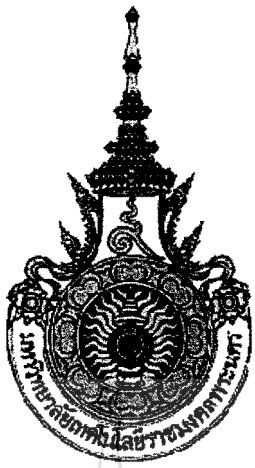


การพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

A Model Development Assessing Fuel Saving of Automobile Drivers in Bangkok

ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญธรรม พรเจริญ

ห้องสมุดพณิชยการพระนคร
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
วันที่ 24-07-54
เลขทะเบียน 11700092 4
เลขหมู่ QA 0381
ม47ก
2553
ฉ.1

งานวิจัยนี้ได้รับทุนจากงบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2553
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

การพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

A Model Development Assessing Fuel Saving of Automobile Drivers in Bangkok

ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญธรรม พรเจริญ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนจากงบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2553
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ดร.พลกฤช ตันติญานุกูล ดร.ธนธัส ทัพมงคล ดร.ปริญญา มากลิ่น อาจารย์สุทธิพงศ์ อาศิรพจน์ นางสาวมณีภรณ์ ภูริพัฒน์ และอาจารย์วราพันธ์ มุ่งวิชา คณบดีคณะบริหารธุรกิจที่สนับสนุนงบประมาณและได้ให้ความกรุณาแนะนำ ให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์และทำให้งานวิจัยครั้งนี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ให้ข้อมูลซึ่งเป็นผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลเพื่อจัดทำวิจัยครั้งนี้ และทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย ท้ายที่สุดผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และบุคคลในครอบครัวทุกคนที่ได้ให้กำลังใจจนทำให้ผู้วิจัยสามารถจัดทำการวิจัยฉบับนี้ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ผู้ศึกษาขอมอบส่วนดีของการวิจัยครั้งนี้ แด่ คณาจารย์ บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่เป็นแรงสนับสนุนและกำลังใจสำคัญจนสำเร็จได้ด้วยดี และหวังว่ารายงานการวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้รถยนต์ทั่วไปและเสนอให้กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ได้ประชาสัมพันธ์ให้แก่ผู้ใช้รถยนต์ทราบ รวมถึงหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการรณรงค์เพื่อประหยัดพลังงานของประเทศไทยต่อไป

บุญธรรม พรเจริญ

ชื่อเรื่อง การพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

ชื่อผู้วิจัย บุญธรรม พรเจริญ

ปีที่ทำการวิจัย 2553

คำสำคัญ การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษา 1) ระดับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร 2) ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร และ 3) พัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสัมภาษณ์ (Interviewing Schedule) โดยสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันและแก๊สในกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 400 คน วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS version 14.0 และ AMOS version 6.0 โดยใช้ค่าสถิติได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครมีความรู้ในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในระดับมากที่สุด มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในระดับมากทั้งรายมิติและโดยรวม ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับจะแสดงให้เห็นว่า "ผู้ใช้รถยนต์ที่มีความรู้ หรือมีทัศนคติในเชิงเห็นด้วย ในบางครั้งจะละเลยหรือมองข้ามการนำความรู้หรือทัศนคติดังกล่าวมาปฏิบัติใช้อย่างเป็นกิจวัตร"

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่า รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ความรู้และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลต่อการประหยัดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร นอกจากนี้ตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่พัฒนาสร้างขึ้นในรูปประหยัด (Parsimonious Model) ยังมีความสามารถในการพยากรณ์ในระดับดีและเป็นที่ยอมรับได้ ทั้งนี้เนื่องจากมีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสอง (R^2) เท่ากับ 0.808 หรือคิดเป็นร้อยละ 80.8 ซึ่งมีค่าตั้งแต่ร้อยละ 40 ขึ้นไป

Title A Model Development Assessing Fuel Energy Saving of Automobile Drivers in Bangkok

Author Boontham Porncharoen

Year 2010

Keyword Fuel Energy Saving

Abstract

The research was aimed at studying 1) a fuel energy saving level of automobile drivers in Bangkok 2) a correlation between cause and effect on fuel energy saving of automobile drivers in Bangkok and 3) a model developed for assessing fuel energy saving of automobile drivers in Bangkok.

The interviewing schedule were constructed as a tool for collecting data from 400 automobile drivers who had been getting their car filled in gas station in Bangkok. The statistics used for analysis were SPSS version 14.0 and AMOS version 6.0 with frequency distribution, percentage, arithmetic mean, standard deviation and Structural Equation Model Analysis: SEM.

The research finding indicated that the sample group of the automobile drivers in Bangkok had knowledge about fuel energy saving at the highest level. They had strongly agreeable attitude towards fuel energy saving and operated fuel energy saving at high level in both individual and total. In comparing with level difference, it showed that "the automobile drivers with knowledge and agreeable attitude sometimes ignored to apply them to their own daily routine operation."

The result of hypotheses tests at the statistical significance of 0.05 showed that the types of fuel energy used in the car, a change of types of fuel energy used in the car, acknowledgement of the media about fuel energy usage in the car, knowledge and attitude towards fuel energy saving in the car correlated with fuel energy saving of automobile drivers in Bangkok. Moreover, a model made for assessing fuel energy saving of automobile drivers in Bangkok, which was developed into parsimonious model, had ability to predict at good level and acceptable because the square multiple correlation was 0.808 or 80.8% which its acceptance was 40% up.

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ ..... ค
บทคัดย่อไทย ..... ง
บทคัดย่ออังกฤษ ..... จ
สารบัญ ..... ฉ
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญภาพ ..... ฎ
บทที่ 1 บทนำ 1
ความสำคัญและความสำคัญของเรื่องที่ศึกษา 1
คำถามนำวิจัย 4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4
ขอบเขตการวิจัย 4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5
นิยามศัพท์ 5
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม 7
แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับความรู้ ทัศนคติและการปฏิบัติ (Knowledge Attitude and Practice: KAP) 7
แนวคิดเกี่ยวกับพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (Alternative Fuel Energy) 21
แนวคิดเกี่ยวกับผลการกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกในรถยนต์ 40
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 45
กรอบแนวความคิดในการวิจัย 56
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย 58
สมมติฐานในการวิจัย 58
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย 59
ประเภทการวิจัย 59
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย 60
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 61
การวัดตัวแปร 64

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ขั้นตอนการสร้างและทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 64
การเก็บรวบรวมข้อมูล 66
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 66
การวิเคราะห์ข้อมูล 67
บทที่ 4 ผลการวิจัย 70
ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล 72
ตอนที่ 2 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ 74
ตอนที่ 3 ความรู้ ทัศนคติมีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์
และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ 78
ตอนที่ 4 ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง
ของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร 88
ตอนที่ 5 การพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์
ในกรุงเทพมหานคร 106
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 108
สรุปผลการวิจัย 108
อภิปรายผล 111
ข้อเสนอแนะ 114
บรรณานุกรม 118
ภาคผนวก 123
ภาคผนวก ก แบบสัมภาษณ์ 124
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์ 154
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์ 168
ภาคผนวก ง Print out by AMOS version 6.0 177
ประวัติผู้วิจัย 189

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1 การใช้ การผลิต การนำข้าพลังงานเชื้อเพลิงเชิงพาณิชย์ขั้นต้นของประเทศไทย.....33
2 มูลค่าการนำเข้าพลังงานเชื้อเพลิงของประเทศไทย.....34
3 มูลค่าการส่งออกพลังงานเชื้อเพลิงของประเทศไทย.....34
4 การใช้น้ำมันสำเร็จรูปในประเทศไทย.....36
5 สถานการณ์ก๊าซเอ็นจีวีในประเทศไทย.....37
6 การใช้ก๊าซธรรมชาติรายสาขาของประเทศไทย.....39
7 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล 72
8 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ 75
9 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามความรู้ ทัศนคติมีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง ในรถยนต์.....78
10 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามความรู้ ทัศนคติมีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง ในรถยนต์ในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม.....80
11 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามความรู้ ทัศนคติมีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง ในรถยนต์ในมิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก 84
12 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามความรู้ ทัศนคติมีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง ในรถยนต์ในมิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง.....86
13 การทดสอบสภาวะ Multicollinearity โดยการทำ Correlation Matrix ของตัวแปรอิสระ ที่ใช้ในการวิจัย.....90
14 แสดงค่าสถิติประเมินความกลมกลืนของโมเดลข้อมูลเชิงประจักษ์.....95

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่

15 ค่าน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) ของการวิเคราะห์โมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร 97
16 ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางของการวิเคราะห์โมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร 99
17 ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสองของการวิเคราะห์โมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร 100
18 ผลการแยกค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร 101
19 สรุปผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัย 105

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

1 ราคาน้ำมันดิบเฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2523-2549 (ค.ศ. 1970-2006) 2
2 แสดงองค์ประกอบของทัศนคติ 13
3 กรอบแนวความคิดในการวิจัย 57
4 โมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร 93
5 ผลการวิเคราะห์โมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร (1) 93
6 ผลการวิเคราะห์โมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร (2) 94
7 ตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่พัฒนาขึ้นในรูปประหยัด (Parsimonious Model) (1) 107
8 ตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่พัฒนาขึ้นในรูปประหยัด (Parsimonious Model) (2) 111

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

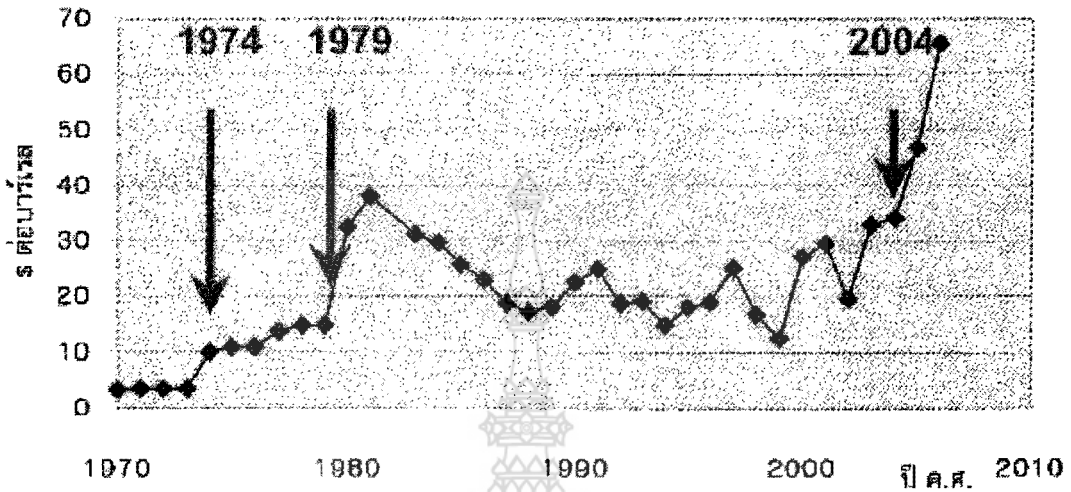
บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของเรื่องที่ศึกษา

วิกฤตพลังงานเชื้อเพลิงของโลกเกิดขึ้นหลายครั้งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516 แต่ละครั้งที่เกิดวิกฤตพลังงานได้มีความตื่นตัวและมีความพยายามนำพลังงานหมุนเวียนเข้ามาใช้ทดแทนพลังงานเชื้อเพลิงในรูปน้ำมันที่ได้จากฟอสซิล สำหรับประเทศไทยก็เช่นเดียวกัน ได้มีความพยายามหาพลังงานทดแทนมาใช้ โดยเฉพาะอย่ายิ่งจากพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) ที่สามารถหาได้ในท้องถิ่น เช่น การนำแอลกอฮอล์ในรูปของเอธานอลที่ได้จากอ้อย และกากน้ำตาล การนำน้ำมันพืชที่ใช้แล้วมาใช้ส่วนผสมเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ในเครื่องยนต์เบนซินและดีเซล เมื่อวิกฤตพลังงานเชื้อเพลิงแต่ละครั้งผ่านไป ราคาน้ำมันลดลง ความสนใจในการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้เป็นเชื้อเพลิงก็ลดลง และไม่มีความต่อเนื่อง (ณัฐชมัย ลักษณ์อำนวยพร, 2549: 6) อย่างไรก็ตาม ในช่วง 30 ปีที่ผ่านมา พบว่าโลกมีวิกฤตพลังงานเชื้อเพลิงเกิดขึ้นหลายครั้ง ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกขยับสูงขึ้นเป็นลำดับ และดูเหมือนจะไม่มีการลดลง ราคาน้ำมันของโลกที่ขยับสูงขึ้น ในหลายครั้งขึ้นกับปัญหาทางการเมืองระหว่างประเทศ ปัญหาการทดลองยิงขีปนาวุธของประเทศเกาหลีเหนือไปยังทะเลญี่ปุ่น ทำให้ราคาน้ำมันของตลาดโลกพุ่งขึ้นทำสถิติสูงสุดอยู่ที่ 75.4 ดอลลาร์ต่อบาร์เรลในปี พ .ศ 2549 และล่าสุดในปี พ. ศ. 2551 คือสถานการณ์การซ้อมยิงขีปนาวุธ ชาฮับ ระยะไกล 2,000 กิโลเมตรของกองทัพอิหร่านเพื่อเจตนา ตอบโต้อิสราเอล ซึ่งการซ้อมยิงขีปนาวุธครั้งนี้ต้องการให้ประเทศอิสราเอลที่มีแผนโจมตีแหล่งที่ตั้งนิวเคลียร์ของอิหร่านได้ประจักษ์ว่าอิหร่านพร้อมจะป้องกันตนเอง ขีปนาวุธของอิหร่านตอบโต้ได้รวดเร็วและแม่นยำ ทำให้ราคาน้ำมันของตลาดโลกพุ่งขึ้นทำสถิติสูงสุดใหม่อีกครั้งทะลุ 120 ดอลลาร์ต่อบาร์เรล (หนังสือพิมพ์ข่าวสด, 2551)

สถานการณ์ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกที่ผ่านมาเฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2523-2549 (ค.ศ. 1970-2006) มีการขยับตัวเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันดิบอย่างรวดเร็วเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2517, 2522 และ 2547 ทำให้ต้นทุนในการผลิตและการขนส่งสูงขึ้นส่งผลต่อภาวะทางเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ นอกจากนี้แล้วยังมีการรายงานเร็วๆ นี้ว่า แหล่งสำรองน้ำมันปิโตรเลียมของโลกมีเพียงพอที่จะใช้ต่อไปได้อีกเพียง 40 ปีเท่านั้น ทั้งโลกจึงได้หันมาสนใจการใช้พลังงานหมุนเวียน เพื่อใช้ทดแทนพลังงานฟอสซิลกันอย่างจริงจังอีกครั้ง ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ราคาน้ำมันดิบเฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2523-2549 (ค.ศ. 1970-2006)
ที่มา: กระทรวงพลังงาน (2550)

สำหรับประเทศไทยนั้นสถานการณ์การใช้พลังงานเชื้อเพลิงน้ำมันในประเทศไทยนั้นเกือบทั้งหมดเป็นน้ำมันที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศในรูปของน้ำมันดิบเพื่อนำมากลั่นเป็นผลิตภัณฑ์น้ำมันสำเร็จรูปโดยที่กำลังผลิต การกลั่นน้ำมันสำเร็จรูปในประเทศ ซึ่งต้องซื้อน้ำมันดิบมาเป็นวัตถุดิบหลักนั้นยังไม่พอเพียงกับปริมาณความต้องการใช้ จึงต้องมีการสั่งน้ำมันสำเร็จรูปเข้ามาด้วย จะเห็นได้จากปัจจุบันประเทศไทยมีกำลังการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงรวมประมาณ 7,000 ล้านลิตรต่อปี (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2551: 5) แต่มีการใช้เฉพาะน้ำมันเบนซินประมาณ 8,000 ล้านลิตรต่อปี ส่วนใหญ่ใช้ในรถยนต์และบางส่วนสำหรับรถจักรยานยนต์ และน้ำมันดีเซลอีกประมาณ 20,000 ล้านลิตรต่อปี ส่วนใหญ่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในภาคขนส่ง การประมง และอุตสาหกรรม (กระทรวงพลังงาน, 2551)

ประเทศไทยมีความต้องการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรูปน้ำมันเพิ่มขึ้นทุก ๆ ปี ไม่ว่าจะเป็นน้ำมันเบนซินหรือดีเซล ซึ่งความต้องการดังกล่าวเป็นปัญหาใหญ่ของประเทศปัญหาหนึ่งโดยเฉพาะ อย่างยิ่ง เมื่อกลุ่มประเทศผู้ผลิตน้ำมันเพื่อการส่งออก (Organization of Petroleum Exporting Countries หรือที่เรียกว่า OPEC) ซึ่งเป็นกลุ่มประเทศผลิตน้ำมันดิบที่มีส่วนแบ่งตลาดรวมกันประมาณร้อยละ 35 ของปริมาณการใช้น้ำมันดิบทั่วโลกปรับปริมาณการผลิตด้วยการเพิ่มหรือลดการผลิต ทำให้ราคาน้ำมันดิบเพิ่มขึ้นหรือทรงตัวในระดับที่เหมาะสม โดยเนื่องจากกลุ่มประเทศผู้ส่งออกนี้พบว่า น้ำมันสำรองในประเทศลดลงมาก จึงร่วมใจกันลดการผลิตลง หรือปรับ

อัตราการผลิตและส่งออกมาตั้งแต่ พ.ศ. 2522 เป็นต้นมา โดยผลิตน้ำมันประมาณ 30-32 ล้านบาเรลต่อวัน ซึ่งต่ำกว่าที่ตลาดโลกต้องการ ซึ่งในปัจจุบัน OPEC ก็พยายามลดการผลิตให้ต่ำกว่าความต้องการของตลาดโลกอยู่ทำให้เกิดปัญหาน้ำมันขาดแคลนและราคาคงอยู่ในระดับสูง (มณทิพย์ รัตนวิจิตร, 2542: 18-20)

ในขณะที่ OPEC มีความพยายามรักษาระดับปริมาณการผลิตและราคาน้ำมันดิบอยู่นั้น ประเทศผู้ผลิตน้ำมันและส่งออกรายใหญ่ ๆ นอกกลุ่ม OPEC เช่น ประเทศสหราชอาณาจักร นอร์เวย์ มาเลเซีย บรูไน และสวีเดน ซึ่งประเทศผู้ผลิตน้ำมันดิบรายใหญ่นอกกลุ่มดังกล่าวมีปริมาณการผลิตและส่งออกรวมกันประมาณร้อยละ 55 ของปริมาณการใช้น้ำมันดิบทั่วโลกก็ยังฉกฉวยโอกาสส่งออกน้ำมันขายโดยอ้างอิงราคาน้ำมันดิบที่ผลิตจากประเทศสมาชิกกลุ่ม OPEC ส่งผลให้ประเทศที่ต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันดิบจำต้องจ่ายค่าน้ำมันดิบในราคาที่สูงตามไปด้วย

หนทางหนึ่งที่จะใช้ในการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์น้ำมันเชื้อเพลิงจากปิโตรเลียมเหล่านี้คือการหาพลังงานเชื้อเพลิงอื่นมาทดแทนเพื่อเป็นทางเลือก เช่น การนำแอลกอฮอล์ในรูปของเอธานอล หรือ ETBE (Ethyl Tertiary Butyl Ether) ที่สามารถผลิตได้จากอ้อย และกากน้ำตาลได้เองตามแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช มาใช้เป็นส่วนผสมในน้ำมันเพื่อทดแทน MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) เพื่อช่วยลดมลพิษในอากาศมาใช้ในการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล บี 5 และน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91, 95 และอี 20 หรือการนำก๊าซธรรมชาติ เอ็นจีวี (Natural Gas Vehicles: NGV) ก๊าซปิโตรเลียมเหลว แอลพีจี (Liquid Petroleum Gass:LPG) มาทดแทนน้ำมันดีเซล และน้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 และ 95 ซึ่งไม่ว่าจะนำพลังงานเชื้อเพลิงอื่นใดมาทดแทนนั้น สิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดเป็นเชิงการค้า ได้นั้นต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพ มีกำลังดี ประหยัดกว่า ใช้เชื้อเพลิงน้อย มีความปลอดภัย ต้องเป็นไปตามมาตรฐานไอเสีย อีกทั้งอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมด้วย ซึ่งการนำพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (Alternative Fuel Energy) มาใช้จัดได้ว่าเป็นวิธีหนึ่งของการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงที่นำมาใช้ในการขับเคลื่อนของเครื่องยนต์ทั้งเบนซิน และดีเซล โดยแต่ละทางเลือกจะมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันทั้งในเรื่อง การสึกหรอของบ่าวาวล์ในเครื่องยนต์จะมีมากขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการเอทานอลแห่งชาติ, 2548) การดัดแปลงหรือเปลี่ยนเครื่องยนต์ รวมถึงอุปกรณ์ถังบรรจุก๊าซพร้อมวาล์ว ปรับแก๊ส เกจวัดระดับและวาล์วจ่ายแก๊ส เกจวัดระดับแก๊สพร้อมสวิตซ์เลือกระบบแก๊ส และกล่องสมองควบคุมการจ่ายแก๊สที่จำต้องติดตั้งเพิ่มเติมล้วนมีค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น เมื่อเป็นเช่นนี้ทางผู้ใช้รถจะต้องแสวงหาทางเลือกที่เหมาะสมกับการใช้งานของตัวท่าน เพื่อเป็นการประหยัดและใช้พลังงานที่ได้อย่าง คุ้มค่า ถือเป็นการช่วยตัวท่านและประเทศชาติให้ประหยัดเงินตราจากการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศด้วย (บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน), 2551)

จากเหตุผลสำคัญนี้เอง ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะศึกษา การพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะนำตัวแบบที่พัฒนาแล้วไปใช้เป็นแนวทางในการรณรงค์ ส่งเสริมและประชาสัมพันธ์การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงโดยหันมาใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกทดแทนน้ำมันมันดีและเบนซินในภาคธุรกิจของไทยอย่างเป็นระบบ ถือเป็นการลดการสูญเสียเงินตราจากการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศตลอดจนลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อีกทางหนึ่งด้วย

คำถามนำวิจัย

1. การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครอยู่ในระดับใด
2. ตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครเป็นอย่างไร
3. ตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่พัฒนาขึ้นในเชิงประหยัด (Parsimonious Model) มีลักษณะเช่นไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร
2.. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร
3. เพื่อพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตการวิจัยดังนี้

ขอบเขตด้านเนื้อหาการวิจัย การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาถึงการพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร โดยศึกษาจากข้อมูลพื้นฐานการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ความรู้และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ประชากรที่มีภูมิลำเนาอาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ณ. วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2550 ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 5,716,248 คน (กรมการปกครอง, 2551) คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตร Taro Yamanae (Taro, Yamanae, 1973 : 1,089) ที่ระดับความน่าจะเป็นของความผิดพลาดที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ร้อยละ 5 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวนทั้งสิ้น 400 คน โดยจะสัมภาษณ์ผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันละแก๊สในกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 50 เขต เขตละ 8 คน ซึ่งเข้าถึงได้ง่ายและมีความสมัครใจในการให้ข้อมูล เพื่อให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างตามที่คำนวณได้เท่ากับ 400 คน

ขอบเขตด้านระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการวิจัยทั้งสิ้น 10 เดือน ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ. ศ. 2552 จนถึงวันที่ 31 สิงหาคม พ. ศ. 2553

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายการวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง และบทบาทหน้าที่ในการพัฒนาส่งเสริมการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรูปของพลังงานทางเลือก (Alternative Energy) ผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชานผู้ใช้รถยนต์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
2. ได้ตัวแบบของปัจจัยต่าง ๆ ที่สัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลต่อการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง เพื่อนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาการบริหาร อนุรักษ์การใช้พลังงานเชื้อเพลิงให้เกิดประเกิดประโยชน์สูงสุด
3. สามารถนำข้อมูลที่ได้เป็นใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานทางวิชาการสำหรับการวิจัยเชิงลึกแก่ผู้สนใจต่อไป

นิยามศัพท์

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก หมายถึง พลังงานทางเลือกรูปแบบต่างๆ ทั้งน้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20 ก๊าซ เอ็นจีวี หรือก๊าซแอลพีจี ที่นำมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล และน้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 และ 95 เพื่อลดการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประทศและลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

ผู้ใช้รถยนต์ หมายถึง ผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันและแก๊สในกรุงเทพมหานคร

ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล หมายถึง ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคลของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพการสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ และระดับรายได้ต่อเดือน เป็นต้น

ข้อมูลพื้นฐานการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ หมายถึง ข้อมูลพื้นฐานการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ในเรื่อง รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ เป็นต้น

ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ หมายถึง สาระสำคัญข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง

ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การแสวงหา พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง

การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ หมายถึง การปฏิบัติตนในประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ทั้งมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยเรื่องการพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร เพื่อให้เกิดความชัดเจนของเนื้อหาการวิจัยจึงได้ทบทวนวรรณกรรมในประเด็นต่าง ๆ สำคัญดังนี้

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความรู้ ทัศนคติและการปฏิบัติ (Knowledge Attitude and Practice : KAP)

แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับความรู้ (Knowledge)

แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับความรู้ได้ศึกษาในเรื่อง ความหมายของความรู้ ระดับความรู้ และการวัดความรู้ มีดังนี้

ความหมายของความรู้

Good (1973 : 325) ได้ให้ความหมายของความรู้ไว้ว่า ความรู้เป็นตามข้อเท็จจริง (Fact) ความจริง (Truth) กฎเกณฑ์และข้อมูลต่างๆ ที่มนุษย์ได้รับและรวบรวมสะสมไว้เพื่อนำไปใช้ประโยชน์

Bloom (1971 : 271) กล่าวว่า ความรู้เป็นเรื่องราวที่เกี่ยวกับการระลึกถึงสิ่งเฉพาะระลึกถึงวิธีและขบวนการต่าง ๆ หรือระลึกถึงแบบแผน โครงสร้าง ทฤษฎี และการสรุป

Krathowhl (1971 : 198) กล่าวว่า ความรู้เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการระลึกถึงสิ่งเฉพาะเรื่องหรือเรื่องทั่วไป ระลึกถึงวิธีการ กระบวนการหรือสถานการณ์ต่างๆ

จากความหมายของ ความรู้ ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความรู้เป็นการรู้เรื่องราว ข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ รายละเอียด การระลึกได้ เป็นความจำที่มนุษย์ได้สะสมรายละเอียดของเรื่องราว ปรากฏการณ์ไว้ และแสดงออกเป็นพฤติกรรมเรียกเอาสิ่งที่จำได้ออกมาให้ปรากฏให้สังเกตและวัดได้

ระดับความรู้

ประภาเพ็ญ สุวรรณ และสวิง สุวรรณ (2536 : 53 – 55) ได้กล่าวถึงความรู้ในพฤติกรรมการเรียนรู้กลุ่มพุทธิสัยไว้ดังนี้

พฤติกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มพุทธิพิสัย เป็นความสามารถและทักษะทางด้านสมองในการคิดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ซึ่งแยกย่อยได้เป็น 6 ชั้นดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge) เป็นความสามารถในการจำหรือระลึกได้ ซึ่งรวมประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เคยได้รับรู้มา

1.1 ความรู้เฉพาะเรื่องเฉพาะอย่าง เป็นการระลึกถึงข้อสนเทศในส่วนย่อยเฉพาะอย่างที่แยกได้โดด ๆ ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ เกี่ยวกับความหมายของคำ ความรู้เกี่ยวกับความจริงเฉพาะอย่าง เช่น รู้วัน เดือน ปี เหตุการณ์ สถานที่ เป็นต้น

1.2 ความรู้เกี่ยวกับวิถีทางและวิธีดำเนินงานเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ

- ความรู้ในเรื่องระเบียบ แบบแผน ประเพณี
- ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับก่อนหลัง
- ความรู้ในการแยกประเภทและจัดหมวดหมู่
- ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์
- ความรู้เกี่ยวกับระเบียบและกระบวนการ

1.3 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปทั่วไป

- ความรู้เกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปทั่วไป
- ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการแปลความหมาย ตีความหมายและขยายความในเรื่องราวและเหตุการณ์ต่างๆ แยกได้เป็น 3 ลักษณะดังนี้

2.1 การแปลความ เป็นการจับใจความให้ถูกต้อง เกี่ยวกับสิ่งที่สื่อความหมาย หรือจากภาษาหนึ่งของการสื่อสารไปอีกรูปแบบหนึ่ง

2.2 การตีความหมาย เป็นการอธิบายความหมายหรือสรุปเรื่องราวโดยการจัดระเบียบใหม่ รวบรวมเรียบเรียงเนื้อหาใหม่

2.3 การขยายความ เป็นการขยายเนื้อหา ที่เหนือไปกว่าขอบเขตที่รู้เป็นการขยายขีดการอ้างอิง หรือแนวโน้มที่เกินเลยจากข้อมูล

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำสาระสำคัญต่าง ๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริง หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่ง เป็นการใช้ความเป็นนามธรรมในสถานการณ์ รูปธรรม ซึ่งความเป็นนามธรรมอาจจะอยู่ในรูปความคิดทั่วไป กฎเกณฑ์ เทคนิค และทฤษฎี

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกการสื่อความหมายไปสู่หน่วยย่อย เป็นองค์ประกอบสำคัญ หรือเป็นส่วน ๆ เพื่อให้ได้ลำดับชั้น ความคิด ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์เช่นนี้ก็เพื่อมุ่งจะให้การสื่อความหมายมีความชัดเจนยิ่งขึ้นซึ่งอาจจำแนกได้ 3 ลักษณะดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นการชี้ให้เห็นหน่วยต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบที่อยู่ในสิ่งที่สื่อความหมาย

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการแยกการประสาน หรือความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ในสิ่งที่สื่อความหมาย

4.3 การวิเคราะห์หลักการในเชิงจัดดำเนินงาน เป็นการชี้ให้เห็นถึงระบบจัดการ และวิธีการรวบรวมองค์ประกอบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการนำหน่วยต่าง ๆ หรือส่วนต่าง ๆ เข้าเป็นเรื่องเดียวกัน จัดเรียบเรียง และรวบรวมเพื่อสร้างแบบแผนหรือโครงสร้างที่ไม่เคยมีมาก่อน อาจจำแนกได้ 3 ลักษณะคือ

5.1 การสังเคราะห์ข้อความ เป็นการผูกข้อความขึ้นโดยการพูดหรือเขียนเพื่อสื่อความคิด ความรู้สึก หรือประสบการณ์ไปยังผู้อื่น

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน เป็นการพัฒนาหรือเสนอแผนการทำงานที่สอดคล้องกับความต้องการของงานที่ได้รับมอบหมายหรือที่คิดทำขึ้นเอง

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการพัฒนาหรือสร้างชัดของความสัมพันธ์เชิงนามธรรมขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องจำแนกหรืออธิบายข้อมูล หรือปรากฏการณ์บางอย่างจากข้อความเบื้องต้น

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินคุณค่าของเนื้อหา วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่สอดคล้องกับสถานการณ์ซึ่งอาจจะกำหนดกฎเกณฑ์ขึ้นเองหรือผู้อื่นกำหนด จำแนกได้เป็น 2 ลักษณะคือ

6.1 การประเมินตามเกณฑ์ภายใน เป็นการประเมินค่าความถูกต้องของวัสดุ อุปกรณ์ ข้อความ เหตุการณ์ ตามคุณสมบัติประจำตัว ของอุปกรณ์ ข้อความ หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

6.2 การประเมินค่าตามเกณฑ์ภายนอก เป็นการประเมินค่าโดยอ้างอิงกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การวัดความรู้

การวัดความรู้สามารถที่จะกระทำได้หลายวิธี ตามความเหมาะสมของเครื่องมือและสิ่งที่ต้องการวัด ตามแต่ชนิดและตามคุณลักษณะซึ่งแตกต่างกันออกไป

ประคอง กรรณสูตร (2538 : 27-64) ได้แบ่งการทดสอบความรู้ไว้ 2 ประเภทคือ

1. แบบอัตนัย หรือแบบความเรียง (Subjective or Essay Type)

2. แบบปรนัย หรือแบบให้คำตอบสั้น ๆ (Objective or Short Answer Type) หมายถึง แบบทดสอบที่กำหนดให้ตอบสั้น ๆ หรือแบบกำหนดคำตอบให้เลือก แบ่งเป็น

2.1 แบบถูกผิด (Right – wrong) เป็นแบบเลือกตอบที่มีตัวเลือก 2 ตัว เช่น ถูก-ผิด, ใช่-ไม่ใช่, จริง-ไม่จริง

2.2 แบบเติมคำ (Completion) กำหนดให้คิดหาคำตอบเอง

2.3 แบบจับคู่ (Matching)

2.4 แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) เป็นคำถามที่เขียนเป็นประโยคสมบูรณ์ ควรจะมีตัวเลือก 4-5 ตัวเลือก และมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

สรุปที่กล่าวมาข้างต้น เป็นการกล่าวถึงแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับความรู้ ประกอบด้วย ความหมาย ระดับ และการวัดความรู้ ซึ่งมีหลายวิธีวัดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการวิจัยและความเหมาะสมในการกรอกข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา ซึ่งในที่ได้ใช้วิธีการวัดความรู้แบบถูกผิด (Right – wrong) ในการวัดความรู้มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์อย่างประหยัด

แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติ (Attitude)

แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติได้ศึกษาในเรื่อง ความหมายของทัศนคติ ลักษณะองค์ประกอบของทัศนคติ ความสำคัญของทัศนคติ การเกิดและการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ และการวัดทัศนคติ มีดังนี้

ความหมายของทัศนคติ

ทัศนคติ เป็นศัพท์บัญญัติทางวิชาการ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Attitude” ซึ่งมาจากศัพท์ภาษาลาตินว่า “Aptus” แปลว่า ความโน้มเอียง เหมาะสมและนำมาใช้ในความหมายของคำว่า Attitude คือ ท่าทีที่แสดงออกของบุคคลซึ่งบ่งบอกสภาพของจิตใจ ได้แก่ ความรู้สึกหรืออารมณ์ที่มีต่อสิ่งหนึ่ง

ชุดา จิตพิทักษ์ (อ้างถึงใน วิรายา ลดราช, 2540 : 6-7) กล่าวถึงทัศนคติ ไว้ว่าเป็นสิ่งที่อยู่ในจิตใจของบุคคลและเป็นแนวโน้วหรือขั้นการเตรียมพร้อมของพฤติกรรม เป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าทางจิตใจแต่ว่ายังไม่ได้ออกมาจากกายไปเท่านั้น ในทางจิตวิทยาถือว่าทัศนคติเป็นตัวแปรตัวหนึ่งที่ไม่สามารถจะสังเกตเห็นได้โดยง่าย แต่จะต้องศึกษาค้นคว้าด้วยกรรมวิธีที่ซับซ้อน

ณรงค์ สินสวัสดิ์ (2539 : 13-14) ได้ให้ความหมายของทัศนคติ หมายถึง การที่บุคคลคิดถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นการตัดสินในลักษณะตีความว่า ดีหรือไม่ดี ควรหรือไม่ควร เหมาะหรือไม่เหมาะ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ทัศนคตินั้นไม่ใช่พฤติกรรมแต่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของบุคคล และทัศนคติที่ทำให้เกิดพฤติกรรมขึ้นมานั้น ก็จะต้องขึ้นกับสถานการณ์แวดล้อมด้วย ทัศนคติ ก็คือ สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการกระทำของบุคคล

Allport (1935 : 2) อ้างถึงใน อัปสร ยิ่งเจริญ (2543 : 5) ได้ให้ความหมายของ ทัศนคติ หมายถึง ความพร้อมทางด้านจิตใจและประสาทอันเกิดจากประสบการณ์ของบุคคล ความพร้อมดังกล่าวมีทิศทางหรืออิทธิพลเหนือการตอบสนองของบุคคลต่อสิ่งของบุคคลหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง

Thurstone (1967 : 39) อ้างถึงใน อัปสร ยิ่งเจริญ (2543 : 5) ให้ความหมายว่า ทัศนคติเป็นระดับความมากน้อยของความรู้สึกในด้านบวกหรือด้านลบต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นอะไรก็ได้ เช่นสิ่งของ บุคคล บทความ องค์การ ความคิด ซึ่งความรู้สึกเหล่านี้ผู้รู้สึกสามารถบอกความแตกต่างได้ว่า เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

ทิพวรรณ กิตติวิบูลย์ (2542 : 18) ให้ความหมายว่า “ทัศนคติคือสภาพทางจิตหรือประสาทของความพร้อมที่จัดรูปขึ้นจากประสบการณ์และส่งอิทธิพลในทางกำกับ หรืออิทธิพลที่ไม่อยู่นิ่งแก่การตอบสนองของบุคคลต่อที่หมายและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง”

จากการรวบรวมแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติ ผู้วิจัยจึงขอสรุปความหมายทัศนคติไว้ว่า หมายถึง ความรู้สึกหรือท่าทีของบุคคลที่มีต่อบุคคล วัตถุสิ่งของหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ความรู้สึกหรือท่าทีนี้จะเป็นไปในทำนองพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยก็ได้ ทัศนคติมิได้ติดตัวมาตั้งแต่เกิด แต่เกิดจากประสบการณ์ และการเรียนรู้ของบุคคล ด้วยเหตุนี้ทัศนคติ จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา และการเปลี่ยนแปลงนี้ขึ้นอยู่กับการเรียนรู้และประสบการณ์ใหม่ที่บุคคลได้รับเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงจะเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของทัศนคติและประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับด้วย หรืออาจสรุปได้ว่า ทัศนคติ หมายถึง ความรู้สึกหรือท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอันจะมีผลให้บุคคลมีพฤติกรรมตอบสนองในลักษณะที่สอดคล้องกับด้วย

ลักษณะองค์ประกอบของทัศนคติ

นิตยา สุวรรณชฎ (2527 : 602-603) สรุปไว้ว่า ทัศนคติมีลักษณะสำคัญ 4 ประการคือ

1. ทัศนคติ เป็นสภาวะก่อนที่พฤติกรรมจะโต้ตอบ (Predisposition to Respond) ต่อเหตุการณ์ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือจะเรียกว่า เป็นสภาวะพร้อมที่จะมีพฤติกรรมจริง

2. ทัศนคติ จะมีความคงตัวอยู่ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง (Persistent Over Time) คือ มีความมั่นคงถาวรพอสมควร เปลี่ยนได้ยาก แต่มิได้หมายความว่าจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง

3. ทัศนคติ เป็นตัวแปรที่นำไปสู่ความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมกับความรู้สึกนึกคิด ไม่ว่าจะเป็นรูปของการแสดงออกโดยวาจา หรือการแสดงความรู้สึก ตลอดจนการที่จะต้องเผชิญหรือหลีกเลี่ยงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

4. ทัศนคติ มีคุณสมบัติของแรงจูงใจ ในอันที่จะทำให้บุคคลประเมิน และเลือกสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งหมายความต่อไปถึงการกำหนดทิศทางของพฤติกรรมจริงด้วย

การที่จะกำหนดว่าความรู้สึกนึกคิดของบุคคลต่าง ๆ จะเป็นทัศนคติหรือไม่ ต้องพิจารณาองค์ปะกอบที่สำคัญ 3 ประการคือ (วิรายา ลดราช, 2540 : 8)

1. องค์ประกอบทางความคิด (Cognitive Component) ได้แก่ ความเชื่อ (Belief) หรือความคิดเห็น (Opinion) เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ หรืออาจเป็นความคิด (Idea) ในเรื่องต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งทางด้านดีหรือไม่ดี องค์ประกอบทางความคิดจึงเป็นเสมือนค่านิยมซึ่งคนเราได้กำหนดเป็นมาตรฐานเอาไว้ในใจ

2. องค์ประกอบทางด้านอารมณ์ความรู้สึก (Feeling or Affective Component) คือ ความรู้สึกทางอารมณ์ (Emotion Feeling) เกี่ยวกับความเชื่อในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยมากมักแสดงออกโดยสีหน้า ท่าทางต่าง ๆ

3. องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มของการกระทำ หรือพฤติกรรม (Action Tendency or Behavioral Component) คือ ความพร้อมที่จะสนองตอบต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ ทั้งนี้ย่อมหมายถึง แนวทางปฏิบัติที่ไม่ฝืนต่อความคิดหรือความรู้สึก แนวโน้มของการกระทำคือการวางแผนไว้ล่วงหน้าว่าเมื่อถึงคราวจะปฏิบัติจริง ๆ เขาจะปฏิบัติต่อสิ่งนั้น ๆ อย่างไร

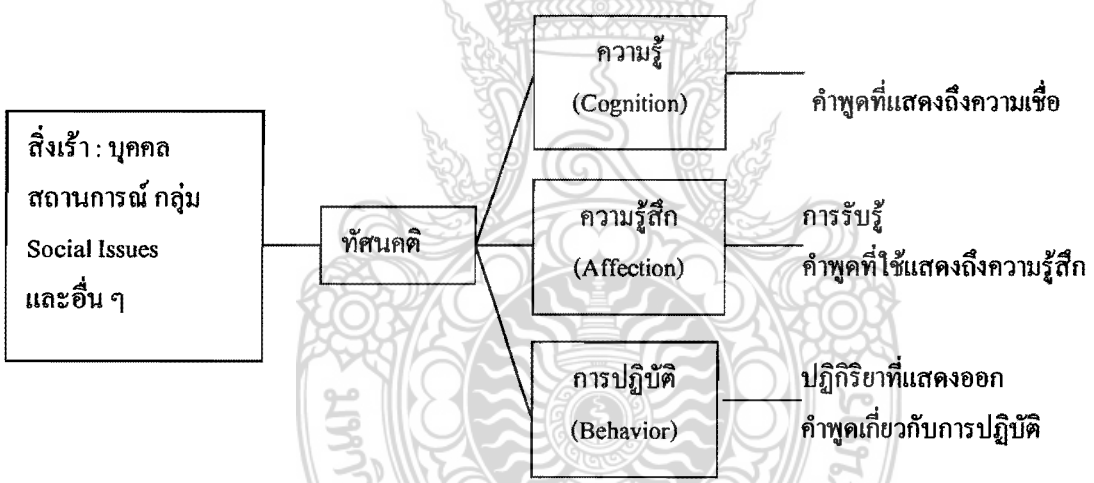
ธีระพร อุวรรณโน (2529 : 35) กล่าวว่า ทัศนคติ เป็นความเห็นซึ่งมีอารมณ์เป็นส่วนประกอบ เป็นส่วนที่พร้อมจะมีปฏิกิริยาเฉพาะอย่างต่อสถานการณ์ภายนอกมีองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบคือ

1. องค์ประกอบด้านพุทธปัญญา (Cognitive Component) ได้แก่ ความคิดซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มนุษย์ใช้ในการคิด ความคิดนี้จะอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งแตกต่างกัน

2. องค์ประกอบด้านอารมณ์ (Affective Component) เป็นส่วนประกอบทางด้านอารมณ์ความรู้สึก ซึ่งจะเป็นตัวเร้าความคิดอีกต่อหนึ่ง ถ้าบุคคลมีภาวะความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดี ขณะที่คิดถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (ซึ่งอาจจะแตกต่างกัน) แสดงว่าบุคคลนั้นมีความรู้สึกในด้านบวก (Positive) และมีความรู้สึกในด้านลบ (Negative)

3. องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ (Behavioral Component) เป็นองค์ประกอบที่มีแนวโน้มในทางปฏิบัติ หรือถ้ามีสิ่งเร้าที่เหมาะสมจะเกิดการปฏิบัติหรือปฏิกิริยาอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถแสดงองค์ประกอบของทัศนคติ ได้ดังภาพที่ 2

ตัวแปรอิสระที่วัดได้ ตัวแปรร่วม ตัวแปรตาม (ตัวแปรที่ขึ้นอยู่กับสิ่งอื่นซึ่งวัดได้)



ภาพที่ 2 แสดงองค์ประกอบของทัศนคติ
ที่มา : ธีระพร อุวรรณโน (2529 : 35)

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ทัศนคติมีองค์ประกอบจากความเชื่อต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง รวมกับอารมณ์ความรู้สึกต่อสิ่งนั้น ซึ่งได้กำหนดให้บุคคลแสดงพฤติกรรมออกมา ไม่ว่าในเชิงบวกหรือเชิงลบก็ตาม

ความสำคัญของทัศนคติ

ทัศนคติมีความสำคัญดังนี้ (Katz อ้างถึงใน นพมาศ ธีรเวคิน, 2534 : 130)

1. เป็นประโยชน์โดยการเป็นเครื่องมือ เป็นประโยชน์ในการปรับตัว และเป็นประโยชน์ในการใช้เพื่อทำการต่าง ๆ

2. ทำประโยชน์โดยการป้องกันสภาวะจิต หรือปกป้องสภาวะจิตของบุคคล (Ego-defensive Function) เพราะความคิด หรือความเชื่อบางอย่างสามารถทำให้ผู้เชื่อหรือคิดสบายใจ ส่วนจะผิดจะถูกนั้นอีกเรื่อง

3. ทัศนคติยังทำหน้าที่แสดงค่านิยมให้คนเห็น หรือรับรู้ (Value Expressive Function)

4. มีประโยชน์หรือให้คุณประโยชน์ทางความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับผู้คนและสิ่งต่าง ๆ

5. ช่วยให้บุคคลมีหลักการและกฎเกณฑ์ในการแสดงพฤติกรรมหรือช่วยพัฒนาค่านิยมให้แก่บุคคล การที่บุคคลมีทัศนคติต่อผู้คน สถานการณ์ต่าง ๆ ในสังคม จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้บุคคลสามารถประเมินและตัดสินได้ว่า ควรจะเลือกพฤติกรรมอย่างใดจึงเหมาะสมและดีงาม

การเกิดและการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ

ทัศนคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ ไม่ใช่สิ่งที่ติดตัวมาแต่เกิด สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ จึงมีอิทธิพลต่อทัศนคติ และทัศนคติก็มีผลต่อการแสดงทางพฤติกรรม บุคลิกภาพของคนเป็นอันมากการแสดงออกซึ่งทัศนคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือแม้แต่ในสิ่งเดียวกัน เป็นเรื่องอิสระของปัจเจกบุคคลซึ่งไม่จำเป็นจะต้องมีลักษณะคล้ายคลึงกันหรือเหมือนกันเสมอไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยพื้นฐานของแต่ละบุคคล

เมือง พรมเกษา (2539 : 6-7) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดทัศนคติว่ามีดังนี้คือ

1. การเรียนรู้ ซึ่งได้แก่ การอบรมสั่งสอน อันจะเป็นการสะสมและรวบรวมประสบการณ์เอาไว้เป็นจำนวนมาก เช่น เด็กที่เกิดในศาสนาพุทธ จะมีความเลื่อมใสในพุทธศาสนา เพราะได้รับอิทธิพลจากการอบรมสั่งสอนจากประสบการณ์ต่าง ๆ

2. ประสบการณ์ส่วนตัวของบุคคลโดยทางโดยตรง เช่น บุคคลที่เคยรับประทานอาหารทะเลแล้วแพ้ ก็ย่อมจะมีทัศนคติที่ไม่ดีต่ออาหารทะเล

3. เหตุการณ์ประทับใจในสองข้อแรกนั้นจะเป็นการสะสมประสบการณ์หลายครั้งและเกิดเจตคติ แต่ทัศนคติก็สามารถเกิดขึ้นได้หากได้รับเหตุการณ์เพียงครั้งเดียวและรู้สึกประทับใจซึ่งอาจประทับใจทางบวกหรือทางลบก็ได้

4. การรับเอาแบบทัศนคติของผู้อื่นมาเป็นของตน โดยจะยอมรับเอาทัศนคติของผู้ที่เหนือกว่ามาปฏิบัติต่อ เช่น รุ่นน้องรับทัศนคติบางเรื่องจากรุ่นพี่

5. เกิดจากลักษณะบุคลิกภาพของแต่ละคน เช่น การมองคนในแง่ร้ายก็จะมีแนวโน้มทางทัศนคติที่ไม่ดีต่อสิ่งต่าง ๆ อยู่เสมอ

6. เกิดจากอิทธิพลจากสื่อมวลชน สื่อมวลชนเป็นแหล่งให้ข้อมูลที่ก่อให้เกิดทั้งความเข้าใจและอารมณ์ ชักจูงไปสู่การปฏิบัติได้

วิรายา ลดราช (2540 : 11)ได้กล่าวถึงการก่อตัวทางทัศนคติว่าจะก่อตัวขึ้นและเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากปัจจัยหลายประการด้วยกันคือ

1. ปัจจัยประกอบตัวบุคคล ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจ การได้รับการศึกษา

2. ปัจจัยประกอบทางสังคม ได้แก่ ลักษณะของสังคมที่มีบุคคลเป็นสมาชิก รูปแบบความสัมพันธ์ในบทบาททางสังคม ตำแหน่ง สถานภาพ

3. ปัจจัยประกอบทางวัฒนธรรม ได้แก่ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับค่านิยม และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในวิถีชีวิตของบุคคล

Oskamp (1997 : 119-133) สรุปว่า ปัจจัยทำให้เกิดทัศนคติคือ

1. ปัจจัยทางพันธุกรรมและร่างกาย (Gene and Physiological Factors) เป็นปัจจัยตัวแรกที่ไม่ค่อยจะพูดถึงมากนัก โดยมีการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านพันธุกรรมจะมีผลต่อระดับความก้าวร้าวของบุคคลซึ่งจะมีผลต่อการศึกษาทัศนคติ หรือความเห็นของบุคคลนั้น ๆ ปัจจัยทางร่างกาย เช่น อายุ ความเจ็บป่วย และผลกระทบจากการใช้ยาเสพติด จะมีผลต่อความคิดเห็นและทัศนคติของบุคคล ยกตัวอย่างเช่น คนที่มีความคิดอนุรักษ์นิยมมักจะเป็นคนที่มีอายุมากขึ้น เป็นต้น

2. ประสบการณ์โดยตรงของบุคคล (Direct Personal Experience) คือ บุคคลได้รับความรู้สึกและความคิดต่าง ๆ จากประสบการณ์โดยตรง เป็นการกระทำหรือได้พบเห็นต่อสิ่งต่าง ๆ โดยตนเอง ทำให้เกิดทัศนคติหรือความคิดเห็นจากประสบการณ์ที่ตนเองได้รับ เช่น เด็กทารกที่แม่ได้ป้อนน้ำส้มคั้นให้ทาน เขาจะมีความรู้สึกชอบเนื่องจากน้ำส้มหวานเย็น หอมชื่นใจทำให้เขามีความรู้สึกต่อน้ำส้มที่ได้ทานเป็นครั้งแรก เป็นประสบการณ์โดยตรงที่เราได้รับ

3. อิทธิพลจากครอบครัว (Parental Influence) เป็นปัจจัยบุคคลเมื่อเป็นเด็กจะได้รับอิทธิพลจากการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่และครอบครัว ทั้งนี้เมื่อตอนเป็นเด็กเล็ก ๆ จะได้รับการอบรมสั่งสอน ทั้งในด้านความคิด การตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกาย การให้รางวัลและการลงโทษ ซึ่งเด็กจะได้รับจากครอบครัว และจากประสบการณ์ที่ตนเองได้รับมา

4. ทัศนคติและความคิดเห็นของกลุ่ม (Group Determinants of Attitude) เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อความคิดเห็นหรือทัศนคติของแต่ละบุคคล เนื่องจากบุคคลจะต้องมีสังคมและอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม ดังนั้นความคิดเห็นและทัศนคติต่าง ๆ จะได้รับการถ่ายทอดและมีแรงกดดัน

จากกลุ่มไม่ว่าจะเป็นเพื่อนในโรงเรียน กลุ่มอ้างอิงต่าง ๆ ซึ่งทำให้เกิดความคล้อยตาม เป็นไปตามกลุ่มได้

5. สื่อมวลชน (Mass Media) เป็นสื่อต่าง ๆ ที่บุคคลได้รับ สื่อต่าง ๆ เหล่านี้ไม่ว่าจะเป็นหนังสือพิมพ์ ภาพยนตร์ วิทยุ โทรทัศน์ต่าง ๆ จะมีผลทำให้บุคคลมีทัศนคติและความคิดเห็น มีความรู้สึกต่าง ๆ เป็นไปตามข้อมูลข่าวสารที่ได้รับจากสื่อ

การวัดทัศนคติ

Milton และ Hovland (อ้างถึงใน วิรายา ลดราช, 2540 : 16) ได้แบ่งองค์ประกอบที่ใช้วัดทัศนคติออกเป็น 3 ส่วนดังนี้คือ

1. องค์ประกอบทางด้านท่าทีความรู้สึก (Affective Component) เป็นความรู้สึกส่วนบุคคลที่เขามีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น โกรธ เกลียด รักชอบ เป็นต้น เป็นเรื่องความแตกต่างกันตามแต่บุคลิกภาพของแต่ละบุคคลจะมี หรือเรียกว่าค่านิยมโดยเฉพาะของแต่ละบุคคลก็ได้และความรู้สึกดังกล่าวนี้อาจแสดงออกทางสีหน้า ท่าทาง เมื่อเขานึกถึงสิ่งนั้น

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึกความเข้าใจ (Cognitive Component) เป็นความเชื่อ (Belief) หรือแนวคิด (Concept) หรือการรับรู้ (Perception) ต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งแง่ดีและไม่ดี

3. องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม (Behavioral Component) เป็นแนวโน้มที่จะทำอย่างใดอย่างหนึ่งต่อบุคคล หรือสถานการณ์ ถ้ามีสิ่งเร้าที่เหมาะสมก็จะเกิดการปฏิบัติ หรือมีปฏิกิริยาอย่างใดอย่างหนึ่งตอบสนอง

