

การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซแทนน้ำมันเบนซิน  
กรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

สารนิพนธ์  
ของ  
ปริฉัตร นาฬิกาวิทย์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ  
พฤษภาคม 2551

การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซแทนน้ำมันเบนซิน  
กรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

สารนิพนธ์  
ของ  
ปริฉัตร นาฬิกาวิทย์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ  
พฤษภาคม 2551  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซแทนน้ำมันเบนซิน  
กรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

บทคัดย่อ  
ของ  
ปริฉัตร นาฬิกาวิทย์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ

พฤษภาคม 2551

ปริฉัตร นาฬิกาวิทย์. (2551). *การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซแทนน้ำมันเบนซิน*  
กรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล. สารนิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์การจัดการ). กรุงเทพฯ:  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ :  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ญัฐกา ตันสกุล.

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ศึกษาถึงการเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้พลังงานก๊าซ ปิโตรเลียมเหลว (Liquefied petroleum gas) หรือก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ (Natural gas for vehicles) ทดแทนน้ำมันเบนซิน กรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา คือ ศึกษาถึงอุปสงค์และอุปทานของน้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV ในประเทศไทย นอกจากนี้ยังใช้การวิเคราะห์ทางการเงินเพื่อศึกษาถึงความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซิน ในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล กรณีรถยนต์ โตโยต้า วีโอส 1.5 ซีซี โดยใช้วิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio) และระยะเวลาคืนทุน (Payback period) ซึ่งมีระยะเวลาในการศึกษา 5 ปี ช่วงปี 2551 – 2555 และศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการติดตั้งและใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิ ในช่วงปี 2546 – 2550 และข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์

ผลการศึกษาด้านอุปสงค์และอุปทานพบว่า ราคา น้ำมันเบนซิน 91 และ 95 มีแนวโน้มสูงขึ้นต่อเนื่อง ทำให้ปริมาณการใช้และการผลิตลดลง ขณะที่ราคาก๊าซ LPG และ NGV ค่อนข้างต่ำและเปลี่ยนแปลงน้อย ทำให้ปริมาณการใช้และการผลิตเพิ่มสูงขึ้น ในส่วนของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ได้ในเขตกรุงเทพมหานคร ส่วนใหญ่ใช้ก๊าซ LPG นอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนสถานีบริการก๊าซ LPG และ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร มีสถานีบริการก๊าซ LPG มากกว่า NGV

ด้านความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซแทนน้ำมัน ซึ่งแบ่งเป็น 2 กรณี คือ กรณีอัตราคิดลด 2.5% และ 3.59% พบว่า การใช้ก๊าซ NGV ระบบดูด ทดแทนน้ำมันเบนซิน 91 ทั้งกรณีที่ใช้อัตราคิดลด 2.5% และ 3.59% ให้ผลคุ้มค่าที่สุด คือมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 215,611.08 บาท และ 209,627.75 บาท แต่ในส่วนของอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน การใช้ก๊าซ LPG ระบบดูดมีค่ามากที่สุดคือ 11.03 เท่า และ 10.77 เท่า และระยะเวลาคืนทุนของการใช้ก๊าซ LPG ระบบดูดคืนทุนเร็วที่สุด เท่ากับ 5.52 เดือน และ 5.64 เดือน ถ้าพิจารณาจากเวลาเป็นตัวกำหนดความคุ้มค่า การใช้ก๊าซ LPG ระบบดูด ให้ผลตอบแทนมากที่สุดและระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด แต่ถ้าพิจารณาที่จำนวนเงินในระยะยาวที่ประหยัดได้ การใช้ก๊าซ NGV ระบบดูดเป็นการประหยัดและได้รับความคุ้มค่าในการใช้ในระยะยาวมากที่สุด

ด้านปัญหาและอุปสรรคจากการใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV พบว่า ผู้ที่ใช้ก๊าซ LPG ที่ติดตั้งระบบก่อนปี 2550 มีปัญหาเรื่องวิ่งได้ระยะทางน้อยกว่าน้ำมันเบนซินมากที่สุด ส่วนผู้ที่ติดตั้งระบบตั้งแต่ปี 2550 มีปัญหาเรื่องสถานีบริการก๊าซไม่เพียงพอมากที่สุด สำหรับผู้ใช้ก๊าซ NGV ที่ติดตั้งระบบก่อนปี 2550 และตั้งแต่ปี 2550 ต่างก็มีปัญหาเรื่องสถานีบริการก๊าซไม่เพียงพอ และใช้เวลาเติมน้ำมันมากที่สุด

A COMPARISON OF THE WORTH IN USING BENZINE GAS SUBSTITUTION :  
A CASE STUDY FOR PERSONAL CAR

AN ABSTRACT  
BY  
PARICHAT NALIKAWIT

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Master of Economics Degree in Managerial Economics  
at Srinakarinwirot University  
May 2008

Parichat Nalikawit. (2008). *A comparison of worth in using benzene gas substitution : A case study for personal car*. Master's Project, M.Econ. (Managerial Economics). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor : Assist. Prof. Nathaga Tanskul.

This research studies the worth of using alternative energy in personal car comparing between the Liquefied petroleum Gas (LPG) and Natural Gas for Vehicles (NGV) instead of using Benzene. The first objective is to understand the demand and supply of benzene octane 91, 95, LPG and NGV in Thailand. Second objective is to analyze the worth of using LPG and NGV instead of Benzene in Toyota Vios 1500 cc. by using the Net Present Value, Benefit Cost Ratio and Payback Period 5 year's returns (The study period is between 2003-2008) as financial analysis methods. The final objective is to study the installation problem and obstacle of LPG and NGV by collecting the information from thesis, reports, journals and website published during 2003 – 2007 and the interview of LPG and NGV car owner.

The results of this study found that the price of Benzene is upward trend, which will reduce the usage and capacity of producing. While the prices of LPG and NGV rise slowly, the usages tend to be increased more and more. The majority of alternative energy in Bangkok is LPG and the LPG gas stations are more than NGV.

Two discount rates using in this study are 2.5% and 3.59%. The study found that the NGV Fumigation system give the highest return in both discount rate, the NPV are 215,611.08 THB and 209,627.75 respectively. The LPG Fumigation System gives the highest scores in Benefit Cost Ratio method which are 11.03 and 10.77 compare to both discount rates respectively. The Pay Back Period method of LPG Fumigation System is 5.52 months and 5.64 months compare to both discount rates respectively. The conclusion base on time is that the LPG Fumigation system gives highest returns and short pay back period. Consider long term investment, the NGV Fumigation system is worth to use and the most cost effective.

The study of installation problems and obstacles comparing between LPG and NGV found that, the LPG installed before 2007 have to problem with the lowest running distance compared with Benzene. The LPG installed after 2007 have problems with the insufficient gas station. For NGV installed before and after 2007 have problems with insufficient gas station and higher refueling time.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ  
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซแทนน้ำมันเบนซิน กรณีรถยนต์  
นั่งส่วนบุคคล ของ ปริฉัตร นาฬิกาวิทย์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการของมหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ญัฐกา ตันสกุล)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.เรณู สุขารมณ์)

คณะกรรมการสอบ

.....

ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ญัฐกา ตันสกุล)

.....

กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร.อัทธิพนธ์ ราษฎร์นิยม)

.....

กรรมการสอบสารนิพนธ์

(อาจารย์ ดร.จิรวัดณ์ เจริญสถาพรกุล)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตร  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....

คณบดีคณะสังคมศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติมา สังข์เกษม)

วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ.2551

## ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธีรฐกา ตันสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.อรรถิพย์ ราชวรนิยม อาจารย์ ดร.จิรวัดณ์ เจริญสถาพรกุล กรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่ท่านทั้งสามได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และให้คำแนะนำที่ดีตลอดมา

นอกจากนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา พี่ๆ เพื่อนๆ ที่ให้ความห่วงใย เป็นกำลังใจ รวมทั้งความช่วยเหลือต่างๆในการทำงานวิจัย

คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ แต่บิดา มารดา ครูบาอาจารย์ ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และอบรมสั่งสอนผู้วิจัยมาจนบัดนี้

ปริฉัตร นาฬิกาวิทย์

# สารบัญ

| บทที่                                                                  | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 บทนำ .....                                                           | 1    |
| ภูมิหลัง .....                                                         | 1    |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย .....                                          | 4    |
| ความสำคัญของการวิจัย .....                                             | 5    |
| ขอบเขตของการวิจัย .....                                                | 5    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ .....                                                  | 5    |
| กรอบแนวคิดในการวิจัย .....                                             | 8    |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                                 | 9    |
| วิวัฒนาการการใช้ ก๊าซ LPG และ NGV ในประเทศไทย .....                    | 9    |
| การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ..... | 11   |
| ปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและการใช้ LPG และ NGV                      |      |
| ทดแทนน้ำมันเบนซิน .....                                                | 15   |
| เกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ .....                                        | 17   |
| เทคนิคการพยากรณ์แบบทำให้เรียบ .....                                    | 19   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                                            | 21   |
| 3 วิธีการดำเนินการวิจัย .....                                          | 24   |
| การกำหนดกลุ่มประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง .....                     | 24   |
| ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย .....                                           | 25   |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล .....                                              | 26   |
| การจัดกระทำข้อมูล .....                                                | 26   |
| การวิเคราะห์ข้อมูล .....                                               | 26   |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่                                                              | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------|------|
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                        | 30   |
| ส่วนที่ 1 อุปสงค์อุปทานของน้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV... | 30   |
| ปริมาณการใช้น้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV                  |      |
| ของทั้งประเทศ.....                                                 | 30   |
| ราคาของน้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV                       |      |
| ในกรุงเทพมหานคร.....                                               | 31   |
| จำนวนรถที่ทำการติดตั้ง LPG NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร.....             | 33   |
| ปริมาณการผลิตน้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV                 |      |
| ของทั้งประเทศ.....                                                 | 34   |
| จำนวนสถานีบริการก๊าซ LPG และ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร.....           | 35   |
| ส่วนที่ 2 ความคุ้มค่าของการติดตั้งและการใช้ LPG หรือ NGV.....      | 38   |
| กรณีอัตราคิดลดร้อยละ 2.5.....                                      | 41   |
| กรณีอัตราคิดลดร้อยละ 3.59.....                                     | 43   |
| ส่วนที่ 3 ปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและการใช้ LPG หรือ NGV.....  | 45   |
| 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....                                | 48   |
| สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                      | 51   |
| การอภิปรายผล.....                                                  | 52   |
| ข้อเสนอแนะ.....                                                    | 53   |
| ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป.....                            | 53   |
| บรรณานุกรม.....                                                    | 55   |

## สารบัญ (ต่อ)

|                                                           |        |
|-----------------------------------------------------------|--------|
| ภาคผนวก .....                                             | 58     |
| ภาคผนวก ก ตารางแสดงการคำนวณ.....                          | 59     |
| ภาคผนวก ข รายชื่อสถานีและศูนย์บริการก๊าซ LPG และ NGV..... | 69     |
| ภาคผนวก ค แบบสัมภาษณ์.....                                | 82     |
| <br>ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....                         | <br>84 |

## บัญชีตาราง

| ตาราง |                                                                                                                                                                 | หน้า |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | มูลค่าการใช้พลังงาน 2544-2550.....                                                                                                                              | 1    |
| 2     | สถิติจำนวนรถใหม่ (ป้ายแดง) จดทะเบียนโดยแยกยี่ห้อ ประเภท<br>รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน (รบ.1) รวมทั้งประเทศ<br>ประจำปี 2550 ที่มียอดขายรวมเกินหมื่นคัน..... | 3    |
| 3     | สถิติยอดขายรถยนต์นั่งส่วนบุคคลขนาดเล็กไม่เกิน 1,600 ซีซี<br>ของปี 2550.....                                                                                     | 4    |
| 4     | ปริมาณการใช้และการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้น้ำมันเบนซิน 91, 95,<br>ก๊าซ LPG และ NGV.....                                                                          | 31   |
| 5     | ราคาและการเปลี่ยนแปลงราคาขายปลีกเบนซิน 91 95 และก๊าซ LPG NGV<br>ในกรุงเทพมหานคร.....                                                                            | 32   |
| 6     | สถิติการจดทะเบียนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง ที่ติดตั้ง<br>LPG หรือ NGVในเขตกรุงเทพมหานคร สะสมตั้งแต่ปี 2549 - 2550.....                               | 33   |
| 7     | ปริมาณการผลิตน้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV<br>ของทั้งประเทศ.....                                                                                        | 34   |
| 8     | จำนวนสถานีบริการก๊าซ LPG จำแนกตามเขตที่ตั้งในกรุงเทพมหานคร.....                                                                                                 | 36   |
| 9     | จำนวนสถานีบริการก๊าซ NGV จำแนกตามเขตที่ตั้งในกรุงเทพมหานคร.....                                                                                                 | 37   |
| 10    | ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งก๊าซ LPG NGV โดยเฉลี่ยสำหรับ<br>รถยนต์นั่งส่วนบุคคล.....                                                                                  | 38   |
| 11    | ค่าพยากรณ์ราคาขายปลีกของน้ำมันเบนซิน 91, LPG และ NGV<br>ในปี 2551 –2555.....                                                                                    | 39   |
| 12    | ค่าเชื้อเพลิงน้ำมันเบนซิน 91 ก๊าซ LPG และNGV.....                                                                                                               | 40   |

## บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

### กรณีอัตราคิดลด 2.5

|    |                                                                                          |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 13 | มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันเบนซิน 91 ก๊าซ LPG และ NGV.....                         | 41 |
| 14 | ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการติดตั้งและการใช้ LPG และ NGV<br>ทดแทนน้ำมันเบนซิน 91..... | 42 |

### กรณีอัตราคิดลด 3.59

|    |                                                                                          |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 15 | มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันเบนซิน 91 ก๊าซ LPG และ NGV.....                         | 43 |
| 16 | ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการติดตั้งและการใช้ LPG และ NGV<br>ทดแทนน้ำมันเบนซิน 91..... | 44 |
| 17 | ปัญหาและอุปสรรคจากกลุ่มตัวอย่าง.....                                                     | 46 |

## บัญชีภาพประกอบ

| ภาพประกอบ                                                                              | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 การเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันเบนซิน, 91, 95, ดีเซล, LPG และ NGV ....                   | 2    |
| 2 การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซแทนน้ำมันเบนซิน<br>กรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล..... | 8    |

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

พลังงานเป็นปัจจัยหลักที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาความเจริญ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม และสังคมของประเทศ โดยพลังงานส่วนใหญ่ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นพลังงานที่มีอยู่อย่าง จำกัดใช้แล้วหมดไป และเมื่อประเทศมีการเจริญเติบโตมากขึ้นเพียงใด อัตราการใช้พลังงานก็จะยิ่ง เพิ่มขึ้นด้วยเป็นลำดับ โดยเฉพาะในระยะ 2-3 ปีที่ผ่านมามูลค่าการใช้พลังงานโดยรวมของประเทศ เพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยในปี 2550 มีมูลค่าการใช้พลังงานรวมสูงถึง 1,507 พันล้านบาท หรือคิดเป็น ร้อยละ 13.22 ของมูลค่าการใช้พลังงานเมื่อปี 2549 โดยเป็นการใช้ในส่วนของการนำมันสำเร็จรูปสูงที่สุด เท่ากับ 959 พันล้านบาท ในขณะที่ก๊าซธรรมชาติมีมูลค่าการใช้เพียง 37 พันล้านบาท (ตาราง 1)

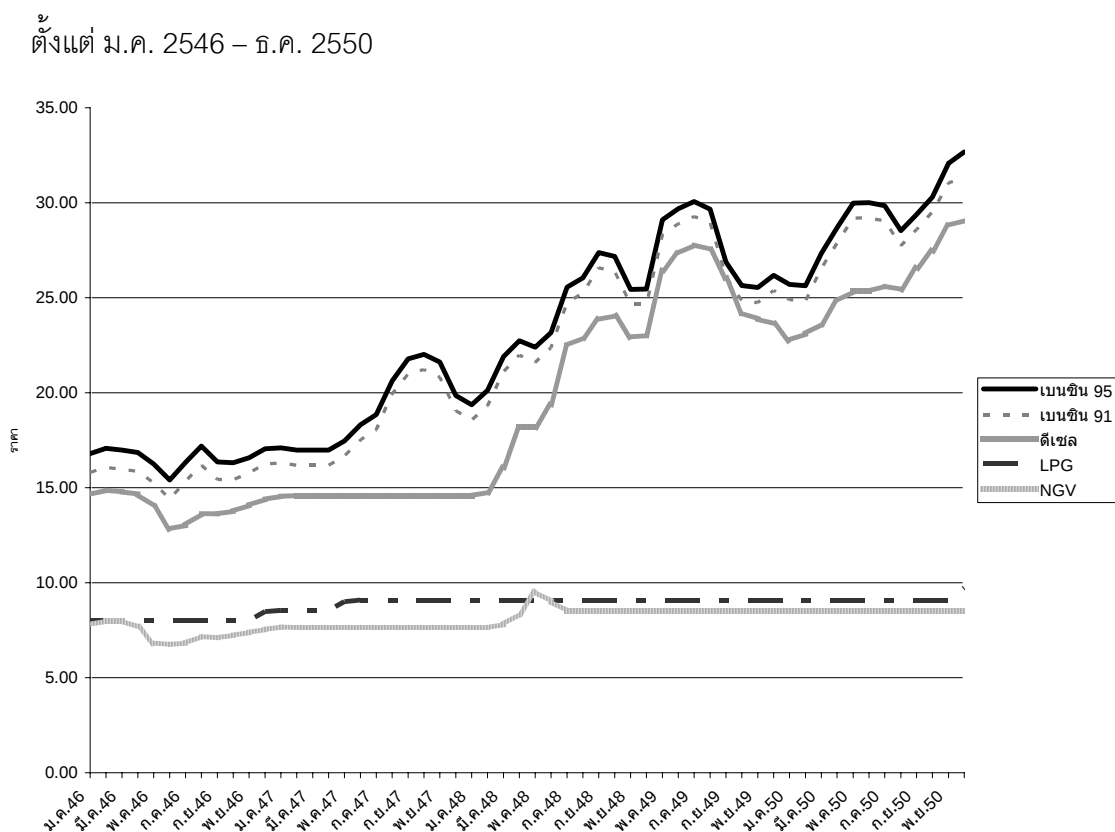
ตาราง 1 มูลค่าการใช้พลังงานปี 2544-2550

| (หน่วย: พันล้านบาท) |        |        |        |              |        |                     |        |                  |        |        |        |        |
|---------------------|--------|--------|--------|--------------|--------|---------------------|--------|------------------|--------|--------|--------|--------|
| น้ำมันสำเร็จรูป     |        | ไฟฟ้า  |        | ก๊าซธรรมชาติ |        | ลิกไนต์/<br>ถ่านหิน |        | พลังงาน<br>ทดแทน |        | รวม    |        |        |
| ปี                  | มูลค่า | ร้อยละ | มูลค่า | ร้อยละ       | มูลค่า | ร้อยละ              | มูลค่า | ร้อยละ           | มูลค่า | ร้อยละ | มูลค่า | ร้อยละ |
| 2544                | 431    | -      | 233    | -            | 11     | -                   | 7      | -                | 70     | -      | 752    | -      |
| 2545                | 452    | 4.87   | 248    | 6.4          | 14     | 27.27               | 8      | 14.29            | 70     | -      | 792    | 5.32   |
| 2546                | 515    | 13.94  | 266    | 7.26         | 14     | -                   | 9      | 12.50            | 75     | 7.14   | 879    | 10.98  |
| 2547                | 605    | 17.48  | 300    | 12.78        | 17     | 21.43               | 13     | 44.44            | 86     | 14.67  | 1,021  | 16.15  |
| 2548                | 784    | 29.59  | 328    | 9.33         | 20     | 17.65               | 18     | 38.46            | 96     | 11.63  | 1,246  | 22.04  |
| 2549                | 839    | 7.02   | 354    | 7.93         | 28     | 40.00               | 17     | 5.88             | 93     | -3.13  | 1,331  | 6.82   |
| 2550                | 959    | 14.30  | 391    | 10.45        | 37     | 32.14               | 23     | 35.29            | 97     | 4.30   | 1,507  | 13.22  |

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2551). ข้อมูลพลังงาน.  
(ออนไลน์).

จากการที่ประเทศไทยมีมูลค่าการใช้พลังงานเพิ่มสูงขึ้นมากในช่วงตั้งแต่ปี 2547 - 2550 จึง นับเป็นความตื่นป่วนที่ส่งผลต่อสภาพเศรษฐกิจทั้งในระดับครัวเรือนจนถึงระดับประเทศ ทั้งทาง

ภาครัฐและเอกชนจึงมีความพยายามที่จะหาพลังงานทดแทน ซึ่งสามารถจะหาได้ในภูมิภาคหรือแม้แต่ในประเทศเอง เพื่อลดการพึ่งพาพลังงานที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งไม่สามารถคาดการณ์ถึงความปลอดภัยในราคาได้ ดังนั้นความสำคัญของพลังงานทดแทนจึงเข้ามามีบทบาทอย่างมากต่อเศรษฐกิจของประเทศ ไม่ว่าจะเป็นภาคอุตสาหกรรมหรือภาคการขนส่ง โดยเฉพาะน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งนอกจากจะใช้ในภาคอุตสาหกรรมและพาณิชย์กรรมแล้ว ยังใช้มากในการขนส่งทั้งเพื่อการพาณิชย์และส่วนบุคคล ทั้งนี้ในปัจจุบันน้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเมื่อดูจากราคาขายปลีกของน้ำมันเบนซิน 91, 95 และดีเซล มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นต่อเนื่อง ในขณะที่ราคาขายปลีกของก๊าซ LPG และ NGV กลับเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย (ภาพประกอบ 1) ดังนั้น ก๊าซ LPG และ NGV จึงน่าจะเป็นพลังงานที่เหมาะสมกับการนำมาใช้ทดแทนน้ำมันเบนซินสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล



ภาพประกอบ 1 การเปลี่ยนแปลงของราคาเบนซิน 91, 95, ดีเซล, LPG และ NGV

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2551). ข้อมูลพลังงาน.  
(ออนไลน์).

หมายเหตุ: ราคาจำหน่ายน้ำมันเบนซิน 91, 95, ดีเซล, และก๊าซ LPG มีหน่วยเป็นบาท/ลิตร  
ราคาจำหน่ายก๊าซ NGV มีหน่วยเป็นบาท/กิโลกรัม

ทั้งนี้ปัจจุบันพลังงานทดแทนที่นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในภาคการขนส่งของประเทศ คือ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied petroleum gas : LPG) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกน้ำมันดิบในโรงกลั่นน้ำมันหรือการแยกก๊าซธรรมชาติ ในโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ประกอบด้วยส่วนผสมของไฮโดรคาร์บอน 2 ชนิด คือ โพรเพนและบิวเทน ไม่มีสีไม่มีกลิ่น แต่โดยทั่วไปจะเติมสารเคมีเพื่อความปลอดภัย มีคุณสมบัติหนักกว่าอากาศ และ ก๊าซธรรมชาติ (Natural gas for vehicles : NGV) เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประกอบด้วยก๊าซมีเทนเป็นหลัก ไม่มีสีไม่มีกลิ่น แต่โดยทั่วไปจะเติมสารเคมีเพื่อความปลอดภัย มีคุณสมบัติเบากว่าอากาศ ซึ่งผลิตได้เองจากอ่าวไทย จึงช่วยลดการนำเข้าพลังงานเชื้อเพลิงอื่นๆและประหยัดเงินตราต่างประเทศได้มาก แต่การนำก๊าซ LPG และ NGV มาใช้ทดแทนน้ำมันในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล จำเป็นต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ และปรับตั้งเครื่องยนต์ ซึ่งเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นเมื่อต้องการใช้ก๊าซ LPG และ NGV

ตาราง 2 สถิติจำนวนรถใหม่ (ป้ายแดง) จดทะเบียนโดยแยกยี่ห้อรถ ประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ไม่เกิน 7 คน (รย.1) รวมทั้งประเทศ ประจำปี 2550 ที่มียอดขายรวมเกินหนึ่งหมื่นคัน

| ลำดับที่ | ยี่ห้อรถ  | ความจุกระบอกสูบ       |                         |                         |                      | รวม     |
|----------|-----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|---------|
|          |           | ไม่เกิน<br>1,600 ซีซี | 1,601 ถึง<br>1,800 ซีซี | 1,801 ถึง<br>2,000 ซีซี | 2,001 ซีซี<br>ขึ้นไป |         |
| 1        | โตโยต้า   | 63,325                | 1,332                   | 10,430                  | 64,544               | 139,631 |
| 2        | ฮอนด้า    | 27,779                | 24,270                  | 7,980                   | 3,309                | 63,338  |
| 3        | อู่ซู     | 1                     | -                       | -                       | 41,087               | 41,088  |
| 4        | มิตซูบิชิ | 1,983                 | -                       | 105                     | 9,890                | 11,978  |
| 5        | นิสสัน    | 2,834                 | 907                     | 323                     | 7,801                | 11,865  |
| 6        | เชฟโรเลต  | 8,484                 | 179                     | 323                     | 2,177                | 11,163  |

ที่มา: กรมขนส่งทางบก (2551). ข้อมูลจำนวนรถใหม่ (ป้ายแดง) ที่จดทะเบียนโดยแยกยี่ห้อรถ. (ออนไลน์).

ตาราง 3 สถิติยอดขายรถยนต์นั่งส่วนบุคคลขนาดเล็กไม่เกิน 1,600 ซีซี ของปี 2550

| ยี่ห้อรถ-รุ่น   | จำนวนรถ (คัน) | ร้อยละจากยอดรวม |
|-----------------|---------------|-----------------|
| โตโยต้า วีอออส  | 45,032        | 52.31           |
| ฮอนด้า ซิตี้    | 13,284        | 15.43           |
| โตโยต้า ยาริส   | 9,926         | 11.53           |
| ฮอนด้า แจ๊ส     | 9,837         | 11.43           |
| อื่นๆ           | 4,605         | 5.35            |
| โตโยต้า อวันซ่า | 3,402         | 3.95            |
| รวม             | 86,086        | 100             |

ที่มา: ผู้จัดการมอเตอรืง. (2551). วีอออส-ซิตี้-แคมป์50. (ออนไลน์).

