



ความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้า กรณีศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร

โดย

นางสาวอารดา ทางตะคุ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้า กรณีศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร

โดย

นางสาวอารดา ทางตะคุ



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์



WILLINGNESS TO PAY FOR PURCHASING ELECTRIC VEHICLE:
A CASE STUDY OF BANGKOK

BY

Miss Arada Tangtaku



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF ECONOMICS
FACULTY OF ECONOMICS
THAMMASAT UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2015
COPYRIGHT OF THAMMASAT UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะเศรษฐศาสตร์

วิทยานิพนธ์

ของ

นางสาวอารดา ทางตะคุ

เรื่อง


ความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้า กรณีศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

เมื่อ วันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2559

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



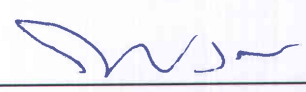
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ มีโกคี)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชโยธร แก่นสันติสุขมงคล)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล)

คณบดี



(ศาสตราจารย์ ดร.สกนธ์ วรรณวุฒินา)

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้า
	กรณีศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร
ชื่อผู้เขียน	นางสาวอารดา ทางตะคุ
ชื่อปริญญา	เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชโลธร แก่นสันติสุขมงคล
ปีการศึกษา	2558

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้คือการหาค่าความเต็มใจจ่ายและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้า โดยทำการสำรวจจากกลุ่มตัวอย่างที่มีรถยนต์ครอบครองในครัวเรือนและอาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 383 คน โดยใช้วิธีสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินค่า หรือ Contingent Valuation Method (CVM) ในการหามูลค่าความเต็มใจจ่าย รูปแบบคำถามที่ใช้คือคำถามแบบปิดเสนอราคาสองครั้ง หรือ Double Bounded Close-Ended

สำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติได้ประยุกต์ใช้แบบจำลอง Censored Regression Model ในการประมาณค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานของความเต็มใจจ่ายสูงสุด รวมถึงปัจจัยที่กำหนดมูลค่าความเต็มใจจ่าย การวิเคราะห์มูลค่าความเต็มใจจ่ายและการหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเต็มใจจ่ายจะประยุกต์ใช้วิธี Maximum Likelihood Estimation ใช้ชุดคำสั่ง LIFEREG Procedure จากโปรแกรม SAS

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของความเต็มใจจ่ายสูงสุดเท่ากับ 307,341.66 บาท และมีค่ามัธยฐานของความเต็มใจจ่ายสูงสุดเท่ากับ 148,093.63 บาท สำหรับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าความเต็มใจจ่ายอย่างมีนัยสำคัญ พบว่า ปัจจัยรายได้ครัวเรือนเฉลี่ยต่อเดือน ปัจจัยทัศนคติด้านสิ่งแวดล้อม และปัจจัยระดับการรับรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า โดยทั้งสามปัจจัยมีผลในทางบวกต่อความเต็มใจจ่าย ส่วนปัจจัยจำนวนสมาชิกในครัวเรือน มีผลในทางลบต่อความเต็มใจจ่าย นอกจากนี้ผู้บริโภคที่เผชิญราคาเสนอเริ่มต้นที่สูงกว่าจะมีค่าความเต็มใจจ่ายที่สูงกว่า

คำสำคัญ: ความเต็มใจจ่าย, รถยนต์ไฟฟ้า, วิธีการสมมติให้ประเมินค่า

Thesis Title	WILLINGNESS TO PAY FOR PURCHASING ELECTRIC VEHICLE: A CASE STUDY OF BANGKOK
Author	Miss Arada Tangtaku
Degree	Master of Economics
Faculty/University	Economics Thammasat University
Thesis Advisor	Asst.Prof.Dr.Chalotorn Kansuntisukmongkol
Academic Years	2015

ABSTRACT

Willingness to pay (WTP) the purchase prices of electric vehicles (EVs) in Thailand was studied, and factors influencing WTP analyzed. Data was collected by questionnaire, using a survey sample of 383 car-owning Bangkok residents. Data was analyzed by the contingent valuation method (CVM), using double-bounded, closed-ended questioning methodology to measure WTP. Censored regression in the LIFEREG procedure was used to estimate mean and median of highest WTP and factors determining WTP value.

Estimated mean and median of WTP for EVs were 307,341.65 and 148,093.63 baht per car, respectively. Results were that household income, environmental attitude, and EV awareness were positive important factors determining WTP. Household members were a negative factor. WTP had a higher statistical significance for samples answering questions with high starting bid values.

Keywords: Willingness to pay Electric vehicle, Contingent Valuation Method (CVM)

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีนั้น ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ชโลธร แก่นสันตีสุขมงคล ที่ท่านกรุณาให้คำแนะนำปรึกษาและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง นอกจากนี้ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณท่านกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.ชนินทร์ มีโกศล และรศ.ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล สำหรับคำแนะนำที่มีประโยชน์ยิ่งในการนำมาพัฒนางานวิทยานิพนธ์นี้

ผู้ศึกษาขอขอบคุณ คุณวรรณะ เวชพราหมณ์ และคุณ สิวรี ศิริวงค์ ที่ช่วยประสานงานด้านต่าง ๆ ตลอดจนช่วยในการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่น้องทุกท่าน ที่ช่วยเหลือในการจัดเก็บแบบสอบถาม รวมถึงผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่ให้ความร่วมมือจนทำให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ทั้งนี้ ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และน้องสาว สำหรับทุกอย่าง ไม่ว่าจะเป็ความช่วยเหลือด้านทุนทรัพย์ ความช่วยเหลือในการหาข้อมูลวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณทุกคนที่คอยให้กำลังใจและเข้าใจเสมอมา

สุดท้ายนี้ผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดนี้ให้แก่คณาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชา และขอมอบความกตัญญูทเวทิตาคุณแต่คุณพ่อ คุณแม่ และผู้มีพระคุณทุกท่าน สำหรับข้อบกพร่องต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นนั้น ผู้ศึกษาขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว และยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยในอนาคตต่อไป

อารดา ทางตะคุ
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
พ.ศ.2559

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญตาราง	(8)
สารบัญภาพ	(10)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	5
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	6
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา	6
1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา	6
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 แนวคิดทางทฤษฎี	7
2.1.1 เศรษฐศาสตร์สวัสดิการ	7
2.2 วิธีประเมินค่าทางเศรษฐศาสตร์	12
2.2.1 เครื่องมือประเมินค่าทางเศรษฐศาสตร์	13
2.3 วรรณกรรมปริทัศน์	25
2.3.1 กลุ่มที่ศึกษาเกี่ยวกับความเต็มใจจ่ายสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า	25
2.3.2 กลุ่มที่ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า	29
2.3.3 กลุ่มที่ศึกษาเกี่ยวกับการหาความเต็มใจจ่ายด้วยวิธี CVM	31

บทที่ 3 วิธีการศึกษา	40
3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา	40
3.2 การรวบรวมข้อมูล	41
3.3 การเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร	43
3.4 การกำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม	44
3.4.1 ราคาเสนอเริ่มต้น	44
3.4.2 การปรับปรุงแบบสอบถาม	45
3.4.3 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาความเต็มใจจ่ายสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า	49
3.4.4 การพิจารณาแบบจำลองที่เหมาะสมจากการทดสอบค่าสถิติ	52
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	54
4.1 การจัดเก็บข้อมูลแบบสอบถาม	54
4.2 ข้อมูลจากการสำรวจ Final Survey	55
4.2.1 ข้อมูลทั่วไปจากการสอบถามราคาเสนอเริ่มต้น	56
4.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่าง	56
4.2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการใช้รถยนต์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง	59
4.2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการเลือกซื้อ การรับรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า และความรู้ด้านช่างยนต์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง	62
4.2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับการให้ความสำคัญของคุณลักษณะรถยนต์จากกลุ่มตัวอย่าง	64
4.2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับความกระตือรือร้นและทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง	69
4.2.7 ข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายภาครัฐที่มีผลสนับสนุนต่อความต้องการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง	74
4.2.8 ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้าที่มีผลสนับสนุนต่อความต้องการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง	75
4.2.9 สรุปค่าสถิติเบื้องต้นจากข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง	77
4.3 การวิเคราะห์ค่าความเต็มใจจ่าย	78
4.3.1 การแจกแจงความน่าจะเป็นของความเต็มใจจ่าย	78
4.3.2 การคำนวณค่าเฉลี่ยและมัธยฐานของความเต็มใจจ่าย	79

4.3.3 การเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม	80
4.4 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความเต็มใจจ่าย	85
4.4.1 ตัวแปรราคาเสนอเริ่มต้น (Bid)	88
4.4.2 ตัวแปรรายได้เฉลี่ยครัวเรือน (Log_income)	90
4.4.3 ตัวแปรจำนวนสมาชิกในครัวเรือน (Family)	91
4.4.4 ตัวแปรทัศนคติและความรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม (Attitude)	91
4.4.5 ตัวแปรระดับความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า (Awareness)	91
4.4.6 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเต็มใจจ่ายอื่นๆ และเปรียบเทียบกับงานปริกรรมวรรณทัศน์	92
บทที่ 5 แผนกลยุทธ์ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	98
5.1 แผนนโยบายที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ไฟฟ้าในภาพรวม	98
5.1.1 แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ.2554-2573) โดยกระทรวงพลังงาน	98
5.1.2 แผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย (พ.ศ.2555-2574) โดยกระทรวงอุตสาหกรรม	98
5.1.3 แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ (พ.ศ.2555-2559) โดยสถาบันยานยนต์	100
5.1.4 ข้อเสนอแนะเพื่อเพื่อการปฏิรูปตามมาตรา 31 แห่งราชอาณาจักรไทย	102
5.1.5 แผนมุ่งเป้าด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ ไฟฟ้าของประเทศไทย	119
5.2 กลยุทธ์เชิงนโยบายเพื่อสนับสนุนการใช้รถยนต์ไฟฟ้า	120
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	125
6.1 สรุปผลการศึกษา	125
6.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	129
6.3 ข้อจำกัดในการศึกษาและข้อเสนอแนะสำหรับงานศึกษาในอนาคต	133
รายการอ้างอิง	134

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบสอบถาม	141
ภาคผนวก ข ผลการประเมินค่าแบบจำลอง	148

ประวัติผู้ศึกษา	154
-----------------	-----



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ความเชื่อมโยงระหว่าง CV และ EV กับ WTP และ WTA	11
2.2 สูตรคำนวณค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานตามลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็น	24
2.3 สรุปวัตถุประสงค์ ตัวแปร แบบจำลอง ที่ใช้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34
2.4 สรุปทิศทางของค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากวรรณกรรมปริทัศน์	38
3.1 ความถี่ของราคาเสนอเริ่มต้นสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้ใช้รถยนต์ใน กรุงเทพมหานคร	45
3.2 ค่าขอบเขตบน (Upper Bound) และของเขตล่าง (Lower Bound)	47
4.1 การกระจายของกลุ่มตัวอย่างแยกตามเขตที่สุ่มเลือก	55
4.2 สรุปข้อมูลจากการสอบถามตามราคาเสนอเริ่มต้นจำแนกตามคำตอบ ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง	56
4.3 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง	58
4.4 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการใช้รถยนต์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง	61
4.5 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการเลือกซื้อ การรับรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า และความรู้ด้านช่างยนต์	63
4.6 ข้อมูลเกี่ยวกับการให้ความสำคัญของคุณลักษณะรถยนต์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง	67
4.7 ข้อมูลเกี่ยวกับความกระตือรือร้นและทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง	72
4.8 ข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายภาครัฐที่มีผลสนับสนุนต่อความต้องการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า	75
4.9 ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้าที่มีผลสนับสนุนต่อความต้องการ เลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า	76
4.10 สรุปค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรต้นเชิงปริมาณในแบบจำลอง	77
4.11 ผลการประมาณค่า Log-Likelihood ตามรูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็น	79
4.12 ผลการคำนวณค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานของความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้า	80
4.13 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ	82
4.14 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคุณลักษณะพิเศษของรถยนต์ไฟฟ้า	84
4.15 ค่าสถิติ Pseudo R ² จากการประมาณค่าแบบจำลองทั้ง 5 แบบ	84
4.16 แสดงผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่กำหนดความเต็มใจจ่าย	85

4.17 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความเต็มใจจ่าย	87
4.18 ผลการทดสอบชุดตัวแปรหุ่น (Dummy)	90
5.1 สรุปความเห็นและแนวทางปฏิบัติการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าของหน่วยงานต่าง ๆ	104
6.1 สรุปข้อเสนอเชิงนโยบายที่ได้จากการสำรวจแบบสอบถาม	132
ข.1 การแจกแจงแบบ Log-normal	148
ข.2 การแจกแจงแบบ Weibull	150
ข.3 การแจกแจงแบบ Log-logistic	152



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาคการขนส่งของไทย	2
2.1 Compensating Variation (CV) และ Hicks-compensated Demand	10
2.2 Equivalent Variation (EV) และ Hicks-compensated Demand	12
2.3 รูปแบบคำถามปิดสองชั้น (Double Bounded Close-Ended)	18
2.4 ฟังก์ชันความน่าจะเป็นสะสมที่อธิบาย Bid curve ของราคาเสนอครั้งแรก Bid บาท ค่ามัธยฐานของ WTP และค่าเฉลี่ยของ WTP	20
2.5 ความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ที่ผู้ตอบเผชิญกับรูปแบบคำถามปิดสองชั้น	23
3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา	42
5.1 สถานีชาร์จไฟรถยนต์ไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวงและการปิโตรเลียม แห่งประเทศไทย	124

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็วมีส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรมลง ส่งผลให้ในปัจจุบันกระแสของการรักษาสิ่งแวดล้อม ได้แพร่กระจายไปในทุกๆสังคม และหลายประเทศทั่วโลก การผลิตและพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ โดยใช้เทคโนโลยีเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมได้ถูกนำมาใช้ในธุรกิจอุตสาหกรรมต่างๆ จะเห็นได้ว่าผู้ประกอบการธุรกิจหลายประเภทในประเทศไทยได้มีการนำหลักของความรับผิดชอบต่อสังคมรวมไปถึงแนวความคิดของการพัฒนาที่ยั่งยืนและการรักษาสิ่งแวดล้อม เข้ามาประยุกต์ใช้ในการดำเนินธุรกิจประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มธุรกิจยานยนต์ กลุ่มอุตสาหกรรมต่างๆ หรือแม้กระทั่งในหน่วยงานของราชการก็ตาม

ปัญหามลพิษทางอากาศส่วนใหญ่ในประเทศไทยเกิดจากการปล่อยของเสียจากภาคส่วนอุตสาหกรรมต่างๆ ทั้งภาคการผลิตไฟฟ้า อุตสาหกรรม โดยเฉพาะการคมนาคมขนส่งที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มมากขึ้น เชื้อเพลิงที่ทำให้เกิดการปล่อยก๊าซดังกล่าว คือ น้ำมันสำเร็จรูป (น้ำมันเบนซิน ดีเซล น้ำมันเตา น้ำมันเครื่องบินและ LPG)¹ โดยมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นจาก 28.35 ล้านตัน ในปี 2533 เป็น 55.24 ล้านตัน ในปี 2540 ก่อนที่จะลดลงในปี 2541 ซึ่งเกิดภาวะวิกฤตทางเศรษฐกิจทำให้การใช้พลังงานลดลง จากนั้นการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ก่อนจะลดลงในปี 2551 จากวิกฤตเศรษฐกิจในประเทศสหรัฐอเมริกาที่ส่งผลต่อประเทศไทย แต่ทว่า ในปัจจุบันการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ยังคงมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีเพิ่มขึ้นจาก 56.4 ล้านตันในปี 2552 เป็น 63.06 ล้านตันในปี 2557 แสดงได้ดังภาพที่ 1.1

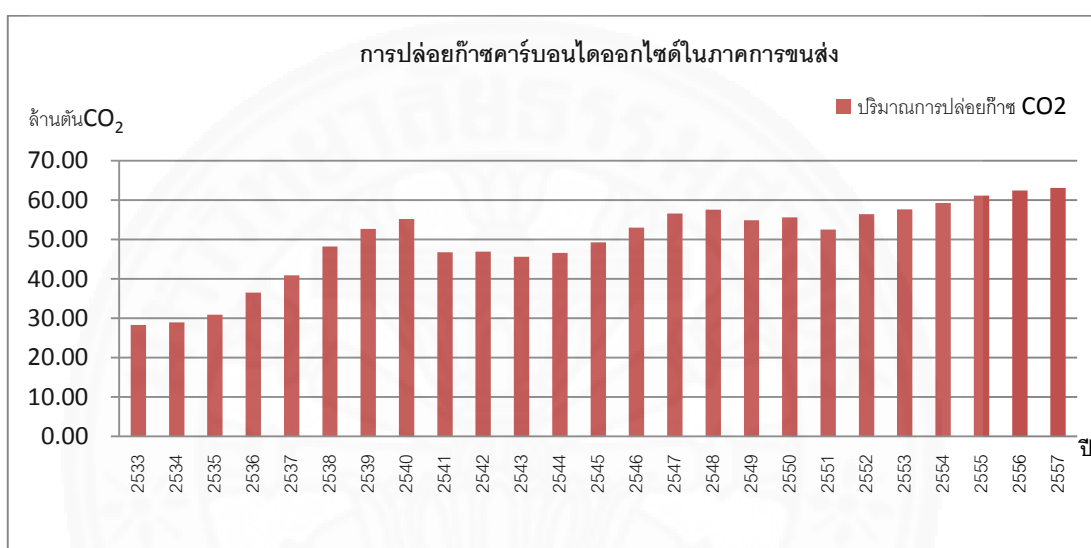
จากปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ดังกล่าวทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น เนื่องจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นหนึ่งในก๊าซเรือนกระจก ที่ดูดซับคลื่นอินฟราเรด ซึ่งเป็นคลื่นความร้อนจากแสงอาทิตย์ เก็บสะสมความร้อนไว้ในชั้นบรรยากาศ และเป็นเสมือนกำแพงกันรังสีความร้อนที่สะท้อนจากพื้นโลกมิให้แผ่ออกไปนอก ชั้นบรรยากาศของโลก ซึ่งมีส่วนทำให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มสูงขึ้น² ด้วยเหตุนี้องค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนในหลายประเทศจึงได้ให้ความสำคัญในการลด

¹ รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย 2558 สำนักงานนโยบายและแผนงาน กระทรวงพลังงาน

² ฝ่ายวิศวกรรม สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมดังกล่าว โดยในอุตสาหกรรมยานยนต์ ได้มีการคิดค้นและพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานไฟฟ้าทดแทนพลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงและช่วยลดการเผาไหม้อันส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ภาพที่ 1.1
การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาคการขนส่งของไทย



ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน (2558)

รถยนต์ไฟฟ้า³ หรือ EV (Electric Vehicles) เป็นรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งเก็บอยู่ในแบตเตอรี่ เป็นรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่ไม่ต้องพึ่งพาเครื่องยนต์ในการสันดาป โดยมีการชาร์จไฟแบตเตอรี่จากระบบไฟฟ้าภายนอกผ่านเครื่องชาร์จไฟซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ มอเตอร์ไฟฟ้า ระบบควบคุมมอเตอร์ แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้ามีความคุ้มค่าด้านราคา เชื่อเพลิง สามารถชาร์จไฟโดยตรงจากบ้านหรือสถานีชาร์จไฟให้บริการ ทั้งนี้ได้มีการประมาณค่าใช้จ่ายสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าอยู่ที่ 30 - 60 สตางค์ ต่อกิโลเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจร พฤติกรรมการขับขี่ สำหรับในประเทศไทย มีการนำมาใช้งานนำร่องโดยการไฟฟ้านครหลวง ขณะนี้มีอยู่ 3 รุ่นด้วยกันคือ รถยนต์ Mitsubishi รุ่น i-MiEV รถยนต์ Nissan รุ่น Leaf และรถยนต์ BYD e6

³ ข้อมูลอ้างอิงจากโครงการ Energy Mind Award การไฟฟ้านครหลวง

ยกตัวอย่างรถยนต์พลังงานไฟฟ้า Nissan Leaf ที่การไฟฟ้านครหลวงได้นำมาทดลองสมรรถนะนั้นมีสมรรถนะที่ดี ทั้งด้านความเร็วซึ่งทำความเร็วสูงสุดถึง 145 กิโลเมตร/ชั่วโมง อัตราเร่งสามารถทำได้ 0-100 กิโลเมตร/ชั่วโมง ได้ภายใน 11.9 วินาที สำหรับเครื่องยนต์ (มอเตอร์ไฟฟ้า) ขนาด 109 แรงม้า แรงบิดสูงถึง 280 นิวตันเมตร เปรียบเทียบกับรุ่นใกล้เคียงกันที่มีในประเทศไทย สหรัฐอเมริกา คือ รถยนต์ Nissan Versa มีเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมัน (เครื่องยนต์ขนาด 1,600 ซีซี) มีแรงม้าเท่ากันแต่มีแรงบิดเพียง 145 นิวตันเมตร หรือรถยนต์รุ่นใกล้เคียงกันในประเทศไทย คือ Nissan TIIDA มีเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมัน (เครื่องยนต์ขนาด 1,600 ซีซี) มีแรงม้าเท่ากันแต่มีแรงบิดเพียง 153 นิวตันเมตร จะพบว่ารถยนต์ไฟฟ้ามีแรงบิดสูงกว่ามาก แม้ว่าปริมาณไฟฟ้าในแบตเตอรี่จะมีเหลือก็เปอร์เซ็นต์ก็ตาม แรงบิดจะยังคงเดิม ระยะทางวิ่งได้สูงสุดของรถยนต์ไฟฟ้าเมื่อชาร์จไฟแบตเตอรี่เต็มคือ 160 กิโลเมตร มีระบบ regenerative braking ซึ่งในขณะที่มีการเบรก มอเตอร์จะเปลี่ยนเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและส่งกำลังให้กับแบตเตอรี่ โดยแบตเตอรี่ที่ใช้เป็นชนิด lithium-ion ที่มีความจุ 24 กิโลวัตต์ ให้กำลังไฟฟ้ามากที่สุดถึง 90 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง และไม่มีการปล่อยมลพิษ หรือ zero emission

ด้วยสมรรถนะและเทคโนโลยีที่ทันสมัยของรถยนต์ไฟฟ้า ทำให้ราคาของรถยนต์ไฟฟ้าสูงกว่ารถยนต์ (ขนาดแรงม้าเท่ากัน) โดยทั่วไป เมื่อพิจารณาส่วนต่างของราคาจำหน่ายระหว่างรถยนต์ในประเทศสหรัฐอเมริกา คือ รถยนต์ Nissan Versa กับรถยนต์ Nissan Leaf มีส่วนต่างเฉลี่ยประมาณ 14,830 ดอลลาร์สหรัฐฯ หรือประมาณ 553,880 บาท⁴ สำหรับส่วนต่างระหว่างราคาจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทย คือ รถยนต์ Nissan TIIDA กับรถยนต์ Nissan Leaf มีราคาแตกต่างกันประมาณ 1,812,000 บาท⁵

ส่วนต่างของราคารถยนต์ไฟฟ้ากับรถยนต์ทั่วไปนั้นเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการนำรถยนต์ไฟฟ้าไปใช้ เนื่องจากการใช้เทคโนโลยีแบตเตอรี่ขั้นสูง ทำให้ต้นทุนของรถยนต์ไฟฟ้ามีราคาสูง ซึ่งราคาจำหน่ายที่ออกสู่ท้องตลาดที่สูงกว่ารถยนต์ทั่วไปย่อมส่งผลการตัดสินใจในการซื้อ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และคุณลักษณะพิเศษของรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งจะส่งผลให้ความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคในการซื้อแตกต่างกันไปด้วย

งานศึกษาของ Gordon Ewing and Emine Sarigöllü (2000) ชี้ว่า นโยบายและการสนับสนุนจากทางภาครัฐเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนให้การลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยมลพิษเป็นผลสำเร็จมากขึ้น ในยุโรปพบว่า คณะกรรมาธิการยุโรปกำหนดระดับสารเบนซินที่จะถูก

⁴ คำนวณด้วยอัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 โดย 1 ดอลลาร์สหรัฐฯ เท่ากับ 36 บาท

