

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ
สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในกรุงเทพมหานคร
ชื่อและนามสกุล นายชัชวาลย์ สุขวัฒน์
แขนงวิชา เศรษฐศาสตร์
สาขาวิชา เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์สุภาสินี ตันติศรีสุข

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระได้ให้ความเห็นชอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ
ฉบับนี้แล้ว

รองศาสตราจารย์สุภาสินี ตันติศรีสุข

ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์สุภาสินี ตันติศรีสุข)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์สุกัญญา ศรีคำพร)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ประจำสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ อนุมัติให้รับการศึกษา
ค้นคว้าอิสระฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเศรษฐศาสตร์ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

รองศาสตราจารย์สุนีย์ ศीलพิพัฒน์

(รองศาสตราจารย์สุนีย์ ศीलพิพัฒน์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์

วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2550

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ
สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

ผู้ศึกษา นายชัชวาลย์ สุขวัฒน์ ปริญญา เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์สุภาสินี ดันติศรีสุข ปีการศึกษา 2550

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาลักษณะทั่วไปของผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร 2) ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร 3) ศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

วิธีวิจัยใช้วิธีออกแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคนอกเขตกรุงเทพมหานครที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ในระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน 2550 จำนวน 400 ตัวอย่าง โดยการสุ่มแล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาในรูปของการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปรปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลกับลักษณะพื้นฐานต่างๆของกลุ่มตัวอย่างด้วยค่าสถิติไคสแควร์ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการศึกษาพบว่า 1) ผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุ 25-34 ปี การศึกษาระดับปริญญาตรี อาชีพลูกจ้างเอกชน รายได้เฉลี่ยมากกว่า 35,000 บาทต่อเดือน ใช้รถยนต์ที่มีขนาดความจุกระบอกสูบมากกว่า 2,000 ลบ.ซม. และระยะทางใช้รถยนต์เฉลี่ยมากกว่า 100 กิโลเมตรต่อวัน 2) การเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติของผู้บริโภคมีเกณฑ์การตัดสินใจโดยให้ความสำคัญกับ ปัจจัยต่างๆเรียงตามลำดับ คือ จำนวนสถานีบริการเติมก๊าซธรรมชาติ ระดับราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ระดับราคาก๊าซธรรมชาติ ระดับราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซธรรมชาติ นโยบายสนับสนุนทางการเงินจากภาครัฐ ทัศนคติด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ ทัศนคติด้านความปลอดภัย ระดับรายได้ การช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน การช่วยลดมลพิษในอากาศ และคำแนะนำหรือทัศนคติของบุคคลแวดล้อม ตามลำดับ 3) ปัญหาที่ผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติประสบอยู่ส่วนใหญ่ คือ จำนวนสถานีที่ให้บริการเติมก๊าซธรรมชาติมีไม่เพียงพอกับความต้องการ ส่วนอุปสรรคที่ผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติประสบอยู่ส่วนใหญ่ คือ ราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ในการใช้ก๊าซธรรมชาติมีราคาสูงเกินไป

คำสำคัญ ก๊าซธรรมชาติ รถยนต์ส่วนบุคคล

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์สุภาสินี ตันตศิรีสุข เป็นอย่างสูงที่ได้กรุณา
รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้ความเอาใจใส่ แนะนำแนวทาง ตลอดจนติดตามการทำการศึกษาค้นคว้า
อิสระฉบับนี้อย่างใกล้ชิดเสมอมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณ
รองศาสตราจารย์ฐักัด ศรีคำพร ที่ได้กรุณาได้รับเป็นกรรมการสอบ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา
ของท่านอาจารย์ทั้งสองเป็นอย่างยิ่ง

ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่าน ที่ได้กรุณาสละเวลาให้ความ
ร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม และขอขอบพระคุณสถานีบริการเติมก๊าซธรรมชาติทุกแห่ง ที่ได้
ให้คำแนะนำและกรุณาให้ผู้ศึกษาได้ใช้สถานที่ในการเก็บข้อมูล จนทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์
ต่อการจัดทำรายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้

นอกจากนี้ ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณครอบครัวของผู้ศึกษา คณาจารย์และเจ้าหน้าที่
ประจำสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ตลอดจนเพื่อนนักศึกษา โดยเฉพาะ
อย่างยิ่ง คุณพัชรีญา แสงใจ และคุณจิรณัฐ วรรณวัฒน์ ที่ได้กรุณาให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ
และให้กำลังใจตลอดระยะเวลาที่จัดทำรายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้

ประโยชน์ใดๆ ที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้ศึกษาขอมอบให้ผู้ที่มีส่วน
สนับสนุนข้างต้น ผู้ที่สนใจความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์ และผู้ที่สนใจทั่วไป หากการศึกษาค้นคว้า
อิสระฉบับนี้มีข้อบกพร่องประการใด ผู้ศึกษาขออภัยไว้ ณ โอกาสนี้

ชัชวาลย์ สุขวัฒน์

ตุลาคม 2550

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	8
กรอบแนวคิดการวิจัย	8
สมมติฐานการวิจัย	9
ขอบเขตของการวิจัย	10
นิยามศัพท์เฉพาะ	10
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	11
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	12
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	12
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	33
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	33
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	36
การเก็บรวบรวมข้อมูล	40
การวิเคราะห์ข้อมูล	41
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	48
ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขต กรุงเทพมหานคร	48
ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร	56

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ส่วนที่ 3 ข้อคิดเห็นของผู้บริโภคที่ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขต กรุงเทพมหานคร.....	98
ส่วนที่ 4 ปัญหาและอุปสรรค ของการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ ในเขต กรุงเทพมหานคร.....	100
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	105
สรุปการวิจัย	105
อภิปรายผล	115
ข้อเสนอแนะ	119
บรรณานุกรม	122
ภาคผนวก	125
ก แบบสอบถาม	126
ข ตัวอย่างการคำนวณค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	130
ค ความแตกต่างระหว่างก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas for Vehicles : NGV) และก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas : LPG).....	140
ง การใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์.....	150
จ บันทึกหลักการและเหตุผลประกอบกฎกระทรวงกำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ ของรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. ๒๕๔๗ กฎกระทรวงกำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ของรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็น เชื้อเพลิง พ.ศ.๒๕๔๗ แบบเครื่องหมายแสดงการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงทำยกฎกระทรวงกำหนด ส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ของรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ.๒๕๔๗ ประกาศกรมการขนส่งทางบกเรื่อง การให้ความเห็นชอบมาตรฐานและการกำหนด หลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขการติดตั้งการตรวจและการทดลองส่วนควบและเครื่อง อุปกรณ์ของรถยนต์ที่ใช้กับก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง.....	163
ประวัติผู้ศึกษา	169

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1	ราคาเชื้อเพลิงขายปลีก..... 3
ตารางที่ 1.2	เปรียบเทียบมลสารจากไอเสียของเครื่องยนต์ที่ใช้ NGV LPG และ Gasoline ที่ความเร็ว 300 รอบต่อนาที 5
ตารางที่ 2.1	ราคาโดยเปรียบเทียบของสินค้า 2 ชนิด 14
ตารางที่ 2.2	แสดงราคาและปริมาณซื้อสินค้าของนาย ก 18
ตารางที่ 3.1	ขนาดกลุ่มตัวอย่างตามตารางของ Yamane 35
ตารางที่ 4.1	ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ 49
ตารางที่ 4.2	ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ 50
ตารางที่ 4.3	ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอาชีพ 51
ตารางที่ 4.4	ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับการศึกษา 52
ตารางที่ 4.5	ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับรายได้ต่อเดือน 53
ตารางที่ 4.6	ลักษณะรถยนต์ส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดความจุกระบอกสูบ เครื่องยนต์ 54
ตารางที่ 4.7	ลักษณะรถยนต์ส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการ ใช้รถยนต์ 55
ตารางที่ 4.8	การให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาก๊าซธรรมชาติของกลุ่มตัวอย่าง 58
ตารางที่ 4.9	การให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติของกลุ่ม ตัวอย่าง 59
ตารางที่ 4.10	การให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาน้ำมันของกลุ่มตัวอย่าง 60
ตารางที่ 4.11	การให้ความสำคัญกับปัจจัยจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติของกลุ่มตัวอย่าง 61
ตารางที่ 4.12	การให้ความสำคัญกับโครงการติดตั้งเงินสดค้ำประกันของกลุ่มตัวอย่าง 62
ตารางที่ 4.13	การให้ความสำคัญกับปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0% ของกลุ่ม ตัวอย่าง 63
ตารางที่ 4.14	การให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้ของกลุ่มตัวอย่าง 64
ตารางที่ 4.15	การให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันของกลุ่มตัวอย่าง 65
ตารางที่ 4.16	การให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศของกลุ่มตัวอย่าง 67
ตารางที่ 4.17	การให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัยของกลุ่มตัวอย่าง 69

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.18 การให้ความสำคัญกับปัจจัยที่สนกคดีด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์	70
ตารางที่ 4.19 การให้ความสำคัญกับปัจจัยบุคคลแวดล้อมของกลุ่มตัวอย่าง	72
ตารางที่ 5.1 ระดับความสำคัญของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ ก๊าซธรรมชาติสำหรับ รถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร	106

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 การเปรียบเทียบราคาเชื้อเพลิงขายปลีก ณ วันที่ 27 กรกฎาคม 2550.....	4
ภาพที่ 1.2 การเปรียบเทียบราคาเชื้อเพลิงขายปลีกชนิดต่างๆ กับราคาเบนซิน 95 ณ วันที่ 27 กรกฎาคม 2550	4
ภาพที่ 1.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณสารมลพิษชนิดต่างๆ จากรถโดยสาร NGV และ ดีเซล (บนเครื่องยนต์ CUMMINS LTA-10)	6
ภาพที่ 1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานครกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่างๆ	9
ภาพที่ 2.1 เส้นอุปสงค์ต่อราคา	13
ภาพที่ 2.2 การเปลี่ยนแปลงในปริมาณอุปสงค์	17
ภาพที่ 2.3 การเปลี่ยนแปลงในระดับอุปสงค์	17
ภาพที่ 2.4 เส้นอุปสงค์	19
ภาพที่ 2.5 ดุลยภาพของผู้บริโภคเมื่อราคาสินค้า X เปลี่ยนแปลง	20
ภาพที่ 2.6 เส้นอุปสงค์ต่อสินค้า X	20
ภาพที่ 2.7 พฤติกรรมการซื้อ	24
ภาพที่ 2.8 รูปแบบพฤติกรรมการซื้อและกระบวนการประมวลข้อมูลผู้บริโภค	26
ภาพที่ 3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้ตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานครกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่างๆ	37
ภาพที่ 3.2 แสดงเขตวิกฤต เขตยอมรับ และค่าวิกฤตของการทดสอบไคสแควร์	44
ภาพที่ 4.1 ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ	49
ภาพที่ 4.2 ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ	50
ภาพที่ 4.3 ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอาชีพ	51
ภาพที่ 4.4 ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับการศึกษา	52
ภาพที่ 4.5 ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับรายได้ต่อเดือน	53
ภาพที่ 4.6 ลักษณะรถยนต์ส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดความจุระบอบสูบ เครื่องยนต์	54
ภาพที่ 4.7 ลักษณะรถยนต์ส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระยะทางเฉลี่ยต่อวัน ในการ ใช้รถยนต์	55

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.8 การให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาก๊าซธรรมชาติของกลุ่มตัวอย่าง	58
ภาพที่ 4.9 การให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติของกลุ่ม ตัวอย่าง	59
ภาพที่ 4.10 การให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาน้ำมันของกลุ่มตัวอย่าง	60
ภาพที่ 4.11 การให้ความสำคัญกับปัจจัยจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติของกลุ่มตัวอย่าง	61
ภาพที่ 4.12 การให้ความสำคัญกับโครงการติดตั้งเงินสดลดทันทีของกลุ่มตัวอย่าง	62
ภาพที่ 4.13 การให้ความสำคัญกับปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0% ของกลุ่ม ตัวอย่าง	63
ภาพที่ 4.14 การให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้ของกลุ่มตัวอย่าง	64
ภาพที่ 4.15 การให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันของกลุ่มตัวอย่าง	65
ภาพที่ 4.16 การให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศของกลุ่มตัวอย่าง	67
ภาพที่ 4.17 การให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัยของกลุ่มตัวอย่าง	69
ภาพที่ 4.18 การให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์	71
ภาพที่ 4.19 การให้ความสำคัญกับปัจจัยบุคคลแวดล้อมของกลุ่มตัวอย่าง	73

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ในภาษาอังกฤษ เรียกว่า Natural Gas Vehicles (NGV) หมายถึง ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติที่อยู่ในรูปก๊าซธรรมชาติอัด (Compressed Natural Gas : CNG) คือ ก๊าซธรรมชาติที่อยู่ในรูปของก๊าซอัดความดัน (จุดที่ยังไม่เป็นของเหลว) ความดันที่ใช้อัดอยู่ที่ประมาณ 3,000-3,600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และการเรียกก๊าซธรรมชาติ หรือ CNG ว่า NGV เป็นการเรียกเฉพาะในประเทศไทยเท่านั้น ดังนั้น คำว่า NGV จึงให้ความหมายใหม่ว่า Natural Gas for Vehicles ซึ่งในการศึกษานี้จะเรียกก๊าซธรรมชาติว่า NGV ซึ่งก็หมายถึง CNG นั่นเอง ทั้งนี้เพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน

ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ได้รับการพัฒนาและนำมาใช้ในฝรั่งเศส ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2403 โดยชาวฝรั่งเศส ชื่อ Jean Etienne Lenoir เป็นผู้ริเริ่ม แต่ยังไม่เป็นที่นิยม เพราะเทคโนโลยีและความปลอดภัยยังไม่เป็นที่ยอมรับ จนกระทั่งในช่วงที่เกิดวิกฤตการณ์น้ำมันตั้งแต่ช่วงปลาย พ.ศ. 2516 ซึ่งราคาน้ำมันเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก ส่งผลให้การใช้ก๊าซธรรมชาติในยานยนต์เริ่มแพร่หลายมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศออสเตรเลีย แคนาดา นิวซีแลนด์ และสหรัฐอเมริกา

ประเทศไทย ได้มีการสำรวจพบแหล่งก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยและนำขึ้นมาใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ.2524 โดยการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า และในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนการใช้ถ่านหินและน้ำมันเตาซึ่งมีราคาสูงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และขณะเดียวกันต้องเผชิญกับความผันผวนของราคาน้ำมันในตลาดโลก ซึ่งเสี่ยงต่อความมั่นคงของพลังงาน การนำก๊าซธรรมชาติจากอ่าวไทยขึ้นมาใช้จึงเป็นการเปิดศักราชใหม่ของการพึ่งพาพลังงานที่มีอยู่ภายในประเทศอย่างเป็นรูปธรรม และเนื่องด้วยก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด คุณภาพดีและราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่นๆ ทำให้ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติของไทยสูงขึ้นเรื่อยๆ ทุกปี ผู้รับสัมปทานสำรวจและผลิตก๊าซจึงได้แสวงหาแหล่งก๊าซใหม่ๆ เพื่อนำก๊าซจากแหล่งที่มีอยู่ขึ้นมาใช้ให้ได้มากที่สุด ขณะเดียวกันหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน ได้พยายามนำก๊าซธรรมชาติมาใช้ให้ได้ประโยชน์สูงสุด นอกเหนือจากการนำไปเป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้า โรงงานอุตสาหกรรมและยานพาหนะ

การใช้พลังงานในสาขาคมนาคมขนส่งของไทยส่วนใหญ่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งสูงถึงประมาณวันละ 75 ล้านลิตร โดยการจัดหาน้ำมันเชื้อเพลิงกว่าร้อยละ 90 จะต้องนำเข้าในรูปแบบน้ำมันดิบจากต่างประเทศ ทำให้สูญเสียเงินตราระหว่างประเทศจำนวนมาก โดยในปี พ.ศ.2548 มีมูลค่าการนำเข้าสูงถึงประมาณ 700,000 ล้านบาท และจากการที่ราคาน้ำมันในตลาดโลกได้ปรับตัวสูงขึ้นในช่วงต้นปี พ.ศ.2548 ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ยานยนต์และการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศ นอกจากนี้ ไอเสียของยานยนต์ที่ใช้น้ำมันยังเป็นสาเหตุหลักประการหนึ่งของปัญหามลพิษทางอากาศในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่ทวีความรุนแรงขึ้นทุกวัน ภาครัฐจึงเร่งหาแนวทางบรรเทาความเดือดร้อนจากปัญหาดังกล่าวทั้งในระยะสั้นและระยะยาว สำหรับแนวทางในระยะยาว คือ การผลักดันให้ใช้พลังงานทดแทน โดยเฉพาะก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas for Vehicles : NGV) ที่ภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ร่วมมือกันอย่างเต็มที่เพื่อส่งเสริมให้มีการใช้ NGV อย่างจริงจัง เพื่อเป็นทางเลือกในการใช้เชื้อเพลิงให้กับประชาชน กระทรวงพลังงานจึงมีนโยบายสนับสนุนให้บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) ส่งเสริมการใช้ ก๊าซธรรมชาติ หรือ NGV เพื่อเป็นพลังงานทางเลือกให้กับประชาชนทั่วไป โดยกำหนดราคาก๊าซธรรมชาติ NGV ต่ำกว่าราคาน้ำมัน ทำให้ได้รับความสนใจจากประชาชน ประชาชนส่วนหนึ่งหันมาใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิง โดยการปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์รถยนต์ส่วนบุคคลด้วยการเข้าร่วม โครงการ “NGV เพื่อคุณ” ซึ่งดำเนินการโดยบริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) ด้วยการให้ส่วนลดเป็นเงินจำนวน 10,000 บาท เมื่อผู้เข้าร่วมโครงการ คือ รถเก๋งบ้าน รถตู้ รถกระบะ ติดตั้งอุปกรณ์สำหรับใช้ NGV ด้วยเงินสด ซึ่งจากการดำเนินงานสามารถปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์สำหรับใช้ NGV ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลไปแล้วประมาณ 9,985 คัน (ณ วันที่ 1 มกราคม 2550)

นอกจากมาตรการด้านการส่งเสริมแล้ว ภาครัฐยังให้ความสำคัญกับมาตรการด้านการสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV อีกด้วย โดยที่ผ่านมาได้มีการทดสอบรถยนต์ที่ใช้ NGV ในด้านความปลอดภัยและความประหยัดอย่างต่อเนื่อง และผลจากการทดสอบสามารถยืนยันได้ว่า NGV เป็นเชื้อเพลิงที่ปลอดภัยและประหยัดจริงเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงชนิดอื่น ดังจะเห็นได้จากที่กรมธุรกิจพลังงานได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบกันระหว่างรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas for Vehicles : NGV) รถยนต์ที่ใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas : LPG) และรถยนต์ที่ใช้แก๊ซโซฮอล์ (เบนซิน) พบว่า รถที่ใช้ NGV ใช้เชื้อเพลิงเฉลี่ย 59 สตางค์/กิโลเมตร รถที่ใช้ LPG ใช้เชื้อเพลิงเฉลี่ย 91 สตางค์/กิโลเมตร และรถที่ใช้แก๊ซโซฮอล์ ใช้เชื้อเพลิงเฉลี่ย 2.24 บาท/กิโลเมตร สรุปได้ว่า NGV ช่วยประหยัดค่าเชื้อเพลิงประมาณร้อยละ 74 เมื่อเทียบกับเบนซิน และประหยัดค่าเชื้อเพลิงประมาณร้อยละ 35 เมื่อเทียบกับ LPG แต่รถที่ใช้ NGV จะมี

อัตราเร่งแรงและกำลังม้าที่รอบสูง ต่ำกว่ารถที่ใช้ LPG และเบนซินเล็กน้อย ซึ่งไม่กระทบต่อการใช้งานปกติประจำวันมากนัก

จากตารางที่ 1.1 จะเห็นว่า เชื้อเพลิงที่ใช้กับรถยนต์มีจำหน่ายหลายชนิด และ ณ วันที่ 27 กรกฎาคม 2550 ราคาสูงสุด คือ เบนซิน 95 (29.19 บาท/ลิตร) โดยราคาน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดอื่นๆ มีราคาต่ำกว่าเพียงเล็กน้อย ได้แก่ เบนซิน 91 (28.39 บาท/ลิตร เท่ากับร้อยละ 97.26 ของราคาเบนซิน 95) แก๊ซโซฮอล์ 95 (25.69 บาท/ลิตร เท่ากับร้อยละ 88.01 ของราคาเบนซิน 95) แก๊ซโซฮอล์ 91 (24.89 บาท/ลิตร เท่ากับร้อยละ 85.27 ของราคาเบนซิน 95) ดีเซล (25.74 บาท/ลิตร เท่ากับร้อยละ 88.18 ของราคาเบนซิน 95) ไบโอดีเซล (25.04 บาท/ลิตร เท่ากับร้อยละ 85.78 ของราคาเบนซิน 95) ส่วนเชื้อเพลิงประเภทก๊าซ มีราคาต่ำกว่าเชื้อเพลิงประเภทน้ำมันอย่างเห็นได้ชัด ได้แก่ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว LPG (16.81 บาท/กิโลกรัม เท่ากับร้อยละ 57.59 ของราคาเบนซิน 95) และโดยเฉพาะก๊าซธรรมชาติ NGV มีราคาต่ำที่สุด (8.50 บาท/กิโลกรัม เท่ากับร้อยละ 29.12 ของราคาเบนซิน 95) ดังแสดงในภาพที่ 1.2

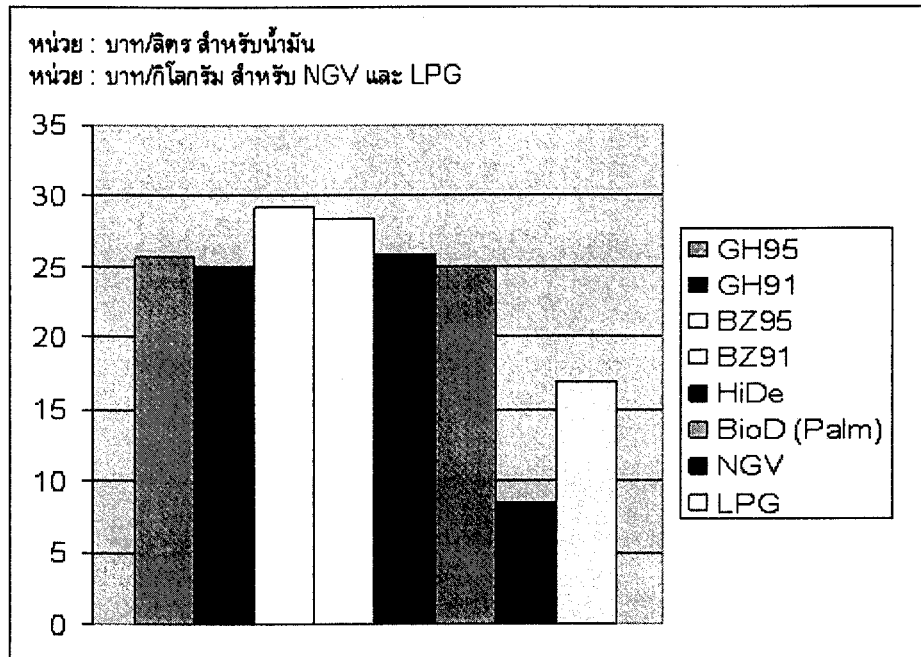
ตารางที่ 1.1 ราคาเชื้อเพลิงขายปลีก

เชื้อเพลิง	PTT ปตท.	BCP บางจาก	SHELL เชลล์	ESSO เอสโซ่	Chevron เชฟรอน	IRPC ไออาร์พีซี	SUSCO สยาม สหบริการ	PT ภาคใต้ เชื้อเพลิง	PURE เพียว	Petronas ปิโตรนาส
GH95 ¹	25.69	25.69	25.69	25.69	25.69	25.69	25.69	25.69	25.69	25.69
GH91 ¹	24.89	24.89	24.89							
BZ95 ¹	29.19	29.19	29.19	29.19	29.19	29.19	29.19	29.19	29.19	29.19
BZ91 ¹	28.39	28.39	28.39	28.39	28.39	28.39	28.39	28.39	28.39	28.39
HiDe ¹	25.74	25.74	25.74	25.74	25.74	25.74	25.74	25.74	25.74	25.74
BioD (Palm) ¹	25.04	25.04								
NGV ²	8.5									
LPG ²	16.81									

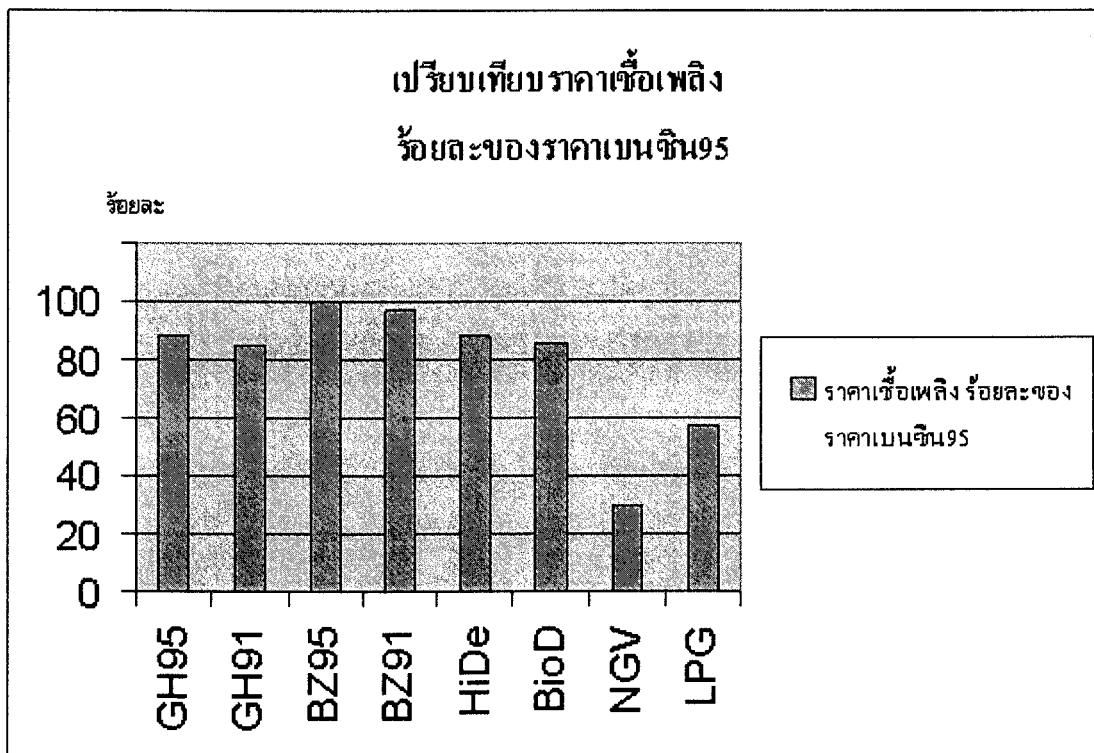
ที่มา : กระทรวงพลังงาน ประกาศ ณ วันที่ 27 กรกฎาคม 2550

หมายเหตุ : ¹ หน่วย : บาท/ลิตร

² หน่วย : บาท/กิโลกรัม



ภาพที่ 1.1 การเปรียบเทียบราคาเชื้อเพลิงขายปลีก ณ วันที่ 27 กรกฎาคม 2550



ภาพที่ 1.2 การเปรียบเทียบราคาเชื้อเพลิงขายปลีกชนิดต่างๆ กับราคาเบนซิน 95
ณ วันที่ 27 กรกฎาคม 2550

ภาวะของโลกในปัจจุบัน ปัญหาอันเนื่องมาจากสภาวะที่อุณหภูมิของโลกร้อนขึ้น ทำให้นานาประเทศมุ่งไปสู่การลดปัญหาภาวะเรือนกระจก รวมทั้งการให้ความสำคัญกับปัญหามลพิษและคุณภาพอากาศในประเทศของตน จึงทำให้มีการปรับปรุงมาตรฐานการระบายมลสารจากยานพาหนะที่เข้มงวดขึ้น ก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงที่มีการเผาไหม้ที่สะอาดกว่าเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิลทุกชนิด ในหลายประเทศทั่วโลกจึงส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงมากขึ้น

จากผลการทดสอบปริมาณการปล่อยมลสารจากไอเสียของเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงอื่นเปรียบเทียบกับก๊าซธรรมชาติของ Research and Development Institute ของบริษัท Saibu Gas Co., Ltd. แห่งประเทศญี่ปุ่น พบว่า รถที่ใช้ NGV ปล่อยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน ไนโตรเจนออกไซด์ และคาร์บอนไดออกไซด์ น้อยกว่ารถที่ใช้เบนซิน โดยเฉพาะการปล่อยก๊าซไนโตรเจนออกไซด์เพียง 300 ส่วนในล้านส่วน (ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ 300 ส่วนในล้านส่วน หมายความว่า ในอากาศ 1 ล้านโมเลกุล มีก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ 300 โมเลกุล) ในขณะที่รถที่ใช้เบนซินมีการปล่อยไนโตรเจนออกไซด์สูงถึง 1,400 ส่วนในล้านส่วน อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบกับรถที่ใช้ LPG แล้ว รถที่ใช้ NGV จะปล่อยก๊าซไฮโดรคาร์บอนมากกว่ารถที่ใช้ LPG เล็กน้อย ดังแสดงในตารางที่ 1.2

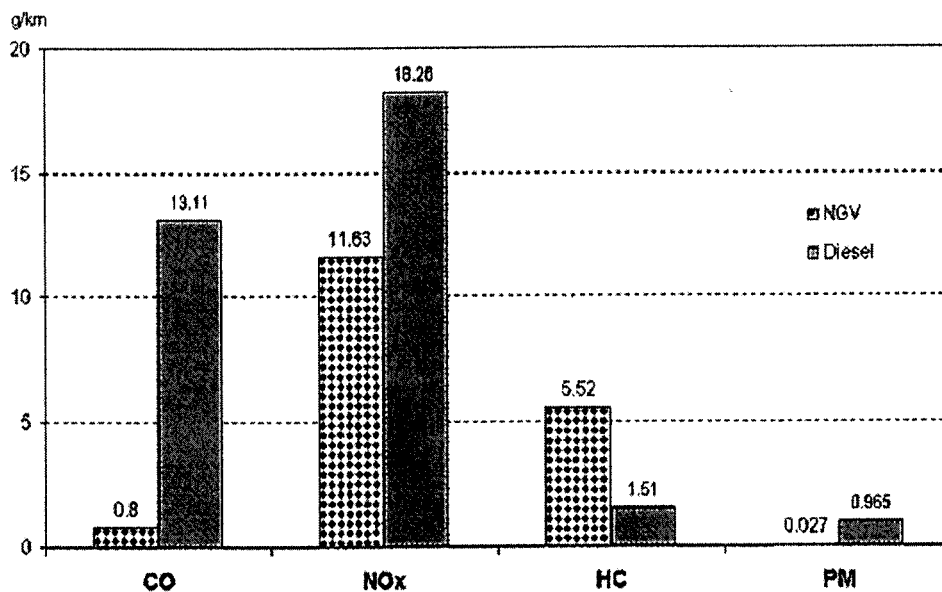
ตารางที่ 1.2 เปรียบเทียบมลสารจากไอเสียของเครื่องยนต์ที่ใช้ NGV LPG และ Gasoline ที่ความเร็ว 300 รอบต่อนาที

ชนิดมลสาร	ก๊าซธรรมชาติ (NGV)	ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG)	เบนซิน (Gasoline)
คาร์บอนมอนอกไซด์ (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 : การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย

นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาของ West Virginia University สหรัฐอเมริกา ซึ่งศึกษาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณมลสารจากรถโดยสารเครื่องยนต์ CUMMINS LTA-10 ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดีเซล พบว่า รถโดยสารที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ หรือ NGV มีการปล่อยก๊าซ

คาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ และฝุ่นละออง น้อยกว่ารถที่ใช้ดีเซล โดยเฉพาะฝุ่นละอองมีค่าเฉลี่ยเพียง 0.027 กรัม/กิโลเมตร ในขณะที่รถที่ใช้ดีเซลมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.965 กรัม/กิโลเมตร อย่างไรก็ตาม รถที่ใช้ NGV มีการปล่อยก๊าซไฮโดรคาร์บอนสูงกว่ารถที่ใช้ดีเซล โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.52 กรัม/กิโลเมตร ในขณะที่รถที่ใช้ดีเซลมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.51 กรัม/กิโลเมตร ดังแสดงในภาพที่ 1.3



Source : West Virginia University (Wang, W., et al. "a Study of Emissions from CNG and Diesel Fueled Heavy Duty Vehicles" SAE paper no. 932828, 1993)

ภาพที่ 1.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณสารมลพิษชนิดต่างๆ จากรถโดยสาร NGV และดีเซล (บนเครื่องยนต์ CUMMINS LTA-10)

และจากผลการศึกษาดังกล่าว พบว่า เครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ มีระดับการปล่อยสารพิษที่ต่ำกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้เบนซินและดีเซล โดยเฉพาะคาร์บอนมอนอกไซด์ และไนโตรเจนออกไซด์ นอกจากนี้ ยังมีข้อมูลสนับสนุนจาก The Australian Greenhouse Office ซึ่งเปรียบเทียบรถที่ใช้ NGV กับรถที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง โดยพบว่า รถที่ใช้ NGV สามารถลดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้ถึงร้อยละ 50-80 ลดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ได้ ร้อยละ 60-90 ลดก๊าซไฮโดรคาร์บอนได้ร้อยละ 60-80 ส่วนฝุ่นละอองนั้นแทบจะไม่มีฝุ่นละอองปล่อยออกมาเลย จากข้อได้เปรียบของการเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด ไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ดังนั้น รถที่ใช้ NGV จึงได้รับความสนใจมากขึ้น ทำให้ประเทศที่มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอยู่แล้วมีแนวโน้มที่จะขยายการใช้มากขึ้น ได้แก่ ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย เกาหลีใต้

ส่วนประเทศที่ยังไม่เริ่มใช้ รัฐบาลก็กำลังส่งเสริมให้มีการใช้ในอนาคต ได้แก่ ฮองกง และสิงคโปร์ เป็นต้น และรัฐบาลในหลายๆ ประเทศ ก็ได้ส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ โดยมีมาตรการลดภาษีนำเข้า ทั้งในส่วนที่เป็นอุปกรณ์ตัดแปลงเครื่องยนต์ คอมเพรสเซอร์ ตลอดจนการยกเว้นภาษีการค้าให้แก่อุตสาหกรรมยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ซึ่ง ณ สิ้นปี พ.ศ.2549 มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทั่วโลกแล้วเป็นจำนวน 5,500,000 คัน โดยประเทศที่มีการใช้ก๊าซ NGV มากที่สุด 7 อันดับแรก ได้แก่ อาร์เจนตินา จำนวน 1,459,000 คัน บราซิล จำนวน 1,228,000 คัน ปากีสถาน จำนวน 1,000,000 คัน อิตาลี จำนวน 410,000 คัน อินเดีย จำนวน 335,000 คัน สหรัฐอเมริกา จำนวน 147,000 คัน อิหร่าน จำนวน 147,000 คัน และไทย มีจำนวน 14,000 คัน

อย่างไรก็ดี ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติหรือ NGV เป็นเชื้อเพลิง แม้ว่าจะได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการใช้ในหลายๆ ประเทศ เกือบทั่วทุกภูมิภาคของโลก แต่อัตราการเพิ่มยังไม่มากนักเมื่อเทียบกับยานยนต์ที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ทั้งนี้เนื่องจากยานยนต์ที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีมานานกว่า แต่เมื่อเกิดวิกฤตการณ์น้ำมันปี พ.ศ.2516 ก๊าซธรรมชาติจึงเป็นเชื้อเพลิงทางเลือกหนึ่งเพื่อทดแทนการใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง

จากความสำคัญของก๊าซธรรมชาติ หรือ NGV ดังที่ได้กล่าวมาในข้างต้น ประกอบกับรถยนต์ส่วนบุคคลเป็นประเภทรถยนต์ที่มีปริมาณการใช้งานสูงที่สุดในประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตกรุงเทพมหานคร ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นพลังงานทดแทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อประโยชน์สำหรับผู้บริโภคที่จะสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจที่จะใช้หรือไม่ใช้ NGV ตามความเหมาะสมแก่ลักษณะการใช้รถยนต์ของแต่ละบุคคล และเพื่อประโยชน์สำหรับผู้ประกอบการในกลุ่มธุรกิจพลังงานที่ต้องการจะเปิดสถานีให้บริการก๊าซธรรมชาติ ตลอดจนผู้ที่ต้องการจะเปิดสถานบริการปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์สำหรับใช้ก๊าซธรรมชาติ สามารถนำมาใช้ประกอบการพิจารณาตัดสินใจและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้สอดคล้องกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติได้ดียิ่งขึ้น เพื่อให้ธุรกิจก๊าซธรรมชาติสามารถเติบโตได้ในอนาคต และเพื่อประโยชน์สำหรับภาครัฐที่จะสามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้ก๊าซธรรมชาติสามารถใช้เป็นพลังงานทางเลือกให้กับประชาชนทั่วไปโดยเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อลดปัญหาการขาดดุลจากการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิง อีกทั้งยังเป็นการช่วยลดปัญหามลพิษที่เกิดจากการใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาลักษณะทั่วไปของผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

2.2 เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงทดแทนสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

2.3 เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

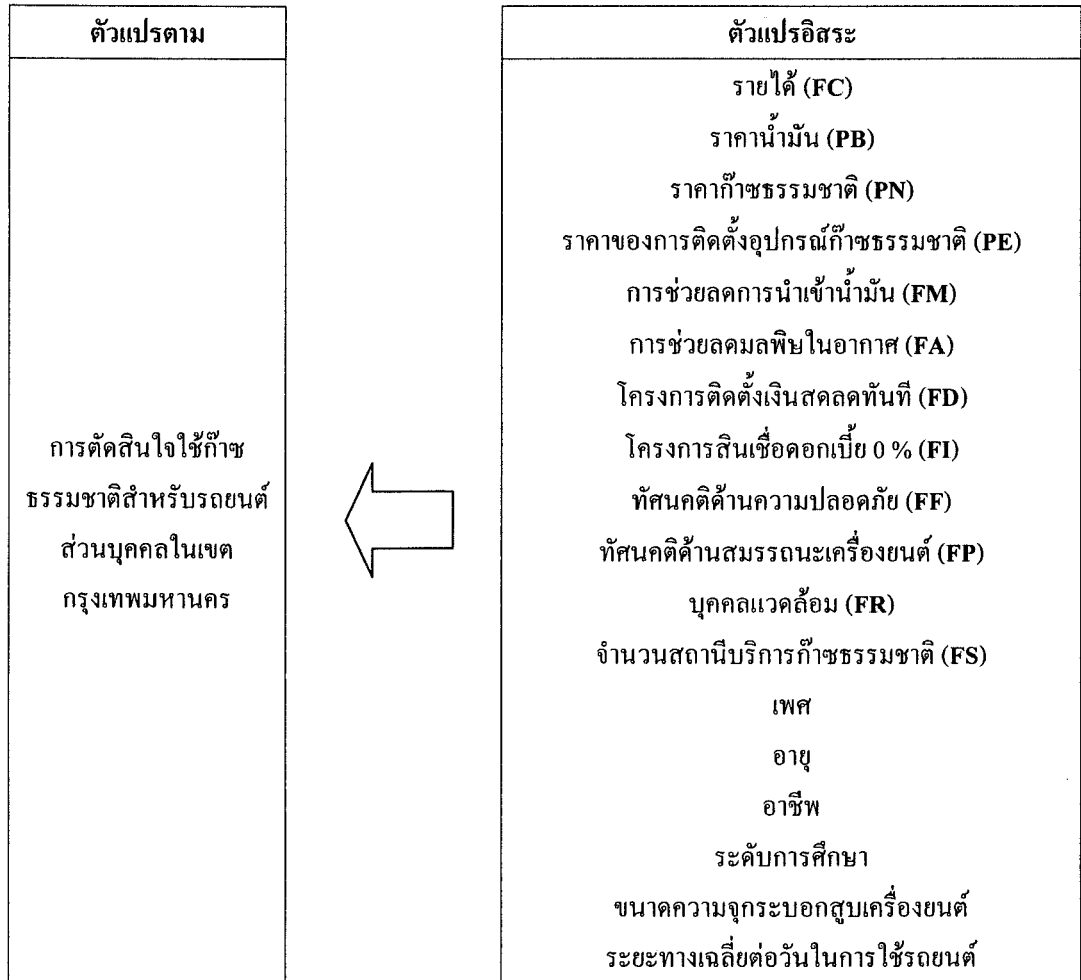
3.1 การศึกษาภาวะทั่วไปของการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับความหมายและคุณสมบัติของเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ ราคาเชื้อเพลิง ข้อมูลเกี่ยวกับกฎกระทรวงเรื่องก๊าซธรรมชาติ ข้อมูลเกี่ยวกับมลสารจากไอเสียของเครื่องยนต์ ตลอดจนความรู้เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์สำหรับใช้ก๊าซธรรมชาติ ซึ่งได้จากเอกสาร รายงาน ตัวเลขสถิติ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น กระทรวงพลังงาน กระทรวงคมนาคม กรมธุรกิจพลังงาน กรมขนส่งทางบก การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย และกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย เป็นต้น

3.2 การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยปัจจัยที่เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติ คือ เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ ระยะทางการใช้รถยนต์เฉลี่ยต่อวัน ระดับราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ระดับราคาก๊าซธรรมชาติ ระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ ทศนคติและความเชื่อ ปัจจัยบุคคลแวดล้อม และนโยบายของภาครัฐ

3.3 การศึกษาเพื่อรับทราบความคิดเห็นและทัศนคติต่อการใช้ก๊าซธรรมชาติของผู้บริโภค เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่ผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติประสบอยู่ในกรณีของรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา เป็นข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากแบบสอบถาม โดยการกำหนดขนาดตัวอย่างตามสัดส่วนของประชากรต่อจำนวนประชากรในเขตกรุงเทพมหานครทั้งหมด โดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (แบบง่าย) เพื่อให้ได้ขนาดของตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรอย่างถูกต้อง

4. สมมติฐานการวิจัย

การตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร มีความสัมพันธ์กับระดับรายได้ (FC) ราคาน้ำมัน (PB) ราคาก๊าซธรรมชาติ (PN) ราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ (PE) การช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) การช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) โครงการติดตั้งเงินสดลดทันที (FD) โครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % (FI) ทักษะด้านความปลอดภัย (FF) ทักษะด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ (FP) บุคคลแวดล้อม (FR) จำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (FS) เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้บริโภค ดังแสดงในภาพที่ 1.4



ภาพที่ 1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานครกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่างๆ

5. ขอบเขตของการวิจัย

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยวิเคราะห์ข้อมูลด้านผู้บริโภคที่ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลจำนวน 400 คน ซึ่งตอบแบบสอบถามในช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน พ.ศ.2550

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 ก๊าซธรรมชาติ หรือ Natural Gas for Vehicles (NGV) เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งมีองค์ประกอบของก๊าซมีเทน (Methane) เป็นส่วนใหญ่ จึงเป็นก๊าซที่มีน้ำหนักเบากว่าอากาศ การขนส่งไปยังผู้ใช้จะขนส่งผ่านทางท่อในรูปก๊าซภายใต้ความดันสูง จึงไม่เหมาะสำหรับการขนส่งไกลๆ หรืออาจบรรจุใส่ถังในรูปก๊าซธรรมชาติอัด โดยใช้ความดันสูง หรือที่เรียกว่า CNG ซึ่งย่อมาจาก Compressed Natural Gas หรือ ก๊าซธรรมชาติอัด แต่ปัจจุบันมีการส่งก๊าซธรรมชาติในรูปของเหลวโดยทำก๊าซให้เย็นลงถึง -160 องศาเซลเซียส จะได้ของเหลวที่เรียกว่า Liquefied Natural Gas หรือ LNG ซึ่งสามารถขนส่งทางเรือไปที่ไกลๆ ได้ และเมื่อถึงปลายทางก่อนนำมาใช้ก็จะทำให้ของเหลวเปลี่ยนสถานะกลับเป็นก๊าซอย่างเดิม ก๊าซธรรมชาติมีค่าออกเทนสูงถึง 120 RON จึงสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานยนต์ได้ การใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ มีข้อดีคือ เกิดการเผาไหม้สมบูรณ์ให้มลพิษต่ำโดยเฉพาะปริมาณฝุ่นละออง (Particulate) และควันดำ

6.2 ก๊าซปิโตรเลียมเหลว หรือ Liquefied Petroleum Gas (LPG) เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งมีองค์ประกอบของก๊าซโพรเพน (Propane) เป็นส่วนใหญ่ จึงเป็นก๊าซที่หนักกว่าอากาศ โดยตัว LPG เองไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเช่นเดียวกับก๊าซธรรมชาติ แต่เนื่องจากเป็นก๊าซที่หนักกว่าอากาศจึงมีการสะสมและถูกไหม้ได้ง่าย ดังนั้น จึงมีข้อกำหนดให้เติมสารมีกลิ่น เพื่อเป็นการเตือนภัยหากเกิดการรั่วไหล LPG ส่วนใหญ่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือนและกิจการอุตสาหกรรม โดยบรรจุเป็นของเหลวใส่ถังที่ทนความดันเพื่อให้ขนถ่ายง่าย นอกจากนี้ ยังนิยมใช้แทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์ เนื่องจากราคาถูกกว่า และมีค่าออกเทนสูงถึง 105 RON

6.3 น้ำมันเบนซิน (Gasoline) หมายถึง น้ำมันที่ได้จากการกลั่นลำดับส่วนของน้ำมันปิโตรเลียมในช่วงจุดเดือดประมาณ 70-90 องศาเซลเซียส ประกอบด้วย Paraffinic Hydrocarbon ที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอม C_6-C_{12} เป็นส่วนมาก ใช้เป็นตัวทำละลายไขมันและใช้เป็นเชื้อเพลิงเครื่องยนต์

6.4 น้ำมันดีเซล (Diesel) อาจเรียกว่า โซล่า หรือ Gas Oil หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นลำดับส่วนในช่วง 230-350 องศาเซลเซียส ใช้สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลเท่านั้น

6.5 รถยนต์ส่วนบุคคล หมายถึง รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกินเจ็ดคน รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกินเจ็ดคน หรือรถบรรทุกส่วนบุคคล

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ทำให้ทราบลักษณะทั่วไปของผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

7.2 ทำให้ทราบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

7.3 ทำให้ผู้บริโภคสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจที่จะใช้หรือไม่ใช้ ก๊าซธรรมชาติตามความเหมาะสมแก่ลักษณะการใช้รถยนต์ของแต่ละบุคคล

7.4 ทำให้สามารถนำผลการศึกษาที่ได้มาใช้ประโยชน์สำหรับภาครัฐและภาคเอกชน ในการวางแผนหรือกำหนดแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้ก๊าซธรรมชาติเป็นพลังงานทางเลือกให้กับประชาชนทั่วไปโดยเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้น

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร ได้ทำการศึกษาโดยแบ่งเนื้อหาเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.1 ทฤษฎีอุปสงค์

1.1.1 อุปสงค์ (demand)

หมายถึง ความต้องการซื้อสินค้าหรือบริการ ณ ระดับราคาต่างๆ ในช่วงเวลาหนึ่ง อาจจะเป็นต่อวัน ต่อสัปดาห์ ต่อเดือน หรือต่อปีก็ได้แล้วแต่ผู้ศึกษาจะกำหนด หากแต่ความต้องการตามนัยอุปสงค์นั้นจะแตกต่างจากความต้องการ โดยทั่วไป ซึ่งความต้องการโดยทั่วไปนั้นจะมีแต่ความอยากได้เท่านั้น แต่ความต้องการตามนัยอุปสงค์จะต้องประกอบไปด้วยองค์สาม กล่าวคือ (จุกิต ศรีคำพร, 2548:45)

ประการแรก ต้องมีความอยากได้ในสินค้าหรือบริการนั้นๆ (Desire)

ประการที่สอง ต้องมีความเต็มใจที่จะจ่าย (Willing to Pay)

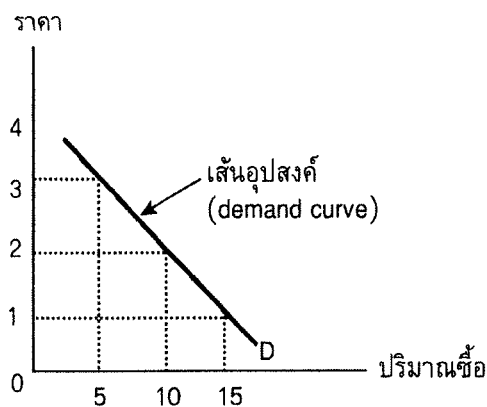
ประการสุดท้าย ต้องมีความสามารถที่จะจ่ายได้ (Ability to pay)

หากขาดประการหนึ่งประการใดไปแม้แต่ประการเดียว ความต้องการที่กล่าวถึงจะไม่สมบูรณ์ตามนัยอุปสงค์

1.1.2 กฎของอุปสงค์ (law of demand)

หมายถึง กฎว่าด้วยความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสินค้าหรือบริการที่ผู้บริโภคต้องการซื้อ (ปริมาณซื้อ) กับระดับราคาของสินค้าหรือบริการนั้นๆ กฎข้อนี้กล่าวว่า ปริมาณซื้อของสินค้า