การวัดทัศนคติ นักวิจัยส่วนมากมักจะนิยมใช้วิธีการหนึ่งที่เป็นมาตรฐาน วิธีการที่นิยมมากตามลำดับคือ วิธีการของลิเคิท กัทแมน และเทอร์สโตน ซึ่งสาระเนื้อหาของสเกลหรือมาตราวัดทัศนคติจะขึ้นอยู่กับเรื่องที่ผู้วิจัยทำการศึกษา (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2540 : 210)

ในการวัดทัศนคติมีเทคนิควิธีการหลายวิธี ซึ่งแตกต่างกันออกไป ได้แก่

1. การวัดทัศนคติโดยใช้วิธีช่วงปรากฏเท่านั้น (Equal Appearing Interval) วิธีการนี้สร้างขึ้นโดย Thurstone มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้คือ ขั้นแรกต้องทำการสร้างข้อความที่แทนความรู้สึกของกลุ่มบุคคลให้ได้ข้อความมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ เพื่อนำไปให้ตุลาการพิจารณาให้ความคิดเห็นต่อข้อความที่สร้างขึ้นมา โดยเรียงลำดับความเห็นด้วยอย่างมากที่สุดไปจนถึงไม่เห็นด้วยอย่างมาก จำนวน 11 Degree แล้วนำมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ซึ่งสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์นี้ได้จากการให้ Degree ข้อความต่าง ๆ ทั้งหมดจากคณะตุลาการ

Thurstone ได้ให้ความเห็นว่า ทั้งภาษาพูดและพฤติกรรมที่แสดงออกนั้นเป็นเพียงเครื่องชี้วัดทัศนคติเท่านั้น ซึ่งต้องมีความคลาดเคลื่อนบ้าง เขาจึงใช้การวัดทัศนคติจากคำตอบว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อความในแบบวัดทัศนคติ แต่ต้องไม่สรุปเอง ซึ่งข้อความในแบบวัดทัศนคติไม่ว่าแบบใด ต้องไม่เป็นข้อความเกี่ยวกับความรู้หรือความจริง เพราะคำตอบของผู้ตอบข้อความที่เป็นจริงจะไม่แสดงให้เห็นถึงทัศนคติของผู้ตอบต่อสิ่งนั้น ๆ

2. การวัดทัศนคติโดยใช้วิธีไลเกิร์ต (Likert Method or Summated Rating) วิธีการนี้สร้างขึ้นโดย Renis Likert โดยการสร้างข้อความ (Attitude Statements) ขึ้น หลาย ๆ ข้อความให้ครอบคลุมหัวข้อที่จะศึกษา การตอบแบบสอบถามนี้มีข้อให้เลือก 5 ข้อคือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง การให้คะแนนนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของข้อความว่าเป็นทางบวกหรือทางลบ การให้คะแนนอาจให้ตั้งแต่ 0 ถึง 4 หรือจาก 1 ถึง 5 การตีความหมายของคะแนนนั้นไม่แตกต่างกัน

Likert เชื่อว่า ผู้ที่มีทัศนคติต่อสิ่งใดก็ย่อมมีโอกาสมากที่จะตอบเห็นด้วยกับข้อความที่สนับสนุนสิ่งนั้น และโอกาสที่จะตอบเห็นด้วยกับข้อความที่ต่อต้านสิ่งนั้นจะมีอยู่น้อย ในทำนองเดียวกับผู้ที่มีเจตคติไม่ดีต่อสิ่งใดนั้น โอกาสที่จะตอบไม่เห็นด้วยกับข้อความที่ต่อต้านสิ่งนั้นจะมีมาก

3. การวัดทัศนคติโดยวิธีวิเคราะห์สเกล (Scalogram Analysis) วิธีการนี้ เป็นวิธีอธิบายถึงขบวนการในการประเมินผลกลุ่มข้อความกลุ่มหนึ่ง ๆ ว่าเป็นไปตามข้อจำกัดหรือครบถ้วนตามลักษณะที่ถูกต้องในการสร้างสเกลโดยวิธีของ Guttman หรือไม่เท่านั้น ตามความคิดเห็นของ Guttman เชื่อว่าในสเกลสำหรับการวัดทัศนคตินั้น ควรเลือกข้อความจำนวนเล็กน้อย (5-6 ข้อความ) โดยเลือกข้อความหลาย ๆ ข้อความซึ่งเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมด

4. การวัดทัศนคติโดยวิธีเทคนิคความหมายจำแนก (Semantic Differential) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความคิดรวบยอด และเป็นการศึกษาถึงความหมายของสิ่งต่าง ๆ ตามความคิดเห็นของกลุ่มที่เราจะศึกษา โดยทั่วไปสเกลแบบเทคนิคความหมายจำแนกจะประกอบด้วยข้อให้เลือก 7 ข้อ ซึ่งจะให้กลุ่มบุคคลที่จะศึกษาประเมินค่ามากน้อย เช่น ดี-เลว ใหญ่-เล็ก ช้า-เร็ว เป็นต้น โดยการประเมินนั้นจะใช้คำคุณศัพท์ซึ่งตรงกันข้ามดังตัวอย่างและมีลำดับของความมากน้อยจากด้านใดด้านหนึ่งไปสู่อีกด้านหนึ่งทั้งหมด 7 อันดับ

5. การวัดทัศนคติโดยใช้วิธีเทคนิคการฉายภาพ (Projective Techniques) เป็นการศึกษาทางอ้อม (Indirect Method) จากกลุ่มที่จะศึกษานั้นเอง ซึ่งจะมีวิธีการด้วยกันหลาย ๆ วิธีได้แก่ การต่อประโยคให้สมบูรณ์ วิธีการใช้ภาพการ์ตูนเป็นสิ่งเร้า การแปลความหมายโดยใช้ภาพเป็นสิ่งเร้า การใช้นิทานหรือแต่งเรื่องเป็นสิ่งกระตุ้น เป็นต้น

สรุปที่กล่าวมาข้างต้น เป็นการกล่าวถึงแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติ ทั้งในเรื่องความหมาย ลักษณะขององค์ประกอบ ความสำคัญ การเกิดและการเปลี่ยนแปลง ตลอดจนการวัดทัศนคติ ซึ่งมีการวัดหลายวิธี แต่วิธีที่นิยมวัดทัศนคติมีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์อย่างประหยัดจะใช้วิธีไลเกิร์ต (Likert) เนื่องจากง่าย สะดวก รวดเร็วในการกรอกข้อมูล

แนวคิดที่เกี่ยวข้องการปฏิบัติ (Practice)

แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติได้ศึกษาในเรื่อง ความหมายของปฏิบัติ และการวัดปฏิบัติ มีดังนี้

ความหมายของการปฏิบัติ

Roger (1962 : 81) ได้จัดการปฏิบัติเอาไว้เป็นขั้นสุดท้ายของกระบวนการยอมรับ อันได้แก่ การรับรู้ สนใจ ไตร่ตรอง ทดลองปฏิบัติ และปฏิบัติอย่างสมบูรณ์ ในขณะที่เชื่อว่า ทัศนคติ ความเชื่อ ค่านิยม และการรับรู้ ตลอดจนตัวแปรด้านคุณลักษณะประชากรที่เลือกจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการปฏิบัติ

V. Kothandapani (1971 : 9) ได้กล่าวถึงความตั้งใจในการปฏิบัติว่า "ความตั้งใจในการปฏิบัติมีพื้นฐานมาจากความรู้ (ข้อมูล) เจตคติ หรือความเชื่อ (Attitude or Belief)"

Bloom (975 : 43) กล่าวว่า "การปฏิบัติหรือการนำไปใช้ คือ ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจ ที่มีอยู่ไปใช้อย่างเหมาะสม ถูกต้องในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในสถานการณ์ใหม่ ๆ

สุชาติ โสมประยูร (2519 : 47) กล่าวว่า "การปฏิบัติเป็นกระบวนการทางร่างกายโดยใช้กล้ามเนื้อ ได้แก่ การที่นักเรียนได้กระทำหรือมีความสามารถในเชิงปฏิบัติอาจช่วยทำให้เกิดเจตคติและความรู้ได้ ไม่ว่าจะปฏิบัติด้วยตนเองหรือถูกบังคับก็ตาม

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2520 : 20) กล่าวว่า "พฤติกรรมทางด้านการปฏิบัติ เป็นการใช้ความสามารถที่แสดงออกทางร่างกาย และสังเกตได้ในสถานการณ์หนึ่ง ๆ หรืออาจจะเป็นพฤติกรรมที่ล่าช้า คือบุคคลไม่ได้ปฏิบัติทันที แต่อาจคาดคะเนว่าอาจจะปฏิบัติในโอกาสต่อไป พฤติกรรมการแสดงออกนี้ เป็นพฤติกรรมขั้นสุดท้ายที่เป็นเป้าหมายของการศึกษา ซึ่งต้องอาศัยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านพุทธิปัญญา และทัศนคติเป็นส่วนประกอบ

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 108) กล่าวว่า "การปฏิบัติ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจที่มีในเรื่องราวข้อเท็จจริง วิธีการต่าง ๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน หรือในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน"

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่า "การปฏิบัติ (Practice) หมายถึง การนำความรู้ ความเข้าใจที่มีอยู่โดยมีพฤติกรรมด้านพุทธิปัญญาและเจตคติเป็นส่วนประกอบในการตัดสินใจ เลือกซื้อ เลือกบริโภคในชีวิตประจำวัน

การวัดการปฏิบัติ

ในการวัดการปฏิบัติมีเทคนิควิธีการที่นิยมใช้วัดการปฏิบัติคือ (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2540 : 210)

1. การวัดการปฏิบัติโดยใช้วิธีไลเกิร์ต (Likert Method or Summated Rating) วิธีการนี้สร้างขึ้นโดยการเขียนข้อความขึ้นหลาย ๆ ข้อความให้ครอบคลุมหัวข้อที่จะศึกษา ระดับการปฏิบัติจะประกอบด้วยกัน 5 ข้อคือ ทุกครั้ง บ่อยครั้ง บางครั้ง นาน ๆ ครั้ง ไม่ปฏิบัติเลย การให้คะแนนนั้น ขึ้นอยู่กับชนิดของข้อความว่าเป็นทางบวกหรือทางลบ การให้คะแนนอาจให้ตั้งแต่ 0 ถึง 4 หรือจาก 1 ถึง 5 ซึ่งการตีความหมายของคะแนนนั้นไม่แตกต่างกัน

2. การวัดการปฏิบัติโดยการประมาณจากราฟ (Graphical Rating Scale) คือการแสดงเส้นหรือผังประกอบประเภทลักษณะที่กำหนดไว้โดยผู้วิจัย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ประมาณนั้นสามารถมองเห็นอัตราส่วนระหว่างประเภทลักษณะต่าง ๆ ที่กำหนดไว้เช่น

ท่านหันมาเติมน้ำมันแก๊สโซฮอล์แทนน้ำมันเบนซิน (ให้ทำเครื่องหมาย x ลงบนส้น)

ปฏิบัติทุกครั้ง ไม่ปฏิบัติเลย

ในการกาเครื่องหมาย x นั้นไม่จำเป็นจะต้องกาตรงกับข้อความหรือตรงกับเส้นดิ่งเสมอ ผู้ประมาณสามารถจะกาในช่วง 1 ใน 8 ระหว่างการปฏิบัติทุกครั้งกับไม่ปฏิบัติเลยก็ได้ ซึ่งเวลาวิเคราะห์จะพิจารณาตามจริง

สำหรับวิธีรการวัดการปฏิบัติในครั้งนี้ ผู้วิใช้ได้ใช้วิธีไลเกิร์ต (Likert) ในการวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง ทั้งนี้เนื่องจากเป็นวิธรีที่ง่าย สะดวก และรวดเร็วในการกรอกข้อมูล

ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทัศนคติและการปฏิบัติ

Zimbardo (1977 : 49) สรุปว่า "ทัศนคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของคนเรา จะเป็นอย่างไรขึ้นอยู่กับความรู้ที่มีอยู่ คือถ้ามีความรู้ดี ทัศนคติต่อสิ่งนั้นก็จะดีด้วย และมีแนวโน้มส่งผลให้แสดงพฤติกรรมไปในทางที่ดีด้วย ดังนั้นทั้งความรู้ ทัศนคติและการปฏิบัติ จึงมีความสัมพันธ์กัน"

Fabiyi (1985 : 154) กล่าวว่า "การเสริมสร้างความรู้ ช่วยเสริมสร้างพฤติกรรมการปฏิบัติด้วยเสมอ ไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม โดยทางอ้อมนั้นมีทัศนคติเป็นตัวกลาง"

สุชาติ โสมประยูร (2519 : 75) กล่าวว่า "ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทัศนคติและการปฏิบัติ จะต้องประสานสัมพันธ์กันอยู่เสมอ จะแยกเน้นอย่างใดอย่างหนึ่งต่างหากไม่ได้"

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2520 : 5) "ความรู้อย่างเดียวไม่ได้เป็นข้อยืนยันว่าบุคคลจะปฏิบัติตามสิ่งที่ตนรู้เสมอไป ทัศนคติจะเป็นตัวเชื่อมระหว่างความรู้ที่ผู้เรียนได้รับกับการกระทำหรือการปฏิบัติ"

ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติ สามารถแสดงความสัมพันธ์ได้หลายรูปแบบ ซึ่งอาจจะเป็นความสัมพันธ์โดยตรง หรือเป็นความสัมพันธ์ทางอ้อมได้ (นิภา มนูญปิจุ, 2528 : 68) ดังนี้

1. ความรู้ → ทัศนคติ → การปฏิบัติ

ความรู้มีความสัมพันธ์กับเจตคติซึ่งมีผลทำให้เกิดการปฏิบัติ

2. ความรู้ → การปฏิบัติ
ความรู้ → ทัศนคติ → การปฏิบัติ

ความรู้และทัศนคติมีความสัมพันธ์กันและทำให้เกิดการปฏิบัติตามมา

3. ความรู้ → การปฏิบัติ
ความรู้ → ทัศนคติ → การปฏิบัติ

ความรู้ และทัศนคติต่างก็ทำให้เกิดการปฏิบัติได้โดยที่ความรู้ และทัศนคติจำเป็นต้องมีความสัมพันธ์กัน

4. ความรู้ → การปฏิบัติ
ความรู้ → ทัศนคติ → การปฏิบัติ

ความรู้มีผลต่อการปฏิบัติทั้งทางตรงและทางอ้อม สำหรับทางอ้อมมีทัศนคติเป็นตัวกลางทำให้เกิดการปฏิบัติตามมา

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความรู้ ทัศนคติและการปฏิบัติมีความสัมพันธ์กันและมีผลต่อกัน ถ้าคนมีทัศนคติที่ดีต่อความรู้ที่ได้รับจะช่วยให้เกิดการนำเอาความรู้ไปใช้หรือไปปฏิบัติ ดังนั้น ทัศนคติจึงเปรียบเสมือนตัวเร่งให้นำความรู้ไปปฏิบัติ ซึ่งการจะปฏิบัติมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับทัศนคติเป็นสำคัญดังนี้

แนวคิดเกี่ยวกับพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (Alternative Fuel Energy)

ในที่นี้ได้ศึกษาถึงความหมายและประเภทพลังงานทางเลือก รูปแบบของพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และสถานการณ์พลังงานเชื้อเพลิงของประเทศไทย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ความหมายของพลังงานและพลังงานทางเลือก

พลังงาน (Energy) คือความสามารถที่จะทำงานได้ พลังงานไม่มีมวล ไม่มีตัวตนไม่สูญหาย แต่พลังงานสามารถเปลี่ยนรูปได้ เราสังเกตพลังงานได้จากความสามารถในการทำงาน หรือเมื่อเกิดการเปลี่ยนรูปแบบของพลังงานที่แตกต่างและหลากหลาย เช่น พลังงานกล พลังงานเคมี พลังงานความร้อน พลังงานไฟฟ้า และพลังงานนิวเคลียร์ เป็นต้น พลังงานรูปแบบต่างๆ เหล่านี้สามารถเปลี่ยนจากรูปแบบหนึ่งไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่งหรือหลายๆ รูปแบบได้ การเปลี่ยนรูปของพลังงาน ที่ทุกคนคุ้นเคยกันเป็นอย่างมาก จนเป็นเรื่องปรกติในชีวิตประจำวัน ก็คือการเปลี่ยนรูปแบบจากพลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานแสงหรือพลังงานความร้อนนั่นเอง (ชำนาญ บุญญาพุทธิพงศ์, 2550 : 8-10)

ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดพลังงานที่ใหญ่ที่สุดของโลกมนุษย์ สิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลกต้องอาศัยพลังงานในการดำรงชีวิต ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของพลังงานแสง เสียง ความร้อน แม่เหล็กไฟฟ้า หรือพลังงานชนิดอื่นๆ ตัวอย่างเช่น พลังงานแสงจากดวงอาทิตย์มีความจำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์มีความจำเป็นต่อกระบวนการเมตาบอลิซึมในร่างกายของคนและสัตว์ พลังงานที่มีอยู่ในธรรมชาติที่ใช้กันมาเป็นระยะเวลายาวนาน ไม่ว่าจะเป็นถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ความร้อนใต้พิภพ พลังงานจากน้ำในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นพลังงานน้ำหรือพลังงานคลื่น พลังงานจากลม หรือแม้แต่พลังงานนิวเคลียร์ก็ล้วน

แล้วแต่เป็นผลมาจากพลังงานแสงอาทิตย์ ไม่ทางตรงก็ทางอ้อม ซึ่งพลังงานในรูปแบบต่างๆ เหล่านี้ล้วนมีอิทธิพลต่อโลกและ การดำรงชีวิตของมนุษย์แทบทั้งสิ้น

ดวงอาทิตย์มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1,400,000 กิโลเมตร อุณหภูมิภายในดวงอาทิตย์สูงกว่า 40,000,000 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิที่ผิวนอก ซึ่งเป็นก๊าซสูงประมาณ 6,000 องศาเซลเซียส อยู่ห่างจากโลกประมาณ 150,000,000 กิโลเมตร ประเทศไทยตั้งอยู่ที่ตำแหน่งละติจูด (Latitude) ที่5-12 องศาเหนือ และตำแหน่งลองติจูด (Longitude)ที่ 96-106 องศาตะวันออก ซึ่งเป็นตำแหน่งที่มีพลังงานแสงอาทิตย์สูง สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเพียงพอตลอดปี ทั้งในรูปของพลังงานความร้อน พลังงานลม พลังงานชีวมวล หรือในรูปของเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งพลังงานจากดวงอาทิตย์ในรูปแบบต่างๆ เหล่านี้ก็คือแหล่งของพลังงานทางเลือกที่กำลังเป็นที่น่าสนใจอยู่ในปัจจุบันนั่นเอง

พลังงานทางเลือก (Alternative Energy) คือพลังงานที่นำมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งเป็นพลังงานหลักที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน และน้ำมันเชื้อเพลิงที่เราใช้กันอยู่ทุกวันนี้ กำลังจะหมดสิ้นไปในอีกไม่กี่สิบปีข้างหน้า ในอนาคตอันใกล้เราจึงจำเป็นต้องพึ่งพาพลังงานทางเลือกประเภทต่างๆ

ประเภทของพลังงานทางเลือก (Alternative Energy)

ประเภทของพลังงานทาเลือก พลังงานทางเลือกสามารถแบ่งตามแหล่งที่ได้มาเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ (อนุตร จำลองกุล, 2545: 4-5)

1. พลังงานทางเลือกประเภทที่ใช้แล้วสูญสิ้น เป็นพลังงานทางเลือกที่ใช้แล้วหมดไป เพราะต้องใช้ระยะเวลาในการเกิดขึ้นมาใหม่นานนับหลายล้านปี เป็นพลังงานที่เรียกกันโดยทั่วไปว่าพลังงานสิ้นเปลือง ได้แก่

ถ่านหิน ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงที่มีต้นกำเนิดมาจากการสะสมของอินทรีวัตถุที่ทับถมกันเป็นเวลายาวนานหลายร้อยล้านปี มนุษย์ได้เริ่มนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงหลักเมื่อประมาณศตวรรษที่แล้วมานี้เอง ถ่านหินมีส่วนประกอบหลักคือ ธาตุคาร์บอน นอกจากนี้ยังมีสารประกอบอื่นๆ เช่น ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจนและกำมะถัน เป็นต้น ถ่านหินที่มีคุณภาพดีจะต้องมีปริมาณของธาตุคาร์บอนมาก เผาไหม้แล้วจะให้ค่าความร้อนสูง ในอดีตที่ผ่านมาเชื้อเพลิงอื่น ๆ เช่น น้ำมันเตา ยังมีราคาถูก ไม้ฟืนยังหาได้ง่าย และถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงที่ติดไฟยากอีกทั้งยังมีกลิ่นเหม็น เราจึงไม่นิยมใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงมากนัก แต่เมื่อน้ำมันมีราคาสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจึงมีความพยายามที่จะนำถ่านหินมาใช้แทน ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงที่มีปริมาณมากที่สุดบนโลก โดยมีประมาณ 2 ใน 3 ของเชื้อเพลิงทั้งหมด แหล่งสำรองของถ่านหินในโลก มีอยู่เป็นจำนวนมากพอที่จะใช้เป็นแหล่งพลังงานหลักของโลกได้อีกหลายศตวรรษ นอกจากเราจะใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าแล้ว

ยังใช้เป็นแหล่งพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เช่น โรงงานกระดาษ โรงงานผงชูรส และโรงงานปูนซีเมนต์อีกด้วย

ก๊าซธรรมชาติ เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เกิดจากการทับถมและแปรสภาพของซากพืชซากสัตว์ภายใต้ความกดดันและความร้อนในชั้นหินใต้ผิวโลก เป็นเวลานานหลายร้อยล้านปี เมื่อนำก๊าซธรรมชาติไปแยกจะได้ก๊าซที่มีประโยชน์หลายชนิดคือ ก๊าซมีเทน ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรมและยานพาหนะ ก๊าซอีเทน และโพรเพน ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ส่วนก๊าซโพรเพนและบิวเทน นำไปใช้เป็นก๊าซหุงต้ม เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรมและยานพาหนะ เราสามารถนำก๊าซธรรมชาติมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงได้

พลังงานนิวเคลียร์ เมื่อกล่าวถึงพลังงานนิวเคลียร์ มนุษย์เรามักจะคิดถึงความน่ากลัวในแง่ของการทำลายล้างเพราะในอดีตมนุษย์ได้รู้จักพลังงานนี้ในฐานะของผู้ทำลาย ในขณะที่ความจริงแล้ว ปัจจุบันมนุษย์เราได้รับประโยชน์จากพลังงานนี้ในชีวิตประจำวันอย่างมากมาย เช่น การนำเทคนิคด้านนิวเคลียร์ไปประยุกต์ใช้กับการเกษตรและการถนอมอาหาร การวินิจฉัยโรคบางอย่างก็จำเป็นต้องใช้ตัวยาที่มีสารกัมมันตภาพรังสีเจือปนอยู่ หรือแม้แต่เข็มฉีดยาและเวชภัณฑ์ต่าง ๆ ก็ผ่านการฆ่าเชื้อโรคโดยใช้รังสี เป็นต้น และต่อไปในอนาคตมนุษย์ก็จะต้องพัฒนาพลังงานนิวเคลียร์ต่อไปในฐานะพลังงานทดแทนอีกรูปแบบหนึ่ง เนื่องจากเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ให้พลังงานความร้อนสูงกว่าน้ำมันถึง 60,000 เท่าซึ่งสามารถนำมาใช้ผลิตไฟฟ้าทดแทนการใช้น้ำมันที่นับวันจะลงปริมาณลงและกำลังจะหมดไปในไม่ช้า เพื่อให้มนุษย์เราได้รู้จักพลังงานนี้ในฐานะของผู้สร้างสรรค์แต่ทั้งนี้จะต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของความปลอดภัยต่อสุขภาพและชีวิตของมวลมนุษยชาติเป็นสำคัญ

2. พลังงานทางเลือกประเภทที่ใช้แล้วไม่สูญสิ้น เป็นพลังงานทางเลือกที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีก เพราะสามารถนำมาใช้ได้อย่างไม่มีวันหมด หรือใช้ระยะเวลาในการเกิดขึ้นใหม่ไม่นาน เป็นพลังงานที่เรียกกันโดยทั่วไปว่าพลังงานหมุนเวียน ได้แก่

พลังงานจากแสงอาทิตย์ เป็นพลังงานหมุนเวียนที่สามารถนำมาใช้ได้อย่างไม่สิ้นสุดและมีลักษณะกระจายไปถึงผู้ใช้โดยตรงอีกทั้งยังเป็นแหล่งพลังงานที่สะอาดปราศจากมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและตามปกติมนุษย์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ตามธรรมชาติในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว ตลอดหลายปีมานี้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ได้รับการพัฒนาจนถึงขั้นนำมาใช้งานได้จริง อย่างไรก็ตามการนำอุปกรณ์พลังงานแสงอาทิตย์เหล่านี้มาใช้อย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องทราบศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ของบริเวณที่จะใช้งานด้วย โดยทั่วไปศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ของพื้นที่แห่งหนึ่งจะสูงหรือต่ำ ขึ้นอยู่กับปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นที่นั้น โดยบริเวณ

ที่ได้รับรังสีดวงอาทิตย์มากก็จะมีศักยภาพในการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้สูง สำหรับการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่ต้องใช้อุปกรณ์รวมแสงเราจำเป็นต้องทราบสัดส่วนของรังสีรวมต่อรังสีกระจาย (ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร, 2550: 21-22)

พลังงานน้ำ การนำพลังงานน้ำมาใช้อาศัยหลักการเปลี่ยนรูปของพลังงานจากพลังงานศักย์ คือ น้ำบริเวณหน้าเขื่อนมาเป็นพลังงานจลน์ซึ่งก็คือน้ำที่ไหลลงยังด้านล่างของเขื่อนด้วยความเร็วที่สูงมากหรืออาศัยหลักการของการเคลื่อนที่จากที่สูงลงสู่ที่ต่ำของน้ำนั่นเอง เมื่อน้ำไหลจะไปหมุนกังหันและต่อเชื่อมเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เกิดเป็นกระแสไฟฟ้าขึ้นมา พลังงานน้ำจัดเป็นพลังงานที่สะอาด ไม่ก่อมลพิษ ไม่ทำให้เกิดสารตกค้างที่เป็นอันตราย แต่สถานีผลิตไฟฟ้าพลังงานต้องอยู่ในสถานที่ที่เหมาะสม มีฐานที่แข็งแรงรองรับ มีช่วงของการเปลี่ยนระดับของน้ำที่มากพอ ไฟฟ้าที่ใช้กันทั่วโลกประมาณร้อยละ 23 ผลิตจากพลังงานน้ำคือประมาณปีละ 1.46 x 10 กิโลวัตต์-ชั่วโมง

พลังงานความร้อนใต้พิภพ เป็นลังงานธรรมชาติที่เกิดจากความร้อนที่ถูกกักเก็บอยู่ภายใต้ผิวโลก โดยปกติแล้ว อุณหภูมิภายใต้ผิวโลกจะเพิ่มขึ้นตามความลึก กล่าวคือยิ่งลึกลงไปอุณหภูมิจะยิ่งสูงขึ้น และในบริเวณส่วนล่างของชั้นเปลือกโลก (Continental Crust) หรือที่ความลึกประมาณ 25-30 กิโลเมตร อุณหภูมิจะมีค่าอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ย ประมาณ 250 ถึง 1,000 องศาเซลเซียส ในขณะที่ตรงจุดศูนย์กลางของโลก อุณหภูมิอาจจะสูงถึง 3,500 ถึง 4,500 องศาเซลเซียส

รูปแบบของพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกที่ใช้ในรถยนต์ปัจจุบัน (Alternative Fuel Energy) มีดังนี้

1. พลังงานไบโอดีเซล ไบโอดีเซล (Bio-diesel) คือการนำน้ำมันจากพืชหรือไขมันสัตว์ หรือแม้แต่น้ำมันที่ใช้แล้วอย่างน้ำมันที่ทอดไก่ หรือปาท่องโก๋มาใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งอาจแบ่งไบโอดีเซลตามประเภทของน้ำมัน ที่นำมาใช้ได้ออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. น้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ ไบโอดีเซลประเภทนี้ก็คือน้ำมันพืชแท้ๆ (เช่น น้ำมันมะพร้าว, น้ำมันปาล์ม, น้ำมันถั่วลิสง, น้ำมันถั่วเหลือง) หรือน้ำมันจากไขมันสัตว์ (เช่น น้ำมันหมู) ซึ่งเราสามารถเอามาใช้ได้เลยกับเครื่องยนต์ดีเซลโดยไม่ต้องผสม หรือเติมสารเคมีอื่นใด หรือไม่ต้องนำมาเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของน้ำมันให้เปลืองเวลา เปลืองทรัพยากรอีก

2. ไบโอดีเซลแบบลูกผสม ไบโอดีเซลชนิดนี้เป็นลูกผสมระหว่างน้ำมันพืช (หรือสัตว์) กับ น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล หรืออะไรก็ได้เพื่อให้ไบโอดีเซลที่ได้มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลให้มากที่สุด อย่างเช่น โคโคดีเซล (coco-diesel) ที่ อ.ทับสะแก ประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งเป็นการผสมกันระหว่างน้ำมันมะพร้าวกับน้ำมันก๊าด หรือปาล์มดีเซล (palm-diesel) เป็นการผสมระหว่างน้ำมันปาล์มกับน้ำมันดีเซล

3. ไบโอดีเซลแบบเอสเทอร์ ชนิดนี้เป็นความหมายของไบโอดีเซลที่แท้จริงที่เมืองนอกเขาใช้กันทั่วไป อย่างเช่น ในเยอรมัน สหรัฐอเมริกา หรือแม้แต่มาเลเซีย ดังนั้น ถ้าพูดถึงคำว่า "ไบโอดีเซล" ในความหมายของสากลจะหมายถึง ไบโอดีเซลแบบเอสเทอร์ ซึ่งจะต้องผ่านกระบวนการแปรรูปด้วยกระบวนการทางเคมีที่เรียกว่า ทรานส์เอสเทอริฟิเคชั่น (Transesterification) นั่นคือ การนำเอาน้ำมันพืชหรือสัตว์ที่มีกรดไขมันไปทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์โดยใช้กรดหรือด่างเป็น ตัวเร่งปฏิกิริยา ทำให้ได้เอสเทอร์ โดยจะเรียกชนิดของไบโอดีเซลแบบเอสเทอร์ตามชนิดของแอลกอฮอล์ที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา ไบโอดีเซลชนิดเอสเทอร์นี้มี คุณสมบัติที่เหมือนกับน้ำมันดีเซลมากที่สุด ทำให้ไม่มีปัญหากับเครื่องยนต์เราสามารถนำมาใช้กับรถยนต์ได้ แต่ปัญหาที่จะมีก็คือ ต้นทุนการผลิตที่แพงนั่นเอง

โดยสรุปข้อดีของไบโอดีเซลในเชิงเศรษฐศาสตร์ก็คือ ราคาถูก ช่วยพยุงราคาพืชผลทางการเกษตรของไทย ลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ ข้อดีในด้านสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตก็คือ ช่วยลดมลพิษในอากาศ ทำให้ลดการสูญเสียจากการรักษาพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับมลพิษจากอากาศ เป็นต้น

กระแสที่ดังของไบโอดีเซลในตอนนี้ ทำให้บริษัทผลิตรถยนต์ชั้นนำของโลก หลาย ๆ ค่ายออกมาประกาศรับรองว่าสามารถใช้ไบโอดีเซลกับรถที่ออกมาจากค่ายนั้น ๆ ได้โดยไม่มีปัญหากับเครื่องยนต์ เช่น เมอร์เซเดสเบนซ์ และโฟล์คสวาเก้น

ข้อดีข้อเสียของไบโอดีเซล (เมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซล)

ไบโอดีเซลแต่ละชนิดมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไปเมื่อเทียบกับการใช้น้ำมันดีเซลปกติ ดังนี้

1. น้ำมันพืชหรือสัตว์ พวกน้ำมันพืชหรือสัตว์มีปัญหาค่อนข้างมาก เนื่องจากคุณสมบัติของมันต่างกับดีเซลค่อนข้างมาก อย่างที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ก็เลยมีปัญหาเรื่องการสันดาปไม่สมบูรณ์ เครื่องสะดุด มีผลต่อลูกสูบและวาล์ว มีตะกรันขาวอยู่ในถังน้ำมัน และหนืด ความหนืดสูงที่อุณหภูมิต่ำลงทำให้ จากที่สตาร์ตไม่ค่อยจะติดอยู่แล้วกลายเป็นไม่ติดไปเลยในที่อากาศเย็นๆ แต่มีข้อดีก็คือมีราคาถูก พอใช้ได้กับเครื่องยนต์รอบต่ำ แต่ก็ไม่ค่อยนิยมใช้กัน

2. ไบโอดีเซลลูกผสม เนื่องจากไบโอดีเซลประเภทนี้เกิดจากการผสมกันระหว่างน้ำมันพืชและน้ำมันปิโตรเลียม ทำให้ลดปัญหาเรื่อง ความหนืดลงไปได้บ้าง แต่ก็ยังมีปัญหาตอนที่อากาศเย็นและปัญหาเรื่องการอุดตันของเครื่องยนต์คือ ไส้กรองจะอุดตันเร็วกว่าปกติ สำหรับปัญหาอื่นๆไม่มีคุณสมบัติส่วนมากจะเหมือนกับน้ำมันดีเซล เครื่องจะเดินเรียบไม่มีปัญหาเรื่องสะดุดกุกกักเหมือนแบบแรก เครื่องสตาร์ตติดง่าย (แต่ควรมีการอุ่นน้ำมันก่อน) เหมาะสำหรับการใช้กับเครื่องยนต์รอบต่ำ หรือเครื่องจักรกลการเกษตร

3. ไบโอดีเซลแบบเอสเทอร์ ข้อดีอันดับแรกคือค่าซีเทน (cetane ค่าดัชนีการจุดติดไฟ) สูงกว่าน้ำมันดีเซล นั่นคือจุดติดไฟได้ง่ายกว่าน้ำมันดีเซล ทำให้การจุดระเบิดทำได้ดี การสันดาปสมบูรณ์ คาร์บอนมอนอกไซด์ก็เลยน้อย ไม่มีควันดำและซัลเฟอร์ไดออกไซด์ซ้ำเติมสิ่งแวดล้อม ความหนืดคงที่ จึงตัดปัญหาเรื่องความหนืดออกไปได้ แต่ข้อเสียคือต้นทุนสูงกว่าไบโอดีเซลแบบอื่นๆ เครื่องยนต์ให้กำลังต่ำกว่าน้ำมันดีเซล มีการสร้างแก๊สไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) เพิ่มขึ้น แล้วก็อาจต้องดัดแปลงส่วนประกอบของเครื่องยนต์ที่เป็นยาง (rubber) ซึ่งอาจถูกทำลายโดยไบโอดีเซล แต่ไบโอดีเซลแบบเอสเทอร์นี้ใช้กับเครื่องยนต์รอบสูงอย่างรถยนต์ได้

2. แก๊สโซฮอล์หรือน้ำมันแก๊สโซฮอล์ (Gasohol) คือ น้ำมันเบนซินที่ผสมเอทานอล หรือเอธิลแอลกอฮอล์ (Ethyl Alcohol) ซึ่งเป็นแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99.5% โดยปริมาตร ผสมกับน้ำมันเบนซินในอัตราส่วน 9 ส่วนต่อเอทานอล 1 ส่วน ไม่ใช่แก๊สหรือก๊าซอย่างที่หลายคนเข้าใจ โดยเอทานอลที่เติมลงในน้ำมันเบนซินเป็นการเติมในลักษณะสารเติมแต่งปรับปรุงค่า Oxygenates และออกเทน Octane เพื่อทดแทนสาร MTBE ข้างต้น

น้ำมันแก๊สโซฮอล์ ในปัจจุบันมีอยู่ 3 ชนิดคือ แก๊สโซฮอล์ 95 ใช้แทนน้ำมันเบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 ใช้แทนน้ำมันเบนซิน 91 และแก๊สโซฮอล์ อี 20 ใช้แทนน้ำมันเบนซิน 91 และ 95 แต่จะรองรับรถยนต์รุ่นใหม่ที่ผลิตตั้งแต่ปี 2551 เฉพาะรุ่นและยี่ห้อที่ระบุว่าสามารถใช้กับน้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20 ได้เท่านั้น สำหรับสูตรและสารเติมแต่งอื่นๆ มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดของกรมธุรกิจพลังงาน สามารถเติมน้ำมันแก๊สโซฮอล์ผสมกับน้ำมันที่เหลืออยู่ในถังได้เลย โดยไม่ต้องรอให้น้ำมันในถังหมด และไม่ต้องปรับแต่งเครื่องยนต์แต่อย่างใด เพราะไม่เกิดผลกระทบต่อเครื่องยนต์และการเผาไหม้ก็สมบูรณ์เหมือนกับน้ำมันเบนซิน

เอทานอล (Ethanol) เป็นแอลกอฮอล์ชนิดหนึ่งซึ่งเกิดจากการหมักพืช เพื่อเปลี่ยนแป้งจากพืชเป็นน้ำตาลแล้วเปลี่ยนจากน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ เมื่อทำให้เป็นแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95% โดยการกลั่น การนำไปผสมในน้ำมันเพื่อใช้เติมเครื่องยนต์เป็นแอลกอฮอล์ที่มีความบริสุทธิ์ตั้งแต่ 99.5% โดยปริมาตร ซึ่งสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงได้

ปัจจุบันมีโรงงานผลิตเอทานอลที่ได้รับอนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการเอทานอลแห่งชาติให้ผลิตเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงทั้งสิ้น 24 โรง มีกำลังการผลิตรวม 4,210,000 ลิตร/วัน มีโรงงานเดินระบบแล้ว 3 โรงคือ บริษัท พรวิไลอินเตอร์เนชั่นแนลกรุ๊ป เทรดดิ้ง จำกัด กำลังการผลิต 25,000 ลิตร/วัน บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน) กำลังการผลิต 100,000 ลิตร/วัน และบริษัท ไทยอะโกรเอนเนอร์จี จำกัด กำลังการผลิต 150,000 ลิตร/วัน

น้ำมันแก๊สโซฮอล์เกิดจากแนวพระราชดำริในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เมื่อปี พ.ศ.2528 โดยพระองค์ได้ทรงเล็งเห็นว่าประเทศไทยอาจประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำมัน และ

ปัญหาพืชผลทางการเกษตรราคาตกต่ำ จึงทรงมีพระราชดำริให้โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดาศึกษาถึงการนำอ้อยมาแปรรูปเป็นแอลกอฮอล์ใช้ผสมกับน้ำมันเบนซินเป็นน้ำมันแก๊สโซฮอล์ และได้มีการทดลองใช้กับรถยนต์ในโครงการส่วนพระองค์ตั้งแต่ปี พ.ศ.2537 โดยทดสอบกับเครื่องยนต์ทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ได้ผลดีทั้งในห้องปฏิบัติการและท้องถนน หลังจากนั้นก็เกิดความตื่นตัวทั้งจากภาครัฐและเอกชน เข้ามาร่วมพัฒนาและนำไปทดสอบกับเครื่องยนต์ จนเมื่อปี พ.ศ.2539 การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) ร่วมกับสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) และ โครงการส่วนพระองค์ ร่วมกันวิจัย ในปี พ.ศ.2544 ปตท.และ บางจากได้ดำเนินการทดลองจำหน่ายให้แก่ประชาชนในกรุงเทพฯ ซึ่งก็ได้ผลตอบรับที่น่าพอใจ และได้เพิ่มสถานีบริการเป็นกว่า 1,300 แห่ง ในปัจจุบัน

คุณภาพน้ำมันแก๊สโซฮอล์ คณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 23 มีนาคม 2547 เห็นชอบการกำหนดส่วนประกอบของเอทานอลในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 ไว้ไม่ต่ำร้อยละ 9 และไม่สูงกว่าร้อยละ 10 และการกำหนดส่วนประกอบของสารอะโรมาติกในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 เป็นไม่เกินร้อยละ 42 เป็นการชั่วคราวจนถึงปี 2550 กรมธุรกิจพลังงาน (ธพ.) ได้ดำเนินการแก้ไข และได้ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของน้ำมันแก๊สโซฮอล์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2547 โดยให้บังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2547 ต่อมา ธพ. ได้จัดทำคุณภาพน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 ขึ้น และได้ประกาศเมื่อ วันที่ 29 ตุลาคม 2547 โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 15 พฤศจิกายน 2547 เป็นต้นไป นอกจากการสิ้นเปลืองเร็วกว่าน้ำมันเบนซินร้อยละ 1-2 แล้วผลการทดสอบใกล้เคียงกับน้ำมันเบนซินอย่างอื่น แต่ด้วยส่วนต่างของราคาที่ถูกกว่า 1.50 บาทต่อลิตร สำหรับน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 และน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 ราคาต่ำกว่าน้ำมันออกเทน 91 ลิตรละ 1 บาท แล้วนับว่าคุ้มสุดคุ้ม

3. ก๊าซเอ็นจีวี ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ หรือภาษาอังกฤษเรียกว่า Natural Gas Vehicles หรือเรียกย่อๆ ว่า NGV หมายถึงยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัด (Compressed Natural Gas : CNG) เป็นเชื้อเพลิง ซึ่งก็เหมือนกับก๊าซธรรมชาติ ที่นำมาใช้ในบ้านอยู่อาศัยในหลายๆ ประเทศ เช่น ออสเตรเลีย เพื่อการประกอบอาหาร การทำความร้อน และการทำน้ำร้อน เป็นต้น

ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิลอย่างหนึ่ง ซึ่งพบได้ในแอ่งใต้พื้นดิน หรืออาจพบร่วมกับน้ำมันดิบ หรือ คอนเดนเสท โดยคาดว่าจะเป็นแหล่งพลังงานหลัก ที่จะนำมาใช้ได้อีกประมาณ 60 ปีข้างหน้า ปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้วทั่วโลกเมื่อปี พ.ศ. 2541 มีปริมาณ 5,086 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต โดยพบมากที่สุด ในสหภาพโซเวียตเดิม ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติกับผลกระทบสิ่งแวดล้อมก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่มีการเผาไหม้ที่สะอาดกว่าเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิลทุกชนิด ในหลายๆ ประเทศทั่วโลก จึงส่งเสริมและสนับสนุน ให้มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้

ก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงด้วยข้อได้เปรียบ ของการเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด ไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม โดยประเทศที่มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอยู่แล้ว ก็มีแนวโน้มที่จะขยายการใช้มากขึ้นได้แก่ ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย เกาหลี เป็นต้น

การส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ควรมีมาตรการลดภาษีนำเข้า ทั้งในส่วนที่เป็นอุปกรณ์ดัดแปลงเครื่องยนต์ คอมเพรสเซอร์ ตลอดจน การยกเว้นภาษีการค้าให้แก่อุตสาหกรรมยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ผลต่อสภาพแวดล้อม

จากการทดสอบปริมาณการปล่อยมลสารจากไอเสียของเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงอื่นเปรียบเทียบกับ ก๊าซธรรมชาติของ Research and Development Institute Saibu Gas Co., Ltd. พบว่า รถ NGV ปล่อยก๊าซ คาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน ไนโตรเจนออกไซด์ และคาร์บอนไดออกไซด์ น้อยกว่ารถที่ใช้น้ำมันเบนซิน ดังนั้น รถ NGV สามารถลดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ได้ถึงร้อยละ 50 - 80 ลดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ ได้ร้อยละ 60 - 90 ลดก๊าซไฮโดรคาร์บอน ได้ร้อยละ 60 - 80 ส่วนฝุ่นละอองนั้น แทบจะไม่มีฝุ่นละอองปล่อยออกมาเลย อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบกับรถที่ใช้ LPG แล้ว รถ NGV จะปล่อยก๊าซ ไฮโดรคาร์บอนมากกว่ารถ LPG เล็กน้อย

ประเทศไทยได้มีการนำรถ NGV มาให้บริการแก่ประชาชน เมื่อปี พ.ศ. 2536 โดยเป็นรถโดยสารประจำทางปรับอากาศของ ขสมก. ที่ให้บริการแก่ประชาชน จำนวน 82 คัน และมีบริษัท ปตท.จำกัด(มหาชน) เป็นหน่วยงานหลักรับผิดชอบทดลอง และทดสอบการดัดแปลงเครื่องยนต์ ให้สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงร่วมด้วย และได้ดำเนินการขยายผลการใช้กับรถของ ขสมก. และรถเก็บขยะของกรุงเทพมหานคร รวมทั้งการขอรับการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน โดยนำผลการทดสอบโครงการดังกล่าว ยืนยันประโยชน์ของการใช้ก๊าซธรรมชาติในการลดปัญหามลพิษทางอากาศการใช้ก๊าซธรรมชาติในยานยนต์ต่างๆ

รูปแบบเครื่องยนต์ที่ใช้ NGV มีดังนี้คือ (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงานกระทรวงพลังงาน, 2551)

1.เครื่องยนต์ที่ใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว (Dedicated NGV) ออกแบบให้ใช้ก๊าซ NGV เป็นเชื้อเพลิงโดยเฉพาะ อาจผลิตจากโรงงานโดยตรงหรือทำการดัดแปลงเครื่องยนต์ภายหลัง เครื่องยนต์ที่ออกแบบจากโรงงานจะมีประสิทธิภาพและสมรรถนะดี แต่ราคาสูง ไม่มีความยืดหยุ่นในการใช้เชื้อเพลิง

2. เครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงได้ 2 ประเภทได้แก่ เครื่องยนต์ระบบเชื้อเพลิง 2 ระบบ (Bi-Fuel) คือเครื่องยนต์เบนซินที่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซฯเพิ่มเติมสามารถเลือกใช้ได้ทั้งเบนซินและ NGVเครื่องยนต์ระบบเชื้อเพลิงร่วม(Diesel Dual Fuel)คือเครื่องยนต์ดีเซลที่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ

และถังก๊าซเช่นเดียวกับระบบเชื้อเพลิง 2 ระบบซึ่งต้องใช้น้ำมันดีเซลร่วมกับ NGV โดยใช้น้ำมันดีเซลเป็นตัวจุดระเบิดนำร่อง

รัฐบาลกับการส่งเสริมการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ดังนี้

1. จากแนวทาง "การสร้างความเป็นไทในด้านพลังงาน" ของกระทรวงพลังงานได้เน้นการพึ่งพาตนเอง ลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ NGV ให้ขยายผลการใช้โดยใช้มาตรการราคากำหนดให้ราคาจำหน่าย NGV ถูกกว่าน้ำมันเบนซิน 50%

2. ส่งเสริมให้รถยนต์ของส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจ และรถที่ใช้ในราชการทหารติดตั้งอุปกรณ์สำหรับใช้ก๊าซ NGV โดย ปตท.จะติดตั้งอุปกรณ์ให้ก่อนและผ่อนใช้คืนระยะยาวโดยหักจากค่าก๊าซ

3. ใช้มาตรการภาษีเพื่อส่งเสริมการใช้ NGV โดยการลดภาษีรถยนต์ประจำปีให้กับรถยนต์ที่ใช้ก๊าซฯ

4. ให้ ปตท.เร่งขยายสถานีบริการก๊าซ NGV ให้ครอบคลุมพื้นที่กรุงเทพฯและปริมณฑล

5. กระทรวงการคลังและ BOI เพิ่มแรงจูงใจให้ภาคเอกชน ด้านการส่งเสริมการลงทุนและให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีนำเข้าอุปกรณ์ NGV และเงินลงทุน

การที่จะพัฒนาตลาดรถ NGV ให้แพร่หลายมากขึ้น จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล ในการให้ความสำคัญกับการลดปัญหามลพิษทางอากาศ และการให้เงินอุดหนุน หรือลดหย่อนภาษีในการลงทุนพัฒนา โครงสร้างบริการพื้นฐาน อุปกรณ์การผลิต และอุปกรณ์ดัดแปลงต่างๆ ในหลายๆ ประเทศที่มีการใช้รถ NGV อย่างแพร่หลาย ส่วนใหญ่มักจะได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล เช่น การกำหนดมาตรการบังคับเกี่ยวกับไอเสียรถยนต์ ที่เข้มงวดขึ้นในสหรัฐอเมริกา การให้เงินอุดหนุนจากรัฐบาลในการสร้างสถานีเติมก๊าซในประเทศญี่ปุ่น การยกเว้นการเรียกเก็บภาษีสำหรับรถ NGV ในออสเตรเลีย เป็นต้น

นอกจากนี้ราคา และสถานีบริการก๊าซ NGV สถานีบริการ ที่เปิดให้บริการแล้ว ณ มี.ค.2548 มี จำนวน 29 แห่ง โดยทั่วไปราคา NGV จะถูกกว่าน้ำมันเบนซิน สำหรับประเทศไทยราคา NGV กำหนดโดย ปตท. อิงกับราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล และมีราคาต่ำกว่าดีเซล 50 %

4. ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (แอลพีจี) เป็นก๊าซไฮโดรคาร์บอนเหลว คือ โปรเปน โปรปีลีน นอร์มัลบิวเทน ไอโซบิวเทน หรือบิวทีลีน อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ผสมกันเป็นส่วนใหญ่ โดยทั่วไปเรามักเรียกก๊าซปิโตรเลียมเหลวนี้ว่า ก๊าซ แก๊ส แก๊สเหลว หรือแก๊สหุงต้ม ส่วนในวงการค้าและอุตสาหกรรม ชื่อที่เรารู้จักกันดี คือ แอล พี แก๊ส (LP GAS) หรือ แอล พี จี (LPG) ซึ่งเป็นอักษรย่อ มาจาก Liquefied Petroleum Gas ก๊าซปิโตรเลียมเหลวมีสภาพเป็นก๊าซที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ โดยมีน้ำหนักประมาณ 1.5-2 เท่าของอากาศ

การที่ได้ชื่อว่าปิโตรเลียมเหลวเนื่องจากก๊าซจะถูกอัดให้อยู่ในสภาพของเหลวภายใต้ความดันเพื่อสะดวกต่อการเก็บและการขนส่ง เมื่อลดความดันก๊าซเหลวนี้จะกลายเป็นไอ สามารถนำไปใช้งานได้

ก๊าซปิโตรเลียมเหลว เป็นเชื้อเพลิงที่มีความสำคัญในปัจจุบัน ใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้งในครัวเรือน ร้านอาหาร ภัตตาคาร พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม และในรถยนต์ เนื่องจากเป็นเชื้อเพลิงที่ขนส่งสะดวกไม่เปลืองที่เก็บ และที่สำคัญคือ เผาไหม้แล้วเกิดเขม่าน้อยกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น

แหล่งที่มาของก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) มี 2 แห่ง ได้แก่ (กรมธุรกิจพลังงาน, 2549)

1. จากกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบเข้ากลั่น ต้องแยกน้ำและเกลือแร่ที่ปนอยู่ออกเสียก่อน หลังจากนั้นนำมันดิบมาให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิประมาณ 340 ถึง 400 องศาเซลเซียส จากนั้นจะถูกส่งเข้าหอกลั่น ซึ่งภายในประกอบด้วย ถาดเป็นชั้น ๆ ไอร้อนที่เกิดขึ้นกลั่นตัวเป็นของเหลวบนถาดตามชั้นต่าง ๆ และจะอยู่ชั้นใดขึ้นอยู่กับช่วงจุดเดือดโดยไฮโดรคาร์บอนที่มีจุดเดือดต่ำจะลอยขึ้นสู่เบื้องบนหอกลั่น ส่วนไฮโดรคาร์บอนที่มีจุดเดือดปานกลางและสูงก็จะแยกตัวออกมาทางตอนกลางและตอนล่างของหอกลั่น ซึ่งได้แก่ แนพทา น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล และน้ำมันเตา ตามลำดับ ไฮโดรคาร์บอนที่มีสถานะเป็นก๊าซที่ออกจากด้านบนของหอกลั่นรวม เรียกว่า ก๊าซปิโตรเลียม ประกอบด้วย ส่วนผสมของก๊าซไฮโดรคาร์บอนที่มีคาร์บอน 1 ถึง 4 อะตอม มีก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ไนโตรเจน (N_2) ไฮโดรเจน (H_2) และอื่น ๆ ปนอยู่จำเป็นต้องแยกออก โดยนำก๊าซปิโตรเลียมผ่านเข้าหน่วยแยกก๊าซเพื่อแยกเอาโปรเปนและบิวเทน (หรือก๊าซปิโตรเลียมเหลว) ออก จากนั้นก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) จะถูกส่งเข้าหน่วยฟอกซึ่งใช้โซดาไฟเพื่อแยกเอากรดก๊าซ เช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ออก หลังจากนั้นก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) จะถูกส่งไปเก็บในถังเก็บและมีสภาพเป็นของเหลวภายใต้ความดัน

2. จากกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ (Natural Gasoline: NGL) โดยเริ่มต้นจากการกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และน้ำที่เจือปนอยู่ออก ด้วยกระบวนการ Benfield ซึ่งใช้โปรตัสเซียมคาร์บอเนต (K_2CO_3) เป็นตัวจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และกระบวนการดูดซับ (absorption process) โดยใช้สารจำพวก Molecular Sieve ซึ่งมีลักษณะเป็นรูพรุนทำหน้าที่ดูดซับน้ำ ก๊าซธรรมชาติที่แห้งจากหน่วยนี้จะผ่านเข้าไปใน Turbo Expander เพื่อลดอุณหภูมิ จาก 250°K เป็น 170°K และลดความดันลงจาก 43 บาร์ เป็น 16 บาร์ก่อนแล้วจึงเข้าสู่หอแยกมีเทน ซึ่งมีเทนจะถูกกลั่นแยกออกไป และส่วนที่เหลือคือส่วนผสมของก๊าซไฮโดรคาร์บอนที่มีคาร์บอนตั้งแต่ 2 อะตอมขึ้นไป ซึ่งอยู่ในสถานะของเหลวและถูกนำเข้าสู่หอแยกอีเทน และหอแยกโปรเปน เพื่อแยกอีเทนและโปรเปนออกตามลำดับ ส่วนก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ซึ่งเป็นส่วนผสมของโปรเปน