⁵ <http://www.pulsar-club.com/index.php/topic,31.0.html>

ระงับการปล่อย ณ ระดับ 70% และก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์จะต้องลดลงโดยหนึ่งในสามภายในปี 2005 ในประเทศสหรัฐอเมริกา รัฐบาลกลางได้กำหนดมาตรฐานการปล่อยมลพิษใหม่ที่มีระยะเวลาดำเนินการระหว่างปี 2004 ถึง 2009 อีกทั้งกำหนดให้รถยนต์โดยสาร (passenger cars) รถยนต์เอนกประสงค์ (SUVs : sport-utility vehicles) และรถบรรทุกขนาดเล็ก (light-duty trucks) ปล่อยมลพิษ 75% - 95% ซึ่งจะเป็นการปล่อยมลพิษน้อยกว่าที่เป็นในปัจจุบัน (ปี 2000)

คณะกรรมการควบคุมมลพิษทางอากาศของรัฐแคลิฟอร์เนีย (The California Air Resources Board) ได้กำหนดว่า 10% ของยานพาหนะใหม่ที่ขายในรัฐแคลิฟอร์เนียปี 2003 จะต้องมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ นั่นคือรัฐต้องการให้ประชาชนใช้รถยนต์ไฟฟ้า และสำหรับผลตอบรับจากผู้ผลิตรถยนต์รายใหญ่ในประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และยุโรปได้ลงทุนประมาณ 10,000,000,000 ดอลลาร์สหรัฐ ทุกปี ในการพัฒนายานยนต์สะอาดโดยเฉพาะอย่างยิ่งคือการพัฒนา รถยนต์ไฟฟ้า ทั้งนี้รัฐบาลสหรัฐได้ก้าวเข้ามาอำนวยความสะดวกในการพัฒนาตลาดรถยนต์พลังงานทางเลือก โดยให้เงินอุดหนุนราคา มีการใช้เครดิตภาษีกับผู้บริโภคที่ซื้อรถยนต์ไฟฟ้าสามารถขอรับคืนเงินภาษีได้ และมีการใช้คำสั่งซื้อสำหรับรถสาธารณะของรัฐ (public fleets) ส่วนในประเทศแคนาดา มีการให้รัฐใช้รถยนต์สีเขียวที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีคำสั่งซื้อรถยนต์ที่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในการชาร์จพลังเชื้อเพลิง

งานศึกษาของ Michael K. Hidrue และคณะ (2010) ชี้ว่า ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้ตั้งเป้าหมายที่จะมีการนำรถยนต์ไฟฟ้ามาใช้บนท้องถนนให้ได้จำนวน 1 ล้านคัน ภายในปี 2015 ซึ่งประธานาธิบดี บารัค โอบามา ก็ได้ออกมากล่าวสนับสนุนทั้งด้านกฎหมายและนโยบาย ทั้งการลงทุนในอุตสาหกรรมแบตเตอรี่หลายล้านดอลลาร์สหรัฐ มีการให้เครดิตภาษี มีการให้เงินกู้ยืมสำหรับอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า และเงินอุดหนุนการวิจัย ทำให้บริษัทยานยนต์สนใจที่จะผลิต

สำหรับประเทศไทย กระทรวงพลังงานได้มีนโยบายส่งเสริมและผลักดันการอนุรักษ์พลังงานอย่างเต็มรูปแบบ โดยลดระดับการใช้พลังงานต่อผลผลิตลงร้อยละ 25 ภายใน 20 ปี และส่งเสริมกลไกการพัฒนาพลังงานที่สะอาดเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกและแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน โดยเฉพาะภาคขนส่งที่มีเป้าหมายในการลดการใช้พลังงาน และลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้ได้ 53 ล้านตันต่อปี โดยยุทธศาสตร์ที่สำคัญตามแผนอนุรักษ์พลังงาน ประกอบด้วย การออกมาตรการบังคับด้วยกฎระเบียบและมาตรฐาน ได้แก่ การบังคับให้ติดฉลากประสิทธิภาพพลังงานและพลังงานขั้นต่ำสำหรับยานยนต์ เช่น การบังคับใช้กฎหมายห้ามใช้ยานพาหนะที่มีมลพิษเกินมาตรฐาน มาตรการทางภาษีตามอัตราการใช้เชื้อเพลิง รวมถึงใช้กลยุทธ์ในการส่งเสริมและสนับสนุนการอนุรักษ์พลังงาน เช่น การส่งเสริมการใช้รถยนต์ไฟฟ้า แต่

ทั้งนี้ก็ต้องสร้างจิตสำนึกของผู้บริโภคให้ตระหนักใช้พลังงานอย่างประหยัด และมีมาตรการในการส่งเสริมการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีอุปกรณ์เครื่องยนต์ที่มีประสิทธิภาพสูงและประหยัดพลังงาน (กระทรวงพลังงาน, 2556)

ปัจจุบันมีการส่งเสริมผู้ประกอบการโดยการลดภาษีสรรพสามิต สำหรับรถยนต์ที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่า 100 กรัมต่อกิโลเมตร ซึ่งรถยนต์ไฟฟ้าอยู่ในหมวดหมู่นี้จึงเสียภาษีเพียงร้อยละ 10 และรัฐบาลมีแผนนโยบายสนับสนุนให้เกิดการลงทุนและผลิตใช้งานได้จริง โดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (บีโอไอ) ชี้ว่า ขณะนี้บีโอไอได้ตั้งคณะทำงานร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งกระทรวงพลังงาน กระทรวงอุตสาหกรรม ผู้ผลิตรถยนต์ เพื่อหารือถึงแนวทางการส่งเสริมให้เกิดการลงทุนผลิตเตรียมพร้อมในเรื่องของสถานีบริการชาร์จไฟฟ้า เหมือนสถานีบริการน้ำมัน ธุรกิจรับเปลี่ยนแบตเตอรี่ โดยจะต้องแก้ไขกฎหมายเกี่ยวกับการจำหน่ายหรือการตั้งสถานี บริการน้ำมัน ให้สามารถจัดตั้งเป็นสถานีบริการที่ชาร์จไฟฟ้าสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อเปิดทางให้บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) หรือบริษัทน้ำมันรายอื่นๆ เข้ามาลงทุนได้ต่อไป โดยมีเป้าหมายการลงทุนผลิตและประกอบรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้าได้ในอีก 5 ปีข้างหน้า

ดังนั้นการศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภคจึงเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยให้ภาครัฐและเอกชนหันมาส่งเสริมและผลิตรถยนต์ไฟฟ้า โดยเฉพาะประเด็นเรื่องความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภค และปัจจัยต่างๆทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งหากทราบถึงความเต็มใจจ่ายและข้อมูลในการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าแล้ว จะสามารถนำไปปรับนโยบายและกำหนดแผนการตลาดในการจูงใจให้ผู้บริโภคหันมาใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น ที่สุดแล้ว หากมีการใช้รถยนต์เชื้อเพลิงทางเลือกมากขึ้น ย่อมส่งผลต่อการลดมลพิษในอากาศจากภาคการขนส่ง การทำลายสิ่งแวดล้อมน้อยลง ทำให้เกิดผลกระทบในเชิงบวกต่อความมั่นคงด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ประเมินมูลค่าความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า โดยใช้วิธีการประเมินมูลค่าภายใต้สถานการณ์สมมติ (Contingent Valuation Method หรือ CVM)
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดมูลค่าความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า
3. เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาใช้เป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการส่งเสริมให้ประชาชนหันมาสนใจใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษานี้ได้ศึกษาค่าความเต็มใจจ่าย และปัจจัยที่ส่งผลต่อการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน) โดยใช้การประเมินมูลค่าภายใต้สถานการณ์สมมติ (Contingent Valuation Method: CVM) เมื่อลักษณะรถยนต์เปลี่ยนแปลงจากรถยนต์ทั่วไปเป็นรถยนต์ไฟฟ้า โดยใช้การออกแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำ Pre-survey และ Final-survey การเลือกพื้นที่ในการศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครเพราะเป็นจุดศูนย์กลางการคมนาคมขนส่งที่สำคัญของประเทศไทย และมีผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลมากที่สุด (กรมขนส่งทางบก, 2558)

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

การศึกษาค่าความเต็มใจจ่ายสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าจะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ในการออกนโยบายเพื่อจูงใจให้ผู้บริโภคหันมาสนใจ และซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น เช่น การสนับสนุนด้านโครงสร้างพื้นฐานอย่างสถานีชาร์จไฟ การออกนโยบายลดภาษี การให้เงินอุดหนุนภาคอุตสาหกรรม หรือการเปิดเส้นทางจราจรพิเศษ เพื่อส่งเสริมการใช้รถยนต์พลังงานสะอาด ในส่วนของภาคเอกชนก็สามารถนำข้อมูลความเต็มใจจ่าย รวมถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อของประชาชน ไปกำหนดแผนการตลาดเพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้บริโภคหันมาใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น

1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา

การสำรวจข้อมูลความเต็มใจจ่ายสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าในการศึกษานี้ จะกำหนดความหมายของค่าความเต็มใจที่จะจ่าย คือ เงินที่ผู้ตอบยินดีที่จะจ่ายส่วนเพิ่มจากราคารถที่ผู้ตอบหรือครอบครัวมีในปัจจุบัน (เช่น รถยนต์คันปัจจุบันมีมูลค่าประมาณ 600,000 บาท ผู้ตอบยินดีที่จะจ่ายเงินส่วนเพิ่มอีก 200,000 บาท เพื่อเปลี่ยนให้เป็นรถยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น)

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดทางทฤษฎี

การศึกษานี้มีจุดประสงค์ในการประเมินค่าความเต็มใจจ่ายส่วนต่างระหว่างราคาของผู้บริโภค ในการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า และได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคในการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า ดังนั้น เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว จึงได้รวบรวมแนวคิดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงในสวัสดิการของผู้บริโภค เนื่องจากรถยนต์ไฟฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะของรถยนต์ จึงทำให้เกิดคุณประโยชน์ต่อผู้บริโภคในด้านการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และลดค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ดังนั้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจากรถยนต์ธรรมดาที่ใช้น้ำมันเป็นรถยนต์ไฟฟ้าก็จะทำให้ผู้บริโภคมีสวัสดิการที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งเพื่อให้ได้ข้อมูลความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคในการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าจึงเลือกใช้วิธีสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินค่า (Contingent Valuation Method: CVM)

2.1.1 เศรษฐศาสตร์สวัสดิการ

สวัสดิการของสังคม (Social welfare) จะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับความพอใจของคนในสังคมรวมกัน แม้ว่าการรวมกันของสวัสดิการสังคมจะทำให้เกิดปัญหาหลายประการ แต่ก็ถือว่ามี ความจำเป็นในการวัดการเปลี่ยนแปลงของระดับความพอใจของคนในสังคม ทั้งนี้ค่าสวัสดิการของสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากสินค้าและบริการมี 3 วิธี คือ วิธีแรก คือ Compensating Variation (CV) วิธีที่สองคือ Equivalent Variation (EV) และวิธีที่สามคือ Compensating Surplus (CS) (กฤษณันท์ จีระวิญญู, 2556)

Compensating Variation (CV) เป็นการวัดจำนวนเงินที่ผู้บริโภคเต็มใจจะจ่ายสูงที่สุด (Willingness to pay: WTP) เพื่อการบริโภคในสถานการณ์ที่ดีขึ้น (กรณี Welfare gain) หรือจำนวนเงินที่ต่ำที่สุดที่ผู้บริโภคเต็มใจที่จะยอมรับ (Willingness to Accept: WTA) กับสถานการณ์ที่แย่ลง (กรณี Welfare loss) โดยค่า Compensating Variation (CV) จะวัดระดับสวัสดิการของผู้บริโภค ณ ระดับอรรถประโยชน์เดิม

Equivalent Variation (EV) เป็นการวัดจำนวนเงินที่ต่ำที่สุดที่ผู้บริโภคเต็มใจยอมรับ (Willingness to Accept: WTA) เพื่อละทิ้งโอกาสในการบริโภคในสถานการณ์ใหม่ (กรณี Welfare

gain) หรือจำนวนเงินที่สูงที่สุดที่ผู้บริโภคเต็มใจจะจ่าย (Willingness to pay: WTP) เพื่อหลีกเลี่ยงสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น (กรณี Welfare loss) โดยค่า Equivalent Variation (EV) จะวัดระดับสวัสดิการของผู้บริโภค ณ ระดับอรรถประโยชน์ใหม่

Compensating Surplus (CS) เป็นการวัดจำนวนเงินที่ผู้บริโภคเต็มใจจะจ่ายสูงที่สุด (Willingness to pay: WTP) เพื่อการบริโภคในสถานการณ์ที่ดีขึ้น (กรณี Welfare gain) หรือจำนวนเงินที่ต่ำที่สุดที่ผู้บริโภคเต็มใจที่จะยอมรับ (Willingness to Accept: WTA) กับสถานการณ์ที่แย่ลง (กรณี Welfare loss) กล่าวคือ Compensating Surplus (CS) จะวัดส่วนต่างของระดับราคาที่ผู้บริโภคเต็มใจจ่ายสูงที่สุดกับราคาที่ต้องจ่ายจริง

ในการศึกษาครั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงลักษณะของรถยนต์ธรรมดาเป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่มีคุณสมบัติทำให้ลดการปล่อยมลพิษ นั่นคือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง หากเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของรถยนต์พิจารณาได้ว่า ผู้บริโภคจะมีสวัสดิการที่เพิ่มขึ้น (Welfare gain) ดังนั้น การวัดสวัสดิการของผู้บริโภคนี้ จะวัดด้วยวิธี Compensating Variation (CV) ทั้งนี้ ความเป็นไปได้ที่ผู้บริโภคจะยอมจ่ายเงินเพื่อให้ตนมีอรรถประโยชน์สูงขึ้น จำนวนเงินที่ยอมจ่ายนั้นมีค่าเท่ากับความเต็มใจจ่ายสูงที่สุด (Willingness to pay: WTP) แม้ในช่วงแรกผู้บริโภคเหมือนจะมีสวัสดิการสูงขึ้น แต่สุดท้ายแล้วรายได้ของผู้บริโภคที่ลดลง จะทำให้ผู้บริโภคมีสวัสดิการเท่าเดิม ทั้งนี้ การวัดสวัสดิการสังคมเป็น 2 กรณีคือ กรณีราคาเปลี่ยนแปลงและกรณีปริมาณเปลี่ยนแปลง (อดิศร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา, 2541) ในงานศึกษานี้จะสนใจกรณีราคาของสินค้าเปลี่ยนแปลงนั่นคือ ราคาของรถยนต์ที่จะเปลี่ยนเป็นรถยนต์ไฟฟ้า การวัดสวัสดิการสังคมกรณีที่ราคามีการเปลี่ยนแปลง แบ่งเป็น 2 กรณี คือ

2.1.1.1 Compensating Variation (CV)

การวัดการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการของผู้บริโภคในรูปตัวเงิน ณ ระดับอรรถประโยชน์ที่เท่ากัน หากเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของรถยนต์เป็นรถยนต์ไฟฟ้า ผู้บริโภคจะมีสวัสดิการที่เพิ่มขึ้น (Welfare gain) ดังนั้นการวัดสวัสดิการของผู้บริโภคนี้ จะวัดด้วยวิธี Compensating Variation (CV) การพิจารณา CV ในรูป Indirect Utility Function: $u(\cdot)$ และ Expenditure Function: $e(\cdot)$ เมื่อสินค้ามีคุณภาพดีขึ้น (Welfare gain) โดยพบว่า ค่า CV จะเป็น

$$u(p, q^0, y) = u(p, q^1, y - CV) = U_0$$

$$\text{หรือ } CV = e(p, q^0, U_0) - e(p, q^1, U_0) \quad (2.1)$$

กำหนดให้ y คือรายได้ของผู้บริโภค p คือระดับราคาสินค้าที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง และ q^0 คือ คุณภาพคุณลักษณะของสินค้าก่อนมีการเปลี่ยนแปลงในการศึกษานี้คือ รถยนต์ธรรมดา

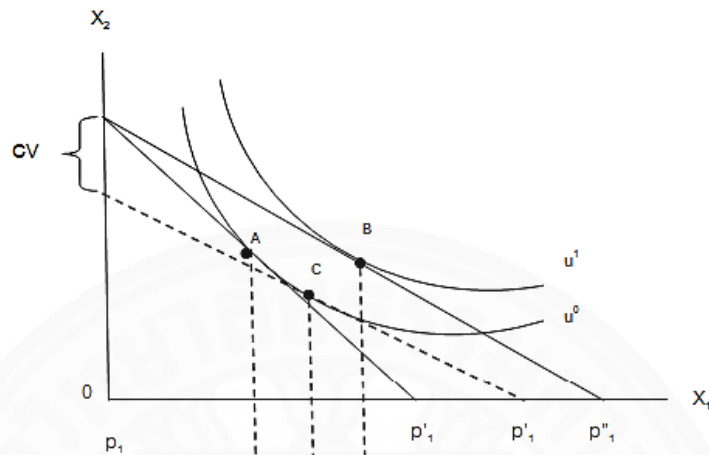
ส่วน q^1 คือ คุณภาพคุณลักษณะของสินค้าหลังมีการเปลี่ยนแปลงในการศึกษานี้คือ รถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งเมื่อพิจารณาในแง่สวัสดิการเพิ่มขึ้นหรือ Welfare gain จะได้ $q^1 > q^0$

ยกตัวอย่างภาพที่ 2.1 พบว่า ในกรณีที่สวัสดิการเพิ่มขึ้นหรือ Welfare gain จะมีการเปลี่ยนแปลงโดยราคาสินค้าลดลง จาก p'_1 เป็น p''_1 เมื่อราคาสินค้าลดลงทำให้รายได้แท้จริงสูงขึ้น สวัสดิการผู้บริโภคจึงเพิ่มขึ้นจากจุด A ไปยังจุด B ในภาพที่ 2.1(ก) กรณีนี้สามารถวัดค่า CV จากการลดลงของรายได้ที่เป็นตัวเงิน ณ ระดับราคาใหม่ที่ทำให้ผู้บริโภคยังคงอยู่บนเส้นความพอใจ (Indifference curve) เส้นเดิม (u^0) ที่จุด C ซึ่งค่า CV จะมีค่าเท่ากับพื้นที่ $p'_1 AC p''_1$ ในภาพที่ 2.1(ข) จะแสดงเป็นพื้นที่แรเงาระหว่างราคาทั้งสอง หรือ ทางซ้ายของเส้น Hicks-compensated Demand ($h_1(P, u^0)$)

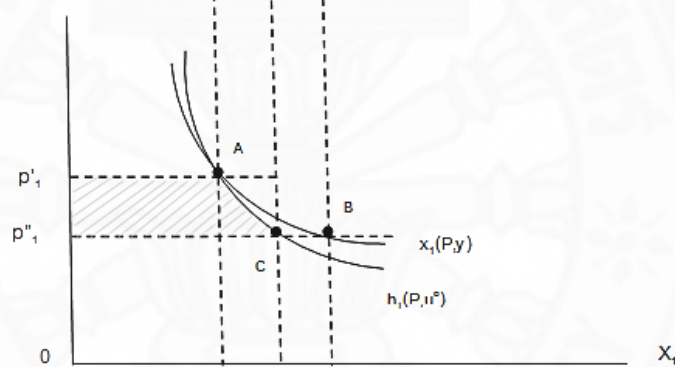
ส่วนค่า CV ในรูปฟังก์ชันค่าใช้จ่าย (Expenditure Function) พบว่า เมื่อราคาสินค้าลดลง ทำให้สวัสดิการของผู้บริโภคเพิ่มขึ้นหรือประโยชน์จึงเพิ่มจาก u^0 เป็น u^1 ดังนั้น CV ซึ่งวัดในรูป Expenditure Function ก็คือ ส่วนต่างระหว่างราคา

ภาพที่ 2.1

Compensating Variation (CV) และ Hicks-compensated Demand.



ภาพที่ 2.1 (ก)



ภาพที่ 2.1 (ข)

ที่มา: Freeman (2003)

2.1.1.2 Equivalent Variation (EV)

การวัดการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการของผู้บริโภคในรูปตัวเงิน ณ ระดับอรรถประโยชน์ที่เท่ากันซึ่งจะคล้ายกับ Compensating Variation (CV) แต่ EV จะมีความแตกต่างไปจาก CV ตรงที่ว่า EV จะคำนวณ ณ ระดับอรรถประโยชน์ใหม่ ส่วน CV จะคำนวณ ณ ระดับอรรถประโยชน์เดิมหากเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังมีการเปลี่ยนแปลง ลักษณะของรถยนต์เป็นรถยนต์ไฟฟ้า ผู้บริโภคจะมีสวัสดิการที่เพิ่มขึ้น (Welfare gain) ค่า EV สามารถตีความได้เท่ากับจำนวนเงินต่ำสุดที่ผู้บริโภคเต็มใจที่จะยอมรับเพื่อละทิ้งโอกาสที่จะได้บริโภคเมื่อเกิดสถานการณ์ใหม่ (Minimum WTA

to forgo) แต่ถ้าหากเป็นกรณีสวัสดิการลดลง (Welfare loss) ค่า EV คือ จำนวนเงินสูงสุดที่ผู้บริโภคยอมจ่ายเพื่อหลีกเลี่ยงที่จะต้องเผชิญกับเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น (Maximum WTP to avoid)

การพิจารณา EV ในรูป Indirect Utility Function: $u(\cdot)$ และ Expenditure Function $e(\cdot)$ เมื่อสินค้ามีคุณภาพดีขึ้น (Welfare gain) ค่า EV จะเป็น

$$u(p, q^0, y+EV) = u(p, q^1, y) = U_1$$

$$\text{หรือ } EV = e(p, q^0, U_1) - e(p, q^1, U_1) \quad (2.2)$$

ยกตัวอย่างภาพที่ 2.2 การวัดค่า EV ในรูป Expenditure Function แสดงค่าใช้จ่าย (รายได้) ส่วนเพิ่มเพื่อที่จะได้อรรถประโยชน์ u^1 ณ ระดับราคาเดิม กล่าวได้ว่า EV เป็นการวัดสวัสดิการในรูป Monetary Equivalent ของการเปลี่ยนแปลงจาก u^0 เป็น u^1 ซึ่งสามารถวัดการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายเมื่อราคาเปลี่ยนไป ณ ระดับอรรถประโยชน์ใหม่ u^1 ภาพที่ 2.2(ก) ที่จุด C ซึ่งค่า EV จะมีค่าเท่ากับพื้นที่ $p'_1CB p''_1$ ในภาพที่ 2.2(ข) จะแสดงเป็นพื้นที่แรเงาระหว่างราคาทั้งสอง หรือ ทางซ้ายของเส้น Hicks-compensated Demand ($h_1(P, u^1)$) กล่าวได้ว่า CV และ EV มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งปกติแล้ว CV ไม่จำเป็นต้องมีค่าเท่ากับ EV แต่ในกรณี Quasi-Linear Utility Function ค่าของ CV จะเท่ากับ EV เนื่องจากไม่มีผลของ Income Effect

ตารางที่ 2.1

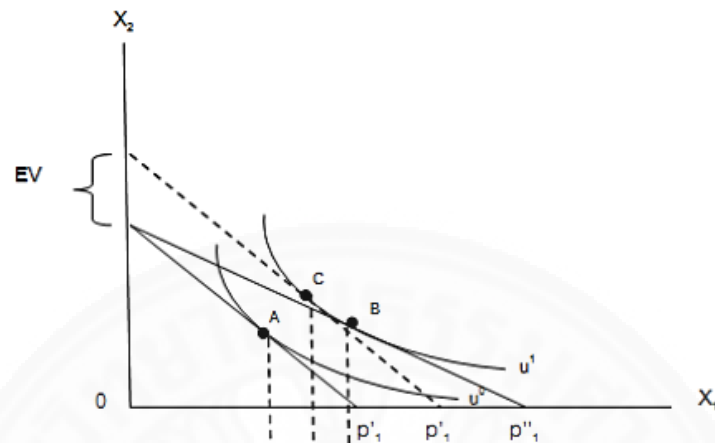
ความเชื่อมโยงระหว่าง CV และ EV กับ WTP และ WTA

วิธีวัดสวัสดิการ	กรณีที่สถานการณ์ทำให้สวัสดิการดีขึ้น (Welfare gain)	กรณีที่สถานการณ์ทำให้สวัสดิการแย่ลง (Welfare loss)
CV จะวัด ณ ระดับอรรถประโยชน์เดิมก่อนมีการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์	ความเต็มใจจ่ายสูงสุดเพื่อให้ได้โอกาสในการบริโภคที่ดีขึ้น (Maximum WTP to obtain)	ความเต็มใจจะรับต่ำสุดเพื่อยอมรับกับสถานการณ์ที่แย่ลง (Minimum WTA to Compensation)
EV จะวัด ณ ระดับอรรถประโยชน์หลังมีการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์	ความเต็มใจจะรับต่ำสุดเพื่อละทิ้งโอกาสในการบริโภค (Minimum WTA to Forgo)	ความเต็มใจจ่ายสูงสุดเพื่อหลีกเลี่ยงสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น (Maximum WTP to avoid)