หรือบริการชนิดหนึ่งชนิดใดจะแปรผกผัน (ในทางตรงกันข้าม) กับระดับราคาของสินค้าหรือบริการชนิดนั้นเสมอ (ภราดร ปรีดาศักดิ์, 2549:243) กล่าวคือ ถ้าให้ราคาลดลงโดยปัจจัยอื่นๆ ที่กำหนดอุปสงค์ไม่เปลี่ยนแปลงผู้บริโภคจะซื้อสินค้าชนิดนั้นในปริมาณที่เพิ่มขึ้น แต่ถ้าราคาเพิ่มขึ้น ปริมาณซื้อจะลดลง โดยเส้นอุปสงค์ต่อราคาจะมีลักษณะลาดลงจากซ้ายไปขวา มีค่าความชัน (Slope) เป็นลบ เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการซื้อกับระดับราคาสินค้าชนิดนั้นเป็นไปตามกฎของอุปสงค์ (law of demand) ดังแสดงภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 เส้นอุปสงค์ต่อราคา

จากกฎของอุปสงค์ดังกล่าว การที่ปริมาณซื้อแปรผกผันกับราคาสินค้านั้น เกิดจากสาเหตุ 3 ประการ ดังนี้ (วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน, 2547:36)

1) ผลทางรายได้ (income effect) คือ การเปลี่ยนแปลงรายได้ที่แท้จริง (real income) รายได้ที่แท้จริงก็คือ จำนวนสินค้าที่ผู้บริโภคได้รับ ตามกฎของอุปสงค์เมื่อราคาสินค้าสูงขึ้น ด้วยรายได้ตัวเงิน (money income) ของผู้บริโภคคงที่ ผู้บริโภคสามารถซื้อสินค้าในปริมาณน้อยลง นั่นคือ รายได้ที่แท้จริงของผู้บริโภคลดลง ในทางตรงกันข้าม เมื่อราคาสินค้าลดลง ผู้บริโภคสามารถซื้อสินค้าในปริมาณมากขึ้น นั่นคือ รายได้ที่แท้จริงของผู้บริโภคเพิ่มขึ้น

รายได้แท้จริงวัดจากปริมาณสินค้าที่ผู้บริโภคซื้อได้หรือเท่ากับรายได้ตัวเงินหารด้วยราคาสินค้า ยกตัวอย่าง นาย ก มีเงิน 120 บาท นาย ก ซื้อส้มโอซึ่งมีราคาผลละ 30 บาท นาย ก ซื้อส้มโอได้ 4 ผล หากราคาส้มโอลดลงเป็นผลละ 20 บาท นาย ก ซื้อส้มโอได้ 6 ผล จำนวนส้มโอที่ นาย ก ซื้อได้นี้เองที่สะท้อนถึงรายได้แท้จริงของนาย ก ในตัวอย่างนี้กำหนดให้รายได้ตัวเงินคงที่ แต่รายได้แท้จริงเพิ่มขึ้น

2) ผลทางการทดแทน (substitution effect) เมื่อราคาสินค้าชนิดหนึ่งสูงขึ้น ในขณะที่สินค้าชนิดอื่นซึ่งทดแทนได้ มีราคาคงที่ ผู้บริโภคจะรู้สึกว่าสินค้านี้มีราคาสัมพันธ์

(relative price) สูงขึ้น จึงซื้อสินค้านี้ลดลง และหันไปซื้อสินค้าอื่นเพื่อใช้แทนสินค้านั้น ในทางตรงข้ามเมื่อราคาสินค้าอื่นลดลง ผู้บริโภคจะซื้อสินค้าอื่นน้อยลง และหันมาซื้อสินค้านี้มากขึ้น

ผลทางการทดแทนเกิดจากการพิจารณาความสัมพันธ์ (relative price) ของสินค้า นั้น นั่นคือ ราคาของสินค้านั้น โดยเปรียบเทียบกับราคาของสินค้าอื่นที่ใช้ทดแทนกันได้ ยกตัวอย่างตามตารางที่ 2.1 สมมติว่าเดิมน้ำอัดลมราคาขวดละ 5 บาท น้ำเปล่าราคาขวดละ 4 บาท (ปริมาณเท่ากัน) อัตราส่วนราคาน้ำอัดลมต่อราคา น้ำเปล่า คือ $1.25/1$ ปรากฏว่านาย ก พอใจที่จะซื้อน้ำอัดลม ต่อมาสมมติว่าราคาน้ำอัดลมสูงขึ้นเป็นขวดละ 6 บาท ในขณะที่ราคาน้ำเปล่ายังคงเดิม อัตราส่วนราคาน้ำอัดลมต่อ น้ำเปล่าจะเปลี่ยนเป็น $1.50/1$ ทำให้นาย ก รู้สึกว่าความสัมพันธ์ของน้ำอัดลมราคาแพงขึ้น จึงซื้อน้ำอัดลมน้อยลงและหันไปซื้อน้ำเปล่ามากขึ้น

ตารางที่ 2.1 ราคาโดยเปรียบเทียบของสินค้า 2 ชนิด

ราคาน้ำอัดลม (บาท)	ราคาน้ำเปล่า (บาท)	อัตราส่วนราคาน้ำอัดลมต่อราคา น้ำเปล่า
5	4	$5/4 = 1.25/1$
6	4	$6/4 = 1.50/1$

3) ผลจากการลดน้อยถอยลงของอรรถประโยชน์ส่วนเพิ่ม(Diminishing Marginal Utility) กฎว่าด้วยการลดน้อยถอยลงของอรรถประโยชน์ส่วนเพิ่ม (Law of Diminishing Marginal Utility) ระบุว่าในขณะที่ใดขณะหนึ่งการบริโภคสินค้าหรือบริการที่เพิ่มขึ้นแต่ละหน่วย จะให้ความพอใจลดลงเรื่อยๆ ยกตัวอย่าง สำหรับคนทั่วไปการชมคอนเสิร์ตรายการหนึ่ง รอบแรกให้ความพอใจสูง การชมรอบต่อๆ ไปให้ความพอใจลดลงเรื่อยๆ ดังนั้น นาย ก เต็มใจจ่ายค่าบัตรชมในราคาสูงสำหรับรอบแรก แต่ในรอบต่อๆ ไปนาย ก ยินดีจะจ่ายน้อยลงๆ หรืออีกนัยหนึ่งเมื่อปริมาณซื้อเพิ่มขึ้น ผู้บริโภคยินดีจ่ายในราคาต่อหน่วยลดลง

1.1.3 ตัวกำหนดอุปสงค์ (demand determinants)

ปัจจัยต่างๆ ซึ่งมีอิทธิพลต่อจำนวนสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการจะซื้อ (quantity demanded) มีหลายปัจจัย (ฐกัต ศรีคำพร, 2548:46) ได้แก่

1) ราคาของสินค้าหรือบริการนั้น โดยปริมาณสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการซื้อจะมากหรือน้อยขึ้นกับราคาสินค้าชนิดนั้น

- 2) ราคัปรายได้ของผู้บริโภค เมื่อผู้บริโภคมีรายได้น้อยก็มักซื้อสินค้าที่จำเป็นต่อการบริโภคเป็นส่วนใหญ่ แต่เมื่อมีรายได้มากขึ้นความต้องการในสินค้าและบริการอื่นๆ มักจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย
- 3) รสนิยมของผู้บริโภค ซึ่งรสนิยมของผู้บริโภคที่มีลักษณะที่ฉาบฉวย ส่วนใหญ่เป็นความต้องการเพียงชั่วขณะหนึ่งแล้วก็เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นจึงมีผลกระทบกระเทือนต่อปริมาณอุปสงค์มาก เพราะผู้บริโภคบางรายมีรสนิยมเปลี่ยนแปลงง่าย แต่บางรายมีรสนิยมที่อาจอยู่ได้ค่อนข้างนานทำให้การตัดสินใจในการผลิตของผู้ผลิตต้องขึ้นอยู่กับรสนิยมของผู้บริโภค และมักจะทุ่มเงินจำนวนมากขึ้นเพื่อให้ผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงรสนิยมหันมาใช้สินค้าที่ตนผลิตขึ้นมา
- 4) ราคาสินค้าชนิดอื่นที่เกี่ยวข้อง มีผลต่อปริมาณสินค้าที่ผู้บริโภคจะซื้อ หากสินค้าอื่นๆ นั้นเป็นสินค้าที่ใช้ทดแทนกันได้ (substitutes) หรือเป็นสินค้าที่ต้องใช้ร่วมกัน (complements) ถ้าเป็นสินค้าที่ใช้ทดแทนกันได้ เมื่อราคาสินค้าชนิดหนึ่งสูงขึ้น ก็จะทำให้ผู้บริโภคหันไปซื้อสินค้าชนิดอื่นซึ่งสามารถทดแทนกันได้ แต่ถ้าเป็นสินค้าที่ต้องใช้ร่วมกัน เมื่อราคาสินค้าชนิดหนึ่งสูงขึ้น ผู้บริโภคยังต้องซื้อสินค้าชนิดอื่นเพื่อใช้ร่วมกันทำให้ราคาสินค้าอีกชนิดสูงขึ้นด้วย
- 5) การกระจายรายได้ของครัวเรือน ถ้าการกระจายรายได้ของครัวเรือนของประชากรมีลักษณะแตกต่างกัน จะทำให้อุปสงค์ที่มีต่อสินค้าและบริการย่อมแตกต่างกันด้วย ดังเช่นประชากรยากจนเป็นชนกลุ่มใหญ่ของประเทศประสงค์จะซื้อสินค้าที่จำเป็นเพื่อการบริโภค ส่วนประชากรที่มีฐานะร่ำรวยจะประสงค์ซื้อสินค้าฟุ่มเฟือยหรือมีคุณภาพดี
- 6) ฤดูกาลและเทศกาลในช่วงระยะเวลาของสินค้าที่วางจำหน่าย เช่น เมื่อเข้าสู่ฤดูหนาว ความต้องการสินค้าเครื่องกันหนาวต่างๆ ในช่วงเวลาดังกล่าวจะมากขึ้น หรือในเทศกาลวันแม่ ทำให้ความต้องการดอกมะลิมากขึ้น เป็นต้น

1.1.4 ฟังก์ชันของอุปสงค์

ฟังก์ชันของอุปสงค์ คือ การเขียนปริมาณความต้องการซื้อหรือปริมาณอุปสงค์ และตัวกำหนดต่างๆ ของอุปสงค์ให้อยู่ในรูปของฟังก์ชันหรือสมการทางคณิตศาสตร์ โดยมีปริมาณอุปสงค์เป็นตัวแปรตาม และตัวกำหนดต่างๆ ของอุปสงค์เป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ฟังก์ชันของอุปสงค์มีลักษณะดังนี้ (ฐกัฒ ศรีคำพร, 2548:47)

$$Q = f(P/I_n, T, P^*, I, S, F)$$

โดย	Q	คือ ปริมาณอุปสงค์
	P	คือ ราคาสินค้าหรือบริการที่กำลังกล่าวถึง
	I_n	คือ รายได้ของผู้บริโภค
	T	คือ รสนิยมของผู้บริโภค
	P^*	คือ ราคาสินค้าชนิดอื่นที่เกี่ยวข้อง
	I	คือ ภาวะการกระจายรายได้
	S	คือ ฤดูกาล
	F	คือ เทศกาล

เครื่องหมายขีดหลังตัว P มีความหมายว่า ฟังก์ชันดังกล่าว ถ้ากำหนดให้ P เป็นตัวแปรอิสระที่แปรค่าได้เพียงตัวเดียว ส่วนตัวแปรอิสระอิสระอื่นๆ ถูกกำหนดให้คงที่

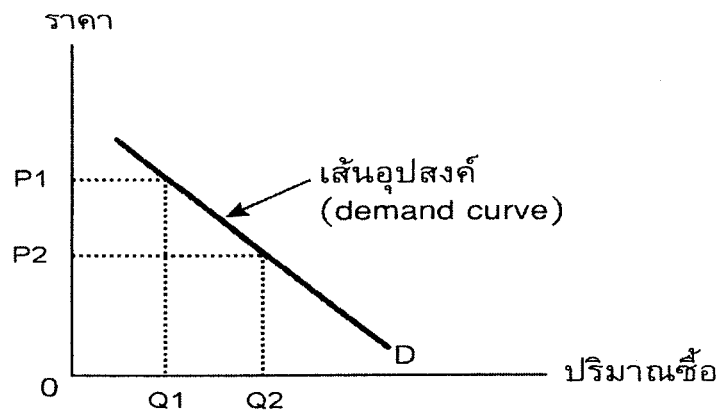
ตัวแปรอิสระที่ไม่ใช่ P นั้น ในบางครั้งมีความหมายไม่แพ้ P บางกรณีทั้งๆ ที่ราคา (P) ไม่เปลี่ยนแปลง แต่อุปสงค์ก็เปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากอิทธิพลของตัวแปรอื่นๆ ที่ไม่ใช่ P นั้นเอง นอกจากนี้หากไม่มีตัวแปรที่ไม่ใช่ P แล้ว การประมาณค่าอุปสงค์ก็จะไม่มีขีด

เมื่อตัวแปรอิสระถูกกำหนดให้แปรค่าได้เพียง P เท่านั้น ดังนั้นฟังก์ชันดังกล่าวจึงเหลือเพียง

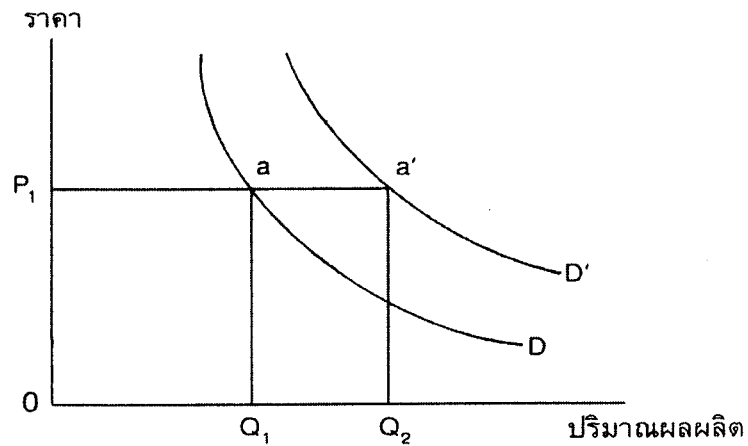
$$Q = f(P)$$

1.1.5 การเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์

อุปสงค์มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ 2 ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงปริมาณอุปสงค์ (Change in Quantity Demand) และการเปลี่ยนแปลงระดับอุปสงค์ (Change in Demand) (วันรักษ์ มิ่งมณีนาคนิ, 2547:41) การเปลี่ยนแปลงปริมาณอุปสงค์นั้นมีสาเหตุมาจากตัวแปรอิสระ P เพียงตัวเดียวที่เปลี่ยนแปลง ส่วนตัวแปรอิสระตัวอื่นๆ คงที่ทั้งหมด การเปลี่ยนแปลงแบบนี้คือ การเปลี่ยนแปลงบนเส้นอุปสงค์อุปสงค์เส้นเดิม ดังแสดงในภาพที่ 2.2 ส่วนการเปลี่ยนแปลงอีกลักษณะหนึ่งคือ การเปลี่ยนแปลงระดับอุปสงค์นั้น มีสาเหตุมาจากตัวแปรอิสระอื่นๆ เปลี่ยนแปลง (ดังกล่าวข้างต้นแล้วว่า ถึงแม้ตัวแปรอิสระต่างๆ ที่ไม่ใช่ P จะถูกกำหนดให้เป็นตัวคงที่ แต่ค่าของมันจะเปลี่ยนแปลงได้เป็นครั้งคราว) เมื่อตัวแปรอิสระอื่นๆ ที่ไม่ใช่ P เปลี่ยนแปลงจะทำให้เส้นอุปสงค์ทั้งเส้นเคลื่อนไปจากที่เดิมคือ เคลื่อนไปจากตำแหน่งใหม่ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้ เรียกว่า ระดับอุปสงค์เปลี่ยนแปลง (Change in Demand) ดังแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.2 การเปลี่ยนแปลงในปริมาณอุปสงค์



ภาพที่ 2.3 การเปลี่ยนแปลงในระดับอุปสงค์

1.1.6 ลักษณะต่างๆ ของอุปสงค์

อุปสงค์สามารถศึกษาได้ในหลายรูปแบบ (ฐกัต ศรีคำพร, 2548:49) กล่าวคือ

1) ในรูปของตาราง แสดงตัวอย่างดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 เป็นตารางอุปสงค์ส่วนบุคคลของหลายๆ คนหนึ่ง จากตัวเลขในตารางหมายความว่า หากราคาสินค้าชนิดนี้เท่ากับ 10 บาท ผู้บริโภคจะซื้อ 2 หน่วยต่อช่วงเวลา (ซึ่งอาจเป็นต่อวัน) ถ้าหากราคาลดลงเหลือ 9 บาท เขาจะซื้อเพิ่มขึ้นเป็น 4 หน่วยต่อช่วงเวลา เมื่อราคาลดลงไปครั้งละ 1 บาท เขาจะซื้อเพิ่มขึ้นเป็น 4 หน่วยต่อช่วงเวลา จนสุดท้าย เมื่อราคาเหลือ 0 บาท หรือเป็นการให้เปล่า เขาก็จะนำสินค้าไป 22 หน่วย อาจเป็นที่สงสัยว่าเมื่อได้เปล่าเหตุใดจึงนำสินค้าไปแค่ 22 หน่วย ทำไมไม่นำไปมากกว่านั้น อธิบายได้ว่า ต้นทุนในการซื้อสินค้านั้น ไม่ได้มีเพียงราคา

สินค้าเท่านั้น ยังต้องเสียเวลาขน ไปอีก ต้องเสียค่าพาหนะต่างๆ ทั้งนี้เพราะการนำสินค้าได้เปล่าไป เป็นสมบัติของคนนั้น มีข้อจำกัดตามลักษณะของอุปสงค์อยู่ด้วยคือต้อง “อยากได้” นอกจากนี้ยัง ต้องเสียเวลาในการไปขน เสียค่าพาหนะซึ่งเป็นต้นทุนทั้งสิ้น ตามตาราง 2.2 ซึ่งเมื่อราคาเป็นศูนย์ หรือ ได้เปล่า ก็จะทำสินค้าไปเพียงวันละ 22 หน่วยเท่านั้น ทั้งนี้ก็ด้วยข้อจำกัดดังกล่าวนั่นเอง

ตารางที่ 2.2 แสดงราคาและปริมาณซื้อสินค้าของนาย ก

ราคา (บาท) (P)	ปริมาณซื้อ (หน่วย) (Q)
10	2
9	4
8	6
7	8
6	10
5	12
4	14
3	16
2	18
1	20
0	22

2) ในรูปของสมการ

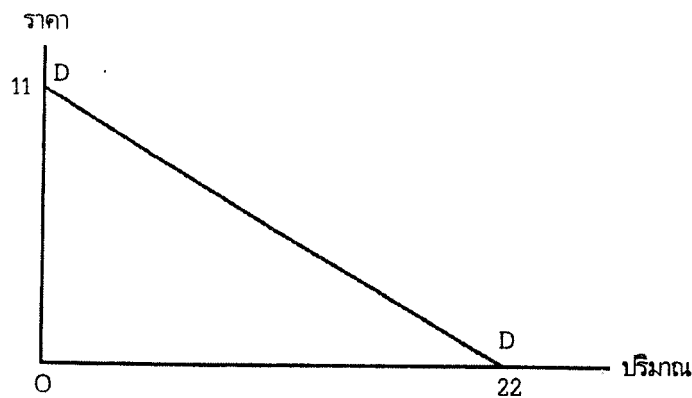
จากตารางที่ 2.2 ข้างต้น ตัวเลขในตารางสามารถเขียนเป็นสมการได้ด้วยการใช้ ความรู้ด้านสถิติเศรษฐศาสตร์ จากตัวเลขในตารางจะเขียนเป็นสมการได้ว่า

$$P = 11 - 1/2 Q \text{ หรือ } Q = 22 - 2P$$

โดยที่ P คือ ราคาสินค้า และ Q คือปริมาณซื้อ จะเห็นได้ว่าค่า P และ Q ที่ได้จาก สมการจะสอดคล้องกับตัวเลขในตารางทุกประการ กล่าวคือ เมื่อราคาเท่ากันศูนย์จะได้ Q เท่ากับ 22 เป็นต้น และเมื่อ P เป็นค่าอื่นๆ ก็จะได้ค่า Q สอดคล้องกับตารางเช่นกัน

3) ในรูปของเส้นกราฟ

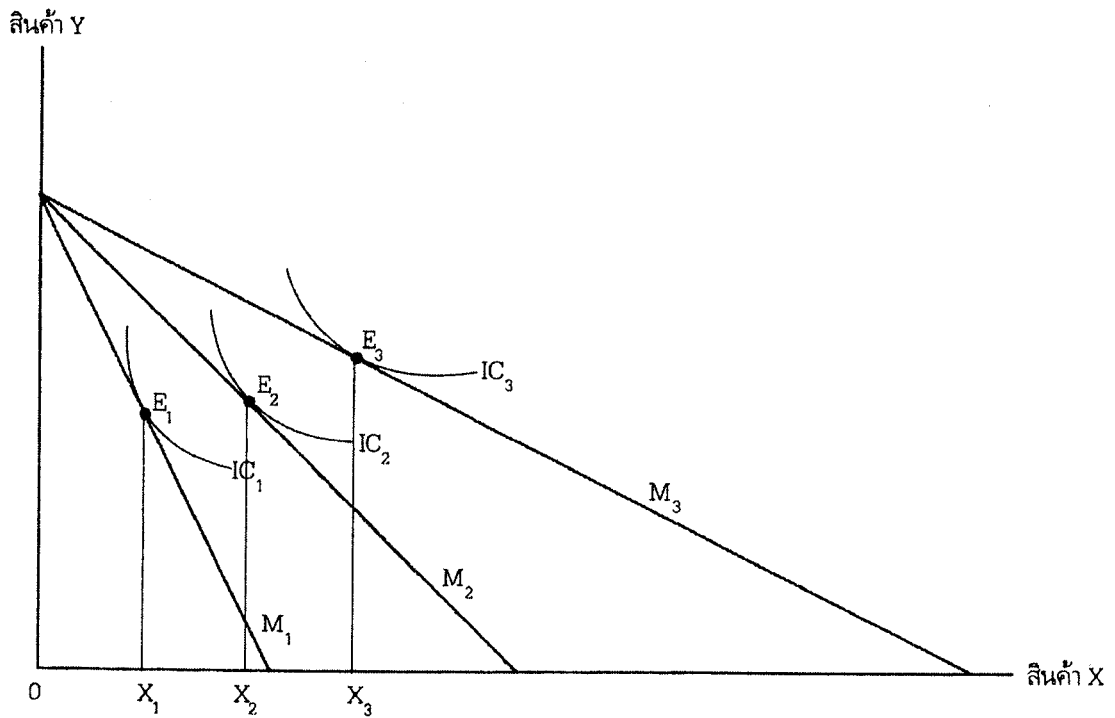
จากตัวเลขในตารางที่ 2.2 หรือจากสมการในหัวข้อที่ 7.2 สามารถนำไปเขียนเป็นกราฟของเส้นอุปสงค์ได้ ซึ่งทั้งจากตารางและจากสมการจะนำไปลงจุด (Plot Graph) ได้เป็นเส้นอุปสงค์เส้นตรงดังภาพที่ 2.4 ต่อไปนี้



ภาพที่ 2.4 เส้นอุปสงค์

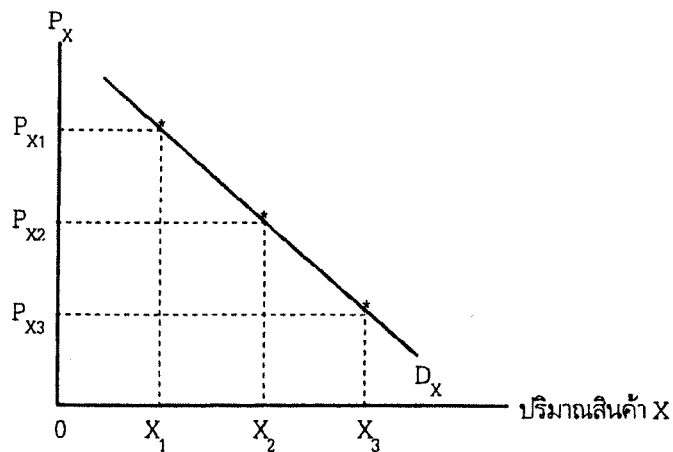
เส้นอุปสงค์ที่ได้จากตารางและสมการอุปสงค์ข้างต้น จะมีจุดตัดแกนตั้งเท่ากับจุดตัดแกนนอนคือ มีค่าเท่ากับ 22 และตัดแกนตั้งที่ 11

การสร้างเส้นอุปสงค์จากทฤษฎีเส้นความพอใจเท่ากัน สามารถทำได้โดยกำหนดให้ราคาสินค้า X เปลี่ยนแปลง (ในที่นี้จะสร้างเส้นอุปสงค์ต่อสินค้า X) ทำให้ได้ว่า ณ ระดับราคาสินค้า X ต่างๆ นั้น ผู้บริโภคจะซื้อสินค้า X เท่าใดบ้าง ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 จุดดุลยภาพของผู้บริโภคเมื่อราคาสินค้า X เปลี่ยนแปลง

จากภาพที่ 2.5 จุดดุลยภาพเริ่มต้นที่ E_1 โดยสมมติว่าราคา X เท่ากับ P_{X1} ผู้บริโภคซื้อ X ในปริมาณ X_1 ต่อมาราคา X ถูกลงเป็น P_{X2} ผู้บริโภคซื้อสินค้า X เพิ่มขึ้นจาก X_1 เป็น X_2 และซื้อ X จะเพิ่มจาก X_2 เป็น X_3 เมื่อราคาสินค้า X ลดลงจาก P_{X2} เป็น P_{X3} และจากข้อมูลในด้านสินค้า X ทั้ง 3 ระดับคือ P_{X1} , P_{X2} และ P_{X3} และปริมาณการซื้อ X ที่สอดคล้องกับปริมาณ X ทั้งสามราคา คือ X_1, X_2 และ X_3 สามารถนำไปสร้างเส้นอุปสงค์ได้ ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 เส้นอุปสงค์ต่อสินค้า X

เส้นอุปสงค์ที่ได้นี้เป็นเส้นอุปสงค์ส่วนบุคคล จากเส้นอุปสงค์ดังกล่าว สามารถสร้างเส้นอุปสงค์รวมหรืออุปสงค์ตลาดได้โดยการรวมอุปสงค์ของบุคคลทุกคน ณ ระดับราคาต่างๆ กัน อุปสงค์ที่ได้คืออุปสงค์ตลาด

1.2 ทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภคแนวใหม่

จะเห็นได้ว่าอุปสงค์นั้นมิที่มาจากพฤติกรรมผู้บริโภคของผู้ซื้อ หรืออาจกล่าวได้ว่า พฤติกรรมของผู้บริโภคนั้นมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับทฤษฎีอุปสงค์ ยังมีทฤษฎีแนวใหม่ที่อธิบายพฤติกรรมผู้บริโภคอีก 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีความพอใจเปิดเผย (Theory of Revealed Preference) และทฤษฎีใหม่ของการบริโภค (New Theory of Consumption)

1.2.1 ทฤษฎีความพอใจเปิดเผย

ทฤษฎีนี้พัฒนาขึ้นมาโดยนักเศรษฐศาสตร์หลายท่าน เช่น P.A. Samuelson, H.S.Houthakker., J.R. Hicks เป็นต้น เมื่อประมาณกว่า 50 ปีมาแล้ว

ทฤษฎีความพอใจเปิดเผยได้เน้นความพอใจในสินค้าเป็นหลักใหญ่ หลักสำคัญของทฤษฎีความพอใจเปิดเผยมีดังนี้ (จูกัด ศรีคำพร, 2548:60)

1) ความคงเส้นคงวา (Consistency) หมายความว่า ผู้บริโภคจะต้องมีพฤติกรรมการบริโภคที่คงเส้นคงวาหมายความว่า ถ้าหากผู้บริโภคแสดงความพอใจเปิดเผยในสินค้า A มากกว่าสินค้า B แล้วย่อมไม่อาจจะแสดงความพอใจเปิดเผยในสินค้า B มากกว่าสินค้า A ได้ เหตุที่ต้องมีลักษณะข้อนี้ขึ้นก็เพื่อขจัดปัญหาในการวัดคุณภาพของสินค้าด้วยราคา เช่น การขึ้นราคาของสินค้าอย่างทันทีในระยะเวลาต่อมา กล่าวคือถ้าหากในระยะเวลาแรกสินค้า A ราคาถูกกว่าสินค้า B ทำให้ผู้บริโภคเลือกซื้อสินค้า A แล้วกล่าวว่ามีความชอบสินค้า A มากกว่าสินค้า B แต่ถ้าหากต่อมาราคาสินค้า A แพงขึ้น แล้วหันไปซื้อสินค้า B แทน หากเป็นเช่นนี้ก็ไม้อาจวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภคโดยใช้ทฤษฎีความพอใจเปิดเผยได้

2) ความมีเหตุผลต่อเนื่อง (Transitivity) ผู้บริโภคจะต้องมีเหตุผลต่อเนื่อง กล่าวคือ ถ้าหากผู้บริโภคมีความพอใจเปิดเผยสินค้า A มากกว่าสินค้า B และมีความพอใจเปิดเผยในสินค้า B มากกว่าสินค้า C แล้ว ผู้บริโภคจะต้องมีความพอใจเปิดเผยในสินค้า A มากกว่าสินค้า C ด้วย

3) การบริโภคภายใต้ข้อจำกัดของงบประมาณ หลักข้อนี้ใกล้เคียงกับทฤษฎีอรรถประโยชน์หรือทฤษฎีเส้นความพอใจเท่ากัน กล่าวคือผู้บริโภคจะเลือกซื้อสินค้าใดในปริมาณ

ที่ต้องการตามทฤษฎีความพอใจเปิดเผยได้นั้น จะต้องอยู่ภายใต้งบประมาณหรือรายได้ที่ตนมีอยู่เท่านั้น

1.2.2 ทฤษฎีใหม่ของการบริโภค

ผู้ที่สนใจศึกษาทฤษฎีใหม่ของการบริโภคคือ K.J. Lancaster และ Gary S. Baker ทฤษฎีใหม่ของการบริโภค เน้นลักษณะหรือคุณสมบัติของสินค้าแทนปริมาณกล่าวคือ ความพอใจของผู้บริโภคจะขึ้นอยู่กับลักษณะหรือคุณสมบัติของสินค้า ซึ่งได้แก่ รูปร่าง สี สัน คุณภาพ และคุณสมบัติอื่นๆ ซึ่งหมายถึงว่า ผู้บริโภคจะเลือกซื้อสินค้าใดๆ จะดูจากลักษณะหรือคุณสมบัติเป็นสิ่งสำคัญ ถ้าหากว่ากำหนดให้ $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ แทนลักษณะหรือคุณสมบัติต่างๆ ของสินค้า ดังนั้นตามทฤษฎีใหม่ของการบริโภค ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของผู้บริโภคจะขึ้นอยู่กับลักษณะหรือคุณสมบัติเหล่านี้กล่าวคือ $U = U(A)$ โดยที่ U คือ อรรถประโยชน์ และ $U(A)$ คือ ฟังก์ชันของลักษณะต่างๆ ของสินค้า (ประสาร บุญเสริม, 2544:111)

ในทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภคดั้งเดิมนั้น ได้สมมติให้ผู้บริโภคได้รับอรรถประโยชน์ (utility) หรือความพอใจ (satisfaction) จากการบริโภคสินค้าหรือบริการ โดยสมมติให้อรรถประโยชน์จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณสินค้าที่ผู้บริโภคได้รับ ต่อมาในปี ค.ศ.1966 แลงคาสเตอร์ (K.J. Lancaster) ได้เสนอแนวคิดใหม่เกี่ยวกับการบริโภคไว้ในบทความที่ชื่อว่า "A new Approach to Consumer Theory" ตีพิมพ์ในวารสาร Journal of Political Economy ฉบับที่ 74 เดือนเมษายนปี ค.ศ.1966 ตามแนวคิดของแลงคาสเตอร์ที่เขาเสนอไว้วันนั้น เขามีความเห็นว่างรรถประโยชน์หรือความพอใจที่ผู้บริโภคได้รับนั้นไม่ขึ้นอยู่กับจำนวนของสินค้าเท่านั้น แต่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหรือคุณลักษณะของสินค้า (attributes of commodity หรือ characteristics of commodity) ที่ผู้บริโภคได้รับ เช่น ในการบริโภคอาหารชนิดต่างๆ ผู้บริโภคต้องการคุณค่าอาหารต่างๆ จากอาหารนั้นๆ เช่น ต้องการพลังงานความร้อนจากอาหาร (calories) ต้องการวิตามิน (vitamins) จากอาหาร เป็นต้น หรือในการเลือกซื้อผงซักฟอก ผู้บริโภคจะเลือกซื้อคุณลักษณะของผงซักฟอกนั้นๆ เช่น มีกลิ่นหอม ขจัดสิ่งสกปรกได้ดีและรวดเร็ว เป็นต้น ดังนั้น ผู้บริโภคจึงแสวงหาอรรถประโยชน์สูงสุดหรือความพอใจสูงสุดจากองค์ประกอบหรือคุณลักษณะของสินค้ามากกว่าจำนวนของสินค้า และการแสวงหาอรรถประโยชน์สูงสุดนั้นต้องทำภายใต้งบประมาณจำกัด (budget constraint) ที่มีอยู่จำนวนหนึ่ง

ตามแนวคิดของแลงคาสเตอร์ (K.J. Lancaster) ผู้บริโภคต้องการแสวงหาอรรถประโยชน์สูงสุดหรือความพอใจสูงสุดจากคุณลักษณะของสินค้า ดังนั้น ในการวิเคราะห์อรรถประโยชน์สูงสุดของการบริโภคจึงจำเป็นต้องทราบว่าสินค้าแต่ละชนิดให้คุณลักษณะอะไรบ้าง เป็นจำนวนเท่าไร ราคาของสินค้าแต่ละชนิดเท่ากับเท่าไร และผู้บริโภคมีงบประมาณใน

การซื้อสินค้าแต่ละชนิดรวมกันเป็นเท่าไร เมื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์แล้วจึงจะสามารถทราบได้ว่า ผู้บริโภคควรบริโภคสินค้าแต่ละชนิดเป็นจำนวนเท่าไรจึงจะได้รับรรถประโยชน์สูงสุด ถึงแม้ว่าทฤษฎีความพอใจแนวใหม่ทั้ง 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีความพอใจเปิดเผย และทฤษฎีใหม่ของการบริโภค จะไม่ได้แสดงโดยตรงถึงวิธีการสร้างเส้นอุปสงค์ แต่ก็กล่าวได้ว่าอุปสงค์กับพฤติกรรมของผู้บริโภคนั้นมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันมาก เพราะส่วนประกอบที่สำคัญของอุปสงค์ก็คือความพอใจใคร่จะได้สินค้านั้นมา

จะเห็นได้ว่าทฤษฎีพฤติกรรมของผู้บริโภคทั้ง 2 ทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น ได้อธิบายพฤติกรรมของผู้บริโภคได้ละเอียดยิ่งขึ้นกว้างยิ่งขึ้น ใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้นก็คือ หากความพอใจมีมาก และ/หรือความพอใจในลักษณะหรือคุณสมบัติของสินค้ามาก แม้ราคาแพงก็จะซื้อตัวอย่างที่มีให้พบเห็นคือ สินค้ารถยนต์ ผู้ซื้อรถยนต์บางคนยอมจ่ายราคาแพงกว่ารถรุ่นเดียวกันสภาพเดียวกับคันอื่นๆ เพียงเพราะชอบสีของรถคันที่ซื้อ ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าความพอใจและลักษณะของสินค้ามีความสำคัญเหนือกว่าราคาและปริมาณในบางสถานการณ์และบางโอกาส

1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภคและกระบวนการในการตัดสินใจซื้อ

1.3.1 แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมการซื้อ

พฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภค หมายถึง กิจกรรมและกระบวนการการตัดสินใจของบุคคลในอันที่จะประเมินผลและให้ได้มาซึ่งการใช้สินค้าและบริการ รูปแบบที่สำคัญของสถานการณ์ซื้อ (Types of buying behavior) การตัดสินใจซื้อจะแตกต่างกันตามรูปของการตัดสินใจในการซื้อ ซึ่งอาจแบ่งถึงพฤติกรรมการซื้อตามความสลับซับซ้อนในการตัดสินใจซื้อ และระดับความแตกต่างระหว่างตราสินค้า พฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภค แบ่งเป็น 4 ประเภท คือ (ยุทธนาธรรมเจริญ, 2544:240)

สูง ความผูกพัน (Involvement) ต่ำ

มาก	พฤติกรรมซื้อ ที่ซับซ้อน	พฤติกรรมซื้อ ที่แสวงหาความหลากหลาย
น้อย	พฤติกรรมซื้อ ที่ลดการไม่ลงรอยกัน	พฤติกรรมซื้อ ที่เป็นนิสัย

ภาพที่ 2.7 พฤติกรรมซื้อ

ที่มา : Kotler Philip. (2000) *Marketing Management*. The millennium ed., NJ.: Prentice Hall.

1) พฤติกรรมซื้อที่มีความสลับซับซ้อน (Complex Buying Behavior)

ผู้บริโภคใช้พฤติกรรมแบบนี้เมื่อเขาทุ่มเทความพยายามสูง มีการเก็บรวบรวมข้อมูลข่าวสารและการประเมินซื้อสินค้า (ดำเนินการตามขั้นตอนของการตัดสินใจหลายขั้นตอน) ในการซื้อและมีการรับรู้ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างตราสินค้าต่างๆ สถานการณ์ชนิดนี้เกิดขึ้นเมื่อสินค้านั้นราคาแพง สินค้าเกี่ยวข้องกับการเสี่ยงภัย สินค้าที่ซื้อไม่บ่อยครั้งนักและสินค้าที่เกี่ยวข้องกับการแสดงออกของตัวผู้ใช้ผู้บริโภคมีหลายสิ่งหลายอย่างในตัวผลิตภัณฑ์ที่จะต้องเรียนรู้ ผู้ซื้อสินค้าบางรายไม่รู้ด้วยซ้ำไปว่าจะต้องพิจารณาลักษณะไหนบ้าง สินค้าส่วนมากก็ไม่บอก “ความหมายที่แท้จริง” ไว้ให้แก่ผู้ซื้อ เช่น เครื่องปรับอากาศยี่ห้อหนึ่งใช้คอมเพรสเซอร์ของมิตซูบิชิผู้ซื้อแต่เพียงว่าดี แต่ไม่รู้ว่าดีจริงหรือเปล่าเมื่อเป็นเช่นนี้ ผู้ซื้อจะทำการเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างความเชื่อ (Belief) เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนที่ 2 สร้างทัศนคติ (Attitude) เกี่ยวกับสินค้า

ขั้นตอนที่ 3 ทำการคิดที่จะเลือกสินค้า

2) พฤติกรรมซื้อเพื่อลดความสงสัย (Dissonance-Reducing Buying Behavior)

เกิดขึ้นเมื่อผู้บริโภคมีความเกี่ยวข้องและทุ่มเทความพยายามสูงในการซื้อสินค้าที่มีราคาแพง ซื้อไม่บ่อยหรือมีความเสี่ยงมาก แต่ผู้บริโภคดังกล่าวก็พบด้วยว่า ความแตกต่างระหว่างตราสินค้าต่างๆ มีน้อยมาก เช่น ผู้บริโภคซื้อบ้านสำหรับห้องรับแขกจะพบว่าเป็นการตัดสินใจที่ต้องทุ่มเทความพยายามสูงเพราะผ้าปูเตียง และเป็นการแสดงงานออกมาให้คนอื่นเห็น (Self-expressive)

ผู้ซื้ออาจพิจารณาได้ว่าผ้าผืนตราต่างๆ และร้านต่างๆ มีราคาใกล้เคียงกัน ในกรณีนี้ เนื่องจากความแตกต่างของตรายี่ห้อที่ผู้บริโภคไม่รู้ไม่ได้มีมากนัก ผู้ซื้ออาจจับจ่ายไปตามร้านต่างๆ เพื่อเรียนรู้ว่าแต่ละร้านขายผ้าผืนอย่างไรบ้าง มีอะไรเสนอขาย แต่ผู้ซื้อก็จะซื้อ ก่อนข้างรวดเร็วมาก เขาอาจจะสนใจที่จะซื้อเพราะราคาหรือมีความสะดวกในการซื้อ หลังการซื้อบริโภคอาจมีความสงสัยหลังการซื้อ (Postpurchase dissonance) ซึ่งจะทำให้เกิดความกังวล หรือไม่สบายกายไม่สบายใจ หลังการซื้อขึ้นถ้าเขาเกิดไปพบเห็นข้อบกพร่องของผ้าผืนที่เขาซื้อมา หรือเกิดได้ยี่ห้อสิ่งต่างๆ ที่ดีของยี่ห้อที่เขาไม่ได้ซื้อ เพื่อจัดการลดความสงสัยหลังการซื้อดังกล่าว นักการตลาดจะต้องจัดให้มีการสื่อสารหลังการขาย เพื่อเป็นการให้หลักฐานและข้อเสนอแนะสนับสนุนความถูกต้องในการเลือกซื้อของผู้บริโภค ซึ่งจะช่วยให้ผู้ซื้อรู้สึกดีกับการเลือกซื้อดังกล่าว

3) พฤติกรรมการซื้อที่ติดเป็นนิสัย (Habitual Buying Behavior)

เกิดขึ้นในสถานการณ์ที่ผู้บริโภคมีการทุ่มเทความพยายามน้อย และความแตกต่างระหว่างตรายี่ห้อที่น้อย เช่น การซื้อน้ำเปล่า สินค้าประเภทนี้ ผู้บริโภคทุ่มเทความพยายามน้อย เพียงแต่ไปที่ร้านใกล้บ้านก็จะเห็นตรายี่ห้อที่ต้องการ ถ้าเขาไปซื้อตราเดิม ก็เป็นเพราะนิสัยไม่ใช่เพราะเขามีความซื่อสัตย์ต่อยี่ห้อที่ซื้อสูง ผู้บริโภคมักจะทุ่มเทความพยายามต่ำกับสินค้าที่ราคาต่ำและมักจะซื้อบ่อยมาก ในกรณีนี้พฤติกรรมผู้บริโภคไม่ได้ผ่านลำดับความเชื่อ ทศนคติ พฤติกรรม ดังเช่นพฤติกรรมการซื้อแบบอื่นผู้บริโภคไม่ได้แสวงหาข่าวสารอย่างกว้างขวางในด้านตรา ยี่ห้อ ไม่ได้ประเมินคุณสมบัติต่างๆ ของตรา และไม่ทำการตัดสินใจ โดยการประเมินอย่างลึกซึ้งว่าจะซื้อตราไหน ตรงกันข้าม มักจะรับข่าวสารจากการดูทีวีหรือนิตยสาร การที่มีโฆษณาซ้ำ เป็นการสร้างความคุ้นเคยกับตรายี่ห้อ (Brand Familiarity) ผู้บริโภคไม่ได้มีทัศนคติที่แข็งแกร่งกับตรา เขาเลือกซื้อตราเพราะความคุ้นเคยเพราะเป็นการซื้อโดยไม่ทุ่มเทความพยายาม ผู้บริโภคอาจไม่ประเมินการเลือกซื้อแม้แต่หลังการซื้อ ดังนั้นกระบวนการซื้อเกี่ยวข้องกับความเชื่อในตรายี่ห้อ ที่ก่อตัวขึ้นมาจากการเรียนรู้โดยการรอรับข่าวสาร (Passive Learning) ตามมาด้วยพฤติกรรมการซื้อ ซึ่งอาจจะตามหรือไม่ตามโดยการประเมินก็ได้

4) พฤติกรรมการซื้อโดยการแสวงหาความหลากหลาย (Variety-Seeking Buying Behavior)

ผู้บริโภคก่อนมีพฤติกรรมแบบนี้ ในสถานการณ์ที่มีการทุ่มเทความพยายามต่ำแต่ความแตกต่างของตรายี่ห้อที่เขาได้รับรู้ได้มีมาก ในกรณีเช่นนี้ ผู้บริโภคมักจะเปลี่ยนตรายี่ห้อ เช่น เมื่อผู้บริโภคซื้อช็อกโกแลต ผู้บริโภคจะมีความเชื่อบางอย่าง เลือกช็อกโกแลตโดยไม่ต้องประเมินมาก จากนั้นก็ประเมินตรายี่ห้อระหว่างที่มีการบริโภคในครั้งต่อไป ผู้บริโภคอาจซื้อตราอื่นเพราะเพื่อ

ตราเดิมและต้องการลองของแปลกๆ การเปลี่ยนตราที่หือเกิดขึ้นเพราะความต้องการความหลากหลายมากกว่าความไม่พอใจ

1.3.2 โมเดลพฤติกรรมผู้บริโภค (Consumer behavior model)

โมเดลพฤติกรรมผู้บริโภค เป็นการศึกษาถึงเหตุจูงใจที่ทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ โดยมีจุดเริ่มต้นจากการที่เกิดสิ่งกระตุ้น (Stimulus) ที่ทำให้เกิดความต้องการสิ่งกระตุ้นผ่านเข้ามาในความรู้สึกของผู้ซื้อ (Buyer's black box) ซึ่งเปรียบเสมือนกล่องดำซึ่งผู้ผลิตหรือผู้ขายไม่สามารถคาดคะเนได้ ความรู้สึกนึกคิดของผู้ซื้อจะได้รับอิทธิพลจากลักษณะต่างๆ ของผู้ซื้อแล้วจะมีการตอบสนองของผู้ซื้อ (Buyer's response) หรือการตัดสินใจของผู้ซื้อ (Buyer's purchase decision) จุดเริ่มต้นของโมเดลนี้จึงอาจเรียกว่า (Stimulus) ให้เกิดความต้องการก่อน แล้วทำให้เกิดการตอบสนอง (Response) ดังนั้น โมเดลนี้เรียกว่า S-K Theory กล่องดำหรือความรู้สึกนึกคิดของผู้ซื้อหรือผู้บริโภค (Buyer's Black Box) ได้ชี้ให้เห็นถึงการเข้าใจพฤติกรรมของผู้ซื้อ คือ รูปแบบการตอบรับสิ่งเร้า สิ่งเร้าภายนอก สภาวะแวดล้อมการตลาดจะเข้าไปสู่ภาวะจิตใจของผู้ซื้อ คุณลักษณะของผู้ซื้อ และกระบวนการในการตัดสินใจ จะนำไปสู่กระบวนการตัดสินใจซื้อ โดยมีรูปแบบพฤติกรรมกรซื้อและกระบวนการประมวลข้อมูลของผู้บริโภค (The Consumer Information Processing Approach หรือ CIP) ดังนี้



ภาพที่ 2.8 รูปแบบพฤติกรรมกรซื้อและกระบวนการการประมวลข้อมูลผู้บริโภค

ที่มา : Kotler Philip. (2000) *Marketing Management*. The millenium ed., NJ.:Prentice Hall

กล่องดำหรือความรู้สึกลึกลับของผู้ซื้อ (Buyer's Black Box) หมายถึง สิ่งที่สามารถจะไขปริศนาได้ว่าทำไมผู้บริโภคจึงมีพฤติกรรมแบบนั้นแบบนี้ กล่องดำประกอบด้วยองค์ประกอบใหญ่ 2 ส่วนด้วยกัน คือ คุณลักษณะของผู้ซื้อ และกระบวนการตัดสินใจของผู้ซื้อ ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1.3.2.1 คุณลักษณะของผู้ซื้อ ประกอบด้วย

1) ปัจจัยด้านวัฒนธรรม (Cultural Factors) วัฒนธรรมเป็นเครื่องผูกพันบุคคลในกลุ่มไว้ด้วยกัน วัฒนธรรมเป็นสิ่งที่กำหนดความต้องการพื้นฐาน และพฤติกรรมของบุคคล โดยบุคคลจะเรียนรู้เรื่องค่านิยม ทศนคติ ความชอบ การรับรู้ และมีพฤติกรรมอย่างไรนั้นจะต้องผ่านกระบวนการทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับครอบครัว และสถาบันต่างๆ ในสังคม คนที่อยู่ในวัฒนธรรมต่างกันย่อมมีพฤติกรรมการซื้อที่แตกต่างกันตามประเภทของวัฒนธรรม ดังต่อไปนี้

(1) วัฒนธรรมพื้นฐาน เป็นสิ่งที่กำหนดความต้องการซื้อ และพฤติกรรมการซื้อของบุคคล เช่น ลักษณะนิสัยคนไทย เป็นคนรักพวกพ้อง มีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ เป็นต้น

(2) วัฒนธรรมกลุ่มย่อย มีรากฐานจากเชื้อชาติ ศาสนา สีผิว และภูมิภาคที่แตกต่างกัน เป็นต้น กลุ่มย่อยนี้มีข้อปฏิบัติทางวัฒนธรรมทางสังคมที่แตกต่างไปจากกลุ่มอื่น ทำให้มีผลต่อชีวิตความเป็นอยู่ ความต้องการ แบบแผนการบริโภค แตกต่างกันด้วย

