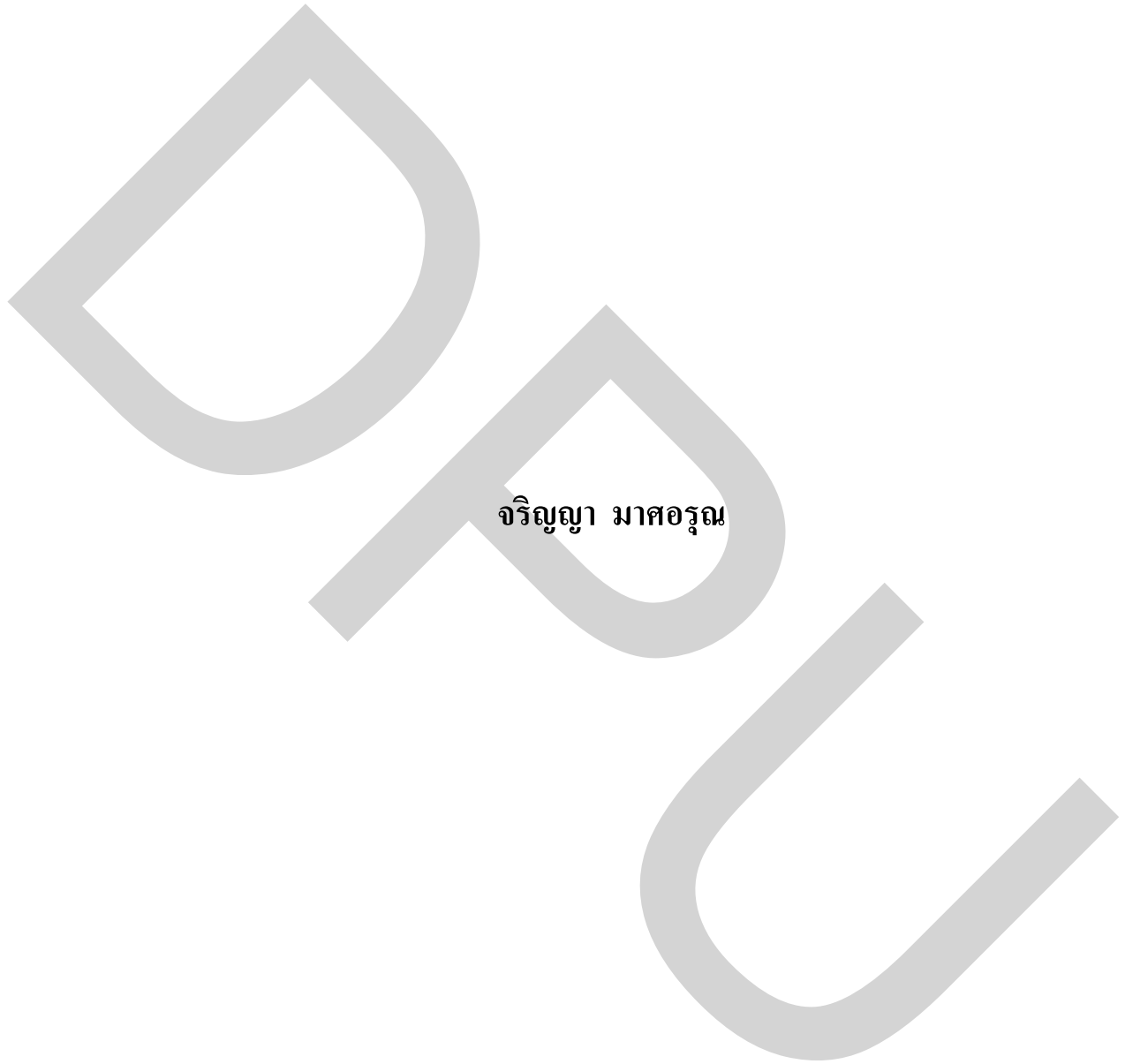


การตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี  
ตามความคิดเห็นของผู้บริโภคสำหรับรถยนต์นั่ง



จริญญา มาตรฐาน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2550

**Marketing responses to LPG Gas according  
to automobile consumers opinions**



**Jarina Masarun**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements**

**for the Degree of Master of Business Administration**

**Department of Business Administration**

**Graduate School, Dhurakij Pundit University**

**2007**

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	๗
กิตติกรรมประกาศ.....	๗
สารบัญตาราง .....	๗
สารบัญภาพ .....	๗
<b>บทที่</b>	
<b>1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย .....	2
1.3 สมมติฐานของการทำวิจัย .....	5
1.4 ขอบเขตการศึกษา .....	5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
<b>2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....</b>	<b>7</b>
2.1 ความรู้เกี่ยวกับปิโตรเลียม .....	7
2.2 ความรู้เกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี .....	18
2.3 ประโยชน์ของก๊าซแอลพีจี .....	34
2.4 สถานการณ์ก๊าซปิโตรเลียมเหลวของประเทศไทย.....	36
2.5 แนวความคิดเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ .....	38
2.6 แนวความคิดเกี่ยวกับ 4C's.....	42
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	45
<b>3 ระเบียบวิธีการวิจัย.....</b>	<b>47</b>
3.1 ประชากรและตัวอย่าง.....	47
3.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	48
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	49
3.4 การทดสอบเครื่องมือในการวิจัย.....	50

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	50
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
4 ผลการวิเคราะห์ .....	52
ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	53
ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความรู้/ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี .....	55
ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับการตอบสนองทางการตลาด ของก๊าซแอลพีจีของตัวอย่าง .....	59
ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน .....	64
5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	86
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	87
5.2 อภิปรายผลการวิจัย .....	90
5.3 ข้อเสนอแนะ .....	92
5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป .....	93
บรรณานุกรม .....	94
ประวัติผู้เขียน .....	98

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เปรียบเทียบคุณสมบัติของก๊าซแอลพีจี กับ ก๊าซเอ็นจีวี.....	21
2.2 เปรียบเทียบมลสารจากไอเสียของเครื่องยนต์ที่ใช้ NGV, LPG, Gasoline ที่ความเร็ว 300 รอบต่อนาที.....	21
2.3 เปรียบเทียบการติดตั้งระบบก๊าซแอลพีจี และระบบก๊าซเอ็นจีวี.....	22
4.1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามลักษณะ ทางประชากรศาสตร์.....	53
4.2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี.....	55
4.3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามที่มีความรู้ความเข้าใจ ที่มีต่อก๊าซแอลพีจี.....	56
4.4 จำนวนและร้อยละของระดับความรู้ความเข้าใจที่มีต่อก๊าซแอลพีจี จำแนกตาม รถแท็กซี่.....	57
4.5 จำนวนและร้อยละของระดับความรู้ความเข้าใจที่มีต่อก๊าซแอลพีจี จำแนกตาม รถยนต์ส่วนตัว.....	57
4.6 จำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษาที่มีต่อระดับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี ด้วยวิธี Cross tabulation.....	58
4.7 จำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามของรถแท็กซี่ และรถยนต์ส่วนตัว จำแนกตาม ระดับการศึกษา ด้วยวิธี Cross tabulation.....	58
4.8 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการตอบสนอง ทางการตลาด ในด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข.....	60
4.9 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการตอบสนอง ทางการตลาด ในด้านต้นทุน.....	61
4.10 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการตอบสนอง ทางการตลาด ในด้านความสะดวก.....	62
4.11 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการตอบสนอง ทางการตลาด ในด้านการติดต่อสื่อสาร.....	63

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.12 ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ของผู้บริโภค.....	64
4.13 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข จำแนกตามลักษณะรถยนต์.....	65
4.14 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านต้นทุน จำแนกตามลักษณะรถยนต์.....	65
4.15 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านความสะดวก จำแนกตามลักษณะรถยนต์.....	66
4.16 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านการติดต่อสื่อสาร จำแนกตามลักษณะรถยนต์.....	66
4.17 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี จำแนกตามลักษณะรถยนต์.....	67
4.18 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข จำแนกตามอายุ.....	67
4.19 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านต้นทุน จำแนกตามอายุ.....	68
4.20 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านความสะดวก จำแนกตามอายุ.....	68
4.21 การทดสอบหาความแตกต่างของระดับการตอบสนองทางการตลาด ก๊าซแอลพีจี ด้านความสะดวก จำแนกตามอายุ ใช้วิธี LSD.....	69
4.22 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านการติดต่อสื่อสาร จำแนกตามอายุ.....	69
4.23 การทดสอบหาความแตกต่างของระดับการตอบสนองทางการตลาด ก๊าซแอลพีจี ด้านความการติดต่อสื่อสาร จำแนกตามอายุ.....	70
4.24 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี จำแนกตามอายุ.....	70

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.25 การทดสอบหาความแตกต่างของระดับการตอบสนองทางการตลาด ก๊าซแอลพีจี จำแนกตามอายุ.....	71
4.26 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข จำแนกตามการศึกษา.....	71
4.27 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านต้นทุน จำแนกตามการศึกษา.....	72
4.28 การทดสอบหาความแตกต่างของระดับการตอบสนองทางการตลาด ก๊าซแอลพีจี ด้านต้นทุน จำแนกตามการศึกษา.....	72
4.29 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านความสะดวก จำแนกตามการศึกษา.....	73
4.30 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านความการติดต่อสื่อสาร จำแนกตามการศึกษา.....	73
4.31 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี จำแนกตามการศึกษา.....	74
4.32 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข จำแนกตามอาชีพ.....	74
4.33 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านต้นทุน จำแนกตามอาชีพ.....	75
4.34 การทดสอบหาความแตกต่างของระดับการตอบสนองทางการตลาด ก๊าซแอลพีจี ด้านต้นทุน จำแนกตามอาชีพ.....	75
4.35 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านความสะดวก จำแนกตามอาชีพ.....	76
4.36 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านการติดต่อสื่อสาร จำแนกตามอาชีพ.....	76
4.37 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี จำแนกตามอาชีพ.....	77

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.38 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข จำแนกตามรายได้ต่อเดือน.....	77
4.39 การทดสอบหาความแตกต่างของระดับการตอบสนองทางการตลาด ก๊าซแอลพีจี ด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข จำแนกตามรายได้ต่อเดือน.....	78
4.40 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านต้นทุน จำแนกตามรายได้ต่อเดือน.....	78
4.41 การทดสอบหาความแตกต่างของระดับการตอบสนองทางการตลาด ก๊าซแอลพีจี ด้านต้นทุน จำแนกตามรายได้ต่อเดือน.....	79
4.42 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านความสะดวก จำแนกตามรายได้ต่อเดือน.....	79
4.43 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านการติดต่อสื่อสาร จำแนกตามรายได้ต่อเดือน.....	80
4.44 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี จำแนกตามรายได้ต่อเดือน.....	80
4.45 การทดสอบหาความแตกต่างของระดับการตอบสนองทางการตลาด ก๊าซแอลพีจี จำแนกตามรายได้ต่อเดือน.....	81
4.46 ผลการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยระดับความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี กับค่าเฉลี่ยของระดับการตอบสนองทางการตลาด ของก๊าซแอลพีจี ในด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข.....	82
4.47 การทดสอบหาความแตกต่างของระดับความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี.....	83
4.48 ผลการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยระดับความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี กับค่าเฉลี่ยของระดับการตอบสนองทางการตลาด ของก๊าซแอลพีจี ในด้านต้นทุน.....	83
4.49 ผลการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยระดับความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี กับค่าเฉลี่ยของระดับการตอบสนองทางการตลาด ของก๊าซแอลพีจี ในด้านความสะดวก.....	84



## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.50 ผลการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี กับค่าเฉลี่ยของระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี ในด้านการติดต่อสื่อสาร .....	84
4.51 ผลการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี กับค่าเฉลี่ยของระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี .....	85

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 องค์ประกอบของก๊าซปิโตรเลียมเหลว และก๊าซธรรมชาติ.....	17
3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	48



หัวข้อวิทยานิพนธ์	การตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี ตามความคิดเห็นของผู้บริโภคสำหรับรถยนต์นั่ง
ชื่อผู้เขียน	จริญญา มาศอรุณ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อติลล่ำ พงศ์ยี่หล้า
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ศิริชัย พงษ์วิชัย
สาขาวิชา	บริหารธุรกิจ (การจัดการการตลาด)
ปีการศึกษา	2549

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีตามความคิดเห็นของผู้บริโภคสำหรับรถยนต์นั่ง และเปรียบเทียบระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีระหว่างผู้บริโภคที่มีลักษณะประชากรศาสตร์และระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีต่างกันของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร โดยเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทำการสุ่มตัวอย่างจากผู้บริโภคที่ใช้ก๊าซแอลพีจีสำหรับรถยนต์นั่ง จำนวน 400 ชุด ด้วยวิธีสุ่มตามสะดวก ทำการประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ t-test, F-test

กลุ่มตัวอย่างเป็นรถแท็กซี่เท่ากับรถยนต์ส่วนตัว และเป็นผู้ที่มีอายุระหว่าง 31-40 ปี มีการศึกษาอยู่ในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี อาชีพของกลุ่มตัวอย่างจะเป็นขับรถแท็กซี่ สำหรับรถยนต์ส่วนตัวส่วนใหญ่เป็นพนักงานบริษัท/ร้านค้า และมีรายได้ต่อเดือนไม่เกิน 15,000 บาท ผลการศึกษาพบว่า

ผู้บริโภคมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีอยู่ในระดับปานกลาง โดยภาพรวมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข ด้านต้นทุน และด้านความสะดวก อยู่ในระดับที่เห็นด้วย ส่วนด้านการติดต่อสื่อสาร อยู่ในระดับปานกลาง

จากการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ผู้บริโภคมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีอยู่ในระดับสูง ไม่ว่าจะเป็นรถแท็กซี่และรถยนต์ส่วนตัว ระดับการศึกษา หรืออาชีพใดก็ตามจะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในระดับสูง ส่วนผู้บริโภคที่มีอายุ 41-50 ปี มีระดับการตอบสนองทางการตลาดมากกว่าผู้บริโภคที่มีอายุไม่เกิน 30 ปี และผู้บริโภคที่มีระดับ

รายได้ต่อเดือนมากกว่า 25,000 บาท มีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี มากกว่าผู้ที่  
มีรายได้ต่อเดือนไม่เกิน 15,000 บาท

ผู้บริโภคที่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีต่างกัน จะมีระดับการ  
ตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแตกต่างกัน โดยผู้บริโภค  
ที่มีระดับความรู้ความเข้าใจมาก มีระดับการตอบสนองด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไขมากกว่า  
ผู้บริโภคที่มีระดับความรู้ความเข้าใจน้อย สำหรับในด้านต้นทุน ด้านความสะดวก และด้านการ  
ติดต่อสื่อสาร ผู้บริโภคจะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านดังกล่าวไม่  
แตกต่างกัน กล่าวคือ ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีไม่ว่าจะมาก ปานกลาง หรือ  
น้อย ก็ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านต้นทุน  
ด้านความสะดวก และด้านการติดต่อสื่อสาร

<b>Thesis Title</b>	Marketing responses to LPG Gas according to automobile consumers opinions
<b>Author</b>	Jarinya Masarun
<b>Thesis Advisor</b>	Assistant Professor Adilla Pongyeela, D.I.B.A
<b>Co- Thesis Advisor</b>	Assistant Professor Sirichai Pongwichai
<b>Department</b>	Business Administration (Marketing)
<b>Academic Year</b>	2006

### Abstract

The purposes of this research were to investigate which level of marketing responses to LPG gas would be according to car consumers and to make a comparison of levels of marketing responses to LPG gas of the consumers with different demographic characteristics and the understanding levels of the consumers in Bangkok Metropolis. The survey used a questionnaire as an instrument for collecting the data. By the simple random sampling, four hundred car consumers using LPG gas were selected to be the research sample. The data collected were analyzed by using SPSS, frequency, percentage, mean score, standard deviation, t-test and F-test

The number of taxies and private cars was equal. The drivers were those at the age of 31-40. Their education level was lower than the bachelor's degree. Most of them were taxi-drivers and the rest were mainly the employees of companies/stores whose salary was not over 15,000 baht per month.

The findings of the research were as follows:

The car consumers had an understanding of LPG gas at the moderate level. They as a whole, agreed with the marketing response to the LPG gas to the extent of the problems concerning the overhead and convenience at the high level, except the communication at the moderate level.

The results of hypothesis testing revealed that the consumer's level of marketing response to LPG gas was at the high level no matter what types of vehicles would be taxies or private cars. More over, anyone with any education level or occupation responses to the

marketing strategies to the LPG gas at the high level. The consumers at the age of 41-50 had the level of marketing response higher than those who were not over 30 years old. The consumers with the salary more than 25,000 baht per month had the level of marketing response higher than those whose salary was not over 15,000 baht.

In addition, the consumers with different understanding levels of LPG gas had different levels of marketing response to LPG gas pertaining to the resolved problems. The consumers having more understanding had the level of response to the resolved problems more than those with less understanding. In the aspect of overhead, convenience and communication, the consumers levels of marketing response to the LPG gas were not different. That is no matter what understanding level of the LPG gas was-high, moderate or low, it did not have any relationship with the level of marketing response to LPG gas to the extent of overhead, convenience and communication.

## กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อติลล่ำ พงศ์ยี่หล้า อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ศิริชัย พงษ์วิชัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าคอยให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนแก้ไขตรวจทานข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ วิรัช สงวนวงศ์วาน รองศาสตราจารย์ ยุทธนา ธรรมเจริญ ที่ได้กรุณาเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

หากวิทยานิพนธ์นี้มีส่วนดีและมีประโยชน์ต่อผู้อ่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณและมอบคุณงามความดีแก่คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวมาศอรุณที่ให้ความรัก และความเมตตา ขอบขอบคุณ คุณปรีชา จินะโต ที่คอยช่วยเหลือประสานงานในการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี ขอบขอบคุณ คุณปราณี สีน้าเงิน ในการให้คำแนะนำในเบื้องต้น ขอบขอบคุณ คุณรัศมี ผือโย และคุณ วิโรจน์ งามประเสริฐ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการจัดทำวิทยานิพนธ์ ขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ จุนอนันตธรรม ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยสังคม และเศรษฐกิจ พี่ป๊าย เอ็ม นับ นื่องวิ นื่องเอี่ยม นื่องขวัญ และทุกคนในสถาบันวิจัยสังคมและเศรษฐกิจ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ และเพื่อน ๆ ที่ให้กำลังใจดียิ่งตลอดมา

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณผู้ให้ความร่วมมือในการเอื้อสถานที่ในการเก็บข้อมูล และผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่มีส่วนให้วิทยานิพนธ์สัมฤทธิ์ผล หากมีข้อบกพร่องประการใดผู้วิจัยขอน้อมรับแต่เพียงผู้เดียว

จริญญา มาศอรุณ

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากปัญหาเรื่องน้ำมันในตลาดโลกที่มีราคาแพง และประเทศไทยเราต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานน้ำมันจากต่างประเทศ ซึ่งมีมูลค่านับแสนล้านบาทต่อปี ประกอบกับปัจจุบันความต้องการใช้พลังงานน้ำมันภายในประเทศได้ขยายตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และท่ามกลางสถานการณ์ราคาน้ำมันในตลาดโลกที่ราคาอาจจะไม่ต่ำไปกว่านี้นั้น จึงก่อให้เกิดผลกระทบรุนแรงที่ไม่อาจปฏิเสธได้ ดังนั้น การมองหาพลังงานทดแทนอื่นแทนน้ำมันเชื้อเพลิงจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนควรให้ความสำคัญ เพื่อช่วยบรรเทาผลกระทบที่เกิดขึ้น ถ้าธรรมชาติจึงเป็นพลังงานทดแทนที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งจะถูกนำมาเป็นทางเลือกเพื่อบรรเทาปัญหาดังกล่าวข้างต้นได้ ดังจะเห็นได้จากประเทศใกล้เคียงกับประเทศไทย เช่น ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ไต้หวัน ฮองกง ที่ต่างมีเศรษฐกิจดีกว่าไทย ได้มีการสนับสนุนพลังงานทดแทนทั้งก๊าซแอลพีจี และเอ็นจีวี โดยตั้งราคาถูกกว่าน้ำมัน 50% ([www.gasthai.com](http://www.gasthai.com)) มีผลทำให้เสียเงินตราต่างประเทศน้อยลง ลดมลภาวะทางอากาศ ทำให้ต้นทุนสาธารณสุขต่อสังคมลดน้อยลง ทั้ง ๆ ที่ประเทศเหล่านี้ต้องนำเข้าก๊าซแอลพีจี และเอ็นจีวี ซึ่งในสนธิสัญญาที่ประเทศใน APEC ได้ตกลงกันว่าจะเปิดเสรีการค้าและการผลิต ในประเทศอังกฤษและประเทศในทวีปอเมริกา ก็มีนโยบายส่งเสริมทั้งก๊าซแอลพีจี และเอ็นจีวี คือผู้ใช้รถโดยสารขนาดกลาง และขนาดเล็ก แต่นิยมใช้ก๊าซแอลพีจีมากกว่า เนื่องจากมีประสิทธิภาพดีกว่า การขนส่งก็สะดวกกว่า

สำหรับประเทศไทยมีการนำก๊าซมาใช้ในยานยนต์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513 เป็นก๊าซที่เรียกว่า ก๊าซปิโตรเลียมเหลว หรือ LPG (Liquid Petroleum Gas) ซึ่งเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน มีองค์ประกอบของก๊าซโพรเพน (Propane) เป็นส่วนใหญ่ จึงเป็นก๊าซที่หนักกว่าอากาศ โดยตัวของแอลพีจีเองไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเช่นเดียวกับก๊าซธรรมชาติ แต่เนื่องจากเป็นก๊าซที่หนักกว่าอากาศจึงมีการสะสม ดังนั้นจึงมีข้อกำหนดให้เติมสารมีกลิ่นเพื่อเป็นการเตือนภัยหากเกิดการรั่วไหล ก๊าซแอลพีจีส่วนใหญ่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือนและกิจการอุตสาหกรรม โดยบรรจุใส่ถังที่ทนความดันเพื่อให้ขนถ่ายง่าย นอกจากนี้ยังนิยมใช้แทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์ เนื่องจากราคาถูกกว่า



และมีค่าออกเทนสูงถึง 105 ทำให้เมื่อนำมาใช้กับรถยนต์แล้ว ส่งผลให้เครื่องยนต์ให้กำลังสมรรถนะทัดเทียมกับรถที่ใช้ระบบน้ำมันเดิม จนผู้ขับขี่ไม่มีความรู้สึกแตกต่างระหว่างการใช้น้ำมันกับก๊าซแอลพีจี ซึ่งการใช้แอลพีจีก่อนหน้านี้ไม่ได้ได้รับความนิยมมากนัก เพราะสถานีบริการมีจำกัด อีกทั้งผู้บริโภคไม่มีความมั่นใจในความปลอดภัย และที่สำคัญ คือ ราคาน้ำมันเบนซิน และน้ำมันดีเซลในตอนนั้นยังไม่สูงถึงขั้นที่ผู้บริโภคเห็นความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนไปใช้ก๊าซแอลพีจี จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2523 จึงเริ่มเป็นที่แพร่หลายมากขึ้น เนื่องจากราคาก๊าซแอลพีจีมีราคาถูกกว่าน้ำมัน ส่วนใหญ่จะใช้ในรถแท็กซี่ รถสามล้อเครื่อง โดยมีการดัดแปลงเครื่องยนต์ที่มีการนำเข้ามาจากญี่ปุ่น อย่างไรก็ตามวิธีการดัดแปลงยังอยู่ในขั้นพื้นฐาน และมาตรฐานด้านความปลอดภัยยังไม่ดีพอ รวมทั้งกฎระเบียบด้านความปลอดภัยยังไม่รัดกุม จึงมักก่อให้เกิดอุบัติเหตุเพลิงไหม้ หรือเกิดระเบิดได้ นอกจากนี้สถานีบริการก๊าซแอลพีจีค่อนข้างขาดแคลน หากเทียบกับสถานีบริการน้ำมัน ทั้งนี้เนื่องมาจากต้นทุนในการก่อสร้างและราคาที่ดินในกรุงเทพฯ ค่อนข้างสูง จึงส่งผลให้ตลาดรถยนต์ที่ใช้ก๊าซแอลพีจีเป็นเชื้อเพลิงไม่ได้รับการส่งเสริมและพัฒนาเท่าที่ควร แต่ปัจจุบันเนื่องจากราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น ความคิดที่จะใช้แพร่หลายในการใช้ก๊าซแอลพีจีก็มีมากขึ้น โดยเฉพาะในรถแท็กซี่ที่เปลี่ยนมาใช้ก๊าซแอลพีจีเป็นเชื้อเพลิงมากขึ้นถึงร้อยละ 70-80 ของจำนวนแท็กซี่ที่มีอยู่ขณะนี้ และรถสามล้อเครื่อง (วารสารนโยบายพลังงาน ฉบับที่ 49 , กรกฎาคม-กันยายน 2543) กระทั่งปัจจุบันรถยนต์นั่งส่วนบุคคลก็หันมาใช้ก๊าซแอลพีจีกันมากขึ้น เพราะน้ำมันมีราคาแพงเกินกว่าจะรับภาระไหว ประกอบกับในปัจจุบันนี้สถานีบริการก๊าซแอลพีจีมีจำนวนสถานีให้บริการมากขึ้น สามารถรองรับและอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ก๊าซแอลพีจีรวมทั้งมาตรฐานความปลอดภัยก็มีมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

ส่วนก๊าซธรรมชาติอีกประเภทหนึ่ง คือ ก๊าซเอ็นจีวี (Natural Gas for Vehicles) มีส่วนประกอบหลักคือก๊าซมีเทน มีคุณสมบัติเบากว่าอากาศ นำมาอัดด้วยความดันสูง และสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานพาหนะแทนน้ำมันเชื้อเพลิงได้เช่นกัน ประเทศไทยได้เริ่มทดลองโครงการนำก๊าซธรรมชาติ (NGV) มาใช้กับรถยนต์เพื่อทดแทนน้ำมันดีเซล โดยทดลองใช้กับรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) เมื่อปี พ.ศ. 2536 และขณะนี้บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) อยู่ระหว่างการทดลอง และทดสอบการดัดแปลงเครื่องยนต์ ให้สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) เป็นเชื้อเพลิงร่วมด้วย ซึ่งโครงการดังกล่าวจะนำไปสู่การขยายผลต่อไปกับรถของ ขสมก. และรถเก็บขยะของกรุงเทพมหานคร แต่เนื่องจากระบบการติดตั้งก๊าซเอ็นจีวียังมีค่าใช้จ่ายสูง และสถานีบริการยังไม่แพร่หลาย จึงเป็นเหตุให้ความนิยมในการใช้ก๊าซเอ็นจีวีในรถยนต์ส่วนบุคคลไม่เป็นที่นิยมมากนัก

จากการสำรวจของอุตสาหกรรมสำรวจและผลิตปิโตรเลียมของไทย คาดว่าปริมาณก๊าซในอ่าวไทยที่รองรับความต้องการของตลาดในเมืองไทยในขณะนี้มียุ่อย่างน้อย 45-58 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต 15 ปีที่ผ่านมาประเทศไทยใช้ก๊าซไปทั้งสิ้น 4.2 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต ซึ่งหากไม่ค้นพบแหล่งก๊าซใหม่เพิ่มเลย ด้วยอัตราการใช้ในปัจจุบันประเทศไทยจะยังมีก๊าซเหลือพอใช้ถึง 60-70 ปี แต่จากสถิติของบริษัทยูโนแคลฯ ซึ่งเป็นบริษัทรับสัมปทานปิโตรเลียม เป็นผู้สำรวจและผลิตก๊าซรายใหญ่ที่สุดของไทย พบว่า ใน 5 ปีที่ผ่านมาบริษัทฯ สามารถค้นพบแหล่งก๊าซใหม่ ๆ ได้มากกว่าการผลิตขึ้นมาใช้ถึง 1.5 เท่า (รู้เฟื่องเรื่องพลังงาน , กระทรวงพลังงาน [www.energy.go.th](http://www.energy.go.th)) และก็นับว่าเป็นข้อมูลหนึ่งที่สำคัญที่จะทำให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจได้ว่าประเทศไทยไม่ขาดแคลนก๊าซแอลพีจี จากข้อมูลในปี พ.ศ. 2547 มีการส่งออกก๊าซแอลพีจีจำนวน 1,648 ล้านลิตร (ข้อมูลจาก [www.eppo.go.th](http://www.eppo.go.th)) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปริมาณการผลิตก๊าซแอลพีจีมากเกินพอที่จะใช้ภายในประเทศ และมีปริมาณเหลือพอสำหรับการส่งออกด้วยซ้ำ ก๊าซแอลพีจีเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกน้ำมันดิบในโรงกลั่นน้ำมัน หรือการแยกก๊าซธรรมชาติในโรงแยกก๊าซธรรมชาติ สำหรับในประเทศไทย ก๊าซแอลพีจีส่วนใหญ่ได้จากโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ซึ่งนอกจากจะใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานยนต์ได้แล้ว ยังสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงหุงต้มในครัวเรือน นำไปเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรม ปิโตรเคมี เพื่อผลิตเม็ดพลาสติก และเส้นใยต่าง ๆ อันเป็นวัตถุดิบในการผลิตเสื้อผ้า รองเท้า รถยนต์ อุปกรณ์ของใช้ต่าง ๆ เป็นต้น

ดังนั้น การที่ผู้บริโภคหันมานิยมใช้ก๊าซแอลพีจีในยานยนต์มากขึ้นหลายเท่าตัว จึงทำให้รัฐบาลเห็นว่าประเทศต้องสูญเสียรายได้ เนื่องจากก๊าซแอลพีจีมีมูลค่าทางเศรษฐกิจสูง สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ได้อย่างกว้างขวาง มีราคาแพง และสามารถนำไปสร้างมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและส่งออกสร้างรายได้แก่ประเทศได้มากดังที่ได้กล่าวในข้างต้น ในขณะที่ก๊าซเอ็นจีวี เป็นเชื้อเพลิงที่ไม่สามารถทำประโยชน์ในด้านอื่น ๆ ได้อีก นอกจากการใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์หรือโรงงานอุตสาหกรรม และมีราคาถูก หน่วยงานของภาครัฐจึงพยายามส่งเสริมให้ผู้บริโภคหันมาใช้ก๊าซเอ็นจีวีมากขึ้น โดยในภาคการขนส่งซึ่งเป็นไปตามมติคณะรัฐมนตรีที่มอบหมายให้ ปตท. เร่งสนับสนุนการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ส่งเสริมให้ประชาชนติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซเอ็นจีวีเป็นเชื้อเพลิงทดแทน โดยสนับสนุนค่าอุปกรณ์และค่าติดตั้งรถยนต์ที่เข้าร่วมโครงการ 5,000 คันแรก คันละ 10,000 บาท (หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ, 10 มกราคม 2549, [www.teenet.tei.or.th](http://www.teenet.tei.or.th)) และธนาคารออมสินให้สินเชื่อกับการดังกล่าวในอัตราดอกเบี้ยที่ถูกเป็นพิเศษ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการกำหนดแผนการยกเลิกการสนับสนุนราคาก๊าซแอลพีจีในอนาคต ปัจจุบันราคาจำหน่ายก๊าซแอลพีจีในประเทศไทยบวกค่าภาษีประมาณกิโลกรัม

ละ 3 บาท บวกค่าการตลาดอีกกิโลกรัมละ 3 บาท แต่ได้รับการชดเชยกิโลกรัมละ 3 บาท เช่นกัน 1 กิโลกรัม ประมาณ 2 ลิตร (หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ 19 มิถุนายน 2549) ดังนั้นถ้า เลิกชดเชย ราคาจะแพงขึ้นอีกประมาณลิตรละ 1.50 บาท หรือกิโลกรัมละ 3 บาท แต่ถ้าลดภาษีลง ก็จะขายในราคาเดิมได้อยู่ ซึ่งก๊าซแอลพีจีที่ผลิตได้ในประเทศไทย มีราคาต่ำกว่าตลาดโลก ประมาณกิโลกรัมละ 15 บาท) อย่างไรก็ตามแผนการที่กำหนดไว้นี้ อาจทำให้ก๊าซแอลพีจีมีราคา สูงขึ้น และจะกระทบต่อภาคครัวเรือนที่ใช้ก๊าซแอลพีจีเป็นเชื้อเพลิงทำอาหาร ก็อาจเป็นไปได้ว่า จะมีเลิกชดเชยเฉพาะภาคขนส่ง