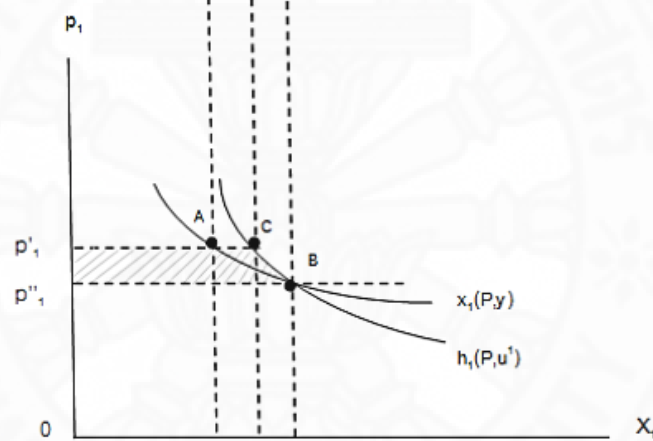
ที่มา: Freeman (2003)

ภาพที่ 2.2

Equivalent Variation (EV) และ Hicks-compensated Demand



ภาพที่ 2.2 (ก)



ภาพที่ 2.2 (ข)

ที่มา: Freeman (2003)

2.2 วิธีประเมินค่าทางเศรษฐศาสตร์

การประเมินมูลค่านั้นมีเป้าหมายในการหามูลค่าซึ่งมีหน่วยเป็นตัวเงิน เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปประกอบการพิจารณาความคุ้มค่าในการดำเนินนโยบายหรือโครงการต่างๆในอนาคต ทั้งนี้ การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์นิยมนำไปประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมและสินค้าสาธารณะเนื่องจากกลไกราคาไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากไม่มีราคาตลาด ดังนั้นจึงมีความพยายามพัฒนาเครื่องมือที่ช่วยวัดค่าสิ่งแวดล้อมและสินค้าสาธารณะให้เป็นตัวเงิน (เรณู สุขารมณ์, 2541) แต่ในเวลาต่อมาแนวคิดนี้ก็ถูกนำไปประเมินมูลค่าสินค้าและบริการเอกชนมากขึ้น

มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท โดยประเภทแรกเป็น มูลค่าที่ได้จากการใช้สอย (Use value) คือ มูลค่าที่ประชาชนสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรม เช่น การเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตประชาชน ระดับกลิ่นเสียงในบริเวณที่อยู่อาศัย คุณภาพแม่น้ำที่สะอาดช่วยลดต้นทุนผลิตน้ำประปา เป็นต้น มูลค่าที่ได้จากการใช้สอย แบ่งเป็น 2 แบบ คือ มูลค่าการใช้สอยโดยตรง (Direct use value) และมูลค่าการใช้สอยโดยอ้อม (Indirect use value) ประเภทที่สองเป็น มูลค่าที่ไม่ได้รับการใช้สอย (Non use value) คือ มูลค่าที่ให้ประโยชน์กับประชาชนในรูปนามธรรมด้วยการสร้างความรู้สึที่ดี เช่น การอนุรักษ์ป่า การดำรงอยู่ของสัตว์สงวน เป็นต้น มูลค่าที่ไม่ได้รับการใช้สอยแบ่งเป็น 2 แบบคือ มูลค่าของการดำรงอยู่ (Existence value) และ มูลค่าการเป็นมรดกตกทอด (Bequest value) ประเภทสุดท้าย มูลค่าสำหรับอนาคต (Option value) คือมูลค่าที่ประชาชนคาดว่าจะได้ประโยชน์ในอนาคต แม้ว่าในปัจจุบันจะยังไม่ได้ใช้ประโยชน์นั้น ซึ่งอาจจะเป็นมูลค่าจากการใช้สอยหรือมูลค่าที่ไม่ได้ใช้สอยก็ได้

2.2.1 เครื่องมือประเมินค่าทางเศรษฐศาสตร์

2.2.1.1 Revealed Preference Approaches

เป็นการประเมินค่าทรัพยากรจากความพอใจของมนุษย์โดยผ่านการวัดสวัสดิการทางเศรษฐกิจในระบบตลาด ดังนั้นเครื่องมือในกลุ่มนี้จึงใช้กับมูลค่าทรัพยากรจากการใช้ (Use Value) เท่านั้น ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ประเมินแบ่งออกเป็นสองลักษณะ คือ

1. การใช้มูลค่าตลาด (Market Valuation approaches)

วิธีนี้จะวัดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางกายภาพแล้วประเมินเป็นตัวเงิน กล่าวคือ ถ้าเกิดการเปลี่ยนแปลงใดๆต่อสิ่งแวดล้อม แล้วทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในรูปรายได้ หรือรายจ่ายที่เป็นตัวเงินแล้ว นั่นถือเป็นมูลค่าของสิ่งแวดล้อมที่ได้ถูกใช้ไป เช่น มูลค่าไม้ในการนำมาสร้างบ้าน การเพิ่มขึ้นของมลพิษในอากาศมีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตการเจ็บป่วยของประชากร ซึ่งสามารถประเมินค่าได้จากสวัสดิการทางเศรษฐกิจจากราคาตลาด (Market Price) เทคนิคในการประเมินวิธีนี้ ได้แก่ การวัดมูลค่าใช้จ่ายเชิงป้องกัน การวัดมูลค่าการเปลี่ยนแปลงสมรรถนะในการผลิต การวัดค่าใช้จ่ายในการอพยพโยกย้าย เป็นต้น

2. การใช้ตลาดตัวแทน (Surrogate market-value approaches)

วิธีนี้จะวัดมูลค่าสิ่งแวดล้อมที่ไม่สามารถประเมินมูลค่าตลาดได้ จึงต้องประเมินโดยอ้อมผ่านตลาดตัวแทน เช่น การประเมินค่าของอุทยานโดยอาศัยค่าใช้จ่ายในการเดินทาง การล่องเรือชมทะเลสาบ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ไม่สามารถซื้อหาได้ในตลาด แต่ผู้ใช้ประโยชน์จะมีต้นทุนเกิดขึ้น เช่น ค่าใช้จ่าย

ในการเดินทางมา ค่าเสียโอกาสในการใช้เวลา ดังนั้นการใช้ประโยชน์ในลักษณะนี้จึงสามารถประเมินสวัสดิการทางเศรษฐกิจได้ทางอ้อม โดยทั่วไปจะนิยมประเมินมูลค่าด้านนันทนาการโดยใช้ต้นทุนการท่องเที่ยว (Travel cost method) อีกตัวอย่างหนึ่งคือการประเมินมูลค่าคุณภาพอากาศ โดยผ่านตลาดที่อยู่อาศัย เช่น ราคาบ้านและที่ดินลดลงเมื่อมีท่าเลอยู่ใกล้บ่อยขยงที่ส่งกลิ่นเหม็นรบกวน เนื่องจากมูลค่าของคุณภาพอากาศได้แฝงอยู่ในราคาบ้านและที่ดิน ดังนั้นราคาที่ดินที่ลดลงนี้จึงสะท้อนมูลค่าของคุณภาพอากาศที่ลดลง (กัลยาณี พรพิเนตพงศ์, 2550)

2.2.1.2 Stated Preference Approaches

เป็นการประเมินค่าทรัพยากรจากความพอใจของมนุษย์โดยผ่านการวัดสวัสดิการทางเศรษฐกิจซึ่งราคาจะสะท้อนความเต็มใจจ่าย จะได้มาจากการให้ค่าของผู้บริโภคทรัพยากร จากสถานการณ์ที่สมมติขึ้นอย่างสมเหตุสมผลเพื่อให้ได้มูลค่าที่แท้จริงการสอบถามจะต้องมีการตรวจสอบปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจ เครื่องมือที่ใช้ประเมิน คือ การสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินค่า ทั้งนี้วิธีการใช้ตลาดสมมติ (Hypothetical market approaches) จะประเมินมูลค่าโดยอาศัยการสร้างสถานการณ์สมมติที่จะเกิดการผลิตสินค้าหรือบริการที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมนั้นๆขึ้นมา เพื่อสอบถามถึงมูลค่าความเต็มใจจ่าย (Willingness to pay: WTP) และมูลค่าความเต็มใจยอมรับ (Willingness to accept: WTA) ต่อสินค้าและบริการจากประชาชนโดยตรง เทคนิคที่นิยมนำมาใช้ที่สุดคือ วิธีสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินค่า (Contingent Valuation Method: CVM)

ในการศึกษาเมื่อพิจารณาถึงมูลค่าการนำไปใช้ (Used value) คือ มูลค่าที่ผู้บริโภคใช้อย่างเป็นรูปธรรม แบ่งเป็น มูลค่าการใช้สอยโดยตรง คือ การนำรถยนต์ไฟฟ้าไปใช้งาน และมูลค่าการใช้สอยโดยอ้อม คือ เมื่อผู้บริโภคใช้รถยนต์ไฟฟ้าแล้วลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้มลพิษในอากาศลดลงและคุณภาพอากาศดีขึ้น ทั้งนี้ การประเมินมูลค่ารถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งรถดังกล่าวยังไม่ได้จัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ และมีจำนวนผู้ใช้รถประเภทนี้ไม่มากนัก การประเมินมูลค่าด้วยวิธี Stated Preference โดยใช้เทคนิควิธีสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินค่า (Contingent Valuation Method: CVM) จึงมีความเหมาะสม

1. วิธีสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินค่า (CVM)

แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ของ CVM สามารถเชื่อมโยงกับทฤษฎีผู้บริโภคตามแนวคิดแบบ Neo-classic คือ ผู้บริโภคมีความเป็นเหตุเป็นผลและเลือกบริโภคในสิ่งที่จะให้รรถประโยชน์สูงสุด ภายใต้งบประมาณจำกัด การบริโภคสินค้าชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้นต้องลดการบริโภคสินค้าอีกชนิดลง สำหรับทฤษฎีพื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์ที่อธิบายความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคด้วยวิธี CVM คือ

ทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค ซึ่งสามารถแสดงในรูปสมการได้ดังนี้ (Fisher, Anthony C.1996 อ้างใน ปรภาย ธีระวัฒนากุล, 2550)

$$\text{Max } u(x,q) \quad (2.3)$$

$$\text{s.t. } px = y \quad (2.4)$$

กำหนดให้ u = ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของผู้บริโภค

x = เวกเตอร์สินค้าเอกชน ในที่นี้คือสินค้าต่างๆ ที่ผู้บริโภคซื้อมาใช้ รวมถึงสินค้านำรยนต์ด้วย

q = เวกเตอร์สินค้าสิ่งแวดล้อม ซึ่งรวมถึง คุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงประเภทของสินค้านำรยนต์ที่เลือกใช้ เช่น ลดการปล่อยมลพิษ

p = เวกเตอร์ราคาสินค้า

y = รายได้ของผู้บริโภค

สามารถหาฟังก์ชันอุปสงค์ราคา (Ordinary demand functions) ดังนี้

$$x_i = h_i(p,q,y) \quad ; i = 1, \dots, n \quad (2.5)$$

กำหนดให้ i คือ ลำดับของสินค้า

สามารถแสดงในรูปฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางอ้อม (Indirect utility functions) ดังนี้

$$v(p,q,y) = u[h(p,q,y), q] \quad (2.6)$$

โดยฟังก์ชันอรรถประโยชน์นี้ขึ้นอยู่กับราคาสินค้า สินค้าสิ่งแวดล้อม (คุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเปลี่ยนแปลงประเภทสินค้า) และรายได้

ถ้าสมมติให้ 1 หน่วยของเวกเตอร์ q (สินค้าสิ่งแวดล้อม) เพิ่มขึ้นหรือสิ่งแวดล้อมดีขึ้น โดยปัจจัยอื่นๆคงที่ นั่นคือ สินค้านำรยนต์มีการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยสินค้านำรยนต์เปลี่ยนแปลงลักษณะจากรยนต์ธรรมดาเป็นรยนต์ไฟฟ้าทำให้มลพิษลดลงคุณภาพสิ่งแวดล้อมดีขึ้นทำให้ $q^1 > q^0$ แล้ว การเปลี่ยนแปลงของฟังก์ชันอรรถประโยชน์ ณ ระดับก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลง แสดงดังนี้

$$\text{เดิม } u_1 = v(p,q^1,y) \text{ และ } u_0 = v(p,q^0,y) \quad (2.7)$$

$$\text{เมื่อ } q^1 > q^0 : [u_1 = v(p,q^1,y)] > [u_0 = v(p,q^0,y)] \quad (2.8)$$

หากจะวัดมูลค่าเป็นตัวเงิน จะวัดได้ 2 วิธีคือ Compensating Variation (CV) และ Equivalent Variation (EV) ซึ่งจะวัดระดับการเปลี่ยนแปลงของอรรถประโยชน์ ทั้งนี้ ค่า CV (หรือค่า C) คือ จำนวนเงินทั้งหมดที่ผู้บริโภคจ่ายเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสินค้านำรยนต์ธรรมดาเป็นรยนต์ไฟฟ้าทำให้มลพิษทางอากาศลดลง นั่นคือ มีคุณภาพสิ่งแวดล้อมดีขึ้น คือ q^0 เป็น q^1 โดยการ

จ่ายเงิน C นั้นไม่ทำให้อรรถประโยชน์แตกต่างไปจากตอนที่ไม่ได้จ่ายเงิน หรือเป็นค่าความเต็มใจจ่ายสูงสุด (WTP) นั้นเอง สามารถแสดงในรูปฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางอ้อม ดังนี้

$$[v(p, q^1, y-C)] = [u_0 = v(p, q^0, y)] \quad (2.9)$$

ส่วนค่า Equivalent Variation (EV หรือ ค่า E) คือ จำนวนเงินทั้งหมดที่ผู้บริโภคต้องการได้รับเป็นเงินชดเชยถ้าหากไม่มีการเปลี่ยนแปลงในสินค้าไปสู่ระดับที่ดีขึ้น หรือเป็นค่าความเต็มใจรับต่ำสุด (min WTA) นั้นเอง สามารถแสดงในรูปฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางอ้อม ดังนี้

$$[v(p, y, q^1)] = [u_0 = v(p, y+E, q^0)] \quad (2.10)$$

สรุปแล้วถ้าหากสินค้ารถยนต์มีการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงให้ดีขึ้น หรืออย่างเช่นในการศึกษานี้คือ สินค้ารถยนต์เปลี่ยนลักษณะจากรถยนต์ธรรมดาเป็นรถยนต์ไฟฟ้า นับเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น ($q^1 > q^0$) ค่า $C > 0$ และค่า $E > 0$ ค่า C จะแทนความเต็มใจจ่ายสูงสุดและค่า E จะแทนความเต็มใจรับต่ำสุด แต่ในทางกลับกัน หากมีการเปลี่ยนแปลงในทางที่แย่ลง ค่า $C < 0$ และค่า $E < 0$ เช่นนี้ค่า C จะแทนความเต็มใจรับ และค่า E จะแทนความเต็มใจจ่ายเพื่อหลีกเลี่ยง (Carson et al. 2005 อ้างใน ประกาย ชีระวัฒนากุล, 2550)

2. ประเภทของวิธี CVM

การประเมินมูลค่าโดยวิธี CVM เพื่อสอบถามความเต็มใจจ่ายมีรูปแบบที่หลากหลาย โดยทั่วไปมีรูปแบบคำถามที่นิยม 2 แบบ คือ

ก. คำถามปลายเปิด (Open-Ended Question)

วิธีนี้จะสอบถามผู้บริโภคด้วยคำถามปลายเปิดว่า มีความเต็มใจจ่ายเงินมากที่สุดเท่าใด เช่น ท่านมีความเต็มใจจะจ่ายเป็นจำนวนสูงสุดเงินเท่าใด ในการจ่ายสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น แต่คำถามประเภทนี้จะทำให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบค่อนข้างยาก อาจใช้เวลาคิดนานและอาจประเมินตัวเลขออกมาได้ยาก ทำให้ระบุความเต็มใจจ่ายไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง หรือไม่สามรถระบุความเต็มใจจ่ายได้ เนื่องจากสินค้าบางชนิดอย่าง เช่น รถยนต์ไฟฟ้า เป็นสินค้าที่ยังไม่ออกสู่ตลาดอย่างเป็นทางการ อาจทำให้เกิดปัญหา Strategic Bias โดยผู้ตอบอาจระบุค่าความเต็มใจจ่ายสูงหรือต่ำกว่าความเป็นจริง และอาจทำให้การกระจายของค่าความเต็มใจจ่ายมีค่ามากทำให้ได้ค่าความแปรปรวนสูงเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ย

ข. คำถามปลายปิด (Close-Ended Single Bid)

วิธีนี้จะถามค่าความเต็มใจจ่ายด้วยการเสนอราคาเดียว เพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเขา มีความเต็มใจจ่ายหรือไม่เต็มใจจ่าย เช่น ถามว่าท่านมีความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าจำนวนเงิน Bid บาท หรือไม่ ดังนั้นความน่าจะเป็นในการตอบของผู้บริโภคจากการถามคำถามปิดขั้นเดียว

จะมีความน่าจะเป็น 2 เหตุการณ์ คือ ตอบรับในการเต็มใจจ่ายเงินจำนวนนั้น (Yes) และปฏิเสธที่จะจ่ายเงินจำนวนนั้น (No)

$$\Pr(\text{Yes to Bid}) = \Pr(\text{Bid} \leq \text{Max WTP}) \text{ และ}$$

$$\Pr(\text{No to Bid}) = \Pr(\text{Bid} > \text{Max WTP})$$

การประมาณค่าความเต็มใจจ่ายจะประมาณจาก Log-likelihood function ความน่าจะเป็นร่วมสองเหตุการณ์ ทั้งนี้การประมาณค่าดังกล่าวอาจไม่มีประสิทธิภาพเพราะมีโอกาสเกิดปัญหา Strategic Bias ทำให้ค่าเฉลี่ยความเต็มใจจ่ายมีความแปรปรวนสูง และยังสามารถเกิดปัญหาความเอนเอียงของราคาเสนอเริ่มต้น หรือ Starting Point Bias ที่ราคาเริ่มต้นอาจจะมีค่าสูงหรือต่ำเกินไปซึ่งมีผลต่อความเต็มใจจ่าย จึงเสนอให้ใช้แบบจำลอง CVM แบบคำถามปิดสองชั้นจะดีกว่า (ประกาย ธีระวัฒนากุล, 2550)

ค. คำถามปิดสองชั้น (Double Bounded Close-Ended)

วิธีนี้จะถามความเต็มใจจ่ายโดยมีรูปแบบคำถามปิดสองชั้น ซึ่งวิธีการถามจะเป็นการถามชั้นแรกเหมือนวิธี Single Bid และถ้าผู้ตอบเต็มใจจ่ายชั้นแรกก็จะถามต่อในชั้นที่สองโดยการเพิ่มราคาให้สูงขึ้น คือ ระดับ Upper Bid ยกตัวอย่างเช่น ท่านมีความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าในราคา B(Bid) หรือไม่ ถ้าหากจำนวนเงินในชั้นแรกผู้ตอบมีความยินดีจ่าย ก็จะถามต่อชั้นที่สองด้วยการเพิ่มราคา ว่าถ้าหากจำนวนเงินเพิ่มขึ้นเป็น Bid^U (upper bid) ท่านมีความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าหรือไม่ ในทางกลับกัน ถ้าคำถามในชั้นแรก ผู้ตอบไม่มีความเต็มใจจ่ายแล้ว การถามในชั้นที่สองก็จะถามต่อด้วยการลดราคา คือ ระดับ Lower Bid ยกตัวอย่างเช่น ท่านมีความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าจำนวนเงิน B(Bid) หรือไม่ ถ้าหากจำนวนเงิน B บาท ในชั้นแรกผู้ตอบปฏิเสธที่จะจ่าย ก็จะถามต่อชั้นที่สองด้วยการลดราคา ว่าถ้าหากจำนวนเงินลดลงเป็น Bid^L (lower bid) ท่านมีความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าหรือไม่

ดังนั้นความน่าจะเป็นในการตอบของผู้บริโภคจากการถามคำถามปิดสองชั้น มี 4 เหตุการณ์ ดังนี้

$$P(YY) = \Pr^{YY}(\text{Bid}, \text{Bid}^U) = \Pr(\text{Bid}^U \leq \text{Max WTP})$$

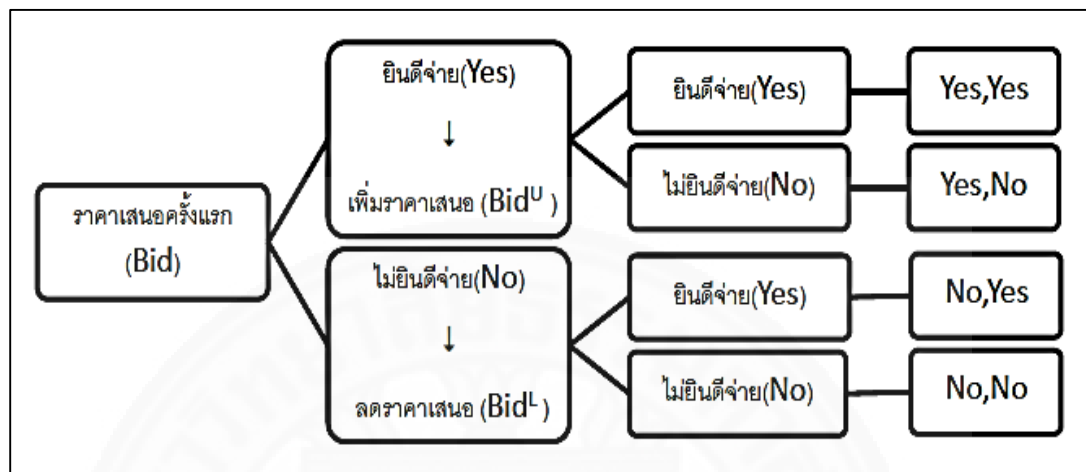
$$P(YN) = \Pr^{YN}(\text{Bid}, \text{Bid}^U) = \Pr(\text{Bid} \leq \text{Max WTP} \leq \text{Bid}^U)$$

$$P(NY) = \Pr^{NY}(\text{Bid}, \text{Bid}^L) = \Pr(\text{Bid} \geq \text{Max WTP} \geq \text{Bid}^L)$$

$$P(NN) = \Pr^{NN}(\text{Bid}, \text{Bid}^L) = \Pr(\text{Bid} > \text{Max WTP} \text{ และ } \text{Bid}^L > \text{Max WTP})$$

ภาพที่ 2.3

รูปแบบคำถามปิดสองชั้น (Double Bounded Close-Ended)



ที่มา: ปรับปรุงจาก เรณู สุขารมณ (2541)

ง. รูปแบบ Bidding Game

การถามลักษณะนี้จะมีรูปแบบ เช่น กำหนดให้ท่านมีความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าเริ่มต้นที่ Bid บาท ถ้ามีการต่อรถครั้งเดียว จะถามว่า ท่านมีความเต็มใจจ่าย Bid บาทสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าหรือไม่ ถ้ามีการต่อรถหลายครั้ง จะคล้ายกับการต่อรถเพียงครั้งเดียว ซึ่งจะถามว่า ท่านมีความเต็มใจจ่าย Bid บาทสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าหรือไม่ ถ้าผู้ให้สัมภาษณ์รู้สึกว่ามีเงิน Bid บาทอยู่ในระดับสูงแล้วและตอบว่าไม่เต็มใจจ่าย ต่อมาก็จะลดจำนวนเงินลงเรื่อยๆ จนกว่าผู้ให้สัมภาษณ์จะตอบว่าเต็มใจจ่าย ในทางตรงข้าม ผู้ให้สัมภาษณ์รู้สึกว่ามีเงิน Bid บาทอยู่ในระดับต่ำ หากผู้ตอบยินดีจ่ายก็จะถามจำนวนเงินที่เพิ่มขึ้น จนกว่าผู้ให้สัมภาษณ์จะตอบว่าไม่เต็มใจจ่ายในที่สุด รูปแบบการถามนี้มีข้อดีในแง่ที่ว่า จะได้ค่าความเต็มใจจ่ายใกล้เคียงกับกับค่าความเต็มใจจ่ายที่ได้จากการถามด้วยคำถามปลายเปิด แต่มีข้อเสีย คืออาจเกิดปัญหาความเอนเอียงของราคาเสนอเริ่มต้น (Starting Point Bias) ที่สูงหรือต่ำเกินไปไม่มีความเหมาะสมซึ่งมีผลต่อความเต็มใจจ่าย

