การศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในภาคใต้ของประเทศไทย

A Feasibility Study on Production and Consumption of Biodiesel from Palm Oil as Sustainable Alternative Energy in Southern Thailand

ปุรวิชญ์ พิทยาภินันท์

Purawich Phitthayaphinant

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพัฒนาการเกษตร
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Agricultural Development
Prince of Songkla University
2552

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในภาคใต้ของประเทศไทย

ผู้เขียน นายปุรวิชญ์ พิทยาภินันท์

สาขาวิชา พัฒนาการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	**คณะกรรมการสอบ**
.....	..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อยุทธ์ นิสสภา)	(รองศาสตราจารย์ ดร.บัญชา สมบูรณ์สุข)
	.....กรรมการ
	(รองศาสตราจารย์ ดร.อยุทธ์ นิสสภา)
	.....กรรมการ
	(ดร.พลพัฒน์ รวมเจริญ)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนาการเกษตร

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์ การศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในภาคใต้ของประเทศไทย

ผู้เขียน นายปุรวิชญ์ พิทยาภินันท์

สาขาวิชา พัฒนาการเกษตร

ปีการศึกษา 2552

บทคัดย่อ

ผลกระทบของระดับราคาน้ำมันในตลาดโลกที่มีความผันผวน และความใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้ไบโอดีเซลเป็นพลังงานทดแทนที่ได้รับการยอมรับกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเชิงพาณิชย์ในภาคใต้ของประเทศไทย (2) เพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการรองรับการเปลี่ยนแปลงภายใต้สถานการณ์ที่แตกต่างกันของการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเชิงพาณิชย์ในภาคใต้ของประเทศไทย (3) เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปทางเศรษฐสังคมของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย (4) เพื่อศึกษาทัศนคติของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย (5) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย และ (6) เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในภาคใต้จำนวน 4 ราย และ ผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มจำนวน 303 ราย เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม ในส่วนผู้ผลิตทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจแบบปรับค่าของเวลาร่วมกับแบบไม่ปรับค่าของเวลา คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน อัตราผลตอบแทนภายในระยะคืนทุน อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน รวมถึงการวิเคราะห์ความอ่อนไหว ความสามารถในการรองรับด้านต้นทุนและผลประโยชน์ ตลอดจนการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนและการวิเคราะห์สมมติภาพ ในส่วนผู้บริโภคทำการวิเคราะห์โดยใช้ค่าร้อยละ ค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงชั้นแบบเชิงเส้น

ผลของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์แสดงให้เห็นว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มทุกขนาดมีความเป็นไปได้ทางการเงิน เนื่องจากมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวก อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมากกว่าหนึ่ง อัตราผลตอบแทนภายในมากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์ ระยะคืนทุนสั้น และอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนอยู่ในระดับสูง ในส่วน

ของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวพบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ทุกขนาดยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงินในทุกกรณี เมื่อทำการวิเคราะห์ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนและผลประโยชน์ พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่สามารถรองรับต่อการเพิ่มขึ้นของต้นทุนวัตถุดิบหลักและการลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซลได้มากที่สุด รองลงมาคือ การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางและขนาดเล็กตามลำดับ ในส่วนของการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน ผลปรากฏว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กสามารถรองรับต่อการเพิ่มขึ้นของต้นทุนได้มากกว่าการลดลงของผลประโยชน์ และจากผลการวิเคราะห์สมมติภาพแสดงให้เห็นว่าการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีความเสี่ยงมากที่สุด รองลงมาคือ การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดเล็กและขนาดกลาง ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่เป็นบุรุษ มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 34.98 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี มีอาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชน พนักงานธนาคาร พนักงานโรงแรม มัคคุเทศก์ และวิศวกร มีรายได้หลักเฉลี่ยเท่ากับ 24,848.22 บาทต่อเดือน กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซลอยู่ในระดับสูง ปัจจัยทางการตลาดโดยภาพรวมมีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในระดับปานกลาง กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มรู้สึกพึงพอใจต่อการใช้ไบโอดีเซลโดยภาพรวมในระดับมาก

ปัญหาและอุปสรรคที่ส่งผลต่อการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมากที่สุด คือ ปัญหาด้านราคา ขณะที่ปัญหาและอุปสรรคในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่เป็นเรื่องของจำนวนสถานีบริการที่ยังคงมีอยู่น้อย และไบโอดีเซลทำให้กำลังขับเคลื่อนของเครื่องยนต์ลดลง

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม โดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงชั้นแบบเชิงเส้น พบว่า รายได้หลัก อายุ ระดับการศึกษาขั้นสูงสุด กลุ่มอาชีพนักธุรกิจ กลุ่มอาชีพพนักงานเอกชน อาชีพรับจ้าง อาชีพเกษตรกร อาชีพค้าขาย กลุ่มอาชีพข้าราชการ กลุ่มนักศึกษา เพศ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านราคา ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลครั้งล่าสุด และจำนวนรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล เป็นปัจจัยที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Thesis Title	A Feasibility Study on Production and Consumption of Biodiesel from Palm Oil as Sustainable Alternative Energy in Southern Thailand
Author	Mr. Purawich Phitthayaphinant
Program	Agricultural Development
Academic Year	2009

ABSTRACT

Biodiesel is currently the most widely accepted alternative fuel due to its renewability alongside with impacts from fossil fuel emission on the environment and its future scarcity. The objectives of this study were; (1) to assess financial feasibility of commercial biodiesel production from palm oil, (2) to analyze ability to accommodate changes under different risky scenarios of commercial biodiesel production from palm oil in Southern Thailand, (3) to study socio-economic characteristics of biodiesel consumers from palm oil, (4) to study attitudes of biodiesel consumers from palm oil, (5) to determine key factors affecting biodiesel consumption from palm oil, and (6) to identify problems and obstacles faced by biodiesel producers and biodiesel consumers from palm oil in Southern Thailand. Samples were a group of 4 commercial biodiesel producers in Southern Thailand and a total of 303 biodiesel consumers. Data were collected using structured and semi-structured questionnaires. The data were analyzed using benefit-cost analysis framework. The key indicators were net present value, benefit-cost ratio, internal rate of return, payback period and rate of return on investment. In addition, sensitivity analysis on the changes in the costs and benefits, switching value test and scenario analysis were performed. Also percentages, arithmetic means, and their standard deviations were used for the analysis wherever appropriate. Hierarchical regression analysis was employed to identify groups of variables significantly affected the consumption expenditure of the biodiesel and to test hypotheses of these variables.

The results of the financial feasibility analysis showed that all scales of biodiesel productions were financially feasible with their positive net present values, benefit-cost ratio greater than one, internal rates of return greater than market discount rate, short-term payback periods and high rates of return on investment. The sensitivity analysis revealed that all possible

cases were financially feasible. The ability to accommodate changes in costs and benefits showed that the large-scale biodiesel production could accommodate the most to the increases in costs of major raw materials and decreases in prices of biodiesel, followed by the medium-scale and small-scale biodiesel production, respectively. The switching values revealed that all scales of biodiesel production could accommodate to increases in costs more than decreases in benefits. According to the scenario analysis, the large-scale production was the most risky, followed by small-scale and medium-scale, respectively.

Most of the surveyed biodiesel consumers were male, and an average age of 35 years. Nearly half of them obtained their education bachelor degrees. Main occupation was company's employee with an average income of 24,848 baht per month. They had high insight on the usage of biodiesel. The overall market factors affecting their decisions to use biodiesel from palm oil was at the medium level, they were fully satisfied by the use of biodiesel.

The study found that the most important problems in the productions of biodiesel were its prices. While the consumers stated an insufficiency of biodiesel service stations and an observed inferiority of engine power.

The hierarchical regression analysis indicated that statistically significant variables determining the consumers' expenditures on biodiesel from palm oil were income, age, education level, different occupational groups, sex, uniqueness of biodiesel product, satisfaction on price settings, satisfaction on market promotion campaigns, previous biodiesel and number of cars using biodiesel.

กิตติกรรมประกาศ

"...ทุกวันนี้ประเทศไทยยังมีทรัพยากรพร้อมมูล ทั้งทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรบุคคล ซึ่งเราสามารถนำมาใช้เสริมสร้างความอุดมสมบูรณ์และเสถียรภาพอันถาวรของบ้านเมืองได้เป็นอย่างดี ข้อสำคัญเราจะต้องรู้จักใช้ทรัพยากรทั้งนั้นอย่างฉลาด คือไม่นำมาทุ่มเทใช้ให้สิ้นเปลืองไปโดยไร้ประโยชน์หรือได้ประโยชน์ไม่คุ้มค่า หากแต่ระมัดระวังใช้ด้วยความประหยัดรอบคอบ ประกอบด้วยความคิดพิจารณาตามหลักวิชา เหตุผล และความถูกต้องเหมาะสม โดยมุ่งถึงประโยชน์แท้จริงที่จะเกิดแก่ประเทศชาติ ทั้งในปัจจุบันและอนาคตอันยืนยาว..."

พระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

วิทยานิพนธ์เรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในภาคใต้ของประเทศไทย สำเร็จลุล่วงโดยสมบูรณ์ไปได้ด้วยความเมตตากรุณาจากรองศาสตราจารย์ ดร.อยุทธ์ นิสสภา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้มีคุณูปการไม่เพียงเฉพาะการถ่ายทอดความรู้ในการวิจัย การสอนให้รู้จักคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์อย่างมีเหตุผล และมองสิ่งต่าง ๆ ในหลากหลายมิติอย่างบูรณาการเท่านั้น หากแต่ยังช่วยชี้แนะ ตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด ตลอดจนให้คำปรึกษาแนะนำด้วยความเอื้ออาทรเป็นอย่างดีตลอดการวิจัย ซึ่งทำให้ผู้วิจัยมีความรักต่อการทำวิจัยมากขึ้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 4 ท่าน รองศาสตราจารย์ ดร.บัญชา สมบูรณ์สุข ประธานกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์ ดร.พลพัฒน์ รวมเจริญ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รวมถึงรองศาสตราจารย์ ดร.สุธัญญา ทองรักษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาแว มะแส กรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาตรวจและแก้ไขข้อบกพร่องวิทยานิพนธ์ด้วยความมานะอดทน รวมทั้งชี้แนะแนวทางและประเด็นสำคัญ ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอันมีประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้อง สมบูรณ์ และมีคุณค่าทางวิชาการต่อสังคมมากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณผู้ให้ข้อมูลหลัก ซึ่งเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ที่ปรากฏในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ประกอบด้วย ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ทั้ง 3 ราย นางมณีพร สุขมาก กองสวัสดิการสังคมเทศบาลเมืองกันตัง และนายเอียด มาแสง หรือลุงอ้วน เกษตรกรผู้ผลิตไบโอดีเซลเพื่อการพึ่งพาตนเองตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านการผลิตไบโอดีเซลเป็นอย่างดี รวมถึงกลุ่มตัวอย่าง

ผู้บริโภคไบโอดีเซลทั้ง 303 ราย ที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่ายิ่งในการตอบแบบสอบถามและให้ข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ด้านการบริโภคไบโอดีเซล

ขอขอบคุณสถานวิจัยพืชกรรมปาล์มน้ำมันและบัณฑิตวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณภาควิชาพัฒนาการเกษตร คณะทรัพยากรธรรมชาติ ที่ทำให้ผู้วิจัยได้ค้นพบจุดยืนที่แท้จริงของตนเอง รวมถึงคณาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ นับตั้งแต่เริ่มต้นจนจบการศึกษาระดับมหาบัณฑิต ซึ่งช่วยทำให้ผู้วิจัยเกิดการตกผลึกทางความคิดมากขึ้น ตลอดจนเจ้าหน้าที่ (พี่อิม พี่ไหม พี่เต๊ะ พี่ผล พี่อ้อยไอที) ที่กรุณาอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ด้วยดีเสมอมา

ขอขอบคุณกัลยาณมิตร (เพื่อนป้อ เพื่อนมุ้ย เพื่อนเชิน เพื่อนต้อม หมอเฮาส์) สำหรับมิตรภาพ ความจริงใจ ความห่วงใย ความหวังดี และกำลังใจที่มีให้กันเสมอมา นศพ.ภควัต วิวัฒนวรเศรษฐ์ แรงบันดาลใจสำคัญในการทำวิทยานิพนธ์ รวมถึงหมอเอก ฟอร์ม ซิ่ว แมงเม่า ปิ๊ก ปุ้ย อึ๊ด หวาน ตั้ม ชาญ ก๊วง เอื้อย โก๋ จิ๊บ เจี๊ยบ ยุทธ พี่อ้อม พี่แทน พี่ตาล พี่หวาน พี่จ๋า พี่ปู พี่เพ็ญ พี่ลิต พี่วิทย์ พี่อ้อย พี่นัน พี่ตูบ พี่บรรพต น้องอ้อย น้องเหมย น้องโอม น้องเอ น้องอ้น น้องโค้ก น้องโบ น้องหมอ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามและข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้อย่างเต็มที่ ตลอดจนเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ พัฒนาการเกษตร เศรษฐศาสตร์เกษตร เศรษฐศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ในที่นี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเศรษฐศาสตร์เกษตรรุ่นที่ 12 และทรัพยากรธรรมชาติรุ่นที่ 26 ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและสร้างกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณครอบครัวพิทยาภินันท์ ผู้อยู่เบื้องหลังความสำเร็จในทุกย่างก้าวของผู้วิจัย ที่มอบชีวิต ความรัก ความห่วงใย ความอาทร ความเข้าใจ และกำลังใจ รวมถึงได้ให้โอกาสทางการศึกษาและการสนับสนุนในทุก ๆ ด้านตลอดชีวิตที่ผ่านมา ในท้ายที่สุดนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณพระเจ้าสำหรับข้อมูล ความฉลาดทางสติปัญญา ความฉลาดทางอารมณ์ ความวิริยะอุสาหะ ความมุ่งมั่น ความสุข ความสนุกสนาน และประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้รับตลอดการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คุณความดีหรือประโยชน์อันพึงมีจากผลงานที่ภาคภูมิใจชิ้นนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญุตาแด่บุพการีผู้มีพระคุณ ครูอาจารย์ที่ได้อบรมสั่งสอนและประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัยตั้งแต่ปฐมวัยจนถึงปัจจุบัน และผู้เขียนหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ทั้งที่ผู้วิจัยได้อ้างถึงในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้และได้ศึกษาทำความเข้าใจผลงานอันมีคุณค่าต่อสังคมของพวกท่าน

ปุรวิชญ์ พิทยาภินันท์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(9)
รายการตาราง	(11)
รายการภาพประกอบ	(22)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	6
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	7
2 การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	10
2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33
2.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย	116
2.4 คำถามในการวิจัย	120
2.5 สมมติฐานในการวิจัย	120
3 วิธีการวิจัย	121
3.1 สถานที่ทำการวิจัย	121
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	124
3.3 การรวบรวมข้อมูล	129
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	130
3.5 การสร้างและทดสอบแบบสอบถาม	132
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	135

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.7 ขอบเขตของการวิจัย	172
4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	175
4.1 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซล	175
4.2 ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตไบโอดีเซล	243
4.3 สภาพทั่วไปทางเศรษฐสังคมของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย	249
4.4 ความรู้และความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซล	254
4.5 ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล	258
4.6 ความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม	265
4.7 พฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล	269
4.8 การวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย	282
5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	293
5.1 สรุปผลการวิจัย	293
5.2 การวิเคราะห์ศักยภาพการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย	303
5.3 ข้อเสนอแนะ	323
บรรณานุกรม	331
ภาคผนวก	357
ภาคผนวก ก	358
ภาคผนวก ข	365
ภาคผนวก ค	374
ภาคผนวก ง	382
ภาคผนวก จ	386
ประวัติผู้เขียน	399

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	ปริมาณการผลิตและความต้องการใช้น้ำมันปิโตรเลียมของโลก	2
1.2	ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบริโภคและเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลของโลก	3
2.1	ลักษณะของตลาดในอดีตและปัจจุบันตามมุมมองของผู้ผลิตและผู้บริโภค	22
2.2	ปริมาณการผลิตน้ำมันปิโตรเลียมของโลก	35
2.3	ปริมาณการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมของโลก	37
2.4	ปริมาณการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมของประเทศอุตสาหกรรมและประเทศกำลังพัฒนา	38
2.5	ปริมาณน้ำมันดิบสำรองของโลก	41
2.6	ปริมาณการผลิต การนำเข้า และการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้นของประเทศไทย	43
2.7	ปริมาณการผลิตน้ำมันและการบริโภคผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมของประเทศไทย	44
2.8	ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบและน้ำมันสำเร็จรูปของประเทศไทย	44
2.9	ปริมาณน้ำมันดิบสำรองของประเทศไทย	45
2.10	ปริมาณการผลิตน้ำมันดีเซลของประเทศไทย	46
2.11	ปริมาณการนำเข้าน้ำมันดีเซลของประเทศไทย	47
2.12	ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันดีเซลของประเทศไทย	48
2.13	ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็วและดีเซลหมุนเร็วบี 5	49
2.14	ภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทยในช่วงวิกฤตการณ์น้ำมันครั้งที่ 1 และวิกฤตการณ์น้ำมันครั้งที่ 2	55
2.15	ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมของโลก	62
2.16	เป้าหมายความต้องการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพของประเทศไทย	66
2.17	คุณสมบัติของน้ำมันพืชและน้ำมันดีเซล	71
2.18	การเปรียบเทียบผลการลดมลพิษจากการใช้ไบโอดีเซลบี 100 และไบโอดีเซลบี 20	75

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
2.19	การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเชื้อเพลิงของไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่ใช้แล้วกับน้ำมันดีเซล	79
2.20	ปริมาณการผลิตน้ำมันพืชและไขมันสัตว์ของโลก	86
2.21	บัญชีสมดุลน้ำมันปาล์มของโลก	87
2.22	ปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มของโลก	87
2.23	การพัฒนาอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มของประเทศมาเลเซีย	88
2.24	ราคาน้ำมันปาล์มดิบของโลก	90
2.25	ราคาพืชพลังงานที่สำคัญของประเทศไทย	90
2.26	ปริมาณการบริโภคน้ำมันปาล์มของโลก	91
2.27	สถานการณ์การผลิตปาล์มน้ำมันของประเทศไทย	92
2.28	แหล่งผลิตปาล์มน้ำมันที่สำคัญของประเทศไทยปี พ.ศ. 2551	93
2.29	การประมาณการพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อใช้ผลิตไบโอดีเซลของประเทศไทย	94
2.30	ต้นทุนการผลิตและราคาปาล์มน้ำมันของประเทศไทย	95
2.31	ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน	105
2.32	ผลิตภาพและต้นทุนการผลิตไบโอดีเซล	112
2.33	ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันของประเทศไทย	112
3.1	ผลิตภัณฑ์มวลรวมภาค ณ ราคาตลาดปัจจุบันในภาคเกษตรกรรมของประเทศไทย	122
3.2	ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดของจังหวัดสงขลาและผลิตภัณฑ์มวลรวมของภาคใต้ ณ ราคาตลาดปัจจุบัน	123
3.3	ประชากรผู้ผลิตไบโอดีเซลรายจังหวัดจำแนกตามกำลังการผลิตต่อรอบ	125
3.4	ประชากรและตัวอย่างในการวิจัย	129
3.5	ค่าความเชื่อมั่นจากการทดสอบแบบสอบถามในส่วนที่ 2 ส่วนที่ 3 และส่วนที่ 4	135
3.6	การเปรียบเทียบแนวคิดในการวิเคราะห์ทางการเงินและการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์	136

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.7 ต้นทุนทางตรงและผลประโยชน์ทางตรงของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์	138
3.8 หลักเกณฑ์การประเมินผลตอบแทนในการลงทุนจากตัวชี้วัดความเป็นไปได้ทางการเงินแบบปรับค่าเงินตามเวลา	143
3.9 หลักเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ทางการเงินแบบปรับค่าเงินตามเวลา	144
3.10 อัตราคิดลดที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์แต่ละขนาด	147
3.11 สถานการณ์จำลองของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่	152
3.12 สถานการณ์จำลองของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลาง	154
3.13 สถานการณ์จำลองของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก	155
3.14 ระดับความรุนแรงของปัญหาการผลิตไบโอดีเซล	158
3.15 ระดับความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซล	159
3.16 การให้คะแนนระดับความสำคัญของปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล	160
3.17 ระดับความสำคัญของปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล	160
3.18 การให้คะแนนระดับความสำคัญของปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล	161
3.19 ระดับความสำคัญโดยภาพรวมของปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล	161
3.20 การให้คะแนนระดับความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซล	162
3.21 ระดับความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซล	162
3.22 ระดับความพึงพอใจของการใช้ไบโอดีเซลโดยภาพรวม	163
3.23 สมมติฐานทางสถิติของแบบจำลองค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม	171

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.1	โครงสร้างทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่	176
4.2	รายการเครื่องมือในห้องปฏิบัติการของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่	177
4.3	รายการเครื่องจักรและอุปกรณ์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่	177
4.4	ต้นทุนของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก	178
4.5	การชำระเงินต้นและดอกเบี้ยของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่	179
4.6	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่	181
4.7	ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ทั้งหมดของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่	181
4.8	ค่าจ้างแรงงานของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่	183
4.9	จำนวนรอบการผลิตของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่	184
4.10	ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบทางตรงของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก	184
4.11	ราคาวัตถุดิบทางอ้อมของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก	185
4.12	ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบทางอ้อมของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก	185
4.13	อัตราค่าบริการทั่วไป	186
4.14	ค่าน้ำประปาของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก	187

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.15	ต้นทุนการผลิตกลีเซอรอลบริสุทธิ์ 10 กิโลกรัมของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก	188
4.16	ค่าใช้จ่ายสารเคมีในการผลิตกลีเซอรอลบริสุทธิ์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก	188
4.17	ต้นทุนในการดำเนินงานของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก	189
4.18	ต้นทุนขายไบโอดีเซลของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก	190
4.19	ผลประโยชน์ทางตรงของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก	191
4.20	การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่	194
4.21	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ เมื่อต้นทุนวัตถุดิบหลักเพิ่มขึ้น	195
4.22	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ เมื่อราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลง	195
4.23	การวิเคราะห์สมมติภาพของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่	197
4.24	โครงสร้างทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง	198
4.25	เครื่องมือในห้องปฏิบัติการของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง	199
4.26	เครื่องจักรและอุปกรณ์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง	199

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.27	ต้นทุนของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางในปีแรก	201
4.28	การชำระเงินต้นและดอกเบี้ยของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง	202
4.29	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง	204
4.30	ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ทั้งหมดของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง	204
4.31	ค่าจ้างแรงงานของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง	206
4.32	จำนวนรอบการผลิตต่อปีของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง	207
4.33	ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบทางตรงของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางในปีที่แรก	207
4.34	ราคาวัตถุดิบทางอ้อมของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางในปีที่แรก	208
4.35	ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบทางอ้อมของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางในปีที่แรก	208
4.36	ค่าน้ำประปาของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางในปีแรก	209
4.37	ต้นทุนการผลิตกลีเซอรอลบริสุทธิ์ 10 กิโลกรัมของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง	210
4.38	ค่าใช้จ่ายสารเคมีในการผลิตกลีเซอรอลบริสุทธิ์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางในปีแรก	211
4.39	ต้นทุนในการดำเนินงานของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางในปีแรก	212
4.40	ต้นทุนขายไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางในปีแรก	213

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.41	ผลประโยชน์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางในปีแรก	214
4.42	การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง	216
4.43	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางเมื่อต้นทุนวัตถุดิบหลักเพิ่มขึ้น	217
4.44	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางเมื่อราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลง	218
4.45	การวิเคราะห์สมมติภาพของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง	219
4.46	โครงสร้างทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก	221
4.47	ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก	222
4.48	การชำระเงินต้นและดอกเบี้ยของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก	223
4.49	ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การผลิตของโครงการการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก	224
4.50	ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ทั้งหมดของการการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก	225
4.51	ค่าจ้างแรงงานของโครงการ	226
4.52	จำนวนรอบการผลิตต่อปีของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก	228
4.53	ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบทางตรงของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก	228
4.54	ราคาสารเคมีของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก	228

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.55	ค่าใช้จ่ายสารเคมีของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก	228
4.56	ค่าน้ำประปาของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก	229
4.57	หน่วยไฟฟ้าที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก	230
4.58	หน่วยไฟฟ้าที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก	230
4.59	ค่าไฟฟ้าของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก	230
4.60	ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก	231
4.61	ต้นทุนขายไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก	232
4.62	ผลประโยชน์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก	233
4.63	การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก	235
4.64	การวิเคราะห์ทัศนภาพของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก	237
4.65	การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในแต่ละขนาดจากเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุนแบบปรับค่าของเวลาร่วมกับแบบไม่ปรับค่าของเวลา	240
4.66	ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนและผลประโยชน์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในแต่ละขนาด	240
4.67	ค่าความแปรเปลี่ยนของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในแต่ละขนาด	241
4.68	การวิเคราะห์ความเสี่ยงของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในแต่ละขนาดจากการวิเคราะห์สมมติภาพ	242

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.69	ปัญหาด้านการผลิตของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์	246
4.70	สภาพทั่วไปทางเศรษฐสังคมของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย	253
4.71	สื่อที่มีบทบาทในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารหรือความรู้เกี่ยวกับไบโอดีเซลของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย	255
4.72	การรับทราบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย	257
4.73	ความสำคัญของปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม	259
4.74	ความสำคัญของปัจจัยด้านราคาต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม	260
4.75	ความสำคัญของปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม	261
4.76	ความสำคัญของปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม	263
4.77	ความสำคัญของปัจจัยทางการตลาดโดยภาพรวมต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม	263
4.78	ความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม	268
4.79	พฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล	270
4.80	ยี่ห้อรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล	272
4.81	เหตุผลในการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล	273
4.82	บุคคลที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล	274
4.83	ชนิดไบโอดีเซล	275
4.84	สถานีบริการไบโอดีเซล	277
4.85	การเปรียบเทียบทัศนคติของผู้บริโภคไบโอดีเซลระหว่างน้ำมันดีเซลปกติและไบโอดีเซล	277

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.86 เหตุผลที่ยังคงบริโภคไบโอดีเซลต่อไป	279
4.87 ปัญหาและอุปสรรคในการบริโภคไบโอดีเซล	280
4.88 การวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงชั้นปัจจัยที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม	285
5.1 สัดส่วนการใช้ประโยชน์น้ำมันปาล์มของอุตสาหกรรมต่อเนื่องในประเทศไทย	312

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางภาคผนวก	หน้า
1 ก ค่าใช้จ่ายในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วของเกษตรกร	359
2 ก ค่าน้ำประปาในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วของเกษตรกร	360
3 ก ต้นทุนเปรียบเทียบระหว่างน้ำมันดีเซลและไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วของเกษตรกร	361
1 ง ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซลเป็นรายข้อ	382
2 ง ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลเป็นรายข้อ	383
3 ง ค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซลเป็นรายข้อ	385
1 จ การประมาณการงบกำไร-ขาดทุนของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่	387
2 จ การประมาณการงบกระแสเงินสดเพื่อการวิเคราะห์ความเป็นไปได้การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่	389
3 จ การประมาณการงบกำไร-ขาดทุนของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลาง	391
4 จ การประมาณการงบกระแสเงินสดเพื่อการวิเคราะห์ความเป็นไปได้การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลาง	393
5 จ การประมาณการงบกำไร-ขาดทุนของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก	395
6 จ การประมาณการงบกระแสเงินสดเพื่อการวิเคราะห์ความเป็นไปได้การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก	397

รายการภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
2.1 แนวคิดการจัดการโลจิสติกส์และการตลาด	23
2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างการตลาดและโลจิสติกส์	23
2.3 แบบจำลององค์ประกอบของทัศนคติ	29
2.4 แบบจำลองกระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภค	31
2.5 การคาดการณ์ปริมาณการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมของโลกจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ	39
2.6 ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก	40
2.7 ราคาน้ำมันดีเซลและดีเซลปาล์ม	47
2.8 ผลกระทบจากวิกฤตการณ์น้ำมัน	56
2.9 การใช้ประโยชน์จากกลีเซอรอล	82
2.10 การเปรียบเทียบศักยภาพในการให้ผลผลิตน้ำมันของพืชน้ำมัน 9 ชนิด	85
2.11 โครงสร้างตลาดอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม	96
2.12 วิถีการตลาดผลปาล์มสดของเกษตรกรรายย่อยในกิ่งอำเภอมะนัง จังหวัดสตูล	98
2.13 ห่วงโซ่การผลิตน้ำมันปาล์มของประเทศไทย	101
2.14 กรอบแนวคิดในการวิจัย	119
3.1 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้ผลิตไบโอดีเซล	126
3.2 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซล	128
4.1 โครงสร้างองค์กรของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่	182
4.2 การวิเคราะห์สมมติภาพของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่	197
4.3 โครงสร้างองค์กรของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง	205
4.4 การวิเคราะห์สมมติภาพของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง	220

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.5 โครงสร้างองค์กรของโรงงานผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก	226
4.6 การวิเคราะห์สมมติภาพของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก	238
4.7 ปัจจัยที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ	292
5.1 ตำแหน่งทางการตลาดระหว่างราคาและความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของไบโอดีเซลและน้ำมันดีเซลปกติ	319

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพภาคผนวก **หน้า**

1 กระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วของเกษตรกร 361

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ในสังคมโลกมนุษย์จากอดีตกาลจวบจนยุคปัจจุบันรวมถึงในอนาคต มีความจำเป็นที่จะต้องอาศัยพลังงานเป็นหนึ่งในปัจจัยพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาประเทศ และเป็นแรงขับเคลื่อนในธุรกรรมต่าง ๆ ของทุกระบบเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง โดยประมาณร้อยละ 85 ของแหล่งพลังงานเชิงพาณิชย์ที่ใช้ในปัจจุบัน มาจากเชื้อเพลิงฟอสซิล (Rosa, 2005 และ Hinrichs and Kleinbach, 2006) ซึ่งนับวันความต้องการใช้พลังงานมีเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากวิวัฒนาการของสังคมมนุษย์ กล่าวคือ จากอัตราการขยายตัวของจำนวนประชากรโลกร้อยละ 1.27-2.28 ต่อปี (Intergovernmental Panel on Climate Change, 1992) โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศสหรัฐอเมริกา จีน และอินเดีย (Wood, 2006) กอปรกับการเติบโตของเมืองและความเจริญก้าวหน้าแบบก้าวกระโดดของวิทยาการ เทคโนโลยี และนวัตกรรม อันล้ำสมัยที่มนุษย์พัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อยกระดับมาตรฐานการครองชีพให้สูงขึ้น และนำไปสู่ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ รวมไปถึงการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจโลกภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ด้วยระบบทุนนิยม ที่เน้นผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจในระดับปัจเจกชนและระบบการผลิตขนาดใหญ่ (mass production) ที่ให้ผลผลิตจำนวนมาก ทำให้ตลาดได้กลายเป็นสถาบันทางเศรษฐกิจแบบใหม่ และทุนได้กลายเป็นปัจจัยสำคัญของการผลิต ตลอดจนอิทธิพลของแนวคิดการบริโภคนิยม โดยปราศจากการแยกแยะ กลั่นกรอง และปรับใช้ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับวัฒนธรรมดั้งเดิมของตน ส่งผลให้การบริโภคพลังงานเฉลี่ยต่อบุคคลทั่วโลกเพิ่มสูงขึ้น อย่างรวดเร็วและรุนแรงขึ้นทุกขณะ (Rifkin, 2002)

องค์การพัฒนาพลังงานใหม่และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (New Energy and Industrial Technology Development Organization หรือ NEDO) และ สำนักงานโครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ (United Nations Development Programme หรือ UNDP) คาดการณ์ว่า น้ำมันหรือเชื้อเพลิงฟอสซิล ณ อัตราการบริโภคในปัจจุบันที่มีประมาณวันละ 80 ล้านบาร์เรล หากไม่มีการสำรวจและค้นพบเพิ่มเติมแล้ว กำลังการผลิตน้ำมันของโลกจะถึงจุดอิ่มตัว (peak oil) ในปี พ.ศ. 2583 (จักรพันธุ์ กังวาฬ, 2548) หรือจะเหลือทรัพยากรสำรองให้มีใช้ได้อีกไม่เกิน 40 ปี (Miyamoto, 1997 และ British Petroleum, 2004 อ้างโดย Dewulf and Langenhove, 2006) ทำนองเดียวกันสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติของประเทศไทยได้ประเมินไว้ 50 ปี

(เทวัญ เชี่ยวชิดบุญ และ กิติชัย รัตนะ, 2544; อาณัติ ประภาสวัสดิ์, 2545 และ บัณฑิต ฟุ้งธรรมสาร, 2548) อย่างไรก็ตามอัตราการบริโภคไม่ได้มีอัตราคงที่โดยตลอด แต่มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นร้อยละ 6-7 ต่อปี (Schumacher, 1999) ซึ่งการพยากรณ์นี้ได้ก่อให้เกิดความปริวิตกในวงกว้างว่า "น้ำมันใกล้หมดโลกแล้วหรือไร" จนเกิดเป็นสถานการณ์ที่ราคาน้ำมันในตลาดโลกมีความผันผวนและปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง อันเป็นผลมาจากความไม่สมดุลระหว่างปัจจัยทางด้านอุปสงค์และปัจจัยทางด้านอุปทานในตลาดโลก ดังแสดงในตารางที่ 1.1 ซึ่งเห็นได้ว่าความต้องการใช้น้ำมันของโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ส่วนต่างระหว่างการผลิตและความต้องการใช้กลับลดลง ส่งผลให้เกิดความไม่แน่ใจต่ออุปทานน้ำมันรวมของโลก

ตารางที่ 1.1 ปริมาณการผลิตและความต้องการใช้น้ำมันปิโตรเลียมของโลก

หน่วย : ล้านบาร์เรล[1]/วัน

อุปสงค์และอุปทาน	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553
อุปสงค์							
ประเทศกลุ่ม OECD[2] ทั้งหมด	49.43	49.82	49.56	49.13	47.47	45.84	45.76
ประเทศนอกกลุ่ม OECD ทั้งหมด	32.97	34.18	35.42	36.77	38.18	38.43	39.38
อุปสงค์รวมของโลก	**82.40**	**84.00**	**84.98**	**85.90**	**85.65**	**84.27**	**85.14**
อุปทาน							
ประเทศกลุ่ม OECD ทั้งหมด	22.81	21.88	21.59	21.46	20.93	20.79	20.56
ประเทศนอกกลุ่ม OECD ทั้งหมด	60.29	62.70	62.95	62.97	64.53	62.74	64.83
อุปทานรวมของโลก	**83.10**	**84.58**	**84.54**	**84.43**	**85.46**	**83.53**	**85.39**
ส่วนต่างระหว่างอุปทานและอุปสงค์	***0.70***	***0.58***	***-0.44***	***-1.47***	***-0.19***	***-0.74***	***0.25***

ที่มา : Energy Information Administration, 2009a และ 2009b

หมายเหตุ : [1] บาร์เรลเป็นหน่วยวัดน้ำมัน โดยที่ 1 บาร์เรล เท่ากับ 42 แกลลอน และ 158.98 ลิตร

[2] OECD หรือ Organization for Economic Cooperation and Development เป็นองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา มีสมาชิกทั้งหมด 30 ประเทศ

จากสภาวการณ์ดังกล่าว ประกอบกับแรงจูงใจในการทำสิ่งที่ดีที่สุดสำหรับปัจเจกชน แต่มิได้ก่อประโยชน์หรือผลตอบแทนสูงสุดสำหรับสังคมและเศรษฐกิจโดยรวม (prisoners' dilemma) อันเป็นสาเหตุของการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาวะโลกร้อน ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Turhollow and Perlack, 1991) ดังแสดงในตารางที่ 1.2 อันมีผลต่อสวัสดิการและความอยู่รอด

ของมวลมนุษยชาติ รวมถึงระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพทั่วโลกอย่างไร้พรมแดน ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งนี้สาเหตุสำคัญมาจากการกระทำของมนุษย์ กล่าวคือ การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของน้ำมันปิโตรเลียมในสัดส่วนถึงร้อยละ 50 (Quaschning, 2005) เพราะน้ำมันปิโตรเลียมเป็นสารประกอบของไฮโดรคาร์บอน มีคาร์บอนผสมอยู่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 (Miyamoto, 1997) รองลงมาคือ อุตสาหกรรมเคมีในสัดส่วนร้อยละ 20 การทำลายป่าฝนเขตร้อนและการเกษตรในสัดส่วนร้อยละ 15 เท่ากัน (Quaschning, 2005)

ตารางที่ 1.2 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบริโภคและเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลของโลก

หน่วย : ล้านเมตริกตันคาร์บอนไดออกไซด์

ประเทศ	2545	2546	2547	2548	2549
ไทย	187.17	205.87	225.66	242.68	254.04
อินเดีย	1,033.52	1,048.11	1,151.33	1,194.01	1,293.17
จีน	3,440.60	4,061.64	4,847.33	5,429.30	6,017.69
สหรัฐอเมริกา	5,823.80	5,877.73	5,969.28	5,994.29	5,902.75
โลก	**24,823.30**	**26,063.96**	**27,453.30**	**28,485.00**	**29,195.42**

ที่มา : Energy Information Administration, 2009d

นานาอารยประเทศจึงมุ่งไปสู่การลดปัญหาดังกล่าว โดยการสนับสนุนให้มีการคิดค้นวิจัยและพัฒนาจัดหาแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และยั่งยืน ตลอดจนการใช้มาตรการอนุรักษ์พลังงานตามสภาวะแวดล้อมของแต่ละประเทศ เพื่อลดปัญหาที่เกี่ยวข้องกับพลังงานให้บรรเทาลง

ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพชนิดหนึ่ง ที่มีสมบัติเทียบเคียงกับน้ำมันดีเซล แต่มีการเผาไหม้ที่สะอาดกว่าน้ำมันปิโตรเลียม สามารถช่วยลดมลพิษทางอากาศ จึงกล่าวได้ว่า ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (National Biodiesel Board, 2004 อ้างโดย Nelson and Schrock, 2006 และ Puppan, 2002 อ้างโดย Demirbas, 2008) นอกจากนี้ไบโอดีเซลยังช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับน้ำมันใช้แล้วจากครัวเรือน ภัตตาคาร ร้านอาหาร และแหล่งอุตสาหกรรม โดยการนำมาผลิตเป็นไบโอดีเซล ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์อย่างชาญฉลาด กล่าวคือ สามารถแก้ปัญหาการนำน้ำมันประกอบอาหารที่ใช้แล้วมาใช้ซ้ำ และลดปัญหามลพิษทางน้ำจากการปนเปื้อนของน้ำมัน

ใช้แล้ว อันจะส่งผลเสียต่อทั้งสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ในระยะยาว (Hamasaki *et al*., 2001 อ้างโดย Lapuerta *et al*., 2008 และ Wilsee, 1998 อ้างโดย Lapuerta *et al*., 2008)

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีรากฐานการผลิตเป็นเกษตรกรรม และที่ตั้งของประเทศมีความได้เปรียบทางด้านภูมิศาสตร์ เนื่องจากอยู่ในเขตร้อนชื้นของโลก ซึ่งมีสภาพกายภาพทางธรรมชาติและสภาพภูมิอากาศหลากหลาย ที่เอื้อต่อการเกิดและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ทำให้ประเทศอุดมไปด้วยทรัพยากรทางการเกษตรที่หลากหลาย ทั้งพืช สัตว์ และประมง จนได้รับการขนานนามว่าเป็น “อู่ข้าวอู่น้ำของเอเชียอาคเนย์” และ “ครัวของโลก” ทรัพยากรหลายชนิดมีความเหมาะสมและเป็นทางเลือกที่จะนำมาเป็นวัตถุดิบผลิตไบโอดีเซล โดยเฉพาะอย่างยิ่งปาล์มน้ำมัน ซึ่งเป็นพืชที่ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตและแข่งขันสูงกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่น ทั้งด้านการผลิตและการตลาด เพราะประเทศไทยมีพื้นที่อยู่ในเขตเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน โดยเฉพาะในภาคใต้ รวมทั้งปาล์มน้ำมันมีต้นทุนการผลิตต่ำและให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูง เมื่อเปรียบเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่น ฉะนั้นปาล์มน้ำมันจึงจัดอยู่ในกลุ่มพืชน้ำมันที่ประเทศไทยได้เปรียบดุลการค้ามากที่สุด (กล้าณรงค์ ศรีรอต และคณะ, 2546 และ ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ และคณะ, 2548) ประกอบกับรัฐบาลมีการส่งเสริมและสนับสนุนการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันโดยจัดทำเป็นยุทธศาสตร์การดำเนินงานขึ้น เพื่อให้ปริมาณการผลิตปาล์มน้ำมันเพียงพอต่อการใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล รวมถึงการพัฒนาและส่งเสริมให้มีการใช้ไบโอดีเซลเป็นพลังงานทดแทนมากขึ้น อันจะก่อให้เกิดการพึ่งพาตนเองด้านพลังงานตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงอย่างแท้จริง ตลอดจนการเสริมสร้างความแข็งแกร่งและมั่นคงให้แก่ระบบเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ และนำไปสู่การพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าอย่างมีดุลยภาพต่อไป

จากการมีอยู่อย่างจำกัดของน้ำมันปิโตรเลียมภายใต้ภาวะที่ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกมีความผันผวนอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับสภาวะเศรษฐกิจโลกในปัจจุบันที่ชะลอตัวลง ไบโอดีเซลจึงถือเป็นพลังงานทางเลือกที่มีความเป็นไปได้สูงในอนาคตอันใกล้ ด้วยราคาที่ถูกกว่าน้ำมันดีเซล และเป็นการใช้วิกฤตเป็นโอกาส (turning crisis into opportunities) ในการส่งเสริมพลังงานทดแทนของประเทศให้มากยิ่งขึ้น ขณะเดียวกันการดำเนินงานของภาครัฐได้ปรากฏเป็นรูปธรรมอย่างจริงจังและสัมฤทธิ์ผลมากขึ้น ย่อมสร้างความมั่นใจให้กับประชาชนได้ ยิ่งไปกว่านั้นไบโอดีเซลยังส่งผลดีหลายด้านทั้งในระดับจุลภาคและมหภาค ไม่ว่าจะเป็นการช่วยประหยัดงบประมาณด้านเชื้อเพลิงของประเทศ การช่วยสร้างรายได้และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และความเป็นธรรมในทางเศรษฐกิจให้กับเกษตรกรผู้เป็นเจ้าของวัตถุดิบ จากการยกระดับการผลิตพืชเกษตรไปสู่พืชพลังงานโดยการสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ การสร้างเสถียรภาพด้านราคา และการมีตลาดพลังงานไว้รองรับผลผลิตที่แน่นอน ซึ่งเป็นที่คาดหวังว่าจะช่วยลดความยากจนและลดปัญหาความเหลื่อมล้ำ

ทางรายได้ระหว่างประชากรในภาคการเกษตรและนอกภาคการเกษตร รวมไปถึงการช่วยลดต้นทุนทางสังคมที่เกิดจากมลพิษทางสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขภาวะที่ดีขึ้นของพาเรโต (Pareto improvement) กล่าวคือ เมื่อทางเลือกหรือการเปลี่ยนแปลงนั้น ทำให้บุคคลใดบุคคลหนึ่งหรือกลุ่มบุคคลหนึ่งดีขึ้นหรือมีสวัสดิการเพิ่มขึ้น โดยที่ไม่ทำให้บุคคลหรือกลุ่มบุคคลอื่นเลวลงหรือมีสวัสดิการลดลง (Stiglitz, 2000 และ Varian, 2006) การช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายของครัวเรือนในด้านพลังงาน และกระตุ้นเศรษฐกิจให้มีการจ้างงาน อันจะส่งผลต่อเนื่องให้เกิดกระแสเงินตราหมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจของประเทศ จากเงินออมของครัวเรือนและรายได้ประชาชาติที่เพิ่มสูงขึ้น และช่วยลดอัตราการว่างงานของประชากรภายในประเทศ ทั้งยังสอดคล้องกับแนวพระราชดำริในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่ทรงเล็งเห็นว่า ประเทศไทยอาจประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำมันในอนาคต และปัญหาพืชผลทางการเกษตรมีราคาตกต่ำ ด้วยพระอัจฉริยภาพและสายพระเนตรอันกว้างไกลและลึกซึ้ง ทรงมีพระราชดำริให้โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดาริเริ่มทำการศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับไบโอดีเซล เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนของประเทศ นอกจากนี้ในท้ายที่สุดแล้ว ไบโอดีเซลยังเป็นพลังงานที่ช่วยต่อลมหายใจให้แก่โลกใบนี้ตลอดจนไม่ทำลายคุณภาพชีวิตและสวัสดิการของคนในรุ่นอนาคตให้สูญเปล่าไป

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยเห็นถึงความจำเป็นและความสำคัญของการพัฒนาอย่างยั่งยืน เพื่อให้เกิดความสมดุลในทุกมิติ ทั้งมิติทางเศรษฐกิจ มิติทางสังคม และมิติทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จากการมีโครงการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ด้วยเล็งเห็นว่า ในระยะยาวการลงทุนในพลังงานทางเลือกจะมีความคุ้มค่ามากกว่าการลงทุนด้านพลังงานกระแสหลัก รวมไปถึงสามารถลดความเสี่ยงต่อต้นทุนภาระรับผิดชอบด้านสิ่งแวดล้อม และเป็นรากฐานในการสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศอย่างยั่งยืนในอนาคต อย่างไรก็ตามปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้โครงการประสบผลสำเร็จ คือ การสร้างความเข้าใจแก่ผู้บริโภค ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นที่จะทำการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ของการผลิตและการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในภาคใต้ของประเทศไทย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในภาคใต้ของประเทศไทยครั้งนี้ เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ทั้งในส่วนของผู้ผลิตหรืออุปทาน และผู้บริโภคหรืออุปสงค์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เฉพาะของการวิจัย 6 ประการดังนี้

(1) เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเชิงพาณิชย์ในภาคใต้ของประเทศไทย

(2) เพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการรองรับการเปลี่ยนแปลงภายใต้สถานการณ์ที่แตกต่างกันของการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเชิงพาณิชย์ในภาคใต้ของประเทศไทย

(3) เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปทางเศรษฐสังคมของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

(4) เพื่อศึกษาทัศนคติของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

(5) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย และ

(6) เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เมื่อได้ทำการวิจัยสำเร็จโดยสมบูรณ์แล้ว ผลจากการวิจัยนั้นคาดว่าจะก่อให้เกิดองค์ความรู้ อันเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงาน กลุ่มบุคคล และปัจเจกชนที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

(1) ทำให้ทราบถึงความคุ้มค่าและความเหมาะสมทางด้านการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในภาคใต้ของประเทศไทย โดยคาดว่าผลการวิจัยที่ได้นั้นจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการหรือผู้ลงทุนรายใหม่ ที่สนใจจะลงทุนผลิตและจัดจำหน่ายไบโอดีเซล สามารถนำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาทางเลือกและเป็นเหตุผลสนับสนุนการตัดสินใจลงทุนได้ในเบื้องต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย เพื่อช่วยลดความเสี่ยงและทำให้เกิดความมั่นใจในการลงทุนมากขึ้น รวมถึงองค์กรของรัฐที่เกี่ยวข้อง สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยมาใช้ประโยชน์ในการกำหนดแนวทางการส่งเสริมและพัฒนาการผลิตและบริโภคไบโอดีเซล ให้สอดคล้องกับศักยภาพและสถานการณ์โลกปัจจุบันอย่างเกิดประโยชน์สูงสุด ตลอดจนสถาบันทางการเงินสามารถใช้

ข้อมูลดังกล่าว เพื่อเป็นแนวทางประกอบการพิจารณากำหนดเงื่อนไขการกู้ยืมเงินได้อย่างเหมาะสมและเป็นธรรม ในส่วนของผู้บริโภค เมื่อโครงการมีความเป็นไปได้และเกิดเป็นอุปทานขึ้น จะทำให้สวัสดิภาพความเป็นอยู่ของประชาชนดีขึ้น โดยช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายของครัวเรือนและองค์กรในด้านพลังงาน อีกทั้งต้นทุนสุขภาพอันเกิดจากปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม

(2) ทำให้ทราบถึงปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซล และทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อไบโอดีเซลในภาคใต้ของประเทศไทย โดยผลการวิจัยที่ได้นั้น คาดว่าจะทำให้ผู้ประกอบการและบุคคลที่เกี่ยวข้อง สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าถึงภาวะความต้องการของตลาดทั้งในแง่ราคา ปริมาณ ความหลากหลาย ความปลอดภัย และการรับรองคุณภาพของไบโอดีเซล รวมถึงนำมาใช้ประกอบการวางแผนพัฒนากลยุทธ์ทางการผลิตและการตลาด ตลอดจนยุทธศาสตร์การพัฒนาแบบบูรณาการ เพื่อตอบสนองราคาไบโอดีเซลได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับพลวัตความเป็นจริง อีกทั้งยังทำให้ผู้บริโภคเกิดอรรถประโยชน์สูงสุดในการใช้ไบโอดีเซลที่มีคุณภาพเหมาะสมกับราคา ตรงตามความต้องการอย่างทั่วถึงและแท้จริง

(3) ทำให้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคในการผลิตไบโอดีเซล รวมทั้งผลกระทบจากการใช้ไบโอดีเซลและข้อเสนอแนะของผู้บริโภคเกี่ยวกับไบโอดีเซลในภาคใต้ของประเทศไทย เพื่อเสนอเป็นแนวทางการพัฒนาให้ผู้ประกอบการ กลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องรวมถึงภาครัฐ ได้นำไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาในแผนหรือนโยบายให้มุ่งสู่ประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดต่อไป

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะที่สำคัญ เพื่อใช้เป็นข้อตกลงเบื้องต้นและสื่อความหมายให้ผู้อ่านมีความรู้และความเข้าใจในทิศทางเดียวกันดังนี้

(1) พลังงานทดแทน หมายถึง พลังงานที่สามารถนำมาใช้ทดแทนแหล่งพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลได้ อาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า พลังงานทางเลือก

(2) น้ำมันปาล์ม หมายถึง น้ำมันพืชที่ได้มาจากเนื้อของผลปาล์มน้ำมัน สามารถใช้กินได้

(3) น้ำมันใช้แล้ว หมายถึง น้ำมันเหลือใช้จากการประกอบอาหารของครัวเรือน ร้านอาหาร ตลาด และชุมชน ซึ่งหากนำมาใช้ซ้ำจะก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ

(4) ไบโอดีเซล หมายถึง น้ำมันหรือเชื้อเพลิงเหลวชีวภาพที่ผลิตจากน้ำมันพืช ไขมันสัตว์หรือน้ำมันใช้แล้ว ซึ่งนำมาผ่านกระบวนการทางเคมีเพื่อเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโมเลกุลของน้ำมันให้มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล และมีความเหมาะสมในการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทน

น้ำมันดีเซลได้โดยตรง หรือเติมเป็นส่วนผสมในน้ำมันดีเซลปกติ โดยไม่ต้องปรับแต่งเครื่องยนต์ อาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เมทิลเอสเตอร์

(5) ไบโอดีเซลบี 100 หมายถึง ไบโอดีเซลที่ไม่มีน้ำมันดีเซลเป็นส่วนผสมเลย

(6) ไบโอดีเซลบี 5 หมายถึง น้ำมันดีเซลที่มีไบโอดีเซลบี 100 เป็นส่วนผสมในอัตราส่วนร้อยละ 5 โดยปริมาตร

(7) ไบโอดีเซลบี 2 หมายถึง น้ำมันดีเซลที่มีไบโอดีเซลบี 100 เป็นส่วนผสมในอัตราส่วนร้อยละ 2 โดยปริมาตร

(8) ต้นทุนทางตรง หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการที่สูญเสียไปกับระบบการผลิตไบโอดีเซล แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

(8.1) ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก (investment costs) หมายถึง มูลค่าของทรัพยากรที่ใช้เพื่อเป็นฐานหรือสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์ม เช่น ค่าที่ดิน ค่าอาคารและสิ่งปลูกสร้าง ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ เงินทุนหมุนเวียน เป็นต้น ซึ่งแสดงมูลค่าในรูปตัวเงิน

(8.2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (operating costs) หมายถึง มูลค่าของทรัพยากรที่ใช้ไปเพื่อการดำเนินงานในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์ม อันได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการผลิตตั้งแต่ขั้นปัจจัยการผลิตจนกระทั่งได้ผลผลิตออกมาเป็นไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เช่น ค่าวัตถุดิบ ค่าจ้างแรงงาน ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ เป็นต้น

(9) ราคาตลาด หมายถึง ราคาที่กำหนดขึ้นโดยเปิดเผยจากการซื้อขายจริงในตลาด ซึ่งเป็นราคาจริง (actual price) ของปัจจัยการผลิตที่มีการซื้อขายกันภายใต้ระบบแลกเปลี่ยน

(10) ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ หมายถึง ผู้ผลิตไบโอดีเซลบี 100 จากน้ำมันปาล์มและน้ำมันใช้แล้วในเชิงพาณิชย์ ที่มุ่งการแสวงหากำไรสูงสุด แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

(10.1) ผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดใหญ่ หมายถึง ผู้ผลิตไบโอดีเซลบี 100 จากน้ำมันปาล์มในเชิงพาณิชย์ ซึ่งมีกำลังการผลิตมากกว่า 100,000 ลิตรต่อรอบขึ้นไป โดยไบโอดีเซลที่ผลิตได้จะจำหน่ายให้แก่บริษัทผู้ค้าน้ำมันรายใหญ่ ได้แก่ ปตท. เชลล์ บางจาก ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะนำไบโอดีเซลไปผสมกับน้ำมันดีเซลในสัดส่วนร้อยละ 2 โดยปริมาตร (บี 2) และ ร้อยละ 5 โดยปริมาตร (บี 5) เพื่อจำหน่ายตามสถานีบริการน้ำมันทั่วประเทศ

(10.2) ผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดกลาง หมายถึง ผู้ผลิตไบโอดีเซลบี 100 จากน้ำมันปาล์มในเชิงพาณิชย์ ซึ่งมีกำลังการผลิตตั้งแต่ 100 ลิตรต่อรอบขึ้นไป แต่ไม่เกิน 100,000 ลิตรต่อรอบ โดยไบโอดีเซลที่ผลิตได้จะจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภคภายในท้องถิ่นและพื้นที่ใกล้เคียง

(10.3) ผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็ก หมายถึง ผู้ผลิตไบโอดีเซลบี 100 จากน้ำมันใช้แล้วในเชิงพาณิชย์ ซึ่งมีกำลังการผลิตไม่เกิน 100 ลิตรต่อรอบ โดยไบโอดีเซลที่ผลิตได้จะจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภคในท้องที่

(11) เกษตรกรผู้ผลิตไบโอดีเซล หมายถึง เกษตรกรรายย่อยผู้ทำการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วภายในชุมชน เพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมของครัวเรือน อันก่อให้เกิดการพึ่งพาตนเองด้านพลังงานตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

(12) ผู้บริโภคไบโอดีเซล หมายถึง ผู้บริโภคที่ใช้ไบโอดีเซลกับเครื่องยนต์ดีเซล ไม่ว่าจะเป็นรถยนต์ รถยกของ รถบรรทุก และเครื่องจักรกลทางการเกษตร โดยผู้บริโภคดังกล่าว มีปริมาณอุปสงค์ไบโอดีเซลอย่างเต็มที่และสม่ำเสมอ อาจกล่าวได้ว่า ผู้บริโภคมีอรรถประโยชน์หรือความพึงพอใจในการใช้ไบโอดีเซลที่ผู้ผลิตเสนอขายในตลาด ด้วยอำนาจซื้อและความยินดีที่จะซื้อของเขา ซึ่งมีนัยว่า เมื่อผู้บริโภคเลือกซื้อสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่ง นั่นหมายความว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจกับสินค้าชนิดนั้นเหนือสินค้าชนิดอื่น หรือสินค้าชนิดนั้นได้ก่อให้เกิดอรรถประโยชน์แก่ผู้บริโภค

(13) ผลิตภัณฑ์ หมายถึง ไบโอดีเซลบี 2 และ บี 5 ที่สถานีบริการน้ำมัน (ในจังหวัดที่ผู้บริโภคอาศัยอยู่) จำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค

(14) ราคา หมายถึง ราคาขายปลีก (รวมค่าการตลาดและภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว) ไบโอดีเซลบี 2 และ บี 5 ที่จำหน่ายในสถานีบริการน้ำมัน (ในจังหวัดที่ผู้บริโภคอาศัยอยู่) มีหน่วยเป็นบาทต่อลิตร

(15) ช่องทางการจัดจำหน่าย หมายถึง สถานีบริการน้ำมัน (ในจังหวัดที่ผู้บริโภคอาศัยอยู่) ที่จำหน่ายไบโอดีเซลบี 2 และ บี 5

(16) การส่งเสริมการตลาด หมายถึง เครื่องมือที่บริษัทผู้ค้าน้ำมันรายใหญ่ใช้ในการสื่อข้อมูลเกี่ยวกับไบโอดีเซลให้แก่ผู้บริโภค เพื่อให้ผู้บริโภครับรู้ เข้าใจ และสนใจที่จะใช้ไบโอดีเซลมากขึ้น ประกอบด้วย การโฆษณาประชาสัมพันธ์ การส่งเสริมการขาย การใช้พนักงานขาย เป็นต้น

บทที่ 2

การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาทำความเข้าใจแนวคิดและทฤษฎี รวมไปถึงผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่ใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในภาคใต้ โดยการตรวจสอบเอกสารจากหนังสือ รายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์ วารสาร นิตยสาร สิ่งพิมพ์ บทความและเอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ และเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นการแสดงถึงพัฒนาการของแนวความรู้ และใช้เป็นฐานความรู้และแนวทางในการทำวิจัยได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของทฤษฎี ตลอดจนมีความสอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่มีความเกี่ยวข้องและสอดคล้องกับงานวิจัยครั้งนี้ เป็นความรู้พื้นฐานเพื่อใช้ในการสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัย ทำให้สามารถทำการวิจัยได้อย่างมีกรอบและหลักการทางทฤษฎีที่ได้ผ่านการพิสูจน์แล้ว ซึ่งสามารถจำแนกเป็นแนวคิดต่าง ๆ ได้ดังนี้

2.1.1 แนวคิดทางทฤษฎีของการวิเคราะห์โครงการ

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ เพื่อประเมินค่าความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนนั้นได้มีผู้ให้ความหมายไว้ เช่น Walsh (1971 อ้างโดย ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ, 2545) ได้กล่าวว่า การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ หมายถึง การศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นของโครงการและนำมาวิเคราะห์โดยเน้นการประเมินความคุ้มค่าของโครงการเป็นสำคัญ ทั้งนี้เพื่อแสดงถึงเหตุผลสนับสนุนและความถูกต้องสมบูรณ์ของโครงการ ตลอดจนช่วยให้ทราบถึงโอกาสที่จะประสบความสำเร็จของโครงการเมื่อมีการดำเนินงานตามโครงการนั้นแล้ว ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจในการลงทุน ทำให้ผู้ลงทุนได้รับผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน

ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ดังกล่าว มีทั้งการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์และการวิเคราะห์ทางการเงิน ตามวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันของหน่วยผลิตในระบบเศรษฐกิจ กล่าวคือ ในส่วนโครงการของภาครัฐที่มุ่งสร้างสวัสดิการสูงสุดแก่สังคม จะทำการวิเคราะห์ทางด้าน

เศรษฐศาสตร์ โดยใช้ต้นทุนทางสังคมและผลประโยชน์ทางสังคม ที่วัดหรือนับจากแง่มุมของสังคมโดยส่วนรวม ในขณะที่โครงการของหน่วยธุรกิจเอกชน ที่มุ่งแสวงหาความแตกต่างระหว่างกระแสรายได้กับรายจ่ายหรือผลกำไรสูงสุด จะทำการวิเคราะห์ทางการเงิน โดยใช้ต้นทุนและผลประโยชน์ในรูปตัวเงินที่วัดหรือนับจากแง่มุมของบุคคล หน่วยงานหรือรัฐวิสาหกิจ นำไปสร้างกระแสเงินสด ทั้งนี้เป็นการประเมินค่าโครงการในส่วนที่เกี่ยวกับผลที่คาดว่าจะได้รับจากต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ ทั้งที่สามารถวัดค่าได้และไม่สามารถวัดค่าได้ ภายใต้ข้อจำกัดเรื่องทรัพยากรและเวลา โดยอาจมีเพียงต้นทุนเท่านั้นที่ถูกนำมาตีเป็นมูลค่า

ไกรยุทธ ธีรตยาคีนันท์ (2527) นิศา ชูโต (2538) เยาวเรศ ทับพันธุ์ (2543) ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี (2544) ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ (2545) ภราดร ปรีดาศักดิ์ (2549) หฤทัย มีนะพันธ์ (2550) Gittinger (1982) Gregersen and Contreras (1992) Andrew and David (1994) Cramer *et al.* (1997) และ Kay and Edwards (1999) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการดังนี้

ต้นทุนของโครงการ หมายถึง สิ่งที่ต้องเสียไปหรือผลเสียจากการมีโครงการ ซึ่งรวมถึงมูลค่าหรือค่าใช้จ่ายทั้งหมดของปัจจัยการผลิตหรือทรัพยากรต่าง ๆ ที่ใช้ในการลงทุนก่อสร้างและการดำเนินการผลิตผลผลิตของโครงการ สามารถแบ่งได้ดังนี้

(1) ต้นทุนทางตรง (direct cost) หรือต้นทุนชัดแจ้ง (explicit cost) หรือต้นทุนเงินสด (cash cost) เป็นค่าใช้จ่ายในรูปตัวเงินที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการมีโครงการ และทำให้โครงการสามารถดำเนินงานต่อไปได้ หรือค่าตอบแทนสำหรับปัจจัยการผลิตในการผลิตผลผลิตหรือสินค้าและบริการ ที่ผู้ผลิตนั้นมิได้เป็นเจ้าของ ตลอดจนผลเสียที่เกิดขึ้นโดยตรงเนื่องมาจากการดำเนินโครงการ ซึ่งค่าใช้จ่ายส่วนนี้ เป็นรายการที่สามารถบันทึกลงบัญชีได้ อันประกอบด้วย ต้นทุนคงที่ (fixed cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามปริมาณการผลิต หรือไม่ขึ้นอยู่กับระดับของผลผลิต กล่าวคือ ไม่ว่าปริมาณการผลิตหรือผลผลิตจะมาก น้อย ไม่มีการผลิตหรือผลผลิตเลย ค่าใช้จ่ายคงที่ในส่วนนี้จะเกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยคงที่เสมอ ผลรวมของค่าใช้จ่ายคงที่คือ ต้นทุนคงที่ทั้งหมด (Total Fixed Cost หรือ TFC) แต่ทว่าต้นทุนคงที่ อาทิสินค้าทุนจะเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเพียงระยะสั้นเท่านั้น เพราะในการผลิตระยะยาวปัจจัยการผลิตทั้งหมดจะเป็นปัจจัยผันแปร และต้นทุนผันแปร (variable cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลงตามปริมาณหรือระดับการผลิต กล่าวคือ หากมีการผลิตสินค้าเพิ่มขึ้น ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย ในทางตรงกันข้าม ถ้าลดการผลิตสินค้าลง ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะลดลง และหากไม่ทำการผลิตหรือหยุดผลิต ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะไม่เกิดขึ้น ผลรวมของค่าใช้จ่ายผันแปรคือ ต้นทุนผันแปร

ทั้งหมด (Total Variable Cost หรือ TVC) ซึ่งเมื่อนำต้นทุนคงที่ทั้งหมดรวมกับต้นทุนผันแปรทั้งหมดจะได้เป็นต้นทุนรวม (Total Cost หรือ TC) ตามสมการดังนี้

TC = TFC + TVC

ดังนั้นต้นทุนดังกล่าวจึงเป็นต้นทุนชนิดเดียวกันกับต้นทุนทางบัญชี และเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนเอกชนหรือค่าใช้จ่ายทั้งหมดของผู้ผลิต ซึ่งอาจเรียกว่าต้นทุนภายใน เช่น ค่าที่ดิน ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์ ค่าจ้างแรงงาน ค่าวัตถุดิบ ค่าสารเคมี ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ค่าขนส่ง ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด เป็นต้น

(2) ต้นทุนทางอ้อม (indirect cost) หรือต้นทุนแอบแฝง (implicit cost) หรือต้นทุนไม่ใช่เงินสด (non-cash cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการมีโครงการ อันเป็นผลมาจากความบกพร่องของตลาด ซึ่งมีผลกระทบต่อสวัสดิการหรือสร้างความเสียหาย ทั้งทางตรงและทางอ้อมให้กับบุคคลอื่น (third parties) ในสังคมที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับโครงการ โดยปราศจากการจ่ายชดเชย หรือต้นทุนที่เกิดขึ้นภายนอกโครงการ ซึ่งมักจะเป็นต้นทุนที่ทางโครงการไม่ได้ตั้งใจ หรือมีเจตจำนงให้เกิด อันมีผลกระทบภายนอกในทางลบต่อสังคม หรือต้นทุนค่าเสียโอกาสของปัจจัยการผลิตหรือทรัพยากร ที่ผู้ผลิตเป็นเจ้าของเอง และนำเอาปัจจัยการผลิตนั้นมาใช้ผลิตสินค้าและบริการด้วยตนเอง จึงไม่ต้องจ่ายเงินซื้อหรือเช่าปัจจัยนั้นให้แก่บุคคลอื่น ซึ่งปัจจัยการผลิตส่วนนี้สามารถนำออกขายหรือให้เช่าได้ ในอีกแง่หนึ่งถ้าบุคคลอื่นเป็นเจ้าของ ผู้ผลิตรายนี้จะต้องจ่ายเงินซื้อหรือเช่ามา ดังนั้นผลประโยชน์สุทธิอันเกิดจากโครงการที่ไม่ได้เลือก จึงถือว่าเป็นต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์อย่างหนึ่ง ตัวอย่างเช่น การสร้างเขื่อน ทำให้สูญเสียพื้นที่ป่าไม้บางส่วนและสัตว์ป่าไร้ที่อยู่อาศัย ค่าเสียโอกาสของเวลาของผู้ประกอบการหรือสมาชิกในครอบครัว ในกรณีที่ใช้แรงงานในครอบครัว ค่าที่ดินในกรณีที่ใช้ที่ดินของตนเองทำการผลิต

(3) ต้นทุนที่ไม่มีตัวตน (intangible cost) เป็นค่าใช้จ่ายหรือผลเสียที่โครงการก่อขึ้น แต่ไม่สามารถคำนวณออกมาเป็นตัวเงินได้ หรือตีค่าเป็นตัวเงินได้ยาก เนื่องจากไม่มีราคาแท้จริงที่ตกลงซื้อขายแลกเปลี่ยนกันในตลาด อาทิเช่น โครงการที่มีผลกระทบต่อศิลปวัฒนธรรม ชีวิต และจิตใจของประชาชน

ในทำนองเดียวกันผลประโยชน์ของโครงการ หมายถึง ผลผลิตหรือผลได้ทั้งหมดที่จัดว่าเป็นส่วนดีของโครงการ รวมทั้งกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นต่อเนื่องไปในอนาคตจากโครงการ หรือผลที่เกิดขึ้นโดยไม่ตั้งใจหรือผลข้างเคียง นอกจากนี้อาจปรากฏในรูปของการประหยัดต้นทุน และการหลีกเลี่ยงหรือการลดความสูญเสียที่เกิดกับโครงการ ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

(1) ผลประโยชน์ทางตรง (direct benefit) เป็นผลผลิตหรือผลได้อันเป็นเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์หลักของโครงการ ยกตัวอย่างเช่น เป้าหมายของโครงการคือการเพิ่มผลผลิต ดังนั้น

ผลประโยชน์ทางตรงของโครงการ คือ ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากการมีโครงการ เมื่อเทียบกับกรณีไม่มีโครงการ การสร้างถนนเพื่อให้ประชาชนใช้ยานพาหนะต่าง ๆ ในการเดินทางได้อย่างสะดวก

(2) ผลประโยชน์ทางอ้อม (indirect benefit) เป็นผลผลิตหรือผลได้ที่ไม่ใช่หรืออยู่นอกเหนือเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์หลักของโครงการ ซึ่งมีผลต่อสังคมโดยรวม อาทิเช่น โครงการสวนป่าของเอกชน เอื้อประโยชน์ในการประหยัดต้นทุนต่อโครงการเขื่อน โดยการช่วยชะลอการตื้นเขินของอ่างเก็บน้ำ เนื่องจากทำให้ดินพังทลายช้าลง ซึ่งหากไม่มีโครงการสวนป่า จะก่อให้เกิดต้นทุนเป็นค่าใช้จ่ายจำนวนมากสำหรับการขุดลอกอ่างเก็บน้ำในโครงการเขื่อน การใช้ประโยชน์จากป่าไม้ในด้านนันทนาการหรือเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ และด้านการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ เช่น การเดินป่า การเที่ยวชมทัศนียภาพ การถ่ายภาพสัตว์ป่า การศึกษาความหลากหลายของสายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตในป่า เป็นต้น การทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซและเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนของป่าไม้ ซึ่งช่วยลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดภาวะโลกร้อนในปัจจุบัน

(3) ผลประโยชน์ที่ไม่มีตัวตน (intangible benefit) เป็นผลผลิตหรือผลได้ที่ยากต่อการวัดประมาณและการแยกแยะ หรือไม่สามารถวัดได้ในแง่ปริมาณและมูลค่าในรูปตัวเงิน ซึ่งอาจอยู่ในรูปของผลประโยชน์ทางตรงหรือทางอ้อม ตัวอย่างเช่น ผลจากการอ่านหนังสือจะทำให้เกิดความรู้ความเพลิดเพลินและความสุขใจในการอ่าน หรือทำให้ประชาชนมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ประโยชน์ของป่าไม้ในด้านการบริการทางวัฒนสังคม เช่น การใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติของคนในท้องถิ่น เป็นต้น รวมไปถึงการปกป้องรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ อันนำมาซึ่งผลผลิตหรือสินค้าที่มีมูลค่าในตลาด เช่น ยา สมุนไพร เซรุ่ม เป็นต้น

อย่างไรก็ตามแม้ว่าการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์และการเงิน จะช่วยให้การประเมินได้รับการบูรณาการอย่างเป็นระบบ และสามารถบ่งชี้ถึงความสมเหตุสมผลสำหรับการตัดสินใจที่จะรับหรือปฏิเสธโครงการเพื่อการลงทุน จากการพิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุดในรูปความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และการเงิน แต่ในการวิเคราะห์โครงการมีข้อแตกต่างสำคัญ ที่ควรคำนึงถึงระหว่างสองทรรศนะดังที่ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี (2540) ได้กล่าวไว้คือ การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ เป็นวิธีการกำหนดผลประโยชน์รวมหรือผลิตภาพหรือความสามารถ ในการทำกำไรกับสังคมโดยส่วนรวมหรือระบบเศรษฐกิจ ที่ทรัพยากรทั้งหมดได้ทุ่มเทไปให้กับโครงการ โดยไม่คำนึงว่าผู้ใดในสังคมจะเป็นผู้ให้ และบุคคลใดในสังคมจะเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์เหล่านั้น อาจกล่าวได้ว่าการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ มีทรรศนะเพื่อสังคมส่วนรวมให้ได้รับสวัสดิการทางเศรษฐกิจสูงสุด ส่วนการวิเคราะห์ทางการเงิน เป็นการประเมินการเปลี่ยนแปลงฐานะการเงินของผู้มีส่วน

ร่วมในโครงการ เช่น เกษตรกร ผู้ประกอบการทั้งภาครัฐและเอกชน เป็นต้น อาจกล่าวในอีกนัยหนึ่งว่า การวิเคราะห์ทางการเงินมีทรรศนะ เพื่อปัจเจกบุคคลของผู้มีส่วนร่วมในโครงการ

นิศา ชูโต (2538) เยาวเรศ ทับพันธุ์ (2543) ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี (2544) ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ (2545) Gittinger (1982) และ Stiglitz (2000) ได้สรุปถึงความแตกต่างระหว่างทรรศนะทางเศรษฐศาสตร์และการเงินดังนี้

(1) ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ใช้ราคาตลาดดุลยภาพ เพื่อสะท้อนถึงมูลค่าที่แท้จริงทางสังคมหรือทางเศรษฐกิจของปัจจัยการผลิตและผลผลิต กล่าวคือ ในกรณีของปัจจัยการผลิตจะถูกตีค่าด้วยราคาอุปทาน ซึ่งเป็นมูลค่าที่สะท้อนถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของสังคมในทรัพยากรที่ใช้ในการผลิต ขณะเดียวกันผลผลิตจะถูกตีค่าด้วยราคาอุปสงค์ ซึ่งเป็นราคาที่แสดงถึงความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้บริโภค (willingness to pay) ภายใต้ระบบเศรษฐกิจที่มีการแข่งขัน ฉะนั้นราคาตลาดของสินค้าใด ๆ จึงสะท้อนมูลค่าผลผลิตหน่วยสุดท้าย และต้นทุนค่าเสียโอกาสที่แท้จริงของสินค้านั้น ราคาที่ถูกปรับค่านี้มักเรียกว่า ราคาเงาหรือราคาในทางบัญชี (shadow or accounting prices) ซึ่งเป็นราคาในเชิงทฤษฎีที่ควรจะเป็นในระบบเศรษฐกิจที่มีดุลยภาพ ภายใต้เงื่อนไขของการแข่งขันสมบูรณ์ ส่วนในการวิเคราะห์ทางการเงินจะใช้ราคาตลาด (market prices) ซึ่งรวมภาษีและเงินอุดหนุนเข้าไว้ ทั้งยังมีการผูกขาดและผลกระทบภายนอก (externalities) ตลอดจนส่วนเกินผู้บริโภค (consumer surplus) ทำให้อาจมีการบิดเบือนของราคาได้ เพราะในโลกแห่งความเป็นจริงนั้น ความสมบูรณ์ของระบบตลาดไม่เกิดขึ้นแน่นอน อีกทั้งยังมีการแทรกแซงตลาดโดยภาครัฐ ความแตกต่างระหว่างราคากับมูลค่าทางสังคมของสินค้าและปัจจัยการผลิตมีอยู่เสมอและแทบทุกส่วนของระบบตลาด

(2) ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ภาษี เงินอุดหนุน เงินบริจาค ส่วนเกินผู้ผลิตและรายการเครดิต ซึ่งรวมถึงเงินกู้ การจ่ายคืนเงินต้น หรือการชำระหนี้และดอกเบี้ย จัดว่าเป็นรายการเงินโอน (transfer payments) ขณะที่ค่าเสื่อมราคาเป็นค่าใช้จ่ายตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ เมื่อมีการจัดซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์ ฉะนั้นในการวิเคราะห์จึงไม่นำมาพิจารณา เนื่องจากต้นทุนและผลประโยชน์ดังกล่าว ไม่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรและเพิ่มผลผลิตให้กับระบบเศรษฐกิจ โดยที่ภาษีเป็นส่วนหนึ่งของผลประโยชน์รวมของโครงการ ซึ่งโอนไปให้กับสังคมโดยส่วนรวมเพื่อใช้จ่ายต่อไป ในทางตรงกันข้าม เงินอุดหนุนหรือเงินบริจาคคิดเป็นต้นทุนต่อสังคม เนื่องจากจำนวนเงินดังกล่าวเงินเป็นค่าใช้จ่ายของสังคม ที่ใช้ไปในการดำเนินงานของโครงการ ส่วนการวิเคราะห์ทางการเงิน การปรับค่าดังกล่าวไม่มีความจำเป็น เพราะภาษีถือว่าเป็นต้นทุนและเงินอุดหนุนจัดเป็นผลประโยชน์ของโครงการ

(3) ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ดอกเบี้ยของทุนจะไม่ถูกแยกและหักออกจากผลประโยชน์เบื้องต้น ทั้งนี้เพราะรายการดอกเบี้ยเป็นส่วนหนึ่งของผลประโยชน์ต่อเงินทุน ที่มีให้สังคมโดยส่วนรวม ส่วนในการวิเคราะห์ทางการเงิน ดอกเบี้ยจ่ายให้กับแหล่งเงินทุนภายนอกจัดเป็นต้นทุน ซึ่งต้องนำมาหักออกก่อนที่จะคำนวณกระแสผลประโยชน์ ในขณะที่ดอกเบี้ยที่จ่ายให้กับผู้ร่วมโครงการไม่นำมาคิดเป็นต้นทุน แต่จัดเป็นส่วนหนึ่งของผลประโยชน์ทางการเงินที่ผู้ร่วมโครงการได้รับ

นอกจากนี้การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ยังให้ความสนใจกับผลประโยชน์ทางอ้อม ซึ่งไม่สอดคล้องกับการวิเคราะห์ทางการเงิน โดยผลประโยชน์ทางอ้อมจัดเป็นต้นทุนและผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นเพราะโครงการ รวมทั้งไม่คำนึงถึงเงินเฟ้อ โดยสมมติว่าราคาสัมพัทธ์ไม่เปลี่ยนแปลง หรืออีกนัยหนึ่งราคาทุกอย่างจะเพิ่มขึ้นโดยประมาณในร้อยละที่เท่ากัน จึงทำให้เงินเฟ้อไม่มีผลต่อโครงการ ในขณะที่การวิเคราะห์ทางการเงินจะนำผลของเงินเฟ้อมาพิจารณาร่วมด้วย ตลอดจนความแตกต่างในอัตราคิดลดเพื่อใช้ในการทอนค่าอนาคตให้เป็นค่าปัจจุบัน ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ต้นทุนของเงินลงทุนในโครงการใหม่คือ อัตราผลประโยชน์ที่ควรได้รับ หากใช้เงินทุน (ทรัพยากร) ในการลงทุนอีกทางเลือกหนึ่ง ซึ่งให้ผลตอบแทนสูงที่สุด หรือค่าเสียโอกาสของทุนในระบบเศรษฐกิจนั่นเอง ทั้งนี้ในประเทศกำลังพัฒนาโดยทั่วไป ได้กำหนดอัตราดังกล่าวอยู่ที่ระหว่างร้อยละ 8 ถึง ร้อยละ 15 ณ ราคาที่แท้จริง (ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ, 2540 และ Gittinger, 1982) ส่วนในการวิเคราะห์ทางการเงิน อัตราคิดลดเป็นอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ในตลาดหรืออัตราที่ผู้สนับสนุนทางการเงินคาดว่าจะได้รับจากโครงการลงทุน

2.1.2 แนวคิดทางทฤษฎีของการบริโภค

ภายใต้กฎของฟรีดแมนที่ว่า โลกนี้ไม่มีอะไรฟรี (there is no such thing as a free lunch) ซึ่งนัยของวลีต้องการสื่อถึงแนวคิดว่า ทุกสิ่งทุกอย่างในโลกนี้ ล้วนแต่มีราคาหรือต้นทุนด้วยกันทั้งสิ้น โดยราคาหรือต้นทุนดังกล่าว มิจำเป็นต้องแสดงเป็นปริมาณเงินเสมอไป จากกฎดังกล่าวนี้สามารถนำมาอธิบายเกี่ยวกับการบริโภค ซึ่งนับว่ามีบทบาทสำคัญมากในระบบเศรษฐกิจ ทั้งระดับจุลภาคและระดับมหภาค โดยพิจารณาในรูปของค่าใช้จ่ายในการบริโภคของประชาชน อันเป็นส่วนประกอบที่ใหญ่ที่สุดของรายได้ประชาชาติในแต่ละประเทศ ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายหรือระดับการบริโภคของผู้บริโภคได้ถูกสมมติให้มีความสัมพันธ์กับรายได้ที่แท้จริง เนื่องจากผู้บริโภคต้องเผชิญกับการเลือกกลุ่มสินค้าในจำนวนที่ไม่เกินรายได้ที่มีอยู่ เพื่อให้เกิดความพึงพอใจสูงสุด ซึ่งสามารถแสดงในรูปฟังก์ชันการบริโภคดังนี้ (Branson and Litvack, 1976 และ Mankiw, 2007)

$C = f(Y - T)$

โดยที่ C หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการบริโภคที่แท้จริงของผู้บริโภค

Y หมายถึง รายได้ที่แท้จริง

T หมายถึง ฟังก์ชันของภาษี กล่าวคือ ภาษีแปรผันตามรายได้ที่แท้จริง, $T = f(Y)$

ทฤษฎีการบริโภคที่สำคัญมี 4 ทฤษฎี โดยแต่ละทฤษฎีมีสาระพอสังเขปดังนี้ (Branson and Litvack, 1976; Dornbusch *et al*., 2001 และ Mankiw, 2007)

(1) ทฤษฎีการบริโภคแบบรายได้สัมบูรณ์

ในปี พ.ศ. 2479 จอห์น เมย์นาร์ด เคนส์ (John Maynard Keynes) ได้เขียนหนังสือชื่อ The General Theory of Employment, Interest and Money เขาได้กล่าวว่า ค่าใช้จ่ายในการบริโภคขึ้นอยู่กับรายได้หลังหักภาษีหรือรายได้สุทธิส่วนบุคคลที่แท้จริงเป็นส่วนใหญ่ และขึ้นอยู่กับอัตราดอกเบี้ยบ้างเล็กน้อย เมื่อรายได้ที่แท้จริงของผู้บริโภคเพิ่มขึ้น ผู้บริโภคจะใช้จ่ายเพื่อการบริโภคเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่ลดลง กล่าวโดยสรุป ทฤษฎีการบริโภคของเคนส์มีสาระสำคัญดังนี้

(1) เมื่อรายได้ที่แท้จริงเพิ่มขึ้น ค่าใช้จ่ายในการบริโภคจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย แต่จะเพิ่มขึ้นน้อยกว่ารายได้ที่เพิ่มขึ้นเสมอ ดังนั้นความโน้มเอียงในการบริโภคหน่วยสุดท้าย (Marginal Propensity to Consume หรือ MPC) จึงมีค่าเป็นบวกและน้อยกว่า 1

(2) ในระยะสั้น ค่าใช้จ่ายในการบริโภคที่แท้จริงจะแปรผันตามรายได้ที่แท้จริง อาจเขียนในรูปฟังก์ชันได้ว่า $C = f(Y_d)$

(3) ในระยะสั้น เมื่อรายได้ที่แท้จริงเพิ่มขึ้น ค่าความโน้มเอียงในการบริโภคเฉลี่ย (Average Propensity to Consume หรือ APC) จะลดลง ในขณะที่ค่าความโน้มเอียงในการบริโภคหน่วยสุดท้ายไม่เปลี่ยนแปลง

(4) ในระยะสั้น ค่าความโน้มเอียงในการบริโภคเฉลี่ยจะมีค่ามากกว่าค่าความโน้มเอียงในการบริโภคหน่วยสุดท้ายเสมอในทุกระดับรายได้ (APC > MPC)

(5) ในระยะยาว เมื่อรายได้ที่แท้จริงเพิ่มขึ้น ความโน้มเอียงในการบริโภคเฉลี่ยจะมีค่าคงที่ ในขณะที่ค่าความโน้มเอียงในการบริโภคหน่วยสุดท้ายไม่เปลี่ยนแปลง

(6) ในระยะยาว ค่าความโน้มเอียงในการบริโภคเฉลี่ยจะมีค่าเท่ากับค่าความโน้มเอียงในการบริโภคหน่วยสุดท้ายเสมอ (APC = MPC)

(7) การบริโภคตามทฤษฎีนี้ การบริโภคมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับรายได้ที่แท้จริงและเป็นสัดส่วนเดียวกัน

(2) ทฤษฎีการบริโภคแบบรายได้เปรียบเทียบ

ทฤษฎีนี้เสนอโดย เจมส์ เอส ดิวเซนเบอรี่ (James S. Duesenberry) เมื่อปี พ.ศ. 2392 ซึ่งมีสมมติฐานที่สำคัญ 2 ประการคือ

(2.1) ผู้บริโภคจะเปรียบเทียบระดับรายได้และระดับการบริโภคของตนเองกับบุคคลอื่นในสังคม ผู้บริโภคจะมีความพึงพอใจมากขึ้น ถ้าสัดส่วนการบริโภคของเขาต่อของบุคคลอื่นในสังคมสูงขึ้น บุคคลที่มีรายได้ต่ำกว่ารายได้เฉลี่ยของสังคมจะมีค่าความโน้มเอียงในการบริโภคเฉลี่ยที่ค่อนข้างสูง เนื่องจากเขาต้องพยายามรักษาระดับการบริโภคให้ใกล้เคียงกับบุคคลอื่นในสังคม ส่วนผู้บริโภคที่มีรายได้สูงกว่ารายได้เฉลี่ยของสังคม จะมีค่าความโน้มเอียงในการบริโภคเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ เพราะระดับการบริโภคของเขาที่ใกล้เคียงกับของบุคคลอื่นจะเป็นสัดส่วนที่ไม่สูงเมื่อเทียบกับรายได้ของเขา ดังนั้นความเป็นไปได้ว่าบุคคลที่มีรายได้เท่ากัน แต่อยู่ในสังคมต่างกันจะมีค่าความโน้มเอียงในการบริโภคเฉลี่ยหรือพฤติกรรมการบริโภคที่ต่างกัน สมมติฐานดังกล่าวนี้ได้นำไปสู่การอธิบายความสัมพันธ์ของการบริโภคกับรายได้ในระยะยาว ซึ่งสัดส่วนการบริโภคต่อรายได้ของแต่ละบุคคลและค่าความโน้มเอียงในการบริโภคเฉลี่ยจะคงที่ในระยะยาว

(2.2) การบริโภคของผู้บริโภคแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับรายได้สูงสุดที่เขาเคยได้รับในอดีต กล่าวคือ ผู้บริโภคจะเคยชินต่อระดับการบริโภคในอดีต ดังนั้นถ้ารายได้ของเขาลดลง ผู้บริโภคจะยินยอมลดการออมของตนลงมากกว่าที่จะลดระดับการบริโภคที่เคยชินในอดีต

โดยสรุปตามทฤษฎีนี้ ผู้บริโภคจะพยายามรักษาระดับการบริโภคให้ทัดเทียม หรือใกล้เคียงกับระดับการบริโภคเฉลี่ยของสังคม หรือในรูปแบบเดียวกับบุคคลอื่นในสังคม ผลกระทบนี้เรียกว่า ผลกระทบของการเลียนแบบ (demonstration effect) นอกจากนี้การบริโภคยังขึ้นอยู่กับระดับการบริโภคในคาบเวลาก่อนหน้านี้ และผู้บริโภคจะพยายามรักษาระดับการบริโภคให้ใกล้เคียงระดับเดิมมากที่สุด แม้ว่ารายได้รายได้ของเขาจะลดลงก็ตาม

(3) ทฤษฎีการบริโภคแบบรายได้ถาวร

ทฤษฎีนี้ได้ถูกเสนอโดย มิลตัน ฟรีดแมน (Miton Friedman) เมื่อปี พ.ศ. 2500 ในหนังสือชื่อว่า A Theory of the Consumption Function ซึ่งมีสมมติฐานสำคัญดังนี้

(3.1) การบริโภคและรายได้ในปัจจุบันนั้น จะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนถาวร (permanent) และส่วนชั่วคราว (transitory) ฟรีดแมนเชื่อว่า ในระยะยาว รายได้ที่เกิดขึ้นจริงในคาบเวลาหนึ่งเป็นรายได้ถาวรเท่านั้น ($Y = Y_t^p$) ซึ่งรายได้ถาวรเป็นรายได้ที่ครัวเรือนสามารถนำมาใช้บริโภคได้ โดยไม่กระทบกระเทือนฐานะหรือความมั่นคงของครอบครัว ดังนั้นรายได้ถาวรจึงเป็นรายได้ระยะยาว ส่วนรายได้ชั่วคราวเป็นรายได้ที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดฝัน มีลักษณะไม่

แน่นอน อาจเป็นบวกหรือลบก็ได้ โดยถือว่าเป็นตัวแปรที่แสดงความไม่แน่นอนของรายได้ที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งเบี่ยงเบนไปจากรายได้ระยะยาว

(3.2) รายได้ถาวรในงวดเวลาใดเวลาหนึ่ง มีความสัมพันธ์ในรูปฟังก์ชันกับรายได้ถาวรในอดีต และส่วนเปลี่ยนแปลงของรายได้

(3.3) การบริโภคมีความสัมพันธ์กับรายได้เฉพาะส่วนถาวร ซึ่งเป็นรายได้เฉลี่ยที่ผู้บริโภคคาดว่าจะได้รับในระยะยาวเท่านั้น

(3.4) รายได้ถาวรกับรายได้ชั่วคราว การบริโภคถาวรกับการบริโภคชั่วคราว และการบริโภคชั่วคราวกับรายได้ชั่วคราวไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน

(4) ทฤษฎีการบริโภคแบบวงจรชีวิต

ทฤษฎีการบริโภคแบบวงจรชีวิตเสนอโดยฟรังโก โมดิเกลียนิ (Franco Modigliani) และอัลเบิร์ต แอนโด (Albert Ando) ในบทความ The "life cycle" hypothesis of saving: aggregate implications and tests ซึ่งมองพฤติกรรมการบริโภคและการออมของผู้บริโภคแต่ละคนว่าผู้บริโภคแต่ละคนจะมีการวางแผนและตัดสินใจเกี่ยวกับการบริโภคและการออมเป็นช่วงระยะเวลานาน โดยพยายามจัดสรรการบริโภคอย่างดีที่สุดเท่าที่เขาสามารถทำได้ตลอดช่วงชีวิตของเขาภายใต้ข้อจำกัดของรายได้หรือการพยากรณ์รายได้ที่คาดว่าจะได้รับตลอดอายุขัย และมองการออมว่าเป็นผลมาจากการที่ผู้บริโภคต้องการที่จะมีรายได้ไว้บริโภคในช่วงบั้นปลายชีวิต เมื่อชราภาพลง ตามทฤษฎีนี้แบบแผนการบริโภคถูกกำหนดขึ้น เพื่อให้ได้มาซึ่งระดับการบริโภคที่สม่ำเสมอเท่า ๆ กัน โดยมีการออมในช่วงที่มีรายได้สูง หรือเมื่อเข้าสู่ช่วงวัยทำงาน ซึ่งมีรายได้จากการทำงานมากกว่าค่าใช้จ่ายในการบริโภค และนำเงินออมออกมาใช้ในช่วงรายได้ต่ำ หรือในวัยชราที่เกษียณอายุการทำงานจนกระทั่งสิ้นอายุขัย

2.1.3 แนวคิดทางทฤษฎีของพฤติกรรมผู้บริโภค

ธุรกิจในสังคมโลกปัจจุบันมีการแข่งขันในระดับสูง โดยเฉพาะด้านสารสนเทศที่เป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน รวมถึงมีการเพิ่มความพยายามในการแสวงหาผู้บริโภคกลุ่มใหม่ และความพยามรักษาผู้บริโภคกลุ่มเดิมไว้ให้คงอยู่นานที่สุด ซึ่งแนวคิดประการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวคือ ทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค เป็นทฤษฎีที่นำมาใช้วิเคราะห์และทำความเข้าใจ รูปแบบการบริโภคสินค้าและบริการของผู้บริโภคในโลกแห่งความเป็นจริง ที่สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเศรษฐสังคม วัฒนธรรม เทคโนโลยี และการเมือง มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงอย่างไม่หยุดนิ่ง ภายใต้กลไกของระบบการค้าเสรี ทั้งนี้

เพื่อที่จะกำหนดอุปสงค์สำหรับสินค้าและบริการ รวมทั้งสามารถแข่งขันและปรับตัวเพื่อความอยู่รอดในตลาด ตลอดจนนำไปสู่เป้าหมายที่สำคัญของธุรกิจนั่นคือ ความมั่งคั่ง

สำหรับพฤติกรรมผู้บริโภคได้มีผู้ให้นิยามความหมายไว้อย่างหลากหลายแง่มุม ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง พฤติกรรมของผู้บริโภคคนสุดท้าย ไม่ว่าจะเป็นบุคคลหรือครัวเรือน อันเป็นผลมาจากการตัดสินใจที่ทำการค้นหา การซื้อ การใช้ การประเมินผล และการจัดการในผลิตภัณฑ์และบริการ โดยคาดว่าจะตอบสนองความต้องการและความจำเป็นได้ หรืออาจหมายถึงกิจกรรมและกระบวนการตัดสินใจของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง กลุ่มหรือองค์กรที่ใช้ในการเลือก การได้มา การใช้ และการจัดการผลิตภัณฑ์และบริการ เพื่อให้ได้มาซึ่งการใช้ผลิตภัณฑ์และบริการนั้น โดยใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่และมีความสัมพันธ์กับการบริโภค ได้แก่ เงิน เวลา บุคลากร และอื่น ๆ ทั้งนี้หมายความรวมถึง กระบวนการตัดสินใจซึ่งมีมาอยู่ก่อนแล้วและมีส่วนในการกำหนดให้มีการกระทำดังกล่าว (Walters, 1978 อ้างโดย ยุพาวดี สมบูรณกุล, 2540; Engel *et al*., 1993; Loudon and Bitta, 1993; Hawkins *et al*., 2004; Kotler and Armstrong, 2004; Sheth and Mittal, 2004; Pride *et al.*, 2006; Schiffman and Kanuk, 2007 และ Soloman, 2007)

คำว่าพฤติกรรมของผู้บริโภคในความหมายที่ถูกต้องไม่ใช่หมายถึงการบริโภค หากแต่เป็นการศึกษาถึงการซื้อของผู้บริโภค โดยเน้นถึงตัวผู้ซื้อเป็นสำคัญ และการซื้อเป็นเพียงจุดหนึ่งของกระบวนการตัดสินใจ ที่ไม่สามารถแยกออกได้จากการบริโภคสินค้าทั้งที่กระทำโดยตัวผู้ซื้อเองหรือการบริโภคโดยสมาชิกคนอื่น ๆ ในครอบครัว ซึ่งมีผู้ซื้อทำหน้าที่เป็นผู้ซื้อแทนให้ การซื้อแทนนั้น ผู้ซื้อแทนจะเป็นผู้ทำงานแทนความพอใจของผู้ที่จะบริโภคอีกต่อหนึ่ง (Engel *et al*., 1993)

ด้วยสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันที่มีการแข่งขันกันมากขึ้น การสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินธุรกิจ (Porter, 1985) นักการตลาดต้องศึกษาว่าสินค้าที่เขาจะทำการเสนอขายนั้น ใครคือกลุ่มลูกค้าหรือตลาดเป้าหมาย (Who) ผู้บริโภคซื้ออะไร (What) ทำไมจึงซื้อ (Why) ซื้อเมื่อไร (When) ซื้อที่ไหน (Where) ซื้ออย่างไร (How) ซื้อเท่าไร (How much) ซื้อและใช้บ่อยครั้งเพียงใด (How often) รวมทั้งศึกษาว่าใครมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ และผลกระทบของกระบวนการดังกล่าวที่มีต่อผู้บริโภคและสังคม ซึ่งหากมีความเข้าใจในพฤติกรรมผู้บริโภค จะสามารถนำไปสู่การวางแผนและกำหนดกลยุทธ์การตลาดได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าหรือผู้บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น รวมไปถึงก่อให้เกิดพฤติกรรมที่พึงปรารถนาของสังคมและทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนนำมาซึ่ง

ความสำเร็จของธุรกิจ ซึ่งการวางแผนกลยุทธ์การตลาดจะต้องพิจารณาถึงพฤติกรรมผู้บริโภคดังนี้ (ศิริวรรณ เสรีรัตน์, 2539; Stahl and Grigsby, 1992 และ Kotler and Armstrong, 2004)

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์โอกาสจากตลาดและสถานการณ์ทางการตลาด ประกอบด้วยการวิเคราะห์ 2 ประเด็นดังนี้

(1) การวิเคราะห์โอกาสจากตลาด เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคและลักษณะของตลาด เพื่อกำหนดความจำเป็นและความต้องการของผู้บริโภคที่ยังไม่ได้รับการตอบสนอง โดยเริ่มจากการศึกษาถึงแนวโน้มและลักษณะของตลาดทั่ว ๆ ไป เช่น รูปแบบการดำรงชีวิต ระดับรายได้ ความสามารถที่ผู้ผลิตจะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ เป็นต้น

(2) การวิเคราะห์สถานการณ์ทางการตลาด เป็นการศึกษาถึงสถานการณ์ภายใน (สิ่งแวดล้อมภายใน) และสถานการณ์ภายนอก (สิ่งแวดล้อมภายนอก) ที่อาจส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานและการแข่งขันในตลาดของธุรกิจโดยเปรียบเทียบกับคู่แข่งขัน หรือเรียกว่า การวิเคราะห์สวอท (SWOT analysis) ซึ่งนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย อันประกอบด้วย

(2.1) การวิเคราะห์จุดแข็ง (strengths analysis) เป็นการวิเคราะห์ถึงข้อเด่นของธุรกิจที่เหนือกว่าคู่แข่งขัน หรือมีความได้เปรียบเชิงแข่งขันทางกลยุทธ์ อาทิเช่น ความสามารถในการผลิตสูง ผลิตภัณฑ์มีความหลากหลายและราคาถูก ช่องทางในการจัดจำหน่ายที่สามารถเข้าถึงตลาดมีหลายทาง สภาพคล่องทางการเงินสูง ธุรกิจมีการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อยู่เสมอ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีและตรงตามความต้องการของตลาด ซึ่งจุดแข็งเหล่านี้ ธุรกิจจะใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกลยุทธ์การตลาดต่อไป

(2.2) การวิเคราะห์จุดอ่อน (weaknesses analysis) เป็นการวิเคราะห์ถึงข้อด้อยหรือข้อจำกัดที่ขัดขวางการดำเนินงานของธุรกิจ และทำให้คู่แข่งขันมีความได้เปรียบเชิงแข่งขันทางกลยุทธ์ในตลาดจากสิ่งเหล่านี้ เช่น ผลิตภัณฑ์มีราคาแพง ช่องทางการจัดจำหน่ายมีน้อย การส่งเสริมการขายต่ำ ธุรกิจมีปัญหาด้านการเงิน เป็นต้น ธุรกิจต้องนำจุดอ่อนต่าง ๆ ไปแก้ไขปรับปรุงเพื่อไม่ให้คู่แข่งขันมีความได้เปรียบจากจุดอ่อนเหล่านั้นได้ และต้องพยายามพัฒนาให้จุดอ่อนเหล่านั้นกลายเป็นจุดแข็งอย่างน้อยเทียบเท่ากับคู่แข่งขัน

(2.3) การวิเคราะห์โอกาส (opportunities analysis) เป็นข้อได้เปรียบของธุรกิจอันเกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอก ที่อาจช่วยให้ธุรกิจสามารถบรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ทางกลยุทธ์ได้ และส่งผลให้ธุรกิจมีศักยภาพเหนือกว่าคู่แข่งขัน ซึ่งข้อได้เปรียบดังกล่าวอาจเกิดจากการที่ตลาดรวมมีการขยายตัวเพิ่มขึ้น คู่แข่งขันรายใหม่เข้าสู่ธุรกิจได้ยาก จุดอ่อนของคู่แข่งขัน จำนวนประชากรในส่วนที่เอื้อประโยชน์แก่ธุรกิจมีเพิ่มมากขึ้น เทคโนโลยีมีการพัฒนาให้ก้าวหน้า

มากขึ้น ทำให้ศักยภาพในการผลิตเพิ่มขึ้น นโยบายของรัฐและกฎหมายให้การส่งเสริมและสนับสนุนการขยายการลงทุน

(2.4) การวิเคราะห์อุปสรรค (threats analysis) เป็นปัญหาอันเกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอกที่ขัดขวางไม่ให้ธุรกิจบรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ทางกลยุทธ์ได้ และอาจทำให้ความพยายามในการบรรลุความได้เปรียบเชิงแข่งขันทางกลยุทธ์ต้องเสียเปล่า ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนแปลงรสนิยมของตลาด คู่แข่งขันค้นพบนวัตกรรมใหม่ในการผลิต ผู้ขายปัจจัยการผลิตมีจำนวนน้อยและผูกขาด คนกลางขายผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งขันด้วย อัตราการเกิดของประชากรลดลง เศรษฐกิจตกต่ำ วัฒนธรรมการบริโภคเปลี่ยนแปลง การเพิ่มอัตราภาษีมูลค่าเพิ่ม เทคโนโลยีล้ำสมัยเกินไปจนไม่สามารถหาบุคลากรที่มีความสามารถในการใช้ได้ การขาดแคลนทรัพยากร ทำให้ธุรกิจขาดแคลนวัตถุดิบในการผลิต ซึ่งธุรกิจจะต้องหาหนทางลดจุดอ่อนและสร้างจุดแข็งหรือข้อได้เปรียบ เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากอุปสรรคเหล่านั้นได้

Kotler and Keller (2006) กล่าวว่า ตลาดจะมีการเปลี่ยนแปลงทุก ๆ 2-3 ปี ดังแสดงในตารางที่ 2.1 ทำให้กลยุทธ์เดิมที่เคยประสบความสำเร็จเมื่อ 2-3 ปีที่ผ่านมา อาจจะใช้ไม่ได้ในสถานการณ์ปัจจุบัน ฉะนั้นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการตลาด จะช่วยให้ทราบถึงสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งในอดีตและปัจจุบัน รวมถึงแนวโน้มในอนาคต เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการตลาดต่อไป

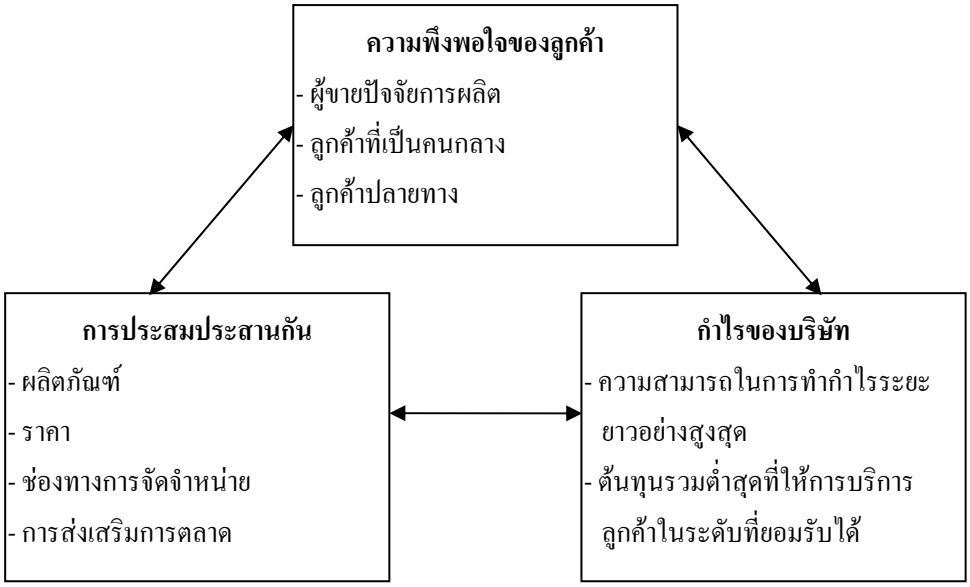
ขั้นที่ 2 การกำหนดวัตถุประสงค์ทางการตลาด เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายของแผนการตลาดที่ธุรกิจต้องการ หรือทิศทางในการดำเนินงานด้านการตลาดเพื่อตอบสนองต่อลูกค้าของธุรกิจ โดยอาจกำหนดเป็นวัตถุประสงค์ทางการเงิน อาทิเช่น ยอดขาย ส่วนแบ่งทางการตลาด กำไรสุทธิ อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน หรือวัตถุประสงค์ทางการตลาด เช่น การรับรู้ในตราผลิตภัณฑ์ ความภักดีในตราผลิตภัณฑ์ เป็นต้น ซึ่งปัจจัยที่จะทำให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์เหล่านี้ได้คือ ความสามารถในการใช้เครื่องมือการตลาดให้สามารถตอบสนองความพึงพอใจของผู้บริโภค อันจะนำไปสู่การสร้างยอดขายและกำไรในที่สุด

ตารางที่ 2.1 ลักษณะของตลาดในอดีตและปัจจุบันตามมุมมองของผู้ผลิตและผู้บริโภค

มุมมอง	ตลาดในอดีต	ตลาดในปัจจุบัน
ผู้บริโภค	- มีทางเลือกน้อย - มีความคาดหวังต่ำ - ให้ความสำคัญกับราคาและคุณภาพ และมักอ่อนไหวต่อระดับราคา	- มีทางเลือกมาก ตลาดเป็นของผู้ซื้อ - ข้อมูลข่าวสารที่สมบูรณ์ ทำให้ผู้บริโภคมีความคาดหวังสูงขึ้นและหลากหลาย - การตัดสินใจมีแนวโน้มขึ้นอยู่กับความพึงพอใจและการบริการมากกว่าเหตุผลด้านราคาและคุณภาพ
ผู้ผลิต	- มีอำนาจต่อรองเหนือผู้บริโภค ผลิตสินค้าและบริการตามความคิดของตนเอง - ไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับลูกค้า - ให้ความสำคัญกับราคาและคุณภาพมากกว่าความพึงพอใจของลูกค้า - มุ่งเน้นไปที่กระบวนการผลิตมากกว่าลูกค้า	- มีอำนาจต่อรองต่ำกว่าผู้บริโภค - ความรู้เกี่ยวกับลูกค้าถือเป็นปัจจัยสำคัญในการรักษาความสามารถทางการแข่งขัน - ให้ความสำคัญกับราคา คุณภาพ และความพึงพอใจของลูกค้า - มุ่งเน้นในการนำความพึงพอใจและความคาดหวังของลูกค้ามาพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการ

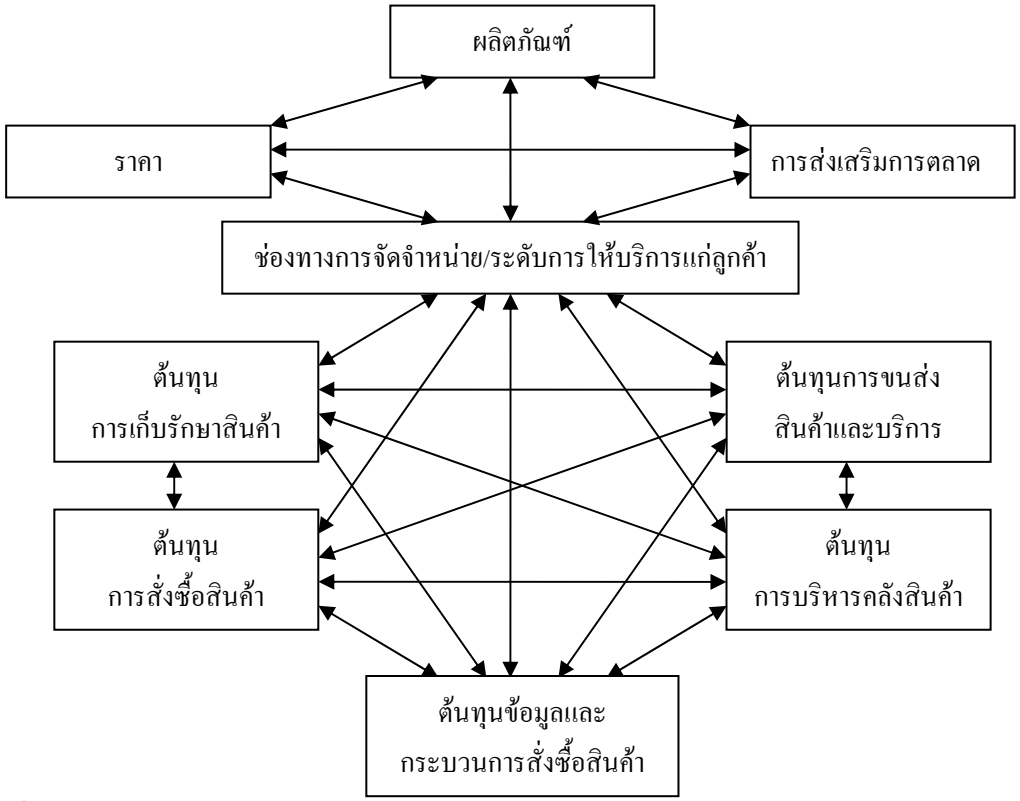
ที่มา : ณัฐพัชร์ ล้อประดิษฐพงษ์, 2549

การกำหนดวัตถุประสงค์ทางการตลาดที่ดี ต้องสามารถวัดและบรรลุได้ ตลอดจนนัยสำคัญในทางสังคมมีความเหมาะสมกับสภาพตลาด ศักยภาพขององค์กร สถานการณ์แวดล้อมในปัจจุบันที่มีความเป็นไปได้ และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลักขององค์กร นอกจากนี้อาจจะกำหนดวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับโลจิสติกส์ และส่วนประสมทางการตลาด (marketing mix) หรือ 4Ps ซึ่งเป็นเครื่องมือที่นำสินค้าและบริการไปสู่ตัวผู้บริโภคเพื่อให้เกิดความพึงพอใจสูงสุด อันได้แก่ ผลิตภัณฑ์ (product) ราคา (price) ช่องทางการจัดจำหน่าย (place) การส่งเสริมการตลาด (promotion) ดังแสดงในภาพที่ 2.1 และภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.1 แนวคิดการจัดการโลจิสติกส์และการตลาด

ที่มา : Lambert and Stock, 2001



ภาพที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างการตลาดและโลจิสติกส์

ที่มา : Lambert, 1976 (อ้างโดย Lambert and Stock, 2001)

ขั้นที่ 3 การเลือกตลาดเป้าหมาย การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภคและการคาดคะเนอุปสงค์

(1) การเลือกตลาดเป้าหมาย อาศัยเกณฑ์ในการแบ่งส่วนตลาด 4 ด้าน คือ ด้านประชากรศาสตร์ ด้านภูมิศาสตร์ ด้านจิตวิทยา และด้านพฤติกรรมศาสตร์

(2) การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค เป็นการพิจารณาถึงพฤติกรรมการซื้อหรือการใช้ของผู้บริโภค เพื่อให้ทราบถึงลักษณะความต้องการและพฤติกรรม

ขั้นที่ 4 การกำหนดกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด ได้แก่ กลยุทธ์ด้านผลิตภัณฑ์ กลยุทธ์ด้านราคา กลยุทธ์การจัดจำหน่าย และกลยุทธ์การส่งเสริมการตลาด

การศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคเป็นสิ่งที่มีความสลับซับซ้อน เนื่องจากตัวแปรที่เกี่ยวข้องมีแนวโน้มสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อกัน ซึ่งแบบจำลองต่าง ๆ จะช่วยกำหนดความคิดเกี่ยวกับผู้บริโภคทั้งหมดโดยการกำหนดตัวแปรที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งอธิบายลักษณะพื้นฐานและความสัมพันธ์ระหว่างกัน ทั้งนี้การแสดงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมผู้บริโภคประกอบด้วยปัจจัยที่สำคัญ 2 ประการคือ

(1) ปัจจัยภายในหรือปัจจัยด้านจิตวิทยา ซึ่งเป็นตัวกำหนดเฉพาะของแต่ละบุคคล ได้แก่ การตระหนักรู้ (การรับรู้ การเรียนรู้ ทัศนคติ) ความต้องการ ความจำเป็น ความเชื่อ แรงจูงใจ บุคลิกภาพ และอารมณ์

(2) ปัจจัยภายนอกหรือปัจจัยด้านสังคมวัฒนธรรม ได้แก่ กลุ่มอ้างอิง (กลุ่มปฐมภูมิ กลุ่มทุติยภูมิ) สถานภาพทางสังคม วัฒนธรรมพื้นฐาน วัฒนธรรมย่อย ลักษณะทางประชากรศาสตร์ และกิจกรรมทางการตลาด

ศุภร เสรีรัตน์ (2545) ได้กล่าวถึงการศึกษาพฤติกรรมผู้ซื้อส่วนใหญ่ว่า มีพื้นฐานมาจากการพิจารณาพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกในการซื้อสินค้า ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ ได้แก่ การซื้อที่สามารถอธิบายได้ถึงเหตุผลว่าเกิดขึ้นเพราะอะไร และการซื้อที่ขึ้นอยู่กับอารมณ์ ดังนั้นจึงได้แบ่งทฤษฎีหลัก ๆ ของการศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคเป็น 2 ทฤษฎี โดยแต่ละทฤษฎีหลักต่างมีทฤษฎีย่อยอยู่ภายใต้ เพื่ออธิบายถึงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นด้วยทฤษฎีหลัก ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) ทฤษฎีว่าด้วยพฤติกรรมที่มีเหตุผล

ทฤษฎีว่าด้วยพฤติกรรมผู้บริโภคเป็นทฤษฎีที่มองว่า วิธีการหรือพฤติกรรมของผู้บริโภคในกระบวนการซื้อจะต้องมีข้อมูลอย่างเพียงพอ หรือต้องมีความสามารถในการให้ได้มาซึ่งความรู้ที่จำเป็นต่อกระบวนการตัดสินใจ จากความรู้และข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับเหล่านี้ ผู้บริโภคสามารถนำไปใช้พิจารณาทางเลือกต่าง ๆ ที่เป็นไปได้อย่างรอบคอบ อันนำไปสู่การตัดสินใจซื้อ

สินค้าอย่างมีเหตุผลในที่สุด โดยทฤษฎีที่อยู่ภายใต้ทฤษฎีว่าด้วยพฤติกรรมที่มีเหตุผล ได้แก่ ทฤษฎีว่าด้วยการตัดสินใจซื้อโดยใช้เศรษฐกิจเป็นเกณฑ์หรือการเป็นคนประหยัด ทฤษฎีว่าด้วยการแก้ไขปัญหาหรือการตัดสินใจ ทฤษฎีว่าด้วยการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง และทฤษฎีว่าด้วยการเรียนรู้ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

(1.1) ทฤษฎีว่าด้วยการตัดสินใจซื้อโดยใช้เศรษฐกิจเป็นเกณฑ์ ภายใต้ทฤษฎีนี้ถือว่าผู้บริโภคมีความรู้เกี่ยวกับสินค้าเป็นอย่างดี ปราศจากการใช้ความพยายามหรือการเสียต้นทุนใด ๆ ส่วนบุคคล ตลอดจนความต้องการของผู้บริโภคมีความแน่นอนและเป็นจริง ดังนั้นเมื่อเขามีความต้องการสินค้า เขาจะเป็นผู้ที่สามารถตัดสินใจได้เลยว่า เป็นสินค้าชนิดใดและสถานที่ใดที่เขาจะทำการซื้อได้ เพื่อทำให้ความต้องการทางกายภาพของเขาได้รับความพึงพอใจหรือเกิดอรรถประโยชน์สูงสุด ฉะนั้นการตัดสินใจตามทฤษฎีนี้ จึงคำนึงถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับสูงสุด โดยใช้ต้นทุนต่ำสุดเป็นเกณฑ์

(1.2) ทฤษฎีว่าด้วยการแก้ไขปัญหาหรือการตัดสินใจ ภายใต้ทฤษฎีนี้ถือว่าผู้บริโภคไม่ได้มีความรู้หรือมีข้อมูลทุกอย่างที่เกี่ยวกับทางเลือกต่าง ๆ ที่ต้องตัดสินใจ ฉะนั้นเมื่อตัดสินใจหรือแก้ปัญหาจึงต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งต้องเสียเวลาและใช้ความพยายาม นอกจากนี้ความต้องการบางครั้งของผู้บริโภคเองมีความไม่แน่นอน โดยการซื้อส่วนใหญ่มีเรื่องของความเสี่ยงด้านเศรษฐกิจและความเสี่ยงด้านจิตใจเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ดังนั้นผู้ซื้อจึงต้องใช้ข้อมูลที่หามาได้อย่างระมัดระวัง ในการตัดสินใจเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่ง ที่ตรงกับความต้องการจากบรรดาทางเลือกต่าง ๆ

(1.3) ทฤษฎีว่าด้วยการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง ทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีที่เกิดขึ้นบนพื้นฐานที่ว่าผู้บริโภคคือผู้ตัดสินใจ ซึ่งจะพยายามแก้ไขปัญหาการซื้อด้วยกระบวนการตัดสินใจ โดยจะเน้นข้อเท็จจริงที่ว่า ผู้บริโภคเป็นผู้ที่มีข้อมูลค่อนข้างน้อยเกี่ยวกับทางเลือกต่าง ๆ ของเขา และแม้ว่าผู้บริโภคจะเต็มใจที่จะใช้ความพยายามอย่างมากเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเพิ่มเติม แต่ผู้บริโภคยังคงต้องเผชิญกับความไม่แน่นอนของผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้น ภายหลังการซื้อว่าจะเป็นที่พอใจหรือไม่ นั่นแสดงว่า ผู้บริโภคมีความเสี่ยงที่ต้องได้รับเมื่อเขากระทำการซื้อ ดังนั้นพฤติกรรมของผู้บริโภคตามทฤษฎีนี้จึงเป็นพฤติกรรมที่มีลักษณะเป็นการปฏิบัติ หรือการแสดงออกต่อการตัดสินใจซื้อภายใต้ความเสี่ยงที่เข้ามาเกี่ยวข้องอย่างมีเหตุผล ซึ่งทางเลือกที่ผู้บริโภคได้ตัดสินใจเลือกแล้ว ถือว่าเกิดจากการที่ผู้บริโภคได้ใช้ความพยายามอย่างดีที่สุด โดยก่อให้เกิดความเสี่ยงน้อยที่สุดแล้ว

(1.4) ทฤษฎีว่าด้วยการเรียนรู้ ทฤษฎีนี้มีพื้นฐานส่วนใหญ่มาจากทฤษฎีของพาฟลอฟ (Pavlov) และสกินเนอร์ (Skinner) ซึ่งให้ข้อคิดว่า ผู้บริโภคจะเรียนรู้เกี่ยวกับการซื้อจาก

ประสบการณ์การจับจ่ายซื้อสินค้าที่เกิดขึ้นจริง และจะค่อย ๆ กลายเป็นกระบวนการซื้ออย่างง่าย ๆ โดยจะพัฒนามาเป็นการซื้อในรูปแบบที่เป็นนิสัย ทั้งนี้การรับรู้และแรงจูงใจที่แตกต่างกันของผู้บริโภค จะมีผลต่อการเลือกซื้อของผู้บริโภคโดยเฉพาะ

(2) ทฤษฎีว่าด้วยพฤติกรรมที่เกิดจากอารมณ์

ทฤษฎีว่าด้วยพฤติกรรมที่เกิดจากอารมณ์แตกต่างจากทฤษฎีว่าด้วยพฤติกรรมที่มีเหตุผลหลายประการ กล่าวคือ ประการแรก ทฤษฎีนี้จะเน้นว่า ผู้บริโภคขาดข้อมูลที่จะช่วยในการตัดสินใจสำหรับซื้อสินค้าส่วนใหญ่ ประการที่สอง ผู้บริโภคไม่ชอบที่จะต้องเสียเวลาหรือต้องยุ่งยากในการประเมินผลและเปรียบเทียบทางเลือกต่าง ๆ ก่อนทำการตัดสินใจ ประการที่สาม ทฤษฎีนี้ถือว่า ความแตกต่างระหว่างสินค้าและตราสินค้าส่วนใหญ่เป็นสิ่งที่จับต้องไม่ได้ หรือไม่สามารถมองเห็นความแตกต่างดังกล่าว และประการสุดท้าย ซึ่งค่อนข้างจะเป็นสิ่งสำคัญคือ การตัดสินใจนั้นเป็นเรื่องของอารมณ์ ความรู้สึก ความไม่เป็นจริง และบางครั้งยังเป็นเรื่องของการตัดสินใจที่ไม่ตรงกับเป้าหมายหรือความต้องการที่จะซื้อ ทฤษฎีต่าง ๆ ที่สะท้อนให้เห็นพฤติกรรมที่เกิดจากอารมณ์ ได้แก่ ทฤษฎีว่าด้วยจิตวิเคราะห์ ทฤษฎีว่าด้วยการกระทำทางสังคม ทฤษฎีว่าด้วยการกระทำที่ไม่ได้ตั้งใจมาก่อน และทฤษฎีว่าด้วยการสุ่มเลือกหรือความน่าจะเป็น ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

(2.1) ทฤษฎีว่าด้วยจิตวิเคราะห์ ทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีที่มาจากแนวความคิดของซิกมันด์ ฟรอยด์ (Sigmund Freud) ที่ว่า พฤติกรรมของคนเรานั้น เป็นพฤติกรรมที่เกิดมาจากจิตใต้สำนึกของบุคคล การวิจัยในเรื่องของการจูงใจจึงเป็นรากฐานของทฤษฎีนี้ ซึ่งกล่าวว่า การซื้อเป็นกิจกรรมที่ค่อนข้างซับซ้อนมาก อันเกิดจากการจูงใจที่ผู้บริโภคเองมักไม่ค่อยรู้ตัว ฉะนั้นภายใต้ทฤษฎีนี้ นักวิจัยจึงต้องพยายามค้นเข้าไปในจิตส่วนลึกของผู้บริโภคว่า อะไรคือเหตุผลที่แท้จริงของการตัดสินใจซื้อของเขา เหตุผลที่ได้จึงค่อนข้างจะเป็นเหตุผลส่วนตัวของแต่ละบุคคล ดังนั้นจึงเป็นเรื่องยากที่จะคาดคะเน หรือแม้แต่จะอธิบายในเชิงของความคิดเห็นของบุคคล ในการมองประเด็นดังกล่าวว่าเป็นอย่างไร โดยสรุปแล้วทฤษฎีว่าด้วยจิตวิเคราะห์นี้ เป็นทฤษฎีที่ศึกษาหรือค้นหาพฤติกรรมที่ซ่อนเร้นหรือแอบแฝงของบุคคลที่มีผลต่อการซื้อสินค้าใด ๆ

(2.2) ทฤษฎีว่าด้วยการกระทำทางสังคม ทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีที่อธิบายถึงพฤติกรรมการซื้อของบุคคล อันเป็นผลมาจากอิทธิพลของบุคคลอื่น ๆ ภายในสังคม ซึ่งถือว่า บุคคลแต่ละคนต่างอยู่ในสังคมและได้รับอิทธิพลจากบุคคลหรือกลุ่มของบุคคลภายในสังคมนั้น การเป็นสมาชิกของกลุ่มหรือความปรารถนาที่จะเข้าเป็นสมาชิกของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง อาจมีผลกำหนดให้บุคคลต้องใช้สินค้าใดสินค้าหนึ่งโดยเฉพาะตามที่กลุ่มกำหนด ฉะนั้นสินค้าบางตัวจึงกลายเป็นสัญลักษณ์ที่แสดงให้เห็นถึงสถานภาพของบุคคล และสะท้อนถึงวิถีทางการดำเนินชีวิตของกลุ่ม

ต่าง ๆ ในสังคม ประเภทของสินค้าที่ซื้อหรือแม้แต่วิธีการซื้อ จึงเป็นเรื่องของการได้รับอิทธิพลจากกลุ่มที่เราเป็นสมาชิก หรือกลุ่มที่เราปรารถนาอยากเป็นทั้งทางตรงและทางอ้อม เราเรียกพฤติกรรมลักษณะเช่นนี้ว่า พฤติกรรมการเลียนแบบสังคม

(2.3) ทฤษฎีว่าด้วยการกระทำที่ไม่ได้ตั้งใจก่อน ทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีที่มีความเห็นว่าผู้ซื้อในฐานะผู้ตัดสินใจจะตัดสินใจซื้อสินค้าหลายชนิดในลักษณะแบบฉับพลัน หรือไม่ได้ตั้งใจมาก่อนโดยปราศจากการไตร่ตรองหรือวางแผนไว้ล่วงหน้า ดังนั้นเมื่อการซื้อนั้นเป็นการซื้อที่ขาดการไตร่ตรองหรือขาดการหาข้อมูลไว้ก่อนแล้ว จึงถือว่า ผู้ซื้ออาจตัดสินใจแบบไม่มีเหตุผลได้ เพราะไม่ได้มีการพินิจพิจารณาหรือศึกษาหาข้อมูลเพื่อให้ได้ทราบข้อดี หรือผลประโยชน์ของทางเลือกที่จะตัดสินใจให้ออกมาดีที่สุด หรือมีความเสี่ยงน้อยที่สุดเสียก่อน

(2.4) ทฤษฎีว่าด้วยการสุ่มเลือกหรือความน่าจะเป็น ทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีที่มองเห็นว่าพฤติกรรมการซื้อหลายอย่างของบุคคล มีลักษณะเป็นการซื้อที่ขาดการเอาใจใส่ และชี้ให้เห็นถึงข้อแตกต่างระหว่างตราสินค้าที่ซื้อได้น้อยมาก

2.1.4 แนวคิดทางทฤษฎีของทัศนคติผู้บริโภค

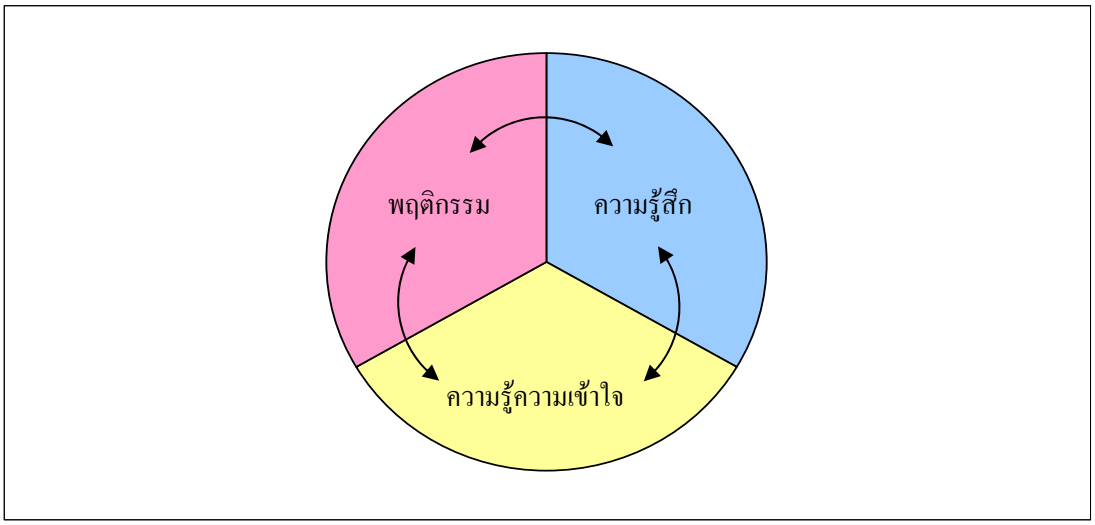
ทัศนคติเป็นผลมาจากกระบวนการทางจิตวิทยา ที่ทำการประเมินค่าในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจซื้อ และสามารถใช้ทำนายพฤติกรรมของผู้บริโภคได้ เนื่องจากทัศนคติเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดความเชื่อ ความรู้สึก และพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้บริโภคในสังคม โดยมีผู้ให้คำจำกัดความและคำอรรถาธิบายไว้อย่างมากมาย สามารถสรุปได้ว่า ทัศนคติหมายถึง การแสดงความรู้สึกนึกคิดภายในหรือสภาวะทางจิตใจของบุคคล ที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้โดยตรง แต่สามารถสะท้อนว่า บุคคลมีความโน้มเอียงจากการเรียนรู้ในการแสดงออก เพื่อตอบสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ทั้งในลักษณะเห็นด้วยและไม่เห็นด้วย หรือในด้านบวก เป็นกลาง และด้านลบ อย่างเสมอต้นเสมอปลาย ทั้งนี้เพื่อให้มีพฤติกรรมสอดคล้องกับความรู้สึกพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่อ้างถึง ทั้งที่มีตัวตนหรือสามารถจับต้องได้และไม่มีตัวตนหรือไม่สามารถจับต้องได้ ตลอดจนสิ่งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ตัวอย่างเช่น ความรู้สึกชอบและไม่ชอบของบุคคลต่อสิ่ง ๆ หนึ่ง เช่น ผลิตภัณฑ์ ตราสินค้า ราคา บริการ ผู้ผลิต เป็นต้น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ทัศนคติ หมายถึง ระเบียบของแนวความคิด ความเชื่อ และอุปนิสัย หรือวิธีการที่แต่ละบุคคลคิด รู้สึก และกระทำ ทั้งทางบวกและทางลบต่อสิ่งต่าง ๆ ที่มากระตุ้น อันเปลี่ยนแปลงได้ยาก และใช้ในการจัดระเบียบกระบวนการที่เกี่ยวกับแรงจูงใจ อารมณ์ความรู้สึกและการรับรู้ภายใต้สภาพแวดล้อมของแต่ละบุคคล (เสรี วงษ์มณฑา, 2542; สุภาภรณ์ พลนิกร, 2548; Kerlinger, 1986; Evans and Berman, 1992; Engel *et al*., 1993; Loudon and

Bitta, 1993; Assael, 1998; Mowen and Minor, 1998; Allport, 1935 อ้างโดย Etzel *et al*., 2001; Coon, 2002; Hawkins *et al*., 2004; Allport, 1935 อ้างโดย Sheth and Mittal, 2004; Sheth and Mittal, 2004; Pride *et al.*, 2006; Aaker *et al.*, 2007 และ Schiffman and Kanuk, 2007)

ความพึงพอใจ หมายถึง สภาวะการแสดงออกถึงความรู้สึกของบุคคลในทางบวกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่เกิดขึ้นร่วมกับการได้บรรลุผลสำเร็จ หรือการได้รับการตอบสนองจากแรงกระตุ้นตามจุดมุ่งหมาย ความต้องการขั้นพื้นฐาน ความปรารถนาหรือความคาดหวังใด ๆ ซึ่งเมื่อเกิดขึ้นแล้วทำให้มีความสุข (Tiffin and McCormick, 1968; Shelly, 1975; Strauss and Sayles, 1980; Zeithaml and Bitner, 2003; Sheth and Mittal, 2004 และ Comm, 1997 อ้างโดย Seebunruang, 2005)

โดยทั่วไปแล้ววัตถุประสงค์ของธุรกิจคือ การสร้างและรักษาผู้บริโภคไว้ (Levitt, 1986) แต่ทว่าผู้บริโภคไม่ใช่กลุ่มคนที่เหมือนกันหรือมีความประพฤติแบบเดียวกันตลอดเวลา ฉะนั้นนักการตลาดจึงต้องเข้าใจความปรารถนา ความคาดหวัง และความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นสำหรับใช้ประกอบการปรับปรุงผลิตภัณฑ์หรือสินค้าและบริการ รวมถึงอาศัยเครื่องมือทางการตลาดในการวางแผนและกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสม ตลอดจนสร้างและนำเสนอลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์หรือสินค้าและบริการ เพื่อมุ่งให้ผู้บริโภคมีทัศนคติที่ดีหรือพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ดังกล่าว จนเป็นผลทำให้ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อและทำการซื้อซ้ำ ดังคำกล่าวที่ว่า “ลูกค้าคือพระเจ้า” นอกจากนี้จะต้องรักษาระดับความพึงพอใจอย่างสม่ำเสมอ เพราะเป็นที่ยอมรับกันว่าการมุ่งเน้นพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือสินค้าและบริการให้มีคุณภาพเพียงอย่างเดียวนั้น ไม่เพียงพอและไม่สามารถช่วยให้ธุรกิจดำรงอยู่ได้ แต่ความพึงพอใจของผู้บริโภคจะเป็นอาวุธในการแข่งขันที่ดี เนื่องจากความพึงพอใจมีผลต่อความภักดีของผู้บริโภค รวมทั้งภาพลักษณ์และชื่อเสียงของธุรกิจ ซึ่งจะช่วยให้ธุรกิจมีความสามารถในการแข่งขันที่เหนือกว่าคู่แข่งขันได้อย่างต่อเนื่อง จะเห็นได้จากการที่ธุรกิจส่วนใหญ่ในปัจจุบัน ให้ความสำคัญกับการสร้างฐานข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภคหรือลูกค้า และการเปิดโอกาสให้ผู้บริโภคแสดงความคิดเห็นหรือร้องเรียน เพื่อทำให้ทราบถึงพฤติกรรมการซื้อและการบริโภคของผู้บริโภค ตลอดจนข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ ที่ต้องปรับปรุงเพื่อตอบสนองความต้องการและสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้บริโภคมากที่สุด อีกทั้งยังมีผลต่ออัตราผลกำไรของธุรกิจโดยตรง

Engel *et al*. (1993) และ Schiffman and Kanuk (2007) ได้กำหนดแบบจำลององค์ประกอบของทัศนคติ (tricomponent attitude model) ดังแสดงในภาพที่ 2.3 อันประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญ ได้แก่ ส่วนของความรู้ความเข้าใจ (cognitive component) ส่วนของความรู้สึก (affective component) และส่วนของพฤติกรรม (conative component)



ภาพที่ 2.3 แบบจำลององค์ประกอบของทัศนคติ

ที่มา : Schiffman and Kanuk, 2007

ในทำนองเดียวกัน ศิริวรรณ เสรีรัตน์ (2539), เสรี วงษ์มณฑา (2542), สุภาภรณ์ พลนิกร (2548), ธงชัย สันติวงษ์ (2549), Jenkins (1972), Kinnear and Taylor (1996), Pride *et al.* (2006), Aaker *et al.* (2007), Schiffman and Kanuk (2007) และ Solomon (2007) เห็นพ้องกันว่า ทัศนคตินั้นประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วนดังกล่าวเช่นกัน ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

(1) ส่วนของความรู้ความเข้าใจ เป็นส่วนที่แสดงถึงความรู้ การรับรู้ข้อมูลข่าวสาร และความเชื่อของผู้บริโภคต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง สิ่งเหล่านี้จะเป็นข้อมูลที่เก็บสะสมมาจากประสบการณ์โดยตรงในอดีต และข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหลายแหล่ง ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดและประเมินความเชื่อให้มีแนวโน้มไปในทางใดทางหนึ่ง เช่น ดี-ไม่ดี ชอบ-ไม่ชอบ มีคุณค่า-ไม่มีคุณค่า เป็นต้น

(2) ส่วนของความรู้สึก เป็นส่วนที่สะท้อนถึงอารมณ์และความรู้สึกต่าง ๆ ของผู้บริโภคที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกเหล่านี้จะเกิดขึ้นมาจากหลายสาเหตุ เช่น บุคลิกท่าทางหรืออุปนิสัย และสิ่งจูงใจ เป็นต้น ความรู้สึกอาจแสดงออกเป็น ดี-เลว เกลียด-รัก ทางบวก-ทางลบ ชอบ-ไม่ชอบ พอใจ-ไม่พอใจ เห็นด้วย-ไม่เห็นด้วย เป็นต้น

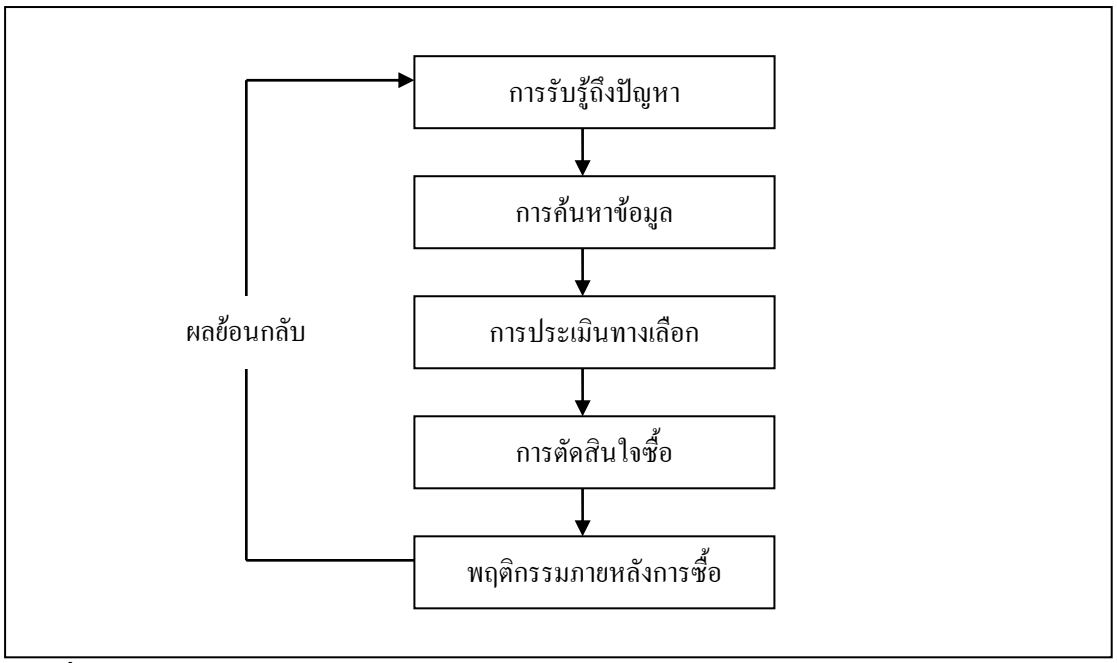
(3) ส่วนของพฤติกรรม เป็นส่วนที่สะท้อนถึงความน่าจะเป็น หรือแนวโน้มที่จะมีพฤติกรรมหรือตั้งใจกระทำไปในทางใดทางหนึ่งต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของผู้บริโภค ซึ่งจะกลายมาเป็นการเรียนรู้ในสิ่งที่ได้ปฏิบัติต่อสิ่งต่าง ๆ และเก็บสะสมไว้ในความทรงจำ โดยผ่านส่วนของประสบการณ์ที่ได้รับมาในอดีต

2.1.5 แนวคิดทางทฤษฎีของกระบวนการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค

การตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคเป็นการตัดสินใจ ในฐานะที่ผู้บริโภคมีบทบาทเป็นผู้ซื้อ ผู้จ่ายเงิน และผู้ใช้ในผลิตภัณฑ์และบริการที่เสนอขายในตลาด ตัวอย่างเช่น ซื้อหรือไม่ ซื้ออะไร ซื้อที่ไหน ซื้อเมื่อไหร่ ซื้อให้ใคร ซื้ออย่างไร โดยผู้บริโภคจะพยายามเลือกรูปแบบของการบริโภคที่ดีที่สุดที่เขาต้องการหรือพึงพอใจสูงสุดและสามารถมีได้ (Loudon and Bitta, 1993; Sheth and Mittal, 2004 และ Varian, 2006) ด้วยอำนาจซื้อและความยินดีที่จะจ่าย ซึ่งเป็นสิ่งสะท้อนและกำหนดทิศทางของทั้งการตลาดและสังคม จากการวิจัยถึงระบบการใช้จ่ายของชนชั้นทำงานที่มีรายได้ในระดับต่างกันของเออเนสท์ เองเกล (Ernest Engel) นักสถิติชาวเยอรมันในศตวรรษที่ 19 สรุปได้ว่า ถ้ารายได้เพิ่มขึ้น อัตราส่วนของรายได้ที่ใช้จ่ายในด้านอาหารจะลดลง โดยค่าใช้จ่ายในด้านที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่มจะมีอัตราส่วนคงที่ แม้ว่ารายได้จะเพิ่มขึ้นหรือลดลง ในขณะที่ค่าใช้จ่ายในด้านการพักผ่อน การศึกษาและการออมจะเพิ่มขึ้นรวดเร็วกว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของรายได้ จึงเป็นที่ยอมรับกันว่า ลักษณะการใช้จ่ายของบุคคลฐานะต่างกันย่อมไม่เหมือนกันตามกฎของเองเกล (Engel's Law) (พิษณุ จงสถิตย์วัฒนา, 2548)

Evans and Berman (1992), Burrow and Eggland (1995) และ Schiffman and Kanuk (2007) ได้ให้ความหมายของกระบวนการตัดสินใจซื้อว่า หมายถึง ขั้นตอนหรือกระบวนการของผู้บริโภคในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์และบริการจากสองทางเลือกขึ้นไป ซึ่งพฤติกรรมผู้บริโภคจะพิจารณาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการตัดสินใจ ทั้งด้านจิตใจ (ความรู้สึกนึกคิด) และพฤติกรรมทางกายภาพ ดังนั้นการซื้อจึงเป็นกิจกรรมด้านจิตใจและทางกายภาพที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาหนึ่ง โดยกิจกรรมเหล่านี้ ทำให้เกิดการซื้อและเกิดพฤติกรรมการซื้อตามบุคคลอื่น

กระบวนการตัดสินใจของแต่ละบุคคลประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 2.4 ซึ่งมีรายละเอียดสรุปได้ดังนี้ (Engel *et al*., 1993; Loudon and Bitta, 1993; Burrow and Eggland, 1995; Mowen and Minor, 1998; Kotler and Armstrong, 2004; Sheth and Mittal, 2004; Kotler and Keller, 2006 และ Pride *et al*., 2006)



ภาพที่ 2.4 แบบจำลองกระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภค

ที่มา : Kotler and Keller, 2006

(1) การรับรู้ถึงปัญหา (problem recognition) เมื่อผู้บริโภคตระหนักถึงปัญหาหรือความต้องการของตนเอง จากการรับรู้ถึงความแตกต่างระหว่างสภาวะความต้องการที่แท้จริงของตนและสภาวะที่พึงปรารถนา โดยความต้องการอาจถูกกระตุ้นจากสิ่งเร้าภายใน อาทิเช่น ความหิว ความกระหาย และความต้องการทางเพศที่เพิ่มขึ้นจนถึงระดับสูงพอที่จะกลายเป็นแรงขับ และสิ่งเร้าภายนอก เช่น สภาพเศรษฐกิจ การเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมัน เป็นต้น ซึ่งนักการตลาดต้องระบุสถานการณ์หรือปัจจัยที่กระตุ้นความสนใจต่อผลิตภัณฑ์ให้ได้มากที่สุด โดยการเก็บข้อมูลจากผู้บริโภค เพื่อที่จะนำไปพัฒนาแผนการตลาดให้สอดคล้องกับปัจจัยเหล่านี้

