

การศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

สารนิพนธ์
ของ
ธีระพล จิตรแก้ว

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ
ตุลาคม 2552

การศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

สารนิพนธ์
ของ
ธีระพล จิตรแก้ว

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ

ตุลาคม 2552

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาศุ่ปสงค้การใ้กาซ NGV ส้มหรับรณนต้งส่วนบุคคล

บทค้ดย่อ

ของ

ธีระพล จิตรแก้ว

เสนอต่อบัณทิตวิทยาลัย มหาวิทาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร้การจ้ดการ

ตุลาคม 2552

ธีระพล จิตรแก้ว. (2552). การศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล. สารนิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์การจัดการ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ดร.รัชพันธุ์ เขยจิตร.

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์การติดตั้งก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล เป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) โดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูป ในการคำนวณหาค่าทางสถิติของความสัมพันธ์ต่าง ๆ ในรูปของสมการถดถอยเชิงซ้อน

ผลการศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV พบว่า จำนวนการติดตั้งก๊าซ NGV สำหรับรถเก๋งส่วนบุคคล มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 9,316 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 38 ของจำนวนรถเก๋งส่วนบุคคลทั้งหมด รองลงมาคือรถบรรทุก มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 702 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 32 ของจำนวนรถบรรทุกทั้งหมดและรถกระบะมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 71 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 44 ของจำนวนรถกระบะทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามคืออุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลกับตัวแปรอิสระ พบว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมีเพียง 2 ตัว เท่านั้นที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้แก่ อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่กม.และอัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV โดยที่ตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัว มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล และมีความสัมพันธ์ในระดับสูงสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัว เพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้อุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV เพิ่มขึ้นที่ร้อยละ 90.6

THE STUDY OF NATURAL GAS DEMAND FOR PRIVATE AUTOMOBILE

AN ABSTRACT

BY

THEERAPHOL JITKAEW

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Economics Degree in Managerial Economics
at Srinakarinwirot University

October 2009

Theeraphol Jitkaew. (2009). *THE STUDY OF NATURAL GAS DEMAND FOR PRIVATE AUTOMOBILE*. Master's Project, M.Econ. (Managerial Economics). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor : Dr.Ratchaphan Choiejit.

This study has objectives in of natural gas demand and influential factors on demand of natural gas installation in private automobile. The study has done as quantitative analysis by using computer program in statistical computation of relation in the form of multiple regression equation.

From the study, the average growth rate per year of the quantity of natural gas installation in private cars is 9,316 units or 38% of all private cars. The average growth rate per year for trucks is 702 units or 32% of all trucks and the last one for pick up trucks is 71 units or 44% of all pick up trucks.

From the analysis of relation between dependent variable, natural gas demand for private automobile, and independent variables, there are only 2 independent variables which relate to dependent variable and have statistical significance with 95% reliability. These variables are the ratio between natural gas station and Bangkok area and the ratio between gasoline octane 91 price and natural gas price. Both independent variables have positive and high relation with natural gas demand for private automobile. These can be explained that 90.6% of increasing in natural gas demand comes from increasing of two independent variables.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การศึกษาอุปสงค์การใช้จ่าย NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล
ของ วีระพล จิตรแก้ว ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....

(อาจารย์ ดร.รัชพันธุ์ เขยจิตร)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.อรรถิพย์ ราชฎ์นิยม)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประภาพร เพ็ญฟูสกุล)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณัฐกา ตันสกุล)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(อาจารย์ ดร.รัชพันธุ์ เขยจิตร)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีสำนักวิชาเศรษฐศาสตร์และนโยบายสาธารณะ

(รองศาสตราจารย์ ดร.เรณู สุขารมณ์)

วันที่ เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2552

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีด้วยความเมตตา กรุณา จากคณาจารย์ทุกท่าน ข้าพเจ้าขอขอบคุณ
เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างดียิ่งจาก ดร.รัชพันธุ์ เชนจิตร อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่คอย
ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ตั้งแต่เริ่มดำเนินการจนเสร็จสมบูรณ์ จึงขอกราบ
ขอบพระคุณอาจารย์อย่างสูง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประพาฬ เฟื่องฟูสกุลและผู้ช่วยศาสตราจารย์
ณัฐกา ดันสกุล ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์และให้คำแนะนำ คณาจารย์ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ทุกท่าน
ที่ได้กรุณาอบรมสั่งสอนวิชาความรู้ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ สำหรับความรัก กำลังใจ แรงผลักดัน
และการมอบโอกาสทางการศึกษาอย่างดียิ่งกับลูกคนนี้เสมอมา คุณประโยชน์และความดีอันพึงมีจาก
สารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาทดแทนพระคุณ

ธีระพล จิตรแก้ว

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการในการวิจัย.....	5
ตัวแปรที่ศึกษา.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
สมมติฐานในการวิจัย.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับอุปสงค์.....	10
นโยบายรัฐบาลโดยใช้มาตรการสนับสนุนการใช้ก๊าซ NGV.....	18
ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ หรือก๊าซ NGV.....	22
รูปแบบการใช้ NGV กับรถยนต์.....	26
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28
สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	35
การกำหนดข้อมูลและแหล่งข้อมูล.....	35
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	36
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	37

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
5 สรุปผลการวิจัย.....	69
สังเขปความมุ่งหมาย ความสำคัญ ขอบเขต สมมติฐานในการวิจัย.....	69
สรุปผลการวิจัย.....	71
อภิปรายผลการวิจัย	72
ข้อเสนอแนะของการวิจัย.....	75
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	75
บรรณานุกรม.....	76
ภาคผนวก.....	79
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	96

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แผนการขยายสถานี.....	25
2 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของปัจจัยกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV.....	62
3 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนของปัจจัยกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV.....	64
4 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนของปัจจัยกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV.....	66

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 รถยนต์ที่ใช้ก๊าซ NGV ในปัจจุบันแยกตามประเภทการใช้งาน.....	3
2 รถยนต์ที่ใช้ก๊าซ NGV ในปัจจุบันแยกตามประเภทเครื่องยนต์.....	4
3 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
4 กฎของอุปสงค์.....	11
5 เส้นอุปสงค์ต่อรายได้.....	13
6 การเลื่อนของเส้นอุปสงค์และการเปลี่ยนแปลงภายในเส้นอุปสงค์.....	15
7 เส้นอุปสงค์เลื่อนไปทางขวา (อุปสงค์เพิ่มขึ้น).....	16
8 เส้นอุปสงค์เลื่อนไปทางซ้าย (อุปสงค์ลดลง).....	16
9 กราฟแสดงการวัดค่าสถิติ Durbin-Watson.....	47
10 ปริมาณการใช้พลังงานเชื้อเพลิงแต่ละชนิดในระดับประเทศ.....	51
11 สัดส่วนการใช้พลังงานเชื้อเพลิงแต่ละชนิดในระดับประเทศ.....	52
12 การเปลี่ยนแปลงราคาพลังงานเชื้อเพลิงแต่ละชนิดในเขต กทม.....	53
13 จำนวนการจดทะเบียนใหม่รถป้ายแดงในเขต กทม.....	53
14 สัดส่วนจำนวนการจดทะเบียนใหม่รถป้ายแดงในเขต กทม.....	54
15 จำนวนการติดตั้งก๊าซ NGV ในรถแต่ละประเภทในเขต กทม.....	54
16 สัดส่วนจำนวนการติดตั้งก๊าซ NGV ในรถแต่ละประเภทในเขต กทม.....	55
17 จำนวนสะสมของรถเก๋งที่ใช้เชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม.....	56
18 สัดส่วนจำนวนสะสมของรถเก๋งที่ใช้เชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม.....	56
19 จำนวนสะสมของรถบรรทุกที่ใช้เชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม.....	57
20 สัดส่วนจำนวนสะสมของรถบรรทุกที่ใช้เชื้อเพลิงแต่ละประเภทเขตใน กทม.....	57
21 จำนวนสะสมของรถกระบะที่ใช้เชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม.....	58
22 สัดส่วนจำนวนสะสมของรถกระบะที่ใช้เชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม.....	58
23 จำนวนสะสมของสถานีบริการเชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม.....	59
24 สัดส่วนจำนวนสะสมของสถานีบริการเชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม.....	60
25 จำนวนสะสมของศูนย์ให้บริการติดตั้งก๊าซ LPG และก๊าซ NGV.....	61

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันและอนาคต แนวโน้มโลกจะประสบวิกฤตการณ์ขาดแคลนพลังงาน เนื่องจากการเจริญเติบโตในด้านการผลิตและเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็ว น้ำมันถือเป็นพลังงานพื้นฐานที่มีบทบาทอย่างยิ่งทั้งในด้านการผลิต การขนส่ง และกำหนดเป็นพลังงานต่าง ๆ อีกมากมาย จากการที่ราคา น้ำมันเชื้อเพลิงได้ปรับตัวสูงขึ้น และยังคงมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้มีผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจของประเทศต่าง ๆ ที่ต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นส่วนใหญ่จากต่างประเทศ จากสาเหตุดังกล่าวทำให้ประเทศต่าง ๆ ได้ทำการพัฒนาเชื้อเพลิงทดแทนชนิดอื่นที่มีราคาถูกและมีผลกระทบต่อมลพิษทางอากาศน้อยที่สุด มาทดแทนยานยนต์ที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (Natural Gas for Vehicles) หรือก๊าซ NGV เป็นทางเลือกหนึ่งและเป็นเชื้อเพลิงที่สามารถใช้ในเครื่องยนต์ลักษณะเดียวกันกับน้ำมันเบนซินและดีเซล อีกทั้งเป็นเชื้อเพลิงที่มีสัดส่วนของคาร์บอนมอนอกไซด์น้อยกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น มีคุณสมบัติเป็นก๊าซ ทำให้มีการเผาไหม้สมบูรณ์มากกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ปริมาณไอเสียที่ปล่อยออกจากเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซ NGV มีปริมาณต่ำกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น เป็นเชื้อเพลิงที่สะอาดไม่ก่อให้เกิดควันดำหรือสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน จึงสามารถลดปัญหามลพิษทางอากาศซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น

ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซ NGV เป็นเชื้อเพลิงได้มีการนำมาใช้ในหลายๆ ประเทศเกือบทั่วทุกภูมิภาคของโลก แต่อัตราการเพิ่มยังไม่มากนักเมื่อเทียบกับยานยนต์ที่ใช้ น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ทั้งนี้ เนื่องจากยานยนต์ที่ใช้ น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีมานานกว่าอย่างไรก็ตาม เมื่อเกิดวิกฤตการณ์น้ำมัน ก๊าซ NGV จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งเพื่อทดแทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ประกอบกับก๊าซ NGV เป็นเชื้อเพลิงที่มีการเผาไหม้ที่สะอาด จึงได้มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น เพื่อลดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการพัฒนาตลาดรถก๊าซ NGV จำเป็นต้องมีการพัฒนาโครงสร้างบริการพื้นฐานควบคู่ไปด้วย ได้แก่ ระบบท่อส่งก๊าซ NGV และสถานีบริการเติมก๊าซ NGV ซึ่งโครงสร้างบริการพื้นฐานดังกล่าวมีค่าลงทุนค่อนข้างสูง ดังนั้นการที่จะพัฒนาตลาดรถที่ใช้ก๊าซ NGV ให้แพร่หลายมากขึ้น จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลในการให้ความสำคัญกับการลดปัญหามลพิษทางอากาศและการให้เงินอุดหนุนหรือลดหย่อนภาษีในการลงทุนพัฒนา โครงสร้างบริการพื้นฐาน อุปกรณ์การผลิต และอุปกรณ์ดัดแปลงต่างๆ ในหลาย ประเทศที่มีรถใช้ก๊าซ NGV อย่างแพร่หลายส่วนใหญ่มักจะได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล เช่น การกำหนดมาตรการบังคับเกี่ยวกับไอเสียรถยนต์ใน

สหรัฐอเมริกา การให้เงินอุดหนุนจากรัฐบาลในการสร้างสถานีเติมก๊าซ NGV ในประเทศญี่ปุ่น การยกเว้นการเรียกเก็บภาษีสำหรับรถที่ใช้ก๊าซ NGV ในออสเตรเลีย เป็นต้น

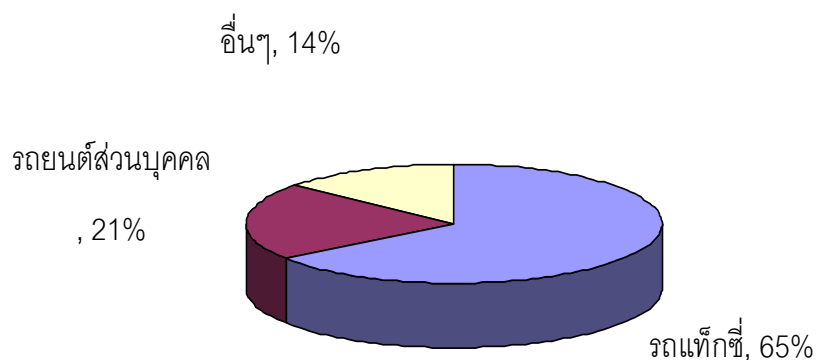
เมื่อไม่สามารถควบคุมการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันได้ และยังต้องสูญเสียเงินออกนอกประเทศเป็นจำนวนมาก อีกทั้งการซื้อรถยนต์ของผู้ขับที่รถยนต์ในประเทศโดยเฉพาะเขตกรุงเทพมหานครมีจำนวนเพิ่มขึ้นโดยตลอด จากปัญหาดังกล่าวจึงส่งผลกระทบต่อภาคคมนาคมขนส่งซึ่งกระทบต่อความเดือดร้อนของประชากรส่วนใหญ่ นอกจากนี้ ปัญหามลพิษทางอากาศของเมืองหลวงที่มีความหนาแน่นสูงขึ้น อันเนื่องมาจากไอเสียของรถยนต์ก็เป็นปัจจัยหนึ่งเช่นกัน ทุกคนต้องได้รับผลกระทบหากมีการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมัน ในภาวะที่ราคาน้ำมันแพงรัฐบาลมีมาตรการต่าง ๆ เพื่อลดการใช้น้ำมันทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชน สำหรับภาคประชาชนเป็นที่น่าสนใจว่า มาตรการต่าง ๆ จะช่วยให้ประสบผลสำเร็จได้อย่างไร เนื่องจากมีประชาชนส่วนหนึ่งมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถสนองตอบได้ชัดเจน นอกจากนี้ยังเป็นเชื้อเพลิงที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศจึงมีราคาถูกกว่าน้ำมัน และสามารถประหยัดเงินตราต่างประเทศจากการลดการนำเข้าน้ำมัน

สำหรับประเทศไทยได้มีการกำหนดนโยบายด้านพลังงานของประเทศ โดยคณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 5 ตุลาคม พ.ศ.2542 และวันที่ 28 มีนาคม พ.ศ.2543 เห็นชอบให้เร่งดำเนินการมาตรการปรับเปลี่ยนการใช้น้ำมันมาใช้ก๊าซธรรมชาติในภาคคมนาคมขนส่ง โดยมอบหมายให้บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เร่งดำเนินการตามแผนการขยายการใช้ก๊าซ NGV เป็นเชื้อเพลิงในภาคคมนาคมขนส่งให้บรรลุผลสำเร็จ และต่อมาคณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 5 กันยายน พ.ศ.2543 โดยมอบหมายให้บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เร่งดำเนินสนับสนุนการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในยานยนต์ให้เร็วขึ้น โดยการขยายจำนวนรถโดยสารที่ให้ใช้ก๊าซ NGV เพิ่มขึ้น และเริ่มติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ NGV ในรถแท็กซี่ หากผู้ใช้รถยนต์หันมาใช้ก๊าซ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซินและดีเซลก็จะช่วยลดปัญหามลพิษทางอากาศและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งปริมาณการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ อันจะมีผลต่อการลดการสูญเสียเงินตราต่างประเทศ แต่อย่างไรก็ตามก๊าซ NGV ยังมิได้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล ปตท. จึงได้จัดตั้งโครงการก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (NGV Project) เพื่อสนับสนุนผลักดันให้มีการใช้ก๊าซ NGV ในรถยนต์ให้มากขึ้น ส่วนการขยายจำนวนรถยนต์ใช้ก๊าซ NGV ปตท. มีโครงการดัดแปลงรถแท็กซี่, รถยนต์ของหน่วยงานราชการ, รถโดยสาร ขสมก. และรถเก็บขยะของ กทม. ปัจจุบันมีการส่งเสริมให้กับประชาชนที่สนใจทั่วไป โดยลดราคาอุปกรณ์และสามารถผ่อนชำระส่วนที่เหลือได้กับสถาบันการเงิน

การพัฒนาลาดรถที่ใช้ก๊าซ NGV ในประเทศไทยจะประสบผลสำเร็จได้ก็ต้องได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลและความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการขจัดปัญหาและอุปสรรคเพื่อสนับสนุนการพัฒนาลาดรถที่ใช้ก๊าซ NGV ให้แพร่หลายมากขึ้น เช่นเดียวกับประเทศอื่น ๆ โดยเฉพาะ

ในช่วงที่ราคาน้ำมันมีความผันผวน และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นก๊าซ NGV จึงเป็นทางเลือกเชื้อเพลิงหนึ่ง
จะมีบทบาทมากขึ้นในภาคคมนาคมขนส่งต่อไปในอนาคต (www.eppo.go.th/doc/doc-ngv.html :
19 กรกฎาคม พ.ศ.2549)

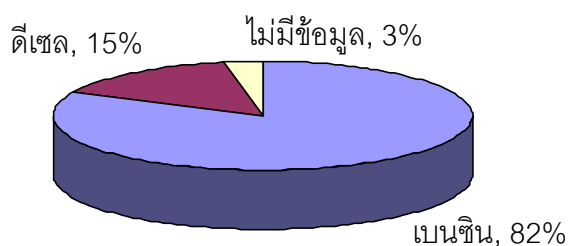
ข้อมูลผู้ใช้ก๊าซ NGV จาก บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ณ วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ.2551 ใน
ปัจจุบันมีผู้ใช้ก๊าซ NGV จำนวน 41,774 คันทั่วประเทศ และพบว่ามีรถจำนวนประมาณ 28,088 คัน
ใช้งานอยู่ภายในเขตกรุงเทพมหานคร โดยสามารถจำแนกตามประเภทการใช้งานออก อย่างกว้างๆ ได้
3 ประเภท กล่าวคือ ผู้ใช้ในปัจจุบันเป็นรถแท็กซี่มีสัดส่วนประมาณร้อยละ 65 รองลงมา คือ รถยนต์
ส่วนบุคคลประมาณร้อยละ 21 ส่วนรถประเภทอื่นๆ มีสัดส่วนประมาณร้อยละ 14 ดังแสดงใน
ภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 รถยนต์ที่ใช้ก๊าซ NGV ในปัจจุบันแยกตามประเภทการใช้งาน

ที่มา : สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2549).โครงการสำรวจตลาดประชาชนทั่วไปผู้สนใจ
ใช้ก๊าซ NGV ในบริเวณรอบนอกกรุงเทพฯ : 4

สำหรับรถยนต์ที่ใช้นั้น รถยนต์ทั่วไปที่ใช้ก๊าซ NGV ในปัจจุบันส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 82
ใช้เครื่องยนต์เบนซินและประมาณร้อยละ 15 ใช้เครื่องยนต์ดีเซล ดังแสดงในภาพประกอบ



ภาพประกอบ 2 รถยนต์ที่ใช้ก๊าซ NGV ในปัจจุบันแยกตามประเภทเครื่องยนต์

ที่มา : สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2549).โครงการสำรวจตลาดประชาชนทั่วไปผู้สนใจใช้ก๊าซ NGV ในบริเวณรอบนอกกรุงเทพฯ : 5

รูปแบบการติดตั้งก๊าซ NGV ในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักคือรถยนต์ขนาดเล็กประกอบด้วยรถเก๋ง กระบะ ที่เป็นของส่วนบุคคล และรถยนต์ขนาดใหญ่ประกอบด้วยรถบรรทุกและรถโดยสาร จากข้อมูลในปัจจุบันพบว่าอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลมีแนวโน้มปรับสูงขึ้นเรื่อยๆ แต่ยังมีอัตราไม่สูงมากนัก เมื่อเทียบกับรถบรรทุกและรถโดยสารสำหรับภาคขนส่ง ดังนั้น ต้องให้ความสำคัญกับรถยนต์ส่วนบุคคลให้มากขึ้น จากการศึกษาและวิจัยของหน่วยงานต่าง ๆ ปัญหาหลักที่พบก็คือ ความเชื่อมั่นและจำนวนสถานีบริการก๊าซ NGV ที่ยังมีไม่เพียงพอกับความต้องการ แต่ในขณะเดียวกันก๊าซ NGV ก็มีราคาถูกกว่าราคาน้ำมันเชื้อเพลิง อุปสงค์การติดตั้งก๊าซ NGV ของผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลจะเป็นอย่างไร จากสาเหตุดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาคุณสมบัติอื่น ๆ ของก๊าซ NGV ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลต่อไปในอนาคต

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาถึงอุปสงค์และอุปทานของจำนวนรถที่มาติดตั้งก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้รัฐบาลทราบถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและมีความชัดเจนของข้อมูลเพื่อจะได้นำนโยบายมาใช้ให้เหมาะสมตลอดจนการวางแผนต่อในอนาคต
2. ทำให้ผู้ประกอบการได้ข้อมูลถึงอุปสงค์ที่จะเกิดขึ้นจริงเพื่อการตัดสินใจการลงทุน
3. ทำให้ประชาชนผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลได้ประโยชน์และมีความมั่นใจจากการใช้นโยบายส่งเสริมเกี่ยวกับการขยายลงทุนด้านก๊าซ NGV ของภาครัฐและเอกชนเพื่อให้ครอบคลุมกับการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

ขอบเขตของการวิจัย

การกำหนดข้อมูลและแหล่งข้อมูล

ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ มุ่งศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ที่มีเครื่องยนต์ใช้เชื้อเพลิงก๊าซ NGV เพียงอย่างเดียวและเครื่องยนต์ระบบเชื้อเพลิงสองระบบ (Bi-Fuel) เป็นเครื่องยนต์เบนซินที่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ NGV เพิ่มเติมสามารถเลือกใช้เชื้อเพลิงได้ทั้งน้ำมันเบนซิน 91 และก๊าซ NGV รวมทั้งข้อมูลประกอบด้านต่าง ๆ ที่เป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) โดยจำแนกข้อมูลตามตัวแปรตามได้แก่ ข้อมูลสถิติจำนวนรถติดตั้งก๊าซ NGV จำแนกตามตัวแปรอิสระได้แก่ จำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่ (ป้ายแดง) อัตราส่วนสถานีบริการน้ำมันต่อพื้นที่ กทม. อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. การได้รับส่วนลดค่าติดตั้งก๊าซ NGV จาก ปตท. การได้รับส่วนลดจากภาษีสรรพสามิตเกี่ยวกับอุปกรณ์ อัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV และอัตราส่วนราคาก๊าซ LPG Auto ต่อราคาก๊าซ NGV ที่พิจารณาเฉพาะข้อมูลในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นข้อมูลตั้งแต่มกราคม พ.ศ.2548 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2551 รวบรวมข้อมูลเป็นรายเดือนจำนวนทั้งหมด 48 เดือน

แหล่งข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ซึ่งผู้วิจัยใช้ข้อมูลการสำรวจจากหน่วยงานต่าง ๆ ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ.2548 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2551 รวบรวมข้อมูลเป็นรายเดือนจำนวนทั้งหมด 48 เดือน ที่พิจารณาเฉพาะข้อมูลในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีรายละเอียดของแหล่งข้อมูลดังนี้ จำแนกตามตัวแปรตามได้แก่ ข้อมูลสถิติจำนวนรถติดตั้งก๊าซ NGV ของกรมการขนส่งทางบก จำแนกตามตัวแปรอิสระได้แก่ ข้อมูลสถิติจำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่ (ป้ายแดง) ของกรมการขนส่งทางบก ข้อมูลสถิติจำนวนสถานีบริการน้ำมันและจำนวนสถานีบริการก๊าซ NGV ของกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน ข้อมูลราคาค่าติดตั้ง NGV ประกอบด้วยข้อมูลราคาที่ได้รับส่วนลดและไม่ได้รับ

รับส่วนลดของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ในส่วนของราคาค่าติดตั้ง NGV ที่มีการส่งเสริมโดยใช้นโยบายจากรัฐบาลได้มีการยกเว้นส่วนภาษีสรรพสามิตได้รับการยกเว้นตั้งแต่ พฤษภาคม พ.ศ. 2549 จนถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 ของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน ราคาน้ำมันเบนซิน 91 และราคาแก๊ส LPG Auto ของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่

- 1.1 จำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่ (ป้ายแดง)
- 1.2 การได้รับส่วนลดจากภาษีสรรพสามิตเกี่ยวกับค่าติดตั้งอุปกรณ์
- 1.3 การได้รับส่วนลดค่าติดตั้งแก๊ส NGV จาก ปตท.
- 1.4 อัตราส่วนสถานีบริการน้ำมันต่อพื้นที่ กทม.
- 1.5 อัตราส่วนสถานีบริการแก๊ส NGV ต่อพื้นที่ กทม.
- 1.6 อัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาแก๊ส NGV
- 1.7 อัตราส่วนราคาแก๊ส LPG Auto ต่อราคาแก๊ส NGV

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ อุปสงค์การใช้แก๊ส NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **อุปสงค์การใช้แก๊ส NGV** หมายถึง จำนวนรถที่มาติดตั้งแก๊ส NGV ของผู้ขับขี่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่มาจดทะเบียนใช้แก๊ส NGV และมีความต้องการจะใช้แก๊ส NGV

2. **รถยนต์นั่งส่วนบุคคล** หมายถึง รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง (รย.1) โดยมีขนาดความจุของกระบอกลูกตั้งแต่ 1,500-3,000 ซีซี ที่จดทะเบียนและวิ่งใช้งานในเขตกรุงเทพมหานครเป็นส่วนใหญ่ ที่มีเครื่องยนต์ใช้เชื้อเพลิงแก๊ส NGV เพียงอย่างเดียวและเชื้อเพลิงสองระบบ (Bi-Fuel) เป็นเครื่องยนต์เบนซิน 91 ที่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้แก๊ส NGV เพิ่มเติมสามารถเลือกใช้เชื้อเพลิงได้ทั้งน้ำมันเบนซินและแก๊ส NGV เป็นส่วนใหญ่ โดยมีการเก็บข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ มกราคม พ.ศ.2548 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2551 รวบรวมทั้งหมด 48 เดือน

3. **จำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่(ป้ายแดง)** หมายถึง รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง (รย.1) ที่จดทะเบียนใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและวิ่งใช้งานในเขตกรุงเทพมหานครเป็นส่วนใหญ่ ที่มีเครื่องยนต์ระบบเชื้อเพลิงน้ำมันเบนซินโดยมีการเก็บข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ มกราคม พ.ศ.2548 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2551 รวบรวมทั้งหมด 48 เดือน

4. **อัตราส่วนสถานีบริการน้ำมันต่อพื้นที่ กทม.** หมายถึง จำนวนสถานีบริการน้ำมันเพียงอย่างเดียวและสถานีบริการน้ำมันร่วมกับจ่ายก๊าซ NGV ที่อยู่ในพื้นที่ กทม. ให้แก่ผู้บริโภคทั่วไปและอาจให้บริการในรูปแบบอื่น ๆ ด้วยได้แก่ ร้านสะดวกซื้อ การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง การบริการปะยาง การบริการเช็ดกระจก การบริการห้องน้ำ เป็นต้น โดยมีการนับจำนวนสถานีบริการน้ำมันเพียงอย่างเดียวและนับรวมเข้าสถานีบริการน้ำมันร่วมกับจ่ายก๊าซ NGV ด้วยโดยมีการเก็บข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ มกราคม พ.ศ.2548 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2551 รวบรวมทั้งหมด 48 เดือน

5. **อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม.** หมายถึง สถานีบริการก๊าซ NGV เพียงอย่างเดียวและสถานีบริการก๊าซ NGV ร่วมกับจ่ายน้ำมัน ที่อยู่ในพื้นที่ กทม. ให้แก่ผู้บริโภคทั่วไปและอาจให้บริการในรูปแบบอื่น ๆ ด้วยได้แก่ ร้านสะดวกซื้อ การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง การบริการปะยาง การบริการเช็ดกระจก การบริการห้องน้ำ เป็นต้น โดยมีการนับจำนวนสถานีบริการก๊าซ NGV เพียงอย่างเดียวและนับรวมเข้าสถานีบริการก๊าซ NGV ร่วมกับจ่ายน้ำมันด้วยโดยมีการเก็บข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ มกราคม พ.ศ.2548 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2551 รวบรวมทั้งหมด 48 เดือน

6. **การได้รับส่วนลดค่าติดตั้งก๊าซ NGV จาก ปตท.** หมายถึง ส่วนลดค่าติดตั้งก๊าซ NGV จากการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดประกอบไปด้วยถังก๊าซ อุปกรณ์ควบคุม ค่าแรง การได้รับส่วนลดค่าติดตั้งจะต้องสมัครร่วมโครงการกับบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ในช่วงระยะเวลา 1 พฤษภาคม พ.ศ.2549 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ.2550 โดย ปตท. ให้ส่วนลด 10,000 บาทต่อคัน ซึ่งจะทำให้ผู้บริโภคได้รับประโยชน์โดยมีการเก็บข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ มกราคม พ.ศ.2548 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2551 รวบรวมทั้งหมด 48 เดือน

7. **นโยบายรัฐบาลโดยใช้มาตรการสนับสนุนการขยายการใช้ก๊าซ NGV** หมายถึง นโยบายที่มีการส่งเสริม สนับสนุนการใช้ก๊าซ NGV ทดแทนการใช้น้ำมัน เช่น มาตรการทางด้านราคาก๊าซ NGV มาตรการทางด้านภาษีโดยมีการเก็บข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ มกราคม พ.ศ.2548 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2551 รวบรวมทั้งหมด 48 เดือน

8. **การได้รับส่วนลดจากภาษีสรรพสามิตเกี่ยวกับค่าติดตั้งอุปกรณ์** หมายถึง การได้รับยกเว้นภาษีสรรพสามิตค่าใช้จ่ายในการติดตั้งชุดอุปกรณ์ที่ใช้ก๊าซ NGV และปรับเปลี่ยนอะไหล่รถยนต์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ทั้งนี้ไม่เกิน 50,000 บาทต่อคัน สำหรับรถยนต์ NGV – Retrofit ที่เป็นรถยนต์นั่งหรือรถยนต์โดยสารที่มีที่นั่งไม่เกิน 10 คน ประเภทใช้เชื้อเพลิงทดแทน โดยมาตรการดังกล่าวเป็นมาตรการชั่วคราวในระยะเวลา 2 ปี 6 เดือน ระหว่างวันที่ 16 พฤษภาคม พ.ศ.2549 – 15 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 ซึ่งจะทำให้ผู้บริโภคได้รับประโยชน์ โดยมีการเก็บข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ มกราคม พ.ศ.2548 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2551 รวบรวมทั้งหมด 48 เดือน

9. **ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (Natural Gas For Vehicles) หรือก๊าซ NGV** หมายถึง ก๊าซธรรมชาติที่ถูกลดจนมีความดันสูง เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนมีองค์ประกอบ คือ ก๊าซมีเทนส่วนใหญ่สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ได้ เช่นเดียวกับน้ำมันเบนซินและดีเซล

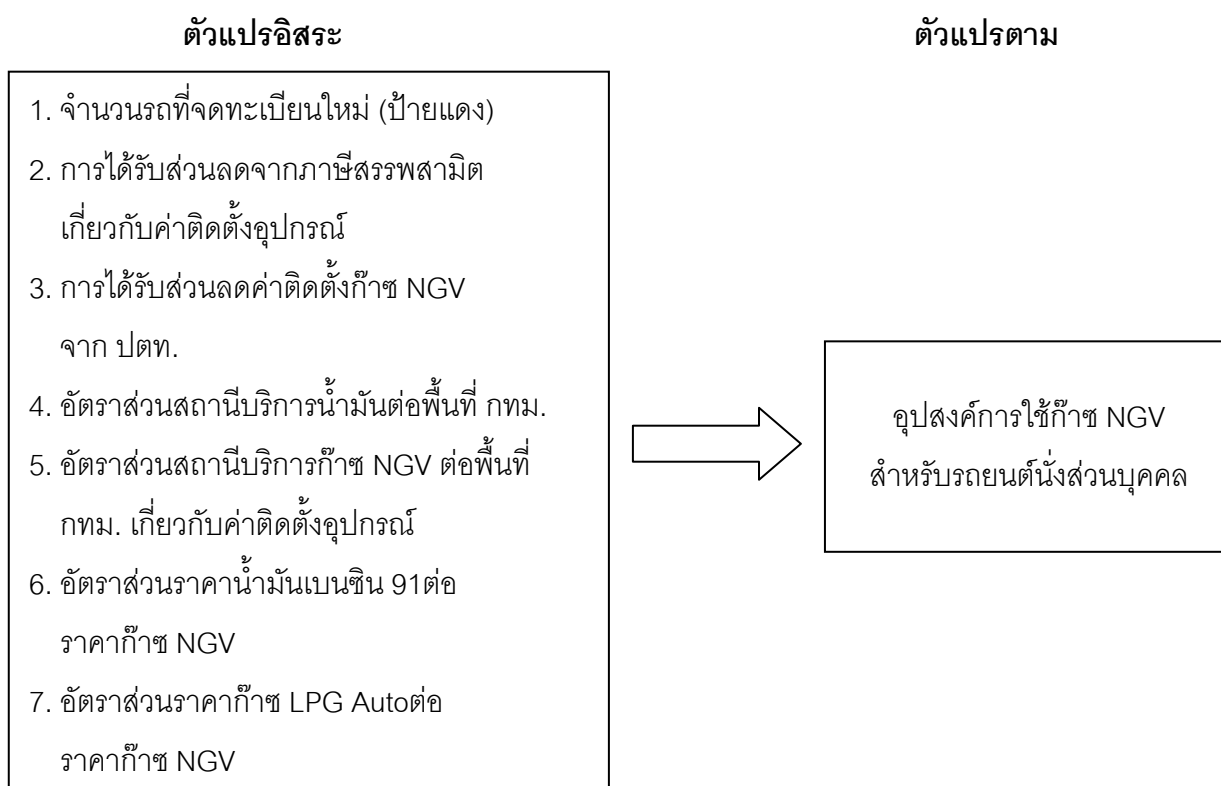
10. **ก๊าซปิโตรเลียมเหลวสำหรับยานยนต์ (Liquid Petroleum Gas for Automobile) หรือก๊าซ LPG Auto** หมายถึง ก๊าซธรรมชาติที่ถูกอัดจนมีความดันสูง เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน มีองค์ประกอบ คือ ก๊าซโพรเพนและบิวเทนเป็นส่วนใหญ่สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ได้ เช่นเดียวกับน้ำมันเบนซินและดีเซล