(3) ชั้นทางสังคม เป็นการจัดลำดับบุคคลในสังคม จากระดับสูงไประดับต่ำ โดยใช้ลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ได้แก่ ฐานะ รายได้ ตระกูล หรือชาติกำเนิด ตำแหน่งหน้าที่ บุคลิกลักษณะของบุคคล เพื่อที่จะเป็นแนวทางในการแบ่งส่วนตลาด ชั้นทางสังคมสามารถเปลี่ยนแปลงได้ หากมีการเปลี่ยนแปลงอาชีพ รายได้ ตำแหน่งหน้าที่การงาน

2) ปัจจัยด้านสังคม เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อ ลักษณะทางสังคมประกอบด้วย กลุ่มอ้างอิง ครอบครัว บทบาทและสถานะของผู้ซื้อ

3) ปัจจัยส่วนบุคคล การตัดสินใจซื้อได้รับอิทธิพลมาจากปัจจัยทางด้านต่างๆ ได้แก่ ฐานะ รายได้ หรือ โอกาสทางเศรษฐกิจ การศึกษา รสนิยม แบบการดำรงชีวิต บุคลิกภาพ และแนวความคิดส่วนบุคคลที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อ

4) ปัจจัยด้านจิตวิทยา การซื้อของบุคคลได้รับอิทธิพลมาจากปัจจัยจิตวิทยา ได้แก่ ความต้องการ การจูงใจ บุคลิกภาพ การรับรู้ การเรียนรู้ ความเชื่อถือและทัศนคติ

1.3.2.2 กระบวนการตัดสินใจของผู้ซื้อ (Buyer Decision Process)

ประกอบด้วยขั้นตอน คือ การรับรู้ปัญหา การค้นหาข้อมูล การประเมินผล ทางเลือก การตัดสินใจซื้อ และพฤติกรรมภายหลังการซื้อ หรือประกอบขึ้นด้วย 5 ขั้นตอน คือ

- 1) ความรู้สึกต้องการ
- 2) ความต้องการก่อนการซื้อ
- 3) การตัดสินใจซื้อ
- 4) พฤติกรรมในการใช้
- 5) ความรู้สึกหลังการซื้อ

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษาในส่วนที่เกี่ยวกับทฤษฎีอุปสงค์ ทฤษฎีพฤติกรรม ผู้บริโภคแนวใหม่ แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภคและกระบวนการในการตัดสินใจซื้อ ของงานศึกษาวิจัยอื่นๆ ที่มีประเด็นปัญหาและวัตถุประสงค์ในการศึกษาค้นคว้าคล้ายกัน มีดังนี้

พลเทพ แสนยานุสิน (2537) ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ของอุปสงค์ของรถยนต์นั่งในเขตกรุงเทพมหานคร ได้ทำการสำรวจถึงบทบาทของปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมที่มีผลต่อความต้องการรถยนต์นั่งในเขตกรุงเทพมหานคร ใช้แบบจำลอง multinormal logit เพื่อประมาณค่าผลกระทบบของปัจจัยที่เลือกวิเคราะห์ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

ผลการศึกษาพบว่า ในกลุ่มที่ซื้อรถยนต์ใหม่ ตัวแปรรายได้ จำนวนผู้ใหญ่ที่ได้รับบริการจากรถ จำนวนเด็กที่ได้รับบริการจากรถ จำนวนรถยนต์ที่ถือครองและระยะทางในการเดินทางทำงาน เป็นตัวแปรที่มีนัยสำคัญ สำหรับกลุ่มที่ซื้อรถยนต์ทดแทน ตัวแปรรายได้ จำนวนเด็กที่ได้รับบริการจากรถ จำนวนรถยนต์ที่ถือครอง มูลค่าของรถยนต์ที่เหลืออายุของรถยนต์ที่ถือครองมีนัยสำคัญ สำหรับกลุ่มที่ซื้อรถยนต์เพิ่ม รายได้ จำนวนรถยนต์ที่ตอบสนอง และวิธีการซื้อรถเป็นตัวแปรที่มีนัยสำคัญ

สุรางค์ รุกขอนันตกุล (2540) ศึกษาเรื่อง การศึกษาอุปสงค์ของเอทีเอ็มในอนาคตของประเทศไทย ได้ศึกษาปริมาณการใช้เอทีเอ็มภายใต้สมมติฐานว่า ประเทศที่มีการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจใกล้เคียงกันน่าจะมีปริมาณการใช้เอทีเอ็มใกล้เคียงกันด้วย เพื่อจะได้ใช้บทเรียนหรือแนวทางการใช้เอทีเอ็มในอดีตของประเทศอื่น ในแถบทวีปเอเชียที่มีการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรม

มากกว่าหรือใกล้เคียงกับประเทศไทยมาวางแผนการผลิตอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในประเทศไทย โดยการศึกษาจะพิจารณาปริมาณการใช้อนุพันธ์เอทิลีน อันได้แก่ โพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ โพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง โพลีไวนิลคลอไรด์ และเอทิลีนไกลคอล ทั้งในส่วนของประเทศไทย และต่างประเทศ

ผลศึกษาพบว่า ประเทศเกาหลี มีการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจใกล้เคียงกับประเทศไทย โดยมีการพัฒนาด้านหน้ากว่าไทยอยู่ประมาณ 10 ปี จึงศึกษาแนวโน้มการใช้อนุพันธ์เอทิลีนต่างๆ ของประเทศไทยและประเทศเกาหลี เพื่อดูว่าสามารถใช้บทเรียนจากประเทศเกาหลีมาช่วยพัฒนา แนวโน้มการใช้อนุพันธ์เอทิลีนของไทยได้ด้วยหรือไม่ โดยใช้ chow test พบว่า แนวโน้มการใช้ โพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำและเอทิลีนไกลคอล ของประเทศไทยคล้ายประเทศเกาหลี แต่ แนวโน้มการใช้โพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูงและโพลีไวนิลคลอไรด์ของประเทศไทยจะแตกต่าง จากประเทศเกาหลี เพราะ โพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูงและโพลีเอทิลีนนิลคลอไรด์ สามารถใช้เป็น วัตถุประสงค์ในอุตสาหกรรมอื่นๆ อีกหลายประเภท ขณะที่โพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำและเอทิลีน ไกลคอล ใช้เป็นวัตถุประสงค์ในอุตสาหกรรมอื่นค่อนข้างแคบ และใช้ t-test ศึกษาค่าความยืดหยุ่นเพื่อ ยืนยันผลการศึกษาดังกล่าว และใช้ moving average ช่วยในการคำนวณหาปริมาณการใช้อนุพันธ์ เอทิลีนแต่ละชนิดของประเทศไทยในอนาคต

สันติ วิสุทธิ์สิริ (2547) ศึกษาเรื่อง การศึกษาปัจจัยที่มีต่อความต้องการบริโภคน้ำมัน เบนซินและพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกน้ำมันเบนซินตามคุณภาพออกเทน เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิแบบอนุกรมเวลารายไตรมาส และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ การถดถอยพหุคูณ ในการวิจัยเชิงสำรวจใช้วิธีสุ่มตัวอย่างผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 400 ตัวอย่าง โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นอย่างง่าย แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติอย่างง่ายใน รูปร้อยละและค่าสถิติไคสแควร์

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีอิทธิพลต่อความต้องการน้ำมันเบนซิน ออกเทน 87 คือ จำนวนรถจักรยานยนต์ ราคาน้ำมันเบนซินออกเทน 87 และออกเทน 91 ส่วนปัจจัย ทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อความต้องการน้ำมันเบนซินออกเทน 91 และออกเทน 95 สำหรับความต้องการ น้ำมันเบนซินออกเทน 95 มีปัจจัยจำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลเข้ามามีอิทธิพลเพิ่มขึ้นอีกหนึ่ง ปัจจัย ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการน้ำมันเบนซินออกเทนรวม คือ จำนวนจักรยานยนต์ จำนวน รถนั่งส่วนบุคคล จำนวนรถบรรทุกเล็กที่ใช้น้ำมันเบนซิน และราคาน้ำมันเบนซินออกเทนรวมเฉลี่ย โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.816 0.937 0.971 และ 0.802 ส่วนค่ารากที่สอง ของค่าเฉลี่ยของร้อยละความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSPE) เท่ากับ 0.04 0.57 0.02 และ 0.59

ตามลำดับซึ่งแสดงถึงความสามารถของแบบจำลองความต้องการน้ำมันเบนซินออกเทน 87 ออกเทน 91 ออกเทน 95 และออกเทนรวม ใช้พยากรณ์ได้ใกล้เคียงความเป็นจริง นอกจากนี้ยังพบว่า พฤติกรรมการเลือกบริโภคน้ำมันเบนซินตามคุณภาพออกเทน ไม่ขึ้นอยู่กับเพศและระดับอายุของผู้บริโภค ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยการเลือกบริโภคน้ำมันเบนซินของผู้บริโภคตามคุณภาพออกเทน จะมีเกณฑ์การตัดสินใจโดยให้ลำดับความสำคัญกับปัจจัยต่างๆ คือ สิ่งจูงใจรอบข้าง ราคา การรณรงค์ของรัฐ คุณภาพออกเทน และคุณภาพเครื่องยนต์ แตกต่างกันไปตามประเภทผู้ใช้น้ำมัน

เกาทัณฑ์ สุขเสงี่ยม (2548) ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์คุณลักษณะของกล้วยไม้กระถางที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคชาวไทย เปรียบเทียบกับผู้บริโภคชาวต่างประเทศ เป็นการวิจัยโดยใช้การสัมภาษณ์รวบรวมข้อมูล ในช่วงเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม พ.ศ. 2548 จากกลุ่มตัวอย่างชาวไทย ชาวญี่ปุ่น และชาวยุโรป ชาตละ 200 ตัวอย่าง ใช้การวิเคราะห์โดยวิธีไคสแควร์ ในการทดสอบสมมติฐานที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติร้อยละ 95

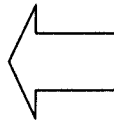
ผลการศึกษาพบว่า ผู้บริโภคชาวไทย ชาวยุโรป และชาวญี่ปุ่นที่บริโภคกล้วยไม้ส่วนใหญ่เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง มีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า ประกอบอาชีพพนักงานบริษัท และธุรกิจส่วนตัว โดยที่กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับพันธุ์กล้วยไม้ ดอกกล้วยไม้ช่อกล้วยไม้ และกลิ่นหอมของดอกกล้วยไม้มาก และนิยมกล้วยไม้ที่มีดอกขนาดใหญ่กว่า 3 นิ้ว และมีจำนวนดอกมากกว่า 4 ดอกในหนึ่งช่อ ส่วนความแตกต่างของรสนิยม สำหรับผู้บริโภคชาวไทยนิยมกล้วยไม้ที่ปลูกลักษณะแขวนกระเช้า ผู้บริโภคชาวยุโรปนิยมกล้วยไม้ที่มีดอกสีเข้ม ออกดอกในฤดูใบไม้ร่วงและฤดูหนาว ปลูกโดยการตั้งกับพื้นหรือโต๊ะ ดันมีขนาดใหญ่ สูงกว่า 15 นิ้ว และผู้บริโภคชาวญี่ปุ่นนิยมกล้วยไม้ที่มีดอกสีอ่อน ออกดอกในฤดูใบไม้ร่วงและฤดูหนาว ปลูกโดยการตั้งกับพื้นหรือโต๊ะ ดันมีขนาดเล็ก สูงไม่เกิน 12 นิ้ว

สรุป จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องข้างต้น พบว่า ในการวิเคราะห์อุปสงค์ของสินค้าและบริการต่างๆ มีหลายวิธี ได้แก่ การใช้แบบจำลอง multinomial logit เพื่อประมาณค่าผลกระทบของปัจจัยที่เลือกวิเคราะห์ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 การใช้ chow test ศึกษาแนวโน้มการใช้สินค้าและบริการต่างๆ และใช้ t-test ศึกษาความยืดหยุ่นเพื่อยืนยันผลการศึกษา จากนั้นใช้ moving average ช่วยในการคำนวณหาปริมาณการใช้สินค้าและบริการต่างๆ ในอนาคต การสุ่มแบบหลายขั้นตอนที่ได้จากแบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางเศรษฐมิติด้วยสมการถดถอยพหุคูณ โดยวิธี OLS (Ordinary Least Square) และการวิจัยเชิงสำรวจโดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นอย่างง่าย แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติอย่างง่ายในรูปร้อยละและค่าสถิติไคสแควร์ เป็นต้น

สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นการวิจัยเชิงสำรวจใช้วิธีสุ่มตัวอย่างผู้บริโภคที่ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 400 ตัวอย่าง ทำการศึกษาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นอย่างง่าย แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติอย่างง่ายในรูปร้อยละและค่าสถิติไคสแควร์ (Chi-square) เพื่อทดสอบว่าข้อมูลที่ได้ในแต่ละกลุ่มที่จำแนกนั้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ เพื่อดำเนินการสรุปผลและรวบรวมข้อคิดเห็นของผู้ที่ต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

และจากสมมติฐานการวิจัยที่ว่า การตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานครเป็นตัวแปรตาม ซึ่งแปรผันตามตัวแปรอิสระ อันได้แก่ รายได้ (FC) ราคาน้ำมัน (PB) ราคาก๊าซธรรมชาติ (PN) ราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ (PE) การช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) การช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) โครงการติดตั้งเงินสดลดทันที (FD) โครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % (FI) ทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ทัศนคติด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ (FP) บุคคลแวดล้อม (FR) และจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (FS) เราจึงสามารถสร้างแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม คือการตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานคร กับตัวแปรอิสระต่างๆ ดังกล่าว ได้ดังนี้

ตัวแปรตาม	ตัวแปรอิสระ
<p>การตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานคร</p>	<p>รายได้ (FC) ราคาน้ำมัน (PB) ราคาก๊าซธรรมชาติ (PN) ราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ (PE) การช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) การช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) โครงการติดตั้งเงินสดทันที (FD) โครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % (FI) ทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ทัศนคติด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ (FP) บุคคลแวดล้อม (FR) จำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (FS) เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ ระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์</p>



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรกลุ่มเป้าหมายสำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร คือ ประชากรของกรุงเทพมหานครที่มีอายุระหว่าง 18 ถึง 64 ปี จำนวน 3,762,764 คนจากประชากรกรุงเทพมหานครทั้งหมด 5,658,953 คน ตามสำมะโนประชากรและเคหะ พ.ศ.2548 ของสำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย ศึกษาโดยแบ่งตามระดับอายุ ในระหว่างอายุ 18-64 ปี เพราะเป็นช่วงอายุที่มีความน่าจะเป็น (Probability) ในการขับขี่รถยนต์มากที่สุด

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ที่ขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานครที่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซธรรมชาติแล้ว จำนวน 400 คน

ผู้ศึกษาได้กำหนดขนาดของตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรในการศึกษาโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของ Yamane มากำหนดขนาดของตัวอย่าง โดยมีปัจจัยพิจารณาและมีการยอมรับในทางทฤษฎี ดังนี้

1) ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการเลือกใช้ตารางสำเร็จรูปของ Yamane

ปัจจัยที่พิจารณา	ตารางสำเร็จรูปของ Yamane
จำนวนประชากร	500 ขึ้นไป
ระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้	1% ถึง 5%
ระดับความเชื่อมั่น	95% และ 99%

2) กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากตารางสำเร็จรูปของ Yamane ที่ผู้ศึกษาได้กำหนดระดับความเชื่อมั่น 95% จะมีปัจจัยที่พิจารณา ดังนี้

(1) จำนวนประชากร 3,762,764 คน

(2) ระดับความคลาดเคลื่อน 5%

3) กำหนดขนาดตัวอย่างตามสัดส่วนของประชากร โดยอาจคำนวณจากสูตรของ Yamane คือ

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

เมื่อ x คือ จำนวนตัวอย่างที่จะสุ่ม
 N คือ จำนวนประชากรของกรุงเทพมหานคร
 e คือ ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้

ดังนั้น

$$x = \frac{3,762,764}{1 + 3,762,764(0.05)^2}$$

$$= 400 \quad \text{ตัวอย่าง}$$

หรืออาจใช้ตารางสำเร็จรูปของ Yamane โดยสามารถดูได้จากตารางข้างล่างนี้

ตาราง 3.1 ขนาดกลุ่มตัวอย่างตาม Yamane

ขนาดของ ประชากร	ขนาดกลุ่มตัวอย่างตามความคลาดเคลื่อน					
	± 1%	± 2%	± 3%	± 4%	± 5%	± 6%
2,500	b	1,250	769	500	345	96
3,000	b	1,364	811	517	353	97
3,500	b	1,458	843	530	359	97
4,000	b	1,538	870	541	364	98
4,500	b	1,607	891	549	367	98
5,000	b	1,667	909	556	370	98
6,000	b	1,765	938	566	375	98
7,000	b	1,842	959	574	378	99
8,000	b	1,905	976	580	381	99
9,000	b	1,957	989	584	383	99
10,000	5,000	2,000	1,000	588	385	99
15,000	6,000	2,143	1,034	600	390	99
20,000	6,667	2,222	1,053	606	392	100
25,000	7,143	2,273	1,064	610	394	100
50,000	8,333	2,381	1,087	617	397	100
100,000	9,091	2,439	1,099	621	398	100
→ ∞	10,000	2,500	1,111	625	400	100

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ประกอบด้วย

2.1 แบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยมีลักษณะเป็นคำถามแบบหลายตัวเลือก (Multiple-Choice Questions) คำถามแบบจัดอันดับ (Ranking) และแบบปลายเปิด เพื่อให้มีการแสดงความคิดเห็น ได้อย่างกว้างขวาง ประกอบด้วย

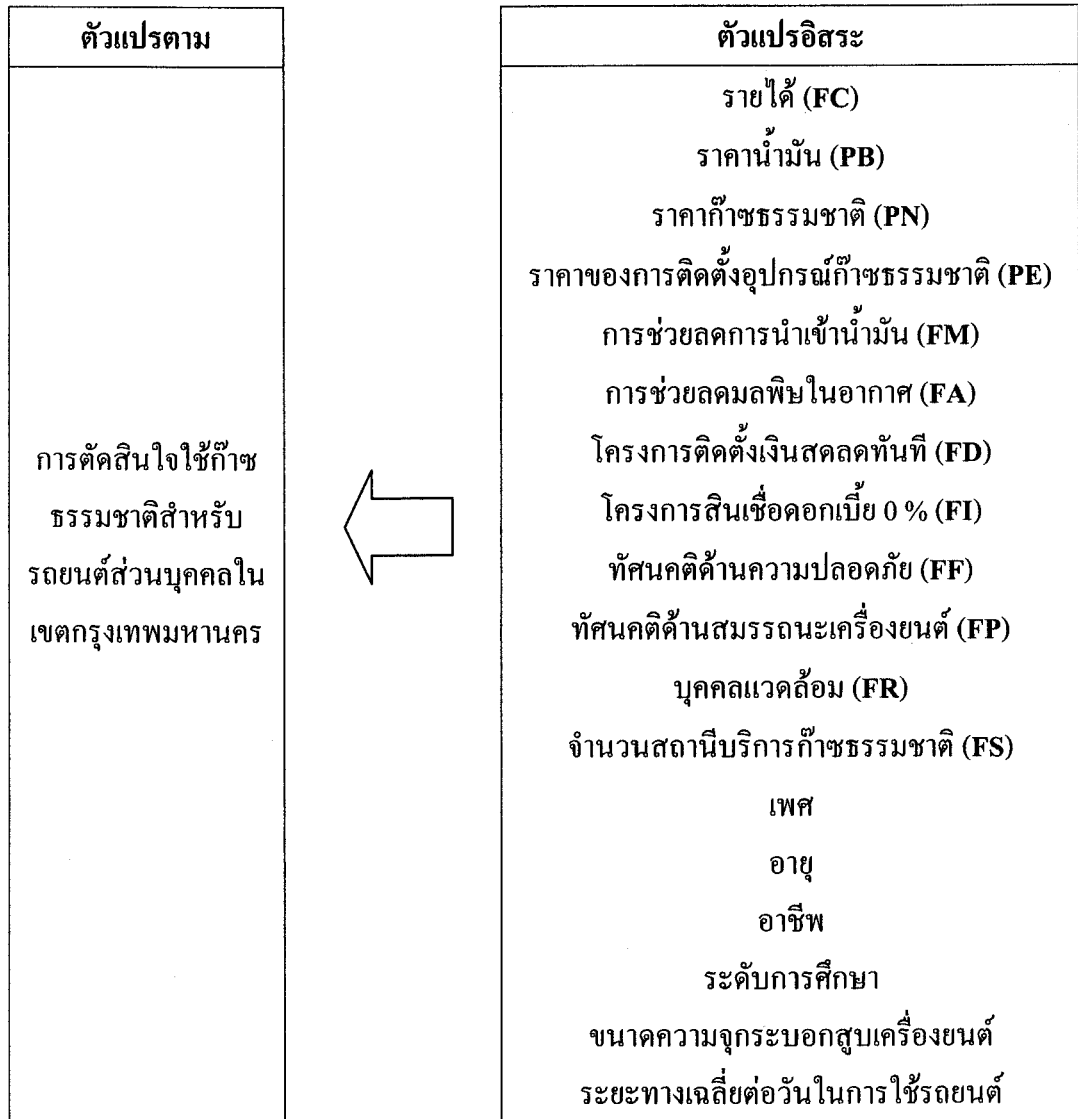
ตอนที่ 1 ข้อมูลคุณลักษณะส่วนบุคคลและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา และระดับรายได้

ตอนที่ 2 ข้อมูลคุณลักษณะรถยนต์ส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ได้แก่ ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้บริโภค

ตอนที่ 3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ ก๊าซธรรมชาติของผู้ตอบแบบสอบถาม

ได้แก่ ราคาก๊าซธรรมชาติ (PN) ราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ (PE) ราคาน้ำมัน (PB) จำนวนสถานีที่ให้บริการเติมก๊าซธรรมชาติ (FS) นโยบายสนับสนุนทางการเงินจากภาครัฐ คือ โครงการติดตั้งเงินสดทันที (FD) โครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % (FI) และปัจจัยเชิงทัศนคติอื่นๆ ได้แก่ ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) และปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ดังภาพที่ 3.1 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานคร กับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่างๆ ดังกล่าว



ภาพที่ 3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานครกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่างๆ

2.1.1 ข้อมูลปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

2.1.1.1 รายได้ (FC)

รายได้ เป็นตัวแปรปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีอิทธิพลในการกำหนดความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร เนื่องจากเป็นปัจจัยที่กำหนดอำนาจซื้อหรือความสามารถในการใช้จ่ายของผู้บริโภค

2.1.1.2 ราคาก๊าซธรรมชาติ (PN)

ราคาก๊าซธรรมชาติ เป็นตัวแปรปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีอิทธิพลในการกำหนดความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร เนื่องจากประเทศไทยได้มีการสำรวจพบแหล่งก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยและสามารถขุดเจาะนำขึ้นมาใช้ได้เอง ประกอบกับต้นทุนการผลิตที่ถูกกว่าน้ำมัน จึงสามารถที่จะกำหนดราคาจำหน่ายก๊าซธรรมชาติภายในประเทศได้เองโดยอิสระ ดังนั้น ราคาขายปลีกก๊าซธรรมชาติจึงมีราคาถูกกว่าราคาขายปลีkn้ำมัน

โดยความสัมพันธ์ระหว่างราคาและปริมาณความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติมีทิศทางเป็นลบ กล่าวคือ เมื่อราคาขายปลีกก๊าซธรรมชาติสูงขึ้น ปริมาณการบริโภคจะลดลง หรือในทางตรงกันข้าม เมื่อราคาขายปลีกก๊าซธรรมชาติลดลง ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติจะเพิ่มขึ้น

2.1.1.3 ราคาน้ำมัน (PB)

ราคาน้ำมัน เป็นตัวแปรปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีอิทธิพลในการกำหนดความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร เนื่องจากเป็นสินค้าที่ใช้ทดแทนกันได้ โดยราคาน้ำมันในที่นี้หมายถึง ราคาเฉลี่ยของน้ำมันเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ ได้แก่ ราคาน้ำมันเบนซินออกเทน 95 (BZ95) ราคาน้ำมันเบนซินออกเทน 91 (BZ91) ราคาแก๊ซโซฮอล์ 95 (GH95) ราคาแก๊ซโซฮอล์ 91 (GH91) ราคาน้ำมันดีเซล (GH91) และราคาไบโอดีเซล (BioD) ซึ่งประเทศไทยต้องนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ และไม่สามารถกำหนดราคาจำหน่ายน้ำมันเองโดยอิสระ ต้องอ้างอิงราคาน้ำมันสำเร็จรูปจากสิงคโปร์และราคาน้ำมันดิบจากตะวันออกกลาง ดังนั้น ราคาขายปลีกน้ำมันจึงสูงกว่าราคาขายปลีกก๊าซธรรมชาติ

โดยทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างราคาและปริมาณความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติจะเป็นบวก กล่าวคือ เมื่อราคาขายปลีกน้ำมันสูงขึ้น ปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติจะเพิ่มขึ้น หรือในทางตรงกันข้าม เมื่อราคาขายปลีกของน้ำมันลดลง ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติจะลดลงด้วย

2.1.1.4 ราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE)

ราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV เป็นตัวแปรปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีอิทธิพลในการกำหนดความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร เนื่องจากเป็นสินค้าที่ต้องใช้ประกอบกัน ซึ่งจะส่งผลให้มีความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ โดยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV จะมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล หรือมีความสัมพันธ์เป็นลบ กล่าวคือ เมื่อราคา

การติดตั้งอุปกรณ์ NGV สูงขึ้น ปริมาณการบริโภคจะลดลง หรือในทางตรงกันข้าม เมื่อราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ลดลง ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติจะเพิ่มขึ้น

2.1.1.5 โครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD)

โครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) เป็นตัวแปรปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีอิทธิพลในการกำหนดความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร เนื่องจากเป็นโครงการที่ส่งผลในทางกลับกันต่อราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ซึ่งเป็นสินค้าที่ต้องใช้ประกอบกัน จึงมีทิศทางความสัมพันธ์เป็นบวกกับปริมาณความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล กล่าวคือ เมื่อส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV สูงขึ้น ปริมาณความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติจะเพิ่มขึ้นลง และในทางตรงกันข้าม เมื่อส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV ลดลง ปริมาณความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติจะลดลงด้วย

2.1.1.6 โครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI)

กรณีเดียวกันกับโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) โดยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) เป็นตัวแปรปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีอิทธิพลในการกำหนดความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร เนื่องจากเป็นโครงการที่ส่งผลในทางกลับกันต่อราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ซึ่งเป็นสินค้าที่ต้องใช้ประกอบกัน จึงมีทิศทางความสัมพันธ์เป็นบวกกับปริมาณความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล กล่าวคือ เมื่อมีการจัดโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV ปริมาณความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติจะเพิ่มขึ้น และในทางตรงกันข้าม เมื่อมีการยกเลิกโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV ปริมาณความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติจะลดลงด้วย

2.1.1.7 จำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (FS)

จำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (FS) เป็นตัวแปรปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีอิทธิพลในการกำหนดความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร เนื่องจากเป็นสินค้าที่ต้องใช้ประกอบกัน ซึ่งจะส่งผลให้มีความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ แต่เนื่องจากจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติเป็นสินค้าที่ผู้บริโภคไม่ต้องจ่ายเงินซื้อ หากแต่เป็นเสมือนบริการที่จัดให้แก่ผู้บริโภคเพื่อความสะดวกในการใช้สินค้าคือ ก๊าซธรรมชาติ จำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติจึงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล หรือมีความสัมพันธ์เป็นบวก กล่าวคือ เมื่อจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (FS) มีมากขึ้น ปริมาณการบริโภคจะเพิ่มขึ้น และในทางตรงกันข้าม เมื่อจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติลดลง ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติจะลดลงด้วย

2.1.1.8 ปัจจัยบุคคลแวดล้อม

ปัจจัยบุคคลแวดล้อม หมายถึง อิทธิพลของทัศนคติของบุคคลใกล้ชิดที่แวดล้อมผู้บริโภคอยู่ ที่มีต่อการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ บุคคลแวดล้อมนี้หมายรวมถึงญาติ เพื่อน สามี-ภรรยา บุตร-ธิดา ผู้ร่วมงาน ช่างซ่อมรถยนต์ และบุคคลใดๆที่มีส่วนใกล้ชิดกับการดำเนินชีวิตของผู้บริโภค

2.1.1.9 ปัจจัยเชิงทัศนคติอื่นๆ

ปัจจัยเชิงทัศนคติอื่นๆ ที่นำมาสำรวจในแบบสอบถาม ได้แก่ ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) และปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของปัจจัยเชิงทัศนคติต่างๆ ดังกล่าว ที่มีต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อให้สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมการตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติของผู้บริโภค คือ ผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.2 ศึกษาเปรียบเทียบ เอกสาร งานวิจัย ในลักษณะใกล้เคียง ตลอดจนศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องสมบูรณ์มากที่สุด

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร จำแนกตามแหล่งที่มาของข้อมูลได้ดังนี้

3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้บริโภคที่เกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยการออกแบบสอบถามแบบมีโครงสร้าง มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ คือ แบบสอบถาม ก่อนนำไปทดลองใช้ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของข้อความเกี่ยวกับลักษณะหรือตัวแปรที่ต้องการวัด เพื่อพิจารณาว่าเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยบรรลุตามเป้าหมายของวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษาหรือไม่ โดยในขั้นตอนนี้ได้ทำโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ

3.1.2 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ คือ แบบสอบถาม โดยการนำแบบสอบถามไปทดลองสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง (Pre-test) โดยจะพิจารณาว่าผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละคนแปรความหมายของคำถามเหมือนกันหรือไม่ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในขั้นตอนนี้เพื่อนำมาปรับปรุงความสมบูรณ์ของแบบสอบถามอีกครั้งหนึ่ง

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาใช้วิธีการแจกแบบสอบถามโดยกระจายครอบคลุมพื้นที่เป้าหมาย

3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ

เป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ จำนวนประชากรในกรุงเทพมหานคร โดยจำแนกตามช่วงอายุ ข้อมูลเกี่ยวกับความหมายและคุณสมบัติของเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ ราคาเชื้อเพลิง ข้อมูลเกี่ยวกับกฎกระทรวงเรื่องก๊าซธรรมชาติ (NGV) ข้อมูลเกี่ยวกับมลสารจากไอเสียของเครื่องยนต์ ตลอดจนความรู้เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์สำหรับใช้ก๊าซธรรมชาติ ซึ่งได้จากเอกสารรายงาน ตัวเลขสถิติ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่อไปนี้

- 3.2.1 กระทรวงพลังงาน
- 3.2.2 กระทรวงคมนาคม
- 3.2.3 กรมธุรกิจพลังงาน
- 3.2.4 กรมการขนส่งทางบก
- 3.2.5 การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย
- 3.2.6 สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติแบบง่าย ที่ศึกษาทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ทั้งนี้ โดยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์แปลความหมายด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package the Social Sciences : SPSS) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ

4.1 สถิติในการวิเคราะห์เชิงพรรณนา

4.1.1 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทั่วไปซึ่งได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษาระดับรายได้ ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของ

ผู้บริโภคระหว่างจะแสดงผลวิเคราะห์ออกมาในรูปของการแจกแจงความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (%) แล้วเสนอในรูปแบบตารางประกอบ

4.1.2 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ ก๊าซธรรมชาติของผู้บริโภค จะทำการกำหนดคะแนนตามระดับความสำคัญ ตามวิธีการประมาณค่า ดังนี้

ปัจจัยที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญ	มาก	มีคะแนนเท่ากับ 4
	ปานกลาง	มีคะแนนเท่ากับ 3
	น้อย	มีคะแนนเท่ากับ 2
	ไม่ให้ความสำคัญ	มีคะแนนเท่ากับ 1

โดยช่วงความกว้างของคะแนนเฉลี่ยแต่ละชั้น คำนวณได้ ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ช่วงระดับคะแนนเฉลี่ย} &= \text{พิสัย} / \text{จำนวนชั้น} \\
 &= \frac{(\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด})}{\text{จำนวนชั้น}} \\
 &= (4 - 1) / 4 \\
 &= 0.75
 \end{aligned}$$

เกณฑ์การแปลผลแต่ละช่วงระดับคะแนนเฉลี่ยที่กำหนดความสำคัญของแต่ละปัจจัยเป็นดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.75	แสดงว่า ผู้บริโภคไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยนี้
คะแนนเฉลี่ย	1.76 – 2.50	แสดงว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญน้อยกับปัจจัยนี้
คะแนนเฉลี่ย	2.51 – 3.25	แสดงว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญปานกลางกับปัจจัยนี้
คะแนนเฉลี่ย	3.26 – 4.00	แสดงว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากกับปัจจัยนี้

การหาค่าเฉลี่ย ใช้วิธีรวมคะแนนแต่ละช่วงชั้นแล้วหารด้วยจำนวนผู้ตอบ

แบบสอบถามทั้งหมด ตามสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean ; \bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{n}$$

และดูการกระจายของข้อมูลจากค่าสถิติส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation; SD) ซึ่งคำนวณได้ตามสมการ

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

4.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

ทำการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ โดยใช้สถิติไคสแควร์ (Chi-square) เป็นค่าสถิติที่ทดสอบเปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทดสอบว่าข้อมูลที่ได้ในแต่ละกลุ่มที่จำแนกนั้น มีความเป็นอิสระต่อกันหรือไม่ คือทดสอบความเป็นอิสระ (Test of Independence) โดยทำการทดสอบสมมติฐาน (Tests of Hypothesis) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % หรือระดับนัยสำคัญ 0.05

สมมติฐานทางสถิติ (Statistical Hypothesis) เป็นสมมติฐานที่ตั้งขึ้นเพื่อใช้ทดสอบว่าสมมติฐานทางการวิจัยที่ตั้งไว้เป็นจริงหรือไม่ เป็นสมมติฐานที่เขียนอยู่ในรูปแบบของ โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้อยู่ในรูปที่สามารถทดสอบได้ด้วยวิธีการทางสถิติ

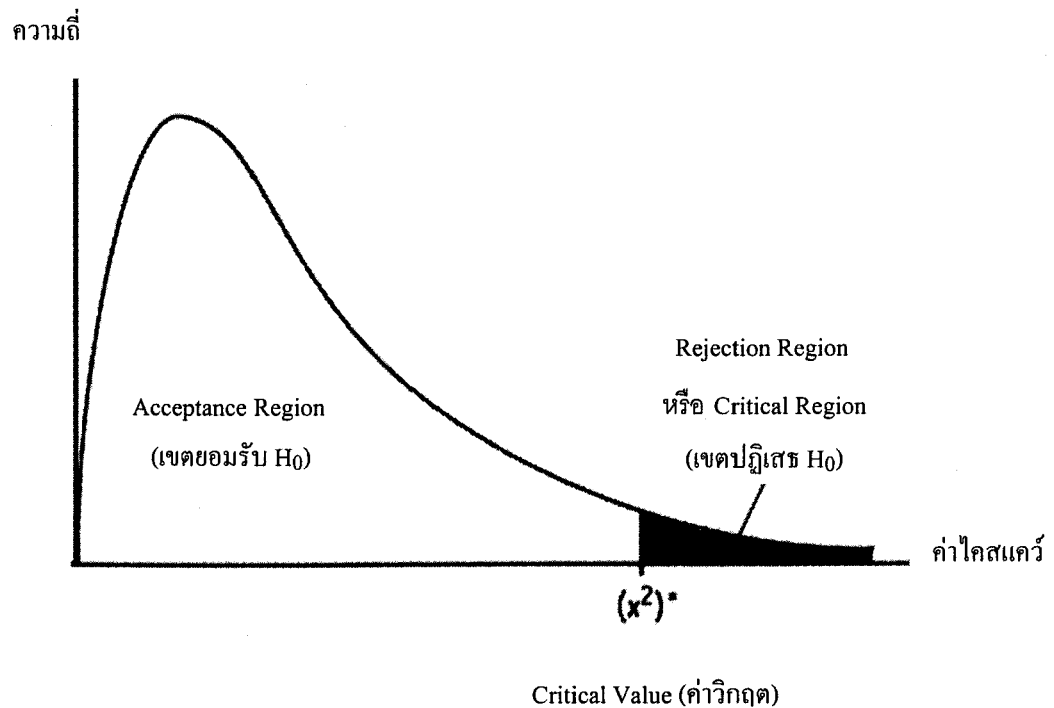
สมมติฐานทางสถิติ มี 2 ชนิด คือ

ก. สมมติฐานว่าง (Null Hypothesis) ใช้สัญลักษณ์ H_0 เป็นสมมติฐานทางสถิติที่กล่าวถึงการไม่มีความสัมพันธ์ของตัวแปร หรือไม่มีความแตกต่างระหว่างตัวแปร เป็นการกำหนดค่าของลักษณะที่ต้องการทดสอบตายตัว

ข. สมมติฐานทางเลือกหรือสมมติฐานแย้ง หรือสมมติฐานรอง (Alternative Hypothesis) ใช้สัญลักษณ์ H_1 หรือ H_a เป็นสมมติฐานที่ตั้งขึ้นเพื่อรองรับสมมติฐานว่าง อาจแสดงความมากกว่า หรือน้อยกว่าก็ได้

เวลาตั้งสมมติฐานทางสถิติ จะต้องตั้งทั้ง Null Hypothesis (H_0) และ Alternative Hypothesis (H_1)

ในการทดสอบสมมติฐาน จะใช้ความน่าจะเป็นจากพื้นที่ใต้โค้ง โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหนึ่งจะเป็นเขตยอมรับ (Acceptance Region) และอีกส่วนหนึ่งคือ เขตปฏิเสธ (Rejection Region) ซึ่งค่าที่แบ่งพื้นที่ทั้ง 2 เรียกว่า ค่าวิกฤต (Critical Value) และบริเวณที่ทำให้เกิดการปฏิเสธ H_0 เรียกว่า บริเวณวิกฤต (Critical Region) ดังแสดงในภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แสดงเขตวิกฤต เขตยอมรับ และค่าวิกฤต ของการทดสอบไคสแควร์

ขั้นตอนในการทดสอบสมมติฐาน

ขั้นที่ 1 ตั้งสมมติฐานเพื่อการทดสอบ

กำหนด H_0 และ H_1

ขั้นที่ 2 กำหนดระดับนัยสำคัญ (α)

กำหนดระดับนัยสำคัญ คือ α หรือกำหนดระดับความเชื่อมั่น คือ $(1 - \alpha)$ 100% โดยในการศึกษานี้จะกำหนดให้ $\alpha = 0.05$

ขั้นที่ 3 กำหนดและคำนวณค่าสถิติทดสอบ

เลือกสถิติทดสอบให้เหมาะสม ซึ่งในการศึกษานี้ใช้สถิติไคสแควร์ (Chi-square) แล้วจึงคำนวณค่าสถิติทดสอบโดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากรที่ต้องการทดสอบโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package the Social Sciences : SPSS)

ขั้นที่ 4 กำหนดค่าวิกฤต (Critical Value) และบริเวณวิกฤต (Critical Region)

ในที่นี้ ค่าวิกฤตคือค่าไคสแควร์จากตารางสถิติไคสแควร์ที่ระดับของความเป็นอิสระ (degree of freedom) เท่ากับ $(c-1)(r-1)$ และระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05

ขั้นที่ 5 เปรียบเทียบค่าสถิติทดสอบกับค่าวิกฤต เพื่อหาข้อสรุปให้ได้ว่าปฏิเสธ หรือยอมรับสมมติฐาน H_0

(ถ้าค่าค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้ มีค่าเท่ากับหรือมากกว่าค่าวิกฤต จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 และถ้าค่าค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้ มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต จะยอมรับสมมติฐาน H_0)

ขั้นที่ 6 สรุปผลจากการทดสอบ

หลักการของการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square Test)

ข้อมูลที่อยู่ในระดับการวัดนามบัญญัติและเรียงลำดับ ได้แก่ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็น คุณภาพของสินค้า ความสามารถในการทำงาน การเก็บข้อมูลข้อมูลเชิงคุณภาพทำได้โดยการนับจำนวน หรือนับความถี่ โดยแบ่งค่าสังเกตออกเป็นกลุ่มๆ ซึ่งเรียกว่าข้อมูลจำแนกประเภท (Categorical data) หมายถึง จำนวนหรือความถี่ของแต่ละระดับหรือความถี่ของแต่ละกลุ่มของข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่นสภาพของฝนที่ตกในแต่ละปีอาจจำแนกเป็น ตกมาก ตกปานกลาง และตกเล็กน้อย

สำหรับข้อมูลจำแนกประเภทที่แบ่งเป็นกลุ่มมากกว่า 2 กลุ่ม เทคนิคทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์เรียกว่า การวิเคราะห์ข้อมูลความถี่ ที่เรียกว่า การทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square Test)

ศึกษาเปรียบเทียบจำนวนความถี่ที่สังเกตได้จากตัวอย่างเรียกว่า Observed Frequency แทนด้วย O_i กับจำนวนความถี่ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นหรือเป็นไปได้ตามทฤษฎีเรียกว่า Expected Frequency แทนด้วย E_i

สมมุติว่าตัวแปรที่ต้องการศึกษาเป็นเหตุการณ์ที่สนใจจำนวน k เหตุการณ์ เลือกตัวอย่างมาจำนวน n ได้ความถี่ที่สังเกตได้ และความถี่คาดหวัง ดังนี้

เหตุการณ์ที่	1	2	3	...	k
ความถี่ที่สังเกตได้	O_1	O_2	O_3	...	O_k
ความถี่คาดหวัง	E_1	E_2	E_3	...	E_k

หมายเหตุ

1. การหาค่าความถี่ที่คาดหวัง E_i นั้นต้องทราบความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ที่ i ซึ่งจะเป็นไปตามทฤษฎีที่ตั้งไว้ในสมมติฐาน H_0 แล้วคูณกับผลรวมของความถี่ทั้งหมด $E_i = np_i$

$$2. \sum_{i=1}^k O_i = \sum_{i=1}^k E_i$$

$$\text{ถ้า } n > 50 \rightarrow \text{สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ } \chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

ในกรณีที่มีการแจกแจงทางเดียว คือมีตัวแปรที่พิจารณาเพียงตัวแปรเดียว χ^2 จะมีการแจกแจงประมาณด้วยการแจกแจงไคสแควร์ที่มืองศาแห่งความอิสระ (Degree of Freedom, df) เท่ากับ $k-1$ โดยที่ k คือจำนวนเหตุการณ์ที่สนใจ และในกรณีของการแจกแจงสองทาง คือมีตัวแปรที่พิจารณา 2 ตัวแปร ค่าองศาความเป็นอิสระ (df) จะเท่ากับ ผลคูณ $(r-1)(c-1)$ เมื่อ r และ c คือจำนวนเหตุการณ์ที่สนใจของตัวแปรที่หนึ่งและตัวแปรที่สองตามลำดับ

การทดสอบจะทดสอบว่าค่าสังเกตที่ได้จากตัวอย่างเป็นไปตามทฤษฎี ดังนั้นในการหาเขตวิกฤตจะพิจารณาว่า ถ้าค่าสังเกตที่ได้จากตัวอย่างคือ O_i ไม่เป็นไปตามทฤษฎี ค่า O_i จะต่างจาก E_i มาก นั่นคือ จะปฏิเสธสมมุติฐานถ้า χ^2_{cal} มีค่ามากๆ ดังนั้น เขตวิกฤตคือ $\chi^2_{cal} \geq \chi^2_{\alpha, df}$ ลักษณะของข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ในการศึกษานี้ เป็นข้อมูลตัวอย่างสุ่มมาจากประชากรชุดเดียว แล้วจำแนกตามลักษณะ 2 ลักษณะอยู่ในรูปตารางการแจกแจงสองทาง

รูปแบบทั่วไปของตารางแจกแจงสองทาง (Contingency Table) ที่มีจำนวนแถวอนเท่ากับ r และจำนวนแถวตั้งเท่ากับ c เรียกว่าตารางแจกแจงสองทาง $r \times c$ ค่าสังเกตในแถวอนที่ i และแถวตั้งที่ j แทนด้วย O_{ij} ผลรวมของแถวอนที่ i แทนด้วย R_i ผลรวมของแถวตั้ง j แทนด้วย C_j และผลรวมทั้งหมดคือ n เป็นดังนี้

แถว	1	2	3	...	c	ผลรวม
1	O_{11}	O_{12}	O_{13}	...	O_{1c}	R_1
2	O_{21}	O_{22}	O_{23}	...	O_{2c}	R_2
3						
.						
.						
r	O_{r1}	O_{r2}	O_{r3}	...	O_{rc}	R_r
ผลรวม	C_1	C_2	C_3	...	C_c	n

$$\text{สูตรที่ใช้ในการคำนวณ } E_{ij} = \frac{R_i C_j}{n}$$

$$\text{ตัวทดสอบสถิติสำหรับข้อมูลแจกแจงสองทาง } \chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$\text{เมื่อ } i = 1, 2, 3, \dots, r \text{ และ } j = 1, 2, 3, \dots, c \quad \text{เขตวิกฤต } \chi^2_{cal} \geq \chi^2_{\alpha, (r-1)(c-1)}$$

การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภทใช้หลักการทดสอบไคสแควร์ ได้แก่ การทดสอบความเหมาะสม (Goodness of Fit Test) การทดสอบความเป็นอิสระ (Test of Independence) และการทดสอบเอกภาพ (Test of Homogeneity)

การใช้ไคสแควร์ทดสอบความเป็นอิสระ

การทดสอบความเป็นอิสระเป็นการทดสอบลักษณะที่สนใจสองลักษณะว่ามีความเป็นอิสระกันหรือไม่ เช่น เพศ และผลการเรียนเป็นอิสระกันหรือไม่ ระดับการศึกษาของบิดา และการสอบเข้าเรียนต่อในระดับมหาวิทยาลัยเป็นอิสระกันหรือไม่ ข้อมูลจะถูกจำแนกตามลักษณะที่สนใจศึกษา ตารางข้อมูลจะเป็นตารางสองทาง การทดสอบจะใช้ความถี่ของข้อมูลที่อยู่ในแต่ละระดับของลักษณะที่ 1 และลักษณะที่ 2 โดยผู้ทดสอบจะแบ่งแต่ละลักษณะออกเป็นระดับหลายระดับ มีขั้นตอนในการทดสอบดังนี้

1. ตั้งสมมุติฐาน

H_0 : ลักษณะทั้งสองเป็นอิสระต่อกัน หรือ ไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ลักษณะทั้งสองไม่เป็นอิสระต่อกัน หรือมีความสัมพันธ์กัน

2. กำหนดระดับนัยสำคัญ

3. ตัวสถิติที่ใช้ทดสอบคือ

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad i = 1, 2, 3, \dots, r \text{ และ } j = 1, 2, 3, \dots, c$$

$$E_{ij} = \frac{R_i C_j}{n}$$

4. สรุปผลโดยปฏิเสธ H_0 เมื่อ

$$\chi_{\text{cal}}^2 \geq \chi_{\alpha, (r-1)(c-1)}^2$$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย 4 ส่วน คือ

1. ลักษณะทั่วไปของผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร
2. การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร
3. ข้อคิดเห็นของผู้ที่บริโภคที่ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร
4. ปัญหาและอุปสรรคของการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

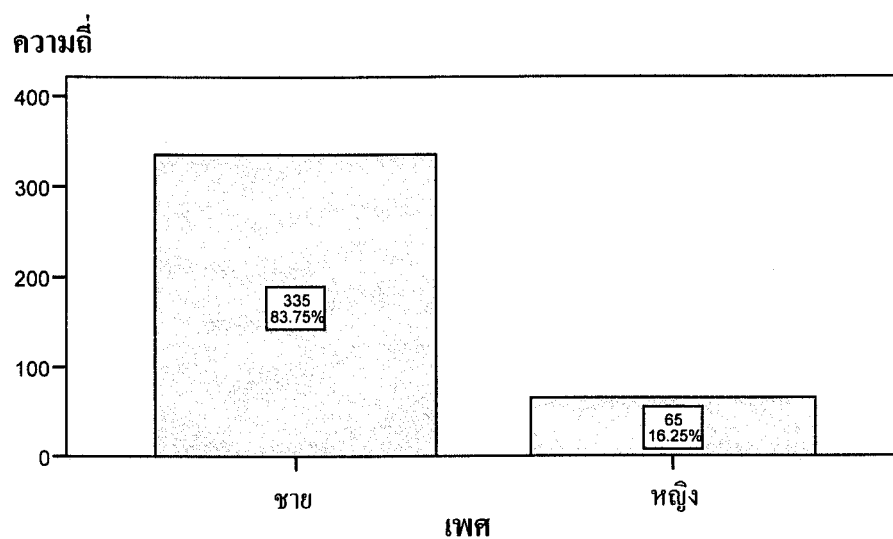
1.1 ข้อมูลลักษณะส่วนบุคคลและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
จากการนำแบบสอบถามของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 400 ราย จากจำนวนแบบสอบถามที่ส่งออกไปทั้งหมด 419 ราย แล้วคัดแบบสอบถามที่ตอบไม่ครบถ้วนออก 19 แบบสอบถาม โดยผู้ทำการศึกษาและผู้ช่วยทำการศึกษาซึ่งเป็นเพื่อนของผู้ทำการศึกษาใช้วิธีออกเดินสัมภาษณ์ด้วยตนเองร่วมกับวิธีมอบแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้บริโภคที่นำรถยนต์มาเติมก๊าซธรรมชาติ ณ สถานีบริการก๊าซธรรมชาติหลายสถานีในเขตกรุงเทพมหานครแล้วรอรับแบบสอบถามคืนพร้อมอธิบายการกรอกแบบสอบถามไปด้วย มาศึกษาข้อมูลคุณลักษณะส่วนบุคคล และข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วย เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ พบว่า