(2) การค้นหาข้อมูล (information search) เมื่อผู้บริโภคได้รับการกระตุ้น จะมีแนวโน้มที่จะค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับสินค้านั้น ๆ ซึ่งจำแนกออกเป็น 2 ระดับด้วยกัน คือ การค้นหาข้อมูลแบบธรรมดา โดยการเพิ่มการพิจารณาให้มากขึ้น ตัวอย่างเช่น การเปิดรับข้อมูลเกี่ยวกับสินค้ามากขึ้น และการค้นหาข้อมูลอย่างกระตือรือร้นโดยการอ่านหนังสือ โทรศัพท์ถามเพื่อนหรือเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับสินค้า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับของแรงขับ จำนวนข้อมูลที่เริ่มค้นหา ความยากง่ายในการค้นหาข้อมูล คุณค่าที่ได้รับจากการมีข้อมูลเพิ่มขึ้น และความพอใจที่ได้รับจากการเสาะหาข้อมูล โดยผู้บริโภคสามารถรับข้อมูลได้จากหลายแหล่ง ทั้งแหล่งบุคคล ตัวอย่างเช่น ครอบครัว เพื่อน เพื่อนบ้าน และคนรู้จัก แหล่งการค้า เช่น การโฆษณา พนักงานขาย ตัวแทนจำหน่าย บรรจุภัณฑ์ และการจัดแสดงสาธิตสินค้า เป็นต้น แหล่งสาธารณะ อาทิ

เช่น สื่อมวลชน องค์กรคุ้มครองผู้บริโภค และหน่วยงานของภาครัฐที่เกี่ยวข้อง และจากแหล่งประสบการณ์ ได้แก่ การจัดการ การตรวจสอบ และการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ ซึ่งอิทธิพลของแหล่งข้อมูลเหล่านี้ จะแตกต่างกันไปตามประเภทของผลิตภัณฑ์ และบุคลิกหรือลักษณะเฉพาะของผู้ซื้อ โดยทั่วไปผู้บริโภคจะได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่จากแหล่งการค้าซึ่งควบคุมโดยนักการตลาด แต่แหล่งข้อมูลข่าวสารที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือ แหล่งบุคคล เนื่องจากแหล่งดังกล่าวจะช่วยประเมินผลิตภัณฑ์ให้กับผู้ซื้อ ตัวอย่างเช่น แพทย์มักเรียนรู้เกี่ยวกับยาใหม่ ๆ จากแหล่งการค้า แต่เมื่อต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินตัวยาจะหันไปขอความคิดเห็นจากแพทย์คนอื่น ๆ ดังนั้นนักการตลาดจะต้องให้ความสนใจอย่างมากต่อการสร้างแหล่งข่าวสารแบบปากต่อปาก ซึ่งมีข้อดี 2 ประการ คือ ประการแรก ทำให้เกิดความมั่นใจ เพราะการพูดปากต่อปาก เป็นวิธีการส่งเสริมการตลาดเพียงอย่างเดียวที่เกี่ยวกับผู้บริโภค โดยผู้บริโภค และเพื่อผู้บริโภค ประการที่สอง ต้นทุนในการสร้างความพึงพอใจและเปลี่ยนลูกค้าให้กลายเป็นผู้สนับสนุนต่ำ รวมทั้งสอบถามผู้บริโภคถึงแหล่งข้อมูลแรกที่ผู้บริโภคได้ยินเกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์ ข้อมูลใดบ้างที่ได้รับและผู้บริโภคให้ความสำคัญกับแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ในด้านใดบ้างและอย่างไร

(3) การประเมินทางเลือก (alternative evaluation) เมื่อผู้บริโภคได้รับข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แล้ว ผู้บริโภคจะประมวลข้อมูลที่มีอยู่นำมาประเมินตราผลิตภัณฑ์ในกลุ่มตราผลิตภัณฑ์ที่เลือกไว้ โดยกระบวนการประเมินของผู้บริโภคส่วนใหญ่มีพื้นฐานอยู่บนทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งมองว่า ผู้บริโภคทำการตัดสินใจซื้อโดยอาศัยจิตใต้สำนึกและเหตุผลสนับสนุน แต่ในบางกรณีผู้บริโภคอาจจะไม่ประเมินทางเลือกหรือประเมินน้อยมาก เนื่องจากเป็นการซื้อตามสัญชาตญาณและบางครั้งอาจเป็นไปตามเพื่อนหรือคำแนะนำจากพนักงานขาย ฉะนั้นนักการตลาดควรศึกษาถึงวิธีการหรือกระบวนการประเมินผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค เพื่อที่จะสามารถโน้มน้าวการตัดสินใจของผู้บริโภคได้

(4) การตัดสินใจซื้อ (purchase) ในขั้นของการประเมิน ผู้บริโภคจะจัดลำดับความชอบของตราผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ และสร้างความตั้งใจซื้อขึ้น โดยปกติผู้บริโภคจะทำการตัดสินใจซื้อตราที่ชอบมากที่สุด อย่างไรก็ตามความตั้งใจซื้อและการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคอาจถูกสอดแทรกด้วย 2 ปัจจัย ปัจจัยแรกคือ ทัศนคติของบุคคลอื่น ซึ่งจะมีผลต่อทางเลือกที่ชอบมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของทัศนคติในแง่ลบของผู้อื่นที่มีต่อทางเลือกที่ผู้บริโภคพอใจ และแรงจูงใจของผู้บริโภคที่จะคล้อยตามความต้องการของผู้อื่น โดยความรุนแรงของทัศนคติในแง่ลบของผู้อื่นจะยิ่งเพิ่มมากขึ้นในตัวผู้บริโภค หากบุคคลนั้นมีความใกล้ชิดกับผู้บริโภคมาก และจะส่งผลให้ผู้บริโภคปรับเปลี่ยนความตั้งใจซื้อของตนมากขึ้นตามไปด้วย แต่ในความเป็นจริงอีกด้านหนึ่ง ความพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อตราผลิตภัณฑ์หนึ่ง ๆ จะเพิ่มขึ้น ในกรณีบุคคลที่เขาชื่นชอบในตรา

ผลิตภัณฑ์เดียวกัน และอิทธิพลของบุคคลอื่นจะกลายเป็นสิ่งที่ซับซ้อนยุ่งยาก ถ้าบุคคลใกล้ชิดของผู้บริโภคมีความเห็นขัดแย้งกัน ขณะที่ผู้บริโภคเองก็ต้องการที่จะเอาใจคนใกล้ชิดทุกคน และปัจจัยที่สองคือ ปัจจัยทางสถานการณ์ที่ไม่ได้คาดไว้ล่วงหน้า ซึ่งอาจเป็นตัวทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลง เลื่อนกำหนดหรือหลีกเลี่ยงการตั้งใจซื้อได้ อาทิเช่น การตกงานทำให้เงินออมที่คาดว่าจะได้ลดลง ส่งผลให้การซื้อผลิตภัณฑ์หนึ่งมีความจำเป็นกว่าอีกผลิตภัณฑ์หนึ่ง

(5) พฤติกรรมภายหลังการซื้อ (post-purchase behavior) หลังจากซื้อผลิตภัณฑ์มาใช้แล้ว ผู้บริโภคจะมีประสบการณ์ตามระดับความพอใจหรือไม่พอใจในระดับหนึ่ง ซึ่งนักการตลาดต้องตรวจสอบความพอใจภายหลังการซื้อนี้ โดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังในผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค และผลที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์ ถ้าผลที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์ต่ำกว่าที่คาดหวังไว้ ผู้บริโภคจะรู้สึกผิดหวัง แต่ถ้าผลที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์เป็นไปตามที่ผู้บริโภคคาดหวังไว้ ผู้บริโภคจะรู้สึกพอใจ และถ้าผลที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์สูงกว่าความคาดหวังของผู้บริโภค ผู้บริโภคจะรู้สึกประทับใจในผลิตภัณฑ์ ความรู้สึกเหล่านี้มีผลต่อการกลับมาซื้อซ้ำ และความเต็มใจที่จะจ่ายหากผลิตภัณฑ์มีราคาสูงขึ้น ตลอดจนการพูดถึงผลิตภัณฑ์ในแง่ดีหรือไม่ดีกับบุคคลอื่นต่อไป ซึ่งผู้บริโภคจะสร้างรูปแบบความคาดหวังของตนตามข่าวสารที่ได้รับจากพนักงานขาย เพื่อน และแหล่งข้อมูลอื่น ๆ หากช่องว่างระหว่างความคาดหวังและผลที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์ยิ่งห่างกันมากเท่าไร ผู้บริโภคจะรู้สึกไม่พอใจมากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นผู้ขายควรอ้างคุณสมบัติที่แท้จริงของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความพึงพอใจ หรือหากมีจุดมุ่งหมายที่ต้องการสร้างความประทับใจให้กับผู้บริโภค อาจจะอ้างคุณสมบัติที่ต่ำกว่าความเป็นจริง เพื่อส่งมอบคุณค่าให้กับผู้บริโภคในสิ่งที่เกินกว่าความคาดหวังของผู้บริโภค และทำให้ผู้บริโภคเกิดความพึงพอใจมากขึ้น ทั้งนี้ข้อมูลภายหลังการซื้อและการใช้จะเป็นข้อมูลย้อนกลับที่สำคัญ เพื่อใช้ในการพิจารณาตัดสินใจซื้อครั้งต่อไป

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องและสอดคล้องกับการศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในภาคใต้ของประเทศไทยครั้งนี้ สามารถจำแนกเป็นประเด็นต่าง ๆ ได้ดังนี้

2.2.1 สถานการณ์น้ำมันปิโตรเลียมของโลก

ในเชิงกายภาพเป็นที่อุปาทานว่า ทรัพยากรพลังงานกระแสหลักอย่างน้ำมันยังคงมีอยู่อย่างเพียงพอต่อการบริโภคของมนุษย์ แต่ต้นทุนการขุดหาและความต้องการใช้ที่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้โลก

เข้าสู่ยุคที่ไม่มีน้ำมันราคาถูกอีกต่อไป โดยเฉพาะตราบใดที่โลกยังคงต้องพึ่งพาพลังงานจากน้ำมันเป็นหลัก

(1) สถานการณ์การผลิตน้ำมันปิโตรเลียมของโลก

น้ำมันปิโตรเลียมเป็นแหล่งพลังงานหลักของโลก ซึ่งประเทศผู้ผลิตน้ำมันของโลกสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

(1.1) กลุ่มประเทศผู้ส่งออกน้ำมัน (Organization of the Petroleum Exporting Countries หรือ OPEC) ประกอบด้วย ประเทศแอลจีเรีย แองโกลา เอควาดอร์ อินโดนีเซีย อิหร่าน อิรัก คูเวต ลิเบีย ไนจีเรีย กาตาร์ ซาอุดิอาระเบีย สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ และเวเนซูเอลา

(1.2) กลุ่มประเทศนอกกลุ่มประเทศผู้ส่งออกน้ำมัน (Non-OPEC) จำแนกออกเป็น กลุ่มประเทศอเมริกาเหนือ อเมริกากลางและอเมริกาใต้ ยุโรป ยุโรปตะวันออกและสหภาพโซเวียตตะวันออกกลาง เอเชียและภาคพื้นมหาสมุทร และแอฟริกา

จากรายงานทิศทางอนาคตของพลังงานโลกในระยะสั้นนั้น Energy Information Administration (2009j) ระบุว่า ในปี พ.ศ. 2551 กลุ่มประเทศผู้ส่งออกน้ำมัน (โอเปก) มีกำลังการผลิตน้ำมันดิบสูงถึง 32.85 ล้านบาร์เรลต่อวัน แต่ทำการผลิตน้ำมันดิบจริงเพียงวันละ 31.25 ล้านบาร์เรล และผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมอื่น ๆ 4.46 ล้านบาร์เรลต่อวัน รวมเป็นอุปทานทั้งหมดเท่ากับ 35.71 ล้านบาร์เรลต่อวัน ดังแสดงในตารางที่ 2.2 ซึ่งประเทศที่มีกำลังผลิตน้ำมันดิบสูงที่สุดในกลุ่ม คือ ประเทศซาอุดิอาระเบีย มีกำลังการผลิตน้ำมันดิบสูงถึงวันละ 10.75 ล้านบาร์เรล คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 32.72 ของกำลังการผลิตน้ำมันดิบทั้งหมดของกลุ่มประเทศผู้ส่งออกน้ำมัน ในขณะที่ทำการผลิตน้ำมันดิบจริงเพียง 9.26 ล้านบาร์เรลต่อวัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 29.63 ของปริมาณการผลิตน้ำมันดิบทั้งหมดของกลุ่มประเทศผู้ส่งออกน้ำมัน รวมทั้งได้คาดการณ์ว่าภายในปี พ.ศ. 2552 และปี พ.ศ. 2553 กลุ่มประเทศผู้ส่งออกน้ำมันจะมีอุปทานน้ำมันปิโตรเลียมรวมทั้งหมดเท่ากับ 33.78 ล้านบาร์เรลต่อวัน และ 35.44 ล้านบาร์เรลต่อวัน ตามลำดับ โดยจำแนกเป็นการผลิตน้ำมันดิบเท่ากับ 28.91 ล้านบาร์เรลต่อวัน และ 29.84 ล้านบาร์เรลต่อวัน ตามลำดับ และการผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมอื่น ๆ เท่ากับ 4.86 ล้านบาร์เรลต่อวัน และ 5.60 ล้านบาร์เรลต่อวัน ตามลำดับ ในขณะที่กำลังการผลิตน้ำมันดิบสูงสุดอยู่ที่วันละ 33.29 ล้านบาร์เรล และ 34.50 ล้านบาร์เรล ตามลำดับ

สำหรับกลุ่มประเทศนอกกลุ่มประเทศผู้ส่งออกน้ำมัน ในปี พ.ศ. 2551 สามารถผลิตน้ำมันปิโตรเลียมได้ทั้งหมดเท่ากับ 49.75 ล้านบาร์เรลต่อวัน โดยกลุ่มประเทศที่สามารถผลิตน้ำมันปิโตรเลียมได้มากที่สุด คือ กลุ่มประเทศอเมริกาเหนือ สามารถผลิตน้ำมันปิโตรเลียมได้ถึงวันละ 15.03 ล้านบาร์เรล คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30.21 ของปริมาณการผลิตน้ำมันปิโตรเลียม

ทั้งหมดของกลุ่มประเทศนอกกลุ่มประเทศส่งออกน้ำมัน รองลงมาคือ กลุ่มประเทศยุโรปตะวันออกและสหภาพโซเวียต เอเชียและภาคพื้นมหาสมุทร ยุโรป อเมริกากลางและอเมริกาใต้ แอฟริกา และตะวันออกกลาง มีปริมาณการผลิตที่ระดับ 12.75 ล้านบาร์เรลต่อวัน 8.56 ล้านบาร์เรลต่อวัน 4.98 ล้านบาร์เรลต่อวัน 4.27 ล้านบาร์เรลต่อวัน 2.60 ล้านบาร์เรลต่อวัน และ 1.56 ล้านบาร์เรลต่อวัน ตามลำดับ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 25.63, 17.21, 10.01, 8.58, 5.23 และ 3.14 ของปริมาณการผลิตน้ำมันปิโตรเลียมทั้งหมดของกลุ่มประเทศนอกกลุ่มประเทศส่งออกน้ำมัน ตามลำดับ

ตารางที่ 2.2 ปริมาณการผลิตน้ำมันปิโตรเลียมของโลก

หน่วย : ล้านบาร์เรล/วัน

กลุ่มประเทศ	2551	2552	2553
กลุ่มประเทศโอเปก	35.71	33.78	35.44
กลุ่มประเทศนอกโอเปก	49.75	49.76	49.95
อเมริกาเหนือ	15.03	15.29	15.38
อเมริกากลางและอเมริกาใต้	4.27	4.47	4.70
ยุโรป	4.98	4.55	4.27
ยุโรปตะวันออกและสหภาพโซเวียต	12.75	12.64	12.78
ตะวันออกกลาง	1.56	1.57	1.56
แอฟริกา	2.60	2.60	2.63
เอเชียและภาคพื้นมหาสมุทร	8.56	8.64	8.63

ที่มา : Energy Information Administration, 2009j

นอกจากนี้สำนักงานสารสนเทศด้านการพลังงาน (Energy Information Administration หรือ EIA) ได้ประมาณการว่า ภายในปี พ.ศ. 2552 และปี พ.ศ. 2553 กลุ่มประเทศนอกกลุ่มประเทศผู้ส่งออกน้ำมันมีแผนการจะทำการผลิตน้ำมันปิโตรเลียมที่ระดับ 49.76 ล้านบาร์เรลต่อวัน และ 49.95 ล้านบาร์เรลต่อวัน ตามลำดับ ในส่วนของเชื้อเพลิงชีวภาพ จากรายงานตลาดน้ำมันของ International Energy Agency (2009) พบว่า ในปี พ.ศ. 2550 การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพทั่วโลกมีการเจริญเติบโตเท่ากับ 204 พันบาร์เรลต่อวัน ขณะที่ในปี พ.ศ. 2551 การขยายตัวของอุปทานน้ำมันชีวภาพเพิ่มขึ้นเป็น 362 พันบาร์เรลต่อวัน และภายในปี พ.ศ. 2552 การเจริญเติบโตของอุปทานเชื้อเพลิงชีวภาพจะลดลงมาอยู่ที่ระดับ 336 พันบาร์เรลต่อวัน

(2) สถานการณ์การบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมของโลก

เป็นที่ยอมรับกันว่า น้ำมันปิโตรเลียมคือปัจจัยที่สำคัญในภาคการผลิตและบริโภค การขนส่งและกระจายสินค้า ตลอดถึงภาคการตลาดและบริการ ในเกือบทุกประเทศในทุกภูมิภาคทั่วโลก จากการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจโลกประมาณร้อยละ 3-4 ต่อปี ทำให้ฐานะความมั่นคงทางเศรษฐกิจดีขึ้น กล่าวคือ รายได้ที่แท้จริงเพิ่มขึ้น และความยากจนลดลง (Wood, 2006) ส่งผลให้อุปสงค์ทางด้านพลังงานกระแสหลักประเภทน้ำมันเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ต่อเนื่องและไม่จำกัด โดยเฉพาะในกลุ่มประเทศอุตสาหกรรมและกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น จีน และอินเดีย ดังแสดงในตารางที่ 2.3, 2.4 และ 2.5 อาจกล่าวได้ว่า ความต้องการการใช้น้ำมันมีการขยายตัวไปในทิศทางเดียวกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (อนุสรณ์ ธรรมใจ, 2551) โดยองค์กรพลังงานระหว่างประเทศ (International Energy Agency หรือ IEA) คาดการณ์ว่า ความต้องการพลังงานของโลกจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าภายในปี พ.ศ. 2593 (กรกัญญา อักษรเนียม และวรรณภา เสนาดี, 2551) ในขณะเดียวกันความยืดหยุ่นของอุปสงค์น้ำมันไม่ได้ปรับตัวเพิ่มขึ้น หรือลดลงตามราคาที่เปลี่ยนแปลงไปมากนัก เนื่องจากผลของการทดแทนกัน กล่าวคือ ในปัจจุบันยังไม่มีพลังงานทางเลือกอื่น ที่จะสามารถทดแทนน้ำมันได้อย่างสมบูรณ์ และผลจากรายได้ ซึ่งถือว่าน้ำมันเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของการใช้จ่ายประจำวัน (consumer basket) ที่ผู้บริโภคถูกจำกัดอำนาจซื้อด้วยรายได้

จากรายงานทิศทางอนาคตของพลังงานโลกในระยะสั้นนั้น Energy Information Administration (2009j) พบว่า ในปี พ.ศ. 2551 กลุ่มประเทศเอเชียและภาคพื้นมหาสมุทรมีความต้องการใช้น้ำมันปิโตรเลียมมากที่สุด คือ ที่ระดับ 25.35 ล้านบาร์เรลต่อวัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 29.60 ของปริมาณการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมทั้งหมดของโลก รองลงมาคือ กลุ่มประเทศอเมริกาเหนือ ยุโรป ตะวันออกกลาง อเมริกากลางและอเมริกาใต้ ยุโรปตะวันออกและสหภาพโซเวียต และแอฟริกา มีปริมาณการใช้น้ำมันปิโตรเลียมที่ระดับ 23.88 ล้านบาร์เรลต่อวัน, 20.14 ล้านบาร์เรลต่อวัน, 6.64 ล้านบาร์เรลต่อวัน, 6.21 ล้านบาร์เรลต่อวัน, 5.72 ล้านบาร์เรลต่อวัน, 3.32 ล้านบาร์เรลต่อวัน ตามลำดับ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 27.88, 23.51, 7.75, 7.25, 6.68 และ 3.88 ของปริมาณการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมทั้งหมดของโลก ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2.3 ซึ่งประเทศที่มีความต้องการใช้น้ำมันปิโตรเลียมมากที่สุดคือ ประเทศสหรัฐอเมริกา มีปริมาณการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมสูงถึง 19.42 ล้านบาร์เรลต่อวัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22.67 ของปริมาณการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมทั้งหมดของโลก รองลงมาคือ ประเทศจีน ญี่ปุ่น อินเดีย และรัสเซีย มีปริมาณการใช้น้ำมันปิโตรเลียมวันละ 7.98 ล้านบาร์เรล, 4.80 ล้านบาร์เรล, 2.97

ล้านบาร์เรล และ 2.91 ล้านบาร์เรล ตามลำดับ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 9.32, 5.60, 3.47 และ 3.40 ของปริมาณการใช้น้ำมันปิโตรเลียมทั้งหมดของโลก ตามลำดับ

นอกจากนี้สำนักงานสารสนเทศด้านการพลังงานได้พยากรณ์ว่า ภายในปี พ.ศ. 2552 ความต้องการใช้น้ำมันปิโตรเลียมของโลกมีแนวโน้มลดลง 1.38 ล้านบาร์เรลต่อวัน โดยกลุ่มประเทศเอเชียและภาคพื้นมหาสมุทร อเมริกาเหนือ ยุโรป อเมริกากลางและอเมริกาใต้ และยุโรปตะวันออกและสหภาพโซเวียต มีปริมาณการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมลดลงวันละ 0.32 ล้านบาร์เรล, 0.58 ล้านบาร์เรล, 0.61 ล้านบาร์เรล, 0.03 ล้านบาร์เรล, 0.04 ล้านบาร์เรล ตามลำดับ ในทางตรงกันข้ามกลุ่มประเทศตะวันออกกลางและแอฟริกา กลับมีแนวโน้มความต้องการการใช้น้ำมันปิโตรเลียมเพิ่มขึ้น 0.18 ล้านบาร์เรลต่อวัน และ 0.02 ล้านบาร์เรลต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งประเทศที่คาดว่ามีการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมมากที่สุด คือ ประเทศสหรัฐอเมริกา มีความต้องการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมมากถึงวันละ 19 ล้านบาร์เรล ลดลงจากปีที่ก่อน 0.42 ล้านบาร์เรลต่อวัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22.55 ของปริมาณการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมทั้งหมดของโลก ส่วนประเทศอันดับต่อมายังคงเป็นประเทศในอันดับเดียวกันกับปีที่ผ่านมา คือ ประเทศจีน ญี่ปุ่น และอินเดีย ตามลำดับ ซึ่งคาดว่า จะมีความต้องการใช้น้ำมันปิโตรเลียมเท่ากับ 8.17 ล้านบาร์เรลต่อวัน 4.55 ล้านบาร์เรลต่อวัน และ 3.03 ล้านบาร์เรลต่อวัน ตามลำดับ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 9.70, 5.40 และ 3.60 ของปริมาณการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมทั้งหมดของโลก ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.3 ปริมาณการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมของโลก

หน่วย : ล้านบาร์เรล/วัน

กลุ่มประเทศ	2551	2552	2553
อเมริกาเหนือ	23.88	23.30	23.45
อเมริกากลางและอเมริกาใต้	6.21	6.18	6.37
ยุโรป	20.14	19.53	19.37
ยุโรปตะวันออกและสหภาพโซเวียต	5.72	5.68	5.70
ตะวันออกกลาง	6.64	6.82	7.16
แอฟริกา	3.22	3.24	3.32
เอเชียและภาคพื้นมหาสมุทร	25.35	25.03	25.31

ที่มา : Energy Information Administration, 2009j

ตารางที่ 2.4 ปริมาณการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมของประเทศอุตสาหกรรมและประเทศกำลังพัฒนา

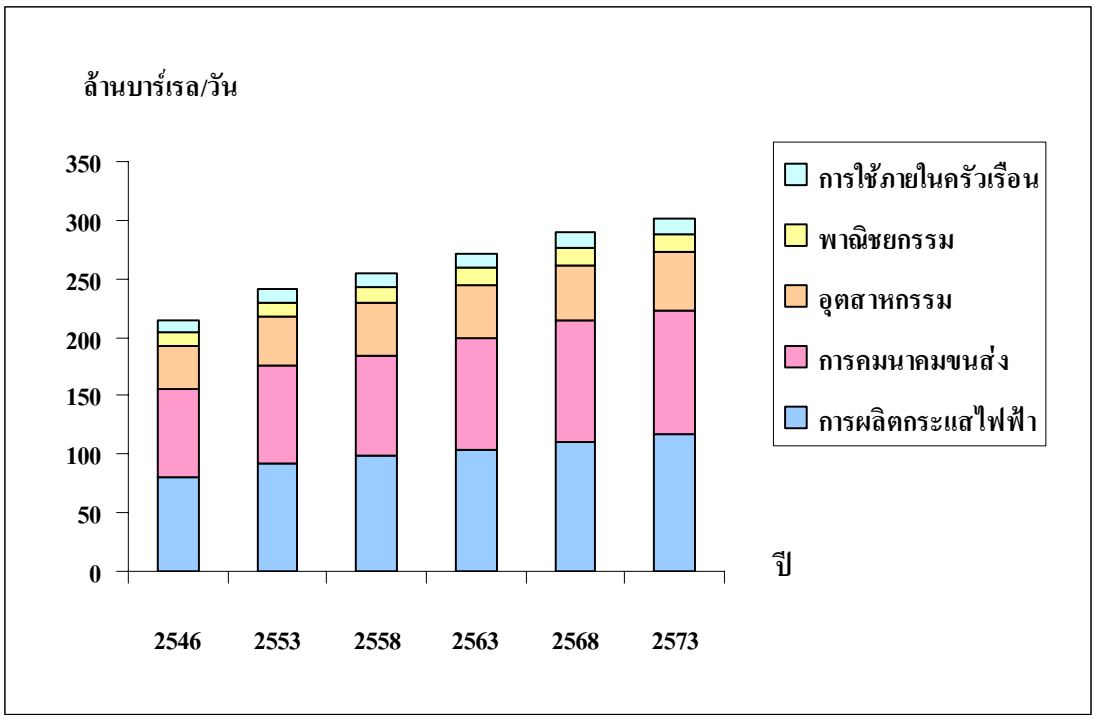
หน่วย : ล้านบาร์เรล/วัน

กลุ่มประเทศ	2533[1]	2544[1]	2551[2]	2552[2]	2553[2]
อุตสาหกรรม					
สหรัฐอเมริกา	17.00	19.60	19.42	19.00	19.21
ญี่ปุ่น	5.10	5.40	4.80	4.55	4.46
กำลังพัฒนา					
จีน	2.30	5.00	7.98	8.17	8.41
อินเดีย	1.20	2.10	2.97	3.03	3.13

ที่มา : [1] Energy Information Administration, 2004 (อ้างโดย ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน), 2547)

[2] Energy Information Administration, 2009j

เมื่อพิจารณาความต้องการใช้น้ำมันปิโตรเลียมที่เพิ่มขึ้นตามสาขาเศรษฐกิจ อันประกอบด้วย การผลิตกระแสไฟฟ้า การคมนาคมขนส่ง อุตสาหกรรม พาณิชยกรรม และการใช้ภายในครัวเรือน แสดงในภาพที่ 2.5 เห็นได้ว่า ทุกกิจกรรมมีการใช้น้ำมันปิโตรเลียมเพิ่มขึ้นนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 เป็นต้นมา ซึ่งกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่มีการใช้น้ำมันปิโตรเลียมโดยรวมของโลกเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน คือ การคมนาคมขนส่ง



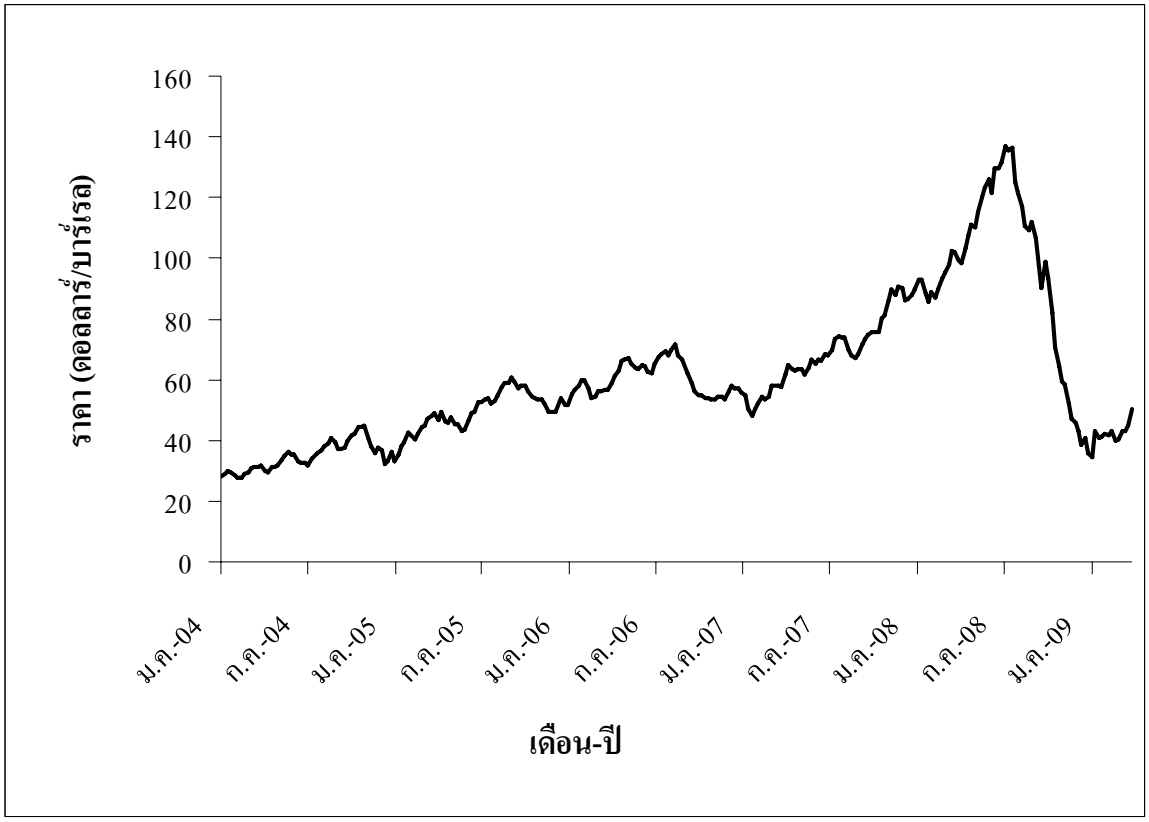
ภาพที่ 2.5 การคาดการณ์ปริมาณการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมของโลกจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ
ที่มา : Energy Information Administration, 2006

(3) สถานการณ์ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก

จากการที่กลไกตลาดหรือมือที่มองไม่เห็น (invisible hand) สามารถสะท้อนภาพของอุปสงค์และอุปทานภายในตลาดผ่านการเคลื่อนไหวของราคา เพื่อให้หน่วยเศรษฐกิจรับรู้ถึงสภาพการมีอยู่ของทรัพยากรนั้น ซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น อันเป็นสัญญาณบ่งบอกถึงผลกระทบทั้งทางเศรษฐกิจและความมั่นคงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยเฉพาะความมั่นคงด้านพลังงานที่ไม่ได้ดำรงอยู่อย่างเป็นเอกเทศ หากแต่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับความสัมพันธ์ระหว่างรัฐ ในปี พ.ศ. 2547 ราคาเฉลี่ยของน้ำมันดิบในตลาดโลกอยู่ที่ 34.62 ดอลลาร์ต่อบาร์เรล และในปี พ.ศ. 2548 ราคาเฉลี่ยของน้ำมันดิบในตลาดโลกปรับตัวเพิ่มขึ้นเป็น 49.87 ดอลลาร์ต่อบาร์เรล ต่อมาในปี พ.ศ. 2549 และปี พ.ศ. 2550 ราคาเฉลี่ยของน้ำมันดิบในตลาดโลกยังคงสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องอยู่ที่บาร์เรลละ 60.32 ดอลลาร์ และ 69.19 ดอลลาร์ ตามลำดับ

เมื่อปี พ.ศ. 2551 ที่ผ่านมา ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกได้ปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นเป็นประวัติการณ์เกินกว่า 100 ดอลลาร์ต่อบาร์เรล ตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนกันยายน ดังแสดงในภาพที่ 2.6 สืบเนื่องมาจากปริมาณอุปสงค์และอุปทานที่สวนทางกัน แต่หลังจากนั้นในช่วงปลายปีราคาน้ำมันดิบเริ่มปรับตัวลดลงอย่างต่อเนื่อง อันเป็นผลของเศรษฐกิจโลกที่ทรุดตัวลงเนื่องจาก

วิกฤตแฮมเบอร์เกอร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศอภิมหาอำนาจอย่างสหรัฐอเมริกา ซึ่งราคาเฉลี่ยของน้ำมันดิบในตลาดโลกในปี พ.ศ. 2551 อยู่ที่ 95.62 ดอลลาร์ต่อบาร์เรล ทั้งนี้กองทุนการเงินระหว่างประเทศ (International Monetary Fund หรือ IMF) ได้ประเมินว่า ราคาน้ำมันดิบที่สูงขึ้นอย่างถาวร 5 ดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล จะเป็นปัจจัยที่ส่งผลทำให้เศรษฐกิจโลกคลายตัวลงร้อยละ 0.3 (ประสิทธิ์ ตินารักษ์, 2548) ทำนองเดียวกันพิบูลย์ เจียมอนุกูลกิจ (2551) ได้ประมาณการว่าหากระดับราคาน้ำมันเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 20 จะมีผลทำให้เศรษฐกิจหดตัวลดลงร้อยละ 0.5



ภาพที่ 2.6 ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก

ที่มา : Energy Information Administration, 2009i

(4) สถานการณ์น้ำมันปิโตรเลียมสำรองของโลก

น้ำมันปิโตรเลียมเป็นทรัพยากรบนโลกที่มีอยู่อย่างจำกัดและใช้แล้วสูญสิ้น มีการประมาณการว่า ณ อัตราการบริโภคในปัจจุบัน จะมีน้ำมันปิโตรเลียมคงเหลือให้ใช้ได้อีกไม่เกิน 50 ปี (Sheehan *et al*., 1998 และ Crabbe *et al*., 2001) จึงกล่าวได้ว่า ประเทศที่มีกรรมสิทธิ์ครอบครองและควบคุมแหล่งน้ำมันปิโตรเลียมจะเป็นประเทศที่มีอำนาจและอิทธิพลต่อเศรษฐกิจโลก ซึ่งแหล่งน้ำมันปิโตรเลียมสำรองส่วนใหญ่ที่สำคัญในปัจจุบัน อยู่ในประเทศแถบตะวันออกกลาง

อเมริกาใต้ และแอฟริกา อาทิเช่น ประเทศซาอุดิอาระเบีย อิรัก อิหร่าน สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ เวเนซูเอลา ไนจีเรีย เป็นต้น

ตารางที่ 2.5 แสดงให้เห็นว่า ในปี พ.ศ. 2552 ปริมาณน้ำมันปิโตรเลียมสำรองของกลุ่มประเทศตะวันออกกลางมีมากที่สุดถึง 746 พันล้านบาร์เรล คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 55.58 ของปริมาณน้ำมันปิโตรเลียมสำรองของโลก รองลงมาคือ กลุ่มประเทศอเมริกาเหนือ 209.91 พันล้านบาร์เรล กลุ่มประเทศอเมริกากลางและอเมริกาใต้ 122.69 พันล้านบาร์เรล กลุ่มประเทศ แอฟริกา 117.06 พันล้านบาร์เรล กลุ่มประเทศยูเรเซีย 98.89 พันล้านบาร์เรล กลุ่มประเทศเอเชียและภาคพื้นมหาสมุทร 34.01 พันล้านบาร์เรล และกลุ่มประเทศยุโรป 13.66 พันล้านบาร์เรล ตามลำดับ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15.64, 9.14, 8.72, 7.37, 2.53 และ 1.02 ของปริมาณน้ำมันปิโตรเลียมสำรองของโลก ตามลำดับ

ตารางที่ 2.5 ปริมาณน้ำมันดิบสำรองของโลก

หน่วย : พันล้านบาร์เรล

กลุ่มประเทศ	2548	2549	2550	2551	2552
อเมริกาเหนือ	214.77	213.43	212.53	211.56	209.91
อเมริกากลางและอเมริกาใต้	100.60	103.36	102.80	109.86	122.69
ยุโรป	17.61	16.38	15.80	14.27	13.66
ยูเรเซีย	77.83	77.83	98.89	98.89	98.89
ตะวันออกกลาง	729.34	743.41	739.21	748.29	746.00
แอฟริกา	100.78	102.58	114.07	114.84	117.06
เอเชียและภาคพื้นมหาสมุทร	36.29	35.94	33.37	34.35	34.01
โลก	**1,277.23**	**1,292.94**	**1,316.66**	**1,332.04**	**1,342.21**

ที่มา : Energy Information Administration, 2009g

อย่างไรก็ตามปริมาณน้ำมันปิโตรเลียมสำรองในแต่ละปีมีความไม่แน่นอน อาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงจากเดิม ขึ้นอยู่กับความสามารถในการค้นพบแหล่งน้ำมันปิโตรเลียมแหล่งใหม่เพิ่มขึ้นและความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทั้งนี้องค์กรพลังงานระหว่างประเทศได้ประมาณการไว้ว่าในช่วงปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2573 โลกจะมีความต้องการลงทุนในกิจการพลังงานถึง 16 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยเป็นการลงทุนในกิจการน้ำมันร้อยละ 19 และกว่าร้อยละ 72 เป็นการลงทุนในรูปของการสำรวจและขุดเจาะน้ำมัน (ธนาคารกรุงศรีอยุธยา, 2547)

2.2.2 สถานการณ์น้ำมันปิโตรเลียมของประเทศไทย

แม้ว่าช่วงนี้ประชาชนลดความกังวลกับค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน เนื่องด้วยราคาน้ำมันเชื้อเพลิงปรับลดลงมาบ้าง แต่ทว่าความผันผวนของตลาดน้ำมันจากปัจจัยภายนอก เป็นสิ่งที่คาดการณ์ได้ยาก การหันมาให้ความสำคัญกับการจัดระบบพลังงานในประเทศ เพื่อสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงาน โดยเฉพาะพลังงานทางเลือกและพืชอาหาร จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ประเทศไทยควรให้ความสนใจ ทั้งในเชิงนโยบายและการนำสู่ภาคปฏิบัติให้เป็นรูปธรรมอย่างเร่งด่วน

(1) สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย

จากอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2551 ที่ขยายตัวเพียงร้อยละ 4.0 ซึ่งมีปัจจัยจากผลกระทบทางเศรษฐกิจโลกที่ซบเซา สถานการณ์การเมืองภายในประเทศ ตลอดจนปัญหาความผันผวนของราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกที่เพิ่มสูงขึ้นเป็นประวัติการณ์ ได้ส่งผลต่อการใช้พลังงานของประเทศในปีนี้

จากรายงานยุทธศาสตร์พลังงานของกระทรวงพลังงาน (2552ค) สามารถสรุปโดยสังเขปได้ว่า ในปี พ.ศ. 2551 การผลิตพลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้นอยู่ที่ระดับ 859 เทียบเท่าพันบาร์เรลน้ำมันดิบต่อวัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2550 ร้อยละ 8.20 ดังแสดงในตารางที่ 2.6 โดยมีการผลิตน้ำมันดิบเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.10 และก๊าซธรรมชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.40 ขณะที่การผลิตไฟฟ้าพลังน้ำลดลงร้อยละ 12.60 เนื่องจากปริมาณน้ำในเขื่อนมีน้อยกว่าปีก่อน และการผลิตลิกไนต์ลดลงร้อยละ 3.30 ในส่วนของการนำเข้าพลังงาน มีมูลค่ารวม 1,239,314 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2550 359,236 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 40.80 ขณะที่การส่งออกพลังงาน มีมูลค่ารวม 348,614 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2550 141,619 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 68.40 สำหรับการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้นอยู่ที่ระดับ 1,639 เทียบเท่าพันบาร์เรลน้ำมันดิบต่อวัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 2 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2551 โดยการใช้ก๊าซธรรมชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.70 ขณะที่การใช้ถ่านหินนำเข้าเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงถึงร้อยละ 13.70 แต่การใช้ลิกไนต์เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ส่วนการใช้น้ำมันยังคงลดลงอย่างต่อเนื่องจากปี พ.ศ. 2551 ร้อยละ 5.40 เนื่องจากราคาน้ำมันยังคงทรงตัวอยู่ในระดับสูงอย่างต่อเนื่อง

ตารางที่ 2.6 ปริมาณการผลิต การนำเข้า และการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้นของประเทศไทย

หน่วย : เทียบเท่าพันบาร์เรลน้ำมันดิบ/วัน

การผลิต การนำเข้า และการใช้	**2547**	**2548**	**2549**	**2550**	**2551**
การผลิต	676	743	765	794	859
การนำเข้า (สุทธิ)	988	980	978	998	973
การใช้	1,450	1,520	1,548	1,606	1,639
การนำเข้า/การใช้ (ร้อยละ)	68.1	64.5	63.2	62.1	59.4
อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)					
การผลิต	1.50	9.90	3.00	3.70	8.20
การนำเข้า (สุทธิ)	13.80	-0.90	-0.20	2.00	-2.40
การใช้	7.70	4.80	1.80	3.80	2.00

ที่มา : กระทรวงพลังงาน, 2552ค

(2) สถานการณ์การผลิต การบริโภค และการนำเข้าน้ำมันปิโตรเลียมของประเทศไทย

การจัดหาน้ำมันปิโตรเลียมของประเทศไทยจำแนกได้เป็น 2 ช่องทางด้วยกัน คือ การขุดเจาะจากแหล่งน้ำมันดิบภายในประเทศ และการนำเข้าจากต่างประเทศ โดยแหล่งผลิตน้ำมันดิบที่สำคัญภายในประเทศ สามารถแบ่งได้เป็น 2 แหล่ง คือ

(2.1) แหล่งอ่าวไทย ได้แก่ กะพง ทานตะวัน เบญจมาศ ปลาหมึก และสุราษฎร์

(2.2) แหล่งบนบก ได้แก่ กำแพงแสน บึงม่วง บึงหญ้า วิเชียรบุรี ศรีเทพ และสิริกิติ์

Energy Information Administration (2009e และ 2009f) รายงานว่า ในปี พ.ศ. 2547 ประเทศไทยมีการผลิตน้ำมันปิโตรเลียมเพียง 258.51 พันบาร์เรลต่อวัน แต่การบริโภคผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมมีปริมาณมากถึง 915.47 พันบาร์เรลต่อวัน เช่นเดียวกับปี พ.ศ. 2548 ถึง ปี พ.ศ. 2551 ปริมาณการผลิตน้ำมันปิโตรเลียมมีเพียง 307.78 พันบาร์เรลต่อวัน 331.32 พันบาร์เรลต่อวัน 345.40 พันบาร์เรลต่อวัน และ 361.24 พันบาร์เรลต่อวัน ตามลำดับ ขณะที่การบริโภคผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมในปี พ.ศ. 2548 ถึง ปี พ.ศ. 2550 มีปริมาณมากถึง 930.89 พันบาร์เรลต่อวัน 941 พันบาร์เรลต่อวัน และ 952 พันบาร์เรลต่อวัน ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2.7 เห็นได้ว่า ทั้งปริมาณการผลิตและการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมในแต่ละปีมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ทว่าประเทศไทยยังคงต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันปิโตรเลียมจากต่างประเทศ เนื่องจากอุปทานน้ำมันปิโตรเลียมภายในประเทศไม่เพียงพอต่อการตอบสนองอุปสงค์น้ำมันปิโตรเลียม

ภายในประเทศ ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงและความไม่มั่นคงทางด้านพลังงาน เนื่องจากราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกมีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง

ตารางที่ 2.7 ปริมาณการผลิตน้ำมันและการบริโภคผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมของประเทศไทย

หน่วย : พันบาร์เรล/วัน

การผลิตและการบริโภค	**2547**	**2548**	**2549**	**2550**	**2551**
การบริโภค	915.47	930.89	941.00	952.00	n.a.
การผลิต	258.51	307.78	331.32	345.40	361.24
ส่วนต่างระหว่างการผลิตและการบริโภค	***-656.96***	***-623.11***	***-609.69***	***-606.60***	**n.a.**

ที่มา : Energy Information Administration, 2009e และ 2009f

หมายเหตุ : n.a. หมายถึง ไม่มีข้อมูล

ตารางที่ 2.8 พบว่า ในปี พ.ศ. 2550 ประเทศไทยมีปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบและน้ำมันสำเร็จรูปเท่ากับ 799.50 พันบาร์เรลต่อวัน และ 21.80 พันบาร์เรลต่อวัน ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่าการนำเข้าทั้งหมดเท่ากับ 731,212 ล้านบาท และในปี พ.ศ. 2551 ประเทศไทยมีปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบและน้ำมันสำเร็จรูปวันละ 876.75 พันบาร์เรล และ 23.13 พันบาร์เรล ตามลำดับ เพิ่มขึ้นร้อยละ 9.66 และ 6.10 ตามลำดับ ซึ่งมีมูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบคิดเป็นเงิน 999,950 ล้านบาท เพิ่มขึ้นร้อยละ 40.82 และ มูลค่าการนำเข้าน้ำมันสำเร็จรูปเท่ากับ 24,180 ล้านบาท เพิ่มขึ้นร้อยละ 14.44

ตารางที่ 2.8 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบและน้ำมันสำเร็จรูปของประเทศไทย

ปริมาณและมูลค่าการนำเข้า	**2550**	**2551**	**อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)**
ปริมาณการนำเข้า (พันบาร์เรล/วัน)	821.30	899.88	9.57
น้ำมันดิบ	799.50	876.75	9.66
น้ำมันสำเร็จรูป	21.80	23.13	6.10
มูลค่าการนำเข้า (ล้านบาท)	731,212	1,024,130	40.06
น้ำมันดิบ	710,083	999,950	40.82
น้ำมันสำเร็จรูป	21,129	24,180	14.44

ที่มา : กรมธุรกิจพลังงาน, 2552ก, 2552ข, 2552ค และ 2552ง

(3) สถานการณ์น้ำมันปิโตรเลียมสำรองของประเทศไทย

จากรายงานของ Energy Information Administration (2009g) ระบุว่า ในปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยมีปริมาณน้ำมันดิบสำรองที่พิสูจน์แล้วทั้งสิ้นเท่ากับ 0.58 พันล้านบาร์เรล คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 0.05 ของปริมาณน้ำมันดิบสำรองของโลก ส่วนในปี พ.ศ. 2549 และ ปี พ.ศ. 2550 ประเทศไทยมีปริมาณน้ำมันดิบสำรองที่พิสูจน์แล้วลดลงจากปีก่อนหน้า 0.29 พันล้านบาร์เรล และ 0.001 พันล้านบาร์เรล ตามลำดับ ต่อมาในปี พ.ศ. 2550 ประเทศไทยมีปริมาณน้ำมันดิบสำรองที่พิสูจน์แล้วเพิ่มขึ้นเป็น 0.46 พันล้านบาร์เรล คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 0.04 ของปริมาณน้ำมันดิบสำรองของโลก และคาดว่า ในปี พ.ศ. 2552 ประเทศไทยจะมีปริมาณน้ำมันดิบสำรองที่พิสูจน์แล้วลดลงจากปีที่ผ่านมา 0.02 พันล้านบาร์เรล หรือเท่ากับ 0.46 พันล้านบาร์เรล คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 0.03 ของปริมาณน้ำมันดิบสำรองของโลก ดังแสดงในตารางที่ 2.9

ตารางที่ 2.9 ปริมาณน้ำมันดิบสำรองของประเทศไทย

หน่วย : พันล้านบาร์เรล

ประเทศ	2548	2549	2550	2551	2552
ไทย	0.58	0.29	0.29	0.46	0.44
สัดส่วนของโลก (ร้อยละ)	**0.05**	**0.02**	**0.02**	**0.04**	**0.03**

ที่มา : Energy Information Administration, 2009g

(4) สถานการณ์น้ำมันดีเซลของประเทศไทย

น้ำมันดีเซลถือเป็นปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยเฉพาะสาขาคมนาคมขนส่ง เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม เพราะการบริโภคพลังงานมีความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจนกับมาตรฐานการครองชีพของประชาชน (Demirbas and Demirbas, 2007) จากตารางที่ 2.10 พบว่า การผลิตน้ำมันดีเซลของประเทศในช่วงปี พ.ศ. 2547 ถึง ปี พ.ศ. 2551 เฉลี่ยปีละ 20,041.38 ล้านลิตร และมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในส่วนของการบริโภคน้ำมันดีเซล จากตารางที่ 2.13 เห็นได้ว่า ในแต่ละปีความต้องการใช้น้ำมันดีเซลเฉลี่ยของประเทศมีไม่ต่ำกว่า 50 ล้านลิตรต่อวัน หรือ 15,000 ล้านลิตรต่อปี แม้ว่าในระยะหลังปริมาณการจำหน่ายน้ำมันดีเซลจะลดลง อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องของราคาน้ำมันดีเซลในตลาดโลก

ตารางที่ 2.11 แสดงให้เห็นว่า จากปี พ.ศ. 2547 ถึง ปี พ.ศ. 2551 ประเทศไทยมีการนำเข้าน้ำมันดีเซลเฉลี่ยปีละ 415.66 ล้านลิตร ซึ่งราคาจำหน่ายน้ำมันดีเซลภายในประเทศจะแปร

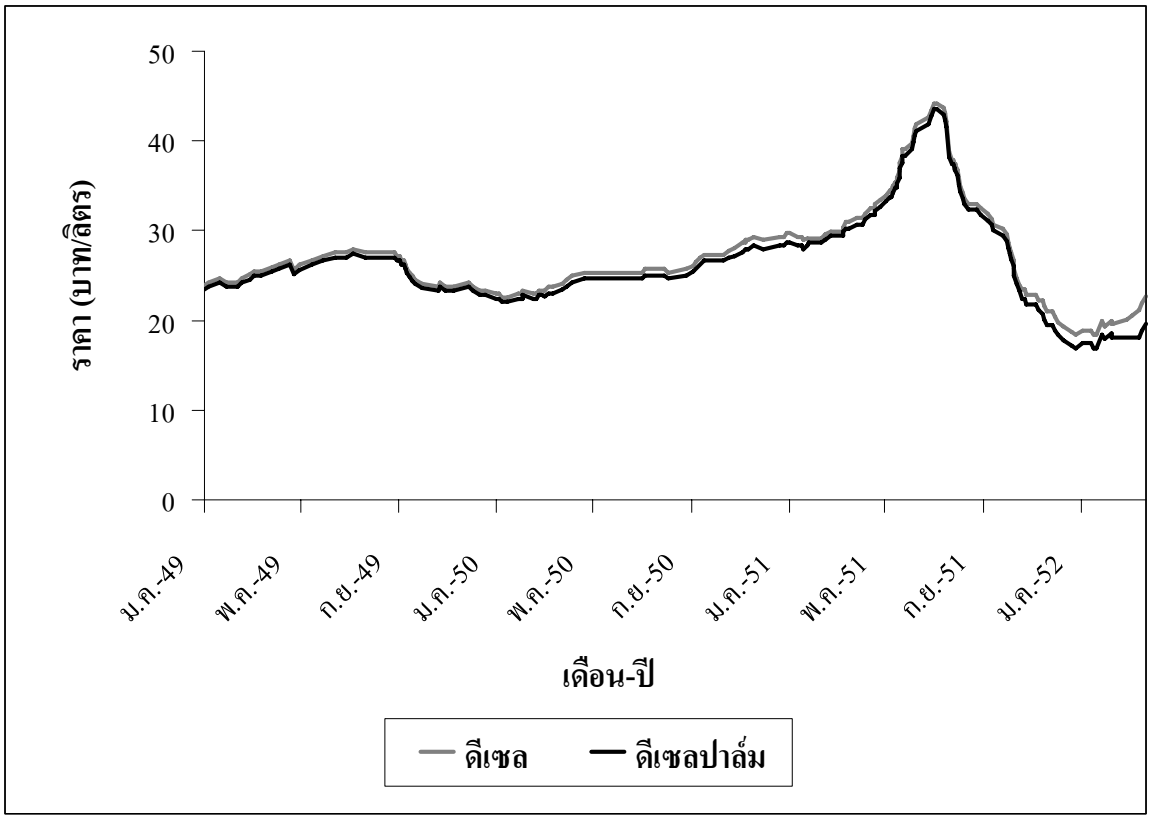
ผันตามการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันดีเซลในตลาดโลก ดังแสดงในภาพที่ 2.7 เห็นได้ว่า ราคาน้ำมันดีเซลมีการปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ ในช่วงปี พ.ศ. 2549 ถึง ปี พ.ศ. 2551 ราคาน้ำมันดีเซลเฉลี่ยอยู่ที่ลิตรละ 25.69 บาท, 25.53 บาท และ 31.75 บาท ตามลำดับ โดยในช่วงกลางปี พ.ศ. 2551 ราคาน้ำมันดีเซลปรับตัวเพิ่มขึ้นสูงสุดกว่า 40 บาทต่อลิตร ส่งผลให้ประชาชนลดความต้องการใช้น้ำมันดีเซลลง เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน และเริ่มหันมาใช้น้ำมันดีเซลที่มีไบโอดีเซลเป็นส่วนผสมหรือน้ำมันดีเซลหมุนเร็วบี 5 เพิ่มมากขึ้นเป็นหลายเท่าตัวต่อปี

ตารางที่ 2.10 ปริมาณการผลิตน้ำมันดีเซลของประเทศไทย

หน่วย : ล้านลิตร/ปี

ชนิดน้ำมันดีเซล	**2547**	**2548**	**2549**	**2550**	**2551**
น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	18,629.46	20,190.29	19,709.04	19,956.58	21,332.76
น้ำมันดีเซลหมุนช้า	104.619	116.145	84.186	54.026	29.785
อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)					
น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	7.85	8.38	-2.38	1.26	6.90
น้ำมันดีเซลหมุนช้า	3.182	11.017	-27.516	-35.825	-44.869

ที่มา : กรมธุรกิจพลังงาน, 2552จ



ภาพที่ 2.7 ราคาน้ำมันดีเซลและดีเซลปาล์ม

ที่มา : การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย, 2552

ตารางที่ 2.11 ปริมาณการนำเข้าน้ำมันดีเซลของประเทศไทย

หน่วย : ล้านลิตร/ปี

ชนิดน้ำมันดีเซล	2547	2548	2549	2550	2551
น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	713.46	719.37	364.85	191.00	89.64
น้ำมันดีเซลหมุนเร็วธรรมดา	713.46	719.37	364.85	191.00	n.a.
น้ำมันดีเซลพื้นฐาน	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	89.64
อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)					
น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	17.86	0.83	-49.28	-47.65	-53.07
น้ำมันดีเซลหมุนเร็วธรรมดา	n.a.	0.83	-49.28	-47.65	-100.00

ที่มา : กรมธุรกิจพลังงาน, 2552ช

หมายเหตุ : n.a. หมายถึง ไม่มีข้อมูล

จากตารางที่ 2.12 และ 2.13 พบว่า ในปี พ.ศ. 2550 และ ปี พ.ศ. 2551 ความต้องการใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็วบี 5 เพิ่มขึ้นร้อยละ 1,308.33 และ 509.47 ตามลำดับ และอัตราการขยายตัวของปริมาณการจำหน่ายน้ำมันดีเซลหมุนเร็วบี 5 ในช่วงปี พ.ศ. 2548 ถึง ปี พ.ศ. 2551 เท่ากับร้อยละ 4,514.41, 688.94, 1,360.62 และ 502.41 ตามลำดับ ทั้งนี้เพราะน้ำมันดีเซลหมุนเร็วบี 5 มีราคาต่อลิตรถูกกว่า อันเป็นผลมาจากการเพิ่มส่วนต่างราคาจำหน่ายจาก 0.70 บาทต่อลิตร เป็น 1.00-1.50 บาทต่อลิตร ทำให้ประชาชนสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ในระดับหนึ่ง

ตารางที่ 2.12 ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันดีเซลของประเทศไทย

หน่วย : ล้านลิตร/ปี

ชนิดน้ำมันดีเซล	2547	2548	2549	2550	2551
น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	19,519.35	19,516.59	18,311.82	18,676.92	17,633.57
น้ำมันปาล์มดีเซล	1.92	4.98	3.74	2.66	2.36
น้ำมันดีเซลหมุนเร็วธรรมดา	19,517.31	19,341.12	18,213.75	18,046.81	13,572.28
น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว บี 5	0.12	5.45	42.96	627.45	3,779.81
น้ำมันดีเซลประมงชายฝั่ง	n.a.	165.04	51.37	n.a.	7.91
น้ำมันดีเซลหมุนเร็วพื้นฐาน	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	271.21
น้ำมันดีเซลหมุนช้า	104.56	77.18	59.16	32.77	9.40
อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)					
น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	11.85	-0.01	-6.17	1.99	-5.59
น้ำมันปาล์มดีเซล	38.52	158.94	-24.89	-28.97	-11.32
น้ำมันดีเซลหมุนเร็วธรรมดา	11.85	-0.90	-5.83	-0.92	-24.79
น้ำมันดีเซลหมุนเร็วบี 5	n.a.	4,514.41	688.94	1,360.62	502.41
น้ำมันดีเซลประมงชายฝั่ง	n.a.	n.a.	-68.88	-100.00	n.a.
น้ำมันดีเซลหมุนช้า	5.06	-26.18	-23.35	-44.61	-71.31

ที่มา : กรมธุรกิจพลังงาน, 2552ฉ

หมายเหตุ : n.a. หมายถึง ไม่มีข้อมูล

ตารางที่ 2.13 ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็วและดีเซลหมุนเร็วบี 5

หน่วย : ล้านลิตร/วัน

น้ำมันดีเซล	2549	2550	2551	อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)	
				2550	2551
น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	50.07	50.98	48.21	1.82	-5.43
น้ำมันดีเซลหมุนเร็วบี 5	0.12	1.69	10.30	1,308.33	509.47

ที่มา : กระทรวงพลังงาน, 2552ก และ 2552ข

2.2.3 ลักษณะอุปทานน้ำมันปิโตรเลียมของโลก

การขยายตัวทางเศรษฐกิจของโลกในช่วงที่ผ่านมา ส่งผลให้ความต้องการใช้น้ำมันเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ด้วยลักษณะของปัจจัยทางด้านอุปสงค์ดังที่ได้กล่าวไปแล้ว ประกอบกับการที่ความสามารถของปัจจัยทางด้านอุปทานมีขีดจำกัด และผกผันกับปริมาณอุปสงค์ ทำให้เกิดความไม่สมดุลกันระหว่างปัจจัยทั้งสอง ตลอดจนประเทศผู้ผลิตน้ำมันที่สำคัญบางประเทศมีพฤติกรรมเสมือนผู้ผูกขาด โดยการรวมหัวกันในลักษณะคาร์เทล (cartel) เพื่อจำกัดการผลิตและยกระดับราคาให้สูงกว่าที่ควรจะเป็น

ในปัจจุบันบางประเทศนอกกลุ่มประเทศผู้ส่งออกน้ำมัน เช่น ประเทศนอร์เวย์ อังกฤษ เป็นต้น ได้เข้าสู่ภาวะการผลิตที่จุดสูงสุด (peak oil) แล้ว ขณะที่กลุ่มประเทศผู้ส่งออกน้ำมันคาดว่าจะเข้าสู่ภาวการณ์ผลิตที่จุดสูงสุดในอีก 10 ปีข้างหน้า และเมื่อผ่านจุดนี้ไป ความสามารถในการผลิตน้ำมันดิบของโลกจะเริ่มลดลง ซึ่งตามแนวคิดของเดวิด ริคาร์โด (David Ricardo) ชี้ให้เห็นว่า ผลของการที่ทรัพยากรธรรมชาติหายากมากขึ้น (depletion effect) จะปรากฏออกมาในรูปแบบของต้นทุนและราคาที่สูงขึ้น อันเป็นสาเหตุทำให้แนวโน้มราคาน้ำมันในตลาดโลกเพิ่มขึ้น ตามปัจจัยอุปสงค์และอุปทานที่บรรจบกันในตลาด แต่ทั้งนี้จากวิกฤตตลาดเงินและตลาดทุนในประเทศสหรัฐอเมริกา ที่มีผลกระทบต่อศรัทธาของนักลงทุน ทำให้เงินทุนจำนวนมหาศาลได้นำมาใช้ เพื่อการเก็งกำไรในตลาดซื้อขายน้ำมันล่วงหน้า ส่งผลให้ราคาน้ำมันในปัจจุบันไม่ได้สะท้อนความจริงของอุปทานและอุปสงค์อย่างแท้จริง เนื่องจากการลงทุนดังกล่าวได้สร้างอุปทานเทียม ซึ่งทำกำไร 1-4 ดอลลาร์ต่อบาร์เรล (มติชนสุดสัปดาห์, 2551จ) รวมไปถึงปัจจัยทางความรู้สึกของผู้ซื้อและผู้ขายในตลาดน้ำมัน (sentimental factor) กล่าวคือ จากการที่ธรรมชาติของตลาดน้ำมันมีลักษณะเฉพาะ และมักอ่อนไหวต่อสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ ความขัดแย้งทางการเมืองระหว่างประเทศ และกระแสข่าวต่าง ๆ มากกว่าตลาดอื่น โดยเฉพาะในสถานการณ์ไม่ปกติที่เกิดขึ้นในกลุ่มประเทศผู้ผลิตและผู้ใช้น้ำมันรายสำคัญของโลก อาทิ กรณีพิพาทระหว่าง

ประเทศตุรกีและอิรัก ความไม่สงบในกลุ่มประเทศแถบตะวันออกกลาง การก่อวินาศกรรมอย่างต่อเนื่องในประเทศไนจีเรียและอิรัก ตลอดจนปัจจัยทางเทคนิค (technical factor) เกี่ยวกับข้อมูลสถิติราคาน้ำมันในตลาดซื้อขายน้ำมันล่วงหน้า เช่น New York Merchantile Exchange หรือ NYMEX ประเทศสหรัฐอเมริกา International Petroleum Exchange หรือ IPE ประเทศอังกฤษ Singapore Monetary Exchange หรือ SGX ประเทศสิงคโปร์ เป็นต้น ซึ่งจะมีปริมาณซื้อขายเกินกว่าปริมาณน้ำมันที่มีอยู่จริงในตลาด และส่วนใหญ่เป็นการซื้อขายเพื่อเก็งกำไร ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้ราคาน้ำมันเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

จากการศึกษาของปรเมสฐ์ บุญศรี (2533) ถึงผลกระทบของนโยบายการค้าภายในและภายนอกประเทศ ที่มีผลต่อระดับราคาผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมในช่วงปี พ.ศ. 2503 ถึง ปี พ.ศ. 2530 โดยพิจารณาปัจจัยที่มีผลต่อระดับราคาผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม พบว่า นโยบายการค้าน้ำมันภายนอกประเทศเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้ราคานำเข้าผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและน้ำมันดิบเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากการร่วมกันประกาศขึ้นราคา ภาษี และธรรมเนียมต่าง ๆ ของกลุ่มประเทศผู้ส่งออกน้ำมัน สำหรับปัจจัยภายในประเทศที่มีผลต่อราคาขายปลีกผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมคือนโยบายการค้าน้ำมันภายในประเทศ เช่น การตั้งกองทุนน้ำมันเพื่อควบคุมราคาขายปลีกน้ำมัน เป็นต้น ซึ่งหากเปรียบเทียบผลกระทบจากปัจจัยภายนอกประเทศ ที่ส่งผลให้ราคานำเข้าเฉลี่ยของน้ำมันดิบในช่วงปี พ.ศ. 2520 ถึง ปี พ.ศ. 2530 มีการเปลี่ยนแปลงไป คิดเป็นอัตราเฉลี่ยร้อยละ 9.83 และอัตราเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงที่คิดเป็นร้อยละของราคาขายปลีกน้ำมันเบนซินซุปเปอร์ เบนซินธรรมดา ดีเซลหมุนเร็ว ดีเซลหมุนช้า และน้ำมันก๊าดมีค่าเท่ากับ 9.81, 9.60, 11.47, 11.66 และ 11.13 ตามลำดับ

2.2.4 ลักษณะอุปสงค์น้ำมันปิโตรเลียมของประเทศไทย

น้ำมันเป็นทรัพยากรทางยุทธศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศให้ดำเนินไปตามครรลองที่ต้องการ วิถีชีวิตของประชาชนส่วนใหญ่ โดยเฉพาะผู้ที่อยู่ในเขตเมืองและมีฐานะทางการเงิน มีความจำเป็นต้องพึ่งพาน้ำมัน เพื่อเพิ่มอรรถประโยชน์ในการบริโภคและความกินดีอยู่ดี

จากการศึกษาของอัครยุทธ สุนทรวิภาต (2527) เกี่ยวกับพฤติกรรมอุปสงค์ผลิตภัณฑ์น้ำมันของประเทศไทย เพื่อศึกษาถึงฟังก์ชันอุปสงค์ของผลิตภัณฑ์น้ำมันแต่ละชนิด อันจะเป็นประโยชน์ในการวางแนวทางกำหนดราคาผลิตภัณฑ์น้ำมันได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือเป็นไปในทิศทางที่รัฐบาลต้องการได้ ซึ่งมีผลต่อเนื่องไปถึงการคาดการณ์มูลค่าน้ำมันดิบ และผลิตภัณฑ์น้ำมันที่นำเข้าจากต่างประเทศ ตลอดจนการแก้ไขปัญหาการขาดดุลการค้าที่มีสาเหตุมาจากการ

นำเข้าน้ำมัน ในการศึกษาได้ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาที่แตกต่างกันไปตามชนิดของผลิตภัณฑ์น้ำมัน กล่าวคือ น้ำมันเตาใช้ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2507 ถึง ปี พ.ศ. 2524 ส่วนน้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล และน้ำมันก๊าดใช้ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2513 ถึง ปี พ.ศ. 2524 สำหรับแอลพีจีใช้ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2516 ถึง ปี พ.ศ. 2524 โดยอาศัยแบบจำลองสมการถดถอยเชิงซ้อนสร้างสมการอุปสงค์ของผลิตภัณฑ์น้ำมันในรูปล็อกลิเนียร์ ซึ่งกำหนดให้ Q_k หมายถึง ปริมาณการใช้น้ำมันชนิดที่ k จำแนกเป็นน้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา น้ำมันก๊าด และแอลพีจี P_k คือ ราคาขายปลีกน้ำมันชนิดที่ k P_s เป็นราคาขายปลีกน้ำมันที่เป็นสินค้าทดแทนน้ำมันชนิดที่ k และ GDP_i หมายถึง มูลค่าผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ ณ ราคาคงที่ในสาขาเศรษฐกิจที่ i ซึ่งเป็นสาขาที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำมันชนิดที่ k มาก รูปสมการคือ $\ln Q_k = f(\ln P_k, \ln P_s, \ln GDP_i)$ ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้ไว้ว่า ราคาขายปลีกเป็นตัวแปรสำคัญตัวหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการใช้น้ำมันและความยืดหยุ่นไม่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ผลการศึกษาพบว่า อุปสงค์น้ำมันเบนซินขึ้นอยู่กับราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิน ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศทุกสาขา ณ ราคาปี พ.ศ. 2515 โดยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ -1.10, 0.59 และ 1.96 ตามลำดับ อุปสงค์น้ำมันดีเซลขึ้นอยู่กับราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศทุกสาขา ณ ราคาปี พ.ศ. 2515 โดยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ -0.20 และ 1.35 ตามลำดับ อุปสงค์น้ำมันเตาขึ้นอยู่กับราคาขายปลีกน้ำมันเตา และมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสาขาไฟฟ้าและอุตสาหกรรม ณ ราคาปี พ.ศ. 2515 โดยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ -0.40 และ 1.88 ตามลำดับ อุปสงค์น้ำมันเตาสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าขึ้นอยู่กับราคาขายปลีกน้ำมันเตา ปริมาณการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำ และปริมาณการผลิตกระแสไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ โดยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ -0.03, -0.44 และ 1.52 ตามลำดับ อุปสงค์น้ำมันก๊าดขึ้นอยู่กับราคาขายปลีกน้ำมันก๊าด และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสาขาการค้า ณ ราคาปี พ.ศ. 2515 โดยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ -0.63 และ 2.22 ตามลำดับ และอุปสงค์แอลพีจีขึ้นอยู่กับราคาขายปลีกแอลพีจี ราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิน ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศทุกสาขา ณ ราคาปี พ.ศ. 2515 และระยะเวลา โดยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ -0.36, 0.44, 0.90 และ 0.06 ตามลำดับ

ในทำนองเดียวกันครรชิต อดุลยธรรม (2538) ได้วิเคราะห์แบบจำลองอุปสงค์น้ำมัน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างอุปสงค์น้ำมันกับราคาและตัวแปรอื่น ๆ โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาในช่วงปี พ.ศ. 2521 ถึง ปี พ.ศ. 2534 และนำไปสร้างแบบจำลองทางเศรษฐมิติ ซึ่งอาศัยแบบจำลองสมการถดถอยเชิงซ้อน วิเคราะห์ถึงปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการใช้น้ำมันสำเร็จรูปในประเทศไทย ในการวิจัยได้กำหนดสมมติฐานไว้คือ ปริมาณการใช้น้ำมันแปรผกผันกับราคาน้ำมัน ปริมาณการใช้น้ำมันแปรผันตามราคาสินค้าที่เกี่ยวข้อง และปริมาณการใช้น้ำมันแปรผันตามผลิตภัณฑ์มวล

รวมภายในประเทศ ผลการวิจัยพบว่า อุปสงค์น้ำมันโดยรวมแปรผันตามผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และแปรผกผันกับราคาน้ำมันเฉลี่ย โดยมีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เท่ากับ 0.45 และ -0.62 ตามลำดับ ซึ่งสามารถจำแนกอุปสงค์ตามน้ำมันแต่ละชนิดได้ ดังนี้

(1) อุปสงค์น้ำมันดีเซล ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลแปรผกผันกับราคาน้ำมันดีเซล และแปรผันตามจำนวนรถยนต์และรถบรรทุกที่จดทะเบียน กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสาขาคมนาคมขนส่ง อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม โดยมีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เท่ากับ -0.33, 0.38 และ 0.46 ตามลำดับ

(2) อุปสงค์น้ำมันเบนซิน ปริมาณการใช้น้ำมันเบนซินแปรผกผันกับราคาน้ำมันเบนซิน และแปรผันตามจำนวนรถยนต์ รถบรรทุก และรถจักรยานยนต์ที่จดทะเบียน กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสาขาคมนาคมขนส่ง โดยมีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เท่ากับ -0.16, 0.34 และ 0.13 ตามลำดับ

(3) อุปสงค์น้ำมันเครื่องบิน ปริมาณการใช้น้ำมันเครื่องบินแปรผกผันกับราคาน้ำมันเครื่องบิน และแปรผันตามจำนวนเที่ยวบิน กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสาขาคมนาคมขนส่ง โดยมีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เท่ากับ -0.02, 0.60 และ 0.37 ตามลำดับ

(4) อุปสงค์น้ำมันเตา ปริมาณการใช้น้ำมันเตาแปรผกผันกับปริมาณการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยก๊าซธรรมชาติ และแปรผันตามราคาน้ำมันเตา กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสาขาคมนาคมขนส่ง ไฟฟ้า และอุตสาหกรรม โดยมีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์เท่ากับ -0.41, 1.14 และ 1.35 ตามลำดับ

2.2.5 ผลกระทบจากความผันผวนของราคาน้ำมันปิโตรเลียมในประเทศไทย

การปรับตัวสูงขึ้นของราคาน้ำมันปิโตรเลียมในตลาดโลก จากช่องว่างระหว่างอุปสงค์และอุปทานน้ำมันของโลกดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้นนั้น ส่งผลให้ต้นทุนในการดำเนินชีวิตและทำมาหากินเลี้ยงชีพของประชาชนเพิ่มขึ้นตามไปด้วย เพราะไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์หรือสินค้าและบริการ รวมถึงปัจจัยการผลิตเกือบทั้งหมดในวงจรการดำเนินชีวิตและทำมาหากิน ล้วนต้องพึ่งพิงและผันแปรตามราคาน้ำมันปิโตรเลียม ซึ่งมีผลต่อเนื่องทำให้เกิดความผันผวนของกลไกทางเศรษฐกิจในระบบเศรษฐกิจ ทั้งระดับจุลภาคและมหภาคของประเทศ อันนำมาซึ่งความสูญเปล่า (deadweight loss) และภาวะชะงักงันทางเศรษฐกิจ (stagflation) ซึ่งผลกระทบเหล่านี้ไม่ได้เกิดเฉพาะกับประเทศอุตสาหกรรมเท่านั้น หากแต่รวมถึงประเทศยากจนและประเทศกำลังพัฒนาอย่างประเทศไทยด้วย โดยจำแนกได้ดังนี้

(1) ผลกระทบจากความผันผวนของราคาน้ำมันปิโตรเลียมในประเทศไทยระดับจุลภาค

จากการศึกษาของจารุพัสตร์ พิชิตานนท์ (2550) เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและตัวกำหนดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเชื้อเพลิงและพลังงานที่ให้แสงสว่างของครัวเรือนไทย โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบ 2 ขั้น มีครัวเรือนตัวอย่างที่สัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถามได้จริง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2547 จำนวนทั้งสิ้น 34,843 ครัวเรือน ผลการศึกษาปรากฏว่า ครัวเรือนตัวอย่างมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่เป็นพลังงานเชื้อเพลิง และพลังงานที่ให้แสงสว่างเฉลี่ยประมาณ 1,047.24 บาทต่อเดือน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1,453.97 อย่างไรก็ดียังคงมีครัวเรือนที่ไม่มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานดังกล่าวเลย และครัวเรือนที่มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานสูงสุดคือ 28,260 บาทต่อเดือน ทั้งนี้ครัวเรือนที่มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานระหว่าง 1-500 บาทต่อเดือน มีสัดส่วนสูงที่สุดคือ ร้อยละ 41.60 รองลงมาคือ ครัวเรือนที่มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานระหว่าง 501-1,000 บาทต่อเดือน ร้อยละ 29 ครัวเรือนที่มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานระหว่าง 1,001-2,000 บาทต่อเดือน ร้อยละ 16.30 และครัวเรือนที่มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานตั้งแต่ 2,001 บาทขึ้นไป ร้อยละ 12.60 สำหรับครัวเรือนที่ไม่มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานนั้น เป็นไปได้ว่าอาจใช้พลังงานร่วมกับครัวเรือนอื่น ซึ่งเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายให้ โดยพลังงานที่มีค่าใช้จ่ายสูงสุดคือ น้ำมันเบนซินเฉลี่ยเดือนละ 435.31 บาท รองลงมาคือ ค่าใช้จ่ายสำหรับไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายสำหรับน้ำมันดีเซล ค่าใช้จ่ายสำหรับแก๊สหุงต้มเฉลี่ยเดือนละ 332.92, 178.20 และ 56.28 บาท ตามลำดับ

พลังงานที่มีค่าใช้จ่ายสูงเหล่านี้ มักเป็นพลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวันเป็นหลัก โดยเฉพาะน้ำมัน ทั้งนี้เพราะการคมนาคมขนส่งเป็นสิ่งจำเป็นในวิถีชีวิตปัจจุบัน ทำให้ต้องใช้รถจักรยานยนต์และรถยนต์ ซึ่งยานพาหนะเหล่านี้ ล้วนแต่ต้องใช้น้ำมันในการขับเคลื่อนเครื่องยนต์ ส่งผลให้การบริโภคน้ำมันสูงขึ้น อีกทั้งน้ำมันยังมีราคาต่อหน่วยสูงขึ้น มีผลให้ผู้บริโภคต้องเสียค่าใช้จ่ายในสัดส่วนที่สูงตามไปด้วย ซึ่งการที่ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของครัวเรือนเพิ่มสูงขึ้น ได้บ่งบอกถึงปริมาณการบริโภคพลังงานของครัวเรือนว่า กำลังเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่สูงขึ้นด้วย ในขณะเดียวกันยังได้สะท้อนให้เห็นว่า ประชากรในปัจจุบันกำลังบริโภคทรัพยากรธรรมชาติ อันเป็นรากฐานการผลิตพลังงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง พร้อมกับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้ทรัพยากรร่อยหรอลงอย่างรวดเร็ว นอกจากนั้นยังเกิดมลพิษจากกระบวนการผลิตและบริโภคพลังงาน จนก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมตามมา

ผลกระทบอันเป็นความเสียหายของสิ่งแวดล้อม อันเกิดขึ้นจากประชากรที่มีการบริโภคพลังงานอย่างฟุ่มเฟือย และใช้เทคโนโลยีที่เป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อมดังกล่าว สอดคล้องกับข้อเสนอด้านประชากรและสิ่งแวดล้อมของ Ehrlich and Holdren (1971) ที่ว่า ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม (environmental impact หรือ I) เกิดขึ้นจากปัจจัย 3 ประการคือ ประชากร (population หรือ P)

ความมั่งคั่ง (affluence หรือ A) ที่เป็นผลให้มีการบริโภคอย่างฟุ่มเฟือย และเทคโนโลยี (technology หรือ T) โดยเสนอในรูปสมการได้ว่า I = PAT

(2) ผลกระทบจากความผันผวนของราคาน้ำมันปิโตรเลียมในประเทศไทยระดับมหภาค

ราคาน้ำมันที่มีเสถียรภาพและอยู่ในระดับต่ำ จะทำให้ต้นทุนในภาคอุตสาหกรรม เช่น ค่าขนส่ง ค่าไฟฟ้า เป็นต้น ต่ำไปด้วย รวมทั้งส่งผลให้ระบบเศรษฐกิจเจริญเติบโตขึ้น และอัตราการว่างงานลดลง (Chang and Wong, 2003) ในทางตรงกันข้าม หากราคาน้ำมันมีความผันผวนและทรงตัวอยู่ในระดับสูงอย่างต่อเนื่อง ย่อมก่อให้เกิดความเสียหายแก่ระบบเศรษฐกิจ ไม่ว่าจะเป็นภาวะการชะลอตัวของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การเพิ่มขึ้นของราคาสินค้าและบริการ การเพิ่มขึ้นของอัตราการว่างงานภายในประเทศ และการขาดดุลการค้าที่สูงขึ้น

จากอดีตที่ผ่านมา ประเทศไทยได้เผชิญกับวิกฤตการณ์น้ำมัน 2 ครั้ง คือ ช่วงที่ 1 ในปี พ.ศ. 2515 ถึง ปี พ.ศ. 2516 และช่วงที่ 2 ในปี พ.ศ. 2521 ถึง ปี พ.ศ. 2522 โดยวิกฤตการณ์น้ำมันครั้งที่ 1 เกิดขึ้นในช่วงของสงครามอาหรับ-อิสราเอล ซึ่งมีผลทำให้ราคาน้ำมันในตลาดโลกเพิ่มขึ้นจาก 2.50 ดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล ในปี พ.ศ. 2515 เป็น 3.20 ดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล ในปี พ.ศ. 2516 และ 10.30 ดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล ในปี พ.ศ. 2517 เมื่อราคาน้ำมันในตลาดโลกเพิ่มสูงขึ้น ผนวกกับการปรับตัวสูงขึ้นของราคาวัตถุดิบนำเข้าจากต่างประเทศตามต้นทุนการผลิตสินค้าทั่วโลก ผลที่ตามมาคือ ระดับราคาสินค้าภายในประเทศเพิ่มสูงขึ้น โดยอัตราเงินเฟ้อของประเทศไทยได้เพิ่มสูงขึ้นแสดงในตารางที่ 2.14 จากร้อยละ 4.90 ในปี พ.ศ. 2515 เป็นร้อยละ 15.60 และร้อยละ 24.40 ในปี พ.ศ. 2516 และปี พ.ศ. 2517 ตามลำดับ ส่งผลให้กำลังซื้อของผู้บริโภคลดต่ำลง และการบริโภคและการลงทุนภายในประเทศชะลอตัวลงอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับการส่งออกของประเทศไทยที่ลดลง ตามความซบเซาของภาวะเศรษฐกิจโลก จึงเป็นผลทำให้อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทยลดลงอย่างมาก จากร้อยละ 9.90 ในปี พ.ศ. 2516 เหลือร้อยละ 4.30 และร้อยละ 4.90 ในปี พ.ศ. 2517 ถึง ปี พ.ศ. 2518 ตามลำดับ นอกจากนี้การลงทุนจากต่างประเทศในขณะนั้นค่อนข้างซบเซา อันเนื่องมาจากปัญหาเกี่ยวกับเสถียรภาพทางการเมืองภายในประเทศ ซึ่งเป็นช่วงแห่งการเรียกร้องประชาธิปไตยและมีการเปลี่ยนแปลงรัฐบาล

ในช่วงของวิกฤตการณ์น้ำมันครั้งที่ 2 ราคาน้ำมันในตลาดโลกได้เพิ่มขึ้นจาก 13.20 ดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล ในปี พ.ศ. 2520 เป็น 40 ดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล ในปี พ.ศ. 2523 ซึ่งส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจรุนแรงกว่าวิกฤตการณ์ในครั้งแรก เนื่องจากเป็นช่วงที่ภาวะเศรษฐกิจทั่วโลกมีความซบเซา ประกอบกับเกิดภาวะตกต่ำของราคาสินค้าเกษตรในตลาดโลก ซึ่งต่างจากช่วงวิกฤตการณ์น้ำมันครั้งที่ 1 ที่ราคาสินค้าเกษตรอยู่ในระดับสูง วิกฤตการณ์น้ำมันครั้งที่ 2 นี้

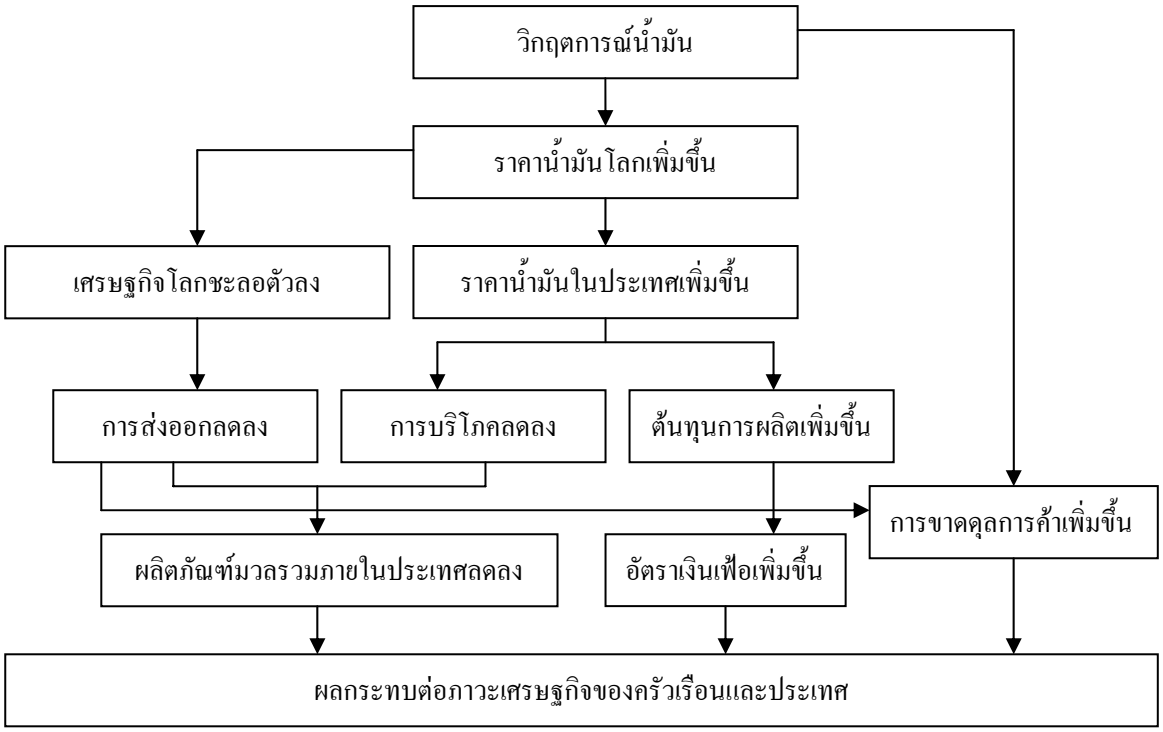
ได้ส่งผลกระทบต่อเสถียรภาพทางเศรษฐกิจของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกรวมถึงประเทศไทยด้วย กล่าวคือ เหตุการณ์ดังกล่าว ได้ส่งผลให้เกิดภาวะเงินเฟ้ออย่างรุนแรง และทำให้การค้าขายระหว่างประเทศตกอยู่ในภาวะชะงักงัน ซึ่งการชะลอตัวของภาวะการค้าโลกได้ส่งผลกระทบและสร้างความเสียหายต่อการส่งออกของประเทศไทยเป็นอย่างมาก ในขณะที่การนำเข้าผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมได้เพิ่มสูงถึงร้อยละ 31 ของมูลค่านำเข้ารวม เป็นผลให้ปัญหาการขาดดุลการค้าและดุลบัญชีเดินสะพัดทวีความรุนแรงมากขึ้น ทุนสำรองระหว่างประเทศลดลงอย่างต่อเนื่อง เหลือเพียง 3.9 เดือนของมูลค่านำเข้า ต่างจากวิกฤตการณ์น้ำมันในครั้งที่ 1 ซึ่งมีทุนสำรองระหว่างประเทศสูงถึงประมาณ 9 เดือนของมูลค่านำเข้า ภาวะที่ราคาน้ำมันและต้นทุนการนำเข้าวัตถุดิบเพิ่มสูงขึ้นได้ส่งผลให้อัตราเงินเฟ้อของประเทศไทยพุ่งขึ้นสู่ระดับร้อยละ 9.90 ในปี พ.ศ. 2523 ระดับการใช้จ่ายของผู้บริโภคและการใช้จ่ายเพื่อการลงทุนในประเทศจึงชะลอตัวลง ส่งผลให้อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทยลดต่ำลงจากร้อยละ 10.40 ในปี พ.ศ. 2521 เหลือร้อยละ 5.30 และร้อยละ 5.80 ในปี พ.ศ. 2522 และปี พ.ศ. 2523 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.14 ภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทยในช่วงวิกฤตการณ์น้ำมันครั้งที่ 1 และวิกฤตการณ์น้ำมันครั้งที่ 2

ตัวชี้วัด	วิกฤตการณ์น้ำมันครั้งที่ 1			วิกฤตการณ์น้ำมันครั้งที่ 2		
	2516	2517	2518	2521	2522	2523
อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ (ร้อยละ)	9.90	4.30	4.90	10.40	5.30	5.80
อัตราเงินเฟ้อ (ร้อยละ)	15.60	24.40	5.20	7.90	9.90	19.70
ดุลบัญชีเดินสะพัด (ร้อยละ/GDP)	-0.50	-0.60	-4.10	-4.80	-7.20	-6.40
อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (ร้อยละ)	-	-	-	12.00	14.50	16.50

ที่มา : บัณฑิต ชัยวิชญชาติ และสุจิต ชัยวิชญชาติ, 2548

จากวิกฤตการณ์น้ำมันทั้ง 2 ครั้งดังกล่าวนี้ จะเห็นได้ว่า ราคาน้ำมันในตลาดโลกที่เพิ่มสูงขึ้นได้กระทบต่อระบบเศรษฐกิจอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทำให้การใช้จ่ายเพื่อการบริโภคและการลงทุนซบเซา การส่งออกชะลอตัวลง ในขณะที่การนำเข้าเพิ่มขึ้นตามราคาน้ำมันในตลาดโลกและราคาวัตถุดิบนำเข้าที่เพิ่มสูงขึ้น (บัณฑิต ชัยวิชญชาติ และสุจิต ชัยวิชญชาติ, 2548) ซึ่งสามารถสรุปโดยสังเขปดังแสดงในภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 ผลกระทบจากวิกฤตการณ์น้ำมัน

จากการวิเคราะห์โดยพิจารณาในภาพรวมทางเศรษฐกิจของพิบูลย์ เจียมอนุกูลกิจ และทศพล ใหม่สุวรรณ (2543) ถึงผลกระทบที่เกิดจากการเพิ่มราคาน้ำมันเบนซินและดีเซลในช่วงปลายปี พ.ศ. 2542 ถึง ปี พ.ศ. 2543 ต่อระบบเศรษฐกิจมหภาคของประเทศไทย โดยอาศัยวิธีการคำนวณดุลยภาพทั่วไป (Computable General Equilibrium หรือ CGE) ของระบบเศรษฐกิจจากแบบจำลองการคำนวณดุลยภาพทั่วไปของเศรษฐกิจประเทศไทยที่เรียกว่า PARA Model ซึ่งเป็นแบบจำลองในรูปสมการทางคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งใช้ฐานข้อมูลจากการสร้างตารางบัญชีเศรษฐกิจและสังคมของปี ค.ศ. 1995 (Social Accounting Matrix หรือ SAM 1995) ทั้งนี้อยู่ภายใต้ข้อสันนิษฐานที่ว่า การเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมัน น่าจะมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจมหภาคโดยทั่วไปอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะผลกระทบที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตและการนำเข้าปริมาณการบริโภคมวลรวม รวมถึงการเปลี่ยนแปลงราคา ทั้งในระดับผู้ผลิตและผู้บริโภคตลอดจนผลกระทบที่มีต่อการกระจายรายได้ ซึ่งมีสาระสำคัญ ดังนี้

(1) ในกรณีที่ราคาน้ำมันเพิ่มสูงขึ้นในระดับร้อยละ 50 จะส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจปรับตัวลดลงร้อยละ 2.92 ซึ่งแต่ละสาขาการผลิตจะได้รับผลกระทบมากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับการมีส่วนแบ่งของต้นทุนการผลิตที่ใช้น้ำมันในโครงสร้างต้นทุนการผลิต โดยภาค

เศรษฐกิจที่ได้รับผลกระทบโดยตรง คือ ภาคการคมนาคมขนส่ง เนื่องจากมีสัดส่วนต้นทุนด้านน้ำมันสำเร็จรูปอยู่ในระดับสูงประมาณร้อยละ 15-30 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำมันดีเซล ที่มีการใช้อย่างกว้างขวาง ทั้งในรถบรรทุก รถโดยสาร รวมไปถึงในภาคการเกษตรและภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทำให้ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลภายในประเทศมีมากที่สุด ทั้งนี้ในภาคคมนาคมขนส่งที่มีสัดส่วนการใช้น้ำมันดีเซลสูง จะได้รับผลกระทบจากการปรับขึ้นของราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลมาก ในขณะที่ภาคอุตสาหกรรมบางประเภท เช่น เหล็ก ปิโตรเคมี พลาสติก เป็นต้น จะได้รับผลกระทบด้านต้นทุนที่สูงขึ้นมากกว่าภาคอุตสาหกรรมอื่น ๆ ทั้งนี้ผู้ผลิตจะสามารถส่งผ่านต้นทุนที่สูงขึ้นไปยังผู้บริโภคได้มากหรือน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยด้วยกัน อาทิ สัดส่วนกำไร ความสามารถในการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายส่วนอื่น และการแข่งขันในตลาดของแต่ละภาคธุรกิจ (ประสิทธิ์ ตินารักษ์, 2548) ซึ่งหากผลกระทบของการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันเกิดขึ้นเป็นระยะเวลายาวนาน หรือรัฐบาลไม่สามารถกำหนดมาตรการในการสกัดกั้นผลกระทบดังกล่าว ไม่ให้ขยายวงกว้างออกไปจนเกิดผลกระทบในวงกว้างและมีความรุนแรงได้ กิจกรรมในระบบเศรษฐกิจจะมีการปรับตัว เพื่อรองรับกับปัญหาการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมัน โดยการเคลื่อนที่จากจุดดุลยภาพเดิมเข้าสู่จุดดุลยภาพใหม่

(2) ในด้านการผลิตทางการเกษตรจะได้รับผลกระทบไม่มากนัก เนื่องจากสินค้าเกษตรโดยทั่วไปมีน้ำมันเป็นส่วนประกอบในโครงสร้างต้นทุนการผลิตต่ำ กล่าวคือ มีน้ำมันเป็นส่วนประกอบในสัดส่วนน้อยกว่าร้อยละ 3 ของต้นทุนการผลิต ยกเว้นสาขาบริการการทางการเกษตรและประมงทะเล ที่ต้องแบกรับภาระต้นทุนของราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น เพราะมีสัดส่วนของน้ำมันในโครงสร้างต้นทุนการผลิตสูงถึงร้อยละ 14.90 และ 18.80 ตามลำดับ ซึ่งสมาคมประมงจังหวัดปัตตานี (2549 อ้างโดย อภิรักษ์ ศิริพิทยา, 2550) ได้กล่าวว่า ในการทำประมงจะมีสัดส่วนของต้นทุนผันแปรในโครงสร้างต้นทุนมากที่สุด โดยเป็นค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในสัดส่วนที่มากกว่าร้อยละ 50 ของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งหมด หรือคิดเป็นร้อยละ 30-40 ของต้นทุนทั้งหมดในการออกทำประมง โดยเฉพาะเรืออวนลาก ดังนั้นการปรับตัวเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันย่อมมีผลทำให้ต้นทุนผันแปรสูงขึ้นตามไปด้วย และส่งผลให้รายได้ของผู้ประกอบการและแรงงานที่เกี่ยวข้องลดต่ำลง ทั้งนี้ในการศึกษาได้ทำการพิจารณาเฉพาะการผลิตสินค้าเกษตรขั้นปฐม ซึ่งมีลักษณะการผลิตแบบดั้งเดิมและใช้น้ำมันในกระบวนการผลิตไม่มากนัก ประกอบกับการผลิตทางการเกษตรโดยทั่วไปจะมีแนวโน้มของการทดแทนกัน ระหว่างสินค้าที่ใช้น้ำมันเป็นส่วนประกอบในโครงสร้างต้นทุนต่ำ กับสินค้าที่ใช้น้ำมันเป็นส่วนประกอบในโครงสร้างต้นทุนสูงเพิ่มขึ้น อีกทั้งสินค้าเกษตรหลายชนิดเป็นสินค้าที่สามารถนำมาแปรรูป เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนน้ำมันได้ เช่น ปาล์มน้ำมัน ถั่วเหลือง มะพร้าว มันสำปะหลัง เป็นต้น ดังนั้นการผลิตทางการเกษตรจึง

ได้รับผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันไม่รุนแรงมากนัก และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในเกือบทุกสาขา ยกเว้นการผลิตฝ้าย ผัก ผลไม้ และยาสูบที่มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากเป็นพืชที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตในส่วนของปุ๋ยเคมีและยาฆ่าแมลงมาก ซึ่งปัจจัยการการผลิตเหล่านี้มีราคานำเข้าแปรผันตามราคาน้ำมัน

(3) ในด้านรายได้ของเกษตรกร พบว่า รายได้จากการประกอบอาชีพเกษตรกรรมลดลง

(4) ความต้องการบริโภคมวลรวมของสินค้าบริโภคประเภทอาหารลดลงร้อยละ 1.50 และสินค้าอุปโภคลดลงร้อยละ 5

(5) ราคาสินค้าผู้บริโภคลดลง โดยวัดจากดัชนีราคาผู้บริโภค ซึ่งลดลงร้อยละ 1.17

(6) อัตราค่าจ้างแรงงานที่แท้จริงลดลงร้อยละ 4.87

(7) อุปทานแรงงานลดลงร้อยละ 0.97

(8) มูลค่าการนำเข้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.79

(9) รายได้ของประชาชนโดยทั่วไปลดต่ำลง ส่งผลให้ระดับชีวิตความเป็นอยู่หรือสวัสดิการของประชาชนลดลง โดยผลกระทบจากการลดลงของรายได้ของประชาชนในเขตเมืองจะมีมากกว่าประชาชนในเขตชนบท และคนรวยจะได้รับผลกระทบในด้านรายได้มากกว่าคนจน

(10) การบริโภคและการออมมีแนวโน้มลดลง โดยผู้ที่อาศัยในเขตเมืองและมีฐานะร่ำรวยจะได้รับผลกระทบมากกว่าเช่นเดียวกับผลกระทบข้างต้น

(11) รายรับของรัฐบาลมีแนวโน้มลดลง อันเป็นผลของการถดถอยทางเศรษฐกิจที่สืบเนื่องมาจากปัญหาความผันผวนของราคาน้ำมัน โดยรายได้จากภาษีศุลกากรยังคงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.18 ในทางตรงกันข้ามภาษีสรรพสามิต ภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีรายได้นิติบุคคลกลับลดลงร้อยละ 0.44, 3.06 และ 2.57 ตามลำดับ

(12) รัฐบาลสามารถเพิ่มงบประมาณรายจ่ายได้ร้อยละ 5.62 เพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจภายในประเทศ แต่ต้องชะลอการบริโภคสินค้าในภาครัฐให้ลดลงร้อยละ 2.48 เนื่องจากราคาสินค้าเพิ่มขึ้น

(13) ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศลดลงร้อยละ 2.94 ในขณะที่ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงลดลงร้อยละ 0.42

(14) การบริโภคมวลรวมที่คิดเป็นตัวเงินลดลงร้อยละ 3.94 ในขณะที่การบริโภคที่แท้จริงลดลงร้อยละ 2.8

(15) ดัชนีราคาผู้บริโภค (Consumer Price Index หรือ CPI) ลดลงร้อยละ 1.17

(16) อัตราภาวะเงินเฟ้อ (GDP deflator) เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.53

ในทำนองเดียวกันจากการศึกษาถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันภายในประเทศที่มีต่อระบบเศรษฐกิจไทยของ บัณฑิต ชัยวิชญชาติ และสุจิต ชัยวิชญชาติ (2548) โดยการสร้าง Traditional Vector Autoregressive (VAR) เพื่อนำมาใช้คำนวณค่า Generalized Impulse Response Function (GIRF) และ Variance Decomposition (VDC) จากข้อมูลราคาน้ำมันรายไตรมาสตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 ถึงไตรมาสแรกของปี พ.ศ. 2548 ได้ข้อสรุปว่า การประกาศยกเลิกการตรึงราคาน้ำมันเชื้อเพลิงภายในประเทศ ทำให้อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาวลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่สิ่งดังกล่าวเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดความผันผวนในอัตราเงินเฟ้อและอัตราการว่างงาน ดังนั้นถ้าการดำเนินนโยบายด้านมหภาคมีเป้าหมายที่จะส่งเสริมอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การยกเลิกการตรึงราคาน้ำมันเชื้อเพลิงภายในประเทศไม่ได้เป็นอุปสรรคต่อการบรรลุเป้าหมายดังกล่าว แต่หากรัฐบาลมีเป้าหมายในอันที่จะรักษาเสถียรภาพด้านราคา การยกเลิกการตรึงราคาน้ำมันจะเป็นอุปสรรคต่อการบรรลุเป้าหมายดังกล่าว ซึ่งในกรณีนี้ รัฐบาลต้องเลือกระหว่างการแบกรับภาระของการชดเชยราคาน้ำมันกับเป้าหมายในการรักษาเสถียรภาพของระบบเศรษฐกิจ

นอกจากนี้ความไม่เที่ยงของราคาน้ำมันยังส่งผลกระทบต่อดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (business sentiment index) กล่าวคือ ราคาน้ำมันเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลโดยตรงกับการผลิต และการที่ราคาน้ำมันปรับตัวเพิ่มขึ้น ทำให้บริษัทผู้ประกอบการขาดความเชื่อมั่นในสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ จากการศึกษาโดยการสำรวจความเชื่อมั่นทางธุรกิจ เพื่อนำไปสู่การสร้างดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ ที่จัดทำโดยธนาคารแห่งประเทศไทยของสุวัฒนา พิกุลณี (2548) อันประกอบไปด้วยตัวแปรอิสระ อันได้แก่ ราคาน้ำมันเตา ราคาน้ำมันเบนซิน ราคาน้ำมันดีเซล และตัวแปรตามคือ ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจที่ประกอบไปด้วย 6 องค์ประกอบหลัก คือ ผลประกอบการ (กำไร-ขาดทุน) คำสั่งซื้อทั้งหมด การลงทุน การจ้างงาน ต้นทุนการประกอบการ (ผกผัน) และการผลิต โดยดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจเป็นหนึ่งในดัชนีชี้นำทางเศรษฐกิจ ที่นำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์และประมาณการภาพเศรษฐกิจโดยรวม ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ตั้งสมมติฐานไว้ว่า ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับราคาน้ำมัน กล่าวคือ ราคาน้ำมันที่ปรับตัวสูงขึ้นเป็นสาเหตุให้ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจต่ำลง ซึ่งผลจากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซล มีขนาดของสัมประสิทธิ์ที่ส่งผลกระทบมากต่อดัชนีต้นทุนการประกอบการ (ผกผัน) คือ 1.10 และ 1.15 ตามลำดับ และเป็นไปในทิศทางที่เป็นปฏิภาคผกผันกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เพราะผู้ประกอบการมีความกังวลในเรื่องต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นตามราคาน้ำมัน อันเป็นผลมาจากการที่น้ำมันเป็นปัจจัยการผลิตสำคัญ ฉะนั้นราคาน้ำมันที่ปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นย่อมส่งผลกระทบต่อต้นทุน

การผลิต ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น และส่งผลให้ราคาสินค้าสูงขึ้นตามไปด้วย ซึ่งมีความสอดคล้องกับการศึกษาของพิบูลย์ เจียมอนุกูลกิจ และทศพล ใหม่สุวรรณ (2543) ดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น ส่วนการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันเตามีขนาดของสัมประสิทธิ์ที่ส่งผลกระทบมากต่อดัชนีการผลิต คือ 1.03 และเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งขัดแย้งกับสมมติฐานที่วางไว้ อันเป็นเพราะว่าน้ำมันเตาเป็นพลังงานที่ถูกใช้มากในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เรือเดินทะเล หรือโรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นผู้ประกอบการรายใหญ่และมีศักยภาพสูง ฉะนั้นราคาน้ำมันเตาจึงขึ้นลงตามภาวะอุปสงค์-อุปทานและเป็นไปตามกลไกตลาดที่แท้จริง อีกทั้งยังมีปัจจัยสนับสนุนในด้านอื่น ๆ ที่เกื้อหนุนการผลิตในภาคอุตสาหกรรมให้ขยายตัวต่อไป อาทิเช่น นโยบายของรัฐในการกระตุ้นเศรษฐกิจ การส่งเสริมการส่งออกที่จะส่งผลบวกในทางจิตวิทยา รวมทั้งทำให้ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจทรงตัวและคงอยู่ในระดับสูง

2.2.6 ผลกระทบจากการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมของโลกในด้านสิ่งแวดล้อม

จากการที่อารยธรรมใหม่ของสังคมทุนบริโภคนิยมเข้ามามีบทบาทกับวิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์โลกมากขึ้น ได้นำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจแบบกระแสหลักที่เน้นผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเป็นเป้าหมายสำคัญ โดยเพิกเฉยต่อความสุขมวลรวมภายในประเทศ ต้นทุนค่าเสียโอกาสของทรัพยากร และเงื่อนไขทางนิเวศ ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการพัฒนาดังกล่าว ระบบเศรษฐกิจจำเป็นต้องใช้สินค้าต้นน้ำจำพวกพลังงานซากดึกดำบรรพ์ใต้ผืนพิภพ ในการขับเคลื่อนแต่ละสาขาเศรษฐกิจเป็นจำนวนมาก ภายใต้ทิศทางการพัฒนาในแนวคิดดังกล่าวนี้ มนุษย์จึงมีวิถีชีวิตที่ห่างไกลจากธรรมชาติและศีลธรรมพื้นฐานมากขึ้น และยอมรับในคุณค่าของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในฐานะที่เป็นทางออกของความทุกข์ยากของมวลมนุษย์ วิถีของมนุษย์เช่นนี้ได้ส่งเสริมและเร่งให้มนุษย์แสวงหาเงินตราเพื่อมาบริโภคมากขึ้น เพราะยิ่งมนุษย์มีอำนาจจากเงินและเทคโนโลยีมากเท่าไร มนุษย์ก็สามารถเข้าถึงการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติได้มากเท่านั้น เมื่อมนุษย์ขาดจิตสำนึกต่อธรรมชาติโดยมองไม่เห็นความเชื่อมโยงในการดำรงอยู่ของตนเองว่าต้องสัมพันธ์และพึ่งพิงธรรมชาติอย่างไร จึงก่อให้เกิดการขูดรีดทรัพยากรธรรมชาติ การทำลายระบบนิเวศอย่างรุนแรง และการละเลยการดูแลเอาใจใส่ต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งถือเป็นทรัพยากรที่มวลมนุษย์ต้องใช้ร่วมกัน (common-pool resource) Office of Technology Assessment (1991) ได้ประเมินว่า ในส่วนของภาคอุตสาหกรรมของประเทศกำลังพัฒนา ไม่ว่าจะเป็นประเทศจีน อินเดีย เกาหลีใต้ บราซิล หรือกลุ่มประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ล้วนแต่มีการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงจากฟอสซิลในสัดส่วนที่สูงมาก ซึ่งการตักตวงพลังงานกระแสหลักเหล่านี้มาใช้เพื่อเป็นแรงขับเคลื่อนหรือโมเมนตัมในระบบเศรษฐกิจนั้น ได้ก่อให้เกิดภาวะคับขันที่ยากลำบาก

ต่อการตัดสินใจ (dilemma) ของการได้อย่างเสียอย่าง (trade-off) ระหว่างความอยู่ดี กินดีและสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรมลง (Davis, 1990) เห็นได้จากผลของการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่ก่อให้เกิดคาร์บอนไดออกไซด์ส่วนเกินในชั้นบรรยากาศถึงร้อยละ 80 อันเป็นไปตามกฎเทอร์โมไดนามิกส์ 2 ข้อแรก ที่กล่าวไว้ว่า การนำทรัพยากรใด ๆ มาใช้ประโยชน์ทั้งในแง่ของการผลิตหรือการบริโภค จะก่อให้เกิดของเสีย (waste or residual) กลับเข้าสู่ระบบสิ่งแวดล้อมในปริมาณเท่ากับสสารและพลังงานที่นำออกมา และสสารหรือพลังงานส่วนหนึ่งเท่านั้น ที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ โดยโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์เหล่านี้ จะตกค้างและสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศได้นานถึง 50-200 ปี

จากตารางที่ 2.15 เห็นได้ว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้น้ำมันปิโตรเลียมของโลกเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งประเทศที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่ชั้นบรรยากาศมากที่สุด คือ ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยในช่วงปี พ.ศ. 2545 ถึง ปี พ.ศ. 2549 ประเทศสหรัฐอเมริกา มีอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.24 ในขณะที่การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์คิดเป็นสัดส่วนเฉลี่ยร้อยละ 23.62 ของปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั่วโลก ส่วนประเทศจีนและอินเดีย ซึ่งจัดเป็นประเทศกำลังพัฒนาที่มีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง และกำลังจะกลายเป็นผู้บริโภคพลังงานรายใหญ่ของโลก เนื่องจากจำนวนประชากรของทั้งสองประเทศรวมกัน คิดเป็นหนึ่งในสามของประชากรโลก (Ketjoy *et al*., 2006) พบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2545 ถึง ปี พ.ศ. 2549 มีอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.67 และ 2.58 ตามลำดับ ขณะที่การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์คิดเป็นสัดส่วนเฉลี่ยร้อยละ 7.58 และ 2.86 ของปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั่วโลก ตามลำดับ สำหรับประเทศไทย ในช่วงระยะเวลาดังกล่าว มีอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.81 ในขณะที่การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์คิดเป็นสัดส่วนเฉลี่ยร้อยละ 1.15 ของปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั่วโลก

ตารางที่ 2.15 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบริโภคน้ำมันปิโตรเลียมของโลก

หน่วย : ล้านเมตริกตันคาร์บอนไดออกไซด์

ประเทศ	2545	2546	2547	2548	2549
ไทย	102.74	114.67	128.47	136.85	138.34
อินเดีย	300.51	295.10	305.03	314.16	332.33
จีน	692.69	716.91	850.17	888.58	960.19
สหรัฐอเมริกา	2,461.53	2,506.90	2,597.14	2,614.79	2,581.15
โลก	**10,291.49**	**10,545.96**	**10,888.76**	**11,105.37**	**11,218.94**

ที่มา : Energy Information Administration, 2009c และ 2009h

ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอุณหภูมิ มีนัยว่า เมื่อความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงขึ้น จะทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นตามไปด้วย โดยมีการคาดการณ์ว่า ถ้ามีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ณ อัตราในปัจจุบัน ปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์จะสูงถึง 525 ส่วนต่อล้านส่วน ในปี พ.ศ. 2643 หรือสูงกว่ายุคปฏิวัติอุตสาหกรรมเกือบ 2 เท่า ส่งผลให้อุณหภูมิของโลกจะเพิ่มสูงขึ้นประมาณ 0.20-0.50 องศาเซลเซียสต่อทศวรรษ หรือ 2-5 องศาเซลเซียสในปลายศตวรรษหน้า ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบวงนอกที่สร้างความเสียหายต่อทั้งระบบเศรษฐกิจสังคมและระบบนิเวศทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศในเขตร้อนและประเทศยากจนที่ขาดเงินทุนในการปรับตัว อย่างไรก็ตาม แม้ว่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่นจะคงที่ในระดับปัจจุบัน แต่ยังมีความเป็นไปได้ที่โลกจะร้อนขึ้นประมาณ 0.50 องศาเซลเซียส หรือ 0.90 องศาฟาเรนไฮต์ (Pearce and Rose, 1975; Graedel and Crutzen, 1997; Kiehl and Trenberth, 1997; Hardy, 2003; Meehl *et al.*, 2005; Fekete and Gallagher, 2007 และ Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007)

ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องที่มนุษย์ในยุคปัจจุบันเริ่มหวาดวิตกเป็นอย่างมาก เพราะเมื่อโลกยิ่งห่างไกลจากสมดุลไปมากเท่าไรจนถึงที่สุดระดับหนึ่ง เมื่อนั้นอาจจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างถอนรากถอนโคนโดยสิ้นเชิงก็ได้ ดังที่ปีเตอร์ รัสเซล (Peter Russel) กล่าวไว้ว่า แม้มนุษย์จะหยุดย่ำยีธรรมชาติ ณ วันนี้ มันก็สายไปมากแล้ว เพราะไม่ว่าอย่างไร ผลพวงที่มนุษย์ได้กระทำกับธรรมชาติอย่างหนักหน่วงและยาวนาน ย่อมจะค่อย ๆ ทะยานกลับมาเป็นภัยพิบัติในรูปแบบต่าง ๆ อย่างไรก็ตามจากวิกฤตการณ์ที่เกิดขึ้นโลกทัศน์และชีวทัศน์ที่มนุษย์มีต่อโลกและชีวิตอย่างถูกต้องตรงตามความเป็นจริงจะเป็นฐานของกระบวนทัศน์ที่มนุษย์พึงมีต่อธรรมชาติและโลกใน

ศตวรรษใหม่ โดยกระบวนการเรียนรู้ในวิกฤตที่ผ่านมาของมนุษย์ จะเป็นเครื่องมือหนึ่งในการเปลี่ยนย้ายกระบวนทัศน์และสร้างทรรศนะพื้นฐานหรือกระบวนทัศน์ใหม่ในการขับเคลื่อนสังคมไปสู่วิถีทางที่ถูกต้อง โดยไม่ลดทอนความสมบูรณ์มั่นคงเกี่ยวกับโลกธรรมชาติและโอกาสต่าง ๆ เกี่ยวกับอนาคตของลูกหลานรุ่นต่อไป

2.2.7 นโยบายของรัฐบาลด้านพลังงาน

จากผลกระทบดังกล่าวข้างต้น ได้ส่งผลให้เกิดกระแสตื่นตัวในการจุดประกายความคิดเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและเอาใจใส่ต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากขีดจำกัดทางด้านทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการพัฒนาเศรษฐกิจ ตลอดจนความตระหนักในจุดอ่อนที่ว่า ประเทศไทยไม่ใช่ประเทศผู้ผลิตน้ำมัน เนื่องจากไม่มีแหล่งผลิตน้ำมันดิบที่มีศักยภาพเพียงพอ แต่โครงสร้างทางเศรษฐกิจจำเป็นต้องใช้น้ำมันแหล่งพลังงานหลัก ในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของแต่ละสาขาเศรษฐกิจ อีกทั้งยังต้องพึ่งพิงการส่งออกเป็นสาขาหลัก ในการสนับสนุนการขยายตัวทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม ทำให้ประเทศต้องนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศในสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 90 ของอุปสงค์ภายในประเทศ (Petroleum Institute of Thailand, 2005) นับเป็นการสูญเสียเงินตราต่างประเทศปีละหลายแสนล้านบาท และยังส่งผลให้ปัญหาการขาดดุลการค้าระหว่างประเทศและดุลบัญชีเดินสะพัดทวีความรุนแรงมากขึ้น รวมทั้งเศรษฐกิจของประเทศต้องขึ้นอยู่กับสถานการณ์เศรษฐกิจและพลังงานโลก

จากผลกระทบที่เกิดขึ้น ทั้งในระดับจุลภาคและมหภาคดังที่กล่าวไปแล้ว เพื่อไม่ให้ส่งผลต่อเศรษฐกิจโดยรวมและประชาชนผู้บริโภค รัฐบาลจึงออกมาตรการตรึงราคาและกำหนดระดับราคาน้ำมันขายปลีกภายในประเทศ โดยได้กำหนดแนวทางการดำเนินการ คือ ถ้าราคาน้ำมันในตลาดโลกที่ซื้อมาสูงกว่าราคาที่รัฐบาลกำหนด รัฐบาลจะนำเงินจากกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงมาจ่ายชดเชย และไม่ให้มีการขึ้นราคาขายปลีกน้ำมันเกินกว่าราคาที่ตรึงไว้ แต่ถ้าหากราคาน้ำมันในตลาดโลกปรับตัวลดลงต่ำกว่าราคาขายปลีกที่รัฐบาลกำหนดไว้ ประชาชนต้องซื้อน้ำมันตามราคาที่รัฐบาลกำหนด โดยรัฐบาลจะนำเงินส่วนต่างเข้ากองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อชดเชยส่วนที่ต้องจ่ายทดแทนไป ซึ่งจากการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนเกี่ยวกับมาตรการการตรึงราคาและกำหนดระดับราคาน้ำมัน ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2547) เพื่อรวบรวมความคิดเห็นของประชาชนเกี่ยวกับมาตรการการตรึงราคาน้ำมันของรัฐบาลและแนวทางการประหยัดพลังงาน ซึ่งใช้เป็นข้อมูลให้รัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นำไปใช้ในการวางแผนตัดสินใจเกี่ยวกับการกำหนดมาตรการต่าง ๆ ต่อไป การสำรวจครั้งนี้ได้ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ ซึ่งแบ่งเป็น 5 ชั้นภูมิ คือ กรุงเทพมหานคร ภาคกลาง (ยกเว้นกรุงเทพมหานคร) ภาคเหนือ ภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ โดยมีชุมรุมอาคาร (ในเขตเทศบาล) และหมู่บ้าน (นอกเขตเทศบาล) เป็นหน่วยตัวอย่างขั้นที่หนึ่ง ครัวเรือนส่วนบุคคลเป็นตัวอย่างขั้นที่สอง และสมาชิกที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไปเป็นหน่วยตัวอย่างขั้นที่สาม ผลการศึกษาพบว่า ประชาชนในทุกภาคมีความเห็นไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ โดยรวมแล้วประชาชนส่วนใหญ่ร้อยละ 85.30 เห็นด้วยกับมาตรการนี้ และร้อยละ 14.70 ไม่เห็นด้วย ทั้งนี้บุคคลผู้ใช้รถส่วนบุคคลเห็นด้วยกับมาตรการนี้ร้อยละ 85.80 และไม่เห็นด้วยร้อยละ 14.20 ส่วนผู้ใช้รถสาธารณะเห็นด้วยร้อยละ 83.10 และไม่เห็นด้วยร้อยละ 16.90 เมื่อพิจารณาเป็นรายภาค พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ในทุกภาคมีความคิดเห็นเกี่ยวกับมาตรการดังกล่าวไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ ประชาชนในทุกภาคส่วนใหญ่เห็นด้วยเกินกว่าร้อยละ 81 โดยภาคเหนือมีผู้เห็นด้วยในสัดส่วนที่สูงกว่าภาคอื่น คือ ร้อยละ 88.90 รองลงมาเป็นภาคตะวันออกเฉียงเหนือร้อยละ 87.30 ภาคกลางร้อยละ 83.50 ภาคใต้ร้อยละ 82.30 และกรุงเทพมหานครร้อยละ 81.90 สำหรับประชาชนที่ระบุว่า เห็นด้วยกับมาตรการการตรึงราคาน้ำมันของรัฐบาล ส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่า เป็นการช่วยเหลือประชาชนร้อยละ 45.10 รองลงมาคือ ถ้าปล่อยให้ราคาน้ำมันเป็นไปตามตลาดโลก จะทำให้น้ำมันมีราคาแพงขึ้นร้อยละ 42.40 ทำให้ราคาน้ำมันมีมาตรฐานเดียวกันในประเทศร้อยละ 4.40 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 8.10 ขณะที่ในส่วนของผู้ไม่เห็นด้วยกับมาตรการดังกล่าวให้เหตุผลว่า การใช้มาตรการการตรึงราคาน้ำมันไม่ได้ช่วยให้ราคาสินค้าถูกลง ราคาสินค้ายังคงแพง และทำให้รัฐบาลต้องแบกรับภาระหนี้จากการตรึงราคาน้ำมัน จึงควรปล่อยให้ราคาน้ำมันเป็นไปตามกลไกตลาดโลก และควรให้ประชาชนตระหนักถึงความสำคัญในการประหยัดน้ำมัน

ในส่วนของความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการตรึงราคาน้ำมัน ถ้าราคาน้ำมันในตลาดโลกยังเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และรัฐบาลมีความจำเป็นต้องกำหนดเพดานระดับราคาใหม่ ประชาชนโดยรวมในทุกภาคระบุว่า ต้องการที่จะให้รัฐบาลตรึงราคาน้ำมันเบนซินและดีเซลต่อไป แต่กำหนดเพดานระดับราคาใหม่ร้อยละ 76.70 รองลงมาคือ ต้องการให้ปรับเปลี่ยนแผนใหม่ร้อยละ 11.80 โดยแบ่งเป็นรัฐบาลควรปล่อยให้ราคาน้ำมันขายปลีกลอยตัวตามกลไกของตลาดร้อยละ 6.70 และรัฐบาลควรตรึงราคาน้ำมันเฉพาะน้ำมันดีเซล แต่ไม่ต้องตรึงราคาน้ำมันเบนซินร้อยละ 5.10 และไม่มีความคิดเห็นร้อยละ 11.50 เมื่อพิจารณาเป็นรายภาค พบว่า ภาคเหนือมีผู้ระบุว่าให้ตรึงราคาน้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซล แต่กำหนดเพดานระดับใหม่ในสัดส่วนที่สูงกว่าภาคอื่น คือ ร้อยละ 81.80 รองลงมาเป็นภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ ภาคกลาง และกรุงเทพมหานครในสัดส่วนร้อยละ 77.50, 76.50, 74.30 และ 71.70 ตามลำดับ ส่วนความต้องการให้มีการปรับเปลี่ยนแผนใหม่นั้น กรุงเทพมหานครมีผู้ระบุความต้องการดังกล่าวใน

สัดส่วนสูงกว่าทุกภาค คือ ร้อยละ 16.60 รองลงมาเป็นภาคกลางร้อยละ 13 ภาคใต้ร้อยละ 12.70 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือร้อยละ 10.30 และภาคเหนือร้อยละ 9.30

ในส่วนของความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับราคาน้ำมันขายปลีกที่เหมาะสมพบว่า สำหรับราคาน้ำมันเบนซิน 91 ประชาชนส่วนใหญ่ร้อยละ 37.30 เห็นว่า ราคาที่เหมาะสม คือ น้อยกว่า 15.99 บาทต่อลิตร เมื่อวิเคราะห์ราคาค่าเฉลี่ยมัธยฐาน พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่เห็นว่า ราคาน้ำมันเบนซิน 91 ควรอยู่ประมาณลิตรละ 16.79 บาท สำหรับน้ำมันเบนซิน 95 ประชาชนส่วนใหญ่ร้อยละ 27.80 เห็นว่า ราคาที่เหมาะสม คือ 18-18.99 บาทต่อลิตร เมื่อวิเคราะห์ราคาค่าเฉลี่ยมัธยฐาน พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่เห็นว่า ราคาน้ำมันเบนซิน 95 ควรอยู่ประมาณลิตรละ 17.59 บาท สำหรับราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ประชาชนส่วนใหญ่ร้อยละ 30.40 เห็นว่า ราคาที่เหมาะสม คือ 15-15.99 บาทต่อลิตร เมื่อวิเคราะห์ราคาค่าเฉลี่ยมัธยฐาน พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่เห็นว่า ราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ควรอยู่ประมาณลิตรละ 14.69 บาท

อย่างไรก็ตามผู้บริโภคน้ำมันต้องตระหนักถึง กำลังการผลิตน้ำมันของโลกที่ใกล้จะถึงจุดอิ่มตัวอันเนื่องมาจากความมีอยู่อย่างจำกัดในปริมาณสำรองน้ำมันดิบของโลก และการใช้น้ำมันอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะการใช้เงินกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปอุดหนุนให้ราคาน้ำมันถูกลงนั้นเป็นการเพิ่มภาระหนี้สินให้กับกองทุนปีละหลายล้านบาท ดังนั้นหากจะลดราคาน้ำมันลง จะต้องใช้วิธีการลดภาษีสรรพสามิต แต่วิธีดังกล่าวจะต้องแลกด้วยการสูญเสียรายได้ของภาครัฐ

จากปัญหาการแทรกแซงราคาน้ำมันทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยเฉพาะการชะลอการปรับขึ้นราคาของผู้ค้ารายใหญ่ ทำให้ราคาน้ำมันภายในประเทศไม่สามารถปรับขึ้นตามราคาในตลาดโลกได้ โดยในช่วง 2 ถึง 3 ปีที่ผ่านมา ปั๊มน้ำมันขนาดเล็กปิดกิจการไปแล้วประมาณ 3,000 แห่ง ขณะที่ปั๊มขนาดกลางต่างทยอยถอนลงทุนในประเทศไทย ส่วนปั๊มขนาดใหญ่แม้จะไม่ต้องปิดกิจการลง แต่ผลประกอบการที่ได้กลับลดลง ทำให้มีการลงทุนน้อยลง โดยเฉพาะการลงทุนในบริษัทน้ำมันข้ามชาติ ทั้งเชลล์ เอสโซ่ และคาลเท็กซ์ ทั้งนี้นายมนูญ ศิริวรรณ ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานและอุตสาหกรรมน้ำมันได้เปิดเผยว่า ขณะนี้ปั๊มน้ำมันอิสระหรือปั๊มน้ำมันขนาดเล็กในต่างจังหวัด เริ่มทยอยปิดตัวลงจากปัญหาดังกล่าวนี้ อย่างไรก็ตามการแทรกแซงราคาน้ำมันนั้นสามารถทำได้ แต่ควรดำเนินการเพียงแค่ระยะสั้นเท่านั้น เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อการลงทุนและการแข่งขันในตลาด (มติชนสุดสัปดาห์, 2551ง)

ในระยะเวลาที่ผ่านมา ประเทศไทยมีความยืดหยุ่นในการใช้พลังงาน หรือสัดส่วนอัตราการเจริญเติบโตของการใช้พลังงานต่ออัตราการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจ (energy elasticity) เท่ากับ 1.4 : 1 และมีแนวโน้มว่า จะใช้พลังงานเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ หากไม่มีการบริหารจัดการที่เหมาะสม ขณะที่ประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น สหภาพยุโรป เป็นต้น มี

แนวโน้มการใช้พลังงานลดลง ดังนั้นเพื่อให้การใช้พลังงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเสริมสร้างศักยภาพในการแข่งขันของประเทศ ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 จึงได้มีการกำหนดเป้าหมายการใช้พลังงานของประเทศ ด้วยการลดสัดส่วนอัตราการเจริญเติบโตของการใช้พลังงานต่ออัตราการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจภายในประเทศให้เหลือพียง 1 : 1 หรือน้อยกว่า ซึ่งจะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานได้สูงถึง 3.1 ล้านล้านบาท ในระหว่างปี พ.ศ. 2551 ถึง ปี พ.ศ. 2560 (นเรศ สัตยารักษ์ และคณะ, 2549 และ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2550) พร้อมทั้งดำเนินการจัดหาและพัฒนาแหล่งพลังงานทางเลือกเพื่อใช้ทดแทนน้ำมัน โดยมุ่งไปที่ผลผลิตทางการเกษตร อันเป็นพลังงานที่ไม่สูญสิ้นและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2552) ได้กำหนดแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2551 ถึง ปี พ.ศ. 2565 โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนให้เป็นร้อยละ 20 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศในปี พ.ศ. 2565 โดยครอบคลุมถึงพลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงานลม ไฟฟ้าพลังน้ำ ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ พลังงานขยะ ไฮโดรเจน และเชื้อเพลิงชีวภาพ ทั้งนี้เนื่องด้วยสาขาคมนาคมขนส่งเป็นสาขาเศรษฐกิจที่ใช้พลังงานสูงสุด

ตารางที่ 2.16 แสดงถึงแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทย ซึ่งได้ตั้งเป้าหมายการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพทั้งเอทานอลและไบโอดีเซล โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะสั้น (ปี พ.ศ. 2551 ถึง ปี พ.ศ. 2554) ที่ระดับ 3 ล้านลิตรต่อวัน และ 3 ล้านลิตรต่อวัน ตามลำดับ ระยะกลาง (ปี พ.ศ. 2555 ถึง ปี พ.ศ. 2559) ที่ระดับ 6.20 ล้านลิตรต่อวัน และ 3.64 ล้านลิตรต่อวัน ตามลำดับ และระยะยาว (ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2565) ที่ระดับ 9.00 ล้านลิตรต่อวัน และ 4.50 ล้านลิตรต่อวัน ตามลำดับ

ตารางที่ 2.16 เป้าหมายความต้องการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพของประเทศไทย

หน่วย : ล้านลิตร/วัน

เชื้อเพลิงชีวภาพ	2551-2554	2555-2559	2560-2565
เอทานอล	3.00	6.20	9.00
ไบโอดีเซล	3.00	3.64	4.50

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2552

แผนพัฒนาพลังงานดังกล่าวคาดว่า จะก่อให้เกิดผลประโยชน์ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ดังนี้

(1) ผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ

(1.1) การลดการนำเข้าพลังงานได้มากกว่า 460,000 ล้านบาทต่อปี ในปี พ.ศ. 2565

(1.2) การส่งเสริมให้เกิดการลงทุนในภาคเอกชนได้มากกว่า 382,240 ล้านบาทต่อปี

(1.3) การจ้างแรงงานในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องมากกว่า 40,000 คน

(1.4) การสร้างรายได้จากการซื้อขายคาร์บอนเครดิตได้มากกว่า 14, 000 ล้านบาทต่อปี

(1.5) การลดการลงทุนของภาครัฐในการก่อสร้างโรงไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลมากกว่า 3,800 เมกะวัตต์ คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 100,000 ล้านบาท

(1.6) การสร้างรายได้ให้แก่ประเทศ โดยการพัฒนาประเทศสู่ศูนย์กลางการส่งออกเชื้อเพลิงชีวภาพ และเทคโนโลยีพลังงานทดแทน ได้แก่ เซลล์แสงอาทิตย์ประสิทธิภาพสูง เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชั่น และระบบถังหมักก๊าซชีวภาพ ในภูมิภาคเอเชีย

(2) ผลประโยชน์ทางด้านสังคม

(2.1) การลดผลกระทบอันเนื่องมาจากการอพยพแรงงานสู่เมือง โดยการสร้างงานในพื้นที่ชนบท

(2.2) เกษตรกรมีรายได้จากการขายพืชผลทางการเกษตรที่มากขึ้นอย่างต่อเนื่องและมั่นคง

(2.3) การยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในประเทศให้เข้าถึงพลังงานอย่างเท่าเทียมและทั่วถึง

(3) ผลประโยชน์ทางด้านสิ่งแวดล้อม

(3.1) การพัฒนาสู่สังคมการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ (low carbon society) เพื่อลดผลกระทบจากภาวะโลกร้อน

เห็นได้ว่าการใช้พลังงานทดแทนจะช่วยให้ประเทศมีความมั่นคงและเสถียรภาพ ไม่อ่อนไหวไปตามเศรษฐกิจโลก ตลอดจนสามารถพึ่งตนเองและพัฒนาประเทศได้อย่างยั่งยืนในอนาคต

2.2.8 การใช้น้ำมันพืชทดแทนน้ำมันดีเซล

การใช้น้ำมันพืชเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ เกิดขึ้นเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2443 หรือกว่า 100 ปีที่แล้ว เมื่อรูดอล์ฟ ดีเซล (Rudolf Diesel) ได้ทดลองนำน้ำมันถั่วลิสงมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซลที่เขาสร้างขึ้น (Nitscke and Wilson, 1965 อ้างโดย Goering *et al.*, 1982; Shay, 1993 และ Nagao *et al.*, 1948 อ้างโดย Murayama, 1994) โดยมีวิสัยทัศน์ที่ว่า

"The use of vegetable oils for engine fuels may seem insignificant today. But such oils may become, in the course of time, as important as petroleum and the coal tar products of the present time."

