



การศึกษาสภาพปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ เอ็นจีวี : กรณีศึกษาโดยสำรวจร่วมบริการประจำทาง  
สาย 175 (ท่าผ่านนทบุรี ถึง ท่าหน้าเกษิเจริญ)



โดย

นายอนุสรณ์ สิริทองสุข

ผลงานวิจัยนักศึกษา ระดับปริญญาตรี

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการประกอบการ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การศึกษสภาพปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ เอ็นจีวี : กรณีศึกษาโดยสารร่วมบริการประจำทาง  
สาย 175 (ท่าอากาศยานนทบุรี ถึง ท่าอากาศยานเจริญ)



ผลงานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการประกอบการ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**STUDY OF THE PROBLEMS AFTER INSTALLATION NGV : A CASE STUDY  
OF THE BUS ROUTE WITH REGULAR SERVICE 175  
(NONTHABURI PIER TO PHASICHAREON PIER)**



**ผลงานวิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาตรี**

**An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree**

**MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION**

**Program of Entrepreneurship**

**Graduate School**

**SILPAKORN UNIVERSITY**

**2010**

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้การค้นคว้าอิสระเรื่อง “ การศึกษาสภาพ ปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ เอ็นจีวี : กรณีศึกษารถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าน้ำ นนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ” เสนอโดย นายอนุสรณ์ สิริคงสุข เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม หลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประกอบการ

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ชารท์สนวงศ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประสพชัย พสุนนท์

คณะกรรมการตรวจสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ สิริวงศ์)

...../...../.....

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นภนันทน์ หอมสุค)

ผลงานวิทยานิพนธ์ศึกษา ระดับปริญญาตรี

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประสพชัย พสุนนท์)

...../...../.....



52602731 : MAJOR : ENTREPRENEURSHIP

KEY WORDS : NATURAL GAS VEHICLES (NGV) / COMPRESSED NATURAL GAS (CNG)

ANUSORN SIRIKHONGSUK : STUDY OF THE PROBLEMS AFTER  
INSTALLATION NGV : A CASE STUDY OF THE BUS ROUTE WITH REGULAR SERVICE  
175 (NONTHABURI PIER TO PHASICHAREON PIER). INDEPENDENT STUDY ADVISOR :  
ASST.PROF.PRASOPCHAI PASUNON. 81 pp.

The purpose of research is for 1) Study the general information of respondents after installation NGV of the bus route with regular service 175 (Nonthaburi pier to Phasichareon pier) 2) Study the state of the problem after installation NGV of the bus route with regular service 175 (Nonthaburi pier to Phasichareon pier) 3) Study the problems that occurred after installation NGV of the bus route with regular service 175 (Nonthaburi pier to Phasichareon pier) install NGV equipment is used.

The population of 37 persons own (shareholders) 7 persons and bus drivers was 30 persons who were specifically selected to install NGV equipment in the engine using Natural gas fuel only.

The tools using the of research is the questionnaire, the analysis of data using the statistic number and percentage, mean and Standard deviation, The research's result found that :

1. General information of respondents. The installation NGV of the bus route with bus regular service 175 (Nonthaburi pier to Phasichareon pier) found that a majority of drivers employed, DAEWOO's brand, 151-250 horsepower engine 8 -11 years of using age impact on the bottom of the bus system is a leaf spring, knowledge about the install of NGV bus to install the cylinder NGV, knowledge about the use of NGV equipment to the cylinder NGV to install NGV demands regarding the installation of NGV equipment installed on the bus cylinders NGV and to add fuel to the station in the route 2 bus station

2. Problems generally general information of respondents after installation NGV of the bus route with regular service 175 (Nonthaburi pier to Phasichareon pier) was equipped with a range of NGV. The bus with the service for 4-5 years after a period of use of NGV equipment was install for a distance of 200,001 to 300,000 kilometers container sizes. gas used in the installation size from 131-150 liters, the bus for a distance of about 101-200 kilometers (per day) is tune-up or fine tuning the system for 1 month, 1-2 points, fine tuning with the bus, have problems adjusting to the system, after installing a spark plug change most transition normally at about 10,000 kilometers change the air filter spark plug and high tension lead change until it does not work.

3. Levels of problems after installation NGV of the bus route with regular service 175 (Nonthaburi pier to Phasichareon pier) revealed that the level problems to installation NGV is the minimum level, level of using NGV at a low level, post-installation NGV at a low level and level station fuel after NGV equipment installed at a high level

ผลงานวิจัยนักศึกษา ระดับปริญญาตรี

Program of Entrepreneurship Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2010

Student's signature .....

Independent Study Advisor's signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

งานค้นคว้าอิสระฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยการได้รับความช่วยเหลือและความอนุเคราะห์จากบุคคลเหล่านี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประสพชัย พสุนนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ เป็นผู้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง รวมทั้งให้ความเอาใจใส่ติดตามผลงานอย่างใกล้ชิด

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นภนันทน์ หอมสุต เป็นผู้ให้คำแนะนำการใช้แบบสอบถามสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ ศิริวงศ์ เป็นผู้ให้คำแนะนำการใช้แบบสอบถามสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.วิโรจน์ เจษกุลลักษณ์ เป็นผู้ให้คำแนะนำการใช้แบบสอบถามสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณวิมล มีแสงเงิน กรรมการผู้จัดการบริษัท ชารินทร์เซอร์วิส จำกัด และพนักงานบริษัททุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือให้ข้อมูลวิจัยและตอบแบบสอบถามการทำวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายผู้วิจัยใคร่กราบขอขอบพระคุณ บิดา มารดา พี่ชาย ที่ให้ความรักความห่วงใย เป็นกำลังใจและสนับสนุน ส่งเสริมในทุก ๆ ด้านแก่ผู้วิจัยตั้งแต่เริ่มต้น จนงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี

ผลงานวิทยานิพนธ์ศึกษา ระดับปริญญาตรี

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฉ
บทที่	
1    บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	12
ขอบเขตของการวิจัย .....	13
ประโยชน์ของผลการวิจัย .....	14
2    เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	15
การนำทฤษฎีมาปฏิบัติเป็นพลังงานทดแทน .....	15
แนวโน้มการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดในประเทศไทย .....	16
อุปกรณ์และการติดตั้งก๊าซธรรมชาติในรถโดยสาร .....	18
ประวัติความเป็นมาของบริษัท .....	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	24
3    วิธีการดำเนินการวิจัย .....	28
ระเบียบวิธีการดำเนินการวิจัย .....	28
ประชากรในการวิจัย .....	28
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	29
ความถูกต้องและความเชื่อมั่นของเครื่องมือ .....	31
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	31
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	32
ขั้นตอนการศึกษาวิจัย .....	33

ผลงานวิจัยนิตศึกษา ระดับปริญญาตรี



บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	34
ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจากการติดตั้ง อุปกรณ์เ็นจีวี ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่าน้ำภาษีเจริญ) .....	34
ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์สภาพปัญหาทั่วไปจากการติดตั้ง อุปกรณ์เ็นจีวี ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่าน้ำภาษีเจริญ) .....	39
ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ระดับปัญหาหลังจากการติดตั้ง อุปกรณ์เ็นจีวี ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่าน้ำภาษีเจริญ) .....	45
ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์ปัญหาอื่นๆ และข้อเสนอแนะในการติดตั้ง อุปกรณ์เ็นจีวี ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่าน้ำภาษีเจริญ) .....	51
5 สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	54
สรุปผลการศึกษา .....	55
อภิปรายผลการวิจัย .....	56
ข้อเสนอแนะที่ได้จากผลการวิจัย .....	58
บรรณานุกรม .....	60
ภาคผนวก .....	63
ภาคผนวก ก. แบบสอบถามของงานวิจัย .....	64
ภาคผนวก ข. หนังสือขอเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย .....	73
ภาคผนวก ค. ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม .....	77
ประวัติผู้วิจัย .....	81

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การเปรียบเทียบคุณสมบัติของน้ำมันสำเร็จรูปและก๊าซแต่ละประเภท .....	4
2	แสดงสถิติของข้อมูลจำนวนรถก๊าซ NGV ในประเทศต่างๆ .....	5
3	แสดงปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลภายในประเทศ ระหว่างปี พ.ศ. 2547-2551 .....	6
4	แสดงมูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบระหว่างปี พ.ศ. 2547-2551 .....	7
5	แสดงเป้าหมายการขยายจำนวนรถ ปี 2549-2554 .....	8
6	ผลการวิจัยความเสียหายเชิงคุณภาพ .....	10
7	สรุปผลการวิจัยของการเสียชีวิตจากไฟไหม้ .....	11
8	แผนการดำเนินงานวิจัย .....	33
9	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตาม ด้านสภาพภาพ ความเป็นเจ้าของรถโดยสาร .....	35
10	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามค่านิยมหรือรถโดยสาร .....	35
11	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามด้านขนาดของเครื่องยนต์ .....	35
12	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามด้านอายุการใช้งาน ของรถโดยสาร .....	36
13	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามด้านผลกระทบต่อ ระบบช่วงล่างของรถโดยสาร .....	36
14	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามความรู้เกี่ยวกับ ด้านการติดตั้งอุปกรณ์ NGV กับรถโดยสาร .....	37
15	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามความรู้เกี่ยวกับ ด้านการใช้งานอุปกรณ์ NGV กับรถโดยสาร .....	37
16	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามต้องการให้มีการบริการ เกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ NGV กับรถโดยสาร .....	38
17	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามความต้องการให้มี สถานีเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นในเส้นทางเดินรถโดยสาร .....	38
18	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระยะการติดตั้ง อุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการมาเป็นเวลา .....	39

ตารางที่		หน้า
19	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระยะทางการใช้งาน หลังจากการได้ติดตั้งอุปกรณ์ NGV .....	40
20	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามขนาดถังบรรจุก๊าซ ใช้ในการติดตั้ง .....	40
21	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระยะทางการใช้งาน หลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (ต่อวัน) .....	41
22	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตาม การแก้ไขหรือปรับปรุง ระบบ ในระยะเวลา 1 เดือนแรกหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV .....	41
23	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสถานที่ปรับปรุงระบบ หลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV .....	42
24	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามปัญหา หลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV .....	42
25	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเปลี่ยนอุปกรณ์หรือ ชิ้นส่วนหลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ .....	43
26	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง หลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ .....	43
27	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามการเปลี่ยน ไส้กรองอากาศ หลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ .....	44
28	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามการเปลี่ยนหัวเทียนของ รถโดยสารหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ .....	44
29	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามการเปลี่ยนสายหัวเทียนของ รถโดยสารหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ .....	45
30	จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับปัญหาด้านการติดตั้ง อุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านทური ถึง ทำน่านาภิเจริญ) .....	46
31	จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับปัญหาการใช้งาน อุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านทური ถึง ทำน่านาภิเจริญ) .....	48

ตารางที่	หน้า
32 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับปัญหาด้านการบริการ หลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านทบุรี ถึง ทำน่านาญีเจริญ) .....	49
33 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับปัญหาด้านสถานี เชื้อเพลิงหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านทบุรี ถึง ทำน่านาญีเจริญ) .....	50
34 ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับปัญหาหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านทบุรี ถึง ทำน่านาญีเจริญ) ในภาพรวมของระดับ .....	51
35 จำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตาม ปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV .....	52
36 จำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตาม ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหา หลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV .....	52
37 การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) .....	78

ผลงานวิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาตรี

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริการสาธารณะเป็นกิจการที่ดำเนินการเพื่อส่วนรวมเป็นหลัก การดำเนินการหากไม่ใช่รัฐเป็นผู้ดำเนินการก็อาจเป็นนิติบุคคลอื่นที่ได้รับไปดำเนินการโดยการมอบหมายให้นิติบุคคลอื่นเป็นผู้จัดทำบริการสาธารณะมีรูปแบบสำคัญ 4 รูปแบบ คือ 1. สัมปทานเป็นรูปแบบที่ผู้รับสัมปทานได้รับมอบหมายให้เป็นผู้จัดให้มีบริการสาธารณะ 2. การมอบหมายให้เอกชนบริหารจัดการทรัพย์สินของรัฐเป็นเรื่องที่หน่วยงานของรัฐมอบหมายให้เอกชนรับไปดำเนินการในสิ่งที่มีอยู่แล้วโดยให้เอกชนบริหารทรัพย์สิน โดยได้รับค่าตอบแทน 3. การว่าจ้างให้เอกชนเป็นผู้บริหารกิจการบริการสาธารณะแทนรัฐเป็นรูปแบบที่รัฐมอบหมายให้เอกชนเข้ามาจัดทำบริการสาธารณะ โดยได้รับค่าตอบแทนที่กำหนดไว้ชัดเจนตายตัวและบวกกับแรงจูงใจซึ่งเป็นผลกำไรที่จะได้จากผลงานของกิจการนั้น และการจ้างผู้จัดการบริหารงานแทนมีรูปแบบคล้ายกับรูปแบบข้างต้น แต่ผู้บริหารจัดการจะ ได้รับค่าตอบแทนแบบเหมาจ่ายเหมือนกับลูกจ้างในฐานะผู้บริหารโครงการ (สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา 2542)

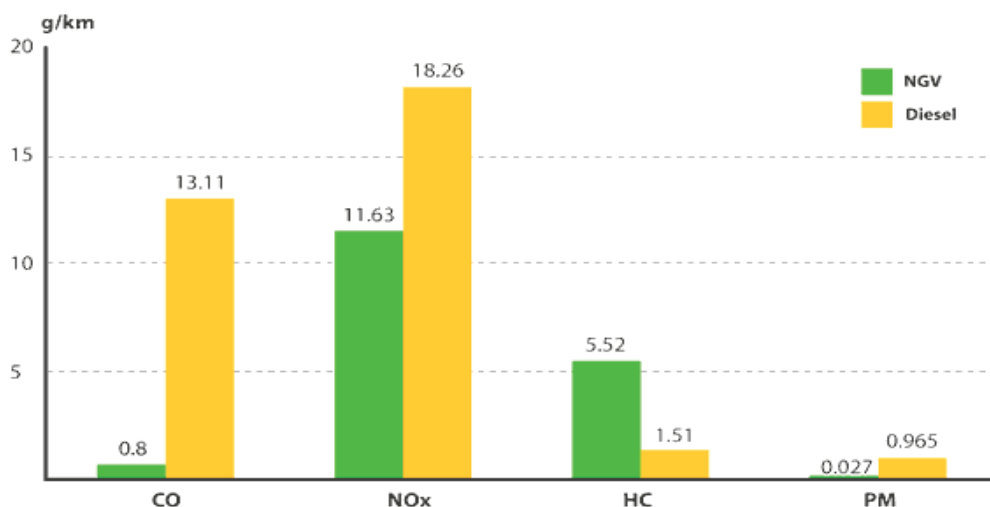
องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) เป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจประเภทสาธารณูปโภคสังกัดกระทรวงคมนาคม จัดตั้งขึ้นโดยพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ พ.ศ.2519 (ก่อตั้งเมื่อวันที่ 19 ตุลาคม 2519) มีภาระหน้าที่ในการจัดบริการรถโดยสารประจำทางวิ่งรับส่งประชาชนในเขตกรุงเทพฯ นนทบุรี นครปฐม ปทุมธานี สมุทรสาครสมุทรปราการ จัดรถวิ่งบริการในเส้นทางต่าง ๆ รวม 113 เส้นทาง มีจำนวนรถทั้งสิ้น 3,526 คัน (ณ เดือน กันยายน 2551) แยกเป็นรถธรรมดา 1,665 คัน รถปรับอากาศ 1,861 คัน และมีรถของบริษัทเอกชนที่ร่วมวิ่งบริการกับ ขสมก. ทั้งรถธรรมดาและรถปรับอากาศจำนวน 3,535 คัน, รถมินิบัส จำนวน 1,067 คัน, รถเมล์เล็กในซอย จำนวน 2,325 คัน รถตู้ จำนวน 6,504 คัน และรถตู้ CNG 415 คัน รวมรถที่วิ่งให้บริการประชาชนในกรุงเทพมหานครมี จำนวน 17,372 คัน 463 เส้นทาง (องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ 2553)

น้ำมันนับเป็นหนึ่งในตัวแปรที่มีอิทธิพล และมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เนื่องจากน้ำมันเป็นพลังงานสำคัญที่ทุกประเทศทั่วโลก ต้องใช้เป็นพลังงานหลักในการ

คมนาคม การขนส่งสินค้าทั้งภายในประเทศ และระหว่างประเทศ จากวิกฤติราคาน้ำมันที่พุ่งสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ย่อมทำให้เกิดผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโต และสร้างความผันผวนให้แก่เศรษฐกิจของโลก และเศรษฐกิจของประเทศไทยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีการนำเข้าพลังงานเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะการนำเข้าน้ำมันดิบถึงร้อยละ 95 หรือคิดเป็นเงินประมาณ 3-4 แสนล้านบาทต่อปี ดังนั้นเมื่อราคาน้ำมันในตลาดโลกเปลี่ยนแปลงย่อมส่งผลโดยตรงต่อราคาน้ำมันในประเทศไทย จากแนวโน้มราคาน้ำมันได้ปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (งาน สรพพัฒนา 2548 : 9)

ประเทศไทยจึงเริ่ม มีการทดลองใช้ก๊าซ NGV กับ รถโดยสารองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯและ รถสามล้อเครื่อง ซึ่งผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์เป็นที่น่าพอใจ แต่เนื่องจากขณะนั้นน้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาถูก การใช้ก๊าซ NGV จึงไม่คุ้มค่ากับการลงทุนดัดแปลงเครื่องยนต์ (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงานและบริษัท ปตท. จำกัด มหาชน 2550) ต่อมาในเดือนตุลาคม ปีพุทธศักราช 2536 รัฐบาลได้สนับสนุนให้มีการใช้ก๊าซ NGV มากขึ้น เพื่อลดมลพิษทางอากาศโดยสนับสนุนให้องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ (ขสมก.) นำรถโดยสารปรับอากาศที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอดียี่ห้อ BENZ และ MAN จากเยอรมันจำนวน 82 คัน มาให้บริการแก่ประชาชน โดยถือเป็นโครงการทดลองการใช้เชื้อเพลิงที่สะอาดและสามารถผลิตเองได้ภายในประเทศ ทำให้มีราคาที่ถูกลงกว่า สามารถควบคุมการปรับตัวของราคาได้ง่าย ส่วนในรถยนต์ขนส่งหรือรถโดยสารก็ได้เริ่มขยายขยายอัตราการติดตั้งอุปกรณ์ระบบ NGV ในรถโดยสารเพิ่มมากขึ้น เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหา น้ำมันเชื้อเพลิงที่มีราคาสูง และเพื่อเป็นการลดราคาค่าขนส่ง

นอกจากนี้ น้ำมันสำเร็จรูปยังเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ ซึ่งเริ่มเป็นปัญหาหลักของเมืองหลวงและเมืองใหญ่ของประเทศที่มีการพัฒนา ทำให้เป็นปัญหาก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายทางสังคมในการดูแลสุขภาพของประชาชนสูงขึ้น ปัญหามลพิษทางอากาศมีสาเหตุหลักมาจากไอเสียจากรถยนต์และโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งขยายจำนวนเพิ่มมากขึ้นตามการพัฒนาเศรษฐกิจในแต่ละประเทศ รวมถึงประเทศไทย โดยเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานครนั้น พื้นที่หลายแห่งมีปัญหามลพิษ จากฝุ่นละออง ปริมาณคาร์บอนมอนนอกไซด์ และสารไฮโดรคาร์บอน ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากไอเสียของรถยนต์ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณสารมลพิษชนิดต่างๆ จาการถโดยสาร NGV และรถโดยสารดีเซล

ที่มา : กระทรวงพลังงาน. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณสารมลพิษชนิดต่างๆ จาการถโดยสาร NGV และรถโดยสารดีเซล [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2553. เข้าถึงได้จาก [http://www.eppo.go.th/ngv/ngv\\_en.html](http://www.eppo.go.th/ngv/ngv_en.html)

จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้นจะพบว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ มีระดับการปล่อยสารพิษที่ต่ำกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้เบนซินและดีเซล โดยเฉพาะคาร์บอนมอนอกไซด์ และไนโตรเจนออกไซด์ นอกจากนี้ ยังมีข้อมูลสนับสนุนจาก The Australian Greenhouse Office ซึ่งเปรียบเทียบรถ NGV กับรถที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงแล้ว พบว่ารถ NGV สามารถลดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้ถึง ร้อยละ 50-80 ลดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ได้ ร้อยละ 60-90 ลดก๊าซไฮโดรคาร์บอนได้ ร้อยละ 60-80 และแทบจะไม่มีฝุ่นละอองปล่อยออกมาเลย (บริษัท ปตท. จำกัด มหาชน 2550)

ดังนั้น NGV จึงถือเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด ซึ่งจะทำให้สภาพแวดล้อมของโลกเราดีขึ้น ช่วยลดปัญหาสภาวะโลกร้อน หรือปัญหาก๊าซเรือนกระจก การหันมาใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์จึงถือเป็นการช่วยโลกของเราให้น่าอยู่ยิ่งขึ้น

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของน้ำมันสำเร็จรูปและก๊าซแต่ละประเภท

ข้อเปรียบเทียบ	ก๊าซ NGV	ก๊าซ LPG	น้ำมันเบนซิน	น้ำมันดีเซล
สถานะ	เป็นก๊าซ	เป็นก๊าซและจะ เก็บในรูปแบบของ เหลวที่ความดัน 7 บาร์	เป็นของเหลว	เป็นของเหลว
ความหนาแน่น	เบากว่าอากาศจึง ไม่มีการสะสม เมื่อเกิดการ รั่วไหล	หนักกว่าอากาศ จึงเกิดการสะสม ซึ่งเป็นอันตราย	หนักกว่าอากาศ	หนักกว่าอากาศ
ขีดจำกัดการติด ไฟ (Flammability limit, % by Vol.)	5-15%	2.0-9.5%	1.4-7.6%	0.6-7.5%
อุณหภูมิติดไฟ (Auto Ignition Temperature)	650 °C	481 °C	275 °C	250 °C