1.1.1 เพศ

ผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 83.7 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ส่วนที่เหลือ ร้อยละ 16.3 เป็นเพศหญิง ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	335	83.7
หญิง	65	16.3
รวม	400	100.0



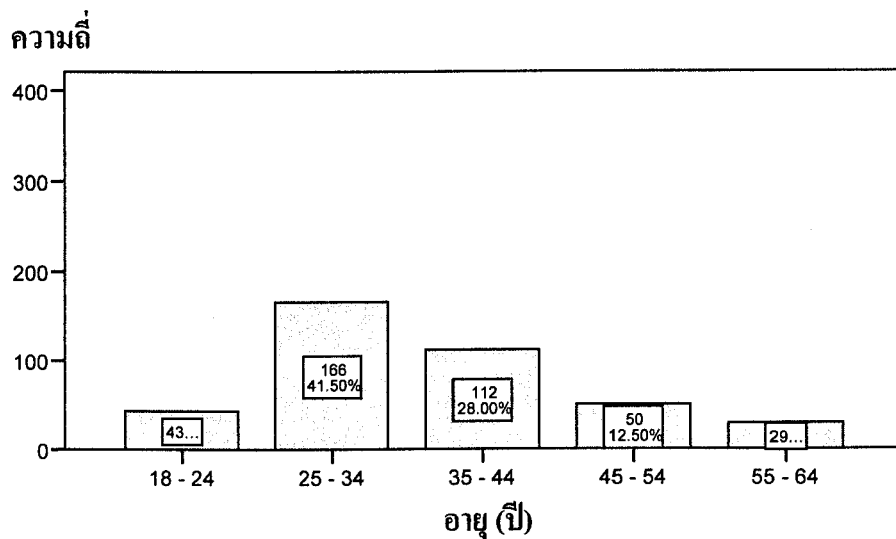
ภาพที่ 4.1 ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ

1.1.2 อายุ

ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีอายุระหว่าง 18-64 ปี พบว่าส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 25-34 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 41.5 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด รองลงมาได้แก่ อายุระหว่าง 35-44 ปี (ร้อยละ 28.0) อายุระหว่าง 45-54 ปี (ร้อยละ 12.5) อายุระหว่าง 18-24 ปี (ร้อยละ 10.7) และอายุระหว่าง 55-64 ปี (ร้อยละ 7.3) ตามลำดับ โดยคำนวณอายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างได้เท่ากับ 35.9 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.065 ดังแสดงในตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ

อายุ (ปี)	จำนวน	ร้อยละ
18 - 24	43	10.7
25 - 34	166	41.5
35 - 44	112	28.0
45 - 54	50	12.5
55 - 64	29	7.3
รวม	400	100.0



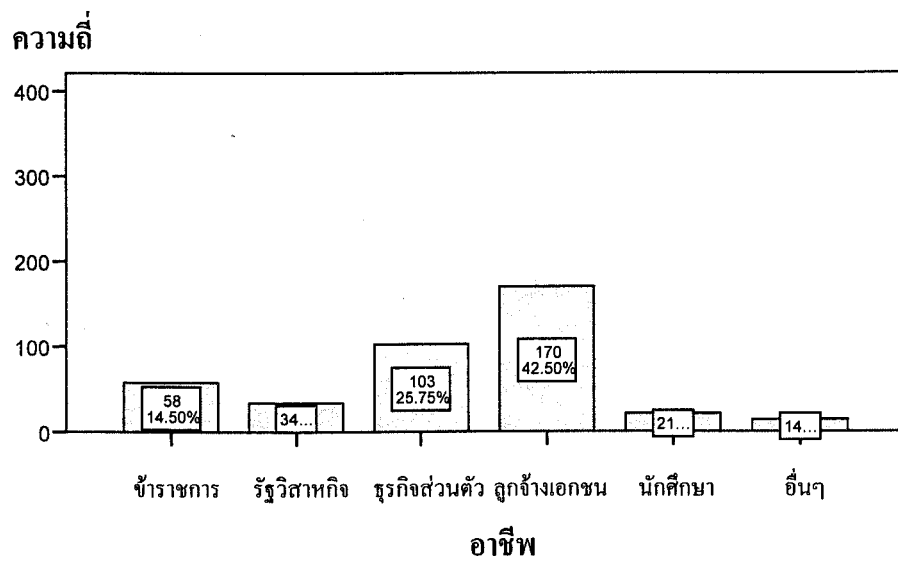
ภาพที่ 4.2 ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ

1.1.3 อาชีพ

อาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นลูกจ้างเอกชน (ร้อยละ 42.5 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) รองลงมาได้แก่อาชีพ ทำธุรกิจส่วนตัว (ร้อยละ 25.7) รับราชการ (ร้อยละ 14.5) พนักงานรัฐวิสาหกิจ (ร้อยละ 8.5) นักศึกษา (ร้อยละ 5.3) และประกอบอาชีพอื่นๆ (ร้อยละ 3.5) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
ข้าราชการ	58	14.5
รัฐวิสาหกิจ	34	8.5
ธุรกิจส่วนตัว	103	25.7
ลูกจ้างเอกชน	170	42.5
นักเรียน/นักศึกษา	21	5.3
อื่นๆ	14	3.5
รวม	400	100.0



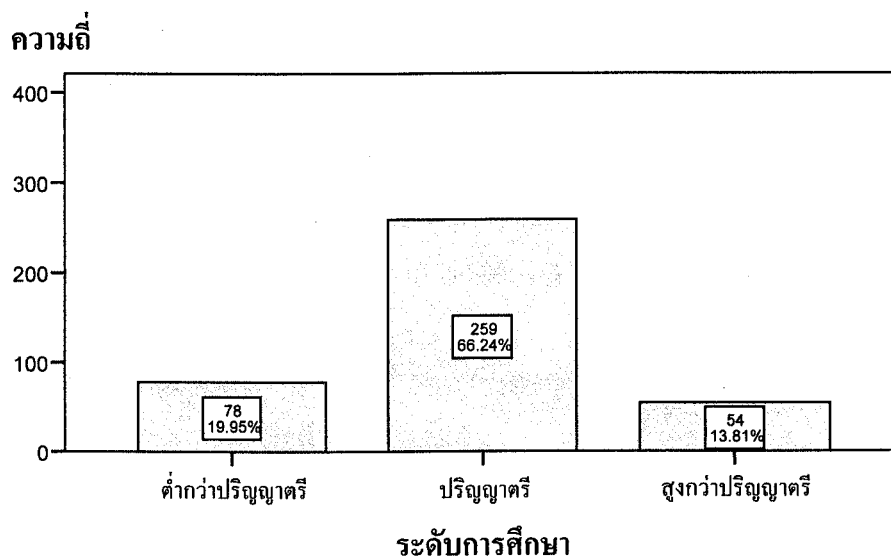
ภาพที่ 4.3 ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอาชีพ

1.1.4 ระดับการศึกษา

ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 66.2 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) รองลงมาได้แก่ ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 20.0) และระดับสูงกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 13.8) ตามลำดับ และมีผู้ตอบแบบสอบถาม 9 รายที่มีได้ระดับการศึกษา ซึ่ง 9 รายนี้ไม่ได้นำมารวมคำนวณด้วย ดังแสดงในตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่าปริญญาตรี	78	20.0
ปริญญาตรี	259	66.2
สูงกว่าปริญญาตรี	54	13.8
รวม	391	100.0



ภาพที่ 4.4 ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับการศึกษา

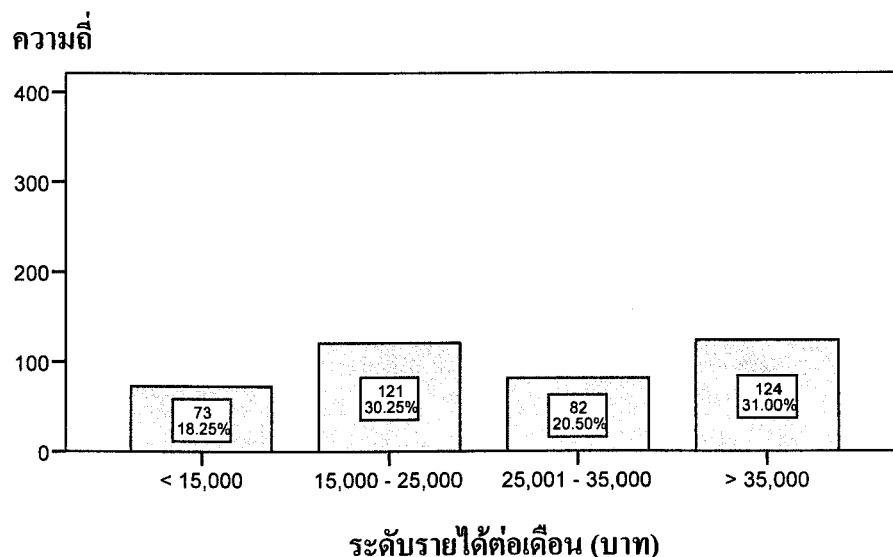
1.1.5 ระดับรายได้

ระดับรายได้ของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงรายได้มากกว่า 35,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 31.0 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) รองลงมาในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันมาก คือ ร้อยละ 30.3 มีรายได้ในช่วง 15,000-25,000 บาทต่อเดือน รองลงมาอีกได้แก่ ผู้มีรายได้ในช่วง 25,001-35,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 20.5) และผู้มีรายได้ในช่วงน้อยกว่า 15,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 18.3.3) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.5

ระดับรายได้เฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง คือ 26,400 บาทต่อเดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.104

ตารางที่ 4.5 ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับรายได้ต่อเดือน

ระดับรายได้ (บาท / เดือน)	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 15,000	73	18.2
15,000 - 25,000	121	30.3
25,001 - 35,000	82	20.5
มากกว่า 35,000	124	31.0
รวม	400	100.0



ภาพที่ 4.5 ลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับรายได้ต่อเดือน

1.2 ข้อมูลลักษณะรถยนต์ส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการนำแบบสอบถามของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 400 ราย มาศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับรถยนต์ของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วย ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้บริโภค พบว่า

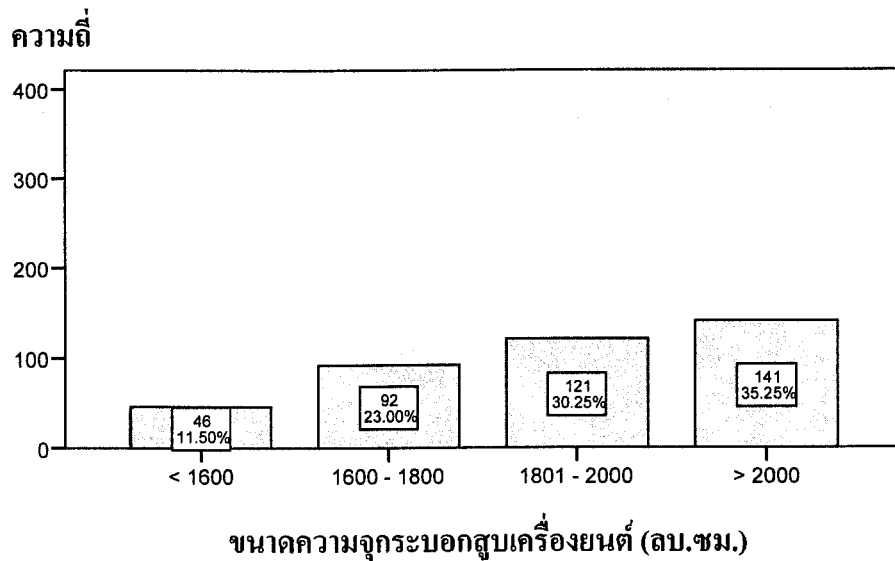
1.2.1 ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์

รถยนต์ส่วนบุคคลของผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติส่วนใหญ่มีขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์อยู่ในช่วงมากกว่า 2000 ลบ.ซม. (ร้อยละ 35.2 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) รองลงมาได้แก่ ขนาด 1801-2000 ลบ.ซม. (ร้อยละ 30.3) ขนาด 1600-1800 ลบ.ซม. (ร้อยละ 23.0) และขนาดน้อยกว่า 1600 ลบ.ซม. (ร้อยละ 11.5) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.6 และภาพที่ 4.6

ขนาดความจุระบอกลูกสูบเครื่องยนต์รถยนต์ส่วนบุคคลเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง คือ 1878 ลบ.ซม. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.017

ตารางที่ 4.6 ลักษณะรถยนต์ส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดความจุระบอกลูกสูบเครื่องยนต์

ขนาดความจุระบอกลูกสูบเครื่องยนต์ (ลบ.ซม.)	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 1600	46	11.5
1600 - 1800	92	23.0
1801 - 2000	121	30.3
มากกว่า 2000	141	35.2
รวม	400	100.0



ภาพที่ 4.6 ลักษณะรถยนต์ส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดความจุระบอกลูกสูบเครื่องยนต์

1.2.2 ระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์

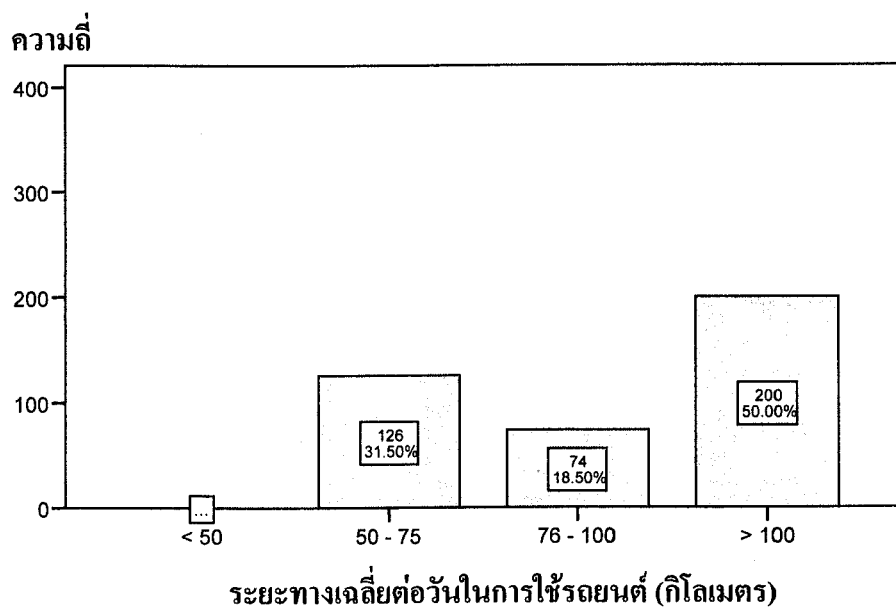
ระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในช่วงมากกว่า 100 กิโลเมตร (ร้อยละ 50.0 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) รองลงมาได้แก่ ช่วง 50-75 กิโลเมตร (ร้อยละ 31.5) และ ช่วง 76-100 กิโลเมตร (ร้อยละ 18.5) ตามลำดับ โดยไม่มีตัวอย่าง

โคเลที่มีระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์อยู่ในช่วงน้อยกว่า 50 กิโลเมตร ดังแสดงในตารางที่ 4.7 และภาพที่ 4.7

ระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง คือ 92.8 กิโลเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.885

ตารางที่ 4.7 ลักษณะรถยนต์ส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์

ระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ (กิโลเมตร)	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 50	0	0.0
50 - 75	126	31.5
76 - 100	74	18.5
มากกว่า 100	200	50.0
รวม	400	100.0



ภาพที่ 4.7 ลักษณะรถยนต์ส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับ รถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

2.1 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

จากการนำแบบสอบถามของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 400 ราย มาศึกษาพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ว่าเป็นความสำคัญกับแต่ละปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลซึ่งประกอบด้วย ปัจจัยราคาก๊าซธรรมชาติ (PN) ปัจจัยราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ (PE) ปัจจัยราคาน้ำมัน (PB) ปัจจัยจำนวนสถานีที่ให้บริการเติม NGV (FS) ปัจจัยโครงการติดตั้งเงินสดทันที (FD) ปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % (FI) และปัจจัยเชิงทัศนคติอื่นๆ ได้แก่ ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) และปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) โดยพิจารณาระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยจากคะแนนเฉลี่ยซึ่งมีวิธีการคำนวณคือ

ก) ทำการกำหนดคะแนนตามระดับความสำคัญ ตามวิธีการประมาณค่า ดังนี้

ปัจจัยที่ผู้บริโภครู้สึกว่ามีความสำคัญ	มาก	มีคะแนนเท่ากับ 4
	ปานกลาง	มีคะแนนเท่ากับ 3
	น้อย	มีคะแนนเท่ากับ 2
	ไม่ให้ความสำคัญ	มีคะแนนเท่ากับ 1

$$\begin{aligned}
 \text{โดยช่วงความกว้างของคะแนนเฉลี่ยแต่ละชั้น} &= \text{พิสัย} / \text{จำนวนชั้น} \\
 &= \frac{(\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด})}{\text{จำนวนชั้น}} \\
 &= \frac{(4 - 1)}{4} \\
 &= 0.75
 \end{aligned}$$

ข) เกณฑ์การแปลผลแต่ละช่วงระดับคะแนนเฉลี่ยที่กำหนดความสำคัญของแต่ละปัจจัยเป็นดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.75	แสดงว่า ผู้บริโภคไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยนี้
คะแนนเฉลี่ย	1.76 – 2.50	แสดงว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญน้อยกว่าปัจจัยนี้

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.25 แสดงว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญปานกลางกับปัจจัยนี้
 คะแนนเฉลี่ย 3.26 – 4.00 แสดงว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากกับปัจจัยนี้

ค) หาค่าเฉลี่ย โดยใช้วิธีรวมคะแนนแต่ละช่วงชั้นแล้วหารด้วยจำนวนผู้ตอบ
 แบบสอบถามทั้งหมด ตามสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean ; \bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{n}$$

และดูการกระจายของข้อมูลจากค่าสถิติส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation; SD) ซึ่งคำนวณได้ตามสมการ

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

ผลการศึกษา พบว่า

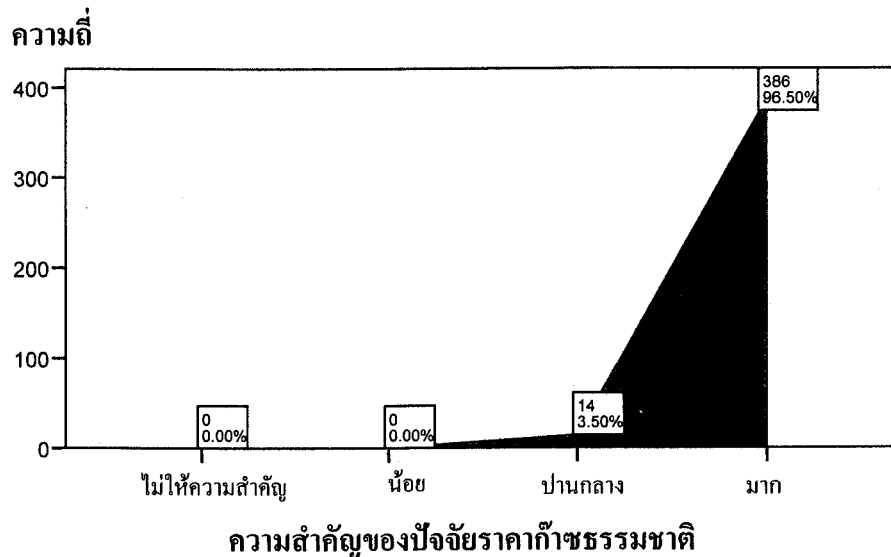
2.1.1 ปัจจัยราคาก๊าซธรรมชาติ

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัย
 ราคาก๊าซธรรมชาติ (ร้อยละ 96.5 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) ส่วนที่เหลือ (ร้อยละ 3.5) ให้
 ความสำคัญในระดับปานกลาง และไม่มีผู้ตอบแบบสอบถามรายใดเลยที่ให้ความสำคัญในระดับต่ำ
 หรือไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาก๊าซธรรมชาติ

คะแนนเฉลี่ยการให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาก๊าซธรรมชาติของกลุ่มตัวอย่าง คือ
 3.97 แสดงว่าปัจจัยราคาก๊าซธรรมชาติมีความสำคัญมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติ
 สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.184 ดังแสดง
 ในตารางที่ 4.8 และภาพที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 การให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาก๊าซธรรมชาติของกลุ่มตัวอย่าง

ความสำคัญของปัจจัยราคาก๊าซธรรมชาติ	จำนวน	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความสำคัญ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ไม่ให้ความสำคัญ	0	0			
น้อย	0	0			
ปานกลาง	14	3.5	3.97	มาก	0.184
มาก	386	96.5			



ภาพที่ 4.8 การให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาก๊าซธรรมชาติของกลุ่มตัวอย่าง

2.1.2 ปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ

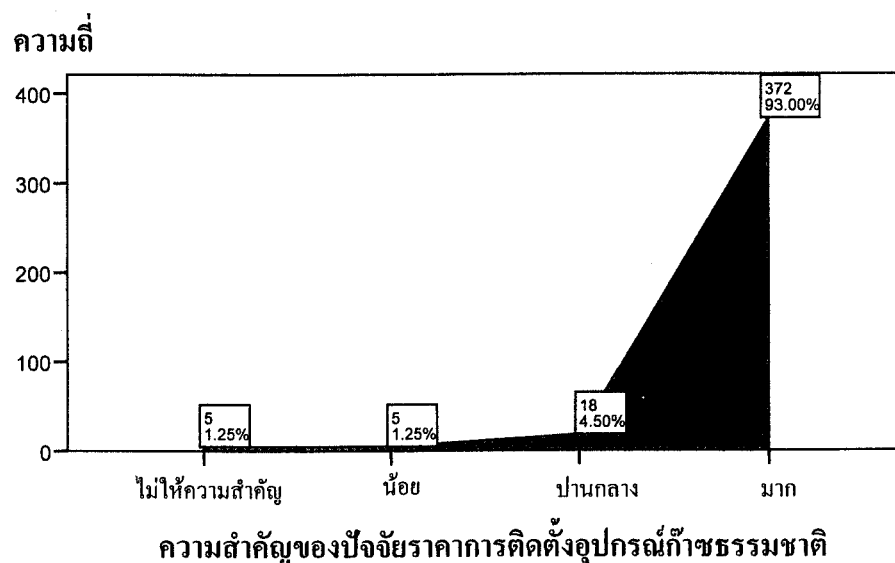
ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ (ร้อยละ 93.0 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) ให้ความสำคัญรองลงมาได้แก่ ร้อยละ 4.5 ให้ความสำคัญในระดับปานกลาง ร้อยละ 1.3 ให้ความสำคัญในระดับน้อย และ ร้อยละ 1.2 ไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ ตามลำดับ

คะแนนเฉลี่ยการให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติของกลุ่มตัวอย่าง คือ 3.89 แสดงว่าปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติมีความสำคัญมากต่อการ

ตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.443 ดังแสดงในตารางที่ 4.9 และภาพที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 การให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติของกลุ่มตัวอย่าง

ความสำคัญของปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ	จำนวน	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความสำคัญ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ไม่ให้ความสำคัญ	5	1.2	3.89	มาก	0.443
น้อย	5	1.3			
ปานกลาง	18	4.5			
มาก	372	93.0			



ภาพที่ 4.9 การให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติของกลุ่มตัวอย่าง

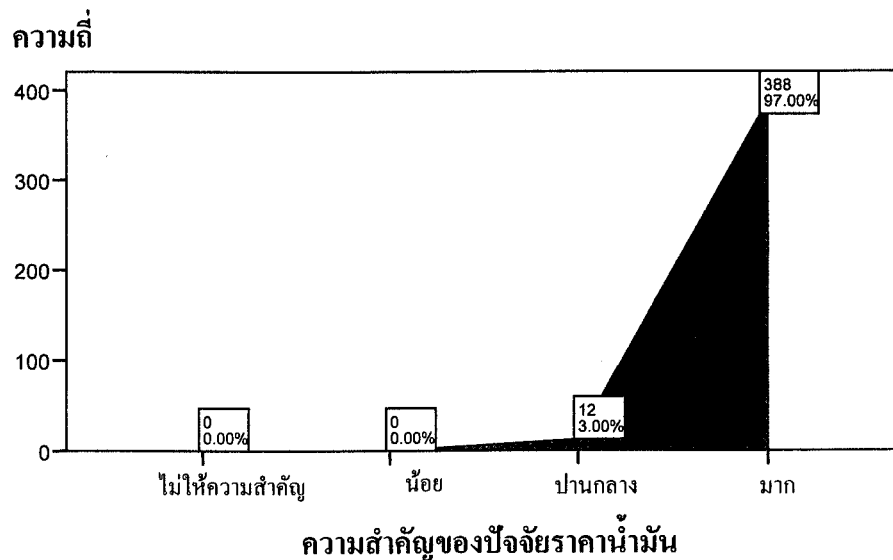
2.1.3 ปัจจัยราคาน้ำมัน

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยราคาน้ำมัน (ร้อยละ 97.0 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) ส่วนที่เหลือ (ร้อยละ 3.0) ให้ความสำคัญในระดับปานกลาง และไม่มีผู้ตอบแบบสอบถามรายใดเลยที่ให้ความสำคัญในระดับต่ำ หรือไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาน้ำมัน

คะแนนเฉลี่ยการให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาน้ำมันของกลุ่มตัวอย่าง คือ 3.97 แสดงว่าปัจจัยราคาน้ำมันมีความสำคัญมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.171 ดังแสดงในตารางที่ 4.10 และภาพที่ 4.3

ตารางที่ 4.10 การให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาน้ำมันของกลุ่มตัวอย่าง

ความสำคัญของปัจจัยราคาน้ำมัน	จำนวน	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความสำคัญ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ไม่ให้ความสำคัญ	0	0			
น้อย	0	0	3.97	มาก	0.171
ปานกลาง	12	3.0			
มาก	388	97.0			



ภาพที่ 4.10 การให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาน้ำมันของกลุ่มตัวอย่าง

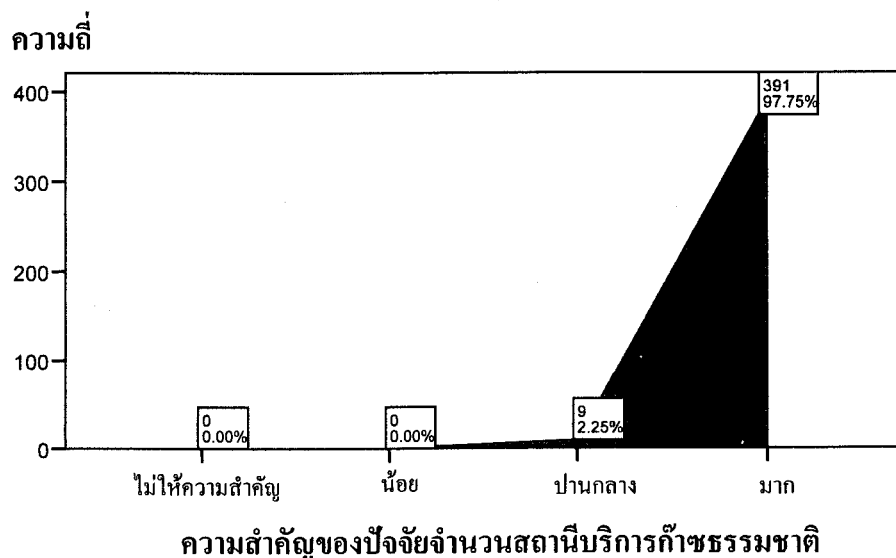
2.1.4 ปัจจัยจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดให้ความสำคัญกับปัจจัยจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติในระดับสูง (ร้อยละ 97.7 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) ส่วนที่เหลือ (ร้อยละ 2.3) ให้ความสำคัญในระดับปานกลาง และไม่มีผู้ตอบแบบสอบถามรายใดเลยที่ให้ความสำคัญในระดับต่ำ หรือไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ

คะแนนเฉลี่ยการให้ความสำคัญกับปัจจัยจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติของกลุ่มตัวอย่าง คือ 3.98 แสดงว่าปัจจัยจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติมีความสำคัญมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.148 ดังแสดงในตารางที่ 4.11 และภาพที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 การให้ความสำคัญกับปัจจัยจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติของกลุ่มตัวอย่าง

ความสำคัญของปัจจัยจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ	จำนวน	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความสำคัญ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ไม่ให้ความสำคัญ	0	0			
น้อย	0	0			
ปานกลาง	9	2.3	3.98	มาก	0.148
มาก	391	97.7			



ภาพที่ 4.11 การให้ความสำคัญกับปัจจัยจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติของกลุ่มตัวอย่าง

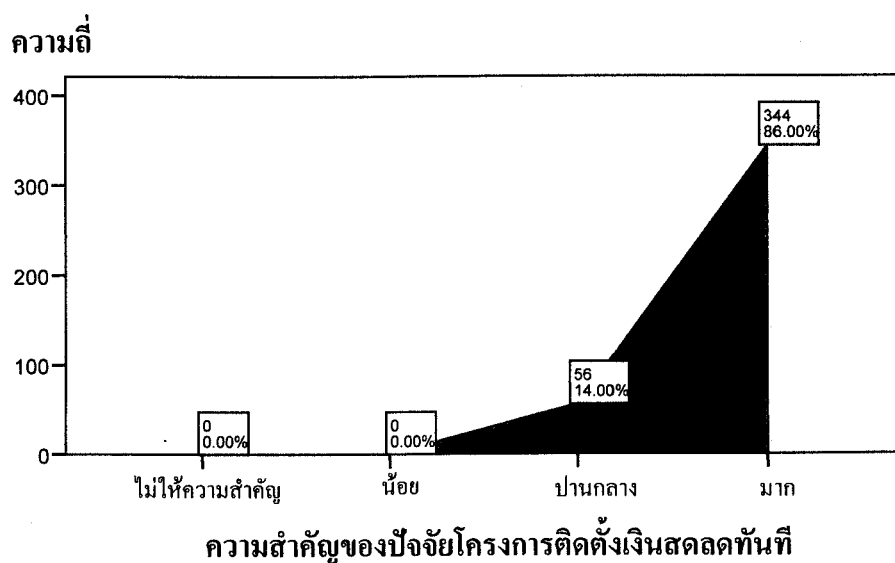
2.1.5 ปัจจัยโครงการติดตั้งเงินสดคทันที

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยโครงการติดตั้งเงินสดคทันที (ร้อยละ 86.0 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) ส่วนที่เหลือ (ร้อยละ 14.0) ให้ความสำคัญในระดับปานกลาง และไม่มีผู้ตอบแบบสอบถามรายใดเลยที่ให้ความสำคัญในระดับต่ำ หรือไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยโครงการติดตั้งเงินสดคทันที

คะแนนเฉลี่ยการให้ความสำคัญกับปัจจัยจำนวนโครงการติดตั้งเงินสดคทันทีของกลุ่มตัวอย่าง คือ 3.86 แสดงว่าปัจจัยโครงการติดตั้งเงินสดคทันที มีความสำคัญมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.347 ดังแสดงในตารางที่ 4.12 และภาพที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 การให้ความสำคัญกับโครงการติดตั้งเงินสดคทันที ของกลุ่มตัวอย่าง

ความสำคัญของปัจจัยโครงการติดตั้งเงินสดคทันที	จำนวน	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความสำคัญ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ไม่ให้ความสำคัญ	0	0			
น้อย	0	0			
ปานกลาง	56	14.0	3.86	มาก	0.347
มาก	344	86.0			



ภาพที่ 4.12 การให้ความสำคัญกับปัจจัยโครงการติดตั้งเงินสดคทันที ของกลุ่มตัวอย่าง

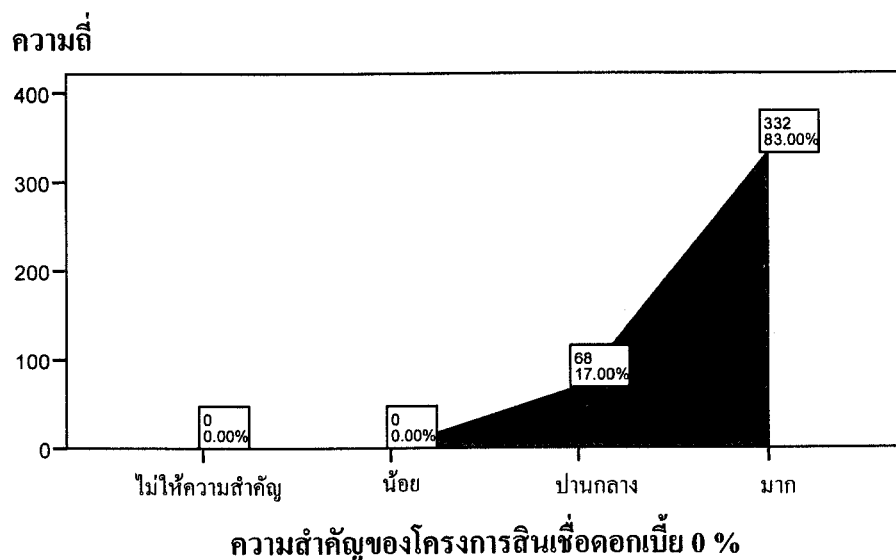
2.1.6 ปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 %

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % (ร้อยละ 83.0 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) ส่วนที่เหลือ (ร้อยละ 17.0) ให้ความสำคัญในระดับปานกลาง และไม่มีผู้ตอบแบบสอบถามรายใดเลยที่ให้ความสำคัญในระดับต่ำ หรือไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 %

คะแนนเฉลี่ยการให้ความสำคัญกับปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ของกลุ่มตัวอย่าง คือ 3.83 แสดงว่าปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % มีความสำคัญมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.376 ดังแสดงในตารางที่ 4.13 และภาพที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 การให้ความสำคัญกับปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ของกลุ่มตัวอย่าง

ความสำคัญของโครงการ สินเชื่อดอกเบี้ย 0 %	จำนวน	ร้อยละ	คะแนน เฉลี่ย	ระดับ ความสำคัญ	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
ไม่ให้ความสำคัญ	0	0			
น้อย	0	0			
ปานกลาง	68	17.0	3.83	มาก	0.376
มาก	332	83.0			



ภาพที่ 4.13 การให้ความสำคัญกับปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ของกลุ่มตัวอย่าง

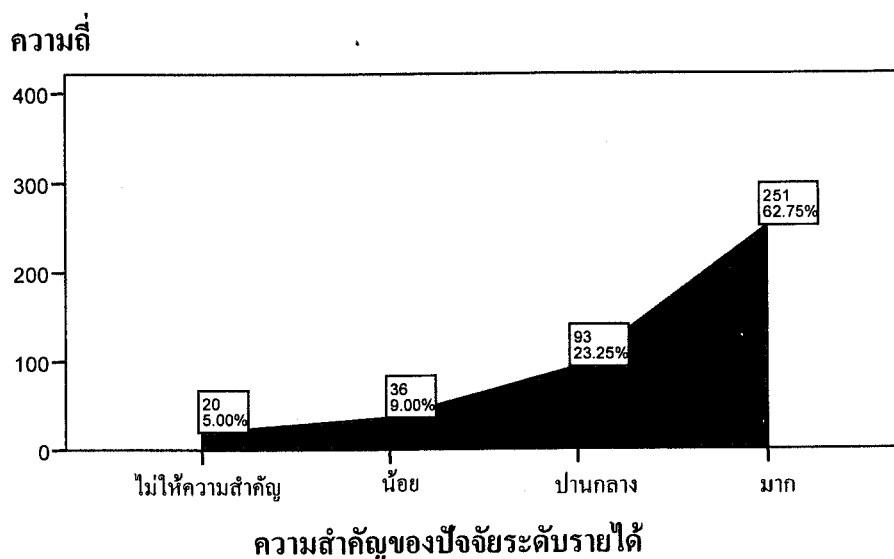
2.1.7 ปัจจัยระดับรายได้

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยระดับรายได้ (ร้อยละ 62.7 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) รองลงมาได้แก่ ร้อยละ 23.3 ให้ความสำคัญในระดับปานกลาง ร้อยละ 9.0 ให้ความสำคัญในระดับน้อย และ ร้อยละ 5.0 ไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้ ตามลำดับ

คะแนนเฉลี่ยการให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้ ของกลุ่มตัวอย่าง คือ 3.44 แสดงว่าปัจจัยระดับรายได้ มีความสำคัญมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.853 ดังแสดงในตารางที่ 4.14 และภาพที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 การให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้ ของกลุ่มตัวอย่าง

ความสำคัญของปัจจัยระดับ รายได้	จำนวน	ร้อยละ	คะแนน เฉลี่ย	ระดับ ความสำคัญ	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
ไม่ให้ความสำคัญ	20	5.0	3.44	มาก	0.853
น้อย	36	9.0			
ปานกลาง	93	23.3			
มาก	251	62.7			



ภาพที่ 4.14 การให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้ ของกลุ่มตัวอย่าง

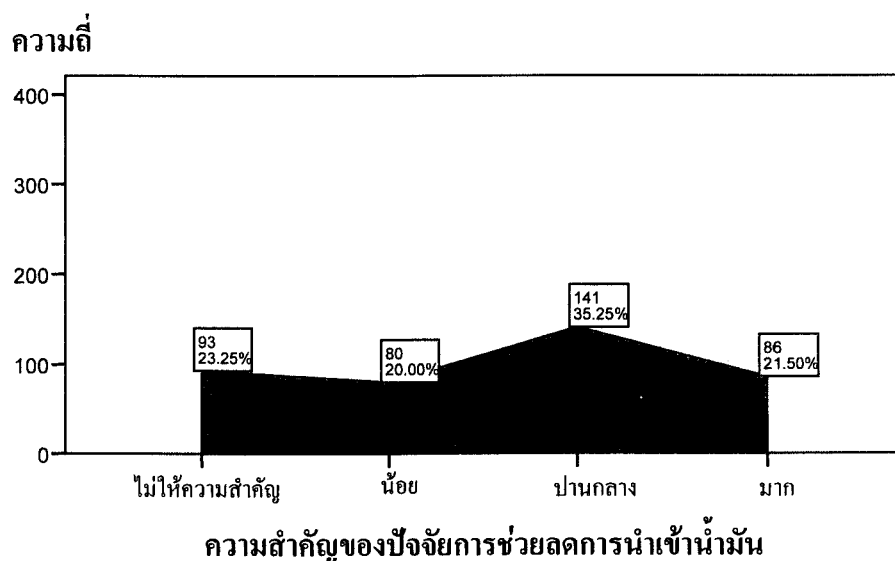
2.1.8 ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในระดับปานกลางกับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (ร้อยละ 35.3 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) รองลงมาได้แก่ ร้อยละ 23.2 ไม่ให้ความสำคัญ ร้อยละ 21.5 ให้ความสำคัญในระดับสูง และร้อยละ 20.0 ให้ความสำคัญในระดับกับน้อย ตามลำดับ

คะแนนเฉลี่ยการให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันของกลุ่มตัวอย่าง คือ 2.55 แสดงว่าปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันมีความสำคัญปานกลางต่อการตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.070 ดังแสดงในตารางที่ 4.15 และภาพที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 การให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน ของกลุ่มตัวอย่าง

ความสำคัญของปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน	จำนวน	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความสำคัญ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ไม่ให้ความสำคัญ	93	23.2	2.55	ปานกลาง	1.070
น้อย	80	20.0			
ปานกลาง	141	35.3			
มาก	86	21.5			



ภาพที่ 4.15 การให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน ของกลุ่มตัวอย่าง

จากภาพที่ 4.15 จะเห็นได้ชัดว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในระดับปานกลางกับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน แต่มีข้อน่าสังเกตว่าสัดส่วนของผู้ตอบแบบสอบถามที่ไม่ให้ความสำคัญเท่ากับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันมีมากกว่าสัดส่วนของผู้ให้ความสำคัญน้อย ดูเหมือนเป็นลักษณะที่ไม่ควรจะเป็นที่เส้นโค้งนี้จะมียอดสองยอด ผู้ศึกษาจึงตรวจสอบคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ของแต่ละกลุ่มที่ให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันแต่ละระดับ (รายละเอียดในหัวข้อ 2.2 เรื่องการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของผู้บริโภคกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร)

ผลการศึกษาพบว่า ระดับความสำคัญของปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน มีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถาม คือมีความสัมพันธ์กับ เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้ตอบแบบสอบถาม และกลุ่มที่ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันคือกลุ่มอายุ 45-54 ปี และมีการศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาตรี

ข้อคิดจากผลการศึกษาครั้งนี้คือ การศึกษาที่สูงขึ้นมีแนวโน้มว่าสามารถทำให้บุคคลมองเห็นความสำคัญของประโยชน์ส่วนรวมมากขึ้น

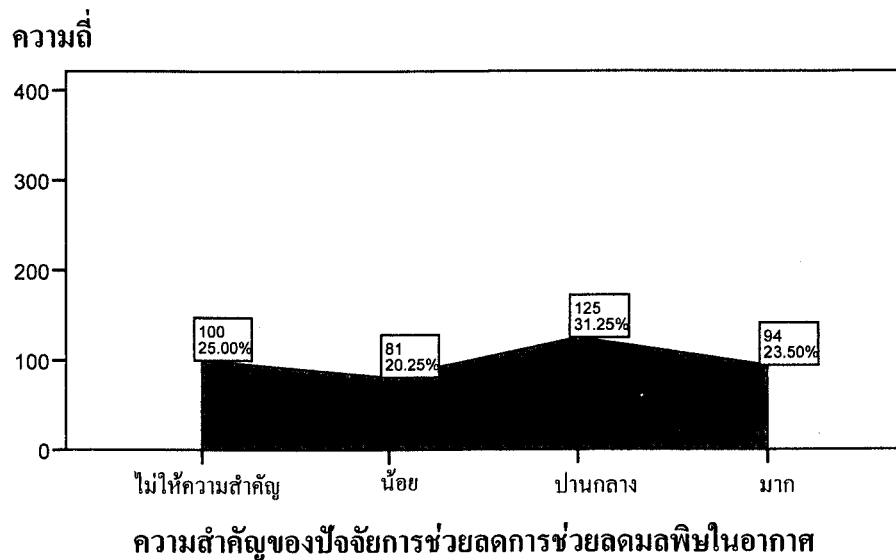
2.1.9 ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในระดับปานกลางกับปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (ร้อยละ 31.3 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) รองลงมาได้แก่ ร้อยละ 25.0 ไม่ให้ความสำคัญ ร้อยละ 23.5 ให้ความสำคัญในระดับสูง และร้อยละ 20.2 ให้ความสำคัญในระดับน้อยตามลำดับ

คะแนนเฉลี่ยการให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศของกลุ่มตัวอย่าง คือ 2.53 แสดงว่าปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ มีความสำคัญปานกลางต่อการตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.105 ดังแสดงในตารางที่ 4.16 และภาพที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 การให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ ของกลุ่มตัวอย่าง

ความสำคัญของปัจจัยการช่วย ลดมลพิษในอากาศ	จำนวน	ร้อยละ	คะแนน เฉลี่ย	ระดับ ความสำคัญ	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
ไม่ให้ความสำคัญ	100	25.0	2.53	ปานกลาง	1.105
น้อย	81	20.2			
ปานกลาง	125	31.3			
มาก	94	23.5			



ภาพที่ 4.16 การให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ ของกลุ่มตัวอย่าง

จากภาพที่ 4.16 จะเห็นได้ชัดว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในระดับปานกลางกับปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ แต่มีข้อน่าสังเกตว่าสัดส่วนของผู้ตอบแบบสอบถามที่ไม่ให้ความสำคัญเลยกับปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศมีมากกว่าสัดส่วนของผู้ให้ความสำคัญน้อย เป็นลักษณะเส้นโค้งที่มียอดสองยอดเช่นเดียวกับเส้นโค้งระดับความสำคัญของปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน ผู้ศึกษาจึงตรวจสอบคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ของแต่ละกลุ่มที่ให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศแต่ละระดับ (รายละเอียดในหัวข้อ 2.2 เรื่องการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของผู้บริโภคกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร)

ผลการศึกษาพบว่า ระดับความสำคัญของปัจจัยการช่วยลคมลพิษในอากาศ มีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถาม คือมีความสัมพันธ์กับ เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้ตอบแบบสอบถาม และกลุ่มที่ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลคมลพิษในอากาศคือกลุ่มอายุ 45-54 ปี การศึกษาดำกว่าระดับปริญญาตรี รายได้ต่ำกว่า 15,000 บาทต่อเดือน ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์น้อยกว่า 1,800 ลบ.ซม. และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์น้อยกว่า 75 กิโลเมตร

ข้อคิดจากผลการศึกษานี้มีสามประเด็น ประเด็นแรกคือกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ที่มีเครื่องยนต์ขนาดเล็กและระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์น้อยอาจคิดว่าตนไม่ใช่ตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดมลพิษในอากาศ ประเด็นที่สองคือกลุ่มผู้มีรายได้น้อยอาจให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านราคามากจนไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยที่ไม่เกี่ยวข้องกับราคา และประเด็นที่สามคือการศึกษาที่สูงขึ้นมีแนวโน้มว่าสามารถทำให้บุคคลมองเห็นความสำคัญของประโยชน์ส่วนรวมมากขึ้น

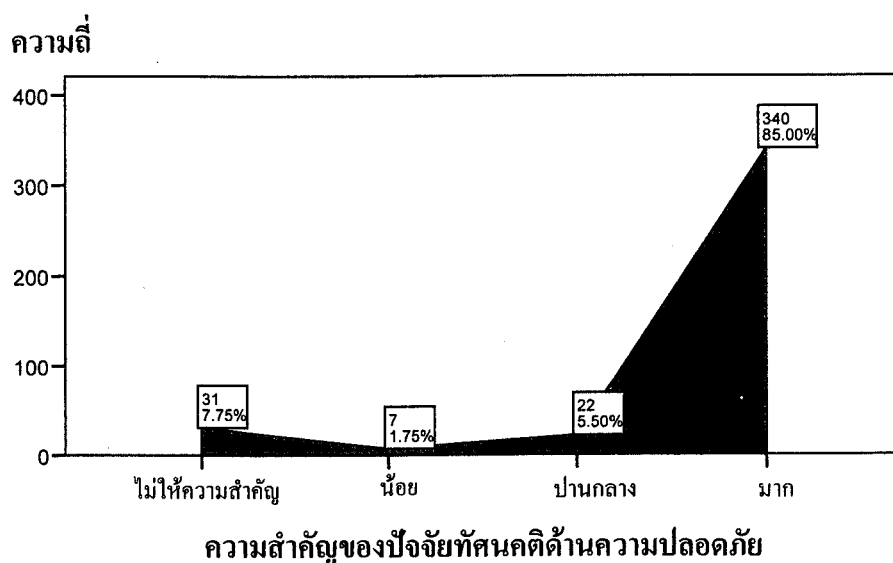
2.1.10 ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (ร้อยละ 85.0 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) รองลงมาได้แก่ ร้อยละ 7.7 ไม่ให้ความสำคัญ ร้อยละ 5.5 ให้ความสำคัญในระดับปานกลาง และร้อยละ 1.8 ให้ความสำคัญในระดับน้อย ตามลำดับ

คะแนนเฉลี่ยการให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัยของกลุ่มตัวอย่าง คือ 3.68 แสดงว่าปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย มีความสำคัญมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.849 ดังแสดงในตารางที่ 4.17 และภาพที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 การให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย ของกลุ่มตัวอย่าง

ความสำคัญของปัจจัยทัศนคติ ด้านความปลอดภัย	จำนวน	ร้อยละ	คะแนน เฉลี่ย	ระดับ ความสำคัญ	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
ไม่ให้ความสำคัญ น้อย	31	7.7	3.68	มาก	0.849
ปานกลาง	7	1.8			
มาก	22	5.5			
	340	85			



ภาพที่ 4.17 การให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัยของกลุ่มตัวอย่าง

จากภาพที่ 4.17 จะเห็นได้ชัดว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย แต่มีข้อน่าสังเกตว่าสัดส่วนของผู้ตอบแบบสอบถามที่ไม่ให้ความสำคัญเลยกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัยมีมากกว่าสัดส่วนของผู้ให้ความสำคัญน้อย เป็นลักษณะเส้นโค้งที่มียอดสองยอดเช่นเดียวกับเส้นโค้งระดับความสำคัญ of ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน ผู้ศึกษาจึงตรวจสอบคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ของแต่ละกลุ่มที่ให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัยแต่ละระดับ (รายละเอียดในหัวข้อ 2.2 เรื่องการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของผู้บริโภคกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร)

ผลการศึกษาพบว่า ระดับความสำคัญของปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย มีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามในด้าน อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระดับ

รายได้ ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้ตอบแบบสอบถาม และกลุ่มที่ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัยในสัดส่วนที่สูง (มากกว่าร้อยละ 20) และสูงกว่าผู้ให้ความสำคัญน้อยอย่างเห็นได้ชัด คือ กลุ่มอายุ 35-44 ปี การศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาตรี และรายได้ต่ำกว่า 15,000 บาทต่อเดือน