จากข้อมูลจดทะเบียนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลของกรมขนส่งทางบกปี 2550 พบว่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลขนาดเล็กที่มีความจุไม่เกิน 1,600 ซีซี ยี่ห้อโตโยต้ามีการยื่นขอจดทะเบียนสูงที่สุดคือ 63,325 คัน (ตาราง 2) โดยยอดขายในปี 2550 ของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลขนาดเล็กข้างต้น รถยนต์โตโยต้า วีอออส 1.5 มียอดขายมากที่สุดจากทั้งหมด ซึ่งแสดงให้เห็นว่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่มีความจุดังกล่าวเป็นที่นิยมของประชาชนทั่วไปซึ่งมีระดับรายได้ปานกลาง อีกทั้งเป็นรถยนต์ที่มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานต่ำ ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษารถยนต์โตโยต้า วีอออส 1.5 ซึ่งมีขนาดเครื่องยนต์ 1,500 ซีซี ว่ามีความคุ้มค่ามากน้อยเพียงใด เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซิน เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่มีขนาดความจุใกล้เคียงกันหรือมากกว่า นำข้อมูลไปเป็นแนวทางในการตัดสินใจปรับใช้ในอนาคตต่อไป

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. ศึกษาอุปสงค์และอุปทานของน้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV ที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลทั่วไป
2. ศึกษาความคุ้มค่าของการติดตั้งและการใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV โดยเปรียบเทียบกับการใช้้ำมันเบนซินในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล เฉพาะกรณีรถยนต์โตโยต้า วีอออส 1.5 ขนาดเครื่องยนต์ 1,500 ซีซี

3. ศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการติดตั้งและการใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

### ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลทั่วไปที่มีขนาดเครื่องยนต์ใกล้เคียงกัน ให้ทราบในด้านต้นทุนและผลตอบแทน ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคในการเลือกใช้พลังงานทดแทน คือ ก๊าซ LPG หรือ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซินในชีวิตประจำวัน
2. ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจร้านติดตั้งก๊าซ ในการนำข้อมูลมาสนับสนุนให้ผู้ที่ต้องการจะติดตั้งระบบก๊าซ LPG หรือ NGV ในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล เกิดความมั่นใจ
3. ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสนับสนุนให้ประชาชนมาใช้พลังงานทดแทนทางเลือกใหม่ๆ และออกมาตรการการสนับสนุนด้านต่างๆ เพื่อมารองรับกับพลังงานทดแทนทางเลือกเหล่านี้ในอนาคต

### ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาในที่นี้จำกัดขอบเขตของความสนใจดังต่อไปนี้

ข้อมูลที่นำมาศึกษาในจุดมุ่งหมายที่ 1 เป็นข้อมูลทุติยภูมิ ในช่วงปี 2546 - 2550 อันได้แก่ ราคาขายปลีกต่อหน่วย ปริมาณการใช้ จำนวนผู้ติดตั้ง ปริมาณการผลิต จำนวนสถานีบริการ จุดมุ่งหมายที่ 2 ข้อมูลเฉลี่ยค่าใช้จ่ายในการติดตั้งก๊าซ LPG และ NGV ที่นำมาใช้เป็นข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง 200 ชุด ช่วงวันที่ 15 - 31 มีนาคม 2551 ประกอบกับข้อมูลราคาน้ำมัน 91 เป็นข้อมูลทุติยภูมิในการคำนวณหาความคุ้มค่าในการติดตั้งและการใช้ LPG หรือ NGV แทนน้ำมันเบนซิน เฉพาะกรณีรถยนต์โตโยต้า วีออ 1.5 ขนาดเครื่องยนต์ 1,500 ซีซี จุดมุ่งหมายที่ 3 ข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการสัมภาษณ์ปัญหาและอุปสรรคจากกลุ่มตัวอย่าง 200 ชุด ช่วงวันที่ 15 - 31 มีนาคม 2551

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ต้นทุนการใช้ LPG หมายถึง จำนวนเงินที่ได้จากราคาก๊าซ LPG ต่อลิตรคูณกับระยะทางวิ่งเฉลี่ยต่อปีต่อกิโลเมตรจำนวน 5 ปี
2. ต้นทุนการใช้ NGV หมายถึง จำนวนเงินที่ได้จากราคาก๊าซ NGV ต่อกิโลกรัมคูณกับระยะทางวิ่งเฉลี่ยต่อปีต่อกิโลเมตรจำนวน 5 ปี

3. **การประหยัด** หมายถึง ค่าความต่างของราคาน้ำมันเบนซิน 91 คุณกับ ระยะทางวิ่งเฉลี่ยต่อปีของผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคล(จากการสัมภาษณ์)ต่อกิโลเมตร โดยคำนวณล่วงหน้า 5 ปี กับ ราคาก๊าซ LPG หรือ NGV คุณกับ ระยะทางวิ่งเฉลี่ยต่อปีของผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคล(จากการสัมภาษณ์)ต่อกิโลเมตร โดยคำนวณล่วงหน้า 5 ปี

4. **ความคุ้มค่า** หมายถึง ผลตอบแทนที่ประหยัดได้ของการใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV แทนน้ำมันเบนซินหลังหักค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง โดยคิดจากเกณฑ์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) ซึ่งมีอัตราคิดลดกรณีอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำมากกว่า 2 ปี คือ ร้อยละ 2.50 ต่อปี และ อัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาลระยะเวลา 5 ปี คือ ร้อยละ 3.59 ต่อปี ค่าที่คำนวณได้จะต้องมีค่ามากกว่าศูนย์ ส่วนเกณฑ์อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio) ค่าที่คำนวณได้ต้องมีค่ามากกว่า 1 และเกณฑ์ระยะเวลาคืนทุน (Payback period) ค่าที่คำนวณได้ต้องมีค่าของระยะเวลาคืนทุนเร็วที่สุด

5. **LPG (Liquefied petroleum gas)** หมายถึง ก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันเบนซิน 91 มีหน่วยเป็นลิตร

6. **NGV (Natural gas for vehicles)** หมายถึง ก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันเบนซิน 91 มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

7. **การใช้** (น้ำมันเบนซิน 91, ก๊าซ LPG และ NGV) หมายถึง จำนวนเงินที่ใช้จ่ายค่าเชื้อเพลิงต่อลิตรสำหรับน้ำมันเบนซิน 91 และ LPG หรือจำนวนเงินที่ใช้จ่ายค่าเชื้อเพลิงต่อกิโลกรัมสำหรับ NGV มาจากข้อมูลราคาน้ำมันเบนซิน 91 รายเดือน ปี 2546 – 2550 จากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน มาพยากรณ์ราคาน้ำมันเบนซิน 91 ล่วงหน้า 5 ปี คือ ปี 2551 – 2555 ข้อมูลราคา LPG มาจากการปล่อยลอยตัวเต็มที่ตามแผนนโยบายพลังงาน คือ 14.10 บาท ข้อมูลราคา NGV มาจากการกำหนดเพดานไว้ไม่เกิน 10.34 บาทต่อกิโลกรัมจากบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) คุณกับ ระยะทางเฉลี่ยต่อปีต่อกิโลเมตรที่ได้จากผู้ใช้นั่งส่วนบุคคล(จากการสัมภาษณ์)มาคำนวณล่วงหน้า 5 ปี

8. **ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง** หมายถึง จำนวนเงินที่ใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซ การปรับแต่งเครื่องยนต์และค่าแรง

9. **อุปสงค์น้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV** หมายถึง ปริมาณการใช้ทั่วประเทศ ราคาขายปลีกต่อหน่วยในกรุงเทพมหานคร จำนวนผู้ติดตั้งก๊าซ LPG หรือ NGV ในกรุงเทพมหานคร

10. **อุปทานน้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV** หมายถึง ปริมาณการผลิตทั่วประเทศ จำนวนสถานีบริการก๊าซ LPG หรือ NGV ในกรุงเทพมหานคร

11. **อัตราคิดลด** หมายถึง ต้นทุนของเงินทุนที่นำมาลงทุน ถ้านำไปฝากกับทางธนาคาร โดยใช้อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำมากกว่า 2 ปี เท่ากับร้อยละ 2.50 ต่อปี และอัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาลระยะเวลา 5 ปี เท่ากับร้อยละ 3.59 ต่อปี โดยใช้ข้อมูลจากจากธนาคารแห่งประเทศไทย

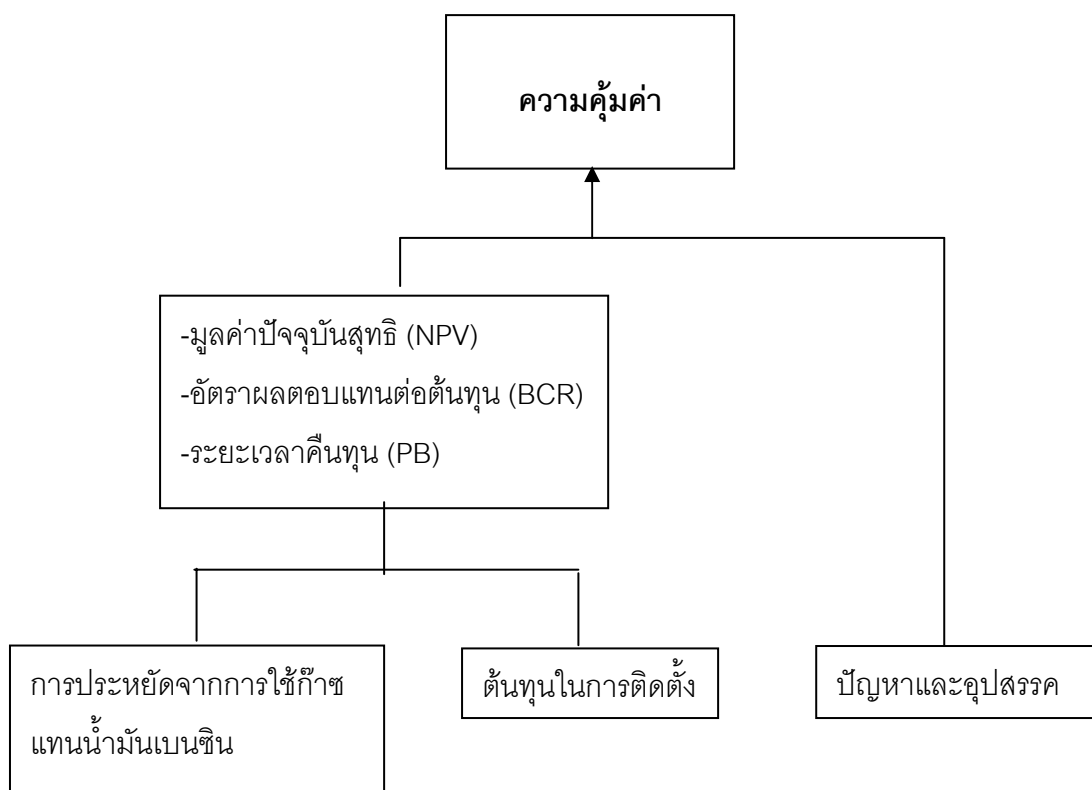
12. **ราคาน้ำมันเบนซิน 91 และ 95** หมายถึง ราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิน 91 และ 95 ของกรุงเทพมหานคร เฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ปี 2546 – 2550 จากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน มีหน่วยเป็นบาทต่อลิตร

- สำหรับจุดมุ่งหมายที่ 2 จะใช้ ราคาน้ำมันเบนซิน 91 ที่ได้จากการพยากรณ์ล่วงหน้า 5 ปี ตั้งแต่ปี 2551 – 2555 โดยอาศัยข้อมูลราคาน้ำมันเบนซิน 91 ของกรุงเทพมหานคร เฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ปี 2546 – 2550 มาใช้ในการคำนวณหาความคุ้มค่า

13. **ราคาก๊าซ LPG** หมายถึง ราคาขายปลีกก๊าซ LPG ของกรุงเทพมหานคร เฉลี่ยรายเดือนจากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน มีหน่วยเป็นบาทต่อลิตร

14. **ราคาก๊าซ NGV** หมายถึง ราคาขายปลีกก๊าซ NGV ของกรุงเทพมหานคร เฉลี่ยรายเดือนจากบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) มีหน่วยเป็นบาทต่อกิโลกรัม

## กรอบแนวความคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 2 การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซแทนน้ำมันเบนซิน กรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

การศึกษาเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซแทนน้ำมันเบนซิน จะศึกษาถึงการประหยัดจากการใช้ก๊าซแทนน้ำมันเบนซิน โดยใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์โครงการ ซึ่งได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน และระยะเวลาคืนทุน ประกอบกับต้นทุนที่ใช้ในการติดตั้ง ว่ามีความคุ้มค่าหรือไม่ นอกจากนี้ยังศึกษาถึงปัญหาและอุปสรรคจากการใช้ก๊าซ ซึ่งจะให้เห็นถึงความคุ้มค่าที่ไม่สามารถวัดเป็นตัวเงินได้ด้วย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอเป็นหัวข้อ ดังนี้

- วิวัฒนาการการใช้ก๊าซ LPG และ NGV ในประเทศไทย
- การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อใช้ ก๊าซ LPG หรือ NGV ในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล
- ปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซิน
- เกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ
- เทคนิคการพยากรณ์แบบทำให้เรียบ
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### วิวัฒนาการการใช้ ก๊าซ LPG และ NGV ในประเทศไทย

ประเทศไทยได้มีการนำก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) มาใช้ในยานยนต์ตั้งแต่ปี 2513 และเป็นที่แพร่หลายมากขึ้นในปี 2523 เนื่องจากราคา LPG มีราคาถูกกว่าน้ำมัน ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ในรถแท็กซี่ และรถสามล้อเครื่อง แต่อย่างไรก็ตาม ตลาดรถยนต์ที่ใช้ LPG เป็นเชื้อเพลิง ไม่ได้รับการส่งเสริมและพัฒนาเท่าที่ควร แต่ในปัจจุบัน เนื่องจากราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้มีรถแท็กซี่เปลี่ยนไปใช้ LPG เป็นเชื้อเพลิงมากขึ้นถึงร้อยละ 70 – 80 ของจำนวนแท็กซี่ที่มีอยู่ (สงกรานต์ สีมา. 2550: 44)

ในส่วน NGV เริ่มมีการทดลองใช้ก๊าซ NGV กับรถโดยสาร ขสมก. และรถสามล้อเป็นครั้งแรกในปี 2527 ซึ่งผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์เป็นที่น่าพอใจ ต่อมาในปี 2536 รัฐบาลของ ฯพณฯ อานันท์ ปันยารชุน ได้ให้ความสำคัญกับปัญหามลพิษทางอากาศ จึงได้มีการสนับสนุนให้มีการใช้ก๊าซ NGV มากขึ้น โดยให้การสนับสนุนด้านเงินทุนแก่ องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ในการจัดซื้อรถโดยสารที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัด (Compressed Natural Gas: CNG) จำนวน 82 คัน และบริษัท ปตท. ได้ทำการก่อสร้างสถานีบริการก๊าซ NGV แห่งแรกในประเทศไทย ณ อู่รถโดยสารรังสิต โดยใช้รถโดยสารยี่ห้อ BENZ และ MAN จากเยอรมัน มาให้บริการแก่ประชาชนตั้งแต่เดือนตุลาคม 2536 โดยถือเป็นโครงการทดลองการใช้เชื้อเพลิงที่สะอาดและสามารถผลิตได้เองภายในประเทศ

แต่อย่างไรก็ตามโครงการนี้มีปัญหาและอุปสรรค คือ การขาดทุนอันเนื่องมาจากต้นทุนของรถสูงมาก เมื่อเทียบกับรถดีเซล และสถานีเติมก๊าซที่สร้างขึ้นมีขนาดใหญ่เกินจำนวนรถที่มารับบริการ ทำให้มีต้นทุนสูง นอกจากนี้ยังมีปัญหาในการเติมก๊าซของรถ ขสมก. เนื่องจากมีสถานีเติมก๊าซแห่งเดียวที่รังสิต (ปี 2536) ทำให้รถโดยสารต้องเสียเวลาเดินทางไปเติมก๊าซที่สถานีรังสิต

ในปี 2537 ธนาคารโลกได้ให้ความช่วยเหลือทางวิชาการแก่กระทรวงคมนาคม และสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (สพข.) ในการว่าจ้างบริษัทที่ปรึกษา ศึกษาการใช้ก๊าซธรรมชาติในยานยนต์ในเชิงพาณิชย์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณฝุ่นละอองควันดำ (Particulate Matter : PM) ที่ออกมาจากไอเสียของยานยนต์ โดยเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร ให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน โดยต้องลดลงร้อยละ 85 ของจำนวนฝุ่นละอองที่ออกมาในปี 2536 และเพื่อศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์ของรถยนต์ดีเซลในระดับการปล่อยมลพิษใกล้เคียงกัน การศึกษานี้ได้ใช้มาตรฐานรถยนต์เครื่องดีเซลของรถโดยสาร/รถบรรทุกในระดับ 3 Euro III

ผลการศึกษาดังกล่าวได้แนะนำว่าตลาดเป้าหมายหลักที่จะนำก๊าซธรรมชาติมาใช้ได้คุ้มค่าเชิงพาณิชย์ ได้แก่ รถโดยสารและรถบรรทุกหนัก ซึ่งประกอบกิจการเดินรถภายในและรอบๆ จุดศูนย์กลางกรุงเทพมหานคร เท่านั้น ทั้งนี้เพราะมีข้อจำกัดในด้านต่อก๊าซธรรมชาติ และเป็นแหล่งกำเนิดไอเสียที่มีปัญหามากกว่าพื้นที่อื่นๆ กลุ่มเป้าหมายรองลงมา ได้แก่ รถบรรทุก รถแท็กซี่ และรถสี่ล้อ ส่วนรถปิคอัพที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลนั้น การศึกษานี้ แนะนำว่าการเปลี่ยนมาใช้ก๊าซจะไม่คุ้มค่าแต่ให้เปลี่ยนมาใช้เครื่องเบนซินหรือใช้ LPG จะเหมาะสมกว่า

ปี 2542 ปตท.จัดทำโครงการประชาสัมพันธ์ก่อนการขยายตลาดการใช้ก๊าซธรรมชาติในยานยนต์ต่างๆ โดยได้นำรถยนต์จำนวน 28 คัน มาทำการดัดแปลง เพื่อให้สามารถใช้งานได้ทั้งน้ำมันและก๊าซ NGV จึงปรากฏผลการทดสอบเป็นที่น่าพอใจ โดยในระยะแรกเป็นการดำเนินการดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเป็นระบบเชื้อเพลิงร่วม (Dual-fuel System) ซึ่งใช้ได้ทั้งน้ำมันดีเซลและก๊าซธรรมชาติ รวม 16 คัน และดัดแปลงเครื่องยนต์เบนซินเป็นระบบเชื้อเพลิงสองชนิด (Bi-fuel System) ซึ่งใช้ได้ทั้งน้ำมันเบนซินและก๊าซธรรมชาติ รวม 12 คัน และได้มีการทดสอบเครื่องยนต์บนถนน ได้มีการประสานงานกับขสมก. และ กทม. ในการจัดทำข้อเสนอแผนงานโครงการ เพื่อรับการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน โดยจะนำผลการทดสอบโครงการดังกล่าว ยืนยันประโยชน์ของการใช้ก๊าซธรรมชาติ ในการลดปัญหามลพิษทางอากาศ

ปี 2543 บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) จัดทำโครงการทดสอบการใช้ก๊าซ NGV ในรถแท็กซี่จำนวน 100 คัน โดย ปตท.เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้กับรถแท็กซี่ที่เข้าโครงการ ซึ่งจากผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้ขับรถแท็กซี่เป็นที่น่าพอใจ และในส่วนของโครงการสร้างบริการพื้นฐาน ปตท. ทำการสร้างสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ 6 สถานีแรก โดย 3 สถานีสร้างเพื่อรองรับรถโดยสารของ ขสมก. และรถเก็บขยะของกรุงเทพมหานคร และอีก 3 สถานีสร้างที่ ปตท. สำนักงานใหญ่ ศูนย์ปฏิบัติการชลบุรี และโรงแยกก๊าซฯ จังหวัดระยอง พร้อมกันนี้ ปตท. ได้จัดทำ

แผนงานเบื้องต้นในการก่อสร้างสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ จำนวน 30 สถานี (รวม 6 สถานีแรก) ภายในปี 2543-2547 เพื่อให้บริการรถโดยสาร ขสมก. รถเก็บขยะของกรุงเทพมหานคร และแท็กซี่

ปี 2544 ปตท.จัดทำโครงการนำร่องการใช้ก๊าซ NGV ในรถแท็กซี่จำนวน 1,000 คัน โดย ปตท.และกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด และได้เร่งรัดการก่อสร้างสถานีเติมก๊าซ NGV ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลให้ดำเนินไปตามแผนที่ได้วางไว้

ปี 2545 รถแท็กซี่ที่เข้าร่วมโครงการนำร่องการใช้ก๊าซ NGV ในรถแท็กซี่ 1,000 คัน ได้รับการติดตั้งอุปกรณ์แล้วเสร็จ และปตท.ได้เร่งขยายจำนวนสถานีบริการก๊าซ NGV โดยมีสถานีเปิดดำเนินการ 5 สถานี

ปี 2548 ได้ทำการติดตั้งก๊าซ NGV ในรถแท็กซี่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนกว่า 4,000 คัน โดยมีเป้าหมายในการติดตั้งเพิ่มขึ้นอีกปีละ 20,000 คัน และติดตั้งก๊าซ NGV ในรถยนต์ของส่วนราชการ 2,800 คัน อีกทั้งได้กำหนดให้รถยนต์ต่างๆ ที่ใช้ในสนามบินสุวรรณภูมิต้องใช้ก๊าซ NGV เท่านั้น นอกจากนี้ภาครัฐยังได้ร่วมกับภาคเอกชนในการดัดแปลงติดตั้งอุปกรณ์ NGV ให้กับรถโดยสารในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พร้อมกับออกมาตรการช่วยเหลือคือ ลดหย่อนอากรขาเข้าของอุปกรณ์และรถยนต์ NGV และลดภาษีป้ายทะเบียนเหลือ 50%

ปัจจุบันเนื่องจากราคาน้ำมันมีการปรับตัวสูงขึ้นมาก ทำให้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเริ่มหันมาใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV เป็นเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น แต่อัตราการเพิ่มก็ยังไม่มากนักเมื่อเทียบกับรถยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ทั้งนี้เนื่องจากรถยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีมานานกว่า อย่างไรก็ตาม เมื่อเกิดวิกฤตการณ์น้ำมันเชื้อเพลิง ก๊าซ LPG และ NGV จึงเป็นเชื้อเพลิงทางเลือกหนึ่งที่นำมาทดแทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง เนื่องจากมีราคาถูกกว่าน้ำมันประกอบกับก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่มีการเผาไหม้ที่สะอาด จึงได้มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้นในปัจจุบัน เพื่อลดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

## การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

### รูปแบบการติดตั้งก๊าซ LPG

รถยนต์เบนซินสามารถติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซ LPG โดยใช้ระบบเชื้อเพลิงสองระบบ (Bi Fuel) ซึ่งผู้ขับขี่สามารถเลือกใช้น้ำมันเบนซิน และก๊าซ LPG เป็นเชื้อเพลิง ได้ด้วยวิธีสลับสวิทช์ในรถ โดยการติดตั้งแบ่งออกเป็น 2 ระบบ ได้แก่ ระบบดูด และระบบฉีด ดังรายละเอียด (พงษ์พันธ์ ชมภูเพชร. 2549: 33-34)

1. ระบบดูดก๊าซ (Fumigation) ใช้หลักการทำงานของระบบจุดระเบิดเดิมของเครื่องยนต์ เพียงแต่จะมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ผสมก๊าซ LPG กับอากาศ (Gas mixer) ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์และการเผาไหม้ ก่อนที่จะจ่ายให้กับเครื่องยนต์ ระบบนี้เหมาะสำหรับใช้กับเครื่องยนต์เบนซินชนิดจ่ายน้ำมันด้วยคาร์บูเรเตอร์และหัวฉีด ซึ่งในบางครั้งก็เรียกระบบนี้ว่าระบบมิกเซอร์ (Mixer) โดยอุปกรณ์พื้นฐานในการติดตั้งได้แก่

1.1. ถังก๊าซทำจากเหล็กมีทั้งถังทรงยาวและทรงโดนัท (ใส่ช่องยางอะไหล่ได้พอดี) และมีหลายขนาดให้เลือกเช่น 48 ลิตร, 58 ลิตร, 76 ลิตร, และ 96 ลิตร

1.2. Cylinder Multivalve ประกอบด้วย Solenoid valve เป็นวาล์วไฟฟ้าเพื่อป้องกันการจ่ายก๊าซจากถังเมื่อเครื่องยนต์ไม่ทำงาน Overfill Protection Device Safety Release Valve เป็นวาล์วเพื่อป้องกันการเติมก๊าซเกินและเป็นวาล์วระบายก๊าซเมื่อเกิดแรงดันเกินกำหนดและ Heck valve รวมทั้งเป็นวาล์วที่ทำหน้าที่ป้องกันการจ่ายก๊าซเกินกำหนด และวาล์วป้องกันการไหลย้อนกลับของก๊าซ (มัลติวาล์วมีเซนเซอร์วัดปริมาณก๊าซในถังจะสั่งตัดเมื่อเติมก๊าซเกินกำหนดประมาณ 80 – 85% ของถัง และมีวาล์วนิรภัยป้องกันก๊าซรั่วซึม)

1.3. Gas Pressure Regulator/Reduce/Vaporizer (หม้อต้ม) เป็นอุปกรณ์ลดแรงดันก๊าซ ก่อนจ่ายเข้าเครื่องยนต์

1.4. Solenoid Valve เป็นวาล์วระบบไฟฟ้าควบคุมการจ่ายก๊าซเพื่อป้องกันการจ่ายก๊าซจากถังเมื่อเครื่องยนต์ไม่ทำงาน

1.5. Timing Advancer/ECU เป็นอุปกรณ์ปรับเวลาการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ ทำหน้าที่ปรับการจุดระเบิดของหัวเทียนให้เหมาะสมกับการเผาไหม้ก๊าซ ส่วนในระบบ Close Loop อาจจะเรียกรวมในอีกชื่อหนึ่งว่า ECU เพราะทำหน้าที่ควบคุมเซนเซอร์ต่างๆ

1.6. Gas Mixer เป็นอุปกรณ์ผสมก๊าซกับอากาศ ทำหน้าที่ผสมก๊าซกับอากาศ ทำหน้าที่ผสมก๊าซกับอากาศในสัดส่วนที่พอเหมาะกับการเผาไหม้ ก่อนจ่ายเข้าห้องเผาไหม้

1.7. Gas Filter ทำหน้าที่กรองสิ่งสกปรกที่อยู่ในก๊าซ ช่วยยืดอายุการใช้งานหัวฉีดและเครื่องยนต์

1.8. Switch เป็นสวิตช์ทำหน้าที่ตัดต่อเชื้อเพลิงแต่ละชนิดที่ต้องการใช้

1.9. Fill up valve หรือเต้าเติมก๊าซ สำหรับปรับก๊าซจากปั๊มไปบรรจุในถังก๊าซ

1.10. Gas Hose/Water Hose เป็นท่อนำก๊าซทนแรงดัน ทำหน้าที่ส่งก๊าซจากถังไปยังหม้อต้ม และจ่ายไปยังเครื่องยนต์ และท่อน้ำทำหน้าที่ส่งน้ำร้อนจากระบบเข้าสู่หม้อต้มเพื่อปรับอุณหภูมิของก๊าซ

2. ระบบหัวฉีด (Injection) หรือ Sequential Injection ระบบนี้มีชื่อเรียกเต็มๆ ว่า Multipoint Injection System (MPI) ซึ่งอาศัยการทำงานของระบบจุดระเบิดเดิมของเครื่องยนต์ เหมือนกับระบบดูดก๊าซ เพียงแต่มีการจ่ายด้วยหัวฉีดที่ท่อไอดี แยกแต่ละสูบโดยเฉพาะ และทำงาน ภายใต้การควบคุมของระบบ Electronic Control Unit (ECU) ซึ่งบางครั้งอาจจะมีชื่อเรียกอุปกรณ์ ควบคุมที่แตกต่างกันออกไปตามบริษัทผู้ผลิต ระบบการทำงานที่มีการจ่ายก๊าซแยกแต่ละท่อไอดีจึง เป็นที่มาของชื่อเรียกว่า ระบบ Sequential Injection ระบบนี้เหมาะสำหรับรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ เบนซินระบบหัวฉีด EFI โดยมีอุปกรณ์พื้นฐานเหมือนกับระบบดูดก๊าซ จะแตกต่างกันดังนี้

2.1. หัวฉีดก๊าซ (Injection) ทำหน้าที่จ่ายก๊าซเข้าสู่ห้องเผาไหม้โดยแยกแต่ละท่อ ไอดี ทำงานตามการประมวลผลของ ECU

2.2. สายสัญญาณ (Harness Connector) ทำหน้าที่เชื่อมต่อสัญญาณและไฟฟ้า กับอุปกรณ์ตรวจวัดต่างๆ

2.3. ท่อนำก๊าซทนแรงดันสูง (High Pressure vessel) ทำหน้าที่ส่งก๊าซจากถังไป ยังหม้อต้มเพื่อปรับลดความดัน

### รูปแบบการติดตั้งก๊าซ NGV

รถยนต์เครื่องยนต์เบนซินที่ใช้อยู่ในประเทศไทยส่วนใหญ่สามารถติดตั้งระบบก๊าซ NGV ได้เหมือนกับก๊าซ LPG โดยสามารถติดตั้งอุปกรณ์ได้ทั้งเครื่องยนต์ประเภทคาร์บูเรเตอร์ และ เครื่องยนต์หัวฉีดอิเล็กทรอนิกส์ เหมือนกับระบบการติดตั้งก๊าซ LPG โดยสามารถแบ่งตามชนิดของ ระบบจ่ายเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์เบนซินดังนี้ (สงกรานต์ สีม่า. 2550: 143-144)

1. ระบบดูดก๊าซ (Fumigation System) ซึ่งมีอุปกรณ์ผสมก๊าซกับอากาศ (Gas Mixer) ทำหน้าที่ผสมอากาศที่เครื่องยนต์ดูดเข้าไปกับก๊าซ NGV ในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้ ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ระบบนี้ใช้กับเครื่องยนต์ที่จ่ายน้ำมันเบนซินด้วยคาร์บูเรเตอร์และหัวฉีด อุปกรณ์หลักๆ ดังนี้

1.1. ถังก๊าซ ซึ่งต้องรับความดันก๊าซโดยปกติสูงถึง 200 บาร์หรือ 3,000 ปอนด์ต่อ ตารางนิ้ว จึงต้องมีความแข็งแรง ถังก๊าซอาจจะทำด้วยเหล็กหรืออลูมิเนียมหรือเรซินเสริมใยสังเคราะห์ ก็ได้ ขนาดถังที่ติดตั้งกับรถยนต์ส่วนบุคคลและรถแท็กซี่ขณะนี้ส่วนใหญ่เป็นถังเหล็ก ขนาดความจุ ประมาณ 70 ลิตร มีน้ำหนักประมาณ 63 กิโลกรัม เมื่อรวมกับน้ำหนักก๊าซ NGV ที่บรรจุเต็มถังอีก ประมาณ 15 กิโลกรัม จะมีน้ำหนักรวมประมาณ 78 กิโลกรัม