คำกล่าวนี้มีใจความสำคัญว่า น้ำมันพืชเป็นทางเลือกที่เหมาะสมในการใช้เป็นพลังงานทดแทนน้ำมันปิโตรเลียมและถ่านหินที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน แต่ความนิยมในการนำน้ำมันพืชมาใช้ในเครื่องยนต์ดีเซลเริ่มลดน้อยลงเป็นลำดับ ภายหลังจากการค้นพบน้ำมันดิบและการผลิตน้ำมันสำเร็จรูปจากกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ ซึ่งให้เชื้อเพลิงที่มีราคาถูกและมีคุณสมบัติที่ค่อนข้างคงที่แน่นอน อย่างไรก็ดีจากปัญหาวิกฤตด้านพลังงานในปี พ.ศ. 2513 ประกอบกับการลดลงของพลังงานจากซากสิ่งมีชีวิตใต้พื้นปฐพี และความห่วงใยสภาวะแวดล้อมที่นับวันจะเสื่อมโทรมลงอันเป็นผลจากการใช้พลังงานฟอสซิล การศึกษาค้นคว้า วิจัยและพัฒนาเพื่อนำน้ำมันพืช เช่น ปาล์มน้ำมัน ถั่วเหลือง มะพร้าว ทานตะวัน เรพซีด เป็นต้น มาใช้เป็นพลังงานทดแทนจึงกลับมาได้รับความสนใจอีกครั้งหนึ่ง เพราะมีความคุ้มทุนในเชิงเศรษฐศาสตร์มากกว่าการปรับตัวของราคาน้ำมันในตลาดโลก Williams and Larson (1992) กล่าวว่า การใช้พลังงานจากมวลชีวภาพสามารถลดต้นทุนเมื่อเทียบกับการใช้พลังงานจากฟอสซิล

Barthrolomew (1981) ได้เสนอแนวคิดที่จะใช้น้ำมันพืชเป็นแหล่งเชื้อเพลิงหลัก ส่วนน้ำมันจากปิโตรเลียมให้เป็นแหล่งเชื้อเพลิงสำรอง ซึ่งน้ำมันพืชมีส่วนประกอบของกำมะถันต่ำมาก (Demirbus, 2003) ดังนั้นการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ผลิตมาจากพืช จึงมีผลทำให้การเผาไหม้ของเครื่องยนต์มีการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์และมลพิษอื่น ๆ ในปริมาณที่ต่ำ เมื่อเทียบกับน้ำมันเชื้อเพลิงจากซากพืชและซากสัตว์ (Turhollow and Perlack, 1991) โดย Pryde (1983); Harwood (1984) และ Demirbas (2006) ได้แสดงให้เห็นถึงข้อดีและข้อเสียของการใช้น้ำมันพืชทดแทนน้ำมันดีเซล สามารถสรุปได้ดังนี้

ข้อดีของน้ำมันพืช

(1) เป็นของเหลวตามธรรมชาติ สามารถเคลื่อนย้ายและขนส่งได้สะดวก

(2) มีค่าความร้อนของการเผาไหม้ประมาณร้อยละ 80 ของน้ำมันดีเซล

(3) หาได้ง่ายและใช้ได้ทันที

(4) สามารถหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่ได้

ข้อเสียของน้ำมันพืช

(1) ความหนืดสูง

(2) ความสามารถในการระเหยตัวกลายเป็นไอต่ำ

(3) มีความไวต่อการเกิดปฏิกิริยาของสายโซ่ไฮโดรคาร์บอนที่ไม่อิ่มตัวสูง

(4) ค่าซีเทนและจุดวาบไฟต่ำ

นอกจากนี้ Peterson *et al*. (1996) และ Srivastava and Prasad (2000) ได้ให้รายละเอียดของคุณสมบัติการเป็นเชื้อเพลิงของน้ำมันพืชเปรียบเทียบกับน้ำมันดีเซล ดังนี้

(1) น้ำมันพืชมีค่าความหนืดจลน์ที่อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส อยู่ในช่วง 30-40 เซนติสโตก ซึ่งถือว่าสูงมาก เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันดีเซล

(2) จุดวาบไฟของน้ำมันพืชมีค่าสูงมาก เมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซล กล่าวคือ น้ำมันพืชมีจุดวาบไฟสูงกว่า 200 องศาเซลเซียส

(3) ค่าความร้อนของน้ำมันพืชอยู่ในช่วง 39-40 เมกะจูลต่อกิโลกรัม ซึ่งต่ำกว่าน้ำมันดีเซลที่มีค่าประมาณ 45 เมกะจูลต่อกิโลกรัม

(4) ค่าซีเทนของน้ำมันพืชอยู่ในช่วง 32-40

(5) ค่าไอโอดีนของน้ำมันพืชอยู่ในช่วง 0-200 ซึ่งบ่งบอกถึงความไม่คงตัวทางเคมีของน้ำมันพืช โดยเฉพาะต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

(6) จุดขุ่นมัวหรือจุดหมอกและจุดไหลเทของน้ำมันพืชมีค่าสูงกว่าน้ำมันดีเซล

ดังนั้นพืชหลายชนิดจึงได้ถูกนำมาทำการศึกษาทดลองใช้กับเครื่องยนต์ Phunporn (2000) กล่าวไว้ว่า การใช้น้ำมันปาล์มและน้ำมันมะพร้าวกับเครื่องยนต์ดีเซลไม่มีปัญหาในเรื่องกำลัง และอัตราสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิง แต่อาจจะมีปัญหาจากยางเหนียวเกิดขึ้นที่หัวฉีดและห้องเผาไหม้ เนื่องจากน้ำมันพืชเป็นสารที่ไม่อยู่ตัว กล่าวคือ เมื่อน้ำมันพืชสัมผัสกับอากาศ ซึ่งมีออกซิเจนเป็นส่วนประกอบ น้ำมันพืชจะถูกออกซิไดซ์ได้ง่ายและเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรซ์ได้ที่อุณหภูมิสูง (Department of Alternative Energy Development and Efficiency, 2004)

จากโครงการการวิจัยการใช้น้ำมันปาล์มเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (2544) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำน้ำมันปาล์มมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซล รวมไปถึงศึกษาผลกระทบจากการใช้น้ำมันปาล์มต่อเครื่องยนต์และสิ่งแวดล้อม โดยนำน้ำมันปาล์มผสมกับน้ำมันดีเซลหมุนเร็วในอัตราส่วนผสมร้อยละ 20 โดยปริมาตรของน้ำมันปาล์มดิบ ผลการวิจัยพบว่า (1) เมื่อทดสอบกับเครื่องยนต์ดีเซลยันมาร์สูบเดียวปรากฏว่า อัตราการสิ้นเปลืองเท่ากับการใช้น้ำมันดีเซล แต่ปล่อยควันดำลดลงอย่างเห็นได้ชัด

ในขณะเร่งเครื่องยนต์ (2) เมื่อทดสอบกับเครื่องยนต์ดีเซลนิสสัน 4 สูบ พบว่า อัตราการสิ้นเปลืองใกล้เคียงกับการใช้น้ำมันดีเซลมาก ในขณะที่ควันดำลดลงประมาณร้อยละ 10-12 รวมทั้งเสียงของเครื่องยนต์และท่อไอเสียลดลงประมาณร้อยละ 8-10 เมื่อเทียบกับการใช้น้ำมันดีเซล (3) เมื่อทดสอบกับเครื่องยนต์เมอเซเดส เบนซ์ 300 ดี โดยเดินทางจากกรุงเทพฯไปสุพรรณบุรี และจากกรุงเทพฯไปหาดใหญ่ ปรากฏว่า อัตราการสิ้นเปลืองมากกว่าการใช้น้ำมันดีเซลประมาณร้อยละ 10-11 แต่เครื่องยนต์มีเสียงลดลง และเดินเรียบกว่าการใช้น้ำมันดีเซลอย่างชัดเจน (4) เมื่อทดสอบกับเครื่องยนต์ดีเซลโตโยต้า 4 สูบ ปรากฏว่า ในอัตราส่วนผสมของน้ำมันปาล์มร้อยละ 10, 20 และ 30 ให้กำลังของเครื่องยนต์ใกล้เคียงกับการใช้น้ำมันดีเซล แต่อัตราการสิ้นเปลืองมากกว่าการใช้น้ำมันดีเซลประมาณร้อยละ 8-10 ขณะที่เสียงจากท่อไอเสียลดลงประมาณร้อยละ 10-12 ทำนองเดียวกันจากการศึกษาของธีรวัฒน์ อภิชาโต (2545) โดยการใช้น้ำมันปาล์มทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องจักรกลทางการเกษตร ผลปรากฏว่า น้ำมันปาล์มเป็นน้ำมันพืชชนิดหนึ่งที่มีความเป็นไปได้ในการที่จะนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซล เนื่องจากมีคุณสมบัติที่สำคัญสอดคล้องกับคุณสมบัติของน้ำมันดีเซล ได้แก่ เลขซีเทน อุณหภูมิการกลั่นตัวโดยปริมาตรที่อัตราร้อยละ 90 และค่าความร้อน กล่าวคือ น้ำมันปาล์มมีเลขซีเทนและช่วงอุณหภูมิการกลั่นตัวที่สูงกว่าน้ำมันดีเซล แสดงว่า มีโครงสร้างโมเลกุลใหญ่กว่า (ทวิช จิตรสมบูรณ์ และคณะ, 2546) อีกทั้งน้ำมันพืชรวมถึงน้ำมันปาล์มมีค่าความร้อนประมาณร้อยละ 80-85 ของน้ำมันดีเซล ทำให้อัตราการสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิงน้อยกว่า ทั้งนี้เพราะน้ำมันดีเซลมีส่วนประกอบหลักเป็นสารไฮโดรคาร์บอน ที่ประกอบด้วยธาตุคาร์บอนและธาตุไฮโดรเจน ซึ่งเป็นธาตุที่มีคุณสมบัติติดไฟได้ง่าย ขณะที่โครงสร้างโมเลกุลของน้ำมันพืชมีพันธะทางเคมีของออกซิเจน ซึ่งเป็นธาตุที่ไม่ติดไฟและมีองค์ประกอบของคาร์บอนที่น้อยกว่าน้ำมันดีเซล โดยค่าความร้อนของน้ำมันปาล์มมีค่าใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลมากที่สุด (Department of Alternative Energy Development and Efficiency, 2004) ดังแสดงในตารางที่ 2.17

ตารางที่ 2.17 คุณสมบัติของน้ำมันพืชและน้ำมันดีเซล

ชนิดของน้ำมัน	ความถ่วงจำเพาะ[1] (กรัม/มิลลิลิตร)	ความหนืด[2] (เซนติพอยส์)	ค่าความร้อน (กิโลจูล/กิโลกรัม)
น้ำมันถั่วเหลือง	0.918	57.2	39,350
น้ำมันเมล็ดดอกทานตะวัน	0.918	60.0	39,490
น้ำมันมะพร้าว	0.915	51.9	37,540
น้ำมันถั่วลิสง	0.914	67.1	39,470
น้ำมันปาล์ม	0.898	88.6	39,550
น้ำมันสบู่ดำ	0.915	36.9[2]	39,000
น้ำมันดีเซล	0.845	3.8	46,800

ที่มา : Department of Alternative Energy Development and Efficiency, 2004

หมายเหตุ : [1] ความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) และความหนืดที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส

[2] ความหนืดที่อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส

อย่างไรก็ตามน้ำมันปาล์มยังมีคุณสมบัติบางตัว ที่มีความแตกต่างไปจากคุณสมบัติของน้ำมันดีเซลค่อนข้างมาก ได้แก่ ความหนืด จุดวาบไฟ และปริมาณกากถ่านคิดเป็นร้อยละโดยน้ำหนัก โดยพบว่า น้ำมันปาล์มมีความหนืด ซึ่งเป็นคุณสมบัติแสดงอัตราการต้านทานต่อการไหลภายในเนื้อของของเหลว หรือความยากง่ายในการไหล สูงกว่าน้ำมันดีเซลประมาณ 13 เท่า ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส และประมาณ 23 เท่า ที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส อันมีสาเหตุเนื่องมาจากเชื้อเพลิงที่ผลิตจากพืช จะมีโครงสร้างทางเคมีและมวลโมเลกุลขนาดใหญ่กว่าน้ำมันดีเซลดังที่ได้กล่าวไปแล้ว โดยน้ำมันปาล์ม 1 โมเลกุลมีอะตอมคาร์บอนอยู่มากกว่า 54 ตัว ในขณะที่น้ำมันดีเซลมีอะตอมคาร์บอนเพียง 14-19 ตัวเท่านั้น ทำให้น้ำมันปาล์มไหลได้ช้า และถ้าอุณหภูมิต่ำลงจะยิ่งมีความหนืดสูงขึ้นเป็นลำดับจนเกิดเป็นไข มีผลทำให้หัวฉีดฉีดน้ำมันให้กระจายตัวเป็นละอองฝอยได้ยาก ละอองน้ำมันจึงมีขนาดใหญ่ พุ่งไปไกล และจะพุ่งเป็นสายแทนที่จะเป็นละอองเล็ก ๆ ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการป้อนน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าสู่ห้องเผาไหม้ และส่งผลให้น้ำมันรวมตัวกับอากาศได้ไม่ดี การสันดาปจึงไม่สมบูรณ์ เกิดสารตกค้างอันมีผลกระทบต่อการทำงานของเครื่องยนต์คือ กำลังและประสิทธิภาพลดลง ยิ่งถ้าเป็นเครื่องยนต์ขนาดเล็กน้ำมันอาจพุ่งไปกระทบกระบอกสูบ และชะล้างฟิล์มน้ำมันหล่อลื่นลงสู่ก้นอ่าง เป็นผลทำให้เครื่องยนต์เกิดการสึกหรอและน้ำมันเครื่องสกปรกเร็ว ทั้งยังก่อให้เกิดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ในทางตรงกันข้ามน้ำมันที่มีความหนืดต่ำ จะทำให้น้ำมันที่พ่นออกมาเป็นฝอยละเอียดมากเกินไป และพุ่งได้ไม่ไกลเท่าที่ควร ผลของการสันดาป รวมถึงกำลังและประสิทธิภาพของ

เครื่องยนต์ จึงเป็นเช่นเดียวกันกับน้ำมันที่มีความหนืดสูง นอกจากนั้นแล้วด้วยคุณสมบัติที่ระเหยตัวกลายเป็นไอได้ช้าและน้อยมาก ทำให้เกิดการจุดระเบิดได้ยาก ส่งผลให้เครื่องยนต์ติดยาก และหลงเหลือคราบเขม่าเกาะที่หัวฉีด กระบอกสูบ แหวน และวาล์ว ในทางกลับกันความแตกต่างดังกล่าว จะมีแนวโน้มลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น (ทวิช จิตรสมบูรณ์ และคณะ, 2546; Sims, 1990; Bhattacharyya and Reddy, 1994; Srivastava and Prasad, 2000; Demirbas, 2003 และ Department of Alternative Energy Development and Efficiency, 2004) ส่วนอุณหภูมิจุดวาบไฟและปริมาณกากถ่านของน้ำมันปาล์มนั้น มีค่าสูงกว่าน้ำมันดีเซลเช่นเดียวกัน (ธีรวัฒน์ อภิชาโต, 2545)

จากกการศึกษาคุณสมบัติเชื้อเพลิงและผลกระทบต่อเครื่องยนต์ดีเซลจากการใช้น้ำมันปาล์มดิบของทวิช จิตรสมบูรณ์ และคณะ (2546) ผลการศึกษาพบว่า การใช้น้ำมันปาล์มดิบล้วนโดยไม่มีการผสมกับสิ่งอื่นและการแยกส่วนใด ๆ อุ่นร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซล โดยภาพรวมให้สมรรถนะเครื่องยนต์ดีเซล ทั้งระบบฉีดตรงและระบบฉีดอ้อมในระยะสั้นเท่าเทียมกับการใช้น้ำมันดีเซล โดยเครื่องยนต์ดีเซลแบบฉีดอ้อมจะมีความเหมาะสมต่อการใช้น้ำมันปาล์มเป็นเชื้อเพลิงมากกว่าเครื่องยนต์ดีเซลแบบฉีดตรง เพราะในภาพรวมมีการสะสมตัวของตะกรันคาร์บอนในห้องเผาไหม้น้อยกว่า กำลังเครื่องยนต์ลดลงน้อยกว่า และไม่มีการปนเปื้อนของน้ำมันหล่อลื่น ซึ่งแสดงให้เห็นว่า น้ำมันปาล์มดิบสามารถใช้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซลได้ หากมีการอุ่นร้อนที่เหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจากการอุ่นร้อนถือเป็นความจำเป็น เพราะที่อุณหภูมิห้อง ณ ความดันบรรยากาศของประเทศไทย น้ำมันปาล์มดิบจะจับตัวเป็นไข ทำให้ไม่สามารถดูดเข้าไปในปั๊มน้ำมัน หรือส่งผ่านเครื่องกรองน้ำมันได้

จากการศึกษาของ Almeida *et al*. (2002) โดยการนำน้ำมันปาล์มกลั่นมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อให้ความร้อนกับน้ำมันปาล์มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ปรากฏว่าค่าความหนืดลดลงอย่างมาก ทำให้การเผาไหม้เกิดได้อย่างสมบูรณ์ และลดปัญหาการสะสมของสารตกค้างภายในเครื่องยนต์ ทำนองเดียวกันจากการศึกษาถึงผลกระทบของสมรรถนะ และการสึกหรอของเครื่องยนต์ เมื่อนำน้ำมันปาล์มที่มีการกำจัดกรดและยางเหนียวออกแล้ว หรือน้ำมันปาล์มลดกัมลดกรดมาใช้ในเครื่องยนต์ทางการเกษตร ซึ่งเป็นเครื่องยนต์ดีเซลสูบเดียวแบบระบบฉีดอ้อม และมีการดัดแปลงเล็กน้อย โดยเปรียบเทียบกับเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลของสวิทชาติ ญาณแก้ว (2548) ในการศึกษาผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติความเป็นเชื้อเพลิง โดยมีการนำน้ำมันไปอุ่นร้อนที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เพื่อลดความหนืด ก่อนปล่อยเข้าในห้องเผาไหม้ของเครื่องยนต์ ในการทดสอบเครื่องยนต์ได้จำลองสภาวะการทำงานของเครื่องที่ร้อยละ 75 ของกำลังสูงสุด ความเร็วรอบเครื่องยนต์เท่ากับ 2,200 รอบต่อนาที โดยได้ทำการวิเคราะห์หาความสึกหรอของเครื่องยนต์จาก 3 วิธี คือ การชั่งน้ำหนักของชิ้นส่วนเครื่องยนต์ การวิเคราะห์โลหะที่

ผสมในน้ำมันหล่อลื่น และการวัดระยะห่างปากแหวน เมื่ออายุการใช้งานครบ 50 ชั่วโมง และเมื่ออายุการใช้งานของเครื่องยนต์ครบทุก ๆ 500 ชั่วโมงจะทำการพิจารณาใน 4 ประเด็นหลัก คือ อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ประสิทธิภาพเชิงความร้อน อุณหภูมิก๊าซไอเสีย และปริมาณควันดำในก๊าซไอเสีย ผลการศึกษาคุณสมบัติความเป็นเชื้อเพลิง แสดงให้เห็นว่า น้ำมันปาล์มลดกัมลดกรดมีค่าความร้อนต่ำกว่าน้ำมันดีเซลประมาณร้อยละ 5 แต่มีค่าความถ่วงจำเพาะสูงกว่าค่าสูงสุดของข้อกำหนดน้ำมันดีเซลประมาณร้อยละ 7.40 รวมทั้งมีจุดวาบไฟและค่าความหนืดสูงกว่าประมาณ 2.5 เท่า ของข้อกำหนดน้ำมันดีเซล และไม่น้อยกว่า 9 เท่า ของค่าสูงสุดของข้อกำหนดน้ำมันดีเซล ตามลำดับ ส่วนผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ พบว่า อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงสูงกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลประมาณร้อยละ 67.20-95.20 เนื่องจากมีค่าความร้อนต่ำกว่าน้ำมันดีเซล ทว่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนและปริมาณควันดำในก๊าซไอเสียมีค่าน้อยกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลประมาณร้อยละ 9.90-12.40 และ ร้อยละ 0-9.30 ตามลำดับ ทั้งยังมีอุณหภูมิก๊าซไอเสียต่ำกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซล สำหรับผลการทดสอบความสึกหรอของเครื่องยนต์ ปรากฏว่า การสึกหรอของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันปาล์มลดกัมลดกรดมีค่าสูงกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลประมาณ 5 เท่า ทำให้มีอายุการใช้งานได้ประมาณ 1,200 ชั่วโมง ในขณะที่เครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลมีอายุการใช้งานมากกว่า 6,000 ชั่วโมง

แม้ว่าจะมีความเป็นไปได้ในการนำน้ำมันจากพืชมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลโดยตรง แต่เนื่องด้วยน้ำมันพืชเหล่านี้ มีคุณสมบัติดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น ทำให้เกิดความยุ่งยากเมื่อใช้โดยตรงในเครื่องยนต์ และการใช้น้ำมันพืชในระยะยาว อาจเสี่ยงต่อปัญหาการเกิดสารสะสม และการสึกหรอของเครื่องยนต์ ส่งผลให้เครื่องยนต์มีอายุการใช้งานสั้นลงได้ ซึ่ง Altin *et al.* (2001) ให้ความเห็นว่า การใช้น้ำมันพืชเป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซล มีการสูญเสียกำลังงานเพียงเล็กน้อย แต่มีการปลดปล่อยอนุภาคของแข็งในปริมาณที่สูงกว่า และหากใช้น้ำมันพืชดิบเป็นเชื้อเพลิงโดยตรง จะต้องมีการดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซล

2.2.9 การใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชทดแทนน้ำมันดีเซล

จากปัญหาของการนำน้ำมันพืชโดยตรงมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดังกล่าวข้างต้น ทำให้มีการทดลองผลิตไบโอดีเซลด้วยวิธีต่าง ๆ เพื่อให้มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลมากที่สุด และลดปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องยนต์ ซึ่งวิธีที่นิยมใช้กันคือ การเคลื่อนย้ายหมู่เอสเตอร์ (transesterification หรือ alcoholysis) เป็นปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างไตรกลีเซอไรด์หรือไตรเอซิลกลีเซอรอล และแอลกอฮอล์ที่มีสายโซ่คาร์บอนสั้น โดยเฉพาะเมทานอล (CH_3OH) ซึ่งเป็นแอลกอฮอล์ที่มีข้อได้เปรียบสูงในเชิงพาณิชย์ เพราะมีราคาถูก หาง่าย รวมทั้งมีคุณสมบัติทางเคมี

และฟิสิกส์ที่เหมาะสมคือ เป็นแอลกอฮอล์ที่มีสายโซ่คาร์บอนสั้นที่สุดและเป็นของเหลวที่มีขั้วสูง จึงช่วยเพิ่มอัตราความเร็วในการทำปฏิกิริยากับไตรกลีเซอไรด์ได้มากที่สุด ที่อุณหภูมิประมาณ 50-70 องศาเซลเซียส ณ ความดันบรรยากาศ โดยมีตัวเร่งปฏิกิริยาที่นิยมใช้เป็นสารจำพวกเบสหรือด่าง เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) เป็นต้น (Kreutzer and Henkel, 1984) จากการศึกษาของ Formo (1954) ระบุว่า อัตราเร่งในการทำปฏิกิริยาของเบสนั้นเร็วกว่าอัตราเร่งในการทำปฏิกิริยาของกรดประมาณ 400 เท่า ภายใต้สภาพและเงื่อนไขของปฏิกิริยาเหมือนกันที่อุณหภูมิห้อง นอกจากนี้ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดกรดยังก่อให้เกิดปัญหาการกัดกร่อนต่อหน่วยปฏิบัติการและอุปกรณ์ในกระบวนการผลิต อย่างไรก็ตามถ้ากลีเซอไรด์มีส่วนประกอบของกรดไขมันอิสระและน้ำอยู่มาก การใช้กรดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาจะเหมาะสมกว่า เช่น กรดซัลฟูริก (H_2SO_4) กรดฟอสฟอริก (H_3PO_4) กรดไฮโดรคลอริก (HCl) เป็นต้น

ไบโอดีเซลหรือเมทิลเอสเตอร์จากกระบวนการทรานส์เอสเตอริฟิเคชั่น จะมีขนาดโมเลกุลเล็กลงเหลือ 1 ใน 3 เป็นผลให้ความหนืดลดลงจนใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลเกือบทุกระดับอุณหภูมิ และการฉีดให้เป็นละอองเข้าสู่ห้องเผาไหม้ดีขึ้น (วิภาวดี ปริพัฒนไพโรจน์, 2546) Korbitz (1999) รายงานว่า ไบโอดีเซลมีสมบัติจุดวาบไฟที่สูงกว่าน้ำมันดีเซล ทำให้มีความปลอดภัยสูงในการเก็บรักษา การขนส่ง และการใช้งาน ทางด้านสิ่งแวดล้อม ไบโอดีเซลมีส่วนช่วยลดมลพิษสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี เนื่องจากน้ำมันพืชมีคุณสมบัติปราศจากสารกำมะถัน และย่อยสลายทางชีวภาพได้ง่าย จึงสามารถช่วยลดการปล่อยซัลเฟอร์ออกไซด์ลงได้ถึงร้อยละ 99 รวมไปถึงคาร์บอนมอนอกไซด์ร้อยละ 20 ไฮโดรคาร์บอนร้อยละ 32 ควันดำร้อยละ 50 และอนุภาคของแข็งร้อยละ 39 โดยจะเพิ่มปริมาณไนโตรเจนออกไซด์ขึ้นเล็กน้อย ซึ่งอุปสรรคหลักในการผลิตไบโอดีเซล คือ วัตถุดิบมีราคาสูง ในทำนองเดียวกันจากการทดลองผสมไบโอดีเซลในสัดส่วนต่าง ๆ ของสถาบันวิจัยและเทคโนโลยีบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) พบว่า ช่วยลดมลสารทางอากาศได้ร้อยละ 10-20 และลดควันดำได้ร้อยละ 20 ในขณะที่ไบโอดีเซลร้อยละ 100 ช่วยลดมลพิษทางอากาศได้ร้อยละ 20-40 และลดควันดำได้ถึงร้อยละ 60 (นเรศ สัตยารักษ์ และคณะ, 2549) เช่นเดียวกันกับการศึกษาของศูนย์ปฏิบัติการพลังงานหมุนเวียนแห่งชาติ (National Renewable Energy Laboratory หรือ NREL) (Sheehan *et al.*, 1998 อ้างโดย Chongkhong, 2007) เกี่ยวกับการใช้ไบโอดีเซลและน้ำมันดีเซลจากปิโตรเลียมกับรถบัสในเขตเมือง พบว่า ไบโอดีเซลบริสุทธิ์มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น้อยกว่าน้ำมันดีเซลจากปิโตรเลียมประมาณร้อยละ 79 และสามารถช่วยลดวงจรชีวิตของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ร้อยละ 78 National Biodiesel Board (2005 อ้างโดย นเรศ สัตยารักษ์ และคณะ, 2549) ได้ระบุว่า ไบโอดีเซลช่วยลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยสู่บรรยากาศ อันเป็นสาเหตุของภาวะเรือนกระจกถึงร้อย

ละ 78.50 ทั้งนี้เพราะไบโอดีเซลมีออกซิเจนเป็นส่วนประกอบอยู่ประมาณร้อยละ 10 ทำให้การผสมกันระหว่างอากาศกับน้ำมันมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และเป็นการเพิ่มอัตราส่วนปริมาตรของอากาศต่อน้ำมันได้เป็นอย่างดี (Department of Alternative Energy Development and Efficiency, 2004) เมื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง การสันดาปจึงบริบูรณ์กว่าน้ำมันปิโตรเลียม ซึ่งช่วยลดสาเหตุของการเกิดมลพิษทางอากาศ อันส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น ถ้าร่างกายได้รับปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในระดับสูง โดยเฉพาะผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือด จะมีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตสูงตามไปด้วย เนื่องจากก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์จะเข้าไปขัดขวางปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ร่างกายจำเป็นต้องใช้ ตลอดจนก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เป็นสาเหตุส่วนหนึ่งของการเกิดฝนกรด ซึ่งทำให้ดินเปรี้ยวและน้ำในแหล่งน้ำตามธรรมชาติมีสภาพเป็นกรด หากปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์สะสมในร่างกายเป็นจำนวนมาก จะมีผลให้เกิดโรคหอบหืด หรือมีปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ (World Bank, 2002 อ้างโดย สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2549; International Panel on Climate Change, 1992 อ้างโดย Wood and Hall, 1994 และ Rosa, 2005) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาในทำนองดังกล่าวของ Department of Alternative Energy Development and Efficiency (2004) และ McCormick *et al.* (2002 อ้างโดย Dewulf and Langenhove, 2006) ดังแสดงในตารางที่ 2.18 จากการศึกษาของสุวิทย์ วิบูลผลประเสริฐ (2551 อ้างโดย มติชนสุดสัปดาห์, 2551ช) พบว่า รายจ่ายด้านสุขภาพของประชาชนในประเทศไทย คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 6.10 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ซึ่งภาครัฐต้องแบกรับภาระค่าใช้จ่ายเหล่านี้เกือบครึ่งหนึ่งของค่าใช้จ่ายสุขภาพที่ประชาชนต้องเสียไป

ตารางที่ 2.18 การเปรียบเทียบผลการลดมลพิษจากการใช้ไบโอดีเซลบี 100 และไบโอดีเซลบี 20

ชนิดของมลพิษ	บี 100[1]	บี 20[1]	บี 20[2]
คาร์บอนมอนอกไซด์	ลดลงร้อยละ 43.2	ลดลงร้อยละ 12.6	ลดลงร้อยละ 11.0
ไฮโดรคาร์บอน	ลดลงร้อยละ 56.3	ลดลงร้อยละ 11.0	ลดลงร้อยละ 21.0
ฝุ่นละออง	ลดลงร้อยละ 55.4	ลดลงร้อยละ 18.0	ลดลงร้อยละ 10.0
สารก่อมะเร็ง	ลดลงร้อยละ 80-90	ลดลงร้อยละ 20.0	n.a.
ไนโตรเจนออกไซด์	เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.8	เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.2	เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.0

ที่มา : [1] Department of Alternative Energy Development and Efficiency, 2004

[2] McCormick *et al.*, 2002 (อ้างโดย Dewulf and Langenhove, 2006)

หมายเหตุ : n.a. หมายถึง ไม่มีข้อมูล

สวิทชาติ ญาณแก้ว (2548) ได้ทำการทดสอบการใช้เมทิลเอสเตอร์จากน้ำมันปาล์ม ซึ่งมีความบริสุทธิ์ประมาณร้อยละ 84.70-95.70 (ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของยุโรปที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 96.50) และมีสัดส่วนของโมโนกลีเซอไรด์ ไดกลีเซอไรด์ และไตรกลีเซอไรด์เกินค่ามาตรฐาน เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องจักรกลทางการเกษตร โดยเปรียบเทียบกับการใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง ผลของคุณสมบัติความเป็นเชื้อเพลิง พบว่า เมทิลเอสเตอร์มีค่าซีเทนสูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำของข้อกำหนดน้ำมันดีเซล คือ 47 เป็น 1.3 เท่า มีผลให้คุณสมบัติในการจุดระเบิดและการเผาไหม้ดีกว่า ขณะที่ค่าความถ่วงจำเพาะ อุณหภูมิการกลั่นตัวที่ร้อยละ 90 และอุณหภูมิก๊าซไอเสียใกล้เคียงกับค่าสูงสุดของข้อกำหนดของน้ำมันดีเซล ส่วนค่าความหนืด อุณหภูมิจุดวาบไฟ และปริมาณกากถ่าน มีค่าสูงกว่าค่าสูงสุดของข้อกำหนดน้ำมันดีเซลประมาณ 0.2 เท่า 1.3 เท่า และ 1.5 เท่า ตามลำดับ แต่มีค่าความร้อนต่ำกว่าน้ำมันดีเซลประมาณร้อยละ 10 และมีปริมาณเถ้าต่ำกว่าข้อกำหนดของน้ำมันดีเซล อีกทั้งยังมีน้ำและตะกอนในปริมาณที่ต่ำมาก ผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ ปรากฏว่า อัตราความสิ้นเปลืองสูงกว่าการใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงประมาณร้อยละ 16.70-20.10 แต่ประสิทธิภาพเชิงความร้อนและปริมาณควันดำในก๊าซไอเสีย มีค่าน้อยกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลประมาณร้อยละ 0.60-1.30 และ 0-7.70 ตามลำดับ ส่วนผลการทดสอบการสึกหรอของเครื่องยนต์ พบว่า การสึกหรอมีค่าสูงกว่าการใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงประมาณ 2 เท่า โดยเครื่องยนต์จะมีอายุการใช้งานได้ประมาณ 3,000 ชั่วโมง

สำหรับ Altin *et al.* (2001) ได้สรุปไว้ว่า ไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันพืชจะให้สมรรถนะแก่เครื่องยนต์และมีความหนืดใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล รวมทั้งมีความคงตัวเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง และมีคุณสมบัติเป็นสารหล่อลื่นที่ดีเยี่ยม (Sheehan *et al.*, 1998 อ้างโดย Chongkhong, 2007) ซึ่งช่วยลดการสึกหรอของเครื่องยนต์ ตลอดจนการใช้ไบโอดีเซลแทนน้ำมันจากฟอสซิลยังเป็นกลยุทธ์หนึ่ง ที่สามารถช่วยลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศได้ร้อยละ 20-40 ตามความต้องการในพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) (International Energy Agency, 2004 และ Dewulf and Langenhove, 2006) อันเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและปกป้องระบบนิเวศของโลก ดังนั้นไบโอดีเซลจึงได้รับการยอมรับในการใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลสูงกว่าน้ำมันพืช

อย่างไรก็ตามในแต่ละประเทศจะเลือกใช้วัตถุดิบที่ประเทศของตนมีศักยภาพในการผลิตราคาถูก และมีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบสำหรับการผลิตไบโอดีเซล ตัวอย่างเช่น ประเทศสหรัฐอเมริกาและอิตาลีนิยมใช้ถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล ขณะที่ประเทศฝรั่งเศสและสเปนใช้เรพซีดและดอกทานตะวัน ส่วนประเทศออสเตรียและเยอรมันใช้น้ำมันใช้แล้ว และประเทศมาเลเซียเลือกใช้ปาล์มน้ำมัน (คู่จันทร์ จันทร์ทองอ่อน และแสงแข ไพรัตนากร, 2545 อ้างโดย คู่จันทร์ จันทร์ทองอ่อน, 2549) เช่นเดียวกับประเทศไทย

2.2.10 การใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วทดแทนน้ำมันดีเซล

น้ำมันใช้แล้วจากครัวเรือน ร้านอาหาร สถานประกอบการผลิตอาหาร ประเภทจานด่วน ภัตตาคาร โรงแรม และโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร ที่มีมากกว่า 100 ล้านลิตรต่อปี สามารถนำมาหมุนเวียนผลิตเป็นไบโอดีเซลได้ ซึ่งช่วยลดต้นทุนการผลิตในส่วนของวัตถุดิบประมาณครึ่งหนึ่งของราคาน้ำมันพืช โดยน้ำมันใช้แล้ว 1 ลิตร สามารถผลิตไบโอดีเซลได้ 0.90 ลิตร (Supple *et al.*, 1999; Zhang *et al.*, 2003; Petroleum Institute of Thailand, 2006) จากการศึกษาของ Connemann และ Fisher (1998 อ้างโดย Singhabhandhu *et al*., 2006) รายงานว่า ประมาณร้อยละ 70-95 ของต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลที่เพิ่มขึ้น มีสาเหตุมาจากราคาของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต ไม่ว่าจะเป็นของน้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์ ซึ่งไบโอดีเซลจากไขมันสัตว์จะมีค่าซีเทนสูงกว่าไบโอดีเซลจากน้ำมันพืช (Krongdach *et al*., 2000; Yusof *et al.*, 2000; Thongbai *et al.*, 2006; Wijaksana and Kusuma, 2006 และ Chongkhong, 2007)

การนำน้ำมันใช้แล้วมาผลิตเป็นไบโอดีเซล สามารถแก้ปัญหาการนำน้ำมันประกอบอาหารที่ใช้แล้วมาใช้ซ้ำ เพื่อประโยชน์ทางการค้าโดยไม่คำนึงถึงผู้บริโภค ซึ่งส่งผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค ทั้งความเสี่ยงต่อโรคมะเร็งและความดันโลหิตสูง รวมไปถึงเป็นพิษต่อระบบสมอง ระบบประสาท ระบบภูมิคุ้มกัน และอวัยวะสำคัญต่าง ๆ ตลอดจนเป็นสารที่ทำให้เกิดการกลายพันธุ์และก่อกวนระบบฮอร์โมน โดยเฉพาะระบบฮอร์โมนทางเพศ เนื่องจากระหว่างการทอดอาหาร น้ำมันจะมีอุณหภูมิสูงประมาณ 175-200 องศาเซลเซียส มีการสัมผัสกับอากาศและน้ำ จนก่อให้เกิดการเสื่อมสภาพและสลายตัวจากความร้อน การออกซิไดซ์ และไฮโดรไลซ์ นอกจากนี้น้ำมันใช้แล้วยังมีสารไดออกซินที่เป็นสารก่อมะเร็งผสมอยู่ หากนำมาใช้ซ้ำจะมีผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ (Concon, 1988; Handel and Guerriei, 1990 และ Department of Alternative Energy Development and Efficiency, 2004) ซึ่งก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการดูแลสุขภาพ ทั้งยังส่งผลให้กลิ่นและรสชาติของอาหารเปลี่ยนไป ขณะเดียวกันหากทิ้งน้ำมันใช้แล้วสู่สาธารณะ จะส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมและเกิดการสะสมอยู่ในห่วงโซ่อาหาร อันจะก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพของประชาชนในสังคมต่อไป (Costa Neto *et al*., 2000 อ้างโดย Felizardo *et a*l., 2006) อีกทั้งยังก่อให้เกิดต้นทุนในการบำบัดน้ำเสียอีกด้วย

Anon (1982) ได้นำน้ำมันพืชที่ใช้แล้วมากรองและผสมกับน้ำมันดีเซล ในอัตราส่วนร้อยละ 95 ต่อ 5 สำหรับเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซล ผลการทดสอบไม่พบปัญหาการอุดตันของหัวฉีดและการเกาะติดของเขม่าคาร์บอนในเครื่องยนต์ แต่พบว่า น้ำมันหล่อลื่นมีความข้นขึ้น อันเนื่องมาจากกระบวนการรวมตัวกันเป็นโมเลกุลขนาดใหญ่ ของกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่มีพันธะหลายคู่ในน้ำมันพืช ทำให้ต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นเร็วขึ้น ต่อมาได้มีการนำน้ำมันพืชเข้าสู่

กระบวนการทรานส์เอสเตอริฟิเคชั่นก่อนนำไปใช้กับเครื่องยนต์ เพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้น้ำมันพืชโดยตรง จากการศึกษาการทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชั่นของน้ำมันที่ใช้ทอดอาหารแล้ว จากร้านอาหาร 62 ร้านของ Mittelbach *et al*. (1991) ซึ่งกำหนดให้อุณหภูมิและเวลาโดยเฉลี่ยที่ใช้ในการทดลองต่อครั้งประมาณ 130-180 องศาเซลเซียส และ 1-30 ชั่วโมง ตามลำดับ โดยก่อนทำการทดลองได้นำน้ำมันจำนวน 1,000 กรัม ไปกรองที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส แล้วนำมาผสมกับโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 15 กรัม ที่ละลายอยู่ในเมทานอล 150 มิลลิลิตร ใช้ระยะเวลาการกวน 20 นาที ถึง 5 ชั่วโมง เมื่อเกิดการแยกชั้นได้ทำการแยกกลีเซอรอลและดึงเมทานอลออก โดยการลดความดันที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส และใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนไอออนโดยเรซิน เพื่อกำจัดสบู่ของโพแทสเซียม ซึ่งปริมาณเอสเตอร์ที่ได้ประมาณ 800-900 กรัม

ในประเด็นเดียวกันจากการศึกษาของ Al-Widyan and Al-Shyoukh (2002) ดังแสดงในตารางที่ 2.19 โดยใช้น้ำมันปาล์มที่ใช้แล้วมาผลิตไบโอดีเซล ด้วยกระบวนการทรานส์เอสเตอริฟิเคชั่น ซึ่งในการทำปฏิกิริยาได้ใช้เอทานอลสำเร็จรูปที่ร้อยละ 96 มีกรดซัลฟิวริกและกรดไฮโดรคลอริกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ความเข้มข้น 0.50 โมลาร์ 1 โมลาร์ 1.50 โมลาร์ และ 2.25 โมลาร์ ระดับแอลกอฮอล์ที่มากเกินพอ 3 ระดับ คือ ร้อยละ 25 ร้อยละ 50 และร้อยละ 100 ตามลำดับ ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ผลการทดลองพบว่า ที่ความเข้มข้นของตัวเร่งปฏิกิริยาสูง (1.50-2.50 โมลาร์) จะได้ไบโอดีเซลที่มีค่าความถ่วงจำเพาะต่ำ และใช้ระยะเวลาในการทำปฏิกิริยาสั้นกว่าที่ความเข้มข้นของตัวเร่งปฏิกิริยาต่ำ เมื่อทำการทดลองที่ระดับแอลกอฮอล์มากเกินพอที่ร้อยละ 100 โดยใช้กรดซัลฟูริกและกรดไฮโดรคลอริกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ความเข้ม 2.25 โมลาร์ เพื่อเปรียบเทียบว่าระหว่างกรดทั้งสองที่ใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ผลการทดลองปรากฏว่า การใช้กรดซัลฟูริกให้ผลดีกว่าการใช้กรดไฮโดรคลอริก กล่าวคือ มีค่าความถ่วงจำเพาะต่ำ

ตารางที่ 2.19 การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเชื้อเพลิงของไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่ใช้แล้วกับน้ำมันดีเซล

คุณสมบัติ	น้ำมันดีเซล	ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่ใช้แล้ว
ความถ่วงจำเพาะ	0.83	0.87
จุดขุ่น (°c)	n.a.	0
จุดไหลเท (°c)	-3	0
จุดวาบไฟ (°c)	75	109
ดัชนีหักเหแสง	n.a.	145
ค่าความร้อนทั้งหมดจากการเผาไหม้ (kJ/kg)	43,730	39,305
ความหนืดจลนศาสตร์ (cSt)	n.a.	14.94
อัตราส่วนไฮโดรเจนต่อคาร์บอน	1.81	n.a.
กากคาร์บอน (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	n.a.	0.3
ปริมาณซัลเฟอร์ทั้งหมด (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	0.95	0.18

ที่มา : Al-Widyan and Al-Shyoukh, 2002

หมายเหตุ : n.a. หมายถึง ไม่มีข้อมูล

นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบระดับแอลกอฮอล์มากเกินพอทั้ง 3 ระดับ พบว่า ระดับแอลกอฮอล์มากเกินพอร้อยละ 100 ใช้ระยะเวลาในการทำปฏิกิริยาสั้นที่สุด และมีค่าความถ่วงจำเพาะต่ำกว่าระดับอื่น จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า กระบวนการที่ดีที่สุด คือ การใช้กรดซัลฟูริกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ความเข้มข้น 2.25 โมลาร์ ระดับแอลกอฮอล์มากเกินพอร้อยละ 100 ซึ่งจะทำให้ค่าความถ่วงจำเพาะของไบโอดีเซลลดลงจาก 0.92 เป็น 0.87 และระยะเวลาในการทำปฏิกิริยา 3 ชั่วโมง ทั้งนี้ไบโอดีเซลที่ได้จะมีลักษณะการไหลแบบนิวโทเนียน (newtonian fluid) หรือลักษณะการไหลของของไหลที่เป็นไปตามการสันนิษฐานของนิวตัน กล่าวคือ ที่อุณหภูมิหนึ่งของไหลจะมีค่าความหนืดเป็นค่าคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลง

ธราพงษ์ วิทิตศานต์ และคณะ (2546) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำน้ำมันพืชที่ประกอบอาหารมาใช้ประโยชน์ทดแทนในด้านพลังงาน โดยในการทดลองได้นำน้ำมันประกอบอาหารจากร้านขายไก่ทอดเคเอฟซี ในกรุงเทพมหานคร 5 ตัวอย่าง ๆ ละ 20 ลิตร และน้ำมันประกอบอาหารจากร้านขายไก่ทอดในตลาดเมืองระยอง ซึ่งมีการใช้น้ำมันวันละ 120 ลิตร โดยน้ำมันหลังประกอบอาหารที่นำมาวิเคราะห์นั้น เป็นน้ำมันหลังจากผ่านการใช้มาแล้ว 1 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า น้ำมันพืชที่ใช้แล้วมีองค์ประกอบของกรดไขมันอิ่มตัวเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่

องค์ประกอบของกรดไขมันไม่อิ่มตัวกลับลดลง และการกระจายของมวลโมเลกุลขนาดเล็กมีสัดส่วนสูงขึ้น เมื่อเทียบกับน้ำมันพืชที่ยังไม่ใช้ อันมีสาเหตุมาจากการถูกทำให้แตกตัวด้วยความร้อนจากการประกอบอาหาร นอกจากนั้นยังพบปริมาณเปอร์ออกไซด์ในสัดส่วนสูงกว่าที่มาตรฐานกำหนด คือ ไม่เกินร้อยละ 10 ในการผลิตเมทิลเอสเตอร์จากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว พบว่า อิทธิพลที่มีผลต่อปฏิกิริยา ทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ประกอบด้วย ความชื้น ปริมาณกรดไขมัน อัตราส่วนโดยมวลของแอลกอฮอล์กับไตรกลีเซอไรด์ ชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยา อุณหภูมิ และระยะเวลาในการทำปฏิกิริยา จากผลการทดลองพบว่า อัตราการเกิดเอสเตอร์เร็วมากและมีแนวโน้มคงที่ใน 5 นาทีแรก โดยเมื่อเทียบผลผลิตที่ได้จากการใช้เวลา 5 นาทีกับผลผลิตที่ได้จากการใช้เวลา 30 นาที ผลผลิตที่ได้แทบจะไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Ma *et al.* (1998) ที่พบว่าอุณหภูมิไม่มีผลต่อเอสเตอร์ที่ได้มากนัก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากน้ำมันที่ใช้แล้วได้รับความร้อนเป็นระยะเวลานาน องค์ประกอบของน้ำมันในส่วนไม่อิ่มตัวจึงได้ถูกเปลี่ยนเป็นส่วนอิ่มตัวมากขึ้น ทำให้องค์ประกอบส่วนไม่อิ่มตัวและส่วนอิ่มตัวมีค่าค่อนข้างคงที่ ขณะที่ผลผลิตที่ได้จากน้ำมันพืชบริสุทธิ์จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิมากกว่า นอกจากนี้ยังพบว่า สัดส่วนของตัวเร่งปฏิกิริยาร้อยละ 0.70-1 ให้ผลผลิตเกือบจะไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับกลีเซอรอลที่เป็นผลพลอยได้ของการผลิตด้วย แต่การใช้สัดส่วนของตัวเร่งปฏิกิริยาโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 2 ไม่มีผลดีต่อการละลายของน้ำมันพืชที่ใช้แล้วกับเมทานอล เพราะเป็นการทำให้เกิดสบู่ ในระดับห้องปฏิบัติการ การผลิตเมทิลเอสเตอร์จากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว โดยการนำน้ำมันพืชที่ใช้แล้วปริมาณ 200 กรัม เมทานอลความเข้มข้นร้อยละ 100 และโซเดียมไฮดรอกไซด์ ผลจากการทดลองพบว่า ภาวะที่เหมาะสม คือ อัตราส่วนโดยมวลของเมทานอลต่อน้ำมันพืชที่ใช้แล้วที่ 1 ต่อ 4.5 โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1 ณ อุณหภูมิห้อง 30 องศาเซลเซียส และใช้เวลาทำปฏิกิริยา 5 นาที ซึ่งได้ผลผลิตเมทิลเอสเตอร์ร้อยละ 92.3 ที่มีคุณสมบัติอยู่ในช่วงมาตรฐานของไบโอดีเซลสากล

จากงานวิจัยของกุลเชษฐ์ เพียรทอง และคณะ (2548) เกี่ยวกับการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้วขนาด 150 ลิตรต่อรอบการผลิต และการใช้งานกับเครื่องยนต์ขนาดเล็ก โดยนำน้ำมันพืชใช้แล้วมาทำปฏิกิริยากับเมทานอล ด้วยกระบวนการทรานส์เอสเตอริฟิเคชั่น ซึ่งมีโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ทั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรในการวิจัยครั้งนี้ คือ อุณหภูมิระหว่างการทำปฏิกิริยาอยู่ในช่วง 50-65 องศาเซลเซียส และระยะเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาอยู่ระหว่าง 1-4 ชั่วโมง จากผลการทดลองพบว่า ปริมาณไบโอดีเซลที่ได้มากที่สุด คือ ร้อยละ 88 เมื่อกำหนดให้อุณหภูมิระหว่างการทำปฏิกิริยาอยู่ที่ 60 องศาเซลเซียส และระยะเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาเท่ากับ 2 ชั่วโมง เมื่อนำไบโอดีเซลที่ผลิตได้นี้ไปทดสอบกับเครื่องยนต์เพื่อการเกษตรขนาดเล็ก 1 สูบ ปรากฏว่า เครื่องยนต์เดินเป็นปกติและไม่เกิดปัญหาเครื่องยนต์เดิน

สะดุด และจากการศึกษาของ Lupuerta *et al.* (2008) พบว่า การใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันที่ใช้ประกอบอาหารแล้วในเครื่องยนต์ดีเซล จะช่วยลดการปล่อยควันดำและฝุ่นละอองจากท่อไอเสีย ซึ่งความสามารถในการลดมลพิษดังกล่าวจะแปรผันตามอัตราส่วนผสมของไบโอดีเซลในน้ำมันดีเซล

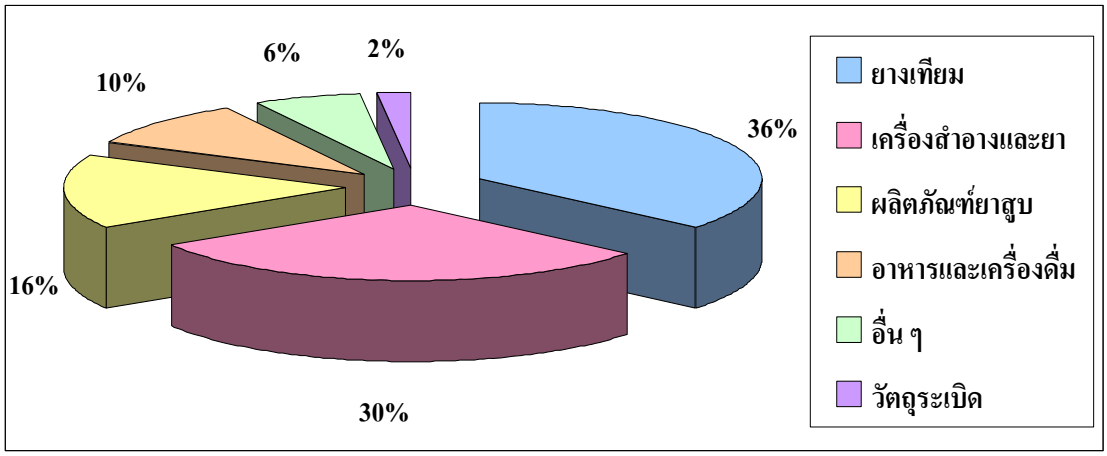
2.2.11 กลีเซอรอลผลผลิตพลอยได้จากการผลิตไบโอดีเซล

ในกระบวนการทรานส์เอสเตอริฟิเคชั่นของไตรกลีเซอไรด์กับเมทานอลในการผลิตไบโอดีเซล นอกจากจะได้เมทิลเอสเตอร์เป็นผลผลิตหลักแล้ว ยังมีผลผลิตพลอยได้อีกส่วนหนึ่ง นั่นคือ กลีเซอรอล (Ma and Hanna, 1999) หรือชื่อทางการค้าว่า กลีเซอรีน (Hui, 1996b) เป็นสารจำพวกโพลีไฮดริกแอลกอฮอล์ (Jungermann and Sonntag, 1991) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่ไม่เป็นพิษและมีความปลอดภัยในการบริโภค (Hui, 1996b)

กลีเซอรอลสามารถนำมาสร้างมูลค่าเพิ่มได้ โดยการทำให้กลีเซอรอลบริสุทธิ์จากการแยกด้วยกรดและการกลั่นในระดับห้องปฏิบัติการ (สุธารักษ์ บุญโชติ, 2547) หรือการนำมาทำปฏิกิริยากลีเซอโรไลซิส (Muniyappa *et al.*, 1996) เพื่อลดขั้นตอนการทำความสะอาดกลีเซอรอลและแปลงสภาพกลีเซอรอล โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการบำบัดหรือทำให้บริสุทธิ์ เพื่อให้เปลี่ยนเป็นผลผลิตที่มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น นั่นคือ โมโนกลีเซอไรด์หรือโมโนเอซิลกลีเซอรอล (จีระพงศ์ รักประสูตร, 2548)

กลีเซอรอลสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมากมายดังแสดงในภาพที่ 2.8 อาทิ อุตสาหกรรมการผลิตอาหาร ใช้เป็นอิมัลซิไฟเออร์ (Sonntag, 1982 อ้างโดย Stevenson *et al.*, 1993 และ McEvily and Zaks, 1991 อ้างโดย Kaewthong, 2004) ในผลิตภัณฑ์ขนมปัง ผลิตภัณฑ์นม เนยเทียม ไอศกรีม ลูกกวาด (Coteron *et al.*, 1998) และเครื่องชูรส (Jackson and King, 1997) ตัวอย่างเช่น ใช้เป็นสารทำให้ขนมเค้กฟู และมีปริมาตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 6-11 ของน้ำหนัก (shortening agents) ใช้เป็นสารทำให้นุ่ม (softening agents) และสารป้องกันราและกลิ่นอับ (anti-staling agents) ในขนมปัง (Tomlinson *et al.*, 1991 อ้างโดย Stevenson *et al.*, 1993) อุตสาหกรรมยาและเครื่องสำอาง (Thude *et al.*, 1997 อ้างโดย จีระพงศ์ รักประสูตร, 2548; Jungermann and Sonntag, 1991 และ Baumann, 1988 อ้างโดย Bornscheuer, 1995) ตัวอย่างเช่น ในผลิตภัณฑ์บำรุงผิวมีการใช้โมโนกลีเซอไรด์เป็นตัวทำให้ครีมหรือโลชั่นมีความเข้มข้น และปรับความหนืดของครีมหรือโลชั่น (texturising agents) (Idson, 1985 อ้างโดย Stevenson *et al.*, 1993) ทั้งยังช่วยลดการเจริญเติบโตและการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อีกด้วย (วิภา สุโรจนะเมธากุล, 2546 อ้างโดย สุธารักษ์ บุญโชติ, 2547) อุตสาหกรรมยาสีฟัน (Sonntag, 1982 อ้างโดย

จีระพงศ์ รักประสูตร, 2548) ผลิตภัณฑ์บำรุงรักษาเส้นผม (Weiss, 1990 อ้างโดย Bornscheuer, 1995)



ภาพที่ 2.9 การใช้ประโยชน์จากกลีเซอรอล
ที่มา : Hui, 1996b

นอกจากนี้กลีเซอรอลยังมีการใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมพลาสติก และนำมาผสมกับน้ำมันสำหรับใช้ในเครื่องจักร เนื่องจากโมโนกลีเซอไรด์มีคุณสมบัติเป็นสารหล่อลื่นและพลาสติก (Meffert, 1984) ตลอดจนการใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องหนัง ยางเทียม กระดาษ ยาสูบ เวชภัณฑ์ และอื่น ๆ อีกมากมาย (Hui, 1996b) ทั้งนี้การใช้ประโยชน์จากกลีเซอรอล จะช่วยให้กระบวนการผลิตไบโอดีเซลเพื่อใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากยิ่งขึ้น (สุธารักษ์ บุญโชติ, 2547)

2.2.12 สถานการณ์ปาล์มน้ำมัน

เนื่องด้วยประเทศไทยมีทำเลที่ตั้งอยู่ทางซีกโลกเหนือ ในแนวเขตละติจูดต่ำใกล้กับเส้นศูนย์สูตร ทำให้มีสภาพภูมิอากาศแบบเขตร้อน และได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและตะวันตกเฉียงใต้ ประกอบกับอยู่ในใจกลางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จึงเป็นเสมือนสะพานและจุดบรรจบแห่งมวลสรรพชีวิต (biological crossroad) ส่งผลให้ประเทศไทยมีจุดแข็ง คือ ความได้เปรียบจากสภาพปัจจัยแวดล้อมของประเทศเป็นประเทศเกษตรกรรม กล่าวคือ มีฐานทรัพยากรธรรมชาติอันอุดมสมบูรณ์ โดยเฉพาะผลผลิตทางการเกษตรจากพืชพันธุ์ธรรมชาติหลากหลายชนิด ซึ่งเป็นที่มาของปัจจัยสี่ในการดำรงชีวิต ไม่ว่าจะเป็นอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค รวมไปถึงเป็นปัจจัยในการสร้างเสถียรภาพและความมั่นคงของชาติ

ทั้งทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และอาหาร ตลอดจนเป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่สามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงานทางเลือก โดยเฉพาะอย่างยิ่งปาล์มน้ำมัน โดยจุดแข็งดังกล่าวเสมือนหนึ่งเป็นโอกาสสำหรับการสร้างความยั่งยืนในด้านพลังงานของประเทศไทยภายใต้วิกฤตพลังงาน

(1) ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq.) จัดเป็นพืชน้ำมันยืนต้นชนิดหนึ่ง มีอายุยืน 80-120 ปี แต่ให้ผลผลิตเชิงเศรษฐกิจประมาณ 25-30 ปี โดยเริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุประมาณ 2-3 ปี ปัจจุบันมีเพียง 42 ประเทศจาก 223 ประเทศทั่วโลกที่สามารถปลูกปาล์มน้ำมันได้ สำหรับประเทศไทย ปาล์มน้ำมันถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีมูลค่าในตัวเองอย่างสมบูรณ์แบบ กล่าวคือ ทุกส่วนของปาล์มน้ำมันล้วนแต่นำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งสิ้น ซึ่งสามารถสร้างอาชีพและรายได้ให้แก่เกษตรกร รวมถึงธุรกิจและอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่เกี่ยวข้องมากมาย ตลอดจนเป็นพืชที่มีความสำคัญทางยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาเศรษฐกิจ และความมั่นคงทางอาหารของประเทศ เนื่องจากประเทศไทย โดยเฉพาะพื้นที่ภาคใต้ ในจังหวัดกระบี่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร สตูล และตรัง มีความเหมาะสมในด้านปัจจัยทางกายภาพ ไม่ว่าจะเป็นสภาพภูมิอากาศแบบมรสุม ที่มีฝนตกชุกสม่ำเสมอตลอดปี และดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ ดังนั้นภาคใต้จึงเปรียบเสมือนฐานทรัพยากรที่มีศักยภาพในการผลิตปาล์มน้ำมันได้ในปริมาณมาก และเพียงพอต่อการตอบสนองอุปสงค์ภายในประเทศ ทำให้สามารถลดการสูญเสียเงินตราต่างประเทศในการนำเข้าน้ำมันปาล์มปีละไม่ต่ำกว่า 7,000 ล้านบาท และสร้างมูลค่าโดยรวมให้กับประเทศไม่ต่ำกว่า 40,000 ล้านบาทต่อปี อาจกล่าวได้ว่า ปาล์มน้ำมันเป็นพืชวัฒนธรรมและพืชเอกลักษณ์ของภาคใต้เช่นเดียวกันกับยางพารา เพราะมีความสัมพันธ์กับประชากรชาวใต้ ทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ในแผนแม่บทเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมการเกษตรปี พ.ศ. 2543 ถึง ปี พ.ศ. 2547 และแผนพัฒนาปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มปี พ.ศ. 2543 ถึง ปี พ.ศ. 2549 รัฐบาลได้กำหนดให้ปาล์มน้ำมันเป็นพืชอุตสาหกรรม ที่ผลิตเพื่อใช้ภายในประเทศและทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ รวมทั้งกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของแผน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและศักยภาพในการผลิต ทั้งนี้เนื่องจากปาล์มน้ำมันมีความสำคัญทั้งในตลาดเพื่อการบริโภคโดยตรงและตลาดอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่จำเป็นต่อการบริโภคและอุปโภคในระดับครัวเรือนมากมาย อาทิ เช่น อุตสาหกรรมน้ำมันพืช อุตสาหกรรมบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุตสาหกรรมนมข้นหวาน อุตสาหกรรมเนยเทียม อุตสาหกรรมครีมเทียม อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง อุตสาหกรรมสบู่ อุตสาหกรรมเทียน อุตสาหกรรมน้ำมันหล่อลื่น อุตสาหกรรมยางรถยนต์ (ธีระ เอกสมทราเมษฐ์

และคณะ, 2545 และ 2546; Salunkhe *et al.*, 1992; Yusof *et al.*, 2000 และ Corley and Tinker, 2003)

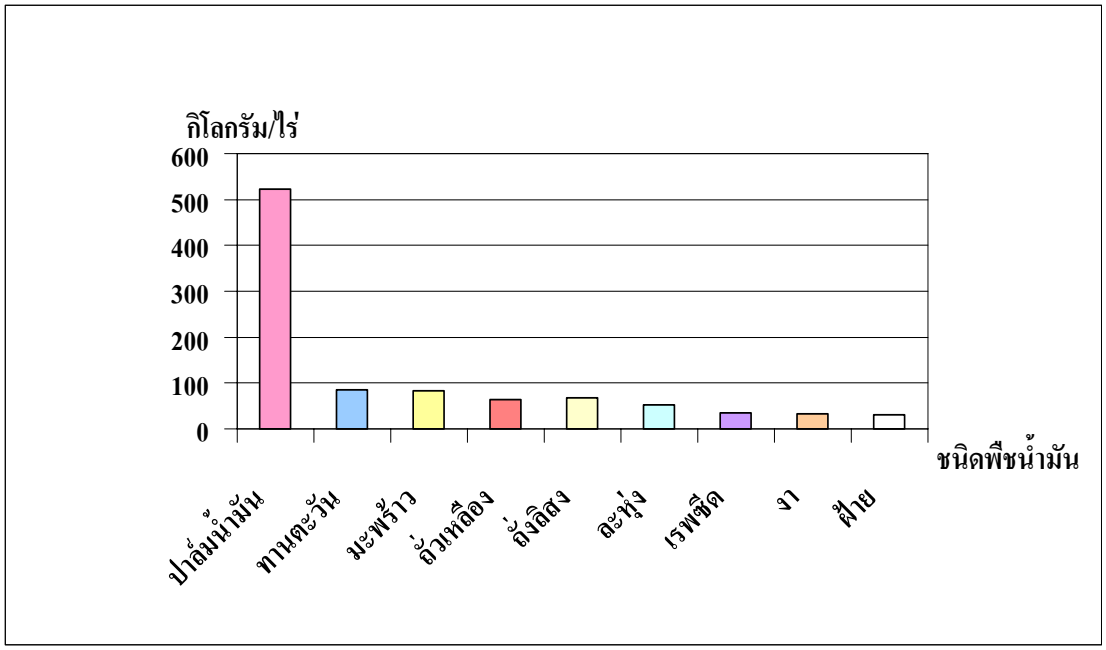
ด้วยคุณสมบัติของน้ำมันปาล์มที่มีความเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการใช้ทอดด้วยไฟแรง เพราะน้ำมันปาล์มค่อนข้างมีความคงตัวที่อุณหภูมิสูง เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันไม่อิ่มตัวชนิดอื่น (Berger, 1996 อ้างโดย Corley and Tinker, 2003) ซึ่งจากการศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาการใช้น้ำมันจากพืชพลังงานชนิดต่าง ๆ ในเครื่องยนต์ดีเซล พบว่า น้ำมันปาล์มเป็นน้ำมันพืชที่มีความเหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ที่สมบูรณ์และสะอาดกว่า ซึ่งช่วยลดปริมาณสารพิษ ทั้งคาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และควันดำ ที่ปลดปล่อยสู่บรรยากาศ รวมไปถึงมีความปลอดภัยและประหยัดกว่าน้ำมันดีเซล เพราะมีจุดวาบไฟสูงกว่า (Yusof *et al.*, 2000) กล่าวคือ น้ำมันปาล์มดิบมีจุดวาบไฟที่ระดับอุณหภูมิ 240 องศาเซลเซียส ขณะที่น้ำมันดีเซลมีจุดวาบไฟที่ระดับอุณหภูมิเพียง 52 องศาเซลเซียส (Basiron and Hitam, 1992 อ้างโดย Hui, 1996a) เมื่อนำมาผลิตเป็นไบโอดีเซล พบว่า จุดวาบไฟมีค่าสูงขึ้น คือที่ระดับอุณหภูมิมากกว่า 120 องศาเซลเซียส และมีเลขซีเทน ซึ่งเป็นหนึ่งในตัวชี้วัดคุณภาพน้ำมันดีเซลที่ดีที่สุด และดัชนีบอกถึงคุณสมบัติการจุดติดไฟหรือจุดระเบิดของน้ำมัน ภายใต้สภาวะมาตรฐานสูงกว่าน้ำมันดีเซล คือ 60-65 ในขณะที่น้ำมันดีเซลมีเลขซีเทนเท่ากับ 52 ทำให้ไบโอดีเซลมีความล่าช้าในการติดไฟสั้น ส่งผลให้มีคุณสมบัติต้านทานการพังชำรุดได้ดี ซึ่งโดยทั่วไปกำหนดให้ไม่เกิน 0.003 วินาที ยิ่งสั้นเท่าไหร่ ยิ่งดี นอกจากนั้นยังช่วยให้เครื่องยนต์ติดง่ายและเดินเรียบ มีควันและเขม่าน้อย ตลอดจนช่วยประหยัดเชื้อเพลิง (สวิทชาติ ญาณแก้ว, 2548) ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีความเหมาะสมในการใช้ทดแทนเสมือนหนึ่งเป็นน้ำมันดีเซล

(2) สถานการณ์ปาล์มน้ำมันของโลก

ปาล์มน้ำมันถือเป็นพืชน้ำมันอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ทั้งระดับประเทศและระดับโลก ทั้งนี้เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชชนิดเดียวที่ให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่ต่อเวลามากกว่าพืชน้ำมันประเภทอื่น ๆ ทุกชนิด (Corley and Tinker, 2003) ดังแสดงในภาพที่ 2.10 และสามารถปลูกได้จำกัดเฉพาะพื้นที่ในเขตร้อนชื้นเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของ Crabbe *et al.* (2001) ที่ว่า น้ำมันปาล์มเป็นน้ำมันพืชที่มีความสำคัญติดอันดับ 1 ใน 4 ของตลาดโลก รวมทั้งมีราคาถูกกว่าน้ำมันคาโนลา น้ำมันเรพซีด และน้ำมันถั่วเหลือง และเมื่อเปรียบเทียบกับถั่วเหลือง เรพซีด และทานตะวัน พบว่า ปาล์มน้ำมันมีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด

จากภาพที่ 2.10 เมื่อพิจารณาถึงความสามารถในการให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่ของพืชน้ำมัน 9 ชนิด พบว่า ปาล์มน้ำมันเป็นพืชน้ำมันที่ให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่สูงที่สุดถึง

523 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่พืชน้ำมันชนิดอื่นให้น้ำมันต่อไร่ต่ำกว่า 100 กิโลกรัม แสดงให้เห็นว่า ปาล์มน้ำมันเป็นพืชน้ำมันที่มีศักยภาพสูงสุดสำหรับนำมาผลิตไบโอดีเซลทดแทนน้ำมันดีเซล



ภาพที่ 2.10 การเปรียบเทียบศักยภาพในการให้ผลผลิตน้ำมันของพืชน้ำมัน 9 ชนิด
ที่มา : ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ และคณะ, 2546

เมื่อพิจารณาถึงความพอเพียงของพืชที่ให้น้ำมันประเภทต่าง ๆ ของโลก พบว่า ในอดีตถั่วเหลืองเป็นพืชน้ำมันที่มีผลผลิตมากที่สุดในโลก และรองลงมาเป็นปาล์มน้ำมัน ดังแสดงในตารางที่ 2.20 แต่เนื่องด้วยน้ำมันถั่วเหลืองได้ถูกนำไปใช้เพื่อการบริโภคเป็นจำนวนมาก ทำให้สต็อกหรือผลผลิตคงเหลือปลายปีของถั่วเหลืองน้อยกว่าสต็อกสิ้นปีน้ำมันปาล์ม จากตารางที่ 2.21 พบว่า ผลผลิตคงเหลือปลายปีของน้ำมันปาล์มในช่วงปี พ.ศ. 2548 ถึง ปี พ.ศ. 2552 มีปริมาณเท่ากับ 3.55 ล้านตัน 3.57 ล้านตัน 3.70 ล้านตัน 4.23 ล้านตัน และ 4.34 ล้านตัน ตามลำดับ ขณะที่ผลผลิตคงเหลือสิ้นปีของน้ำมันถั่วเหลืองในช่วงปี พ.ศ. 2548 ถึง ปี พ.ศ. 2552 มีปริมาณเท่ากับ 3.10 ล้านตัน 3.38 ล้านตัน 3.23 ล้านตัน 2.85 ล้านตัน และ 2.73 ล้านตัน ตามลำดับ (Foerign Agricultural Service, 2009)

ในปัจจุบันน้ำมันปาล์มได้กลายเป็นน้ำมันพืชที่มีผลผลิตมากที่สุดในโลกแทนที่น้ำมันถั่วเหลือง จากข้อมูลของ Foerign Agricultural Service (2009) พบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2547 ถึง ปี พ.ศ. 2552 ผลผลิตน้ำมันปาล์มของโลกมีปริมาณเท่ากับ 30 ล้านตัน 33.53 ล้านตัน 35.98 ล้านตัน 37.35 ล้านตัน 41.31 ล้านตัน และ 43.19 ล้านตัน ตามลำดับ ในขณะที่ผลผลิตน้ำมันถั่ว

เหลืองของโลกมีปริมาณเท่ากับ 30.18 ล้านตัน 32.60 ล้านตัน 34.61 ล้านตัน 36.39 ล้านตัน 37.55 ล้านตัน และ 36.22 ล้านตัน ตามลำดับ ซึ่งประเทศผู้ผลิตปาล์มน้ำมันรายสำคัญของโลกส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มประเทศอาเซียน ได้แก่ ประเทศมาเลเซีย อินโดนีเซีย และไทย อุปทานจากประเทศเหล่านี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองการขยายตัวของอุปสงค์โลก โดยพบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2547 ถึง ปี พ.ศ. 2552 ผลผลิตน้ำมันปาล์มของประเทศมาเลเซียมีปริมาณเท่ากับ 13.42 ล้านตัน, 15.19 ล้านตัน, 15.49 ล้านตัน 15.29 ล้านตัน 17.57 ล้านตัน และ 17.70 ล้านตัน ตามลำดับ ในขณะที่ผลผลิตน้ำมันปาล์มของประเทศอินโดนีเซียมีปริมาณเท่ากับ 11.97 ล้านตัน 13.56 ล้านตัน 15.56 ล้านตัน 16.60 ล้านตัน 18.30 ล้านตัน และ 19.70 ล้านตัน ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2.22 และจะเห็นได้ว่า ปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มของโลกในปัจจุบัน มีมากกว่าปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มที่ Jalani (1998 อ้างโดย Corley and Tinker, 2003) ได้คาดการณ์ไว้ในตารางที่ 2.20

ตารางที่ 2.20 ปริมาณการผลิตน้ำมันพืชและไขมันสัตว์ของโลก

หน่วย : ล้านตัน

ชนิดของน้ำมัน	2503	2513	2523	2533	2543	2553	2563
น้ำมันปาล์ม	1.26	1.74	4.55	11.01	21.12	29.79	35.69
น้ำมันเมล็ดปาล์ม	0.42	0.38	0.64	1.45	2.64	3.87	4.64
น้ำมันถั่วเหลือง	3.33	6.48	13.32	16.10	25.21	28.16	34.31
น้ำมันทานตะวัน	1.79	3.49	5.04	7.87	9.60	12.98	15.86
น้ำมันเรพซีด	1.10	1.83	3.53	8.16	14.40	23.65	34.79
น้ำมันพืชอื่น ๆ	8.95	10.01	11.17	15.02	17.17	20.69	25.01
ไขมันสัตว์	11.18	14.46	18.26	20.20	21.57	22.94	24.00

ที่มา : Jalani, 1998 (อ้างโดย Corley and Tinker, 2003)

นอกจากนี้ยังพบว่า ในปี พ.ศ. 2551 ประเทศอินโดนีเซียมีปริมาณการผลิตปาล์มน้ำมันมากที่สุดของโลก คือ 18.30 ล้านตัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 44.30 ของปริมาณการผลิตปาล์มน้ำมันทั่วโลก รองลงมาเป็นประเทศมาเลเซีย ไทย โคลัมเบีย และไนจีเรีย มีปริมาณการผลิตปาล์มน้ำมันเท่ากับ 17.57 ล้านตัน 1.05 ล้านตัน 0.83 ล้านตัน และ 0.82 ล้านตัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 42.53, 2.54, 2.01 และ 1.99 ของปริมาณการผลิตปาล์มน้ำมันทั่วโลก ตามลำดับ เช่นเดียวกับปี พ.ศ. 2552 ที่คาดว่า ประเทศอินโดนีเซียมีผลผลิตปาล์มน้ำมันมากที่สุดของโลก

คือ 19.70 ล้านตัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 45.61 ของผลผลิตปาล์มน้ำมันทั่วโลก รองลงมาเป็นประเทศมาเลเซีย ไทย ไนจีเรีย และโคลัมเบีย มีผลผลิตปาล์มน้ำมันเท่ากับ 17.70 ล้านตัน 1.40 ล้านตัน 0.82 ล้านตัน และ 0.80 ล้านตัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 40.98, 3.24, 1.90 และ 1.85 ของผลผลิตปาล์มน้ำมันทั่วโลก ตามลำดับ

ตารางที่ 2.21 บัญชีสมดุลน้ำมันปาล์มของโลก

หน่วย : ล้านตัน

ปริมาณ	2547/48	2548/49	2549/50	2550/51	2551/52
การผลิต	33.53	35.98	37.35	41.31	43.19
การนำเข้า	23.94	26.26	27.37	30.22	31.61
การส่งออก	24.55	26.87	26.90	30.82	32.18
การบริโภค	32.48	35.34	37.69	40.16	42.52
ผลผลิตคงเหลือ	3.55	3.57	3.70	4.23	4.34

ที่มา : Foerign Agricultural Service, 2009

ตารางที่ 2.22 ปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มของโลก

หน่วย : ล้านตัน

ประเทศ	2547/48	2548/49	2549/50	2550/51	2551/52
มาเลเซีย	15.19	15.49	15.29	17.57	17.70
อินโดนีเซีย	13.56	15.56	16.60	18.30	19.70
ไทย	0.82	0.78	1.17	1.05	1.40
ไนจีเรีย	0.79	0.80	0.81	0.82	0.82
โคลัมเบีย	0.65	0.69	0.77	0.83	0.80
อื่น ๆ	2.52	2.66	2.71	2.74	2.77
รวม	33.53	35.98	37.35	41.31	43.19

ที่มา : Foerign Agricultural Service, 2009

Chavalparit (2006) กล่าวว่า ประเทศมาเลเซียถือเป็นผู้ผลิตน้ำมันปาล์มรายใหญ่ที่สุดของโลกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2514 และประเทศมาเลเซียได้กลายเป็นผู้ส่งออกน้ำมันปาล์มรายใหญ่ของโลกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 เป็นต้นไป โดยมีปริมาณการส่งออกคิดเป็นร้อยละ 68.30 ของปริมาณการ

ส่งออกของโลก ซึ่งรายได้จากการส่งออกน้ำมันปาล์มนี้ถือเป็นรายได้อันดับ 3 ของประเทศ ทำให้อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มจัดเป็นส่วนประกอบที่สำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศมาเลเซีย โดยเฉพาะภาคเกษตรกรรม

ตารางที่ 2.23 การพัฒนาอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มของประเทศมาเลเซีย

ช่วง	ระยะเวลา (พ.ศ.)	การพัฒนา
1	2413-2459	การเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับปาล์มน้ำมัน
2	2460-2502	การเริ่มเข้าสู่ภาคการตลาดและการเจริญเติบโตอย่างช้า ๆ ของการเพาะปลูกปาล์มน้ำมัน
3	2503-2512	การเพิ่มขึ้นของการเพาะปลูกปาล์มน้ำมันอย่างรวดเร็ว เริ่มมีการแข่งขัน ความต้องการปาล์มน้ำมันมีมากขึ้น
4	2513-2522	การขยายตัวอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรมกลั่นน้ำมันปาล์ม การขยายตัวของการส่งออก
5	2523-2542	การขยายตัวของตลาดปาล์มน้ำมันอย่างรวดเร็ว การจัดตั้งอุตสาหกรรมโอเลโอเคมีคอล

ที่มา : Chavalparit, 2006

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2542) ได้เปรียบเทียบการผลิตปาล์มน้ำมันของประเทศมาเลเซียและประเทศไทย พบว่า การผลิตปาล์มน้ำมันในประเทศมาเลเซียได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมจากทางภาครัฐ โดยกำหนดเป็นนโยบายส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมันในหลายแนวทาง ได้แก่

(1) การขยายพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อเพิ่มผลผลิตในอัตราร้อยละ 4.5 ต่อปี โดยขยายพื้นที่ไปยังสวนยางพาราที่ให้ผลผลิตน้อย

(2) ด้านการลงทุน รัฐบาลมาเลเซียได้จัดสรรที่ดินให้แก่เกษตรกรคนละ 40 ไร่

(3) การให้เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำแก่เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน

(4) การจัดสรรปุ๋ยราคาถูกให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน

(5) การก่อตั้งสถาบันวิจัยน้ำมันปาล์มเพื่อให้การสนับสนุนด้านพันธุ์ปาล์มน้ำมัน รวมถึงให้คำปรึกษาด้านการปลูกและการตลาด

(6) การให้เครดิตระยะยาวแก่ประเทศกำลังพัฒนาที่สั่งซื้อน้ำมันปาล์มตั้งแต่ 300,000 ตันต่อปีขึ้นไป

ในส่วนการผลิตปาล์มน้ำมันของประเทศไทย แม้ว่าอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันในประเทศไทยจะได้รับการคุ้มครองจากภาครัฐ ตั้งแต่ระดับเกษตรกร โรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม และโรงงาน

กลั่นน้ำมันปาล์ม แต่การส่งเสริมด้านการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตยังมีไม่เพียงพอ ประกอบกับการผลิตปาล์มน้ำมันเป็นการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการบริโภคภายในประเทศเป็นหลัก เนื่องจากกำลังการผลิตต่ำและมีต้นทุนการผลิตสูง การส่งออกไปจำหน่ายในต่างประเทศจึงมีไม่มากนัก ซึ่งลักษณะการเพาะปลูกปาล์มน้ำมันของประเทศไทย มีดังนี้

(1) สวนปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก

(2) ต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมันค่อนข้างสูง

(3) พันธุ์ปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่ที่เพาะปลูกภายในประเทศเป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศมาเลเซีย ซึ่งอาจมีลักษณะที่ไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในการปลูกปาลืมน้ำมันในประเทศไทย ทำให้ผลผลิตน้ำมันที่ได้ต่ำ

(4) พื้นที่เพาะปลูกที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน (ธนาคารทหารไทย), 2548) มีรายละเอียดดังนี้

(4.1) พื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันต้องมีฝนตกกระจายอย่างสม่ำเสมอตลอดปี โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประมาณ 1,800-2,000 มิลลิเมตรต่อปี และมีช่วงแล้งต่อเนื่องน้อยกว่า 3 เดือน

(4.2) พื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันต้องมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส และมีแสงแดดไม่น้อยกว่าวันละ 5 ชั่วโมง หรือประมาณ 1,800 ชั่วโมงต่อปี

(4.3) พื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันต้องมีความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในรอบปีเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75

(4.4) พื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันควรมีลักษณะดินเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย อุ้มน้ำได้ดี มีธาตุอาหารพืชสูง และมีความสูงของพื้นที่อยู่เหนือระดับน้ำทะเลไม่เกิน 300 เมตร

แต่ทั้งนี้พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันของประเทศไทยส่วนใหญ่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเพียงปีละ 1,800 มิลลิเมตร อีกทั้งพื้นที่บางส่วนไม่มีศักยภาพเพียงพอในการเพาะปลูกปาล์มน้ำมัน ทำให้ผลผลิตต่ำ

(5) อัตราการใช้ปุ๋ยในการเพาะปลูกปาล์มน้ำมันต่ำ เนื่องจากเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันขาดแคลนเงินทุน

(6) การขาดเทคโนโลยีในการดูแลรักษาและกำจัดศัตรูพืช

(7) การเก็บเกี่ยวผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ไม่เหมาะสมเข้าโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม ได้ส่งผลกระทบต่อการผลิต ทั้งในส่วนของต้นทุนการผลิตและคุณภาพของน้ำมันปาล์มดิบ

(8) โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มมีประสิทธิภาพต่ำ เนื่องจากโรงงานส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก อีกทั้งยังมีข้อจำกัดในด้านวัตถุดิบ ซึ่งมีปริมาณน้อยกว่ากำลังการผลิต ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่อหน่วยสูงกว่าประเทศมาเลเซีย

ในปัจจุบันน้ำมันปาล์มได้กลายมาเป็นปัจจัยการผลิตสำคัญของการผลิตไบโอดีเซล เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนการใช้น้ำมันดีเซล ซึ่งสถาบันวิจัยนโยบายอาหารระหว่างประเทศได้ประเมินว่า แผนการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจะทำให้ราคาธัญพืชเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 5-15 ในอนาคต และในปี พ.ศ. 2563 ราคาอาจปรับเพิ่มขึ้นไปถึงร้อยละ 40 (อนุสรณ์ ธรรมใจ, 2551) จากตารางที่ 2.24 เห็นได้ว่า ราคาน้ำมันปาล์มดิบในช่วงปี พ.ศ. 2548 ถึง ปี พ.ศ. 2551 เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งในตลาดมาเลเซียและตลาดรอตเตอร์ดัม เฉลี่ยร้อยละ 27.89 และ 24.44 ตามลำดับ และจากตารางที่ 2.25 พบว่า ราคาพืชพลังงานชนิดอื่นปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นเช่นเดียวกัน

ตารางที่ 2.24 ราคาน้ำมันปาล์มดิบของโลก

หน่วย : บาท/กก.

ตลาด	2547	2548	2549	2550	2551
มาเลเซีย	17.90	15.17	16.23	25.63	30.44
รอตเตอร์ดัม	19.00	16.94	18.01	27.21	31.54

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552

ตารางที่ 2.25 ราคาพืชพลังงานที่สำคัญของประเทศไทย

หน่วย : บาท/กก.

ปี	ถั่วเหลือง	มันสำปะหลัง	อ้อย	ข้าวโพด
2545	10.40	1.04	441	4.09
2546	10.79	0.89	445	4.42
2547	10.88	0.88	421	4.45
2548	10.15	1.37	577	4.80
2549	10.83	1.21	692	5.36
2550	11.94	1.79	685	6.66

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551 (อ้างโดย พิบูลย์ เจียมอนุกูลกิจ, 2551)

นอกจากการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์น้ำมันปาล์มในภาคพลังงานแล้ว อุปสงค์ของน้ำมันปาล์มในภาคอาหารได้เพิ่มขึ้นเช่นกัน และจากผลของการได้แลกกับการเสีย (trade-off) ระหว่างอาหารและพลังงาน มีผลทำให้โลกมีอาหารบริโภคลดน้อยลง ทั้งนี้รัฐมนตรีการคลังของประเทศอินเดียได้กล่าวว่า เมื่อประชากรเป็นจำนวนล้าน ๆ คนหิวโหย การเปลี่ยนอาหารเป็นพลังงานชีวภาพจึง

เปรียบเสมือนอาชญากรรมที่ทำลายมนุษยชาติ ซึ่งจากงานวิจัยของมหาวิทยาลัยมินเนสโซตาได้พยากรณ์ว่า ประชากรที่ยากจน กล่าวคือ ผู้ที่ไม่มีปัจจัยสี่ครบในโลกใบนี้ จะลดลงเหลือ 625 ล้านคน ก่อนปี พ.ศ. 2568 แต่เมื่อปีที่แล้วนักวิจัยทีมเดียวกันได้ระบุว่า จากผลกระทบของการผลิตพลังงานชีวภาพ ทำให้จำนวนประชากรที่ยากจนจาก 625 ล้านคน เพิ่มขึ้นเป็น 1,200 ล้านคน (วรากรณ์ สามโกเศศ, 2551) โดยส่วนแบ่งของน้ำมันปาล์มต่อการบริโภครวมของโลกในปี พ.ศ. 2539 และปี พ.ศ. 2543 เท่ากับร้อยละ 15.42 และ 17.81 ตามลำดับ และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 22 และ 25.39 ในปี พ.ศ. 2553 และปี พ.ศ. 2563 ตามลำดับ (ชินดิษฐ์ สุรักษ์รัตนสกุล, 2548) อย่างไรก็ตามแนวโน้มอุปสงค์ของน้ำมันปาล์มมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อันมีสาเหตุมาจากการขยายตัวของประชากรโลก โดยเฉพาะประเทศจีน อินเดีย และปากีสถาน ซึ่งเป็นทั้งผู้นำเข้าและผู้บริโภคปาล์มน้ำมันรายสำคัญของโลก และคาดว่า อุปสงค์ของปาล์มน้ำมันจะเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัวในปี พ.ศ. 2563 (Mielke, 2001 อ้างโดย Corley and Tinker, 2003)

ตารางที่ 2.26 ปริมาณการบริโภคน้ำมันปาล์มของโลก

หน่วย : ล้านตัน

ประเทศ	2547/48	2548/49	2549/50	2550/51	2551/52
จีน	4.36	4.98	5.14	5.22	5.70
อินโดนีเซีย	4.02	4.36	4.64	4.80	4.95
อียู-27	3.92	4.15	4.26	4.29	4.26
อินเดีย	3.41	3.13	3.77	4.61	4.80
มาเลเซีย	2.66	2.93	3.11	2.90	3.55
อื่น ๆ	14.12	15.81	16.78	18.34	19.27
รวม	32.48	35.34	37.69	40.16	42.52

ที่มา : Foerign Agricultural Service, 2009

จากตารางที่ 2.27 พบว่า ประเทศจีนมีความต้องการใช้น้ำมันปาล์มมากที่สุดของโลกตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากประเทศจีนมีจำนวนประชากรมากที่สุดในโลก โดยในปี พ.ศ. 2551 ประเทศจีนมีความต้องการบริโภคน้ำมันปาล์มที่ระดับ 5.22 ล้านตัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13.01 ของปริมาณความต้องการบริโภคทั่วโลก และคาดว่าในปี พ.ศ. 2552 ประเทศจีนจะมีความต้องการบริโภคน้ำมันปาล์มเพิ่มขึ้นเป็น 5.70 ล้านตัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13.41 ของปริมาณความต้องการบริโภคทั่วโลก ขณะเดียวกันความต้องการบริโภคน้ำมันปาล์มของประเทศ

อินโดนีเซีย กลุ่มประเทศยุโรป อินเดีย และมาเลเซีย ได้มีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน จากการสังเกตจะเห็นได้ว่า ในปี พ.ศ. 2550 และ ปี พ.ศ. 2551 อุปสงค์น้ำมันปาล์มของประเทศอินเดียมีอัตราการเจริญเติบโตอย่างเห็นได้ชัด คือ ร้อยละ 20.61 และ 22.37 ตามลำดับ

(3) สถานการณ์ปาล์มน้ำมันของประเทศไทย

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งของโลก ที่มีศักยภาพในการผลิตปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม จากผลการสำรวจพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันของกรมวิชาการเกษตร (2551) พบว่า พื้นที่ทั้งประเทศมี 10.58 ล้านไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ในเขตภาคใต้มากที่สุดถึง 7.31 ล้านไร่ แต่ในปัจจุบันพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันมีเพียงประมาณ 3 ล้านกว่าไร่ อย่างไรก็ดีพื้นที่ผลิตปาล์มน้ำมันของประเทศไทยได้มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลา 15 ปีที่ผ่านมา กล่าวคือ จากพื้นที่ให้ผลผลิตปาล์มน้ำมัน 0.83 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2536 เป็น 2.87 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2551 หรือเพิ่มขึ้นกว่า 3 เท่าตัว ตามตารางที่ 2.27 ซึ่งหากประเทศไทยมีการพัฒนาอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม อย่างจริงจังและถูกต้องเหมาะสม จะก่อให้เกิดรายได้เป็นตัวเงินนับแสนล้านบาท

ตารางที่ 2.27 สถานการณ์การผลิตปาล์มน้ำมันของประเทศไทย

สถานการณ์	2547	2548	2549	2550	2551
พื้นที่ปลูก (ล้านไร่)	2.41	2.75	2.95	3.2	n.a.
พื้นที่ให้ผลผลิต (ล้านไร่)	1.93	2.03	2.37	2.66	2.87
ผลผลิต (ล้านตัน)	5.18	5.00	6.72	6.39	8.68
ผลผลิตต่อไร่ (กก.)	2,682	2,469	2,828	2,399	3,025

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552

หมายเหตุ : n.a. หมายถึง ไม่มีข้อมูล

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาช่องทางของการนำน้ำมันปาล์มไปใช้ประโยชน์มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการนำน้ำมันปาล์มไปใช้เป็นพลังงานทดแทน จากกระแสด้านพลังงานที่มีการปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องของราคาน้ำมันในตลาดโลก ส่งผลให้ภาครัฐหันมาพิจารณาการผลิตพลังงานทางเลือกมากขึ้น โดยเข้ามาสนับสนุนและผลักดันโครงการต่าง ๆ เช่น การขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน เพื่อรองรับการผลิตไบโอดีเซล ตลอดจนการส่งเสริมการผลิต ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มปริมาณผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่ การปลูกปาล์มน้ำมันแทนยางพาราในเขตที่ไม่เหมาะสมในการปลูกยางพารา การสนับสนุนกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ดีและมีคุณภาพให้เกษตรกรที่ขยายพื้นที่ปลูก

ใหม่ และการปรับปรุงสวนปาล์มเก่า เป็นต้น ทำให้เกษตรให้ความสนใจและหันมาปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มมากขึ้น

แหล่งปลูกปาล์มน้ำมันที่สำคัญของประเทศไทย ดังแสดงในตารางที่ 2.28 ส่วนใหญ่อยู่ในภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดกระบี่ มีพื้นที่ให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันประมาณ 806,721 ไร่ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 28.12 ของพื้นที่ให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันทั้งหมดในประเทศ รองลงมาคือ จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีพื้นที่ให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันประมาณ 752,749 ไร่ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26.24 ของพื้นที่ให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันทั้งประเทศ และจังหวัดชุมพร มีพื้นที่ให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันทั้งหมดประมาณ 642,626 ไร่ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22.40 ของพื้นที่ให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันทั้งหมดในประเทศ ตามลำดับ โดยพื้นที่ของทั้ง 3 จังหวัดเหล่านี้ มีพื้นที่ให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันรวมทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 76.76 ของพื้นที่ให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันทั้งประเทศ

ตารางที่ 2.28 แหล่งผลิตปาล์มน้ำมันที่สำคัญของประเทศไทยปี พ.ศ. 2551

จังหวัด	พื้นที่ให้ผลผลิต (ไร่)	ผลผลิต (ตันผลปาล์ม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิต (ร้อยละ)
กระบี่	806,721	2,570,473	3,186	30
สุราษฎร์ธานี	752,749	2,360,997	3,136	27
ชุมพร	642,626	1,973,684	3,071	23
นครศรีธรรมราช	90,345	239,776	2,654	3
สตูล	88,003	210,771	2,393	2
ตรัง	86,199	256,735	2,978	3
ประจวบคีรีขันธ์	79,631	212,711	2,671	2
ชลบุรี	74,023	196,315	2,652	2
พังงา	81,740	223,804	2,738	3
ระนอง	81,740	140,520	2,925	2
อื่น ๆ (13 จังหวัด)	118,385	290,684	2,094	3
รวม	2,868,463	8,676,470	3,025	100

ที่มา : สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร, 2552

จากตารางที่ 2.29 พบว่า ในปี พ.ศ. 2555 ความต้องการใช้ไบโอดีเซลจะมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นจากปี พ.ศ. 2552 ประมาณ 511 ล้านลิตร ส่งผลให้ต้องขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน เพื่อให้

ได้ปริมาณน้ำมันปาล์มดิบอย่างเพียงพอสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล ในส่วนของต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมัน ผลการสำรวจดังแสดงในตารางที่ 2.30 พบว่า ในปี พ.ศ. 2546 และปี พ.ศ. 2547 ต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมันเฉลี่ยกิโลกรัมละ 1.27 บาท และ 1.26 บาท ตามลำดับ แต่ในปี พ.ศ. 2552 ต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นเกือบเท่าตัวเป็น 2.25 บาทต่อกิโลกรัม อันเป็นผลมาจากราคาปัจจัยการผลิตที่แปรผันตามราคาน้ำมันเพิ่มสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นราคาปุ๋ยเคมี พลังงานเชื้อเพลิง และค่ายา ส่งผลให้ราคาปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกันกับราคาน้ำมันของตลาดโลกในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา

ตารางที่ 2.29 การประมาณการพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อใช้ผลิตไบโอดีเซลของประเทศไทย

ปี	ความต้องการใช้ (ล้านลิตร/ปี)	CPO ที่ต้องใช้ (ล้านตัน/ปี)	ผลปาล์มสดที่ต้องการ (ล้านตัน)	พื้นที่ให้ผลผลิต (ล้านไร่)
2548	2,080.50	1.66	9.79	3.26
2549	2,190.00	1.75	10.31	3.44
2550	2,299.50	1.84	10.82	3.61
2551	2,445.50	1.96	11.51	3.84
2552	2,591.50	2.07	12.2	4.07
2553	2,810.50	2.25	13.23	4.41
2554	2,920.00	2.34	13.74	4.58
2555	3,102.50	2.48	14.6	4.87

ที่มา : ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน), 2548

หมายเหตุ : CPO ย่อมาจาก crude palm oil หมายถึง น้ำมันปาล์มดิบ

จากตารางที่ 2.30 พบว่า ระหว่างปี พ.ศ. 2550 และ ปี พ.ศ. 2551 ปาล์มน้ำมันมีราคากิโลกรัมละ 4.07 บาท และ 4.38 บาท ตามลำดับ เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 70.29 และ 7.62 ตามลำดับ ขณะที่ราคาน้ำมันปาล์มดิบมีราคาเท่ากับ 24.45 บาทต่อกิโลกรัม และ 28.70 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาร้อยละ 55.04 และ 17.38 ตามลำดับ และราคาน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์อยู่ที่ 29.25 บาทต่อกิโลกรัม และ 38.73 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้วร้อยละ 46.18 และ 32.41 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.30 ต้นทุนการผลิตและราคาปาล์มน้ำมันของประเทศไทย

หน่วย : บาท/กก.

ต้นทุนการผลิต/ราคา	2547	2548	2549	2550	2551
ต้นทุนการผลิตผลปาล์มสด	1.26	1.68	1.53	1.84	2.25
ราคาผลปาล์มสด	3.11	2.76	2.39	4.07	4.38
ราคาน้ำมันปาล์มดิบ	20.17	16.89	15.77	24.45	28.70
ราคาน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์	25.27	22.02	20.01	29.25	38.73

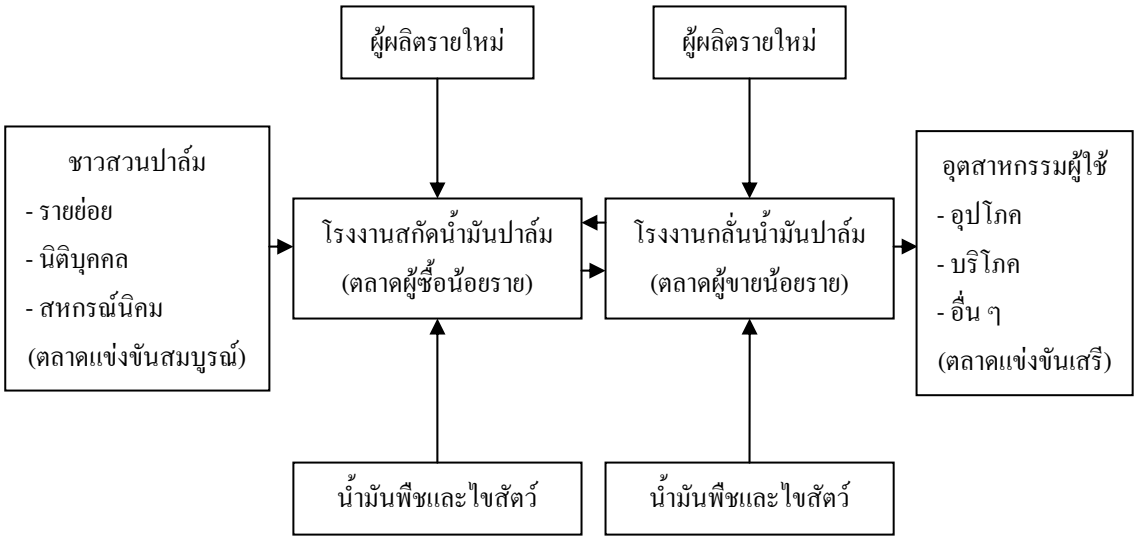
ที่มา : สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร, 2552

2.2.13 ตลาดปาล์มน้ำมันของประเทศไทย

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชน้ำมันที่ถือได้ว่ามีบทบาทสำคัญในโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศไทยมากกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่น แม้ว่าในอดีตประเทศไทยต้องสูญเสียเงินตราระหว่างประเทศในการนำเข้าน้ำมันปาล์มเพื่อให้เพียงพอต่อการบริโภคภายในประเทศ แต่ในปัจจุบันประเทศไทยสามารถผลิตน้ำมันปาล์มเพื่อใช้อย่างเพียงพอภายในประเทศ และเริ่มมีการส่งออกไปขายยังต่างประเทศบ้างแล้ว ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบส่วนแบ่งด้านการตลาดของน้ำมันพืชระหว่างน้ำมันปาล์มและน้ำมันถั่วเหลือง พบว่า น้ำมันปาล์มมีส่วนแบ่งด้านการตลาดสูงถึงร้อยละ 60 ขณะที่น้ำมันถั่วเหลืองมีส่วนแบ่งด้านการตลาดเพียงครึ่งหนึ่งของน้ำมันปาล์ม คือ ร้อยละ 30 เท่านั้น (ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ และคณะ, 2545)

จากการศึกษาตลาดปาล์มน้ำมันในส่วนของความต้องการใช้ภายในประเทศของมนัส ชัยสวัสดิ์ และคณะ (2531) พบว่า โครงสร้างตลาดของผลปาล์มสดเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ เพราะเกษตรกรชาวสวนปาล์มมีจำนวนมากราย และกระจายตัวอยู่ในหลายจังหวัด รวมทั้งลักษณะของผลปาล์มไม่มีความแตกต่างกันทางกายภาพ แม้ว่าสวนปาล์มน้ำมันบางส่วนเป็นของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม แต่ทว่าโรงงานที่เป็นเจ้าของสวนปาล์มน้ำมันดังกล่าว ได้มีการสนับสนุนให้เกิดการแข่งขันโดยสมบูรณ์ เนื่องจากราคาขายที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง จะถ่ายเทอยู่ระหว่างรายได้ที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงจากการขายผลปาล์มสด และต้นทุนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงของการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ เมื่อรวมทั้งสองส่วนแล้ว จะไม่มีความแตกต่างกันกับรายได้รวมที่ได้รับ เมื่อขายผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบแล้ว ตลอดจนราคาผลปาล์มสดนั้น จะถูกกำหนดโดยอุปสงค์และอุปทานของผลผลิตปาล์มสดที่ผลิตได้ตามฤดูกาล และความต้องการน้ำมันปาล์มดิบในขณะนั้น ส่วนตลาดน้ำมันปาล์มดิบเป็นตลาดผู้ซื้อน้อยราย การกำหนดราคาเป็นไปตามการตกลงกันของ 3 ฝ่าย คือ โรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม โรงกลั่นน้ำมันปาล์ม และกระทรวงพาณิชย์ โดยที่อำนาจการต่อรองของโรงงานสกัดน้ำมัน

ปาล์มดิบ จะขึ้นอยู่กับความต้องการใช้ และผลผลิตของน้ำมันปาล์มในแต่ละฤดูกาล กล่าวคือ ถ้าผลผลิตน้ำมันปาล์มมีมาก และเกินความต้องการใช้ของตลาดในขณะนั้น จะทำให้ราคาน้ำมันปาล์มดิบลดต่ำลง และส่งผลให้อำนาจการต่อรองลดน้อยลงตามไปด้วย ซึ่งราคาน้ำมันปาล์มดิบที่ลดต่ำลงนี้ จะมีส่วนช่วยกระตุ้นให้มีการใช้น้ำมันปาล์มทดแทนน้ำมันพืชและไขในผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายมากขึ้น หากโรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ลดราคาผลผลิตของตนลงด้วย และตลาดน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์มีโครงสร้างตลาดเป็นตลาดผู้ขายน้อยราย ซึ่งผู้ขายมีอิทธิพลในการกำหนดราคาผลิตภัณฑ์น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ แต่ทั้งนี้ตลาดของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์น้ำมันปาล์มในขั้นสุดท้ายเป็นตลาดที่มีการแข่งขันโดยเสรี ฉะนั้นจึงเป็นข้อจำกัดของผู้ขายผลิตภัณฑ์น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ในการกำหนดราคา ซึ่งผู้ขายต้องตั้งราคาขายไม่สูงกว่าราคาน้ำมันพืชและไขสัตว์ทดแทนชนิดอื่นเพื่อที่จะได้มีส่วนครองตลาดสูงขึ้น สำหรับความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์น้ำมันปาล์มที่ได้จากน้ำมันปาล์มดิบ ในอุตสาหกรรมการผลิตขั้นสุดท้ายและเพื่อการบริโภคโดยตรง ขึ้นอยู่กับราคาที่ไม่สูงกว่าน้ำมันพืชทดแทนชนิดอื่นและไขสัตว์ คุณภาพของน้ำมันปาล์มที่เหมาะสมกับการใช้ในอุตสาหกรรมขั้นต่อไป และปริมาณผลผลิตที่มีแน่นอนและสม่ำเสมอ เพื่อให้ผู้ใช้ในอุตสาหกรรมขั้นต่อไปสามารถที่จะวางแผนในการผลิตและมีความได้เปรียบในด้านต้นทุน ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ภายในโครงสร้างตลาดดังภาพที่ 2.10



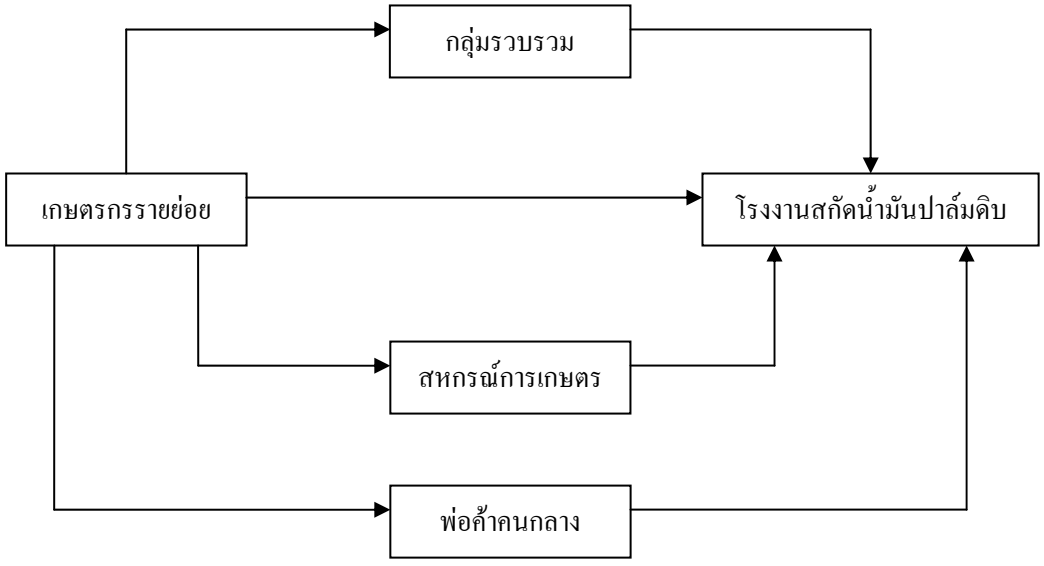
ภาพที่ 2.11 โครงสร้างตลาดอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม

ที่มา : มนัส ชัยสวัสดิ์ และคณะ, 2531

ในส่วนของต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมัน ผลการสำรวจพบว่า ต้นทุนผลปาล์มน้ำมันอยู่ระหว่าง 1.85-1.92 บาทต่อกิโลกรัม สูงกว่าประเทศมาเลเซีย ซึ่งอยู่ระหว่าง 0.80-1 บาทต่อกิโลกรัม เนื่องจากผลผลิตปาล์มน้ำมันของประเทศไทยที่เพิ่มขึ้นเกือบทั้งหมดเกิดจากการขยายพื้นที่ปลูก ไม่ได้เกิดจากการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิต โดยเกือบครึ่งหนึ่งของปาล์มน้ำมันที่ปลูกทั่วประเทศ เป็นสายพันธุ์ปาล์มคุณภาพต่ำ สัดส่วนการให้น้ำมันอยู่ในระดับร้อยละ 14-16 ขณะที่ประเทศมาเลเซีย สัดส่วนการให้น้ำมันจะอยู่ระหว่างร้อยละ 17-19 สำหรับต้นทุนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ มีต้นทุนเฉลี่ยเท่ากับ 11.50 บาทต่อกิโลกรัม ใกล้เคียงกับประเทศมาเลเซียที่มีต้นทุนเฉลี่ยเท่ากับ 10.80 บาทต่อกิโลกรัม ปัจจุบันประเทศไทยผลิตน้ำมันปาล์มดิบได้ประมาณปีละ 7-8 แสนตัน โดยนำไปผลิตเป็นน้ำมันพืชเพื่อบริโภคเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งการบริโภคภายในประเทศจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 10 ต่อปี และคาดว่าความต้องการใช้น้ำมันปาล์มจะมีแนวโน้มพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพราะน้ำมันปาล์มมีราคาถูกกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่น ๆ รวมทั้งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางและหลากหลาย ขณะที่ต้นทุนน้ำมันปาล์มกลั่นบริสุทธิ์มีราคาสูงกว่าประเทศมาเลเซียเช่นเดียวกัน เนื่องจากการผลิตของประเทศไทยผลิตเพื่อใช้บริโภคเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ต้องผลิตน้ำมันปาล์มคุณภาพสูง เพราะต้องแข่งขันกับน้ำมันถั่วเหลืองในตลาดน้ำมันพืชเพื่อการบริโภคในครัวเรือน กล่าวคือ น้ำมันปาล์มของประเทศไทยต้องแยกไขมากกว่าน้ำมันปาล์มที่ผลิตในประเทศมาเลเซีย ทำให้น้ำมันปาล์มของประเทศมาเลเซียสีเข้มและมีไขปนมากกว่าของประเทศไทย แต่เกรดน้ำมันต่ำกว่า อย่างไรก็ตามข้อได้เปรียบของประเทศมาเลเซีย คือ มีตลาดผลิตภัณฑ์ใช้ไขมันพิเศษและโอเลโอเคมีคอลรองรับผลผลิต ส่งผลให้ผู้ผลิตน้ำมันปาล์มในประเทศมาเลเซีย มีโอกาสสร้างมูลค่าเพิ่มให้ผลิตภัณฑ์ได้มากกว่าผู้ผลิตน้ำมันปาล์มในประเทศไทย

ในส่วนของวิถีการตลาดของปาล์มน้ำมัน จากการศึกษาของหมะหมูด หะยีหมัด (2545) เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการขายปาล์มสดของเกษตรกรรายย่อยในกิ่งอำเภอมะนัง จังหวัดสตูล พบว่า การขายผลปาล์มสดของเกษตรกรปลูกปาล์มน้ำมันรายย่อย ส่วนใหญ่จะขายโดยผ่านพ่อค้าคนกลาง และมักจะประสบปัญหาความไม่เป็นธรรมในเรื่องการชั่งน้ำหนักอยู่เสมอ แต่ทว่าการขายผลปาล์มสดให้กับพ่อค้าคนกลาง จะได้รับบริการทางด้านการเงินในรูปของเงินสด ทำให้เกษตรกรได้รับเงินที่รวดเร็วกว่าการขายให้กับโรงงานสกัด ที่จ่ายเงินในรูปของเช็คสั่งจ่าย อีกทั้งได้รับความสะดวกจากการที่พ่อค้าคนกลางเข้าไปรับซื้อผลปาล์มสดถึงสวนของเกษตรกรเอง โดยที่เกษตรกรไม่ต้องนำส่งขายโรงงานสกัดเอง ซึ่งวิถีการขายดังกล่าวนี้ สามารถแสดงได้ตามภาพที่ 2.12

สำหรับเหตุผลในการนำผลปาล์มสดไปขายให้กับแหล่งต่าง ๆ ในกรณีขายให้กับโรงงานสกัด จากการศึกษาพบว่า ร้อยละ 90 ของเกษตรกรที่ขายผลปาล์มสดให้กับโรงงานสกัด ให้ความสำคัญต่อความน่าเชื่อถือทางด้านการเงิน ความมั่นคง และความอยู่รอดในระยะยาวของโรงงานสกัดมากที่สุด ในขณะที่ร้อยละ 82 ของเกษตรกรที่ขายผลปาล์มสดให้กับแหล่งขายอื่นให้ความสำคัญต่อความพอใจในการบริการ ของพ่อค้าคนกลางหรือสหกรณ์การเกษตร ความสะดวก และความรวดเร็วในการซื้อขายชำระเงินมากที่สุด สำหรับปัจจัยที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจเลือกแหล่งขายของเกษตรกรตามลำดับความสำคัญ คือ แหล่งขายที่ให้ราคาที่ดีกว่า การชำระเงินที่รวดเร็ว ความคุ้นเคยกับแหล่งขาย ความเที่ยงตรงในการชั่งน้ำหนักของแหล่งขาย ระยะทางของแหล่งขาย คุณภาพของผลปาล์มสด ปริมาณของผลปาล์มสด ข้อผูกมัดกับแหล่งขาย คำแนะนำจากญาติหรือเพื่อนบ้าน และฤดูกาล สำหรับผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่เป็นตัวแปรอิสระ กับการเลือกแหล่งขายที่เป็นตัวแปรตาม โดยใช้การทดสอบไคสแควร์ พบว่า ปัจจัยทางด้านศาสนา ขนาดการถือครองที่ดิน ระดับการเป็นหนี้สิน ระยะทางจากสวนถึงโรงงานสกัด คุณภาพของผลปาล์มสด ปริมาณของผลปาล์มสด และทัศนคติที่มีต่อโรงงานสกัดในด้านราคาที่สอดคล้องกับคุณภาพ มีอิทธิพลต่อการเลือกแหล่งขายของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ภาพที่ 2.12 วิถีการตลาดผลปาล์มสดของเกษตรกรรายย่อยในกิ่งอำเภอมะนัง จังหวัดสตูล
ที่มา : หมะหมูด หะยีหมัด, 2545

2.2.14 ห่วงโซ่การผลิตปาล์มน้ำมันของประเทศไทย

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชน้ำมันอุตสาหกรรมที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย วิโชติ จงรุ่งโรจน์ (2550) ได้ทำการศึกษาห่วงโซ่การผลิตของน้ำมันปาล์มแสดงในภาพที่ 2.13 สามารถแบ่งได้เป็น 3 ขั้น ได้แก่ อุตสาหกรรมขั้นต้น อุตสาหกรรมขั้นกลาง และอุตสาหกรรมขั้นสุดท้าย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

(1) อุตสาหกรรมขั้นต้น นั่นคือ อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ เป็นการนำผลปาล์มน้ำมันมาสกัดเป็นน้ำมันปาล์มดิบ โดยผลปาล์มสดจากสวนปาล์มน้ำมันจะถูกส่งเข้าโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ ซึ่งปัจจุบันทั่วประเทศมีอยู่ 60 โรง ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในภาคใต้ เป็นโรงงานสกัดขนาดใหญ่ได้มาตรฐาน 32 โรง กำลังการผลิตรวม 10 ล้านตันผลปาล์มสดต่อปี ขณะที่กำลังการผลิตรวมทั้ง 60 โรง เท่ากับ 10.81 ล้านตันผลปาล์มสดต่อปี แต่โรงงานทั้งหมดมีการใช้กำลังการผลิตเพียงร้อยละ 50 เท่านั้น โดยน้ำมันปาล์มดิบที่สกัดได้ร้อยละ 93.70 ถูกส่งเข้าโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ ร้อยละ 6 ส่งเข้าอุตสาหกรรมสบู่และอาหารสัตว์ และที่เหลือร้อยละ 0.30 ส่งออกไปยังประเทศมาเลเซียและอินเดีย ทั้งนี้การสกัดผลปาล์มสดจะต้องรีบทำภายใน 24 ชั่วโมง หลังการเก็บเกี่ยว มิฉะนั้นกรดไขมันอิสระในผลปาล์มจะเพิ่มสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ร้อยละ 5 นอกจากนี้ในขั้นตอนการสกัดน้ำมันปาล์มดิบ จะมีส่วนของกากเส้นใยและเศษกะลา ซึ่งโรงงานสกัดหลายโรงได้นำไปใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าในโรงงาน หรือขายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค รวมทั้งบางส่วนนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ ทำปุ๋ยชีวภาพ คลุมหน้าดินในการเพาะปลูก และในอนาคตกากเส้นใยและเศษกะลาเหล่านี้ ยังสามารถนำมาเพิ่มมูลค่าได้โดยนำไปผลิตเยื่อกระดาษ กระดาษ และแผ่นผนัง

(2) อุตสาหกรรมขั้นกลาง คือ อุตสาหกรรมการกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ เป็นขั้นตอนการนำน้ำมันปาล์มดิบมากลั่นเป็นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ โดยน้ำมันปาล์มดิบที่ผลิตได้ประมาณร้อยละ 93.70 จะถูกส่งให้โรงกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ ซึ่งปัจจุบันมีอยู่ 12 โรง ส่วนมากตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีกำลังการผลิต 1.13 ล้านตัน แบ่งได้เป็นโรงงานขนาดใหญ่ 10 โรง กำลังการผลิตรวม 130 ตันต่อชั่วโมง และโรงงานขนาดเล็ก 2 โรง กำลังการผลิตรวม 4 ตันต่อชั่วโมง น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ที่กลั่นได้จะถูกส่งไปจำหน่ายเป็นน้ำมันพืช เพื่อการบริโภคภายในประเทศร้อยละ 39.80 เพื่อการส่งออก ร้อยละ 18.80 ส่งให้อุตสาหกรรมสบู่ ร้อยละ 10.10 และอุตสาหกรรมอื่น ๆ ร้อยละ 31.30 ทั้งนี้น้ำมันปาล์มมีส่วนแบ่งตลาดน้ำมันพืชในประเทศไทยร้อยละ 66 รองลงมาเป็นน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันมะพร้าว และอื่น ๆ ในสัดส่วนร้อยละ 17 ร้อยละ 5 และร้อยละ 12 ตามลำดับ นอกจากนี้กรดไขมันอันเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ ยังสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมวิตามินอี วิตามินเอ

และสเตอรอล ซึ่งมีมูลค่าสูง แต่สำหรับประเทศไทยในขณะนี้ ยังไม่มีการผลิตอุตสาหกรรมดังกล่าว เนื่องจากยังขาดเทคโนโลยีในการผลิต

(3) อุตสาหกรรมขั้นสุดท้าย เป็นอุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ เพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายสำหรับจำหน่ายให้กับผู้อุปโภคบริโภค ได้แก่

(3.1) อุตสาหกรรมสบู่ ปัจจุบันใช้วัตถุดิบจากน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ประมาณร้อยละ 10.10 ของปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ที่ผลิตได้ภายในประเทศ และร้อยละ 6 ของปริมาณน้ำมันปาล์มดิบที่ผลิตในประเทศเพื่อผลิตสบู่ ซึ่งใช้บริโภคภายในประเทศร้อยละ 82.30 และส่งออกร้อยละ 17.70

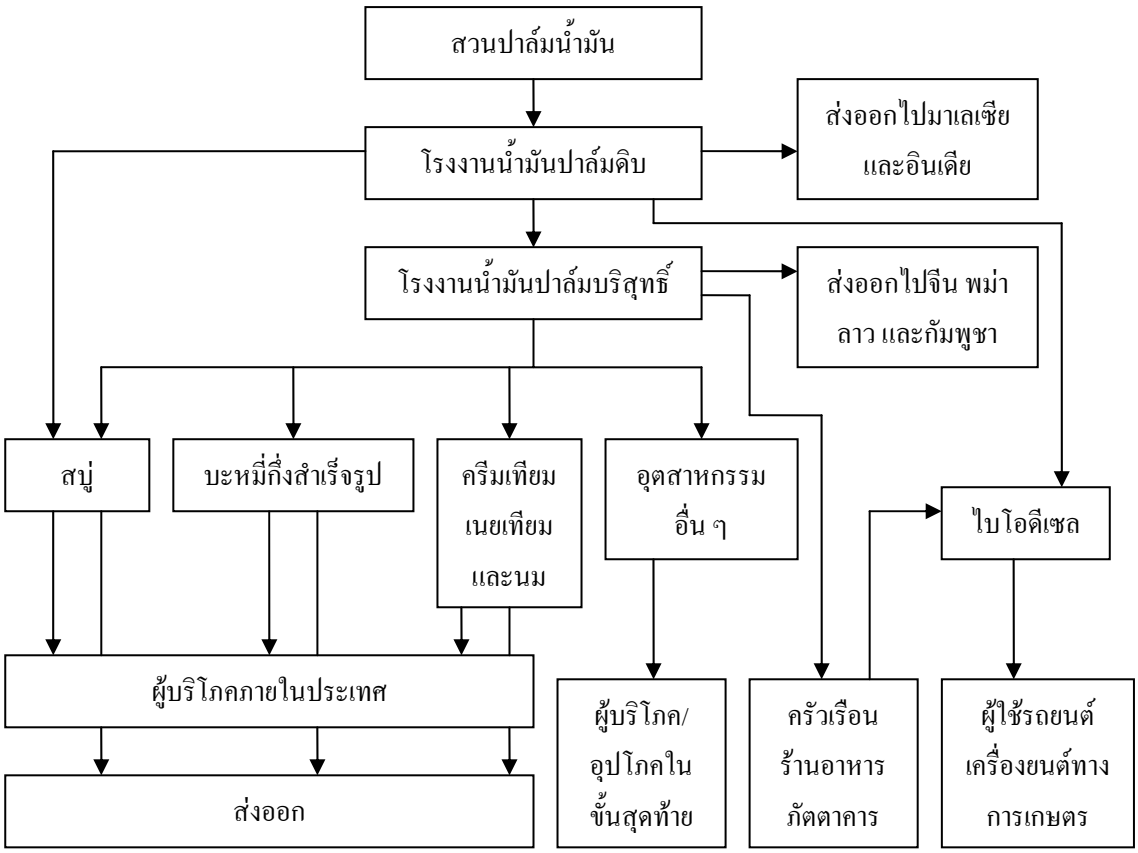
(3.2) อุตสาหกรรมบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ปัจจุบันใช้วัตถุดิบจากน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ในอุตสาหกรรมบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ประมาณร้อยละ 6.40 ของปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ที่ผลิตได้ภายในประเทศ ซึ่งใช้บริโภคภายในประเทศร้อยละ 81.70 และส่งออกร้อยละ 18.30

(3.3) อุตสาหกรรมครีมเทียม เนยเทียม และนมข้น ปัจจุบันใช้วัตถุดิบจากน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์สำหรับอุตสาหกรรม ประมาณร้อยละ 7.20 ของปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ที่ผลิตได้ภายในประเทศ ซึ่งใช้บริโภคภายในประเทศร้อยละ 94.50 และส่งออกร้อยละ 5.50

(3.4) อุตสาหกรรมของว่างและขนมขบเคี้ยว ปัจจุบันใช้วัตถุดิบจากน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ในอุตสาหกรรมของว่างและขนมขบเคี้ยว ประมาณร้อยละ 9.40 ของปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ที่ผลิตได้ภายในประเทศ

(3.5) อุตสาหกรรมอุปโภค อาทิเช่น พลาสติก เครื่องสำอาง น้ำมันหล่อลื่น ยางรถยนต์ ปัจจุบันใช้วัตถุดิบจากน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์สำหรับอุตสาหกรรม ประมาณร้อยละ 8.30 ของปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ที่ผลิตได้ภายในประเทศ

(3.6) อุตสาหกรรมไบโอดีเซล ปัจจุบันอยู่ระหว่างการพัฒนากระบวนการผลิตและขยายกำลังการผลิตไปพร้อม ๆ กับการส่งเสริมการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันของประเทศ เพื่อรองรับอุตสาหกรรมดังกล่าว ซึ่งในการผลิตสามารถใช้ทั้งน้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันใช้แล้วจากครัวเรือนและภัตตาคารเป็นวัตถุดิบ



ภาพที่ 2.13 ห่วงโซ่การผลิตน้ำมันปาล์มของประเทศไทย

ที่มา : วิโชติ จงรุ่งโรจน์, 2550

หมายเหตุ : อุตสาหกรรมอื่น ๆ อาทิ อุตสาหกรรมของว่างและขนมขบเคี้ยว และอุตสาหกรรมอุปโภค เช่น พลาสติก เครื่องสำอาง น้ำมันหล่อลื่น ยางรถยนต์ เป็นต้น

อุตสาหกรรมทั้ง 3 ขั้นดังกล่าวนี้ บางอุตสาหกรรมได้มีการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับปาล์มน้ำมันตามห่วงโซ่การผลิต ดังนี้

(1) อุตสาหกรรมขั้นต้น ได้มีการสร้างมูลค่าเพิ่ม โดยการนำผลปาล์มสดจากสวนมาผลิตเป็นน้ำมันปาล์มดิบ ซึ่งผลปาล์มทะลายแบบคละเกรด 1 กิโลกรัม สามารถผลิตน้ำมันปาล์มดิบได้ 0.18 กิโลกรัม หรือใช้ต้นทุนปาล์มทะลาย 2.40 บาทต่อกิโลกรัม จะผลิตน้ำมันปาล์มดิบได้ในมูลค่า 2.61 บาท สร้างมูลค่าเพิ่มร้อยละ 8.75 นอกจากนี้โรงงานน้ำมันปาล์มดิบยังมีรายได้จากผลพลอยได้ที่เกิดจากขั้นตอนการผลิต กล่าวคือ ผลปาล์มดิบทะลาย 1 กิโลกรัม จะมีผลพลอยได้คือ ทะลายเปล่า 0.23 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 0.01 บาท เปลือกกะลา 0.06 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 0.09 บาท เมล็ดใน 0.06 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 0.36 บาท เส้นใยในเนื้อเยื่อ 0.12 กิโลกรัม

นำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า น้ำ และของแข็งอื่น ๆ จากกระบวนการผลิต เช่น น้ำเสีย ตะกอน เป็นต้น รวม 0.35 กิโลกรัม นำไปทำไบโอแก๊ส ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยชีวภาพ

(2) อุตสาหกรรมขั้นกลาง น้ำมันปาล์มดิบชนิดหีบ 1 กิโลกรัม สามารถผลิตน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ได้ 0.75 กิโลกรัม หรือ 0.87 ลิตร ส่วนที่เหลืออีก 0.25 กิโลกรัม จะมีผลพลอยได้เป็นกรดปาล์ม อาจกล่าวได้ว่า ใช้ต้นทุนน้ำมันปาล์มดิบชนิดหีบรวม 14.50 บาทต่อกิโลกรัม สามารถผลิตน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ได้ในมูลค่า 21.75 บาท สร้างมูลค่าเพิ่มร้อยละ 33.33

(3) อุตสาหกรรมขั้นสุดท้าย สามารถจำแนกได้ คือ

(3.1) อุตสาหกรรมสบู่ จากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตปี พ.ศ. 2543 พบว่า การผลิตสบู่มูลค่า 26,581 ล้านบาท ต้องใช้ปัจจัยการผลิตในส่วนของน้ำมันปาล์มเป็นมูลค่า 1,128 ล้านบาท โซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นมูลค่า 6,288 ล้านบาท และน้ำหอมเป็นมูลค่า 256 ล้านบาท รวมเป็นมูลค่าของปัจจัยการผลิตทั้งสิ้น 7,672 ล้านบาท ซึ่งคิดเป็นมูลค่าเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิตเท่ากับ 18,909 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 246.47 ทั้งนี้มีการใช้น้ำมันปาล์มเป็นปัจจัยการผลิตร้อยละ 14.70 ของมูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งสิ้น

(3.2) อุตสาหกรรมครีมเทียม เนยเทียม และนมข้น จากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตปี พ.ศ. 2543 พบว่า การผลิตครีมเทียม เนยเทียม และนมข้นมูลค่า 41,184 ล้านบาท ต้องใช้ปัจจัยการผลิต อันประกอบด้วย น้ำมันปาล์มเป็นมูลค่า 868 ล้านบาท โปรตีนนมเป็นมูลค่า 10,776 ล้านบาท และกลูโคสเป็นมูลค่า 3,128 ล้านบาท รวมเป็นมูลค่าของปัจจัยการผลิตทั้งหมด 14,772 ล้านบาท คิดเป็นมูลค่าเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิตเท่ากับ 26,412 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 178.80 ทั้งนี้มีการใช้น้ำมันปาล์มเป็นปัจจัยการผลิตร้อยละ 5.88 ของมูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งหมด

(3.3) อุตสาหกรรมบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป จากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตปี พ.ศ. 2543 พบว่า การผลิตบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปมูลค่า 12,916 ล้านบาท ต้องใช้ปัจจัยการผลิต อันประกอบด้วย แป้งสาลีเป็นมูลค่า 4,688 ล้านบาท น้ำมันปาล์มเป็นมูลค่า 266 ล้านบาท และเครื่องปรุงรสเป็นมูลค่า 820 ล้านบาท รวมเป็นมูลค่าของปัจจัยการผลิตทั้งหมด 5,774 ล้านบาท คิดเป็นมูลค่าเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิตเท่ากับ 7,142 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 123.69 ทั้งนี้มีการใช้น้ำมันปาล์มเป็นปัจจัยการผลิตร้อยละ 4.61 ของมูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งสิ้น

(3.4) อุตสาหกรรมไบโอดีเซล ปัจจุบันมีการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันพืชใช้แล้ว จากข้อมูลของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ระบุว่า น้ำมันพืชใช้แล้ว 1 กิโลกรัม สามารถผลิตไบโอดีเซลได้ประมาณ 0.90 กิโลกรัม หรือประมาณ 1.05 ลิตร ส่วนที่เหลืออีก 0.10 กิโลกรัม เป็นไขสบู่ซึ่งยังไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ อาจ

กล่าวได้ว่า ใช้ต้นทุนน้ำมันพืชใช้แล้ว 13 บาทต่อกิโลกรัม สามารถผลิตไบโอดีเซลได้ในมูลค่า 22.05 บาท สร้างมูลค่าเพิ่มร้อยละ 69.62 ส่วนน้ำมันปาล์มดิบชนิดหีบรวม 1 กิโลกรัม สามารถผลิตไบโอดีเซลได้ประมาณ 0.85 กิโลกรัม หรือประมาณ 0.99 ลิตร ส่วนที่เหลืออีก 0.15 กิโลกรัม เป็นไขสบู่ซึ่งยังไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เช่นกัน หรือใช้ต้นทุนน้ำมันปาล์มดิบชนิดหีบรวม 14.50 บาทต่อกิโลกรัม สามารถผลิตไบโอดีเซลได้ในมูลค่า 20.79 บาท สร้างมูลค่าเพิ่มร้อยละ 43.38

2.2.15 ลักษณะอุปสงค์และอุปทานปาล์มน้ำมันของประเทศไทย

จากการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์น้ำมันปาล์มในตลาด ทำให้สต็อกน้ำมันปาล์มลดลง ส่งผลให้ระดับราคาน้ำมันปาล์มรวมถึงพืชพลังงานชนิดอื่นสูงขึ้น และมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นเหตุผลสำคัญประการหนึ่ง ที่ทำให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนการผลิตมาปลูกพืชพลังงานกันมากขึ้น ส่งผลให้พื้นที่ปลูกและผลผลิตพลังงานจากพืช โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการผลิตพืชพลังงานไปจนถึงได้ผลผลิตเป็นพลังงาน ได้ก่อให้เกิดผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ คือ ทำให้การจ้างงานในภาคเกษตรเพิ่มสูงขึ้น กล่าวคือ ในการผลิตทางการเกษตรจะมีลักษณะการผลิตเป็นฤดูกาล ทำให้การจ้างแรงงานเป็นไปตามฤดูกาลเช่นเดียวกัน เมื่อหมดฤดูกาลการผลิต แรงงานที่จ้างในฤดูกาลการผลิตส่วนใหญ่จะว่างงาน ซึ่งมีผลต่อรายได้และคุณภาพชีวิตของแรงงาน จากการศึกษาของ Carpentieri *et al*. (1993) เกี่ยวกับความต้องการแรงงานของผู้ผลิตพลังงานไฟฟ้าจากชีวมวลของอ้อยทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศบราซิล พบว่า ในอุตสาหกรรมมีการจ้างแรงงานในฤดูกาลลดลงจากอัตรา 19.80 คนต่อตารางกิโลเมตร เป็น 19.60 คนต่อตารางกิโลเมตร แต่ในขณะที่การจ้างงานนอกฤดูกาล ซึ่งเป็นการจ้างงานแบบถาวรจะเพิ่มขึ้นจากอัตราเพียง 2.70 คนต่อตารางกิโลเมตร เป็น 23.70 คนต่อตารางกิโลเมตร ส่งผลให้อุตสาหกรรมมีการจ้างแรงงานแบบถาวรเป็นจำนวน 36,000 คน และหากอุตสาหกรรมนำระบบการผลิตพลังงานไปรวมกับระบบการผลิตน้ำตาล จะทำให้มีการจ้างแรงงานแบบถาวรเพิ่มขึ้นโดยประมาณมากกว่า 326,000 คน

เจริญ พุ่มทอง (2543) ได้ทำการวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานน้ำมันปาล์มของประเทศไทย เพื่อศึกษาถึงโครงสร้างการผลิตปาล์มน้ำมันและอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน รวมไปถึงการตอบสนองของอุปสงค์และอุปทานน้ำมันปาล์มของประเทศไทยต่อปัจจัยราคาและปัจจัยที่มิใช่ราคา ตลอดจนหาค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์และอุปทานต่อปัจจัยที่กำหนดอุปสงค์และอุปทาน โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 ถึง ปี พ.ศ. 2540 และอาศัยการวิเคราะห์สมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น ซึ่งมีสมมติฐานว่า ตลาดน้ำมันปาล์มเป็นตลาดที่มีการแข่งขัน

สมบูรณ์ อุปทานของน้ำมันปาล์ม ประกอบด้วย ปริมาณการนำเข้าน้ำมันปาล์มจากต่างประเทศ และผลผลิตน้ำมันปาล์มภายในประเทศ ส่วนอุปสงค์ของน้ำมันปาล์ม ประกอบด้วย ปริมาณความต้องการใช้ภายในประเทศ และปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์ม จากผลการศึกษาพบว่า อุปสงค์น้ำมันปาล์มขึ้นอยู่กับราคาน้ำมันปาล์มดิบเฉลี่ย ราคาน้ำมันถั่วเหลืองบริสุทธิ์เฉลี่ย และจำนวนประชากร โดยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ -3.88, 2.68 และ 13.56 ตามลำดับ ส่วนอุปทานน้ำมันปาล์มขึ้นอยู่กับราคาน้ำมันปาล์มดิบเฉลี่ย มูลค่ายางพาราที่เกษตรกรขายได้ และเนื้อที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมัน โดยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ -14.25, 1.19 และ 0.41 ตามลำดับ

2.2.16 ต้นทุนและผลประโยชน์ของการผลิตปาล์มน้ำมัน

เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของปาล์มน้ำมัน จากการศึกษาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนจากการทำสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร ในสหกรณ์นิคมท่าแซะ จังหวัดชุมพรของสุรเชษฐ์ ชิระมณี (2529) เพื่อทำให้ทราบถึงสภาพเศรษฐกิจของการทำสวนปาล์มน้ำมันขนาดเล็ก (ขนาดพื้นที่เพาะปลูก 10-30 ไร่) ของเกษตรกร ซึ่งส่วนใหญ่มีฐานะยากจน และทางภาครัฐได้ให้ความช่วยเหลือ โดยจัดสรรที่ดินทำกินให้เฉลี่ยครอบครัวละ 40 ไร่ จากการศึกษาพบว่า เมื่อผู้วิจัยได้ทำการคาดคะเนผลผลิตของปาล์มน้ำมัน โดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเดี่ยว ค่าของตัวแปรอิสระเป็นผลผลิตโดยทั่วไปของต้นปาล์มน้ำมันที่มีอายุระหว่าง 10-25 ปี จากตารางที่ 2.31 เห็นได้ว่า ปาล์มน้ำมันจะเริ่มให้ผลผลิต เมื่ออายุ 4 ปี และผลผลิตจะเพิ่มขึ้นตามอายุจนถึงอายุ 21 ปี และเมื่อผ่านอายุดังกล่าวไป ผลผลิตจะเริ่มลดลงตามกฎผลได้ลดน้อยถอยลง (law of diminishing return) ของเดวิด ริคาร์โด (David Ricardo)

ค่าใช้จ่ายต่อไร่ต่อปีของการทำสวนปาล์มน้ำมันจะมีความแตกต่างกันไป ในปีแรกจะมีค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการซื้อพันธุ์ปาล์มและอุปกรณ์ ซึ่งพันธุ์ปาล์มที่เกษตรกรนำมาปลูกเป็นพันธุ์เทเนร่า โดยซื้อต้นกล้ามาจากสหกรณ์นิคมในราคาต้นละ 37 บาท พื้นที่ 1 ไร่จะปลูกได้ 22 ต้น ค่าใช้จ่ายพันธุ์ปาล์มน้ำมันต่อไร่ คิดเป็นเงิน 814 บาท ส่วนค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำสวนปาล์มน้ำมัน โดยคำนวณจากค่าเสื่อมราคาแบบเฉลี่ยเท่ากันทุกปี และกำหนดให้ไม่มีมูลค่าซาก เพราะอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำสวนปาล์มน้ำมันมีราคาไม่สูงมากนัก ทำให้มูลค่าซากมีน้อยมาก ซึ่งคิดเป็นจำนวนเงินได้เท่ากับ 55.58 บาทต่อปีตลอดอายุของปาล์มน้ำมัน สำหรับค่าใช้จ่ายในการเตรียมและปรับพื้นที่ เป็นค่าจ้างเหมาให้รถแทรกเตอร์มาไถ ถ้าพื้นที่เป็นที่ดอนและมีตอไม้มาก ค่าจ้างเหมาต่อไร่จะสูงกว่าพื้นที่ที่เป็นที่ราบและมีตอไม้น้อย ค่าปรับพื้นที่โดยเฉลี่ยไร่ละ 950 บาท แต่จะเสียค่าใช้จ่ายเพียงปีแรกที่เริ่มทำการปลูกเท่านั้น และค่าใช้จ่ายทำแนวป้องกันไฟ เป็นการจ้างเหมาให้รถแทรกเตอร์ไถ เพื่อทำเป็นแนว

ป้องกันไฟไหม้ลุกลาม ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียปีละครั้งตลอดเวลาที่ทำสวนปาล์มน้ำมัน โดยค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 140 บาทต่อไร่ต่อปี ส่วนในปีต่อ ๆ ไป ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่จะเกี่ยวกับค่าบำรุงรักษา เช่น ค่าปุ๋ย ค่ายากำจัดวัชพืช เป็นต้น

ตารางที่ 2.31 ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

อายุของปาล์มน้ำมัน	ผลผลิต (ตัน/ไร่/ปี)	ผลผลิต (กิโลกรัมทะลายต่อไร่ต่อปี)	ผลผลิตสูงสุด (ร้อยละ)
4	1.38	900	24.32
5	1.52	1,000	27.03
6	2.20	2,400	64.87
7	2.42	3,000	81.08
8	2.68	3,500-4,000	100.00
9	2.80	3,500-4,000	100.00
10-21	2.76	3,500-4,000	100.00
22	2.51	3,200	86.49
23	2.32	2,800	75.68
24	1.95	2,000	54.05
25	1.95	2,000	54.05

ที่มา : [1] สุรเชษฐ์ ชิระมณี, 2529

[2] ผาสุก กุลละวณิชย์ และคณะ, 2528 (อ้างโดย สุรเชษฐ์ ชิระมณี, 2529)

หมายเหตุ : ผลผลิตอาจผันผวนได้ ขึ้นอยู่กับพันธุ์ปาล์ม สภาพดินฟ้าอากาศ และการบำรุงรักษา

ในส่วนของระยะเวลาคืนทุน (payback period) ปรากฏว่า ถ้าปาล์มทะลายยิ่งมีราคาสูง ระยะเวลาคืนทุนจะยิ่งน้อยลง ที่ราคาปาล์มทะลายเท่ากับ 1.30 บาทต่อกิโลกรัม มีระยะเวลาคืนทุน 9 ปี 9 เดือน ทางด้านผลตอบแทนจากการลงทุน ค่าจากการคำนวณจะเปลี่ยนแปลงไปตามราคาปาล์มทะลายและอัตราคิดลด โดยเมื่อกำหนดให้ราคาผลปาล์มทะลายกิโลกรัมละ 1.20 บาท และอัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 10 พบว่า ผลตอบแทนปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับ 627.23 บาทต่อไร่ และเมื่อกำหนดให้ราคาผลปาล์มทะลายเท่ากับ 1.30 บาทต่อกิโลกรัม อัตราทอนค่าเท่ากับร้อยละ 10 และ 12 ผลตอบแทนปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็น 2,200.58 บาทต่อไร่ และ 773.20 บาทต่อไร่ ตามลำดับ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน เมื่อกำหนดให้ราคาผลปาล์มทะลายกิโลกรัมละ 1.20 บาท ที่อัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 10 และ 12 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนมีค่าเป็น

1.00 และ 1.05 ตามลำดับ และเมื่อกำหนดให้ราคาผลปาล์มทะลายเท่ากับ 1.30 บาทต่อกิโลกรัม ที่อัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 10, 12 และ 14 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนมีค่าเป็น 1.14, 1.09 และ 1.01 ตามลำดับ และอัตราผลตอบแทนของโครงการ เมื่อกำหนดให้ราคาผลปาล์มทะลายเท่ากับ 1.20 บาทต่อกิโลกรัม และ 1.30 บาทต่อกิโลกรัม อัตราผลตอบแทนของโครงการมีค่าเท่ากับร้อยละ 11.72 และ 15.60 ตามลำดับ สำหรับความสามารถในการชำระหนี้ พบว่า การทำสวนปาล์มน้ำมันขนาด 30 ไร่ ต้องใช้จำนวนเงินทั้งสิ้น 147,326.16 บาท โดยจะสามารถชำระหนี้พร้อมกับดอกเบี้ยร้อยละ 13 ต่อปี ได้หมดภายในระยะเวลา 11 ปี นับจากเริ่มทำสวนปาล์มน้ำมัน และทางด้านขนาดของพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการทำสวนปาล์มน้ำมัน ปรากฏว่าด้วยเงินลงทุน 147,326.16 บาท และเกษตรกรปลูกต้นปาล์มน้ำมันไร่ละ 12 ต้น ราคาปาล์มทะลาย 1.30 บาทต่อกิโลกรัม ขนาดของพื้นที่เพาะปลูกไม่ควรมีจำนวนต่ำกว่า 28 ไร่ ถ้าต่ำกว่านี้จะไม่สามารถชำระหนี้ดังกล่าวได้หมดภายในอายุของต้นปาล์มน้ำมันหรือ 25 ปี

จากการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินในการปลูกปาล์มน้ำมันของชินดิษฐ์ สุรักษ์รัตนสกุล (2548) กับเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้การสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 25 คน ในพื้นที่อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจแบบปรับค่าของเวลา คำนวณกระแสเงินสดของโครงการเป็นระยะเวลา 20 ปี เริ่มจากปี พ.ศ. 2545 ถึง ปี พ.ศ. 2564 และใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ทั่วไปของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ธ.ก.ส.) ปี พ.ศ. 2545 คือ ร้อยละ 10.50 ต่อปี เป็นอัตราคิดลด เพื่อปรับมูลค่าในอนาคตให้เป็นมูลค่าปัจจุบันจากเกณฑ์การตัดสินใจลงทุน คือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) มากกว่าศูนย์ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) มากกว่าหนึ่ง อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) สูงกว่าค่าเสียโอกาสของทุน และการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ เมื่อสมมติสถานการณ์ให้โครงการมีต้นทุนและผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงไป ผลการศึกษาพบว่า การปลูกปาล์มน้ำมันใช้ต้นทุนทั้งหมด 94,591.91 บาท ซึ่งเมื่อนำมาคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ มูลค่าของเงินลงทุนจะมีค่าเพียง 39,265.84 บาท และคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยปีละ 1,963.29 บาท สำหรับการวิเคราะห์ทางการเงินของการทำสวนปาล์มน้ำมันมีมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิเท่ากับ 1,859.45 บาท อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.05 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 12.10 ซึ่งวิเคราะห์ได้ว่าการลงทุนดังกล่าวมีความเป็นไปได้ เนื่องจากให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน เมื่อทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ โดยสมมติให้อัตราคิดลดมีการเปลี่ยนแปลง เนื่องด้วยแนวโน้มของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลดลง ประกอบกับการสนับสนุนการทำการเกษตรของรัฐบาล จึงกำหนดให้อัตราคิดลดลดลงเหลือร้อยละ 8 และ 5 ผลที่ได้พบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิมีค่าเท่ากับ 5,776.58 บาท และ 12,994.08 บาท ตามลำดับ

อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่าเท่ากับ 1.12 และ 1.22 ตามลำดับ และอัตราผลตอบแทนภายในมีค่าเท่ากับร้อยละ 12.10 และ 12.10 ตามลำดับ

ในทำนองเดียวกันศิริรักษ์ จวงทอง (2526) ได้ทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการผลิตปาล์มน้ำมันในนิคมสร้างตนเองพัฒนาภาคใต้ จังหวัดสตูล พบว่า จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการผลิตปาล์มน้ำมัน ทั้งในด้านการลงทุนของสมาชิกและการลงทุนทั้งโครงการมีความเหมาะสมพอสมควร เนื่องจากในด้านการลงทุนของสมาชิกมีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิเท่ากับ 2,932.78 บาทต่อไร่ อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.42 และอัตราผลตอบแทนของโครงการ คือ ร้อยละ 23.53 ส่วนด้านการลงทุนทั้งโครงการมีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิเท่ากับ 12,997,815.68 บาท อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.19 และอัตราผลตอบแทนของโครงการ คือ ร้อยละ 16.53 ราคาคุ้มทุน ซึ่งเป็นราคาขั้นต่ำที่สมาชิกจะขายผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันสดได้โดยไม่ขาดทุน คือ 0.85 บาทต่อกิโลกรัม และอายุเฉลี่ยที่เหมาะสมในการปลูกทดแทนทางเศรษฐกิจของสวนปาล์มน้ำมันในนิคมสร้างตนเอง คือ เมื่อต้นปาล์มน้ำมันมีอายุได้ 23 ปี

จากผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนจัดตั้งโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแบบมาตรฐานในอำเภอเขาพนม จังหวัดกระบี่ของมณียา แสงมณี (2549) ผลปรากฏว่า การลงทุนจัดตั้งโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแบบมาตรฐานมีความคุ้มค่าในการลงทุน ในกรณีที่กำลังการผลิต 187,200 ตันต่อปี ต้นทุนผลปาล์มน้ำมัน 3,500 บาทต่อตัน ราคาน้ำมันปาล์มดิบจากเปลือก 22,000 บาทต่อตัน และราคาเมล็ดในปาล์ม 9,000 บาทต่อตัน เนื่องจาก ที่อัตราคิดลดร้อยละ 10 การลงทุนจัดตั้งโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแบบมาตรฐานมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวกเท่ากับ 301,771,030.81 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.05 และผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 36.79 อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการชี้ให้เห็นว่า การลงทุนจัดตั้งโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแบบมาตรฐานไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน ถ้าราคาผลปาล์มสดเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.28 และราคาจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบจากเปลือกลดลงร้อยละ 3.18 และจากผลการศึกษาของจิตต์ อวะภาค (2541 อ้างโดย หมะหมูด หะยีหมัด, 2545) พบว่า การลงทุนทำสวนปาล์มน้ำมันเท่าที่ผ่านมานั้น ให้ผลตอบแทนค่อนข้างสูง และเมื่อเปรียบเทียบกับยางพารา ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคใต้อีกชนิดหนึ่ง ปรากฏว่า ปาล์มน้ำมันสามารถสร้างรายได้ 7,700 บาทต่อไร่ต่อปี ขณะที่ยางพาราสามารถสร้างรายได้เพียง 5,750 บาทต่อไร่ต่อปี รวมไปถึงการปลูกในเขตนาร้าง ไร่ร้าง และพื้นที่ว่างเปล่า ตลอดจนการปลูกทดแทนต้นปาล์มเก่าที่มีอายุมาก เพราะได้รับแรงจูงใจจากการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันปาล์มในตลาดโลก ทำให้ความแตกต่างของราคาภายในและภายนอกประเทศ ไม่จูงใจให้มีการลักลอบนำเข้าเพื่อการบริโภคทั้งหมด และการส่งเสริม

สนับสนุนจากภาครัฐ เพื่อนำมาผลิตไบโอดีเซลทดแทนการนำเข้าน้ำมันปิโตรเลียมจากต่างประเทศ ตลอดจนการลดความเสี่ยงด้านการตลาดของการปลูกยางพาราเป็นพืชหลักอย่างเดียว

นอกจากนี้จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกปาล์มน้ำมันเปรียบเทียบกับยางพาราในอำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรีของจรินทร์ศรี ธรณีนพเก้า (2544 อ้างโดย สิทธิพร ศรีเทพ, 2549) พบว่า การลงทุนปลูกปาล์มน้ำมันมีมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์เท่ากับ 2,625,729.66 บาท มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนเท่ากับ 2,249,587.14 บาท มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 376,142.52 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.17 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 13 ในขณะที่การลงทุนปลูกยางพารามีมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์เท่ากับ 2,816,684.35 บาท มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนเท่ากับ 2,433,585.20 บาท มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 383,099.15 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.16 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 13 แสดงให้เห็นว่าการลงทุนปลูกปาล์มน้ำมันและยางพาราในพื้นที่อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรีให้ผลตอบแทนคุ้มค่าทางการเงิน เช่นเดียวกันกับการศึกษาของวิชชุดา เดชวรวิทย์ (2544 อ้างโดย สิทธิพร ศรีเทพ, 2549) ที่ได้ทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกปาล์มน้ำมันเปรียบเทียบกับยางพาราในอำเภออ่าวลึก จังหวัดกระบี่ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจเกษตรกรตัวอย่างจำนวน 65 ตัวอย่าง แบ่งเป็นเกษตรกรผู้ปลูกยางพาราจำนวน 30 ตัวอย่าง และเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันจำนวน 35 ตัวอย่าง ซึ่งกำหนดอัตราคิดลดเป็นอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงเท่ากับร้อยละ 6.68 ผลปรากฏว่า การทำสวนยางพารามีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 6,765.87 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.30 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 10.64 ส่วนการทำสวนปาล์มน้ำมันมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 18,588.25 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.41 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 17.65 และเมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของผลประโยชน์สุทธิที่เพิ่มขึ้นในการทำสวนปาล์มน้ำมันทดแทนสวนยางพารา พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับ 11,818.38 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่าเท่ากับ 1.51 และอัตราผลตอบแทนภายในมีค่าเท่ากับร้อยละ 75.87 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการทำสวนปาล์มน้ำมันมีความเหมาะสมและคุ้มค่าในการลงทุนการลงทุนมากกว่าการทำสวนยางพาราในพื้นที่อำเภออ่าวลึก จังหวัดกระบี่ อีกทั้งในระยะยาวแล้วการปลูกปาล์มน้ำมันจะมีการสูญเสียน้อยกว่า เมื่อเทียบกับพืชยืนต้นชนิดอื่นในสภาพแวดล้อมเดียวกัน (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542)

2.2.17 ผลกระทบจากการเปิดเสรีทางการค้าต่ออุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันของประเทศไทย

จากการที่ปัจจุบันทิศทางการค้าโลกให้ความสนใจที่จะผลักดันการค้าระหว่างประเทศให้ขยายตัวอย่างไร้พรมแดน ได้ส่งผลต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย ทั้งในระดับจุลภาคและมหภาค จากการศึกษาของนันทรัตน์ จันทร์แสง (2544) เกี่ยวกับผลกระทบของเขตการค้าเสรีอาเซียนต่ออุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันในประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่า ตามกรอบของเขตการค้าเสรีอาเซียนที่จะต้องลดอัตราภาษีศุลกากรนำเข้าน้ำมันปาล์มเหลือร้อยละ 5 และ 0 จะส่งผลต่อราคาและรายได้ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม โดยที่ราคาน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์จะลดลงเหลือกิโลกรัมละ 19.83 บาท และ 18.91 บาท ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกิโลกรัมละ 24.03 บาท ในปี พ.ศ. 2540 และราคาน้ำมันปาล์มดิบจะลดลงเหลือกิโลกรัมละ 11.72 บาท และ 11.03 บาท ตามลำดับ เมื่อเทียบกับ 16.60 บาทต่อกิโลกรัม ในปี พ.ศ. 2540 ขณะที่ราคาผลปาล์มน้ำมันสดที่เกษตรกรขายได้ลดลงเหลือกิโลกรัมละ 1.50 บาท และ 1.39 บาท ตามลำดับ เมื่อเทียบกับราคากิโลกรัมละ 2.17 บาท ในปี พ.ศ. 2540 ส่งผลให้โรงงานแปรรูปน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์สูญเสียรายได้เท่ากับ 1,417.13 ล้านบาท และ 1,727.55 ล้านบาท ตามลำดับ และเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันสูญเสียรายได้เท่ากับ 1,796.46 ล้านบาท และ 2,091.41 ล้านบาท ตามลำดับ ส่วนโรงงานแปรรูปน้ำมันปาล์มดิบสูญเสียรายได้มากที่สุดเท่ากับ 2,950.00 ล้านบาท และ 2,505.36 ล้านบาท ตามลำดับ แต่ภายใต้สภาพการผลิต ณ จุดต้นทุนการผลิตเฉลี่ยไร่ละ 3,757.56 บาท ผลผลิตเฉลี่ย 2,445 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตขายได้กิโลกรัมละ 2.17 บาท ผลตอบแทน 5,305.56 บาทต่อไร่ และมีผลผลิตคุ้มทุนเท่ากับ 1,731.50 กิโลกรัม เมื่อพิจารณาถึงการลดอัตราภาษีศุลกากรนำเข้าน้ำมันปาล์มดังกล่าว เกษตรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันจะต้องเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้น โดยมีจุดผลผลิตคุ้มทุนที่ 2,505.04 กิโลกรัมต่อไร่ และ 2,703.28 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ในทำนองเดียวกันศูนย์วิจัยไทยพาณิชย์ (2544 อ้างโดย หมะหมูด หะยีหมัด, 2545) ได้ศึกษาผลกระทบจากการเปิดตลาดการค้าน้ำมันพืชของประเทศไทย ตามพันธกรณีเขตการค้าเสรีอาเซียน หรืออาฟต้า (ASEAN Free Trade Area หรือ AFTA) พบว่า เกษตรกรชาวสวนปาล์มน้ำมันและมะพร้าว ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อยที่ล้วนแต่มีประสิทธิภาพในการผลิตต่ำต้นทุนการผลิตสูง และมีเงินทุนไม่เพียงพอสำหรับการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิต ดังนั้นเมื่อประเทศไทยต้องลดอัตราภาษีศุลกากรการนำเข้าน้ำมันปาล์ม น้ำมันถั่วเหลือง และน้ำมันมะพร้าวเหลือร้อยละ 0 ถึง ร้อยละ 5 ภายในปี พ.ศ. 2546 ภายใต้พันธกรณีเขตการค้าเสรีอาเซียน มีผลทำให้ราคาน้ำมันของพืชทั้ง 3 ชนิดดังกล่าว มีราคาลดลงใกล้เคียงกับราคาตลาดโลก ซึ่งส่งผลกระทบต่อราคาผลปาล์มสด ราคาถั่วเหลือง และราคามะพร้าวในประเทศ ตลอดจนรายได้ของเกษตรกรผู้ทำการผลิตพืชน้ำมันดังกล่าว อย่างไรก็ตามคาดว่า เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองจะได้รับ

ผลกระทบไม่มากนัก เพราะปัจจุบันประเทศไทยจำเป็นต้องพึ่งพาการนำเข้าเมล็ดถั่วเหลือง เพื่อสนองความต้องการของอุตสาหกรรมน้ำมันถั่วเหลือง และทางภาครัฐมีนโยบายคุ้มครองเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองในประเทศอย่างต่อเนื่องทุกปี ในขณะที่โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันมะพร้าวดิบ กลับต้องเผชิญภาวะการแข่งขันและการดำเนินธุรกิจที่ลำบากขึ้น ทั้งจากการแข่งขันของน้ำมันปาล์มดิบนำเข้า ที่มีราคาถูกกว่าและคุณภาพสูงกว่า โดยเฉพาะโรงงานสกัดขนาดเล็กที่ไม่มีวัตถุดิบเป็นของตนเอง เช่นเดียวกับโรงกลั่นน้ำมันพืช แม้ว่าการเปิดตลาดน้ำมันพืชเสรีภายใต้พันธกรณีเขตการค้าเสรีอาเซียน จะมีส่วนช่วยให้โรงกลั่นน้ำมันพืชพยายามลดต้นทุนการผลิตลง แต่โรงงานต้องเผชิญภาวะการแข่งขันจากการนำเข้าน้ำมันพืชจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาถูกกว่า ในทางกลับกันอุตสาหกรรมต่อเนื่อง จะได้รับผลประโยชน์จากการปรับตัวลดลงของราคาน้ำมันพืช

