

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการศึกษาวิจัย

งานวิจัยนี้ต้องการศึกษาการวิวัฒนาการของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่งทางถนน โดยการศึกษาเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางพลังงานที่ใช้ในสาขาการขนส่งทางถนน โดยศึกษาถึงชนิดของพลังงานที่ใช้ในปัจจุบันทั้ง พลังงานที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าและพลังงานที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงรถยนต์ บัจจัยต่างๆที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางพลังงาน รวมถึงการศึกษาถึงพลังงานในอนาคตที่มีศักยภาพเพียงพอ ที่จะสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ในประเทศไทยได้ และได้ทำการศึกษาแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี ฉบับปัจจุบัน ปี พ.ศ. 2551-2565 โดยการสรุปผลการวิจัย จะถูกแบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. สรุปปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพลังงานของประเทศไทย ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงวิวัฒนาการการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่งทางถนนในประเทศไทย
2. สรุปผลการศึกษาแนวทางด้านพลังงานของประเทศไทย กล่าวคือ แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2565 เพื่อนำไปสู่การพัฒนายุทธศาสตร์พลังงานของประเทศไทย

### 5.1.1 สรุปปัจจัยที่ผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันดิบโลกและราคาผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมในประเทศต่างๆ

**ราคาน้ำมันดิบโลก** ในระยะยาวขึ้นอยู่กับอัตราการลงทุนในการขุดเจาะน้ำมัน เนื่องจากอุปสงค์ที่เพิ่มขึ้นทุกปี จะทำให้ราคาน้ำมันดิบสูงขึ้น ถ้าไม่มีการลงทุนในการขุดเจาะน้ำมันเพิ่ม ในระยะสั้นขึ้นอยู่กับอุปสงค์และอุปทาน อารมณ์ความรู้สึกของผู้ค้าน้ำมันในตลาดน้ำมัน และปัจจัยอื่นๆ อาทิ อุบัติเหตุ ภูมิอากาศที่เลวร้าย อุปสงค์ที่เพิ่มขึ้นจากการเติบโตทางเศรษฐกิจของบางประเทศ การหยุดการส่งน้ำมันจากผู้ผลิตน้ำมัน การหยุดงานของคนงาน การเกิดสงคราม การเกิดภัยธรรมชาติ

**ราคาผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม** ขึ้นอยู่กับการเก็บภาษีของแต่ละประเทศ โดยที่ราคาน้ำมันดิบมีผลกระทบเพียงหนึ่งในสี่ของราคาผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม (<http://www.opec.org>, 2009)

ดังนั้น เมื่อราคาน้ำมันดิบโลกเพิ่มสูงขึ้นตามปัจจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้น รัฐบาลสามารถควบคุมราคาผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมในประเทศได้ โดยการใช้ระบบภาษีน้ำมัน กองทุนน้ำมัน เข้ามาทำให้เกิดสมดุลได้ ทั้งนี้หากรัฐบาลต้องการผลักดันให้ภาคประชาชนใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้น รัฐบาลสามารถใช้มาตรการลดอัตราค่าน้ำมันแบบเต็มรูปแบบ เพื่อให้ราคาของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมในประเทศสูงขึ้นตามราคาน้ำมันดิบโลก พร้อมกับการใช้มาตรการสนับสนุนอื่นๆ เช่น การลดภาษีรถยนต์ที่ใช้พลังงานทดแทนได้ การประชาสัมพันธ์เรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยที่สรุปว่า การใช้มาตรการด้านภาษี ด้วยการเพิ่มภาษีน้ำมันเบนซิน จะทำให้ผู้บริโภคเปลี่ยนไปใช้พลังงานทดแทน จำพวกเอทานอลมากขึ้นกับ (Lave et al, 2001, quoted in Luis A.B. Cortez et al, 2003, p.509)

### 5.1.2 สรุปปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพลังงานของประเทศไทย

ตารางที่ 5.1

ตารางแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพลังงานที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในภาคขนส่งของประเทศไทย