จ. รูปแบบ Payment Card

การถามลักษณะนี้จะมีรูปแบบเป็นการให้บัตรจำลองแทนค่าใช้จ่าย แก่ผู้ที่ถูกสัมภาษณ์ตามรายได้สำหรับจ่ายซื้อสินค้าในระยะเวลา 1 ปี โดยจะกำหนดมูลค่าความยินดีจ่ายในระดับต่างๆ แล้วเขียนลงบนบัตร บัตรละ 1 มูลค่า แล้วผู้ถูกสัมภาษณ์จะเลือกบัตรที่ยินดีจ่ายมากที่สุด 1 ใบ

ตัวอย่างเช่น จำนวนเงินที่อยู่ในช่วงที่ผู้สอบถามกำหนดค่า เป็นมูลค่าความเต็มใจจ่ายสูงสุดที่ท่านมีความเต็มใจจะจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าหรือไม่ ซึ่งรูปแบบการถามนี้มีข้อดีในแง่ที่ว่า สามารถกระตุ้นให้ผู้ตอบบอกความเต็มใจจ่ายออกมาได้ง่าย แต่มีข้อเสีย คือ ช่วงของเงินที่จะเสนอถามอาจไม่ครอบคลุมความเต็มใจจ่ายของผู้ให้สัมภาษณ์ (Range Bias) ทำให้ไม่ได้รับค่าความเต็มใจจ่ายที่ถูกต้อง

3. แบบจำลองทางเศรษฐมิติของ CVM

จากการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้เลือกใช้รูปแบบคำถามแบบปิดสองชั้น หรือ Double Bounded Close-Ended ซึ่งต้องนำข้อมูลมาประมาณค่า เพื่อหารูปแบบของฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นสะสม (Cumulative distribution function: c.d.f.) แล้วจึงนำไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยความเต็มใจจ่าย (WTP) ได้ต่อไป (Johansson 1993 อ้างในเรณู สุขารมณ, 2541)

ให้ $G(\text{Bid})$ เป็น c.d.f. ซึ่งแสดงความน่าจะเป็นของผู้ที่ตอบว่ายินดีจ่ายน้อยกว่าค่าเสนอครั้งแรก (Bid) หรือก็คือ ผู้ตอบไม่ยินดีจ่ายในราคา Bid บาท ดังนั้นจะสามารถเขียนฟังก์ชันความน่าจะเป็นของผู้ที่ตอบว่ามีค่าความเต็มใจจ่าย Bid บาท หรือสูงกว่า Bid บาท ได้เป็น $F(\text{Bid}) = 1 - G(\text{Bid})$ ส่วนค่าเฉลี่ยของความเต็มใจจ่ายสามารถคำนวณได้จากการรวมพื้นที่ใต้ฟังก์ชันความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบเต็มใจจะจ่าย Bid บาท โดย Johansson (1993) ได้ใช้สัญลักษณ์ $\pi(\text{Bid})$ แทนค่าอนุพันธ์ที่หนึ่งของ $G(\text{Bid})$ หรือ $G'(\text{Bid}) = \pi(\text{Bid})$

ค่ามัธยฐานจะแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มเท่ากันคือ กลุ่มที่ยินดีจ่ายน้อยและกลุ่มที่ยินดีจ่ายมาก จากภาพที่ 2.4 แกนตั้งแสดงสัดส่วนผู้ตอบยินดีจ่ายเงิน Bid บาท โดยอยู่ในช่วง 0.0 ถึง 1.0 ค่ามัธยฐานของ WTP เกิดจากการลากเส้นตรงกลางคือ 0.5 ไปยัง Bid curve ณ จุด E แล้วลากลงแกนนอนซึ่งเป็นแกนที่แสดงราคาเสนอ การหาค่าเฉลี่ยความเต็มใจจ่าย โดยแทนด้วยสัญลักษณ์ค่าความคาดหวังของความเต็มใจจ่าย (Expected Willingness to pay: $E(\text{WTP})$) ในที่นี้ ได้มีการกำหนดสมมติให้ค่าความเต็มใจที่จะจ่าย หรือ WTP ที่ได้จากการสำรวจมีค่าเป็นบวก

$$E(\text{WTP}) = \int_a^b \text{Bid} \pi(\text{Bid}) d\text{Bid} ; a = 0, b > 0 \quad (2.11)$$

$$E(\text{WTP}) = \int_0^b [1 - G(\text{Bid})] d\text{Bid} - \int_a^0 [G(\text{Bid})] d\text{Bid} \quad (2.12)$$

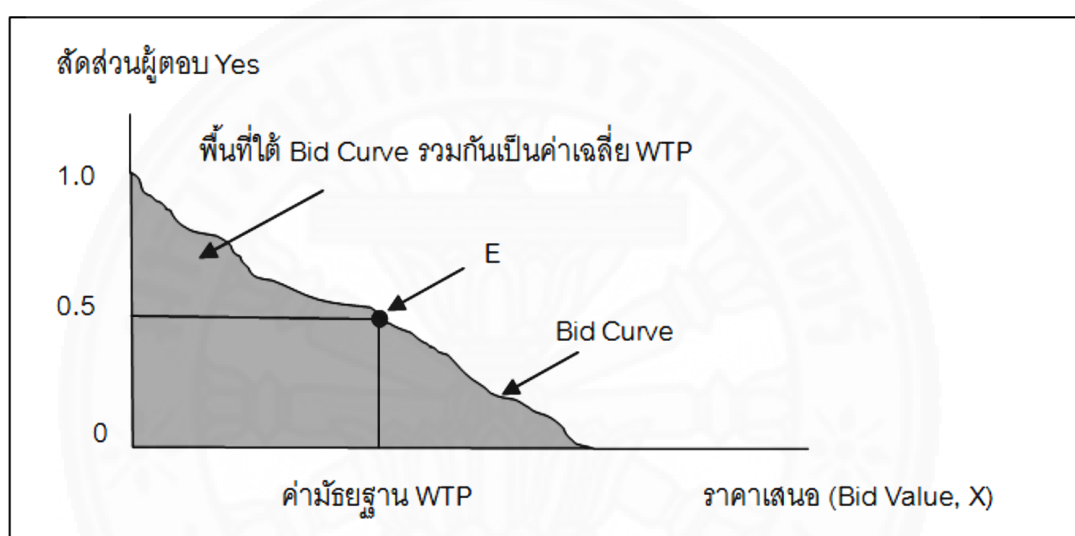
$$E(\text{WTP}) = \int_0^b [1 - G(\text{Bid})] d\text{Bid} - \int_a^0 [1 - F(\text{Bid})] d\text{Bid} \quad (2.13)$$

ถ้าให้ค่า WTP ที่จัดเก็บได้มีค่าเป็นบวกมากกว่าศูนย์ทั้งหมด ($a=0$) แล้วจะเขียนสมการได้เป็น

$$E(WTP) = \int_0^{\infty} [1 - G(\text{Bid})]d\text{Bid} \quad (2.14)$$

ภาพที่ 2.4

ฟังก์ชันความน่าจะเป็นสะสมที่อธิบาย Bid curve ของราคาเสนอครั้งแรก Bid บาท
ค่ามัธยฐานของ WTP และค่าเฉลี่ยของ WTP



ที่มา: ปรับปรุงจาก เรณู สุขารมณ (2541)

ทั้งนี้ งานวิจัยสำคัญที่ได้นำวิธีดังกล่าวไปใช้คือ งานของ Cameron (1988) ซึ่งพิสูจน์ว่าแบบจำลองดังกล่าวนี้เหมาะสมกับการจัดการข้อมูลที่ได้จากภาคสนามด้วยวิธี CVM สำหรับการศึกษาความเต็มใจจ่ายสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าครั้งนี้ใช้รูปแบบคำถามปิดสองชั้น (Double Bounded Close-Ended) ซึ่งวิธีของ Cameron เป็นวิธีที่เหมาะสมและช่วยลดเวลาในการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ (เรณู สุขารมณ 2541 อ้างใน อธิป รัฐเมธา, 2554)

4. แบบจำลองวิเคราะห์การถดถอยของ Cameron

Cameron (1988) ใช้แบบจำลอง Censored Regression Model ในการประมาณค่าค่าเฉลี่ยของความเต็มใจจ่าย $E(WTP)$ เนื่องจากคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคเป็นแบบ Double Bounded Close-Ended ซึ่งค่าที่ได้จะเป็นช่วงที่อยู่ระหว่างค่าขอบบนและค่าขอบล่าง (Upper and Lower Bound) ทำให้ไม่สามารถทราบค่าความเต็มใจจ่ายที่แท้จริง

(Real WTP) ทราบเพียงมากกว่าหรือน้อยกว่าค่าที่ถาม ดังนั้นค่า WTP ที่ได้จะเป็นตัวแปรสุ่มชนิดต่อเนื่องและถูกกำหนดโดยเวกเตอร์ของตัวแปรอิสระ (x_i) ทั้งนี้ผู้บริโภคแต่ละคนก็จะมีฟังก์ชันการแจกแจงความเต็มใจจ่ายต่างกัน สามารถเขียนแบบจำลองได้ดังนี้

$$WTP = X\beta + \mu \quad (2.15)$$

โดย WTP คือ $n \times 1$ เวกเตอร์

X คือ $n \times k$ matrix ของตัวแปรอิสระที่กำหนดขนาดของความเต็มใจจ่าย WTP ตลอดจนค่าตัวแปรคงที่

β คือ $k \times 1$ เวกเตอร์ ของ unknown parameter n คือ จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

k คือ จำนวนตัวแปรอิสระที่ใช้ในการศึกษา

μ คือ $n \times 1$ เวกเตอร์ ของตัวคลาดเคลื่อน random error term ที่สมมติให้มีการแจกแจงแบบปกติที่ค่าความแปรปรวนไม่คงที่ซึ่งจะเขียนสัญลักษณ์ $N(0, \sigma^2)$ โดย I คือ $n \times 1$ เวกเตอร์ของตัวแปรชี้วัดค่าความเต็มใจจ่ายแท้จริงซึ่งมีค่าเป็น 1 ถ้าค่าความเต็มใจจ่ายแท้จริงมากกว่าหรือเท่ากับค่าที่สอบถาม (Threshold) และจะมีค่าเป็น 0 ถ้าค่าความเต็มใจจ่ายแท้จริงน้อยกว่าค่าที่สอบถาม (Threshold)

สามารถเขียนเป็นสมการ ดังนี้

$$\Pr(I_i = 1) = \Pr(\text{Yes}) = \Pr(WTP > \text{Bid})$$

$$\Pr(I_i = 1) = \Pr(X_i'\beta + \mu_i > \text{Bid})$$

$$\Pr(I_i = 1) = \Pr(\mu_i > \text{Bid} - X_i'\beta) \quad (2.16)$$

$$\Pr(I_i = 0) = \Pr(\text{No}) = \Pr(WTP < \text{Bid})$$

$$\Pr(I_i = 0) = \Pr(X_i'\beta + \mu_i < \text{Bid})$$

$$\Pr(I_i = 0) = \Pr(\mu_i < \text{Bid} - X_i'\beta) \quad (2.17)$$

จากสมการที่ (16) และ (17) เมื่อนำมาหารด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard error; σ) จะได้ค่าความน่าจะเป็นของค่าสถิติ Z (จาก $Z_i = \mu_i / \sigma$) จะได้สมการ (19) และ(21) ดังนี้
 เติม สมการ (16) คือ $\Pr(I_i = 1) = \Pr(\mu_i > \text{Bid} - X_i'\beta)$ แทนค่า $\mu_i = Z_i\sigma$ จะได้

$$\Pr(WTP \geq \text{Bid}) = \Pr(Z_i > (\text{Bid} - X_i'\beta)/\sigma) \quad (2.18)$$

กำหนดให้ฟังก์ชัน $\Phi(\bullet)$ แทนฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นสะสมแบบปกติมาตรฐาน ทำให้ความน่าจะเป็นของ Z เขียนได้ดังนี้

สำหรับผู้ตอบที่ “ยินดีจ่าย” หรือ “Yes”

$$\Pr(WTP \geq Bid) = 1 - \Phi[(Bid - X_i'\beta)/\sigma] \quad (2.19)$$

สำหรับผู้ตอบที่ “ไม่ยินดีจ่าย” หรือ “No”

เดิม สมการ (17) คือ $\Pr(I_i = 0) = \Pr(\mu_i < Bid - X_i'\beta)$ แทนค่า $\mu_i = Z_i\sigma$ จะได้

$$\Pr(WTP < Bid) = \Pr(Z_i < (Bid - X_i'\beta)/\sigma) \quad (2.20)$$

$$\Pr(WTP < Bid) = \Phi[(Bid - X_i'\beta)/\sigma] \quad (2.21)$$

กรณีที่มีผู้ตอบจำนวน n คน จะได้ความน่าจะเป็นของความเต็มใจจ่าย WTP ออกมาจำนวน n ชุด จากสมการที่ (19) และ (21) จะนำมาประมาณค่าความน่าจะเป็นสูงสุดด้วยวิธี Maximum Likelihood Estimation (MLE) ซึ่งจะทำให้ได้ค่า β และ σ ออกมาแล้วนำไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยของความเต็มใจจ่ายได้ต่อไป สามารถเขียนใหม่ในรูปสมการ Log-likelihood function (lnL) ได้ดังนี้

$$\ln L = \sum_{i=1}^n \left[I \ln \left\{ 1 - \Phi \left[\frac{Bid - X_i'\beta}{\sigma} \right] \right\} + (1 - I) \ln \left\{ \Phi \left[\frac{Bid - X_i'\beta}{\sigma} \right] \right\} \right] \quad (2.22)$$

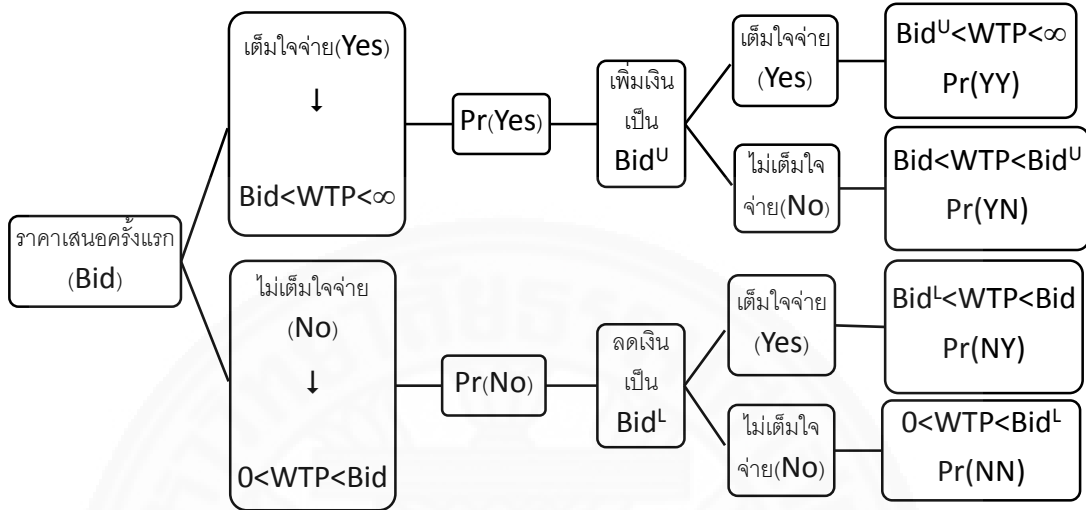
จากฟังก์ชันในสมการ (22) ข้างต้น เป็นฟังก์ชันที่นำมาใช้ประมาณค่า Maximum Likelihood Estimation (MLE) ของการเสนอราคาคำถามปิดแค่ครั้งเดียว คือจะเสนอราคาแค่ครั้งเดียว ในการศึกษานี้ใช้คำถามแบบปิดสองชั้นจะมีการเสนอราคาสองครั้ง ไม่สามารถระบุค่าความเต็มใจจ่ายแท้จริงได้ จะทราบเพียงค่าขอบบนและขอบล่างของความเต็มใจจ่าย ดังนั้นเหตุการณ์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามจะตอบมี 4 เหตุการณ์ สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2.5

จากกรณีรูปแบบคำถามปิดสองชั้น ซึ่งมี 4 ผลลัพธ์ จึงมีฟังก์ชันความน่าจะเป็นร่วมกันของทุกเหตุการณ์ (Joint density function) ของ Likelihood Function ดังสมการที่ (23) ซึ่งเป็นผลคูณของค่าความน่าจะเป็นทุกเหตุการณ์ $\text{Prob}(YY)$ $\text{Prob}(YN)$ $\text{Prob}(NY)$ และ $\text{Prob}(NN)$

$$L = \text{Pr}(YY) \cdot \text{Pr}(YN) \cdot \text{Pr}(NY) \cdot \text{Pr}(NN) \quad (2.23)$$

ภาพที่ 2.5

ความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ที่ผู้ตอบเผชิญกับรูปแบบคำถามปิดสองชั้น



ที่มา: ประกาย อีระวัฒนากุล (2551)

แปลงสมการ (23) เป็น log-likelihood function ได้สมการ (24) เพื่อใช้ คำนวณในคอมพิวเตอร์

$$\ln L = \sum_{i=1}^n [I^{YY} \ln P_i^{YY} + I^{YN} \ln P_i^{YN} + I^{NY} \ln P_i^{NY} + I^{NN} \ln P_i^{NN}] \quad (2.24)$$

เมื่อนำค่าความน่าจะเป็นของแต่ละคำตอบมาแทนค่าในสมการ (24) ซึ่งได้แก่

$$\begin{aligned} Pr^{YY} &= Pr(WTP \geq Bid^U) = 1 - c. d. f. (Bid^U) \\ &= 1 - \phi[(Bid^U - X_i' \beta) / \sigma] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Pr^{YN} &= Pr(Bid \leq WTP < Bid^U) = c. d. f. (Bid^U) - c. d. f. (Bid) \\ &= \phi[(Bid^U - X_i' \beta) / \sigma] - \phi[(Bid - X_i' \beta) / \sigma] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Pr^{NY} &= Pr(Bid^L \leq WTP < Bid) = c. d. f. (Bid) - c. d. f. (Bid^L) \\ &= \phi[(Bid - X_i' \beta) / \sigma] - \phi[(Bid^L - X_i' \beta) / \sigma] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Pr^{NN} &= \Pr(WTP < Bid^L) = c. d. f. (Bid^L) \\ &= \Phi[(Bid^L - X_i'\beta)/\sigma] \end{aligned}$$

จะได้

$$\begin{aligned} \ln L &= \sum_{i=1}^n \{ I^{YY} \ln\{1 - \Phi[(Bid^U - X_i'\beta)/\sigma]\} \\ &+ I^{YN} \ln\{\Phi[(Bid^U - X_i'\beta)/\sigma] - \Phi[(Bid - X_i'\beta)/\sigma]\} \\ &+ I^{NY} \ln\{\Phi[(Bid - X_i'\beta)/\sigma] - \Phi[(Bid^L - X_i'\beta)/\sigma]\} \\ &+ I^{NN} \ln\{\Phi[(Bid^L - X_i'\beta)/\sigma]\} \} \end{aligned} \quad (2.25)$$

ทั้งนี้ ตัวแปรแสดงความเต็มใจจ่ายที่แท้จริง ได้แก่ $I^{YY}, I^{YN}, I^{NY}, I^{NN}$ ตัวแปรนี้จะมีค่าเป็น 1 ถ้าค่าความเต็มใจจ่ายแท้จริงมากกว่าหรือเท่ากับค่าที่สอบถาม (Threshold) และจะมีค่าเป็น 0 ถ้าค่าความเต็มใจจ่ายแท้จริงน้อยกว่าค่าที่สอบถาม (Threshold)

เมื่อได้ฟังก์ชันความเต็มใจจ่ายแล้วจะสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามตัวแปรอิสระและ Error term ได้ ด้วยวิธี MLE ซึ่งการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ได้จากการถามคำถามปิดสองชั้น (Double Bounded Close-Ended) ได้แก่ การแจกแจงแบบ Lognormal แบบ Log-logistic และแบบ Weibull (Cameron 1988 อ้างใน อธิป รัฐเมธา, 2554) ซึ่งสูตรคำนวณค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานจะแตกต่างกันไปตามลักษณะการแจกแจง ดังนี้

ตารางที่ 2.2

สูตรคำนวณค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานตามลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็น

ลักษณะการแจกแจงของ ความเต็มใจจ่าย	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่ามัธยฐาน (Median)
Log-normal	$e^{(\mu+0.5\sigma^2)}$	e^μ
Log- logistic	$-e^{-\mu/\beta} \frac{\pi/\beta}{\sin(-\pi/\beta)}$	$e^{-\alpha/\beta}$
Weibull	$e^\mu \cdot \tau(1 + \sigma)$	$e^\mu \cdot (\ln 2)^\sigma$

ที่มา: ปรับปรุงจาก ปรภาย วีระวัฒน์กุล (2550)

2.3 วรรณกรรมปริทัศน์

ในหัวข้อนี้จะทบทวนงานศึกษา 3 ประเภท ประเภทแรกเป็นกลุ่มที่ศึกษาเกี่ยวกับความเต็มใจจ่ายสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าและรถยนต์พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก ประเภทที่ 2 จะเป็นกลุ่มที่ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าและรถยนต์พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก และประเภทที่ 3 จะเป็นกลุ่มที่ศึกษาเกี่ยวกับการหาความเต็มใจจ่ายโดยใช้วิธีการสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินค่า (CVM)

2.3.1 กลุ่มที่ศึกษาเกี่ยวกับความเต็มใจจ่ายสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าและรถยนต์พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก

Hidrué et al. (2011) ได้ทำการศึกษาความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้า พร้อมทั้งหาปัจจัยและทัศนคติที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภคในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งได้ประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ภายใต้ตลาดสมมติ โดยใช้วิธี Choice Experiment ผู้ศึกษาได้สำรวจแบบสอบถามผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยเก็บรวบรวมในช่วงเดือนสิงหาคม ปี 2008 ถึงเดือนตุลาคม ในปี 2009 สามารถเก็บรวบรวมแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคได้จำนวน 3,029 ชุด ซึ่งแบบจำลองที่ถูกนำมาใช้ในการศึกษานี้คือ Latent class random utility model

ผลการศึกษามูลค่าความเต็มใจจ่ายสามารถแบ่งได้เป็น 3 กรณี กรณีแรก ผู้บริโภคมีความเต็มใจจ่ายเฉลี่ย 6,000 ดอลลาร์สหรัฐฯ ถึง 16,000 ดอลลาร์สหรัฐฯ ในการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า กรณีที่ 2 ผู้บริโภคมีความเต็มใจจ่ายเฉลี่ย 425 ดอลลาร์สหรัฐฯ ถึง 3,250 ดอลลาร์สหรัฐฯ ในการลดระยะเวลาในการชาร์จแบตเตอรี่ (สำหรับการชาร์จในระยะวิ่ง 50 ไมล์) และกรณีที่ 3 ผู้บริโภคมีความเต็มใจจ่ายเฉลี่ย 35 ดอลลาร์สหรัฐฯ ถึง 75 ดอลลาร์สหรัฐฯ ในการเพิ่มระยะทางขับขี่ของรถได้มากขึ้นต่อไมล์

ในส่วนของปัจจัยที่มีอิทธิพลสนับสนุนให้ผู้บริโภคมีความน่าจะเป็นที่จะเลือกใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้นคือ สมรรถนะของรถยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ ระยะทางที่รถวิ่งได้มากขึ้นเมื่อชาร์จแบตเตอรี่เต็มระยะเวลาในการชาร์จแบตเตอรี่ที่สั้นลง (สำหรับระยะ 50 ไมล์) อัตราเร่งเมื่อเทียบกับรถยนต์ธรรมดา การปล่อยมลพิษที่น้อยลงเมื่อเทียบกับรถยนต์ธรรมดา ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงลบในการเลือกซื้อรถไฟฟ้าคือ ราคา และค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง

Tanaka et al. (2014) ได้ทำการศึกษาความเต็มใจจ่ายและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์เชื้อเพลิงทางเลือก ได้แก่ รถยนต์ไฟฟ้า และรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดแบบมีปลั๊ก (plug-in hybrid electric vehicles) ของผู้บริโภคในประเทศสหรัฐอเมริกา (ทำการศึกษาใน

4 รัฐ คือ แคลิฟอร์เนีย เท็กซัส มิชิแกน และนิวยอร์ก) และในประเทศญี่ปุ่น โดยประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ภายใต้ตลาดสมมติโดยวิธี Choice Experiment เช่นเดียวกับ Potoglou and Kanaroglou (2007) ที่ทำการศึกษาในประเทศแคนาดา ซึ่งผู้ศึกษาได้สำรวจแบบสอบถามผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยเก็บรวบรวมในปี 2012 สามารถเก็บรวบรวมแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคที่ประเทศสหรัฐอเมริกาได้จำนวน 4,202 ชุด และที่ประเทศญี่ปุ่น 4,000 ชุด ซึ่งแบบจำลองที่ถูกนำมาใช้ในการศึกษานี้คือ Mixed logit model