ที่มา : บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) . การเปรียบเทียบคุณสมบัติของน้ำมันสำเร็จรูปและก๊าซแต่ละ  
ประเภท [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2554. เข้าถึงได้จาก  
[http://pttweb2.pttplc.com/webngv/kw\\_lif.aspx](http://pttweb2.pttplc.com/webngv/kw_lif.aspx)

การนำก๊าซธรรมชาติอัดมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์มีมากกว่า 80 ปีแล้ว โดยประเทศ  
อิตาลีเป็นประเทศแรก ซึ่งปัจจุบันมีรถยนต์ใช้ก๊าซกว่า 300,000 คัน และต่อมามีความนิยมใช้ก๊าซ  
NGV ก็มีแพร่หลายมากขึ้นทั้งในทวีปอเมริกาใต้ (เช่นประเทศอาร์เจนตินามีกว่า 1,400,000 คัน ซึ่ง  
เป็นอันดับที่ 1 ในตาราง) ในทวีปอเมริกาเหนือ (สหรัฐอเมริกากว่า 130,000 คัน , แคนาดา 20,000  
คัน) และในทวีปเอเชีย (มีในประเทศจีน , ญี่ปุ่น , เกาหลี , ไต้หวัน , มาเลเซีย , อินโดนีเซีย , อินเดีย  
และปากีสถาน) รวมถึงทวีปแอฟริกา เช่น อียิปต์ (มีประมาณ 62,000 คัน) ซึ่งในปัจจุบันทั่วโลกมี



รถยนต์ใช้ก๊าซธรรมชาติกว่า 4.7 ล้านคัน สำหรับประเทศไทยมีการส่งเสริมอย่างจริงจังซึ่งอยู่ในอันดับที่ 23 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงสถิติของข้อมูลจำนวนรถก๊าซ NGV ในประเทศต่างๆ

ประเทศที่ซื้อเพลิงก๊าซ NGV	จำนวนรถก๊าซ NGV (คัน)
1. อาร์เจนตินา	1,439,527
2. บราซิล	1,018,163
3. ปากีสถาน	850,000
4. อิตาลี	382,000
5. อินเดีย	204,000
6. สหรัฐอเมริกา	130,000
7. ประเทศอื่นๆ	669,054

ที่มา : วิชาการดอคคอม. แสดงสถิติของข้อมูลจำนวนรถก๊าซ NGV [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2553. เข้าถึงได้จาก <http://www.vcharkarn.com/varticle/322>

จากความต้องการพลังงานของประเทศไทยในปัจจุบันพบว่าภาคขนส่งมีการใช้พลังงานมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38 (กระทรวงพลังงาน 2552) และเมื่อดูจากตลาดน้ำมัน พบว่า ในประเทศไทยตลาดน้ำมันดีเซลมีมูลค่ามากกว่าน้ำมันเบนซินกว่า 2 เท่า น้ำมันดีเซลเป็นน้ำมันสำคัญได้มาจากการกลั่นน้ำมันดิบเพื่อใช้เป็น น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับ เครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งส่วนใหญ่จะถูกนำมาใช้ในการคมนาคมขนส่ง ซึ่งผลกระทบไปตกถึงผู้ใช้ อุบัติโลก บริโภค ก็ต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ตามอัตราราคาสูงขึ้นของอัตราราคาเชื้อเพลิงที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลภายในประเทศ ระหว่างปี พ.ศ. 2547-2551

ปี พ.ศ.	ปริมาณการจำหน่าย (พันลิตร)	อัตราการเพิ่มของค่าใช้จ่าย (เปอร์เซ็นต์)
2547	19,517	10.60
2548	19,341	-0.90
2549	18,214	-5.83
2550	18,047	-0.92
2551	13,572	-32.97

ที่มา : กระทรวงพลังงาน. แสดงปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลภายในประเทศ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2552. เข้าถึงได้จาก [http://www.doeb.go.th/info/value\\_oil.php](http://www.doeb.go.th/info/value_oil.php)

ที่แสดงให้เห็นว่า ในปี 2547 มีปริมาณการจำหน่ายน้ำมันดีเซลภายในประเทศเป็นจำนวน 19,517 ล้านลิตร คิดเป็นอัตราการเพิ่มของค่าใช้จ่าย 10.60 เปอร์เซ็นต์ ในปี 2548 มีปริมาณการจำหน่ายน้ำมันดีเซลภายในประเทศลดลงเป็นจำนวน 19,341 ล้านลิตร คิดเป็นอัตราการลดลงของค่าใช้จ่าย 0.90 เปอร์เซ็นต์ในปี 2549 มีปริมาณการจำหน่ายน้ำมันดีเซลภายในประเทศลดลงเป็นจำนวน 18,213.75 ล้านลิตร คิดเป็นอัตราการลดลงของค่าใช้จ่าย 5.83 เปอร์เซ็นต์ในปี 2550 มีปริมาณการจำหน่ายน้ำมันดีเซลภายในประเทศลดลงจำนวน 18,046.81 ล้านลิตร คิดเป็นอัตราการลดลงของค่าใช้จ่าย 0.92 เปอร์เซ็นต์และในปี 2551 มีปริมาณการจำหน่ายน้ำมันดีเซลภายในประเทศลดลงเหลือจำนวน 13,572.28 ล้านลิตร คิดเป็นอัตราการลดลงของค่าใช้จ่าย 32.97 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แม้ปริมาณการจำหน่ายที่มีแนวโน้มลดลง แต่เมื่อดูจากมูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบ พบว่าประเทศไทยมีการนำเข้าน้ำมันดิบมากเป็นอันดับ 1 ของสินค้านำเข้าทั้งหมด และยังมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี (กระทรวงพลังงาน 2552) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงมูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบระหว่างปี พ.ศ. 2547-2551

ปี พ.ศ.	ปริมาณการจำหน่าย (พันล้าน)	อัตราการเพิ่มของค่าใช้จ่าย (เปอร์เซ็นต์)
2547	486,627	38.61
2548	644,933	24.55
2549	753,783	14.44
2550	715,789	2.64
2551	1,002,355	22.76

ที่มา : กระทรวงพลังงาน. แสดงมูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2552. เข้าถึงได้จาก [http://www.doeb.go.th/info/value\\_oil.php](http://www.doeb.go.th/info/value_oil.php)

แสดงให้เห็นว่า ในปี 2547 มีมูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบจำนวน 486,627 ล้านบาท คิดเป็นอัตราการขยายตัว 38.61 เปอร์เซ็นต์และเพิ่มขึ้นเรื่อยมา โดยในปี 2548 มีมูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบจำนวน 644,933 ล้านบาท คิดเป็นอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้น 24.55 เปอร์เซ็นต์ในปี 2549 มีมูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบจำนวน 753,783 ล้านบาท คิดเป็นอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้น 14.44 เปอร์เซ็นต์ ในปี 2550 มีมูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบจำนวน 715,789 ล้านบาท คิดเป็นอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้น 2.64 เปอร์เซ็นต์ และในปี 2551 มีมูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบจำนวน 1,002,355 ล้านบาท คิดเป็นอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 22.76 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าว สรุปได้ว่าประเทศไทยต้องเสียเงินเพื่อนำเข้าน้ำมันดิบปริมาณสูงขึ้นทุกปีทั้งนี้เป็นผลมาจากราคาน้ำมันดิบที่ปรับตัวสูงขึ้นมาก ซึ่งประเทศไทยต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศเป็นหลัก

จากราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่สูงขึ้นอย่างไม่หยุดนิ่ง ทำให้สถานประกอบการหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เกิดการปรับเปลี่ยนการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงมาเป็นการใช้ระบบ NGV ซึ่งเป็นระบบพลังงานทดแทนที่เป็นเชื้อเพลิงที่เรียกว่าก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ หรือภาษาอังกฤษเรียกว่า Natural Gas for Vehicles หรือเรียกย่อว่า NGV โดยอาจจะรู้จักกันในชื่อของ ก๊าซธรรมชาติอัด (Compressed Natural Gas : CNG) นับเป็นเชื้อเพลิงชนิดหนึ่งที่น่ามาใช้ในยานยนต์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทนที่รับการสนับสนุนจากภาครัฐ โดยเหตุผลที่มีการสนับสนุนให้ใช้ก๊าซธรรมชาติมากขึ้นเนื่องจากก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่มีการเผาไหม้สะอาดกว่าเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล

ทุกชนิด รถที่ใช้ ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ มีระดับการปล่อยสารพิษต่ำกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้เบนซินและดีเซล โดยเฉพาะคาร์บอนมอนอกไซด์ และไนโตรเจนออกไซด์ และไม่มีฝุ่นละออง

รถยนต์ทุกยี่ห้อ ทุกประเภท รวมทั้งรถบรรทุกและรถโดยสาร ก็สามารถติดตั้งระบบ NGV ได้ทั้งระบบที่ใช้น้ำมันเบนซิน และน้ำมันดีเซล แต่จะติดตั้งอุปกรณ์ระบบ NGV ระบบหัวฉีด (Sequential injection) หรือ ระบบดูดก๊าซ (Fumigation) สามารถสังเกตได้จากท่อร่วมไอดี ถ้าท่อไอดีเป็นพลาสติกซึ่งส่วนมากเป็นรถยนต์รุ่นใหม่ จะต้องติดตั้งระบบหัวฉีด แต่ถ้าท่อร่วมไอดีในรถเป็นโลหะซึ่งส่วนมากจะอยู่ในรถยนต์รุ่นเก่า จะติดตั้งเป็นระบบดูดก๊าซ ซึ่งก๊าซ NGV มีราคาขาย ณ เดือนธันวาคม 2552 ราคา 8.50 บาทต่อกิโลกรัม (ก๊าซ NGV หนัก 1 กิโลกรัม เท่ากับปริมาตร 1.52 ลิตร) (บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) 2552)

ตารางที่ 5 แสดงเป้าหมายการขายจำนวนรถ ปี 2549-2554

จำนวนรถสะสม	2549	2550	2551	2552	2553	2554
ดีเซล						
รถ ขสมก.	40	1,500	3,000	4,000	4,000	4,000
รถร่วม ขสมก.	200	1,200	2,000	3,000	4,000	4,000
รถตู้ ขสมก./รวม	210	650	1,300	2,300	3,600	3,600
รถ บขส./รวม	20	500	1,500	2,500	3,500	5,000
รวม	470	3,850	7,800	11,800	15,100	16,600

ที่มา: กรมธุรกิจพลังงาน. แสดงมูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 18 พฤศจิกายน 2553. เข้าถึงได้จาก <http://www.eppo.go.th/nepc/kpc/kpc-110.htm>

จะเห็นได้ว่าปริมาณของรถโดยสารร่วมบริการมีจำนวนปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปีและการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงในรถโดยสารร่วมบริการนั้นจำเป็นต้องใช้ความรู้และความเชี่ยวชาญในการติดตั้งสูงเพราะก๊าซธรรมชาติอัดหรือก๊าซ CNG นี้เป็นก๊าซที่นำมาอัดจนมีความดันสูงถึง 200-220 บาร์(ประมาณ 3,000-3,600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เพื่อให้เป็นของเหลวแล้วนำไปเก็บไว้ในถังบรรจุก๊าซดังนั้นถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดต้องทนความดันได้สูงมากกว่าหากมีการติดตั้งถังบรรจุก๊าซและอุปกรณ์สำหรับการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถ

โดยสารร่วมบริการที่ไม่ได้คุณภาพมาตรฐาน จะส่งผลทำให้เกิดอันตรายรุนแรงถึงแก่เสียชีวิตให้กับผู้โดยสาร และความเสียหายแก่รถโดยสารร่วมบริการที่ติดตั้งอุปกรณ์ NGV ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงรถใช้ก๊าซธรรมชาติอัด (NGV) ระเบิด  
ที่มา : แก๊สไทยดอทคอม. รวบรวมอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับรถยนต์ใช้ NGV [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ  
12 กุมภาพันธ์ 2554. เข้าถึงได้จาก <http://www.gasthai.com/article/html/417.html>

Professor Mohammad Modarres และคณะ แห่งศูนย์การศึกษาเทคโนโลยีความเสี่ยง (The Center Technology Risk Studies) มหาวิทยาลัยแมริแลนด์ สหรัฐอเมริกา ได้เผยแพร่ผลการศึกษการเปรียบเทียบความเสี่ยงของรถยนต์โดยสารดีเซลและCNG ในงาน SAE International Truck & Bus Meeting เมื่อเดือนพฤษภาคม 2545 โดยได้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบความเสี่ยงของรถยนต์โดยสารดีเซลและ CNG และสรุปผลการศึกษาไว้ว่า จากข้อมูลที่บันทึกไว้ ประเมินความเสี่ยงการเสียชีวิตจากไฟไหม้รถยนต์โดยสารโรงเรียน ไว้ที่ 0.091 จากผลรวมการเสียชีวิตต่อ 100 ล้านไมล์และการเสียชีวิตของผู้โดยสารเท่ากับ 0.0007 ต่อ 100 ล้านไมล์ในการเดินทาง จากหลักฐานอ้างอิงผลวิเคราะห์เชิงปริมาณของการศึกษาดังที่ รวบรวมไว้ในตารางผลรวมความเสี่ยงการเสียชีวิตจากไฟไหม้สำหรับรถโดยสาร CNG ประมาณการไว้ที่ 0.23 ต่อ 100 ล้านไมล์การใช้งาน เช่นกันกับการศึกษาประมาณการไว้ที่ 0.16 รายต่อ 100 ล้านไมล์ สำหรับผู้โดยสารรถโดยสาร CNG และจากการเปรียบเทียบผลการประมาณการสำหรับ รถโดยสาร CNG และจากการ

เปรียบเทียบผลการประมาณการสำหรับรถโดยสาร CNG ซึ่งมีประวัติการบันทึกที่ผ่านมา อาจลงความเห็นว่ารถโดยสาร CNG มีความโน้มเอียงมากเฉลี่ย 2.5 เท่า กับความเสี่ยงการเสียชีวิตมากกว่ารถโดยสารดีเซล สัญญาที่เพิ่มขึ้นคือความเสี่ยงสำหรับผู้โดยสารเช่นในยานพาหนะ นั่นคือผู้โดยสารรถโดยสาร CNG เสียชีวิตสูงกว่า 200 เท่าของความเสี่ยงการเสียชีวิตในรถโดยสารดีเซล ขณะที่เทียบเคียงปริมาณและหลักฐานในการเฉลี่ยที่ดีที่สุด กรณีเกิดเพลิงไหม้ที่ร้ายแรงที่สุดสำหรับรถโดยสาร CNG คาดว่าจะทำให้สูงกว่าการเสียชีวิตกรณีเกิดเพลิงไหม้ของรถยนต์โดยสารดีเซล Chamberlain S, Mohammad M, and Mowwer F. "Compressed Natural Gas Bus Safety : A Qualitative And Quantitative Risk Assessment" University of Maryland, May 2002. (Mimeographed)

ตารางที่ 6 ผลการวิจัยความเสี่ยงเชิงคุณภาพ

ผลการวิจัยการเกิดเพลิงไหม้รถโดยสาร CNG จากกรณีที่เกิดขึ้น	ความถี่ของอุบัติเหตุ/คัน/ปี	ความเสี่ยงการเสียชีวิต/คัน/ปี	ความเสี่ยงการเสียชีวิตต่อ 100 ล้านไมล์
กาเสียหายขึ้นยานะของรถโดยสารหรือส่วนประกอบอุปกรณ์หลักของสถานีบริการ	$1.4 \times 10^{-3}$	$2.7 \times 10^{-6}$	$2.8 \times 10^{-2}$
ความเสียหายจากความเก่าของรถโดยสารหรือส่วนประกอบอุปกรณ์หลักของสถานีบริการ	$3.7 \times 10^{-3}$	$7.5 \times 10^{-6}$	$7.8 \times 10^{-2}$
ประจุไฟฟ้าสถิตย์ของก๊าซ CNG	$1.4 \times 10^{-5}$	$3.7 \times 10^{-6}$	$3.9 \times 10^{-2}$
อุบัติเหตุการกระแทกจากการถูกชน	$3.6 \times 10^{-2}$	$4.6 \times 10^{-6}$	$4.8 \times 10^{-2}$
ที่ไม่เกี่ยวข้องกับก๊าซ CNG ไฟไหม้	$3.6 \times 10^{-1}$	$3.1 \times 10^{-6}$	$3.2 \times 10^{-2}$
ผู้ปฏิบัติงานบนรถ	$4.0 \times 10^{-2}$	$3.5 \times 10^{-7}$	$3.6 \times 10^{-3}$
ผลรวมความเสี่ยงการเสียชีวิตจากเพลิงไหม้		$2.2 \times 10^{-5}$	$2.3 \times 10^{-1}$

ที่มา : Chamberlain S, Mohammad M, and Mowwer F. "Compressed Natural Gas Bus Safety : A Qualitative And Quantitative Risk Assessment" University of Maryland, May 2002. (Mimeographed)

หมายเหตุ สมมุติจาก 9598 ไมล์ ของการเดินรถต่อคันต่อปี

ตารางที่ 7 สรุปผลการวิจัยของการเสียชีวิตจากไฟไหม้

	การเสียชีวิตจากไฟไหม้ในรถต่อ 100 ล้านไมล์	การเสียชีวิตจากไฟไหม้ทั้งหมดต่อ 100 ล้านไมล์
CNG จากการประเมิน	0.16	0.23
รถดีเซล จากข้อมูลที่บันทึกไว้	0.0007	0.091
อัตราส่วนระหว่างรถดีเซลและ CNG	230	2.5

ที่มา : Chamberlain S, Mohammad M, and Mowwer F. "Compressed Natural Gas Bus Safety : A Qualitative And Quantitative Risk Assessment" University of Maryland, May 2002.

(Mimeographed)

หนึ่งในผู้ใช้งาน NGV ในรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 คือ บริษัท ธารินทร์ เซอร์วิส จำกัด ได้จดทะเบียนนิติบุคคลประเภทบริษัท จำกัดขึ้นเมื่อวันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ.2535 ทะเบียนเลขที่ 0105535146161 ด้วยทุนจดทะเบียน 20,000,000 บาท สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่เลขที่ 134/8 ซอย วัดราชสิทธาราม ถนน จรัญสนิทวงศ์ แขวง วัดท่าพระ เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์ในการประกอบกิจการเกี่ยวกับการขนส่งทางบก มีผู้ถือหุ้นจำนวน 7 คน ปัจจุบันบริษัทฯ มีพนักงานจำนวน 98 คน และได้ทำสัญญาเดินรถร่วมบริการกับองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เมื่อวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2544 ฉบับเลขที่ ร.60/2544 กำหนดอายุสัญญา 10 ปี เดินรถจากทำนายนนทบุรี จนถึง ทำน้าภาษีเจริญ รวมระยะทาง 22 กิโลเมตร และได้รับอนุมัติจากองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพในวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2546 ในรถโดยสารประจำทางสาย 175 จำนวนรถตามสัญญาทั้งสิ้น 30 คัน และมีสถานที่จอดรถตั้งอยู่เลขที่ 57/9 หมู่ 2 ตำบลตลาดขวัญ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาสภาพและปัญหาจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำนายนนทบุรี ถึง ทำน้าภาษีเจริญ) โดยมีการศึกษาปัญหาในด้านต่างๆดังนี้

1. ด้านการติดตั้ง ประกอบด้วย

- 1.1 สูญเสียพื้นที่ใช้งานในการติดตั้งถังก๊าซ
- 1.2 ความแข็งแรงในการจับยึดอุปกรณ์ NGV และถังก๊าซกับตัวรถ
- 1.3 การเก็บความเรียบร้อยหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV เสร็จเรียบร้อย

- 1.4 ปัญหาจากระบบไฟฟ้าของรถยนต์
2. ด้านการใช้งาน ประกอบด้วย
  - 2.1 การรั่วซึมของระบบเชื้อเพลิง NGV
  - 2.2 การสึกหรอหรือเสื่อมสภาพของเครื่องยนต์
  - 2.3 การสึกหรอหรือเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ NGV
  - 2.4 การเกิดสนิมของชิ้นที่เป็นโลหะ เช่น ถังก๊าซ เข็มขัดรัดถัง ตัวยืควาล์ว
  - 2.5 เครื่องยนต์สะดุดวิ่งไม่เรียบ ไม่มีกำลัง
  - 2.6 การดูแลรักษาเครื่องยนต์
  - 2.7 ความมั่นใจในตัวอุปกรณ์และการติดตั้ง
3. ด้านการบริการ ประกอบด้วย
  - 3.1 การให้คำแนะนำการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องยนต์จากผู้ติดตั้งอุปกรณ์ NGV
  - 3.2 ความรับผิดชอบในการแก้ไขปัญหาของผู้ติดตั้งอุปกรณ์ NGV
  - 3.3 ความสะดวกในการนำรถเข้าไปตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ NGV
  - 3.4 การเปลี่ยนอุปกรณ์ NGV เมื่อเกิดการชำรุดเสียหาย
4. ด้านสถานีเชื้อเพลิง ประกอบด้วย
  - 4.1 จำนวนสถานีเติมเชื้อเพลิงในเส้นทางเดินรถโดยสาร
  - 4.2 เวลาที่ใช้ในการเติมเชื้อเพลิงรถโดยสาร
  - 4.3 การขาดตอนของเชื้อเพลิงในสถานี (เชื้อเพลิงหมด)

เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการและให้ทราบถึงการดำเนินการ และปัญหาที่มีอยู่นำไปปรับปรุงแก้ไข ให้มีประสิทธิภาพตรงความต้องการของผู้บริโภคที่มากยิ่งขึ้น

**ผลงานวิจัยนี้ศึกษา ระดับปริญญาตรี**

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

จากความสนใจศึกษาสภาพและปัญหา ของการวิจัยทั้ง 4 ข้อผู้วิจัยจึงนำมากำหนดเป็น วัตถุประสงค์ของการวิจัยเป็น 3 ข้อ ดังนี้

2.1 เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ)

2.2 เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ)



2.3 เพื่อศึกษาระดับปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากนารถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ติดตั้งอุปกรณ์ NGV ไปใช้งาน

### 3. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาสภาพปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ซึ่งมีขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

3.1 ด้านเนื้อหา การค้นหาปัญหา และสาเหตุที่เกิดขึ้นหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV กรณีศึกษารถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ)

3.2 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ เจ้าของ(ผู้ถือหุ้น) และ ผู้ขับรถโดยสารร่วมบริการสาย 175(ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ)

3.3 ตัวแปรการศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษาปัญหา และสาเหตุหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) โดยมีขอบเขตตัวแปรในการวิจัยดังนี้ คือ

3.3.1 ด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม หลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ได้แก่ สถานภาพความเป็นเจ้าของรถ, ยี่ห้อรถ, ขนาดเครื่องยนต์, ระยะเวลาใช้งานก่อนการติดตั้งอุปกรณ์ NGV, ผลกระทบต่อระบบช่วงล่าง, ความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ NGV, ด้านบริการในการติดตั้งอุปกรณ์ NGV และด้านการเพิ่มสถานีเชื้อเพลิง

3.3.2 ด้านสภาพปัญหาทั่วไปของการติดตั้งอุปกรณ์ NGV หลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ได้แก่ ติดตั้งอุปกรณ์ NGV มาเป็นระยะเวลา, ระยะทางใช้งานหลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV, ขนาดถังบรรจุก๊าซ, ระยะทางการใช้งานต่อวันหลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV จำนวนการปรับจูน, สถานที่ปรับจูน, ด้านปัญหาหลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV และด้านการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ NGV หรือชิ้นส่วนของรถโดยสารร่วมบริการ

3.3.3 ด้านระดับปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ได้แก่ ระดับปัญหาด้านการติดตั้ง, ระดับปัญหาด้านการใช้งาน, ระดับด้านปัญหาการบริการ และด้านสถานีเชื้อเพลิง

3.4 สถานที่เก็บข้อมูลเป็นสถานที่จอดรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175(ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ตั้งอยู่เลขที่ 57/9 หมู่ 2 ตำบลตลาดขวัญ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

3.5 ระยะเวลาในการดำเนินงานศึกษาในครั้งนี้เริ่มตั้งแต่การกำหนดหัวข้อในงานศึกษา ไปจนถึงกระบวนการในการสรุปผลและอภิปรายผล ผู้ศึกษาจะใช้ระยะเวลาในการดำเนินงาน ประมาณ 6 เดือน ซึ่งกระบวนการในการทำการศึกษาก็จะเริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 ไปจนถึงเดือน มีนาคม 2554

#### 4. ประโยชน์ของผลการวิจัย

จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ได้กล่าวข้างต้น ได้รับประโยชน์ ดังนี้

##### 4.1 ด้านผู้ประกอบการ

เป็นข้อมูลสำหรับสถานประกอบการรับติดตั้งระบบก๊าซ NGV รายใหม่ได้นำ ข้อมูลไปใช้ในการเตรียมตัว และตัดสินใจเข้าสู่ธุรกิจ นำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนาสถาน ประกอบการของตนเองให้ดียิ่งขึ้น และหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่สถานประกอบการรับติดตั้ง ระบบก๊าซ NGV ประสบอยู่ในปัจจุบัน และเป็นข้อมูลกับสถานประกอบการเก่าได้นำปัญหา และ ความต้องการความช่วยเหลือมาอภิปรายเพื่อหาทางแก้ไขปัญหาที่ประสบอยู่

##### 4.2 ด้านผู้บริโภค

เป็นข้อมูลสำหรับใช้ในการประกอบการตัดสินใจเลือกรูปแบบวิธีการติดตั้ง และ อุปกรณ์ที่สถานประกอบการส่วนใหญ่เลือกใช้ เพื่อที่จะเลือกลักษณะของระบบก๊าซ NGV ที่ ต้องการติดตั้งในรถโดยสารร่วมบริการหรือรถบรรทุกด้วยตนเอง

##### 4.3 ด้านหน่วยงานราชการของภาครัฐ

เป็นข้อมูลสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการวางแผนและประชาสัมพันธ์ เพื่อ ปรับปรุงแก้ไขปัญหาให้กับผู้ประกอบการรายเดิมที่ประสบปัญหาและอุปสรรคอยู่ และทำให้ ผู้ประกอบการรายใหม่สามารถที่จะเข้าสู่ธุรกิจได้ง่ายขึ้น จัดหาโครงการหรือนโยบายเพื่อสนับสนุน ผู้ประกอบการติดตั้งระบบก๊าซ NGV และค้นหานโยบายช่วยเหลือและแก้ไขปัญหากับ ผู้ประกอบการประสบอยู่ในปัจจุบัน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาสภาพปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV กรณีศึกษารถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่านาญีเจริญ) ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีเอกสารต่างๆและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยโดยจะนำเสนอเป็น ลำดับดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. การนำก๊าซธรรมชาติมาเป็นพลังงานทดแทน
2. แนวโน้มการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดในประเทศไทย
3. อุปกรณ์และการติดตั้งก๊าซธรรมชาติในรถโดยสาร
4. ประสิทธิภาพความคุ้มค่าของบริษัท
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. การนำก๊าซธรรมชาติมาเป็นพลังงานทดแทน

ปัจจุบันด้วยราคาน้ำมันที่สูง และประกอบกับการรณรงค์เรื่องรักษาสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ และคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เกิดจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ สร้างมลภาวะด้านอากาศ และปัญหาสภาพแวดล้อมที่ร้ายกาจให้แก่โลก ทำให้ต้องเลือกใช้เชื้อเพลิงที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือมีก็น้อยที่สุด คือ ก๊าซธรรมชาติ ซึ่งได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนให้ใช้อย่างมากทั่วโลก ยิ่งพบว่าเกิดมลพิษน้อยที่สุด เมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงอื่น ๆ ดังนั้นก๊าซธรรมชาติจึงเป็นทางเลือกของพลังงานเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ที่มีการใช้ อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่มีการเผาไหม้ที่สะอาดกว่าเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล ทุกชนิดในหลายๆประเทศทั่วโลก จึงส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงด้วย ข้อได้เปรียบของการเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาดไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม โดยประเทศที่มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอยู่แล้ว ก็มีแนวโน้มที่จะขยายการใช้มากขึ้น ได้แก่ ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย เกาหลี เป็นต้น ส่วนประเทศที่ยังไม่เริ่มใช้รัฐบาลก็กำลัง

ส่งเสริมให้มีการใช้ในอนาคต ได้แก่ ฮังการี และสิงคโปร์

ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติได้มีการพัฒนาและนำมาใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1860 (พ.ศ.2403) โดยชาวฝรั่งเศสชื่อ Jean Etienne Lenoir แต่ยังไม่เป็นที่นิยมจนกระทั่งในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 และช่วงที่เกิดวิกฤตการณ์น้ำมันในปี ค.ศ. 1973 ซึ่งทำให้ราคาน้ำมันเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้การใช้ก๊าซธรรมชาติในยานยนต์เริ่มแพร่หลายมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศออสเตรเลีย แคนาดา นิวซีแลนด์ และสหรัฐอเมริกา

ด้วยคุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในยานยนต์พบว่ามีมลพิษน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงอื่น ๆ การพัฒนาระบบควบคุมมลพิษสำหรับยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาตินับว่ายังล่าหลังยานยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง เนื่องจากยานยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีของเครื่องยนต์ และการปรับปรุงสูตรของน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมานานกว่าแต่ด้วยข้อได้เปรียบทางด้านสภาพแวดล้อม ก๊าซธรรมชาติจึงเป็นทางเลือกเชื้อเพลิงหนึ่งสำหรับยานยนต์ที่จะมีการใช้แพร่หลายมากขึ้น (สุริยันต์ เทียมเพ็ชร 2549)

จะเห็นได้ว่าคาร์บอกไซด์มาเป็นพลังงานทดแทน เนื่องจากราคาน้ำมันมีราคาสูงขึ้นและด้วยก๊าซธรรมชาติยังเป็นเชื้อเพลิงก่อให้เกิดมลภาวะน้อย สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงได้กับยานยนต์ตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน จึงเหมาะสำหรับการนำมาเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับในด้านพลังงานทดแทน ผู้วิจัยจึงใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อกำหนดเป็นแนวทางสำหรับการสร้างแบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้

## 2. แนวโน้มการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดในประเทศไทย

เนื่องจากลักษณะการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในประเทศไทย ยังจำเป็นต้องพึ่งพาน้ำมันดิบจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก จากสถิติที่ผ่านมา ประเทศไทยต้องสั่งน้ำมันดิบเข้ามาประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณที่ใช้ทั้งหมดในประเทศ และในจำนวนนี้ภาคการขนส่งเป็นภาคที่มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นจำนวนมากที่สุด จึงได้มีการพัฒนาหาเชื้อเพลิงอื่นๆ เพื่อทดแทนน้ำมันเช่น การนำก๊าซหุงต้มมาใช้ในรถยนต์ ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

ก๊าซธรรมชาติอัด เป็นเชื้อเพลิงอีกประเภทหนึ่ง ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันในอนาคตได้ ทั้งนี้เพราะก๊าซธรรมชาติอัดมีคุณสมบัติในการเป็นเชื้อเพลิงที่ดีหลายประการและที่สำคัญยิ่งคือก๊าซธรรมชาติยังเป็นทรัพยากรที่ขุดพบในประเทศไทยด้วย ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาและทดสอบการใช้ก๊าซธรรมชาติอัด โดยใช้รถขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ ใน

เขตการเดินรถแถวลำโรง ปู่เจ้าสมิงพราย โดยทำการเก็บข้อมูลและทดสอบเพื่อประเมินผลความเป็นไปได้ ในการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดกับรถยนต์โดยสาร (ขสมก.) สำหรับการปีโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) มีโครงการทดลองใช้ก๊าซธรรมชาติอัดกับรถยนต์ที่วิ่งใช้งานอยู่ตามแนวท่อก๊าซธรรมชาติด้วยอย่างไรก็ตามการใช้ก๊าซธรรมชาติเพื่อทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงในรถยนต์นั้น อาจจะมีลักษณะแนวโน้มนำเฉพาะบางประการ คือ

2.1 ลักษณะของการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดในรถยนต์ มุ่งที่จะพัฒนาเพื่อใช้ทดแทนน้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซล

2.2 แนวทางการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดในรถยนต์นั้น ในขั้นต้นจะเริ่มเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร และบริเวณตามแนวท่อที่ก๊าซธรรมชาติผ่าน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการตั้งสถานีบริการก๊าซธรรมชาติอัดตามแนวท่อซึ่งมีการลงทุนต่ำ สำหรับในเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน อาจจะต้องมีการลงทุนตั้งสถานีบริการก๊าซธรรมชาติอัดระบบแม่กับลูก ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงอุปสรรคในการวางท่อย่อยซึ่งจะต้องพิจารณาถึงระบบผังเมืองและการจราจรด้วย อย่างไรก็ตาม การที่จะตั้งสถานีบริการระบบใดนั้นก็จะต้องมีการพิจารณาถึงความเหมาะสมและการลงทุน เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะและแนวทางการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดในรถยนต์

2.3 การใช้ก๊าซธรรมชาติอัดในรถยนต์นั้น เหมาะสมกับหน่วยงานที่มีรถยนต์เป็นกลุ่มจำนวนมากๆ เช่น องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ องค์การโทรศัพท์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เทศบาล และ บริษัทขนส่งจำกัด เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการเติมก๊าซธรรมชาติอัดภายหลังการใช้งานรถยนต์ประจำวัน

2.4 ด้านการดัดแปลงรถยนต์มาใช้ก๊าซธรรมชาติอัด ในปัจจุบันอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการดัดแปลงยังต้องนำเข้าจากต่างประเทศ จึงทำให้มีราคาแพงและเสียเวลาในการขนส่ง อย่างไรก็ตามถ้ามีการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงแพร่หลายขึ้น อุปกรณ์ต่างๆ คงจะมีราคาถูกกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

2.5 ในแง่ของรัฐบาล ให้การสนับสนุนหรือส่งเสริมให้ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดมากขึ้น เพื่อทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง โดยอาจช่วยเหลือด้านการเงินทุนในการดัดแปลง หรือช่วยเหลือในรูปของการลดภาษีให้แก่รถยนต์ที่ดัดแปลงมาใช้ก๊าซธรรมชาติอัด (ประเสริฐ เทียนนิมิตร 2540)

จะเห็นได้ว่า แนวโน้มการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดในประเทศไทย เป็นผลจากประเทศไทยยังต้องพึ่งพาน้ำมันดิบจากต่างประเทศประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณที่ใช้ทั้งหมดในประเทศ เพื่อนำมาใช้ผลิตเป็นน้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซล และเมื่อมีการขุดพบก๊าซธรรมชาติในประเทศ จึงมีการศึกษาพร้อมกับทดสอบโดยใช้รถขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ และมีการสนับสนุน

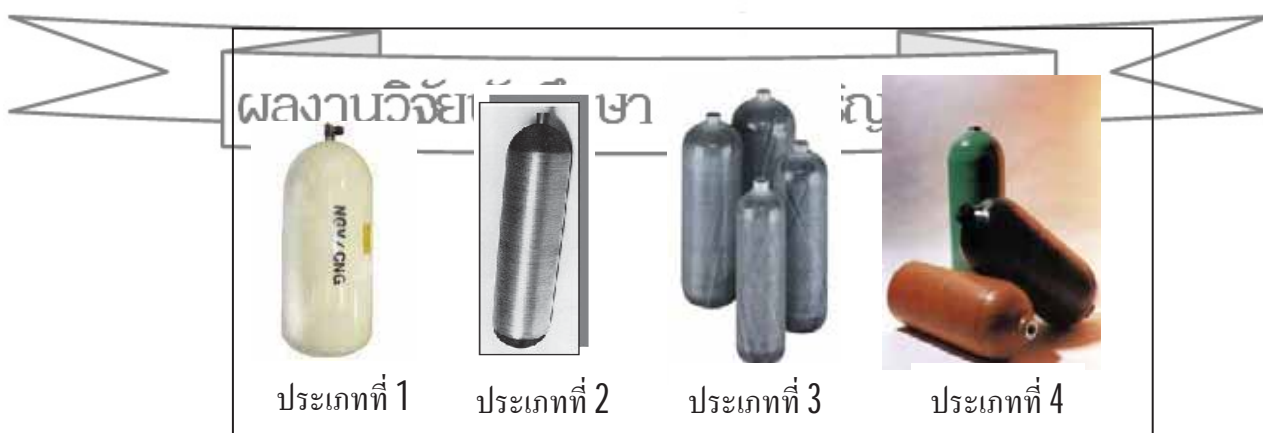
ด้านเงินทุนในการตัดแปลงหรือการลดหย่อนภาษีจากภาครัฐบาล ผู้วิจัยจึงใช้เป็นข้อมูลประกอบในการเลือกหัวข้อการวิจัย และเป็นแนวทางประกอบการพิจารณาเลือกตัวแปรการศึกษาปัญหาของแบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้

### 3. อุปกรณ์และการติดตั้งก๊าซธรรมชาติในรถโดยสาร

#### 3.1 อุปกรณ์ของระบบก๊าซ NGV ในรถโดยสารที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

3.1.1 ถังบรรจุก๊าซ NGV หรือถังที่ใช้บรรจุก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ NGV โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ชนิดหลักๆ คือถังที่ทำด้วยเหล็กหรืออะลูมิเนียมและถังที่ทำด้วยพลาสติกและเสริมด้วยวัสดุใยแก้ว แต่เนื่องจากถังบรรจุก๊าซมักมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก จึงพัฒนาให้ถังบรรจุก๊าซมีน้ำหนักเบาลงและมีความทนทานมากขึ้น โดยถังบรรจุก๊าซมีราคาสูงมากเนื่องจากวัตถุดิบและกระบวนการผลิต และเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาสูงที่สุดเมื่อเทียบกับอุปกรณ์ส่วนอื่นๆ ซึ่งปัจจุบันถังบรรจุก๊าซมี 4 ประเภท คือ

- ก. ประเภทที่ 1 ถังบรรจุที่ทำด้วยเหล็ก
- ข. ประเภทที่ 2 ถังบรรจุที่ทำด้วยเหล็กหรืออะลูมิเนียม และหุ้มด้วยวัสดุใยแก้ว หรือเส้นใยคาร์บอนล้อมรอบตัวถัง
- ค. ประเภทที่ 3 ถังบรรจุที่ทำด้วยแผ่นอะลูมิเนียมที่บางกว่าชนิดที่ 2 และหุ้มด้วยวัสดุใยแก้วหรือเส้นใยคาร์บอนตลอดตัวถัง
- ง. ประเภทที่ 4 ถังบรรจุที่ทำด้วยแผ่นพลาสติกและหุ้มด้วยวัสดุใยแก้ว และเส้นใยคาร์บอนผสมกัน



ภาพที่ 3 ถังบรรจุก๊าซทั้ง 4 ประเภท

3.1.2 สภาพการใช้งาน (Service Conditions) ได้กำหนดมาตรฐานการออกแบบ การทดสอบ และ ความปลอดภัยของถังบรรจุก๊าซให้มีอายุการใช้งานไม่เกิน 20 ปี ที่ระดับแรงดัน 200-240 บาร์ (200-240 เท่า ของบรรยากาศ) ณ อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส (หรือเท่ากับ 3,000-3,600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ณ อุณหภูมิ 70 องศาฟาเรนไฮต์) และกำหนดให้ถังบรรจุก๊าซต้องมีการ ตรวจสอบทุกๆ 3 ปี หรือ หลังจากการเกิดอุบัติเหตุ

3.1.3 การรับประกันคุณภาพ (Quality Assurance) เกี่ยวข้องกับระยะเวลาในการ ทดสอบ และ ตรวจสอบคุณภาพของถัง เพื่อให้ผู้ผลิตผลิตถังได้ตามมาตรฐานการออกแบบและ ทดสอบ ซึ่งส่วนใหญ่จะควบคุม ดูแลโดยหน่วยงานของรัฐ และมีคณะกรรมการ NGV 2 เป็นผู้ กำหนดแนวทางปฏิบัติในด้านนี้ ทั้งนี้ ผู้ผลิตซึ่งมี ระบบตรวจสอบคุณภาพจะต้องมีการลงทะเบียน ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO 9001-9002 เพื่อนำไปสู่การ ตรวจสอบและทดสอบการผลิต หรืออาจ จ้างผู้ตรวจสอบอิสระ เข้ามาทำหน้าที่ตรวจสอบ และทดสอบระบบคุณภาพ ของผู้ผลิตเป็นระยะๆ โดยผู้ตรวจสอบจะต้องให้การรับรองว่า วัสดุที่ใช้และการออกแบบเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

3.1.4 วัสดุและการทดสอบวัสดุที่ใช้ (Materials and Material Testing) ตัวถัง บรรจุก๊าซที่เป็นถังชั้นนอก และถังชั้นใน ต้องทำด้วยเหล็ก หรืออลูมิเนียม ซึ่งได้รับการทดสอบ แล้วว่า มีความแข็งแรงทนต่อแรงกระทบ และการสึกกร่อน ในส่วนที่เสริมด้วยเส้นใย ต้องทำจาก เส้นใยคาร์บอน และเส้นใยแก้วตามสัดส่วนที่กำหนด ซึ่งทดสอบแล้วว่าทนต่อแรงระเบิดได้ นอกจากนี้ เรซินที่ใช้เคลือบ ต้องเป็นวัสดุพลาสติก ที่ทำให้อ่อนตัวได้โดยใช้ความร้อน โดย คุณสมบัติเดิมไม่เปลี่ยนแปลง (Thermoplastic) หรือเป็นพลาสติกชนิดที่ถูกร้อนครั้งหนึ่ง แล้ว ก็หมดคุณสมบัติในการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (Thermosetting plastic)

3.1.5 การทดสอบการผลิต (Batch and Production Testing) เป็นการสุ่มตัวอย่าง ในการผลิตแต่ละครั้ง เพื่อทดสอบให้มั่นใจว่าในการผลิตถังบรรจุก๊าซแต่ละครั้ง มีการออกแบบ และทำตัวถังเหมือนกันทุกครั้ง หรือมีความคงที่ในกระบวนการผลิต โดยไม่มีการปรับลด คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการผลิต การทดสอบจะรวมถึงการขยายตัวของถังชั้นนอก และถังชั้นใน การเคลือบ การรั่ว ความสมดุลของของเหลว การระเบิด และระยะเวลาการใช้งาน เพื่อให้แน่ใจว่า ไม่มีความชำรุดเสียหายหรือรอยร้าวของถัง

3.1.6 การทดสอบคุณสมบัติของถัง (Qualification Testing) เป็นการทดสอบเพื่อ ให้มั่นใจว่าการออกแบบถังบรรจุก๊าซจะมีความปลอดภัยตลอดอายุการใช้งาน โดยจะมีการทดสอบ เมื่อมีการออกแบบถังใหม่ หรือเมื่อมีการปรับปรุงถังที่ใช้งานอยู่แล้ว การทดสอบคุณสมบัติของถัง มีหลายวิธีดังนี้