11. **อัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV** หมายถึง ราคาน้ำมันเบนซิน 91 ที่ส่วนใหญ่ใช้กับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง และหารด้วยราคาก๊าซ NGV โดยมีการเก็บข้อมูล รายเดือนตั้งแต่ มกราคม พ.ศ.2548 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2551 รวบรวมทั้งหมด 48 เดือน

12. **อัตราส่วนราคา LPG Auto ต่อราคาก๊าซ NGV** หมายถึง ราคา LPG Auto ที่ส่วนใหญ่ใช้กับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง และหารด้วยราคาก๊าซ NGV โดยมีการเก็บข้อมูล รายเดือนตั้งแต่ มกราคม พ.ศ.2548 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2551 รวบรวมทั้งหมด 48 เดือน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการศึกษาอุปสงค์ของการใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนด กรอบแนวคิดในการวิจัยเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ต้องการศึกษา แสดงดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมุติฐานในการวิจัย

1. จำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่ (ป้ายแดง) ที่เพิ่มขึ้นจะมีความสัมพันธ์กับอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
 2. การได้รับส่วนลดราคาค่าติดตั้งก๊าซ NGV จากภาษีสรรพสามิตเกี่ยวกับค่าติดตั้งอุปกรณ์ ที่เพิ่มขึ้นจะมีความสัมพันธ์กับอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
 3. การได้รับส่วนลดราคาค่าติดตั้งก๊าซ NGV จาก ปตท. ที่เพิ่มขึ้นจะมีความสัมพันธ์กับอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
 4. อัตราส่วนสถานีบริการน้ำมันต่อพื้นที่ กทม. ที่เพิ่มขึ้นจะมีความสัมพันธ์กับอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
 5. อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. ที่เพิ่มขึ้นจะมีความสัมพันธ์กับอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
 6. อัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV ที่เพิ่มขึ้นจะมีความสัมพันธ์กับอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
 7. อัตราส่วนราคาก๊าซ LPG Auto ต่อราคาก๊าซ NGV ที่เพิ่มขึ้นจะมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
- โดยมีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว ที่มีความสัมพันธ์อุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎี ตลอดจนงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาประกอบการศึกษาในครั้งนี้ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับอุปสงค์
2. นโยบายรัฐบาลโดยใช้มาตรการสนับสนุนการใช้ก๊าซ NGV
3. ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ หรือก๊าซ NGV
4. รูปแบบการใช้ก๊าซ NGV กับรถยนต์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวความคิดเกี่ยวกับทฤษฎีอุปสงค์

1.1 ความหมายของอุปสงค์

อุปสงค์ (Demand) มีความหมายเฉพาะในวิชาเศรษฐศาสตร์ ซึ่งอาจให้คำจำกัดความได้ว่า อุปสงค์สำหรับสินค้าและบริการชนิดใดชนิดหนึ่ง หมายถึง จำนวนต่าง ๆ ของสินค้าหรือบริการชนิดนั้น ที่ผู้บริโภคต้องการซื้อในระยะเวลาหนึ่ง ณ ระดับราคาต่าง ๆ ของสินค้าชนิดนั้น หรือ ณ ระดับรายได้ ต่างๆ ของผู้บริโภค หรือ ณ ระดับราคาต่าง ๆ ของสินค้าชนิดอื่นที่เกี่ยวข้อง (วันรักษ์ มิ่งมณีนาคนิ.2545 : 31)

1.2 ฟังก์ชันอุปสงค์

ฟังก์ชันอุปสงค์ หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเสนอซื้อกับปัจจัยต่าง ๆ ทุกตัวที่มีส่วนในการกำหนดปริมาณเสนอซื้อของผู้บริโภค ปัจจัยที่กำหนดปริมาณเสนอซื้อดังกล่าวนี้ ถ้ามองในแง่ของผู้ผลิตผู้นำสินค้าออกจำหน่ายจะมีปัจจัยบางตัวอยู่ในความสามารถที่จะควบคุมได้ อาทิ ราคาสินค้า การส่งเสริมการขาย หรือการปรับปรุงคุณภาพสินค้า แต่ปัจจัยบางตัวก็ไม่ใช่สิ่งที่ผู้ผลิตจะควบคุมได้ อาทิ รายได้ของผู้บริโภค รสนิยมของผู้บริโภค ราคาสินค้าชนิดอื่น ตลอดจนการคาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคต เป็นต้น ซึ่งเมื่อนำเอาปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ เข้ามาพิจารณาพร้อม ๆ กัน เราสามารถแสดงฟังก์ชันของอุปสงค์ได้ดังสมการที่ 1.1

$$Q_A = f(x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, y_2, y_3, \dots, y_n) \quad 1.1$$

โดยที่ Q_A คือ ปริมาณเสนอซื้อสินค้า A $x_1, \dots, x_n$ เป็นกลุ่มปัจจัยที่ผู้ผลิตสามารถควบคุมได้ และ $y_1, \dots, y_n$ คือปัจจัยอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อปริมาณเสนอซื้อสินค้าของผู้บริโภคแต่อยู่นอกเหนือการควบคุมของผู้ผลิต (นราทิพย์ ชูติวงศ์. 2548 : 26)

อุปสงค์ต่อราคา (Price Demand) หมายถึง ปริมาณสินค้าที่มีผู้ต้องการเสนอซื้อในขณะหนึ่ง ๆ ณ. ระดับต่าง ๆ กันของราคาสินค้าชนิดนั้น โดยกำหนดให้สิ่งอื่น ๆ คงที่ (Ceteris Peribus) ลักษณะของเส้นอุปสงค์ต่อราคาจะลาดจากซ้ายลงมาทางขวา มีค่าความชันเป็นลบ ซึ่งหมายความว่าปริมาณเสนอซื้อ และราคาสินค้ามีความสัมพันธ์กันในทางตรงกันข้าม กล่าวคือเมื่อราคาสูงปริมาณเสนอซื้อก็จะต่ำ และเมื่อราคาต่ำปริมาณเสนอซื้อก็จะสูง (นราทิพย์ ชูติวงศ์. 2548 : 27)

1.3 กฎอุปสงค์ (Law of Demand)

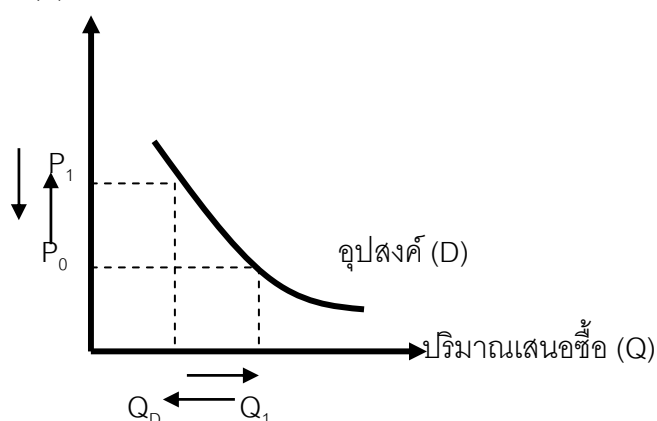
กฎอุปสงค์ (Law of Demand) แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของราคา (Price (P)) กับปริมาณเสนอซื้อ (Quantity Demand (Q_D)) ว่าจะเปลี่ยนแปลงในทิศทางตรงกันข้าม โดยกำหนดสิ่งอื่น ๆ คงที่ คือเมื่อราคาสินค้าชนิดหนึ่งสูงขึ้นปริมาณความต้องการซื้อจะลดลง ในทางตรงกันข้ามเมื่อราคาสินค้านั้นลดลงปริมาณความต้องการซื้อจะเพิ่มขึ้น (Case and Fair. 1996 : D-6) เราสามารถเขียนความสัมพันธ์ดังกล่าวในรูปของความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$Q_D = -f(P) \quad 1.2$$

โดยที่ Q_D คือ ปริมาณเสนอซื้อ

P_0 P_1 คือ ราคา

ราคา (P)



ภาพประกอบ 4 แสดงกฎของอุปสงค์ (Law of Demand)

ที่มา : ศิริวรรณ เสรีรัตน์. (2542). เศรษฐศาสตร์จุลภาค : 24

อุปสงค์ต่อรายได้ (Income Demand) หมายถึง ปริมาณสินค้าที่จะมีผู้ต้องการเสนอซื้อ ในขณะใดขณะหนึ่ง ณ ระดับต่าง ๆ กันของรายได้ของผู้ซื้อ โดยกำหนดให้สิ่งอื่น ๆ คงที่

$$Q_D = f(y) \quad 1.3$$

โดยที่ Q_D คือ ปริมาณเสนอซื้อ
 y คือ รายได้

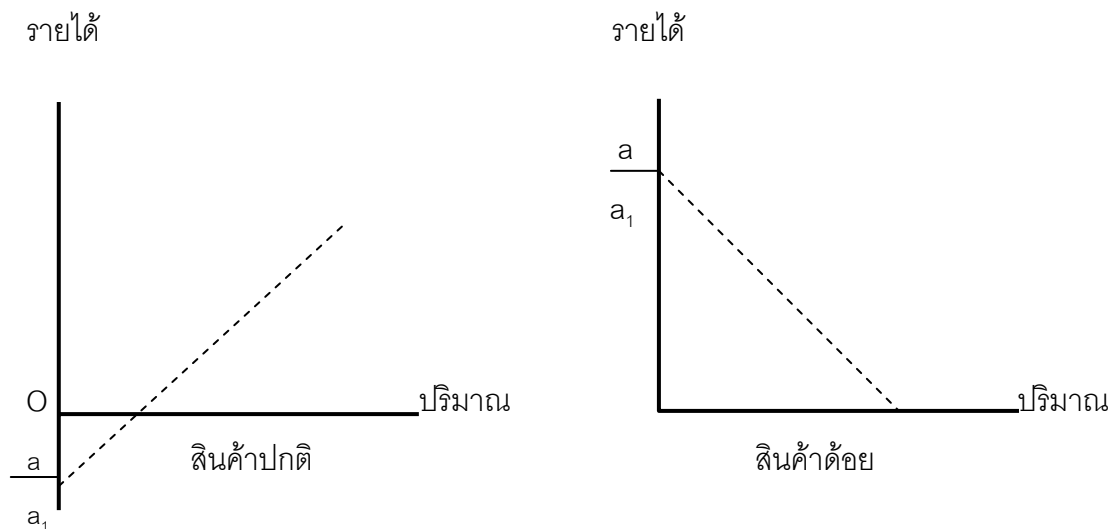
เส้นอุปสงค์ต่อรายได้ อาจเป็นเส้นที่ลาดจากซ้ายขึ้นไปทางขวา หรือลาดจากซ้ายลงมาทางขวาก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของสินค้าที่ผู้บริโภคทำการซื้ออยู่ ถ้าสินค้าเป็นสินค้าปกติ (Normal goods) ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเสนอซื้อและรายได้จะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ เมื่อรายได้สูง ปริมาณเสนอซื้อก็จะสูง และเมื่อรายได้ต่ำ ปริมาณเสนอซื้อก็จะต่ำ เส้นอุปสงค์ต่อรายได้จะเป็นเส้นที่ลาดขึ้นไปทางขวา มีค่าความชันเป็นบวก (นราทิพย์ ชูติวงศ์. 2548 : 28)

$$Q_D = a + a_1 y \quad 1.4$$

สำหรับกรณีสินค้าด้อย (Inferior Goods) ซึ่งผู้บริโภคทำการบริโภคเฉพาะเมื่อตนมีรายได้ต่ำ และเมื่อใดที่คนมีรายได้สูงขึ้นก็จะหันไปบริโภคสินค้าชนิดอื่นที่มีคุณภาพดีกว่าแทน เส้นอุปสงค์ต่อรายได้จะเป็นเส้นที่ลาดจากซ้ายลงมาทางขวา มีค่าความชันเป็นลบ (นราทิพย์ ชูติวงศ์. 2548 : 28-29)

$$Q_D = a - a_1 y \quad 1.5$$

เส้นอุปสงค์ต่อรายได้จะลาดหรือชันเพียงไรนั้นจะขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองว่ามีมากน้อยเพียงใด สินค้าบางชนิดมีความสัมพันธ์กับรายได้มาก บางชนิดมีความสัมพันธ์กับรายได้น้อยทำให้เส้นอุปสงค์ต่อรายได้มีความชันแตกต่างกันไป และความสัมพันธ์ดังกล่าวก็ไม่จำเป็นว่า จะต้องเป็นเส้นตรงเฉพาะกรณีที่อัตราการเปลี่ยนแปลงของรายได้และอัตราการเปลี่ยนแปลงของจำนวนสินค้าที่มีผู้ต้องการซื้อเป็นอัตราเดียวกันตลอดเท่านั้นที่สมการอุปสงค์ต่อรายได้จะเป็นสมการเส้นตรง (นราทิพย์ ชูติวงศ์. 2548 : 28-29)



ภาพประกอบ 5 แสดงเส้นอุปสงค์ต่อรายได้ (Income demand)

ที่มา : นราทิพย์ ชูติวงศ์. (2548). ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาค : 29

อุปสงค์ต่อราคาสินค้าชนิดอื่น (Cross Demand) หรือที่เรียกว่า อุปสงค์ไขว้ หมายถึง ปริมาณสินค้าที่ผู้ต้องการเสนอซื้อในขณะใดขณะหนึ่ง ณ ระดับต่าง ๆ กันของราคาสินค้าอีกชนิดหนึ่งที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดให้สิ่งอื่น ๆ คงที่ การศึกษาลักษณะความสัมพันธ์ของราคาและปริมาณเสนอซื้อในกรณีนี้จะคาบเกี่ยวในระหว่างสินค้า 2 ชนิดด้วยกัน ตัวอย่างเช่น การศึกษาปริมาณน้ำมันเบนซินที่ จะมีผู้ต้องการซื้อเมื่อราคารถยนต์เปลี่ยนแปลงไป หรือการศึกษาปริมาณผงซักฟอกแป็บที่มีผู้ต้องการเสนอซื้อ เมื่อราคาผงซักฟอกบรีสเปลี่ยนแปลงไป เป็นต้น

$$Q_A = f(P_B) \quad 1.6$$

โดยที่ Q_A คือ ปริมาณเสนอซื้อสินค้า A

P_B คือ ราคาสินค้า B

1.สินค้าที่ใช้ประกอบกัน (Complementary Goods) ตัวอย่างเช่น ปากกาและหมึก กล้องถ่ายรูปและฟิล์ม ความสัมพันธ์ของปริมาณเสนอซื้อสินค้าชนิดหนึ่งกับราคาของสินค้าอีกชนิดหนึ่งจะเป็นไปในทิศทางตรงกันข้าม (นราทิพย์ ชูติวงศ์. 2548 : 30)

2. สินค้าที่แทนกันได้ (Substitute goods) ตัวอย่างเช่น สบู่หอมลักซ์และสบู่หอมปีอาร์ น้ำมันปรุงอาหารทิฟและน้ำมันปรุงอาหารกูก ความสัมพันธ์ของปริมาณเสนอซื้อสินค้าชนิดหนึ่งกับราคาสินค้าอีกชนิดหนึ่งในกรณีนี้จะไปในทิศทางเดียวกัน (นราทิพย์ ชูติวงศ์. 2548 : 31)

สำหรับความชันของเส้นอุปสงค์ต่อราคาสินค้าชนิดอื่นในทั้งสองกรณี จะมีค่ามากน้อยเพียงไรนั้นจะขึ้นอยู่กับ

1. ความจำเป็นของการใช้ประกอบกันหรือความสามารถในการใช้แทนกัน ถ้าสินค้าสองชนิดที่เรากำลังพิจารณาอยู่สามารถใช้แทนกันได้เป็นอย่างดีหรือจำเป็นต้องใช้ประกอบกันอย่างหาสิ่งอื่นมาทดแทนได้น้อยมากหรือไม่ได้เลย การเปลี่ยนแปลงราคาสินค้า B ก็จะมีผลกระทบต่อปริมาณการเสนอซื้อสินค้า A อย่างมาก

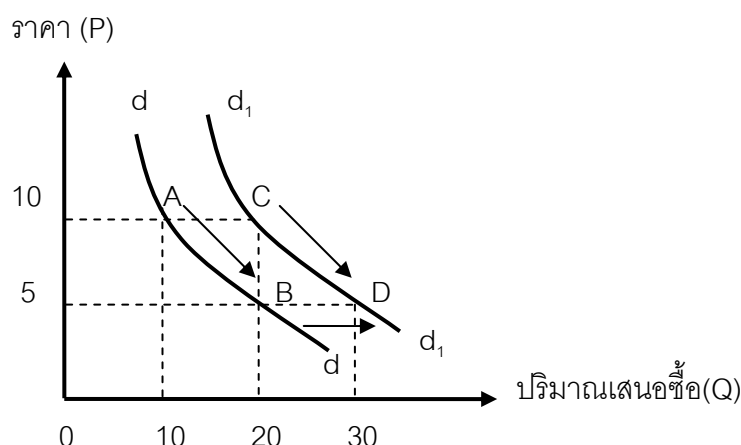
2. ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาของสินค้าที่มีการเปลี่ยนแปลงราคา ซึ่งจากตัวอย่างของเราคือสินค้า B ถ้าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาสินค้า B มีค่าสูง เมื่อราคาสินค้า B เปลี่ยนแปลงไปก็จะทำให้ปริมาณเสนอซื้อสินค้า B เปลี่ยนไปอย่างมาก และมีผลต่อไปยังปริมาณเสนอซื้อสินค้า A ซึ่งจะเปลี่ยนไปมากกว่า กรณีที่สินค้า B มีค่าความยืดหยุ่นต่อราคาต่ำ (นราทิพย์ ชูติวงศ์. 2548 : 32)

1.4 การเลื่อนของเส้นอุปสงค์ (Shift in Demand Curve) และการเปลี่ยนแปลงภายในเส้นอุปสงค์ (Change in Quantity Demanded)

การเลื่อนของเส้นอุปสงค์ (Shift in Demand Curve) และการเปลี่ยนแปลงภายในเส้นอุปสงค์ (Change in quantity demanded) อุปสงค์มีการเปลี่ยนแปลงได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1.4.1 การเปลี่ยนแปลงภายในเส้นอุปสงค์ (Change in Quantity Demanded) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเพราะราคาสินค้าเปลี่ยนแปลงไป (ราคาของตัวมันเอง) และการเปลี่ยนแปลงของจำนวนอุปสงค์จะเคลื่อนไหวยอยู่บนเส้นอุปสงค์เส้นเดิม (จากจุด A ไปยัง จุด B) (Move along the curve)

1.4.2 การเลื่อนของเส้นอุปสงค์ (Shift in Demand Curve) หรือ การเปลี่ยนแปลงอุปสงค์ (Change in Demand) เป็นการเปลี่ยนแปลงตัวกำหนดอุปสงค์ กล่าวคือ เมื่อตัวกำหนดอื่นๆ ที่ถูกกำหนดให้คงที่เปลี่ยนไป หรือถูกนำเข้ามาเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจซื้อจะทำให้ปริมาณซื้อเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมได้ โดยที่ราคาสินค้าไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเสนอซื้อ



ภาพประกอบ 6 แสดงการเลื่อนของเส้นอุปสงค์ (Shift in Demand Curve) และการเปลี่ยนแปลงภายในเส้นอุปสงค์ (Change in Quantity Demanded)

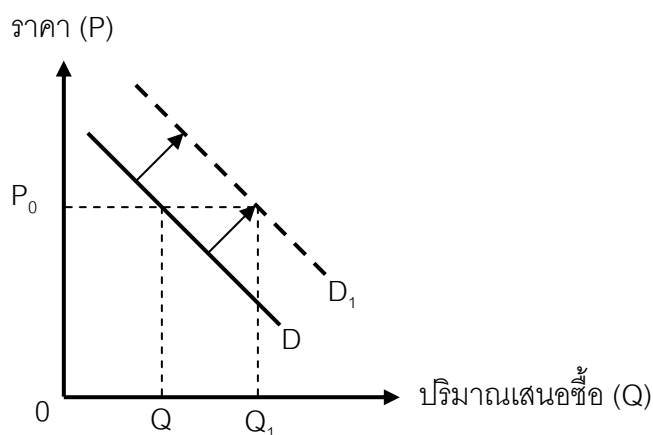
ที่มา : ศิริวรรณ เสรีรัตน์. (2542). เศรษฐศาสตร์จุลภาค : 28

จากภาพประกอบ 6 เมื่อราคาสินค้าลดลงจาก 10 บาท เป็น 5 บาท ต่อขึ้น ในขณะที่รายได้ของผู้ซื้อยังคงเดิมและตัวกำหนดอุปสงค์อื่น ๆ คงที่ จำนวนอุปสงค์จะเพิ่มจาก 10 ขึ้น เป็น 20 ขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้จะเป็นการเปลี่ยนแปลงภายในเส้นอุปสงค์คือ อุปสงค์จะเปลี่ยนจากจุด A ไปยังจุด B ซึ่งคงอยู่บนเส้นอุปสงค์ dd เส้นเดิม

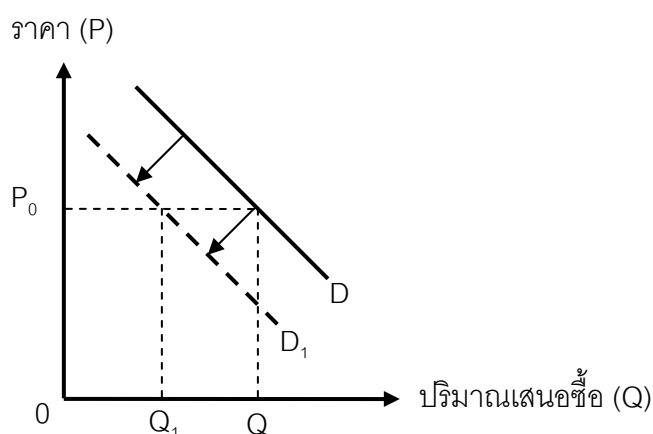
ต่อมาเมื่อรายได้ของผู้ซื้อเพิ่มขึ้นในขณะที่ราคาสินค้าคงเดิม ผู้ซื้อจะเพิ่มขึ้นทำให้เส้นอุปสงค์เปลี่ยนไป ทั้งเส้นจาก dd ไปอยู่ที่ d_1d_1 เมื่อรายได้เพิ่มขึ้นโดยที่ราคาสินค้าคงที่ขึ้นละ 10 บาท แต่จำนวนอุปสงค์จะเพิ่มจาก 10 ขึ้น เป็น 20 ขึ้น คือ จะเลื่อนจากจุด A บนเส้น dd ไปอยู่ ณ จุด C บนเส้น d_1d_1 หากรายได้ของผู้ซื้อเพิ่มขึ้น ในขณะที่ราคาสินค้าลดลงจากขึ้นละ 10 บาท เป็น 5 บาท จำนวนอุปสงค์จะเพิ่มเป็น 30 ขึ้น นั่นคือ จำนวนอุปสงค์จะเปลี่ยน จากจุด B เส้น dd ไปยังจุด D บนเส้น d_1d_1 ซึ่งเลื่อนไปจากเส้นเดิม เพราะตัวกำหนดอุปสงค์ที่ถูกกำหนดให้คงที่มีการเปลี่ยนแปลงไป และจากที่จำนวนอุปสงค์ของสินค้าเพิ่มขึ้น เมื่อผู้ซื้อมีรายได้สูงขึ้นแสดงว่าสินค้าชนิดนี้เป็นสินค้าปกติ (Normal Goods) แต่หากว่าเมื่อใดผู้ซื้อที่มีรายได้สูงขึ้นและซื้อสินค้าที่เคยซื้อลดลง หรือจำนวนอุปสงค์ของสินค้าลดลง แสดงว่าสินค้าด้อยคุณภาพ (Inferior Goods) ทั้งนี้พึงเข้าใจว่าสินค้าชนิดเดียวกัน อาจจะเป็นสินค้าปกติสำหรับผู้ซื้อบางราย และในขณะเดียวกันก็อาจจะเป็นสินค้าด้อยคุณภาพสำหรับผู้ซื้อบางราย

1.5 ตัวกำหนดอุปสงค์ (Demand Determinant)

ตัวกำหนดอุปสงค์ (Demand Determinant) เป็นปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเลื่อนของเส้นอุปสงค์ (Shifts in Demand Curve) จากกฎอุปสงค์ที่กล่าวมาได้กำหนดให้สิ่งที่เกี่ยวข้องคงที่ เพราะสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นตัวกำหนดอุปสงค์ ซึ่งทำให้เส้นอุปสงค์เปลี่ยนแปลงไปทั้งสิ้น ถ้าอุปสงค์เพิ่มขึ้นเส้นอุปสงค์จะเลื่อนไปทางขวา (ภาพประกอบ 7) และถ้าอุปสงค์ลดลง เส้นอุปสงค์จะเลื่อนไปทางซ้ายมือ (ภาพประกอบ 8)



ภาพประกอบ 7 แสดงเส้นอุปสงค์เลื่อนไปทางขวา (อุปสงค์เพิ่มขึ้น)



ภาพประกอบ 8 แสดงเส้นอุปสงค์เลื่อนไปทางซ้าย (อุปสงค์ลดลง)

ที่มา : ศิริวรรณ เสรีรัตน์. (2542). เศรษฐศาสตร์จุลภาค : 30

ภาพประกอบ 7 และ 8 แสดงการเลื่อนของเส้นอุปสงค์ (Shifts in Demand Curve) เนื่องจากตัวกำหนดอุปสงค์ (Demand Determinant) : โดยกำหนดให้ราคาคงที่ และปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์เปลี่ยนแปลง ตัวกำหนดอุปสงค์ที่สำคัญมีดังนี้

1.5.1 รายได้ของผู้บริโภค (Consumer Income) เนื่องจากรายได้เป็นตัวกำหนดอำนาจการซื้อ และปริมาณความต้องการซื้อของผู้บริโภค เมื่อรายได้เพิ่มขึ้นผู้บริโภคจะสามารถซื้อสินค้าในปริมาณที่มากขึ้น (ทำให้เส้นอุปสงค์เลื่อนไปทางขวา ภาพประกอบ 7) ในทางตรงกันข้าม เมื่อรายได้ลดลงผู้บริโภคจะสามารถซื้อสินค้าในปริมาณที่ลดลง (จะทำให้เส้นอุปสงค์เลื่อนไปทางซ้าย ภาพประกอบ 8) ในกรณีที่กล่าวนี้จะเป็นสินค้าปกติเท่านั้น

1.5.2 รสนิยม (ความนิยม, ความพึงพอใจ) ของผู้บริโภค (Consumer Taste) ถ้าผู้บริโภคมีความ พึงพอใจในสินค้านั้น ซึ่งมีสาเหตุจากกระแสความนิยมย่อมทำให้ปริมาณความต้องการซื้อของผู้บริโภคมากขึ้น (จะทำให้เส้นอุปสงค์เลื่อนไปทางขวา ภาพประกอบ 7) ในทางตรงกันข้าม ถ้าสินค้าเสื่อมความนิยมหรือล้าสมัยปริมาณความต้องการซื้อของผู้บริโภคจะลดลง (จะทำให้เส้นอุปสงค์เลื่อนไปทางซ้าย ภาพประกอบ 8)

1.5.3 ราคาสินค้าที่เกี่ยวข้องกันหรือสินค้าที่ใช้ทดแทนกัน (Price of Related Commodities or Substitution Commodities) ในกรณีนี้จะวิเคราะห์ได้ 2 กรณี ดังนี้

1.5.3.1 ราคาสินค้าที่แข่งขันกันหรือสินค้าที่ใช้ทดแทนกัน (Competitive Commodities or Substitution Commodities) สินค้าที่แข่งขันกัน ประกอบด้วย (1) สินค้าต่างชนิด เช่น ไข่เป็ดกับไข่ไก่ เป็นต้น (2) สินค้าชนิดเดียวกันแต่ต่างยี่ห้อ เช่น รถ Toyota แข่งขันกับรถ Honda ผงซักฟอกบริส แข่งขันกับแฟ๊ป เป็นต้น

1.5.3.2 ราคาสินค้าที่ใช้ประกอบกัน (Complementary Commodities) เช่น รถยนต์กับน้ำมัน แก๊สกับเตาแก๊ส ฯลฯ ในกรณีที่ราคารถยนต์ลดลง ทำให้ความต้องการซื้อรถยนต์เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลกระทบต่อปริมาณความต้องการซื้อน้ำมันรถยนต์จะเพิ่มขึ้น ด้วยเป็นเหตุให้เส้นอุปสงค์ของน้ำมันรถยนต์เลื่อนไปทางขวามือ ในทางตรงกันข้ามถ้าราคารถยนต์เพิ่มขึ้นจะทำให้ความต้องการซื้อรถยนต์ลดลงซึ่ง มีผลกระทบต่อปริมาณความต้องการซื้อน้ำมันรถยนต์ก็ลดลงด้วยเป็นเหตุให้เส้นอุปสงค์ของน้ำมันรถยนต์เลื่อนไปทางซ้ายมือ

1.5.4 จำนวนผู้บริโภคในตลาด (Number of Consumer in the Market) จำนวนผู้บริโภคเป็นตัวแปรที่จะกระตุ้นเส้นอุปสงค์ ถ้ามีจำนวนผู้บริโภคในตลาดมากขึ้นปริมาณความต้องการซื้อก็จะเพิ่มขึ้น ตรงกันข้ามถ้าจำนวนผู้บริโภคในตลาดมีน้อย ปริมาณความต้องการซื้อก็จะลดลง

1.5.5 ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (Economic Growth) ในช่วงที่มีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีผลทำให้รายได้และอำนาจซื้อของผู้บริโภคเพิ่มขึ้น (จะส่งผลให้เส้นอุปสงค์

เลื่อนไปทางขวา ภาพประกอบ 7) ในกรณีที่เศรษฐกิจตกต่ำผู้บริโภคมีอำนาจในการซื้อลดลง (จะทำให้เส้นอุปสงค์เลื่อนไปทางซ้าย ภาพประกอบ 8)

1.5.6 การคาดคะเนราคาสินค้าในอนาคต (Estimating Goods Price) ถ้าผู้บริโภค คาดว่าราคาสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่ง (ราคาที่ดิน) จะลดลงในอนาคตผู้บริโภคจะลดความต้องการซื้อ (ที่ดิน) ในปัจจุบัน (ทำให้เส้นอุปสงค์เลื่อนไปทางซ้ายมือ ภาพประกอบ 8) แต่ถ้าผู้บริโภคคาดว่าราคาสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่ง (ราคาที่ดิน) จะสูงขึ้นในอนาคตผู้บริโภคก็จะเพิ่มความต้องการซื้อ (ที่ดิน) ในปัจจุบัน (ทำให้เส้นอุปสงค์เลื่อนไปทางขวามือ ภาพประกอบ 7)

1.5.7 ค่าใช้จ่ายในการสื่อสารการตลาด (Marketing communication) เช่น การโฆษณา การประชาสัมพันธ์ ฯลฯ ในองค์การใดใช้งบประมาณในการสื่อสาร (การโฆษณา การประชาสัมพันธ์ ฯลฯ) มาก จะทำให้ความต้องการซื้อสินค้านั้นสูงขึ้นมาก แต่ถ้าองค์การใดใช้งบประมาณในการสื่อสารน้อย ความต้องการในการซื้อสินค้านั้นก็จะต่ำลง (จะทำให้เส้นอุปสงค์เลื่อนไปทางซ้าย ภาพประกอบ 8)

1.5.8 ฤดูกาล (Season) เช่น ในฤดูร้อน ผู้บริโภคย่อมมีความต้องการซื้อพัดลมมากขึ้น (ทำให้เส้นอุปสงค์ของพัดลมเลื่อนไปทางขวามือ ภาพประกอบ 7) ส่วนในฤดูหนาวผู้บริโภคมีความต้องการซื้อพัดลมน้อยลง (ทำให้เส้นอุปสงค์ของพัดลมเลื่อนไปทางซ้าย ภาพประกอบ 8)

1.5.9 เทศกาล (Festival Season) เช่น ในช่วงเทศกาลสงกรานต์ผู้บริโภคมีความต้องการใช้บริการท่องเที่ยวมากขึ้น (ทำให้เส้นอุปสงค์เลื่อนไปทางขวา ภาพประกอบ 7) ส่วนในช่วงนอกเทศกาลผู้บริโภคมีความต้องการใช้บริการท่องเที่ยวน้อยลง (ทำให้เส้นอุปสงค์เลื่อนไปทางซ้าย ภาพประกอบ 8)

1.5.10 การกระจายรายได้ (Income Distribution) ในระบบเศรษฐกิจถ้าหากมีการกระจายรายได้ที่ไม่เท่าเทียมกัน (มีคนรวยน้อยและมีคนจนมาก) อุปสงค์ของสินค้าก็จะน้อย แต่ถ้ามีการกระจายรายได้ที่เท่าเทียมกัน อุปสงค์ในสินค้าส่วนใหญ่ก็จะสูงขึ้น

2. นโยบายรัฐบาลโดยใช้มาตรการสนับสนุนการใช้ก๊าซ NGV

สำหรับประเทศไทยได้มีการกำหนดนโยบายด้านพลังงานของประเทศ โดยคณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 5 ตุลาคม พ.ศ.2542 และวันที่ 28 มีนาคม พ.ศ.2543 เห็นชอบให้เร่งดำเนินมาตรการปรับเปลี่ยนการใช้น้ำมันมาใช้ก๊าซธรรมชาติในภาคคมนาคมขนส่ง โดยมอบหมายให้บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เร่งดำเนินการตามแผนการขยายการใช้ก๊าซ NGV เป็นเชื้อเพลิง ในภาคคมนาคมขนส่ง ให้บรรลุผลสำเร็จ และต่อมาคณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 5 กันยายน พ.ศ.2543 โดยมอบหมายให้บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน) เร่งดำเนินสนับสนุนการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในยานยนต์ ให้เร็วขึ้น

โดยการขยายจำนวนรถโดยสารที่ใช้ก๊าซ NGV เพิ่มขึ้น และเริ่มติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ NGV ในรถแท็กซี่ หากผู้ใช้รถยนต์หันมาใช้ก๊าซ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซินและดีเซลก็จะช่วย ลดปัญหามลพิษทางอากาศและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งปริมาณการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ อันจะมีผลต่อการลดการสูญเสียเงินตราต่างประเทศ แต่อย่างไรก็ตามก๊าซ NGV ยังมิได้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย

มาตรการสนับสนุนการขยายการใช้รถและสถานบริการก๊าซ NGV ซึ่งได้ดำเนินการไปแล้วดังนี้ (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน : ฉบับที่ 72 เมษายน ถึง มิถุนายน พ.ศ. 2549)

มาตรการทางด้านภาษี

1. ยกเว้นอากรขาเข้าถังบรรจุก๊าซ NGV และอุปกรณ์ควบคุมการใช้ก๊าซ NGV ในรถยนต์ (Conversion Kits) จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2551 (ประกาศกระทรวงการคลัง ฉบับที่ 27 ลงวันที่ 12 ตุลาคม พ.ศ. 2548) และตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2552 จะจัดเก็บในอัตราร้อยละ 10

2. ลดอัตราภาษีสรรพสามิตให้รถยนต์นั่งหรือรถยนต์โดยสารที่มีที่นั่งไม่เกิน 10 คน ที่ติดตั้งอุปกรณ์ NGV จากโรงงานผลิตรถยนต์โดยตรง (Original Equipped Manufacturing) จาก 30% เหลือ 20 % (ประกาศกระทรวงการคลัง ฉบับที่ 72 ลงวันที่ 27 กรกฎาคม 2548)

3. ยกเว้นอากรนำเข้าเครื่องยนต์ NGV โดยเครื่องยนต์เก่าให้ยกเว้นเป็นระยะเวลา 2 ปี จนถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2551 เครื่องยนต์ใหม่ยกเว้นไม่กำหนดเวลา (ประกาศกระทรวงการคลัง ลงวันที่ 31 พฤษภาคม 2549) และในส่วนของเครื่องยนต์เก่า ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2551 เป็นต้นไปจะจัดเก็บในอัตราร้อยละ 10

4. ยกเว้นภาษีสรรพสามิตค่าใช้จ่ายในการติดตั้งชุดอุปกรณ์ที่ใช้ก๊าซ NGV และปรับเปลี่ยนอะไหล่รถยนต์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ทั้งนี้ไม่เกิน 50,000 บาทต่อคัน สำหรับรถยนต์ NGV – Retrofit ที่เป็นรถยนต์นั่งหรือรถยนต์โดยสารที่มีที่นั่งไม่เกิน 10 คน ประเภทใช้เชื้อเพลิงทดแทน โดยมาตรการดังกล่าวเป็นมาตรการชั่วคราวในระยะเวลา 2 ปี 6 เดือน ระหว่างวันที่ 16 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 ถึง 15 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 (ประกาศกระทรวงการคลัง ฉบับที่ 78 ลงวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2549)

5. ในการประชุมเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2549 สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง (สศค.) ได้มีมติให้ยกเว้นอากรนำเข้า CKD Chassis with Engine สำหรับรถยนต์บรรทุก/รถยนต์โดยสาร NGV ซึ่งปัจจุบันจัดเก็บอยู่ที่อัตราร้อยละ 10 และให้ยกเว้นอากรนำเข้า CBU Chassis with Engine สำหรับรถยนต์บรรทุก/รถยนต์โดยสาร NGV ซึ่งปัจจุบันจัดเก็บอยู่ที่อัตราร้อยละ 30 ขณะนี้อยู่ระหว่างเสนอกระทรวงการคลังเพื่อพิจารณาอนุมัติต่อไป

นโยบายด้านราคา

- ราคาจำหน่ายที่ 50% ของดีเซล (ปัจจุบันราคาจำหน่าย NGV เท่ากับ 8.50 บาท/กก.)