1.2. ตัวรับเติมก๊าซ ทำหน้าที่รับก๊าซไปบรรจุในถังก๊าซที่ติดตั้งในกระโปรงหลังรถ

1.3. หม้อต้ม หรืออุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ (Pressure Regulator) ทำหน้าที่ลดความดันก๊าซจากถังก๊าซให้อยู่ในระดับที่จะใช้งานในเครื่องยนต์ จากถังก๊าซที่มีความดัน 200 บาร์ หรือ 3,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ให้เหลืออยู่ในระดับ 0.7 บาร์ เนื่องจากเมื่อลดความดันก๊าซแล้ว ก๊าซจะเย็นลงจนอาจทำให้เกิดน้ำแข็งเกาะหม้อต้มหรืออุดตันทางไหลของก๊าซได้ จึงต้องใช้น้ำที่ระเหยความร้อนจากเครื่องยนต์มาอุ่น

1.4. อุปกรณ์ปรับเวลาการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ (Timing Advancer) ทำหน้าที่ปรับจังหวะการจุดระเบิดของหัวเทียนให้เหมาะกับการเผาไหม้ก๊าซ (กรณีที่ใช้ก๊าซจะปรับให้หัวเทียนจุดระเบิดเร็วขึ้น เนื่องจากต้องการเวลาในการเผาไหม้นานกว่าน้ำมันเบนซิน)

1.5. สวิตช์เลือกชนิดเชื้อเพลิง ทำหน้าที่ตัดต่อระบบควบคุมแต่ละเชื้อเพลิงที่ต้องการใช้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพโดยติดตั้งแบบวงจรปิด ติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม เช่น ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ชุดควบคุมการจ่ายก๊าซ

1.6. ท่อแรงดันสูง NGV (High Pressure Pipe) ใช้สำหรับลำเลียงก๊าซเข้าสู่หม้อลดแรงดัน ต้องติดตั้งตามเฟรมของเครื่องยนต์ เพื่อป้องกันการกระแทก มีความปลอดภัยสูงเป็น Steel Pipe ขนาด 6 มิลลิเมตร สามารถทนแรงดัน 200 บาร์

1.7. อุปกรณ์วัดปริมาณก๊าซ NGV (Pressure Gauge) ทำหน้าที่วัดความดันของก๊าซ และแปลงมาตรวจวัด ตามปริมาณของก๊าซที่อยู่ในถัง ติดตั้งอยู่กับหม้อลดแรงดัน

โดยระบบดูดก๊าซนี้ยังสามารถแบ่งระบบควบคุมการจ่ายก๊าซได้เป็น 2 แบบ ได้แก่ แบบวงจรเปิด (Open Loop) และแบบวงจรปิด (Close Loop)

- แบบวงจรเปิด (Open Loop) จะมีอุปกรณ์หลักๆ เหมือนดังที่กล่าวมา โดยปริมาณก๊าซที่จ่ายจะเข้าไปผสมกับอากาศที่บริเวณท่อร่วมไอดี โดยอาศัยแรงดูดจากอากาศที่ป้อนเข้าสู่ห้องเผาไหม้ ทั้งนี้ปริมาณก๊าซที่จ่ายจะขึ้นอยู่กับการปรับตั้งสกรูปรับก๊าซหรือวาล์วจ่ายก๊าซที่ผู้ติดตั้งทำการปรับแต่ง ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถควบคุมประสิทธิภาพการเผาไหม้ของก๊าซให้สมบูรณ์ได้ในทุกช่วงการทำงานของเครื่องยนต์ตามสภาวะการขับขี่ต่างๆ

- แบบวงจรปิด (Close Loop) จะมีอุปกรณ์หลักๆ จะเหมือนกับแบบวงจรเปิด แต่จะมีชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Control Unit) ชุดควบคุมการจ่ายก๊าซ (Actuator) ตัวตรวจวัดตำแหน่งปีกผีเสื้อ (Throttle Position Sensor) และตัวตรวจวัดออกซิเจน (Oxygen Sensor) แบบวงจรนี้จะควบคุมส่วนผสมแบบใช้อากาศพอดีสำหรับการเผาไหม้ ( $\text{Lambda} = 1$ ) ทำให้เกิดการเผาไหม้ของก๊าซสมบูรณ์ ทั้งนี้ปริมาณก๊าซที่จ่ายไปผสมกับอากาศที่บริเวณท่อร่วมไอดีจะถูกควบคุมโดยชุดควบคุมการจ่ายก๊าซ ซึ่งจะมีชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการเปิดปิดของโซลินอยด์วาล์วอีกทีหนึ่ง ปริมาณก๊าซที่จ่ายจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการปริมาณออกซิเจนที่เหลือจากการเผาไหม้ในท่อไอดีโดยใช้ตัว

ตรวจวัดออกซิเจนและตำแหน่งการเปิดปิดของปีกผีเสื้อมาประมวลผลการจ่ายปริมาณก๊าซให้เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องยนต์ตามสภาวะการขับที่ต่างๆ

2. ระบบฉีดก๊าซ (Multiple Point Injection System) ประกอบด้วยชุดอุปกรณ์หลักๆ ซึ่งคล้ายๆ กับระบบดูด โดยมีอุปกรณ์ที่แตกต่างกันแต่ทำหน้าที่คล้ายๆ กันดังนี้

- 2.1. ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Control Unit)
- 2.2. ถังก๊าซ (Tank)
- 2.3. อุปกรณ์ปรับความดัน (Pressure Regulator)
- 2.4. อุปกรณ์ปรับเวลาการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ (Timing Advancer)
- 2.5. สวิตช์เลือกชนิดเชื้อเพลิง ถังบรรจุก๊าซ (CNG Cylinder)
- 2.6. ชุดจ่ายก๊าซ (Gas Distributor)
- 2.7. ตัวตรวจวัดออกซิเจน (Oxygen Sensor)
- 2.8. ตัวตรวจวัดตำแหน่งของปีกผีเสื้อ (Throttle Position Sensor)
- 2.9. วาล์วไฟฟ้า (Solenoid Valve) เพื่อป้องกันการจ่ายก๊าซจากถังเมื่อเครื่องยนต์

ไม่ทำงาน

- 2.10. Filling Manual Valve ทำหน้าที่เพื่อตัดการทำงานของเครื่องยนต์ขณะเติมก๊าซ
- 2.11. Gas Water Hose ทำหน้าที่ท่อส่งก๊าซแรงดันต่ำ และท่อน้ำร้อน

ระบบนี้มีการจ่ายเชื้อเพลิงก๊าซด้วยหัวฉีดที่ท่อไอดีของแต่ละสูบโดยเฉพาะ และควบคุมส่วนผสมแบบใช้อากาศพอดี สำหรับการเผาไหม้ ( $\text{Lambda} = 1$ ) แบบวงจรมิด (Close Loop) ซึ่งจะจ่ายก๊าซให้พอดีกับอากาศ โดยชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์รับสัญญาณมาจากตัวตรวจวัดออกซิเจน (วัดปริมาณออกซิเจนที่เหลือจากการเผาไหม้ในท่อไอเสีย) ตัวตรวจวัดตำแหน่งของปีกผีเสื้อและตัวตรวจวัดอื่นๆ ทำการประมวลผลควบคุมการเปิดปิด ของหัวฉีดก๊าซปล่อยก๊าซออกไปที่ท่อไอดีแต่ละสูบให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศทุกสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์ และเกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ (ระบบนี้ใช้กับเครื่องยนต์ที่จ่ายน้ำมันเบนซินด้วยหัวฉีดเท่านั้น)

## ปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซิน

ปัญหาและอุปสรรคจากการใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV โดยส่วนใหญ่จะมีสาเหตุมาจากการติดตั้งระบบที่ไม่สมบูรณ์ หรืออุปกรณ์ที่ไม่ได้คุณภาพ หรือไม่ได้มาตรฐาน ทั้งนี้สามารถสรุปได้ดังนี้ (สงกรานต์ สี่มา. 2550: 200-201)

1. ปัญหาจากการรั่วซึม ในกรณีของ LPG ซึ่งเป็นก๊าซที่มีน้ำหนักมากกว่าอากาศ เมื่อรั่วซึมจะอันตรายกว่ากรณีของ NGV ซึ่งเป็นก๊าซที่เบากว่าอากาศเมื่อเกิดการรั่วซึมก๊าซจะลอยตัวสูงขึ้นสู่อากาศจึงอันตรายน้อยกว่า โดยตำแหน่งที่มักเกิดการรั่วซึมได้แก่ ท่อส่งก๊าซรั่ว, ระบบวาล์วชำรุด, หม้อต้มแตก กรณีที่สงสัยหรือพบว่ามีก๊าซรั่วไหลของก๊าซควรปฏิบัติดังนี้

- 1.1. รีบดับเครื่องยนต์และเคลื่อนรถยนต์ย้ายไปที่อากาศถ่ายเทได้สะดวกเปิดประตูรถทั้งหมด
- 1.2. ปิดวาล์วทันทีเมื่อพบก๊าซรั่ว (มีกลิ่นเหม็น) หรือได้ยินเสียงรั่วซึม
- 1.3. หยุดการกระทำที่อาจก่อให้เกิดประกายไฟ ตรวจสอบหาจุดรั่วซึม (ห้ามสตาร์ทเครื่องยนต์เด็ดขาด จนกว่าจะหาสาเหตุและแก้ปัญหาการรั่วซึมได้)
- 1.4. หากทำการแก้ไขด้วยตนเองไม่ได้ ให้ทำการปิดสวิทช์ระบบมาใช้ระบบน้ำมันเบนซิน และนำรถมาซ่อมที่ศูนย์บริการติดตั้งที่ใกล้ที่สุด

2. ปัญหาการสึกหรอของเครื่องยนต์ โดยปกติระบบก๊าซ LPG หรือ NGV เมื่อเข้าไปสู่กระบอกสูบของเครื่องยนต์ในสภาพของก๊าซโดยสมบูรณ์ จึงไม่มีการชะล้างน้ำมันเครื่องออกจากผิวกระบอกสูบ ซึ่งเป็นตัวการเร่งการสึกหรอดังเช่นน้ำมันเบนซิน ซึ่งทำให้เกิดการเงาและสกปรกในน้ำมันเครื่อง ดังนั้นในภาพรวมอายุการใช้งานของเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV จึงไม่ทำให้เกิดการสึกหรอกว่าน้ำมันเบนซิน ทั้งนี้ผู้ใช้ควรลดการใช้ก๊าซกับน้ำมันโดยใน 1 วันควรวิ่งด้วยน้ำมันประมาณ 10 – 20% เพื่อลดการสึกหรอของเครื่องยนต์ในบริเวณบ่าวาล์ว

3. การจุดระเบิดนอกห้องเผาไหม้ (Backfire) ส่วนใหญ่เกิดกับระบบดูด ซึ่งจะทำความเสียหายให้กับอุปกรณ์ เช่น ท่ออากาศ หม้อกรอง กรองอากาศ ซึ่งหากเกิดขึ้นอย่างรุนแรงอาจทำลายอุปกรณ์ Air Flow Sensor ซึ่งมีราคาแพงมาก

การจุดระเบิดนอกห้องเผาไหม้ ไม่เกี่ยวกับการจูนก๊าซมากหรือน้อย แต่เกิดเนื่องจากก๊าซที่ถูกจ่ายจากหลังกรองอากาศ ระยะเดินทางของก๊าซก่อนเข้าห้องเผาไหม้ใช้เวลานาน และต้องผสมกับอากาศก่อนเข้าห้องเผาไหม้ ก๊าซเดินทางไปถึงลิ้นไอดีที่อยู่จังหวะปิด ความร้อนบริเวณนั้นทำให้ก๊าซเผาไหม้ก่อนเข้าห้องเผาไหม้ จึงระเบิดนอกห้องเผาไหม้

เมื่อเกิดการจุดระเบิดนอกห้องเผาไหม้ อาจทำให้ท่อร่วมไอดีแตกหักได้ ฉะนั้นเมื่อเลือกติดตั้งก๊าซ LPG หรือ NGV ที่เป็นระบบดูด ทางแก้คือควรเปลี่ยนท่อไอดีเป็นโลหะหรือสแตนเลสหรือย้ายตำแหน่งของตัวมิทเซอร์ให้เข้าไปใกล้ท่อร่วมไอดีมากที่สุดเพื่อให้ก๊าซเดินทางสั้นที่สุด

4. ปัญหาจากการปรับจูนให้รถยนต์ใช้ก๊าซน้อยลง ซึ่งเกิดจากความเข้าใจที่ผิดๆ เพื่อหวังผลด้านความประหยัด ทำให้เกิดปัญหารุนแรงต่อเครื่องยนต์ เช่น ลูกสูบบิด แหวนหัก ประเก็นแตก และเสื้อสูบพัง เป็นต้น

5. ปัญหาด้านประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ลดลง โดยแรงบิด และกำลังแรงม้าของเครื่องยนต์ลดลง

6. ในการติดตั้งก๊าซ ทั้ง LPG หรือ NGV จะต้องติดตั้งถังก๊าซไว้บริเวณกระโปรงท้ายรถ ทำให้เสียพื้นที่ในการบรรทุกสัมภาระค่อนข้างมาก อีกทั้งในกรณีของถังก๊าซ NGV ซึ่งมีน้ำหนักค่อนข้างมาก โดยในถังขนาดบรรจุ 70 ลิตร มีน้ำหนักถึงประมาณ 60 กิโลกรัมเมื่อเติมก๊าซเต็มถึงประมาณ 15 – 18 กิโลกรัม ถังจะมีน้ำหนักประมาณ 75 – 78 กิโลกรัม ซึ่งเป็นภาระของรถยนต์ทำให้อัตราสิ้นเปลืองเพิ่มสูงขึ้น

7. ปัญหาจากการเติมก๊าซจากสถานีบริการที่ไม่ได้มาตรฐานตามระเบียบกรมธุรกิจพลังงาน โดยเฉพาะควรหลีกเลี่ยงการเติมก๊าซด้วยวิธีการถ่ายก๊าซ LPG จากถังก๊าซที่ใช้ตามบ้าน เพราะหากเกิดการรั่วไหลในระหว่างถ่ายเทก๊าซ และมีประกายไฟเกิดขึ้น จะทำให้เกิดการระเบิดขึ้นได้ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความเสียหายของรถยนต์และผู้ที่อยู่ใกล้เคียง

### เกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ

ในการวิเคราะห์โครงการลงทุนต่างๆ ผู้ลงทุนจำเป็นต้องศึกษาและอาศัยวิธีการวิเคราะห์ด้านการเงิน (Financial Analysis) เพื่อให้ทราบถึงค่าใช้จ่ายในการลงทุนของโครงการ และเมื่อลงทุนไปแล้วจะได้รับผลตอบแทนจากการลงทุนคุ้มค่าหรือไม่ มีผลกำไรมากน้อยเพียงใด โดยอาศัยหลักเกณฑ์การวิเคราะห์ ซึ่งได้แก่ มูลค่าปัจจุบัน อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน และระยะเวลาคืนทุน (สุทธิ มีนะพันธ์. 2544: 105)

1. มูลค่าปัจจุบัน (Net Present Value - NPV) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ คือ ผลรวมของผลตอบแทนสุทธิที่ได้ปรับค่าของเวลาแล้วโดยใช้อัตราคิดลดเพื่อวัดว่า โครงการที่กำลังพิจารณาอยู่นั้น ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ กล่าวคือ ถ้าค่า NPV ที่คำนวณออกมา มีค่ามากกว่า 0 แสดงว่า การลงทุนนั้นคุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ถ้าค่า NPV ที่ได้ต่ำกว่า 0 แสดงว่าการลงทุนนั้นไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน ซึ่งแสดงได้ดังนี้ (Cheng F. Lee; Joseph E. Finnerty; Edgar A. Norton. 1997: 235.)

$$\text{มูลค่าปัจจุบันสุทธิ} = \text{มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่คาดการณ์} - \text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุนของโครงการ}$$

โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

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

โดยกำหนดให้

- NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ  
 B<sub>t</sub> = ผลตอบแทนในปี t  
 C<sub>t</sub> = ค่าใช้จ่ายในปีที่ t  
 r = อัตราคิดลด  
 n = อายุของโครงการ

ข้อสมมติฐานที่สำคัญของเกณฑ์ NPV (Aswath Damodaran, 1997: 179)

1. NPV ของโครงการหนึ่งเป็นผลมาจากการรวม NPV แบบสะสมในแต่ละปีตลอดอายุโครงการ ซึ่งไม่ปรากฏคุณลักษณะนี้ในเกณฑ์ตัดสินใจแบบอื่น
2. ผลประโยชน์สุทธิที่เกิดขึ้นในปีหนึ่งๆ ในช่วงอายุของโครงการจะถูกนำไปลงทุนใหม่ ณ hurdle rate (ระดับอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ถูกต้องกำหนดไว้ในขณะพิจารณาโครงการ) สิ่งหนึ่งที่น่าสนใจในการคำนวณ NPV คือ ข้อสมมติเกี่ยวกับอัตราผลตอบแทน ซึ่งเกิดจากการนำกระแสผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในปีใดไปลงทุนต่อ กระแสผลประโยชน์ดังกล่าวเกิดขึ้นระหว่างปีแรกของการลงทุนกับปีที่โครงการสิ้นสุดลง เมื่อนำไปลงทุนต่อจะได้อัตราผลตอบแทน ณ ระดับ hurdle rate
3. การคำนวณหา NPV ขึ้นกับการคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย โดยสมมติว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงในอัตราคิดลดตลอดอายุโครงการ

2. อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-cost Ratio - BCR) หลักเกณฑ์นี้จะแสดงว่า การที่โครงการหนึ่งจะเหมาะสมต่อการลงทุนหรือไม่ ขึ้นอยู่กับมูลค่าของผลประโยชน์ที่ได้หักลดแล้ว มีมูลค่ามากกว่ามูลค่าของค่าใช้จ่ายที่ได้หักลดแล้ว กล่าวคือ ถ้าค่า BCR ที่คำนวณออกมามีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าการลงทุนนั้นคุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ถ้า BCR มีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่าการลงทุนนั้นไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (สุทธิย มินะพันธ์, 2544: 105)

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

โดยกำหนดให้

|                |   |                                       |
|----------------|---|---------------------------------------|
| BCR            | = | อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน                |
| B <sub>t</sub> | = | ผลตอบแทนในปีที่ t                     |
| C <sub>t</sub> | = | ค่าใช้จ่ายในปีที่ t                   |
| r              | = | อัตราคิดลด                            |
| t              | = | ปีของโครงการ ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n |
| n              | = | อายุของโครงการ                        |

3. ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period-PB) เป็นเกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุนที่คำนึงถึงระยะเวลาที่ผลประโยชน์สุทธิจากการดำเนินงาน เท่ากับค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรกของโครงการ นั่นคือพิจารณาจำนวนปีที่ได้รับผลประโยชน์คุ้มกับค่าใช้จ่ายในการลงทุน โดยตัดความสำคัญของเวลาออกไปจากการวิเคราะห์ โดยพิจารณาว่า โครงการใดสามารถคืนทุนได้เร็วที่สุดก็จะเลือกลงทุนในโครงการนั้น สูตรในการคำนวณ คือ (หุทัย มีนะพันธ์. 2544: 106)

$$PB = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก}}{\text{ผลตอบแทนสุทธิต่อปี}}$$

ปัญหาสำคัญของระยะเวลาคืนทุน คือ ไม่ได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับ มูลค่าของเงินตามเวลา และกระแสเงินสดที่เข้ามาหลังระยะเวลาคืนทุน ซึ่งอาจทำให้ตัดสินใจผิดพลาดขึ้นได้ (William R.Lasher. 1997: 270)

### เทคนิคการพยากรณ์แบบทำให้เรียบ

การทำให้เรียบ (Smoothing method) หมายถึง การใช้ข้อมูลหรือค่าสังเกตในอดีตส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดในการสร้างทรัพยากร โดยน้ำหนักที่ให้กับค่าสังเกตแต่ละค่าแตกต่างกัน เหตุผลสำคัญที่มี

การใช้เทคนิคการทำให้เรียบเนื่องมาจาก ในข้อมูลอนุกรมเวลามักมีความผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ที่ผิดปกติ จะทำให้เราไม่สามารถเห็นส่วนประกอบอื่นๆ การกำจัดอิทธิพลของการผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ที่ผิดปกติจะทำให้สามารถเห็นส่วนประกอบอื่นๆ ของอนุกรมเวลาได้และสามารถพยากรณ์ค่าอนุกรมเวลาในอนาคตได้ โดยข้อมูลอนุกรมเวลาที่นำมาใช้ในการพยากรณ์ครั้งนี้มีลักษณะแนวโน้มที่สูงขึ้นแต่ไม่มีความผันแปรตามฤดูกาล ดังนั้นจึงทำการพยากรณ์โดยใช้รูปแบบการพยากรณ์ดังนี้

การพยากรณ์ราคาขายปลีกเชื้อเพลิง ทำการพยากรณ์ในรูปแบบการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลต์ (Double exponential smoothing Holt's linear Method) โดยสมมติว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่มีผลกระทบต่อดัชนีแปรต่างๆ และให้ตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์เปลี่ยนแปลงไปตามแนวโน้มของเวลาแบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์ คือ (สมเกียรติ เกตุเยี่ยม. 2548: 113)

$$\hat{Y}_{t+m} = a_t + b_t(m)$$

โดยกำหนดให้

$$\begin{aligned} \hat{Y}_{t+m} &= \text{ตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ ได้แก่ ราคาขายปลีก} \\ a_t \text{ และ } b_t &= \text{ค่าประมาณค่าพารามิเตอร์ } \beta_0 \text{ และ } \beta_1 \text{ ณ เวลา } t \\ m &= \text{จำนวนช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า} \end{aligned}$$

$$\text{ค่า } a_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(a_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \gamma(a_t - a_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$$

$$\text{ค่า } \alpha \quad \text{คือค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างข้อมูลกับค่าพยากรณ์และ } 0 \leq \alpha \leq 1$$

$$\begin{aligned} \gamma &\quad \text{คือค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างแนวโน้มจริงกับค่าประมาณของแนวโน้ม} \\ &\quad \text{และ } 0 \leq \gamma \leq 1 \end{aligned}$$

สำหรับการกำหนดค่าเริ่มต้นของ  $a_t$  และ  $b_t$  มีรูปแบบดังนี้

$$1. \text{ ค่า } a_0 = Y_1 \text{ หรือ } a_0 = \bar{Y} = \sum_{t=1}^n Y_t / n$$

$$2. \text{ ค่า } b_0 = Y_2 - Y_1 \text{ หรือ } b_0 = \frac{Y_n - Y_1}{n-1}$$

ส่วนค่า  $\alpha$  และ  $\gamma$  นั้นผู้พยากรณ์อาจจะเป็นผู้กำหนดเองหรืออาจจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Excel โดยใช้เครื่องมือ Solver ในการค้นหาค่าของ  $\alpha$  และ  $\gamma$  ที่ทำให้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าแตกต่างระหว่างค่าจริงและค่าพยากรณ์ (Mean Square Error - MSE) มีค่าต่ำสุด(พนิดา พานิชกุล; และ ยุทธภูมิ วงศ์วัฒนฤกษ์. 2546: 363)

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซแทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลงานวิจัยที่นำเสนอวิธีการวิเคราะห์โครงการต่างๆ ซึ่งจะทำให้ทราบถึงความคุ้มค่าในการลงทุน โดยมีการเลือกใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจถึงความคุ้มค่าในการลงทุนเช่น มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน และระยะเวลาคืนทุน มานำเสนอ เพื่อชี้ให้เห็นและเกิดความเข้าใจในการเลือกใช้หลักเกณฑ์สำหรับวิเคราะห์โครงการลงทุนต่างๆ ได้อย่างถ่องแท้ ทั้งนี้ผลการศึกษาของงานวิจัยบางเรื่องก็นำมาอ้างถึงไม่สามารถนำมาใช้ในการสนับสนุนผลการศึกษานี้ของผู้วิจัยได้ โดยสรุปรายละเอียดดังนี้

### งานวิจัยที่เกี่ยวกับการนำก๊าซมาใช้ทดแทนน้ำมันในรถยนต์

ณิศดา กรกชกิตติคุณ (2549) ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านการเงินของการใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ทดแทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล เพื่อศึกษาถึงความประหยัด ความคุ้มค่าและระยะเวลาคืนทุนที่ผู้ใช้ได้รับจากการปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์จากการใช้น้ำมันเบนซิน 91, 95 เป็นก๊าซ LPG เนื่องจากราคาน้ำมันที่ปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2547 เป็นต้นมา โดยทำการศึกษาเฉพาะกรณีรถยนต์ฮอนด้า ซิตี้ 1.5E ขนาดเครื่องยนต์ 1497 ซีซี เป็นระยะเวลา 5 ปี

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลที่รวบรวมจากเอกสารต่างๆ งานวิจัย รายงานสถิติ บทความ วารสาร และเว็บไซต์ต่างๆ ในช่วงปี 2539 – 2548 นำมาวิเคราะห์ด้านการเงินด้วยวิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) และระยะเวลาคืนทุน (PB) โดยวิเคราะห์ถึงความคุ้มค่าในการปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์จากการใช้ก๊าซ LPG ทดแทนน้ำมันเบนซิน และจากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวเมื่อราคาก๊าซ LPG น้ำมันเบนซิน 91, 95 เปลี่ยนไป 5%

ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์ พบว่า การปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์โดยใช้ก๊าซ LPG แทนน้ำมันเบนซิน 95 จะมีความคุ้มค่ามากกว่าน้ำมันเบนซิน 91 โดยการติดตั้งในระบบดูดจะมีความคุ้มค่ากว่าระบบหัวฉีด คือมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ NPV ในระบบดูดและระบบฉีดเท่ากับ 263,163 และ 248,633 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 12.96

และ 7.81 และระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 0.39 และ 0.64 ปี ตามลำดับ ขณะที่ผลการศึกษาความอ่อนไหวที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของราคาก๊าซ LPG น้ำมันเบนซิน 91 95 ได้ข้อสรุปเช่นเดียวกัน โดยกรณีราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิน 95 เพิ่มขึ้น 5% ต่อลิตร ให้ความคุ้มค่ามากที่สุด รองลงมาคือ กรณีราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิน 91 เพิ่มขึ้น 5% และราคาขายปลีกก๊าซ LPG ที่ไม่ได้รับเงินอุดหนุน จากกองทุนน้ำมันจำนวน 1.048 บาท/ลิตร จะให้ความค้ำค่าน้อยที่สุด

สุภลักษณ์ สุขแพทย์ (2538) ศึกษาเรื่อง การใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลวทดแทนน้ำมันดีเซลในการขนส่ง เพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมในการนำ LPG ซึ่งผลิตจากแหล่งปิโตรเลียมภายในประเทศ มาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการขนส่งแทนน้ำมันดีเซล โดยทำการศึกษาเฉพาะรถปิกอัพเครื่องยนต์ดีเซล ขนาด 66 แรงม้า หรือ 49.3 กิโลวัตต์ จากการดัดแปลงจากเครื่องยนต์ดีเซลเก่าเป็นเครื่องยนต์ LPG และพิจารณาความคุ้มค่าในการลงทุนดัดแปลงเครื่องยนต์โดยใช้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value Method) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) และจุดคุ้มทุน (Break Even Point) โดยทำการเปรียบเทียบ 3 กรณี คือ กรณีทั่วไปโดยไม่รวมค่ามลพิษ กรณีรวมค่ามลพิษก่อนปรับปรุงคุณภาพน้ำมันดีเซล และกรณีรวมค่ามลพิษหลังปรับปรุงคุณภาพน้ำมันดีเซล

ผลการศึกษาด้านความเหมาะสมในการนำ LPG มาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการขนส่งแทนน้ำมันดีเซล พบว่าเมื่อเปรียบเทียบการใช้เชื้อเพลิงในรูปของพลังงานโดยน้ำหนัก พบว่า LPG มีค่าความร้อนน้อยกว่าน้ำมันดีเซล หรือต้องใช้ปริมาณ LPG 1.37 เท่าของปริมาณการใช้น้ำมันดีเซล จึงจะมีค่าความร้อนเท่ากัน และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณมลพิษจากการเผาไหม้ ได้แก่ คาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO<sub>2</sub>) และอนุภาคสารแขวนลอย (SPM) พบว่า LPG ปล่อยมลพิษน้อยกว่าน้ำมันดีเซลเมื่อเผาไหม้เชื้อเพลิงปริมาตรที่เท่ากัน