ข้อคิดจากผลการศึกษานี้มีสองประเด็น ประเด็นแรกคือกลุ่มผู้มีรายได้น้อยอาจให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านราคามากจนไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยที่ไม่เกี่ยวข้องกับราคา และประเด็นที่สองคือ การศึกษาที่สูงขึ้นมีแนวโน้มว่าสามารถทำให้บุคคลมองเห็นความสำคัญของความปลอดภัยมากขึ้น

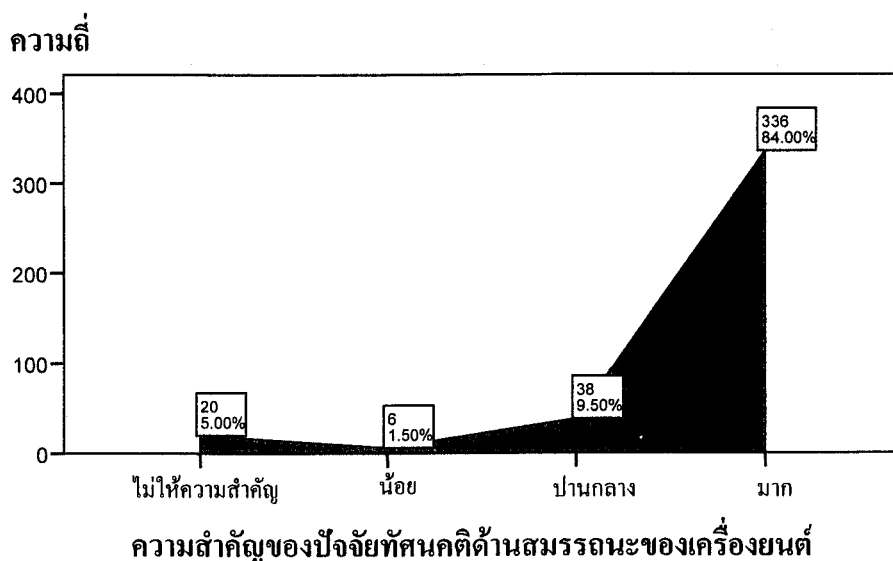
2.1.11 ปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (ร้อยละ 84.0 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) รองลงมาได้แก่ ร้อยละ 9.5 ให้ความสำคัญในระดับปานกลาง ร้อยละ 5.0 ไม่ให้ความสำคัญ และร้อยละ 1.5 ให้ความสำคัญในระดับน้อย ตามลำดับ

คะแนนเฉลี่ยการให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ของกลุ่มตัวอย่าง คือ 3.73 แสดงว่าปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ มีความสำคัญมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.728 ดังแสดงในตารางที่ 4.18 และภาพที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 การให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์

ความสำคัญของปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์	จำนวน	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความสำคัญ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ไม่ให้ความสำคัญ	20	5.0			
น้อย	6	1.5	3.73	มาก	0.728
ปานกลาง	38	9.5			
มาก	336	84.0			



ภาพที่ 4.18 การให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์

จากภาพที่ 4.18 จะเห็นได้ชัดว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ แต่มีข้อน่าสังเกตว่าสัดส่วนของผู้ตอบแบบสอบถามที่ไม่ให้ความสำคัญเท่ากับปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์มีมากกว่าสัดส่วนของผู้ให้ความสำคัญน้อย เป็นลักษณะเส้นโค้งที่มียอดสองยอดเช่นเดียวกับเส้นโค้งระดับความสำคัญของปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน ผู้ศึกษาจึงตรวจสอบคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ของแต่ละกลุ่มที่ให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์แต่ละระดับ (รายละเอียดในหัวข้อ 2.2 เรื่องการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของผู้บริโภคกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร)

ผลการศึกษาพบว่า ระดับความสำคัญของปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ มีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามในด้าน อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ และระยะเวลาเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้ตอบแบบสอบถาม และกลุ่มที่ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ในสัดส่วนที่สูง (มากกว่าร้อยละ 13) และสูงกว่าผู้ให้ความสำคัญน้อยอย่างเห็นได้ชัด คือกลุ่มอายุ 35-44 ปี การศึกษาค่ำกว่าระดับปริญญาตรี และรายได้ต่ำกว่า 15,000 บาทต่อเดือน

ข้อคิดจากผลการศึกษานี้มีสองประเด็น ประเด็นแรกคือกลุ่มผู้มีรายได้น้อยอาจให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านราคามากจนไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยที่ไม่เกี่ยวข้องกับราคา และประเด็นที่สองคือ การศึกษาที่สูงขึ้นมีแนวโน้มว่าสามารถทำให้บุคคลมองเห็นความสำคัญของความมีประสิทธิภาพมากขึ้น

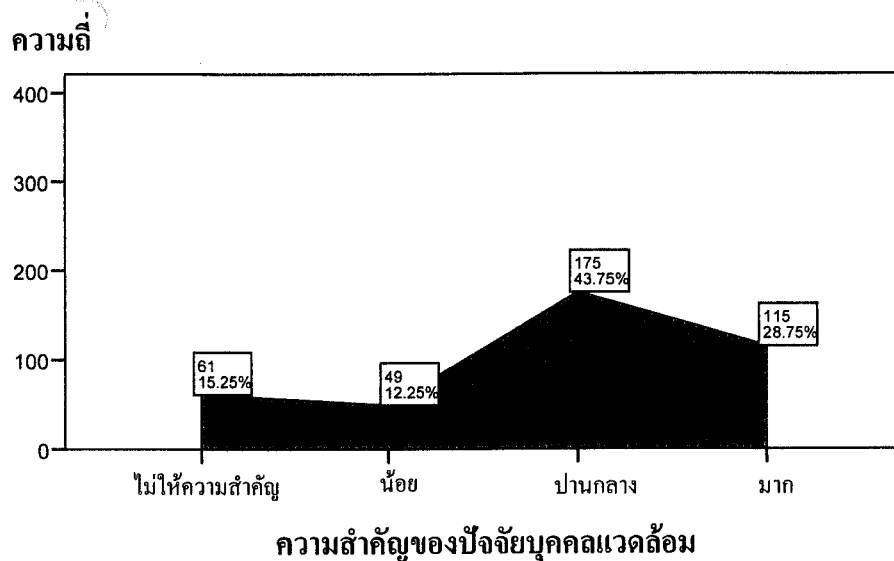
2.1.12 ปัจจัยบุคคลแวดล้อม

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในระดับปานกลางกับปัจจัยบุคคลแวดล้อม (ร้อยละ 43.8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) รองลงมาได้แก่ ร้อยละ 28.8 ให้ความสำคัญในระดับสูง ร้อยละ 15.2 ไม่ให้ความสำคัญ และร้อยละ 12.3 ให้ความสำคัญในระดับน้อย ตามลำดับ

คะแนนเฉลี่ยการให้ความสำคัญกับปัจจัยบุคคลแวดล้อมของกลุ่มตัวอย่าง คือ 2.86 แสดงว่าปัจจัยบุคคลแวดล้อม มีความสำคัญปานกลางต่อการตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.001 ดังแสดงในตารางที่ 4.19 และภาพที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 การให้ความสำคัญกับปัจจัยบุคคลแวดล้อม ของกลุ่มตัวอย่าง

ความสำคัญของปัจจัยบุคคล แวดล้อม	จำนวน	ร้อยละ	คะแนน เฉลี่ย	ระดับ ความสำคัญ	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
ไม่ให้ความสำคัญ	61	15.2	2.86	ปานกลาง	1.001
น้อย	49	12.3			
ปานกลาง	175	43.8			
มาก	115	28.8			



ภาพที่ 4.19 การให้ความสำคัญกับปัจจัยบุคคลแวดล้อม ของกลุ่มตัวอย่าง

จากภาพที่ 4.19 จะเห็นได้ชัดว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยบุคคลแวดล้อม แต่มีข้อน่าสังเกตว่าสัดส่วนของผู้ตอบแบบสอบถามที่ไม่ให้ความสำคัญเลยกับปัจจัยบุคคลแวดล้อมมีมากกว่าสัดส่วนของผู้ให้ความสำคัญน้อย เป็นลักษณะเส้นโค้งที่มียอดสองยอดเช่นเดียวกับเส้นโค้งระดับความสำคัญของปัจจัยการช่วยเหลือการนำเข้าน้ำมัน ผู้ศึกษาจึงตรวจสอบคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ของแต่ละกลุ่มที่ให้ ความสำคัญกับปัจจัยบุคคลแวดล้อมแต่ละระดับ (รายละเอียดในหัวข้อ 2.2 เรื่องการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของผู้บริโภคกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร)

ผลการศึกษาพบว่า ระดับความสำคัญของปัจจัยบุคคลแวดล้อม มีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถาม คือมีความสัมพันธ์กับ เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ ขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์ และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้ตอบแบบสอบถาม และกลุ่มที่ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยบุคคลแวดล้อมในสัดส่วนที่สูง (มากกว่าร้อยละ 20) และสูงกว่าผู้ให้ความสำคัญน้อยอย่างเห็นได้ชัด คือกลุ่มอายุ 35-44 ปี อาชีพนักศึกษา การศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาตรี และรายได้ต่ำกว่า 15,000 บาทต่อเดือน

ข้อคิดจากผลการศึกษานี้มีสองประเด็น ประเด็นแรกคือกลุ่มผู้มีรายได้น้อยอาจให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านราคามากจนไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยที่ไม่เกี่ยวข้องกับราคา และ

ประเด็นที่สองคืออาชีพนักศึกษามีแนวโน้มว่าชอบเรียนรู้และเชื่อมั่นในความคิดของตนเองมากกว่าความคิดเห็นของผู้อื่น

2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของผู้บริโภคกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยต่างๆที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานครซึ่งประกอบด้วย ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยราคาน้ำมัน (PB) ปัจจัยราคาก๊าซธรรมชาติ (PN) ปัจจัยราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ (PE) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ปัจจัยโครงการติดตั้งเงินอุดหนุน (FD) ปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % (FI) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ (FP) ปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) และปัจจัยจำนวนสถานี (FS) ว่ามีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะต่างๆของผู้บริโภคคือ เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้บริโภค หรือเป็นอิสระต่อกัน ด้วยการตั้งสมมติฐานทางสถิติ H_0 และ H_1

H_0 : ลักษณะทั้งสองเป็นอิสระต่อกัน หรือไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ลักษณะทั้งสองไม่เป็นอิสระต่อกัน หรือมีความสัมพันธ์กัน

แล้วใช้ค่าสถิติไคสแควร์ (Chi-Square : χ^2) ทดสอบสมมติฐานดังกล่าวที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่า

2.2.1 เพศ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

ผลการวิเคราะห์และตรวจสอบด้วยค่า Chi-square ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($\alpha = 0.05$) พบว่า เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ดังกล่าว มีทั้งที่ไม่ขึ้นอยู่กับเพศของผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน) และขึ้นอยู่กับเพศ (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ดังนี้

1) ด้านปัจจัยระดับรายได้ (FC) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 21.596 ที่องศาความเป็นอิสระ 3 และมากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 7.81 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่าอิทธิพลของปัจจัยระดับรายได้ (FC) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ขึ้นอยู่กับเพศ ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่า เพศหญิงให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้มากกว่าเพศชาย แม้ว่าทั้งเพศชายและเพศหญิงส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญสูงกับปัจจัยระดับรายได้

2) ด้านปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 2.653 ที่องศาความเป็นอิสระ 1 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 3.84 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่าเพศและอิทธิพลของปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่ขึ้นอยู่กับเพศ ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าทั้งเพศชายและเพศหญิงส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) จะให้ความสำคัญสูงกับปัจจัยระดับราคาน้ำมัน

3) ด้านปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 1.618 ที่องศาความเป็นอิสระ 1 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 3.84 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่าเพศและอิทธิพลของปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่ขึ้นอยู่กับเพศ ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าทั้งเพศชายและเพศหญิงส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) จะให้ความสำคัญสูงกับปัจจัยระดับราคา NGV

4) ด้านปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 5.842 ที่องศาความเป็นอิสระ 3 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 7.81 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่าเพศและอิทธิพลของปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่ขึ้นอยู่กับเพศ ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าทั้งเพศชายและเพศหญิงส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) จะให้ความสำคัญสูงกับปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE)

5) ด้านปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 19.743 ที่องศาความเป็นอิสระ 3 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 7.81 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า เพศและอิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ขึ้นอยู่กับเพศ ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าเพศหญิงให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันมากกว่าเพศชาย

6) ด้านปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 15.012 ที่องศาความเป็นอิสระ 3 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 7.81 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า เพศและอิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ที่มีต่อการ

ตัดสินใจใช้ NGV ขึ้นอยู่กับเพศ ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าเพศหญิงให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยเหลือมลพิษในอากาศมากกว่าเพศชาย

7) ด้านปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 3.663 ที่องศาความเป็นอิสระ 1 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 3.84 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า เพศและอิทธิพลของปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FDIS) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่ขึ้นอยู่กับเพศ ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าทั้งเพศชายและเพศหญิงส่วนใหญ่ให้ความสำคัญสูงกับปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV

8) ด้านปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 3.190 ที่องศาความเป็นอิสระ 1 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 3.84 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า เพศและอิทธิพลของปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่ขึ้นอยู่กับเพศ ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าทั้งเพศชายและเพศหญิงส่วนใหญ่ให้ความสำคัญสูงกับปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV

9) ด้านปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 6.621 ที่องศาความเป็นอิสระ 3 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 7.81 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงให้เห็นว่าเพศและอิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่ขึ้นอยู่กับเพศ ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่าทั้งเพศชายและเพศหญิงส่วนใหญ่ให้ความสำคัญสูงกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF)

10) ด้านปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 5.474 ที่องศาความเป็นอิสระ 3 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 7.81 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า เพศและอิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่ขึ้นอยู่กับเพศ ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่า ทั้งเพศชายและเพศหญิงส่วนใหญ่ให้ความสำคัญสูงกับปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP)

11) ด้านปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 9.566 ที่องศาความเป็นอิสระ 3 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 7.81 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า เพศและอิทธิพลของปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ขึ้นอยู่กับเพศ ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าเพศชายส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในระดับปานกลางกับปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) และเพศหญิงส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR)

12) ด้านปัจจัยจำนวนสถานีสบริการ NGV (FS) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 0.241 ที่องศาความเป็นอิสระ 1 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 3.84 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า เพศและอิทธิพลของปัจจัยจำนวนสถานีสบริการ NGV (FS) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยจำนวนสถานีสบริการ NGV (FS) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่ขึ้นอยู่กับเพศ ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่า ทั้งเพศชายและเพศหญิงส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ให้ความสำคัญสูงกับปัจจัยจำนวนสถานีสบริการ NGV (FS)

กล่าวโดยสรุป ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ไม่ขึ้นอยู่กับเพศของผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) ปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) และปัจจัยจำนวนสถานีสบริการ NGV (FS) ซึ่งทั้งเพศหญิงและเพศชายส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยเหล่านี้

ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ขึ้นอยู่กับเพศ (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) และปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ซึ่งเพศหญิงส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยเหล่านี้มากกว่าเพศชาย

2.2.2 อายุและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

ผลการวิเคราะห์และตรวจสอบด้วยค่า Chi-square ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($\alpha = 0.05$) พบว่า เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ มีทั้งที่ไม่ขึ้นอยู่กับอายุของผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน) และขึ้นอยู่กับอายุของผู้บริโภค (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ดังนี้

1) ด้านปัจจัยระดับรายได้ (FC) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 50.642 ที่องศาความเป็นอิสระ 12 และมากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 21.03 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า อายุและอิทธิพลของปัจจัยระดับรายได้ (FC) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับรายได้ (FC) ขึ้นอยู่กับอายุของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคแต่ละระดับอายุจะให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้แตกต่างกันออกไป

2) ด้านปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 1.648 ที่องศาความเป็นอิสระ 4 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 9.49 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า อายุและอิทธิพลของปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ไม่ขึ้นอยู่กับอายุของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับอายุ จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยระดับราคาน้ำมัน

3) ด้านปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 1.266 ที่องศาความเป็นอิสระ 4 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 9.49 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า อายุและอิทธิพลของปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ไม่ขึ้นอยู่กับอายุของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับอายุ จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยระดับราคา NGV

4) ด้านปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 9.344 ที่องศาความเป็นอิสระ 12 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 21.03 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า อายุและอิทธิพลของปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ไม่ขึ้นอยู่กับอายุของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับอายุ จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE)

5) ด้านปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 35.668 ที่องศาความเป็นอิสระ 12 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 21.03 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า อายุและอิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ขึ้นอยู่

กับอายุของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคแต่ละระดับอายุจะให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันแตกต่างกันออกไป

6) ด้านปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 43.931 ที่องศาความเป็นอิสระ 12 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 21.03 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า อายุและอิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ขึ้นอยู่กับอายุของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคแต่ละระดับอายุจะให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศแตกต่างกันออกไป

7) ด้านปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 6.441 ที่องศาความเป็นอิสระ 4 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 9.49 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า อายุและอิทธิพลของปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ไม่ขึ้นอยู่กับอายุของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับอายุจะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV

8) ด้านปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 9.421 ที่องศาความเป็นอิสระ 4 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 9.49 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า อายุและอิทธิพลของปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ไม่ขึ้นอยู่กับอายุของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับอายุ จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV

9) ด้านปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 105.240 ที่องศาความเป็นอิสระ 12 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 21.03 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า อายุและอิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ขึ้นอยู่กับอายุของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่าผู้บริโภคแต่ละระดับอายุจะให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) แตกต่างกันไป

10) ด้านปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 107.532 ที่องศาความเป็นอิสระ 12 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 21.03 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า อายุและอิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ขึ้นอยู่กับอายุของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นว่า ผู้บริโภคแต่ละระดับอายุจะให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) แตกต่างกันไป

11) ด้านปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 71.552 ที่องศาความเป็นอิสระ 12 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 21.03 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า อายุและอิทธิพลของปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ขึ้นอยู่กับอายุของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นว่า ผู้บริโภคแต่ละระดับอายุจะให้ความสำคัญกับปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) แตกต่างกันไป

12) ด้านปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 5.658 ที่องศาความเป็นอิสระ 4 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 9.49 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า อายุและอิทธิพลของปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS) ไม่ขึ้นอยู่กับอายุของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับอายุ จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS)

กล่าวโดยสรุป ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ไม่ขึ้นอยู่กับระดับอายุของผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) ปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) และปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS) ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับอายุ จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยเหล่านี้

ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ขึ้นอยู่กับระดับอายุ (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ปัจจัยทัศนคติด้าน

สมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) และปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ซึ่งผู้บริโภครุ่นแต่ละระดับอายุ จะให้ความสำคัญกับปัจจัยเหล่านี้แตกต่างกันออกไป

2.2.3 อาชีพและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

ผลการวิเคราะห์และตรวจสอบด้วยค่า Chi-square ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($\alpha = 0.05$) พบว่า เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ มีทั้งที่ไม่ขึ้นอยู่กับอาชีพของผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน) และขึ้นอยู่กับอาชีพของผู้บริโภค (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ดังนี้

1) ด้านปัจจัยระดับรายได้ (FC) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 53.029 ที่องศาความเป็นอิสระ 15 และมากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 25.00 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า อาชีพและอิทธิพลของปัจจัยระดับรายได้ (FC) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับรายได้ (FC) ขึ้นอยู่กับอาชีพของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละประเภทอาชีพจะให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้แตกต่างกันออกไป

2) ด้านปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 9.996 ที่องศาความเป็นอิสระ 5 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 11.07 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า อาชีพและอิทธิพลของปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ไม่ขึ้นอยู่กับอาชีพของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกประเภทอาชีพจะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยระดับราคาน้ำมัน

3) ด้านปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 5.587 ที่องศาความเป็นอิสระ 5 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 11.07 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า อาชีพและอิทธิพลของปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ไม่ขึ้นอยู่กับอาชีพของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกประเภทอาชีพจะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยระดับราคา NGV

4) ด้านปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 20.020 ที่องศาความเป็นอิสระ 15 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 25.00 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า อาชีพและอิทธิพลของปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV

ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ไม่ขึ้นอยู่กับอาชีพของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกประเภทอาชีพจะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE)

5) ด้านปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 67.140 ที่องศาความเป็นอิสระ 15 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 25.00 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า อาชีพและอิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ขึ้นอยู่กับอาชีพของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละประเภทอาชีพจะให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันแตกต่างกันออกไป

6) ด้านปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 65.663 ที่องศาความเป็นอิสระ 15 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 25.00 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า อาชีพและอิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ขึ้นอยู่กับอาชีพของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละประเภทอาชีพจะให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศแตกต่างกันออกไป

7) ด้านปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 10.086 ที่องศาความเป็นอิสระ 5 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 11.07 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า อาชีพและอิทธิพลของปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ไม่ขึ้นอยู่กับอาชีพของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกประเภทอาชีพจะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV

8) ด้านปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 9.545 ที่องศาความเป็นอิสระ 5 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 11.07 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า อาชีพและอิทธิพลของปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ไม่ขึ้นอยู่กับอาชีพของผู้บริโภค ซึ่ง

เมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของทุกประเภทอาชีพ จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV

9) ด้านปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 160.391 ที่องศาความเป็นอิสระ 15 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 25.00 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า อาชีพและอิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ขึ้นอยู่กับอาชีพของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละประเภทอาชีพจะให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) แตกต่างกันอย่างชัดเจน

10) ด้านปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 67.319 ที่องศาความเป็นอิสระ 15 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 25.00 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า อาชีพและอิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ขึ้นอยู่กับอาชีพของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละประเภทอาชีพจะให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) แตกต่างกันอย่างชัดเจน

11) ด้านปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 54.536 ที่องศาความเป็นอิสระ 15 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 25.00 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า อาชีพและอิทธิพลของปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ขึ้นอยู่กับอาชีพของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละประเภทอาชีพจะให้ความสำคัญกับปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) แตกต่างกันอย่างชัดเจน

12) ด้านปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 4.054 ที่องศาความเป็นอิสระ 5 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 11.07 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า อาชีพและอิทธิพลของปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS) ไม่ขึ้นอยู่กับอาชีพของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกประเภทอาชีพจะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS)

กล่าวโดยสรุป ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ไม่ขึ้นอยู่กับประเภทอาชีพของผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ปัจจัยระดับ

ราคา NGV (PN) ปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) ปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้ง
อุปกรณ์ NGV (FD) ปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) และปัจจัย
จำนวนสถานีบริการ NGV (FS) ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกประเภทอาชีพ จะให้
ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยเหล่านี้

ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ขึ้นอยู่กับประเภท
อาชีพ (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM)
ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ปัจจัยทัศนคติด้าน
สมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) และปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละ
ประเภทอาชีพ จะให้ความสำคัญกับปัจจัยเหล่านี้แตกต่างกันออกไป

2.2.4 ระดับการศึกษาและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ ก๊าซธรรมชาติ สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

ผลการวิเคราะห์และตรวจสอบด้วยค่า Chi-square ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
($\alpha = 0.05$) พบว่า เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ มีทั้ง
ที่ไม่ขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาของผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน) และขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาของ
ผู้บริโภค (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ดังนี้

1) ด้านปัจจัยระดับรายได้ (FC) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ
14.178 ที่องศาความเป็นอิสระ 6 และมากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 12.50 ดังนั้น
จึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระดับการศึกษาและอิทธิพลของปัจจัยระดับรายได้ (FC) ที่มีต่อการตัดสินใจ
ใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับรายได้ (FC) ขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาของ
ผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับ
การศึกษาจะให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้แตกต่างกันออกไป

2) ด้านปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ
3.089 ที่องศาความเป็นอิสระ 2 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 5.99 ดังนั้นจึง
ยอมรับ H_0 แสดงว่า ระดับการศึกษาและอิทธิพลของปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ที่มีต่อการ
ตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ไม่ขึ้นอยู่กับระดับ
การศึกษาของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบ
ทั้งหมด) ทุกระดับการศึกษาจะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยระดับราคาน้ำมัน

3) ด้านปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ
1.729 ที่องศาความเป็นอิสระ 2 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 5.99 ดังนั้นจึง

ยอมรับ H_0 แสดงว่า ระดับการศึกษาและอิทธิพลของปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ไม่ขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับการศึกษาจะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยระดับราคา NGV

4) ด้านปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 5.283 ที่องศาความเป็นอิสระ 6 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 12.50 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า ระดับการศึกษาและอิทธิพลของปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ไม่ขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับการศึกษาจะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE)

5) ด้านปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 108.575 ที่องศาความเป็นอิสระ 6 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 12.50 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระดับการศึกษาและอิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับการศึกษาจะให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันแตกต่างกันออกไป

6) ด้านปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 100.718 ที่องศาความเป็นอิสระ 6 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 12.50 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระดับการศึกษาและอิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับการศึกษาจะให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศแตกต่างกันออกไป

7) ด้านปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 4.751 ที่องศาความเป็นอิสระ 2 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 5.99 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า ระดับการศึกษาและอิทธิพลของปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัย

โครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ไม่ขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับการศึกษา จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV

8) ด้านปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 4.590 ที่องศาความเป็นอิสระ 2 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 5.99 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า ระดับการศึกษาและอิทธิพลของปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ไม่ขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับการศึกษาจะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV

9) ด้านปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 49.955 ที่องศาความเป็นอิสระ 6 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 12.50 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระดับการศึกษาและอิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับการศึกษาจะให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) แตกต่างกันไป

10) ด้านปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 55.250 ที่องศาความเป็นอิสระ 6 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 12.50 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระดับการศึกษาและอิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับการศึกษาจะให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) แตกต่างกันไป

11) ด้านปัจจัยบุคลิกแวดล้อม (FR) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 37.601 ที่องศาความเป็นอิสระ 6 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 12.50 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระดับการศึกษาและอิทธิพลของปัจจัยบุคลิกแวดล้อม (FR) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยบุคลิกแวดล้อม (FR) ขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาของ

ผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับการศึกษาจะให้ความสำคัญกับปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) แตกต่างกันอย่าง

12) ด้านปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 2.600 ที่องศาความเป็นอิสระ 2 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 5.99 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า ระดับการศึกษาและอิทธิพลของปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS) ไม่ขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับการศึกษาจะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS)

กล่าวโดยสรุป ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ไม่ขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาของผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) ปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) และปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS) ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับการศึกษาจะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยเหล่านี้

ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ขึ้นอยู่กับระดับการศึกษา (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) และปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับการศึกษา จะให้ความสำคัญกับปัจจัยเหล่านี้แตกต่างกันออกไป

2.2.5 ระดับรายได้และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร จำแนกตาม

ผลการวิเคราะห์และตรวจสอบด้วยค่า Chi-square ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($\alpha = 0.05$) พบว่า เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ มีทั้งที่ไม่ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ (INC) ของผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน) และขึ้นอยู่กับระดับรายได้ (INC) ของผู้บริโภค (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ดังนี้

1) ด้านปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 5.125 ที่องศาความเป็นอิสระ 3 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 7.81 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า ระดับรายได้และอิทธิพลของปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ไม่ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ของ

ผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับรายได้จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยระดับราคาน้ำมัน

2) ด้านปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 3.140 ที่องศาความเป็นอิสระ 3 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 7.81 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า ระดับรายได้และอิทธิพลของปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ไม่ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับรายได้จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยระดับราคา NGV

3) ด้านปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 15.240 ที่องศาความเป็นอิสระ 9 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 16.92 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า ระดับรายได้และอิทธิพลของปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ไม่ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับรายได้จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE)

4) ด้านปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 26.159 ที่องศาความเป็นอิสระ 9 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 16.92 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระดับรายได้และอิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับรายได้จะให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันแตกต่างกันออกไป

5) ด้านปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 31.822 ที่องศาความเป็นอิสระ 9 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 16.92 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระดับรายได้และอิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับรายได้จะให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศแตกต่างกันออกไป

6) ด้านปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 25.304 ที่องศาความเป็นอิสระ 3 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 7.81 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระดับรายได้และอิทธิพลของปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับรายได้จะให้ความสำคัญกับปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV แตกต่างกันออกไป

7) ด้านปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 19.445 ที่องศาความเป็นอิสระ 3 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 7.81 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระดับรายได้และอิทธิพลของปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับรายได้จะให้ความสำคัญกับปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV แตกต่างกันออกไป

8) ด้านปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 47.023 ที่องศาความเป็นอิสระ 9 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 16.92 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระดับรายได้และอิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับรายได้จะให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) แตกต่างกันออกไป

9) ด้านปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 39.334 ที่องศาความเป็นอิสระ 9 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 16.92 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระดับรายได้และอิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับรายได้จะให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) แตกต่างกันออกไป

10) ด้านปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 87.809 ที่องศาความเป็นอิสระ 9 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 16.92 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระดับรายได้และอิทธิพลของปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับรายได้จะให้ความสำคัญกับปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) แตกต่างกันไป

11) ด้านปัจจัยจำนวนสถานีสบริการ NGV (FS) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 4.110 ที่องศาความเป็นอิสระ 3 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 7.81 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า ระดับรายได้และอิทธิพลของปัจจัยจำนวนสถานีสบริการ NGV (FS) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยจำนวนสถานีสบริการ NGV (FS) ไม่ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับรายได้จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยจำนวนสถานีสบริการ NGV (FS)

กล่าวโดยสรุป ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ไม่ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ของผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) และปัจจัยจำนวนสถานีสบริการ NGV (FS) ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับรายได้ จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยเหล่านี้

ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ของผู้บริโภค (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) และปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับรายได้ จะให้ความสำคัญกับปัจจัยเหล่านี้แตกต่างกันออกไป

2.2.6 ขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

ผลการวิเคราะห์และตรวจสอบด้วยค่า Chi-square ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($\alpha = 0.05$) พบว่า เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ มีทั้งที่ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์ของรถยนต์ผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน) และขึ้นอยู่กับขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์ของรถยนต์ผู้บริโภค (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ดังนี้

1) ด้านปัจจัยระดับรายได้ (FC) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 68.386 ที่องศาความเป็นอิสระ 9 และมากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 16.92 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์และอิทธิพลของปัจจัยระดับรายได้ (FC) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับรายได้ (FC) ขึ้นอยู่กับขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์จะให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้แตกต่างกันออกไป

2) ด้านปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 3.422 ที่องศาความเป็นอิสระ 3 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 7.81 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า ขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์และอิทธิพลของปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยระดับราคาน้ำมัน

3) ด้านปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 5.997 ที่องศาความเป็นอิสระ 3 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 7.81 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า ขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์และอิทธิพลของปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยระดับราคา NGV

4) ด้านปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 45.662 ที่องศาความเป็นอิสระ 9 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 16.92 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า ขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์และอิทธิพลของปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ขึ้นอยู่กับขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์จะให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) แตกต่างกันไป

5) ด้านปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 24.589 ที่องศาความเป็นอิสระ 9 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 16.92 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์และอิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ขึ้นอยู่กับขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์จะให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันแตกต่างกันออกไป

6) ด้านปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 25.592 ที่องศาความเป็นอิสระ 9 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 16.92 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์และอิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ขึ้นอยู่กับขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์จะให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศแตกต่างกันออกไป

7) ด้านปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 5.680 ที่องศาความเป็นอิสระ 3 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 7.81 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า ขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์และอิทธิพลของปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV

8) ด้านปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 5.582 ที่องศาความเป็นอิสระ 3 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 7.81 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า ขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์และอิทธิพลของปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดความจุกะบอกสูบเครื่องยนต์ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว

จะเห็นได้ว่าผู้บริโภครส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกขนาดความจุระบอกสูบเครื่องยนต์จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV

9) ด้านปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 78.904 ที่องศาความเป็นอิสระ 9 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 16.92 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ขนาดความจุระบอกสูบเครื่องยนต์และอิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ขึ้นอยู่กับขนาดความจุระบอกสูบเครื่องยนต์ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่าผู้บริโภครส่วนใหญ่ของแต่ละขนาดความจุระบอกสูบเครื่องยนต์จะให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) แตกต่างกันออกไป

10) ด้านปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 77.898 ที่องศาความเป็นอิสระ 9 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 16.92 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ขนาดความจุระบอกสูบเครื่องยนต์และอิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ขึ้นอยู่กับขนาดความจุระบอกสูบเครื่องยนต์ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่า ผู้บริโภครส่วนใหญ่ของแต่ละขนาดความจุระบอกสูบเครื่องยนต์จะให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) แตกต่างกันออกไป

11) ด้านปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 26.751 ที่องศาความเป็นอิสระ 9 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 16.92 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ขนาดความจุระบอกสูบเครื่องยนต์และอิทธิพลของปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ขึ้นอยู่กับขนาดความจุระบอกสูบเครื่องยนต์ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่า ผู้บริโภครส่วนใหญ่ของแต่ละขนาดความจุระบอกสูบเครื่องยนต์จะให้ความสำคัญกับปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) แตกต่างกันออกไป

12) ด้านปัจจัยจำนวนสถานีบริการ NGV (FS) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 3.393 ที่องศาความเป็นอิสระ 3 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 7.81 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า ขนาดความจุระบอกสูบเครื่องยนต์และอิทธิพลของปัจจัยจำนวนสถานีบริการ NGV (FS) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยจำนวนสถานีบริการ NGV (FS) ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดความจุระบอกสูบเครื่องยนต์ของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณา

สัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกขนาดความจุระบอกสูบ เครื่องยนต์จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยจำนวนสถานีบริการ NGV (FS)

กล่าวโดยสรุป ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดความจุระบอกสูบเครื่องยนต์ (เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) และปัจจัยจำนวนสถานีบริการ NGV (FS) ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ที่ใช้รถทุกขนาดความจุระบอกสูบเครื่องยนต์ จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยเหล่านี้

ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ขึ้นอยู่กับขนาดความจุระบอกสูบเครื่องยนต์ (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) และปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ซึ่งผู้บริโภคที่ใช้รถแต่ละระดับขนาดความจุระบอกสูบเครื่องยนต์จะให้ความสำคัญกับปัจจัยเหล่านี้แตกต่างกันออกไป

2.2.7 ระยะเวลาเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถของผู้บริโภคและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

ผลการวิเคราะห์และตรวจสอบด้วยค่า Chi-square ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($\alpha = 0.05$) พบว่า เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ มีทั้งที่ไม่ขึ้นอยู่กับระดับระยะเวลาเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถของผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน) และขึ้นอยู่กับระดับระยะเวลาเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถของผู้บริโภค (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ดังนี้

1) ด้านปัจจัยระดับรายได้ (FC) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 26.894 ที่องศาความเป็นอิสระ 6 และมากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 12.50 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระยะเวลาเฉลี่ยต่อวันและอิทธิพลของปัจจัยระดับรายได้ (FC) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับรายได้ (FC) ขึ้นอยู่กับระยะเวลาเฉลี่ยต่อวันของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับระยะเวลาเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถจะให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้แตกต่างกันออกไป

2) ด้านปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 0.876 ที่องศาความเป็นอิสระ 2 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 5.99 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า ระยะเวลาเฉลี่ยต่อวันและอิทธิพลของปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ไม่ขึ้นอยู่กับระยะเวลา

เฉลี่ยต่อวันของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถจะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยระดับราคาน้ำมัน

3) ด้านปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 0.682 ที่องศาความเป็นอิสระ 2 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 5.99 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า ระยะทางเฉลี่ยต่อวันและอิทธิพลของปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ไม่ขึ้นอยู่กับระยะทางเฉลี่ยต่อวันของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถจะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยระดับราคา NGV

4) ด้านปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 9.461 ที่องศาความเป็นอิสระ 6 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 12.50 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า ระยะทางเฉลี่ยต่อวันและอิทธิพลของปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ไม่ขึ้นอยู่กับระยะทางเฉลี่ยต่อวันของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถจะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE)

5) ด้านปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 22.183 ที่องศาความเป็นอิสระ 6 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 12.50 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระยะทางเฉลี่ยต่อวันและอิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ขึ้นอยู่กับระยะทางเฉลี่ยต่อวันของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับระยะทางเฉลี่ยต่อวัน ในการใช้รถจะให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันแตกต่างกันออกไป

6) ด้านปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 25.264 ที่องศาความเป็นอิสระ 6 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 12.50 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระยะทางเฉลี่ยต่อวันและอิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ขึ้นอยู่กับระยะทางเฉลี่ยต่อวันของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่า

ผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถจะให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศแตกต่างกันออกไป

7) ด้านปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 15.827 ที่องศาความเป็นอิสระ 2 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 5.99 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระยะทางเฉลี่ยต่อวันและอิทธิพลของปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ขึ้นอยู่กับระยะทางเฉลี่ยต่อวันของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถจะให้ความสำคัญกับปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV แตกต่างกันออกไป

8) ด้านปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 17.335 ที่องศาความเป็นอิสระ 2 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 5.99 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระยะทางเฉลี่ยต่อวันและอิทธิพลของปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ขึ้นอยู่กับระยะทางเฉลี่ยต่อวันของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถจะให้ความสำคัญกับปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV แตกต่างกันออกไป

9) ด้านปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 58.707 ที่องศาความเป็นอิสระ 6 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 12.50 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระยะทางเฉลี่ยต่อวันและอิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ขึ้นอยู่กับระยะทางเฉลี่ยต่อวันของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถจะให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) แตกต่างกันออกไป

10) ด้านปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 36.291 ที่องศาความเป็นอิสระ 6 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 12.50 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระยะทางเฉลี่ยต่อวันและอิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัย

ทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) ขึ้นอยู่กับระยะเวลาทางเฉลี่ยต่อวันของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับระยะเวลาทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถจะให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) แตกต่างกันไป

11) ด้านปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 21.648 ท้องาคความเป็นอิสระ 6 มากกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 12.50 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระยะเวลาทางเฉลี่ยต่อวันและอิทธิพลของปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ขึ้นอยู่กับระยะเวลาทางเฉลี่ยต่อวันของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับระยะเวลาทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถจะให้ความสำคัญกับปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) แตกต่างกันไป

12) ด้านปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS) ค่า χ^2 ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง = 5.307 ท้องาคความเป็นอิสระ 2 น้อยกว่าค่าวิกฤตที่ α ที่กำหนด (0.05) ซึ่งเท่ากับ 5.99 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แสดงว่า ระยะเวลาทางเฉลี่ยต่อวันและอิทธิพลของปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS) ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV เป็นอิสระต่อกัน อิทธิพลของปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS) ไม่ขึ้นอยู่กับระยะเวลาทางเฉลี่ยต่อวันของผู้บริโภค ซึ่งเมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละแล้วจะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับระยะเวลาทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถจะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS)

กล่าวโดยสรุป ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ไม่ขึ้นอยู่กับระยะเวลาทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถของผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) และปัจจัยจำนวนสถานบริการ NGV (FS) ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับระยะเวลาทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถของผู้บริโภค จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยเหล่านี้

ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ขึ้นอยู่กับระยะเวลาทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถ (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) และปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ซึ่งผู้บริโภคแต่ละระดับระยะเวลาทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถจะให้ความสำคัญกับปัจจัยเหล่านี้แตกต่างกันออกไป

ส่วนที่ 3 ข้อคิดเห็นของผู้บริโภคที่ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขต กรุงเทพมหานคร

จากแบบสอบถามที่มีลักษณะปลายเปิดซึ่งให้ผู้ตอบแบบสอบถามเสนอข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะ รวบรวมได้ดังนี้

3.1 สถานีบริการ NGV (ร้อยละ 69 ของผู้เสนอข้อคิดเห็น)

3.1.1 ควรเพิ่มจำนวนสถานีบริการ NGV ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เนื่องจากสถานีบริการ NGV มีไม่เพียงพอกับความต้องการใช้งาน ทำให้ต้องเสียเวลารอคิวในการเติมก๊าซธรรมชาตินานเฉลี่ยประมาณ 20 นาที ทำให้ผู้ใช้บริการรู้สึกเบื่อหน่ายในการรอคอย

3.1.2 ควรเพิ่มจำนวนสถานีบริการ NGV ในต่างจังหวัด เนื่องจากสถานีบริการ NGV มีไม่เพียงพอกับความต้องการใช้งาน กรณีที่จำเป็นต้องใช้งานนอกเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

3.1.3 การเติมก๊าซธรรมชาติในแต่ละครั้งใช้เวลานานมาก เพราะขึ้นอยู่กับปริมาณแรงดันในการจ่ายก๊าซ (รถคันหลังจะเสียเวลาเติมก๊าซธรรมชาติมากกว่ารถคันแรก)

3.1.4 ควรแยกสถานีบริการ NGV สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลโดยเฉพาะ เนื่องจาก

1) รถที่ให้บริการของ ขสมก.และรถบรรทุกขนาดใหญ่ ต้องใช้ก๊าซธรรมชาติในการขับเคลื่อนในปริมาณที่สูงกว่ารถยนต์ส่วนบุคคลมาก จึงเสียเวลาในการเติมก๊าซธรรมชาตินานมาก ทำให้ผู้ใช้บริการกรณีรถยนต์ส่วนบุคคลรู้สึกเบื่อหน่ายในการรอคอย

2) ปริมาณรถแท็กซี่และรถสามล้อเครื่องยนต์เล็กที่ใช้ก๊าซธรรมชาติมีจำนวนมาก ทำให้ผู้ใช้บริการกรณีรถยนต์ส่วนบุคคลรู้สึกเบื่อหน่ายในการรอคอย โดยเฉพาะในช่วงเวลาเร่งด่วน

3.2 ราคาอุปกรณ์ติดตั้ง NGV (ร้อยละ 33 ของผู้เสนอข้อคิดเห็น)

มีข้อคิดเห็นเกี่ยวกับอุปกรณ์ติดตั้ง NGV ที่มีราคาสูง โดยมีราคาการติดตั้งเริ่มต้นที่ประมาณ 40,000 บาท สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน และเริ่มต้นที่ประมาณ 60,000 บาท สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล (คิดหักส่วนลดเงินสด 10,000 บาท แล้ว) ซึ่งเป็นอุปสรรคในการติดตั้ง ดังนี้

3.2.1 ภาครัฐควรให้การอุดหนุนโดยการติดตั้งอุปกรณ์ใช้ NGV ฟรี หรือ

3.2.2 ควรลดราคาอุปกรณ์ติดตั้ง NGV ลง ให้เหลือไม่เกิน 50 % ของราคาปกติ หรือ

3.2.3 การผ่อนชำระค่าอุปกรณ์ติดตั้ง NGV ควรให้มีระยะที่ยาวนานขึ้น เป็น 5-10 ปี

3.3 บริการหลังการขาย (ร้อยละ 8 ของผู้เสนอข้อคิดเห็น)

มีข้อคิดเห็นเกี่ยวกับบริการหลังการขายว่า ควรรับประกันสภาพการใช้งานของเครื่องยนต์หลังติดตั้งอุปกรณ์ใช้ NGV เพื่อให้ประกันด้านความมั่นใจในการใช้งาน เนื่องจากมีปัญหาหลังการติดตั้ง ดังนี้ (มาจากการตอบแบบสอบถาม โดยทัศนคติของผู้ใช้งานเอง ไม่ได้รับรองผลการตรวจเช็คระดับห้องปฏิบัติการ)

3.3.1 อัตราเร่งแซงของรถไม่ค่อยดี (อัตราเร่งแซงและกำลังม้าที่รอบสูง ต่ำกว่ารถที่ใช้น้ำมัน)

3.3.2 เครื่องยนต์เสื่อมสภาพเร็วขึ้น

อีกทั้งมีข้อคิดเห็นเกี่ยวกับบริการหลังการขาย ด้านการประกันความปลอดภัยว่า ควรมีการประกันอุบัติเหตุ กรณีเกิดอุบัติเหตุเนื่องจากการระเบิดของก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในรถยนต์ ทั้งในส่วนของบุคคลและตัวรถยนต์

3.4 สุขภาพ (ร้อยละ 3 ของผู้เสนอข้อคิดเห็น)

มีข้อคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาด้านสุขภาพเนื่องมาจากการใช้ก๊าซธรรมชาติในรถยนต์ว่า รู้สึกร่างกายอ่อนเพลียและปวดศีรษะ กรณีมีระยะเวลาในการขับยาวนาน (มาจากการตอบแบบสอบถาม โดยทัศนคติของผู้ใช้งานเอง ไม่ได้รับรองผลการตรวจเช็คสุขภาพ จากคณะแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโดยตรง) ดังนั้น ควรรับประกันสุขภาพของผู้ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติในรถยนต์ โดยมีการตรวจเช็คสุขภาพฟรี เพื่อให้ประกันด้านความมั่นใจในการใช้งานมากยิ่งขึ้น

ส่วนที่ 4 ปัญหาและอุปสรรค ของการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในเขต กรุงเทพมหานคร

ปัญหาและอุปสรรคในการใช้ NGV สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล สรุปได้ดังนี้

ปัญหา	อุปสรรค
1) การสูญเสียเวลาในการเติม NGV ผู้บริโภคต้องเสียเวลาในการเติมเชื้อเพลิง NGV มากกว่าการเติมน้ำมัน	<ul style="list-style-type: none"> ● สถานีบริการ NGV มีจำนวนน้อย ทำให้บางครั้งต้องรอคิวนาน หรือต้องขับรถมาเป็นระยะทางไกลเพื่อเติม NGV ● แต่ละสถานีบริการมีจำนวนหัวจ่าย NGV น้อย เนื่องจากแต่ละหัวจ่ายต้องลงทุนสูง ● ระบบการเติม NGV มีข้อจำกัดในตัวเองที่ทำให้ต้องใช้เวลาในการเติมนานกว่าการเติมน้ำมัน
2) สถานีบริการ NGV มีจำนวนน้อย	<ul style="list-style-type: none"> ● เงินลงทุนอุปกรณ์ NGV และระบบการจ่ายก๊าซธรรมชาติ มีราคาสูง ปตท. ต้องลงทุนประมาณ 50 ล้านบาท ต่อหนึ่งหัวจ่าย ● ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสถานี NGV สูง โดยเฉพาะค่าไฟฟ้า ● ขั้นตอนการขออนุญาตเกี่ยวกับสถานีบริการ NGV ยุ่งยาก เนื่องจากมีข้อกำหนดมากกว่าสถานีบริการน้ำมัน และระเบียบขั้นตอนยังล่าช้า ● ตลาด NGV ของไทยยังมีขนาดเล็ก เนื่องจากยังอยู่ในระยะเริ่มต้น

ปัญหา	อุปสรรค
<p>3) ปัญหาดังบรรจุ NGV ดังบรรจุ NGV มีน้ำหนักมาก ทำให้น้ำหนักรถเพิ่ม ดังบรรจุ NGV บรรจุก๊าซได้น้อย ทำให้ต้องเติมบ่อย เมื่อเทียบกับการใช้น้ำมัน</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ดังบรรจุ NGV ต้องรับแรงดันสูง ● หากทำให้ดังบรรจุก๊าซได้มากขึ้น ดังก็ต้องมีขนาดใหญ่ขึ้น และมีน้ำหนักมากขึ้น จนอาจเป็นปัญหาแก่การติดตั้ง และทำให้สมรรถนะของรถยนต์ลดลงมาก
<p>4) รถ NGV มีราคาสูง และมีจำหน่ายเพียงบางยี่ห้อ บางรุ่น ซึ่งเป็นจำนวนน้อย</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● รถยนต์ ที่ผลิตขึ้นมาโดยได้รับการออกแบบให้ใช้กับเชื้อเพลิง NGV โดยเฉพาะ ยังมีน้อย มีเพียงบางรุ่น บางยี่ห้อ เช่น เมอร์เซเดส รุ่น E200 NGT และเซฟโรเลต รุ่น OPTRA 1.6 ● ไม่ได้ได้รับความร่วมมือจากผู้ผลิตรถยนต์เท่าที่ควร เนื่องจากความต้องการของตลาดยังไม่แน่ชัด และยังมีขนาดเล็กอยู่ ● ตลาด NGV ของไทยยังมีขนาดเล็ก ผู้นำเข้ารถยนต์เพื่อจำหน่าย จึงยังไม่กล้าลงทุนตั้งเข้ามาจำหน่ายหลายรุ่น

ปัญหา	อุปสรรค
<p>5) ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV มีราคาสูง</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ยังไม่สามารถผลิตอุปกรณ์ NGV ได้ภายในประเทศ ทำให้ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ทั้ง Compressor ถึงเก็บ CNG และอุปกรณ์อะไหล่ต่างๆ ● ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV มีราคาเริ่มต้นประมาณ 40,000 บาท สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน และเริ่มต้นที่ประมาณ 60,000 บาท สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล (คิดหักส่วนลด 10,000 บาท แล้ว)
<p>6) ความกังวลเรื่องความปลอดภัย ผู้บริโภคยังมีความกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้ NGV</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ยังไม่มีการยืนยันและเผยแพร่ผลงานทางวิชาการอันน่าเชื่อถือ ที่ศึกษาและทดสอบการใช้งาน NGV กับรถยนต์ว่ามีความปลอดภัย ● กรณีข่าวถึงก๊าซรถยนต์ลูกใหม่ แม้ว่า จะเกิดกับรถยนต์ที่ใช้ LPG แต่ก็ทำให้เกิดความหวั่นเกรงกับการใช้ NGV ด้วย ● กรณีซื้อรถยนต์ใหม่ส่วนใหญ่ การรับประกันของบริษัทผู้จำหน่ายจะไม่ครอบคลุมกรณีเกิดการระเบิดหรือเกิดเพลิงไหม้หรือความเสียหายอื่นๆที่เกิดจากการนำรถยนต์ไปดัดแปลง