นอกจากนี้กระทรวงคมนาคมก็ได้เตรียมลดภาษีรถประจำปีแก่รถใช้ก๊าซเอ็นจีวีเหลือ ร้อยละ 50 สำหรับประชาชน และเหลือร้อยละ 25 สำหรับรถสาธารณะ คาดว่าจะทำให้มีการใช้ ก๊าซเอ็นจีวีเพิ่มขึ้น (กรุงเทพธุรกิจ 19 มิถุนายน 2549, [www.thaienergynews.com](http://www.thaienergynews.com)) และที่ผ่านมา ไม่ได้มีการกำหนดมาตรฐานการติดตั้งก๊าซแอลพีจีเหมือนกับก๊าซเอ็นจีวี โดยในเร็ว ๆ นี้กรมการ ขนส่งทางบกจะกำหนดมาตรฐานการติดตั้งก๊าซแอลพีจี เพื่อเป็นการสกัดกั้นอุปกรณ์ติดตั้งก๊าซ แอลพีจีจากต่างประเทศให้มากขึ้น ด้วยเหตุดังกล่าวจึงก่อให้เกิดความสับสนในการเลือกใช้ พลังงานทางเลือกใหม่ของผู้ใช้รถยนต์ ระหว่างก๊าซธรรมชาติในยานยนต์ (NGV) กับก๊าซ ปิโตรเลียมเหลว (LPG) โดยผู้ใช้รถยนต์ต่างสับสนในนโยบายของภาครัฐที่ผลักดันให้ใช้ก๊าซเอ็นจีวี แต่ก็เป็นที่น่าแปลกใจที่แม้หน่วยงานภาครัฐจะไม่มี การสนับสนุนให้ใช้ก๊าซแอลพีจีเลยแม้แต่น้อย แต่สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะนี้ปรากฏว่า ผู้ใช้รถยนต์ยังคงไปติดตั้งก๊าซแอลพีจีแทนที่จะติดตั้ง ก๊าซเอ็นจีวีตามที่หน่วยงานภาครัฐส่งเสริมแต่อย่างใด

ดังนั้นผู้ทำการวิจัยเห็นว่า ควรมีการศึกษาวิจัยการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซ แอลพีจี ตามความคิดเห็นของผู้บริโภคสำหรับรถยนต์นั่ง ว่าภายหลังจากการติดตั้งใช้ก๊าซแอลพีจี ในรถยนต์แทนน้ำมันเชื้อเพลิงแล้วมีความคิดเห็นอย่างไร มีข้อดี ข้อเสีย ข้อเสนอแนะอย่างไร ด้วยเหตุผลที่ว่า ปัจจุบันรถยนต์ส่วนบุคคลได้มีแนวโน้มที่จะหันมาเลือกใช้ก๊าซเป็นพลังงาน ทดแทนมากขึ้น ซึ่งงานวิจัยชิ้นนี้ จะสามารถช่วยให้ผู้บริโภคทราบถึงข้อดี ข้อเสียอันเกิดจากการ ใช้ก๊าซแอลพีจีในรถยนต์ในด้านต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจที่จะเลือกใช้ก๊าซแอลพีจี หรือไม่ อีกทั้งในแง่ของผู้ที่สนใจเกี่ยวกับการเปิดสถานบริการ งานวิจัยนี้ก็จะเป็นส่วนหนึ่งที่จะ ช่วยประกอบการตัดสินใจเกี่ยวกับการลงทุนด้วยเช่นกัน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีตามความคิดเห็นของผู้บริโภคสำหรับรถยนต์นั่ง
- 1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีระหว่างผู้บริโภคที่มีลักษณะประชากรศาสตร์ต่างกัน
- 1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีระหว่างผู้บริโภคที่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีต่างกัน

## 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

- 1.3.1 ผู้บริโภคมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในระดับสูง
- 1.3.2 ผู้บริโภคที่มีลักษณะประชากรศาสตร์แตกต่างกัน มีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน
- 1.3.3 ผู้บริโภคที่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน มีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน

## 1.4 ขอบเขตการศึกษา

- 1.4.1 ขอบเขตด้านประชากร  
ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ที่ใช้ก๊าซแอลพีจีในรถแท็กซี่ และรถยนต์นั่ง
- 1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา  
เนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ มีขอบเขตดังนี้
  - 1.4.2.1 คุณสมบัติด้านประชากรศาสตร์ ศึกษาในเรื่อง ลักษณะรถยนต์นั่ง อายุ การศึกษา อาชีพ รายได้
  - 1.4.2.2 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี
  - 1.4.2.3 ระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี ภายใต้การตอบสนองด้าน 4C's ได้แก่ ด้านการแก้ไขปัญหาให้ลูกค้า (Customer Solution) ด้านต้นทุน (Customer Cost) ด้านความสะดวก (Convenience) และด้านการติดต่อสื่อสาร (Communication)
- 1.4.3 ขอบเขตด้านสถานที่  
เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่ใช้ก๊าซแอลพีจีสำหรับรถยนต์นั่งในเขตกรุงเทพมหานคร

#### 1.4.4 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาในการวิจัย เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม 2549 – เมษายน 2550

#### 1.4.5 ขอบเขตด้านตัวแปร

##### 1.4.5.1 ตัวแปรอิสระ

- 1) ลักษณะทางประชากรศาสตร์ ได้แก่ ลักษณะรถยนต์นั่ง อายุ การศึกษา อาชีพ รายได้
- 2) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี

##### 1.4.5.2 ตัวแปรตาม

ระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี ภายใต้การตอบสนองด้าน 4C's ได้แก่ ด้านการแก้ไขปัญหาให้ลูกค้า ด้านต้นทุน ด้านความสะดวก และด้านการติดต่อสื่อสาร

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ผู้ประกอบการสถานีบริการก๊าซ สามารถนำข้อค้นพบไปวางแผนการตลาด ก๊าซแอลพีจีให้ดียิ่งขึ้น
- 1.5.2 นำข้อมูลที่ได้รับมาใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น และใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาของรถยนต์ส่วนบุคคลที่ใช้ก๊าซแอลพีจี
- 1.5.3 เป็นประโยชน์ต่อนักวิจัย นักศึกษาหรือผู้สนใจทั่วไปนำข้อมูลจากผลการศึกษานี้ไปเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเรื่องที่เกี่ยวข้องต่อไป

### 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

การตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี ระดับการตอบสนองทางการตลาดของ ก๊าซแอลพีจีด้าน 4C's ได้แก่ การแก้ไขปัญหาให้ลูกค้า (Customer Solution) ต้นทุนของก๊าซ (Customer Cost) ความสะดวก (Convenience) และการติดต่อสื่อสาร (Communication)

รถยนต์นั่งส่วนบุคคล หมายถึง รถยนต์ที่ดัดแปลงเครื่องยนต์ให้สามารถใช้กับก๊าซ แอลพีจีแทนน้ำมันเชื้อเพลิง

รถยนต์แท็กซี่ หมายถึง รถยนต์ที่ใช้ขนส่งคนโดยสาร โดยใช้ก๊าซแอลพีจีแทนน้ำมัน เชื้อเพลิง

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง “การตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี ตามความคิดเห็นของผู้บริโภคสำหรับรถยนต์นั่ง” ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎี แนวความคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการวิจัย โดยนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

- 2.1 ความรู้เกี่ยวกับปิโตรเลียม
- 2.2 ความรู้เกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี
- 2.3 ประโยชน์ของก๊าซแอลพีจี
- 2.4 สถานการณ์ก๊าซปิโตรเลียมเหลวของประเทศไทย
- 2.5 แนวความคิดเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ
- 2.6 แนวความคิดเกี่ยวกับ 4C's
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความรู้เกี่ยวกับปิโตรเลียม

ความหมายของปิโตรเลียม

ปิโตรเลียม มาจากคำในภาษาละติน 2 คำ คือ เพตรา แปลว่า หิน และ โอลิเยม ซึ่งแปลว่า น้ำมัน รวมความแล้วหมายถึง น้ำมันที่ได้จากหิน

ตามนิยาม ปิโตรเลียม หมายถึง สารไฮโดรคาร์บอนที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลัก 2 ชนิด คือ คาร์บอนและไฮโดรเจน โดยอาจมีธาตุโลหะชนิดอื่น เช่น กำมะถัน ออกซิเจน ไนโตรเจน ฯลฯ ปนอยู่ด้วย ปิโตรเลียมเป็นได้ทั้งของแข็ง ของเหลว หรือ ก๊าซ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของปิโตรเลียมเองเป็นสำคัญ นอกจากนี้ความร้อนและความกดดันของสภาพแวดล้อมที่ปิโตรเลียมนั้นถูกกักเก็บก็มีส่วนในการกำหนดสถานะของปิโตรเลียม ปิโตรเลียม แบ่งตามสถานะที่สำคัญได้ 2 ชนิด คือ น้ำมันดิบ และก๊าซธรรมชาติ

น้ำมันดิบ

สถานะตามธรรมชาติ น้ำมันดิบเป็นของเหลว ประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอนชนิดระเหยง่ายเป็นส่วนใหญ่ ที่เหลือเป็นสารกำมะถัน ไนโตรเจน และสารประกอบออกไซด์อื่น น้ำมันดิบแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ตามคุณสมบัติและชนิดของไฮโดรคาร์บอนที่เป็นองค์ประกอบ

คือ น้ำมันดิบฐานพาราฟิน น้ำมันดิบฐานแอสฟัลท์ และน้ำมันดิบฐานผสม น้ำมันดิบทั้ง 3 ประเภทเมื่อนำไปกลั่นจะให้ผลิตภัณฑ์น้ำมันในสัดส่วนที่แตกต่างกัน

#### ก๊าซธรรมชาติ

ก๊าซธรรมชาติเป็นปิโตรเลียมที่อยู่ในรูปของก๊าซ ณ อุณหภูมิและความกดดันที่ผิวโลก ก๊าซธรรมชาติประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอนเป็นหลัก อาจมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 95 ส่วนที่เหลือ ได้แก่ ไนโตรเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ บางครั้งจะพบไฮโดรเจนซัลไฟด์ปะปนอยู่ด้วย ไฮโดรคาร์บอนในก๊าซธรรมชาติ จัดอยู่ในอนุกรมพาราฟิน มีสภาพอิ่มตัวในบรรยากาศ และไม่เปลี่ยนแปลงทางเคมีใด ๆ ในสถานะปกติ ไฮโดรคาร์บอนในกลุ่มนี้มีเทนมีน้ำหนักเบาที่สุด และจุดเดือดต่ำที่สุด มีอยู่ในก๊าซธรรมชาติมากที่สุดถึงร้อยละ 70 ขึ้นไป

ก๊าซธรรมชาติ ในที่นี้ หมายถึง ก๊าซธรรมชาติเหลว ซึ่งประกอบด้วยไฮโดรคาร์บอนในกลุ่มเดียวกันกับก๊าซธรรมชาติ แต่มีปริมาณคาร์บอนอะตอมในโครงสร้างโมเลกุลมากกว่าก๊าซธรรมชาติเมื่ออยู่ในแหล่งกักเก็บใต้ผิวโลกซึ่งมีอุณหภูมิและความดันสูงจะมีสภาพเป็นก๊าซ และจะกลายเป็นของเหลวเมื่อขึ้นมาสู่พื้นผิวจึงเรียกว่า “ก๊าซธรรมชาติเหลว”

#### กำเนิดของปิโตรเลียม

ปิโตรเลียมถือกำเนิดมาจากสิ่งที่มีชีวิตหลายสิบหลายร้อยล้านปีก่อน เมื่อสิ่งมีชีวิตอยู่กระจัดกระจายทั่วไปทั้งบนบกและในทะเล สิ่งมีชีวิตเหล่านี้เมื่อตายลงบางส่วนจะเน่าเปื่อยผุพังและย่อยสลายกลายเป็นธาตุ แต่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสิ่งมีชีวิตจึงย่อยสลายเป็นปิโตรเลียม เริ่มต้นจากอินทรีย์สารสะสมตัวอยู่กับตะกอนดินเลน เมื่อผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงในเวลาต่อมา ส่วนของตะกอนนี้จะจมตัวลงเรื่อย ๆ พร้อม ๆ กับเกิดการเปลี่ยนแปลงในสารอินทรีย์เหล่านั้น โดยอิทธิพลของความร้อนและความกดดันภายใต้ชั้นธรณี ทำให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงสารอินทรีย์จากกรดฟูลิก เป็นฮิวมิน คีโรเจนและปิโตรเลียมในที่สุด จากการศึกษาสารคีโรเจนพบว่า ต้นกำเนิดของปิโตรเลียมในประเทศไทย ส่วนใหญ่เป็นพืช และสัตว์ซึ่งอาศัยอยู่ทั้งบนบกและในทะเล โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาหร่ายในทะเลสาบน้ำจืด

#### แหล่งปิโตรเลียม

ปิโตรเลียมส่วนที่เป็นของเหลวและก๊าซ จะไหลซึมออกจากชั้นหินให้กำเนิดไปตามช่องแตก รอยแยก และรูพรุนของหิน โดยแรงเหวี่ยงนำจากความแตกต่างของความกดดันไปสู่การสะสมตัวในชั้น หรือโครงสร้างที่ถูกปิดกั้นเรียกว่า แหล่งกักเก็บปิโตรเลียม ซึ่งมีองค์ประกอบ 2 ประการ คือ

1. หินที่มีรูพรุน โพรง หรือช่องแตก ที่สามารถให้ปิโตรเลียมอยู่ได้ เช่น หินกรวดมน หินทราย หินปูน หินโคลนไมต์ ฯลฯ

2. ชั้นหินเนื้อละเอียด ปิดกั้นด้านบนมิให้ปิโตรเลียมเล็ดลอดผ่านออกไปได้ เช่น หินดินดาน ทั้งสองประการนี้ประกอบกันเป็นโครงสร้างทางธรณี ในรูปลักษณะต่าง ๆ เช่น โครงสร้างรูปประทุนคว่ำ โครงสร้างรูปโดม หรือโครงสร้างรูปตา เป็นต้น โดยธรรมชาติภายในแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมมักประกอบไปด้วยน้ำ น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ ที่มีการวางตัวกันเป็นชั้นตามลำดับความหนาแน่น โดยชั้นน้ำจะอยู่ต่ำสุด และชั้นก๊าซธรรมชาติจะอยู่บนสุด

แหล่งกักเก็บปิโตรเลียมจะเป็นแหล่งปิโตรเลียมได้ก็ต่อเมื่อมีปริมาณปิโตรเลียมมากเพียงพอต่อการลงทุนนำขึ้นมา และคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ดังนั้น แหล่งปิโตรเลียมหนึ่ง ๆ อาจเป็นแหล่งกักเก็บขนาดใหญ่เพียงแหล่งเดียว หรือประกอบด้วยแหล่งกักเก็บขนาดเล็กหลาย ๆ แหล่งซึ่งอยู่ใกล้เคียงกันก็ได้

#### การสำรวจหาแหล่งปิโตรเลียม

ปิโตรเลียมเป็นทรัพยากรที่อยู่ใต้ดิน เมื่อมีความต้องการใช้ จึงมีความจำเป็นที่ต้องสำรวจ การสำรวจหาแหล่งปิโตรเลียมในอดีตอาจทำได้ง่ายเพียงค้นหาร่องรอยของน้ำมันบนพื้นผิวดิน ต่อมาเมื่อปริมาณการใช้ปิโตรเลียมมีเพิ่มมากขึ้นแหล่งที่ค้นหาได้โดยง่ายมีน้อยลง จึงต้องมีการสำรวจหาในทางลึกมากขึ้นจากแหล่งที่มีอยู่บนบกลงสู่แหล่งในทะเล และจากทะเลน้ำตื้นสู่ทะเลน้ำลึกยิ่งขึ้นไป เทคนิคในการสำรวจก็ได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและสลับซับซ้อนยิ่งขึ้นตามไปด้วย ซึ่งในการสำรวจแหล่งปิโตรเลียม แท้จริงแล้วเป็นการสำรวจหาข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งเพื่อพัฒนานำปิโตรเลียมขึ้นมาใช้ในอนาคต ในเบื้องต้นต้องพิสูจน์ทราบการมีอยู่จริงของปิโตรเลียมเสียก่อน หลังจากนั้นจะวิเคราะห์หาชนิดและคุณภาพของปิโตรเลียม ขณะเดียวกันจะต้องมีการสำรวจวัดรูปทรง ขนาด และขอบเขต ซึ่งนำมาใช้ในการประเมินหาปริมาณสำรองของปิโตรเลียม นอกจากนี้ข้อมูลทางด้านวิศวกรรม เช่น อุณหภูมิ ความกดดัน และอัตราการไหล ซึ่งใช้ในการประเมินความสามารถในการผลิตปิโตรเลียมของแหล่งจะได้รับการบันทึกไว้ทุกขั้นตอน และเมื่อประมวลกับข้อมูลการตลาดแล้ว จึงสามารถสรุปเป็นแหล่งปิโตรเลียมได้

ข้อมูลดังกล่าวข้างต้นล้วนได้มาจากการสำรวจทั้งสิ้น ดังนั้น โดยยุทธศาสตร์อันชาญฉลาดของมนุษย์ จึงเริ่มต้นจากการสำรวจที่ลงทุนต่ำก่อนแล้วขยับขึ้นไปตามลำดับ จากน้อยไปหา มาก คือการสำรวจธรณีวิทยา การสำรวจธรณีฟิสิกส์ และการเจาะสำรวจ



### ประโยชน์ของปิโตรเลียม

ปิโตรเลียม เป็นทรัพยากรพลังงานที่สำคัญ และสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจให้แก่โลกตลอดช่วงศตวรรษที่ผ่านมา มีการใช้ปิโตรเลียมเป็นเชื้อเพลิงพื้นฐานการผลิตในระบบอุตสาหกรรมต่าง ๆ นอกจากนี้ยังใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมและเคมีภัณฑ์หลายชนิด เช่น ใช้ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งได้รับประโยชน์และความสะดวกสบายมากมายจากไฟฟ้าที่ผลิตได้

ในกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ เราจะได้ก๊าซหุงต้ม ก๊าซบอนด์ไดออกไซด์ มีเทน อีเทน และบิวเทน ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกหลายประเภท ปัจจุบันพลาสติกเป็นที่นิยมใช้แพร่หลายในกิจกรรมหลายด้าน ผลจากการกลั่นน้ำมันดิบเราจะได้น้ำมันเบนซิน ดีเซล น้ำมันก๊าด น้ำมันเตา ก๊าซหุงต้ม ฯลฯ เราใช้เชื้อเพลิงเหล่านี้สำหรับเครื่องยนต์ เครื่องอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

### การพัฒนาทรัพยากรปิโตรเลียมของไทย

พ.ศ. 2431 ประเทศไทยเริ่มมีการใช้ปิโตรเลียมเป็นครั้งแรกในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว โดยได้เริ่มนำเข้าน้ำมันก๊าดเป็นครั้งแรกจากประเทศรัสเซีย

พ.ศ. 2435 มีการใช้ปิโตรเลียมมีเพิ่มมากขึ้นตามความเจริญเติบโตของบ้านเมือง เริ่มมีบริษัทน้ำมันแรกคือ บริษัท รอยัลดัทช์ เชลล์ ทรานสปอร์ตแอนด์เทรดดิ้ง

พ.ศ. 2464 เริ่มมีการสำรวจหาแหล่งน้ำมันเป็นครั้งแรก และ 2 ปีหลังจากนั้น ได้พบแหล่งน้ำมันแห่งแรกในประเทศไทยที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ อย่างไรก็ตามยังไม่มีการพัฒนาขึ้นมาใช้โดยทันที กระทั่งระหว่าง พ.ศ. 2490-2499 ได้มีการเจาะสำรวจเพิ่มเติม และสามารถผลิตน้ำมันดิบได้ประมาณวันละ 20 บาร์เรล น้ำมันดิบที่ผลิตได้นำไปใช้เป็นยางมะตอย จากนั้นไม่นานจึงได้มีการผลิตอย่างจริงจัง พร้อมกับทำการกลั่น ณ โรงกลั่นน้ำมันที่ก่อสร้างขึ้นในแหล่งนั้น

พ.ศ. 2502 เปิดโอกาสให้บริษัทต่างชาติได้สำรวจหาแหล่งปิโตรเลียมในประเทศเป็นครั้งแรก และบริษัทเอกชนรายแรกคือ บริษัทยูนิยอน ออยล์ แห่งสหรัฐอเมริกา

พ.ศ. 2511 ยุคใหม่ของการสำรวจปิโตรเลียมเริ่มขึ้น เมื่อรัฐบาลอนุญาตให้บริษัทเอกชนเข้ามาสำรวจและผลิตปิโตรเลียมภายใต้พระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510

พ.ศ. 2514 เพื่อให้การประกอบกิจการปิโตรเลียมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติปิโตรเลียม และพระราชบัญญัติภาษีเงินได้ปิโตรเลียม เพื่อเป็นกฎหมายหลักในการควบคุมการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมของผู้รับสัมปทาน

จนถึง พ.ศ. 2545 รัฐบาลโดยกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม ได้ประกาศเชิญชวนให้บริษัทน้ำมันยื่นขอสัมปทานเพื่อการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมไปแล้วรวม 18 ครั้ง ผลการสำรวจพบแหล่งปิโตรเลียมทั้งบนบกและในทะเล แล้วรวม 55 แหล่ง มีปริมาณสำรองที่ประเมินได้แล้ว ดังนี้

น้ำมันดิบ 806 ล้านบาร์เรล ก๊าซธรรมชาติเหลว 688 ล้านบาร์เรล และก๊าซธรรมชาติ 32 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต

ผลประโยชน์ของรัฐจากการประกอบกิจการปิโตรเลียม

ผลประโยชน์ที่ประเทศไทยได้รับจากการประกอบกิจการปิโตรเลียมโดยตรงมี 3 ประเภท คือ ค่าภาคหลวงปิโตรเลียม ผลประโยชน์ตอบแทนพิเศษ ภาษีเงินได้ปิโตรเลียม

#### 1. ค่าภาคหลวงปิโตรเลียม

จัดเก็บจากผู้รับสัมปทานที่มีการผลิตและขายปิโตรเลียม โดยแบ่งเก็บตามประเภทของผู้รับสัมปทานซึ่งมี 2 กลุ่ม คือ

1. ผู้รับสัมปทานกลุ่มที่ 1 อยู่ภายใต้บังคับของพระราชบัญญัติปิโตรเลียมก่อนการแก้ไขในปี 2532 เสียค่าภาคหลวงในอัตราร้อยละ 12.5 ของมูลค่าปิโตรเลียมที่ขาย ได้แก่ ผู้รับสัมปทานในแหล่งก๊าซของบริษัทยูโนแคล กลุ่มแหล่งน้ำมันสิริกิติ์ แหล่งก๊าซน้ำพอง แหล่งนางนวล และแหล่งบงกช

2. ผู้รับสัมปทานกลุ่มที่ 2 อยู่ภายใต้บังคับของพระราชบัญญัติปิโตรเลียมหลังการแก้ไขในปี 2532 เสียค่าภาคหลวงในอัตราแบบขั้นบันไดตามระดับการผลิตในอัตราร้อยละ 5-15 ของมูลค่าปิโตรเลียมที่ขาย ได้แก่ผู้รับสัมปทานในแหล่งน้ำมันกำแพงแสนและอู่ทอง แหล่งน้ำมันบึงหญ้า และบึงม่วง แหล่งน้ำมันวิเชียรบุรีและศรีเทพ และแหล่งน้ำมันทานตะวันและเบญจมาศ

ตั้งแต่เริ่มการผลิตในปี 2524 จนถึงเดือนธันวาคม 2544 จัดเก็บค่าภาคหลวงปิโตรเลียมได้เป็นเงิน 87,238 ล้านบาท เป็นค่าภาคหลวงจากก๊าซธรรมชาติ 57,086 ล้านบาท ก๊าซธรรมชาติเหลว 15,299 ล้านบาท และน้ำมันดิบ 14,852 ล้านบาท

#### 2. ผลประโยชน์ตอบแทนพิเศษ

เป็นหลักเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นตามพระราชบัญญัติปิโตรเลียม (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2532 ใช้บังคับสำหรับผู้รับสัมปทานปิโตรเลียมที่ได้รับสัมปทานตั้งแต่ปี 2532 เป็นต้นมา ในกรณีผู้รับสัมปทานพบแหล่งปิโตรเลียมขนาดใหญ่ หรือได้รับประโยชน์จากการที่น้ำมันดิบในตลาดโลกมีราคาสูงมาก ซึ่งมีผลให้ราคาน้ำมันในประเทศสูงขึ้น หรือในกรณีที่ต้นทุนการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมต่ำมาก ทำให้ผู้รับสัมปทานมีกำไรส่วนเกินมาก จึงต้องจ่ายเงินผลประโยชน์ตอบแทนพิเศษให้แก่รัฐซึ่งคำนวณจากกำไรปิโตรเลียมก่อนหักภาษีเงินได้ หากปีใดไม่มีกำไรเกิดขึ้นก็ไม่

ต้องเสีย ซึ่งเมื่อวิเคราะห์จากสถานการณ์น้ำมันในปัจจุบันแหล่งปิโตรเลียมขนาดเล็กจะไม่มีภาระการชำระผลประโยชน์ตอบแทนพิเศษ เพราะไม่มีกำไรส่วนเกินถึงเกณฑ์ที่จะถูกเรียกเก็บ

### 3. ภาษีเงินได้ปิโตรเลียม

จัดเก็บในอัตราร้อยละ 50 จากกำไรสุทธิที่ผู้ได้รับสัมปทานได้รับจากการประกอบกิจการปิโตรเลียม ตั้งแต่เริ่มมีการผลิต จนถึงปี 2544 จัดเก็บภาษีเงินได้ปิโตรเลียมได้รวมทั้งสิ้น 84,313 ล้านบาท นอกจากนี้รัฐยังได้รับผลประโยชน์ทางอ้อมในรูปการจ้างแรงงานในประเทศ การถ่ายทอดเทคโนโลยีเกี่ยวกับการประกอบกิจการปิโตรเลียม ประหยัดเงินตราที่ต้องสั่งซื้อน้ำมันจากต่างประเทศ และทำให้ประเทศสามารถพึ่งตนเองทางด้านพลังงาน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการเสริมสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจของประเทศ (กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ. กระทรวงพลังงาน : [www.dmf.go.th](http://www.dmf.go.th))

คุณสมบัติของก๊าซปิโตรเลียมเหลว

#### 1. คุณสมบัติทางเคมี

ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ประกอบด้วยไฮโดรคาร์บอน ที่มีส่วนประกอบของคาร์บอน (C) 3 อะตอม และคาร์บอน (C) 4 อะตอม ใน 1 โมเลกุล ไฮโดรคาร์บอนกลุ่มนี้ประกอบด้วย โพรเพน (propane) โพรปีลีน (propylene) บิวเทน (butane) บิวทิลีน (butylene) สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ปรากฏอยู่ในส่วนผสมของก๊าซปิโตรเลียมเหลว อาจแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

1. กลุ่มไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว (saturated hydrocarbon) ได้แก่ โพรเพน (propane) นอร์มัลบิวเทน (n-butane) ไอโซบิวเทน (iso-butane)

2. กลุ่มไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัว (unsaturated hydrocarbon) ได้แก่ โพรปีลีน (propylene) นอร์มัลบิวทิลีน (n-butylene) ไอโซบิวทิลีน (iso-butylene)

ก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่ได้มาจากกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติจะประกอบด้วย โพรเพน (propane) เป็นส่วนใหญ่ สัดส่วนของ C3 และ C4 ขึ้นอยู่กับแหล่งของก๊าซธรรมชาติ หากได้จากกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ จะประกอบด้วยบิวเทน (butane) เป็นส่วนใหญ่ และอาจมีการผสม C3 และ C4 ในรูปของไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัว (un-saturated hydrocarbon) ซึ่งมักประกอบด้วยโพรปีลีน (propylene) นอร์มัลบิวทิลีน (n-butylene) ไอโซบิวทิลีน (iso-butylene) และ butylene-2

## 2. คุณสมบัติทางกายภาพ

ก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่ใช้กันอยู่มี 2 สถานะ คือ ของเหลวและก๊าซ ดังนั้น จำเป็นต้องทราบถึงคุณสมบัติทางกายภาพของก๊าซปิโตรเลียมเหลวทั้งสองสถานะ ดังนี้

### 1. ก๊าซปิโตรเลียมเหลวเมื่ออยู่ในสถานะเป็นของเหลว

#### จุดเดือด และสภาวะวิกฤติ

เนื่องจากแอลพีจีมีจุดเดือดต่ำมาก คือ โพรเพน มีจุดเดือดเท่ากับ  $-42$  องศาเซลเซียส นอร์มัลบิวเทนเท่ากับ  $-0.5$  องศาเซลเซียส ไอโซบิวเทนเท่ากับ  $-11.7$  องศาเซลเซียส ดังนั้น แอลพีจีมีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิปกติและความดันบรรยากาศเว้นเสียแต่จะถูกอัดให้เป็นของเหลวอยู่ในถังภายใต้ความดันหรือนำลงไปแช่เย็นเอาไว้ ค่าความดันที่ทำให้แอลพีจีเป็นของเหลว คือ ค่าความดันไอ (vapor pressure) เช่น ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความดันไอของโพรเพนเท่ากับ 7.3 บรรยากาศ และที่อุณหภูมิสูงขึ้น ค่าความดันไอก็จะสูงขึ้นด้วย โพรเพนที่อุณหภูมิ 96.67 องศาเซลเซียส ความดันที่ใช้อัดเท่ากับ 41.94 บรรยากาศ เมื่ออุณหภูมิสูงกว่านี้ โพรเพนจะไม่เป็นของเหลว แม้ว่าจะอัดด้วยความดันมากกว่า 41.94 บรรยากาศ

#### ความหนาแน่น ปริมาตรจำเพาะและความถ่วงจำเพาะ

ความหนาแน่น คือ อัตราส่วนของน้ำหนักต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรเช่น ที่อุณหภูมิ 15.5 องศาเซลเซียส ความหนาแน่นของโพรเพนมีค่าเท่ากับ 507 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับส่วนกลับของความหนาแน่นก็คือ ปริมาตรจำเพาะ โพรเพนมีค่าปริมาตรจำเพาะเท่ากับ 2 ลูกบาศก์เมตรต่อตัน ดังนั้นถ้าต้องการเก็บโพรเพนไว้ใช้ 10 วัน โดยในแต่ละวันมีความต้องการ 0.5 ตัน จะต้องใช้ถังที่มีขนาดความจุอย่างน้อยที่สุด 10 ลูกบาศก์เมตร สำหรับค่าความถ่วงจำเพาะจะแสดงถึงอัตราส่วนของความหนาแน่นระหว่างก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่อุณหภูมิใดอุณหภูมิหนึ่งกับน้ำที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ดังนั้นก๊าซปิโตรเลียมเหลวในสถานะที่เป็นของเหลวจะเบากว่าน้ำ ถ้าเกิดมีก๊าซรั่วขึ้นในขณะที่อุณหภูมิโดยรอบในขณะนั้นต่ำมาก และก๊าซปิโตรเลียมเหลวเกิดไหลลงไปในรางระบายน้ำ ลูกลอง ก๊าซปิโตรเลียมเหลวก็จะลอยไปกับน้ำ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดอัคคีภัยในท้องที่ห่างไกลจากบริเวณที่ก๊าซปิโตรเลียมเหลวรั่วออกไปได้ นอกจากนี้อุณหภูมียังมีผลต่อค่าความหนาแน่น คือเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ความหนาแน่นของสารเมื่ออยู่ในสถานะของเหลวจะลดลง

#### ความหนืด

ความหนืด (ความข้นใส) คือ ความสามารถในการต้านทานการไหลของของไหล (ของเหลวหรือก๊าซ) ที่มีต่อภาชนะหรือท่อ ของไหลต่างชนิดกันจะมีความหนืดแตกต่างกัน จะเห็นได้ว่าก๊าซปิโตรเลียมเหลวในสภาพของเหลวจะมีความหนืดน้อยมาก (ความหนืดของน้ำเท่ากับ 1