	เทคโนโลยี	สิ่งแวดล้อม	เศรษฐกิจ	การเข้าถึง/ การหามาได้ ซึ่งพลังงาน	นโยบาย โดย รัฐบาล
เริ่มใช้เบนซิน	/				/
เริ่มใช้ดีเซล	/				
ปริมาณการใช้ดีเซล เพิ่มขึ้นชัดเจน					/
เริ่มใช้ LPG	/				
ปริมาณการใช้ LPG เพิ่มขึ้นชัดเจน			/		/
ริเริ่มใช้ NGV			/	/	/
เบนซินไร้สารตะกั่วมีใช้ แพร่หลาย		/			/
เริ่มจำหน่าย แก๊สโซฮอล์ E10 เชิงพาณิชย์			/	/	/
ปริมาณการใช้ NGV ใน เชิงพาณิชย์เพิ่มขึ้นชัดเจน			/		/
ริเริ่มใช้ไบโอดีเซล			/	/	/
ปริมาณการใช้ไบโอดีเซล ในเชิงพาณิชย์เพิ่มขึ้น ชัดเจน			/		/
เริ่มจำหน่ายแก๊สโซฮอล์ E20, E85 เชิงพาณิชย์			/		/

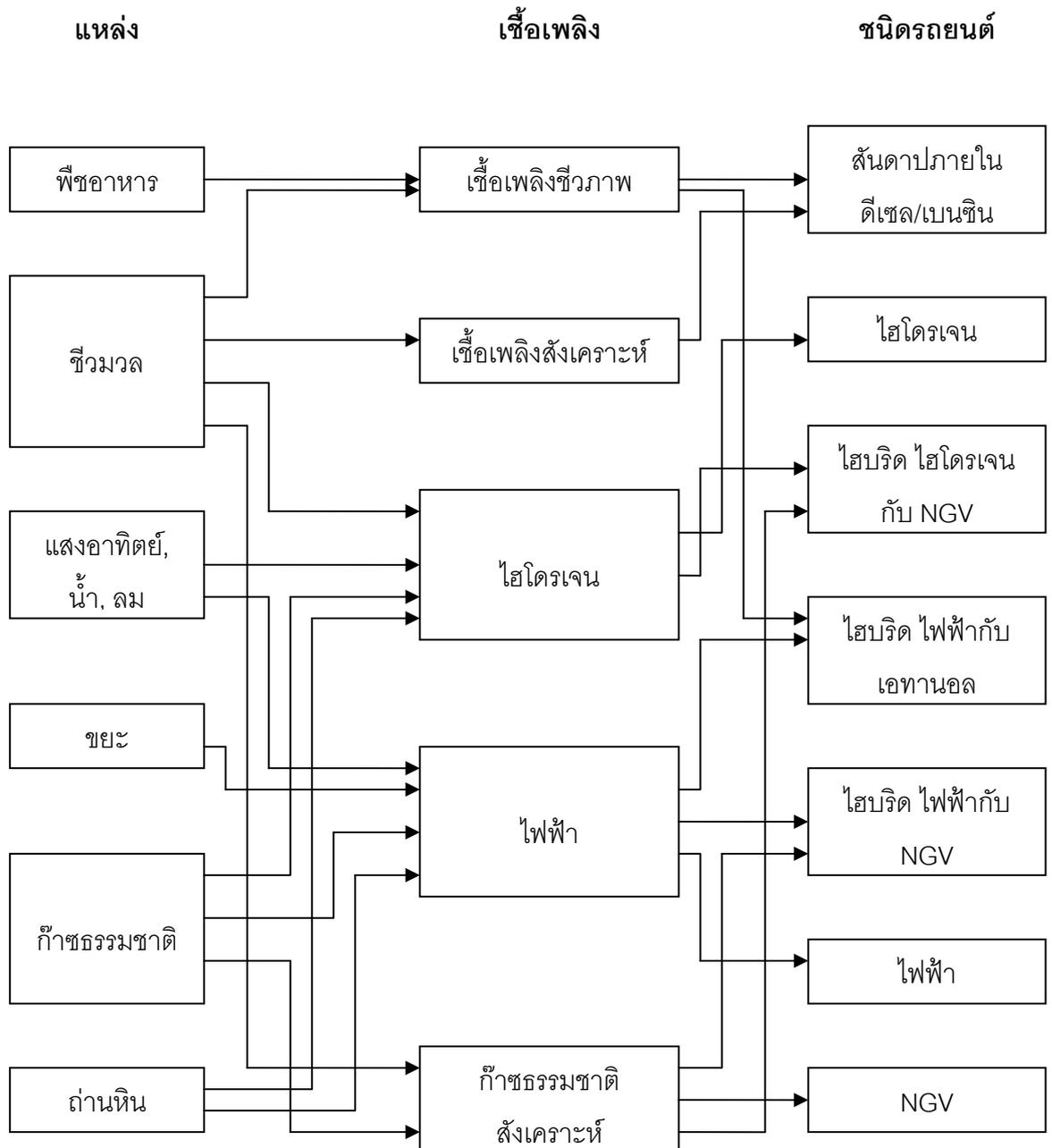
จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่งทางถนนในประเทศไทยเกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ เทคโนโลยี เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การเข้าถึง/การหามาได้ซึ่งพลังงาน และนโยบายโดยรัฐบาล ซึ่งสามารถสรุปเรียงลำดับความถี่ของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพลังงานดังนี้ ปัจจัยนโยบายโดยรัฐบาลร้อยละ 83.33 ปัจจัยเศรษฐกิจร้อยละ 58.33 ปัจจัยเทคโนโลยีร้อยละ 25 ปัจจัยการเข้าถึง/การหามาได้ซึ่งพลังงานร้อยละ 25 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมร้อยละ 8.33 หรืออาจกล่าวได้ว่า การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของพลังงานในประเทศต่างๆ จะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ ด้าน ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในสังคมทั้งทางตรงและทางอ้อม (Lober, 1997, quoted in Michael Raymond Byrne & Michael Jay Polonsky , 2001, p.1532) และนโยบายโดยรัฐบาลมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการใช้พลังงานให้เป็นไปในทิศทางที่ได้กำหนดไว้