ปัญหา	อุปสรรค
<p>7) ความกังวลเกี่ยวกับปัญหาสุขภาพ ผู้บริโภคยังมีความกังวลเกี่ยวกับปัญหาด้านสุขภาพจากการใช้ NGV</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ยังไม่มีการยืนยันและเผยแพร่ผลงานทางวิชาการอันน่าเชื่อถือ ที่ศึกษาและทดสอบการใช้งาน NGV กับรถยนต์ที่มีความปลอดภัยต่อสุขภาพ ในขณะที่ผู้ใช้รถยนต์ NGV บางรายมีความรู้สึกว่ามีอาการเวียนศีรษะ หรือรู้สึกอ่อนเพลีย ขณะขับรถ
<p>8) ปัญหาบริการหลังการขาย ผู้ประกอบการขนส่ง โดยเฉพาะผู้ที่ใช้ Heavy Duty Vehicle มีความกังวลต่อการใช้ NGV โดยเกรงว่าจะมีปัญหาเรื่องบริการหลังการขาย</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ตลาด NGV ของไทยยังมีขนาดเล็ก ยังไม่สามารถสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้บริโภคในด้านความยั่งยืนของบริการได้ ● ยังไม่มีการประกาศนโยบายสนับสนุนให้ใช้ NGV ในภาคการขนส่ง อย่างชัดเจน
<p>9) ปัญหาด้านราคา NGV ผู้บริโภคยังไม่มั่นใจว่าหากลงทุนติดตั้งอุปกรณ์ NGV แล้ว นโยบายด้านราคา และการเพิ่มจำนวนสถานีบริการ NGV จะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่และเมื่อใด</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ยังไม่มีการนำแผนการพลังงาน NGV บรรลุไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ

ปัญหา	อุปสรรค
<p>10) ปัญหาความลังเลใจในการติดตั้งอุปกรณ์</p> <p>ผู้ใช้รถยนต์ส่วนใหญ่ยังลังเลใจหากจะติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซกับรถยนต์ ว่าควรติดตั้งอุปกรณ์ NGV หรืออุปกรณ์ LPG</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ยังไม่มีการประกาศแผนการยกเลิกการสนับสนุนราคา LPG ● สถานีบริการ LPG มีมากกว่าสถานีบริการ NGV ● ราคาการติดตั้งอุปกรณ์ LPG ถูกกว่าราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (ราคาการติดตั้งอุปกรณ์ LPG เริ่มต้นที่ประมาณ 15,000 บาท สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน และเริ่มต้นที่ประมาณ 40,000 บาท สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล)

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

1. สรุปการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร สามารถแยกผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ดังนี้

1.1 ผลการศึกษาลักษณะทั่วไปของผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลคุณลักษณะส่วนบุคคล และข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม สรุปได้ว่า ผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุ 25-34 ปี การศึกษาระดับปริญญาตรี อาชีพลูกจ้างเอกชน รายได้เฉลี่ยมากกว่า 35,000 บาทต่อเดือน ใช้รถยนต์ที่มีขนาดความจุกระบอกสูบมากกว่า 2,000 ลบ.ซม. และระยะทางใช้รถยนต์เฉลี่ยมากกว่า 100 กิโลเมตรต่อวัน มีรายละเอียดโดยสังเขปคือ

ผู้ตัดสินใจใช้ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นเพศชายร้อยละ 83.8 เพศหญิงร้อยละ 16.3 กลุ่มอายุที่ใช้ NGV มากที่สุดคือกลุ่มอายุ 25-34 ปี (ร้อยละ 41.5) อาชีพที่ใช้ NGV มากที่สุดคือลูกจ้างเอกชน (ร้อยละ 42.5) ระดับการศึกษาที่ใช้ NGV มากที่สุดคือระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 66.2) ระดับรายได้ที่ใช้ NGV มากที่สุดคือระดับมากกว่า 35,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 31.0) แต่มีการกระจายตัวสูงไปยังทุกระดับรายได้ (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.104) ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ของผู้บริโภคส่วนใหญ่คือขนาดมากกว่า 2,000 ลบ.ซม. (ร้อยละ 23.0) และค่อนข้างมีสัดส่วนที่ลดลงเมื่อขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์เล็กลง และผู้บริโภคส่วนใหญ่คือกลุ่มที่มีระยะทางเฉลี่ยต่อวันของการใช้รถยนต์สูง คือมากกว่า 100 กิโลเมตร (ร้อยละ 50.0) โดยในการสำรวจนี้ไม่พบตัวอย่างที่มีระยะทางเฉลี่ยต่อวันของการใช้รถยนต์ต่ำกว่า 50 กิโลเมตร

1.2 ผลการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

1.2.1 ระดับความสำคัญของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิเคราะห์พบว่า

การเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติของผู้บริโภคมีเกณฑ์การตัดสินใจ โดยให้ความสำคัญกับปัจจัยต่างๆเรียงตามลำดับ คือ จำนวนสถานีบริการเติมก๊าซธรรมชาติ ระดับราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ระดับราคาก๊าซธรรมชาติ ระดับราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซธรรมชาติ โครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV โครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV ทัศนคติด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ ทัศนคติด้านความปลอดภัย ระดับรายได้ การช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน การช่วยลดมลพิษในอากาศ และคำแนะนำหรือทัศนคติของบุคคลแวดล้อม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ระดับความสำคัญของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ	ระดับความสำคัญ	คะแนนเฉลี่ย
จำนวนสถานีบริการ NGV	สูง	3.98
ระดับราคาน้ำมันเชื้อเพลิง	สูง	3.97
ระดับราคา NGV	สูง	3.97
ระดับราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV	สูง	3.89
โครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV	สูง	3.86
โครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV	สูง	3.83
ทัศนคติด้านสมรรถนะเครื่องยนต์	สูง	3.73
ทัศนคติด้านความปลอดภัย	สูง	3.68
ระดับรายได้	สูง	3.44
บุคคลแวดล้อม	ปานกลาง	2.86
การช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน	ปานกลาง	2.55
การช่วยลดมลพิษในอากาศ	ปานกลาง	2.53

1.2.2 พฤติกรรมการตัดสินใจใช้ ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขต กรุงเทพมหานคร จำแนกตามสัดส่วนของผู้บริโภคส่วนใหญ่ที่ให้ความสำคัญต่อปัจจัยที่มีอิทธิพล ผลการวิเคราะห์พบว่า

1.2.2.1 ผู้บริโภคส่วนใหญ่ มากกว่า ร้อยละ 90.0 มีทัศนคติว่า ปัจจัยจำนวน สถานีบริการ NGV (ร้อยละ 97.7) ปัจจัยราคาน้ำมันเชื้อเพลิง (ร้อยละ 97.0) ปัจจัยราคา NGV (ร้อยละ 96.5) และปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (ร้อยละ 93.0) มีอิทธิพลสูงต่อการตัดสินใจใช้ NGV

1.2.2.2 ผู้บริโภคส่วนใหญ่ มากกว่า ร้อยละ 80.0 มีทัศนคติว่า ปัจจัย โครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (ร้อยละ 86.0) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (ร้อยละ 85.0) ปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ (ร้อยละ 84.0) และปัจจัยโครงการสินเชื่อ ดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (ร้อยละ 83.0) มีอิทธิพลสูงต่อการตัดสินใจใช้ NGV

1.2.2.3 ผู้บริโภคส่วนใหญ่ มากกว่า ร้อยละ 60.0 มีทัศนคติว่าปัจจัยระดับ รายได้ (ร้อยละ 62.7) มีอิทธิพลสูงต่อการตัดสินใจใช้ NGV

1.2.2.4 ปัจจัยที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีทัศนคติว่ามีอิทธิพลเพียงระดับปาน กลางต่อการตัดสินใจได้แก่ ปัจจัยบุคคลแวดล้อม (ร้อยละ 43.8) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (ร้อยละ 35.3) และปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (ร้อยละ 31.3)

1.2.3 พฤติกรรมการตัดสินใจใช้ ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขต กรุงเทพมหานคร จำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคลและข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค ผลการวิเคราะห์ พบว่า

1.2.3.1 พฤติกรรมการตัดสินใจใช้ NGV สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขต กรุงเทพมหานคร โดยพิจารณาด้านเพศ ในเกณฑ์การตัดสินใจรวม ทั้งเพศชายและเพศหญิง ให้ความสำคัญกับปัจจัยจำนวนสถานีบริการ NGV เป็นอันดับ 1 รองลงมา คือ ราคาน้ำมัน ราคา NGV และราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ตามลำดับ

1.2.3.2 พฤติกรรมการตัดสินใจใช้ NGV สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขต กรุงเทพมหานคร โดยพิจารณาด้านระดับอายุ พบว่า ในด้านเกณฑ์การตัดสินใจรวม ผู้บริโภคกลุ่ม อายุ 18-24 ปี และกลุ่มอายุ 55-64 ปี ให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาเชื้อเพลิงเป็นอันดับ 1 รองลงมา คือ จำนวนสถานีบริการ NGV และราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ตามลำดับ ส่วนผู้บริโภคกลุ่มอายุ 25-34 ปี กลุ่มอายุ 35-44 ปี และกลุ่มอายุ 45-54 ปี ให้ความสำคัญกับปัจจัยจำนวนสถานีบริการ NGV เป็นอันดับ 1 รองลงมา คือ ปัจจัยราคาเชื้อเพลิง และราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ตามลำดับ

1.2.3.3 พฤติกรรมการตัดสินใจใช้ NGV สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยพิจารณาด้านอาชีพ ในเกณฑ์การตัดสินใจรวมผู้บริโภครทุกประเภทอาชีพ ยกเว้น อาชีพลูกจ้างเอกชนให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านราคาเชื้อเพลิงเป็นอันดับ 1 รองลงมา คือ จำนวนสถานีบริการ NGV และราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ตามลำดับ ส่วนประเภทอาชีพลูกจ้างเอกชนให้ความสำคัญกับปัจจัยจำนวนสถานีบริการ NGV เป็นอันดับ 1 รองลงมา คือ ปัจจัยราคาเชื้อเพลิง และราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ตามลำดับ

1.2.3.4 พฤติกรรมการตัดสินใจใช้ NGV สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยพิจารณาด้านระดับการศึกษา ในด้านเกณฑ์การตัดสินใจรวม ผู้บริโภคในระดับการศึกษาปริญญาตรีและต่ำกว่าปริญญาตรีให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านราคาเชื้อเพลิงเป็นอันดับ 1 รองลงมา คือ จำนวนสถานีบริการ NGV และราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ตามลำดับ ส่วนผู้บริโภคในระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านจำนวนสถานีบริการ NGV เป็นอันดับ 1 รองลงมาคือ ราคาเชื้อเพลิง และราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ตามลำดับ

1.2.3.5 พฤติกรรมการตัดสินใจใช้ NGV สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยพิจารณาด้านระดับรายได้ ในด้านเกณฑ์การตัดสินใจรวม ผู้บริโภคในระดับรายได้ 25,000 บาทต่อเดือนลงไป ให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านราคาเชื้อเพลิงเป็นอันดับ 1 รองลงมา คือ จำนวนสถานีบริการ NGV และราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ตามลำดับ ส่วนผู้บริโภคในระดับรายได้ตั้งแต่ 25,000 บาทต่อเดือนขึ้นไป ให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านจำนวนสถานีบริการ NGV เป็นอันดับ 1 รองลงมาคือ ราคาเชื้อเพลิง และราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ตามลำดับ

1.2.3.6 พฤติกรรมการตัดสินใจใช้ NGV สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยพิจารณาด้านขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ พบว่า ในด้านเกณฑ์การตัดสินใจรวม ผู้บริโภคกลุ่มขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์น้อยกว่า 1,600 ลบ.ซม. ให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาเชื้อเพลิงเป็นอันดับ 1 รองลงมา คือ จำนวนสถานีบริการ NGV และราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ซึ่งให้ความสำคัญเท่ากัน ส่วนผู้บริโภคกลุ่มขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ตั้งแต่ 1,600 ลบ.ซม. ขึ้นไป ให้ความสำคัญกับปัจจัยจำนวนสถานีบริการ NGV เป็นอันดับ 1 รองลงมา คือ ปัจจัยราคาเชื้อเพลิง และราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ตามลำดับ

1.2.3.7 พฤติกรรมการตัดสินใจใช้ NGV สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยพิจารณาด้านระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถของผู้บริโภค ในด้านเกณฑ์การตัดสินใจรวม ผู้บริโภคในระดับระยะทางเฉลี่ย 50-75 กิโลเมตรต่อวัน ให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านราคาเชื้อเพลิงเป็นอันดับ 1 รองลงมา คือ จำนวนสถานีบริการ NGV และราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ตามลำดับ ส่วนผู้บริโภคในระดับระยะทางเฉลี่ยตั้งแต่ 76 กิโลเมตรต่อวันขึ้นไป ให้

ความสำคัญกับปัจจัยด้านจำนวนสถานีบริการ NGV เป็นอันดับ 1 รองลงมา คือ ราคาเชื้อเพลิง และราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ตามลำดับ และจากการสำรวจตัวอย่างในการศึกษานี้ ไม่พบผู้บริโภคที่ใช้รถในระดับระยะทางเฉลี่ยน้อยกว่า 50 กิโลเมตรต่อวัน

1.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของผู้บริโภคกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิเคราะห์พบว่า

1.2.4.1 เพศ

ปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับเพศ (เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ปัจจัยระดับราคาก๊าซธรรมชาติ (PN) ปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) ปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) และปัจจัยจำนวนสถานีบริการ NGV (FS) ซึ่งทั้งเพศหญิงและเพศชายส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยเหล่านี้

ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ขึ้นอยู่กับเพศ (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) และปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ซึ่งเพศหญิงส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยเหล่านี้มากกว่าเพศชาย

1.2.4.2 อายุ

ปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับอายุ (เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) ปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) และปัจจัยจำนวนสถานีบริการ NGV (FS) ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับอายุ จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยเหล่านี้

ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ขึ้นอยู่กับระดับอายุ (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) และปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ซึ่งผู้บริโภคแต่ละระดับอายุ จะให้ความสำคัญกับปัจจัยเหล่านี้แตกต่างกันออกไป

1.2.4.3 อาชีพ

ปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับอาชีพ (เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) ปัจจัย

โครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ภาษีโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) และภาษีจำนวนสถานีบริการ NGV (FS) ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกประเภทอาชีพ จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยเหล่านี้

ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ขึ้นอยู่กับประเภทอาชีพ (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) และปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละประเภทอาชีพ จะให้ความสำคัญกับปัจจัยเหล่านี้แตกต่างกันออกไป

1.2.4.4 ระดับการศึกษา

ปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับการศึกษา (เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) ภาษีโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ภาษีโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) และภาษีจำนวนสถานีบริการ NGV (FS) ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับการศึกษาจะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยเหล่านี้

ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ขึ้นอยู่กับระดับการศึกษา (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) และปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ของแต่ละระดับการศึกษา จะให้ความสำคัญกับปัจจัยเหล่านี้แตกต่างกันออกไป

1.2.4.5 ระดับรายได้

ปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับรายได้ (เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) และภาษีจำนวนสถานีบริการ NGV (FS) ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับรายได้ จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยเหล่านี้

ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ของผู้บริโภค (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ภาษีโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ภาษีโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) และปัจจัยบุคคล

แวดล้อม (FR) ซึ่งผู้บริโภครส่วนใหญ่ของแต่ละระดับรายได้ จะให้ความสำคัญกับปัจจัยเหล่านี้แตกต่างกันออกไป

1.2.4.6 ขนาดความจุระบอบสูบเครื่องยนต์

ปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดความจุระบอบสูบเครื่องยนต์ (เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) และปัจจัยจำนวนสถานีบริการ NGV (FS) ซึ่งผู้บริโภครส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ที่ใช้รถทุกขนาดความจุระบอบสูบเครื่องยนต์ จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยเหล่านี้

ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ขึ้นอยู่กับขนาดความจุระบอบสูบเครื่องยนต์ (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) และปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ซึ่งผู้บริโภครที่ใช้รถแต่ละระดับขนาดความจุระบอบสูบเครื่องยนต์จะให้ความสำคัญกับปัจจัยเหล่านี้แตกต่างกันออกไป

1.2.4.7 ระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถ

ปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถ (เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับราคาน้ำมัน (PB) ปัจจัยระดับราคา NGV (PN) ปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (PE) และปัจจัยจำนวนสถานีบริการ NGV (FS) ซึ่งผู้บริโภครส่วนใหญ่ (เกือบทั้งหมด) ทุกระดับระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถของผู้บริโภคร จะให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยเหล่านี้

ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในด้านต่างๆ ที่ขึ้นอยู่กับระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถ (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) ปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FD) ปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (FI) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์ (FP) และปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR) ซึ่งผู้บริโภครแต่ละระดับระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถจะให้ความสำคัญกับปัจจัยเหล่านี้แตกต่างกันออกไป

1.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานครกับคุณลักษณะของผู้บริโภคร

ผลการวิเคราะห์พบว่า สามารถแบ่งกลุ่มปัจจัยออกตามลักษณะความสัมพันธ์ที่มีต่อคุณลักษณะของผู้บริโภค ได้ 4 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มปัจจัย ที่อิทธิพลของปัจจัยนั้นๆไม่มีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะของผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน)

ได้แก่ ปัจจัยราคาน้ำมัน (PB) ปัจจัยราคาก๊าซธรรมชาติ (PN) และปัจจัยจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (FS)

กล่าวคืออิทธิพลของปัจจัยต่างๆดังกล่าว ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้บริโภค แต่ละกลุ่มลักษณะของผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาน้ำมัน ปัจจัยราคาก๊าซธรรมชาติ และปัจจัยจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ ไม่แตกต่างกัน เช่น

ผู้บริโภคทั้งเพศหญิงและเพศชายต่างก็ให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยราคาน้ำมัน ผู้บริโภคทุกกลุ่มอายุต่างก็ให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยราคาก๊าซธรรมชาติ และผู้บริโภคทุกระดับการศึกษาต่างก็ให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น

2) กลุ่มปัจจัย ที่อิทธิพลของปัจจัยนั้นๆมีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะของผู้บริโภค (ไม่เป็นอิสระต่อกัน)

ได้แก่ ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) และปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR)

กล่าวคืออิทธิพลของปัจจัยต่างๆดังกล่าว ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้บริโภค แต่ละกลุ่มลักษณะของผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้ ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ และปัจจัยบุคคลแวดล้อม แตกต่างกัน เช่น

เพศหญิงให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้มากกว่าเพศชาย อาชีพพนักงานรัฐวิสาหกิจให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้สูงกว่าอาชีพอื่นๆ เพศหญิงให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันและปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศมากกว่าเพศชาย ผู้บริโภคที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีให้ความสำคัญกับปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันและปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศสูงกว่าระดับการศึกษาอื่นๆ เพศหญิงส่วนใหญ่ให้

ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยบุคคลแวดล้อม ในขณะที่เพศชายส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในระดับปานกลางกับปัจจัยบุคคลแวดล้อม เป็นต้น

3) กลุ่มปัจจัย ที่อิทธิพลของปัจจัยนั้นๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะส่วนใหญ่เกือบทุกลักษณะของผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน) แต่มีความสัมพันธ์เฉพาะกับคุณลักษณะบางประการของผู้บริโภค (ไม่เป็นอิสระต่อกัน)

ได้แก่ ปัจจัยราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ (PE) ปัจจัยโครงการติดตั้งเงินสดทันที (FD) ปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % (FI) โดยแยกกล่าวทีละปัจจัยได้ดังนี้

(1) อิทธิพลของปัจจัยราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ (PE) เป็นอิสระกับคุณลักษณะเกือบทุกลักษณะของผู้บริโภค กล่าวคืออิทธิพลของปัจจัยราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้บริโภค ทุกกลุ่มลักษณะดังกล่าวของผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ ในลักษณะเดียวกัน เช่น ทั้งเพศหญิงและเพศชายต่างก็ให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น แต่อิทธิพลของปัจจัยราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติไม่เป็นอิสระกับขนาดความจุระบอบสูบเครื่องยนต์ของผู้บริโภค กล่าวคือกลุ่มผู้บริโภคที่ใช้รถยนต์ที่มีขนาดความจุระบอบสูบเครื่องยนต์ที่ต่างกัน ให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ แตกต่างกัน โดยกลุ่มขนาดเครื่องยนต์ใหญ่กว่า 2,000 ลบ.ซม. ให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติมากกว่ากลุ่มขนาดเครื่องยนต์ขนาดอื่น

(2) อิทธิพลของปัจจัยโครงการติดตั้งเงินสดทันที (FD) เป็นอิสระกับคุณลักษณะเกือบทุกลักษณะของผู้บริโภค กล่าวคืออิทธิพลของปัจจัยโครงการติดตั้งเงินสดทันทีที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา และขนาดความจุระบอบสูบเครื่องยนต์ ทุกกลุ่มลักษณะดังกล่าวของผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยโครงการติดตั้งเงินสดทันทีในลักษณะเดียวกัน เช่น ทั้งเพศหญิงและเพศชายต่างก็ให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยโครงการติดตั้งเงินสดทันที เป็นต้น แต่อิทธิพลของปัจจัยโครงการติดตั้งเงินสดทันทีไม่เป็นอิสระกับระดับรายได้ และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้บริโภค โดยพบว่ากลุ่มผู้บริโภคที่มีรายได้ในช่วง 15,001-35,000 บาทต่อเดือน เป็นกลุ่มที่ให้ความสำคัญกับปัจจัยโครงการติดตั้งเงินสดทันทีน้อยกว่าผู้บริโภคที่มีรายได้ในช่วงอื่นๆ และผู้บริโภคที่ใช้รถยนต์เป็นระยะทางเฉลี่ยต่อวันมากกว่าจะให้ความสำคัญกับปัจจัยโครงการติดตั้งเงินสดทันทีมากกว่าด้วย

(3) อิทธิพลของปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % (FI) มีลักษณะคล้ายกับปัจจัยโครงการติดตั้งเงินสดทันที คือเป็นอิสระกับคุณลักษณะเกือบทุกลักษณะของผู้บริโภค

ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา และขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ ทุกกลุ่มลักษณะดังกล่าวของผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ในลักษณะเดียวกัน เช่น ทั้งเพศหญิงและเพศชายต่างก็ให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % เป็นต้น แต่อิทธิพลของปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ไม่เป็นอิสระกับระดับรายได้ และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้บริโภค โดยพบว่ากลุ่มผู้บริโภคที่มีรายได้ในช่วง 15,001-35,000 บาทต่อเดือน เป็นกลุ่มที่ให้ความสำคัญกับปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % น้อยกว่าผู้บริโภคที่มีรายได้ในช่วงอื่นๆ และผู้บริโภคที่ใช้รถยนต์เป็นระยะทางเฉลี่ยต่อวันมากกว่าจะให้ความสำคัญกับปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % มากกว่าด้วย

4) กลุ่มปัจจัย ที่อิทธิพลของปัจจัยนั้นๆ มีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะส่วนใหญ่เกือบทุกลักษณะของผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน) แต่ไม่มีความสัมพันธ์เฉพาะกับคุณลักษณะบางประการของผู้บริโภค (ไม่เป็นอิสระต่อกัน)

ได้แก่ ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) และปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ (FP) โดยอิทธิพลของปัจจัยทั้งสองไม่ขึ้นกับเพศ

กล่าวคืออิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย และปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ขึ้นอยู่กับ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้บริโภค แต่แต่ละกลุ่มลักษณะดังกล่าวของผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัยและปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ แตกต่างกัน เช่นผู้บริโภคที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีให้ความสำคัญกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัยและปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะเครื่องยนต์มากกว่าระดับการศึกษาอื่นๆ เป็นต้น แต่อิทธิพลของปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัยเป็นอิสระกับเพศ โดยพบว่าทั้งเพศหญิงและเพศชายต่างก็ให้ความสำคัญในระดับสูงกับปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัยและปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะเครื่องยนต์

1.3 ปัญหาและอุปสรรคที่มีต่อความต้องการก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล

1.3.1 ปัญหา

ปัญหาสำคัญที่มีต่อความต้องการก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ คือปัญหาในด้านจำนวนสถานีบริการ NGV ที่ยังมีน้อยซึ่งทำให้มีความลำบากและเสียเวลานานในการเติม NGV ปัญหาราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ที่มีราคาแพง ทำให้ผู้ใช้รถยนต์ลังเลใจในการลงทุนติดตั้ง

อุปกรณ์เพื่อใช้ NGV และปัญหาการขาดความมั่นใจและหลักประกันในด้านความปลอดภัยของการใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิง

1.3.2 อุปสรรค

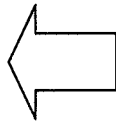
อุปสรรคสำคัญคือ ตลาดเชื้อเพลิง NGV สำหรับรถยนต์ในประเทศไทยยังเป็นตลาดขนาดเล็กเมื่อเทียบกับตลาดน้ำมันเชื้อเพลิง ทั้งนี้เพราะเป็นตลาดในระยะเริ่มต้นและอยู่ในระหว่างการขยายตัว การที่ตลาดขยายตัวค่อนข้างช้าเมื่อเทียบกับปริมาณรถยนต์ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี มีสาเหตุมาจากการที่อุปกรณ์และค่าใช้จ่ายทั้งในการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถยนต์ และในการสร้างและดำเนินการสถานีบริการ NGV มีราคาต้นทุนสูง ประกอบกับความไม่มั่นใจในนโยบายของรัฐจะทำให้การสนับสนุนการใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ในระดับไหนและมั่นคงเพียงใด

2. การอภิปรายผล

ผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่เป็นเพศชาย วัยกลางคน ระดับ การศึกษาค่อนข้างสูง รายได้สูง ใช้รถยนต์ขนาดใหญ่ และระยะทางใช้รถยนต์เฉลี่ยมากกว่า 100 กิโลเมตรต่อวัน โดยในการตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติ ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยต่างๆเรียงตามลำดับ คือ จำนวนสถานีบริการเติมก๊าซธรรมชาติ ระดับราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ระดับราคาก๊าซธรรมชาติ ระดับราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซธรรมชาติ โครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV โครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV สมรรถนะเครื่องยนต์ ความปลอดภัย ระดับรายได้ การช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน การช่วยลดมลพิษในอากาศ และคำแนะนำหรือทัศนคติของบุคคลแวดล้อม ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ที่ว่า การตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานครเป็นตัวแปรตาม ซึ่งแปรผันตามตัวแปรอิสระ อันได้แก่ รายได้ (FC) ราคาน้ำมัน (PB) ราคาก๊าซธรรมชาติ (PN) ราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ (PE) การช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) การช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) โครงการติดตั้งเงินสดลดทันที (FD) โครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % (FI) ทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ทัศนคติด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ (FP) บุคคลแวดล้อม (FR) จำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (FS) เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้บริโภค ดังแสดงในภาพข้างล่างนี้

ตัวแปรตาม	ตัวแปรอิสระ
การตัดสินใจใช้ก๊าซ ธรรมชาติสำหรับ รถยนต์ส่วนบุคคลใน เขตกรุงเทพมหานคร	รายได้ (FC) ราคาน้ำมัน (PB) ราคาก๊าซธรรมชาติ (PN) ราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ (PE) การช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) การช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) โครงการติดตั้งเงินสดลดทันที (FD) โครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % (FI) ทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) ทัศนคติด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ (FP) บุคคลแวดล้อม (FR) จำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (FS) เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ ระยะทางเฉลี่ยต่อวัน ในการใช้รถยนต์



โดยเมื่อพิจารณาด้านเพศ พบว่า ทั้งเพศชายและเพศหญิง ให้ความสำคัญกับปัจจัยจำนวนสถานีบริการ NGV เป็นอันดับแรก เมื่อพิจารณาด้านระดับอายุ พบว่า มีเกณฑ์การตัดสินใจรวมที่แตกต่างกันออกไปตามระดับอายุ โดยผู้บริโภคที่มีอายุ 18-24 ปี ให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาน้ำมันเป็นอันดับแรก ผู้บริโภคที่มีอายุ 25-54 ปี ให้ความสำคัญกับปัจจัยจำนวนสถานีบริการ NGV เป็นอันดับแรก และผู้บริโภคที่มีอายุ 55-64 ปี ให้ความสำคัญกับปัจจัยราคา NGV เป็นอันดับแรก เมื่อพิจารณาด้านอาชีพ พบว่า ผู้บริโภคทุกประเภทอาชีพยกเว้นอาชีพลูกจ้างเอกชนให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านราคาเชื้อเพลิงเป็นอันดับแรก ส่วนประเภทอาชีพลูกจ้างเอกชนให้ความสำคัญกับปัจจัยจำนวนสถานีบริการ NGV เป็นอันดับแรก เมื่อพิจารณาด้านระดับการศึกษา พบว่า ผู้บริโภคในระดับการศึกษาปริญญาตรีและต่ำกว่าปริญญาตรีให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านราคาเชื้อเพลิงเป็น

อันดับแรก ส่วนผู้บริโภคในระดับการศึกษาปริญญาโทและสูงกว่าปริญญาโทให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านจำนวนสถานีบริการ NGV เป็นอันดับแรก เมื่อพิจารณาด้านระดับรายได้ พบว่า ผู้บริโภคที่มีรายได้ต่ำกว่า 25,000 บาทต่อเดือน ให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านราคาเชื้อเพลิงเป็นอันดับแรก ส่วนผู้บริโภคที่มีรายได้ตั้งแต่ 25,000 บาทต่อเดือนขึ้นไป ให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านจำนวนสถานีบริการ NGV เป็นอันดับแรก เมื่อพิจารณาด้านขนาดความจุระบอสูบเครื่องยนต์ พบว่า ผู้บริโภคกลุ่มขนาดความจุระบอสูบเครื่องยนต์น้อยกว่า 1,600 ลบ.ซม. ให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านราคาเชื้อเพลิงเป็นอันดับแรก ส่วนผู้บริโภคกลุ่มขนาดความจุระบอสูบเครื่องยนต์ตั้งแต่ 1,600 ลบ.ซม. ขึ้นไป ให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านจำนวนสถานีบริการ NGV เป็นอันดับแรก เมื่อพิจารณาด้านระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคมีเกณฑ์การตัดสินใจรวมที่แตกต่างกันออกไปตามระยะทางเฉลี่ยที่ใช้ต่อวัน โดยผู้บริโภคในระดับระยะทางเฉลี่ย 50-75 กิโลเมตรต่อวัน ให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านราคาเชื้อเพลิงเป็นอันดับแรก ส่วนผู้บริโภคในระดับระยะทางเฉลี่ยตั้งแต่ 76 กิโลเมตรต่อวันขึ้นไป ให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านจำนวนสถานีบริการ NGV เป็นอันดับแรก และจากการสำรวจตัวอย่างในการศึกษานี้ ไม่พบผู้บริโภคที่ใช้รถยนต์ในระดับระยะทางเฉลี่ยน้อยกว่า 50 กิโลเมตรต่อวัน

ส่วนผลจากการวิเคราะห์พฤติกรรมการตัดสินใจใช้ ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร จำแนกตามสัดส่วนของผู้บริโภคส่วนใหญ่ที่ให้ความสำคัญต่อยปัจจัยที่มีอิทธิพล พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ มีทัศนคติว่า ปัจจัยด้านจำนวนสถานีบริการ NGV (ร้อยละ 97.7) ปัจจัยราคาน้ำมันเชื้อเพลิง (ร้อยละ 97.0) ปัจจัยราคา NGV (ร้อยละ 96.5) ปัจจัยราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (ร้อยละ 93.0) ปัจจัยโครงการส่วนลดเงินสดค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (ร้อยละ 86.0) ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (ร้อยละ 85.0) ปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ (ร้อยละ 84.0) ปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ค่าติดตั้งอุปกรณ์ NGV (ร้อยละ 83.0) และปัจจัยระดับรายได้ (ร้อยละ 62.7) มีอิทธิพลสูงต่อการตัดสินใจใช้ NGV ในขณะที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีทัศนคติว่า ปัจจัยบุคคลแวดล้อม (ร้อยละ 43.8) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (ร้อยละ 35.3) และปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (ร้อยละ 31.3) มีอิทธิพลเพียงระดับปานกลางต่อการตัดสินใจใช้ NGV

อีกทั้งผลที่ได้จากการศึกษายังสนับสนุนทฤษฎีใหม่ของการบริโภค ตามแนวคิดของ แลงคาสเตอร์ ที่มีความเห็นว่า อรรถประโยชน์หรือความพอใจที่ผู้บริโภคได้รับนั้น ไม่ขึ้นอยู่กับจำนวนของสินค้าเท่านั้น แต่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหรือคุณลักษณะของสินค้า (attributes of commodity หรือ characteristics of commodity) ที่ผู้บริโภคได้รับ ดังจะเห็นได้จากตัวอย่าง คือ ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ และปัจจัยด้านความปลอดภัย

ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลของบุคคลในเขตกรุงเทพมหานครด้วยเช่นกัน นอกเหนือจากปัจจัยที่น้ำมันมีราคาสูงขึ้น

ในส่วนของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานครกับคุณลักษณะของผู้บริโภค ผลการวิเคราะห์พบว่า สามารถแบ่งกลุ่มปัจจัยออกตามลักษณะความสัมพันธ์ที่มีต่อคุณลักษณะของผู้บริโภค ได้ 4 กลุ่ม คือ

1) กลุ่มปัจจัย ที่อิทธิพลของปัจจัยนั้นๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะของผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยราคาน้ำมัน (PB) ปัจจัยราคาก๊าซธรรมชาติ (PN) และปัจจัยจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (FS)

กล่าวคืออิทธิพลของปัจจัยต่างๆดังกล่าว ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้บริโภค แต่ละกลุ่มลักษณะของผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาน้ำมัน ปัจจัยราคาก๊าซธรรมชาติ และปัจจัยจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ ไม่แตกต่างกัน

2) กลุ่มปัจจัย ที่อิทธิพลของปัจจัยนั้นๆมีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะของผู้บริโภค (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยระดับรายได้ (FC) ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน (FM) ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ (FA) และปัจจัยบุคคลแวดล้อม (FR)

กล่าวคืออิทธิพลของปัจจัยต่างๆดังกล่าว ที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้บริโภค แต่ละกลุ่มลักษณะของผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้ ปัจจัยการช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน ปัจจัยการช่วยลดมลพิษในอากาศ และปัจจัยบุคคลแวดล้อม แตกต่างกัน

3) กลุ่มปัจจัย ที่อิทธิพลของปัจจัยนั้นๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะส่วนใหญ่เกือบทุกลักษณะของผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน) แต่มีความสัมพันธ์เฉพาะกับคุณลักษณะบางประการของผู้บริโภค (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ (PE) ปัจจัยโครงการติดตั้งเงินสดทันที (FD) ปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % (FI)

กล่าวคืออิทธิพลของปัจจัยราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติที่มีต่อการตัดสินใจใช้ NGV ไม่ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้บริโภค แต่ขึ้นอยู่กับขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ของผู้บริโภค ส่วนอิทธิพลของปัจจัยโครงการติดตั้งเงินสดทันทีและปัจจัยโครงการสินเชื่อดอกเบี้ย 0 % ที่มีต่อ

การตัดสินใจใช้ NGV ไม่ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา และขนาดความจุกระบอกสูบ เครื่องยนต์ แต่ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ และระยะทางเฉลี่ยต่อวันในการใช้รถยนต์ของผู้บริโภค

4) กลุ่มปัจจัย ที่อิทธิพลของปัจจัยนั้นๆ มีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะส่วนใหญ่เกือบทุกลักษณะของผู้บริโภค (เป็นอิสระต่อกัน) แต่ไม่มีความสัมพันธ์เฉพาะกับคุณลักษณะบางประการของผู้บริโภค (ไม่เป็นอิสระต่อกัน) ได้แก่ ปัจจัยทัศนคติด้านความปลอดภัย (FF) และปัจจัยทัศนคติด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ (FP) โดยอิทธิพลของปัจจัยทั้งสองไม่ขึ้นกับเพศ

ด้านปัญหาที่มีต่อความต้องการก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ ที่สำคัญคือปัญหาในด้านจำนวนสถานีบริการ NGV ที่ยังมีน้อย ปัญหาราคาการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ที่มีราคาแพง ปัญหาการขาดความมั่นใจและหลักประกันในด้านความปลอดภัยของการใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิง

ส่วนอุปสรรคที่มีต่อความต้องการก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ ที่สำคัญคือ ตลาดเชื้อเพลิง NGV สำหรับรถยนต์ในประเทศไทยยังเป็นตลาดขนาดเล็กอันมีสาเหตุมาจากการที่อุปกรณ์และค่าใช้จ่ายทั้งในการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ในรถยนต์ และในการสร้างและดำเนินการสถานีบริการ NGV มีราคาต้นทุนสูง ประกอบกับความไม่มั่นใจในนโยบายของรัฐบาลจะทำให้การสนับสนุนการใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ในระดับไหนและมั่นคงเพียงใด

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยวิเคราะห์ข้อมูลด้านผู้บริโภคที่ใช้ก๊าซธรรมชาติที่ได้จากการตอบแบบสอบถามในช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน พ.ศ.2550 ทำให้ทราบว่า การตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร มีความสัมพันธ์กับราคาน้ำมัน (PB) จำนวนสถานีที่ให้บริการเติม NGV (FS) นโยบายสนับสนุนทางการเงินจากภาครัฐ (FD & FI) ราคาก๊าซธรรมชาติ (PN) และราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ (PE) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

ผลการศึกษาที่ได้ สามารถนำไปใช้เพื่อประโยชน์สำหรับผู้บริโภคที่จะสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจที่จะใช้หรือไม่ใช้ NGV ตามความเหมาะสมแก่ลักษณะการใช้รถยนต์ของแต่ละบุคคล เพื่อประโยชน์สำหรับผู้ประกอบการในกลุ่มธุรกิจพลังงานที่ต้องการจะเปิดสถานีให้บริการก๊าซธรรมชาติ ตลอดจนผู้ที่ต้องการจะเปิดสถานบริการปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์สำหรับใช้ก๊าซธรรมชาติ สามารถนำมาใช้ประกอบการพิจารณาตัดสินใจและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้

สอดคล้องกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติได้ดียิ่งขึ้น เพื่อให้ธุรกิจก๊าซธรรมชาติสามารถเติบโตได้ในอนาคต และเพื่อประโยชน์สำหรับภาครัฐที่จะสามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้ก๊าซธรรมชาติสามารถใช้เป็นพลังงานทางเลือกให้กับประชาชนทั่วไปโดยเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้น เพื่อลดปัญหาการขาดดุลจากการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิง อีกทั้งยังเป็นการช่วยลดปัญหามลพิษที่เกิดจากการใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงอีกด้วย

แต่ข้อควรคำนึงถึงประการหนึ่งคือ การรวบรวมข้อคิดเห็นจากผู้บริโภคที่ใช้ก๊าซธรรมชาติในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลเฉพาะที่ได้จากการตอบแบบสอบถามในช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน พ.ศ.2550 ซึ่งเมื่อเวลาเปลี่ยนไป สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจและทางด้านพลังงานรวมถึงบทบาทของภาครัฐอาจมีการเปลี่ยนแปลง ผลของปัจจัยต่างๆก็อาจเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย และถ้าหากภาครัฐ โดยกระทรวงพลังงานสามารถให้การสนับสนุนการใช้ก๊าซธรรมชาติในรถยนต์ได้เพิ่มมากขึ้น โดยการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้ก๊าซธรรมชาติสามารถใช้เป็นพลังงานทางเลือกให้กับประชาชนทั่วไปโดยเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย อาจจะทำให้ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคต่างๆเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น การนำผลการการศึกษาที่ได้ไปใช้ควรมีการปรับให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ ทางด้านพลังงาน และกิจกรรมที่ภาครัฐกำลังพิจารณาและดำเนินการอยู่ด้วย

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาสภาวะทั่วไปของการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล รวมทั้งศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการใช้ก๊าซธรรมชาติ และรับรู้ความคิดเห็นและทัศนคติต่อการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล เพื่อทราบถึงสภาวะทั่วไป ปัจจัยที่มีอิทธิพล รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่ผู้ใช้งานจริงประสบอยู่ในกรณีของรถยนต์ส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานครเท่านั้น ดังนั้น ในการศึกษารoundต่อไปควรมีการศึกษาในภาพรวมระดับประเทศ เพื่อจะได้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการพิจารณาองค์ประกอบต่างๆของการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ได้กว้างและครอบคลุมได้ดียิ่งขึ้น

3.2.2 การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา คือ เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์

ระยะทางการใช้รถยนต์เฉลี่ยต่อวัน ระดับราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ระดับราคาก๊าซธรรมชาติ ระดับราคา การติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ ทศนคติและความเชื่อ ปัจจัยบุคคลแวดล้อม และนโยบาย สนับสนุนทางการเงินของภาครัฐ เท่านั้น ซึ่งอาจจะมีอีกหลายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร ดังนั้น ในการศึกษา ครั้งต่อไปควรมีการศึกษาปัจจัยอื่นๆ นอกเหนือจากปัจจัยที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นเพิ่มเติม เพื่อจะได้ ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้โดยละเอียดยิ่งขึ้น

3.2.3 ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาความต้องการโดยตรงของผู้ที่ยังไม่ได้ ตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล เพราะจะทำให้สามารถ กำหนดนโยบายได้ตรงกับความต้องการของผู้ที่กำลังจะตัดสินใจเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติเป็น เชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายหลักของภาครัฐในการรณรงค์ให้หันมาใช้ ก๊าซธรรมชาติสามารถเป็นพลังงานทางเลือกทดแทนการใช้น้ำมันอย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม (2550) "พ.ร.บ. และกฎกระทรวง" คืบค้นวันที่ 4 กรกฎาคม

2550 จาก <http://www.dlt.go.th/rule.html>

กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน (2550) "ปิโตรเลียมน่ารู้" คืบค้นวันที่ 2 กรกฎาคม

2550 จาก http://www.dmf.go.th/default_prev.asp

กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน (2550) "ข่าวกรมธุรกิจพลังงาน" คืบค้นวันที่ 2 กรกฎาคม

2550 จาก <http://www.doeb.go.th/index1.asp>

กระทรวงพลังงาน (2550) "ความรู้พลังงาน" คืบค้นวันที่ 4 กรกฎาคม 2550 จาก

<http://www.energy.go.th/moen/Index.aspx?MenuID=25>

กองนโยบายและแผนพลังงาน สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (2550) "ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์" คืบค้นวันที่ 3 กรกฎาคม 2550 จาก

<http://www.eppo.go.th/doc/doc-NGV.html>

เกาทัณฑ์ สุขเสงี่ยม (2548) "การวิเคราะห์คุณลักษณะของกล้วยไม้กระถาง ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคชาวไทย เปรียบเทียบกับผู้บริโภคชาวต่างประเทศ" การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาเศรษฐศาสตร์ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ฐกัต ศรีคำพร (2548) "การวิเคราะห์อุปสงค์" ใน *เศรษฐศาสตร์การจัดการ* หน้าที่ 2 หน้า 41-94 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (2550) "ข่าวสารและข้อมูลพลังงาน" คืบค้นวันที่ 27 กรกฎาคม

2550 จาก http://www.pttplc.com/th/ptt_core.asp?page=nc

ประสาร บุญเสริม (2544) "พฤติกรรมผู้บริโภคแนวใหม่" ใน *ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาค* หน้าที่ 3 หน้า 102-148 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์

พลเทพ แสนยานุสิน (2537) "การวิเคราะห์ของอุปสงค์ของรถยนต์นั่งในเขตกรุงเทพมหานคร" วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภราดร ปรีดาศักดิ์ (2549) *พจนานุกรมเศรษฐศาสตร์* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

_____ (2547) *หลักเศรษฐศาสตร์จุลภาค* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

- ยุทธนา ธรรมเจริญ (2544) "ขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจซื้อ" ใน *การวิเคราะห์วางแผนและควบคุมทางการตลาด* หน้าที่ 5 หน้า 240-248 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์
- วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน (2547) *หลักเศรษฐศาสตร์จุลภาค* พิมพ์ครั้งที่ 18 กรุงเทพมหานคร
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- สถิติกรุงเทพมหานคร (2550) "จำนวนประชากรในกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2548 จำแนกตามอายุและเขต" ค้นคืนวันที่ 12 กรกฎาคม 2550 จาก
http://203.155.220.230/stat_search/stat_49/pop49_083.html
- สันติ วิสุทธิ์สิริ (2547) "การศึกษาปัจจัยที่มีต่อความต้องการบริโภคน้ำมันเบนซินและพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกน้ำมันเบนซินตามคุณภาพออกเทน" วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาเศรษฐศาสตร์ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- สำนักนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน (2550) "ก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์" ค้นคืนวันที่ 11 กรกฎาคม 2550 จาก <http://www.eppo.go.th/doc/doc-NGV.html>
- สุรางค์ รุกขอนันตกุล (2540) "การศึกษาอุปสงค์ของเอทิลีนในอนาคตของประเทศไทย" วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- Kotler Philip. (2000) *Marketing Management*. The millennium ed., NJ.: Prentice Hall
- K. Lancaster (i). (1966) "Change and Innovation in the Technology of Consumption." *American Economic Review Supplement*. (May) : 14-23

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นายชัชวาลย์ สุขวัฒน์
วัน เดือน ปี	13 พฤษภาคม พ.ศ.2499
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ.2528 บริหารธุรกิจบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ.2529
สถานที่ทำงาน	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)
ตำแหน่ง	วิศวกร

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบสอบถาม

แบบสอบถาม

เรื่อง การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ในเขตกรุงเทพมหานคร (ระยะเวลาในการศึกษาช่วง เดือน สิงหาคม-กันยายน พ.ศ.2550)

ตอนที่ 1 ข้อมูลคุณลักษณะส่วนบุคคล ของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำแนะนำ โปรดใส่เครื่องหมาย ลงในช่อง หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

- | | | | |
|--|---|---|--------------------------|
| 1. เพศ | 1. <input type="checkbox"/> ชาย | 2. <input type="checkbox"/> หญิง | <input type="checkbox"/> |
| 2. อายุ | | | |
| 1. <input type="checkbox"/> 18-24 ปี | 2. <input type="checkbox"/> 25-34 ปี | 3. <input type="checkbox"/> 35-44 ปี | <input type="checkbox"/> |
| 4. <input type="checkbox"/> 45-54 ปี | 5. <input type="checkbox"/> 55-64 ปี | 6. <input type="checkbox"/> 65 ปี ขึ้นไป | |
| 3. อาชีพ | | | |
| 1. <input type="checkbox"/> ข้าราชการ | 2. <input type="checkbox"/> รัฐวิสาหกิจ | 3. <input type="checkbox"/> ธุรกิจส่วนตัว | <input type="checkbox"/> |
| 4. <input type="checkbox"/> เอกชน | 5. <input type="checkbox"/> นักศึกษา | 6. <input type="checkbox"/> อื่นๆ (โปรดระบุ)..... | |
| 4. ระดับการศึกษา | | | |
| 1. <input type="checkbox"/> ต่ำกว่าปริญญาตรี | 2. <input type="checkbox"/> ปริญญาตรี | | <input type="checkbox"/> |
| 3. <input type="checkbox"/> ปริญญาโท | 4. <input type="checkbox"/> อื่นๆ (โปรดระบุ)..... | | |
| 5. รายได้ต่อเดือน (บาท) | | | |
| 1. <input type="checkbox"/> ต่ำกว่า 15,000 | 2. <input type="checkbox"/> 15,000-25,000 | | <input type="checkbox"/> |
| 3. <input type="checkbox"/> 25,001-35,000 | 4. <input type="checkbox"/> 35,000 ขึ้นไป | | |

ตอนที่ 2 ข้อมูลคุณลักษณะรถยนต์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามใช้อยู่ในขณะนี้

- | | | | |
|--|--|---|--------------------------|
| 1. ประเภทรถที่ท่านใช้ | | | |
| 1. <input type="checkbox"/> รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน | 2. <input type="checkbox"/> รถกระบะ | 3. <input type="checkbox"/> รถยนต์นั่งเกิน 7 คน | <input type="checkbox"/> |
| 2. ขนาดความจุกระบอกสูบของเครื่องยนต์ (ซีซี) | | | |
| 1. <input type="checkbox"/> ต่ำกว่า 1,600 | 2. <input type="checkbox"/> 1,600-1,800 | | <input type="checkbox"/> |
| 3. <input type="checkbox"/> 1,801-2,000 | 4. <input type="checkbox"/> 2,000 ขึ้นไป | | |

3. รถของท่านออกแบบมาเพื่อใช้กับน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดใด
1. เบนซิน 2. ดีเซล
4. ในแต่ละวันท่านใช้รถเป็นระยะทางประมาณกี่กิโลเมตร (กม./วัน)
1. ต่ำกว่า 50 2. 50-75
3. 76-100 4. 100 ขึ้นไป
5. รถของท่านสิ้นเปลืองค่าเชื้อเพลิงประมาณ.....บาท/เดือน
หรือ.....กิโลเมตร/กิโลกรัม (km./kg.)