- กำหนดเพดานราคา NGV ไว้ที่ระดับไม่เกิน 10 บาท/ลิตร เทียบเท่าเบนซิน 91 (10.34 บาท/กก.) ภายในปี พ.ศ. 2551

มาตรการสนับสนุนจากภาครัฐ

กระทรวงคมนาคม

มาตรการบังคับ

- กำหนดให้ รถ Taxi ใหม่ใน กทม./รถที่ให้บริการในสนามบินสุวรรณภูมิ/รถโดยสาร ขสมก./รถร่วม ในกรุงเทพ / บขส. / รถร่วมที่เส้นทางวิ่งที่มีสถานี NGV ให้ใช้ NGV ภายใน 3 ปี

มาตรการสนับสนุน

- ให้กรมทางหลวงสนับสนุนการใช้พื้นที่ริมทางหลวงให้ ปตท.สร้างสถานี NGV
- ให้กรมการขนส่งทางบกลดภาษีต่อทะเบียนรถยนต์ประจำปีสำหรับรถยนต์ใช้ NGV
- เพิ่มจำนวนผู้ได้รับเห็นชอบให้ตรวจและทดสอบถังและอุปกรณ์สำหรับรถใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง

- ดูแลการจัดทำมาตรฐานและควบคุมดูแลการติดตั้งอุปกรณ์ NGV / ดัดแปลงรถยนต์ NGV ให้ได้มาตรฐาน

กรุงเทพมหานคร

มาตรการบังคับ

- กำหนดให้รถเก็บขยะใหม่ และที่มีอยู่ในปัจจุบันใช้ NGV

มาตรการสนับสนุน

- เร่งจัดที่ดินของรัฐใน กทม.ชั้นใน ให้ ปตท. สร้างสถานี NGV
- จัดที่ดินศูนย์กำจัดมูลฝอยอ่อนนุช / หนองแขม สร้างสถานี NGV

กระทรวงพลังงาน

มาตรการบังคับ

- ให้กองทุนอนุรักษ์พลังงานฯ จัดกองทุนรับประกันเงินกู้ ของผู้ติดตั้งอุปกรณ์ / ดัดแปลงรถใช้ NGV

มาตรการสนับสนุน

สำหรับในภาคขนส่ง กระทรวงพลังงาน ได้ส่งเสริมการใช้ NGV ด้วยโครงการต่าง ๆ ดังนี้

1. โครงการนำร่องปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่เป็น NGV ใช้งบประมาณจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน จำนวน 40 ล้านบาท (ช่วยเหลือ 70% จากค่าใช้จ่ายทั้งหมดแต่ไม่เกิน 400,000 บาทต่อคน) ปัจจุบันสามารถติดตั้งแล้วเสร็จ 164 คัน

2. โครงการทุนหมุนเวียนสำหรับยานยนต์ NGV 7,000 ล้านบาท ผ่านธนาคาร 9 แห่ง ได้แก่ กรุงไทย กรุงศรีอยุธยา ไทยพาณิชย์ ออมสิน ทหารไทยไทยพาณิชย์ กรุงเทพ กสิกรไทย และ

ธนาคาร โดย ปตท. เป็นผู้บริการเงินทุนดังกล่าวผ่านทางคณะกรรมการบริหารเงินทุนฯ ปล่อยสินเชื่อให้กับผู้ประกอบการรายใหญ่ ขณะนี้ติดตั้งแล้วเสร็จ 141 คัน

3. โครงการดัดแปลงรถโดยสาร ขสมก. ปตท. ทำการตกลงกับ ขสมก. เร่งดำเนินการดัดแปลง รถ ขสมก. (Repowering) จำนวน 1,477 คัน และรถ บขส. จำนวน 300 คัน และมีแผนขยายสถานีบริการ NGV ในอุทร ขสมก. 17 แห่ง ก่อสร้างแล้วเสร็จ 2 แห่ง ได้แก่ อุรงสิตและอุบางเขน คาดว่า จะเปิดบริการได้ต้นปี พ.ศ.2550

4. โครงการดัดแปลงรถแท็กซี่ LPG และรถแท็กซี่ใหม่ให้เป็นรถ NGV ระยะเวลาดำเนินการตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2549 ถึง เมษายน พ.ศ.2550 ปตท. สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการดัดแปลงรถแท็กซี่ LPG และรถแท็กซี่ใหม่จำนวน 30,000 คัน โดย ปตท. จ่ายค่าดัดแปลงทั้งหมดสำหรับระบบ Fumigation ขณะนี้มีรถแท็กซี่สมัครเข้าร่วมโครงการแล้ว 2,000 คัน ติดตั้งแล้วเสร็จ 1,663 คัน (รถ LPG 630 คัน รถยนต์เบนซิน 1,033 คัน)

5. โครงการส่งเสริมการใช้ NGV ในรถยนต์ราชการ ซึ่งสิ้นสุดโครงการไปเมื่อวันที่ 30 กันยายน พ.ศ.2549 ที่ผ่านมา กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ให้งบประมาณทั้งสิ้น 110 ล้านบาท มีรถราชการเข้าร่วมโครงการทั้งสิ้น 2,523 คัน ติดตั้งแล้วเสร็จ 1,209 คัน

6. โครงการ NGV เพื่อคุณ ลดทันที 10,000 บาท กำหนดเวลาตั้งแต่ 1 พฤษภาคม พ.ศ.2549 – 31 ธันวาคม พ.ศ.2550 โดย ปตท.ให้ส่วนลด 10,000 บาทต่อคัน แก่ประชาชนที่ต้องการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ด้วยเงินสดกับบริษัทที่ได้รับป้ายรับรองคุณภาพจาก ปตท. และให้บัตรเติม NGV ฟรี 10 ใบ สำหรับผู้ติดตั้งก่อนวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ.2549 หรือจะเลือกสินเชื่อ NGV ณ ที่ติดตั้งกับธนาคารธนชาติ ซึ่งผู้ขอสินเชื่อไม่ต้องมีเงินดาวน์ สามารถผ่อนชำระได้ไม่เกิน 36 เดือน อัตราดอกเบี้ย 5% ในวงเงินสินเชื่อไม่เกิน 63,000 บาทต่อคัน

7. โครงการใช้ NGV ในเรือเฟอร์รี่ บริษัท รุกส์โฮม จำกัด ผู้ประกอบการเดินเรือเฟอร์รี่อำเภอแหลมงอบ เกาะช้าง จังหวัดตราด ได้ติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในเรือเฟอร์รี่แล้ว 3 ลำ แบ่งเป็น การติดตั้งอุปกรณ์ระบบเชื้อเพลิงร่วม (Diesel Dual Fuel) 1 ลำ และระบบ Re-powering 2 ลำ เพื่อทดแทนการใช้น้ำมันดีเซล และพบว่าหลังจากติด NGV สามารถประหยัดค่าเชื้อเพลิงได้สูงสุดถึง 23% และ 33% ตามลำดับ

8. โครงการทดลองใช้ NGV ในเรือด่านเจ้าพระยา เมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ที่ผ่านมา ปตท. และบริษัท เรือด่านเจ้าพระยา จำกัด ได้ลงนามความร่วมมือ (MOU) ติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในเรือโดยสารจำนวน 1 ลำ โดยหากได้ผลเป็นที่น่าพอใจจะมีการขยายผลการติดตั้งเพิ่มอีก 30-40 ลำ พร้อมกับปตท. จะดำเนินการสร้างสถานี NGV ให้บริการแก่เรือด่านดังกล่าว

9. โครงการทดลองใช้ NGV ในเรือ Motor Barge บริษัท SC Carrier จำกัด กำลังติดตั้งเครื่องยนต์ Dedicated CNG ในเรือ Motor Barge ซึ่งให้บริการขนส่ง Container จากอำเภอ นครหลวง จังหวัดอยุธยา ไปลงเรือใหญ่ที่ อำเภอแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี โดยคาดว่าจะติดตั้งแล้วเสร็จ กลางปี พ.ศ.2552 โดย ปตท. จะให้บริการเติมก๊าซ NGV ที่แหลมฉบัง โดยใช้ Pack Gas ขนาดใหญ่ 2 ชุด

นโยบายส่งเสริมการใช้ NGV เป็นนโยบายการส่งเสริมพลังงานทดแทนน้ำมันที่ผลิตได้เองในประเทศ ซึ่งจะไม่มีความกระทบเรื่องราคาผันผวนตามตลาดโลก NGV จึงทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องแบกรับกับปัญหาราคาน้ำมันแพงอีกต่อไป รวมทั้งประเทศไม่สูญเสียเงินในการนำเข้าน้ำมันและยังส่งผลดีกับสิ่งแวดล้อมของประเทศอีกด้วย

กระทรวงการคลัง

มาตรการสนับสนุน

- จัดสรรงบประมาณ/ ซื้อ/ ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ NGV ให้ ขสมก.,บขส. และรถหน่วยราชการ รัฐวิสาหกิจ
- สถาบันการเงินของรัฐ จัดหาเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำสำหรับการซื้อรถ NGV ใหม่และติดตั้งอุปกรณ์ NGV
- ใช้มาตรการภาษี (อากรนำเข้า/สรรพสามิต) เกี่ยวกับรถยนต์ เพื่อให้ราคารถยนต์ NGV ที่ผลิตในประเทศไทย ใกล้เคียงหรือสูงกว่ารถยนต์เบนซิน/ดีเซลเพียงเล็กน้อย
- ยกเว้นอากรนำเข้าเครื่องยนต์รถใช้ NGV และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งอะไหล่
- ยกเว้นภาษีนำเข้าถัง NGV

3. ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (Natural Gas for Vehicles)

ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (Natural Gas for Vehicles) หรือก๊าซ NGV เป็นสารประกอบของไฮโดรคาร์บอนมีองค์ประกอบคือ ก๊าซมีเทนเป็นส่วนประกอบหลัก และเป็นก๊าซที่มีน้ำหนักเบากว่าอากาศ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ได้ดีกว่าน้ำมันหรือก๊าซหุงต้ม เพราะเผาไหม้ได้สะอาดหมดจด ปลอดภัย ไม่มีการสะสมลูกไหม้บนพื้นราบ เนื่องจากมีสภาพเป็นก๊าซมีค่าความถ่วงจำเพาะต่ำกว่าอากาศ เมื่อเกิดการรั่วไหลจะฟุ้งกระจายไปในบรรยากาศได้อย่างรวดเร็ว มีค่าออกเทนนัมเบอร์ 130 NGV เป็นก๊าซที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ยกเว้นกลิ่นที่เติมเพื่อให้ทราบเมื่อเกิดการรั่วไหล ก๊าซ NGV ที่ถูกอัดจนมีความดันสูง (มากกว่า 3,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว, psi)

3.1 คุณสมบัติของก๊าซ NGV

3.1.1 ค่าความร้อน คือพลังงานความร้อนที่ได้จากก๊าซ NGV คิดเป็น Btu / scf เช่น 900 Btu / scf หรือ MJ / m³ เช่น 36 MJ / m³ หรือ kcal / kg เช่น 11,000 kcal / kg

3.1.2 Methane Number มีความหมายเหมือนค่า Octane Number ในกรณีที่เป็นก๊าซเชื้อเพลิง ซึ่งถ้าคิดเป็น Octane Number จะมีค่าเกิน 100

3.1.3 สัดส่วนของก๊าซเชื้อเพลิงหนัก เมื่อก๊าซเชื้อเพลิงหนัก (กว่าอากาศ) มีสัดส่วนสูงขึ้น จะทำให้ค่ามีเทนัมเบอร์ลดลง มีผลเหมือนกับน้ำมันเบนซินที่มีค่าออกเทนต่ำลง คือทำให้เครื่องยนต์น็อก เมื่อเครื่องยนต์น็อกอุณหภูมิและความดันในห้องเผาไหม้สูง เกิดเสียงดัง เครื่องยนต์ไม่มีแรง, เกิดแรงกระแทก ทำให้บูช แบริง ก้านสูบ และข้อเหวี่ยงสึก

3.1.4 ความชื้นในก๊าซ NGV ปกติจะไม่เกิน 7 ปอนด์ / ล้านลูกบาศก์ฟุต ถ้ามีมากเกินไปจะทำให้กลั่นตัวเป็นหยดน้ำทำความเสียหายต่อระบบเชื้อเพลิง

3.1.5 ความสะอาด เนื่องจากก๊าซ NGV มีสัดส่วนของคาร์บอนน้อยกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น และมีคุณสมบัติเป็นก๊าซ ทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์มากกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น และปริมาณไอเสียที่ปล่อยออกจากเครื่องยนต์ใช้ก๊าซ NGV มีปริมาณต่ำกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่นก๊าซ NGV จึงนับเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาดไม่ก่อให้เกิดควันดำหรือสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนสามารถลดปัญหามลพิษทางอากาศซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น

3.1.6 ความปลอดภัย ก๊าซ NGV นับว่าเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ในรถยนต์ที่มีความปลอดภัยมากที่สุดเพราะก๊าซ NGV เบากว่าอากาศ ในขณะที่ก๊าซหุงต้มและน้ำมันเบนซินหรือดีเซลหนักกว่าอากาศ ดังนั้นเมื่อเกิดรั่วไหล ก๊าซ NGV จะไม่สะสมอยู่ในอากาศจนเกิดการลุกไหม้เหมือนเชื้อเพลิงอื่น ๆ นอกจากนี้อุณหภูมิที่ก๊าซ NGV จะลุกติดไฟในอากาศเองได้ (เมื่อมีความเข้มข้นของเชื้อเพลิง) สูงถึง 650 องศาเซลเซียส ในขณะที่ก๊าซหุงต้มจะติดไฟได้เองที่ 481 องศาเซลเซียส น้ำมันเบนซินที่ 275 องศาเซลเซียส และน้ำมันดีเซลที่ 250 องศาเซลเซียส ส่วนความเข้มข้นต่ำสุดที่จะลุกติดไฟได้เองของก๊าซ NGV จะต้องมีความเข้มข้นถึง 5.00% ในขณะที่ก๊าซหุงต้มจะอยู่ที่ 2.50%

จากคุณสมบัติข้างต้นก๊าซ NGV จึงมีโอกาสเกิดการลุกไหม้ได้ยากกว่าเชื้อเพลิงอื่น ๆ นอกจากนี้หากมีการรั่วไหล แล้วก็จะเกิดเสียงดังเนื่องจากมีความดันสูงจึงเป็นสัญญาณเตือนภัยได้ (www.eppo.go.th/doc/doc-ngv.html : 19 กรกฎาคม พ.ศ.2549)

3.2 การใช้ก๊าซ NGV ในประเทศไทย (www.eppo.go.th/doc/doc-ngv.html : 19 กรกฎาคม พ.ศ.2549)

พ.ศ.2527 เริ่มมีการทดลองใช้ก๊าซ NGV กับ รถโดยสาร ขสมก. และรถตุ๊กตุ๊ก เป็นครั้งแรก ซึ่งผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์เป็นที่น่าพอใจ แต่เนื่องจากขณะนั้นน้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาถูก การใช้ก๊าซ NGV จึงไม่คุ้มค่ากับการลงทุนดัดแปลงเครื่องยนต์

พ.ศ.2536 รัฐบาลของ ฯพณฯ อานันท์ ปันยารชุน ได้ให้ความสำคัญกับปัญหามลพิษทางอากาศ จึงได้สนับสนุนให้มีการใช้ก๊าซ NGV มากขึ้น โดยให้การสนับสนุนด้านเงินทุนแก่ ชสมก. ในการจัดซื้อรถโดยสารที่ใช้ก๊าซ NGV จำนวน 82 คัน และปตท. ในการก่อสร้างสถานีบริการก๊าซ NGV แห่งแรกในประเทศไทย ณ คู่มือโดยสารรังสิตของ ชสมก.

พ.ศ.2542 ปตท. จัดทำโครงการประชาสัมพันธ์ก่อนการขยายตลาดการใช้ก๊าซ NGV ในยานยนต์ โดยได้นำรถยนต์เบนซินจำนวน 12 คัน และรถยนต์ดีเซลจำนวน 16 คันมาทำการดัดแปลงเพื่อให้สามารถใช้งานได้ ปรากฏผลการทดสอบเป็นที่น่าพอใจ

พ.ศ. 2543 ปตท. จัดทำโครงการทดสอบการใช้ก๊าซ NGV ในรถแท็กซี่มีเตอร์จำนวน 100 คัน โดย ปตท. เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้กับรถแท็กซี่มีเตอร์ที่เข้าร่วมโครงการ ซึ่งจากผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้ขับรถแท็กซี่มีเตอร์เป็นที่น่าพอใจ

พ.ศ.2544 ปตท. จัดทำโครงการนำร่องการใช้ก๊าซ NGV ในรถแท็กซี่มีเตอร์จำนวน 1,000 คัน โดย ปตท. และกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด ปตท. ได้เร่งรัดการก่อสร้างสถานีเติมก๊าซ NGV ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ให้ดำเนินไปตามแผนที่ได้วางไว้

พ.ศ.2545 รถแท็กซี่มีเตอร์ที่เข้าร่วมโครงการนำร่องการใช้ก๊าซ NGV ในแท็กซี่มีเตอร์จำนวน 1,000 คัน ได้รับการติดตั้งอุปกรณ์แล้วเสร็จ และทาง ปตท. ก็ได้เร่งขยายจำนวนสถานีบริการก๊าซ NGV โดยมีสถานีเปิดดำเนินการ 5 สถานี

พ.ศ.2548 ปตท. ขยายการก่อสร้างสถานีบริการ จำนวน 6 สถานีในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และ 120 สถานี ในปี พ.ศ.2549

ตาราง 1 แผนการขยายสถานี

ภาค	จำนวนสถานีสะสม							
	Existing	สิ้นปี 2548	ปี 2549				ปี 2550	ปี 2551
			Q1	Q2	Q3	Q4		
กรุงเทพ/ภาคกลาง	32	47	59	71	82	93	115	167
ภาคตะวันออก	2	4	4	4	8	8	15	23
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	-	4	4	6	6	6	18	30
ภาคตะวันตก/ภาคใต้	-	5	5	5	9	11	18	24
ภาคเหนือ	-	-	2	2	2	2	16	16
จำนวนสถานี (สะสม)	34	60	74	88	107	120	180	260
Floating Station (เรือประมง)	-	-	-	-	-	10	20	20
เงินลงทุน (ล้านบาท/ปี)	1,800	1,577	-	-	-	6,830	4,954	3,573
เงินลงทุนสะสม (ล้านบาท/ปี)	1,800	3,377	-	-	-	10,207	15,161	18,734

ที่มา : www.pttplc.com/ ptt ngv พลังงานยนต์เพื่ออนาคต : 19 กรกฎาคม พ.ศ.2549

3.3 การใช้ก๊าซ NGV ของประเทศไทยในอนาคต

สำหรับประเทศไทยได้มีการกำหนดเป็นนโยบายด้านพลังงานของประเทศ ที่ต้องการให้มีการขยายการใช้ก๊าซ NGV ในภาคคมนาคมขนส่ง เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนเนื่องจากปัญหาราคาน้ำมันแพง และปัญหาด้านมลพิษทางอากาศ

เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล ปตท. จึงได้จัดตั้งโครงการก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (NGV Project) เพื่อสนับสนุนผลักดันให้มีการใช้ก๊าซ NGV ในรถยนต์ให้มากขึ้น ส่วนการขยายจำนวนรถยนต์ใช้ก๊าซ NGV ปตท. มีโครงการดัดแปลงรถแท็กซี่, รถยนต์ของหน่วยงานราชการ, รถโดยสาร ขสมก. และรถเก็บขยะของกทม. ปัจจุบันมีการส่งเสริมให้กับประชาชนที่สนใจทั่วไป โดยลดราคาอุปกรณ์และสามารถผ่อนชำระส่วนที่เหลือได้กับสถาบันการเงิน

การช่วยเหลือภาคขนส่งและรถแท็กซี่ ปัจจุบันรัฐบาลมีโครงการส่งเสริมการใช้ก๊าซ NGV เป็นเชื้อเพลิงที่ทดแทนก๊าซ LPG ในรถยนต์ ซึ่งจะมีราคาถูกกว่าก๊าซ LPG เนื่องจาก ปตท.

กำหนดราคาก๊าซ NGV ระดับ 50.00% ของราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (www.eppo.go.th/ngv/web/ngvthai.html : 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2549) โดย ปตท. ได้จัดโปรแกรมส่งเสริมการใช้ก๊าซ NGV ได้จัดให้รถแท็กซี่มีเตอร์เป็นโครงการนำร่อง เพื่อติดตั้งอุปกรณ์แบบให้เปล่ากับรถแท็กซี่มีเตอร์ จำนวน 100 คัน ซึ่งได้จัดดำเนินการแล้วเสร็จภายในปี พ.ศ. 2543 และจะเพิ่มเป็นจำนวน 1,000 คัน ในปี พ.ศ. 2544 ถึง 2545 โดยได้รับเงินสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน คาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 7,125 คัน สามารถทดแทนการใช้ ก๊าซ LPG ได้ 104 พันตันต่อปี และในอีกแนวทางหนึ่งยังอาจเปลี่ยนไปใช้ก๊าซ LPG ที่ผสมก๊าซ Pentane ทดแทนได้

การพัฒนาลาดรถที่ใช้ก๊าซ NGV ในประเทศไทย จะประสบผลสำเร็จได้ก็ต้องได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล และความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการขจัดปัญหาและอุปสรรคเพื่อสนับสนุนการพัฒนาลาดรถที่ใช้ก๊าซ NGV ให้แพร่หลายมากขึ้น เช่นเดียวกับประเทศอื่น ๆ โดยเฉพาะในช่วงที่ราคาน้ำมันมีความผันผวน และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นก๊าซ NGV จึงเป็นทางเลือกเชื้อเพลิงหนึ่ง ที่จะมีความเหมาะสมในภาคคมนาคมขนส่งต่อไปในอนาคต

4. รูปแบบการใช้ก๊าซ NGV กับรถยนต์

การใช้ก๊าซ NGV ทดแทนการใช้น้ำมันเบนซินขนาดเล็ก (Light Duty)

4.1 รถยนต์ใช้ก๊าซ NGV เป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว (Dedicated NGV) ส่วนใหญ่ผลิตจากโรงงานโดยตรง ใช้เครื่องยนต์ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นสำหรับใช้ก๊าซธรรมชาติโดยเฉพาะ

4.2 รถยนต์ใช้ก๊าซ NGV ระบบเชื้อเพลิงทวิ (Bi-Fuel System) ซึ่งเป็นระบบที่สามารถเลือกใช้น้ำมันเบนซินหรือใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงได้ โดยเพียงแค่ปรับสวิทช์เลือกใช้เชื้อเพลิงเท่านั้น ระบบนี้มีทั้งผลิตจากโรงงานโดยตรง หรือนำรถยนต์เบนซินเดิมมาติดตั้งอุปกรณ์ใช้ NGV เพิ่มเติม ซึ่งแบ่งได้ 2 ระบบ คือ

4.2.1 ระบบดูดก๊าซ (Fumigation System) ซึ่งจะมีอุปกรณ์ผสมก๊าซกับอากาศ (Gas Mixer) ทำหน้าที่ผสมอากาศที่เครื่องยนต์ดูดเข้าไปกับก๊าซ NGV ในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้ ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ระบบนี้เหมาะกับเครื่องยนต์ที่จ่ายน้ำมันเบนซินด้วยคาร์บูเรเตอร์ อุปกรณ์หลักประกอบด้วย

4.2.1.1 ถังก๊าซ ซึ่งต้องรับความดันก๊าซโดยปกติสูงถึง 200 บาร์หรือ 3,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จึงต้องมีความแข็งแรง ถังก๊าซอาจจะทำด้วยเหล็กหรืออลูมิเนียมหรือเรซินเสริมใยสังเคราะห์ก็ได้ ขนาดถังที่ติดตั้งกับรถยนต์ส่วนบุคคลและรถแท็กซี่ ขณะนี้ส่วนใหญ่เป็นถังเหล็กขนาดความจุประมาณ 70 ลิตร (น้ำ) มีน้ำหนักประมาณ 63 กก. เมื่อรวมกับน้ำหนักก๊าซ NGV ที่บรรจุเต็มถึง

อีกประมาณ 15 กก. จะมีน้ำหนักรวมประมาณ 78 กก. ติดตั้งอยู่ในกระโปรงหลังรถซึ่งจะทำให้พื้นที่เก็บของน้อยลงไป

4.2.1.2 เติร์บก๊าซ NGV ทำหน้าที่รับก๊าซไปบรรจุในถังก๊าซที่ติดตั้งในกระโปรงหลังรถ

4.2.1.3 หม้อต้มหรืออุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ (Pressure Regulator) เป็นอุปกรณ์ที่จะลดความดันก๊าซจากถังก๊าซให้อยู่ในระดับที่จะใช้งานในเครื่องยนต์ เนื่องจากเมื่อลดความดันก๊าซแล้วก๊าซจะเย็นลงจนอาจทำให้เกิดน้ำแข็งเกาะหม้อต้มหรืออุดตันทางไหลของก๊าซได้ จึงต้องใช้น้ำที่ระบายความร้อนจากเครื่องยนต์มาอุ่นคนทั่วไปจึงเรียกอุปกรณ์ลดความดันนี้ว่าหม้อต้ม

4.2.1.4 อุปกรณ์ปรับเวลาการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ (Timing Advancer) ทำหน้าที่ปรับจังหวะการจุดระเบิดของหัวเทียนให้เหมาะกับการเผาไหม้ก๊าซ (กรณีที่ใช้ก๊าซจะปรับให้หัวเทียนจุดระเบิดเร็วขึ้น เนื่องจากต้องการเวลาในการเผาไหม้นานกว่าน้ำมันเบนซิน)

4.2.1.5 สวิตช์เลือกชนิดเชื้อเพลิง ทำหน้าที่ตัด/ต่อระบบควบคุมแต่ละเชื้อเพลิงที่ต้องการใช้

4.2.2 ระบบฉีดก๊าซ (Multi Point Injection System :MPI) ประกอบด้วยชุดอุปกรณ์หลักดังนี้ ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Control Unit) อุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ (Pressure Regulator) อุปกรณ์ปรับเวลาการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ (Timing Advancer) สวิตช์เลือกชนิดเชื้อเพลิง ถังบรรจุก๊าซ (CNG Cylinder) ชุดจ่ายก๊าซ (Gas Distributor) ตัวตรวจวัดออกซิเจน (Oxygen Sensor) และตัวตรวจวัดตำแหน่งของปีกผีเสื้อ (Throttle Position Sensor) ระบบนี้มีการจ่ายเชื้อเพลิงก๊าซด้วยหัวฉีดที่ท่อไอดีของแต่ละลูกสูบโดยเฉพาะ และควบคุมส่วนผสมแบบใช้อากาศพอดีสำหรับการเผาไหม้ ($\lambda = 1$) แบบวงจรมิด (Close Loop) ซึ่งจะจ่ายก๊าซให้พอดีกับอากาศโดยชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์รับสัญญาณมาจากตัวตรวจวัดออกซิเจน (วัดปริมาณออกซิเจนที่เหลือจากการเผาไหม้ในท่อไอดี) ตัวตรวจวัดตำแหน่งของปีกผีเสื้อและตัวตรวจวัดอื่น ๆ ทำการประมวลผลควบคุมการเปิด-ปิดของหัวฉีดก๊าซปล่อยก๊าซออกไปที่ท่อไอดีแต่ละลูกสูบให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศทุกสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์ และเกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ระบบนี้เหมาะกับเครื่องยนต์ที่จ่ายน้ำมันเบนซินด้วยหัวฉีด (EFI) ค่าอุปกรณ์และการติดตั้ง ประมาณ 52,000 – 65,000 บาท (ถังก๊าซขนาด 70 ลิตร)

หมายเหตุ ระบบดูดอากาศ (Fumigation System) สามารถใช้กับเครื่องยนต์จ่ายน้ำมันเบนซินด้วยหัวฉีด (EFI) ได้ ซึ่งจะทำให้มีค่าใช้จ่ายถูกลง แต่สมรรถนะของเครื่องยนต์จะลดลง และให้ผลพิษสูงขึ้นนอกจากนี้ อาจเกิดปัญหาการเผาไหม้ย้อนกลับ (Back Fire) ซึ่งอาจเกิดความเสียหายได้กับท่อร่วมไอดีที่ทำมาจากพลาสติกหรือไฟเบอร์และไส้กรองอากาศ ทั้งนี้เครื่องยนต์รุ่นใหม่ ๆ จะมีขนาด

ท่อร่วมไอดีใหญ่ขึ้นทำให้ความเร็วของอากาศที่ผสมกับก๊าซเข้าห้องเผาไหม้ช้าลง เมื่อเกิดประกายไฟจากหัวเทียนหรือในห้องเผาไหม้ จึงมีโอกาสเกิดการเผาไหม้ย้อนกลับได้ ทั้งนี้อาจป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นโดยเปลี่ยนท่อร่วมไอดีเป็นชนิดเหล็กหล่อ (Cast Iron) แทนหรืออุปกรณ์ระบายความดันที่เกิดจากการเผาไหม้ย้อนกลับนี้