3.1.7 การทดสอบการระเบิด (Burst) เพื่อให้มั่นใจว่าการออกแบบถังมีพื้นฐานที่สมบูรณ์และมี การเสริมเส้นใยตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้

3.1.8 การทดสอบรอบการใช้งานในสภาพบรรยากาศ (Ambient Cycling) เป็นการทดสอบการรั่ว หรือการแตกร้าวของถัง โดยทดสอบรอบการใช้งาน ณ ระดับอุณหภูมิที่แตกต่างกัน

3.1.9 การทดสอบการไหม้ไฟ (Bonfire) เป็นการทดสอบโดยนำถังบรรจุก๊าซไปวางไว้ในกองไฟ ณ ระดับแรงดันใช้งานที่ 25% และ 100% เพื่อตรวจสอบการออกแบบและการติดอุปกรณ์ลดแรงดันของถังที่เหมาะสม

3.1.10 การทดสอบการทนต่อการแตกร้าว (Flaw Tolerance) เป็นการใช้เครื่องจักรทดสอบภายนอกของถัง เพื่อตรวจสอบความคงทนต่อการแตกร้าวของถัง

3.1.11 การทดสอบการตกจากที่สูง (Drop) เป็นการทดสอบการปล่อยถังตกมาจากที่สูง ตามแนวนอนที่ระดับความสูง 3 เมตร ลงบนพื้นคอนกรีต และตามแนวตั้ง ที่ระดับความสูง 1.8 เมตร เพื่อตรวจสอบการรั่ว หรือรอยแตกซึ่งเป็นผลมาจากการตกลงมาจากที่สูง

3.1.12 การทดสอบโดยใช้ปืนยิง (Gunfire) เป็นการทดสอบเพื่อตรวจสอบความแข็งแรงของถัง โดยใช้อาวุธปืนขนาดลำกล้อง 30 มิลลิเมตร มีความเร็วของวิถีการยิงที่ 850 เมตรต่อวินาที ซึ่งพบว่าไม่มีผล ทำให้ถังเสียหายแต่อย่างใด

3.1.13 วาล์วถังบรรจุก๊าซ มีหน้าที่ปิดหรือเปิดก๊าซ อยู่ที่ถังบรรจุก๊าซ

3.1.14 ท่อทนแรงดันสูง ใช้ในการส่งก๊าซจากถังก๊าซมายังตัวลดแรงดัน หรือหม้อต้มซึ่งต้องทนได้ 4 เท่า จากการใช้งานปกติทำจากเหล็กไร้รอยต่อหรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร และเคลือบหรือห่อหุ้มด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกรู

3.1.15 หัวเติมก๊าซ ทำจากวัสดุสแตนเลสทนแรงดันได้ 20 บาร์ มีหน้าที่เป็นหัวต่อจากหัวจ่ายก๊าซ หรือเติมก๊าซ ติดตั้งในห้องเครื่องยนต์

3.1.16 เครื่องปรับความดัน มีหน้าที่ปรับความดันก๊าซที่ส่งมาจากถังบรรจุก๊าซ มีระดับแรงดันทางเข้าไม่น้อยกว่า 200 บาร์ และลดแรงดันก๊าซได้ภายใน 2 ขั้นตอน มีทางน้ำต่อกับระบบ น้ำหล่อเย็นของเครื่องยนต์

3.1.17 สวิตช์เลือกเชื้อเพลิง ใช้ในการเลือกสับเปลี่ยนระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซ โดยมีเครื่องวัดปริมาณก๊าซรวมอยู่ด้วยได้ มีทั้งระบบธรรมดา และระบบอัตโนมัติ (เฉพาะรถยนต์)

3.1.18 อุปกรณ์ควบคุมส่วนผสมการฉีดก๊าซ มีหน้าที่ในการผสมก๊าซและอากาศในทางเดินอากาศ เพื่อให้ก๊าซผสมและกระจายตัวในอากาศได้ดีก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการเผาไหม้



ใช้ในรถยนต์ที่ติดตั้งระบบคูก๊าซ

3.1.19 หัวฉีดก๊าซและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะและหน้าที่คล้ายหัวฉีดเบนซิน มีหน้าที่ฉีดก๊าซโดยใช้ไฟฟ้าควบคุมอัตราการไหลของก๊าซเข้าสู่ท่อไอดี มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการควบคุมการทำงาน ใช้ในรถยนต์ที่ติดตั้งระบบฉีดก๊าซ (การปีโตรเลียมแห่งประเทศไทย 2551)

3.2 การติดตั้งก๊าซธรรมชาติในรถโดยสาร ส่วนใหญ่สามารถดัดแปลงมาใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงได้ทั้งสิ้นไม่ว่าจะเป็นรถยนต์นั่ง รถส่งของ รถยกของ หรือรถบรรทุกขนาดใหญ่ เครื่องยนต์รถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ มีการพัฒนามา 3 แบบ (ธีระศักดิ์ เสถภากรณ์ 2549) คือ

3.2.1 เครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว (Dedicated Engine) เครื่องยนต์ประเภทนี้ ถูกออกแบบมาหรือดัดแปลงมาจากเครื่องยนต์ดีเซลเพื่อให้ใช้ก๊าซ NGV เป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว และไม่สามารถใช้เชื้อเพลิงแบบอื่นๆ ได้

3.2.2 เครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ หรือน้ำมันเป็นเชื้อเพลิง (Bi-fuel Engine) เครื่องยนต์ประเภทนี้ สามารถเลือกใช้ได้ระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิง และก๊าซธรรมชาติ โดยในระหว่างการขับเคลื่อนรถยนต์สามารถเลือกใช้เชื้อเพลิงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ส่วนมากใช้กับรถยนต์ส่วนบุคคลทั่วไป หรือรถแท็กซี่

มีข้อดี คือ ประหยัดค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิง เมื่อเทียบกับน้ำมันเบนซิน 91 และ 95 ประมาณ 50-55% สามารถเลือกใช้ใช้น้ำมันเบนซินหรือก๊าซ NGV เป็นเชื้อเพลิงได้ตามความต้องการเครื่องยนต์ (ยกเว้นบางตัวไอเสีย) ดีกว่าเมื่อเทียบกับการใช้น้ำมันเบนซิน ไม่มีสารกำมะถันเป็นส่วนประกอบ ทำให้ความเป็นกรดในน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าการใช้น้ำมันเบนซินและดีเซล และการเผาไหม้เกิดเขม่าต่ำกว่าการใช้น้ำมันเบนซินและดีเซล

มีข้อเสีย คือ น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากถังบรรจุก๊าซและน้ำหนักของก๊าซ ทำให้น้ำหนักของรถเพิ่มขึ้น ประมาณ 75-100 กิโลกรัม เสียพื้นที่ในการบรรจุสัมภาระ กำลังเครื่องยนต์ และอัตราเร่งน้อยกว่าการใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง และต้องตรวจเช็คบ่าวาล์วไอเสียและตั้งวาล์วไอเสียหลังจากใช้งานทุกๆ ระยะ 40,000-60,000 กิโลเมตร

3.2.3 เครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติกับดีเซล เป็นเชื้อเพลิงร่วมกัน (Dual-Fuel Engine) เครื่องยนต์ชนิดนี้ใช้เชื้อเพลิงผสมในสัดส่วนของก๊าซธรรมชาติอัดประมาณร้อยละ 85 และดีเซลร้อยละ 25 แต่เมื่อแรงดันก๊าซต่ำเกินไป เครื่องยนต์ก็จะเปลี่ยนมาใช้ดีเซลโดยอัตโนมัติ (อนันต์รัตนกวี จรูญโรจน์ 2548 : 51)

3.2.4 รถขนาดใหญ่ เช่น รถโดยสารประจำทาง ขสมก. รถหัวลาก รถบรรทุก จะมี

การเปลี่ยนแปลงจากการใช้น้ำมันดีเซล เป็นก๊าซธรรมชาติ อยู่ 3 ระบบ คือ

3.2.4.1 ระบบเชื้อเพลิงร่วม DDF (Diesel Dual Fuel) คือการใช้น้ำมันดีเซล ร่วมกับก๊าซธรรมชาติ ระบบนี้จะประหยัดได้ประมาณร้อยละ 25-30

3.3.4.2 ระบบ Dedicated NGV คือ การโมดิฟายให้เครื่องยนต์ดีเซลเดิม สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ ได้ 100 เปอร์เซ็นต์

3.3.4.3 ระบบ Re-Powering คือ การนำเครื่องยนต์ NGV ที่สร้างขึ้นมาโดยเฉพาะใส่แทนเครื่องยนต์ดีเซลเดิม ราคาเครื่องยนต์มีตั้งแต่ 600,000-1,200,000 บาท ตามแต่ขนาด แรงม้าและประเทศผู้ผลิต

จากอุปกรณ์และการติดตั้งก๊าซธรรมชาติในรถโดยสารดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ คือ

1. อุปกรณ์ของระบบก๊าซ NGV ในรถโดยสารที่สำคัญ เช่น ถังบรรจุก๊าซ วาล์ว ถังบรรจุก๊าซ ท่อทวนแรงดันสูง หัวเติมก๊าซ เครื่องปรับความดัน และอื่นๆ
2. การติดตั้งก๊าซธรรมชาติในรถโดยสารมี 3 แบบ คือ เครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว (Dedicated Engine) เครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติหรือน้ำมันเป็นเชื้อเพลิง (Bi-fuel Engine) เครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติกับดีเซลเป็นเชื้อเพลิงร่วมกัน (Dual-Fuel Engine) ผู้วิจัยจึงใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นประกอบการสร้างแบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้

#### 4. ประวัติความเป็นมาของบริษัท

บริษัท ยารินทร์ เซอร์วิส จำกัด (2550) บริษัท ยารินทร์ เซอร์วิส จำกัด (รถโดยสารร่วม บริการประจำทางสาย 175) ได้จดทะเบียนนิติบุคคลประเภทบริษัท จำกัดขึ้นเมื่อวันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ.2535 ทะเบียนเลขที่ 0105535146161 (เดิมเลขที่ 13952/2535) ด้วยทุนจดทะเบียน 20,000,000 บาท

**ผลงานวิจัยนศึกษา ระดับปริญญาตรี**

ข้อมูลบริษัท (Corporate Information) สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่เลขที่ 134/8 ซอยวัดราช สิทธาราม ถนนจรัญสนิทวงศ์ แขวงวัดท่าพระ เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร มีผู้ถือหุ้น จำนวน 7 คนดังนี้คือ นายวิมล มีแสงเงิน, นางสาวศิริพร อ่อนใจอารีย์, นายโอภาส อ่อนใจอารีย์, นางสาวสุขสวาท มีแสงเงิน, นายพล วงศ์ตุ่น, นายสมาน วงศ์มณี และนายวิระศักดิ์ สุชะศิริ ปัจจุบันบริษัทฯ มีพนักงานจำนวน 98 คน และหุ้นส่วนทุกท่านมีความเห็นว่าปัจจุบันประชากรใน กรุงเทพมหานคร ฯ เพิ่มจำนวนมากขึ้น โดยเฉพาะย่านถนนจรัญสนิทวงศ์ จนถึงจังหวัดนนทบุรี มี

สถานศึกษาหลายแห่ง และมีสถานประกอบการจำนวนมาก อีกทั้งยังวิ่งผ่านย่านธุรกิจแถบบริเวณฝั่งธนฯ นอกจากนี้ผู้ถือหุ้นส่วนทุกท่านยังผ่านประสบการณ์เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงรถโดยสาร และมีการประสานกับงานขนส่งทางบก รวมถึง เจ้าหน้าที่องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพมาเป็นเวลานาน จึงตัดสินใจร่วมกันที่จะทำเรื่องขอสัมปทานเดินรถจากองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ และเข้าดำเนินการตั้งแต่วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2544 ในสาย 103 และเปลี่ยนเป็นสาย 175 ในวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2546 โดยเปิดสำนักงานที่ 134/8 ซอยเจริญสุขนิทวงศ์ 12 ถนนเจริญสุขนิทวงศ์ แขวงวัดท่าพระ เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ สัญญา 10 ปี จำนวนรถที่วิ่งเริ่มแรก 15 คันและขอเพิ่มอีก 15 คัน รวมเป็น 30 คัน หลังจากที่ได้ขยายเส้นทางโดยเริ่มต้นจากทำนายนันทบุรี ไปตามถนนพิบูลสงคราม แยกขวาข้ามสะพานพระราม 7 ไปตามถนนเจริญสุขนิทวงศ์ แล้วไปตามเส้นทางเดิมสุดเส้นทางที่ทำนายนันทบุรี เนื่องจากเพื่อความสะดวกและความคล่องตัวในการทำธุรกิจ จึงได้เช่าที่สถานที่เพื่อเป็นที่จอดและบำรุงรักษาโดยสาร ณ ตำบลตลาดขวัญ จังหวัดนนทบุรี ในเนื้อที่ 900 ตารางเมตรในราคาเช่าเดือนละ 25,000 บาท

เนื่องจากผลการดำเนินงานในอดีตโดยสารร่วมบริการในกรุงเทพฯ มีไม่มากนัก แต่เนื่องจากรถที่ให้บริการมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ จึงมีการเพิ่มรถโดยสารในสายต่างๆ ขึ้นมากมาย โดยมีบริษัท เอกชนและบุคคลธรรมดาเข้าขอสัมปทานกับองค์การขนส่งมวลชนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เพื่อขยายการบริการให้เพียงพอและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการ ปัจจุบันธุรกิจการเดินรถจึงขยายขึ้นอยู่ตลอดเวลา โดยมีกลุ่มเป้าหมายที่เป็นกลุ่มลูกค้าคือประชากรในกลุ่มนักศึกษา/นักเรียน พนักงานเอกชน ข้าราชการและกลุ่มประชาชนทั่วไป การทำธุรกิจทางด้านนี้จึงต้องอาศัยเงินทุน ประสบการณ์และความชำนาญงาน และจะละเอียดไม่ได้คือความตั้งใจอย่างจริงจัง ซึ่งถ้าขาดสิ่งเหล่านี้แล้วธุรกิจก็จะไม่ประสบความสำเร็จ ถึงแม้ว่าการทำธุรกิจเดินรถร่วมบริการจะต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายประการ แต่โอกาสในการขยายตัวของธุรกิจนี้ก็ยังมีอยู่มาก ทั้งนี้เพราะธุรกิจนี้ในกรุงเทพฯ จะกระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งทำให้ผู้ประกอบการหลายรายมองเห็นโอกาสในการทำธุรกิจดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตามการที่จะลงทุนทำกิจการการเดินรถนี้จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกำหนดกลุ่มเป้าหมายให้ชัดเจน นอกจากนี้การประมาณการใช้เงินทุนหมุนเวียนถือเป็นขั้นตอนสำคัญเพราะจะทำให้ผู้ประกอบการทราบความต้องการการใช้ทรัพยากรทางด้านเงินทุนของธุรกิจที่ดำเนินอยู่ เพื่อจะได้สามารถจัดสรรการเงินได้อย่างมีประสิทธิภาพและ สถานการณ์ปัจจุบันในด้านการแข่งขัน ธุรกิจการเดินรถร่วมบริการจะต้องเพิ่มศักยภาพในการบริการลูกค้าให้เข้มข้นขึ้น เนื่องจากลูกค้ามีโอกาสที่จะเลือกใช้บริการได้ ดังนั้นธุรกิจเดินรถร่วมบริการต้องหันมาพัฒนาคุณภาพและรูปแบบของการให้บริการอยู่ตลอดเวลา ก็จะสามารถดำรงอยู่ในธุรกิจนี้ได้ตลอดไป

วิสัยทัศน์ (Vision) เป็นบริษัทชั้นนำในธุรกิจขนส่งผู้โดยสารทางบกภายในประเทศ ด้วยบริการที่ได้มาตรฐานสากล การบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ มุ่งสู่การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ และมีบุคลากรที่มีคุณภาพ

พันธกิจ (Mission) จัดระบบการบริการให้มีประสิทธิภาพและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้มาตรฐานสากล สร้างความประทับใจ และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ โดยมุ่งเน้นในเรื่อง ความปลอดภัย ความสะดวกสบาย สะอาด ทันสมัย ความตรงต่อเวลา ตลอดจนการเดินทาง พร้อมทั้ง ลดความสูญเปล่า เพื่อนำไปสู่การบริหารที่มีคุณภาพ

จากประวัติความเป็นมาของ บริษัท ขาเร็นทร์ เซอร์วิส จำกัด (รถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย175) เป็นบริษัทเดินรถโดยสารร่วมบริการที่มีความมั่นคงทั้งด้านการเงิน และการบริหารจัดการที่ดี พร้อมทั้งจะสามารถขยายกิจการต่อไปในอนาคตได้ ซึ่งข้อมูลความเป็นมาของบริษัทนี้ ผู้วิจัยจึงใช้เป็นข้อมูลในการเลือกหัวข้อการวิจัย และประกอบการสร้างแบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กฤตพงศ์กรณัฒมหาวิทยาลัย (2549) ได้ศึกษาข้อมูลและความคิดเห็นของประชาชนทั่วไปที่สนใจใช้ก๊าซ NGV ในบริเวณรอบนอกกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ราคาแก๊สน้ำมันในขณะนี้เป็นการต่อค่าใช้จ่ายอยู่ในระดับมาก ปัจจัยที่สนับสนุนที่สำคัญเป็นอันดับแรกคือการรับประกันเครื่องยนต์ รองลงมาคือความครอบคลุมของสถานีบริการ มีความคิดที่จะตัดแปลงเครื่องยนต์เพื่อใช้แก๊ซ แต่ยังคงขาดข้อมูลในการตัดสินใจ และต้องการสินเชื่อโดยให้ปตท.จัดเงินกู้ให้ก่อนแล้วจ่ายค่าแก๊ซเพิ่มขึ้น 3 บาทต่อกิโลกรัมจนครบยอดเงินกู้

ชนพนธ์ อมรฤกษ์ดี (2550) ได้ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากติดตั้งอุปกรณ์ใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด (CNG) ในรถยนต์เบนซินส่วนบุคคล ผลการวิจัยพบว่า รถยนต์เบนซินส่วนบุคคลที่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซธรรมชาติอัด (CNG) ส่วนใหญ่ใช้งานมาแล้วเป็นเวลามากกว่า 5 ปี โดยเฉลี่ยต่อวันใช้รถยนต์เป็นระยะทาง 101-200กิโลเมตร หลังจากติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซธรรมชาติอัด (CNG) แล้วมีการใช้งานรถยนต์มาแล้วเป็นระยะทาง 20,001-40,000 กิโลเมตร ส่วนใหญ่ติดตั้งถังบรรจุก๊าซ CNG ขนาด 70 ลิตรหลังจากนำรถยนต์ที่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดไปใช้งานแล้ว มีการนำรถกลับมาปรับจูนจำนวน 216 ราย โดยมีการปรับจูน 1-4 ครั้ง และส่วนใหญ่้นำรถไปปรับจูนจากผู้ที่ได้นำรถยนต์ไปติดตั้งอุปกรณ์ใช้เชื้อเพลิงก๊าซ CNG ในการติดตั้งอุปกรณ์ใช้

เชื้อเพลิงก๊าซ CNG ส่วนใหญ่ไม่มีการเปลี่ยนชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ของรถยนต์ โดยชิ้นส่วนที่มีการเปลี่ยนหลังจากติดตั้งอุปกรณ์ใช้เชื้อเพลิงก๊าซ CNG มากที่สุด ได้แก่ หัวเทียน ส่วนใหญ่มีกำหนดระยะเวลาการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องตามกำหนดระยะทางปกติ มีกำหนดระยะเวลาการเปลี่ยนไส้กรองอากาศตามกำหนดระยะทางปกติมีกำหนดระยะเวลาการเปลี่ยนหัวเทียนตามกำหนดระยะทางปกติ เจ้าของรถยนต์ส่วนบุคคลที่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้เชื้อเพลิงก๊าซ CNG ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่่าน้ำหนักของถังก๊าซมีผลกระทบต่อรถยนต์ ทำให้ระบบช่วงล่างของรถยนต์เสื่อมสภาพเร็วขึ้น และส่วนใหญ่มีการนำรถยนต์กลับไปตรวจสภาพการทำงานของอุปกรณ์ใช้เชื้อเพลิงก๊าซ CNG ทุก 10,000 กิโลเมตรระดับปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากติดตั้งอุปกรณ์ใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถยนต์เบนซินส่วนบุคคลส่วนใหญ่พบปัญหาตำแหน่งในการติดตั้งถังก๊าซ ปัญหาเครื่องยนต์สะดุด วิ่งไม่เรียบปัญหาการสึกหรอของรถยนต์ และปัญหาการให้บริการคำแนะนำเรื่องการใช้งานและการดูแลรักษาเครื่องยนต์ซึ่งทางผู้ติดตั้งยังไม่มีความรู้และความชำนาญเพียงพอ