และบิวเทนจะถูกแยกออกมาจากส่วนกลางของหอ ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ออกจากหอทางด้านล่างคือ ก๊าซโซลีนธรรมชาติ (Natural Gasoline)

การนำก๊าซปิโตรเลียมเหลว (แอลพีจี) มาใช้ แบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ (กรมธุรกิจพลังงาน, 2545)

1. ภาคครัวเรือน โดยนำมาใช้ในการประกอบอาหารแทนการใช้ถ่านและฟืนเนื่องจากก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) จะไม่ทำให้บ้านเรือนสกปรกจากเขม่าและควันไฟนอกจากนี้ยังมีวิธีการใช้งานที่ง่ายและสะดวก นอกจากการใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในการประกอบอาหารแล้วยังสามารถใช้ทำน้ำร้อน อบเสื้อผ้าให้แห้ง ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องปรับอากาศ ตู้เย็นและหม้อหุงข้าวที่ใช้ก๊าซอัตโนมัติได้อีกด้วย

2. ภาคอุตสาหกรรมและบริการ เนื่องจากคุณสมบัติของก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) เมื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง คือ สามารถควบคุมการให้ความร้อนได้อย่างเที่ยงตรง และก๊าซเสียซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ก็จะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงทำให้อุตสาหกรรมที่สำคัญหลายประเภทหันมาใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) เป็นเชื้อเพลิง เช่น อุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา อุตสาหกรรมแก้ว อุตสาหกรรมอบผ้า อุตสาหกรรมถลุง หลอม เชื่อมโลหะ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ประเภทกระป๋องฉีด เช่น สีสเปรย์ น้ำหอม ยาฆ่าแมลง

3. ภาคขนส่ง การนำก๊าซปิโตรเลียมเหลวมาใช้กับเครื่องยนต์ได้มีวิวัฒนาการมานานกว่า 10 ปีแล้วในประเทศแถบตะวันตก ได้แก่ สหรัฐอเมริกา แคนาดา ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ เป็นต้น โดยเริ่มใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมก่อนแล้วจึงพัฒนามาทดลองใช้กับรถยนต์ ทั้งนี้เนื่องจากบางประเทศต้องการลดมลภาวะทางด้านอากาศจากไอเสียจากรถยนต์ บางประเทศต้องการลดค่าใช้จ่ายในการสั่งนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิง โดยเฉพาะในช่วงปี พ.ศ. 2516 ได้เกิดวิกฤตการณ์ทางด้านน้ำมันเชื้อเพลิงทั่วโลก ทำให้ราคาน้ำมันเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ เป็นผลให้หลายประเทศต้องหาเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ มาทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีราคาแพงรวมทั้งประเทศไทยด้วยซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวประเทศไทยได้มีการนำก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) มาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันเบนซินกันมากขึ้นและมีเหตุผลอื่น ๆ อีกคือ

1. การใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) เป็นเชื่อเพลิงในรถยนต์ จะประหยัดกว่าการใช้น้ำมันเบนซินประมาณ 40% เนื่องจากราคาก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ถูกกว่าน้ำมันเบนซินประมาณ 2-3 เท่าตัว ประกอบกับมีค่าความร้อนสูงกว่าน้ำมันเบนซิน

2. ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) มีค่าอ๊อกเทนสูงกว่าน้ำมันเบนซินคือ มีค่าอ๊อกเทน 95 ถึง 110 จึงทำให้เครื่องยนต์มีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์กว่าและสะอาดกว่า

3. ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) มีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์กว่าน้ำมันเบนซิน จึงทำให้ไม่มีเขม่า เครื่องยนต์สะอาด หัวเทียนไม่สกปรก เครื่องยนต์มีอายุยืนนานกว่า และลดอากาศเป็นพิษได้ดี เพราะไม่มีสารตะกั่ว

สถานการณ์พลังงานเชื้อเพลิงของประเทศไทย

ในปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาวิกฤตพลังงานเช่นเดียวกับหลายๆ ประเทศที่พึ่งพาการนำเข้าพลังงาน เนื่องมาจากราคาน้ำมันปิโตรเลียมที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในขณะเดียวกันก็ประสบปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ทวีสูงขึ้น อันเกิดจากการใช้พลังงานจากปิโตรเลียม ส่งผลกระทบให้เกิดภาวะโลกร้อนเช่นกัน นอกจากนั้นแล้ว ประเทศไทยยังมีปัญหาพืชผลทางการเกษตรที่มีปริมาณไม่สม่ำเสมอ บางครั้งเกิดภาวการณ์ล้นตลาด ทำให้ราคาตกต่ำ การนำพืชผลทางการเกษตรมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล เป็นเชื้อเพลิงทดแทน เป็นหนทางหนึ่งที่ช่วยสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงานให้กับประเทศ ที่รักษาเงินตราต่างประเทศในการนำเข้าพลังงานรักษาปริมาณพืชผลผลิตการเกษตรให้เกิดสมดุล และลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้ในเวลาเดียวกัน

สถานการณ์พลังงานเชื้อเพลิงเชิงพาณิชย์ขั้นต้นของประเทศไทยในช่วงปี 2551 มีความผันผวนมาก เนื่องจากในช่วงต้นปีจนถึงเดือนกรกฎาคมราคาน้ำมันเพิ่มสูงขึ้นทำสถิติสูงสุดเป็นรายวัน มีผลให้การใช้น้ำมันลดลง อย่างไรก็ตามภาวะเศรษฐกิจของโลกและของไทยยังคงดีอยู่ โดย GDP ในช่วง 6 เดือนแรกของไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.6 ซึ่งมีผลให้การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้นเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.2

ในช่วงไตรมาสที่สามราคาน้ำมันตลาดโลกเริ่มลดลงพร้อม ๆ กับมีข่าวไม่ดีเกี่ยวกับสถานการณ์การเงินของประเทศสหรัฐอเมริกา และในที่สุดได้เลวร้ายลงจนเกิดภาวะเศรษฐกิจถดถอยในประเทศอเมริกา และประเทศยุโรปและได้ลุกลามไปทั่วโลกในช่วงไตรมาสสุดท้ายของปีนี้

ประเทศไทยนอกจากจะได้รับผลกระทบด้านเศรษฐกิจจากภาวะการเงินของอเมริกาแล้ว ยังได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงจากสถานการณ์การเมืองในประเทศ โดยเฉพาะการปิดสนามบินในช่วงปลายเดือนพฤศจิกายน ซึ่งมีผลให้อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไตรมาสสามและไตรมาสที่ชะลอลง ส่งผลให้การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้นในช่วงครึ่งปีหลังชะลอตัวลงจากครึ่งปีแรกค่อนข้างมาก โดยในช่วงครึ่งปีหลังการใช้ลดลงเพียงร้อยละ 1.5 โดยมีรายละเอียดดังนี้

การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้น ในปี 2551 อยู่ที่ระดับ 1,624 เทียบเท่าพันบาร์เรลน้ำมันดิบต่อวัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.1 เมื่อเทียบกับปีที่แล้ว โดยากรใช้ก๊าซธรรมชาติ เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.6 การใช้ถ่านหินนำเข้ายังคงเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงร้อยละ 12.1 การใช้ลิกไนต์เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย เนื่องจากถูกทดแทนโดยถ่านหินนำเข้า ในขณะที่การใช้น้ำมันลดลงจากปีก่อนร้อยละ 5.0 ทั้งนี้

การใช้น้ำมันลดลงต่อเนื่องเป็นปีที่สอง เนื่องจากราคาน้ำมันทรงตัวอยู่ในระดับสูงอย่างต่อเนื่อง การใช้ไฟฟ้าพลังน้ำ/ไฟฟ้านำเข้าในปีนี้ลดลงร้อยละ 17.4 เนื่องจากปีนี้มีปริมาณน้ำน้อยกว่าปีที่แล้วสำหรับสัดส่วนการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้นนั้น ในปี 2551 นี้นับเป็นปีแรกที่สัดส่วนการใช้ก๊าซธรรมชาติมากกว่าการใช้น้ำมัน โดยก๊าซธรรมชาติมีสัดส่วนการใช้มากที่สุดร้อยละ 40 รองลงมาเป็นน้ำมันร้อยละ 39 ลิกไนต์/ถ่านหินนำเข้าร้อยละ 19 และพลังน้ำ/ไฟฟ้านำเข้าร้อยละ 2

การผลิตพลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้นอยู่ที่ระดับ 850 เทียบเท่าพันบาร์เรลน้ำมันดิบต่อวัน เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 7.1 เนื่องจากการผลิตน้ำมันดิบ คอนเดนเสท และก๊าซธรรมชาติเพิ่มขึ้น โดยมีการผลิตน้ำมันดิบเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.0 เนื่องจากมีแหล่งนาสนุ่นตะวันออกซึ่งเริ่มทำการผลิตตั้งแต่ปลายปีที่แล้ว และได้ทำการผลิตอย่างต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน นอกจากนี้ยังมีแหล่งบัวหลวงซึ่งเป็นแหล่งน้ำมันดิบแหล่งใหม่เริ่มทำการผลิตตั้งแต่ปลายเดือนสิงหาคม รวมทั้งแหล่งบานเย็นและแหล่งสงขลาเริ่มทำการผลิตในเดือนพฤศจิกายน คอนเดนเสทเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.9 และก๊าซธรรมชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.7 เนื่องจากแหล่งอาทิตย์ซึ่งเป็นแหล่งก๊าซธรรมชาติแหล่งใหม่ การผลิตไฟฟ้าพลังน้ำลดลงร้อยละ 12.9 เนื่องจากมีปริมาณน้ำในเขื่อนน้อยกว่าปีที่แล้ว และการผลิตลิกไนต์ลดลงร้อยละ 2.2 เนื่องจากแหล่งสัมปทานภายในประเทศทยอยหมดลง และไม่มีการให้สัมปทานใหม่เพิ่มเติม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การใช้ การผลิต การนำเข้าพลังงานเชื้อเพลิงเชิงพาณิชย์ขั้นต้นของประเทศไทย

หน่วย : เทียบเท่าพันบาร์เรลน้ำมันดิบต่อวัน

	2547	2548	2549	2550	2551
การใช้	1,450	1,520	1,548	1,606	1,624
การผลิต	676	743	765	794	850
การนำเข้า (สุทธิ)	988	980	978	998	941
การนำเข้า / การใช้ (%)	68	64	63	62	58
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)					
การใช้	7.7	4.8	1.8	3.8	1.1
การผลิต	1.5	9.9	3.0	3.7	7.1
การนำเข้า (สุทธิ)	13.8	-0.9	-0.2	2.0	-5.7
GDP (%)	6.3	4.5	5.0	4.8	2.6

ที่มา: กระทรวงพลังงาน (2552)

มูลค่าพลังงาน

การใช้พลังงานขั้นสุดท้าย มีมูลค่า 1,698,549 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปีก่อน 190,961 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 12.7 โดยมีมูลค่าการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทุกชนิดเพิ่มขึ้น

การนำเข้าพลังงาน ในปีนี้มีมูลค่ารวม 1,158,816 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปีก่อน 278,738 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 31.6 โดยมูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน เพิ่มขึ้น ในขณะที่มูลค่าการนำเข้าน้ำมันสำเร็จรูป และไฟฟ้าลดลง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 มูลค่าการนำเข้าพลังงานเชื้อเพลิงของประเทศไทย

หน่วย : ล้านบาท

ชนิด	2547	2548	2549	2550	2551	อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)		
						2549	2550	2551
น้ำมันดิบ	486,627	644,933	753,783	715,789	1,002,355	16.9	-5.0	40.0
น้ำมันสำเร็จรูป	41,533	55,680	62,350	48,371	26,745	12.0	-22.5	-44.6
ก๊าซธรรมชาติ	46,053	62,827	77,843	78,901	88,414	23.9	1.4	12.1
ถ่านหิน	12,275	15,422	18,896	29,656	36,456	22.5	56.9	22.9
ไฟฟ้า	5,659	7,114	8,294	7,417	4,534	16.6	-10.6	-38.8
รวม	592,148	785,976	921,166	880,078	1,158,816	17.2	-4.5	31.6

ที่มา: กระทรวงพลังงาน (2552)

การส่งออกพลังงาน ในปีนี้มีมูลค่ารวม 319,417 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปีก่อน 112,422 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 54.2 โดยการส่งออกน้ำมันดิบและน้ำมันสำเร็จรูปมีมูลค่ารวม 316,959 ล้านบาท (99%) เพิ่มขึ้นจากปีก่อน 112,071 ล้านบาท เพิ่มขึ้นร้อยละ 54.7 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 มูลค่าการส่งออกพลังงานเชื้อเพลิงของประเทศไทย

หน่วย : ล้านบาท

ชนิด	2548	2549	2550	2551	อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)		
					2549	2550	2551
น้ำมันดิบ	52,858	56,835	45,812	56,575	7.5	-19.4	23.5
น้ำมันสำเร็จรูป	111,534	160,926	159,077	260,384	44.3	-1.1	63.7
ไฟฟ้า	1,325	1,730	2,107	2,188	30.5	21.8	3.9
รวม	165,718	219,491	206,995	319,417	32.4	-5.7	54.2

ที่มา: กระทรวงพลังงาน (2552)

สถานการณ์พลังงานเชื้อเพลิงแต่ละชนิด

น้ำมันดิบ ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกพุ่งสูงขึ้นเป็นประวัติการณ์ โดยในปี 2551 ช่วงเดือนมกราคมราคาน้ำมันดิบดูไบเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 87.36 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล และเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยในเดือนเมษายนราคาเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 103.41 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรลจนกระทั่งถึงในเดือนกรกฎาคม ซึ่งมีระดับราคาสูงสุดอยู่ที่ 140.77 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล หลังจากนั้นราคาค่อยๆ ปรับลดลงแต่ยังคงทรงตัวอยู่ในระดับสูงที่ราคาสูงกว่า 100 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล และปรับลดลงมาอย่างเร็วในช่วงเดือนตุลาคมถึงธันวาคมจนถึงระดับ 36.4 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรลในเดือนธันวาคม ซึ่งมีผลให้ไทยมีมูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบในปี 2551 เพิ่มขึ้นร้อยละ 45.5 และมีปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.2 ทั้งนี้เนื่องจากค่าการกลั่นอยู่ในระดับสูง ถึงแม้ว่าความต้องการใช้ภายในประเทศจะลดลง แต่สามารถส่งออกเพิ่มขึ้นซึ่งยังได้กำไรมากอยู่ ทำให้โรงกลั่นน้ำมันไม่ลดการกลั่นลง จึงมีผลทำให้ปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบไม่ลดลง

น้ำมันสำเร็จรูป การใช้น้ำมันสำเร็จรูปมีปริมาณรวม 681 พันบาร์เรลต่อวัน ลดลงจากปีก่อนร้อยละ 3.6 เนื่องจากราคาน้ำมันภายในประเทศทรงตัวอยู่ในระดับสูง ส่งผลให้การใช้น้ำมันเบนซินและดีเซลชะลอตัวลง อีกทั้ง กฟผ. ลดการใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าลง เนื่องจากราคาอยู่ในระดับสูง การใช้น้ำมันเครื่องบินลดลงร้อยละ 5.9 เนื่องจากปัญหาความไม่สงบในประเทศและการชะลอตัวของเศรษฐกิจโลก ซึ่งมีผลทำให้การท่องเที่ยวชะลอลง จึงทำให้ภาพรวมการใช้น้ำมันลดลง ขณะที่การใช้ LPG เพิ่มขึ้นร้อยละ 17.4 ซึ่งเพิ่มขึ้นในอัตราสูงติดต่อกัน 3 ปี เนื่องจากรถยนต์ส่วนบุคคลจำนวนมากได้เปรียบเปลี่ยนเครื่องยนต์ไปใช้ LPG แทนน้ำมันในช่วงที่ราคาน้ำมันสูง คาดว่าในขณะนี้มีรถยนต์ที่ใช้ LPG ประมาณ 0.8 – 1.0 ล้านคัน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การใช้น้ำมันสำเร็จรูปในประเทศไทย

หน่วย : พันบาร์เรลต่อวัน

ชนิด	2547	2548	2549	2550	2551	อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)		
						2549	2550	2551
เบนซิน	132	125	124	126	123	-0.4	1.6	-2.9
ดีเซล	356	338	317	322	304	-6.2	1.8	-5.7
ก๊าด	0.40	0.37	0.34	0.31	0.27	-7.4	-7.5	-13.7
เครื่องบิน	73	74	78	85	80	5.2	9.1	-5.3
น้ำมันเตา	104	107	101	73	56	-5.6	-27.8	-22.4
LPG**	69	75	87	100	118	16.2	14.5	17.4
รวม	735	719	707	707	681	-1.6	0.0	-3.6

**ไม่รวม LPG ที่ใช้เป็น Feed Stocks ในปิโตรเคมี

ที่มา: กระทรวงพลังงาน (2552)

น้ำมันเบนซิน การใช้มีแนวโน้มลดลงเนื่องจากสถานการณ์ราคาน้ำมันในตลาดโลกปรับตัวขึ้นสูง ส่งผลให้ในปีนี้มีปริมาณการใช้น้ำมันเบนซินจำนวน 123 พันลาร์เรลต่อวัน ลดลงร้อยละ 2.9

จากการที่ราคาน้ำมันทรงตัวอยู่ในระดับสูงทำให้ประชาชนปรับเปลี่ยนพฤติกรรมลดการใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์อย่างชัดเจนในปีนี้ โดยส่วนหนึ่งหันไปใช้เชื้อเพลิงทางเลือกอื่นๆ ได้แก่ LPG และ NGV ส่งผลให้การใช้ LPG ในรถยนต์เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 35.6 และ NGV เพิ่มขึ้นร้อยละ 229.5 จำนวนรถที่ติดตั้ง NGV เพิ่มขึ้น เป็น 127,735 คัน ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2551 และมีการเร่งสร้างสถานี NGV เพิ่มขึ้น เนื่องจากความต้องการ NGV ที่สูงขึ้นอย่างมากในปีนี้ ซึ่ง ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2551 มีสถานีบริการ NGV ถึง 303 สถานี ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สถานการณ์ก๊าซเอ็นจีวีในประเทศไทย

	ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2551	
จำนวนรถที่ติดตั้ง NGV สะสม	127,735	คัน
- รถเบนซิน	100,309	คัน
- รถดีเซล	23,182	คัน
- OEM	4,244	คัน
ปริมาณ NGV ที่ใช้	103	MMSCFD
จำนวนสถานีสะสม	303	สถานี
- กรุงเทพฯ และปริมณฑล	155	สถานี
- ต่างจังหวัด	148	สถานี

ที่มา: กระทรวงพลังงาน (2552)

แก๊สโซฮอล์ ในปี 2551 ครึ่งปีแรกการใช้แก๊สโซฮอล์ อยู่ที่ระดับ 7.9 ล้านลิตรต่อวัน และในช่วงครึ่งปีหลังการใช้อยู่ที่ 10.5 ล้านลิตรต่อวัน เมื่อเฉลี่ยทั้งปีการใช้แก๊สโซฮอล์ อยู่ที่ระดับ 9.2 ล้านลิตรต่อวัน เป็นแก๊สโซฮอล์ 91 อยู่ที่ระดับ 2.5 ล้านลิตรต่อวัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 276.9 และเป็นแก๊สโซฮอล์ 95 (E 10) 6.6 ล้านลิตรต่อวันเพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว ร้อยละ 59.2

รัฐบาลได้ส่งเสริมให้มีการจำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 (E2) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2551 ที่ผ่านมา โดยลดภาษีสรรพสามิตสำหรับรถยนต์ที่ใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 (E20) จากร้อยละ 30 เหลือร้อยละ 25 ซึ่งทำให้ในปีนี้ การใช้แก๊สโซฮอล์ 95 (E20) อยู่ที่ระดับ 0.08 ล้านลิตรต่อวัน ปริมาณการใช้ยังเพิ่มไม่มากนัก เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านจำนวนรถและปั๊มมีน้อย

และเพื่อเป็นการส่งเสริมให้มีการใช้เอทานอลเพิ่มมากขึ้น คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) ในการประชุมเมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2551 ได้มีมติเห็นชอบให้มีการส่งเสริมการใช้แก๊สโซฮอล์ (E85) แบบครบวงจรโดยส่งเสริมให้มีการนำเข้าและประกอบรถยนต์ที่ใช้ E85 หรือรถยนต์ FFV โดยภายในปี 2552 จะลดภาษีนำเข้าจากอัตราปกติ ร้อยละ 80 เหลือร้อยละ 60 คาดว่าจะมีรถยนต์นำเข้าประมาณ 2,000 คัน ส่วนภาษีสรรพสามิตยังคงให้เท่ากับ E20 ซึ่งเก็บในอัตราร้อยละ 25 แต่เพื่อจูงใจให้เกิดการใช้ E85 ในช่วงแรก จึงลดภาระภาษีสรรพสามิตแก่ผู้ซื้อรถยนต์ ด้วยการนำเงินกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงสนับสนุนส่วนต่างร้อยละ 3 หรือเท่ากับภาระจ่ายภาษีประมาณร้อยละ 22 เท่านั้น ส่วนในระยะยาวนั้นกระทรวงการคลังจะมีการกำหนดอัตราภาษีสรรพสามิตอีกครั้งหนึ่ง

เอทานอล ในปัจจุบันมีโรงงานผลิตเอทานอลที่ได้รับอนุญาตแล้วทั้งสิ้น 47 โรง แต่มีโรงงานที่เดินระบบแล้วเพียง 11 โรง มีกำลังผลิตรวมทั้งสิ้น 1,575,000 ลิตรต่อวัน โดยในปี 2551 มีการผลิตเอทานอลเพื่อใช้เป็นพลังงาน 0.9 ล้านลิตรต่อวัน โดยราคาเฉลี่ยเอทานอลเทียบกับปีที่แล้วเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.0 จากราคาเฉลี่ย 17.52 บาท ต่อลิตรมาอยู่ที่ราคา 18.74 บาทต่อลิตร

น้ำมันดีเซล ในปี 2551 มีปริมาณการใช้รวม 48.2 ล้านลิตรต่อวัน ลดลงร้อยละ 5.8 โดยในช่วงครึ่งปีแรกการใช้ลดลงร้อยละ 2.6 และในช่วงครึ่งปีหลังลดลงร้อยละ 9.1 เนื่องจากราคาน้ำมันดีเซลปรับตัวสูงขึ้นตั้งแต่ต้นปีที่ผ่านมา จากระดับ 29.43 บาทต่อลิตในเดือนมกราคม 2551 และเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนสูงสุดอยู่ที่เดือนกรกฎาคมที่ระดับ 42.57 บาทต่อลิตร ปริมาณการใช้ดีเซลจึงลดลงมากที่สุดในเดือนนี้ อยู่ที่ 40.2 ล้านลิตรต่อวัน จากนั้นราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลได้เริ่มปรับตัวลดลง เนื่องจากการลดภาษีสรรพสามิตจาก 6 มาตรการ 6 เดือน ฝ่าวิกฤตเพื่อคนไทยทุกคน และการชะลอตัวของเศรษฐกิจโลก โดยในเดือนธันวาคมปีนี้ราคาเฉลี่ยอยู่ที่ 19.69 บาทต่อลิตร จึงทำให้ปริมาณการใช้กลับมาเพิ่มขึ้นอีกในช่วงปลายปี อย่างไรก็ตามภาพรวมทั้งปีราคายังคงทรงตัวอยู่ในระดับสูง จึงทำให้ปริมาณการใช้ของทั้งปีลดลง ในปัจจุบันกระทรวงพลังงานกำหนดให้น้ำมันดีเซลหมุนเร็วต้องผสมไบโอดีเซลร้อยละ 2 (B2) โดยปริมาตร ซึ่งมีผลบังคับใช้แล้วตั้งแต่วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2551 เป็นต้นมา

ไบโอดีเซล ปริมาณการจำหน่ายไบโอดีเซล (B5) ได้เพิ่มจาก 1.7 ล้านลิตรต่อวันในปี 2550 เป็น 10.3 ล้านลิตรต่อวันในปีนี้ หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 501.2 เนื่องจากรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนอย่างจริงจังโดยลดอัตราเงินส่งเข้ากองทุนน้ำมันและอัตราเงินส่งเข้ากองทุนอนุรักษ์พลังงานของไบโอดีเซล (B5) ต่ำกว่าน้ำมันดีเซล เป็นผลให้ราคาขายปลีกต่ำกว่า 1.00 – 1.50 บาทต่อลิตร ทำให้การใช้มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือเดือนมกราคมอยู่ที่ระดับ 4.9 ล้านลิตรต่อวัน เพิ่มเป็น 10.6 ล้านลิตรต่อวันในเดือนมิถุนายน และในเดือนธันวาคม 2551 มีการจำหน่ายถึง 17.3 ล้านลิตรต่อวัน

ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในปี 2551 การใช้ LPG เพิ่มขึ้นร้อยละ 16.3 ซึ่งเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงต่อเนื่องเป็นเวลา 3 ปีแล้ว โดยในช่วงครึ่งปีแรกการใช้เพิ่มขึ้นร้อยละ 20.5 และในช่วงครึ่งปีหลังการใช้เพิ่มขึ้นร้อยละ 14.3 การใช้ LPG ปีนี้ในทุกสาขาขยายตัวเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับปีที่แล้ว โดยการใช้ LPG รถยนต์ปีนี้ขยายตัวเพิ่มสูงถึงร้อยละ 35.6 เนื่องจากระดับราคาน้ำมันเบนซินสูงทำให้ผู้ใช้รถยนต์ส่วนหนึ่งหันมาใช้ LPG ทดแทน การใช้ในครัวเรือนเพิ่มขึ้นมากถึงร้อยละ 12.7 และการใช้ในอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.3

จากการที่รัฐบาลอุดหนุนราคา LPG มาโดยตลอด ขณะที่ปล่อยเสรีราคาน้ำมันเบนซิน มีผลให้ระดับราคาของเชื้อเพลิงทั้งสองแตกต่างกันมาก ผู้ใช้รถยนต์โดยเฉพาะรถแท็กซี่ได้ปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์ไปใช้ LPG แทน เป็นผลในการใช้ LPG ในรถยนต์สูงขึ้นโดยตลอด อีกทั้งมีการใช้ทดแทนน้ำมันเตาในภาคอุตสาหกรรม และใช้เป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี จึงทำให้ปีนี้เป็นปีแรกที่ต้องนำเข้า LPG มาใช้ในประเทศตั้งแต่เดือนเมษายน จำนวน 22 พันตัน (นำเข้าในรูปโพรเพนและบิวเทน) และนำเข้าเพิ่มขึ้นมาโดยตลอด โดยเฉพาะในช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน ซึ่งโรงกลั่นและโรงแยกก๊าซธรรมชาติได้หยุดซ่อมประจำปี ซึ่งทั้งปีมีการนำเข้าจำนวน 452 พันตัน โดยราคานำเข้าเฉลี่ยเดือนมกราคม 2551 อยู่ที่ 872 เหรียญสหรัฐต่อตัน หลังจากนั้นได้ทรงตัวอยู่ในระดับ 802 – 900 เหรียญสหรัฐต่อตัน จนกระทั่งราคาเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 923 เหรียญสหรัฐต่อตันในเดือนกรกฎาคม และทยอยลดลงตามราคาน้ำมันและลดลงมาต่ำสุดอยู่ที่ 338 เหรียญสหรัฐต่อตันในเดือนธันวาคม

การใช้ก๊าซธรรมชาติ ในปี 2551 การปริมาณการใช้อยู่ที่ระดับ 3,444 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 5.0 เนื่องจากในปีนี้มีแหล่งผลิต 2 แหล่งที่สำคัญได้ทำการผลิตคือ แหล่งอาทิตย์และ JDA โดยแหล่งอาทิตย์สามารถผลิตได้มากกว่า 400 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน ในช่วงปลายปี 2551 ก๊าซธรรมชาติถูกนำไปใช้ในภาคการผลิตต่าง ๆ ได้แก่ การผลิตไฟฟ้าคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 70 ของการใช้ทั้งหมด จำนวน 2,423 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 3.6 ใช้ในโรงแยกก๊าซปริมาณ 583 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 17 เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 2.3 ใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรม ปริมาณ 361 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวันเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.2 และที่เหลือร้อยละ 2 ใช้ในภาคการขนส่ง (รถยนต์ NGV) ปริมาณ 77 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวันเพิ่มขึ้นร้อยละ 229.4 ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การใช้ก๊าซธรรมชาติรายสาขาของประเทศไทย

หน่วย : ล้านลูกบาศก์ฟุต/วัน

ชนิด	2547	2548	2549	2550	2551	2549	อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)	
						สัดส่วน %	2550	2551
ผลิตไฟฟ้า	2,134	2,242	2,257	2,346	2,423	70	3.9	3.6
โรงแยกก๊าซ	389	491	527	572	583	17	8.5	2.3
อุตสาหกรรม	248	258	291	347	361	1	19.5	4.2
NGV	3	6	11	24	77	2	117.6	229.4
รวม	2,774	2,997	3,086	3,288	3,444	100	6.6	5.0

ที่มา: กระทรวงพลังงาน (2552)

แนวคิดเกี่ยวกับผลการกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกในรถยนต์

ผลการกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกในรถยนต์ในด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ มนุษย์และสิ่งแวดล้อม และอื่น ๆ จำแนกตามพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกในรถยนต์ได้ 4 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 ไบโอดีเซล (น้ำมันไบโอดีเซล บี 5)

ไบโอดีเซล ทำหน้าที่เทียบเท่ากับน้ำมันโซล่าหรือดีเซลมาตรฐาน ซึ่งมีผลกระทบในทางที่ดีหลายอย่างดังนี้

1. ไบโอดีเซล ไม่กระจายกำมะถันสู่ชั้นบรรยากาศ (น้ำมันโซล่าหรือดีเซลใช้กำมะถันเป็นตัวหล่อลื่น)ไม่มีส่วนผสมเบนซิน carcinogenic ไม่ก่อมลภาวะคาร์บอนไดออกไซด์ใหม่สู่ชั้นบรรยากาศ เนื่องจากไบโอดีเซล ผลิตเขม่าคาร์บอนน้อยกว่าน้ำมันโซล่าหรือดีเซล ซึ่งจะไม่ก่อมลพิษและรักษาสิ่งแวดล้อม

2. ไบโอดีเซล มีอัตราซีเทน (Cetane) สูงกว่าน้ำมันโซล่าเพียงเล็กน้อย มีคุณสมบัติหล่อลื่นเหนือกว่าน้ำมันโซล่า

3. ไบโอดีเซล ไม่ต้องการขนย้ายหรือใช้ขั้นตอนเก็บรักษา พิเศษ

4. ไบโอดีเซล มีจุดติดไฟสูงกว่าน้ำมันโซล่า (149 องศา ต่อ 52 องศา) และมีความปลอดภัยในการจัดเก็บ

5. จากแนวโน้มราคาน้ำมันดีเซลที่ปรับตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีความเป็นไปได้มากขึ้นที่จะนำไบโอดีเซลมาใช้เนื่องจากราคาถูกกว่า

จากผลดีหลายประการในด้านความปลอดภัย เช่น มีจุดวาบไปสูง ไม่ระเบิดง่าย มีความเป็นพิษต่อมนุษย์และสัตว์ต่ำมาก และย่อยสลายได้ง่ายในธรรมชาติ ไบโอดีเซลหัวฉีดที่ใช้กับดีเซลมาตรฐานโดยทั่วไปแต่เนื่องจากคุณสมบัติเป็นตัวทำลายของไบโอดีเซลอาจจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนท่อส่งเชื้อเพลิงบางส่วน ส่วนกำลังม้าที่ได้เมื่อเทียบกับดีเซลปกติแทบไม่มีอะไรที่แตกต่างกันเลย ผลการทดสอบบนทางหลวงของเมอร์เซเดส-เบนซ์ชี้ให้เห็นว่าต่อระยะทางไบโอดีเซลเทียบได้กับดีเซลปกติและผลการทดสอบของสถาบันวิศวกรรมเกษตรของออสเตเลียพบว่าการใช้น้ำมันหล่อลื่นและอัตราการสึกหรอของเครื่องเครื่องยนต์เทียบเท่ากับการทำงานของดีเซลปกติ นอกจากจะใช้เป็นเชื้อเพลิงเดี่ยวแล้วไบโอดีเซลยังใช้เป็นตัวเติมในดีเซลปกติให้น้ำมันผสมระดับต่าง ๆ เพิ่มประสิทธิของการเผาไหม้และปล่อยไอเสียทางด้านค่าความร้อนไบโอดีเซลมีค่าความร้อนต่ำกว่าดีเซลหมายเลข 2 เพียงเล็กน้อย แต่สูงกว่าดีเซลหมายเลข 1 แม้มีปริมาณของไบโอดีเซลเพียงเล็กน้อยในดีเซลปกติก็จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพหล่อลื่นให้พรีเมียมดีเซลอย่างมาก

โดยสรุปผลดีของไบโอดีเซลในเชิงเศรษฐศาสตร์ก็คือ ราคาถูก ช่วยพยุงราคาพืชผลราคาพืชทางการเกษตรของไทย ลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ

ผลดีในด้านสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตก็คือ ช่วยลดมลพิษในอากาศ ทำให้ลดการสูญเสียจากการรักษาพยาบาลที่ได้รับมลพิษจากอากาศเป็นต้นที่น่าสนใจอีกอย่างคือด้วยกระแสที่ดังกระฉ่อนของไบโอดีเซลในตอนนี้ ทำให้บริษัทผลิตรถยนต์ชั้นนำของโลก หลาย ๆ ค่าย ออกมาประกาศรับรองว่าสามารถใช้ไบโอดีเซลกับรถที่ออกมาจากค่าย นั้นๆ ได้โดยไม่มีปัญหากับเครื่องยนต์

ส่วนผลเสียของไบโอดีเซล ได้แก่ ปัจจุบัน มีการลงทุนในโรงงานผลิตไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ทำให้ปริมาณกลีเซอรีนซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้จากกระบวนการผลิตมีปริมาณมากขึ้นทำให้แนวโน้มราคากลีเซอรีนลดลงอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้รายได้จากการขายกลีเซอรีนลดลง และน้ำมันปาล์มดิบซึ่งถือเป็นต้นทุนหลักของการผลิตไบโอดีเซล (ประมาณ 80%) ต้องอิงจากราคาน้ำมันปาล์มดิบของมาเลเซีย ทำให้ควบคุมต้นทุนในส่วนนี้ได้ยาก

กลุ่มที่ 2 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ (น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20) ผลกระทบในทางที่ดีของการเติมน้ำมันแก๊สโซฮอล์

ผลดีต่อเครื่องยนต์ : ไม่มีผลกระทบต่อสมรรถนะเครื่องยนต์และอัตราการเร่งไม่แตกต่างจากน้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 และออกเทน 95, สามารถเติมผสมกับน้ำมันที่เหลืออยู่ในถังได้เลยโดยไม่ต้องรอให้น้ำมันที่มีอยู่ในถังหมด และไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการปรับแต่งเครื่องยนต์

ผลดีต่อประเทศชาติ : ช่วยลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ ลดการขาดดุลทางการค้า ช่วยประหยัดเงินตราต่างประเทศในการนำเข้าสาร MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) ถึงปีละ 3,000 ล้านบาท,ใช้ประโยชน์จากพืชผลทางการเกษตรสูงสุดและยกระดับราคาพืชผลทางการเกษตร สร้างรายได้ให้เกษตรกร, เครื่องยนต์มีการเผาไหม้ที่ดีขึ้น ทำให้ช่วยลดมลพิษทางอากาศ และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยสามารถลดปริมาณไฮโดรคาร์บอนและคาร์บอนมอนนอกไซด์ลง 20-25% ทำให้ลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสุขภาพของประชาชน, ทำให้เกิดการลงทุนที่หลากหลายทั้งด้านเกษตรและอุตสาหกรรม และเป็นพลังงานหมุนเวียนจึงถือเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรของโลก ซึ่งเป็นแนวทางพัฒนาประเทศที่ยั่งยืน

ผลดีต่อผู้ใช้ : ได้ใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ ในราคาที่ประหยัดลง 5.10-11.20 บาทต่อลิตร, ช่วยให้เครื่องยนต์เผาไหม้สะอาดสมบูรณ์ยิ่งขึ้น, ได้มีส่วนช่วยเหลือเกษตรกร เพื่อนร่วมชาติให้ขายผลผลิตได้ในราคาที่สูงขึ้น และช่วยลดมลพิษทางอากาศ ซึ่งส่งผลถึงชีวิตตนเอง ลูกหลาน และเพื่อนร่วมชาติ

ผลเสียที่อาจเกิดจากการเติมน้ำมันแก๊สโซฮอล์

เนื่องจากน้ำมันแก๊สโซฮอล์ เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้จากการผสมระหว่างเอทานอล หรือเอทิลแอลกอฮอล์ ซึ่งเป็นแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99.5% ผสมกับน้ำมันเบนซินออกเทน 87 หรือออกเทน 91 ในอัตราส่วนเบนซิน 9 ส่วน เอทานอล 1 ส่วนได้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 หรือแก๊สโซฮอล์ 95 ตามลำดับ และเมื่อผสมกับน้ำมันเบนซินชนิดพิเศษ (Base Gasohol) ในอัตราส่วนเบนซิน 8 ส่วน เอทานอล 2 ส่วน ได้น้ำมันแก๊สโซฮอล์อี 20 ซึ่งคุณสมบัติของแอลกอฮอล์คือ ระเหยเร็ว ทำให้เกิดหยดน้ำในถัง อาจทำให้ถังน้ำมันเกิดสนิมและผุเร็วกว่าที่ควรจะเป็น และอาจทำให้เกิดการอุดตันในระบบน้ำมันเชื้อเพลิง จึงควรเติมน้ำมันแก๊สโซฮอล์สลับกับน้ำมันเบนซินเนื่องจากในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ไม่มีสารหล่อลื่นบ่าวาวล์เหมือนในน้ำมันเบนซิน จึงทำให้เกิดการสึกหรอที่บ่าวาวล์มากขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการเอทานอลแห่งชาติ, 2551)

กลุ่มที่ 3 ก๊าซ เอ็นจีวี

การใช้ก๊าซเอ็นจีวี มีผลกระทบในทางที่ดีหลายประการไม่ว่าจะสำหรับตัวท่าน รถยนต์ของท่านและสิ่งแวดล้อมรอบกายท่าน เช่น (บริษัท ชื่นศิริ จำกัด, 2551)

ความปลอดภัย

1. ตามที่ได้กล่าวเอาไว้ ก๊าซเอ็นจีวี มีน้ำหนักเบากว่าอากาศ ดังนั้นเมื่อเกิดกรณีก๊าซรั่วก๊าซจะลอยตัวสูงขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศอย่างรวดเร็ว

2. อุณหภูมิติดไฟของก๊าซเอ็นจีวีนั้น สูงกว่าเชื้อเพลิงอื่นๆ เป็นผลให้ลดความเสี่ยงของการเกิดไฟไหม้เมื่อก๊าซรั่วหรืออุบัติเหตุ

3. ก๊าซเอ็นจีวี ถูกจัดเก็บอยู่ในรูปไอ ซึ่งมีแรงดันสูง จึงทำให้ไม่มีอากาศเข้าไปผสม จึงไม่ก่อให้เกิดการผสมกันระหว่างก๊าซจึงลดโอกาสในการติดไฟและระเบิดได้

ความประหยัด

1. ก๊าซเอ็นจีวี ก่อให้เกิดการเผาไหม้ที่สะอาดหมดจด และไม่ก่อให้เกิดการสกปรกของน้ำมันเครื่อง จึงสามารถยืดอายุการใช้งานของน้ำมันเครื่องได้

2. ก๊าซเอ็นจีวี ไม่ก่อให้เกิดสารตกค้างใด ทำให้การจุดระเบิดสะอาดหมดจด และยืดอายุการใช้งานได้

3. ก๊าซเอ็นจีวี ไม่ส่งผลเสียต่อลูกสูบ และกระบอกสูบ ทำให้เกิดการหล่อลื่นที่มีประสิทธิภาพ จึงส่งผลให้อายุการใช้งานยาวนานขึ้น

4. ก๊าซเอ็นจีวี มีออกเทนสูงกว่าน้ำมันเบนซิน จึงส่งผลให้การสตาร์ทและการทำงานของเครื่องยนต์มีความสมบูรณ์มากขึ้น

สิ่งแวดล้อม

1. ก๊าซเอ็นจีวี ก่อให้เกิดการเผาไหม้ที่สะอาดหมดจด ตามที่กล่าวไว้ข้างต้น จึงช่วยลดมวลไอเสีย และส่งผลต่อการลดมลพิษในอากาศโดยตรง

การพัฒนาประเทศ

1. ช่วยลดการนำเข้าพลังงานเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ ลดการสูญเสียเงินตราต่างประเทศ

2. ทำให้ประเทศไทยมีความมั่นคงด้านพลังงาน เพราะลดการพึ่งพาพลังงานต่างประเทศ

3. กระตุ้นเศรษฐกิจของประเทศ มีการสร้างงานนับหมื่น และอุตสาหกรรมต่อเนื่องนานาประเภท

4. ก๊าซธรรมชาติจากอ่าวไทยทำให้ประเทศไทยมีความสามารถแข่งขันด้านเศรษฐกิจระดับภูมิภาค

5. ประเทศไทยสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าราคาถูกด้วยก๊าซธรรมชาติ ช่วยทำให้ประชาชนมีไฟฟ้า ใช้อย่างทั่วถึงและช่วยกระจายความเจริญสู่ชนบท

6. การใช้ก๊าซธรรมชาติจากแหล่งก๊าซภายในประเทศ ทำให้รัฐมีรายได้จากค่าภาคหลวงและภาษีเงินได้ปิโตรเลียม นับแต่ปี พ.ศ. 2524 ที่เริ่มผลิตก๊าซจากอ่าวไทยขึ้นมาใช้จนถึงปี พ.ศ. 2542 รัฐบาลได้รับค่าภาคหลวงทั้งสิ้น กว่า 56,000 ล้านบาท และภาษีเงินได้ปิโตรเลียมอีกว่า 41,000 ล้านบาท ก๊าซธรรมชาติ เชื้อเพลิงที่ดีที่สุดสำหรับโรงไฟฟ้า เป็นที่ยอมรับกันทั่วโลกว่าโรงไฟฟ้าพลังงานก๊าซธรรมชาติดีกว่าโรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหินและน้ำมัน เนื่องจากมีต้นทุนการลงทุนต่ำกว่า และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่ามาก ด้วยเหตุนี้ประเทศไทยเราจึงได้ หันมาผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยก๊าซธรรมชาติซึ่งกว่าร้อยละ 50 ของเชื้อเพลิงที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตฯ ใช้คือก๊าซธรรมชาติ (กระทรวงพลังงาน, 2551)

ผลเสียของก๊าซเอ็นจีวี

1. รถยนต์ที่จะใช้ก๊าซเอ็นจีวีต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ขึ้นมารองรับการใช้งานก๊าซ เอ็นจีวีโดยเฉพาะ

2. อุปกรณ์ก๊าซเอ็นจีวีมีราค่อนข้างสูง ถ้าเป็นเครื่องยนต์ระบบเชื้อเพลิงร่วมดีเซลเอ็นจีวีมีราคาสูงนับแสนบาทขึ้นไป ส่วนเครื่องยนต์ระบบเชื้อเพลิงร่วมเบนซินเอ็นจีวีราคาประมาณ 40,000 ขึ้นไป

3. ถังก๊าซเอ็นจีวีมีขนาดหนาและหนัก ทำให้สามารถบรรจุแก๊สได้น้อย และมากไปกว่านั้นทำให้รถวิ่งได้ในระยะทางที่สั้นกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น แต่มีข้อดีคือ เป็นถังที่มีความปลอดภัยสูง

4. สถานีบริการก๊าซเอ็นจีวี ณ ปัจจุบันยังมีจำนวนจำกัด แต่ถ้าหาก ปตท.สามารถขยายสถานีบริการได้ตามเป้าหมาย 200 แห่งภายในต้นปี 2550 และ 740 แห่ง ภายในปี 2553 ปัญหาเหล่านี้ก็ไม่ใช่ปัญหาอีกต่อไป

กลุ่มที่ 4 ก๊าซแอลพีจี

ผลดีของก๊าซแอลพีจี

ความปลอดภัย

1. ก๊าซแอลพีจี มีมวลน้ำหนักหนักกว่าอากาศ แต่มีมาตรฐานความปลอดภัยคือ ให้มีการเติมกลิ่นเพื่อให้ทราบว่ามีการรั่วไหลของก๊าซ จึงมั่นใจได้ว่าหากเกิดการรั่วสามารถป้องกันการเกิดอันตรายได้ ก๊าซแอลพีจี จะอยู่ในรูปของเหลว และมีความดันต่ำ ถังก๊าซจะมีความหนาผนังมากกว่าถังน้ำมันเบนซินมาก ทำให้โอกาสที่จะเกิดการระเบิดจากการชนมีได้น้อย

ความประหยัด

1. ก่อให้เกิดการเผาไหม้ที่สะอาดหมดจด และไม่ก่อให้เกิดการสกปรกของน้ำมันเครื่อง จึงสามารถยืดอายุการใช้น้ำมันเครื่องได้

2. ไม่ก่อให้เกิดสารตกค้างใด ทำให้การจุดระเบิดสะอาดหมดจด และยืดอายุการใช้งานได้

3. มีออกเทนสูงกว่าน้ำมันเบนซิน จึงส่งให้การสตาร์ท และการทำงานของเครื่องยนต์มีความสมบรูณ์มากขึ้น

4 . ก๊าซแอลพีจี ที่เหลือใช้ในห้องเผาไหม้จะระเหยออกไปได้หมด ขณะที่น้ำมันเบนซินเมื่อเหลือจากการเผาไหม้จะไปละลายฟิล์มน้ำมันหล่อลื่นที่เคลือบลูกสูบและกระบอกสูบ ทำให้ประสิทธิภาพการหล่อลื่นลดลง

สิ่งแวดล้อม

1. ก๊าซแอลพีจี ไม่มีสารตะกั่วเจือปน ทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สะอาดหมดจด จึงช่วยให้ลดไอเสียและส่งผลต่อการลดมลพิษในอากาศได้โดยตรง

ผลเสียของก๊าซแอลพีจี

1. รถยนต์ที่ใช้ก๊าซแอลพีจีต้องปรับเปลี่ยนติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซแอลพีจีสำหรับรถยนต์เพิ่มเติม ทำให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มแต่ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์จะมีราคาถูกกว่า และจุดคุ้มทุนเร็วกว่าก๊าซเอ็นจีวี อีกทั้งสถานบริการก๊าซแอลพีจีในปัจจุบันจะหาง่าย สะดวกในการเติม ไม่ต้องรอคิวนานเหมือนก๊าซเอ็นจีวี

2. การเติมแก๊สในรถยนต์ต้องใช้ความระมัดระวังสูงกว่าเติมน้ำมัน ต้องระวังอย่าให้มีประกายไฟในบริเวณใกล้เคียง โดยห้ามสูบบุหรี่ขณะโดยสารอยู่บนรถ หรือในขณะเติมก๊าซแอลพีจีโดยเด็ดขาด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

สิทธิศักดิ์ ครองเดช (2540) ได้ศึกษาการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันพืชหลังการใช้เพื่อทดแทนน้ำมันดีเซล ผลการศึกษาพบว่า น้ำมันปิโตรเลียมเป็นเชื้อเพลิงหลักที่ใช้สำหรับผลิตพลังงานใช้ในประเทศไทย แต่ในปัจจุบันราคาน้ำมันปิโตรเลียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นการจัดหาแหล่งพลังงาน ทดแทนน้ำมัน ปิโตรเลียมจึงเป็นสิ่งสำคัญ น้ำมันพืชที่ใช้แล้วมีราคาถูก ปริมาณซัลเฟอร์ต่ำ และเป็นของเสียจากการทำอาหารสามารถนำมาทดแทนน้ำมันดีเซลได้ แต่ข้อจำกัดของน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว คือ มีความหนืดสูง และเป็นไขได้ง่าย ณ.อุณหภูมิบรรยากาศปรกติ ทำให้เป็นปัญหาต่อการฉีด เชื้อเพลิงให้เป็นละอองฝอยได้ยาก งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันพืชที่ ใช้แล้วจากร้านแมคโดนัลด์ สาขาจัสโก้ราษฎร์บูรณะโดยใช้ปฏิกิริยาทางเคมี ที่เรียกว่า ปฏิกิริยาทรานสเมทธิลเรชั่น เพื่อเปลี่ยนโครงสร้างน้ำมันพืชที่ใช้แล้วจากไตรกลีเซอร์ไรด์ เป็นเมทธิลเอสเทอร์ที่มีความหนืด ความหนาแน่น และน้ำหนักโมเลกุลลดลง และมีค่าความร้อน ของเชื้อเพลิงเท่ากับ 39,735 kJ/kg เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันดีเซลแล้วเป็น 88.8% แต่จุดเดือด และความหนืดของเมทธิลเอสเทอร์สูงกว่าน้ำมันดีเซล มีผลให้อัตราการเผาไหม้ ของเมทธิลเอสเทอร์ช้ากว่าน้ำมันดีเซลมาก แนวทางในการแก้ปัญหาคือ ผสมเมทธิลเอสเทอร์ กับน้ำมันดีเซลเพื่อเป็นการลดความหนืดและจุดเดือดของเมทธิลเอสเทอร์ให้มีความเหมาะสม สำหรับการนำมาใช้กับเครื่องยนต์ดีเซล จากการทดลองใช้เมทธิลเอสเทอร์ผสมกับน้ำมันดีเซลที่อัตราส่วนร้อยละ 20, 30, 40 และ 50 โดยปริมาตร เพื่อศึกษาอัตราการเผาไหม้ของหยดเชื้อเพลิงโดยใช้ทฤษฎีการ ถ่ายเทมวลที่มีการพาแบบบังคับ ทำนายอัตราการเผาไหม้และการทดลองกับแบบจำลองการเผาไหม้ หยดเชื้อเพลิงเดี่ยว เมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทดลองกับทฤษฎีถ่ายเทมวล พบว่า ผลจากการทดลองคลาดเคลื่อนจากทฤษฎีอยู่ร้อยละ 0.14 ถึง 1.81 ส่วนการประยุกต์ทฤษฎี การถ่ายเทมวลใช้ทำนายสมรรถนะเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งพิจารณาถึงการพาแบบบังคับที่ เกิดขึ้นในกระบอกสูบเครื่องยนต์โดยพิจารณาอัตราส่วนกำลังงานของการใช้น้ำมันผสมต่อ น้ำมันดีเซล พบว่าอัตราส่วนกำลังงานที่ได้จากการทดลองคลาดเคลื่อนจากทฤษฎีร้อยละ -6.60 ถึง 6.02 แต่เมื่อคำนึงความร้อนสูญเสียจากความฝืดและตัวประกอบแก้ไขเฉลี่ยซึ่ง เป็นฟังก์ชันของความเร็วรอบ พบว่าอัตราส่วนกำลังงานที่ได้จากการทดลองคลาดเคลื่อนจาก ทฤษฎีอยู่ร้อยละ -6.84 ถึง 6.11 เมื่อพิจารณามลพิษที่ประกอบด้วย คาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ และควันดำ พบว่าปริมาณมลพิษมีแนวโน้มสูงขึ้น เมื่อน้ำมันผสมมีปริมาณ เมทธิลเอสเทอร์มากขึ้น และความเร็วรอบสูงขึ้น เนื่องจากน้ำมันผสมมี

จุดเดือด และความหนืด สูงกว่าน้ำมันดีเซล ดังนั้นต้องใช้สภาวะในการเผาไหม้ที่รุนแรง ทำให้ปริมาณมลพิษสูงขึ้น จากผลการทดลองเมทธิลเอสเทอร์สามารถนำมาทดแทนน้ำมันดีเซลได้ โดยเฉพาะที่อัตราส่วนผสม เมทธิลเอสเทอร์ 20% มีความเป็นไปได้สำหรับการนำมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลในอนาคต

มิ่งขวัญ วิเชียรมณี (2541) ได้ศึกษาทางเลือกเชื้อเพลิงที่เหมาะสมสำหรับทดแทนน้ำมันดีเซลในยานยนต์ ผลการศึกษาพบว่า มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายรวมทั้งทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์มีค่าต่ำสุดคือ กรณีการใช้เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยแรงอัดเดิมและในกรณีดัดแปลงเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยแรงอัดมาใช้แอลพีจีมีมูลค่าเงินปัจจุบัน ของค่าใช้จ่ายรวมต่ำกว่ากรณีเปลี่ยนเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วย แรงอัดเป็นเครื่องยนต์จุดระเบิด ด้วยประกายไฟที่ใช้แอลพีจี ดังนั้นเมื่อพิจารณาให้ค่าใช้จ่ายของน้ำมันดีเซลเท่ากับค่าใช้จ่ายเมื่อใช้แอลพีจี สำหรับกรณีเปลี่ยนเครื่องยนต์จุด ระเบิดด้วยแรงอัดเป็นเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟ ที่ใช้แอลพีจี ราคาทางด้านการเงินของแอลพีจีจะเป็น 2.75 บาทต่อลิตร ลดลงจากราคาเดิมที่ใช้ในงานวิจัยนี้ 3.65 บาท ต่อลิตร และกรณีดัดแปลงเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยแรงอัดมา ใช้แอลพีจี ราคาแอลพีจีเท่ากับ 4.35 บาทต่อลิตร ลดลงจาก ราคาเดิมที่ใช้ในงานวิจัยนี้ 2.05 บาทต่อลิตร ส่วนราคาทางเศรษฐศาสตร์ของแอลพีจีสำหรับกรณีเปลี่ยนเครื่องยนต์แบบ จุดระเบิดด้วยแรงอัดเป็นเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟที่ใช้แอลพีจีเท่ากับ 0.32 บาทต่อลิตร ลดลงจากราคาแอลพีจีเดิม ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ 4.35 บาทต่อลิตร และในกรณีดัดแปลง เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยแรงอัดมาใช้แอลพีจี ราคาแอลพีจี เท่ากับ 1.68 บาทต่อลิตร ลดลงจากราคาเดิมที่ใช้ในงาน วิจัยนี้ 2.99 บาทต่อลิตร จะเห็นว่าราคาของแอลพีจีที่สามารถเป็นทางเลือกของผู้ใช้รถที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเป็นราคาที่สะท้อนถึงต้นทุนที่แท้จริงมีค่าค่อน ข้างต่ำ ดังนั้นถ้าหากรัฐบาลต้องการลดการขาดดุลการนำเข้า น้ำมันดีเซล และป้องกันปัญหาที่เกิดจากการค้าน้ำมันเถื่อน รวมทั้งปัญหามลพิษโดยเฉพาะฝุ่นละอองและควันดำ รัฐบาลควรจะ สนับสนุนการใช้แอลพีจีเพื่อทดแทนน้ำมันดีเซลทางด้านราคา โดยลดภาษีของแอลพีจีลง เพื่อเป็นแรงจูงใจของผู้ใช้และผู้ ผลิตรถที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง ส่วนการใช้ซีเอนจีเป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซล พบว่า มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายรวมทั้งทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ มีค่าต่ำกว่ากรณีการใช้เครื่องยนต์จุด ระเบิดด้วยแรงอัดเดิม ดังนั้นกรณีที่เหมาะสมในการใช้ เชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซล คือ กรณีดัดแปลงเครื่องยนต์ จุดระเบิดด้วยแรงอัดมาใช้ซีเอนจีในรถบรรทุกขนาดเบา สำหรับรถโดยสาร มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย รวมทางด้านการเงินและด้านเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสาร ปรับอากาศ ที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง (DIESEL-BENZ) มีค่าต่ำกว่ารถโดยสารที่ใช้ซีเอนจีเป็นเชื้อเพลิงคือ NGV-MAN และ NGV-BENZ ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากการประเมินได้ใช้ ค่าบำรุงรักษาของรถโดยสารที่ใช้ซีเอนจีเป็นเชื้อเพลิงมี

ค่าสูงกว่ารถโดยสารที่ใช้น้ำมันดีเซลมาก แต่เมื่อพิจารณาค่าใช้จ่ายรวมกรณีไม่รวมค่าบำรุงรักษา ผลการวิเคราะห์ทั้ง ทางการเงินและด้านเศรษฐศาสตร์พบว่า มูลค่าปัจจุบันของ ค่าใช้จ่ายรวมทางด้านการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของรถ โดยสารที่ใช้ซีเอนจีเป็นเชื้อเพลิงคือ NGV-MAN และ NGV-BENZ มีค่าต่ำกว่ารถโดยสารปรับอากาศที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง (DIESEL-BENZ) การศึกษาในอนาคตควรกำหนดค่าบำรุงรักษาของรถโดยสาร ที่ใช้ซีเอนจีเป็นเชื้อเพลิงที่แน่นอนขึ้นจากข้อมูลจำนวนรถ โดยสารมากกว่าการศึกษานี้

ตาวี พานิช (2544) ได้ศึกษาการเปิดรับข่าวการรับรู้ข่าวสาร ทัศนคติ และพฤติกรรมการเปิดรับข่าวสารของผู้ใช้รถยนต์เกี่ยวกับโครงการรณรงค์การเติมน้ำมันที่มีค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ ผลการศึกษาพบว่า ผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานครและเขตระยองที่มีลักษณะทางประชากร ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ และรายได้ที่แตกต่างกัน มีพฤติกรรมการเปิดรับข่าวสารจากสื่อ ได้แก่ สื่อมวลชน สื่อเฉพาะกิจและสื่อบุคคลแตกต่างกัน พฤติกรรมการเปิดรับข่าวสารจากสื่อ ได้แก่ สื่อมวลชน สื่อเฉพาะกิจ และสื่อบุคคลของผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานครและเขตระยองมีความสัมพันธ์กับความรู้ ที่ได้รับจากโครงการรณรงค์การเติมน้ำมันที่มีค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ และพฤติกรรมการเปิดรับข่าวสารจากสื่อได้แก่ สื่อมวลชน และสื่อบุคคลของผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานครและเขตระยองมีความสัมพันธ์กับทัศนคติที่มีต่อโครงการรณรงค์การเติมน้ำมันที่มีค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ ส่วนความรู้ที่ได้รับจากโครงการรณรงค์การเติมน้ำมันที่มีค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ของผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานครและเขตระยองมีความสัมพันธ์กับทัศนคติที่มีต่อโครงการรณรงค์การเติม น้ำมันที่มีค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ ความรู้ที่ได้รับจากโครงการรณรงค์การเติมน้ำมันที่มีค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ของผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานครและเขตระยองไม่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจใช้น้ำมันเบนซินที่มีค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ นอกจากนี้ทัศนคติที่มีต่อโครงการรณรงค์การเติมน้ำมันที่มีค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ของผู้ใช้รถยนต์ในเขตระยองมีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจใช้น้ำมันที่มีค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์

สุชีพ ศุภประเสริฐ (2544) ได้ศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำมันเบนซินตามค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ในประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงของราคาขายปลีกน้ำมันเบนซินออกเทน 95 และออกเทน 91 จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้น้ำมันเบนซินออกเทน 95 ค่อนข้างสูงทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ค่าความยืดหยุ่นต่อราคามีค่ามากกว่า 1 แต่ค่าความยืดหยุ่นต่อราคาในระยะยาวสูงกว่าในระยะสั้น ทำให้ผู้บริโภคปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้น้ำมันให้เหมาะสมกับเครื่องยนต์ ซึ่งจะส่งผลให้มีการใช้น้ำมันเบนซินออกเทน 95

ลดลงในระยะยาว ส่วนความสัมพันธ์ของการรณรงค์ส่งเสริมต่อปริมาณการใช้น้ำมันเบนซินออกเทน 95 จะมีความสัมพันธ์เป็นลบ กล่าวคือ เมื่อมีการรณรงค์จะส่งผลให้ปริมาณการใช้น้ำมันเบนซินออกเทน 95 ลดลง สำหรับการรณรงค์ ณ ระดับราคาน้ำมันเบนซินออกเทน 95 ที่แพงจะทำให้ปริมาณการใช้น้ำมันเบนซินออกเทน 95 ลดลงมาก เนื่องจากค่าความยืดหยุ่นราคาน้ำมันเบนซินออกเทน 95 ในช่วงที่มีการรณรงค์มีค่าสูงกว่าในช่วงที่ไม่มีการรณรงค์ ผลการประมาณมูลค่าการประหยัดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้น้ำมันเบนซินนับตั้งแต่เริ่มมีการรณรงค์ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2543 จะได้มูลค่าการประหยัดเฉลี่ยเดือนละ 11.953 และ 23.171 ล้านบาท หรือปีละ 143.436 และ 278.052 ล้านบาท และในส่วนมูลค่าการประหยัด ด้านต้นทุนการนำเข้าสารเพิ่มค่าออกเทน (Additives) MTBE เฉลี่ยเดือนละ 6.723 และ 13.033 ล้านบาท หรือปีละ 80.676 และ 156.396 ล้านบาท จากผลการศึกษาข้างต้นรัฐบาลจึงควรสนับสนุนให้มีการรณรงค์ผ่านสื่อต่างๆ อย่างต่อเนื่องในเรื่องการใช้น้ำมันตามค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ เพื่อให้ประชาชนปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการใช้น้ำมันอย่างถูกต้อง ซึ่งจะเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในเรื่องพลังงานของประชาชนและของประเทศที่ต้องนำเข้าสารเพิ่มค่าออกเทน (Additives) MTBE และการใช้นโยบายราคาของรัฐบาลในการกำหนดราคาขายปลีกน้ำมันเบนซินออกเทน 91 ให้มีราคาแตกต่างจากออกเทน 95 อย่างมีนัยสำคัญมากกว่านี้ ซึ่งน่าจะเป็นปัจจัยที่ชี้ถึงการตัดสินใจของผู้บริโภคบริโภคในการเลือกใช้น้ำมันได้เป็นอย่างดี

ธีระชัย วาสนาสมสกุล (2545) ได้ศึกษา ทัศนคติของผู้บริโภคต่อน้ำมันไบโอดีเซลในจังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นเพศชาย ส่วนใหญ่มีอายุ 34-41 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 3,001-6,000 บาท มีอาชีพรับจ้างทั่วไปและอาศัยอยู่ในเขตกิ่งอำเภอดอยหล่อ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ทราบเรื่องน้ำมันไบโอดีเซลจากสถานีบริการ และทราบว่าน้ำมันไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยเหลือเกษตรกรให้สามารถขายผลิตผลทางการเกษตรซึ่งเป็นวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการเติมน้ำมันไบโอดีเซลได้ในราคาที่สูงขึ้น นอกจากนี้ยังทราบว่าน้ำมันไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาถูกกว่าน้ำมันดีเซลธรรมดา ปัจจัยที่มีความสำคัญลำดับแรกต่อการบริโภคน้ำมันไบโอดีเซลของผู้บริโภค พบว่า ด้านผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากที่สุดในเรื่องคุณภาพของน้ำมันไบโอดีเซล ในด้านราคา ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากที่สุดในเรื่องราคาน้ำมันไบโอดีเซลที่ถูกกว่าราคาน้ำมันดีเซลธรรมดา ในด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากในเรื่อง การมีอู่ซ่อมรถ ปะยาง ล้างรถ ซึ่งตั้งภายในสถานีบริการ ในด้านการส่งเสริมการตลาด ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้ความสำคัญมากในเรื่องการให้บริการอื่น ๆ นอกเหนือจากการให้บริการน้ำมัน เช่น ล้างรถ เติมลมยาง หรือน้ำ สำหรับความพึงพอใจภายหลังการใช้น้ำมันไบโอดีเซลพบว่า ในด้านผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคมีความพอใจมากในเรื่องน้ำมัน

ไม่มีกลิ่นเหม็นควันดำ ในด้านราคาพบว่า ผู้บริโภคมีความพอใจน้อยในเรื่องราคาขาย ในด้านช่องทางการจัดจำหน่ายพบว่า ผู้บริโภคมีความพอใจน้อยในเรื่องระยะเวลาที่ใช้ในการรอเติมน้ำมัน และในด้านการส่งเสริมการขาย ผู้บริโภคมีความพอใจมากในเรื่องการให้บริการของพนักงานประจำสถานี ส่วนปัญหาที่เกิดขึ้นภายหลังการใช้น้ำมันไบโอดีเซลล์พบว่า ในด้านผลิตภัณฑ์ ปัญหาที่พบอันดับแรกคือ การเกิดการขัดข้อง เดินสะดุด กระตุกหรือมีปัญหาหลังจากผู้ใช้เปลี่ยนมาใช้น้ำมัน ไบโอดีเซล ในด้านราคา ปัญหาที่พบอันดับแรกคือ ราคาขายที่ไม่แตกต่างจากราค่าน้ำมันดีเซลธรรมดา ในด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ปัญหาที่พบอันดับแรกคือ สถานีบริการยังมีจำนวนน้อย ไม่เพียงพอต่อความต้องการ และในด้านการส่งเสริมการตลาด ปัญหาที่พบอันดับแรกคือ ช่างประจำสถานีให้บริการมีจำนวนน้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการทำให้ใช้เวลาในการรอเติมน้ำมันนาน ส่วนพฤติกรรมในการเติมน้ำมันไบโอดีเซลพบว่า ความถี่ในการเติมน้ำมัน 3-4 ครั้งต่อเดือนและมีระยะเวลาในการใช้น้ำมันไบโอดีเซลน้อยกว่าหนึ่งเดือน จำนวนเงินที่ใช้จ่ายในการเติมน้ำมันแต่ละครั้งประมาณ 301-500 บาทมีจำนวนมากที่สุด ยานพาหนะที่ใช้มากที่สุดคือ รถกระบะ สถานีบริการที่ใช้บริการมากที่สุดคือ สถานีบริการน้ำมันไบโอดีเซล สาขาอาณาเขต อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเหตุผลที่ใช้บริการสถานีบริการนี้คือ เป็นทางผ่านก่อนที่จะไปยังที่พัก ที่ทำงาน สวนเกษตรหรือนา และในเรื่องทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อน้ำมันไบโอดีเซลพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่คิดว่าน้ำมันดีเซลทั่วไปมีคุณภาพดีกว่าน้ำมันไบโอดีเซล และมีความต้องการที่จะไม่ใช้น้ำมันไบโอดีเซลอีกต่อไป

ณิศศา กรกชกิตติคุณ (2549) ได้ศึกษาการิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านการเงินของก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ทดแทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ผลการศึกษาพบว่า การปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์โดยใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) แทนน้ำมันเบนซิน 95 จะมีความคุ้มค่ามากกว่าน้ำมันเบนซิน 91 โดยการติดตั้งในระบบดูดจะมีความคุ้มค่ามากกว่าระบบหัวฉีดคือ มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ในระบบดูดและระบบหัวฉีดเท่ากับ 263,163 และ 248,633 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio) เท่ากับ 12.96 และ 7.81 และระยะเวลาคืนทุน (PB) เท่ากับ 0.39 และ 0.64 ตามลำดับ ขณะที่ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของราคาก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) น้ำมันเบนซิน 91 และน้ำมันเบนซิน 95 ได้ข้อสรุปเช่นเดียวกัน โดยกรณีราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิน 95 เพิ่มขึ้น 5% ต่อลิตรจะให้ความคุ้มค่ามากที่สุด รองลงมาคือ กรณีราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิน 91 เพิ่มขึ้น 5% และราคาขายปลีกก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ที่ไม่ได้รับเงินอุดหนุนจากกองทุนน้ำมันจำนวน 1,048 บาทต่อลิตรจะให้ความคุ้มค่าน้อยที่สุด

ต้องฤทัย สัญชัยวรนันท์ (2549) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสถานีบริการน้ำมันบางจากในการเติมน้ำมันแก๊สโซฮอล์ของผู้ใช้รถในกรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย สมรสแล้ว จบการศึกษาระดับปริญญาตรี อายุที่พบมากที่สุดคือ อายุ 31-40 ปี ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชนและมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 20,001-30,000 บาทเป็นจำนวนมากที่สุด ประเภทยานพาหนะที่นำมาเติมน้ำมันแก๊สโซฮอล์ในสถานีบริการน้ำมันบางจากโดยส่วนใหญ่เป็นรถยนต์ ส่วนยี่ห้อรถจักรยานยนต์และรถยนต์ที่นิยมนำมาเติมเป็นยี่ห้อ Honda โดยส่วนใหญ่จะเติมน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 เหตุผลหลักที่เติมน้ำมันแก๊สโซฮอล์จากสถานีบริการน้ำมันบางจากเนื่องจากประหยัดค่าใช้จ่าย ซึ่งตนเองจะเป็นผู้ตัดสินใจเพียงลำพังในการเติม และนิยมเติมในช่วงวันจันทร์-ศุกร์ ส่วนช่วงเวลาจะเป็นช่วงเย็น (16.01-18.00 น.) ความถี่ในการเติมส่วนมาก 3-4 ครั้งต่อเดือนโดยเสียค่าใช้จ่ายในการเติม 301-500 บาทต่อครั้ง อีกทั้งนิยมชำระค่าใช้จ่ายในการเติมด้วยบัตรเครดิต ในการตัดสินใจเติมน้ำมันแก๊สโซฮอล์ในสถานีบริการน้ำมันบางจากนั้น กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญต่อปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการในด้านผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด พนักงาน ลักษณะทางกายภาพ และกระบวนการให้บริการโดยภาพรวมในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.84) นอกจากนี้ภายหลังการใช้บริการกลุ่มตัวอย่างเห็นว่าน่าจะใช้บริการอีกต่อไป ($\overline{X}$ = 3.59) ผลการทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่า สถานภาพ และอาชีพแตกต่างกัน มีการตัดสินใจใช้บริการสถานีบริการน้ำมันบางจากในการเติมน้ำมันแก๊สโซฮอล์แตกต่างกัน ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการในด้านผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด พนักงาน ลักษณะทางกายภาพ และกระบวนการให้บริการมีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจใช้บริการสถานีบริการน้ำมันบางจากในการเติมน้ำมันแก๊สโซฮอล์

ภูมินทร์ จันทภูมิ (2550) ได้ศึกษาการใช้พลังงานทดแทนในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายรวมทั้งทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์มีค่าต่ำสุดคือกรณีการใช้เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยแรงอัดเดิมและในกรณีดัดแปลง เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยแรงอัดมาใช้แอลพีจีมีมูลค่าเงินปัจจุบันของค่าใช้จ่ายรวมต่ำกว่ากรณีเปลี่ยนเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วย แรงอัดเป็นเครื่องยนต์จุดระเบิด ด้วยประกายไฟที่ใช้แอลพีจี ดังนั้นเมื่อพิจารณาให้ค่าใช้จ่ายของน้ำมันดีเซลเท่ากับค่า ใช้จ่ายเมื่อใช้แอลพีจี สำหรับกรณีเปลี่ยนเครื่องยนต์จุด ระเบิดด้วยแรงอัดเป็นเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟ ที่ใช้แอลพีจี ราคาทางด้านการเงินของแอลพีจีจะเป็น 2.75 บาทต่อลิตร ลดลงจากราคาเดิมที่ใช้ในงานวิจัยนี้ 3.65 บาท ต่อลิตร และกรณีดัดแปลงเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยแรงอัดมา ใช้แอลพีจี ราคาแอลพีจีเท่ากับ 4.35 บาทต่อลิตร ลดลงจากราคาเดิมที่ใช้ในงานวิจัยนี้ 2.05 บาทต่อลิตร ส่วนราคาทางเศรษฐศาสตร์ของแอลพีจี สำหรับกรณีเปลี่ยนเครื่องยนต์

แบบ จุดระเบิดด้วยแรงอัดเป็นเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟ ที่ใช้แอลพีจีเท่ากับ 0.32 บาทต่อลิตร ลดลงจากราคาแอลพีจีเดิม ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ 4.35 บาทต่อลิตร และในกรณีดัดแปลงเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยแรงอัดมาใช้แอลพีจี ราคาแอลพีจี เท่ากับ 1.68 บาทต่อลิตร ลดลงจากราคาเดิมที่ใช้ในงาน วิจัยนี้ 2.99 บาทต่อลิตร จะเห็นว่าราคาของแอลพีจีที่สามารถ เป็นทางเลือกของผู้ใช้รถที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเป็นราคาที่สะท้อนถึงต้นทุนที่แท้จริงมีค่าค่อนข้างต่ำ ดังนั้นถ้าหากรัฐบาลต้องการลดการขาดดุลการนำเข้า น้ำมันดีเซลและป้องกันปัญหาที่เกิดจากการค้าน้ำมันเถื่อน รวม ทั้งปัญหามลพิษโดยเฉพาะฝุ่นละอองและควันดำ รัฐบาลควรจะสนับสนุนการใช้แอลพีจีเพื่อทดแทนน้ำมันดีเซลทางด้านราคา โดยลดภาษีของแอลพีจีลง เพื่อเป็นแรงจูงใจของผู้ใช้และผู้ ผลิตรถที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง ส่วนการใช้ซีเอนจีเป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซล พบว่า มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายรวมทั้งทางการเงินและ ทางเศรษฐศาสตร์มีค่าต่ำกว่ากรณีการใช้เครื่องยนต์จุด ระเบิดด้วยแรงอัดเดิม ดังนั้นกรณีที่เหมาะสมในการใช้เชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซล คือ กรณีดัดแปลงเครื่องยนต์ จุดระเบิดด้วยแรงอัดมาใช้ซีเอนจีในรถบรรทุกขนาดเบา สำหรับรถโดยสาร มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย รวมทางด้านการเงินและด้านเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารปรับอากาศที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง (DIESEL-BENZ) มีค่าต่ำกว่ารถโดยสารที่ใช้ซีเอนจีเป็นเชื้อเพลิงคือ NGV-MAN และ NGV-BENZ ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากการประเมินได้ใช้ ค่าบำรุงรักษาของรถโดยสารที่ใช้ซีเอนจีเป็นเชื้อเพลิงมีค่าสูงกว่ารถโดยสารที่ใช้น้ำมันดีเซลมาก แต่เมื่อพิจารณาค่า ใช้จ่ายรวมกรณีไม่รวมค่าบำรุงรักษา ผลการวิเคราะห์ทั้งทางการเงินและด้านเศรษฐศาสตร์พบว่า มูลค่าปัจจุบันของ ค่าใช้จ่ายรวมทางด้านการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของรถ โดยสารที่ใช้ซีเอนจีเป็นเชื้อเพลิงคือ NGV-MAN และ NGV-BENZ มีค่าต่ำกว่ารถโดยสารปรับอากาศที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง (DIESEL-BENZ) การศึกษาในอนาคตควรกำหนดค่าบำรุงรักษาของรถ โดยสาร ที่ใช้ซีเอนจีเป็นเชื้อเพลิงที่แน่นอนขึ้นจากข้อมูลจำนวนรถโดยสารมากกว่าการศึกษานี้

วราภรณ์ โดธา (2550) ได้ศึกษาการวางกลยุทธ์ด้านเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ผลการศึกษาพบว่า สาเหตุที่ทำให้ก๊าซ NGV ไม่เป็นที่แพร่หลายในกลุ่มผู้ขับขี่ยานยนต์ เนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์รถยนต์NGV ในรถยนต์มีต้นทุนสูงเพราะไม่มีอุตสาหกรรม การผลิตในประเทศไทย เพราะปริมาณการใช้หรือตลาดก๊าซ NGV ในประเทศยังไม่โตพอ การติดตั้งจึงต้องสั่งและนำเข้าอุปกรณ์จากต่างประเทศ เช่น อิตาลี อีกทั้งสถานีบริการก๊าซ NGV ในขณะนี้มีเพียง 51 สถานี ซึ่งทำให้ผู้ขับขี่อาจไม่ได้รับความสะดวกสบายในการใช้บริการก๊าซ NGV การศึกษาครั้งนี้เสนอแนะให้ ปตท.พิจารณาแนวทางในการส่งเสริมการลงทุนในการผลิตอุปกรณ์รถยนต์ NGV ในประเทศเพื่อให้ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซ NGV ของผู้ขับขี่

ลดลง อีกทั้งเร่งขยายตลาดก๊าซ NGV ให้ใหญ่ขึ้นโดยจัดจำหน่ายผ่านช่องทางการตลาดของตนเอง และผ่านบริษัทผู้ค้าน้ำมันรายอื่นๆ ในลักษณะการขายส่ง รวมถึงการพิจารณาเพิ่มขนาดตลาดก๊าซ NGV ไปยังกลุ่มประเทศเพื่อนบ้าน และเมื่อก๊าซ NGV เป็นที่นิยมของผู้ขับขี่ทั้งในและต่างประเทศ จะส่งผลให้ราคาอุปกรณ์รถยนต์ NGV มีต้นทุนที่ถูกลงตามสัดส่วนปริมาณความต้องการและการผลิต นอกจากนี้ผู้ศึกษายังเห็นว่าผลิตภัณฑ์ก๊าซ NGV เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงได้ดี ดังนั้นเมื่อความต้องการก๊าซ NGV ของผู้ขับขี่สูงขึ้นจะส่งผลให้คู่แข่งขันเข้าสู่ตลาดเพื่อทำกำไร การสร้างคุณค่าตราสินค้าให้ผู้ขับขี่เกิดความจงรักภักดีและระลึกถึงผลิตภัณฑ์ก๊าซ NGV ของปตท.เมื่อต้องการใช้งานเป็นรายแรก จึงเป็นเรื่องที่องค์กร ต้องเตรียมการกำหนดกลยุทธ์และแนวทางในการรองรับและป้องกันจากสภาวะการแข่งขัน ทั้งนี้ผู้ศึกษามีความมุ่งหวังว่าผลการศึกษาและแนวทางที่ได้เสนอแนะจะเป็นประโยชน์ต่อการผลักดันให้ก๊าซ NGV เป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันของ ปตท. อันจะส่งผลให้องค์กรมีการเจริญเติบโตอย่างยั่งยืน

สุคนธ์ทิพย์ อาวจำปา (2551) ได้ศึกษาพฤติกรรมและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้น้ำมันไบโอดีเซลของผู้ใช้รถในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อยู่ในสถานภาพโสด กลุ่มที่พบมากที่สุดคือ อายุ 30-40 ปี จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 20,000-30,000 บาท โดยส่วนใหญ่จะนำรถกระบะ/รถบรรทุกมาเติมน้ำมันไบโอดีเซล เหตุผลที่เติมน้ำมันไบโอดีเซลคือ ประหยัดค่าใช้จ่ายในตัวผู้ใช้ เนื่องจากน้ำมันไบโอดีเซล มีราคาถูกกว่าน้ำมันดีเซล 0.70 บาทต่อลิตร ซึ่งตนเองจะเป็นผู้ตัดสินใจใช้น้ำมันไบโอดีเซลโดยส่วนใหญ่ กลุ่มตัวอย่างนิยมเติมน้ำมันไบโอดีเซลจากสถานีบริการน้ำมัน ปตท. โดยมักจะเติมน้ำมันไบโอดีเซลในช่วงวันจันทร์-ศุกร์ ช่วงเช้า (6.00-11.00 น.) ความถี่ในการเติม 3-4 ครั้งต่อเดือน และเสียค่าใช้จ่ายในการเติม 301-500 บาทต่อครั้ง โดยนิยมชำระค่าใช้จ่ายด้วยเงินสด นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างยังให้ความสำคัญต่อปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้น้ำมันไบโอดีเซลในด้านผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด โดยภาพรวมในระดับมาก ($\overline{X}$ =3.61) ผลการทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่าปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันในเรื่อง เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน มีพฤติกรรมการใช้น้ำมันไบโอดีเซล ในเรื่อง ประเภทยานพาหนะที่นำมาเติม บุคคลใดมีส่วนในการตัดสินใจ ช่วงวันและเวลาที่เติม ค่าใช้จ่ายในการเติมแตกต่างกัน และปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันในเรื่อง เอายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ให้ความสำคัญ

ต่อปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้น้ำมันไบโอดีเซลในด้านผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาดแตกต่างกัน

วรสิทธิ์ กิตติธีระวงศ์ (2552) ได้ศึกษาทัศนคติที่มีต่อก๊าซเอ็นจีวีของผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลส่วนใหญ่เป็นเพศชาย สถานภาพโสด ลักษณะที่พบมากที่สุดคือ อายุ 31-40 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรี มีอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 20,001-30,000 บาทบาทเป็นจำนวนมากที่สุด วัตถุประสงค์ที่กลุ่มตัวอย่างเติมก๊าซเอ็นจีวีคือ ประหยัดค่าใช้จ่ายเนื่องจากมีราคาถูกกว่าน้ำมันเบนซินและดีเซล แก๊สโซฮอล์ ไบโอดีเซล และก๊าซแอลพีจี โดยส่วนใหญ่จะนำรถเก๋งมาเติมก๊าซเอ็นจีวี กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะเติมก๊าซเอ็นจีวีในวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) ซึ่งช่วงค่ำ (18.01-22.00 น.) เป็นช่วงเวลาที่นิยมเติมก๊าซเอ็นจีวีกันมาก ความถี่ในการเติมก๊าซเอ็นจีวีมักไม่แน่นอนแล้วแต่ว่าจะหมด ในแต่ละครั้งที่เติมก๊าซเอ็นจีวีนั้น กลุ่มตัวอย่างเสีย ค่าใช้จ่ายการเติม 501-1,000 บาท โดยส่วนใหญ่จะได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับก๊าซเอ็นจีวีจากโทรทัศน์ นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติต่อก๊าซเอ็นจีโดยภาพรวมในระดับเห็นด้วย ($\overline{X}$ =3.41) โดยเห็นด้วยในด้านผลิตภัณฑ์ ($\overline{X}$ =3.74) ราคา ($\overline{X}$ =3.68) และรู้สึกเฉยๆในด้านการส่งเสริมการตลาด ($\overline{X}$ =3.35) ช่องทางการจำหน่าย ($\overline{X}$ =2.89) ตามลำดับ ผลการทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่า ผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่สถานภาพ ระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีทัศนคติที่มีต่อก๊าซเอ็นจีวีในด้านผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำน่าย การส่งเสริมการตลาดแตกต่างกัน นอกจากนี้ผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ประเภทรถยนต์ที่เติมก๊าซเอ็นจีวีแตกต่างกัน มีทัศนคติที่มีต่อก๊าซเอ็นจีวีในด้านผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำน่าย การส่งเสริมการตาดไม่แตกต่างกัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

Watkins, G.C. (1993 ได้ศึกษาข้อจำกัดในการใช้แนวคิด Hotelling ซึ่งในการศึกษาเศรษฐศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างระดับราคาและปริมาณสำรองของไฮโครคาร์บอนส่วนมากจะถูกคลุมด้วยแนวคิดของ Hotelling มากกว่าจะให้ความสำคัญถึงหลักการและลักษณะของอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติเอง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ยังคงใช้แนวคิดของ Hotelling ศึกษาถึงมูลค่าการซื้อขายแหล่งสำรองน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ โดยในรูปแบบการศึกษาได้พยายามผ่อนปรนข้อสมมติฐานของ Hotelling ออกบางส่วน และนำไปอธิบายตรวจสอบกับสภาพความเป็นจริง และผลการศึกษาพบว่ารูปแบบดังกล่าวสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับสภาพที่เป็นจริงที่เกิดขึ้นกับระดับราคาซื้อขายแหล่งสำรองได้ชัดเจนเพิ่มขึ้น

แต่ยังไม่สามารถครอบคลุมสภาพแท้จริงทั้งหมดได้อย่างชัดเจน ดังนั้นการใช้แนวคิดของ Hotelling จึงต้องมีความเข้าใจถึงข้อจำกัดโดยเฉพาะจากสมมติฐานให้ถ่องแท้

Gordon, Richard L. (1994) ได้ทำการศึกษาถึงแนวคิดทางด้านเศรษฐศาสตร์พลังงาน 2 แนวคิดที่มีความแตกต่างในลักษณะของพลังงานคือ กลุ่มแรกพิจารณาถึงพลังงานในฐานะสินค้าตัวอย่างซึ่งการตัดสินใจก็เช่นเดียวกันกับหลักเศรษฐศาสตร์ทั่วไป กลุ่มที่สองมองพลังงานเป็นสินค้าเฉพาะมีความเป็นเอกลักษณ์พิเศษ มนุษย์ต้องหาทางใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าจากลักษณะดังกล่าว จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้นจึงมีการทดสอบว่าการใช้ทรัพยากรพลังงานถูกจำกัดเนื่องจากการหาได้ยาก (Scarcity) หรือความรู้ความสามารถของมนุษย์ไม่เพียงพอ และจากการศึกษาการใช้ประโยชน์ของพลังงานตามวิธีการของ Hotelling และผลการศึกษาสนับสนุนสมมติฐานที่ว่ามนุษย์มีความฉลาดไม่เพียงพอที่จะแก้ปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติได้และคาดว่าปัญหาดังกล่าวจะเป็นปัญหาทางเศรษฐศาสตร์ไปอย่างน้อยครึ่งศตวรรษ แต่กระนั้นก็ตามการศึกษาครั้งนี้ยังได้แนะนำถึงข้อได้แย้งของผลการศึกษาว่าระดับของราคาที่แตกต่างจากที่ศึกษา ตามแนวคิดของ Hotelling และราคาแท้จริงนั้นเป็นผลมาจากอะไร จากปัจจัยตลาดหรือจากการบริหารที่ล้มเหลวของรัฐ ผลสรุปของการศึกษาครั้งนี้มี 3 ประเด็นสำคัญคือ 1) แบบจำลอง Hotelling ของพฤติกรรมการใช้ทรัพยากรจะมีการใช้อย่างไม่ถูกต้องในการวิเคราะห์การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ 2) การใช้งานวิจัยตามแนวคิดของ Hotelling เพื่อกำหนดนโยบายในการบริหารทรัพยากรธรรมชาติแบบสิ้นเปลืองจำเป็นต้องดำเนินการอย่างระมัดระวังและมีการดัดแปลงที่เหมาะสม และ 3) มีแนวโน้มที่เป็นไปได้ของการดำเนินมาตรการที่เข้มงวดเกินไปในความพยายามที่จะลดการใช้พลังงานเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

Lewis, Mathew Stephen (2004) ได้ศึกษากรณีของการกำหนดมูลค่าทรัพยากรธรรมชาติประเภทสิ้นเปลืองที่อยู่ใต้ดินตามที่ Watkins (1992) และ Adelman (1993) ที่ได้สรุปให้เห็นว่าการประเมินมูลค่าของทรัพยากรธรรมชาติที่อยู่ใต้ดิน โดยเฉพาะน้ำมันและก๊าซธรรมชาติสูงกว่าความเป็นจริง ความผิดพลาดในการคำนวณดังกล่าวขึ้นอยู่กับข้อสมมติฐานที่สำคัญ คือ ผู้จัดการหรือผู้ผลิตมีความสามารถที่จะเปลี่ยนปริมาณการผลิตในแต่ละช่วงเวลาได้อย่างอิสระตามแนวคิดของ Hotelling โดยพยายามให้กำไรเพิ่มขึ้นเท่ากับอัตราดอกเบี้ยที่มีการเปลี่ยนแปลงโดยการเพิ่มระดับราคาสุทธิให้สูงขึ้นตามอัตราส่วนลดที่นำมาคิด โดยไม่คำนึงถึงราคาปากบ่อว่าจะเป็นเท่าใด นอกจากนี้กฎระเบียบในการควบคุมการผลิตก๊าซธรรมชาติ โดยเฉพาะแหล่งผลิตเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ประกอบการไม่สามารถปรับปริมาณการผลิตได้ตามที่กำหนดในทางทฤษฎีได้ จากผลการศึกษา McDonald ประมาณว่ามูลค่าน้ำมันและก๊าซธรรมชาติใต้ดินจะมีมูลค่ามากกว่า 2 เท่าเมื่อเทียบกับความเป็นจริง

Vuong, Steven Hanning (2004) ได้สอบถามการขึ้นราคาที่ไม่เป็นธรรมของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมในประเทศแคนาดา ผลการวิจัยพบว่า การปรับราคาที่ไม่เป็นธรรมเกิดขึ้นจากกระแสความต้องการในการใช้ผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก และได้มีการศึกษาและพัฒนาอะทิลนอล มาใช้เป็นพลังงานทดแทน ซึ่งรูปแบบในการปรับปรุงและพัฒนานั้นใช้รูปแบบของโบเรนสเตน, คามีรอล และกิลเบริตส์ ซึ่งได้ทดลอง อะทิลนอลมาถึง 10 ปี ตั้งแต่ปี 1987 – 1997 ซึ่งถ้าการทดลองได้ผล สามารถนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนปิโตรเลียมได้จะทำให้ราคาขายปลีกของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมมีความเป็นธรรมมากยิ่งขึ้น แต่ก็มีนักวิจัยหลายคนได้ให้เหตุผล โต้แย้งเพราะจะไม่คุ้มค่ากับการลงทุนในการผลิตเพื่อการค้าซึ่งการปรับปรุงและพัฒนาต้องใช้เวลาในการศึกษาหาและหาข้อมูลต่อไป

Radich, Anthony (2004) ได้ศึกษาความพยายาม 3 ประการกับภาวการณ์ตลาดน้ำมันเชื้อเพลิงของสหรัฐอเมริกา จากการศึกษาพบว่า ปัญหาและความต้องการสนองตอบของตลาดน้ำมันเชื้อเพลิงในแหล่งย่านที่อยู่อาศัยมีความต้องการใช้พลังงานน้ำมันเพื่อการเดินทาง และการขนส่งสูง และจากการรายงานข้อมูลรายเดือนของผู้บริโภค มีข้อมูลเพื่อประกอบความพยายามดังนี้

1. ประยุกต์ใช้ระเบียบในปี ค.ศ. 1994 ซึ่งมีข้อมูลการตื่นตระหนกของโครงสร้างความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิง จากการคำนวณความต้องการการใช้น้ำมันอย่างคร่าว ๆ ของผู้มีรายได้ในแหล่งที่อาศัยซึ่งเป็นคนขับรถเราพบว่ารายได้โดยทั่วไปน้อยมาก

2. รูปแบบการทดสอบอย่างง่ายของการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง จากหลักการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยวดยานบนสภาวะของสภาพอากาศที่แตกต่างกัน ผลการทดสอบระยะทางขับเคลื่อนเป็นต้นเหตุหลักของความแตกต่างในการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง และเป็นปฏิกิริยาต้านสำหรับผู้ชายสูงอายุและคนขับรถในแหล่งที่พักอาศัย

3. การพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างกำลังการผลิตน้ำมันกับกฎของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม มีการกำหนดมาตรฐานของสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีความตระหนักต่ำสำหรับการผลิตน้ำมัน และมีการเห็นพ้องร่วมกันในข้อกำหนดที่ว่าด้วยการกำหนดขอบเขตที่สำคัญของสิ่งแวดล้อมโดยการลดกำลังการผลิตของน้ำมันลง และมีความพยายามที่ช่วยกันในการรวมตลาดเพื่อให้สามารถเห็นความสำคัญของส่วนเกินราคาน้ำมัน ผลลัพธ์ออกมาว่าการปันส่วนน้ำมันน้อยหรือมากต้องขึ้นกับสัมพันธ์ของเขตความสะอาดหรือความสกปรกของการใช้น้ำมัน

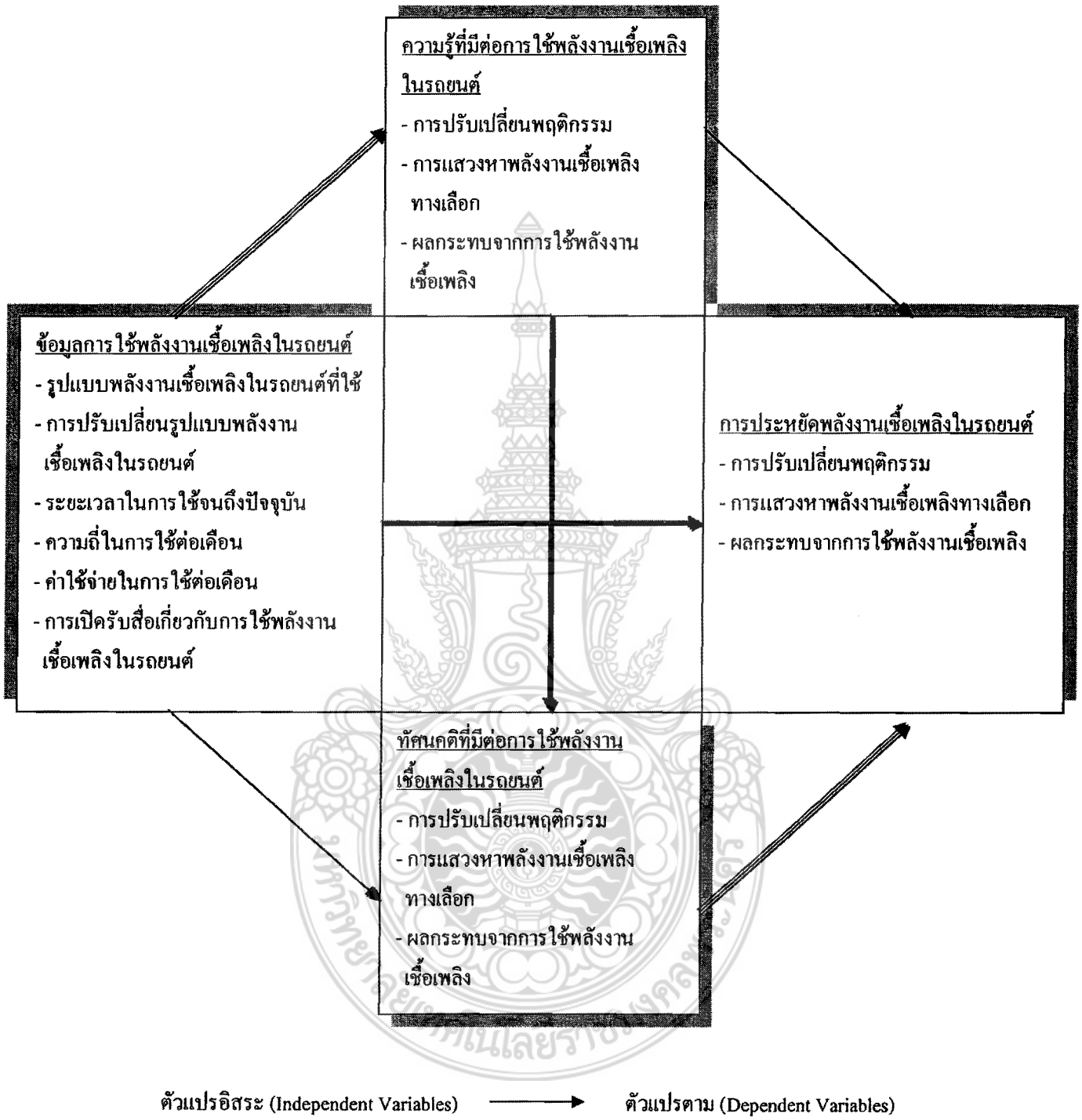
Lewis, Mathew Stephen (2004) ได้ศึกษาวัฏจักรราคากับการหาลูกค้า ซึ่งผลการวิจัยพบว่าเอกสารการกำหนดราคาขายปลีกของน้ำมันเชื้อเพลิง ส่งผลกระทบให้ราคาขายส่งน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง ราคาขายปลีกของน้ำมันเชื้อเพลิงกับพฤติกรรมระหว่างการรับรู้และความคาดหวังที่จะหา

ลูกค้าที่ซื้ออยู่ตลอดเวลา การคาดการณ์ล่วงหน้าในการหาลูกค้าเมื่อราคาน้ำมันตกจะทำให้ผลลัพธ์ของกำไรลดลง เพราะฉะนั้นสาเหตุของการโชว์ราคาจะทำให้มีกำไรน้อย จึงมีการอภิปรายถึงความสำคัญ ในการเข้าไปพัวพันแล้วเกิดปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงในการดำเนินงานในเรื่องนี้ การทดสอบและการพัฒนาในการเข้าไปพัวพันในเรื่องนี้จะเป็นข้อแตกต่างจากทางเลือกที่คาดหวังโดยไม่มีรูปแบบ และทางเลือกที่คาดหวังที่มีรูปแบบ ซึ่งบางครั้งราคาจะลดลง รูปแบบการเพิ่มราคาขายส่ง ทำให้ลูกค้าลดลงนั้น จะมีการค้นหาลูกค้าที่ลดลงโดยให้สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงต้องประมาณการแบบอย่างราคาไว้ ให้พร้อมในการเปลี่ยนแปลง และมีการคาดการณ์ล่วงหน้าโดยใช้ทางเลือกที่ไม่มีรูปแบบตัวอย่างที่ได้จากประสบการณ์กับผลลัพธ์ที่ทำให้ได้กำไรน้อยจะตอบความแตกต่างของทิศทางการเปลี่ยนแปลง และสัมพันธ์ภาพระหว่างการกำหนดราคาในเอกสารและความหมิ่นเหม่ของราคาน้ำมันในตลาดข้ามประเทศ

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจากนักวิชาการหลายท่าน เป็นข้อยืนยันถึงความสำคัญของพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (Alternative Fuel Energy) ที่นำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนพลังเชื้อเพลิงในรถยนต์ ซึ่งสามารถสังเคราะห์กลุ่มตัวแปรที่ใช้วัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง (การปฏิบัติหรือพฤติกรรม)ได้แก่ ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ความรู้และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และนำกลุ่มตัวแปรเหล่านั้นมาสร้างตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อนำตัวแบบที่ได้ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาการบริหาร อนุรักษ์การใช้พลังงานเชื้อเพลิงให้เกิดประโยชน์สูงสุด

กรอบแนวความคิดในการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความรู้ ทัศนคติและการปฏิบัติ (Knowledge Attitude and Practice : KAP) พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (Alternative Fuel Energy) ผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกในรถยนต์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถบูรณาการเป็นกรอบแนวความคิดในการวิจัยได้ดังนี้



ภาพที่ 3 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ตัวแปร 2 ประเภทคือ

ตัวแปรภายนอก (Exogenous variables) ประกอบด้วย ตัวแปรสังเกต (Observed Variables) คือ ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ในเรื่องรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน และการเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ตัวแปรภายใน (Endogenous variables) ประกอบด้วย ตัวแปรแฝง (Latent variables) ในที่นี้ คือ ความรู้และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ โดยมีตัวแปรสังเกต (Observed Variables) ได้แก่ -การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิงเป็นองค์ประกอบของตัวแปรแฝง

ซึ่งรูปแบบความสัมพันธ์จะอยู่ในลักษณะเชิงสาเหตุและผลจากปลายลูกศรคือตัวแปรเหตุหรือตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ไปยังหัวลูกศรคือตัวแปรผล หรือตัวแปรตาม (Dependent Variables) นั่นเอง

สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานที่ 1 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

สมมติฐานที่ 2 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

สมมติฐานที่ 3 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

สมมติฐานที่ 4 ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

สมมติฐานที่ 5 ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

สมมติฐานที่ 6 ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร ได้กำหนดระเบียบวิธีวิจัยดังนี้

ประเภทการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้จัดอยู่ในประเภทการวิจัยเชิงสำรวจและพัฒนา (Survey and Development Research) โดยสำรวจข้อมูลข้อค้นพบเพื่อนำมาพัฒนาตัวแบบหรือแบบจำลองมาตรฐานที่ใช้วัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ ประชากรที่มีภูมิลำเนาอาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ณ. วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2550 ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 5,716,248 คน(กรมการปกครอง, 2551) เนื่องจากทราบตัวเลขขนาดประชากรที่แน่นอน จึงได้คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตร Taro Yamanae (Taro, Yamanae, 1973 : 1,089) ที่ระดับความน่าจะเป็นของความผิดพลาดที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ร้อยละ 5ดังนี้

$$n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

เมื่อกำหนดค่าตัวแปรในสูตรดังนี้ คือ

n = ขนาดของตัวอย่างที่ต้องการ

N = ขนาดของประชากรที่ต้องการศึกษา

e = ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มที่ยอมให้เกิดขึ้นได้กำหนดให้ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นได้ไม่เกินร้อยละ 5

แทนค่า

$$n = \frac{5,716,248}{1 + 5,716,248\ (0.05)^2}$$

$$n = 399.97 \text{ หรือประมาณ } 400 \text{ ตัวอย่าง}$$

ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวนทั้งสิ้น 400 คน

ในการคัดเลือกลุ่มตัวอย่างได้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างโดยอาศัยไม่อาศัยหลักความน่าจะเป็นด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบโควต้า (Quota Sampling) (อารง สุทธาศาสน์, 2547 : 120-121) โดยจะสัมภาษณ์ผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันและแก๊สในกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 50 เขต เขตละ 8 คน ซึ่งเข้าถึงได้ง่ายและมีความสมัครใจในการให้ข้อมูล เพื่อให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างตามที่คำนวณได้เท่ากับ 400 คน ประกอบด้วย 3 กลุ่มพื้นที่ดังนี้

1. สถานีบริการน้ำมันละแก๊สในเขตกรุงเทพชั้นใน 21 เขต ได้แก่ เขตพระนคร เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย เขตสัมพันธวงศ์ เขตปทุมวัน เขตบางรัก เขตสาทร เขตยานนาวา เขตบางคอแหลม เขตดุสิต เขตบางซื่อ เขตพญาไทย เขตราชเทวี เขตห้วยขวาง เขตคลองเตย เขตจตุจักร เขตธนบุรี เขตคลองสาน เขตบางกอกน้อย เขตบางกอกใหญ่ เขตดินแดง และเขตวัฒนา เขตละ 8 คน จำนวน 21 เขต รวม 168 คน

2. สถานีบริการน้ำมันละแก๊สในเขตกรุงเทพชั้นกลาง 18 เขต ได้แก่ เขตพระโขนง เขตประเวศ เขตบางเขน เขตบางกะปิ เขตลาดพร้าว เขตบึงกุ่ม เขตบางพลัด เขตภาษีเจริญ เขตจอมทอง เขตราษฎร์บูรณะ เขตสวนหลวง เขตบางนา เขตทุ่งครุ เขตบางแค เขตวังทองหลาง เขตคันนายาว เขตสะพานสูง และเขตสายไหม เขตละ 8 คน จำนวน 18 เขต รวม 144 คน

3. สถานีบริการน้ำมันละแก๊สในเขตกรุงเทพชั้นนอก 11 เขต ได้แก่ เขตมีนบุรี เขตดอนเมือง เขตหนองจอก เขตลาดกระบัง เขตตลิ่งชัน เขตหนองแขม เขตบางขุนเทียน เขตหลักสี่ เขตคลองสามวา เขตบางบอน และเขตทวีวัฒนา เขตละ 8 คน จำนวน 11 เขต รวม 88 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสัมภาษณ์ (Interviewing Schedule) ประกอบด้วย 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล เป็นคำถามวัดข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล อันได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพการสมรส ระดับการศึกษา อาชีพและระดับรายได้ต่อเดือน เป็นต้น ลักษณะของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ (Check List)

ตอนที่ 2 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ เป็นคำถามวัดข้อมูลพื้นฐานการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ อันได้แก่ รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ เป็นต้น ลักษณะของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ (Check List)

ตอนที่ 3 ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ เป็นคำถามที่วัดสาระสำคัญข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง ลักษณะคำถามเป็นแบบถูกผิด (Right-wrong) โดยตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิด ได้ 0 คะแนน

ตอนที่ 4 ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ เป็นคำถามที่วัดความรู้สึกนึกคิดที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง ลักษณะของคำถามเป็นแบบ Rating scale โดยใช้มาตราไลเกร์ต (Likert Scale)

ตอนที่ 5 การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ เป็นคำถามที่วัดการปฏิบัติตนในประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ทั้งมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง ลักษณะของคำถามเป็นแบบ Rating scale โดยใช้มาตราไลเกร์ต (Likert Scale)

การวัดตัวแปร

การวัดตัวแปร สามารถแบ่งได้ 5 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล

เพศ วัดจากสถานะทางเพศของผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันและแก๊สในกรุงเทพมหานคร

อายุ วัดจากจำนวนปีเต็มตั้งแต่เกิดจนถึงปัจจุบันของผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันและแก๊สในกรุงเทพมหานคร

สถานภาพการสมรส วัดจากสถานภาพการแต่งงานของผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันและแก๊สในกรุงเทพมหานคร

ระดับการศึกษา วัดจากการศึกษาขั้นสูงสุดของผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันละแก๊สในกรุงเทพมหานคร

อาชีพ วัดจากสถานะทางอาชีพการทำงานของผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันและแก๊สในกรุงเทพมหานคร

ระดับรายได้ต่อเดือน วัดจากระดับเงินเดือนในปัจจุบันของผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันและแก๊สในกรุงเทพมหานคร

ตอนที่ 2 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ วัดจากพลังงานเชื้อเพลิงรูปแบบต่างๆ ทั้ง น้ำมันดีเซล น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 และ 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20 ก๊าซ เอ็นจีวี หรือก๊าซแอลพีจี ที่ใช้ในรถยนต์ของผู้ที่นำ รถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันและแก๊สในกรุงเทพมหานคร

การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ วัดจากประสบการณ์ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในรถยนต์ของผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันและแก๊สในกรุงเทพมหานครในปัจจุบันเทียบกับปีที่ผ่านมา

ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน วัดจากจำนวนปีเต็มที่มีการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในรถยนต์รูปแบบล่าสุดของผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันและแก๊สในกรุงเทพมหานคร

ความถี่ในการใช้ต่อเดือน วัดจากจำนวนครั้งที่ผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันและแก๊สในกรุงเทพมหานครแต่ละเดือน

ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน วัดจากจำนวนเงินที่ผู้นำรถยนต์เสียค่าใช้จ่ายในการเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันและแก๊สในกรุงเทพมหานครแต่ละเดือน

การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ วัดจากการรับรู้ข้อมูลข่าวสารการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ผ่านสื่อบุคคล สื่อมวลชน และสื่อกิจกรรมของผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันและแก๊สในกรุงเทพมหานคร

ตอนที่ 3 ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ วัดจากคะแนนแบบสัมภาษณ์ในส่วนที่วัดความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง ลักษณะคำถามเป็นแบบถูกผิด (Right-wrong) โดยตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิด ได้ 0 คะแนน หลังจากนั้นนำ

คะแนนที่ได้มากำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยเพื่อใช้ในการแปลความโดยใช้อันตรภาคชั้นดังนี้ (ชูใจ คูหารัตนไชย, 2538 : 7-10)

$$\text{สูตรอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

$$\text{แทนค่า} = \frac{1-0}{5} = 0.20$$

คะแนนเฉลี่ย 0.00-0.20 หมายถึง ความรู้ระดับน้อยที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 0.21-0.40 หมายถึง ความรู้ระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 0.41-0.60 หมายถึง ความรู้ระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 0.61-0.80 หมายถึง ความรู้ระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 0.81-1.00 หมายถึง ความรู้ระดับมากที่สุด

ตอนที่ 4 ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ วัดจากคะแนนแบบสัมภาษณ์ในส่วนที่วัดทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง ลักษณะของคำถามเป็นแบบ Rating Scale โดยใช้มาตราไลเกร์ต (Likert Scale) 5 ระดับ โดยตอบเห็นด้วยอย่างยิ่ง ได้ 5 คะแนน เห็นด้วย ได้ 4 คะแนน ไม่แน่ใจ ได้ 3 คะแนน ไม่เห็นด้วย ได้ 2 คะแนน ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ได้ 1 คะแนน หลังจากนั้นนำคะแนนที่ได้มากำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยเพื่อใช้ในการแปลความโดยใช้อันตรภาคชั้นดังนี้ (ชูใจ คูหารัตนไชย, 2538 : 7-10)

$$\text{สูตรอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

$$\text{แทนค่า} = \frac{5-1}{5} = 0.80$$

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึง ทัศนคติในระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