ผลการศึกษามูลค่าความเต็มใจจ่าย พบว่า ผู้บริโภคในประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีความสนใจในยานพาหนะเชื้อเพลิงทางเลือกมีความเต็มใจที่จะจ่ายอย่างมากสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าเฉลี่ย 5,732 ดอลลาร์สหรัฐฯ และการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดแบบมีปลั๊กเฉลี่ย 5,000 ดอลลาร์สหรัฐฯ แต่ในขณะเดียวกัน ความเต็มใจจ่ายเชิงลบสำหรับการซื้อรถยนต์ธรรมดาเฉลี่ยเพียง 1,794 ดอลลาร์สหรัฐฯ ทั้งนี้มีแนวโน้มที่คล้ายกันในประเทศญี่ปุ่น คือ มีความเต็มใจที่จะจ่ายอย่างมากสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าเฉลี่ย 6,776 ดอลลาร์สหรัฐฯ และรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดแบบมีปลั๊กเฉลี่ย 6,294 ดอลลาร์สหรัฐฯ แต่มีแต่ความเต็มใจจ่ายเชิงลบสำหรับการซื้อรถยนต์ธรรมดาเฉลี่ย 1,378 ดอลลาร์สหรัฐฯ ตามลำดับ ส่วนความเต็มใจจ่ายเกี่ยวกับลักษณะของรถจะสามารถแบ่งได้ 4 กรณี ในกรณีแรกพบว่าผู้บริโภคในประเทศสหรัฐอเมริกามีความเต็มใจจ่ายเฉลี่ย 49.8 ดอลลาร์สหรัฐฯ ในการลดค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงเมื่อเทียบกับรถยนต์ธรรมดา ส่วนผู้บริโภคในประเทศญี่ปุ่นมีความเต็มใจจ่ายเฉลี่ย 36.7 ดอลลาร์สหรัฐฯ กรณีที่ 2 ผู้บริโภคในประเทศสหรัฐอเมริกามีความเต็มใจจ่ายเฉลี่ย 49.8 ดอลลาร์สหรัฐฯ สำหรับความพร้อมใช้งานของสถานีบริการเชื้อเพลิงทางเลือก ส่วนผู้บริโภคในประเทศญี่ปุ่นมีความเต็มใจจ่ายเฉลี่ย 33.6 ดอลลาร์สหรัฐฯ ทั้ง 2 กรณี จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคในประเทศสหรัฐอเมริกามีความเต็มใจจ่ายด้านเชื้อเพลิงทางเลือกมากกว่าประเทศญี่ปุ่นเกือบ 1.5 เท่า กรณีที่ 3 ผู้บริโภคในประเทศสหรัฐอเมริกามีความเต็มใจจ่ายเฉลี่ย 21.5 ดอลลาร์สหรัฐฯ สำหรับระยะทางขับขีที่เพิ่มมากขึ้นในระดับแบตเตอรี่เต็ม ส่วนผู้บริโภคในประเทศญี่ปุ่นมีความเต็มใจจ่ายเฉลี่ยที่เท่ากันคือ 21.5 ดอลลาร์สหรัฐฯ ส่วนกรณีที่ 4 ผู้บริโภคในประเทศสหรัฐอเมริกามีความเต็มใจจ่ายเฉลี่ย 29 ดอลลาร์สหรัฐฯ สำหรับการปล่อยมลพิษที่ลดลงเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับรถยนต์ธรรมดา และผู้บริโภคในประเทศญี่ปุ่นมีความเต็มใจจ่ายเฉลี่ย 26.2 ดอลลาร์สหรัฐฯ นอกจากนี้ปัจจัยที่สนับสนุนให้ผู้บริโภคมีความน่าจะเป็น ในการใช้รถยนต์ไฟฟ้าและรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดแบบมีปลั๊กคือการให้เงินอุดหนุนในการซื้อจากภาครัฐ ซึ่งผู้ศึกษาได้ประมาณค่าเงินอุดหนุนว่า หากรัฐบาลสหรัฐฯ ให้เงินอุดหนุนจำนวน 5,000 ดอลลาร์สหรัฐฯ จะสามารถเพิ่มส่วนแบ่งการตลาดของรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด

แบบมีปลั๊กจาก 10.4% เพิ่มขึ้นเป็น 31.1% ขณะที่ปัจจัยอื่นๆ ที่สนับสนุนความเต็มใจจ่าย ได้แก่ รายได้ครัวเรือน ระดับการศึกษา เพศ การสมรส

Erdem et al. (2010) ได้ทำการศึกษาความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฮบริด พร้อมทั้งหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดของผู้บริโภคในประเทศตุรกี ดำเนินการโดยใช้วิธีการประเมินค่า Contingent Valuation method (CVM) ซึ่งคำถามที่ใช้ในการสำรวจจะดึงเอาความเต็มใจจ่ายของผู้ตอบแบบสอบถามออกมา (Carson and Hanemann, 2005) ผู้ศึกษาได้กำหนดความเต็มใจจ่ายออกเป็น 6 ลำดับ และกำหนดเพิ่มค่าความเต็มใจจ่ายแต่ละลำดับ ลำดับละ 2,000 ลีราตุรกี (ประมาณ 670 ดอลลาร์สหรัฐฯ) ผู้ศึกษาได้ใช้วิธีสำรวจแบบสอบถามผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยเก็บรวบรวมในเดือน มกราคมถึงเดือนมีนาคม ปี 2009 และสามารถเก็บรวบรวมแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคที่ประเทศตุรกี ได้จำนวน 1,974 ชุด ซึ่งแบบจำลองที่นำมาใช้ในการศึกษานี้คือ Ordered probit model

ผลการศึกษาพบว่า ผู้บริโภคในประเทศตุรกีมีค่าเฉลี่ยของความเต็มใจจ่ายในการซื้อรถยนต์ไฮบริด 1,287 ลีราตุรกี (ประมาณ 858 ดอลลาร์สหรัฐฯ) นอกจากนี้ปัจจัยที่สนับสนุนให้ผู้บริโภคในประเทศตุรกี มีความน่าจะเป็นในการซื้อรถยนต์ไฮบริดอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ปัจจัยระดับการศึกษา ระดับรายได้ เพศ สมรรถนะรถยนต์ ระดับความกังวลเกี่ยวกับปัญหาโลกร้อน การรับรู้ของประชาชนเกี่ยวกับแหล่งพลังงานทางเลือก และทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อการรับความเสี่ยง ซึ่งผลการศึกษาที่ได้นี้สอดคล้องกับ Ong and Hasselhoff (2005) และ Brownstone (2000) ที่พบว่าผู้บริโภคที่แสดงความเต็มใจที่จะจ่ายอย่างมากสำหรับรถไฮบริด จะมีฐานะร่ำรวย มีการศึกษาที่สูง และมีความอ่อนไหวให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม ส่วนปัจจัยที่มีผลเป็นลบทำให้ผู้บริโภคในประเทศตุรกี มีความน่าจะเป็นในการซื้อรถยนต์ไฮบริดลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ จำนวนรถยนต์ที่ครอบครองในครัวเรือน ระดับความสำคัญของประสิทธิภาพรถที่สูง ระดับความสนใจในนวัตกรรมและเทคโนโลยี

Hackbarth and Madlener (2013) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความเต็มใจจ่ายในการเปลี่ยนแปลงลักษณะรถให้เป็นรถเชื้อเพลิงทางเลือก ปัจจัยและทัศนคติที่มีผลให้ผู้บริโภคเลือกซื้อรถยนต์เชื้อเพลิงทางเลือกในประเทศเยอรมนี โดยประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ภายใต้ตลาดสมมติโดยวิธี Choice Experiment ซึ่งผู้ศึกษาได้สำรวจแบบสอบถามผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยเก็บรวบรวมในเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม ปี 2011 สามารถเก็บรวบรวมแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคได้จำนวน 711 ชุด ซึ่งแบบจำลองที่นำมาใช้ในการศึกษานี้คือ Mixed logit model ตัวแปรที่ถูกเลือกมาใช้ประเมินในงานศึกษา ได้แก่ ราคาเครื่องยนต์ ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงต่อ 100 กิโลเมตร ช่วงระยะ

การขับขี่ การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความพร้อมของสถานีบริการเชื้อเพลิง ระยะเวลาเติมเชื้อเพลิง ระยะเวลาชาร์จแบตเตอรี่ และนโยบายจูงใจจากภาครัฐ

ผลการศึกษาพบว่า ความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคในการเปลี่ยนแปลงลักษณะของรถยนต์ได้แบ่งช่วงการสำรวจตามราคาซื้อที่กลุ่มผู้บริโภคร่างไว้ 2 ช่วงคือ ต่ำกว่า 20,000 ยูโร กลุ่มนี้จะมี ความเต็มใจจ่ายเพียงครั้งเดียวของกลุ่มผู้บริโภคที่ระบุการซื้อรถที่มีราคา มากกว่า 20,000 ยูโร ซึ่งเป็นการสะท้อนให้เห็นถึงความอ่อนไหวต่อราคาอย่างเห็นได้ชัด และทำให้ตัวแปรราคาของรถยนต์มีความสำคัญมากขึ้นในการเลือกซื้อรถคันต่อไป ผู้บริโภคมีความเต็มใจจ่ายเฉลี่ยระหว่าง 530 ยูโร และ 1,070 ยูโร สำหรับการมีเครื่องยนต์ที่ช่วยทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง 1 ยูโรต่อ 100 กิโลเมตร นั่นคือ ชาวเยอรมันโดยเฉลี่ย มีความเต็มใจที่จะรับระยะเวลาคืนทุนประมาณ 3.5 - 7 ปี สำหรับการลงทุนในมาตรการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งระยะนี้เหมาะสม และครอบคลุมระยะเวลาในการที่ผู้บริโภครอครอบรถ ซึ่งจะเป็นระยะเวลาประมาณ 6-7 ปี (Deutsche Automobil Treuhand GmbH, 2012) ความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคในกรณีที่รถยนต์จะมีระดับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของรถยนต์ในปัจจุบันให้ลดลง 1% จะอยู่ในช่วง 20 ยูโร ถึง 40 ยูโร ในกลุ่มที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อมน้อย และ 45 ยูโร ถึง 90 ยูโร ในกลุ่มที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อมมาก ในส่วนของความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคเมื่อรถยนต์มีระยะเวลาขับขี่เพิ่มขึ้น 1 กิโลเมตรอยู่ในช่วง 8 ยูโร ถึง 17 ยูโร ในรถยนต์ 6 ชนิด (รถยนต์ทั่วไป รถยนต์ก๊าซธรรมชาติ รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดแบบมีปลั๊ก รถยนต์เชื้อเพลิงชีวภาพ และรถยนต์ไฮโดรเจน) ส่วนความเต็มใจจ่ายเมื่อรถยนต์ไฟฟ้ามีระยะเวลาขับขี่เพิ่มขึ้น 1 กิโลเมตรจะอยู่ในช่วง 16 ยูโร ถึง 33 ยูโร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Batley et al. (2004) และ Hidrue et al. (2011) ที่พบว่าผู้บริโภคต้องการให้ระยะขับขี่ของรถยนต์ไฟฟ้าวิ่งได้ไกลขึ้น ความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคในการลดระยะเวลาชาร์จไฟลง 1 นาที ของรถยนต์ไฟฟ้าและรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดแบบมีปลั๊กพบว่าจะอยู่ในช่วงระหว่าง 5 ถึง 18 ยูโร ความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคเพื่อให้ความพร้อมของสถานีบริการเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น 1% อยู่ในช่วง ระหว่าง 45 ยูโร ถึง 92 ยูโร ผู้บริโภคมีความเต็มใจจ่ายเงินจำนวนมากสำหรับปัจจัยแรงจูงใจของภาครัฐ ได้แก่ การยกเว้นภาษี ตลอดอายุการใช้งานทั้งหมดของรถ (ประมาณ 10 ปี) อยู่ในช่วงระหว่าง 2,330 ยูโร และ 4,700 ยูโร ค่าที่ปรากฏนี้ใกล้เคียงกับงานวิจัยของ Potoglou และ Kanaroglou (2007) ที่ได้ศึกษาในประเทศแคนาดา นอกจากนี้ ความเต็มใจสำหรับความเป็นไปได้ในการมีที่จอดรถฟรีและได้รับส่วนแบ่งในการใช้ช่องทางพิเศษ มีค่าระหว่าง 1,620 ยูโร และ 3,280 ยูโร

2.3.2 กลุ่มที่ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าและรถยนต์พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก

Ahn et al. (2008) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์รูปแบบความต้องการรถยนต์ของผู้บริโภคเมื่อมีการเปิดตัวรถยนต์พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกเข้าสู่ตลาด โดยทำการศึกษาผู้บริโภคที่มีครัวเรือนอยู่ในกรุงโซล ประเทศเกาหลีใต้และมีรถยนต์นั่งส่วนบุคคลในครอบครอง รูปแบบที่ทำการสำรวจ คือ การแจกแบบสอบถามเป็นสถานการณ์ทางเลือกแบบ stated preference เนื่องจากสินค้ายังไม่ออกสู่ตลาดจริง สามารถรวบรวมได้จำนวน 280 ชุด วิธีการศึกษาได้ใช้แบบจำลอง Multiple discrete-continuous extreme value ในการระบุรูปแบบอรรถประโยชน์ของรถยนต์เชื้อเพลิงทางเลือก ผลการศึกษาพบว่า ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ราคา น้ำมันเชื้อเพลิง ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา เป็นปัจจัยเชิงลบในการกำหนดความต้องการซื้อรถยนต์ของผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนปัจจัยเชิงบวกในการกำหนดความต้องการของผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญได้แก่ การปล่อยมลพิษในอากาศ และความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์

Ewing and Sarigöllü (2000) ได้ศึกษาเกี่ยวกับอุปสงค์ของรถยนต์พลังงานเชื้อเพลิงสะอาด รถยนต์ที่ปล่อยมลพิษต่ำอย่างรถยนต์ไฮบริด รวมถึงรถยนต์ปล่อยมลพิษเป็นศูนย์อย่างรถยนต์ไฟฟ้า นำมาเปรียบเทียบกับรถยนต์ธรรมดา โดยทำการศึกษาผู้บริโภคที่อยู่ในเมือง Montreal ประเทศแคนาดา ซึ่งมีการขับรถยนต์ไปทำงานเป็นประจำ และเนื่องจากรถยนต์พลังงานสะอาด ยังไม่พร้อมขายในเชิงพาณิชย์ ณ ขณะที่ทำการศึกษา จึงเป็นไปไม่ได้ที่จะสังเกตพฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภคหรือการวัดความพึงพอใจผ่าน revealed preference approaches ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำวิธีการ stated preference approach และใช้ choice experiment ในการออกแบบสอบถาม โดยใช้แบบจำลอง Multinomial logit ในการวิเคราะห์ นอกจากนี้ในแบบสอบถามยังมีการประเมินทัศนคติของผู้บริโภคเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ ซึ่งตัดแปลงมาจากการศึกษาของ Roper Organization (1990) โดยสามารถรวบรวมแบบสอบถามผ่านทางจดหมายไปรษณีย์ได้จำนวน 881 ชุด จากทั้งหมด 1,500 ชุด ซึ่งผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์รถยนต์พลังงานเชื้อเพลิงสะอาดในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ สมรรถนะของรถยนต์พลังงานสะอาด และพบว่าผู้บริโภคในกลุ่มที่มีทัศนคติและมีความกระตือรือร้นต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมมีแนวโน้มที่จะเลือกใช้รถยนต์เชื้อเพลิงสะอาด ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์รถยนต์เชื้อเพลิงสะอาดในเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ราคา รถยนต์ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา และค่าใช้จ่ายพลังงานเชื้อเพลิง

Qian and Soopramanien (2011) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความพอใจของผู้บริโภคในรถยนต์ธรรมดา (คือ รถที่ใช้ น้ำมันปิโตรเลียม เบนซิน ดีเซล) รถยนต์ไฮบริด และรถยนต์ไฟฟ้า โดย

ทำการศึกษาผู้บริโภคในประเทศจีน รูปแบบที่ทำการสำรวจ คือ การรวบรวมข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต สามารถเก็บข้อมูลได้ทั้งหมด 527 ชุด โดยวิธีการศึกษาได้ใช้แบบจำลอง Multinomial logit และ Nested logit เช่นเดียวกับงานศึกษาของ Caulfield et al.(2010) ที่ได้มีการสำรวจข้อมูลจากผู้บริโภคในประเทศไอร์แลนด์ ผู้ศึกษาได้การหาความสัมพันธ์ระหว่างประเภทรถยนต์และตัวแปรต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อ ได้แก่ ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคม เช่น รายได้ครัวเรือน อายุ ขนาดครอบครัว จำนวนรถยนต์ที่ครอบครอง และปัจจัยทางด้านคุณลักษณะรถยนต์ เช่น ราคา รถยนต์ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ความพร้อมของสถานบริการ ระยะทางที่รถยนต์วิ่งได้เมื่อชาร์จเต็ม และปัจจัยแรงจูงใจจากภาครัฐ ซึ่งผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่สะท้อนความสัมพันธ์ของ ตัวแปรและการเข้าใจในประเภทของรถทางเลือกได้ดีที่สุดคือ Nested logit ที่รวมกลุ่มรถยนต์ไฮบริด และรถยนต์ธรรมดาไว้ด้วยกันเนื่องจากเป็นรถที่ต้องใช้น้ำมัน ส่วนอีกกลุ่มเป็นรถยนต์ที่ไม่ใช้น้ำมัน คือ รถยนต์ไฟฟ้า ผลการประมาณค่าตัวแปรโดยแบบจำลองทั้ง 2 พบว่ามีทิศทางเดียวกัน คือ ราคาซื้อรถ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ความน่าจะเป็น ในการเลือกรถยนต์ทั้ง 3 ชนิดลดลง ส่วนปัจจัย แรงจูงใจของรัฐบาล ความพร้อมของสถานบริการ และช่วงระยะเวลาการขับรถที่มากขึ้น ส่งผลให้ความน่าจะเป็นในการเลือกรถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น ซึ่งมีสอดคล้องกับการศึกษาของ Potoglou and Kanaroglou (2008) ในส่วนของครัวเรือนขนาดใหญ่ยังมีแนวโน้มที่จะซื้อรถยนต์ไฟฟ้า ครัวเรือนที่มี รายได้สูงและหัวหน้าครอบครัวมีอายุน้อย มีความเต็มใจที่จะนำรถยนต์พลังงานทางเลือกทั้งรถยนต์ ไฟฟ้าและรถยนต์ไฮบริดมาใช้ อย่างมีนัยสำคัญในแบบจำลอง Nested logit ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Caulfield et al.(2010) ที่พบว่า ระดับรายได้ครัวเรือนและสมรรถนะของรถเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมการ ซื้อรถยนต์เชื้อเพลิงทางเลือก

Rijnsoever et al. (2013) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความพอใจเกี่ยวกับการซื้อรถยนต์เชื้อเพลิง ทางเลือกของหน่วยงานบริหารระดับท้องถิ่นในประเทศฮอลันดา จำนวน 450 แห่ง โดยติดต่อ ประสานงานให้ตอบแบบสอบถามผ่านทางอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สอบถามผู้เกี่ยวข้องไปทั้งสิ้น 657 คน แต่ข้อมูลที่น่ามาวิจัยใช้ได้เพียง 82 ชุด โดยใช้ choice experiment ในการออกแบบสอบถาม และใช้แบบจำลอง Ordinal logit model ในการประมาณค่าความพอใจในการซื้อรถยนต์เชื้อเพลิง ทางเลือก ปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตัดสินใจอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ราคาเชื้อเพลิง แต่เมื่อ ระดับราคาเชื้อเพลิงเพิ่มสูงขึ้นก็ส่งผลให้ความพอใจในการซื้อรถยนต์เชื้อเพลิงทางเลือกลดลงเช่นกัน ปัจจัยการปล่อยมลพิษที่ลดลงจะส่งผลให้ความพอใจในการซื้อรถยนต์เชื้อเพลิงทางเลือกเพิ่มสูงขึ้น ส่วนปัจจัยเชิงลบที่มีอิทธิพลเชิงลบต่อการตัดสินใจอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ราคาซื้อ ระยะทางที่ขับได้ ก็ เป็นตัวแปรที่ผู้ซื้อกังวลใจว่ารถยนต์ทางเลือกจะวิ่งได้ไม่ไกลนัก แต่เมื่อรถสามารถวิ่งได้ระยะทางใน

ระดับที่มากขึ้นก็ส่งผลให้ความพอใจเพิ่มขึ้น ส่วนปัจจัยด้านระยะเวลาที่ใช้ในการเติมเชื้อเพลิงของรถยนต์ทางเลือกรยังค่อนข้างใช้เวลามาก แต่เมื่อรถสามารถลดเวลาในการเติมเชื้อเพลิงได้ก็ส่งผลให้ความพอใจในการซื้อเพิ่มขึ้นตาม สุดท้ายคือ ความพร้อมของสถานีบริการ ที่ยังมีให้บริการไม่มาก ทำให้ความพอใจในการซื้อรถยนต์ทางเลือกรน้อยลง แต่ในการวิจัยเมื่อเพิ่มระดับความพร้อมของสถานีเป็น 50% ก็พบว่าความพอใจในการซื้อรถยนต์เชื้อเพลิงทางเลือกเพิ่มขึ้น

2.3.3 กลุ่มที่ศึกษาเกี่ยวกับการหาความเต็มใจจ่ายโดยใช้วิธีการสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินค่า (CVM)

Sukharomana and Supalla (1998) ได้ประเมินค่าความเต็มใจจ่ายเพื่อลดมลพิษในน้ำใต้ดิน รัฐเนบราสก้า ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้วิธีการสมมติให้ประเมินค่า หรือ CVM โดยผู้วิจัยได้สร้างสถานการณ์สมมติขึ้น เพื่อให้ครัวเรือนกลุ่มตัวอย่างร่วมจ่ายเงิน เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำใต้ดินที่มีสารไนเตรทปนเปื้อน ให้กลายเป็นน้ำสะอาดที่สามารถดื่มได้อย่างปลอดภัย งานวิจัยนี้สำรวจกลุ่มตัวอย่างจำนวน 4,000 ครัวเรือน ทางจดหมายไปรษณีย์ โดยใช้แบบสอบถามปลายปิดเสนอราคา Bid 2 ครั้ง (Double Bounded Approach) และมีการทดสอบ Pretest โดยการใช้คำถามแบบปลายเปิด (Open Ended Approach) จำนวนทั้งสิ้น 300 ครัวเรือน ก่อนที่จะทำการสำรวจจริง เพื่อลดปัญหา Starting Point Bias และเพื่อให้ได้ค่า mode ของความเต็มใจจ่ายในการนำมาเป็นราคา Bid แรก ได้แก่ ราคา 2, 5, 10 และ 15 ดอลลาร์สหรัฐฯ ตามลำดับ ส่วนตัวแปรอื่นๆ ที่ใช้กำหนดขนาดของความเต็มใจจ่ายได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ การศึกษา จำนวนปีที่อาศัยในรัฐ แผนในอนาคตที่จะอาศัยในรัฐ แหล่งน้ำที่ใช้ การติดตั้งเครื่องกรองน้ำ ดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำ ทศนคติเกี่ยวกับความรุนแรงของปัญหา น้ำใต้ดิน การมีจิตสำนึกต่อสินค้ามหาชน

สำหรับการประมาณแบบจำลองทางเศรษฐมิติ Sukharomana and Supalla เลือกใช้แบบจำลองของ Cameron (1988) โดยใช้โปรแกรม LIFEREG ของ SAS มาประมาณค่า พบว่าค่าเฉลี่ยความเต็มใจจ่ายเพื่อลดสารไนเตรททำให้น้ำมีคุณภาพตาม EPA กำหนดจะเป็น 9.50 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อเดือน และ 9.72 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อเดือน สำหรับการทำให้คุณภาพน้ำให้ปลอดภัยต่อชีวิต ทั้งนี้ปัจจัยที่กำหนดขนาดของความเต็มใจจ่ายที่ผู้วิจัยให้ความสนใจข้างต้นพบว่า กลุ่มครัวเรือนที่มีความเต็มใจจ่ายจะมีรายได้สูง มีการติดตั้งเครื่องกรองน้ำ แต่ปัจจัยด้านการศึกษาไม่ได้กำหนดขนาดความเต็มใจจ่าย อาจเป็นเพราะครัวเรือนไม่มีความรู้เกี่ยวกับผลของสารพิษใต้ดินและค่อนข้างเป็นเรื่องที่มีศัพท์เทคนิคเฉพาะ ประเด็นนี้จึงนำไปสู่ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายด้านการให้ความรู้ความเข้าใจกับประชาชนถึงผลกระทบจากมลพิษจากน้ำใต้ดิน ซึ่งจะช่วยลดปัญหาความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลที่ทำให้ค่าความน่าจะเป็นของความเต็มใจจ่ายที่ได้นั้นเบี่ยงเบน