ท วารุณี สิทธิรัตน์ทวิทย์, วิศวกรเคมี เพชรดี และ สุวรรณีย์ ปัจจีย์ (2551) ทศนคติของผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางถนนในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทศนคติต่อการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ในยานพาหนะขนส่งแทนการใช้น้ำมัน พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) มีความประหยัดกว่าการใช้น้ำมัน ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญอันดับที่ 1 ส่วนอันดับที่ 2 มีความคาดหวังให้รัฐบาลให้ความสนับสนุนให้ใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) สำหรับปัจจัยที่ได้รับความด้วยในระดับมากที่สุดอันดับที่ 3 คือความคิดที่ว่า การใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) มีความคุ้มค่า แม้ว่่าน้ำหนักของถังบรรจุก๊าซจะทำให้ปริมาณการขนส่งสินค้าได้จำนวนน้อยลงก็ตาม นอกจากนั้นยังมีความคิดเห็น ก๊าซธรรมชาติ (NGV) จะช่วยลดมลภาวะทางสิ่งแวดล้อมได้อีกด้วย และกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ มีความเห็นว่า จำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (NGV) ยังมีจำนวนไม่เพียงพอ

### ผลงานวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี

โสภณ ดีสมศักดิ์ (2545) ศึกษาคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องยนต์ก๊าซธรรมชาติ (CNG) ที่เหมาะสมกับก๊าซธรรมชาติของประเทศไทย พบว่า ก๊าซธรรมชาติที่มีอยู่ในประเทศมีปริมาณมีเทนต่ำและมีผลทำให้ค่าดัชนีออกเทน (Oxane Number) และค่าความร้อนต่ำลงด้วย ซึ่งทำให้คุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติในประเทศไม่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ทำให้เครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติไม่สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพจากเหตุผลดังกล่าวจึงได้ทำการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ใช้ก๊าซธรรมชาติ เพื่อหาคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องยนต์ที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติในประเทศ โดยได้ทำการศึกษาผลกระทบต่ออัตราส่วน

การอัด อัตรส่วนผสมระหว่างอากาศและเชื้อเพลิง และองศาไฟจุดระเบิดล่วงหน้าที่ทำให้แรงบิดสูงสุดของเครื่องยนต์ใช้ก๊าซธรรมชาติ

ศรียรรณ เอี่ยมรุ่งโรจน์ (2547) ศึกษาก๊าซธรรมชาติพลังงานสะอาดเพื่อขนส่งมวลชนในกรุงเทพฯ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำพลังงานที่สะอาดมาใช้แทนน้ำมันดีเซลและเป็นการประหยัดเงินตราต่างประเทศ พบว่า ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิลแบบหนึ่งที่สามารถนำมาเป็นเชื้อเพลิงรูปแบบใหม่ที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อม สามารถลดปริมาณมลพิษคาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ ผุ่นผงและไฮโดรคาร์บอนที่ไม่มีมีเทน ด้วยเหตุที่เป็นเชื้อเพลิงสะอาดก่อมลพิษน้อยมาก ประเทศต่างๆ จึงหันมาใช้ก๊าซธรรมชาติมากขึ้น สำหรับประเทศไทย ก๊าซธรรมชาติเชื้อเพลิงสะอาดรูปแบบใหม่ในส่วนของกรมคมนาคมขนส่ง และภายหลังจากการลดค่าเงินบาทและวิกฤตการณ์น้ำมันดิบส่งผลกระทบต่อราคาน้ำมัน ในขณะที่ประเทศไทยมีปริมาณก๊าซธรรมชาติสำรองอยู่ราคาสวนต่างของก๊าซธรรมชาติและน้ำมันจึงควรจะนำมาพิจารณา เพราะฉะนั้น การนำเอาก๊าซธรรมชาติที่มีสำรองอย่างมากมาใช้เพื่อประหยัดการนำเข้า นอกจากนี้ยังเป็นการประหยัดเงินตราต่างประเทศ

ก ปัทมฉภา แสงมณี (2545) ศึกษาแนวโน้มความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติของประเทศไทยพบว่า ก๊าซธรรมชาติเป็นพลังงานที่เข้ามามีบทบาทมากขึ้นในปัจจุบัน โดยมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและแม้ว่าจะแม้ว่าจะเกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจที่ทำให้ความต้องการใช้พลังงานของประเทศลดลงในช่วงปี พ.ศ.2540 - 2541 ความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติยังคงขยายตัวสูงขึ้นร้อยละ 23.50 และมีเพียงก๊าซธรรมชาติเพียงตัวเดียวที่ยังคงขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.70 ในปี พ.ศ.2541 ขณะที่ความต้องการใช้พลังงานที่สามารถจัดหาได้ภายในประเทศ จึงช่วยประหยัดเงินตราต่างประเทศในการนำเข้าพลังงานชนิดอื่นๆ โดยเฉพาะน้ำมันเตา ประกอบกับนโยบายของรัฐบาลทั้ง นโยบายเศรษฐกิจ นโยบายพลังงาน และนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม ที่สนับสนุนให้มีการนำก๊าซธรรมชาติมาใช้มากยิ่งขึ้น

ศิริมา แยมตำรวจ (2551) ได้ศึกษาสภาพและปัญหาจากการใช้ระบบ เอ็น จี วี (NGV) ในรถบรรทุกในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการวิจัย พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นผู้รับจ้างขับรถ โดยใช้รถยนต์หืออู่ซุซุ ขนาดของเครื่องยนต์ 151 - 250 แรงม้า มีอายุการใช้งานมาแล้ว 6 - 9 ปี ผลการวิจัยสถานภาพทั่วไปของการติดตั้งระบบ NGV พบว่า รถบรรทุกส่วนใหญ่ได้ทำการ ติดตั้งระบบ NGV มาแล้ว 6 เดือน ถึง 1 ปี โดยมีการใช้งานก่อนที่จะนำมาติดตั้งระบบ NGV ใน ระยะทาง 40,001 - 60,000 กิโลเมตร ได้ทำการติดตั้งถึงบรรจุก๊าซที่มีปริมาตรระหว่าง 501- 1,000 ลิตร ในแต่ละวันรถบรรทุกวิ่งใช้งานในระยะทาง 101 - 200 กิโลเมตรต่อวัน

เมื่อติดตั้ง ระบบ NGV แล้วหลังจากการติดตั้ง ใน 1 เดือนแรกไม่ได้นำกลับไปเพื่อปรับจูนหรือนำกลับไปไม่ เกิน 1 ครั้ง โดยไปปรับจูนที่อยู่ที่นำรถไปติดตั้งระบบ NGV กรณีมีปัญหาการปรับตั้งระบบ และใน การปรับจูนนั้นไม่ได้มีการเปลี่ยนอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนของรถ ส่วนการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง ไล่ กรองอากาศ และหัวเทียนนั้นยังคงมีการเปลี่ยนตามกำหนดของระยะการใช้งานอยู่เช่นเดิม และ ไม่มีการสลับเปลี่ยนการทำงานของระบบ NGV เพื่อไปใช้ระบบเชื้อเพลิง ผลการวิจัยเกี่ยวกับระดับปัญหาจากการใช้ระบบ NGV พบว่า โดยภาพรวมและเป็นรายด้าน อยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้น ปัญหาด้านการติดตั้งและด้านการบริการ มีปัญหาอยู่อยู่ใน ระดับน้อย เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่เป็นปัญหาระดับน้อยมีจำนวน 9 ข้อ ข้อที่เป็นปัญหา ในระดับปานกลางมีจำนวน 7 ข้อ และข้อที่เป็นปัญหาอยู่ในระดับมากและเป็นปัญหาอยู่ในระดับ น้อยที่สุดมีอย่างละ 1 ข้อ กล่าวคือ เรื่องที่เป็นปัญหาระดับมากคือเรื่องเวลาที่ใช้ในการเติม เชื้อเพลิง และเรื่องที่เป็นปัญหาน้อยที่สุดคือเรื่องการสลับเปลี่ยนเชื้อเพลิงอื่นกับระบบ NGV

จากผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้นสรุปได้ว่า สามารถนำผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเป็นแนวทางและนำมาสนับสนุนเหตุผลในการตั้งเป็นวัตถุประสงค์และขอบเขตในการทำงานวิจัยเรื่อง การศึกษาสภาพปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV : กรณีศึกษารถโดยสารร่วมบริการประจำทาง สาย 175 (ท่าบ้านนันทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้ ด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม หลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนันทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ได้แก่ สถานภาพความเป็นเจ้าของรถ ยี่ห้อรถ ขนาดเครื่องยนต์ ระยะเวลาใช้งานก่อนการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ผลกระทบต่อระบบช่วงล่าง ความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ด้านบริการในการติดตั้งอุปกรณ์ NGV และด้านการเพิ่มสถานีเชื้อเพลิง ด้านสภาพปัญหาทั่วไปของการติดตั้งอุปกรณ์ NGV หลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนันทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ได้แก่ ติดตั้งอุปกรณ์ NGV มาเป็นระยะเวลา, ระยะทางใช้งานหลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV ขนาดถังบรรจุก๊าซ ระยะทางการ ใช้งานต่อวันหลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV จำนวนการปรับจูน สถานที่ปรับจูน ด้านปัญหาหลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV และด้านการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ NGV หรือชิ้นส่วนของรถโดยสารร่วมบริการ ด้านระดับปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนันทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ได้แก่ ระดับปัญหา ด้านการติดตั้ง ระดับปัญหาด้านการใช้งาน ระดับด้านปัญหาการบริการ และด้านสถานีเชื้อเพลิง

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1. เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม หลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) 2. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) และ 3. เพื่อศึกษาระดับปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากนำรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ติดตั้งอุปกรณ์ NGV ไปใช้งาน โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. ระเบียบวิธีการดำเนินการวิจัย
2. ประชากรในการวิจัย
3. เครื่องมือในการวิจัย
4. ความถูกต้องและความเชื่อมั่นของเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. ขั้นตอนในการวิจัย

#### 1. ระเบียบวิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยเน้นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเจ้าของรถถึงผู้ถือหุ้น และพนักงานขับรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) และใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น การวิเคราะห์และแสดงผลการวิจัยเป็นจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำการวิจัยแยกตามวัตถุประสงค์เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

#### 2. ประชากรในการวิจัย

ประชากรเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เจ้าของรถ(ผู้ถือหุ้น) และพนักงานขับรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ซึ่งเป็นประชากร



เป้าหมายทั้งหมด จำนวน 37 คน โดยเป็นเจ้าของ(ผู้ถือหุ้น)จำนวน 7 คน และพนักงานขับรถโดยสาร จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยได้เลือกเฉพาะการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ผู้วิจัยออกแบบ และสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ประกอบด้วย คำถามปลายปิด (Close-ended Question) และคำถามปลายเปิด (Open-ended Question) จากนั้นข้อมูลที่ได้ จะมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยทฤษฎีสถิติ โดยได้แบ่งแบบสอบถามออกเป็น 4 ส่วน (รายละเอียดดังภาคผนวก ก) ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังเช่น สถานภาพความเป็นเจ้าของ ยี่ห้อ ขนาดเครื่องยนต์ ระยะเวลาใช้งาน ผลกระทบระบบช่วงล่าง ความรู้ด้านการติดตั้งด้านการใช้งาน อุปกรณ์ NGV ด้านการบริการ และด้านสถานีเชื้อเพลิง ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) จำนวน 9 ข้อ เป็นคำถามปลายปิดในแต่ละข้อให้เลือกตอบเพียงคำตอบเดียว

ส่วนที่ 2 สภาพปัญหาทั่วไปจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านทური ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) ดังเช่น ระยะเวลาหลังจากติดตั้ง ระยะทางใช้งาน ด้านการเปลี่ยนอุปกรณ์ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) จำนวน 12 ข้อ เป็นคำถามปลายปิดในแต่ละข้อให้เลือกตอบเพียงคำตอบเดียว

ส่วนที่ 3 ระดับปัญหาหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านทური ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) ดังเช่น ปัญหาด้านการติดตั้ง ปัญหาด้านการใช้งาน ปัญหาด้านการบริการ และด้านสถานีเชื้อเพลิง ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ทั้งนี้ได้นำเอาวิธีการวัดทัศนคติของลิเคิร์ต ซึ่งเรียกว่า Likert Scale มาประยุกต์ในการสร้างมาตรวัด เพื่อวัดระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยแต่ละคำถามมีการกำหนดค่าระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ

ซึ่งจัดแบ่งระดับความเห็นเป็น 5 ระดับมีเกณฑ์การให้คะแนน (ประสพชัย พสุนนท์ 2553 : 252) ดังนี้

- 1 คะแนน เท่ากับ มีระดับปัญหาน้อยที่สุด
- 2 คะแนน เท่ากับ มีระดับปัญหาน้อย
- 3 คะแนน เท่ากับ มีระดับปัญหาปานกลาง
- 4 คะแนน เท่ากับ มีระดับปัญหามาก
- 5 คะแนน เท่ากับ มีระดับปัญหามากที่สุด

เกณฑ์การแบ่งช่วงระดับคะแนนด้วยวิธีการหาความกว้างของอันตรภาคชั้น (ประสพชัย พสุนนท์ 2553 : 252) ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{อันตรภาคชั้น} &= \text{ค่าพิสัย/จำนวนชั้น} \\
 &= (\text{ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด})/\text{จำนวนชั้น} \\
 &= (5-1)/5 \\
 &= 0.8
 \end{aligned}$$

แบ่งระดับคะแนนจากแบบสอบถามที่วัด ได้ออกเป็น 5 ระดับ (ประสพชัย พสุนนท์ 2553 : 252) ดังนี้

- คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.80 แปลความว่า มีระดับปัญหาน้อยที่สุด
- คะแนนเฉลี่ย 1.81-2.60 แปลความว่า มีระดับปัญหาน้อย
- คะแนนเฉลี่ย 2.61-3.40 แปลความว่า มีระดับปัญหาปานกลาง
- คะแนนเฉลี่ย 3.41-4.20 แปลความว่า มีระดับปัญหามาก
- คะแนนเฉลี่ย 4.21-5.00 แปลความว่า มีระดับปัญหามากที่สุด

### ผลงานวิจัยนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ส่วนที่ 4 ปัญหาอื่นๆ และข้อเสนอแนะในการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน้าภาษีเจริญ) ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบปลายเปิด (Open-ended Questions)

#### 4. ความถูกต้องและความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือวิจัย มีขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษารายละเอียดของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด และปัจจัยอื่น ที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในคุณภาพการบริการของงานแสดงสินค้า จากหนังสือ เอกสาร บทความ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจในโครงสร้างด้านเนื้อหา

4.2 กำหนดวัตถุประสงค์จากการวิจัย ประเด็น และขอบเขตคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และประโยชน์ของการวิจัย

4.3 ดำเนินการสร้างแบบสอบถาม นำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบคำถามและตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข) เพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงให้มีความเที่ยงตรงมากขึ้น โดยใช้ดัชนีค่าความสอดคล้อง (Item Objective Congruence index : IOC) เป็นเกณฑ์ตัดสินว่าจะตัดหรือปรับปรุงข้อคำถามนั้นหรือไม่ โดยแทนค่าดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามคำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามคำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ไม่ตรงตามคำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

เลือกข้อที่มีค่าดัชนีค่าความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ส่วนที่มีค่าน้อยกว่า 0.5 นำมาปรับปรุงแก้ไข

4.4 การทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความเชื่อมั่น โดยนำแบบสอบถามไปทดสอบกับพนักงานขับรถโดยสาร จำนวน 10 คน ที่รถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 120 (คลองสาน - สมุทรสาคร) ของแบบสอบถามโดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา เท่ากับ 0.840 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก)

4.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะที่ได้รับจากอาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้ง ก่อนนำไปใช้จริง

#### 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การเก็บข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) และเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) โดยการเก็บข้อมูลดังนี้

5.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้แบบสอบถามกับประชากรจำนวน 37 ราย โดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้เก็บข้อมูลเป็นผู้ช่วยผู้วิจัยซึ่งได้รับการอบรมจากผู้วิจัย มีการตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้องของแบบสอบถามทันทีที่ได้รับแบบสอบถามคืนจากผู้ตอบแบบสอบถามทุกรายก่อนนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

5.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมจากตำรา บทความ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มประชากรเป้าหมายเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย

## 6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซึ่งใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

6.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-List) ใช้วิธีหาค่าความถี่ (Frequency) แล้วสรุปออกมาเป็นค่าร้อยละ (Percentage)

6.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของการติดตั้งระบบ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านหนองรี ถึง ท่าน้ำกาฬิเจริญ) ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) ใช้วิธีหาค่าความถี่ (Frequency) แล้วสรุปออกมาเป็นค่าร้อยละ (Percentage)

6.3 ข้อมูลเกี่ยวกับระดับปัญหาภายหลังจากการติดตั้งระบบ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านหนองรี ถึง ท่าน้ำกาฬิเจริญ) ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ใช้การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean:  $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

6.4 วิเคราะห์สภาพปัญหาเกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านหนองรี ถึง ท่าน้ำกาฬิเจริญ) ที่ผู้บริโภคร้องขอให้มีการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อเพิ่มความพึงพอใจ โดยใช้ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบคำถามปลายเปิด (Open-ended Questions) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้วิธีหาค่าความถี่ (Frequency) แล้วจัดเรียงตามลำดับ

## 7. ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

รายงานการวิจัย เรื่อง การศึกษาสภาพปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV : กรณีศึกษา รถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ระยะเวลาดำเนินการวิจัย ระหว่าง เดือนตุลาคม พ.ศ. 2553-มีนาคม พ.ศ. 2554 ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แผนการดำเนินงานวิจัย

กิจกรรม / ขั้นตอนการวิจัย	ระยะเวลา (เดือน)						หมายเหตุ
	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	ม.ค	ก.พ	มี.ค	
	53	53	53	54	54	54	
1) การวางแผนควบคุมกิจกรรมในโครงการวิจัย	←————→						
2) การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	←————→						
3) แนวคิดในการวิจัย	←————→						
4) การกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	←————→						
5) การกำหนดวิธีวัดตัวแปร	←————→						
6) การออกแบบการวิจัย	←————→						
7) ประชากรในงานวิจัย	←————→						
8) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล				←————→			
9) การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล					←————→		
10) จัดทำรูปเล่มรายงานการผลการวิจัย	←————→						

ผลงานวิจัยนักศึกษา ระดับปริญญาตรี

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการศึกษาสภาพปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV กรณีศึกษารถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่านาภิเจริญ) การวิเคราะห์และการนำเสนอผลของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

**ส่วนที่ 1** การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่านาภิเจริญ)

**ส่วนที่ 2** การวิเคราะห์สภาพปัญหาทั่วไปจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่านาภิเจริญ)

**ส่วนที่ 3** การวิเคราะห์ระดับปัญหาหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่านาภิเจริญ)

**ส่วนที่ 4** การวิเคราะห์ปัญหาอื่นๆ และข้อเสนอแนะในการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่านาภิเจริญ)

**ส่วนที่ 1** การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่านาภิเจริญ) ได้แก่ สถานภาพความเป็นเจ้าของรถ, ยี่ห้อรถ, ขนาดเครื่องยนต์, ระยะเวลาใช้งานก่อนการติดตั้งอุปกรณ์ NGV, ผลกระทบต่อระบบช่วงล่าง, ความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ NGV, ด้านบริการในการติดตั้งอุปกรณ์ NGV และด้านการเพิ่มสถานีเชื้อเพลิง ผลการศึกษานำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยายโดยลำดับดังต่อไปนี้

ผลวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่านาภิเจริญ) จำแนกตามจำนวน และร้อยละ แสดงรายละเอียด ดังตารางที่ 9-17

ตารางที่ 9 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตาม ด้านสถานภาพความเป็นเจ้าของรถโดยสาร

สถานภาพความเป็นเจ้าของโดยสาร	จำนวน	ร้อยละ
เจ้าของรถโดยสาร	7	18.92
ผู้รับจ้างขับรถโดยสาร	30	81.08
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 9 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่านภาณุเจริญ) พบว่าด้านสถานภาพความเป็นเจ้าของรถโดยสาร คือ ผู้รับจ้างขับรถโดยสาร มีจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 81.08 และเป็นเจ้าของรถโดยสาร มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 18.92

ตารางที่ 10 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามด้านยี่ห้อรถโดยสาร

ยี่ห้อ	จำนวน	ร้อยละ
DAEWOO	37	100
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 10 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่านภาณุเจริญ) พบว่า มีรถโดยสารยี่ห้อ DAEWOO จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 11 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามด้านขนาดของเครื่องยนต์

ขนาดเครื่องยนต์	จำนวน	ร้อยละ
151-250 แรงม้า	37	100
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 11 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่านาภิเษริณ) พบว่า มีเครื่องยนต์ขนาด 151-250 แรงม้า จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 12 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามด้านอายุการใช้งานของรถโดยสาร

อายุการใช้งานของรถโดยสาร	จำนวน	ร้อยละ
8 - 11 ปี	22	59.46
มากกว่า 12 ปีขึ้นไป	15	40.54
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 12 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่านาภิเษริณ) พบว่า มีรถโดยสารอายุการใช้งาน 8-11 ปีจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 59.46 และ มีรถโดยสารอายุการใช้งานมากกว่า 12 ปีขึ้นไปจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 40.54

ตารางที่ 13 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามด้านผลกระทบต่อระบบช่วงล่างของรถโดยสาร

ผลกระทบต่อระบบช่วงล่างของรถโดยสาร	จำนวน	ร้อยละ
แทบ	34	91.89
แซชชีส์	2	5.41
อื่นๆ เช่น ไซค์อ็อป	1	2.70
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 13 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่านาภิเษริณ) พบว่า มีผลกระทบต่อระบบช่วงล่างของรถโดยสารเป็นแทบ จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 91.89 รองลงมา มีผลกระทบต่อระบบช่วงล่างของรถโดยสาร



เป็นเชชชีส์ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.41 และมีผลกระทบต่อระบบช่วงล่างของรถโดยสาร  
อื่นๆ เช่น โช้คอัพ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.70

ตารางที่ 14 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามความรู้เกี่ยวกับด้านการติดตั้ง  
อุปกรณ์ NGV กั้รถโดยสาร