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2549 : 76-77) โครงการสำรวจตลาดประชาชนทั่วไปผู้สนใจใช้ก๊าซ NGV ในบริเวณรอบกรุงเทพมหานคร ได้สำรวจโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก ผลการสำรวจแสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มเป้าหมายลูกค้าที่จะมาใช้ก๊าซ NGV คือเป็นผู้ใช้รถบ้านทั่วไป อายุรถใหม่ถึงปานกลาง มีรายได้ต่อเดือนอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งได้รับผลกระทบจากค่าน้ำมันที่แพงขึ้น พบว่าผู้คนส่วนใหญ่ยังไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซ NGV เท่าที่ควร ส่วนใหญ่ยังไม่ทราบถึงข้อมูลทางเทคนิค ข้อมูลด้านประสิทธิภาพ รวมถึงความปลอดภัย รายละเอียดการติดตั้ง การบำรุงรักษาและค่าใช้จ่ายทั้งหมดตลอดอายุการใช้งาน ผู้สนใจส่วนใหญ่แม้มีความสนใจที่จะใช้ก๊าซ NGV ก็ตามแต่ก็ยังลังเลที่จะตัดสินใจเลือกใช้จริง เนื่องจากยังไม่แน่ใจและไม่มั่นใจด้วยเหตุผลต่าง ๆ เช่น ราคาก๊าซในอนาคต ความเพียงพอของก๊าซในอนาคต การรับประกันเครื่องยนต์ เป็นต้น นอกจากนี้ได้ทำการศึกษาโดยการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเฉพาะกลุ่ม ซึ่งได้ผลที่สอดคล้องกับการศึกษาโดยการสัมภาษณ์ ซึ่งทำให้แน่ใจว่าการรับประกันเครื่องยนต์ และความปลอดภัย เป็นปัจจัยที่สำคัญเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ใช้ให้ความสำคัญ อาจกล่าวได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญกว่าการประหยัดเสียอีก ที่ปรึกษาได้ทำการคาดการณ์ความต้องการใช้ก๊าซ NGV ในกลุ่มผู้ขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยอาศัยข้อมูลจราจรและแบบจำลองทางสถิติที่ได้พัฒนาขึ้น ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าภายใต้สมมติฐานแบบอนุรักษ์นิยม มีรถยนต์นั่งส่วนบุคคลรวมกว่า 24,000 คันที่คาดว่าจะเปลี่ยนมาใช้ก๊าซ NGV หรือคิดเป็นความต้องการใช้ก๊าซกว่า 5,000,000 กก. ต่อเดือน โดยคิดเป็นรถเครื่องยนต์เบนซินประมาณร้อยละ 70 และเครื่องยนต์ดีเซลประมาณร้อยละ 30 ดังนั้นหากจะทำการรุกตลาด NGV ในกลุ่มผู้ขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคล ปตท. จำเป็นที่จะต้องขยายเครือข่ายสถานีบริการเพิ่มเติมจากที่มีอยู่ในปัจจุบันอีกพอสมควร

สถาบันวิจัยและเทคโนโลยีการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (2544 : 65-72) รายงานผลสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ก๊าซเอ็นจีวี เนื่องจากก๊าซเอ็นจีวียังไม่เป็นที่แพร่หลายในการบริโภคและเป็นสินค้าที่ผลิตได้จากผู้ผลิตรายเดียว คือ การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย ดังนั้น จึงมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเอ็นจีวี จึงยังมีอยู่จำนวนน้อยมากซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นงานวิจัยทางด้านเทคนิคซึ่งทำการวิจัยในภาพรวมของก๊าซธรรมชาติยังไม่มีแยกออกมาทำการวิจัยก๊าซธรรมชาติเพียงอย่างเดียว หลังจาก

ปีพ.ศ.2544 ที่ปตท.ได้ทำโครงการนำร่องแท็กซี่อาสาสมัครติดตั้งอุปกรณ์เพื่อใช้ก๊าซเอ็นจีวี จำนวน 1,000 คัน ทางสถาบันวิจัยและเทคโนโลยีของปตท. จึงได้เริ่มทำการศึกษาถึงทัศนคติและความพึงพอใจของผู้ขับแท็กซี่ในโครงการแท็กซี่อาสาสมัครก๊าซใช้ก๊าซธรรมชาติ 1,000 คัน โดยผู้บริโภครส่วนใหญ่มีทัศนคติและความคิดเห็นว่าเมื่อทำการใช้ก๊าซเอ็นจีวีแล้ว ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์เป็นปกติไม่เกิดผลกระทบต่อระบบเครื่องยนต์และก๊าซเอ็นจีวีปลอดภัยต่อการใช้งาน ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อการใช้ก๊าซเอ็นจีวี เมื่อพิจารณาในเรื่องของสมรรถนะของเครื่องยนต์ความประหยัดเมื่อเทียบกับน้ำมันเชื้อเพลิง ความพึงพอใจต่อสถานีบริการและพนักงานที่ให้บริการ โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า ควรเพิ่มสถานีบริการให้มากขึ้น ควรมีการทำแผนที่ของแต่ละสถานี ควรมีการขยายระยะเวลาการให้บริการ ควรเพิ่มขนาดของถังบรรจุให้ใหญ่ขึ้น

สุรียพร จำจิตต์ (2547 : 52-55) ศึกษาทัศนคติและพฤติกรรมของผู้ขับแท็กซี่ที่มีต่อก๊าซธรรมชาติ และปัญหาที่เกิดขึ้นหลังการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) เพื่อเป็นแนวทางให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ปรับปรุงและพัฒนาก๊าซธรรมชาติ เมื่อราคาก๊าซธรรมชาติ (NGV) ถูกกว่าน้ำมันอย่างมาก จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ผู้ขับรถแท็กซี่มีเตอร์ตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) เพื่อเป็นการประหยัดผลจากการศึกษา โดยการแจกแบบสอบถามจำนวน 308 ชุด ทำให้ทราบถึงทัศนคติและพฤติกรรมของผู้ขับแท็กซี่ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทราบถึงปัจจัยทางด้านราคาที่มีราคาถูก ประหยัด และสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (NGV) ยังไม่เพียงพอกับความต้องการ การเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันที่นับวันจะมีราคาสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) เป็นตัวเลือกอีกทางหนึ่งของผู้ขับแท็กซี่มีเตอร์เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากขึ้น ผู้รถแท็กซี่บางคู่ที่มีรถแท็กซี่ที่เป็นแบบเติมน้ำมันและเป็นแบบเติมก๊าซธรรมชาติ (NGV) เพื่อเป็นการช่วยพยุงความอยู่รอดของผู้รถแท็กซี่ แต่บางคู่เป็นคู่ที่เปิดอยู่ในระยะเริ่มต้นเป็นคู่ที่รถแท็กซี่ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) กันเพิ่มมากขึ้น จะช่วยให้ประเทศประหยัดเงินตราได้มาก และยังช่วยในด้านสภาพแวดล้อม และประหยัดค่าใช้จ่ายของผู้ขับแท็กซี่มีเตอร์ได้มาก จากการศึกษาทัศนคติและพฤติกรรมของผู้ขับรถแท็กซี่มีเตอร์ที่มีต่อก๊าซธรรมชาติ (NGV) ในกรุงเทพมหานคร การใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุประสงค์หลักของผู้ขับแท็กซี่มีเตอร์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทั้งนี้สถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (NGV) เป็นวัตถุประสงค์รองมา คือ การมีสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (NGV) ที่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ขับแท็กซี่มีเตอร์

ศิริพร เสรีภาพงศ์ (2547 : 72-75) ศึกษาผลกระทบทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติในโครงการแท็กซี่ใช้ก๊าซธรรมชาติ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการเติมก๊าซธรรมชาติ 2-3 ครั้งต่อวัน โดยใช้เวลาเติม 15-30 นาที จากการขับรถแท็กซี่ในระยะทางประมาณ 200-400 กิโลเมตรต่อวัน และพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีทัศนคติด้านผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับคุณสมบัติความสะอาดและปลอดภัยของก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์มีมากกว่าเชื้อเพลิงอื่น

ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาเครื่องยนต์มีเท่ากับเชื้อเพลิงอื่น สมรรถนะและกำลังของเครื่องยนต์คิดว่าด้อยกว่าเชื้อเพลิงอื่น เครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงได้สองชนิดที่ใช้ปัจจุบันมีความเหมาะสม ถึงบรรจุก๊าซยังไม่เหมาะสมจากข้อจำกัดด้านความจุและน้ำหนักของถัง ด้านราคาเห็นว่าการกำหนดราคามีความเหมาะสมและยอมรับให้ขึ้นราคาได้เล็กน้อย เป็นเชื้อเพลิงที่มีความประหยัดกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ด้านช่องทางการจำหน่ายเห็นว่ายังมีสถานบริการน้อยไม่สะดวกในการใช้บริการ แต่เห็นด้วยกับการให้บริการรวมในสถานีน้ำมัน ด้านการส่งเสริมการขายเห็นว่าการโฆษณาประชาสัมพันธ์ยังมีน้อยไม่ทั่วถึง ต้องการให้ดำเนินการผ่านสื่อวิทยุมากที่สุด และปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ที่สำคัญที่สุดคือราคา รองลงมาคือการออกค่าใช้จ่ายและติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซธรรมชาติให้ อันดับต่อมาคือเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงได้สองชนิด ความปลอดภัย ความสะอาด การเปิดบริการในสถานีบริการน้ำมัน และการโฆษณาประชาสัมพันธ์ เรียงตามลำดับ และพบว่าปัจจัยส่วนบุคคลคืออายุมีความสัมพันธ์กับการยอมรับเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงได้สองชนิด และระดับการศึกษา มีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการกำหนดราคาและระดับราคาที่ยอมรับได้ของก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์

สุภิญญา ธัญญผล (2548 : 94-97) ศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้ก๊าซ NGV ในรถยนต์นั่งของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ผู้ใช้รถ NGV ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ช่วงอายุ 41-50 ปี มีระดับการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 30,001 – 50,000 บาท ประสบการณ์ขับที่รถยนต์ มากกว่า 9 ปี และทำงานอยู่ที่กรุงเทพมหานคร ผู้ใช้รถขับที่รถยนต์ที่ใช้ก๊าซ NGV เป็นเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อนส่วนใหญ่มีระยะทางวิ่งเฉลี่ยต่อวัน 50 – 100 ก.ม. โดยใช้ความเร็วโดยเฉลี่ยต่อวัน 80-100 ก.ม./ช.ม. มีความถี่ในการเติมน้ำมันมากกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวนเงินที่ใช้ในการเติมต่อครั้ง คือ 81-120 บาท และระยะเวลาที่ใช้ในการเติมก๊าซ NGV 15 – 20 นาทีต่อครั้ง ด้านความพึงพอใจพบว่ากลุ่มประชากรมีความพึงพอใจด้านราคาสูงที่สุด โดยมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือด้านผลิตภัณฑ์ ด้านการส่งเสริมการตลาด และด้านช่องทางการจำหน่าย ตามลำดับ โดยมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาในรายละเอียดข้อย่อย จะพบว่าความพึงพอใจต่อความสะดวกของก๊าซ NGV ที่ไม่ก่อให้เกิดควันดำสูงสุด รองลงมาคือการกำหนดราคาขายก๊าซ NGV ซึ่งอ้างอิงกับราคาขายปลีกของน้ำมันดีเซล ด้านปัจจัยส่วนบุคคล พบว่าเพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ย ประสบการณ์ขับที่รถยนต์ และสถานที่ทำงาน มีความพึงพอใจต่อความสะดวกของก๊าซ NGV ที่ไม่ก่อให้เกิดควันดำสูงสุด ยกเว้นกลุ่มประชากรที่มีอายุน้อยกว่า 31 ปี มีรายได้น้อยกว่า 30,001 บาท และทำงานอยู่ที่ต่างจังหวัดจะมีความพึงพอใจต่อราคาเหมาะสมกับคุณภาพสูงสุด และกลุ่มประชากรเพศหญิงมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 30,001 – 70,000 บาท มีประสบการณ์ขับที่รถยนต์ 4-6 ปี มีความพึงพอใจต่อการกำหนดราคาขายก๊าซ NGV ซึ่งอ้างอิงกับราคาขายปลีกของน้ำมันดีเซลโดยให้

ถูกกว่า 50% สูงสุด ส่วนกลุ่มประชากรที่มีประสบการณ์ขับขี้อย่างน้อย 7-9 ปี มีความพึงพอใจต่อความสะดวกของก๊าซ NGV ที่ไม่ก่อให้เกิดควันดำ ความสามารถในการใช้ร่วมกับเครื่องยนต์เบนซินได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนระบบท่อน้ำในถังโดยสารของก๊าซ NGV และราคาเหมาะสมกับคุณภาพ สูงสุดในขณะที่กลุ่มประชากรมีความพึงพอใจต่อจำนวนสถานีบริการเติมก๊าซ NGV น้อยที่สุด ยกเว้นกลุ่มประชากรที่มีอายุน้อยกว่า 31 ปี จะมีความพึงพอใจต่อความจุของถังก๊าซ NGV น้อยที่สุด และกลุ่มประชากรที่มีประสบการณ์ขับขี้อย่างน้อย 4-6 ปี จะมีความพึงพอใจต่อจำนวนสถานีบริการเติมก๊าซ NGV และน้ำหนักของถังบรรจุก๊าซ NGV น้อยที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2548) การวิเคราะห์ความต้องการใช้ก๊าซ NGV ในกลุ่มประชาชนทั่วไปบริเวณรอบนอกกรุงเทพ ในภาวะวิกฤติราคาน้ำมันเชื้อเพลิงสูงขึ้น ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ (ก๊าซ NGV) ได้ถูกผลักดันให้เป็นเชื้อเพลิงทางเลือกแทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ด้วยคุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่มีการเผาไหม้ที่สะอาด ราคาถูก จึงได้มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น เพื่อลดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รัฐบาลจึงได้กำหนดนโยบายด้านพลังงานให้มีการขยายการใช้ก๊าซธรรมชาติ ทั้งในภาคคมนาคมขนส่งและภาคสาธารณะเพื่อบรรเทาความเดือดร้อนภายใต้โครงการก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (NGV Project) เพื่อสนับสนุนให้มีก๊าซธรรมชาติในรถยนต์ให้มากขึ้นตลอด รถยนต์ส่วนบุคคลเป็นอีกกลุ่มที่ให้ความสนใจในก๊าซธรรมชาติ โดยเมื่อพิจารณาข้อมูลการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในปี พ.ศ. 2549 ไตรมาสแรก พบว่าปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (คิดเฉพาะน้ำมันเบนซิน แก๊สโซฮอล์ ดีเซลหมุนเร็ว) ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีสูงถึง 30 ล้านลิตรต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 41 ของทั้งประเทศ ซึ่งในจำนวนนี้คาดว่าจะครึ่งถูกใช้งานโดยรถยนต์ส่วนบุคคล นอกจากนี้ด้วยลักษณะการเดินทางของคนกรุงเทพมหานคร บางส่วนที่อาศัยอยู่ในเขตชานเมืองและปริมณฑลที่เข้าไปเข้ามาทำงานในย่านธุรกิจกลางเมือง ทำให้ระยะการเดินทางกว่า 80 กิโลเมตรต่อวันกลุ่มผู้ใช้รถเหล่านี้จึงน่าจะเป็นเป้าหมายหลักที่มีศักยภาพในการเปลี่ยนมาใช้ก๊าซ NGV แทน จากข้อมูลผู้ใช้ก๊าซ NGV จาก บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน) ณ วันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2549 มีจำนวนผู้ใช้ก๊าซ NGV จำนวนทั้งหมด 9,239 คันทั่วประเทศซึ่งจำนวนนี้มีรถยนต์ประมาณ 7,541 คันใช้งานอยู่ภายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยผู้ใช้ปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นรถแท็กซี่มีสัดส่วนถึงร้อยละ 65 รองลงมา คือ รถยนต์ส่วนบุคคล ประมาณร้อยละ 21 โดยรถยนต์ส่วนบุคคลปัจจุบันมีจำนวน 1,564 คันอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลคิดเป็นร้อยละ 71 และปริมณฑลอีกร้อยละ 29 ข้อมูลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าสัดส่วนของรถยนต์ส่วนบุคคลที่ใช้ก๊าซ NGV ยังมีน้อยอยู่ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาความต้องการใช้ก๊าซ NGV ในกลุ่มประชาชนผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลที่อาศัยอยู่บริเวณรอบนอกกรุงเทพมหานคร ซึ่งจะทำการสำรวจข้อมูลปริมาณ

จากรายงานถนนสายหลักรอบนอกกรุงเทพมหานครและวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองทางสถิติแบบ Logit เพื่อคาดการณ์ความต้องการดังกล่าวและเสนอแนะมาตรการส่งเสริมการใช้ก๊าซ NGV

พงษ์ศักดิ์ อำไพพรรณ(2549:46) จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในประเทศ (GS) กับตัวแปรอิสระ ได้แก่ จำนวนรถยนต์ทุกประเภทภายในประเทศ (CAR) ประมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงภายในประเทศและอัตราดอกเบี้ย พบว่ามีค่า R-Squared เท่ากับ 0.949 และ Adj R-Squared เท่ากับ 0.935 แสดงว่า ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการศึกษาสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงจำนวนสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงทั่วประเทศได้ร้อยละ 93.5 ซึ่งมีค่า F-Statistic เท่ากับ 67.797 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น (Confidence interval) ร้อยละ 99 การพยากรณ์จำนวนสถานีบริการน้ำมันในประเทศ ด้วยวิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting Method) ใช้ข้อมูลในอดีตที่รวบรวมได้ มีลักษณะเป็นแนวโน้ม (Trend) การพยากรณ์ด้วยวิธีอนุกรมเวลา (Time Series Method) เลือกใช้วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) ในการคำนวณข้อมูลตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในสมการประมวลผลการพยากรณ์จะใช้ข้อมูลในอดีตย้อนหลังตามระยะเวลาที่เห็นว่าเหมาะสม โดยให้มีระยะห่างคงที่ 3 ปี และให้ความสำคัญต่อข้อมูลที่เลือกมาอย่างเท่าเทียมกัน จากนั้นนำข้อมูลที่เลือกมานั้น ไปหาค่าเฉลี่ยก็จะได้ค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาถัดไป โดยข้อมูลที่นำไปประมวลผลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Program Eviews) โดยพยากรณ์จำนวนสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในอนาคต เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินธุรกิจดังกล่าวในยุครภาวะที่น้ำมันมีราคาสูงและมีความผันผวน รวมถึงนโยบายในการใช้พลังงานทดแทนอื่น ๆ เช่น ก๊าซเอ็นจีวี จากการศึกษาการพยากรณ์จำนวนสถานีบริการน้ำมันในประเทศ ตั้งแต่ช่วง พ.ศ. 2549 ถึง 2551 พบว่า มีอัตราการลดลงสูงสุดร้อยละ 5.11 และต่ำสุดร้อยละ 0.51

สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากที่ได้รวบรวมข้อมูลเอกสารงานวิจัยของหน่วยงานต่าง ๆ ที่นำมาประกอบการศึกษาจะพบว่างานวิจัยของแต่ละฉบับได้ผลการศึกษาที่ใกล้เคียงกัน ปัญหาหลักที่พบก็คือ ความเชื่อมั่นและจำนวนสถานีบริการก๊าซ NGV ที่ยังมีไม่เพียงพอกับความต้องการ แต่ในขณะเดียวกันก๊าซ NGV ก็มีราคาถูกกว่าราคาน้ำมันเชื้อเพลิง อุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV ของผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลจะเป็นอย่างไร จากสาเหตุดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ของก๊าซ NGV ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลต่อไปในอนาคต โดยผู้วิจัยได้สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียดดังนี้

สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โครงการสำรวจตลาดประชาชนทั่วไปผู้สนใจใช้ ก๊าซ NGV ในบริเวณรอบกรุงเทพมหานคร ได้สำรวจโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก ผลการสำรวจแสดงให้เห็นว่าการรับประกันเครื่องยนต์ และความปลอดภัย เป็นปัจจัยที่สำคัญเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ใช้ให้ความสำคัญ อาจกล่าวได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญกว่าการประหยัดเสียอีก ที่ปรึกษาได้ทำการคาดการณ์ความต้องการใช้ก๊าซ NGV ในกลุ่มผู้ขับขี่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีรถยนต์ส่วนบุคคลรวมกว่า 24,000 คันที่คาดว่าจะเปลี่ยนมาใช้ก๊าซ NGV หรือคิดเป็นความต้องการใช้ก๊าซกว่า 5,000,000 กก. ต่อเดือน โดยคิดเป็นรถเครื่องยนต์เบนซินประมาณร้อยละ 70 และเครื่องยนต์ดีเซลประมาณร้อยละ 30 ดังนั้นหากจะทำการรุกตลาด NGV ในกลุ่มผู้ขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคล ปตท. จำเป็นที่จะต้องขยายเครือข่ายสถานีบริการเพิ่มเติม

สถาบันวิจัยและเทคโนโลยีการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย รายงานผลสำรวจความคิดเห็น ของผู้ใช้ก๊าซเอ็นจีวี เนื่องจากก๊าซเอ็นจีวียังไม่เป็นที่แพร่หลายในการบริโภคและเป็นสินค้าที่ผลิตได้จาก ผู้ผลิตรายเดียว คือ การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย ดังนั้นจึงมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเอ็นจีวี จำนวนน้อยมากซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นงานวิจัยทางด้านเทคนิค ซึ่งทำการวิจัยในภาพรวมของก๊าซ ธรรมชาติยังไม่มีแยกออกมาทำการวิจัยก๊าซธรรมชาติเพียงอย่างเดียว ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความ พึงพอใจต่อการใช้ก๊าซเอ็นจีวี เมื่อพิจารณาในเรื่องของสมรรถนะของเครื่องยนต์ความประหยัดเมื่อ เทียบกับน้ำมันเชื้อเพลิง ความพึงพอใจต่อสถานีบริการและพนักงานที่ให้บริการ โดยมีข้อเสนอแนะ เพิ่มเติมว่า ควรเพิ่มสถานีบริการให้มากขึ้น ควรมีการทำแผนที่ของแต่ละสถานี ควรมีการขยาย ระยะเวลาการให้บริการ ควรเพิ่มขนาดของถังบรรจุใหญ่ขึ้น

สุรียพร จำจิตต์ จากการศึกษาทัศนคติและพฤติกรรมของผู้ขับรถแท็กซี่ที่มีต่อก๊าซ ธรรมชาติ (NGV) ในกรุงเทพมหานคร ปัจจัยทางด้านราคาที่มีราคาถูก ประหยัด และสถานีบริการก๊าซ ธรรมชาติ (NGV) ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ การใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุประสงค์หลักของผู้ขับ แท็กซี่มีเตอร์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ(NGV) ทั้งนี้สถานีบริการก๊าซธรรมชาติ(NGV)เป็นวัตถุประสงค์รองมา คือ การมีสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (NGV) ที่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ขับรถแท็กซี่มีเตอร์

ศิริพร เสรีภาพงศ์ ศึกษากลยุทธ์ทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติใน โครงการแท็กซี่ใช้ก๊าซธรรมชาติ พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีทัศนคติด้านผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับคุณสมบัติ ความสะอาดและปลอดภัยของก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์มีมากกว่าเชื้อเพลิงอื่น ด้านราคาเห็นว่าการ กำหนดราคามีความเหมาะสมและยอมรับให้ขึ้นราคาได้เล็กน้อย เป็นเชื้อเพลิงที่มีความประหยัด กว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ด้านช่องทางการจำหน่ายเห็นว่ายังมีสถานีบริการน้อยไม่สะดวกในการใช้บริการ แต่เห็นด้วยกับการให้บริการรวมในสถานีน้ำมัน ด้านการส่งเสริมการขายเห็นว่าการโฆษณา ประชาสัมพันธ์ยังมีน้อยไม่ถึง ต้องการให้ดำเนินการผ่านสื่อวิทยุมากที่สุด และปัจจัยทางการตลาดที่

มีผลต่อการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ที่สำคัญที่สุดคือราคา รองลงมาคือการออกค่าใช้จ่ายและติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซธรรมชาติให้ อันดับต่อมาคือเครื่องยนต์ใช้เชื้อเพลิงได้สองชนิด

สุภิญญา ธัญญผล ศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้ก๊าซ NGV ในรถยนต์นั่งของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ด้านความพึงพอใจ พบว่า กลุ่มประชากรมีความพึงพอใจด้านราคาสูงที่สุด โดยมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือด้านผลิตภัณฑ์ ด้านการส่งเสริมการตลาด และด้านช่องทางการจำหน่าย ตามลำดับ และมีความพึงพอใจต่อจำนวนสถานีบริการเติมก๊าซ NGV และน้ำหนักของถังบรรจุก๊าซ NGV น้อยที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย การวิเคราะห์ความต้องการใช้ก๊าซ NGV ในกลุ่มประชาชนทั่วไป บริเวณรอบนอกกรุงเทพฯ รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเป็นอีกกลุ่มที่ให้ความสนใจในก๊าซธรรมชาติ โดยเมื่อพิจารณาข้อมูลการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในปี พ.ศ. 2549 ไตรมาสแรก พบว่าปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (คิดเฉพาะน้ำมันเบนซิน แก๊สโซฮอล์ ดีเซลหมุนเร็ว) ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีสูงถึง 30 ล้านลิตรต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 41 ของทั้งประเทศ ซึ่งในจำนวนนี้คาดว่าจะครึ่งถูกใช้งานโดยรถยนต์นั่งส่วนบุคคลนอกจากนี้ด้วยลักษณะการเดินทางของคนกรุงเทพมหานคร บางส่วนที่อาศัยอยู่ในเขตชานเมืองและปริมณฑลที่เข้าที่เข้ามาทำงานในย่านธุรกิจกลางเมือง ทำให้ระยะการเดินทางกว่า 80 กิโลเมตรต่อวันกลุ่มผู้ใช้รถเหล่านี้จึงน่าจะเป็นเป้าหมายหลักที่มีศักยภาพในการเปลี่ยนมาใช้ก๊าซ NGV แทน

พงษ์ศักดิ์ อำไพพรรณ การพยากรณ์จำนวนสถานีบริการน้ำมันในประเทศ ด้วยวิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting Method) ใช้ข้อมูลในอดีตที่รวบรวมได้ มีลักษณะเป็นแนวโน้ม (trend) การพยากรณ์ด้วยวิธีอนุกรมเวลา (Time Series Method) เลือกใช้วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) ในการคำนวณข้อมูลตัวแปรต่าง ๆ โดยให้มีระยะห่างคงที่ 3 ปี โดยการพยากรณ์จำนวนสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงในอนาคตเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินธุรกิจดังกล่าวในยุควภาวะที่น้ำมันมีราคาสูงและมีความผันผวนรวมถึงนโยบายในการใช้พลังงานทดแทนอื่นๆ เช่น ก๊าซเอ็นจีวี จากการศึกษาการพยากรณ์จำนวนสถานีบริการน้ำมันในประเทศ ตั้งแต่ช่วง พ.ศ.2549 ถึง 2551 พบว่า มีอัตราการลดลงสูงสุดร้อยละ 5.11 และต่ำสุดร้อยละ 0.51

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้มุ่งศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การกำหนดข้อมูลและแหล่งข้อมูล
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การจัดทำกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดข้อมูลและแหล่งข้อมูล

ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มุ่งศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ที่มีเครื่องยนต์ระบบเชื้อเพลิงสองระบบ (Bi-Fuel) เป็นเครื่องยนต์เบนซินที่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ NGV เพิ่มเติมสามารถเลือกใช้เชื้อเพลิงได้ทั้งน้ำมันเบนซินและก๊าซ NGV รวมทั้งข้อมูลประกอบด้านต่าง ๆ ที่เป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) โดยจำแนกข้อมูลตามตัวแปรตามได้แก่ ข้อมูลสถิติจำนวนรถติดตั้งก๊าซ NGV จำแนกตามตัวแปรอิสระได้แก่ จำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่ (ป้ายแดง) อัตราส่วนสถานีบริการน้ำมันต่อพื้นที่ กทม. อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. การได้รับส่วนลดค่าติดตั้งก๊าซ NGV จาก ปตท. การได้รับส่วนลดจากภาษีสรรพสามิตเกี่ยวกับอุปกรณ์ อัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV และอัตราส่วนราคาก๊าซ LPG Autoต่อราคาก๊าซ NGV ที่พิจารณาเฉพาะข้อมูลในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นข้อมูลตั้งแต่ มกราคม พ.ศ.2548 ถึงธันวาคม พ.ศ.2551 รวบรวมข้อมูลเป็นรายเดือนจำนวนทั้งหมด 48 เดือน

แหล่งข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ซึ่งผู้วิจัยใช้ข้อมูลการสำรวจจากหน่วยงานต่าง ๆ ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ.2548 ถึงธันวาคม พ.ศ.2551 รวบรวมข้อมูลเป็นรายเดือนจำนวนทั้งหมด 48 เดือน ที่พิจารณาเฉพาะข้อมูลในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีรายละเอียดของแหล่งข้อมูลดังนี้ จำแนกตามตัวแปรตามได้แก่ ข้อมูลสถิติจำนวนรถติดตั้งก๊าซ NGV ของกรมการขนส่งทางบก จำแนกตามตัวแปรอิสระได้แก่ ข้อมูลสถิติจำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่(ป้ายแดง) ของ

กรมการขนส่งทางบก ข้อมูลสถิติจำนวนสถานีบริการน้ำมันและจำนวนสถานีบริการก๊าซ NGV ของ กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน ข้อมูลราคาค่าติดตั้ง NGV ประกอบด้วยข้อมูลราคาที่ได้รับส่วนลดและไม่ได้รับส่วนลด ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ในส่วนของราคาค่าติดตั้ง NGV ที่มีการส่งเสริมโดยนโยบายจากรัฐบาลได้มีการยกเว้นส่วนภาษีสรรพสามิตได้รับการยกเว้นตั้งแต่ พฤษภาคม พ.ศ. 2549 จนถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 ของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน ราคาน้ำมันเบนซิน 91 และ ราคาก๊าซ LPG Auto ของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ซึ่งผู้วิจัยใช้ข้อมูลการสำรวจจากหน่วยงานต่าง ๆ ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2548 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2551 รวบรวมข้อมูลเป็นรายเดือนจำนวนทั้งหมด 48 เดือน ที่พิจารณาเฉพาะข้อมูลในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้ตารางบันทึกข้อมูลซึ่งประกอบไปด้วยจำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่ (ป้ายแดง) อัตราส่วนสถานีบริการน้ำมันต่อพื้นที่ กทม. อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. การได้รับส่วนลดค่าติดตั้งก๊าซ NGV จาก ปตท. การได้รับส่วนลดจากภาษีสรรพสามิตเกี่ยวกับค่าติดตั้งอุปกรณ์ อัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV และ อัตราส่วนราคาก๊าซ LPG Auto ต่อราคาก๊าซ NGV

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การจัดกระทำข้อมูล

นำข้อมูลจากการรวบรวมตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2548 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2551 ข้อมูลเป็นรายเดือนจำนวนทั้งหมด 48 เดือน ที่พิจารณาเฉพาะข้อมูลในเขตกรุงเทพมหานคร เช่น จำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่ (ป้ายแดง) นำจำนวนสถานีบริการน้ำมันหารด้วยพื้นที่ กทม. จะได้อัตราส่วนสถานีบริการน้ำมันต่อพื้นที่ กทม. นำจำนวนสถานีบริการก๊าซ NGV หารด้วยพื้นที่ กทม.จะได้อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. การได้รับส่วนลดค่าติดตั้งก๊าซ NGV จาก ปตท. การได้รับส่วนลดจากภาษีสรรพสามิตเกี่ยวกับค่าติดตั้งอุปกรณ์ นำราคาน้ำมันเบนซิน 91 หารด้วยราคาก๊าซ NGV จะได้อัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV และนำราคา LPG Auto หารด้วยราคาก๊าซ NGV จะได้อัตราส่วนราคา LPG Auto ต่อราคาก๊าซ NGV ที่ได้มาลงโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อดำเนินการหาความสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของตัวแปรที่กำหนดไว้

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ข้อมูลการรวบรวมตั้งแต่มกราคม พ.ศ. 2548 ถึงธันวาคม พ.ศ.2551 ข้อมูลเป็นรายเดือนจำนวนทั้งหมด 48 เดือน ที่พิจารณาเฉพาะข้อมูลในเขตกรุงเทพมหานคร จากตารางบันทึกข้อมูล เช่น จำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่ (ป้ายแดง) อัตราส่วนสถานีบริการน้ำมันต่อพื้นที่ กทม. อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. การได้รับส่วนลดค่าติดตั้งก๊าซ NGV จาก ปตท.การได้รับส่วนลดจากภาษีสรรพสามิตเกี่ยวกับค่าติดตั้งอุปกรณ์ อัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซNGV และอัตราส่วนราคาก๊าซ LPG Autoต่อราคาก๊าซ NGV เป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) โดยจะอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูป ในการคำนวณหาค่าทางสถิติของความสัมพันธ์ต่าง ๆ ในรูปของสมการถดถอยเชิงซ้อน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นตัวแปรอิสระซึ่งส่งผลกระทบต่อ ตัวแปรตามคืออุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 สหสัมพันธ์ (correlation)

สหสัมพันธ์เป็นสถิติที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ของตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป นอกจากจะดูว่าตัวแปร 2 ตัวมีความสัมพันธ์กันหรือไม่แล้ว ยังจะเป็นการดูว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับใด และทิศทางใด สหสัมพันธ์มีหลายแบบได้แก่ สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) และสหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman Rank Correlation)

ในการหาความสัมพันธ์ของตัวแปร ค่าที่ใช้บอกความสัมพันธ์คือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of Correlation) สัญลักษณ์ที่ใช้คือ r และค่าของ r นี้จะอยู่ในช่วง -1 ถึง 1 ค่าที่อยู่ตรงกลางคือ 0 หมายความว่าไม่มีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงเลย ส่วนเครื่องหมายบวกหรือลบ ไม่ได้บอกปริมาณความมากน้อย แต่จะบอกให้ทราบว่ามีความสัมพันธ์กันในทิศทางใด ถ้าเป็นเครื่องหมายลบจะบอกให้ทราบว่าตัวแปรทั้ง 2 ตัว มีความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงกันข้าม แต่ถ้าเป็นเครื่องหมายบวกจะบอกให้ทราบว่าตัวแปรทั้ง 2 ตัว มีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกัน การทดสอบความสัมพันธ์

สมมติฐานของการทดสอบ

$$H_0 = 0 \text{ ตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กัน}$$

$$H_1 \neq 0 \text{ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน}$$

วิธีพิจารณาอันดับแรกต้องกำหนดระดับนัยสำคัญ(alpha) ไว้ก่อน โดยเกณฑ์ตัดสินใจเป็นดังนี้

- 1.ตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ถ้าค่าความน่าจะเป็น Sig.(2-Tailed) ที่โปรแกรมคำนวณให้จากตาราง Correlations มีค่าน้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญ(alpha) ที่ผู้ทดสอบกำหนด
- 2.ตัดสินใจยอมรับสมมติฐาน H_0 ถ้าค่าความน่าจะเป็น Sig.(2-Tailed) ที่โปรแกรมคำนวณให้ จากตาราง Correlations มีค่ามากกว่าค่าระดับนัยสำคัญ(alpha) ที่ผู้ทดสอบกำหนด