เช่นดีพอยส์) จากคุณสมบัติอันนี้ทำให้ก๊าซเหลวรั่วซึมได้ง่ายกว่าของเหลวชนิดอื่น และนอกจากนี้ ก๊าซปิโตรเลียมเหลวไม่มีคุณสมบัติในการหล่อลื่น เนื่องจากมีความหนืดต่ำ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ปั๊ม จึงมีการสึกหรอสูง เพราะฉะนั้นอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับก๊าซปิโตรเลียมเหลวจึงต้อง ออกแบบให้เหมาะสมทนต่อการสึกหรอและแรงดันสูงได้ อนึ่ง อุณหภูมิจะมีผลต่อความหนืดของ ของไหล กล่าวคือ ของไหลที่มีสถานะเป็นของเหลวเมื่ออุณหภูมิ สูงขึ้น ค่าความหนืดจะลดลง แต่ ถ้าเป็นก๊าซเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นค่าความหนืดก็สูงขึ้นด้วย

#### ความดันไอ (Vapor Pressure)

ก๊าซแอลพีจีเมื่อถูกบรรจุอยู่ในภาชนะปิดภายใต้ความดันจะมีสถานะเป็นของเหลว แอลพีจีเหลวจะระเหยเป็น ไอเต็มช่องว่างที่อยู่เหนือระดับส่วนที่เป็นของเหลวจนกระทั่งถึงจุดอิ่มตัว (Saturation point) จึงจะหยุดระเหย ค่าความดันของก๊าซแอลพีจีที่จุดอิ่มตัวนี้เรียกว่า “ค่าความดันไอ อิ่มตัว”

ค่าความดันไออิ่มตัวเป็นตัวบ่งบอกคุณสมบัติการระเหย (volatility) ของสาร กล่าวคือ ถ้าสารใดมีความดันไอสูง แสดงว่าสารนั้นสามารถระเหยได้เร็ว และเป็นค่าที่ขึ้นกับ อุณหภูมิโดยตรง กล่าวคือถ้าอุณหภูมิสูง ค่าความดันไออิ่มตัวก็สูงขึ้นด้วย

#### ความร้อนแฝงในการระเหย

ความร้อนแฝงในการระเหย คือ ปริมาณความร้อนที่ต้องใช้ในการระเหยต่อหน่วย น้ำหนักของสาร เพื่อเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นก๊าซที่จุดเดือดปกติ (ณ ความดันบรรยากาศ) หรือปริมาณความร้อนที่ต้องถูกดึงออกต่อหน่วยน้ำหนักของสารเพื่อให้ได้กลิ่นตัวเป็นของเหลวที่ ความดันบรรยากาศ และค่าความร้อนแฝงจะมีค่าลดลงเมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งก๊าซปิโตรเลียม เหลวมีค่าความร้อนแฝงน้อยกว่าน้ำมาก ดังนั้น เมื่อก๊าซถูกปล่อยออกจากภาชนะเก็บ ก๊าซเหลวจะ ระเหย การที่ก๊าซเหลวระเหยได้ต้องได้รับความร้อนหรือดึงความร้อนจากบริเวณใกล้เคียงซึ่งจะทำ ให้บริเวณที่ถูกดึงความร้อนไปจะมีความเย็นจัด เพราะฉะนั้นถ้าก๊าซเหลวรั่วมาถูกผิวหนังหรือส่วน หนึ่งส่วนใดของร่างกายจะทำให้ผิวหนังหรือส่วนของร่างกายนั้นได้รับความเย็นจัดจนถึงกับไหม้

#### ความร้อนจำเพาะ

ค่าความร้อนจำเพาะ คือ ปริมาณความร้อนที่ทำให้วัตถุหนึ่งหน่วยน้ำหนักมี อุณหภูมิสูงขึ้นหนึ่งองศา มีหน่วยเป็นกิโลแคลอรี/กิโลกรัม/องศาเซลเซียส หรือ บีทียู/ปอนด์/ องศาฟาเรนไฮต์

#### สัมประสิทธิ์การขยายตัว

ก๊าซปิโตรเลียมเหลวมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวที่ 15 องศาเซลเซียส สำหรับบิวเทน อุณหภูมิยิ่งสูงการขยายตัวยิ่งมาก ดังนั้น การบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลวลงในถังจะต้องเหลือที่ว่าง

เหนือก๊าซเหลวไว้ โดยในส่วนของช่องว่างนี้จะมีไอก๊าซอยู่ ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความดันที่ เกิดการขยายตัวของของเหลวในกรณีที่ก๊าซได้รับความร้อนผิดปกติ นอกจากนี้ระบบท่อส่งต่าง ๆ ที่ส่งก๊าซปิโตรเลียมเหลวจำเป็นต้องมีกลอุปรณ์นิรภัยแบบระบาย (hydrostatic relief valve) ไว้ในระบบด้วยซึ่งเป็นอุปกรณ์สำคัญตัวหนึ่ง

## 2. คุณสมบัติทางกายภาพของก๊าซปิโตรเลียมเหลว เมื่ออยู่ในสถานะเป็นก๊าซ

ความหนาแน่น ปริมาตรจำเพาะและความถ่วงจำเพาะ

ค่าความถ่วงจำเพาะของก๊าซปิโตรเลียมเหลวเมื่อเป็นก๊าซจะแสดงถึงอัตราส่วนของความหนาแน่นระหว่างก๊าซกับอากาศที่อุณหภูมิและความดันเดียวกัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าเป็นตัวเลขที่ชี้ให้เห็นว่าก๊าซปิโตรเลียมเหลวเมื่อเป็นก๊าซจะหนักเป็นกี่เท่าของอากาศ (เมื่อความหนาแน่นของอากาศ = 1 ที่อุณหภูมิ 15.5 °C (60 °F) ณ ความดันบรรยากาศ โพรเพนมีค่าความถ่วงจำเพาะเมื่อเป็นก๊าซ = 1.5 บิวเทนมีค่าความถ่วงจำเพาะเมื่อเป็นก๊าซ = 2.0) ดังนั้นก๊าซปิโตรเลียมเหลวในสถานะที่เป็นก๊าซจะหนักกว่าอากาศ เมื่อเกิดการรั่วไหลขึ้นก๊าซจะไปรวมตัวอยู่ในที่ต่ำ และถ้าบริเวณที่ต่ำนั้นเป็นรางระบายน้ำหรือคูคลอง ก๊าซอาจจะไหลตามน้ำไป ทำให้เกิดอุบัติเหตุไฟไหม้ ณ จุดซึ่งห่างไกลจากบริเวณที่ก๊าซรั่วได้

ความหนืด

ก๊าซปิโตรเลียมเหลวในสถานะของก๊าซจะมีความหนืดสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

ช่วงการลุกไหม้

ก๊าซที่สันดาปได้จะมีช่วงส่วนผสมกับอากาศเพียงช่วงเดียวที่จุดไฟแล้วลุกไหม้ได้ เพราะมีอากาศผสมอยู่ในปริมาณที่พอเหมาะ ช่วงการลุกไหม้ได้จะแสดงค่าเป็นอัตราส่วนร้อยละ ปริมาตรก๊าซต่ออากาศค่าทางด้านความเข้มข้นสูงของช่วงการลุกไหม้ เรียกว่า ค่าขอบบน ส่วนทางด้านต่ำเรียกว่า ค่าขอบล่าง ก๊าซแอลพีจีจะสามารถลุกไหม้หรือติดไฟได้ก็ต่อเมื่อมีก๊าซผสมอยู่ในอากาศ 2-9% คือ ถ้ามีก๊าซแอลพีจีต่ำกว่า 2 ส่วน หรือมากกว่า 9 ส่วน ในส่วนผสมของก๊าซกับอากาศ 100 ส่วน ส่วนผสมนั้นก็จะไม่ติดไฟ

อุณหภูมิของจุดติดไฟ

เมื่อค่อย ๆ เพิ่มอุณหภูมิให้กับเชื้อเพลิงจนเลยอุณหภูมิค่าหนึ่งแล้ว เชื้อเพลิงก็จะเริ่มลุกไหม้เอง แม้จะไม่มีประกายไฟหรือสาเหตุของการติดไฟ อุณหภูมิต่ำสุดที่เริ่มเกิดการลุกไหม้ตามธรรมชาตินี้เรียกว่า อุณหภูมิของจุดติดไฟ (Ignition Temperature) เนื่องจากอุณหภูมิจุดติดไฟของโพรเพน คือ 460-580 องศาเซลเซียส และของบิวเทนคือ 410-550 องศาเซลเซียส ดังนั้นก๊าซปิโตรเลียมเหลวจึงติดไฟได้ยากกว่าเมื่อเทียบกับน้ำมันเบนซินซึ่งมีจุดติดไฟ 280-430 องศา

เซลเซียส และน้ำมันดีเซล 250-340 องศาเซลเซียส ดังนั้นเกี่ยวกับเรื่องนี้จึงกล่าวได้ว่าก๊าซ  
ปิโตรเลียมเหลวมีความปลอดภัยสูงกว่า

#### อุณหภูมิของเปลวไฟ

อุณหภูมิของเปลวไฟที่ได้จากการเผาไหม้ของแอลพีจีสูงมากพอที่จะหลอมโลหะ  
ต่าง ๆ ได้ เช่น หลอมเหล็ก ทองเหลือง อลูมิเนียม และแก้ว เป็นต้น โดยโพรเพน มีอุณหภูมิของ  
เปลวไฟในอากาศ 1,930 องศาเซลเซียส และบิวเทน 1,900 องศาเซลเซียส ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับ  
งานอุตสาหกรรมหลอมโลหะ นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ในการอบเครื่องเคลือบดินเผา อบสี  
ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### ค่าออกเทน

ก๊าซแอลพีจีมีค่าออกเทนสูง ประมาณ 95-110 ซึ่งสูงกว่าค่าออกเทนของน้ำมัน  
เบนซิน จึงเหมาะกับการใช้เป็นเชื้อเพลิงของรถยนต์มาก

#### อัตราส่วนปริมาตรของเหลว/ก๊าซ

แอลพีจีเหลวเมื่อระเหยและเปลี่ยนสถานะไปเป็นก๊าซ ปริมาตรจะเปลี่ยนแปลงไป  
อย่างมาก กล่าวคือ ที่อุณหภูมิ 15.5 องศาเซลเซียส (60 °F) โพรเพนเหลว 1 หน่วยปริมาตร เมื่อ  
กลายเป็นก๊าซจะมีปริมาตรเป็น 274 หน่วย ส่วนบิวเทนเหลว 1 หน่วยปริมาตร เมื่อกลายเป็นก๊าซจะ  
มีปริมาตรเป็น 233 หน่วย ดังนั้น แอลพีจีในสถานะที่เป็นของเหลว ถ้าวอกออกมาจะมีอันตราย  
มากกว่าที่เป็นก๊าซ เพราะจำนวนที่ออกมาเป็นของเหลว เมื่อกลายเป็นก๊าซจะเพิ่มปริมาตรมากขึ้น  
ปริมาณก๊าซมากอันตรายและความรุนแรงก็ย่อมมีมาก

#### ปริมาณอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้

ก๊าซออกซิเจนเป็นก๊าซที่มีส่วนผสมอยู่ในอากาศ 21 % โดยปริมาตรและเป็นปัจจัย  
สำคัญที่ช่วยให้เกิดการเผาไหม้ ดังนั้นปริมาณอากาศที่ป้อนเข้าไปในห้องเผาไหม้จะต้องมีปริมาณที่  
แน่นอน ในกรณีที่ก๊าซแอลพีจีเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ทั้งหมดก็จะกลายเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์  
เนื่องจากปริมาณออกซิเจนในอากาศมีประมาณ 21% ฉะนั้นในการเผาไหม้โพรเพนอย่างสมบูรณ์  
1 ลูกบาศก์เมตร จะต้องใช้อากาศ 24 ลูกบาศก์เมตร ส่วนบิวเทน 1 ลูกบาศก์เมตร จะใช้อากาศ  
31 ลูกบาศก์เมตร (ตัวเลขได้มาจากการคำนวณสมการเคมี) ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมัน  
เบนซินแล้ว แอลพีจีต้องการปริมาณอากาศมากกว่าเล็กน้อย

#### ค่าความร้อนของการเผาไหม้

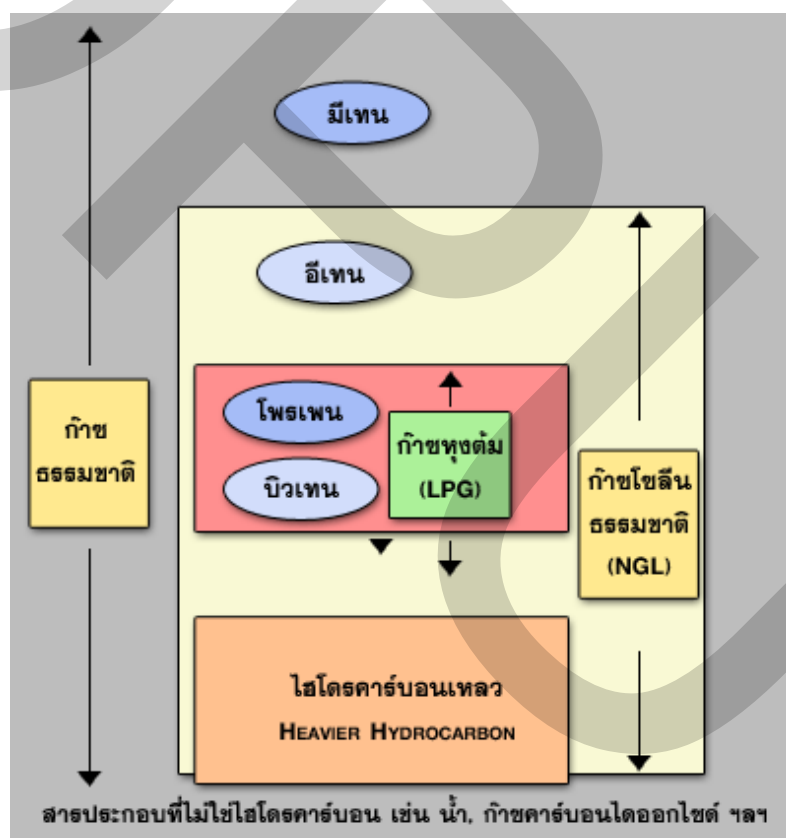
ค่าความร้อนของการเผาไหม้ของก๊าซแอลพีจี หมายถึง ค่าปริมาณความร้อนที่  
เกิดขึ้นจากการนำเอาก๊าซแอลพีจีหนึ่งหน่วยน้ำหนัก หรือหนึ่งหน่วยปริมาตรมาเผาไหม้ที่ความดัน

บรรยากาศและอุณหภูมิปกติ (25 องศาเซลเซียส) ค่าความร้อนของการเผาไหม้เป็นค่าที่บ่งบอกถึงคุณสมบัติของเชื้อเพลิง และใช้ในการคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเครื่องจักร

สี กลิ่น และการละลาย

ก๊าซแอลพีจีบริสุทธิ์ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ดังนั้น บริษัทผู้ผลิตก๊าซแอลพีจีจึงต้องเติมสารประกอบที่มีกลิ่นลงไปด้วย เพื่อให้ผู้ใช้รู้ตัวเมื่อก๊าซแอลพีจีเกิดรั่ว หรือผู้ใช้ลืมปิดวาล์วใช้ก๊าซ สารประกอบที่เติมลงไปเพื่อให้ก๊าซแอลพีจีมีกลิ่นเป็นสารพวกเมอร์แคปแทน (mercaptan)

นอกจากนี้ก๊าซแอลพีจี มีคุณสมบัติเป็นตัวทำละลาย (solvent) เช่นเดียวกับพวกน้ำมันระเหย จึงสามารถละลายหรือทำให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำมาจากยางธรรมชาติเสียคุณสมบัติได้ เช่น ปะเก็น หรือซีลต่าง ๆ ดังนั้นอุปกรณ์ที่นำมาใช้กับถังที่บรรจุก๊าซแอลพีจี ควรใช้วัสดุอื่นที่ไม่ได้ทำมาจากยางธรรมชาติ เช่น ยางสังเคราะห์ เป็นต้น



ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบของก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas : LPG) และก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas for Vehicles : NGV)

ที่มา : กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ



## 2.2 ความรู้เกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี

ก๊าซหุงต้ม หรือก๊าซแอลพีจี หรือก๊าซปิโตรเลียมเหลว ก๊าซรถยนต์ หรือแก๊สชื่อต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนเป็นก๊าซชนิดเดียวกัน เป็นการเรียกกันตามสภาพการใช้งานและความเคยชิน จากชื่อเหล่านี้ถ้าเราพิจารณาแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ แล้ว อาจแบ่งได้ 3 กลุ่มคือ

กลุ่มแรก คือ พวกที่ใช้กันตามภาษาชาวบ้าน ซึ่งได้แก่ ก๊าซหุงต้ม ก๊าซรถยนต์ และ ก๊าซเฉย ๆ

กลุ่มสอง คือ พวกที่ใช้กันภาษาราชการ ซึ่งส่วนมากเราจะพบกันในตัวบทกฎหมาย หรือเอกสารของทางราชการ โดยใช้คำว่าก๊าซปิโตรเลียมเหลว

กลุ่มสาม คือ พวกที่ใช้กันในภาษาวิชาการ ได้แก่ คำว่า ก๊าซแอลพีจี ก๊าซโพรเพน ก๊าซบิวเทน

แต่ไม่ว่าจะเรียกชื่ออะไรก็ตาม ก๊าซแอลพีจี ย่อมาจาก (Liquid Petroleum Gas : LPG) ก๊าซปิโตรเลียมเหลว เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งมีองค์ประกอบของก๊าซโพรเพน (Propane) เป็นส่วนใหญ่ จึงเป็นก๊าซที่หนักกว่าอากาศ โดยตัวแอลพีจีเองไม่มีสี ไม่มีกลิ่น เช่นเดียวกับก๊าซธรรมชาติ แต่เนื่องจากเป็นก๊าซที่หนักกว่าอากาศจึงมีการสะสม ดังนั้นจึงมีข้อกำหนดให้เติมสารมีกลิ่น เพื่อเป็นการเตือนภัยหากเกิดการรั่วไหล ก๊าซแอลพีจีส่วนใหญ่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือนและกิจการอุตสาหกรรม โดยบรรจุเป็นของเหลวใส่ถังที่ทนความดัน เพื่อให้ขนถ่ายง่าย นอกจากนี้ยังนิยมใช้แทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์ เนื่องจากราคาถูกกว่าและมีค่าออกเทนสูงถึง 105 RON ทำให้เมื่อนำมาใช้กับรถยนต์แล้ว ส่งผลให้เครื่องยนต์ให้กำลังประสิทธิภาพสูง สมรรถนะทัดเทียมกับรถที่ใช้ระบบน้ำมันเดิม จนผู้ขับขี่ไม่มีความรู้สึกแตกต่าง ระหว่างการใช้ก๊าซแอลพีจีแทนน้ำมันเชื้อเพลิง

แหล่งที่มาของก๊าซมี 2 แหล่ง ได้แก่

1. จากกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบในโรงกลั่นน้ำมัน ซึ่งจะได้ก๊าซโพรเพนและบิวเทน ประมาณ 1.2% แต่ก่อนจะนำน้ำมันดิบเข้ากลั่น ต้องแยกน้ำและเกลือแร่ที่ปนอยู่ออกเสียก่อน หลังจากนั้นนำน้ำมันดิบมาให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิประมาณ 340-400 องศาเซลเซียส จากนั้นจะถูกส่งเข้าหอกลั่นซึ่งภายในประกอบด้วยถาด (Tray) เป็นชั้น ๆ หลายสิบชั้น ไอร้อนที่ลอยขึ้นไปเมื่อเย็นตัวลงจะกลั่นตัวเป็นของเหลวบนถาดตามชั้นต่าง ๆ และจะอยู่ชั้นใดชั้นอยู่กับช่วงจุดเดือดต่ำจะลอยขึ้นสู่เบื้องบนของหอกลั่นคือไฮโดรคาร์บอนที่มีสถานะเป็นก๊าซ (แอลพีจีรวมอยู่ในส่วนนี้ด้วย) ส่วนไฮโดรคาร์บอนที่มีจุดเดือดปานกลางและสูงก็จะแยกตัวออกมาทางตอนกลางและตอนล่างของหอกลั่น ซึ่งได้แก่ แนพทา (Naphtha) น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล และน้ำมันเตา ตามลำดับ

ไฮโดรคาร์บอนที่มีสถานะเป็นก๊าซที่ออกจากด้านบนของหอกลั่นรวมเรียกว่า “ก๊าซปิโตรเลียม” ซึ่งประกอบด้วยส่วนผสมของก๊าซไฮโดรคาร์บอนที่มีคาร์บอน 1 อะตอม ถึง 4 อะตอม และมีก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ( $H_2S$ ) คาร์บอนไดออกไซด์ ( $CO_2$ ) ไนโตรเจน ( $N_2$ ) ไฮโดรเจน ( $H_2$ ) และอื่น ๆ ปนอยู่ จำเป็นต้องกำจัดหรือแยกออกโดยนำก๊าซปิโตรเลียมผ่านเข้าหน่วยแยกก๊าซแอลพีจี (gas recovery unit) เพื่อแยกเอาก๊าซโพรเพนและบิวเทนหรือก๊าซแอลพีจีออกมา จากนั้นก๊าซแอลพีจีจะถูกส่งเข้าหน่วยฟอก ซึ่งใช้โซดาไฟเพื่อแยกเอากรด เช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ( $H_2S$ ) คาร์บอนไดออกไซด์ ( $CO_2$ ) ออก หลังจากนั้นก๊าซแอลพีจีจะถูกส่งไปเก็บในถังเก็บ และมีสภาพเป็นของเหลวภายใต้ความดัน

2. จากกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ ซึ่งจะมีก๊าซโพรเพนและบิวเทนในก๊าซธรรมชาติประมาณ 6-10% ก๊าซธรรมชาติที่นำขึ้นมาจะส่งเข้าสู่โรงแยกก๊าซ (gas separation plant) เพื่อทำการแยกเอาสารไฮโดรคาร์บอนที่มีอยู่ในก๊าซธรรมชาติออกเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ คือ มีเทน (methane) อีเทน (ethane) โพรเพน (propane) บิวเทน (butane) แอลพีจี (liquefied petroleum gas) ก๊าซโซลีนธรรมชาติ (natural gasoline, NGL)

กระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ เริ่มต้นด้วยการกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ( $CO_2$ ) และน้ำที่เจือปนอยู่ในก๊าซธรรมชาติออกก่อน โดยกระบวนการ Ben field ซึ่งใช้โปตัสเซียมคาร์บอเนต ( $K_2CO_3$ ) เป็นตัวจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และกระบวนการดูดซับโดยใช้สารจำพวก molecular sieve ซึ่งมีลักษณะเป็นรูพรุน ทำหน้าที่ดูดซับน้ำ ก๊าซธรรมชาติที่แห้งจากหน่วยนี้จะผ่านเข้าไปใน turbo-expander เพื่อลดอุณหภูมิจาก  $250^\circ K$  เป็น  $170^\circ K$  และลดความดันลงจาก 43 บาร์เป็น 16 บาร์ก่อนแล้วจึงเข้าสู่หอแยกมีเทน มีเทนจะถูกกลั่นแยกออกไป และส่วนที่เหลือคือส่วนผสมของก๊าซไฮโดรคาร์บอนที่มีคาร์บอนตั้งแต่ 2 อะตอมขึ้นไป ซึ่งอยู่ในสถานะของเหลวและจะออกทางส่วนล่างของหอ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวหอดังกล่าวจะถูกนำเข้าสู่หอแยกอีเทนและหอแยกโพรเพน เพื่อแยกอีเทนและโพรเพนออกตามลำดับต่อไป ในหอแยกโพรเพนนี้ โพรเพนจะถูกแยกออกทางด้านบนของหอ ส่วนแอลพีจี ซึ่งเป็นส่วนผสมของโพรเพนและบิวเทน จะถูกแยกออกมาจากส่วนกลางของหอ ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ออกจากหอด้านล่างคือก๊าซโซลีนธรรมชาติ (natural gasoline) (สารแนะนำจากกรมธุรกิจพลังงาน, กระทรวงพลังงาน : [www.region6.m-energy.go.th](http://www.region6.m-energy.go.th))

ความแตกต่างระหว่างก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas : LPG) และก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas for Vehicles : NGV) คือ

1. ก๊าซปิโตรเลียมเหลว หรือก๊าซแอลพีจี เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งมีองค์ประกอบก๊าซโพรเพน (Propane) เป็นส่วนใหญ่ จึงเป็นก๊าซที่หนักกว่าอากาศ โดยตัวก๊าซแอลพีจีเองไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเช่นเดียวกับก๊าซธรรมชาติ แต่เนื่องจากเป็นก๊าซที่หนักกว่าอากาศจึงมีการสะสมและลุกไหม้ได้ง่าย ดังนั้นจึงมีข้อกำหนดให้เติมสารมีกลิ่นเพื่อเป็นการเตือนภัยหากเกิดการรั่วไหล ก๊าซแอลพีจีส่วนใหญ่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือน และกิจการอุตสาหกรรม โดยบรรจุเป็นของเหลวใส่ถังที่ทนความดันเพื่อให้ขนถ่ายง่าย นอกจากนี้ยังนิยมใช้แทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์ เนื่องจากราคาถูกกว่า และมีค่าออกเทนสูงถึง 105 RON

2. ก๊าซธรรมชาติ หรือก๊าซเอ็นจีวี เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนซึ่งมีองค์ประกอบของก๊าซมีเทน (Methane) เป็นส่วนใหญ่ จึงเป็นก๊าซที่มีน้ำหนักเบากว่าอากาศ การขนส่งไปยังผู้ใช้จะขนส่งผ่านทางท่อในรูปของก๊าซภายใต้ความดันสูง จึงไม่เหมาะสำหรับการขนส่งไกล ๆ หรืออาจบรรจุใส่ถังในรูปก๊าซธรรมชาติอัดโดยใช้ความดันสูง หรือที่เรียกว่า ซีเอ็นจี (CNG) แต่ปัจจุบันมีการส่งก๊าซธรรมชาติในรูปของเหลว โดยทำก๊าซให้เย็นลงถึง -160 องศาเซลเซียส จะได้ของเหลวที่เรียกว่า Liquefied Natural Gas หรือ LNG ซึ่งสามารถขนส่งทางเรือไปที่ไกล ๆ ได้ และเมื่อถึงปลายทางก่อนนำมาใช้ก็จะทำให้สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานยนต์ได้

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบคุณสมบัติของก๊าซแอลพีจี กับ ก๊าซเอ็นจีวี

คุณสมบัติ		ก๊าซแอลพีจี (LPG)	ก๊าซเอ็นจีวี (NGV)
สถานะปกติ		ก๊าซ (หนักกว่าอากาศ)	ก๊าซ (เบากว่าอากาศ)
จุดเดือด (องศาเซลเซียส)		-50-0	-162
อุณหภูมิจุดระเบิดในอากาศ (องศาเซลเซียส)		400	540
ช่วงติดไฟในอากาศ (ร้อยละโดยปริมาตร)	ค่าสูง	15	15
	ค่าต่ำ	1.5	5
ค่าออกเทน 1/	RON2/	105	120
	MON3/	97	120

**หมายเหตุ :**

1. ค่าออกเทน (Octane number) หมายถึง หน่วยการวัดความสามารถในการต้านการน็อกของเครื่องยนต์
2. RON (Research Octane Number) เป็นค่าออกเทนที่มีประสิทธิภาพต่อต้านการน็อกในเครื่องยนต์หลายสูบ ที่ทำงานอยู่ในรอบของช่วงหมุนต่ำ โดยใช้เครื่องยนต์ทดสอบมาตรฐานภายใต้สภาวะมาตรฐาน 600 รอบต่อนาที
3. MON (Motor Octane Number) เป็นค่าออกเทนที่มีประสิทธิภาพต่อต้านการน็อกในเครื่องยนต์หลายสูบในขณะที่ทำงานที่รอบสูง โดยใช้เครื่องยนต์ทดสอบมาตรฐานภายใต้สภาวะมาตรฐาน 900 รอบต่อนาที

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบมลสารจากไอเสียของเครื่องยนต์ที่ใช้ NGV, LPG, Gasoline ที่ความเร็ว 300 รอบต่อนาที

ชนิดมลสาร	ก๊าซเอ็นจีวี (NGV)	ก๊าซแอลพีจี (LPG)	เบนซิน (Gasoline)
คาร์บอนมอนนอกไซด์ (ร้อยละโดยปริมาตร)	0.04	0.04	0.08
ไฮโดรคาร์บอน (ส่วนในล้านส่วน)	1,700	1,600	2,200
ไนโตรเจนออกไซด์ (ส่วนในล้านส่วน)	300	900	1,400
คาร์บอนไดออกไซด์(ร้อยละโดยปริมาตร)	8.5	11.7	14.5

ที่มา : การปีโตรเลียมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2546

ตารางที่ 2.3 เปรียบเทียบการติดตั้งระบบก๊าซแอลพีจี และระบบก๊าซเอ็นจีวี

ข้อมูล	ก๊าซแอลพีจี (LPG)	ก๊าซเอ็นจีวี (NGV)
ที่มา	ผลิตในประเทศ	ในอ่าวไทย
น้ำหนักถัง	ประมาณ 20 kg	ประมาณ 60 kg
น้ำหนักก๊าซ + น้ำหนักถัง	50 kg	100 kg
สถานีบริการ	200 สถานี	35 สถานี
ระยะทางการวิ่งต่อการเติมก๊าซ 1 ครั้ง ( เทียบกับเครื่องยนต์ 1600 cc )	350-400km	150-200 km
กำลังเครื่องยนต์ลดลง	3-5%	15-20%
ค่าติดตั้งเครื่องยนต์ 4 สูบ	40,000 บาท	60,000 บาท
ค่าติดตั้งเครื่องยนต์ 6 สูบ	60,000 บาท	80,000 บาท
ราคาก๊าซ	9.50 บาท / ลิตร	8.50 บาท / ก.ก.

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ. (2545, มกราคม-มีนาคม).

วารสารนโยบายพลังงาน, ฉบับที่ 55.

### การทำงานของเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซแอลพีจี

การทำงานของเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซแอลพีจี และเครื่องยนต์ที่ใช้หัวฉีดน้ำมันในการจ่ายเชื้อเพลิง ซึ่งจะประกอบไปด้วยระบบการควบคุมโดย ECU และเซ็นเซอร์อีกหลายตัว เพื่อก่อให้เกิดความแม่นยำในการจ่ายก๊าซในการทำงานเครื่องยนต์ในแต่ละสภาวะที่แตกต่างกัน

ก๊าซที่ใช้กันอยู่นั้น ทั้งก๊าซแอลพีจี หรือที่เรียกกันว่า ก๊าซหุงต้ม และก๊าซเอ็นจีวี หรือที่เรียกว่าก๊าซธรรมชาติ ซึ่งทั้งสองชนิดนี้มีข้อแตกต่างกันที่ ก๊าซแอลพีจีจะเป็นของเหลว ซึ่งแรงดันที่ถูกเก็บในถังจะอยู่ราว ๆ 7-8 บาร์ ส่วนก๊าซเอ็นจีวี เป็นก๊าซอัดไอแรงดันที่ถูกเก็บในถังซึ่งแรงดันจะสูงราว ๆ 200 บาร์ แต่เนื่องจากสถานะก๊าซที่ต่างกัน ระบบที่ใช้กับก๊าซแอลพีจีจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงสถานะของก๊าซให้กลายเป็นไอก่อน ดังนั้นระบบที่จำเป็นที่จะใช้หม้อต้มมาทำการเปลี่ยนสถานะก๊าซ (หม้อต้ม หรือ Pressure Regulator นั้นเป็นอุปกรณ์ปรับความดันที่ใช้เข้ามาช่วยเพิ่มอุณหภูมิป้องกันการเกิดน้ำแข็ง) ส่วนระบบที่เป็นก๊าซเอ็นจีวี ถึงแม้ว่าตัวก๊าซเอ็นจีวีเองเป็นไออยู่แล้ว แต่ยังคงต้องมีหม้อต้มอยู่ เนื่องจากการลดแรงดันจาก 200 บาร์ ลงมาเหลือ 2-3 บาร์ ก๊าซจะต้องถูกดันออกผ่านรูขนาดเล็กมาก ๆ จึงทำให้อุณหภูมิมีความเย็นจัด และจับตัวเป็นน้ำแข็ง ระบบนี้จึงต้องการน้ำไปเลี้ยงเพื่อป้องกันการแข็งตัวภายในหม้อต้มอยู่ตลอด

ถังก๊าซแอลพีจีมีความดันใช้งาน (Working Pressure) ประมาณ 140 ปอนด์/ตารางนิ้ว และได้ออกแบบให้ทนความดัน (Design Pressure) ประมาณ 240-260 ปอนด์/ตารางนิ้ว ส่วนถังก๊าซเอ็นจีวีมีความดันใช้งาน (Working Pressure) ประมาณ 3,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว และออกแบบให้ทนความดัน (Design Pressure) ประมาณ 4,500 ปอนด์/ตารางนิ้ว ดังนั้นหากนำถังก๊าซแอลพีจีมาเติมก๊าซเอ็นจีวีถึงจะระเบิด เพราะไม่ได้ออกแบบให้ใช้กับก๊าซเอ็นจีวีที่มีความดันสูงถึง 3,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว

### ก๊าซแอลพีจีทดแทนน้ำมันเบนซิน

เครื่องยนต์สามารถเลือกใช้เป็นก๊าซแอลพีจี หรือเบนซินได้ โดยติดตั้งอุปกรณ์ซึ่งใช้ได้ทั้ง 2 ระบบ สามารถปรับเลือกใช้น้ำมัน หรือก๊าซสลับเปลี่ยนได้ด้วยระบบอัตโนมัติตลอดเวลา ควบคุมการจ่ายก๊าซตามความเร็วรอบของเครื่องยนต์และมีความปลอดภัยสูง อุปกรณ์หลัก ๆ ที่ต้องทำการติดตั้งเพิ่มจะมีหัวเติมและท่อก๊าซ (Refill Gas Pipe) ถังก๊าซ (Gas Tank) วาล์วปริมาตร (Multi Valve) เพื่อควบคุมแรงดันและปริมาณการเข้า-ออกของก๊าซในถัง หม้อต้มเป็นอุปกรณ์ลดแรงดันและจ่ายให้เครื่องยนต์ ระบบสวิทช์ควบคุมจุดเดียว (Single Switch Control) สวิทช์ควบคุมการจ่ายระบบก๊าซและน้ำมันเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ ตัวผสมก๊าซกับอากาศ (Mixer) เป็น

ระบบควบคุมการผสมก๊าซกับอากาศ เมื่อก๊าซหมดสามารถเปลี่ยนน้ำมันโดยอัตโนมัติได้ทันที โดยไม่ต้องหยุดรถ

#### ก๊าซแอลพีจีร่วมกับน้ำมันดีเซล

การนำก๊าซแอลพีจีมาใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลไม่ใช่การนำก๊าซแอลพีจีมาแทนน้ำมันดีเซล แต่เป็นการใช้ก๊าซร่วมกับน้ำมันดีเซล เพราะเครื่องยนต์เป็นเครื่องยนต์ที่ได้กำลังมาจากพลังงานความร้อนของส่วนผสมระหว่างอากาศกับไอละอองน้ำมันในห้องเผาไหม้ แล้วก๊าซแอลพีจีจะถูกส่งเข้าห้องเผาไหม้พร้อมกันกับอากาศ ส่วนผสมของอากาศกับก๊าซที่ถูกอัดในห้องเผาไหม้ด้านล่างจะมีปริมาณของก๊าซหนากว่าด้านบน เมื่อหัวฉีดเริ่มการฉีดน้ำมันเข้าห้องเผาไหม้ เปลวไฟที่เกิดจากการจุดของไอน้ำมันกับอากาศร้อนจะเป็นตัวทำให้อากาศที่มีก๊าซผสมอยู่เกิดการลุกไหม้ได้เร็วกว่า ทั้งถึงกว่า ดังนั้นจึงมีพลังงานความร้อนให้นำไปใช้งานมากขึ้น เครื่องยนต์ดีเซลเมื่อมีพลังงานที่เกิดจากก๊าซด้วย จึงทำให้ลดปริมาณการใช้น้ำมันลงได้ อุปกรณ์หลัก ๆ ที่ต้องทำการติดตั้งเพิ่มประกอบด้วย ถังก๊าซแอลพีจี (Gas Tank) เรกูเรเตอร์ หม้อต้มก๊าซ (Vaporizer) ควบคุมการจ่ายก๊าซและหัวฉีดก๊าซ ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดที่ต้องติดตั้งควรเป็นอุปกรณ์สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลเท่านั้น ข้อควรระวังในการติดตั้งก๊าซแอลพีจีแบบเชื้อเพลิงร่วมในเครื่องยนต์ดีเซลคือ อย่าปรับส่วนผสมหนาเกินไป (ใส่ก๊าซมากเกินไป) เพราะจะทำให้เครื่องนี้คและพังได้ เนื่องจากเครื่องยนต์ดีเซลมีกำลังอัดสูงกว่าเครื่องยนต์เบนซินมาก

กรณีก๊าซแอลพีจี ต้นทุนการติดตั้งและระยะเวลาคืนทุน

ตัวอย่าง การคำนวณน้ำมันเบนซิน 95

รายการ	น้ำมันเบนซิน 95 *ราคาเชื้อเพลิง ณ 18 ก.ค. 2549	ก๊าซแอลพีจี (LPG) *ราคาเชื้อเพลิง ณ 18 ก.ค. 2549
จำนวนลิตร	43 ลิตร	43 ลิตร
ราคา/ลิตร	30.19 บาท	9.50 บาท
จำนวนเงิน	1,298.17 บาท	408.50 บาท
ระยะทาง	440 กม.	439 กม.

หมายเหตุ : อัตราการใช้เชื้อเพลิง (ระยะทางต่อลิตร) ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องยนต์แต่ละคัน และในกรณีของอัตราการใช้เชื้อเพลิงก๊าซแอลพีจี (ระยะทางต่อลิตร) นั้น ขึ้นอยู่กับการปรับจูนการจ่ายก๊าซของรถยนต์แต่ละคันที่มีความหนา-บางที่ต่างกัน

จะเห็นว่าเชื้อเพลิงในปริมาณที่เท่ากัน สามารถประหยัดเงินได้ถึง 889.67 บาท ถ้ามีต้นทุนในการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซแอลพีจี 17,000 บาท รถยนต์วิ่งวันละ 100 กิโลเมตร/วัน ดังนั้นจุดคุ้มทุนการติดตั้งอุปกรณ์แอลพีจีกับเครื่องยนต์เบนซินจะอยู่ที่ 3 เดือนเท่านั้น (ตามตารางระยะเวลาคืนทุนก๊าซแอลพีจีเปรียบเทียบกับน้ำมันเบนซิน 95

วิธีการคำนวณ

วิธีการคำนวณอย่างง่ายทำได้โดยจดอัตราการใช้น้ำมันและก๊าซด้วยระยะทางที่เท่ากัน แล้วนำมาเปรียบเทียบเพื่อหาจุดคุ้มทุนในการติดตั้ง

รายการ	น้ำมันเบนซิน 95	ก๊าซแอลพีจี (LPG)
ระยะทาง/วัน (กม.)	100	100
ใช้เชื้อเพลิง (ลิตร)	9.77	9.79
ราคา (บาท/ลิตร)	30.19	9.50
ค่าเชื้อเพลิง/วัน	295.04	97.00
ค่าเชื้อเพลิง/เดือน	<b>8,851.16</b>	<b>2,910.00</b>

จากตารางจำนวนเงินที่ประหยัดเงินได้ เมื่อนำมาคำนวณแล้วเป็นเงิน 5,41.16 บาทต่อเดือน จุดคุ้มทุน (เปรียบเทียบจุดคุ้มทุนในการติดตั้งด้วยระยะทางที่ใช้ต่อวัน 100 กม.) จำนวนเงินที่ติดตั้งอุปกรณ์ 17,000 บาท ระยะคืนทุน 3 เดือน ดังนั้น จะเห็นว่าผู้ใช้รถยนต์จะถึงจุดคุ้มทุนได้เร็ว



## การจำแนกชนิดเครื่องยนต์

การจำแนกชนิดของเครื่องยนต์นั้น ในประเทศไทยสามารถแบ่งได้ 3 ประเภท คือ เครื่องยนต์เบนซิน เครื่องยนต์ดีเซล และเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงทดแทนอื่น ๆ

### 1. เครื่องยนต์เบนซิน

เครื่องยนต์เบนซิน หรือในต่างประเทศนิยมเรียกว่า “เครื่องยนต์แก๊สโซลีน” ที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง ลักษณะเด่นของเครื่องยนต์เบนซินคือ มีขนาดเล็ก รอบจัด ตอบสนองคันเร่งได้ดี ส่วนใหญ่มักใช้เป็นต้นกำลังของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล รถจักรยานยนต์ เครื่องสูบน้ำ เครื่องยนต์เกษตรกรรม และต้นกำลังของอุปกรณ์ขนาดเล็ก ซึ่งมีทั้งแบบ 2 จังหวะ และแบบ 4 จังหวะ

ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องยนต์เบนซินซึ่งใช้ควบคุมการเผาไหม้ คือ ระบบจุดระเบิดซึ่งประกอบด้วย หัวเทียน คอยล์ และจานจ่าย ที่ใช้เพื่อทำให้เกิดประกายไฟในการจุดระเบิด นอกจากนี้ จะต้องมียระบบป้อนน้ำมันเชื้อเพลิง ได้แก่ คาร์บูเรเตอร์ หรือหัวฉีด สำหรับป้อนน้ำมันเชื้อเพลิงผสมกับอากาศและป้อนเข้าไปในกระบอกสูบ ดังนั้น เครื่องยนต์เบนซินอาจเรียกได้อีกชื่อหนึ่งว่า เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟ เครื่องยนต์นี้สามารถดัดแปลงมาใช้เชื้อเพลิงก๊าซแอลพีจีได้ง่าย

### 2. เครื่องยนต์ดีเซล

เครื่องยนต์ดีเซลเป็นเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง หรือที่ชาวบ้านเรียกว่า “น้ำมันโซล่า” เครื่องยนต์ดีเซลจะมีอัตราส่วนกำลังอัดมากกว่าเครื่องยนต์เบนซินมาก ถูกออกแบบมาให้ใช้กับเชื้อเพลิงดีเซลซึ่งมีค่าซีเทนสูง ถ้าไม่ดัดแปลงจะไม่สามารถใช้เชื้อเพลิงน้ำมันเบนซินหรือก๊าซแอลพีจีซึ่งมีค่าออกเทนสูง แต่ค่าซีเทนต่ำได้ เพราะจะทำให้เครื่องยนต์น็อค เครื่องยนต์ดีเซลรอบไม่สูง แต่มีแรงบิดมาก ตอบสนองคันเร่งได้ไม่ดีเท่าเครื่องยนต์เบนซิน ประสิทธิภาพทางความร้อนสูงกว่าเครื่องยนต์เบนซิน ทำให้ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่า ส่วนมากเครื่องยนต์ดีเซลจะใช้เป็นต้นกำลังของรถบรรทุก รถบัส รถโดยสาร รถกระบะ รถแทรกเตอร์ รถไถนา เรือหางยาวขนาดใหญ่ เรือดำน้ำ เครื่องผลิตไฟฟ้าขนาดใหญ่ เป็นต้น

ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้ควบคุมการเผาไหม้ คือ ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงและหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง ส่วนประกอบที่ทำให้เครื่องยนต์ดีเซลแตกต่างจากเครื่องยนต์เบนซินอย่างเห็นได้ชัด คือ เครื่องยนต์ดีเซลไม่มีหัวเทียนและคอยล์จุดระเบิด เนื่องจากเครื่องยนต์ดีเซลใช้วิธีการอัดอากาศให้ร้อนจัด และฉีดน้ำมันเข้าไปในอากาศร้อน ซึ่งจะทำให้เกิดการจุดระเบิดส่วนผสมของน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศ ดังนั้น การเผาไหม้จะดีหรือไม่ก็ขึ้นอยู่กับการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงให้เป็นฝอยละเอียดได้มากแค่ไหน ในรถดีเซลรุ่นใหม่ ๆ ใช้ระบบคอมมอนเรล ซึ่ง

ฉีดน้ำมันด้วยความดันที่สูงมาก ทำให้เชื้อเพลิงเป็นฝอยละเอียด มีผลให้การเผาไหม้ดีขึ้น ประหยัด และมลพิษต่ำลง

### 3. เครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงทดแทน

ถึงแม้ว่าน้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซลจะเป็นเชื้อเพลิงที่แพร่หลาย และนิยมใช้กันสำหรับยานยนต์ส่วนใหญ่ แต่มีการนำเชื้อเพลิงทดแทนชนิดอื่น ๆ มาใช้ด้วย ได้แก่ ก๊าซแอลพีจี หรือก๊าซปิโตรเลียมเหลว ก๊าซธรรมชาติ ไฮโดรเจน แอลกอฮอล์ น้ำมันปาล์ม และน้ำมันพืชต่าง ๆ โดยมีเหตุผลว่าเชื้อเพลิงทดแทนบางชนิดสามารถหาได้ภายในประเทศ โดยอาจสามารถผลิตได้จากวัตถุดิบทางการเกษตร นอกจากนี้ ยังมีการพิสูจน์ว่าสารมลพิษในไอเสียจากการใช้เชื้อเพลิงทดแทนบางชนิดจะมีระดับที่ต่ำกว่าน้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซล แลในกรณีที่เกิดวิกฤตการณ์ระหว่างประเทศ ทำให้ไม่สามารถหาน้ำมันดิบมาใช้ในประเทศได้อย่างเพียงพอ เชื้อเพลิงทดแทนจะสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงของยานยนต์ได้

รูปแบบการติดตั้งระบบจ่ายก๊าซแอลพีจี

การติดตั้งระบบจ่ายก๊าซแอลพีจีให้กับรถยนต์ สามารถเลือกได้ระบบดังนี้

ระบบคาร์บูเรเตอร์

มีทั้งระบบ Fix mixer และ Variable mixer ซึ่งระบบ Fix mixer คือ การรีดความเร็วของอากาศผ่านรูของ mixer ให้เกิดการผสมผสานของก๊าซกับอากาศได้ดี แล้วจ่ายผ่านลิ้นไอดีเข้าสู่กระบอกสูบ เพื่อทำการเผาไหม้โดยใช้หัวเทียนจุดระเบิด เพื่อสร้างพลังงาน ดังนั้นเพื่อให้เกิดการทำงานที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์แต่ละรุ่นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องรู้ขนาดรูของ mixer ในรถแต่ละรุ่นว่าจะมีขนาดเท่าไรจึงจะเหมาะสม และต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของเครื่องยนต์ว่ามีความจุเท่าใด การเลือกระบบนี้ยังต้องอาศัยความชำนาญของช่างในการปรับจูนการจ่ายก๊าซ เพราะเป็นเรื่องค่อนข้างยากที่จะปรับจูนการจ่ายก๊าซให้เหมาะสมกับเครื่องยนต์แต่ละรุ่น ถ้าปรับจูนก๊าซไม่ดี อาจทำให้เครื่องยนต์เกิดปัญหา ทำงานได้ไม่เต็มที่ เช่น วิ่งไม่ออก เครื่องอืด ความเร็วปลายช้าลง

ระบบ Fix mixer ได้มีการพัฒนาให้มีการปรับจูนการจ่ายก๊าซให้มีประสิทธิภาพขึ้นด้วยระบบ Variable mixer คือ จะจ่ายก๊าซตามแรงดูดของเครื่องยนต์ ต่างกับระบบ Fix mixer ที่มีการจ่ายก๊าซแบบคงที่ ไม่ว่าเครื่องยนต์จะมีความต้องการเป็นเช่นไร ซึ่งต่างจากระบบ Variable mixer ที่จะจ่ายก๊าซแปรผันตามความต้องการของเครื่องยนต์ ทำให้ใช้ก๊าซได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าระบบ Fix mixer แต่โดยภาพรวมแล้วทั้งระบบ Fix mixer และระบบ Variable mixer เหมาะกับเครื่องยนต์แบบคาร์บูเรเตอร์ เพราะทั้งสองระบบนี้ยังไม่มีสูตรการปรับแต่งจูนการจ่าย

ก๊าซที่ตายตัว (การจ่ายก๊าซจะปรับตามความหนาแน่นของช่วง) ดังนั้นเมื่อติดระบบนี้ เจ้าของรถยนต์จะต้องกลับไปให้ช่างปรับอีกหลายครั้ง เพื่อให้เหมาะกับเครื่องยนต์แต่ละรุ่น

Mixer ของรถแต่ละรุ่น แต่ละยี่ห้อ มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันไป แล้วแต่ผู้ผลิตของแต่ละยี่ห้อ

พาวเวอร์วาล์ว หรือมิเนียปรับก๊าซ จะติดตั้งระหว่างหม้อต้มกับมิคเซอร์ เพื่อช่วยประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ให้ดีขึ้น ถ้าต้องการจูนละเอียดต้องใช้ตัวจูนที่มีเกลียวละเอียด เกลียวตัวใดละเอียดกว่าตัวนั้นก็จูนได้ดีกว่า

Gas Solenoid Valve ตักก๊าซและกรองก๊าซ ทำหน้าที่ตัดก๊าซอัตโนมัติ เมื่อเครื่องยนต์ทำงานด้วยน้ำมันเบนซิน ทำหน้าที่เปิด-ปิดการจ่ายก๊าซก่อนเข้าสู่หม้อต้ม ช่วยกรองก๊าซให้สะอาด ก่อนเข้าหม้อต้มและเครื่องยนต์ ช่วยยืดอายุการใช้งานของหม้อต้ม (หม้อต้มไม่รั่ว ลื่นหม้อต้มไม่ค้ำ) และช่วยป้องกันไม่ให้ผงสนิมเหล็กเข้าไปในเครื่องยนต์ได้

ระบบคาร์บูเรเตอร์แบบมีสัญญาณออกซิเจนเซนส์เซอร์ (Mixer Lamda Control)

ระบบนี้เป็นระบบที่พัฒนามาจากระบบ Fix mixer เพื่อให้ใช้งานกับรถยนต์ระบบออกซิเจนเซนส์เซอร์ โดยอิงค่าจากสายสัญญาณแลมด้าที่ถูกแบ่งการทำงานออกเป็น 3 รูปแบบ คือ หนา พอดี บาง (เชื้อเพลิงมากคือหนา , เชื้อเพลิงน้อยคือบาง) หากสัญญาณส่งมาว่าส่วนผสมของก๊าซกับออกซิเจนที่ใช้อยู่มีส่วนผสมหนาไปก็จะลดการจ่ายก๊าซลง เช่นเดียวกันหากสัญญาณส่งมาว่าส่วนผสมของก๊าซกับออกซิเจนที่ใช้อยู่มีส่วนผสมบางไปก็จะเพิ่มการจ่ายก๊าซให้มากขึ้น ระบบนี้มีการปรับจูนค่าสัญญาณคงที่ใกล้เคียงกับระบบน้ำมัน

ระบบคาร์บูเรเตอร์ควบคุมร่วมกับ ECU และ Stepping Motor (Fumigation)

ระบบนี้จัดได้ว่าเป็นระบบที่สมบูรณ์แบบที่สุด เพราะระบบนี้มีการทำงานร่วมกับ ECU ไม่ว่าจะเป็นแลมด้า หรือ TPS (สัญญาณตำแหน่งลิ้นเร่ง) และ RPM ซึ่งจะนำสัญญาณที่ได้มาประมวลผลเพื่อทำการบังคับ Stippling Motor เพื่อทำการจ่ายก๊าซตามสัญญาณที่ประมวลได้ ระดับการจ่ายก๊าซจะมีอยู่ประมาณ 150-200 Step ในบางรุ่นอาจสูงถึง 300 Step ดังนั้นการลดมวลอากาศก็แทบจะไม่จำเป็น แต่ในเครื่องยนต์บางรุ่นอาจต้องลดมวลอากาศ

ECU ย่อมาจาก Electronic Control Unit เป็นอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการควบคุมการทำงานระบบจ่ายก๊าซ โดยรับสัญญาณ TPS และ RMP (คาบเวลา) ในการจ่ายเชื้อเพลิงของหัวฉีด น้ำมันและรอบการทำงานของเครื่องยนต์ ประมวลผลร่วมกับสัญญาณจากตัวตรวจจับอื่นอีกเพื่อหาค่าเวลาในการจ่ายก๊าซอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพมากที่สุด ได้แก่ ความดันของก๊าซใน

รางหัวฉีด (Injector rail) อุณหภูมิของก๊าซ อุณหภูมิของน้ำหล่อเย็น รอบการจุดระเบิด RPM และแรงดันแบตเตอรี่

Timing Advance Processor อุปกรณ์ชนิดนี้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อชดเชยความแตกต่างทางกายภาพของก๊าซและน้ำมันที่มีคุณสมบัติการเผาไหม้ต่างกัน ทำให้ต้องการเวลาในการเผาไหม้ต่างกัน ดังนั้นจึงต้องเปลี่ยนช่วงเวลาของการจุดระเบิดให้เร็วขึ้น เนื่องจากก๊าซจะเผาไหม้ช้ากว่าน้ำมัน ซึ่งจะทำงานเฉพาะเวลาที่เครื่องยนต์ทำงานในระบบก๊าซเท่านั้น

ระบบเก็บเชื้อเพลิง (Tank) และระบบจ่ายแก๊ส องค์ประกอบส่วนนี้ คือ ถังที่ใช้จัดเก็บก๊าซ และระบบท่อส่งความดันสูง ซึ่งระบบนี้จะส่งผ่านเข้าสู่หม้อต้ม โดยจะมีวาล์วควบคุมการทำงานทั้งหมดจากระบบควบคุมก๊าซ ECU สำหรับหม้อต้มจะแปลงก๊าซจากความดันสูงมาเป็นระบบความดันต่ำ เพื่อจ่ายให้สำหรับระบบหัวจ่ายเชื้อเพลิง ในระบบนี้รวมถึงท่อนำส่งก๊าซด้วย สามารถแบ่งประเภทของถังออกเป็น 4 ประเภท คือ

- |             |   |
|-------------|---|
| ประเภทที่ 1 | ทำด้วยเหล็ก หรืออลูมิเนียม  |
| ประเภทที่ 2 | ทำด้วยเหล็ก หรืออลูมิเนียม และมีการหุ้มด้วยวัสดุใยแก้ว หรือเส้นใยคาร์บอนรอบตัวถัง               |
| ประเภทที่ 3 | ทำด้วยอลูมิเนียมที่บางกว่าถังประเภทที่ 2 และมีการหุ้มด้วยวัสดุใยแก้ว หรือเส้นใยคาร์บอนรอบตัวถัง |
| ประเภทที่ 4 | ทำด้วยพลาสติก และหุ้มด้วยวัสดุใยแก้วและเส้นใยคาร์บอนรอบตัวถัง                                   |

ถังประเภทแรกจะมีน้ำหนักมากที่สุด แต่ต้นทุนต่ำสุด ส่วนประเภทที่ 3 และ 4 มีน้ำหนักเบากว่า แต่ต้นทุนค่อนข้างสูง

ระบบจ่ายก๊าซแบบแยก Port (Multi point port)

เป็นระบบที่พัฒนามาจากระบบ Fumigation การทำงานเหมือนกันทุกอย่าง แต่จะมีการแยก Port ออกมาตามสูบซึ่งใช้แยกกันแบบอิสระ

ระบบก๊าซแบบหัวฉีดแยกการทำงานอิสระ แปรผันตามค่าการฉีดเชื้อเพลิง (Sequential Injection)

ระบบนี้เป็นระบบล่าสุดที่ใช้ในประเทศไทย ซึ่งจะทำงานร่วมกับ ECU (Electronic Control Unit) ที่มีการประเมินค่าจากสัญญาณการฉีดเชื้อเพลิงให้เหมาะสมกับความต้องการของเครื่องยนต์เป็นหลัก ในระบบนี้บางยี่ห้อหากต้องการจะประเมินผลให้มากขึ้นจะมีการจับสัญญาณ Lamda และ RPM เพื่อการประเมินผลช่วยอีกด้วย เมื่อระบบประมวลผลจ่ายเชื้อเพลิงจนได้

สัญญาณการฉีดเชื้อเพลิงที่ประมวลผลได้ใหม่จะถูกส่งไปให้หัวฉีดก๊าซ การประมวลค่าการฉีดจะมีสัญญาณดิบจาก ECU ของน้ำมันเป็นตัวหลัก การเพิ่มหรือลดช่วงเวลาการฉีดจะถูก Oxygen Sensor ประมวลผล ถ้าหากส่วนผสมของก๊าซกับออกซิเจนที่ให้อยู่มีส่วนผสมหนาไปก็จะลดการจ่ายก๊าซลง หรือส่วนผสมของก๊าซกับออกซิเจนที่ให้อยู่มีส่วนผสมบางไปก็จะเพิ่มการจ่ายก๊าซให้มากขึ้น ระบบแทบจะเลียนแบบการทำงานของ ECU น้ำมันมาทั้งหมด และนำมาแต่งค่าให้เหมาะสมกับก๊าซที่ใช้ แต่ละยี่ห้อจะแตกต่างกัน

ระบบก๊าซหัวฉีดเชื้อเพลิงในสถานะของเหลว แปรผันตามค่าการฉีดเชื้อเพลิงหลัก  
(Sequential Liquid Injection)

ระบบนี้มีการทำงานแบบเดียวกับระบบ Sequential แต่ไม่จำเป็นต้องใช้หม้อต้ม แต่จะฉีดก๊าซเข้าไปในสภาพของเหลวแล้วขยายตัวภายในท่อร่วมไอดีเอง ข้อมูลที่มีตอนนี้ค่อนข้างอุปกรณ์เพิ่งเริ่มมีใช้ในอิตาลี ซึ่งมีการคาดการณ์ว่าพัฒนาให้สามารถใช้ก๊าซแอลพีจีในเครื่องยนต์แบบ CDI ในอนาคต หรือเครื่องยนต์ที่มีเทอร์โบโดยไม่ต้องมีชุดอุปกรณ์เสริม ผู้ผลิตรายแรกคือ BRC

ลักษณะตัวถังก๊าซแอลพีจี

แบ่งออกได้เป็น 3 แบบ ดังนี้

#### 1. ถังก๊าซแบบวาล์วแยก

เป็นถังก๊าซแอลพีจีที่นิยมใช้กันมาก ได้รับความนิยมนเพราะใช้งานแล้วไม่มีปัญหาส่วนใหญ่เป็นถังที่ผลิตในประเทศ ซึ่งถังแบบวาล์วแยกรุ่นใหม่จะมีเซนเซอร์วัดปริมาณก๊าซในถัง จะตัดการจ่ายก๊าซเมื่อเติมก๊าซได้ 85% (กฎหมายกำหนด) เพราะเป็นเรื่องของความปลอดภัย และมีอุปกรณ์เสริมเป็นสวิตช์ควบคุมด้วยไฟฟ้า (วาล์วนิรภัย) เพื่อเปิด-ปิดวาล์วเสริมความปลอดภัยอีกระดับหนึ่ง จากที่ปกติต้องเดินมาปิดวาล์วที่ถัง แต่ถ้าเป็นวาล์วไฟฟ้าเพียงแค่บิดกุญแจเปิดเครื่อง ระบบปล่อยก๊าซก็จะปิดทันที

#### 2. ถังก๊าซแบบมัลติวาล์ว

ทั้งวาล์วรับก๊าซและปล่อยออกอยู่หน้ากากอันเดียวกัน การทำงานควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าตลอด จะมีเซนเซอร์วัดปริมาณก๊าซในถัง จะตัดการจ่ายก๊าซเมื่อเติมก๊าซได้ 85% และมีวาล์วนิรภัยเพื่อป้องกันก๊าซรั่ว ขณะนี้ในประเทศไทยเริ่มผลิตถังแบบนี้มากขึ้น แต่ถังแบบมัลติวาล์วจะมีราคาสูงกว่าถังแบบวาล์วแยก

### 3. ถังก๊าซแบบโค้นัท

ถังก๊าซแบบโค้นัทคือถังแบบมัดควาล์วชนิดหนึ่ง ต่างกันที่รูปลักษณ์เท่านั้น เหมาะกับรถที่ไม่มีพื้นที่เก็บถังก๊าซ เช่น เซฟโรเลต ซาฟิรา หรือฮอนด้าซีอาร์วี ซึ่งถังโค้นัทนี้ต้องเลือกถังที่ได้มาตรฐาน ECE R.67.01 ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้กันในประเทศแถบยุโรป แต่จะมีปัญหาเรื่องตรวจสภาพกับขนส่ง เพราะถังก๊าซแบบโค้นัทยังไม่ผ่านมาตรฐาน เพราะ มอก. ยังไม่รับรอง (สาเหตุที่ไม่ได้ มอก. เนื่องจาก มอก. ไม่รู้จักถังโค้นัท) ดังนั้นจึงไม่มีผู้ผลิตในประเทศไทยจำหน่าย ต้องนำเข้าจากต่างประเทศเท่านั้น ส่วนเรื่องราคานั้นสูงกว่าสองแบบแรก เพราะเป็นถังนำเข้า

ตัววาล์วที่ติดกับตัวถังทั้งหมดนั้นจะมีให้เลือกใช้ทั้งจากอิตาลี เกาหลี ตุรกี เช่นกัน และรถทุกคันจะได้รับการติดตั้งท่อเติมก๊าซอยู่ด้านนอกรถ ซึ่งจะอยู่ที่ท้ายรถคนละด้านกับท่อไอเสีย เพื่อความปลอดภัย แต่ถ้าเป็นรถที่มีท่อไอเสีย 2 ข้างก็จะย้ายไปติดที่ด้านข้างรถแทน

ถังก๊าซจะถูกหรือแพงนั้นขึ้นอยู่กับคุณภาพ ยี่ห้อ และผันแปรตามความจุ ถังก๊าซแอลพีจี มีขนาดตั้งแต่ 25 , 36 , 48 , 58 , 64 , 75 และ 96 ลิตร โดยขนาด 25 ลิตร จะนิยมติดในกลุ่มรถตู้ กู้ก ส่วน 48 ลิตร จะอยู่ในรถเก๋ง 1,500-1,600 ซีซี (รถแท็กซี่ที่ใช้ขนาดนี้เป็นส่วนใหญ่) และ 58 ลิตร นิยมในหมู่รถเก๋งขนาดใหญ่ สำหรับถังแบบมัดควาล์วจะมีขนาดใกล้เคียงกัน จะมีความจุประมาณ 46 หรือ 52 ลิตร เป็นต้น ส่วนถังแบบโค้นัทมี 3 ขนาด คือ 42 47 และ 59 ลิตร

ตามกฎหมายการเติมก๊าซจะอยู่ที่ 85% ของความจุ เพื่อความปลอดภัย เพราะก๊าซแอลพีจี จะมีการขยายตัวเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

#### ลักษณะหม้อต้มก๊าซ

1. หม้อต้มก๊าซ StarGas ใช้ได้กับเครื่องยนต์เบนซิน มี 3 รุ่น ได้แก่
  - รุ่น RI0001E สำหรับเครื่องยนต์เบนซินรุ่นปกติ ใช้ได้ถึง 110 กิโลวัตต์ (147 แรงม้า)
  - รุ่น RI0001M สำหรับเครื่องยนต์เบนซินรุ่นปกติ ใช้ได้ถึง 150 กิโลวัตต์ (200 แรงม้า)
  - รุ่น RI0001T สำหรับเครื่องยนต์เบนซินรุ่นเทอร์โบ ใช้ได้ถึง 110 กิโลวัตต์ (147แรงม้า)
2. หม้อต้มก๊าซ Bedini ใช้ได้กับเครื่องยนต์เบนซิน มี 1 รุ่น คือ
  - LPG132E ใช้ได้ถึง 118 กิโลวัตต์ (160 แรงม้า)

3. หม้อต้มก๊าซ BiGas ใช้ได้กับเครื่องยนต์เบนซิน มี 1 รุ่น คือ

- M84 ใช้ได้ถึง 140 กิโลวัตต์ (188 แรงม้า)

4. หม้อต้มก๊าซ Magic

จากประเทศอินเดีย รับรองมาตรฐานโดยสมาคม ARAI ซึ่งใช้ก๊าซประหยัดกว่าหม้อต้มอื่น ๆ ถึง 10-20% เพราะมีห้องอุ่นก๊าซถึง 3 ชั้น ต่างจากหม้อทั่ว ๆ ไปที่มีห้องอุ่นก๊าซเพียงชั้นเดียว จึงทำให้ก๊าซมีการหมุนเวียนในห้องอุ่นก๊าซก่อนส่งก๊าซออกไปสู่ระบบ และมีการเผาไหม้ดีกว่า ทำให้กลิ่นก๊าซออกทางท่อไอเสียน้อย หม้อต้มทุกใบระบุหมายเลข Serial No. พร้อมใบรับประกันตรงกับหม้อต้มทุกใบ สะดวกในการติดตั้งใช้งาน สามารถเลือกใช้กับรถที่มีเครื่องยนต์ตั้งแต่ 1,000 ซีซี 2,500 ซีซี (Standard) และเครื่องยนต์ 2,500 ซีซี 4,000 ซีซี (Super)

5. หม้อต้มก๊าซ TOMASETTO

จากประเทศอิตาลี มีกรองก๊าซในตัว เป็นลิขสิทธิ์เฉพาะของหม้อต้มโทมาเซตโต้ ไม่ต้องติดตั้งกรองก๊าซเพิ่ม ไม่เสี่ยงต่อก๊าซรั่วที่ข้อต่อ มีห้องอุ่นก๊าซ 2 ชั้น โซลินอยด์ไฟฟ้าควบคุมการเปิด-ปิดได้แม่นยำ ท่อน้ำเข้า-ออก 5 หุน ทำจากวัสดุเกรด A ทนความร้อนได้สูงถึง 200 องศาเซลเซียส ติดตั้งและปรับจูนง่าย เหมาะสำหรับรถยนต์ทุกประเภท โดยเฉพาะรถที่เป็นคันเร่งไฟฟ้า ทำให้เครื่องยนต์เดินเรียบ มี 2 รุ่น คือ

- รุ่นธรรมดา (140HP) สำหรับรถยนต์ที่มีกำลังไม่เกิน 140 แรงม้า

- รุ่น SUPER (OVER 140 HP) สำหรับรถยนต์ที่มีกำลัง 140-210 แรงม้า

รุ่นรถยนต์ที่สามารถติดตั้งก๊าซแอลพีจี

- รถรุ่น ปี 95 ถึงรุ่นปัจจุบัน

- รถรุ่นปี 92 – 95 บางรุ่นที่ เป็นหัวฉีดแบบ Dual.