การติดตั้งอุปกรณ์ NGV กั้รถโดยสาร	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มี	3	8.11
มีด้านการติดตั้งถังก๊าซ NGV	29	78.38
มีด้านการติดตั้งหม้อต้ม (Regulator)	5	13.51
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 14 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย  
175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) พบว่ามีความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ NGV กั้รถ  
โดยสารด้านการติดตั้งถังก๊าซ NGV จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 78.38 รองลงมาที่มีความรู้เกี่ยวกับ  
การติดตั้งอุปกรณ์ NGV กั้รถโดยสารด้านการติดตั้งหม้อต้ม (Regulator) จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อย  
ละ 13.51 และไม่มีความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ NGV กั้รถโดยสาร จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อย  
ละ 8.11

ตารางที่ 15 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามความรู้เกี่ยวกับด้านการใช้งาน  
อุปกรณ์ NGV กั้รถโดยสาร

ผลงานวิทยานิพนธ์ศึกษา ระดับปริญญาตรี

การใช้งานอุปกรณ์ NGV กั้รถโดยสาร	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มี	3	8.11
มีด้านการติดตั้งถังก๊าซ NGV	30	81.08
มีด้านการติดตั้งหม้อต้ม (Regulator)	4	10.81
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 15 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย  
175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) พบว่า มีความรู้เกี่ยวกับด้านการใช้งานอุปกรณ์ NGV กั้รถ

โดยสารด้านการติดตั้งถังก๊าซ NGV จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 81.08 รองลงมา มีความรู้เกี่ยวกับด้านการใช้งานอุปกรณ์ NGV กับรถโดยสารด้านการติดตั้งหม้อต้ม (Regulator) จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 10.81 และไม่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้งานอุปกรณ์ NGV กับรถโดยสาร จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 8.11

ตารางที่ 16 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามต้องการให้มีการบริการเกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ NGV กับรถโดยสาร

การบริการเกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ NGV กับรถโดยสาร	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มี	0	0
ด้านการติดตั้งถังก๊าซ NGV	30	81.08
ด้านการติดตั้งหม้อต้ม (Regulator)	7	18.92
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 16 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านหนองบัว ถึง ท่าน้ำท้ายเจริญ) พบว่ามีความต้องการเกี่ยวกับการบริการติดตั้งอุปกรณ์ NGV กับรถโดยสารด้านการติดตั้งถังก๊าซ NGV จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 81.08 และความต้องการเกี่ยวกับการบริการติดตั้งอุปกรณ์ NGV กับรถโดยสารด้านการติดตั้งหม้อต้ม (Regulator) จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 18.92

ตารางที่ 17 ความจำเป็นผู้ศึกษา ระดับปริญญาตรี เพิ่มขึ้นในเส้นทางเดินรถโดยสาร

ต้องการให้มีสถานี่เชื่อเพลิงเพิ่มขึ้น	จำนวน	ร้อยละ
ไม่	0	0
มี 1 สถานี	2	5.41
มี 2 สถานี	35	94.59
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 17 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) พบว่า ต้องการให้มีสถานีเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นในเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทาง 2 สถานี จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 94.59 และต้องการให้มีสถานีเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นในเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทาง 1 สถานี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.41

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์สภาพปัญหาทั่วไปจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการสาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ได้แก่ ติดตั้งอุปกรณ์ NGV มาเป็นระยะเวลา, ระยะทางใช้งานหลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV, ขนาดถังบรรจุก๊าซ, ระยะทางการใช้งานต่อวันหลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV, จำนวนการปรับจูน, สถานที่ปรับจูน, ด้านปัญหาหลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV และด้านการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ NGV หรือชิ้นส่วนของรถโดยสารร่วมบริการ ผลการศึกษานำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยาย ดังนี้

ผลวิเคราะห์สภาพปัญหาทั่วไปจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการสาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) จำแนกตาม จำนวน และร้อยละ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 18-29

ตารางที่ 18 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระยะการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการมาเป็นเวลา

ระยะเวลาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV	จำนวน	ร้อยละ
2 - 3 ปี	5	13.51
4 - 5 ปี	32	86.49
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 18 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) พบว่า มีระยะการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการมาเป็นเวลา 4-5 ปีจำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 86.49 และระยะการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการมาเป็นเวลา 2-3 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 13.51

ตารางที่ 19 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระยะทางการใช้งานหลังจากการ  
ได้ติดตั้งอุปกรณ์ NGV

ระยะทางการใช้รถโดยสารหลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV	จำนวน	ร้อยละ
100,001 – 200,000 กิโลเมตร	5	13.51
200,001 – 300,000 กิโลเมตร	32	86.49
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 19 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่าน้ำเกียจรีญ) พบว่า มีระยะทางการใช้งานหลังจากการได้ติดตั้งอุปกรณ์ NGV เป็นระยะทาง 200,001-300,000 กิโลเมตร จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 86.49 และเป็นระยะทาง 100,001-200,000 กิโลเมตร จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 13.51

ตารางที่ 20 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามขนาดถังบรรจุก๊าซใช้ในการติดตั้ง

ขนาดของถังบรรจุก๊าซ NGV	จำนวน	ร้อยละ
ขนาดตั้งแต่ 131-150 ลิตร	37	100
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 20 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่าน้ำเกียจรีญ) พบว่า มีขนาดถังบรรจุก๊าซใช้ในการติดตั้ง ขนาดตั้งแต่ 131-150 ลิตร จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 21 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระยะทางการใช้งานหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (ต่อวัน)

ระยะทางการใช้รถต่อวันหลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV	จำนวน	ร้อยละ
101 - 200 กิโลเมตร	35	94.59
201 - 300 กิโลเมตร	2	5.41
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 21 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าหน้านนทบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) พบว่า หลังการติดตั้งมีการใช้รถเป็นระยะทางประมาณ 101-200 กิโลเมตร จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 94.59 และมีการใช้รถเป็นระยะทางประมาณ 201-300 กิโลเมตร จำนวน 2 คน คิดเป็น ร้อยละ 5.41

ตารางที่ 22 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตาม การแก้ไขหรือปรับจูนระบบ ในระยะเวลา 1 เดือนแรกหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV

การแก้ไขหรือปรับจูนระบบในระยะเวลา 1 เดือนแรก	จำนวน	ร้อยละ
1-2 ครั้ง	29	78.38
3-5 ครั้ง	7	18.92
มากกว่า 5 ครั้งขึ้นไป	1	2.20
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 22 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าหน้านนทบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) พบว่า มีการแก้ไขหรือปรับจูนระบบ ในระยะเวลา 1 เดือนแรก 1-2 ครั้ง จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 78.38 รองลงมามีการแก้ไขหรือปรับจูนระบบ ในระยะเวลา 1 เดือน 3-5 ครั้ง จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 18.92 และมีการแก้ไขหรือปรับจูนระบบ ในระยะเวลา 1 เดือน มากกว่า 5 ครั้งขึ้นไป จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.20

ตารางที่ 23 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสถานที่ปรับจูนระบบหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV

สถานที่ปรับจูนระบบหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV	จำนวน	ร้อยละ
บริษัทที่นำรถโดยสารไปติดตั้งอุปกรณ์ NGV	35	94.59
บริษัทให้บริการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ทั่วไป	2	5.41
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 23 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่าน้ำภาษีเจริญ) พบว่า นำไปปรับจูนกับบริษัทที่นำรถโดยสารไปติดตั้งอุปกรณ์ NGV จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 94.59 และนำรถไปปรับจูนกับบริษัทให้บริการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ทั่วไป จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.41

ตารางที่ 24 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV

ปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV	จำนวน	ร้อยละ
ปัญหาการปรับตั้งระบบ	31	83.78
ปัญหาด้านไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์	3	8.12
ปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ระบบก๊าซ	2	5.41
ปัญหาผิดปกติที่เกิดกับเครื่องยนต์	1	2.72
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 24 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่าน้ำภาษีเจริญ) พบว่า ปัญหาหลังการติดตั้งระบบอุปกรณ์ NGV มีปัญหาการปรับตั้งระบบ จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 83.78 รองลงมามีปัญหาด้านไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 8.12 มีปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ระบบก๊าซ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.41 และมีปัญหาผิดปกติที่เกิดกับเครื่องยนต์ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.41

ตารางที่ 25 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเปลี่ยนอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนหลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ

การเปลี่ยนอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนของรถโดยสาร	จำนวน	ร้อยละ
เปลี่ยนใช้คัท	2	5.41
เปลี่ยนไส้กรองอากาศ	1	2.70
เปลี่ยนหัวเทียน	34	91.89
รวม	30	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 25 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่านาญีเจริญ) พบว่า มีการเปลี่ยนอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนหลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV เป็นการเปลี่ยนหัวเทียนจำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 91.89 รองลงมา มีการเปลี่ยนใช้คัทจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.41 และมีการเปลี่ยนไส้กรองอากาศจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.70

ตารางที่ 26 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง หลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ

การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องของรถโดยสาร	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ (เปลี่ยนถ่ายตามปกติที่ประมาณ 10,000 กิโลเมตร)	37	100
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 26 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่านาญีเจริญ) พบว่ามีการเปลี่ยนถ่ายตามปกติที่ประมาณ 10,000 กิโลเมตรจำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 27 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามการเปลี่ยนไส้กรองอากาศ หลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ

การเปลี่ยนไส้กรองอากาศ ของรถโดยสาร	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ (เปลี่ยนไส้กรองอากาศตามปกติที่ประมาณ 30,000 กิโลเมตร)	2	5.41
เร็วกว่าเดิม โดยเปลี่ยนไส้กรองอากาศตามปกติที่ประมาณ 15,000 กิโลเมตร	0	0
จนกว่าจะใช้งานไม่ได้	35	95.59
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 27 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่านภานีเจริญ) พบว่า การเปลี่ยนไส้กรองอากาศ หลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV จนกว่าจะใช้งานไม่ได้ จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 95.59 และเปลี่ยนไส้กรองอากาศตามปกติที่ประมาณ 30,000 กิโลเมตร จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.41

ตารางที่ 28 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามการเปลี่ยนหัวเทียน ของรถโดยสารหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ

การเปลี่ยนหัวเทียน ของรถโดยสาร	จำนวน	ร้อยละ
จนกว่าจะใช้งานไม่ได้	37	100
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 28 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่านภานีเจริญ) พบว่าการเปลี่ยนหัวเทียนของรถโดยสารหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV จนกว่าจะใช้งานไม่ได้ จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 100



ตารางที่ 29 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามการเปลี่ยนสายหัวเทียน ของรถ โดยสารหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ

การเปลี่ยนสายหัวเทียน ของรถโดยสาร	จำนวน	ร้อยละ
จนกว่าจะใช้งานไม่ได้	37	100
รวม	37	100

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 29 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) พบว่า การเปลี่ยนสายหัวเทียน ของรถโดยสารหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV จนกว่าจะใช้งานไม่ได้ จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 100

**ส่วนที่ 3** การวิเคราะห์ระดับปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ได้แก่ ระดับปัญหาด้านการติดตั้ง, ระดับปัญหาด้านการใช้งาน, ระดับด้านปัญหาการบริการ และระดับปัญหาด้านสถานีเชื้อเพลิง

ผลการวิเคราะห์ระดับปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) จำแนกตามจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงรายละเอียด ดังตารางที่ 30-34

ผลงานวิจัยนักศึกษา ระดับปริญญาตรี

ตารางที่ 30 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับปัญหาด้านการติดตั้ง  
อุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าหน้าทพบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ)

รายการ	ระดับปัญหา (ร้อยละ)					$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
1.สูญเสียพื้นที่ใช้งานในการติดตั้งถังก๊าซ	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	37.00 (100.00)	1.00	0.00	น้อยที่สุด
2.ความแข็งแรงในการจับยึดอุปกรณ์ NGV และถังก๊าซกับตัวรถ	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	3.00 (8.11)	34.00 (91.89)	1.08	0.28	น้อยที่สุด
3.การเก็บความเรียบร้อยหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV เสร็จเรียบร้อย	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	5.00 (13.51)	32.00 (86.49)	1.14	0.35	น้อยที่สุด
4.การเกิดสนิมของชิ้นที่เป็นโลหะ เช่น ถังก๊าซ เข็มขัดรัดถัง ตัวยึดวาล์ว	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	3.00 (8.11)	34.00 (91.89)	1.08	0.28	น้อยที่สุด
5.ปัญหาจากระบบไฟฟ้าของรถโดยสาร	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	13.00 (35.14)	10.00 (27.03)	14.00 (37.83)	1.97	0.87	น้อย
รวม						1.25	0.36	น้อยที่สุด

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 30 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ทำน่านทบุรี ถึง ทำน่านาภิเจริญ) มีระดับปัญหาด้านการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านทบุรี ถึง ทำน่านาภิเจริญ) ในภาพรวมอยู่ในระดับน้อยที่สุด ( $\bar{X} = 1.25$  และ  $S.D. = 0.36$ ) และ เมื่อวิเคราะห์รายละเอียดเป็นรายข้อ พบว่า ที่มีระดับปัญหาน้อย มี 1 ข้อ คือ ปัญหาจากระบบไฟฟ้าของรถโดยสาร ( $\bar{X} = 1.97$  และ  $S.D. = 0.87$ ) และ มีระดับปัญหาน้อยที่สุด มี 4 ข้อ คือ การเก็บความเรียบร้อยหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV เสร็จเรียบร้อย ( $\bar{X} = 1.14$  และ  $S.D. = 0.35$ ) ความแข็งแรงในการจับยึดอุปกรณ์ NGV และถังก๊าซกับตัวรถ ( $\bar{X} = 1.08$  และ  $S.D. = 0.28$ ) การเกิดสนิมของชิ้นที่เป็นโลหะ เช่น ถังก๊าซ เข็มขัดรัดถัง ตัวยึดควาลัว ( $\bar{X} = 1.08$  และ  $S.D. = 0.28$ ) และสูญเสียพื้นที่ใช้งานในการติดตั้งถังก๊าซ ( $\bar{X} = 1.00$  และ  $S.D. = 0.00$ ) ตามลำดับ



ผลงานวิจัยนักศึกษา ระดับปริญญาตรี

ตารางที่ 31 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับปัญหาด้านการใช้งาน  
อุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านทบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ)

รายการ	ระดับปัญหา (ร้อยละ)					$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
1.การรั่วซึมของระบบเชื้อเพลิง NGV	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	4.00 (10.81)	33.00 (89.19)	1.11	0.31	น้อยที่สุด
2.การสึกหรอหรือเสื่อมสภาพของเครื่องยนต์	0.00 (0.00)	1.00 (2.70)	30.00 (81.08)	6.00 (16.22)	00.00 (00.00)	2.86	0.42	ปานกลาง
3.การสึกหรอหรือเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ NGV	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	30.00 (81.08)	7.00 (18.92)	00.00 (00.00)	2.81	0.40	ปานกลาง
4.เครื่องยนต์สะดุดวิ่งไม่เรียบ ไม่มีกำลัง	0.00 (0.00)	1.00 (2.70)	28.00 (75.68)	8.00 (21.62)	00.00 (00.00)	2.81	0.46	ปานกลาง
5.การดูแลรักษาเครื่องยนต์หลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	24.00 (64.86)	13.00 (35.14)	0.00 (0.00)	2.65	0.48	ปานกลาง
6.ความมั่นใจในตัวอุปกรณ์และการติดตั้ง	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	20.00 (54.06)	16.00 (43.24)	1.00 (2.70)	2.51	0.56	น้อย
รวม						2.46	0.44	น้อย

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 31 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านทบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) มีระดับปัญหาด้านการใช้งานอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านทบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) ในภาพรวมอยู่ในระดับน้อย ( $\bar{X} = 2.46$  และ  $S.D. = 0.44$ ) และ เมื่อวิเคราะห์รายละเอียดเป็นรายข้อ พบว่า ที่มีระดับปัญห่าปานกลาง มี 4 ข้อ คือ การสึกหรอหรือเสื่อมสภาพของเครื่องยนต์ ( $\bar{X} = 2.86$  และ  $S.D. = 0.42$ ) การสึกหรอหรือเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ NGV ( $\bar{X} = 2.81$  และ  $S.D. = 0.40$ ) เครื่องยนต์สะดุดวิ่งไม่เรียบ ไม่มีกำลัง ( $\bar{X} = 2.81$  และ  $S.D. = 0.46$ ) การดูแลรักษาเครื่องยนต์หลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ( $\bar{X} = 2.65$  และ

S.D. = 0.48) มีระดับปัญหาน้อย มี 1 ข้อ ความมั่นใจในตัวอุปกรณ์และการติดตั้ง ( $\bar{X} = 2.51$  และ S.D. = 0.56) และมีระดับปัญหาน้อยที่สุด มี 1 ข้อ คือ การรั่วซึมของระบบเชื้อเพลิง NGV ( $\bar{X} = 1.11$  และ S.D. = 0.67) ตามลำดับ

ตารางที่ 32 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับปัญหาด้านการบริการหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการสาย 175 (ทำน่านทบุรี ถึง ทำน่าน้ำภาษีเจริญ)

รายการ	ระดับปัญหา (ร้อยละ)					$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
1.การให้คำแนะนำการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องยนต์จากผู้ติดตั้งอุปกรณ์ NGV	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	8.00 (21.62)	29.00 (78.38)	1.22	0.42	น้อยที่สุด
2.ความรับผิดชอบในการแก้ไขปัญหาของผู้ติดตั้งอุปกรณ์ NGV	0.00 (0.00)	5.00 (13.51)	32.00 (86.49)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	3.14	0.35	ปานกลาง
3.ความสะดวกในการนำรถเข้าไปตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ NGV	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	22.00 (59.46)	15.00 (40.54)	0.00 (0.00)	2.59	0.50	น้อย
4.การเปลี่ยนอุปกรณ์ NGV เมื่อเกิดการชำรุดเสียหาย	0.00 (0.00)	5.00 (13.51)	32.00 (86.49)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	3.14	0.35	ปานกลาง
รวม						2.52	0.41	น้อย

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 32 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ทำน่านทบุรี ถึง ทำน่าน้ำภาษีเจริญ) มีระดับปัญหาด้านการบริการหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV

ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านทบุรี ถึง ทำน่านภายีเจริญ) ในภาพรวมอยู่ในระดับน้อย ( $\bar{X} = 2.52$  และ  $S.D. = 0.41$ ) และเมื่อวิเคราะห์รายละเอียดเป็นรายข้อ พบว่ามีระดับปัญหาปานกลาง มี 2 ข้อ คือ ความรับผิดชอบในการแก้ไขปัญหาของผู้ติดตั้งอุปกรณ์ NGV ( $\bar{X} = 3.14$  และ  $S.D. = 0.35$ ) และการเปลี่ยนอุปกรณ์ NGV เมื่อเกิดการชำรุดเสียหาย ( $\bar{X} = 3.14$  และ  $S.D. = 0.35$ ) มีระดับปัญหาน้อย มี 1 ข้อ คือความสะดวกในการนำรถเข้าไปตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ NGV ( $\bar{X} = 2.59$  และ  $S.D. = 0.50$ ) และมีระดับปัญหาน้อยที่สุด มี 1 ข้อคือทำให้คำแนะนำการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องยนต์จากผู้ติดตั้งอุปกรณ์ NGV ( $\bar{X} = 1.22$  และ  $S.D. = 0.42$ ) ตามลำดับ

ตารางที่ 33 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับปัญหาด้านสถานี เชื้อเพลิงหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านทบุรี ถึง ทำน่านภายีเจริญ)

รายการ	ระดับปัญหา (ร้อยละ)					$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด			
1.จำนวนสถานีเติมเชื้อเพลิงในเส้นทางเดินรถโดยสาร	1.00 (2.70)	10.00 (27.03)	26.00 (70.27)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	3.22	0.53	ปานกลาง
2.เวลาที่ใช้ในการเติมเชื้อเพลิงรถโดยสาร	35.00 (94.59)	2.00 (5.41)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	4.95	0.23	มากที่สุด
3.การขาดตอนของเชื้อเพลิงในสถานี (เชื้อเพลิงหมด)	5.00 (13.51)	4.00 (10.81)	28.00 (75.68)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	3.38	0.72	ปานกลาง
รวม						3.85	0.49	มาก

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 33 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ทำน่านทบุรี ถึง ทำน่านภายีเจริญ) มีระดับปัญหาด้านสถานีเชื้อเพลิงหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านทบุรี ถึง ทำน่านภายีเจริญ) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.85$  และ  $S.D. = 0.49$ ) และ เมื่อวิเคราะห์รายละเอียดเป็นรายข้อ พบว่า มีระดับปัญหา

มากที่สุด มี 1 ข้อ คือ เวลาที่ใช้ในการเติมเชื้อเพลิงรถโดยสาร ( $\bar{X} = 4.95$  และ  $S.D. = 0.23$ ) และมีระดับปัญหาปานกลาง มี 2 ข้อ คือ การขาดตอนของเชื้อเพลิงในสถานี(เชื้อเพลิงหมด) ( $\bar{X} = 3.38$  และ  $S.D. = 0.72$ ) และจำนวนสถานีเติมเชื้อเพลิงในเส้นทางเดินรถโดยสาร ( $\bar{X} = 3.22$  และ  $S.D. = 0.53$ ) ตามลำดับ

ตารางที่ 34 ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับปัญหาหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านทวนบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) ในภาพรวมของระดับปัญหา

ในภาพรวม	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1.ระดับปัญหาด้านการติดตั้ง	1.25	0.36	น้อยที่สุด
2.ระดับปัญหาด้านการใช้งาน	2.46	0.44	น้อย
3.ระดับด้านปัญหาการบริการ	2.52	0.41	น้อย
4.ระดับปัญหาด้านสถานีเชื้อเพลิง	3.85	0.49	มาก
รวม	2.52	0.43	น้อย