ผลการวิเคราะห์ด้านความคุ้มค่าในการลงทุน จากการเปรียบเทียบ 3 กรณี ได้แก่

1. กรณีทั่วไปรวมค่ามลพิษ
2. กรณีรวมค่ามลพิษที่ปลดปล่อยก่อนมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันดีเซล
3. กรณีรวมค่ามลพิษที่ปลดปล่อยหลังจากปรับปรุงคุณภาพน้ำมันดีเซล โดยเปลี่ยนจุดกลั่นจาก 370 องศาเซลเซียสเป็น 357 องศาเซลเซียสและลดปริมาณกำมะถันจากร้อยละ 1.0 เหลือร้อยละ 0.5 พบว่า

กรณีที่ที่เหมาะสมในการลงทุน คือ กรณีการใช้ LPG ทดแทนน้ำมันดีเซลเมื่อรวมราคาค่ามลพิษก่อนมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันดีเซลโดยพิจารณาเป็น 2 ช่วง คือ ณ ราคาขายปลีกเชื้อเพลิงปัจจุบัน มีค่า NPV เท่ากับ 2,503 และระยะเวลาคืนทุน 3.76 ปี

ในด้านของเงินตราต่างประเทศพบว่า การใช้ LPG ทดแทนน้ำมันดีเซลจะลดการเสียดุลที่เกิดจากการนำเข้าน้ำมันดีเซลจากต่างประเทศ โดยในปี 2538 – 2542 ถ้ามีการเปลี่ยนการใช้ LPG ทดแทนน้ำมันดีเซลในปริมาณร้อยละ 50 และ 75 พบว่า สามารถประหยัดเงินตราต่างประเทศได้รวม 113,125 และ 174,529 ล้านบาท ตามลำดับ

### งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเลือกใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์โครงการ

ปิยวดี ช่างทองคำ (2535) ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติในแนวเศรษฐศาสตร์ โดยศึกษาโครงการแยกก๊าซหน่วยที่ 2 ซึ่งทางปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท) ได้ทำการก่อสร้างเพื่อสนองต่อนโยบายของรัฐบาลในการ สรรหาพลังงานธรรมชาติมาทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเป็นการพัฒนาการผลิตพลังงานเพื่อทดแทนการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ วัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความคุ้มค่าของโครงการทางการเงินกับทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า โครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติได้ก่อสร้างเสร็จแล้วในปี 2533 และเริ่มดำเนินการไปแล้วในปี 2534 ดังนั้น ในการวิเคราะห์จึงได้ใช้ข้อมูลของค่าใช้จ่ายและรายได้ที่เกิดขึ้นจริง ส่วนหลักเกณฑ์ที่จะใช้ในการวัดและประเมินความคุ้มค่าโดยเปรียบเทียบนั้นจะการใช้การวัดอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) และการวัดมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV)

จากการศึกษาพบว่า โครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 2 มีอัตราผลตอบแทนทั้งในทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์มีความคุ้มค่าอยู่ในอัตราที่น่าพอใจ คือ NPV เท่ากับ 4,734.06 ล้านบาท

สมบัติ เรือง (2546) ศึกษาเรื่อง ต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลวกรณีศึกษาจังหวัดพิษณุโลก โดยทำการศึกษาดังนี้ 1.วิเคราะห์สภาพทั่วไปของการลงทุน เช่น สภาพเศรษฐกิจในจังหวัดพิษณุโลก ลักษณะโครงสร้างตลาด โครงสร้างการผลิต โครงสร้างการบริหารจัดการกฎระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ตลอดจนรายจ่ายลงทุนและรายได้จากโครงการ 2.วิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านการเงินและทางด้านเศรษฐศาสตร์

ผลการวิเคราะห์สภาพทั่วไปพบว่า โครงการมีความเหมาะสมต่อการลงทุน สำหรับผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านการเงินให้ผลตอบแทนดังนี้ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 13,140,066 บาท ให้อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.04 และระยะเวลาคืนทุน (PB) เท่ากับ 6.5 ปี ส่วนผลการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ได้ผลตอบแทนดังนี้ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 50,994,088 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.14 และระยะเวลาคืนทุน (PB) เท่ากับ 4.8 ปี แสดงว่า ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางด้านการเงินและด้านเศรษฐศาสตร์มีความคุ้มค่าในการลงทุน

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดกลุ่มประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### การกำหนดกลุ่มประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ทำการศึกษา

ประชากรที่ทำการศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ตามจุดมุ่งหมายที่สองและสาม คือ ผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลทั่วไปที่ใช้น้ำมันเบนซิน ก๊าซ LPG หรือ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่มาเติมก๊าซ LPG หรือ NGV ในสถานีบริการก๊าซ

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2538:93) เลือกสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างจากสถานีบริการก๊าซ LPG ที่ตั้งอยู่ในบริเวณเขตยานนาวา 3 สถานีจาก 5 สถานี บริเวณถนนสาธุประดิษฐ์ ถนนพระราม 3 ถนนช่องนนทรี และเลือกสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างจากสถานีบริการก๊าซ NGV ที่ตั้งอยู่ในบริเวณเขตยานนาวา 3 สถานีจาก 3 สถานี บริเวณถนนสาธุประดิษฐ์ ถนนพระราม 3 ถนนช่องนนทรี ทำการเก็บรวบรวมในช่วงวันที่ 15 – 31 มีนาคม 2551 เนื่องจากมีระยะเวลาในการเก็บรวบรวมจำกัด จึงแบ่งการสัมภาษณ์ออกเป็น

- 2.1. รถยนต์นั่งส่วนบุคคลทั่วไปที่ใช้น้ำมันเบนซิน และ LPG จำนวน 100 ตัวอย่าง

- 2.2. รถยนต์นั่งส่วนบุคคลทั่วไปที่ใช้น้ำมันเบนซิน และ NGV จำนวน 100 ตัวอย่าง

โดยข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างนี้ จะนำมาใช้ในการศึกษาในจุดมุ่งหมายที่สองคือศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซแทนน้ำมันเบนซิน และจุดมุ่งหมายสามคือศึกษาปัญหาและอุปสรรคจากการใช้ก๊าซแทนน้ำมันเบนซิน

## ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาการเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้พลังงานก๊าซทดแทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ให้ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ร่วมกับข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) โดยรวบรวมจากแหล่งต่างๆ ได้แก่

### ข้อมูลปฐมภูมิ

1. ข้อมูลระยะทางเฉลี่ยผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลทั่วไปที่ใช้ใช้น้ำมันเบนซิน และก๊าซ LPG หรือ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง
2. ข้อมูลราคาค่าติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ LPG และ NGV เป็นราคาเฉลี่ยที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง
3. ข้อมูลปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและการใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง

### ข้อมูลทุติยภูมิ

1. ข้อมูลราคาน้ำมันเบนซิน 91, 95 และก๊าซ LPG ย้อนหลังในช่วงปี 2546-2550 จากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน โดยเป็นข้อมูลรายปี
2. ข้อมูลราคาก๊าซ NGV ย้อนหลังในช่วงปี 2546-2550 จากบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
3. ข้อมูลอัตราสิ้นเปลืองของการใช้น้ำมันเบนซินในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล โดยตัว วีเอช 1.5 ซีซี จากนิตยสารกรังด์ปรีซ์
4. ข้อมูลอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำมากกว่า 2 ปี จากธนาคารแห่งประเทศไทย
5. ข้อมูลอัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาลอายุ 5 ปี จากธนาคารแห่งประเทศไทย
6. ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันเบนซิน 91, 95, และก๊าซ LPG, NGV ย้อนหลังในช่วงปี 2546 – 2550 จากกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน โดยเป็นข้อมูลรายปี
7. ข้อมูลจำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ทำการติดตั้งก๊าซ LPG และ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร จากกรมขนส่งทางบก
8. ข้อมูลปริมาณการผลิตน้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV ย้อนหลังในช่วงปี 2546 – 2550 จาก กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน โดยเป็นข้อมูลรายปี
9. ข้อมูลจำนวนสถานีบริการก๊าซ LPG และ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร จากกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นข้อมูลทุติยภูมิ ในช่วงปี 2546 - 2550 รวมทั้งสิ้น 5 ปี โดยเก็บรวบรวมจาก สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน และ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) และบทความด้านพลังงานทดแทน และเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับข้อมูลปฐมภูมิเป็นข้อมูลจากผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ใช้ LPG และ NGV โดยการสัมภาษณ์ได้ทำการเก็บรวบรวมในช่วงวันที่ 15 – 31 มีนาคม 2550

## การจัดกระทำข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ จะทำการวิเคราะห์ทั้งในแบบเชิงพรรณนา (Descriptive Method) และแบบเชิงปริมาณ (Quantitative Method) ดังนี้

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) กล่าวถึงการศึกษาอุปสงค์อุปทานของน้ำมันเบนซิน LPG และ NGV อันได้แก่ ปริมาณการใช้ ราคาขายปลีกต่อหน่วย จำนวนรถที่ติดตั้งก๊าซ จำนวนสถานีบริการ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง ปริมาณการผลิต ปัญหาและอุปสรรคของการติดตั้งและการใช้

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative analysis) โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาของราคาน้ำมันเชื้อเบนซิน 91 ตั้งแต่ปี 2546 – 2550 รวมทั้งสิ้น 5 ปี มาหาค่าเฉลี่ยเป็นรายปี แล้วมาพยากรณ์ต่อแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลต์ (Holt) ราคาขายปลีกล่วงหน้า 5 ปี และประมาณการราคาขายก๊าซ LPG, NGV เมื่อมีการปล่อยลอยตัวเต็มที จากนั้นนำมาทำการวิเคราะห์โครงการ โดยวิเคราะห์ถึงความคุ้มค่าในการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับการใช้ก๊าซ LPG และก๊าซ NGV โดยเปรียบเทียบกับการใช้น้ำมันเบนซิน

## การวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. การพยากรณ์ราคาขายปลีกเชื้อเพลิง

ทำการพยากรณ์ในรูปแบบของ Double exponential smoothing Holt's linear Method โดยสมมติว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่มีผลกระทบต่อตัวแปรต่างๆ และให้ตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์เปลี่ยนแปลงไปตามแนวโน้มของเวลาแบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์ (สมเกียรติ เกตุเยี่ยม. 2548: 113) คือ

$$\hat{Y}_{t+m} = a_t + b_t(m) \quad (1)$$

โดยกำหนดให้

$$\begin{aligned}\hat{Y}_{t+m} &= \text{ราคาขายปลีกรายเดือนของน้ำมันเบนซิน 91} \\ a_t &= \text{ค่าระดับที่คาดหวัง} \\ b_t &= \text{ค่าแนวโน้ม} \\ m &= \text{ระยะเวลา 60 เดือนที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า}\end{aligned}$$

$$\text{ค่า } a_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(a_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \gamma(a_t - a_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$$

ค่า  $\alpha$  คือค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างข้อมูลกับค่าพยากรณ์และ  $0 \leq \alpha \leq 1$

$\gamma$  คือค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างแนวโน้มจริงกับค่าประมาณของแนวโน้ม และ  $0 \leq \gamma \leq 1$

จากสูตรการคำนวณ (1) ข้างต้นสามารถนำมาคำนวณหาค่าพยากรณ์ราคาน้ำมันเบนซิน 91 ได้ดังนี้ โดยใช้ค่า  $\alpha = 1$  และ ค่า  $\gamma = 0.028$  ซึ่งทำให้ค่า Mean Square Error = 1.163 ซึ่งมีค่าต่ำที่สุด (ตารางผนวก 1)

$$\hat{Y}_{t+1} = 31.32 + 0.25(1)$$

$$\hat{Y}_{t+1} = 31.57$$

$$\text{โดยที่ } a_t = 1(31.32) + (1-1)(31.04 + 0.25) = 31.32$$

$$b_t = 0.028(31.32 - 31.04) + (1-0.028)0.25 = 0.25$$

## 2. เกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ

2.1. มูลค่าปัจจุบัน (Net present value-NPV) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ คือ ผลรวมของผลตอบแทนสุทธิที่ได้ปรับค่าของเวลาแล้วเพื่อวัดว่า โครงการที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ กล่าวคือ ถ้าค่า NPV ที่คำนวณออกมา มีค่ามากกว่า 0 แสดงว่า การลงทุน

นั้นคุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ถ้าค่า NPV ที่ได้ต่ำกว่า 0 แสดงว่าการลงทุนนั้นไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (Cheng F. Lee; Joseph E. Finnerty; Edgar A. Norton. 1997: 235.)

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - C_0 \quad (2)$$

โดยกำหนดให้

- NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการประหยัดได้ที่เกิดขึ้นจากการใช้ LPG หรือ NGV  
ทดแทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล
- $B_t$  = มูลค่าการประหยัดจากใช้น้ำมันเบนซินเทียบกับก๊าซต่อปี
- $C_0$  = ต้นทุนการติดตั้งและการใช้ LPG หรือ NGV ในปีปัจจุบัน
- $r$  = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ มากกว่า 2 ปี  
และอัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาล 5 ปี
- $n$  = ระยะเวลาของโครงการ 5 ปี

2.2. อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio-BCR) หลักเกณฑ์นี้จะแสดงว่า การที่โครงการหนึ่งจะเหมาะสมต่อการลงทุนหรือไม่ ขึ้นอยู่กับมูลค่าของผลประโยชน์ที่ได้หักลดแล้วมีมูลค่ามากกว่ามูลค่าของค่าใช้จ่ายที่ได้หักลดแล้ว กล่าวคือ ถ้าค่า BCR ที่คำนวณออกมามีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าการลงทุนนั้นคุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ถ้า BCR มีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่าการลงทุนนั้นไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (สุทธิย มินะพันธ์. 2544: 105)

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{C_0}$$

โดยกำหนดให้

- BCR = อัตราผลตอบแทนของการประหยัดได้ที่เกิดขึ้นจากการใช้ LPG หรือ NGV  
ทดแทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลต่อต้นทุนของ LPG และ NGV
- $B_t$  = มูลค่าการประหยัดจากใช้น้ำมันเบนซินเทียบกับก๊าซต่อปี
- $C_0$  = ต้นทุนการติดตั้ง LPG หรือ NGV ในปีปัจจุบัน
- $r$  = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ มากกว่า 2 ปี

และอัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาล 5 ปี

$n$  = ระยะเวลาของโครงการ 5 ปี

2.3. ระยะเวลาคืนทุน (Payback period-PB) เป็นเกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุนที่ตัดความสำคัญของเวลาออกไปจากการวิเคราะห์ โดยพิจารณาว่า โครงการใดสามารถคืนทุนได้เร็วที่สุดก็จะเลือกลงทุนในโครงการนั้น สูตรในการคำนวณ คือ (William R.Lasher. 1997: 270)

$$PB = \frac{C_0}{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}} \times 12$$

$n$

โดยกำหนดให้

PB = ระยะเวลาคืนทุนจากการติดตั้ง LPG หรือ NGV (เดือน)

$C_0$  = ต้นทุนการติดตั้ง LPG หรือ NGV ในปีปัจจุบัน

$B_t$  = มูลค่าการใช้น้ำมันเบนซินหักด้วยมูลค่าการใช้ LPG หรือ NGV

$r$  = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ มากกว่า 2 ปี

และอัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาล 5 ปี

$n$  = ระยะเวลาของโครงการ 5 ปี

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยมุ่งศึกษาวิเคราะห์ถึงการใช้ก๊าซ LPG และ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซิน 91 ในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล จึงได้เสนอผลการวิเคราะห์โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 อุปสงค์และอุปทานของน้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV ในช่วงปี 2546 – 2550

ส่วนที่ 2 ความคุ้มค่าของการติดตั้งและการใช้ LPG หรือ NGV โดยเปรียบเทียบกับการใช้ น้ำมันเบนซิน 91 โดยทำการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบัน แล้วหักด้วยต้นทุนค่าติดตั้ง จะได้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ และนอกจากนี้ยังวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน และระยะเวลาคืนทุน

ส่วนที่ 3 ปัญหาและอุปสรรคของการใช้ LPG และ NGV ทดแทนการใช้ น้ำมันเบนซิน

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

**ส่วนที่ 1** อุปสงค์อุปทานของน้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV ในช่วงปี 2546 – 2550

**ด้านอุปสงค์** แบ่งการศึกษาออกเป็นส่วย่อยประกอบด้วย

- ปริมาณการใช้น้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV ของทั้งประเทศ
- ราคาของน้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV ในกรุงเทพมหานคร
- จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ติดตั้งก๊าซ LPG หรือ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร

**ปริมาณการใช้น้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV ของทั้งประเทศ**

ด้านปริมาณการใช้น้ำมันเบนซิน 91 ในช่วงตั้งแต่ปี 2546 – 2550 มีปริมาณการใช้เปลี่ยนแปลงค่อนข้างน้อย ในขณะที่น้ำมันเบนซิน 95 กลับมีแนวโน้มการใช้ลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยตั้งแต่ปี 2548 เป็นต้นมามีปริมาณการใช้ลดลงถึงร้อยละ 24.58, 34.33 และ 24.75 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากแนวโน้มราคาน้ำมันเบนซินที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเริ่มหันไปหาพลังงานทดแทนได้แก่ ก๊าซ LPG และ NGV ทำให้ปริมาณการใช้ LPG และ NGV มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นมาก โดยในปี 2550 ทั้งก๊าซ LPG มีปริมาณการใช้เพิ่มขึ้นจากปี 2549 ร้อยละ 14.29 ส่วนก๊าซ NGV มีการใช้เพิ่มขึ้นจากปี 2549 ถึงร้อยละ 117.46 (ตาราง 4)

ตาราง 4 ปริมาณการใช้และการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้น้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV ของทั้งประเทศ

| ปี   | ปริมาณการใช้และร้อยละการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ |        |            |        |                    |        |                   |        |
|------|-------------------------------------------------|--------|------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|
|      | เบนซิน 91                                       |        | เบนซิน 95  |        | ก๊าซปิโตรเลียมเหลว |        | ก๊าซธรรมชาติ NGV  |        |
|      | (ล้านลิตร)                                      |        | (ล้านลิตร) |        | LPG                |        | (ล้านลูกบาศก์ฟุต) |        |
|      |                                                 |        |            |        | (ล้านกิโลกรัม)     |        |                   |        |
|      | ปริมาณ                                          | ร้อยละ | ปริมาณ     | ร้อยละ | ปริมาณ             | ร้อยละ | ปริมาณ            | ร้อยละ |
| 2546 | 4,550                                           | -      | 3,082      | -      | 2,559              | -      | -                 | -      |
| 2547 | 4,631                                           | 1.78   | 2,970      | -3.63  | 2,604              | 1.76   | 1,221             | -      |
| 2548 | 4,333                                           | -6.43  | 2,240      | -24.58 | 2,923              | 12.25  | 2,351             | 92.55  |
| 2549 | 4,464                                           | 3.02   | 1,471      | -34.33 | 3,212              | 9.89   | 3,946             | 67.84  |
| 2550 | 4,467                                           | 0.07   | 1,107      | -24.75 | 3,671              | 14.29  | 8,587             | 117.61 |

ที่มา : กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน . (2551). สถิติข้อมูล. (ออนไลน์)

หมายเหตุ: อัตราแปลงหน่วย LPG 0.54 กิโลกรัม/ลิตร

#### ราคาของน้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV ในกรุงเทพมหานคร

จากสถานการณ์ราคาน้ำมันเบนซินทั้ง 91 และ 95 ซึ่งมีแนวโน้มที่สูงขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะตั้งแต่ปี 2548 ราคาน้ำมันเบนซิน 91 และ 95 ได้ขยับตัวสูงขึ้นร้อยละ 26.51 และ 25.46 จากปี 2547 และยังคงเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องในทิศทางที่ลดลง อย่างไรก็ตามในปี 2550 ทั้งน้ำมันเบนซิน 91 และ 95 มีราคาสูงขึ้นเป็น 28.32 และ 29.18 บาท มีอัตราการเปลี่ยนแปลงร้อยละ 5.71 และ 5.8 ตามลำดับ ในขณะที่ราคา ก๊าซ LPG และ NGV ราคาค่อนข้างต่ำ และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้อยมากเมื่อเทียบกับน้ำมันเบนซินทั้ง 2 ชนิด โดยในปี 2550 มีราคาเพียง 9.14 บาท/ลิตร และ 8.5 บาท/กิโลกรัม ทั้งนี้ส่วนหนึ่งเนื่องจากราคาก๊าซทั้ง 2 ชนิดได้รับการอุดหนุนด้านราคาจากทางภาครัฐ ทำให้มีราคาโดยรวมต่ำมากเมื่อเทียบกับราคาเบนซิน 91 และ 95 โดยราคาของก๊าซ LPG และ NGV ในปี 2550 มีราคาเพียงประมาณร้อยละ 30 – 40 ของราคาน้ำมันเบนซิน 91 และ 95 (ตาราง 4)

ตาราง 5 ราคาและการเปลี่ยนแปลงราคาของน้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV ใน กรุงเทพมหานคร

| ปี   | ราคาและร้อยละการเปลี่ยนแปลงราคา |        |                        |        |                                     |        |                               |        |
|------|---------------------------------|--------|------------------------|--------|-------------------------------------|--------|-------------------------------|--------|
|      | <sup>1</sup> เบนซิน 91          |        | <sup>1</sup> เบนซิน 95 |        | <sup>1</sup> ก๊าซปิโตรเลียมเหลว LPG |        | <sup>2</sup> ก๊าซธรรมชาติ NGV |        |
|      | (บาท/ลิตร)                      |        | (บาท/ลิตร)             |        | (บาท/ลิตร)                          |        | (บาท/กิโลกรัม)                |        |
|      | ราคา                            | ร้อยละ | ราคา                   | ร้อยละ | ราคา                                | ร้อยละ | ราคา                          | ร้อยละ |
| 2546 | 15.65                           | -      | 16.60                  | -      | 8.05                                | -      | 7.23                          | -      |
| 2547 | 18.26                           | 16.68  | 19.05                  | 14.76  | 8.90                                | 10.56  | 7.64                          | 5.67   |
| 2548 | 23.10                           | 26.51  | 23.90                  | 25.46  | 9.09                                | 2.13   | 8.5                           | 11.26  |
| 2549 | 26.79                           | 15.97  | 27.58                  | 15.40  | 9.09                                | -      | 8.5                           | -      |
| 2550 | 28.32                           | 5.71   | 29.18                  | 5.80   | 9.14                                | 0.55   | 8.5                           | -      |

ที่มา : <sup>1</sup>สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2551). ข้อมูลพลังงาน. (ออนไลน์)

<sup>2</sup>บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน). (2551). ราคาก๊าซ NGV. (ออนไลน์).

### จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ติดตั้ง LPG หรือ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร

จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลขนาดไม่เกิน 7 ที่นั่งในเขตกรุงเทพมหานครมียอดจดทะเบียนสะสมถึงปัจจุบันรวม 1,974,751 คัน ได้ทำการติดตั้ง LPG และ NGV รวม 63,625 คัน โดยแบ่งเป็นรถยนต์ที่สามารถใช้ LPG ได้จำนวน 53,638 คัน คิดเป็นร้อยละ 2.72 และเป็นรถยนต์ที่สามารถใช้ NGV ได้จำนวน 9,987 คัน คิดเป็นร้อยละ 0.51 ซึ่งมีสัดส่วนน้อยมากคิดรวมกันเพียงร้อยละ 3.23 เท่านั้น (ตาราง 6)

ตาราง 6 สถิติการจดทะเบียนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง ที่ติดตั้ง LPG และ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร สะสมตั้งแต่ปี 2549 – 2550

| ชนิดรถยนต์นั่งส่วนบุคคล              | จำนวนที่จดทะเบียน | ร้อยละ        |
|--------------------------------------|-------------------|---------------|
| <b>รถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ใช้ LPG</b> | <b>53,638</b>     | <b>2.72</b>   |
| LPG                                  | 516               | 0.03          |
| LPG และเบนซิน                        | 53,042            | 2.69          |
| LPG และดีเซล                         | 80                | 0.004         |
| <b>รถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ใช้ NGV</b> | <b>9,987</b>      | <b>0.51</b>   |
| NGV                                  | 85                | 0.004         |
| NGV และเบนซิน                        | 9,838             | 0.50          |
| NGV และดีเซล                         | 64                | 0.003         |
| <b>รวมรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ใช้</b>  |                   |               |
| LPG และ NGV                          | 63,625            | 3.23          |
| <b>รถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ไม่ได้</b>  |                   |               |
| <b>ติดตั้งก๊าซ</b>                   | <b>1,911,126</b>  | <b>96.77</b>  |
| <b>รถยนต์นั่งส่วนบุคคลทั้งหมด</b>    | <b>1,974,751</b>  | <b>100.00</b> |

ที่มา : กรมขนส่งทางบก. (2551). สถิติจำนวนรถจำแนกตามเชื้อเพลิง. (ออนไลน์).