### **5.1.3 สรุปผลการศึกษานโยบายด้านพลังงานของประเทศไทย กล่าวคือ แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2565 เพื่อนำไปสู่การพัฒนาศาสตร์พลังงานของประเทศไทย**

จากการศึกษาชนิดของพลังงาน, สถานการณ์พลังงานในปัจจุบันและอนาคต, และแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี ผู้วิจัยมีความเห็นว่า จากแหล่งพลังงานที่ประเทศไทยมีอยู่ในขณะนี้ สามารถแปลงเป็นเชื้อเพลิงได้หลายชนิด เช่น เชื้อเพลิงชีวภาพ เชื้อเพลิงสังเคราะห์ ไฮโดรเจน ไฟฟ้า ก๊าซธรรมชาติสังเคราะห์ และ NGV ซึ่งสามารถใช้กับรถยนต์ได้หลายประเภท เช่น รถยนต์สันดาปภายใน(ดีเซลและเบนซิน) รถยนต์ใช้ไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิง รถยนต์ไฮบริดไฮโดรเจนกับNGV รถยนต์ไฮบริดไฟฟ้ากับเอทานอล รถยนต์ไฮบริดไฟฟ้ากับNGV รถยนต์ไฟฟ้า รถยนต์NGV (ภาพที่ 5.1)