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 34 พบว่าระดับปัญหาหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านทวนบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) ในภาพรวมของระดับปัญหาอยู่ในระดับน้อย ( $\bar{X} = 2.52$  และ  $S.D. = 0.43$ ) และเมื่อวิเคราะห์รายละเอียดเป็นรายข้อพบว่า มีระดับปัญหามากที่สุด มี 1 ข้อ คือ ระดับปัญหาด้านสถานีเชื้อเพลิง ( $\bar{X} = 3.85$  และ  $S.D. = 0.49$ ) มีระดับปัญหาน้อย มี 2 ข้อ คือ ระดับด้านปัญหาการบริการ ( $\bar{X} = 2.52$  และ  $S.D. = 0.41$ ) และระดับปัญหาด้านการใช้งาน ( $\bar{X} = 2.46$  และ  $S.D. = 0.44$ ) และมีระดับปัญหาน้อยที่สุด มี 1 ข้อ คือ ระดับปัญหาด้านการติดตั้ง ( $\bar{X} = 1.25$  และ  $S.D. = 0.36$ ) ตามลำดับ

**ส่วนที่ 4** การวิเคราะห์ปัญหาอื่นๆ และข้อเสนอแนะในการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านทวนบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) ผลการศึกษานำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยาย ดังนี้

ผลวิเคราะห์ปัญหาอื่นๆ และข้อเสนอแนะในการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านทวนบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) เป็นคำถามปลายเปิด (Open-ended

Questions) โดยผู้ตอบแบบสอบถามสามารถแสดงความคิดเห็นได้มากกว่า 1 ความเห็น จำแนกตามจำนวนแสดงรายละเอียด ดังตารางที่ 35-36

ตารางที่ 35 จำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตาม ปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV

ลำดับที่	ปัญหาที่พบหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV	จำนวน
1	ใช้เวลาในการเติมก๊าซ NGV นาน	37
2	อัตราเร่ง และกำลังเครื่องยนต์ลดลง	25
3	เครื่องยนต์สะดุด	23
4	เครื่องยนต์มีความร้อนสูง	19
5	ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูง	10
6	ช่วงล่างของรถเกิดเลี้ยวง่าย	9
7	ถังก๊าซหนักบรรจุก๊าซได้น้อย	6

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 35 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าหน้าถนนทพรี ถึง ท่าหน้าค่ายเจริญ) พบว่า มีปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV เรียงลำดับจากความถี่มากไปหาน้อย ได้แก่ ใช้เวลาในการเติมก๊าซ NGV นาน จำนวน 37 ความถี่ รองลงมาอัตราเร่ง และกำลังเครื่องยนต์ลดลงจำนวน 25 ความถี่ เครื่องยนต์สะดุดจำนวน 23 ความถี่ เครื่องยนต์มีความร้อนสูงจำนวน 19 ความถี่ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูงจำนวน 10 ความถี่ ช่วงล่างของรถเกิดเลี้ยวง่ายจำนวน 9 ความถี่ และถังก๊าซหนักบรรจุก๊าซได้น้อย 6 ความถี่ ตามลำดับ

ตารางที่ 36 จำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตาม ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV

ลำดับที่	ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV	จำนวน
1	เพิ่มจำนวนสถานีเชื้อเพลิง	35
2	เพิ่มความโตของขนาดท่อก๊าซ	30
3	ลดเวลาการเติมก๊าซ	28
4	เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องยนต์	13
5	ลดราคาก๊าซ NGV ลง	12
6	ลดราคาอุปกรณ์การติดตั้ง	9



จากการวิเคราะห์ตารางที่ 36 กลุ่มประชากรของรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) พบว่า มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV เรียงลำดับจากความถี่มากไปหาน้อย ได้แก่ เพิ่มจำนวนสถานีเชื้อเพลิงจำนวน 35 ความถี่ รองลงมาเพิ่มความโตของขนาดท่อก๊าซจำนวน 30 ความถี่ ลดเวลาการเติมก๊าซจำนวน 28 ความถี่ เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องยนต์จำนวน 13 ความถี่ ลดราคาก๊าซ NGV ลงจำนวน 12 ความถี่ และลดราคาอุปกรณ์การติดตั้ง 9 ความถี่ ตามลำดับ



ผลงานวิจัยนักศึกษา ระดับปริญญาตรี

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาสภาพปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย คือ

1. เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ)

2. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของปัญหาที่เกิดจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ)

3. เพื่อศึกษาระดับปัญหาที่เกิดขึ้นภายหลังจากนำรถโดยสารร่วมบริการสาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ติดตั้งอุปกรณ์ NGV ไปใช้งาน

ประชากรเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เจ้าของร่วม (ผู้ถือหุ้น) และพนักงานขับรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ซึ่งเป็นประชากรเป้าหมายทั้งหมด จำนวน 37 คน โดยเป็นเจ้าของ (ผู้ถือหุ้น) จำนวน 7 คน และพนักงานขับรถโดยสาร จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยได้เลือกเฉพาะการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว มีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่สร้างจากการศึกษาค้นคว้าเอกสารประกอบที่เกี่ยวข้อง โดยข้อคำถามได้ครอบคลุมถึงวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ

**ส่วนที่ 1** การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ)

**ส่วนที่ 2** การวิเคราะห์สภาพปัญหาทั่วไปจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ)

**ส่วนที่ 3** การวิเคราะห์ระดับปัญหาจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ)

**ส่วนที่ 4** การวิเคราะห์ปัญหาอื่นๆ และข้อเสนอแนะในการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ)

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้ระดับของความเชื่อมั่นค่าสัมประสิทธิ์  $\alpha$  เท่ากับ 0.84 เป็นเกณฑ์ในการยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานในการวิจัยและได้นำเสนอข้อมูลต่างๆ ด้วยค่าทางสถิติ ดังนี้

1. จำนวน และค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สำหรับอธิบายข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ และอธิบายสภาพทั่วไปของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ)

2. ค่าเฉลี่ย (Mean;  $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation; S.D.) ใช้สำหรับอธิบายระดับปัญหาหลังจากการติดตั้งระบบ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระดับปัญหาจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) จำแนกตามการติดตั้ง ด้านการใช้งาน ด้านการบริการและด้านสถานีเชื้อเพลิง

### สรุปผลการศึกษา

ที่ โดยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) ส่วนใหญ่ พบว่า เป็นผู้รับจ้างขับรถโดยสาร (จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 81.08) ใช้รถยนต์ DAEWOO (ร้อยละ 100) มีขนาดเครื่องยนต์ 151-250 แรงม้า (ร้อยละ 100) ใช้รถโดยสารมา 8-11 ปี (จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 59.46) ผลกระทบต่อระบบช่วงล่างของรถโดยสารเป็นหนัก (จำนวน 34 คนคิดเป็นร้อยละ 91.89) มีความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ NGV กับรถโดยสารด้านการติดตั้งถังก๊าซ NGV (จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 78.38) มีความรู้เกี่ยวกับด้านการใช้งานอุปกรณ์ NGV กับรถโดยสารด้านการติดตั้งถังก๊าซ NGV (จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 81.08) มีความต้องการเกี่ยวกับการบริการติดตั้งอุปกรณ์ NGV กับรถโดยสารด้านการติดตั้งถังก๊าซ NGV (จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 81.08) ต้องการให้มีสถานีเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น ในเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทาง 2 สถานี (จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 94.59)

2. สภาพปัญหาทั่วไปจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) พบว่า มีระยะเวลาติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ มาเป็นเวลา 4-5 ปี (จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 86.49) มีระยะทางการใช้งานหลังจากการได้ติดตั้งอุปกรณ์ NGV เป็นระยะทาง 200,001- 300,000 กิโลเมตร (จำนวน 32 คน คิดเป็น ร้อยละ

86.49) ใช้ขนาดถังบรรจุก๊าซใช้ในการติดตั้ง ขนาดตั้งแต่ 131-150 ลิตร (ร้อยละ 100) การใช้รถโดยสาร(ต่อวัน)เป็นระยะทางประมาณ 101-200 กิโลเมตร (จำนวน 35 คน คิดเป็น ร้อยละ 94.59) มีการแก้ไขหรือปรับจูนระบบ ในระยะเวลา 1 เดือนแรก 1-2 ครั้ง (จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 78.38) ปรับจูนกับบริษัทที่นำรถโดยสารไปติดตั้งอุปกรณ์ NGV (จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 94.59) มีปัญหาการปรับตั้งระบบ (จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 83.78) เปลี่ยนหัวเทียน (จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 91.89) เปลี่ยนถ่ายตามปกติที่ประมาณ 10,000 กิโลเมตร (ร้อยละ 100) การเปลี่ยนไส้กรองอากาศ จนกว่าจะใช้งานไม่ได้ (จำนวน 35 คน คิดเป็น ร้อยละ 95.59) การเปลี่ยนหัวเทียนจนกว่าจะใช้งานไม่ได้ (ร้อยละ 100) การเปลี่ยนสายหัวเทียนจนกว่าจะใช้งานไม่ได้ (ร้อยละ 100)

3. ระดับปัญหาหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านทური ถึง ทำน่าน้ำภาษีเจริญ) พบว่า ระดับปัญหาด้านการติดตั้งอุปกรณ์ NGV อยู่ในระดับน้อยที่สุด ( $\bar{X} = 1.25$  และ  $S.D. = 0.36$ ) ระดับปัญหาด้านการใช้งานอุปกรณ์ NGV อยู่ในระดับน้อย ( $\bar{X} = 2.46$  และ  $S.D. = 0.44$ ) ระดับปัญหาด้านการบริการหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV อยู่ในระดับน้อย ( $\bar{X} = 2.52$  และ  $S.D. = 0.41$ ) และระดับปัญหาด้านสถานีเชื้อเพลิงหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.85$  และ  $S.D. = 0.49$ )

#### อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัย สรุปเป็นประเด็นสำคัญ ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ทำน่านทური ถึง ทำน่าน้ำภาษีเจริญ) พบว่า เป็นผู้รับจ้างขับรถโดยสาร ซึ่งสอดคล้องกับ ผลงานวิจัยของกิริมา แยมตำรวล (2551:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาสภาพและปัญหาจากการใช้ระบบ เอ็น จี วี (NGV) ในรถบรรทุกในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลพบว่า ส่วนใหญ่เป็นผู้รับจ้างขับรถ ใช้รถยี่ห้อ DAEWOO ขนาดเครื่องยนต์ 151-250 แรงม้า และใช้รถโดยสารมา 8-11 ปี แสดงถึง การใช้รถโดยสารเดิมมาติดตั้งอุปกรณ์ NGV มีผลกระทบต่อระบบช่วงล่างของรถโดยสารเป็นแน่ชัด ซึ่งสอดคล้องกับ ผลงานวิจัยของ ธนพนธ์ อมรฤกษ์ดี การศึกษาที่เกิดขึ้นหลังจากติดตั้งอุปกรณ์ใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ (CNG) ในรถยนต์เบนซินส่วนบุคคล พบว่าเจ้าของรถยนต์ส่วนบุคคลที่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้เชื้อเพลิงก๊าซ CNG ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าน้ำหนักของถังก๊าซมีผลกระทบต่อรถยนต์ ทำให้ระบบช่วงล่างของรถยนต์เสื่อมสภาพเร็วขึ้น มีความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ NGV กับรถโดยสารด้านการติดตั้งถังก๊าซ NGV และการใช้งานอุปกรณ์ NGV แสดงถึงการนำรถโดยสารมาติดตั้งอุปกรณ์ NGV เจ้าของ (ผู้ถือหุ้น) และผู้รับจ้างขับรถโดยสารได้ศึกษา

ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์วิธีการใช้งาน NGV มาก่อน ต้องการให้มีสถานีเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นในเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทาง 2 สถานี ซึ่งสอดคล้องกับ ผลงานวิจัยของ วารุณี สิทธินันท์พิทย์, วัชรภรณ์ เพชรดี และ สุวรรณี ปัจริย์ ทศนคติของผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางถนนในการใช้ ก๊าซธรรมชาติ (NGV) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ มีความเห็นว่า จำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (NGV) ยังมีจำนวนไม่เพียงพอ

2. สภาพปัญหาทั่วไปจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนาหว้า ถึง ท่าอากาศยานเจรัญ) พบว่า มีระยะการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ มาเป็นเวลา มากกว่า 3 ปี และมีระยะทางการใช้งานหลังจากการได้ติดตั้งอุปกรณ์ NGV เป็นระยะทาง 200,001-300,000 กิโลเมตร) แสดงถึง รถโดยสารได้ติดตั้งอุปกรณ์ NGV และใช้งานจากสถานประกอบการมาเป็นเวลาได้มากกว่า 3 ปี ใช้ขนาดถังบรรจุก๊าซใช้ในการติดตั้ง ขนาดตั้งแต่ 131-150 ลิตร (รถโดยสารติดตั้งก๊าซจำนวน 5 ใบคิดเป็น 700 ลิตร) การใช้รถโดยสาร(ต่อวัน)เป็นระยะทางประมาณ 101-200 กิโลเมตร มีการแก้ไขหรือปรับระบบ ในระยะเวลา 1 เดือนแรก 1-2 ครั้ง และปรับกับบริษัทที่นำรถโดยสารไปติดตั้งอุปกรณ์ NGV ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของศิริมา แฉ่มสารवल ได้ศึกษาสภาพและปัญหาจากการใช้ระบบ เอ็นจีวี (NGV) ในรถบรรทุกในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่า ได้ทำการติดตั้งถังบรรจุก๊าซที่มีปริมาตรระหว่าง 501-1,000 ลิตร ในแต่ละวันรถบรรทุกวิ่งใช้งานในระยะทาง 101-200 กิโลเมตรต่อวัน เมื่อติดตั้งระบบ NGV แล้วหลังจากการติดตั้ง ใน 1 เดือนแรกไม่ได้นำกลับไปเพื่อปรับหรือนำกลับไปไม่ เกิน 1 ครั้ง โดยไปปรับที่อยู่ที่นำรถไปติดตั้งระบบ NGV มีปัญหาการปรับตั้งระบบ แสดงถึงระบบปรับตั้งของบริษัทที่นำรถโดยสารไปติดตั้งอุปกรณ์ NGV นั้นมียุ่งยากและใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย การเปลี่ยนอุปกรณ์จำนวนหัวเทียน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ธนพนธ์ อมรฤกษ์ดี ได้ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากติดตั้งอุปกรณ์ใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด (CNG) ในรถยนต์เบนซินส่วนบุคคล ผลการวิจัยพบว่าโดยเริ่มต้นที่มีการเปลี่ยนหลังจากติดตั้งอุปกรณ์ใช้เชื้อเพลิงก๊าซ CNG มากที่สุด ได้แก่ หัวเทียน เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องตามปกติที่ประมาณ 10,000 กิโลเมตร ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ธนพนธ์ อมรฤกษ์ดี ผลการวิจัยพบว่า ส่วนใหญ่มีกำหนดระยะทางการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องตามกำหนดระยะทางปกติ การเปลี่ยนไส้กรองอากาศ การเปลี่ยนหัวเทียน และการเปลี่ยนสายหัวเทียนจนกว่าจะใช้งานไม่ได้ ชัดแย้งกับผลงานวิจัยของ ศิริมา แฉ่มสารवल พบว่าส่วน การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง ไส้กรองอากาศ และหัวเทียนนั้นยังคงมีการเปลี่ยนตามกำหนดของระยะการใช้งานอยู่เช่นเดิม

## ข้อเสนอแนะที่ได้จากผลการวิจัย

### 1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากผลการศึกษาวิจัยเพื่อนำไปใช้

1.1 จากวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) ได้แก่ สถานภาพความเป็นเจ้าของรถ, ยี่ห้อรถ, ขนาดเครื่องยนต์, ระยะเวลาใช้งานก่อนการติดตั้งอุปกรณ์ NGV, ผลกระทบต่อระบบช่วงล่าง, ความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ NGV, ด้านบริการในการติดตั้งอุปกรณ์ NGV และด้านการเพิ่มสถานีเชื้อเพลิง ควรพิจารณาปรับปรุงสภาพรถโดยสารทั้งระบบช่วงล่างและอุปกรณ์ NGV ที่ใช้งานมาเป็นระยะเวลานานเพื่อเป็นการยืดอายุการใช้งานรถโดยสาร

1.2 จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาทั่วไปจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) ได้แก่ ติดตั้งอุปกรณ์ NGV มาเป็นระยะเวลา ระยะทางใช้งานหลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV ขนาดถังบรรจุก๊าซ ระยะทางการใช้งานต่อวัน หลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV จำนวนการปรับจูน สถานที่ปรับจูน ด้านปัญหาหลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV และด้านการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ NGV หรือชิ้นส่วนของรถโดยสารร่วมบริการ ควรพิจารณาปรับเปลี่ยนอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนของรถโดยสาร และเสริมสร้างความมั่นใจให้เกิดความเชื่อมั่นในการใช้ระบบ NGV ควรมีการให้ความรู้ความเข้าใจต่อผู้ขับขี่เกี่ยวกับการทำงานของระบบ NGV เพื่อให้ผู้ขับขี่สามารถดูแลระบบการทำงานของรถได้เบื้องต้น จะทำให้การใช้งานได้นานขึ้นและลดการสึกหรอของเครื่องยนต์และมั่นใจในระบบการทำงานเพิ่มมากขึ้น

1.3 จากวิเคราะห์ระดับปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนทบุรี ถึง ท่าหน้าภาษีเจริญ) ได้แก่ ระดับปัญหาด้านการติดตั้ง ระดับปัญหาด้านการใช้งาน ระดับด้านปัญหาการบริการ และระดับปัญหาด้านสถานีเชื้อเพลิง ควรพิจารณาขอเสนอทางภาครัฐบาลให้เพิ่มเติมสถานีจ่ายเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV ให้ครอบคลุมพื้นที่การให้บริการของรถโดยสารทั่วประเทศ

## 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาสภาพปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการสายอื่นๆและรถโดยสารของ ขสมก.ทั้งหมด

2.2 ควรศึกษาเปรียบเทียบสภาพปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการกับรถโดยสารของ ขสมก.



ผลงานวิจัยนักศึกษา ระดับปริญญาตรี

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

- กระทรวงพลังงาน. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณสารมลพิษชนิดต่างๆ จากรถโดยสาร NGV และรถโดยสารดีเซล [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2553. เข้าถึงได้จาก [http://www.eppo.go.th/ngv/ngv\\_en.html](http://www.eppo.go.th/ngv/ngv_en.html)
- \_\_\_\_\_. แสดงปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลภายในประเทศ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2552. เข้าถึงได้จาก [http://www.doeb.go.th/info/value\\_oil.php](http://www.doeb.go.th/info/value_oil.php)
- การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย. "ข้อมูลสถิติ NGV." [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 12 ตุลาคม 2551. เข้าถึงได้จาก <http://www.pttplc.com/>
- แก๊สไทยคอกทอม. รวบรวมอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับรถยนต์ใช้ NGV [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2554. เข้าถึงได้จาก <http://www.gasthai.com/article/html/417.html>
- จ่านง สรพิพัฒน์. "60 หรือยู่ต่อบาร์เรล - เส้นตายเศรษฐกิจไทย." สยามธุรกิจ, 23-26 เมษายน 2548, 9.
- ชนพนธ์ อมรฤกษ์ดี. "ควรรศึกษาที่เกิดขึ้นหลังจากติดตั้งอุปกรณ์ใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ (CNG) ในรถยนต์เบนซินส่วนบุคคล." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาธุรกิจอุตสาหกรรม ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.
- ธีระศักดิ์ เสภากล่อม. "NGV พลังงานทดแทน ทางเลือกของการประหยัด น้ำมันเชื้อเพลิง." Industrial Technology Review 13 (พฤษภาคม 2549) : 166-177.
- บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน). การเปรียบเทียบคุณสมบัติของน้ำมันสำเร็จรูปและก๊าซแต่ละประเภท [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2554. เข้าถึงได้จาก [http://pptweb2.pttplc.com/webngv/kw\\_if.aspx](http://pptweb2.pttplc.com/webngv/kw_if.aspx)
- บริษัท ฆารินทร์ เซอร์วิส จำกัด. ประวัติและความเป็นมาบริษัท, โรงพิมพ์นันทบุรี, 2550.
- ประสพชัย พสุนนท์. สถิติธุรกิจ. กรุงเทพมหานคร : บริษัท สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด, 2553.
- ประเสริฐ เทียนนิมิตร. เชื้อเพลิงและสารหล่อลื่น. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2540.



ปัทมิกา แสงมณี. "การศึกษาแนวโน้มความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติของประเทศไทย." การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545.

"รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการสำรวจตลาดประชาชนทั่วไปผู้สนใจใช้ก๊าซ NGV ในบริเวณรอบนอกกรุงเทพ." สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549. (อัดสำเนา)

วิชาการดอตคอม. "แสดงสถิติของข้อมูลจำนวนรถก๊าซ NGV [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2553. เข้าถึงได้จาก <http://www.vcharkarn.com/varticle/322>

วารุณี สิทธินันท์วิทย์, วัชรภรณ์ เพชรดี และ สุวรรณี ปัจจริย์. "ทัศนคติของผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางถนนในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV)." การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2551.

ศรีวรรณ เอี่ยมรุ่งโรจน์. การศึกษาก๊าซธรรมชาติพลังงานสะอาดเพื่อขนส่งมวลชนกรุงเทพ (Clean CNG In Transportation in Bangkok). กรุงเทพมหานคร: การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย, 2547.