- แรงม้ารถ 4 สูบ ไม่เกิน 160 Hp.

- แรงม้ารถ 6 สูบ ไม่เกิน 200 Hp.

- รถบางรุ่นที่มีระบบตรวจจับสัญญาณทั้งหมดในตัวรถ ไม่สามารถติดตั้งได้ เช่น Benz 280S

รถยนต์ที่ผ่านการติดตั้งก๊าซแอลพีจี

- BENZ 190E
- BENZ C180
- BENZ C220
- BMW 318i
- DAEWOO CELO
- FORD EXPLOER
- HONDA CIVIC 2000
- HONDA CRV
- HONDA JAZZ
- HONDA STREAM
- TOYOTA CAMRY 2002
- TOYOTA INNOVA
- ISUZU TROOPER
- JEEP
- KIA SPORTAGE
- NISSAN NEO
- NISSAN TERRANO
- PEUGEOT
- TOYOTA COROLLA 3S
- TOYOTA ALTIS
- TOYOTA FORTUNER
- TOYOTA LANDCRUISER
- TOYOTA VIGO
- TOYOTA VENTURY
- VOLVO 940

ที่มา : Super Central Gas. (2549, 18 ตุลาคม). จาก [www.one2car.com/scg/4.aspx#](http://www.one2car.com/scg/4.aspx#)



### 2.3 ประโยชน์ของก๊าซแอลพีจี

การใช้ก๊าซแอลพีจีในรถยนต์ มีประโยชน์หลายประการทั้งในด้านผู้บริโภค และรถยนต์ที่ใช้ รวมไปถึงสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว โดยผลทางตรงต่อรถยนต์นั้น ก๊าซแอลพีจีสามารถทำให้เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพสูง และอายุการใช้งานยืนยาวขึ้นหากมีการบำรุงรักษาเครื่องยนต์อย่างถูกต้องและสม่ำเสมอ ก๊าซแอลพีจีจะลดปริมาณก๊าซคาร์บอนที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการเผาไหม้ได้อย่างมาก ในระยะยาวจึงส่งผลให้อายุการใช้งานของเครื่องยนต์ยาวนานขึ้นด้วย

ในด้านความปลอดภัย ถึงแม้ว่าก๊าซแอลพีจีจะมีน้ำหนักที่หนักกว่าอากาศ แต่ได้มีมาตรฐานความปลอดภัยให้มีการเติมกลิ่น เพื่อให้ทราบว่ามีกลิ่นรั่วไหลของก๊าซแอลพีจี จึงมั่นใจได้ว่าหากเกิดการรั่วไหลสามารถระมัดระวังป้องกันการเกิดอันตรายได้ ก๊าซแอลพีจีอยู่ในรูปของเหลว และมีความดันต่ำ ถึงก๊าซแอลพีจีหนึ่งองศาที่มีความหนาแน่นกว่าถึงน้ำมันเบนซินมาก ทำให้โอกาสที่จะเกิดการระเบิดจากถังเนื่องจากการชนเป็นไปได้น้อย

ในด้านความประหยัด ก๊าซแอลพีจีก่อให้เกิดการเผาไหม้ที่สะอาดหมดจด และไม่ก่อให้เกิดการสกปรกของน้ำมันเครื่อง จึงสามารถยืดอายุการใช้งานของน้ำมันเครื่องได้ อีกทั้งไม่ก่อให้เกิดสารตกค้างใด ๆ ทำให้การจุดระเบิดสะอาดหมดจด และยืดอายุการใช้งานได้ และก๊าซแอลพีจีมีค่าออกเทนสูงกว่าน้ำมันเบนซิน จึงส่งผลให้การสตาร์ทและการทำงานของเครื่องยนต์มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ในด้านสิ่งแวดล้อม ก๊าซแอลพีจี ก่อให้เกิดการเผาไหม้ที่สะอาดหมดจด ตามที่กล่าวไว้ข้างต้น จึงช่วยในการลดมลพิษไอเสียและส่งผลต่อการลดมลพิษในอากาศโดยตรง

ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ ก๊าซแอลพีจีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง ทั้งในครัวเรือน พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม ซึ่งแยกเป็นลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

#### ก. ด้านครัวเรือน

เนื่องจากใช้สะดวก ใช้งาน ประหยัด และไร้เขม่าและควัน จึงถูกนำมาใช้ประกอบอาหาร ทำน้ำร้อน อบเสื้อผ้า และใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อหุงข้าว

#### ข. ด้านพาณิชยกรรม

ร้านอาหาร กัดตาการ ร้านทำขนมปัง หรือเบเกอรี่ โรงแรม ล้วนแต่ใช้ก๊าซแอลพีจีเป็นเชื้อเพลิงในการปรุงอาหาร อบขนม และทำน้ำร้อน

#### ค. ด้านอุตสาหกรรม

ก๊าซแอลพีจีเมื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง สามารถควบคุมการให้ความร้อนได้อย่างเพียงพอเที่ยงตรง และก๊าซเสียที่เกิดจากการเผาไหม้จะไม่ก่อให้เกิดสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ จึงทำให้เกิดความนิยมใช้ก๊าซหุงต้มอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ ได้แก่

1. อุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา ใช้ความร้อนประมาณ 900-1,400 องศาเซลเซียส
2. อุตสาหกรรมแก้ว ใช้ความร้อนประมาณ 400-600 องศาเซลเซียส
3. อุตสาหกรรมอาหาร
4. อุตสาหกรรมผ้า
5. อุตสาหกรรมโลหะ
6. อุตสาหกรรมบ่มไบยาสุบ

## 2.4 สถานการณ์ก๊าซปิโตรเลียมเหลวของประเทศไทย

ตารางที่ 2.4 สถานการณ์ก๊าซปิโตรเลียมเหลวของประเทศไทยในปัจจุบัน

หน่วย : ล้านกิโลกรัม

เครื่องชี้ที่สำคัญ	2547	2548	2549	2550
ปริมาณการผลิต	3,365	3,884	4,000	4,340
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)	6.8	9.0	3.0	8.5
ปริมาณจำหน่ายในประเทศ	2,604	2,923	3,200	3,520
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)	1.7	12.3	9.5	10.0
ปริมาณการส่งออก	890	948	720	770
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)	15.6	6.5	-24.0	6.9

ที่มา : ฝ่ายวิจัยธุรกิจ สายงานบริหารความเสี่ยง บมจ. ธนาคารกรุงไทย ไตรวุฒิ นพรัตน์.

(2549, ตุลาคม). สรุปภาวะธุรกิจและแนวโน้ม.

ปี 2549 การจำหน่ายภายในประเทศในช่วง 9 เดือนแรก มีปริมาณรวม 2,372 ล้านกิโลกรัม เพิ่มขึ้นจากระยะเดียวกันของปี 2548 ร้อยละ 9.3 จำแนกเป็นการจำหน่ายเพื่อใช้เป็นก๊าซหุงต้มในครัวเรือนร้อยละ 53 รองลงมาใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีร้อยละ 17 เป็นเชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ ร้อยละ 16 และเป็นเชื้อเพลิงในยานยนต์ร้อยละ 14 ผลจากราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่ปรับตัวสูงขึ้นอย่างมากทำให้ปริมาณการใช้ก๊าซแอลพีจีในกลุ่มยานยนต์เพิ่มขึ้นจากระยะเดียวกันของปีก่อนสูงถึงร้อยละ 54 โดย ปตท. มีส่วนแบ่งการตลาดภายในประเทศสูงสุดร้อยละ 46 คาดว่าตลาดปีจะมีปริมาณการผลิตรวมประมาณ 4,000 ล้านกิโลกรัม เพิ่มขึ้นจากปี 2548 ร้อยละ 3.0 ผู้ประกอบการสามารถดำเนินการผลิตเพื่อจำหน่ายตลาดภายในประเทศได้อย่างเพียงพอจึงไม่ต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ โดยคาดว่าจะมีปริมาณการจำหน่ายภายในประเทศประมาณ 3,200 ล้านกิโลกรัม เพิ่มขึ้นจากปี 2548 ร้อยละ 9.5 สำหรับการส่งออกคาดว่าจะมีปริมาณรวม 720 ล้านกิโลกรัม ลดลงจากปี 2548 ร้อยละ 24.0 (ไตรวุฒิ นพรัตน์. สรุปภาวะธุรกิจและแนวโน้ม, ตุลาคม 2549)

ปี 2550 จากแนวโน้มราคาน้ำมันที่คาดว่าจะยังคงทรงตัวอยู่ในระดับสูง ทำให้ก๊าซแอลพีจียังคงเป็นทางเลือกด้านพลังงานที่สำคัญ และการส่งออกไปยังกลุ่มประเทศอาเซียนและจีนคาดว่าจะเพิ่มสูงขึ้น ทำให้การผลิตและการจำหน่ายภายในประเทศขยายตัวประมาณร้อยละ 8.5 และ 10.0 ตามลำดับ (ไทรวุฒิ นพรัตน์. สรุปภาวะธุรกิจและแนวโน้ม, ตุลาคม 2549) การใช้เพื่อเป็นเชื้อเพลิงในภาคครัวเรือนและภาคอุตสาหกรรมยังคงเพิ่มขึ้นโดย ปตท. เป็นผู้ผลิตและผู้จำหน่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่มีศักยภาพสูงที่สุด

## 2.5 แนวความคิดเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ

ความรู้เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ และโครงสร้างที่เกิดขึ้นจากการศึกษา หรือการค้นคว้า หรือเป็นความรู้เกี่ยวกับสถานที่ สิ่งของ หรือบุคคลซึ่งได้จากการสังเกต ประสบการณ์ หรือจากรายงาน การรับรู้ข้อเท็จจริงเหล่านี้ต้องชัดเจน และต้องอาศัยเวลา

มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า “ความรู้” ซึ่งสามารถสรุป รายละเอียดได้ดังนี้

Benjamin S. Bloom (1971 : 271) กล่าวว่า ความรู้เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับกระบวนกรรมถึง สิ่งเฉพาะเรื่อง หรือเรื่องทั่วไป กระบวนการหรือสถานการณ์ต่าง ๆ โดยเน้น ความจำในเรื่องของระดับความรู้

Benjamin S. Bloom และคณะ (1971 : 13-15) ได้แบ่งพฤติกรรมด้านความรู้ หรือ ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognition Domain) เป็น 6 ระดับ เรียงจากพฤติกรรมขั้นง่าย ไปสู่ขั้นยากดังนี้

1. ความรู้ หมายถึง การจำและการระลึกได้ที่มีต่อความคิด วัตถุและปรากฏการณ์ต่าง ๆ
2. ความเข้าใจ หมายถึง การแสดงออกของพฤติกรรมเมื่อเผชิญกับสื่อความหมาย และสามารถแปล สรุปหรือขยายความของสื่อความหมายนั้น
3. การนำไปใช้ หมายถึง การนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในทางสถานการณ์จริง
4. การวิเคราะห์ หมายถึง การพิจารณาแยกแยะเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์
5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมส่วนประกอบย่อย ๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์
6. การประเมินผล หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับค่านิยม ความคิด ผลงาน คำตอบ วิธีการและเนื้อหาสาระ เพื่อวัตถุประสงค์บางอย่างโดยมีกฎเกณฑ์ในการพิจารณาตัดสิน

อุทุมพร ทองอุไทย (2523 : 68) ให้ความหมายของความรู้ว่า คือ พฤติกรรมและสภาพการต่าง ๆ ซึ่งเน้นการจำไม่ว่าจะเป็นการระลึกถึงหรือการระลึกได้ก็ตาม เป็นสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นสืบเนื่องมาจากการเรียนรู้ โดยเริ่มต้นจากการรวมสาระต่าง ๆ เหล่านั้น จนกระทั่งพัฒนาไปสู่ขั้นที่มีความสลับซับซ้อนยิ่งขึ้นไป

และความเข้าใจ หมายถึง ขั้นตอนสำคัญของการสื่อความหมายโดยอาศัยความสามารถทางสมองและทักษะ ซึ่งอาจกระทำได้โดยใช้ปากเปล่า ข้อเขียน ภาษา หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ โดยทำความเข้าใจ ซึ่งประกอบด้วยการแปล การตีความหมายและการสรุปอ้างอิง

เชิขรศรี วิวิธสิริ (2527 : 19-20) กล่าวว่า การเรียนรู้ในผู้ใหญ่ นั้นเกิดจากประสบการณ์

- 3 ประการ คือ
1. การเรียนรู้ที่เกิดจากสภาพการณ์ทางธรรมชาติ (Natural Setting) คือ เรียนรู้จากสภาพธรรมชาติที่อยู่ใกล้ ๆ ตัว
  2. การเรียนรู้จากสภาพการณ์ทางสังคม (Society Setting) มีอยู่ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น การเรียนรู้จากการอ่านหนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ เป็นต้น
  3. การเรียนรู้จากสภาพการณ์ของการจัดการเรียนการสอน (Formal Instructional Setting) คือ มีผู้แทนจากสถาบันจัดลำดับการเรียนรู้อย่างมีจุดหมายและต่อเนื่อง
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (2536 : 508) ให้ความหมายของความรู้ว่า หมายถึง ความสามารถของสมองที่เก็บรักษาหรือทรงไว้ซึ่งข้อเท็จจริง หรือเรื่องราวทั้งปวงที่ผู้เรียนได้ประสบมา

และความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความรู้หรือข้อเท็จจริงในรูปแบบที่มีเค้าเหมือนเดิม ตลอดจนสามารถจับเอาข้อเท็จจริงต่าง ๆ มาสัมพันธ์กันจนสามารถกล่าวได้เป็นอีกแบบหนึ่ง จนถึงขยายความสัมพันธ์นั้น ๆ ออกไปให้กว้างไกลจากข้อเท็จจริงเดิม

จากคำจำกัดความทั้งหมดที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความรู้ หมายถึง ข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ และรายละเอียดต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้รับ รวมทั้งสิ่งทีเกี่ยวกับสถานที่ สิ่งของ และบุคคลซึ่งได้จากการสังเกต ประสบการณ์ หรือการค้นคว้า การรับรู้ ต่าง ๆ เหล่านี้ต้องอาศัยเวลา และได้มีการเก็บรวบรวมสะสมไว้

### การวัดความรู้ ความเข้าใจ

เป็นการวัดความรู้ความเข้าใจจำเป็นการวัดสมรรถภาพสมองด้านการระลึกออกของหน่วยความจำนั่นเอง เป็นการวัดเกี่ยวกับเรื่องราวที่เคยมีประสบการณ์ หรือเคยเห็นและทำมาก่อนแล้วทั้งสิ้น การวัดความรู้ ความจำ สามารถสร้างคำถามวัดสมรรถภาพด้านนี้ได้หลายลักษณะด้วยกัน ลักษณะของคำถามจะแตกต่างกันออกไปตามชนิดของความรู้ ความจำ แต่ก็จะมีลักษณะร่วมกันอยู่อย่างหนึ่งคือ เป็นคำถามที่ให้ระลึกถึงประสบการณ์ที่ผ่านมาที่จำได้ไว้ก่อนแล้วไม่ว่าจะอยู่ในรูปคำศัพท์ นิยาม ระเบียบ แบบแผน หรือหลักการ ทฤษฎี

ชวาล แพร์ตกุล (2526 : 201-225) ได้กล่าวไว้ดังต่อไปนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์และนิยาม ได้แก่ โจทย์ที่ถามว่าคำหรือกลุ่มคำที่ใช้ในวิชานั้น ๆ คืออะไร มีความหมายทั่วไปหรือความหมายเฉพาะว่าอย่างไร และสิ่งนั้น ๆ มีคุณสมบัติอะไร เป็นต้น การถามความหมายหรือถามคำแปลของเครื่องหมาย รูปภาพ ตัวย่อและสัญลักษณ์ต่าง ๆ ของแต่ละวิชา ก็เป็นการวัดประเภทนี้ทั้งสิ้น

2. ความรู้เกี่ยวกับกฎ และความจริง ได้แก่ การถามสูตรกฎเกณฑ์ความจริงข้อเท็จจริง เรื่องราว ใจความหรือเนื้อความสำคัญต่าง ๆ ตามที่ได้พิสูจน์หรือตกลงยอมรับแล้วตามหลักวิชานั้น ๆ

3. ความรู้ในวิธีดำเนินการ คือ ถามว่าเรื่องราวนั้น ๆ เหตุการณ์นั้น ๆ หรือข้อความต่าง ๆ ที่ได้มานั้นมีที่มาอย่างไร ใช้ระเบียบวิธีการอะไร และดำเนินการเป็นขั้น ๆ อย่างไร ถ้าจะศึกษาตรวจสอบ หรือวิพากษ์วิจารณ์ตัดสินชี้ขาดเรื่องราวนั้น ๆ ให้แจ่มแจ้งจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนการใด หรือวิธีการใด คำถามประเภทนี้มุ่งหมายเพียงจะจัดว่าผู้ตอบสามารถจำขบวนการและแบบแผนวิธีการทำงานของแต่ละเรื่องนั้น ๆ ได้หรือไม่เท่านั้น มิได้สามารถจำขบวนการและแบบแผนวิธีการทำงานของแต่ละเรื่องนั้น ๆ ได้หรือไม่เท่านั้น มิได้มุ่งถามให้ผู้ตอบนำไปปฏิบัติจริง ๆ ว่าเรื่องนี้ควรจะดำเนินการอย่างไร

4. ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ได้แก่ การถามถึงแบบแผน แบบฟอร์มตามจารีตธรรมเนียมประเพณีที่เคยปฏิบัติกันมา

5. ความรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ ได้แก่ คำถามต้องการจะวัดว่าผู้ตอบสามารถจดจำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ สำหรับใช้ในการวินิจฉัยและตรวจสอบข้อเท็จจริงต่าง ๆ ได้หรือไม่ คือ ในแต่ละเรื่องราวนั้นควรจะใช้กฎเกณฑ์ หรือหลักการใดไปตัดสินตรวจสอบจึงจะเหมาะสม

6. ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้น และแนวโน้มว่าเหตุการณ์ต่าง ๆ มีความเคลื่อนไหว ไน้มเอียงหรือเจริญ หรือเสื่อมไปในทิศทางใดตามลำดับกาลเวลาอย่างไร และเรื่องต่าง ๆ นั้นมีสิ่งใดเกิดขึ้นก่อน-หลัง และดำเนินการเป็นขั้น ๆ เรียงติดต่อกันมาอย่างไร

7. ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท ได้แก่ คำถามที่ให้จัดประเภทสิ่งของ หรือเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ ให้เข้าเป็นหมวดหมู่ตามประเภท ตามชนิด ระดับ สกูล หรือตามจัดชั้นชั้นวรรณะของเรื่องราวนั้น ๆ

8. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการหรือวิธีการดำเนินงาน คือ ถามว่าการที่ได้มาซึ่งผลลัพธ์ต่าง ๆ นั้น จะต้องใช้เทคนิคอะไร หรือมีวิธีปฏิบัติอย่างไร รวมทั้งถามถึงขบวนการและกรรมวิธีต่าง ๆ ที่ใช้ในการพิสูจน์ หรือค้นคว้าหาความจริงนั้น ๆ ว่าจะต้องดำเนินการอย่างไรจึงจะถูกต้อง

9. ถามความรู้รอบคอบในเรื่อง ความจำประเภที่นับเป็นจุดจบของการสั่งสอนด้านวิชาความรู้ เป็นคำถามที่วัดผู้ตอบว่าสามารถจำข้อสรุปหรือหลักการใหญ่ ๆ ของเนื้อหาวิชานั้น ๆ ได้หรือไม่ ความรู้รอบคอบนี้ จะทำให้เขาสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ต่อไปได้โดยตนเองจะสามารถพิสูจน์ ค้นหาข้อเท็จจริงจากข้อโต้แย้งต่าง ๆ ได้อีกด้วย

10. ถามความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาการและการขยายหลักวิชาการ ได้แก่ คำถามที่มุ่งวัดว่าผู้ตอบสามารถจำหลักการต่าง ๆ อันเป็นสาระสำคัญของวิชานั้นได้หรือไม่

11. ถามความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง เป็นคำถามที่จะวัดว่าผู้ตอบสามารถระลึกและนำความสัมพันธ์จากทฤษฎีและหลักวิชาการต่าง ๆ มาลงสรุปเป็นเนื้อหาความใหญ่ ๆ เรื่องเดียวกันได้หรือไม่

## 2.6 แนวความคิดเกี่ยวกับ 4C's

Phillip Kotler (2003 : 16-17) กล่าวไว้ในหนังสือการจัดการตลาด (Marketing Management) ถึงส่วนประสมการตลาดว่า เป็นเครื่องมือการตลาดที่ธุรกิจต้องใช้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การตลาดในตลาดเป้าหมาย หรือเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของกลยุทธ์การตลาด 4 ประการ ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ ราคา การจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด ที่ธุรกิจใช้ร่วมกันเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดเป้าหมาย และปัจจัยทางการตลาดเป็นตัวแปรที่บริษัทสามารถควบคุมได้ เพื่อส่งมอบประโยชน์ให้แก่ลูกค้า Robert Lauterborn แนะนำว่า 4Ps ในมุมมองของผู้ขายจะสะท้อนถึง 4Cs ในมุมมองของผู้ซื้อ

4Ps	4Cs
Product (ผลิตภัณฑ์)	Customer Solution (การแก้ปัญหาให้ลูกค้า)
Price (ราคา)	Customer Cost (ต้นทุนของลูกค้า)
Place (การจัดจำหน่าย)	Convenience (ความสะดวก)
Promotion (การส่งเสริมการตลาด)	Communication (การติดต่อสื่อสาร)

บริษัทที่ได้รับชัยชนะเป็นบริษัทที่สามารถเข้าถึงความต้องการของลูกค้า ด้วยความประหยัด สะดวก และมีการสื่อสารที่มีประสิทธิผล



Don E. Schultz (www.brandage.com) ปรมาจารย์ทางด้านการตลาดและการสื่อสารการตลาดอีกท่านหนึ่ง ได้เสนอไว้ในหนังสือ New marketing paradigm ว่าในยุคปัจจุบันนี้ เป็นยุคที่ถึงเวลาของการลืมน 4P's และให้มอง 4C's แทน Model 4C's นี้ เป็นแนวคิดเป็นมุมมองที่จับที่ผู้บริโภคเป็นหลัก (ขณะที่ Model เก่าจะใช้มุมมองของแผนการทางการตลาดที่มุ่งไปที่ความสำคัญ ของผลิตภัณฑ์เป็นหลัก) และการคำนึงถึงผู้บริโภคนี้เองที่ทำให้ให้นักการตลาดสามารถสื่อสารกับ ผู้บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะ 4C's จะเปิดโอกาสให้นักการตลาดคำนึงถึง การที่ จะทำอะไรให้สินค้าเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตผู้บริโภค นั่นคือ นักการตลาดต้องรู้จักผู้บริโภค เป็นอย่างดีว่า วัน ๆ ทำอะไร ใช้สินค้าไปเพื่ออะไร ใช้อย่างไร ใช้อย่างไร มีอะไรเป็น แรงจูงใจ สิ่งที่เข้าถึงมีอะไรบ้าง ตลอดจนผู้บริโภคมี Life style อย่างไร เป็นต้น คำถามก็คือ ถ้า จะให้ลืมน 4P's อันคุ้นเคย แล้วหันมาคำนึงถึง 4C's แทนนั้น มีองค์ประกอบดังนี้

1. จาก Product เป็น Consumer เพราะคุณจะไม่สามารถขายของที่คุณผลิตได้ แต่คุณจะสามารถขายของที่ผู้บริโภคต้องการได้ การเน้นไปที่ผู้บริโภคเป็นสิ่งสำคัญ Customer is the King. กำลังกลายมาเป็นสิ่งสำคัญที่ทุกองค์กรให้ความสำคัญ และนั่นคือที่มาของ คำว่า CRM หรือ Customer Relationship Management หรือ บางแห่งก็เรียกว่า Customer Relationship Marketing or Relationship Marketing

2. จาก Price เป็น Cost เพราะผู้บริโภคไม่สนใจราคาขาย เพราะบรรดา Modern Trade ต่างตัดราคาจนผู้บริโภคสามารถซื้อได้ในราคาที่พอใจแล้ว แต่สิ่งที่ผู้ผลิตต้องคำนึงถึงก็คือ ลดต้นทุนในกระบวนการผลิตสินค้าให้ถูกลง เพื่อที่จะสามารถขายให้บรรดา Modern Trade และ Discount Stores ได้ในราคาที่ถูกลงที่สุด เพราะประโยชน์ของผู้บริโภคสูงสุด ฉะนั้น ในปัจจุบันนี้ เราจึงได้ยินคำว่า ของดีต้องราคาถูกลงด้วยจึงจะซื้อ จากการที่ผู้ผลิตต่างหันมาคำนึงถึงการลดต้นทุน หรือลดค่าใช้จ่ายในส่วนที่ไม่มี Value Added นั้น ทำให้เกิดศาสตร์ใหม่ๆ อย่างเช่น พวก ECR และ Supply Chain Management (SCM) และ Logistic ซึ่งปัจจุบันได้กลายเป็นหัวข้อในการ สัมมนากันอย่างมากมาย

3. จาก Place เป็น Convenience ผู้บริโภคไม่สนใจในร้านค้าที่จะต้องขับรถหรือ เดินทางไปหาซื้ออีกแล้ว เพราะความรีบเร่งและระบบการจราจรที่ติดขัด ทำให้ผู้บริโภคปรับ ความคิดมาเป็นความสะดวกในการหาซื้อ ฉะนั้น บริษัทใดที่อำนวยความสะดวกในการหาซื้อ สินค้าหรือบริการ ผู้บริโภคก็จะไปซื้อสินค้ากับร้านค้านั้น เช่น บรรดาพวก Convenience Stores หรือพวก Discount Store ที่แย่งกันเปิดในแหล่งชุมชนกันมากขึ้น หรือแม้แต่อาหารแทนที่จะให้ คนเดินทางไปที่ร้าน ก็เกิดการบริการแบบส่งถึงบ้าน หรือ Home Delivery แทน อย่างเช่น

Pizza Hut หรือ Fast Foods ทั้งหลาย ผู้บริโภคจะมีความสะดวกสบาย หรือ Convenience ในการซื้อมากขึ้น นอกจากนั้น สถานที่ที่จัดจำหน่ายนั้นจะต้องมีให้ทั่วถึงที่ผู้บริโภคสามารถหาซื้อได้ง่าย

4. จาก Promotion เป็น Communications นักการตลาดเริ่มมองว่า Promotion เป็นคำที่แคบไป เพราะในกระบวนการส่งเสริมการขายนั้น การสื่อสารสำคัญที่สุด ฉะนั้นนักการตลาดจึง Forget about Promotion แบบแยกส่วนว่าจะโฆษณาอย่างไร จะลดแลกแจกแถมอย่างไร แต่ให้มองเป็นองค์รวมเป็น Communication ที่สื่อสารกับผู้บริโภคในภาพรวม ใน communications นั้น จำแนกออกได้เป็นการสื่อสารต่าง ๆ ดังนี้

4.1 Advertising หรือการโฆษณา คือ การโฆษณาผ่านสื่อ Mass ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น TV วิทยุ หนังสือพิมพ์ หรือนิตยสาร เป็นต้น

4.2 Sales Promotion หรือการส่งเสริมการขาย คือการทำการส่งเสริมการขายทั้งที่เป็น Consumer Sales Promotions และ Trade Promotions คือ การส่งเสริมการขายที่มุ่งสู่ผู้บริโภค ซึ่งมีทั้งการลด แลก แจกแถม การชิงโชค การแข่งขัน การแจกของตัวอย่าง และอื่น ๆ อีกมากมาย ส่วนการส่งเสริมการขายที่มุ่งสู่ร้านค้านั้น เป็นการส่งเสริมการขายที่มุ่งให้ร้านค้าช่วยในการผลักดันให้สินค้าเราขายดีกว่าคู่แข่ง เช่น การจัดการให้ Incentive การพาร้านค้าไปเที่ยว และสัมมนา การให้ค่าช่วยจัด Display ร้าน และการให้ส่วนลดต่าง ๆ เป็นต้น

4.3 Personal Selling หรือพนักงานขาย พนักงานขายถือเป็นส่วนหนึ่งของการสื่อสาร หากไม่มีการอบรมพนักงานขายที่ดี พนักงานขายอาจทำให้ภาพลักษณ์ขององค์กรเสียหายได้ และอาจไม่สามารถตอบคำถามของร้านค้าหรือลูกค้าได้ ทำให้การขายจะไม่มีประสิทธิภาพ

4.4 Publicity หรือการประชาสัมพันธ์ การประชาสัมพันธ์ ถือเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในกระบวนการสื่อสารการตลาด (Marketing Communications) เพราะหากองค์กรได้มีการประชาสัมพันธ์ไม่ดี องค์กรนั้นก็อาจถูกมองเป็นภาพลบได้ และบ่อยครั้งที่องค์กรมีปัญหากับผลิตภัณฑ์ หากการประชาสัมพันธ์ไม่ดี องค์กรนั้นก็อาจสูญเสียตลาดไปเลยก็ได้ เช่น เมื่อคราวที่มีรายการว่า ผลิตภัณฑ์ยาแก้ปวด Tylenol ของ Johnson & Johnson ในอเมริกามีสารไซยาไนด์ ผสมอยู่ทำให้คนกินแล้วตาย ทันทีที่มีข่าวเช่นนั้นออกมา ประธานบริษัท Johnson & Johnson ออกมาประกาศทันทีว่าได้สั่งให้มีการเก็บสินค้า Tylenol กลับหมด และทดแทนด้วย Tylenol ใหม่ที่ประกันว่าจะไม่มีความผิดพลาดอย่างแน่นอน เพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความเชื่อมั่นในบริษัทและสินค้าของบริษัท การออกมาตอบสนองทันทีทำให้ภาพลักษณ์ของ Johnson ถูกมองว่าเป็นบริษัทที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมสูง ทำให้ประชาชนกลับมามีความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์ Tylenol อีกครั้ง และ Tylenol ก็ยังสามารถครองความเป็นเจ้าตลาดได้ในสินค้ายาแก้ปวดนั่นเอง

4.5 Direct Marketing and Direct Response เป็นการสื่อสารการตลาดที่ใช้การตลาดแบบตรงและการใช้ Direct Mails เข้ามาช่วยในการทำการตลาด ธุรกิจที่ใช้กันมากที่สุดได้แก่ ธุรกิจการเงิน และบัตรเครดิต ที่มีการส่งจดหมายเชิญชวนให้มาเป็นสมาชิกบัตรเครดิต หรือส่งพนักงานขายโทรไปนัดหมายเพื่อนำเสนอสินค้าให้ เป็นต้น