ตอนที่ 3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ NGV ของท่าน

คำแนะนำ โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในตารางตามความเป็นจริง (โปรดตอบทุกข้อ)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ NGV	ระดับการให้ความสำคัญ			
	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่ให้ความสำคัญ
ปัจจัยด้านระดับรายได้และด้านระดับราคา				
1. ระดับรายได้				
2. ระดับราคาน้ำมันที่สูงขึ้น				
3. ระดับราคาของ NGV (NGV ถูกกว่า LPG)				
4. ระดับราคาของการติดตั้งอุปกรณ์ NGV (NGV แพงกว่า LPG)				
ปัจจัยด้านการรณรงค์ของภาครัฐให้หันมาใช้ NGV				
1. เพื่อลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ				
2. เพื่อลดปัญหาหมอกพิษในอากาศ				
3. “โครงการ NGV เพื่อประชาชน คิดตั้งเงินสดลดทันที” (ปตท.ให้เงินช่วยเหลือคันละ 10,000 บาท กรณีจ่ายเงินสด เริ่ม 1 พ.ค.-30 ก.ย. 50)				
4. “โครงการสินเชื่อ 0%” กับ ธนชาติ/อียอน/KTC (ปตท.สนับสนุนดอกเบี้ยแทนลูกค้า ไม่ต้องมีเงินค่างวด โดยผ่อนชำระต่ำ มีกำหนดระยะเวลาประมาณ 6-36 เดือน ตามข้อตกลงของแต่ละสถาบันการเงินนั้นๆ เริ่ม 1 พ.ค.-30 ก.ย. 50)				

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างการคำนวณค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวอย่างการคำนวณค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การคำนวณค่าสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่รวบรวมมาจากแบบสอบถาม จะนำมาวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติที่ศึกษาทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package the Social Sciences : SPSS) คำนวณค่าสถิติ

การคำนวณค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ สามารถแสดงวิธีการคำนวณได้ดังนี้คือ

1.1 ค่าสถิติในการวิเคราะห์เชิงพรรณนา

1.1.1 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทั่วไปซึ่งได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ ขนาดความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ และระยะทางเฉลี่ยต่อวัน ในการใช้รถยนต์ของผู้บริโภค จะใช้ค่าสถิติคือ การแจกแจงความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (%) แล้วเสนอในรูปแบบตารางประกอบ

ตัวอย่าง

จากผู้ตอบแบบสอบถาม 400 ราย เป็นเพศชาย จำนวน 335 ราย เพศหญิง 65 ราย

ดังนั้น ร้อยละ ของเพศชาย เท่ากับ $(335/400) \times 100 = 83.7$

ร้อยละ ของเพศหญิง เท่ากับ $(65/400) \times 100 = 16.3$

แสดงในรูปตาราง คือ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	335	83.7
หญิง	65	16.3
รวม	400	100.0

1.1.2 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ ก๊าซธรรมชาติของผู้บริโภค ซึ่งได้ทำการกำหนดคะแนนตามระดับความสำคัญ ดังนี้

ปัจจัยที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญ	มาก	มีคะแนนเท่ากับ 4
	ปานกลาง	มีคะแนนเท่ากับ 3
	น้อย	มีคะแนนเท่ากับ 2

ไม่ให้ความสำคัญ มีคะแนนเท่ากับ 1

$$\begin{aligned}
 \text{โดยช่วงความกว้างของคะแนนเฉลี่ยแต่ละชั้น} &= \text{พิสัย} / \text{จำนวนชั้น} \\
 &= \frac{(\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด})}{\text{จำนวนชั้น}} \\
 &= (4 - 1) / 4 \\
 &= 0.75
 \end{aligned}$$

จึงกำหนดเกณฑ์การแปลผลความสำคัญของแต่ละปัจจัยตามระดับคะแนนเฉลี่ยที่คำนวณได้ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.75	แสดงว่า ผู้บริโภคไม่ให้ความสำคัญกับปัจจัยนี้
คะแนนเฉลี่ย	1.76 – 2.50	แสดงว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญน้อยกับปัจจัยนี้
คะแนนเฉลี่ย	2.51 – 3.25	แสดงว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญปานกลางกับปัจจัยนี้
คะแนนเฉลี่ย	3.26 – 4.00	แสดงว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากกับปัจจัยนี้

การหาค่าเฉลี่ย ใช้วิธีรวมคะแนนแต่ละช่วงชั้นแล้วหารด้วยจำนวนผู้ตอบ

แบบสอบถามทั้งหมด ตามสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean : \bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{n}$$

และคำนวณค่าสถิติส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation : SD) ได้ตามสมการ

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

ตัวอย่าง

การให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้ จากผู้ตอบแบบสอบถาม 400 ราย

มีผู้ไม่ให้ความสำคัญ 20 ราย คิดเป็นร้อยละ = $(20/400) \times 100 = 5.0$

ผู้ให้ความสำคัญน้อย 36 ราย คิดเป็นร้อยละ = $(36/400) \times 100 = 9.0$

ผู้ให้ความสำคัญปานกลาง 93 ราย คิดเป็นร้อยละ = $(93/400) \times 100 = 23.3$

ผู้ให้ความสำคัญมาก 251 ราย คิดเป็นร้อยละ = $(251/400) \times 100 = 62.7$

คะแนนเฉลี่ย

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{n} \\ &= \{(20 \times 1) + (36 \times 2) + (93 \times 3) + (251 \times 4)\} / 400 \\ &= 3.44\end{aligned}$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\begin{aligned}SD &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \\ &= \{[20(1-3.44)^2 + 36(2-3.44)^2 + 93(3-3.44)^2 + 251(4-3.44)^2] / 399\}^{1/2} \\ &= \{[20(5.9536) + 36(2.0736) + 93(0.1936) + 251(0.3136)] / 399\}^{1/2} \\ &= \{[119.072 + 74.6496 + 18.0048 + 78.7136] / 399\}^{1/2} \\ &= \{290.44 / 399\}^{1/2} \\ &= \{0.7279\}^{1/2} \\ &= 0.8532\end{aligned}$$

แสดงในรูปตาราง คือ

ความสำคัญของปัจจัยระดับรายได้	จำนวน	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความสำคัญ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ไม่ให้ความสำคัญ	20	5.0	3.44	มาก	0.853
น้อย	36	9.0			
ปานกลาง	93	23.3			
มาก	251	62.7			

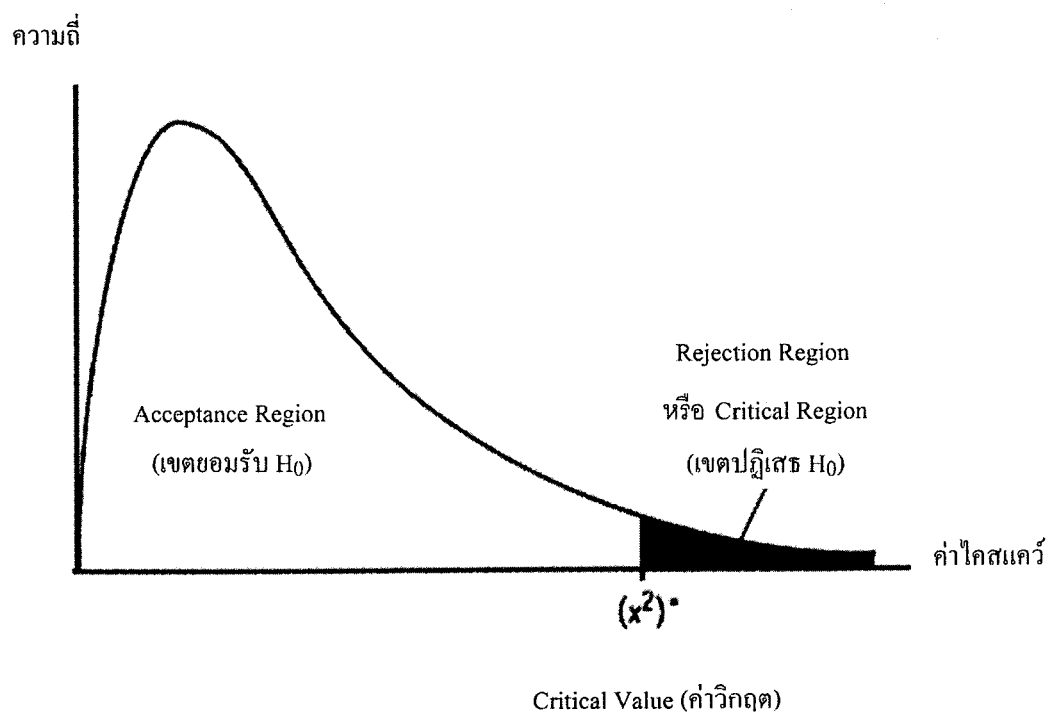
1.2 ค่าสถิติในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรข้อมูลที่ได้ในแต่ละกลุ่มที่จำแนก เพื่อทดสอบว่ามีความเป็นอิสระต่อกันหรือไม่ คือทดสอบความเป็นอิสระ (Test of Independence) โดยทำการทดสอบสมมติฐาน (Tests of Hypothesis) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % หรือระดับนัยสำคัญ 0.05 ใช้สถิติไคสแควร์ (Chi-square) เป็นค่าสถิติที่ทดสอบเปรียบเทียบกับค่าวิกฤต

ลักษณะของข้อมูล เป็นข้อมูลตัวอย่างสุ่มมาจากประชากรชุดเดียว แล้วจำแนกตามลักษณะ 2 ลักษณะอยู่ในรูปตารางการแจกแจงสองทาง

เวลาดำเนินการทางสถิติ จะต้องตั้งทั้ง Null Hypothesis (H_0) และ Alternative Hypothesis (H_1)

ในการทดสอบสมมติฐาน จะใช้ความน่าจะเป็นจากพื้นที่ใต้โค้ง โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหนึ่งจะเป็นเขตยอมรับ (Acceptance Region) และอีกส่วนหนึ่ง คือ เขตปฏิเสธ (Rejection Region) ซึ่งค่าที่แบ่งพื้นที่ทั้ง 2 เรียกว่า ค่าวิกฤต (Critical Value) และบริเวณที่ทำให้เกิดการปฏิเสธ H_0 เรียกว่า บริเวณวิกฤต (Critical Region) ดังแสดงในภาพที่ 1)



ภาพที่ 1) แสดงเขตวิกฤต เขตยอมรับ และค่าวิกฤต ของการทดสอบไคสแควร์

รูปแบบทั่วไปของตารางแจกแจงสองทาง (Contingency Table) ที่มีจำนวนแถวอนเท่ากับ r และจำนวนแแถวตั้งเท่ากับ c เรียกว่าตารางแจกแจงสองทาง $r \times c$ ค่าสังเกตในแถวอนที่ i และแแถวตั้งที่ j แทนด้วย O_{ij} ผลรวมของแถวอนที่ i แทนด้วย R_i ผลรวมของแแถวตั้ง j แทนด้วย C_j และผลรวมทั้งหมดคือ n เป็นดังนี้

แถว	1	2	3	...	c	ผลรวม
1	O_{11}	O_{12}	O_{13}	...	O_{1c}	R_1
2	O_{21}	O_{22}	O_{23}	...	O_{2c}	R_2
3						
.						
.						
r	O_{r1}	O_{r2}	O_{r3}	...	O_{rc}	R_r
ผลรวม	C_1	C_2	C_3	...	C_c	n

$$\text{สูตรที่ใช้ในการคำนวณ } E_{ij} = \frac{R_i C_j}{n}$$

$$\text{ตัวทดสอบสถิติสำหรับข้อมูลแจกแจงสองทาง } \chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$\text{เมื่อ } i = 1, 2, 3, \dots, r \text{ และ } j = 1, 2, 3, \dots, c \quad \text{เขตวิกฤต } \chi_{\text{cal}}^2 \geq \chi_{\alpha, (r-1)(c-1)}^2$$

2. การทดสอบสมมติฐาน

ขั้นตอนในการทดสอบสมมติฐาน

ขั้นที่ 1 ตั้งสมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : ลักษณะทั้งสองเป็นอิสระต่อกัน หรือ ไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ลักษณะทั้งสองไม่เป็นอิสระต่อกัน หรือมีความสัมพันธ์กัน

ขั้นที่ 2 กำหนดระดับนัยสำคัญ (α)

กำหนดระดับนัยสำคัญ คือ α หรือกำหนดระดับความเชื่อมั่น คือ $(1-\alpha)$ 100% โดยในการศึกษานี้จะกำหนดให้ $\alpha = .05$

ขั้นที่ 3 กำหนดและคำนวณค่าสถิติทดสอบ

ในการศึกษานี้ใช้สถิติไคสแควร์ (Chi-square) ซึ่งคำนวณจากข้อมูลที่รวบรวมจากแบบสอบถามจำนวน 400 ตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package the Social Sciences : SPSS) ตัวสถิติที่ใช้ทดสอบคือ

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad i = 1,2,3,\dots,r \text{ และ } j = 1,2,3,\dots,c$$

$$E_{ij} = \frac{R_i C_j}{n}$$

ขั้นที่ 4 กำหนดค่าวิกฤต (Critical Value) และขอบเขตวิกฤต (Critical Region)

ในที่นี้ ค่าวิกฤตคือค่าไคสแควร์จากตารางสถิติไคสแควร์ที่ระดับองศาความเป็นอิสระ (degree of freedom) เท่ากับ $(c-1)(r-1)$ เมื่อ r และ c คือจำนวนเหตุการณ์ที่สนใจของตัวแปรที่หนึ่งและตัวแปรที่สองตามลำดับ และระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05

ขั้นที่ 5 เปรียบเทียบค่าสถิติทดสอบกับค่าวิกฤต แล้วสรุปผล

โดยปฏิเสธ H_0 เมื่อ

$$\chi_{cal}^2 \geq \chi_{\alpha, ((r-1)(c-1))}^2$$

หรือยอมรับ H_0 เมื่อ

$$\chi_{cal}^2 < \chi_{\alpha, ((r-1)(c-1))}^2$$

ในกรณีของการแจกแจงสองทาง ก็มีตัวแปรที่พิจารณา 2 ตัวแปร ค่าองศาความเป็นอิสระ (df) จะเท่ากับ ผลคูณ $(r-1)(c-1)$ เมื่อ r และ c คือจำนวนเหตุการณ์ที่สนใจของตัวแปรที่หนึ่งและตัวแปรที่สองตามลำดับ

ตัวอย่าง

จากผู้ตอบแบบสอบถาม 400 ราย เป็นเพศชาย จำนวน 335 ราย เพศหญิง 65 ราย เพศชายให้ความสำคัญกับปัจจัยรายได้ดังนี้

ไม่ให้ความสำคัญ	15	ราย
ให้ความสำคัญน้อย	35	ราย
ให้ความสำคัญปานกลาง	89	ราย
ให้ความสำคัญมาก	196	ราย

เพศหญิงให้ความสำคัญกับปัจจัยรายได้ดังนี้

ไม่ให้ความสำคัญ	5	ราย
ให้ความสำคัญน้อย	1	ราย
ให้ความสำคัญปานกลาง	4	ราย
ให้ความสำคัญมาก	55	ราย

ข้อมูลดังกล่าว สามารถนำมาเขียนในรูปตารางการแจกแจงสองทางได้ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1) ตารางการแจกแจงสองทางระหว่างเพศกับการให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้

		การให้ความสำคัญกับปัจจัยระดับรายได้				
		ไม่ให้ความสำคัญ	ให้	ให้	ให้	รวม
			ความสำคัญน้อย	ความสำคัญปานกลาง	ความสำคัญมาก	
		ความถี่	ความถี่	ความถี่	ความถี่	ความถี่
เพศ	ชาย	15	35	89	196	335
	หญิง	5	1	4	55	65
	รวม	20	36	93	251	400

ทดสอบสมมติฐาน

ขั้นที่ 1 ตั้งสมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : เพศกับความสำคัญของปัจจัยระดับรายได้เป็นอิสระต่อกัน หรือไม่มี
ความสัมพันธ์กัน

H_1 : เพศกับความสำคัญของปัจจัยระดับรายได้ไม่เป็นอิสระต่อกัน หรือมี
ความสัมพันธ์กัน

ขั้นที่ 2 กำหนดระดับนัยสำคัญ (α)

กำหนดระดับนัยสำคัญ คือ α หรือกำหนดระดับความเชื่อมั่น คือ $(1-\alpha)$ 100% โดย
ในการศึกษานี้จะกำหนดให้ $\alpha = .05$

ขั้นที่ 3 กำหนดและคำนวณค่าสถิติทดสอบ

ในการศึกษานี้ใช้สถิติไคสแควร์ (Chi-square) ซึ่งคำนวณจากข้อมูลโดยใช้โปรแกรม
สำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package the Social Sciences : SPSS)

โดยใช้โปรแกรม SPSS คอมพิวเตอร์คำนวณค่าไคสแควร์ได้เท่ากับ 21.596 ดังแสดง
ในภาพที่ 1)

Pearson Chi-Square Tests

		Income factor
Gender	Chi-square	21.596
	df	3
	Sig.	.000(*)

Results are based on nonempty rows and columns in each innermost subtable.

* The Chi-square statistic is significant at the 0.05 level.

ภาพที่ 1) ผลการคำนวณค่าไคสแควร์จากตัวอย่าง ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS

ขั้นที่ 4 กำหนดค่าวิกฤต (Critical Value) และขอบเขตวิกฤต (Critical Region)

ในที่นี้ ค่าวิกฤตคือค่าไคสแควร์จากตารางสถิติไคสแควร์ที่ระดับองศาความเป็นอิสระ (degree of freedom) เท่ากับ $(c-1)(r-1)$ เมื่อ r และ c คือจำนวนเหตุการณ์ที่สนใจของตัวแปรที่หนึ่ง และตัวแปรที่สองตามลำดับ และระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05

จากตารางที่ 1) จำนวนแถว (r) เท่ากับ 2 และจำนวนสดมภ์ (c) เท่ากับ 4

ดังนั้น องศาความเป็นอิสระ เท่ากับ

$$\begin{aligned}(r-1)(c-1) &= (2-1)(4-1) \\ &= 3\end{aligned}$$

เปิดตารางการแจกแจงแบบไคสแควร์ {ภาพที่ 2)} ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และองศาความเป็นอิสระ 3 จะได้ค่าวิกฤตเท่ากับ 7.81

ขอบเขตวิกฤต คือ ขอบเขตที่ค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้ มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 7.81 ซึ่งเป็นเขตที่ปฏิเสธสมมติฐาน H_0

ตาราง การแจกแจงแบบไคสแควร์

ระดับนัยสำคัญ	ระดับนัยสำคัญ										
	0.995	0.990	0.975	0.950	0.900	0.500	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
1	0.00004	0.00016	0.00098	0.00393	0.0158	0.455	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.103	0.211	1.386	4.61	5.99	7.38	9.21	10.60
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	2.366	6.25	7.81	9.35	11.34	12.84
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	3.357	7.78	9.49	11.14	13.28	14.86
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.61	4.251	9.24	11.07	12.83	15.09	16.75
6	0.676	0.872	1.24	1.64	2.20	5.35	10.64	12.50	14.45	16.81	18.55
7	0.989	1.24	1.69	2.17	2.83	6.35	12.02	14.07	16.01	18.48	20.23
8	1.34	1.65	2.18	2.73	3.49	7.24	13.36	15.51	17.53	20.09	21.96
9	1.73	2.09	2.70	3.33	4.17	8.34	14.68	16.92	19.02	21.67	23.59
10	2.16	2.56	3.25	3.94	4.87	9.34	15.99	18.31	20.48	23.21	24.19
11	2.60	3.05	3.82	4.57	5.58	10.34	17.28	19.63	21.92	24.72	26.76
12	3.07	3.57	4.40	5.23	6.30	11.34	18.55	21.03	23.34	26.22	28.30
13	3.57	4.11	5.01	5.89	7.04	12.34	19.81	22.36	24.74	27.69	29.82
14	4.07	4.66	5.63	6.57	7.79	13.34	21.06	23.68	26.12	29.14	31.32
15	4.60	5.23	6.26	7.26	8.55	14.34	22.31	25.00	27.49	30.58	32.80
16	5.14	5.81	6.91	7.96	9.31	15.34	23.54	26.30	28.85	32.00	34.27
17	5.70	6.41	7.56	8.67	10.09	16.34	24.77	27.59	30.19	33.41	35.72
18	6.26	7.01	8.23	9.39	10.86	17.34	25.99	28.87	31.53	34.81	37.16
19	6.84	7.63	8.91	10.12	11.65	18.34	27.20	30.14	32.85	36.19	38.58
20	7.43	8.26	9.59	10.85	12.44	19.34	28.41	31.41	34.17	37.57	40.00
21	8.03	8.90	10.28	11.59	13.24	20.34	29.62	32.67	35.48	38.93	41.40
22	8.64	9.54	10.98	12.34	14.04	21.34	30.81	33.92	36.78	40.29	42.80
23	9.26	10.20	11.69	13.09	14.85	22.34	32.01	35.17	38.08	41.64	44.13
24	9.89	10.86	12.40	13.85	15.66	23.34	33.20	36.42	39.36	42.98	45.56
25	10.52	11.52	13.12	14.61	16.47	24.34	34.38	37.65	40.65	44.31	46.93
26	11.16	12.20	13.84	15.38	17.29	25.34	35.56	38.89	41.92	45.64	48.29
27	11.81	12.83	14.57	16.15	18.11	26.34	36.74	40.11	43.19	46.96	49.64
28	12.46	13.56	15.31	16.93	18.94	27.34	37.92	41.34	44.46	48.28	50.99
29	13.12	14.26	16.05	17.71	19.77	28.34	39.09	42.56	45.72	49.59	52.34
30	13.79	14.95	16.79	18.49	20.60	29.34	40.26	43.77	46.98	50.89	53.67
40	20.71	22.16	24.43	26.51	29.05	39.34	51.80	55.76	59.34	63.69	66.77
50	27.99	29.71	32.36	34.76	47.69	49.33	63.17	67.50	71.42	76.15	79.49
60	35.53	37.43	40.48	43.19	46.46	59.33	74.40	79.08	83.30	83.38	91.95
70	43.28	45.44	48.76	51.74	55.33	69.33	85.53	90.53	95.02	100.4	104.22
80	57.17	53.54	51.17	60.39	64.28	79.33	98.58	101.9	106.6	112.3	116.32
90	59.20	61.75	65.65	69.13	73.29	89.33	107.6	113.1	118.1	124.1	123.3
100	67.33	70.06	74.22	77.93	82.36	99.33	113.5	124.3	129.6	135.3	140.2

ภาพที่ 2) ตารางการแจกแจงแบบไคสแควร์

ขั้นที่ 5 เปรียบเทียบค่าสถิติทดสอบกับค่าวิกฤต แล้วสรุปผล

เนื่องจากค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้เท่ากับ 21.596 ซึ่งมากกว่าค่าวิกฤต 7.81

$$\chi_{cal}^2 \geq \chi_{\alpha, (r-1)(c-1)}^2$$

ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 และสรุปว่า อิทธิพลของปัจจัยระดับรายได้ (FC) ที่มี

ต่อการตัดสินใจใช้ NGV ขึ้นอยู่กับเพศ

ภาคผนวก ก

ความแตกต่างระหว่างก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas for Vehicles : NGV)

และก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas : LPG)

ความแตกต่างระหว่างก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas of Vehicles : NGV) และ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas : LPG)

ก๊าซธรรมชาติ (NGV)

เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนซึ่งมีองค์ประกอบของก๊าซมีเทน (Methane) เป็นส่วนใหญ่ จึงเป็นก๊าซที่มีน้ำหนักเบากว่าอากาศ การขนส่งไปยังผู้ใช้จะขนส่งผ่านทางท่อในรูปก๊าซภายใต้ความดันสูง จึงไม่เหมาะสำหรับการขนส่งไกลๆ หรืออาจบรรจุใส่ถังในรูปก๊าซธรรมชาติอัดโดยใช้ความดันสูง หรือที่เรียกว่า CNG แต่ปัจจุบันมีการส่งก๊าซธรรมชาติในรูปของเหลวโดยทำก๊าซให้เย็นลงถึง -160 องศาเซลเซียส จะได้ของเหลวที่เรียกว่า Liquefied Natural Gas หรือ LNG ซึ่งสามารถขนส่งทางเรือไปทั่วโลกได้ และเมื่อถึงปลายทางก่อนนำมาใช้ก็จะทำให้ของเหลวเปลี่ยนสถานะกลับเป็นก๊าซอย่างเดิม ก๊าซธรรมชาติมีค่า ออกเทนสูงถึง 120 RON จึงสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานยนต์ได้

ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG)

เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งมีองค์ประกอบของก๊าซโพรเพน (Propane) เป็นส่วนใหญ่ จึงเป็นก๊าซที่หนักกว่าอากาศ โดยตัว LPG เองไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเช่นเดียวกับก๊าซธรรมชาติ แต่เนื่องจากเป็นก๊าซที่หนักกว่าอากาศจึงมีการสะสมและลุกไหม้ได้ง่าย ดังนั้น จึงมีข้อกำหนดให้เติมสารมีกลิ่น เพื่อเป็นการเตือนภัยหากเกิดการรั่วไหล LPG ส่วนใหญ่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือนและกิจกรรมอุตสาหกรรม โดยบรรจุเป็นของเหลวใส่ถังที่ทนความดันเพื่อให้ขนถ่ายง่าย นอกจากนี้ ยังนิยมใช้แทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์ เนื่องจากราคาถูกกว่า และมีค่าออกเทนสูงถึง 105 RON

ตาราง เปรียบเทียบคุณสมบัติของ NGV กับ LPG

คุณสมบัติ		NG	LPG
สถานะปกติ		ก๊าซ (มากกว่าอากาศ)	ก๊าซ (หนักกว่าอากาศ)
จุดเดือด (องศาเซลเซียส)		-162	-50-0
อุณหภูมิจุดระเบิดในอากาศ (องศาเซลเซียส)		540	400
ช่วงขีดไฟในอากาศ (ร้อยละโดยปริมาตร)	ค่าสูง	15	15
	ค่าต่ำ	5	1.5
ค่าออกเทน 1/	RON2/	120	105
	MON3/	120	97

ที่มา: การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยและกรมธุรกิจพลังงาน

หมายเหตุ

1. ค่าออกเทน (Octane number) หมายถึง หน่วยการวัดความสามารถ ในการต้านทาน การน็อกของเครื่องยนต์
2. RON (Research Octane Number) เป็นค่าออกเทนที่มีประสิทธิภาพต่อต้านการน็อก ในเครื่องยนต์หลายสูบ ที่ทำงานอยู่ในรอบของช่วงหมุนต่ำ โดยใช้เครื่องยนต์ทดสอบมาตรฐาน ภายใต้สภาวะมาตรฐาน 600 รอบ ต่อนาที
3. MON (Motor Octane Number) เป็นค่าออกเทนที่มีประสิทธิภาพต่อต้านการน็อกใน เครื่องยนต์หลายสูบ ในขณะที่ทำงานที่รอบสูง โดยใช้เครื่องยนต์ทดสอบมาตรฐานภายใต้สภาวะ มาตรฐาน 900 รอบต่อนาที

คุณสมบัติของก๊าซปิโตรเลียมเหลว

1. คุณสมบัติทางเคมี

ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ประกอบด้วยไฮโดรคาร์บอน ที่มีส่วนประกอบของคาร์บอน (C) 3 อะตอม และคาร์บอน (C) 4 อะตอม ใน 1 โมเลกุล ไฮโดรคาร์บอนกลุ่มนี้ประกอบด้วย

โพรเพน (propane) = C_3H_8

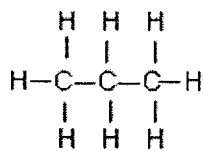
โพรปีลีน (propylene) = C_3H_6

บิวเทน (butane) = C_4H_{10}

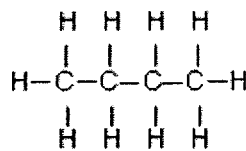
บิวทิลีน (butylene) = C_4H_8

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ปรากฏอยู่ในส่วนผสมของก๊าซปิโตรเลียมเหลว อาจแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ พวกไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว (saturated hydrocarbon) และไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัว (unsaturated hydrocarbon)

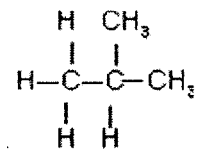
กลุ่มไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว (saturated hydrocarbon) ได้แก่ โพรเพน (propane) นอร์มัลบิวเทน (n-butane) ไอโซบิวเทน (iso-butane)



Propane

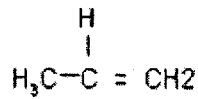


n-butane

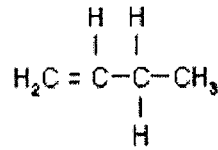


iso-butane

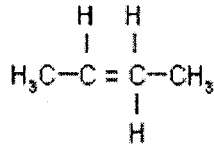
กลุ่มไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัว (unsaturated hydrocarbon) ได้แก่ โพรปีลีน (propylene) นอร์มัลบิวทิลีน (n-butylene) ไอโซบิวทิลีน (iso-butylene)



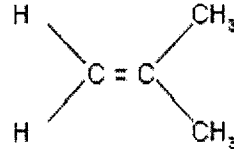
Propylene



n-butylene (butene-1)



Butylene-2 (mixture of cis and trans isomers)



iso-butylene (2 methylpropane) (iso-butene)

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

2. คุณสมบัติทางกายภาพ

ก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่ใช้กันอยู่มี 2 สถานะ คือ ของเหลวและก๊าซ ดังนั้น จำเป็นต้องทราบถึงคุณสมบัติทางกายภาพของก๊าซปิโตรเลียมเหลวทั้งสองสถานะ ดังนี้

2.1 ก๊าซปิโตรเลียมเหลวเมื่ออยู่ในสถานะเป็นของเหลว

(ก) จุดเดือด และสภาวะวิกฤติ

เนื่องจากแอลพีจีมีจุดเดือดต่ำมาก คือ โพรเพน มีจุดเดือด เท่ากับ -42 องศาเซลเซียส นอร์มัลบิวเทนเท่ากับ -0.5 องศาเซลเซียส ไอโซบิวเทน เท่ากับ -11.7 องศาเซลเซียส ดังนั้น แอลพีจี มีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิปกติและความดันบรรยากาศเว้นเสียแต่จะถูกอัดให้เป็นของเหลวอยู่ในถังภายใต้ความดันหรือนำลงไปแช่เย็นเอาไว้ ค่าความดันที่ทำให้แอลพีจีเป็นของเหลว คือ ค่าความดันไอ (vapor pressure) เช่น ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความดัน ไอของ โพรเพนเท่ากับ 7.3 บรรยากาศ และที่อุณหภูมิสูงขึ้น ค่าความดัน ไอก็จะสูงขึ้นด้วย

โพรเพนที่อุณหภูมิ 96.67 องศาเซลเซียส ความดันที่ใช้อัดเท่ากับ 41.94 บรรยากาศ เมื่ออุณหภูมิสูงกว่านี้โพรเพนจะไม่เป็นของเหลว แม้ว่าจะอัดด้วยความดันมากกว่า 41.94

บรรยากาศก็ตาม อุณหภูมิ 96.67 องศาเซลเซียส และความดัน 41.94 บรรยากาศ ก็คือสภาวะวิกฤติสำหรับโปรเปน

(ข) ความหนาแน่น ปริมาตรจำเพาะและความถ่วงจำเพาะ

ความหนาแน่น คือ อัตราส่วนของน้ำหนักต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรเช่น ที่อุณหภูมิ 15.5 องศาเซลเซียสความหนาแน่นของโปรเปนมีค่าเท่ากับ 507 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับส่วนกลับของความหนาแน่นก็คือ ปริมาตรจำเพาะ โปรเปนมีค่าปริมาตรจำเพาะเท่ากับ 2 ลูกบาศก์เมตรต่อตัน ดังนั้นถ้าต้องการเก็บโปรเปนไว้ใช้ 10 วัน โดยในแต่ละวันมีความต้องการ 0.5 ตัน จะต้องใช้ถังที่มีขนาดความจุอย่างน้อยที่สุด 10 ลูกบาศก์เมตร

สำหรับค่าความถ่วงจำเพาะจะแสดงถึงอัตราส่วนของความหนาแน่นระหว่างก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่อุณหภูมิใด อุณหภูมิหนึ่งกับน้ำที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส อย่างเช่น ค่าความถ่วงจำเพาะของโปรเปนเหลวที่อุณหภูมิ 15.0C มีค่าเท่ากับ 0.5077 ส่วนนอร์มัลบิวเทน เท่ากับ 0.5844 และไอโซบิวเทนเท่ากับ 0.5631

ดังนั้น ก๊าซปิโตรเลียมเหลวในสถานะที่เป็นของเหลวจะเบาคว่าน้ำ ถ้าเกิดมีก๊าซรั่วขึ้นในขณะที่อุณหภูมิโดยรอบในขณะนั้นต่ำมาก และก๊าซปิโตรเลียมเหลวเกิดไหลลงไปในรางระบายน้ำ ลูกคลอง ก๊าซปิโตรเลียมเหลวก็จะลอยไปกับน้ำ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดอัคคีภัยในท้องที่ห่างไกลจากบริเวณที่ก๊าซปิโตรเลียมเหลวรั่วออกไปได้

นอกจากนี้อุณหภูมียังมีผลต่อค่าความหนาแน่น คือ เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ความหนาแน่นของสารเมื่ออยู่ในสถานะของเหลวจะลดลง

(ค) ความหนืด

ความหนืด (ความข้นใส) คือ ความสามารถในการต้านทานการไหลของของไหล (ของเหลวหรือก๊าซ) ที่มีต่อภาชนะหรือท่อ ของไหลต่างชนิดกันจะมีความหนืดแตกต่างกัน

จะเห็นได้ว่า ก๊าซปิโตรเลียมเหลวในสภาพของเหลวจะมีความหนืดน้อยมาก (ความหนืดของน้ำเท่ากับ 1 เซนติพอยส์) จากคุณสมบัติอันนี้ ทำให้ก๊าซเหลวรั่วซึมได้ง่ายกว่าของเหลวชนิดอื่น และนอกจากนี้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวไม่มีคุณสมบัติในการหล่อลื่น เนื่องจากมีความหนืดต่ำ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ปั๊ม จึงมีการสึกหรอสูง เพราะฉะนั้นอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับก๊าซปิโตรเลียมเหลว จึงต้องออกแบบให้เหมาะสมทนต่อการสึกหรอและแรงดันสูงได้

อนึ่ง อุณหภูมิจะมีผลต่อความหนืดของของไหล กล่าวคือ ของไหลที่มีสถานะเป็นของเหลวเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ค่าความหนืดจะลดลง แต่ถ้าเป็นก๊าซเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นค่าความหนืดก็สูงขึ้นด้วย

(ง) ความดันไอ (Vapor Pressure)

ก๊าซแอลพีจีเมื่อถูกบรรจุอยู่ในภาชนะปิดภายใต้ความดันจะมีสถานะเป็นของเหลว แอลพีจีเหลวจะระเหยเป็น ไอเต็มช่องว่างที่อยู่เหนือระดับส่วนที่เป็นของเหลวจนกระทั่งถึงจุดอิ่มตัว (Saturation point) จึงจะหยุดระเหย ค่าความดันของก๊าซแอลพีจีที่จุดอิ่มตัวนี้เรียกว่า “ค่าความดันไออิ่มตัว” โดยค่าความดัน ไออิ่มตัว เป็นตัวบ่งบอกคุณสมบัติการระเหย (volatility) ของสาร กล่าวคือ ถ้าสารใดมีความดันไอสูง แสดงว่าสารนั้นสามารถระเหยได้เร็ว และเป็นค่าที่ขึ้นกับอุณหภูมิ โดยตรง กล่าวคือ ถ้าอุณหภูมิสูง ค่าความดันไออิ่มตัวก็สูงขึ้นด้วย

(จ) ความร้อนแฝงในการระเหย

ความร้อนแฝงในการระเหย คือ ปริมาณความร้อนที่ต้องใช้ในการระเหยต่อหน่วย น้ำหนักของสาร เพื่อเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นก๊าซที่จุดเดือดปกติ (ณ ความดันบรรยากาศ) หรือปริมาณความร้อนที่ต้องถูกดึงออกต่อหน่วยน้ำหนักของสาร เพื่อให้ได้กลิ่นตัวเป็นของเหลวที่ ความดันบรรยากาศ และค่าความร้อนแฝงจะมีค่าลดลงเมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งก๊าซปิโตรเลียม เหลวมีค่าความร้อนแฝงน้อยกว่าน้ำมาก

ดังนั้น เมื่อก๊าซถูกปล่อยออกจากภาชนะเก็บ ก๊าซเหลวจะระเหย การที่ก๊าซเหลว ระเหยได้ต้องได้รับความร้อนหรือดึงความร้อนจากบริเวณใกล้เคียงซึ่งจะทำให้บริเวณที่ถูกดึงความ ร้อนไปจะมีความเย็นจัด เพราะฉะนั้นถ้าก๊าซเหลวรั่วมาถูกผิวหนังหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย จะทำให้ผิวหนังหรือส่วนของร่างกายนั้น ได้รับความเย็นจัด จนถึงกับไหม้

(ฉ) ความร้อนจำเพาะ

ค่าความร้อนจำเพาะ คือ ปริมาณความร้อนที่ทำให้วัตถุหนึ่งหน่วยน้ำหนักมี อุณหภูมิสูงขึ้นหนึ่งองศา มีหน่วยเป็นกิโลแคลอรี/กิโลกรัม/องศาเซลเซียส หรือ บีทียู/ปอนด์/องศา ฟาเรนไฮต์ เช่น เมื่ออยู่ในสถานะของเหลว ความดันคงที่ 1 บรรยากาศ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ค่าความร้อนจำเพาะของ โพรเพนเท่ากับ 0.6023 นอร์มัลบิวเทนเท่ากับ 0.5748 ไอโซบิวเทนเท่ากับ 0.5824 commercial propane เท่ากับ 0.60 และ commercial butane เท่ากับ 0.57

(ช) สัมประสิทธิ์การขยายตัว

ก๊าซปิโตรเลียมเหลวมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวที่ 15 องศาเซลเซียส ประมาณ 0.300/0C สำหรับ โพรเพน และ 0.002/0C สำหรับบิวเทนอุณหภูมิยิ่งสูงการขยายตัวยิ่งมาก ตัวเลขนี้ จำเป็นอย่างยิ่งใช้ในการคำนวณปริมาตรสูงสุดที่สามารถจะบรรจุก๊าซลงภาชนะหรือถังเก็บได้ใน สภาพอุณหภูมิต่าง ๆ กัน ดังนั้น การบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลวลงในถังจะต้องเหลือที่ว่างเหนือก๊าซ เหลวไว้ โดยในส่วนของช่องว่างนี้จะมีไอก๊าซอยู่ ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความดันที่เกิดการ ขยายตัวของของเหลวในกรณีที่ก๊าซได้รับความร้อนผิดปกติ นอกจากนี้ระบบท่อส่งต่างๆ ที่ส่งก๊าซ

ปิโตรเลียมเหลวจำเป็นต้องมีกลอุปรณ์นิรภัยแบบระบาย (hydrostatic relief valve) ไว้ในระบบด้วย ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำคัญตัวหนึ่ง

2.2 คุณสมบัติทางกายภาพของก๊าซปิโตรเลียมเหลว เมื่ออยู่ในสถานะเป็นก๊าซ

(ก) ความหนาแน่น ปริมาตรจำเพาะและความถ่วงจำเพาะ

ค่าความถ่วงจำเพาะของก๊าซปิโตรเลียมเหลวเมื่อเป็นก๊าซจะแสดงถึงอัตราส่วนของความหนาแน่นระหว่างก๊าซกับอากาศที่อุณหภูมิและความดันเดียวกัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าเป็นตัวเลขที่ชี้ให้เห็นว่าก๊าซปิโตรเลียมเหลว เมื่อเป็นก๊าซจะหนักเป็นกี่เท่าของอากาศ (เมื่อความหนาแน่นของอากาศ = 1)

ที่อุณหภูมิ 15.50C (600F) ณ ความดันบรรยากาศ
โพรเพน มีค่าความถ่วงจำเพาะเมื่อเป็นก๊าซ เท่ากับ 1.5
บิวเทน มีค่าความถ่วงจำเพาะเมื่อเป็นก๊าซ เท่ากับ 2.0

ดังนั้น ก๊าซปิโตรเลียมเหลวในสถานะที่เป็นก๊าซจะหนักกว่าอากาศ เมื่อเกิดการรั่วไหลขึ้นก๊าซจะไปรวมตัวอยู่ในที่ต่ำ และถ้าบริเวณที่ต่ำนั้นเป็นรางระบายน้ำหรือคูคลอง ก๊าซอาจจะไหลตามน้ำไป ทำให้เกิดอุบัติเหตุไฟไหม้ ณ จุดซึ่งห่างไกลจากบริเวณที่ก๊าซรั่วได้

ความหนืด ก๊าซปิโตรเลียมเหลวในสถานะของก๊าซจะมีความหนืดสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

(ค) ความสามารถในการอัดตัวของก๊าซแอลพีจี (Compressibility factor)

สำหรับก๊าซอุดมคติ (Ideal gas) ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ ความดันและปริมาตร สามารถแสดงโดย สมการสถานะ (Equation of state) คือ $PV = nRT$ (P = ความดัน, V = ปริมาตร, n = จำนวน โมล, R = gas constant T = อุณหภูมิ) แต่สำหรับก๊าซแอลพีจีจะมีลักษณะเบี่ยงเบนไปจากก๊าซอุดมคติ ดังนั้น เพื่อให้สามารถใช้สมการสถานะได้ จึงจำเป็นต้องเพิ่มค่าความสามารถในการอัดตัวของก๊าซ (Compressibility factor, Z) เข้าไปในสมการคือ $PV = ZnRT$ สำหรับก๊าซไม่อุดมคติ โดยที่ Z จะมีค่าน้อยกว่า 1 คือที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ณ ความดันบรรยากาศ โพรเพน นอร์มัลบิวเทน และไอโซบิวเทน มีค่า $Z = 0.984, 0.969$ และ 0.971 ตามลำดับ

(ง) ช่วงการลุกไหม้ (Flammability Limits in Air)

ก๊าซที่สันดาปได้จะมีช่วงส่วนผสมกับอากาศเพียงช่วงเดียวที่จุดไฟแล้วลุกไหม้ได้ เพราะมีอากาศผสมอยู่ในปริมาณที่พอเหมาะ ช่วงการลุกไหม้ได้จะแสดงค่าเป็นอัตราส่วนร้อยละ

(%) ปริมาตรก๊าซต่ออากาศ ค่าทางด้านความเข้มข้นสูงของช่วงการลุกไหม้ เรียกว่าค่าขอบบน ส่วนทางด้านต่ำเรียกว่าค่าขอบล่าง ก๊าซแอลพีจีจะสามารถลุกไหม้หรือติดไฟได้ก็ต่อเมื่อมีก๊าซผสมอยู่ในอากาศ 2-9% คือถ้ามีก๊าซแอลพีจีต่ำกว่า 2 ส่วนหรือมากกว่า 9 ส่วนในส่วนผสมของก๊าซกับอากาศกับอากาศ 100 ส่วน ส่วนผสมนั้นก็จะไม่ติดไฟ

(จ) อุณหภูมิของจุดติดไฟ (Ignition Temperature)

เมื่อค่อยๆ เพิ่มอุณหภูมิให้กับเชื้อเพลิงจนเลยอุณหภูมิค่าหนึ่งแล้ว เชื้อเพลิงก็จะเริ่มลุกไหม้เอง แม้จะไม่มีประกายไฟหรือสาเหตุของการติดไฟ อุณหภูมิต่ำสุดที่เริ่มเกิดการลุกไหม้ตามธรรมชาตินี้เรียกว่าอุณหภูมิของจุดติดไฟ (Ignition Temperature) เนื่องจากอุณหภูมิจุดติดไฟของโพรเพน คือ 460-580 องศาเซลเซียส และของบิวเทนคือ 410-550 องศาเซลเซียส ดังนั้น ก๊าซปิโตรเลียมเหลวจึงติดไฟได้ยากกว่าเมื่อเทียบกับน้ำมันเบนซินซึ่งมีจุดติดไฟ 280-430 องศาเซลเซียส และน้ำมันดีเซล 250-340 องศาเซลเซียส ดังนั้นเกี่ยวกับเรื่องนี้จึงกล่าวได้ว่าก๊าซปิโตรเลียมเหลวมีความปลอดภัยสูงกว่า

(ฉ) อุณหภูมิของเปลวไฟ (Flame temperature)

อุณหภูมิของเปลวไฟที่ได้จากการเผาไหม้ของแอลพีจีสูงมากพอที่จะหลอมโลหะต่างๆ ได้ เช่น หลอมเหล็ก ทองเหลือง อลูมิเนียม และแก้ว เป็นต้น โดยโพรเพน มีอุณหภูมิของเปลวไฟในอากาศ 1,930 องศาเซลเซียส และบิวเทน 1,900 องศาเซลเซียส ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับงานอุตสาหกรรมหลอมโลหะ นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ในการอบเครื่องเคลือบดินเผา อบสี ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(ช) ค่าออกเทน (Octane Number)

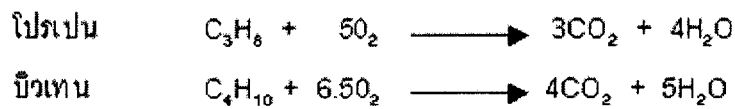
ก๊าซแอลพีจีมีค่าออกเทนสูง ประมาณ 95-110 ซึ่งสูงกว่าค่าออกเทนของน้ำมันเบนซิน จึงเหมาะกับการใช้เป็นตัวเชื้อเพลิงของรถยนต์มาก

(ซ) อัตราส่วนปริมาตรของเหลว/ก๊าซ (Liquid/Vapor Volume Ratio)

แอลพีจีเหลวเมื่อระเหยและเปลี่ยนสถานะไปเป็นก๊าซ ปริมาตรจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก กล่าวคือที่อุณหภูมิ 15.5 องศาเซลเซียส (60 °F) โพรเพนเหลว 1 หน่วยปริมาตร เมื่อกลายเป็นก๊าซจะมีปริมาตรเป็น 274 หน่วย ส่วนบิวเทนเหลว 1 หน่วยปริมาตร เมื่อกลายเป็นก๊าซจะมีปริมาตรเป็น 233 หน่วย ดังนั้น แอลพีจีในสถานะที่เป็นของเหลว ถ้ารั่วออกมาจะมีอันตรายมากกว่าที่เป็นก๊าซ เพราะจำนวนที่ออกมาเป็นของเหลว เมื่อกลายเป็นก๊าซจะเพิ่มปริมาตรมากขึ้น ปริมาณก๊าซมาก อันตรายและความรุนแรงก็ย่อมมีมาก

(ฉ) ปริมาณอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้ (Air Requirement)

ก๊าซออกซิเจนเป็นก๊าซที่มีส่วนผสมอยู่ในอากาศ 21 % โดยปริมาตรและเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้เกิดการเผาไหม้ ดังนั้นปริมาณอากาศที่ป้อนเข้าไปในห้องเผาไหม้จะต้องมีปริมาณที่แน่นอน ในกรณีที่ก๊าซแอลพีจีเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ทั้งหมดก็จะกลายเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำและการเปลี่ยนแปลงนี้เขียนเป็นสมการเคมีได้ดังต่อไปนี้



ดังจะเห็นได้จากสมการเหล่านี้ ปริมาณออกซิเจนที่จำเป็นต่อการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์จะเป็น 5 เท่าในกรณีของโพรเพน และ 6.5 เท่าในกรณีของบิวเทน เนื่องจากปริมาณออกซิเจนในอากาศมีประมาณ 21% ฉะนั้นในการเผาไหม้โพรเพนอย่างสมบูรณ์ 1 ลูกบาศก์เมตร จะต้องใช้อากาศ 24 ลูกบาศก์เมตร ส่วนบิวเทน 1 ลูกบาศก์เมตร จะใช้อากาศ 31 ลูกบาศก์เมตร ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันเบนซินแล้ว แอลพีจีต้องการปริมาณอากาศมากกว่าเล็กน้อย

(ญ) ค่าความร้อนของการเผาไหม้ (heat of combustion)

ค่าความร้อนของการเผาไหม้ของก๊าซแอลพีจี หมายถึงค่าปริมาณความร้อนที่เกิดขึ้นจากการนำเอาก๊าซแอลพีจีหนึ่งหน่วยน้ำหนัก หรือหนึ่งหน่วยปริมาตรมาเผาไหม้ที่ความดันบรรยากาศ และอุณหภูมิปกติ (25 องศาเซลเซียส)

ค่าความร้อนของการเผาไหม้เป็นค่าที่บ่งบอกถึงคุณสมบัติของเชื้อเพลิง และใช้ในการคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเครื่องจักร