นอกจากนี้นิคม ปัญญาทวีกิจไพศาล (2539) ได้ทำการวิเคราะห์ผลกระทบขององค์การการค้าโลกต่ออุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มของประเทศไทย ผลปรากฏว่า ราคาขายส่งน้ำมันปาล์มในตลาดกรุงเทพ เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์น้ำมันปาล์ม รองลงมาคือ ราคาขายส่งเมล็ดถั่วเหลืองในตลาดกรุงเทพ และรายได้ประชาชาติต่อคน โดยมีความยืดหยุ่นเท่ากับ -1.91, 1.10 และ 1.07 ตามลำดับ ในขณะที่ปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อด้านอุปทาน คือ ราคานำเข้าน้ำมันปาล์มจากต่างประเทศ ซึ่งมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.62 สำหรับผลการศึกษาอัตราภาษีเทียบเท่าของน้ำมันปาล์ม พบว่า เมื่อใช้มาตรการควบคุมการนำเข้า จะมีอัตราภาษีเท่ากับ 85.50 เมื่อลดอัตราภาษีลงร้อยละ 24 และลดอัตราภาษีลงเหลือระดับศูนย์ จะทำให้ราคาน้ำมันปาล์มลดลงร้อยละ 33 และ ร้อยละ 45.95 ตามลำดับ และส่งผลให้ปริมาณการผลิตลดลง 27,804 ตัน และ 38,715 ตัน ตามลำดับ แต่ในด้านการบริโภค พบว่า เมื่อลดอัตราภาษีลงร้อยละ 24 และลดอัตราภาษีลงเหลือระดับศูนย์ จะมีผลทำให้การบริโภคเพิ่มขึ้น 85,468 ตัน และ 119,008 ตัน ตามลำดับ

2.2.18 ความเหมาะสมของการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

แม้ว่าประเทศไทยมีการปลูกพืชน้ำมันชนิดอื่นนอกเหนือจากปาล์มน้ำมัน ได้แก่ มะพร้าว ทานตะวัน ถั่วเหลือง ถั่วลิสง งา รำข้าว และสบู่ดำ แต่ทว่าพืชน้ำมันเหล่านี้ไม่มีศักยภาพเพียงพอที่จะนำมาผลิตไบโอดีเซล ตัวอย่างเช่น ถั่วเหลืองและถั่วลิสง ประเทศไทยสามารถผลิตได้เพียงร้อยละ 20.83 และ 74.29 ตามลำดับ ของความต้องการบริโภคภายในประเทศเท่านั้น (Food and Agriculture Organization, 2006 อ้างโดย คู่จันทร์ จันทร์ทองอ่อน, 2549) ทำให้ต้องมีการนำเข้าถั่วเหลืองและถั่วลิสงจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ส่วนงา ประเทศไทยสามารถผลิตน้ำมันงาได้

ในปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการบริโภคภายในประเทศเท่านั้น อาจมีส่วนเหลือบ้าง แต่น้อยมาก ขณะที่รำข้าว เป็นพืชน้ำมันที่น่าสนใจชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีส่วนเหลือจากความต้องการใช้ภายในประเทศ และถูกนำส่งออกไปต่างประเทศปีละประมาณ 10,000-15,000 ตัน แต่เมื่อพิจารณาทางด้านต้นทุนในส่วนของราคาวัตถุดิบ ปรากฏว่า ในปี พ.ศ. 2547 น้ำมันรำข้าวมีราคาถึง 30.89 บาทต่อลิตร (กรมการค้าภายใน, 2547 อ้างโดย คู่จันทร์ จันทร์ทองอ่อน, 2549) ซึ่งเป็นราคาที่ค่อนข้างสูงมากในสถานภาพวัตถุดิบ จากการศึกษาของจุฬาลักษณ์ โรจนานุกูล (2549) พบว่า วัตถุดิบที่มีศักยภาพและความเหมาะสมในการนำมาใช้ผลิตไบโอดีเซล คือ น้ำมันปาล์ม เนื่องจากน้ำมันปาล์มเป็นทรัพยากรหมุนเวียนที่สามารถทดแทนขึ้นมาใหม่ได้ ซึ่งในปัจจุบันปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่เกษตรกรสนใจลงทุนและนิยมปลูกกันมากขึ้น ทั้งการปลูกใหม่และปลูกทดแทนยางพาราในเขตที่ไม่เหมาะสมกับการปลูกยางพารา จากการศึกษาของนันทรัตน์ จันทร์แสง (2544) พบว่า การเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมันของประเทศไทย เป็นผลสืบเนื่องมาจากการขยายพื้นที่ปลูกเป็นสำคัญ โดยสามารถนำน้ำมันปาล์มมาผสมกับน้ำมันดีเซลโดยตรง หรือนำไปผ่านกระบวนการทางเคมีให้กลายเป็นไบโอดีเซลก่อน แล้วจึงนำไปใช้กับเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาสถานภาพวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตไบโอดีเซลของกล้า ณรงค์ ศรีรอต และคณะ (2546) ที่พบว่า เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพืชให้น้ำมันในประเทศ โดยพิจารณาจากปริมาณและต้นทุนการผลิตแล้ว ปาล์มน้ำมันเป็นแหล่งวัตถุดิบที่มีศักยภาพที่สุดในการนำมาผลิตไบโอดีเซล และเป็นพืชที่มีแนวโน้มการผลิตและบริโภคเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยคาดว่า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 เป็นต้นไป อุปสงค์น้ำมันปาล์มจะมีมากกว่าอุปทานน้ำมันปาล์มหรือเกิดอุปสงค์ส่วนเกินขึ้น จากตารางที่ 2.32 เห็นได้ว่า ในแต่ละประเทศจะเลือกใช้วัตถุดิบที่ตนเองมีความได้เปรียบในการผลิตไบโอดีเซล ซึ่งราคาวัตถุดิบแต่ละชนิดจะเป็นตัวกำหนดต้นทุนการผลิตไบโอดีเซล

ตารางที่ 2.32 ผลิตภาพและต้นทุนการผลิตไบโอดีเซล

วัตถุดิบ	ผลิตภาพ (ลิตร/เฮกแตร์)	ต้นทุนการผลิต (ดอลลาร์/ลิตร)
เรพซีด (เยอรมนี)	2,000	0.75
ปาล์มน้ำมัน (มาเลเซีย)	7,000	0.70
ถั่วเหลือง (สหรัฐอเมริกา)	3,200	0.70
มะพร้าว (ฟิลิปปินส์)	2,700	0.75
สบู่ดำ (อินเดีย)	700	0.40-0.50
น้ำมันใช้แล้ว	n.a.	0.50-0.60

ที่มา : Wood, 2006

หมายเหตุ : n.a. หมายถึง ไม่มีข้อมูล

สำหรับต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันจะมีอัตราส่วนโดยประมาณ คือ ผลปาล์มสด 1 ตัน ผลิตไบโอดีเซลได้ 194 ลิตร ซึ่งจากการใช้ข้อมูลราคาผลผลิตปาล์มสดและราคาน้ำมันปาล์มดิบ เพื่อคำนวณต้นทุนในการผลิตไบโอดีเซล พบว่า ราคาผลปาล์มสดเฉลี่ยเท่ากับ 1.13 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อผลิตไบโอดีเซลจะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยที่ 8.04 บาทต่อลิตร และถ้าราคาผลปาล์มสดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 2.52 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลจะสูงขึ้นเป็น 17.87 บาทต่อลิตร (วิโชติ จงรุ่งโรจน์, 2550) ดังแสดงในตารางที่ 2.33

ตารางที่ 2.33 ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันของประเทศไทย

ราคาผลปาล์มสด (บาท/กก.)	น้ำมันปาล์มดิบ (บาท/กก.)	ไบโอดีเซล (บาท/ลิตร)
2.52	20.00	17.87
2.00	13.00	14.29
1.51	12.00	10.72
1.13	9.00	8.04

ที่มา : ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี, 2550 (อ้างโดย วิโชติ จงรุ่งโรจน์, 2550)

ประเทศไทยได้เลือกใช้น้ำมันปาล์มเป็นวัตถุดิบหลักสำคัญในการผลิตไบโอดีเซล จากการศึกษาของเกษมศรี ศรีสันต์ (2545) เกี่ยวกับความเป็นไปได้ในการนำน้ำมันปาล์มมาผลิตเป็นไบโอดีเซล เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนน้ำมันดีเซล โดยการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน

ซึ่งใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนพิจารณาความสามารถทางการเงิน ค่าใช้จ่าย และผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจากการมีโครงการ คือ มูลค่าปัจจุบันของผลได้สุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน อัตราผลตอบแทนภายใน และการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ พบว่า ในกรณีที่ใช้ราคาน้ำมันดีเซลเท่ากับ 13.12 บาทต่อลิตร เป็นราคาขาย (ใช้ฐานข้อมูลราคาน้ำมันดีเซลเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2545) โดยกำหนดให้ราคาขายไบโอดีเซลเท่ากับราคาขายน้ำมันดีเซล และอัตราคิดลดร้อยละ 12 ผลที่ได้ คือ มูลค่าปัจจุบันของผลได้สุทธิมีค่าเป็นบวกเท่ากับ 1.092 ล้านบาท ในขณะที่อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่ามากกว่า 1 คือ 1.02 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 17.76 ซึ่งมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดที่กำหนดให้ คือ ร้อยละ 12 จากการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า โครงการนี้ให้ผลตอบแทนจากการลงทุนมากกว่าต้นทุนที่สูญเสียไป จึงให้ผลคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ทำให้โครงการมีความเหมาะสมที่จะลงทุนดำเนินโครงการ เมื่อวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการที่อัตราคิดลดร้อยละ 12 และใช้ราคาน้ำมันดีเซลเท่ากับ 13.12 บาทต่อลิตร เป็นราคาขายตามข้อสมมติต่าง ๆ ดังนี้ กรณีที่หนึ่ง กำหนดให้ราคาในอนาคตของน้ำมันปาล์มดิบเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 จากการวิเคราะห์ พบว่า อัตราผลตอบแทนให้ผลไม่คุ้มค่ากับการลงทุน เนื่องจากมูลค่าปัจจุบันของผลได้สุทธิที่ได้มีค่าเป็นลบ คือ -1.50 ล้านบาท ในขณะที่อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่าน้อยกว่า 1 คือ 0.98 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 6.22 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าอัตราคิดลดที่กำหนดให้ กรณีที่สอง กำหนดให้ราคาในอนาคตของผลพลอยได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 50 พบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลได้สุทธิที่ได้มีค่าเป็นบวกเท่ากับ 2.81 ล้านบาท ในขณะที่ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่ามากกว่า 1 คือ 1.04 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 29.76 ซึ่งมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดที่กำหนดให้ กรณีที่สาม กำหนดให้มูลค่ารวมในอนาคตของเคมีภัณฑ์เพิ่มขึ้นจากราคาฐานร้อยละ 5 จากการวิเคราะห์พบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลได้สุทธิมีค่าเป็นบวก คือ 0.18 ล้านบาท ในขณะที่อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่ามากกว่า 1 คือ 1.002 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 12.96 ซึ่งมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดที่กำหนดให้ กรณีที่สี่ กำหนดให้ราคามูลค่ารวมในอนาคตของสาธารณูปโภคเพิ่มขึ้นจากราคาฐานร้อยละ 5 พบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลได้สุทธิมีค่าเป็นบวกเท่ากับ 1.004 ล้านบาท ในขณะที่อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่ามากกว่า 1 คือ 1.01 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 17.92 ซึ่งมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดที่กำหนดให้ จากผลการศึกษาพบว่า เมื่อกำหนดให้ราคาขายไบโอดีเซลของโครงการเท่ากับราคาขายน้ำมันดีเซล คือ 13.12 บาทต่อลิตร ที่อัตราคิดลดร้อยละ 12 และทำการวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการ โดยการคำนวณ มูลค่าปัจจุบันของผลได้สุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายใน สามารถสรุปได้ว่า โครงการนี้มีความเหมาะสมที่จะลงทุน

2.2.19 ทัศนคติของผู้บริโภคไบโอดีเซล

เมื่อโครงการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความเหมาะสมที่จะลงทุนจนเกิดเป็นอุปทานขึ้น ลำดับต่อไปจึงเป็นการพิจารณาในส่วนของผู้บริโภค โดยการสำรวจทัศนคติของผู้บริโภคถึงผลสะท้อนและความสอดคล้องกันกับอุปทาน จากการศึกษาของธีระชัย วาสนาสมสกุล (2545) เกี่ยวกับทัศนคติของผู้บริโภคต่อไบโอดีเซลในจังหวัดเชียงใหม่ โดยการรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่เคยเติมไบโอดีเซลจาสถานีบริการไบโอดีเซลทั้ง 5 แห่งในเขตจังหวัดเชียงใหม่ รวมจำนวนแบบสอบถามทั้งหมด 200 ชุด จากการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง กล่าวคือ เจาะจงเฉพาะผู้ใช้ไบโอดีเซลเท่านั้นและการสอบถามเป็นแบบบังเอิญ โดยพิจารณาจากทฤษฎีส่วนผสมทางการตลาด และแนวความคิดเกี่ยวกับทัศนคติ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ทราบเรื่องไบโอดีเซลจากสถานีบริการไบโอดีเซล ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยเหลือเกษตรกรให้สามารถขายผลผลิตทางการเกษตร อันเป็นวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตไบโอดีเซลได้ในราคาที่สูงขึ้น และยังมีราคาถูกกว่าน้ำมันดีเซล ในด้านผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากที่สุดในเรื่องคุณภาพของไบโอดีเซล ในด้านราคา ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากที่สุดในเรื่องราคาไบโอดีเซลที่ถูกกว่าราคาน้ำมันดีเซล ในด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากที่สุดในเรื่องการมีอู่ซ่อมรถ ปะยาง และล้างรถ ซึ่งตั้งภายในสถานีบริการ ในด้านการส่งเสริมการตลาด ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากที่สุดในเรื่องการให้บริการอื่น ๆ นอกเหนือจากการให้บริการน้ำมัน เช่น ล้างรถ เติมลมยางหรือน้ำ ด้านความพึงพอใจภายหลังการใช้ไบโอดีเซล พบว่า ในด้านผลิตภัณฑ์ผู้บริโภคมีความพอใจมากในเรื่องน้ำมันไม่มีกลิ่นเหม็นและควันดำ ในด้านราคา ผู้บริโภคมีความพอใจน้อยในเรื่องราคาขาย ในด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ผู้บริโภคมีความพอใจน้อยในเรื่องระยะเวลาที่ใช้ในการรอเติมน้ำมัน ในด้านการส่งเสริมการตลาดผู้บริโภคมีความพอใจมากในเรื่องการให้บริการของพนักงานประจำสถานี ส่วนทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อไบโอดีเซล พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คิดว่าน้ำมันดีเซลมีคุณภาพดีกว่าไบโอดีเซล ซึ่งผลจากการศึกษาดังกล่าว เป็นหน้าที่ที่ผู้ประกอบการหรือผู้ผลิตไบโอดีเซลต้องนำมาพิจารณาเพื่อนำไปคิดค้น วิจัยและพัฒนาไบโอดีเซลให้มีคุณลักษณะที่ดีกว่าในอดีต และมีคุณภาพเทียบเท่าหรือเหนือกว่าน้ำมันดีเซลในสายตาผู้บริโภค รวมไปถึงสามารถตอบสนองอรรถประโยชน์ของผู้บริโภคได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แต่ทั้งนี้ทางภาครัฐจะต้องมีส่วนร่วมอย่างใกล้ชิดในการจัดการด้านอุปสงค์ (demand side management) รวมทั้งส่งเสริมและสนับสนุนทั้งการลงทุนและการตลาด ตลอดจนการรณรงค์และประชาสัมพันธ์ผ่านทางสื่อต่าง ๆ เกี่ยวกับคุณสมบัติและประโยชน์ที่จะได้รับอย่างจริงจังและต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจและมีทัศนคติที่ดีต่อไบโอดีเซล

2.2.20 นโยบายของรัฐบาลด้านไบโอดีเซล

จากภาวะความมีจำกัดของพลังงานกระแสหลัก ในขณะที่การบริโภคพลังงานเหล่านี้มีไม่สิ้นสุด อันจะนำไปสู่ภาวะขาดแคลนและส่งผลให้ระดับราคาน้ำมันในตลาดโลกเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองของประเทศไทยเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพราะวิกฤตการณ์น้ำมันโลกที่เกิดขึ้นนั้น อยู่นอกเหนืออำนาจการควบคุมของรัฐ ดังนั้นการฉุกคิดในการใช้จุดแข็งของประเทศไทย เพื่อเสริมสร้างและพัฒนาแหล่งพลังงานทางเลือกจึงเป็นสิ่งที่ไม่ควรมองข้าม โดยเฉพาะไบโอดีเซล ที่กำลังเข้ามามีบทบาทต่อสังคมไทยเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เพราะไบโอดีเซลเป็นพลังงานที่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้ และไม่มีผลกระทบรุนแรงต่อสิ่งแวดล้อมหากเทียบกับพลังงานกระแสหลัก ปัจจุบันรัฐบาลได้กำหนดเป้าหมายที่จะส่งเสริมและสนับสนุนการใช้ไบโอดีเซล โดยแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ไบโอดีเซลระดับชุมชน เพื่อใช้กับเครื่องจักรกลทางการเกษตรภายในชุมชน และไบโอดีเซลระดับอุตสาหกรรม เพื่อการคมนาคมและขนส่งโดยเฉพาะกลุ่มรถบรรทุก จะกำหนดให้ผสมไบโอดีเซลในปริมาณร้อยละ 2 (บี 2) ซึ่งคิดเป็นปริมาณน้ำมันปาล์มประมาณวันละ 1.60 ล้านลิตร โดยบังคับใช้กับพื้นที่เฉพาะในปี พ.ศ. 2549 ถึง ปี พ.ศ. 2553 และจากปี พ.ศ. 2554 เป็นต้นไป จะบังคับใช้ทั่วประเทศ อีกทั้งยังมีเป้าหมายที่จะเพิ่มการใช้ไบโอดีเซลเป็นวันละ 8.50 ล้านลิตร ในปี พ.ศ. 2555 โดยผสมไบโอดีเซลในปริมาณร้อยละ 10 (บี 10) ซึ่งสามารถทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลได้ประมาณปีละไม่ต่ำกว่า 3,100 ล้านลิตรต่อปี

ทั้งนี้จะร่วมมือและประสานงานกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในการกำหนดพื้นที่ปลูก โดยในปัจจุบันรัฐบาลมียุทธศาสตร์อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันปี พ.ศ. 2547 ถึง ปี พ.ศ. 2572 เพื่อมุ่งสู่การเป็นผู้ผลิตและส่งออกน้ำมันปาล์ม เคียงคู่ผู้นำระดับโลกอย่างประเทศมาเลเซียและอินโดนีเซีย จากแผนพัฒนาอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มปี พ.ศ. 2551 ถึง ปี พ.ศ. 2555 ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้กำหนดวิสัยทัศน์ว่า มุ่งสู่การพัฒนาและสร้างสรรค์มูลค่าปาล์มน้ำมันและผลิตภัณฑ์น้ำมันปาล์มทั้งระบบอย่างยั่งยืน รวมทั้งนโยบายกำหนดให้ปาล์มน้ำมันเป็นแหล่งพลังงานทดแทนของประเทศ ซึ่งได้ทำการเตรียมพื้นที่ปลูกปีละ 500,000 ไร่ พื้นที่ปลูกทดแทนสวนเก่าปีละ 100,000 ไร่ ตามเป้าหมายที่จะขยายพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันให้ได้ 10 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2572 โดยจะปลูกเพิ่มปีละ 400,000 ไร่ แบ่งระยะเวลาดำเนินการเป็น 5 ระยะ ๆ ละ 5 ปี ระยะแรกตั้งเป้าขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันทั่วประเทศเป็น 3.67 ล้านไร่ ภายในปี พ.ศ. 2552 ซึ่งคาดว่า จะทำให้ผลปาล์มน้ำมันสดเพิ่มขึ้นเป็น 6.54 ล้านตัน คิดเป็นน้ำมันปาล์มดิบ 1.18 ล้านตัน (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2547) ทั้งยังมีการปรับปรุงฟื้นฟูสวนปาล์มน้ำมันที่ยังไม่ถึงอายุปลูกทดแทนให้ได้ผลผลิต 3-3.50 ตันต่อไร่ต่อปี อัตราน้ำมันร้อยละ 18.50

โดยทางภาครัฐจะดำเนินการไปพร้อมกับการจัดหาพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมกับพื้นที่ การถ่ายทอดการจัดการปลูกปาล์มน้ำมัน และการพัฒนาพืชน้ำมันชนิดอื่นสำหรับพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมัน นอกจากนี้กระทรวงพลังงาน (2550) ได้กำหนดให้บริษัทน้ำมันทุกแห่งปรับคุณภาพน้ำมันดีเซลโดยให้ผสมไบโอดีเซลบี 100 ในระดับไม่เกินร้อยละ 2 และประกาศมาตรฐานบังคับใช้ภายในวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2551 รวมทั้งส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลชนิดบี 5 (น้ำมันดีเซลผสมด้วยไบโอดีเซล บี 100 ในสัดส่วนร้อยละ 5) ซึ่งจะใช้ราคาเป็นแรงจูงใจ ในส่วนของผู้ค้าน้ำมันจะให้ค่าการตลาดสูงกว่าน้ำมันดีเซลปกติ ขณะที่ส่วนของผู้บริโภคจะสร้างส่วนต่างของราคาให้มีราคาถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติ 0.70 บาทต่อลิตร และเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2551 ได้ปรับลดเงินนำส่งเข้ากองทุนไบโอดีเซลลงอีก 30 สตางค์ เพื่อทำให้ราคาไบโอดีเซลต่ำกว่าราคาน้ำมันดีเซลเพิ่มเป็น 1 บาทต่อลิตร ตลอดจนขยายจำนวนสถานีบริการไบโอดีเซลทั่วประเทศ ซึ่งสามารถช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายในการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศเป็นมูลค่ากว่า 50,000 ล้านบาทต่อปี (Petroleum Institute of Thailand, 2005)

2.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ภาพที่ 2.14 แสดงถึงกรอบแนวความคิดในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งเป็นการประมวลความคิดรวบยอดของการวิจัยตามแนวทางที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย แนวคิดทางทฤษฎี การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถอธิบายได้ว่า จากความจำเป็นและความสำคัญของการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่มุ่งเน้นดุลยภาพระหว่างมิติทางเศรษฐกิจ มิติทางสังคม และมิติทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ จากสถานการณ์ปัจจุบันที่ระดับราคาน้ำมันในตลาดโลกปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง อันมีสาเหตุมาจากความไม่สมดุลระหว่างปัจจัยทางด้านอุปทานและปัจจัยทางด้านอุปสงค์ มีนัยว่า การเพิ่มขึ้นของปริมาณอุปสงค์น้ำมันอย่างไม่มีขอบเขตจำกัด ที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจโลก ทำให้ความต้องการน้ำมันโดยเฉพาะน้ำมันดีเซล ที่มีการใช้เป็นหลักทั้งในภาคคมนาคมขนส่ง เกษตรกรรม และอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น ในปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้น้ำมันดีเซลสูงถึง 1,600 ล้านลิตรต่อเดือน หรือประมาณ 55 ล้านลิตรต่อวัน (กรกัญญา อักษรเนียม และวรรณภา เสนาดี, 2551) ในขณะที่ปริมาณอุปทานน้ำมันนั้น มีอยู่อย่างจำกัดและไม่แน่นอน รวมไปถึงปัญหาราคาสินค้าเกษตรที่มีความผันผวนและตกต่ำตามฤดูกาล ได้สร้างความเดือดร้อนให้แก่เกษตรกรเป็นอย่างมาก ตลอดจนแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวด้านการพัฒนาพลังงานทดแทนจากพืช เพื่อให้ประเทศไทยสามารถพึ่งพาตนเองและมีความมั่นคงในด้านพลังงานอย่างยั่งยืน ตามแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง นอกจากนี้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาภาวะโลกร้อน ที่

ส่งผลกระทบในวงกว้าง อันสืบเนื่องมาจากการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่ดำเนินบนพื้นฐานของทุนอุตสาหกรรมนิยม และการมุ่งแสวงหาอรรถประโยชน์สูงสุดเพื่อตัวเอง โดยปราศจากจิตสำนึกทางสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการไม่คำนึงถึงขีดจำกัดและความยั่งยืนทางนิเวศ ซึ่งมวลมนุษย์ต้องร่วมกันตระหนักและฉุกคิดที่จะหาทางแก้ไข ความเหลื่อมล้ำของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกับคุณภาพชีวิตและสวัสดิการของประชาชน ผ่านการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ จากสาเหตุดังกล่าวเหล่านี้ ได้นำไปสู่การจัดหาพลังงานทางเลือกที่ยั่งยืนมาใช้ทดแทนน้ำมัน ซึ่งไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเป็นพลังงานทางเลือกที่ถูกนำมาใช้ เพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้นและการบรรลุเป้าหมายตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง อันเป็นรากฐานของการพัฒนาประเทศให้มีความแข็งแกร่งมั่นคง และยั่งยืน ภายใต้กระแสทุนนิยมโลกาภิวัตน์

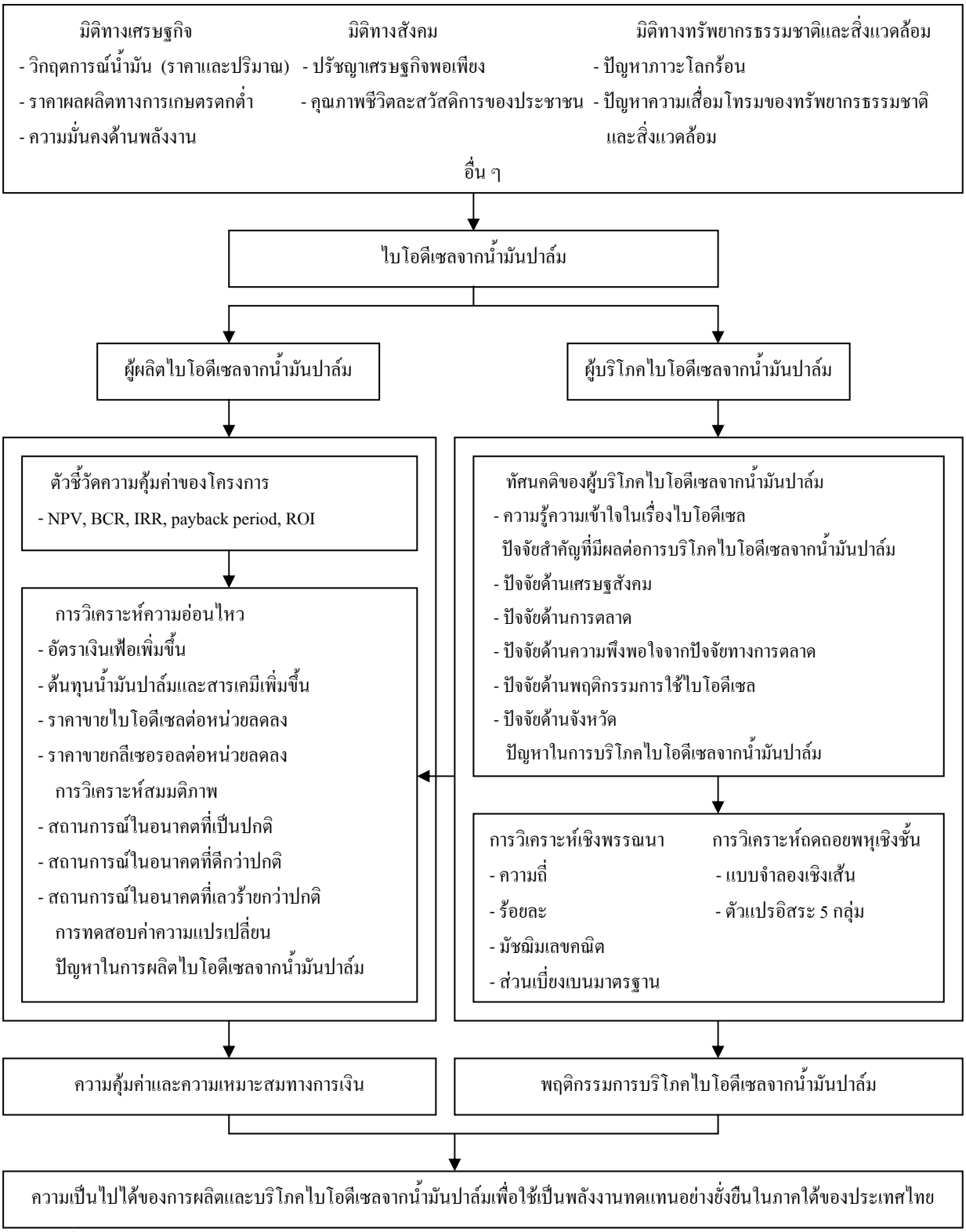
ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

(1) ในส่วนของการผลิตหรืออุปทาน กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ทางการเงิน โดยใช้หลักการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ จากตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการแบบปรับค่าเงินตามเวลา ประกอบด้วย มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) รวมไปถึงการวิเคราะห์ความอ่อนไหว การวิเคราะห์สมมติภาพภายใต้สถานการณ์ที่แตกต่างกัน และการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน ตลอดจนการศึกษาถึงปัญหาและอุปสรรคในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์ม เพื่อประเมินความคุ้มค่าและความเหมาะสมทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์ม

(2) สำหรับส่วนของการบริโภคหรืออุปสงค์ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในจังหวัดสงขลา กระบี่ และตรัง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทัศนคติของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย รวมถึงทำการวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย ประกอบด้วย ปัจจัยด้านเศรษฐสังคม ปัจจัยด้านการตลาด ปัจจัยด้านความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาด ปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล และปัจจัยด้านจังหวัด โดยใช้สถิติการวิเคราะห์เชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ถดถอยเชิงชั้น ตลอดจนศึกษาถึงปัญหาและข้อเสนอแนะในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

จากนั้นผู้วิจัยได้นำผลการศึกษาทั้ง 2 ส่วนดังกล่าว มาทำการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมผู้ผลิตและพฤติกรรมผู้บริโภค เพื่อประเมินความเป็นไปได้ของการผลิตและ

บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนเชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืนในภาคใต้ของประเทศไทย



ภาพที่ 2.14 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.4 คำถามในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามในการวิจัยหลักให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อเป็นกรอบในการอธิบายผลการวิจัย คือ ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความเป็นไปได้ในการผลิตและบริโภคเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนเชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืนในภาคใต้ของประเทศไทยหรือไม่ อย่างไร

2.5 สมมติฐานในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานเชิงปฏิบัติการในการวิจัยให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อคาดคะเนคำตอบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการบริโภคและทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค ตลอดจนข้อเท็จจริงที่มีอยู่ ดังนี้

(1) ผู้บริโภคมีทัศนคติในด้านบวกต่อไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ในฐานะเป็นพลังงานทดแทนที่ยั่งยืนในภาคใต้ของประเทศไทย

(2) กลุ่มตัวแปรด้านเศรษฐสังคมของผู้บริโภค เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษาขั้นสูงสุด อาชีพหลัก และรายได้หลักมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

(3) กลุ่มตัวแปรด้านการตลาด เช่น ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ปัจจัยด้านราคา ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และปัจจัยด้านการส่งเสริมทางการตลาดมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

(4) กลุ่มตัวแปรด้านความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาด เช่น ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านราคา ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และความพึงพอใจจากปัจจัยด้านการส่งเสริมทางการตลาดมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

(5) กลุ่มตัวแปรด้านพฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล เช่น จำนวนรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล ระยะเวลาการใช้งานของรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล ระยะเวลาที่เปลี่ยนมาเลือกใช้ไบโอดีเซล ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลครั้งล่าสุดมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

(6) กลุ่มตัวแปรด้านจังหวัด เช่น จังหวัดสงขลา จังหวัดกระบี่ และจังหวัดตรังมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในภาคใต้ของประเทศไทย เป็นกระบวนการวิจัยเชิงสำรวจเพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตและพฤติกรรมการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์และสถิติ ภายใต้กรอบแนวคิดในการวิจัยที่ได้กล่าวแล้วในบทที่ 2 เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนของการดำเนินการวิจัย ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 สถานที่ทำการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ผู้วิจัยได้เลือกพื้นที่ภาคใต้เป็นพื้นที่ทำการวิจัย เป็นการคัดเลือกแบบเจาะจงหรือเชิงวัตถุประสงค์ (purposive selection) โดยพิจารณาจากมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาค (Gross Regional Product หรือ GRP) ในภาคเกษตรกรรม ซึ่งบ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของฐานทรัพยากรทางการเกษตรที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบสำคัญของการผลิตไบโอดีเซล โดยเฉพาะอย่างยิ่งปาล์มน้ำมัน จากตารางที่ 3.1 พบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2546 ถึง ปี พ.ศ. 2550 ผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคในภาคเกษตรกรรมของภาคใต้มีมูลค่าสูงที่สุด เมื่อเทียบกับภูมิภาคหรือเขตอื่น แสดงให้เห็นว่า ภาคเกษตรกรรมมีบทบาทในฐานะภาคเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของภาคใต้ กล่าวคือ ภาคใต้มีภูมิสังคมที่มั่งคั่งบนฐานทรัพยากร โดยเฉพาะทรัพยากรเกษตรเขตร้อน ซึ่งมีความสำคัญในทางเศรษฐสังคม วัฒนธรรม ตลอดจนเป็นปัจจัยยังชีพที่จำเป็นของมนุษย์ในฐานะปัจจัยสี่ โดยเฉพาะพืชเศรษฐกิจที่สร้างความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ (comparative advantage) ให้กับประเทศ อันได้แก่ ยางพารา ปาล์มน้ำมัน ข้าว มะพร้าว ไม้ผลเมืองร้อน และประมง ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันว่า การพัฒนาเศรษฐกิจโดยรวมโดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรมจะเป็นไปได้และประสบผลสำเร็จเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับภาคเกษตรกรรมเป็นสำคัญ

ผู้วิจัยได้แบ่งพื้นที่ภาคใต้ตามสภาพทางภูมิศาสตร์เป็น 2 เขต คือ ภาคใต้ตอนบน ประกอบด้วย 7 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ระนอง พังงา

ภูเก็ต และกระบี่ และภาคใต้ตอนล่าง ครอบคลุม 7 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดตรัง สตูล พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส เพื่อจำแนกกลุ่มประชากรของผู้ผลิตไบโอดีเซลและผู้บริโภคไบโอดีเซล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

(1) ในส่วนของผู้ผลิตไบโอดีเซล ผู้วิจัยได้เลือกจังหวัดเพื่อเป็นพื้นที่วิจัยโดยใช้ผลผลิตปาล์มน้ำมันเป็นหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจ กล่าวคือ ผู้วิจัยได้เลือกจังหวัดที่ให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันมากที่สุดของภาคใต้แต่ละเขต จากตารางที่ 2.28 พบว่า จังหวัดกระบี่และตรังเป็นจังหวัดที่ให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันมากที่สุดของภาคใต้เขตตอนบนและตอนล่าง ตามลำดับ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ทั้งสองจังหวัดนี้เป็นพื้นที่ทำการวิจัย

ตารางที่ 3.1 ผลิตภัณฑ์มวลรวมภาค ณ ราคาตลาดปัจจุบันในภาคเกษตรกรรมของประเทศไทย

หน่วย : ล้านบาท

ภาค/เขต	2546	2547	2548	2549	2550
ภาคใต้	197,672	228,284	252,288	305,684	315,141
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	129,680	134,803	143,469	155,139	183,977
ภาคเหนือ	116,549	124,096	139,061	163,514	179,240
ภาคตะวันออก	58,035	59,623	70,294	71,750	84,076
ภาคตะวันตก	46,345	52,805	56,449	66,614	73,790
ภาคกลาง	27,401	32,197	33,440	36,278	38,892
กรุงเทพฯและปริมณฑล	40,173	37,000	33,092	36,796	38,809
ทั่วราชอาณาจักร	615,855	668,808	728,093	835,775	913,925

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550

(2) ในส่วนของผู้บริโภคไบโอดีเซล ผู้วิจัยได้เลือกจังหวัดเพื่อเป็นพื้นที่วิจัย คือ จังหวัดกระบี่ ตรัง และสงขลา เนื่องจากสองจังหวัดแรกเป็นแหล่งผลิตไบโอดีเซลที่ผู้วิจัยได้เลือกทำการวิจัยในส่วนของผู้ผลิตดังที่กล่าวไปแล้ว ส่วนจังหวัดสงขลา เป็นการเลือกแบบเจาะจงเช่นเดียวกัน กล่าวคือ ผู้วิจัยได้พิจารณาจากมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัด (Gross Provincial Product หรือ GPP) ซึ่งจังหวัดสงขลาเป็นจังหวัดที่มีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดสูงสุดเป็นอันดับที่ 1 ของภาคใต้ ทั้งในและนอกภาคเกษตรกรรม อันแสดงถึงศักยภาพทางเศรษฐกิจของจังหวัด จากตารางที่ 3.2 พบว่า ในปี พ.ศ. 2550 จังหวัดสงขลามีผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดเป็นมูลค่า 162,072 ล้านบาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 19.14 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของภาคใต้ โดย

จำแนกเป็นในภาคเกษตรกรรม 45,972 ล้านบาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14.59 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในภาคเกษตรกรรมของภาคใต้ และนอกภาคเกษตรกรรม 116,099 ล้านบาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 21.84 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมนอกภาคเกษตรกรรมของภาคใต้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอำเภอหาดใหญ่ ซึ่งเป็นศูนย์กลางทางการค้าและเมืองท่องเที่ยวที่สำคัญและมีชื่อเสียงของภาคใต้ ทำให้มีการใช้น้ำมันดีเซลเพื่อดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจในสัดส่วนที่สูง โดยเฉพาะสาขาอุตสาหกรรมและคมนาคมขนส่ง และยังเห็นได้ว่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมในสาขาอุตสาหกรรมการผลิต และคมนาคมขนส่งและจัดเก็บสินค้าของจังหวัดสงขลามีมูลค่าสูงมาก โดยในปี พ.ศ. 2550 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในสาขาอุตสาหกรรมการผลิต และคมนาคมขนส่งและจัดเก็บสินค้าของจังหวัดสงขลาเท่ากับ 45,319 ล้านบาท และ 9,790 ล้านบาท ตามลำดับ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 39.26 ละ 23.30 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในสาขาอุตสาหกรรมการผลิตและคมนาคมขนส่งและจัดเก็บสินค้าของภาคใต้

ตารางที่ 3.2 ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดของจังหวัดสงขลาและผลิตภัณฑ์มวลรวมของภาคใต้ ณ ราคาตลาดปัจจุบัน

ผลิตภัณฑ์มวลรวม	2546	2547	2548	2549	2550
สงขลา					
ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัด[1]	115,770	127,657	141,997	156,639	162,072
ในภาคเกษตรกรรม[1]	29,435	33,595	37,492	44,842	45,972
นอกภาคเกษตรกรรม[1]	86,335	94,061	104,505	111,797	116,099
สาขาอุตสาหกรรมการผลิต[1]	35,780	37,996	42,762	44,696	45,319
สาขาคมนาคมขนส่งและจัดเก็บสินค้า[1]	6,045	6,709	8,334	9,097	9,790
ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดต่อคน[2]	86,831	94,516	103,765	112,739	114,981
ภาคใต้					
ผลิตภัณฑ์มวลรวมภาค[1]	572,377	650,465	706,399	807,603	846,611
ภาคเกษตรกรรม[1]	197,672	228,284	252,288	305,684	315,141
นอกภาคเกษตรกรรม[1]	374,705	422,181	454,112	501,919	531,470
สาขาอุตสาหกรรมการผลิต[1]	83,622	93,720	101,252	109,426	115,427
สาขาคมนาคมขนส่งและเก็บสินค้า[1]	26,212	29,395	31,570	40,036	42,013
ผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคต่อคน[2]	66,643	74,889	80,445	90,724	93,821

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550

หมายเหตุ : [1] มีหน่วยเป็นล้านบาท

[2] มีหน่วยเป็นบาท

จากภาวะของราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้นนั้น ในเบื้องแรกได้สร้างความเดือดร้อนให้แก่กลุ่มบุคคลที่มีรายได้ใกล้เคียงกับรายจ่ายในชีวิตประจำวัน ทั้งจากค่าเติมน้ำมันสำหรับรถยนต์ส่วนตัวและค่าโดยสารรถยนต์สาธารณะ รวมถึงได้ส่งผลกระทบต่อหน่วยธุรกิจต่าง ๆ อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ กล่าวคือ การผลิตในภาคอุตสาหกรรมจำเป็นต้องพึ่งพาน้ำมันเป็นทรัพยากรการผลิตที่สำคัญ และต้องพึ่งพาการคมนาคมขนส่งเพื่อเคลื่อนย้ายสินค้าหรือผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคคนสุดท้าย ซึ่งมีน้ำมันเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนระบบขนส่งสินค้าต่าง ๆ เช่นเดียวกัน ฉะนั้นเมื่อระดับราคาน้ำมันปรับตัวเพิ่มสูงขึ้น ย่อมส่งผลให้ราคาสินค้าและบริการสูงขึ้นตามไปด้วย เพราะผู้ผลิตส่วนใหญ่ได้รวมส่วนเพิ่มดังกล่าวเข้าไปในต้นทุนการผลิตสินค้า ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม ซึ่งมีผลกระทบต่อผู้บริโภค โดยเฉพาะในสังคมที่ดำเนินชีวิตแบบวัตถุนิยมที่พร้อมใช้เงินเพื่อแลกเปลี่ยนกับทุกสิ่งทุกอย่างที่ต้องการ (Hoyer and Macinnis, 1997) ทำให้ผู้บริโภคต้องใช้จ่ายเงินมากขึ้น ขณะที่ตนเองได้รับสินค้าและบริการในปริมาณและคุณภาพคงเดิม หรืออำนาจซื้อของเงินลดลงนั่นเอง

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มประชากรที่ใช้เป็นหน่วยตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ผลิตไบโอดีเซลและผู้บริโภคไบโอดีเซล ซึ่งมีรายละเอียดของแผนการเลือกตัวอย่างของแต่ละกลุ่ม ดังนี้

(1) ในส่วนของผู้ผลิตไบโอดีเซล ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้ผลิตไบโอดีเซลในจังหวัดกระบี่และตรัง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ทรัพยากรปาล์มน้ำมันมีศักยภาพเพื่อการใช้อย่างยั่งยืนได้ เป็นการคัดเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง โดยอาศัยเกณฑ์ในการคัดเลือกดังที่ได้กล่าวในหัวข้อที่ผ่านมา จากการศึกษาข้อมูลของรักษ์ พฤกษชาติ (2551) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2552ค และ 2552ง) และกรมโรงงานอุตสาหกรรม (2552) พบว่า ผู้ผลิตไบโอดีเซลในจังหวัดกระบี่และตรังมีจำนวนทั้งสิ้น 8 ราย แบ่งเป็นผู้ผลิตไบโอดีเซลในจังหวัดกระบี่ 4 ราย และผู้ผลิตไบโอดีเซลในจังหวัดตรัง 4 ราย ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จำแนกขนาดผู้ผลิตไบโอดีเซลของทั้งสองจังหวัดเป็น 3 ชั้นย่อย ซึ่งผู้ผลิตไบโอดีเซลภายในชั้นย่อยหรือกลุ่มเดียวกันจะมีเอกพันธ์กัน (homogeneity) แต่ผู้ผลิตไบโอดีเซลระหว่างชั้นย่อยจะมีความแตกต่างกัน (heterogeneity) โดยใช้กำลังการผลิตต่อรอบเป็นเกณฑ์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

(1.1) ผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดใหญ่ มีกำลังการผลิตมากกว่า 100,000 ลิตรต่อรอบขึ้นไป

(1.2) ผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดกลาง มีกำลังการผลิตระหว่าง 100-100,000 ลิตรต่อรอบ

(1.3) ผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็ก มีกำลังการผลิตไม่เกิน 100 ลิตรต่อรอบ

เมื่อทำการจำแนกผู้ผลิตไบโอดีเซลตามหลักเกณฑ์ดังกล่าวแล้ว พบว่า ผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดใหญ่มีจำนวน 2 ราย คือ ผู้ผลิตไบโอดีเซลในจังหวัดกระบี่ 1 ราย และผู้ผลิตไบโอดีเซลในจังหวัดตรัง 1 ราย ผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดกลางมีจำนวน 2 ราย ซึ่งเป็นผู้ผลิตไบโอดีเซลในจังหวัดกระบี่ทั้งหมด และผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็กมีจำนวน 4 ราย คือ ผู้ผลิตไบโอดีเซลในจังหวัดกระบี่ 1 ราย และผู้ผลิตไบโอดีเซลในจังหวัดตรัง 3 ราย ตามตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ประชากรผู้ผลิตไบโอดีเซลรายจังหวัดจำแนกตามกำลังการผลิตต่อรอบ

หน่วย : ราย

จังหวัด	ผู้ผลิตไบโอดีเซล		
	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
กระบี่	1	2	1
ตรัง	3	-	1
รวม	4	2	2

ขั้นต่อมาผู้วิจัยได้เลือกตัวอย่างแบบเจาะจงในแต่ละชั้นย่อย โดยได้กำหนดจำนวนตัวอย่างของผู้ผลิตไบโอดีเซลในสัดส่วนร้อยละ 50 ของจำนวนประชากรเป้าหมายผู้ผลิตไบโอดีเซล หรือเท่ากับ 4 ตัวอย่าง เพื่อความเหมาะสมและความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรและเวลา และประมาณขนาดตัวอย่างในแต่ละชั้นย่อยอย่างเท่าเทียมกัน เนื่องจากประชากรเป้าหมายในแต่ละชั้นภูมินั้นมีจำนวนใกล้เคียงกัน จากสูตรดังนี้ (สมเกียรติ เกตุเอี่ยม, 2547)

$$n_i = \frac{n}{L}$$

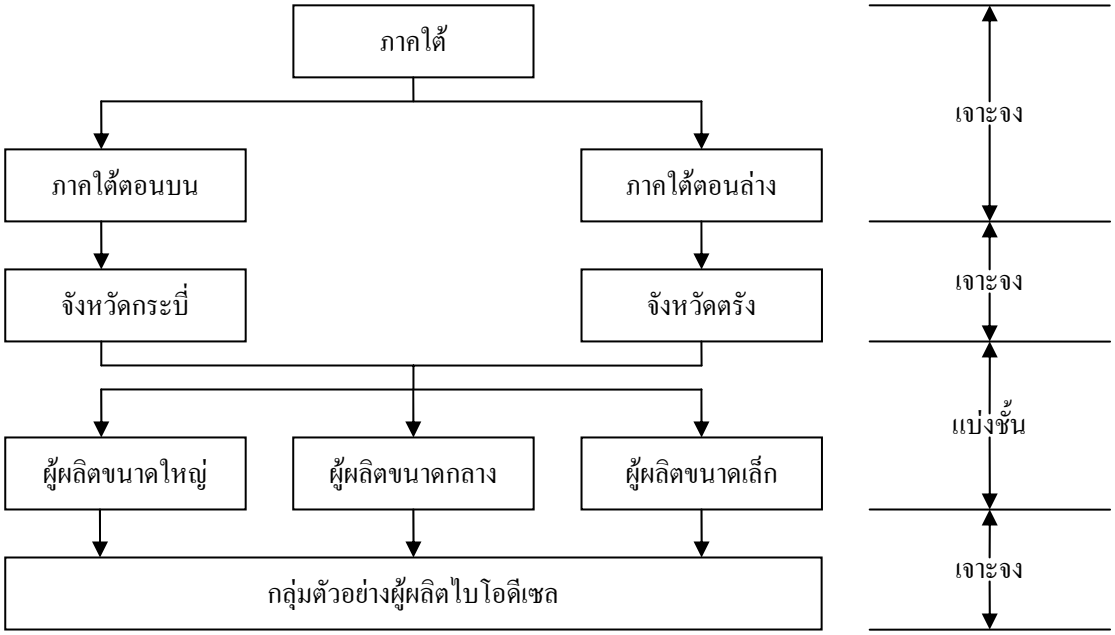
กำหนดให้ n_i หมายถึง จำนวนตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิ

n หมายถึง ขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้

L หมายถึง จำนวนชั้นย่อยทั้งหมด

จำนวนตัวอย่างแต่ละชั้นภูมิที่ประมาณได้จากสูตร คือ 1 ตัวอย่าง แต่เนื่องจากประชากรเป้าหมายผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็กมีขนาดเป็น 2 เท่าของประชากรเป้าหมายผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดใหญ่และขนาดกลาง ผู้วิจัยจึงได้กำหนดจำนวนตัวอย่างผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็ก 2 ตัวอย่าง ขณะที่จำนวนตัวอย่างผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดใหญ่และขนาดกลางกำหนดไว้ขนาดละ 1

ตัวอย่าง อย่างไรก็ตามผู้ผลิตไบโอดีเซลที่อยู่ในชั้นเดียวกันนั้น จะมีลักษณะที่เป็นเอกพันธุ์กันหรือแตกต่างกันน้อยมากดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น ไม่ว่าจะเป็นเงินลงทุน แรงงาน และเทคโนโลยีในการผลิต ดังนั้นหน่วยตัวอย่างที่เลือกมาเป็นกรณีศึกษานั้นจึงสามารถเป็นตัวแทนที่ดีเพื่อใช้อ้างอิงผู้ผลิตไบโอดีเซลในแต่ละขนาดได้



ภาพที่ 3.1 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้ผลิตไบโอดีเซล

(2) ในส่วนของผู้บริโภค ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้บริโภคไบโอดีเซลในจังหวัดกระบี่ ตรัง และสงขลา เป็นการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง โดยอิงหลักเกณฑ์ในการพิจารณาดังที่ได้กล่าวในหัวข้อที่แล้ว แต่เนื่องด้วยจำนวนประชากรเป้าหมายผู้ใช้ไบโอดีเซลที่ศึกษาในแต่ละจังหวัดนั้น มีขอบเขตกว้างและไม่สามารถทราบจำนวนที่แน่นอนได้ ทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถระบุรายชื่อของประชากรเป้าหมายผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มได้ ประกอบกับข้อจำกัดของเวลาและทรัพยากร ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้กำหนดจำนวนตัวอย่างจากสูตรการประมาณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ในกรณีที่ไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนและจำนวนประชากรมีขนาดใหญ่ เมื่อเทียบกับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จากสูตรการคำนวณดังนี้ (วรัญญา ภัทรสุข, 2545; Freund, 1967; Cochran, 1977; Sax, 1979 และ Aaker *et al*., 2007)

$$n = \frac{P(1-P)(Z)^2}{e^2}$$

เมื่อ n หมายถึง จำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ (ตัวอย่าง)

P หมายถึง สัดส่วนตัวอย่างที่ต้องการประมาณค่าจากประชากรทั้งหมด (ร้อยละ)

Z หมายถึง ค่าสถิติทดสอบ Z ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ผู้วิจัยกำหนด (ร้อยละ)

e หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนมากที่สุดที่ยอมรับได้จากการสุ่มตัวอย่าง (ร้อยละ)

ผู้วิจัยได้กำหนดรายละเอียดในการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้วิจัยต้องการประมาณค่าตัวอย่างในสัดส่วนร้อยละ 75 หรือ 0.75 จากประชากรทั้งหมด ตามคำแนะนำของ Freund (1967) ที่ระบุว่า การประมาณค่าสัดส่วนตัวอย่างที่เหมาะสมและเชื่อถือได้ควรอยู่ในช่วงระหว่าง 0.60-0.80 ณ ระดับความเชื่อมั่นหรือสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 หรือร้อยละ 95 หรือระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05 และยอมให้ค่าความคลาดเคลื่อนจากสัดส่วนที่แท้จริงเกิดขึ้นได้ไม่เกินร้อยละ 5 หรือเท่ากับ 0.05 ซึ่งสามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$n = \frac{(0.75)(1-0.25)(1.96)^2}{(0.05)^2}$$

$$= \frac{(0.75)(0.25)(3.8416)}{0.0025}$$

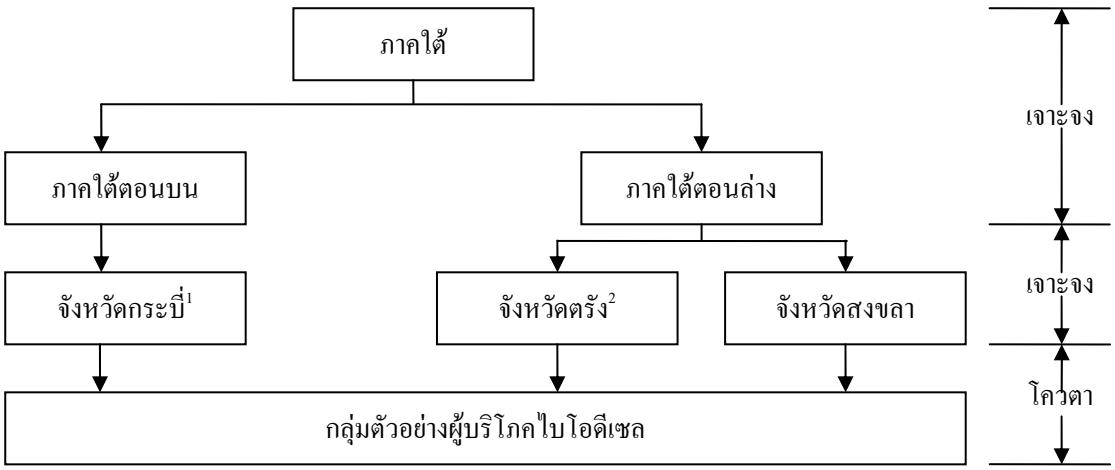
$$= \frac{0.7203}{0.0025}$$

$$= 288 \text{ คน}$$

จำนวนตัวอย่างที่คำนวณได้จากสูตร คือ 288 ตัวอย่าง ซึ่งถือว่าเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำของขนาดตัวอย่างที่ยอมรับได้ โดยผู้วิจัยได้สำรองจำนวนตัวอย่างเผื่อความคลาดเคลื่อนหรือความผิดพลาดจากการเก็บข้อมูลอีกร้อยละ 5 หรือ 15 ตัวอย่าง ดังนั้นจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จึงเท่ากับ 303 ตัวอย่าง ซึ่งมีขนาดพอเหมาะและเพียงพอที่สามารถนำไปวิเคราะห์ทางสถิติและสรุปลักษณะประชากรทั้งหมดตามเป้าหมายได้อย่างแท้จริง ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้การเลือกตัวอย่างโดยไม่คำนึงถึงความน่าจะเป็นแบบการกำหนดสัดส่วน ด้วยสัดส่วนที่เท่าเทียมกันในแต่ละจังหวัด คือ 1 : 1 : 1 กล่าวคือ ผู้วิจัยได้ใช้ค่าเฉลี่ยของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้จากสูตรดังที่กล่าวไปข้างต้น เพื่อกำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลในจังหวัดกระบี่ ตรัง และสงขลา ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ได้เท่ากับ 101 ตัวอย่างต่อจังหวัด ในการสำรวจภาคสนามผู้วิจัยได้ทำการเก็บ

รวบรวมข้อมูล ทั้งในพื้นที่เขตชุมชนเมืองและชนบทของแต่ละจังหวัดในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เพื่อให้เกิดความครอบคลุมและความหลากหลายของลักษณะทางเศรษฐสังคมมากที่สุด ตลอดจนลดความอคติในด้านการกระจายของข้อมูลที่ไม่สม่ำเสมอ แต่เนื่องจากลักษณะทางเศรษฐสังคมของประชากรผู้บริโภคไบโอดีเซลในพื้นที่วิจัยแต่ละจังหวัดนั้น มีความใกล้เคียงและคล้ายคลึงกัน ฉะนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ความอคติดังกล่าวจึงไม่น่าจะส่งผลต่อการวิเคราะห์ผล และกลุ่มตัวอย่างสามารถนำมาสรุปอ้างอิงเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรเป้าหมายได้

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้บริโภคไบโอดีเซลในจังหวัดอื่น ๆ ของเขตภาคใต้ตอนบนและตอนล่าง ในสัดส่วนจังหวัดละประมาณร้อยละ 5 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลที่กำหนดไว้ในจังหวัดกระบี่และตรัง ตามลำดับ กล่าวคือ ในส่วนของเขตภาคใต้ตอนบน ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลใน 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี พังงา ภูเก็ต และนครศรีธรรมราช จังหวัดละ 5 ตัวอย่าง เช่นเดียวกับเขตภาคใต้ตอนล่าง ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลใน 3 จังหวัด ประกอบด้วย จังหวัดพัทลุง สตูล และนราธิวาส จังหวัดละ 5 ตัวอย่าง โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลของผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างในส่วนนี้ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคในจังหวัดกระบี่และตรัง ตามลำดับ เพื่อลดความลำเอียงในการเลือกตัวอย่างและเพิ่มความน่าเชื่อถือของการวิจัย



ภาพที่ 3.2 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซล

หมายเหตุ : [1] รวมจังหวัดสุราษฎร์ธานี พังงา ภูเก็ต และนครศรีธรรมราช จังหวัดละ 5 ตัวอย่าง

[2] รวมจังหวัดพัทลุง สตูล และนราธิวาส จังหวัดละ 5 ตัวอย่าง

การเลือกและกำหนดจำนวนตัวอย่างเพื่อใช้เป็นตัวแทนของประชากรในการวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ตามตารางที่ 3.4 กล่าวคือ ในส่วนของกลุ่มตัวอย่างผู้ผลิตไบโอดีเซลจำนวน 4 ตัวอย่าง จำแนกเป็น ผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดใหญ่ 1 ตัวอย่าง ผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดกลาง 1 ตัวอย่าง และผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็ก 2 ตัวอย่าง และสำหรับกลุ่มตัวอย่างของผู้บริโภคไบโอดีเซลจำนวน 303 ตัวอย่าง จำแนกเป็น ผู้บริโภคไบโอดีเซลในจังหวัดกระบี่ 101 ตัวอย่าง ผู้บริโภคไบโอดีเซลในจังหวัดตรัง 101 ตัวอย่าง และผู้บริโภคไบโอดีเซลในจังหวัดสงขลา 101 ตัวอย่าง

ตารางที่ 3.4 ประชากรและตัวอย่างในการวิจัย

หน่วย : ราย

หน่วยตัวอย่าง	จำนวนประชากร	จำนวนตัวอย่าง	วิธีการเลือกตัวอย่าง
ผู้ผลิตไบโอดีเซล			
ขนาดใหญ่	2	1	เจาะจง
ขนาดกลาง	2	1	เจาะจง
ขนาดเล็ก	4	2	เจาะจง
ผู้บริโภคไบโอดีเซล			
กระบี่	ไม่มีกรอบตัวอย่าง	101	โควตา
ตรัง	ไม่มีกรอบตัวอย่าง	101	โควตา
สงขลา	ไม่มีกรอบตัวอย่าง	101	โควตา

3.3 การรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยที่ศึกษาเฉพาะกรณี (case study) ดังนั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดครบถ้วนและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจึงมุ่งแสวงหาข้อเท็จจริงอย่างมีระบบโดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูล 2 ประเภท ดังต่อไปนี้

(1) ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลเป้าหมายที่สำคัญที่สุดในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งผู้วิจัยและตัวแทนผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมภาคสนามจากแหล่งข้อมูลโดยตรง โดยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มตัวอย่างผู้ผลิตไบโอดีเซลจากแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง และการสอบถามกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลที่ยินดีให้ความร่วมมือ จากแบบสอบถามเชิงโครงสร้างที่ผ่านการทดสอบความเชื่อมั่นแล้ว ทั้งนี้ในส่วนของตัวแทนผู้วิจัย ผู้วิจัยได้เน้นการทำความเข้าใจแก่ตัวแทนให้มีแนวปฏิบัติเป็นไปในทิศทางเดียวกัน เพื่อลดความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากผู้เก็บข้อมูล สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยและตัวแทนผู้วิจัยได้กระทำในช่วงที่ผู้ให้ข้อมูลมีความพร้อมทั้งทาง

ร่างกายและจิตใจที่จะตอบข้อคำถาม และในแบบสอบถามที่มีข้อมูลบกพร่อง กล่าวคือ ตอบไม่ชัดเจน ตอบไม่ครบถ้วน หรือผู้ตอบเข้าใจคำถามผิด ทำให้ตอบไม่ตรงประเด็น ผู้วิจัยได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมด้วยการติดตามทวงถามแบบไม่เป็นทางการเป็นการส่วนตัว โดยใช้โทรศัพท์และติดต่อด้วยตนเอง เพื่อลดความคลาดเคลื่อนจากผู้ให้ข้อมูล

(2) ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้มีการจัดเก็บรวบรวมและวิเคราะห์เบื้องต้นไว้แล้วบางส่วน โดยผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและมีประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้ ทั้งจากหนังสือ รายงานการวิจัย รายงานประจำปี เอกสารทางวิชาการ วิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์ บทความ วารสาร บทความนิตยสาร สิ่งพิมพ์ เอกสารอ้างอิง รวมถึงข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์จากเว็บไซต์ต่าง ๆ ของหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง ทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศ ได้แก่ กรมธุรกิจพลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงพลังงาน การประปาส่วนภูมิภาค การไฟฟ้านครหลวง ธนาคารกรุงไทย ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ธนาคารแห่งประเทศไทย บรรษัทประกันสินเชื่ออุตสาหกรรมขนาดย่อม การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย ศูนย์วิจัยกสิกรไทย ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานจังหวัดสงขลา สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร Energy Information Administration International Energy Agency และ National Biodiesel Board เพื่อนำมาสนับสนุนงานวิจัยและช่วยกำหนดตัวแปรสำคัญที่ใช้ในการศึกษา ตลอดจนนำข้อมูลมาบูรณาการอย่างเป็นองค์รวมสำหรับใช้ประกอบการวิเคราะห์และอธิบายผลที่ได้จากการวิจัยให้ครอบคลุมและชัดเจนมากยิ่งขึ้น

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือการสำรวจเชิงวิเคราะห์ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง และแบบสอบถามเชิงโครงสร้าง ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาและสร้างขึ้นเองโดยอาศัยการศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัย ตลอดจนการสำรวจเบื้องต้น (reconnaissance survey or preliminary survey) เพื่อใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัยที่ได้กำหนดไว้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

(1) ในส่วนของผู้ผลิต ผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างทำการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในเชิงลึก ประกอบด้วยคำถาม 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับโรงงานผลิตไบโอดีเซล

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการผลิตไบโอดีเซล

ส่วนที่ 3 ข้อมูลการตลาดของไบโอดีเซล

ส่วนที่ 4 ปัญหาด้านการผลิต คำถามมีลักษณะแบบมาตรวัดประเมินค่าชนิด 4 ระดับ ซึ่งแสดงถึงระดับความรุนแรงของปัญหา โดยกำหนดให้ 3 คะแนน หมายถึง ความรุนแรงของปัญหาอยู่ในระดับสูง 2 คะแนน หมายถึง ความรุนแรงของปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง 1 คะแนน หมายถึง ความรุนแรงของปัญหาอยู่ในระดับต่ำ และ 0 คะแนน หมายถึง ไม่มีปัญหาเกิดขึ้น

(2) ในส่วนของผู้บริโภค เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถามเชิงโครงสร้าง ซึ่งออกแบบให้มีลักษณะที่สามารถเก็บรวบรวมข้อเท็จจริงและความคิดเห็นได้ตรงกับความมุ่งหมายของการวิจัยในครั้งนี้ โดยเน้นข้อมูลเชิงปริมาณเป็นหลัก ซึ่งมีทั้งคำถามแบบปลายเปิดที่ให้ผู้ตอบมีอิสระในการให้คำตอบหรือแสดงความคิดเห็น คำถามชนิดปลายปิด ซึ่งได้กำหนดคำตอบไว้ให้เลือก และกึ่งปลายเปิดและปลายปิด ประกอบด้วย 6 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ลักษณะพื้นฐานทางประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคที่สนใจศึกษา จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษาขั้นสูงสุด อาชีพหลัก รายได้หรือรายรับส่วนตัวเฉลี่ยต่อเดือน โดยใช้ข้อคำถามปลายเปิดให้กรอกข้อความตอบ

ส่วนที่ 2 ความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซล จำนวน 2 ข้อ โดยข้อคำถามแรกเป็นคำถามเกี่ยวกับสื่อที่ให้ข้อมูลข่าวสารหรือความรู้เกี่ยวกับไบโอดีเซล เป็นคำถามแบบให้เลือกตอบได้หลายคำตอบ และข้อคำถามข้อที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับการรับทราบข้อมูลข้าวสารเกี่ยวกับไบโอดีเซลในประเด็นต่าง ๆ มีลักษณะคำถามเป็นปลายปิดแบบมีคำตอบให้เลือกได้ 2 ทางเลือก คือ ทราบและไม่ทราบ จำนวน 12 ข้อย่อย โดยตอบทราบให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบไม่ทราบให้ข้อละ 0 คะแนน

ส่วนที่ 3 ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล จำนวน 2 ข้อ ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ปัจจัยด้านราคา ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด จำนวน 13 ข้อย่อย 5 ข้อย่อย 9 ข้อย่อย และ 7 ข้อย่อย ตามลำดับ คำถามมีลักษณะแบบมาตรวัดประเมินค่าชนิด 5 ระดับแบบจัดประเภท คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดความเอนเอียงทางสถิติมากเกินไป โดยให้คะแนน 5 คะแนน ในระดับมากที่สุด ให้คะแนน 4 คะแนน ในระดับมาก ให้คะแนน 3 คะแนน ในระดับปานกลาง ให้คะแนน 2 คะแนน ในระดับน้อย และให้คะแนน 1 คะแนน ในระดับน้อยที่สุด และข้อคำถามเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดที่มีความสำคัญต่อการ

ตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล ซึ่งให้ผู้ตอบแบบสอบถามจัดอันดับความสำคัญของปัจจัยทางการตลาดแต่ละปัจจัย ที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด โดยมากที่สุดให้ 4 คะแนน มากให้ 3 คะแนน น้อยให้ 2 คะแนน และน้อยที่สุดให้ 1 คะแนน

ส่วนที่ 4 ความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซล จำนวน 2 ข้อ ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด จำนวน 5 ข้อย่อย 2 ข้อย่อย 6 ข้อย่อย และ 7 ข้อย่อย ตามลำดับ โดยการตั้งคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าชนิด 5 ระดับเช่นเดียวกันกับแบบสอบถามในส่วนที่ 3 เพื่อใช้ประเมินทัศนคติจากการประมาณความรู้สึกของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภค และข้อคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในไบโอดีเซลโดยภาพรวม เป็นคำถามแบบปลายเปิดให้ประมาณค่าเป็นจำนวนร้อยละ

ส่วนที่ 5 พฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม จำนวน 16 ข้อ ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับจำนวนรถยนต์ที่มีทั้งหมด จำนวนรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล ยี่ห้อรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล ระยะเวลาการใช้งานของรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล ระยะเวลาที่เปลี่ยนมาเลือกใช้ไบโอดีเซล สาเหตุที่ตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล กลุ่มบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล ชนิดไบโอดีเซลที่ใช้ ความถี่ในการเติมไบโอดีเซลต่อครั้ง ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลโดยเฉลี่ยในแต่ละครั้ง ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลครั้งล่าสุด ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลก่อนครั้งล่าสุด สถานีบริการที่เติมไบโอดีเซล การใช้ไบโอดีเซลกับเครื่องยนต์ดีเซลประเภทอื่นที่ไม่ใช่รถยนต์ การเปรียบเทียบคุณภาพโดยรวมระหว่างน้ำมันดีเซลปกติในอดีตและไบโอดีเซล และแนวโน้มการใช้ไบโอดีเซลในอนาคต มีลักษณะคำถามเป็นแบบปลายเปิด คำถามที่ให้เลือกตอบได้หลายข้อ คำถามแบบให้เลือกตอบเพียงคำตอบเดียวจากคำตอบหลายตัวเลือก และคำถามแบบให้เลือกตอบเพียงคำตอบเดียวจากคำตอบ 2 ตัวเลือก

ส่วนที่ 6 ปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับไบโอดีเซลตามมุมมองของผู้บริโภค จำนวน 2 ข้อ ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรืออุปสรรคในการใช้ไบโอดีเซลที่ผ่านมา และความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับไบโอดีเซล เป็นลักษณะคำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเสรี

3.5 การสร้างและทดสอบแบบสอบถาม

ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจะมีความน่าเชื่อถือหรือไม่นั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ปราศจากความลำเอียงแล้ว ยังขึ้นอยู่กับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยด้วย ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวต้องมีคุณภาพที่ดี เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มานั้นมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด และ

ผลการวิจัยตรงกับข้อเท็จจริงมากที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการสำรวจเบื้องต้นในส่วนของผู้บริโภคโดยการทดลองใช้แบบสอบถามกับผู้บริโภคไบโอดีเซล ก่อนนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้จริงในการวิจัย เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้มาเบื้องต้นนั้น มีความยากง่ายและสอดคล้องกับสภาพจริงที่เปลี่ยนแปลงไปในภาวะปัจจุบันมากน้อยเพียงใด ตลอดจนวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือว่าสามารถนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจริงได้หรือไม่ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังรายละเอียดต่อไปนี้

(1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดโครงสร้างของข้อคำถามให้มีความเที่ยงตรงและสอดคล้องตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัยมากที่สุด โดยอิงกรอบแนวความคิดในการวิจัยเป็นสำคัญ

(2) กำหนดโครงสร้างของแบบสอบถามและสำนวนภาษาของข้อคำถามให้ถูกต้อง ชัดเจนและเข้าใจง่าย จากนั้นจึงนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาและตรวจสอบความสมบูรณ์รวมทั้งความต่อเนื่องและความเหมาะสมของคำถามแต่ละข้อในแบบสอบถาม ตลอดจนความครอบคลุมของเนื้อหาและความถูกต้องในสำนวนภาษา

(3) นำแบบสอบถามไปปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

(4) นำแบบสอบถามที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบเบื้องต้นกับประชากรผู้บริโภคไบโอดีเซลในจังหวัดสงขลา ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ ระหว่างวันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2552 ถึง วันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2552 เป็นระยะเวลา 2 วัน จำนวน 10 คน ซึ่งเป็นจำนวนต่ำสุดตามทรรศนะของ Polit and Hungler (1995) ที่ระบุไว้ว่า จำนวนประชากรที่นำมาใช้ในการทดสอบคุณภาพเครื่องมือประมาณ 10-20 คน ถือว่าเพียงพอแล้ว ทั้งนี้ผู้วิจัยได้พิจารณาถึงความเข้าใจและความชัดเจนในการตอบคำถามแต่ละข้อ รวมถึงระยะเวลาที่ใช้ในการตอบแบบสอบถามทั้งชุด ซึ่งไม่ควรใช้เวลานานเกิน 15-30 นาที และปัญหาหรือข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย

(5) นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบแบบสอบถามในส่วนที่ 2, 3 และ 4 มาลงรหัสเพื่อคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ และพิจารณาว่าแบบสอบถามมีคุณภาพ หรือสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการศึกษาได้มากน้อยเพียงใด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(5.1) ในแบบสอบถามส่วนที่ 2 ความรู้และความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซล ข้อที่ 8 เป็นข้อคำถามให้เลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียวจาก 2 ตัวเลือก คือ ทราบและไม่ทราบ โดยมีการให้คะแนนเป็น 1 กับ 0 เท่านั้น กล่าวคือ ทราบให้ 1 คะแนน และไม่ทราบให้ 0 คะแนน ซึ่งคะแนนรวมของข้อคำถามทั้งหมดจะเท่ากับคะแนนรวมของข้อที่ตอบทราบ (Sax, 1979) แต่ทั้งนี้

ข้อคำถามแต่ละข้อมีระดับความยากที่แตกต่างกัน หรือสัดส่วนของผู้ที่ตอบทราบ (p) ไม่คงที่ทุกข้อคำถาม ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้คำนวณค่าความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องภายในของแบบสอบถามตามวิธีการของคูเดอร์และริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson 20 หรือ KR-20) จากสูตรดังนี้ (Richardson and Kuder, 1939 อ้างโดย Guilford and Fruchter, 1973)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left(1-\frac{\Sigma p_i q_i}{S_t^2}\right)$$

โดยกำหนดให้ r_{tt} หมายถึง ค่าความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม

n หมายถึง จำนวนข้อคำถามทั้งหมดของแบบสอบถาม

p_i หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ตอบทราบในข้อที่ i

q_i หมายถึง สัดส่วนผู้ที่ตอบไม่ทราบในข้อที่ i ($q_i = 1 - p_i$)

$\sum p_i q_i$ หมายถึง ผลรวมความแปรปรวนของคะแนนคำถามแต่ละข้อ

S_t^2 หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนรวม

จากการทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถามในส่วนที่ 2 ความรู้และความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซล ข้อที่ 8 ด้วยวิธีการของคูเดอร์และริชาร์ดสัน 20 แสดงในตารางที่ 3.5 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74 แสดงว่าแบบสอบถามในส่วนที่ 2 นี้มีความน่าเชื่อถือได้หรือถ้านำไปสอบถามซ้ำจะได้ผลเหมือนเดิมร้อยละ 54.76

(5.2) สำหรับแบบสอบถามส่วนที่ 3 ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล และส่วนที่ 4 ความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซล เป็นข้อคำถามชนิดประมาณค่า 5 ระดับ ผู้วิจัยได้ประมาณค่าความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องภายในของแบบสอบถามด้วยวิธีการของครอนบาค (Cronbach) ที่คิดค้นขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2494 นั่นคือ วิธีการหาความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ซึ่งเป็นการวัดความสม่ำเสมอของข้อคำถามทั้งหมดว่า สามารถวัดเรื่องเดียวกันได้มากน้อยเพียงใด จากสูตรดังนี้ (Cronbach, 1990)

$$\alpha_K = \frac{K}{K-1}\left(1-\frac{\Sigma S_i^2}{S_t^2}\right) \text{ เมื่อ } S_i^2 = \frac{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{n(n-1)}$$

โดยกำหนดให้ α_K หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

K หมายถึง จำนวนข้อคำถามทั้งหมดของแบบสอบถาม

ΣS_i^2 หมายถึง ผลรวมความแปรปรวนของคะแนนคำถามแต่ละข้อ

S_t^2 หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนรวม

n หมายถึง จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถามในส่วนที่ 3 ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล และส่วนที่ 4 ความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซล โดยใช้วิธีการของครอนบาค ดังแสดงในตารางที่ 3.5 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93 และ 0.87 ตามลำดับ แสดงว่าแบบสอบถามในส่วนที่ 3 และส่วนที่ 4 นี้มีความน่าเชื่อถือได้หรือถ้านำไปสอบถามซ้ำจะได้ผลเหมือนเดิมร้อยละ 86.49 และ 75.69 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.5 ค่าความเชื่อมั่นจากการทดสอบแบบสอบถามในส่วนที่ 2 ส่วนที่ 3 และส่วนที่ 4

จำนวนกลุ่มทดลอง	จำนวนข้อ	ค่าความเชื่อมั่น
10	12[1]	0.74[1]
10	30[2]	0.93[2]
10	16[3]	0.87[3]

หมายเหตุ : [1] แบบสอบถามส่วนที่ 2

[2] แบบสอบถามส่วนที่ 3

[3] แบบสอบถามส่วนที่ 4

Nunnally (1978) และ Campbell *et al.* (2007) ได้กำหนดเกณฑ์ว่า ชุดของข้อคำถามที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 ถือว่า มีความเชื่อมั่นในระดับที่ยอมรับได้ แสดงว่า ข้อคำถามในส่วนที่ 2, 3 และ 4 ของแบบสอบถามที่สร้างขึ้น มีความน่าเชื่อถือเพียงพอในระดับที่ยอมรับได้ และสามารถนำไปใช้สอบถามกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลได้

(6) จัดทำแบบสอบถามเพื่อนำไปใช้ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามจริง

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์และกลั่นกรองข้อมูล ก่อนนำไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาและเชิงปริมาณ โดยใช้การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ การประมวลผลด้วยโปรแกรมเอ็กเซล

(Excel) โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางวิทยาศาสตร์สังคม (SPSS) และโปรแกรมเพื่อการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ (EViews) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

(3.6.1) การวิเคราะห์ทางด้านการผลิต เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของผู้ผลิต จำแนกเป็น 2 ส่วน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) ในส่วนการวิเคราะห์เชิงพรรณนา เป็นการอธิบายกระบวนการการผลิต การวางแผนการผลิต ตลอดจนโครงสร้างการผลิตและการพัฒนาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มของผู้ประกอบการเชิงพาณิชย์

(2) ในส่วนการวิเคราะห์เชิงปริมาณ เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน ซึ่งมีรายละเอียดตามที่ระบุไว้ในตารางที่ 3.6 โดยใช้หลักการวิเคราะห์โครงการเป็นเครื่องมือช่วยตัดสินใจในการจัดสรรทรัพยากรของสังคมที่มีอยู่อย่างจำกัดอย่างมีเหตุผล เพื่อให้สามารถใช้ทรัพยากรเหล่านั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และยั่งยืน รวมทั้งใช้ประเมินความเป็นไปได้ทางการเงินของการลงทุนในโครงการใดโครงการหนึ่ง จากการเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากโครงการ หรือที่เรียกว่า การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (cost-benefit analysis หรือ CBA) ซึ่งเป็นหลักการทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์โดยอาศัยเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ อันมีข้อกำหนดในการวิเคราะห์สำหรับการวิจัยครั้งนี้ดังนี้

ตารางที่ 3.6 การเปรียบเทียบแนวคิดในการวิเคราะห์ทางการเงินและการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

รายการ	การวิเคราะห์ทางการเงิน	การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์
หลักการ	เน้นวัดความคุ้มค่าในการลงทุน โดยพิจารณางบกระแสเงินสด เพื่อให้เกิดผลประโยชน์สูงสุดของโครงการ	เน้นวัดสวัสดิการและความกินดีอยู่ดีโดยรวมของสังคมที่เกิดจากโครงการ
ต้นทุน	คำนวณที่เป็นตัวเงินเท่านั้น	คำนวณทั้งที่เป็นตัวเงินและไม่เป็นตัวเงิน
ผลประโยชน์	คำนวณที่เป็นตัวเงินเท่านั้น	คำนวณทั้งที่เป็นตัวเงินและไม่เป็นตัวเงิน
ราคา	ราคาตลาดที่สะท้อนมูลค่าแท้จริงในตลาด	ราคาเงาที่สะท้อนมูลค่าแท้จริงในเชิงเศรษฐกิจ
ภาษีและเงินอุดหนุน	ภาษีถือเป็นค่าใช้จ่ายของโครงการ ส่วนเงินอุดหนุนถือเป็นรายรับของโครงการ	ภาษีและเงินอุดหนุนถือเป็นรายการเงินโอน
อัตราดอกเบี้ยเงินลงทุน	หักออกจากผลประโยชน์ของโครงการ	รวมอยู่ในผลประโยชน์ของโครงการ
อัตราคิดลด	คำนวณจากอัตราดอกเบี้ยในตลาด	คำนวณจากค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน
อัตราเงินเฟ้อ	นำมาปรับงบกระแสเงินสดเพื่อให้เป็นงบกระแสเงินสดที่แท้จริง	ไม่นำมาเกี่ยวข้อง

ที่มา : Gittinger, 1982

(2.1) ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทั้งแบบไม่ปรับค่าเงินตามเวลาและแบบปรับค่าเงินตามเวลา เนื่องจากค่าของเงินมีการเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลา (time value of money) กล่าวคือ ในสถานการณ์ที่ไม่มีความเสี่ยง จากเงินจำนวนใด ๆ สามารถนำไปลงทุนให้มีจำนวนเงินหรือมูลค่าสะสมเพิ่มมากขึ้น ขณะที่เวลาผ่านไป ถึงแม้จะเป็นช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ก็ตาม ทำให้มูลค่าของเงินในปัจจุบันกับในอนาคตไม่เท่ากัน เพราะมีดอกเบี้ย ผลประโยชน์ ความเสี่ยง ความไม่แน่นอน ตลอดจนการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และอัตราเงินเฟ้อเข้ามาเกี่ยวข้อง ฉะนั้นจำนวนเงิน 100 บาท ณ วันนี้ย่อมมีค่าหรืออำนาจซื้อมากกว่าจำนวนเงิน 100 บาทที่จะได้รับในปีหน้าหรือปีต่อ ๆ ไป อาจกล่าวได้ว่า จำนวนรวมของเงินในอนาคตมีมูลค่าหรืออำนาจซื้อน้อยกว่าจำนวนเดียวกันของเงินในปัจจุบัน เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่ (*ceteris paribus*) ทำให้บุคคลเกิดความชอบที่จะมีเงิน 100 บาทในปัจจุบันมากกว่าในอนาคต หรือที่เรียกว่าความชอบเกี่ยวกับเวลา (time preference)

(2.2) ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ได้พิจารณาเฉพาะส่วนของต้นทุนทางตรงและผลประโยชน์ทางตรงของโครงการเท่านั้น โดยอิงราคาตลาดเป็นสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 3.7

(2.3) ผู้วิจัยได้กำหนดข้อสมมติในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ดังต่อไปนี้

(2.3.1) การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่และขนาดกลางทำการผลิตไบโอดีเซลชนิดบี 100 โดยใช้น้ำมันปาล์มดิบเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต ส่วนการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็กทำการผลิตไบโอดีเซลชนิดบี 100 โดยใช้น้ำมันใช้แล้วเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต

(2.3.2) การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่และขนาดกลาง เป็นการลงทุนต่อเนื่องจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบที่ดำเนินการอยู่แล้ว ทำให้ไม่มีค่าใช้จ่ายในส่วนของการขนส่งและส่วนเหลื่อมทางการตลาด ตลอดจนช่วยลดค่าใช้จ่ายในบางส่วน เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายในการกำจัดน้ำเสีย เป็นต้น ส่วนการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็กเป็นการพัฒนาไบโอดีเซลชุมชนเพื่อส่งเสริมให้ชุมชนสามารถผลิตไบโอดีเซลใช้เองจากวัตถุดิบในท้องถิ่น

(2.3.3) การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กใช้อัตรากำลังการผลิตไบโอดีเซลที่ร้อยละ 100 ของกำลังการผลิตสูงสุด คือ 160,000 ลิตรต่อรอบ 10,000 ลิตรต่อรอบ และ 80 ลิตรต่อรอบ ตามลำดับ และสามารถผลิตกลีเซอรอลบริสุทธิ์ได้ 16,000 กิโลกรัม และ 1,000 กิโลกรัม ตลอดอายุของโครงการ คือ ตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 25 สำหรับการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่และขนาดกลาง ตามลำดับ ส่วนการผลิตไบโอ

ดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็กสามารถผลิตกลีเซอรอลดิบได้ 15 กิโลกรัม ตลอดอายุของโครงการ คือ ตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 25 โดยไบโอดีเซลและกลีเซอรอลที่ผลิตได้นั้น สามารถจำหน่ายได้หมดภายในระยะเวลาอันสั้น

ตารางที่ 3.7 ต้นทุนทางตรงและผลประโยชน์ทางตรงของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์

ต้นทุนทางตรง	ผลประโยชน์ทางตรง
1. ต้นทุนในการลงทุนเริ่มแรก	1. รายได้จากการจำหน่ายไบโอดีเซล
1.1 ที่ดินและการปรับปรุงที่ดิน	2. รายได้จากการจำหน่ายกลีเซอรอล
1.2 สิ่งปลูกสร้าง	
1.3 เครื่องจักร อุปกรณ์ และเครื่องมือ	
1.4 ครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน	
1.5 เงินทุนหมุนเวียน	
1.6 เงินสำรอง	
2. ต้นทุนในการดำเนินงาน	
2.1 ค่าจ้างแรงงาน	
2.2 ค่าโสหุ้ยการผลิต	
2.3 ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์	
2.4 ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	
2.5 ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	
2.6 ค่าวัตถุดิบทางตรง	
2.7 ค่าวัตถุดิบทางอ้อม	
2.8 ค่าน้ำประปา	
2.9 ค่าไฟฟ้า	
2.10 ค่าเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ	
2.11 ค่าทดสอบตัวอย่างไบโอดีเซล	
2.12 ค่าสารเคมีในการผลิตกลีเซอรอลบริสุทธิ์	

(2.3.4) จำนวนวันดำเนินการผลิต 25 วันต่อเดือน (300 วันต่อปี) โดยหยุดประจำสัปดาห์ 52 วันต่อปี และหยุดวันนักขัตฤกษ์ 13 วันต่อปี สำหรับการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ทุกขนาด

(2.3.5) จำนวนชั่วโมงทำการผลิต 24 ชั่วโมง แบ่งเป็น 3 กะ ๆ ละ 8 ชั่วโมง สำหรับผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดใหญ่และขนาดกลาง ส่วนผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็ก จำนวนชั่วโมงทำการผลิต 12 ชั่วโมง แบ่งเป็น 3 กะ ๆ ละ 4 ชั่วโมง

(2.3.6) จำนวนชั่วโมงแรงงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน ทำงานวันละ 1 กะ สำหรับการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่และขนาดกลาง ส่วนการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก จำนวนชั่วโมงแรงงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน ทำงานวันละ 2 กะ

(2.3.7) ระยะเวลาในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ทุกขนาด คือ 25 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 ถึง ปี พ.ศ. 2576

(2.3.8) ระยะเวลาการก่อสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลและอาคารสำนักงาน รวมทั้งการสั่งซื้อ ติดตั้ง และทดสอบเครื่องจักร ใช้เวลาทั้งสิ้น 1 ปี คือ ปี พ.ศ. 2551 หรือปีที่ 0 สำหรับการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ทุกขนาด

(2.3.9) ในกรณีที่สินทรัพย์ประเภททุนมีอายุมากกว่าอายุของโครงการจะตีเป็นมูลค่าซากในปีสุดท้ายของโครงการ และถือเป็นผลประโยชน์ของโครงการที่เกิดขึ้นในปีสุดท้าย ส่วนกรณีที่สินทรัพย์ถาวรมีอายุน้อยกว่าอายุของโครงการจะมีค่าใช้จ่ายเพื่อซื้อทรัพย์สินประกอบการดังกล่าวทดแทน

(2.3.10) ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลเท่ากับ 19.37 บาทต่อลิตร 25 บาทต่อลิตร และ 27 บาทต่อลิตร สำหรับการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ตามลำดับ

(2.3.11) ราคาจำหน่ายกลีเซอรอลบริสุทธิ์เท่ากับ 30 บาทต่อกิโลกรัม สำหรับการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่และขนาดกลาง ส่วนการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก ราคาจำหน่ายกลีเซอรอลดิบเท่ากับ 10 บาทต่อกิโลกรัม

(2.3.12) การเสียภาษี การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ทุกขนาดได้รับสิทธิพิเศษและประโยชน์ด้านภาษีอากรจากการส่งเสริมการลงทุนของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (2548) คือ ได้รับการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล เป็นระยะเวลา 8 ปี และได้รับการลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคล สำหรับกำไรสุทธิที่ได้จากการลงทุน ในอัตราร้อยละ 50 ของอัตราปกติ หรือร้อยละ 15 เป็นระยะเวลา 5 ปี นับจากวันที่พ้นกำหนดระยะเวลาการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล

(2.3.13) แหล่งเงินทุนส่วนหนึ่งได้จากการกู้ธนาคารกรุงไทย สำหรับการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ ส่วนการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลางและขนาดเล็ก แหล่งเงินทุนส่วนหนึ่งได้จากการกู้ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

(2.3.14) การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่และขนาดเล็กสำรองเงินทุนสำหรับค่าใช้จ่ายวัตถุดิบ สารเคมี และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เป็นระยะเวลา 1 เดือน ส่วนการผลิตไบโอดีเซลขนาดกลางสำรองเงินทุนสำหรับค่าใช้จ่ายวัตถุดิบ สารเคมี และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เป็นระยะเวลา 1 ปี

(2.3.15) ในการประเมินความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กพิจารณาจากตัวชี้วัดความเป็นไปได้ทางการเงินแบบปรับค่าของเวลา คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน อัตราผลตอบแทนภายในระยะคืนทุน และอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน ประกอบกับการวิเคราะห์ความอ่อนไหว การรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนและผลประโยชน์ การวิเคราะห์สมมติภาพ และการทดสอบหาค่าความแปรเปลี่ยน

(2.4) ตัวชี้วัดความเป็นไปได้ทางการเงิน ผู้วิจัยได้ใช้ตัวชี้วัดความเป็นไปได้ทางการเงินแบบปรับค่าของเวลาร่วมกับแบบไม่ปรับค่าของเวลาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้ (ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี, 2544; ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ, 2545; Roy *et al.*, 1975; Mishan, 1976; Pearce and Nash, 1981; Gittinger, 1982; Osburn and Schneeberger, 1983; Ray, 1984; Allen, 1991; Gregersen and Contreras, 1992; Kay and Edwards, 1999; Pindyck and Rubinfeld, 2005; Boardman *et al.*, 2006 และ Sullivan *et al.*, 2006)

(2.4.1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value หรือ NPV) หมายถึง มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับตลอดระยะเวลาของโครงการ หรือมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิทั้งกระแสเงินสดรับ (เข้า) และกระแสเงินสดจ่าย (ออก) ในแต่ละปีตลอดอายุของโครงการ หรือผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันรวมของกระแสเงินสดรับสุทธิตลอดทั้งโครงการ และมูลค่าปัจจุบันรวมของเงินลงทุน ซึ่งค่าที่ได้อาจเป็นลบ เป็นศูนย์ หรือเป็นบวก ขึ้นอยู่กับขนาดมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมหักออกด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวมของโครงการ มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$
\begin{aligned}
\text{NPV} &= \text{PVB-PVC} \\
&= -C_0 + \frac{B_1 - C_1}{(1+r)^1} + ... + \frac{B_n - C_n}{(1+r)^n} \quad \text{หรือ} \\
&= \sum_{t=1}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad \text{หรือ} \\
&= \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}
\end{aligned}
$$

เมื่อ PVB หมายถึง มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวม (บาท)

PVC หมายถึง มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (บาท)

B_t หมายถึง ผลประโยชน์หรือกระแสเงินสดเข้าของโครงการในปีที่ t (บาท)

C_t หมายถึง ต้นทุนหรือกระแสเงินสดออกของโครงการในปีที่ t (บาท)

r หมายถึง อัตราคิดลด (ร้อยละต่อปี)

t หมายถึง ระยะเวลา (ปี) หรืออายุโครงการ (0, 1, 2, 3,…, 25)

หลักเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อเลือกโครงการที่มีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ มีดังนี้

- เมื่อมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าน้อยกว่าศูนย์หรือติดลบ แสดงว่า โครงการไม่มีความเป็นไปได้หรือเหมาะสมที่จะลงทุน กล่าวคือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมน้อยกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (PVB < PVC) หรือการลงทุนในโครงการไม่สามารถให้ผลประโยชน์สุทธิเท่ากับอัตราคิดลด

- เมื่อมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับศูนย์ แสดงว่า ผู้ประกอบการจะตัดสินใจลงทุนหรือไม่ลงทุนย่อมมีผลไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (PVB = PVC)

- เมื่อมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่ามากกว่าศูนย์หรือเป็นบวก แสดงว่า โครงการมีความเป็นไปได้หรือเหมาะสมที่จะลงทุน กล่าวคือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (PVB > PVC) หรือการลงทุนในโครงการนอกจากจะให้ผลประโยชน์สุทธิเท่ากับอัตราคิดลดแล้ว โครงการดังกล่าวยังสร้างกำไรหรือรายได้ที่คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วให้กับผู้ประกอบการอีกจำนวนหนึ่ง

(2.4.2) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio หรือ BCR) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมตลอดระยะเวลาของโครงการ กับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวมตลอดระยะเวลาของโครงการ ทั้งนี้ผลประโยชน์จะเกิดขึ้นตลอดอายุทางเศรษฐกิจของโครงการ แม้ว่าการลงทุนโครงการผ่านพ้นไปแล้ว ในขณะที่ต้นทุนในการก่อสร้างเกิดขึ้นเฉพาะในช่วงการลงทุนเท่านั้น ส่วนต้นทุนที่อยู่ในรูปของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษา และการลงทุนทดแทนอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพ จะเกิดขึ้นตลอดช่วงอายุทางเศรษฐกิจของโครงการ ซึ่งค่าที่ได้อาจจะเท่ากับหนึ่ง มากกว่าหนึ่ง หรือน้อยกว่าหนึ่ง ขึ้นอยู่กับขนาดมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมหารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวมของโครงการ มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$BCR = \frac{PVB}{PVC}$$

$$= \frac{\sum_{t=1}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

หลักเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อพิจารณาโครงการที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ มีดังนี้

- เมื่ออัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่าน้อยกว่าหนึ่ง แสดงว่า มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ ดังนั้นผู้ประกอบการจึงควรปฏิเสธโครงการ เนื่องจากในกรณีนี้ โครงการจะให้ผลประโยชน์ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

- เมื่ออัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่าเท่ากับหนึ่ง แสดงว่า โครงการมีมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์เท่ากับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุน ดังนั้นผู้ประกอบการจะตัดสินใจลงทุนหรือไม่ลงทุนย่อมมีผลไม่แตกต่างกัน

- เมื่ออัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่ามากกว่าหนึ่ง แสดงว่า โครงการมีมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์มากกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุน ดังนั้นโครงการจึงมีความเป็นไปได้ที่จะลงทุน

(2.4.3) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return หรือ IRR) หมายถึง อัตราผลตอบแทนของเงินลงทุนที่ผู้ลงทุนหรือผู้ประกอบการจะได้รับ จากการลงทุนในโครงการตลอดระยะเวลาของโครงการ คิดเป็นเป็นร้อยละต่อโครงการ อาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า เป็นอัตราดอกเบี้ยในกระบวนการคิดลด หรืออัตราส่วนลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์มีค่าเท่ากันกับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุน หรือมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมีค่าเท่ากับศูนย์ ซึ่งเป็นอัตราความสามารถของเงินลงทุนที่จะก่อให้เกิดรายได้คุ้มกับเงินลงทุนพอดี ณ จุดนี้จำเป็นต้องอธิบายเพิ่มเติม ถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยกับขนาดของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ ถ้าอัตราดอกเบี้ยระดับหนึ่งที่ใช้ในกระบวนการคิดลดแล้ว ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นบวก อัตราดอกเบี้ยระดับใหม่ที่สูงกว่า จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าลดลง และยังคงลดลงต่อไปเรื่อย ๆ ตราบเท่าที่อัตราดอกเบี้ยเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ ในท้ายที่สุดจะมีอัตราดอกเบี้ยระดับหนึ่ง ที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับศูนย์พอดี ซึ่งเป็นอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{NPV} = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$$

หลักเกณฑ์การตัดสินใจโดยพิจารณาจากการเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการที่คำนวณได้ กับอัตราคิดลดที่เป็นเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดให้ มีดังนี้

- เมื่ออัตราผลตอบแทนภายในมีค่าน้อยกว่าอัตราคิดลด แสดงว่า โครงการให้ผลตอบแทนต่ำกว่าค่าเสียโอกาสของการใช้เงินทุนที่มีความเสี่ยงต่ำที่สุด ดังนั้นผู้ประกอบการจึงไม่สมควรลงทุนในโครงการ เนื่องจากเป็นการลงทุนที่ไม่คุ้มค่า

- เมื่ออัตราผลตอบแทนภายในมีค่าเท่ากับอัตราคิดลด แสดงว่า โครงการสามารถให้ผลตอบแทนเท่ากับค่าเสียโอกาสของการใช้เงินทุนที่มีความเสี่ยงต่ำที่สุด ดังนั้นผู้ประกอบการจะเลือกลงทุนหรือไม่ ย่อมมีผลไม่แตกต่างกัน

- เมื่ออัตราผลตอบแทนภายในมีค่ามากกว่าอัตราคิดลด แสดงว่า โครงการสามารถให้ผลตอบแทนสูงกว่าค่าเสียโอกาสของการใช้เงินทุนที่มีความเสี่ยงต่ำที่สุด ดังนั้นผู้ประกอบสมควรที่จะลงทุนในโครงการ เนื่องจากเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า

การประเมินความความเป็นไปได้ทางการเงินของผู้ผลิตไบโอดีเซลทั้งขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ผู้วิจัยได้ใช้ทุกตัวชี้วัดดังกล่าวในการพิจารณา ซึ่งสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 หลักเกณฑ์การประเมินผลตอบแทนในการลงทุนจากตัวชี้วัดความเป็นไปได้ทางการเงินแบบปรับค่าเงินตามเวลา

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน	อัตราผลตอบแทนภายใน	ผลตอบแทนในการลงทุน
เป็นบวกหรือมากกว่าศูนย์	มากกว่าหนึ่ง	มากกว่าอัตราคิดลด	มีกำไร
เท่ากับศูนย์	เท่ากับหนึ่ง	เท่ากับอัตราคิดลด	คุ้มทุน
เป็นลบหรือน้อยกว่าศูนย์	น้อยกว่าหนึ่ง	น้อยกว่าอัตราคิดลด	ขาดทุน

อย่างไรก็ตามในการเปรียบเทียบโครงการหลายโครงการไม่สามารถนำค่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมาใช้ในการจัดลำดับและตัดสินใจเลือกโครงการใดโครงการหนึ่งได้ เพราะแต่ละโครงการมีต้นทุนและผลประโยชน์ที่แตกต่างกัน อาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าการคำนวณด้วยอัตราดังกล่าวไม่ได้คำนึงถึงขนาดของโครงการ และ Gregersen and Contreras (1992) ได้ระบุว่าการใช้อัตราผลตอบแทนภายในเป็นเกณฑ์การตัดสินใจในโครงการที่เป็นอิสระต่อกันนั้น อาจจะทำให้ลำดับผิดพลาดได้ เนื่องจากโครงการแต่ละโครงการมีเงินลงทุนต่างกัน หรือในกรณีที่อายุของโครงการมีความแตกต่างกัน อีกทั้งวิธีนี้มีการคำนวณที่ยากกว่าการใช้ตัวชี้วัดอื่น ดังแสดงในตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 หลักเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ทางการเงินแบบปรับค่าเงินตามเวลา

ตัวชี้วัด	เกณฑ์การตัดสินใจ	โครงการอิสระต่อกัน	โครงการจำกัดเพียงโครงการเดียว
NPV	ยอมรับโครงการที่ NPV≥0	ยอมรับโครงการที่ NPV≥0	ยอมรับโครงการที่มีค่า NPV เป็นบวกสูงสุด
BCR	ยอมรับโครงการที่ BCR≥1	ไม่เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
IRR	ยอมรับโครงการที่ IRR≥r^1	ยอมรับโครงการที่ IRR≥r^1	ไม่เหมาะสม

ที่มา : Gregersen and Contreras, 1992

หมายเหตุ : [1] อัตราคิดลด

(2.4.4) ระยะคืนทุน (payback period) หมายถึง ระยะเวลาที่ผลประโยชน์สุทธิจากการดำเนินงานเท่ากับค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรกของโครงการ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า จำนวนปีที่ได้รับผลประโยชน์คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายในการลงทุน นิยมใช้ในวงการธุรกิจหรือกรณีที่มีความเสี่ยงสูง ซึ่งสามารถเขียนเป็นสูตรการคำนวณได้ดังนี้

$$\text{ระยะคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก}}{\text{ผลประโยชน์สุทธิเฉลี่ยต่อปี}}$$

หลักเกณฑ์การตัดสินใจโดยพิจารณาจากโครงการที่มีระยะคืนทุนสั้นที่สุด เนื่องจากหากโครงการมีระยะคืนทุนสั้นจะก่อให้เกิดความเสี่ยงน้อย และผู้ลงทุนสามารถนำเงินที่ถอนทุนได้ไปใช้ลงทุนเพื่อหาประโยชน์ในกิจการอื่น ๆ ต่อไป

(2.4.5) อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (Rate of Return on Investment หรือ ROI) หมายถึง ผลประโยชน์สุทธิจากการดำเนินงานต่อการค่าใช้จ่ายในการลงทุน คิดเป็นร้อยละ

$$\text{อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน} = \frac{\text{ผลประโยชน์สุทธิเฉลี่ยจากการดำเนินงาน}}{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก}} \times 100$$

หลักเกณฑ์การตัดสินใจโดยเลือกโครงการที่มีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนสูงที่สุด

(2.5) อายุของโครงการ ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในทุกขนาด ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ไว้ 25 ปี ตามอายุของโครงการเอกชน (Blank and Tarquin, 2002) รวมถึงโครงการทางด้านเศรษฐกิจและการเกษตรโดยส่วนใหญ่ เนื่องจากอายุของโครงการที่ยาวนานกว่า 25 ปี

ไม่มีผลทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนของโครงการเปลี่ยนแปลงไป จนส่งผลให้ความสำคัญของโครงการลดลง (Gittinger, 1982) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างในการเลือกโครงการแต่อย่างใด (ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี, 2544) อีกทั้งอายุของโครงการดังกล่าวนั้นยังสอดคล้องกับอายุเหมาะสมในการปลูกทดแทนปาล์มน้ำมันของภาคใต้และประเทศไทยที่ก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรการผลิตอย่างคุ้มค่าทางเศรษฐกิจสูงสุด ซึ่งอยู่ระหว่าง 25-26 ปี (ชัยภัทร์ รัชคุปต์, 2550) และระยะเวลาของการให้ผลผลิตในเชิงเศรษฐกิจของปาล์มน้ำมัน ซึ่งนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล คือ ประมาณ 25 ปี ดังที่ได้กล่าวไปแล้วในบทที่ 2 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สมมติให้ปีที่ 0 เป็นปีที่สินทรัพย์ทุนได้ถูกซื้อหรือสร้างและติดตั้งเรียบร้อยแล้ว พร้อมที่จะดำเนินงานได้ในปีที่ 1 เป็นต้นไปจนถึงปีที่ 25 ซึ่งเป็นปีที่คาดว่าการลงทุนผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จะสิ้นสุดลง

(2.6) อัตราคิดลด เนื่องจากการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในทุกขนาดเป็นการลงทุนระยะยาว ซึ่งมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์จะเกิดขึ้นตลอดอายุของโครงการ ดังนั้นการประเมินความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ต้องทอนค่า หรือคิดลดค่าของเงินที่เกิดขึ้นต่างเวลากันให้เป็นมูลค่าในเวลาเดียวกันในปัจจุบัน หรือในระยะเวลาที่เป็นศูนย์โดยใช้อัตราคิดลดก่อน จึงสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ อาจกล่าวอีกนัยหนึ่งตามทฤษฎีว่าด้วยทุนได้ว่า การใช้อัตราคิดลดในการวิเคราะห์เป็นการนำค่าเสียโอกาสของเงินทุนที่ควรจะได้รับมาช่วยในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าของทรัพยากรในปัจจุบันและในอนาคต หรือกล่าวได้ว่าการตัดสินใจลงทุนเป็นการเสียสละทรัพยากรในปัจจุบันเพื่อผลประโยชน์ในอนาคต ทำให้เกิดหลักความจริงที่ว่าเงินมีมูลค่าตามเวลา ทั้งนี้ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์ม ผู้วิจัยได้เลือกใช้อัตราดู้ยืมเป็นอัตราคิดลดที่แตกต่างกันในแต่ละขนาด เนื่องจากโครงการทุกโครงการนั้นมีการกู้ยืมเงินมาใช้ในการลงทุน โดยพิจารณาจากความเสี่ยงของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มเป็นหลักแสดงในตารางที่ 3.10 ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

(2.6.1) ในส่วนของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ โครงการขนาดใหญ่แม้ว่าจะให้ผลตอบแทนสูง แต่มักจะมีระดับความเสี่ยงที่สูงเช่นเดียวกัน เนื่องจากเหตุการณ์ในอนาคตเป็นสิ่งที่ยากจะหยั่งรู้ได้ จากสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบันที่ชะลอตัวลงอาจส่งผลให้อัตราผลตอบแทนที่ได้รับในอนาคตเบี่ยงเบนไปจากอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังไว้ในปัจจุบันได้เสมอ อีกทั้งการลงทุนในโครงการขนาดใหญ่ ผู้ผลิตมีความจำเป็นต้องใช้เงินลงทุนสูงมากในแต่ละปี ทำให้ผู้ผลิตต้องเผชิญกับความเสี่ยงมากมาย ทั้งความเสี่ยงทางการเงิน ความเสี่ยงทางการตลาด ความเสี่ยงจากอำนาจซื้อ และความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย ผู้วิจัยได้ใช้อัตราคิดลดสำหรับโครงการที่มี

ความเสี่ยงสูงเท่ากับร้อยละ 15 โดยคำนวณจากอัตราดอกเบี้ยเงินให้สินเชื่อสำหรับลูกค้ารายใหญ่ชั้นดี ประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (minimum loan rate หรือ MLR) เฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศ ประจำวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2552 (ร้อยละต่อปี) (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2552ก) บวกด้วยดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปปี พ.ศ. 2551 โดยใช้ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปปี พ.ศ. 2550 เป็นปีฐาน (ร้อยละ) (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2552ข) และอัตราความเสี่ยง (ร้อยละ) เพื่อทำให้เป็นอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้ (Minimum Attractive Rate of Return หรือ MARR) ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{อัตราคิดลด} &= \text{อัตราดอกเบี้ย} + \text{อัตราเงินเฟ้อ} + \text{อัตราความเสี่ยง} \\ &= 6.78 + \left(\frac{105.4-100}{100}\right)\times 100 + 2.82 \\ &= 15.00\end{aligned}$$

(2.6.2) ในส่วนของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลาง โครงการขนาดกลางย่อมเผชิญความเสี่ยงเช่นเดียวกันกับโครงการขนาดใหญ่ เนื่องจากผลกระทบของวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจและสัดส่วนเงินลงทุนที่ค่อนข้างสูงในแต่ละปี แต่ระดับความเสี่ยงอาจน้อยกว่าโครงการขนาดใหญ่ ผู้วิจัยได้ใช้อัตราคิดลดสำหรับโครงการที่มีความเสี่ยงปานกลางเท่ากับร้อยละ 12.18 โดยคำนวณจากอัตราดอกเบี้ยเงินให้สินเชื่อสำหรับลูกค้ารายใหญ่ชั้นดี ประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา เฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศ ประจำวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2552 (ร้อยละต่อปี) (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2552ก) บวกด้วยดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปปี พ.ศ. 2551 โดยใช้ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปปี พ.ศ. 2550 เป็นปีฐาน (ร้อยละ) (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2552ข) เพื่อทำให้เป็นอัตราดอกเบี้ยที่กำหนดไว้ (nominal interest rate) ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{อัตราคิดลด} &= \text{อัตราดอกเบี้ย} + \text{อัตราเงินเฟ้อ} \\ &= 6.78 + \left(\frac{105.4-100}{100}\right)\times 100 \\ &= 12.18\end{aligned}$$

(2.6.3) การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก ผู้วิจัยได้ใช้อัตราคิดลดสำหรับโครงการที่มีความเสี่ยงต่ำเท่ากับร้อยละ 10.40 โดยคำนวณจากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับลูกค้าชั้น

ดีของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ร้อยละต่อปี) (ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร, 2552ก) บวกด้วยดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปปี พ.ศ. 2551 โดยใช้ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปปี พ.ศ. 2550 เป็นปีฐาน (ร้อยละ) (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2552ข) เพื่อทำให้เป็นอัตราดอกเบี้ยที่กำหนดไว้ ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{อัตราคิดลด} &= \text{อัตราดอกเบี้ย} + \text{อัตราเงินเฟ้อ} \\ &= 5.00 + \left(\frac{105.4-100}{100}\right)\times 100 \\ &= 10.40\end{aligned}$$

ตารางที่ 3.10 อัตราคิดลดที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์แต่ละขนาด

หน่วย : ร้อยละ/ปี

การผลิตไบโอดีเซล	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
ระดับความเสี่ยง	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
อัตราคิดลดที่เหมาะสม	10.40	12.18	15.00

อัตราคิดลดทั้งสามอัตราดังกล่าวที่ผู้วิจัยได้เลือกใช้ในการผลิตแต่ละขนาดนั้น เป็นอัตราคิดลดที่เหมาะสม เนื่องจากสามารถสะท้อนค่าเสียโอกาสของทุนในรูปที่แท้จริงของประเทศกำลังพัฒนาโดยส่วนใหญ่ที่มีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 8-15 ต่อปีดังที่ได้กล่าวไปแล้วในบทที่ 2

(2.7) การวิเคราะห์ความเสี่ยงของโครงการ การประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการเป็นการประเมินหรือพยากรณ์ค่าต่าง ๆ ในรายละเอียดของต้นทุนและผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในอนาคต ภายใต้ข้อสมมติว่าค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์นั้น มีค่าคงที่ตลอดอายุของโครงการ (หฤทัย มีนะพันธ์, 2550) อาทิเช่น อัตราดอกเบี้ย ราคาปัจจัยการผลิต ราคาจำหน่ายไบโอดีเซล ซึ่งในทางปฏิบัติตัวแปรเหล่านี้ มีการเปลี่ยนแปลงได้และมีค่าไม่แน่นอน เนื่องจากสถานการณ์ในอนาคตเป็นสิ่งที่สลับซับซ้อน จึงไม่อาจพยากรณ์ได้อย่างแม่นยำ ทำให้โครงการต้องเผชิญกับความเสี่ยงตลอดเวลาในการดำเนินไปสู่ห้วงอนาคต อีกทั้งการตัดสินใจลงทุนในโครงการภายใต้สภาพความเสี่ยงนี้ อาจก่อให้เกิดข้อผิดพลาดได้ ดังนั้นในการวิเคราะห์โครงการจึงจำเป็นที่จะต้องพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จของโครงการ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์โครงการภายใต้สถานการณ์ที่มีความเสี่ยง ซึ่งหลังจากคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายในของ

โครงการเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไป ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงของโครงการด้วย 2 วิธีการ คือ การวิเคราะห์ความอ่อนไหวหรือความไว (sensitivity analysis) และการวิเคราะห์สมมติภาพหรือทัศนภาพหรือฉากอนาคต (scenario analysis) ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี, 2544; สุมาลี อุณหะนันท์, 2550; หฤทัย มีนะพันธ์, 2550; Brigham and Ehrhardt, 2005 และ Brigham and Houston, 2007)

(2.7.1) การวิเคราะห์ความอ่อนไหว เป็นการประเมินมูลค่าโครงการลงทุนโดยใช้การคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายใน เมื่อกำหนดให้ปัจจัยหรือตัวแปรต่าง ๆ ทั้งที่ควบคุมได้และควบคุมไม่ได้ แต่วัดค่าได้ ซึ่งมีผลกระทบต่อมูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายใน มีการเปลี่ยนแปลงตามสภาพการณ์ปัจจุบัน เช่น ต้นทุนปัจจัยการผลิต อัตราเงินเฟ้อ ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลต่อหน่วย เป็นต้น ทั้งนี้เพราะความไม่เสถียรของปัจจัยดังกล่าวอาจมีผลต่อการตัดสินใจในการลงทุน ซึ่งในการวิเคราะห์ความอ่อนไหวจะวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรเหล่านี้ทีละตัว โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ คงที่ เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายใน พร้อมทั้งประเมินว่าโครงการยังมีความเป็นไปได้ทางการเงินอีกหรือไม่ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 คำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายในจากข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาตัวแปรสำคัญที่มีผลกระทบต่อความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการ หากตัวแปรนั้นมีการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ ต้นทุนปัจจัยการผลิต อัตราเงินเฟ้อ ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลต่อหน่วย

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดอัตราร้อยละของการเปลี่ยนแปลงจากกรณีฐาน ซึ่งคาดว่าน่าจะเกิดขึ้นกับตัวแปรที่นำมาพิจารณาในขั้นตอนที่ 2 สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดให้ตัวแปรในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็น 5 กรณี ดังนี้

(1) การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่

กรณีที่ 1 ต้นทุนน้ำมันปาล์มดิบเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 15

กรณีที่ 2 ต้นทุนเมทานอลและโซดาไฟเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 15

กรณีที่ 3 อัตราเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 5

กรณีที่ 4 ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลงลิตรละ 3 บาท

กรณีที่ 5 ราคาจำหน่ายกลีเซอรอลบริสุทธิ์ลดลงกิโลกรัมละ 7 บาท

(2) การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลาง

กรณีที่ 1 ต้นทุนน้ำมันปาล์มดิบเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 10

กรณีที่ 2 ต้นทุนเมทานอลและโซดาไฟเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 10

กรณีที่ 3 อัตราเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 3

กรณีที่ 4 ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลงลิตรละ 2 บาท

กรณีที่ 5 ราคาจำหน่ายกลีเซอรอลบริสุทธิ์ลดลงกิโลกรัมละ 5 บาท

(3) การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก

กรณีที่ 1 ต้นทุนน้ำมันใช้แล้วเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 5

กรณีที่ 2 ต้นทุนเมทานอลและโซดาไฟเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 5

กรณีที่ 3 อัตราเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 1

กรณีที่ 4 ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลงลิตรละ 50 สตางค์

กรณีที่ 5 ราคาจำหน่ายกลีเซอรอลดิบลดลงกิโลกรัมละ 3 บาท

ทั้งนี้ต้นทุนน้ำมันปาล์มได้อิงอัตราการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันปาล์มดิบของสำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร (2552) ในช่วงปี พ.ศ. 2549 ถึง ปี พ.ศ. 2551 ที่อยู่ในช่วงประมาณร้อยละ 10-15 ส่วนต้นทุนน้ำมันใช้แล้ว เมทานอล และโซดาไฟได้อิงอัตราการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันใช้แล้ว เมทานอล และโซดาไฟจากการสัมภาษณ์ผู้ผลิตไบโอดีเซล ขณะที่อัตราเงินเฟ้อได้อิงอัตราเงินเฟ้อทั่วไปของประเทศไทยปี พ.ศ. 2551 (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2552ข) และการคาดการณ์อัตราเงินเฟ้อปี พ.ศ. 2553 ของธนาคารแห่งประเทศไทย ธนาคารสแตนดาร์ดชาร์เตอร์ด บริษัทหลักทรัพย์ พัฒนสิน จำกัด (มหาชน) บริษัทหลักทรัพย์ ภัทร จำกัด (มหาชน) บริษัทหลักทรัพย์ ทิสโก้ จำกัด และศูนย์วิจัยกสิกร ที่อยู่ในช่วงประมาณร้อยละ 1-5 (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2552ค) และราคาจำหน่ายไบโอดีเซลและกลีเซอรอลได้อาศัยข้อมูลจากการสอบถามผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้

ขั้นตอนที่ 4 นำอัตราการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรดังกล่าวมาคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ โดยคำนวณการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่พิจารณาทีละตัว และกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ ที่ไม่ได้พิจารณาคงที่ เพื่อดูผลกระทบที่มีต่อมูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายใน

ขั้นตอนสุดท้าย นำค่าที่คำนวณได้จากขั้นตอนที่ 4 มาวิเคราะห์และสรุปผล

(2) การรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนและผลประโยชน์ เป็นการวิเคราะห์ว่าการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในแต่ละขนาดสามารถรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรที่สำคัญ

ที่สุดทั้งด้านต้นทุนและผลประโยชน์ได้เท่าไร กล่าวคือ ผู้วิจัยได้พิจารณาการเพิ่มขึ้นของต้นทุนวัตถุดิบหลักและการลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซลในระดับที่มูลค่าปัจจุบันสุทธิเปลี่ยนจากความเป็นไปได้ (feasible) ไปเป็นความเป็นไปไม่ได้ (infeasible) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นเกณฑ์การพิจาณา เนื่องจากในการคำนวณอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน ขนาดของผู้ผลิตจะไม่มีผลใด ๆ (ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี, 2544) และการใช้อัตราผลตอบแทนภายในอาจทำให้ลำดับเกิดความผิดพลาดได้ อีกทั้งมีการคำนวณยากกว่าวิธีอื่น (Gregersen and Contreras, 1992) โดยกำหนดรายละเอียดการวิเคราะห์ดังนี้

(2.1) การเพิ่มขึ้นของต้นทุนวัตถุดิบหลัก

กรณีที่ 1 ต้นทุนวัตถุดิบหลักเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 2.5 จากกรณีการวิเคราะห์ความอ่อนไหว

กรณีที่ 2 ต้นทุนวัตถุดิบหลักเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 5 จากกรณีที่ 1

กรณีที่ 3 ต้นทุนวัตถุดิบหลักเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 5 จากกรณีที่ 2

กรณีที่ 4 ต้นทุนวัตถุดิบหลักเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 5 จากกรณีที่ 3

กรณีที่ 5 ต้นทุนวัตถุดิบหลักเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 5 จากกรณีที่ 4

(2.2) การลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซล

กรณีที่ 1 ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลง 0.25 บาทต่อลิตรจากกรณีการวิเคราะห์ความอ่อนไหว

กรณีที่ 2 ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลง 1 บาทต่อลิตรจากกรณีที่ 1

กรณีที่ 3 ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลง 1 บาทต่อลิตรจากกรณีที่ 2

กรณีที่ 4 ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลง 1 บาทต่อลิตรจากกรณีที่ 3

กรณีที่ 5 ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลง 1 บาทต่อลิตรจากกรณีที่ 4

(3) การวิเคราะห์สมมติภาพ เป็นการวิเคราะห์ความอ่อนไหวชนิดหนึ่ง ซึ่งนิยมใช้กันมากในการวิเคราะห์โครงการภาคเอกชน เพราะสามารถขจัดอุปสรรคหรือปัญหาของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวขั้นพื้นฐานที่กำหนดให้ตัวแปรแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกันโดยเด็ดขาด ซึ่งความเป็นจริง ตัวแปรต่าง ๆ มักจะมีความสัมพันธ์กัน การวิเคราะห์สมมติภาพเป็นการมองภาพเฉพาะของเรื่องราวหรือเหตุการณ์ในอนาคตที่คาดการณ์ว่าอาจจะมีโอกาสเกิดขึ้น อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นสัจธรรมของโลก รวมถึงพิจารณาความเป็นไปได้ของโครงการภายใต้ภาพของเหตุการณ์แต่ละภาพ ทั้งนี้ภาพเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ถูกกำหนดขึ้น โดยมีการผสมผสานของแต่ละตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ต่อกันและกัน ตัวอย่างเช่น ปัจจัยทางเศรษฐกิจมหภาค นโยบายการเงิน นโยบายทางการเมือง การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี การตลาด และสภาพสังคม

ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า การวิเคราะห์สมมติภาพเป็นการวิเคราะห์ความอ่อนไหวที่ให้ผลกระจ่างชัดในการวิเคราะห์ผลกระทบของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อความเป็นไปได้ของโครงการได้ดีกว่าการวิเคราะห์ความอ่อนไหวแบบปกติ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 คาดการณ์ถึงสภาวการณ์ในอนาคตที่อาจจะเกิดขึ้น 3 สถานการณ์ ได้แก่ สถานการณ์ในอนาคตที่เป็นปกติ หรือมีลักษณะเช่นเดียวกันกับในปัจจุบัน (most likely หรือ base-case scenario) สถานการณ์ในอนาคตที่ดีกว่าปกติ (optimistic หรือ best-case scenario) และสถานการณ์ในอนาคตที่เลวร้ายกว่าปกติ (pessimistic หรือ worst-case scenario)

ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในอนาคต ทั้งนี้เนื่องจากการตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ความเสี่ยงเป็นการตัดสินใจที่จะต้องทราบความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นแต่ละเหตุการณ์ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดให้สถานการณ์ในอนาคตที่เป็นปกติมีความน่าจะเป็นในสัดส่วนร้อยละ 50 ส่วนสถานการณ์ในอนาคตที่ดีกว่าปกติและเลวร้ายกว่าปกติมีความน่าจะเป็นในสัดส่วนร้อยละ 25 เท่ากัน ตามคำแนะนำของ Brigham and Ehrhardt (2005)

ขั้นตอนที่ 3 พิจารณาตัวแปรสำคัญของโครงการ ได้แก่ ราคาปัจจัยการผลิต ยอดขาย ราคาขายต่อหน่วย อัตราเงินเฟ้อ

ขั้นตอนที่ 4 พิจารณาว่าภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ แต่ละสถานการณ์ ถ้าเกิดขึ้นจริงในอนาคตจะมีผลกระทบต่อตัวแปรสำคัญของโครงการ หรือทำให้ตัวแปรดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ซึ่งผู้วิจัยได้จำลองเหตุการณ์ดีกว่าปกติและเหตุการณ์เลวร้ายกว่าปกติ โดยกำหนดให้ตัวแปรที่มีความสำคัญต่อการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลาง และการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก เกิดการเปลี่ยนแปลงพร้อมกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

(1) การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ ได้จำลองเหตุการณ์โดยกำหนดให้ตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลงพร้อมกันดังแสดงในตารางที่ 3.11 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1.1) เหตุการณ์ดีกว่าปกติ จากความต้องการน้ำมันปาล์มภายในประเทศที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทั้งในด้านอาหารและพลังงาน ทำให้มีความเป็นไปได้ว่าสต็อกน้ำมันปาล์มดิบอาจเกิดภาวการณ์ขาดแคลนเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตทั้งในอุตสาหกรรมอาหารและพลังงานในอนาคต ดังนั้นรัฐบาลจึงเห็นชอบให้มีการจัดสรรโควตานำเข้าน้ำมันปาล์มชั่วคราวจากประเทศมาเลเซีย ซึ่งมีต้นทุนการผลิตและราคาขายที่ต่ำกว่า เนื่องจากประเทศมาเลเซียมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันมากกว่าประเทศไทยประมาณ 10 เท่า (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2550) รวมทั้งประเทศมาเลเซียได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการนโยบายปาล์มน้ำมันแห่งชาติ (Malaysia Palm Oil Board หรือ MPOB) เพื่อกำกับดูแลกลไกราคาและกำหนดทิศทางในเชิงยุทธศาสตร์การพัฒนา

อุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องกับปาล์มน้ำมัน และพันธุ์ปาล์มน้ำมันในประเทศมาเลเซียเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี ทำให้ราคาน้ำมันปาล์มดิบปรับตัวลดลงเหลือกิโลกรัมละ 12 บาท ประกอบกับตลาดไบโอดีเซลจัดเป็นตลาดประเภทผู้ขายน้อยราย ซึ่งผู้ผลิตรายใหญ่สามารถทำหน้าที่เป็นผู้นำราคา โดยการกำหนดราคาได้เองเท่ากับ 22.37 บาทต่อลิตร ในขณะที่อุปสงค์ไบโอดีเซลมีการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากผู้บริโภคมีฐานคติที่ว่า ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ทดแทนเสมือนเป็นน้ำมันดีเซล และสามารถช่วยลดเขม่า ควันดำ กลิ่นไม่พึงประสงค์และสารมลพิษอื่น ๆ ที่ทำให้ปัญหามลพิษและสิ่งแวดล้อมทวีความรุนแรงขึ้น ส่งผลให้การประมาณการยอดขายไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นเป็น 101,000,000 ลิตรต่อปี อีกทั้งภาวะเศรษฐกิจของประเทศเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้น โดยมีอัตราเงินเฟ้อลดลงจากเดิมร้อยละ 3

(2) เหตุการณ์เลวร้ายกว่าปกติ เกษตรกรผู้ผลิตปาล์มน้ำมันต้องเผชิญความเสี่ยงจากปัจจัยภายนอก ทั้งราคาน้ำมันและปัจจัยการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมันเพิ่มสูงขึ้นเป็นเงาตามตัว ทั้งนี้เกษตรกรได้กำหนดราคาน้ำมันปาล์มจากต้นทุนเพิ่ม มีผลให้ราคาน้ำมันปาล์มดิบปรับเพิ่มขึ้นเป็นกิโลกรัมละ 18 บาท ประกอบกับภาวะเศรษฐกิจที่ชะลอตัวลงอย่างมากจากภาวะเงินเฟ้อที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 3 และปัญหาความยืดเยื้อของวิกฤตการเงินโลกที่ส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของผู้บริโภคและนักลงทุน ส่งผลให้อุปสงค์ภายในประเทศ รวมถึงดัชนีการบริโภคและการลงทุนภาคเอกชนหดตัวลง อีกทั้งรัฐบาลยังประสบความล้มเหลวกับการกระตุ้นเศรษฐกิจโดยเฉพาะในรูปเงินโอนไปสู่ภาคครัวเรือน และไม่สามารถให้การอุดหนุนราคาน้ำมันได้ตามเป้าหมาย ทำให้รัฐต้องใช้นโยบายและมาตรการส่งเสริมการประหยัดพลังงานเพื่อให้ประชาชนลดปริมาณการใช้น้ำมันลง เป็นผลให้การประมาณการยอดขายไบโอดีเซลลดลงอยู่ที่ 91,000,000 ลิตรต่อปี อีกทั้งในตลาดไบโอดีเซลเริ่มมีการแข่งขันกันมาก ในขณะที่อุปสงค์ไบโอดีเซลลดลง ทำให้ผู้ผลิตไบโอดีเซลต้องกำหนดราคาให้ต่ำลง เพื่อรักษาส่วนแบ่งทางการตลาดไว้เหลือลิตรละ 16.37 บาท

ตารางที่ 3.11 สถานการณ์จำลองของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่

เหตุการณ์	ความน่าจะเป็น (ร้อยละ)	ราคาน้ำมันปาล์มดิบ (บาท/กก.)	ยอดขาย (ลิตร/ปี)	ราคาขาย (บาท/ลิตร)	อัตราเงินเฟ้อ (ร้อยละ)
เหตุการณ์ดี	25	12	101,000,000	22.37	2.40
เหตุการณ์ปกติ	50	15	96,000,000	19.37	5.40
เหตุการณ์ร้าย	25	18	91,000,000	16.37	8.40

(4.2) การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลาง ได้จำลองเหตุการณ์โดยกำหนดให้ตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลงพร้อมกันดังแสดงในตารางที่ 3.12 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) เหตุการณ์ดีกว่าปกติ จากแผนพัฒนาอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มที่ให้มีการชดเชยเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำให้แก่เกษตรกรรายย่อยผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน และปัจจัยทางธรรมชาติที่เอื้ออำนวยต่อการผลิตปาล์มน้ำมัน ทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันต่อไร่มากขึ้น อีกทั้งอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ใช้น้ำมันปาล์มเป็นวัตถุดิบมีการขยายตัวขึ้นมาก จึงเป็นปัจจัยดึงดูดให้มีการขยายพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันเชิงการค้ามากขึ้น ส่งผลให้ราคาน้ำมันปาล์มดิบเป็นไปตามกลไกตลาดภายใต้การทำงานอย่างมีประสิทธิภาพของกลไกที่ไม่เห็นประจักษ์หรือมือที่มองไม่เห็น (invisible hand) อยู่ที่ 13 บาทต่อกิโลกรัม ประกอบกับผู้ผลิตไบโอดีเซลได้ดำเนินนโยบายส่งเสริมการขายโดยการโฆษณาประชาสัมพันธ์เพื่อให้ผู้บริโภครับรู้ข่าวสารข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับไบโอดีเซล รวมถึงประโยชน์ของการใช้ไบโอดีเซล เพื่อสร้างความมั่นใจในผลิตภัณฑ์ให้แก่ผู้บริโภค อาทิเช่น ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยประหยัดพลังงานได้มากกว่าน้ำมันดีเซลปกติประมาณร้อยละ 20 ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถช่วยเกษตรให้มีรายได้และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาต่อลิตรถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติ ทำให้ผู้บริโภคเกิดความสนใจและหันมาเลือกใช้ไบโอดีเซลกันมากขึ้น ส่งผลให้การประมาณการยอดขายไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นเป็น 4,750,000 ลิตรต่อปี อีกทั้งการแข่งขันภายในตลาดไบโอดีเซลยังมีน้อย ทำให้ผู้ผลิตไบโอดีเซลสามารถกำหนดราคาได้เอง เท่ากับ 27 บาทต่อลิตร ในขณะที่อุปสงค์ไบโอดีเซลมีมากอันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการลดลงของดัชนีราคาผู้บริโภคและการดำเนินนโยบายการเงินแบบผ่อนคลายลง โดยการปรับลดอัตราดอกเบี้ยลงร้อยละ 2 เพื่อกระตุ้นและสนับสนุนกิจกรรมทางเศรษฐกิจภายในประเทศ

(2) เหตุการณ์เลวร้ายกว่าปกติ จากความไม่สมดุลระหว่างผลผลิตและความต้องการใช้น้ำมันปาล์ม กล่าวคือ น้ำมันปาล์มเป็นน้ำมันพืชที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลายทั้งในอุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมโอลิโอเคมีคอล และอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่น ๆ แต่จากผลกระทบของภาวะโลกร้อนที่ส่งผลให้ปริมาณการผลิตปาล์มน้ำมันภายในประเทศลดลงอย่างมาก ทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันมีไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในประเทศ และเกิดการแย่งชิงกัน อีกทั้งความล้มเหลวในการจัดสรรโควตาน้ำมันปาล์มระหว่างอุตสาหกรรมและการจัดสรรโควตาการนำเข้า ส่งผลให้ราคาน้ำมันปาล์มดิบสูงขึ้นตามกลไกตลาด เท่ากับ 17 บาทต่อกิโลกรัม และจากปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล ทำให้ผู้ผลิตไม่สามารถผลิตไบโอดีเซลได้ตามเป้าหมายที่วางไว้ โดยผลิตได้เพียง 4,250,000 ลิตรต่อปี ประกอบกับอัตราเงินเฟ้อของประเทศที่เพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 2 ทำให้กำลังซื้อของผู้บริโภคลดลง และการดำเนินการแทรกแซง

ราคาไบโอดีเซลของรัฐบาลโดยมีอคติช่วยเหลือคนเฉพาะกลุ่ม มีผลให้ราคาไบโอดีเซลปรับลดลงเหลือลิตรละ 23 บาท

ตารางที่ 3.12 สถานการณ์จำลองของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลาง

เหตุการณ์	ความน่าจะเป็น (ร้อยละ)	ราคาน้ำมันปาล์มดิบ (บาท/กก.)	ยอดขาย (ลิตร/ปี)	ราคาขาย (บาท/ลิตร)	อัตราเงินเฟ้อ (ร้อยละ)
เหตุการณ์ดี	25	13	4,750,000	27	3.40
เหตุการณ์ปกติ	50	15	4,500,000	25	5.40
เหตุการณ์ร้าย	25	17	4,250,000	23	7.40

(4.3) การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก ได้จำลองเหตุการณ์โดยกำหนดให้ตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลงพร้อมกันดังแสดงในตารางที่ 3.13 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) เหตุการณ์ดีกว่าปกติ จากความตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้น้ำมันใช้แล้วและกระแสความห่วงใยสุขภาพที่มีมากขึ้นของประชาชน ทำให้น้ำมันใช้แล้วได้ถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลมากขึ้น ประกอบกับภาวะเศรษฐกิจที่ทรงตัวดีขึ้น ทำให้ผู้ผลิตไบโอดีเซลได้เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในการผลิต เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตให้สูงขึ้น ตลอดจนความใส่ใจในคุณภาพสิ่งแวดล้อมของผู้บริโภคด้วยฐานคติที่ว่า ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถช่วยลดภาวะโลกร้อนและปัญหาสิ่งแวดล้อมลงได้ ทำให้จำนวนผู้บริโภคไบโอดีเซลมีมากขึ้น ส่งผลให้การประมาณการยอดขายและราคาไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นเป็น 73,000 ลิตรต่อปี และ 28 บาทต่อลิตร ตามลำดับ

(2) เหตุการณ์เลวร้ายกว่าปกติ จากผลสืบเนื่องของราคาน้ำมันพืชที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะน้ำมันปาล์ม ทำให้ราคาน้ำมันใช้แล้วซึ่งแปรผันตรงกับราคาน้ำมันพืชเพิ่มขึ้นตามไปด้วย เป็นกิโลกรัมละ 11 บาท ประกอบกับความไม่มั่นใจในคุณสมบัติของไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วของผู้บริโภค ทำให้ผู้ผลิตไบโอดีเซลต้องใช้แรงจูงใจทางด้านราคา โดยการลดราคาไบโอดีเซลเหลือลิตรละ 26 บาท แต่เนื่องจากอัตราเงินเฟ้อที่ปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 1 ในภาวะเศรษฐกิจที่ตกต่ำลงอย่างต่อเนื่อง มีผลทำให้ผู้บริโภคตื่นตระหนกตามกระแสและเริ่มที่จะควบคุมการบริโภคตลอดจนประหยัดค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวันมากขึ้น รวมถึงค่าน้ำมันด้วย ทำให้การบริโภคภายในประเทศลดลงและส่งผลให้การประมาณการยอดขายไบโอดีเซลลดลงเหลือ 71,000 ลิตรต่อปี

ตารางที่ 3.13 สถานการณ์จำลองของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก

เหตุการณ์	ความน่าจะเป็น (ร้อยละ)	ราคาน้ำมันใช้แล้ว (บาท/กก.)	ยอดขาย (ลิตร/ปี)	ราคาขาย (บาท/ลิตร)	อัตราเงินเฟ้อ (ร้อยละ)
เหตุการณ์ดี	25	9	73,000	28	4.40
เหตุการณ์ปกติ	50	10	72,000	27	5.40
เหตุการณ์ร้าย	25	11	71,000	26	6.40

(5) นำข้อมูลมาคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิและอัตราผลตอบแทนภายในของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์แต่ละขนาดภายใต้สถานการณ์จำลองทั้ง 3 สถานการณ์ เพื่อพิจารณาว่าหากเหตุการณ์เป็นไปตามที่กำหนดไว้จะส่งผลกระทบอย่างไร และมีผลต่อความเป็นไปได้ในทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์หรือไม่ อย่างไร ซึ่งรวมถึงผลประโยชน์หรือผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการ

(6) คำนวณความเสี่ยงของการลงทุน โดยเริ่มจากการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คาดหวังไว้ (expected NPV หรือ $\overline{E_i}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (S_i) จากสูตรการคำนวณ (สุมาลี อุณหะนันท์, 2550; Brigham and Ehrhardt, 2005 และ Brigham and Houston, 2007) ดังนี้

$$\overline{E_i} = \sum_{t=1}^{n} E_t P_t$$

โดยกำหนดให้ $\overline{E_i}$ หมายถึง มูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คาดหวังไว้ของการลงทุนที่ i

E_t หมายถึง มูลค่าปัจจุบันสุทธิตามสภาพเหตุการณ์ที่ t

P_t หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นที่สภาพเหตุการณ์ที่ t จะเกิดขึ้น

n หมายถึง จำนวนสภาพเหตุการณ์ที่นำมาพิจารณา

$$S_i = \sqrt{\sum_{t=1}^{n} (E_t - \overline{E_i})^2 P_t}$$

โดยกำหนดให้ S_i หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของมูลค่าปัจจุบันสุทธิของการลงทุนที่ i

หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกการลงทุนที่มีความเสี่ยงต่ำที่สุด โดยพิจารณาจากโครงการที่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คาดหวังไว้สูงที่สุด และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของมูลค่าปัจจุบันสุทธิต่ำที่สุด

การพิจารณาระหว่างการลงทุน 2 โครงการ คือ โครงการที่ 1 และโครงการที่ 2 ซึ่งต้องตัดสินใจเลือกลงทุนเพียงโครงการเดียวเท่านั้น ในกรณีนี้จะพิจารณาว่า

ถ้า $\overline{E_1} > \overline{E_2}$ และ $S_1 = S_2$ ควรเลือกโครงการที่ 1

ถ้า $\overline{E_1} > \overline{E_2}$ และ $S_1 < S_2$ ควรเลือกโครงการที่ 1

ถ้า $\overline{E_1} = \overline{E_2}$ และ $S_1 < S_2$ ควรเลือกโครงการที่ 1

แต่ในกรณีที่ $\overline{E_1} > \overline{E_2}$ และ $S_1 > S_2$ ต้องคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (coefficient of variation หรือ CV_i) เพื่อเปรียบเทียบระดับความเสี่ยงของโครงการแต่ละโครงการ โดยเลือกโครงการที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนต่ำที่สุดจากสูตรการคำนวณดังนี้

$$CV_i = \frac{S_i}{\overline{E_i}}$$

โดยกำหนดให้ CV_i หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของโครงการที่ i

(3) การทดสอบหาค่าความแปรเปลี่ยน (switching value test หรือ SVT) ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี (2544) ได้กล่าวเกี่ยวกับแนวทางการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนว่า เป็นวิธีการเพื่อทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละทางด้านต้นทุนที่เพิ่มขึ้น หรือผลประโยชน์ที่ลดลงได้มากที่สุดเท่าไร โดยผู้ผลิตยังคงสามารถทำการผลิตต่อไปได้ (มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับหนึ่ง) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ

(3.1) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVT_C) เป็นการทดสอบว่าต้นทุนของโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละเท่าไร ก่อนที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับศูนย์ จากสูตรการคำนวณดังนี้

$$SVT_C = \frac{NPV}{PVC} \times 100$$

(3.2) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (SVT_B) เป็นการทดสอบว่าผลประโยชน์ของโครงการสามารถลดลงได้ร้อยละเท่าไร ก่อนที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับศูนย์ ซึ่งคำนวณจากสูตรดังนี้

$$SVT_B = \frac{NPV}{PVB} \times 100$$

ขนาดของค่าความแปรเปลี่ยนจะเป็นตัวกำหนดระดับความเสี่ยงของโครงการ มีนัยว่า ถ้าค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุนและผลประโยชน์ที่คำนวณได้มีค่าสูงหมายความว่า ความเสี่ยงภัยของโครงการอยู่ในระดับต่ำ ในทางตรงกันข้ามหากค่าที่คำนวณได้มีค่าต่ำแสดงว่า ความเสี่ยงภัยของโครงการอยู่ในระดับสูง

(2.8) การประเมินปัญหาด้านการผลิตไบโอดีเซลของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก จำแนกเป็น 8 ด้าน คือ ปัญหาด้านเงินทุน ปัญหาด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ ปัญหาด้านแรงงาน ปัญหาด้านวัตถุดิบ ปัญหาด้านผลผลิต ปัญหาด้านราคา ปัญหาด้านตลาด และปัญหาด้านการขนส่ง ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ดังนี้

คะแนนสูงสุด = 3

คะแนนต่ำสุด = 0

พิสัย = คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด

= 3 - 0

= 3

แบ่งระดับความคิดเห็นเป็น 4 ระดับชั้น ฉะนั้นจำนวนชั้นจึงเท่ากับ 4

$$\text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{พิสัย}}{\text{จำนวนชั้น}} = \frac{3}{4} = 0.75$$

เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของปัญหาการผลิตไบโอดีเซลในระดับต่าง ๆ โดยนำค่าอันตรภาคชั้นที่ได้มากำหนดขอบเขตมัธยฐานแสดงในตารางที่ 3.14

ตารางที่ 3.14 ระดับความรุนแรงของปัญหาการผลิตไบโอดีเซล

ขอบเขตมัธยฐาน	ระดับความความรุนแรงของปัญหา
2.26 - 3.00	ผู้ผลิตเห็นว่าปัญหามีความรุนแรงอยู่ในระดับสูง
1.51 – 2.25	ผู้ผลิตเห็นว่าปัญหามีความรุนแรงอยู่ในระดับปานกลาง
0.76 – 1.50	ผู้ผลิตเห็นว่าปัญหามีความรุนแรงอยู่ในระดับต่ำ
0.00 – 0.75	ผู้ผลิตเห็นว่าปัญหามีความรุนแรงอยู่ในระดับต่ำมากหรือแทบจะไม่มีปัญหาเลย

(3.6.2) การวิเคราะห์ทางด้านการบริโภค เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติในส่วนของผู้บริโภค จำแนกเป็น 2 ส่วน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

(1) ในการวิเคราะห์เชิงพรรณนา เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาในรูปของค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายถึงสภาพทางเศรษฐสังคมหรือเอกัตภาพของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคที่ผู้วิจัยทำการสำรวจ ความรู้และความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซล การให้ความสำคัญของปัจจัยทางการตลาด ความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาด และพฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล โดยผู้วิจัยได้นำผลจากการวิเคราะห์มาสรุปและนำเสนอในรูปตาราง พร้อมกับการบรรยายรายละเอียดประกอบในแต่ละตารางเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น ตลอดจนนำผลจากการตอบคำถามเชิงความคิดเห็น ปัญหา และข้อเสนอแนะตามมุมมองของผู้บริโภคมาเรียบเรียงและบรรยายประกอบ

(1.1) ในการประเมินความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซล ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล และความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซลที่มีลักษณะคำถามแบบประเมินค่า ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ไว้ดังนี้

(1) ความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซล เป็นการจัดระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับไบโอดีเซลในประเด็นต่าง ๆ โดยมีคำตอบให้เลือก 2 คำตอบ (dichotomous question) ซึ่งใช้เกณฑ์แบ่งระดับความรู้ความเข้าใจ ดังนี้

คะแนนสูงสุด = 12

คะแนนต่ำสุด = 0

พิสัย = คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด

= 12 - 0

= 12

แบ่งระดับความคิดเห็นเป็น 3 ระดับชั้น ฉะนั้นจำนวนชั้นจึงเท่ากับ 3

อันตรภาคชั้น = $\frac{\text{พิสัย}}{\text{จำนวนชั้น}} = \frac{12}{3} = 4.00$

เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับไบโอดีเซลในระดับต่าง ๆ โดยนำค่าอันตรภาคชั้นที่ได้มากำหนดขอบเขตมัธยฐานแสดงในตารางที่ 3.15

ตารางที่ 3.15 ระดับความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซล

ขอบเขตมัธยฐาน	ระดับความรู้ความเข้าใจ
8.01 - 12.00	ผู้บริโภคมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซลระดับสูง
4.01 - 8.00	ผู้บริโภคมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซลระดับปานกลาง
0.00 - 4.00	ผู้บริโภคมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซลระดับต่ำหรือแทบไม่มีเลย