อธิป รัฐเมธา (2554) ศึกษาเกี่ยวกับความเต็มใจจ่ายและปัจจัยที่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายในการซื้อรถยนต์ไฮบริดของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้วิธีการสมมติให้ประมาณค่า หรือ CVM โดยสร้างสถานการณ์สมมติว่า เมื่อมีรถยนต์ไฮบริดรุ่นเดียวกับที่ผู้ใช้รถยนต์ไฮบริดอยู่ เขาจะมีความเต็มใจจ่ายส่วนเพิ่มจากราคาเดิมเท่าใด คำถามที่ใช้จะเป็นแบบสอบถามปลายปิดเสนอราคา 2 ครั้ง (Double Bounded Approach) โดยใช้ราคา Bid แรกจากการทำ Pretest 4 ค่า ได้แก่ ราคา 50,000 บาท 100,000 บาท 200,000 บาท และ 400,000 บาท ตามลำดับ ส่วนตัวแปรอื่นๆที่ใช้กำหนดขนาดของความเต็มใจจ่ายได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา รายได้ ความสนใจในเทคโนโลยี ระยะทางขับซ้ำ ค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงและบำรุงรักษา ความรู้เกี่ยวกับรถไฮบริด ทักษะคิดด้านสิ่งแวดล้อม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 400 คน และผู้วิจัยเลือกใช้สมการถดถอย Censored Regression Model ในการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้ชุดคำสั่ง LIFEREG Procedure จากโปรแกรม SAS

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของความเต็มใจจ่ายสำหรับการซื้อรถยนต์ไฮบริด คือ 332,709.50 บาทต่อคัน เมื่อพิจารณาแยกตามรายได้พบว่า กลุ่มที่มีรายได้น้อยมีค่าเฉลี่ยความเต็มใจจ่าย 490,109.70 บาทต่อคัน ส่วนกลุ่มที่มีรายได้สูงมีค่าเฉลี่ยความเต็มใจจ่าย 298,359.60 บาทต่อคัน ซึ่งผู้ใช้รถยนต์กลุ่มที่มีอายุน้อยและมีรายได้ครัวเรือนน้อยมีแนวโน้มที่จะสนใจซื้อรถยนต์ไฮบริดมากกว่า โดยเฉพาะรถยนต์ที่มีขนาดเครื่องยนต์น้อยกว่า 2,000 ซีซี เป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคกลุ่มนี้มากขึ้น ทั้งนี้ผู้วิจัยพบว่าการให้ข้อมูลข่าวสารกับผู้ตอบแบบสอบถามมากเกินไปในการสอบถามความเต็มใจจ่าย อาจนำไปสู่ปัญหา Information bias

DUAN Hong-Xia และคณะ (2014) ศึกษาความเต็มใจจ่ายสำหรับการลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ โดยได้ทำการสอบถามประชาชนจำนวน 1,653 คน ที่ทำงานอาศัยอยู่ใน 4 มณฑลในประเทศจีนได้แก่ มณฑลปักกิ่ง มณฑลเซี่ยงไฮ้ มณฑลชานตง และมณฑลฟุเจี้ยน โดยวิธีที่เลือกใช้คือ วิธีการสมมติให้ประมาณค่า หรือ CVM โดยใช้รูปแบบ Payment Cards ซึ่งผู้วิจัยจะทำการแจกการ์ดที่มีมูลค่าต่างๆ ให้ผู้ตอบคำถามเลือกราคาที่ตนเต็มใจที่จะจ่ายไปเรื่อยๆ จนถึงจุดที่ไม่เต็มใจจ่าย ซึ่งในการศึกษานี้มีการใช้การ์ดราคาจำนวน 22 ใบเพราะต้องการกำหนดราคาให้เป็นไปตามช่องว่างระหว่างรายได้ที่แตกต่างกันระหว่างสังคมและภูมิภาค มีมูลค่าตั้งแต่ 60 ถึง 3000 หยวน และนำมาประมาณค่าด้วยแบบจำลองของ Cameron (1989)

ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างประชากรชาวจีน ในภาพรวมมีความเต็มใจที่จะจ่ายเงินเพื่อสนับสนุนนโยบายลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศโดยเฉลี่ยอยู่ที่ราคา 201.86 หยวนต่อปี โดยกลุ่มตัวอย่างประชากรจากมณฑลปักกิ่งมีความเต็มใจที่จะจ่ายสูงที่สุด รองลงมา คือ มณฑลฟุเจี้ยนและมณฑลชานตง ในขณะที่มณฑลเซี่ยงไฮ้มีความเต็มใจจ่ายต่ำที่สุด ทั้งนี้

พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้สูง มีอายุน้อย เป็นสมาชิกฝ่ายคอมมิวนิสต์ และมีความตระหนักถึงปัญหาสภาพอากาศ จะมีความเต็มใจจ่ายเพื่อลดคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่า ผลการศึกษาอธิบายว่า การผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นรูปธรรมจากประเด็นความเต็มใจจ่ายเพื่อป้องกันปัญหามลพิษทางอากาศนั้น รัฐบาลจีนจะต้องมีการนำไปปรับใช้ในทางนโยบายอย่างจริงจัง



ตารางที่ 2.3

สรุปวัตถุประสงค์ ตัวแปร แบบจำลอง ที่ใช้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้แต่ง	วัตถุประสงค์	ตัวแปร	วิธีการประเมิน	แบบจำลอง
Hidrué et al. (2011)	ศึกษาความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้า พร้อมทั้งหาปัจจัยและทัศนคติที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภคในประเทศสหรัฐอเมริกา	<ul style="list-style-type: none"> • ราคาซื้อรถ • ค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิง • ระยะทางขับขี • การลดการปล่อยมลพิษ • ระยะเวลาในการชาร์จแบตเตอรี่ • อัตราเร่ง • ทัศนคติและความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม 	Choice Experiment	Latent class random utility model
Tanaka et al. (2014)	ศึกษาความเต็มใจจ่ายและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์เชื้อเพลิงทางเลือกในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศญี่ปุ่น	<ul style="list-style-type: none"> • ราคาซื้อรถ • ค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิง • ระยะทางขับขี • การลดการปล่อยมลพิษ • ความพร้อมของสถานีบริการ 	Choice Experiment	Mixed logit model

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ผู้แต่ง	วัตถุประสงค์	ตัวแปร	วิธีการประเมิน	แบบจำลอง
Erdem et al. (2010)	ศึกษาความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฮบริด พร้อมทั้งหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดของผู้บริโภคในประเทศตุรกี	<ul style="list-style-type: none"> • สมรรถนะรถ • ระยะทางขับซ้ำ • ระดับความรู้เกี่ยวกับรถไฮบริด • ทักษะคิดและความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม • ระดับการยอมรับนวัตกรรม 	Contingent Valuation method (CVM)	Ordered probit model
Hackbarth and Madlener (2013)	ศึกษาความเต็มใจจ่ายในการเปลี่ยนแปลงลักษณะรถให้เป็นรถเชื้อเพลิงทางเลือก ปัจจัยและทัศนคติที่มีผลให้ผู้บริโภคเลือกซื้อรถยนต์เชื้อเพลิงทางเลือกในประเทศเยอรมนี	<ul style="list-style-type: none"> • ราคาซื้อรถ • ค่าใช้จ่ายน้ำมันต่อ 100 กม. • ระยะทางขับซ้ำ • การลดการปล่อยมลพิษ • ระยะเวลาในการชาร์จแบตเตอรี่ • ระยะเวลาในการเติมเชื้อเพลิง • ความพร้อมของสถานีบริการ • นโยบายจูงใจจากภาครัฐลดภาษี 	Choice Experiment	Mixed logit model

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ผู้แต่ง	วัตถุประสงค์	ตัวแปร	วิธีการประเมิน	แบบจำลอง
Ahn et al. (2008)	ศึกษาการวิเคราะห์รูปแบบความต้องการรถยนต์ของผู้บริโภคเมื่อมีการเปิดตัวรถยนต์พลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกเข้าสู่ตลาดในประเทศไทยเกาหลีใต้	<ul style="list-style-type: none"> • ราคาเชื้อเพลิง • ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา • ความจุกระบอกสูบ • ชนิดของเชื้อเพลิง • ลักษณะรูปร่างรถยนต์ 	Choice Experiment	Multiple discrete-continuous extreme value
Ewing and Sarigöllü (2000)	ศึกษาอุปสงค์ของรถยนต์พลังงานเชื้อเพลิงสะอาด ได้แก่ รถยนต์ไฮบริด และรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศแคนาดา	<ul style="list-style-type: none"> • ราคาซื้อรถ • ราคาเชื้อเพลิง • ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา • ระยะทางขับขี • ระยะเวลาในการชาร์จแบตเตอรี่ • อัตราเร่ง 	Choice Experiment	Multinomial logit

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ผู้แต่ง	วัตถุประสงค์	ตัวแปร	วิธีการประเมิน	แบบจำลอง
Qian and Soopramanien (2011)	ศึกษาความพอใจของผู้บริโภคในรถยนต์ธรรมดา รถยนต์ไฮบริด และรถยนต์ไฟฟ้า ในประเทศจีน	<ul style="list-style-type: none"> • ราคาซื้อรถ • ค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิง • ระยะทางขับขี • ความพร้อมของสถานีบริการ • ชนิดของเชื้อเพลิง • นโยบายจูงใจจากภาครัฐ คือ การให้เงินอุดหนุน การเปิดเลน และการมีที่จอดพิเศษ 	Choice Experiment	Multinomial logit และ Nested logit
Rijnsoever et al. (2013)	ศึกษาความพอใจเกี่ยวกับการซื้อรถยนต์เชื้อเพลิงทางเลือกของหน่วยงานบริหารระดับท้องถิ่นในประเทศฮอลันดา	<ul style="list-style-type: none"> • ราคาซื้อรถ • ราคาเชื้อเพลิง • ระยะทางขับขี • ความพร้อมของสถานีบริการ • ระยะเวลาเติมเชื้อเพลิง • การลดการปล่อยมลพิษ 	Choice Experiment	Ordinal logit model

ที่มา: จากการรวบรวมโดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 2.4
สรุปทิศทางของค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากวรรณกรรมปริทัศน์

ปัจจัย การศึกษา	Hidrué et al. (2011)	Tanaka et al. (2014)	Erdem et al. (2010)	Hackbarth and Madlener (2013)	Ahn et al. (2008)	Ewing and Sarigöllü (2000)	Qian and Soopramanien (2011)	Rijnsoever et al. (2013)	สมมติฐาน เครื่องหมาย ในการศึกษา
เพศ		-	+				-		+/-
อายุ	+	-	+	-			-		+/-
ระดับการศึกษา	+	+	+	+					+
รายได้ครัวเรือน	-	+	+				+		+
จำนวนสมาชิกในครัวเรือน			-				+		+/-
จำนวนรถยนต์ในครัวเรือน			-				+		+/-
ราคาซื้อรถ	-	-		-		-	-	-	-
ค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิง	-	+		-	-	-	-	-	+/-
ระยะทางขับขี่	+	+		+		-	+	-	+/-
ระยะเวลาในการเติมเชื้อเพลิง				-		-		-	-
การลดการปล่อยมลพิษ	+	+		+	+	+		+	+
ระยะเวลาในการชาร์จแบตเตอรี่	+			-		-			+/-

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

ปัจจัย การศึกษา	Hidrue et al. (2011)	Tanaka et al. (2014)	Erdem et al. (2010)	Hackbarth and Madlener (2013)	Ahn et al. (2008)	Ewing and Sarigöllü (2000)	Qian and Soopramanien (2011)	Rijnsoever et al. (2013)	สมมติฐาน เครื่องหมาย ในการศึกษา
อัตราเร่ง	+					+			+
ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษา					-	-			-
ความพร้อมของสถานีบริการ		+		+			+	+	+
นโยบายเงินอุดหนุน		+					+		+
นโยบายลดภาษี				+					+
นโยบายเลนและที่จอดรถพิเศษ							-		+/-
ความจุระบอกลูกสูบ					+				+
ระดับการยอมรับนวัตกรรม			-						+/-
ระดับความรู้เกี่ยวกับรถทางเลือก			+						+
ทัศนคติและความรู้เกี่ยวกับ สิ่งแวดล้อม	+		+	+					+

ที่มา: จากการรวบรวมโดยผู้ศึกษา

บทที่ 3

วิธีการศึกษาวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจโดยใช้หลักการทางเศรษฐศาสตร์เพื่อประเมินมูลค่าความเต็มใจจ่ายสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า ในส่วนนี้จะกล่าวถึงกรอบแนวคิดในการศึกษาและวิธีการที่นำมาใช้

3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าความเต็มใจจ่ายสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภค โดยใช้ลักษณะการถามแบบ Double Bounded Close-ended CVM นั้น มีตัวแปรตามคือ ความเต็มใจจ่าย (WTP) ส่วนตัวแปรอิสระที่ได้จากการศึกษาวรรณกรรมปริทัศน์จะแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. ระดับราคาส่วนต่างระหว่างรถยนต์ไฟฟ้าและรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบันที่ผู้บริโภคเผชิญ (Bid Variables)
2. ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคม (Socio-Economic Variables) ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา รายได้ครัวเรือน จำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวนรถยนต์ในครัวเรือน
3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับความเชื่อและการรับรู้ของผู้บริโภค (Beliefs and Perception Variables) ในด้านทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยี เช่น ความสนใจในปัญหาสิ่งแวดล้อม ภาวะโลกร้อน มลพิษทางอากาศ ระดับความสนใจในเทคโนโลยี การรับรู้หรือความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า
4. ปัจจัยเกี่ยวกับคุณลักษณะของรถยนต์ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิง ระยะทางขับที่รถยนต์เฉลี่ยใน 1 ปี และคุณลักษณะพิเศษของรถยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ ความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ความพร้อมของสถานีบริการเชื้อเพลิง ระยะเวลาที่ใช้ชาร์จแบตเตอรี่ ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ อายุการใช้งานแบตเตอรี่ ระยะทางที่รถวิ่งได้เมื่อชาร์จเต็ม

ทั้งนี้ ปัจจัยที่กำหนดความเต็มใจจ่ายตามทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์แบ่งเป็นตัวแปรสำคัญในรูปตัวแทน (Proxy) ได้แก่

1. ตัวแปรด้านรายได้ (Income) คือ ตัวแปรรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน

2. ตัวแปรด้านราคา (Price) คือ Bid Variables ระดับราคาส่วนต่างระหว่างรถยนต์ไฟฟ้าและรถยนต์ที่ครอบครองในที่นี่แบ่งออกเป็น 2 ตัว ได้แก่ Lower Bid และ Upper Bid

3. ตัวแปรด้านคุณภาพของสินค้า (Quality) คือ ปัจจัยเกี่ยวกับคุณลักษณะของรถยนต์ ทั้งทัศนคติเกี่ยวกับการให้ความสำคัญกับสมรรถนะด้านต่างๆ ของรถยนต์ และความสนใจในคุณลักษณะพิเศษของรถยนต์ไฟฟ้า

4. ตัวแปรด้านรสนิยมของผู้บริโภค (Taste and Preference) อยู่ในรูป Proxy ของตัวแปร ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า ความกังวลและความกระตือรือร้นเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม ความสนใจในเทคโนโลยี

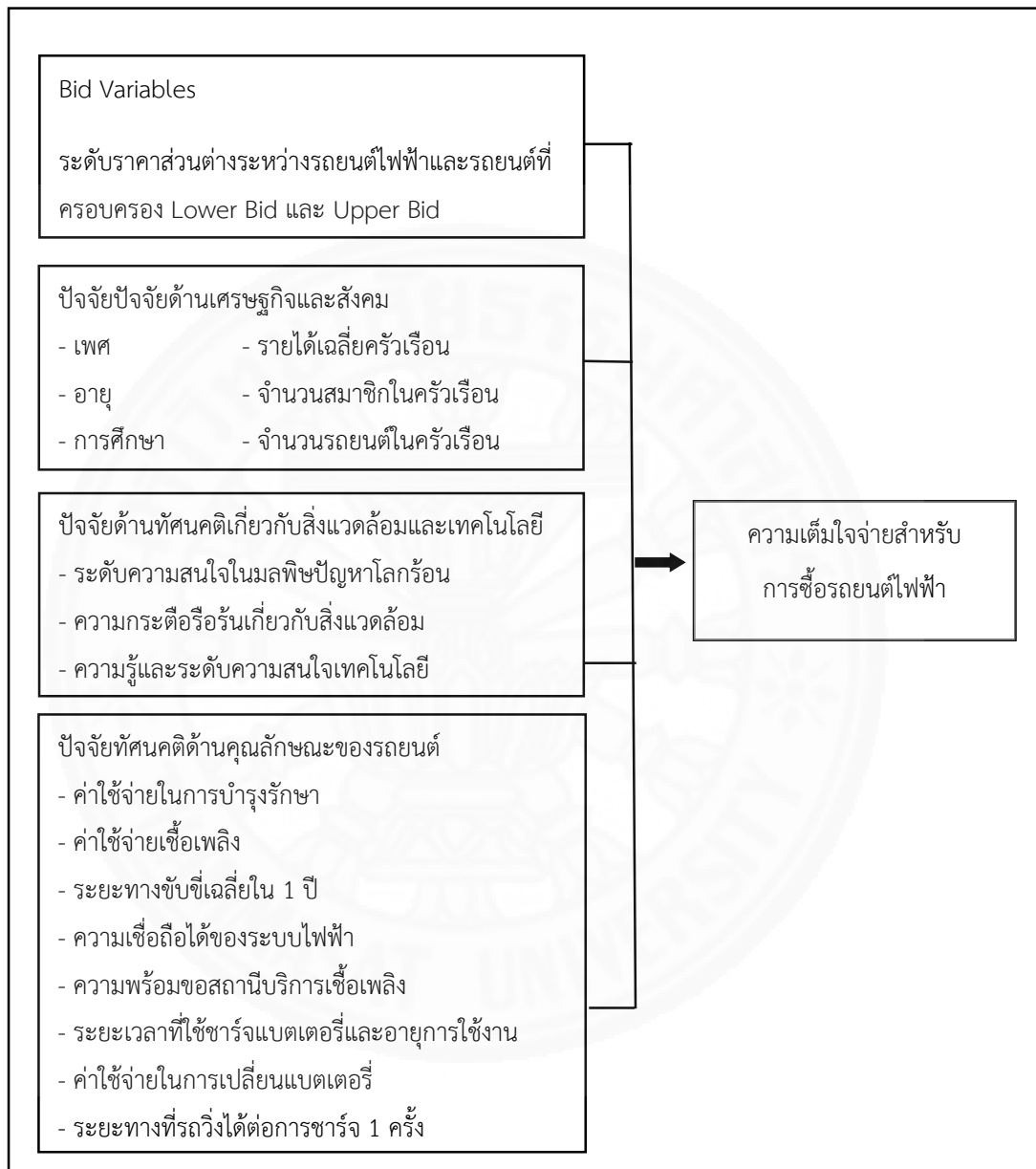
3.2 การรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้ศึกษาจากวรรณกรรมปริทัศน์มีลักษณะการเก็บหลายแบบ ได้แก่ การสัมภาษณ์ทั้งทางตรงและทางโทรศัพท์ การสำรวจข้อมูลทางไปรษณีย์ และในปัจจุบันวิธีที่นิยมใช้มากที่สุดคือ การสำรวจข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งการรวบรวมข้อมูลแต่ละประเภทนั้นก็ยังมีข้อดีข้อด้อยแตกต่างกันไป การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น นักวิจัยต้องคำนึงถึงขนาดของประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการศึกษารวมถึงต้นทุนที่ใช้ในการสำรวจเป็นสำคัญด้วย

การเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ทางตรงและทางโทรศัพท์แม้จะมีข้อด้อยในเรื่องต้นทุนและอาจมีความเอนเอียงของผู้สัมภาษณ์ (Interviewer Bias) แต่มีข้อดีในแง่ของการมีอัตราการตอบกลับของผู้ตอบแบบสอบถามสูง และมีความสะดวกในการถาม - ตอบระหว่างผู้ศึกษาและกลุ่มเป้าหมายเมื่อมีข้อสงสัยในแบบสอบถาม โดยเฉพาะข้อมูลและรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าที่ยังไม่วางจำหน่ายและใช้งานไม่แพร่หลายนี้ยกย่องรถยนต์ไฟฟ้า ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจทางตรงและทางโทรศัพท์จึงมีความสมบูรณ์กว่า การศึกษานี้จึงเลือกวิธีสัมภาษณ์ผู้บริโภคโดยตรงเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ผิดพลาดน้อยที่สุด

ส่วนการเก็บข้อมูลทางไปรษณีย์และทางอินเทอร์เน็ตนั้น มีข้อดีคือต้นทุนต่ำกว่า สุ่มครอบคลุมพื้นที่ได้กว้างและลดปัญหาความเอนเอียงของผู้สัมภาษณ์ได้ คำถามที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประเภทนี้ต้องไม่ซับซ้อนเกินไป จนยากแก่การทำความเข้าใจ เพราะผู้สัมภาษณ์ไม่สามารถอธิบายข้อซักถามแก่ผู้ให้สัมภาษณ์โดยตรงได้ เพราะบางคำถามต้องใช้การอธิบาย ข้อมูลที่ได้มาจะไม่สมบูรณ์เท่าวิธีการทางตรง และอัตราการตอบกลับต่ำกว่า (Nielsen 2010 อังโน อธิป รัฐเมธา, 2554)

ภาพที่ 3.1
กรอบแนวคิดในการศึกษา



ที่มา: จากการศึกษาวรรณกรรมปริทรรศน์โดยผู้ศึกษา

3.3 การเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร

การศึกษาความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าครั้งนี้เก็บข้อมูลโดยการเลือกสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบพิจารณาตามความสะดวก (Convenience Sampling) นั่นคือ เป็นประชากรที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นศูนย์กลางการคมนาคมขนส่งที่สำคัญของประเทศไทย มีผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลมากที่สุด (กรมขนส่งทางบก, 2558) ทั้งนี้เนื่องจากประชากรมีขนาดใหญ่และไม่ทราบจำนวนที่แน่นอน ดังนั้นขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จะสามารถคำนวณได้จากสูตรไม่ทราบขนาดตัวอย่างของ William G. Cochran (1953) ดังนี้

$$n = \frac{P(1 - P)Z^2}{E^2}$$

โดย n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

P = สัดส่วนของประชากรที่ผู้วิจัยกำลังสุ่ม (หากไม่ทราบค่าให้กำหนด 0.5 เนื่องจากสัดส่วนของค่าจะ P ต้องไม่ต่ำกว่า 50% ของกลุ่มตัวอย่างประชากรจึงจะอยู่ในระดับที่เชื่อถือได้)

Z = ระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด โดย Z เท่ากับ 1.96 ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

E = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ คือ 0.05

เมื่อแทนค่าจะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมดังนี้

$$\begin{aligned} n &= \frac{(0.5)(1 - 0.5)(1.96)^2}{(0.05)^2} \\ &= 384.16 \end{aligned}$$

ใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 384 คน จึงจะสามารถประมาณค่าร้อยละ โดยมีค่าความผิดพลาดไม่เกินร้อยละ 5 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูล จึงใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน ซึ่งผ่านเกณฑ์เงื่อนไขที่กำหนดคือ ไม่น้อยกว่า 384 ตัวอย่าง

การสำรวจข้อมูลจะอาศัยการสุ่มสอบถามประชาชนที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร โดยจะเน้นสอบถามประชาชนที่มีรถยนต์ส่วนตัวเป็นหลัก ซึ่งพื้นที่ที่สำรวจจะเน้นย่านบริษัท มหาวิทยาลัย ห้างสรรพสินค้า ศูนย์ราชการ และรวมไปถึงงานบางกอก อินเตอร์เนชั่นแนล มอเตอร์โชว์ ครั้งที่ 37 ณ อิมแพ็คอารีนา เมืองทองธานี เป็นต้น ซึ่งคาดว่าจะได้กลุ่มตัวอย่างที่ครอบคลุมตามต้องการ