3.2 การวิเคราะห์ความถดถอย (Regression Analysis)

เป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ โดยการวิเคราะห์การถดถอย จะเป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร มีวัตถุประสงค์ที่จะสร้างรูปแบบสำหรับการพยากรณ์ โดยใช้ตัวแปรสุ่ม 2 ตัว หรือหลายตัวก็ได้ โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับค่าของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง นั่นคือ จากค่าของตัวแปรที่ต้องการศึกษาซึ่งเรียกว่า ตัวแปรตาม (Dependent Variable) กับค่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องซึ่งเรียกว่า ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) จะสามารถหาสมการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระโดยเรียกว่า สมการเส้นถดถอย

โดยทั่วไปเมื่อต้องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ มักแสดงในรูปสมการหรือฟังก์ชันดังนี้

$$Y = f(x)$$

โดยที่ตัวแปรซ้ายมือของสมการ คือ ตัวแปรตาม และตัวแปรขวามือของสมการคือ ตัวแปรอิสระ ซึ่งตัวแปรอิสระอาจจะมีเพียงตัวเดียวหรือหลายตัวก็ได้ ถ้าเราสนใจศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระมีเพียงตัวเดียว การวิเคราะห์ในลักษณะนี้เรียกว่า การวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression Analysis) แต่ในกรณีที่ตัวแปรอิสระมีตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปจะเรียกว่าการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression Analysis)

เป็นการศึกษาถึงอิทธิพลของตัวแปรอิสระตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป ที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม ถ้าให้ $x_1, x_2, \dots, x_n$ เป็นตัวแปรอิสระ X ตัวแปรตามแล้วเราสามารถสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นรูปสมการดังนี้

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

จุดไปยังเส้นถดถอยเมื่อนำมายกกำลังสองและรวมกันแล้วมีค่าน้อยที่สุด ทำให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ของสมการถดถอยมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ มีความเป็นเส้นตรง (Linear) เป็นตัวประมาณค่าที่ไม่เอนเอียง (Unbiased estimator) และมีความแปรปรวนต่ำที่สุด (Minimum Variance) ในบรรดาตัวประมาณค่าที่ไม่เอนเอียงอื่น ๆ ดังนั้นจึงเป็นตัวประมาณค่าที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเรียกว่าเป็น BLUE (Best Linear Unbiased Estimator) (ศิริวรรณ เสรีรัตน์และคณะ. 2541 : 313)

3.4 สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Multiple Coefficient of Determination : R^2)

เป็นส่วนหรือเปอร์เซ็นต์ของตัวแปรตามที่มีสาเหตุเนื่องจากความผันแปรของตัวแปรอิสระ (กัลยา วาณิชยปัญญา. 2544 : 454)

$$R^2 = \frac{SSR}{SST}$$

โดยที่ R^2 แทน สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

SSR แทน ค่าแปรปรวนของตัวแปรตาม เนื่องจากอิทธิพลของตัวแปรอิสระ

SST แทน ความผันแปรทั้งหมด

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ SST ดังนี้

$$SST = SSR + SSE$$

โดยที่ SSE แทน ค่าแปรปรวนของตัวแปรตาม เนื่องจากอิทธิพลอื่น ๆ ผลของการคำนวณอาจจะเป็น

1. ค่า R^2 ที่ใกล้ 1 จะหมายถึง ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมาก
2. ค่า R^2 ที่ใกล้ 0 จะหมายถึง ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามน้อย

การทดสอบปัญหาที่เกิดขึ้นกับสมการถดถอย แบ่งเป็นดังนี้

1. การทดสอบปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (Multicollinearity)

ในสมการถดถอยเชิงซ้อนมีข้อสมมติเบื้องต้นข้อหนึ่งคือ ตัวแปรอิสระจะต้องไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างเด็ดขาด แต่ถ้าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับเชิงเส้นแล้วเราเรียกว่าเกิดปัญหา

ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity) หากตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างสมบูรณ์แล้ว และใช้วิธีประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุด จะทำให้ไม่สามารถหาค่าของพารามิเตอร์แต่ละตัวได้ ในทางตรงกันข้าม ถ้าตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กันเลย การประมาณค่าพารามิเตอร์ของสัมประสิทธิ์โดยใช้วิธี OLS จะไม่เกิดปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity)

1.1 ผลของการเกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) จะทำให้ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยมีความแม่นยำและมีเสถียรภาพลดลง กล่าวคือข้อสมมติเบื้องต้นที่ว่าความแปรปรวนร่วมของตัวคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0 นั้นไม่เป็นจริงและความแปรปรวนและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error) ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยจะเพิ่มขึ้น

1.2 การทดสอบปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) ผู้วิจัยใช้สถิติทดสอบอยู่กันด้วย 2 วิธีดังนี้

1.2.1 Simple Correlation Coefficients

ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระสามารถวัดได้จากค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1 โดยถ้าหากตัวแปรอิสระมีค่าสหสัมพันธ์กันสูง ไม่ควรมีค่าสหสัมพันธ์เกิน 0.80 (อัศวพงศ์ อันทอง.2550:34) เพราะจะทำให้ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยมีความแม่นยำและมีเสถียรภาพลดลง ดังนั้นปัญหา Multicollinearity จึงมิใช่เป็นเรื่องเกี่ยวกับการพิจารณาว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ แต่เป็นการพิจารณาในเรื่องของขนาด (Degree) ของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ ซึ่งถ้าขนาดความสัมพันธ์มีค่าน้อยๆ ก็ยังถือว่าตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยมีความแม่นยำและมีเสถียรภาพในระดับที่น่าเชื่อถือได้

สูตรคำนวณคือ

$$\text{Correlation Coefficient : } r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2} \sqrt{\sum y^2}}$$

1.2.2 Variance inflation factor (VIF)

ค่าสถิติ VIF สามารถใช้วัดขนาดของความรุนแรงของปัญหา Multicollinearity ได้ โดยทั่วไปถ้าค่า VIF ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า 5 ขึ้นไป ก็ถือได้ว่าเกิดปัญหา Multicollinearity ที่รุนแรง (Studenmund 2006: 259) นักเศรษฐมิติจำนวนมากใช้เกณฑ์มากกว่า 10 ขึ้นไป (ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์, 2546)

สูตรการคำนวณ คือ

$$VIF = \frac{1}{1 - R^2}$$

1.3 การแก้ปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ(Multicollinearity)

1.3.1 คงตัวแปรอิสระไว้ตามเดิมโดยไม่ทำอะไรหรือตัดตัวแปรที่ก่อให้เกิดปัญหา Multicollinearity โดยเฉพาะตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระในระดับที่สูง แต่ต้องไม่ใช่ตัวแปรอิสระที่สนใจหรือมีความสำคัญในแบบจำลอง

1.3.2 เพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างเนื่องจากการเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างจะช่วยลดค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ทำให้ตัวประมาณค่าของสมการถดถอยมีความแม่นยำมากขึ้น

1.3.3 การเปลี่ยนรูป (Transforming) ตัวแปรที่มีปัญหา Multicollinearity วิธีการนี้เหมาะสมในกรณีที่ผู้ศึกษาไม่สามารถตัดตัวแปรอิสระตัวใดตัวหนึ่งออกจากแบบจำลองได้

1.3.4 การใช้ Factor Analysis หรือ Principal Components เพื่อสร้างตัวแปรอิสระใหม่จากตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์สูง แต่อย่างไรก็ตามผู้ใช้พึงระวังว่า ตัวแปรอิสระที่สร้างขึ้นใหม่ต้องสามารถเป็นตัวแปรทางด้านเศรษฐศาสตร์ได้

2. การทดสอบปัญหาความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อน (Heteroskedasticity)

ปัญหาความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อน(Heteroskedasticity) คือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับตัวคลาดเคลื่อน (Error/Residuals: ε) โดยความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนที่ได้จากสมการประมาณค่ามีค่าไม่คงที่ ($E(\varepsilon_i^2) \neq \sigma^2$) ซึ่งขัดข้อสมมติพื้นฐานของวิธีการกำลังสองน้อยที่สุดที่ได้มีข้อสมมติพื้นฐานว่า ตัวคลาดเคลื่อนจะต้องมีค่าความแปรปรวนคงที่ ($E(\varepsilon_i^2) = \sigma^2$)

2.1 ผลของการเกิดปัญหาความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อน (Heteroskedasticity)

การที่ตัวคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนไม่คงที่ หรือเกิดปัญหา Heteroskedasticity จะทำให้ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยยังคงมีคุณสมบัติ Unbiased และ Consistency แต่จะสูญเสียคุณสมบัติ Efficiency นอกจากนี้การใช้วิธีการ OLS ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยเมื่อมีปัญหา Heteroskedasticity ก็จะทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยมีค่าแตกต่างกันไป จากความเป็นจริง ส่งผลให้ค่า t-statistic ที่คำนวณได้ของค่าสัมประสิทธิ์แต่ละตัวไม่น่าเชื่อถือ ทำให้การทดสอบสมมติฐานของค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยขาดความน่าเชื่อถือไปด้วย

2.2 การตรวจสอบปัญหาความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อน (Heteroskedasticity)

การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยโดยใช้วิธีกำลังสองน้อยสุด ในกรณีเกิดปัญหาความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่คงที่ ส่งผลให้ค่าประมาณของตัวแปรตามที่ได้จากสมการถดถอยไม่มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์ การศึกษาใช้วิธี White's Heteroscedasticity Test เพื่อการตรวจสอบปัญหาดังกล่าว สามารถแสดงสมการที่ใช้เพื่อการตรวจสอบได้ ดังนี้

$$(e_t)^2 = \alpha_0 + \alpha_1 x_t + \alpha_2 x_t^2 + \varepsilon_t (\alpha)$$

โดยที่

e_t = ส่วนคลาดเคลื่อนจากการประมาณสมการถดถอย

x_t = ตัวแปรอิสระในสมการถดถอย

α = ค่าคงที่

ε_t = ค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

สมมติฐานของการทดสอบ

$H_0 : \alpha = 0$ ไม่เกิดปัญหา Heteroscedasticity

$H_1 : \alpha \neq 0$ เกิดปัญหา Heteroscedasticity

การตรวจสอบอาศัยการประมาณสมการถดถอย ซึ่งสร้างขึ้นจากส่วนคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง และตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการ สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานสามารถคำนวณได้จากผลคูณระหว่างจำนวนตัวอย่างกับค่าสถิติ R-squared ที่ได้จากสมการถดถอยของ $(e_t)^2$ สามารถแสดงสมการที่ใช้ในการคำนวณได้ดังนี้

$$(\text{Obs} \times \text{R-Squared}) = n \times R^2$$

โดยที่ $(\text{Obs} \times \text{R-Squared})$ = ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

n = จำนวนตัวอย่าง

R^2 = ค่าสถิติ R-squared ที่ได้จากสมการถดถอยของ $(e_t)^2$

การทดสอบสามารถพิจารณาได้จากการเปรียบเทียบระหว่างค่าสถิติ $(\text{Obs} \times \text{R-Squared})$ กับค่าสถิติ χ^2 Critical Value การทดสอบสามารถปฏิเสธสมมติฐาน สมการถดถอยไม่มีปัญหาความ

แปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่คงที่ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เมื่อพบว่าค่าสถิติ(Obs*R-Squared) มีค่าน้อยกว่า χ^2 Critical Value ที่ระดับ Degree of freedom เท่ากับ 2

2.3 การแก้ปัญหา heteroskedasticity คือการแปลงตัวแบบความสัมพันธ์ (Model) เพื่อให้ค่าความคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนคงที่ หลังจากนั้นจึงนำวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) มาวิเคราะห์หาสมการถดถอยต่อไปโดยการแปลงตัวแบบในลักษณะได้นั้นขึ้นอยู่กับการแปลงตัวแปรสุ่มของข้อมูลชุดนั้นมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระ

$$\sigma_{u_i}^2 = f(X_i)$$

เทคนิคในการแปลงตัวแบบ คือ ให้นำรากที่สองของ $f(X_i)$ มาหารสมการทางคณิตศาสตร์ของตัวแบบ ซึ่งเมื่อทำเช่นนี้แล้วจะทำให้ข้อมูลมีคุณสมบัติความแปรปรวนของตัวแปรสุ่มคงที่

$$Y_i = b_0 + b_1 X_i + u_i$$

ซึ่งแบบจำลองนี้มีปัญหา Heteroskedasticity

สมมติให้ความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสุ่มมีความสัมพันธ์กับ X_i ในลักษณะที่ความแปรปรวนของตัวแปรสุ่มเพิ่มขึ้นอย่างเป็นสัดส่วนกับ X^2 นั่นคือ

$$E(u_i)^2 = \sigma_{u_i}^2 = k^2 X^2$$

โดยที่ k คือค่าคงที่

ดังนั้นตัวหารที่จะนำไปหารสมการทางคณิตศาสตร์ของตัวแบบเดิม คือ $\sqrt{X^2} = X_i$ นั่นเอง จึงได้สมการที่แปลงเพื่อแก้ปัญหา Heteroskedasticity แล้วคือ

$$\frac{Y_i}{X_i} = \frac{b_0}{X_i} + b_1 + \frac{u_i}{X_i}$$

จะเห็นได้ว่าพจน์ความคลาดเคลื่อนหรือตัวแปรสุ่มที่แปลงแล้วจะให้ความแปรปรวนของตัวแปรสุ่มคงที่ เท่ากับ k^2 เนื่องจาก

$$\begin{aligned}
 E\left(\frac{u_i}{X_i}\right)^2 &= \frac{1}{X_i^2} E(u)^2 \\
 &= \frac{1}{X_i^2} \sigma_{u_i}^2 \\
 &= \frac{1}{X_i^2} k^2 X_i^2 \\
 &= k^2
 \end{aligned}$$

โดยที่ X เป็นเซตของค่า Fixed ตามสมมติฐานและ $\sigma_{u_i}^2 = k^2 X_i^2$ จากข้อสมมติข้างต้น
 ดังนั้น ตัวแปรสุ่มจะมีความแปรปรวนที่คงที่ (เท่ากับ k^2) ซึ่งเราสามารถใช้อยู่ OLS มา
 วิเคราะห์สมการถดถอย แล้วให้ค่าประมาณการที่มีคุณสมบัติไม่เอนเอียงเชิงเส้นดีที่สุด (BLUE)

3. การทดสอบปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน (Autocorrelation)

ปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน คือปัญหาที่เกิดจากตัวคลาดเคลื่อน (Residual) ใน
 แต่ละช่วงเวลามีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ตัวคลาดเคลื่อนในแต่ละช่วงเวลามีความสัมพันธ์กันนั้น
 อาจจะมีสหสัมพันธ์ในช่วงเวลาที่ต่าง ๆ กัน เช่น ตัวรวบรวมนในช่วงเวลา t หรือ u_t อาจจะมี
 ความสัมพันธ์กับตัวรวบรวมนในช่วงเวลาก่อนหน้าคือ u_{t-1} , u_{t-2} หรือสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่ตามมา คือ u_{t+1} ,
 u_{t+2} ถ้าความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ต่อเนื่องกัน คือ ระหว่าง u_t และ u_{t+1} เรียกว่า “สหสัมพันธ์ตัว
 คลาดเคลื่อนลำดับที่ 1” (First-order Autocorrelation) ถ้าความสัมพันธ์เกิดขึ้นใน 2 ช่วงเวลาคือ u_t และ
 u_{t+2} เรียกว่า “สหสัมพันธ์ตัวคลาดเคลื่อนลำดับที่ 2” (Second-order Autocorrelation) ถ้ามี
 ความสัมพันธ์ระหว่าง u_t และ u_{t+k} เรียกว่า “สหสัมพันธ์ตัวคลาดเคลื่อนลำดับที่ k ” (k -order
 Autocorrelation)

3.1 ผลของการเกิดปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน (Autocorrelation)

3.1.1. ตัวประมาณค่าโดยวิธี OLS ยังคงเป็น Unbiased

3.1.2. ความแปรปรวน (variance) ของค่าพารามิเตอร์ที่คำนวณได้จากวิธี OLS
 จะไม่มีค่าต่ำสุด ซึ่งทำให้ตัวประมาณค่าของพารามิเตอร์โดยวิธี OLS ไม่มีคุณสมบัติเป็น Efficiency

3.1.3. ความแปรปรวนของตัวรวบรวมนอาจจะมีค่าต่ำกว่า (Underestimate) ที่
 เป็นจริง

3.1.4. ค่าประมาณการที่คำนวณได้จาก OLS จะไม่มีประสิทธิภาพ (Inefficiency)
 กล่าวคือ จะมีค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์สูง

3.2 การทดสอบปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน (Autocorrelation) ผู้วิจัยใช้สถิติทดสอบของ Durbin-Watson เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ของ e_t และ e_{t-1} โดยที่ t เป็นช่วงเวลา (กัลยา วาณิชยปัญญา.2546: 332) สถิติทดสอบ Durbin-Watson โดยวิธีการทดสอบมีดังต่อไปนี้

สมมติฐานของการทดสอบ

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

คำนวณค่าสถิติ (Durbin-Watson statistic)

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

โดยที่ d = ค่าสถิติทดสอบ Durbin-Watson

$\sum$ = ผลรวม

e_t = ค่าความคลาดเคลื่อนของปีที่ t

e_{t-1} = ค่าความคลาดเคลื่อนของปีที่ $t-1$

e_t^2 = ค่าความคลาดเคลื่อนของปีที่ t ยกกำลัง 2

จากสูตรคำนวณตัวสถิติ Durbin-Watson เราสามารถแสดงให้เห็นว่า d มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 4 และ $d=2$ เมื่อ $\rho = 0$ ดังนั้นการทดสอบ $H_0 : \rho = 0$ ก็คือการทดสอบว่า $H_0 : d = 2$

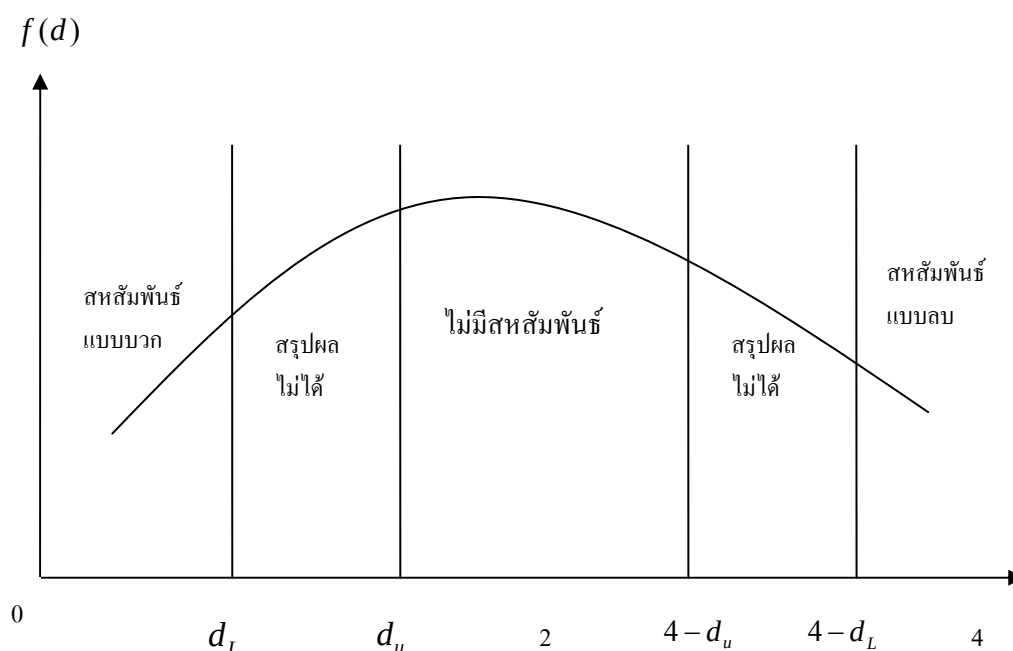
ข้อสังเกตเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของค่า d และ ρ ดังนี้

1. ถ้าไม่มีสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนค่า $\rho = 0$ และ $d = 2$ ดังนั้นถ้าค่า d มีค่าใกล้เคียงกับ 2 ก็แสดงว่าไม่มีสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน
2. ถ้า $\rho = +1$ และ $d = 0$ ก็แสดงว่ามีสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนแบบบวกโดยสมบูรณ์ และถ้า $0 < d < 2$ ก็แสดงว่ามีสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนแบบบวกอยู่บ้าง
3. ถ้า $\rho = -1$ และ $d = 4$ ก็แสดงว่ามีสหสัมพันธ์ของตัวแปรสุ่มแบบลบโดยสมบูรณ์ ดังนั้น ถ้า $2 < d < 4$ ก็แสดงว่ามีสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนแบบลบอยู่บ้างการเปรียบเทียบค่า d ที่คำนวณได้กับค่า d_L และ d_U จากตารางสามารถทำได้ดังนี้

1. การทดสอบว่ามีสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนแบบบวก คือ $\rho > 0$ หากค่า d ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ d_u (d.f. เท่ากับ n, k) ก็ยอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า $\rho = 0$ นั่นคือ ยอมรับว่าไม่มีสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน หากค่า d ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ d_L (d.f. เท่ากับ n, k) ก็ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่า $\rho = 0$ นั่นคือ ยอมรับว่ามีสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน หากค่า d ที่คำนวณได้อยู่ระหว่างค่า d_L และ d_u การทดสอบนี้ไม่สามารถสรุปผลได้ นั่นคือ ไม่แน่ว่าจะมีหรือไม่ มีปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน การแก้ไขคือจะต้องเพิ่มขนาดของข้อมูลตัวอย่างนั้นแล้วคำนวณค่าสถิติ d ใหม่

2. การทดสอบว่ามีสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนแบบลบ คือ $\rho < 0$ หากแสดงว่าไม่มีสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน นั่นคือยอมรับสมมติฐานที่ว่า $\rho = 0$ หาก $d \geq 4 - d_L$ แสดงว่ามีสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน นั่นคือปฏิเสธสมมติฐานที่ว่า $\rho = 0$ หาก d อยู่ระหว่าง $4 - d_u$ และ $4 - d_L$ แสดงว่าการทดสอบไม่สามารถสรุปผลได้

สรุปความเป็นอิสระกันของค่าความคลาดเคลื่อน จะทำโดยนำสถิติทดสอบ Durbin-Watson เทียบกับค่าที่ได้จากตารางโดยค่าที่ได้คือ d_u และ d_L ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดตัวอย่างจำนวนตัวแปรอิสระ และระดับนัยสำคัญ โดยการแจกแจงแบ่งออกเป็น 5 ช่วง ดังภาพประกอบ 9



ภาพประกอบ 9 กราฟแสดงการวัดค่าสถิติ Durbin-Watson

ที่มา : ทองศักดิ์ ศรีบุญจิตต์. (2547). เศรษฐมิติ : 117

จากภาพประกอบสามารถอธิบายได้ว่า

1. ถ้าค่าสถิติทดสอบ d อยู่ในช่วงที่ 1 หรือ 5 แสดงว่าตัวแปรอิสระที่นำมาใช้ในการวิจัยมีความสัมพันธ์กันและเกิดปัญหา Autocorrelation
2. ถ้าสถิติทดสอบ d อยู่ในช่วงที่ 3 แสดงว่าตัวแปรอิสระที่นำมาใช้ในการวิจัยไม่มีความสัมพันธ์กัน
3. ถ้าค่าสถิติทดสอบ d อยู่ในช่วงที่ 2 และ 4 แสดงว่ายังไม่สามารถสรุปได้ว่าตัวแปรอิสระที่นำมาใช้ในการวิจัยมีความสัมพันธ์กันหรือไม่

3.3 การแก้ปัญหาปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน (Autocorrelation)

เนื่องจากปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุ ดังนั้นการแก้ไขปัญหานั้นแต่ละกรณีจึงขึ้นอยู่กับสาเหตุของการเกิดปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน ถ้าปัญหาสหสัมพันธ์เกิดจากการละเว้นตัวแปรบางตัวในตัวแบบ วิธีการแก้ปัญหาคือ การนำเอาตัวแปรนั้นเข้าไปในตัวแบบด้วย แต่หากปัญหาสหสัมพันธ์เกิดจากการกำหนดรูปแบบทางคณิตศาสตร์ผิดพลาด วิธีการแก้ปัญหาคือการเปลี่ยนรูปแบบคณิตศาสตร์ใหม่ เมื่อแก้ปัญหานั้นเบื้องต้นแล้วให้ทำการทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้มาใหม่ว่ามีปัญหาในเบื้องต้นแล้ว ให้ทำการทดสอบว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้มาใหม่ว่ามีปัญหาอีกหรือไม่ หากยังเกิดปัญหาอีกและไม่สามารถแก้ไขด้วยวิธีข้างต้นได้ การแก้ปัญหานั้นจะนำมาใช้ในการประมาณการพารามิเตอร์คือ การแปลงข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลนั้นๆ ให้มีคุณสมบัติตามข้อสมมติฐานแล้วใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดประมาณค่าพารามิเตอร์ ซึ่งจะทำให้ตัวประมาณการ มีคุณสมบัติเป็นตัวประมาณการที่ไม่เอนเอียงซึ่งเส้นตรงดีที่สุด สำหรับวิธีแปลงข้อมูลมีหลายวิธีด้วยกัน การจะใช้วิธีการแปลงข้อมูลวิธีใดก็ขึ้นอยู่กับแบบของสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ในบทนี้เป็นการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย โดยผู้วิจัยได้นำเสนอออกเป็น 2 ขั้นตอนโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ของตัวแปรที่ศึกษาดังต่อไปนี้

1.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

- R แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
- R^2 แทน ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ
- T แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา (t-distribution)
- F แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา (F-distribution)
- E แทน ค่าความคลาดเคลื่อน
- Df แทน ระดับขั้นของความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)
- Ss แทน ผลบวกกำลังสองของข้อมูล (Sum of Square)
- MS แทน ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังของข้อมูล (Mean of Square)
- B แทน ค่าคงที่
- H_0 แทน สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis)
- H_1 แทน สมมติฐานรอง (Alternative Hypothesis)
- α แทน ค่าคงที่
- β_{1-7} แทน สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระ X_1 ถึง X_7 ตามลำดับ
- e แทน ค่าความคลาดเคลื่อน

1.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษามีดังนี้

- Y แทน อุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล
- X_1 แทน จำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่ (ป้ายแดง)

- X_2 แทน การได้รับส่วนลดจากนโยบายภาษีสรรพสามิตเกี่ยวกับอุปกรณ์
 Dummy - ไม่ได้รับการยกเว้นภาษี เท่ากับ 0
 - ได้รับการยกเว้นภาษี เท่ากับ 1
- X_3 แทน การได้รับส่วนลดค่าติดตั้งก๊าซ NGV ที่มีการสนับสนุนจาก ปตท.
 Dummy - ไม่ได้รับส่วนลดจาก ปตท. เท่ากับ 0
 - ได้รับส่วนลดจาก ปตท. เท่ากับ 1
- X_4 แทน อัตราส่วนสถานีบริการน้ำมัน ต่อพื้นที่ กทม.
- X_5 แทน อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม.
- X_6 แทน อัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV
- X_7 แทน อัตราส่วนราคาก๊าซ LPG Auto ต่อราคาก๊าซ NGV

2. การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลของตัวแปรที่นำมาศึกษาเพื่อให้สอดคล้องจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้คือการศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลและสมมติฐานในการวิจัยออกเป็นตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาอุปสงค์และอุปทานการใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล คือ การรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มจำนวนรถยนต์ที่ติดตั้ง NGV

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ปัจจัยกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล คือ การทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระที่มีมากกว่า 2 ตัวขึ้นไป โดยใช้สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) เพื่อทดสอบว่าตัวแปรดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใดและมีความสัมพันธ์กันในทิศทางใด

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนของปัจจัยกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล แบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอนได้แก่

1. การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน เพื่อทดสอบว่ามีตัวแปรอิสระใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม โดยพิจารณาจาก P-Value จะมีค่าน้อยกว่า 0.05 แสดงว่าตัวแปรอิสระตัวนั้นมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2. การทดสอบปัญหาที่เกิดขึ้นกับสมการถดถอย ได้แก่

2.1 การทดสอบปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) คือ การทดสอบว่าการประมาณค่าพารามิเตอร์ของสมการสถิติโดยใช้วิธี OLS จะไม่เกิดปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน ผู้วิจัยใช้สถิติทดสอบอยู่กันด้วย 2 วิธีดังนี้

2.1.1 Simple Correlation Coefficients

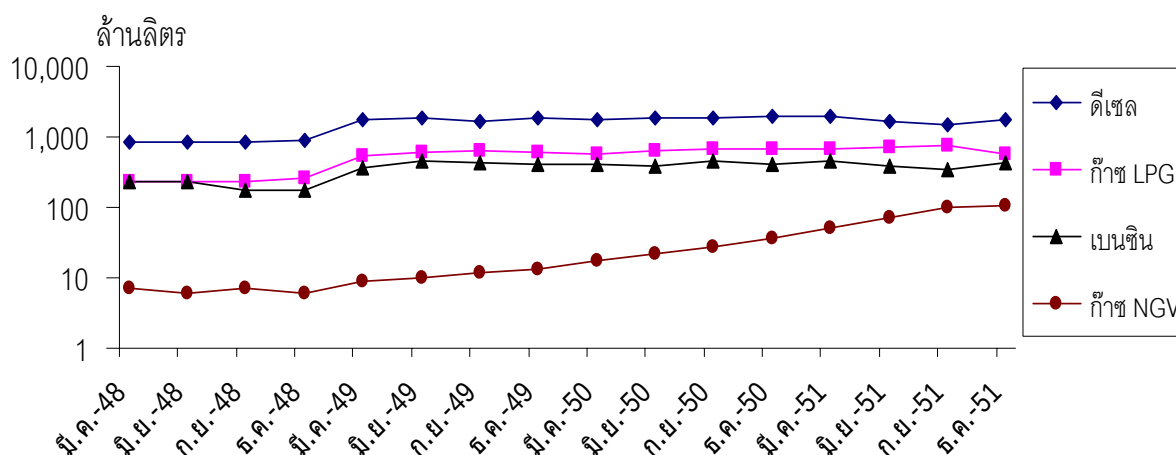
2.1.2 Variance inflation factor (VIF)

2.2 การทดสอบปัญหาความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อน (Heteroskedasticity) คือ ตัวคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณค่ามีค่าไม่คงที่และการแก้ปัญหาโดยการแปลงข้อมูลในสมการ OLS ที่ทำให้ตัวคลาดเคลื่อนใหม่มีค่าคงที่โดยวิธี White's Heteroskedasticity Test

2.3 การทดสอบปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน (Autocorrelation) คือ ปัญหาที่เกิดจากตัวคลาดเคลื่อน(Residual) ในแต่ละช่วงเวลามีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ผู้วิจัยใช้สถิติทดสอบของ Durbin-Watson และการแก้ปัญหาโดยการแปลงข้อมูลในสมการ OLS ให้มีคุณสมบัติเป็น BLUE

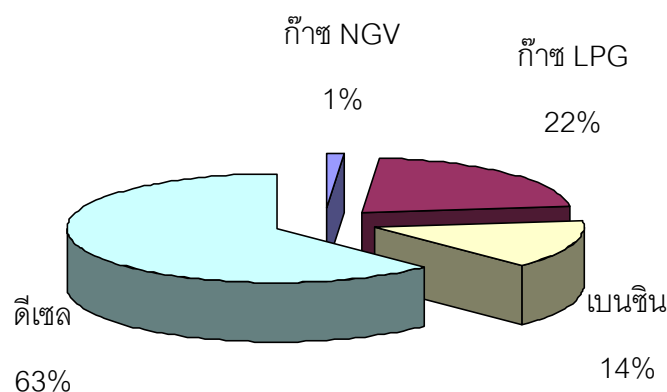
ตอนที่ 1 การศึกษาอุปสงค์และอุปทานการใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลคือ การรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มจำนวนรถยนต์ที่ติดตั้งก๊าซ NGV โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. การศึกษาอุปสงค์ที่มีอิทธิพลต่อการใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล



ภาพประกอบ 10 ปริมาณการใช้พลังงานเชื้อเพลิงแต่ละชนิดในระดับประเทศ

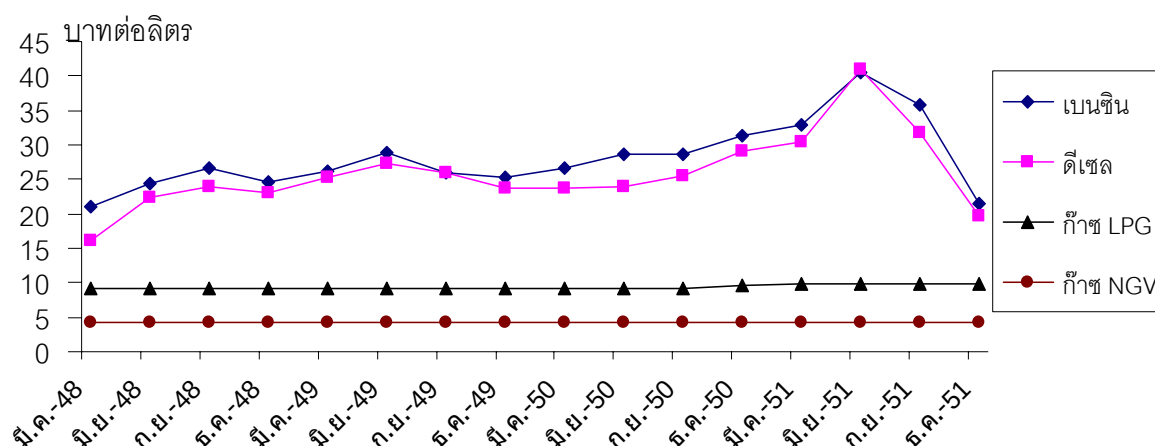
ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน http://www.eppo.go.th/info/1summary_stat.htm ; วันที่ 14 สิงหาคม พ.ศ.2552



ภาพประกอบ 11 สัดส่วนสะสมการใช้พลังงานเชื้อเพลิงแต่ละชนิดในระดับประเทศ

ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน http://www.eppo.go.th/info/1summary_stat.htm ; วันที่ 14 สิงหาคม พ.ศ.2552

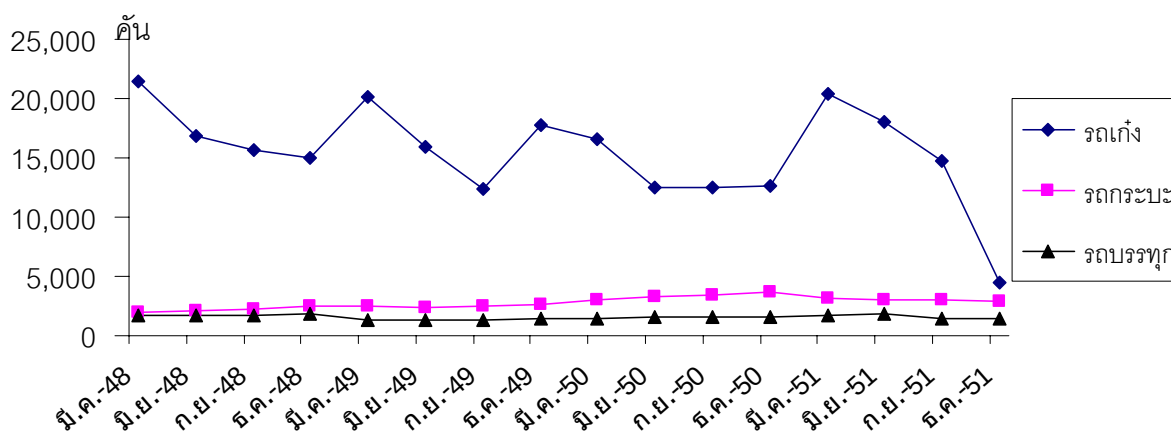
จากการรวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานเชื้อเพลิงแต่ละชนิดระดับประเทศ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ถึง 2551 ตามภาพประกอบ 10 และภาพประกอบ 11 โดยรวบรวมข้อมูลการใช้เชื้อเพลิง 4 ชนิด ได้แก่ ก๊าซ NGV ก๊าซ LPG น้ำมันเบนซิน และน้ำมันดีเซล พบว่าปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลมากที่สุด โดยมีปริมาณการใช้รวม 24,807 ล้านลิตรคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 63 โดยมีอัตราการเปลี่ยนแปลงโดยเฉลี่ย 1,000 ล้านลิตรต่อไตรมาส ซึ่งปริมาณการใช้ค่อนข้างคงที่ รองลงมาคือก๊าซ LPG มีปริมาณการใช้ 8,693 ล้านลิตร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22 มีอัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ค่อนข้างคงที่ เช่นเดียวกับน้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซินมีปริมาณการใช้รวม 5,716 ล้านลิตร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14 มีอัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ค่อนข้างคงที่ และก๊าซ NGV มีปริมาณการใช้น้อยที่สุด 503 ล้านลิตร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 1 แต่พบว่ามีระดับการเปลี่ยนแปลงที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง



ภาพประกอบ 12 การเปลี่ยนแปลงราคาพลังงานเชื้อเพลิงแต่ละชนิดในเขต กทม.