หมายเหตุ: กรมขนส่งทางบก เริ่มเก็บข้อมูลการจดทะเบียนรถยนต์แยกตามประเภทเชื้อเพลิงตั้งแต่ปี 2549

### ด้านอุปทาน แบ่งการวิเคราะห์หรือออกเป็นส่วนย่อยประกอบด้วย

- ปริมาณการผลิตน้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV ของทั้งประเทศ
- จำนวนสถานีบริการก๊าซ LPG และ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร

### ปริมาณการผลิตน้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV ของทั้งประเทศ

ปริมาณการผลิตน้ำมันเบนซินทั้ง 91 และ 95 มีแนวโน้มการผลิตลดลง โดยเบนซิน 91 มีแนวโน้มลดลงตั้งแต่ปี 2549 สำหรับน้ำมันเบนซิน 95 เริ่มลดลงตั้งแต่ปี 2548 ทั้งนี้เนื่องจากราคาน้ำมันเบนซินทั้ง 2 ชนิดมีราคาเพิ่มสูงขึ้นอย่างมากตั้งแต่ปี 2548 ทำให้ผู้ใช้รถยนต์หันไปใช้พลังงานทดแทนคือ ก๊าซ LPG และ NGV จึงส่งผลให้การผลิตลดลงไปด้วย ในขณะที่ก๊าซ LPG และ NGV ที่มีปริมาณการใช้เพิ่มสูงขึ้นจึงมีแนวโน้มในการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะก๊าซ NGV มีการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 923 ล้านลูกบาศก์ฟุตในปี 2547 เป็น 10,116 ล้านลูกบาศก์ฟุตในปี 2550 โดยมีอัตราการเปลี่ยนแปลงถึงร้อยละ 156.36 (ตาราง 7)

ตาราง 7 ปริมาณการผลิตและการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตน้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV ของทั้งประเทศ

| ปริมาณการผลิตและร้อยละการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิต |                         |        |                         |        |                                             |        |                                       |        |
|---------------------------------------------------|-------------------------|--------|-------------------------|--------|---------------------------------------------|--------|---------------------------------------|--------|
| ปี                                                | เบนซิน 91<br>(ล้านลิตร) |        | เบนซิน 95<br>(ล้านลิตร) |        | ก๊าซปิโตรเลียมเหลว<br>LPG<br>(ล้านกิโลกรัม) |        | ก๊าซธรรมชาติ NGV<br>(ล้านลูกบาศก์ฟุต) |        |
|                                                   | ปริมาณ                  | ร้อยละ | ปริมาณ                  | ร้อยละ | ปริมาณ                                      | ร้อยละ | ปริมาณ                                | ร้อยละ |
| 2546                                              | 4,662                   | -      | 3,973                   | -      | 3,337                                       | -      | -                                     | -      |
| 2547                                              | 4,846                   | 3.95   | 4,050                   | 1.94   | 3,565                                       | 6.83   | 923                                   | -      |
| 2548                                              | 5,041                   | 4.02   | 3,500                   | -13.58 | 3,884                                       | 8.95   | 2,350                                 | 154.60 |
| 2549                                              | 4,942                   | -1.96  | 2,863                   | -18.20 | 3,904                                       | 0.52   | 3,946                                 | 67.91  |
| 2550                                              | 4,820                   | -2.47  | 2,119                   | -25.99 | 4,186                                       | 7.22   | 10,116                                | 156.36 |

ที่มา : กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน . (2551). ข้อมูลพลังงาน. (ออนไลน์)

หมายเหตุ: อัตราแปลงหน่วย LPG 0.54 กิโลกรัม/ลิตร

### จำนวนสถานีบริการก๊าซ LPG และ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร

ปัจจุบันกรุงเทพมหานครมีการแบ่งพื้นที่เขตออกเป็น 3 เขต คือ เขตชั้นใน เขตชั้นกลาง และเขตชั้นนอก จากการศึกษาพบว่า มีจำนวนสถานีบริการก๊าซ LPG ทั้งหมด 129 สถานี โดยในเขตพื้นที่ชั้นในมีจำนวนสถานีบริการก๊าซ LPG ทั้งหมด 17 เขต 48 สถานี เขตพื้นที่ชั้นกลางมีจำนวนสถานีบริการทั้งหมด 18 เขต 65 สถานี เขตพื้นที่ชั้นนอกมีจำนวนสถานีบริการทั้งหมด 8 เขต 16 สถานี (ตาราง 8)

สำหรับจำนวนสถานีบริการก๊าซ NGV มีทั้งหมด 46 สถานี โดยในเขตพื้นที่ชั้นในมีจำนวนสถานีบริการก๊าซ NGV ทั้งหมด 5 เขต 11 สถานี เขตพื้นที่ชั้นกลางมีจำนวนสถานีบริการทั้งหมด 15 เขต 23 สถานี เขตพื้นที่ชั้นนอกมีจำนวนสถานีบริการทั้งหมด 7 เขต 12 สถานี (ตาราง 9)

ตาราง 8 จำนวนสถานีบริการก๊าซ LPG จำแนกตามเขตที่ตั้งในกรุงเทพมหานคร

| เขต                | จำนวนสถานี | เขต               | จำนวนสถานี |
|--------------------|------------|-------------------|------------|
| <b>เขตชั้นใน</b>   | <b>48</b>  |                   |            |
| คลองสาน            | 2          | ป้อมปราบศัตรูพ่าย | 2          |
| จตุจักร            | 7          | พญาไท             | 1          |
| ดินแดง             | 5          | พระนคร            | 2          |
| ธนบุรี             | 4          | ยานนาวา           | 5          |
| บางกอกใหญ่         | 2          | ราชเทวี           | 1          |
| บางคอแหลม          | 2          | วัฒนา             | 1          |
| บางซื่อ            | 4          | สาทร              | 3          |
| บางรัก             | 1          | ห้วยขวาง          | 5          |
| ปทุมวัน            | 1          |                   |            |
| <b>เขตชั้นกลาง</b> | <b>65</b>  |                   |            |
| คันนายาว           | 2          | ประเวศน์          | 5          |
| จอมทอง             | 6          | พระโขนง           | 1          |
| ทุ่งครุ            | 2          | ภาษีเจริญ         | 2          |
| บางเขน             | 5          | ราษฎร์บูรณะ       | 3          |
| บางแค              | 9          | ลาดพร้าว          | 3          |
| บางกะปิ            | 3          | วังทองหลาง        | 1          |
| บางนา              | 5          | สวนหลวง           | 4          |
| บางพลัด            | 4          | สะพานสูง          | 1          |
| ปทุมวัน            | 8          | สายไหม            | 1          |
| <b>เขตชั้นนอก</b>  | <b>16</b>  |                   |            |
| ดอนเมือง           | 1          | มีนบุรี           | 4          |
| ตลิ่งชัน           | 1          | ลาดกระบัง         | 1          |
| บางขุนเทียน        | 4          | หนองจอก           | 1          |
| บางบอน             | 3          | หลักสี่           | 1          |

ที่มา : กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2551). สถิติข้อมูล. (ออนไลน์)

ตาราง 9 จำนวนสถานีบริการก๊าซ NGV จำแนกตามเขตที่ตั้งในกรุงเทพมหานคร

| เขต                | จำนวนสถานี | เขต         | จำนวนสถานี |
|--------------------|------------|-------------|------------|
| <b>เขตชั้นใน</b>   | <b>11</b>  |             |            |
| จตุจักร            | 3          | ยานนาวา     | 3          |
| บางกอกใหญ่         | 2          | ห้วยขวาง    | 1          |
| บางซื่อ            | 2          |             |            |
| <b>เขตชั้นกลาง</b> | <b>23</b>  |             |            |
| ทุ่งครุ            | 2          | มีนบุรี     | 1          |
| บางเขน             | 2          | ราษฎร์บูรณะ | 1          |
| บางแค              | 2          | ลาดพร้าว    | 1          |
| บางพลัด            | 1          | วังทองหลาง  | 1          |
| ปทุมธานี           | 4          | สวนหลวง     | 1          |
| พระโขนง            | 1          | สะพานสูง    | 1          |
| ภาษีเจริญ          | 2          | สายไหม      | 3          |
| <b>เขตชั้นนอก</b>  | <b>12</b>  |             |            |
| คลองสามวา          | 1          | บางบอน      | 2          |
| ดอนเมือง           | 4          | ลาดกระบัง   | 1          |
| ตลิ่งชัน           | 1          | หลักสี่     | 1          |
| ทวีวัฒนา           | 2          |             |            |

ที่มา : กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2551). สถิติข้อมูล. (ออนไลน์).

**ส่วนที่ 2** ความคุ้มค่าของการติดตั้งและการใช้ LPG หรือ NGV โดยเปรียบเทียบกับการใช้น้ำมันเบนซิน โดยทำการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบัน แล้วหักด้วยต้นทุนค่าติดตั้ง จะได้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ และนอกจากนี้ยังวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน และระยะเวลาคืนทุน เป็นระยะเวลา 5 ปี คือปี 2551 – 2555

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการติดตั้งและการใช้ LPG หรือ NGV โดยเปรียบเทียบกับการใช้น้ำมันเบนซิน มีข้อจำกัดดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการติดตั้งก๊าซ LPG และ NGV ในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 ชุด ในช่วงวันที่ 15 – 31 มีนาคม 2551 จากการศึกษาข้อมูลโดยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง พบว่า รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเมื่อติดตั้งก๊าซ LPG ขนาดถังที่เหมาะสมจะใช้ขนาดถัง 58 ลิตร และถ้าติดตั้งก๊าซ NGV ขนาดถังที่เหมาะสมจะใช้ขนาด 70 ลิตร สำหรับระบบการติดตั้งไม่ว่าจะเป็นระบบดูดก๊าซ หรือระบบฉีดก๊าซค่าใช้จ่ายในการติดตั้งจะขึ้นอยู่กับราคาอุปกรณ์ที่แตกต่างกันไปตามแต่ละยี่ห้อ ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายยี่ห้อซึ่งสรุปราคาโดยเฉลี่ยดังตาราง

ตาราง 10 ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งก๊าซ LPG และ NGV โดยเฉลี่ยสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

| ชนิดที่ติดตั้ง             | ระบบดูดก๊าซ | ระบบฉีดก๊าซ |
|----------------------------|-------------|-------------|
| <b>LPG ขนาดถัง 58 ลิตร</b> |             |             |
| ราคาสูงสุด                 | 25,500      | 39,000      |
| ราคาต่ำสุด                 | 15,900      | 26,000      |
| ราคาเฉลี่ย                 | 20,549      | 30,223      |
| <b>NGV ขนาดถัง 70 ลิตร</b> |             |             |
| ราคาสูงสุด                 | 47,000      | 61,000      |
| ราคาต่ำสุด                 | 35,000      | 45,000      |
| ราคาเฉลี่ย                 | 39,650      | 55,141      |

ที่มา : จากการสัมภาษณ์ผู้ใช้

2. อัตราสิ้นเปลืองของการใช้เบนซิน 91 กรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล โตโยต้า วีออัส 1.5 ซีซี จะเท่ากับ 12 กิโลเมตร/ลิตร (กวังต์ปรีซ์. 2550) ขณะที่อัตราสิ้นเปลืองของการใช้ก๊าซ LPG จะสูงกว่าน้ำมันเบนซิน 7% สำหรับ NGV สูงกว่าน้ำมันเบนซิน 15% (Frequently Asked Questions. 2006)

3. ข้อมูลระยะทางเฉลี่ย 24,550 กิโลเมตรต่อปี ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร

4. ราคาขายปลีกเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV ในปี 2551 – 2555 คำนวณโดยใช้วิธีการพยากรณ์ของ Double exponential smoothing Holt's linear Method ซึ่งใช้ข้อมูลรายเดือนย้อนหลัง 5 ปี ระหว่างปี 2546 – 2550 จากกระทรวงพลังงาน

ตาราง 11 ค่าพยากรณ์ราคาขายปลีกของน้ำมันเบนซิน 91, ก๊าซ LPG และ NGV ในปี 2551 – 2555

(หน่วย:บาท/ลิตร)

| ปี   | ค่าประมาณการราคาขายปลีก |       |              |
|------|-------------------------|-------|--------------|
|      | เบนซิน 91               | LPG   | NGV (บาท/กก) |
| 2551 | 32.94                   | 14.10 | 10.34        |
| 2552 | 35.94                   | 14.10 | 10.34        |
| 2553 | 38.94                   | 14.10 | 10.34        |
| 2554 | 41.94                   | 14.10 | 10.34        |
| 2555 | 44.94                   | 14.10 | 10.34        |

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ราคา LPG คิดจากการปล่อยลอยตัวเต็มที่ตามแผนนโยบายพลังงาน ซึ่งจะ

ลอยตัวเต็มที่ภายในเดือน มกราคม 2552

ราคา NGV คิดจากราคาขายปลีกของน้ำมันดีเซล โดยมีราคาที่ประมาณ ร้อยละ 50 ของราคาน้ำมันดีเซล ซึ่งตั้งแต่ ปี 2550 เป็นต้นไป ปตท. จะปรับราคาขายปลีก NGV ใหม่ที่จะใช้กับผู้ใช้ก๊าซในภาคการขนส่งทั้งหมดทั่วประเทศ ดังนี้

ปี 2546 - 2549 (1 ม.ค. 46 – 31 ธ.ค. 49) : ราคา NGV = 50% ของราคาน้ำมันดีเซล

ปี 2550 (1 ม.ค. 50 – 31 ธ.ค. 50) : ราคา NGV = 55% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91

ปี 2551 (1 ม.ค. 51 – 31 ธ.ค. 51) : ราคา NGV = 60% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91

ปี 2552 เป็นต้นไป : ราคา NGV = 65% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91

แต่ทั้งนี้ ปตท. ได้กำหนดเพดานราคาขายปลีก NGV ไว้ที่ระดับไม่เกิน 10 บาท/ลิตร เทียบเท่าน้ำมันเบนซิน 91 (10.34 บาท/กก. NGV) แม้ว่าราคาน้ำมันจะมีการปรับราคาเพิ่มสูงขึ้นในระดับใดก็ตาม (จากการมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 5/2545 วันที่ 14 พฤศจิกายน 2545)

ตาราง 12 ค่าเชื้อเพลิงน้ำมันเบนซิน 91, ก๊าซ LPG และ NGV

| ปี   | เบนซิน 91<br>(บาท) | ก๊าซ LPG<br>(บาท) | ก๊าซ NGV<br>(บาท) |
|------|--------------------|-------------------|-------------------|
| 2551 | 66,191.64          | 30,461.56         | 24,440.92         |
| 2552 | 72,218.49          | 30,461.56         | 24,440.92         |
| 2553 | 78,245.34          | 30,461.56         | 24,440.92         |
| 2554 | 84,272.18          | 30,461.56         | 24,440.92         |
| 2555 | 90,299.03          | 30,461.56         | 24,440.92         |
| รวม  | 391,226.68         | 152,307.80        | 122,204.61        |

ที่มา : จากการคำนวณ

### การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการติดตั้งและการใช้ LPG หรือ NGV

#### กรณีอัตราคิดลดร้อยละ 2.50 ต่อปี

การคิดมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายของเชื้อเพลิง เบนซิน 91, ก๊าซ LPG และ NGV กรณีใช้อัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 2.50 ต่อปี ซึ่งเป็นต้นทุนค่าสูญเสียชีวิตโอกาสในกรณีนำเงินฝากธนาคาร ซึ่งปัจจุบันมีอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ มากกว่า 2 ปี อยู่ที่ร้อยละ 2.50 ต่อปี ณ วันที่ 31 มีนาคม 2551

ตาราง 13 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันเบนซิน 91, ก๊าซ LPG และ NGV

| (หน่วย : บาท) |                                           |                                          |                                          |                                                     |                                                     |
|---------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| ปี            | มูลค่าปัจจุบัน<br>ของ<br>เบนซิน 91<br>(1) | มูลค่าปัจจุบัน<br>ของ<br>ก๊าซ LPG<br>(2) | มูลค่าปัจจุบัน<br>ของ<br>ก๊าซ NGV<br>(3) | มูลค่าการ<br>ประหยัด<br>(91 – LPG)<br>(4) = (1)-(2) | มูลค่าการ<br>ประหยัด<br>(91 – NGV)<br>(5) = (1)-(3) |
| 2551          | 66,191.64                                 | 30,461.56                                | 24,440.92                                | 35,730.08                                           | 41,750.72                                           |
| 2552          | 70,774.12                                 | 29,852.33                                | 23,952.10                                | 40,921.79                                           | 46,822.02                                           |
| 2553          | 74,333.07                                 | 28,938.48                                | 23,218.88                                | 45,394.59                                           | 51,114.19                                           |
| 2554          | 78,373.13                                 | 28,329.25                                | 22,730.06                                | 50,043.88                                           | 55,643.07                                           |
| 2555          | 82,172.12                                 | 27,720.02                                | 22,241.24                                | 54,452.10                                           | 59,930.88                                           |
| รวม           | 371,844.08                                | 145,301.64                               | 116,583.20                               | 226,542.44                                          | 255,260.88                                          |

ที่มา : จากการคำนวณ

### ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการติดตั้งและการใช้ LPG หรือ NGV

จากการศึกษาพบว่า การใช้ก๊าซ LPG และ NGV ทั้งในระบบดูดและระบบหัวฉีด ให้ผลคุ้มค่าต่อการลงทุนในทุกกรณี โดยผลการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของเงินที่ประหยัดได้จากการใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซิน 91 ได้ผลลัพธ์เป็นบวกทั้งหมด ซึ่งการใช้ก๊าซ NGV ในระบบดูด มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิสูงสุด คือ 215,610.88 บาท ในขณะที่การใช้ก๊าซ LPG ในระบบดูด มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิสูงสุด คือ 205,993.44 บาท สำหรับในส่วนของการอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนพบว่า การใช้ก๊าซ LPG ในระบบดูดมีอัตราส่วนสูงสุด คือ 11.03 เท่า ขณะที่การใช้ก๊าซ NGV ในระบบดูด มีอัตราส่วนสูงสุดคือ 6.44 เท่า และในส่วนของการระยะเวลาคืนทุน การใช้ก๊าซ LPG ระบบดูด

มีระยะเวลาคืนทุนเร็วที่สุด คือ 5.52 เดือน ขณะที่การใช้ก๊าซ NGV ในระบบดูดมีระยะเวลาคืนทุนเร็วที่สุดคือ 9.36 เดือน

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการติดตั้งและการใช้ LPG หรือ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซิน 91 กรณีอัตราคิดลดร้อยละ 2.50 ต่อปี

| ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่า               | ก๊าซ LPG   |            | ก๊าซ NGV   |            |
|-----------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                         | ระบบดูด    | ระบบหัวฉีด | ระบบดูด    | ระบบหัวฉีด |
| มูลค่าปัจจุบันที่ประหยัดได้ (บาท) (1)   | 226,542.44 | 226,542.44 | 255,260.88 | 255,260.88 |
| มูลค่าต้นทุนการติดตั้งระบบ LPG (บาท)    |            |            |            |            |
| (2)                                     | 20,549.00  | 30,223.00  | 39,650.00  | 55,141.00  |
| มูลค่าปัจจุบันสุทธิของเงินที่ประหยัดได้ |            |            |            |            |
| ในระยะเวลา 5 ปี (บาท) (3)=(1)-(2)       | 205,993.44 | 196,319.44 | 215,610.88 | 200,119.88 |
| อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนระยะเวลา 5 ปี     | 11.03      | 7.50       | 6.44       | 4.63       |
| (เท่า)                                  |            |            |            |            |
| ระยะเวลาคืนทุน (เดือน)                  | 5.52       | 8.04       | 9.36       | 12.96      |

ที่มา : จากการคำนวณ

### กรณีอัตราคิดลดร้อยละ 3.59 ต่อปี

การคิดมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายของเชื้อเพลิง เบนซิน 91, ก๊าซ LPG และ NGV กรณีใช้อัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 3.59 ต่อปี ซึ่งเป็นต้นทุนค่าสูญเสียชีวิตโอกาสในกรณีนำเงินซื้อพันธบัตรรัฐบาลอายุ 5 ปี ซึ่งปัจจุบันมีอัตราดอกเบี้ย อยู่ที่ร้อยละ 3.59 ต่อปี ณ วันที่ 31 มีนาคม 2551

ตาราง 15 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันเบนซิน 91, ก๊าซ LPG และ NGV

(หน่วย : บาท)

| ปี   | มูลค่าปัจจุบัน<br>ของ<br>เบนซิน 91<br>(1) | มูลค่าปัจจุบัน<br>ของ<br>ก๊าซ LPG<br>(2) | มูลค่าปัจจุบัน<br>ของ<br>ก๊าซ NGV<br>(3) | มูลค่าการ<br>ประหยัด<br>(91 – LPG)<br>(4) = (1)-(2) | มูลค่าการ<br>ประหยัด<br>(91 – NGV)<br>(5) = (1)-(3) |
|------|-------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 2551 | 66,191.64                                 | 30,461.56                                | 24,440.92                                | 35,730.08                                           | 41,750.72                                           |
| 2552 | 70,051.93                                 | 29,547.71                                | 23,707.69                                | 40,504.22                                           | 46,344.24                                           |
| 2553 | 72,768.16                                 | 28,329.25                                | 22,730.06                                | 44,438.91                                           | 50,038.10                                           |
| 2554 | 75,844.96                                 | 27,415.40                                | 21,996.83                                | 48,429.56                                           | 53,848.13                                           |
| 2555 | 78,560.16                                 | 26,501.56                                | 21,263.60                                | 52,058.60                                           | 57,296.56                                           |
| รวม  | 363,416.85                                | 142,255.48                               | 114,139.10                               | 221,161.37                                          | 249,277.75                                          |

ที่มา : จากการคำนวณ

### ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการติดตั้งและการใช้ LPG หรือ NGV

ในกรณีที่อัตราคิดลดเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 3.59 ต่อปี พบว่า การใช้ก๊าซ LPG และ NGV ทั้งในระบบดูดและระบบหัวฉีด ให้ผลคุ้มค่าต่อการลงทุนในทุกกรณีเช่นเดียวกัน โดยผลการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของเงินที่ประหยัดได้จากการใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซิน 91 ได้ผลลัพธ์เป็นบวกน้อยกว่ากรณีแรก ซึ่งการใช้ก๊าซ NGV ในระบบดูด ยังคงมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิสูงสุด คือ 209,627.75 บาท ในขณะที่การใช้ก๊าซ LPG ในระบบหัวฉีด มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิสูงสุด คือ 200,612.37 บาท สำหรับในส่วนของอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน พบว่า การใช้ก๊าซ LPG ในระบบดูดมีอัตราส่วนสูงสุด คือ 10.77 เท่า ขณะที่การใช้ก๊าซ NGV ในระบบดูด มีอัตราส่วนสูงสุดคือ 6.29 เท่า สำหรับในส่วนของระยะเวลาคืนทุน การใช้ก๊าซ LPG ระบบดูด มีระยะเวลาคืนทุนเร็วที่สุด คือ 5.64 เดือน ขณะที่การใช้ก๊าซ NGV ในระบบดูดมีระยะเวลาคืนทุนเร็วที่สุดคือ 9.60 เดือน

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการติดตั้งและการใช้ LPG หรือ NGV ทดแทนน้ำมัน  
เบนซิน 91 กรณีอัตราคิดลดร้อยละ 3.59 ต่อปี

| ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่า                                                    | ก๊าซ LPG   |            | ก๊าซ NGV   |            |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                                                              | ระบบดูด    | ระบบหัวฉีด | ระบบดูด    | ระบบหัวฉีด |
| มูลค่าปัจจุบันที่ประหยัดได้ (บาท)(1)                                         | 221,161.37 | 221,161.37 | 249,277.75 | 249,277.75 |
| มูลค่าต้นทุนการติดตั้งระบบ LPG (บาท)<br>(2)                                  | 20,549.00  | 30,223.00  | 39,650.00  | 55,141.00  |
| มูลค่าปัจจุบันสุทธิของเงินที่ประหยัดได้<br>ในระยะเวลา 5 ปี (บาท) (3)=(1)-(2) | 200,612.37 | 190,938.37 | 209,627.75 | 194,136.75 |
| อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนระยะเวลา 5 ปี<br>(เท่า)                                | 10.77      | 7.32       | 6.29       | 4.52       |
| ระยะเวลาคืนทุน (เดือน)                                                       | 5.64       | 8.28       | 9.60       | 13.32      |

ที่มา : จากการคำนวณ

จากการศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซินทั้งในกรณีที่ใช้อัตราคิดลดร้อยละ 2.50 และ 3.59 ต่อปี ให้ผลลัพธ์ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยทั้งสองกรณีที่ศึกษาเมื่อดูในส่วนของมูลค่าปัจจุบันสุทธิพบว่า กรณีใช้ก๊าซ NGV ระบบดูดให้ผลลัพธ์เป็นบวกมากที่สุด แต่เมื่อมองในส่วน of อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนและระยะเวลาคืนทุน การใช้ก๊าซ LPG ในระบบดูดให้ผลความคุ้มค่าค่อนข้างมากกว่า เนื่องจากต้นทุนค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซถูกกว่าการใช้ NGV มาก อย่างไรก็ตาม ในระยะยาวหลังจากคืนทุนแล้วการใช้ก๊าซ NGV น่าจะให้ผลคุ้มค่ากว่าเนื่องจากราคาก๊าซ NGV ที่มีราคาขายปลีกถูกกว่าเพราะได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐฯ โดยปัจจุบันนี้ราคาขายปลีกก๊าซ NGV อยู่ที่ราคา 8.5 บาท/กิโลกรัม ขณะที่ก๊าซ LPG ซึ่งเป็นก๊าซที่ได้จากกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ ซึ่งมีแนวโน้มลอยตัวสูงขึ้น

### ส่วนที่ 3 ปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซิน

ในการศึกษาปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ผู้วิจัยแบ่งปัญหาออกเป็น 3 ปัญหาใหญ่ ๆ คือ ปัญหาเกี่ยวกับการติดตั้ง ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องยนต์ ปัญหาเกี่ยวกับการใช้งาน โดยเปรียบเทียบปัญหากับปีที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ ซึ่งสรุปปัญหาได้ดังนี้

#### ปัญหาเกี่ยวกับการติดตั้ง

1. ใช้เวลาในการติดตั้งนาน พบปัญหาจากผู้ใช้ก๊าซ LPG ร้อยละ 4.00 และจากผู้ใช้ก๊าซ NGV ร้อยละ 7.00 โดยเป็นปัญหาจากผู้ใช้ซึ่งส่วนใหญ่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ก่อนปี 2550

2. ปัญหาการรั่วซึมในระบบส่งก๊าซ พบปัญหาจากผู้ใช้ก๊าซ LPG ร้อยละ 1.00 และจากผู้ใช้ก๊าซ NGV ร้อยละ 3.00 ซึ่งติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ก่อนปี 2550

3. ปัญหาการจุดระเบิดนอกห้องเผาไหม้ (Backfire) พบปัญหาจากผู้ใช้ LPG ร้อยละ 1.00 ซึ่งติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ก่อนปี 2550

#### ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องยนต์

1. ปัญหาด้านแรงบิด และกำลังแรงม้าของเครื่องยนต์ลดลง พบปัญหาจากผู้ใช้ก๊าซ LPG ร้อยละ 5.00 และจากผู้ใช้ก๊าซ NGV ร้อยละ 7.00 ซึ่งส่วนใหญ่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ก่อนปี 2550

2. เครื่องยนต์เดินสะดุดขณะเปลี่ยนจากการใช้น้ำมันเป็นก๊าซพบปัญหาจากผู้ใช้ก๊าซ LPG ร้อยละ 17.00 และจากผู้ใช้ก๊าซ NGV ร้อยละ 26.00 ส่วนใหญ่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ก่อนปี 2550 คือร้อยละ 14.00 และร้อยละ 25.00

3. วิ่งได้ระยะทางน้อยกว่าการใช้น้ำมันเบนซินพบปัญหาจากผู้ใช้ก๊าซ LPG ร้อยละ 46.00 และจากผู้ใช้ก๊าซ NGV ร้อยละ 62.00 ส่วนใหญ่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ก่อนปี 2550

#### ปัญหาเกี่ยวกับการใช้งาน

1. สถานีบริการก๊าซมีไม่เพียงพอ พบปัญหาจากผู้ใช้ก๊าซ LPG ร้อยละ 18.00 และจากผู้ใช้ก๊าซ NGV ร้อยละ 69.00 โดยปัญหาจากผู้ใช้ก๊าซ LPG ส่วนใหญ่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซตั้งแต่ปี 2550 คือร้อยละ 14.00 สำหรับปัญหาส่วนใหญ่ของผู้ใช้ NGV ติดตั้งก่อนปี 2550 คือร้อยละ 62.00

2. ใช้เวลาเติมก๊าซนาน พบปัญหาจากผู้ใช้ก๊าซ LPG ร้อยละ 11.00 และจากผู้ใช้ก๊าซ NGV ร้อยละ 69.00 โดยปัญหาจากผู้ใช้ก๊าซ LPG ส่วนใหญ่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซตั้งแต่ปี 2550 คือร้อยละ 8.00 สำหรับปัญหาส่วนใหญ่ของผู้ใช้ NGV ติดตั้งก่อนปี 2550 คือร้อยละ 62.00

ตาราง 17 แสดงปัญหาและอุปสรรคจากกลุ่มตัวอย่าง

| ปัญหา และอุปสรรค                                     | ร้อยละของรถที่ | ร้อยละของรถที่ |
|------------------------------------------------------|----------------|----------------|
|                                                      | ใช้ LPG        | ใช้ NGV        |
| <b>ปัญหาเกี่ยวกับการติดตั้ง</b>                      |                |                |
| 1. ใช้เวลาติดตั้งนาน                                 | 4.00           | 7.00           |
| ติดตั้งระบบก่อนปี 2550                               | 3.00           | 6.00           |
| ติดตั้งระบบตั้งแต่ปี 2550                            | 1.00           | 1.00           |
| 2. ปัญหาการรั่วซึมในระบบส่งก๊าซ                      | 1.00           | 4.00           |
| ติดตั้งระบบก่อนปี 2550                               | 1.00           | 4.00           |
| ติดตั้งระบบตั้งแต่ปี 2550                            | -              | -              |
| 3. ปัญหาการจุดระเบิดนอกห้องเผาไหม้ (Backfire)        | 1.00           | -              |
| ติดตั้งระบบก่อนปี 2550                               | 1.00           | -              |
| ติดตั้งระบบตั้งแต่ปี 2550                            | -              | -              |
| <b>ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องยนต์</b>                     |                |                |
| 1. แรงบิด และกำลังแรงม้าของเครื่องยนต์ลดลง           | 5.00           | 7.00           |
| ติดตั้งระบบก่อนปี 2550                               | 5.00           | 6.00           |
| ติดตั้งระบบตั้งแต่ปี 2550                            | -              | 1.00           |
| 2. เครื่องยนต์เดินสะดุดขณะเปลี่ยนจากการใช้น้ำมันเป็น |                |                |
| ก๊าซ                                                 | 17.00          | 26.00          |
| ติดตั้งระบบก่อนปี 2550                               | 14.00          | 25.00          |
| ติดตั้งระบบตั้งแต่ปี 2550                            | 3.00           | 1.00           |
| 3. วิ่งได้ระยะทางน้อยกว่าการใช้น้ำมันเบนซิน          | 46.00          | 62.00          |
| ติดตั้งระบบก่อนปี 2550                               | 38.00          | 56.00          |
| ติดตั้งระบบตั้งแต่ปี 2550                            | 8.00           | 6.00           |

ตาราง 17 (ต่อ)

| ปัญหา และอุปสรรค               | ร้อยละของรถที่ | ร้อยละของรถที่ |
|--------------------------------|----------------|----------------|
|                                | ใช้ LPG        | ใช้ NGV        |
| <b>ปัญหาเกี่ยวกับการใช้งาน</b> |                |                |
| 1. สถานีบริการก๊าซมีไม่เพียงพอ | 18.00          | 69.00          |
| ติดตั้งระบบก่อนปี 2550         | 4.00           | 62.00          |
| ติดตั้งระบบตั้งแต่ปี 2550      | 14.00          | 7.00           |
| 2. ใช้เวลาเติมก๊าซนาน          | 11.00          | 69.00          |
| ติดตั้งระบบก่อนปี 2550         | 3.00           | 62.00          |
| ติดตั้งระบบตั้งแต่ปี 2550      | 8.00           | 7.00           |