4.6 Event Marketing การสื่อสารโดยการสร้างสถานการณ์ หรือเหตุการณ์ขึ้น และนำเอาเหตุการณ์นั้นมาทำกิจกรรมทางการตลาด ตัวอย่างเช่น The Mall ได้มีการนำเอาคนที่สามารถอยู่กับงูได้โดยงูไม่กัดมาโชว์ที่เดอะมอลล์บางแคปรากฏว่ามีผู้คนมาดูมากมาย จากเหตุการณ์นั้นทำให้เดอะมอลล์สามารถเพิ่ม Traffic และสร้างรายได้เพิ่มขึ้น

4.7 Exhibitions การจัดการแสดงสินค้า ในปัจจุบันการจัดงานแสดงสินค้าเริ่มมีขึ้นมากมาย บางบริษัทที่มีงบการส่งเสริมการขายหรือโฆษณาต่ำไม่สามารถสู้กับองค์กรใหญ่ๆ ได้ ก็หันมาจับตลาดเฉพาะกลุ่ม เช่น โรงงานเฟอร์นิเจอร์ ก็หันไปเช่าพื้นที่ในงาน Furniture Fair แล้วจัดแสดงสินค้า ซึ่งได้กลุ่มเป้าหมายที่ตรงกว่า เพราะหากไปเช่าเนื้อที่ในศูนย์การค้าเพื่อโชว์สินค้านั้นค่าเช่าแพง และคนที่เข้าไปในศูนย์การค้าไม่ใช่ทุกคนจะเข้าไปซื้อเฟอร์นิเจอร์ แต่คนที่เข้าไปดูงานเฟอร์นิเจอร์แฟร์ ส่วนใหญ่ก็จะไปมองหาซื้อเฟอร์นิเจอร์ ฉะนั้น ลูกค้าที่แวะเข้ามาชมในบูธก็คือลูกค้าผู้มุ่งหวัง อีกทั้งค่าเช่าก็ถูกด้วย

4.8 Cable TV Advertising/ Web TV advertising ในประเทศไทย Cable TV ยังไม่อนุญาตให้มีการโฆษณา แต่ก็มีกรรขกเว้นบ้างหากเป็นการโฆษณาภาพลักษณ์ ก็ยังเห็นมีการให้ทำกันอยู่ในหลายช่อง

4.9 Internet Advertising การโฆษณาบน Internet ซึ่งก็เป็นสื่อใหม่ที่หลายธุรกิจให้ความสนใจ โดยเฉพาะธุรกิจการท่องเที่ยว สายการบิน และโรงแรมจะได้ผลมาก

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นจึงสรุปได้ว่า แนวความคิดทางด้าน 4C's เป็นการมองถึงความต้องการและปัญหาของผู้บริโภค (Customer Solution) สิ่งที่เสนอให้ลูกค้าต้องสร้างขอบเขตกว้าง ๆ หรืออาจจะไม่ใช่สิ่งที่จับต้องได้ ต้นทุนของลูกค้า (Customer Cost) ราคาที่ผู้บริโภคจะไม่ยอมเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติมในการที่จะได้มา ความสะดวกสบาย (Convenience) ผู้บริโภคจะต้องการซื้อสินค้าหรือบริการด้วยวิธีที่สะดวกมากที่สุด การติดต่อสื่อสาร (Communication) การใช้เครื่องมือสื่อสารในการส่งเสริมการตลาด ควรผ่านเครื่องมือสื่อสารที่เข้าถึงผู้บริโภคได้มากกว่า และค่าใช้จ่ายถูกกว่า

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โหมฉาย (2535) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมและทัศนคติของผู้บริโภคเกี่ยวกับการใช้น้ำมันเบนซินพิเศษไร้สารตะกั่ว ในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อศึกษาพฤติกรรมและทัศนคติของผู้บริโภคเกี่ยวกับการใช้น้ำมันเบนซินพิเศษไร้สารตะกั่ว ในเขตกรุงเทพมหานคร และเพื่อศึกษาถึงแนวทางในการส่งเสริมการใช้น้ำมันเบนซินพิเศษไร้สารตะกั่ว โดยทำการเก็บข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์ผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่เติมน้ำมันเบนซินพิเศษ ผลการวิจัยพบว่า รถยนต์ที่มีอายุการใช้งานต่ำกว่า 6 ปี จะมีการใช้มากกว่ารถยนต์ที่มีอายุการใช้งานตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป โดยเฉพาะรถยนต์ญี่ปุ่นจะมีการใช้มากกว่ารถยนต์ยุโรป ทั้งนี้เนื่องจากรถยนต์ยุโรปโดยส่วนใหญ่เป็นรถที่มีบ่าวาล์วชนิดอ่อน ไม่สามารถใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วได้ และแนวทางในการส่งเสริมการใช้น้ำมันเบนซินพิเศษไร้สารตะกั่ว คือ การปรับปรุงการผลิตให้มีประสิทธิภาพและพยายามสร้างความแตกต่างของผลิตภัณฑ์จากคู่แข่งในตลาด การกำหนดราคาอย่างยุติธรรม การเพิ่มสถานีบริการให้ทั่วถึง การบริการที่รวดเร็ว พนักงานสุภาพเรียบร้อย มีการส่งเสริมการขายและการโฆษณาประชาสัมพันธ์ เพื่อให้เกิดภาพพจน์ที่ดีเป็นที่รู้จักและยอมรับของผู้บริโภค ส่วนในด้านของรัฐบาล ได้มีการสนับสนุนให้ผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลใช้น้ำมันเบนซินพิเศษไร้สารตะกั่ว โดยภายในปี พ.ศ. 2539 รัฐบาลจะออกกฎหมายบังคับใช้ เพื่อให้รถยนต์ทุกคันในประเทศใช้น้ำมันเบนซินพิเศษไร้สารตะกั่ว เพราะนอกจากมีราคาถูกลงแล้ว ยังช่วยลดมลภาวะจากสิ่งแวดล้อมด้วย

วรภัทร วิลาวรรณ์ (2538) ได้ทำการศึกษาวิจัยความร่วมมือของผู้ขับขี่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง ที่มีต่อการใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว : ศึกษาเฉพาะกรณีรถยนต์ที่มาใช้บริการ ณ สถานีน้ำมัน SUSCO ย่าน อ.ส.ม.ท. กรุงเทพมหานคร เพื่อศึกษาถึงความร่วมมือของผู้ขับขี่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง ที่มีต่อการใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว และเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว ของผู้ขับขี่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง โดยทำการศึกษาจากตัวอย่าง คือ ผู้ใช้รถยนต์ที่เข้ามาใช้บริการสถานีน้ำมัน SUSCO ย่าน อ.ส.ม.ท. กรุงเทพมหานคร จำนวน 200 คน ผลการศึกษาพบว่า ผู้ใช้รถยนต์ส่วนใหญ่คิดว่าจำเป็นต้องให้ความร่วมมือในการณรงค์ใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วให้มาก ซึ่งจะทำให้มลภาวะเป็นพิษทางอากาศที่เกิดจากสารตะกั่วลดปริมาณของสารตะกั่วในอากาศลงได้บ้าง และผู้ใช้รถยนต์ส่วนใหญ่จะเติมน้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วโดยคำนึงถึงอายุของรถยนต์ ประโยชน์ในการใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว ความสำนึกถึงสภาพแวดล้อม และการรณรงค์ของรัฐบาลต่อการใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว

สิทธิชัย ชูวัฒนกุล (2542) ได้ทำการศึกษาวิจัยพฤติกรรมผู้บริโภคในการใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้บริการสถานีบริการน้ำมันในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ และศึกษารูปแบบของการให้บริการของสถานีบริการที่ลูกค้าต้องการ ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ 350 ตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่ใช้บริการสถานีน้ำมันเชลล์ โดยมีเหตุผลในการเลือกใช้คือ ที่ตั้งสถานีบริการน้ำมันเป็นเส้นทางผ่านประจำ ใช้บริการในช่วงเวลา 18.01-24.00 น. ความถี่ในการใช้บริการมากกว่า 5 ครั้งต่อเดือน จำนวนเงินที่ใช้บริการต่อครั้งน้อยกว่า 100 บาท โดยชำระเป็นเงินสด ผู้บริโภคมีระดับความต้องการบริการต่าง ๆ ในสถานีบริการน้ำมัน โดยแบ่งตามส่วนผสมทางการตลาด คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ผู้ใช้บริการมีความต้องการในระดับมาก ด้านราคา ผู้ใช้บริการมีความต้องการในระดับปานกลาง ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ผู้ใช้บริการมีความต้องการในระดับมาก ด้านการส่งเสริมการตลาด ผู้ใช้บริการมีความต้องการในระดับมากเช่นกัน ในด้านความพึงพอใจต่อการให้บริการของสถานีน้ำมันอยู่ในระดับพอใจมาก และเมื่อจำแนกตามส่วนผสมทางการตลาดพบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการต่อการให้บริการด้านผลิตภัณฑ์ ราคา และการส่งเสริมการตลาดอยู่ในระดับพอใจมาก ส่วนความพึงพอใจของผู้ใช้บริการต่อการให้บริการด้านช่องทางการจัดจำหน่ายอยู่ในระดับต่ำกว่าพอใจมาก

สุภิญญาภรณ์ ศิริวิบูลโชติ (2548) ได้ทำการศึกษาความคิดเห็นของคนกลางต่อการส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่น ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิจากการใช้แบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นของคนกลางต่อการส่งเสริมการตลาดของผู้ผลิตและจัดจำหน่ายน้ำมันหล่อลื่น ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีความคิดที่เห็นด้วยในระดับปานกลาง ในด้านโฆษณา ด้านการส่งเสริมการขาย ด้านการให้ข่าว และการประชาสัมพันธ์ ซึ่งเห็นด้วยในระดับปานกลางเช่นเดียวกัน สุดท้ายการตลาดทางตรงระดับความคิดเห็นที่เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย แต่เห็นด้วยทั้งหมดของการส่งเสริมการตลาดที่คนกลางได้รับถือว่าอยู่ในระดับปานกลาง ความคิดเห็นของคนกลางต่อการส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่นที่มีประเภทกิจการต่างกันมีความแตกต่างกัน และความคิดเห็นของคนกลางต่อการส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่น ที่มีการดำเนินกิจการในระยะเวลาการดำเนินกิจการแตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ส่วนความคิดเห็นด้านการตลาดทางตรงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

## บทที่ 3

### ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีตามความคิดเห็นของผู้บริโภคสำหรับรถยนต์นั่ง” เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

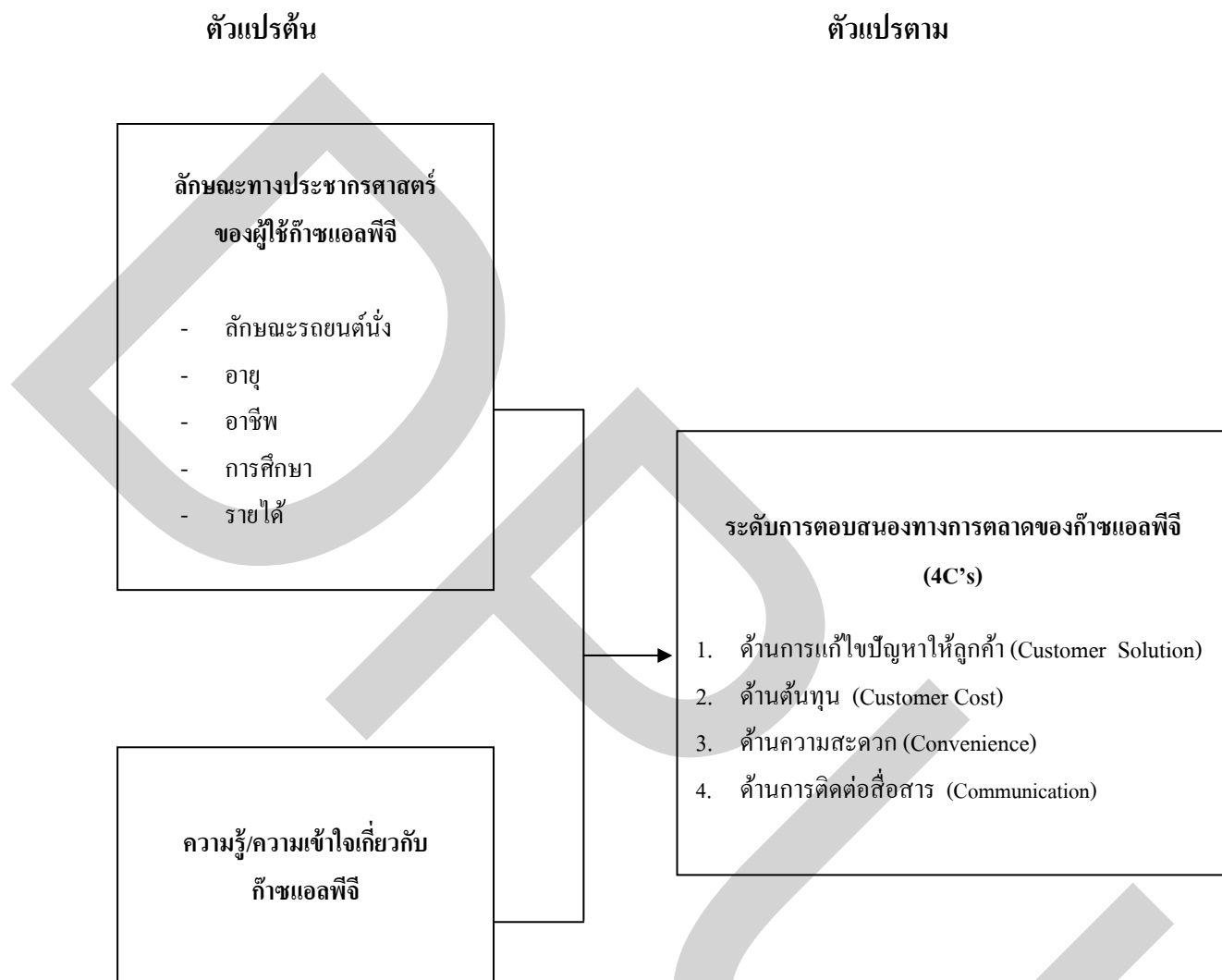
- 3.1 ประชากรและตัวอย่าง
- 3.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การทดสอบเครื่องมือในการวิจัย
- 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ที่ใช้ก๊าซแอลพีจีสำหรับรถยนต์นั่ง แต่ในขณะนี้ยังไม่ทราบข้อมูลรถยนต์ที่ใช้ก๊าซแอลพีจีที่แน่นอน

ดังนั้น ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ประชากรที่ใช้ก๊าซแอลพีจีสำหรับรถยนต์นั่ง ใช้การสุ่มด้วยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบตามสะดวก (Convenience Sampling) ซึ่งจากตารางสำเร็จรูปกำหนดขนาดตัวอย่างของยามานะ (Yamane) เนื่องจากไม่ทราบจำนวนประชากรที่ใช้ก๊าซแอลพีจีที่แน่นอน (Yamane Taro : 1973) ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% และความคลาดเคลื่อนในการสรุปผลไม่เกิน 5% จะได้ขนาดตัวอย่างจำนวน 400 ตัวอย่าง โดยแบ่งสุ่มสำหรับผู้ใช้ก๊าซแอลพีจีในรถแท็กซี่ 200 ตัวอย่าง และผู้ใช้ก๊าซแอลพีจีในรถยนต์ส่วนบุคคล 200 ตัวอย่าง ซึ่งเลือกตัวอย่างโดยการเก็บข้อมูลจากแหล่งที่เป็นศูนย์รวมข้อมูลที่ผู้วิจัยต้องการ โดยใช้แบบสอบถามที่ได้กำหนดขึ้นทำการสอบถามผู้ใช้ก๊าซแอลพีจี

### 3.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) ในเรื่อง ความคิดเห็นของผู้ใช้ก๊าซแอลพีจีสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง โดยมีรายละเอียดแบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ลักษณะรถยนต์นั่ง อายุ การศึกษา อาชีพ รายได้ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายปิด

ตอนที่ 2 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี เป็นแบบสอบถามปลายปิด วัดโดยใช้คำถามเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี ในลักษณะที่ให้เลือกตอบว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” การให้คะแนนจะให้คำตอบที่ถูกต้อง 1 คะแนน รวม 10 ข้อแล้ว จะได้ระดับความรู้ความเข้าใจตามคะแนนที่ได้ ดังนี้

- 8-10 หมายถึง ระดับความรู้ความเข้าใจมาก
- 5-7 หมายถึง ระดับความรู้ความเข้าใจปานกลาง
- 0-4 หมายถึง ระดับความรู้ความเข้าใจน้อย

ตอนที่ 3 ระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี เป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ โดยกำหนดให้

- 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 4 หมายถึง เห็นด้วย
- 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
- 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย
- 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ดังนั้นเกณฑ์การวัดระดับความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อการใช้ก๊าซแอลพีจี วัดได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนระดับความคิดเห็นที่ได้จากการให้ค่าน้ำหนักของคะแนนดังกล่าว ซึ่งจะอยู่ระหว่าง 1-5 คะแนน โดยผู้วิจัยได้ใช้หลักเกณฑ์การวัดระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- |                       |                                    |
|-----------------------|------------------------------------|
| คะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 | หมายถึง มีความเห็นด้วยอย่างยิ่ง    |
| คะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 | หมายถึง มีความเห็นด้วย             |
| คะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 | หมายถึง มีความเห็นด้วยปานกลาง      |
| คะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49 | หมายถึง มีความไม่เห็นด้วย          |
| คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 | หมายถึง มีความไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง |



### 3.4 การทดสอบเครื่องมือในการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ ได้มีการใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามในครั้งนี้ ดังนี้

3.4.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมากำหนดรูปแบบของการสอบถามข้อมูลด้านการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีตามความคิดเห็นของผู้บริโภคสำหรับรถยนต์นั่ง

3.4.2 สร้างเครื่องมือและเขียนเป็นแบบสอบถาม สร้างแบบสอบถามเป็นลักษณะให้ผู้ตอบแบบสอบถามทำเครื่องหมายถูกที่ตรงกับความเป็นจริงของผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด โดยจัดเป็นสัดส่วนอ่านง่ายและไม่สับสนกับคำตอบตามรายการตอบ

3.4.3 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ การหาคุณภาพของแบบสอบถามฉบับนี้ โดยการหาความเที่ยงตรง (Validity) จากการศึกษาจากงานวิจัย เอกสารที่เกี่ยวข้อง และนำแบบสอบถามเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญที่เป็นเจ้าของผู้ที่ให้บริการติดตั้งก๊าซแอลพีจี และเจ้าของปั๊มที่ให้บริการก๊าซแอลพีจีตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุงแบบสอบถามเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้วิจัยและผู้ตอบแบบสอบถาม และสามารถวัดสิ่งที่ผู้วิจัยต้องการทราบได้ตามวัตถุประสงค์เมื่อนำไปใช้จริง

3.4.4 ทำการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสำหรับนำไปทดสอบ

3.4.5 นำแบบสอบถามที่ได้ไปทำการทดสอบหรือทดลองใช้ (Pre-test) เพื่อทดสอบความเข้าใจในคำถามและคำตอบ

### 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ได้มีการรวบรวมข้อมูลเป็น 2 ส่วน คือ

3.5.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือในการวิจัย คือ แบบสอบถาม โดยนำไปสอบถามกับตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้ก๊าซแอลพีจีสำหรับรถยนต์นั่ง

3.5.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นการค้นคว้าข้อมูลจากเอกสาร หนังสือวารสาร วิทยานิพนธ์ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลมาประกอบการศึกษาในครั้งนี้

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ครบตามที่กำหนดแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดรหัสข้อมูลจากแบบสอบถามลงในสมุดลงรหัส (Code Book) หลังจากนั้นทำการคีย์ข้อมูลและทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล SPSS for Window โดยเลือกใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

#### 3.6.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic)

เพื่อใช้บรรยายลักษณะ โดยใช้ค่าสถิติในการวิเคราะห์ ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution) การหาค่าร้อยละ (Percentage) การหาค่าเฉลี่ย (Mean) และการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

#### 3.6.2 สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistic)

เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ โดยทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งใช้ค่า t-test , F-test

การนำเสนอข้อมูลจากการวิเคราะห์ จะอยู่ในรูปของตารางแจกแจงความถี่ และจำนวนร้อยละ ตารางทดสอบสมมติฐานที่ผู้วิจัยได้ตั้งขึ้น

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับงานวิจัยเรื่อง “การตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีตามความคิดเห็นของผู้บริโภคสำหรับรถยนต์นั่ง” ผู้วิจัยได้นำข้อมูลตัวอย่างที่เก็บรวบรวมมาได้จำนวน 400 ชุด ที่ผ่านการตรวจสอบความน่าเชื่อถือแล้วมาทำการวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ไว้ 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

- ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของตัวอย่าง
- ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความรู้/ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีของตัวอย่าง
- ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ในบทนี้มีความหมายดังต่อไปนี้

$\bar{X}$	หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ได้จากตัวอย่าง
S.D.	หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่าง
$\mu$	หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ได้จากกลุ่มประชากร
t	หมายถึง ค่าสถิติ t ที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน
t-Prob. , F-Prob.	หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นที่คำนวณได้จากค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

## ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามลักษณะทางประชากรศาสตร์

ลักษณะทางประชากรศาสตร์	จำนวน	ร้อยละ
<b>1. สถานะรถยนต์</b>		
1.1 รถแท็กซี่	200	50.00
1.2 รถยนต์ส่วนตัว	200	50.00
<b>2. อายุ</b>		
2.1 ไม่เกิน 30 ปี	87	21.75
2.2 31-40 ปี	154	38.50
2.3 41-50 ปี	108	27.00
2.4 51 ปีขึ้นไป	51	12.75
<b>3. การศึกษา</b>		
3.1 ต่ำกว่าปริญญาตรี	229	57.25
3.2 ปริญญาตรี	144	36.00
3.3 สูงกว่าปริญญาตรี	27	6.75
<b>4. อาชีพ</b>		
4.1 รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	40	10.00
4.2 พนักงานบริษัท/ร้านค้า	104	26.00
4.3 ประกอบอาชีพส่วนตัว/พ่อบ้าน/แม่บ้าน/นักศึกษา	56	14.00
4.4 ขับแท็กซี่	200	50.00
<b>5. รายได้ต่อเดือน</b>		
5.1 ไม่เกิน 15,000 บาท	143	35.75
5.2 15,001-20,000 บาท	130	32.50
5.3 20,001-25,000 บาท	47	11.75
5.4 มากกว่า 25,000 บาท	80	20.00
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>100.00</b>

ผู้บริโภครีบที่ตอบแบบสอบถามจำนวนทั้งหมด 400 ราย มีลักษณะทางประชากรศาสตร์ ดังนี้

ผู้บริโภครีบเป็นรบบที่เกษียณที่เท่ากับรบบยนต์ส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 50.00

ช่วงอายุของผู้บริโภครีบ มีอายุอยู่ในช่วงระหว่าง 31-40 ปีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38.50 รองลงมาคืออายุอยู่ในช่วงระหว่าง 41-50 ปี และไม่เกษียณ 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 27.00 และ 21.75 ตามลำดับ ส่วนช่วงอายุ 51 ปีขึ้นไปมีเพียงร้อยละ 12.75

การศึกษาของผู้บริโภครีบ มีผู้ที่จบการศึกษาในระดับต่ำกว่าปริญญาตรีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 57.25 รองลงมาคือผู้ที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 36.00 ส่วนผู้ที่จบการศึกษาในระดับสูงกว่าปริญญาตรีมีสัดส่วนที่น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 6.75

อาชีพของผู้บริโภครีบ เป็นกลุ่มผู้จบรบบที่เกษียณ คิดเป็นร้อยละ 50.00 และกลุ่มรบบยนต์ส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 50.00 โดยกลุ่มรบบยนต์ส่วนใหญ่จะเป็นพนักงานบริษัท/ร้านค้ามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 26.00 รองลงมาเป็นผู้ประกอบอาชีพส่วนตัว/พ่อบ้าน/แม่บ้าน/นักศึกษา และอาชีพรับราชการ/รัฐวิสาหกิจ มีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 14.00 และ 10.00 ตามลำดับ

รายได้ต่อเดือนของตัวอย่าง เป็นผู้ที่มียาได้ไม่เกิน 15,000 บาท และ 15,001-20,000 บาท มีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 35.75 และ 32.50 ตามลำดับ รองลงมาคือมีรายได้มากกว่า 25,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 20.00 และรายได้ระหว่าง 20,001-25,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 11.75

## ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความรู้/ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี

ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความรู้/ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี

ความรู้/ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี	คำตอบ	ใช่	ไม่ใช่	รวม
1. รัฐบาลจะเลิกชดเชยราคาก๊าซแอลพีจีในปี 2550	ใช่	243 (60.75)	157 (39.25)	400 (100.00)
2. ถังก๊าซแอลพีจีไม่มีความปลอดภัย ผนังของถังบางกว่าถังน้ำมันเบนซิน	ไม่ใช่	308 (77.00)	92 (23.00)	400 (100.00)
3. ก๊าซแอลพีจีเป็นของเหลว	ใช่	315 (78.75)	85 (21.25)	400 (100.00)
4. ก๊าซแอลพีจีมีน้ำหนักเบากว่าอากาศ ถ้าก๊าซรั่วจึงไม่ลอยลงสู่ที่ต่ำ	ไม่ใช่	108 (27.00)	292 (73.00)	400 (100.00)
5. ก๊าซแอลพีจีเต็มถัง สามารถวิ่งได้ระยะทางไกลกว่า 300 กิโลเมตร	ใช่	353 (88.25)	47 (11.75)	400 (100.00)
6. เมื่อก๊าซแอลพีจีหมด สามารถเติมก๊าซเอ็นจีวีทดแทนกันได้	ไม่ใช่	323 (80.75)	77 (19.25)	400 (100.00)
7. ก๊าซแอลพีจีมีความดันใช้งานสูง ออกแบบให้ทนความดันประมาณ 3,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว	ไม่ใช่	126 (31.50)	274 (68.50)	400 (100.00)
8. การเติมก๊าซแต่ละครั้งอยู่ที่ 85% ของความจุถัง	ใช่	326 (81.50)	74 (18.50)	400 (100.00)
9. ปัจจุบันประเทศไทยยังต้องนำเข้าก๊าซแอลพีจีส่วนใหญ่มาจากต่างประเทศ	ไม่ใช่	205 (51.25)	195 (48.75)	400 (100.00)
10. ระบบที่ใช้ก๊าซแอลพีจีต้องมีหม้อต้ม	ใช่	344 (86.00)	56 (14.00)	400 (100.00)

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ข้อความที่ผู้บริโภครตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีที่ถูกต้องมากที่สุด คือข้อความที่กล่าวว่า “ก๊าซแอลพีจีเต็มถัง สามารถวิ่งได้ระยะทางไกลกว่า 300 กิโลเมตร” คิดเป็นร้อยละ 88.25 รองลงมา คือข้อความที่กล่าวว่า “ระบบที่ใช้ก๊าซแอลพีจีต้องมีหม้อต้ม เนื่องจากต้องเปลี่ยนสถานะของก๊าซให้กลายเป็นไอก่อน” คิดเป็นร้อยละ 86.00 ส่วนข้อความที่กล่าวว่า “การเติมก๊าซจะอยู่ที่ 85% ของความจุถัง” และ

ข้อความที่กล่าวว่า “เมื่อก๊าซแอลพีจีหมด สามารถเติมก๊าซเอ็นจีวีทดแทนกันได้” คิดเป็น ร้อยละ 81.50 และ 80.75 ตามลำดับ

ส่วนข้อความที่ตัวอย่างเข้าใจผิดมากที่สุด ได้แก่ ข้อความที่กล่าวว่า “ก๊าซแอลพีจีมีน้ำหนักเบากว่าอากาศ ถ้าก๊าซรั่วจึงไม่ลงสู่ที่ต่ำ” คิดเป็นร้อยละ 73.00 รองลงมาได้แก่ข้อความที่กล่าวว่า “ก๊าซแอลพีจีมีความดันใช้งานสูง ออกแบบให้ทนความดันประมาณ 3,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว” คิดเป็นร้อยละ 68.50 ส่วนข้อความที่กล่าวว่า “ปัจจุบันประเทศไทยยังต้องนำเข้าก๊าซแอลพีจีส่วนใหญ่มาจากต่างประเทศ” และ “รัฐบาลจะเลิกชดเชยราคาก๊าซแอลพีจีในปี 2550” คิดเป็นร้อยละ 48.75 และ 39.15 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับความรู้/ความเข้าใจที่มีต่อก๊าซแอลพีจี

ระดับความรู้/ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี	จำนวน	ร้อยละ
มาก	103	25.75
ปานกลาง	271	67.75
น้อย	26	6.50
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>100.00</b>

จากการศึกษาทำให้ทราบข้อมูลด้านความรู้ความเข้าใจที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีต่อก๊าซแอลพีจี สามารถแบ่งระดับความรู้ความเข้าใจเป็น 3 ระดับ ตามจำนวนข้อที่ตอบถูก ซึ่งถ้าตอบถูกจะได้ 1 คะแนน ถ้าตอบถูก 0-4 ข้อ ถือว่าเป็นผู้มีความรู้เกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีน้อย ถ้าตอบถูก 5-7 ข้อ ถือว่าเป็นผู้มีความรู้เกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีปานกลาง และตอบถูก 8-10 ข้อ ถือว่าเป็นผู้มีความรู้เกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีมาก

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 67.75 รองลงมาเป็นระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีมาก คิดเป็นร้อยละ 25.75 และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีน้อย คิดเป็นร้อยละ 6.50

ตารางที่ 4.4 จำนวนและร้อยละของระดับความรู้ความเข้าใจที่มีต่อก๊าซแอลพีจี  
จำแนกตามรถแท็กซี่

ระดับความรู้/ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี	จำนวน (คน)	ร้อยละ
มาก	5	2.50
ปานกลาง	119	59.50
น้อย	76	38.00
<b>รวม</b>	<b>200</b>	<b>100.00</b>

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามที่เป็นรถแท็กซี่ ส่วนใหญ่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 59.50 รองลงมาเป็นระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีน้อย คิดเป็นร้อยละ 38.00 และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีมาก มีเพียงร้อยละ 2.50

ตารางที่ 4.5 จำนวนและร้อยละของระดับความรู้ความเข้าใจที่มีต่อก๊าซแอลพีจี จำแนกตามรถยนต์ส่วนตัว

ระดับความรู้/ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี	จำนวน (คน)	ร้อยละ
มาก	21	10.50
ปานกลาง	152	76.00
น้อย	27	13.50
<b>รวม</b>	<b>200</b>	<b>100.00</b>

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามที่เป็นรถยนต์ส่วนตัวส่วนใหญ่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 76.00 รองลงมาเป็นระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีน้อยและมาก มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 13.50 และ 10.50 ตามลำดับ



ตารางที่ 4.6 จำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษาที่มีต่อระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี ด้วยวิธี Cross tabulation

ระดับความรู้/ความเข้าใจเกี่ยวกับ ก๊าซแอลพีจี	การศึกษา			รวม
	ต่ำกว่าปริญญาตรี	ปริญญาตรี	สูงกว่าปริญญาตรี	
มาก	18	7	1	26
ปานกลาง	175	82	14	271
น้อย	36	55	12	103
<b>รวม</b>	<b>229</b>	<b>144</b>	<b>27</b>	<b>400</b>

จากตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบด้วยวิธี Cross tabulation พบว่า ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีในระดับปานกลาง ส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มของผู้ที่มีการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีมากที่สุด จำนวน 175 คน

ตารางที่ 4.7 จำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามของรถแท็กซี่ และรถยนต์ส่วนตัว จำแนกตามระดับการศึกษา ด้วยวิธี Cross tabulation

ระดับการศึกษา	สถานะรถยนต์	
	รถแท็กซี่	รถยนต์ส่วนตัว
ต่ำกว่าปริญญาตรี	186	44
ปริญญาตรี	14	131
สูงกว่าปริญญาตรี	-	25
<b>รวม</b>	<b>200</b>	<b>200</b>

จากตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบด้วยวิธี Cross tabulation พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่ขับรถแท็กซี่ มีการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีมากที่สุด จำนวน 184 คน และผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นรถยนต์ส่วนตัว ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 131 คน

### ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีของตัวอย่าง

การวิเคราะห์ถึงการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีของตัวอย่าง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ด้วยค่าสถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยจะนำเสนอจำแนกตามองค์ประกอบภายใต้เนื้อหา 4C's อันประกอบด้วย

- การแก้ไขปัญหาให้ลูกค้า (Customer Solution)
- ด้านต้นทุน (Customer Cost)
- ความสะดวก (Convenience)
- การติดต่อสื่อสาร (Communication)

เกณฑ์ในการแปลความหมายของข้อมูลแต่ละด้านจะอยู่ในรูปคะแนนของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีอาบิทรี เวท (Arbitrary weight) ซึ่งเป็นการให้คะแนนของลิเคิร์ต สเกล (Likert scale) โดยกำหนดค่าตามระดับสเกล (scale) คือ

ระดับคะแนน	ความหมาย
ระดับ 5 ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ระดับ 4 ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง	เห็นด้วย
ระดับ 3 ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับ 2 ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
ระดับ 1 ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตารางที่ 4.8 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการตอบสนองทางการตลาด  
ในด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข

ระดับการตอบสนองทาง การตลาด ในด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)					$\bar{X}$	S.D.	ความ หมาย ที่ได้
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	เห็นด้วย ปาน กลาง	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง			
เรื่องปัญหาหาค่าน้ำมันที่ปรับตัว สูงขึ้นจึงหันมาใช้แอลพีจี	60.00	35.75	3.75	0.50	-	4.55	0.594	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
ในการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซแอลพีจี ถูกกว่าเอ็นจีวี	51.75	38.00	9.25	1.00	-	4.40	0.698	เห็นด้วย
ก๊าซแอลพีจีใช้ได้นานกว่าเอ็นจีวี (ในปริมาณที่เต็มถัง)	50.50	35.50	13.25	0.50	0.25	4.36	0.745	เห็นด้วย
<b>ค่าเฉลี่ยโดยรวม</b>						<b>4.44</b>	<b>0.564</b>	<b>เห็นด้วย</b>

จากตารางที่ 4.8 ผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามโดยภาพรวมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข อยู่ในระดับที่เห็นด้วย ส่วนความคิดเห็นในรายด้าน ปรากฏผลดังนี้

- ในเรื่องปัญหาหาค่าน้ำมันที่ปรับตัวสูงขึ้นจึงหันมาใช้แอลพีจี มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด อยู่ในระดับความคิดเห็นที่เห็นด้วยอย่างยิ่ง คิดเป็นร้อยละ 60
- การติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซแอลพีจีถูกกว่าเอ็นจีวี มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด อยู่ในระดับความคิดเห็นที่เห็นด้วยอย่างยิ่ง คิดเป็นร้อยละ 51.75
- ก๊าซแอลพีจีใช้ได้นานกว่าเอ็นจีวี (ในปริมาณที่เต็มถัง) มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด อยู่ในระดับความคิดเห็นที่เห็นด้วยอย่างยิ่ง คิดเป็นร้อยละ 50.50

ตารางที่ 4.9 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการตอบสนองทางการตลาด  
ในด้านต้นทุน

ระดับการตอบสนองทาง การตลาด ในด้านต้นทุน	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)					$\bar{X}$	S.D.	ความ หมาย ที่ได้
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	เห็นด้วย ปาน กลาง	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง			
มีความพอใจต่อราคาก๊าซแอลพีจี ในปัจจุบัน	22.25	45.25	25.50	6.25	0.75	3.82	0.874	เห็นด้วย
มีความพอใจต่อราคาการติดตั้ง อุปกรณ์ก๊าซแอลพีจี	19.00	43.25	30.50	6.25	1.00	3.73	0.874	เห็นด้วย
มีความพอใจต่อค่าใช้จ่ายในการ ซ่อมบำรุงในแต่ละครั้ง	15.00	37.75	39.75	7.00	0.50	3.60	0.844	เห็นด้วย
มีความพอใจต่อการอุดหนุน ราคาก๊าซแอลพีจีจากภาครัฐ	28.50	38.25	29.25	3.75	0.25	3.91	0.862	เห็นด้วย
<b>ค่าเฉลี่ยโดยรวม</b>						<b>3.76</b>	<b>0.731</b>	<b>เห็นด้วย</b>

จากตารางที่ 4.9 ผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามโดยภาพรวมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านต้นทุน อยู่ในระดับที่เห็นด้วย ส่วนความคิดเห็นในรายด้าน ปรากฏผลดังนี้

- ความพอใจต่อราคาก๊าซแอลพีจีในปัจจุบัน มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด อยู่ในระดับความคิดเห็นที่เห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ 45.25
- ความพอใจต่อราคาการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซแอลพีจี มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด อยู่ในระดับความคิดเห็นที่เห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ 43.25
- ความพอใจต่อค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงในแต่ละครั้ง มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 39.75
- ความพอใจต่อการอุดหนุนราคาก๊าซแอลพีจีจากภาครัฐ มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด อยู่ในระดับความคิดเห็นที่เห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ 38.25

ตารางที่ 4.10 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการตอบสนองทางการตลาด  
ในด้านความสะดวก

ระดับการตอบสนองทางการตลาด ในด้านความสะดวก	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)					$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย ที่ได้
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	เห็นด้วย ปาน กลาง	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง			
มีร้านที่ให้บริการในการติดตั้งที่ได้มาตรฐานมีจำนวนเพียงพอ	12.25	32.75	34.75	12.75	7.50	3.29	1.077	เห็นด้วย ปานกลาง
สถานีบริการก๊าซแอลพีจีมีอย่างเพียงพอ	18.75	35.75	28.00	14.75	2.75	3.53	1.043	เห็นด้วย
สถานีบริการก๊าซแอลพีจีให้ความสะดวกรวดเร็วในการเติมก๊าซแต่ละครั้ง	46.50	32.25	18.00	2.50	0.75	4.21	0.877	เห็นด้วย
เมื่อก๊าซหมดสามารถหาสถานีเติมก๊าซแอลพีจีได้ทันที	24.00	33.50	27.00	11.50	4.00	3.62	1.090	เห็นด้วย
<b>ค่าเฉลี่ยโดยรวม</b>						<b>3.66</b>	<b>0.826</b>	<b>เห็นด้วย</b>

จากตารางที่ 4.10 ผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามโดยภาพรวมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านความสะดวก อยู่ในระดับที่เห็นด้วย ส่วนความคิดเห็นในรายด้าน ปรากฏผลดังนี้

- ร้านที่ให้บริการในการติดตั้งที่ได้มาตรฐานมีจำนวนเพียงพอ มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 34.75
- สถานีบริการก๊าซแอลพีจีมีอย่างเพียงพอ มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด อยู่ในระดับความคิดเห็นที่เห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ 35.75
- สถานีบริการก๊าซแอลพีจีให้ความสะดวกรวดเร็วในการเติมก๊าซแต่ละครั้ง มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด อยู่ในระดับความคิดเห็นที่เห็นด้วยอย่างยิ่ง คิดเป็นร้อยละ 46.50
- เมื่อก๊าซหมดสามารถหาสถานีเติมก๊าซแอลพีจีได้ทันที มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด อยู่ในระดับความคิดเห็นที่เห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ 33.50

ตารางที่ 4.11 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการตอบสนองทางการตลาด  
ในด้านการติดต่อสื่อสาร

ระดับการตอบสนองทาง การตลาด ในด้านการติดต่อสื่อสาร	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)					$\bar{X}$	S.D.	ความ หมาย ที่ได้
	เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง	เห็น ด้วย	เห็นด้วย ปาน กลาง	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง			
มีการรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับ คุณสมบัติและการติดตั้งก๊าซแอล พีจีอย่างเพียงพอ	8.50	29.00	42.50	16.00	4.00	3.22	0.951	เห็นด้วย ปาน กลาง
มีการรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับการ บำรุงรักษาภายหลังการติดตั้ง อย่างเพียงพอ	7.50	29.50	41.50	18.00	3.50	3.20	0.938	เห็นด้วย ปาน กลาง
ได้รับข่าวสารจากภาครัฐให้ มีการส่งเสริมและให้ความรู้ใน การใช้ก๊าซแอลพีจีทดแทนน้ำมัน เชื้อเพลิง	3.50	18.75	40.00	24.50	13.25	2.75	1.020	เห็นด้วย ปาน กลาง
ได้รับข่าวสารด้านการโฆษณา สนับสนุนให้ใช้ก๊าซแอลพีจี	4.50	19.50	41.50	19.25	15.25	2.79	1.065	เห็นด้วย ปานกลาง
<b>ค่าเฉลี่ยโดยรวม</b>						<b>2.99</b>	<b>0.772</b>	<b>เห็นด้วย ปานกลาง</b>

จากตารางที่ 4.11 ผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามโดยภาพรวมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านการติดต่อสื่อสาร อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนความคิดเห็นในรายด้าน ปรากฏผลดังนี้

- มีการรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติและการติดตั้งก๊าซแอลพีจีอย่างเพียงพอ มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 42.50
- มีการรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษาภายหลังการติดตั้งอย่างเพียงพอ มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 41.50
- ได้รับข่าวสารจากภาครัฐให้มีการส่งเสริมและให้ความรู้ในการใช้ก๊าซแอลพีจีทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 40.00

- ได้รับข่าวสารด้านการโฆษณาสนับสนุนให้ใช้ก๊าซแอลพีจี มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 41.50

#### ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

จากสมมติฐานในการวิจัยที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ 3 ข้อ คือ

1. ผู้บริโภคมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในระดับสูง
2. ผู้บริโภคที่มีลักษณะประชากรศาสตร์แตกต่างกัน มีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน
3. ผู้บริโภคที่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน มีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน

การวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานดังกล่าว ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการทดสอบไว้ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ได้ผลการทดสอบจำแนกแต่ละสมมติฐานดังต่อไปนี้

สมมติฐานที่ 1 ผู้บริโภคมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในระดับสูง

$$H_0 : \mu \leq 3.49$$

$$H_1 : \mu > 3.49$$

ตารางที่ 4.12 ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีของผู้บริโภค

	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	t	t-Prob.
การตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี	400	3.67	0.506	6.917	0.000

จากตารางที่ 4.12 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคมีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในระดับสูง

สมมติฐานที่ 2 ผู้บริโภคที่มีลักษณะประชากรศาสตร์แตกต่างกัน มีระดับการตอบสนอง  
ทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน

$H_0$  : ผู้บริโภคที่มีลักษณะประชากรศาสตร์แตกต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของ  
ก๊าซแอลพีจี ไม่แตกต่างกัน

$H_1$  : ผู้บริโภคที่มีลักษณะประชากรศาสตร์แตกต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของ  
ก๊าซแอลพีจี แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านปัญหาที่ได้รับการ  
แก้ไข จำแนกตามลักษณะรถยนต์

ลักษณะรถยนต์	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	t	t-Prob.
รถแท็กซี่	200	4.42	0.531	-0.442	0.658
รถยนต์ส่วนตัว	200	4.45	0.597		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>4.44</b>	<b>0.564</b>		

จากตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า  
ผู้บริโภคที่มีลักษณะรถยนต์ต่างกัน จะมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านปัญหาที่  
ได้รับการแก้ไข ไม่แตกต่างกัน โดยทั้งรถแท็กซี่และรถยนต์ส่วนตัวมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซ  
แอลพีจีด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไขในระดับสูง

ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านต้นทุน จำแนก  
ตามลักษณะรถยนต์

ลักษณะรถยนต์	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	t	t-Prob.
รถแท็กซี่	200	3.60	0.771	-4.539	0.000
รถยนต์ส่วนตัว	200	3.93	0.651		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>3.76</b>	<b>0.731</b>		



จากตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีลักษณะรถยนต์ต่างกัน จะมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านต้นทุนแตกต่างกัน โดยรถยนต์ส่วนตัวจะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านต้นทุนสูงกว่ารถแท็กซี่

ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านความสะดวก จำแนกตามลักษณะรถยนต์

ลักษณะรถยนต์	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	t	t-Prob.
รถแท็กซี่	200	3.68	0.805	0.408	0.683
รถยนต์ส่วนตัว	200	3.65	0.848		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>3.66</b>	<b>0.826</b>		

จากตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีลักษณะรถยนต์ต่างกัน จะมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านความสะดวก ไม่แตกต่างกัน โดยทั้งรถแท็กซี่และรถส่วนตัวมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านความสะดวกในระดับสูง

ตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านการติดต่อสื่อสาร จำแนกตามลักษณะรถยนต์

ลักษณะรถยนต์	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	t	t-Prob.
รถแท็กซี่	200	3.00	0.797	0.408	0.698
รถยนต์ส่วนตัว	200	2.97	0.747		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>2.99</b>	<b>0.772</b>		

จากตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีลักษณะรถยนต์ต่างกัน จะมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านการติดต่อสื่อสาร ไม่แตกต่างกัน โดยทั้งรถแท็กซี่และรถส่วนตัวมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านการติดต่อสื่อสารในระดับสูง

ตารางที่ 4.17 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีจำแนกตาม  
ลักษณะรถยนต์

ลักษณะรถยนต์	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	t	t-Prob.
รถแท็กซี่	200	3.63	0.489	-1.470	0.142
รถยนต์ส่วนตัว	200	3.70	0.522		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>3.67</b>	<b>0.506</b>		

จากตารางที่ 4.17 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีลักษณะรถยนต์ต่างกัน จะมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ไม่แตกต่างกัน โดยทั้งรถแท็กซี่และรถส่วนตัวมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในระดับสูง

ตารางที่ 4.18 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านปัญหาที่ได้รับการ  
แก้ไข จำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
ไม่เกิน 30 ปี	87	4.32	0.602	2.513	0.058
31-40 ปี	154	4.60	0.550		
41-50 ปี	108	4.44	0.541		
51 ปีขึ้นไป	51	4.38	0.566		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>4.44</b>	<b>0.564</b>		

จากตารางที่ 4.18 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีอายุต่างกัน จะมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข ไม่แตกต่างกัน โดยไม่ว่าผู้บริโภคจะมีช่วงอายุใดก็ตามจะมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไขในระดับสูง

ตารางที่ 4.19 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านต้นทุน  
จำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
ไม่เกิน 30 ปี	87	3.72	0.677	0.168	0.918
31-40 ปี	154	3.79	0.735		
41-50 ปี	108	3.76	0.794		
51 ปีขึ้นไป	51	3.75	0.680		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>3.76</b>	<b>0.731</b>		

จากตารางที่ 4.19 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีอายุต่างกัน จะมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านต้นทุน **ไม่แตกต่างกัน** โดยไม่ว่าผู้บริโภคจะมีช่วงอายุใดก็ตามจะมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านต้นทุนในระดับสูง

ตารางที่ 4.20 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านความสะดวก  
จำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
ไม่เกิน 30 ปี	87	3.49	0.865	2.736	*0.043
31-40 ปี	154	3.64	0.824		
41-50 ปี	108	3.81	0.851		
51 ปีขึ้นไป	51	3.75	0.649		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>3.66</b>	<b>0.826</b>		

จากตารางที่ 4.20 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีอายุต่างกัน จะมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านความสะดวก **แตกต่างกัน**

ตารางที่ 4.21 การทดสอบหาความแตกต่างของระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านความสะดวก จำแนกตามอายุ โดยใช้วิธี LSD

อายุ	41-50 ปี
ไม่เกิน 30 ปี	*-0.325

จากตารางที่ 4.21 ผลการทดสอบด้วยค่าเฉลี่ยรายคู่แบบจับคู่พหุคูณ (Multiple Comparison Test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ด้วยวิธีของ LSD พบว่า อายุที่แตกต่างกันมีดังต่อไปนี้ - อายุไม่เกิน 30 ปี มีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านความสะดวก แตกต่างกับอายุ 41-50 ปี

ตารางที่ 4.22 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านการติดต่อสื่อสาร จำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
ไม่เกิน 30 ปี	87	2.85	0.807	3.313	*0.020
31-40 ปี	154	2.94	0.742		
41-50 ปี	108	3.17	0.733		
51 ปีขึ้นไป	51	2.98	0.824		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>2.99</b>	<b>0.772</b>		

จากตารางที่ 4.22 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีอายุต่างกัน จะมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านการติดต่อสื่อสาร แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.23 การทดสอบหาความแตกต่างของระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านการติดต่อสื่อสาร จำแนกตามอายุ โดยใช้วิธี Scheffe

อายุ	41-50 ปี
ไม่เกิน 30 ปี	*-0.326

จากตารางที่ 4.23 ผลการทดสอบด้วยค่าเฉลี่ยรายคู่แบบจับคู่พหุคูณ (Multiple Comparison Test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ด้วยวิธีของ Scheffe พบว่า อายุที่แตกต่างกันมีดังต่อไปนี้

- อายุไม่เกิน 30 ปี มีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านการติดต่อสื่อสาร แตกต่างกับอายุ 41-50 ปี

ตารางที่ 4.24 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีจำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
ไม่เกิน 30 ปี	87	3.55	0.522	2.750	*0.043
31-40 ปี	154	3.67	0.477		
41-50 ปี	108	3.75	0.557		
51 ปีขึ้นไป	51	3.67	0.423		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>3.67</b>	<b>0.507</b>		

จากตารางที่ 4.24 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีอายุต่างกัน มีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน

ตารางที่ 4.25 การทดสอบหาความแตกต่างของระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี  
จำแนกตามอายุ โดยใช้วิธี Scheffe

อายุ	41-50 ปี
ไม่เกิน 30 ปี	*-0.208

จากตารางที่ 4.25 ผลการทดสอบด้วยค่าเฉลี่ยรายกลุ่มแบบจับคู่พหุคูณ (Multiple Comparison Test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ด้วยวิธีของ Scheffe พบว่า อายุที่แตกต่างกันมี  
ดังต่อไปนี้

- อายุไม่เกิน 30 ปี มีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี แตกต่างกับ  
อายุ 41-50 ปี

ตารางที่ 4.26 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านปัญหาที่ได้รับการ  
การแก้ไข จำแนกตามการศึกษา

การศึกษา	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
ต่ำกว่าปริญญาตรี	229	4.39	0.566	1.764	0.173
ปริญญาตรี	144	4.51	0.550		
สูงกว่าปริญญาตรี	27	4.43	0.605		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>4.44</b>	<b>0.564</b>		

จากตารางที่ 4.26 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน  
(ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีการศึกษาต่างกัน จะมีระดับการตอบสนอง  
ทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข ไม่แตกต่างกัน โดยผู้บริโภคที่มีระดับ  
การศึกษาทุกระดับมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไขใน  
ระดับสูง

ตารางที่ 4.27 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านต้นทุน  
จำแนก ตามการศึกษา

การศึกษา	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
ต่ำกว่าปริญญาตรี	229	3.63	0.769	10.417	*0.000
ปริญญาตรี	144	3.93	0.640		
สูงกว่าปริญญาตรี	27	4.05	0.584		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>3.76</b>	<b>0.731</b>		

จากตารางที่ 4.27 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีการศึกษาต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านต้นทุน แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.28 การทดสอบหาความแตกต่างของระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี  
ด้านต้นทุน จำแนกตามการศึกษา โดยใช้วิธี Scheffe

การศึกษา	ปริญญาตรี	สูงกว่าปริญญาตรี
ต่ำกว่าปริญญาตรี	*-0.307	*-0.421

จากตารางที่ 4.28 ผลการทดสอบด้วยค่าเฉลี่ยรายคู่แบบจับคู่พหุคูณ (Multiple Comparison Test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ด้วยวิธีของ Scheffe พบว่า ระดับการศึกษาที่ต่างกันมีดังต่อไปนี้

- ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี มีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านต้นทุน แตกต่างกับ ระดับปริญญาตรี และระดับสูงกว่าปริญญาตรี

ตารางที่ 4.29 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านความสะดวก  
จำแนกตามการศึกษา

การศึกษา	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
ต่ำกว่าปริญญาตรี	229	3.66	0.794	0.379	0.685
ปริญญาตรี	144	3.70	0.881		
สูงกว่าปริญญาตรี	27	3.56	0.807		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>3.66</b>	<b>0.826</b>		

จากตารางที่ 4.29 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีการศึกษาต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านความสะดวก **ไม่แตกต่างกัน** โดยผู้บริโภคที่มีระดับการศึกษาทุกระดับมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านความสะดวกในระดับสูง

ตารางที่ 4.30 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านการติดต่อสื่อสาร  
จำแนกตามการศึกษา

การศึกษา	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
ต่ำกว่าปริญญาตรี	229	3.03	0.791	0.948	0.388
ปริญญาตรี	144	2.92	0.742		
สูงกว่าปริญญาตรี	27	3.03	0.761		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>2.99</b>	<b>0.772</b>		

จากตารางที่ 4.30 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีการศึกษาต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านการติดต่อสื่อสาร **ไม่แตกต่างกัน** โดยผู้บริโภคที่มีระดับการศึกษาทุกระดับมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านการติดต่อสื่อสารในระดับสูง



ตารางที่ 4.31 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี จำแนกตามการศึกษา

การศึกษา	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
ต่ำกว่าปริญญาตรี	229	3.63	0.512	1.474	0.230
ปริญญาตรี	144	3.71	0.495		
สูงกว่าปริญญาตรี	27	3.72	0.515		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>3.67</b>	<b>0.507</b>		

จากตารางที่ 4.31 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีการศึกษาต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี **ไม่แตกต่างกัน** โดยผู้บริโภคที่มีระดับการศึกษาทุกระดับมีการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในระดับสูง

ตารางที่ 4.32 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข จำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	40	4.61	0.458	1.496	0.215
พนักงานบริษัท/ร้านค้า	104	4.43	0.643		
ประกอบอาชีพส่วนตัว/พ่อบ้าน/แม่บ้าน/นักศึกษา	56	4.38	0.583		
ขับรถแท็กซี่	200	4.44	0.531		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>4.44</b>	<b>0.564</b>		

จากตารางที่ 4.32 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีอาชีพต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข **ไม่แตกต่างกัน** โดยผู้บริโภคแต่ละอาชีพมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไขในระดับสูง

ตารางที่ 4.33 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านต้นทุน จำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	40	4.09	0.659	7.797	*0.000
พนักงานบริษัท/ร้านค้า	104	3.87	0.683		
ประกอบอาชีพส่วนตัว/พ่อบ้าน/แม่บ้าน/นักศึกษา	56	3.92	0.572		
ขับรถแท็กซี่	200	3.60	0.771		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>3.76</b>	<b>0.731</b>		

จากตารางที่ 4.33 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีอาชีพต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านต้นทุน แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.34 การทดสอบหาความแตกต่างของระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านต้นทุน จำแนกตามอาชีพ โดยใช้วิธี Scheffe

อาชีพ	รับราชการ/ รัฐวิสาหกิจ	พนักงานบริษัท/ ร้านค้า	ประกอบอาชีพส่วนตัว/ พ่อบ้าน/แม่บ้าน/นักศึกษา
ขับแท็กซี่	*-0.485	*-0.265	*-0.317

จากตารางที่ 4.34 ผลการทดสอบด้วยค่าเฉลี่ยรายคู่แบบจับคู่พหุคูณ (Multiple Comparison Test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ด้วยวิธีของ Scheffe พบว่า อาชีพที่แตกต่างกันมีดังต่อไปนี้

- อาชีพขับรถแท็กซี่ มีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านต้นทุน แตกต่างกับ อาชีพรับราชการ/รัฐวิสาหกิจ , พนักงานบริษัท/ร้านค้า และผู้ประกอบอาชีพส่วนตัว/พ่อบ้าน/แม่บ้าน/นักศึกษา

ตารางที่ 4.35 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านความสะดวก  
จำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	40	3.73	0.728	0.320	0.811
พนักงานบริษัท/ร้านค้า	104	3.60	0.880		
ประกอบอาชีพส่วนตัว/พ่อบ้าน/แม่บ้าน /นักศึกษา	56	3.67	0.874		
ขับรถแท็กซี่	200	3.68	0.806		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>3.66</b>	<b>0.826</b>		

จากตารางที่ 4.35 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีอาชีพต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านความสะดวก **ไม่แตกต่างกัน** โดยผู้บริโภคแต่ละอาชีพมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านความสะดวกในระดับสูง

ตารางที่ 4.36 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านการติดต่อสื่อสาร  
จำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	40	3.12	0.755	0.675	0.568
พนักงานบริษัท/ร้านค้า	104	2.92	0.758		
ประกอบอาชีพส่วนตัว/พ่อบ้าน/แม่บ้าน /นักศึกษา	56	2.96	0.721		
ขับรถแท็กซี่	200	3.00	0.797		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>2.99</b>	<b>0.772</b>		

จากตารางที่ 4.36 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีอาชีพต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านการติดต่อสื่อสาร **ไม่แตกต่างกัน** โดยผู้บริโภคแต่ละอาชีพมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านการติดต่อสื่อสารในระดับสูง

ตารางที่ 4.37 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีจำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	40	3.84	0.466	1.983	0.116
พนักงานบริษัท/ร้านค้า	104	3.66	0.559		
ประกอบอาชีพส่วนตัว/พ่อบ้าน/แม่บ้าน /นักศึกษา	56	3.69	0.476		
ขับรถแท็กซี่	200	3.63	0.489		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>3.66</b>	<b>0.507</b>		

จากตารางที่ 4.37 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีอาชีพต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี **ไม่แตกต่างกัน** โดยผู้บริโภคแต่ละอาชีพมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในระดับสูง

ตารางที่ 4.38 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข จำแนกตามรายได้ประจำต่อเดือน

รายได้	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
ไม่เกิน 15,000 บาท	143	4.32	0.596	4.041	*0.008
15,001-20,000 บาท	130	4.55	0.491		
20,001-25,000 บาท	47	4.50	0.568		
มากกว่า 25,000 บาท	80	4.44	<b>0.583</b>		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>4.44</b>	<b>0.564</b>		

จากตารางที่ 4.38 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีระดับรายได้ต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านปัญหาที่ได้รับบริการแก้ไข แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.39 แสดงการทดสอบหาความแตกต่างของระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านปัญหาที่ได้รับบริการแก้ไข จำแนกตามรายได้ประจำต่อเดือน โดยใช้วิธี Scheffe

รายได้	15,001-20,000 บาท
ไม่เกิน 15,000 บาท	*-0.230

จากตารางที่ 4.39 ผลการทดสอบด้วยค่าเฉลี่ยรายกลุ่มแบบจับคู่พหุคูณ (Multiple Comparison Test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ด้วยวิธีของ Scheffe พบว่า รายได้ประจำต่อเดือนที่แตกต่างกันมีดังต่อไปนี้

- รายได้ต่อเดือนไม่เกิน 15,000 บาท มีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านปัญหาที่ได้รับบริการแก้ไข แตกต่างกับ รายได้ต่อเดือนระหว่าง 15,001-20,000 บาท

ตารางที่ 4.40 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านต้นทุน จำแนกตามรายได้ประจำต่อเดือน

รายได้	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
ไม่เกิน 15,000 บาท	143	3.64	0.677	7.093	*0.000
15,001-20,000 บาท	130	3.72	0.785		
20,001-25,000 บาท	47	3.71	0.757		
มากกว่า 25,000 บาท	<b>80</b>	<b>4.09</b>			
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>3.76</b>	<b>0.731</b>		

จากตารางที่ 4.40 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีระดับรายได้ต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านต้นทุน แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.41 การทดสอบหาความแตกต่างของระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ด้านต้นทุน จำแนกตามรายได้ประจำต่อเดือน โดยใช้วิธี Scheffe

รายได้	ไม่เกิน 15,000 บาท	15,001-20,000 บาท	20,001-25,000 บาท
มากกว่า 25,000 บาท	*0.444	*0.370	*0.375

จากตารางที่ 4.41 ผลการทดสอบด้วยค่าเฉลี่ยรายกลุ่มแบบจับคู่พหุคูณ (Multiple Comparison Test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ด้วยวิธีของ Scheffe พบว่า รายได้ประจำต่อเดือนที่แตกต่างกันมีดังต่อไปนี้

- รายได้ต่อเดือนมากกว่า 25,000 บาท มีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านต้นทุน แตกต่างกับ รายได้ไม่เกิน 15,000 บาท , รายได้ระหว่าง 15,001-20,000 บาท และ รายได้ระหว่าง 20,001-25,000 บาท

ตารางที่ 4.42 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านความสะดวก จำแนกตามรายได้ประจำต่อเดือน

รายได้	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
ไม่เกิน 15,000 บาท	143	3.62	0.842	1.640	0.180
15,001-20,000 บาท	130	3.64	0.812		
20,001-25,000 บาท	47	3.58	0.730		
มากกว่า 25,000 บาท	80	3.84	0.863		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>3.66</b>	<b>0.826</b>		

จากตารางที่ 4.42 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีระดับรายได้ต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านความสะดวก ไม่แตกต่างกัน โดยผู้บริโภคที่มีระดับรายได้ต่างกันมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซ แอลพีจีด้านความสะดวกในระดับสูง

ตารางที่ 4.43 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านการติดต่อสื่อสาร  
จำแนกตามรายได้ประจำต่อเดือน

รายได้	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
ไม่เกิน 15,000 บาท	143	2.98	0.815	0.393	0.758
15,001-20,000 บาท	130	2.96	0.710		
20,001-25,000 บาท	47	3.10	0.751		
มากกว่า 25,000 บาท	80	2.98	0.807		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>2.99</b>	<b>0.772</b>		

จากตารางที่ 4.43 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีระดับรายได้ต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในด้านการติดต่อสื่อสาร ไม่แตกต่างกัน โดยผู้บริโภคที่มีระดับรายได้ต่างกันมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีด้านการติดต่อสื่อสารในระดับสูง

ตารางที่ 4.44 ผลการทดสอบระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี จำแนกตามรายได้  
ประจำต่อเดือน

รายได้	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
ไม่เกิน 15,000 บาท	143	3.59	0.517	2.868	*0.036
15,001-20,000 บาท	130	3.66	0.492		
20,001-25,000 บาท	47	3.67	0.443		
มากกว่า 25,000 บาท	80	3.80	0.528		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>3.67</b>	<b>0.507</b>		

จากตารางที่ 4.44 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีระดับรายได้ต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.45 การทดสอบหาความแตกต่างของระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี  
จำแนกตามรายได้ประจำเดือน โดยใช้วิธี Scheffe

รายได้	ไม่เกิน 15,000 บาท
มากกว่า 25,000 บาท	*0.206

จากตารางที่ 4.45 ผลการทดสอบด้วยค่าเฉลี่ยรายกลุ่มแบบจับคู่พหุคูณ (Multiple Comparison Test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ด้วยวิธีของ Scheffe พบว่า รายได้ประจำเดือนที่แตกต่างกันมีดังต่อไปนี้

- รายได้ต่อเดือนมากกว่า 25,000 บาท มีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี แตกต่างกับ รายได้ต่อเดือนไม่เกิน 15,000 บาท



สมมติฐานที่ 3 ผู้บริโภคที่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน มีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน

$H_0$  : ผู้บริโภคที่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี ไม่แตกต่างกัน

$H_1$  : ผู้บริโภคที่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.46 ผลการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี กับค่าเฉลี่ยของระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ในด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข

ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
น้อย	26	4.21	0.706	4.513	*0.012
ปานกลาง	271	4.42	0.590		
มาก	103	4.55	0.419		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>4.44</b>	<b>0.564</b>		

จากตารางที่ 4.46 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแตกต่างกัน

ตารางที่ 4.47 การทดสอบหาความแตกต่างของระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี โดยใช้วิธี Scheffe

ระดับความรู้ความเข้าใจ	มาก
น้อย	*-0.345

จากตารางที่ 4.47 ผลการทดสอบด้วยค่าเฉลี่ยรายคู่แบบจับคู่พหุคูณ (Multiple Comparison Test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ด้วยวิธีของ Scheffe พบว่า ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีที่แตกต่างกันมีดังต่อไปนี้

- ระดับความรู้ความเข้าใจน้อย มีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข แตกต่างกับ ระดับความรู้ความเข้าใจมาก