ภาพที่ 5.1

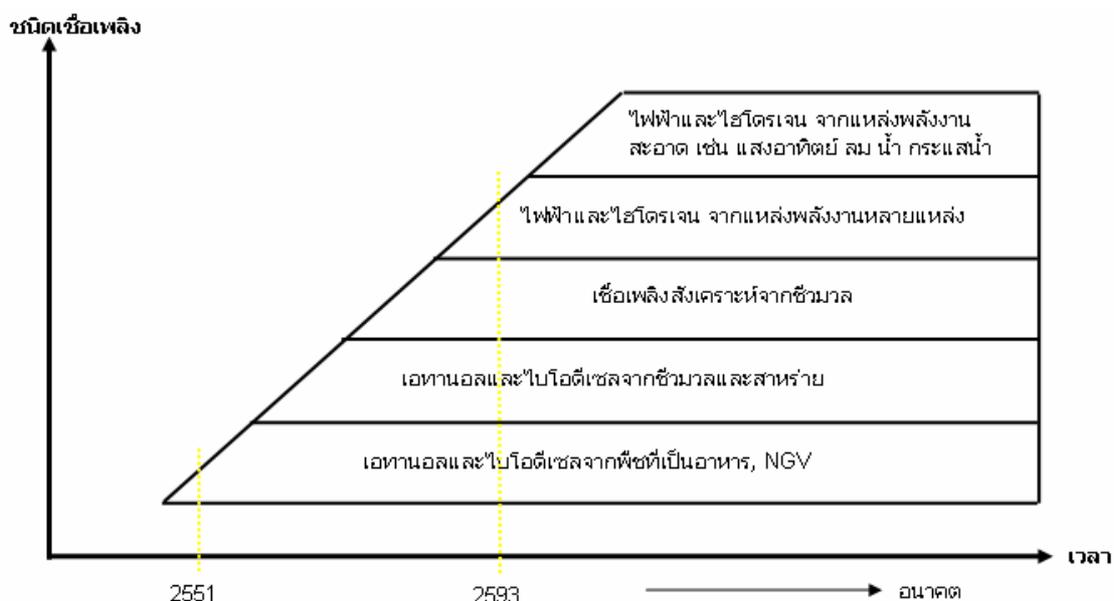
แนวทางการเปลี่ยนจากแหล่งพลังงาน ไปเป็นเชื้อเพลิง รวมถึงชนิดรถยนต์ในประเทศไทย



นอกจากนี้เมื่อผู้วิจัยนำระยะเวลาเข้ามาพิจารณาด้วย จะพบว่าในช่วงแรกจะเป็นการใช้แหล่งพลังงานและเทคโนโลยีที่เป็นที่รู้จักและมีอยู่แล้ว ได้แก่ NGV, เอทานอลและไบโอดีเซลจากพืชที่เป็นอาหารของมนุษย์ เช่น มันสำปะหลัง, อ้อย, ปาล์ม, ถั่วเหลือง ในระยะเวลาต่อมาจึงจะสามารถพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงจากแหล่งพลังงานที่มีได้เป็นอาหารหลักของมนุษย์ ได้แก่ ชีวมวลและสาหร่าย จากนั้นเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากชีวมวล จะได้รับการพัฒนาจนสามารถใช้ได้ในเชิงพาณิชย์ จนกระทั่งเทคโนโลยีรถยนต์ที่ใช้ไฟฟ้าหรือไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิงและเทคโนโลยีการผลิตไฮโดรเจนได้รับการพัฒนาในเชิงพาณิชย์ จนกระทั่งในที่สุดพลังงานหมุนเวียนจากแหล่งพลังงานสะอาด เช่น แสงอาทิตย์ ลม น้ำ กระแสน้ำ จึงจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้น ในการผลิตเชื้อเพลิงไฟฟ้าและไฮโดรเจน ซึ่งผู้วิจัยได้เขียนเป็นแผนภาพดังนี้ (ภาพที่ 5.2)

ภาพที่ 5.2

ลำดับขั้นการพัฒนาพลังงานในสาขาการขนส่งในอนาคต



นอกจากนี้ จากการศึกษาแผนพัฒนาพลังงานทดแทน ระยะเวลา 15 ปี รัฐบาลได้เน้นถึงเชื้อเพลิงชีวภาพและNGV ซึ่งเชื้อเพลิงชีวภาพได้ถูกกล่าวถึง ตามรายงาน Biofuel for

ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า ประเทศไทยควรเร่งรัดการพัฒนาแหล่งพลังงาน การพัฒนา ด้านเทคโนโลยีในการผลิต และการจัดการพลังงาน ของแหล่งพลังงาน ได้แก่ ชีวมวลและพืช พลังงานต่างๆ ควบคู่ไปกับก๊าซธรรมชาติที่ประเทศไทยมีสำรองจำนวนมาก เพื่อใช้ใน ช่วง ระยะเวลา 20 ปีต่อจากนี้ อย่างไรก็ตามเพื่อรองรับเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้าและไฮโดรเจนใน อนาคต การพัฒนาพลังงานที่สามารถใช้ในการผลิตไฟฟ้าและไฮโดรเจนอื่นๆ เช่น แสงอาทิตย์ ลม น้ำ ถ่านหินสะอาด และขยะ ถือเป็นสิ่งจำเป็นเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งเรามีศักยภาพอยู่ถึง 50.000 เมกะวัตต์

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้คุ้มค่าและยั่งยืนควรพิจารณา ประเด็นดังนี้ ผลกระทบต่อภัยกับดิน ให้มีการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบกับดินโดยการวางกรอบ การศึกษาในเรื่อง คาร์บอนของดิน สภาพของดิน ไนโตรเจนของดิน การพังทลายของดิน การรักษาดินโดยใช้พืชบำบัด เพื่อใช้ในการประเมินผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมในการใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ในการ เพาะปลูกพืชพลังงาน ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ ให้มีการศึกษาเกี่ยวกับ ผลกระทบกับสิ่งมีชีวิตโดยการวางกรอบการศึกษาในเรื่อง การกลายพันธุ์ของพืชอื่นๆ สิ่งมีชีวิตใน อากาศ เช่น ผีเสื้อ นก แมลง สิ่งมีชีวิตในดิน เช่น ไส้เดือน แมลง สิ่งมีชีวิตบนดิน เช่น สัตว์เลี้ยงลูก ด้วยนม สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน เพื่อใช้ในการประเมินผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมในการ ใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ในการเพาะปลูกพืชพลังงาน พร้อมทั้งต้องระมัดระวัง การบุกรุกทำลายป่าเพื่อ ทำการเพาะปลูกพืชพลังงาน ผลกระทบต่ออุทกวิทยา ในการเลือกพื้นที่ปลูกและลักษณะการจัด พื้นที่ต้องคำนึงถึงการบริโภคน้ำของพืชด้วย ผลกระทบต่อราคาอาหาร การบริโภคเชื้อเพลิงชีวภาพ

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากข้อมูลและผลการวิจัยที่ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวม และวิจัยมานั้น ผู้วิจัยจึงได้มีการเพิ่มเติมข้อเสนอแนะให้ภาครัฐหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำข้อมูลของการวิจัยในครั้งนี้ไปเพื่อเป็นฐานข้อมูลในการศึกษาหัวข้ออื่นๆ เพิ่มเติม ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการพัฒนาแนวทางการใช้พลังงานทดแทนในภาคขนส่งทางถนนในประเทศไทย

หัวข้อการศึกษาที่เสนอแนะ มีดังต่อไปนี้

- การศึกษาเชิงลึกในการพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากชีวมวล และสาหร่าย
- การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตก๊าซชีวภาพจากแหล่งผลิตขนาดเล็กตามชุมชน
- การศึกษาศักยภาพของแหล่งวัตถุดิบในประเทศไทย
- การศึกษาการจัดทำแผนที่ในการปลูก การขนส่ง พืชหรือชีวมวลในประเทศไทย
- การศึกษาการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนรับรู้ถึงความสำคัญในการเปลี่ยนไปใช้พลังงานทดแทนเช่น เชื้อเพลิงชีวภาพ

ซึ่งการศึกษาเพิ่มเติมในหัวข้อต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น จะส่งผลให้กับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสามารถเห็นภาพรวมทั้งวงจร อันเกี่ยวกับการจัดหาและส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน และวางแผนการพัฒนาพลังงานทดแทนทั้งในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อประเทศไทยต่อไป