ที่มา : จากการสัมภาษณ์ผู้ใช้

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงการเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้แทนน้ำมันเบนซิน กรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล โดยสามารถนำผลการวิเคราะห์ไปเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับผู้ที่ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลทั่วไป ในการเลือกใช้พลังงานทดแทนน้ำมันเบนซินว่ามีความคุ้มค่าเพียงใด ซึ่งการศึกษাপอสรุปขั้นตอนและผลการศึกษาวิจัยได้ดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. ศึกษาอุปสงค์และอุปทานของน้ำมันเบนซิน ก๊าซ LPG และ NGV ที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง ในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลทั่วไป
2. ศึกษาความคุ้มค่าของการติดตั้งและการใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV โดยเปรียบเทียบกับ การใช้น้ำมันเบนซินในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล เฉพาะกรณีรถยนต์โตโยต้า วีออ 1.5 ขนาดเครื่องยนต์ 1,500 ซีซี
3. ศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการติดตั้งและการใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

#### ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลการศึกษาค้นครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลทั่วไปที่มีขนาดเครื่องยนต์ใกล้เคียงกัน ให้ทราบในด้านต้นทุนและผลตอบแทน ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคในการเลือกใช้พลังงานทดแทน คือ LPG หรือ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซินในชีวิตประจำวัน
2. ผลการศึกษาค้นครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจร้านติดตั้งก๊าซ ในการนำข้อมูลมาสนับสนุนให้ผู้ที่ต้องการจะติดตั้งระบบก๊าซ LPG หรือ NGV ในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล เกิดความมั่นใจ
3. ผลการศึกษาค้นครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสนับสนุนให้ประชาชนมาใช้พลังงานทดแทนทางเลือกใหม่ๆ และออกมาตราการสนับสนุนด้านต่างๆ เพื่อมารองรับกับพลังงานทดแทนทางเลือกเหล่านี้ในอนาคต

## ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาในนี้จำกัดขอบเขตของความสนใจดังต่อไปนี้

ข้อมูลที่นำมาศึกษาในจุดมุ่งหมายที่ 1 เป็นข้อมูลทุติยภูมิ ในช่วงปี 2546 - 2550 อันได้แก่ ราคาขายปลีกต่อหน่วย ปริมาณการใช้ จำนวนผู้ติดตั้ง ปริมาณการผลิต จำนวนสถานีบริการ จุดมุ่งหมายที่ 2 ข้อมูลเฉลี่ยค่าใช้จ่ายในการติดตั้งก๊าซ LPG และ NGV ที่นำมาใช้เป็นข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง 200 ชุด ช่วงวันที่ 15 - 31 มีนาคม 2551 ประกอบกับข้อมูลราคาน้ำมัน 91 เป็นข้อมูลทุติยภูมิในการคำนวณหาความคุ้มค่าในการติดตั้งและการใช้ LPG หรือ NGV แทนน้ำมันเบนซิน จุดมุ่งหมายที่ 3 ข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการสัมภาษณ์ปัญหาและอุปสรรคจากกลุ่มตัวอย่าง 200 ชุด ช่วงวันที่ 15 - 31 มีนาคม 2551

## การกำหนดกลุ่มประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

### 1. ประชากรที่ทำการศึกษา

ประชากรที่ทำการศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ตามจุดมุ่งหมายที่สองและสาม คือ ผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลทั่วไปที่ใช้น้ำมันเบนซิน ก๊าซ LPG หรือ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร

### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ใช้ที่มาเติมก๊าซ LPG หรือ NGV ในสถานีบริการก๊าซ

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง โดยเลือกสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างจากสถานีบริการก๊าซ LPG ที่ตั้งอยู่ในบริเวณเขตยานนาวา 3 สถานีจาก 5 สถานี บริเวณถนนสาธุประดิษฐ์ ถนนพระราม 3 ถนนช่องนนทรี และเลือกสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างจากสถานีบริการก๊าซ NGV ที่ตั้งอยู่ในบริเวณเขตยานนาวา 3 สถานีจาก 3 สถานี บริเวณถนนสาธุประดิษฐ์ ถนนพระราม 3 ถนนช่องนนทรี ทำการเก็บรวบรวมในช่วงวันที่ 15 - 31 มีนาคม 2551 เนื่องจากมีระยะเวลาในการเก็บรวบรวมจำกัด จึงแบ่งการสัมภาษณ์ออกเป็น

2.1. รถยนต์นั่งส่วนบุคคลทั่วไปที่ใช้น้ำมันเบนซิน และ LPG จำนวน 100 ตัวอย่าง

2.2. รถยนต์นั่งส่วนบุคคลทั่วไปที่ใช้น้ำมันเบนซิน และ NGV จำนวน 100 ตัวอย่าง

โดยข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างนี้ จะนำมาใช้ในการศึกษาในจุดมุ่งหมายที่สองคือศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซแทนน้ำมันเบนซิน และจุดมุ่งหมายสามคือศึกษาปัญหาและอุปสรรคจากการใช้ก๊าซแทนน้ำมันเบนซิน

## ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาในที่นี้จำกัดขอบเขตของความสนใจดังต่อไปนี้

ข้อมูลที่นำมาศึกษาในจุดมุ่งหมายที่ 1 เป็นข้อมูลทุติยภูมิ ในช่วงปี 2546 - 2550 อันได้แก่ ราคาขายปลีกต่อหน่วย ปริมาณการใช้ จำนวนผู้ติดตั้ง ปริมาณการผลิต จำนวนสถานีบริการ จุดมุ่งหมายที่ 2 ข้อมูลเฉลี่ยค่าใช้จ่ายในการติดตั้งก๊าซ LPG และ NGV ที่นำมาใช้เป็นข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง 200 ชุด ช่วงวันที่ 15 - 31 มีนาคม 2551 ประกอบกับข้อมูลราคาน้ำมัน 91 เป็นข้อมูลทุติยภูมิในการคำนวณหาความคุ้มค่าในการติดตั้งและการใช้ LPG หรือ NGV แทนน้ำมันเบนซิน เฉพาะกรณีรถยนต์โตโยต้า วีออ 1.5 ขนาดเครื่องยนต์ 1,500 ซีซี จุดมุ่งหมายที่ 3 ข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการสัมภาษณ์ปัญหาและอุปสรรคจากกลุ่มตัวอย่าง 200 ชุด ช่วงวันที่ 15 - 31 มีนาคม 2551

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานี้ เป็นข้อมูลทุติยภูมิ ในช่วงปี 2546 - 2550 รวมทั้งสิ้น 5 ปี โดยเก็บรวบรวมจาก สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน และ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) และบทความด้านพลังงานทดแทน และเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับข้อมูลปฐมภูมิเป็นข้อมูลจากผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ใช้ LPG หรือ NGV โดยการสัมภาษณ์ได้ทำการเก็บรวบรวมในช่วงวันที่ 15 - 31 มีนาคม 2551

## การจัดกระทำข้อมูล

ในการศึกษานี้ จะทำการวิเคราะห์ทั้งในแบบเชิงพรรณนา (Descriptive Method) และแบบเชิงปริมาณ (Quantitative Method) ดังนี้

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) กล่าวถึงการศึกษาอุปสงค์อุปทานของน้ำมันเบนซิน LPG และ NGV อันได้แก่ ปริมาณการใช้ ราคาขายปลีกต่อหน่วย จำนวนรถที่ติดตั้งก๊าซ จำนวนสถานีบริการ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง ปริมาณการผลิต ปัญหาและอุปสรรคของการติดตั้งและการใช้

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative analysis) โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาของราคาน้ำมันเชื้อเบนซิน 91 ตั้งแต่ปี 2546 - 2550 รวมทั้งสิ้น 5 ปี มาหาค่าเฉลี่ยเป็นรายปี แล้วมาพยากรณ์ต่อแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลต์ (Holt) ราคาขายปลีกล่วงหน้า 5 ปี และประมาณการราคาขายก๊าซ LPG, NGV เมื่อมีการปล่อยลอยตัวเต็มที่ จากนั้นนำมาทำการวิเคราะห์โครงการ โดย

วิเคราะห์ถึงความคุ้มค่าในการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับการใช้ก๊าซ LPG และก๊าซ NGV โดยเปรียบเทียบกับการใช้น้ำมันเบนซิน

## สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

**ส่วนที่ 1** อุปสงค์อุปทานของน้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV ในช่วงปี 2546 – 2550

### ด้านอุปสงค์

ราคาน้ำมันเบนซิน 91, 95 มีแนวโน้มที่สูงขึ้นจากปี 2546 อย่างมาก โดยราคาเบนซิน 91, 95 มีอัตราการเปลี่ยนแปลงในแต่ละปีใกล้เคียงกัน แต่เนื่องจากราคาของน้ำมันเบนซิน 95 มีราคาที่สูงกว่าจึงมีปริมาณการใช้ลดลงมาก ในขณะที่ราคาก๊าซ LPG และ NGV มีราคาค่อนข้างต่ำทั้งนี้ส่วนหนึ่งเนื่องจากราคาก๊าซทั้ง 2 ชนิดมีการอุดหนุนด้านราคาจากทางภาครัฐ ทำให้มีราคาโดยรวมต่ำเมื่อเทียบกับราคาเบนซินทั้ง 91 และ 95 ซึ่งส่งผลให้ปริมาณการใช้เบนซินมีแนวโน้มที่ลดลง ในขณะที่การใช้ LPG และ NGV มีสัดส่วนการใช้เพิ่มสูงขึ้นมาก ในส่วนของปริมาณรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ได้ในเขตกรุงเทพมหานคร ส่วนใหญ่ใช้ก๊าซ LPG นอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนสถานีบริการก๊าซ LPG และ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร มีสถานีบริการก๊าซ LPG มากกว่า NGV

### ด้านอุปทาน

ปริมาณการผลิตน้ำมันเบนซิน 91, 95 มีการผลิตลดน้อยลงโดยน้ำมันเบนซิน 91 มีแนวโน้มการผลิตที่ลดลงน้อยกว่าน้ำมันเบนซิน 95 ทั้งนี้เนื่องจากราคาน้ำมันเบนซิน 95 มีราคาเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก สำหรับก๊าซ LPG และ NGV มีแนวโน้มในการผลิตที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะก๊าซ NGV ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างมากเนื่องจากได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐ ตลอดจนนโยบายของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ที่ตรึงราคาค่าก๊าซ NGV อยู่ที่ 8.5 บาท/กิโลกรัม จนถึงปัจจุบัน ทำให้ผู้บริโภคเริ่มหันมาใช้ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซินกันมากขึ้น ในส่วนของจำนวนสถานีบริการก๊าซ LPG ในเขตกรุงเทพมหานคร ปัจจุบันมีจำนวนสถานีบริการ 129 สถานี ซึ่งมากกว่า NGV ซึ่งมีเพียง 46 สถานีมาก เนื่องจากมีการใช้กันแพร่หลายมานานแล้ว

**ส่วนที่ 2** ความคุ้มค่าของการติดตั้งและการใช้ LPG หรือ NGV โดยเปรียบเทียบกับการใช้ น้ำมันเบนซิน 91 โดยทำการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบัน แล้วหักด้วยต้นทุนค่าติดตั้ง จะได้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ และนอกจากนี้ยังวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน และระยะเวลาคืนทุน เป็นระยะเวลา

5 ปี คือปี 2551 – 2555 โดยแยกกรณีอัตราคิดลดเป็น 2 กรณี คือคิดจากอัตราเงินฝากประจำมากกว่า 2 ปีอยู่ที่ร้อยละ 2.50 ต่อปี และกรณีคิดจากอัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาลอายุ 5 ปี อยู่ที่ร้อยละ 3.59 ต่อปี

จากการศึกษา ทั้ง 2 กรณี พบว่ามีค่า NPV มากกว่าศูนย์ โดยค่า NPV ของการใช้ก๊าซ NGV ในระบบดูดมีค่าสูงที่สุด อย่างไรก็ตามเมื่อดูในส่วนของ BCR การใช้ก๊าซ LPG ในระบบดูดให้อัตราผลตอบแทนคุ้มค่าที่สุด นอกจากนี้ยังมีระยะเวลาคืนทุนเร็วที่สุดด้วย

**ส่วนที่ 3 ปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซิน** แบ่งปัญหาออกเป็น 3 ปัญหาใหญ่ ๆ คือ ปัญหาเกี่ยวกับการติดตั้ง ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องยนต์ ปัญหาเกี่ยวกับการใช้งาน โดยเปรียบเทียบปัญหากับปีที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ ซึ่งสรุปปัญหาได้ดังนี้

ปัญหาเกี่ยวกับการติดตั้ง พบว่าใช้เวลาในการติดตั้งนาน ซึ่งส่วนใหญ่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ก่อนปี 2550

ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องยนต์ พบว่าวิ่งได้ระยะทางน้อยกว่าการใช้น้ำมันเบนซิน ซึ่งส่วนใหญ่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ก่อนปี 2550

ปัญหาเกี่ยวกับการใช้งาน พบว่าสถานีบริการก๊าซมีไม่เพียงพอ และใช้เวลาเติมก๊าซนาน ซึ่งส่วนใหญ่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซตั้งแต่ปี 2550

## การอภิปรายผล

การศึกษานี้มีความมุ่งหมายที่จะศึกษาเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซแทนน้ำมันเบนซิน กรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล เมื่อศึกษาข้อมูลแล้วสามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ในด้านอุปสงค์และอุปทานของของน้ำมันเบนซิน 91, 95 ก๊าซ LPG และ NGV ซึ่งพบว่าราคาน้ำมันเบนซิน 91, 95 มีแนวโน้มสูงขึ้นมากทำให้ผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลหันไปใช้พลังงานทดแทนคือ ก๊าซ LPG และ NGV ซึ่งมีราคาต่ำกว่า อีกทั้งรัฐยังมีการสนับสนุนให้ใช้ก๊าซ NGV มากขึ้น โดยตรึงราคาก๊าซ NGV คงที่ไว้ และทยอยปล่อยลดอัตราค่าก๊าซ LPG ในอนาคต ซึ่งจะทำให้แนวโน้มที่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลจะใช้ก๊าซ NGV เพิ่มขึ้นมาก แต่จากการศึกษาจำนวนสถานีบริการในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่ามีจำนวนสถานีน้อยมากซึ่งจะไม่เพียงพอต่อการรองรับจำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่หันมาใช้ก๊าซ NGV เพิ่มขึ้น

2. ในด้านการเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้พลังงานก๊าซทดแทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล กรณีรถยนต์โตโยต้า วีออัส 1500 ซีซี ซึ่งเป็นรถยนต์ที่มีขนาดเล็กและมีความ

ประหยัดน้ำมันอยู่แล้ว แต่จากการศึกษาพบว่า เมื่อติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ แล้วยังสามารถประหยัดเพิ่มขึ้นได้อีกมาก ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซของผู้ใช้รถยนต์ที่มีอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันใกล้เคียงกัน หรือแม้กระทั่งรถยนต์ที่มีอัตราสิ้นเปลืองมากกว่า ที่ต้องการความประหยัดเพิ่มขึ้น

3. ในด้านปัญหาและอุปสรรค จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้ใช้รถยนต์บางส่วน บุคคลพบว่าปัญหาส่วนใหญ่ของผู้ใช้ก๊าซ NGV คือ จำนวนสถานีบริการไม่เพียงพอ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาข้อมูลจำนวนสถานีบริการก๊าซ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร ที่มีจำนวนค่อนข้างน้อย

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะต่อผู้ใช้รถยนต์

1. จากการคำนวณความคุ้มค่าครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้รถยนต์ที่มีอัตราสิ้นเปลืองใกล้เคียงกัน เพื่อนำไปประกอบการตัดสินใจที่จะติดตั้งและใช้ก๊าซทดแทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์ในอนาคต อย่างไรก็ตามผู้ใช้รถยนต์บางส่วนบุคคลต้องคำนึงถึงราคาก๊าซ LPG ที่มีการปล่อยลอยตัวเพิ่มขึ้นด้วยว่าจะมีราคาสูงขึ้นเพียงใด และรัฐจะมีมาตรการมารองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างไรในอนาคต นอกจากนี้ยังควรคำนึงถึงปัญหาและอุปสรรคที่จะเกิดขึ้นจากการใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ด้วย จึงต้องเลือกติดตั้งอุปกรณ์ในการใช้ก๊าซที่มีมาตรฐาน และติดตั้งจากศูนย์บริการที่มีความน่าเชื่อถือ เพื่อลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นได้

### ข้อเสนอแนะต่อภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1. รัฐบาลควรส่งเสริมให้ผู้ผลิตรถยนต์ต่างๆ พัฒนารูปแบบการใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ในรถยนต์โดยประกอบและติดตั้งระบบจากโรงงานผลิตโดยตรงเพื่อเป็นมาตรฐานเดียวกัน

2. ให้ภาครัฐสนับสนุนให้บุคคลภายนอก เข้ามาลงทุนตั้งสถานีบริการก๊าซ ให้มากขึ้น เพื่อให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ โดยมีการวางมาตรฐาน และควบคุมการเปิดสถานีบริการให้เข้มงวด และเป็นมาตรฐานเดียวกันกับที่รัฐดำเนินการเอง

## ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2. การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้เน้นศึกษาถึงพฤติกรรมการใช้ก๊าซ ทดแทนเบนซิน เพื่อให้ทราบถึงภาพรวมและความต้องการของผู้ที่ใช้ จึงควรศึกษาพฤติกรรมการใช้เพิ่มเติม เพื่อให้ภาครัฐสามารถนำไปเป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายส่งเสริมให้เกิดการใช้ที่เพิ่มขึ้น

3. การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการพยากรณ์ราคาน้ำมันเบนซินในอนาคตโดยวิธี Double exponential smoothing Holt's linear Method โดยสมมติว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่มีผลกระทบต่อดัชนีแปรต่างๆ และให้ตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์เปลี่ยนแปลงไปตามแนวโน้มของเวลา ซึ่งการพยากรณ์อาจไม่แม่นยำเพียงพอ จึงควรหาวิธีการศึกษาอื่นๆ ที่ให้ผลการศึกษาที่แม่นยำเพิ่มขึ้น

4. การศึกษาครั้งนี้เน้นแต่เพียงศึกษาถึงการใช้พลังงานก๊าซ LPG หรือ NGV ทดแทนการใช้น้ำมันเบนซินในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ไม่ได้ทำการศึกษาการใช้ทดแทนน้ำมันดีเซล จึงควรศึกษาเพิ่มเติมในส่วนนี้ เนื่องจากในภาคการขนส่งนั้นมีการใช้น้ำมันดีเซลค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในรถยนต์กระบะเพื่อการพาณิชย์ ซึ่งเมื่อมีการติดตั้งการใช้ก๊าซ แล้วจะมีความคุ้มค่าเพียงใด

5. การศึกษาครั้งนี้ศึกษาด้านความคุ้มค่าด้านการเงิน และปัญหาอุปสรรคจากการใช้งานของผู้ใช้ ไม่ได้ศึกษาถึงความเสี่ยงและอันตรายที่เกิดขึ้นจากการใช้ก๊าซ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป จึงควรศึกษาด้านความเสี่ยงและอันตรายจากการใช้ก๊าซด้วย เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการใช้งาน และเลือกติดตั้งอุปกรณ์ในการใช้ก๊าซที่มีมาตรฐาน และติดตั้งจากศูนย์บริการที่มีความน่าเชื่อถือ

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กรมขนส่งทางบก. (2551). สถิติจำนวนรถจำแนกตามชนิดเชื้อเพลิง. สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2551, จาก [http://www.dlt.go.th/statistics\\_web/fuel/fuel31dec07\\_bkk.xls](http://www.dlt.go.th/statistics_web/fuel/fuel31dec07_bkk.xls)
- กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2551). สถิติข้อมูล. สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2551, จาก [http://www.doeb.go.th/information/infor\\_data.html](http://www.doeb.go.th/information/infor_data.html)
- ณิศสา กรกชกิตติคุณ. (2549). การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านการเงินของการใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ทดแทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล. สารนิพนธ์ สม. (เศรษฐศาสตร์) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ถ่ายเอกสาร.
- บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน). (2551). ราคาน้ำมันขายปลีก กทม.และปริมณฑล. สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2551, จาก [http://www.pttplc.com/TH/nc\\_oi.aspx?](http://www.pttplc.com/TH/nc_oi.aspx?)
- ปิยวดี นางทองคำ. (2535). การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติในแนวเศรษฐกิจศาสตร์. วิทยานิพนธ์ สม. (เศรษฐศาสตร์) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหาร-ศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- พงษ์พันธ์ ชมภูเพชร. (2549). คู่มือการติดตั้งก๊าซรถยนต์ NGV และ LPG. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โปรเฟสชันแนลเซ็นเตอร์.
- พินดา พานิชกุล; และ ยุทธภูมิ วงศ์วัฒนฤกษ์. (2546). คัมภีร์การวิเคราะห์และตัดสินใจ ปัญหาเชิงธุรกิจโดยใช้ Xxcel. กรุงเทพฯ: บริษัท เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด.
- ยุทธศักดิ์ ฅณาสวัสดิ์. (2547). การแข่งขันในอุตสาหกรรมน้ำมัน. วารสารส่งเสริมการลงทุน. 14(7): 21-28.
- เยาวเรศ ทับพันธ์. (2541). การประเมินโครงการตามแนวทางเศรษฐศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สงกรานต์ สี่มา. (2550). เปลี่ยนใจใช้แก๊ส ตอนคู่มือใช้เครื่องเบนซิน. กรุงเทพฯ: บริษัท จูปีตัส จำกัด.
- สมบัติ เรือง. (2547). การศึกษาต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว: กรณีศึกษาจังหวัดพิษณุโลก. สารนิพนธ์ สม. (เศรษฐศาสตร์) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ถ่ายเอกสาร.
- สมเกียรติ เกตุเอี่ยม. (2548). เทคนิคการพยากรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. สงขลา:วารกิจเอกสารและตำรามหาวิทยาลัยทักษิณ.

- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2551). *สถานการณ์พลังงานในปี 2550 และแนวโน้มปี 2551*. สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2551, จาก <http://www.eppo.go.th>
- (2550, ตุลาคม-ธันวาคม). *วารสารนโยบายพลังงาน*. 50(78). สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2551, จาก <http://www.eppo.go.th>
- (2551). *ข้อมูลพลังงาน*. สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2551, จาก <http://www.eppo.go.th/info/index.html>
- สุภลักษณ์ สุขแพทย์. (2538). *การศึกษาเรื่องการใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวทดแทนน้ำมันดีเซลในการขนส่ง*. วิทยานิพนธ์ ศม. (เศรษฐศาสตร์) กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. ถ่ายเอกสาร.
- หฤทัย มีนะพันธ์. (2544). *หลักการวิเคราะห์โครงการ ทฤษฎีและวิธีปฏิบัติเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Cheng F.Lee; Joseph E.Finnerty; & Edgar A.Norton. (1997). *Foundations of Financial Management*. United States of America: West Publishing company.
- Damodarn A. (1997). *Corporate Finance: Theory and Practice*. New York: John Wiley & sons.
- Frequently Asked Questions. (2006). *Performance of a vehicle running on LPG NGV*. Retrieved April 5, 2008, from <http://www.bedinigas.com/faq.htm#up>
- William R. Lasher. (1997). *Practical Financial Management*. United States of America: West Publishing company.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

### ตารางแสดงการคำนวณ

ตารางผนวก 1 แสดงค่าพยากรณ์ราคาจำหน่ายน้ำมันเบนซิน 91 ในปี 2551 – 2555

โดยวิธีการพยากรณ์ในรูปแบบของ Double exponential smoothing Holt's linear Method

| เดือน/ปี | ราคาเบนซิน 91 | ระดับที่คาดหวัง | แนวโน้ม      | ค่าพยากรณ์  |
|----------|---------------|-----------------|--------------|-------------|
| ม.ค.46   | 15.80         | 15.8            | 0            |             |
| ก.พ.46   | 16.07         | 16.07           | 0.00749136   | 15.8        |
| มี.ค.46  | 15.99         | 15.99           | 0.005063844  | 16.07749136 |
| เม.ย.46  | 15.86         | 15.86           | 0.001316393  | 15.99506384 |
| พ.ค.46   | 15.25         | 15.25           | -0.015645057 | 15.86131639 |
| มิ.ย.46  | 14.41         | 14.41           | -0.038517427 | 15.23435494 |
| ก.ค.46   | 15.34         | 15.34           | -0.011645156 | 14.37148257 |
| ส.ค.46   | 16.19         | 16.19           | 0.01226186   | 15.32835484 |
| ก.ย.46   | 15.44         | 15.44           | -0.008887689 | 16.20226186 |
| ต.ค.46   | 15.42         | 15.42           | -0.009196009 | 15.43111231 |
| พ.ย.46   | 15.78         | 15.78           | 0.001047622  | 15.41080399 |
| ธ.ค.46   | 16.26         | 16.26           | 0.014336529  | 15.78104762 |
| ม.ค.47   | 16.31         | 16.31           | 0.015326039  | 16.27433653 |
| ก.พ.47   | 16.19         | 16.19           | 0.011571313  | 16.32532604 |
| มี.ค.47  | 16.19         | 16.19           | 0.011250258  | 16.20157131 |
| เม.ย.47  | 16.19         | 16.19           | 0.010938111  | 16.20125026 |
| พ.ค.47   | 16.67         | 16.67           | 0.023952598  | 16.20093811 |
| มิ.ย.47  | 17.51         | 17.51           | 0.046594469  | 16.6939526  |
| ก.ค.47   | 18.05         | 18.05           | 0.06028439   | 17.55659447 |
| ส.ค.47   | 19.94         | 19.94           | 0.111051274  | 18.11028439 |
| ก.ย.47   | 20.99         | 20.99           | 0.137103138  | 20.05105127 |
| ต.ค.47   | 21.22         | 21.22           | 0.139680634  | 21.12710314 |
| พ.ย.47   | 20.82         | 20.82           | 0.124706774  | 21.35968063 |
| ธ.ค.47   | 19.06         | 19.06           | 0.072414117  | 20.94470677 |

ตารางผนวก 1 (ต่อ)

| เดือน/ปี | ราคาเบนซิน 91 | ระดับที่คาดหวัง | แนวโน้ม     | ค่าพยากรณ์  |
|----------|---------------|-----------------|-------------|-------------|
| ม.ค.48   | 18.57         | 18.57           | 0.056809499 | 19.13241412 |
| ก.พ.48   | 19.30         | 19.3            | 0.075487694 | 18.6268095  |
| มี.ค.48  | 21.11         | 21.11           | 0.123613089 | 19.37548769 |
| เม.ย.48  | 21.98         | 21.98           | 0.144322175 | 21.23361309 |
| พ.ค.48   | 21.60         | 21.6            | 0.129774448 | 22.12432218 |
| มิ.ย.48  | 22.37         | 22.37           | 0.147538004 | 21.72977445 |
| ก.ค.48   | 24.75         | 24.75           | 0.209479401 | 22.517538   |
| ส.ค.48   | 25.25         | 25.25           | 0.217540122 | 24.9594794  |
| ก.ย.48   | 26.58         | 26.58           | 0.248406187 | 25.46754012 |
| ต.ค.48   | 26.38         | 26.38           | 0.235964808 | 26.82840619 |
| พ.ย.48   | 24.64         | 24.64           | 0.181140126 | 26.61596481 |
| ธ.ค.48   | 24.66         | 24.66           | 0.176669168 | 24.82114013 |
| พ.ค.49   | 28.31         | 28.31           | 0.273039437 | 24.83666917 |
| มิ.ย.49  | 28.89         | 28.89           | 0.281556297 | 28.58303944 |
| ก.ค.49   | 29.27         | 29.27           | 0.284287694 | 29.1715563  |
| ส.ค.49   | 28.94         | 28.94           | 0.267320649 | 29.55428769 |
| ก.ย.49   | 26.08         | 26.08           | 0.180473856 | 29.21009028 |
| ต.ค.49   | 24.84         | 24.84           | 0.141061703 | 26.26047386 |
| พ.ย.49   | 24.75         | 24.75           | 0.134650716 | 24.9810617  |
| ธ.ค.49   | 25.39         | 25.39           | 0.148672025 | 24.88465072 |
| ม.ค.50   | 24.91         | 24.91           | 0.13122903  | 25.53867203 |
| ก.พ.50   | 24.83         | 24.83           | 0.125368316 | 25.04122903 |
| มี.ค.50  | 26.54         | 26.54           | 0.169335157 | 24.95536832 |
| เม.ย.50  | 27.88         | 27.88           | 0.201816164 | 26.70933516 |
| พ.ค.50   | 29.19         | 29.19           | 0.232563588 | 28.08181616 |
| มิ.ย.50  | 29.21         | 29.21           | 0.226665846 | 29.42256359 |
| ก.ค.50   | 29.05         | 29.05           | 0.215937501 | 29.43666585 |