คะแนนเฉลี่ย 1.81-2.60 หมายถึง ทัศนคติในระดับไม่เห็นด้วย

คะแนนเฉลี่ย 2.61-3.40 หมายถึง ทัศนคติในระดับไม่แน่ใจ

คะแนนเฉลี่ย 3.41-4.20 หมายถึง ทัศนคติในระดับเห็นด้วย

คะแนนเฉลี่ย 4.21-5.00 หมายถึง ทัศนคติในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตอนที่ 5 การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ วัดจากคะแนนแบบสัมภาษณ์ในส่วนที่วัดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง ลักษณะของคำถามเป็นแบบ Rating Scale โดยใช้มาตราไลเกิร์ต (Likert Scale) โดยตอบปฏิบัติทุกครั้ง ได้ 5 คะแนน บ่อยครั้งได้ 4 คะแนน บางครั้ง ได้ 3 คะแนน นานๆ ครั้ง ได้ 2 คะแนน ไม่เคยเลยได้ 1 คะแนน) หลังจากนั้นนำคะแนนที่ได้มากำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยเพื่อใช้ในการแปลความโดยใช้อันตรภาคชั้นดังนี้ (ชูใจ ดูหารัตนไชย, 2538 : 7-10)

$$\text{สูตรอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

$$\text{แทนค่า} = \frac{5-1}{5} = 0.80$$

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึง ประหยัดในระดับน้อยที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 1.81-2.60 หมายถึง ประหยัดในระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย 2.61-3.40 หมายถึง ประหยัดในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 3.41-4.20 หมายถึง ประหยัดในระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย 4.21-5.00 หมายถึง ประหยัดในระดับมากที่สุด

ขั้นตอนการสร้างและทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีขั้นตอนการสร้างและทดสอบเครื่องมือดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลจากเอกสาร ตำราทางวิชาการ และงานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง แล้วนำมาปรับปรุงแบบสัมภาษณ์โดยให้เนื้อหาครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ขั้นตอนที่ 2 ร่างแบบสัมภาษณ์ โดยเขียนข้อความคำถามต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับหัวข้อและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และความถูกต้องของภาษา (Wording) พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (กรมวิชาการ, 2545 : 84)

สูตร $ioc = \frac{\sum r}{n}$

เมื่อ ioc คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ที่ตั้ง

$\sum r$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

n คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์ (Content Validity) โดยการหาค่า IOC โดยคณะผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ไม่ถึง 0.50 ได้มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้ (กรมวิชาการ, 2545 : 84)

ขั้นตอนที่ 3 นำแบบสอบถามไปทดสอบก่อนนำไปใช้จริง (Pre-test) กับความรู้และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวนทั้งสิ้น 30 คน เพื่อทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์ในส่วนที่วัดความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ โดยใช้สูตร KR_{20} ของ Kuder – Richardson กิวฟอร์ด (Guilford, 1965 : 459 – 460) และแบบสอบถามในส่วนที่วัดทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาช (Cronbach, 1990 : 204) พร้อมทั้งปรับปรุงข้อผิดพลาดเพื่อที่จะนำไปใช้เก็บข้อมูลรวบรวมข้อมูลจริงต่อไป

สูตร KR_{20} $r_{tt} = \frac{k}{k-1}\left\{1-\frac{\sum pq}{s_t^2}\right\}$ (Guilford, 1965 : 459 – 460)

เมื่อ r_{tt} คือ สัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์

k คือ จำนวนข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์

p คือ สัดส่วนของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ที่ทำถูกในแต่ละข้อ

q คือ สัดส่วนของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ที่ทำผิดแต่ละข้อ = 1-p

s_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

สูตร α $r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left\{1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2}\right\}$ (Cronbach, 1990 : 204)

เมื่อ r_{tt} คือ สัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์

k คือ จำนวนข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์

s_i^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละข้อ

s_x^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบสัมภาษณ์

ผลการทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา พบว่า แบบสัมภาษณ์ในส่วนที่วัดความรู้และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7896, 0.8940 และ 0.9545 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น ตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป (Cronbach, 1990: 204) จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจริงต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นการศึกษาการพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร โดยอาศัยเจ้าหน้าที่ภาคสนามและผู้วิจัย จำนวนทั้งสิ้น 10 คน ในการสัมภาษณ์ผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 400 คน ระหว่างวันที่ 1-30 มิถุนายน พ.ศ. 2552 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปตรวจสอบความถูกต้อง วิเคราะห์ผลพร้อมทั้งสรุปผลงานวิจัยต่อไป

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความรู้ ทัศนคติและการปฏิบัติ (Knowledge Attitude and Practice : KAP) พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (Alternative Fuel Energy) ผลการกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกในรถยนต์ โดยอาศัยการค้นคว้าจากเอกสารทางวิชาการ ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการศึกษาผู้ประกอบการสถานีบริการน้ำมันในกรุงเทพมหานคร โดยแจ้งวัตถุประสงค์ของการเก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมนำแบบสัมภาษณ์ให้ทางผู้ประกอบการพิจารณา

ขั้นตอนที่ 2 หลังจากผู้วิจัยได้รับการอนุญาตให้เก็บข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยและเจ้าหน้าที่ภาคสนามจำนวนทั้งสิ้น 10 คน จะดำเนินการสัมภาษณ์ผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันละแก๊สในกรุงเทพมหานคร พร้อมทั้งแจ้งวัตถุประสงค์ของการเก็บข้อมูลให้ทราบ

ขั้นตอนที่ 3 นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการกรอกข้อมูลมาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของแบบสัมภาษณ์ที่ได้รับ พร้อมทั้งนำข้อมูลที่ได้ไปประมวลผลข้อมูลเพื่อสรุปผลการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยและเจ้าหน้าที่ภาคสนามทำการสัมภาษณ์ผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันในกรุงเทพมหานคร ด้วยแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องเชิง เนื้อหา ความถูกต้องของภาษา และทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถามก่อนนำไปใช้จริง หลังจากนั้นนำแบบสอบถามมาตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS version 14.0 และ AMOS version 6.0 ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ความรู้และทัศนคติที่มีต่อพลังงานเชื้อเพลิง และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร ด้วยการแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร โดยการทดสอบตัวแบบจำลองสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของตัวแบบการวัดในแต่ละองค์ประกอบ และวิเคราะห์ตัวแบบสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model Analysis) เพื่อการทดสอบแบบจำลอง และสมมติฐานการวิจัย เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่าง ตัวแปร โดยทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ โดยอาศัยตัวแบบเชิงเหตุผล จากกรอบแนวคิดและทฤษฎีที่ชัดเจนเพื่อตรวจสอบว่า ข้อมูลตรงกับการสร้างความสัมพันธ์ตามทฤษฎีหรือไม่ โดยการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล (Lisrel Model) เพื่อตรวจสอบโมเดลสมมติฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (Model Evaluation) เป็นการประเมินผลความถูกต้องของโมเดล โดยประเมิน 2 ส่วนคือ 1) ประเมินความกลมกลืนของโมเดลแบบข้อมูล

เชิงประจักษ์ในภาพรวม (Overall Model Fit Measure) และ 2) ประเมินความกลมกลืนของผลลัพธ์ในส่วนประกอบที่สำคัญของโมเดล (Component Fit Measure) (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2537 : 53-55) โดยการประเมินในส่วนนี้จะนำไปสู่การพัฒนาโมเดลต่อไปด้วยเกณฑ์ที่ใช้ในการตรวจสอบโมเดลในงานวิจัยมีดังนี้

2.1 ประเมินความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลประจักษ์ในภาพรวม ค่าสถิติที่ใช้ในการประเมินความกลมกลืนได้แก่

ค่าสถิติไคสแควร์ (Chi-square Statistic) จะทำการทดสอบว่า เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของประชากรแตกต่างจากเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมจากการประมาณค่าหรือไม่ (Bollen, 1989 : 263) กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ดังนั้น ถ้าค่าไคสแควร์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่า เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของประชากรไม่แตกต่างจากเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของประชากรร่วมจากการประเมินค่าสรุปได้ว่าโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ค่าดัชนีบ่งบอกความกลมกลืน (Fit Index) เป็นดัชนีที่บ่งบอกถึงความกลมกลืนของข้อมูลเชิงประจักษ์กับโมเดลที่กำหนดขึ้น ได้แก่ ดัชนีจีเอฟไอ (GFI) (Goodness of Fit Index) ดัชนีเอจีเอฟไอ (AGFI) (Adjust Goodness of Fit Index) ดัชนีเอนเอฟไอ (NFI) (Normal Fit Index) และดัชนีไอเอฟไอ (IFI) (Incremental Fit Index) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 แต่ค่าที่สูงกว่า 0.90 ถือว่า โมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Arbuckle, 1995 : 529) โดยค่าที่เข้าใกล้ 1 สูง จะบ่งบอกว่าโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลสูงด้วย (Bollen, 1989 : 270) และดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) (Comparative Fit Index) จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 และดัชนี CFI ที่เข้าใกล้ 1 แสดว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ค่าดัชนีอาร์เอมเอสอีเอ (RMSEA) (Root Mean Square Error of Approximation) เป็นดัชนีที่ถูกพัฒนาขึ้นเนื่องจากการทดสอบไคสแควร์ ค่าสถิติขึ้นอยู่กับกลุ่มตัวอย่าง (n) ต่อชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) ถ้าจำนวนพารามิเตอร์เพิ่มขึ้น ค่าไคสแควร์ก็จะลดลง ทำให้การทดสอบมีแนวโน้มไม่มีนัยสำคัญ ค่าอาร์เอมเอสอีเอ (RMSEA) เป็นดัชนีบ่งบอกความไม่กลมกลืนของโมเดลกับเมทริกซ์ความปรปรวนร่วมของประชากร โดยควรมีค่าต่ำกว่า 0.05 (Brown & Cudeek, 1993 : 141-162) แต่ไม่ควรเกิน 0.8 ซึ่งเป็นค่าที่พอจะยอมรับ และถ้าอาร์เอมเอสอีเอ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่าโมเดลมีความกลมกลืนอย่างแท้จริง (Exact Fit) (Arbuckle, 1995 : 523)

ค่าดัชนีอาร์เอมอาร์ (RMR) (Root Mean Square Residual) เป็นดัชนีที่วัดค่าเฉลี่ยส่วนที่เหลือจากการเปรียบเทียบขนาดของความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรของประชากรกับการประเมินค่า ซึ่งดัชนีจะใช้ได้ดีเมื่อตัวแปรสังเกตทั้งหมดเป็น

ตัวมาตรฐาน (Standard Variables) โดยที่ค่าใกล้ศูนย์มากแสดงว่าโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Bollen, 1989 : 257-258)

ค่าซีเอ็มไอเอ็น/ดีเอฟ (CMIN/DF) (Chi-square Statistic Comparing the tested Model and the Independent Model with the Saturated Model) ค่าที่ใช้ในการเปรียบเทียบความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลประจักษ์ จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 และค่าซีเอ็มไอเอ็น/ดีเอฟ (CMIN/DF) ที่เข้าใกล้ 1 แสดว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2.2 ประเมินความกลมกลืนของผลลัพธ์ในส่วนประกอบที่สำคัญในโมเดลภายหลังจากการประเมินความกลมกลืนของโมดลในภาพรวมแล้ว สิ่งที่มีความสำคัญมากที่ต้องประเมินคือการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละส่วนว่ามีวามถูกต้องและอธิบายได้อย่างสมเหตุสมผล การตรวจสอบนี้จะทำให้ทราบว่าโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์อย่างแท้จริงหรือไม่ในแต่ละส่วนของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ในงานวิจัยชิ้นนี้พิจารณาพารามิเตอร์ใน 2 กลุ่ม ได้แก่

ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error) โดยค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานควรมีขนาดเล็ก ในการตีความว่าค่าความคลาดเคลื่อนมีขนาดเล็กหรือใหญ่นั้นพิจารณาจากค่าพารามิเตอร์ว่ามีนัยสำคัญหรือไม่ หากค่าพารามิเตอร์มีนัยสำคัญ แสดงว่า ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีขนาดเล็ก หากค่าพารามิเตอร์ไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่า ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีขนาดใหญ่ ซึ่งบ่งบอกได้ว่าแบบจำลองยังไม่ดีพอ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542 : 53) สำหรับการประเมินค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานด้วยโปรแกรมลิสเรลนั้น เมื่อมีการประเมินค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดวางนัยทั่วไป (OLS) จะถูกต้องและแม่นยำ เมื่อตัวแปรสังเกตในแบบจำลองมีการแจกแจงแบบโค้งปกติหลายตัวแปร (Joreskog & Sorbom, 1993 : 59)

ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสอง (Square Multiple Correlation : R^2) หรือค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของตัวแปรสังเกต โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 โดยค่าสถิติที่มีค่าสูงแสดงว่าแบบจำลองมีความเที่ยงตรง (Validity) (Joreskog & Sorbom, 1993 : 26) แต่ถ้าสถิติมีค่าน้อยแสดงว่าแบบจำลองนั้นมีความเที่ยงตรงน้อยยังไม่มีประสิทธิภาพ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, : 59) และการพิจารณาแบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นว่าสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรได้ถึงร้อยละ 40 ย่อมถือได้ว่าเป็นผลลัพธ์ที่ดีและยอมรับได้ (Saris & Strenkhorst, 1984 : 282)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่อง การพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร รูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจและพัฒนา (Survey and Development Research) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสัมภาษณ์ (Interviewing Schedule) โดยสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันและแก๊สในกรุงเทพมหานครซึ่งเข้าถึงได้ง่ายและมีความ สมัครใจในการให้ข้อมูล จำนวนทั้งสิ้น 400 คน ได้นำเสนอผลการวิจัยออกเป็น 5 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล นำเสนอด้วยการแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ตอนที่ 2 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ นำเสนอด้วยการแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ตอนที่ 3 ความรู้ ทัศนคติมีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ นำเสนอด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ตอนที่ 4 ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร โดยการประเมินความกลมกลืนของโมเดลแบบข้อมูลเชิงประจักษ์ในภาพรวม (Overall Model Fit Measure) และประเมินความกลมกลืนของผลลัพธ์ในส่วนประกอบที่สำคัญของโมเดล (Component Fit Measure)

ตอนที่ 5 การพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร นำเสนอผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแบบที่ได้พัฒนาขึ้นในรูปประหยัด (Parsimonious Model)

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติมีดังนี้

n	หมายถึง	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size)
$\overline{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean)
S.D.	หมายถึง	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

r	หมายถึง	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson ' s Correlation Coefficient)
χ^2	หมายถึง	ค่าไคสแควร์ (Chi-square test)
df	หมายถึง	องศาอิสระ (Degree of Freedom)
CMIN/DF	หมายถึง	ดัชนีที่ใช้ในการเปรียบเทียบความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Chi-square statistic comparing the tested model and the independent model with the saturated mode)
GFI,AGFI, NFI, IFI	หมายถึง	ดัชนีที่บ่งบอกถึงความกลมกลืนของข้อมูลเชิงประจักษ์กับโมเดลที่กำหนดขึ้น ประกอบด้วย ดัชนี GFI (Goodness of Fit Index), ดัชนี AGFI (Adjust Goodness of Fit Index) ดัชนี NFI (Normal Fit Index) ดัชนี (IFI) (Incremental Fit Index)
CFI	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) (Comparative Fit Index)
RMSEA	หมายถึง	ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือของการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximation)
RMR	หมายถึง	ดัชนีที่วัดค่าเฉลี่ยส่วนที่เหลือจากการเปรียบเทียบขนาดของความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรของประชากร (Root Mean Square Residual)
S.E.	หมายถึง	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error)
R	หมายถึง	ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation)
R^2	หมายถึง	สหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสอง (Square Multiple Correlation)
TE	หมายถึง	อิทธิพลรวม (Total Effect)
DE	หมายถึง	อิทธิพลทางตรง (Direct Effect)
IE	หมายถึง	อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect)
T	หมายถึง	ค่าสถิติ t-distribution
F	หมายถึง	ค่าสถิติ F-distribution
P	หมายถึง	ค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ (Probability Value)

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล อันได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพการสรม ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ต่อเดือน มีรายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล

ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล	จำนวน(คน)	ร้อยละ	$\overline{X}$	S.D.
เพศ				
ชาย	251	62.75		
หญิง	149	37.25		
รวม	400	100.00		
อายุ			35.87	1.32
ไม่เกิน 30 ปี	41	10.25		
31-40 ปี	184	46.00		
41-50 ปี	119	29.75		
51 ปีขึ้นไป	56	14.00		
รวม	400	100.00		
สถานภาพการสมรส				
โสด	222	55.50		
สมรส	144	36.00		
ไม่มีบุตร	*46*	*11.50*		
มีบุตร 1 คน	*65*	*16.25*		
มีบุตร 2 คนขึ้นไป	*33*	*8.25*		
หย่าร้าง/ม่าย/แยกกันอยู่	34	8.50		
ไม่มีบุตร	*18*	*4.50*		
มีบุตร 1 คน	*14*	*3.50*		
มีบุตร 2 คนขึ้นไป	*2*	*0.50*		
รวม	400	100.00		

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล	จำนวน(คน)	ร้อยละ	$\overline{X}$	S.D.
ระดับการศึกษา				
ต่ำกว่าปริญญาตรี	101	25.25		
ปริญญาตรี	228	57.00		
สูงกว่าปริญญาตรี	71	17.75		
รวม	400	100.00		
อาชีพ				
นิสิต/นักศึกษา	30	7.50		
รับราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ	68	17.00		
พนักงานบริษัทเอกชน	170	42.50		
ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	80	20.00		
ประกอบอาชีพอิสระ	52	13.00		
รวม	400	100.00		
รายได้ต่อเดือน				
ต่ำกว่า 10,001 บาท	32	8.00		
10,001-20,000 บาท	97	24.25		
20,001-30,000 บาท	132	33.00		
30,001-40,000 บาท	66	16.50		
40,001-50,000 บาท	38	9.50		
มากกว่า 50,001 บาท	35	8.75		
รวม	400	100.00		

จากตารางที่ 7 พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 62.75 ส่วนที่เหลือร้อยละ 37.25 เป็นเพศหญิง มีอายุเฉลี่ย 35.87 ปี ช่วงอายุ 31-40 ปีเป็นช่วงอายุที่พบมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 46.00 โดยส่วนใหญ่จะอยู่ในสถานภาพโสด คิดเป็นร้อยละ 55.50 รองลงมาคือ สมรส คิดเป็นร้อยละ 36.00 ซึ่งผู้ที่สมรสจะมีบุตรเพียงคนเดียวมากถึงร้อยละ 16.25 โดยส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 57.00 รองลงมาคือ ต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 25.25 ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชนเป็นจำนวนมากถึงร้อยละ 42.50 รองลงมาคือ ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 20.00 และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 20,001-30,000 บาท มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 33.00 รองลงมาคือ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001-20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 24.25 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

จาการศึกษา ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ อันได้แก่ รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ เป็นต้น มีรายละเอียดดังตารางที่ 8

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ตารางที่ 8 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	จำนวน(คน)	ร้อยละ	$\overline{X}$	S.D.
รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์				
น้ำมันดีเซล	15	3.75		
น้ำมันไบโอดีเซล บี 5	84	21.00		
น้ำมันเบนซิน ออกเทน 91	7	1.75		
น้ำมันเบนซิน ออกเทน 95	2	0.50		
น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91	61	15.25		
น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95	120	30.00		
น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20	49	12.25		
ก๊าซเอ็นจีวี	25	6.25		
ก๊าซแอลพีจี	37	9.25		
รวม	400	100.00		
การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์				
ปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานที่ใช้โดยหันมาใช้พลังงานทางเลือก	193	48.25		
ไม่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานที่ใช้ อันเนื่องจากใช้พลังงานทางเลือกอยู่แล้ว	141	35.25		
ไม่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานที่ใช้ เนื่องจากผลเสียของพลังงานทางเลือก	66	16.50		
รวม	400	100.00		

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	จำนวน(คน)	ร้อยละ	$\overline{X}$	S.D.
ระยะเวลาในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์			8.23	1.95
ไม่เกิน 5 ปี	104	26.00		
5-10 ปี	143	35.75		
11 ปีขึ้นไป	153	38.25		
รวม	400	100.00		
ความถี่ในการใช้ต่อเดือน			3.71	0.64
1-2 ครั้งต่อเดือน	98	24.50		
3-4 ครั้งต่อเดือน	190	47.50		
5 ครั้งขึ้นไปต่อเดือน	112	28.00		
รวม	400	100.00		
ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน			3,691.50	50.29
ไม่เกิน 1,000 บาทต่อเดือน	5	1.25		
1,001-2,000 บาทต่อเดือน	66	16.50		
2,001-3,000 บาทต่อเดือน	79	19.75		
3,001 บาทขึ้นไปต่อเดือน	250	62.50		
รวม	400	100.00		
การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์*			3.64	0.81
สื่อบุคคล				
จากคำกล่าวแนะนำของผู้ใกล้ชิด	209	52.25		
จากคำกล่าวแนะนำของผู้อื่น	147	36.75		
สื่อมวลชน				
โทรทัศน์	342	85.50		
วิทยุ	113	28.25		
หนังสือพิมพ์	189	47.25		
นิตยสาร/วารสาร	33	8.25		
คู่มือ/แผ่นพับ/ใบปลิว	57	14.25		
โปสเตอร์/ป้ายประกาศ	126	31.50		
อินเทอร์เน็ต	146	36.50		

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	จำนวน(คน)	ร้อยละ	$\overline{X}$	S.D.
สื่อกิจกรรม				
การฝึกอบรม/ประชุม/สัมมนาทางวิชาการ	28	7.00		
งานแสดงสินค้าต่าง ๆ เช่น งานมหกรรมยานยนต์ ระดับประเทศ (Bangkok International Motor Show)				
โชว์รูมรถยนต์ (Show Room) ต่าง ๆ	65	16.25		

*ตอบได้มากว่า 1 คำตอบ

จากตารางที่ 8 พบว่า รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่กลุ่มตัวอย่างนิยมใช้คือน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95ในรถยนต์ คิดเป็นร้อยละ 30.00 รองลงมาคือ น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 คิดเป็นร้อยละ 21.00 โดยมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานที่ใช้โดยหันมาใช้พลังงานทางเลือก จำนวนร้อยละ 48.25 รองลงมา ไม่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานที่ใช้ อันเนื่องจากใช้พลังงานทางเลือกอยู่แล้ว ระยะเวลาในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์จนถึงปัจจุบันเฉลี่ย 8.23 ปี ซึ่งระยะเวลาในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ 11 ปีขึ้นไป เป็นช่วงระยะเวลาที่พบมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38.25 ความถี่ในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์เฉลี่ย 3.71 ครั้งต่อเดือน ซึ่งความถี่ในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ 3-4 ครั้งต่อเดือน เป็นช่วงความถี่ที่พบมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 47.50 โดยมีค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงใช้รถยนต์เฉลี่ย 3,691.50 บาทต่อเดือน ซึ่งค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงใช้รถยนต์ 3,001 บาทขึ้นไปต่อเดือน เป็นระดับค่าใช้จ่ายที่พบมากที่สุดถึงร้อยละ 62.50 โดยมีการเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ผ่านสื่อต่าง ๆ เฉลี่ย 3.64 สื่อ ซึ่งสื่อบุคคลที่เปิดรับมากที่สุดคือ จากคำกล่าวแนะนำของผู้ใกล้ชิด คิดเป็นร้อยละ 52.25 ส่วนสื่อมวลชนและสื่อกิจกรรมที่เปิดรับมากที่สุดคือ โทรทัศน์ คิดเป็นร้อยละ 85.50 และงานแสดงสินค้าต่าง ๆ เช่น งานมหกรรมยานยนต์ระดับประเทศ (Bangkok International Motor Show) โชว์รูมรถยนต์ (Show Room) ต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละ 16.25 ตามลำดับ

ตอนที่ 3 ความรู้ ทัศนคติมีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

จากการศึกษา ความรู้ ทัศนคติมีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง มีรายละเอียดดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามความรู้ ทัศนคติมีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ความรู้ ทัศนคติ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์		$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
มิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม	ความรู้	0.97	0.06	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.43	0.46	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.04	0.65	มาก
มิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก	ความรู้	0.96	0.08	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.43	0.48	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.00	0.71	มาก
มิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง	ความรู้	0.98	0.08	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.45	0.48	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.02	0.71	มาก
ภาพรวม	ความรู้	0.97	0.05	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.41	0.36	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.02	0.50	มาก

จากตารางที่ 9 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.97) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่งต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ($\overline{X}$ =4.41) และมีการปะหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.02) เมื่อพิจารณารายมิติพบว่า

มิติแรก “การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม” จะมีความรู้ระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.97) ทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.41) และมีการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในมิติดังกล่าวระดับมาก ($\overline{X}$ =4.02)

มิติที่สอง “การแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก” จะมีความรู้ระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.96) ทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.43) และมีการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในมิติดังกล่าวระดับมาก ($\overline{X}$ =4.00)

มิติสุดท้าย “ผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง” จะมีความรู้ระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.98) ทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.45) และมีการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในมิติดังกล่าวระดับมาก ($\overline{X}$ =4.02)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามความรู้ ทัศนคติมีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

ความรู้ ทัศนคติ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม		$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ความจำเป็นต้องศึกษาเส้นทางการเดินทางไปจุดหมายปลายทาง นอกเหนือจากการอ่านป้ายบอกทางหรือโทรศัพท์ถามระหว่างทาง	ความรู้	0.98	0.16	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.44	0.61	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	3.95	0.82	มาก
2. ก่อนไปพบใคร ควรโทรศัพท์ไปถามก่อน จะได้ไปไม่เสียเที่ยว ทำให้ไม่เสียเวลาและไม่เปลืองพลังงานเชื้อเพลิงด้วย	ความรู้	0.96	0.20	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.49	0.58	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	3.94	0.81	มาก
3. การหลีกเลี่ยงเดินทางในเส้นทางที่สภาพถนนไม่ดี เพราะจะทำให้สูญเสียพลังงานเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น เช่น ถนนลาดยางที่มีพื้นผิวถนนเสียหาย ร้อยละ 15 ถนนลูกรัง ร้อยละ 35 และถนนทรายแห้งร้อยละ 45	ความรู้	0.98	0.14	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.49	0.55	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	3.96	0.76	มาก
4. การหลีกเลี่ยงเดินทางในชั่วโมงเร่งด่วน เนื่องจากมีการติดขัด ทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันในขณะรถติด หรือหากมีความจำเป็นควรโทรสอบถามเส้นทาง (จส.100) รวมถึงหมั่นศึกษาเส้นทางลัดอยู่ตลอดเวลา	ความรู้	0.98	0.16	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.33	0.67	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.01	0.77	มาก
5. การใช้ช่องทางการติดต่อสื่อสารอื่นแทนการมาด้วยตนเอง เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต หรือหากจำเป็นต้องมาด้วยตนเอง ควรใช้ระบบขนส่งมวลชน รถจักยาน หรือรถจักรยายนต์แทน	ความรู้	0.98	0.14	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.43	0.67	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	3.99	0.84	มาก
6. การใช้รถร่วมกัน (ระบบ Car Pool) (ทางเดียวกันไปด้วยกัน)	ความรู้	0.95	0.22	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.52	0.53	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.10	0.73	มาก
7. การไม่บรรทุกสิ่งสัมภาระเกินพิกัด เพราะทำให้เครื่องยนต์ทำงานหนัก สิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิง พร้อมทั้งปรับลมยางให้เหมาะสมกับมาตรฐานผู้ผลิต	ความรู้	0.96	0.20	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.38	0.65	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	3.99	0.81	มาก
8. การไม่เร่งเครื่องยนต์ก่อนออกรถ เพราะทำให้สิ้นเปลือง เพียงแค่ออกตัวอย่างช้าๆ แทนการอุ่นเครื่องอยู่กับที่ก็พอ	ความรู้	0.96	0.21	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.29	0.70	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	3.89	0.82	มาก

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ความรู้ ทัศนคติ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม		$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
9. การขับรถที่ระดับความเร็วคงที่ 60-80 กิโลเมตร/ชั่วโมง จะช่วยให้ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงมากที่สุด	ความรู้	0.96	0.21	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.45	0.61	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.02	0.79	มาก
10. ขณะขับรถยนต์ควรปรับอุณหภูมิในรถยนต์ให้พอเหมาะ ไม่ควรเย็นเกินไป อาจใช้กระจกช่วย หากอุณหภูมิภายนอกดี รวมถึงควรจอดรถในที่ร่มแทนการจอดรถกลางแจ้ง	ความรู้	0.97	0.17	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.49	0.58	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.12	0.77	มาก
11. กรณีที่ต้องจอดรอคอยเป็นเวลานาน ควรดับเครื่องยนต์ เปิดกระจก แทนการติดเครื่องขณะรอคอย	ความรู้	0.97	0.16	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.33	0.57	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.07	0.73	มาก
12. การทำความสะอาดหรือเปลี่ยนไส้กรองอากาศและเปลี่ยนน้ำมันเครื่องตามระยะทาง สามารถลดการสิ้นเปลืองน้ำมันได้	ความรู้	0.97	0.18	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.55	0.56	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.33	0.66	มาก
13. การหลีกเลี่ยงติดตั้งอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ เช่น ชุดแต่งรถ ล้อและยางมีขนาดใหญ่กว่ามาตรฐานผู้ผลิต การติดตั้งเครื่องยนต์ Turbo เป็นต้น ทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน	ความรู้	0.96	0.18	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.44	0.61	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.19	0.78	มาก
ภาพรวม	ความรู้	0.97	0.06	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.43	0.46	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.04	0.65	มาก

จากตารางที่ 10 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.97) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่งต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ($\overline{X}$ =4.41) และมีการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.04) เมื่อพิจารณารายประเด็นพบว่า

ประเด็นแรก "ความจำเป็นต้องศึกษาเส้นทางการเดินทางไปจุดหมายปลายทางนอกเหนือจากการอ่านป้ายบอกทางหรือโทรศัพท์ถามระหว่างทาง" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.98) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.44) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.95)

ประเด็นที่ 2 "ก่อนไปพบใคร ควรโทรศัพท์ไปถามก่อน จะได้ไปไม่เสียเที่ยว ทำให้ไม่เสียเวลาและไม่เปลืองพลังงานเชื้อเพลิงด้วย" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.96) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.49) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =3.94)

ประเด็นที่ 3 "การหลีกเลี่ยงเดินทางในเส้นทางที่สภาพถนนไม่ดี เพราะจะทำให้สูญเสียพลังงานเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น เช่น ถนนลาดยางที่มีพื้นผิวถนนเสียหาย ร้อยละ 15 ถนนลูกรัง ร้อยละ 35 และถนนทรายแห้งร้อยละ 45" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.98) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.49) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =3.96)

ประเด็นที่ 4 "การหลีกเลี่ยงเดินทางในชั่วโมงเร่งด่วน เนื่องจาก มีการติดขัด ทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันในขณะรถติด หรือหากมีความจำเป็นควรโทรสอบถามเส้นทาง (จส.100) รวมถึงหมั่นศึกษาเส้นทางลัดอยู่ตลอดเวลา" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.98) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.33) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.01)

ประเด็นที่ 5 "การใช้ช่องทางการติดต่อสื่อสารอื่นแทนการมาด้วยตนเอง เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต หรือหากจำเป็นต้องมาด้วยตนเอง ควรใช้ระบบขนส่งมวลชน รถจักยาน หรือรถจักรยายนต์แทน" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.98) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.43) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =3.99)

ประเด็นที่ 6 "การใช้รถร่วมกัน (ระบบ Car Pool) (ทางเดียวกันไปด้วยกัน)" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.95) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.52) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.10)

ประเด็นที่ 7 "การไม่บรรทุกสิ่งสัมภาระเกินพิกัด เพราะทำให้เครื่องยนต์ทำงานหนักสิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิง พร้อมทั้งปรับลมยางให้เหมาะสมกับมาตรฐานผู้ผลิต" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.96) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.38) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =3.99)

ประเด็นที่ 8 "การไม่เร่งเครื่องยนต์ก่อนออกรถ เพราะทำให้สิ้นเปลือง เพียงแค่ออกตัวอย่างช้าๆ แทนการอุ่นเครื่องอยู่กับที่ก็พอ" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.96) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.29) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =3.89)

ประเด็นที่ 9 "การขับรถที่ระดับความเร็วคงที่ 60-80 กิโลเมตร/ชั่วโมง จะช่วยให้ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงมากที่สุด" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.96) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.45) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.02)

ประเด็นที่ 10 "ขณะขับรถยนต์ควรปรับอุณหภูมิในรถยนต์ให้พอเหมาะ ไม่ควรเย็นเกินไป อาจใช้กระจกช่วย หากอุณหภูมิภายนอกดี รวมถึงควรจอดรถในที่ร่มแทนการจอดรถกลางแจ้ง" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.97) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.49) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.12)

ประเด็นที่ 11 "กรณีที่ต้องจอดรอคอยเป็นเวลานาน ควรดับเครื่องยนต์ เปิดกระจก แทนการติดเครื่องขณะรอคอย" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.97) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.33) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.07)

ประเด็นที่ 12."การทำความสะอาดหรือเปลี่ยนไส้กรองอากาศ และเปลี่ยนน้ำมันเครื่องตามระยะทาง สามารถลดการสิ้นเปลืองน้ำมันได้" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.97) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.55) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.33)

ประเด็นสุดท้าย "การหลีกเลี่ยงติดตั้งอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ เช่น ชุดแต่งรถ ล้อและยางมีขนาดใหญ่กว่ามาตรฐานผู้ผลิต การติดตั้งเครื่องยนต์ Turbo เป็นต้น ทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.96) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.44) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.19) ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามความรู้ ทัศนคติมีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในมิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก

ความรู้ ทัศนคติ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในมิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก		$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
1. น้ำมันพืช/น้ำมันสัตว์ที่ใช้แล้วสามารถนำมาใช้เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลได้	ความรู้	0.97	0.18	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.30	0.63	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.00	0.74	มาก
2. ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (แอลพีจี) เหมาะสำหรับนำมาใช้ภาคครัวเรือน ภาคอุตสาหกรรมมากกว่าภาคขนส่ง เพื่อรักษาเสถียรภาพของราคาก๊าซให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม	ความรู้	0.98	0.15	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.29	0.64	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	3.94	0.81	มาก
3. สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน ควรเลือกเติมน้ำมันเบนซินให้ถูกชนิด โดยเลือกค่าออกเทนที่เหมาะสมกับรถ ไม่จำเป็นต้องเติมน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 95 หากรถรุ่นนั้นสามารถรอบรับน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 91 ได้	ความรู้	0.96	0.19	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.27	0.60	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	3.95	0.79	มาก
4. การหันมาใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกเช่น น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี หรือก๊าซแอลพีจี เพื่อทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล และน้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 และ 95	ความรู้	0.98	0.14	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.31	0.68	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	3.91	0.83	มาก
ภาพรวม	ความรู้	0.96	0.08	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.43	0.48	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.00	0.71	มาก

จากตารางที่ 11 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในมิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.96) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่งต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ($\overline{X}$ =4.43) และมีการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.00) เมื่อพิจารณารายประเด็นพบว่า

ประเด็นแรก "น้ำมันพืช/น้ำมันสัตว์ที่ใช้แล้วสามารถนำมาใช้เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลได้" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.97) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.30) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.00)

ประเด็นที่ 2 "ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (แอลพีจี) เหมาะสำหรับนำมาใช้ภาคครัวเรือนภาคอุตสาหกรรมมากกว่าภาคขนส่ง เพื่อรักษาเสถียรภาพของราคาก๊าซให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.98) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.29) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =3.94)

ประเด็นที่ 3 "สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน ควรเลือกเติมน้ำมันเบนซินให้ถูกชนิด โดยเลือกค่าออกเทนที่เหมาะสมกับรถ ไม่จำเป็นต้องเติมน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 95 หากรถรุ่นนั้นสามารถรอบรับน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 91 ได้" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.96) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.27) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =3.95)

ประเด็นสุดท้าย "การหันมาใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกเช่น น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี หรือก๊าซแอลพีจี เพื่อทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล และน้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 และ 95" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.98) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.31) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =3.91) ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามความรู้ ทัศนคติมีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในมิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง

ความรู้ ทัศนคติ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในมิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง		$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
1. การไม่ติดเครื่องยนต์ขณะจอดรอคอยเป็นเวลานาน ก่อให้เกิดก๊าซไอเสียจากรถยนต์เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม	ความรู้	0.98	0.16	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.45	0.61	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	3.98	0.82	มาก
2. น้ำมันไบโอดีเซลมีความปลอดภัยกว่าน้ำมันดีเซล เนื่องจากไม่มีก๊าซถ่านสู่ชั้นบรรยากาศ เขม่าน้อย มีคุณสมบัติหล่อลื่น (สาร Cetane) ดีกว่า และมีจุดเดือดสูงทำให้ปลอดภัยในการจัดเก็บ	ความรู้	0.98	0.13	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.49	0.61	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	3.96	0.80	มาก
3. น้ำมันแก๊สโซฮอล์ควรเติมสลับกับน้ำมันเบนซินเพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์เนื่องจากในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ไม่มีสารหล่อลื่นบ่าวาวล์เหมือนในน้ำมันเบนซิน จึงทำให้เกิดการสึกหรอที่บ่าวาวล์มากขึ้น	ความรู้	0.96	0.20	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.49	0.56	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	3.98	0.76	มาก
4. เอทานอลที่ผลิตจากอ้อย และกากน้ำตาลสามารถนำใช้เป็นส่วนผสมในน้ำมันเพื่อทดแทน สาร MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) ช่วยลดมลพิษในอากาศ และยังช่วยสร้างรายได้แก่ภาคเกษตรกรรมภายในประเทศด้วย	ความรู้	0.97	0.16	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.35	0.67	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.04	0.78	มาก
5. อุปกรณ์ดัดแปลงเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซเอ็นวี หรือก๊าซแอลพีจี ควรติดตั้งกับศูนย์บริการที่มีความชำนาญน่าเชื่อถือและรับประกันคุณภาพความปลอดภัยเท่านั้น	ความรู้	0.98	0.13	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.43	0.68	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.01	0.85	มาก
6. การติดตั้งก๊าซเอ็นจีวีแทนก๊าซแอลพีจีเนื่องจากก๊าซมีน้ำหนักเบากว่าอากาศ (ลอยตัว) มีความปลอดภัยจากลุกไหม้เมื่อเกิดรอยรั่วหรืออุบัติเหตุ	ความรู้	0.95	0.23	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.50	0.53	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.11	0.73	มาก

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ความรู้ ทัศนคติ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในมิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง		$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
7. พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกนอกจากจะช่วยประหยัดเงินของผู้ใช้แล้วยังสามารถช่วยลดการสูญเสียเงินตราจากการนำเข้าน้ำมันดิบต่างประเทศ อีกทั้งปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมด้วย	ความรู้	0.95	0.22	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.38	0.64	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.00	0.82	มาก
ภาพรวม	ความรู้	0.98	0.08	มากที่สุด
	ทัศนคติ	4.45	0.48	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	การปฏิบัติ	4.02	0.71	มาก

จากตารางที่ 12 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในมิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิงระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.98) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่งต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ($\overline{X}$ =4.45) และมีการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.02) เมื่อพิจารณารายประเด็นพบว่า

ประเด็นแรก "การไม่ติดเครื่องยนต์ขณะจอดรอคอยเป็นเวลานาน ก่อให้เกิดก๊าซไอเสียจากรถยนต์เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.98) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.45) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =3.98)

ประเด็นที่ 2 "น้ำมันไบโอดีเซลมีความปลอดภัยกว่าน้ำมันดีเซล เนื่องจากไม่มีก๊าซมะถันสู่ชั้นบรรยากาศ เขม่าน้อย มีคุณสมบัติหล่อลื่น (สาร Cetane) ดีกว่า และมีจุดเดือดสูงทำให้ปลอดภัยในการจัดเก็บ" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.98) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.49) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =3.96)

ประเด็นที่ 3 "น้ำมันแก๊สโซฮอล์ควรเติมสลับกับน้ำมันเบนซิน เพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์เนื่องจากในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ไม่มีสารหล่อลื่นบ่าวาวล์เหมือนในน้ำมันเบนซิน จึงทำให้เกิดการสึกหรอที่บ่าวาวล์ มากขึ้น"จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.96) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.49) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =3.98)

ประเด็นที่ 4 "เอทานอลที่ผลิตจากอ้อย และกากน้ำตาลสามารถนำใช้เป็นส่วนผสมในน้ำมันเพื่อทดแทน สาร MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) ช่วยลดมลพิษในอากาศ และยังช่วยสร้างรายได้แก่ภาคเกษตรกรรมภายในประเทศด้วย" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.97) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.35) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.04)

ประเด็นที่ 5 "อุปกรณ์ดัดแปลงเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซเอ็นวี หรือก๊าซแอลพีจี ควรติดตั้งกับศูนย์บริการที่มีความชำนาญน่าเชื่อถือและรับประกันคุณภาพความปลอดภัยเท่านั้น" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.98) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.43) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.01)

ประเด็นที่ 6 "การติดตั้งก๊าซเอ็นจีวีแทนก๊าซแอลพีจีเนื่องจากก๊าซมีน้ำหนักเบากว่าอากาศ (ลอยตัว) มีความปลอดภัยจากลุกไหม้เมื่อเกิดรอยรั่วหรืออุบัติเหตุ" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.95) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.50) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.11)

ประเด็นสุดท้าย "พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกนอกจากจะช่วยประหยัดเงินของผู้ใช้แล้วยังสามารถช่วยลดการสูญเสียเงินตราจากการนำเข้าน้ำมันดิบต่างประเทศ อีกทั้งปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมด้วย" จะมีความรู้ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =0.95) มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ =4.38) และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.00) ตามลำดับ

ตอนที่ 4 ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

ในการทดสอบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร ครั้งนี้ก่อนที่จะทำการทดสอบสมมติฐานของตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร จำเป็นที่จะต้องตรวจสอบระดับของข้อมูลที่ใช้ในตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร และการตรวจดูความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่ใช้วัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครว่าเกิดสภาวะ Multicollinearity หรือไม่ ดังนี้

การตรวจสอบระดับข้อมูลของตัวแปรที่ใช้ในตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลต่อการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร โดยใช้การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model Analysis: SEM) จำเป็นต้องมีระดับการวัดของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามว่าอยู่ในระดับช่วง (Interval Scale) ขึ้นไปหรือไม่ ซึ่งในกรณีตัวแปรอิสระอยู่ในระดับนามบัญญัติ (Nominal Scale) และอันดับมาตรา (Ordinal Scale) ต้องแปลงเป็นตัวแปร

หุ่น (Dummy Variable) เสียก่อนนำไปวิเคราะห์ ซึ่งผลการแปลงเป็นตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) มีดังนี้

ตัวแปรอิสระ	Dummy Variable
รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ (Nominal Scale)	
- พลังงานทางเลือก (น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91, 95, อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี ก๊าซแอลพีจี)	1
- ไม่ใช้พลังงานทางเลือก (น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน ออกเทน 91, 95)	0
การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ (Nominal Scale)	
- ใช้พลังงานทางเลือก (ปรับ/ไม่ปรับเปลี่ยน)	1
- ไม่ใช้พลังงานทางเลือก (ไม่มีการปรับเปลี่ยนเนื่องจากข้อเสียของพลังงานทางเลือก)	0

ส่วนตัวแปรอิสระ ได้แก่ ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ความรู้และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ทั้งมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง มีระดับการวัดอยู่ในระดับช่วง (Interval Scale) ขึ้นไป สามารถนำไปใช้ได้ทันที โดยไม่ต้องแปลงเป็นตัวแปรหุ่น (Dummy Variable)

สำหรับตัวแปรตาม ในที่นี้คือ การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร ทั้งมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง มีระดับการวัดอยู่ในระดับช่วง (Interval Scale) ขึ้นไป สามารถนำไปใช้ได้ทันที โดยไม่ต้องแปลงเป็นตัวแปรหุ่น (Dummy Variable)

การตรวจดูความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่ใช้วัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครว่าเกิดสภาวะ Multicollinearity หรือไม่

การตรวจดูความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่ใช้ทดสอบในการวิจัยได้แก่ ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในเรื่อง รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ โดยการทำ Correlation Matrix เสียก่อนเพื่อดูว่าตัวแปรอิสระที่ในการศึกษามีความสัมพันธ์กันสูง ($r \geq 0.80$) หรือไม่ ซึ่งมีผลให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้ในการประมาณขาดความแม่นตรง ซึ่งจะเกิดขึ้นในสัมพันธ์

ทางบวกสูงเท่านั้น ส่วนในกรณีที่ความสัมพันธ์ทางลบสูง จะยิ่งทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้ในการประมาณมีความแม่นตรงมากขึ้น เรียกปรากฏการณ์ที่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันทางบวกสูงว่าสภาวะ Multicollinearity ซึ่งหากเกิดสภาวะดังกล่าว หนทางแก้ไขจำเป็นที่จะต้องตัดตัวแปรอิสระตัวใด ตัวหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กันสูงออกจากการวิเคราะห์ (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2540 : 224-227)

ตารางที่ 13 การทดสอบสภาวะ Multicollinearity โดยการทำ Correlation Matrix ของตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปร	Energy	Change	Time	Among	Spend	Media	Know	Attitude
	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson ' s Correlation Coefficient: r)							
Energy	0.703	0.686	0.538	0.648	0.610	0.656	0.608	0.703
Change	1.000	0.682	0.633	0.693	0.611	0.633	0.623	1.000
Time		1.000	0.608	0.754	0.642	0.702	0.630	
Among			1.000	0.668	0.607	0.536	0.517	
Spend				1.000	0.720	0.672	0.645	
Media					1.000	0.662	0.534	
Know						1.000	0.667	
Attitude							1.000	

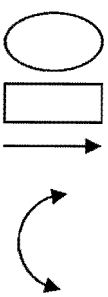
หมายเหตุ สัญลักษณ์ที่ใช้ในการกำหนดชื่อตัวแปร ประกอบด้วย

Energy	แทน	รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้
Change	แทน	การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์
Time	แทน	ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน
Among	แทน	ความถี่ในการใช้ต่อเดือน
Spend	แทน	ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน
Media	แทน	การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์
Know	แทน	ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์
Attitude	แทน	ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

จากตารางที่ 13 พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในเรื่อง รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ไม่มีความสัมพันธ์กันสูง ($r < 0.80$) ทำให้ไม่เกิดปัญหาสภาวะ Multicollinearity ทำให้ตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยมีความเหมาะสมในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Amos version 6.0 ได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

การกำหนดสัญลักษณ์ของเครื่องหมายในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผล



แทน ตัวแปรแฝง (Latent Variable)

แทน ตัวแปรสังเกตได้ (Observed variable)

แทน ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผล โดยตัวแปรที่ปลายลูกศรก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงโดยตรงต่อตัวแปรที่หัวลูกศร

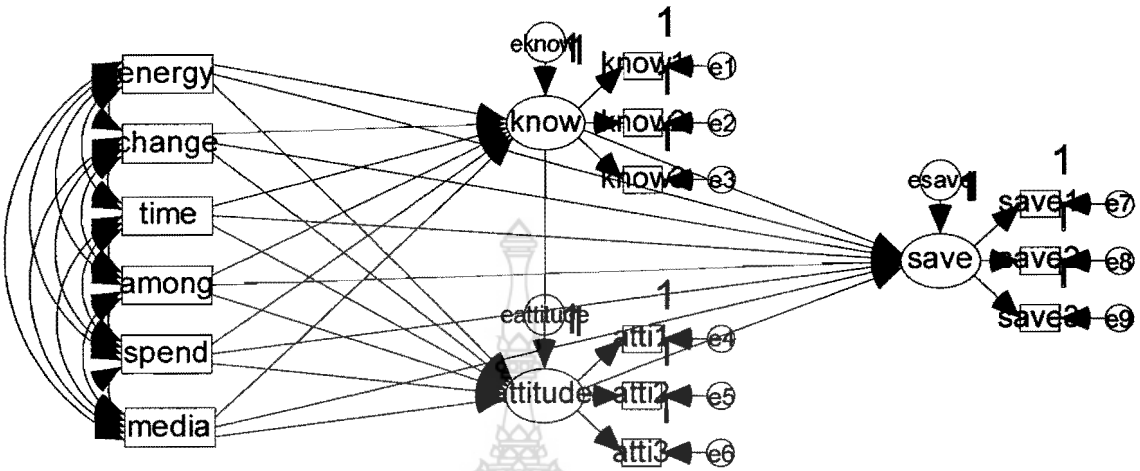
แทน ความสัมพันธ์หรือความแปรปรวนของตัวแปรที่ไม่ทราบทิศทางความเป็นสาเหตุและผล

การกำหนดสัญลักษณ์ของตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผล

ประเภทตัวแปร	สัญลักษณ์		ความหมาย
ตัวแปรสังเกตได้	Energy	แทน	รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้
ตัวแปรสังเกตได้	Change	แทน	การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์
ตัวแปรสังเกตได้	Time	แทน	ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน
ตัวแปรสังเกตได้	Among	แทน	ความถี่ในการใช้ต่อเดือน
ตัวแปรสังเกตได้	Spend	แทน	ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน
ตัวแปรสังเกตได้	Media	แทน	การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์
ตัวแปรแฝง	Know	แทน	ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

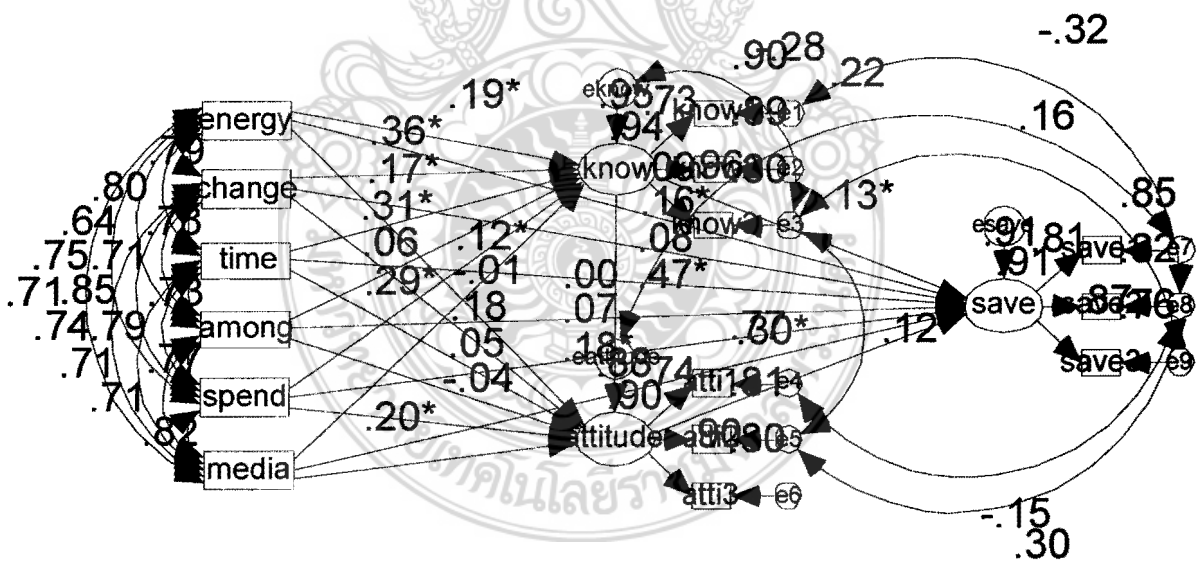
ตัวแปรสังเกตได้	Know1	แทน	ความรู้ในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม
ตัวแปรสังเกตได้	Know2	แทน	ความรู้ในมิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก
ตัวแปรสังเกตได้	Know3	แทน	ความรู้ในมิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง
ตัวแปรแฝง	Attitude	แทน	ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์
ตัวแปรสังเกตได้	Atti1	แทน	ทัศนคติในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม
ตัวแปรสังเกตได้	Atti2	แทน	ทัศนคติในมิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก
ตัวแปรสังเกตได้	Atti3	แทน	ทัศนคติในมิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง
ตัวแปรแฝง	Save	แทน	การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์
ตัวแปรสังเกตได้	Save1	แทน	การประหยัดในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม
ตัวแปรสังเกตได้	Save2	แทน	การประหยัดในมิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก
ตัวแปรสังเกตได้	Save3	แทน	การประหยัดในมิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง
ตัวแปรส่วนเหลือ	e	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนของแต่ละตัวแปร

จากกรอบแนวความคิดในการวิจัยที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความรู้ ทัศนคติและการปฏิบัติ (Knowledge attitude and Practice : KAP) พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (Alternative Fuel Energy) ผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกในรถยนต์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศที่เป็นข้อยืนยันในตัวแปรสามารถเขียนในรูปของโมเดลหรือตัวแบบที่ใช้ในการวิเคราะห์ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 โมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

ผลการวิเคราะห์โมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป AMOS version 6.0 ได้ดังภาพที่ 5