ศิริมา เข้มสำรวจ. "การศึกษาสภาพและปัญหาจากการใช้ระบบ เอ็นจีวี (NGV) ในรถบรรทุก ในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล." วิทยานิพนธ์รัฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาธุรกิจอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2551.

สุริยันต์ เทียมเพ็ชร. "NGV." *The Industrial Magazine* 2 (ตุลาคม 2549) : 66-70.

สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. "หลักเกณฑ์ของสัญญาสัมปทานบริการสาธารณะ." วารสาร

กฎหมายปกครอง, ฉบับที่ 18 (เมษายน 2542)

โสภณ ดีสมศักดิ์. "การศึกษาคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องยนต์ NGV ที่เหมาะสมกับก๊าซธรรมชาติ." วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545.

องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ. การบริการ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 7 มกราคม 2554. เข้าถึงได้จาก <http://www.bmta.co.th/th/services.php>

ภาษาต่างประเทศ

Chamberlain S, Mohammad M, and Mowwer F. Compressed Natural Gas Bus Safety : A Qualitative And Quantitative Risk Assessment. University of Maryland, May 2002.  
(Mimeographed)



ผลงานวิจัยนักศึกษา ระดับปริญญาตรี



ผลงานวิจัยนักศึกษา ระดับปริญญาตรี



ผลงานวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี



### แบบสอบถาม

## เรื่อง การศึกษาสภาพปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV : กรณีศึกษาโดยสำรวจ บริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านนันทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ)

### คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งในการวิจัยของวิชาการค้นคว้าอิสระ(761 660) ตามหลักสูตรบริหารธุรกิจ มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร มีวัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนันทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ)

2. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของปัญหาที่เกิดจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนันทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ)

3. เพื่อศึกษาระดับปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากนำรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนันทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ) ติดตั้งอุปกรณ์ NGV ไปใช้งาน

4. ข้อมูลแบบสอบถามทุกฉบับครั้งนี้จะไม่นำเสนอหรือเปิดเผยเป็นรายบุคคล ดังนั้นจึงขอความกรุณากรอกแบบสอบถามตามสภาพที่เป็นจริงให้ครบทุกข้อ การนำเสนอจะนำเสนอผล

ในภาพรวม การตอบแบบสอบถามจะไม่เกิดผลเสียหายใด ๆ แก่ท่าน และถือเป็นความลับ จะนำไปใช้ประโยชน์เฉพาะกรณีศึกษาวิจัยเท่านั้น และเป็นประโยชน์ในการวางแผนและแนวทางในการติดตั้ง

ปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค และข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจที่จะติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการต่อไป

5. แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 4 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 สภาพทั่วไปของการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ

ตอนที่ 3 ระดับปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ

ตอนที่ 4 ปัญหาอื่นๆ และข้อเสนอแนะในการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสาร

ร่วมบริการ

## แบบสอบถาม

การศึกษาสภาพปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV : กรณีศึกษารถโดยสารร่วมบริการ  
ประจำทางสาย 175 (ทำน่านนทบุรี ถึง ทำน่านาภิเษก)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  หน้าตัวเลือกที่ต้องการ แต่ละข้อให้เลือกได้เพียง  
ตัวเลือกเดียวและกรณีที่มีช่องว่างเว้นไว้ ขอให้ท่านกรอกข้อมูลตามความเป็นจริง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. สถานภาพความเป็นเจ้าของรถโดยสาร

เจ้าของรถโดยสาร

ผู้รับจ้างขับรถโดยสาร

2. รถโดยสารร่วมบริการที่ท่านใช้อยู่ยี่ห้ออะไร

HINO

ISUZU

MITSUBISHI

NISSAN

DAEWOO

อื่นๆ โปรดระบุ.....

3. รถของท่านใช้เครื่องยนต์ขนาดใด

ไม่เกิน 150 แรงม้า

151 - 250 แรงม้า

251 - 350 แรงม้า

351 แรงม้าขึ้นไป

4. ก่อนนำมาติดตั้งอุปกรณ์ NGV รถโดยสารร่วมบริการของท่านใช้งานมาแล้วประมาณกี่ปี

ไม่เกิน 3 ปี

4 - 7 ปี

8 - 11 ปี

12 ปีขึ้นไป

ผลงานวิจัยนักศึกษา ระดับปริญญาตรี

5. ท่านคิดว่าน้ำหนักของถังก๊าซที่ติดตั้งกับตัวรถมีผลกระทบต่อระบบช่วงล่างของรถหรือไม่

ไม่มี

มีเหนบ

มีแซชชีส์

อื่นๆ โปรดระบุ .....

6. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับด้านการติดตั้งอุปกรณ์ NGV กัปรถหรือไม่

- ไม่มี
- มี ด้านการติดตั้งถังก๊าซ NGV
- มี ด้านการติดตั้งหม้อต้ม(REGGULATOR)
- อื่นๆ โปรดระบุ .....

7. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับด้านการใช้งานอุปกรณ์ NGV กัปรถหรือไม่

- ไม่มี
- มี ด้านถังก๊าซ NGV
- มี ด้านหม้อต้ม(REGGULATOR)
- อื่นๆ โปรดระบุ .....

8. ท่านต้องการให้มีการบริการเกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ NGV กัปรถของท่าน

- ไม่มี
- มี ด้านถังก๊าซ NGV
- มี ด้านหม้อต้ม(REGGULATOR)
- อื่นๆ โปรดระบุ .....

9. ท่านต้องการให้มีสถานีเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นในเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางของท่านหรือไม่

- ไม่มี
- มี 1 สถานี
- มี 2 สถานี
- อื่นๆ โปรดระบุ .....

ผลงานวิทยนักรศึกษา ระดับปริญญาตรี

ส่วนที่ 2 สภาพทั่วไปจากการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ

10. รถของท่านทำการติดตั้งอุปกรณ์ NGV มานานเท่าใด

- ไม่เกิน 1 ปี
- 2 - 3 ปี
- 4 - 5 ปี
- 6 ปีขึ้นไป

11. หลังจากได้ติดตั้งอุปกรณ์ NGV ท่านใช้รถมาแล้วเป็นระยะทางกี่กิโลเมตร

- ไม่เกิน 100,000 กิโลเมตร
- 100,001 - 200,000 กิโลเมตร
- 200,001 - 300,000 กิโลเมตร
- 300,001 กิโลเมตรขึ้นไป

12. ขนาดของถังบรรจุก๊าซ NGV ขนาดใดที่ถูกค้าเลือก หรือใช้ในการติดตั้งมากที่สุด(ลิตรน้ำ)

- ขนาดตั้งแต่ 70 - 90 ลิตร  ขนาดตั้งแต่ 91-110 ลิตร  
 ขนาดตั้งแต่ 111-130 ลิตร  ขนาดตั้งแต่ 131-150 ลิตร

13. หลังจากติดตั้งใช้อุปกรณ์ NGV โดยเฉลี่ยท่านใช้รถเป็นระยะทางประมาณเท่าใด ต่อวัน

- ไม่เกิน 100 กิโลเมตร  101 - 200 กิโลเมตร  
 201 - 300 กิโลเมตร  301 กิโลเมตรขึ้นไป

14. หลังจากติดตั้งอุปกรณ์ NGV แล้วท่านได้นำรถกลับไปแก้ไขหรือปรับจูนระบบประมาณกี่ครั้งในระยะเวลา 1 เดือนแรก

- ไม่ได้นำกลับไป  1-2 ครั้ง  
 3-5 ครั้ง  มากกว่า 5 ครั้งขึ้นไป

15. ถ้าท่านต้องนำรถไปปรับจูน ท่านจะนำรถของท่านไปปรับจูนที่ใด

- บริษัทที่นำรถโดยสารร่วมบริการไปติดตั้งอุปกรณ์ NGV  
 บริษัทให้บริการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ทั่วไป  
 บริษัทซ่อมรถทั่วไป  
 ปรับจูนด้วยตนเอง  
 อื่นๆ โปรดระบุ .....

16. รถที่ติดตั้งอุปกรณ์ NGV แล้วมีปัญหาในข้อใดมากที่สุด

- ปัญหาการปรับตั้งระบบ  ปัญหาด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์  
 ปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ระบบก๊าซ  ปัญหาผิดปกติที่เกิดกับเครื่องยนต์  
 อื่นๆ โปรดระบุ .....

17. หลังจากติดตั้งอุปกรณ์ NGV แล้วท่านได้ เปลี่ยนอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนของรถโดยสารร่วมบริการ ของท่าน เช่น เปลี่ยนไส้กรองอากาศ, ไขค้อพ, หัวเทียนหรือไม่

- ไม่ได้เปลี่ยน  เปลี่ยนไขค้อพ  
 เปลี่ยนไส้กรองอากาศ  เปลี่ยนหัวเทียน  
 อื่นๆ โปรดระบุ .....



18. หลังจากติดตั้งอุปกรณ์ NGV แล้ว ท่านต้องนำรถเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องเร็วกว่าเดิม หรือไม่

- ไม่ (เปลี่ยนถ่ายตามปกติที่ประมาณ 10,000 กิโลเมตร)
- เร็วกว่าเดิม โดยเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องทุกๆระยะ 5,000 กิโลเมตร
- จนกว่าจะใช้งานไม่ได้
- อื่นๆ โปรดระบุ .....

19. หลังจากติดตั้งอุปกรณ์ NGV แล้ว ท่านต้องนำรถไปเปลี่ยนไส้กรองอากาศเร็วกว่าเดิม หรือไม่

- ไม่ (เปลี่ยนไส้กรองอากาศตามปกติที่ประมาณ 30,000 กิโลเมตร)
- เร็วกว่าเดิม โดยเปลี่ยนไส้กรองอากาศตามปกติที่ประมาณ 15,000 กิโลเมตร
- จนกว่าจะใช้งานไม่ได้
- อื่นๆ โปรดระบุ .....

20. หลังจากติดตั้งอุปกรณ์ NGV แล้ว ท่านต้องนำรถไปเปลี่ยนหัวเทียนเร็วกว่าเดิม หรือไม่

- ไม่ (เปลี่ยนตามกำหนดระยะปกติที่ประมาณ 30,000 กิโลเมตร)
- เร็วกว่าเดิม โดยเปลี่ยนหัวเทียนตามปกติที่ประมาณ 10,000 กิโลเมตร
- จนกว่าจะใช้งานไม่ได้
- อื่นๆ โปรดระบุ .....

21. หลังจากติดตั้งระบบ NGV แล้ว ท่านต้องนำรถไปเปลี่ยนสายหัวเทียนเร็วกว่าเดิม หรือไม่

- ไม่ (เปลี่ยนตามกำหนดระยะปกติที่ประมาณ 100,000 กิโลเมตร)
- เร็วกว่าเดิม โดยเปลี่ยนสายหัวเทียนทุกๆระยะ 50,000 กิโลเมตร
- จนกว่าจะใช้งานไม่ได้
- อื่นๆ โปรดระบุ .....

**ส่วนที่ 3** ระดับปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV รถโดยสารร่วมบริการ

**คำชี้แจง** คำถามข้อความต่อไปนี้ ขอให้ท่านพิจารณาตามความคิดเห็นของท่านว่า ความเป็นจริงอยู่ในเกณฑ์มากน้อยเพียงใด โดยทำเครื่องหมาย 0 ล้อมรอบตัวเลขในช่องตัวเลือกเพียงตัวเลือกเดียว

ปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175		ระดับของปัญหา				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>ปัญหาด้านการติดตั้ง</b>						
22	สูญเสียพื้นที่ใช้งานในการติดตั้งถังก๊าซ	5	4	3	2	1
23	ความแข็งแรงในการจับยึดอุปกรณ์ NGV และถังก๊าซกับตัวรถ	5	4	3	2	1
24	การเก็บความเรียบร้อยหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV เสร็จเรียบร้อย	5	4	3	2	1
25	การเกิดสนิมของชิ้นที่เป็นโลหะ เช่น ถังก๊าซ เข็มขัดรัดถัง ตัวยึดวาล์ว	5	4	3	2	1
26	ปัญหาจากระบบไฟฟ้าของรถยนต์	5	4	3	2	1
<b>ปัญหาด้านการใช้งาน</b>						
27	การรั่วซึมของระบบเชื้อเพลิง NGV	5	4	3	2	1
28	การสึกหรอหรือเสื่อมสภาพของเครื่องยนต์	5	4	3	2	1
29	การสึกหรอหรือเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ NGV	5	4	3	2	1
30	เครื่องยนต์สะดุดวิ่งไม่เรียบ ไม่มีกำลัง	5	4	3	2	1
31	การดูแลรักษาเครื่องยนต์หลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV	5	4	3	2	1
32	ความมั่นใจในตัวอุปกรณ์และการติดตั้ง	5	4	3	2	1

ปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วม บริการ สาย 175 (ต่อ)		ระดับของปัญหา				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>ปัญหาด้านการบริการ</b>						
33	การให้คำแนะนำการใช้งานและบำรุงรักษา เครื่องยนต์จากผู้ติดตั้งอุปกรณ์ NGV	5	4	3	2	1
34	ความรับผิดชอบในการแก้ไขปัญหาของผู้ติดตั้ง อุปกรณ์ NGV	5	4	3	2	1
35	ความสะดวกในการนำรถเข้าไปตรวจสอบการ ทำงานของอุปกรณ์ NGV	5	4	3	2	1
36	การเปลี่ยนอุปกรณ์ NGV เมื่อเกิดการชำรุดเสียหาย	5	4	3	2	1
<b>ด้านสถานีเชื้อเพลิง</b>						
37	จำนวนสถานีเติมเชื้อเพลิงในเส้นทางเดินรถโดยสาร	5	4	3	2	1
38	เวลาที่ใช้ในการเติมเชื้อเพลิงรถโดยสาร	5	4	3	2	1
39	การขาดตอนของเชื้อเพลิงในสถานี(เชื้อเพลิงหมด)	5	4	3	2	1

ผลงานวิจัยนักศึกษา ระดับปริญญาตรี

**ส่วนที่ 4** ปัญหาอื่นๆ และข้อเสนอแนะในการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ สาย 175 (ท่าบ้านนันทบุรี ถึง ท่าน้ำภาษีเจริญ)

**คำชี้แจง** โปรดแสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ในช่องว่าง 40. จากการทำท่านได้ติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ ท่านได้พบปัญหาอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

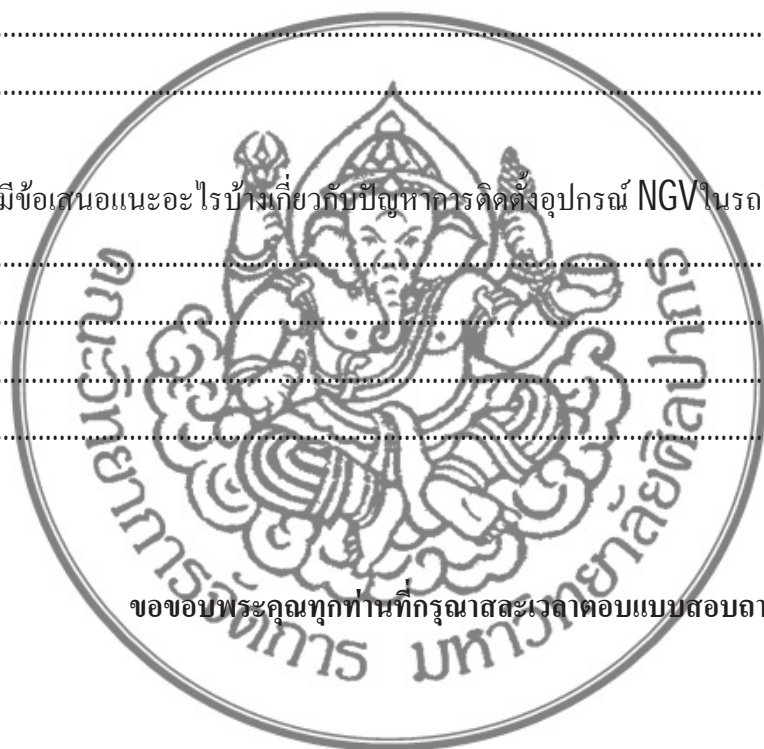
41. ท่านมีข้อเสนอแนะอะไรบ้างเกี่ยวกับปัญหาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถโดยสารร่วมบริการ

.....

.....

.....

.....



ขอขอบพระคุณทุกท่านที่กรุณาใช้เวลาตอบแบบสอบถาม

ผลงานวิจัยนักศึกษา ระดับปริญญาตรี



ภาคผนวก ข  
หนังสือขอเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

ผลงานวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี



### บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร โทร. 0-32594-043 ต่อ 41052

ที่ /2553

วันที่ 14 ตุลาคม 2553

เรื่อง ขอเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ ศิริวงศ์

ด้วยนายอนุสรณ์ ศิริคงสุข นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา คณะวิทยาการจัดการ หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประกอบการ กำลังดำเนินการทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การศึกษาสภาพปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV : กรณีศึกษารถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านนทพรี ถึงท่าน้ำกามิเจริญ)” มีความประสงค์จะขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย เพื่อประกอบการทำการค้นคว้าอิสระ ในกรณีนี้ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษา รายดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประสพชัย พสุนนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบัณฑิตศึกษา



### บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร โทร. 0-32594-043 ต่อ 41052

ที่ /2553

วันที่ 14 ตุลาคม 2553

เรื่อง ขอเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณพนธ์ หอมสุต

ด้วยนายอนุสรณ์ สิริคงสุข นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา คณะวิทยาการจัดการ หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประกอบการ กำลังดำเนินการทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การศึกษาสภาพปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV : กรณีศึกษารถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านหนองรี ถึงท่าน้ำกามิเจริญ)” มีความประสงค์จะขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย เพื่อประกอบการทำการค้นคว้าอิสระ ในกรณีนี้ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษา รายดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประสพชัย พงษ์พันธ์)  
รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบัณฑิตศึกษา

M

V



### บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร โทร. 0-32594-043 ต่อ 41052

ที่ 2553

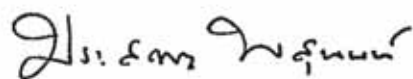
วันที่ 14 ตุลาคม 2553

เรื่อง ขออนุญาตผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.วิโรจน์ เจนกุลลักษณ์

ด้วยนายอนุสรณ์ สิริคงสุข นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา คณะวิทยาการจัดการ หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประกอบการ กำลังดำเนินการทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การศึกษาสภาพปัญหาหลังการติดตั้งอุปกรณ์ NGV : กรณีศึกษารถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 175 (ท่าบ้านหนองรี ถึงท่าน้ำกาบิ์เจริญ)” มีความประสงค์จะขออนุญาตเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย เพื่อประกอบการทำการค้นคว้าอิสระ ในกรณีนี้ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษา รายดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประสพชัย พสุนนท์)  
รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบัณฑิตศึกษา

M

V





ผลงานวิทยานิพนธ์ศึกษา ระดับปริญญาตรี



ตารางที่ 37 (ต่อ)

ข้อที่	คนที่										X	$s_i^2$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.000
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.000
25	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	0.316
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.000
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.000
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.000
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.000
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.000
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.000
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.000
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.000
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.000
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	0.316
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.000
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.000
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.000
39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.000
X	39	38	39	38	39	39	38	38	38	38	384	

สูตรการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ครอนบาค หรือ วิธีการสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) โดยมีรายละเอียดดังนี้

$$\text{ตัวสถิติ } \alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{S^2} \right)$$

เมื่อ  $k$  แทนค่าจำนวนข้อของแบบสอบถาม

$s_i^2$  แทนค่าความแปรปรวนเป็นรายข้อ

$S^2$  แทนค่าความแปรปรวนของแบบสอบถาม

จะได้  $\bar{X} = 384/10$   
 $= 38.40$

และ  $S^2 = (39-38.30)^2 + (38-38.30)^2 + \dots + (38-38.30)^2 / 10-1$   
 $= 0.267$

โดยที่  $\sum_{i=1}^k s_i^2 = 1.476$

แทนค่าจะได้  $\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{S^2} \right)$   
 $= 1.026 (1 - (0.267/1.476))$   
 $= 0.840$

นั่นคือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามชุดนี้ที่นำไปทดสอบกับพนักงานขับรถ  
 โดยสาร จำนวน 10 คน ที่รถโดยสารร่วมบริการประจำทางสาย 120 (คลองสาน-สมุทรสาคร) เมื่อ  
 ประเมินด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์  $\alpha$  เท่ากับ 0.840

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นายอนุสรณ์ สิริคงสุข  
 ที่อยู่ 71/1 ม.2 ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม 73000  
 ที่ทำงาน บริษัทสามมิตรกรีนพาวเวอร์ จำกัด จังหวัดกรุงเทพมหานคร  
 โทรศัพท์ (02) 413-1520

## ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2550 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตร สาขาวิชาวิศวกรรม  
 อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์  
 พ.ศ. 2552 ศึกษาต่อระดับปริญญาโท สาขาวิชาการประกอบการ  
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

## ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2550 - 2553 วิศวกรติดตั้งตรวจสอบและทดสอบระบบ CNG ฝ่ายพัฒนา  
 ผลิตภัณฑ์รถใหญ่ บริษัทสามมิตรมอเตอร์สแมนูแฟคเจอร์  
 จำกัด (มหาชน) จังหวัดสมุทรสาคร

พ.ศ. 2553 - ปัจจุบัน หัวหน้าส่วนควบคุมคุณภาพ ฝ่ายควบคุมคุณภาพ บริษัทสาม  
 มิตรกรีนพาวเวอร์ จำกัด จังหวัดกรุงเทพมหานคร

ผลงานวิทยนั้กศึกษา ระดับปริญญาตรี