ตารางผนวก 1 (ต่อ)

| เดือน/ปี | ราคาเบนซิน 91 | ระดับที่คาดหวัง | แนวโน้ม            | ค่าพยากรณ์  |
|----------|---------------|-----------------|--------------------|-------------|
| ส.ค.50   | 27.73         | 27.73           | 0.173321719        | 29.2659375  |
| ก.ย.50   | 28.59         | 28.59           | 0.192374142        | 27.90332172 |
| ต.ค.50   | 29.51         | 29.51           | 0.212562688        | 28.78237414 |
| พ.ย.50   | 31.04         | 31.04           | 0.249116013        | 29.72256269 |
| ธ.ค.50   | 31.32         | <b>31.32</b>    | <b>0.249972913</b> | 31.28911601 |

ที่มา : จากการคำนวณ โดยค่า Alpha = 1 และ Beta = 0.028 และ MSE = 1.163

ค่าพยากรณ์ราคาเบนซิน 91สำหรับปี 2551 คำนวณได้ดังนี้

|         |                             |                 |
|---------|-----------------------------|-----------------|
| ม.ค.51  | $31.32 + 1(0.249972913) =$  | 31.56997291     |
| ก.พ.51  | $31.32 + 2(0.249972913) =$  | 31.81994583     |
| มี.ค.51 | $31.32 + 3(0.249972913) =$  | 32.06991874     |
| เม.ย.51 | $31.32 + 4(0.249972913) =$  | 32.31989165     |
| พ.ค.51  | $31.32 + 5(0.249972913) =$  | 32.56986456     |
| มิ.ย.51 | $31.32 + 6(0.249972913) =$  | 32.81983748     |
| ก.ค.51  | $31.32 + 7(0.249972913) =$  | 33.06981039     |
| ส.ค.51  | $31.32 + 8(0.249972913) =$  | 33.31978330     |
| ก.ย.51  | $31.32 + 9(0.249972913) =$  | 33.56975622     |
| ต.ค.51  | $31.32 + 10(0.249972913) =$ | 33.81972913     |
| พ.ย.51  | $31.32 + 11(0.249972913) =$ | 34.06970204     |
| ธ.ค.51  | $31.32 + 12(0.249972913) =$ | 34.31967496     |
|         | ค่าเฉลี่ยปี 2551 =          | <b>32.94482</b> |

ค่าพยากรณ์ราคาเบนซิน 91 สำหรับปี 2552 คำนวณได้ดังนี้

|         |                             |             |
|---------|-----------------------------|-------------|
| ม.ค.52  | $31.32 + 13(0.249972913) =$ | 34.56964787 |
| ก.พ.52  | $31.32 + 14(0.249972913) =$ | 34.81962078 |
| มี.ค.52 | $31.32 + 15(0.249972913) =$ | 35.06959369 |
| เม.ย.52 | $31.32 + 16(0.249972913) =$ | 35.31956661 |
| พ.ค.52  | $31.32 + 17(0.249972913) =$ | 35.56953952 |
| มิ.ย.52 | $31.32 + 18(0.249972913) =$ | 35.81951243 |
| ก.ค.52  | $31.32 + 19(0.249972913) =$ | 36.06948535 |
| ส.ค.52  | $31.32 + 20(0.249972913) =$ | 36.31945826 |
| ก.ย.52  | $31.32 + 21(0.249972913) =$ | 36.56943117 |
| ต.ค.52  | $31.32 + 22(0.249972913) =$ | 36.81940409 |
| พ.ย.52  | $31.32 + 23(0.249972913) =$ | 37.069377   |
| ธ.ค.52  | $31.32 + 24(0.249972913) =$ | 37.31934991 |
|         | ค่าเฉลี่ยปี 2552 =          | 35.9445     |

ค่าพยากรณ์ราคาเบนซิน 91 สำหรับปี 2553 คำนวณได้ดังนี้

|         |                             |             |
|---------|-----------------------------|-------------|
| ม.ค.53  | $31.32 + 25(0.249972913) =$ | 37.56932282 |
| ก.พ.53  | $31.32 + 26(0.249972913) =$ | 37.81929574 |
| มี.ค.53 | $31.32 + 27(0.249972913) =$ | 38.06926865 |
| เม.ย.53 | $31.32 + 28(0.249972913) =$ | 38.31924156 |
| พ.ค.53  | $31.32 + 29(0.249972913) =$ | 38.56921448 |
| มิ.ย.53 | $31.32 + 30(0.249972913) =$ | 38.81918739 |
| ก.ค.53  | $31.32 + 31(0.249972913) =$ | 39.0691603  |
| ส.ค.53  | $31.32 + 32(0.249972913) =$ | 39.31913321 |
| ก.ย.53  | $31.32 + 33(0.249972913) =$ | 39.56910613 |
| ต.ค.53  | $31.32 + 34(0.249972913) =$ | 39.81907904 |
| พ.ย.53  | $31.32 + 35(0.249972913) =$ | 40.06905195 |
| ธ.ค.53  | $31.32 + 36(0.249972913) =$ | 40.31902487 |
|         | ค่าเฉลี่ยปี 2553 =          | 38.94417    |

ค่าพยากรณ์ราคาเบนซิน 91 สำหรับปี 2554 คำนวณได้ดังนี้

|         |                             |                 |
|---------|-----------------------------|-----------------|
| ม.ค.54  | $31.32 + 37(0.249972913) =$ | 40.56899778     |
| ก.พ.54  | $31.32 + 38(0.249972913) =$ | 40.81897069     |
| มี.ค.54 | $31.32 + 39(0.249972913) =$ | 41.06894361     |
| เม.ย.54 | $31.32 + 40(0.249972913) =$ | 41.31891652     |
| พ.ค.54  | $31.32 + 41(0.249972913) =$ | 41.56888943     |
| มิ.ย.54 | $31.32 + 42(0.249972913) =$ | 41.81886234     |
| ก.ค.54  | $31.32 + 43(0.249972913) =$ | 42.06883526     |
| ส.ค.54  | $31.32 + 44(0.249972913) =$ | 42.31880817     |
| ก.ย.54  | $31.32 + 45(0.249972913) =$ | 42.56878108     |
| ต.ค.54  | $31.32 + 46(0.249972913) =$ | 42.818754       |
| พ.ย.54  | $31.32 + 47(0.249972913) =$ | 43.06872691     |
| ธ.ค.54  | $31.32 + 48(0.249972913) =$ | 43.31869982     |
|         | ค่าเฉลี่ยปี 2554 =          | <b>41.94385</b> |

ค่าพยากรณ์ราคาเบนซิน 91 สำหรับปี 2555 คำนวณได้ดังนี้

|         |                             |                 |
|---------|-----------------------------|-----------------|
| ม.ค.55  | $31.32 + 49(0.249972913) =$ | 43.56867273     |
| ก.พ.55  | $31.32 + 50(0.249972913) =$ | 43.81864565     |
| มี.ค.55 | $31.32 + 51(0.249972913) =$ | 44.06861856     |
| เม.ย.55 | $31.32 + 52(0.249972913) =$ | 44.31859147     |
| พ.ค.55  | $31.32 + 53(0.249972913) =$ | 44.56856439     |
| มิ.ย.55 | $31.32 + 54(0.249972913) =$ | 44.8185373      |
| ก.ค.55  | $31.32 + 55(0.249972913) =$ | 45.06851021     |
| ส.ค.55  | $31.32 + 56(0.249972913) =$ | 45.31848313     |
| ก.ย.55  | $31.32 + 57(0.249972913) =$ | 45.56845604     |
| ต.ค.55  | $31.32 + 58(0.249972913) =$ | 45.81842895     |
| พ.ย.55  | $31.32 + 59(0.249972913) =$ | 46.06840186     |
| ธ.ค.55  | $31.32 + 60(0.249972913) =$ | 46.31837478     |
|         | ค่าเฉลี่ยปี 2555 =          | <b>44.94352</b> |

ตารางผนวก 2 ค่าเชื้อเพลิงน้ำมันเบนซิน 91

| ปี   | ระยะทางวิ่ง<br>เฉลี่ย (กม.) | อัตรา<br>สิ้นเปลือง<br>(กม./ลิตร) | ปริมาณการใช้<br>(ลิตร) | ราคาขายปลีก<br>(บาท/ลิตร) | ค่าเชื้อเพลิง<br>(บาท) |
|------|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|
| 2551 | 24,550                      | 12                                | 2,009.17               | 32.94                     | 66,191.64              |
| 2552 | 24,550                      | 12                                | 2,009.17               | 35.94                     | 72,218.49              |
| 2553 | 24,550                      | 12                                | 2,009.17               | 38.94                     | 78,245.34              |
| 2554 | 24,550                      | 12                                | 2,009.17               | 41.94                     | 84,272.18              |
| 2555 | 24,550                      | 12                                | 2,009.17               | 44.94                     | 90,299.03              |
| รวม  |                             |                                   |                        |                           | 391,226.68             |

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางผนวก 3 ค่าเชื้อเพลิงก๊าซ LPG

| ปี   | ระยะทางวิ่ง<br>เฉลี่ย (กม.) | อัตรา<br>สิ้นเปลือง<br>(กม./ลิตร) | ปริมาณการใช้<br>(ลิตร) | ราคาขายปลีก<br>(บาท/ลิตร) | ค่าเชื้อเพลิง<br>(บาท) |
|------|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|
| 2551 | 24,550                      | 11.16                             | 2,160.39               | 14.10                     | 30,461.56              |
| 2552 | 24,550                      | 11.16                             | 2,160.39               | 14.10                     | 30,461.56              |
| 2553 | 24,550                      | 11.16                             | 2,160.39               | 14.10                     | 30,461.56              |
| 2554 | 24,550                      | 11.16                             | 2,160.39               | 14.10                     | 30,461.56              |
| 2555 | 24,550                      | 11.16                             | 2,160.39               | 14.10                     | 30,461.56              |
| รวม  |                             |                                   |                        |                           | 152,307.80             |

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางผนวก 4 ค่าเชื้อเพลิงก๊าซ NGV

| ปี   | ระยะทางวิ่ง<br>เฉลี่ย (กม.) | อัตรา<br>สิ้นเปลือง<br>(กม./กก) | ปริมาณการใช้<br>(กิโลกรัม) | ราคาขายปลีก<br>(บาท/<br>กิโลกรัม) | ค่าเชื้อเพลิง<br>(บาท) |
|------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| 2551 | 24,550                      | 10.2                            | 2,406.86                   | 10.34                             | 24,440.92              |
| 2552 | 24,550                      | 10.2                            | 2,406.86                   | 10.34                             | 24,440.92              |
| 2553 | 24,550                      | 10.2                            | 2,406.86                   | 10.34                             | 24,440.92              |
| 2554 | 24,550                      | 10.2                            | 2,406.86                   | 10.34                             | 24,440.92              |
| 2555 | 24,550                      | 10.2                            | 2,406.86                   | 10.34                             | 24,440.92              |
| รวม  |                             |                                 |                            |                                   | 122,204.61             |

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางผนวก 5 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันเบนซิน 91

| (หน่วย : บาท) |               |                                       |                                 |
|---------------|---------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| ปี            | ค่าเชื้อเพลิง | อัตราคิดลด<br>2.5% (1+r) <sup>t</sup> | มูลค่าปัจจุบันของ<br>ค่าใช้จ่าย |
| 2551          | 66,191.64     | 1.00                                  | 66,191.64                       |
| 2552          | 72,218.49     | 0.98                                  | 70,774.12                       |
| 2553          | 78,245.34     | 0.95                                  | 74,333.07                       |
| 2554          | 84,272.18     | 0.93                                  | 78,373.13                       |
| 2555          | 90,299.03     | 0.91                                  | 82,172.12                       |
| รวม           |               |                                       | 371,844.08                      |

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางผนวก 6 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย LPG

(หน่วย : บาท)

| ปี   | ค่าซื้อเพลิง | อัตราคิดลด<br>$2.5\% (1+r)^t$ | มูลค่าปัจจุบันของ<br>ค่าใช้จ่าย |
|------|--------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 2551 | 30,461.56    | 1.00                          | 30,461.56                       |
| 2552 | 30,461.56    | 0.98                          | 29,852.33                       |
| 2553 | 30,461.56    | 0.95                          | 28,938.48                       |
| 2554 | 30,461.56    | 0.93                          | 28,329.25                       |
| 2555 | 30,461.56    | 0.91                          | 27,720.02                       |
| รวม  |              |                               | 145,301.64                      |

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางผนวก 7 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย NGV

(หน่วย : บาท)

| ปี   | ค่าซื้อเพลิง | อัตราคิดลด<br>$2.5\% (1+r)^t$ | มูลค่าปัจจุบันของ<br>ค่าใช้จ่าย |
|------|--------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 2551 | 24,440.92    | 1.00                          | 24,440.92                       |
| 2552 | 24,440.92    | 0.98                          | 23,952.10                       |
| 2553 | 24,440.92    | 0.95                          | 23,218.88                       |
| 2554 | 24,440.92    | 0.93                          | 22,730.06                       |
| 2555 | 24,440.92    | 0.91                          | 22,241.04                       |
| รวม  |              |                               | 116,583.20                      |

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางผนวก 8 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันเบนซิน 91

(หน่วย : บาท)

| ปี   | ค่าเชื้อเพลิง | อัตราคิดลด<br>3.59% (1+r) <sup>t</sup> | มูลค่าปัจจุบันของ<br>ค่าใช้จ่าย |
|------|---------------|----------------------------------------|---------------------------------|
| 2551 | 66,191.64     | 1.00                                   | 66,191.64                       |
| 2552 | 72,218.49     | 0.97                                   | 70,051.93                       |
| 2553 | 78,245.34     | 0.93                                   | 72,768.16                       |
| 2554 | 84,272.18     | 0.90                                   | 75,844.96                       |
| 2555 | 90,299.03     | 0.87                                   | 78,560.16                       |
| รวม  |               |                                        | 363,416.85                      |

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางผนวก 9 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย LPG

(หน่วย : บาท)

| ปี   | ค่าเชื้อเพลิง | อัตราคิดลด<br>3.59% (1+r) <sup>t</sup> | มูลค่าปัจจุบันของ<br>ค่าใช้จ่าย |
|------|---------------|----------------------------------------|---------------------------------|
| 2551 | 30,461.56     | 1.00                                   | 30,461.56                       |
| 2552 | 30,461.56     | 0.97                                   | 29,547.71                       |
| 2553 | 30,461.56     | 0.93                                   | 28,329.25                       |
| 2554 | 30,461.56     | 0.90                                   | 27,415.40                       |
| 2555 | 30,461.56     | 0.87                                   | 26,501.56                       |
| รวม  |               |                                        | 142,255.48                      |

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางผนวก 10 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย NGV

(หน่วย : บาท)

| ปี   | ค่าซื้อเพลิง | อัตราคิดลด<br>3.59% $(1+r)^t$ | มูลค่าปัจจุบันของ<br>ค่าใช้จ่าย |
|------|--------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 2551 | 24,440.92    | 1.00                          | 24,440.92                       |
| 2552 | 24,440.92    | 0.97                          | 23,707.69                       |
| 2553 | 24,440.92    | 0.93                          | 22,730.06                       |
| 2554 | 24,440.92    | 0.90                          | 21,996.83                       |
| 2555 | 24,440.92    | 0.87                          | 21,263.60                       |
| รวม  |              |                               | 114,139.10                      |

ที่มา : จากการคำนวณ

**ภาคผนวก ข**  
**รายชื่อสถานีและศูนย์บริการก๊าซ LPG และ NGV**

ตารางผนวก 13 แสดงรายชื่อผู้ประกอบการที่ได้รับใบอนุญาตสถานีบริการ LPG

| ลำดับที่ | ผู้ประกอบการที่ได้รับใบอนุญาต                      | ถนน                          | เขต      | ตัวแทนค้าต่าง                |
|----------|----------------------------------------------------|------------------------------|----------|------------------------------|
| 1        | บจ. ธนดิษฐ์โชค                                     | สมเด็จพระเจ้าพระยา           | คลองสาน  | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 2        | บจ. มงคลคาร์แก๊ส                                   | กรุงธนบุรี                   | คลองสาน  | บมจ. ปิคนิคฯ                 |
| 3        | นายไพโรจน์ ธีรธรเนตร<br>(หจก.คาร์แก๊สบริการ)       | ลาดพร้าว                     | จตุจักร  | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 4        | หจก. เสนานิคมบริการ                                | พหลโยธิน                     | จตุจักร  | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 5        | บจ.วิภาแก๊ส                                        | วิภาวดีรังสิต<br>(ช.ยาสูบ 1) | จตุจักร  | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 6        | บจ. ตึกช้างบริการ                                  | พหลโยธิน                     | จตุจักร  | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 7        | บจ. จตุจักรปิโตรเลียม                              | กำแพงเพชร 2                  | จตุจักร  | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 8        | บจ. เอสเอสจี คอร์ปอเรชั่น                          | กำแพงเพชร 2                  | จตุจักร  | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 9        | บจ. สมภพแก๊ส                                       | วุฒากาศ                      | จอมทอง   | บมจ. ยูนิคแก๊สฯ              |
| 10       | นายสมภพ วังวิจิตร                                  | ถ. เอกชัย<br>(ช. กำนันแมน)   | จอมทอง   | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 11       | หจก.วีรา                                           | วุฒากาศ                      | จอมทอง   | บมจ. ปตท.                    |
| 12       | บจ.วงศ์วิภาวัน                                     | เอกชัย                       | จอมทอง   | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 13       | บจ. ไชยมงคล คาร์แก๊ส                               | พุทธบูชา                     | จอมทอง   | บมจ. ยูนิคแก๊สฯ              |
| 14       | บจ. สายไหมคาร์แก๊ส                                 | วิภาวดีรังสิต                | ดอนเมือง | บจ. เวิลด์แก๊สฯ              |
| 15       | บจ. บางกอกคาร์แก๊ส                                 | ประชาสงเคราะห์               | ดินแดง   | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 16       | บจ. สมบูรณ์สินปิโตรเลียม                           | สุทธิสาร                     | ดินแดง   | บมจ. ปตท.                    |
| 17       | บจ. อโศกเอ็นเนอจี                                  | อโศก-ดินแดง                  | ดินแดง   | บมจ. ปตท.                    |
| 18       | บจ. ส.สยามคาร์แก๊ส                                 | สุทธิสารแยก 1                | ดินแดง   | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 19       | บจ. น้ำมันคาลเท็กซ์(ไทย)-<br>(หจก. คณางศ์เซอร์วิส) | ตากสิน                       | ธนบุรี   | บจ. น้ำมันคาล<br>เท็กซ์(ไทย) |
| 20       | บจ. เทอดไทยปิโตรเลียม                              | อินทราพิทักษ์                | ธนบุรี   | บมจ. ปตท.                    |

## ตารางผนวก 13 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ผู้ประกอบการที่ได้รับใบอนุญาต                     | ถนน                             | เขต        | ตัวแทนค้าต่าง                |
|----------|---------------------------------------------------|---------------------------------|------------|------------------------------|
| 21       | หจก. รัชดาตากสินเชอริวิส                          | รัชดาภิเษก<br>(ตากสิน-ท่าพระ)   | ธนบุรี     | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 22       | บจ. บางขุนเทียนปิโตรเลียม                         | สมเด็จพระเจ้าตาก<br>สิน         | ธนบุรี     | บมจ. ปิคนิคฯ                 |
| 23       | บจ. อิศราภาพคาร์แก๊ส                              | อิสรภาพ                         | บางกอกใหญ่ | บมจ. ยูนิคแก๊สฯ              |
| 24       | บจ. เพชรเกษมปิโตรเลียม                            | เพชรเกษม                        | บางกอกใหญ่ | บมจ. ปตท.                    |
| 25       | บจ. น้ำมันคาลเท็กซ์(ไทย)-<br>(บจ. รัตน์ ดี.เค.)   | ลาดพร้าว                        | วังทองหลาง | บจ. น้ำมันคาล<br>เท็กซ์(ไทย) |
| 26       | บจ. ที-เอ ควิค                                    | ถ. รามคำแหง<br>(สุขาภิบาล 3)    | บางกะปิ    | บมจ. ยูนิคแก๊สฯ              |
| 27       | หจก. ส.ทวีชัยปิโตรเลียม                           | ลาดพร้าว                        | บางกะปิ    | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 28       | บจ. สยามแก๊ส แอนด์ ปิโตรเคมีคัลส์                 | ถ. รามคำแหง<br>(สุขุมวิท 71)    | บางกะปิ    | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 29       | หจก. ส.เจริญกิจบริการ                             | สุขาภิบาล 5                     | บางเขน     | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 30       | บจ. ส.เจริญพจน์บริการ                             | ลาดปลาเค้า                      | บางเขน     | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 31       | นายชัยพร พรวัฒนกุล<br>(บจ. พรจันทร์บริการ)        | พหลโยธิน                        | บางเขน     | บมจ. ปิคนิคฯ                 |
| 32       | บจ. ส. เจริญรุ่งบริการ                            | พหลโยธิน                        | บางเขน     | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 33       | หจก. ซี.เอส.ปิโตรเลียม                            | สาธุประดิษฐ์<br>(ช.วัดจันทร์ใน) | บางคอแหลม  | บมจ. ปิคนิคฯ                 |
| 34       | หจก. ซี.เอส. ปิโตรเลียม                           | สายเหนือใต้                     | บางคอแหลม  | บมจ. ปิคนิคฯ                 |
| 35       | บจ. พิมลรุ่งเรือง (1991)                          | กรุงเทพฯ-นนทบุรี                | บางซื่อ    | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 36       | บจ. น้ำมันคาลเท็กซ์(ไทย)-<br>(บจ. อำนาจชัยบริการ) | กรุงเทพฯ-นนทบุรี                | บางซื่อ    | บจ. น้ำมันคาล<br>เท็กซ์(ไทย) |
| 37       | หจก. มอเตอร์คาร์แก๊ส                              | กรุงเทพฯ-นนทบุรี                | บางซื่อ    | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 38       | บจ. เต่าปูนคาร์แก๊ส                               | กรุงเทพฯ-นนทบุรี                | บางซื่อ    | บมจ. ยูนิคแก๊สฯ              |

ตารางผนวก 13 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ผู้ประกอบการที่ได้รับใบอนุญาต                        | ถนน           | เขต         | ตัวแทนค้าต่าง                |
|----------|------------------------------------------------------|---------------|-------------|------------------------------|
| 39       | บจ. น้ำมันคาลเท็กซ์<br>(บจ. บุญเตชินทร์จรัสฯ 79)     | จรัลสนิทวงศ์  | บางพลัด     | บจ. น้ำมันคาล<br>เท็กซ์(ไทย) |
| 40       | บจ. น้ำมันคาลเท็กซ์(ไทย)-<br>(บจ.ไฮ-เท็กซ์ชวลิต1995) | จรัลสนิทวงศ์  | บางพลัด     | บจ. น้ำมันคาล<br>เท็กซ์(ไทย) |
| 41       | บจ. สยามกรีนปาร์ค                                    | จรัลสนิทวงศ์  | บางพลัด     | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 42       | บจ. สยามแก๊ส แอนด์ ปิโตรเคมีคัลส์ บรมราชชนนี         |               | บางพลัด     | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 43       | บจ. น้ำมันคาลเท็กซ์(ไทย)-<br>(หจก. ไทยร่วมเจริญ)     | พระราม 4      | บางรัก      | บจ. น้ำมันคาล<br>เท็กซ์(ไทย) |
| 44       | บจ. จรัสเมืองบริการ                                  | จรัสเมือง     | ปทุมวัน     | บมจ. ปิคนิคฯ                 |
| 45       | บจ. น้ำมันคาลเท็กซ์(ไทย)-<br>(หจก. ดาวสุโข)          | สุขุมวิท      | พระโขนง     | บจ. น้ำมันคาล<br>เท็กซ์(ไทย) |
| 46       | บจ. ขวัญดาวปิโตรเลียม                                | พระสุเมรุ     | พระนคร      | บมจ. ปตท.                    |
| 47       | บจ. น้ำมันคาลเท็กซ์(ไทย)-<br>(บจ. รุ่งดาว)           | สามเสน        | พระนคร      | บจ. น้ำมันคาล<br>เท็กซ์(ไทย) |
| 48       | นายชำนาญ อิงศรีสว่าง                                 | พัฒนาการ      | ภาษีเจริญ   | บมจ. ยูนิคแก๊สฯ              |
| 49       | นางบุญมา บัณฑิตไทย<br>(หจก. ส.ประเสริฐบริการ)        | พระราม 3      | ยานนาวา     | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 50       | บจ. พี แอนด์ แอล ปิโตรเลียม จก.                      | สาธุประดิษฐ์  | ยานนาวา     | บมจ. ปตท.                    |
| 51       | หจก. จุติคาร์เซ็นเตอร์                               | นางลิ้นจี่    | ยานนาวา     | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 52       | บจ. พงษ์สุโรจน์ออยล์                                 | นางลิ้นจี่    | ยานนาวา     | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 53       | บจ. น้ำมันคาลเท็กซ์(ไทย)-<br>(บจ. ดาวกิตติบริการ)    | ราชวิถี       | พญาไท       | บจ. น้ำมันคาล<br>เท็กซ์(ไทย) |
| 54       | หจก. พิชัยบรรทัดทองบริการ                            | พระรามที่ 6   | ราชเทวี     | บมจ. ปิคนิคฯ                 |
| 55       | หจก. วีตรการวิจิตรแก๊ส                               | ถ. สุขสวัสดิ์ | ราษฎร์บูรณะ | บมจ. ปตท.                    |
| 56       | นายแสงทวี ธนดำรงศักดิ์<br>(บจ.ราษฎร์บูรณะบริการ)     | ราษฎร์บูรณะ   | ราษฎร์บูรณะ | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 57       | บจ. บรณะเชอวิธ                                       | ราษฎร์บูรณะ   | ราษฎร์บูรณะ | บมจ. ปตท.                    |

## ตารางผนวก 13 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ผู้ประกอบการที่ได้รับใบอนุญาต                          | ถนน                           | เขต      | ตัวแทนค้าต่าง                |
|----------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|----------|------------------------------|
| 58       | บจ. น้ำมันคาลเท็กซ์(ไทย)-<br>(บจ. สุริย์กุลปิโตรเลียม) | จันทน์                        | สาทร     | บจ. น้ำมันคาล<br>เท็กซ์(ไทย) |
| 59       | บจ. เอส.ที.ออยล์ไทยโฮลดิ้ง                             | จันทน์                        | สาทร     | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 60       | บจ. ตรอกจันทน์แก๊ส                                     | จันทน์ตัดใหม่                 | สาทร     | บมจ. ปิคนิคฯ                 |
| 61       | นายอ่อง ตั้งต้นเลิศ                                    | ประชาอุทิศ                    | ห้วยขวาง | บมจ. ปิคนิคฯ                 |
| 62       | บจ. โกลด์สตาร์ (ไทย)                                   | ประชาสงเคราะห์                | ห้วยขวาง | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 63       | บจ. ทวีทรัพย์แก๊ส                                      | ถ. สุทธิสาร<br>(ช.อินทามระ44) | ดินแดง   | บมจ. ยูนิคแก๊สฯ              |
| 64       | นายพรเทพ ประเสริฐสุขสม<br>(บจ. เพชรบุรีเอ็นเนอยี)      | เพชรบุรีตัดใหม่               | ห้วยขวาง | บจ. เวิลด์แก๊สฯ              |
| 65       | บจ. ก.ถิ่นทอง                                          | ริมคลองบางกะปิ                | ห้วยขวาง | บจ.แสงทอง<br>อุตสาหกรรมฯ     |
| 66       | บมจ. สยามสหบริการ                                      | พระรามที่ 9                   | ห้วยขวาง | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 67       | บจ. น้ำมันคาลเท็กซ์(ไทย)-<br>(บจ. นิวสามารถเชอริวิส)   | พัฒนาการ                      | สวนหลวง  | บจ. น้ำมันคาล<br>เท็กซ์(ไทย) |
| 68       | บจ. ชวกิจเจริญ 43                                      | สุขุมวิท 77                   | สวนหลวง  | บมจ. ปตท.                    |
| 69       | หจก. เอส.แอล.คาร์แคร์                                  | อ่อนนุช                       | สวนหลวง  | บมจ. ปิคนิคฯ                 |
| 70       | หจก. เอ็น เอสแก๊ส แอลพีจี                              | พระราม 9                      | สวนหลวง  | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 71       | หจก. พงษ์สถาพรปิโตรเลียม                               | สุขาภิบาล 1                   | บางแค    | บมจ. ปตท.                    |
| 72       | หจก. ถาวรเจริญปิโตรเลียม                               | สุขาภิบาล 1                   | บางแค    | บมจ. ปตท.                    |
| 73       | บจ. ธนชัยออยล์                                         | สุขาภิบาล 1                   | บางแค    | บมจ. ปิคนิคฯ                 |
| 74       | หจก. ชัยพัฒนา                                          | เพชรเกษม                      | บางแค    | บจ.แสงทอง<br>อุตสาหกรรมฯ     |
| 75       | บจ. ลืมเพชรเกษม                                        | เพชรเกษม                      | บางแค    | บมจ. ปิคนิคฯ                 |
| 76       | บจ. กรองทองเรสซิเดนซ์                                  | เพชรเกษม                      | บางแค    | บมจ. ยูนิคแก๊สฯ              |
| 77       | บจ. เอส.วี.พี. กัลปพฤกษ์<br>ปิโตรเลียม                 | กัลปพฤกษ์                     | บางแค    | บมจ. ปิคนิคฯ                 |