(2) ปัจจัยทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความสำคัญของปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม โดยให้ประเมินเป็นระดับความสำคัญตามความคิดเห็นและความรู้สึกของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม 5 ระดับดังแสดงในตารางที่ 3.16 ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนในแต่ระดับ และเกณฑ์ในการแปลผลค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถาม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

คะแนนสูงสุด = 5

คะแนนต่ำสุด = 1

พิสัย = คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด

= 5 - 1

= 4

แบ่งระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับชั้น ฉะนั้นจำนวนชั้นจึงเท่ากับ 5

อันตรภาคชั้น = $\frac{\text{พิสัย}}{\text{จำนวนชั้น}} = \frac{4}{5} = 0.80$

ตารางที่ 3.16 การให้คะแนนระดับความสำคัญของปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล

ระดับคะแนน	ระดับความสำคัญของปัจจัย
5	มากที่สุด
4	มาก
3	ปานกลาง
2	น้อย
1	น้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลในระดับต่าง ๆ โดยนำค่าอันตรภาคชั้นที่ได้มากำหนดขอบเขตมัธยฐานแสดงในตารางที่ 3.17

ตารางที่ 3.17 ระดับความสำคัญของปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล

ขอบเขตมัธยฐาน	ระดับความคิดเห็น
4.21 - 5.00	ผู้บริโภคเห็นว่าปัจจัยมีความสำคัญในระดับมากที่สุดต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล
3.41 - 4.20	ผู้บริโภคเห็นว่าปัจจัยมีความสำคัญในระดับมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล
2.61 - 3.40	ผู้บริโภคเห็นว่าปัจจัยมีความสำคัญในระดับปานกลางต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล
1.81 - 2.60	ผู้บริโภคเห็นว่าปัจจัยมีความสำคัญในระดับน้อยต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล
1.00 - 1.80	ผู้บริโภคเห็นว่าปัจจัยมีความสำคัญในระดับน้อยที่สุดต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล

(2) ความสำคัญโดยภาพรวมของปัจจัยทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความสำคัญโดยภาพรวมของปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม โดยให้ประเมินเป็นระดับความสำคัญตามความคิดเห็นและความรู้สึกของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม 4 ระดับดังแสดงในตารางที่ 3.18 ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนในแต่ระดับ และเกณฑ์ในการแปลผลค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถาม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

คะแนนสูงสุด = 4

คะแนนต่ำสุด = 1

พิสัย = คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด

= 4 - 1

= 3

แบ่งระดับความคิดเห็นเป็น 4 ระดับชั้น ฉะนั้นจำนวนชั้นจึงเท่ากับ 4

อันตรภาคชั้น = $\frac{\text{พิสัย}}{\text{จำนวนชั้น}} = \frac{3}{4} = 0.75$

ตารางที่ 3.18 การให้คะแนนระดับความสำคัญของปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล

ระดับคะแนน	ระดับความสำคัญของปัจจัย
4	มาก
3	ปานกลาง
2	น้อย
1	น้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยความสำคัญโดยภาพรวมของปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลในระดับต่าง ๆ โดยนำค่าอันตรภาคชั้นที่ได้มากำหนดขอบเขตมัธยฐาน แสดงในตารางที่ 3.19

ตารางที่ 3.19 ระดับความสำคัญโดยภาพรวมของปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล

ขอบเขตมัธยฐาน	ระดับความคิดเห็น
3.26 - 4.00	ผู้บริโภคเห็นว่าปัจจัยมีความสำคัญโดยภาพรวมมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล
2.51 - 3.25	ผู้บริโภคเห็นว่าปัจจัยมีความสำคัญโดยภาพรวมปานกลางต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล
1.76 - 2.50	ผู้บริโภคเห็นว่าปัจจัยมีความสำคัญโดยภาพรวมน้อยต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล
1.00 - 1.75	ผู้บริโภคเห็นว่าปัจจัยมีความสำคัญโดยภาพรวมน้อยที่สุดต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล

(4) ความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซล เป็นการศึกษาความรู้สึกนึกคิดของผู้บริโภคที่มีต่อระดับความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล เพื่อใช้ประเมินทัศนคติของผู้บริโภคไบโอดีเซลว่าเป็นไปในทิศทางใด โดยผู้วิจัยได้แบ่งระดับความพึงพอใจตามความคิดเห็นและความรู้สึกของผู้บริโภคไบโอดีเซลออกเป็น 5 ระดับดัง

แสดงในตารางที่ 3.20 รวมทั้งกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนในแต่ระดับและเกณฑ์ในการแปลผลค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถาม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

คะแนนสูงสุด = 5

คะแนนต่ำสุด = 1

พิสัย = คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด

= 5 - 1

= 4

แบ่งระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับชั้น ฉะนั้นจำนวนชั้นจึงเท่ากับ 5

อัตรภาคชั้น = $\frac{\text{พิสัย}}{\text{จำนวนชั้น}} = \frac{4}{5} = 0.80$

ตารางที่ 3.20 การให้คะแนนระดับความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซล

ระดับคะแนน	ระดับความพึงพอใจ
5	มากที่สุด
4	มาก
3	ปานกลาง
2	น้อย
1	น้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซลที่ระดับต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 3.21

ตารางที่ 3.21 ระดับความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซล

ขอบเขตมัธยฐาน	ระดับความรู้สึก
4.21 - 5.00	ผู้บริโภครู้สึกพึงพอใจปัจจัยในระดับมากที่สุด
3.41 - 4.20	ผู้บริโภครู้สึกพึงพอใจปัจจัยในระดับมาก
2.61 - 3.40	ผู้บริโภครู้สึกพึงพอใจปัจจัยในระดับปานกลาง
1.81 - 2.60	ผู้บริโภครู้สึกพึงพอใจปัจจัยในระดับน้อย
1.00 - 1.80	ผู้บริโภครู้สึกพึงพอใจปัจจัยในระดับน้อยที่สุด

(5) ความพึงพอใจต่อการใช้ไบโอดีเซลโดยภาพรวม เป็นประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ไบโอดีเซลโดยภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม คิดเป็นร้อยละ ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์ในการแปลผล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

คะแนนสูงสุด = 100

คะแนนต่ำสุด = 0

พิสัย = คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด

= 100 - 0

= 100

แบ่งระดับความพึงพอใจโดยภาพรวมเป็น 5 ระดับชั้น ฉะนั้นจำนวนชั้นจึงเท่ากับ 5

อัตรภาคชั้น = $\frac{\text{พิสัย}}{\text{จำนวนชั้น}} = \frac{100}{5} = 20$

เกณฑ์การแปลผลความพึงพอใจต่อการใช้ไบโอดีเซลโดยภาพรวมแสดงในตารางที่ 3.22

ตารางที่ 3.22 ระดับความพึงพอใจของการใช้ไบโอดีเซลโดยภาพรวม

ขอบเขตมัธยฐาน	ระดับความรู้สึก
80.01 - 100.00	ผู้บริโภครู้สึกพึงพอใจต่อการใช้ไบโอดีเซลโดยภาพรวมในระดับมากที่สุด
60.01 – 80.00	ผู้บริโภครู้สึกพึงพอใจต่อการใช้ไบโอดีเซลโดยภาพรวมในระดับมาก
40.01 – 60.00	ผู้บริโภครู้สึกพึงพอใจปัจจัยในการใช้ไบโอดีเซลโดยภาพรวมในระดับปานกลาง
20.01 – 40.00	ผู้บริโภครู้สึกพึงพอใจปัจจัยในการใช้ไบโอดีเซลโดยภาพรวมในระดับน้อย
0.00 - 20.00	ผู้บริโภครู้สึกพึงพอใจปัจจัยในการใช้ไบโอดีเซลโดยภาพรวมในระดับน้อยที่สุด

(2) การวิเคราะห์เชิงปริมาณ เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงชั้น (hierarchical regression analysis) ซึ่งเป็นเทคนิคทางสถิติสำหรับใช้ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละตัวกับตัวแปรตามและตัวแปรอิสระทั้งกลุ่มกับตัวแปรตาม โดยควบคุมอิทธิพลของตัวแปรอิสระอื่น ๆ ให้มีค่าคงที่ เพื่อดูว่าเมื่อมีการเพิ่มตัวแปรอิสระอีกกลุ่มหนึ่งเข้าไปร่วมทำการวิเคราะห์ด้วยแล้ว ตัวแปรอิสระแต่ละตัวและทั้งกลุ่มนั้นจะมีความสัมพันธ์เชิงก่อเหตุในรูปแบบหรือทิศทางใด (เชิงบวกหรือเชิงลบ) กับตัวแปรตาม และมีขนาดความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมากน้อยเพียงใด รวมถึงตัวแปรอิสระเดิมแต่ละตัวนั้นจะเปลี่ยนความสัมพันธ์กับตัวแปรตามหรือไม่ อย่างไร และกลุ่มตัวแปรอิสระใหม่ที่นำเข้ามาวิเคราะห์ใน

แบบจำลองมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอย่างไร ตลอดจนนำค่าของตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์อย่างนัยสำคัญทางสถิติมาใช้ในการประมาณค่าของตัวแปรตาม ทั้งนี้ในการวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงชั้น ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวแปรอิสระออกเป็น 5 กลุ่มย่อย โดยที่แต่ละกลุ่มมีความหมายในกลุ่มเองว่าเป็นตัวแปรด้านใด อันได้แก่ กลุ่มตัวแปรด้านเศรษฐสังคม กลุ่มตัวแปรด้านการตลาด กลุ่มตัวแปรด้านความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาด กลุ่มตัวแปรด้านพฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล และกลุ่มตัวแปรด้านจังหวัด

Koutsoyiannis (1976) ได้แนะนำว่า ในทางปฏิบัตินั้นนักวิจัยควรกำหนดตัวแปรอิสระไว้จำนวนหนึ่ง ไม่ควรมากเกินไปหรือน้อยเกินไป และตัวแปรเหล่านี้ต้องเป็นตัวแปรที่คัดเลือกแล้วว่า มีความสำคัญจริง ๆ โดยปกติควรมีตัวแปรอย่างน้อย 5 ตัว ซึ่งจากการตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า ลักษณะทางประชากรศาสตร์หรือปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ และปัจจัยทางการตลาด ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ปัจจัยด้านราคา ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการบริโภค (สุภาภรณ์ พลนิกร, 2548; Mason *et al*., 1993; Kotler and Armstrong, 2004; Kotler and Keller, 2006 และ Schiffman and Kanuk, 2007) ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้คาดการณ์เบื้องต้นไว้ว่า กลุ่มตัวแปรด้านเศรษฐสังคม กลุ่มตัวแปรด้านการตลาด กลุ่มตัวแปรด้านความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาด กลุ่มตัวแปรด้านพฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล และกลุ่มตัวแปรด้านจังหวัดเป็นกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เพราะไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความจำเป็นในชีวิตประจำวันของผู้ขับขี่รถยนต์ที่เป็นเครื่องยนต์ดีเซล โดยเฉพาะผู้ขับขี่รถยนต์ในเขตเมือง อีกทั้งยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (green product) และสามารถใช้ทดแทนเสมือนหนึ่งเป็นน้ำมันดีเซลได้ โดยผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรอิสระและตัวแปรซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(2.1) ตัวแปรอิสระ ตัวแปรที่ผู้วิจัยคาดการณ์ว่ามีผลต่อตัวแปรตาม ประกอบด้วย

(1) กลุ่มตัวแปรด้านเศรษฐสังคม มี 5 ตัวแปร ได้แก่

(1.1) เพศ (SEX) หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงความเป็นหญิงหรือชายตามการจัดประเภทของชีววิทยาของผู้บริโภคไบโอดีเซลที่ตอบแบบสอบถาม มีระดับการวัดแบบนามมาตรหรือแบบแบ่งกลุ่ม (nominal scale) ซึ่งเป็นตัวแปรกลุ่มที่กำหนดให้เป็นตัวแปรทวิ คือ มีค่า 0 และ 1 โดยกำหนดให้ 0 หมายถึง เพศชาย และ 1 หมายถึง เพศหญิง (Lind *et al*., 2005 และ Keith, 2006)

(1.2) อายุ (AGE) หมายถึง อายุจริงในปีปัจจุบันของผู้บริโภคไบโอดีเซลที่ตอบแบบสอบถาม มีระดับการวัดแบบอัตราส่วนมาตร (ratio scale) ซึ่งวัดเป็นจำนวนปี

(1.3) ระดับการศึกษาขั้นสูงสุด (EDU) หมายถึง จำนวนปีที่ศึกษาตามระบบการศึกษาของประเทศไทยในปัจจุบันของผู้บริโภคไบโอดีเซลที่ตอบแบบสอบถาม มีระดับการวัดแบบอัตราส่วนมาตร

(1.4) อาชีพหลัก (OCC) หมายถึง ประเภทหรือชนิดของงานของผู้บริโภคไบโอดีเซลที่ตอบแบบสอบถาม ที่ใช้ระยะเวลาในการทำงานคิดเป็นจำนวนชั่วโมงต่อเดือนมากที่สุด หรืออาชีพที่ก่อให้เกิดรายได้ต่อเดือนสูงที่สุด ในกรณีที่ใช้ระยะเวลาหรือชั่วโมงในการทำงานเท่ากัน มีระดับการวัดแบบนามมาตร ซึ่งมีทั้งหมด 10 กลุ่มอาชีพหลัก โดยกำหนดเป็นตัวแปรหุ่น หรือตัวแปรทดแทน (proxy variable) จำนวน 9 ตัวแปร มีค่า 0 และ 1 เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาพหุสัมพันธ์ ซึ่งถือเป็นกับดักของตัวแปรหุ่น (dummy variable trap) ดังนี้

OCC1 กำหนดให้ 1 หมายถึง ข้าราชการ ลูกจ้างของรัฐ พนักงานรัฐวิสาหกิจ และตำรวจ

0 หมายถึง อาชีพอื่น ๆ

OCC2 กำหนดให้ 1 หมายถึง พนักงานบริษัทเอกชน พนักงานธนาคาร พนักงานโรงแรม มัคคุเทศก์ วิศวกร

0 หมายถึง อาชีพอื่น ๆ

OCC3 กำหนดให้ 1 หมายถึง นักธุรกิจหรือทำธุรกิจส่วนตัว

0 หมายถึง อาชีพอื่น ๆ

OCC4 กำหนดให้ 1 หมายถึง รับจ้าง

0 หมายถึง อาชีพอื่น ๆ

OCC5 กำหนดให้ 1 หมายถึง แพทย์ เภสัชกร และพยาบาล

0 หมายถึง อาชีพอื่น ๆ

OCC6 กำหนดให้ 1 หมายถึง เกษตรกร

0 หมายถึง อาชีพอื่น ๆ

OCC7 กำหนดให้ 1 หมายถึง พ่อบ้านหรือแม่บ้าน

0 หมายถึง อาชีพอื่น ๆ

OCC8 กำหนดให้ 1 หมายถึง นักเรียนหรือนักศึกษา

0 หมายถึง อาชีพอื่น ๆ

OCC9 กำหนดให้ 1 หมายถึง ค้าขาย

0 หมายถึง อาชีพอื่น ๆ

OCC10 กำหนดให้ 1 หมายถึง เกษียณ

0 หมายถึง อาชีพอื่น ๆ

(1.5) รายได้หลักหรือรายรับส่วนตัว (INC) หมายถึง จำนวนรายได้หรือรายรับจริงที่คิดเฉลี่ยเป็นเงินสดต่อเดือนของผู้บริโภคไบโอดีเซลที่ตอบแบบสอบถาม มีระดับการวัดแบบอัตราส่วนมาตร ซึ่งวัดเป็นบาทต่อเดือน

(2) กลุ่มตัวแปรด้านการตลาด มี 4 ตัวแปร ได้แก่

(2.1) ระดับความสำคัญของปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (PD) มีระดับการวัดแบบช่วงมาตร วัดคะแนนเฉลี่ยจากคำถามแบบมาตรส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ

(2.2) ระดับความสำคัญของปัจจัยด้านราคา (PR) มีระดับการวัดแบบช่วงมาตร วัดคะแนนเฉลี่ยจากคำถามแบบมาตรส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 4 ข้อ

(2.3) ระดับความสำคัญของปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (PL) มีระดับการวัดแบบช่วงมาตร วัดคะแนนเฉลี่ยจากคำถามแบบมาตรส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 8 ข้อ

(2.4) ระดับความสำคัญของปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด (PM) มีระดับการวัดแบบช่วงมาตร วัดคะแนนเฉลี่ยจากคำถามแบบมาตรส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 6 ข้อ

(3) กลุ่มตัวแปรด้านความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาด มี 4 ตัวแปร ได้แก่

(3.1) ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (DD) มีระดับการวัดแบบช่วงมาตร วัดคะแนนเฉลี่ยจากคำถามแบบมาตรส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 4 ข้อ

(3.2) ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านราคา (DR) มีระดับการวัดแบบช่วงมาตร วัดคะแนนเฉลี่ยจากคำถามแบบมาตรส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 1 ข้อ

(3.3) ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (DL) มีระดับการวัดแบบช่วงมาตร วัดคะแนนเฉลี่ยจากคำถามแบบมาตรส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 5 ข้อ

(3.4) ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด (DM) มีระดับการวัดแบบช่วงมาตร วัดคะแนนเฉลี่ยจากคำถามแบบมาตรส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 6 ข้อ

(4) กลุ่มตัวแปรด้านพฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล มี 4 ตัวแปร ได้แก่

(4.1) จำนวนรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล (NB) หมายถึง จำนวนรถยนต์ทั้งหมดที่ใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงในการขับขี่ของผู้บริโภคไบโอดีเซลที่ตอบแบบสอบถาม มีระดับการวัดแบบอัตราส่วนมาตร ซึ่งวัดเป็นจำนวนคัน

(4.2) ระยะเวลาการใช้งานของรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล (BP) หมายถึง ระยะเวลาการใช้งานของรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลของผู้บริโภคไบโอดีเซลที่ตอบแบบสอบถาม นับตั้งแต่วันที่ซื้อรถยนต์จนถึงปัจจุบัน มีระดับการวัดแบบอัตราส่วนมาตร ซึ่งวัดเป็นจำนวนเดือน

(4.3) ระยะเวลาที่เปลี่ยนมาเลือกใช้ไบโอดีเซล (BD) หมายถึง ระยะเวลาที่ผู้บริโภคไบโอดีเซลที่ตอบแบบสอบถามเปลี่ยนมาเลือกใช้ไบโอดีเซลชนิดบี 5 และไบโอดีเซลชนิดบี 100 แทนการใช้น้ำมันดีเซล มีระดับการวัดแบบอัตราส่วนมาตร ซึ่งวัดเป็นจำนวนเดือน

(4.4) ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลครั้งล่าสุด (EXPT) หมายถึง จำนวนรายจ่ายจริงที่คิดเป็นเงินสดโดยประมาณสำหรับการเติมไบโอดีเซลครั้งล่าสุดของผู้บริโภคไบโอดีเซลที่ตอบแบบสอบถาม มีระดับการวัดแบบอัตราส่วนมาตร ซึ่งวัดเป็นบาทต่อครั้ง

(5) กลุ่มตัวแปรด้านจังหวัด โดยกำหนดเป็นตัวแปรหุ่น 2 ตัวแปร มีค่า 0 และ 1 ดังนี้

CW1 กำหนดให้ 1 หมายถึง จังหวัดสงขลา

0 หมายถึง จังหวัดกระบี่และตรัง

CW2 กำหนดให้ 1 หมายถึง จังหวัดกระบี่

0 หมายถึง จังหวัดสงขลาและตรัง

CW3 กำหนดให้ 1 หมายถึง จังหวัดตรัง

0 หมายถึง จังหวัดสงขลาและกระบี่

(2.2) ตัวแปรตาม คือ ค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มโดยปกติ (EXP) มีระดับการวัดแบบอัตราส่วนมาตร วัดเป็นบาทต่อเดือน

(2.3) แบบจำลอง ผู้วิจัยได้กำหนดแบบจำลองในรูปแบบที่เหมาะสมต่อพฤติกรรมของข้อมูล นั่นคือ รูปแบบเชิงเส้น (linear model) โดยกำหนดเป็นแบบจำลองในรูปฟังก์ชันและแบบจำลองเชิงปริมาณในรูปสมการเส้นตรงทั้งหมด 5 แบบจำลอง (Ramanathan, 1992 และ Pindyck and Rubinfeld, 1991) ตามจำนวนกลุ่มของตัวแปรอิสระดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

(1) แบบจำลองที่ 1 ตัวแปรอิสระ คือ กลุ่มตัวแปรด้านเศรษฐสังคม ส่วนตัวแปรตาม คือ ค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

$$EXP = f(SEX, AGE, EDU, OCC, INC)$$

$$EXP = b_0 + b_1SEX + b_2AGE + b_3EDU + b_4OCC1 + b_5OCC2 + b_6OCC3 + b_7OCC4 + b_8OCC5 + b_9OCC6 + b_{10}OCC7 + b_{11}OCC8 + b_{12}OCC9 + b_{13}INC + e$$

โดยกำหนดให้

EXP หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม (บาท/เดือน)

SEX หมายถึง เพศ

AGE หมายถึง อายุ (ปี)

EDU หมายถึง ระดับการศึกษาขั้นสูงสุด (ปี)

OCC1…OCC9 หมายถึง อาชีพหลัก

INC หมายถึง รายได้หลักหรือรายรับส่วนตัว โดยไม่คำนึงถึงภาษี (บาท/เดือน)

b_0 หมายถึง ค่าคงที่หรือส่วนตัดแกน Y หรือค่าของ Y เมื่อ X มีค่าเป็นศูนย์ หรือการบริโภคโดยอิสระ โดยไม่คำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ

b_1… b_{12} หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเชิงส่วนของตัวแปรอิสระแต่ละตัว

b_{13} หมายถึง ความโน้มเอียงหน่วยสุดท้ายในการบริโภค

e หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม (random error or disturbance term)

(2) แบบจำลองที่ 2 ตัวแปรอิสระ คือ กลุ่มตัวแปรด้านเศรษฐสังคมและกลุ่มตัวแปรด้านการตลาด ส่วนตัวแปรตาม คือ ค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

$$EXP = f(SEX, AGE, EDU, OCC, INC, PD, PR, PL, PM)$$

$$EXP = b_{14} + b_{15}SEX + b_{16}AGE + b_{17}EDU + b_{18}OCC1 + b_{19}OCC2 + b_{20}OCC3 + b_{21}OCC4 + b_{22}OCC5 + b_{23}OCC6 + b_{24}OCC7 + b_{25}OCC8 + b_{26}OCC9 + b_{27}INC + b_{28}PD + b_{29}PR + b_{30}PL + b_{31}PM + e$$

โดยกำหนดให้

PD หมายถึง คะแนนเฉลี่ยระดับความสำคัญของปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (คะแนน)

PR หมายถึง คะแนนเฉลี่ยระดับความสำคัญของปัจจัยด้านราคา (คะแนน)

PL หมายถึง คะแนนเฉลี่ยระดับความสำคัญของปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (คะแนน)

PM หมายถึง คะแนนเฉลี่ยระดับความสำคัญของปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด (คะแนน)

b_{14} หมายถึง ค่าคงที่

b_{15}… b_{31} หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเชิงส่วนของตัวแปรอิสระแต่ละตัว

(3) แบบจำลองที่ 3 ตัวแปรอิสระ คือ กลุ่มตัวแปรด้านเศรษฐสังคม กลุ่มตัวแปรด้านการตลาด และกลุ่มตัวแปรด้านความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาด ส่วนตัวแปรตาม คือ ค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

EXP = f (SEX, AGE, EDU, OCC, INC, PD, PR, PL, PM, DD, DR, DL, DM)

$$EXP = b_{32} + b_{33}SEX + b_{34}AGE + b_{35}EDU + b_{36}OCC1 + b_{37}OCC2 + b_{38}OCC3 + b_{39}OCC4 + b_{40}OCC5 + b_{41}OCC6 + b_{42}OCC7 + b_{43}OCC8 + b_{44}OCC9 + b_{45}INC + b_{46}PD + b_{47}PR + b_{48}PL + b_{49}PM + b_{50}DD + b_{51}DR + b_{52}DL + b_{53}DM + e$$

โดยกำหนดให้

DD หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจจากปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์

DR หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจจากปัจจัยด้านราคา

DL หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจจากปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย

DM หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจจากปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด

b_{32} หมายถึง ค่าคงที่

b_{33}... b_{53} หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเชิงส่วนของตัวแปรอิสระแต่ละตัว

(4) แบบจำลองที่ 4 ตัวแปรอิสระ คือ กลุ่มตัวแปรด้านเศรษฐสังคม กลุ่มตัวแปรด้านการตลาด กลุ่มตัวแปรด้านความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาด และกลุ่มตัวแปรด้านพฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล ส่วนตัวแปรตาม คือ ค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

EXP = f (SEX, AGE, EDU, OCC, INC, PD, PR, PL, PM, DD, DR, DL, DM, NB, BP, BD, EXPT)

$$EXP = b_{54} + b_{55}SEX + b_{56}AGE + b_{57}EDU + b_{58}OCC1 + b_{59}OCC2 + b_{60}OCC3 + b_{61}OCC4 + b_{62}OCC5 + b_{63}OCC6 + b_{64}OCC7 + b_{65}OCC8 + b_{66}OCC9 + b_{67}INC + b_{68}PD + b_{69}PR + b_{70}PL + b_{71}PM + b_{72}DD + b_{73}DR + b_{74}DL + b_{75}DM + b_{76}NB + b_{77}BP + b_{78}BD + b_{79}EXPT + e$$

โดยกำหนดให้

NB หมายถึง จำนวนรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล

BP หมายถึง ระยะเวลาการใช้งานของรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล

BD หมายถึง ระยะเวลาในการเปลี่ยนมาเลือกใช้ไบโอดีเซล

EXPT หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลครั้งล่าสุด

b_{54} หมายถึง ค่าคงที่

b_{55}... b_{79} หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเชิงส่วนของตัวแปรอิสระแต่ละตัว

(5) แบบจำลองที่ 5 ตัวแปรอิสระ คือ กลุ่มตัวแปรด้านเศรษฐสังคม กลุ่มตัวแปรด้านการตลาด กลุ่มตัวแปรด้านความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาด กลุ่มตัวแปรด้านพฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล และกลุ่มตัวแปรด้านจังหวัด ส่วนตัวแปรตาม คือ ค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

$$EXP = f(SEX, AGE, EDU, OCC, INC, PD, PR, PL, PM, DD, DR, DL, DM, NB, BP, BD, EXPT, CW)$$

$$EXP = b_{80} + b_{81}SEX + b_{82}AGE + b_{83}EDU + b_{84}OCC1 + b_{85}OCC2 + b_{86}OCC3 + b_{87}OCC4 + b_{88}OCC5 + b_{89}OCC6 + b_{90}OCC7 + b_{91}OCC8 + b_{92}OCC9 + b_{93}INC + b_{94}PD + b_{95}PR + b_{96}PL + b_{97}PM + b_{98}DD + b_{99}DR + b_{100}DL + b_{101}DM + b_{102}NB + b_{103}BP + b_{104}BD + b_{105}EXPT + b_{106}CW1 + b_{107}CW2 + e$$

โดยกำหนดให้

CW1 และ CW2 หมายถึง ตัวแปรหุ่นจังหวัด

B_{80} หมายถึง ค่าคงที่

B_{81}... b_{107} หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเชิงส่วนของตัวแปรอิสระแต่ละตัว

(2.4) สมมติฐานทางสถิติ ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานทางสถิติในแต่ละแบบจำลองไว้ดังแสดงในตารางที่ 3.23 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

H_0 : ตัวแปรไม่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม (b_i... b_n = 0 เมื่อ i = 1, 2, 3,..., n)

H_1 : ตัวแปรมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในทางบวกหรือทางลบอย่างใดอย่างหนึ่ง (มี b_i อย่างน้อย 1 ค่าที่ $\neq 0$)

ตารางที่ 3.23 สมมติฐานทางสถิติของแบบจำลองค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

ตัวแปร	แบบจำลองที่ 1	แบบจำลองที่ 2	แบบจำลองที่ 3	แบบจำลองที่ 4	แบบจำลองที่ 5
SEX	-	-	-	-	-
AGE	-	-	-	-	-
EDU	-	-	-	-	-
OCC1	+	+	+	+	+
OCC2	+	+	+	+	+
OCC3	+	+	+	+	+
OCC4	+	+	+	+	+
OCC5	+	+	+	+	+
OCC6	+	+	+	+	+
OCC7	+	+	+	+	+
OCC8	+	+	+	+	+
OCC9	+	+	+	+	+
INC	+	+	+	+	+
PD		-	-	-	-
PR		+	+	+	+
PL		+	+	+	+
PM		+	+	+	+
DD			+	+	+
DR			-	-	-
DL			-	-	-
DM			+	+	+
NB				+	+
BP				-	-
BD				+	+
EXPT				+	+
CW1					+
CW2					-

(2.5) การทดสอบค่าสถิติเอฟ (F-statistic) การทดสอบค่าสถิติที (t-statistic) การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (simple correlation coefficients) เพื่อตรวจสอบปัญหาพหุสัมพันธ์ (multicollinearity) การตรวจสอบปัญหาความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนไม่คงที่ (heteroskedasticity) โดยใช้วิธีการ White

Heteroskedasticity Test (no cross terms) และการทดสอบการแจกแจงที่เป็นอิสระกันของค่าความคลาดเคลื่อน (autocorrelation) โดยใช้ค่าสถิติเดอบินวัทสัน (Durbin-Watson statistic) เพื่อตรวจสอบปัญหาสหสัมพันธ์อัตตะ

3.7 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงพรรณนาที่ศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในภาคใต้ของประเทศไทย โดยมีขอบเขตของการวิจัยจำแนกเป็นประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

(1) ขอบเขตด้านเนื้อหา การวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

(1.1) ในส่วนของการผลิต ผู้วิจัยมุ่งศึกษาถึงความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย โดยใช้หลักการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ ซึ่งมีตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการแบบปรับค่าของเวลาร่วมกับแบบไม่ปรับค่าของเวลาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาความเหมาะสมในการลงทุน อันได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน อัตราผลตอบแทนภายใน ระยะคืนทุน และอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน รวมถึงการวิเคราะห์ความอ่อนไหว การวิเคราะห์สมมติภาพ และการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน ทั้งนี้มูลค่าของต้นทุนทางตรงและผลประโยชน์ทางตรงที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์นั้น ได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากจังหวัดกระบี่และตรัง ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นการประมาณมูลค่าในรูปของตัวเงิน โดยอิงความเป็นจริงภายใต้ข้อจำกัดของข้อมูลที่ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์เปิดเผยได้เท่านั้น เนื่องจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ผลิตบางรายนั้นในสภาพปฏิบัติกระทำได้ค่อนข้างยาก

(1.2) ในส่วนของการบริโภค ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพทั่วไปทางเศรษฐสังคมของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย รวมถึงการศึกษาทัศนคติในส่วนความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และพฤติกรรมของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย โดยพิจารณาจากข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย และทำการวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงชั้นทำการพิจารณากลุ่มตัวแปรอิสระ 5 กลุ่มด้วยกัน คือ กลุ่มตัวแปรด้านเศรษฐสังคม กลุ่มตัวแปรด้านการตลาด กลุ่มตัวแปรด้านความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาด กลุ่มตัวแปรด้านพฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล และกลุ่มตัวแปรด้านจังหวัด

(2) ขอบเขตด้านพื้นที่ การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเลือกพื้นที่วิจัย ดังนี้

(2.1) ในส่วนของการผลิต ผู้วิจัยได้เลือกจังหวัดกระบี่และตรังเป็นพื้นที่ทำการวิจัย เนื่องจากทั้งสองจังหวัดมีปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันมากที่สุดของภาคใต้ในเขตตอนบนและเขตตอนล่าง ตามลำดับ

(2.2) ในส่วนของการบริโภค ผู้วิจัยได้เลือกจังหวัดกระบี่ ตรัง และสงขลาเป็นพื้นที่ทำการวิจัย เนื่องจากสองจังหวัดแรกเป็นแหล่งผลิตไบโอดีเซลที่ผู้วิจัยได้เลือกทำการวิจัยในส่วนของผู้ผลิต ส่วนจังหวัดสงขลาถือเป็นเมืองเศรษฐกิจหลักของภาคใต้ที่มีกิจกรรมทางเศรษฐกิจหลากหลาย ฉะนั้นเมื่อระดับราคาน้ำมันปรับตัวสูงขึ้นจึงส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวม

(3) ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(3.1) ในส่วนของการผลิต ผู้วิจัยได้จำกัดการศึกษาเฉพาะผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มในจังหวัดกระบี่และตรัง จำนวน 4 ราย ซึ่งใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง

(3.2) ในส่วนของการบริโภค ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผู้บริโภคไบโอดีเซลจกน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย โดยเน้นผู้บริโภคไบโอดีเซลใน 3 จังหวัด คือ จังหวัดกระบี่ ตรัง และสงขลาเป็นสำคัญ แต่เนื่องจากกรอบของประชากรผู้บริโภคไบโอดีเซลในภาคใต้มีขนาดใหญ่มาก ทำให้การวางแผนเลือกตัวอย่างกระทำได้ยาก โดยไม่สามารถทำการเก็บข้อมูลด้วยการแจงนับจากประชากรเป้าหมายทั้งหมดที่ต้องการศึกษาภายใต้เงื่อนไขของเวลาและทรัพยากรได้ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรการคำนวณประมาณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ในกรณีที่ไม่ทราบจำนวนประชากรและจำนวนประชากรมีขนาดใหญ่ เมื่อเทียบกับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และสำรองข้อมูลตัวอย่างเผื่อความคลาดเคลื่อน ซึ่งได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในแต่ละจังหวัดเท่ากับ 101 ตัวอย่างเท่ากัน พร้อมทั้งตั้งข้อสมมติในการวิจัยว่า ความแตกต่างระหว่างหน่วยต่าง ๆ ของประชากรเป้าหมายนั้นเป็นเอกพันธ์ และกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้ คือ ระดับความเชื่อมั่น (ความน่าจะเป็นที่จะยอมรับสมมติฐานว่างที่ถูกต้องหรือเป็นจริง) ที่ร้อยละ 90 หรือระดับนัยสำคัญทางสถิติ (ความน่าจะเป็นของการเสี่ยงต่อการสรุปผลผิดพลาดในการปฏิเสธสมมติฐานว่างที่เป็นจริงหรือถูกต้อง หรือ α) เท่ากับ 0.10

(4) ขอบเขตด้านเวลา การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง ซึ่งมีระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

(4.1) ในส่วนของผู้ผลิต ผู้วิจัยใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างทั้งสิ้น 2 สัปดาห์ หรือ 14 วัน คือ ระหว่างวันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2552 ถึงวันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2552

(4.2) ในส่วนของผู้บริโภค ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่วันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552 ถึง วันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2552 รวมเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 119 วัน

(5) ขอบเขตด้านตัวแปร ในการวิเคราะห์ถดถอยพหุแบบเชิงชั้น ตัวแปรอิสระแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวแปรด้านเศรษฐสังคม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษาขั้นสูงสุด อาชีพหลัก และรายได้หลัก กลุ่มตัวแปรด้านการตลาด ได้แก่ ระดับความสำคัญของปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ระดับความสำคัญของปัจจัยด้านราคา ระดับความสำคัญของปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และระดับความสำคัญของปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด กลุ่มตัวแปรด้านความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาด ได้แก่ ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านราคา ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และความพึงพอใจจากปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด กลุ่มตัวแปรด้านพฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล ได้แก่ จำนวนรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล ระยะเวลาการใช้งานของรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล ระยะเวลาในการเปลี่ยนมาเลือกใช้ไบโอดีเซล และค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลครั้งล่าสุด กลุ่มตัวแปรด้านจังหวัด ได้แก่ จังหวัดสงขลา กระบี่ และตรัง ส่วนตัวแปรตาม คือ ค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในภาคใต้ของประเทศไทย เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในภาคใต้ของประเทศไทย รวมถึงศึกษาสภาพทั่วไปทางเศรษฐสังคมและทัศนคติของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย และทำการวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย ตลอดจนศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างในส่วนของผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มและแบบสอบถามเชิงโครงสร้างในส่วนของผู้บริโภคผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม โดยมีผลการวิจัยในรายละเอียดจำแนกเป็น 2 ส่วนดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 การผลิตไบโอดีเซล

ในส่วนของการผลิตไบโอดีเซลเป็นการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลในภาคใต้ของประเทศไทย และความสามารถในการรองรับการเปลี่ยนแปลงของการผลิตไบโอดีเซลในภาคใต้ของประเทศไทยภายใต้สถานการณ์ที่แตกต่างกัน ตลอดจนศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการผลิตไบโอดีเซลในภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซล

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในภาคใต้ของประเทศไทยจากกลุ่มตัวอย่างผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ทั้ง 3 ขนาด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ กำลังการผลิต 160,000 ลิตรต่อรอบ ประกอบด้วยต้นทุนและผลประโยชน์ดังนี้

(1) ต้นทุนทางตรงของโครงการ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

(1.1) ต้นทุนในการลงทุนเริ่มแรก

ผู้วิจัยได้ประมาณการเงินลงทุนและโครงสร้างทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 383,200,000 บาท โดยกำหนดให้อัตราส่วนหนี้สินต่อทุน เท่ากับ 1 : 1 ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 โครงสร้างทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

หน่วย : บาท

รายการ	ส่วนของทุน	เงินกู้	รวม
ที่ดินและค่าปรับปรุงที่ดิน	150,000.00	-	150,000.00
สิ่งปลูกสร้าง	39,500,000.00	-	39,500,000.00
เครื่องจักรและอุปกรณ์	122,421,810.00	81,614,540.00	204,036,350.00
ครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน	500,000.00	-	500,000.00
เงินทุนหมุนเวียน	29,028,190.00	109,606,268.10	138,634,458.10
เงินสำรอง	-	379,191.90	379,191.90
รวม	191,600,000.00	191,600,000.00	383,200,000.00

(1.1.1) ค่าที่ดินและการปรับปรุงที่ดิน

การก่อสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลใช้พื้นที่ทั้งหมด 1 ไร่ หรือ 1,600 ตารางเมตร มีค่าที่ดินและการปรับปรุงที่ดินทั้งสิ้น 150,000 บาท

(1.1.2) ค่าสิ่งปลูกสร้าง

ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซล คิดเป็นเงิน 39,500,000 บาท

(1.1.3) ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์

ค่าใช้จ่ายสำหรับเครื่องมือในห้องปฏิบัติการแสดงในตารางที่ 4.2 คิดเป็นเงิน 16,350 บาท และค่าใช้จ่ายในส่วนของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในโรงงานผลิตไบโอดีเซลแสดงในตารางที่ 4.3 คิดเป็นเงิน 204,020,000 บาท รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 204,036,350 บาท

ตารางที่ 4.2 รายการเครื่องมือในห้องปฏิบัติการของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

รายการ	จำนวน (หน่วย)	ราคา (บาท/หน่วย)	รวม (บาท)
เครื่องให้ความร้อนแบบธรรมดา 1,500 วัตต์	1	1,850.00	1,850.00
เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง	1	14,500.00	14,500.00
รวม (บาทต่อปี)		16,350.00	

ตารางที่ 4.3 รายการเครื่องจักรและอุปกรณ์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

รายการ	จำนวน (หน่วย)	ราคา (บาท/หน่วย)	รวม (บาท)
เครื่องกำจัดความชื้นและยางเหนียว	1	17,940,000.00	17,940,000.00
เครื่องกำจัดกรดไขมันอิสระและกลิ่น	1	11,640,000.00	11,640,000.00
ระบบสุญญากาศ	1	3,400,000.00	3,400,000.00
ระบบผลิตไบโอดีเซล	1	81,600,000.00	81,600,000.00
ระบบหมุนเวียนเมทานอล	1	17,160,000.00	17,160,000.00
เครื่องระเหยกลีเซอรอล	1	11,400,000.00	11,400,000.00
เครื่องกลั่นกลีเซอรอล	1	29,580,000.00	29,580,000.00
ระบบผลิตไอน้ำ	1	5,500,000.00	5,500,000.00
ระบบควบคุมเครื่องจักร	1	6,500,000.00	6,500,000.00
ระบบขนถ่ายลำเลียง	1	300,000.00	300,000.00
ระบบท่อ	1	1,000,000.00	1,000,000.00
ระบบไฟฟ้า	1	18,000,000.00	18,000,000.00
รวม (บาท)		204,020,000.00	

(1.1.4) ค่าครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน

ผู้วิจัยได้ประมาณการค่าใช้จ่ายสำหรับครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงานไว้ที่ 500,000 บาท

(1.1.5) เงินทุนหมุนเวียน

ผู้วิจัยได้ประมาณการความต้องการใช้เงินทุนหมุนเวียนในการดำเนินกิจการของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ โดยการคำนวณจากต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลใน 1 เดือนของปีที่ 1 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ต้นทุนของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก

หน่วย : บาท/ปี

รายการ	**ค่าใช้จ่าย**
น้ำมันปาล์มดิบ	1,440,000,000.00
กรดฟอสฟอริก	266,400.00
เมทานอล	192,000,000.00
โซดาไฟ	12,960,000.00
เกลือเม็ด	2,592.00
คีโรซีน	11,520,000.00
น้ำประปา	2,430,505.00
ค่าจ้างแรงงานด้านการผลิต	2,760,000.00
ค่าจ้างแรงงานด้านการบริหาร	924,000.00
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	750,000.00
รวม	1,663,613,497.00
เงินทุนหมุนเวียน (บาท/เดือน)	138,634,458.10

(1.2) ต้นทุนในการดำเนินงาน

(1.2.1) การกู้เงินลงทุนและการชำระดอกเบี้ย

สถาบันทางการเงินได้พิจารณาความเสี่ยงของโครงการ และกำหนดอัตราส่วนระหว่างหนี้สินต่อทุนที่ยอมรับได้เท่ากับ 1 : 1 ฉะนั้นในการกู้เงินเพื่อนำมาใช้ลงทุนในการผลิตไบโอดีเซล ผู้กู้ต้องมีเงินลงทุนอย่างน้อยร้อยละ 50 ของเงินลงทุนทั้งหมดคือ 191,600,000 บาท เพื่อใช้จ่ายในการจัดซื้อที่ดิน การก่อสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลและอาคารสำนักงาน และการจัดซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์บางส่วน ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ได้ใช้แหล่งเงินทุนโดยการกู้เงินจากธนาคารกรุงไทย เพื่อนำมาเป็นค่าใช้จ่ายหมุนเวียนในการดำเนินกิจการ และเป็นค่าลงทุนในส่วนของสิ่งปลูกสร้าง และอุปกรณ์การผลิตที่เหลือ ซึ่งทางธนาคารได้คิดอัตราดอกเบี้ย

เงินกู้สำหรับลูกค้ารายใหญ่ชั้นดี ประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (minimum loan rate หรือ MLR) ในอัตราร้อยละ 6.25 ต่อปี (ธนาคารกรุงไทย, 2552) และชำระคืนเงินกู้ให้หมดภายในระยะเวลา 5 ปี โดยใช้วิธีการชำระคืนเงินกู้แบบจำนวนเงินที่ต้องชำระคืนรวมในแต่ละปีเท่ากัน ดังมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การชำระเงินต้นและดอกเบี้ยของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

หน่วย : บาท

ปี	เงินชำระคืน	เงินต้น	ดอกเบี้ย	เงินคงเหลือ
0	-	-	-	191,600,000.00
1	45,773,240.00	33,798,240.00	11,975,000.00	157,801,760.00
2	45,773,240.00	35,910,630.00	9,862,610.00	121,891,130.00
3	45,773,240.00	38,155,044.38	7,618,195.63	83,736,085.63
4	45,773,240.00	40,539,734.65	5,233,505.35	43,196,350.98
5	45,773,240.00	43,073,468.06	2,699,771.94	-
รวม	228,866,200.00	191,477,117.09	37,389,082.92	-

(1.2.2) ค่าเสื่อมราคาของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

ค่าเสื่อมราคาจัดเป็นต้นทุนทางบัญชีของสินทรัพย์ ซึ่งสะท้อนถึงต้นทุนการผลิตแท้จริงที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาที่พิจารณา โดยจะแสดงมูลค่าการเสื่อมลงของทรัพย์สินถาวรและทรัพย์สินประกอบการในแต่ละปี ซึ่งเกิดจากการใช้งาน อายุ และความล้าสมัยทางเทคนิค (Kay and Edwards, 1999 และ Sullivan *et al*., 2006) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้คิดค่าเสื่อมราคาเฉพาะสินทรัพย์ที่มีอายุการใช้งานเกิน 1 ปีเท่านั้น ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

(1) ค่าเสื่อมราคาโรงงานผลิตไบโอดีเซล

โรงงานผลิตไบโอดีเซล มีลักษณะเป็นอาคารหลังคาสูง ประกอบด้วย พื้นที่อาคารโรงงาน อาคารสำนักงาน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ห้องน้ำ ระบบบำบัดน้ำเสีย และรั้ว ใช้พื้นที่โดยประมาณ 0.5 ไร่ หรือ 800 ตารางเมตร คิดเป็นมูลค่า 39,500,000 บาท (ไม่รวมค่าที่ดิน) การคิดค่าเสื่อมราคาใช้วิธีการแบบเส้นตรง โดยกำหนดอายุการใช้งานทางเศรษฐกิจประมาณ 30 ปี (หฤทัย มีนะพันธ์, 2550) เมื่อครบกำหนดอายุการใช้งานแล้ว ผู้ผลิตไบโอดีเซล

คาดว่าโรงงานผลิตไบโอดีเซลจะมีมูลค่าซากที่ยังเหลืออยู่คิดเป็นร้อยละ 10 ของมูลค่าในการลงทุนก่อสร้างเริ่มแรก ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

$$D_s = \frac{39,500,000 - 3,950,000}{30}$$
$$= 1,185,000 \text{ บาทต่อปี}$$

(2) ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์

มูลค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ดังแสดงในตารางที่ 4.3 รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 204,020,000 บาท การคำนวณค่าเสื่อมราคาใช้วิธีการแบบลดลง ซึ่งคิดหักค่าเสื่อมในรูปร้อยละเท่ากันทุกปี จากมูลค่าคงเหลืออยู่ของทรัพย์สินในแต่ละปี โดยกำหนดอัตราค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตเท่ากับร้อยละ 10 ต่อปี (จันทนา จันทโร และศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2540) และมีอายุทางเศรษฐกิจประมาณ 10 ปี (หฤทัย มีนะพันธ์, 2550) ทำให้ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ต้องมีการลงทุนทดแทนทุก ๆ 10 ปี ซึ่งผู้วิจัยได้คำนวณค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรและอุปกรณ์จากมูลค่ารวมทั้งหมดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ดังแสดงในตารางที่ 4.6 เมื่อสิ้นสุดปีที่ 10 เครื่องจักรและอุปกรณ์จะถูกประเมินเป็นมูลค่าคงเหลือ และพิจารณาในรูปผลประโยชน์ของโครงการ

(3) ค่าเสื่อมราคาครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน

ผู้วิจัยได้ประมาณการมูลค่าครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงานของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ไว้เท่ากับ 500,000 บาท ตามตารางที่ 4.1 การคิดค่าเสื่อมราคาใช้วิธีการแบบเส้นตรงเช่นเดียวกับโรงงานผลิตไบโอดีเซล โดยกำหนดอายุการใช้งานทางเศรษฐกิจประมาณ 10 ปี ทำให้ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ต้องมีการลงทุนทดแทนทุก ๆ 10 ปี เช่นเดียวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ เมื่อครบกำหนด 10 ปีแล้ว ผู้ผลิตไบโอดีเซลคาดว่าครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงานจะมีมูลค่าซากคิดเป็นร้อยละ 5 ของมูลค่าแรกเริ่ม ซึ่งนำมาพิจารณาเป็นกระแสผลประโยชน์ของโครงการ

$$D_s = \frac{500,000 - 25,000}{10}$$
$$= 47,500 \text{ บาทต่อปี}$$

ตารางที่ 4.6 ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

ปี	(มูลค่าเริ่มแรก - ค่าเสื่อมราคาสะสม) × อัตราค่าเสื่อมราคา	ค่าเสื่อมราคา (บาท/ปี)
1	(204,020,000 - 0) × 0.1	20,402,000.00
2	(204,020,000 - 20,402,000) × 0.1	18,361,800.00
3	(204,020,000 - 38,763,800) × 0.1	16,525,620.00
4	(204,020,000 - 55,289,420) × 0.1	14,873,058.00
5	(204,020,000 - 70,162,478) × 0.1	13,385,752.20
6	(204,020,000 - 83,548,230.20) × 0.1	12,047,176.98
7	(204,020,000 - 95,595,407.18) × 0.1	10,842,459.28
8	(204,020,000 - 106,437,866.50) × 0.1	9,758,213.35
9	(204,020,000 - 116,196,079.90) × 0.1	8,782,392.01
10	(204,020,000 - 124,978,471.90) × 0.1	7,904,152.81

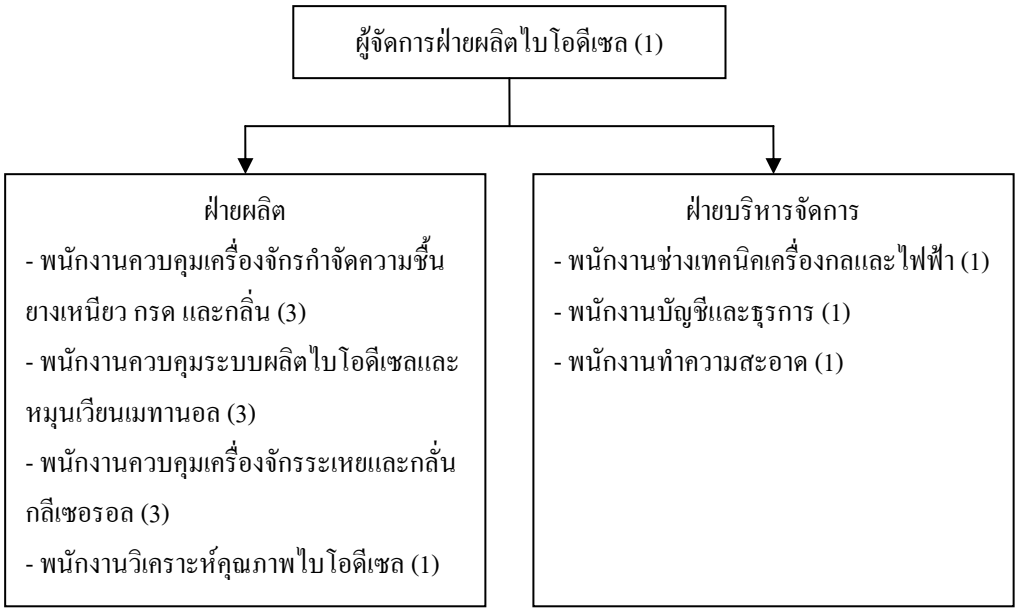
ตารางที่ 4.7 ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ทั้งหมดของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

หน่วย : บาท/ปี

ปี	ค่าเสื่อมราคา
1	21,634,500.00
2	19,594,300.00
3	17,758,120.00
4	16,105,558.00
5	14,618,252.20
6	13,279,676.98
7	12,074,959.28
8	10,990,713.35
9	10,014,892.01
10	9,136,652.81

(1.2.3) ค่าจ้างแรงงาน

โครงสร้างองค์กรของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีลักษณะที่ไม่ซับซ้อนมากนัก ผู้ผลิตผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ได้กำหนดทรัพยากรบุคคลและหน้าที่รับผิดชอบที่ต้องดำเนินการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการผลิตไบโอดีเซลที่วางไว้ โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งงานและอำนาจหน้าที่อย่างเป็นทางการดังแสดงในภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 โครงสร้างองค์กรของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

จากโครงสร้างองค์กรดังกล่าว สามารถจำแนกแรงงานออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

(1) แรงงานฝ่ายผลิต

แรงงานฝ่ายผลิตเป็นแรงงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไบโอดีเซลโดยตรง ได้แก่ พนักงานควบคุมเครื่องจักรกำจัดความชื้น ยางเหนียว กรด และกลิ่นจำนวน 3 ตำแหน่ง พนักงานควบคุมระบบผลิตไบโอดีเซลและหมุนเวียนเมทานอลจำนวน 3 ตำแหน่ง พนักงานควบคุมเครื่องจักรระเหยและกลั่นกลีเซอรอลจำนวน 3 ตำแหน่ง และพนักงานวิเคราะห์คุณภาพไบโอดีเซลจำนวน 1 ตำแหน่ง ซึ่งมีอัตราจ้างแรงงานแสดงในตารางที่ 4.8

(2) แรงงานฝ่ายบริหารจัดการ

แรงงานฝ่ายบริหารจัดการเป็นแรงงานที่ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตโดยตรง ได้แก่ ผู้จัดการฝ่ายผลิตไบโอดีเซลจำนวน 1 ตำแหน่ง พนักงานช่างเทคนิคเครื่องกลและไฟฟ้า

จำนวน 1 ตำแหน่ง พนักงานบัญชีและธุรการจำนวน 1 ตำแหน่ง และพนักงานทำความสะอาด จำนวน 1 ตำแหน่ง ซึ่งมีอัตราจ้างแรงงานแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ค่าจ้างแรงงานของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

พนักงาน	อัตราจ้าง (บาท/เดือน)	จำนวน (คน)	ค่าใช้จ่าย (บาท/ปี)
ผู้จัดการฝ่ายผลิตไบโอดีเซล	40,000.00	1	480,000.00
พนักงานควบคุมเครื่องจักรกำจัดความชื้น ยาง กรด และกลิ่น	23,000.00	3	828,000.00
พนักงานควบคุมระบบผลิตไบโอดีเซลและหมุนเวียนเมทานอล	23,000.00	3	828,000.00
พนักงานควบคุมเครื่องจักรระเหยและกลั่นกลีเซอรอล	23,000.00	3	828,000.00
พนักงานวิเคราะห์คุณภาพไบโอดีเซล	23,000.00	1	276,000.00
พนักงานช่างเทคนิคเครื่องกลและไฟฟ้า	14,000.00	1	168,000.00
พนักงานบัญชีและธุรการ	14,000.00	1	168,000.00
พนักงานทำความสะอาด	9,000.00	1	108,000.00
รวม (บาท/ปี)		3,684,000.00	

(1.2.4) ค่าโสหุ้ยการผลิต

ค่าโสหุ้ยการผลิตของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่เป็นค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ในการดำเนินงาน ประกอบด้วย 3 รายการ คือ

(1) ค่าซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์

ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่จำเป็นต้องมีการเตรียมค่าใช้จ่ายสำรองไว้ สำหรับการซ่อมแซมเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ชำรุด ซึ่งผู้วิจัยประมาณการไว้เท่ากับ 496,000 บาทต่อปี

(2) ค่าวัสดุสิ้นเปลือง

ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ได้มีค่าใช้จ่ายในส่วนของห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ อาทิเช่น หลอดบิวเร็ต หลอดปิเป็ต หลอดแก้ว ไอโซโพรพานอล ฟีนอฟทาลีน สำหรับการทดสอบค่ากรดไขมันอิสระของน้ำมันปาล์มดิบ ก่อนนำเข้ากระบวนการผลิตไบโอดีเซลและระหว่างกระบวนการผลิตไบโอดีเซล ซึ่งคิดเป็นมูลค่าประมาณ 24,000 บาทต่อปี รวมถึงค่าสารเคมีและวัสดุสิ้นเปลืองสำหรับการวิเคราะห์คุณภาพไบโอดีเซล ซึ่งคิดเป็นมูลค่าประมาณ 180,000 บาทต่อปี รวมเป็นเงินทั้งสิ้นประมาณ 204,000 บาทต่อปี

(3) ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด

ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ต้องมีการเตรียมค่าใช้จ่ายภายในสำนักงาน เพื่อดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ค่าเอกสาร ค่าอุปกรณ์เครื่องเขียน ค่าโทรศัพท์ เป็น ซึ่งประมาณการไว้ที่ 50,000 บาทต่อปี

(1.2.5) ค่าวัตถุดิบทางตรง

วัตถุดิบหลักที่เป็นส่วนสำคัญของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ คือ น้ำมันปาล์มดิบ ซึ่งใช้ในปริมาณ 160,000 กิโลกรัมต่อรอบการผลิต ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำมันปาล์มดิบที่เข้าสู่กระบวนการผลิตสามารถผลิตไบโอดีเซลได้ในสัดส่วนที่เท่ากัน ฉะนั้นผู้ผลิตไม่จำเป็นต้องปรับเพิ่มวัตถุดิบ โดยได้กำหนดราคาน้ำมันปาล์มดิบในปีที่ 1 ไว้ที่ 15 บาทต่อกิโลกรัม เพื่อใช้ประมาณการค่าใช้จ่ายในส่วนของวัตถุดิบทางตรงดังแสดงในตารางที่ 4.10 ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบทางตรง = ราคาวัตถุดิบ (บาทต่อกิโลกรัม) × ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ต่อการผลิต (กิโลกรัมต่อรอบการผลิต) × จำนวนการผลิต (รอบต่อปี)

= 15 × 160,000 × 600

= 1,440,000,000 บาทต่อปี

ตารางที่ 4.9 จำนวนรอบการผลิตของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

กำลังการผลิต (ลิตร/รอบการผลิต)	ระยะเวลา (ชม./รอบการผลิต)	จำนวนการผลิต (รอบ/ปี)
160,000	12	24 ชม. × 300 วัน = 7,200 ชม. 7,200 ชม. / 12 ชม. = 600 รอบ

ตารางที่ 4.10 ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบทางตรงของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก

ปริมาณการใช้ (กก./รอบการผลิต)	ราคา (บาท/กก.)	จำนวนการผลิต (รอบ/ปี)	ค่าใช้จ่าย (บาท/ปี)
160,000.00	15.00	600	1,440,000,000.00

(1.2.6) ค่าวัตถุดิบทางอ้อม

วัตถุดิบที่เกี่ยวข้องโดยทางอ้อมของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ ประกอบด้วย กรดฟอสฟอริก (ร้อยละ 0.01 โดยน้ำหนักของน้ำมันปาล์มดิบ) เมทานอล (ร้อยละ 20 โดยน้ำหนักของน้ำมันปาล์มดิบ) โซดาไฟ (ร้อยละ 0.9 โดยน้ำหนักของน้ำมันปาล์มดิบ) เกลือเม็ด (9 กิโลกรัมต่อ 5 รอบการผลิต) และคีโรซีน (400 ส่วนในล้านส่วน) มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.11 และตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.11 ราคาวัตถุดิบทางอ้อมของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก

หน่วย : บาท/กก.

สารเคมี	ราคา
กรดฟอสฟอริก	27.75
เมทานอล	10.00
โซดาไฟ	15.00
เกลือเม็ด	2.40
คีโรซีน	300.00

ตารางที่ 4.12 ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบทางอ้อมของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก

สารเคมี	ปริมาณการใช้ (กก./รอบการผลิต)	ราคา (บาท/กก.)	จำนวนการผลิต (รอบ/ปี)	ค่าใช้จ่าย (บาท/ปี)
กรดฟอสฟอริก	16.00	27.75	600	266,400.00
เมทานอล	32,000.00	10.00	600	192,000,000.00
โซดาไฟ	1,440.00	15.00	600	12,960,000.00
เกลือเม็ด	1.80	2.40	600	2,592.00
คีโรซีน	64.00	300.00	600	11,520,000.00
รวม (บาท/ปี)		411,081,792.00		

(1.2.7) ค่าน้ำประปา

ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ใช้น้ำประมาณ 160 ลูกบาศก์เมตร หรือ 160,000 ลิตรต่อรอบการผลิต ซึ่งในแต่ละปีโรงงานผลิตไบโอดีเซลได้ใช้น้ำใน

กระบวนการผลิตทั้งหมด 96,000 ลูกบาศก์เมตร หรือ 96,000,000 ลิตร ผู้วิจัยได้คำนวณค่าน้ำโดยอิงอัตราค่าน้ำประปา หมายเลข 1 ท้ายข้อบังคับฯ (ฉบับที่ 14) พ.ศ. 2551 ผู้ใช้ประเภทรัฐวิสาหกิจ อุตสาหกรรม และธุรกิจขนาดใหญ่ (การประปาส่วนภูมิภาค, 2552ก) รวมกับภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 7 และค่าบริการทั่วไปแสดงในตารางที่ 4.13 ซึ่งเรียกเก็บเงินเป็นรายเดือนตามขนาดของมาตรวัดน้ำ โดยกำหนดให้ขนาดมาตรวัดน้ำของธุรกิจเท่ากับ 8 นิ้ว คิดเป็นค่าบริการทั่วไปเท่ากับ 1,200 บาทต่อเดือน หรือ 14,400 บาทต่อปี รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 2,430,505 บาทต่อปี ตามตารางที่ 4.14

(1.2.8) ค่าไฟฟ้า

จากการศึกษาพบว่า กรณีที่โรงงานผลิตไบโอดีเซลเป็นโครงการต่อยอดจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบที่มีอยู่แล้ว ทำให้โรงงานผลิตไบโอดีเซลสามารถใช้สาธารณูปโภค คือ ไฟฟ้าและไอน้ำจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบได้ ทั้งนี้โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบที่เป็นโครงการที่มีอยู่เดิมนั้น สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าและไอน้ำได้เองจากการเผากะลาและใยปาล์ม ซึ่งได้ปริมาณไฟฟ้าและไอน้ำเกินความต้องการ ทำให้โรงงานผลิตไบโอดีเซลไม่มีค่าไฟฟ้าและค่าใช้จ่ายในการนำเข้าเชื้อเพลิงเพื่อใช้ผลิตไอน้ำ

ตารางที่ 4.13 อัตราค่าบริการทั่วไป

ขนาดมาตรวัดน้ำ (นิ้ว)	ค่าบริการทั่วไป (บาท/เดือน)
1/2	30
3/4	50
1	60
1 1/2	90
2	350
2 1/2	450
3	450
4	550
6	950
8	1,200

ที่มา : การประปาส่วนภูมิภาค, 2552ข

(1.2.9) ค่าเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ

ในการทดสอบค่ากรดไขมันอิสระ นอกเหนือจากการใช้วัสดุสิ้นเปลืองดังที่ได้กล่าวไปแล้ว ยังมีการใช้เครื่องมืออีก 2 ชนิด คือ เครื่องให้ความร้อน และเครื่องชั่งดิจิตอล ซึ่งมีการซื้อทดแทนของเดิมทุกปี ดังนั้นจึงไม่นำมาคิดค่าเสื่อมราคา

(1.2.10) ค่าทดสอบตัวอย่างไบโอดีเซล

ไบโอดีเซลที่ผลิตได้นั้นจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ลักษณะและคุณภาพ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กรมธุรกิจพลังงานกำหนดไว้ ซึ่งโรงงานได้มีพนักงานวิเคราะห์คุณภาพเพื่อทำหน้าที่วิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำมันปาล์มดิบและไบโอดีเซล

ตารางที่ 4.14 ค่าน้ำประปาของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก

ช่วงการใช้น้ำ (ลบ.ม./ปี)	**ราคา (บาท/ลบ.ม.)**	**ค่าใช้จ่าย (บาท)**
0 - 10	12.50	12.50 × 10 = 125.00
11 - 20	15.50	15.50 × 10 = 155.00
21 - 30	18.50	18.50 × 10 = 185.00
31 - 50	21.50	21.50 × 20 = 430.00
51 - 80	23.50	23.50 × 30 = 705.00
81 - 100	23.75	23.75 × 20 = 475.00
101 - 300	24.00	24.00 × 200 = 4,800.00
301 - 1,000	24.25	24.25 × 700 = 16,975.00
1,001 - 2,000	24.00	24.00 × 1,000 = 24,000.00
2,001 - 3,000	23.75	23.75 × 1,000 = 23,750.00
3,001 ขึ้นไป	23.50	23.50 × 93,000 = 2,185,500.00
ค่าบริการทั่วไป (บาท/ปี)		14,400.00
ภาษีมูลค่าเพิ่ม ร้อยละ 7 (บาท/ปี)		159,005.00
รวม (บาท/ปี)		2,430,505.00

(1.2.11) ค่าสารเคมีสำหรับการผลิตกลีเซอรอลบริสุทธิ์

การผลิตไบโอดีเซลในแต่ละรอบการผลิตนั้น มีกลีเซอรอลดิบเป็นผลผลิตพลอยได้เท่ากับ 20 ตัน หรือ 20,000 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 12.50 ของปริมาณไบโอดีเซลที่ผลิตได้ ซึ่งกลีเซอรอลดิบเหล่านี้สามารถนำมาทำให้บริสุทธิ์เพื่อเพิ่มมูลค่าได้ โดยมีค่าใช้จ่ายในส่วนของสารเคมี

อันประกอบด้วย กรดเกลือ โซดาไฟ และถ่านกัมมันต์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.15 และตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.15 ต้นทุนการผลิตกลีเซอรอลบริสุทธิ์ 10 กิโลกรัมของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก

รายการ	ปริมาณที่ใช้ (กก.)	ราคา (บาท/หน่วย)	ราคา (บาท)
กรดเกลือ 37%	0.20	40.00	8.00
โซดาไฟ	0.20	15.00	3.00
ถ่านกัมมันต์	0.07	30.00	2.10
รวม		13.10	
ต้นทุนลีเซอรอลบริสุทธิ์[1] (บาท/กก.)		1.31	

หมายเหตุ : [1] ต้นทุนการผลิตไม่รวมค่าพลังงาน ค่าแรงงาน และค่าบริหารจัดการ

ตารางที่ 4.16 ค่าใช้จ่ายสารเคมีในการผลิตกลีเซอรอลบริสุทธิ์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก

สารเคมี	ปริมาณการใช้ (กก./การผลิต)	ราคา (บาท/กก.)	จำนวนการผลิต (รอบ/ปี)	ค่าใช้จ่าย (บาท/ปี)
กรดเกลือ	400.00	40.00	600	9,600,000.00
โซดาไฟ	400.00	15.00	600	3,600,000.00
ถ่านกัมมันต์	140.00	30.00	600	2,520,000.00
รวม (บาท/ปี)		15,720,000.00		

จากการแสดงรายการต้นทุนการผลิตดังที่กล่าวข้างต้น สามารถจำแนกต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ออกเป็นต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรดังแสดงในตารางที่ 4.17 ซึ่งพบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ก่อให้เกิดต้นทุนทั้งหมดเท่ากับ 1,663,613,497 บาท และต้นทุนการผลิตต่อลิตรไบโอดีเซลเท่ากับ 17.32 บาทต่อลิตร โดยจำแนกออกเป็นส่วนของต้นทุนคงที่รวมเท่ากับ 1,674,000 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนคงที่ต่อลิตรไบโอดีเซลเท่ากับ 0.01 บาท และคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 0.10 ของต้นทุนทั้งหมด และส่วนของต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ 1,661,939,497 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนผันแปรต่อลิตรไบโอดีเซลเท่ากับ 17.31 บาท และคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 99.90 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งจากตารางที่

4.17 เห็นได้ว่า ร้อยละ 86.65 ของต้นทุนผันแปรทั้งหมดนั้นเป็นต้นทุนวัตถุดิบทางตรง ดังนั้น หากราคาน้ำมันปาล์มดิบมีความผันผวนสูง ย่อมส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลในทิศทางเดียวกันด้วย

ตารางที่ 4.17 ต้นทุนในการดำเนินงานของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก

หน่วย : บาท/ปี

รายการ	ค่าใช้จ่าย	ร้อยละ
ต้นทุนคงที่		
ดอกเบี้ยเงินกู้	11,975,000.00	-
ค่าเสื่อมราคาโรงงานผลิตไบโอดีเซล	1,185,000.00	-
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์	20,402,000.00	-
ค่าเสื่อมราคาครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน	47,500.00	-
ค่าจ้างแรงงานด้านการบริหาร	924,000.00	55.20
ค่าโสหุ้ยการผลิต	750,000.00	44.80
ต้นทุนคงที่รวม (หักดอกเบี้ยเงินกู้และค่าเสื่อมราคา)	1,674,000.00	0.10
ต้นทุนคงที่ต่อลิตรไบโอดีเซล (บาท)	0.01	-
ต้นทุนผันแปร		
น้ำมันปาล์มดิบ	1,440,000,000.00	86.65
กรดฟอสฟอริก	266,400.00	0.02
เมทานอล	192,000,000.00	11.55
โซดาไฟ	12,960,000.00	0.78
เกลือเม็ด	2,592.00	0.0001
คีโรซีน	11,520,000.00	0.69
ค่าจ้างแรงงานด้านการผลิต	2,760,000.00	0.17
ค่าน้ำประปา	2,430,505.00	0.14
ต้นทุนผันแปรรวม	1,661,939,497.00	99.90
ต้นทุนผันแปรต่อลิตรไบโอดีเซล (บาท)	17.31	-
ต้นทุนรวม	1,663,613,497.00	100.00
ต้นทุนรวมต่อลิตรไบอีเซล (บาท)	17.32	-

นอกจากนี้ยังสามารถคำนวณต้นทุนขายในปีที่ 1 ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ต้นทุนขายไบโอดีเซลของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก

หน่วย : บาท/ปี

รายการ	**ค่าใช้จ่าย**
น้ำมันปาล์มดิบ	1,440,000,000.00
กรดฟอสฟอริก	266,400.00
เมทานอล	192,000,000.00
โซดาไฟ	12,960,000.00
เกลือเม็ด	2,592.00
คีโรซีน	11,520,000.00
ค่าจ้างแรงงานด้านการผลิต	2,760,000.00
ค่าเสื่อมราคาโรงงานผลิตไบโอดีเซล	1,185,000.00
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์	20,402,000.00
ค่าเสื่อมราคาครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน	47,500.00
ค่าน้ำประปา	2,430,505.00
ค่าโสหุ้ยการผลิต	750,000.00
ต้นทุนขายไบโอดีเซล (หักค่าเสื่อมราคา)	1,662,689,497.00
ต้นทุนขายต่อลิตรไบโอดีเซล (บาท)	17.32

(2) ผลประโยชน์ทางตรงของโครงการ จำแนกได้ 2 ส่วน ดังนี้

(2.1) รายได้จากไบโอดีเซล

ในระยะเวลา 1 ปีผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่สามารถผลิตไบโอดีเซลได้ทั้งหมด 96,000,000 ลิตร โดยกำหนดราคาจำหน่ายไบโอดีเซลไว้ที่ 19.37 บาทต่อลิตร ซึ่งคำนวณจากสูตรราคาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ น้ำมันปาล์มกึ่งบริสุทธิ์ และไขปาล์มของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2552ก) ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

$$P_{B100} = 3.32 + 0.97\,P_{CPO} + 0.15\,P_{MtOH}$$

โดยกำหนดให้ P_{B100} หมายถึง ราคาขายไบโอดีเซล B100 (บาทต่อลิตร)

P_{CPO} หมายถึง ราคาขายน้ำมันปาล์มดิบ (บาทต่อกิโลกรัม)

P_{MtOH} หมายถึง ราคาขายเมทานอล (บาทต่อกิโลกรัม)

$$P_{B100} = 3.32 + 0.97\,(15) + 0.15\,(10)$$
$$= 19.37 \text{ บาทต่อลิตร}$$

ดังนั้นรายได้จากการจำหน่ายไบโอดีเซลของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 1,859,520,000 บาทต่อปีดังแสดงในตารางที่ 4.19

(2.2) รายได้จากกลีเซอรอลบริสุทธิ์

ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่สามารถผลิตกลีเซอรอลบริสุทธิ์จากกลีเซอรอลดิบที่เป็นผลพลอยได้จากการผลิตไบโอดีเซลได้ปีละ 12,000,000 กิโลกรัม ซึ่งกำหนดราคาจำหน่ายกลีเซอรอลบริสุทธิ์เท่ากับ 30 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้นรายได้จากการจำหน่ายกลีเซอรอลบริสุทธิ์ของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ คิดเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 360,000,000 บาทต่อปีดังแสดงในตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ผลประโยชน์ทางตรงของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ในปีแรก

หน่วย : บาท/ปี

รายการ	**ราคา (บาท/หน่วย)**	**รายได้**
รายได้จากไบโอดีเซล	19.37	1,859,520,000.00
รายได้จากกลีเซอรอลบริสุทธิ์	30.00	360,000,000.00
รวม		2,219,520,000.00

(3) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

(3.1) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลาร่วมกับแบบไม่ปรับค่าของเวลา

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่จากเกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า ณ อัตราคิดลดที่ร้อยละ 15 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวกและมากกว่าศูนย์ คือ เท่ากับ 2,858,445,937.91 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่ามากกว่าหนึ่ง คือ เท่ากับ 1.44 และอัตราผลตอบแทนภายในมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ คือ เท่ากับร้อยละ 141 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ให้ผลประโยชน์จากการใช้เงินทุนมากกว่าร้อยละ 15 ต่อปี ทั้งยังมีมูลค่าผลประโยชน์ที่ได้หักลดแล้วมากกว่ามูลค่าของต้นทุนที่ได้หักลดแล้วเช่นกัน กล่าวคือ การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ทำกำไรให้แก่ผู้ผลิตเป็นจำนวนเงิน 2,858,445,937.91 บาท ในส่วนการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่จากเกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบไม่ปรับค่าของเวลา ผลปรากฏว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 10 เดือน 24 วัน และอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนเท่ากับร้อยละ 115.70 ต่อปี ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีความเป็นไปได้ทางการเงิน

(3.2) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

การประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่เป็นการคาดการณ์ค่าต่าง ๆ ในรายละเอียดของต้นทุนและผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในอนาคต ภายใต้ข้อสมมติว่า ค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์นั้นมีค่าคงที่ตลอดอายุของโครงการ (หฤทัย มีนะพันธ์, 2550) แต่ด้วยข้อเท็จจริงที่ว่า อนาคตเป็นเรื่องที่มีความเสี่ยงและความไม่แน่นอนเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งในทางปฏิบัติ ตัวแปรต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงได้และมีค่าไม่แน่นอน อันส่งผลให้การตัดสินใจลงทุนในโครงการผิดพลาดได้ ดังนั้นจึงจำเป็นที่ต้องพิจารณาถึงปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จของโครงการ เพื่อดูความอ่อนไหวของการเปลี่ยนแปลงสถานะทางด้านการเงินของโครงการ เมื่อปัจจัยตัวใดตัวหนึ่งเปลี่ยนแปลง โดยที่ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ ซึ่งผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ใน 5 กรณีตามที่กำหนดไว้แสดงในตารางที่ 4.21 มีรายละเอียดดังนี้

(3.2.1) ต้นทุนน้ำมันปาล์มดิบเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 15

ต้นทุนน้ำมันปาล์มดิบเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 15 จาก 1,440,000,000 บาทต่อปี เป็น 1,656,000,000 บาทต่อปี ส่งผลให้ต้นทุนขายไบโอดีเซลในปีที่ 1 เพิ่มขึ้นเป็น 1,878,689,497 บาท เมื่อทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1,462,189,735.49 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.28 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 85 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

(3.2.2) ต้นทุนเมทานอลและโซดาไฟเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 15

ต้นทุนเมทานอลและโซดาไฟเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 15 จาก 192,000,000 บาทต่อปี และ 12,960,000 บาทต่อปี เป็น 220,800,000 บาทต่อปี และ 14,256,000 บาทต่อปี ตามลำดับ มีผลให้ต้นทุนขายไบโอดีเซลในปีที่ 1 เพิ่มขึ้นเป็น 1,692,785,497 บาท เมื่อทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,663,900,907.04 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.41 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 133 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

(3.2.3) อัตราเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 5

อัตราเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ทำให้อัตราคิดลดที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 20 เมื่อทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,155,128,974.24 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.49 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 141 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

(3.2.4) ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลง 3 บาทต่อลิตร

ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลงลิตรละ 3 บาท จาก 19.37 บาทต่อลิตร เป็น 16.37 บาทต่อลิตร ทำให้รายได้จากการขายไบโอดีเซลและรายได้รวมลดลงจาก 1,859,520,000 บาทต่อปี และ 2,219,520,000 บาทต่อปี เป็น 1,571,520,000 บาทต่อปี และ 1,931,520,000 บาทต่อปี ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ

996,771,001.35 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.25 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 66 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

(3.2.5) ราคากลีเซอรอลบริสุทธิ์ลดลง 7 บาทต่อกิโลกรัม

ราคาจำหน่ายกลีเซอรอลบริสุทธิ์ลดลงกิโลกรัมละ 7 บาท จาก 30 บาทต่อกิโลกรัม เป็น 23 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้รายได้จากการขายกลีเซอรอลบริสุทธิ์และรายได้รวมลดลงจาก 360,000,000 บาทต่อปี และ 2,219,520,000 บาทต่อปี เป็น 276,000,000 บาทต่อปี และ 2,135,520,000 บาทต่อปี ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,315,457,414.75 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.38 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 119 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

ตารางที่ 4.20 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

กรณี	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)	อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน	อัตราผลตอบแทนภายใน (ร้อยละ/ปี)
กรณีที่ 1	1,462,189,735.49	1.28	85
กรณีที่ 2	2,663,900,907.04	1.41	133
กรณีที่ 3	2,155,128,974.24	1.49	141
กรณีที่ 4	996,771,001.35	1.25	66
กรณีที่ 5	2,315,457,414.75	1.38	119

(3.3) ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนและผลประโยชน์

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ว่าการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่สามารถรองรับต่อการเพิ่มขึ้นของต้นทุนวัตถุดิบหลักและการลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซลในระดับที่มูลค่าปัจจุบันสุทธิเปลี่ยนจากความเป็นไปได้ไปเป็นความเป็นไปไม่ได้

(3.3.1) ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุน

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการรองรับต่อการเพิ่มขึ้นของต้นทุนวัตถุดิบหลักตามกรณีต่าง ๆ ที่สมมติขึ้นนั้นแสดงในตารางที่ 4.21 พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมัน

ปาล์มขนาดใหญ่สามารถรองรับต่อการเพิ่มขึ้นของต้นทุนวัตถุดิบหลักได้ในช่วงร้อยละ 27.50-32.50 จากต้นทุนวัตถุดิบหลักเดิมที่ประมาณการไว้ โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ มีค่าคงที่

ตารางที่ 4.21 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่เมื่อต้นทุนวัตถุดิบหลักเพิ่มขึ้น

การเพิ่มขึ้นของต้นทุน (ร้อยละ)	ต้นทุนวัตถุดิบหลัก (บาท/ปี)	ต้นทุนขายไบโอดีเซล (บาท/ปี)	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)
17.50	1,697,400,000.00	1,920,089,497.00	1,194,573,963.36
22.50	1,782,270,000.00	2,004,959,497.00	645,961,630.49
27.50	1,871,383,500.00	2,094,072,997.00	69,918,680.98
32.50	1,964,952,675.00	2,187,642,172.00	-534,926,416.00

(3.3.2) ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านผลประโยชน์

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการรองรับต่อการลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซลตามกรณีต่าง ๆ นั้นแสดงในตารางที่ 4.22 พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่สามารถรองรับต่อการลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซลได้ในช่วงราคา 14.12-15.12 บาทต่อลิตร โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ มีค่าคงที่

ตารางที่ 4.22 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่เมื่อราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลง

การลดลงของราคา (บาท/ลิตร)	รายได้จากไบโอดีเซล (บาท/ปี)	รายได้รวม (บาท/ปี)	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)
16.12	1,547,520,000.00	1,907,520,000.00	841,631,423.30
15.12	1,451,520,000.00	1,811,520,000.00	221,073,111.12
14.12	1,355,520,000.00	1,751,520,000.00	-339,485,201.07

(3.4) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนเป็นวิธีการเพื่อทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละทางด้านต้นทุนที่เพิ่มขึ้น หรือผลประโยชน์ที่ลดลงได้มากที่สุดเท่าไร โดยผู้ผลิตยังคงสามารถทำการผลิตต่อไปได้ จากผลการทดสอบความแปรเปลี่ยน พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่สามารถรองรับการเพิ่มขึ้นของต้นทุนได้อีกร้อยละ 28.55 จากต้นทุนเดิมที่

ประมาณการไว้ หรือการลดลงของผลประโยชน์ได้อีกร้อยละ 19.89 จากผลประโยชน์เดิมที่ประมาณการไว้ เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

(3.5) การวิเคราะห์สมมติภาพของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

การวิเคราะห์สมมติภาพเป็นการวิเคราะห์ความอ่อนไหวชนิดหนึ่ง ซึ่งมองเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต โดยการกำหนดเป็นสถานการณ์จำลองให้ตัวแปรหลาย ๆ ตัวที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันเกิดการเปลี่ยนแปลง ทั้งในแง่ดีและแง่ร้าย เพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ของโครงการภายใต้ภาพของสถานการณ์จำลองแต่ละภาพ ซึ่งผลการวิเคราะห์สมมติภาพของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ตามสถานการณ์จำลองที่กำหนดไว้แสดงในตารางที่ 4.23 และภาพที่ 4.2 มีรายละเอียดดังนี้

(3.5.1) เหตุการณ์ดีกว่าปกติ

เหตุการณ์ดีกว่าปกติมีความน่าจะเป็นร้อยละ 25 โดยกำหนดให้ราคาน้ำมันปาล์มดิบเท่ากับ 12 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้ ณ ระดับการผลิตที่ 96,000,000 ลิตรต่อปี ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีต้นทุนน้ำมันปาล์มดิบในการผลิตไบโอดีเซลลดลงเป็น 1,152,000,000 บาทต่อปี ต้นทุนขายไบโอดีเซลลดลงเป็น 1,374,689,497 บาทต่อปี และต้นทุนขายต่อลิตรไบโอดีเซลลดลงเป็น 14.32 บาท แต่ในขณะเดียวกันผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ได้ปรับเพิ่มปริมาณการผลิตไบโอดีเซลตามยอดขายที่ได้กำหนดไว้เป็น 101,000,000 ลิตรต่อปี มีผลทำให้ ณ ระดับการผลิตใหม่ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีต้นทุนขายไบโอดีเซลเท่ากับ 1,446,320,000 บาทต่อปี และมีรายได้จากการจำหน่ายไบโอดีเซลลิตรละ 22.37 บาท คิดเป็นจำนวนเงิน 2,259,370,000 บาทต่อปี เมื่อทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า ณ อัตราคิดลดที่ร้อยละ 12 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 8,312,920,327.74 บาท และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 302 ต่อปี แสดงว่าการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีความเป็นไปได้ทางการเงิน

(3.5.2) เหตุการณ์เลวร้ายกว่าปกติ

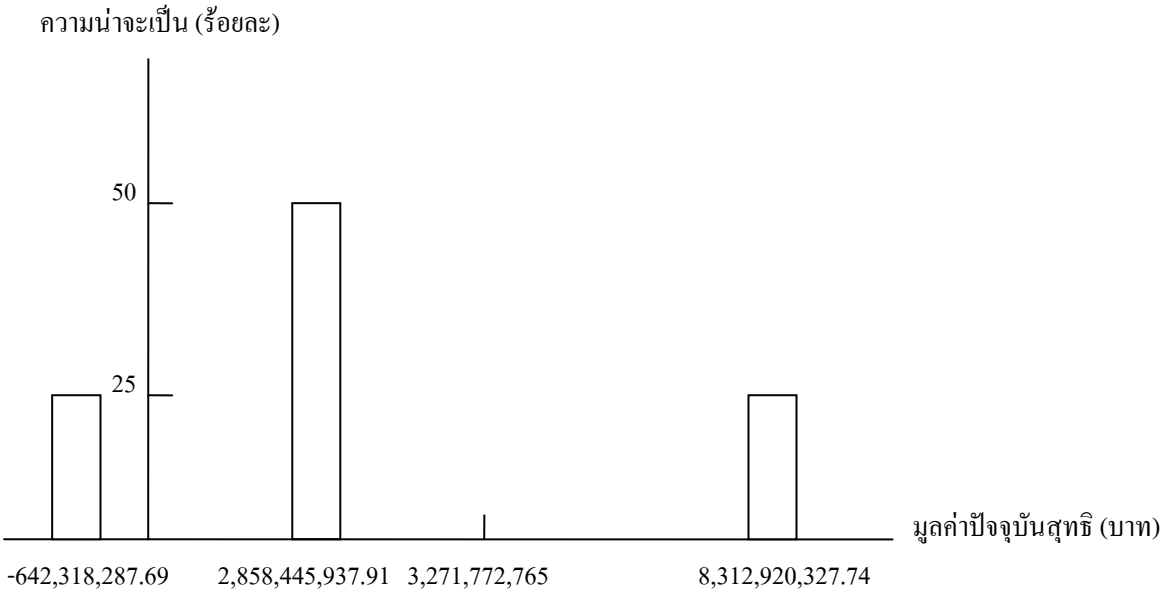
เหตุการณ์เลวร้ายกว่าปกติมีความน่าจะเป็นร้อยละ 25 โดยกำหนดให้ราคาน้ำมันปาล์มดิบเท่ากับ 18 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้ ณ ระดับการผลิตที่ 96,000,000 ลิตรต่อปี ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีต้นทุนน้ำมันปาล์มดิบในการผลิตไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นเป็น 1,728,000,000 บาทต่อปี ต้นทุนขายไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นเป็น 1,950,689,497 บาทต่อปี และต้นทุนขายต่อลิตรไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นเป็น 20.32 บาท แต่ในขณะเดียวกันผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ได้ปรับลดปริมาณการผลิตไบโอดีเซลตามยอดขายที่ได้กำหนด

ไว้เป็น 91,000,000 ลิตรต่อปี มีผลทำให้ ณ ระดับการผลิตใหม่ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีต้นทุนขายไบโอดีเซลเท่ากับ 1,849,120,000 บาทต่อปี และมีรายได้จากการจำหน่ายไบโอดีเซลลิตรละ 16.37 บาท คิดเป็นจำนวนเงิน 1,489,670,000 บาทต่อปี เมื่อทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า ณ อัตราคิดลดที่ร้อยละ 18 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ -642,318,287.69 บาท แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ไม่มีความเป็นไปได้ทางการเงิน

ตารางที่ 4.23 การวิเคราะห์สมมติภาพของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

ตัวชี้วัด	เหตุการณ์ดี	เหตุการณ์ปกติ	เหตุการณ์ร้าย
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)	8,312,920,327.74	2,858,445,937.91	-642,318,287.69
อัตราผลตอบแทนภายใน (ร้อยละ/ปี)	302	141	n.a.

จากการคำนวณความเสี่ยงของการลงทุน พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คาดหวังไว้เท่ากับ 3,271,772,765 บาท ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 3,178,832,000 บาท และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเท่ากับ 0.97



ภาพที่ 4.2 การวิเคราะห์สมมติภาพของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

4.1.2 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง

การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง กำลังการผลิต 10,000 ลิตรต่อรอบ ประกอบด้วยต้นทุนและผลประโยชน์ดังนี้

(1) ต้นทุนทางตรงของโครงการ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

(1.1) ต้นทุนในการลงทุนเริ่มแรก

ผู้วิจัยได้ประมาณการเงินลงทุนและโครงสร้างทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 22,600,000 บาท โดยกำหนดให้อัตราส่วนหนี้สินต่อทุน เท่ากับ 1 : 1 ซึ่งจำแนกเป็นรายการต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 โครงสร้างทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง

หน่วย : บาท

รายการ	ส่วนของทุน	เงินกู้	รวม
ที่ดินและการปรับปรุงที่ดิน	150,000.00	-	150,000.00
สิ่งปลูกสร้าง	2,300,000.00	-	2,300,000.00
เครื่องจักร อุปกรณ์ และเครื่องมือ	7,744,280.00	4,436,070.00	12,180,350.00
ครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน	100,000.00	-	100,000.00
เงินทุนหมุนเวียน	1,005,720.00	6,823,590.00	7,829,310.00
เงินสำรอง	-	40,340.00	40,340.00
รวม	11,300,000.00	11,300,000.00	22,600,000.00

จากตารางที่ 4.24 แสดงถึงโครงสร้างทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1.1.1) ค่าที่ดินและการปรับปรุงที่ดิน

การก่อสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลและอาคารสำนักงานใช้พื้นที่ทั้งหมด 1 ไร่ หรือ 1,600 ตารางเมตร โดยแบ่งเป็นพื้นที่ในส่วนของโรงงานผลิตไบโอดีเซล 0.6 ไร่ หรือ 960 ตารางเมตร และพื้นที่สำหรับอาคารสำนักงาน 0.4 ไร่ หรือ 640 ตารางเมตร ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในส่วนของที่ดินและการปรับปรุงที่ดินรวมทั้งสิ้น 150,000 บาท

(1.1.2) ค่าสิ่งปลูกสร้าง

ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซล คิดเป็นเงิน 2,000,000 บาท และค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคารสำนักงาน คิดเป็นเงิน 300,000 บาท รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 2,300,000 บาท

(1.1.3) ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์

ค่าใช้จ่ายสำหรับเครื่องมือในห้องปฏิบัติการแสดงในตารางที่ 4.25 คิดเป็นเงิน 16,350 บาท และค่าใช้จ่ายในส่วนของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในโรงงานผลิตไบโอดีเซลแสดงในตารางที่ 4.26 คิดเป็นเงิน 12,164,000 บาท รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 12,180,350 บาท

(1.1.4) ค่าครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน

ผู้วิจัยได้ประมาณการค่าใช้จ่ายสำหรับครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงานไว้ที่ 100,000 บาท

(1.1.5) เงินทุนหมุนเวียน

ผู้วิจัยได้ประมาณการความต้องการใช้เงินทุนหมุนเวียนในการดำเนินกิจการของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง โดยคำนวณจากต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลใน 1 เดือนของปีที่ 1 ดังมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.25 เครื่องมือในห้องปฏิบัติการของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง

รายการ	จำนวน (หน่วย)	ราคา (บาท/หน่วย)	รวม (บาท)
เครื่องให้ความร้อนแบบธรรมดา 1,500 วัตต์	1	1,850.00	1,850.00
เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง	1	14,500.00	14,500.00
รวม (บาทต่อปี)		16,350.00	

ตารางที่ 4.26 เครื่องจักรและอุปกรณ์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง

รายการ	จำนวน (หน่วย)	ราคา (บาท/หน่วย)	รวม (บาท)
ถังเก็บน้ำมันปาล์มดิบ 50,000 ลิตรมีระบบอุ่นร้อน	1	600,000.00	600,000.00
ถังลดกรดขนาด 5,000 ลิตรและถังน้ำล้าง	2	300,000.00	600,000.00
ถังผสมโซดาไฟในน้ำ 500 ลิตร	1	18,000.00	18,000.00
ถังเก็บไขสบู่ 1,000 ลิตรพร้อมระบบอุ่นร้อน	2	6,000.00	12,000.00

ตารางที่ 4.26 (ต่อ)

รายการ	จำนวน (หน่วย)	ราคา (บาท/หน่วย)	รวม (บาท)
ถังเก็บน้ำมันปาล์มดิบลดกรด 50,000 ลิตร	1	600,000.00	600,000.00
ถังปฏิกรณ์แบบปิด 5,000 ลิตร	2	275,000.00	550,000.00
ถังผสมเมทานอลและโซดาไฟ 1,200 ลิตร	1	72,000.00	72,000.00
ถังเก็บกลีเซอรอลดิบ 15,000 ลิตร	1	240,000.00	240,000.00
เครื่องกรองแบบผ้า 10 แผ่น	2	120,000.00	240,000.00
ถังพักน้ำมันหลังกรอง	1	24,000.00	24,000.00
ถังเก็บไบโอดีเซล 50,000 ลิตร	1	500,000.00	500,000.00
ถังแยกสารอินทรีย์ 1,500 ลิตร	1	100,000.00	100,000.00
ถังทำให้เป็นกลาง	1	24,000.00	24,000.00
ถังเก็บกลีเซอรอลเหลว 15,000 ลิตร	1	160,000.00	160,000.00
ชุดระเหยแอลกอฮอล์และน้ำจากกลีเซอรอล 1,600 ลิตร	1	550,000.00	550,000.00
หอกลั่นสุญญากาศ 1,600 ลิตร	1	1,300,000.00	1,300,000.00
ถังพักกลีเซอรอล 2,000 ลิตร	1	54,000.00	54,000.00
เครื่องฟอกสีกลีเซอรอล	1	180,000.00	180,000.00
ถังเก็บกลีเซอรีนบริสุทธิ์ 15,000 กิโลกรัม	1	150,000.00	150,000.00
เครื่องควบแน่นแบบชุด	1	120,000.00	120,000.00
ถังเก็บเมทานอล 15,000 ลิตร	1	180,000.00	180,000.00
ถังน้ำล้าง	6	12,000.00	72,000.00
ถังดัก 500 ลิตร	1	54,000.00	54,000.00
ระบบสุญญากาศ	1	560,000.00	560,000.00
ถังเติมกรดในน้ำล้างก่อนเข้าระบบบำบัด 100 ลิตร	1	30,000.00	30,000.00
ระบบน้ำ	1	180,000.00	180,000.00
ระบบหอผึ่งเย็น	1	240,000.00	240,000.00
ระบบให้ความร้อน	1	1,800,000.00	1,800,000.00
ปั๊มสุญญากาศ	1	800,000.00	800,000.00
งานโครงสร้างรับเครื่องจักร	1	600,000.00	600,000.00
ปั๊มลม	1	74,000.00	74,000.00
งานท่อ วาล์ว หุ้มฉนวน	1	600,000.00	600,000.00
ปั๊มต่าง ๆ	1	280,000.00	280,000.00
ระบบไฟฟ้า ตู้ควบคุม	1	600,000.00	600,000.00
รวม (บาท)		12,164,000.00	

ตารางที่ 4.27 ต้นทุนของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางในปีแรก

หน่วย : บาท/ปี

รายการ	ค่าใช้จ่าย
น้ำมันปาล์มดิบ	71,550,000.00
กรดฟอสฟอริก	12,487.50
เมทานอล	18,000,000.00
โซดาไฟ	1,194,750.00
เกลือเม็ด	1,944.00
คีโรซีน	270,000.00
น้ำประปา	126,527.50
ค่าจ้างแรงงานด้านการผลิต	1,800,000.00
ค่าจ้างแรงงานด้านการบริหาร	636,000.00
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	360,000.00
รวม	93,951,709.00
เงินทุนหมุนเวียน (บาท/เดือน)	7,829,309.08

(1.2) ต้นทุนในการดำเนินงาน

(1.2.1) การกู้เงินลงทุนและการชำระดอกเบี้ย

จากตารางที่ 4.24 โครงการได้ทำการกู้เงินเพื่อนำมาใช้เป็นค่าใช้จ่ายในการลงทุนผลิตไบโอดีเซล โดยมีเงื่อนไขว่า ผู้กู้ต้องมีเงินทุนของตนเองอย่างน้อยร้อยละ 50 ของเงินลงทุนทั้งหมด คือ 11,300,000 บาท เพื่อนำไปใช้จ่ายในการจัดซื้อที่ดิน การปรับปรุงที่ดิน การก่อสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลและอาคารสำนักงาน การสั่งซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์บางส่วน การซื้อครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน ตลอดจนใช้เป็นเงินทุนหมุนเวียนของโครงการในส่วนหนึ่ง โดยผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางได้ใช้แหล่งเงินทุนจากการกู้ยืมธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) เพื่อนำมาเป็นค่าใช้จ่ายหมุนเวียนในการดำเนินกิจการและเป็นเงินลงทุนสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ในส่วนที่เหลือ ซึ่งทางธนาคารได้คิดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับผู้ประกอบการที่เป็นนิติบุคคลชั้นดี (minimum loan rate หรือ MLR) ในอัตราร้อยละ 5 ต่อปี (ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร, 2552ก) และชำระคืนเงินกู้ทั้งหมดภายในระยะเวลา 5 ปี โดยใช้วิธีการชำระคืนเงินกู้แบบจำนวนเงินที่ต้องชำระคืนรวมในแต่ละปีเท่ากัน ดังมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.28 การชำระเงินต้นและดอกเบี้ยของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง

หน่วย : บาท

ปี	เงินชำระคืน	เงินต้น	ดอกเบี้ย	เงินกู้คงเหลือ
0	-	-	-	11,300,000.00
1	2,609,961.00	2,044,961.00	565,000.00	9,255,039.00
2	2,609,961.00	2,147,209.05	462,751.95	7,107,829.95
3	2,609,961.00	2,254,569.50	355,391.50	4,853,260.45
4	2,609,961.00	2,367,297.98	242,663.02	2,485,962.47
5	2,609,961.00	2,485,662.88	124,298.12	-
รวม (บาท)	13,049,805.00	11,299,700.00	1,750,105.00	-

(1.2.2) ค่าเสื่อมราคา

ผู้วิจัยได้คิดค่าเสื่อมราคาเฉพาะสินทรัพย์ที่มีอายุการใช้งานเกิน 1 ปี ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

(1) ค่าเสื่อมราคาโรงงานผลิตไบโอดีเซล

โรงงานผลิตไบโอดีเซล มีลักษณะเป็นอาคารหลังคาสูง ประกอบด้วย ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ พื้นที่โล่งเพื่อติดตั้งเครื่องจักร ใช้พื้นที่โดยประมาณ 0.6 ไร่ หรือ 960 ตารางเมตร คิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 2,000,000 บาท (ไม่รวมค่าที่ดิน) การคำนวณค่าเสื่อมราคาใช้วิธีการแบบเส้นตรง โดยกำหนดให้โรงงานผลิตไบโอดีเซลมีอายุการใช้งานทางเศรษฐกิจประมาณ 30 ปี (หฤทัย มีนะพันธ์, 2550) เมื่อครบกำหนดอายุการใช้งานแล้ว ผู้ผลิตไบโอดีเซลคาดว่าจะคงเหลือมูลค่าซาก คิดเป็นร้อยละ 10 ของค่าใช้จ่ายในการลงทุนก่อสร้างเริ่มแรก ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

$$D_s = \frac{2{,}000{,}000 - 200{,}000}{30}$$

$$= 60{,}000 \text{ บาทต่อปี}$$

(2) ค่าเสื่อมราคาอาคารสำนักงาน

อาคารสำนักงาน มีลักษณะเป็นอาคารชั้นเดียว แยกออกมาจากโรงงานผลิตไบโอดีเซล มีห้องน้ำในตัว ใช้พื้นที่โดยประมาณ 0.4 ไร่ หรือ 640 ตารางเมตร มีมูลค่าในการก่อสร้างเท่ากับ

300,000 บาท (ไม่รวมค่าที่ดิน) การคิดค่าเสื่อมราคาใช้วิธีการแบบเส้นตรงเช่นเดียวกับโรงงานผลิตไบโอดีเซล

$$D_s = \frac{300{,}000 - 30{,}000}{30}$$
$$= 9{,}000 \text{ บาทต่อปี}$$

(3) ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์

มูลค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลดังแสดงในตารางที่ 4.27 รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 12,164,000 บาท การคำนวณค่าเสื่อมราคาใช้วิธีการแบบลดลง ซึ่งคิดหักค่าเสื่อมในรูปร้อยละเท่ากันทุกปีจากมูลค่าคงเหลืออยู่ของทรัพย์สินในแต่ละปี โดยกำหนดให้อัตราค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตเท่ากับร้อยละ 10 ต่อปี (จันทนา จันทโร และศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2540) และมีอายุทางเศรษฐกิจประมาณ 10 ปี (หฤทัย มีนะพันธ์, 2550) ฉะนั้นผู้ประกอบการจะมีการลงทุนทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์เดิมทุก ๆ 10 ปี โดยเมื่อสิ้นสุดปีที่ 10 เครื่องจักรและอุปกรณ์จะถูกประเมินเป็นมูลค่าคงเหลือ และพิจารณาในรูปผลประโยชน์ของโครงการ ซึ่งผู้วิจัยได้คำนวณค่าเสื่อมราคาของจากมูลค่ารวมทั้งหมดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังแสดงในตารางที่ 4.29

(4) ค่าเสื่อมราคาครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน

ผู้วิจัยได้ประมาณการมูลค่าครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงานไว้เท่ากับ 100,000 บาท ตามตารางที่ 4.24 การคิดค่าเสื่อมราคาใช้วิธีการแบบเส้นตรงเช่นเดียวกับโรงงานผลิตไบโอดีเซลและอาคารสำนักงาน โดยกำหนดอายุการใช้งานทางเศรษฐกิจประมาณ 10 ปี ทำให้ผู้ประกอบการต้องมีการลงทุนทดแทนครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงานเดิมทุก ๆ 10 ปี เช่นเดียวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ และเมื่อครบกำหนด 10 ปีแล้ว ผู้ผลิตไบโอดีเซลคาดว่าจะขายได้ในราคาร้อยละ 5 ของมูลค่าแรกเริ่ม ซึ่งนำมาพิจารณาเป็นกระแสผลประโยชน์ของโครงการ

$$D_s = \frac{100{,}000 - 5{,}000}{10}$$
$$= 9{,}500 \text{ บาทต่อปี}$$

ตารางที่ 4.29 ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง

ปี	(มูลค่าเริ่มแรก - ค่าเสื่อมราคาสะสม) × อัตราค่าเสื่อมราคา	ค่าเสื่อมราคา (บาทต่อปี)
1	(12,164,000 - 0) × 0.1	1,216,400.00
2	(12,164,000 - 1,216,400) × 0.1	1,094,760.00
3	(12,164,000 - 2,311,160) × 0.1	985,284.00
4	(12,164,000 - 3,296,444) × 0.1	886,755.60
5	(12,164,000 - 4,183,199.60) × 0.1	798,080.04
6	(12,164,000 - 4,981,279.64) × 0.1	718,272.04
7	(12,164,000 - 5,699,551.68) × 0.1	646,444.83
8	(12,164,000 - 6,345,996.51) × 0.1	581,800.35
9	(12,164,000 - 6,927,796.86) × 0.1	523,620.31
10	(12,164,000 - 7,451,417.17) × 0.1	471,258.28

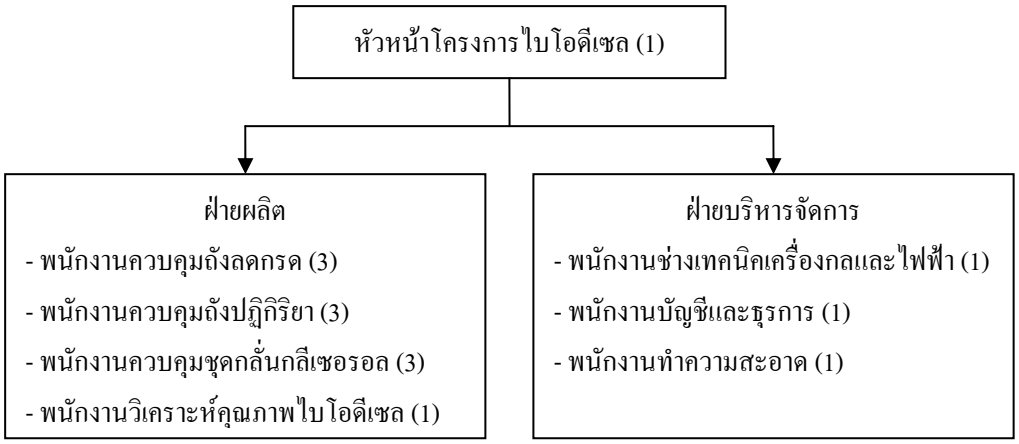
ตารางที่ 4.30 ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ทั้งหมดของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง

หน่วย : บาท/ปี

ปี	ค่าเสื่อมราคา
1	1,294,900.00
2	1,173,260.00
3	1,063,784.00
4	965,255.60
5	876,580.04
6	796,772.04
7	724,944.83
8	660,300.35
9	602,120.31
10	549,758.28

(1.2.3) ค่าจ้างแรงงาน

โครงสร้างองค์กรของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีลักษณะที่ไม่ซับซ้อนเช่นเดียวกับการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางได้กำหนดทรัพยากรบุคคลและหน้าที่รับผิดชอบที่ต้องดำเนินการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการผลิตไบโอดีเซลที่วางไว้ โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งงานและอำนาจหน้าที่อย่างเป็นทางการดังแสดงในภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 โครงสร้างองค์กรของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง

จากโครงสร้างองค์กรดังกล่าว สามารถจำแนกแรงงานออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

(1) แรงงานฝ่ายผลิต

แรงงานฝ่ายผลิตเป็นแรงงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไบโอดีเซลโดยตรง ได้แก่ พนักงานควบคุมถังลดกรดจำนวน 3 ตำแหน่ง พนักงานควบคุมถังปฏิกิริยาจำนวน 3 ตำแหน่ง และพนักงานควบคุมชุดกลั่นกลีเซอรอลจำนวน 3 ตำแหน่ง ซึ่งมีอัตราจ้างแสดงในตารางที่ 4.31

(2) แรงงานฝ่ายบริหารจัดการ

แรงงานฝ่ายบริหารจัดการเป็นแรงงานที่ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตโดยตรง ได้แก่ หัวหน้าโครงการไบโอดีเซลจำนวน 1 ตำแหน่ง พนักงานช่างเทคนิคเครื่องกลและไฟฟ้าจำนวน 1 ตำแหน่ง พนักงานบัญชีและธุรการจำนวน 1 ตำแหน่ง และพนักงานทำความสะอาดจำนวน 1 ตำแหน่ง ซึ่งมีอัตราจ้างแสดงในตารางที่ 4.31

ตารางที่ 4.31 ค่าจ้างแรงงานของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง

พนักงาน	อัตราจ้าง (บาท/เดือน)	จำนวน (คน)	ค่าใช้จ่าย (บาท/ปี)
หัวหน้าโครงการ	25,000.00	1	300,000.00
พนักงานควบคุมถังลดกรด	15,000.00	3	540,000.00
พนักงานควบคุมถังปฏิกิริยา	15,000.00	3	540,000.00
พนักงานควบคุมชุดกลั่นกลีเซอรอล	15,000.00	3	540,000.00
พนักงานวิเคราะห์คุณภาพ	15,000.00	1	180,000.00
พนักงานช่างเทคนิคเครื่องกลและไฟฟ้า	10,000.00	1	120,000.00
พนักงานบัญชีและธุรการ	10,000.00	1	120,000.00
พนักงานทำความสะอาด	8,000.00	1	96,000.00
รวม (บาท/ปี)		2,436,000.00	

(1.2.4) ค่าโสหุ้ยการผลิต

ค่าโสหุ้ยการผลิตของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางเป็นค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการดำเนินงาน ประกอบด้วย 3 รายการ คือ

(1) ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์

ในการผลิตไบโอดีเซลจำเป็นต้องมีการเตรียมค่าใช้จ่ายสำรองไว้ สำหรับการบำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ชำรุด ซึ่งผู้วิจัยประมาณการไว้เท่ากับ 126,000 บาทต่อปี

(2) ค่าวัสดุสิ้นเปลือง

ในการผลิตไบโอดีเซลได้มีค่าใช้จ่ายในส่วนของห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ อาทิเช่น หลอดบิวเร็ต หลอดปิเปต หลอดแก้ว ไอโซโพรพานอล ฟีนอฟทาลีน สำหรับการทดสอบค่ากรดไขมันอิสระของน้ำมันปาล์มดิบ ก่อนนำเข้ากระบวนการผลิตไบโอดีเซลและระหว่างกระบวนการผลิตไบโอดีเซล ซึ่งคิดเป็นมูลค่าประมาณ 24,000 บาทต่อปี รวมถึงค่าสารเคมีและวัสดุสิ้นเปลืองสำหรับการวิเคราะห์คุณภาพไบโอดีเซล ซึ่งคิดเป็นมูลค่าประมาณ 180,000 บาทต่อปี รวมเป็นเงินทั้งสิ้นประมาณ 204,000 บาทต่อปี

(3) ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด

ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางต้องมีการเตรียมค่าใช้จ่ายภายในสำนักงาน เพื่อดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ค่าเอกสาร ค่าอุปกรณ์เครื่องเขียน ค่าโทรศัพท์ เป็นต้น ซึ่งประมาณการไว้ที่ 30,000 บาทต่อปี

(1.2.4) ค่าวัตถุดิบทางตรง

วัตถุดิบที่เป็นส่วนสำคัญของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลาง คือ น้ำมันปาล์มดิบ ซึ่งใช้ในปริมาณ 10,600 กิโลกรัมต่อรอบการผลิต ทั้งนี้เนื่องจากสัดส่วนไบโอดีเซลที่ผลิตได้อยู่ที่ประมาณร้อยละ 94 ฉะนั้นผู้ผลิตต้องปรับเพิ่มวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตในปริมาณดังกล่าว เพื่อให้สามารถผลิตไบโอดีเซลที่พร้อมออกจำหน่ายได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยได้กำหนดราคาน้ำมันปาล์มดิบในปีที่ 1 ไว้ที่ 15 บาทต่อกิโลกรัม เพื่อใช้ประมาณการค่าใช้จ่ายในส่วนของวัตถุดิบทางตรงดังแสดงในตารางที่ 4.33 ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบทางตรง = ราคาวัตถุดิบ (บาทต่อกิโลกรัม) × ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ต่อการผลิต (กิโลกรัมต่อรอบการผลิต) × จำนวนการผลิต (รอบต่อปี)

= 15 × 10,600 × 450

= 71,550,000 บาทต่อปี

ตารางที่ 4.32 จำนวนรอบการผลิตต่อปีของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง

กำลังการผลิต (ลิตร/รอบการผลิต)	**ระยะเวลา (ชม./รอบการผลิต)**	**จำนวนการผลิต (รอบ/ปี)**
10,000	16	24 ชม. × 300 วัน = 7,200 ชม. 7,200 ชม. / 16 ชม. = 450 รอบ

ตารางที่ 4.33 ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบทางตรงของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางในปีที่แรก

ปริมาณการใช้ (กก./รอบการผลิต)	**ราคา (บาท/กก.)**	**จำนวนการผลิต (รอบ/ปี)**	**ค่าใช้จ่าย (บาท/ปี)**
10,600.00	15.00	450	71,550,000.00

(1.2.5) ค่าวัตถุดิบทางอ้อม

วัตถุดิบทางอ้อม ประกอบด้วย กรดฟอสฟอริก (ร้อยละ 0.01 โดยน้ำหนักของน้ำมันปาล์มดิบ) เมทานอล (ร้อยละ 20 โดยน้ำหนักของน้ำมันปาล์มดิบ) โซดาไฟ (ร้อยละ 1.5 โดย

น้ำหนักของน้ำมันปาล์มดิบ) เกลือเม็ด (9 กิโลกรัมต่อ 5 รอบการผลิต) และคีโรซีน (200 ส่วนในล้านส่วน) รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 19,479,181.50 บาทต่อปี ซึ่งมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.34 และตารางที่ 4.35

ตารางที่ 4.34 ราคาวัตถุดิบทางอ้อมของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางในปีที่แรก

หน่วย : บาท/กก.

สารเคมี	ราคา
กรดฟอสฟอริก	27.75
เมทานอล	20.00
โซดาไฟ	17.70
เกลือเม็ด	2.40
คีโรซีน	300.00

ตารางที่ 4.35 ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบทางอ้อมของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางในปีที่แรก

สารเคมี	ปริมาณการใช้ (กก./รอบการผลิต)	ราคา (บาท/กก.)	จำนวนการผลิต (รอบ/ปี)	ค่าใช้จ่าย (บาท/ปี)
กรดฟอสฟอริก	1.00	27.75	450	12,487.50
เมทานอล	2,000.00	20.00	450	18,000,000.00
โซดาไฟ	150.00	17.70	450	1,194,750.00
เกลือเม็ด	1.80	2.40	450	1,944.00
คีโรซีน	2.00	300.00	450	270,000.00
รวม (บาท/ปี)		19,479,181.50		

(1.2.6) ค่าน้ำประปา

ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางใช้น้ำประมาณ 10 ลูกบาศก์เมตร หรือ 10,000 ลิตรต่อรอบการผลิต ซึ่งในแต่ละปีโรงงานผลิตไบโอดีเซลได้ใช้น้ำในกระบวนการผลิตทั้งหมด 4,500 ลูกบาศก์เมตร หรือ 4,500,000 ลิตร ผู้วิจัยได้คำนวณค่าน้ำโดยอิงอัตราค่าน้ำประปา หมายเลข 1 ท้ายข้อบังคับฯ (ฉบับที่ 14) พ.ศ. 2551 ผู้ใช้ประเภทรัฐวิสาหกิจ อุตสาหกรรม และธุรกิจขนาดใหญ่ (การประปาส่วนภูมิภาค, 2552ก) รวมกับ

ภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 7 และค่าบริการทั่วไป ซึ่งเรียกเก็บเงินเป็นรายเดือนตามขนาดของมาตรวัดน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 4.13 โดยกำหนดให้ขนาดมาตรวัดน้ำของธุรกิจเท่ากับ 6 นิ้ว คิดเป็นค่าบริการทั่วไปเท่ากับ 950 บาทต่อเดือน หรือ 11,400 บาทต่อปี รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 126,527.50 บาทต่อปี ตามตารางที่ 4.36

ตารางที่ 4.36 ค่าน้ำประปาของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางในปีแรก

ช่วงการใช้น้ำ (ลบ.ม./ปี)	**ราคา (บาท/ลบ.ม.)**	**ค่าใช้จ่าย (บาท)**
0 - 10	12.50	12.50 × 10 = 125.00
11 - 20	15.50	15.50 × 10 = 155.00
21 - 30	18.50	18.50 × 10 = 185.00
31 - 50	21.50	21.50 × 20 = 430.00
51 - 80	23.50	23.50 × 30 = 705.00
81 - 100	23.75	23.75 × 20 = 475.00
101 - 300	24.00	24.00 × 200 = 4,800.00
301 - 1,000	24.25	24.25 × 700 = 16,975.00
1,001 - 2,000	24.00	24.00 × 1,000 = 24,000.00
2,001 - 3,000	23.75	23.75 × 1,000 = 23,750.00
3,001 ขึ้นไป	23.50	23.50 × 1,500 = 35,250.00
ค่าบริการทั่วไป (บาท/ปี)		11,400.00
ภาษีมูลค่าเพิ่ม ร้อยละ 7 (บาท/ปี)		8,277.50
รวม (บาท/ปี)		126,527.50

(1.2.7) ค่าไฟฟ้า

ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางไม่มีค่าไฟฟ้าและค่าใช้จ่ายในการนำเข้าเชื้อเพลิงเพื่อใช้ผลิตไอน้ำเช่นเดียวกับผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ เนื่องจากเป็นโครงการต่อยอดจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบที่มีอยู่แล้ว ทำให้การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางสามารถใช้สาธารณูปโภค คือ ไฟฟ้าและไอน้ำจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบได้ ทั้งนี้โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบที่เป็นโครงการที่มีอยู่เดิมนั้น สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าและไอน้ำได้เองจากการเผากะลาและใยปาล์ม ซึ่งได้ปริมาณไฟฟ้าและไอน้ำเกินความต้องการ

(1.2.8) ค่าเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ

ในการทดสอบค่ากรดไขมันอิสระ นอกเหนือจากการใช้วัสดุสิ้นเปลืองดังที่ได้กล่าวไปแล้ว ยังมีการใช้เครื่องมืออีก 2 ชนิด คือ เครื่องให้ความร้อน และเครื่องชั่งดิจิตอล ซึ่งมีการซื้อทดแทนของเดิมทุกปี ดังนั้นจึงไม่นำมาคิดค่าเสื่อมราคา

(1.2.9) ค่าทดสอบตัวอย่างไบโอดีเซล

ไบโอดีเซลที่ผลิตได้จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ลักษณะและคุณภาพ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กรมธุรกิจพลังงานกำหนดไว้ ซึ่งโรงงานได้มีพนักงานวิเคราะห์คุณภาพเพื่อทำหน้าที่วิเคราะห์คุณลักษณะน้ำมันปาล์มดิบและไบโอดีเซล

(1.2.10) ค่าสารเคมีสำหรับการผลิตกลีเซอรอลบริสุทธิ์

การผลิตไบโอดีเซลในแต่ละรอบนั้นมีกลีเซอรอลดิบเป็นผลผลิตพลอยได้ในปริมาณร้อยละ 10 ของปริมาณไบโอดีเซลที่ผลิตได้ หรือ 1,000 กิโลกรัม ซึ่งกลีเซอรอลดิบสามารถนำมาทำให้บริสุทธิ์เพื่อเพิ่มมูลค่าได้ โดยมีค่าใช้จ่ายในส่วนของสารเคมี อันประกอบด้วย กรดเกลือ โซดาไฟ และถ่านกัมมันต์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.37 และตารางที่ 4.38

ตารางที่ 4.37 ต้นทุนการผลิตกลีเซอรอลบริสุทธิ์ 10 กิโลกรัมของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง

รายการ	ปริมาณที่ใช้ (กก.)	ราคา (บาท/หน่วย)	ราคา (บาท)
กรดเกลือ	0.20	40.00	8.00
โซดาไฟ	0.20	17.70	6.00
ถ่านกัมมันต์	0.07	30.00	2.10
รวม		16.10	
ต้นทุนกลีเซอรอลบริสุทธิ์[1] (บาท/กก.)		1.61	

หมายเหตุ : [1] ต้นทุนการผลิตไม่รวมค่าพลังงาน ค่าแรงงาน และค่าบริหารจัดการ

ตารางที่ 4.38 ค่าใช้จ่ายสารเคมีในการผลิตกลีเซอรอลบริสุทธิ์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางในปีแรก

สารเคมี	ปริมาณการใช้ (กก.ต่อการผลิต)	ราคา (บาทต่อกก.)	จำนวนการผลิต (รอบต่อปี)	ค่าใช้จ่าย (บาทต่อปี)
กรดเกลือ	20.00	40.00	450	360,000.00
โซดาไฟ	20.00	17.70	450	159,300.00
ถ่านกัมมันต์	7.00	30.00	450	94,500.00
รวม (บาทต่อปี)		613,800.00		

จากต้นทุนการผลิตดังกล่าวนี้ สามารถจำแนกต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางออกเป็นต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร ดังแสดงในตารางที่ 4.39 ซึ่งพบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางก่อให้เกิดต้นทุนทั้งหมดเท่ากับ 93,951,709 บาท ซึ่งคำนวณออกมาเป็นต้นทุนการผลิตต่อลิตรไบโอดีเซลเท่ากับ 20.88 บาทต่อลิตร โดยจำแนกออกเป็นส่วนของต้นทุนคงที่รวมเท่ากับ 996,000 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนคงที่ต่อลิตรไบโอดีเซลเท่ากับ 0.22 บาท และคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 1.06 ของต้นทุนทั้งหมด และส่วนของต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ 92,955,709 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนผันแปรต่อลิตรไบโอดีเซลเท่ากับ 20.66 บาท และคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 98.94 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งร้อยละ 76.97 ของต้นทุนผันแปรทั้งหมดนั้นเป็นต้นทุนวัตถุดิบทางตรง ดังนั้นหากราคาน้ำมันปาล์มดิบปรับตัวเพิ่มสูงขึ้น ย่อมส่งผลให้ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลสูงเพิ่มขึ้นด้วย

ตารางที่ 4.39 ต้นทุนในการดำเนินงานของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางในปีแรก

หน่วย : บาท/ปี

รายการ	ค่าใช้จ่าย	ร้อยละ
ต้นทุนคงที่		
ดอกเบี้ยเงินกู้	565,000.00	-
ค่าเสื่อมราคาโรงงานผลิตไบโอดีเซล	60,000.00	-
ค่าเสื่อมราคาอาคารสำนักงาน	9,000.00	-
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์	1,216,400.00	-
ค่าเสื่อมราคาครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน	9,500.00	-
ค่าจ้างแรงงานด้านการบริหาร	636,000.00	63.86
ค่าโสหุ้ยการผลิต	360,000.00	36.14
ต้นทุนคงที่รวม (หักดอกเบี้ยเงินกู้และค่าเสื่อมราคา)	996,000.00	1.06
ต้นทุนคงที่ต่อลิตรไบโอดีเซล (บาท)	0.22	-
ต้นทุนผันแปร		
น้ำมันปาล์มดิบ	71,550,000.00	76.97
กรดฟอสฟอริก	12,487.50	0.01
เมทานอล	18,000,000.00	19.36
โซดาไฟ	1,194,750.00	1.29
เกลือเม็ด	1,944.00	0.002
คีโรซีน	270,000.00	0.29
ค่าจ้างแรงงานด้านการผลิต	1,800,000.00	1.94
ค่าน้ำประปา	126,527.50	0.14
ต้นทุนผันแปรรวม	92,955,709.00	98.94
ต้นทุนผันแปรต่อลิตรไบโอดีเซล (บาท)	20.66	-
ต้นทุนรวม	93,951,709.00	100.00
ต้นทุนรวมต่อลิตรไบโอดีเซล (บาท)	20.88	

นอกจากนี้ยังสามารถคำนวณต้นทุนขายในปีที่ 1 ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.40

ตารางที่ 4.40 ต้นทุนขายไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางในปีแรก

หน่วย : บาท/ปี

รายการ	**ค่าใช้จ่าย**
น้ำมันปาล์มดิบ	71,550,000.00
กรดฟอสฟอริก	12,487.50
เมทานอล	18,000,000.00
โซดาไฟ	1,194,750.00
เกลือเม็ด	1,944.00
คีโรซีน	270,000.00
ค่าจ้างแรงงานด้านการผลิต	1,800,000.00
ค่าเสื่อมราคาโรงงานผลิตไบโอดีเซล	60,000.00
ค่าเสื่อมราคาอาคารสำนักงาน	9,000.00
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์	1,216,400.00
ค่าเสื่อมราคาครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน	9,500.00
ค่าน้ำประปา	126,527.50
ค่าโสหุ้ยการผลิต	360,000.00
ต้นทุนขายไบโอดีเซล (หักค่าเสื่อมราคา)	93,315,709.00
ต้นทุนขายต่อลิตรไบโอดีเซล (บาท)	20.74

(2) ผลประโยชน์ทางตรงของโครงการ จำแนกได้ 2 ส่วน ดังนี้

(2.1) รายได้จากไบโอดีเซล

ในระยะเวลา 1 ปีผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางสามารถผลิตไบโอดีเซลได้ทั้งหมด 4,500,000 ลิตร ซึ่งกำหนดราคาจำหน่ายไบโอดีเซลไว้ที่ 25 บาทต่อลิตร ดังนั้นรายได้จากการจำหน่ายไบโอดีเซล รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 112,500,000 บาทต่อปีดังแสดงในตารางที่ 4.41

(2.2) รายได้จากกลีเซอรอลบริสุทธิ์

ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางสามารถผลิตกลีเซอรอลบริสุทธิ์จากกลีเซอรอลดิบที่เป็นผลพลอยได้จากการผลิตไบโอดีเซลปีละ 450,000 กิโลกรัม ซึ่งกำหนด

ราคาจำหน่ายกลีเซอรอลบริสุทธิ์เท่ากับ 30 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้นรายได้จากการจำหน่ายกลีเซอรอลบริสุทธิ์ คิดเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 13,500,000 บาทต่อปีดังแสดงในตารางที่ 4.41

ตารางที่ 4.41 ผลประโยชน์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางในปีแรก

หน่วย : บาท/ปี

รายการ	**ราคา (บาท/หน่วย)**	**รายได้**
รายได้จากไบโอดีเซล	25.00	112,500,000.00
รายได้จากกลีเซอรอลบริสุทธิ์	30.00	13,500,000.00
รวม	126,000,000.00	

(3) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง

(3.1) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางโดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลาร่วมกับแบบไม่ปรับค่าของเวลา

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางจากเกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า ณ อัตราคิดลดที่ร้อยละ 12.18 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวกและมากกว่าศูนย์ คือ เท่ากับ 204,030,673.72 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่ามากกว่าหนึ่ง คือ เท่ากับ 1.42 และอัตราผลตอบแทนภายในมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ คือ เท่ากับร้อยละ 142 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางให้ผลประโยชน์จากการใช้เงินทุนมากกว่าร้อยละ 12.18 ต่อปี ทั้งยังมีมูลค่าผลประโยชน์ที่ได้หักลดแล้วมากกว่ามูลค่าของค่าใช้จ่ายที่ได้หักลดแล้วเช่นกัน กล่าวคือ การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางก่อให้เกิดผลตอบแทนในรูปตัวเงินเป็นจำนวนเงิน 204,030,673.72 บาท ในส่วนการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางจากเกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบไม่ปรับค่าของเวลา ผลปรากฏว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีระยะคืนทุนเท่ากับ 10 เดือน 17 วัน และอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนเท่ากับ 116.64 ต่อปี ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

(3.2) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง เมื่อกำหนดให้ปัจจัยตัวหนึ่งเปลี่ยนแปลง โดยที่ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ใน 5 กรณีตามที่กำหนดไว้ แสดงในตารางที่ 4.42 มีรายละเอียดดังนี้

(3.2.1) ต้นทุนน้ำมันปาล์มดิบเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 10

ต้นทุนน้ำมันปาล์มดิบเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 10 จาก 71,550,000 บาทต่อปี เป็น 78,705,000 บาทต่อปี ส่งผลให้ต้นทุนขายไบโอดีเซลในปีที่ 1 เพิ่มขึ้นเป็น 100,470,709 บาท เมื่อทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ เท่ากับ 148,606,360.29 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.32 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 110 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

(3.2.2) ต้นทุนเมทานอลและโซดาไฟเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 10

ต้นทุนเมทานอลและโซดาไฟเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 10 จาก 18,000,000 บาทต่อปี และ 1,194,750 บาทต่อปี เป็น 19,800,000 บาทต่อปี และ 1,314,225 บาทต่อปี ตามลำดับ มีผลให้ต้นทุนขายไบโอดีเซลในปีที่ 1 เพิ่มขึ้นเป็น 95,235,184 บาท เมื่อทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ เท่ากับ 189,161,968.76 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.39 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 133 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

(3.2.3) อัตราเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 3

อัตราเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 3 ทำให้อัตราคิดลดที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 15.18 เมื่อทำการวิเคราะห์ความความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ เท่ากับ 167,802,135.93 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.45 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 142 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

(3.2.4) ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลง 2 บาทต่อลิตร

ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลงลิตรละ 2 บาท จาก 25 บาทต่อลิตร เป็น 23 บาทต่อลิตร ทำให้รายได้จากการขายไบโอดีเซลและรายได้รวมลดลงจาก 112,500,000 บาทต่อปี และ 126,000,000 บาทต่อปี เป็น 103,500,000 บาทต่อปี และ 117,000,000 บาทต่อปี ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์ความความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ เท่ากับ 134,314,556.20 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.32 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 102 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

(3.2.5) ราคากลีเซอรอลบริสุทธิ์ลดลง 5 บาทต่อกิโลกรัม

ราคาจำหน่ายกลีเซอรอลบริสุทธิ์ลดลงกิโลกรัมละ 5 บาท จาก 30 บาทต่อกิโลกรัม เป็น 25 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้รายได้จากการขายกลีเซอรอลบริสุทธิ์และรายได้รวมลดลงจาก 13,500,000 บาทต่อปี และ 126,000,000 บาทต่อปี เป็น 11,250,000 บาทต่อปี และ 123,750,000 บาทต่อปี ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์ความความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ เท่ากับ 186,601,644.34 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.39 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 132 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

ตารางที่ 4.42 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง

กรณี	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)	อัตราส่วน ผลประโยชน์ต่อต้นทุน	อัตราผลตอบแทนภายใน (ร้อยละ/ปี)
กรณีที่ 1	148,606,360.29	1.32	110
กรณีที่ 2	189,161,968.76	1.39	133
กรณีที่ 3	167,802,135.93	1.45	142
กรณีที่ 4	134,314,556.20	1.32	102
กรณีที่ 5	186,601,644.34	1.39	132

(3.3) ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนและผลประโยชน์

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ว่าการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางสามารถรองรับต่อการเพิ่มขึ้นของต้นทุนวัตถุดิบหลักและการลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซลในระดับที่มูลค่าปัจจุบันสุทธิเปลี่ยนจากความเป็นไปได้ไปเป็นความเป็นไปไม่ได้

(3.3.1) ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุน

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการรองรับต่อการเพิ่มขึ้นของต้นทุนวัตถุดิบหลักตามกรณีต่าง ๆ ที่สมมติขึ้นนั้นแสดงในตารางที่ 4.43 พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางสามารถรองรับต่อการเพิ่มขึ้นของต้นทุนวัตถุดิบหลักได้ในช่วงร้อยละ 27.50-32.50 จากต้นทุนวัตถุดิบหลักที่ประมาณการไว้ โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ มีค่าคงที่

ตารางที่ 4.43 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง เมื่อต้นทุนวัตถุดิบหลักเพิ่มขึ้น

การเพิ่มขึ้นของต้นทุน (ร้อยละ)	ต้นทุนวัตถุดิบหลัก (บาท/ปี)	ต้นทุนขายไบโอดีเซล (บาท/ปี)	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)
12.50	80,672,625.00	102,438,334.00	133,364,674.10
17.50	84,706,256.25	106,471,965.25	102,119,217.40
22.50	88,941,569.06	110,707,278.06	69,311,487.88
27.50	93,388,647.52	115,154,356.52	34,863,371.82
32.50	98,058,079.89	119,823,788.89	-1,307,149.95

(3.3.2) ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านผลประโยชน์

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการรองรับต่อการลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซลตามกรณีต่าง ๆ นั้นแสดงในตารางที่ 4.44 พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางสามารถรองรับต่อการลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซลได้ในช่วงราคา 18.75-19.75 บาทต่อลิตร โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ มีค่าคงที่

ตารางที่ 4.44 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง เมื่อราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลง

การลดลงของราคา (บาท/ลิตร)	รายได้จากไบโอดีเซล (บาท/ปี)	รายได้รวม (บาท/ปี)	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)
22.75	102,375,000.00	115,875,000.00	125,600,041.51
21.75	97,875,000.00	111,375,000.00	90,741,982.74
20.75	93,375,000.00	106,875,000.00	55,883,923.98
19.75	88,875,000.00	102,375,000.00	21,025,865.21
18.75	84,375,000.00	97,875,000.00	-13,832,193.55

(3.4) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน

ผลการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางสามารถรองรับการเพิ่มขึ้นของต้นทุนได้อีกร้อยละ 29.56 จากต้นทุนเดิมที่ประมาณการไว้ หรือการลดลงของผลประโยชน์ได้อีกร้อยละ 20.86 จากผลประโยชน์เดิมที่ประมาณการไว้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

(3.5) การวิเคราะห์สมมติภาพของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง

ผลการวิเคราะห์สมมติภาพของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางเมื่อกำหนดสถานการณ์จำลองให้ตัวแปรหลาย ๆ ตัวที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันเกิดการเปลี่ยนแปลง ทั้งในแง่ดีและแง่ร้ายแสดงในตารางที่ 4.45 มีรายละเอียดดังนี้

(3.5.1) เหตุการณ์ดีกว่าปกติ

เหตุการณ์ดีกว่าปกติมีความน่าจะเป็นร้อยละ 25 โดยกำหนดให้ราคาน้ำมันปาล์มดิบเท่ากับ 13 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้ ณ ระดับการผลิตที่ 4,500,000 ลิตรต่อปี ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีต้นทุนน้ำมันปาล์มดิบในการผลิตไบโอดีเซลลดลงเป็น 62,010,000 บาทต่อปี ต้นทุนขายไบโอดีเซลลดลงเป็น 83,775,709 บาทต่อปี และต้นทุนขายต่อลิตรไบโอดีเซลลดลงเป็น 18.62 บาท แต่ในขณะเดียวกันผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางได้ปรับเพิ่มปริมาณการผลิตไบโอดีเซลตามยอดขายที่ได้กำหนดไว้เป็น 4,750,000 ลิตรต่อปี มีผลทำให้ ณ ระดับการผลิตใหม่ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีต้นทุนขายไบโอดีเซลเท่ากับ 88,445,000 บาทต่อปี และมีรายได้จากการจำหน่ายไบโอดีเซลลิตรละ 27 บาท คิดเป็นจำนวนเงิน 128,250,000 บาทต่อปี เมื่อทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า ณ อัตราคิดลดที่ร้อยละ

10.18 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 420,400,847.01 บาท และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 233 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

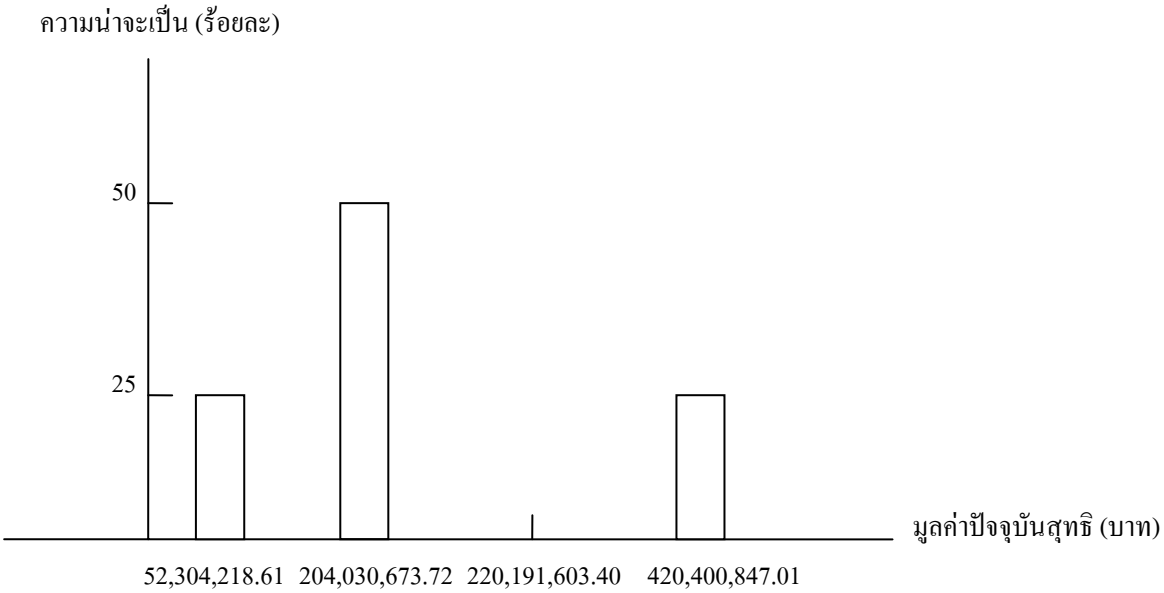
(3.5.2) เหตุการณ์เลวร้ายกว่าปกติ

เหตุการณ์เลวร้ายกว่าปกติมีความน่าจะเป็นร้อยละ 25 โดยกำหนดให้ราคาน้ำมันปาล์มดิบเท่ากับ 17 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้ ณ ระดับการผลิตที่ 4,500,000 ลิตรต่อปี ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีต้นทุนน้ำมันปาล์มดิบในการผลิตไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นเป็น 81,090,000 บาทต่อปี ต้นทุนขายไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นเป็น 102,855,709 บาทต่อปี และต้นทุนขายต่อลิตรไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นเป็น 22.86 บาท แต่ในขณะเดียวกันผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางได้ปรับลดปริมาณการผลิตไบโอดีเซลตามยอดขายที่ได้กำหนดไว้เป็น 4,250,000 ลิตรต่อปี มีผลทำให้ ณ ระดับการผลิตใหม่ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีต้นทุนขายไบโอดีเซลเท่ากับ 97,155,000 บาทต่อปี และมีรายได้จากการจำหน่ายไบโอดีเซลลิตรละ 23 บาท คิดเป็นจำนวนเงิน 97,750,000 บาทต่อปี เมื่อทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า ณ อัตราคิดลดที่ร้อยละ 14.18 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 52,304,218.61 บาท และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 59 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

ตารางที่ 4.45 การวิเคราะห์สมมติภาพของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง

ตัวชี้วัด	เหตุการณ์ดี	เหตุการณ์ปกติ	เหตุการณ์ร้าย
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)	420,400,847.01	204,030,673.72	52,304,218.61
อัตราผลตอบแทนภายใน (ร้อยละ/ปี)	233	142	59

จากการคำนวณความเสี่ยงของการลงทุน พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คาดหวังไว้เท่ากับ 220,191,603.40 บาท ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 144,478,000 บาท และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเท่ากับ 0.66



ภาพที่ 4.4 การวิเคราะห์สมมติภาพของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง

(4.1.3) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก

การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก กำลังการผลิต 80 ลิตรต่อรอบ ประกอบด้วยต้นทุนและผลประโยชน์ดังนี้

(1) ต้นทุนทางตรงของโครงการ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

(1.1) ต้นทุนในการลงทุนเริ่มแรก

ผู้วิจัยได้ประมาณการเงินลงทุนและโครงสร้างทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก ขนาดกำลังการผลิต 80 ลิตร คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 4,435,000 บาท โดยกำหนดให้อัตราส่วนหนี้สินต่อทุนเท่ากับ 1 : 1 ซึ่งสามารถจำแนกเป็นรายการต่าง ๆ ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.46

ตารางที่ 4.46 โครงสร้างทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก

หน่วย : บาท

รายการ	ส่วนของทุน	เงินกู้	รวม
ที่ดินและการปรับปรุงที่ดิน	75,000.00		75,000.00
สิ่งปลูกสร้าง	1,948,500.00	351,500.00	2,300,000.00
อุปกรณ์การผลิต	144,000.00	36,000.00	180,000.00
ครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน	50,000.00		50,000.00
เงินทุนหมุนเวียน		1,824,133.13	1,824,133.13
เงินสำรอง		5,866.87	5,866.87
รวม	2,217,500.00	2,217,500.00	4,435,000.00

จากตารางที่ 4.46 แสดงถึงโครงสร้างทางการเงินของโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

(1.1.1) ค่าที่ดินและการปรับปรุงที่ดิน

การก่อสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลใช้พื้นที่ทั้งหมด 0.5 ไร่ หรือ 800 ตารางเมตร ซึ่งมีค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น 75,000 บาท

(1.1.2) ค่าสิ่งปลูกสร้าง

ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซล รวมเป็นเงิน 2,300,000 บาท

(1.1.3) ค่าอุปกรณ์การผลิต

ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับระบบผลิตไบโอดีเซล คิดเป็นเงินทั้งหมด 180,000 บาท ระบบผลิตนี้เป็นระบบที่ติดตั้งบนแท่น สามารถเคลื่อนย้ายได้ ใช้งานง่าย และไม่ยุ่งยาก ซึ่งประกอบด้วย

อุปกรณ์ต่าง ๆ คือ ถังวัตถุดิบ ถังสารละลายแอลกอฮอล์และด่าง ถังปฏิกรณ์ ถังแยกไบโอดีเซลและกลีเซอรอล ถังล้าง ถังเก็บไบโอดีเซล ปั๊มวัตถุดิบ ปั๊มสารละลายแอลกอฮอล์และด่าง ปั๊มถ่ายไบโอดีเซลและกลีเซอรอลจากถังปฏิกรณ์ ปั๊มลม ตู้ระบบไฟฟ้า และเครื่องชั่งไฟฟ้า ทศนิยม 2 ตำแหน่ง

(1.1.4) ค่าครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน

ผู้วิจัยได้ประมาณการค่าใช้จ่ายสำหรับครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงานไว้ที่ 50,000 บาท

(1.1.5) เงินทุนหมุนเวียน

ผู้วิจัยได้ประมาณการความต้องการใช้เงินทุนหมุนเวียนในการดำเนินกิจการของโครงการโดยการคำนวณจากต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลในปีที่ 1 มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.47

ตารางที่ 4.47 ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก

หน่วย : บาท/ปี

รายการ	**ค่าใช้จ่าย**
น้ำมันใช้แล้ว	756,000.00
เมทานอล	288,000.00
โซดาไฟ	19,116.00
น้ำประปา	1,284.75
ไฟฟ้า	36,132.38
ค่าจ้างแรงงานด้านการผลิต	285,840.00
ค่าจ้างแรงงานด้านการบริหาร	347,760.00
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	90,000.00
รวม	1,824,133.13

(1.2) ต้นทุนในการดำเนินงาน

(1.2.1) การกู้เงินและการชำระดอกเบี้ย

สถาบันทางการเงินได้พิจารณาความเสี่ยงของโครงการ และกำหนดอัตราส่วนระหว่างหนี้สินต่อทุนที่ยอมรับได้เท่ากับ 1 : 1 ฉะนั้นในการกู้เงินเพื่อนำมาใช้ลงทุนในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก ผู้กู้ต้องมีเงินลงทุนอย่างน้อยร้อยละ 50 ของเงินลงทุนทั้งหมด คือ 2,217,500 บาท เพื่อใช้จ่ายในการจัดซื้อที่ดิน การปรับปรุงที่ดิน การก่อสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซล และการจัดซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์บางส่วน และการซื้อครุภัณฑ์และ

อุปกรณ์สำนักงาน ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กได้ใช้แหล่งเงินทุนโดยการกู้เงินจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร เพื่อนำมาเป็นค่าใช้จ่ายหมุนเวียนในการดำเนินกิจการ และเป็นเงินลงทุนในส่วนของสิ่งปลูกสร้าง และอุปกรณ์การผลิตส่วนที่เหลือซึ่งทางธนาคารได้คิดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับผู้ประกอบการที่เป็นนิติบุคคลชั้นดี (Minimum Loan Rate หรือ MLR) ในอัตราร้อยละ 5.00 ต่อปี (ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร, 2552ก) ทั้งนี้ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กคาดว่าจะชำระคืนเงินกู้ทั้งหมดภายในระยะเวลา 5 ปี โดยใช้วิธีการชำระคืนเงินกู้แบบจำนวนเงินที่ต้องชำระคืนรวมในแต่ละปีเท่ากันดังมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.48

ตารางที่ 4.48 การชำระเงินต้นและดอกเบี้ยของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก

หน่วย : บาท/ปี

ปี	เงินชำระคืน	เงินต้น	ดอกเบี้ย	เงินคงเหลือ
0	-	-	-	2,217,500.00
1	512,175.98	401,300.98	110,875.00	1,816,199.02
2	512,175.98	421,366.03	90,809.95	1,394,832.99
3	512,175.98	442,434.33	69,741.65	952,398.66
4	512,175.98	464,556.05	47,619.93	487,842.61
5	512,175.98	487,783.85	24,392.13	-
รวม (บาท)	2,560,879.90	2,217,441.24	343,438.66	-

(1.2.2) ค่าเสื่อมราคา

ผู้วิจัยได้คิดค่าเสื่อมราคาเฉพาะสินทรัพย์ที่มีอายุการใช้งานเกิน 1 ปี ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

(1) ค่าเสื่อมราคาโรงงานผลิตไบโอดีเซล

โรงงานผลิตไบโอดีเซล มีลักษณะเป็นอาคารหลังคาสูง ประกอบด้วย พื้นที่อาคารโรงงาน อาคารสำนักงาน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ห้องน้ำ ระบบบำบัดน้ำเสีย และรั้ว ใช้พื้นที่โดยประมาณ 0.5 ไร่ หรือ 800 ตารางเมตร คิดเป็นมูลค่า 2,300,000 บาท (ไม่รวมค่าที่ดิน) การคิดค่าเสื่อมราคาใช้วิธีการแบบเส้นตรง โดยกำหนดมีอายุการใช้งานทางเศรษฐกิจ

ประมาณ 30 ปี (หฤทัย มีนะพันธ์, 2550) เมื่อครบกำหนดอายุการใช้งานแล้ว ผู้ผลิตไบโอดีเซลคาดว่าจะมีมูลค่าซากที่ยังเหลืออยู่คิดเป็นร้อยละ 10 ของมูลค่าในการลงทุนก่อสร้างเริ่มแรก

$$D_s = \frac{2{,}300{,}000 - 230{,}000}{30}$$
$$= 69{,}000 \text{ บาทต่อปี}$$

(2) ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การผลิต

มูลค่าอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 180,000 บาท การคิดค่าเสื่อมราคาใช้วิธีการแบบลดลง ซึ่งคิดหักค่าเสื่อมในรูปร้อยละเท่ากันทุกปีจากมูลค่าคงเหลืออยู่ของทรัพย์สินในแต่ละปี โดยกำหนดอัตราค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตเท่ากับร้อยละ 10 ต่อปี (จันทนา จันทโร และศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2540) และอายุทางเทคนิคประมาณ 10 ปี (หฤทัย มีนะพันธ์, 2550) เช่นเดียวกับการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่และขนาดกลาง ซึ่งผู้วิจัยได้คำนวณค่าเสื่อมราคาของจากมูลค่ารวมทั้งหมดของเครื่องจักรและอุปกรณ์แสดงในตารางที่ 4.49 เมื่อสิ้นสุดปีที่ 10 มูลค่าคงเหลือของเครื่องจักรและอุปกรณ์จะนำไปพิจารณาในรูปผลประโยชน์ของโครงการ

ตารางที่ 4.49 ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การผลิตของโครงการการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก

ปี	(มูลค่าเริ่มแรก - ค่าเสื่อมราคาสะสม) × อัตราค่าเสื่อมราคา	ค่าเสื่อมราคา (บาท/ปี)
1	(180,000-0) × 0.1	18,000.00
2	(180,000-18,000) × 0.1	16,200.00
3	(180,000-34,200) × 0.1	14,580.00
4	(180,000-48,780) × 0.1	13,122.00
5	(180,000-61,902) × 0.1	11,809.80
6	(180,000-73,711.80) × 0.1	10,628.82
7	(180,000-84,340.62) × 0.1	9,565.94
8	(180,000-93,906.56) × 0.1	8,609.34
9	(180,000-102,515.90) × 0.1	7,748.41
10	(180,000-110,264.31) × 0.1	6,973.57

(3) ค่าเสื่อมราคาครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน

ผู้วิจัยได้ประมาณการมูลค่าครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงานไว้เท่ากับ 50,000 บาท ตามตารางที่ 4.46 การคิดค่าเสื่อมราคาใช้วิธีการแบบเส้นตรงเช่นเดียวกับโรงงานผลิตไบโอดีเซล โดยกำหนดอายุการใช้งานทางเศรษฐกิจประมาณ 10 ปี เมื่อครบกำหนด 10 ปีแล้ว ผู้ผลิตไบโอดีเซลคาดว่าจะมีมูลค่าที่ประมาณค่าได้ คิดเป็นร้อยละ 5 ของมูลค่าแรกเริ่ม

$$D_s = \frac{50{,}000 - 2{,}500}{10}$$

$$= 4{,}750 \text{ บาทต่อปี}$$

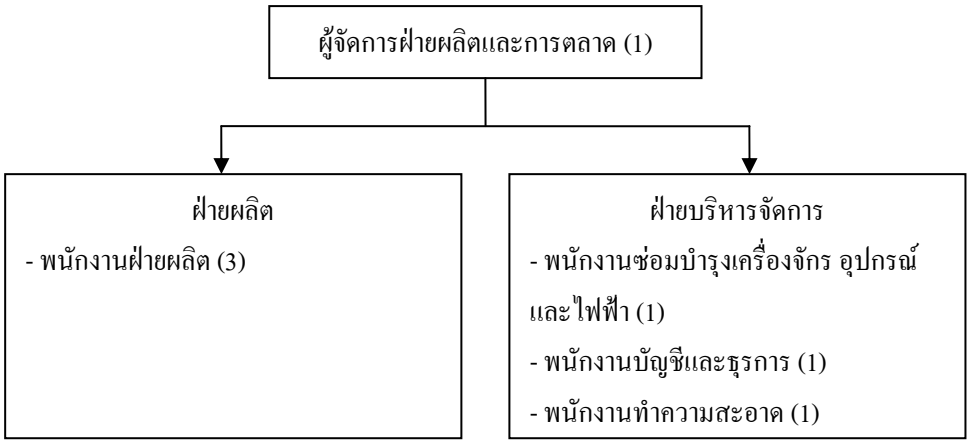
ตารางที่ 4.50 ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ทั้งหมดของการการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก

หน่วย : บาท/ปี

ปี	ค่าเสื่อมราคา
1	90,300.00
2	88,645.00
3	87,155.50
4	85,814.95
5	84,608.46
6	83,522.61
7	82,545.35
8	81,665.81
9	80,874.23
10	80,161.81

(1.2.3) ค่าจ้างแรงงาน

โครงสร้างองค์กรของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีลักษณะที่ไม่ซับซ้อนเช่นเดียวกับการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่และขนาดกลาง ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางได้กำหนดทรัพยากรบุคคลและหน้าที่รับผิดชอบที่ต้องดำเนินการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการผลิตไบโอดีเซลที่วางไว้ โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งงานและอำนาจหน้าที่อย่างเป็นทางการดังแสดงในภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 โครงสร้างองค์กรของโรงงานผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก

จากโครงสร้างขององค์กรดังกล่าว สามารถจำแนกแรงงานออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

(1) แรงงานฝ่ายผลิต

แรงงานฝ่ายผลิตเป็นแรงงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไบโอดีเซลโดยตรงจำนวน 3 ตำแหน่ง ซึ่งมีอัตราค่าจ้างแสดงในตารางที่ 4.51

(2) แรงงานฝ่ายบริหารจัดการ

แรงงานฝ่ายบริหารจัดการเป็นแรงงานที่ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตโดยตรง ได้แก่ ผู้จัดการฝ่ายผลิตและการตลาดจำนวน 1 ตำแหน่ง พนักงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์และไฟฟ้าจำนวน 1 ตำแหน่ง พนักงานบัญชีและธุรการจำนวน 1 ตำแหน่ง และพนักงานทำความสะอาดจำนวน 1 ตำแหน่ง ซึ่งมีอัตราค่าจ้างแสดงในตารางที่ 4.51

ตารางที่ 4.51 ค่าจ้างแรงงานของโครงการ

พนักงาน	อัตราจ้าง (บาท/เดือน)	จำนวน (คน)	ค่าใช้จ่าย (บาท/ปี)
ผู้จัดการฝ่ายผลิตและการตลาด	9,700	1	116,400.00
พนักงานฝ่ายผลิต	7,940	3	285,840.00
พนักงานซ่อมบำรุง	7,100	1	85,200.00
พนักงานบัญชีและธุรการ	7,100	1	85,200.00
พนักงานทำความสะอาด	5,080	1	60,960.00
รวม (บาท/ปี)		633,600.00	

(1.2.4) ค่าโสหุ้ยการผลิต ประกอบด้วย

ค่าโสหุ้ยการผลิตเป็นค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการดำเนินงาน ประกอบด้วย 3 รายการ คือ

(1) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องจักร

ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กจำเป็นต้องมีการเตรียมค่าใช้จ่ายสำรองไว้ สำหรับการซ่อมแซมเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ชำรุด ซึ่งผู้วิจัยประมาณการไว้เท่ากับ 56,000 บาทต่อปี

(2) ค่าวัสดุสิ้นเปลือง

ค่าวัสดุสิ้นเปลืองเป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการตรวจสอบกรดไขมันอิสระของน้ำมันใช้แล้ว ได้แก่ เครื่องแก้ว และสารเคมี ซึ่งคิดเป็นมูลค่าประมาณ 24,000 บาทต่อปี

(3) ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด

ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กต้องมีการเตรียมค่าใช้จ่ายภายในสำนักงาน เพื่อดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ค่าเอกสาร ค่าอุปกรณ์เครื่องเขียน ค่าโทรศัพท์ เป็นต้น ซึ่งประมาณการไว้ที่ 10,000 บาทต่อปี

(1.2.5) ค่าวัตถุดิบทางตรง

วัตถุดิบที่เป็นส่วนสำคัญของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก คือ น้ำมันใช้แล้วภายในชุมชน ซึ่งใช้ในปริมาณ 80 ลิตรต่อรอบการผลิต ทั้งนี้เนื่องจากสัดส่วนไบโอดีเซลที่ผลิตได้อยู่ที่ประมาณร้อยละ 95 ฉะนั้นผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กต้องปรับเพิ่มวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตในปริมาณดังกล่าว เพื่อให้สามารถผลิตไบโอดีเซลที่พร้อมออกจำหน่ายได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยกำหนดราคาน้ำมันใช้แล้วในปีที่ 1 ไว้ที่ 10 บาทต่อกิโลกรัม เพื่อใช้ประมาณการค่าใช้จ่ายในส่วนของวัตถุดิบทางตรงดังแสดงในตารางที่ 4.53 ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบทางตรง = ราคาวัตถุดิบ (บาทต่อลิตร) × ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ต่อการผลิต (ลิตรต่อรอบการผลิต) × จำนวนการผลิต (รอบต่อปี)

= 10 × 84 × 900

= 756,000 บาทต่อปี

(1.2.6) ค่าวัตถุดิบทางอ้อม

วัตถุดิบทางอ้อม ประกอบด้วย เมทานอล (ร้อยละ 20 โดยน้ำหนักของน้ำมันใช้แล้ว) และโซดาไฟ (ร้อยละ 1.5 โดยน้ำหนักของน้ำมันใช้แล้ว) คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 307,116 บาทต่อปี มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.54 และตารางที่ 4.55

ตารางที่ 4.52 จำนวนรอบการผลิตต่อปีของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก

กำลังการผลิต (ลิตร/รอบการผลิต)	ระยะเวลา (ชม./รอบการผลิต)	จำนวนการผลิต (รอบ/ปี)
80	4	12 ชม. × 300 วัน = 3,600 ชม. 3,600 ชม. / 4 ชม. = 900 รอบ

ตารางที่ 4.53 ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบทางตรงของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก

ปริมาณการใช้ (ลิตร/รอบการผลิต)	ราคา (บาท/ลิตร)	จำนวนการผลิต (รอบ/ปี)	ค่าใช้จ่าย (บาท/ปี)
84.00	10.00	900	756,000.00

ตารางที่ 4.54 ราคาสารเคมีของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก

หน่วย : บาท/กก.