3.4 การกำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม

การออกแบบสอบถามเพื่อหาความเต็มใจจ่ายสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าจากกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด จำเป็นต้องอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า เนื่องจากรถยนต์ไฟฟ้ายังไม่ได้มีการวางจำหน่ายในตลาดอย่างเป็นทางการ ดังนั้นผู้บริโภคบางท่านอาจจะนึกภาพและลักษณะของสินค้าไม่ออก เพื่อความเข้าใจในประเด็นที่ศึกษาจึงควรให้ข้อมูลเบื้องต้นแก่ผู้ถูกสัมภาษณ์ อาจมีสื่อผสมอย่างเช่น รูปภาพ ตารางข้อมูล มาอธิบายประกอบ

ทั้งนี้ จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้ข้อสรุปในการเลือกรูปแบบคำถามในการหาความเต็มใจจ่าย คือ การถามแบบคำถามปิดสองชั้นหรือการถามแบบ Double Bounded Close-Ended ซึ่งจะต้องออกแบบราคาเสนอให้กับผู้ตอบ 2 ชั้น ได้แก่ ราคาเสนอเริ่มต้น หรือ First-Bid (Bid) และราคาเสนอลำดับที่สอง หรือ Follow-up Bid (Bid^U , Bid^L) ในการหาราคาเสนอเริ่มต้นจะหาจากการทดสอบแบบสอบถาม (Pretest) มีเป้าหมายเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์และความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม และลดความเอนเอียงของการกำหนดค่าเริ่มต้น ซึ่งคำถามที่ใช้ในการหาค่าเริ่มต้นจะใช้คำถามแบบเปิด (Open-ended) โดยจะถามผู้ตอบว่า ท่านมีความเต็มใจจ่ายส่วนเพิ่มในการเปลี่ยนรถยนต์ที่ท่านหรือครอบครัวของท่านครอบครอง เปลี่ยนให้เป็นรถยนต์ไฟฟ้าเป็นจำนวนเงินเท่าไร แล้วจึงนำค่าความเต็มใจจ่ายที่มีผู้ตอบมีความถี่สูงสุด 4 อันดับแรก มาใช้เป็นราคาเริ่มต้น และทำการทดสอบเพื่อหาข้อบกพร่องจากนั้นจึงนำมาปรับปรุงเพื่อให้มีความสมบูรณ์ก่อนที่จะนำไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนดไว้

3.4.1 ราคาเสนอเริ่มต้น

การสอบถามหาค่าเริ่มต้นโดยใช้คำถามแบบเปิด (Open-ended) พบว่าราคาเสนอเริ่มต้นที่ผู้ให้สัมภาษณ์นำร่องจำนวน 60 คน ตอบมากที่สุด สำหรับการจ่ายเงินเพิ่มขึ้นในการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ 100,000 บาท 200,000 บาท 50,000 บาท และ 400,000 บาท ตามลำดับ ดังนั้นในการศึกษานี้จะใช้ราคาเสนอเริ่มต้นมากกว่า 0 ได้แก่ ราคา 50,000 บาท 100,000 บาท 200,000 บาท และ 400,000 บาท ความถี่ของราคาเสนอเริ่มต้น สามารถแสดงได้ดัง ตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1

ความถี่ของราคาเสนอเริ่มต้นสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร

ราคาเสนอ (บาท)	ความถี่
0	1
10,000	1
15,000	1
20,000	1
30,000	1
50,000	6*
80,000	1
100,000	23*
120,000	1
150,000	2
200,000	13*
300,000	4
400,000	5*
รวม	60

ที่มา: จากการสำรวจนาร่องโดยผู้ศึกษา

3.4.2 การปรับปรุงแบบสอบถาม

ราคาเสนอครั้งแรกและครั้งที่สอง หาได้หลายวิธี เช่น

1. การทดสอบนาร่องเพื่อให้ได้ความเต็มใจจ่ายที่มีผู้ตอบมากที่สุด เป็นราคาเริ่มต้นแล้วคูณสองเพื่อใช้เป็นราคาเสนอที่สองเมื่อผู้ตอบยินดีจ่ายราคาแรก หรือหารสองเมื่อผู้ตอบปฏิเสธราคาแรก งานศึกษาที่ได้ใช้วิธีการนี้ ได้แก่ ประกาย ชีระวัฒนากุล (2550) นิดา พุฒิพิริยะ (2552) อธิป รัฐเมธา (2554) กฤษนันท์ จิรวินัญญ (2556) และ Huang (2009)

2. Alberini (1995) อ่างใน กฤษนันท์ จิรวินัญญ (2556) กล่าวถึงการหาราคาเสนอครั้งที่สอง เมื่อราคาเสนอแรกมีหลายราคา คือ 1) ใช้ราคาเสนอเริ่มต้นจาก Quintile ของความเต็มใจจ่าย

นำร่อง (WTP) และถ้าตอบยินดีจ่ายราคาแรก ราคาเสนอที่สองจะใช้ค่า median of the normal distribution for log WTP truncated from below at the first bid value หากปฏิเสธราคาแรก ราคาที่สองจะใช้ค่า median of the normal distribution for log WTP truncated from above at the first bid value 2) ใช้ Quintile ของความเต็มใจจ่ายนำร่อง (WTP) เป็นราคาเสนอแรกและถ้ายินดีจ่ายราคาแรก ราคาเสนอที่สองจะใช้ราคา Quintile คู่สอง ถ้าปฏิเสธจะใช้ราคา Quintile ทหารสอง

ในการศึกษานี้เลือกใช้วิธีที่ 1 ซึ่งจากการสำรวจนำร่อง แล้วจะได้ค่าราคาเสนอเริ่มต้น (First-Bid) ความเต็มใจจ่ายของกลุ่มตัวอย่าง 4 ค่า คือ 50,000 บาท 100,000 บาท 200,000 บาท และ 400,000 บาท สำหรับนำไปใช้ในการออกแบบสอบถามจริง เพื่อลดปัญหา Starting Bias ทั้งนี้ การถามแบบคำถามปิดสองชั้น (Double Bounded Close-Ended) จะมีลักษณะการถาม คือ

ขั้นแรก ผู้ถามจะเสนอราคาเริ่มต้น คือ Bid แล้วผู้ตอบจึงตัดสินใจว่าจะเลือกตอบรับหรือปฏิเสธราคา Bid ที่เสนอนี้

ขั้นที่สอง ผู้ถามจะเสนอราคาอีกจำนวนหนึ่ง ได้แก่ Bid^U และ Bid^L กล่าวคือ ถ้าหากผู้ตอบแบบสอบถามยอมรับในราคาเสนอแรกคือ Bid แล้ว ผู้ถามก็จะเสนอราคาที่สองซึ่งมีค่าเป็นสองเท่าของราคาแรก (Upper Bid) นั่นคือ Bid^U แล้วผู้ตอบจึงตัดสินใจว่าจะเลือกตอบรับหรือปฏิเสธราคา Bid^U ที่เสนอนี้ ในทางตรงกันข้าม ถ้าหากผู้ตอบแบบสอบถามปฏิเสธในราคาเสนอแรกคือ Bid แล้ว ผู้ถามก็จะเสนอราคาที่สองซึ่งมีค่าเป็นครึ่งหนึ่งของราคาแรก (Lower Bid) นั่นคือ Bid^L แล้วผู้ตอบจึงตัดสินใจว่าจะเลือกตอบรับหรือปฏิเสธราคา Bid^L ที่เสนอนี้

ดังนั้น ในกรณีแบบสอบถามชุดแรกมีราคาเต็มใจจ่ายเสนอเริ่มต้น (First Bid) ที่ราคา 50,000 บาท ถ้าผู้ตอบแบบสอบถามยอมรับก็จะเสนอราคาเต็มใจจ่ายที่สอง (Upper Bid) คือ 100,000 บาท แต่ถ้าหากผู้ตอบได้ปฏิเสธที่จะจ่ายเงินในจำนวนแรกแล้ว ก็จะลดจำนวนเงินที่เสนอครั้งที่สอง (Lower Bid) เป็น 25,000 บาท ว่ามีความเต็มใจจ่ายหรือไม่

ในแบบสอบถามชุดที่สองมีราคาเต็มใจจ่ายเสนอเริ่มต้น (First Bid) ที่ 100,000 บาท ถ้าผู้ตอบแบบสอบถามยอมรับก็จะเสนอราคาเต็มใจจ่ายที่สอง (Upper Bid) คือ 200,000 บาท แต่ถ้าหากผู้ตอบได้ปฏิเสธที่จะจ่ายเงินในจำนวนแรกแล้ว ก็จะลดจำนวนเงินที่เสนอครั้งที่สอง (Lower Bid) เป็น 50,000 บาท ว่ามีความเต็มใจจ่ายหรือไม่

ในแบบสอบถามชุดที่สาม มีราคาเต็มใจจ่ายเสนอเริ่มต้น (First Bid) ที่ 200,000 บาท ถ้าผู้ตอบแบบสอบถามยอมรับก็จะเสนอราคาเต็มใจจ่ายที่สอง (Upper Bid) คือ 400,000 บาท แต่

ถ้าหากผู้ตอบได้ปฏิเสธที่จะจ่ายเงินในจำนวนแรกแล้ว ก็จะลดจำนวนเงินที่เสนอครั้งที่สอง (Lower Bid) เป็น 100,000 บาท ว่ามีความเต็มใจจ่ายหรือไม่

ส่วนในแบบสอบถามชุดที่สี่มีราคาเต็มใจจ่ายเสนอเริ่มต้น (First Bid) ที่ 400,000 บาท ถ้าผู้ตอบแบบสอบถามยอมรับก็จะเสนอราคาเต็มใจจ่ายที่สอง (Upper Bid) คือ 800,000 บาท แต่ถ้าหากผู้ตอบได้ปฏิเสธที่จะจ่ายเงินในจำนวนแรกแล้ว ก็จะลดจำนวนเงินที่เสนอครั้งที่สอง (Lower Bid) เป็น 200,000 บาท ว่ามีความเต็มใจจ่ายหรือไม่

การศึกษาที่ใช้การถามแบบคำถามปิดสองชั้น (Double Bounded Close-Ended) ดังนั้นจะมีความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ที่ผู้ตอบจะเลือก 4 เหตุการณ์ คือ

1. เต็มใจจ่ายในราคาเสนอเริ่มต้นและเต็มใจจ่ายในการเสนอราคาครั้งที่สอง
2. เต็มใจจ่ายในราคาเสนอเริ่มต้นแต่ปฏิเสธที่จะจ่ายในการเสนอราคาครั้งที่สอง
3. ปฏิเสธที่จะจ่ายในราคาเสนอเริ่มต้นและเต็มใจจ่ายในการเสนอราคาครั้งที่สอง
4. ปฏิเสธที่จะจ่ายในราคาเสนอเริ่มต้นและปฏิเสธที่จะจ่ายในการเสนอราคาครั้งที่สอง

จากข้อมูลราคาเสนอเริ่มต้นในการสำรวจนักร้อง สามารถแสดงค่าขอบเขตบน (Upper Bound) และขอบเขตล่าง (Lower Bound) ของค่าความเต็มใจจ่าย ได้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2

ค่าขอบเขตบน (Upper Bound) และขอบเขตล่าง (Lower Bound)

(ก) กรณีราคาเสนอเริ่มต้น (Bid) 50,000 บาท

ราคาเสนอครั้งที่สอง Bid ^U /Bid ^L	ความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์	ค่าความเต็มใจจ่ายในการนำมาวิเคราะห์	
		ค่าขอบล่าง (Lower Bound)	ค่าขอบบน (Upper Bound)
100,000	Pr(YY)	100,000	-
	Pr(YN)	50,000	100,000
25,000	Pr(NY)	25,000	50,000
	Pr(NN)	-	25,000

(ข) กรณีราคาเสนอเริ่มต้น (Bid) 100,000 บาท

ราคาเสนอครั้งที่สอง Bid ^U /Bid ^L	ความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์	ค่าความเต็มใจจ่ายในการนำมาวิเคราะห์	
		ค่าขอบล่าง (Lower Bound)	ค่าขอบบน (Upper Bound)
200,000	Pr(YY)	200,000	-
	Pr(YN)	100,000	200,000
50,000	Pr(NY)	50,000	100,000
	Pr(NN)	-	50,000

(ค) กรณีราคาเสนอเริ่มต้น (Bid) 200,000 บาท

ราคาเสนอครั้งที่สอง Bid ^U /Bid ^L	ความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์	ค่าความเต็มใจจ่ายในการนำมาวิเคราะห์	
		ค่าขอบล่าง (Lower Bound)	ค่าขอบบน (Upper Bound)
400,000	Pr(YY)	400,000	-
	Pr(YN)	200,000	400,000
100,000	Pr(NY)	100,000	200,000
	Pr(NN)	-	100,000

(ง) กรณีราคาเสนอเริ่มต้น (Bid) 400,000 บาท

ราคาเสนอครั้งที่สอง Bid ^U /Bid ^L	ความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์	ค่าความเต็มใจจ่ายในการนำมาวิเคราะห์	
		ค่าขอบล่าง (Lower Bound)	ค่าขอบบน (Upper Bound)
800,000	Pr(YY)	800,000	-
	Pr(YN)	400,000	800,000
200,000	Pr(NY)	200,000	400,000
	Pr(NN)	-	200,000

ที่มา: จากการวิเคราะห์โดยผู้ศึกษา

จากกรณีการถามแบบคำถามปิดสองชั้น (Double Bounded Close-Ended) สมการที่นำมาประมาณค่าความน่าจะเป็นสูงสุดด้วยวิธี MLE ในโปรแกรม SAS คือ ฟังก์ชันความน่าจะเป็นร่วมของทุกเหตุการณ์ นั่นคือ Likelihood function สมการที่ (27) ที่อยู่ในรูป Log-likelihood function สมการที่ (29) ทั้งนี้จากการศึกษาของ Cameron (1988) ได้ใช้คำสั่งเขียนแบบจำลองเพื่อประมาณค่าคาดหวังความเต็มใจจ่ายซึ่งมีอิทธิพลจากตัวแปรอิสระ ดังนี้

$$\text{Model (Lower,Upper)} = f(X_i) / \text{Distribution function}$$

โดย Lower คือ ค่าขอบล่างของความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของตัวอย่าง
Upper คือ ค่าขอบบนของความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของตัวอย่าง
 X_i คือ เวกเตอร์ของตัวแปรอิสระของผู้ตอบคนที่ i
 $f(X_i)$ คือ ฟังก์ชันของตัวแปรอิสระ X_i ที่มีอิทธิพลต่อความเต็มใจจ่ายของผู้ตอบ i
Distribution function คือ ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นของค่าความเต็มใจที่จะจ่าย ซึ่งเลือกใช้ฟังก์ชันการแจกแจงสะสมมี 3 รูปแบบ ได้แก่ Log-normal Log-logistic และ Weibull

3.4.3 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาความเต็มใจจ่ายสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า

$$\begin{aligned} \text{WTP}_i = & \beta_0 + \beta_1 \text{Bid}_i + \beta_2 \text{Gender}_i + \beta_3 \text{Age}_i + \beta_4 \text{Education}_i + \beta_5 \text{Log_Income}_i \\ & + \beta_6 \text{Family}_i + \beta_7 \text{Num_car}_i + \beta_8 \text{Performance}_i + \beta_9 \text{Log_Maintenance}_i \\ & + \beta_{10} \text{Log_Fuel_cost}_i + \beta_{11} \text{Log_Range}_i + \beta_{12} \text{Attitude}_i + \beta_{13} \text{Awareness}_i \\ & + \beta_{14} \text{Innovator}_i + \beta_{15} \text{Activity}_i + \beta_{16} \text{Attribute_1}_i + \beta_{17} \text{Attribute_2}_i \\ & + \beta_{18} \text{Attribute_3}_i + \beta_{19} \text{Attribute_4}_i + \beta_{20} \text{Attribute_5}_i \\ & + \beta_{21} \text{Attribute_6}_i + \sigma e_i \end{aligned}$$

โดย

Bid คือ ระดับราคาเสนอเริ่มต้นที่ให้ผู้ตอบแบบสอบถามตัดสินใจในการศึกษานี้ กำหนด ราคาเสนอเริ่มต้น 4 ราคา คือ 50,000 บาท 100,000 บาท 200,000 บาท และ 400,000 บาท

โดยที่ $\text{Bid}^{50,000} = 1$ เมื่อผู้ตอบเผชิญราคาเริ่มต้น 50,000 บาท

$\text{Bid}^{50,000} = 0$ เมื่อผู้ตอบไม่ได้เผชิญราคาเริ่มต้น 50,000 บาท

$\text{Bid}^{100,000} = 1$ เมื่อผู้ตอบเผชิญราคาเริ่มต้น 100,000 บาท

$Bid^{100,000} = 0$ เมื่อผู้ตอบไม่ได้เผชิญราคาเริ่มต้น 100,000 บาท

$Bid^{200,000} = 1$ เมื่อผู้ตอบเผชิญราคาเริ่มต้น 200,000 บาท

$Bid^{200,000} = 0$ เมื่อผู้ตอบไม่ได้เผชิญราคาเริ่มต้น 200,000 บาท

โดยให้ราคาเสนอเริ่มต้น 400,000 บาท หรือ $Bid^{400,000}$ เป็นราคาอ้างอิงในการศึกษานี้จะใช้ราคาเสนอเริ่มต้น 4 ราคาเพื่อลดการเกิดปัญหา Starting bias point ซึ่งปัญหานี้จะทำให้ผู้ที่เผชิญราคาเสนอสูง มีค่าความเต็มใจจ่ายที่สูงไปด้วย

Gender	คือ	เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นตัวแปรหุ่น ได้แก่ เพศชาย = 1 และ เพศหญิง = 0
Age	คือ	อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม (ปี) เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ
Education	คือ	ระดับการศึกษาสูงสุดของผู้ตอบแบบสอบถาม จะถามเป็นจำนวนปีที่ได้รับการศึกษา เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ
Log_Income	คือ	ค่า Logarithm ของระดับรายได้เฉลี่ยต่อเดือนในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ
Family	คือ	จำนวนสมาชิกในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ
Num_car	คือ	จำนวนรถยนต์ที่ครอบครองในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ
Performance	คือ	ทัศนคติด้านสมรรถนะของรถยนต์และคุณลักษณะด้านต่างๆ ที่ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญ ได้แก่ ระยะเวลาเติมเชื้อเพลิง/ชาร์จไฟ ความพร้อมของสถานีบริการ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ระดับการปล่อยมลพิษ เป็นต้น ตัวแปรเหล่านี้เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ โดยจะทดสอบผู้ตอบแบบสอบถาม ว่าให้ความสำคัญกับคุณลักษณะด้านต่างๆของรถยนต์อย่างไร ใช้การวัดทัศนคติ แบบ Likert Scale 5 ระดับและให้คะแนน 1-5 เป็นมาตรฐานประเมินค่า (Rating Scale) แล้วจะนำคะแนนแต่ละข้อมาหาผลรวม เป็นระดับทัศนคติโดยรวมของผู้ตอบนั้นๆ และนำไปคำนวณในแบบจำลอง ระดับการให้คะแนน คือ <ol style="list-style-type: none"> 1) ไม่สำคัญอย่างยิ่ง : 1 คะแนน 2) ไม่สำคัญ : 2 คะแนน 3) ปานกลาง : 3 คะแนน

		4) สำคัญ	: 4 คะแนน
		5) สำคัญอย่างยิ่ง	: 5 คะแนน
Log Maintenance	คือ	ค่า Logarithm ของระดับค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถยนต์เฉลี่ยต่อปี เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ	
Log Fuel_cost	คือ	ค่า Logarithm ของระดับค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงรถยนต์เฉลี่ยต่อเดือน เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ	
Log Range	คือ	ค่า Logarithm ของระยะทางที่ผู้ตอบขับขี้อยนต์โดยเฉลี่ยใน 1 ปี	
Attitude	คือ	ทัศนคติและความรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งวัดโดยใช้คำถาม 8 ข้อ ใช้การวัดทัศนคติ แบบ Likert Scale 5 ระดับ	
Awareness	คือ	การรับรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า ใช้การวัดทัศนคติ แบบ Likert Scale 5 ระดับ	
Innovator	คือ	ระดับความสนใจต่อเทคโนโลยี ซึ่งวัดโดยใช้คำถาม 3 ข้อ ใช้การวัดทัศนคติ แบบ Likert Scale 3 ระดับ ได้แก่	
		1) ท่านจะซื้อรถยนต์รุ่นนั้นมาใช้ทันที = 1 คะแนน	
		2) ท่านจะซื้อรถยนต์เมื่อมีจำหน่ายแพร่หลายในโชว์รูมรถยนต์ทั่วประเทศ = 2 คะแนน	
		3) ท่านจะซื้อรถยนต์ต่อเมื่อมีกระแสการใช้ของผู้อื่นเป็นจำนวนมาก = 3 คะแนน	
Activity	คือ	การเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งวัดโดยใช้คำถาม 3 ข้อ ใช้การวัดทัศนคติ แบบ Likert Scale 3 ระดับ ได้แก่	
		1) ไม่เคยและไม่ได้ให้ความสนใจ = 1 คะแนน	
		2) ไม่เคย แต่ก็มี ความกังวลเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม = 2 คะแนน	
		3) เคย และมีความกังวลอย่างมากต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม = 3 คะแนน	
Attribute_1	คือ	ตัวแปรคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ด้านความเชื่อถือได้ของ แบตเตอรี่มอเตอร์ และระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน เป็นตัวแปรหุ่น ได้แก่ เมื่อผู้ตอบเลือกคุณลักษณะ = 1 และ เมื่อผู้ตอบไม่เลือกคุณลักษณะ = 0	
Attribute_2	คือ	ตัวแปรคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ด้านการมีสถานีบริการชาร์จไฟ แบตเตอรี่ที่เพียงพอ เป็นตัวแปรหุ่น ได้แก่ เมื่อผู้ตอบเลือกคุณลักษณะ = 1 และเมื่อผู้ตอบไม่เลือกคุณลักษณะ = 0	

Attribute_3	คือ	ตัวแปรคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ด้านระยะเวลาในการชาร์จไฟ แบตเตอรี่ เป็นตัวแปรหุ่น ได้แก่ เมื่อผู้ตอบเลือกคุณลักษณะ = 1 และ เมื่อผู้ตอบไม่เลือกคุณลักษณะ = 0
Attribute_4	คือ	ตัวแปรคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ด้านค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ เป็นตัวแปรหุ่น ได้แก่ เลือกคุณลักษณะ = 1 และ ไม่เลือกคุณลักษณะ = 0
Attribute_5	คือ	ตัวแปรคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ด้านอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ เป็นตัวแปรหุ่น ได้แก่ เลือกคุณลักษณะ = 1 และ ไม่เลือกคุณลักษณะ = 0
Attribute_6	คือ	ตัวแปรคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ด้านระยะทางที่รถจะวิ่งได้ต่อการชาร์จไฟฟ้า 1 ครั้งเป็นตัวแปรหุ่น ได้แก่ เลือกคุณลักษณะ = 1 และ ไม่เลือกคุณลักษณะ = 0

3.4.4 การพิจารณาแบบจำลองที่เหมาะสมจากการทดสอบค่าสถิติ

เมื่อคำนวณแบบจำลองได้แล้วขั้นต่อไปคือ ขั้นตอนการประเมินผลการคำนวณเพื่อกำหนดความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง การจะยืนยันหรือปฏิเสธของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จากเหตุการณ์ตัวอย่าง จะต้องอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีทางสถิติ หรือการทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing) เช่น ค่าสถิติ Pseudo R^2 เป็นค่าที่จะบ่งบอกเปอร์เซ็นต์ตัวแปรอิสระในแบบจำลองสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามอย่างความเต็มใจจ่ายอย่างไร ซึ่งจะมีค่า 0-1 ถ้าค่า Pseudo R^2 เข้าใกล้ 1 มากแสดงว่าตัวแปรอิสระสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ดีมาก (อริฐรัฐเมธา, 2554)

$$R^2 = 1 - \left(\frac{\ln L_U}{\ln L_0} \right)$$

โดย $\ln L_U$ คือ ค่า Log likelihood สูงสุดเมื่อแบบจำลองมีค่าพารามิเตอร์ทุกตัว

$\ln L_0$ คือ ค่า Log likelihood สูงสุดเมื่อแบบจำลองมีค่าพารามิเตอร์ทุกตัวเท่ากับศูนย์