(ฎ) สี กลิ่น และการละลาย

แอลพีจีบริสุทธิ์ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ดังนั้น บริษัท ผู้ผลิตก๊าซแอลพีจีจึงต้องเติมสารประกอบที่มีกลิ่นเหม็นลงไปด้วย เพื่อให้ผู้ใช้รู้ตัวเมื่อก๊าซแอลพีจีเกิดรั่ว หรือผู้ใช้ลืมปิดวาล์วใช้ก๊าซ สารประกอบที่เติมลงไปเพื่อทำให้ก๊าซแอลพีจีมีกลิ่นเหม็นเป็นสารพวกเมอร์แคปแทน (mercaptan) นอกจากนี้ก๊าซแอลพีจี มีคุณสมบัติเป็นตัวทำละลาย (solvent) เช่นเดียวกับพวกน้ำมันระเหย จึงสามารถละลายหรือทำให้อุปกรณ์ต่างๆ ที่ทำมาจากยางธรรมชาติเสียคุณสมบัติได้ เช่น ปะเก็น หรือซีลต่างๆ ดังนั้นอุปกรณ์ที่นำมาใช้กับถังที่บรรจุก๊าซแอลพีจี ควรใช้วัสดุอื่นที่ไม่ได้ทำมาจากยางธรรมชาติ เช่น ยางสังเคราะห์ เป็นต้น

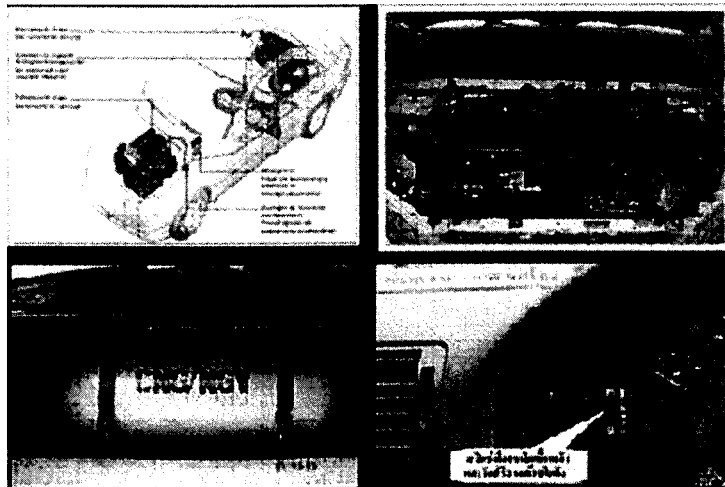
ภาคผนวก ง
การใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์

การใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์

Natural Gas for Vehicles (NGV) คือ ก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ โดยก๊าซ NGV นี้ มีส่วนประกอบหลักคือ ก๊าซมีเทนที่มีคุณสมบัติเบากว่าอากาศ ส่วนใหญ่จะมีการใช้อยู่ในสภาพเป็นก๊าซที่ถูกอัดจนมีความดันสูง (ประมาณ 3,000 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว) เก็บไว้ในถังที่มีความแข็งแรงทนทานสูงเป็นพิเศษ เช่น เหล็กกล้า บางครั้งเรียกก๊าซนี้ว่า CNG (ซี เอ็น จี) ซึ่งย่อมาจาก Compressed Natural Gas หรือก๊าซธรรมชาติอัด การใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ มีข้อดีคือ เกิดการเผาไหม้สมบูรณ์ให้มลพิษต่ำ โดยเฉพาะปริมาณฝุ่นละออง (Particulate) และควันดำ

รูปแบบการใช้ NGV กับรถยนต์

1. ทดแทนการใช้น้ำมันเบนซิน



ภาพที่ 1 แสดงรถยนต์ใช้ NGV ระบบเชื้อเพลิงทวิ

- 1.1 รถยนต์ใช้ก๊าซ NGV เป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว (Dedicated NGV) ส่วนใหญ่ผลิตจากโรงงานโดยตรง ใช้เครื่องยนต์ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นสำหรับใช้ก๊าซธรรมชาติโดยเฉพาะ
- 1.2 รถยนต์ใช้ก๊าซ NGV ระบบเชื้อเพลิงทวิ (Bi-Fuel System) ซึ่งเป็นระบบที่สามารถเลือกใช้น้ำมันเบนซิน หรือใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงได้ โดยเพียงแค่ปรับสวิตช์เลือกใช้เชื้อเพลิง

เท่านั้น ระบบนี้มีทั้งผลิตจากโรงงานโดยตรง หรือนำรถยนต์เบนซินเดิมมาติดตั้งอุปกรณ์ใช้ NGV เพิ่มเติม ซึ่งแบ่งได้ 2 ระบบ คือ

1.2.1 ระบบคูดก๊าซ (Fumigation System) ซึ่งจะมีอุปกรณ์ผสมก๊าซกับอากาศ (Gas Mixer) ทำหน้าที่ผสม อากาศที่เครื่องยนต์ดูดเข้าไปกับก๊าซ NGV ในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้ ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ ระบบนี้ใช้กับเครื่องยนต์ที่จ่ายน้ำมันเบนซินด้วยคาร์บูเรเตอร์ และหัวฉีด อุปกรณ์หลัก ๆ ประกอบด้วย

1.2.1.1 ถังก๊าซ ซึ่งต้องรับความดันก๊าซโดยปกติสูงถึง 200 บาร์หรือ 3,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จึงต้องมีความแข็งแรง ถังก๊าซอาจจะทำด้วยเหล็กหรืออลูมิเนียมหรือเรซินเสริมใยสังเคราะห์ก็ได้ ขนาดถังที่ติดตั้งกับรถยนต์ส่วนบุคคลและรถแท็กซี่ขณะนี้ ส่วนใหญ่เป็นถังเหล็ก ขนาดความจุประมาณ 70 ลิตร (น้ำ) มีน้ำหนักประมาณ 63 กิโลกรัม เมื่อรวมกับน้ำหนักก๊าซ NGV ที่บรรจุเต็มถึงอีกประมาณ 15 กิโลกรัม จะมีน้ำหนักรวมประมาณ 78 กิโลกรัม ติดตั้งอยู่ในกระโปรงหลังรถซึ่งจะทำให้มีพื้นที่เก็บของน้อยลงไป

1.2.1.2 เต้ารับเติมก๊าซ ทำหน้าที่รับก๊าซไปบรรจุในถังก๊าซที่ติดตั้งในกระโปรงหลังรถ

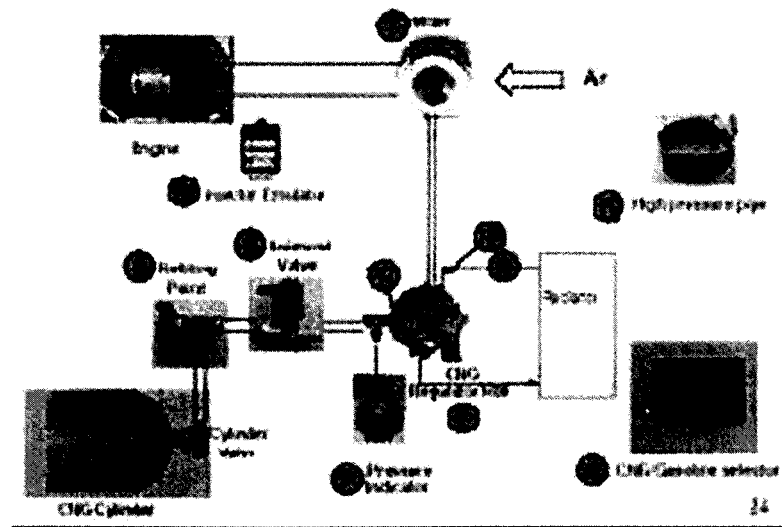
1.2.1.3 หม้อต้มหรืออุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ (Pressure Regulator) เป็นอุปกรณ์ที่จะลดความดันก๊าซจากถังก๊าซให้อยู่ในระดับที่จะใช้งานในเครื่องยนต์ เนื่องจากเมื่อลดความดันก๊าซแล้ว ก๊าซจะเย็นลงจนอาจทำให้เกิดน้ำแข็งเกาะหม้อต้มหรืออุดตันทงไหลของก๊าซได้ จึงต้องใช้น้ำที่ระบายความร้อน จากเครื่องยนต์มาอุ่น คนทั่วไปจึงเรียกอุปกรณ์ลดความดันนี้ว่า หม้อต้ม

1.2.1.4 อุปกรณ์ปรับเวลาการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ (Timing Advancer) ทำหน้าที่ปรับจังหวะการจุดระเบิดของหัวเทียนให้เหมาะกับการเผาไหม้ก๊าซ (กรณีที่ใช้ก๊าซจะปรับให้หัวเทียนจุดระเบิดเร็วขึ้น เนื่องจากต้องการเวลาในการเผาไหม้นานกว่าน้ำมันเบนซิน)

1.2.1.5 สวิตซ์เลือกชนิดเชื้อเพลิง ทำหน้าที่ตัด / ต่อระบบควบคุมแต่ละเชื้อเพลิงที่ต้องการใช้ระบบคูดก๊าซนี้ ยังสามารถแบ่งระบบควบคุมการจ่ายก๊าซได้เป็น 2 แบบ ได้แก่ แบบวงจรมเปิด (Open Loop) และแบบวงจรมปิด (Close Loop)

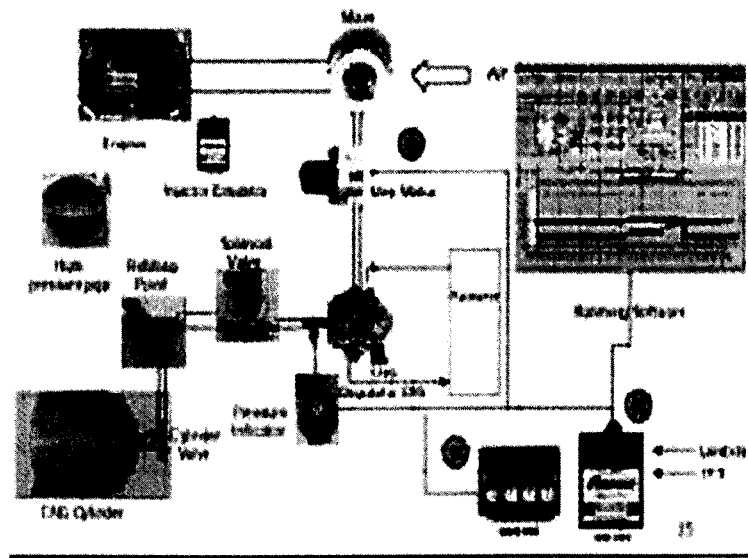
ก. แบบวงจรมเปิด จะมีอุปกรณ์หลักๆ ดังข้อ 2.1.1-2.1.5 ปริมาณก๊าซที่จ่ายจะเข้าไปผสมกับอากาศที่บริเวณท่อร่วมไอดี โดยอาศัยแรงดูดจากอากาศที่ป้อนเข้าสู่ห้องเผาไหม้ ทั้งนี้ปริมาณก๊าซที่จ่ายจะขึ้นอยู่กับ การปรับตั้งสกรูปรับก๊าซหรือวาล์วจ่ายก๊าซที่ผู้ติดตั้งทำการปรับแต่ง ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถควบคุมประสิทธิภาพการเผาไหม้ของก๊าซให้สมบูรณ์ได้ในทุกช่วง

การทำงานของเครื่องยนต์ตามสภาวะการขับขี่ต่างๆ ค่าอุปกรณ์และการติดตั้ง ประมาณ 30,000 – 35,000 บาท (ถังก๊าซฯ ขนาด 70 ลิตร)



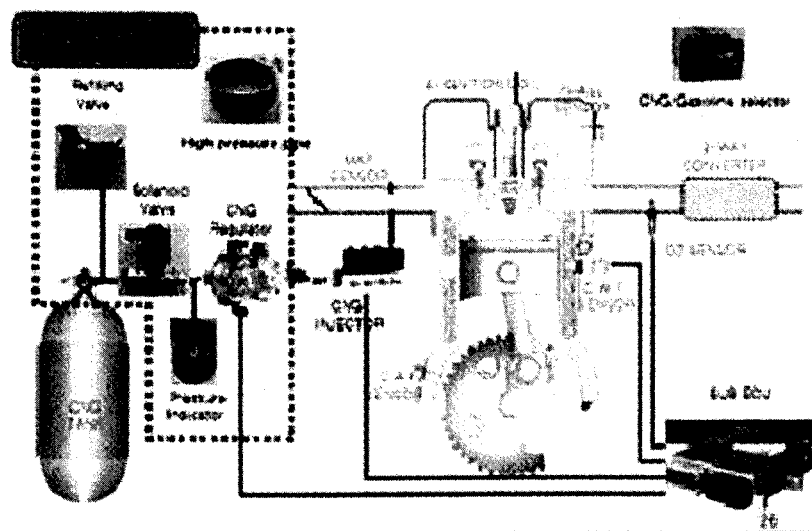
ภาพที่ 2 แสดงระบบเชื้อเพลิงทวิระบบ Fumigation แบบ Open Loop

ข. แบบวงจรปิด จะมีอุปกรณ์หลักๆ ดังข้อ 2.1.1-2.1.5 นอกจากนี้ยังประกอบด้วย ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Control Unit) ชุดควบคุมการจ่ายก๊าซ (Actuator) ตัวตรวจวัดตำแหน่งปีกผีเสื้อ (Throttle Position Sensor) และตัวตรวจวัดออกซิเจน (Oxygen Sensor) แบบวงจรนี้จะควบคุมส่วนผสมแบบใช้อากาศพอดีสำหรับการเผาไหม้ ($\text{Lambda} = 1$) ทำให้เกิดการเผาไหม้ของก๊าซสมบูรณ์ ทั้งนี้ปริมาณก๊าซที่จ่ายไปผสมกับอากาศที่บริเวณท่อร่วมไอดีจะถูกควบคุมโดยชุดควบคุมการจ่ายก๊าซ ซึ่งจะมีชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ควบคุมการเปิด-ปิดของโซลินอยด์วาล์วอีกทีหนึ่ง ปริมาณก๊าซที่จ่ายจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณออกซิเจนที่เหลือจากการเผาไหม้ในท่อไอดี โดยใช้ตัวตรวจวัดออกซิเจนและตำแหน่งการเปิดปิดของปีกผีเสื้อมาประมวลผลการจ่ายปริมาณก๊าซให้เหมาะกับการทำงานของเครื่องยนต์ตามสภาวะการขับขี่ต่างๆ ค่าอุปกรณ์และการติดตั้ง ประมาณ 40,000-50,000 บาท (ถังก๊าซฯ ขนาด 70 ลิตร)



ภาพที่ 3 แสดงระบบเชื้อเพลิงทวิระบบ Fumigation แบบ Close Loop

1.2.2 ระบบฉีดก๊าซ (Multi Point Injection System, MPI) ประกอบด้วยชุดอุปกรณ์หลักๆ ได้แก่ ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Control Unit) อุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ (Pressure Regulator) อุปกรณ์ปรับเวลาการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ (Timing Advancer) สวิตช์เลือกชนิดเชื้อเพลิง ถังบรรจุก๊าซ (CNG Cylinder) ชุดจ่ายก๊าซ (Gas Distributor) ตัวตรวจวัดออกซิเจน (Oxygen Sensor) และตัวตรวจวัดตำแหน่งของปีกผีเสื้อ (Throttle Position Sensor) ระบบนี้มีการจ่ายเชื้อเพลิงก๊าซด้วยหัวฉีดที่ท่อไอดีของแต่ละสูบโดยเฉพาะ และควบคุมส่วนผสมแบบใช้อากาศพอดี สำหรับการเผาไหม้ ($\lambda = 1$) แบบวงจรรปิด (Close Loop) ซึ่งจะจ่ายก๊าซให้พอดีกับอากาศ โดยชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์รับสัญญาณมาจากตัวตรวจวัดออกซิเจน (วัดปริมาณออกซิเจนที่เหลือจากการเผาไหม้ในท่อไอดี) ตัวตรวจวัดตำแหน่งของปีกผีเสื้อและตัวตรวจวัดอื่นๆทำการประมวลผลควบคุมการเปิด-ปิดของหัวฉีดก๊าซปล่อยก๊าซออกไปที่ท่อไอดีแต่ละสูบให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศทุกสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์ และเกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ระบบนี้ใช้กับเครื่องยนต์ที่จ่ายน้ำมันเบนซินด้วยหัวฉีด (EFI) ค่าอุปกรณ์และการติดตั้ง ประมาณ 52,000- 65,000 บาท (ถังก๊าซฯ ขนาด 70 ลิตร)



ภาพที่ 4 แสดงระบบเชื้อเพลิงทวิระบบฉีดก๊าซ (MPI) แบบ Close Loop

หมายเหตุ ระบบดูดอากาศ (Fumigation System) สามารถใช้กับเครื่องยนต์จ่ายน้ำมันเบนซินด้วยหัวฉีด (EFI) ได้ ซึ่งจะทำให้มีค่าใช้จ่ายถูกลง แต่สมรรถนะของเครื่องยนต์จะลดลง นอกจากนี้ อาจเกิดปัญหาการเผาไหม้ย้อนกลับ (Back Fire) ซึ่งอาจเกิดความเสียหายได้กับท่อร่วมไอดีที่ทำมาจากพลาสติกหรือไฟเบอร์และไส้กรองอากาศ ทั้งนี้เครื่องยนต์รุ่นใหม่ๆ จะมีขนาดท่อร่วมไอดีใหญ่ขึ้นทำให้ความเร็วของอากาศที่ผสมกับก๊าซเข้าห้องเผาไหม้ช้าลง เมื่อเกิดประกายไฟจากหัวเทียนหรือในห้องเผาไหม้ จึงมีโอกาสเกิดการเผาไหม้ย้อนกลับได้ ทั้งนี้อาจป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น โดยเปลี่ยนท่อร่วมไอดี

เป็นชนิดเหล็กหล่อ (Cast Iron) แทน หรืออุปกรณ์ระบายความดันที่เกิดจากการเผาไหม้ย้อนกลับนี้

1.3 การดูแลรักษาและซ่อมบำรุง

โดยทั่วไปจะต้องมีการดูแลรักษาและซ่อมบำรุงระบบจ่ายก๊าซ NGV เพิ่มเติมจากรถยนต์ใช้น้ำมันเบนซินปกติ คือ

1.3.1 ตรวจสอบรอยรั่วของท่อก๊าซ NGV ทุกเดือน โดยการใช้ฟองสบู่หรือเครื่องตรวจวัดก๊าซรั่ว

1.3.2 ตรวจสอบและทำความสะอาดไส้กรองอากาศทุก 5,000 กิโลเมตร ซึ่งบ่อยกว่าถ้าใช้น้ำมันเบนซินเพียงอย่างเดียว

1.3.3 ตรวจสอบเนื้อต สกรูที่ยึดถังก๊าซทุกเดือน

1.3.4 ควรตรวจสอบ และตั้งเป้าวาล์วไอเสียทุกระยะทางใช้งาน 40,000-60,000 กิโลเมตร(บ่อยกว่าการใช้น้ำมันเบนซิน) ทั้งนี้ เป้าวาล์วไอเสียของเครื่องยนต์ใช้ก๊าซ NGV และก๊าซ

หุงต้ม มีโอกาสจะสึกหรอเร็วกว่าการใช้น้ำมันเบนซิน จึงแนะนำให้ใช้น้ำมันเบนซินสลับกับการใช้ก๊าซ NGV บ้างเพื่อให้ น้ำมันเบนซิน ไปเคลือบป่าวาล์วทำให้ป่าวาล์วมีอายุการใช้งานนานขึ้น

2. ทดแทนการใช้ดีเซล



ภาพที่ 5 แสดงรถยนต์ใช้ก๊าซ NGV

2.1 รถยนต์ใช้ก๊าซ NGV เป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว (Dedicated NGV) ส่วนใหญ่ผลิตจากโรงงานโดยตรง หรือปรับเปลี่ยนจากเครื่องยนต์ดีเซลเดิม

2.2 รถยนต์ใช้ NGV ระบบเชื้อเพลิงร่วม (Dual Fuel System, DDF) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ก๊าซธรรมชาติร่วมกับน้ำมันดีเซล หรือใช้น้ำมันดีเซลอย่างเดียว อัตราส่วนก๊าซธรรมชาติต่อน้ำมันดีเซลจะขึ้นอยู่กับเครื่องยนต์นั้นๆ ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ก๊าซ และคุณภาพของก๊าซที่ใช้ โดยทั่วไป สามารถใช้อัตราส่วนก๊าซธรรมชาติต่อน้ำมันดีเซลได้ร้อยละ 30 ถึง 70 ระบบนี้สามารถเลือกใช้น้ำมันดีเซลอย่างเดียวหรือใช้เชื้อเพลิงร่วมก็ได้ โดยการปรับสวิตช์เลือกใช้เชื้อเพลิงเท่านั้น แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

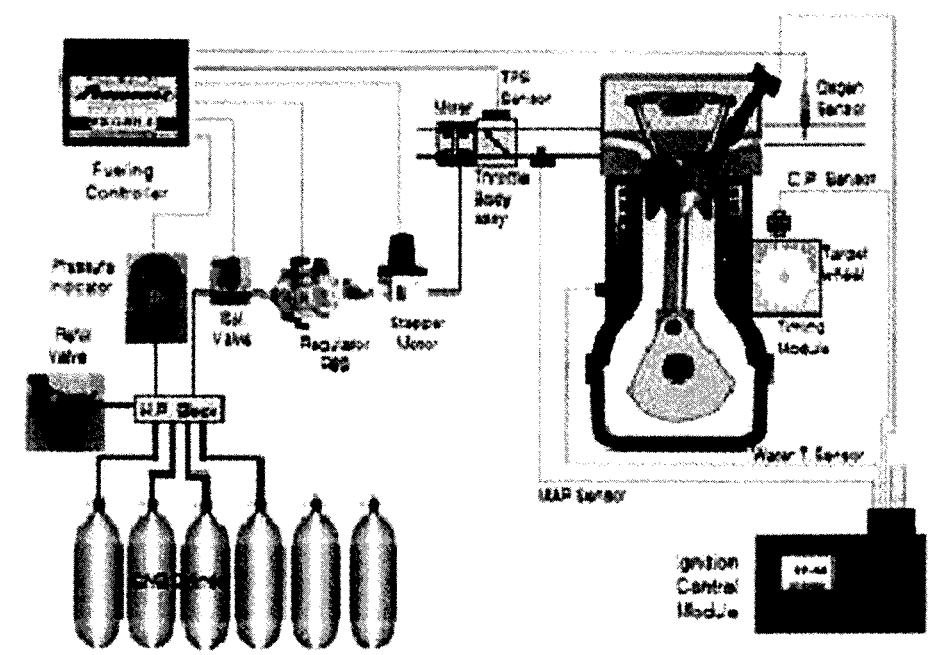
2.2.1 แบบดูดก๊าซ (Fumigation) ที่มีระบบควบคุมแบบธรรมดาหรือ Mechanic Control มีหลักการทำงานคือ ก๊าซธรรมชาติความดันสูงจากถังบรรจุน้ำมันมายังอุปกรณ์ลดความดัน จ่ายก๊าซไปผสมกับอากาศ ที่บริเวณท่อร่วมไอดี โดยใช้อุปกรณ์ผสมก๊าซกับอากาศ (Gas Mixer) และผ่านเข้าห้องเผาไหม้ ปริมาณการจ่ายก๊าซ จะขึ้นอยู่กับการปรับตั้งสกรูปรับก๊าซ ขณะเดียวกันก็จ่ายน้ำมันดีเซลเข้าห้องเผาไหม้เพื่อจุดระเบิดนำการเผาไหม้ของก๊าซธรรมชาติ จากผลการทดสอบในภาคสนามของรถยนต์ดีเซลขนาดเล็ก (Light Duty Diesel) ที่ติดตั้งอุปกรณ์ชนิดนี้ ซึ่งใช้ก๊าซ

ธรรมชาติในประเทศไทย โดยเฉลี่ยจะให้อัตราส่วนก๊าซธรรมชาติต่อน้ำมันดีเซล เท่ากับ 50 : 50 สามารถจะหยัค่าใช้จ่ายประมาณร้อยละ 25-30 และช่วยลดปริมาณควันดำลงด้วย

หมายเหตุ อุปกรณ์ชนิดนี้ผู้ติดตั้งบางรายอาจมีการปรับแต่งปั๊มเพื่อลดการจ่ายน้ำมันดีเซลลง

2.2.2 แบบดูดก๊าซ (Fumigation) ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรมัด โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการจ่ายก๊าซและน้ำมันดีเซล โดยใช้อุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Control Unit) หลักการทำงานคล้ายๆ กับแบบธรรมดา แต่จะสามารถป้อน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปควบคุมการจ่ายก๊าซให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศที่เข้าห้องเผาไหม้และ ปรับการจ่ายน้ำมันดีเซลที่ปั๊มเพื่อให้อัตราส่วนก๊าซธรรมชาติต่อน้ำมันดีเซลเหมาะสมสำหรับการเผาไหม้ที่สภาวะการทำงานต่างๆ ของเครื่องยนต์ ทั้งนี้ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงจะขึ้นอยู่กับ การออกแบบโปรแกรมควบคุมและการปรับตั้งอัตราส่วนผสมก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดีเซล ระบบนี้จะสามารถหยัค่าใช้จ่ายและช่วยลดปริมาณควันดำลง เช่นกัน

ค่าติดตั้งอุปกรณ์ระบบเชื้อเพลิงร่วม (Fumigation) มีราคาระหว่าง 30,000-45,000 บาท (อุปกรณ์อาจมีราคาสูงกว่านี้หากมีระบบควบคุม เพื่อให้ก๊าซฯ ทดแทนน้ำมันดีเซลในปริมาณสูง โดยที่ไม่ทำให้เครื่องยนต์เสียหาย) ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับการออกแบบอุปกรณ์ผสมก๊าซกับอากาศ หลักการจ่ายเชื้อเพลิงและอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายเชื้อเพลิง

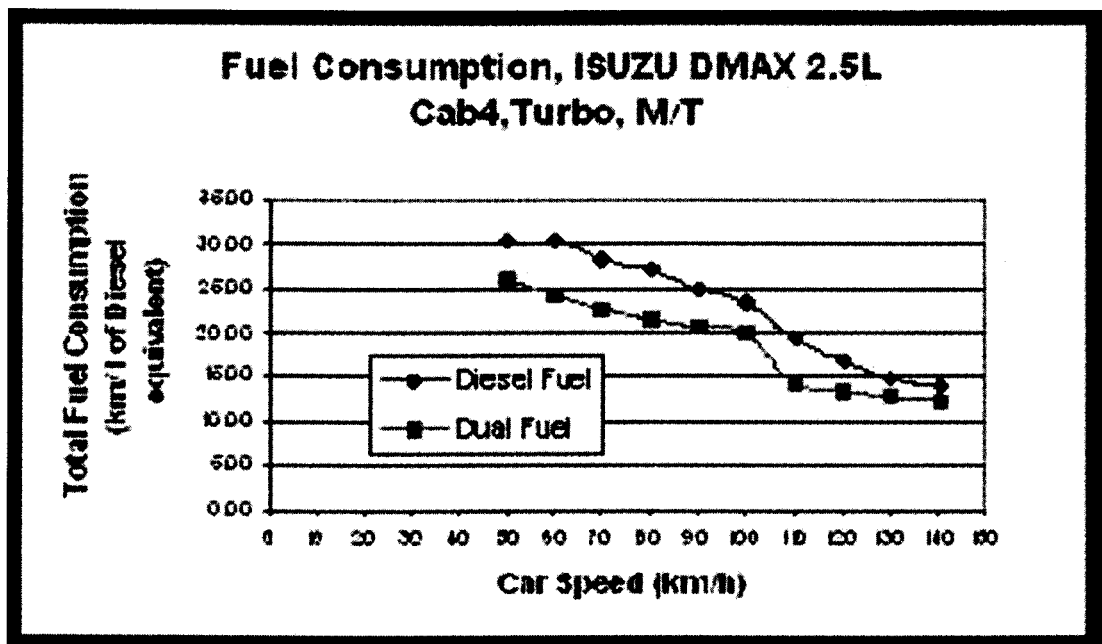


ภาพที่ 6 แสดงระบบเชื้อเพลิงร่วม ระบบดูดก๊าซ แบบ Close Loop

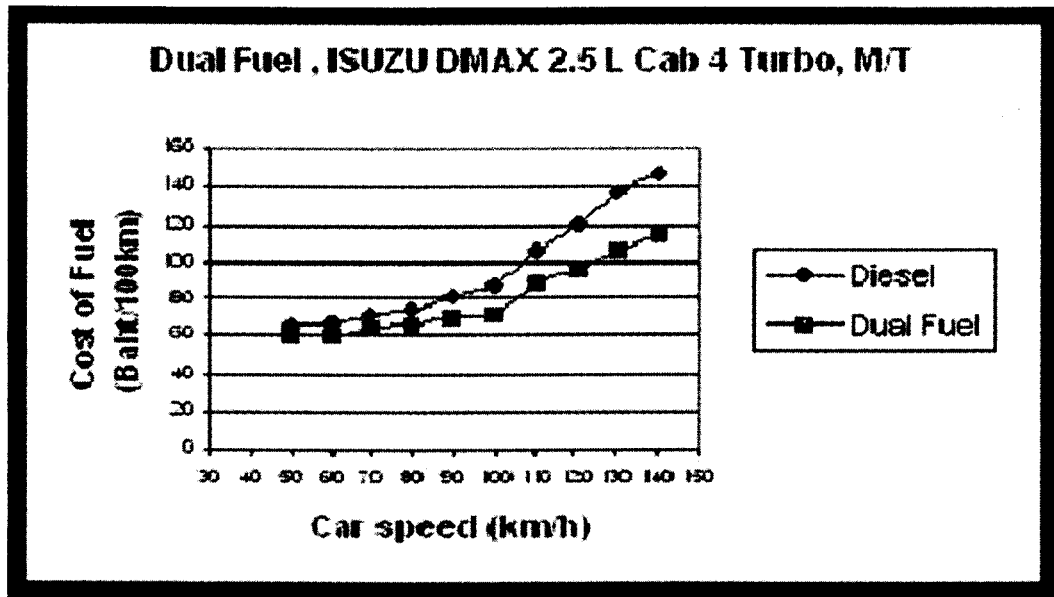
3. ผลการทดสอบรถกระบะใช้ระบบเชื้อเพลิงร่วม (Dual Fuel)

3.1 รถทดสอบ ISUZU DMAX 2500 Turbo หมายเลขทะเบียน ศณ 6374

- วันที่ทดสอบ 20 มิถุนายน 2548
- เส้นทางทดสอบ ปตท.วังน้อย- ในเมืองสระบุรี
- ระยะทางวิ่งทดสอบประมาณ 90 กม.
- ความเร็วเฉลี่ย 90 กม./ชม.
- กรณีดีเซลอย่างเดียว : 6.5 ลิตร เป็นเงินทั้งสิ้น 131.24 บาท
- ระบบเชื้อเพลิงร่วม (Dual Fuel) เป็นเงินทั้งสิ้น 89.81 บาท
 - > ใช้น้ำมันดีเซล 3 ลิตร เป็นเงิน 60.57 บาท
 - > ใช้ NGV 3.44 กก. เป็นเงิน 29.24 บาท
- ประหยัดได้ประมาณร้อยละ 31 (41.43 บาท ต่อ 90 กม.)



ภาพที่ 7 แสดงผลการทดสอบอัตราการใช้เชื้อเพลิงของรถกระบะระบบเชื้อเพลิงร่วม



ภาพที่ 8 แสดงต้นทุนเชื้อเพลิงของรถกระบะระบบเชื้อเพลิงร่วม

3.2 รถทดสอบ TOYOTA Sport Rider

- วันที่ทดสอบ 13 มิถุนายน 2548
- เส้นทางทดสอบ เทพารักษ์- บางประกง (สุขุมวิท สายเก่า)
- ระยะทางวิ่งทดสอบประมาณ 100 กม.
- ความเร็วเฉลี่ย 90 กม./ชม.
- กรณีดีเซลอย่างเดียว :12.1 ลิตร เป็นเงินทั้งสิ้น 256.40 บาท
- ระบบเชื้อเพลิงร่วม (Dual Fuel) เป็นเงินทั้งสิ้น 178.12 บาท
 - > ใช้น้ำมันดีเซล 6.7 ลิตร เป็นเงิน 135.27 บาท
 - > ใช้ NGV 6.1 กก. เป็นเงิน 51.85 บาท
- ประหยัดได้ประมาณร้อยละ 27 (69.3 บาท ต่อ 100 กม.)

ตารางที่ 1 ข้อมูลการทดสอบรถยนต์ Toyota รุ่น Sport Rider ณ ห้องปฏิบัติการทดสอบกรมควบคุมมลพิษ

ชนิด เชื้อเพลิง	ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์					
	ความเร็ว (km/h)	40	50	60	70	80
เชื้อเพลิงร่วม	แรงม้า(kW)	36.24	41.62	46.05	49.14	47.97
ดีเซล	แรงม้า(kW)	28.02	36.34	40.39	43.26	41.15

3.3 ผลทดสอบโดยการขับขี่ในเมือง ระบบเชื้อเพลิงผสม NGV + ดีเซล (ข้อมูลจากกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน)

คันที่ 1 TOYOTA SPORT RIDER

ระยะทาง (กม.)	เชื้อเพลิง	จำนวนเชื้อเพลิงที่ เติม	อัตราการใช้ เชื้อเพลิง	อัตราการใช้รวม บาท/กม.
1,041	NGV	99.18 กิโลกรัม	10.50 กม./กก.	
	@ 8.50	843.00 บาท	0.81 บาท/กม.	
	น้ำมัน	55.70 ลิตร	18.69 กม./ลิตร	
	@ 21.79	1,213.70 บาท	1.17 บาท/กม.	1.98

คันที่ 2 FORD RANGER

ระยะทาง (กม.)	เชื้อเพลิง	จำนวนเชื้อเพลิงที่ เติม	อัตราการใช้ เชื้อเพลิง	อัตราการใช้รวม บาท/กม.
1,212	NGV	61.98 กิโลกรัม	19.55 กม./กก.	
	@ 8.50	526.83 บาท	0.43 บาท/กม.	
	น้ำมัน	69.94 ลิตร	17.33 กม./ลิตร	
	@ 21.79	1,524.00 บาท	1.26 บาท/กม.	1.69

คันที่ 3 NISSAN BIG M

ระยะทาง (กม.)	เชื้อเพลิง	จำนวนเชื้อเพลิงที่ เติม	อัตราการใช้ เชื้อเพลิง	อัตราการใช้รวม บาท/กม.
746	NGV @ 8.50	28.00 กิโลกรัม 238.00 บาท	26.64 กม./กก. 0.32 บาท/กม.	
	น้ำมัน @ 21.79	29.46 ลิตร 642.00 บาท	25.32 กม./ลิตร 0.86 บาท/กม.	1.18

คันที่ 4 TOYOTA TIGER

ระยะทาง (กม.)	เชื้อเพลิง	จำนวนเชื้อเพลิงที่ เติม	อัตราการใช้ เชื้อเพลิง	อัตราการใช้รวม บาท/กม.
449	NGV @ 8.50	18.18 กิโลกรัม 154.53 บาท	24.70 กม./กก. 0.34 บาท/กม.	
	น้ำมัน @ 21.79	22.80 ลิตร 496.81 บาท	19.69 กม./ลิตร 1.11 บาท/กม.	1.45

หมายเหตุ ราคาเชื้อเพลิง ณ วันที่ 6 กรกฎาคม พ.ศ. 2548

3.4 ข้อแตกต่างระหว่างระบบเชื้อเพลิงร่วมกับระบบดีเซลเดิม

อัตราการใช้เชื้อเพลิง	ระบบเชื้อเพลิงร่วมมากกว่าระบบดีเซลเดิมเล็กน้อย
อัตราเร่งของเครื่องยนต์	ระบบเชื้อเพลิงร่วมดีกว่าระบบดีเซลเดิม
กำลังเครื่องยนต์	ระบบเชื้อเพลิงร่วมสูงกว่าระบบดีเซลเดิม
กำลังเครื่องยนต์	ระบบเชื้อเพลิงร่วมสูงกว่าระบบดีเซลเดิม
อัตราการประหยัดค่าเชื้อเพลิง	ระบบเชื้อเพลิงร่วมประหยัดเชื้อเพลิงเป็นเงิน 58 บาท/ 100 กม.

หมายเหตุ - ราคาเชื้อเพลิง ณ วันที่ 6 กรกฎาคม พ.ศ. 2548

- แปรผันตามเทคโนโลยีของผู้ติดตั้ง

4. ข้อเสนอแนะ

4.1 ควรเลือกติดตั้งระบบอุปกรณ์ก๊าซให้เหมาะสมกับเครื่องยนต์ที่ใช้งานอยู่ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพของการเผาไหม้ สมรรถนะเครื่องยนต์ และปริมาณมลพิษที่ปล่อยออกมากับไอเสีย นอกจากนี้ ควรพิจารณาค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง ระยะเวลาในการคืนทุนการให้บริการหลังการติดตั้ง และค่าใช้จ่ายในการดูแลซ่อมบำรุงในระยะยาว

4.2 การปรับแต่งการจ่ายเชื้อเพลิงจะต้องดำเนินการ โดยผู้ที่มีความรู้ความชำนาญของระบบนั้นๆ การปรับแต่งที่ผิดพลาดอาจเป็นสาเหตุให้เครื่องยนต์เกิดความเสียหายได้

4.3 ผู้ใช้รถยนต์ที่ใช้ NGV ควรสังเกตสิ่งผิดปกติของเครื่องยนต์ เช่น มีเสียงดังผิดปกติ เครื่องยนต์สั่นอย่างผิดปกติ หากพบอาการดังกล่าว ควรรีบนำรถยนต์ไปให้ผู้ที่มีความรู้ความชำนาญในระบบนั้นๆ ทำการตรวจสอบแก้ไข

4.4 ประชาชนที่เข้าร่วมโครงการควรมีรถยนต์วิ่งใช้งานระยะทางอย่างน้อยวันละ 50 กิโลเมตร ทั้งนี้ ถ้าวระยะทางน้อยจะใช้เวลาคืนทุนนานขึ้น

4.5 ประชาชนที่เข้าร่วมโครงการควรมีรถยนต์วิ่งใช้งานในเส้นทางใกล้สถานีบริการก๊าซธรรมชาติ

5. ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ก๊าซธรรมชาติในภาคการขนส่ง

5.1 ช่วยลดปริมาณมลพิษที่ปล่อยมาจากไอเสียรถยนต์ โดยเฉพาะปริมาณควันดำ ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาปริมาณควันดำสูง ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล

5.2 ช่วยประเทศไทยลดการพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศ ซึ่งจะช่วยลดการขาดดุลทางการค้าได้ส่วนหนึ่ง

5.3 สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับการใช้ก๊าซธรรมชาติ

5.4 ให้ประชาชนได้ใช้ประโยชน์จากการใช้ก๊าซธรรมชาติโดยตรง

5.5 สร้างธุรกิจใหม่ให้กับประเทศไทย

ภาคผนวก จ

บันทึกหลักการและเหตุผล

ประกอบกฎกระทรวงกำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์

ของรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง

พ.ศ. ๒๕๔๗

(สำเนา)

บันทึกหลักการและเหตุผล
ประกอบกฎกระทรวงกำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์
ของรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง
พ.ศ. ๒๕๔๗

หลักการ

ปรับปรุงกฎกระทรวง ฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ. ๒๕๓๖) ออกตามความในพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. ๒๕๒๒ เพื่อกำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ของรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง

เหตุผล

โดยที่กฎกระทรวง ฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ. ๒๕๓๖) ออกตามความพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. ๒๕๒๒ ซึ่งกำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ของรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง ได้ใช้บังคับมาเป็นเวลานานแล้ว และมีข้อขัดข้องในทางปฏิบัติหลายประการ ทำให้เจ้าของรถไม่สามารถติดตั้งส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ได้ ประกอบกับในปัจจุบันได้มีการพัฒนารูปแบบของส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ให้ได้มาตรฐานยิ่งขึ้น ดังนั้น เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและสร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้รถยนต์ในการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง สมควรปรับปรุงส่วนประกอบของส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ การติดตั้ง การตรวจ และการทดสอบส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ของรถที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงให้เหมาะสม จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษาฉบับกฤษฎีกา เล่มที่ ๑๒๑ ตอนพิเศษ ๘๒ ก วันที่ ๒๘ ธันวาคม ๒๕๔๗)

รับรองสำเนาถูกต้อง

(ลงชื่อ) อติเรก แดงทอง

(นายอติเรก แดงทอง)

นิติกร ๕

(สำเนา)

กฎกระทรวง

กำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์
ของรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง
พ.ศ.๒๕๔๓

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ (๑๘) แห่งพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ.๒๕๒๒ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติรถยนต์ (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๔๒ และมาตรา ๗(๑) แห่งพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ.๒๕๒๒ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคลซึ่งมาตรา ๒๘ ประกอบกับมาตรา ๓๑ มาตรา ๓๕ มาตรา ๓๖ มาตรา ๔๘ และมาตรา ๕๐ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกกฎกระทรวง ฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ.๒๕๓๖) ออกตามความในพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. ๒๕๒๒

ข้อ ๒ ในกฎกระทรวงนี้

“ก๊าซธรรมชาติอัด” หมายความว่า ก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในสภาพที่ถูกอัดจนมีความดันสูง มีส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นก๊าซมีเทน และมีสถานะเป็นก๊าซ

ข้อ ๓ รถที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง ต้องมีส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์เกี่ยวกับการใช้ก๊าซธรรมชาติอัด ดังนี้

(๑) ถังหรือภาชนะบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถชนิดที่ทนความดันในการใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐ เมกะปาสการ

(๒) อุปกรณ์แสดงค่าความดันก๊าซ (pressure indicator)

(๓) อุปกรณ์ระบายความดัน (pressure relief device)

(๔) ลิ้นปิดเปิดอัตโนมัติ (automatic valve)

(๕) ลิ้นปิดเปิดด้วยมือ (manual valve)

(๖) ลิ้นป้องกันการไหลเกิน(excess flow valve)

(๗) อุปกรณ์เติมก๊าซ (filling receptacle)

(๘) ท่อนำก๊าซ (gas lubing)

ส่วนควบและเครื่องอุปกรณตามวรรคหนึ่ง ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กรมการขนส่งทางบกประกาศกำหนดหรือให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๔ การติดตั้ง การตรวจ และการทดสอบส่วนควบและเครื่องอุปกรณตามข้อ ๓ ต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กรมการขนส่งทางบกประกาศกำหนด

ข้อ ๕ ส่วนควบและเครื่องอุปกรณ รวมทั้งการติดตั้งตามกฎกระทรวงนี้ ต้องได้รับการตรวจและการทดสอบจากส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ นิติบุคคล หรือบุคคลที่มีคุณสมบัติตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่กรมการขนส่งทางบกประกาศกำหนด และเมื่อผู้ตรวจและทดสอบเห็นว่าส่วนควบและเครื่องอุปกรณ รวมทั้งการติดตั้งถูกต้องตามกฎกระทรวงนี้ ให้ผู้ตรวจและทดสอบออกหนังสือรับรองการตรวจและการทดสอบตามแบบที่กรมการขนส่งทางบกประกาศกำหนด

ข้อ ๖ รถที่มีการตรวจและการทดสอบ โดยมีหนังสือรับรองถูกต้องตาม ข้อ ๕ ให้เจ้าของรถหรือผู้ครอบครองรถเปิดเครื่องหมายความแสดงการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงตามแบบท้ายกฎกระทรวงนี้ไว้ที่ด้านหน้าและด้านท้ายของตัวรถ ในลักษณะเห็นได้ชัดเจนขณะใช้รถ

ข้อ ๗ รถที่ได้ติดตั้งส่วนควบและเครื่องอุปกรณเกี่ยวกับการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงไว้ก่อนวันที่กฎกระทรวงนี้ใช้บังคับ และมีส่วนควบและเครื่องอุปกรณที่มีได้เป็นไปตามมาตรฐานหรือมิได้มีการติดตั้งที่ถูกต้องตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้ เจ้าของรถหรือผู้ครอบครองรถต้องแจ้งต่อกรมการขนส่งทางบกเพื่อทำการตรวจและทดสอบสภาพในหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันที่กฎกระทรวงนี้ใช้บังคับ และจะใช้รถต่อไปภายหลังกำหนดระยะเวลาดังกล่าวได้ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากกรมการขนส่งทางบก

ข้อ ๘ กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหกสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

รับรองสำเนาถูกต้อง

ให้ไว้ ณ วันที่ ๓๐ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๔๗

(ลงชื่อ) อติเรก แดงทอง

(ลงชื่อ) นิกร จำนง

(นายอติเรก แดงทอง)

(นายนิกร จำนง)

นิติกร ๕

รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงคมนาคม ปฏิบัติการแทน

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับกฤษฎีกา เล่ม ๑๒๑ ตอนพิเศษ ๘๒ ก วันที่ ๒๘ ธันวาคม ๒๕๔๗)

แบบเครื่องหมายแสดงการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง
ท้ายกฎกระทรวงกำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์
ของรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง

พ.ศ.๒๕๔๗

- หมายเหตุ ๑. แบบเครื่องหมาย มีขนาดกว้าง ๑๑๐-๑๕๐ มิลลิเมตร สูง ๘๐-๑๑๐ มิลลิเมตร
มีสีพื้นเป็นสีเขียวและสะท้อนแสง
๒. ขอบเครื่องหมายเป็นสีขาวสะท้อนแสงขนาด ๕-๖ มิลลิเมตร
๓. ตัวอักษร CNG สีขาว หรือขาวสะท้อนแสง สูง ๒๕ มิลลิเมตร หนา ๕-๗ มิลลิเมตร
๔. ตัวอักษร รถใช้ก๊าซธรรมชาติอัด สีขาว หรือขาวสะท้อนแสง สูง ๕-๗ มิลลิเมตร
หนา ๐.๕-๑ มิลลิเมตร

(ตราครุฑ)

ประกาศกรมการขนส่งทางบก

เรื่อง การให้ความเห็นชอบมาตรฐานและการกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขการติดตั้ง การตรวจและการทดสอบส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ของรถยนต์ที่ใช้กับก๊าซธรรมชาติอัด เป็นเชื้อเพลิง

อาศัยอำนาจตามความใน ข้อ 3 วรรคสอง และข้อ 4 แห่งกฎกระทรวงกำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ของรถยนต์ที่ใช้กับก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ.2547 ออกตามความในพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ.2522 กรมการขนส่งทางบกประกาศการให้ความเห็นชอบมาตรฐานและการกำหนดหลักเกณฑ์วิธีการและเงื่อนไขการติดตั้ง การตรวจและการทดสอบส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ของรถยนต์ที่ใช้กับก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง ไว้ดังนี้

ข้อ 1. ให้ยกเลิกประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่องการให้ความเห็นชอบมาตรฐานส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์สำหรับรถยนต์ที่ใช้กับก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง ประกาศ ณ วันที่ 23 มีนาคม พ.ศ. 2548

ข้อ 2. มาตรฐานส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์สำหรับรถยนต์ที่ใช้กับก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง

(1) ถังหรือภาชนะบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง ต้องเป็นไปตามมาตรฐานอย่างหนึ่งอย่างใด ดังนี้

(ก) คณะกรรมาธิการเศรษฐกิจของยุโรปแห่งสหประชาชาติ ข้อกำหนดลำดับที่ 110 (UNITED NATION ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE REGULATION NUMBER 110 :UNECE R 110)

(ข) องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน หมายเลข 11439 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION : ISO 11439)

(ค) สถาบันมาตรฐานแห่งชาติอเมริกามาตรฐานแห่งแคนาดา หมายเลข NGV 2-2000 (AMERICAN NATIONAL STANDARDS INTITUTE / CANADIAN STANDARDS ASSOCIATION : ANSI/CSA NGV 2-2000)

(2) อุปกรณ์แสดงค่าความดันก๊าซ (pressure indicator)

(3) อุปกรณ์ระบายความดัน (pressure relief device)

(4) ลิ้นปิดเปิดอัตโนมัติ (automatic valve)

- (5) ลิ้นปิดเปิดด้วยมือ (manual valve)
- (6) ลิ้นป้องกันการไหลเกิน (excess flow valve)
- (7) อุปกรณ์เติมก๊าซ (filling receptacle)
- (8) ท่อนำก๊าซ (gas tubing)

ส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ ตาม (2) - (8) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานอย่างหนึ่งอย่างใด ดังนี้

(ก) คณะกรรมการเศรษฐกิจแห่งยุโรปแห่งสหประชาชาติ ข้อกำหนดลำดับที่ 110 (UNITED NATION ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE REGULATION NUMBER 110 : UNECE R 110)

(ข) องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน หมายเลข 15500 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION : ISO 15500)

ข้อ 3. การติดตั้งส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ตาม ข้อ 2 ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานอย่างหนึ่ง อย่างใด ดังนี้

(1) คณะกรรมการเศรษฐกิจแห่งยุโรปแห่งสหประชาชาติ ข้อกำหนดลำดับที่ 110 (UNITED NATION ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE REGULATION NUMBER 110 : UNECE R110)

(2) องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน หมายเลข 15501 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION : ISO 15501)

ข้อ 4. ส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ทั้งหมดเมื่อทำการติดตั้งครบถ้วนถูกต้องแล้ว ต้องได้รับการตรวจ ทดสอบ และรับรองจากผู้ตรวจและทดสอบที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมการขนส่งทางบก

การตรวจและทดสอบตามวรรคหนึ่งต้องกระทำทุก 1 ปี นับแต่วันที่ผ่านการรับรองการตรวจและทดสอบส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ หรือทุกครั้งหลังจากทำการซ่อมแซมส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ดังกล่าว

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 19 ธันวาคม พ.ศ.2548

(ลงชื่อ) นายปิยะพันธ์ จำปาสุต

(นายปิยะพันธ์ จำปาสุต)

อธิบดีกรมการขนส่งทางบก