สารเคมี	ราคา
เมทานอล	20.00
โซดาไฟ	17.70

ตารางที่ 4.55 ค่าใช้จ่ายสารเคมีของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก

สารเคมี	ปริมาณการใช้ (กก./การผลิต)	ราคา (บาท/กก.)	จำนวนการผลิต (รอบ/ปี)	ค่าใช้จ่าย (บาท/ปี)
เมทานอล	16.00	20.00	900	288,000.00
โซดาไฟ	1.20	17.70	900	19,116.00
รวม (บาท/ปี)		307,116.00		

(1.2.7) ค่าน้ำประปา

ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กใช้น้ำประมาณ 0.08 ลูกบาศก์เมตร หรือ 80 ลิตรต่อรอบการผลิต ซึ่งในแต่ละปีโรงงานผลิตไบโอดีเซลได้ใช้น้ำในกระบวนการผลิตทั้งหมด 72 ลูกบาศก์เมตร หรือ 72,000 ลิตร ผู้วิจัยได้คำนวณค่าน้ำโดยอิงอัตรา

ค่าน้ำประปา หมายเลข 1 ท้ายข้อบังคับฯ (ฉบับที่ 14) พ.ศ. 2551 ผู้ใช้ประเภทราชการและธุรกิจขนาดเล็ก (การประปาส่วนภูมิภาค, 2552ก) รวมกับภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 7 และค่าบริการทั่วไป ซึ่งเรียกเก็บเงินเป็นรายเดือนตามขนาดของมาตรวัดน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 4.13 โดยกำหนดให้ขนาดมาตรวัดน้ำของธุรกิจเท่ากับ 1 1/2 นิ้ว คิดเป็นค่าบริการทั่วไปเท่ากับ 90 บาทต่อเดือน หรือ 1,080 บาทต่อปี คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 1,284.75 บาทต่อปี ตามตารางที่ 4.56

ตารางที่ 4.56 ค่าน้ำประปาของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก

ช่วงการใช้น้ำ (ลบ.ม./ปี)	**ราคา (บาท/ลบ.ม.)**	**ค่าใช้จ่าย (บาท)**
0 - 10	11.45	11.45 × 10 = 114.50
11 - 20	14.2	14.20 × 10 = 142.00
21 - 30	15.45	15.45 × 10 = 154.50
31 - 50	16.45	16.45 × 20 = 329.00
51 - 80	16.85	16.85 × 22 = 370.70
ค่าบริการทั่วไป (บาท/ปี)		1,080.00
ภาษีมูลค่าเพิ่ม ร้อยละ 7 (บาท/ปี)		84.05
รวม (บาท/ปี)		1,284.75

(1.2.8) ค่าไฟฟ้า

ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กใช้ไฟฟ้าประมาณ 28.61 ยูนิตต่อวัน หรือ 8,583 ยูนิตต่อปี ผู้วิจัยได้คำนวณค่าไฟฟ้าโดยอิงอัตราค่าไฟฟ้าประเภทที่ 2 สำหรับกิจการขนาดเล็ก (การไฟฟ้านครหลวง, 2552ก) รวมกับภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 7 ค่าบริการและค่าไฟฟ้าตามสูตรการปรับอัตราค่าไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ (F_t) ที่เรียกเก็บในใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าเดือนมกราคม พ.ศ. 2552 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2552 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 92.55 สตางค์ต่อหน่วย (การไฟฟ้านครหลวง, 2552ข) คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 36,132.38 บาทต่อปี ดังแสดงในตารางที่ 4.59 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ค่าดังกล่าวในการปรับอัตราค่าไฟฟ้าโดยอัตโนมัติตลอดอายุของโครงการ

ตารางที่ 4.57 หน่วยไฟฟ้าที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก

รายการ	จำนวนอุปกรณ์ (ชุด)	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	การใช้งาน (ชม.)	หน่วยใช้งาน (ยูนิต/วัน)
ถังวัตถุดิบ	1	2,500	0.21	2.5 × 0.21 = 0.525
ถังสารเคมี	1	150	6.86	0.15 × 6.86 = 1.029
ถังปฏิกรณ์	3	1,000	6.86	3 × 6.86 = 20.58
ถังแยกไบโอดีเซลและกลีเซอรอล	1	373	0.86	0.373 × 0.86 = 0.32
ถังล้าง	1	373	0.86	0.373 × 0.86 = 0.32
ถังเก็บไบโอดีเซล	1	373	0.86	0.373 × 0.86 = 0.32
รวม (ยูนิต/วัน)			23.09	

ตารางที่ 4.58 หน่วยไฟฟ้าที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก

รายการ	หน่วยใช้งาน (ยูนิต/ปี)
การผลิตไบโอดีเซล	23.09 × 300 = 6,927.00
หลอดไฟโรงงานผลิตไบโอดีเซล	5.52 × 300 = 1,656.00
รวม (ยูนิต/ปี)	8,583.00

ตารางที่ 4.59 ค่าไฟฟ้าของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก

ช่วงการใช้ไฟฟ้า (หน่วย/ปี)	ราคา (บาท/หน่วย)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
0 - 150	1.8047	1.8047 × 150 = 270.71
151 - 400	2.7781	2.7781 × 250 = 694.53
401 ขึ้นไป	2.9780	2.9780 × 8183 = 24,368.97
ค่าไฟฟ้าตามการปรับโดยอัตโนมัติ		7,943.57
ค่าบริการ (บาท/ปี)		490.80
ภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 7 (บาท/ปี)		2,363.80
รวม (บาท/ปี)		36,132.38

จากรายการต้นทุนการผลิตดังที่กล่าวข้างต้น สามารถจำแนกต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลออกเป็นต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร ดังแสดงในตารางที่ 4.60

ตารางที่ 4.60 ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก

หน่วย : บาท/ปี

รายการ	ค่าใช้จ่าย	ร้อยละ
ต้นทุนคงที่		
ดอกเบี้ยเงินกู้	110,875.00	-
ค่าเสื่อมราคาโรงงานผลิตไบโอดีเซล	69,000.00	-
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์	18,000.00	-
ค่าเสื่อมราคาครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน	4,750.00	-
ค่าจ้างแรงงานด้านการบริหาร	347,760.00	79.44
ค่าโสหุ้ยการผลิต	90,000.00	20.56
ต้นทุนคงที่รวม (หักดอกเบี้ยเงินกู้และค่าเสื่อมราคา)	437,760.00	24.00
ต้นทุนคงที่ต่อลิตรไบโอดีเซล	6.08	-
ต้นทุนผันแปร		
น้ำมันใช้แล้ว	756,000.00	54.53
เมทานอล	288,000.00	20.77
โซดาไฟ	19,116.00	1.38
ค่าจ้างแรงงานด้านการผลิต	285,840.00	20.62
ค่าน้ำประปา	1,284.75	0.09
ค่าไฟฟ้า	36,132.38	2.61
ต้นทุนผันแปรรวม	1,386,373.13	76.00
ต้นทุนผันแปรต่อลิตรไบโอดีเซล	19.26	-
ต้นทุนรวม	1,824,133.13	100.00
ต้นทุนรวมต่อลิตรไบอีเซล	25.34	-

จากการคำนวณต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลต่อลิตรในปีที่ 1 ดังแสดงในตารางที่ 4.60 พบว่า การผลิตไบโอดีเซลก่อให้เกิดต้นทุนทั้งหมดเท่ากับ 1,824,133.13 บาท ซึ่งคำนวณออกมาเป็นต้นทุนการผลิตต่อลิตรไบโอดีเซลเท่ากับ 25.34 บาทต่อลิตร โดยจำแนกออกเป็นต้นทุนคงที่

รวมเท่ากับ 437,760 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนคงที่ต่อลิตรไบโอดีเซลเท่ากับ 6.08 บาท และคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 24 ของต้นทุนทั้งหมด ต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ 1,386,373.13 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนผันแปรต่อลิตรไบโอดีเซลเท่ากับ 19.26 บาท และคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 76 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งร้อยละ 54.53 ของต้นทุนผันแปรทั้งหมดนั้นเป็นต้นทุนวัตถุดิบทางตรง ดังนั้นหากราคาน้ำมันพืชใช้แล้วมีความผันผวน จะส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิตในทิศทางเดียวกันด้วย

นอกจากนี้ยังสามารถนำมาคำนวณต้นทุนขายในปีที่ 1 ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.61

ตารางที่ 4.61 ต้นทุนขายไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก

หน่วย : บาท/ปี

รายการ	**ค่าใช้จ่าย**
น้ำมันใช้แล้ว	756,000.00
เมทานอล	288,000.00
โซดาไฟ	19,116.00
ค่าจ้างแรงงานด้านการผลิต	285,840.00
ค่าเสื่อมราคาโรงงานผลิตไบโอดีเซล	69,000.00
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์	16,550.00
ค่าเสื่อมราคาครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน	4,750.00
ค่าน้ำประปา	1,284.75
ค่าไฟฟ้า	36,132.38
ค่าโสหุ้ยการผลิต	90,000.00
ต้นทุนขายไบโอดีเซล (หักค่าเสื่อมราคา)	1,476,373.13
ต้นทุนขายต่อลิตรไบโอดีเซล	20.51

(2) ผลประโยชน์ทางตรงของโครงการ จำแนกได้เป็น 2 ส่วน ดังนี้

(2.1) รายได้จากไบโอดีเซล

ในช่วงเวลา 1 ปีผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กสามารถผลิตไบโอดีเซลได้ 72,000 ลิตร ซึ่งกำหนดราคาขายไว้ที่ 27 บาทต่อลิตร ดังนั้นรายได้จากการขายไบโอดีเซล รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 1,944,000 บาทต่อปีดังแสดงในตารางที่ 4.62

(2.2) รายได้จากกลีเซอรอลดิบ

ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีกลีเซอรอลดิบเป็นผลพลอยได้จากการผลิตไบโอดีเซลปีละ 13,500 กิโลกรัม ซึ่งกำหนดราคาจำหน่ายเท่ากับ 10 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้นรายได้จากการจำหน่ายกลีเซอรอลบริสุทธิ์ คิดเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 135,000 บาทต่อปีดังแสดงในตารางที่ 4.62

ตารางที่ 4.62 ผลประโยชน์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กในปีแรก

รายการ	ราคาต่อหน่วย	รายได้
รายได้จากไบโอดีเซล	27.00	1,944,000.00
รายได้จากกลีเซอรอลดิบ	10.00	135,000.00
รวม (บาท/ปี)	2,079,000.00	

(3) การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชจากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก

(3.1) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กโดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลาร่วมกับแบบไม่ปรับค่าของเวลา

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กโดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า ณ อัตราคิดลดที่ร้อยละ 10.40 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวกและมากกว่าศูนย์ คือ เท่ากับ 520,251.07 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่ามากกว่าหนึ่ง คือ เท่ากับ 1.14 และอัตราผลตอบแทนภายในมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ คือ เท่ากับร้อยละ 12 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดกลางสามารถคืนทุนได้ในอัตราร้อยละ 12 ต่อปี และมีมูลค่าผลประโยชน์ที่คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันมากกว่ามูลค่าของค่าใช้จ่ายที่คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วเช่นกัน กล่าวคือ การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กก่อให้เกิดผลกำไรเป็นจำนวนเงิน 520,251.07 บาท ในส่วนการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กโดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุนแบบไม่ปรับค่าของเวลา ผลปรากฏว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีระยะคืนทุนเท่ากับ 8 ปี 14 วัน และอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนเท่ากับร้อยละ 12.44 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์พอใช้ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

(3.2) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก เมื่อกำหนดให้ปัจจัยตัวหนึ่งเปลี่ยนแปลง โดยที่ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ใน 5 กรณีตามที่กำหนดไว้ แสดงในตารางที่ 4.68 มีรายละเอียดดังนี้

(3.2.1) ต้นทุนน้ำมันใช้แล้วเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 5

ต้นทุนน้ำมันใช้แล้วเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 5 จาก 756,000 บาทต่อปี เป็น 793,800 บาทต่อปี ส่งผลให้ต้นทุนขายไบโอดีเซลในปีที่ 1 เพิ่มขึ้นเป็น 1,514,173.13 บาท เมื่อทำการวิเคราะห์ความความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 187,425.50 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.12 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 11 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

(3.2.2) ต้นทุนเมทานอลและโซดาไฟเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 5

ต้นทุนเมทานอลและโซดาไฟเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 5 จาก 288,000 บาทต่อปี และ 19,116 บาทต่อปี เป็น 302,400 บาทต่อปี และ 21,027.60 บาทต่อปี ตามลำดับ มีผลให้ต้นทุนขายไบโอดีเซลในปีที่ 1 เพิ่มขึ้นเป็น 1,492,684.73 บาท เมื่อทำการวิเคราะห์วิเคราะห์ความความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 376,628.91 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.13 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 12 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

(3.2.3) อัตราเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 1

อัตราเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ทำให้อัตราคิดลดที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 11.40 เมื่อทำการวิเคราะห์ความความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 181,050.95 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.13 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 12 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

(3.2.4) ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลง 50 สตางค์ต่อลิตร

ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลงลิตรละ 50 สตางค์ จาก 27 บาทต่อลิตร เป็น 26.50 บาทต่อลิตร ทำให้รายได้จากการขายไบโอดีเซลและรายได้รวมลดลงจาก 1,944,000 บาทต่อปี และ 2,079,000 บาทต่อปี เป็น 1,908,000 บาทต่อปี และ 2,043,000 บาทต่อปี ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์ความความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 203,274.33 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.12 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 11 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

(3.2.5) ราคากลีเซอรอลดิบลดลง 3 บาทต่อกิโลกรัม

ราคาจำหน่ายกลีเซอรอลบริสุทธิ์ลดลงกิโลกรัมละ 3 บาท จาก 10 บาทต่อกิโลกรัม เป็น 7 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้รายได้จากการขายกลีเซอรอลดิบและรายได้รวมลดลงจาก 135,000 บาทต่อปี และ 2,079,000 บาทต่อปี เป็น 94,500 บาทต่อปี และ 2,038,500 บาทต่อปี ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์ความความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 163,652.24 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.11 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 11 ต่อปี แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

ตารางที่ 4.63 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก

กรณี	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)	อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน	อัตราผลตอบแทนภายใน (ร้อยละ/ปี)
กรณีที่ 1	187,425.50	1.12	11
กรณีที่ 2	376,628.91	1.13	12
กรณีที่ 3	181,050.95	1.13	12
กรณีที่ 4	203,274.33	1.12	11
กรณีที่ 5	163,652.24	1.11	11

(3.3) ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนและผลประโยชน์

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ว่าการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กสามารถรองรับต่อการเพิ่มขึ้นของต้นทุนวัตถุดิบหลักและการลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซลในระดับที่มูลค่าปัจจุบันสุทธิเปลี่ยนจากความเป็นไปได้ไปเป็นความเป็นไปไม่ได้

(3.3.1) ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุน

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการรองรับต่อการเพิ่มขึ้นของต้นทุนวัตถุดิบหลักตามกรณีต่าง ๆ ที่สมมติขึ้นนั้น พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กสามารถรองรับต่อการเพิ่มขึ้นของต้นทุนวัตถุดิบหลักได้ในช่วงร้อยละ 5.00-7.50 จากต้นทุนวัตถุดิบหลักเดิมที่ประมาณการไว้ โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ มีค่าคงที่

(3.3.2) ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านผลประโยชน์

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการรองรับต่อการลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซลตามกรณีต่าง ๆ นั้น พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กสามารถรองรับต่อการลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซลได้ในช่วงราคา 25.25-26.25 บาทต่อลิตร โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ มีค่าคงที่

(3.4) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน

ผลการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กสามารถรองรับการเพิ่มขึ้นของต้นทุนได้อีกร้อยละ 3.21 จากต้นทุนเดิมที่ประมาณการไว้ หรือการลดลงของผลประโยชน์ได้อีกร้อยละ 2.83 จากผลประโยชน์เดิมที่ประมาณการไว้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

(3.5) การวิเคราะห์สมมติภาพของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก

ผลการวิเคราะห์สมมติภาพของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กเมื่อกำหนดสถานการณ์จำลองให้ตัวแปรหลาย ๆ ตัวที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันเกิดการเปลี่ยนแปลง ทั้งในแง่ดีและแง่ร้ายแสดงในตารางที่ 4.64 มีรายละเอียดดังนี้

(3.5.1) เหตุการณ์ดีกว่าปกติ

เหตุการณ์ดีกว่าปกติมีความน่าจะเป็นร้อยละ 25 โดยกำหนดให้ราคาน้ำมันใช้แล้วเท่ากับ 9 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้ ณ ระดับการผลิตที่ 72,000 ลิตรต่อปี ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีต้นทุนน้ำมันใช้แล้วในการผลิตไบโอดีเซลลดลงเป็น 680,400 บาทต่อปี ต้นทุนขายไบโอดีเซลลดลงเป็น 1,400,773.13 บาทต่อปี และต้นทุนขายต่อลิตรไบโอดีเซลลดลงเป็น 19.46 บาท แต่ในขณะเดียวกันผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กได้ปรับเพิ่มปริมาณการผลิตไบโอดีเซลตามยอดขายที่ได้กำหนดไว้เป็น 73,000 ลิตรต่อปี มีผลทำ

ให้ ณ ระดับการผลิตใหม่ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีต้นทุนขายไบโอดีเซลเท่ากับ 1,420,580 บาทต่อปี และมีรายได้จากการจำหน่ายไบโอดีเซลลิตรละ 28 บาท คิดเป็นจำนวนเงิน 2,044,000 บาทต่อปี เมื่อทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า ณ อัตราคิดลดที่ร้อยละ 9.40 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,387,128.38 บาท และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 16 แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน

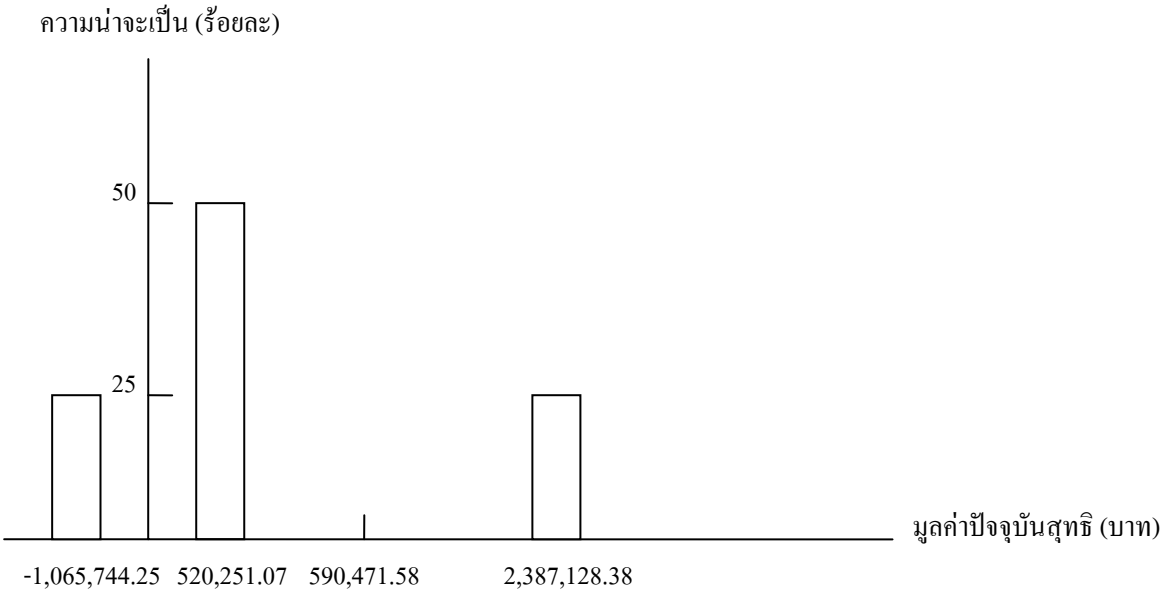
(3.5.2) เหตุการณ์เลวร้ายกว่าปกติ

เหตุการณ์เลวร้ายกว่าปกติมีความน่าจะเป็นร้อยละ 25 โดยกำหนดให้ราคาน้ำมันใช้แล้วเท่ากับ 11 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้ ณ ระดับการผลิตที่ 72,000 ลิตรต่อปี ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีต้นทุนน้ำมันใช้แล้วในการผลิตไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นเป็น 831,600 บาทต่อปี ต้นทุนขายไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นเป็น 1,551,973.13 บาทต่อปี และต้นทุนขายต่อลิตรไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นเป็น 21.56 บาท แต่ในขณะเดียวกันผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กได้ปรับลดปริมาณการผลิตไบโอดีเซลตามยอดขายที่ได้กำหนดไว้เป็น 71,000 ลิตรต่อปี มีผลทำให้ ณ ระดับการผลิตใหม่ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีต้นทุนขายไบโอดีเซลเท่ากับ 1,530,760 บาทต่อปี และมีรายได้จากการจำหน่ายไบโอดีเซลลิตรละ 26 บาท คิดเป็นจำนวนเงิน 1,846,000 บาทต่อปี เมื่อทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลา พบว่า ณ อัตราคิดลดที่ร้อยละ 11.40 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ -1,065,744.25 บาท และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 8 แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กไม่มีความเป็นไปได้ทางการเงิน

ตารางที่ 4.64 การวิเคราะห์ทัศนภาพของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก

ตัวชี้วัด	เหตุการณ์ดี	เหตุการณ์ปกติ	เหตุการณ์ร้าย
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)	2,387,128.38	520,251.07	-1,065,744.25
อัตราผลตอบแทนภายใน (ร้อยละ/ปี)	16	12	8

จากการคำนวณความเสี่ยงของการลงทุน พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คาดหวังไว้เท่ากับ 590,471.58 บาท ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 497,000 บาท และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเท่ากับ 0.85



ภาพที่ 4.6 การวิเคราะห์สมมติภาพของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก

ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุนแบบปรับค่าของเวลาและแบบไม่ปรับค่าของเวลาแสดงในตารางที่ 4.65 พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ทั้งขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กมีความเป็นไปได้ทางการเงิน เนื่องจากมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นบวกหรือมากกว่าศูนย์ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่ามากกว่าหนึ่ง และอัตราผลตอบแทนภายในมีค่ามากกกว่าอัตราคิดลดของโครงการตลอดจนมีระยะคืนทุนน้อยและอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนมีค่ามากกว่าอัตราผลตอบแทนที่น่าพอใจต่ำสุด (อัตราดอกเบี้ยเงินกู้บวกกับอัตราเงินเฟ้อ) ส่วนความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนและผลประโยชน์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในแต่ละขนาดแสดงในตารางที่ 4.66 พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่และขนาดกลางสามารถรองรับต่อการเพิ่มขึ้นของต้นทุนวัตถุดิบหลักได้ในช่วงร้อยละ 27.50-32.50 จากต้นทุนวัตถุดิบหลักเดิมที่ประมาณการไว้เท่ากัน และสามารถรองรับต่อการลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซลได้ในช่วงราคา 14.12-15.12 บาทต่อลิตร และ 18.75-19.75 บาทต่อลิตร ตามลำดับ เห็นได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่และขนาดกลางสามารถรองรับต่อการลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซลได้ในช่วงราคาที่ต่ำกว่าต้นทุนรวมต่อลิตไบโอดีเซลและต้นทุนขายต่อลิตรไบโอดีเซล อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการประหยัดต่อขนาด (economies of scale) ที่ทำให้ต้นทุนเฉลี่ยในการผลิตไบโอดีเซลลดลง เพราะต้นทุนคงที่ อาทิ ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ได้ถูกเฉลี่ยตามปริมาณไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่ผลิตได้ ในขณะที่การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก สามารถรองรับต่อ

การเพิ่มขึ้นของต้นทุนวัตถุดิบหลักและการลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซลได้ในช่วงร้อยละ 5.00-7.50 จากต้นทุนวัตถุดิบเดิมที่ประมาณการไว้ และในช่วงราคา 25.25-26.25 บาทต่อลิตร ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยต่าง ๆ ดังนี้

(1) การศึกษาของ Choo *et al.* (2005) พบว่า การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ณ ระดับกำลังการผลิต 60,000 ตันต่อปี มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิประมาณ 926.33 ล้านบาท ระยะคืนทุน 2 ปี และอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนเท่ากับร้อยละ 31.70 ต่อปี

(2) การศึกษาของทศพล วงศ์อายา (2549) พบว่า การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้วกำลังการผลิตขนาด 150, 300 และ 450 ลิตรต่อวัน ระยะเวลาการผลิตเท่ากับ 8, 16 และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ มีระยะคืนทุน 3.82, 2.26 และ 1.62 ปี ตามลำดับ

(3) การศึกษาของศตวรรษ ทรรศนกุลพันธ์ (2550) พบว่า การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มกำลังการผลิตขนาด 3,000,000 ลิตรต่อปี และกลีเซอรอลบริสุทธิ์ 180,000 กิโลกรัมต่อปี ใช้เงินลงทุนทั้งหมด 22,355,000 บาท ณ อัตราคิดลดที่ร้อยละ 15 อายุโครงการ 10 ปี การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,681,883 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.39 อัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 2.48 ต่อปี อัตราผลตอบแทนภายในโดยพิจารณาต้นทุนในการลงทุนและการลงทุนซ้ำ (MIRR) เท่ากับร้อยละ 8.71 ระยะคืนทุนภายใน 5.32 ปี และระยะคืนทุนแบบปรับค่าของเวลาภายใน 8.62 ปี

(4) การศึกษาของสายัณห์ แซ่ซื้อ (2550) พบว่า การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มกำลังการผลิตขนาด 200,000 ตันต่อปี ใช้เงินลงทุนทั้งหมด 1,700,000,000 บาท ในกรณีปกติ ณ อัตราคิดลดที่ร้อยละ 10 อายุโครงการ 10 ปี การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 805.3 ล้านบาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.39 อัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 15.77 ต่อปี และระยะคืนทุนภายใน 8 ปี

(5) การศึกษาของอธิพจน์ จันทร์กลิ่น (2550) พบว่า การลงทุนติดตั้งหัวจ่ายน้ำมันไบโอดีเซลในสถานีบริการน้ำมันของปตท.มีความเป็นไปได้ เนื่องจากมีระยะคืนทุน 4.64 ปี มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 21,650,018 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.0076 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 23.36 ต่อปี ซึ่งมีค่ามากกว่าอัตราค่าเสียโอกาสของการลงทุนที่มีค่าเท่ากับร้อยละ 10

(6) การศึกษาของวราภรณ์ รอดโพธิ์ทอง (2551) พบว่า การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วของกลุ่มไบโอดีเซลแม่บ้านตำบลหนองแก๋ว อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ กำลังการผลิตขนาด 150 ลิตรต่อรอบการผลิต ใช้เงินลงทุนเริ่มแรก 300,000 บาท มีระยะคืนทุน 2 ปี 11

เดือน 11 วัน ส่วนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มเพื่ออนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมบ้านสารภี กำลังการผลิตขนาด 3,600 ลิตรต่อรอบการผลิต ใช้เงินลงทุนเริ่มแรก 1,769,000 บาท มีระยะคืนทุน 4 ปี 7 เดือน 16 วัน

ตารางที่ 4.65 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในแต่ละขนาดจากเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุนแบบปรับค่าของเวลาร่วมกับแบบไม่ปรับค่าของเวลา

ตัวชี้วัด	ผู้ผลิตขนาดใหญ่	ผู้ผลิตขนาดกลาง	ผู้ผลิตขนาดเล็ก
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)	2,858,445,937.91 มีความเป็นไปได้ (มากกว่าศูนย์)	204,030,673.72 มีความเป็นไปได้ (มากกว่าศูนย์)	520,251.07 มีความเป็นไปได้ (มากกว่าศูนย์)
อัตราส่วนต้นทุนต่อผลประโยชน์	1.44 มีความเป็นไปได้ (มากกว่าหนึ่ง)	1.42 มีความเป็นไปได้ (มากกว่าหนึ่ง)	1.14 มีความเป็นไปได้ (มากกว่าหนึ่ง)
อัตราผลตอบแทนภายใน (ร้อยละ)	141 มีความเป็นไปได้ (มากกว่าอัตราคิดลด)	142 มีความเป็นไปได้ (มากกว่าอัตราคิดลด)	12 มีความเป็นไปได้ (มากกว่าอัตราคิดลด)
ระยะคืนทุน (ปี)	0.90 มีความเป็นไปได้	0.88 มีความเป็นไปได้	8.04 มีความเป็นไปได้
อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ร้อยละ)	115.70 มีความเป็นไปได้	116.64 มีความเป็นไปได้	12.44 มีความเป็นไปได้

ตารางที่ 4.66 ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนและผลประโยชน์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในแต่ละขนาด

การเปลี่ยนแปลงของต้นทุนและผลประโยชน์	ผู้ผลิตขนาดใหญ่	ผู้ผลิตขนาดกลาง	ผู้ผลิตขนาดเล็ก
การเพิ่มขึ้นของต้นทุนวัตถุดิบหลัก (ร้อยละ)	27.50-32.50	27.50-32.50	5.00-7.50
การลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซล (บาท/ลิตร)	14.12-15.12	18.75-19.75	25.25-26.25

ผลการเปรียบเทียบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุนและผลประโยชน์แสดงในตารางที่ 4.67 พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลางมีค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุนและผลประโยชน์สูงที่สุด แสดงว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลางมีความเสี่ยงในระดับต่ำที่สุด ขณะที่การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็กมีระดับความเสี่ยงสูงที่สุด รองลงมาคือ การผลิตไบโอ

ดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ เนื่องจากค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุนและผลประโยชน์มีค่าต่ำกว่าการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลาง สังเกตได้ว่า ผลการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในแต่ละขนาดมีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนและผลประโยชน์ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในแต่ละขนาด กล่าวคือ การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ทุกขนาดมีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงด้านผลประโยชน์มากกว่าการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุน โดยเฉพาะอย่างยิ่งราคาจำหน่ายไบโอดีเซล เนื่องจากส่วนต่างระหว่างราคาจำหน่ายไบโอดีเซลต่อลิตรและต้นทุนการขายไบโอดีเซลต่อลิตรมีความแตกต่างกันไม่มากนัก อย่างไรก็ตามผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ควรตระหนักถึงการควบคุมกระบวนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงที่สุด เพื่อประหยัดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลประโยชน์ควบคู่กันไป

ตารางที่ 4.67 ค่าความแปรเปลี่ยนของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในแต่ละขนาด

ความแปรเปลี่ยน	ผู้ผลิตขนาดใหญ่	ผู้ผลิตขนาดกลาง	ผู้ผลิตขนาดเล็ก
ต้นทุน	28.55	29.56	3.21
ผลประโยชน์	19.89	20.86	2.83

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในแต่ละขนาดจากการวิเคราะห์สมมติภาพแสดงในตารางที่ 4.68 พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คาดหวังไว้สูงที่สุด รองลงมาคือ การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลางและการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของมูลค่าปัจจุบันสุทธิสูงที่สุด แสดงว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิที่อาจจะเกิดขึ้นมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานจากมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คาดหวังไว้สูงที่สุด ซึ่งค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานกับระดับความเสี่ยงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน แต่ในกรณีนี้มูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คาดหวังไว้ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่มีค่ามากกว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คาดหวังไว้ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลางและการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของมูลค่าปัจจุบันสุทธิของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่มีค่ามากกว่าค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของมูลค่าปัจจุบันสุทธิของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลางและการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก ดังนั้นการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบระดับความเสี่ยงของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในแต่ละขนาดจึงใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเป็น

เกณฑ์ในการพิจารณา ซึ่งพบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่มีระดับความเสี่ยงที่เทียบกับผลประโยชน์แล้วสูงที่สุด เนื่องจากการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนสูงที่สุด คือ 0.97 หรือร้อยละ 97 รองลงมาคือ การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเท่ากับ 0.85 หรือร้อยละ 85 ในขณะที่การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลางมีระดับความเสี่ยงที่เทียบกับผลประโยชน์แล้วต่ำที่สุด เนื่องจากการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลางมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเท่ากับ 0.66 หรือร้อยละ 66 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากการเปรียบเทียบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุนและผลประโยชน์ดังที่ได้กล่าวไปแล้ว อย่างไรก็ตามแม้ว่าการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่มีความผันแปรของผลประโยชน์สุทธิหรือระดับความเสี่ยงสูงก็ตาม แต่จากการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ พบว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ได้ให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิสูงที่สุด ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการที่ชอบความเสี่ยง (risk preferred producer) กล่าวคือ ผู้ผลิตที่มีความพอใจในการทำกิจกรรมที่ให้รายได้มาก ๆ ถึงแม้ว่าจะมีความเสี่ยงที่จะได้รายได้นั้นก็ตาม ในขณะที่การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลางและขนาดเล็กเหมาะสมกับผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการที่ไม่ชอบความเสี่ยง (risk averse producer) กล่าวคือ ผู้ผลิตที่ตัดสินใจเลือกทำกิจกรรมที่ไม่มีความเสี่ยงหรือมีความเสี่ยงน้อย ถึงแม้ว่าจะได้รับผลประโยชน์น้อยกว่ากิจกรรมที่มีความเสี่ยงมากก็ตาม

ตารางที่ 4.68 การวิเคราะห์ความเสี่ยงของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในแต่ละขนาดจากการวิเคราะห์สมมติภาพ

ตัวชี้วัด	ผู้ผลิตขนาดใหญ่	ผู้ผลิตขนาดกลาง	ผู้ผลิตขนาดเล็ก
มูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คาดหวังไว้ (บาท)	3,271,772,765.00	220,191,603.40	590,471.58
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)	3,178,832,000.00	95,629,000.00	497,000.00
ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน	0.97	0.66	0.85

จากผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในแต่ละขนาดสามารถสรุปได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลางมีความเหมาะสมที่สุดกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบันของประเทศไทย เนื่องจากการผลิตในขนาดดังกล่าวนั้นมีระดับความเสี่ยงต่ำที่สุดและมีการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่คิดค้น พัฒนา และสร้างขึ้นได้เองภายในประเทศ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสม (appropriate technology)

4.2 ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตไบโอดีเซล

จากการวิเคราะห์ปัญหาในการผลิตไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ที่ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์นั้น พบว่า ปัญหาด้านการผลิตส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ ยกเว้นปัญหาด้านราคามีความรุนแรงอยู่ในระดับสูง และปัญหาด้านตลาดที่มีความรุนแรงอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ปัญหาด้านเงินทุน

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของปัญหาด้านเงินทุนในการผลิตไบโอดีเซลดังแสดงในตารางที่ 4.69 พบว่า ปัญหาด้านเงินทุนในการผลิตไบโอดีเซลมีความรุนแรงของปัญหาอยู่ในระดับต่ำ แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายกรณี ผลปรากฏว่า ปัญหาเกี่ยวกับเงินทุนหมุนเวียนไม่เพียงพอมีความรุนแรงของปัญหาอยู่ในระดับสูง ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ทุกขนาดจำเป็นต้องพึ่งพาแหล่งเงินทุนจากภายนอกในสัดส่วนที่ค่อนข้างสูงสำหรับใช้ในการลงทุนเริ่มแรก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของสินทรัพย์ถาวร และผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์บางรายอาจประสบกับปัญหาการเข้าถึงเงินทุน โดยเฉพาะผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก เพราะมีขนาดของทุนไม่มาก อีกทั้งเมื่อกู้ยืมแล้วผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ยังต้องแบกรับภาระดอกเบี้ยจากแหล่งเงินทุนที่กู้ยืมมาด้วย ทำให้การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ต้องเผชิญกับความเสี่ยงอย่างมากมาย โดยเฉพาะในภาวะเศรษฐกิจที่ชะลอตัวอย่างยาวนาน ขณะที่ปัญหาเกี่ยวกับรัฐบาลไม่ได้เข้ามาช่วยเหลือหรือส่งเสริมการผลิตมีความรุนแรงของปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งแสดงในเห็นว่า แม้ว่ารัฐบาลได้ออกนโยบายหรือมาตรการในการส่งเสริมและการสนับสนุนการผลิตพลังงานทดแทนอย่างเป็นรูปธรรมแล้วก็ตาม แต่ทว่าผลของการดำเนินงานยังไม่สัมฤทธิ์ผลหรือก่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลเท่าที่ควร อาจเป็นเพราะว่า งบประมาณที่ได้มานั้นต้องจัดสรรและกระจายไปในส่วนอื่น ๆ ที่มีความจำเป็นเช่นเดียวกัน

4.2.2 ปัญหาด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของปัญหาด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ดังแสดงในตารางที่ 4.69 พบว่า ปัญหาด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์มีความรุนแรงของปัญหาอยู่ในระดับต่ำ แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายกรณี ผลปรากฏว่า ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตล้าสมัยและผลผลิตมีคุณภาพต่ำเนื่องจากปัญหาด้านเทคนิคการผลิตมีความรุนแรงของปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ โดยเฉพาะการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงและทันสมัย เพราะเป็นระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ ทำให้ต้นทุนของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์มีสัดส่วนค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับต้นทุน

ในการลงทุนเริ่มแรกในส่วนอื่น ๆ ดังเห็นได้จากรายการต้นทุนของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในตารางที่ 4.1, 4.24 และ 4.46 อีกทั้งโดยพื้นฐานแล้วเทคโนโลยีการผลิตในประเทศนั้นยังอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีการผลิตของต่างประเทศ ส่งผลให้คุณภาพของไบโอดีเซลต่ำไปด้วย และเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ในการผลิตไบโอดีเซลส่วนใหญ่ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งหากค่าเงินบาทอ่อนค่าลง จะส่งผลกระทบต่อต้นทุนการนำเข้าเครื่องจักรและอุปกรณ์เป็นอย่างมาก

4.2.3 ปัญหาด้านแรงงาน

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของปัญหาด้านแรงงานในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ดังแสดงในตารางที่ 4.69 พบว่า ปัญหาด้านแรงงานในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์มีความรุนแรงของปัญหาอยู่ในระดับต่ำมาก เนื่องจากการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์มีการใช้จำนวนแรงงานน้อย เพราะระบบการผลิตไบโอดีเซลเป็นระบบแบบอัตโนมัติ ควบคุมการทำงานโดยเครื่องจักรเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้แรงงานเป็นจำนวนมาก แต่แรงงานที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นแรงงานที่มีทักษะหรือฝีมือ (skilled labor) โดยเฉพาะการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่และขนาดกลาง เพราะการผลิตในขนาดดังกล่าวนี้จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีการผลิตในระดับสูง ขณะที่การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็กใช้แรงงานกึ่งมีทักษะ (semi-skilled labor)

4.2.4 ปัญหาด้านวัตถุดิบ

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของปัญหาด้านวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ดังแสดงในตารางที่ 4.69 พบว่า ปัญหาด้านวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์มีความรุนแรงของปัญหาอยู่ในระดับต่ำมาก เนื่องจากการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่และขนาดกลางเป็นโครงการต่อเนื่องจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบที่ดำเนินการอยู่แล้ว ส่วนการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็กนั้นมีวัตถุดิบที่ได้จากภายในชุมชนอย่างเพียงพอ เพราะคนภายในชุมชนได้ฉุกคิดและตระหนักถึงโทษของการนำน้ำมันใช้แล้วกลับมาใช้ในการประกอบอาหารซ้ำต่อสุขภาพกันมากขึ้น รวมถึงปัญหามลพิษทางน้ำที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากการทิ้งน้ำมันใช้แล้วลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ อีกทั้งการนำน้ำมันใช้แล้วมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับของเสียอีกด้วย

อย่างไรก็ตามในส่วนของสารเคมีที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศโดยผ่านเครือข่ายของบรรษัทข้ามชาติ ซึ่งเป็นโอกาสสร้างความได้เปรียบของตลาดผู้ขายน้อยราย ทำให้ราคาสารเคมีไม่ได้เป็นไปตามกลไกของตลาด แต่ถูกกำหนดจากบรรษัทเหล่านี้เพียงฝ่ายเดียวและมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกขณะ เช่นเดียวกับราคาน้ำมันปาล์มซึ่งถือเป็นความเสี่ยงประการหนึ่งของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ทั้งขนาดใหญ่และขนาดกลาง เพราะการ

เปลี่ยนแปลงขึ้นลงหรือการเคลื่อนไหวของราคาน้ำมันปาล์มโดยอิงราคาน้ำมันปาล์มของตลาดมาเลเซียเป็นหลักนั้น มีผลกระทบโดยตรงต่อโครงสร้างต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม จากการศึกษาของ Shumaker *et al.* (2002) พบว่า ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลขึ้นอยู่กับต้นทุนวัตถุดิบหลักเป็นส่วนใหญ่ และการศึกษาของสายัณห์ แซ่ซื้อ (2550) พบว่า การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันปาล์มดิบมากที่สุด

4.2.5 ปัญหาด้านผลผลิต

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของปัญหาด้านผลผลิตในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ดังแสดงในตารางที่ 4.69 พบว่า ปัญหาด้านผลผลิตในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์มีความรุนแรงของปัญหาอยู่ในระดับต่ำ แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายกรณี ปรากฏว่า ปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพไบโอดีเซลยังไม่สามารถเทียบเคียงกับคู่แข่งขันได้มีความรุนแรงของปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากบริษัทผู้ค้าน้ำมันรายใหญ่ที่รับซื้อไบโอดีเซลนั้นได้กำหนดคุณภาพที่ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของกระทรวงพลังงานที่กำหนดไว้ เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อการบริโภคไบโอดีเซลของผู้บริโภค รวมถึงสร้างความมั่นใจในการบริโภคให้กับผู้บริโภคมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่และขนาดกลางมีความชำนาญในการผลิตไบโอดีเซลมากกว่าผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก ทำให้ผลผลิตไบโอดีเซลที่ได้มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับจากผู้บริโภคไบโอดีเซลมากกว่า

ตารางที่ 4.69 ปัญหาด้านการผลิตของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์

ปัญหาด้านการผลิต	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความรุนแรงของปัญหา
1 เงินทุน	1.40	ต่ำ
1.1 เงินทุนหมุนเวียนไม่เพียงพอ	2.33	สูง
1.2 รัฐบาลไม่ได้เข้ามาช่วยเหลือหรือส่งเสริมการผลิต	2.00	ปานกลาง
1.3 อัตราดอกเบี้ยสูง	1.33	ต่ำ
1.4 แหล่งสินเชื่อไม่เพียงพอ	1.00	ต่ำ
1.5 ลูกค้าต้องการเครดิตในระยะยาว	0.33	ต่ำมาก
2 เครื่องจักร/อุปกรณ์	1.38	ต่ำ
2.1 ผลผลิตมีคุณภาพต่ำเนื่องจากปัญหาด้านเทคนิคการผลิต	2.00	ปานกลาง
2.2 เครื่องจักร/อุปกรณ์ในการผลิตล้าสมัย	1.67	ปานกลาง
2.3 เครื่องจักร/อุปกรณ์ชำรุดง่าย	1.33	ต่ำ
2.4 กำลังการผลิตของเครื่องจักร/อุปกรณ์ยังไม่ได้ใช้อย่างเต็มที่	1.33	ต่ำ
2.5 ผู้ผลิตไม่ได้ติดตามความก้าวหน้าทางเทคนิคการผลิตใหม่ ๆ	1.33	ต่ำ
2.6 เครื่องจักร/อุปกรณ์ในการผลิตไม่เพียงพอ	1.00	ต่ำ
2.7 ต้นทุนเครื่องจักร/อุปกรณ์สูง	1.00	ต่ำ
3 แรงงาน	0.33	ต่ำมาก
3.1 แรงงานขาดแคลน	0.33	ต่ำมาก
3.2 ค่าจ้างแรงงานสูง	0.33	ต่ำมาก
4 วัตถุดิบ	0.75	ต่ำมาก
4.1 สารเคมีมีราคาแพง	1.33	ต่ำ
4.2 วัตถุดิบมีราคาสูง	1.33	ต่ำ
4.3 วัตถุดิบขาดแคลนหรือมีไม่สม่ำเสมอ	1.00	ต่ำ
4.4 วัตถุดิบต้องสั่งซื้อจากต่างท้องถิ่น/พื้นที่	0.67	ต่ำมาก
4.5 วัตถุดิบมีคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน	0.67	ต่ำมาก
4.6 สารเคมีต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ	0.33	ต่ำมาก
4.7 สถานที่ในการจัดเก็บวัตถุดิบไม่เพียงพอ	0.33	ต่ำมาก
4.8 ผู้ผลิตไม่ได้รับสินเชื่อในการสั่งซื้อวัตถุดิบ	0.33	ต่ำมาก
5 ผลผลิต	0.83	ต่ำ
5.1 คุณภาพไบโอดีเซลยังไม่สามารถเทียบเคียงกับคู่แข่งขันได้	1.67	ปานกลาง
5.2 ปริมาณการผลิตไบโอดีเซลไม่เพียงพอต่อความต้องการ	0.00	ไม่มี

ตารางที่ 4.69 (ต่อ)

ปัญหาด้านการผลิต	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความรุนแรงของปัญหา
6. ราคา	2.33	สูง
6.1 ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลไม่คุ้มกับต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น	2.67	สูง
6.2 ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลไม่คงที่	2.00	ปานกลาง
7. ตลาด	1.56	ปานกลาง
7.1 ความต้องการของตลาดไม่แน่นอน	1.67	ปานกลาง
7.2 ความต้องการของตลาดขึ้นอยู่กับสภาพเศรษฐกิจ	1.67	ปานกลาง
7.3 การแข่งขันจากผู้ผลิตภายในประเทศมีจำนวนมาก	1.33	ต่ำ
8. การขนส่ง	1.33	ต่ำ
8.1 อุปสรรคในการขนส่งวัตถุดิบมายังโรงงานผลิตไบโอดีเซล	1.33	ต่ำ
8.2 ต้นทุนค่าขนส่งวัตถุดิบสูง	1.33	ต่ำ

4.2.6 ปัญหาด้านราคา

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของปัญหาด้านราคาในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ดังแสดงในตารางที่ 4.69 พบว่า ปัญหาด้านราคาในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์มีความรุนแรงของปัญหาอยู่ในระดับสูง เนื่องจากต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ส่วนใหญ่เป็นต้นทุนผันแปรทางด้านของวัตถุดิบทางตรง ซึ่งราคาของน้ำมันปาล์มมีการปรับตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อันมีสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการนำน้ำมันปาล์มมาใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมด้านพลังงาน หรือในส่วนของการผลิตไบโอดีเซลกันมากขึ้น ซึ่งเป็นการแย่งชิงวัตถุดิบของอุตสาหกรรมด้านอาหารที่ใช้น้ำมันปาล์มเป็นปัจจัยการผลิตแต่เดิมแล้ว ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลปรับตัวสูงขึ้นตามไปด้วย และผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์อยู่ในฐานะผู้ขายที่ไม่สามารถเป็นผู้กำหนดราคาไบโอดีเซลให้เพิ่มสูงขึ้นตามต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้นได้ เพราะถูกควบคุมโดยกลไกการจัดการของรัฐ กล่าวคือ รัฐบาลได้กำหนดให้ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลต่ำกว่าราคาจำหน่ายน้ำมันดีเซลปกติ เพื่อจูงใจให้ผู้บริโภคหันมาบริโภคไบโอดีเซลกันมากขึ้น อีกทั้งการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคในระบบเศรษฐกิจด้วย ทำให้ไม่มีการแข่งขันกันในด้านราคา

4.2.7 ปัญหาด้านตลาด

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของปัญหาด้านตลาดในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ดังแสดงในตารางที่ 4.69 พบว่า ปัญหาด้านตลาดในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์มีความรุนแรงของปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากผู้บริโภคบางกลุ่มยังไม่มีความมั่นใจที่จะใช้ไบโอดีเซล ประกอบกับสภาวะเศรษฐกิจที่ชะลอตัวลง ทำให้ผู้บริโภคปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภค ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีว่าด้วยพฤติกรรมที่มีเหตุผล ส่งผลให้ปริมาณการบริโภคน้ำมันลดลง เมื่อเทียบกับในอดีต และยังพบว่าในการจัดการตลาดของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลางและขนาดเล็กจะจำหน่ายไบโอดีเซลที่ผลิตได้เพียงภายในท้องถิ่นหรือพื้นที่ใกล้เคียงเท่านั้น โดยผู้บริโภคจะต้องมาซื้อเอง ณ สถานที่ผลิตไบโอดีเซล ซึ่งแตกต่างจากผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ที่มีการจำหน่ายไบโอดีเซลให้แก่บริษัทผู้ค้าน้ำมันรายใหญ่และมีการแข่งขันด้านการตลาดระหว่างผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่

4.2.8 ปัญหาด้านการขนส่ง

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของปัญหาด้านการขนส่งในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ดังแสดงในตารางที่ 4.69 พบว่า ปัญหาด้านการขนส่งไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์มีความรุนแรงของปัญหาอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลได้จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มที่ดำเนินการอยู่แล้วในพื้นที่ใกล้เคียง หรือน้ำมันใช้แล้วได้มาจากคนภายในชุมชน ซึ่งมาส่งขายถึงสถานที่ผลิตไบโอดีเซล

ส่วนที่ 2 การบริโภคไบโอดีเซล

ในส่วนของการบริโภคไบโอดีเซลเป็นการศึกษาสภาพทั่วไปทางเศรษฐสังคมและทัศนคติของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย รวมถึงวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย ตลอดจนศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.3 สภาพทั่วไปทางเศรษฐสังคมของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

จากการวิจัยเชิงสำรวจที่ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม ผลการศึกษาลักษณะทั่วไปทางเศรษฐสังคมของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทยสามารถแสดงได้ในตารางที่ 4.70 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.3.1 เพศ

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเกินกว่าครึ่งหนึ่งหรือร้อยละ 61.39 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมดเป็นบุรุษ และส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 38.61 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมดเป็นสตรี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของจันทนา กุญชรรัตน์ และภัชรีย์ สายสุริยา (2548) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่เป็นบุรุษ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 60.50 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด การศึกษาของณิชชารีย์ ปรียพันธ์เกษม (2550) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่เป็นบุรุษ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 78.75 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลทั้งหมด และการศึกษาของวีรภัทร สุริยนนท์รินทร์ (2550) ซึ่งพบว่ากลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่เป็นบุรุษ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 88 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด แสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมการขับขี่รถยนต์ว่า บุรุษมีการขับขี่รถยนต์ที่เป็นเครื่องยนต์ดีเซลมากกว่าสตรี เนื่องจากรถยนต์ที่เป็นเครื่องยนต์ดีเซลส่วนใหญ่จะมีขนาดใหญ่ ซึ่งมีความเหมาะสมต่อสรีระและการใช้งานของบุรุษมากกว่า เช่น รถกระบะ รถตู้ รถยกของ (forklift) รถบรรทุก เป็นต้น

4.3.2 อายุ

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 34.98 ปี ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วงระหว่าง 28-37 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 40.26 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด รองลงมาคือ ช่วงอายุระหว่าง 18-27 ปี 38-47 ปี 48-57 ปี 57 ปีขึ้นไป และต่ำกว่า 18 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 25.74, 18.48, 12.21, 2.97 และ 0.33 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด ตามลำดับ โดยผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีอายุมากที่สุดเท่ากับ 77 ปี มีอายุน้อยที่สุดเท่ากับ 17 ปี และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุเท่ากับ 10.15 ปี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของจักรกฤษณ์ เหมประชิตชัย (2545 อ้างโดย อธิพจน์ จันทร์กลิ่น, 2550) ที่พบว่า กลุ่มผู้ใช้น้ำมันปาล์มดีเซลมีแนวโน้มของช่วงอายุที่สูงกว่ากลุ่มผู้ใช้น้ำมันดีเซลปกติ การศึกษาของจันทนา กุญชรรัตน์ และภัชรีย์ สายสุริยา (2548) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 18-30 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 49 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด การศึกษาของณิชชารีย์ ปรียพันธ์เกษม (2550) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 27-38 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 46.75 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลทั้งหมด และการศึกษาของวีรภัทร สุริยนนท์รินทร์ (2550) ซึ่งพบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 30-40 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 44.50 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด จะเห็นได้ว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีช่วงอายุที่หลากหลายและส่วนใหญ่อยู่ในช่วงวัยทำงาน เนื่องจากกลุ่มผู้บริโภคเหล่านี้มีวิถีชีวิตประจำวันที่จำเป็นต้องพึ่งพายานพาหนะที่เป็นเครื่องยนต์ดีเซล

4.3.3 ระดับการศึกษาขั้นสูงสุด

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาสูง กล่าวคือ ผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเกือบครึ่งหนึ่งจบการศึกษาขั้นสูงสุดในระดับปริญญาตรี (4 ปี) คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 48.19 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด รองลงมาคือ ระดับปริญญาตรี (6 ปี) หรือปริญญาโทหรือปริญญาเอก คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13.20 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 12.54 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรืออนุปริญญา คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 11.22 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมัน

ปาล์มทั้งหมด ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 7.92 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด และระดับประถมศึกษา คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 6.93 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด โดยผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีจำนวนปีที่ศึกษาในระบบการศึกษาของประเทศไทยมากที่สุดเท่ากับ 20 ปี มีจำนวนปีที่ศึกษาในระบบการศึกษาของประเทศไทยน้อยที่สุดเท่ากับ 4 ปี มีจำนวนปีที่ศึกษาในระบบการศึกษาของประเทศไทยเฉลี่ยเท่ากับ 14.21 ปี และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนปีที่ศึกษาในระบบการศึกษาของประเทศไทยเท่ากับ 3.53 ปี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของจันทนา กุญชรรัตน์ และภัชรีย์ สายสุริยา (2548) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่เป็นผู้จบการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 59 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด การศึกษาของณิชชารีย์ ปรียพันธ์เกษม (2550) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่เป็นผู้จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 69 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลทั้งหมด และการศึกษาของวีรภัทร สุริยนนท์รินทร์ (2550) ซึ่งพบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่เป็นผู้จบการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 60.25 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด จะเห็นได้ว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาที่สูง เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างเหล่านี้อาศัยอยู่ในเขตเมือง ซึ่งมักมีการแข่งขันกันค่อนข้างสูง

4.3.4 อาชีพหลัก

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มนั้นมีอาชีพหลักที่หลากหลายมากถึง 10 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่มีอาชีพอยู่ในกลุ่มของพนักงานบริษัทเอกชน พนักงานธนาคาร พนักงานโรงแรม มัคคุเทศก์ และวิศวกร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26.40 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด รองลงมาคือ กลุ่มอาชีพข้าราชการ ลูกจ้างของรัฐ พนักงานรัฐวิสาหกิจ และตำรวจ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 18.48 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด กลุ่มอาชีพรับจ้าง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15.51 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด กลุ่มอาชีพนักธุรกิจหรือทำธุรกิจส่วนตัว คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 12.54 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด และกลุ่มอาชีพค้าขาย คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 11.55 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของจันทนา กุญชรรัตน์ และภัชรีย์ สายสุริยา (2548) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุก

ส่วนบุคคลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบอาชีพลูกจ้างและพนักงาน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 42.50 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด รองลงมาเป็นผู้ประกอบอาชีพข้าราชการและรัฐวิสาหกิจ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 24.50 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด และการศึกษาของณิชชารีย์ ปรียพันธ์เกษม (2550) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชนและลูกจ้าง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 45.75 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลทั้งหมด จะเห็นได้ว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่ประกอบอาชีพที่มีเงินเดือนประจำและส่วนหนึ่งจำเป็นต้องใช้ยานพาหนะที่เป็นเครื่องยนต์ดีเซล ทำให้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มถือเป็นสินค้าที่มีความจำเป็น (necessity) ในชีวิตประจำวัน

4.3.5 รายได้หลัก

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่มีรายได้หลักอยู่ในช่วงระหว่าง 5,000-10,000 บาทต่อเดือน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 33.99 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด รองลงมาคือ ช่วงรายได้ระหว่าง 10,001-15,000 บาทต่อเดือน 25,001 บาทต่อเดือนขึ้นไป 15,001-20,000 บาทต่อเดือน 20,0001-25,000 บาทต่อเดือน และต่ำกว่า 5,000 บาทต่อเดือน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 21.45, 19.80, 15.84, 7.92 และ 0.99 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด ตามลำดับ โดยผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีรายได้หลักมากที่สุดเท่ากับ 500,000 บาทต่อเดือน มีรายได้หลักน้อยที่สุดเท่ากับ 3,000 บาทต่อเดือน มีรายได้หลักเฉลี่ยเท่ากับ 24,848.22 บาทต่อเดือน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายได้หลักเท่ากับ 52,251.48 บาทต่อเดือน จะเห็นได้ว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่มีรายได้หลักสูงกว่าค่าจ้างพอยังชีพ (subsistence wage) และค่าจ้างขั้นต่ำ (minimum wage)

ตารางที่ 4.70 สภาพทั่วไปทางเศรษฐสังคมของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

สภาพทั่วไปทางเศรษฐชีวสังคม	จำนวน (n = 303)	ร้อยละ
1. เพศ		
บุรุษ	186	61.39
สตรี	117	38.61
2. อายุ (ปี)		
ต่ำกว่า 18 ปี	1	0.33
18-27 ปี	78	25.74
28-37 ปี	122	40.26
38-47 ปี	56	18.48
48-57 ปี	37	12.21
58 ปีขึ้นไป	9	2.97
อายุสูงสุด-ต่ำสุด (ปี)	อายุสูงสุด = 77	อายุต่ำสุด = 17
อายุเฉลี่ย (ปี)	34.98	SD. = 10.15
3. ระดับการศึกษาขั้นสูงสุด		
ประถมศึกษา	21	6.93
มัธยมศึกษาตอนต้น	24	7.92
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	38	12.54
อนุปริญญา	34	11.22
ปริญญาตรี (4 ปี)	146	48.19
ปริญญาตรี (6 ปี) ปริญญาโท ปริญญาเอก	40	13.20

ตารางที่ 4.70 (ต่อ)

สภาพทั่วไปทางเศรษฐชีวสังคม	จำนวน (n = 303)	ร้อยละ
4. อาชีพหลัก		
กลุ่มอาชีพข้าราชการ	56	18.48
กลุ่มอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน	80	26.40
กลุ่มอาชีพนักธุรกิจ	38	12.54
อาชีพรับจ้าง	47	15.51
กลุ่มอาชีพแพทย์	15	4.95
อาชีพเกษตรกร	19	6.27
พ่อบ้าน/แม่บ้าน	2	0.66
กลุ่มนักศึกษา	10	3.33
อาชีพค้าขาย	35	11.55
เกษียณ	1	0.33
5. รายได้หลัก (บาท/เดือน)		
ต่ำกว่า 5,000 บาท	3	0.99
5,000-10,000 บาท	103	33.99
10,001-15,000 บาท	65	21.45
15,001-20,000 บาท	48	15.84
20,001-25,000 บาท	24	7.92
25,001 บาทขึ้นไป	60	19.80
รายได้หลักสูงสุด-ต่ำสุด (บาท/เดือน)	รายได้หลักสูงสุด = 500,000	รายได้หลักต่ำสุด = 3,000
รายได้หลักเฉลี่ย (บาท/เดือน)	24,848.22	SD. = 52,251.48

4.4 ความรู้และความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซล

ในการศึกษาทัศนคติตามนิยามองค์ประกอบทัศนคติในส่วนของความรู้ความเข้าใจของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทยนั้น มีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.71-4.72 ดังนี้

4.4.1 สื่อที่มีบทบาทในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารหรือความรู้เกี่ยวกับไบโอดีเซล

สื่อที่มีบทบาทในการเข้าถึงและรับรู้ข้อมูลข่าวสารหรือความรู้เกี่ยวกับไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทยดังแสดงในตารางที่ 4.71

ตารางที่ 4.71 สื่อที่มีบทบาทในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารหรือความรู้เกี่ยวกับไบโอดีเซลของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

สื่อ	จำนวน (n=303)	ร้อยละ
1. โทรทัศน์	91	30.03
2. หนังสือพิมพ์	256	84.49
3. เพื่อน/ญาติ/คนรู้จัก	176	58.09
4. วิทยุ	113	37.29
5. อินเตอร์เน็ต	90	29.70
6. ป้ายโฆษณา	71	23.43
7. แผ่นพับ/ใบปลิว	26	8.58
8. อื่น ๆ	9	2.97

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่ได้รับข้อมูลข่าวสารหรือความรู้เกี่ยวกับไบโอดีเซลจากโทรทัศน์มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 84.49 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด รองลงมาคือ หนังสือพิมพ์ เพื่อนหรือญาติหรือคนรู้จัก วิทยุ สื่ออิเล็กทรอนิกส์หรืออินเตอร์เน็ต ป้ายโฆษณา แผ่นพับหรือใบปลิว และอื่น ๆ ได้แก่ มหาวิทยาลัย บริษัทผู้ผลิตน้ำมันเชิงพาณิชย์ การจัดอบรมหรือประชุมวิชาการ กระทรวงพลังงาน และสถานที่จริง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 58.09, 37.29, 30.03, 29.70, 23.43, 8.58 และ 2.97 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของจันทนา กุญชรรัตน์ และภัชรีย์ สายสุริยา (2548) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่รับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับไบโอดีเซลจากสื่อโทรทัศน์มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 48 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด รองลงมาคือ หนังสือพิมพ์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30.600 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด และการศึกษาของวีรภัทร สุริยนนท์รินทร์ (2550) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่ตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากสื่อโทรทัศน์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 46.25 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด สังเกตได้ว่าโทรทัศน์เป็นสื่อกลางที่ทำให้กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเข้าถึงข้อมูลข่าวสารหรือความรู้เกี่ยวไบโอดีเซลได้มากที่สุด ดังนั้นการโฆษณาประชาสัมพันธ์หรือแจ้งข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับไบโอดีเซลผ่านทางสื่อโทรทัศน์จึงเป็นวิธีการที่ดีที่สุด เหมาะสมที่สุด เข้าถึงผู้บริโภคได้มากที่สุด บรรลุเป้าประสงค์หรือ

มีผลสัมฤทธิ์มากที่สุด เมื่อเทียบกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อบุคคลในรูปแบบอื่น ๆ เนื่องจากโทรทัศน์เป็นสื่อที่ใกล้ตัว

4.4.2 การรับทราบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับไบโอดีเซล

การรับทราบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทยดังแสดงในตารางที่ 4.83

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มรับทราบในประเด็นที่ว่า ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ทดแทนประหนึ่งเป็นน้ำมันดีเซลมากที่สุดถึงร้อยละ 94.72 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด รองลงมาคือ การรับทราบว่าไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 93.07 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมดเท่ากัน ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถช่วยเหลือเกษตรให้มีรายได้และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น เนื่องจากเป็นฐานการตลาดในการรองรับผลผลิตปาล์มน้ำมันของเกษตรกร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 87.13 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด การใช้ไบโอดีเซลสามารถช่วยลดภาวะโลกร้อนได้ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 85.48 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด และรัฐบาลสนับสนุนให้ผู้บริโภคหันมาใช้ไบโอดีเซล คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 84.16 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด ในขณะที่การรับทราบในเรื่องจำนวนสถานีบริการไบโอดีเซลนั้นมีน้อยที่สุด เพียงสัดส่วนร้อยละ 41.25 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด เห็นได้ว่ากลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มโดยส่วนใหญ่นั้นได้รับทราบเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์และด้านราคา อันได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพของไบโอดีเซล ราคาไบโอดีเซล รวมถึงผลประโยชน์ทางอ้อมทั้งผลประโยชน์ที่มีตัวตนและไม่มีตัวตนของการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ไม่ว่าจะเป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การศึกษา สาธารณสุข ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 4.72 การรับทราบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

ประเด็น	จำนวน (n=303)	ร้อยละ
1. ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ทดแทนประหนึ่งเป็นน้ำมันดีเซล	287	94.72
2. ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติ	282	93.07
3. ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	282	93.07
4. ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถช่วยเกษตรกรให้มีรายได้และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น	264	87.13
5. การใช้ไบโอดีเซลสามารถช่วยลดภาวะโลกร้อนได้	259	85.48
6. รัฐบาลสนับสนุนให้ผู้บริโภคหันมาใช้ไบโอดีเซล	255	84.16
7. การได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับไบโอดีเซลจากสื่อต่างๆ ก่อนที่จะใช้ไบโอดีเซลเป็นครั้งแรก	224	73.93
8. การใช้ไบโอดีเซลสามารถช่วยลดเขม่า ควันดำ และกลิ่นไม่พึงประสงค์	220	72.61
9. ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยประหยัดพลังงาน เพราะสามารถใช้งานได้นานกว่าน้ำมันดีเซลในปริมาณที่เท่ากัน	195	64.36
10. ไบโอดีเซลมีราคาขายที่ค่อนข้างคงที่แน่นอน ไม่เปลี่ยนแปลงตามอัตราการแลกเปลี่ยนเฉกเช่นน้ำมันดีเซล	179	59.08
11. ที่ตั้งสถานีบริการไบโอดีเซล	165	54.46
12. จำนวนสถานีบริการไบโอดีเซล	125	41.25

4.4.3 ความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซล

ผลการศึกษาในส่วนความรู้และความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีระดับคะแนนเฉลี่ยของความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซลในประเด็นที่กำหนดให้เท่ากับ 9.03 คะแนนจากคะแนนเต็ม 12 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.43 คะแนน แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มโดยภาพรวมแล้วมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซลอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาระดับความรู้ความความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซลในประเด็นที่กำหนดให้ของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเป็นกลุ่ม พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนมากมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซลในประเด็นที่กำหนดให้อยู่ในระดับสูง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 60.40 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด รองลงมาคือ กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจาก

น้ำมันปาล์มที่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซลในประเด็นที่กำหนดให้ในระดับปานกลาง และกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซลในประเด็นที่กำหนดให้ในระดับต่ำ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 34.32 และ 5.28 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของณิชชารีย์ ปรียพันธ์เกษม (2550) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับไบโอดีเซลในระดับมาก คือ ได้คะแนนระหว่าง 5-8 คะแนนจาก 8 คะแนน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 94.25 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลทั้งหมด ดังนั้นหากมีปัจจัยหรือมาตรการหรือสิ่งใด ๆ ก็ตามมากระตุ้นให้ผู้บริโภคฉุกคิดและเกิดความตระหนักในผลประโยชน์ดังกล่าวมากขึ้น จะเป็นแรงจูงใจทำให้ผู้บริโภคหันมาเลือกใช้ไบโอดีเซลกันมากขึ้น

4.5 ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล

ในการศึกษาปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย ได้ทำการพิจารณาปัจจัยทางการตลาดใน 4 ด้าน อันได้แก่ (1) ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (2) ปัจจัยด้านราคา (3) ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และ (4) ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.5.1 ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์

ความสำคัญของปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ในประเด็นที่กำหนดให้ต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดังแสดงในตารางที่ 4.73

ปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในระดับมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.67) เมื่อทำการพิจารณาเป็นรายประเด็น ผลปรากฏว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ในประเด็นการลดมลพิษสิ่งแวดล้อม เช่น ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก ควันดำ ไฮโดรคาร์บอน เป็นต้น เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เมื่อเทียบคะแนนเฉลี่ยกับปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ในประเด็นอื่น ๆ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 ซึ่งพิจารณาได้ว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ในประเด็นการลดมลพิษสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญในระดับมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม รองลงมาคือ ความสามารถในการประหยัดพลังงาน การไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อเครื่องยนต์ การเผาไหม้ที่สะอาดและสมบูรณ์ เนื่องจากโมเลกุลของไบโอดีเซลมีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบอยู่ประมาณร้อยละ 11 (วราวุธ ชูธรรมธัช, 2551) และคุณภาพและ

มาตรฐานของไบโอดีเซล มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.89, 3.84, 3.80 และ 3.78 ตามลำดับ ซึ่งพิจารณาได้ว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ในประเด็นดังกล่าวนี้มีความสำคัญในระดับมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเช่นเดียวกัน ในขณะที่ปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ในประเด็นชื่อเสียงเครื่องหมายการค้าของสถานีบริการเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญน้อยที่สุดต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เมื่อเทียบคะแนนเฉลี่ยกับปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ในประเด็นอื่น ๆ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.27 ซึ่งพิจารณาได้ว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ในประเด็นชื่อเสียงเครื่องหมายการค้าของสถานีบริการมีความสำคัญในระดับปานกลางต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

ตารางที่ 4.73 ความสำคัญของปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความสำคัญของปัจจัย
1. การลดมลพิษสิ่งแวดล้อม	3.93	0.89	มาก
2. ความสามารถในการประหยัดพลังงาน	3.89	0.83	มาก
3. การไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อเครื่องยนต์	3.84	1.04	มาก
4. การเผาไหม้ที่สะอาดและสมบูรณ์	3.80	0.97	มาก
5. คุณภาพและมาตรฐานของไบโอดีเซล	3.78	0.92	มาก
6. กำลังขับเคลื่อนของเครื่องยนต์	3.77	0.92	มาก
7. การไม่ต้องปรับแต่งเครื่องยนต์	3.76	1.04	มาก
8. การใช้วัตถุดิบภายในประเทศในการผลิต	3.59	0.87	มาก
9. อัตราส่วนผสมของไบโอดีเซลในน้ำมันดีเซล (บี 2 และ บี 5)	3.57	0.86	มาก
10. ความน่าสนใจของผลิตภัณฑ์	3.51	0.84	มาก
11. การมีเอกสารและคำแนะนำในการใช้	3.33	1.03	ปานกลาง
12. ชื่อเสียงตรายี่ห้อของสถานีบริการ	3.27	0.98	ปานกลาง
ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์เฉลี่ย	3.67	0.93	มาก

4.5.2 ปัจจัยด้านราคา

ความสำคัญของปัจจัยทางการตลาดด้านราคาในประเด็นที่กำหนดให้ต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดังแสดงในตารางที่ 4.74

ปัจจัยทางการตลาดด้านราคาเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในระดับมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.71) เมื่อทำการพิจารณาเป็นรายประเด็น ผลปรากฏว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านราคาในประเด็นราคาไบโอดีเซลถูกกว่าราคาน้ำมันดีเซลปกติเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เมื่อเทียบคะแนนเฉลี่ยกับปัจจัยทางการตลาดด้านราคาในประเด็นอื่น ๆ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 ซึ่งพิจารณาได้ว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านราคาในประเด็นราคาไบโอดีเซลถูกกว่าราคาน้ำมันดีเซลปกติมีความสำคัญในระดับมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม รองลงมาคือ สภาพเศรษฐกิจในปัจจุบัน และคุณภาพเหมาะสมกับราคา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 และ 3.66 ตามลำดับ ซึ่งพิจารณาได้ว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านราคาในประเด็นดังกล่าวนี้มีความสำคัญในระดับมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเช่นเดียวกัน ในขณะที่ราคาไบโอดีเซลค่อนข้างคงที่แน่นอนเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญน้อยที่สุดต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เมื่อเทียบคะแนนเฉลี่ยกับปัจจัยทางการตลาดด้านราคาในประเด็นอื่น ๆ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.48 ซึ่งพิจารณาได้ว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านราคาในประเด็นราคาไบโอดีเซลค่อนข้างคงที่แน่นอนมีความสำคัญในระดับมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

ตารางที่ 4.74 ความสำคัญของปัจจัยด้านราคาต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

ปัจจัยด้านราคา	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความสำคัญของปัจจัย
1. ราคาไบโอดีเซลถูกกว่าน้ำมันดีเซล	3.86	0.86	มาก
2. สภาพเศรษฐกิจในปัจจุบัน	3.83	0.88	มาก
3. คุณภาพเหมาะสมกับราคา	3.66	0.82	มาก
4. ราคาไบโอดีเซลค่อนข้างคงที่แน่นอน	3.48	0.81	มาก
ปัจจัยด้านราคาเฉลี่ย	3.71	0.84	มาก

4.5.3 ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย

ความสำคัญของปัจจัยทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่ายในประเด็นที่กำหนดให้ต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มแสดงในตารางที่ 4.75

ตารางที่ 4.75 ความสำคัญของปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความสำคัญของปัจจัย
1. การเข้าถึงสถานีบริการได้อย่างสะดวก	3.59	0.95	มาก
2. ความรวดเร็วในการบริการของสถานี	3.49	0.87	มาก
3. ความเพียงพอของสถานีบริการ	3.44	0.98	มาก
4. สถานีบริการตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงที่อยู่อาศัย	3.43	1.05	มาก
5. ความสะอาดของสถานีบริการและห้องน้ำ	3.39	0.89	ปานกลาง
6. การมีบริการซ่อมรถและล้างรถภายในสถานี	2.94	1.02	ปานกลาง
7. การมีร้านสะดวกซื้อภายในสถานีบริการ	3.25	0.99	ปานกลาง
8. การมีห้องอาบน้ำและอ่างล้างหน้าบริการ	3.20	0.98	ปานกลาง
ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายเฉลี่ย	3.34	0.96	ปานกลาง

ปัจจัยทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่ายเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในระดับปานกลางต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.34) เมื่อทำการพิจารณาเป็นรายประเด็น ผลปรากฏว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่ายในประเด็นการเข้าถึงสถานีบริการได้อย่างสะดวกเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เมื่อเทียบคะแนนเฉลี่ยกับปัจจัยทางการตลาดช่องทางการจัดจำหน่ายในประเด็นอื่น ๆ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.59 ซึ่งพิจารณาได้ว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่ายในประเด็นการเข้าถึงสถานีบริการได้อย่างสะดวกมีความสำคัญในระดับมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม รองลงมาคือ ความรวดเร็วในการบริการของสถานี ความเพียงพอของสถานีบริการ และสถานีบริการตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงที่อยู่อาศัย มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.49, 3.44 และ 3.43 ตามลำดับ ซึ่งพิจารณาได้ว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่ายในประเด็น

ดังกล่าวนี้มีความสำคัญในระดับมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเช่นเดียวกัน ในขณะที่การมีอู่บริการซ่อมรถและล้างรถภายในสถานีเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญน้อยที่สุดต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เมื่อเทียบคะแนนเฉลี่ยกับปัจจัยทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่ายในประเด็นอื่น ๆ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.95 ซึ่งพิจารณาได้ว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่ายในประเด็นการมีอู่บริการซ่อมรถและล้างรถภายในสถานีมีความสำคัญในระดับปานกลางต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

4.5.4 ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด

ความสำคัญของปัจจัยทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดในประเด็นที่กำหนดให้ต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มแสดงในตารางที่ 4.76 ผลปรากฏว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในระดับปานกลางต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.21) เมื่อทำการพิจารณาเป็นรายประเด็น ผลปรากฏว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดในประเด็นการรณรงค์สนับสนุนการใช้ไบโอดีเซลเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เมื่อเทียบคะแนนเฉลี่ยกับปัจจัยทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดในประเด็นอื่น ๆ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.37 ซึ่งพิจารณาได้ว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดในประเด็นการรณรงค์สนับสนุนการใช้ไบโอดีเซลมีความสำคัญในระดับปานกลางต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม รองลงมาคือ การโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ การรับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับไบโอดีเซลจากสื่อต่าง ๆ การให้บริการอื่น ๆ นอกเหนือจากการเติมน้ำมัน เช่น การล้างรถ การเติมลมยางรถ และการมีช่างผู้ชำนาญประจำอยู่สถานีบริการ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.36, 3.33, 3.11 และ 3.07 ตามลำดับ ซึ่งพิจารณาได้ว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดในประเด็นดังกล่าวนี้มีความสำคัญในระดับปานกลางต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเช่นเดียวกัน ในขณะที่การมีโปรโมชันส่งเสริมการขาย เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญน้อยที่สุดต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เมื่อเทียบคะแนนเฉลี่ยกับปัจจัยทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดในประเด็นอื่น ๆ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3 ซึ่งพิจารณาได้ว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดในประเด็นการมีโปรโมชันส่งเสริมการขาย มีความสำคัญ

ในระดับปานกลางต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

ตารางที่ 4.76 ความสำคัญของปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความสำคัญของปัจจัย
1. การรณรงค์สนับสนุนการใช้ไบโอดีเซล	3.37	0.98	ปานกลาง
2. การโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่างๆ	3.36	0.94	ปานกลาง
3. การรับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับไบโอดีเซลจากสื่อต่างๆ	3.33	0.94	ปานกลาง
4. การให้บริการอื่นๆนอกเหนือจากการเติมน้ำมัน เช่น ล้างรถ เติมลมยางรถ เป็นต้น	3.11	0.94	ปานกลาง
5. การมีช่างผู้ชำนาญประจำอยู่สถานีบริการ	3.07	1.02	ปานกลาง
6. การมีโปรโมชั่นส่งเสริมการขาย (แจกของแถม เช่น น้ำดื่ม เป็นต้น)	3.00	0.98	ปานกลาง
ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดเฉลี่ย	3.21	0.97	ปานกลาง

4.5.5 ปัจจัยทางการตลาดโดยภาพรวม

ปัจจัยทางการตลาดโดยภาพรวมที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทยดังแสดงในตารางที่ 4.77

ตารางที่ 4.77 ความสำคัญของปัจจัยทางการตลาดโดยภาพรวมต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

ปัจจัยทางการตลาด	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความสำคัญของปัจจัย
ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์	2.86	0.98	มาก
ปัจจัยด้านราคา	2.95	1.14	มาก
ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	2.15	0.91	ปานกลาง
ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด	2.04	1.13	ปานกลาง
ปัจจัยทางการตลาดโดยภาพรวม	2.50	1.04	ปานกลาง

ปัจจัยทางการตลาดโดยภาพรวมเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในระดับปานกลางต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.50) และเมื่อทำการพิจารณาปัจจัยทางการตลาดในแต่ละด้าน ผลปรากฏว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านราคาโดยภาพรวมเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เมื่อเทียบคะแนนเฉลี่ยกับปัจจัยทางการตลาดโดยภาพรวมในด้านอื่น ๆ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.95 เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่เป็นกลุ่มชนชั้นกลางส่วนล่าง ซึ่งประกอบไปด้วยพนักงานเอกชน พนักงานไม่ใช่ฝ่ายบริหาร และเจ้าของธุรกิจขนาดเล็ก รองลงมาคือ ปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์โดยภาพรวม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.86 ซึ่งพิจารณาได้ว่า ปัจจัยทางการตลาดทั้งสองปัจจัยนี้เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในระดับมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของพนมกร ลิมปาวิภากร (2550) ที่พบว่า ผู้ใช้รถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์และปัจจัยด้านราคาในระดับมาก แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เพราะพวกเขาเหล่านี้คำนึงถึงคุณสมบัติทางกายภาพและราคาของไบโอดีเซลเป็นสำคัญ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ไบโอดีเซลมีข้อดีตามขอบเขตของปัจจัยทางการตลาดทั้งสองนี้หลายประการ ไม่ว่าจะเป็นราคาต่อลิตรที่ถูกกว่าซึ่งเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบัน การลดมลพิษสิ่งแวดล้อม ความสามารถในการประหยัดพลังงาน และการเผาไหม้ที่สะอาดและสมบูรณ์กว่าน้ำมันดีเซลปกติ ในขณะที่ปัจจัยทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่ายโดยภาพรวมและด้านการส่งเสริมการตลาดโดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.15 และ 2.04 ตามลำดับ ซึ่งถือว่าปัจจัยทางการตลาดทั้งสองปัจจัยนี้เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในระดับปานกลางต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เห็นได้ว่าปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์โดยภาพรวมและด้านราคาโดยภาพรวมเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมากกว่าปัจจัยทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่ายโดยภาพรวมและด้านการส่งเสริมการตลาดโดยภาพรวม นั่นเป็นเพราะไบโอดีเซลถือเป็นสินค้าที่มีความจำเป็นต่อผู้ขับขี่รถยนต์ที่เป็นเครื่องยนต์ดีเซล และเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญนอกเหนือไปจากปัจจัยด้านทุน แรงงาน และวัตถุดิบ ประกอบกับในภาวะปัจจุบันที่ระดับราคาน้ำมันปรับตัวเพิ่มสูงขึ้น รวมถึงสภาพเศรษฐกิจโลกและประเทศไทยที่ถดถอยอย่างยาวนาน ตลอดจนปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นทุกขณะ โดยเฉพาะภาวะโลกร้อน ซึ่งส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากการใช้พลังงานกระแสหลักจำพวกน้ำมันที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่ชั้นบรรยากาศ Korbitz (1999) ได้กล่าวว่า มลภาวะจากการเผาผลาญน้ำมันเชื้อเพลิงคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 75 ของมลภาวะที่เกิดขึ้นทั้งหมดของโลก ฉะนั้น

เมื่อคุณสมบัติของไบโอดีเซลมีความเทียบเท่ากับน้ำมันดีเซลปกติ หรือสามารถใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลปกติได้อย่างสมบูรณ์ รวมทั้งไบโอดีเซลมีราคาต่อลิตรที่ถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติดังเช่นในปัจจุบัน และยังก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม (Reaney *et al*., 2006) เหตุผลเหล่านี้จะทำให้ผู้บริโภคมีทัศนคติที่ดีหรือในทางบวกต่อไบโอดีเซล อันเป็นแรงจูงใจให้ผู้บริโภคปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภค โดยหันมาตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มกันมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทางทฤษฎีของกระบวนการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคในบทที่ 2 ส่วนปัจจัยทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่ายและด้านการส่งเสริมการตลาดเป็นเพียงแค่ปัจจัยเสริมที่จะทำให้ผู้บริโภคได้รับข้อมูลข่าวสารหรือความรู้เกี่ยวกับไบโอดีเซล รวมทั้งเข้าถึงการใช้ไบโอดีเซลมากขึ้น เพราะสถานีบริการบางแห่งนั้นมีเพียงแต่น้ำมันดีเซลปกติ ไม่มีไบโอดีเซล และสถานีบริการส่วนใหญ่มักกระจุกตัวอยู่แต่ภายในเขตเมืองตามความเหมาะสมของทำเลที่ตั้งเท่านั้น

4.6 ความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

ในการศึกษาทัศนคติตามนิยามองค์ประกอบทัศนคติในส่วนของความรู้สึกของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศ ได้ทำการพิจารณาความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซลไทยใน 4 ด้าน อันได้แก่ ความพึงพอใจด้านผลิตภัณฑ์ ความพึงพอใจด้านราคา ความพึงพอใจด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และความพึงพอใจด้านการส่งเสริมการตลาด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.6.1 ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์

ความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มแสดงในตารางที่ 4.78

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ในประเด็นที่กำหนดให้ระดับมาก (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.65) เมื่อทำการพิจารณาเป็นรายประเด็น ผลปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความพึงพอใจในประเด็นการลดมลพิษสิ่งแวดล้อมมากที่สุด เมื่อเทียบคะแนนเฉลี่ยกับความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ในประเด็นอื่น ๆ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.77 ซึ่งพิจารณาได้ว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มรู้สึกพึงพอใจปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ในประเด็นการลดมลพิษสิ่งแวดล้อมระดับมาก รองลงมาคือ ความสามารถในการประหยัดพลังงานคุณภาพโดยรวมหลังการใช้ไบโอดีเซล และกำลังขับเคลื่อนของเครื่องยนต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76, 3.57 และ 3.51 ตามลำดับ ซึ่งพิจารณาได้ว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มรู้สึกพึงพอใจปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ใน 3 ประเด็นดังกล่าวนี้ระดับมากเช่นเดียวกัน

4.6.2 ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านราคา

ความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดด้านราคาของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มแสดงในตารางที่ 4.78

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความพึงพอใจปัจจัยทางการตลาดด้านราคาในประเด็นราคาขายไบโอดีเซลระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.59 ทั้งนี้เนื่องจากภาครัฐได้กำหนดนโยบายให้ราคาไบโอดีเซลต่อลิตรมีราคาถูกกว่าราคาน้ำมันดีเซลปกติ เพื่อเป็นแรงจูงใจให้ผู้บริโภคมาใช้กันมากขึ้น

4.6.3 ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย

ความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่ายของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มแสดงในตารางที่ 4.78

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่ายในประเด็นที่กำหนดให้ระดับปานกลาง (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.20) เมื่อทำการพิจารณาเป็นรายประเด็น ผลปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มรู้สึกพึงพอใจในประเด็นความรวดเร็วในการบริการของสถานีมากที่สุด เมื่อเทียบคะแนนเฉลี่ยกับความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่ายในประเด็นอื่น ๆ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.37 ซึ่งพิจารณาได้ว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มรู้สึกพึงพอใจปัจจัยทางการตลาดด้านช่องทาการจัดจำหน่ายในประเด็นความรวดเร็วในการบริการของสถานีระดับปานกลาง รองลงมาคือ ความสะอาดของสถานีบริการและห้องน้ำ ความใกล้-ไกลของสถานีบริการแต่ละแห่ง จำนวนสถานีที่ให้บริการ และการกระจายตัวของสถานีบริการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.22, 3.16, 3.14 และ 3.11 ตามลำดับ ซึ่งพิจารณาได้ว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มรู้สึกพึงพอใจปัจจัยทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่ายใน 4 ประเด็นดังกล่าวนี้ระดับปานกลางเช่นเดียวกัน

4.6.4 ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด

ความพึงพอใจจากปัจจัยทางการด้านการส่งเสริมการตลาดของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มแสดงในตารางที่ 4.78

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดในประเด็นที่กำหนดให้ระดับปานกลาง (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.03) เมื่อทำการพิจารณาเป็นรายประเด็น ผลปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มรู้สึกพึงพอใจในประเด็นการโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ มากที่สุด เมื่อเทียบคะแนนเฉลี่ยกับความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดในประเด็นอื่น ๆ โดยมีค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 3.19 ซึ่งพิจารณาได้ว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มรู้สึกพึงพอใจปัจจัยทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดในประเด็นการโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ ระดับปานกลาง รองลงมาคือ การให้ความรู้ผ่านสื่อต่าง ๆ การใช้กลยุทธ์ส่งเสริมการขาย การให้บริการของพนักงานประจำสถานีบริการ และการให้บริการแก้ไขปัญหาจากการใช้ไบโอดีเซล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.18, 3.03, 3 และ 2.93 ตามลำดับ ซึ่งพิจารณาได้ว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มรู้สึกพึงพอใจปัจจัยทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดใน 4 ประเด็น ระดับปานกลางเช่นเดียวกัน ในขณะที่ความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดในประเด็นการให้คำแนะนำในการใช้ไบโอดีเซลจากผู้ให้บริการในสถานีบริการนั้น พบว่า ผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มรู้สึกพึงพอใจน้อยที่สุด เมื่อเทียบคะแนนเฉลี่ยกับความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดในประเด็นอื่น ๆ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.88 ซึ่งพิจารณาได้ว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มรู้สึกพึงพอใจปัจจัยทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดในประเด็นการให้คำแนะนำในการใช้ไบโอดีเซลจากผู้ให้บริการในสถานีบริการระดับปานกลาง

จากผลการศึกษาความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มสามารถสรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์มากที่สุด (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.65) รองลงมาคือ ปัจจัยด้านราคา (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.59) ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.20) และปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.03) ตามลำดับ เนื่องจากบริษัทผู้ค้าน้ำมันได้มีการวิจัยและพัฒนาไบโอดีเซลอย่างต่อเนื่อง ทำให้ไบโอดีเซลมีคุณสมบัติและคุณภาพเทียบเท่ากับน้ำมันดีเซลปกติ รวมถึงไบโอดีเซลยังมีคุณสมบัติพิเศษ คือ อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงน้อยกว่าน้ำมันดีเซลปกติ กล่าวคือ ไบโอดีเซลสามารถใช้ได้นานกว่าน้ำมันดีเซลปกติในปริมาณที่เท่ากัน ซึ่งช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในอีกทางหนึ่ง อีกทั้งความต้องการของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือ ผู้บริโภคมีความต้องการสินค้าที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม (green products) และสินค้าเกษตรที่ใช้เป็นพลังงานทดแทนได้ (fossil substituted products) มากขึ้น ตลอดจนผลประโยชน์อีกหลายประการทั้งต่อเศรษฐกิจ สังคม การเมือง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เมื่อพิจารณาความพึงพอใจในการใช้ไบโอดีเซลโดยภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ผลปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มรู้สึกพึงพอใจต่อการใช้ไบโอดีเซลโดยภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 68.22 ซึ่งพิจารณาได้ว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความพึงพอใจในการใช้ไบโอดีเซลโดยภาพรวมในระดับมาก

ตารางที่ 4.78 ความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความสำคัญของปัจจัย
1. การลดมลพิษสิ่งแวดล้อม	3.77	0.78	มาก
2. ความสามารถในการประหยัดพลังงาน	3.76	0.80	มาก
3. คุณภาพโดยรวมหลังการใช้ไบโอดีเซล	3.57	0.81	มาก
4. กำลังขับเคลื่อนของเครื่องยนต์	3.51	0.86	มาก
ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์เฉลี่ย	3.65	0.81	มาก
ปัจจัยด้านราคา			
1. ราคาขาย	3.59	0.85	มาก
ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย			
1. ความรวดเร็วในการบริการของสถานี	3.37	0.79	ปานกลาง
2. ความสะอาดของสถานีบริการและห้องน้ำ	3.22	0.84	ปานกลาง
3. ความใกล้-ไกลของสถานีบริการแต่ละแห่ง	3.16	0.91	ปานกลาง
4. จำนวนสถานีที่ให้บริการ	3.14	0.93	ปานกลาง
5. การกระจายตัวของสถานีบริการ	3.11	0.91	ปานกลาง
ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายเฉลี่ย	3.20	0.87	ปานกลาง
ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด			
1. การโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่างๆ	3.19	0.90	ปานกลาง
2. การให้ความรู้ผ่านสื่อต่างๆ	3.18	0.92	ปานกลาง
3. การใช้กลยุทธ์ส่งเสริมการขาย	3.03	0.88	ปานกลาง
4. การให้บริการของพนักงานประจำสถานีบริการ	3.00	0.94	ปานกลาง
5. การให้บริการแก้ไขปัญหาจากการใช้ไบโอดีเซล	2.93	1.01	ปานกลาง
6. การให้คำแนะนำในการใช้ไบโอดีเซล จากผู้ให้บริการในสถานีบริการ	2.88	0.99	ปานกลาง
ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดเฉลี่ย	3.03	0.94	ปานกลาง

จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ซึ่งประกอบอาชีพรับจ้างขับรถโดยสารประจำทางได้ให้ความเห็นว่า จากสถานการณ์ราคาน้ำมันดีเซลที่ปรับตัวเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิงสูงขึ้นตามไปด้วย ตนเองจึงตัดสินใจเปลี่ยนมาใช้ไบโอดีเซลแทน ซึ่งมีราคาต่อลิตรที่ถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติ ในระยะแรกก็ไม่มั่นใจที่จะใช้ไบโอดีเซลมากนัก

เพราะเกรงว่าจะก่อให้เกิดปัญหาต่อรถยนต์ แต่เมื่อใช้สักระยะหนึ่งก็เห็นว่า สภาพการทำงานของรถยนต์นั้นเป็นปกติทุกอย่าง อีกทั้งยังพบว่าในอดีตที่ใช้น้ำมันดีเซลปกติ ต้องเสียค่าน้ำมันวันละ 700 บาท แต่เมื่อหันมาใช้ไบโอดีเซลเสียค่าน้ำมันเพียงวันละ 500 บาทเท่านั้น ซึ่งในแต่ละวันวิ่งรถ 4 เที่ยว ระยะทางประมาณ 260 กิโลเมตร แสดงให้เห็นว่า อัตราการสิ้นเปลืองของไบโอดีเซลน้อยกว่าน้ำมันดีเซลปกติในระยะทางที่เท่ากัน นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่อก่อนตอนใช้น้ำมันดีเซลปกติ ผู้โดยสารมักไม่ค่อยอยากจะนั่งท้ายรถ เพราะเหม็นกลิ่นควัน แต่ตอนนี้เขารู้สึกดีขึ้น เพราะไบโอดีเซลช่วยลดกลิ่นไม่พึงปรารถนา

4.7 พฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล

ในการศึกษาพฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศ สามารถจำแนกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

4.7.1 จำนวนรถยนต์ที่เป็นเจ้าของทั้งหมด

ตารางที่ 4.79 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีจำนวนรถยนต์ที่ตนเองเป็นเจ้าของทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 2 คัน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4 คัน

4.7.2 จำนวนรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีจำนวนรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลเฉลี่ยเท่ากับ 1 คัน ซึ่งคิดเป็นจำนวนครึ่งหนึ่งของจำนวนรถยนต์ที่ตนเองเป็นเจ้าของทั้งหมด และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4 คัน

4.7.3 ระยะเวลาการใช้งานของรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล

รถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีระยะเวลาการใช้งานเฉลี่ยเท่ากับ 3 ปี 2 เดือน โดยระยะเวลาการใช้งานของรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลนานที่สุดเท่ากับ 14 ปี และระยะเวลาการใช้งานของรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลสั้นที่สุดเท่ากับ 1 เดือน ทำนองเดียวกันจากการศึกษาของวีรภัทร สุริยนนท์รินทร์ (2550) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่มีระยะเวลาการใช้งานรถบรรทุกส่วนบุคคลน้อยกว่า 3 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 46.75 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด รองลงมาคือ ระยะเวลาการใช้งานรถบรรทุกส่วนบุคคล 3-6 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 27.25 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด เห็นได้ว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งที่มีรถยนต์ใหม่และรถยนต์เก่ามีการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม แสดงว่าไบโอดีเซลสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในการขับขี่รถยนต์ที่เป็นเครื่องยนต์ดีเซลได้ทั้งรถยนต์ใหม่และรถยนต์เก่า

4.7.4 ระยะเวลาในการเปลี่ยนมาเลือกใช้ไบโอดีเซล

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันเปลี่ยนมาเลือกใช้ไบโอดีเซลแทนการใช้น้ำมันดีเซลเป็นระยะเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 1 ปี 4 เดือน โดยระยะเวลาในการเปลี่ยนมาเลือกใช้ไบโอดีเซลแทนการใช้น้ำมันดีเซลนานที่สุดเท่ากับ 60 เดือน หรือ 5 ปี เห็นได้ว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มบางคนมีการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นของการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม แสดงว่าไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความน่าสนใจในสายตาของผู้บริโภคบางกลุ่ม เพราะข้อดีของไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งในปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์และด้านราคามีอยู่หลายประการดังที่ได้กล่าวไปแล้ว

4.7.5 ความถี่ในการเติมไบโอดีเซลต่อครั้ง

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเติมไบโอดีเซลเฉลี่ย 5.96 วันต่อครั้ง หรือประมาณ 6 วันต่อครั้ง โดยกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเติมไบโอดีเซลถี่มากที่สุดเท่ากับ 1 วันต่อครั้ง หรือทุกวัน และถี่น้อยที่สุดเท่ากับ 30 วันต่อครั้ง หรือ 1 เดือนต่อครั้ง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในแต่ละรอบสัปดาห์นั้น กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มโดยส่วนใหญ่จะเติมไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มอย่างน้อย 1 ครั้ง

ตารางที่ 4.79 พฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล

พฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
รถยนต์ที่เป็นเจ้าของ (คัน)	70	1	2	4.12
รถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล (คัน)	70	1	1	4.00
ระยะเวลาที่ใช้งานของรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล (เดือน)	168	1	38	29.12
ระยะเวลาในการเปลี่ยนมาเลือกใช้ไบโอดีเซล (เดือน)	60	1	16	14.51
ความถี่ในการเติมไบโอดีเซลต่อครั้ง (วัน)	30	1	6	5.10
ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลโดยปกติ (บาท)	110,000	200	1,123.43	6,287.01
ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลครั้งล่าสุด (บาท)	330,000	100	1,835.29	18,919.04
ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลก่อนครั้งล่าสุด (บาท)	330,000	100	1,833.71	18,918.86

4.7.6 ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลโดยปกติ

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลโดยปกติเฉลี่ยเท่ากับ 1,123.43 บาทต่อครั้ง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 4.52 ของรายได้หลักเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม และหากพิจารณาเป็นรายเดือน (4 สัปดาห์) กลุ่ม

ตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มจะมีสัดส่วนของค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มถึงร้อยละ 18.08 ของรายได้หลักเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ทำนองเดียวกันจากการศึกษาของวีรภัทร สุริยนนท์รินทร์ (2550) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่เติมไบโอดีเซลเฉลี่ยอยู่ในช่วง 400-800 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 39.50 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด รองลงมาคือ ในช่วง 801-1,200 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 33.25 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด ซึ่งถือว่าค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีสัดส่วนค่อนข้างสูง แต่ผู้บริโภคจำเป็นต้องใช้จ่ายเพราะไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มถือเป็นสินค้าจำเป็นในความรู้สึกของผู้บริโภค จากการวิเคราะห์พฤติกรรมและความยืดหยุ่นของการใช้จ่ายในการอุปโภคบริโภคต่อรายได้ของครัวเรือนเกษตรของอุมาวดี เพชรหวล (2548) ผลปรากฏว่า ในปี พ.ศ. 2541 และ ปี พ.ศ. 2543 ค่าความยืดหยุ่นของค่าใช้จ่ายต่อรายได้ในหมวดสินค้ายานพาหนะและค่าบริการสื่อสารของครัวเรือนเกษตรทั้งประเทศมีค่าเท่ากับ 0.63 และ 0.83 ตามลำดับ โดยที่ค่าความยืดหยุ่นของค่าใช้จ่ายต่อรายได้ในหมวดสินค้ายานพาหนะและค่าบริการสื่อสารของครัวเรือนเกษตรในภาคใต้เท่ากับ 0.59 และ 0.76 ตามลำดับ แสดงว่า ยานพาหนะและการบริการสื่อสารเป็นสินค้าจำเป็น และการศึกษาของ Jitsuchon *et al.* (2004) เกี่ยวกับเส้นความยากจนของประเทศไทย พบว่า อัตราการประหยัดต่อขนาดอันเกิดจากการประหยัดค่าใช้จ่ายต่อหัวจากการที่มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเพิ่มมากขึ้นหมวดค่าเชื้อเพลิงและแสงสว่างเท่ากับ 0.2 ซึ่งถือว่าเป็นอัตราที่น้อย เมื่อเทียบกับหมวดอาหาร หมวดค่าเสื้อผ้า หมวดค่าใช้จ่ายส่วนบุคคลที่มีอัตราการประหยัดต่อขนาดเท่ากับ 0.9

4.7.7 ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลครั้งล่าสุด

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลครั้งล่าสุดเฉลี่ยเท่ากับ 1,835.29 บาทต่อครั้ง ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 7.39 ของรายได้หลักเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

4.7.8 ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลก่อนครั้งล่าสุด

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลก่อนครั้งล่าสุดเฉลี่ยเท่ากับ 1,833.71 บาทต่อครั้ง ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 7.38 ของรายได้หลักเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

4.7.9 ยี่ห้อรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล

ยี่ห้อรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มแสดงในตารางที่ 4.80

ตารางที่ 4.80 ยี่ห้อรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล

ยี่ห้อรถยนต์	จำนวน (n=303)	ร้อยละ
1. โตโยต้า	133	43.90
2. อีซูซุ	93	30.69
3. ฮอนด้า	28	9.24
4. มิตซูบิชิ	14	4.62
5. มาสด้า	11	3.63
6. ฟอร์ด	10	3.30
7. นิสสัน	10	3.30
8. ฮีโน่	3	0.99
9. เชฟโรเลต	1	0.33

ยี่ห้อรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่เกือบครึ่งหนึ่งเป็นยี่ห้อโตโยต้า คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 43.90 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด รองลงมาคือ อีซูซุ ฮอนด้า มิตซูบิชิ และมาสด้า คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30.69, 9.24, 4.62 และ 3.63 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด ตามลำดับ ในขณะที่เชฟโรเลตเป็นยี่ห้อรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มน้อยที่สุด คิดเป็นสัดส่วนเพียงร้อยละ 0.33 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวีรภัทร สุริยนนท์รินทร์ (2550) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่ใช้รถบรรทุกส่วนบุคคลยี่ห้อโตโยต้า คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 24.75 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด รองลงมาคือ อีซูซุ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 24 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด ทั้งนี้การเลือกใช้รถยนต์ในแต่ละยี่ห้อนั้น ขึ้นอยู่ทัศนคติหรือรสนิยมของผู้บริโภคแต่ละบุคคลที่มีต่อยี่ห้อรถยนต์ (ความน่าเชื่อถือของยี่ห้อรถยนต์ ชื่อเสียงของบริษัทรถยนต์) ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีว่าด้วยการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง รวมถึงรูปลักษณ์ภายนอกและคุณสมบัติของรถยนต์ ตลอดจนลักษณะการใช้งานของผู้บริโภค ปัจจัยเหล่านี้เป็นสาเหตุทำให้ส่วนแบ่งทางการตลาดของรถยนต์ในแต่ละยี่ห้อนั้นมีความแตกต่างกัน

4.7.10 เหตุผลในการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล

เหตุผลในการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดังแสดงในตารางที่ 4.81

ตารางที่ 4.81 เหตุผลในการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล

เหตุผลในการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล	จำนวน (n=303)	ร้อยละ
1. ไบโอดีเซลมีราคาต่อลิตรถูกกว่าน้ำมันดีเซล	270	89.11
2. ความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งระดับประเทศ ระดับภูมิภาค และระดับโลก	180	59.41
3. รัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนทั้งด้านการผลิตและบริโภค	166	54.79
4. ความเชื่อส่วนบุคคล	141	46.54
5. ความต้องการเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยประเทศชาติลดการขาดดุลระหว่างประเทศ	108	35.64
6. อื่น ๆ	4	1.32

เหตุผลที่กลุ่มผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่ตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มแทนการใช้น้ำมันดีเซลปกติ เนื่องจากไบโอดีเซลมีราคาต่อลิตรถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 89.11 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด รองลงมาคือ ความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งระดับประเทศ ระดับภูมิภาค และระดับโลก รัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนทั้งด้านการผลิตและบริโภค ความเชื่อส่วนบุคคล ความต้องการเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยประเทศชาติลดการขาดดุลการค้าและดุลการชำระเงินระหว่างประเทศ และอื่น ๆ คือ การช่วยเพิ่มความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจ การประหยัดต้นทุนการขาย คุณภาพและความน่าเชื่อถือของผู้ผลิต คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 59.41, 54.79, 46.54, 35.64 และ 1.32 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของจักรกฤษณ์ เหมประชิตชัย (2545 อ้างโดย อธิพจน์ จันทร์กลิ่น, 2550) ที่พบว่า ระดับราคาของน้ำมันมีความสำคัญมากที่สุด การศึกษาของวีรภัทร สุริยนนท์รินทร์ (2550) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่เลือกใช้ไบโอดีเซลเนื่องจากมีราคาต่อลิตรถูกกว่าน้ำมันดีเซล คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 51.50 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด และการศึกษาของณิชชารีย์ ปรียพันธ์เกษม (2550) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่ตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลเพราะมีราคาต่อลิตรถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 40 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลทั้งหมด แสดงให้เห็นว่า ราคาเป็นปัจจัยจูงใจที่สำคัญที่ทำให้ผู้บริโภคตัดสินใจเปลี่ยนมาเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มแทนการใช้น้ำมันดีเซลปกติอย่างแพร่หลายและมากขึ้น ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีว่าด้วยการตัดสินใจซื้อโดยใช้เศรษฐกิจเป็นเกณฑ์ และการแสวงหาอรรถประโยชน์สูงสุด (utility maximization) ภายใต้

ข้อจำกัดของรายได้ที่ตนเองมีอยู่ นอกจากนี้ยังพบว่าอรรถประโยชน์ของผู้บริโภคส่วนใหญ่ต่อไบโอดีเซลนั้นอยู่ในระดับที่สูงกว่าน้ำมันดีเซลปกติ เนื่องจากไบโอดีเซลเป็นพลังงานที่มีมลพิษต่ำและสามารถย่อยสลายตามธรรมชาติได้กว่าร้อยละ 80 (สำนักงานข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส, 2547) จากการศึกษาของ Kingwell and Plunkett (2006 อ้างโดย Sawyer, 2007) พบว่า ไบโอดีเซลสามารถย่อยสลายในน้ำได้ภายใน 28 วัน ซึ่งเหมาะสำหรับกลุ่มผู้บริโภคที่มีความตระหนักและใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งยินดีจะจ่ายเพิ่ม เพราะตนเองได้รับอรรถประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมหรือความสุข (happiness) เพิ่มมากขึ้น

4.7.11 บุคคลที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล

บุคคลที่มีอิทธิพลมากที่สุดต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มแสดงในตารางที่ 4.82

ตารางที่ 4.82 บุคคลที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล

บุคคล/กลุ่มบุคคล	จำนวน (n=303)	ร้อยละ
1. ตนเอง	191	63.04
2. ครอบครัว	56	18.48
3. เพื่อน/เพื่อนบ้าน/เพื่อนร่วมงาน	42	13.86
4. ผู้บังคับบัญชา/หัวหน้า	9	2.97
5. พนักงานเติมน้ำมัน	3	0.99
6. อื่น ๆ	2	0.66

บุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่มีอิทธิพลมากที่สุดในการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มคือ ตนเอง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 63.04 ของจำนวนกลุ่มผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด รองลงมาคือ ครอบครัว เพื่อนหรือเพื่อนบ้านหรือเพื่อนร่วมงาน ผู้บังคับบัญชาหรือหัวหน้า และพนักงานเติมน้ำมันในสถานีบริการ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 18.48, 13.86, 2.97 และ 0.99 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวีรภัทร สุริยนนท์รินทร์ (2550) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่ตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลด้วยตนเอง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 78.75 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด และการศึกษาของณิชชารีย์ ปรียพันธ์เกษม (2550) ที่พบว่า บุคคลที่มีอิทธิพลต่อการเติมไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลในพื้นที่เขต

กรุงเทพมหานครนอกเหนือจากตนเองคือ บุคคลใกล้ชิด เช่น บิดา มารดา พี่น้อง คู่สมรส คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 48.50 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลทั้งหมด เห็นได้ว่าทัศนคติของผู้บริโภคเองเป็นปัจจัยที่มีบทบาทหรืออิทธิพลในการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมากกว่าทัศนคติของบุคคลหรือกลุ่มบุคคลอื่น นั่นแสดงว่า โดยพื้นฐานแล้วผู้บริโภคมีทัศนคติที่ดีหรือในทางบวกต่อไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ก่อนที่จะตัดสินใจใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เนื่องจากผู้บริโภคโดยส่วนใหญ่แล้วรับรู้ถึงประโยชน์ของไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ซึ่งสามารถอธิบายได้จากผลการศึกษาในส่วนของความรู้และความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซล และผลการศึกษาในส่วนของความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซลดังที่ได้กล่าวไปแล้ว ขณะที่ครอบครัวเป็นบุคคลอ้างอิงที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในอันดับถัดมา เนื่องจากครอบครัวจัดเป็นกลุ่มปฐมภูมิ ซึ่งสมาชิกภายในครอบครัวจะมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและเหนียวแน่น รวมถึงมีทัศนคติและพฤติกรรมที่คล้ายคลึงกัน จึงทำให้มีอิทธิพลซึ่งกันและกันได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่สรุปว่า ครอบครัวมีอิทธิพลต่อผู้บริโภคมากที่สุด (พิษณุ จงสถิตวัฒนา, 2548)

4.7.12 ชนิดไบโอดีเซล

ชนิดไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มตัดสินใจเลือกใช้ดังแสดงในตารางที่ 4.83

ตารางที่ 4.83 ชนิดไบโอดีเซล

ชนิดไบโอดีเซล	จำนวน (n = 303)	ร้อยละ
1. บี 5	234	77.23
2. บี 2	67	22.11
3. บี 100	2	0.66

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่เกินครึ่งหนึ่งเลือกใช้ไบโอดีเซลชนิดบี 5 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 77.23 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด รองลงมาคือ ชนิดบี 2 และบี 100 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22.11 และ 0.66 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มโดยส่วนมากแล้ว มีความมั่นใจในการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม โดยเฉพาะไบโอดีเซลชนิดบี 5 อันเนื่องมาจากปัจจัยทางด้านจิตวิทยาตามทฤษฎีการบริโภคกล่าวคือ ผู้บริโภคจะเลือกบริโภคสินค้าที่ตนเองได้รับอรรถประโยชน์สูงสุดภายใต้รสนิยม ราคาที่

แตกต่างกัน และรายได้ที่มีอยู่อย่างจำกัด โดยสมมติว่าผู้บริโภคแต่ละคนนั้นสามารถจัดเรียงลำดับสินค้าตามความต้องการหรือรสนิยมได้ (Deaton and Muellbauer, 1980) เพราะราคาของไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติ อีกทั้งไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มยังมีคุณสมบัติในการหล่อลื่นที่ดีกว่าน้ำมันดีเซลปกติ ซึ่งช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ดีเซลได้ (VanWechel *et al.*, 2002 และ Sawyer, 2007)

4.7.13 สถานีบริการไบโอดีเซล

สถานีบริการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเลือกใช้บริการแสดงในตารางที่ 4.84 พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่เกินครึ่งหนึ่ง หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 55.12 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด ใช้บริการเติมไบโอดีเซลจากสถานีบริการปตท. อาจเนื่องมาจากน้ำมันในสถานีบริการปตท. เป็นน้ำมันสวัสดิการที่จำหน่ายให้กับพนักงานของรัฐและรัฐวิสาหกิจในราคาถูก รองลงมาคือ เชลล์ บางจาก เอสโซ่ และคาลเท็กซ์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 19.14, 13.20, 9.57 และ 1.98 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวีรภัทร สุริยนนท์รินทร์ (2550) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่ใช้บริการเติมไบโอดีเซลจากสถานีบริการปตท. คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 51.50 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลทั้งหมด ทั้งนี้ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความเห็นว่าน้ำมันทุกยี่ห้อมีคุณภาพที่ไม่แตกต่างกันมากนัด แม้ว่าจะมีตรายี่ห้อเพื่อสร้างความแตกต่างให้มีมากขึ้นแล้วก็ตาม ซึ่งการเลือกใช้บริการเติมไบโอดีเซลในแต่ละสถานีบริการของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มนั้น ขึ้นอยู่ทัศนคติหรือรสนิยมของผู้บริโภคแต่ละบุคคลที่มีต่อสถานีบริการ (ความน่าเชื่อถือของสถานีบริการและชื่อเสียงของสถานีบริการ) ซึ่งโดยปกติแล้วบริษัทผู้ค้าน้ำมันรายใหญ่เหล่านี้จะมีพฤติกรรมการแข่งขันในการสร้างภาพลักษณ์ ไม่ว่าจะเป็นการโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ การทำกิจกรรมตลาดเพื่อสังคม เพื่อให้ลูกค้ามีความมั่นใจในสินค้าของบริษัทและก่อให้เกิดการตัดสินใจซื้อในที่สุด ดังเห็นได้จากผลการศึกษาปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลในส่วนของปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ดังที่ได้กล่าวไปแล้ว ซึ่งเป็นไปตามทฤษีว่าด้วยการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง ในทำนองเดียวกันจากการศึกษาของ Donovan and Rossiter (1982), Amirani and Gates (1993) และ Bleomer and Ruyter (1998) ที่พบว่า ภาพพจน์ของร้านค้ามีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจของลูกค้าและความจงรักภักดีต่อสินค้า นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับจำนวนของสถานีบริการที่มีอยู่ และการกระจายตัวของสถานีบริการอย่างทั่วถึงและเหมาะสมทั้งในเขตเมืองและชานเมือง

ตารางที่ 4.84 สถานีบริการไบโอดีเซล

สถานีบริการ	จำนวน (n=303)	ร้อยละ
1. ปตท.	167	55.12
2. เชลล์	58	19.14
3. บางจาก	40	13.20
4. เอสโซ่	29	9.57
5. คาลเท็กซ์	6	1.98
6. อื่น ๆ	3	0.99

4.7.14 การใช้ไบโอดีเซลกับเครื่องยนต์ดีเซลประเภทอื่น

การใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มกับเครื่องยนต์ดีเซลประเภทอื่น นอกเหนือจากรถยนต์ของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีการใช้เครื่องยนต์ดีเซลประเภทอื่น นอกเหนือจากการใช้ในรถยนต์เครื่องยนต์ดีเซล ได้แก่ รถบรรทุก รถไถ รถแทรกเตอร์ เครื่องสีข้าว เครื่องสูบน้ำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องตัดหญ้า เครื่องจักรกลทางการเกษตร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 6.27 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด ขณะที่ผู้ใช้ไบโอดีเซลกับรถยนต์เพียงอย่างเดียวมีมากถึงร้อยละ 93.73 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันส่วนหนึ่งอยู่ในภาคการคมนาคมขนส่งและภาคเกษตรกรรม

4.7.15 การเปรียบเทียบทัศนคติของผู้บริโภคไบโอดีเซลระหว่างน้ำมันดีเซลปกติและไบโอดีเซล

การเปรียบเทียบทัศนคติของผู้บริโภคไบโอดีเซลระหว่างน้ำมันดีเซลปกติและไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มแสดงในตารางที่ 4.85

ตารางที่ 4.85 การเปรียบเทียบทัศนคติของผู้บริโภคไบโอดีเซลระหว่างน้ำมันดีเซลปกติและไบโอดีเซล

การเปรียบเทียบคุณภาพโดยรวม	จำนวน (n=303)	ร้อยละ
1. ไม่แตกต่างกัน	114	37.62
2. ไบโอดีเซลดีกว่า	104	34.32
3. น้ำมันดีเซลปกติดีกว่า	83	27.39
4. อื่น ๆ	2	0.66

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความเห็นว่า น้ำมันดีเซลปกติมีคุณภาพโดยรวมดีกว่า คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 27.39 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด ซึ่งน้อยกว่ากลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่มีความเห็นว่าไบโอดีเซลมีคุณภาพโดยรวมดีกว่า ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 34.32 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความเห็นว่า ทั้งน้ำมันดีเซลปกติและไบโอดีเซลมีคุณภาพโดยรวมไม่แตกต่างกัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 37.62 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด และอื่น ๆ คือ คุณภาพโดยรวมขึ้นอยู่กับชนิดและประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ที่ใช้ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 0.66 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่มีทัศนคติที่ดีต่อไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

4.7.16 การบริโภคไบโอดีเซลต่อไปในอนาคต

การบริโภคไบโอดีเซลในอนาคตของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม แสดง พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเกือบทั้งหมดมีความเห็นว่า พวกเขาจะยังบริโภคไบโอดีเซลต่อไปในอนาคต คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 95.71 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด โดยเหตุผลที่ยังคงบริโภคไบโอดีเซลต่อไปดังแสดงในตารางที่ 4.86

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่า ไบโอดีเซลมีราคาต่อลิตรถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 40.16 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่แสดงเหตุผลทั้งหมด รองลงมาคือ ไบโอดีเซลช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ไบโอดีเซลมีคุณภาพใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล ไบโอดีเซลช่วยลดภาวะโลกร้อน และไบโอดีเซลช่วยลดมลพิษและปัญหาสิ่งแวดล้อม คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 17.57, 7.95, 6.69 และ 5.44 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่แสดงเหตุผลทั้งหมด ตามลำดับ ส่วนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่ให้ความเห็นว่า จะไม่ใช้ไบโอดีเซลในอนาคตมีเพียงร้อยละ 4.29 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งหมด แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่มีทัศนคติในเชิงบวกต่อไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม โดยเหตุผลที่ว่าไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มสามารถตอบสนองความต้องการของตนเองได้มากกว่าน้ำมันดีเซลปกติ ทั้งในแง่ของประโยชน์ของไบโอดีเซล คุณค่าด้านจิตใจและความภาคภูมิใจจากการใช้ไบโอดีเซล เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซลอยู่ในระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่า

ความรู้เป็นบ่อเกิดของทัศนคติ และทัศนคติจะส่งผลต่อพฤติกรรม กล่าวคือ หากผู้บริโภคมีทัศนคติในเชิงบวก จะแสดงพฤติกรรมออกมาในทางบวก ในทางตรงกันข้ามหากผู้บริโภคมีทัศนคติในเชิงลบ จะก่อให้เกิดพฤติกรรมในทางลบ

ตารางที่ 4.86 เหตุผลที่ยังคงบริโภคไบโอดีเซลต่อไป

เหตุผล	จำนวน (n=239)	ร้อยละ
1. ไบโอดีเซลมีราคาต่อลิตรถูกกว่าน้ำมันดีเซล	96	40.16
2. ไบโอดีเซลช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย	42	17.57
3. ไบโอดีเซลมีคุณภาพใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล	19	7.95
4. ไบโอดีเซลช่วยลดภาวะโลกร้อน	16	6.69
5. ลดมลพิษและปัญหาสิ่งแวดล้อม	13	5.44
6. ไบโอดีเซลเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	11	4.60
7. ไบโอดีเซลไม่มีผลกระทบต่อเครื่องยนต์	8	3.35
8. ไบโอดีเซลช่วยเหลือเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ	7	2.93
9. ไบโอดีเซลช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น	5	2.09
10. รัฐบาลรณรงค์และส่งเสริมการใช้	4	1.67
11. การมีสถานีบริการเพียงพอ	4	1.67
12. ไบโอดีเซลช่วยลดการขาดดุลการค้าระหว่างประเทศ	3	1.26
13. ไบโอดีเซลเป็นพลังงานทดแทน	3	1.26
14. ไบโอดีเซลมีคุณภาพเหนือกว่าน้ำมันดีเซล	3	1.26
15. ไบโอดีเซลช่วยสนับสนุนผลผลิตทางการเกษตร	1	0.42
16. ไบโอดีเซลทำให้ราคาสินค้าเกษตรเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้น	1	0.42
17. ไบโอดีเซลช่วยลดการใช้พลังงานจากฟอสซิล	1	0.42
18. ไบโอดีเซลก่อให้เกิดประโยชน์หลายด้าน	1	0.42
19. ไบโอดีเซลช่วยลดผลกระทบด้านสุขภาพของสังคมโดยส่วนรวม	1	0.42

4.7.17 ปัญหาและอุปสรรคในการบริโภคไบโอดีเซล

ปัญหาและอุปสรรคในการบริโภคไบโอดีเซลดังแสดงในตารางที่ 4.87 พบว่า ปัญหาส่วนใหญ่ของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม คือ จำนวนสถานีบริการไบโอดีเซลมีน้อย คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 42.37 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่แสดงความคิดเห็นทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2550) ที่พบว่า

ผู้ใช้ไบโอดีเซลระบุว่าจำนวนสถานีบริการไบโอดีเซลมีไม่เพียงพอถึงร้อยละ 52.40 รองลงมาคือ ไบโอดีเซลทำให้กำลังขับเคลื่อนของเครื่องยนต์ลดลง ไบโอดีเซลทำให้เครื่องยนต์มีปัญหาวิ่งไม่เรียบ ผู้บริโภคไม่มั่นใจที่จะใช้ไบโอดีเซล และผู้บริโภคไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับไบโอดีเซล คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 32.21, 10.17, 8.48 และ 3.39 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่แสดงความคิดเห็นทั้งหมด ตามลำดับ

ตารางที่ 4.87 ปัญหาและอุปสรรคในการบริโภคไบโอดีเซล

ปัญหาและอุปสรรค	จำนวน (n=59)	ร้อยละ
1. จำนวนสถานีบริการไบโอดีเซลยังมีน้อย	25	42.37
2. ไบโอดีเซลทำให้กำลังขับเคลื่อนของเครื่องยนต์ลดลง	19	32.21
3. ไบโอดีเซลทำให้เครื่องยนต์มีปัญหา	6	10.17
4. ผู้บริโภคไม่มั่นใจที่จะใช้ไบโอดีเซล	5	8.48
5. ผู้บริโภคไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับไบโอดีเซล	2	3.39
6. ส่วนต่างระหว่างราคาไบโอดีเซลและราคาน้ำมันดีเซลปกติน้อย	1	1.69
7. ราคาไบโอดีเซลขึ้นลงตามราคาน้ำมันดีเซลปกติ	1	1.69

4.7.18 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับไบโอดีเซล

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มได้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะดังนี้

(1) ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะด้านผลิตภัณฑ์

(1.1) ควรมีการวิจัยและพัฒนาเพื่อปรับปรุงคุณภาพไบโอดีเซลอย่างจริงจังและต่อเนื่องเพื่อสร้างความมั่นใจในการใช้ไบโอดีเซลให้แก่ผู้บริโภคมากขึ้น

(1.2) ควรเพิ่มสัดส่วนไบโอดีเซลที่นำมาผสมกับน้ำมันดีเซล

(1.3) ควรมีการศึกษาศักยภาพของวัตถุดิบทางการเกษตรในแต่ละพื้นที่ นอกเหนือจากน้ำมันปาล์มที่มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบสำรองในการผลิตไบโอดีเซล หากน้ำมันปาล์มเกิดการขาดแคลน

(1.4) ควรมีการควบคุมคุณภาพ (quality control) ตั้งแต่ขั้นปัจจัยการผลิต หรือตรวจสอบคุณสมบัติไบโอดีเซลอย่างเข้มงวดก่อนนำมาจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค

(1.5) ควรมีการพัฒนาเครื่องยนต์ดีเซลที่สามารถรองรับการใช้ไบโอดีเซลในสัดส่วนที่สูงได้

(2) ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะด้านราคา

(2.1) ควรกำหนดราคาไบโอดีเซลให้ต่ำกว่าน้ำมันดีเซลปกติอย่างน้อยลิตรละ 2 บาท เพื่อสร้างแรงจูงใจให้มีการใช้ไบโอดีเซลกันมากขึ้น อันจะช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายของทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค โดยเฉพาะผู้ผลิตในภาคคมนาคมขนส่ง

(3) ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะด้านช่องทางการจัดจำหน่าย

(3.1) ภาครัฐควรหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อจูงใจให้ผู้ประกอบการรายใหม่สนใจที่จะเข้ามาลงทุนในอุตสาหกรรมไบโอดีเซลมากขึ้น

(3.2) ควรเพิ่มจำนวนสถานีบริการไบโอดีเซลให้มากขึ้น เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้บริโภค

(3.3) ควรมีจุดรับซื้อหรือบริจาคน้ำมันใช้แล้วที่แน่นอน

(4) ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะด้านการส่งเสริมการตลาด

(4.1) ควรมีสื่อเพื่อให้ความรู้และสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับไบโอดีเซลในทุกพื้นที่อย่างทั่วถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งประโยชน์ของการใช้ไบโอดีเซล รวมถึงข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างน้ำมันดีเซลปกติและไบโอดีเซลทั้งด้านคุณสมบัติและความปลอดภัยต่อเครื่องยนต์

(4.2) รัฐบาลควรรณรงค์ ส่งเสริมและสนับสนุนการใช้ไบโอดีเซลที่ผลิตจากวัตถุดิบทางการเกษตรภายในประเทศอย่างจริงจัง เพื่อช่วยลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ และช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้น

(4.3) ควรนำกลยุทธ์ทางการตลาด โดยเฉพาะการโฆษณาและประชาสัมพันธ์เข้ามาใช้เป็นสิ่งกระตุ้นและโน้มน้าวใจให้ผู้บริโภคหันมาใช้ไบโอดีเซลกันมากขึ้น

(5) ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

(5.1) ควรจัดทำนโยบายหรือยุทธศาสตร์ไบโอดีเซลทั้งด้านการผลิตและการตลาดอย่างชัดเจนและมีความเป็นไปได้

(5.2) รัฐบาลควรคำนึงถึงสมดุลระหว่างพืชอาหารและพืชพลังงาน เพื่อไม่ก่อให้เกิดปัญหาการแย่งชิงผลผลิตระหว่างภาคอุตสาหกรรมด้วยกันเอง ซึ่งจะส่งผลให้ราคาสินค้าเกษตรเพิ่มสูงขึ้น

4.8 การวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

การวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย โดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงชั้นแบบเชิงเส้นในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบของแบบจำลองไว้ทั้งหมด 5 รูปแบบด้วยกัน ตามจำนวนกลุ่มตัวแปรอิสระที่นำเข้ามาในแบบจำลอง ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงชั้นแบบเชิงเส้น พบว่า แบบจำลองที่ 4 เป็นแบบจำลองที่ดีที่สุด (the best model) ในการประมาณการปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.88

แบบจำลองที่ 4 เป็นการนำ (1) กลุ่มตัวแปรด้านเศรษฐสังคม อันประกอบด้วย รายได้หลัก (INC) อายุ (AGE) ระดับการศึกษา (EDU) กลุ่มอาชีพนักธุรกิจ (OCC3) กลุ่มอาชีพพนักงานเอกชน (OCC2) กลุ่มอาชีพแพทย์ (OCC5) อาชีพรับจ้าง (OCC4) อาชีพเกษตรกร (OCC6) อาชีพค้าขาย (OCC9) กลุ่มอาชีพข้าราชการ (OCC1) พ่อบ้านและแม่บ้าน (OCC7) กลุ่มนักศึกษา (OCC8) และ เพศ (SEX) (2) กลุ่มตัวแปรด้านการตลาด อันประกอบด้วย ปัจจัยทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (PL) ปัจจัยทางการตลาดด้านราคา (PR) และปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ (PD) (3) กลุ่มตัวแปรด้านความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาด อันประกอบด้วย ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (DL) ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (DD) ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านราคา (DR) และความพึงพอใจจากปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด (DM) และ (4) กลุ่มตัวแปรพฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล อันประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลครั้งล่าสุด (EXPT) จำนวนรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล (NB) ระยะเวลาในการเปลี่ยนมาเลือกใช้ไบโอดีเซล (BD) และระยะเวลาการใช้งานของรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล (BP) ซึ่งตัวแปรในแต่ละกลุ่มนั้นได้เรียงลำดับการนำตัวแปรอิสระเข้าสู่แบบจำลองตามค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับตัวแปรตาม หรือค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

ผลการตรวจสอบปัญหาของแบบจำลองที่ 4 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หรือขนาดความสัมพันธ์ด้วยกันเองระหว่างกลุ่มตัวแปรด้านเศรษฐสังคม กลุ่มตัวแปรด้านการตลาด กลุ่มตัวแปรด้านความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาด กลุ่มตัวแปรพฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล และกลุ่มตัวแปรด้านจังหวัด มีค่าน้อยกว่า 0.80 แสดงว่า กลุ่มตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันเองในระดับที่คาดว่าไม่ก่อให้เกิดปัญหาพหุสัมพันธ์ขึ้นได้ (อัครพงศ์ อั้นทอง, 2550) จึงทำให้ตัวประมาณการค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองที่ 5 นั้นมีอคติในระดับที่ยอมรับได้ ในส่วนของการตรวจสอบปัญหาความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนไม่คงที่ ได้ใช้วิธีการ White Heteroskedasticity

Test ผลปรากฏว่า มีปัญหาความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนไม่คงที่ สำหรับการตรวจสอบปัญหาสหสัมพันธ์อัตตะ ได้ใช้วิธีการ Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test ผลปรากฏว่า มีปัญหาสหสัมพันธ์อัตตะเช่นกัน จึงได้ทำการแก้ปัญหาความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนไม่คงที่ด้วยวิธีการ Heteroskedasticity-Corrected Standard Errors ในกรณีของ White และปัญหาสหสัมพันธ์อัตตะด้วยวิธีการ The Cochrane-Orcutt Iterative Method

ค่าทางสถิติของแบบจำลองที่ 4 นั้นพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด (coefficient of determination หรือ R^2) มีค่าเท่ากับ 0.81 แสดงว่า กลุ่มตัวแปรทั้งหมดในแบบจำลองมีความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลได้อย่างถูกต้องร้อยละ 81.24 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 18.76 เป็นอิทธิพลของตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากกลุ่มตัวแปรอิสระในแบบจำลองนี้ และเมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของกลุ่มตัวแปรอิสระทั้งหมดในแบบจำลอง โดยพิจารณาจากค่าสถิติเอฟ ผลปรากฏว่า มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปรที่มีค่าแตกต่างจากศูนย์ หรือสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 หรือระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.01

ค่าประมาณการสัมประสิทธิ์ของรายได้หลัก อายุ ระดับการศึกษา กลุ่มอาชีพนักธุรกิจ กลุ่มอาชีพพนักงานเอกชน อาชีพรับจ้าง อาชีพเกษตรกร อาชีพค้าขาย กลุ่มอาชีพข้าราชการ กลุ่มนักศึกษา เพศ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านราคา ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลครั้งล่าสุด และจำนวนรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 เป็นต้นไป

จากผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงชั้นแบบเชิงเส้นปัจจัยที่มีผลต่อการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มแสดงในตารางที่ 4.88 โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนดที่ปรับค่า (adjusted R^2) ปรากฏว่า ในแบบจำลองที่ 1 กลุ่มตัวแปรด้านเศรษฐสังคมสามารถอธิบายการผันแปรของค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลได้อย่างถูกต้องเพียงร้อยละ 14.80 เมื่อนำกลุ่มตัวแปรด้านการตลาดเข้ามาวิเคราะห์ร่วมกับกลุ่มตัวแปรด้านเศรษฐสังคมตามแบบจำลองที่ 2 พบว่าความสามารถในการอธิบายการผันแปรของค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลได้อย่างถูกต้องเพิ่มขึ้นจากเดิมเป็นร้อยละ 20.35 แสดงว่า กลุ่มตัวแปรด้านการตลาดสามารถอธิบายการผันแปรของค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลได้ร้อยละ 5.55 ในแบบจำลองที่ 3 ได้นำกลุ่มตัวแปรด้านความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดเข้ามาวิเคราะห์ร่วมกับกลุ่มตัวแปรด้านเศรษฐสังคมและกลุ่มตัวแปรด้านการตลาด ผลปรากฏว่า ความสามารถในการอธิบายการผันแปรของค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลได้อย่างถูกต้องเพิ่มขึ้นจากเดิมเป็นร้อยละ 24.37 แสดงว่า กลุ่มตัวแปรด้าน

ความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดสามารถอธิบายการผันแปรของค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลได้ร้อยละ 4.02 ส่วนแบบจำลองที่ 4 ได้นำกลุ่มตัวแปรด้านพฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซลเข้ามาวิเคราะห์ร่วมกับกลุ่มตัวแปรด้านเศรษฐสังคม กลุ่มตัวแปรด้านการตลาด และกลุ่มตัวแปรด้านความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาด ผลปรากฏว่า ความสามารถในการอธิบายการผันแปรของค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลได้อย่างถูกต้องเพิ่มขึ้นจากเดิมเป็นร้อยละ 79.46 แสดงว่า กลุ่มตัวแปรด้านพฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซลสามารถอธิบายการผันแปรของค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลได้ร้อยละ 55.09 สำหรับแบบจำลองที่ 5 ได้นำกลุ่มตัวแปรด้านจังหวัดเข้ามาวิเคราะห์ร่วมกับกลุ่มตัวแปรในแบบจำลองที่ 1-4 ผลปรากฏว่า ความสามารถในการอธิบายการผันแปรของค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลได้อย่างถูกต้องเท่ากับร้อยละ 79.40 เห็นได้ว่า ในแบบจำลองที่ 1-4 เมื่อเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวแปรอิสระเข้ามาร่วมวิเคราะห์ในแบบจำลองมากขึ้น จะทำให้ความสามารถในการอธิบายการผันแปรของค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลได้อย่างถูกต้องเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวแปรอิสระที่นำเข้ามาเพิ่มนั้นมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.88 การวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงชั้นปัจจัยที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

ตัวแปร	แบบจำลองที่ 1	แบบจำลองที่ 2	แบบจำลองที่ 3	แบบจำลองที่ 4	แบบจำลองที่ 5
C	10,074.47**(4,851.08)	10,480.62**(4,827.95)	8,467.78*(4,787.37)	2,236.78(2,957.38)	1,724.58(3,143.51)
INC	0.06(0.05)	0.06(0.05)	0.06(0.05)	0.04***(0.01)	0.03***(0.01)
AGE	-83.21***(30.33)	-69.63**(29.50)	-56.45**(29.19)	-49.40**(24.49)	-45.55*(25.00)
EDU	-449.68***(87.78)	-383.93***(86.80)	-390.03***(85.15)	-166.07**(84.96)	-167.68**(85.43)
OCC3	8,022.87*(4,540.68)	7,430.42*(4,420.64)	7,550.08*(4,312.85)	4,941.09***(1,485.96)	5,233.84***(1,669.21)
OCC2	2,843.47(4,491.18)	2,557.74(4,365.79)	3,039.55(4,256.50)	2,701.16**(1,134.16)	3,226.00***(1,282.55)
OCC5	3,147.90(5,166.33)	1,825.25(5,028.85)	1,445.10(4,901.80)	551.38(1,306.67)	900.74(1,437.47)
OCC4	3,901.96(4,442.37)	2,193.47(4,312.16)	4,047.60(4,206.46)	3,370.10***(1,048.99)	3,746.48***(1,157.27)
OCC6	3,153.24(4,497.02)	2,193.47(4,383.60)	2,613.70(4,275.54)	3,426.01***(1,225.91)	3,888.43***(1,359.73)
OCC9	2,454.38(4,455.97)	2,212.51(4,326.10)	1,919.51(4,218.52)	2,125.84**(1,017.68)	2,474.09**(1,099.57)
OCC1	3,164.43(4,497.80)	2,431.70(4,377.95)	2,297.22(4,267.60)	2,187.83**(1,095.37)	2,574.23**(1,228.83)
OCC7	-691.48(4,798.80)	-2,051.23(4,654.94)	-2,587.47(4,551.18)	1,693.63(2,153.77)	1,728.32(2,139.86)
OCC8	2,749.41(4,541.16)	2,132.00(4,419.95)	2,345.87(4,307.85)	1,773.74(1,259.64)	2,161.89*(1,313.80)
SEX	-208.62(524.23)	-303.00(509.98)	-288.25(498.96)	-762.70*(417.25)	-749.73*(409.77)
PL		407.19(446.21)	502.11(479.23)	490.58(421.13)	573.69(434.46)
PM		1,449.38***(416.52)	731.25*(450.51)	-470.71(422.86)	-488.33(432.03)
PR		-419.85(441.22)	293.66(503.42)	82.00(465.68)	59.51(461.89)
PD		-1,528.05***(462.72)	-1,461.29***(468.00)	-692.95*(457.41)	-680.83*(457.65)
DL			-195.28(447.48)	384.84(456.19)	325.93(438.04)
DD			-262.05(490.49)	-81.08(534.93)	-70.80(530.42)
DR			-771.59**(368.91)	-717.40*(386.56)	-692.77*(381.84)
DM			1,623.70***(421.53)	1,440.13***(463.70)	1,451.93***(464.65)
EXPT				2.57***(0.07)	2.58***(0.08)
NB				1,307.06***(53.45)	1,308.71***(53.91)
BD				-6.35(16.71)	-6.23(16.54)
BP				4.86(11.00)	3.48(10.80)
CW2					-522.38(608.14)
CW1					186.85(630.71)
R^2	0.18	0.25	0.29	0.81	0.81
Adj R^2	0.15	0.20	0.24	0.79	0.79
D-W stat	1.86	1.89	1.89	2.03	2.03
F-statistic	5.04***	5.54***	5.63***	45.80***	42.45***

หมายเหตุ : [1] *** หมายถึง $p \leq 0.01$, ** หมายถึง $p \leq 0.05$ และ * หมายถึง $p \leq 0.10$

[2] ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error) ของตัวประมาณการสัมประสิทธิ์

ทั้งนี้ในการอภิปรายผลได้ใช้ผลการประมาณการจากสมการค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในแบบจำลองที่ 4 แสดงในตารางที่ 4.88 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของพรศักดิ์ อุฬารวิริโย (2542) ที่พบว่า ปริมาณการเติมน้ำมันในแต่ละครั้งมีความสัมพันธ์กับระดับการศึกษาและรายได้ รวมถึงการศึกษาของทิพวรรณ เมฆชูเกิด (2546 อ้างโดย ญาณิศา ประสพพักตร์, 2550) และประเสริฐ นิ่มเกิดผล (2546 อ้างโดย ญาณิศา ประสพพักตร์, 2550) ที่พบว่าผลิตภัณฑ์มีความสัมพันธ์กับความถี่และจำนวนเงินที่ใช้ในการซื้อสินค้า

เมื่อพิจารณาเครื่องหมายค่าประมาณการสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่ประมาณการได้ในแบบจำลองที่ 4 แสดงในภาพที่ 4.7 สามารถอธิบายได้ดังนี้

(1) ค่าประมาณการสัมประสิทธิ์ของรายได้หลักหรือความโน้มเอียงในการบริโภคส่วนเพิ่มหรือความโน้มเอียงในการบริโภคหน่วยสุดท้าย (MPC) ที่ประมาณการได้มีเครื่องหมายในทิศทางบวก ซึ่งเป็นไปแนวคิดของเคนส์ที่ได้ตั้งข้อสันนิษฐานในทฤษฎีการบริโภคแบบรายได้สมบูรณ์ไว้ว่า ค่าใช้จ่ายในการบริโภคขึ้นอยู่กับรายได้ที่ใช้จ่ายได้จริงของบุคคลในปีนั้น ๆ หรือรายได้ในปีปัจจุบัน โดยสามารถอธิบายได้จากความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของมนุษย์และประสบการณ์เกี่ยวกับข้อเท็จจริงตาม กฎจิตวิทยาพื้นฐานที่ว่า โดยเฉลี่ยแล้วมนุษย์เราจะเพิ่มการบริโภคเมื่อรายได้เพิ่ม หรือการบริโภคจะแปรผันตรงหรือเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันกับรายได้ แสดงว่า เมื่อกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีรายได้หลักเพิ่มขึ้น 1 บาทต่อเดือน จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพิ่มขึ้น 0.04 บาท หรือ 4 สตางค์ต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ ในทางกลับกันเมื่อรายได้หลักของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มลดลง 1 บาทต่อเดือน จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มลดลง 0.04 บาท หรือ 4 สตางค์ต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้บริโภคที่ใช้รถยนต์หรือเครื่องยนต์ชนิดอื่น ๆ ที่เป็นดีเซลจำเป็นต้องใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเป็นเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ อีกทั้งการที่ผู้บริโภคมีรายได้เพิ่มขึ้น ทำให้ผู้บริโภคเกิดความคาดหวังในตัวผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งไบโอดีเซลจัดเป็นพลังงานฐานชีวภาพที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจ สังคม การเมือง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหลายประการดังที่ได้กล่าวไปแล้ว

(2) ค่าประมาณการสัมประสิทธิ์ของอายุที่ประมาณการได้มีเครื่องหมายในทิศทางลบ แสดงว่า เมื่อกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีอายุเพิ่มขึ้น 1 ปี จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มลดลง 49.40 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ ในทางกลับกันเมื่ออายุของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มลดลง 1 ปี จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพิ่มขึ้น 49.40 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่มีอายุน้อยจะมีอุปสงค์ในคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์มากกว่าอุปสงค์ที่ตัวของผลิตภัณฑ์โดยตรง ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีคุณลักษณ์ (characteristic theory) กล่าวคือ อุปสงค์สำหรับไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มไม่ได้เป็นเพียงความต้องการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มโดยตรงเท่านั้น แต่เป็นความต้องการคุณสมบัติต่าง ๆ ที่ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มนั้นมีอยู่ เช่น ราคาต่อลิตรที่ถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติ ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ความสามารถในการประหยัดเชื้อเพลิง เป็นต้น ดังจะเห็นได้ว่า ในปัจจุบันภาวะโลกร้อนเริ่มส่งผลร้ายให้เห็นชัดเจนมากขึ้น ทั้งสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวน พื้นที่ซึ่งเคยชุ่มชื้นเริ่มแห้งแล้ง พายุตามฤดูกาลทวีความรุนแรงขึ้น การเพิ่มระดับของน้ำทะเล และธารน้ำแข็งละลาย เหตุการณ์เหล่านี้แสดงให้เห็นว่า ภาวะโลกร้อนไม่ได้เป็นเพียงแค่กระแสนิยม แต่มันคือข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นกับมนุษยชาติ ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ ทำให้ประชาชนส่วนใหญ่รวมถึงกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มได้ตระหนักถึงการช่วยลดมลพิษสิ่งแวดล้อมกันมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่ชั้นบรรยากาศ เห็นได้จากผลการศึกษาปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลในส่วนของปัจัยด้านผลิตภัณฑ์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มได้ให้ความสำคัญกับการลดมลพิษสิ่งแวดล้อมมากที่สุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความใส่ใจต่อการรักษาสิ่งแวดล้อมในฐานะที่เป็นทุนชีวิต ทุนทางเศรษฐกิจ ทุนทางสังคม และทุนทางวัฒนธรรม

(3) ค่าประมาณการสัมประสิทธิ์ของระดับการศึกษาที่ประมาณการได้มีเครื่องหมายในทิศทางลบ แสดงว่า เมื่อกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีจำนวนปีที่ศึกษาเพิ่มขึ้น 1 ปี จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มลดลง 166.07 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ ในทางกลับกันเมื่อจำนวนปีที่ศึกษาของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มลดลง 1 ปี จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพิ่มขึ้น 166.07 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่มีระดับการศึกษาหรือมีความรู้สูงจะมีการใช้วิจารณญาณในการคิดและรู้จักจัดสรรทรัพยากรอย่างมีเหตุผลมากขึ้น

กล่าวคือ ระดับการบริโภคของผู้บริโภคนั้นอยู่ภายใต้งบประมาณที่ตนเองมีอยู่อย่างจำกัด หรือข้อจำกัดของรายได้ที่ตนเองได้รับในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ดังนั้นผู้บริโภคจำเป็นต้องคำนึงถึงรายได้ที่ตนเองได้รับ เพื่อจัดสรรค่าใช้จ่ายในการบริโภคส่วนต่าง ๆ อย่างเกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานเป็นค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวันเพียงส่วนหนึ่งที่ผู้บริโภคต้องจ่ายเท่านั้น และผู้บริโภคต้องจัดสรรรายได้ไปเป็นค่าใช้จ่ายในส่วนอื่น ๆ ที่สำคัญในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นค่าใช้จ่ายทางด้านอาหาร ค่าใช้จ่ายทางด้านที่อยู่อาศัย และค่าใช้จ่ายทางด้านสุขภาพ ตลอดจนเผื่อไว้สำหรับการออมเพื่อที่จะใช้จ่ายในอนาคต

(4) ค่าประมาณการสัมประสิทธิ์ของกลุ่มอาชีพนักธุรกิจ กลุ่มอาชีพพนักงานเอกชน อาชีพรับจ้าง อาชีพเกษตรกร อาชีพค้าขาย และกลุ่มอาชีพข้าราชการ ที่ประมาณการได้มีเครื่องหมายในทิศทางบวก แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่มีอาชีพอยู่ในกลุ่มนักธุรกิจ จะมีค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเท่ากับ 4,941.09 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่มีอาชีพอยู่ในกลุ่มพนักงานเอกชน จะมีค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเท่ากับ 2,701.16 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่มีอาชีพรับจ้าง จะมีค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเท่ากับ 3,370.10 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่มีอาชีพเกษตรกร จะมีค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเท่ากับ 3,426.01 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่มีอาชีพค้าขาย จะมีค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเท่ากับ 2,125.84 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ และกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่มีอาชีพอยู่ในกลุ่มข้าราชการ จะมีค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเท่ากับ 2,187.83 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคจากน้ำมันปาล์มที่มีอาชีพอยู่ในกลุ่มดังกล่าวข้างต้นจำเป็นต้องใช้ยานพาหนะซึ่งใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเป็นเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มอาชีพนักธุรกิจ จะเห็นได้ว่า มีค่าประมาณการสัมประสิทธิ์สูงที่สุด แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่มีอาชีพอยู่ในกลุ่มนักธุรกิจมีค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมากที่สุด นอกจากนี้ราคาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มต่อลิตรที่ถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติ เป็นสิ่งจูงใจที่ทำให้ผู้บริโภคหันมาเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มกันมากขึ้นเพื่อลดค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดของ Kotler and Armstrong (2004) ที่กล่าวว่า ราคาเป็นปัจจัยส่วน

ประสมทางการตลาดปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการบริโภค เห็นได้จากผลการศึกษาปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลในส่วนของปัจจัยด้านราคา พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มได้ให้ความสำคัญกับราคาไบโอดีเซลถูกกว่าน้ำมันดีเซลมากที่สุด รวมถึงผลการศึกษาในส่วนของเหตุผลในการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่ตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลเพราะไบโอดีเซลมีราคาต่อลิตรถูกกว่าน้ำมันดีเซล

(5) ค่าประมาณการสัมประสิทธิ์ของเพศที่ประมาณการได้มีเครื่องหมายในทิศทางลบ แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่เป็นบุรุษ จะมีค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเท่ากับ 762.70 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาสภาพทั่วไปทางเศรษฐสังคมของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในด้านเพศที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่เกินกว่าครึ่งหนึ่งเป็นบุรุษ เนื่องจากรถยนต์ที่เป็นเครื่องยนต์ดีเซลมีความเหมาะสมต่อเพศสรีระ เพศสภาพ และการใช้งานของบุรุษมากกว่าสตรี

(6) ค่าประมาณการสัมประสิทธิ์ของปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ที่ประมาณการได้มีเครื่องหมายในทิศทางลบ แสดงว่า เมื่อกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ของไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพิ่มขึ้น 1 คะแนน จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มลดลง 692.95 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ ในทางกลับกันเมื่อกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ของไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มลดลง 1 คะแนน จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพิ่มขึ้น 692.95 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ เนื่องจากไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มอาจถือเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ในสายตาของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ทำให้กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มยังไม่มีความมั่นใจที่จะบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมากนัก เพราะเกรงว่าไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มอาจจะก่อให้เกิดปัญหากับเครื่องยนต์ของรถยนต์ที่ใช้อยู่ได้

(7) ค่าประมาณการสัมประสิทธิ์ของความพึงพอใจจากปัจจัยด้านราคาที่ประมาณการได้มีเครื่องหมายในทิศทางลบ แสดงว่า เมื่อกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความพึงพอใจจากปัจจัยด้านราคาเพิ่มขึ้น 1 คะแนน จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มลดลง 717.40 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ ในทางกลับกันเมื่อกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความพึงพอใจจากปัจจัยด้านราคาลดลง 1 คะแนน จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพิ่มขึ้น

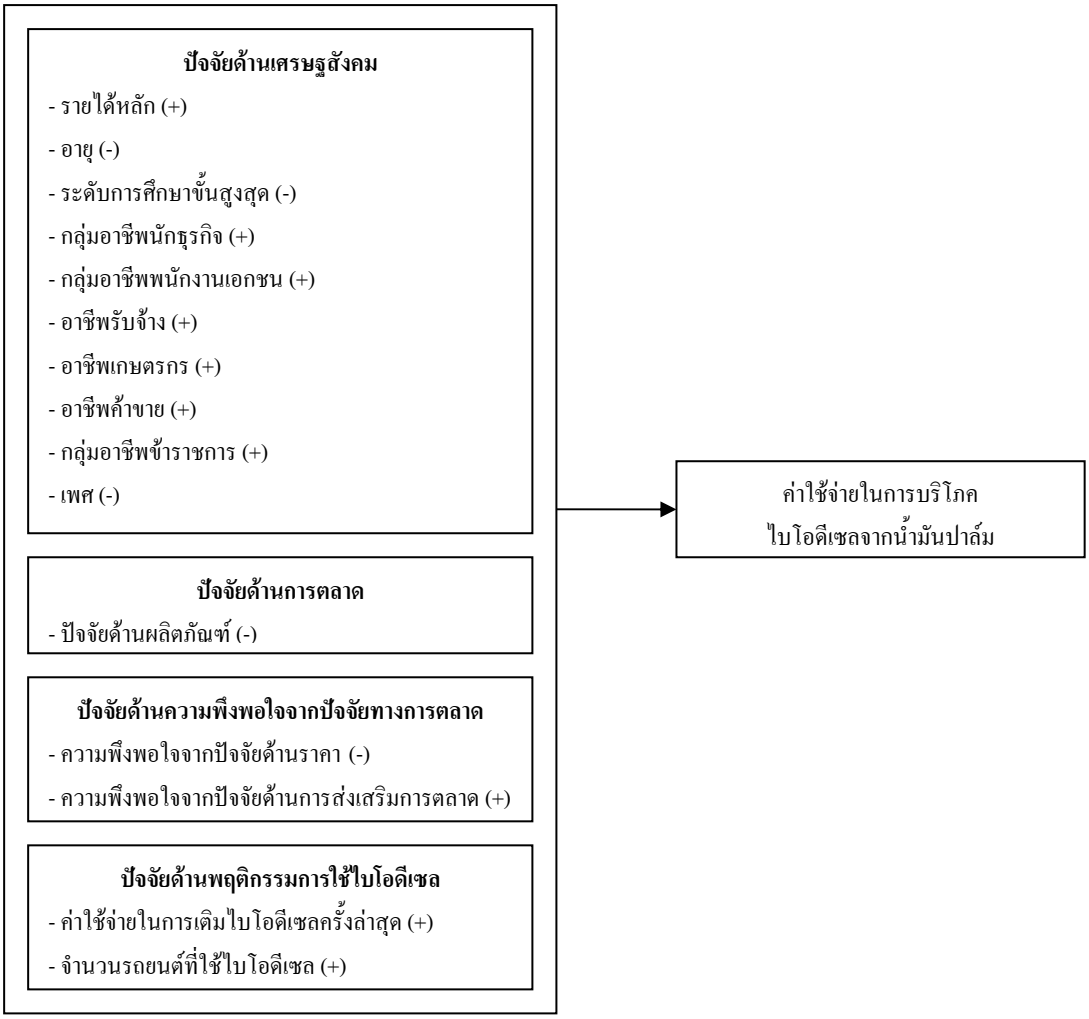
717.40 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีอรรถประโยชน์ที่กล่าวว่า ผู้บริโภคจะตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าและบริการชนิดต่าง ๆ ที่ตนเองได้รับความพึงพอใจมากที่สุด กล่าวคือ การที่ผู้บริโภคตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เนื่องจากไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีราคาต่อลิตรที่ถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติ ซึ่งทำให้ผู้บริโภคเกิดความพึงพอใจมากขึ้น เพราะการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มช่วยประหยัดหรือลดค่าใช้จ่ายรายเดือนของผู้บริโภคได้มากขึ้น

(8) ค่าประมาณการสัมประสิทธิ์ของความพึงพอใจจากปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดที่ประมาณการได้มีเครื่องหมายในทิศทางบวก แสดงว่า เมื่อกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความพึงพอใจจากปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดเพิ่มขึ้น 1 คะแนน จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพิ่มขึ้น 1,440.13 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ ในทางกลับกันเมื่อกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความพึงพอใจจากปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดลดลง 1 คะแนน จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มลดลง 1,440.13 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ เนื่องจากทฤษฎีว่าด้วยพฤติกรรมของผู้บริโภคได้สมมติว่าผู้บริโภคเป็นเศรษฐมนุษย์ (economic man) กล่าวคือ เป็นผู้มีความคิดความอ่านอันสมบูรณ์ มีเหตุผลในการตัดสินใจเสมอ สามารถที่จะเปรียบเทียบและลำดับความพึงพอใจระหว่างการบริโภคสินค้าได้ โดยจะเลือกสินค้าที่ตนเองได้รับความพึงพอใจสูงสุด หากมีการโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อว่า ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีมาตรฐานคุณภาพในระดับสากลและสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อาทิเช่น การลดมลพิษสิ่งแวดล้อม ความสามารถในการประหยัดพลังงาน เป็นต้น รวมถึงมีการให้ความรู้ผ่านสื่อต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ และวิทยุที่สามารถเข้าถึงผู้บริโภคได้มากที่สุด จะทำให้ผู้บริโภคเกิดความพึงพอใจและมีความมั่นใจในการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมากขึ้น ส่งผลให้ผู้บริโภคหันมาใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มกันมากขึ้น ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดของ Kotler and Armstrong (2004) ที่กล่าวว่า การส่งเสริมการตลาดเป็นปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการบริโภค

(9) ค่าประมาณการสัมประสิทธิ์ของค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลครั้งล่าสุดที่ประมาณการได้มีเครื่องหมายในทิศทางบวก แสดงว่า เมื่อกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลครั้งล่าสุดเพิ่มขึ้น 1 บาทต่อครั้ง จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพิ่มขึ้น 2.57 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ ในทางกลับกันเมื่อกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีค่าใช้จ่ายในการ

เติมไบโอดีเซลครั้งล่าสุดลดลง 1 บาทต่อครั้ง จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มลดลง 2.57 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ เนื่องจากผู้บริโภคมีการจับจ่ายใช้สอยตามความเคยชินในอดีต หรือกล่าวได้ว่า การบริโภคขึ้นอยู่กับระดับดับการบริโภคในคาบเวลาก่อนหน้านี้ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีการบริโภคแบบรายได้เปรียบเทียบและทฤษฎีกระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภคว่าด้วยการอธิบายเฉพาะบางส่วนดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2

(10) ค่าประมาณการสัมประสิทธิ์ของจำนวนรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลที่ประมาณการได้มีเครื่องหมายในทิศทางบวก แสดงว่า เมื่อกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีจำนวนรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลเพิ่มขึ้น 1 คัน จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพิ่มขึ้น 1,307.06 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ ในทางกลับกันเมื่อกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีจำนวนรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลลดลง 1 คัน จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มลดลง 1,307.06 บาทต่อเดือน โดยกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่ ซึ่งเป็นไปตามความสัมพันธ์ที่ว่า ค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มขึ้นอยู่กับกับจำนวนรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล ซึ่งเขียนในรูปของฟังก์ชันได้คือ $EXP = f(NB)$



ภาพที่ 4.7 ปัจจัยที่มีผลต่อการค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

"All resources in the world are enough for the needs; But not for the greeds."

วจีของมหาตมะ คานธี

พลังงานเป็นปัจจัยที่มีบทบาทต่อวิถีชีวิตของมนุษยชาติบนโลก ความต้องการใช้พลังงานทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอีกเกือบร้อยละ 60 ในช่วงปี พ.ศ. 2546 ถึง ปี พ.ศ. 2573 ซึ่ง 2 ใน 3 ของความต้องการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นมาจากประเทศกำลังพัฒนา ในขณะที่ทรัพยากรพลังงานจากฟอสซิลโดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำมัน นับวันยิ่งมีความหายากมากขึ้น ส่งผลให้ราคาน้ำมันในตลาดโลกปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และส่งผลกระทบในวงกว้างต่อระบบเศรษฐกิจทั่วโลก เพราะหลายประเทศต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ ดังนั้นการคิดค้นหาแหล่งพลังงานทดแทนจึงเป็นสิ่งจำเป็นอันเป็นหลักประกันในด้านความมั่นคงทางด้านพลังงาน จากแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่ทรงนำน้ำมันปาล์มมาผลิตไบโอดีเซลใช้ทดแทนน้ำมันดีเซล ทำให้มีการใช้ไบโอดีเซลกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์มากมายต่อเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นการสนับสนุนการกระจายรายได้ให้กับประชากรส่วนใหญ่ของประเทศที่อยู่ในภาคเกษตรกรรมให้มีรายได้เพิ่มขึ้น การลดมลพิษสิ่งแวดล้อม การผลักดันให้ประเทศไทยมีการปรับโครงสร้างการใช้เชื้อเพลิงที่พึ่งพาวัตถุดิบในประเทศเป็นหลัก เป็นต้น ไบโอดีเซลจึงกลายเป็นหนึ่งในพลังงานทางเลือกสำคัญที่ได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็วและมีบทบาทอย่างมากในปัจจุบัน และถูกคาดหวังให้เป็นพลังงานทดแทนที่ยั่งยืนของประเทศในอนาคต

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ของการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในภาคใต้ของประเทศไทย โดยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิแล้วทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ซึ่งผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความเป็นไปได้ในการผลิตและบริโภคเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในภาคใต้ของประเทศไทย ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

5.1.1 การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเชิงพาณิชย์ 3 ขนาดของกำลังการผลิต คือ ขนาดใหญ่ กำลังการผลิต 160,000 ลิตรต่อรอบการผลิต ขนาดกลาง กำลังการผลิต 10,000 ลิตรต่อรอบการผลิต และขนาดเล็ก กำลังการผลิต 80 ลิตรต่อรอบการผลิต โดยใช้หลักการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ ซึ่งกำหนดระยะเวลาของโครงการไว้ 25 ปี สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

(1) การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

(1.1) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินโดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลาร่วมกับแบบไม่ปรับค่าของเวลา

ผลการวิจัยสามารสรุปได้ว่า ณ อัตราคิดลดที่ร้อยละ 15 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,858,445,937.91 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.44 อัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 141 ต่อปี ระยะคืนทุนเท่ากับ 10 เดือน 24 วัน และอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนเท่ากับร้อยละ 115.70 ต่อปี

(1.2) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ ซึ่งกำหนดให้ปัจจัยตัวหนึ่งมีการเปลี่ยนแปลง โดยที่ปัจจัยอื่น ๆ มีค่าคงที่ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

กรณีที่ 1 ต้นทุนน้ำมันปาล์มดิบเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 15 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน เนื่องจากโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1,462,189,735.49 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.28 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 85 ต่อปี

กรณีที่ 2 ต้นทุนเมทานอลและโซดาไฟเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 15 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน เนื่องจากโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,663,900,907.04 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.41 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 133 ต่อปี

กรณีที่ 3 อัตราเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน เนื่องจากโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,155,128,974.24 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.49 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 141 ต่อปี

กรณีที่ 4 ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลงลิตรละ 3 บาท การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน เนื่องจากโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 996,771,001.35 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.25 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 66 ต่อปี

กรณีที่ 5 ราคาจำหน่ายกลีเซอรอลบริสุทธิ์ลดลงกิโลกรัมละ 7 บาท การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน เนื่องจากโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,315,457,414.75 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.38 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 119 ต่อปี

(1.3) ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนและผลประโยชน์

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนและผลประโยชน์สามารถสรุปได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่สามารถรองรับการเพิ่มขึ้นของต้นทุนวัตถุดิบหลักได้ในช่วงร้อยละ 27.50-32.50 จากต้นทุนวัตถุดิบหลักเดิมที่ประมาณการไว้ โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ มีค่าคงที่ และสามารถรองรับการลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซลได้ในช่วงลิตรละ 14.12-15.12 บาท โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ มีค่าคงที่

(1.4) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน

ผลการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนสามารถสรุปได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่สามารถรองรับการเพิ่มขึ้นของต้นทุนได้อีกร้อยละ 28.55 จากต้นทุนเดิมที่ประมาณการไว้ หรือการลดลงของผลประโยชน์ได้อีกร้อยละ 19.89 จากผลประโยชน์เดิมที่ประมาณการไว้ เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

(1.5) การวิเคราะห์สมมติภาพ

ผลการวิเคราะห์สมมติภาพ โดยจำลองสถานการณ์ให้ตัวแปรที่มีความสำคัญหลายตัวเกิดการเปลี่ยนแปลง สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

เหตุการณ์ดีกว่าปกติ ราคาน้ำมันปาล์มดิบเท่ากับ 12 บาทต่อกิโลกรัม ยอดขายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเท่ากับ 101,000,000 ลิตรต่อปี ราคาขายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเท่ากับ 22.37 บาทต่อลิตร และอัตราเงินเฟ้อเท่ากับร้อยละ 2.40 สรุปได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 8,312,920,327.74 บาท และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 302 ต่อปี

เหตุการณ์เลวร้ายกว่าปกติ ราคาน้ำมันปาล์มดิบเท่ากับ 18 บาทต่อกิโลกรัม ยอดขายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเท่ากับ 91,000,000 ลิตรต่อปี ราคาขายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเท่ากับ 16.37 บาทต่อลิตร และอัตราเงินเฟ้อเท่ากับร้อยละ 8.40 สรุปได้ว่า การผลิตไบโอ

ดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ -642,318,287.69 บาท ส่วนอัตราผลตอบแทนภายในไม่สามารถคำนวณเป็นตัวเลขได้

(1.6) การวิเคราะห์ความเสี่ยงของการลงทุน

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงของการลงทุนสามารถสรุปได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คาดหวังไว้เท่ากับ 3,271,772,765 บาท ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 3,178,832,000 บาท และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเท่ากับ 0.97

(2) การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลาง

(2.1) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินโดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลาร่วมกับแบบไม่ปรับค่าของเวลา

ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า ณ อัตราคิดลดที่ร้อยละ 12.18 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 204,030,673.72 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.42 อัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 142 ต่อปี ระยะคืนทุนเท่ากับ 10 เดือน 17 วัน และอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนเท่ากับร้อยละ 116.64 ต่อปี

(2.2) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ ซึ่งกำหนดให้ปัจจัยตัวหนึ่งมีการเปลี่ยนแปลง โดยที่ปัจจัยอื่น ๆ มีค่าคงที่ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

กรณีที่ 1 ต้นทุนน้ำมันปาล์มดิบเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 10 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน เนื่องจากโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 148,606,360.29 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.32 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 110 ต่อปี

กรณีที่ 2 ต้นทุนเมทานอลและโซดาไฟเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 10 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน เนื่องจากโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 189,161,968.76 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.39 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 133 ต่อปี

กรณีที่ 3 อัตราเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 3 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน เนื่องจากโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 167,802,135.93 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.45 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 142 ต่อปี

กรณีที่ 4 ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลงลิตรละ 2 บาท การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน เนื่องจากโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 134,314,556.20 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.32 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 102 ต่อปี

กรณีที่ 5 ราคาจำหน่ายกลีเซอรอลบริสุทธิ์ลดลงกิโลกรัมละ 5 บาท การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน เนื่องจากโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 186,601,644.34 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.39 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 132 ต่อปี

(2.3) ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนและผลประโยชน์

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนและผลประโยชน์สามารถสรุปได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางสามารถรองรับการเพิ่มขึ้นของต้นทุนวัตถุดิบหลักได้ในช่วงร้อยละ 27.50-32.50 จากต้นทุนวัตถุดิบหลักเดิมที่ประมาณการไว้ โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ มีค่าคงที่ และสามารถรองรับการลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซลได้ในช่วงลิตรละ 18.75-19.75 บาท โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ มีค่าคงที่

(2.4) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน

ผลการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนสามารถสรุปได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางสามารถรองรับการเพิ่มขึ้นของต้นทุนได้อีกร้อยละ 29.56 จากต้นทุนเดิมที่ประมาณการไว้ หรือการลดลงของผลประโยชน์ได้อีกร้อยละ 20.86 จากผลประโยชน์เดิมที่ประมาณการไว้ เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

(2.5) การวิเคราะห์สมมติภาพ

ผลการวิเคราะห์สมมติภาพ โดยจำลองสถานการณ์ให้ตัวแปรที่สำคัญหลายตัวเกิดการเปลี่ยนแปลง สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

เหตุการณ์ดีกว่าปกติ ราคาน้ำมันปาล์มดิบเท่ากับ 13 บาทต่อกิโลกรัม ยอดขายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเท่ากับ 4,750,000 ลิตรต่อปี ราคาขายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเท่ากับ 27 บาทต่อลิตร และอัตราเงินเฟ้อเท่ากับร้อยละ 3.40 สรุปได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 420,400,847.01 บาท และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 233 ต่อปี

เหตุการณ์เลวร้ายกว่าปกติ ราคาน้ำมันปาล์มดิบเท่ากับ 17 บาทต่อกิโลกรัม ยอดขายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเท่ากับ 4,250,000 ลิตรต่อปี ราคาขายไบโอดีเซลจากน้ำมัน

ปาล์มเท่ากับ 23 บาทต่อลิตร และอัตราเงินเฟ้อเท่ากับร้อยละ 7.40 สรุปได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 52,304,218.61 บาท และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 59 ต่อปี

(2.6) การวิเคราะห์ความเสี่ยงของการลงทุน

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงของการลงทุนสามารถสรุปได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดกลางมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คาดหวังไว้เท่ากับ 220,191,603.40 บาท ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 144,478,000 บาท และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเท่ากับ 0.66

(3) การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็ก

(3.1) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินโดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุนแบบปรับค่าของเวลาร่วมกับแบบไม่ปรับค่าของเวลา

ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า ณ อัตราคิดลดที่ร้อยละ 10.40 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 520,251.07 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.14 อัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 12 ต่อปี ระยะคืนทุนเท่ากับ 8 ปี 14 วัน และอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนเท่ากับร้อยละ 12.44 ต่อปี

(3.2) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ ซึ่งกำหนดให้ปัจจัยตัวหนึ่งมีการเปลี่ยนแปลง โดยที่ปัจจัยอื่น ๆ มีค่าคงที่ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

กรณีที่ 1 ต้นทุนน้ำมันใช้แล้วเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 5 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน เนื่องจากโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 187,425.50 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.12 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 11 ต่อปี

กรณีที่ 2 ต้นทุนเมทานอลและโซดาไฟเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 5 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน เนื่องจากโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 376,628.91 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.13 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 12 ต่อปี

กรณีที่ 3 อัตราเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน เนื่องจากโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ

181,050.95 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.13 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 12 ต่อปี

กรณีที่ 4 ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลลดลงลิตรละ 50 สตางค์ การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน เนื่องจากโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 203,274.33 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.12 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 11 ต่อปี

กรณีที่ 5 ราคาจำหน่ายกลีเซอรอลบริสุทธิ์ลดลงกิโลกรัมละ 3 บาท การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กยังคงมีความเป็นไปได้ทางการเงิน เนื่องจากโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 163,652.24 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.11 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 11 ต่อปี

(3.3) ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนและผลประโยชน์

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนและผลประโยชน์สามารถสรุปได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กสามารถรองรับการเพิ่มขึ้นของต้นทุนวัตถุดิบหลักได้ในช่วงร้อยละ 5.00-7.50 จากต้นทุนวัตถุดิบหลักเดิมที่ประมาณการไว้ โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ มีค่าคงที่ และสามารถรองรับการลดลงของราคาจำหน่ายไบโอดีเซลได้ในช่วงลิตรละ 25.25-26.25 บาท โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ มีค่าคงที่

(3.4) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน

ผลการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนสามารถสรุปได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กสามารถรองรับการเพิ่มขึ้นของต้นทุนได้อีกร้อยละ 3.21 จากต้นทุนเดิมที่ประมาณการไว้ หรือการลดลงของผลประโยชน์ได้อีกร้อยละ 2.83 จากผลประโยชน์เดิมที่ประมาณการไว้ เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

(3.5) การวิเคราะห์สมมติภาพ

ผลการวิเคราะห์สมมติภาพ โดยจำลองสถานการณ์ให้ตัวแปรที่สำคัญหลายตัวเกิดการเปลี่ยนแปลง สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

เหตุการณ์ดีกว่าปกติ ราคาน้ำมันใช้แล้วเท่ากับ 9 บาทต่อกิโลกรัม ยอดขายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเท่ากับ 73,000 ลิตรต่อปี ราคาขายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเท่ากับ 28 บาทต่อลิตร และอัตราเงินเฟ้อเท่ากับร้อยละ 4.40 สรุปได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,387,128.38 บาท และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 16 ต่อปี

เหตุการณ์เลวร้ายกว่าปกติ ราคาน้ำมันปาล์มดิบเท่ากับ 11 บาทต่อกิโลกรัม ยอดขายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเท่ากับ 71,000 ลิตรต่อปี ราคาขายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเท่ากับ 26 บาทต่อลิตร และอัตราเงินเฟ้อเท่ากับร้อยละ 6.40 สรุปได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ -1,065,744.25 บาท และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 8 ต่อปี

(3.6) การวิเคราะห์ความเสี่ยงของการลงทุน

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงของการลงทุนสามารถสรุปได้ว่า การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันใช้แล้วขนาดเล็กมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คาดหวังไว้เท่ากับ 590,471.58 บาท ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 497,000 บาท และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเท่ากับ 0.85

5.1.2 ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

ปัญหาและอุปสรรคที่ส่งผลต่อการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมากที่สุด คือ ปัญหาด้านราคา ทั้งในส่วนของราคาจำหน่ายไบโอดีเซลไม่คงที่และราคาจำหน่ายไบโอดีเซลไม่คุ้มกับต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น รองลงมาคือ ปัญหาด้านตลาด ได้แก่ ความต้องการของตลาดไม่แน่นอนและความต้องการของตลาดขึ้นอยู่กับสภาพเศรษฐกิจ

5.1.3 สภาพทั่วไปทางเศรษฐสังคมของผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่เป็นบุรุษ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 61.39 มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 34.98 ปี ส่วนใหญ่เกือบครึ่งหนึ่งมีช่วงอายุอยู่ระหว่าง 28-37 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 40.26 กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มโดยส่วนมากเป็นผู้จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 48.19 ซึ่งมีจำนวนปีที่ศึกษาในระบบการศึกษาของประเทศไทยเฉลี่ยเท่ากับ 14.21 ปี ส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชน พนักงานธนาคาร พนักงานโรงแรม มัคคุเทศก์ และวิศวกร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26.40 มีรายได้หลักเฉลี่ยเท่ากับ 24,848.22 บาทต่อเดือน โดยส่วนใหญ่มีรายได้หลักอยู่ในช่วงระหว่าง 5,000-10,000 บาทต่อเดือน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 33.99

5.1.4 ความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซล

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซลอยู่ในระดับสูง โดยสื่อที่มีบทบาทในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารหรือความรู้เกี่ยวกับไบโอดีเซลมากที่สุด คือ โทรทัศน์ รองลงมาคือ หนังสือพิมพ์ และเพื่อนหรือญาติหรือคนรู้จัก ซึ่งกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเกือบทั้งหมดเกินกว่าร้อยละ 85 ทราบว่า ไบโอดีเซลเป็น

ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ทดแทนประหนึ่งเป็นน้ำมันดีเซล ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาต่อลิตรถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติ ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถช่วยเกษตรกรให้มีรายได้และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และการใช้ไบโอดีเซลสามารถช่วยลดภาวะโลกร้อนได้

5.1.5 ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

ปัจจัยทางการตลาดโดยภาพรวมมีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาในแต่ละปัจจัยทางการตลาดสามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์และปัจจัยด้านราคาเป็นปัจจัยทางการตลาดที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในระดับมาก ขณะที่ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายและปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดเป็นปัจจัยทางการตลาดที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในระดับปานกลาง

5.1.6 ความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มรู้สึกพึงพอใจต่อการใช้ไบโอดีเซลโดยภาพรวมในระดับมาก โดยมีความพึงพอใจจากปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์และปัจจัยด้านราคาในระดับมาก และมีความพึงพอใจจากปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายและปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดในระดับปานกลาง

5.1.7 พฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีจำนวนรถยนต์ที่เป็นเจ้าของทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 2 คัน ซึ่งเป็นรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลเฉลี่ยเท่ากับ 1 คัน โดยมีระยะเวลาการใช้งานของรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลเฉลี่ยเท่ากับ 3 ปี 2 เดือน และระยะเวลาในการเปลี่ยนมาเลือกใช้ไบโอดีเซลเฉลี่ยเท่ากับ 1 ปี 4 เดือน กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความถี่ในการเติมไบโอดีเซลเท่ากับ 6 วันต่อครั้ง ซึ่งค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลโดยปกติเฉลี่ยเท่ากับ 1,123.43 บาทต่อครั้ง ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลครั้งล่าสุดเฉลี่ยเท่ากับ 1,835.29 บาทต่อครั้ง และค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลก่อนครั้งล่าสุดเฉลี่ยเท่ากับ 1,833.71 บาทต่อครั้ง โดยยี่ห้อรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลส่วนใหญ่เป็นยี่ห้อโตโยต้า ทั้งนี้เหตุผลที่กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนมากตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล เนื่องมาจากไบโอดีเซลมีราคาต่อลิตรถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติ ความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งระดับประเทศ ระดับภูมิภาค และระดับโลก และรัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนทั้งด้านการผลิตและบริโภค ซึ่งบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลมากที่สุด คือ ตนเอง รองลงมาคือ ครอบครัว และเพื่อนหรือเพื่อน

บ้านหรือเพื่อนร่วมงาน ชนิดไบโอดีเซลที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นไบโอดีเซลชนิดบี 5 สถานีบริการไบโอดีเซลที่กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มนิยมเข้าไปใช้บริการมากที่สุด คือ สถานีบริการปตท. รองลงมาคือ สถานีบริการเชลล์ และสถานีบริการบางจาก โดยส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่มีความคิดว่า ไบโอดีเซลมีคุณภาพโดยรวมดีกว่าน้ำมันดีเซลปกติ และจะใช้ไบโอดีเซลต่อไปในอนาคต

5.1.8 ปัญหาและอุปสรรคในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มระบุว่า ปัญหาและอุปสรรคในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่เป็นเรื่องของจำนวนสถานีบริการที่ยังคงมีอยู่น้อย และไบโอดีเซลทำให้กำลังขับเคลื่อนของเครื่องยนต์ลดลง

5.1.9 ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม โดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงชั้นแบบเชิงเส้นสามารถสรุปได้ว่า ค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มถูกกำหนดจากรายได้หลัก อายุ ระดับการศึกษา กลุ่มอาชีพนักธุรกิจ กลุ่มอาชีพพนักงานเอกชน อาชีพรับจ้าง อาชีพเกษตรกร อาชีพค้าขาย กลุ่มอาชีพข้าราชการ กลุ่มนักศึกษา เพศ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านราคา ความพึงพอใจจากปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลครั้งล่าสุด และจำนวนรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล

5.2 การวิเคราะห์ศักยภาพการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

การวิเคราะห์ศักยภาพการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทยเป็นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและสภาพแวดล้อมภายนอก รวมถึงการวิเคราะห์แบบจำลองแรงผลักดันของการแข่งขันทางอุตสาหกรรม เพื่อนำไปกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาด ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.2.1 วิสัยทัศน์ (vision)

การเป็นผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในภาคใต้ของประเทศไทย

5.2.2 พันธกิจ (mission)

เป้าหมายสูงสุดของการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม คือ มุ่งมั่นในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่มีคุณภาพสูงสุด ได้มาตรฐานระดับสากล และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

5.2.3 วัตถุประสงค์ (objectives)

(1) เพื่อให้การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีประสิทธิภาพทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ

(2) เพื่อให้ผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเกิดความพึงพอใจสูงสุดในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

(3) เพื่อแสวงหาโอกาสทางการตลาดตามภูมิศาสตร์ที่เหมาะสม ทั้งตลาดในภูมิภาคและตลาดระหว่างภูมิภาค เพื่อเพิ่มยอดจำหน่ายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มอย่างต่อเนื่อง

(4) เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันด้านต้นทุน โดยผ่านการใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพจากกระบวนการผลิตและการบริหารจัดการ

5.2.4 การวิเคราะห์ศักยภาพการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

การวิเคราะห์ศักยภาพเป็นการวิเคราะห์ข้อเท็จจริงทั้งในส่วนของสภาพแวดล้อมภายในและสภาพแวดล้อมภายนอกที่เป็นปัจจัยเชิงกลยุทธ์ โดยใช้การวิเคราะห์สวอท (SWOT analysis) อันประกอบด้วย การวิเคราะห์จุดแข็ง การวิเคราะห์จุดอ่อน การวิเคราะห์โอกาส และการวิเคราะห์อุปสรรค เพื่อทำให้ทราบถึงสถานภาพของการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันในภาคใต้ของประเทศไทย รวมทั้งใช้คาดการณ์การเปลี่ยนแปลงและกำหนดกลยุทธ์หรือแนวทางรองรับที่เหมาะสมทั้งในปัจจุบันและอนาคต

(1) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในเป็นการวิเคราะห์ปัจจัยสนับสนุนและปัจจัยจำกัดที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งสามารถควบคุมและจัดการได้ จำแนกเป็น 2 ส่วนดังนี้

(1.1) การวิเคราะห์จุดแข็ง

การวิเคราะห์จุดแข็งเป็นการประเมินลักษณะเด่นที่ได้เปรียบทางการแข่งขันและเป็นปัจจัยเอื้อต่อความสำเร็จ โดยนำมาใช้เป็นกลยุทธ์เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเป็นการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบทางการเกษตรและของเหลือใช้ภายในชุมชน ทำให้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีจุดแข็งหลายประการ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

(1.1.1) ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกึ่งอุตสาหกรรมที่มีทำเลที่ตั้งในภูมิประเทศแบบป่าฝนเขตร้อน (tropical rain forest) อันมีความได้เปรียบทางด้านภูมิศาสตร์และภูมิอากาศที่มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน ทำให้ปาล์มน้ำมันจัดเป็นพืชเศรษฐเกษตรทางเลือกที่ยั่งยืนของประเทศไทย ซึ่งประเทศไทยจัดเป็นประเทศผู้ผลิตปาล์มน้ำมันรายใหญ่เป็นอันดับต้น ๆ ของโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคใต้ของประเทศไทยซึ่งมีศักยภาพเป็นฐานการผลิตปาล์มน้ำมันที่สำคัญของประเทศ (resource endownment) และสามารถเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมันได้ในอนาคต อันมีผลทำให้การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้มีความพร้อมและความมั่นคงในด้านแหล่งวัตถุดิบทางตรงที่มากเพียงพอ ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันขนาดใหญ่และขนาดเล็กได้แสดงความเห็นตรงกันว่า ปาล์มน้ำมันเป็นวัตถุดิบที่มีศักยภาพมากที่สุดในการนำมาผลิตไบโอดีเซล ซึ่งช่วยลดข้อจำกัดในเรื่องวัตถุดิบและค่าใช้จ่ายในส่วนของการขนส่ง เนื่องจากโรงงานผลิตไบโอดีเซลอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ หากผลการดำเนินนโยบายชองรัฐบาลเป็นไปตามยุทธศาสตร์ปาล์มน้ำมันที่กำหนดไว้ ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงในด้านวัตถุดิบ อีกทั้งยังช่วยลดต้นทุนโลจิสติกส์ในส่วนต้นทุนการขนส่งวัตถุดิบไปยังโรงงานผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มอีกด้วย

(1.1.2) ปาล์มน้ำมันซึ่งนำมาใช้เป็นปัจจัยการผลิตหลักในการผลิตไบโอดีเซลมีความสามารถในการแข่งขันด้านราคาสูงกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่น กล่าวคือ ปาล์มน้ำมันมีต้นทุนการผลิตน้ำมันต่อหน่วยต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่น ๆ เช่น ถั่วเหลือง มะพร้าว สบู่ดำ เป็นต้น เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจอย่างยาวนานประมาณ 25 ปี โดยสามารถให้ปริมาณน้ำมันสูงถึง 523 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี อีกทั้งมีโอกาสเสี่ยงต่อผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้อยและการจัดการสวนปาล์มน้ำมันไม่ยุ่งยากมากนัก

(1.1.3) การมีโรงงานต้นแบบในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันหลายแห่ง อาทิ บริษัท ราชาไบโอดีเซล จำกัด ชุมนุมสหกรณ์ชาวสวนปาล์มน้ำมันกระบี่ จำกัด คณะ

วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งมีการวิจัยและพัฒนาไบโอดีเซลอย่างจริงจังสม่ำเสมอ และต่อเนื่อง ทำให้ความรู้ด้านเทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซลมีประสิทธิภาพเพียงพอสำหรับความต้องการใช้ภายในประเทศและทันสมัยในระดับหนึ่ง แม้ว่าจะไม่ก้าวหน้าเทียบเท่าต่างประเทศก็ตาม

(1.1.4) การที่โครงการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเป็นโครงการต่อยอดจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบที่มีอยู่แล้ว สามารถช่วยให้โครงการประหยัดค่าใช้จ่ายได้ค่อนข้างมาก เช่น ค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ได้แก่ ไฟฟ้า น้ำ ไอน้ำ ค่าใช้จ่ายในการขนส่งวัตถุดิบ เป็นต้น เห็นได้จากการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่และขนาดกลางที่เป็นโรงงานต่อยอดมาจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม ทำให้เกิดความได้เปรียบทางด้านต้นทุนการผลิต หรือแม้แต่การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วที่มีอยู่และหาได้จากภายในชุมชน เป็นระบบการผลิตที่มีความเสี่ยงในการลงทุนต่ำกว่าระบบการผลิตแบบรวมศูนย์ขนาดใหญ่ เพราะใช้เงินลงทุนน้อยกว่าและมีค่าใช้จ่ายในการผลิตไบโอดีเซลที่ต่ำกว่า อีกทั้งยังเป็นการสร้างผลประโยชน์นอกจากผลประโยชน์โดยตรงในรูปพลังงาน กล่าวคือ การนำน้ำมันใช้แล้วมาผลิตไบโอดีเซลถือเป็นการเพิ่มมูลค่าให้ของเสียและลดการปล่อยของเสียสู่สิ่งแวดล้อม จากการศึกษาของวิมลมาศ เตรียมศศิธร (2551) พบว่า กลุ่มตัวอย่างประชาชนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ยินดีมอบน้ำมันพืชใช้แล้วเพื่อนำไปทำไบโอดีเซลให้ฟรี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 69.60 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างประชาชนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ทั้งหมด และส่วนใหญ่เห็นว่าหากมีการรับซื้อน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว ราคาน้ำมันพืชที่ใช้แล้วต่อลิตรที่เหมาะสม คือ ไม่เกินลิตรละ 10 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 61.40 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างประชาชนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ทั้งหมด ทำให้ช่วยลดต้นทุนในส่วนของวัตถุดิบทางตรงได้ ทำให้ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วต่ำกว่าต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม จากการศึกษาของจุฬาลักษณ์ โรจนานุกูล (2549) พบว่า ปริมาณน้ำมันพืชใช้แล้วในปี พ.ศ. 2558 มีมากถึง 163.14 ล้านลิตร ซึ่งมีอัตราการเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2549 เฉลี่ยร้อยละ 3.79 ต่อปี

(1.1.5) กระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มไม่ยุ่งยากและสลับซับซ้อน สามารถเรียนรู้และผลิตได้ด้วยตนเอง

(1.1.6) ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่ผลิตได้มีคุณสมบัติและคุณภาพโดยรวมเป็นไปตามมาตรฐานที่กระทรวงพลังงานกำหนด เนื่องจากใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตไบโอดีเซลที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลปกติได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่ต้องดัดแปลงหรือปรับแต่งเครื่องยนต์ ทำให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจในการใช้มากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดการสึกหรอ

และยืดอายุของเครื่องยนต์ดีเซลให้นานขึ้น ตลอดจนมีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงที่ต่ำกว่าน้ำมันดีเซลปกติ

(1.1.7) ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สามารถช่วยลดมลพิษสิ่งแวดล้อม ช่วยสร้างสภาพแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของสังคมให้ดีขึ้น

(1.1.8) ไบโอดีเซลสามารถผลิตได้จากวัตถุดิบภายในประเทศ ทำให้ราคาจำหน่ายของไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มต่อลิตรต่ำกว่าน้ำมันดีเซลปกติ

(1.1.9) โรงงานผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่มีขนาดใหญ่จะก่อให้เกิดการประหยัดต่อขนาด ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มต่อลิตรไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่ผลิตได้อยู่ในระดับที่สามารถสกัดกั้นผู้ประกอบการรายใหม่ได้ Karakaya and Stahl (1989 อ้างโดย Stahl and Grigsby, 1992) กล่าวไว้ว่า ความได้เปรียบในด้านต้นทุนของการผลิตเป็นอุปสรรคสำคัญในการกีดกันผู้ประกอบการรายใหม่เข้าสู่ตลาด ทั้งนี้เพราะผู้ประกอบการรายใหม่จะต้องเผชิญกับปัญหาที่ว่าหากจะเข้ามาทำการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม จะต้องมีขนาดกำลังการผลิตที่ลดต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มต่อลิตรให้อยู่ในระดับที่สามารถแข่งขันกับผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มรายเดิมได้ มิเช่นนั้นแล้วผู้ประกอบการรายใหม่ที่เข้ามาทำการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มโดยมีต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มต่อลิตรที่สูงกว่าจะต้องหาวิธีดึงดูดและแย่งชิงลูกค้า ไม่ว่าจะเป็น การโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ หรือการส่งเสริมการตลาดในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อชดเชยความเสียเปรียบในด้านต้นทุนการผลิต แต่วิธีดังกล่าวมีผลทำให้ศักยภาพในการทำกำไรลดลง ในทำนองเดียวกันโรงงานผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ได้มีการใช้แรงงานที่มีทักษะและประสบการณ์ในการทำงาน ซึ่งก่อให้เกิดการประหยัดอันเนื่องมาจากประสบการณ์สะสม (learning curve effect)

(1.1.10) การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความได้เปรียบทางด้านภาษี เนื่องจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนกำหนดให้ผู้ผลิตไบโอดีเซลได้รับการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็นระยะเวลา 8 ปี และได้รับการลดหย่อนภาษีเงินได้นิตบุคคลครึ่งหนึ่งอีก 5 ปีหลังจากสิ้นสุดการได้รับการยกเว้นภาษีข้างต้น ตามข้อสมมติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม รวมถึงสิทธิประโยชน์ในการได้รับการยกเว้นภาษีอากรขาเข้าสำหรับเครื่องจักรที่นำเข้าจากต่างประเทศ

(1.1.11) การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเป็นการสนับสนุนภาคการเกษตรและเศรษฐกิจภายในประเทศ เนื่องจากการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มใช้ฐานทรัพยากรภายในประเทศ ซึ่งมีองค์ประกอบภายในท้องถิ่น ดังนั้นการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มจึงมี

ผลให้เกิดการกระตุ้นและการหมุนเวียนภายในระบบเศรษฐกิจของประเทศมากกว่าพลังงานจากซากดึกดำบรรพ์

(1.2) การวิเคราะห์จุดอ่อน

การวิเคราะห์จุดอ่อนเป็นการประเมินลักษณะที่ต้องแก้ไขและก่อให้เกิดความเสียเปรียบในการแข่งขัน ซึ่งการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีการพัฒนาอย่างจริงจังและต่อเนื่องในระยะเวลาไม่นานนัก ดังนั้นการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มจึงมีจุดอ่อนในบางประการ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

(1.2.1) ต้นทุนในการผลิตปาล์มน้ำมันยังค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับประเทศมาเลเซีย ซึ่งเป็นผู้ผลิตปาล์มน้ำมันรายใหญ่ของโลก ทั้งนี้เพราะผลผลิตปาล์มน้ำมันของประเทศไทยที่เพิ่มขึ้นทั้งหมดนั้นเกิดจากการขยายพื้นที่เพาะปลูกไม่ได้เกิดจากการพัฒนาประสิทธิภาพด้วยการเพิ่มผลิตภาพหรือผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ รวมถึงข้อจำกัดทางด้านเงินทุนและปัจจัยการผลิต ตลอดจนพันธุ์ปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่ที่ปลูกเป็นสายพันธุ์ปาล์มคุณภาพต่ำและมีอายุมากกว่า 20 ปี อีกทั้งโครงสร้างการผลิตปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อยที่ยังขาดความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องในการเพาะปลูกปาล์มน้ำมัน และมีลักษณะการจัดการที่แตกต่างกัน ทำให้ไม่ก่อให้เกิดการประหยัดต่อขนาด นอกจากนี้โครงสร้างธุรกิจปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่เป็นแนวราบ กล่าวคือ ไม่มีโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบเป็นของตนเอง ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตและการตลาดต่ำ ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตน้ำมันปาล์มและไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มสูงขึ้น ตามลำดับ ทั้งนี้เพราะต้นทุนน้ำมันปาล์มเป็นต้นทุนที่มีสัดส่วนมากที่สุดในโครงสร้างต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลดังเห็นได้จากโครงสร้างต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ทั้งขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก จึงไม่น่าจูงใจในการใช้ไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน หากราคาจำหน่ายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มและราคาจำหน่ายดีเซลปกติมีความแตกต่างกันไม่มากนัก อีกทั้งราคาน้ำมันปาล์มมักมีความผันผวนตามฤดูกาลอันเป็นผลสืบเนื่องมาจากลักษณะทางชีววิทยา ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

(1.2.2) ในแต่ละปีประเทศไทยมีอุปทานน้ำมันปาล์มส่วนเกินน้อยมาก ทำให้บางช่วงมีวัตถุดิบไม่เพียงพอต่อความต้องการไปใช้ในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม อีกทั้งราคาน้ำมันปาล์มยังมีความผันผวนค่อนข้างมาก ทั้งเนื่องมาจากปัจจัยด้านอุปสงค์และปัจจัยด้านอุปทาน รวมถึงราคาน้ำมันถั่วเหลือง ซึ่งเป็นสินค้าทดแทนที่สำคัญ ส่งผลให้การกำหนดราคาเป็นไปได้ยากเมื่อเทียบกับพลังงานชนิดอื่น

(1.2.3) ในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่จำเป็นต้องพึ่งพาการนำเข้าเทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซลจากต่างประเทศ เนื่องจากเทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซลของ

ประเทศไทยไม่ก้าวหน้าเท่าเทียมระดับสากล ทำให้ไม่สามารถผลิตไบโอดีเซลให้ได้คุณภาพที่เหมาะสมและมีราคาต่ำได้ ซึ่งการนำเข้าเทคโนโลยีการผลิตเหล่านี้มีต้นทุนที่สูงมาก

(1.2.4) ในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเป็นการลงทุนในระยะยาว ซึ่งต้องใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูง เพราะต้องอาศัยการวิจัยและพัฒนา รวมถึงเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย ซึ่งก่อให้เกิดความเสี่ยงเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ เมื่อผลประโยชน์ร่วมที่เกิดขึ้นจากการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่ยังมิได้ถูกนำมารวมในการกำหนดราคารับซื้อ Karakaya and Stahl (1989 อ้างโดย Stahl and Grigsby, 1992) กล่าวไว้ว่า ความต้องการใช้ทุนเป็นอุปสรรคสำคัญในการกีดกันผู้ประกอบการรายใหม่เข้าสู่ตลาด

(1.2.5) ระบบจัดการด้านโลจิสติกส์ยังไม่ได้รับการพัฒนาเท่าที่ควร เนื่องจากแหล่งวัตถุดิบมักมีขนาดเล็กและกระจายตัวอยู่ทั่วไป ทำให้การรวบรวมและการขนส่งวัตถุดิบเป็นไปด้วยความลำบาก

(1.2.6) การขาดองค์กรประสานงานกลางเพื่อการพัฒนาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ตั้งแต่การผลิตวัตถุดิบ การแปรรูป และการตลาดให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

(2) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกเป็นการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทยที่สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ซึ่งไม่สามารถควบคุมและจัดการได้ ได้แก่ ภาวะเศรษฐกิจ สังคม นโยบายของรัฐ จำแนกเป็น 2 ส่วนดังนี้

(2.1) การวิเคราะห์โอกาส

การวิเคราะห์โอกาสเป็นการประเมินข้อได้เปรียบหรือช่องทางที่เป็นประโยชน์และช่วยให้บรรลุเป้าหมายได้ตามต้องการ ซึ่งในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีสภาพแวดล้อมทางบวกที่สำคัญ ซึ่งจะเกื้อหนุนการพัฒนาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในประเทศไทยดังรายละเอียดต่อไปนี้

(2.1.1) จากสถานการณ์ปัจจุบันที่ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกมีความผันผวนและปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ซึ่งเป็นผลสะเทือนจากภายนอก (external shock) ที่ส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ประชาชนในทุกระดับและกลายเป็นปัญหาในระดับประเทศ มีผลทำให้ผู้บริโภคมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคพลังงาน โดยหันมาใช้ไบโอดีเซลกันมากขึ้น เนื่องจากมีราคาต่อลิตรถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติและเป็นผลิตภัณฑ์ที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะช่วยบรรเทาความรุนแรงของปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันลงได้

(2.1.2) ผู้บริโภคมีความมั่นใจในการบริโภคไบโอดีเซลมากขึ้น เนื่องจากไบโอดีเซลมีคุณสมบัติที่เป็นไปตามมาตรฐานของกระทรวงพลังงาน และผู้ผลิตไบโอดีเซลมีการวิจัยและพัฒนา

ผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง จากการศึกษาของวราวุธ ชูธรรมธัช (2551) พบว่า ปริมาณการจำหน่ายไบโอดีเซลบี 5 ในปี พ.ศ. 2550 เท่ากับ 1.58 ล้านลิตรต่อวัน เพิ่มขึ้นจาก 0.12 ล้านลิตรต่อวัน ในปี พ.ศ. 2549 หรือเพิ่มขึ้นมากกว่า 10 เท่า และยังคงมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง แสดงให้เห็นว่า ไบโอดีเซลมีตลาดรองรับอย่างชัดเจนภายในประเทศ

(2.1.3) นโยบายของรัฐได้สนับสนุนและส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนภายในประเทศ ส่งผลให้แนวโน้มความต้องการใช้ไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันเพื่อทดแทนน้ำมันดีเซลเพิ่มสูงขึ้น เพราะสามารถเจาะตลาดในกลุ่มเป้าหมายได้ง่ายยิ่งขึ้น นั่นคือ กลุ่มผู้บริโภคน้ำมันดีเซลปกติ

(2.1.4) เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันในภาคใต้มีความชำนาญและทักษะในการผลิตปาล์มน้ำมันสูง ทั้งในด้านการปลูก การดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยว อันเนื่องมาจากเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันเหล่านี้มีประสบการณ์ในการปลูกปาล์มน้ำมันเป็นระยะเวลานานแล้ว ประกอบกับการให้ความรู้ในเชิงวิชาการ การถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีทางด้านการผลิตที่ถูกต้องและการเสนอแนะแนวทางการจัดการสวนปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมและยั่งยืนจากหน่วยงาน อาทิ เช่น สถานวิจัยพืชกรรมปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันให้สูงขึ้นและเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันในอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มของประเทศ

(2.1.5) ภาคเอกชนและเกษตรกรต่างมีความสนใจที่จะทำการเพาะปลูกปาล์มน้ำมันทดแทนพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นมากขึ้น เนื่องจากได้รับแรงจูงใจด้านราคา การสนับสนุนและส่งเสริมจากภาครัฐในรูปแบบของการวิจัยพัฒนา การให้คำแนะนำจากหน่วยงานราชการต่าง ๆ รวมทั้งปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีความต้านทานโรคได้ดี เพาะปลูกง่าย ให้ผลผลิตอย่างต่อเนื่อง

(2.1.6) รัฐบาลมีนโยบายในการสนับสนุนและส่งเสริมการขยายพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม เช่น พื้นที่ที่มีลักษณะดินเป็นดินเปรี้ยว ซึ่งไม่สามารถเพาะปลูกพืชหรือทำการเกษตรอื่น ๆ ได้ พื้นที่ร้างจากการทำนากุ้ง เป็นต้น เนื่องจากพื้นที่เหล่านี้เหมาะสมกับการเพาะปลุกปาล์มน้ำมัน เพราะปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่พรุหรือมีลักษณะดินเป็นดินเปรี้ยว เพื่อรองรับความต้องการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่คาดว่าจะมีเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

(2.1.7) ภาครัฐมีนโยบายส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ทั้งในรูปการส่งเสริมการลงทุน การลดอัตราภาษี การจัดหาแหล่งเงินทุน การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์และการตลาด และการเข้าถึงเงินทุนดอกเบี้ยต่ำ

(2.1.8) ในปัจจุบันตลาดการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มจัดเป็นตลาดผู้ขายน้อยราย คือ มีส่วนแบ่งทางการตลาดอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 15-80 ทำให้มีการแข่งขันทางการตลาดกัน

ค่อนข้างต่ำ ในขณะที่ผลตอบแทนที่ผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มได้รับกลับสูง โดยเฉพาะการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่

(2.1.9) แหล่งพลังงานจากปิโตรเลียมกำลังจะหมดจากโลกไปภายในอีกไม่กี่สิบปีข้างหน้า ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาที่สั้นมาก เมื่อเทียบกับระยะเวลาของการเกิดแหล่งน้ำมันปิโตรเลียมทั้งหมด อีกทั้งอัตราการพบแหล่งน้ำมันปิโตรเลียมใหม่ทั่วโลกลดลง และต้นทุนในการค้นหาก็สูงมาก ในขณะที่ไบโอดีเซลเป็นพลังงานทางเลือกที่ตั้งอยู่บนฐานของการใช้ทรัพยากรหมุนเวียนภายในประเทศ ซึ่งเป็นทรัพยากรทางการเกษตรที่สามารถกระตุ้นให้เกิดการหมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจภายในประเทศได้

(2.1.10) การรณรงค์และแก้ไขปัญหาโลกร้อน เนื่องจากปัจจุบันเป็นที่ประจักษ์แน่ชัดว่าทุกประเทศจะต้องมีความรับผิดชอบร่วมกันในการแก้ไขปัญหาโลกร้อนโดยการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ขณะเดียวกันก็เป็นที่ยอมรับกันว่า การพัฒนาไบโอดีเซลเป็นหนึ่งในทางออกที่สำคัญในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งในปัจจุบันประชาชนส่วนใหญ่มีความตระหนักในปัญหาภาวะโลกร้อนมากขึ้น โดยหันมาบริโภคสินค้าและบริการที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด รวมถึงการบริโภคไบโอดีเซล

(2.1.11) การพัฒนาตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็นการพัฒนาที่มุ่งเน้นด้านการพึ่งพาตนเอง การใช้และการเพิ่มมูลค่าของทรัพยากรภายในท้องถิ่น การเกื้อกูลกันระหว่างมนุษย์ด้วยกันและมนุษย์กับธรรมชาติ และการสร้างภูมิคุ้มกันที่ดี ความพยายามในการพัฒนาตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงที่ผ่านมาในประเทศไทยจึงสนับสนุนการพัฒนาพลังงานฐานชีวภาพ ซึ่งรวมถึงไบโอดีเซล ดังจะเห็นได้จากโครงการส่วนพระองค์และโครงการพระราชดำริที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานทางเลือกในหลายด้าน ขณะเดียวกันชุมชนและผู้ประกอบการต่าง ๆ ได้น้อมนำปรัชญาดังกล่าวมาใช้ อีกทั้งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 ยังยึดแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็นแนวทางหลักในการพัฒนา

(2.1.12) รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยฉบับปัจจุบันและกระแสของการพัฒนาการเมืองทั้งในประเทศและนอกประเทศเป็นไปในทิศทางที่มุ่งส่งเสริมการกระจายอำนาจ การเพิ่มบทบาทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และการกระจายการมีส่วนร่วมรับผิดชอบในสังคม ทั้งนี้การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในขนาดเล็กเป็นการผลิตที่ต้องสอดคล้องกับทรัพยากรในแต่ละท้องถิ่น ขณะเดียวกันก็สามารถเอื้อประโยชน์ให้กับท้องถิ่นในรูปการผลิตพลังงาน การสร้างรายได้ และการลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มจึงมีความสอดคล้องและสามารถสนับสนุนการพัฒนาระบบการกระจายอำนาจและความรับผิดชอบร่วมกันในสังคมได้เป็นอย่างดี

(2.1.13) จากกระแสการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมและพลังงาน ทำให้โครงการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความเป็นไปได้และมีความสามารถในการแข่งขันมากขึ้น อันเป็นผลให้มีผู้ประกอบการรายใหม่เข้ามาลงทุนผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมากขึ้นตามลำดับ

(2.2) การวิเคราะห์อุปสรรค

การวิเคราะห์อุปสรรคเป็นการประเมินปัญหาหรืออุปสรรคที่ขัดขวางการบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ แม้ว่าการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มจะมีปัจจัยหนุนเสริมหลายประการตามที่ได้เสนอไปแล้วข้างต้น แต่การพัฒนาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในประเทศไทยยังมีภัยคุกคามหลายประการ ซึ่งจะต้องเตรียมพร้อมรับมือและแก้ไขปัญหาไว้ล่วงหน้าเช่นกัน ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

(2.2.1) จากภาวะเศรษฐกิจโลกในช่วงเวลาหนึ่งทศวรรษที่ผ่านมาจนกระทั่งถึงปัจจุบัน ส่อให้เห็นถึงความผันผวนทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องทั้งในระดับโลกและในระดับประเทศ ซึ่งในปัจจุบันเศรษฐกิจโลกในระดับมหภาคที่แจงนับมูลค่าทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตต่าง ๆ ยังอยู่ในช่วงชะลอตัวเป็นระยะเวลานาน ทั้งการลงทุน การบริโภค การนำเข้า และการส่งออกมีแนวโน้มลดลง อันมีผลกระทบโดยตรงต่ออุปสงค์ของพลังงาน กล่าวคือ ทำให้ผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการบริโภค โดยระมัดระวังในการใช้จ่ายสินค้ามากขึ้น ซึ่งรวมถึงค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงาน

(2.2.2) รัฐบาลมีการสนับสนุนการขยายพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันในภาคใต้ ซึ่งมีสภาพดินฟ้าอากาศที่เหมาะสม แต่พื้นที่ส่วนใหญ่นั้นได้ใช้ทำการเพาะปลูกยางพาราแต่เดิมอยู่แล้ว อีกทั้งราคาของยางพารายังอยู่ในเกณฑ์ดี ทำให้การขยายพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันไม่สามารถทำได้มากเท่าที่ควร แต่หากประสบผลสำเร็จ สามารถขยายพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันไปแทนที่การปลูกพืชเศรษฐกิจที่มีอยู่เดิมได้ จะเป็นการแย่งชิงทรัพยากรที่ดินที่ใช้เพื่อการปลูกพืชอาหารให้เปลี่ยนมาปลูกพืชพลังงาน ทำให้ปริมาณผลผลิตของพืชเศรษฐกิจที่มีอยู่เดิมลดลงจนอาจเกิดภาวะความขาดแคลนได้ รวมทั้งยังส่งผลให้ราคาพืชเหล่านั้นเพิ่มสูงขึ้นและมีผลกระทบต่อความมั่นคงทางด้านอาหารของประเทศและของโลก

(2.2.3) รัฐบาลมีนโยบายกีดกันการนำเข้าน้ำมันปาล์มจากต่างประเทศ ซึ่งส่งผลให้ประเทศไทยเสียโอกาสในการใช้น้ำมันปาล์มที่มีราคาถูกกว่าภายในประเทศมาผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เพื่อลดต้นทุนการผลิต

(2.2.4) ในอดีตที่ผ่านมารัฐบาลไม่ได้สนับสนุนงานวิจัยในด้านไบโอดีเซลอย่างจริงจังและต่อเนื่องเหมือนเช่นในปัจจุบัน เนื่องจากงบลงทุนมีอยู่อย่างจำกัด ทั้งจากภาครัฐ ภาครัฐวิสาหกิจ และภาคเอกชน รวมไปถึงการประสานในระดับนโยบายการวิจัยและระบบสนับสนุนการวิจัยระหว่างหน่วยงานให้ทุนต่าง ๆ ยังไม่ชัดเจนและเข้มแข็งเพียงพอ จึงเกิดความซ้ำซ้อนและการตก

หล่นในประเด็นสำคัญ ตลอดจนการไม่มีการกำหนดเป้าหมายและแนวทางร่วมกันในการพัฒนาการวิจัยไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในระยะยาว ทำให้การพัฒนาไบโอดีเซลในประเทศไทยยังพัฒนาไปได้ไม่เท่าที่ควร

(2.2.5) น้ำมันปาล์มเป็นวัตถุดิบสำคัญในอุตสาหกรรมต่าง ๆ มากมายทั้งที่อิงอาศัยตลาดภายในประเทศและเชื่อมต่อกับระบบทุนโลก เช่น อุตสาหกรรมนมข้นหวานและจืด อุตสาหกรรมบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุตสาหกรรมสบู่ อุตสาหกรรมเนยขาวและเนยเทียม อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องสำอาง อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ เป็นต้น แสดงในตารางที่ 5.1 ดังนั้นการนำน้ำมันปาล์มมาใช้เป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม อาจก่อให้เกิดการแย่งชิงทรัพยากรกันเองภายในประเทศ และหากปริมาณน้ำมันปาล์มไม่สามารถตอบสนองความต้องการของอุปสงค์ภายในประเทศดังกล่าวได้อย่างเพียงพอ จะส่งผลให้ราคาน้ำมันปาล์มเพิ่มสูงขึ้นตามกลไกตลาดโดยอัตโนมัติ ประกอบกับความผันผวนของราคาน้ำมันปาล์มตามฤดูกาลในบางฤดูกาลที่มีอยู่เดิมแล้ว โดยพบว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงของราคาเฉลี่ยน้ำมันปาล์มดิบในปี พ.ศ. 2551 เทียบกับปี พ.ศ. 2547 เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 43.58 (สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร, 2552) อีกทั้งราคาน้ำมันปาล์มของประเทศไทยได้อิงราคาน้ำมันปาล์มจากประเทศมาเลเซีย มีผลทำให้ผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มควบคุมต้นทุนการผลิตในส่วนของวัตถุดิบทางตรงได้ยาก นอกจากนี้ยังมีผลต่อความมั่นคงทางด้านอาหารในอนาคต จากการศึกษาของจุฬาลักษณ์ โรจนานุกูล (2549) พบว่าปริมาณน้ำมันปาล์มที่ผลิตได้ในปี พ.ศ. 2558 เท่ากับ 3,560.41 ล้านลิตร ขณะที่ปริมาณความต้องการใช้น้ำมันปาล์มเพื่ออุปโภคบริโภคในปี พ.ศ. 2558 เท่ากับ 1,197,070 ตัน หรือ 1,330.08 ล้านลิตร ซึ่งมีอัตราการเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2549 เฉลี่ยร้อยละ 4.09 ต่อปี

ตารางที่ 5.1 สัดส่วนการใช้ประโยชน์น้ำมันปาล์มของอุตสาหกรรมต่อเนื่องในประเทศไทย

อุตสาหกรรม	ร้อยละ
อุตสาหกรรมเพื่อการบริโภค	60.00
อุตสาหกรรมสบู่	10.50
อุตสาหกรรมของว่างและขบเคี้ยว	9.50
อุตสาหกรรมบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป	5.50
อุตสาหกรรมนมข้นหวานและนมจืด	5.00
อุตสาหกรรมครีมเทียม	1.50
อุตสาหกรรมเนยขาวและเนยเทียม	1.00
อุตสาหกรรมอื่น ๆ	7.00

ที่มา : บริษัททักษิณอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด, 2546 (อ้างโดย มณียา แสงมณี, 2549)

(2.2.6) แม้ว่าตลาดไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มจะเป็นตลาดผู้ขายน้อยราย (oligopoly) แต่ผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มไม่มีอำนาจในการกำหนดราคาจำหน่ายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มได้โดยอิสระ เพราะราคาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มไม่ได้ถูกกำหนดขึ้นภายใต้โครงสร้างของตลาด แต่ถูกควบคุมโดยนโยบายของรัฐ อย่างไรก็ตามการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มได้ให้ผลตอบแทนสูง ทำให้มีผู้ประกอบการรายใหม่หลายรายสนใจที่จะลงทุน ซึ่งจะก่อให้เกิดการแข่งขันกันสูงมากในอนาคต

(2.2.7) ตลาดน้ำมันเชื้อเพลิงในประเทศไทยเป็นตลาดที่มีลักษณะผูกขาดและรวมศูนย์อยู่ที่ผู้ประกอบการรายใหญ่น้อยราย ซึ่งมีฐานธุรกิจหลักอยู่ที่พลังงานจากฟอสซิล ระบบพลังงานจึงถูกออกแบบมาสำหรับการใช้เชื้อเพลิงจากฟอสซิล ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญสำหรับการพัฒนาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เพราะการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่เป็นการผลิตขนาดเล็กระบบกระจายศูนย์

(2.2.8) ความผันผวนของราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก ส่งผลให้ต้นทุนไบโอดีเซลผสมกับน้ำมันดีเซลมีความผันผวนเช่นเดียวกัน

(2.2.9) ความไม่มั่นคงทางด้านการเมืองที่ยืดเยื้อ ทำให้ทิศทางนโยบายของรัฐยังไม่แน่นอน ไม่ชัดเจน ไม่ต่อเนื่อง และไม่ประสานกันระหว่างนโยบายของกระทรวงหรือหน่วยงานที่ต่างกัน ทั้งในเรื่องการพัฒนาพืชอาหารและพืชพลังงาน ส่งผลให้ผู้ประกอบการรายใหม่ขาดความมั่นใจในการลงทุนผลิตไบโอดีเซล อีกทั้งการพัฒนาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มต้องมีความเกี่ยวข้องกับนโยบายหลายด้านที่นอกเหนือจากนโยบายพลังงาน ไม่ว่าจะเป็นนโยบายการเกษตร นโยบายด้านสิ่งแวดล้อม นโยบายอุตสาหกรรม นโยบายส่งเสริมการลงทุน หรือนโยบายวิจัยก็ตาม ดังนั้นความสอดคล้องหรือการบูรณาการทางนโยบายจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก นอกจากนี้การพัฒนาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มยังต้องการความแน่นอนทางนโยบาย เพื่อให้สามารถคืนทุนได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด

(2.2.10) ความไม่แน่นอนของปริมาณน้ำมันปาล์มที่ผลิตได้อันเป็นผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโลกและอิทธิพลของฤดูกาล กล่าวคือ ในช่วงระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนกรกฎาคม ปาล์มน้ำมันจะให้ผลผลิตสูง ทำให้ราคาเฉลี่ยผลปาล์มลดลง ส่วนในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ปาล์มน้ำมันจะให้ผลผลิตต่ำ ส่งผลให้ราคาเฉลี่ยผลปาล์มเพิ่มขึ้น อาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างราคาและปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันรายย่อยยังเป็นไปตามแบบจำลองเชิงพลวัตของทฤษฎีใยแมงมุม (Cobweb Theory) ที่กล่าวว่า ราคาและปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันจะผันผวนสลับกันไปมา ไม่มีแนวโน้มเข้าสู่จุดสมดุล ทั้งนี้เนื่องจากอุปทานของปาล์มน้ำมันมีความ

ยืดหยุ่นต่ำกว่าอุปสงค์ปาล์มน้ำมัน ซึ่งทำให้การปรับตัวด้านการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันต่อการเปลี่ยนแปลงด้านราคาเป็นไปอย่างไม่ได้สัดส่วนกับอุปสงค์ปาล์มน้ำมันในตลาด โดยที่ปริมาณการผลิตปาล์มน้ำมันซึ่งมาจากการตัดสินใจของเกษตรกรผู้ปลูกปาลืมน้ำมันในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ จะขึ้นอยู่กับระดับราคาของปาล์มน้ำมันในช่วงเวลาที่ผ่านมา ราคาในแต่ละปีจึงถูกปรับขึ้นลงตามปริมาณอุปสงค์และอุปทานในช่วงเวลานั้น กล่าวคือ ปีใดที่ราคาปาล์มน้ำมันสูง จะส่งผลให้การเพาะปลูกปาล์มน้ำมันในปีถัดมาขยายตัวจนเกิดภาวะผลผลิตปาล์มน้ำมันล้นตลาดหรืออุปทานปาล์มน้ำมันส่วนเกินขึ้น และทำให้ราคาปาล์มน้ำมันตกต่ำลง ซึ่งราคาปาล์มน้ำมันที่ปรับตัวลดต่ำลงในปีถัดมานี้จะเป็นปัจจัยกำหนดการตัดสินใจเพาะปลูกปาล์มน้ำมันในปีต่อไป โดยที่เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันจะลดการเพาะปลูกปาล์มน้ำมันลง ทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันลดลงจนเกินอุปสงค์ส่วนเกินขึ้นในตลาด และส่งผลให้ราคาปาล์มน้ำมันปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นสลับกันไปมาไม่รู้จบสิ้น

จากการตรวจสอบสภาพแวดล้อมภายในทำให้ทราบถึงจุดแข็งที่ซ่อนอยู่และจุดอ่อนที่ถูกละเลยทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากจุดแข็งและพยายามแก้ไขสิ่งที่เป็นจุดอ่อนเพื่อสร้างข้อได้เปรียบจากโอกาสและหลบหลีกหรือเอาชนะจากอุปสรรคซึ่งเกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอกได้

5.2.5 การวิเคราะห์แบบจำลองแรงผลักดันของการแข่งขันทางอุตสาหกรรม

จากภาพรวมเศรษฐกิจของประเทศไทยที่มีแนวโน้มฟื้นตัวมากขึ้น ทั้งภาคการผลิตและบริโภค นับเป็นสัญญาณอันดีที่สะท้อนให้เห็นถึงโอกาสในการลงทุนของอุตสาหกรรมไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม แบบจำลองแรงผลักดันของการแข่งขันทางอุตสาหกรรมเป็นแบบจำลองที่เสนอโดยไมเคิล อี พอร์เตอร์ (Michael E. Porter) เมื่อปี พ.ศ. 2523 เพื่อใช้วิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการแข่งขันหรือความได้เปรียบในเชิงแข่งขันของอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นสภาพที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการดำเนินธุรกิจ (Stahl and Grigsby, 1992; Thompson and Strickland III; Weihrich and Koontz, 2005; Kotler and Keller, 2006 และ Wheelen and Hunger, 2006) มีผลการวิเคราะห์เป็นดังต่อไปนี้

(1) แรงผลักดันจากการแข่งขันระหว่างผู้ผลิต

อุตสาหกรรมเป็นกลุ่มของผู้ผลิตที่ทำการผลิตสินค้าและบริการเหมือนกันหรือคล้ายกัน (Wheelen and Hunger, 2006) Thompson and Strickland (2001) กล่าวว่า สิ่งที่มีพลังมากที่สุดในพลังผลักดันของการแข่งขันนั้นคือ การแข่งขันกันระหว่างผู้ผลิต จากการวิเคราะห์อุตสาหกรรมไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มจะแปรผันตามการขยายตัวของเศรษฐกิจ โดยคู่แข่งที่สำคัญ คือ บริษัทผู้ค้าปลีกน้ำมันรายใหญ่ อาทิเช่น ปตท. บางจาก เชลล์ ซึ่งมีเงินลงทุนสูงและมีช่องทางการจัดจำหน่ายที่ครอบคลุมและ

ดำเนินธุรกิจด้านพลังงานอย่างครบวงจรในประเทศ อีกทั้งยังได้รับความเชื่อถือจากผู้บริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงโดยส่วนใหญ่ ซึ่งอุตสาหกรรมไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มจัดเป็นตลาดผู้ขายน้อยราย กล่าวคือ ตลาดที่ประกอบด้วยผู้ผลิตจำนวนน้อยรายเมื่อเทียบกับจำนวนผู้บริโภค ทำให้การแข่งขันระหว่างผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มด้วยกันเองไม่รุนแรงมากนัก เนื่องจากเมื่อผู้ผลิตรายใดรายหนึ่งมีการเปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะเป็นราคาหรือจำนวนผลผลิต จะมีผลกระทบโดยตรงต่อการทำกำไรและส่วนแบ่งทางการตลาดของผู้ผลิตส่วนที่เหลือในอุตสาหกรรม ทั้งนี้ไบโอดีเซลที่ผลิตได้นั้นต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดของกระทรวงพลังงาน จึงกล่าวได้ว่า ไบโอดีเซลเป็นสินค้าที่มีลักษณะทางกายภาพเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันในสายตาของผู้บริโภค ดังนั้นผู้ผลิตไบโอดีเซลจึงต้องพยายามหาช่องว่างทางการตลาดที่เปิดโอกาสอยู่ และพยายามสร้างข้อได้เปรียบในการแข่งขันให้เกิดขึ้นภายในระยะเวลาอันสั้น ไม่ว่าจะเป็นด้านการบริหารต้นทุนการดำเนินงานให้อยู่ในระดับต่ำ และการตอบสนองความต้องการที่แตกต่างของผู้บริโภคแต่ละรายด้วยรูปแบบการดำเนินงานที่มีความยืดหยุ่นสูง

(2) แรงผลักดันจากคู่แข่งขันรายใหม่

คู่แข่งขันรายใหม่ในอุตสาหกรรมถือเป็นอุปสรรคทางการแข่งขันของผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเดิมที่มีอยู่ เนื่องจากมีผลกระทบต่อราคาไบโอดีเซล กำลังการผลิต ทรัพยากรการผลิต ส่วนแบ่งทางการตลาด และระดับการแข่งขันกันภายในอุตสาหกรรม จากการวิเคราะห์อุตสาหกรรมไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม พบว่า การประหยัดต่อขนาดและการประหยัดอันเนื่องมาจากประสบการณ์และการเรียนรู้สะสมถือเป็นอุปสรรคสำคัญในการเข้าสู่ตลาด และการเจริญเติบโตของผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์รายใหม่ เนื่องจากการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่มีข้อได้เปรียบคือ ก่อให้เกิดการประหยัดต่อขนาด ทำให้เกิดความได้เปรียบโดยสมบูรณ์ทางด้านต้นทุน เมื่อเทียบกับการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดเล็ก เห็นได้จากการวิเคราะห์ความไปไปได้ของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มดังที่ได้กล่าวไปแล้ว ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Duncan (2003) ที่พบว่า โรงงานผลิตไบโอดีเซลที่มีกำลังการผลิตน้อยกว่า 10,000 ตันต่อปี จะมีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสูงเป็น 2.5 เท่าของโรงงานผลิตไบโอดีเซลขนาดใหญ่ ดังนั้นผู้ประกอบการรายใหม่ที่ต้องการลงทุนผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มในขนาดเล็กจะต้องเผชิญกับปัญหาที่ว่า ทำอย่างไรให้ต้นทุนอยู่ในระดับเดียวกันกับผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่เดิมที่มีอยู่ หรือถ้าเข้ามาทำการผลิตแล้ว จะมีวิธีการหรือกลยุทธ์ใดที่จะดึงดูดใจผู้บริโภคให้หันมาใช้ไบโอดีเซลของตนเองได้ เพื่อมาชดเชยต้นทุนที่เสียเปรียบ แต่ทั้งนี้การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่จำเป็นต้องใช้เงินลงทุนเป็นจำนวนมากทั้งในส่วนของโรงงาน เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิต

การวิจัยและพัฒนา และการทำการตลาด จึงทำให้ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่มีจำนวนน้อย เพราะความต้องการเงินทุนอาจเป็นข้อจำกัดของผู้ประกอบการรายใหม่ ในขณะที่ผู้ผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็กมีมากกว่า เพราะใช้เงินลงทุนไม่สูงมากนัก และมีกระบวนการผลิตหลากหลายรูปแบบตั้งแต่ระบบง่ายไม่ซับซ้อนไปจนถึงระบบที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ซึ่งขึ้นอยู่กับความคาดหวังในกำไรจากส่วนต่างราคาน้ำมันดีเซลปกติของผู้ผลิตเอง อย่างไรก็ตามจากการส่งเสริมการลงทุนของภาครัฐในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเงินทุน ภาษี และด้านอื่น ๆ รวมถึงผลกำไรจากส่วนต่างระหว่างราคาน้ำมันดีเซลและราคาไบโอดีเซล ทำให้คู่แข่งขันรายใหม่สนใจที่จะเข้ามาในอุตสาหกรรมมากขึ้น

ในส่วนของความแตกต่างของไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในสายตาผู้บริโภค พบว่า แม้คุณสมบัติของไบโอดีเซลจากน้ำมันของผู้ผลิตแต่ละรายจะเป็นไปตามมาตรฐานที่กระทรวงพลังงานกำหนดไว้ แต่ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มของผู้ผลิตเดิมนั้นมีความได้เปรียบในแง่ที่มีสินค้าเป็นที่รู้จักและมีลูกค้าเดิมจงรักภักดีต่อสินค้าอยู่แล้ว ทำให้ผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มรายใหม่ต้องใช้ทรัพยากรเป็นจำนวนมากเพื่อเข้าสู่ตลาด รวมถึงการแย่งชิงส่วนแบ่งทางการตลาดและการเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่าย กล่าวคือ ผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มรายใหม่ต้องลงทุนสร้างช่องทางการจัดจำหน่ายเพื่อให้เข้าถึงผู้บริโภคมากขึ้น ซึ่งอาจต้องใช้เงินลงทุนสูงมาก

(3) แรงผลักดันจากผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิต

ผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิตเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบโดยตรงต่อศักยภาพในการทำกำไรของอุตสาหกรรมไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม กล่าวคือ ผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิตมีผลทำให้ราคาปัจจัยการผลิตและราคาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มสูงขึ้น จากการวิเคราะห์อุตสาหกรรมไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม พบว่า ในส่วนของวัตถุดิบทางตรง เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันมีอำนาจการต่อรองต่ำ เนื่องจากเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันมีจำนวนหลายรายในตลาด และน้ำมันปาล์มไม่สามารถเก็บรักษาได้นาน ต้องรีบจำหน่ายเพื่อลดการสูญเสียอันเนื่องมาจากไขมันอิสระที่มีผลทำให้น้ำมันปาล์มมีคุณภาพต่ำ ขณะที่ในส่วนของน้ำมันปาล์มดิบ พบว่า โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มมีอำนาจการต่อรองสูง เพราะในปัจจุบันโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มยังมีจำนวนไม่มาก และผลผลิตที่ได้ส่วนใหญ่นั้นเพื่อใช้รองรับการบริโภคเป็นหลักเท่านั้น ซึ่งหากจะนำมาใช้ผลิตไบโอดีเซลอย่างจริงจังจะต้องมีการขยายกำลังการผลิตและสร้างโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มเพิ่มขึ้น สำหรับในส่วนของวัตถุดิบทางอ้อม พบว่า ผู้จำหน่ายมีอำนาจการต่อรองค่อนข้างสูงเช่นเดียวกัน เนื่องจากมีผู้จำหน่ายเพียงไม่กี่รายในตลาด ผู้ผลิตไบโอดีเซลจึงต้องมีกลยุทธ์ในการจัดการกับผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิต เพื่อให้แน่ใจว่าโรงงานผลิตไบโอดีเซลจะมีวัตถุดิบเพียงพอต่อการผลิตไบโอดีเซลและสามารถรักษาระดับการผลิตให้สม่ำเสมอได้

(4) แรงผลักดันจากผู้บริโภค

ผู้บริโภคถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่ออุตสาหกรรมไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม จากการวิเคราะห์อุตสาหกรรมไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม พบว่า ผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีอำนาจต่อรองในการกำหนดราคาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มต่ำ เนื่องจากน้ำมันเป็นเชื้อเพลิงหลักที่มีความจำเป็นต่อครัวเรือน หน่วยธุรกิจ และอุตสาหกรรมต่าง ๆ ผู้บริโภคจึงไม่สามารถเลี่ยงการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงได้ โดยเฉพาะน้ำมันดีเซลซึ่งเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้กันมากที่สุด เมื่อน้ำมันดีเซลปกติมีราคาเพิ่มสูงขึ้น หลังจากการประกาศลอยตัวราคาน้ำมันดีเซลในประเทศ ทำให้ผู้บริโภคต้องเผชิญกับวิกฤตราคาน้ำมันและพยายามหาวิธีที่จะสามารถลดค่าใช้จ่ายในส่วนของค่าน้ำมันเชื้อเพลิงลงให้ได้ ไบโอดีเซลจึงกลายเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถใช้น้ำมันที่มีราคาถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติได้ แต่ทั้งนี้ไบโอดีเซลที่ผลิตได้ในประเทศยังมีปริมาณน้อยมาก เมื่อเทียบกับปริมาณความต้องการใช้น้ำมันดีเซลทั้งหมดภายในประเทศ ดังนั้นจึงต้องนำไบโอดีเซลไปผสมกับน้ำมันดีเซลในสัดส่วนร้อยละ 2 และ 5 ทำให้การกำหนดราคาไบโอดีเซลที่จำหน่ายในท้องตลาดจึงต้องอิงราคาจากราคาน้ำมันดีเซลปกติภายในประเทศด้วย ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงอยู่ตลอดเวลาตามราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก

(5) แรงผลักดันจากสินค้าทดแทน

ความสามารถในการหาสินค้าที่ใช้ทดแทนได้จะก่อให้เกิดข้อจำกัดด้านราคา การทำกำไร และการแข่งขัน จากการวิเคราะห์อุตสาหกรรมไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม พบว่า ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มและน้ำมันดีเซลปกติสามารถใช้ทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์ ทำให้การกำหนดราคาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มนั้นต้องอิงราคาน้ำมันดีเซล เพื่อเป็นปัจจัยดึงดูดให้ผู้บริโภคหันมาใช้กันมากขึ้น แต่จากสถานการณ์ที่ราคาน้ำมันดีเซลในประเทศไทยปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นและน้ำมันเป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป ซึ่งในอนาคตอาจจะมีไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภคที่ยังคงเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องอันเป็นผลมาจากการพัฒนาประเทศไปสู่ความทันสมัย จึงถือเป็นโอกาสทางการตลาดให้แก่ผู้ผลิตไบโอดีเซล อีกทั้งไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มยังก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านอื่น ๆ อีกมากมาย อาทิเช่น ด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีผลทำให้ผู้บริโภคที่มีความตระหนักและใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อมหันมาบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มกันมากขึ้น

ผลิตภัณฑ์ที่ถือได้ว่าทดแทนกันได้กับน้ำมันดีเซลอีกชนิดหนึ่ง คือ ดีโซฮอล์ เป็นน้ำมันที่ได้จากการนำเอทานอลมาผสมกับน้ำมันดีเซลปกติ แต่ในปัจจุบันยังไม่มีการจำหน่ายน้ำมันชนิดนี้ ซึ่งบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ได้ร่วมศึกษาทดลองกับโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา โดยทำการทดลองใช้กับรถกระบะปิกอัพเครื่องยนต์ 2,500 ซีซี รถไถคูโบตา และเครื่องยนต์ดีเซลลูกสูบเดียวสำหรับเก็บขยะ ทั้งยังได้ร่วมมือกับองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) โดยทำ

การทดลองใช้น้ำมันดีโซฮอล์กับรถยนต์โดยตรง อย่างไรก็ตามการผลิตดีโซฮอล์นั้นจะมีความยุ่งยากและกระบวนการที่สลับซับซ้อนมากกว่าการผลิตไบโอดีเซล นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำมาใช้ทดแทนไบโอดีเซลได้อีกชนิดหนึ่ง คือ ดีเซลสังเคราะห์จากก๊าซธรรมชาติ ซึ่งมีคุณภาพสูงปลอดจากสารกำมะถัน ไนโตรเจน และสารอะโรเมติกส์ สามารถสลายตัวได้ง่าย ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม มีการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ ช่วยลดควันดำและควันขาว มีคุณสมบัติในการหล่อลื่นสูง ป้องกันการเกิดสนิมในระบบจ่ายน้ำมัน ช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์ และสามารถใช้ได้กับเครื่องยนต์ดีเซลทุกชนิด (อธิพจน์ จันทร์กลิ่น, 2550)

(6) แรงผลักดันจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

จากการวิเคราะห์อุตสาหกรรมไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในส่วนผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholder) พบว่า จากการที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงแสดงพระอัจฉริยภาพและพระปรีชาสามารถโดยทรงริเริ่มนำน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ ซึ่งเป็นทรัพยากรที่หาได้ภายในประเทศมาผสมกับน้ำมันดีเซล เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล ทำให้หลายหน่วยงานและองค์กรทั้งของภาครัฐและเอกชนเกิดความสนใจที่จะทำการศึกษาค้นคว้า วิจัยและพัฒนาการผลิตน้ำมันพืชผสมน้ำมันดีเซลจนกลายเป็นที่รู้จักและแพร่หลายกันมากขึ้น ทั้งนี้รัฐบาลได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของพลังงานทดแทนภายใต้สถานการณ์ราคาน้ำมันที่ปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงได้กำหนดให้การพัฒนาการผลิตและการผลักดันการบริโภคไบโอดีเซลเป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของประเทศ รวมถึงได้ประกาศให้ไบโอดีเซลเป็นวาระแห่งชาติเมื่อปี พ.ศ. 2547

ในขณะเดียวกันการที่รัฐบาลใช้ระบบควบคุมราคาน้ำมันภายในประเทศไม่ให้สูงจนเกินไปทำให้ราคาน้ำมันขายปลีกไม่สะท้อนถึงความเป็นจริงในตลาดโลก กล่าวคือ ขณะที่ราคาน้ำมันในตลาดโลกปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ราคาจำหน่ายน้ำมันภายในประเทศกลับมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวมดังนี้

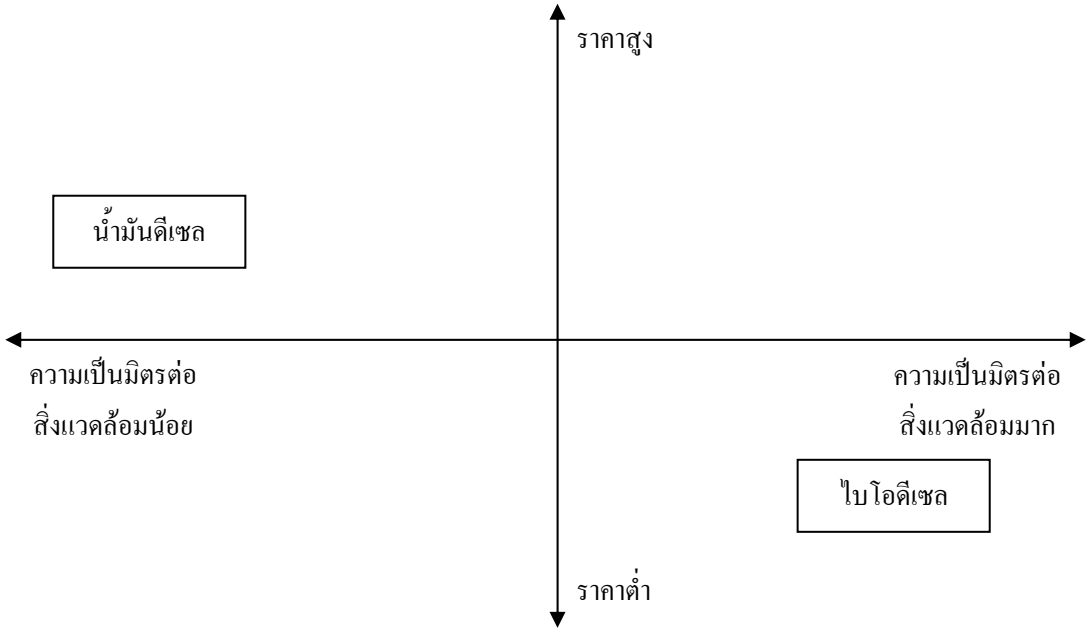
(1) ผู้บริโภคมีการบริโภคน้ำมันอย่างฟุ่มเฟือยและไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากการที่ราคาน้ำมันขายปลีกเป็นราคาที่ไม่เป็นไปตามความเป็นจริง มีผลทำให้ประชาชนผู้บริโภคไม่ตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องช่วยกันประหยัดน้ำมัน

(2) บริษัทผู้ค้าน้ำมันชะลอการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำมันภายในประเทศได้

(3) การควบคุมราคาน้ำมันขายปลีกภายในประเทศ ทำให้รายได้จากการค้าน้ำมันของบริษัทผู้ค้าน้ำมันลดลง และส่งผลให้ผู้ประกอบการรายใหม่ไม่เกิดความสนใจที่จะลงทุนผลิตหรือเข้าสู่ตลาด

5.2.6 การกำหนดกลยุทธ์ของการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย

จากผลการวิเคราะห์ศักยภาพการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย และผลการวิเคราะห์แบบจำลองแรงผลักดันของการแข่งขันทางอุตสาหกรรม สามารถแสดงตำแหน่งทางการตลาดระหว่างราคาและความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้ดังภาพที่ 5.1 เพื่อนำมากำหนดกลยุทธ์ทางการตลาดที่มีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ธุรกิจดังนี้



ภาพที่ 5.1 ตำแหน่งทางการตลาดระหว่างราคาและความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของไบโอดีเซลและน้ำมันดีเซลปกติ

(1) กลยุทธ์ด้านการตลาด

แม้ว่าผู้บริโภคจะเป็นผู้ที่มีเหตุผล โดยสามารถจัดลำดับความชอบได้อย่างสมบูรณ์และมีความคงเส้นคงวาก็ตาม แต่ความสามารถในการรับรู้และวิเคราะห์ข่าวสารข้อมูลนั้นยังอยู่ในวงจำกัด ดังนั้นผู้ผลิตจึงจำเป็นต้องกำหนดกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด เพื่อเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้บริโภคตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมากขึ้นดังนี้

(1.1) กลยุทธ์ทางด้านผลิตภัณฑ์

(1.1.1) การเพิ่มการจำหน่ายผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค อาทิเช่น ไบโอดีเซลบี 2 ไบโอดีเซลบี 5 ไบโอดีเซลบี 10

(1.1.2) การปรับปรุงคุณภาพและมาตรฐานไบโอดีเซลตลอดเวลา เพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจและไว้วางใจในการใช้ผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมากยิ่งขึ้น รวมถึงเป็นการสร้างชื่อเสียงทางการค้า (goodwill) ให้กับผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

(1.1.3) การรวบรวมและพัฒนาองค์ความรู้ว่าด้วยปาล์มน้ำมันและการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มอย่างเป็นระบบ โดยการจัดทำฐานข้อมูลเพื่อสนับสนุนการวิจัยต่อยอดอย่างจริงจัง

(1.1.4) การพัฒนาไบโอดีเซลโดยใช้วัตถุดิบเป็นพืชชนิดอื่น อาทิเช่น สบู่ดำ

(1.1.5) การส่งเสริมและพัฒนาไบโอดีเซลไปสู่เชิงพาณิชย์อย่างมีระบบและครบวงจร

(1.2) กลยุทธ์ทางด้านราคา

(1.2.1) การกำหนดราคาจำหน่ายไบโอดีเซลให้ต่ำกว่าราคาน้ำมันดีเซลปกติอย่างน้อยลิตรละ 2 บาท เพื่อสร้างความสนใจและดึงดูดใจให้ผู้บริโภคหันมาใช้ไบโอดีเซลกันมากขึ้น

(1.2.2) การบริการรับชำระเงินผ่านบัตรเครดิต เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ลูกค้าที่มาใช้บริการ

(1.2.3) การขยายกำลังการผลิตไบโอดีเซลในระดับที่ก่อให้เกิดความประหยัดต่อขนาด เพื่อทำให้ต้นทุนเฉลี่ยไบโอดีเซลต่อลิตรต่ำลง

(1.2.4) การพัฒนาองค์ความรู้ด้านผลประโยชน์ร่วมจากการพัฒนาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มและนำมาใช้ประกอบกับระบบการกำหนดราคาที่เหมาะสมสำหรับไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

(1.2.5) การกำหนดเป้าหมายการลดต้นทุนของไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มจากการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

(1.3) กลยุทธ์ทางด้านช่องทางการจัดจำหน่าย

(1.3.1) การเพิ่มสถานีบริการไบโอดีเซลให้มีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอและทั่วถึง เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้บริโภคและรองรับแนวโน้มความต้องการบริโภคไบโอดีเซลที่มากขึ้นในอนาคต

(1.3.2) การเน้นเอกลักษณ์ของสถานีบริการให้มีความโดดเด่น ภาพลักษณ์ที่ทันสมัย จดจำได้ง่าย สร้างความเชื่อมั่นต่อผู้บริโภคทันทีที่พบเห็น และให้ความสนใจต่อสิ่งแวดล้อม

(1.3.3) การวิจัยและพัฒนาระบบโลจิสติกส์ เพื่อรองรับการขยายตัวของการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม โดยเน้นการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์จริง

(1.4) กลยุทธ์ทางด้านการส่งเสริมการตลาด

(1.4.1) การใช้กลยุทธ์ดึง (pull strategy) เนื่องจากในยุคของสังคมข่าวสารคงไม่อาจปฏิเสธได้ว่า ความสามารถในการสื่อสารเป็นที่มาของอำนาจและความสำเร็จ ดังนั้นหากผู้ผลิตไบ

โอดีเซลจากน้ำมันปาล์มสามารถสื่อข่าวสารข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะจูงใจผู้บริโภคให้คล้อยตามข้อเสนอได้ โดยการโฆษณาผ่านสื่อโทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ อินเตอร์เน็ต แผ่นป้ายโฆษณา นิตยสาร แผ่นพับ ใบปลิว โปสเตอร์ อย่างจริงจังและต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้บริโภคได้ยินและได้เห็นไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มจนเป็นที่รู้จักมักคุ้น อันจะนำไปสู่ความไว้วางใจในการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมากขึ้น

(1.4.2) การจัดกิจกรรมส่งเสริมการขายไบโอดีเซล อาทิ การแจกของแถม เช่น น้ำดื่ม กระดาษชำระ ขนมขบเขี้ยว เป็นต้น การชิงโชครางวัล

(1.4.3) จัดทำแผนประชาสัมพันธ์เพื่อโน้มน้าวและทำความเข้าใจให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มและมีการใช้ไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันกันอย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้น รวมถึงการให้ข่าวประชาสัมพันธ์เพื่อเป็นการสร้างภาพพจน์การใช้ไบโอดีเซล เช่น การมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม การใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเป็นแนวทางหลักในยุทธศาสตร์การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการลดภาระการนำเข้าพลังงานเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ โดยการนำเสนอให้เห็นถึงผลกระทบเชิงกลยุทธ์จากการพัฒนาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่มีต่อการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการลดภาระการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ

(1.4.5) การสื่อสารสาธารณะเพื่อกระตุ้นให้ทุกภาคส่วนในสังคมได้เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มผ่านกระบวนการเรียนรู้และการจัดการความรู้ร่วมกันในการวางแผนและจัดการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ

(2) กลยุทธ์การเจริญเติบโต

จากลักษณะของอุตสาหกรรมไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในปัจจุบัน คือ มีอัตราการเจริญเติบโตสูง มีส่วนแบ่งทางการตลาดสูง และได้รับผลตอบแทนจากการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มสูง แต่ทว่าค่าใช้จ่ายในส่วนของการโฆษณาประชาสัมพันธ์ก็มีสูงเช่นเดียวกัน จึงกล่าวได้ว่าไบโอดีเซลเป็นดาว (stars) ตามแบบจำลองของกลุ่มที่ปรึกษาแห่งเมืองบอสตัน (Boston Consulting Group หรือ BCG) กลยุทธ์ที่เหมาะสม คือ กลยุทธ์การเจริญเติบโต เป็นกลยุทธ์เพื่อสร้างการเจริญเติบโตและพัฒนาขนาดของธุรกิจ (David, 2001; Kotler and Armstrong, 2004; Schermerhorn, 2005; Kotler and Keller, 2006 และ Wheelen and Hunger, 2006) อันประกอบด้วย

(2.1) กลยุทธ์การมุ่งเฉพาะส่วนและเจาะตลาด เป็นกลยุทธ์ที่นำมาใช้เพื่อเพิ่มยอดจำหน่ายในตลาดเดิมให้มากขึ้นและขยายส่วนแบ่งทางการตลาดให้สูงขึ้น จากการวิเคราะห์พบว่า ตลาดไบโอดีเซลในปัจจุบันยังอยู่ในช่วงเจริญเติบโต สามารถที่จะเพิ่มจำนวนของผู้บริโภคได้อีก โดยเฉพาะผู้บริโภคที่เป็นวัยรุ่นเพศชาย ซึ่งอยู่ในกลุ่มอาชีพนักธุรกิจ อาชีพเกษตรกร อาชีพรับจ้าง

กลุ่มอาชีพพนักงานเอกชน กลุ่มอาชีพข้าราชการ และอาชีพค้าขาย ซึ่งเป็นช่วงอายุ เพศ และกลุ่มอาชีพที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการขยายกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น ทำให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยลดลง ดังนั้นจึงควรใช้กลยุทธ์การมุ่งเฉพาะส่วนและเจาะตลาด โดยมุ่งเป้าหมายไปที่ผู้บริโภคน้ำมันดีเซลที่มีรายได้ประจำ ซึ่งได้รับผลกระทบโดยตรงจากการปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นของราคาน้ำมันดีเซล และผู้บริโภคที่มีความใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อม

(2.2) กลยุทธ์การพัฒนาตลาด เป็นกลยุทธ์ที่นำมาใช้เพื่อเพิ่มยอดจำหน่ายในตลาดใหม่ โดยการเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายให้มากขึ้น เพื่อให้ผู้บริโภคได้เข้าถึงการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มอย่างทั่วถึง เพื่อเพิ่มยอดขายในตลาดใหม่

(2.3) กลยุทธ์การพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป็นกลยุทธ์ที่นำมาใช้เพื่อเพิ่มยอดจำหน่ายในตลาดและขยายการเจริญเติบโต โดยมีการปรับปรุงคุณภาพของไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจในการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมากขึ้น

(2.4) กลยุทธ์การรวมตัวในแนวดิ่ง เป็นการเจริญเติบโตโดยที่หน่วยธุรกิจหนึ่งเข้าไปดำเนินการในหน่วยธุรกิจอื่นที่มีความเกี่ยวพันกันในแนวดิ่ง ซึ่งทำให้ธุรกิจมีความมั่นคงมากขึ้น และสามารถควบคุมคุณภาพของผลผลิตได้ ได้แก่

(2.4.1) กลยุทธ์การรวมตัวหรือเชื่อมโยงไปข้างหลัง (backward linkage) กล่าวคือ การที่ผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มขยายการบริหารธุรกิจและการควบคุมไปยังหน่วยธุรกิจที่เป็นผู้ขายปัจจัยการผลิตหรือจำหน่ายน้ำมันปาล์มให้กับโรงงานผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ดังจะเห็นได้จากการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่และขนาดกลางที่เป็นโรงงานต่อยอดจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม ซึ่งเป็นวัตถุดิบทางตรง

(2.4.2) กลยุทธ์การรวมตัวไปข้างหน้า (forward linkage) กล่าวคือ การที่ผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มขยายธุรกิจไปเป็นผู้จัดจำหน่ายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเอง ซึ่งสามารถทำได้โดยการลงทุนสร้างสถานีบริการขึ้นมาเอง ณ สถานที่ผลิต เพื่อจำหน่ายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มให้แก่ผู้บริโภคภายในพื้นที่

(2.5) กลยุทธ์การรวมตัวในแนวนอน เป็นการขยายธุรกิจในพื้นที่ใหม่ โดยการขยายสาขาของสถานีบริการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มไปยังพื้นที่ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มยอดขาย กำไร และส่วนแบ่งทางการตลาดให้มากขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยที่ได้ สามารถเสนอแนะเป็นแนวทางในประเด็นต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ

(1) การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่จะก่อให้เกิดการประหยัดต่อขนาดและมีผลประโยชน์ที่น่าสนใจมาก ดังนั้นจึงควรหยิบยกประเด็นนี้เพื่อดึงดูดความสนใจให้นักลงทุนที่มีทรัพยากรมากพอเข้ามาลงทุนอุตสาหกรรมการผลิตไบโอดีเซลมากขึ้น เพื่อรองรับความต้องการใช้พลังงานที่มากขึ้นในอนาคต โดยการสนับสนุนการรวมตัวกันของผู้สนใจ ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของสหกรณ์ บริษัทเอกชน หรือรัฐวิสาหกิจ ทั้งนี้ผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่อาจใช้กลยุทธ์ผู้นำด้านต้นทุนและการสร้างความแตกต่างให้กับสินค้าในรูปของคุณภาพตามแนวคิดของพอร์เตอร์ (Schermerhorn, 2005 และ Weihrich and Koontz, 2005) เนื่องจากการผลิตมีความได้เปรียบจากการประหยัดต่อขนาด รวมทั้งมีการใช้ทุนเทคโนโลยีการผลิตในระดับสูง ทำให้ผลผลิตที่ได้มีต้นทุนการผลิตต่ำแต่มีคุณภาพสูง และมีความพร้อมด้านเงินทุน ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบในการแข่งขันทางการตลาด

(2) รูปแบบการลงทุนที่เหมาะสมของโรงงานผลิตไบโอดีเซล ควรเป็นโครงการต่อเนื่องจากโรงสกัดน้ำมันปาล์มดิบ ซึ่งจะสามารถใช้วัตถุดิบและสาธารณูปโภค เช่น ไฟฟ้า ไอน้ำ และน้ำ เป็นต้น จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบได้ เนื่องจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบส่วนใหญ่นั้นสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าและไอน้ำได้เองจากการเผากะลาและใยปาล์ม ซึ่งได้ปริมาณไฟฟ้าและเกินความต้องการใช้ ทำให้โรงงานผลิตไบโอดีเซลไม่ต้องลงทุนเองในส่วนนี้ อีกทั้งการที่ตั้งโรงงานในบริเวณเดียวกันจะช่วยลดต้นทุนค่าขนส่งน้ำมันปาล์มดิบมายังโรงงานผลิตไบโอดีเซลได้

(3) ในการผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็กการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขึ้นมาใช้เองนั้นมีความเหมาะสมมากกว่าการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ เพราะต้องใช้เงินลงทุนสูงมาก จากการศึกษาของกุลเชษฐ์ เพียรทอง และคณะ (2548) พบว่า การผลิตไบโอดีเซลกำลังการผลิตขนาด 150 ลิตรต่อรอบการผลิต หรือ 7,200 ลิตรต่อปี มีต้นทุนการผลิตเครื่องผลิตไบโอดีเซลคิดเป็นเงินเท่ากับ 5,000 บาท และมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานคิดเป็นเงินเท่ากับ 98,136 บาทต่อปี หรือ 13.63 บาทต่อลิตรไบโอดีเซล โดยให้รายได้จากการจำหน่ายไบโอดีเซลคิดเป็นเงินเท่ากับ 100,800 บาทต่อปี และมีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 7 เดือน ขณะที่การผลิตไบอีเซลขนาดใหญ่ควรมีการนำเข้าเทคโนโลยี เนื่องจากจะทำให้ผลผลิตไบโอดีเซลที่ได้นั้นมีปริมาณและคุณภาพสูง

(4) จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่าข้อจำกัดของการผลิตไบโอดีเซลอยู่ที่ราคาวัตถุดิบ ซึ่งในโครงสร้างต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลจากการวิเคราะห์ในส่วนของผู้ผลิต พบว่า โครงสร้างต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลมีสัดส่วนต้นทุนวัตถุดิบทางตรงเฉลี่ยถึงร้อยละ 81.81 โดยทั่วไปแล้วน้ำมัน

ปาล์มที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลนั้นมีราคาสูงอยู่แล้ว ยิ่งมีการตรึงราคาน้ำมันดีเซลไว้ ยิ่งทำให้ราคาไบโอดีเซลที่ผลิตได้ไม่สามารถแข่งขันได้กับราคาน้ำมันดีเซล

(5) ในสถานการณ์ที่น้ำมันปาล์มมีราคาสูงมากจนทำให้การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มอาจจะประสบกับภาวะขาดทุน ในกรณีนี้ควรจะศึกษาหาแหล่งวัตถุดิบสำรองจากต่างประเทศ หรือหาวัตถุดิบอื่นในพื้นที่ที่มีศักยภาพเพียงพอมาใช้เป็นวัตถุดิบทดแทน โดยไม่กระทบกระเทือนต่อเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันและโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มภายในประเทศ

(6) น้ำมันใช้แล้วถือเป็นวัตถุดิบที่สำคัญที่สามารถนำมาใช้ผลิตไบโอดีเซลได้ จากการศึกษาของสถานจัดการและอนุรักษ์พลังงานมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2548 อ้างโดย สิรินภา เปรมจิตร, 2550) พบว่า ประเทศไทยมีน้ำมันใช้แล้วมากถึง 74.50 ล้านลิตรต่อปี ซึ่งหากนำมาผลิตไบโอดีเซลจะสามารถทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลได้ถึง 1,570 ล้านบาทต่อปี โดยสมมติให้ราคาน้ำมันดีเซลอยู่ที่ 23 บาทต่อลิตร ดังนั้นหน่วยงานของภาครัฐจึงควรให้ความรู้และสร้างความเข้าใจแก่ประชาชนในเรื่องการนำน้ำมันพืชใช้แล้วมาผลิตไบโอดีเซล โดยที่แต่ละครัวเรือนสามารถให้การสนับสนุนโดยการมอบหรือจำหน่ายน้ำมันพืชใช้แล้วให้แก่ผู้รับซื้อหรือผู้ผลิตไบโอดีเซล ซึ่งจะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นได้ดีในระยะยาว อีกทั้งยังมีความได้เปรียบมากกว่าการใช้น้ำมันปาล์มในการผลิต เนื่องจากระดับราคาของน้ำมันใช้แล้วค่อนข้างคงที่ ในขณะที่น้ำมันปาล์มจะมีระดับราคาผันผวนไปตามฤดูกาลและมีค่าเบี่ยงเบนที่สูง จากการศึกษาของวิมลมาศ เตรียมศศิธร (2551) พบว่า เงื่อนไขที่มีผลมากที่สุดต่อการตัดสินใจรวบรวมน้ำมันพืชใช้แล้วมาจำหน่ายให้แก่ผู้รับซื้อเพื่อนำไปผลิตไบโอดีเซล คือ ราคาของน้ำมันใช้แล้วและความสะดวกสบายในการจัดเก็บรวบรวม ดังนั้นจึงควรมีการกำหนดราคารับซื้อที่ชัดเจนและกระจายจุดรับซื้อน้ำมันพืชใช้แล้วตามท้องที่ต่าง ๆ อย่างทั่วถึงและเพียงพอ โดยมีการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับแหล่งรับซื้อว่ามีที่ใดบ้าง เพื่อให้ประชาชนหันมาจำหน่ายน้ำมันพืชใช้แล้วกันมากขึ้น

(7) ผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มควรมีการพัฒนาเพื่อเพิ่มการใช้ผลประโยชน์หรือเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์พลอยได้ในการผลิตไบโอดีเซล อาทิเช่น กลีเซอรอล ซึ่งโดยทั่วไปผู้ผลิตไบโอดีเซลจะทำการกลั่นกลีเซอรอลให้บริสุทธิ์มากกว่าร้อยละ 95 เพื่อจำหน่ายให้กับอุตสาหกรรมเครื่องสำอางและยา แต่ความต้องการใช้กลีเซอรอลในอุตสาหกรรมดังกล่าวยังคงมีอยู่อย่างจำกัด ขณะที่ปริมาณกลีเซอรอลที่ออกสู่ตลาดมีมากขึ้นจากการขยายการผลิตไบโอดีเซล ส่งผลให้ราคาจำหน่ายกลีเซอรอลตกต่ำ ดังนั้นจึงควรหาช่องทางจำหน่ายอื่นที่เหมาะสมสำรองไว้

(8) แม้ว่าความรู้ด้านเทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซลจะมีเพียงพอสำหรับประเทศไทย แต่เทคโนโลยีดังกล่าวจะกระจายอยู่ในหมู่นักวิชาการในสถาบันต่าง ๆ เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงควรมีการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตใหม่ ๆ แก่ผู้ผลิตไบโอดีเซลอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็น

ผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก เกษตรกร หรือประชาชนทั่วไปที่มีความสนใจ รวมถึงควรมีการสร้างเครือข่ายเพื่อเป็นการเชื่อมโยงงานด้านการวิจัยให้มีความก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น

(9) จากจุดแข็งของไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในด้านผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติและคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ทำให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจในการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมากขึ้น ซึ่งเป็นไปตามข้อสมมติที่ว่า ผู้บริโภคจะพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ฉะนั้นผู้ผลิตจึงควรใช้จุดแข็งนี้ให้เกิดประโยชน์เพื่อบรรลุถึงประสิทธิภาพสูงสุดของการบริโภค โดยอาศัยหลักการอุตมภาพพาเรโต (Pareto optimality) ที่ว่า ปัจเจกชนจะพยายามก้าวไปให้ถึงจุดสูงสุดแห่งความปรารถนาในการบริโภคหรืออรรถประโยชน์สูงสุด โดยเน้นการผลิตที่ให้ผลผลิตอย่างมีคุณภาพ และมีการวิจัยและพัฒนาเพื่อปรับปรุงคุณภาพของไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของตลาดและการแข่งขันในตลาด ตลอดจนทำให้ผู้บริโภคมีแนวโน้มที่จะใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มต่อไป

(10) จากเหตุผลที่สำคัญที่สุดในการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ นั่นคือ ไบโอดีเซลมีราคาต่อลิตรถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติ ซึ่งเป็นไปตามข้อสมมติที่ว่า ผู้บริโภคจะพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ที่สามารถหาซื้อได้สะดวกและมีราคาไม่แพง ฉะนั้นผู้ผลิตต้องใช้จุดแข็งของไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในด้านราคาที่ทำให้ผู้บริโภคเกิดความพึงพอใจนี้ให้เป็นประโยชน์ ซึ่งผู้ผลิตต้องมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตมากที่สุดหรือเกิดค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำที่สุด และการขยายตลาดให้ใหญ่ขึ้นโดยเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายอย่างทั่วถึง เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มได้อย่างสะดวก รวมถึงมีการโฆษณาประชาสัมพันธ์หรือรณรงค์เผยแพร่ข้อมูลข่าวสารอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับประโยชน์ของไบโอดีเซลในด้านต่าง ๆ โดยผ่านทางสื่อที่มีศักยภาพในการเข้าถึงผู้บริโภคโดยตรง อาทิเช่น โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ วิทยุ อินเตอร์เน็ต ซึ่งอาจจัดทำเป็นหนังโฆษณา สารคดีเผยแพร่ความรู้ หรือการสัมภาษณ์บุคคลที่มีชื่อเสียง เพื่อลดอสมมาตรสารสนเทศ (asymmetric information) ของผู้บริโภค และทำให้ผู้บริโภคมีทัศนคติในเชิงบวกหรือเกิดความพึงพอใจต่อไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม อันเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้บริโภคเปลี่ยนมาใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มแทนน้ำมันดีเซลปกติกันมากขึ้น เพราะจุดมุ่งหมายทางเศรษฐกิจของผู้บริโภคคือ ความพยายามเพื่อให้ได้รับความพึงพอใจสูงสุดจากรายได้ที่มีอยู่อย่างจำกัด ตลอดจนสร้างความมั่นใจในการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มให้กับผู้บริโภค จากการศึกษาของณิชชารีย์ ปรียพันธ์เกษม (2550) พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครมีแนวโน้มที่จะใช้ไบโอดีเซลมากขึ้น เมื่อมีการจำหน่ายไบโอดีเซลอย่างแพร่หลาย

(11) ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มควรกำหนดตามระบบที่อิงกับราคา ณ จุดฐาน (basing-point price system) กล่าวคือ เป็นรูปแบบของการตั้งราคาในตลาดผู้ขายน้อยราย โดยที่ผู้ขายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มแต่ละรายคิดราคาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มกับผู้บริโภคที่อยู่ในพื้นที่เดียวกันในราคาเดียวกัน โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างของระยะทางในการขนส่งของผู้ขายไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ซึ่งราคาที่กำหนดขึ้นนี้จะคำนวณจากต้นทุนไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มบวกด้วยค่าขนส่งจากสถานที่หนึ่งที่ถูกเลือกให้เป็นจุดฐานไปยังผู้บริโภค เพื่อลดการแข่งขันทางด้านราคา

5.3.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและบริหาร

(1) การกำหนดนโยบายพลังงานของประเทศไทยจำเป็นต้องอาศัยกรอบแนวคิดของการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งจะทำให้เกิดความมั่นคงด้านพลังงาน การช่วยลดการพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ การเกิดการอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเกิดความสมดุลต่อระบบเศรษฐกิจ สังคม และเกิดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมด้วย โดยการกำหนดนโยบายพลังงานของประเทศไทยต้องคำนึงถึงการมีส่วนร่วมของภาครัฐและภาคประชาชนในการกำหนดนโยบายและการบริหารจัดการด้านพลังงานแบบบูรณาการ ตัวอย่างเช่น การวางแผนพลังงานระดับท้องถิ่นหรือการวางแผนพลังงานชุมชน (local energy plan) เป็นการเปิดโอกาสให้ประชาชนในท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการวางแผนและบริหารจัดการทรัพยากรและพัฒนาพลังงานในท้องถิ่นตนเอง เพื่อจัดหาพลังงานให้เพียงพอต่อความต้องการใช้ที่แท้จริง และบริหารจัดการพลังงานให้มีการใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ โดยเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ซึ่งการวางแผนพลังงานระดับท้องถิ่นดังกล่าวนี้ จะมีความสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลที่ส่งเสริมให้มีการพัฒนาแบบประชาชนเป็นศูนย์กลาง และการกระจายอำนาจลงสู่ท้องถิ่นตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และการพัฒนาตามแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง อีกทั้งยังสอดคล้องกับนโยบายพลังงานของประเทศที่เสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาสังคมในกระบวนการกำหนดนโยบายพลังงาน การส่งเสริมให้มีการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน การใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานภายในประเทศเพื่อลดการพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ ช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมให้มีการจ้างงานในท้องถิ่น ทั้งนี้การวางแผนพลังงานจะมีความหลากหลายและแตกต่างกันออกไปตามลักษณะภูมิสังคมและวัฒนธรรมในแต่ละพื้นที่

Beeck (2000) ได้เสนอว่า การวางแผนพลังงานต้องกระทำโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของคนในท้องถิ่น และต้องเป็นวิธีที่ผู้เข้าร่วมกระบวนการวางแผนสามารถเข้าใจได้ง่าย การวิเคราะห์และประเมินทางเลือกต้องพิจารณาทั้งทางด้านเทคนิค เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

โดยผ่านความเห็นชอบของผู้เข้าร่วมกระบวนการวางแผน ซึ่งแผนพลังงานต้องมีความยืดหยุ่นสูง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามข้อมูลที่มีอยู่ รวมถึงลักษณะและสภาพของสังคมท้องถิ่นนั้น ๆ

(2) รัฐบาลควรมีนโยบายและการกำกับดูแลที่ชัดเจน เชื่อถือได้ รวมถึงมีระบบข้อมูลสารสนเทศที่สมบูรณ์เพื่อใช้ประกอบการกำหนดนโยบายด้านพลังงาน เพราะโครงการด้านพลังงานส่วนใหญ่เป็นโครงการขนาดใหญ่ที่ต้องใช้เงินลงทุนสูงและใช้ระยะเวลาในการดำเนินงาน ดังเห็นได้จากต้นทุนทางตรงของการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำปาล์ม ซึ่งมีต้นทุนที่สูงมาก ดังนั้นหากนโยบายไม่มีความแน่นอนจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อผู้ที่เกี่ยวข้องมากมาย ไม่ว่าจะเป็นผู้ผลิต ผู้จำหน่าย และผู้บริโภค

(3) จากการที่ราคาน้ำมันปาล์มปรับตัวตามกลไกตลาด กล่าวคือ ราคาน้ำมันปาล์มแปรผันไปตามปริมาณและคุณภาพผลผิตที่ออกสู่ตลาดในขณะนั้น ประกอบกับปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปริมาณคงเหลือภายในประเทศ ราคาตลาดต่างประเทศ และการคาดการณ์ตลาดในอนาคตของผู้ผลิต รัฐควรเข้ามาเป็นผู้กำกับดูแลระบบการซื้อขาย เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง และควรสร้างความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรม เพื่อก่อให้เกิดระบบอุตสาหกรรมที่สามารถสร้างรายได้และพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน ไม่เป็นภาระต่อภาครัฐในระยะยาว

(4) รัฐบาลควรมีการสนับสนุนทางด้านการเงินสำหรับการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เช่น การจัดหาแหล่งเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำเพื่อใช้ในการลงทุนก่อสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซล การให้สิทธิประโยชน์ต่าง ๆ จากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (The Board of Investment หรือ BOI) การยกเว้นการเรียกเก็บภาษีต่าง ๆ สำหรับไบโอดีเซลที่ผลิตได้ การให้สินเชื่อการเกษตรที่มีระยะปานกลางขึ้นไปและวงเงินกู้จำนวนมากพอในการดำเนินการ โดยเฉพาะ 3 ปีแรกที่ปาล์มน้ำมันยังไม่ให้ผลผลิต เป็นต้น เพราะการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มปาล์มในทุกขนาดต้องใช้เงินลงทุนสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่ที่มีการใช้ทุนเข้มข้น (capital intensive)

(5) การส่งเสริมการบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม จะทำให้ความต้องการใช้น้ำมันปาล์มเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งเดิมการปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทยมีผลผลิตเพียงพอสำหรับการบริโภคเท่านั้น และมีปริมาณคงเหลือในแต่ละปีไม่มากนัก ทำให้ต้องมีการหาแหล่งวัตถุดิบมาชดเชยในระยะสั้น ซึ่งการขยายพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันไม่สามารถให้ผลผลิตได้ทันตามความต้องการบริโภค เนื่องจากยังไม่สามารถขยายพื้นที่เพาะปลูกได้อย่างเป็นรูปธรรมตามเป้าหมายเท่าใดนัก ขณะเดียวกันการปลูก

ปาล์มน้ำมันจะเริ่มให้ผลผลิตเมื่อปาล์มน้ำมันมีอายุ 3-4 ปี การกำหนดมาตรการต่าง ๆ จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องดำเนินการ คือ

(5.1) มาตรการส่งเสริมการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่เหมาะสม และจูงใจเกษตรกรให้หันมาปลูกปาล์มน้ำมันกันมากขึ้น โดยใช้มาตรการอุดหนุนเกษตรกร ได้แก่ การให้เงินสนับสนุนในรูปเงินให้เปล่า สำหรับเกษตรกรที่ปรับเปลี่ยนพื้นที่ทำการเกษตรพืชชนิดอื่นมาเป็นปาล์มน้ำมันตามจำนวนพื้นที่เพาะปลูก การสนับสนุนปัจจัยการผลิต อาทิเช่น พันธุ์ปาล์ม ปุ๋ย วัสดุการเกษตร การให้เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำแก่เกษตรกรเพื่อใช้เป็นเงินทุนหมุนเวียน การให้ความรู้ในการปลูก ดูแลรักษา การเก็บเกี่ยวผลผลิต และการปรับเปลี่ยนพันธุ์ปาล์มที่ปลูกเป็นปาล์มพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูง เพื่อที่จะทำให้ราคาน้ำมันปาล์มถูกลง ซึ่งจะส่งผลให้ราคาของไบโอดีเซลถูกลงตามไปด้วย

(5.2) การจัดการพื้นที่ปลูก โดยการกำหนดพื้นที่ด้วยการพิจารณาความเหมาะสมของพื้นที่เพาะปลูก ดูแลควบคุมและส่งเสริมการจัดตั้งโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบให้เหมาะสมกับจำนวนพื้นที่ปลูก อย่างไรก็ตามในการแบ่งสรรพื้นที่ต้องมีความชัดเจน โดยไม่คุกคามฐานทรัพยากร ความหลากหลายทางชีวภาพ และความมั่นคงทางด้านอาหาร

(5.3) การจัดตั้งกองทุนสงเคราะห์การทำสวนปาล์มเพื่อเป็นหน่วยงานดูแลเฉพาะ ซึ่งมีบทบาทหน้าที่หลักในการส่งเสริมให้มีการปลูกปาล์มพันธุ์ดีทดแทนสวนปาล์มเดิม โดยการจ่ายเงินชดเชยในรูปเงินให้เปล่าตามจำนวนพื้นที่ปลูกเพิ่มของเกษตรกร และสนับสนุนปาล์มพันธุ์ดีโดยการให้ทุนสนับสนุนสำหรับการปลูกปาล์มพันธุ์ดีทดแทน

(6) ในการผลิตปาล์มน้ำมันจำเป็นต้องพึ่งพาระบบเศรษฐกิจภายนอกในด้านปัจจัยการผลิต ไม่ว่าจะเป็นปุ๋ย สารเคมี ซึ่งตกอยู่ภายใต้อำนาจการกำหนดราคาโดยตลาดผู้ขายน้อยราย เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันจึงเป็นผู้แบกรับราคา (price taker) เพราะการจัดสรรทรัพยากรโดยกลไกตลาดเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ประกอบกับสถานการณ์ที่ราคาน้ำมันในตลาดโลกเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งส่งผลให้ราคาปัจจัยการผลิตเหล่านี้เพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว ทำให้เกษตรกรไม่สามารถเข้าถึงระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจได้ ดังนั้นรัฐบาลควรสนับสนุนแหล่งเงินทุนให้แก่เกษตรกร

(7) รัฐบาลควรกำหนดนโยบายส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงทดแทนที่มีกรอบเวลาการดำเนินงานและทิศทางนโยบายที่ชัดเจน ตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะปลูกปาล์มน้ำมัน การพัฒนาสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันให้มีผลิตภาพต่อไร่ที่สูงขึ้น อีกทั้งมีการวางแผนการผลิตให้สอดคล้องตามความต้องการบริโภคภายในประเทศ ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ซึ่งโดยปกติแล้วสัดส่วนการใช้น้ำมันดีเซลในประเทศจะมีสัดส่วนสูงที่สุด เมื่อเทียบกับพลังงานในรูปแบบอื่น ไม่ว่าจะเป็น

สาขาการเกษตร สาขาการผลิตไฟฟ้า สาขาอุตสาหกรรมการผลิต อุตสาหกรรมขนส่ง กล่าวคือ มีอัตราการใช้น้ำมันดีเซลในประเทศนั้นมีไม่ต่ำกว่า 50 ล้านลิตรต่อวัน รัฐควรให้การสนับสนุนผู้ผลิตในด้านภาษีชดเชย คือ ลดหย่อนภาษีสรรพสามิตและกองทุนน้ำมัน เพื่อให้ราคาไบโอดีเซลสามารถแข่งขันกับน้ำมันดีเซลได้ในตลาด

(8) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ควรเข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดพื้นที่เพาะปลูกและเร่งทำการผลิต โดยเพื่อให้มีผลผลิตเพียงพอต่อการผลิตไบโอดีเซลตามเป้าหมายการใช้ไบโอดีเซลเป็นพลังงานทดแทน ในระยะแรกควรมีการสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลระดับชุมชนที่มีกำลังการผลิตขนาดเล็กก่อน เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาด้านปริมาณวัตถุดิบ นอกจากนั้นควรส่งเสริมให้มีการปรับปรุงการปลูกเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่ อันเป็นการช่วยลดต้นทุนในการเพาะปลูกด้วย

(9) แม้ว่าการควบคุมราคาน้ำมันขายปลีกจะส่งผลเสียต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวม แต่หากรัฐบาลปล่อยให้บริษัทผู้ค้าน้ำมันกำหนดราคาน้ำมันขายปลีกเอง อาจเกิดการรวมตัวกันของบริษัทผู้ค้าน้ำมันรายใหญ่เพื่อตั้งราคาน้ำมันขายปลีกให้สูง เพื่อขูดรีดผู้บริโภค ดังนั้นก่อนที่รัฐบาลจะมีการใช้ระบบราคาน้ำมันลอยตัวนั้น รัฐบาลควรพยายามเพิ่มการแข่งขันในตลาดน้ำมันให้มีมากขึ้น (อธิพจน์ จันทร์กลิ่น, 2550) ดังนี้

(9.1) การยกเลิกการควบคุมการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ ทำให้บริษัทผู้ค้าน้ำมันมีแหล่งจัดหากว้างขวางขึ้นทั้งจากภายในประเทศและต่างประเทศ อันมีผลทำให้โรงงานกลั่นน้ำมันภายในประเทศต้องปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพสูงเพียงพอที่จะแข่งขันกับผลิตภัณฑ์น้ำมันนำเข้าจากประเทศสิงคโปร์ได้ อีกทั้งยังเป็นการลดอำนาจการผูกขาดของโรงงานกลั่นน้ำมันอีกด้วย

(9.2) การเพิ่มจำนวนสถานีบริการน้ำมันให้มีมากขึ้นและกระจายตัวไปสู่ส่วนภูมิภาค โดยกำหนดกฎเกณฑ์การตั้งสถานีบริการน้ำมันที่จูงใจให้มีการจัดตั้งสถานีบริการน้ำมันกันมากขึ้น อันจะก่อให้เกิดภาวะการแข่งขันมากขึ้นและผู้บริโภคมีทางเลือกในการบริโภคน้ำมันเพิ่มขึ้นด้วย

(9.3) การเปลี่ยนแปลงของค่าการตลาดในตลาดค้าน้ำมันเชื้อเพลิง กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงกำไรต่อหน่วยของบริษัทผู้ค้าน้ำมันที่จะได้รับจากการขายน้ำมัน ซึ่งเป็นที่วิพากษ์วิจารณ์กันว่า เมื่อรัฐบาลเริ่มใช้ระบบราคาน้ำมันแบบกึ่งลอยตัวและระบบราคาน้ำมันแบบลอยตัว ผู้บริโภคน้ำมันถูกขูดรีดจากบริษัทผู้ค้าน้ำมันมากกว่าที่จะได้รับผลประโยชน์จากการแข่งขันด้านราคา ในขณะที่บริษัทผู้ค้าน้ำมันและผู้ปรกอบการสถานีบริการน้ำมันต่างให้เหตุผลว่าค่าการตลาดที่ได้นั้นลดลง จึงจำเป็นที่จะต้องพยายามหาธุรกิจอื่นเข้ามาเสริมภายในสถานีบริการน้ำมันเพื่อความอยู่รอดของธุรกิจในอนาคต

(9.4) โดยทั่วไปแล้วราคาถือเป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไบโอดีเซลที่มีลักษณะเป็นตลาดผู้ขายน้อยราย ดังนั้นจึงควรส่งเสริมพฤติกรรมการแข่งขันอื่นที่ไม่ใช่ราคา (non-price competition) ได้แก่

(9.4.1) พฤติกรรมการแข่งขันทางด้านผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาว่าผู้ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มหรือบริษัทผู้ค้าน้ำมันแต่ละรายได้มีการพัฒนาหรือผลิตผลิตภัณฑ์น้ำมันในรูปแบบใหม่เพื่อจำหน่ายในตลาดหรือไม่ อย่างไร

(9.4.2) พฤติกรรมการแข่งขันทางด้านการส่งเสริมการตลาด โดยพิจารณาถึงรูปแบบการโฆษณาประชาสัมพันธ์ของบริษัทผู้ค้าน้ำมันแต่ละราย

(9.4.3) พฤติกรรมการแข่งขันที่ไม่ใช่ราคาในลักษณะอื่น อาทิเช่น การแจกของสมนาคุณ การเปิดร้านสะดวกซื้อหรือร้านค้าในสถานีบริการน้ำมัน การแข่งขันในการให้บริการ เช่น การบริการเช็ดกระจกรถยนต์ ตรวจเช็คและเติมลมยางรถยนต์ เป็นต้น

(10) รัฐบาลควรรณรงค์สร้างจิตสำนึกและประชาสัมพันธ์ให้ความรู้แก่ประชาชนและทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องให้มีความตระหนักถึงความสำคัญของพลังงานทดแทนที่มีผลต่อความมั่นคงทางด้านพลังงาน เศรษฐกิจและสังคมของประเทศ และมีส่วนร่วมในการพัฒนาพลังงานทดแทน อีกทั้งเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ ให้รับทราบนโยบายและมาตรการส่งเสริมพลังงานทดแทนรูปแบบต่าง ๆ และจัดการให้มีหลักสูตรการเรียนด้านพลังงานทดแทนตั้งแต่ระดับการศึกษาพื้นฐาน เพื่อปลูกฝังจิตสำนึกด้านพลังงานทดแทนให้แก่เยาวชนไทย ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป

5.3.3 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคต

(1) การศึกษาผลกระทบของการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย

(2) การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตไบโอดีเซล ซึ่งมีการนำต้นทุนทางอ้อมและผลประโยชน์ทางอ้อมเข้ามาเกี่ยวข้อง รวมถึงมีการพิจารณาถึงมิติทางสิ่งแวดล้อมและสวัสดิการของสังคมโดยส่วนรวม

(3) การศึกษาทัศนคติของบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ที่มีต่อไบโอดีเซล เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงเครื่องยนต์ให้สามารถรองรับการใช้ไบโอดีเซลในสัดส่วนที่สูงขึ้น (บี 10, บี 20, บี 50 และ บี 100)

บรรณานุกรม

กรกัญญา อักษรเนียม และวรรณภา เสนาดี. 2551. ปาล์มน้ำมัน พืชพลังงานทองของไทย?. เคหการเกษตร 32: 75-102.

กรมธุรกิจพลังงาน. 2552ก. ปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบ. Available from http://www.doeb.go.th/information/graph_basic/imp-q_crude_52.ppt (Accessed on 6 April 2009).

กรมธุรกิจพลังงาน. 2552ข. มูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบ. Available from http://www.doeb.go.th/information/graph_basic/imp-v_crude_52.ppt (Accessed on 6 April 2009).