## ตารางผนวก 13 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ผู้ประกอบการที่ได้รับใบอนุญาต                         | ถนน                            | เขต       | ตัวแทนค้าต่าง                |
|----------|-------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------|------------------------------|
| 78       | บมจ. ปตท.                                             | กาญจนาภิเษก                    | บางแค     | บมจ. ปตท.                    |
| 79       | บจ. นครชัยปราการ เคมีภัณฑ์                            | เพชรเกษม                       | บางแค     | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 80       | บจ. มินบุรีปิโตรเลียม                                 | รามอินทรา                      | มีนบุรี   | บมจ. ปตท.                    |
| 81       | นายแสงทวี ธนดำรงศักดิ์                                | ร่วมเกล้า                      | มีนบุรี   | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 82       | หจก. เอ็น เอสแก๊ส แอลพีจี                             | รามคำแหง                       | มีนบุรี   | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 83       | หจก. ศักดิ์ชัย เซอร์วิสออยล์                          | เสรีไทย                        | บึงกุ่ม   | บมจ. ปิคนิคฯ                 |
| 84       | นายไพโรจน์ ลีธรรมเนตร<br>และนายชำนาญ เลิศเอกบุรุษ     | ถ. นวมินทร์<br>(สุขาภิบาล 1)   | บึงกุ่ม   | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 85       | บจ. ยงวัฒนชัย                                         | นวลจันทร์                      | บึงกุ่ม   | บมจ. ปตท.                    |
| 86       | บจ. เลิศนวลจันทร์ 44                                  | ถ. รามอินทรา<br>(ซ.40)         | บึงกุ่ม   | บจ. เวิลด์แก๊สฯ              |
| 87       | บจ. สยามแก๊ส แอนด์ ปิโตรเคมีคัลส์ นวลจันทร์           | นวลจันทร์                      | บึงกุ่ม   | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 88       | บจ. ธนาวรรณคาร์แก๊ส                                   | นวมินทร์                       | บึงกุ่ม   | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 89       | บจ. เบญจพรปิโตรเลียม (1996)                           | ถ. 3278 (คลอง<br>จั่น-มีนบุรี) | บึงกุ่ม   | บมจ. ปิคนิคฯ                 |
| 90       | นายไพโรจน์ ลีธรรมเนตร (<br>อุดมสุข 44 คาร์แก๊สบริการ) | อุดมสุข                        | บางนา     | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 91       | บจ. เบญจพรปิโตรเลียม                                  | สุขุมวิท (ซ.อุดม<br>สุข)       | บางนา     | บมจ. ปิคนิคแก๊สฯ             |
| 92       | หจก. เรวัตพัฒนาบริการ (บจ. ชันนี<br>ก๊าซ)             | บางนา-ตราด                     | บางนา     | บมจ. ปิคนิคแก๊สฯ             |
| 93       | บจ. อุตสาหกรรมแก๊สสยาม                                | สุขุมวิท                       | บางนา     | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 94       | บจ. น้ำมันคาลเท็กซ์(ไทย)                              | สุขุมวิท                       | บางนา     | บจ. น้ำมันคาล<br>เท็กซ์(ไทย) |
| 95       | บจ. สยามแก๊ส แอนด์ ปิโตรเคมีคัลส์ กรุงเทพมหานคร       |                                | ป้อมปราบฯ | บจ. สยามแก๊ส                 |
| 96       | บจ. สยามแก๊ส แอนด์ ปิโตรเคมีคัลส์ ดำรงวัชร            |                                | ป้อมปราบฯ | บจ. สยามแก๊ส                 |

ตารางผนวก 13 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ผู้ประกอบการที่ได้รับใบอนุญาต              | ถนน                      | เขต         | ตัวแทนค้าต่าง            |
|----------|--------------------------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------|
| 97       | บจ. เอส.วี.พี.ปิโตรเลียม อินเตอร์เนชั่นแนล | เอกชัย                   | บางบอน      | บมจ. ปิคนิคฯ             |
| 98       | หจก. วิเศษ เอกชัย เซอร์วิส                 | เอกชัย                   | บางบอน      | บมจ. ปตท.                |
| 99       | บริษัท ดาวเอกชัยแก๊ส จำกัด                 | เอกชัย                   | บางบอน      | บจ. น้ำมันคาลเท็กซ์(ไทย) |
| 101      | บจ. ลันด้า                                 | แจ้งวัฒนะ                | หลักสี่     | บมจ. ปตท.                |
| 102      | บจ. เค.จี. เทรดิง แอนด์ เซอร์วิส           | ราษฎร์อุทิศ (ถ.กิ่งแก้ว) | ลาดกระบัง   | บมจ. ปิคนิคฯ             |
| 103      | บจ. ที-เอ ฟาสต์                            | พระราม 2                 | บางขุนเทียน | บมจ. ยูนิคแก๊สฯ          |
| 104      | บจ. กิจสมรบริการ                           | รางโพง-บางกระดี          | บางขุนเทียน | บจ. สยามแก๊ส             |
| 105      | บจ. นครชัยปราการ เคมีภัณฑ์                 | ถ. พระรามที่ 2           | บางขุนเทียน | บจ. สยามแก๊ส             |
| 106      | บมจ. สยามสหบริการ                          | ประชาอุทิศ               | ทุ่งครุ     | บจ. สยามแก๊ส             |
| 107      | บจ. พีเอ็นเอสเตชั่น                        | สุขุมวิท 71              | วัฒนา       | บจ. น้ำมันคาลเท็กซ์(ไทย) |
| 108      | หจก. เอ็นเอส แก๊ส แอลพีจี                  | ถ. รามอินทรา 107         | คันนายาว    | บจ. สยามแก๊ส             |
| 109      | บจ. ท็อป อัลไลแอนซ์                        | สุขุมวิท 77              | ประเวศ      | บมจ. ปิคนิคฯ             |
| 110      | หจก. อุดมสุขแก๊สเซอร์วิส                   | ศรีนครินทร์              | ประเวศ      | บมจ. ยูนิคแก๊สฯ          |
| 111      | บริษัท สุขใจแก๊ส จำกัด                     | สุขุมวิท 103             | ประเวศ      | บจ. น้ำมันคาลเท็กซ์(ไทย) |
| 112      | หจก. ชุ่มนิวัฒน์บริการ                     | สุขุมวิท 103             | ประเวศ      | บจ. เวิลด์แก๊สฯ          |
| 113      | หจก. ส.เจริญทรัพย์ บริการ (2005)           | อ่อนนุช                  | ประเวศ      | บจ. สยามแก๊ส             |
| 114      | บจ. เปี่ยมสิริคอนสตรัคชั่น                 | รามคำแหง (สุขุมวิท 3)    | สะพานสูง    | บมจ. ปตท.                |
| 115      | นายอรุณ วงศ์ประดิษฐ์                       | บรมราชชนนี               | ตลิ่งชัน    | บมจ. ปิคนิคฯ             |
| 116      | บจ. สิริทรัพย์ รามอินทรา เซอร์วิส          | รามอินทรา                | คันนายาว    | บมจ. ปิคนิคฯ             |
| 117      | บจ. เอส.ที. ถังแก๊ส                        | เพชรเกษม                 | ภาษีเจริญ   | บจ. แสงทองอุตสาหกรรมฯ    |

## ตารางผนวก 13 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ผู้ประกอบการที่ได้รับใบอนุญาต                 | ถนน          | เขต         | ตัวแทนค้าต่าง            |
|----------|-----------------------------------------------|--------------|-------------|--------------------------|
| 118      | บจ. 71 นวมินทร์ เซอร์วิส                      | นาคนิวาส     | ลาดพร้าว    | บจ. เวิลด์แก๊สฯ          |
| 119      | หจก. วัฒนาอโต้แก๊ส                            | สาธุประดิษฐ์ | ยานนาวา     | บจ. สยามแก๊ส             |
| 120      | บจ. กำแพงเพชรปิโตรเลียม                       | กำแพงเพชร 2  | จตุจักร     | บจ. สยามแก๊ส             |
| 121      | บจ. วังทองปิโตรเลียม                          | สุขาภิบาล 1  | ลาดพร้าว    | บมจ. ปตท.                |
| 122      | บจ. ประชาอุทิศ ปิโตรเลียม                     | ประชาอุทิศ   | ทุ่งครุ     | บจ. เวิลด์แก๊สฯ          |
| 123      | นายจกฤช เตพิมลรัตน์(บจ. พิมลรัตน์บางขุนเทียน) | บางขุนเทียน  | บางขุนเทียน | บจ. สยามแก๊ส             |
| 124      | บจ. วีพีเอ็น ปิโตรเลียม                       | สายไหม       | สายไหม      | บจ. เวิลด์แก๊สฯ          |
| 125      | บจ.กมลทิพย์                                   | เอกชัย       | จอมทอง      | บมจ. ปิคนิคฯ             |
| 126      | บจ.ซูเปอร์แจ็ค                                | ร่มเกล้า     | มีนบุรี     | บจ. เวิลด์แก๊สฯ          |
| 127      | หจก. เอ็น เอสแก๊ส แอลพีจี                     | คลองกรุง     | หนองจอก     | บจ. สยามแก๊ส             |
| 128      | บจ. เอส.ที. ถังแก๊ส                           | นวลจันทร์    | ปทุม        | บจ.แสงทอง<br>อุตสาหกรรมฯ |
| 129      | บจ.ปิโตรเลียมแก๊ส (ลาดปลาเค้า)                |              | บางเขน      | บจ. สยามแก๊ส             |

ที่มา : กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2551). สถิติข้อมูล. (ออนไลน์)

ตารางผนวก 14 แสดงแสดงรายชื่อผู้ประกอบการที่ได้รับใบอนุญาตสถานีบริการ NGV

| ลำดับที่ | สถานีบริการ NGV ที่ได้รับอนุญาต                   | แขวง          | เขต        |
|----------|---------------------------------------------------|---------------|------------|
| 1        | สถานีถนนนิมิตรใหม่                                | สามวาตะวันออก | คลองสามวา  |
| 2        | สถานีหจก.ศรีเจริญภัณฑ์ วัฒนาดีรังสิต              | ลาดยาว        | จตุจักร    |
| 3        | สถานีกำแพงเพชร2                                   | ลาดยาว        | จตุจักร    |
| 4        | บจก.กำแพงเพชรปิโตรเลียม กำแพงเพชร 2               | จตุจักร       | จตุจักร    |
| 5        | บจก.กิมจิ้นปิโตรเลียม พลโยธิน                     | สีกัน         | ดอนเมือง   |
| 6        | สวัสดิการทหารพัฒนา นาวงประชาพัฒนา                 | สีกัน         | ดอนเมือง   |
| 7        | สถานีรอยเป่าตุง พหลโยธิน                          | สีกัน         | ดอนเมือง   |
| 8        | สถานีกรมขนส่งทหารอากาศ                            | สีกัน         | ดอนเมือง   |
| 9        | สถานีถนนราชพฤกษ์ ราชพฤกษ์                         | บางระมาด      | ตลิ่งชัน   |
| 10       | สถานีปตท.เพชรทวิโชค ปิ่นเกล้า-นครชัยศรี           | ศาลาธรรมสพน์  | ทวีวัฒนา   |
| 11       | บจก.อินเตอร์ปิโตรเลียม กาญจนานิกะ                 | ศาลาธรรมสพน์  | ทวีวัฒนา   |
| 12       | บจก.เทคโนโลยีปิโตรเลียม พุทธบูชา                  | บางมด         | ทุ่งครุ    |
| 13       | สถานีประชาอุทิศปิโตรเลียม ประชาอุทิศ              | ทุ่งครุ       | ทุ่งครุ    |
| 14       | บจก.ทิพากรปิโตรเลียม สายไหม                       | ท่าแร้ง       | บางเขน     |
| 15       | สถานีลาดปลาเค้า                                   | อนุสาวรีย์    | บางเขน     |
| 16       | สถานีลิ้มเพชรเกษม เพชรเกษม                        | บางแค         | บางแค      |
| 17       | สถานีปตท. ส.เจริญสมบัติ กาญจนานิกะ                | บางไผ่        | บางแค      |
| 18       | สถานีเพชรเกษมปิโตรเลียม                           | วัดท่าพระ     | บางกอกใหญ่ |
| 19       | สถานีจรัลสนิทวงศ์                                 | วัดท่าพระ     | บางกอกใหญ่ |
| 20       | สถานีสวัสดิการอุตสาหกรรมทหาร ประชา<br>ราษฎร์ สาย1 | บางซื่อ       | บางซื่อ    |
| 21       | สถานีถนนประชาราษฎร์ กรุงเทพมหานคร                 | บางซื่อ       | บางซื่อ    |
| 22       | เอกอนันต์แก๊สออยล์ ถนนเอกชัย เอกชัย               | บางบอน        | บางบอน     |
| 23       | บจก.เอกชัยเพิ่มทรัพย์                             | บางบอน        | บางบอน     |
| 24       | บจก.เพชรดีออยล์ จรัลสนิทวงศ์                      | บางพลัด       | บางพลัด    |
| 25       | สถานีบางจาก สุขุมวิท1                             | คลองกุ่ม      | บึงกุ่ม    |
| 26       | บจก.ศักดิ์ชัยเชอร์วิสออยล์) เสรีไทย               | คลองกุ่ม      | บึงกุ่ม    |

ตารางผนวก 14 (ต่อ)

| ลำดับที่ | สถานีบริการ NGV ที่ได้รับอนุญาต                    | แขวง            | เขต         |
|----------|----------------------------------------------------|-----------------|-------------|
| 27       | สถานีปตท.รามอินทรา กม.6.5                          | รามอินทรา       | บึงกุ่ม     |
| 28       | สถานีบางจากนวลจันทร์ นวลจันทร์                     | คลองกุ่ม        | บึงกุ่ม     |
| 29       | คลังพระโขนง                                        | พระโขนง         | พระโขนง     |
| 30       | บจก.ปทุมมา ถนนจรัลสนิทวงศ์                         | บางแวก          | ภาษีเจริญ   |
| 31       | สถานีพงษ์สภาพรปิโตรเลียม                           | ท่าเกษตร        | ภาษีเจริญ   |
| 32       | บจก.ชุมทกปิโตรเลียม สุวินทวงศ์                     | แสนแสบ          | มีนบุรี     |
| 33       | สถานีปตท.สาขาถนนจันทน์ตัดใหม่<br>ประดิษฐ์          | สาธุ พุ่มมหาเมฆ | ยานนาวา     |
| 34       | สถานีถนนพระราม 3                                   | บางโพงพาง       | ยานนาวา     |
| 35       | สถานีบางจากสาธุประดิษฐ์                            | ช่องนนทรี       | ยานนาวา     |
| 36       | สถานีบางจาก ราษฎร์บูรณะ                            | บางประกอก       | ราษฎร์บูรณะ |
| 37       | สถานีปตท. น.พรทิพย์ หนองกรุง                       | ลำปลาทิว        | ลาดกระบัง   |
| 38       | บจก.โปร 73 ซอยมัยลาภ รามอินทรา                     | จรเข้บัว        | ลาดพร้าว    |
| 39       | สถานีบางจาก สาขาลาดพร้าว                           | วังทองหลาง      | วังทองหลาง  |
| 40       | สถานีถนนพัฒนาการ                                   | สวนหลวง         | สวนหลวง     |
| 41       | หจก.เตชะถาวรถนนสุขาภิบาล 3                         | สะพานสูง        | สะพานสูง    |
| 42       | สถานี TPIสายใหม่                                   | สายใหม่         | สายใหม่     |
| 43       | กรมสวัสดิการทหารอากาศ2 พหลโยธิน                    | คลองถนน         | สายใหม่     |
| 44       | สถานีพีแอนด์เอสซูเปอร์แก๊ส สายใหม่                 | สายใหม่         | สายใหม่     |
| 45       | สถานีสวัสดิการกองร้อยลาดตระเวนไกลที่1<br>แจ้งวัฒนะ | ทุ่งสองห้อง     | หลักสี่     |
| 46       | สถานี ปตท.โปรเทค 1                                 | เทียมร่วมมิตร   | ห้วยขวาง    |

ที่มา : กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2551). สถิติข้อมูล. (ออนไลน์)

ตารางผนวก 15 แสดงรายชื่อศูนย์บริการที่จัดหาและติดตั้งก๊าซ LPG ในเขตกรุงเทพมหานคร

| ลำดับที่ | บริษัท                                  | ที่อยู่                                                                    |
|----------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1        | เมืองใหม่รวมช่าง                        | ถ.พหลโยธิน สะพานใหม่ดอนเมือง กรุงเทพฯ                                      |
| 2        | อำไพแก๊สเซอร์วิส                        | 411 ถ.นางลิ้นจี่ แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพฯ                         |
| 3        | ศักดิ์คาร์แก๊สอโตเซอร์วิส               | 30/283 ม.6 ถ.งามวงศ์วาน แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ                |
| 4        | ชัย หมายกระจาย                          | 671 ม.8 ซ.สุขสวัสดิ์ 26 ถ.สุขสวัสดิ์ แขวงบางปะกอก เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพฯ |
| 5        | บริษัท แอล เอ็น ก๊าซ (ประเทศไทย) จำกัด  | 279 ถ.รามคำแหง แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพฯ                           |
| 6        | สันติการช่าง                            | 430-438 ถ.นราธิวาสฯ 14 แขวงทุ่งวัดดอน เขตยานนาวา กรุงเทพฯ                  |
| 7        | พีระ ออโตแก๊ส                           | 415 ม.8 ซ.สุขสวัสดิ์ 26 แขวงบางปะกอก เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพฯ              |
| 8        | PTC - GAS                               | 116 ซ.อุดมสุข 28 ถ.สุขุมวิท 103 เขตบางนา กรุงเทพฯ                          |
| 9        | เอส.เค.แก๊สรถยนต์                       | ปากซอย 38 ซ้างธนาคารกสิกรไทย ถ.นวมินทร์ แขวงบางกะปิ เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ    |
| 10       | ZG Garage บริษัท ชินฮั้วเฮง การาจ จำกัด | 9-11-27/2-3-4 ถ.กระออม แขวงวัดโสมนัส เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย กรุงเทพฯ         |
| 11       | SK Autogas                              | 112 /19 ม.2 ซ.พุทธบูชา 39 ถ.พุทธบูชา แขวงบางมด เขตจอมทอง กรุงเทพฯ          |
| 12       | บริษัท เอนเนอร์จีรีฟอร์ม จำกัด          | 3/90 ซ.โยธินพัฒนา ถ.ประดิษฐ์มนูธรรม แขวงลาดพร้าว เขตลาดพร้าว กรุงเทพฯ      |

ที่มา : กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2551). สถิติข้อมูล. (ออนไลน์)

ตารางผนวก 16 แสดงรายชื่อศูนย์บริการที่จัดหาและติดตั้งก๊าซ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร

| ลำดับที่ | บริษัท                                   | ที่อยู่                                                           |
|----------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1        | บริษัท ล.ศิริแสง จำกัด                   | 300/8-9 ถ.วิภาวดีรังสิต แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพฯ             |
| 2        | บริษัท ชูเปอร์เซ็นทรัลแก๊ส จำกัด         | 7/383 ถ.วิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ             |
| 3        | บริษัท โอโตก๊าซ (ไทยแลนด์) จำกัด         | 20/2 หมู่บ้านพฤษชาติ ถ.รามคำแหง แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพฯ |
| 4        | บริษัท เอ็นจีเนียริงโปรดักส์ จำกัด       | 289/9 ถ.รางรถไฟสายเก่า แขวงสำโรง เขตพระประแดง กรุงเทพฯ            |
| 5        | บริษัท ชื่นศิริ จำกัด                    | 1309 ถ.จันทน์ แขวงทุ่งวัดดอน เขตสาทร กรุงเทพฯ                     |
| 6        | บริษัท สแกนอินเตอร์ จำกัด                | 1/102 ถ.งามวงศ์วาน แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ            |
| 7        | บริษัท ทาคุนิ (ประเทศไทย) จำกัด          | 25/3 ถ.วุฒากาศ แขวงบางคั่น เขตจอมทอง กรุงเทพฯ                     |
| 8        | บริษัท เซทง กรุ๊ป (ไทยแลนด์) จำกัด       | 30/12 ถ.สุขุมวิท 63 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ                             |
| 9        | บริษัท อีทูอี จำกัด (แซส เทคโนโลยีชั่น)  | 207/206 ถ.รัชดาภิเษก แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพฯ                |
| 10       | บริษัท บลูแกส จำกัด                      | 1999 ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ           |
| 11       | บริษัท ไฮยีนิก จำกัด                     | 38 ถ.นเรศ แขวงสี่พระยา เขตบางรัก กรุงเทพฯ                         |
| 12       | บริษัท เอ็นจีวีพลัส (ประเทศไทย) จำกัด    | 328-328/1 ถ.บริพัตร แขวงบ้านบาตร เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย กรุงเทพฯ    |
| 13       | บริษัท บางกอกโครสเลอร์ จำกัด             | 1934 ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ           |
| 14       | บริษัท แนชเชอรัลแก๊ส เอ็นจีเนียริง จำกัด | 663/3-4 ซ.รามคำแหง 127 ถ.รามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ |

## ตารางผนวก 16 (ต่อ)

| ลำดับที่ | บริษัท                                         | ที่อยู่                                                                         |
|----------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 15       | บริษัท มีคุณค่า จำกัด                          | 1518/5 ถ.ประชาราษฎร์สาย 1 แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ                       |
| 16       | ศูนย์ติดตั้งอุปกรณ์ NGV<br>สาขาถนนจรัลสนิทวงศ์ | 684/3 ถ.จรัลสนิทวงศ์ แขวงบางอ้อ เขตบางพลัด กรุงเทพฯ                             |
| 17       | บริษัท พาราเมท อินเตอร์เทรด จำกัด              | 115 อาคารร่วมโพธิ์แมนชั้น ถ.ริมทางรถไฟสายปากน้ำ แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ |
| 18       | บริษัท ไบก้าซ (ไทยแลนด์) จำกัด                 | 211 ถ.สีรินธร แขวงบางบำหรุ เขตบางพลัด กรุงเทพฯ                                  |
| 20       | บริษัท เฟิร์สพาร์ท จำกัด                       | 31 ซ.อินทามระ 26 ถ.สุทธิสารวินิจฉัย แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพฯ               |
| 21       | ห้างหุ้นส่วนจำกัด อู๋โปร 73                    | 5/249 ม.3 ซ.มัยลาม ถ.รามอินทรา แขวงจระเข้บัว เขตลาดพร้าว กรุงเทพฯ               |
| 22       | บริษัท หย่งหลี อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล จำกัด     | 240 ถ.อ่อนนุช แขวงประเวศ เขตประเวศ กรุงเทพฯ                                     |
| 23       | บริษัท แอลไฟลแอ็นซ์ เทคโนโลยี ซัพพลายส์ จำกัด  | 1363 ซ.ลาดพร้าว 94 (ปัญจมิตร) แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ             |
| 24       | บริษัท เอสกรุป เออีซี (ประเทศไทย) จำกัด        | 1551 ลาดพร้าว 94 แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ                          |
| 25       | บริษัท อินเนอร์จี เซฟ จำกัด                    | 1339 อาคารวรรณธรณ์ ชั้น M ถ.ประชาราษฎร์สาย 1 แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ    |
| 26       | บริษัท นินมาร์ จำกัด                           | 131 ม.4 ถ.ฉลองกรุง แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ                           |
| 27       | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ             | 2 ถ.นางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ                                  |

## ตารางผนวก 16 (ต่อ)

| ลำดับที่ | บริษัท                                 | ที่อยู่                                                         |
|----------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 28       | บริษัท ธนบุรีประกอบยนต์ จำกัด          | 62-74 อาคาร 3 ถ.ราชดำเนินกลาง เขต<br>พระนคร กรุงเทพฯ            |
| 29       | บริษัท แซส เทค โซลูชั่น จำกัด          | 939/23 ม.12 ถ.บางนา-ตราด แขวงบาง<br>นา เขตบางนา กรุงเทพฯ        |
| 30       | บริษัท ซ่อมและบำรุงรักษาทั่วไป จำกัด   | 30/283 ม.6 ถ.งามวงศ์วาน แขวงทุ่งสอง<br>ห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ |
| 31       | บริษัท แก๊สอินเจ็คชั่นซิสเต็มส์ จำกัด  | 74/55 ถ.พระราม 3 แขวงช่องนนทรี เขต<br>ยานนาวา กรุงเทพฯ          |
| 32       | บริษัท แอล เอ็น ก๊าซ (ประเทศไทย) จำกัด | 279 ถ.รามคำแหง แขวงสะพานสูง เขต<br>สะพานสูง กรุงเทพฯ            |

ที่มา : กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2551). สถิติข้อมูล. (ออนไลน์)

## ภาคผนวก ค

### แบบสัมภาษณ์

เลขที่ .....

คำชี้แจง

แบบสัมภาษณ์

เรื่อง

การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซแทนน้ำมันเบนซิน

กรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซแทนน้ำมันเบนซิน กรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล” ของนิสิตปริญญาโท สาขาวิชา เศรษฐศาสตร์การจัดการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยสอบถามผู้ที่ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลในด้านต่างๆ

ผู้ทำการวิจัยได้ใคร่ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่าน ในการสละเวลาในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ

น.ส. ปริฉัตร นาฬิกาวิทย์

ผู้ศึกษาวิจัย

- 1 รถยนต์ที่ท่านใช้อยู่ยี่ห้อและรุ่น  
.....
- 2 ปี พ.ศ. ที่จดทะเบียนกับกรมขนส่ง .....
- 3 ขนาดของเครื่องยนต์..... ซีซี
- 4 ขนาดถังน้ำมันเบนซิน ..... ลิตร ถ้าเต็มถึงวิ่งได้ระยะทาง ..... กิโลเมตร
- 5 ชนิดของก๊าซที่ใช้ .....
- 6 ปี พ.ศ. ที่ติดตั้งอุปกรณ์ .....
- 7 ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ครบชุด(รวมค่าแรง) ..... บาท
- 8 ขนาดถัง/ความจุที่ติดตั้งของก๊าซ ..... ก.ก. ถ้าเต็มถึงวิ่งได้ระยะทาง ..... กิโลเมตร
- 9 ระยะทางในการใช้งานโดยเฉลี่ย ..... กิโลเมตรต่อปี
- 10 เหตุผลในการติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ .....
- 11 ปัญหาและอุปสรรค
  - เกี่ยวกับการติดตั้ง .....
  - เกี่ยวกับเครื่องยนต์ .....
  - เกี่ยวกับการใช้งาน .....

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

## ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

|                                |                                                                                                    |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ ชื่อสกุล                  | นางสาวปรีฉัตร นาฬิกาวิทย์                                                                          |
| วันเดือนปีเกิด                 | 5 พฤษภาคม 2523                                                                                     |
| สถานที่เกิด                    | กรุงเทพมหานคร                                                                                      |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน            | 333 ซ.เจริญกรุง 107 แยก 9 ถนนเจริญกรุง<br>แขวงบางคอกแหลม เขตบางคอกแหลม<br>กรุงเทพมหานคร 10120      |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน | พนักงานบัญชีและการเงิน<br>บริษัท มุนเตอร์ส(ประเทศไทย) จำกัด                                        |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน           | 121/107 ชั้น 40 โซนบี อาร์เอสทาวเวอร์<br>ถนนรัชดาภิเษก แขวงดินแดง<br>เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร 10400 |
| ประวัติการศึกษา                |                                                                                                    |
| พ.ศ. 2538                      | มัธยมศึกษาตอนปลาย<br>จากโรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย                                                   |
| พ.ศ. 2541                      | ศิลปศาสตรบัณฑิต (การบริหารธุรกิจ)<br>จากสถาบันราชภัฏสวนดุสิต                                       |
| พ.ศ. 2550                      | เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์การจัดการ)<br>จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                        |