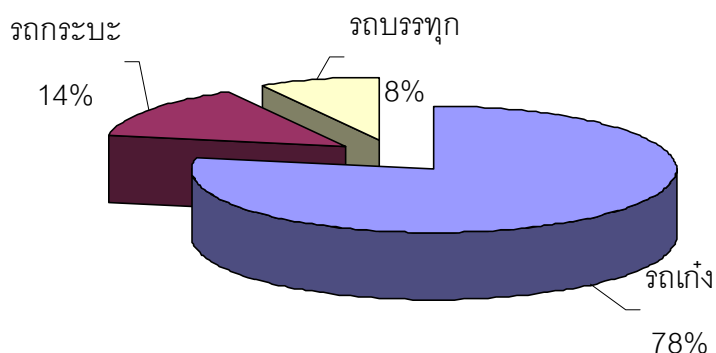
ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน http://www.eppo.go.th/info/1summary_stat.htm ; วันที่ 14 สิงหาคม พ.ศ.2552

จากการรวบรวมข้อมูลการเปลี่ยนแปลงราคาพลังงานเชื้อเพลิงแต่ละชนิดในเขต กทม. ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ถึง 2551 ตามภาพประกอบ 12 ประกอบด้วยราคาน้ำมันเบนซิน 91 น้ำมันดีเซล ก๊าซ LPG และก๊าซ NGV พบว่าราคาน้ำมันเบนซิน 91 และน้ำมันดีเซล มีการเคลื่อนไหวขึ้นลงตามราคาในตลาดโลก โดยช่วงต้นปี พ.ศ.2548 มีการปรับตัวสูงขึ้นเรื่อยๆ จนไปถึงระดับสูงสุดที่ระดับ 41 บาท ในเดือนมิถุนายน 2551 และหลังจากนั้นก็มีการปรับตัวลงอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ส่วนราคาก๊าซ LPG มีราคาเฉลี่ย 9.8 บาทต่อลิตร มีอัตราการเปลี่ยนแปลงไม่มากนักเนื่องจากรัฐบาลเข้าไปชดเชยราคาไม่ทำให้ปรับตัวสูงขึ้นและราคาก๊าซ NGV มีราคาที่ 4.25 บาทต่อลิตร ไม่มีการเปลี่ยนแปลงราคาเนื่องจากรัฐบาลใช้นโยบายกำหนดเพดานราคาไว้ที่ 4.25 บาทต่อลิตร



ภาพประกอบ 13 จำนวนการจดทะเบียนใหม่รถป้ายแดงในเขต กทม.

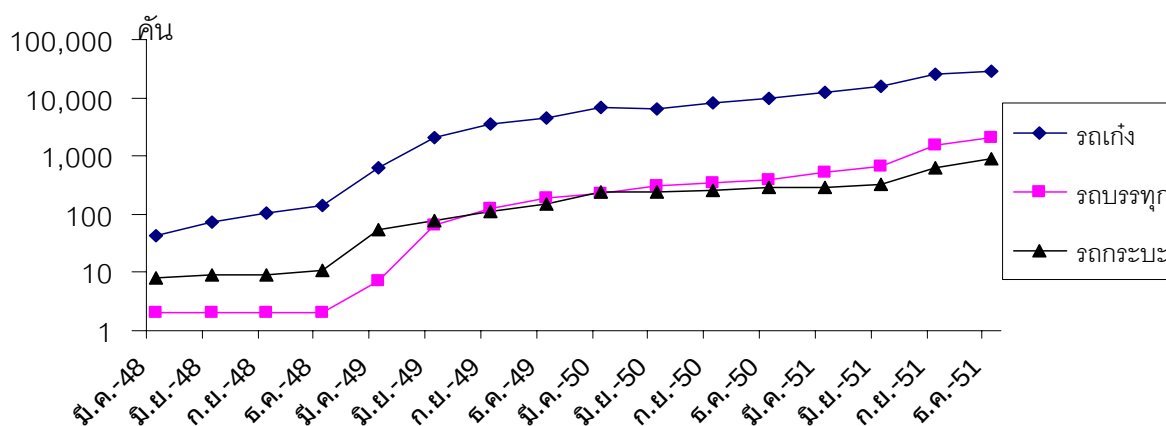
ที่มา : ฝ่ายสถิติ กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม http://www.dlt.go.th/statistics_web/brandcar.html; วันที่ 8 มิถุนายน พ.ศ.2552



ภาพประกอบ 14 สัดส่วนจำนวนสะสมการจดทะเบียนใหม่รถป้ายแดงในเขต กทม.

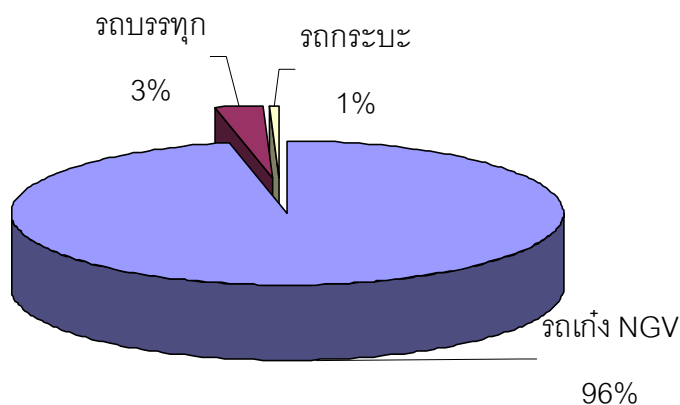
ที่มา : ฝ่ายสถิติ กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม http://www.dlt.go.th/statistics_web/brandcar.html; วันที่ 8 มิถุนายน พ.ศ.2552

จากการรวบรวมข้อมูลจำนวนการจดทะเบียนใหม่รถป้ายแดงในเขต กทม. ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2548 ถึง 2551 ตามภาพประกอบ 13 และภาพประกอบ 14 ประกอบด้วยรถเก๋ง รถบรรทุกและรถกระบะ พบว่าจำนวนสะสมการจดทะเบียนใหม่ป้ายแดงของรถเก๋งมากที่สุด โดยมียอดรวม 246,905 คัน คิดเป็นร้อยละ 78 มีอัตราการเปลี่ยนแปลงแบบกว้างตัวขึ้นลง รองลงมาคือรถกระบะมียอดรวม 44,228 คัน คิดเป็นร้อยละ 14 และรถบรรทุกมียอดรวม 25,072 คัน คิดเป็นร้อยละ 8 โดยมีอัตราการเปลี่ยนแปลงใกล้เคียงกับรถกระบะโดยมีการเปลี่ยนแปลงของแต่ละไตรมาสใกล้เคียงกัน



ภาพประกอบ 15 จำนวนสะสมการติดตั้งก๊าซ NGV ในรถแต่ละประเภทในเขต กทม.

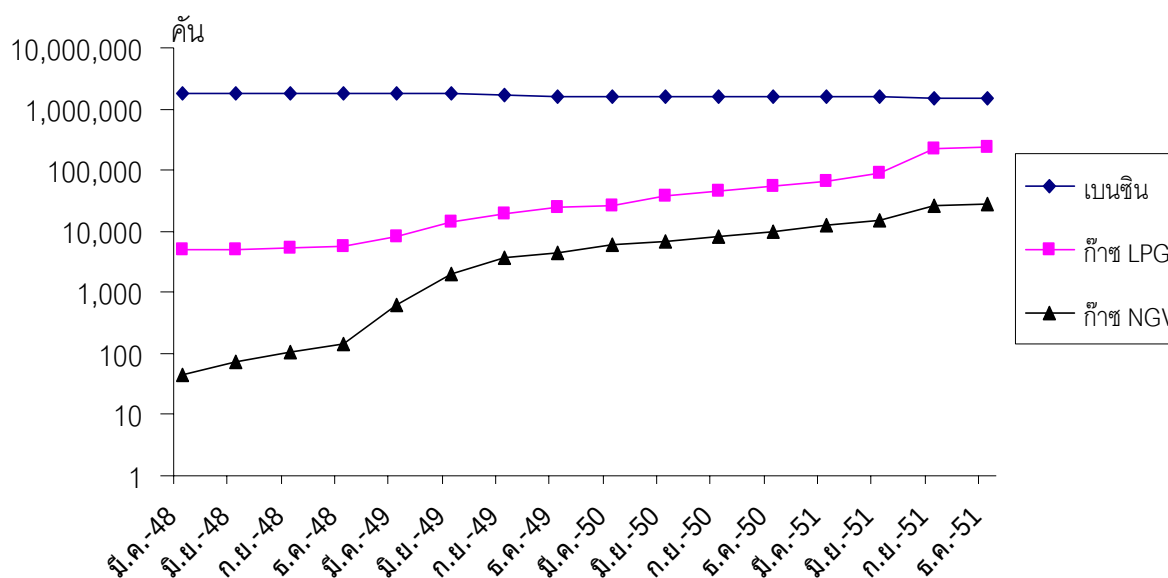
ที่มา : ฝ่ายสถิติ กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม http://www.dlt.go.th/statistics_web/brandcar.html; วันที่ 8 มิถุนายน พ.ศ.2552



ภาพประกอบ 16 สัดส่วนจำนวนสะสมการติดตั้งก๊าซ NGV ในรถแต่ละประเภทในเขต กทม.

ที่มา : ฝ่ายสถิติ กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม http://www.dlt.go.th/statistics_web/fuel; วันที่ 8 มิถุนายน พ.ศ.2552

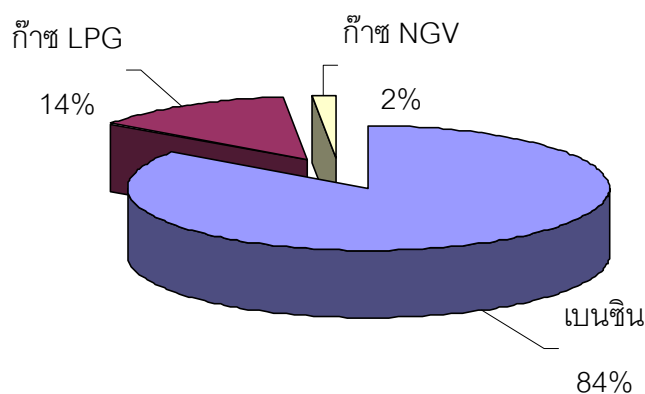
จากการรวบรวมข้อมูลจำนวนสะสมการติดตั้งก๊าซ NGV ในรถแต่ละประเภทในเขต กทม. ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2548 ถึง 2551 ตามภาพประกอบ 15 และภาพประกอบ 16 ประกอบด้วยรถแก๊สส่วนบุคคล รถกระบะ และรถบรรทุก พบว่า จำนวนการติดตั้งก๊าซ NGV สำหรับรถแก๊สส่วนบุคคลมียอดรวมมากที่สุด 28,088 คัน คิดเป็น 96 % โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 68 % เมื่อเทียบกับรถประเภทอื่น อันเป็นผลเนื่องจากราคาน้ำมันมีการปรับตัวสูงขึ้นมาก รองลงมาคือรถบรรทุกมียอดรวม 2,108 คัน คิดเป็นร้อยละ 3 และรถกระบะมียอดรวม 898 คัน คิดเป็นร้อยละ 1 เพราะรถกระบะเมื่อติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ NGV แล้ว จะต้องมีการใช้ก๊าซ NGV สลับกับการใช้น้ำมันจะใช้ก๊าซเพียงอย่างเดียวไม่ได้ จึงทำให้จำนวนการติดตั้งไม่เพิ่มมากเท่าที่ควร จึงสรุปได้ว่าอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV ก๊าซมีอัตราเติบโตอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะรถแก๊สส่วนบุคคลมีจำนวนมากที่สุด



ภาพประกอบ 17 จำนวนสะสมของรถเก๋งที่ใช้เชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม.

ที่มา : ฝ่ายสถิติ กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม http://www.dlt.go.th/statistics_web/fuel;

วันที่ 8 มิถุนายน พ.ศ.2552



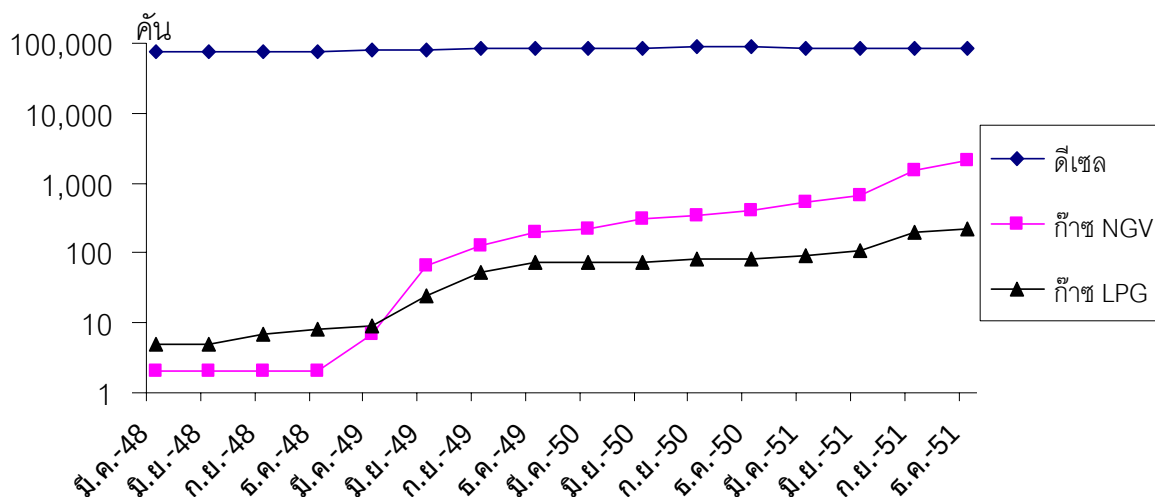
ภาพประกอบ 18 สัดส่วนจำนวนสะสมของรถเก๋งที่ใช้เชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม.

ที่มา : ฝ่ายสถิติ กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม http://www.dlt.go.th/statistics_web/fuel;

วันที่ 8 มิถุนายน พ.ศ.2552

จากการรวบรวมข้อมูลจำนวนสะสมของรถเก๋งที่ใช้เชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม. ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ถึง 2551 ตามภาพประกอบ 17 และภาพประกอบ 18 ประกอบด้วยน้ำมันเบนซิน 91 ก๊าซ LPG และก๊าซ NGV พบว่า จำนวนรถเก๋งที่ส่วนบุคคลใช้น้ำมันเบนซิน 91 มียอดรวมมากที่สุด

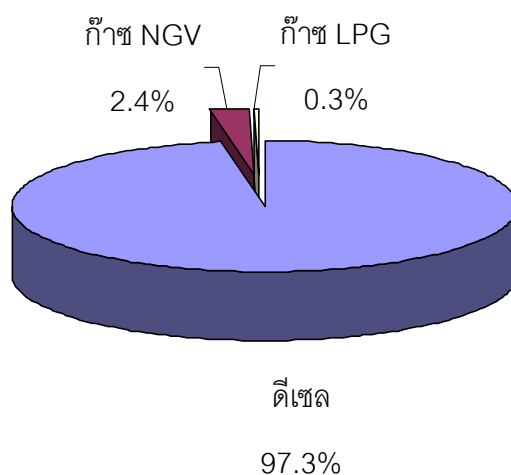
1,478,729 คัน คิดเป็น 84 % รองลงมาคือรถแท็กซี่ที่ใช้ก๊าซ LPG มียอดรวม 238,247 คัน คิดเป็นร้อยละ 14 และน้อยที่สุดคือรถแท็กซี่ที่ใช้ก๊าซ NGV มียอดรวม 28,088 คัน คิดเป็นร้อยละ 2 ของจำนวนรถแท็กซี่ทั้งหมดที่มีอยู่ แต่มีอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 68 % อันเป็นผลเนื่องจากราคาน้ำมันมีการปรับตัวสูงขึ้นมาก



ภาพประกอบ 19 จำนวนสะสมของรถบรรทุกที่ใช้เชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม.

ที่มา : ฝ่ายสถิติ กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม [http://www.dlt.go.th/statistics_web/fuel/](http://www.dlt.go.th/statistics_web/fuel;);

วันที่ 8 มิถุนายน พ.ศ.2552

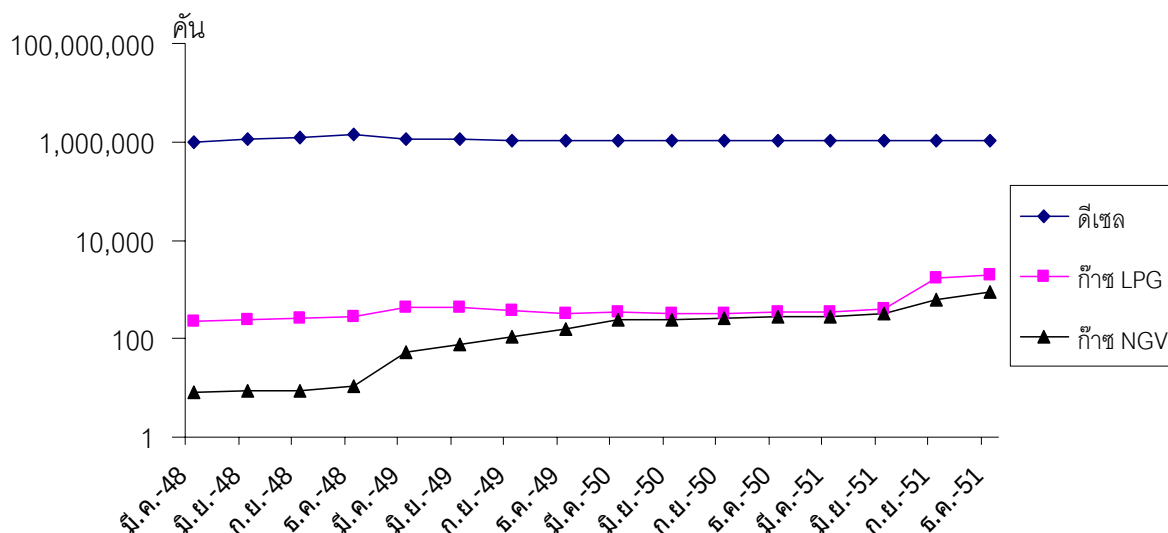


ภาพประกอบ 20 สัดส่วนจำนวนสะสมของรถบรรทุกที่ใช้เชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม.

ที่มา : ฝ่ายสถิติ กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม http://www.dlt.go.th/statistics_web/fuel/;

วันที่ 8 มิถุนายน พ.ศ.2552

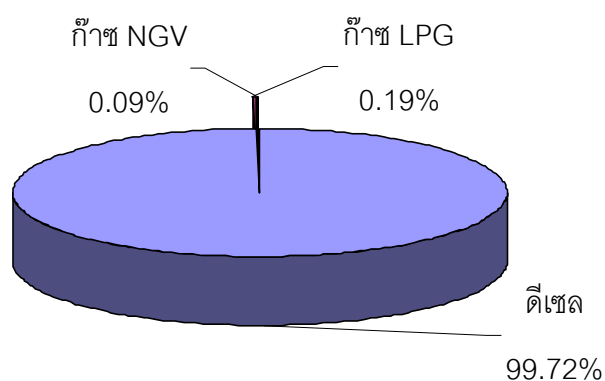
จากการรวบรวมข้อมูลจำนวนสะสมของรถบรรทุกที่ใช้เชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม. ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2548 ถึง 2551 ตามภาพประกอบ 19 และภาพประกอบ 20 ประกอบด้วยน้ำมันดีเซล ก๊าซ NGV และก๊าซ LPG พบว่า จำนวนรถบรรทุกที่ใช้น้ำมันดีเซลมียอดรวมมากที่สุด 85,233 คัน คิดเป็น 97.3 % รองลงมาคือรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซ NGV มียอดรวม 2,108 คัน คิดเป็นร้อยละ 2.4 และน้อยที่สุดคือรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซ LPG มียอดรวม 220 คัน คิดเป็นร้อยละ 0.3 ของจำนวนรถบรรทุกทั้งหมดที่มีอยู่



ภาพประกอบ 21 จำนวนสะสมของรถกระบะที่ใช้เชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม.

ที่มา : ฝ่ายสถิติ กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม

http://www.dlt.go.th/statistics_web/fuel; วันที่ 8 มิถุนายน พ.ศ.2552



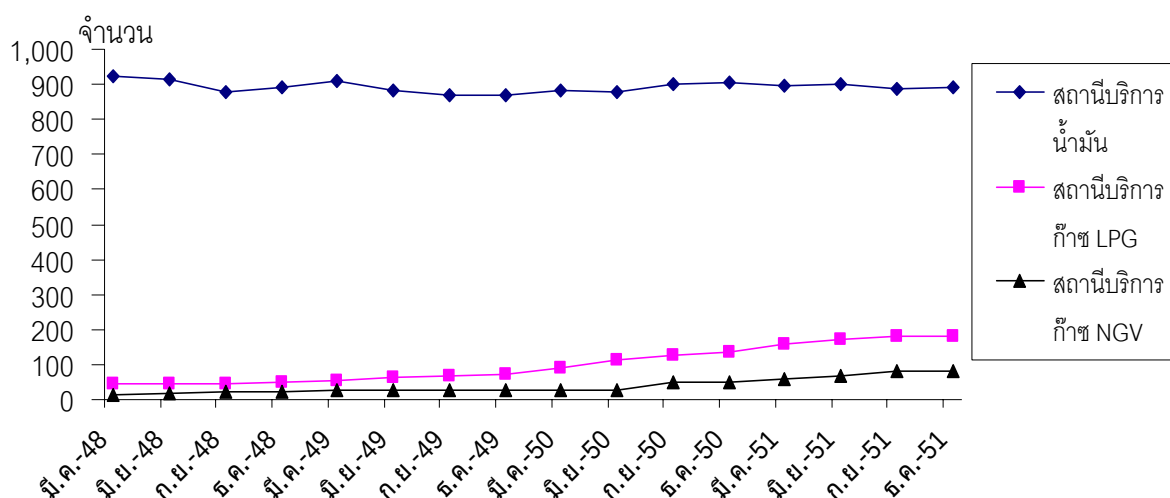
ภาพประกอบ 22 สัดส่วนจำนวนสะสมของรถกระบะที่ใช้เชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม.

ที่มา : ฝ่ายสถิติ กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม http://www.dlt.go.th/statistics_web/fuel;

วันที่ 8 มิถุนายน พ.ศ.2552

จากการรวบรวมข้อมูลจำนวนสะสมของรถกระบะที่ใช้เชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม. ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2548 ถึง 2551 ตามภาพประกอบ 21 และภาพประกอบ 22 ประกอบด้วยน้ำมันดีเซล ก๊าซ LPG และก๊าซ NGV พบว่า จำนวนรถกระบะใช้น้ำมันดีเซล มียอดรวมมากที่สุด 1,034,134 คัน คิดเป็น 99.72 % รองลงมาคือรถกระบะที่ใช้ก๊าซ LPG มียอดรวม 1,980 คัน คิดเป็นร้อยละ 0.19 และน้อยที่สุดคือรถกระบะที่ใช้ก๊าซ NGV มียอดรวม 898 คัน คิดเป็นร้อยละ 0.09 ของจำนวนรถกระบะทั้งหมดที่มีอยู่ จากผลการศึกษาพบว่ารถกระบะมีจำนวนค่อนข้างน้อยที่จะนำไปติดตั้งอุปกรณ์สำหรับใช้ก๊าซก๊าซ LPG และก๊าซ NGV เพราะรถกระบะเมื่อติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซดังกล่าวแล้ว จะต้องมีการใช้ก๊าซสลับกับการใช้น้ำมันดีเซล จะใช้ก๊าซเพียงอย่างเดียวไม่ได้ ทำให้ไม่คุ้มค่ากับการติดตั้งและการใช้งาน จึงทำให้จำนวนการติดตั้งไม่เพิ่มมากเท่าที่ควร

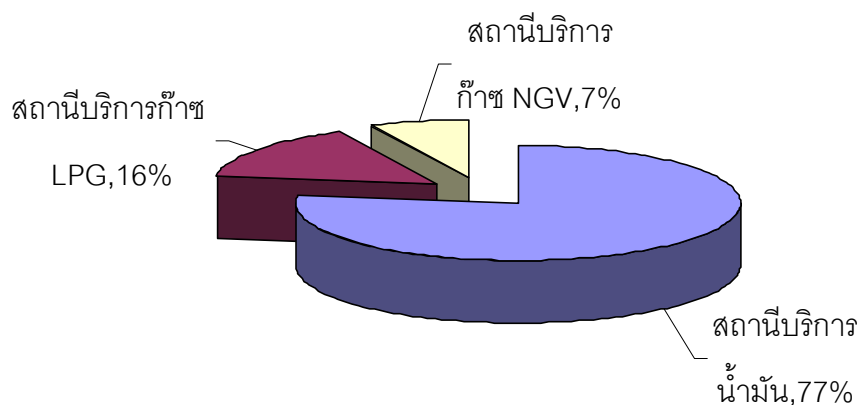
2. การศึกษาอุปทานที่มีอิทธิพลต่อการใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล



ภาพประกอบ 23 จำนวนสะสมของสถานีบริการเชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม.

ที่มา : กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน <http://www.doeb.go.th/information/information.>; วันที่

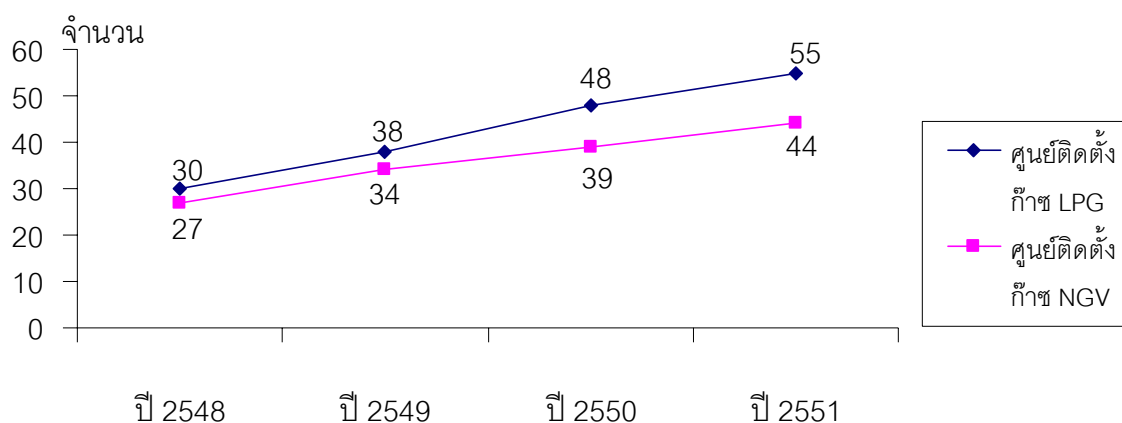
14 สิงหาคม พ.ศ.2552



ภาพประกอบ 24 สัดส่วนจำนวนสะสมของสถานีบริการเชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม.