กรมธุรกิจพลังงาน. 2552ค. ปริมาณการนำเข้าน้ำมันสำเร็จรูป. Available from http://www.doeb.go.th/information/graph_basic/imp-q_oil_52.ppt (Accessed on 6 April 2009).

กรมธุรกิจพลังงาน. 2552ง. มูลค่าการนำเข้าน้ำมันสำเร็จรูป. Available from http://www.doeb.go.th/information/graph_basic/imp-v_oil_52.ppt (Accessed on 6 April 2009).

กรมธุรกิจพลังงาน. 2552จ. ปริมาณการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิง. Available from http://www.doeb.go.th/information/stat/product_year.xls (Accessed on 6 April 2009).

กรมธุรกิจพลังงาน. 2552ฉ. ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง. Available from http://www.doeb.go.th/information/stat/sale_year.xls (Accessed on 6 April 2009).

กรมธุรกิจพลังงาน. 2552ช. ปริมาณการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิง. Available from http://www.doeb.go.th/information/stat/import_year.xls (Accessed on 6 April 2009).

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2552ก. วิธีการกำหนดราคาไบโอดีเซล. Available from http://www.dede.go.th/dede/index.php?id=881 (Accessed on 12 March 2009).

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2552ข. แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี พ.ศ. 2551-2556. Available from http://www.dede.go.th/dede/fileadmin/upload/nov50/mar52/REDP_present.pdf (Accessed on 12 April 2009).

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2552ค. รายชื่อและสถานภาพไบโอดีเซลระดับชุมชน . Available from http://www.dede.go.th/dede/fileadmin/usr/bers/biodiesel/Community_Biodiesel_Name.xls (Accessed on 20 January 2009).

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2552ง. สถานภาพโครงการไบโอดีเซลชุมชนขนาด 100 ลิตรต่อวัน. Available from http://www.dede.go.th/dede/fileadmin/usr/bers/Biodiesel/Community_Biodiesel_Name.xls (Accessed on 20 January 2009).

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2552. รายชื่อผู้ประกอบการผลิตไบโอดีเซลของประเทศไทย. Available from http://sql.diw.go.th/results1.asp (Accessed on 20 January 2009).

กรมวิชาการเกษตร. 2551. วิจัยเครื่องมือเก็บเกี่ยวปาล์มเป็นเครื่องทุ่นแรงระดับมืออาชีพ. สร้างเงิน สร้างงาน 5 : 65-67.

กรมสรรพากร. 2552. บัญชีอัตราภาษีเงินได้. Available from http://www.rd.go.th/publish/5938.0.html (Accessed on 27 February 2009).

กระทวงพลังงาน. 2550. พัฒนาพลังงานทดแทนทุกรูปแบบ: ทางออกไทยบรรเทาวิกฤตน้ำมันแพง. มติชนสุดสัปดาห์ 28 : 85.

กระทรวงพลังงาน. 2552ก. ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว. Available from http://www.energy.go.th/moen/Index.aspx?MenuID=163 (Accessed on 7 April 2009).

กระทรวงพลังงาน. 2552ข. ปริมาณการใช้ดีเซลหมุนเร็ว B5. Available from http://www.energy.go.th/moen/Index.aspx?MenuID=164 (Accessed on 7 April 2009).

กระทรวงพลังงาน. 2552ค. ยุทธศาสตร์พลังงาน Available from http://www.energy.go.th/moen/upload/File/Knowledge/new_policy.pdf (Accessed on 6 April 2009).

กล้าณรงค์ ศรีรอต, พูนศุข ประเสริฐสรรพ์, สมพร อิศวิลานนท์ และเกื้อกูล ปิยะจอมขวัญ. 2546. การศึกษาสถานภาพวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตไบโอดีเซล. รายงานการสัมมนาเผยแพร่งานวิจัยด้านพลังงานทดแทน ณ โรงแรมรามาการ์เด้นส์ กรุงเทพมหานคร 25 กันยายน 2546 หน้า 67-71.

กัญจนา บุณยเกียรติ. 2544. ไบโอดีเซล: พลังงานทางเลือกใหม่สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล. ว. วิทยาศาสตร์ 55: 148-152.

การประปาส่วนภูมิภาค. 2552ก. อัตราค่าน้ำของการประปาส่วนภูมิภาค. Available from http://www.pwa.co.th/service/tariff_rate.html (Accessed on 16 February 2009).

การประปาส่วนภูมิภาค. 2552ข. คู่มือการให้บริการประชาชน. Available from http://www.pwa.co.th/service/handbook.html (Accessed on 16 February 2009).

การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย. 2552. ราคาขายปลีกน้ำมันกทม.และปริมณฑล. Available from http://www.pttplc.com/th/nc_oi.aspx (Accessed on 8 April 2009).

การไฟฟ้านครหลวง. 2552ก. อัตราค่าไฟฟ้าประเภทที่ 2 : กิจการขนาดเล็ก. Available from http://www.mea.or.th/internet/Elecvalue/tarifftype2.htm (Accessed on 8 March 2009).

การไฟฟ้านครหลวง. 2552ข. การปรับอัตราค่าไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ (F_t). Available from http://www.mea.or.th/internet/Ft/main.htm (Accessed on 8 March 2009).

กุลเชษฐ์ เพียรทอง, อิทธิพล วรพันธ์, ประชาสันติ ไตรยสุทธิ์, พิศาล สมบัติวงศ์ และนิมิต มงคล สุดเสน่ห์. 2548. การผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้วขนาด 150 ลิตรต่อรอบการผลิตและการใช้งานกับเครื่องยนต์ขนาดเล็ก. รายงานการประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 1 ณ โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ ซิตี้ จอมเทียน ชลบุรี 11-13 พฤษภาคม 2548 หน้า 338-344.

เกษมศรี ศรีสันต์. 2545. การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม. วิทยานิพนธ์ เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ไกรยุทธ ธีรตยาคีนันท์. 2527. เศรษฐศาสตร์การตัดสินใจทางสังคม: หลักการวิเคราะห์เชิงผลได้-ผลเสีย. กรุงเทพฯ: บริษัทสำนักพิมพ์ ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.

ครรชิต อดุลยธรรม. 2538. น้ำมันเพื่อการดำเนินธุรกิจ. ว. เกษตรศาสตร์ ฉบับสังคมศาสตร์ 16: 15-27.

คู่จันทร์ จันทร์ทองอ่อน. 2549. การผลิตเมทิลเอสเตอร์จากน้ำมันเสียในบ่อน้ำทิ้งจากโรงงานปาล์ม. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

จักรพันธุ์ กังวาฬ. 2548. จากวิกฤตน้ำมันสู่พลังงานทางเลือก. ว. สารคดี 21: 48-52.

จันทนา จันทโร และศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. 2540. การศึกษาความเป็นไปได้โครงการด้านธุรกิจและอุตสาหกรรม พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จันทนา กุญชรรัตน์ และภัชรีย์ สายสุริยา. 2548. การศึกษาความต้องการและปัจจัยกำหนดความต้องการใช้น้ำมันไบโอดีเซลเป็นพลังงานทางเลือกสำหรับรถยนต์. รายงานการประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 1 ณ โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ ซิตี้ จอมเทียน ชลบุรี 11-13 พฤษภาคม 2548 หน้า 432-436.

จารุพัสตร์ พิชิตานนท์. 2550. ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของครัวเรือนไทย. ว. ประชากรศาสตร์ 23: 67-81.

จีระพงศ์ รักประสูตร. 2548. กลีเซอโรไลซิสของกลีเซอรอลที่ได้จากกระบวนการผลิตไบโอดีเซล. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

จุฬาลักษณ์ โรจนานุกูล. 2549. การศึกษาศักยภาพการผลิตไบโอดีเซลของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

เจริญ พุ่มทอง. 2543. การวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานน้ำมันปาล์มของไทย. วิทยานิพนธ์ เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ฉัตร ช่ำชอง. 2526. การจัดการฟาร์ม พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัท โอ. เอส. พริ้นติ้ง เฮาส์ จำกัด.

ชนัดดา ภูหงษ์ทอง และธีระพร อุวรรณโณ. 2552. ความสัมพันธ์ระหว่างการดำรงชีพตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับความสุขเชิงอัตวิสัยในเกษตรกร. ว. พัฒนบริหารศาสตร์ 49: 147-165.

ชัยภัทร์ รัชคุปต์. 2550. การศึกษาเศรษฐกิจอายุเหมาะสมปลูกทดแทนปาล์มน้ำมัน. ว. เศรษฐกิจการเกษตร 53: 6-10.

ชินดิษฐ์ สุรักษ์รัตนสกุล. 2548. การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกยางพาราและปาล์มน้ำมันในพื้นที่อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล. ว. หาดใหญ่วิชาการ 3: 4-15.

ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี. 2544. เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการ พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด.

ญาณิศา ประสพพักตร์. 2550. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าเฮาส์แบรนด์ของกลุ่มผู้หญิงในเขตกรุงเทพมหานคร. ว. การจัดการภาครัฐและภาคเอกชน 14: 33-62.

ทศพล วงศ์อายา. 2549. การศึกษาความเหมาะสมในการผลิตและนำไบโอดีเซลมาใช้ในเขตเทศบาลนครขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ทวิช จิตรสมบูรณ์, ชัยยศ ตั้งสถิตกุลชัย, มาลี ตั้งสถิตกุลชัย, กนต์ธร ชำนิประศาสน์ และพิทยา ทิพยรักษ์. 2546. คุณสมบัติเชื้อเพลิงและผลกระทบต่อเครื่องยนต์ดีเซลจากการใช้น้ำมันปาล์มดิบ. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

เทวัญ เชี่ยวชิตบุญ และกิติชัย รัตนะ. 2544. ไบโอดีเซล: ทางเลือกใหม่ของพลังงานสะอาดเพื่ออนาคตของคนไทยภายใต้วิกฤตเศรษฐกิจ. ว. ร่มพฤกษ์ 19: 81-97.

ธงชัย สันติวงษ์. 2549. พฤติกรรมผู้บริโภคทางการตลาด พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ: บริษัท ประชุมช่าง จำกัด.

ธนาคารกรุงไทย. 2552. อัตราดอกเบี้ยเงินให้สินเชื่อ. Available from http://www.ktb.co.th/ktbweb/public/th/data/pro_services/pro_rate/por_rate_loan/media/loan02_03_52.pdf (Accessed on 14 March 2009).

ธนาคารกรุงศรีอยุธยา. 2547. ทิศทางราคาน้ำมันดิบโลกในระยะกลาง-ยาว. ว. ปราสาทสังข์ฉบับเศรษฐกิจวิเคราะห์ 22: 23-32.

ธนาคารทหารไทย. 2548. โครงการศึกษาความเหมาะสมด้านการเงินและการลงทุนของการตั้งโรงงานไบโอดีเซลที่จังหวัดกระบี่. Available from http://www.dede.go.th/dede/fileadmin/usr/Bers/biodiesel/Biodiesel_Study_TMB.pdf (Accessed on 26 August 2009).

ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร. 2552ก. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้. Available from http://www.baac.or.th/index.php?content_group=9&content_group_sub=2&inside=1 (Accessed on 6 March 2009).

ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร. 2552ข. การให้กู้เงินสำหรับบุคคลและองค์กร. Available from http://www.baac.or.th/index.php?content_id=004423&content_group_sub=0002&content_group=0004&inside=1 (Accessed on 19 February 2009).

ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2550. ปัจจัยในการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันเป็นพลังงานทดแทน. สงขลา: ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานภาคใต้.

ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2552ก. อัตราดอกเบี้ยเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ ประจำวันที่ 12 มีนาคม 2552. Available from http://www.bot.or.th/thai/statistics/financialmarkets/interestrate/_layouts/application/interest_rate/IN_Rate.aspx (Accessed on 12 March 2009).

ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2552ข. เครื่องชี้เศรษฐกิจมหภาคของไทย. Available from http://www.bot.or.th/statistics/Download/EC_EI_027_TH_ALL.XLS (Accessed on 28 April 2009).

ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2552ค. รายงานแนวโน้มเงินเฟ้อ เมษายน 2552. Available from http://www.bot.or.th/Thai/MonetaryPolicy/Documents/0IR_220452.pdf (Accessed on 17 May 2009).

ธราพงษ์ วิทิตศานต์, สุชญา นิติวัฒนนานนท์, นุจรี เลาห์ประเสริฐ และธนาทิพย์ อัศวผดุงสิทธิ์. 2546. การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำน้ำมันพืชที่ประกอบอาหารมาใช้ประโยชน์ทดแทนในด้านพลังงาน (ส่วนที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ธีรวัฒน์ อภิชาโต. 2545. การทดสอบการใช้น้ำมันปาล์มทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องจักรกลทางการเกษตร. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์, ชัยรัตน์ นิลนนท์, ธีระพงศ์ จันทรนิยม, ประกิจ ทองคำ, นิทัศน์ สองศรี และยงยุทธ เชื้อมงคล. 2545. การปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมัน. สงขลา: คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์, ชัยรัตน์ นิลนนท์, ธีระพงศ์ จันทรนิยม, ประกิจ ทองคำ และวรรณา เลี้ยววาริณ. 2546. คู่มือปาล์มน้ำมันและการจัดการสวน พิมพ์ครั้งที่ 2. สงขลา: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์, ชัยรัตน์ นิลนนท์, ธีระพงศ์ จันทรนิยม, ประกิจ ทองคำ และสมเกียรติ สีสนอง. 2548. เส้นทางสู่ความสำเร็จการผลิตปาล์มน้ำมัน. สงขลา: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ธีระชัย วาสนาสมสกุล. 2545. ทัศนคติของผู้บริโภคต่อน้ำมันไบโอดีเซลในจังหวัดเชียงใหม่. การค้นคว้าแบบอิสระ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ณัฐพัชร์ ล้อประดิษฐพงษ์. 2549. คู่มือสำรวจความพึงพอใจลูกค้า. กรุงเทพฯ: บริษัท ประชุมทองพริ้นติ้ง กรุ๊ป จำกัด.

ณิชชารีย์ ปรียพันธ์เกษม. 2550. ทัศนคติและแนวโน้มพฤติกรรมของผู้บริโภคที่มีต่อการเติมน้ำมันไบโอดีเซลในเขตกรุงเทพมหานคร. สารนิพนธ์ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

นเรศ สัตยารักษ์, ประภาส วิชากุล, พฤฒิชัย จงเลิศวณิชกุล, อรรถพล กฤษ์พิบูลย์, ฉวีวรรณ เกียรติโชคชัยกุล, พวงทิพย์ ศิลปะศาสตร์, พัชรีพร หาญสกุล, วิศักดิ์ วัฒนะศัพท์, เอมอร ชีพสุมล, วรวิทย์ โพธิสุข, อัจฉรา วรธรรมพินิจ, ฐิติ ด่านอำไพ, ทวารัฐ สูตะบุตร และ วารุณี เตยต่อวงค์. 2549. ทิศทางพลังงานไทย. กรุงเทพฯ: สำนักประชาสัมพันธ์ กระทรวงพลังงาน.

นันทรัตน์ จันทร์แสง. 2544. ผลกระทบของเขตการค้าเสรีอาเซียนต่ออุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

นิคม ปัญญาทวีกิจไพศาล. 2539. การวิเคราะห์ผลกระทบขององค์การการค้าโลกต่ออุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิศา ชูโต. 2538. การประเมินโครงการ. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด พี. เอ็น. การพิมพ์.

บรรษัทประกันสินเชื่ออุตสาหกรรมขนาดย่อม. 2552. หลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติในการค้ำประกันสินเชื่อในลักษณะรับความเสี่ยงร่วมกัน. Available from http://www.sbcg.or.th/pdf/rp.pdf (Accessed on 4 March 2009).

บัณฑิต ชัยวิชญชาติ และสุจิต ชัยวิชญชาติ. 2548. ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันภายในประเทศที่มีต่อระบบเศรษฐกิจไทย. ว. เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 12: 61.

บัณฑิต ฟุ้งธรรมสาร. 2548. สกว. กับงานวิจัยด้านพลังงาน. ว. ประชาคมวิจัย 11: 18-21.

ปรเมสฐ์ บุญศรี. 2533. ผลกระทบของนโยบายการค้าภายในและภายนอกประเทศที่มีต่อระดับราคาผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม : ศึกษากรณีของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2503-2530. วิทยานิพนธ์ เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ. 2540. การวิเคราะห์และประเมินโครงการ พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ. 2545. การวางแผนและการวิเคราะห์โครงการ. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด เม็ดทราย พริ้นติ้ง.

ประสิทธิ์ ตินารักษ์. 2548. เศรษฐกิจใต้อำนาจน้ำมัน. ว. ข่าวช่าง 31: 44-48.

พนมกร ลิมปาวิภากร. 2550. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในการตัดสินใจใช้และพฤติกรรมการใช้ของผู้ใช้รถยนต์ที่ใช้น้ำมันไบโอดีเซลในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พรศักดิ์ อุฬารวิริโย. 2542. การศึกษาทัศนคติและปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อน้ำมันเชื้อเพลิงของประชาชนในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พิชิต ลิขิตกิจสมบูรณ์. 2546. ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การเมือง พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

พิบูลย์ เจียมอนุกูลกิจ. 2551. เศรษฐกิจไทย 2550 และ 2551 โต 4.5-5%: จริงหรือโกหก. เทคโนโลยีเกษตรแนวใหม่ 8: 92-95.

พิบูลย์ เจียมอนุกูลกิจ และทศพล ใหม่สุวรรณ. 2543. วิกฤตการณ์ราคาน้ำมันปี 2543: ผลกระทบและทางออก. ว. เศรษฐศาสตร์เกษตร 19: 53-70.

พิศมัย เจนวนิชปัญจกุล. 2549. เชื้อเพลิงสะอาด บนเส้นทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน. ว. ร่มพฤกษ์ 24: 2-21.

พิษณุ จงสถิตย์วัฒนา. 2548. การบริหารการตลาด: การวิเคราะห์ กลยุทธ์และการตัดสินใจ พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ภราดร ปรีดาศักดิ์. 2549. พจนานุกรมเศรษฐศาสตร์. กรุงเทพฯ: บริษัท พิมพ์ดี จำกัด.

มณียา แสงมณี. 2549. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการลงทุนจัดตั้งโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแบบมาตรฐานในอำเภอเขาพนม จังหวัดกระบี่. วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มติชนสุดสัปดาห์. 2550. น้ำมันทะลุ 100 เหรียญ สินค้าและขนส่งพาเหรดขึ้นราคา กระทรวงพลังงานเล่นบททองไม่รู้ร้อน. มติชนสุดสัปดาห์ 28: 22-23.

มติชนสุดสัปดาห์. 2551ก. มุมปรีดิยาธร เทวกุล แนวโน้มเศรษฐกิจปี 2551 ฝากไว้กับเมกะโปรเจ็คต์. มติชนสุดสัปดาห์ 28: 101.

มติชนสุดสัปดาห์. 2551ข. วิกฤตข้าว วิกฤตสังคม ราคาวิ่งล้ำหน้าทองคำทะลุเกวียนละ 1.8 หมื่นบาท. มติชนสุดสัปดาห์ 28: 22-23.

มติชนสุดสัปดาห์. 2551ค. อิทธิพลต่อการจับจ่ายของคนไทย. มติชนสุดสัปดาห์ 28: 80.

มติชนสุดสัปดาห์. 2551ง. ปั๊มน้ำมันเล็กทยอยปิดตัว. มติชนสุดสัปดาห์ 2 : 21.

มติชนสุดสัปดาห์. 2551จ. ราคาน้ำมันกับทางออกด้านพลังงาน. มติชนสุดสัปดาห์ 28 : 103.

มติชนสุดสัปดาห์. 2551ฉ. การเมืองเรื่องข้าวในเอเชีย. มติชนสุดสัปดาห์ 28: 102.

มติชนสุดสัปดาห์. 2551ช. ข้าวยากหมากแพง. มติชนสุดสัปดาห์ 28: 44.

มนัส ชัยสวัสดิ์, สมมาตร จุลิกพงศ์, ยุพาวดี โพชนุกูล, เสาวณี แย้มแสง, วิวัฒน์ แซ่หลี, ศาสตรา ขาวหนู และปริญญา เชาวนาศัย. ตลาดน้ำมันปาล์ม: ศึกษาความต้องการใช้ภายในประเทศ. สงขลา: สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2542. พืชเศรษฐกิจ พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2552. อัตราค่าจ้างพนักงานมหาวิทยาลัย ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2550. Available from http://www.personnel.psu.ac.th/word/9.10.pdf (Accessed on 17 February 2009).

ยุพาวดี สมบูรณกุล. 2540. พฤติกรรมผู้บริโภค. สงขลา: ภาควิชาบริหารธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

เยาวเรศ ทับพันธุ์. 2551. การประเมินโครงการตามแนวทางเศรษฐศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

รักษ์ พฤกษชาติ. 2551. ปาล์มน้ำมัน: คู่มือการปลูก-แปรรูปเชิงการค้า. กรุงเทพฯ: บริษัท ก.พล (1996) จำกัด.

เรณู สุขารมย์. 2541. วิธีการสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินค่าสินค้าที่ไม่ผ่านตลาด. ว. เศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์ 16: 89-117.

วรัญญา ภัทรสุข. 2545. ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรากรณ์ สามโกเศศ. 2551. พืชอาหาร VS พืชพลังงาน. มติชนสุดสัปดาห์ 28: 45.

วราภรณ์ รอดโพธิ์ทอง. 2551. ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันที่ใช้แล้วในจังหวัดเชียงใหม่. การค้นคว้าแบบอิสระ บัญชีมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วราวุธ ชูธรรมธัช. 2551. ปาล์มน้ำมัน: ไบโอดีเซล พลังงานทดแทนที่ยั่งยืนแห่งอนาคต. ว. เกษตรก้าวหน้า 21: 12-21.

วิโชติ จงรุ่งโรจน์. 2550. การศึกษาห่วงโซ่การผลิต (value chain) ของปาล์มน้ำมัน. ว. เศรษฐกิจและสังคม 44: 79-88.

วิภาวดี ปริพัฒนไพโรจน์. 2546. การผลิตเมทิลเอสเตอร์จากไขปาล์มโดยใช้เอนไซม์ไลเปสตรึงรูป. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วิมลมาศ เตรียมศศิธร. 2551. ปัจจัยในการตัดสินใจรวบรวมน้ำมันพืชใช้แล้วของประชาชนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่เพื่อการผลิตไบโอดีเซล. การค้นคว้าแบบอิสระ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วีรภัทร สุริยนนท์รินทร์. 2550. การศึกษาพฤติกรรมและปัญหาการใช้น้ำมันไบโอดีเซลในรถบรรทุกส่วนบุคคลของผู้บริโภค. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ศตวรรษ ทรรศนกุลพันธ์. 2550. การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเชิงธุรกิจในเขตอำเภอทุ่งใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช. การศึกษาอิสระ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.

ศิริรักษ์ จวงทอง. 2526. การวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการผลิตปาล์มน้ำมันในนิคมสร้างตนเองพัฒนาภาคใต้จังหวัดสตูล. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริวรรณ เสรีรัตน์. 2539. พฤติกรรมผู้บริโภค ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ: บริษัท วิสิทธิ์พัฒนา จำกัด.

ศุภร เสรีรัตน์. 2545. พฤติกรรมผู้บริโภค. กรุงเทพฯ: เอ อาร์ บิซิเนส เพรส.

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2552. การทดสอบตัวอย่างทางด้านไบโอดีเซลตามข้อกำหนด. Available from http://www.sec.psu.ac.th/services/biodiesel.html (Accessed on 16 February 2009).

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2547. ปาล์มน้ำมัน: พืชเศรษฐกิจที่น่าจับตามอง. Available from http://www.manager.co.th/Business/ViewNews.aspx?NewsID=9470000093275 (Accessed on 6 March 2008).

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2544. การวิจัยการใช้น้ำมันปาล์มเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล. วิศวอุตสาหกรรม 8: 98-100.

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. 2550. ห่วงอนาคตเมืองไทย พัฒนาไม่ยั่งยืน. กรุงเทพฯ: ส.เจริญการพิมพ์.

สมเกียรติ เกตุเอี่ยม. 2547. เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง พิมพ์ครั้งที่ 1. สงขลา: บริษัท มาสเตอร์พีช แอน โครเซท์ จำกัด.

สยามรัฐสัปดาห์วิจารณ์. 2551. ดีเซลอั้นไม่อยู่จ่อรอ 32 บาทต่อลิตร. สยามรัฐสัปดาห์วิจารณ์ 55: 19.

สวิทชาติ ญาณแก้ว. 2548. การทดสอบการใช้น้ำมันปาล์มลดกัมลดกรดและเมทิลเอสเตอร์จากน้ำมันปาล์มทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องจักรกลทางการเกษตร. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สายัณห์ แซ่ซื้อ. 2550. การศึกษาความเป็นไปได้ของการก่อสร้างโรงงานเพื่อผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย. สารนิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สำนักงานข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส. 2547. น้ำมันจากพืช: พลังงานที่สะอาดกว่าสำหรับการหล่อลื่นเครื่องจักรและเครื่องยนต์. ว. ข่าวสาร กฟผ. 34: 40-43.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2550. ผลิตภัณฑ์ภาคและจังหวัด 2550. Available from http://www.nesdb.go.th/econSocial/macro/gpp_data/index.html (Accessed on 18 April 2009).

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน. 2548. สิทธิและประโยชน์ด้านภาษีอากรตามเขตการลงทุน. Available from http://www.boi.go.th/thai/about/boi_privileges_by_location.asp (Accessed on 13 May 2009)

สำนักงานจังหวัดสงขลา. 2551. ที่ตั้งและขนาดของจังหวัดสงขลา. Available from http://www.songkhla.go.th/websongkhla50/data/location.html (Accessed on 19 May 2008).

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2549. รายงานผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงวิชาการโครงการจัดทำแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2550-2554. กรุงเทพ: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. 2552. ราคาขายปลีกน้ำมันเชื้อเพลิง. Available from http://www.eppo.go.th/retail_prices.html (Accessed on 18 February 2009).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2552. ปาล์มน้ำมัน. Available from http://www.oae.go.th/econ/download/year51/palm51.pdf (Accessed on 15 April 2009).

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2547. ความคิดเห็นของประชาชนเกี่ยวกับมาตรการการตรึงราคา/กำหนดราคาน้ำมัน พ.ศ. 2547. กรุงเทพฯ: สำนักงานสถิติแห่งชาติ.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2550. การสำรวจความคิดเห็นของประชาชนเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานและการใช้พลังงานทดแทน พ.ศ. 2550. กรุงเทพฯ: สำนักงานสถิติแห่งชาติ.

สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า. 2552 รายงานดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศไทยปี 2551 ปีฐาน 2550. Available from http://www.indexpr.moc.go.th/price_present/TableIndexG_

region.asp?table_name=cpig_index_country&province_code=5&type_code=g&check_f=i&year_base=2550&nyear=2551 (Accessed on 6 March 2009).

สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร. 2552. ปาล์มน้ำมัน. Available from http://agri.dit.go.th/web_dit_sec4/admin/uploadfiles/multi_files/ปาล์ม%20%20ธค%20%2051.pdf (Accessed on 15 April 2009).

สิทธิพร ศรีเทพ. 2549. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุนระหว่างการปลูกยางพาราและปาล์มน้ำมันในจังหวัดสุราษฎร์ธานี. การศึกษาอิสระ การจัดการมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.

สุธารักษ์ บุญโชติ. 2547. การทำกลีเซอรีนที่ได้จากปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันของน้ำมันพืชให้บริสุทธิ์. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุภาภรณ์ พลนิกร. 2548. พฤติกรรมผู้บริโภค. กรุงเทพฯ: บริษัท โฮลิสติก พับลิชชิ่ง จำกัด.

สุมาลี อุณหะนันท์. 2550. การบริหารการเงิน เล่ม 1 พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรเชษฐ์ ชิระมณี. 2529. การศึกษาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนจากการทำสวนปาล์มของเกษตรกรในสหกรณ์นิคมท่าแซะ จังหวัดชุมพร. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สุวัฒนา พิกุลณี. 2548. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันต่อดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ. รายงานการศึกษาอิสระ เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เสรี วงษ์มณฑา. 2542. การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค. กรุงเทพฯ: บริษัท ธีระฟิล์มและไซเท็กซ์.

หมะหมูด หะยีหมัด. 2545. ปัจจัยที่มีผลต่อการขายผลปาล์มสดของเกาตรกรรายย่อยในกิ่งอำเภอมะนัง จังหวัดสตูล. ภาคนิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

หฤทัย มีนะพันธ์. 2550. หลักการวิเคราะห์โครงการ: ทฤษฎีและวิธีปฏิบัติเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อธิพจน์ จันทร์กลิ่น. 2550. การวิเคราะห์การลงทุนติดตั้งหัวจ่ายน้ำมันไบโอดีเซลในสถานีบริการน้ำมันของปตท. วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อนุสรณ์ ธรรมใจ. 2551. ปัญหาค่าครองชีพสูงแก้อย่างไรดี. สยามรัฐสัปดาห์วิจารณ์ 55: 17.

อภิชัย พันธเสน, ปรีชา เปี่ยมพงศ์สานต์, ฐิติพร ศิริพันธ์ พันธเสน และสุวัจฉรา เปี่ยมญาติ. 2549. สังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับเศรษฐกิจพอเพียง. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

อภิรักษ์ ศิริพิทยา. 2550. การศึกษาเปรียบเทียบการทำประมงพาณิชย์ก่อนและหลังการปรับตัวขึ้นของราคาน้ำมัน กรณีศึกษาจังหวัดปัตตานี. สารนิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

อัครพงศ์ อั้นทอง. 2550. คู่มือการใช้โปรแกรม EViews เบื้องต้น: สำหรับการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อัครยุทธ สุนทรวิภาต. 2527. พฤติกรรมอุปสงค์ผลิตภัณฑ์น้ำมันของไทย. ว. รายงานเศรษฐกิจรายเดือน 24: 63-73.

อาณัติ ประภาสวัสดิ์. 2545. ไบโอดีเซล: พลังงานอนาคตของชาติ. ว. บรรยัทปริทรรศน์ 21: 17.

อุมาวดี เพชรหวล. 2548. การวิเคราะห์พฤติกรรมและความยืดหยุ่นของการใช้จ่ายในการอุปโภคบริโภคต่อรายได้ของครัวเรือนเกษตร. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Aaker, D. A., Kumar, V. and Day, G. S. 2007. Marketing Research 9th edition. New Jersey: John Wiley & Sons.

Al-Widyan, M. I. and Al-Shyoukh, A. O. 2002. Experimental evaluation of the transesterification of waste palm oil into biodiesel. Bioresource Technology 85: 253-256.

Allen, D. H. 1991. Economic Evaluation of Projects: A Guide 3rd edition. Rugby: Institution of Chemical Engineers.

Almeida, S. C. A. D., Belchior, C. R., Nascimento, M. V. G., Vieira, L. D. S. R. and Fleury, G. 2002. Performance of a diesel generator fuelled with palm oil. Fuel 81: 2097-2102.

Altin, R., Cetinkaya, S. and Yucesu, H. S. 2001. The potential of using vegetable oil fuels as fuel for diesel engines. Energy Conversion and Management 42: 529-538.

Amirani, S. and Gates, R. 1993. An attribute-anchored conjoint approach to measuring store image. Jounal of Retailing & Distribution Management 21: 30-39.

Andrew, C. and David, P. 1994. Cost Analysis in Primary Health Care. Geneva: World Health Organization.

Anon, M. C. 1982. Filtered used frying fat powers diesel fleet. Journal of the American Oil Chemists' Society 59: 780A-781A.

Assael, H. 1998. Consumer Behavior and Marketing Action 6th edition. Ohio: South-Western College Publishing.

Babbie, E. 1995. The Practice of Social Research 7th edition. Belmont: Wadsworth Publishing Company.

Barthrolomew, D. 1981. Vegetable oil fuel. Journal of the American Oil Chemists' Society 58: 286A-288A.

Beeck, N. V. 2000. A New Method foe Local Energy Planning in Developing Countries. Available from http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=4156 (Accessed on 14 September 2009).

Best, J. W. and Kahn, J. V. 1989. Research in Education 6th edition. New Delhi: Prentice-Hall of India.

Bhattacharyya, S. and Reddy, C. S. 1994. Vegetable oils as fuels for internal combustion engines: a review. Journal of Agricultural Engineering Research 57: 157-166.

Blank, L. and Tarquin, A. 2002. Engineering Economy 5th edition. New York: McGraw-Hill.

Bleomer, J. and Ruyter, Ko de. 1998. On the relationship between store image store satisfaction and store loyalty. European Journal of Marketing 32: 499-513.

Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R. and Weimer, D. L. 2006. Cost-Benefit Analysis : Concepts and Practice 3rd edition. New Jersey: Pearson Education.

Bornscheuer, U. T. 1995. Lipase-catalyzed syntheses of monoacylglycerols. Enzyme and Microbial Technology 17: 578-586.

Bosselman, F., Rossi, J. and Weaver, J. L. 2000. Energy, Economics and the Environment: Cases and Materials. New York: Foundation Press.

Branson, W. H. and Litvack, J. M. 1976. Macroecomomics. New York: Harper & Row Publishers.

Brigham, E. F. and Ehrhardt, M. C. 2005. Financial Management: Theory and Practice 11th edition. Ohio: South-Western.

Brigham, E. F. and Houston, J. F. 2007. Essentials of Financial Management. Singapore: Thomson Learning.

Burrow, J. and Eggland, S. 1995. Marketing Foundations and Functions. Ohio: South-Western Publishing Company.

Campbell, M. J., Machin, D. and Walters, S. J. 2007. Medical Statistics 4th edition. Chichester: John Wiley & Sons.

Carpentieri, A. E., Larson, E. D. and Woods, J. 1993. Future biomass-based electricity supply in northeast Brazil. Biomass and Bioenergy. 4: 149-173.

Chang, Y. and Wong, J. F. 2003. Oil price fluctuations and Singapore economy. Energy Policy 31: 1151-1165.

Chavalparit, O. 2006. Clean Technology for The Crude Palm Oil Industry in Thailand. Ph.D. Dissertation. Wagenningen University, Netherlands.

Chongkhong, S. 2007. Production of Methyl Ester by Esterification of Palm Fatty Acid Distillate. Ph.D. Dissertation. Prince of Songkla University Hat Yai, Thailand.

Choo, Y. M., Ma, A. N., Cheah, K. Y., Rusnani, A. M., Andrew, Y. K. C., Harrison, L. L. N., Cheng, S. F., Yung, C. L., Puah, C. W., Ng, M. H. and Yusof, B. 2005. Palm Diesel: Green and Renewable Fuel from Palm Oil. Available from http://www.americanpalmoil.com/pdf/biodiesel/green%20and%20renewable%20fuel.pdf (Accessed on 25 August 2009).

Cochran, W. G. 1977. Sampling Techniques 3rd edition. New York: John Wiley & Sons.

Concon, J. M. 1988. Food Toxicology: Principles and Concepts. New York: Marcel Dekker.

Coon, D. 2002. Psychology: A Journey. Belmont: Wadsworth Publishing Company.

Corley, R. H. V. and Tinker, P. B. 2003. The Oil Palm 4th edition. Oxford: Blackwell Science.

Coteron, A., Martinez, M. and Aracil, J. 1998. Reactions of olive oil and glycerol over immobilized lipases. Journal of the American Oil Chemists' Society 75: 657-660.

Crabbe, E., Nolasco-Hipolito, C., Kobayashi, G., Sonomoto, K. and Ishizaki, A. 2001. Biodiesel production from crude palm oil and evaluation of butanol extraction and fuel properties. Process Biochemistry 37: 65-71.

Cramer, G. L., Jensen, C. W. and Southgate, D. D. Jr. 1997. Agricultural Economics and Agribusiness 7th edition. New York: John Wiley & Sons.

Cronbach, L. J. 1990. Essentials of Psychological Testing 5th edition. New York: HarperCollins Publishers.

David, F. R. 2001. Strategic Management Concepts 8th edition. New Jersey: Prentice-Hall.

Deaton, A. and Muellbauer, J. 1980. An almost ideal demand system. The American Economics Review 70: 312-326.

Demirbas, A. 2003. Biodiesel fuel from vegetable oils via catalytic and non-catalytic supercritical alcohol transesterifications and other method : a survey. Energy Conversion and Management 44: 2093-2109.

Demirbas, A. 2006. Biodiesel production via non-catalytic SCF method and biodiesel fuel characteristics. Energy Conversion and Management 47: 2271-2282.

Demirbas, A. H. and Demirbas, I. 2007. Importance of rural bioenergy for developing countries. Energy Conversion and Management 48: 2386-2398.

Demirbas, A. 2008. Biofuels sources, biofuel policy, biofuel economy and global biofuel projections. Energy Conversion and Management 49: 2106-2116.

Department of Alternative Energy Development and Efficiency. 2004. Renewable Energy in Thailand: Ethanol and Biodiesel. Bangkok: Plan Printing Company.

Dewulf, J. and Langenhove, H. V. 2006. Renewables-Based Technology: Sustainability Assessment. West Sussex: John Wiley & Sons.

Doll, J. P. and Orazem, F. 1984.. Production Economics: Theory with Applications 2nd edition. New York: John Wiley & Sons.

Donovan, R. J. and Rossiter, J. R. 1982. Store atmosphere: an environmental psychology approach. Journal of Retailing 58: 34-57.

Dornbusch, R., Fischer, S. and Startz, R. 2001. Macroeconomics 8th edition. New York: McGraw-Hill/Irwin.

Duncan, J. 2003. Costs of Biodiesel Production. Available from http://www.globalbioenergy.org/uploads/media/0305_Duncan__Cost-of-biodiesel-production.pdf (Accessed on 25 August 2009).

Ehrlich, P. R. and Holdren, J. P. 1971. Impact of population growth. Science 171: 1212-1217.

Energy Information Administration. 2006. World Energy and Economic Outlook. Available from http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/world.html (Accessed on 12 July 2006).

Energy Information Administration. 2009a. International Crude Oil and Liquid Fuels Supply, Consumption, and Inventories. Available from http://tonto.eia.doe.gov/cfapps/STEO_Query/steotables.cfm?periodType=Annual&startYear=2004&startMonth=1&endYear=2008&endMonth=12&tableNumber=6 (Accessed on 4 April 2009).

Energy Information Administration. 2009b. Projected Short-Term World Oil Balance. Available from http://www.eia.doe.gov/emeu/steo/pub/3atab.pdf (Accessed on 4 April 2009).

Energy Information Administration. 2009c. World Carbon Dioxide Emissions from the Consumption of Petroleum. Available from http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/tableh2co2.xls (Accessed on 4 April 2009).

Energy Information Administration. 2009d. World Carbon Dioxide Emissions from the Consumption and Flaring of Fossil Fuels. Available from http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/tableh1co2.xls (Accessed on 4 April 2009).

Energy Information Administration . 2009e. Total Oil Supply. Available from http://tonto.eia.doe.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3 . cfm?tid=5 &pid=5 3 &aid=1 (Accessed on 4 April 2009).

Energy Information Administration . 2009f. Total Consumption of Petroleum Products. Available from http://tonto.eia.doe.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=5&pid=54&aid=2 (Accessed on 4 April 2009).

Energy Information Administration. 2009g. Crude Oil Proved Reserves. Available from http://tonto.eia.doe.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=5&pid=57&aid=6 (Accessed on 4 April 2009).

Energy Information Administration . 2009h. Carbon Dioxide Emissions from the Consumption of Petroleum. Available from http://tonto.eia.doe.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=5&pid=5&aid=8 (Accessed on 4 April 2009).

Energy Information Administration. 2009i. World Crude Oil Prices. Available from http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/xls/pet_pri_wco_k_w.xls#Contents!A1 (Accessed on 4 April 2009).

Energy Information Administration. 2009j. Short-Term Energy Outlook. Available from http://www.eia.doe.gov/emeu/steo/pub/mar09.pdf (Accessed on 8 April 2009).

Engel, J. F., Blackwell, R. D. and Miniard, P. W. 1993. Consumer Behavior 7th edition. Fort Worth: The Dryden Press.

Epstein, P R. 2005. Climate change and human health. New England Journal of Medicine 353: 1433-1436.

Etzel, M. J., Walker, B. J. and Stanton, W. J. 2001. Marketing 12th edition. New York: McGraw-Hill Irwin.

Evans, J. R. and Berman, B. 1992. Marketing 5th edition. New York: Macmillan Publishing Company.

Fekete, E. and Gallagher, N. 2007. Changing Climate. Washington, D.C.: National Geographic Society.

Felizardo, P., Neiva Correia, M. J., Raposo, I., Mendes, J. F., Berkemeier, R. and Bordado, J. M. 2006. Production of biodiesel from waste frying oils. Waste Management 26: 487-494.

Food and Agriculture Organization. 2000. The State of Food Insecurity in the World 1999. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Foerign Agricultural Service. 2009. Oilseeds: World Market and Trade Archives. Available from http://www.fas.usda.gov/oilseeds/circular/2009/April/oilseedsfull0409.pdf (Accessed on 15 April 2009).

Formo, M. W. 1954. Ester reactions of fatty materials. Journal of the American Oil Chemists' Society 31: 548-559.

Freeman, A. M. III. 2003. The Measurement of Environmental and Resource Values : Theory and Methods 2nd edition. Washington, D.C.: Resources for the Future.

Freedman, B., Pryde, E. H. and Mounts, T. L. 1984. Variables affecting the yields of fatty acid esters from transesterified vegetable oils. Journal of the American Oil Chemists' Society 61: 1638-1643.

Freund, J. E. 1967. Modern Elementary Statistics 3rd edition. New Jersey: Prentice-Hall.

Fukuda, H., Kondo, A. and Noda, H. 2001. Biodiesel fuel production by transesterification of oils. Journal of Bioscience and Bioengineering 92: 405-416.

Gittinger, J. P. 1982. Economic Analysis of Agricultural Projects 2nd edition. Baltimore: The John Hopkins University Press.

Goering, C. E., Schwab, A. W., Daugherty, M. J., Pryde, E. H. and Heakin, A. J. 1982. Fuel properties of eleven vegetable oils. Transactions of the American Society of Agricultural Engineers 25: 1472-1477, 1483.

Graedel, T. E. and Crutzen, P. J. 1997. Atmosphere, Climate, and Change. New York: W.H. Freeman and Company.

Gregersen, H. M. and Contreras, A. 1992. Economic Assessment of Forestry Project Impacts FAO Forestry Paper 106. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Guilford, J. P. and Fruchter, B. 1973. Fundamental statistics in Psychology and Education 5th edition. Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha.

Handel, A. P. and Guerriei, S. A. 1990. Evaluation of heated frying oils containing added fatty acids. Journal of Food Science 55: 1417-1420.

Hansen, J., Sato, M., Ruedy, R., Lo, K., Lea, D. W. and Medina-Elizade, M. 2006. Global temperature change. Proceedings of the National Academy of Sciences 39: 14288-14293.

Hardy, J. T. 2003. Climate Change : Causes, Effects, and Solutions. New York: John Wiley & Sons.

Hare, W. 2003. Assessment of Knowledge on Impacts of Climate Change. Berlin: German Advisory Council on Global Change.

Harwood, H. J. 1984. Oleochemicals as a fuel: mechanical and economic feasibility. Journal of the American Oil Chemists' Society 61: 315-324.

Hawkins, D. I., Best, R. J. and Coney, K. A. 2004. Consumer Behavior : Building Marketing Strategy 9th edition. Massachusetts: McGraw -Hill Irwin.

Hinrichs, R. A. and Kleinbach, M. 2006. Energy: Its Use and the Environment 4th edition. California: Thomson Brooks/Cole.

Hoyer, W. D. and Macinnis, D. J. 1997. Consumer Behavior. Boston: Houghton Miffin Co.

Hui, Y. H. 1996a. Bailey's Industrial Oil and Fat Products Volume 2 Edible Oil & Fat Products: Oils and Oil Seeds 5th edition. New York: John Wiley & Sons.

Hui, Y. H. 1996b. Bailey's Industrial Oil and Fat Products Volume 5 Industrial and Consumer Nonedible Products from Oils and Fats 5th edition. New York: John Wiley & Sons.

Intergovernmental Panel on Climate Change. 1992. Climate Change 1992: The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment. Cambridge: Cambridge University Press.

Intergovernmental Panel on Climate Change. 1996. Greenhouse Gas Inventory Reference Manual. Cambridge: Cambridge University Press.

Intergovernmental Panel on Climate Change. 2001. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Cambridge: Cambridge University Press.

Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Cambridge: Cambridge University Press.

International Energy Agency. 2004. Biofuels for Transport : An International Perspective. Available from http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2004/biofuels2004.pdf (Accessed on 7 October 2007).

International Energy Agency. 2006. Oil Market Report. Available from http://omrpublic.iea.org/currentissues/MED_OMR06.pdf (Accessed on 7 October 2007).

International Energy Agency. 2009. Oil Market Report. Available from http://omrpublic.iea.org/omrarchive/13mar09full.pdf (Accessed on 4 April 2009).

Jackson, M. A. and King, J. W. 1997. Lipase catalyzed glycerolysis of soybean oil in supercritical carbon dioxide**.** Journal of the American Oil Chemists' Society 74: 103-106.

Jacobs, M. 1991. The Green Economy. London: Pluto Press.

Jenkins, J. R. G. 1972. Marketing and Customer Behavior. Oxford: Pergamon Press.

Jitsuchon, S., Plangpraphan, J. and Kakwani, N. 2004. Thailand' s New Official Poverty Lines. Bangkok: Thailand Development Research Institute.

Jungermann, E. and Sonntag, N. O. V. 1991. Glycerine: A Key Cosmetic Ingredient. New York: Marcel Dekker.

Kadlec, J. E. 1985. Farm Management: Decisions, Operation, Control. New Jersey: Prentice-Hall.

Kaewthong, W. 2004. Continuous Production of Monoacylglycerols by Glycerolysis of Palm Olein with Immobilized Lipase. Ph.D. Dissertation. Prince of Songkla University Hat Yai, Thailand.

Kay, R. D. and Edwards, W. M. 1999. Farm Management 4th edition. Boston: WCB/McGraw-Hill.

Keith, T. Z. 2006. Multiple Regression and Beyond. Boston: Pearson Education.

Kerlinger, F. N. 1986. Foundations of Behavioral Research 3rd edition. Florida: Holt, Rinehart and Winston.

Ketjoy, N., Rakwichian, W. and Nathakaranakule, S. 2006. Fuel cells: energy technology for the future. Naresuan University Journal 14: 35-45.

Kiehl, J. T. and Trenberth, K. E. 1997. Earth's annual global mean energy budget. Bulletin of the American Meteorological Society 78: 197-208.

Kinnear, T. C. and Taylor, J. R. 1996. Marketing Research: An Applied Approach 5th edition. New York: McGraw-Hill.

Korbitz, W. 1999. Biodiesel production in Europe and North America, an encouraging prospect. Renewable Energy 16: 1078-1083.

Kotler, P. and Armstrong, G. 2004. Principles of Marketing 10th edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Kotler, P. and Keller, K. L. 2006. Marketing Management 12th edition. New Jersey: Pearson Education.

Koutsoyiannis, A. 1976. Theory of Econometrics. London: The Macmillan Press.

Krawczyk, T. 1996. Biodiesel: alternative fuel makes inroads but hurdles remain. Inform 7: 801-829.

Kreutzer, U. D. and Henkel, K. G. 1984. Manufacture of fatty alcohols based on natural fats and oils. Journal of the American Oil Chemists' Society 61: 343-348.

Krongdach, S., Pairintra, R. and Krisnangkura, K. 2000. Improvement of used vegetable oil quality for diesel engines. The First Regional Conference on Energy Technology Towards a Clean Environment, Chiang Mai, Thailand, 1-2 December 2000, pp. 128-136.

Lambert, D. M., Stock, J. R. and Ellram, L. M. 1998. Fundamentals of Logistics Management. Singapore: McGraw-Hill.

Lambert, D. M. and Stock, J. R. 2001. Strategic Logistics Management 4th edition. New York: McGraw-Hill.

Lapuerta, M., Rodriguez-Fernandez, J. and Agudelo, J. R. 2008. Diesel particulate emissions from used cooking oil biodiesel. Bioresource Technology 99: 731-740.

Levitt, T. 1986. The Marketing Imagination. New York: Fress Press.

Limanonda, B. 2006. Population, natural disaster, poverty and human security. Journal of Demography 22: 21-32.

Lind, D. A., Marchal, W. G. and Wathen, S. A. 2005. Statistical Techniques in Business & Economics 12th edition. New York: McGraw-Hill/Irwin.

Loudon, D. L. and Bitta, A. J. D. 1993. Consumer Behavior 4th edition. New York: McGraw-Hill.

Ma, F., Clement, L. D. and Hanna, M. A. 1998. The effect of catalyze and free fatty acids and water on trans-esterification of beef tallow. Transactions of the American Society of Agricultural Engineers 41: 1261-1264.

Ma, F. and Hanna, M. A. 1999. Biodiesel production : a review. Bioresource Technology 70: 1-15.

Mankiw, N. G. 2007. Principles of Economics 4th edition. Ohio: Thomson South-Western.

Mason, A., Woramontri, V. and Kleinbaum, R. M. 1993. Consumer Expenditure. *In* The Economic Impact of Demographic Change in Thailand, 1980-2015. (eds. B. O. Campbell, A. Mason and E. M. Pernia) pp.143-183. Hawaii: East-West Center.

McClave, J. T., Benson, P. G. and Sincich, T. 2005. Statistics for Business and Economics 9th edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Meehl, G. A., Washington, W. M., Collins, W. D., Arblaster, J. M., Hu, A., Buja, L. E., Strand, W. G. and Teng, H. 2005. How much more global warming and sea level rise?. Science 307: 1769-1772.

Meffert, A. 1984. Technical uses of fatty acid esters. Journal of the American Oil Chemists' Society 61: 255-258.

Mishan, E. J. 1976. Cost-Benefit Analysis. New York: Praeger Publishers.

Mittelbach, M., Pokits, B. and Siberholz, A. 1991. Production and Fuel Properties of Fatty Acid Methyl Esters from Used Frying Oil. Available from http://www.biodiesel.org/resources/reportsdatabase/reports/gen/19910101_gen-296.pdf (Accessed on 22 February 2008).

Miyamoto, K. 1997. Renewable Biological Systems for Alternative Sustainable Energy Production FAO Agricultural Services Bulletin 128. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Mowen, J. C. and Minor, M. 1998. Consumer Behavior 5th edition. New Jersey: Prentice-Hall.

Muniyappa, P. R., Brammer, S. C. and Noureddini, H. 1996. Improved conversion of plant oils and animal fats into biodiesel and co-product. Bioresource Technology. 56: 19-24.

Murayama, T. 1994. Evaluating vegetable oils as a diesel fuel. Inform 5: 1138-1145.

National Biodiesel Board. 2007a. Biodiesel basics. Available from http://www.biodiesel.org (Accessed on 6 March 2007).

National Biodiesel Board. 2007b. Biodiesel definitions. Available from http://www.biodiesel. org (Accessed on 6 March 2007).

Nunnally, J. C. 1978. Psychometric Theory 2nd edition. New York: McGraw-Hill.

Office of Technology Assessment. 1991. Energy in Developing Countries. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.

Osburn, D. D. and Schneeberger, K. C. 1983. Modern Agricultural Management: A System Approach to Farming 2nd edition. Virginia: Reston Publishing Company.

Pearce, D. W. and Rose, J. 1975. The Economics of Natural Resource Depletion. London: The Macmillan Press.

Pearce, D. W. and Nash, C. A. 1981. The Social Appraisal of Projects: A Text in Cost-Benefit Analysis. London: The Macmillan Press.

Peterson, C. L., Moller, G., Haws, R., Zhang, X., Thompson, J. and Rerce, D. 1996. Ethyl Ester Process Scale-up and Biodegradability of Biodiesel. Available from http://journeytoforever. org/biofuel_library/ethyl_esters.html (Accessed on 23 February 2008).

Petroleum Institute of Thailand. 2005. PTIT Focus: Special Annual Issue 2005. Bangkok: Roongsiri Publishing.

Petroleum Institute of Thailand. 2006. PTIT Focus: Special Annual Issue 2006. Bangkok: Roongsiri Publishing.

Phunporn, S. 2000. Alternative fuel for engines and vehicles in Thailand. Ford Motor Company, National Science and Technology Development Agency and National Ethanol Development Committee, Bangkok, Thailand, 30-31 August 2000.

Pindyck, R. S. and Rubinfeld, D. L. 1991. Econometric Models and Economic Forecasts 3rd edition. Singapore: McGraw-Hill.

Pindyck, R. S. and Rubinfeld, D. L. 2005. Microeconomics 6th edition. New Jersey: Pearson Education.

Polit, D. F. and Hungler, B. P. 1995. Nursing Research : Principles and Methods 5th edition. Philadelphia: J.B. Lippincott Company.

Porter, M. 1985. Competitive Advantage. New York: Free Press.

Pride, W. M., Elliott, G., Rundle-Thiele, S., Waller, D., Paladino, A. and Ferrell, O. C. 2006. Marketing : Core Concepts and Applications. Milton Qld: John Wiley & Sons Australia.

Pryde, E. H. 1983. Vegetable oils as diesel fuels: overview. Journal of the American Oil Chemists' Society 60: 1557-1558.

Quaschning, V. 2005. Understanding Renewable Energy Systems. London: Earthscan.

Ramanathan, R. 1992. Introductory Econometrics with Applications 2nd edition. Florida: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.

Ray, A. 1984. Cost-Benefit Analysis: Issues and Methodologies. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Reaney, M. J. T., Furtan, W. H. and Loutas, P. 2006. A Critical Cost Benefit Analysis of Oilseed Biodiesel in Canada. Available from http://www.biocap.ca/rif/report/Reaney_M.pdf (Accessed on 26 August 2009).

Rifkin, J. 2002. The Hydrogen Economy: The Creation of the Worldwide Energy Web and the Redistribution of Power on Earth. New York: Tarcher.

Rosa, A. V. D. 2005. Fundamentals of Renewable Energy Processes. Massachusetts: Elsevier Academic Press.

Rosu, R., Uozaki, Y., Iwasaki, Y. and Yamane, T. 1997. Repeated use of immobilized lipase for monoacylglycerol production by solid-phase glycerolysis of olive oil. Journal of the American Oil Chemists' Society 74: 445-450.

Roy, E. P., Corty, F. L. and Sullivan, G. D. 1975. Economics : Applications to Agriculture and Agribusiness 2nd edition. Illinois: The Interstate Printers & Publishers.

Salunkhe, D. K., Chavan, J. K., Adsule, R. N. and Kadam, S. S. 1992. World Oilseeds: Chemistry, Technology, and Utilization. New York: Van Nostrand Reinhold.

Samuelson, P. A. and Nordhaus, W. D. 2001. Economics 17th edition. New York: McGraw-Hill Company.

Sawyer, E. 2007. The Feasibility of On-farm Biodiesel Production. Available from http://organic .usask.ca/reports/Biodiesel%20draft.pdf (Accessed on 26 August 2009).

Sax, G. 1979. Foundations of Educational Research. New Jersey: Prentice-Hall.

Schermerhorn, J. R. 2005. Management 8th edition. New York: John Wiley & Sons.

Schiffman, L. G. and Kanuk, L. L. 2007. Consumer Behavior 9th edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Schumacher, E. F. 1999. Small is Beautiful: Economics as if People Mattered. London: Hartley and Marks Publishers.

Seebunruang, P. 2005. Customer Satisfaction with Services of Domestic Airlines to Phuket, Thailand, 2004. Thesis. Prince of Songkla University Phuket, Thailand.

Shay, E. D. 1993. Diesel fuel from vegetable oils: status and opportunities. Biomass and Bioenergy 4 : 227-242.

Sheehan, J., Camobreco, V., Duffield, J., Garboski, M. and Shapouri, H. 1998. An Overview of Biodiesel and Petroleum Diesel Life Cycles. Colorado: National Renewable Energy Laboratory.

Shelly, M. W. 1975. Responding to Social Change. Pennsylvania: Dowden, Hutchinson & Ross.

Sheth, J. N. and Mittal, B. 2004. Customer Behavior: A Managerial Perspective 2nd edition. Ohio: South-Western.

Shumaker, G. A., McKissick, J., Ferland, C. and Doherty, B. 2002. A Study on The Feasibility of Biodiesel Production in Georgia. Available from http://www.agecon.uga.edu/~caed/ Biodieselrpt.pdf (Accessed on 25 August 2009).

Sims, R. E. H. 1990. Triglyceride fuels as diesel fuel substitutes. The International Conference on Energy and Environment Volume 2, Bangkok, Thailand, 27-30 November 1990, pp. 293-300.

Singhabhandhu, A., Kurosawa, M. and Tezuka, T. 2006. Life cycle analysis of biodiesel fuel production : case study of using used cooking oil as a raw material in Kyoto, Japan. The Second Joint International Conference on Sustainable Energy and Environment Volume 2, Bangkok, Thailand, 21-23 November 2006, pp. 901-906.

Siriratpiriya, O., Menasveta, P. and Bovornkitti, S. 2007. Global warming and human health. Journal of the Royal Institute of Thailand 32: 828-838.

Snedecor, G. W. and Cochran, W. G. 1967. Statistical Methods 6th edition. Iowa: The Iowa State University Press.

Solomon, M. R. 2007. Consumer Behavior : Buying, Having, and Being 7th edition. New Jersey: Pearson Education.

Srivastava, A. and Prasad, R. 2000. Triglycerides-based diesel fuels. Renewable and Sustainable Energy Reviews 4: 111-113.

Stahl, M. J. And Grigsby, D. W. 1992. Strategic Management for Decision Making. Boston: PWS-KENT Publishing Company.

Stevenson, D. E., Stanley, R. A. and Furneaux, R. H. 1993. Glycerolysis of tallow with immobilised lipase. Biotechnology Letters 15: 1043-1048.

Stiglitz, J. E. 2000. Economics of the Public Sector 3rd edition. New York: W.W. Norton & Company.

Strauss, G. and Sayles, L. R. 1980. Personnel : The Human Problems of Management 4th edition. New Jersey: Prentice-Hall.

Sullivan, W. G., Wicks, E. M. and Luxhoj, J. T. 2006. Engineering Economy 13th edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Supple, B., Howard-Hildige, R., Gonzalez-Gomez, E. and Leahy, J. J. 1999. The effect of stem treating waste cooking oil on the yield of methyl ester. Journal of the American Oil Chemists' Society 79: 175-178.

Thompson, A. A. and StricklandIII, A. J. 2001. Strategic Management: Concepts and Cases 12th edition. New York: McGraw-Hill/Irwin.

Thongbai, P., O'Donnell, A. G., Wood, D. and Syers, J. K. 2006. Biofuels research and development at Mae Fah Luang University. The Second Joint International Conference on Sustainable Energy and Environment Volume 1, Bangkok, Thailand, 21-23 November 2006, pp. 412-417.

Tiffin, J. and McCormick, E. J. 1968. Industrial Psychology. London: George Allen and Unwin.

Turhollow, A. F. and Perlack, R. D. 1991. Emissions of CO_2 from energy crop production. Biomass and Bioenergy 4: 75-84.

Twidell, J. and Weir, T. 2006. Renewable Energy Resources 2nd edition. London: Taylor & Francis.

United Nations. 2005. Population Challenges and Development Goals. New York: United Nations.

Utts, J. M. and Heckard, R. F. 2006. Statistical Ideas and Methods. California: Thomson Brooks/Cole.

VanWechel, T, Gustafson, C. R. and Leistritz, F. L. 2002. Economic Feasibility of Biodiesel Production in North Dakota. Available from http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/21928/1/sp03va01.pdf (Accessed on 26 August 2009).

Varian, H. R. 2006. Intermediate Microeconomics: A Modern Approach 7th edition. New York: W. W. Norton & Company.

Weihrich, H. and Koontz, H. 2005. Management: A Global Perspective 11th edition. Singapore: McGraw-Hill Education.

Wheelen, T. L. and Hunger, J. D. 2006. Strategic Management and Business Policy: Concepts and Cases 10th edition. New Jersey: Pearson Education.

Wijaksana, H. and Kusuma, G. B. W. 2006. An experimental study on diesel engine performances using crude palm oil biodiesel. The Second Joint International Conference on Sustainable Energy and Environment Volume 1, Bangkok, Thailand, 21-23 November 2006, pp. 369-371.

Williams, R. H. and Larson, E. D. 1992. Advanced Gasification-based Biomass Power Generation. *In* Renewables for Fuels and Electricity. (eds. B. J. Johansson, H. Kelly, A. K. N. Reddy and R. H. Williams) pp. 729-786. Washington, D.C.: Island Press.

Wood, D. 2006. The future of biofuels in Thailand. The Second Joint International Conference on Sustainable Energy and Environment Volume 1, Bangkok, Thailand, 21-23 November 2006, pp. 418-422.

Wood, J. and Hall, D. O. 1994. Bioenergy for Development: Technical and Environmental Dimensions FAO Environment and Energy Paper 13. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Yamane, T. 1967. Statistics: An Introductory Analysis 2nd edition. New York: Harper & Row.

Yusof, B., Jalani, B. S. and Chan, K. W. 2000. Advances in Oil Palm Research Volume 2. Selangor: SMART Print & Stationer Sdn. Bhd.

Zeithaml, V. A. and Bitner, M. J. 2003. Services Marketing: Integrating Customer Focus across the Firm 3rd edition. New York: McGraw-Hill.

Zhang, Y., Dube, M. A., McLean, D. D. and Kates, M. 2003. Biodiesel production from waste cooking oil: process design and technological assessment. Bioresource Technology 89: 1-16.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วของเกษตรกรรายย่อยเพื่อการพึ่งพาตนเองตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็นปรัชญาที่ชี้ถึงแนวการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชนในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับครอบครัว ระดับชุมชน จนถึงระดับรัฐ ทั้งในการพัฒนาและบริหารประเทศให้ดำเนินไปในทางสายกลาง โดยเฉพาะการพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อให้ก้าวทันต่อยุคโลกาภิวัตน์และสามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนภายใต้การเปลี่ยนแปลงทางสังคม จากความเชื่อและความศรัทธาในปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่ที่ต้องการให้เกิดการพึ่งพาตนเองตามหลักที่ว่า ตนเป็นที่พึ่งแห่งตน หรืออัตตาหิ อัตโนนาโถ ประกอบกับกรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงานได้ให้ความสำคัญต่อการส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลในระดับชุมชน เพื่อให้ชุมชนสามารถผลิตไบโอดีเซลจากวัตถุดิบในท้องถิ่นสำหรับใช้ในกิจการชุมชน ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานให้กับชุมชน อีกทั้งเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้ชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองด้านพลังงาน และสร้างความเข้มแข็งให้ชุมชนมากขึ้น โดยมีการจัดตั้งต้นแบบด้านการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลชุมชน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้นายเอียด มาแสง หรือลุงอ้วน อายุ 58 ปี เกษตรกรระดับรากหญ้าในตำบลนาชุมเห็ด อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง จึงเกิดแรงบันดาลใจในการแก้ไขปัญหาวิกฤตการณ์ราคาน้ำมันโดยนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ โดยได้ริเริ่มทดลองผลิตไบโอดีเซลเพื่อใช้ในกิจกรรมของครัวเรือนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ซึ่งอยู่ในช่วงที่ระดับราคาน้ำมันปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ต้นทุนด้านพลังงานสูงขึ้นเป็นเงาตามตัว โดยลุงอ้วนเล่าว่าในอดีตลุงอ้วนมีต้นทุนน้ำมันดีเซล 800 บาทต่อเดือน แต่ในปัจจุบันต้นทุนน้ำมันดีเซลเพิ่มสูงขึ้นถึง 3,000 บาทต่อเดือน ทำให้ลุงอ้วนต้องหาทางออกเพื่อลดต้นทุนน้ำมันดีเซลที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยการผลิตไบโอดีเซลเพื่อใช้เอง ซึ่งการผลิตไบโอดีเซลของลุงอ้วนได้ใช้น้ำมันใช้แล้วจากภายในชุมชนเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต ซึ่งเป็นการใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นโดยเกื้อกูลต่อวิถีชีวิตชุมชน โดยทำการผลิต 15 วันต่อเดือน หรือ 180 วันต่อปี สามารถผลิตไบโอดีเซลได้ประมาณร้อยละ 95 หรือ 57 ลิตรต่อเดือน หรือ 684 ลิตรต่อปี ซึ่งต้นทุนในการผลิตไบโอดีเซลประกอบด้วย น้ำมันพืชใช้แล้ว เมทานอล โซดาไฟ และน้ำ ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าใช้จ่ายในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วของเกษตรกร

ปัจจัยการผลิต	ปริมาณการใช้ (หน่วย/การผลิต)	ราคา (บาท/หน่วย)	ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน)
น้ำมันใช้แล้ว	60.00	5.00	300.00
เมทานอล	15.00	35.00	525.00
โซดาไฟ	0.30	40.00	12.00
น้ำ	0.006	10.20	85.60
รวม (บาท/เดือน)		922.60	
ต้นทุนไบโอดีเซล (บาท/ลิตร)		16.19	

จากตารางที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้

(1) ค่าน้ำมันพืชใช้แล้ว

น้ำมันใช้แล้วราคาลิตรละ 5 บาท ใช้เดือนละ 60 ลิตร คิดเป็นเงิน 300 บาทต่อเดือน

(2) ค่าเมทานอล

เมทานอลราคาลิตรละ 35 บาท ใช้ในสัดส่วนร้อยละ 25 ของน้ำมันใช้แล้ว หรือเดือนละ 15 ลิตร คิดเป็นเงิน 525 บาทต่อเดือน

(3) ค่าโซดาไฟ

โซดาไฟราคากิโลกรัมละ 40 บาท ใช้ 1 ช้อนชา หรือ 5 กรัม ต่อน้ำมันใช้แล้ว 1 ลิตร หรือเดือนละ 300 กรัม คิดเป็นเงิน 12 บาทต่อเดือน

(4) ค่าน้ำประปา

ในการผลิตไบโอดีเซลของเกษตรกรใช้น้ำประมาณ 0.012 ลูกบาศก์เมตร หรือ 12 ลิตร ต่อเดือน ผู้วิจัยได้คำนวณค่าน้ำโดยอิงอัตราค่าน้ำประปา หมายเลข 1 ท้ายข้อบังคับฯ (ฉบับที่ 14) พ.ศ. 2551 ผู้ใช้ประเภทที่อยู่อาศัยและอื่น ๆ (การประปาส่วนภูมิภาค, 2552ก) รวมกับภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 7 และค่าบริการทั่วไป โดยกำหนดให้ขนาดมาตรวัดน้ำของธุรกิจเท่ากับ 1/2 นิ้ว คิดเป็นค่าบริการทั่วไปเท่ากับ 30 บาทต่อเดือน คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 85.60 บาทต่อเดือนดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าน้ำประปาในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วของเกษตรกร

ช่วงการใช้น้ำ (ลบ.ม./เดือน)	**ราคา (บาท/ลบม.)**	**ค่าใช้จ่าย (บาท)**
0 - 10	10.20	10.20 × 0.012 = 0.1224
ค่าบริการทั่วไป (บาทต่อเดือน)	30.00	
ภาษีมูลค่าเพิ่ม ร้อยละ 7 (บาทต่อเดือน)	5.60	
รวม (บาท/เดือน)	85.60	

ลุงอ้วนได้อธิบายถึงขั้นตอนการผลิตไบโอดีเซลแสดงในภาพที่ 1 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) นำน้ำมันใช้แล้วมากรองแบบหยาบเพื่อแยกตะกอนและสิ่งสกปรกที่หลงเหลืออยู่ในน้ำมัน

(2) นำน้ำมันที่กรองจนสะอาดแล้วมาต้มไล่ความชื้นและน้ำให้ระเหยออกไป

(3) อุ่นน้ำมันที่เตรียมไว้ประมาณ 55-60 องศาเซลเซียส

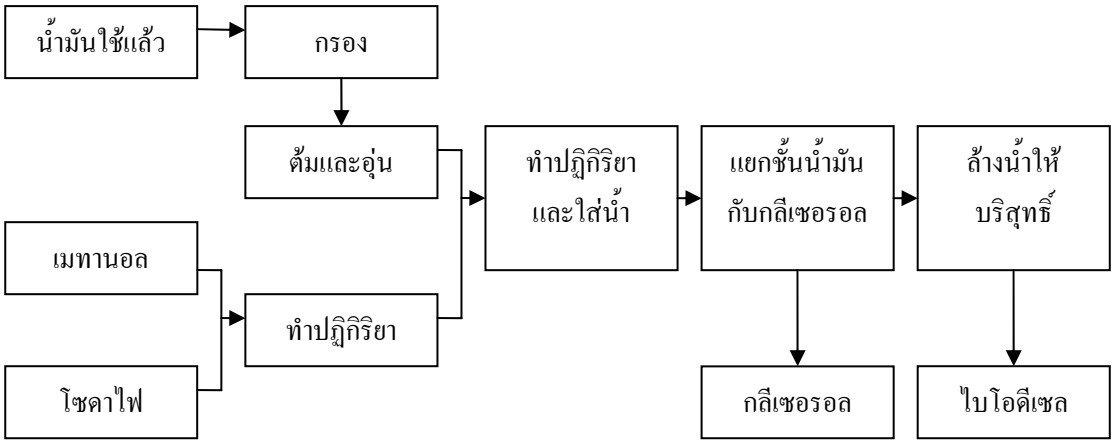
(4) นำตัวเร่งปฏิกิริยาคือโซดาไฟ 4 ช้อนชา หรือ 20 กรัม ใส่ลงในสารทำปฏิกิริยาคือเมทานอล 1 ลิตรที่เตรียมไว้ จากนั้นทำการเร่งเพื่อให้โซดาไฟทำปฏิกิริยากับเมทานอลจนละลายหมด

(5) นำเมทานอลดังกล่าวมาผสมกับน้ำมันที่ทำการอุ่นเรียบร้อยแล้ว จากนั้นทำการเร่งเพื่อให้ส่วนผสมเข้ากันประมาณ 15 นาที

(6) นำน้ำสะอาด 0.4 ลิตรใส่ลงไปแล้วทำการเร่งอีกประมาณ 5-10 นาที

(7) นำไบโอดีเซลที่ได้ใส่อุปกรณ์ถ่ายกลีเซอรอล เพื่อแยกกลีเซอรอลออกจากไบโอดีเซล (ไบโอดีเซลและกลีเซอรอลจะแยกชั้นออกจากกัน โดยไบโอดีเซลอยู่ด้านบน ส่วนกลีเซอรอลอยู่ด้านล่าง) ทั้งนี้ต้องแยกกลีเซอรอลออกให้หมด เนื่องจากกลีเซอรอลจะก่อให้เกิดสบู่ เมื่อนำไปล้างน้ำในขั้นตอนต่อไป

(8) นำไบโอดีเซลที่ปราศจากกลีเซอรอลมาล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้งประมาณ 20 นาที



ภาพที่ 1 กระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วของเกษตรกร

ไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วที่ผลิตได้ลุงอ้วนจะนำไปใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องสีข้าว เพื่อลดต้นทุนในการผลิตด้านพลังงาน ซึ่งไบโอดีเซล 1 ลิตร สามารถสีข้าวได้ 100 กิโลกรัม โดยการสีข้าวแต่ละครั้งประมาณ 500 กิโลกรัม ใช้ไบโอดีเซล 5 ลิตร

ตารางที่ 3 ต้นทุนเปรียบเทียบระหว่างน้ำมันดีเซลและไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วของเกษตรกร

หน่วย : บาท/ปี

ต้นทุน/ปี	**2550**	**2551**
ต้นทุนน้ำมันดีเซล	17,462.52	21,717.00
ต้นทุนไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้ว	11,073.96	11,073.96
ผลต่างระหว่างต้นทุนน้ำมันดีเซลและต้นทุนไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้ว	6,388.56	10,643.04
ต้นทุนลดลง (บาท/เดือน)	532.38	886.92
สัดส่วนต้นทุนที่ลดลง (ร้อยละ)	36.58	49.01

จากตารางที่ 3 พบว่า ในปี พ.ศ. 2550 ส่วนต่างระหว่างต้นทุนน้ำมันดีเซลและไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วคิดเป็นเงิน 6,388.56 บาทต่อปี หรือ 532.38 บาทต่อเดือน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 36.58 ของต้นทุนน้ำมันดีเซล และในปี พ.ศ. 2551 ส่วนต่างระหว่างต้นทุนน้ำมันดีเซลและไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วคิดเป็นเงิน 10,643.04 บาทต่อปี หรือ 886.92 บาทต่อเดือน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 49.01 ของต้นทุนน้ำมันดีเซล จะเห็นได้ว่าการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้

แล้ว ทำให้ลุงอ้วนสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายของครัวเรือนได้ระดับหนึ่ง อันสะท้อนถึงการพึ่งพาตนเองทางด้านพลังงานและวิถีชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ลุงอ้วนบอกว่า ไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วที่ลุงผลิตเองนั้น สามารถใช้ได้ดีในเครื่องสีข้าวโดยไม่มีผลกระทบใด ๆ และยังสีข้าวได้มากกว่าเดิม กล่าวคือ จากเดิมที่ใช้น้ำมันดีเซลสามารถสีข้าวได้ 80 กิโลกรัม แต่เมื่อใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วกลับสีข้าวได้เพิ่มขึ้นเป็น 100 กิโลกรัม ซึ่งช่วยให้ลุงอ้วนสามารถลดต้นทุนด้านพลังงานได้มากทีเดียว ลุงอ้วนยังบอกอีกว่า การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้วเพื่อนำมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซล เป็นการใช้ทรัพยากรที่เหลือใช้จากภายในชุมชนให้เกิดประโยชน์สูงสุด และส่งผลให้เศรษฐกิจในครัวเรือนดีขึ้น เนื่องจากสามารถหลีกเลี่ยงความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาน้ำมัน และลดรายจ่ายระดับครัวเรือน อีกทั้งยังทำให้ครัวเรือนมีกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (economic activity) เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะกิจกรรมที่จะนำไปสู่การดำเนินชีวิตตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง อันเป็นจุดเริ่มต้นของการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นและเป็นภูมิคุ้มกันให้กับตนเอง ตลอดจนเป็นแนวทางที่จะนำไปสู่ความสุขอย่างแท้จริงและยั่งยืนตลอดไป อย่างไรก็ตามแม้ว่าบางช่วงจะเกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำมันใช้แล้วบ้าง แต่ตนเองก็มิได้คิดว่าเป็นปัญหาแต่อย่างใด เพราะการผลิตและการใช้ของตนเอง (prosumer) นั้นได้ยึดหลักแนวคิดของเศรษฐกิจพอเพียงที่ว่า มีเพียงใดก็ผลิตเพียงนั้น ความมีเหตุมีผลในการผลิต ความพอประมาณในการดำเนินกิจกรรม ซึ่งไม่ได้ดำเนินออกมาในแนวทางของเศรษฐกิจที่มุ่งแสวงหาผลกำไรหรืออิงราคาเป็นสำคัญแต่อย่างใด ทั้งนี้ลุงอ้วนยืนยันว่าจะทำการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วในระดับรากหญ้าต่อไป เพื่อสนองพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ซึ่งในปัจจุบันลุงอ้วนได้อาสาเป็นวิทยากรอบรมและถ่ายทอดความรู้เรื่องการทำไบโอดีเซลอย่างง่ายตามพื้นที่ต่าง ๆ

จากวิถีชีวิตของลุงอ้วนสะท้อนให้เห็นว่า ลุงอ้วนเป็นบุคคลหนึ่งที่มีความตระหนักถึงแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงโดยเชื่อมโยงแนวปรัชญานี้กับพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และมีความพอเพียงในตนเองโดยมีบริบทภายในจิตใจเป็นตัวกำหนด ปัจจุบันลุงอ้วนประกอบอาชีพเกษตรกรรมแบบผสมผสานที่มีวิถีตามธรรมชาติอันประสานกลมกลืนกับสิ่งแวดล้อมและเป็นวัฒนธรรมการผลิตทางการเกษตรของชาวใต้มาแต่โบราณกาล ตลอดจนมีสอดคล้องกับแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ทั้งสวนยางพารา นาข้าว แปลงผักสวนครัว ซึ่งสามารถมีรายได้เลี้ยงตนเองและครอบครัวอย่างเพียงพอแบบชักหน้าถึงหลังและไม่ต้องกู้หนี้ยืมสินใครจนต้องตกอยู่ภายใต้กลไกการเงินที่ถูกใช้เป็นเครื่องมือขูดรีดอย่างชอบธรรมตามกฎหมาย อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการที่เงินได้ถูกใช้ทำหน้าที่สะสมมูลค่า นอกเหนือไปจากการทำหน้าที่ปกติ คือ เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนในรูปแบบระบบการเงิน (money system) สิ่งเหล่านี้แสดงถึงความมี

เสน่ห์และความมีเอกลักษณ์ของสภาพสังคมแบบดั้งเดิมที่ยังคงอบอวลอยู่ในวิถีชีวิตประจำวัน ถึงแม้ว่าจะปรากฏความเปลี่ยนแปลงเป็นสังคมเมืองภายใต้ระบบทุนนิยมชายขอบที่ขึ้นต่อระบบทุนนิยมโลกอยู่บ้าง แต่ก็ยังไม่ได้ครอบหรือกัดกร่อนฐานทุนกายภาพและฐานทุนนามธรรมที่มีสภาพความเป็นชนบทจนหมดสิ้น และยังสะท้อนให้เห็นว่า ลุงอ้วนมีฐานการดำรงอยู่บนรากฐานเศรษฐกิจชุมชน คือ พออยู่ พอกิน มีอาชีพที่เหมาะสมกับภูมิประเทศ สามารถเลี้ยงตนเองและครอบครัวได้ และมีความสุขตามอัตภาพบนฐานคติของการมีความพอเพียงทางด้านวัตถุ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของชนัดดา ภูหงส์ทอง และธีระพร อุวรรณโณ (2552) ที่พบว่า การดำรงชีพตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสุขเชิงอัตวิสัย (subjective well-being) ในกลุ่มเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ และมีค่าสหสัมพันธ์ค่อนข้างสูง อาจกล่าวได้ว่าเกษตรกรยิ่งมีการยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการดำเนินชีวิตสูงเท่าใด ก็ยิ่งมีความสุขเชิงอัตวิสัยสูงขึ้นด้วย และการศึกษาของอภิชัย พันธเสน และคณะ (2549) ที่แสดงให้เห็นว่า ผู้ที่ดำรงชีพตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในระดับสูง มีความสุขมากกว่าผู้ที่ดำรงชีพตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในระดับต่ำ หรือผู้ที่ไม่ได้ยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการดำรงชีพเลย

ลุงอ้วนเชื่อว่า ประชาชนทุกคนสามารถปรับใช้เศรษฐกิจพอเพียงในการดำเนินชีวิตได้ หากรู้จักคิดรู้จักใช้อย่างประหยัด ไม่ฟุ่มเฟือยดังเช่นครอบครัวของลุงเอง โดยลุงอ้วนได้แสดงความเห็นว่า “เศรษฐกิจของประเทศไทยทุกวันนี้แย่ ข้าวของแพง น้ำมันแพง ควรใช้จ่ายอย่างพอเหมาะ เท่าที่จำเป็น ส่วนไหนที่ลดค่าใช้จ่ายได้ ก็ควรลด อย่าหลงระเริงใจกับยุคโลกาภิวัตน์ที่ทำให้เราฟุ่มเฟือยฟุ้งเฟ้อจนเกินตัว และไม่ประมาทในการสร้างหนี้สินเพื่อขยายทุน” ซึ่งสอดคล้องกับพระราชดำรัสของพระบทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่ทรงกล่าวไว้ว่า

“วิถีทางดำเนินของบ้านเมืองและของประชาชนทั่วไปมีความเปลี่ยนแปลงมาตลอด เนื่องมาจากความวิปริตของวิถีแห่งเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และอื่น ๆ ของโลก ยากยิ่งที่เราจะหลีกเลี่ยงให้พ้นได้ จึงทำให้ต้องระมัดระวังประคับประคองตัวเรามากเข้า โดยเฉพาะในเรื่องการเป็นอยู่โดยประหยัด เพื่อที่จะอยู่ให้รอดและก้าวหน้าต่อไปโดยสวัสดี”

ข้อความเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความพอประมาณ การมีเหตุผล การดำเนินชีวิตอย่างมีสติ และไม่ตกเป็นทาสความคิดมายาคติอันเป็นลักษณะที่สอดคล้องกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

จากการศึกษาพบว่า หากประชาชนในชุมชนมีความตระหนักในการนำน้ำมันใช้แล้วมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลใช้เอง จะส่งผลให้ระบบเศรษฐกิจในชุมชนเป็นไปในทางที่ดีขึ้น เป็นเศรษฐกิจแบบพอเพียงและยั่งยืน มีการจัดสรรทรัพยากรโดยไม่ได้อิงราคาเป็นหลัก แต่อิง

ความจำเป็นในการดำรงชีวิต ซึ่งการนำน้ำมันใช้แล้วมาหมุนเวียนใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยการผลิตเป็นไบโอดีเซล ถือว่ามีข้อดีต่อปัจเจกชนในชุมชนและสิ่งแวดล้อมหลายประการ ดังนี้

(1) ด้านสุขภาพอนามัย น้ำมันใช้แล้วจะมีคุณสมบัติที่เสื่อมลงทั้งสี กลิ่น และรสชาติ รวมถึงมีสารโพลาร์ที่เกิดจากการแตกตัวของน้ำมัน ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งอันเป็นอันตรายต่อสุขภาพ การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วจึงช่วยลดการนำน้ำมันใช้แล้วไปประกอบอาหารซ้ำ โดยในอดีตประชาชนจะมีพฤติกรรมนำน้ำมันใช้แล้วมาใช้ซ้ำ แต่ในปัจจุบันประชาชนได้นำน้ำมันใช้แล้วมาบริจาคเพื่อทำไบโอดีเซลกันมากขึ้น

(2) ด้านสิ่งแวดล้อม การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้วช่วยลดการทิ้งน้ำมันใช้แล้วลงสู่ท่อน้ำทิ้งของแต่ละครัวเรือน ซึ่งส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำสาธารณะ และไบโอดีเซลเป็นผลผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ช่วยลดมลพิษที่ปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศ

(3) ด้านเศรษฐกิจชุมชน ในอดีตน้ำมันที่ใช้แล้วจะถูกทิ้งโดยเปล่าประโยชน์ แต่การนำน้ำมันใช้แล้วมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลถือเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ของเสีย ซึ่งช่วยลดต้นทุนด้านวัตถุดิบลงได้มาก

ภาคผนวก ข

แบบสัมภาษณ์ผู้ผลิตไบโอดีเซล

วันที่.....

แบบสัมภาษณ์

เรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่ใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในจังหวัดสงขลา

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....อายุ.....ปี

ที่ตั้งโรงงาน.....

เบอร์โทรศัพท์.....

อีเมลล์.....

1. รายละเอียดเกี่ยวกับโรงงานผลิตไบโอดีเซล

1.1. โรงงานของท่านมีลักษณะการดำเนินกิจการในรูปของ.....

(เจ้าของคนเดียว ห้างหุ้นส่วน บริษัทจำกัด รัฐวิสาหกิจ อื่นๆ)

1.2 โรงงานเริ่มดำเนินกิจการเมื่อวันที่.....เดือน.....ปี.....

1.3 สาเหตุสำคัญที่ตัดสินใจลงทุนประกอบกิจการ.....

1.4 เหตุผลในการเลือกสถานที่ทำการผลิต.....

1.5 เงินทุนที่ใช้ดำเนินการ

1.5.1 การใช้เงินทุน

(1) ที่ดิน.....ไร่ ซื้อมาเมื่อปี พ.ศ. .....ในราคา.....บาทต่อไร่

(2) สิ่งปลูกสร้าง

(2.1) โรงงานผลิตไบโอดีเซล.....บาท

(2.2) อาคารสำนักงาน.....บาท

(2.3) อาคารสาธารณูปโภค.....บาท

(2.4) อาคารเก็บวัสดุอุปกรณ์.....บาท

(2.5) โรงจอดรถ.....บาท

(2.6) แทงค์เก็บวัตถุดิบและผลผลิต.....บาท

(2.7) ถนนและลานคอนกรีต.....บาท

(3) เครื่องจักร/อุปกรณ์.....บาท

(4) ค่าติดตั้งเครื่องจักร/อุปกรณ์.....บาท

(5) ระบบบำบัดน้ำเสีย.....บาท

(6) เงินทุนหมุนเวียน.....บาท

(7).....

(8).....

(9).....

(10).....

รวม.....บาท

1.5.2 แหล่งที่มาของเงินลงทุน.....

(ตนเอง ตนเองและผู้ถือหุ้นทั้งหมด ตนเองและผู้ถือหุ้นบางส่วน ธนาคารพาณิชย์ สถาบันการเงินอื่น)

1.5.3 อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (ถ้ามี) ร้อยละ.....

1.5.4 กิจการของท่านได้รับความช่วยเหลือจาก.....

(สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม สถาบันอื่น)

1.5.5 อัตราภาษี (ถ้ามี) ร้อยละ.....

1.6 จำนวน หน้าที่ และอัตราค่าจ้างพนักงาน

1.6.1 ผู้จัดการฝ่ายผลิต.....คน

หน้าที่.....

อัตราค่าจ้าง.....บาทต่อเดือน

1.6.2 ผู้จัดการฝ่ายบริหาร.....คน

หน้าที่.....

อัตราค่าจ้าง.....บาทต่อเดือน

1.6.3 วิศวกร.....คน

หน้าที่.....

อัตราค่าจ้าง.....บาทต่อเดือน

1.6.4 พนักงานซ่อมบำรุง.....คน

หน้าที่.....

อัตราค่าจ้าง.....บาทต่อเดือน

1.6.5 พนักงานบัญชี.....คน

หน้าที่.....

อัตราค่าจ้าง.....บาทต่อเดือน

1.6.6 พนักงานธุรการ.....คน

หน้าที่.....

อัตราค่าจ้าง.....บาทต่อเดือน

1.6.7 พนักงานทั่วไป.....คน

หน้าที่.....

อัตราค่าจ้าง.....บาทต่อเดือน

1.6.8.....คน

หน้าที่.....

อัตราค่าจ้าง.....บาทต่อเดือน

1.6.9.....คน

หน้าที่.....

อัตราค่าจ้าง.....บาทต่อเดือน

1.7 ค่าสาธารณูปโภค

1.7.1 ค่าน้ำ.....บาทต่อเดือน

1.7.2 ค่าไฟฟ้า.....บาทต่อเดือน

1.7.3 ค่าโทรศัพท์.....บาทต่อเดือน

1.7.4.....บาทต่อเดือน

1.7.5.....บาทต่อเดือน

1.8 ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร

1.8.1.....บาทต่อเดือน

1.8.2.....บาทต่อเดือน

1.8.3.....บาทต่อเดือน

1.8.4.....บาทต่อเดือน

1.8.5.....บาทต่อเดือน

1.9 ค่าประกันภัย.....บาทต่อปี

2. การผลิต

2.1 ชนิดและขนาดกำลังการผลิตเฉลี่ย

2.1.1 ชนิดไบโอดีเซล.....

2.1.2 กำลังการผลิตไบโอดีเซลเฉลี่ย.....ลิตรต่อวัน

2.1.3 ปริมาณกลีเซอรอลที่เป็นผลพลอยได้เฉลี่ย.....กิโลกรัมต่อวัน

(ถ้าไม่แน่นอน สูงสุดต่อวัน ต่ำสุดต่อวัน ประกอบเหตุผลอธิบาย)

สูงสุด.....ลิตรต่อวัน.....กิโลกรัมต่อวัน

ต่ำสุด..... ลิตรต่อวัน.....กิโลกรัมต่อวัน

เหตุผล.....

2.2 การดำเนินการผลิต

2.2.1 จำนวนชั่วโมงทำการผลิต.....ชั่วโมงต่อวัน

2.2.2 จำนวนชั่วโมงแรงงาน.....ชั่วโมงต่อวัน

2.2.3 จำนวนวันทำการผลิต.....วันต่อปี

2.2.4 เคมีของปฏิกิริยาที่ใช้ในการผลิต.....

(เอสเตอริฟิเคชั่น ทรานส์เอสเตอริฟิเคชั่น)

2.3 วัตถุดิบ

2.3.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต.....

2.3.2 ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้.....ลิตรต่อวัน

2.3.3 แหล่งที่มาของวัตถุดิบ.....

(ภายในจังหวัด ภายในภาค ภายในประเทศ)

2.3.4 การจัดหาวัตถุดิบ.....

ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง.....บาทต่อครั้ง

เครดิตซื้อวัตถุดิบ.....วัน

(วิธีการได้มา)

2.3.5 ความถี่ในการสั่งซื้อวัตถุดิบ.....

2.3.6 สารเคมีที่ใช้ในการผลิต.....

2.3.7 ปริมาณสารเคมีที่ใช้เฉลี่ยในแต่ละวัน.....

2.3.8 แหล่งที่มาของสารเคมี.....

2.3.9 การจัดหาสารเคมี.....

ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง.....บาทต่อครั้ง

เครดิตซื้อสารเคมี.....วัน

2.3.10 ความถี่ในการสั่งซื้อสารเคมี.....

2.3.11 แอลกอฮอล์ที่ใช้ในการผลิต.....

2.3.12 ปริมาณแอลกอฮอล์ที่ใช้เฉลี่ยในแต่ละวัน.....

2.3.13 แหล่งที่มาของแอลกอฮอล์.....

2.3.14 การจัดหาแอลกอฮอล์.....

ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง.....บาทต่อครั้ง

เครดิตซื้อแอลกอฮอล์.....วัน

2.3.15 ความถี่ในการสั่งซื้อแอลกอฮอล์.....

2.4 เครื่องจักร/อุปกรณ์

2.4.1 แหล่งที่มาของเครื่องจักร/อุปกรณ์ผลิต

(1) ภายในประเทศ.....ชิ้น

(2) ต่างประเทศ.....ชิ้น

2.4.2 ประเภท จำนวน ราคา และอายุการใช้งานของเครื่องจักร/อุปกรณ์

(1).....

จำนวน….....ชิ้น

ราคา.....บาทต่อหน่วย

อายุการใช้งาน.....ปี

(2).....

จำนวน….....ชิ้น

ราคา.....บาทต่อหน่วย

อายุการใช้งาน.....ปี

(3).....

จำนวน….....ชิ้น

ราคา.....บาทต่อหน่วย

อายุการใช้งาน.....ปี

(4).....

จำนวน….....ชิ้น

ราคา.....บาทต่อหน่วย

อายุการใช้งาน.....ปี

(5).....

จำนวน….....ชิ้น

ราคา.....บาทต่อหน่วย

อายุการใช้งาน.....ปี

2.4.3 ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักร/อุปกรณ์

(1).....

ราคา.....บาท

(2).....

ราคา.....บาท

(3).....

ราคา.....บาท

(4).....

ราคา.....บาท

(5).....

ราคา.....บาท

2.4.4 ค่าพลังงาน

(1) ค่าไฟฟ้า.....บาทต่อเดือน

(2) ค่าไอน้ำ.....บาทต่อเดือน

(3) ค่าน้ำ.....บาทต่อเดือน

2.5 กระบวนการผลิต

.....

.....

.....

.....

.....

2.6 โครงสร้างการผลิต (ปัจจัยการผลิต ถึง ผลผลิต) (ใน 1 ลิตร ใช้น้ำมันปาล์ม แอลกอฮอล์ สารเคมีเท่าไร)

.....

.....

.....

.....

.....

2.7 ความต้องการขยายกำลังการผลิตในอนาคต.....

เหตุผล.....

3. การตลาด

3.1 ปริมาณขาย.....ลิตรต่อวัน

3.2 การแบ่งเกรดไบโอดีเซล (ถ้ามี).....

(แบ่งเกรดอย่างไร ราคาเท่าไร ราคาต่างกันอย่างไร)

3.3 ลักษณะของผู้ซื้อ.....

(จำหน่ายให้ใคร ภายในท้องถิ่น ภายในภาค ภายในประเทศ)

3.4 วิธีการจำหน่าย.....

(ปลีก ส่ง มีตัวแทนมารับซื้อ ส่งไปจำหน่าย (ส่งเอง จ้างเหมา))

3.5 ลักษณะการจำหน่าย.....

(แบบเสรีโดยไม่มีข้อผูกมัด มีสัญญาซื้อขายล่วงหน้า จำหน่ายเจ้าประจำ)

3.6 วิธีการชำระเงิน.....

(เงินสด ชำระล่วงหน้า ชำระผ่อนส่ง เครดิตขาย (วัน))

3.7 การกำหนดราคากระทำโดย.....

(ตกลงตามราคาตลาด ผู้ขายเป็นผู้กำหนด)

3.8 ราคาขายเมื่อเปรียบเทียบกับราคาตลาด.....

(สูงกว่า ต่ำกว่า เท่ากัน)

เหตุผล.....

3.9 รัฐบาลเข้ามาควบคุมราคาจำหน่ายหรือไม่.....

3.10 มาตรฐานที่ใช้กำหนดคุณภาพไบโอดีเซล.....

3.11 หน่วยงานที่เข้ามาตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ.....

3.12 คุณภาพไบโอดีเซลเมื่อเปรียบเทียบกับไบโอดีเซลในตลาด.....

3.13 ท่านมีการวิจัยและพัฒนาไบโอดีเซลหรือไม่.....

3.14 ท่านมีการกำหนดนโยบายหรือวางกลยุทธ์ทางการตลาดหรือไม่.....

เหตุผล.....

3.15 ท่านคิดว่าโรงงานไบโอดีเซลในประเทศไทยเป็นอย่างไร.....

(มากเกินไป เหมาะสม น้อยเกินไป)

3.16 ท่านคิดว่าโรงงานไบโอดีเซลในประเทศไทยมีการแข่งขันกันหรือไม่.....

(หากมีการแข่งขันกันจะแข่งขันในเรื่องใด ราคา คุณภาพ การส่งเสริมการตลาด)

3.17 ท่านคิดว่าโรงงานของท่านมีความได้เปรียบในการแข่งขันในเรื่องใด.....

3.18 ท่านคิดว่าลักษณะของตลาดไบโอดีเซลในประเทศไทยเป็นอย่างไร.....

(ลักษณะอุปสงค์ ลักษณะอุปทาน)

3.19 ท่านคิดว่าในอนาคตแนวโน้มการขยายตัวของตลาดไบโอดีเซลของประเทศไทยเป็นอย่างไร.....

(เพิ่มขึ้น คงที่ ลดลง)

3.20 ท่านคิดว่าโรงงานของท่านมีส่วนแบ่งทางการตลาดร้อยละ.....

3.21 ท่านคิดว่าโรงงานของท่านจะขยายส่วนแบ่งทางการตลาดเพิ่มขึ้นได้หรือไม่.....

เหตุผล.....

4. ปัญหาด้านการผลิต

ปัญหา/ระดับความรุนแรง	0	1	2	3
4.1 เงินทุน				
4.1.1 เงินทุนหมุนเวียนไม่เพียงพอ				
4.1.2 แหล่งสินเชื่อไม่เพียงพอ				
4.1.3 รัฐบาลไม่ได้เข้ามาช่วยเหลือหรือส่งเสริมการผลิต				
4.1.4 อัตราดอกเบี้ยสูง				
4.1.5 ลูกค้าต้องการเครดิตในระยะยาว				
4.2 เครื่องจักร/อุปกรณ์				
4.2.1 เครื่องจักร/อุปกรณ์ในการผลิตล้าสมัย				
4.2.2 เครื่องจักร/อุปกรณ์ในการผลิตไม่เพียงพอ				
4.2.3 เครื่องจักร/อุปกรณ์ชำรุดง่าย				
4.2.4 ผลผลิตมีคุณภาพต่ำเนื่องจากปัญหาด้านเทคนิคการผลิต				
4.2.5 กำลังการผลิตของเครื่องจักร/อุปกรณ์ยังไม่ได้ใช้อย่างเต็มที่				
4.2.6 ต้นทุนเครื่องจักร/อุปกรณ์สูง				
4.2.7 ผู้ผลิตไม่ได้ติดตามความก้าวหน้าทางเทคนิคการผลิตใหม่ ๆ				

ปัญหา/ระดับความรุนแรง	0	1	2	3
4.3 แรงงาน				
4.3.1 แรงงานขาดแคลน				
4.3.2 ค่าจ้างแรงงานสูง				
4.4 วัตถุดิบ				
4.4.1 สารเคมีต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ				
4.4.2 สารเคมีมีราคาแพง				
4.4.3 วัตถุดิบต้องสั่งซื้อจากต่างท้องถิ่น/พื้นที่				
4.4.4 วัตถุดิบมีราคาสูง				
4.4.5 วัตถุดิบมีคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน				
4.4.6 วัตถุดิบขาดแคลนหรือมีไม่สม่ำเสมอ				
4.4.7 สถานที่ในการจัดเก็บวัตถุดิบไม่เพียงพอ				
4.4.8 ผู้ผลิตไม่ได้รับสินเชื่อในการสั่งซื้อวัตถุดิบ				
4.5 ผลผลิต				
4.5.1 ปริมาณการผลิตไบโอดีเซลไม่เพียงพอต่อความต้องการ				
4.5.2 คุณภาพไบโอดีเซลยังไม่สามารถเทียบเคียงกับคู่แข่งขันได้				
4.6 ราคา				
4.6.1 ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลไม่คงที่				
4.6.2 ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลไม่คุ้มกับต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น				
4.7 ตลาด				
4.7.1 ความต้องการของตลาดไม่แน่นอน				
4.7.2 ความต้องการของตลาดขึ้นอยู่กับสภาพเศรษฐกิจ				
4.7.3 การแข่งขันจากผู้ผลิตภายในประเทศมีจำนวนมาก				
4.8 การขนส่ง				
4.8.1 อุปสรรคในการขนส่งวัตถุดิบมายังโรงงานผลิตไบโอดีเซล				
4.8.2 ต้นทุนค่าขนส่งวัตถุดิบสูง				

หมายเหตุ : ระดับความรุนแรงของปัญหา

กำหนดให้ 0 หมายถึง ไม่มีปัญหาเกิดขึ้น

1 หมายถึง ความรุนแรงของปัญหาอยู่ในระดับต่ำ

2 หมายถึง ความรุนแรงของปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

3 หมายถึง ความรุนแรงของปัญหาอยู่ในระดับสูง

4.9 ปัญหาอื่น ๆ

.....

.....

.....

5. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค

แบบสอบถามผู้บริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม

ชุดที่.....

วันที่.....

สถานที่.....

แบบสอบถาม

เรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่ใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในจังหวัดสงขลา

A Feasibility Study on Production and Consumption of Biodiesel from Palm Oil as Alternative Sustainable Energy in Songkhla Province.

ผู้วิจัย นายปุรวิชญ์ พิทยาภินันท์

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.อยุทธ์ นิสสภา

สถานที่ติดต่อ ภาควิชาพัฒนาการเกษตร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ตู้ปณ.6 ปณฝ.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นเครื่องมือรวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปใช้ประกอบการวิจัยในรายวิชาวิทยานิพนธ์ (Thesis) ขอความกรุณาท่านให้ความร่วมมือตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามประกอบด้วย 6 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลสภาพทั่วไปทางเศรษฐสังคมของผู้บริโภค

ส่วนที่ 2 ความรู้และความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซล

ส่วนที่ 3 ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล

ส่วนที่ 4 ความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซล

ส่วนที่ 5 พฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล

ส่วนที่ 6 ปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับไบโอดีเซล

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ❒ และเขียนรายละเอียดหรือระบุตัวเลขในช่องว่างให้ครบถ้วนในทุกส่วนและทุกข้อตามความเป็นจริงของท่านมากที่สุด เพื่อความถูกต้องสมบูรณ์ของงานวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลสภาพทั่วไปทางเศรษฐสังคมของผู้บริโภค

1. เพศ ❒ ชาย ❒ หญิง

2. อายุ.....ปี

3. ระดับการศึกษาขั้นสูงสุด.....

4. อาชีพหลัก.....

5. รายได้หลักหรือรายรับส่วนตัวเฉลี่ย.....บาทต่อเดือน

6. เบอร์โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้.....

ส่วนที่ 2 ความรู้และความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซล

ในปัจจุบันไบโอดีเซลที่ใช้ในประเทศไทยมี 3 ชนิด คือ

(1) ไบโอดีเซลบี 2 หมายถึง น้ำมันดีเซลที่มีไบโอดีเซลเป็นส่วนผสมในสัดส่วนร้อยละ 2 โดยปริมาตร ซึ่งน้ำมันดีเซลปกติของสถานีบริการต่าง ๆ ทั่วประเทศในปัจจุบันถือว่าเป็นไบโอดีเซลบี 2

(2) ไบโอดีเซลบี 5 หมายถึง น้ำมันดีเซลที่มีไบโอดีเซลเป็นส่วนผสมในสัดส่วนร้อยละ 5 โดยปริมาตร

(3) ไบโอดีเซลบี 100 หมายถึง ไบโอดีเซลที่ไม่มีน้ำมันดีเซลเป็นส่วนผสมเลย

7. ท่านได้รับข้อมูลข่าวสารหรือความรู้เกี่ยวกับไบโอดีเซลจากสื่อใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

❒ 1. วิทยุ ❒ 2. โทรทัศน์

❒ 3. หนังสือพิมพ์ ❒ 4. เพื่อน, ญาติหรือคนรู้จัก

❒ 5. สื่ออิเล็กทรอนิกส์หรืออินเตอร์เน็ต ❒ 6. ป้ายโฆษณา

❒ 7. แผ่นพับหรือใบปลิว ❒ 8. อื่นๆ (โปรดระบุ) .....

8. ก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเปลี่ยนมาเลือกใช้ไบโอดีเซล ท่านทราบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับไบโอดีเซลในประเด็นต่าง ๆ ต่อไปนี้หรือไม่

ประเด็น	ทราบ	ไม่ทราบ
1. ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ทดแทนประหนึ่งเป็นน้ำมันดีเซล		
2. ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม		
3. การใช้ไบโอดีเซลสามารถช่วยลดเขม่า ควันดำ และกลิ่นไม่พึงประสงค์		
4. การใช้ไบโอดีเซลสามารถช่วยลดภาวะโลกร้อนได้		
5. ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถช่วยเกษตรกรให้มีรายได้และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น		
6. ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยประหยัดพลังงาน เพราะสามารถใช้งานได้นานกว่าน้ำมันดีเซลในปริมาณที่เท่ากัน		
7. ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาถูกกว่าน้ำมันดีเซลปกติ		
8. ไบโอดีเซลมีราคาขายที่ค่อนข้างคงที่แน่นอน ไม่เปลี่ยนแปลงตามอัตราการแลกเปลี่ยนเฉกเช่นน้ำมันดีเซล		
9. จำนวนสถานีบริการไบโอดีเซล		
10. ที่ตั้งสถานีบริการไบโอดีเซล		
11. การได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับไบโอดีเซลจากสื่อต่างๆ ก่อนที่จะใช้ไบโอดีเซลเป็นครั้งแรก		
12. รัฐบาลสนับสนุนให้ผู้บริโภคหันมาใช้ไบโอดีเซล		

ส่วนที่ 3 ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล

9. ท่านคิดว่าปัจจัยทางการตลาดดังต่อไปนี้มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของท่านในระดับใด

9.1 ท่านคิดว่าปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของท่านในระดับใด

ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. ชื่อเสียงตรายี่ห้อของสถานีบริการ					
2. ความน่าสนใจของผลิตภัณฑ์					
3. คุณภาพและมาตรฐานของไบโอดีเซล					
4. อัตราส่วนผสมของไบโอดีเซลในน้ำมันดีเซล (บี 2 และ บี 5)					
5. การใช้วัตถุดิบภายในประเทศในการผลิต					
6. กำลังขับเคลื่อนของเครื่องยนต์					
7. ความสามารถในการประหยัดพลังงาน					
8. การไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อเครื่องยนต์					
9. การไม่ต้องปรับแต่งเครื่องยนต์					
10. การเผาไหม้ที่สะอาดและสมบูรณ์					
11. การลดมลพิษสิ่งแวดล้อม					
12. การมีเอกสารและคำแนะนำในการใช้					
13. อื่นๆ (โปรดระบุ)……....					

9.2 ท่านคิดว่าปัจจัยด้านราคามีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของท่านในระดับใด

ปัจจัยด้านราคา	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. ราคาไบโอดีเซลถูกกว่าน้ำมันดีเซล					
2. ราคาไบโอดีเซลค่อนข้างคงที่แน่นอน					
3. คุณภาพเหมาะสมกับราคา					
4. สภาพเศรษฐกิจในปัจจุบัน					
5. อื่นๆ (โปรดระบุ)……..					

9.3 ท่านคิดว่าปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายมีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของท่านในระดับใด

ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. สถานีบริการตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงที่อยู่อาศัย					
2. ความเพียงพอของสถานีบริการ					
3. การเข้าถึงสถานีบริการได้อย่างสะดวก					
4. ความรวดเร็วในการบริการของสถานี					
5. ความสะอาดของสถานีบริการและห้องน้ำ					
6. การมีร้านสะดวกซื้อภายในสถานีบริการ					
7. การมีห้องอาบน้ำและอ่างล้างหน้าบริการ					
8. การมีบริการซ่อมรถและล้างรถภายในสถานี					
9. อื่นๆ (โปรดระบุ).....					

9.4 ท่านคิดว่าปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดมีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลของท่านในระดับใด

ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. การรับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับไบโอดีเซลจากสื่อต่างๆ					
2. การมีโปรโมชั่นส่งเสริมการขาย (แจกของแถม เช่น น้ำดื่ม เป็นต้น)					
3. การมีช่างผู้ชำนาญประจำอยู่สถานีบริการ					
4. การให้บริการอื่นๆ นอกเหนือจากการเติมน้ำมัน เช่น ล้างรถ เติมลมยางรถ เป็นต้น					
5. การรณรงค์สนับสนุนการใช้ไบโอดีเซล					
6. การโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่างๆ					
7. อื่นๆ (โปรดระบุ).....					

10. โดยภาพรวมท่านคิดว่าปัจจัยทางการตลาดใดเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดในการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล (เรียงลำดับความสำคัญจากมาก (4) ปานกลาง (3) น้อย (2) น้อยที่สุด (1))

..... ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ..... ปัจจัยด้านราคา

..... ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ..... ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด

ส่วนที่ 4 ความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซล

11. ท่านพึงพอใจผลของการใช้ไบโอดีเซลจากปัจจัยทางการตลาดดังต่อไปนี้ในระดับใด

11.1 ท่านพึงพอใจผลของการใช้ไบโอดีเซลจากปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ในระดับใด

ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. กำลังขับเคลื่อนของเครื่องยนต์					
2. ความสามารถในการประหยัดพลังงาน					
3. การลดมลพิษสิ่งแวดล้อม					
4. คุณภาพโดยรวมหลังการใช้ไบโอดีเซล					
5. อื่นๆ (โปรดระบุ).....					

11.2 ท่านพึงพอใจผลของการใช้ไบโอดีเซลจากปัจจัยด้านราคาในระดับใด

ปัจจัยด้านราคา	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. ราคาขาย					
2. อื่นๆ (โปรดระบุ).....					

11.3 ท่านพึงพอใจผลของการใช้ไบโอดีเซลจากปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายในระดับใด

ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. จำนวนสถานีที่ให้บริการ					
2. ความใกล้-ไกลของสถานีบริการแต่ละแห่ง					
3. การกระจายตัวของสถานีบริการ					
4. ความสะอาดของสถานีบริการและห้องน้ำ					
5. ความรวดเร็วในการบริการของสถานี					
6. อื่นๆ (โปรดระบุ).....					

11.4 ท่านพึงพอใจผลของการใช้ไบโอดีเซลจากปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดในระดับใด

ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. การให้ความรู้ผ่านสื่อต่างๆ					
2. การให้คำแนะนำในการใช้ไบโอดีเซลจากผู้ให้บริการในสถานีบริการ					
3. การโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่างๆ					
4. การให้บริการของพนักงานประจำสถานีบริการ					
5. การให้บริการแก้ไขปัญหาจากการใช้ไบโอดีเซล					
6. การใช้กลยุทธ์ส่งเสริมการขาย					
7. อื่นๆ (โปรดระบุ).....					

12. โดยภาพรวมท่านพึงพอใจกับไบโอดีเซลประมาณร้อยละ.....

ส่วนที่ 5 พฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล

13. ท่านมีรถยนต์ทั้งหมดจำนวน.....คัน

14. จำนวนรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล.....คัน

15. ยี่ห้อรถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล.....

16. รถยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลได้ใช้งานเป็นระยะเวลาประมาณ.....ปี.....เดือน

17. ท่านเปลี่ยนมาเลือกใช้ไบโอดีเซลเป็นระยะเวลาประมาณ.....ปี.....เดือน
(ตอบเฉพาะผู้ที่ใช้ไบโอดีเซลบี 5 เท่านั้น)

18. ท่านตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลเพราะเหตุผลใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ❒ 1. ความเชื่อส่วนบุคคล
- ❒ 2. ไบโอดีเซลมีราคาต่อลิตรถูกกว่าน้ำมันดีเซล
- ❒ 3. รัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนทั้งด้านการผลิตและบริโภค
- ❒ 4. ความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งระดับประเทศ ระดับภูมิภาค และระดับโลก
- ❒ 5. ความต้องการเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยประเทศชาติลดการขาดดุลระหว่างประเทศ
- ❒ 6. อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

19. ท่านได้รับอิทธิพลจากบุคคลกลุ่มใดมากที่สุดในการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซล (ตอบได้เพียงข้อเดียว)

- ❒ 1. ครอบครัว
- ❒ 2. เพื่อน, เพื่อนบ้าน, เพื่อนร่วมงาน
- ❒ 3. พนักงานเติมน้ำมัน
- ❒ 4. ผู้บังคับบัญชา/หัวหน้า
- ❒ 5. ตัดสินใจด้วยตนเอง
- ❒ 6. อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

20. โดยปกติท่านเติมไบโอดีเซลชนิด ❒ 1. บี 2 ❒ 2. บี 5

21. โดยปกติท่านเติมไบโอดีเซลทุก ๆ .....วันต่อครั้ง

22. โดยปกติท่านเติมไบโอดีเซลเฉลี่ยครั้งละประมาณ.....บาท

23. ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลครั้งล่าสุดเมื่อวันที่.....เดือน.....
เป็นจำนวนเงิน.....บาท

24. ค่าใช้จ่ายในการเติมไบโอดีเซลก่อนครั้งล่าสุดเมื่อวันที่.....เดือน.....
เป็นจำนวนเงิน.....บาท

25. โดยปกติท่านเติมไบโอดีเซลที่สถานีบริการใด (ตอบได้เพียงข้อเดียว)

❒ 1. ปตท. ❒ 2. บางจาก

❒ 3. เชลล์ ❒ 4. คาลเท็กซ์

❒ 5. เอสโซ่ ❒ 6. อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

26. นอกจากการใช้ไบโอดีเซลในรถยนต์แล้ว ท่านยังใช้ไบโอดีเซลกับเครื่องยนต์ดีเซลประเภทอื่นหรือไม่

❒ 1. ใช้ คือ.....

❒ 2. ไม่ใช้

27. เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพโดยรวม ระหว่างน้ำมันดีเซลปกติในอดีตที่ไม่มีส่วนผสมของไบโอดีเซลและไบโอดีเซล ท่านมีความคิดเห็นว่าอย่างไร

❒ 1. น้ำมันดีเซลในอดีตดีกว่า ❒ 2. ไบโอดีเซลดีกว่า

❒ 3. ไม่มีความแตกต่างกัน ❒ 4. อื่น ๆ (โปรดะบุ).....

28. ในอนาคตท่านคิดว่าท่านจะยังคงใช้ไบโอดีเซลต่อไปหรือไม่ เพราะเหตุใด

❒ 1. ใช้ ❒ 2. ไม่ใช้

เหตุผล.....

ส่วนที่ 6 ปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับไบโอดีเซล

29. ท่านประสบปัญหาหรืออุปสรรคใดบ้างในการใช้ไบโอดีเซลที่ผ่านมา

.....

.....

.....

30. ท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับไบโอดีเซลอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ท่านได้กรุณาสละเวลาอันมีค่ายิ่งเพื่อให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามผู้บริโภค

ตารางที่ 1 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซลเป็นรายข้อ

ประเด็น	คะแนนเฉลี่ย[1]	ความแปรปรวน[2]	ความสัมพันธ์[3]	ความเชื่อมั่น[4]
1. ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ทดแทนประหนึ่งเป็นน้ำมันดีเซล	7.30	4.46	0.00	0.75
2. ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	7.30	4.46	0.00	0.75
3. การใช้ไบโอดีเซลสามารถช่วยลดเขม่า ควันดำ และกลิ่นไม่พึงประสงค์	7.60	3.38	0.48	0.71
4. การใช้ไบโอดีเซลสามารถช่วยลดภาวะโลกร้อนได้	7.30	4.46	0.00	0.75
5. ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถช่วยเกษตรกรให้มีรายได้และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น	7.50	3.61	0.42	0.72
6. ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยประหยัดพลังงาน เพราะสามารถใช้งานได้นานกว่าน้ำมันดีเซลในปริมาณที่เท่ากัน	7.80	3.29	0.47	0.71
7. ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาถูกกว่าน้ำมันดีเซล	7.30	4.46	0.00	0.75
8. ไบโอดีเซลมีราคาขายที่ค่อนข้างคงที่แน่นอน ไม่เปลี่ยนแปลงตามอัตราการแลกเปลี่ยนเฉกเช่นน้ำมันดีเซล	8.10	3.21	0.71	0.67
9. จำนวนสถานีบริการไบโอดีเซล	8.20	3.73	0.51	0.71
10. ที่ตั้งสถานีบริการไบโอดีเซล	8.00	3.11	0.65	0.68
11. การได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับไบโอดีเซลจากสื่อต่างๆ ก่อนที่จะใช้ไบโอดีเซลเป็นครั้งแรก	7.60	3.38	0.48	0.71
12. รัฐบาลสนับสนุนให้ผู้บริโภคหันมาใช้ไบโอดีเซล	7.30	4.46	0.00	0.75

หมายเหตุ : [1] ค่าคะแนนเฉลี่ยรวมทุกข้อคำถามที่เหลือหลังจากตัดข้อคำถามนี้ออก

[2] ค่าความแปรปรวนรวมทุกข้อคำถามที่เหลือหลังจากตัดข้อคำถามนี้ออก

[3] ค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมทุกข้อคำถามกับข้อคำถาม

[4] ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่เหลือหลังจากตัดข้อคำถามนี้ออก

ค่าความเชื่อถือได้ของแบบสอบถามความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซลเท่ากับ 0.74

ตารางที่ 2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลเป็นรายข้อ

ปัจจัยทางการตลาด	คะแนนเฉลี่ย[1]	ความแปรปรวน[2]	ความสัมพันธ์[3]	ความเชื่อมั่น[4]
ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์				
1. ชื่อเสียงตรายี่ห้อของสถานีบริการ	113.30	264.46	0.49	0.93
2. ความน่าสนใจของผลิตภัณฑ์	113.50	260.94	0.70	0.92
3. คุณภาพและมาตรฐานของไบโอดีเซล	113.00	258.44	0.68	0.92
4. อัตราส่วนผสมของไบโอดีเซลในน้ำมันดีเซล (บี 2 และบี 5)	112.60	268.71	0.63	0.92
5. การใช้วัตถุดิบภายในประเทศในการผลิต	113.40	270.71	0.28	0.93
6. กำลังขับเคลื่อนของเครื่องยนต์	112.80	269.07	0.39	0.93
7. ความสามารถในการประหยัดพลังงาน	112.50	266.72	0.60	0.92
8. การไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อเครื่องยนต์	112.50	265.17	0.80	0.92
9. การไม่ต้องปรับแต่งเครื่องยนต์	112.80	268.40	0.47	0.93
10. การเผาไหม้ที่สะอาดและสมบูรณ์	112.60	264.93	0.80	0.92
11. การลดมลพิษสิ่งแวดล้อม	112.90	266.99	0.53	0.93
12. การมีเอกสารและคำแนะนำในการใช้	113.90	261.88	0.48	0.93
ปัจจัยด้านราคา				
1. ราคาไบโอดีเซลถูกกว่าน้ำมันดีเซล	112.70	268.01	0.67	0.92
2. ราคาไบโอดีเซลค่อนข้างคงที่แน่นอน	113.00	264.00	0.67	0.92
3. คุณภาพเหมาะสมกับราคา	113.00	263.56	0.83	0.92
4. สภาพเศรษฐกิจในปัจจุบัน	113.10	261.43	0.71	0.92
ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย				
1. สถานีบริการตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงที่อยู่อาศัย	112.80	271.29	0.44	0.93
2. ความพอเพียงของสถานีบริการ	112.70	262.46	0.65	0.92
3. การเข้าถึงสถานีบริการได้อย่างสะดวก	113.00	266.00	0.60	0.92
4. ความรวดเร็วในการบริการของสถานี	113.10	259.88	0.76	0.92
5. ความสะอาดของสถานีบริการและห้องน้ำ	113.90	266.10	0.50	0.93
6. การมีร้านสะดวกซื้อภายในสถานีบริการ	114.00	268.44	0.33	0.93
7. การมีห้องอาบน้ำและอ่างล้างหน้าบริการ	114.20	270.40	0.31	0.93
8. การมีอู่ซ่อมรถและล้างรถภายในสถานีบริการ	114.20	270.40	0.38	0.93

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ปัจจัยทางการตลาด	คะแนนเฉลี่ย[1]	ความแปรปรวน[2]	ความสัมพันธ์[3]	ความเชื่อมั่น[4]
ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด				
1. การรับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับไบโอดีเซลจากสื่อต่างๆ	112.90	257.88	0.68	0.92
2. การมีโปรโมชั่นส่งเสริมการขาย (แจกของแถม เช่น น้ำดื่ม เป็นต้น)	113.60	277.60	0.20	0.93
3. การมีช่างผู้ชำนาญประจำอยู่สถานีบริการ	113.60	261.38	0.69	0.92
4. การให้บริการอื่นๆ นอกเหนือจากการเติมน้ำมัน เช่น ล้างรถ เติมลมยางรถ เป็นต้น	113.90	265.66	0.46	0.93
5. การรณรงค์สนับสนุนการใช้ไบโอดีเซล	113.30	266.90	0.47	0.93
6. การโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่างๆ	113.10	270.10	0.37	0.93

หมายเหตุ : [1] ค่าคะแนนเฉลี่ยรวมทุกข้อคำถามที่เหลือหลังจากตัดข้อคำถามนี้ออก

[2] ค่าความแปรปรวนรวมทุกข้อคำถามที่เหลือหลังจากตัดข้อคำถามนี้ออก

[3] ค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมทุกข้อคำถามกับข้อคำถาม

[4] ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่เหลือหลังจากตัดข้อคำถามนี้ออก

ค่าความเชื่อถือได้ของแบบสอบถามปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ไบโอดีเซลเท่ากับ 0.93

ตารางที่ 3 ค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซลเป็นรายข้อ

ปัจจัยทางการตลาด	คะแนนเฉลี่ย[1]	ความแปรปรวน[2]	ความสัมพันธ์[3]	ความเชื่อมั่น[4]
ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์				
1. กำลังขับเคลื่อนของเครื่องยนต์	53.80	78.84	0.73	0.86
2. ความสามารถในการประหยัดพลังงาน	53.70	77.79	0.77	0.85
3. การลดมลพิษสิ่งแวดล้อม	54.10	85.43	0.33	0.87
4. คุณภาพโดยรวมหลังการใช้ไบโอดีเซล	53.70	85.57	0.44	0.87
ปัจจัยด้านราคา				
1. ราคาขาย	54.20	84.40	0.37	0.87
ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย				
1. จำนวนสถานีที่ให้บริการ	54.10	79.88	0.60	0.86
2. ความใกล้-ไกลของสถานีบริการแต่ละแห่ง	54.20	83.96	0.35	0.87
3. การกระจายตัวของสถานีบริการ	54.40	79.38	0.58	0.86
4. ความสะอาดของสถานีบริการและห้องน้ำ	54.70	78.23	0.65	0.86
5. ความรวดเร็วในการบริการของสถานี	54.40	78.93	0.60	0.86
ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด				
1. การให้ความรู้ผ่านสื่อต่างๆ	54.50	81.39	0.62	0.86
2. การให้คำแนะนำในการใช้ไบโอดีเซลจากผู้ให้บริการในสถานีบริการ	54.90	80.54	0.37	0.88
3. การโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่างๆ	54.60	80.04	0.48	0.87
4. การให้บริการของพนักงานประจำสถานีบริการ	54.70	77.34	0.80	0.85
5. การให้บริการแก้ไขปัญหาจากการใช้ไบโอดีเซล	54.70	83.57	0.31	0.88
6. การใช้กลยุทธ์ส่งเสริมการขาย	55.30	83.12	0.38	0.87

หมายเหตุ : [1] ค่าคะแนนเฉลี่ยรวมทุกข้อคำถามที่เหลือหลังจากตัดข้อคำถามนี้ออก

[2] ค่าความแปรปรวนรวมทุกข้อคำถามที่เหลือหลังจากตัดข้อคำถามนี้ออก

[3] ค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมทุกข้อคำถามกับข้อคำถาม

[4] ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่เหลือหลังจากตัดข้อคำถามนี้ออก

ค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามความพึงพอใจจากปัจจัยทางการตลาดของการใช้ไบโอดีเซลเท่ากับ 0.87

ภาคผนวก จ

1. การประมาณการงบกำไร-ขาดทุนของการผลิตไบโอดีเซล

2. การประมาณการงบกระแสเงินสดเพื่อการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซล

ตารางที่ 1 การประมาณการงบกำไร-ขาดทุนของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่

รายการ/ปี	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
รายได้													
ไบโอดีเซล	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00
กลีเซอรอลบริสุทธิ์	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00
สินทรัพย์ประกอบการ											79,066,528.10		
รายได้รวม	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,298,586,528.10	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00
ต้นทุน													
ไบโอดีเซล	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00
กลีเซอรอลบริสุทธิ์	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00
สินทรัพย์ประกอบการ		16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	204,536,350.00	16,350.00	16,350.00
ต้นทุนรวม	1,678,409,497.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,882,945,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00
กำไรเบื้องต้นจากการขาย	541,110,503.00	541,094,153.00	541,094,153.00	541,094,153.00	541,094,153.00	541,094,153.00	541,094,153.00	541,094,153.00	541,094,153.00	541,094,153.00	415,640,681.10	541,094,153.00	541,094,153.00
ค่าใช้จ่ายด้านบริหาร	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00
กำไรสุทธิในการดำเนินการ	540,186,503.00	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	414,716,681.10	540,170,153.00	540,170,153.00
ดอกเบี้ยเงินกู้	11,975,000.00	9,862,610.00	7,618,195.63	5,233,505.35	2,699,771.94								
กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	528,211,503.00	530,307,543.00	532,551,957.37	534,936,647.65	537,470,381.06	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	414,716,681.10	540,170,153.00	540,170,153.00
ภาษีเงินได้นิติบุคคล									81,025,522.95	81,025,522.95	62,207,502.17	81,025,522.95	81,025,522.95
กำไรสุทธิหลังหักภาษี	528,211,503.00	530,307,543.00	532,551,957.37	534,936,647.65	537,470,381.06	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	459,144,630.05	459,144,630.05	352,509,178.94	459,144,630.05	459,144,630.05

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการ/ปี	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
รายได้												
ไบโอดีเซล	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00
กลีเซอรอลบริสุทธิ์	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00
สินทรัพย์ประกอบการ								79,066,528.10				143,995,022.00
รายได้รวม	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,298,586,528.10	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,363,515,022.00
ต้นทุน												
ไบโอดีเซล	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00
กลีเซอรอลบริสุทธิ์	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00
สินทรัพย์ประกอบการ	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	204,536,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00
ต้นทุนรวม	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,882,945,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00
กำไรเบื้องต้นจากการขาย	541,094,153.00	541,094,153.00	541,094,153.00	541,094,153.00	541,094,153.00	541,094,153.00	541,094,153.00	415,640,681.10	541,094,153.00	541,094,153.00	541,094,153.00	685,089,175.00
ค่าใช้จ่ายด้านบริหาร	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00	924,000.00
กำไรสุทธิในการดำเนินการ	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	414,716,681.10	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	684,165,175.00
ดอกเบี้ยเงินกู้												
กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	414,716,681.10	540,170,153.00	540,170,153.00	540,170,153.00	684,165,175.00
ภาษีเงินได้นิติบุคคล	162,051,045.90	162,051,045.90	162,051,045.90	162,051,045.90	162,051,045.90	162,051,045.90	162,051,045.90	124,415,004.33	162,051,045.90	162,051,045.90	162,051,045.90	205,249,552.50
กำไรสุทธิหลังหักภาษี	378,119,107.10	378,119,107.10	378,119,107.10	378,119,107.10	378,119,107.10	378,119,107.10	378,119,107.10	290,301,676.77	378,119,107.10	378,119,107.10	378,119,107.10	478,915,622.50

ตารางที่ 2 การประมาณการงบกระแสเงินสดเพื่อการวิเคราะห์ความเป็นไปได้การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่

รายการ/ปี	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
กระแสผลประโยชน์													
รายได้													
ไบโอดีเซล		1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00
กลีเซอรอลบริสุทธิ์		360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00
สินทรัพย์ประกอบการ												79,066,528.10	
กระแสผลประโยชน์รวม		2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,298,586,528.10	2,219,520,000.00
กระแสต้นทุน													
ต้นทุน													
ไบโอดีเซล		1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00
กลีเซอรอลบริสุทธิ์		15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00
ค่าที่ดินและปรับปรุงที่ดิน	150,000.00												
ค่าโรงงานผลิตไบโอดีเซล	39,500,000.00												
ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์	204,020,000.00											204,020,000.00	
เครื่องมือห้องปฏิบัติการ	16,350.00		16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00
ค่าครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน	500,000.00											500,000.00	
เงินทุนหมุนเวียน	138,435,838.10												
เงินสำรอง	577,811.90												
ภาษีเงินได้นิติบุคคล										81,025,522.95	81,025,522.95	62,207,502.17	81,025,522.95
กระแสต้นทุนรวม	383,200,000.00	1,678,409,497.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,678,425,847.00	1,759,451,369.95	1,759,451,369.95	1,945,153,349.17	1,759,451,369.95
กรแสผลประโยชน์สุทธิ	- 383,200,000.00	541,110,503.00	541,094,153.00	541,094,153.00	541,094,153.00	541,094,153.00	541,094,153.00	541,094,153.00	541,094,153.00	460,068,630.05	460,068,630.05	353,433,178.93	460,068,630.05

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายการ/ปี	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
กระแสผลประโยชน์													
รายได้													
ไบโอดีเซล	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00	1,859,520,000.00
กลีเซอรอลบริสุทธิ์	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00	360,000,000.00
สินทรัพย์ประกอบการ									79,066,528.10				143,995,022.00
กระแสผลประโยชน์รวม	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,298,586,528.10	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,219,520,000.00	2,363,515,022.00
กระแสต้นทุน													
ต้นทุน													
ไบโอดีเซล	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00	1,662,689,497.00
กลีเซอรอลบริสุทธิ์	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00	15,720,000.00
ค่าที่ดินและปรับปรุงที่ดิน													
ค่าโรงงานผลิตไบโอดีเซล													
ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์									204,020,000.00				
เครื่องมือห้องปฏิบัติการ	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00
ค่าครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน									500,000.00				
เงินทุนหมุนเวียน													
เงินสำรอง													
ภาษีเงินได้นิติบุคคล	81,025,522.95	162,051,045.90	162,051,045.90	162,051,045.90	162,051,045.90	162,051,045.90	162,051,045.90	162,051,045.90	124,415,004.33	162,051,045.90	162,051,045.90	162,051,045.90	205,249,552.50
กระแสต้นทุนรวม	1,759,451,369.95	1,840,476,892.90	1,840,476,892.90	1,840,476,892.90	1,840,476,892.90	1,840,476,892.90	1,840,476,892.90	1,840,476,892.90	2,007,360,851.33	1,840,476,892.90	1,840,476,892.90	1,840,476,892.90	1,883,675,399.50
กรแสผลประโยชน์สุทธิ	460,068,630.05	379,043,107.10	379,043,107.10	379,043,107.10	379,043,107.10	379,043,107.10	379,043,107.10	379,043,107.10	291,225,676.77	379,043,107.10	379,043,107.10	379,043,107.10	479,839,622.50

ตารางที่ 3 การประมาณการงบกำไร-ขาดทุนของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลาง

รายการ/ปี	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
รายได้													
ไบโอดีเซล	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00
กลีเซอรอลบริสุทธิ์	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00
สินทรัพย์ประกอบการ											4,717,582.83		
รายได้รวม	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	130,717,582.83	126,000,000.00	126,000,000.00
ต้นทุน													
ไบโอดีเซล	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00
กลีเซอรอลบริสุทธิ์	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00
สินทรัพย์ประกอบการ		16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	12,280,350.00	16,350.00	16,350.00
ต้นทุนรวม	93,929,509.00	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	106,209,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00
กำไรเบื้องต้นจากการขาย	32,070,491.00	32,054,141.00	32,054,141.00	32,054,141.00	32,054,141.00	32,054,141.00	32,054,141.00	32,054,141.00	32,054,141.00	32,054,141.00	24,507,723.83	32,054,141.00	32,054,141.00
ค่าใช้จ่ายด้านบริหาร	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00
กำไรสุทธิในการดำเนินการ	31,434,491.00	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	23,871,723.83	31,418,141.00	31,418,141.00
ดอกเบี้ยเงินกู้	565,000.00	462,751.95	355,391.50	242,663.02	124,298.12								
กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	30,869,491.00	30,955,389.05	31,062,749.50	31,175,477.98	31,293,842.88	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	23,871,723.83	31,418,141.00	31,418,141.00
ภาษีเงินได้นิติบุคคล									4,712,721.15	4,712,721.15	3,580,758.57	4,712,721.15	4,712,721.15
กำไรสุทธิหลังหักภาษี	30,869,491.00	30,955,389.05	31,062,749.50	31,175,477.98	31,293,842.88	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	26,705,419.85	26,705,419.85	20,290,965.26	26,705,419.85	26,705,419.85

ตารางที่ 3 (ต่อ)

รายการ/ปี	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
รายได้												
ไบโอดีเซล	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00
กลีเซอรอลบริสุทธิ์	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00
สินทรัพย์ประกอบการ								4,717,582.83				8,608,300.40
รายได้รวม	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	130,717,582.83	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	134,608,300.40
ต้นทุน												
ไบโอดีเซล	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00
กลีเซอรอลบริสุทธิ์	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00
สินทรัพย์ประกอบการ	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	12,280,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00
ต้นทุนรวม	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	106,209,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00
กำไรเบื้องต้นจากการขาย	32,054,141.00	32,054,141.00	32,054,141.00	32,054,141.00	32,054,141.00	32,054,141.00	32,054,141.00	24,507,723.83	32,054,141.00	32,054,141.00	32,054,141.00	40,662,441.40
ค่าใช้จ่ายด้านบริหาร	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00	636,000.00
กำไรสุทธิในการดำเนินการ	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	23,871,723.83	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	40,026,441.40
ดอกเบี้ยเงินกู้												
กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	23,871,723.83	31,418,141.00	31,418,141.00	31,418,141.00	40,026,441.40
ภาษีเงินได้นิติบุคคล	9,425,442.30	9,425,442.30	9,425,442.30	9,425,442.30	9,425,442.30	9,425,442.30	9,425,442.30	7,161,517.15	9,425,442.30	9,425,442.30	9,425,442.30	12,007,932.42
กำไรสุทธิหลังหักภาษี	21,992,698.70	21,992,698.70	21,992,698.70	21,992,698.70	21,992,698.70	21,992,698.70	21,992,698.70	16,710,206.68	21,992,698.70	21,992,698.70	21,992,698.70	28,018,508.98

ตารางที่ 4 การประมาณการงบกระแสเงินสดเพื่อการวิเคราะห์ความเป็นไปได้การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดกลาง

รายการ/ปี	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
กระแสผลประโยชน์													
รายได้													
ไบโอดีเซล		112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00
กลีเซอรอลบริสุทธิ์		13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00
สินทรัพย์ประกอบการ												4,717,582.83	
กระแสผลประโยชน์รวม		126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	130,717,582.83	126,000,000.00
กระแสต้นทุน													
ต้นทุน													
ไบโอดีเซล		93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00
กลีเซอรอลบริสุทธิ์		613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00
ค่าที่ดินและปรับปรุงที่ดิน	150,000.00												
ค่าโรงงานผลิตไบโอดีเซล	2,300,000.00												
ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์	12,164,000.00											12,164,000.00	
เครื่องมือห้องปฏิบัติการ	16,350.00		16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00
ค่าครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน	100,000.00											100,000.00	
เงินทุนหมุนเวียน	7,829,310.00												
เงินสำรอง	40,340.00												
ภาษีเงินได้นิติบุคคล										4,712,721.15	4,712,721.15	3,580,758.57	4,712,721.15
กระแสต้นทุนรวม	22,600,000.00	93,929,509.00	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	93,945,859.00	98,658,580.15	98,658,580.15	109,790,617.57	98,658,580.15
กรแสผลประโยชน์สุทธิ	-22,600,000.00	32,070,491.00	32,054,141.00	32,054,141.00	32,054,141.00	32,054,141.00	32,054,141.00	32,054,141.00	32,054,141.00	27,341,419.85	27,341,419.85	20,926,965.26	27,341,419.85

ตารางที่ 4 (ต่อ)

รายการ/ปี	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
กระแสผลประโยชน์													
รายได้													
ไบโอดีเซล	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00	112,500,000.00
กลีเซอรอลบริสุทธิ์	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00	13,500,000.00
สินทรัพย์ประกอบการ									4,717,582.83				8,608,300.40
กระแสผลประโยชน์รวม	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	130,717,582.83	126,000,000.00	126,000,000.00	126,000,000.00	134,608,300.40
กระแสต้นทุน													
ต้นทุน													
ไบโอดีเซล	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00	93,315,709.00
กลีเซอรอลบริสุทธิ์	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00	613,800.00
ค่าที่ดินและปรับปรุงที่ดิน													
ค่าโรงงานผลิตไบโอดีเซล													
ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์									12,164,000.00				
เครื่องมือห้องปฏิบัติการ	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00	16,350.00
ค่าครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน									100,000.00				
เงินทุนหมุนเวียน													
เงินสำรอง													
ภาษีเงินได้นิติบุคคล	4,712,721.15	9,425,442.30	9,425,442.30	9,425,442.30	9,425,442.30	9,425,442.30	9,425,442.30	9,425,442.30	7,161,517.15	9,425,442.30	9,425,442.30	9,425,442.30	12,007,932.42
กระแสต้นทุนรวม	98,658,580.15	103,371,301.30	103,371,301.30	103,371,301.30	103,371,301.30	103,371,301.30	103,371,301.30	103,371,301.30	113,371,376.15	103,371,301.30	103,371,301.30	103,371,301.30	105,953,791.42
กรแสผลประโยชน์สุทธิ	27,341,419.85	22,628,698.70	22,628,698.70	22,628,698.70	22,628,698.70	22,628,698.70	22,628,698.70	22,628,698.70	17,346,206.68	22,628,698.70	22,628,698.70	22,628,698.70	28,654,508.98

ตารางที่ 5 การประมาณการงบกำไร-ขาดทุนของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก

รายการ/ปี	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
รายได้													
ไบโอดีเซล	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00
กลีเซอรอลดิบ	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00
สินทรัพย์ประกอบการ											72,236.00		
รายได้รวม	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,151,236.00	2,079,000.00	2,079,000.00
ต้นทุน													
ไบโอดีเซล	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13
สินทรัพย์ประกอบการ		14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	230,000.00	14,500.00	14,500.00
ต้นทุนรวม	1,476,373.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,706,373.13	1,490,873.13	1,490,873.13
กำไรเบื้องต้นจากการขาย	602,626.87	588,126.87	588,126.87	588,126.87	588,126.87	588,126.87	588,126.87	588,126.87	588,126.87	588,126.87	444,862.87	588,126.87	588,126.87
ค่าใช้จ่ายด้านบริหาร	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00
กำไรสุทธิในการดำเนินการ	254,866.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	97,102.87	240,366.87	240,366.87
ดอกเบี้ยเงินกู้	110,875.00	90,809.95	69,741.65	47,619.93	24,392.13								
กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	143,991.87	149,556.92	170,625.22	192,746.94	215,974.74	240,366.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	97,102.87	240,366.87	240,366.87
ภาษีเงินได้นิติบุคคล									36,055.03	36,055.03	14,565.43	36,055.03	36,055.03
กำไรสุทธิหลังหักภาษี	143,991.87	149,556.92	170,625.22	192,746.94	215,974.74	240,366.87	240,366.87	240,366.87	204,311.84	204,311.84	82,537.44	204,311.84	204,311.84

ตารางที่ 5 (ต่อ)

รายการ/ปี	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
รายได้												
ไบโอดีเซล	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00
กลีเซอรอลดิบ	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00
สินทรัพย์ประกอบการ								72,236.00				719,348.00
รายได้รวม	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,151,236.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,798,348.00
ต้นทุน												
ไบโอดีเซล	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13
สินทรัพย์ประกอบการ	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	230,000.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00
ต้นทุนรวม	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,706,373.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13
กำไรเบื้องต้นจากการขาย	588,126.87	588,126.87	588,126.87	588,126.87	588,126.87	588,126.87	588,126.87	444,862.87	588,126.87	588,126.87	588,126.87	1,307,474.87
ค่าใช้จ่ายด้านบริหาร	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00	347,760.00
กำไรสุทธิในการดำเนินการ	240,366.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	97,102.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	959,714.87
ดอกเบี้ยเงินกู้												
กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	240,366.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	97,102.87	240,366.87	240,366.87	240,366.87	959,714.87
ภาษีเงินได้นิติบุคคล	72110.061	72110.061	72110.061	72110.061	72110.061	72110.061	72110.061	29130.861	72110.061	72110.061	72110.061	287914.461
กำไรสุทธิหลังหักภาษี	168,256.81	168,256.81	168,256.81	168,256.81	168,256.81	168,256.81	168,256.81	67,972.01	168,256.81	168,256.81	168,256.81	671,800.41

ตารางที่ 6 การประมาณการงบกระแสเงินสดเพื่อการวิเคราะห์ความเป็นไปได้การผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก

รายการ/ปี	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
กระแสผลประโยชน์													
รายได้													
ไบโอดีเซล		1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00
กลีเซอรอลดิบ		135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00
สินทรัพย์ประกอบการ												72,236.00	
กระแสผลประโยชน์รวม		2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,151,236.00	2,079,000.00
กระแสต้นทุน													
ต้นทุน													
ไบโอดีเซล		1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13
ค่าที่ดินและปรับปรุงที่ดิน	75,000.00												
ค่าโรงงานผลิตไบโอดีเซล	2,300,000.00												
ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์	165,500.00											165,500.00	
เครื่องมือห้องปฏิบัติการ	14,500.00		14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00
ค่าครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน	50,000.00											50,000.00	
เงินทุนหมุนเวียน	1,824,133.13												
เงินสำรอง	5,866.87												
ภาษีเงินได้นิติบุคคล										38,230.03	38,230.03	49,065.43	38,230.03
กระแสต้นทุนรวม	4,435,000.00	1,476,373.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,490,873.13	1,529,103.16	1,529,103.16	1,755,438.56	1,529,103.16
กรแสผลประโยชน์สุทธิ	-4,435,000.00	602,626.87	588,126.87	588,126.87	588,126.87	588,126.87	588,126.87	588,126.87	588,126.87	549,896.84	549,896.84	395,797.44	549,896.84

ตารางที่ 6 (ต่อ)

รายการ/ปี	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
กระแสผลประโยชน์													
รายได้													
ไบโอดีเซล	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00	1,944,000.00
กลีเซอรอลดิบ	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00	135,000.00
สินทรัพย์ประกอบการ									72,236.00				719,348.00
กระแสผลประโยชน์รวม	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,151,236.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,079,000.00	2,798,348.00
กระแสต้นทุน													
ต้นทุน													
ไบโอดีเซล	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13	1,476,373.13
ค่าที่ดินและปรับปรุงที่ดิน													
ค่าโรงงานผลิตไบโอดีเซล													
ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์									165,500.00				
เครื่องมือห้องปฏิบัติการ	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00	14,500.00
ค่าครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน									50,000.00				
เงินทุนหมุนเวียน													
เงินสำรอง													
ภาษีเงินได้นิติบุคคล	38,230.03	76,460.06	76,460.06	76,460.06	76,460.06	76,460.06	76,460.06	76,460.06	98,130.86	76,460.06	76,460.06	76,460.06	292,264.46
กระแสต้นทุนรวม	1,529,103.16	1,567,333.19	1,567,333.19	1,567,333.19	1,567,333.19	1,567,333.19	1,567,333.19	1,567,333.19	1,804,503.99	1,567,333.19	1,567,333.19	1,567,333.19	1,783,137.59
กรแสผลประโยชน์สุทธิ	549,896.84	511,666.81	511,666.81	511,666.81	511,666.81	511,666.81	511,666.81	511,666.81	346,732.01	511,666.81	511,666.81	511,666.81	1,015,210.41

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นายปุรวิชญ์ พิทยาภินันท์

รหัสประจำตัวนักศึกษา 4910620038

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2549

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

ปุรวิชญ์ พิทยาภินันท์ และอยุทธ์ นิสสภา. 2552. การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนในภาคใต้ของประเทศไทย. รายงานการประชุมวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 5 ณ โรงแรมอุบลอินเตอร์เนชั่นแนล อุบลราชธานี 2-4 กรกฎาคม 2552.

ปุรวิชญ์ พิทยาภินันท์ และอยุทธ์ นิสสภา. 2552. การวิเคราะห์ทางการเงินของการลงทุนผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มในภาคใต้ของประเทศไทย: กรณีศึกษาจังหวัดกระบี่และตรัง. รายงานการประชุมวิชาการเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 7 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 29-30 กรกฎาคม 2552.

ปุรวิชญ์ พิทยาภินันท์ และอยุทธ์ นิสสภา. 2552. ความเหมาะสมทางการเงินของการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มภายใต้สมมติภาพความเสี่ยงในภาคใต้ของประเทศไทย. รายงานการประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ครั้งที่ 1 ณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 27 พฤศจิกายน 2552.