ตารางที่ 4.48 ผลการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี กับค่าเฉลี่ยของระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ในด้านต้นทุน

ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
น้อย	26	3.81	0.719	2.557	0.079
ปานกลาง	271	3.71	0.754		
มาก	103	3.90	0.655		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>3.76</b>	<b>0.731</b>		

จากตารางที่ 4.48 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านต้นทุน ไม่แตกต่างกัน นั่นคือ ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีไม่มีความสัมพันธ์กับระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านต้นทุน

ตารางที่ 4.49 ผลการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี กับค่าเฉลี่ยของระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ในด้านความสะดวก

ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
น้อย	26	3.92	0.780	1.913	0.149
ปานกลาง	271	3.62	0.860		
มาก	103	3.72	0.733		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>3.66</b>	<b>0.826</b>		

จากตารางที่ 4.49 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านความสะดวก **ไม่แตกต่างกัน** นั่นคือ ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีไม่มีความสัมพันธ์กับระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านความสะดวก

ตารางที่ 4.50 ผลการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี กับค่าเฉลี่ยของระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี ในด้านการติดต่อสื่อสาร

ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
น้อย	26	3.72	0.760	2.591	0.076
ปานกลาง	271	2.96	0.792		
มาก	103	2.98	0.706		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>2.99</b>	<b>0.772</b>		

จากตารางที่ 4.50 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านการติดต่อสื่อสาร **ไม่แตกต่างกัน** นั่นคือ ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีไม่มีความสัมพันธ์กับระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านการติดต่อสื่อสาร

ตารางที่ 4.51 ผลการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีกับค่าเฉลี่ยของระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจี

ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	F	F-Prob.
น้อย	26	3.78	0.530	2.566	0.078
ปานกลาง	271	3.63	0.528		
มาก	103	3.74	0.430		
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>3.67</b>	<b>0.507</b>		

จากตารางที่ 4.51 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ผู้บริโภคที่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี **ไม่แตกต่างกัน** นั่นคือ ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีไม่มีความสัมพันธ์กับระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “การตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีตามความคิดเห็นของผู้บริโภคสำหรับรถยนต์นั่ง” เป็นการวิจัยแบบเชิงสำรวจ (Survey Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีตามความคิดเห็นของผู้บริโภคสำหรับรถยนต์นั่ง เปรียบเทียบระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี และเปรียบเทียบระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีระหว่างผู้บริโภคที่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ ผู้บริโภคที่ใช้ก๊าซแอลพีจีสำหรับรถยนต์นั่ง ซึ่งได้มาจากตารางสำเร็จรูปกำหนดขนาดตัวอย่างที่ไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนของยามานะ (Yamane) ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% และความคลาดเคลื่อนในการสรุปผลไม่เกิน 5% จำนวน 400 ตัวอย่าง โดยแบ่งสุ่มสำหรับผู้ใช้ก๊าซแอลพีจีในรถแท็กซี่ 200 ตัวอย่าง และผู้ใช้ก๊าซแอลพีจีในรถยนต์ส่วนบุคคล 200 ตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามจำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นการสอบถามข้อมูลด้านลักษณะทางประชากรศาสตร์ของตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นคำถามแบบตรวจสอบรายการ (Check List) จำนวน 5 ข้อ

ส่วนที่ 2 เป็นการสอบถามเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี เป็นแบบสอบถามปลายปิด วัดโดยใช้คำถามเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี ให้เลือกตอบว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” จำนวน 10 ข้อ

ส่วนที่ 3 เป็นการสอบถามเกี่ยวกับระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี เป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) แบ่งระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ

เครื่องมือที่ใช้ได้ตรวจสอบความตรงของแบบสอบถามที่ได้ให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุง และนำแบบสอบถามที่ได้ไปทำการทดสอบหรือทดลองใช้ (Pre-test) เพื่อทดสอบความเข้าใจในคำถามและคำตอบหรือไม่ และนำผลที่ได้จากการทดลอง (Pre-test) ไปทดสอบความเข้าใจและครอบคลุมของเครื่องมือ นำการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือพร้อมนำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อนำไปสอบถามผู้ใช้ก๊าซแอลพีจีสำหรับรถยนต์นั่ง การ

วิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรม SPSS for Window โดยใช้ค่าสถิติในการวิเคราะห์ ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution) การหาค่าร้อยละ (Percentage) การหาค่าเฉลี่ย (Mean) และการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งใช้ค่า t-test และ F-test

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

### 5.1.1. ข้อมูลลักษณะส่วนบุคคล

ตัวอย่างในการวิจัยเป็นผู้ใช้ก๊าซแอลพีจีสำหรับรถยนต์นั่ง จำนวน 400 ตัวอย่าง เป็นรถแท็กซี่เท่ากับรถยนต์ส่วนตัว มีอายุระหว่าง 31-40 ปี มากที่สุด มีการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีมากที่สุด ประกอบอาชีพส่วนตัวมากที่สุด และมีรายได้ต่อเดือนไม่เกิน 15,000 บาทมากที่สุด

### 5.1.2 ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี

ผลการวิเคราะห์ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี ผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีอยู่ในระดับปานกลาง โดยตั้งเกณฑ์ความรู้ไว้ที่คะแนนระหว่าง 5-7 คะแนน ซึ่งมีผู้ตอบแบบสอบถามได้คะแนนในระดับนี้ 271 คน คิดเป็นร้อยละ 67.75 ซึ่งหากแยกในส่วนของรถแท็กซี่ มีผู้ตอบได้คะแนนในระดับปานกลาง 119 คน คิดเป็นร้อยละ 59.50 และรถยนต์ส่วนตัว มีผู้ตอบได้คะแนนในระดับปานกลาง 152 คน คิดเป็นร้อยละ 76.00 ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีในระดับปานกลางส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มของผู้ที่มีการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีมากที่สุด จำนวน 175 คน และผู้ตอบแบบสอบถามที่ขับรถแท็กซี่ มีการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีมากที่สุด จำนวน 184 คน ส่วนผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นรถยนต์ส่วนตัว ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 131 คน

ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีในเรื่อง “ก๊าซแอลพีจีเต็มถังสามารถวิ่งได้ระยะทางไกลกว่า 300 กิโลเมตร” ส่วนเรื่องที่ตัวอย่างเข้าใจผิดมากที่สุดคือ “ก๊าซแอลพีจีมีน้ำหนักเบากว่าอากาศ ถ้าก๊าซรั่วจึงไม่ลอยลงสู่ที่ต่ำ” คิดเป็นร้อยละ 73.00

### 5.1.3 ระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี

ผลการวิเคราะห์ระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี ผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถาม มีความคิดเห็นต่อระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีโดยแยกพิจารณาในแต่ละด้าน ปรากฏผลดังนี้

1. ผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามโดยภาพรวมมีความคิดเห็นกับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข อยู่ในระดับเห็นด้วย

2. ผู้บริโภครู้จักที่ตอบแบบสอบถามโดยภาพรวมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านต้นทุน อยู่ในระดับที่เห็นด้วย

3. ผู้บริโภครู้จักที่ตอบแบบสอบถามโดยภาพรวมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านความสะดวก อยู่ในระดับที่เห็นด้วย

4. ผู้บริโภครู้จักที่ตอบแบบสอบถามโดยภาพรวมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านการติดต่อสื่อสาร อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง

### การทดสอบสมมติฐานเพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ

#### สมมติฐานที่ 1 ผู้บริโภครู้จักที่มีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในระดับสูง

ผลการทดสอบพบว่า ผู้บริโภครู้จักที่มีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในระดับสูง

#### สมมติฐานที่ 2 ผู้บริโภครู้จักที่มีลักษณะประชากรศาสตร์แตกต่างกัน มีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน

##### 1. สถานะรถยนต์

ผู้บริโภครู้จักที่มีลักษณะรถยนต์แตกต่างกัน มีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีไม่แตกต่างกัน โดยทั้งรถแท็กซี่และรถส่วนตัวมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในระดับสูง

##### 2. อายุ

ผู้บริโภครู้จักที่มีอายุแตกต่างกัน มีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน ในด้านความสะดวก และการติดต่อสื่อสาร โดยผู้บริโภครู้จักที่มีอายุ 41-50 ปี มีระดับการตอบสนองทางการตลาดมากกว่าผู้บริโภครู้จักที่มีอายุไม่เกิน 30 ปี

ผู้บริโภครู้จักที่มีอายุแตกต่างกัน มีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีไม่แตกต่างกัน ในด้านการแก้ไขปัญหาให้ลูกค้า และด้านต้นทุน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

##### 3. การศึกษา

ผู้บริโภครู้จักที่มีการศึกษาแตกต่างกัน มีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีไม่แตกต่างกัน โดยผู้บริโภครู้จักที่มีระดับการศึกษาทุกระดับมีการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในระดับสูง

#### 4. อาชีพ

ผู้บริโภครที่มีอาชีพแตกต่างกัน มีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีไม่แตกต่างกัน โดยผู้บริโภครแต่ละอาชีพมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในระดับสูง

#### 5. รายได้ต่อเดือน

ผู้บริโภครที่มีระดับรายได้แตกต่างกัน มีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน โดยผู้บริโภครที่มีระดับรายได้มากกว่า 25,000 บาท มีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีมากกว่าผู้ที่มีรายได้ไม่เกิน 15,000 บาท

**สมมติฐานที่ 3 ผู้บริโภครที่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน มีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน**

ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีมีความสัมพันธ์กับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ในด้านการแก้ไขปัญหาให้ลูกค้า

ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีไม่มีความสัมพันธ์กับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ในด้านต้นทุน ด้านความสะดวก และด้านการติดต่อสื่อสาร



## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยในด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจี พบว่า ผู้บริโภคมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องก๊าซแอลพีจีอยู่ในระดับปานกลาง โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่ทราบว่าก๊าซแอลพีจีเต็มถังสามารถวิ่งได้ระยะทางที่ไกลกว่า 300 กิโลเมตร ในทางตรงกันข้ามมีผู้บริโภคที่ไม่ทราบว่าและเข้าใจผิดว่าก๊าซแอลพีจีมีน้ำหนักที่เบาอากาศ ถ้าก๊าซรั่วจะไม่ลงสู่ที่ต่ำ ซึ่งในส่วนของคุณสมบัติของก๊าซแอลพีจีนั้นมีน้ำหนักที่หนักกว่าอากาศ และเมื่อเกิดก๊าซรั่วก็ลอยลงสู่ที่ต่ำ และเพื่อเป็นการป้องกันความปลอดภัย จึงมีการเติมกลิ่นเพื่อให้ทราบเมื่อเกิดการรั่วไหลของก๊าซ ในส่วนของความคิดเห็นในเรื่องของการตอบสนองทางการตลาด ผู้บริโภคมีความคิดเห็นในระดับที่เห็นด้วยในด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไข จากปัญหาราคาน้ำมันที่ปรับตัวสูงขึ้น และการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซแอลพีจีมีราคาไม่แพง รวมทั้งในปริมาณที่เต็มถังก๊าซแอลพีจีสามารถใช้ได้นานกว่าก๊าซเอ็นจีวี ในด้านต้นทุน ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อราคาก๊าซแอลพีจีในปัจจุบัน พึงพอใจต่อการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซแอลพีจี พึงพอใจต่อค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงในแต่ละครั้ง รวมไปถึงการอุดหนุนราคาก๊าซ แอลพีจีจากภาครัฐ และด้านความสะดวกของผู้บริโภคในการหาสถานีบริการก๊าซแอลพีจีซึ่งมีให้บริการอย่างเพียงพอ เมื่อก๊าซหมดสามารถหาสถานีเติมก๊าซได้ทันที นอกจากนี้สถานีบริการก๊าซแอลพีจียังให้ความสะดวกรวดเร็วในการเติมก๊าซแต่ละครั้ง แต่ในด้านการติดต่อสื่อสาร เนื่องจากยังขาดการรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติและการติดตั้ง การบำรุงรักษา ภายหลังจากติดตั้งก๊าซแอลพีจีอย่างเพียงพอ นอกจากนี้ยังขาดการโฆษณา การสนับสนุนจากทางภาครัฐที่จะให้มีการส่งเสริมและให้ความรู้ในการใช้ก๊าซแอลพีจีทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง จึงทำให้ผู้บริโภคมีความคิดเห็นที่เห็นด้วยปานกลาง

สอดคล้องกับทฤษฎีในการเลือกที่จะจดจำข้อมูล กล่าวว่า ผู้บริโภคจะมีการจดจำสาระข่าวสารที่ได้รับเข้ามาที่มีผลกระทบต่อผู้บริโภค หรือมีความสำคัญต่อผู้บริโภค เนื่องจากคุณสมบัติหนึ่งของการรับรู้ คือ ผู้บริโภคไม่สามารถจะจดจำทุกสิ่งที่ได้รับเข้ามาได้ทั้งหมด จึงจำเป็นต้องเลือกที่จะจดจำสิ่งที่เป็นประโยชน์ หรือสำคัญและเกี่ยวข้องกับผู้บริโภค

**สมมติฐานข้อที่ 1** ผู้บริโภคมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในระดับสูง จากการทดสอบสมมติฐานดังกล่าว พบว่า ผู้บริโภคมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในระดับสูง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 โดยผู้บริโภคมีความเห็นด้วยอย่างยิ่งกับการตอบสนองทางการของก๊าซแอลพีจีในทุก ๆ ด้าน ซึ่งได้แก่ ด้านการแก้ไขปัญหาให้ลูกค้า ด้านต้นทุน ด้านความสะดวก

และด้านการติดต่อสื่อสาร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการตอบสนองทางการตลาดดังกล่าวสามารถแก้ไขปัญหาให้กับผู้บริโภคได้

**สมมติฐานข้อที่ 2** ผู้บริโภคที่มีลักษณะประชากรศาสตร์แตกต่างกัน มีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน จากการทดสอบสมมติฐานดังกล่าว พบว่า ทั้งรถแท็กซี่และรถยนต์ส่วนตัว มีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในระดับสูง ผู้บริโภคที่มีอายุ 41-50 ปี มีระดับการตอบสนองทางการตลาดมากกว่าผู้บริโภคที่มีอายุไม่เกิน 30 ปี ระดับการศึกษาของผู้บริโภคทุกระดับมีการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในระดับสูง ผู้บริโภคแต่ละอาชีพมีการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีในระดับสูง และผู้บริโภคที่มีระดับรายได้ต่อเดือนมากกว่า 25,000 บาท มีระดับการตอบสนองทางการตลาดก๊าซแอลพีจีแตกต่างกับ รายได้ต่อเดือนไม่เกิน 15,000 บาท อาจกล่าวได้ว่า การตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี ไม่ว่าจะเป็นด้านการแก้ไขปัญหาให้ลูกค้า ด้านต้นทุน ด้านความสะดวก และด้านการติดต่อสื่อสาร สามารถแก้ไขปัญหาให้กับผู้บริโภคได้ แต่อย่างไรก็ตามก็ควรมีการให้ส่งเสริมในเรื่องข่าวสาร การโฆษณาประชาสัมพันธ์ เพื่อให้ผู้บริโภคมีการรับรู้ข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้อง ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับผู้บริโภคที่ใช้ก๊าซแอลพีจี

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิรุฒิ เอี่ยมบุตรลบ (2539) ได้ศึกษาเรื่อง พฤติกรรมการใช้น้ำมันเบนซินพิเศษและน้ำมันเบนซินพิเศษไร้สารตะกั่ว กรณีศึกษาผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลของตัวอย่างในเขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร พบว่า ผู้บริโภคที่มีระดับการศึกษาสูงจะมีการใช้มากกว่าผู้ที่มีระดับการศึกษาปานกลางและต่ำ แต่ความแตกต่างของอายุ ไม่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้น้ำมันเบนซินพิเศษไร้สารตะกั่วของผู้บริโภค

**สมมติฐานที่ 3** ผู้บริโภคที่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน มีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีแตกต่างกัน จากการทดสอบสมมติฐานดังกล่าว พบว่า ผู้บริโภคที่มีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีต่างกัน จะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแตกต่างกัน โดยผู้บริโภคที่มีระดับความรู้ความเข้าใจมาก มีระดับการตอบสนองด้านปัญหาที่ได้รับการแก้ไขมากกว่า ผู้บริโภคที่มีระดับความรู้ความเข้าใจน้อย สำหรับในด้านต้นทุน ด้านความสะดวก และด้านการติดต่อสื่อสาร ผู้บริโภคจะมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านดังกล่าวไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีไม่ว่าจะมาก ปานกลาง หรือน้อย ก็ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีในด้านต้นทุน ด้านความสะดวก และด้านการติดต่อสื่อสาร

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ผู้ประกอบการสถานีบริการสามารถนำข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยชิ้นนี้ไปทำการวิเคราะห์แนวโน้มทางการตลาดของผู้บริโภคที่อาจจะมีโอกาสหันมาใช้ก๊าซแอลพีจีมากขึ้น เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความเห็นด้วยในเรื่องของการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีอยู่ในระดับสูง นั้นหมายความว่า ผู้บริโภคเห็นด้วยในด้านการได้รับการแก้ไขปัญหา ด้านต้นทุน ด้านความสะดวก ส่วนด้านการติดต่อสื่อสารมีความเห็นด้วยปานกลาง

5.3.2 จากผลการวิจัยทำให้ทราบว่า ผู้บริโภคมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีอยู่ในระดับปานกลาง แต่เมื่อพิจารณาดูในแต่ละคำถาม พบว่า ผู้บริโภคยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีอยู่มากพอสมควร ทั้งนี้เนื่องจากการรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของก๊าซแอลพีจี หรือการที่ภาครัฐให้ข่าวสารความรู้น้อยเกินไป จึงทำให้ผู้บริโภคสับสนระหว่างก๊าซแอลพีจี และก๊าซเอ็นจีวี ในส่วนของการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีด้านการติดต่อสื่อสาร การปีโตรเลียมแห่งประเทศไทยควรเป็นผู้ดำเนินการด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้บริโภคได้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องแม่นยำ โดยผ่านรายการโทรทัศน์ เลือกเวลาและรายการให้เหมาะสมสามารถเป็นจุดรวมความสนใจของประชาชนแต่ละกลุ่มได้ เช่น ช่วงละคร หรือรายการบันเทิงต่าง ๆ หรือจัดพิมพ์เอกสารเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซแอลพีจีให้กับสถานีที่ให้บริการ หรืออยู่ที่ให้บริการติดตั้งอุปกรณ์ เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์ให้กับผู้บริโภค และยังเป็นการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากความรู้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของผู้บริโภคได้

และจากผลการวิจัยทำให้ยังพบว่า ผู้บริโภคมีระดับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจีอยู่ในระดับสูง ไม่ว่าจะเป็นด้านการแก้ไขปัญหาให้ลูกค้า ด้านต้นทุน ด้านความสะดวก และด้านการติดต่อสื่อสาร ซึ่งช่วยแก้ไขปัญหาให้กับผู้บริโภคได้ในทุก ๆ ด้าน จึงควรเน้นจุดแข็งเหล่านี้ เพื่อใช้เป็นแนวทางประชาสัมพันธ์ให้มีการใช้ก๊าซแอลพีจีเพื่อทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงให้มากยิ่งขึ้น เพื่อผู้บริโภคที่ประสบกับปัญหาในเรื่องน้ำมันแพงนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในการประกอบการตัดสินใจและอาจเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาของรถยนต์ที่ใช้ก๊าซแอลพีจีได้

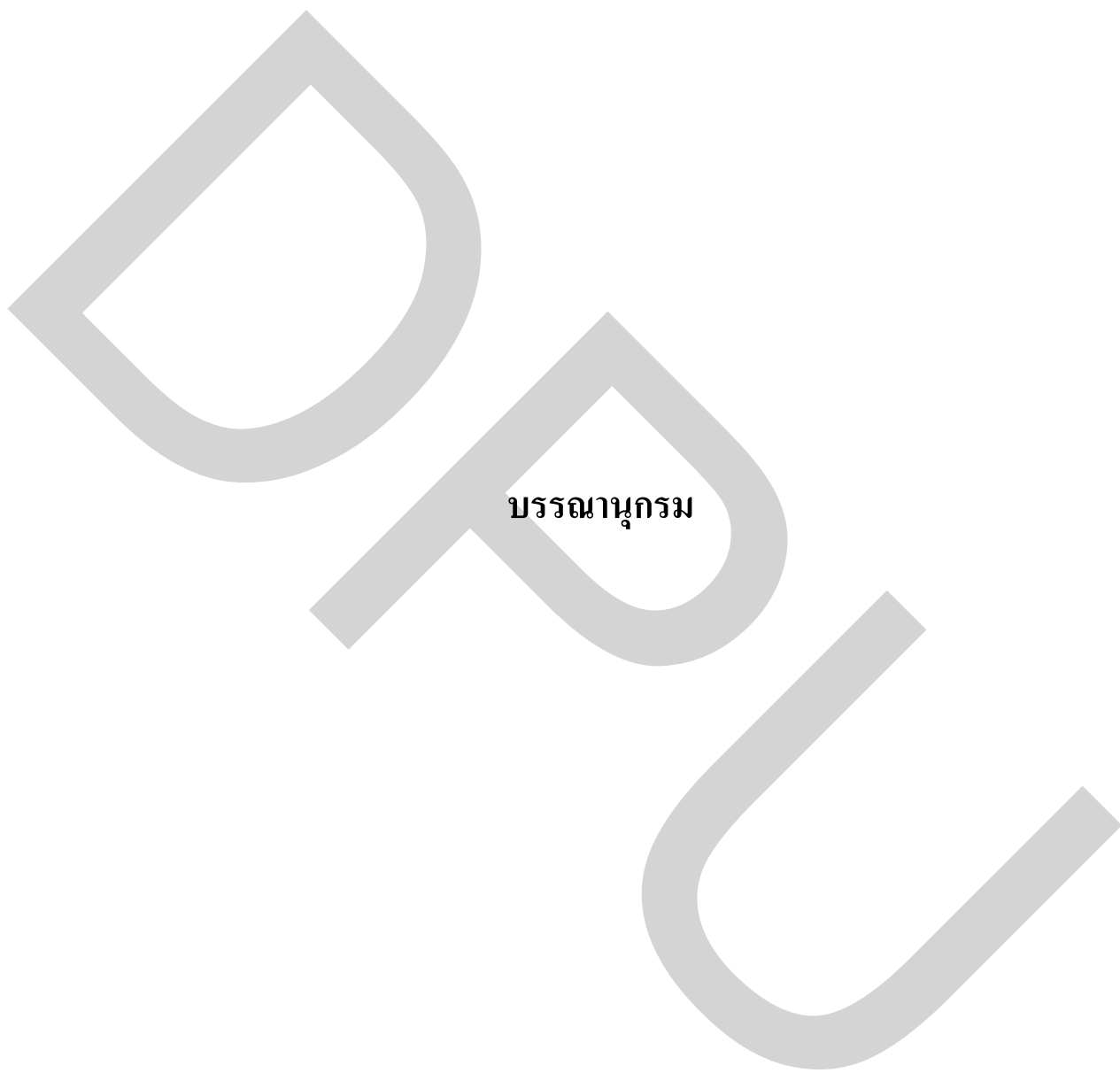
5.3.3 นักวิจัย นักศึกษา หรือผู้สนใจทั่วไปสามารถนำข้อมูลจากผลการวิจัยนี้ไปศึกษาเพื่อขยายผลต่อไปในส่วนเฉพาะของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่นับรวมรถแท็กซี่ ซึ่งจะช่วยให้ทราบข้อมูลที่เป็นความต้องการและความแตกต่างที่แท้จริงของผู้บริโภคที่ใช้ก๊าซแอลพีจี

#### 5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.4.1 ควรศึกษาในเรื่องทัศนคติ หรือความคิดเห็นของผู้บริโภค ที่มีต่อสถานีให้บริการก๊าซแอลพีจี เพื่อจะได้ทราบว่าความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อสถานีให้บริการก๊าซเป็นอย่างไร และอาจจะทำให้มีการแข่งขันและพัฒนาทางการตลาดมากยิ่งขึ้น

5.4.2 ควรศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อก๊าซแอลพีจี และก๊าซเอ็นจีวี เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์หาความแตกต่างของก๊าซทั้งสองประเภท

5.4.3 ควรศึกษาในภาพรวมของทั้งประเทศเกี่ยวกับการตอบสนองทางการตลาดของก๊าซแอลพีจี เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่เป็นตัวแทนได้ดียิ่งขึ้น



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

#### หนังสือ

- จินดา เจริญพรพาณิชย์. (2549). **รู้ลึก...รู้จริง ก่อนตัดสินใจใช้แก๊ส**. กรุงเทพมหานคร : มิตรภาพการพิมพ์และสตีวดีโอ.
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2520). **ทัศนคติ : การวัดการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย**. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.
- สงวน สิทธิเลิศอรุณ และคณะ. (2522). **จิตวิทยาสังคม**. กรุงเทพมหานคร : ศิริชัยการพิมพ์
- อุทุมพร ทองอุไทย. (2523). **สารบบจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษา : พุทธปริเขต**. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

#### บทความ

- สุนันทา อักษรระกิจ. (2549, มิถุนายน). “พลังงานทดแทน.” วารสารส่งเสริมการลงทุน. หน้า 55.

#### เอกสารอื่น ๆ

- อรอุมา พัชรบรรณาส. (2547). **ความรู้ความเข้าใจและทัศนคติของข้าราชการพลเรือนเกี่ยวกับการปฏิรูประบบราชการ : กรณีศึกษาข้าราชการพลเรือนในเขต** (รายงานการวิจัย). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

#### วิทยานิพนธ์

- พงษ์ไพบุลย์ ศิลาธาราเวทย์. (2528). **ความคิดเห็นของประชาชนในเมืองต่อสวนสาธารณะศึกษากรณีผู้มาใช้สวนสาธารณะในกรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วรภัทร วัฒนารณ. (2538). **ความร่วมมือของผู้ขับขี่ยรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่งที่มีต่อการใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว : ศึกษาเฉพาะกรณีรถยนต์ที่มาใช้บริการ ณ สถานีน้ำมัน SUSCO ย่าน อ.ส.ม.ท. กรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสังคม. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกริก.

- ศุภชาติ โรจน์รุ่ง. (2543). **ความรู้และความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อการขยายคลังก๊าซสำรองของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จังหวัดลำปาง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สิทธิชัย ชูวัฒนกุล. (2542). **พฤติกรรมผู้บริโภคในการใช้บริการสถานีบริการน้ำมัน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจและการตลาดการเกษตร. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- สุกัญลักษณ์ ศิริวิบูลโชติ. (2548). **ความคิดเห็นของคนกลางต่อการส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่นในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจ (เอกการจัดการการตลาด). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

#### สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

- ก๊าซธรรมชาติ. บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน). สืบค้นเมื่อ 22 กุมภาพันธ์ 2550, จาก [http://www.pttplc.com/th/ptt\\_core.asp?page=nc\\_en\\_ee\\_na\\_01](http://www.pttplc.com/th/ptt_core.asp?page=nc_en_ee_na_01)
- ความรู้เรื่องปิโตรเลียม. กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ. สืบค้นเมื่อ 3 ตุลาคม 2549, จาก [www.dmf.go.th/default\\_prev.asp](http://www.dmf.go.th/default_prev.asp)
- ผู้ใช้ LPG ในรถยนต์คืออะไรกับนโยบายพลังงาน. (2549, 1 มกราคม). เรามาศึกษาโยบายการใช้ LPG ในรถยนต์ของประเทศฮ่องกง ได้หวั่น เกาหลีใต้ และประเทศอื่นๆ กัน. สืบค้นเมื่อ 1 กันยายน 2549, จาก [www.gasthai.com/boardgas/Question.asp?ID=A10621](http://www.gasthai.com/boardgas/Question.asp?ID=A10621)
- ปตท.โชว์พัฒนาเอ็นจีวี ประกาศเลิกอู๋มแอลพีจี. (2549, 19 มิถุนายน). กรุงเทพธุรกิจ. สืบค้นเมื่อ 6 กันยายน 2549, จาก [www.thaienergynews.com](http://www.thaienergynews.com)
- ปตท. เร่งขยายปั๊มก๊าซ NGV รองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นเกินเป้า. (2549, 10 มกราคม). กรุงเทพธุรกิจ. สืบค้นเมื่อ 6 กันยายน 2549, จาก [www.thaienergynews.com/M0500\\_490032.asp](http://www.thaienergynews.com/M0500_490032.asp)
- ไทรวุฒิ นพรัตน์. (ตุลาคม 2549). **สรุปภาวะธุรกิจและแนวโน้ม**. ฝ่ายวิจัยธุรกิจ สายงานบริหารความเสี่ยง บมจ.ธนาคารกรุงไทย. สืบค้นเมื่อ 30 พฤศจิกายน 2549, จาก [www.ktb.co.th/ktbweb/th/invest\\_research/invest\\_eco-bus/eco\\_biz\\_trend/media/4911\\_03.pdf](http://www.ktb.co.th/ktbweb/th/invest_research/invest_eco-bus/eco_biz_trend/media/4911_03.pdf)
- รถยนต์ที่ติดตั้งแอลพีจี. (2549). Super Central Gas. สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2549, จาก [www.one2car.com/scg/4.aspx#](http://www.one2car.com/scg/4.aspx#)

รู้เพื่อเรื่องพลังงาน รอบรู้เรื่องก๊าซธรรมชาติ. (2547). กระทรวงพลังงาน. สืบค้นเมื่อ

11 สิงหาคม 2549, จาก [www.energy.go.th/th/knowledgeDetail.asp?m=112](http://www.energy.go.th/th/knowledgeDetail.asp?m=112)

สารระนำรู้จากกรมธุรกิจพลังงาน. กระทรวงพลังงาน. สืบค้นเมื่อ 31 สิงหาคม 2549, จาก

[www.region6.m-energy.go.th/modules.php?name=Sections&op](http://www.region6.m-energy.go.th/modules.php?name=Sections&op)

[=listarticles&secid=2](http://www.region6.m-energy.go.th/modules.php?name=Sections&op=listarticles&secid=2)

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ. (2543, กรกฎาคม-กันยายน). วารสารนโยบาย

พลังงาน ฉบับที่ 49. สืบค้นเมื่อ 31 สิงหาคม 2549, จาก [www.bangkokmotor.com/](http://www.bangkokmotor.com/ngv/index2.php)

[ngv/index2.php](http://www.bangkokmotor.com/ngv/index2.php)

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ. (2545, มกราคม-มีนาคม). วารสารนโยบาย

พลังงาน ฉบับที่ 55. สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2549, จาก [www.eppo.go.th/vrs/](http://www.eppo.go.th/vrs/VRS55-10-energy.html)

[VRS55-10-energy.html](http://www.eppo.go.th/vrs/VRS55-10-energy.html)

อัครพงษ์ พงศ์สุวรรณ. (2549). การตลาดกระบวนทัศน์ เพื่อความอยู่รอด (ตอนที่ 2). สืบค้นเมื่อ

3 ตุลาคม 2549, จาก [http://www.keepwalkingsociety.com/gotknow\\_00048.php](http://www.keepwalkingsociety.com/gotknow_00048.php)

\_\_\_\_\_ . (ปีที่ 3, ฉบับที่ 10). แนวคิดใหม่ทางการตลาดในศตวรรษที่ 21. สืบค้นเมื่อ

3 ตุลาคม 2549, จาก [www.brandage.com/issue/edn\\_detail.asp?id=636](http://www.brandage.com/issue/edn_detail.asp?id=636)

## ภาษาต่างประเทศ

### BOOKS

Kotler, Philip. (2003). **Marketing Management** (11 th ed.). New Jersey. Pearson Education.

Lourdon, David, Della Bitta, J. Albert. (1988). **Consumer Behavior : Concepts and**

**Application** (3 rd ed.). New York : McGraw Hill.

Yamane, Taro. (1967). **Statistics : Introductory Analysis**. New York : Harper and Row.



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวจริญญา มาศอรุณ
เกิด	27 มิถุนายน 2521
สถานที่เกิด	จังหวัดนครศรีธรรมราช
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช ปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศธุรกิจ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ประวัติการทำงาน	ครูสอนคอมพิวเตอร์ โรงเรียนชาลีสมุทร เจ้าหน้าที่ธุรการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์