ที่มา : กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน <http://www.doeb.go.th/information/information.>; วันที่ 14 สิงหาคม พ.ศ.2552

จากการรวบรวมข้อมูลจำนวนสะสมสถานีบริการเชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม. ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ถึง 2551 ตามภาพประกอบ 23 และภาพประกอบ 24 ประกอบด้วยสถานีบริการน้ำมัน สถานีบริการก๊าซ LPG และสถานีบริการก๊าซ NGV พบว่า สถานีบริการน้ำมันมีมากที่สุดโดยมียอดรวม 892 สถานีคิดเป็นร้อยละ 77 สถานีแต่มีแนวโน้มลดลง รองลงมาสถานีบริการก๊าซ LPG มียอดรวม 182 สถานีคิดเป็นร้อยละ 16 และน้อยที่สุดคือจำนวนสถานีบริการก๊าซ NGV มียอดรวม 82 สถานีคิดเป็นร้อยละ 7 โดยที่สถานีบริการก๊าซ LPG และสถานีบริการก๊าซ NGV มีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและในช่วงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2550 เริ่มมีการปรับตัวสูงขึ้นอย่างรวดเร็วอันเป็นผลเนื่องจากปริมาณรถยนต์ที่ติดตั้งก๊าซ LPG และก๊าซ NGV ปรับตัวสูงขึ้น จากที่ระดับราคาน้ำมันเบนซิน และดีเซลมีการปรับตัวสูงขึ้นอย่างมากในช่วงเดียวกัน



ภาพประกอบ 25 จำนวนสะสมของศูนย์ให้บริการติดตั้งก๊าซ LPG และก๊าซ NGV

ที่มา : กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน <http://www.doeb.go.th/information/information.>; วันที่ 14 สิงหาคม พ.ศ.2552

จากการรวบรวมข้อมูลจำนวนศูนย์ให้บริการติดตั้งก๊าซ LPG และก๊าซ NGV ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2548 ถึง 2551 ตามภาพประกอบ 25 พบว่าจำนวนศูนย์ให้บริการติดตั้งก๊าซ LPG มากที่สุดโดยมียอดรวม 55 แห่ง และจำนวนศูนย์ให้บริการติดตั้งก๊าซ NGV มี 44 แห่ง โดยจำนวนสะสมของศูนย์ให้บริการติดตั้งก๊าซทั้ง 2 ประเภท มีอัตราเปลี่ยนแปลงจำนวนเพิ่มขึ้นต่อเนื่องอย่างรวดเร็ว อันเป็นผลเนื่องจากความต้องการในการนำรถยนต์ไปติดตั้งก๊าซทั้ง 2 ประเภทปรับสูงขึ้นอย่างมาก ขณะเดียวกันจำนวนที่มีอยู่ยังตอบสนองความต้องการไม่เพียงพอและเวลานานในการติดตั้งนาน ทำให้ความต้องการเปิดศูนย์ให้บริการติดตั้งก๊าซ NGV ปรับสูงตามไปด้วย

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของปัจจัยกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV

ตาราง 4 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของปัจจัยกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV

ตัวแปร	(X ₁)	(X ₄)	(X ₅)	(X ₆)	(X ₇)
จำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่ (ป้ายแดง) (X ₁)	1.00				
อัตราส่วนสถานีบริการน้ำมันต่อ พื้นที่ กทม.(X ₄)	0.394	1.00			
อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อ พื้นที่ กทม.(X ₅)	-0.340	-0.117	1.00		
อัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อ ราคาก๊าซ NGV (X ₆)	-0.087	-0.219	0.684	1.00	
อัตราส่วนราคา LPG Auto ต่อ ราคาก๊าซ NGV (X ₇)	-0.159	0.047	0.92**	0.718	1.00

หมายเหตุ : นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($p < 0.01$) **

จากตาราง 4 Correlations Matrix ระหว่างตัวแปรอิสระทั้ง 7 ที่นำมาศึกษา ได้แก่ จำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่(ป้ายแดง) (X₁) อัตราส่วนสถานีบริการน้ำมันต่อพื้นที่ กทม.(X₄) อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อ พื้นที่ กทม.(X₅) อัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV(X₆) และอัตราส่วนราคา LPG Auto ต่อราคาก๊าซ NGV(X₇) ตัวแปรอิสระอีก 2 ตัวคือการได้รับส่วนลดราคาติดตั้งจากนโยบายภาษีสรรพสามิต(X₂) การได้รับส่วนลดราคาติดตั้งจาก ปตท.(X₃) ไม่ได้นำมาพิจารณาเนื่องจากเป็นตัวแปร Dummy

จากการศึกษาพบว่าตัวแปรอิสระอัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อ พื้นที่ กทม.(X₅) และอัตราส่วนราคา LPG Auto ต่อราคาก๊าซ NGV(X₇) มีความสัมพันธ์มากที่สุด ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 หรือที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีความสัมพันธ์เป็นบวกในทิศทางเดียวกัน และมีความสัมพันธ์กันในระดับสูงโดยมีขนาดความสัมพันธ์ 0.92 โดยค่า Sig (2-tailed) มากกว่าค่า 0.01 จึงปฏิเสธ H₀ และยอมรับ H₁ ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันมาก ($H_1: \rho \neq 0$) แสดงว่าตัวแปรทั้ง 2 ตัวมีผลทำให้เกิดปัญหา Multicollinearity ส่วนตัวแปรอัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคา LPG Auto และอัตราส่วนราคา LPG Auto ต่อราคา LPG Auto (X₇) รองลงมา ณ ระดับ

นัยสำคัญทางสถิติ 0.01 หรือที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีความสัมพันธ์เป็นบวกในทิศทางเดียวกันและมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง โดยมีขนาดความสัมพันธ์ที่ระดับ 0.718 แสดงว่าตัวแปรอิสระดังกล่าวอาจจะมีผลทำให้เกิดปัญหา Multicollinearity กับสมการถดถอย

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนของปัจจัยกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV

1.การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนปัจจัยกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล โดยอาศัยวิธีการทางสถิติในรูปของสมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตาราง 5 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนของปัจจัยกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV

ตัวแปรอิสระ	b	S.E	T - test	P - value	VIF
(Constant)	-1607.255	1409.52	-1.146	0.261	
จำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่ (ป้ายแดง) (X_1)	0.005	0.006	0.795	0.431	2.104
การได้รับส่วนลดจากภาษีสรรพสามิต เกี่ยวกับค่าติดตั้งอุปกรณ์(X_2)	239.738	123.655	1.938	0.060	9.537
การได้รับส่วนลดค่าติดตั้ง ก๊าซ NGV จาก ปตท.(X_3)	-92.423	100.306	-0.921	0.362	7.580
อัตราส่วนสถานีบริการน้ำมัน ต่อพื้นที่ กทม.(X_4)	1537.989	2500.397	0.615	0.542	1.767
อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม.(X_5)	13868.92	3237.702	4.265	0.000**	5.448
อัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อ ราคาก๊าซ NGV(X_6)	189.914	27.839	6.822	0.000**	3.256
อัตราส่วนราคาก๊าซ LPG Auto ต่อราคาก๊าซ NGV(X_7)	-254.502	139.869	-1.819	0.076	1.488
Adjusted R Square	0.918				
S.E. of regression	126.094				
Stat Sig. F Change	0.000				
Heteroskedasticity	0.35				
Durbin-Watson	1.23				

หมายเหตุ : ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การวิเคราะห์ปัจจัยกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล โดยอาศัยวิธีการทางสถิติในรูปของสมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression) ได้กำหนดแบบจำลองสมการดังต่อไปนี้

$$Y = -1607.255 + 0.005X_1 + 239.738X_2 - 92.423X_3 + 1537.989X_4 + 13868.92X_5 \\ + 189.914X_6 - 254.502X_7$$

ปัจจัยที่นำเข้ามาสมการในกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ได้แก่ จำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่ป้ายแดง(X_1) การได้รับส่วนลดจากภาษีสรรพสามิตเกี่ยวกับค่าติดตั้งอุปกรณ์(X_2) การได้รับส่วนลดค่าติดตั้งก๊าซ NGV จาก ปตท.(X_3) อัตราส่วนสถานีบริการน้ำมันต่อพื้นที่ กทม.(X_4) อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม.(X_5) อัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV(X_6) และอัตราส่วนราคาก๊าซ LPG Auto ต่อราคาก๊าซ NGV(X_7) โดยปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มี 2 ปัจจัย ได้แก่ อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม.(X_5) และอัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV(X_6) ส่วนตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มี 5 ปัจจัย ได้แก่ จำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่(ป้ายแดง)(X_1) การได้รับส่วนลดจากภาษีสรรพสามิตเกี่ยวกับค่าติดตั้งอุปกรณ์(X_2) การได้รับส่วนลดค่าติดตั้งก๊าซ NGV จาก ปตท.(X_3) อัตราส่วนสถานีบริการน้ำมันต่อพื้นที่ กทม.(X_4) อัตราส่วนราคาก๊าซ LPG Auto ต่อราคาก๊าซ NGV(X_7) จากผลการศึกษานี้สามารถอธิบายได้ว่าทั้ง 2 ปัจจัยมีอิทธิพลต่ออุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลได้ถึงร้อยละ 91.8 และส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 8.2 เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรอื่น ๆ ที่ไม่ได้นำเข้ามาสมการ และสมการถดถอยที่ได้นี้พบว่าเป็นปัญหา Multicollinearity และ Autocorrelation

ตาราง 6 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนของปัจจัยกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV

ตัวแปรอิสระ	b	S.E	T - test	P – value	VIF
(Constant)	-1368.913	122.198	-11.20	0.000	
อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม.(X ₅)	13288.70	2023.513	6.567	0.000**	1.859
อัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อ ราคาก๊าซ NGV(X ₆)	234.899	22.507	10.436	0.000**	1.859
Adjusted R Square	0.906				
S.E. of regression	134.901				
Stat Sig. F Change	0.000				
Heteroskedasticity	0.051				
Durbin-Watson	1.99				

หมายเหตุ : ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

เมื่อทำการตัดตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และประมาณค่าสมการถดถอยเชิงซ้อนใหม่ (Multiple Regression) ผลการวิเคราะห์ได้แบบจำลองสมการดังนี้

$$Y = -1368.913 + 13288.70X_5 + 234.899X_6$$

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามคืออุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลกับตัวแปรอิสระ ได้แก่ อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม.และอัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV จากการศึกษาพบว่าตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัวที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีความสัมพันธ์ทางบวกในทิศทางเดียวกันและมีความสัมพันธ์ในระดับสูงสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัว เพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้อุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV เพิ่มขึ้นที่ร้อยละ 90.6 และส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 9.4 เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรอื่น ๆ ที่ไม่ได้นำเข้าสมการค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระที่มีผลต่ออุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 อธิบายได้ว่า ตัวแปรอัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. มีความสัมพันธ์ทางบวกในทิศทางเดียวกันกับอุปสงค์

การใช้ก๊าซ NGV ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 13288.70 หมายความว่าถ้าตัวแปรอิสระดังกล่าว เพิ่มขึ้นทุก ๆ 1 หน่วย จะทำให้อุปสงค์การติดตั้งก๊าซ NGV เพิ่มขึ้นมีค่าเท่ากับ 13288.706 หน่วย เมื่อให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ การทดสอบสมมติฐานการวิจัยพบว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้กล่าวคือจะปฏิเสธสมมติฐานหลักและยอมรับสมมติฐานรอง เนื่องจากอัตราส่วนสถิติบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. ที่เพิ่มขึ้นจะมีความสัมพันธ์กับอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และตัวแปรอัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV มีความสัมพันธ์ทางบวกในทิศทางเดียวกันกับอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 234.899 หมายความว่าถ้าตัวแปรอิสระดังกล่าว เพิ่มขึ้นทุก ๆ 1 หน่วย จะทำให้อุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV เพิ่มขึ้นมีค่าเท่ากับ 234.899 หน่วย เมื่อให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ การทดสอบสมมติฐานการวิจัยพบว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้กล่าวคือจะปฏิเสธสมมติฐานหลักและยอมรับสมมติฐานรอง เนื่องจากตัวแปรอัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV ที่เพิ่มขึ้นจะมีความสัมพันธ์กับอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสรุปได้ว่าตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัวดังกล่าว มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูงและมีทิศทางเดียวกันกับอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV หากตัวแปรอิสระดังกล่าว เพิ่มขึ้นทุก ๆ 1 หน่วย จะทำให้อุปสงค์เพิ่มขึ้นมีค่าเท่ากับสมการที่ได้ ซึ่งมีค่าสูงเมื่อรวมกับค่าคงที่ -1368.913 หน่วย ที่มีค่าติดลบก็ยังคงทำให้อุปสงค์โดยรวมมีค่าเปลี่ยนแปลงในทิศทางเพิ่มขึ้นอยู่เช่นเดิม การทดสอบสมมติฐานการวิจัยพบว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้กล่าวคือจะปฏิเสธสมมติฐานหลักและยอมรับสมมติฐานรอง เนื่องจากมีตัวแปรอิสระ 2 ตัว ที่มีความสัมพันธ์อุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลมากที่สุดคือตัวแปรอัตราส่วนสถิติบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. มีค่าสัมประสิทธิ์มากกว่าตัวแปรอื่นๆ หลายเท่าตัว ถ้าหากรัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้มาตรการส่งเสริมด้านการเพิ่มอัตราส่วนสถิติบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. เป็นอันดับแรกก่อน โดยทำให้จำนวนสถิติบริการก๊าซ NGV มากขึ้น จะทำให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจว่าจะมีจำนวนเพียงพอกับความต้องการ จนทำให้เกิดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV เพิ่มขึ้น

2. การทดสอบปัญหาที่เกิดขึ้นกับสมการถดถอยเชิงซ้อน

2.1 การทดสอบปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ(Multicollinearity) ของปัจจัยกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

ใช้สถิติสำหรับการทดสอบปัญหา Multicollinearity คือ การใช้ Variance Inflation Factor (VIF) สูตรการคำนวณ คือ

$$VIF = \frac{1}{1 - R^2}$$

จากการศึกษาพบว่าค่า VIF อัตราส่วนสถานะบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. มีค่าเท่ากับ 1.859 อัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV มีค่าเท่ากับ 1.859 หมายความว่าตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัว ไม่มีความสัมพันธ์กันและไม่เกิดปัญหา Multicollinearity เนื่องจากค่า VIF น้อยกว่า 10 (ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์, 2546) จึงสามารถนำตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัว ไปใช้ในวิเคราะห์หา Regression model ได้

2.2 การทดสอบปัญหาความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อน (Heteroskedasticity) ของปัจจัยกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

จากค่าสถิติสำหรับการทดสอบสมมติฐาน การทดสอบสามารถพิจารณาได้จากการเปรียบเทียบระหว่างค่าสถิติ (Obs*R-Squared) กับค่าสถิติ χ^2 Critical Value การทดสอบสามารถยอมรับสมมติฐานหลักและปฏิเสธสมมติฐานรอง หากพบว่าสมการถดถอยไม่เกิดปัญหาความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่คงที่ (Heteroskedasticity) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หรือพบว่าค่าสถิติ (Obs*R-Squared) มีค่าน้อยกว่าค่าสถิติ χ^2 Critical Value จากสามารถคำนวณจากสูตรได้ดังนี้

$$\begin{aligned} (\text{Obs} \times \text{R-Squared}) &= n \times R^2 \\ &= 48 \times 0.227 \\ &= 10.898 \end{aligned}$$

จากผลการทดสอบพบว่าค่าสถิติ (Obs*R-Squared) มีค่าเท่ากับ 10.898 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าสถิติ χ^2 Critical Value และพิจารณาค่า Prob. Chi-Square มีค่าเท่ากับ 0.051 (ตารางในภาคผนวก) ซึ่งมากกว่า 0.05 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าสมการถดถอยของอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิดปัญหาความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่คงที่ (Heteroskedasticity) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2.3 การทดสอบปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน (Autocorrelation) ของปัจจัยกำหนดอุปสงค์การติดตั้งก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล

ผลการทดสอบปัญหาการเกิด Autocorrelation โดยใช้สถิติ Durbin-Watson ถ้า $d_U < d < 4 - d_U$ จะยอมรับสมมติฐาน พบว่าค่า Durbin-Watson(d) เท่ากับ 1.99 ซึ่งสรุปได้ว่าไม่เกิดปัญหา Autocorrelation เนื่องจากค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV พบว่าจำนวนการติดตั้งก๊าซ NGV ในรถแต่ละประเภทพบว่า จำนวนการติดตั้งก๊าซ NGV สำหรับรถเก๋งส่วนบุคคล มียอดรวมมากที่สุด 28,088 คัน คิดเป็น 90 % โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 65% เมื่อเทียบกับรถประเภทอื่น อันเป็นผลเนื่องจากราคาน้ำมันมีการปรับตัวสูงขึ้นมาก รองลงมาคือรถบรรทุกมียอดรวม 2,108 คัน คิดเป็นร้อยละ 7 และรถกระบะมียอดรวม 898 คัน คิดเป็นร้อยละ 3 เพราะรถกระบะเมื่อติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ NGV แล้ว ต้องมีการใช้ก๊าซ NGV สลับกับการใช้น้ำมัน จะใช้ก๊าซเพียงอย่างเดียวไม่ได้ จึงทำให้จำนวนการติดตั้งไม่เพิ่มมากเท่าที่ควร

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามคืออุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลกับตัวแปรอิสระทั้ง 7 ตัว เมื่อทำการตัดตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ออก พบว่าตัวแปรอิสระที่มีที่ความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมีเพียง 2 ตัวเท่านั้น ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้แก่ อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. และอัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV โดยมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูงและมีทิศทางเดียวกัน สามารถอธิบายได้ว่าเมื่อตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัว เพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้อุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV เพิ่มขึ้นที่ร้อยละ 90.6 และส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 9.4 เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรอื่น ๆ การทดสอบสมมติฐานการวิจัยพบว่า เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้กล่าวคือจะปฏิเสธสมมติฐานหลักและยอมรับสมมติฐานรอง เนื่องจากมีตัวแปรอิสระ 2 ตัว ที่มีความสัมพันธ์อุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งได้ผลการถดถอยดังนี้

$$Y = -1368.913 + 13288.70X_5 + 234.899X_6$$

โดยตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลมากที่สุดคืออัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. มีค่าสัมประสิทธิ์ 13288.706 หน่วย และในการทดสอบปัญหาที่เกิดขึ้นกับสมการถดถอยเชิงซ้อนพบว่าไม่เกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) ปัญหาความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อน (Heteroskedasticity) และปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน (Autocorrelation) จึงสามารถนำตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัว ไปใช้ในวิเคราะห์หา Regression model โดยที่สมการดังกล่าวมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มุ่งค้นคว้าเรื่อง ศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในบทนี้จะเป็นการสรุปผลการวิจัยทั้งหมด พร้อมทั้งอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ โดยมีรายละเอียดตามหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. สังเกตความมุ่งหมาย ความสำคัญ ขอบเขต สมมติฐานในการวิจัย
2. สรุปผลการวิจัย
3. การอภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะของการวิจัย
5. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. สังเกตความมุ่งหมาย ความสำคัญ ขอบเขต สมมติฐานในการวิจัย

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาถึงอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปมากน้อยเพียงใดและปัจจัยตัวใดบ้างที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล มีใครบ้างที่ได้ประโยชน์และได้ประโยชน์จากด้านใดบ้าง

ความสำคัญของการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ต้องการทราบว่าปัจจัยใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ก๊าซ NGV เพื่อที่จะใช้นโยบายส่งเสริมให้เกิดอุปสงค์มากยิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับภาครัฐบาลที่จะใช้นโยบายให้เกิดประสิทธิภาพ และภาคประชาชนเองก็ได้ประโยชน์จากที่ภาครัฐใช้นโยบายส่งเสริมตรงกับความต้องการของประชาชน

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มุ่งศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ที่มีเครื่องยนต์ใช้เชื้อเพลิงก๊าซ NGV เพียงอย่างเดียวและเครื่องยนต์ระบบเชื้อเพลิงสองระบบ (Bi-Fuel) เป็นเครื่องยนต์เบนซิน 91 ที่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ NGV เพิ่มเติม สามารถเลือกใช้เชื้อเพลิงได้ทั้งน้ำมันเบนซินและก๊าซ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร

สมมติฐานในการวิจัย

มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว ที่มีความสัมพันธ์อุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ได้กำหนดจุดมุ่งหมายไว้ 2 ข้อคือ 1.เพื่อศึกษาถึงอุปสงค์และอุปทานที่มีอิทธิพลต่อการใช้ก๊าซ NGV 2.เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล และได้แบ่งการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1.การศึกษาจากรวบรวมข้อมูลสถิติต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มจำนวนรถยนต์ที่ติดตั้ง NGV 2.การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของปัจจัยกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV 3.การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนของปัจจัยกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

ในขั้นตอนที่ 1 เป็นการศึกษาจากการรวบรวมข้อมูลสถิติต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มจำนวนรถยนต์ที่ติดตั้ง NGV โดยเน้นศึกษาด้านอุปสงค์เป็นหลัก พบว่าจำนวนการติดตั้งก๊าซ NGV ในรถแต่ละประเภท ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ถึง 2551 ได้แก่ รถเก๋งส่วนบุคคล รถกระบะ และรถบรรทุก พบว่าจำนวนการติดตั้งก๊าซ NGV สำหรับรถเก๋งนั่งส่วนบุคคลมียอดรวมมากที่สุด 28,088 คัน โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 65 % เมื่อเทียบกับรถประเภทอื่น รองลงมาเป็นรถกระบะและรถบรรทุกมีค่าเฉลี่ยปีละ 61 % และ 58 % ตามลำดับ อันเป็นผลเนื่องจากราคาน้ำมันมีการปรับตัวสูงขึ้นมากจึงสรุปได้ว่าอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV มีอัตราเติบโตอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะรถเก๋งส่วนบุคคลมีจำนวนมากที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบว่าตัวแปรอิสระตัวใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กัน แสดงว่าตัวแปรนั้นเกิดปัญหา Multicollinearity โดยใช้สถิติทดสอบคือ Simple Correlation Coefficients ผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. และ อัตราส่วนราคาก๊าซ LPG Auto ต่อราคาก๊าซ NGV มีความสัมพันธ์มากที่สุด คือ มีขนาดความสัมพันธ์เท่ากับ 0.92 และในขั้นตอนที่ 2 เป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบว่าจากตัวแปรอิสระทั้ง 7 ได้แก่ จำนวนรถจดทะเบียนใหม่ (ป้ายแดง) อัตราส่วนสถานีบริการน้ำมันต่อพื้นที่ กทม. อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. การได้รับส่วนลดค่าติดตั้งก๊าซ NGV จาก ปตท. การได้รับส่วนลดจากภาษีสรรพสามิตเกี่ยวกับค่าติดตั้งอุปกรณ์ อัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV และอัตราส่วนราคาก๊าซ LPG Auto ต่อราคาก๊าซ NGV มีตัวแปรใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม เพื่อนำไปวิเคราะห์อุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

ผลการศึกษาพบว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มีเพียง 2 ตัวเท่านั้น ได้แก่ อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. และอัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV การทดสอบสมการพบว่าเกิดปัญหากับสมการถดถอยได้แก่ ปัญหา Multicollinearity ผู้วิจัยใช้สถิติทดสอบคือ Variance inflation factor (VIF), ปัญหา Heteroskedasticity ใช้สถิติทดสอบคือ White's Heteroskedasticity Test และปัญหา Autocorrelation ใช้สถิติทดสอบคือ Durbin-Watson วิธีการแก้ปัญหาทั้ง 3 โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

การแก้ไขปัญหา Multicollinearity โดยทำการตัดตัวแปรอิสระที่ไม่มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และที่มีค่า VIF ใกล้เคียงหรือมากกว่า 10 ออกจากสมการคือ การได้รับส่วนลดค่าติดตั้งก๊าซ NGV จาก ปตท. และการได้รับส่วนลดจากภาษีสรรพสามิตเกี่ยวกับค่าติดตั้ง ซึ่งตัวแปรทั้ง 2 ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงไม่ส่งผลกระทบต่อสมการ หลังจากนั้นมีการทดสอบสมการอีกครั้งพบว่าไม่เกิดปัญหา Multicollinearity และผลที่ตามมาคือไม่พบปัญหา Heteroskedasticity แต่ยังคงพบปัญหา Autocorrelation กับสมการถดถอย จึงได้ทำการแก้ไขโดยการแปลงข้อมูลในสมการ OLS ให้มีคุณสมบัติเป็น BLUE แล้วทำการทดสอบสมการอีกครั้ง พบว่าค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.99 ซึ่งสรุปได้ว่าไม่เกิดปัญหา Autocorrelation จึงได้สมการถดถอยที่มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ

3. การอภิปรายผล

จากการวิจัยนี้มีความมุ่งหมายที่จะศึกษาถึงอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล สามารถนำมาอภิปรายผลให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายของการวิจัยดังนี้

เมื่อพิจารณาจากปัจจัยที่นำมาศึกษาถึงอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV ได้แก่ ปริมาณการใช้พลังงานเชื้อเพลิงแต่ละชนิดระดับประเทศ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ถึง 2551 พบว่าปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลมากที่สุด โดยมีปริมาณการใช้รวม 24,807 ล้านลิตร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 63 รองลงมาคือก๊าซ LPG มีปริมาณการใช้รวม 8,693 ล้านลิตร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22 น้ำมันเบนซินมีปริมาณการใช้รวม 5,716 ล้านลิตร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14 และก๊าซ NGV มีปริมาณการใช้รวม 503 ล้านลิตร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 1 มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2548:24) กล่าวไว้ว่าจากข้อมูลการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในปี พ.ศ.2549 ไตรมาสแรก พบว่าปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (คิดเฉพาะน้ำมันเบนซิน แก๊สโซฮอล์ ดีเซลหมุนเร็ว) ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีสูงถึง 30 ล้านลิตรต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 41 ของทั้งประเทศ ซึ่งในจำนวนนี้คาดว่าจะครึ่งถูกใช้งานโดยรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ราคาพลังงานเชื้อเพลิงแต่ละชนิดในเขต กทม. พบว่าราคาน้ำมันเบนซิน 91 มีราคาเฉลี่ยสูงสุดที่ 43 บาทต่อลิตร รองลงมาคือราคาน้ำมันดีเซลราคาเฉลี่ยสูงสุดที่ 41 บาทต่อลิตร ราคาก๊าซ LPG ราคาเฉลี่ยสูงสุด 9.7 บาทต่อลิตร และราคาก๊าซ NGV คงที่ 4.25 บาทต่อลิตร มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของสราวุธ ตรีเจริญเกียรติ(2550:22) กล่าวไว้ว่ากลุ่มผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซธรรมชาติ NGV ว่ามีราคาถูกกว่าน้ำมันเบนซินและดีเซลคิดเป็นร้อยละ 99 จะตัดสินใจใช้ก๊าซ NGV ราคาน้ำมันปรับสูงขึ้นเมื่อพิจารณาจากจำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่(ป้ายแดง) พบว่ารถเก๋งมีจำนวนมากที่สุด โดยมียอดรวม 246,905 คัน คิดเป็นร้อยละ 78 รองลงมาคือรถกระบะมียอดรวม 44,228 คัน คิดเป็นร้อยละ 14 และรถบรรทุกมียอดรวม 25,072 คัน คิดเป็นร้อยละ 8 แต่มี

แนวโน้มที่จดทะเบียนใหม่ลดลงทุกประเภท นั่นคือยอดซื้อรถใหม่ลดลง ซึ่งมีความสอดคล้องกับงาน รายงานสถิติการขนส่งประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2550 ของกรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม (2550: 8) กล่าวไว้ว่าเมื่อมองในภาพรวม ที่ผ่านมามีปี พ.ศ.2548 และ 2549 มีจำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่เพิ่มขึ้น แต่ในปีพ.ศ. 2550 มีจำนวนรถที่จดทะเบียนลดลง โดยลดลงจากปี พ.ศ. 2549 ไปถึง 11.76% ทั้งนี้เนื่องมาจากปัญหาวิกฤตเศรษฐกิจส่งผลให้ภาคเอกชนชะลอการลงทุน การใช้รถในการขนส่ง จึงลดลงจากภาวะเศรษฐกิจชะลอตัวและราคาน้ำมันเริ่มขยับตัวสูงขึ้นนอกจากจะส่งผลให้ ยอดการจดทะเบียนรถทั่วประเทศลดลง จำนวนรถยนต์ที่นำไปติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ NGV มีแนวโน้ม ปรับสูงขึ้น จากการรวบรวมข้อมูลจำนวนการติดตั้งก๊าซ NGV ในรถแต่ละประเภท ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2548 ถึง 2551 พบว่าจำนวนการติดตั้งก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลมียอดรวมมากที่สุด 28,088 คัน คิดเป็น 96 % รองลงมาเป็นรถบรรทุกมียอดรวม 2,108 คัน คิดเป็นร้อยละ 3 และรถกระบะมียอดรวม 898 คัน คิดเป็นร้อยละ 1 มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของนฤมล เบ็ญโก(2550:31) กล่าวไว้ว่าความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV สำหรับประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 62 รองลงมาคือรถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล คิดเป็นร้อยละ 29 และรถยนต์สี่ล้อเล็กรับจ้าง คิดเป็นร้อยละ 8 จำนวนรถเก๋งนั่งส่วนบุคคลที่ใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ พบว่ามีการใช้น้ำมันเบนซิน 91 ยอดรวมมากที่สุด 1,478,729 คัน คิดเป็น 84 % รองลงมาคือก๊าซ LPG มียอดรวม 238,247 คัน คิดเป็นร้อยละ 14 และน้อยที่สุดคือก๊าซ NGV มียอดรวม 28,088 คัน คิดเป็นร้อยละ 2 มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของนฤมล เบ็ญโก(2550:32) กล่าวไว้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะเลือกใช้เชื้อเพลิงที่เป็นประจำ ดังนี้ แก๊สโซฮอล์ คิดเป็นร้อยละ 40 รองลงมาจะใช้น้ำมันเบนซิน 91 คิดเป็นร้อยละ 34 และใช้ก๊าซ LPG คิดเป็นร้อยละ 25 จำนวนสะสมสถานีบริการเชื้อเพลิงแต่ละประเภทในเขต กทม. พบว่าสถานีบริการน้ำมันมีมากที่สุดโดยมียอดรวม 892 สถานี คิดเป็นร้อยละ 77 สถานีแต่มีแนวโน้มลดลง รองลงมา สถานีบริการก๊าซ LPG มียอดรวม 182 สถานี คิดเป็นร้อยละ 16 และน้อยที่สุดคือจำนวนสถานีบริการก๊าซ NGV มียอดรวม 82 สถานี คิดเป็นร้อยละ 7 มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ พงษ์ศักดิ์ อำไพพรรณ (2549:46) กล่าวไว้ว่าจากการศึกษาการพยากรณ์จำนวนสถานีบริการน้ำมันในประเทศ ตั้งแต่ช่วง พ.ศ. 2549 ถึง 2551 พบว่ามีอัตราการลดลงสูงสุดร้อยละ 5.11 และต่ำสุดร้อยละ 0.51 จากการศึกษาพบว่าอุปสงค์จะเพิ่มขึ้นจาก 2 ปัจจัยคืออัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. และอัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV มีความสัมพันธ์เป็นบวกในระดับสูง และมีทิศทางเดียวกับอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV จากข้อมูลที่รวบรวมจำนวนสถานีบริการก๊าซ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร ยังมีน้อยไม่เพียงกับจำนวนปริมาณการใช้ที่เพิ่มขึ้น เพราะฉะนั้นย่อมมีผลต่อจำนวนอุปสงค์การติดตั้งก๊าซ NGV ที่จะเพิ่มขึ้นด้วย หากมีการเพิ่มจำนวนสถานีบริการก๊าซ NGV มากขึ้นก็จะส่งผลทำให้อุปสงค์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริพร เสรีภาพงษ์

(2547:72) กล่าวไว้ว่าด้านช่องทางการจัดจำหน่ายเห็นว่ายังมีสถานะบริการน้อยไม่สะดวกในการให้บริการ มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของลำยอง ร่มศาลา(2547:52) กล่าวไว้ว่าความคิดเห็นของผู้ใช้รถไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับจำนวนสถานะบริการเอ็นจีวีที่มีอยู่เพราะเห็นว่ายังมีน้อยไม่เพียงพอ ต้องรอเวลาการเติมนาน มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของสราวุธณ์ ตรงเจริญเกียรติ(2550:29) กล่าวไว้ว่าความคิดเห็นของกลุ่มผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV จำแนกตามระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยส่วนประสมการตลาด ด้านการจัดจำหน่ายที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV จำนวนสถานะในการให้บริการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV ในกรุงเทพมหานครมีน้อย และมีความสอดคล้องกับงานวิจัยสถาบันขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย(2549:55) กล่าวไว้ว่าจากการสำรวจคนส่วนใหญ่ให้ความสำคัญมากคือความครอบคลุมของสถานะบริการ จะต้องเป็นสิ่งที่อยู่ก่อนสำหรับการยอมรับในวงกว้าง เมื่อพบปัญหาดังกล่าวรัฐบาลและปตท.ควรใช้นโยบายสนับสนุนการขยายสถานะบริการก๊าซ NGV ให้เพียงพอได้แก่ ให้กรมทางหลวงสนับสนุนการใช้พื้นที่ริมทางหลวงให้ ปตท. สร้างสถานะบริการก๊าซ NGV ให้กรุงเทพมหานครสนับสนุนเร่งจัดที่ดินของรัฐในกทม. เขตชั้นในให้ปตท. สร้างสถานะบริการก๊าซ NGV และควรมีการสำรวจข้อมูลจำนวนรถที่ติดตั้งก๊าซ NGV ในแต่ละเขตว่ามีอัตราส่วนความหนาแน่นมากน้อยเพียงใดก่อน จะได้ขยายการสร้างสถานะบริการก๊าซ NGV ในแต่ละเขตหรือเพิ่มตู้จ่ายก๊าซ NGV ให้มีจำนวนมากขึ้นก่อนเป็นอันดับแรกตัวแปรอัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV ในช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลตั้งแต่ปี.ศ. 2548 ถึง 2551 ระดับราคาน้ำมันมีการปรับสูงขึ้นเรื่อยๆ จนไปถึงระดับสูงสุดที่ระดับ 41 บาท ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2551 และหลังจากนั้นก็มีการปรับตัวลงอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน เพราะฉะนั้นย่อมมีผลการต่อตัดสินใจติดตั้งก๊าซ NGV ซึ่งมีความสอดคล้องกับสถาบันขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย(2549:44) กล่าวไว้ว่าจากการพิจารณา 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซ NGV ได้แก่การประหยัดน้ำมัน ค่าติดตั้งอุปกรณ์และการรับประกันเครื่องยนต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยเปรียบเทียบด้วยแบบจำลอง พบว่าค่าน้ำมันที่ประหยัดได้มีเครื่องหมายเป็นบวกหมายความว่าความต้องการใช้ก๊าซ NGV จะมากขึ้นหากผู้ใช้สามารถประหยัดค่าน้ำมันเชื้อเพลิงได้มากขึ้นและมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของลำยอง ร่มศาลา(2547:48) กล่าวไว้ว่าหากราคาน้ำมันเบนซินมีการปรับตัวสูงขึ้นสัดส่วนการใช้ก๊าซ NGV จะมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 86.26 เมื่อเทียบกับรถยนต์ที่ใช้ น้ำมันเบนซิน จากการพิจารณาข้อมูลเชิงลึกพบว่าเหตุผลที่ราคาน้ำมันมีอัตราการเปลี่ยนแปลงมาก คือ ราคาในตลาดมีความผันผวน ซึ่งในปัจจุบันราคาน้ำมันมีการปรับตัวลงมากจากจุดสูงสุด ทำให้ช่วงนี้น่าจะทำให้อุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV ลดลง แต่ก็มีแนวโน้มที่ราคาน้ำมันจะปรับตัวสูงขึ้น รัฐบาลควรจะใช้การขยายเวลาของนโยบายกำหนดเพดานราคาก๊าซ NGV ไว้ที่ 8.5 บาทต่อ กก.ต่อไป

4. ข้อเสนอแนะของการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ทำให้ทราบอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ซึ่งมีข้อเสนอแนะจากการศึกษาดังนี้

1. จากการศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล พบว่าอุปสงค์การติดตั้งก๊าซ NGV เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องแต่อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. ยังไม่ครอบคลุมเพียงพอกับการใช้งาน ดังนั้นภาครัฐควรใช้นโยบายส่งเสริมการขยายสถานีบริการก๊าซ NGV เช่น จัดสรรพื้นที่ของรัฐให้ ปตท. สร้างสถานี สนับสนุนด้านกฎหมาย ภาษีและเงินทุนสำหรับงานก่อสร้างสถานีให้กับ ปตท. เพื่อเร่งขยายสถานีให้มากขึ้น

2. การใช้นโยบายส่งเสริมการขยายสถานีบริการก๊าซ NGV ให้กับ ปตท. เพียงรายเดียว อาจจะไม่เพียงพอให้จำนวนเพิ่มขึ้นได้เร็ว รัฐบาลควรสนับสนุนด้านกฎหมาย ข้อบังคับต่างๆ ภาษีและเงินทุนสำหรับงานก่อสร้างสถานีให้กับภาคเอกชนที่มีขีดความสามารถ หรือแม้กระทั่งบริษัทน้ำมันต่างๆ ที่มีความสนใจเพื่อเร่งขยายสถานีให้มากขึ้น

3. จากการศึกษาพบว่าอัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกและมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ดังนั้นในช่วงที่ราคาน้ำมันเบนซิน 91 ปรับตัวลดลงคาดการณ์ได้ว่าอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลจะลดลงตามไปด้วย รัฐบาลและ ปตท. ควรใช้นโยบายกำหนดเพดานราคาก๊าซ NGV ที่ 8.5 บาทต่อ กก. ต่อไป

4. ในช่วงที่ราคาน้ำมันเบนซิน 91 ปรับตัวลดลง รัฐบาลควรใช้นโยบายลดภาระค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ให้ถูกลงและควรใช้นโยบายกำหนดการเก็บเงินเข้ากองทุนน้ำมันเพิ่มขึ้น เพื่อให้อัตราส่วนยังคงสูงอยู่ เพื่อสร้างแรงจูงใจในการนำรถไปติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ NGV อย่างต่อเนื่อง

5. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรใช้ข้อมูลในการศึกษามากขึ้นและให้ความสำคัญกับการคัดเลือกตัวแปรอิสระที่น่าจะมีอิทธิพล เช่น รายได้ การขยายตัวของประชากร อัตราการเติบโตของเศรษฐกิจ เป็นต้น

2. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรเข้าไปศึกษาด้านโครงสร้างตลาดแบบผูกขาด (Monopoly) เนื่องจากในปัจจุบัน ปตท. เป็นบริษัทที่มีธุรกิจเกี่ยวกับก๊าซ NGV เพียงรายเดียว ตั้งแต่ธุรกิจต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ทำให้ไม่ได้เกิดการแข่งขันในเชิงธุรกิจ ซึ่งอาจจะมีผลต่ออุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV ได้

3. ในการศึกษาครั้งต่อไปอาจศึกษาถึงปัจจัยที่เกี่ยวกับราคาของเชื้อเพลิงเพิ่มเติม เช่น ราคาน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และน้ำมัน E20 ที่เข้ามาเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับทดแทนน้ำมันเบนซิน 91 เนื่องจากมีราคาถูกกว่า

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กัลยา วาณิชยปัญญา. (2546). การวิเคราะห์สถิติ : สำหรับการบริหารและการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คำพล พัวพาณิชย์. (2535). เศรษฐสถิติเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : บริษัท ที.พี.พรินท์ จำกัด.
- การตลาด) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม. ถ่ายเอกสาร.
- ชมพร สมร่วง. (2541). เศรษฐศาสตร์จุลภาควิเคราะห์. กรุงเทพฯ : คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- ชูศรี วงศ์รัตน. (2546). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : เทพนิมิตการพิมพ์
- ทับทิม วงศ์ประยูร; และอื่น ๆ. (2547). เศรษฐศาสตร์จุลภาค 1. กรุงเทพฯ : บริษัทธรรมสาร จำกัด.
- นราทิพย์ ชุตินวงศ์. (2542). เศรษฐศาสตร์การจัดการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
-(2545). จุลเศรษฐศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2546). ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาค. พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2542). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ยุทธ ไถยวรรณ. (2545). พื้นฐานการวิจัย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ สุวีริยาสาส์น
- รุ่งโรจน์ เบญจมสุทิน. (2543). เศรษฐศาสตร์การจัดการ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัตนา สายคณิต. (2539). เศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการ. โครงการตำราเรียน ลำดับที่ 31. ศูนย์บริการเอกสารวิชาการคณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ : พิมพ์ครั้งที่ 1 โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วันรักษ์ มิ่งมณีนาคน. (2545). หลักเศรษฐศาสตร์จุลภาค. กรุงเทพฯ : บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด

สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2549). โครงการสำรวจตลาดประชาชนทั่วไปผู้สนใจใช้
ก๊าซ NGV ในบริเวณรอบกรุงเทพฯ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
ถ่ายเอกสาร.

สถาบันวิจัยและเทคโนโลยีการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย.(2544). รายงานผลสำรวจความคิดเห็น
ของผู้ใช้ก๊าซเอ็นจีวี. พระนครศรีอยุธยา : ถ่ายเอกสาร.

สมจิต วัฒนากุล. (2545). สถิติวิเคราะห์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประกายพรึก.

สุภิญญา ธัญญผล. (2548). ความพึงพอใจต่อการใช้ก๊าซ NGV ในรถยนต์นั่งของบริษัท ปตท.
จำกัด (มหาชน). การศึกษาค้นคว้าอิสระ บธ.ม. (บริหารธุรกิจ) กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

สุรีย์พร จำจิตต์. (2547). การศึกษาทัศนคติและพฤติกรรมของผู้ขับขีรถแท็กซี่ที่มีต่อก๊าซ
ธรรมชาติ. วิทยานิพนธ์อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (การจัดการอุตสาหกรรม) กรุงเทพฯ
: คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.

แสวง บุญญาสุวัฒน์.(2544). การใช้ก๊าซเอ็นจีวีเชื้อเพลิงที่ให้ความหวังกับประเทศไทย.

พระนครศรีอยุธยา : สถาบันวิจัยและเทคโนโลยีการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย. ถ่ายเอกสาร.

ศิริพร เสรีภาพงศ์. (2547). กลยุทธ์ทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติในโครงการ
แท็กซี่ใช้ก๊าซธรรมชาติ. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง บธ.ม. (บริหารธุรกิจ) กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. (2541). การบริหารการตลาดยุคใหม่. กรุงเทพฯ : วีระฟิล์มและไซเท็กซ์.
..... (2541). การวิจัยธุรกิจ. กรุงเทพฯ : บริษัท A.N.การพิมพ์.

Anderson, David R.; Sweeney, Dennis J.; & Williams, Thomas A. (1990). Statistics for
Business and Economics. 6th ed. Saint Paul. West Publishing.

Bade, Robin; & Parkin, Michael. (2002). Foundations of Microeconomics. Second
Edition. Boston: Pearson Education.

Gujarati, N.G. (1995). Basic Econometrics. Third Edition. New York: McGraw-Hill.

Lipsey, Richard G.; & Courant, Paul N. (1996). Economics. Eleventh Edition. New
York: HarperCollins.

Mankiw, N. Gregory. (2001). Principles of Economics. Second Edition. Orlando:
Harcourt College.

McConnell, Campbell; & Brue, Stanley L. (2002). Economics. Fifteenth Edition. Boston:
McGraw-Hill.

ภาคผนวก

ตาราง ก.

ตารางบันทึกข้อมูลตัวแปรที่ใช้ศึกษา

ตารางบันทึกข้อมูลของตัวแปรที่นำมาศึกษา

เดือนที่	จำนวนรถ แท็กซี่ติด ก๊าซ NGV	จำนวนรถ แท็กซี่ ทะเบียน ป้ายแดง	ส่วนลดค่า ติดตั้ง จาก ปตท.	ส่วนลด จากภาษี สรรพสามิต	สถานี บริการ ก๊าซ NGV	สถานี บริการ ก๊าซ LPG	สถานี บริการ น้ำมัน	ราคาน้ำมัน เบนซิน	ราคา ก๊าซ LPG	ราคา ก๊าซ NGV
ม.ค.48	17	25770	0	0	13	40	923	18.57	9.09	4.25
ก.พ.48	30	20975	0	0	13	41	920	19.30	9.09	4.25
มี.ค.48	44	21385	0	0	13	43	921	21.11	9.09	4.25
เม.ย.48	52	13175	0	0	13	45	923	21.98	9.09	4.25
พ.ค.48	64	18605	0	0	20	45	920	21.60	9.09	4.25
มิ.ย.48	75	16895	0	0	20	45	915	22.37	9.09	4.25
ก.ค.48	85	16085	0	0	21	46	909	24.75	9.09	4.25
ส.ค.48	95	15408	0	0	22	47	895	25.25	9.09	4.25
ก.ย.48	103	15608	0	0	22	47	880	26.58	9.09	4.25
ต.ค.48	111	12506	0	0	22	49	884	26.38	9.09	4.25
พ.ย.48	117	11008	0	0	24	51	887	24.64	9.09	4.25
ธ.ค.48	140	15004	0	0	24	51	892	24.66	9.09	4.25
ม.ค.49	344	24222	0	1	24	51	898	25.92	9.09	4.25
ก.พ.49	526	19715	1	1	24	56	904	25.71	9.09	4.25
มี.ค.49	632	20100	1	1	25	56	911	26.10	9.09	4.25
เม.ย.49	1127	12384	1	1	25	58	902	27.22	9.09	4.25
พ.ค.49	1713	17487	1	1	25	60	893	28.31	9.09	4.25
มิ.ย.49	2050	15880	1	1	26	62	884	28.89	9.09	4.25
ก.ค.49	2724	14289	1	1	26	62	879	29.27	9.09	4.25
ส.ค.49	3200	14203	1	1	26	65	874	28.94	9.09	4.25
ก.ย.49	3616	12420	1	1	26	67	868	26.08	9.09	4.25
ต.ค.49	3999	11448	1	1	26	69	868	24.84	9.09	4.25
พ.ย.49	4307	14201	1	1	26	70	868	24.75	9.09	4.25
ธ.ค.49	4401	14703	1	1	26	72	868	25.39	9.09	4.25
ม.ค.50	4977	22422	1	1	26	80	873	24.91	9.09	4.25
ก.พ.50	5634	17424	1	1	26	85	878	24.83	9.09	4.25
มี.ค.50	5984	16640	1	1	26	90	882	26.54	9.09	4.25
เม.ย.50	6166	12564	1	1	26	94	881	27.88	9.09	4.25
พ.ค.50	6563	12857	1	1	26	100	880	27.33	9.09	4.25
มิ.ย.50	6622	12556	1	1	26	112	880	28.70	9.09	4.25

ตารางบันทึกข้อมูลของตัวแปรที่นำมาศึกษา(ต่อ)

เดือนที่	จำนวน รถแท็กซี่ ติดก๊าซ NGV	จำนวน รถแท็กซี่ ทะเบียน ป้ายแดง	ส่วนลด ค่าติดตั้ง จาก ปตท.	ส่วนลด จากภาษี สรรพสามิต	สถานี บริการ ก๊าซ NGV	สถานี บริการ ก๊าซLPG	สถานี บริการ น้ำมัน	ราคา น้ำมัน เบนซิน	ราคาก๊าซ LPG	ราคาก๊าซ NGV
ก.ค.50	7045	13560	1	1	26	114	887	29.00	9.09	4.25
ส.ค.50	7786	12678	1	1	35	118	892	27.70	9.09	4.25
ก.ย.50	8226	12500	1	1	48	125	901	28.60	9.09	4.25
ต.ค.50	8708	13200	1	1	48	129	901	29.50	9.14	4.25
พ.ย.50	9236	12236	1	1	51	134	900	31.00	9.09	4.25
ธ.ค.50	9923	12665	1	1	51	137	903	31.30	9.73	4.25
ม.ค.51	10566	21168	1	1	54	150	894	31.80	9.73	4.25
ก.พ.51	11500	17561	1	1	55	157	896	32.50	9.83	4.25
มี.ค.51	12284	20408	1	1	58	159	896	33.00	9.79	4.25
เม.ย.51	13508	17895	1	1	58	166	896	34.70	9.79	4.25
พ.ค.51	14580	17648	1	1	60	170	898	38.00	9.79	4.25
มิ.ย.51	15405	17969	1	1	67	174	900	40.50	9.79	4.25
ก.ค.51	19505	17893	1	1	69	177	888	41.20	9.79	4.25
ส.ค.51	22808	14450	1	1	69	178	890	37.30	9.79	4.25
ก.ย.51	25965	14717	1	1	82	179	889	35.80	9.79	4.25
ต.ค.51	26702	13042	1	1	82	180	890	31.90	9.79	4.25
พ.ย.51	27050	8525	1	1	82	182	890	25.40	9.79	4.25
ธ.ค.51	28088	4455	1	1	82	182	892	21.50	9.79	4.25

ตาราง ข.

ตารางผลการทดสอบจากโปรแกรม EVIEW

ตารางผลการทดสอบการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน

Dependent Variable: NGV

Method: Least Squares

Date: 09/21/09 Time: 23:10

Sample: 1 48

Included observations: 48

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DISCOUNT	-92.42349	100.3066	-0.921410	0.3624
GAS_STAT	1537.989	2500.398	0.615097	0.5420
LPG_NGV	-254.5073	139.8698	-1.819602	0.0763
NGV_STA	13808.92	3237.702	4.265038	0.0001
REGISTER	0.005279	0.006638	0.795219	0.4312
TAX	239.7382	123.6549	1.938768	0.0606
ULR_NGV	189.9142	27.83927	6.821809	0.0000
C	-1607.255	1409.527	-1.140280	0.2610
R-squared	0.930244	Mean dependent var		484.8125
Adjusted R-squared	0.918036	S.D. dependent var		440.4398
S.E. of regression	126.0948	Akaike info criterion		12.66296
Sum squared resid	635996.0	Schwarz criterion		12.97482
Log likelihood	-295.9110	F-statistic		76.20357
Durbin-Watson stat	1.231321	Prob(F-statistic)		0.000000

ตารางการทดสอบปัญหาความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อน(Heteroskedasticity)

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.113939	Prob. F(12,35)	0.380179
Obs*R-squared	13.26577	Prob. Chi-Square(12)	0.350023

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 09/21/09 Time: 23:11

Sample: 1 48

Included observations: 48

Collinear test regressors dropped from specification

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6913983.	19920435	-0.347080	0.7306
DISCOUNT	837.6639	29419.94	0.028473	0.9774
GAS_STAT	26077428	69946170	0.372821	0.7115
GAS_STAT^2	-22625413	61465057	-0.368102	0.7150
LPG_NGV	-238835.6	1611662.	-0.148192	0.8830
LPG_NGV^2	44476.78	316248.5	0.140639	0.8890
NGV_STA	242456.4	2766287.	0.087647	0.9307
NGV_STA^2	-6627128.	40187694	-0.164904	0.8700
REGISTER	-4.369310	8.614941	-0.507178	0.6152
REGISTER^2	0.000126	0.000248	0.509567	0.6136
TAX	4426.688	32581.48	0.135865	0.8927
ULR_NGV	-78450.99	55525.74	-1.412876	0.1665
ULR_NGV^2	6109.788	3562.176	1.715184	0.0952

R-squared	0.276370	Mean dependent var	13249.92
Adjusted R-squared	0.028269	S.D. dependent var	24361.36
S.E. of regression	24014.56	Akaike info criterion	23.23652
Sum squared resid	2.02E+10	Schwarz criterion	23.74331
Log likelihood	-544.6765	F-statistic	1.113939
Durbin-Watson stat	2.822169	Prob(F-statistic)	0.380179

การทดสอบปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน (Autocorrelation)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.689678	Prob. F(12,28)	0.015194
Obs*R-squared	25.70262	Prob. Chi-Square(12)	0.011823

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 09/21/09 Time: 23:12

Sample: 1 48

Included observations: 48

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DISCOUNT	71.73026	99.54844	0.720556	0.4772
GAS_STAT	2472.417	2819.140	0.877011	0.3879
LPG_NGV	-32.64671	125.0658	-0.261036	0.7960
NGV_STA	-688.8279	3120.537	-0.220740	0.8269
REGISTER	0.000118	0.006132	0.019174	0.9848
TAX	-89.85504	126.3863	-0.710956	0.4830
ULR_NGV	29.06306	29.06242	1.000022	0.3259
C	-1489.987	1593.461	-0.935063	0.3578
RESID(-1)	0.217447	0.193682	1.122701	0.2711
RESID(-2)	0.304166	0.195285	1.557551	0.1306
RESID(-3)	-0.130770	0.213954	-0.611204	0.5460
RESID(-4)	-0.330386	0.214012	-1.543775	0.1339
RESID(-5)	0.074287	0.222871	0.333318	0.7414
RESID(-6)	0.559993	0.240579	2.327692	0.0274
RESID(-7)	-0.812634	0.306435	-2.651897	0.0130
RESID(-8)	0.279635	0.329281	0.849228	0.4030
RESID(-9)	-0.206260	0.324700	-0.635231	0.5304
RESID(-10)	0.016919	0.337728	0.050097	0.9604
RESID(-11)	-0.328067	0.337630	-0.971677	0.3395
RESID(-12)	-0.211214	0.330390	-0.639287	0.5278

R-squared	0.535471	Mean dependent var	-3.92E-13
Adjusted R-squared	0.220255	S.D. dependent var	116.3264
S.E. of regression	102.7199	Akaike info criterion	12.39623
Sum squared resid	295438.5	Schwarz criterion	13.17589
Log likelihood	-277.5094	F-statistic	1.698744
Durbin-Watson stat	1.868886	Prob(F-statistic)	0.098857

การทดสอบปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน (Autocorrelation)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.540823	Prob. F(12,26)	0.022626
Obs*R-squared	25.36781	Prob. Chi-Square(12)	0.013173

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 09/21/09 Time: 23:13

Sample: 2 48

Included observations: 47

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DISCOUNT	114.6294	98.31717	1.165915	0.2542
GAS_STAT	1826.856	5635.227	0.324185	0.7484
LPG_NGV	-73.65118	129.3603	-0.569349	0.5740
NGV_STA	-1423.563	3818.942	-0.372764	0.7123
REGISTER	0.006218	0.005721	1.086935	0.2870
TAX	-41.35179	114.0914	-0.362444	0.7199
ULR_NGV	63.14269	42.79395	1.475505	0.1521
C	-1411.713	3314.658	-0.425900	0.6737
AR(1)	0.603118	0.384904	1.566932	0.1292
RESID(-1)	-1.041278	0.464024	-2.244016	0.0336
RESID(-2)	-0.121174	0.285022	-0.425139	0.6742

RESID(-3)	-0.097860	0.224073	-0.436734	0.6659
RESID(-4)	-0.220338	0.206532	-1.066848	0.2958
RESID(-5)	-0.011004	0.231113	-0.047612	0.9624
RESID(-6)	0.499592	0.303364	1.646840	0.1116
RESID(-7)	-0.408077	0.320138	-1.274692	0.2137
RESID(-8)	0.060369	0.301324	0.200347	0.8428
RESID(-9)	-0.230919	0.302979	-0.762162	0.4528
RESID(-10)	-0.208117	0.307829	-0.676080	0.5050
RESID(-11)	-0.061633	0.350514	-0.175837	0.8618
RESID(-12)	-0.646314	0.345542	-1.870433	0.0727
R-squared	0.539741	Mean dependent var		1.81E-15
Adjusted R-squared	0.185695	S.D. dependent var		101.5403
S.E. of regression	91.62882	Akaike info criterion		12.17493
Sum squared resid	218291.8	Schwarz criterion		13.00160
Log likelihood	-265.1110	F-statistic		1.524494
Durbin-Watson stat	2.029575	Prob(F-statistic)		0.154950

ตารางผลการทดสอบการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนโดยตัดตัวแปรที่ไม่มีความสัมพันธ์ออก

Dependent Variable: NGV

Method: Least Squares

Date: 09/21/09 Time: 23:23

Sample: 1 48

Included observations: 48

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NGV_STA	13288.70	2023.531	6.567087	0.0000
ULR_NGV	234.8990	22.50731	10.43656	0.0000
C	-1368.913	122.1981	-11.20240	0.0000
R-squared	0.910180	Mean dependent var		484.8125
Adjusted R-squared	0.906188	S.D. dependent var		440.4398
S.E. of regression	134.9011	Akaike info criterion		12.70742
Sum squared resid	818923.7	Schwarz criterion		12.82437
Log likelihood	-301.9781	F-statistic		228.0013
Durbin-Watson stat	0.804300	Prob(F-statistic)		0.000000

ตารางการทดสอบปัญหาความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อน(Heteroskedasticity)

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	2.467539	Prob. F(5,42)	0.047742
Obs*R-squared	10.89868	Prob. Chi-Square(5)	0.053426

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 09/21/09 Time: 23:32

Sample: 1 48

Included observations: 48

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	264855.3	159789.5	1.657526	0.1049
NGV_STA	-92085.10	1988843.	-0.046301	0.9633
NGV_STA^2	1787249.	26388390	0.067729	0.9463
NGV_STA*ULR_NGV	-98544.61	338415.6	-0.291194	0.7723
ULR_NGV	-78201.95	57736.38	-1.354466	0.1828
ULR_NGV^2	6353.551	5247.645	1.210743	0.2328
R-squared	0.227056	Mean dependent var		17060.91
Adjusted R-squared	0.135039	S.D. dependent var		25883.39
S.E. of regression	24072.41	Akaike info criterion		23.13199
Sum squared resid	2.43E+10	Schwarz criterion		23.36589
Log likelihood	-549.1677	F-statistic		2.467539
Durbin-Watson stat	2.019678	Prob(F-statistic)		0.047742

การทดสอบปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน (Autocorrelation)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.083823	Prob. F(12,31)	0.049633
Obs*R-squared	20.98487	Prob. Chi-Square(12)	0.050602

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 09/21/09 Time: 23:22

Sample: 2 48

Included observations: 47

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NGV_STA	-678.5393	2817.104	-0.240864	0.8112
ULR_NGV	18.50742	37.35576	0.495437	0.6238
C	-118.6037	229.3769	-0.517069	0.6088
AR(1)	0.239556	0.334132	0.716951	0.4788
RESID(-1)	-0.517087	0.398209	-1.298532	0.2037
RESID(-2)	0.280926	0.274097	1.024916	0.3133
RESID(-3)	0.214670	0.228520	0.939393	0.3548
RESID(-4)	-0.117665	0.211520	-0.556285	0.5820
RESID(-5)	-0.195633	0.207728	-0.941774	0.3536
RESID(-6)	0.009391	0.253388	0.037062	0.9707
RESID(-7)	-0.332838	0.295984	-1.124514	0.2694
RESID(-8)	0.177898	0.301495	0.590053	0.5594
RESID(-9)	-0.047684	0.304317	-0.156690	0.8765
RESID(-10)	-0.087519	0.298963	-0.292742	0.7717
RESID(-11)	0.236841	0.317884	0.745054	0.4619

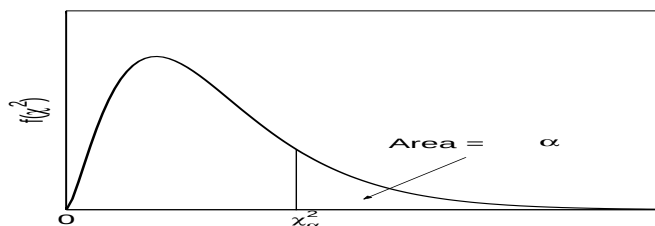
การทดสอบปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน (Autocorrelation)(ต่อ)

RESID(-12)	-0.538023	0.316445	-1.700209	0.0991
R-squared	0.446487	Mean dependent var		4.05E-11
Adjusted R-squared	0.178658	S.D. dependent var		104.1582
S.E. of regression	94.39647	Akaike info criterion		12.19758
Sum squared resid	276231.5	Schwarz criterion		12.82741
Log likelihood	-270.6430	F-statistic		1.667058
Durbin-Watson stat	1.994931	Prob(F-statistic)		0.111936

ตาราง ค.

ตารางค่าวิกฤตการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์

ตารางค่าวิกฤตการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์



d.f.	α									
	0.995	0.990	0.975	0.950	0.900	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
1	0.0000	0.0002	0.0010	0.0039	0.0158	2.7055	3.8415	5.0239	6.6349	7.8794
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.1026	0.2107	4.6052	5.9915	7.3778	9.2103	10.5966
3	0.0717	0.1148	0.2158	0.3518	0.5844	6.2514	7.8147	9.3484	11.3449	12.8382
4	0.2070	0.2971	0.4844	0.7107	1.0636	7.7794	9.4877	11.1433	13.2767	14.8603
5	0.4117	0.5543	0.8312	1.1455	1.6103	9.2364	11.0705	12.8325	15.0863	16.7496
6	0.6757	0.8721	1.2373	1.6354	2.2041	10.6446	12.5916	14.4494	16.8119	18.5476
7	0.9893	1.2390	1.6899	2.1673	2.8331	12.0170	14.0671	16.0128	18.4753	20.2777
8	1.3444	1.6465	2.1797	2.7326	3.4895	13.3616	15.5073	17.5345	20.0902	21.9550
9	1.7349	2.0879	2.7004	3.3251	4.1682	14.6837	16.9190	19.0228	21.6660	23.5894
10	2.1559	2.5582	3.2470	3.9403	4.8652	15.9872	18.3070	20.4832	23.2093	25.1882
11	2.6032	3.0535	3.8157	4.5748	5.5778	17.2750	19.6751	21.9200	24.7250	26.7568
12	3.0738	3.5706	4.4038	5.2260	6.3038	18.5493	21.0261	23.3367	26.2170	28.2995
13	3.5650	4.1069	5.0088	5.8919	7.0415	19.8119	22.3620	24.7356	27.6883	29.8195
14	4.0747	4.6604	5.6287	6.5706	7.7895	21.0641	23.6848	26.1189	29.1412	31.3194
15	4.6009	5.2293	6.2621	7.2609	8.5468	22.3071	24.9958	27.4884	30.5779	32.8013
16	5.1422	5.8122	6.9077	7.9616	9.3122	23.5418	26.2962	28.8454	31.9999	34.2672
17	5.6972	6.4078	7.5642	8.6718	10.0852	24.7690	27.5871	30.1910	33.4087	35.7185
18	6.2648	7.0149	8.2307	9.3905	10.8649	25.9894	28.8693	31.5264	34.8053	37.1565
19	6.8440	7.6327	8.9065	10.1170	11.6509	27.2036	30.1435	32.8523	36.1909	38.5823
20	7.4338	8.2604	9.5908	10.8508	12.4426	28.4120	31.4104	34.1696	37.5662	39.9968
21	8.0337	8.8972	10.2829	11.5913	13.2396	29.6151	32.6706	35.4789	38.9322	41.4011
22	8.6427	9.5425	10.9823	12.3380	14.0415	30.8133	33.9244	36.7807	40.2894	42.7957
23	9.2604	10.1957	11.6886	13.0905	14.8480	32.0069	35.1725	38.0756	41.6384	44.1813
24	9.8862	10.8564	12.4012	13.8484	15.6587	33.1962	36.4150	39.3641	42.9798	45.5585
25	10.5197	11.5240	13.1197	14.6114	16.4734	34.3816	37.6525	40.6465	44.3141	46.9279
26	11.1602	12.1981	13.8439	15.3792	17.2919	35.5632	38.8851	41.9232	45.6417	48.2899
27	11.8076	12.8785	14.5734	16.1514	18.1139	36.7412	40.1133	43.1945	46.9629	49.6449
28	12.4613	13.5647	15.3079	16.9279	18.9392	37.9159	41.3371	44.4608	48.2782	50.9934
29	13.1211	14.2565	16.0471	17.7084	19.7677	39.0875	42.5570	45.7223	49.5879	52.3356
30	13.7867	14.9535	16.7908	18.4927	20.5992	40.2560	43.7730	46.9792	50.8922	53.6720
40	20.7065	22.1643	24.4330	26.5093	29.0505	51.8051	55.7585	59.3417	63.6907	66.7660
50	27.9907	29.7067	32.3574	34.7643	37.6886	63.1671	67.5048	71.4202	76.1539	79.4900
60	35.5345	37.4849	40.4817	43.1880	46.4589	74.3970	79.0819	83.2977	88.3794	91.9517
70	43.2752	45.4417	48.7576	51.7393	55.3289	85.5270	90.5312	95.0232	100.4252	104.2149
80	51.1719	53.5401	57.1532	60.3915	64.2778	96.5782	101.8795	106.6286	112.3288	116.3211
90	59.1963	61.7541	65.6466	69.1260	73.2911	107.5650	113.1453	118.1359	124.1163	128.2989
100	67.3276	70.0649	74.2219	77.9295	82.3581	118.4980	124.3421	129.5612	135.8067	140.1695

ตาราง ง.

ตารางค่าสถิติ Durbin-Watson ค่าของ d_L และ d_U ที่ระดับนัยสำคัญ 5%
 k คือ จำนวนตัวแปรอิสระ (ไม่รวมพจน์จุดตัดแกน Y)

ตารางค่าสถิติ Durbin-Watson ค่าของ d_L และ d_U ที่ระดับนัยสำคัญ 5%

k คือ จำนวนตัวแปรอิสระ (ไม่รวมพจน์จุดตัดแกน Y)

n	k=1		k=2		k=3		k=4		k=5		k=6		k=7	
	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU
6	0.610	1.400												
7	0.700	1.356	0.467	1.896										
8	0.763	1.332	0.559	1.777	0.368	2.287								
9	0.824	1.320	0.629	1.699	0.455	2.128	0.296	2.588						
10	0.879	1.320	0.697	1.641	0.525	2.016	0.376	2.414	0.243	2.822				
11	0.927	1.324	0.758	1.604	0.595	1.928	0.444	2.283	0.316	2.645	0.203	3.005		
12	0.971	1.331	0.812	1.579	0.658	1.864	0.512	2.177	0.379	2.506	0.268	2.832	0.171	3.149
13	1.010	1.340	0.861	1.562	0.715	1.816	0.574	2.094	0.445	2.390	0.328	2.692	0.230	2.985
14	1.045	1.350	0.905	1.551	0.767	1.779	0.632	2.030	0.505	2.296	0.389	2.572	0.286	2.848
15	1.077	1.361	0.946	1.543	0.814	1.750	0.685	1.977	0.562	2.220	0.447	2.472	0.343	2.727
16	1.106	1.371	0.982	1.539	0.857	1.728	0.734	1.935	0.615	2.157	0.502	2.388	0.398	2.624
17	1.133	1.381	1.015	1.536	0.897	1.710	0.779	1.900	0.664	2.104	0.554	2.318	0.451	2.537
18	1.158	1.391	1.046	1.535	0.933	1.696	0.820	1.872	0.710	2.060	0.603	2.257	0.502	2.461
19	1.180	1.401	1.074	1.536	0.967	1.685	0.859	1.848	0.752	2.023	0.649	2.206	0.549	2.396
20	1.201	1.411	1.100	1.537	0.998	1.676	0.894	1.828	0.792	1.991	0.692	2.162	0.595	2.339
21	1.221	1.420	1.125	1.538	1.026	1.669	0.927	1.812	0.829	1.964	0.732	2.124	0.637	2.290
22	1.239	1.429	1.147	1.541	1.053	1.664	0.958	1.797	0.863	1.940	0.769	2.090	0.677	2.246
23	1.257	1.437	1.168	1.543	1.078	1.660	0.986	1.785	0.895	1.920	0.804	2.061	0.715	2.208
24	1.273	1.446	1.188	1.546	1.101	1.656	1.013	1.775	0.925	1.902	0.837	2.035	0.751	2.174
25	1.288	1.454	1.206	1.550	1.123	1.654	1.038	1.767	0.953	1.886	0.868	2.012	0.784	2.144
26	1.302	1.461	1.224	1.553	1.143	1.652	1.062	1.759	0.979	1.873	0.897	1.992	0.816	2.117
27	1.316	1.469	1.240	1.556	1.162	1.651	1.084	1.753	1.004	1.861	0.925	1.974	0.845	2.093
28	1.328	1.476	1.255	1.560	1.181	1.650	1.104	1.747	1.028	1.850	0.951	1.958	0.874	2.071
29	1.341	1.483	1.270	1.563	1.198	1.650	1.124	1.743	1.050	1.841	0.975	1.944	0.900	2.052
30	1.352	1.489	1.284	1.567	1.214	1.650	1.143	1.739	1.071	1.833	0.998	1.931	0.926	2.034
31	1.363	1.496	1.297	1.570	1.229	1.650	1.160	1.735	1.090	1.825	1.020	1.920	0.950	2.018
32	1.373	1.502	1.309	1.574	1.244	1.650	1.177	1.732	1.109	1.819	1.041	1.909	0.972	2.004
33	1.383	1.508	1.321	1.577	1.258	1.651	1.193	1.730	1.127	1.813	1.061	1.900	0.994	1.991
34	1.393	1.514	1.333	1.580	1.271	1.652	1.208	1.728	1.144	1.808	1.080	1.891	1.015	1.979
35	1.402	1.519	1.343	1.584	1.283	1.652	1.222	1.726	1.160	1.803	1.097	1.884	1.034	1.967
36	1.411	1.525	1.354	1.587	1.295	1.654	1.236	1.724	1.175	1.799	1.114	1.877	1.053	1.957
37	1.419	1.530	1.364	1.590	1.307	1.655	1.249	1.723	1.190	1.795	1.131	1.870	1.071	1.948
38	1.427	1.535	1.373	1.594	1.318	1.656	1.261	1.722	1.204	1.792	1.146	1.864	1.088	1.939
39	1.435	1.540	1.382	1.597	1.328	1.658	1.273	1.722	1.218	1.789	1.161	1.859	1.104	1.932
40	1.442	1.544	1.391	1.600	1.338	1.659	1.285	1.721	1.230	1.786	1.175	1.854	1.120	1.924
45	1.475	1.566	1.430	1.615	1.383	1.666	1.336	1.720	1.287	1.776	1.238	1.835	1.189	1.895
50	1.503	1.585	1.462	1.628	1.421	1.674	1.378	1.721	1.335	1.771	1.291	1.822	1.246	1.875
55	1.528	1.601	1.490	1.641	1.452	1.681	1.414	1.724	1.374	1.768	1.334	1.814	1.294	1.861
60	1.549	1.616	1.514	1.652	1.480	1.689	1.444	1.727	1.408	1.767	1.372	1.808	1.335	1.850
65	1.567	1.629	1.536	1.662	1.503	1.696	1.471	1.731	1.438	1.767	1.404	1.805	1.370	1.843
70	1.583	1.641	1.554	1.672	1.525	1.703	1.494	1.735	1.464	1.768	1.433	1.802	1.401	1.837
75	1.598	1.652	1.571	1.680	1.543	1.709	1.515	1.739	1.487	1.770	1.458	1.801	1.428	1.834
80	1.611	1.662	1.586	1.688	1.560	1.715	1.534	1.743	1.507	1.772	1.480	1.801	1.453	1.831
85	1.624	1.671	1.600	1.696	1.575	1.721	1.550	1.747	1.525	1.774	1.500	1.801	1.474	1.829
90	1.635	1.679	1.612	1.703	1.589	1.726	1.566	1.751	1.542	1.776	1.518	1.801	1.494	1.827
95	1.645	1.687	1.623	1.709	1.602	1.732	1.579	1.755	1.557	1.778	1.535	1.802	1.512	1.827
100	1.654	1.694	1.634	1.715	1.613	1.736	1.592	1.758	1.571	1.780	1.550	1.803	1.528	1.826
150	1.720	1.746	1.706	1.760	1.693	1.774	1.679	1.788	1.665	1.802	1.651	1.817	1.637	1.832
200	1.758	1.778	1.748	1.789	1.738	1.799	1.728	1.810	1.718	1.820	1.707	1.831	1.697	1.841

แหล่งที่มา: N.E.Savin and Kenneth J. White, "The Durbin-Watson Test for Serial Correlation with Extreme Sample Sizes or Many Regressors", *Econometrica*, 45 (8), Nov. 1977, pp. 1989-1996.

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	ธีระพล จิตรแก้ว
วันเดือนปีเกิด	13 มิถุนายน 2518
สถานที่เกิด	หนองคาย
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	91/32 หมู่ 11 หมู่บ้านนิรันดร์วิลลาราม 2 แขวงดอกไม้ เขตประเวศ จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10250
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2539	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ช่างไฟฟ้ากำลัง) วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย
พ.ศ. 2546	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2552	เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์การจัดการ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