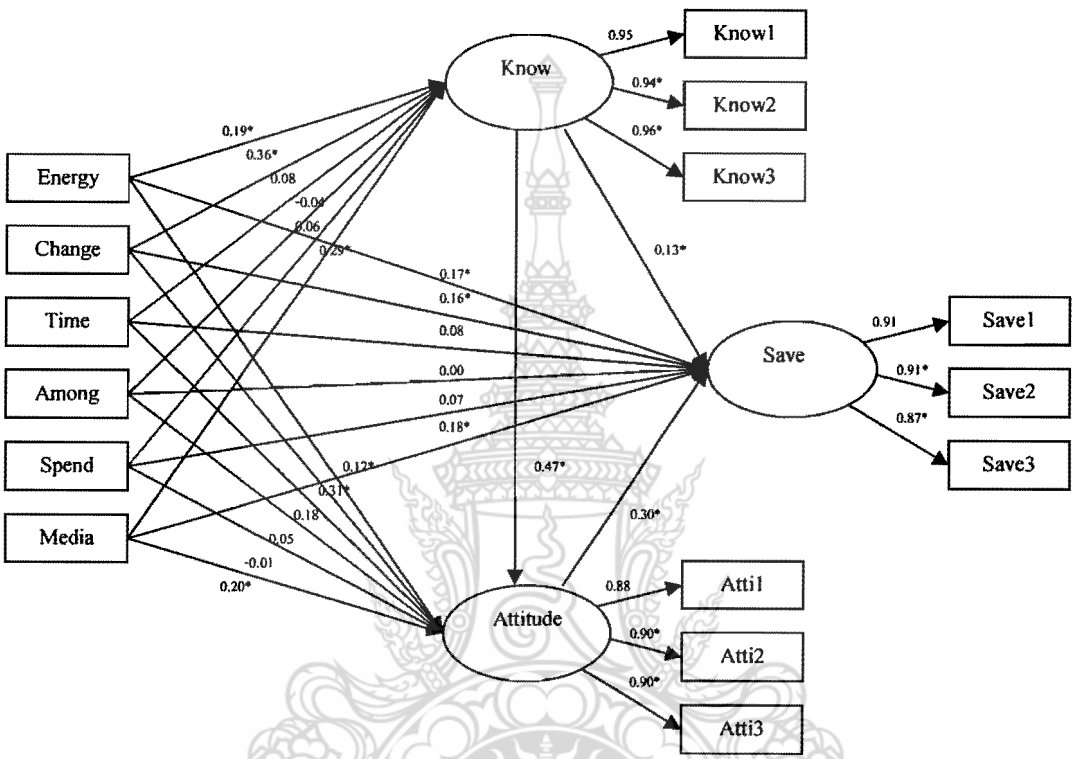


Chi-square =64.964, df = 53, P = 0.125, CMIN/DF =1.226, GFI = 0.979, RMSEA = 0.024

*P<0.05

ภาพที่ 5 ผลการวิเคราะห์โมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร (1)

จากภาพที่ 5 พบว่า เมื่อพิจารณาเฉพาะค่าน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) และค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Path Coefficient) สามารถนำเสนอโมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครในรูปที่เข้าง่ายได้ดังภาพที่ 6



Chi-square =64.964, df = 53, P = 0.125, CMIN/DF =1.226, GFI = 0.979, RMSEA = 0.024

*P<0.05

ภาพที่ 6 ผลการวิเคราะห์โมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร (2)

จากภาพที่ 6 พบว่า โมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่ได้สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เนื่องจาก ความกลมกลืนของโมเดลในภาพรวม พบว่า การทดสอบไคว์-สแควร์ (Chi-square) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($P \geq 0.05$) ซึ่งเป็นหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เมื่อพิจารณาดัชนีกลุ่มที่กำหนดไว้ที่ระดับมากกว่าหรือเท่ากับ 0.90 พบว่า ดัชนีทุกตัวได้แก่ GFI , AGFI, NFI , IFI , CFI ผ่านเกณฑ์ ส่วนดัชนีที่กำหนดไว้ที่ระดับน้อยกว่า 0.05 พบว่า ดัชนี RMR และ RMSEA ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกัน นอกจากนี้ดัชนี

CMIN/DF มีค่าเท่ากับ 1.226 ซึ่งเข้าใกล้ 1 ด้วย จึงสรุปได้ว่า โมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่ได้มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 แสดงค่าสถิติประเมินความกลมกลืนของโมเดลข้อมูลเชิงประจักษ์

ดัชนี	เกณฑ์	ค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์
Chi-square	$P \geq 0.05$	0.125
CMIN/DF	เข้าใกล้ 1	1.226
GFI	≥ 0.90	0.979
AGFI	≥ 0.90	0.953
NFI	≥ 0.90	0.991
IFI	≥ 0.90	0.998
CFI	≥ 0.90	0.998
RMR	< 0.05	0.013
RMSEA	< 0.05	0.024
สรุปผ่านเกณฑ์ โมเดลที่ได้มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์		

การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ในแต่ละองค์ประกอบของโมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) มีดังนี้

ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ (know) พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ประกอบด้วย ความรู้ในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง (know1-3) ต่างมีความสอดคล้องกับความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ (know) ซึ่งเป็นตัวแปรแฝง โดยให้ค่าน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) ตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป (ค่าสัมบูรณ์) และมีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า เท่ากับ 0.949, 0.942 และ0.962 ตามลำดับ ซึ่งสามารถอธิบายการผันแปรได้ร้อยละ 0.900, 0.887 และ 0.804 ตามลำดับ

ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ (Attitude) พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ประกอบด้วย ทัศนคติในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง (Atti1-3) ต่างมีความสอดคล้องกับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ (Attitude) ซึ่งเป็นตัวแปรแฝง โดยให้ค่าน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) ตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป (ค่าสัมบูรณ์) และมีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า เท่ากับ 0.877, 0.898 และ 0.897 ตามลำดับ ซึ่งสามารถอธิบายการผันแปรได้ร้อยละ 0.769, 0.806 และ 0.805 ตามลำดับ

การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ (Save) พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ ประกอบด้วย การประหยัดในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง (Save1-3) ต่างมีความสอดคล้องกับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ (Save) ซึ่งเป็นตัวแปรแฝง โดยให้ค่าน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) ตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป (ค่าสัมบูรณ์) และมีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า เท่ากับ 0.908, 0.907 และ 0.871 ตามลำดับ ซึ่งสามารถอธิบายการผันแปรได้ร้อยละ 0.848, 0.823 และ 0.75 9ตามลำดับ

สรุปได้ว่า โมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร ในแต่ละองค์ประกอบ ประกอบด้วย ความรู้ ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความเที่ยงตรง (Validity) ทั้งนี้ เนื่องจากค่าน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) มีค่าตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป (ค่าสัมบูรณ์) และมีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2546 : 27-30) ดังตารางที่ 15

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ตารางที่ 15 ค่าน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) ของการวิเคราะห์โมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

Factors			Factor Loading			R^2
			b	S.E.	Beta	
know1	<---	Know	1.000		0.949	0.900
know2	<---	Know	0.995	0.026	0.942*	0.887
know3	<---	Know	1.040	0.034	0.962*	0.804
atti1	<---	attitude	1.000		0.877	0.769
atti2	<---	attitude	1.051	0.041	0.898*	0.806
atti3	<---	attitude	1.062	0.042	0.897*	0.805
save1	<---	save	1.000		0.908	0.848
save2	<---	save	1.008	0.034	0.907*	0.823
save3	<---	save	0.989	0.037	0.871*	0.759

*P<0.05

การพิจารณาโมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครในเชิงสาเหตุและผลที่ถูกกำหนดในโมเดลดังนี้

ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผล พบว่า รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (P<0.05) โดยมีความสัมพันธ์ทางบวก ซึ่งให้ ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Path Coefficient = 0.192, 0.357, 0.287 และ 0.123, 0.309, 0.197 ตามลำดับ) นั่นคือ ผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91, 95, อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี ก๊าซแอลพีจี) มีการปรับเปลี่ยน/ไม่ปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์โดยหันมาใช้พลังงานทางเลือก หรือเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มาก จะมีความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มาก และทัศนคติเชิงเห็นด้วยที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มากกว่าผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่ไม่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน ออกเทน 91, 95) ไม่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มาใช้พลังงานทางเลือก หรือเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์น้อยกว่า

รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ความรู้และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ($P<0.05$) โดยมีความสัมพันธ์ทางบวก ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Path Coefficient = 0.167, 0.162, 0.183, 0.130 และ 0.302 ตามลำดับ) นั่นคือ ผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91, 95, อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี ก๊าซแอลพีจี) มีการปรับเปลี่ยน/ไม่ปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์โดยหันมาใช้พลังงานทางเลือก หรือเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มาก มีความรู้หรือทัศนคติเชิงเห็นด้วยที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มาก จะมีการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มากกว่าผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่ไม่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน ออกเทน 91, 95) ไม่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มาใช้พลังงานทางเลือก เปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มีความรู้หรือทัศนคติในเชิงเห็นด้วยน้อยกว่า

นอกจากนี้ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน ต่างไม่มีความสัมพันธ์กับความรู้และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ($P\geq0.05$) นั่นคือ ไม่ว่าผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครจะมีระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน หรือค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือนอย่างไรก็ตาม ก็ไม่ส่งผลให้มีความรู้และทัศนคติมีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ รวมถึงกาประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์แตกต่างแต่อย่างไร ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางของการวิเคราะห์โมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

Factors			Path Coefficient b	S.E.	Beta	C.R.	P
Know	<---	Energy	0.194	0.050	0.192	3.901*	0.000
Know	<---	Change	0.360	0.057	0.357	6.360*	0.000
Know	<---	Time	0.085	0.054	0.083	1.588	0.112
Know	<---	Among	-0.041	0.044	-0.041	-0.934	0.350
Know	<---	Spend	0.059	0.066	0.057	0.898	0.369
Know	<---	Media	0.292	0.049	0.287	6.002*	0.000
Attitude	<---	Energy	0.115	0.053	0.123	2.149*	0.032
Attitude	<---	change	0.295	0.069	0.309	4.267*	0.000
Attitude	<---	time	0.166	0.086	0.175	1.920	0.053
Attitude	<---	among	0.049	0.047	0.052	1.050	0.294
Attitude	<---	spend	-0.013	0.063	-0.014	-0.205	0.837
Attitude	<---	media	0.184	0.054	0.197	3.425*	0.000
Attitude	<---	know	0.435	0.059	0.474	7.352*	0.000
Save	<---	know	0.129	0.066	0.130	1.964*	0.049
Save	<---	attitude	0.327	0.075	0.302	4.365*	0.000
Save	<---	energy	0.172	0.055	0.167	3.101*	0.002
Save	<---	change	0.163	0.060	0.162	2.722*	0.006
Save	<---	time	0.087	0.051	0.086	1.691	0.091
Save	<---	among	0.005	0.044	0.004	0.102	0.919
save	<---	spend	0.069	0.069	0.067	1.005	0.315
save	<---	media	0.184	0.071	0.183	2.590*	0.012

*P< 0.05 (ค่า C.R. (t-distribution) > 1.96)

ประสิทธิภาพในการพยากรณ์ พบว่า โมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร มีความเที่ยงตรง (Validity) (Joreskog & Sorbom. 1993: 26) เนื่องจากมีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสอง (R^2) เท่ากับ 0.808 หรือ คิดเป็นร้อยละ 80.8 (0.808x100) ซึ่งมีค่าตั้งแต่ร้อยละ 40 ขึ้นไป ย่อมถือได้ว่าโมเดลที่ได้นี้มีความสามารถในการวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครได้ดีและยอมรับได้ (Saris & Strenkhorst, 1984 : 282) ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสองของการวิเคราะห์โมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

ตัวแปรผล	ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสอง (R^2)
Know	0.731
Attitude	0.739
Save	0.808

เมื่อพิจารณาแยกค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร และพิจารณาเฉพาะขนาดความสัมพันธ์เรียงลำดับจากมากไปน้อย 5 อันดับพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์กับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ (Path Coefficient=0.474) รองลงมาได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์กับความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ (Path Coefficient=0.357) ความสัมพันธ์ระหว่างการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์กับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ (Path Coefficient=0.336) ความสัมพันธ์ระหว่างการเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์กับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ (Path Coefficient=0.333) และความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์กับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ (Path Coefficient=0.302) ตามลำดับ ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ผลการแยกค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

		ตัวแปรเหตุ							
ตัวแปรผล	อิทธิพล	Energy	Change	Time	Among	Spend	Media	Know	Attitude
Know	DE	0.192	0.357	0.083	-0.041	0.057	0.287	0.000	0.000
	IE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	TE	0.192	0.357	0.083	-0.041	0.057	0.287	0.000	0.000
Attitude	DE	0.123	0.309	0.175	0.052	-0.014	0.197	0.474	0.000
	IE	0.091	0.027	0.039	-0.019	0.169	0.136	0.000	0.000
	TE	0.214	0.336	0.215	0.033	0.183	0.333	0.474	0.000
Save	DE	0.167	0.162	0.086	0.004	0.067	0.183	0.130	0.302
	IE	0.076	0.093	0.090	0.005	0.109	0.100	0.143	0.000
	TE	0.243	0.255	0.176	0.009	0.176	0.283	0.273	0.302

นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์โมเดลวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร ยังสามารถเขียนในรูปสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model : SEM) ได้ดังนี้

Know = 0.192*Energy + 0.357*Change + 0.083 Time – 0.041 Among + 0.057 Spend +0.287*Media ; $R^2 = 0.731$

Attitude = 0.123*Energy + 0.309 Change*+ 0.175 Time + 0.052 Among - 0.014 Spend +0.197*Media +0.474*Know ; $R^2 = 0.739$

Save = 0.167*Energy + 0.162*Change + 0.086 Time +0.004 Among +0.067 Spend + 0.183*Media + 0.130*Know + 0.302*Attitude ; $R^2 = 0.808$

การวิจัยครั้งนี้ได้ตั้งสมมติฐานการวิจัยดังนี้

สมมติฐานที่ 1 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่า รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์ทางตรงกับความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ($P<0.05$) โดยมีความสัมพันธ์ทางบวก ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Path Coefficient =

0.192, 0.357 และ 0.287 ตามลำดับ) นั่นคือ ผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91, 95, อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี ก๊าซแอลพีจี) มีการปรับเปลี่ยน/ไม่ปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์โดยหันมาใช้พลังงานทางเลือก หรือเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มาก จะมีความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มากกว่าผู้ที่ไม่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน ออกเทน 91, 95) ไม่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มาใช้พลังงานทางเลือก หรือเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์น้อยกว่า

นอกจากนี้ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน ต่างไม่มีความสัมพันธ์กับความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ($P \geq 0.05$) นั่นคือ ไม่ว่าผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครจะมีระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน หรือค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือนอย่างไรก็ตาม ก็ไม่ส่งผลให้มีความรู้ต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์แตกต่างแต่อย่างไร

สรุปได้ว่า ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ได้แก่ รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ จึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ มีเพียงระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือนที่พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ จึงปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่า รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์ทางตรงและทางอ้อมกับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ โดยผ่านความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ($P<0.05$) โดยมีความสัมพันธ์ทางบวก ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Path Coefficient = 0.214, 0.336 และ 0.333 ตามลำดับ) นั่นคือ ผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91, 95, อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี ก๊าซแอลพีจี) มีการปรับเปลี่ยน/ไม่ปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์โดยหันมาใช้พลังงานทางเลือก หรือเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มาก จะมีทัศนคติเชิงเห็นด้วยต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มากกว่าผู้ที่ไม่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน ออกเทน 91,

95) ไม่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มาใช้พลังงานทางเลือก หรือเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์น้อยกว่า

นอกจากนี้ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน ต่างไม่มีความสัมพันธ์กับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ($P \geq 0.05$) นั่นคือ ไม่ว่าผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครจะมีระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน หรือค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือนอย่างไรก็ตาม ก็ไม่ ส่งผลให้มีทัศนคติต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์แตกต่างแต่อย่างไร

สรุปได้ว่า ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ได้แก่ รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ จึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ มีเพียงระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือนที่พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ จึงปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 3 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่า รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์ทางตรงและทางอ้อมกับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ โดยผ่านความรู้และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ($P<0.05$) โดยมีความสัมพันธ์ทางบวก ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Path Coefficient = 0.243, 0.255, และ0.283 ตามลำดับ) นั่นคือ ผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91, 95, อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี ก๊าซแอลพีจี) มีการปรับเปลี่ยน/ไม่ปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์โดยหันมาใช้พลังงานทางเลือก หรือเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มาก จะมีการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มากกว่าผู้ที่ไม่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน ออกเทน 91, 95) ไม่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มาใช้พลังงานทางเลือก หรือเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์น้อยกว่า

นอกจากนี้ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน ต่างไม่มีความสัมพันธ์กับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ ($P \geq 0.05$) นั่นคือ ไม่ว่าผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครจะมีระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อ

เดือน หรือค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือนอย่างไรก็ตาม ก็ไม่ส่งผลให้มีการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์แตกต่างแต่อย่างไร

สรุปได้ว่า ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ได้แก่ รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ จึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ มีเพียงระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือนที่พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ จึงปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 4 ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่า ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์ตรงกับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ($P<0.05$) โดยมีความสัมพันธ์ทางบวก ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Path Coefficient = 0.474) นั่นคือ ผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่มีความรู้ต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มากจะมีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มากกว่าผู้ที่มีความรู้น้อยกว่า

สรุปได้ว่า ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ จึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 5 ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่า ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์ตรงและทางอ้อมกับการประหยัดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ โดยผ่านทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ($P<0.05$) โดยมีความสัมพันธ์ทางบวก ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Path Coefficient = 0.273) นั่นคือ ผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่มีความรู้ต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มาก จะมีการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มากกว่าผู้ที่มีความรู้น้อยกว่า

สรุปได้ว่า ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ จึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 6 ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่า ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์ตรงกับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ($P<0.05$) โดยมีความสัมพันธ์ทางบวก ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Path Coefficient = 0.302) นั่นคือ ผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่มีทัศนคติเชิงเห็นด้วยต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มาก จะมีการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มากกว่าผู้ที่ทัศนคติเชิงเห็นด้วยน้อยกว่า

สรุปได้ว่า ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ จึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 19 สรุปผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย	ผลการทดสอบสมมติฐาน	
	ยอมรับ	ปฏิเสธ
สมมติฐานที่ 1 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์		
- รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้	✓	
- การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	✓	
- ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน		✓
- ความถี่ในการใช้ต่อเดือน		✓
- ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน		✓
- การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	✓	
สมมติฐานที่ 2 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์		
- รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้	✓	
- การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	✓	
- ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน		✓
- ความถี่ในการใช้ต่อเดือน		✓
- ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน		✓
- การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	✓	

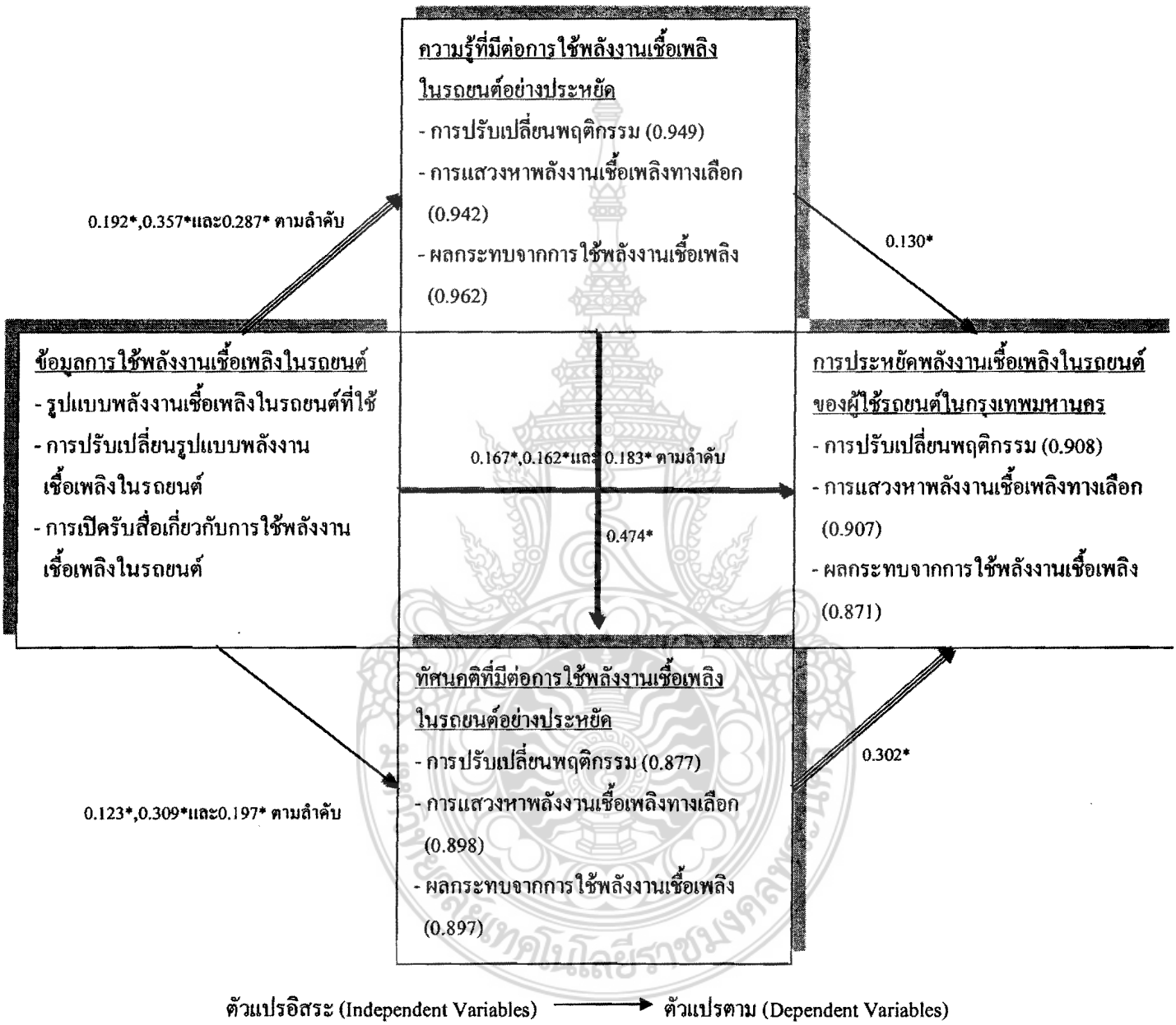
ตารางที่ 19 สรุปผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย	ผลการทดสอบสมมติฐาน	
	ยอมรับ	ปฏิเสธ
สมมติฐานที่ 3 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์		
- รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้	✓	
- การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	✓	
- ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน		✓
- ความถี่ในการใช้ต่อเดือน		✓
- ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน		✓
- การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	✓	
สมมติฐานที่ 4 ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	✓	
สมมติฐานที่ 5 ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	✓	
สมมติฐานที่ 6 ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	✓	

ตอนที่ 6 การพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

การพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครในรูปประหยัด (Parsimonious Model) พบว่า ตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เนื่องจากการทดสอบไคว์-สแควร์ (Chi-square) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($P \geq 0.05$) ค่า ดัชนีทุกตัว ได้แก่ GFI, AGFI, NFI, IFI, CFI ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดตั้งแต่ 0.90 ขึ้นไป ส่วนดัชนีที่กำหนดไว้ที่ระดับน้อยกว่า 0.05 พบว่า ดัชนี RMR และ RMSEA ก็ผ่านเกณฑ์เช่นเดียวกันนอกจากนี้ดัชนี CMIN/DF มีค่าเข้าใกล้ 1 ด้วย อีกทั้งในแต่ละองค์ประกอบของโมเดลมีความเที่ยงตรง (Validity) เนื่องจากค่าน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) มีค่าตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป (ค่าสัมบูรณ์) และมีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า ตลอดจนตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่พัฒนาขึ้นในรูปประหยัด (Parsimonious Model) มีความสามารถในการพยากรณ์ในระดับดีและเป็นที่ยอมรับด้วย ทั้งนี้เนื่องจากมีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสอง (R^2) เท่ากับ 0.808 หรือคิดเป็น

ร้อยละ 80.8 (0.808x100) ซึ่งมีค่าตั้งแต่ร้อยละ 40 ขึ้นไป (Saris & Strenkhorst, 1984 : 282) ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 8 ตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่พัฒนาขึ้นในรูปประหยัด (Parsimonious Model) (1)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเรื่อง การพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร รูปแบบประเภทการวิจัยเชิงสำรวจและพัฒนา (Survey and Development Research) มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาระดับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

2.. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

3. เพื่อพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสัมภาษณ์ (Interviewing Schedule) ซึ่งผ่านการทดสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาของแบบสอบถาม (Content Validity) โดยมีค่า Item Objective Congruency Index: IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และมีความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (Reliability) ตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป โดยจะสัมภาษณ์ผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันและแก๊สในกรุงเทพมหานคร ซึ่งเข้าถึงได้ง่ายและมีความ สมัครใจในการให้ข้อมูล จำนวนทั้งสิ้น 400 คน วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS version 14.0 และ AMOS version 6.0 โดยใช้ค่าสถิติได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model Analysis: SEM) ในการสรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 62.75 มีอายุเฉลี่ย 35.87 ปี อยู่ในสถานภาพโสด คิดเป็นร้อยละ 55.50 จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 57.00 ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน คิดเป็นร้อยละ 42.50 และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 20,001-30,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 33.00

ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ พบว่า รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่กลุ่มตัวอย่างนิยมใช้คือ น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 และน้ำมันไบโอดีเซล บี 5 คิดเป็นร้อยละ 30.00 และ 21.00 ตามลำดับ นิยมปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานที่ใช้โดยการใช้พลังงานทางเลือก คิดเป็นร้อยละ 48.25 มีระยะเวลาในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์จนถึงปัจจุบันเฉลี่ย 8.23 ปี ความถี่ในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์เฉลี่ย 3.71 ครั้งต่อเดือน มีค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์โดยเฉลี่ย 3,691.50 บาทต่อเดือน โดยส่วนใหญ่เปิดรับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์จากสื่อมวลชนจากโทรทัศน์ รองลงมา 3 สื่อได้แก่ สื่อบุคคล จากคำกล่าวแนะนำของผู้ใกล้ชิด สื่อมวลชนจากหนังสือพิมพ์ และสื่อบุคคลจากคำกล่าวแนะนำของผู้อื่นตามลำดับ โดยเฉลี่ยเปิดรับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ผ่านสื่อต่าง ๆ ประมาณ 3.64 สื่อ

ระดับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ โดยรวมและรายมิติ ได้แก่ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก ผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิงอยู่ในระดับมากที่สุด รวมถึงมีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่ง และมีการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในระดับมากด้วย เมื่อพิจารณารายประเด็นของแต่ละมิติพบว่า ต่างมีความรู้ในระดับมากที่สุด มีทัศนคติเชิงเห็นอย่างยิ่ง และมีการนำไปปฏิบัติใช้ในประเด็นต่าง ๆ ในระดับมาก ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติ จะแสดงให้ว่า "ผู้ใช้รถยนต์ที่มีความรู้ หรือมีทัศนคติในเชิงเห็นด้วย ในบางครั้งจะละเลยหรือมองข้ามการนำความรู้หรือทัศนคติดังกล่าวมาปฏิบัติใช้อย่างเป็นกิจวัตร"

ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร พบว่า

สมมติฐานที่ 1 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

สรุปได้ว่า ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ได้แก่ รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ จึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ มีเพียงระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือนที่พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ จึงปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 2 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

สรุปได้ว่า ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ได้แก่ รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ จึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ มีเพียงระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือนที่พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ จึงปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 3 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

สรุปได้ว่า ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ได้แก่ รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ จึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ มีเพียงระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือนที่พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ จึงปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 4 ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

สรุปได้ว่า ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ จึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้

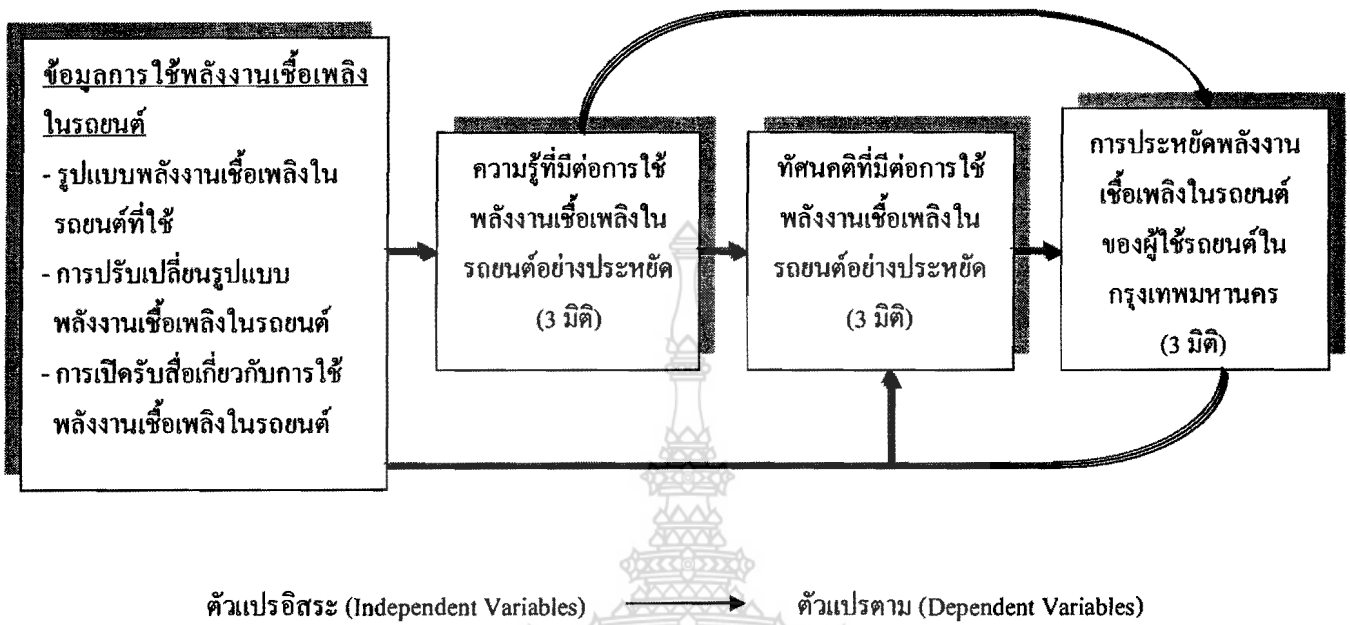
สมมติฐานที่ 5 ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

สรุปได้ว่า ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ จึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้

สมมติฐานที่ 6 ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

สรุปได้ว่า ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับการประหยัดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ จึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้

นอกจากนี้*ตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่พัฒนาสร้างขึ้นในรูปประหยัด (Parsimonious Model)* มีความสามารถในการพยากรณ์ในระดับดีและเป็นที่ยอมรับด้วย ทั้งนี้เนื่องจากมีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสอง (R^2) เท่ากับ 0.808 หรือคิดเป็นร้อยละ 80.8 (0.808x100) ซึ่งมีค่าตั้งแต่ร้อยละ 40 ขึ้นไป (Saris & Strenkhorst, 1984 : 282) ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่พัฒนาขึ้นในรูปประหยัด (Parsimonious Model) (2)

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยได้นำประเด็นสำคัญมาใช้ในการอภิปรายผลดังนี้

รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่กลุ่มตัวอย่างนิยมใช้คือ น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 คิดเป็นร้อยละ 30.00, 21.00 และ 15.25 ตามลำดับ มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานที่ใช้โดยการใช้พลังงานทางเลือก คิดเป็นร้อยละ 48.25 ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากราคาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (Alternative Fuel Energy) มีราคาต่ำกว่าพลังงานเชื้อเพลิงเดิมปกติ ทำให้ผู้บริโภคปรับพฤติกรรมหันมาเติมกันเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก ซึ่งสอดคล้องกับแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ในการนำแอลกอฮอล์ในรูปของเอธานอล หรือ ETBE (Ethyl Tertiary Butyl Ether) ที่สามารถผลิตได้จากอ้อยและกากน้ำตาลได้เองมาใช้เป็นส่วนผสมในน้ำมันเพื่อทดแทน MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) เพื่อช่วยลดมลพิษในอากาศมาใช้ในการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล บี 5 และน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91, 95 และอี 20 หรือแม้แต่การนำก๊าซธรรมชาติเอ็นจีวี (Natural Gas Vehicles: NGV) ก๊าซปิโตรเลียมเหลวแอลพีจี (Liquid Petroleum Gass: LPG) มาทดแทนน้ำมันดีเซล และน้ำมัน

เบนซิน ออกเทน 91 และ 95 (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงานกระทรวงพลังงาน, 2551) ซึ่งไม่ว่าจะนำพลังงานเชื้อเพลิงอื่นใดมาทดแทนนั้น ถือเป็นการช่วยตัวท่านและประเทศชาติให้ประหยัดเงินตราจากการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศได้ด้วย (บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน), 2552)

ระยะเวลาในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์จนถึงปัจจุบันเฉลี่ย 8.23 ปี ซึ่งสอดคล้องกับอายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือ 35.87 ปี ที่อยู่ในช่วงวัยทำงาน (อายุ 31-40 ปี พบมากถึงร้อยละ 46.00) ที่พอสร้างตัวในระดับหนึ่งแล้ว ครอบครองรถยนต์มาเป็นระยะเวลากว่า 8 ปี สำหรับความถี่ในการเติมพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์เฉลี่ย 3.71 ครั้ง/เดือน มีค่าใช้จ่ายในการเติมพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์โดยเฉลี่ย 3,691.50 บาท/เดือน ถือเป็นระดับมาตรฐานเฉลี่ยแต่ละครั้งในการเติมจะประมาณพันบาทจากความจุถังน้ำมันเชื้อเพลิงก้นถังที่คงเหลือ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุคนธ์ทิพย์ อาวจำปา (2551) ที่ศึกษาพฤติกรรมและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้น้ำมันไบโอดีเซลของผู้ใช้รถในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในส่วนของความถี่ในการเติม 3-4 ครั้งต่อเดือน แต่จะไม่สอดคล้องในส่วนของค่าใช้จ่ายในการเติม 301-500 บาทต่อครั้ง อันเนื่องจาก ระดับราคาพลังงานเชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้นสูงในแต่ละปี

การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์โดยส่วนใหญ่ได้รับข่าวสารจากสื่อมวลชนจากโทรทัศน์ รองลงมา 3 สื่อได้แก่ สื่อบุคคลจากคำกล่าวแนะนำของผู้ใกล้ชิด สื่อมวลชนจากหนังสือพิมพ์ และสื่อบุคคลจากคำกล่าวแนะนำของผู้อื่น ตามลำดับ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก จัดเป็นสื่อมวลชน และสื่อบุคคลที่เข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคได้อย่างทั่วถึงและรวดเร็ว โดยเฉพาะสื่อหลักอย่างโทรทัศน์ที่ให้เห็นทั้งภาพและเสียง แทบทุกครัวเรือนจะมีสื่อชนิดนี้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรสิทธิ์ กิตติธีระวงศ์ (2552) ศึกษาทัศนคติที่มีต่อก๊าซเอ็นจีวีของผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่า โดยส่วนใหญ่จะได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับก๊าซเอ็นจีวีจากโทรทัศน์ หรือแม้แต่สื่อรองลงมาอย่างคำกล่าวแนะนำของผู้ใกล้ชิด เมื่อผู้บริโภคได้รับข้อมูลจากสื่อหลัก ก็จะเกิดปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความคิดระหว่างกันโดยเริ่มจากผู้ใกล้ชิดและขยายต่อไปยังผู้อื่น

การเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความรู้ ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงและการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร พบว่า มีความรู้ระดับมากที่สุด ทัศนคติเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่งที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิง และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครอยู่ในระดับมากในทุกประเด็น รายมิติและโดยรวม ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ""ผู้ใช้รถยนต์ที่มีความรู้ หรือมีทัศนคติในเชิงเห็นด้วย ในบางครั้งจะละเลยหรือมองข้ามการนำความรู้หรือทัศนคติดังกล่าวมาปฏิบัติใช้อย่างเป็นกิจวัตร" ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติ(นิภา มนูญปิจุ, 2528 : 68) ที่กล่าวถึง

ความสัมพันธ์ระหว่าง ความรู้ ทัศนคติและการปฏิบัติมีความสัมพันธ์กันและมีผลต่อกัน ถ้าคนมีทัศนคติที่ดีต่อความรู้ที่ได้รับจะช่วยให้เกิดการนำเอาความรู้ไปใช้หรือไปปฏิบัติ ดังนั้นทัศนคติจึงเปรียบเสมือนตัวเร่งให้นำความรู้ไปปฏิบัติซึ่งการจะปฏิบัติมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับทัศนคติเป็นสำคัญ

ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร พบว่า ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์ทางตรงและทางอ้อมกับการประหยัดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร โดยผ่านทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเป็นบวก (Path Coefficient = 0.273) ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มีความสัมพันธ์ทางตรงต่อการประหยัดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเป็นบวก (Path Coefficient = 0.302) และการเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์ทางตรงและทางอ้อมกับการประหยัดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร โดยผ่านความรู้ และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเป็นบวก (Path Coefficient = 0.283) นั่นคือ ถ้าผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครมีความรู้มากขึ้น มีทัศนคติในเชิงเห็นด้วยมากขึ้น หรือเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มากขึ้น จะส่งผลให้มีการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์อย่างประหยัดมากขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของตาวี พานิช (2544) ศึกษาการเปิดรับข่าวการรับรู้ข่าวสาร ทัศนคติ และพฤติกรรมการเปิดรับข่าวสารของผู้ใช้รถยนต์เกี่ยวกับโครงการรณรงค์การเติมน้ำมันที่มีค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ ในส่วนของทัศนคติที่มีต่อโครงการรณรงค์การเติมน้ำมันที่มีค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ของผู้ใช้รถยนต์ในเขตระยองมีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจใช้น้ำมันที่มีค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ แต่จะไม่สอดคล้องในส่วนของความรู้ที่ได้รับจากโครงการรณรงค์การเติมน้ำมันที่มีค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ของผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานครและเขตระยองไม่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจใช้น้ำมันเบนซินที่มีค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์

นอกจากนี้รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ มีความสัมพันธ์ทางตรงและทางอ้อมกับการประหยัดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร โดยผ่านความรู้และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเป็นบวก (Path Coefficient = 0.243) การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีความสัมพันธ์ทางตรงและทางอ้อมกับการประหยัดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร โดยผ่านความรู้และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ซึ่งให้

ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเป็นบวก (Path Coefficient = 0.255) นั่นคือ กลุ่มผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่มีการใช้พลังงานทางเลือก ได้แก่ น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91, 95, อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี ก๊าซแอลพีจี หรือมีการปรับเปลี่ยน/ไม่ปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้พลังงานในรถยนต์โดยหันมาใช้พลังงานทางเลือก เนื่องจากใช้อยู่แล้ว จะมีการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์มากกว่ากลุ่มผู้ไม่ใช้พลังงานทางเลือก ได้แก่ น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 และ 95 หรือไม่มีการปรับเปลี่ยนมาใช้พลังงานทางเลือก เนื่องจากผลเสียของพลังงานทางเลือกนั่นเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุชีพ ศุภประเสริฐ (2544) ศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำมันเบนซินตามค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ในประเทศไทย พบว่า ควรสนับสนุนให้มีการรณรงค์ใช้น้ำมันตามค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ เพื่อให้ประชาชนปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการใช้น้ำมันอย่างถูกต้อง ซึ่งจะเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายพลังงานให้แก่ประชาชนและแก่ประเทศที่ต้องนำเข้าสารเพิ่มค่าออกเทน (Additives) MTBE รวมถึงการใช้นโยบายราคาของรัฐบาลในการกำหนดราคาขายปลีกน้ำมันเบนซินที่มีค่าออกเทน 91 ให้มีราคาแตกต่างจากออกเทน 95 อย่างมีนัยสำคัญมากกว่านี้ ซึ่งน่าจะเป็นปัจจัยที่ชี้ถึงการตัดสินใจของผู้บริโภคบริโภคในการเลือกใช้น้ำมันได้เป็นอย่างดี

สรุปได้ว่า ตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่พัฒนาสร้างขึ้นในรูปประหยัด (Parsimonious Model) มีความสามารถในการพยากรณ์ในระดับดีและเป็นที่ยอมรับด้วย ทั้งนี้เนื่องจากมีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสอง (R^2) เท่ากับ 0.808 หรือคิดเป็นร้อยละ 80.8 (0.808x100) นั่นคือ รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ประหยัด ความรู้และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครได้ถูกต้องถึงร้อยละ 80.8 ซึ่งมีค่าตั้งแต่ร้อยละ 40 ขึ้นไป (Saris & Strenkhorst, 1984 : 282)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

จากผลการวิจัยผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางในการกำหนดนโยบายการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ยังพบในกลุ่มตัวอย่างคือ มีการใช้น้ำมันดีเซล คิดเป็นร้อยละ 3.75 น้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 และ 95 จำนวนร้อยละ 1.75 และ 0.50 ตามลำดับ รวมถึงไม่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานที่ใช้ เนื่องจาก ผลเสียของพลังงานทางเลือก จำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 16.50 ตามลำดับ จึงเห็นควรให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องผลักดันนโยบายการวิจัยและพัฒนาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (Alternative Fuel Energy) ให้เป็นมิตรกับเครื่องยนต์ โดยเฉพาะการสึกหรอของบ่าวาล์ว มีอัตราเร่งที่ดี ลดการระเหยเร็ว ลดการเกิดสนิมของถังน้ำมัน โดยเฉพาะการประกันความปลอดภัยจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกในรูปของก๊าซเอ็นจีวี หรือก๊าซแอลพีจี เพื่อสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้บริโภคในการปรับเปลี่ยนมาใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกอย่างเช่น น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี หรือก๊าซแอลพีจี เป็นต้น

2. จากผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนน้อยยังเปิดรับข้อมูลเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์อย่างประหยัดจากสื่อมวลชนจากนิตยสาร/วารสาร และสื่อกิจกรรมจากการฝึกอบรม/ประชุม/สัมมนาทางวิชาการ จำนวนน้อยที่สุดเพียงร้อยละ 8.25 และ 7.00 ตามลำดับ จึงเห็นควรให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องผลักดันนโยบายการโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อดังกล่าวมากขึ้น นอกเหนือจากสื่ออื่น ๆ เช่น โทรทัศน์ จากคำกล่าวแนะนำของผู้ใกล้ชิดและผู้อื่น หนังสือพิมพ์ อินเทอร์เน็ต โปสเตอร์/ป้ายประกาศ และวิทยุ เป็นต้น ที่มีการโฆษณาประชาสัมพันธ์ดีแล้ว ซึ่งอาจดำเนินการโดยการสร้างพันธมิตรทางธุรกิจเครือนิตยสาร/วารสาร การแสดง Road Show โดยเดินทางไปตามเสถานที่ต่างๆ เพื่อจัดกิจกรรมการวิชาการ ซึ่งควรดำเนินการในลักษณะผูกสัญญา เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง

3. จากผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความรู้ ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิง และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุเทพมหานคร พบว่า มีความรู้ระดับมากที่สุด ทัศนคติเชิงเห็นด้วยอย่างยิ่งที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิง และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครอยู่ในระดับมากในทุกประเด็น รายมิติและโดยรวม ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ""ผู้ใช้รถยนต์ที่มีความรู้ หรือมีทัศนคติในเชิงเห็นด้วย ในบางครั้งจะละเลยหรือมองข้ามการนำความรู้หรือทัศนคติดังกล่าวมาปฏิบัติใช้อย่างเป็นกิจวัตร" จึงเห็นควรให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องผลักดันนโยบายการสร้างสิ่งจูงใจเพื่อเป็นการเสริมแรงให้การปฏิบัติในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกอย่างประหยัดและเป็นกิจวัตร เช่น การกำหนดส่วนต่างของราคาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกให้ต่างจากพลังงานเชื้อเพลิงเดิมให้มาก ลดเพดานการเก็บภาษี กองทุนน้ำมันจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก อันมีผลราคาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกถูกกว่าพลังงานเชื้อเพลิงเดิม ผลักดันการติดตั้งอุปกรณ์ดัดแปลงมาใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกในรูปของ

ก๊าซเอ็นจีวี หรือก๊าซแอลพีจี ให้มีปริมาณมากพอจนทำให้ค่าติดตั้งมีราคาถูก คุ้มทุนเร็ว รวมถึงมีสถานีให้บริการเชื้อเพลิงอย่างครอบคลุมทั่วถึง รวมถึงจัดทำคู่มือการปฏิบัติในการขับขี่รถยนต์อย่างประหยัดและปลอดภัยฉบับพกพาในลักษณะเชิงเปรียบเทียบระหว่างการใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกและพลังงานเชื้อเพลิงเดิมเพื่อเผยแพร่ โดยสามารถผูกติดกับชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ในรถยนต์ที่สังเกตได้ง่าย และรับรู้ข้อมูลได้ตลอดเวลาโดยไม่รู้ตัว ตลอดจนกำหนดบทลงโทษที่รุนแรงในการผิดวินัยทางจราจรโดยยึดใบอนุญาตขับขี่ ตัดคะแนน ทั้งที่มีความรู้ หรือเห็นด้วยแต่ละเลยการปฏิบัติ อาทิเช่น การติดตั้งดัดแปลงอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ที่ผิดกฎหมาย ความเร็วในการขับเกินมาตรฐานที่กำหนด รวมถึงปลูกจิตสำนึก สร้างกระแสนิยมให้เห็นความสำคัญของส่วนรวมมากกว่าความสะดวกสบายของตน ซึ่งถือเป็นการสร้างวินัยที่ดีให้แก่ตนได้อีกทางหนึ่ง ทั้งนี้เนื่องจากยังพบว่ามีการละเลยการปฏิบัติตามอยู่บ้างทั้งที่มีความรู้ และเห็นด้วย อาทิ การเติมน้ำมันเบนซินที่มีค่าออกเทนเกินความจำเป็น ซึ่งสามารถเติมน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 91 ในรถรุ่นนั้นได้แต่กลับเติมน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 95 แทน การหลีกเลี่ยงการใช้รถร่วมกัน (ระบบ Car Pool) เนื่องจากไม่ได้รับสะดวกสาบาย การไม่เดินทางในชั่วโมงเร่งด่วน หรือหากมีความจำเป็นก็ไม่โทรสอบถามเส้นทาง (จส.100) ทำให้เกิดปัญหารถติด รวมถึงขาดการศึกษาเส้นทางลัด" รวมถึงการไม่ใช้ช่องทางการติดต่อสื่อสารอื่นแทนการมาด้วยตนเอง เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต หรือหากจำเป็นต้องมาด้วยตนเอง ก็ไม่ใช้ระบบขนส่งมวลชนรถจักยานหรือรถจักรยายนต์แทน เป็นต้น

4. จากผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model Analysis : SEM) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่า การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ขึ้นอยู่กับรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ($P<0.05$) โดยมีความสัมพันธ์ทางบวก ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Path Coefficient = 0.243, 0.255, 0.283, 0.273 และ 0.302 ตามลำดับ) นอกจากนี้ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ยังขึ้นอยู่กับรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ด้วย $P<0.05$) โดยมีความสัมพันธ์ทางบวก ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Path Coefficient = 0.192, 0.357, 0.287 และ 0.214, 0.336, 0.333 ตามลำดับ) ตลอดจนตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครที่พัฒนาสร้างขึ้นในรูปประหยัด (Parsimonious Model) มีความสามารถในการพยากรณ์ในระดับดีและเป็นที่ยอมรับด้วย (R^2= 0.808 หรือร้อยละ

80.8) จึงเห็นควรให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเร่งผลักดันนโยบายที่กล่าวมาทั้งหมดก่อนหน้านี้ โดยเพิ่มช่องทางการใช้สื่อประสม (multimedia) ทั้งสื่อบุคคล (Personal Media) สื่อมวลชน (Mass Media) และสื่อกิจกรรม (Activity Media) ต่าง ๆ ทุกชนิด เป็นตัวนำพา หรือแพร่กระจายข่าวสารเพื่อให้เกิดกระแสค่านิยมในการปฏิบัติตาม ซึ่งสื่อจะทำหน้าที่เป็นตัวนำองค์ความรู้ ทัศนคติที่ดี รวมถึงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกต่าง ๆ ไปยังผู้รับสารซึ่งคือตัวผู้บริโภคนั่นเอง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานครในเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ร่วมด้วย เพื่อศึกษามุมมองของผู้ประกอบการผู้ผลิตและจำหน่ายพลังงานเชื้อเพลิง เพื่อให้เกิดมุมมองรอบด้าน 360 องศา อันจะนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการกำหนดกลยุทธ์หรือมาตรการการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงให้ตอบรับกับความต้องการของผู้ใช้ และเกิดประโยชน์ต่อทุกฝ่าย ตลอดจนเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมด้วย

2. ควรศึกษารูปแบบการรณรงค์ประชาสัมพันธ์การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้บริโภคชาวไทย เพื่อค้นหาและพัฒนารูปแบบที่ได้มาใช้ในการกำหนดแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ (Road Map) โดยอาศัยเครื่องมือการสื่อสารการตลาดแบบผสมผสาน (Integrated Marketing Communication Tool) เพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความตระหนัก เห็นคุณค่าของพลังงาน รวมถึงนำไปปฏิบัติใช้อย่างเป็นกิจวัตร จนเกิดการแพร่กระจาย (Diffusion) และยอมรับ (Adoption) เป็นแกระแสนิยม

3. ควรศึกษาโครงสร้างตลาด (Market Structure) และสมการอุปสงค์ (Demand) ตลอดจนการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน อุปสรรค และโอกาส (SWOT Analysis) ของภาคธุรกิจพลังงานของไทย เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้ไปใช้ปรับทิศทางกลยุทธ์ในการรณรงค์การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงหรือหันมาใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก (Alternative Fuel Energy) เพื่อลดปัญหาการขาดดุลการค้าจากนำเข้าพลังงานเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ

บรรณานุกรม

กรมการปกครอง. 2551. สถิติจำนวนประชากรในกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ:
แหล่งที่มา: http://www.dopa.go.th

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2551. รายงานน้ำมันเชื้อเพลิงของประเทศไทย
ปี พ.ศ. 2550. กรุงเทพฯ.

กระทรวงพลังงาน. 2550. ข้อมูลพลังงานทดแทนของประเทศไทย.
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน.
แหล่งที่มา: http://www.203.146.35.11/dede/index.php?id=35

_____. 2551. สถานการณ์การใช้น้ำมันในประเทศไทย. กรมธุรกิจ กระทรวงพลังงาน
แหล่งที่มา : http://www.doeb.go.th.

_____. 2552. สถานการณ์การพลังงานปี 2551 และสื่อเผยแพร่การประหยัดพลังงาน.
กรมธุรกิจ กระทรวงพลังงาน แหล่งที่มา : http://www.doeb.go.th.

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2546. การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย SPSS for Windows. (พิมพ์ครั้งที่ 3)
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชำนาญ บุญญาพุทธิพงศ์. 2550. แหล่งพลังงานแห่งทางเลือก (Alternative Energy Sources).
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ชูใจ ดูหารัตนไชย. 2538. สถิติเบื้องต้น (Introduction to Statistics). กรุงเทพฯ :
ภาควิชาสถิติประยุกต์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.

ณรงค์ สินสวัสดิ์. 2539. การเมืองไทย: การวิเคราะห์เชิงจิตวิทยา. กรุงเทพฯ : รัชรินทร์การพิมพ์
จำกัด.

ณัฐชมัย ลักษณ์อำนวยพร. 2549. พลังงานทดแทน. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
วิทยาเขตพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ:

ณิศศา กรกชกิตติคุณ. 2549. การิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านการเงินของก๊าซปิโตรเลียมเหลว
(LPG) ทดแทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล. สารนิพนธ์ปริญญา
เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ตาวี พานิช. 2544. การเปิดรับข่าวการรับรู้ข่าวสาร ทัศนคติ และพฤติกรรมการเปิดรับข่าวสาร
ของผู้ใช้รถยนต์เกี่ยวกับโครงการรณรงค์การเติมน้ำมันที่มีค่าออกเทนที่เหมาะสมกับ
เครื่องยนต์. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญานิเทศศาสตรมหาบัณฑิต สาขานิเทศศาสตร์
ธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

ต้องฤทัย สัญชัยวรนันท์. 2549. ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสถานีบริการน้ำมันบางจาก ในการเติมน้ำมันแก๊สโซฮอล์ของผู้ใช้รถในกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ : สารนิพนธ์ ปริญญาบริหารศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการตลาด บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์.

ธีระชัย วาสนาสมสกุล. 2545. ทัศนคติของผู้บริโภคต่อน้ำมันไบโอดีเซลในจังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ธีระพร อุวรรณโน. 2529. จิตวิทยาสังคม. โครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิตยา สุวรรณชฎ. 2527. "ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติกับพฤติกรรม". วารสารพัฒนบริหารศาสตร์. 4 (ตุลาคม 2527): 602-603.

นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542. ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น (LISREL) : สถิติวิเคราะห์ สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิภา มนูญปิจุ. 2528. การวิจัยทางสุขศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อักษรบัณฑิต.

บริษัท ชื่นศิริ จำกัด. 2551. ประโยชน์ของก๊าซเอ็นจีวี. กรุงเทพฯ.

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน). 2552. การใช้ก๊าซเอ็นจีวีในยานยนต์. กรุงเทพฯ.

บุญเรียง ขจรศิลป์. 2543. การใช้ SPSS for Window. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประคอง กรรณสูตร. 2538. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประภาเพ็ญ สุวรรณ. 2520. ทัศนคติ: การจัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอนามัย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ประภาเพ็ญ สุวรรณ และสวิง สุวรรณ. 2536.พฤติกรรมศาสตร์ พฤติกรรมสุขภาพและสุขศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : เจ้าพระยาการพิมพ์

เพ็ญแข ศิริวรรณ, 2546. สถิติเพื่อการวิจัยโดยใช้คอมพิวเตอร์. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : บริษัท เทกซ์แอนด์เจอร์แนลพับลิเคชัน จำกัด.

ไพศาล หวังพานิช. 2526. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ภูมินทร์ จันทภูมิ. 2549. การใช้พลังงานทดแทนในเขตกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ: การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

มณทิพย์ รัตนวิจิตร. 2542. สถานการณ์น้ำมัน. กรุงเทพฯ: กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์.

เมือง พรมเกษา, ร.ต.ท. 2539. ทัศนคติของนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศต่อการใช้บริการของตำรวจท่องเที่ยว ศึกษาเฉพาะกรณีกองกำกับ 2 กองบังคับการตำรวจท่องเที่ยว. วิทยานิพนธ์ปริญญาธุรกิจมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มิ่งขวัญ วิเชียรมณี. 2541. ทางเลือกเชื้อเพลิงที่เหมาะสมสำหรับทดแทนน้ำมันดีเซลในยานยนต์. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

วรสิทธิ์ กิตติธีระวงศ์. 2552. ทัศนคติที่มีต่อก๊าซเอ็นจีวีของผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. กรุงเทพฯ : สารนิพนธ์ปริญญาบริหารศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการตลาด บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์.

วราภรณ์ โคธา. 2550. การวางกลยุทธ์ด้านเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน). กรุงเทพฯ : สารนิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

วิชาการ, กรม. 2545. การศึกษาศักยภาพของเด็กไทย ระยะที่ 1 (2545). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สำนักงานคณะกรรมการเอทานอลแห่งชาติ. 2551. ข้อเสียที่อาจเกิดขึ้นจากการเติมน้ำมันแก๊สโซฮอล์. กรุงเทพฯ (อัดสำเนา).

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงานกระทรวงพลังงาน. 2551. ก๊าซเอ็นจีวี. แหล่งที่มา : http://www.navy.mi.th

สิทธิศักดิ์ ครองเดช. 2540. การปรับปรุงคุณภาพน้ำมันพืชหลังการใช้เพื่อทดแทนน้ำมันดีเซล. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุคนธ์ทิพย์ อาวจำปา. 2551. พฤติกรรมและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้น้ำมันไบโอดีเซลของผู้ใช้รถในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. กรุงเทพฯ : การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2540. เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวแปรสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เลี่ยงเชียง.

สุชาติ โสมประยูร. 2519. การสอนสุขศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

สุชีพ ศุภประเสริฐ. 2544. พฤติกรรมการใช้น้ำมันเบนซินตามค่าออกเทนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

หนังสือพิมพ์ข่าวสด. 2551. สหรัฐยัวะ!อิหร่านยิงขีปนาวุธข่ม. ประจำวันที่ที่ 10 กรกฎาคม พ.ศ. 2551 ปีที่ 18 ฉบับที่ 6433.

อนุตร จำลองกุล. 2545. พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy). ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. กรุงเทพฯ : เอ. เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าส์.

อัปสร ยิ่งเจริญ. 2543. ทัศนะของนักเรียนต่อบทบาทของครูในการเรียนการสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : ภาคนิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนาสังคม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

อารง สุทธาศาสน์. 2547. ปฏิบัติการวิจัยสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : เจ้าพระยาการพิมพ์

Arbuckle. J. J. 1995. AMOS user' s guide. Chicago : Small Waters Corporation.

Bollen. K. A. 1989. Structure equations with latent variables. New York : John Wiley & Sons.

Bloom, Benjamin S.J. Thomas Hastings, and George, F. Madus. 1975. Hand Book on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York : McGraw – Hill Book Co.

Brown. M.W. & Cudeck.R. 1993. Alliterative ways of assessing model fit, in texting Structural equation model. New Jersey : Sage Publication.

Cronbach, J. 1990. Essential of Psychology Testing. New York: Hanpercollishes.

Fabiyi, A.K.1985 The Health Knowledge of ninth grade students in Oya State. Nigeria. Journal of School Health. (154)

Good, C.V. 1973. Dictionary of Education. New York : McGraw Hill, Inc.

Gordon, Richard L. 1994. Regulation and Economic Analysis: A Critique over Two Centuries. Boston: Kluwer Academic Publishers.

Lewis, Mathew Stephen. 2004. Essays on price dynamics and consumer search. Master Thesis, University of California, Berkeley, Abstract from: Dissertation, Abstract Online. AAT3146933(2004).

McDonal, Stephen L. 1994. "The Hotelling Principle and In-ground Value of Oil Reserves", Energy Journal 15, 1994.

Hellriegel. D., Slocum, J.W. & Richard, W.W. 1983. Organizational behavior. (3 rd ed.) New York : West Publishing.

Joreskog. K. G. & Sorbom. D. 1993. Lisrel 8 : Structural Equation Modeling with the Simplis command language. Chicago : Software International.

Krathowht, D.R., Bloom, B.S., and Masia, B.B. 1971. Taxonomy of Educational Objective: The Classification of Education Goal. Handbook 11: A Affective Domain, New York : David Mckay Company, Inc.

Oskamp. S. 1977. Attitudes and Opinions. New Jersey : Prentice Hall Inc.

Radich, Anthony. 2004. "Three essays on the United Stated gasoline market". Master Thesis University of EMORY, Abstract from : Dissertation Abstract Online. AAT314217(2004).

Roger E.M. 1962. Diffusion of Innovation. (3id ed.). New York : Free Press.

Saris. W.E. & Strenkhorst. L H. 1984. Causal modeling non experimental research : An Introduction to the lisrel approach. Dissertation Abstract International. 47(7), 2261-A.

Taro, Yamanae. 1973. Statistic: An Introductory Analysis. (3rd ed.) New York: Harper & Row.

Thurston, L.L. 1946. "Comment". American Journal of Sociology. 52(July 1946) : 39.

V. Kothandapani. 1971. A Psychological Approach to the Prediction of Contraceptive Behavior. Chapel Hill, North Carolina : Carolina Population Center.

Vuong, Steven Hanning. 2004. "The question of asymmetric downstream price adjustment in the Canadian petroleum industry". Master Thesis. Manitoba University of Canada, Abstract from: AATMQ91303(2004).

Watkins, G.C. 1993. "The Hotelling Principle: Autobahn or Cul de Sac?", Energy Journal 13, 1993.

Zimbardo, P.G. 1977. Influencing Attitude and Behavior. (2nd ed.). California: Addison Wesley Publishing, Co.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัยสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

เรื่อง การพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

เรียน ท่านผู้เชี่ยวชาญ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษา 1) ระดับการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร 2) ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร และ 3) พัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 1) สามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายการวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง และบทบาทหน้าที่ในการพัฒนาส่งเสริมการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรูปของพลังงานทางเลือก (Alternative Energy) ผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนผู้ใช้รถยนต์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด 2) ได้ตัวแบบของปัจจัยต่าง ๆ ที่สัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลต่อการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง เพื่อนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาการบริหาร อนุรักษ์การใช้พลังงานเชื้อเพลิงให้เกิดประเกิดประโยชน์สูงสุด และ 3) สามารถนำข้อมูลที่ได้เป็นใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานทางวิชาการสำหรับการวิจัยเชิงลึกแก่ผู้สนใจต่อไป

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก หมายถึง พลังงานทางเลือกรูปแบบต่างๆ ทั้งน้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20 ก๊าซ เอ็นจีวี หรือก๊าซแอลพีจี ที่นำมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล และน้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 และ 95 เพื่อลดการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประทศและลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

ผู้ใช้รถยนต์ หมายถึง ผู้นำรถยนต์เข้ามาเติมพลังงานเชื้อเพลิงตามสถานีบริการน้ำมันและแก๊สในกรุงเทพมหานคร

ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล หมายถึง ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคลของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพการสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ และระดับรายได้ต่อเดือน เป็นต้น

ข้อมูลพื้นฐานการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ หมายถึง ข้อมูลพื้นฐานการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ในเรื่อง รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้ การปรับเปลี่ยน รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน ความถี่ในการใช้ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ เป็นต้น

ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ หมายถึง สาระสำคัญข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง

ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ในมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การแสวงหา พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง

การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ หมายถึง การปฏิบัติตนในประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ ทั้งมิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสัมภาษณ์ (Interviewing Schedule) ประกอบด้วย 5 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล

โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมหลังข้อคำถามที่ท่านผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ดังนี้

กา ✓ ในช่อง +1 ถ้าท่านแน่ใจว่าข้อคำถามหรือข้อความนั้นตรงตามเนื้อหา

กา ✓ ในช่อง 0 ถ้าท่านไม่แน่ใจว่าข้อคำถามหรือข้อความตรงตามเนื้อหา

กา ✓ ในช่อง -1 ถ้าท่านแน่ใจว่าข้อคำถามหรือข้อความนั้นไม่ตรงเนื้อหา และกรุณาเสนอแนะ

ข้อ	ระดับ			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
1				
2				
3				
4				
5				
6				

1. เพศ

( ) 1. ชาย ( ) 2. หญิง

2. อายุ.....ปี

3. สถานภาพการสมรส

( ) 1. โสด

( ) 2. สมรส มีบุตร.....คน

( ) 3. หย่าร้าง/ม่าย/แยกกันอยู่ มีบุตร.....คน

4. ระดับการศึกษาสูงสุด

( ) 1. ต่ำกว่าปริญญาตรี ( ) 2. ปริญญาตรี

( ) 3. สูงกว่าปริญญาตรี

5. อาชีพ

( ) 1. นิสิต/นักศึกษา ( ) 2. รับราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ

( ) 3. พนักงานบริษัทเอกชน ( ) 4. ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว

( ) 5. ประกอบอาชีพอิสระ ( ) 6. อื่นๆ.....

6. รายได้ต่อเดือน

( ) 1. ต่ำกว่า 10,001 บาท ( ) 2. 10,001-20,000 บาท

( ) 3. 20,001-30,000 บาท ( ) 4. 30,001-40,000 บาท

( ) 5. 40,001-50,000 บาท ( ) 6. มากกว่า 50,001 บาท

ตอนที่ 2 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

7. รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ท่านใช้ในปัจจุบันมากที่สุด (ตอบเพียงข้อเดียว)

( ) 1. น้ำมันดีเซล

( ) 2. น้ำมันไบโอดีเซล บี 5

( ) 3. น้ำมันเบนซิน ออกเทน 91

( ) 4. น้ำมันเบนซิน ออกเทน 95

( ) 5. น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91

( ) 6. น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95

( ) 7. น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20

( ) 8. ก๊าซเอ็นจีวี

( ) 9. ก๊าซแอลพีจี

ข้อ	ระดับ			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
7				
8				
9				
10				
11				
12				

8. ประสบการณ์ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในปัจจุบันเทียบกับปีที่ผ่านมา

( ) 1. ปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานที่ใช้โดยหันมาใช้พลังงานทางเลือก

( ) 2. ไม่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานที่ใช้ อันเนื่องจากใช้พลังงานทางเลือกอยู่แล้ว

( ) 3. ไม่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานที่ใช้ เนื่องจากผลเสียของพลังงานทางเลือก

( ) 4. อื่นๆ.....

9. ระยะเวลาในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์จนถึงปัจจุบัน.....ปี

10. ความถี่ในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ต่อเดือน.....ครั้ง/เดือน

11. ค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ต่อเดือน.....บาท/เดือน

12. การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

สื่อบุคคล

( ) 1. จากคำกล่าวแนะนำของผู้ใกล้ชิด

( ) 2. จากคำกล่าวแนะนำของผู้อื่น

( ) 3. อื่นๆ.....

สื่อมวลชน

( ) 4. โทรทัศน์ ( ) 5. วิทยุ

( ) 6. หนังสือพิมพ์ ( ) 7. นิตยสาร/วารสาร

( ) 8. คู่มือ/แผ่นพับ/ใบปลิว ( ) 9. โปสเตอร์/ป้ายประกาศ

( ) 10. อินเทอร์เน็ต ( ) 11. อื่นๆ.....

สื่อกิจกรรม

( ) 12. การฝึกอบรม/ประชุม/สัมมนาทางวิชาการ

( ) 13. งานแสดงสินค้าต่าง ๆ เช่น งานมหกรรมยานยนต์ระดับประเทศ (Bangkok International Motor Show) โชว์รูมรถยนต์ (Show Room) ต่าง ๆ

( ) 14. อื่นๆ.....

ตอนที่ 3 ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมหลังข้อคำถามที่ท่านผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ดังนี้

กา ✓ ในช่อง +1 ถ้าท่านแน่ใจว่าข้อคำถามหรือข้อความนั้นตรงตามเนื้อหา

กา ✓ ในช่อง 0 ถ้าท่านไม่แน่ใจว่าข้อคำถามหรือข้อความตรงตามเนื้อหา

กา ✓ ในช่อง -1 ถ้าท่านแน่ใจว่าข้อคำถามหรือข้อความนั้นไม่ตรงเนื้อหา และกรุณาเสนอแนะ

ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	ระดับ			
	+1	0	-1	หมายเหตุ
มิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม				
1. จำเป็นต้องศึกษาเส้นทางการเดินทางไปจุดหมายปลายทาง นอกเหนือจากการอ่านป้ายบอกทางหรือโทรศัพท์ถามระหว่างทาง				
2. ก่อนไปพบใคร ควรโทรศัพท์ไปถามก่อน จะได้ไปไม่เสียเที่ยว ทำให้ไม่เสียเวลาและไม่เปลืองพลังงานเชื้อเพลิงด้วย				
3. หลีกเลี่ยงการเดินทางในเส้นทางที่สภาพถนนไม่ดี เพราะจะทำให้สูญเสียพลังงานเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น เช่น ถนนลาดยางที่มีพื้นผิวถนนเสียหาย ร้อยละ 15 ถนนลูกรัง ร้อยละ 35 และถนนทรายแห้งร้อยละ 45				
4. หลีกเลี่ยงการเดินทางในชั่วโมงเร่งด่วน เนื่องจากมีการติดขัด ทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันในขณะรถติด หรือหากมีความจำเป็นควรโทรสอบถามเส้นทาง (จส.100) รวมถึงหมั่นศึกษาเส้นทางลัดอยู่ตลอดเวลา				
5. การใช้ช่องทางการติดต่อสื่อสารอื่นแทนการมาด้วยตนเอง เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต หรือหากจำเป็นต้องมาด้วยตนเอง ควรใช้ระบบขนส่งมวลชน รถจักยาน หรือรถจักรยายนต์แทน				
6. การใช้รถร่วมกัน (ระบบ Car Pool) (ทางเดียวกันไปด้วยกัน)				
7 ไม่บรรทุกสิ่งสัมภาระเกินพิกัด เพราะทำให้เครื่องยนต์ทำงานหนัก สิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิง พร้อมทั้งปรับลมยางให้เหมาะสมกับมาตรฐานผู้ผลิต				
8. ไม่เร่งเครื่องยนต์ก่อนออกรถ เพราะทำให้สิ้นเปลือง เพียงแค่ออกตัวอย่างช้าๆ แทนการอุ่นเครื่องอยู่กับที่ก็พอ				
9. การขับรถที่ระดับความเร็วคงที่ 60-80 กิโลเมตร/ชั่วโมง จะช่วยให้ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงมากที่สุด				

ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	ระดับ			
	+1	0	-1	หมายเหตุ
10. ขณะขับรถยนต์ควรปรับอุณหภูมิในรถยนต์ให้พอเหมาะ ไม่ควรเย็นเกินไป อาจใช้กระจกช่วย หากอุณหภูมิภายนอกดี รวมถึงควรจอดรถในที่ร่มแทนการจอดรถกลางแจ้ง				
11. กรณีที่ต้องจอดรอคอยเป็นเวลานาน ควรดับเครื่องยนต์ เปิดกระจกแทนการติดเครื่องขณะรอคอย				
12. การทำความสะอาดหรือเปลี่ยนไส้กรองอากาศ และเปลี่ยนน้ำมันเครื่องตามระยะทาง สามารถลดการสิ้นเปลืองน้ำมันได้				
13. หลีกเลี่ยงการติดตั้งอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ เช่น ชุดแต่งรถ ล้อและยางมีขนาดใหญ่กว่ามาตรฐานผู้ผลิต การติดตั้งเครื่องยนต์ Turbo เป็นต้น ทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน				
มิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก				
14. น้ำมันพืช/น้ำมันสัตว์ที่ใช้แล้วสามารถนำมาใช้เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลได้				
15. ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (แอลพีจี) เหมาะสำหรับนำมาใช้ภาคครัวเรือน ภาคอุตสาหกรรมมากกว่าภาคขนส่ง เพื่อรักษาเสถียรภาพของราคาก๊าซให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม				
16. สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน ควรเลือกเติมน้ำมันเบนซินให้ถูกชนิด โดยเลือกค่าออกเทนที่เหมาะสมกับรถ ไม่จำเป็นต้องเติมน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 95 หากรถรุ่นนั้นสามารถรอบรับน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 91 ได้				
17. การหันมาใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกเช่น น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี หรือก๊าซแอลพีจี เพื่อทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล และน้ำมันเบนซินออกเทน 91 และ 95				

ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	ระดับ			
	+1	0	-1	หมายเหตุ
มิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง				
18. ไม่ติดเครื่องยนต์ขณะจอดรอคอยเป็นเวลานาน ก่อให้เกิดก๊าซไอเสียจากรถยนต์เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม				
19. น้ำมันไบโอดีเซลมีความปลอดภัยกว่าน้ำมันดีเซล เนื่องจากไม่มีกำมะถันสู่ชั้นบรรยากาศ เขม่าน้อย มีคุณสมบัติหล่อลื่น (สาร Cetane) ดีกว่า และมีจุดเดือดสูงทำให้ปลอดภัยในการจัดเก็บ				
20. น้ำมันแก๊สโซฮอล์ควรเติมสลับกับน้ำมันเบนซินเพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์เนื่องจากในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ไม่มีสารหล่อลื่นบ่าวาวล์เหมือนในน้ำมันเบนซิน จึงทำให้เกิดการสึกหรอที่บ่าวาวล์มากขึ้น				
21. เอทานอลที่ผลิตจากอ้อย และกากน้ำตาลสามารถนำใช้เป็นส่วนผสมในน้ำมันเพื่อทดแทน สาร MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) ช่วยลดมลพิษในอากาศ และยังช่วยสร้างรายได้แก่ภาคเกษตรกรรมภายในประเทศด้วย				
22. อุปกรณ์ดัดแปลงเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซเอ็นวี หรือก๊าซแอลพีจี ควรติดตั้งกับศูนย์บริการที่มีความชำนาญ น่าเชื่อถือและรับประกันคุณภาพความปลอดภัยเท่านั้น				
23. การติดตั้งก๊าซเอ็นจีวีแทนก๊าซแอลพีจีเนื่องจากก๊าซมีน้ำหนักเบากว่าอากาศ (ลอยตัว) มีความปลอดภัยจากลุกไหม้เมื่อเกิดรอยรั่วหรืออุบัติเหตุ				
24. พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกนอกจากจะช่วยประหยัดเงินของผู้ใช้แล้วยังสามารถช่วยลดการสูญเสียเงินตราจากการนำเข้าน้ำมันดิบต่างประเทศอีกทั้งปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมด้วย				

ตอนที่ 4 ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมหลังข้อคำถามที่ท่านผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ดังนี้

กา ✓ ในช่อง + 1 ถ้าท่านแน่ใจว่าข้อคำถามหรือข้อความนั้นตรงตามเนื้อหา

กา ✓ ในช่อง 0 ถ้าท่านไม่แน่ใจว่าข้อคำถามหรือข้อความตรงตามเนื้อหา

กา ✓ ในช่อง -1 ถ้าท่านแน่ใจว่าข้อคำถามหรือข้อความนั้นไม่ตรงเนื้อหา และกรุณาเสนอแนะ

ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	ระดับ			
	+1	0	-1	หมายเหตุ
มิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม				
1. ท่านคิดว่ามีความจำเป็นต้องศึกษาเส้นทางการเดินทางไปจุดหมายปลายทาง นอกเหนือจากการอ่านป้ายบอกทางหรือโทรศัพท์ถามระหว่างทาง				
2. ก่อนไปพบใคร ท่านคิดว่าควรโทรศัพท์ไปถามก่อน จะได้ไปไม่เสียเที่ยว ทำให้ไม่เสียเวลาและไม่เปลืองพลังงานเชื้อเพลิงด้วย				
3. ท่านคิดว่าการเดินทางในเส้นทางที่สภาพถนนไม่ดี ควรหลีกเลี่ยง เพราะจะทำให้สูญเสียพลังงานเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น เช่น ถนนลาดยางที่มีพื้นผิวถนนเสียหายร้อยละ 15 ถนนลูกรัง ร้อยละ 35 และถนนทรายแห้ง ร้อยละ 45				
4. ท่านคิดว่าการเดินทางในชั่วโมงเร่งด่วนควรหลีกเลี่ยง เนื่องจากมีการติดขัด ทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันในขณะรถติด หรือหากมีความจำเป็นควรโทรสอบถามเส้นทาง (จส.100) รวมถึงหมั่นศึกษาเส้นทางลัดอยู่ตลอดเวลา				
5. ท่านคิดว่า การใช้ช่องทางการติดต่อสื่อสารอื่นแทนการมาด้วยตนเอง มีความเหมาะสม เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต หรือหากจำเป็นต้องมาด้วยตนเอง ควรใช้ระบบขนส่งมวลชน รถจักยาน หรือรถจักรยายนต์แทน				
6. ท่านคิดว่า การใช้รถร่วมกัน (ระบบ Car Pool)เป็นความคิดที่ดี (ทางเดียวกันไปด้วยกัน)				

ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	ระดับ			
	+1	0	-1	หมายเหตุ
7. ท่านคิดว่า การไม่บรรทุกสิ่งสัมภาระเกินพิกัด จะทำให้เครื่องยนต์ทำงานหนัก สิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิง พร้อมทั้งปรับลมยางให้เหมาะสมกับมาตรฐานผู้ผลิต				
8. ท่านคิดว่า ไม่ควรเร่งเครื่องยนต์ก่อนออกรถ เพราะทำให้สิ้นเปลืองเพียงแค่ออกตัวอย่างช้าๆ แทนการอุ่นเครื่องอยู่กับที่ก็พอ				
9. ท่านคิดว่า การขับรถที่ระดับความเร็วคงที่ 60-80 กิโลเมตร/ชั่วโมง จะช่วยให้ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงมากที่สุด				
10. ท่านคิดว่า ขณะขับรถยนต์ควรปรับอุณหภูมิในรถยนต์ให้พอเหมาะ ไม่ควรเย็นเกินไป อาจใช้กระจกช่วย หากอุณหภูมิภายนอกดี รวมถึงควรจอดรถในที่ร่มแทนการจอดรถกลางแจ้ง				
11. ท่านคิดว่ากรณีที่ต้องจอดรอคอยเป็นเวลานาน ควรดับเครื่องยนต์เปิดกระจก แทนการติดเครื่องขณะรอคอย				
12. ท่านคิดว่าการทำความสะอาดหรือเปลี่ยนไส้กรองอากาศ และเปลี่ยนน้ำมันเครื่องตามระยะทาง สามารถลดการสิ้นเปลืองน้ำมันได้				
13. ท่านคิดว่าการติดตั้งอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ เช่น ชุดแต่งรถ ล้อและยางมีขนาดใหญ่กว่ามาตรฐานผู้ผลิต การติดตั้งเครื่องยนต์ Turbo เป็นต้น ควรหลีกเลี่ยง จะทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน				
มิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก				
14. ท่านคิดว่า น้ำมันพืช/น้ำมันสัตว์ที่ใช้แล้วสามารถนำมาใช้เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลได้				
15. ท่านคิดว่า ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (แอลพีจี) เหมาะสำหรับนำมาใช้ภาคครัวเรือน ภาคอุตสาหกรรมมากกว่าภาคขนส่ง เพื่อรักษาเสถียรภาพของราคาก๊าซให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม				
16. ท่านคิดว่า เครื่องยนต์เบนซินควรเลือกเติมน้ำมันเบนซินให้ถูกชนิด โดยเลือกค่าออกเทนที่เหมาะสมกับรถ ไม่จำเป็นต้องเติมน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 95 หากรถรุ่นนั้นสามารถรอบรับน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 91 ได้				
17. ท่านคิดว่า ควรหันมาใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกเช่น น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี หรือก๊าซแอลพีจี เพื่อทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล และน้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 และ 95				

ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	ระดับ			
	+1	0	-1	หมายเหตุ
มิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง				
18. ท่านคิดว่า ไม่ควรติดเครื่องยนต์ขณะจอดรอคอยเป็นเวลานาน ก่อให้เกิดก๊าซไอเสียจากรถยนต์เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม				
19. ท่านคิดว่า น้ำมันไบโอดีเซลมีความปลอดภัยกว่าน้ำมันดีเซล เนื่องจากไม่มีกำมะถันสู่ชั้นบรรยากาศ เขม่าน้อย มีคุณสมบัติหล่อลื่น (สาร Cetane) ดีกว่า และมีจุดเดือดสูงทำให้ปลอดภัยในการจัดเก็บ				
20. ท่านคิดว่า น้ำมันแก๊สโซฮอล์ควรเติมสลับกับน้ำมันเบนซินเพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์เนื่องจากในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ไม่มีสารหล่อลื่นบ่าวาวล์เหมือนในน้ำมันเบนซิน จึงทำให้เกิดการสึกหรอที่บ่าวาวล์มากขึ้น				
21. ท่านคิดว่า เอทานอลที่ผลิตจากอ้อย และกากน้ำตาลสามารถนำใช้เป็นส่วนผสมในน้ำมันเพื่อทดแทน สาร MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) ช่วยลดมลพิษในอากาศ และยังช่วยสร้างรายได้แก่ภาคเกษตรกรรมภายในประเทศด้วย				
22. ท่านคิดว่า อุปกรณ์ดัดแปลงเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซเอ็นวี หรือ ก๊าซแอลพีจี ควรติดตั้งกับศูนย์บริการที่มีความชำนาญ น่าเชื่อถือและรับประกันคุณภาพความปลอดภัยเท่านั้น				
23. ท่านคิดว่า การติดตั้งก๊าซเอ็นจีวีดีกว่าก๊าซแอลพีจีเนื่องจากก๊าซมีน้ำหนักเบากว่าอากาศ (ลอยตัว) มีความปลอดภัยจากลุกไหม้เมื่อเกิดรอยรั่วหรืออุบัติเหตุ				
24. ท่านคิดว่า พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกนอกจากจะช่วยประหยัดเงินของผู้ใช้แล้วยังสามารถช่วยลดการสูญเสียเงินตราจากการนำเข้าน้ำมันดิบต่างประเทศ อีกทั้งปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมด้วย				

ตอนที่ 5 การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมหลังข้อคำถามที่ท่านผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ดังนี้

กา ✓ ในช่อง +1 ถ้าท่านแน่ใจว่าข้อคำถามหรือข้อความนั้นตรงตามเนื้อหา

กา ✓ ในช่อง 0 ถ้าท่านไม่แน่ใจว่าข้อคำถามหรือข้อความตรงตามเนื้อหา

กา ✓ ในช่อง -1 ถ้าท่านแน่ใจว่าข้อคำถามหรือข้อความนั้นไม่ตรงเนื้อหา และกรุณาเสนอแนะ

การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	ระดับ			
	+1	0	-1	หมายเหตุ
มีศิลปการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม				
1. ท่านจะศึกษาเส้นทางการเดินทางไปจุดหมายปลายทาง นอกเหนือจากการอ่านป้ายบอกทางหรือโทรศัพท์ถามระหว่างทาง				
2. ก่อนไปพบใคร ท่านจะโทรศัพท์ไปถามก่อน จะได้ไปไม่เสียเที่ยว ทำให้ไม่เสียเวลาและไม่เปลืองพลังงานเชื้อเพลิงด้วย				
3. ท่านหลีกเลี่ยงการเดินทางในเส้นทางที่สภาพถนนไม่ดี เพราะจะทำให้สูญเสียพลังงานเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น เช่น ถนนลาดยางที่มีพื้นผิวถนนเสียหาย ร้อยละ 15 ถนนลูกรัง ร้อยละ 35 และถนนทรายแห้งร้อยละ 45				
4. ท่านหลีกเลี่ยงการเดินทางในชั่วโมงเร่งด่วน เนื่องจากมีการติดขัด ทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันในขณะรถติด หรือหากมีความจำเป็นควร โทรสอบถามเส้นทาง (จส.100) รวมถึงหมั่นศึกษาเส้นทางลัดอยู่ตลอดเวลา				
5. ท่านใช้ช่องทางการติดต่อสื่อสารอื่นร่วมด้วยแทนการมาด้วยตนเอง เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต หรือหากจำเป็นต้องมาด้วยตนเอง จะใช้ระบบขนส่งมวลชน รถจักยาน หรือรถจักรยายนต์แทน				
6. ท่านใช้รถร่วมกัน (ระบบ Car Pool)เ (ทางเดียวกันไปด้วยกัน)				
7. ท่านไม่บรรทุกสิ่งสัมภาระเกินพิกัด เพราะทำให้เครื่องยนต์ทำงานหนัก สิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิง พร้อมทั้งปรับลมยางให้เหมาะสมกับมาตรฐานผู้ผลิต				
8. ท่านไม่เร่งเครื่องยนต์ก่อนออกรถ เพราะทำให้สิ้นเปลือง เพียงแค่ออกตัวอย่างช้าๆ แทนการอุ่นเครื่องอยู่กับที่ก็พอ				
9. ท่านขับรถที่ระดับความเร็วคงที่ 60-80 กิโลเมตร/ชั่วโมง จะช่วยให้ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงมากที่สุด				

การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	ระดับ			
	+1	0	-1	หมายเหตุ
10. ขณะขับรถยนต์ ท่านปรับอุณหภูมิในรถยนต์ให้พอเหมาะ ไม่ควรเย็นเกินไป อาจใช้กระจกช่วย หากอุณหภูมิภายนอกดี รวมถึงควรจอดรถในที่ร่มแทนการจอดรถกลางแจ้ง				
11. กรณีที่ต้องจอดรอคอยเป็นเวลานาน ท่านจะดับเครื่องยนต์ เปิดกระจก แทนการติดเครื่องขณะรอคอย				
12. ท่านทำความสะอาดหรือเปลี่ยนไส้กรองอากาศ และเปลี่ยนน้ำมันเครื่องตามระยะทาง สามารถลดการสิ้นเปลืองน้ำมันได้				
13. ท่านหลีกเลี่ยงการติดตั้งอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ เช่น ชุดแต่งรถ ล้อและยางมีขนาดใหญ่กว่ามาตรฐานผู้ผลิต การติดตั้งเครื่องยนต์ Turbo เป็นต้น จะทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน				
มิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก				
14. ท่านนำน้ำมันพืช/น้ำมันสัตว์ที่ใช้แล้วไปแลกกับน้ำมันไบโอดีเซลตามนโยบายของรัฐ เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายและยังช่วยลดต้นทุนในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลได้				
15. ท่านจะใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (แอลพีจี) ในภาคครัวเรือน ภาคอุตสาหกรรมเท่านั้น โดยไม่นำมาใช้ในภาคขนส่ง เพื่อรักษาเสถียรภาพของราคาก๊าซให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม				
16. กรณีเครื่องยนต์เบนซิน ท่านจะเลือกเติมน้ำมันเบนซินให้ถูกชนิด โดยเลือกค่าออกเทนที่เหมาะสมกับรถ ไม่จำเป็นต้องเติมน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 95 หากรถรุ่นนั้นสามารถรอบรับน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 91 ได้				
17. ท่านหันมาใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกเช่น น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี หรือก๊าซแอลพีจี เพื่อทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล และน้ำมันเบนซินออกเทน 91 และ 95				

การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	ระดับ			
	+1	0	-1	หมายเหตุ
มิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง				
18. ท่านไม่ติดเครื่องยนต์ขณะจอดรอคอยเป็นเวลานาน ซึ่งก่อให้เกิดก๊าซไอเสียจากรถยนต์เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม				
19. กรณีเครื่องยนต์ดีเซล ท่านจะเติมน้ำมันไบโอดีเซลเนื่องจากมีความปลอดภัยกว่าน้ำมันดีเซล ไม่มีกำมะถันสู่ชั้นบรรยากาศ เขม่าน้อย มีคุณสมบัติหล่อลื่น (สาร Cetane) ดีกว่า และมีจุดเดือดสูงทำให้ปลอดภัยในการจัดเก็บ				
20. กรณีเติมน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ท่านจะเติมสลับกับน้ำมันเบนซินเพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์เนื่องจากในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ไม่มีสารหล่อลื่นบ่าวาวล์เหมือนในน้ำมันเบนซิน จึงทำให้เกิดการสึกหรอที่บ่าวาวล์มากขึ้น				
21. ท่านจะใช้น้ำมันที่มีส่วนผสมของเอทานอลที่ผลิตจากอ้อย และกากน้ำตาล ทน สาร MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) เพื่อช่วยลดมลพิษในอากาศ และยังช่วยสร้างรายได้แก่ภาคเกษตรกรรมภายในประเทศด้วย				
22. ท่านจะติดตั้งอุปกรณ์ดัดแปลงเครื่องยนต์ที่ใช้ ก๊าซเอ็นวี หรือก๊าซแอลพีจี กับศูนย์บริการที่มีความชำนาญ น่าเชื่อถือและรับประกันคุณภาพความปลอดภัยเท่านั้น				
23. ท่านจะเลือกติดตั้งก๊าซเอ็นจีวีมากกว่าก๊าซแอลพีจีเนื่องจากก๊าซมีน้ำหนักเบากว่าอากาศ (ลอยตัว) มีความปลอดภัยจากลุกไหม้เมื่อเกิดรอยรั่วหรืออุบัติเหตุ				
24. ท่านหันมาใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกนอกจาก จะช่วยประหยัดเงินของผู้ใช้แล้วยังสามารถช่วยลดการสูญเสียเงินตราจากการนำเข้าน้ำมันดิบต่างประเทศ อีกทั้งปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมด้วย				

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัยสำหรับผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

เรื่อง การพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

เรียน ท่านผู้ถูกสัมภาษณ์

การศึกษาเรื่อง การพัฒนาตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อขอตำแหน่งทางวิชาการ

ผู้ศึกษาใคร่ขอความอนุเคราะห์จากผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร ช่วยกรุณาให้ข้อมูลตรงกับความเห็นของท่านตามความเป็นจริง ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเก็บเป็นความลับจะนำเสนอเป็นภาพรวมเท่านั้นโดยไม่ทราบว่าเป็นข้อมูลของผู้ใด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบสัมภาษณ์ (Interviewing Schedule) ประกอบด้วย 5 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ตอนที่ 3 ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ตอนที่ 4 ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ตอนที่ 5 การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

<u>คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ( ) หรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล

1. เพศ

( ) 1. ชาย ( ) 2. หญิง

2. อายุ.....ปี

3. สถานภาพการสมรส

( ) 1. โสด

( ) 2. สมรส มีบุตร.....คน

( ) 3. หย่าร้าง/ม่าย/แยกกันอยู่ มีบุตร.....คน

4. ระดับการศึกษาสูงสุด

( ) 1. ต่ำกว่าปริญญาตรี ( ) 2. ปริญญาตรี

( ) 3. สูงกว่าปริญญาตรี

5. อาชีพ

( ) 1. นิสิต/นักศึกษา ( ) 2. รับราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ

( ) 3. พนักงานบริษัทเอกชน ( ) 4. ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว

( ) 5. ประกอบอาชีพอิสระ ( ) 6. อื่นๆ.....

6. รายได้ต่อเดือน

( ) 1. ต่ำกว่า 10,001 บาท ( ) 2. 10,001-20,000 บาท

( ) 3. 20,001-30,000 บาท ( ) 4. 30,001-40,000 บาท

( ) 5. 40,001-50,000 บาท ( ) 6. มากกว่า 50,001 บาท

ตอนที่ 2 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

7. รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ท่านใช้ในปัจจุบันมากที่สุด (ตอบเพียงข้อเดียว)
   ( ) 1. น้ำมันดีเซล
   ( ) 2. น้ำมันไบโอดีเซล บี 5
   ( ) 3. น้ำมันเบนซิน ออกเทน 91
   ( ) 4. น้ำมันเบนซิน ออกเทน 95
   ( ) 5. น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91
   ( ) 6. น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95
   ( ) 7. น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20
   ( ) 8. ก๊าซเอ็นจีวี
   ( ) 9. ก๊าซแอลพีจี

8. ประสบการณ์ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในปัจจุบันเทียบกับปีที่ผ่านมา
   ( ) 1. ปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานที่ใช้โดยหันมาใช้พลังงานทางเลือก
   ( ) 2. ไม่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานที่ใช้ อันเนื่องจากใช้พลังงานทางเลือกอยู่แล้ว
   ( ) 3. ไม่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานที่ใช้ เนื่องจากผลเสียของพลังงานทางเลือก
   ( ) 4. อื่นๆ.....

9. ระยะเวลาในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์จนถึงปัจจุบัน.....ปี

10. ความถี่ในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ต่อเดือน.....ครั้ง/เดือน

11. ค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ต่อเดือน.....บาท/เดือน

12. การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

สื่อบุคคล

( ) 1. จากคำกล่าวแนะนำของผู้ใกล้ชิด

( ) 2. จากคำกล่าวแนะนำของผู้อื่น

( ) 3. อื่นๆ.....

สื่อมวลชน

( ) 4. โทรทัศน์ ( ) 5. วิทยุ

( ) 6. หนังสือพิมพ์ ( ) 7. นิตยสาร/วารสาร

( ) 8. คู่มือ/แผ่นพับ/ใบปลิว ( ) 9. โปสเตอร์/ป้ายประกาศ

( ) 10. อินเทอร์เน็ต ( ) 11. อื่นๆ.....

สื่อกิจกรรม

( ) 12. การฝึกอบรม/ประชุม/สัมมนาทางวิชาการ

( ) 13. งานแสดงสินค้าต่าง ๆ เช่น งานมหกรรมยานยนต์ระดับประเทศ (Bangkok International Motor Show) โชว์รูมรถยนต์ (Show Room) ต่าง ๆ

( ) 14. อื่นๆ.....

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ตอนที่ 3 ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ท่านมีความคิดอย่างไรต่อองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ต่อไปนี้

ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	คำตอบ	
	ใช่	ไม่ใช่
มิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม		
1. จำเป็นต้องศึกษาเส้นทางการเดินทางไปจุดหมายปลายทาง นอกเหนือจากการอ่านป้ายบอกทางหรือโทรศัพท์ถามระหว่างทาง		
2. ก่อนไปพบใคร ควรโทรศัพท์ไปถามก่อน จะได้ไปไม่เสียเที่ยว ทำให้ไม่เสียเวลาและไม่เปลืองพลังงานเชื้อเพลิงด้วย		
3. หลีกเลี่ยงการเดินทางในเส้นทางที่สภาพถนนไม่ดี เพราะจะทำให้สูญเสียพลังงานเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น เช่น ถนนลาดยางที่มีพื้นผิวถนนเสียหาย ร้อยละ 15 ถนนลูกรัง ร้อยละ 35 และถนนทรายแห้งร้อยละ 45		
4. หลีกเลี่ยงการเดินทางในชั่วโมงเร่งด่วน เนื่องจากมีการติดขัด ทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันในขณะรถติด หรือหากมีความจำเป็นควรโทรสอบถามเส้นทาง (จส.100) รวมถึงหมั่นศึกษาเส้นทางลัดอยู่ตลอดเวลา		
5. การใช้ช่องทางการติดต่อสื่อสารอื่นแทนการมาด้วยตนเอง เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต หรือหากจำเป็นต้องมาด้วยตนเอง ควรใช้ระบบขนส่งมวลชน รถจักยาน หรือรถจักรยายนต์แทน		
6. การใช้รถร่วมกัน (ระบบ Car Pool) (ทางเดียวกันไปด้วยกัน)		
7. ไม่บรรทุกสิ่งสัมภาระเกินพิกัด เพราะทำให้เครื่องยนต์ทำงานหนัก สิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิง พร้อมทั้งปรับลมยางให้เหมาะสมกับมาตรฐานผู้ผลิต		
8. ไม่เร่งเครื่องยนต์ก่อนออกรถ เพราะทำให้สิ้นเปลือง เพียงแค่ออกตัวอย่างช้าๆ แทนการอุ่นเครื่องอยู่กับที่ก็พอ		
9. การขับรถที่ระดับความเร็วคงที่ 60-80 กิโลเมตร/ชั่วโมง จะช่วยให้ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงมากที่สุด		

ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	คำตอบ	
	ใช่	ไม่ใช่
10. ขณะขับรถยนต์ควรปรับอุณหภูมิในรถยนต์ให้พอเหมาะ ไม่ควรเย็นเกินไป อาจใช้กระจกช่วย หากอุณหภูมิภายนอกดี รวมถึงควรจอดรถในที่ร่มแทนการจอดรถกลางแจ้ง		
11. กรณีที่ต้องจอดรอคอยเป็นเวลานาน ควรดับเครื่องยนต์ เปิดกระจกแทนการติดเครื่องขณะรอคอย		
12. การทำความสะอาดหรือเปลี่ยนไส้กรองอากาศ และเปลี่ยนน้ำมันเครื่องตามระยะทาง สามารถลดการสิ้นเปลืองน้ำมันได้		
13. หลีกเลี่ยงการติดตั้งอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ เช่น ชุดแต่งรถ ล้อและยางมีขนาดใหญ่กว่ามาตรฐานผู้ผลิต การติดตั้งเครื่องยนต์ Turbo เป็นต้น ทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน		
มิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก		
14. น้ำมันพืช/น้ำมันสัตว์ที่ใช้แล้วสามารถนำมาใช้เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลได้		
15. ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (แอลพีจี) เหมาะสำหรับนำมาใช้ภาคครัวเรือน ภาคอุตสาหกรรมมากกว่าภาคขนส่ง เพื่อรักษาเสถียรภาพของราคาก๊าซให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม		
16. สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน ควรเลือกเติมน้ำมันเบนซินให้ถูกชนิด โดยเลือกค่าออกเทนที่เหมาะสมกับรถ ไม่จำเป็นต้องเติมน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 95 หากรถรุ่นนั้นสามารถรอบรับน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 91 ได้		
17. การหันมาใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกเช่น น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี หรือก๊าซแอลพีจี เพื่อทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล และน้ำมันเบนซินออกเทน 91 และ 95		

ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	คำตอบ	
	ใช่	ไม่ใช่
มิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง		
18. ไม่ติดเครื่องยนต์ขณะจอดรอคอยเป็นเวลานาน ก่อให้เกิดก๊าซไอเสียจากรถยนต์เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม		
19. น้ำมันไบโอดีเซลมีความปลอดภัยกว่าน้ำมันดีเซล เนื่องจากไม่มีกำมะถันสู่ชั้นบรรยากาศ เขม่าน้อย มีคุณสมบัติหล่อลื่น (สาร Cetane) ดีกว่า และมีจุดเดือดสูงทำให้ปลอดภัยในการจัดเก็บ		
20. น้ำมันแก๊สโซฮอล์ควรเติมสลับกับน้ำมันเบนซินเพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์เนื่องจากในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ไม่มีสารหล่อลื่นบ่าวาวล์เหมือนในน้ำมันเบนซิน จึงทำให้เกิดการสึกหรอที่บ่าวาวล์มากขึ้น		
21. เอทานอลที่ผลิตจากอ้อย และกากน้ำตาลสามารถนำใช้เป็นส่วนผสมในน้ำมันเพื่อทดแทน สาร MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) ช่วยลดมลพิษในอากาศ และยังช่วยสร้างรายได้แก่ภาคเกษตรกรรมภายในประเทศด้วย		
22. อุปกรณ์ดัดแปลงเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซเอ็นวี หรือก๊าซแอลพีจี ควรติดตั้งกับศูนย์บริการที่มีความชำนาญ น่าเชื่อถือและรับประกันคุณภาพความปลอดภัยเท่านั้น		
23. การติดตั้งก๊าซเอ็นจีวีแทนก๊าซแอลพีจีเนื่องจากก๊าซมีน้ำหนักเบากว่าอากาศ (ลอยตัว) มีความปลอดภัยจากลุกไหม้เมื่อเกิดรอยรั่วหรืออุบัติเหตุ		
24. พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกนอกจากจะช่วยประหยัดเงินของผู้ใช้แล้วยังสามารถช่วยลดการสูญเสียเงินตราจากการนำเข้าน้ำมันดิบต่างประเทศอีกทั้งปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมด้วย		

ตอนที่ 4 ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ในประเด็นต่อไปนี้

ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	ความคิดเห็น				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
มิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม					
1. ท่านคิดว่ามีความจำเป็นต้องศึกษาเส้นทางการเดินทางไปจุดหมายปลายทาง นอกเหนือจากการอ่านป้ายบอกทางหรือโทรศัพท์ถามระหว่างทาง					
2. ก่อนไปพบใคร ท่านคิดว่าควรโทรศัพท์ไปถามก่อน จะได้ไปไม่เสียเที่ยว ทำให้ไม่เสียเวลาและไม่เปลืองพลังงานเชื้อเพลิงด้วย					
3. ท่านคิดว่าการเดินทางในเส้นทางที่สภาพถนนไม่ดีควรหลีกเลี่ยง เพราะจะทำให้สูญเสียพลังงานเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น เช่น ถนนลาดยางที่มีพื้นผิวถนนเสียหายร้อยละ 15 ถนนลูกรัง ร้อยละ 35 และถนนทรายแห้งร้อยละ 45					
4. ท่านคิดว่าการเดินทางในชั่วโมงเร่งด่วนควรหลีกเลี่ยง เนื่องจากมีการติดขัด ทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันในขณะรถติด หรือหากมีความจำเป็นควรโทรสอบถามเส้นทาง (จส.100) รวมถึงหมั่นศึกษาเส้นทางลัดอยู่ตลอดเวลา					
5. ท่านคิดว่า การใช้ช่องทางการติดต่อสื่อสารอื่นแทนการมาด้วยตนเองมีความเหมาะสม เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต หรือหากจำเป็นต้องมาด้วยตนเอง ควรใช้ระบบขนส่งมวลชน รถจักยาน หรือรถจักรยายนต์แทน					
6. ท่านคิดว่า การใช้รถร่วมกัน (ระบบ Car Pool) เป็นความคิดที่ดี (ทางเดียวกันไปด้วยกัน)					

ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	ความคิดเห็น				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
7. ท่านคิดว่า การไม่บรรทุกสิ่งสัมภาระเกินพิกัด จะทำให้เครื่องยนต์ทำงานหนัก สิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิง พร้อมทั้งปรับลมยางให้เหมาะสมกับมาตรฐานผู้ผลิต					
8.ท่านคิดว่า ไม่ควรเร่งเครื่องยนต์ก่อนออกรถ เพราะทำให้สิ้นเปลือง เพียงแค่ออกตัวอย่างช้าๆ แทนการอุ่นเครื่องอยู่กับที่ก็พอ					
9. ท่านคิดว่า การขับรถที่ระดับความเร็วคงที่ 60-80 กิโลเมตร/ชั่วโมง จะช่วยให้ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงมากที่สุด					
10. ท่านคิดว่า ขณะขับรถยนต์ควรปรับอุณหภูมิในรถยนต์ให้พอเหมาะ ไม่ควรเย็นเกินไป อาจใช้กระจกช่วย หากอุณหภูมิภายนอกดี รวมถึงควรจอดรถในที่ร่มแทนการจอดรถกลางแจ้ง					
11. ท่านคิดว่ากรณีที่ต้องจอดรอคอยเป็นเวลานาน ควรดับเครื่องยนต์ เปิดกระจก แทนการติดเครื่องขณะรอคอย					
12. ท่านคิดว่าการทำความสะอาดหรือเปลี่ยนไส้กรองอากาศ และเปลี่ยนน้ำมันเครื่องตามระยะทางสามารถลดการสิ้นเปลืองน้ำมันได้					
13. ท่านคิดว่าการติดตั้งอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ เช่น ชุดแต่งรถ ล้อและยางมีขนาดใหญ่กว่ามาตรฐานผู้ผลิต การติดตั้งเครื่องยนต์ Turbo เป็นต้น ควรหลีกเลี่ยง จะทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน					

ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	ความคิดเห็น				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
มิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก					
14. ท่านคิดว่า น้ำมันพืช/น้ำมันสัตว์ที่ใช้แล้วสามารถนำมาใช้เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลได้					
15. ท่านคิดว่า ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (แอลพีจี) เหมาะสำหรับนำมาใช้ภาคครัวเรือน ภาคอุตสาหกรรม มากกว่าภาคขนส่ง เพื่อรักษาเสถียรภาพของราคาก๊าซให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม					
16. ท่านคิดว่า เครื่องยนต์เบนซินควรเลือกเติมน้ำมันเบนซินให้ถูกชนิด โดยเลือกค่าออกเทนที่เหมาะสมกับรถ ไม่จำเป็นต้องเติมน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 95 หากรถรุ่นนั้นสามารถรอบรับน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 91 ได้					
17. ท่านคิดว่า ควรหันมาใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกเช่น น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี หรือก๊าซแอลพีจี เพื่อทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล และน้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 และ 95					
มิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง					
18. ท่านคิดว่า ไม่ควรติดเครื่องยนต์ขณะจอดรอคอยเป็นเวลานาน ก่อให้เกิดก๊าซไอเสียจากรถยนต์เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม					
19. ท่านคิดว่า น้ำมันไบโอดีเซลมีความปลอดภัยกว่าน้ำมันดีเซล เนื่องจากไม่มีกำมะถันสู่ชั้นบรรยากาศเข่าน้อย มีคุณสมบัติหล่อลื่น (สาร Cetane) ดีกว่า และมีจุดเดือดสูงทำให้ปลอดภัยในการจัดเก็บ					

ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	ความคิดเห็น				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
20. ท่านคิดว่า น้ำมันแก๊สโซฮอล์ควรเติมสลับกับน้ำมันเบนซินเพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์ เนื่องจากในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ไม่มีสารหล่อลื่นบ่าวาวล์เหมือนในน้ำมันเบนซิน จึงทำให้เกิดการสึกหรอที่บ่าวาวล์มากขึ้น					
21. ท่านคิดว่า เอทานอลที่ผลิตจากอ้อย และกากน้ำตาลสามารถนำใช้เป็นส่วนผสมในน้ำมันเพื่อทดแทน สาร MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) ช่วยลดมลพิษในอากาศ และยังช่วยสร้างรายได้แก่ภาคเกษตรกรรมภายในประเทศด้วย					
22. ท่านคิดว่า อุปกรณ์ดัดแปลงเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซเอ็นวี หรือก๊าซแอลพีจี ควรติดตั้งกับศูนย์บริการที่มีความชำนาญ น่าเชื่อถือและรับประกันคุณภาพความปลอดภัยเท่านั้น					
23. ท่านคิดว่า การติดตั้งก๊าซเอ็นจีวีดีกว่าก๊าซแอลพีจี เนื่องจากก๊าซมีน้ำหนักเบากว่าอากาศ (ลอยตัว) มีความปลอดภัยจากลุกไหม้เมื่อเกิดรอยรั่วหรืออุบัติเหตุ					
24. ท่านคิดว่า พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกนอกจากจะช่วยประหยัดเงินของผู้ใช้แล้วยังสามารถช่วยลดการสูญเสียเงินตราจากการนำเข้าน้ำมันดิบต่างประเทศ อีกทั้งปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมด้วย					

ตอนที่ 5 การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ท่านปฏิบัติตนต่อไปนี้อย่างไรในการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์อย่างประหยัด

การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	การปฏิบัติตน				
	ทุกครั้ง	บ่อยครั้ง	บางครั้ง	นานๆครั้ง	ไม่เคยเลย
มิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม					
1. ท่านจะศึกษาเส้นทางการเดินทางไปจุดหมาย ปลายทาง นอกเหนือจากการอ่านป้ายบอกทางหรือ โทรศัพท์ถามระหว่างทาง					
2. ก่อนไปพบใคร ท่านจะโทรศัพท์ไปถามก่อน จะได้ไปไม่เสียเที่ยว ทำให้ไม่เสียเวลาและไม่เปลือง พลังงานเชื้อเพลิงด้วย					
3. ท่านหลีกเลี่ยงการเดินทางในเส้นทางที่สภาพถนน ไม่ดี เพราะจะทำให้สูญเสียพลังงานเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น เช่น ถนนลาดยางที่มีพื้นผิวถนนเสียหายร้อยละ 15 ถนนลูกรัง ร้อยละ 35 และถนนทรายแห้งร้อยละ 45					
4. ท่านหลีกเลี่ยงการเดินทางในชั่วโมงเร่งด่วน เนื่องจากมีการติดขัด ทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันใน ขณะรถติด หรือหากมีความจำเป็นควรโทรสอบถาม เส้นทาง (จส.100) รวมถึงหมั่นศึกษาเส้นทางลัดอยู่ ตลอดเวลา					
5. ท่านใช้ช่องทางการติดต่อสื่อสารอื่นร่วมด้วยแทน การมาด้วยตนเอง เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต หรือหากจำเป็นต้องมาด้วยตนเอง จะใช้ระบบขนส่งมวลชน รถจักยาน หรือ รถจักรยายนต์แทน					
6. ท่านใช้รถร่วมกัน (ระบบ Car Pool)ι (ทางเดียวกัน ไปด้วยกัน)					

การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	การปฏิบัติตน				
	ทุกครั้ง	บ่อยครั้ง	บางครั้ง	นานๆครั้ง	ไม่เคยเลย
7. ท่านไม่บรรทุกสิ่งสัมภาระเกินพิกัด เพราะทำให้เครื่องยนต์ทำงานหนัก สิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิง พร้อมทั้งปรับลมยางให้เหมาะสมกับมาตรฐานผู้ผลิต					
8.ท่านไม่เร่งเครื่องยนต์ก่อนออกรถ เพราะทำให้สิ้นเปลือง เพียงแค่ออกตัวอย่างช้าๆ แทนการอุ่นเครื่องอยู่กับที่ก็พอ					
9. ท่านขับรถที่ระดับความเร็วคงที่ 60-80 กิโลเมตร/ชั่วโมง จะช่วยให้ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงมากที่สุด					
10. ขณะขับรถยนต์ ท่านปรับอุณหภูมิในรถยนต์ให้พอเหมาะ ไม่ควรเย็นเกินไป อาจใช้กระจกช่วยหากอุณหภูมิภายนอกดี รวมถึงควรจอดรถในที่ร่มแทนการจอดรถกลางแจ้ง					
11. กรณีที่ต้องจอดรอคอยเป็นเวลานาน ท่านจะดับเครื่องยนต์ เปิดกระจก แทนการติดเครื่องขณะรอคอย					
12. ท่านทำความสะอาดหรือเปลี่ยนไส้กรองอากาศและเปลี่ยนน้ำมันเครื่องตามระยะทาง สามารถลดการสิ้นเปลืองน้ำมันได้					
13. ท่านหลีกเลี่ยงการติดตั้งอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ เช่น ชุดแต่งรถ ล้อและยางมีขนาดใหญ่กว่ามาตรฐานผู้ผลิต การติดตั้งเครื่องยนต์ Turbo เป็นต้น จะทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน					

การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	การปฏิบัติตน				
	ทุกครั้ง	บ่อยครั้ง	บางครั้ง	นานๆครั้ง	ไม่เคยเลย
มิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก					
14. ท่านนำน้ำมันพืช/น้ำมันสัตว์ที่ใช้แล้วไปแลกกับน้ำมันไบโอดีเซลตามนโยบายของรัฐ เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายและยังช่วยลดต้นทุนในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลได้					
15. ท่านจะใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (แอลพีจี) ในภาคครัวเรือน ภาคอุตสาหกรรมเท่านั้น โดยไม่นำมาใช้ในภาคขนส่ง เพื่อรักษาเสถียรภาพของราคาก๊าซให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม					
16. กรณีเครื่องยนต์เบนซิน ท่านจะเลือกเติมน้ำมันเบนซินให้ถูกชนิด โดยเลือกค่าออกเทนที่เหมาะสมกับรถ ไม่จำเป็นต้องเติมน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 95 หากรถรุ่นนั้นสามารถรอบรับน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 91 ได้					
17. ท่านหันมาใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกเช่น น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี หรือก๊าซแอลพีจี เพื่อทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล และน้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 และ 95					
มิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง					
18. ท่านไม่ติดเครื่องยนต์ขณะจอดรอคอยเป็นเวลานาน ซึ่งก่อให้เกิดก๊าซไอเสียจากรถยนต์เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม					
19. กรณีเครื่องยนต์ดีเซล ท่านจะเติมน้ำมันไบโอดีเซลเนื่องจากมีความปลอดภัยกว่าน้ำมันดีเซล ไม่มีกำมะถันสู่ชั้นบรรยากาศ เขม่าน้อย มีคุณสมบัติหล่อลื่น (สาร Cetane) ดีกว่า และมีจุดเดือดสูงทำให้ปลอดภัยในการจัดเก็บ					

การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	การปฏิบัติตน				
	ทุกครั้ง	บ่อยครั้ง	บางครั้ง	นานๆครั้ง	ไม่เคยเลย
20. กรณีเติมน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ท่านจะเติมสลับกับน้ำมันเบนซินเพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์ เนื่องจากในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ไม่มีสารหล่อลื่นบ่าวาวล์เหมือนในน้ำมันเบนซิน จึงทำให้เกิดการสึกหรอที่บ่าวาวล์มากขึ้น					
21. ท่านจะใช้น้ำมันที่มีส่วนผสมของเอทานอลที่ผลิตจากอ้อย และกากน้ำตาล ทน สาร MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) เพื่อช่วยลดมลพิษในอากาศ และยังช่วยสร้างรายได้แก่ภาคเกษตรกรรมภายในประเทศด้วย					
22. ท่านจะติดตั้งอุปกรณ์ดัดแปลงเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซเอ็นวี หรือก๊าซแอลพีจี กับศูนย์บริการที่มีความชำนาญ น่าเชื่อถือและรับประกันคุณภาพความปลอดภัยเท่านั้น					
23. ท่านจะเลือกติดตั้งก๊าซเอ็นจีวีมากกว่าก๊าซแอลพีจี เนื่องจากก๊าซมีน้ำหนักเบากว่าอากาศ (ลอยตัว) มีความปลอดภัยจากลุกไหม้เมื่อเกิดรอยรั่วหรืออุบัติเหตุ					
24. ท่านหันมาใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกนอกจากจะช่วยประหยัดเงินของผู้ใช้แล้วยังสามารถช่วยลดการสูญเสียเงินตราจากการนำเข้าน้ำมันดิบต่างประเทศ อีกทั้งปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมด้วย					

ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือในการสัมภาษณ์

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์ (Content Validity)

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์ (Content Validity)

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์ (Content Validity) โดยการหาค่า IOC โดยคณะผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านดังนี้

1. ดร.พลกฤช ตันติญานุกูล
2. ดร.ปริญญา มากลิ่น
3. ดร.ธนธัส ทัพมงคล
4. อาจารย์สุทธิพงศ์ อาศิรพจน์
5. อาจารย์เฉลิมชัย ภูริพัฒน์

หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (Item Objective Congruency Index: IOC) (กรมวิชาการ, 2545: 84)

สูตร $IOC = \frac{\sum r}{n}$

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ที่ตั้ง

$\sum r$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

n คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล

ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล	คณะผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1. เพศ	+1	+1	+1	+1	+1	1
2. อายุ	+1	+1	+1	+1	+1	1
3. สถานภาพการสมรส	+1	+1	-1	+1	+1	0.60*
4. ระดับการศึกษา	+1	+1	+1	+1	+1	1
5. อาชีพ	+1	+1	+1	+1	+1	1
6. รายได้ต่อเดือน	+1	+1	+1	+1	+1	1

หมายเหตุ * หมายถึง ได้มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	คณะผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1. รูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ใช้	+1	+1	+1	+1	+1	1
2. การปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	+1	+1	+1	+1	+1	1
3. ระยะเวลาในการใช้จนถึงปัจจุบัน	0	1	+1	+1	+1	0.80*
4. ความถี่ในการใช้ต่อเดือน	+1	0	+1	+1	+1	0.80*
5. ค่าใช้จ่ายในการใช้ต่อเดือน	+1	+1	+1	+1	+1	1
6. การเปิดรับสื่อเกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	+1	+1	+1	+1	0	0.80*

หมายเหตุ * หมายถึง ได้มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ตอนที่ 3 ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	คณะผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
มิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม						
1. จำเป็นต้องศึกษาเส้นทางการเดินทางไปจุดหมายปลายทาง นอกเหนือจากการอ่านป้ายบอกทางหรือโทรศัพท์ถามระหว่างทาง	+1	+1	+1	+1	+1	1
2. ก่อนไปพบใคร ควรโทรศัพท์ไปถามก่อน จะได้ไปไม่เสียเที่ยว ทำให้ไม่เสียเวลาและไม่เปลืองพลังงานเชื้อเพลิงด้วย	+1	+1	+1	0	+1	1
3. หลีกเลี่ยงการเดินทางในเส้นทางที่สภาพถนนไม่ดี เพราะจะทำให้สูญเสียพลังงานเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น เช่น ถนนลาดยางที่มีพื้นผิวถนนเสียหาย ร้อยละ 15 ถนนลูกรัง ร้อยละ 35 และถนนทรายแห้งร้อยละ 45	+1	+1	+1	+1	+1	1
4. หลีกเลี่ยงการเดินทางในชั่วโมงเร่งด่วน เนื่องจากมีการติดขัด ทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันในขณะรถติด หรือหากมีความจำเป็นควรโทรสอบถามเส้นทาง (จส.100) รวมถึงหมั่นศึกษาเส้นทางลัดอยู่ตลอดเวลา	0	+1	+1	+1	+1	0.80*
5. การใช้ช่องทางการติดต่อสื่อสารอื่นแทนการมาด้วยตนเอง เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต หรือหากจำเป็นต้องมาด้วยตนเอง ควรใช้ระบบขนส่งมวลชน รถจักยาน หรือรถจักรยายนต์แทน	+1	+1	+1	+1	+1	1
6. การใช้รถร่วมกัน (ระบบ Car Pool) (ทางเดียวกันไปด้วยกัน)	+1	+1	+1	+1	+1	1
7. ไม่บรรทุกสิ่งสัมภาระเกินพิกัด เพราะทำให้เครื่องยนต์ทำงานหนัก สิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิง พร้อมทั้งปรับลมยางให้เหมาะสมกับมาตรฐานผู้ผลิต	+1	+1	+1	+1	+1	1
8. ไม่เร่งเครื่องยนต์ก่อนออกรถ เพราะทำให้สิ้นเปลือง เพียงแค่ออกตัวอย่างช้าๆ แทนการอุ่นเครื่องอยู่กับที่ก็พอ	+1	+1	+1	+1	+1	1
9. การขับรถที่ระดับความเร็วคงที่ 60-80 กิโลเมตร/ชั่วโมง จะช่วยให้ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงมากที่สุด	+1	+1	+1	+1	+1	1

ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	คณะผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
10. ขณะขับรถยนต์ควรปรับอุณหภูมิในรถยนต์ให้พอเหมาะ ไม่ควรเย็นเกินไป อาจใช้กระจกช่วยหากอุณหภูมิภายนอกดี รวมถึงควรจอดรถในที่ร่มแทนการจอดรถกลางแจ้ง	+1	+1	+1	+1	+1	1
11. กรณีที่ต้องจอดรอคอยเป็นเวลานาน ควรดับเครื่องยนต์ เปิดกระจก แทนการติดเครื่องขณะรอคอย	+1	+1	+1	+1	+1	1
12. การทำความสะอาดหรือเปลี่ยนไส้กรองอากาศและเปลี่ยนน้ำมันเครื่องตามระยะทาง สามารถลดการสิ้นเปลืองน้ำมันได้	+1	+1	+1	+1	+1	1
13. หลีกเลี่ยงการติดตั้งอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ เช่น ชุดแต่งรถ ล้อและยางมีขนาดใหญ่กว่ามาตรฐานผู้ผลิต การติดตั้งเครื่องยนต์ Turbo เป็นต้น ทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน	+1	-1	+1	+1	+1	0.80*
มิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก						
14. น้ำมันพืช/น้ำมันสัตว์ที่ใช้แล้วสามารถนำมาใช้เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลได้	+1	+1	+1	+1	+1	1
15. ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (แอลพีจี) เหมาะสำหรับนำมาใช้ภาคครัวเรือน ภาคอุตสาหกรรมมากกว่าภาคขนส่ง เพื่อรักษาเสถียรภาพของราคาก๊าซให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม	+1	0	+1	0	+1	0.60*
16. สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน ควรเลือกเติมน้ำมันเบนซินให้ถูกชนิด โดยเลือกค่าออกเทนที่เหมาะสมกับรถ ไม่จำเป็นต้องเติมน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 95 หากรถรุ่นนั้นสามารถรอบรับน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 91 ได้	+1	+1	+1	+1	+1	1
17. การหันมาใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกเช่น น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี หรือก๊าซแอลพีจี เพื่อทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล และน้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 และ 95	+1	+1	+1	+1	+1	1

ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	คณะผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
มิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง						
18. ไม่ติดเครื่องยนต์ขณะจอดรอคอยเป็นเวลานาน ก่อให้เกิดก๊าซไอเสียจากรถยนต์เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	+1	-1	0.60*
19. น้ำมันไบโอดีเซลมีความปลอดภัยกว่าน้ำมันดีเซล เนื่องจากไม่มีกำมะถันสู่ชั้นบรรยากาศ เขม่าน้อย มีคุณสมบัติหล่อลื่น (สาร Cetane) ดีกว่า และมีจุดเดือดสูงทำให้ปลอดภัยในการจัดเก็บ	+1	+1	+1	+1	+1	1
20. น้ำมันแก๊สโซฮอล์ควรเติมสลับกับน้ำมันเบนซิน เพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์เนื่องจากในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ไม่มีสารหล่อลื่นบ่าวาวล์เหมือนในน้ำมันเบนซิน จึงทำให้เกิดการสึกหรอที่บ่าวาวล์มากขึ้น	0	+1	+1	+1	+1	0.80*
21. เอทานอลที่ผลิตจากอ้อย และกากน้ำตาลสามารถนำใช้เป็นส่วนผสมในน้ำมันเพื่อทดแทน สาร MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) ช่วยลดมลพิษในอากาศ และยังช่วยสร้างรายได้แก่ภาคเกษตรกรรมภายในประเทศด้วย	+1	+1	+1	+1	+1	1
22. อุปกรณ์ดัดแปลงเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซเอ็นวีหรือก๊าซแอลพีจี ควรติดตั้งกับศูนย์บริการที่มีความชำนาญ น่าเชื่อถือและรับประกันคุณภาพความปลอดภัยเท่านั้น	+1	+1	+1	+1	+1	1
23. การติดตั้งก๊าซเอ็นจีวีแทนก๊าซแอลพีจีเนื่องจากก๊าซมีน้ำหนักเบากว่าอากาศ (ลอยตัว) มีความปลอดภัยจากลุกไหม้เมื่อเกิดรอยรั่วหรืออุบัติเหตุ	+1	+1	+1	+1	+1	1
24. พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกนอกจากจะช่วยประหยัดเงินของผู้ใช้แล้วยังสามารถช่วยลดการสูญเสียเงินตราจากการนำเข้าน้ำมันดิบต่างประเทศ อีกทั้งปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมด้วย	+1	+1	+1	+1	+1	1

หมายเหตุ * หมายถึง ได้มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 3 ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	คณะผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
มิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม						
1. ท่านคิดว่ามีความจำเป็นต้องศึกษาเส้นทางการเดินทางไปจุดหมายปลายทาง นอกเหนือจากการอ่านป้ายบอกทางหรือโทรศัพท์ถามระหว่างทาง	+1	+1	+1	+1	+1	1
2. ก่อนไปพบใคร ท่านคิดว่าควรโทรศัพท์ไปถามก่อน จะได้ไปไม่เสียเที่ยว ทำให้ไม่เสียเวลาและไม่เปลืองพลังงานเชื้อเพลิงด้วย	+1	+1	+1	+1	+1	1
3. ท่านคิดว่าการเดินทางในเส้นทางที่สภาพถนนไม่ดีควรหลีกเลี่ยง เพราะจะทำให้สูญเสียพลังงานเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น เช่น ถนนลาดยางที่มีพื้นผิวถนนเสียหาย ร้อยละ 15 ถนนลูกรัง ร้อยละ 35 และถนนทรายแห้ง ร้อยละ 45	+1	+1	+1	+1	+1	1
4. ท่านคิดว่าการเดินทางในชั่วโมงเร่งด่วนควรหลีกเลี่ยง เนื่องจากมีการติดขัด ทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันในขณะรถติด หรือหากมีความจำเป็นควรโทรสอบถามเส้นทาง (จส.100) รวมถึงหมั่นศึกษาเส้นทางลัดอยู่ตลอดเวลา	+1	+1	+1	+1	+1	1
5. ท่านคิดว่า การใช้ช่องทางการติดต่อสื่อสารอื่นแทนการมาด้วยตนเองมีความเหมาะสม เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต หรือหากจำเป็นต้องมาด้วยตนเอง ควรใช้ระบบขนส่งมวลชน รถจักยาน หรือรถจักรยายนต์แทน	+1	+1	+1	+1	+1	1
6. ท่านคิดว่า การใช้รถร่วมกัน (ระบบ Car Pool) เป็นความคิดที่ดี (ทางเดียวกันไปด้วยกัน)	+1	0	+1	+1	+1	0.80*

ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	คณะผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
7. ท่านคิดว่า การไม่บรรทุกสิ่งสัมภาระเกินพิกัด จะทำให้เครื่องยนต์ทำงานหนัก สิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิง พร้อมทั้งปรับลมยางให้เหมาะสมกับมาตรฐานผู้ผลิต	+1	+1	+1	+1	+1	1
8.ท่านคิดว่า ไม่ควรเร่งเครื่องยนต์ก่อนออกรถ เพราะทำให้สิ้นเปลือง เพียงแค่ออกตัวอย่างช้าๆ แทนการอุ่นเครื่องอยู่กับที่ก็พอ	+1	+1	+1	+1	+1	1
9. ท่านคิดว่า การขับรถที่ระดับความเร็วคงที่ 60-80 กิโลเมตร/ชั่วโมง จะช่วยให้ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงมากที่สุด	+1	+1	+1	+1	0	0.80*
10. ท่านคิดว่า ขณะขับรถยนต์ควรปรับอุณหภูมิในรถยนต์ให้พอเหมาะ ไม่ควรเย็นเกินไป อาจใช้กระจกช่วย หากอุณหภูมิภายนอกดี รวมถึงควรจอดรถในที่ร่มแทนการจอดรถกลางแจ้ง	+1	+1	+1	+1	+1	1
11. ท่านคิดว่ากรณีที่ต้องจอดรอคอยเป็นเวลานาน ควรดับเครื่องยนต์ เปิดกระจก แทนการติดเครื่องขณะรอคอย	+1	+1	+1	+1	+1	1
12. ท่านคิดว่าการทำความสะอาดหรือเปลี่ยนไส้กรองอากาศ และเปลี่ยนน้ำมันเครื่องตามระยะทางสามารถลดการสิ้นเปลืองน้ำมันได้	+1	+1	+1	0	+1	0.80*
13. ท่านคิดว่าการติดตั้งอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ เช่น ชุดแต่งรถ ล้อและยางมีขนาดใหญ่กว่ามาตรฐานผู้ผลิต การติดตั้งเครื่องยนต์ Turbo เป็นต้น ควรหลีกเลี่ยง จะทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน	+1	+1	+1	+1	+1	1

ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	คณะผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
มิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก						
14. ท่านคิดว่า น้ำมันพืช/น้ำมันสัตว์ที่ใช้แล้วสามารถนำมาใช้เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลได้	+1	+1	+1	+1	+1	1
15. ท่านคิดว่า ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (แอลพีจี) เหมาะสำหรับนำมาใช้ภาคครัวเรือน ภาคอุตสาหกรรม มากกว่าภาคขนส่ง เพื่อรักษาเสถียรภาพของราคาก๊าซให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	1
16. ท่านคิดว่า เครื่องยนต์เบนซินควรเลือกเติมน้ำมันเบนซินให้ถูกชนิด โดยเลือกค่าออกเทนที่เหมาะสมกับรถ ไม่จำเป็นต้องเติมน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 95 หากรถรุ่นนั้นสามารถรอบรับน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 91 ได้	+1	+1	+1	+1	+1	1
17. ท่านคิดว่า ควรหันมาใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกเช่น น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี หรือก๊าซแอลพีจี เพื่อทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล และน้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 และ 95	+1	+1	+1	+1	+1	1
มิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง						
18. ท่านคิดว่า ไม่ควรติดเครื่องยนต์ขณะจอดรอคอยเป็นเวลานาน ก่อให้เกิดก๊าซไอเสียจากรถยนต์เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	+1	+1	1
19. ท่านคิดว่า น้ำมันไบโอดีเซลมีความปลอดภัยกว่าน้ำมันดีเซล เนื่องจากไม่มีกำมะถันสู่ชั้นบรรยากาศเขม่าน้อย มีคุณสมบัติหล่อลื่น (สาร Cetane) ดีกว่า และมีจุดเดือดสูงทำให้ปลอดภัยในการจัดเก็บ	+1	+1	+1	+1	+1	1

ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	คณะผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
20. ท่านคิดว่า น้ำมันแก๊สโซฮอล์ควรเติมสลับกับน้ำมันเบนซินเพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์ เนื่องจากในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ไม่มีสารหล่อลื่นบ่าวาวล์เหมือนในน้ำมันเบนซิน จึงทำให้เกิดการสึกหรอที่บ่าวาวล์มากขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	1
21. ท่านคิดว่า เอทานอลที่ผลิตจากอ้อย และกากน้ำตาลสามารถนำใช้เป็นส่วนผสมในน้ำมันเพื่อทดแทน สาร MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) ช่วยลดมลพิษในอากาศ และยังช่วยสร้างรายได้แก่ภาคเกษตรกรรมภายในประเทศด้วย	+1	+1	+1	+1	+1	1
22. ท่านคิดว่า อุปกรณ์ดัดแปลงเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซเอ็นวี หรือก๊าซแอลพีจี ควรติดตั้งกับศูนย์บริการที่มีความชำนาญ น่าเชื่อถือและรับประกันคุณภาพความปลอดภัยเท่านั้น	+1	+1	+1	+1	+1	1
23. ท่านคิดว่า การติดตั้งก๊าซเอ็นจีวีดีกว่าก๊าซแอลพีจี เนื่องจากก๊าซมีน้ำหนักเบากว่าอากาศ (ลอยตัว) มีความปลอดภัยจากลุกไหม้เมื่อเกิดรอยรั่วหรืออุบัติเหตุ	+1	+1	+1	+1	+1	1
24. ท่านคิดว่า พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกนอกจากจะช่วยประหยัดเงินของผู้ใช้แล้วยังสามารถช่วยลดการสูญเสียเงินตราจากการนำเข้าน้ำมันดิบต่างประเทศ อีกทั้งปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมด้วย	+1	+1	+1	+1	+1	1

หมายเหตุ * หมายถึง ได้มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 5 การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์

การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	คณะผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
มิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม						
1. ท่านจะศึกษาเส้นทางการเดินทางไปจุดหมายปลายทาง นอกเหนือจากการอ่านป้ายบอกทางหรือโทรศัพท์ถามระหว่างทาง	+1	+1	+1	+I	+I	1
2. ก่อนไปพบใคร ท่านจะโทรศัพท์ไปถามก่อนจะได้ไปไม่เสียเที่ยว ทำให้ไม่เสียเวลาและไม่เปลืองพลังงานเชื้อเพลิงด้วย	+1	+1	+1	0	+1	1
3. ท่านหลีกเลี่ยงการเดินทางในเส้นทางที่สภาพถนนไม่ดี เพราะจะทำให้สูญเสียพลังงานเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น เช่น ถนนลาดยางที่มีพื้นผิวถนนเสียหายร้อยละ 15 ถนนลูกรัง ร้อยละ 35 และถนนทรายแห้งร้อยละ 45	+1	+1	+1	+1	+1	1
4. ท่านหลีกเลี่ยงการเดินทางในชั่วโมงเร่งด่วน เนื่องจากมีการติดขัด ทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันในขณะรถติด หรือหากมีความจำเป็นควรโทรสอบถามเส้นทาง (จส.100) รวมถึงหมั่นศึกษาเส้นทางลัดอยู่ตลอดเวลา	+1	+1	-1	+1	+1	0.60*
5. ท่านใช้ช่องทางการติดต่อสื่อสารอื่นร่วมด้วยแทนการมาด้วยตนเอง เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต หรือหากจำเป็นต้องมาด้วยตนเองจะใช้ระบบขนส่งมวลชน รถจักยาน หรือรถจักรยายนต์แทน	+1	+1	+1	+1	+1	1
6. ท่านใช้รถร่วมกัน (ระบบ Car Pool)เ (ทางเดียวกันไปด้วยกัน)	+1	+1	+1	+1	+1	1

การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	คณะผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
7. ท่านไม่บรรทุกสิ่งสัมภาระเกินพิกัด เพราะทำให้เครื่องยนต์ทำงานหนัก สิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิง พร้อมทั้งปรับลมยางให้เหมาะสมกับมาตรฐานผู้ผลิต	+1	+1	+1	+1	+1	1
8.ท่านไม่เร่งเครื่องยนต์ก่อนออกรถ เพราะทำให้สิ้นเปลือง เพียงแค่ออกตัวอย่างช้าๆ แทนการอุ่นเครื่องอยู่กับที่ก็พอ	+1	0	+1	+1	+1	0.80*
9. ท่านขับรถที่ระดับความเร็วคงที่ 60-80 กิโลเมตร/ชั่วโมง จะช่วยให้ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงมากที่สุด	+1	+1	+1	+1	+1	1
10. ขณะขับรถยนต์ ท่านปรับอุณหภูมิในรถยนต์ให้พอเหมาะ ไม่ควรเย็นเกินไป อาจใช้กระจกช่วย หากอุณหภูมิภายนอกดี รวมถึงควรจอดรถในที่ร่มแทนการจอดรถกลางแจ้ง	+1	+1	+1	+1	+1	1
11. กรณีที่ต้องจอดรอคอยเป็นเวลานาน ท่านจะดับเครื่องยนต์ เปิดกระจก แทนการติดเครื่องขณะรอคอย	+1	+1	+1	+1	+1	1
12. ท่านทำความสะอาดหรือเปลี่ยนไส้กรองอากาศและเปลี่ยนน้ำมันเครื่องตามระยะทาง สามารถลดการสิ้นเปลืองน้ำมันได้	+1	+1	+1	+1	+1	1
13. ท่านหลีกเลี่ยงการติดตั้งอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ เช่น ชุดแต่งรถ ล้อและยางมีขนาดใหญ่กว่ามาตรฐานผู้ผลิต การติดตั้งเครื่องยนต์ Turbo เป็นต้น จะทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน	+1	+1	+1	0	+1	0.80*

การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	คณะผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
มิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก						
14. ท่านนำน้ำมันพืช/น้ำมันสัตว์ที่ใช้แล้วไปแลกกับน้ำมันไบโอดีเซลตามนโยบายของรัฐ เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายและยังช่วยลดต้นทุนในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลได้	+1	+1	+1	+1	+1	1
15. ท่านจะใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (แอลพีจี) ในภาคครัวเรือน ภาคอุตสาหกรรมเท่านั้น โดยไม่นำมาใช้ในภาคขนส่ง เพื่อรักษาเสถียรภาพของราคาก๊าซให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	1
16. กรณีเครื่องยนต์เบนซิน ท่านจะเลือกเติมน้ำมันเบนซินให้ถูกชนิด โดยเลือกค่าออกเทนที่เหมาะสมกับรถ ไม่จำเป็นต้องเติมน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 95 หากรถรุ่นนั้นสามารถรอบรับน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 91 ได้	+1	+1	+1	+1	+1	1
17. ท่านหันมาใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกเช่น น้ำมันไบโอดีเซล บี 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ อี 20 ก๊าซเอ็นจีวี หรือก๊าซแอลพีจี เพื่อทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล และน้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 และ 95	+1	+1	+1	+1	+1	1
มิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง						
18. ท่านไม่ติดเครื่องยนต์ขณะจอดรอคอยเป็นเวลานาน ซึ่งก่อให้เกิดก๊าซไอเสียจากรถยนต์เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	+1	+1	1
19. กรณีเครื่องยนต์ดีเซล ท่านจะเติมน้ำมันไบโอดีเซลเนื่องจากมีความปลอดภัยกว่าน้ำมันดีเซล ไม่มีกำมะถันสู่ชั้นบรรยากาศ เขม่าน้อย มีคุณสมบัติหล่อลื่น (สาร Cetane) ดีกว่า และมีจุดเดือดสูงทำให้ปลอดภัยในการจัดเก็บ	+1	+1	+1	+1	+1	1

การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	คณะผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
20. กรณีเติมน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ท่านจะเติมสลับกับน้ำมันเบนซินเพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์ เนื่องจากในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ไม่มีสารหล่อลื่นบ่าวาวล์เหมือนในน้ำมันเบนซิน จึงทำให้เกิดการสึกหรอที่บ่าวาวล์มากขึ้น	+1	+1	0	+1	0	0.60*
21. ท่านจะใช้น้ำมันที่มีส่วนผสมของเอทานอลที่ผลิตจากอ้อย และกากน้ำตาล ทน สาร MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) เพื่อช่วยลดมลพิษในอากาศ และยังช่วยสร้างรายได้แก่ภาคเกษตรกรรมภายในประเทศด้วย	+1	+1	+1	+1	+1	1
22. ท่านจะติดตั้งอุปกรณ์ดัดแปลงเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซเอ็นวี หรือก๊าซแอลพีจี กับศูนย์บริการที่มีความชำนาญ น่าเชื่อถือและรับประกันคุณภาพความปลอดภัยเท่านั้น	0	+1	+1	+1	+1	0.80*
23. ท่านจะเลือกติดตั้งก๊าซเอ็นจีวีมากกว่าก๊าซแอลพีจี เนื่องจากก๊าซมีน้ำหนักเบากว่าอากาศ (ลอยตัว) มีความปลอดภัยจากลุกไหม้เมื่อเกิดรอยรั่วหรืออุบัติเหตุ	+1	+1	+1	+1	+1	1
24. ท่านหันมาใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกนอกจากจะช่วยประหยัดเงินของผู้ใช้แล้วยังสามารถช่วยลดการสูญเสียเงินตราจากการนำเข้าน้ำมันดิบต่างประเทศ อีกทั้งปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมด้วย	+1	+1	+1	+1	+1	1

หมายเหตุ * หมายถึง ได้มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาของแบบสอบถาม (Content Validity) โดยการหาค่า IOC โดยท่านผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ข้อคำถามในแบบสอบถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ไม่ถึง 0.50 ได้มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ (กรมวิชาการ, 2545: 84)

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์ (Reliability)

ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์ (Reliability)

นำแบบสอบถามไปทดสอบก่อนนำไปใช้จริง (Pre-test) กับความรู้และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวนทั้งสิ้น 30 คน เพื่อทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์ในส่วนที่วัดความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ โดยใช้สูตร KR_{20} ของ Kuder – Richardson กิวฟอร์ด (Guilford, 1965 : 459 – 460) และแบบสอบถามในส่วนที่วัดทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาช (Cronbach, 1990 : 204) พร้อมทั้งปรับปรุงข้อผิดพลาดเพื่อที่จะนำไปใช้เก็บข้อมูลรวบรวมข้อมูลจริงต่อไป

$$\text{สูตร } KR_{20}\ r_{tt} = \frac{k}{k-1}\left\{1-\frac{\sum pq}{s_t^2}\right\} \text{ (Guilford, 1965 : 459 – 460)}$$

เมื่อ r_{tt} คือ สัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์

k คือ จำนวนข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์

p คือ สัดส่วนของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ที่ทำถูกในแต่ละข้อ

q คือ สัดส่วนของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ที่ทำผิดแต่ละข้อ = 1-p

s_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

เนื่องจากผลการทดสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความรู้โดยใช้ สูตร KR_{20} ของ Kuder Richardson มีค่าเท่ากับการหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช (Cronbach, 1990: 124) (เพ็ญแข ศิริวรรณ, 2546: 9-18) ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการคำนวณโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาชแทน เนื่องจากสามารถประมวลผลได้ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/FW ซึ่งจะสะดวกกว่าอีกทั้งยังลดข้อผิดพลาดจากการคำนวณด้วยมือด้วย

สูตร α $r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left\{1 - \frac{\Sigma S_i^2}{S_t^2}\right\}$ (Cronbach, 1990 : 204)

เมื่อ r_{tt} คือ สัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์

k คือ จำนวนข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์

s_i^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละข้อ

s_x^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบสัมภาษณ์

ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์ (Reliability) มีดังนี้

	ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)
ความรู้ที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	0.7896
- มิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม	0.7826
- มิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก	0.7296
- มิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง	0.7750
ทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	0.8940
- มิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม	0.9218
- มิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก	0.8414
- มิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง	0.9045
การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์	0.9545
- มิติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม	0.9680
- มิติการแสวงหาพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก	0.9360
- มิติผลกระทบจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง	0.9191

ผลการทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา พบว่า แบบสัมภาษณ์ในส่วนที่วัดความรู้และทัศนคติที่มีต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ และการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7896, 0.8940 และ 0.9545 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น ตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป (Cronbach, 1990: 204) จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจริงต่อไป

Reliability

****** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ******

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Alpha if Item Deleted
K1	22.1333	1.5678	.2000	.7305
K2	22.2333	1.6333	.2034	.7724
K3	22.1667	1.5920	.2247	.7208
K4	22.1333	1.5678	.2000	.7305
K5	22.2000	1.5448	.2656	.7258
K6	22.2333	1.4264	.2662	.7038
K7	22.1667	1.4540	.2827	.7711
K8	22.2333	1.3575	.2649	.7763
K9	22.2333	1.2195	.3786	.7119
K10	22.2000	1.2690	.4102	.7129
K11	22.1333	1.5678	.2000	.7405
K12	22.1333	1.5678	.2000	.7405
K13	22.1667	1.5920	.3247	.7208
K14	22.1333	1.5678	.2000	.7405
K15	22.1333	1.5678	.2000	.7405
K16	22.2000	1.2690	.4102	.7129
K17	22.1667	1.3161	.5213	.7109
K18	22.1333	1.5678	.2000	.7405
K19	22.1333	1.5678	.2000	.7405
K20	22.1667	1.3851	.3477	.7425
K21	22.1333	1.5678	.2000	.7405
K22	22.1667	1.3851	.3477	.7425
K23	22.1667	1.3851	.3477	.7425
K24	22.1667	1.3851	.3477	.7425

Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0 N of Items = 24

Alpha = .7896

Reliability

****** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ******

R E L I A B I L I T Y A N A L Y S I S - S C A L E (A L P H A)

Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0 N of Items = 13

Alpha = .7826

Reliability

****** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ******

R E L I A B I L I T Y A N A L Y S I S - S C A L E (A L P H A)

Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0 N of Items = 4

Alpha = .7296

Reliability

****** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ******

R E L I A B I L I T Y A N A L Y S I S - S C A L E (A L P H A)

Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0 N of Items = 7

Alpha = .7750

Reliability

****** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ******

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Alpha if Item Deleted
A1	105.5333	46.0506	.3358	.8720
A2	105.5333	44.3954	.4585	.8688
A3	105.5667	43.3575	.6578	.8632
A4	105.6667	43.4713	.5486	.8659
A5	105.6333	44.3092	.5022	.8675
A6	105.6000	43.7655	.6764	.8635
A7	105.7000	43.2517	.7316	.8617
A8	105.7000	43.1828	.5825	.8648
A9	105.5667	44.8057	.4492	.8691
A10	105.5000	44.1207	.6810	.8640
A11	105.6667	43.6092	.6803	.8631
A12	105.4667	45.8437	.4057	.8705
A13	105.6333	43.7575	.5794	.8653
A14	105.6333	44.3092	.5780	.8659
A15	105.7333	41.6506	.7806	.8582
A16	105.7667	43.0126	.6043	.8641
A17	105.8000	43.1310	.5383	.8661
A18	105.6000	47.1448	.3228	.8780
A19	105.5667	46.8057	.3271	.8797
A20	105.6000	46.3862	.2240	.8753
A21	105.8000	46.6483	.2581	.8781
A22	105.6667	47.1264	.2863	.8813
A23	105.6667	46.0920	.2562	.8745
A24	105.7667	46.2540	.2037	.8768

Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0 N of Items = 24

Alpha = .8940

Reliability

****** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ******

_

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0 N of Items = 13

Alpha = .9218

Reliability

****** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ******

_

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0 N of Items = 4

Alpha = .8414

Reliability

****** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ******

_

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0 N of Items = 7

Alpha = .9045

Reliability

****** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ******

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Alpha if Item Deleted
P1	98.0667	137.0989	.7845	.9400
P2	98.2000	136.0966	.8156	.9395
P3	98.1333	138.4644	.8365	.9396
P4	98.0000	136.6897	.8267	.9394
P5	98.1000	134.0241	.8388	.9390
P6	98.0000	141.0345	.7222	.9411
P7	98.0333	139.0678	.7076	.9411
P8	98.1333	136.2575	.8153	.9395
P9	97.9333	139.5816	.6936	.9413
P10	97.8333	141.5920	.7645	.9409
P11	97.9667	140.1713	.7121	.9411
P12	97.7667	141.7023	.7521	.9410
P13	97.9000	139.6793	.7251	.9409
P14	98.0667	137.0989	.8288	.9394
P15	97.9667	135.8954	.8602	.9389
P16	97.8000	137.4069	.8445	.9393
P17	98.1000	136.3000	.8412	.9392
P18	98.0333	147.7575	.3433	.9453
P19	98.0000	148.7586	.2453	.9465
P20	98.0667	150.2713	.1634	.9473
P21	97.8667	147.9816	.3311	.9454
P22	98.1667	150.0747	.3161	.9495
P23	98.0333	148.0333	.2350	.9474
P24	97.9667	147.7575	.2418	.9474

Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0 N of Items = 24

Alpha = .9545

Reliability

****** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ******

_

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0 N of Items = 13

Alpha = .9680

Reliability

****** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ******

_

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0 N of Items = 4

Alpha = .9360

Reliability

****** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ******

_

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0 N of Items = 7

Alpha = .9191

ภาคผนวก ง

Print out by AMOS version 6.0

Print out by AMOS version 6.0

Analysis Summary

Groups

Group number 1 (Group number 1)

Notes for Group (Group number 1)

The model is recursive.
Sample size = 400

Variable Summary (Group number 1)

Your model contains the following variables (Group number 1)

Observed, endogenous variables
know1
know2
know3
atti1
atti2
atti3
save1
save2
save3
Observed, exogenous variables
energy
change
time
among
spend
media
Unobserved, endogenous variables
know
attitude
save
Unobserved, exogenous variables
e1
e2
e3
e4
e5
e6
e7
e8
e9
eknow
eattitude
esave

Variable counts (Group number 1)

Number of variables in your model: 30
Number of observed variables: 15
Number of unobserved variables: 15
Number of exogenous variables: 18
Number of endogenous variables: 12

Parameter summary (Group number 1)

	Weights	Covariances	Variances	Means	Intercepts	Total
Fixed	15	0	0	0	0	15
Labeled	0	0	0	0	0	0
Unlabeled	27	22	18	0	0	67
Total	42	22	18	0	0	82

Models

Default model (Default model)

Notes for Model (Default model)

Computation of degrees of freedom (Default model)

Number of distinct sample moments: 120
Number of distinct parameters to be estimated: 67
Degrees of freedom (120 - 67): 53

Result (Default model)

Minimum was achieved
Chi-square = 64.964
Degrees of freedom = 53
Probability level = .125

Group number 1 (Group number 1 - Default model)

Estimates (Group number 1 - Default model)

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
know <--- energy	.194	.050	3.901	***	
know <--- change	.360	.057	6.360	***	
know <--- time	.085	.054	1.588	.112	
know <--- among	-.041	.044	-.934	.350	
know <--- spend	.059	.066	.898	.369	
know <--- media	.292	.049	6.002	***	
attitude <--- energy	.115	.053	2.149	.032	
attitude <--- change	.295	.069	4.267	***	

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
attitude <--- time	.166	.086	1.920	.053	
attitude <--- among	.049	.047	1.050	.294	
attitude <--- spend	-.013	.063	-.205	.837	
attitude <--- media	.184	.054	3.425	***	
attitude <--- know	.435	.059	7.352	***	
save <--- know	.129	.066	1.964	.049	
save <--- attitude	.327	.075	4.365	***	
save <--- energy	.172	.055	3.101	.002	
save <--- change	.163	.060	2.722	.006	
save <--- time	.087	.051	1.691	.091	
save <--- among	.005	.044	.102	.919	
save <--- spend	.069	.069	1.005	.315	
save <--- media	.184	.071	2.590	.012	
know1 <--- know	1.000				
know2 <--- know	.995	.026	38.113	***	
know3 <--- know	1.040	.034	30.475	***	
atti1 <--- attitude	1.000				
atti2 <--- attitude	1.051	.041	25.643	***	
atti3 <--- attitude	1.062	.042	25.499	***	
save1 <--- save	1.000				
save2 <--- save	1.008	.034	29.547	***	
save3 <--- save	.989	.037	26.769	***	

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
know <--- energy	.192
know <--- change	.357
know <--- time	.083
know <--- among	-.041
know <--- spend	.057
know <--- media	.287
attitude <--- energy	.123
attitude <--- change	.309
attitude <--- time	.175
attitude <--- among	.052
attitude <--- spend	-.014
attitude <--- media	.197
attitude <--- know	.474
save <--- know	.130
save <--- attitude	.302
save <--- energy	.167
save <--- change	.162

			Estimate
save	<---	time	.086
save	<---	among	.004
save	<---	spend	.067
save	<---	media	.183
know1	<---	know	.949
know2	<---	know	.942
know3	<---	know	.962
atti1	<---	attitude	.877
atti2	<---	attitude	.898
atti3	<---	attitude	.897
save1	<---	save	.908
save2	<---	save	.907
save3	<---	save	.871

Covariances: (Group number 1 - Default model)

			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
energy	<-->	change	.785	.064	12.347	***	
change	<-->	time	.767	.062	12.302	***	
time	<-->	among	.711	.060	11.806	***	
among	<-->	spend	.739	.061	12.168	***	
spend	<-->	media	.791	.063	12.662	***	
energy	<-->	time	.785	.063	12.509	***	
energy	<-->	among	.629	.059	10.739	***	
energy	<-->	spend	.725	.061	11.967	***	
energy	<-->	media	.704	.061	11.567	***	
change	<-->	among	.701	.061	11.539	***	
change	<-->	spend	.831	.064	12.973	***	
change	<-->	media	.738	.062	11.899	***	
time	<-->	spend	.755	.061	12.409	***	
among	<-->	media	.695	.060	11.530	***	
time	<-->	media	.692	.060	11.572	***	
e5	<-->	e8	.067	.017	3.939	***	
e1	<-->	e8	-.051	.012	-4.433	***	
e3	<-->	e9	.044	.015	2.866	.004	
e4	<-->	e8	-.037	.017	-2.194	.028	
e3	<-->	e5	.027	.013	2.048	.041	
e3	<-->	eknow	-.070	.019	-3.588	***	
e7	<-->	eattitude	.044	.016	2.679	.007	

Correlations: (Group number 1 - Default model)

			Estimate
energy	<-->	change	.786
change	<-->	time	.782
time	<-->	among	.733
among	<-->	spend	.768
spend	<-->	media	.820
energy	<-->	time	.803
energy	<-->	among	.638
energy	<-->	spend	.748
energy	<-->	media	.710
change	<-->	among	.708
change	<-->	spend	.854
change	<-->	media	.742
time	<-->	spend	.793
among	<-->	media	.707
time	<-->	media	.711
E5	<-->	e8	.296
E1	<-->	e8	-.321
E3	<-->	e9	.162
E4	<-->	e8	-.153
E3	<-->	e5	.118
E3	<-->	eknow	-.275
E7	<-->	eattitude	.215

Variances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
energy	.994	.070	14.124	***	
change	1.002	.071	14.124	***	
time	.961	.068	14.124	***	
among	.980	.069	14.124	***	
spend	.945	.067	14.124	***	
media	.987	.070	14.124	***	
eknow	.274	.025	11.018	***	
eattitude	.224	.025	9.135	***	
esave	.194	.021	9.119	***	
E1	.114	.014	8.042	***	
E2	.128	.014	8.919	***	
E3	.234	.022	10.832	***	
E4	.259	.024	10.845	***	
E5	.229	.023	10.016	***	
E6	.236	.023	10.038	***	
E7	.186	.020	9.504	***	

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
E8	.222	.022	10.198	***	
E9	.313	.027	11.648	***	

Squared Multiple Correlations: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
know	.731
attitude	.739
save	.808
save3	.759
save2	.823
save1	.848
atti3	.805
atti2	.806
atti1	.769
know3	.804
know2	.887
know1	.900

Matrices (Group number 1 - Default model)

Total Effects (Group number 1 - Default model)

	media	spend	among	time	change	energy	know	attitude	save
know	.292	.059	-.041	.085	.360	.194	.000	.000	.000
attitude	.311	.144	.144	.203	.075	.199	.435	.000	.000
save	.286	.182	.009	.177	.256	.250	.271	.327	.000
save3	.102	.180	.009	.246	.253	.175	.268	.324	.989
save2	.104	.183	.009	.251	.258	.179	.274	.330	1.008
save1	.103	.182	.009	.249	.256	.177	.271	.327	1.000
atti3	-.060	.341	.033	.216	.153	.212	.462	1.062	.000
atti2	-.060	.337	.032	.213	.151	.210	.457	1.051	.000
atti1	-.057	.321	.031	.203	.144	.199	.435	1.000	.000
know3	.304	.061	-.043	.089	.375	.202	1.040	.000	.000
know2	.290	.059	-.041	.085	.358	.193	.995	.000	.000
know1	.292	.059	-.041	.085	.360	.194	1.000	.000	.000

Standardized Total Effects (Group number 1 - Default model)

	media	spend	among	time	change	energy	know	attitude	save
know	.287	.057	-.041	.083	.357	.192	.000	.000	.000
attitude	.333	.183	.033	.215	.336	.214	.474	.000	.000
save	.283	.176	.009	.176	.255	.243	.273	.302	.000
save3	.089	.153	.008	.212	.222	.153	.238	.263	.871
save2	.093	.160	.008	.220	.231	.159	.247	.274	.907
save1	.093	.160	.008	.221	.232	.160	.248	.274	.908
atti3	-.055	.302	.030	.193	.139	.192	.425	.897	.000
atti2	-.055	.302	.030	.193	.139	.192	.425	.898	.000
atti1	-.053	.295	.029	.188	.136	.188	.415	.877	.000
know3	.276	.054	-.039	.080	.343	.185	.962	.000	.000
know2	.270	.053	-.038	.078	.336	.181	.942	.000	.000
know1	.272	.054	-.038	.079	.338	.182	.949	.000	.000

Direct Effects (Group number 1 - Default model)

	media	spend	among	time	change	energy	know	attitude	save
know	.292	.059	-.041	.085	.360	.194	.000	.000	.000
attitude	.184	.295	-.013	.166	.049	.115	.435	.000	.000
save	.189	.069	.005	.087	.163	.172	.129	.327	.000
save3	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.989
save2	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1.008
save1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1.000
atti3	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1.062	.000
atti2	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1.051	.000
atti1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1.000	.000
know3	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1.040	.000	.000
know2	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.995	.000	.000
know1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1.000	.000	.000

Standardized Direct Effects (Group number 1 - Default model)

	media	spend	among	time	change	energy	know	attitude	save
know	.287	.057	-.041	.083	.357	.192	.000	.000	.000
attitude	.197	-.014	.052	.175	.309	.123	.474	.000	.000
save	.183	.067	.004	.086	.162	.167	.130	.302	.000
save3	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.871
save2	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.907
save1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.908
atti3	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.897	.000
atti2	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.898	.000
atti1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.877	.000
know3	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.962	.000	.000
know2	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.942	.000	.000

	media	spend	among	time	change	energy	know	attitude	save
know1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.949	.000	.000

Indirect Effects (Group number 1 - Default model)

	media	spend	among	time	change	energy	know	attitude	save
know	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
attitude	.127	.157	-.018	.037	.026	.085	.000	.000	.000
save	.102	.113	.005	.090	.094	.078	.142	.000	.000
save3	.102	.180	.009	.246	.253	.175	.268	.324	.000
save2	.104	.183	.009	.251	.258	.179	.274	.330	.000
save1	.103	.182	.009	.249	.256	.177	.271	.327	.000
atti3	-.060	.341	.033	.216	.153	.212	.462	.000	.000
atti2	-.060	.337	.032	.213	.151	.210	.457	.000	.000
atti1	-.057	.321	.031	.203	.144	.199	.435	.000	.000
know3	.304	.061	-.043	.089	.375	.202	.000	.000	.000
know2	.290	.059	-.041	.085	.358	.193	.000	.000	.000
know1	.292	.059	-.041	.085	.360	.194	.000	.000	.000

Standardized Indirect Effects (Group number 1 - Default model)

	media	spend	among	time	change	energy	know	attitude	save
know	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
attitude	.136	.169	-.019	.039	.027	.091	.000	.000	.000
save	.100	.109	.005	.090	.093	.076	.143	.000	.000
save3	.089	.153	.008	.212	.222	.153	.238	.263	.000
save2	.093	.160	.008	.220	.231	.159	.247	.274	.000
save1	.093	.160	.008	.221	.232	.160	.248	.274	.000
atti3	-.055	.302	.030	.193	.139	.192	.425	.000	.000
atti2	-.055	.302	.030	.193	.139	.192	.425	.000	.000
atti1	-.053	.295	.029	.188	.136	.188	.415	.000	.000
know3	.276	.054	-.039	.080	.343	.185	.000	.000	.000
know2	.270	.053	-.038	.078	.336	.181	.000	.000	.000
know1	.272	.054	-.038	.079	.338	.182	.000	.000	.000

Model Fit Summary

CMIN

Model	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
Default model	67	64.964	53	.125	1.226
Saturated model	120	.000	0		
Independence model	15	7027.696	105	.000	66.930

RMR, GFI

Model	RMR	GFI	AGFI	PGFI
Default model	.013	.979	.953	.432
Saturated model	.000	1.000		
Independence model	.731	.125	.000	.110

Baseline Comparisons

Model	NFI Delta1	RFI rho1	IFI Delta2	TLI rho2	CFI
Default model	.991	.982	.998	.997	.998
Saturated model	1.000		1.000		1.000
Independence model	.000	.000	.000	.000	.000

Parsimony-Adjusted Measures

Model	PRATIO	PNFI	PCFI
Default model	.505	.500	.504
Saturated model	.000	.000	.000
Independence model	1.000	.000	.000

NCP

Model	NCP	LO 90	HI 90
Default model	11.964	.000	36.535
Saturated model	.000	.000	.000
Independence model	6922.696	6651.112	7200.588

FMIN

Model	FMIN	F0	LO 90	HI 90
Default model	.163	.030	.000	.092
Saturated model	.000	.000	.000	.000
Independence model	17.613	17.350	16.669	18.047

RMSEA

Model	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE
Default model	.024	.000	.042	.995
Independence model	.406	.398	.415	.000

AIC

Model	AIC	BCC	BIC	CAIC
Default model	198.964	204.562	466.392	533.392
Saturated model	240.000	250.026	718.976	838.976
Independence model	7057.696	7058.949	7117.568	7132.568

ECVI

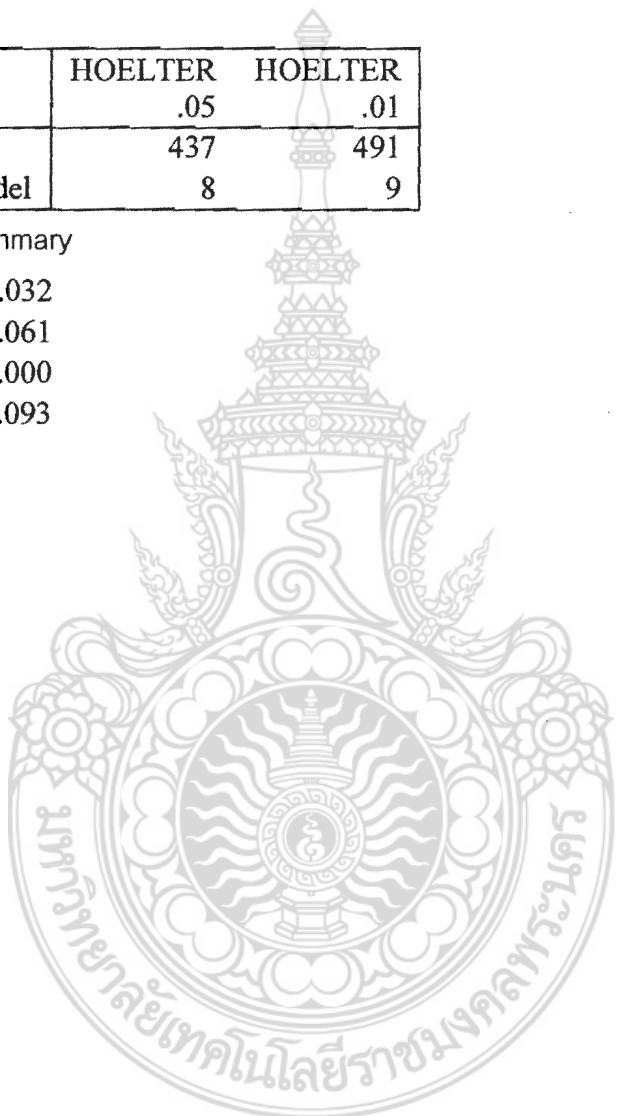
Model	ECVI	LO 90	HI 90	MECVI
Default model	.499	.469	.560	.513
Saturated model	.602	.602	.602	.627
Independence model	17.688	17.008	18.385	17.692

HOELTER

Model	HOELTER .05	HOELTER .01
Default model	437	491
Independence model	8	9

Execution time summary

Minimization:	.032
Miscellaneous:	.061
Bootstrap:	.000
Total:	.093



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ-ชื่อสกุล	นายบุญธรรม พรเจริญ
วันเดือนปีเกิด	17 พฤศจิกายน 2506
สถานที่เกิด	จังหวัดลพบุรี
วุฒิการศึกษา	บริหารธุรกิจบัณฑิต(การบัญชี) มหาวิทยาลัยรามคำแหง บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต(การบัญชีการเงิน) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน
ประสบการณ์ในการทำงาน	โรงเรียนโปลีเทคนิคลพบุรี พนักงานต่างประเทศ ฝ่ายการธนาคารต่างประเทศ ธนาคารกรุงไทยจำกัด มหาชน แผนกการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคพังงา แผนกการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาสิงห์บุรี วิทยาเขตพณิชยการพระนคร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ 8 ประจำ สาขาวิชาการบัญชี คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ผู้ช่วยคณบดี คณะบริหารธุรกิจ กรรมการสภาวิชาการ สายอาจารย์ประจำ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร หัวหน้างานบริการวิชาการแก่สังคม ฝ่ายวิชาการและวิจัย กรรมการของคณะกรรมการประจำสถาบันวิจัยและพัฒนา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	147/5 หรือ 4 ซอยสวนกุหลาบ ถนนติวานนท์ ตำบลท่าทราย อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี 11000
ผลงานทางวิชาการ	เอกสารประกอบการอบรมผู้ไม่มีคุณสมบัติตามพระราชบัญญัติ การบัญชี พ.ศ. 2543 กรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์
ผลงานวิจัย	การสร้างตัวแบบวัดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ใช้ รถยนต์ในจังหวัดนนทบุรี งบประมาณผลประโยชน์ของ คณะบริหารธุรกิจ พ.ศ.2553