การศึกษานี้มีตัวแปรเชิงคุณภาพที่ถูกกำหนดให้เป็นตัวแปรหุ่น ซึ่งการสร้างชุดตัวแปรหุ่นจะสร้างจาก กำหนดตัวแปรไว้ m ค่า และสร้างตัวแปรหุ่นจำนวน $m-1$ ตัวแปร การทดสอบทางสถิติตัวแปรหุ่นเหล่านี้ต้องทดสอบความเหมาะสมของตัวแปรหุ่นทั้งหมด โดยใช้ค่าสถิติ Likelihood Ratio Test หรือ LR Test (ประกาย ธีระวัฒน์กุล, 2550) มีสมมติฐานการทดสอบ ดังนี้

H_0 = ชุดตัวแปรหุ่นที่ใช้ทดสอบ ไม่มีผลต่อค่าความเต็มใจจ่าย

H_1 = ชุดตัวแปรหุ่นที่ใช้ทดสอบ มีผลต่อค่าความเต็มใจจ่าย

การทดสอบความเหมาะสมของชุดตัวแปรหุ่นในแบบจำลองโดย LR Test จะต้องสร้างแบบจำลองขึ้นมา 2 แบบจำลอง แล้วนำไปประมาณค่าโดยวิธี MLE จะได้ค่าสถิติ Likelihood คือ L_U และ L_R

แบบจำลองที่ 1 : เป็นแบบจำลองที่ใส่ตัวแปรอิสระและกลุ่มตัวแปรหุ่นทั้งหมด หรือ Unrestricted model : L_U

แบบจำลองที่ 2 : เป็นแบบจำลองที่ตัดกลุ่มตัวแปรหุ่นทั้งหมดออกไป หรือ Unrestricted mode : L_R
ค่าสถิติ LR สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าสถิติ Likelihood } (\phi) &= \frac{L_R}{L_U} \\ \text{หรือ} \quad LR &= -2 \log \phi \\ &= -2(\ln L_R - \ln L_U) \end{aligned}$$

การทดสอบสมมติฐานว่าตัวแปรหุ่นที่ใช้มีผลต่อความเต็มใจจ่ายหรือไม่ ทำได้โดยการนำค่า LR ที่คำนวณได้มาเทียบกับค่า χ^2 ที่ degree of freedom : $m-1$ โดย $m-1$ คือจำนวนตัวแปรในกลุ่มตัวแปรหุ่นที่ต้องการทดสอบ ถ้าค่า LR ที่ได้มีค่ามากกว่า χ^2 จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ชุดตัวแปรหุ่นที่ใช้ทดสอบ มีผลต่อค่าความเต็มใจจ่าย

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาข้อมูลจากการเก็บแบบสอบถามจากการสำรวจขั้นสุดท้าย (Final Survey) ในการหาความเต็มใจจ่ายสำหรับซีอีรถยนต์ไฟฟ้าครั้งนี้ มีการเก็บข้อมูลโดยการเลือกสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบพิจารณาตามความสะดวก (Convenience Sampling) ตามสัดส่วนประชากรในพื้นที่กรุงเทพมหานครเป็นขอบเขตทำการศึกษา โดยวิธีการสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินค่าด้วยการตั้งคำถามปลายปิดแบบเสนอราคาสองครั้งจากการสัมภาษณ์ประชาชนโดยตรง ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การจัดเก็บข้อมูลแบบสอบถาม ข้อมูลจากการสำรวจ Final Survey และการวิเคราะห์และหาค่าความเต็มใจจ่าย เลือกแบบจำลองที่เหมาะสมและวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซีอีรถยนต์ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร

4.1 การจัดเก็บข้อมูลแบบสอบถาม

การเก็บข้อมูลแบบสอบถามในการหาค่าความเต็มใจจ่ายสำหรับซีอีรถยนต์ไฟฟ้า จะเก็บจากประชากรกลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมในการใช้ศึกษา คือ 400 ตัวอย่าง ซึ่งจะสอบถามประชาชนที่มีรถยนต์ส่วนตัวเป็นหลัก ในส่วนของสถานที่ในการจัดเก็บข้อมูลแบบสอบถามจะกระจายออกไปเพื่อลดปัญหา Information bias หรือปัญหาความเอนเอียงของข้อมูล โดยจะสุ่มเก็บข้อมูลตามเขตเมืองชั้นใน ชั้นกลางและชั้นนอก เขตเมืองชั้นในที่เลือกสุ่ม ได้แก่ เขตปทุมวัน เขตพญาไท เขตราชเทวี เขตเมืองชั้นกลาง ได้แก่ เขตบางเขน เขตลาดพร้าว เขตบางกะปิ ส่วนเขตเมืองชั้นนอก ได้แก่ เขตหลักสี่ เขตดอนเมือง โดยเน้นสำรวจ ย่านบริษัท มหาวิทยาลัย ห้างสรรพสินค้า ศูนย์ราชการ และรวมไปถึงงานบางกอก อินเตอร์เนชั่นแนล มอเตอร์โชว์ ครั้งที่ 37 (Motor Show 2016) ซึ่งจัดในวันที่ 23 มีนาคม ถึง 3 เมษายน พ.ศ. 2559 ณ อาคารชาเลนเจอร์ อิมแพ็คอารีน่า เมืองทองธานี ซึ่งเป็นงานแสดงรถยนต์และนวัตกรรมยานยนต์ใหม่ๆ แม้จะอยู่ในเขตอำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรีแต่ก็ถือเป็นเขตต่อเมือง ซึ่งประชาชนที่มาร่วมงานจำนวนมากก็อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้งานแสดงรถยนต์สามารถสะท้อนความสนใจในยานยนต์ของกลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี

4.2 ข้อมูลจากการสำรวจ Final Survey

การสำรวจขั้นสุดท้ายหรือ Final Survey ได้ทำการสำรวจภาคสนามในช่วงเดือน มีนาคม ถึง เมษายน พ.ศ. 2559 มีการเก็บแบบสอบถามจำนวน 400 ตัวอย่าง เมื่อพิจารณาความ สมเหตุสมผลที่ได้จากการเก็บแบบสอบถาม พบว่าคำตอบที่ได้จากการถามข้อมูลเรื่อง ค่าใช้จ่ายน้ำมัน เชื้อเพลิง และระยะทางที่ขับขี่ในเวลา 1 ปี บางท่านไม่แน่ใจในคำตอบทำให้ข้อมูลที่ได้มาไม่ สมเหตุสมผลนัก จึงกำหนดว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงต่อระยะทางขับขี่ มากกว่า 20 บาทต่อกิโลเมตร จะไม่ถูกนำมาพิจารณา (อธิป รัฐเมธา , 2554) ซึ่งในที่นี่มีจำนวนทั้งสิ้น 17 ตัวอย่าง ทำให้ได้แบบสอบถามที่เหมาะสมในการนำมาวิเคราะห์จำนวน 383 ตัวอย่าง ทั้งนี้การกระจายตัวของ กลุ่มตัวอย่างประชากรตามเขตที่สุ่มเลือก สามารถแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1

การกระจายของกลุ่มตัวอย่างแยกตามเขตที่สุ่มเลือก

เขตเมือง	เขตที่สุ่มเลือกตัวอย่าง	จำนวนผู้ตอบ	สัดส่วน (ร้อยละ)
เขตเมืองชั้นใน	เขตปทุมวัน	37	9.66
	เขตพญาไท	28	7.31
	เขตราษฎร์เทพวิ	34	8.88
เขตเมืองชั้นกลาง	เขตบางเขน	28	7.31
	เขตลาดพร้าว	23	6.01
	เขตบางกะปิ	19	4.96
เขตเมืองชั้นนอก	เขตหลักสี่	17	4.44
	เขตดอนเมือง	11	2.87
เขตต่อเมือง	อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี	186	48.56
รวม		383	100

ที่มา: จากการสำรวจโดยผู้ศึกษา

4.2.1 ข้อมูลทั่วไปจากการสอบถามตามราคาเสนอเริ่มต้น

การสอบถามจะแบ่งชุดคำถามตามราคาเสนอเริ่มต้น คือ ชุด A ชุด B ชุด C และชุด D มีราคาเสนอเริ่มต้น 50,000 บาท 100,000 บาท 200,000 บาท และ 400,000 บาท ตามลำดับ โดยทำการเก็บแบบสอบถาม 400 ชุด ตามราคาเสนอเริ่มต้นดังกล่าวอย่างละ 100 ชุด และเมื่อพิจารณาความเหมาะสมของคำตอบ จะเหลือแบบสอบถามที่เหมาะสมทั้งหมด 383 ชุด สามารถแสดงสรุปได้ดังตารางที่ 4.2

4.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

จากการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวน 383 คน พบว่า เป็นเพศชายจำนวน 167 คน คิดเป็นร้อยละ 43.6 และเพศหญิง จำนวน 216 คน คิดเป็นร้อยละ 56.4

อายุของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่อยู่ในวัยทำงาน มีอายุน้อยที่สุดคือ 22 ปี และอายุมากที่สุดคือ 71 ปี อายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 41.11 ปี ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 22-30 ปี มีจำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 24.28 กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 31-40 ปี มีจำนวน 108 คน คิดเป็นร้อยละ 28.21 กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 41-50 ปี มีจำนวน 76 คน คิดเป็นร้อยละ 19.84 กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 51-60 ปี มีจำนวน 103 คน คิดเป็นร้อยละ 26.89 และกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 61 ปีขึ้นไป มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 0.78 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2

สรุปข้อมูลจากการสอบถามตามราคาเสนอเริ่มต้นจำแนกตามคำตอบที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

ราคาเสนอเริ่มต้น (บาท)	จำนวน (ร้อยละ) ของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม				รวม
	เต็มใจจ่าย, เต็มใจจ่าย	เต็มใจจ่าย, ปฏิเสธ	ปฏิเสธ, เต็มใจจ่าย	ปฏิเสธ, ปฏิเสธ	
50,000	29 (29.29%)	35 (35.35%)	24 (24.24%)	11 (11.11%)	99 (100%)
100,000	20 (20.8%)	36 (37.5%)	24 (25%)	16 (16.7%)	96 (100%)
200,000	17 (18.1%)	28 (29.8%)	27 (28.7%)	22 (23.4%)	94 (100%)

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ราคาเสนอ เริ่มต้น (บาท)	จำนวน (ร้อยละ) ของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม				รวม
	เต็มใจจ่าย, เต็มใจจ่าย	เต็มใจจ่าย, ปฏิเสธ	ปฏิเสธ, เต็มใจจ่าย	ปฏิเสธ, ปฏิเสธ	
400,000	17 (18.1%)	29 (30.9%)	21 (22.3%)	27 (28.7%)	94 (100%)

ที่มา: จากการสำรวจโดยผู้ศึกษา

จำนวนสมาชิกในครัวเรือนของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่มีสมาชิกในครัวเรือน 4 คน จำนวน 140 ราย คิดเป็นร้อยละ 36.55 รองลงมาคือมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3 คน จำนวน 86 ราย คิดเป็นร้อยละ 22.45 ถัดมาคือมีสมาชิกในครัวเรือน 5 คน จำนวน 66 ราย คิดเป็นร้อยละ 17.23 มีสมาชิกในครัวเรือน 2 คน จำนวน 41 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.7 มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 6 คน จำนวน 27 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.05 มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 1 คน จำนวน 10 ราย ซึ่งเท่ากับกลุ่มตัวอย่างที่มีสมาชิกในครัวเรือน 7 คน ต่างก็คิดเป็นร้อยละ 2.61 และกลุ่มสุดท้ายเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีสมาชิกในครัวเรือน 8 คน จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 0.78 ตามลำดับ

ระดับการศึกษาสูงสุดของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี มีจำนวน 253 คน คิดเป็นร้อยละ 66.06 รองลงมาคือ จบการศึกษาระดับปริญญาโท มีจำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 25.59 ถัดมาคือจบการศึกษาระดับอนุปริญญาหรือระดับ ปวส จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 4.7 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือระดับ ปวช. จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 3.39 และจบการศึกษาระดับปริญญาเอก จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.26 ตามลำดับ

ระดับรายได้ครัวเรือนต่อเดือนของกลุ่มตัวอย่าง มีระดับรายได้ครัวเรือนน้อยที่สุดคือ 15,000 บาท และสูงที่สุดคือ 1,000,000 บาท รายได้ครัวเรือนโดยเฉลี่ยคือ 77,842.04 บาท ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับรายได้ครัวเรือนอยู่ในช่วง 15,000-50,000 บาท มีจำนวน 145 คน คิดเป็นร้อยละ 37.86 รายได้ครัวเรือนอยู่ในช่วง 50,001-100,000 บาท มีจำนวน 185 คน คิดเป็นร้อยละ 48.3 รายได้ครัวเรือนอยู่ในช่วง 100,001-200,000 บาท มีจำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 12.53 และกลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้ครัวเรือน 200,001 บาทขึ้นไป มีจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 1.31 ตามลำดับ ทั้งนี้ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม แสดงได้ดังตาราง 4.3

ตารางที่ 4.3

ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม	กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม		รวม	
	จำนวน (คน)	สัดส่วน (ร้อยละ)		
เพศ	ชาย	167	43.6	383 (100%)
	หญิง	216	56.4	
อายุ	22-30 ปี	93	24.28	383 (100%)
	31-40 ปี	108	28.21	
	41-50 ปี	76	19.84	
	51-60 ปี	103	26.89	
	61 ปีขึ้นไป	3	0.78	
สมาชิกในครัวเรือน	1 คน	10	2.61	383 (100%)
	2 คน	41	10.70	
	3 คน	86	22.45	
	4 คน	140	36.55	
	5 คน	66	17.23	
	6 คน	27	7.05	
	7 คน	10	2.61	
	8 คน	3	0.78	
ระดับการศึกษาสูงสุด	มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	13	3.39	383 (100%)
	อนุปริญญา/ปวส.	18	4.70	
	ปริญญาตรี	253	66.06	
	ปริญญาโท	98	25.59	
	ปริญญาเอก	1	0.26	

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม	กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม		รวม
	จำนวน (คน)	สัดส่วน (ร้อยละ)	
รายได้เฉลี่ยครัวเรือนต่อเดือน (บาท)	15,000-50,000	145	37.86
	50,001-100,000	185	48.30
	100,001-200,000	48	12.53
	200,001 ขึ้นไป	5	1.31
			383 (100%)

ที่มา: จากการสำรวจโดยผู้ศึกษา

4.2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการใช้รถยนต์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

จากการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวน 383 คน พบว่า จำนวนรถยนต์ในครัวเรือนของที่มีผู้ตอบมากที่สุด คือ มีรถยนต์ในครอบครองครัวเรือนละ 1 คัน จำนวน 176 คน คิดเป็นร้อยละ 45.95 ถัดมาคือ มีรถยนต์ครอบครองในครัวเรือน 2 คัน จำนวน 131 คน คิดเป็นร้อยละ 34.2 มีรถยนต์ครอบครองในครัวเรือน 3 คัน จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 12.79 มีรถยนต์ในครัวเรือน 4 คัน จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 3.39 มีรถยนต์ในครัวเรือน 5 คัน จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 1.57 มีรถยนต์ในครัวเรือน 6 คัน จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 1.83 และมีรถยนต์ในครัวเรือน 7 คัน จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.26

สำหรับลักษณะของรถยนต์ที่ใช้ในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า เป็นรถยนต์นั่ง (รถเก๋ง) มากที่สุด จำนวน 254 คน คิดเป็นร้อยละ 66.32 รองลงมาคือ รถกระบะ จำนวน 92 คน คิดเป็นร้อยละ 24.02 รถยนต์นั่งอเนกประสงค์ (SUV) จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 7.05 รถแวน จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 1.83 รถยนต์สมรรถนะสูง (รถสปอร์ต) จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 0.52 และรถยนต์ชนิดอื่นๆ (ผู้ตอบระบุว่า เป็นรถยนต์ 6 ล้อขนาดเล็ก) จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.26 ตามลำดับ

ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงต่อเดือนของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า มีค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงที่น้อยที่สุด คือ 400 บาท และค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงสูงที่สุดคือ 12,000 บาท ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงต่อเดือนของกลุ่มตัวอย่างโดยเฉลี่ยเท่ากับ 3,324.02 บาท โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงอยู่ในช่วง 3,001-5,000 บาท มีจำนวนมากที่สุดคือ 178 คน คิดเป็นร้อยละ 46.48 รองลงมาคือค่าใช้จ่าย

เชื้อเพลิงช่วง 1,000-3,000 บาท จำนวน 158 คน คิดเป็นร้อยละ 41.25 ถัดมาคือค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงช่วง 5,001-7,000 บาท จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 7.05 ค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิง 7,001 บาทต่อเดือนขึ้นไป มีจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 4.18 และสุดท้ายคือมีค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงช่วง 400-1,000 บาทต่อเดือน จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.04 ตามลำดับ

ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถยนต์ต่อปีของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาน้อยที่สุด คือ 500 บาท และมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูงที่สุดคือ 50,000 บาท ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถยนต์ต่อปีของกลุ่มตัวอย่างโดยเฉลี่ยเท่ากับ 9,299.74 บาท กลุ่มตัวอย่างที่มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถยนต์อยู่ในช่วง 5,000-10,000 บาท มีจำนวนมากที่สุด คือ 206 คน คิดเป็นร้อยละ 53.79 รองลงมาคือ มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาช่วง 500-5,000 บาท มีจำนวน 99 คน คิดเป็นร้อยละ 25.85 ถัดมาคือค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถยนต์ที่อยู่ในช่วง 10,001-20,000 บาท มีจำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 13.32 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาที่อยู่ในช่วง 20,001-30,000 บาท มีจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 5.22 และสุดท้ายคือ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่อปี 30,001 บาทขึ้นไป มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 1.83 ตามลำดับ

ระยะทางขับขึ้นรถยนต์ต่อปีของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ระยะทางขับขึ้นที่น้อยที่สุดของกลุ่มตัวอย่าง คือ 600 กิโลเมตร และมีระยะทางขับขึ้นมากที่สุดคือ 160,000 กิโลเมตร ทั้งนี้ระยะทางขับขึ้นต่อปีของกลุ่มตัวอย่างโดยเฉลี่ยเท่ากับ 19,588.8 กิโลเมตร กลุ่มตัวอย่างที่มีระยะทางขับขึ้นรถยนต์ต่อปีในช่วง 600-10,000 กิโลเมตรซึ่งมีจำนวนมากที่สุด คือ 220 คน คิดเป็นร้อยละ 57.44 รองลงมาคือระยะทางขับขึ้นในช่วง 10,001-20,000 กิโลเมตร มีจำนวน 67 คน คิดเป็นร้อยละ 17.49 ถัดมาคือระยะทางขับขึ้นช่วง 20,001-30,000 กิโลเมตร มีจำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 9.4 ระยะทางขับขึ้นมากกว่า 50,001 กิโลเมตร มีจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 6.53 ระยะทางขับขึ้นช่วง 40,001-50,000 กิโลเมตร มีจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 5.74 และสุดท้ายระยะทางขับขึ้นช่วง 30,001-40,000 กิโลเมตร มีจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 3.39

ทั้งนี้ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการใช้รถยนต์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ จำนวนรถยนต์ในครัวเรือน ประเภทรถยนต์ ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถยนต์ต่อปี และระยะทางขับขึ้นรถยนต์ต่อปี สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4

ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการใช้รถยนต์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะการใช้รถยนต์	กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม			รวม
	จำนวน (คน)		สัดส่วน (ร้อยละ)	
จำนวนรถยนต์ใน ครัวเรือน	1	176	45.95	383 (100%)
	2	131	34.20	
	3	49	12.79	
	4	13	3.39	
	5	6	1.57	
	6	7	1.83	
	7	1	0.26	
ประเภทของรถยนต์	รถยนต์นั่ง (รถเก๋ง)	254	66.32	383 (100%)
	รถกระบะ	92	24.02	
	รถยนต์อเนกประสงค์ (SUV)	27	7.05	
	รถยนต์สมรรถนะสูง (สปอร์ต)	2	0.52	
	รถแวน	7	1.83	
	อื่นๆ	1	0.26	
ค่าใช้จ่ายน้ำมัน เชื้อเพลิง (บาทต่อเดือน)	400-1,000 บ.	4	1.04	383 (100%)
	1,001-3,000 บ.	158	41.25	
	3,001-5,000 บ.	178	46.48	
	5,001-7,000 บ.	27	7.05	
	7,001 บ. ขึ้นไป	16	4.18	

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ลักษณะการใช้รถยนต์	กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม		รวม
	จำนวน (คน)	สัดส่วน (ร้อยละ)	
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถยนต์ (บาทต่อปี)	500-5,000 บ.	99	25.85
	5,000-10,000 บ.	206	53.79
	10,001-20,000 บ.	51	13.32
	20,001-30,000 บ.	20	5.22
	30,001 บ. ขึ้นไป	7	1.83
ระยะทางขับซึ่รถยนต์ (กิโลเมตรต่อปี)	600-10,000 กม.	220	57.44
	10,001-20,000 กม.	67	17.49
	20,001-30,000 กม.	36	9.4
	30,001-40,000 กม.	13	3.39
	40,001-50,000 กม.	22	5.74
	50,001 กม. ขึ้นไป	25	6.53

ที่มา: จากการสำรวจโดยผู้ศึกษา

4.2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการเลือกซื้อ การรับรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า และความรู้ด้านขางยนต์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะการเลือกซื้อรถยนต์ของกลุ่มตัวอย่าง จะเป็นการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับความสนใจในเทคโนโลยีใหม่ๆที่ออกสู่ท้องตลาดในระดับใด คำถามที่นำมาวัดระดับจะแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ซื้อรถยนต์เมื่อมีกระแสการใช้ของผู้อื่นจำนวนมาก ซื้อรถยนต์ซื้อเมื่อมีจำหน่ายแพร่หลายในโซว์รูมทั่วประเทศ และซื้อรถยนต์ที่ออกจำหน่ายใหม่ในทันที พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยระดับความสนใจเทคโนโลยีใหม่ๆ เท่ากับ 1.59 (ช่วงคะแนนคือ 1-3) ทั้งนี้ การเลือกซื้อรถยนต์เมื่อมีกระแสการใช้ของผู้อื่นมีผู้เลือกตอบมากที่สุด จำนวน 183 คน คิดเป็นร้อยละ 47.78 รองลงมาคือ การเลือกซื้อรถยนต์เมื่อมีจำหน่ายในโซว์รูม มีผู้เลือกตอบจำนวน 173 คน คิดเป็นร้อยละ 45.17 และสุดท้ายการเลือกซื้อรถยนต์ที่ออกจำหน่ายใหม่ทันที มีผู้ตอบน้อยที่สุด จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 7.05 ตามลำดับ

การรับรู้โดยการประเมินตัวเองของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยการรับรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้าเท่ากับ 2.15 (ช่วงคะแนนคือ 1-5) ถือว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ในระดับค่อนข้างน้อย ทั้งนี้คำตอบที่ได้ส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้าในระดับน้อย มีจำนวน 147 คน คิดเป็นร้อยละ 38.38 มีความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้าในระดับปานกลาง จำนวน 129 คน คิดเป็นร้อยละ 33.68 ไม่มีความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 95 คน คิดเป็นร้อยละ 24.8 มีความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้าในระดับมาก จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 2.87 และสุดท้ายมีความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้าในระดับมากที่สุด จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.26

ความรู้ทางด้านช่างยนต์โดยการประเมินตัวเองของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยความรู้ทางด้านช่างยนต์เท่ากับ 1.96 (ช่วงคะแนนคือ 1-5) ถือว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้ทางด้านช่างยนต์ในระดับค่อนข้างน้อย ทั้งนี้คำตอบที่ได้ส่วนใหญ่มีความรู้ทางด้านช่างยนต์ในระดับน้อย มีจำนวน 145 คน คิดเป็นร้อยละ 37.86 ไม่มีความรู้ทางด้านช่างยนต์ จำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 35.51 มีความรู้ทางด้านช่างยนต์ในระดับปานกลาง จำนวน 84 คน คิดเป็นร้อยละ 21.93 มีความรู้ทางด้านช่างยนต์ในระดับมาก จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 4.44 และสุดท้ายมีความรู้ทางด้านช่างยนต์ในระดับมากที่สุด จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.26

ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการเลือกซื้อ การรับรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า และความรู้ด้านช่างยนต์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5

ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการเลือกซื้อ การรับรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้าและความรู้ด้านช่างยนต์

การเลือกซื้อ การรับรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า และความรู้ด้านช่างยนต์	กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม		รวม
	จำนวน (คน)	สัดส่วน (ร้อยละ)	
ลักษณะการเลือกซื้อ	ซื้อเมื่อมีกระแสการใช้ของผู้อื่น	183	45.78
	ซื้อเมื่อแพร่หลายในโซว์รูม	173	45.17
	ซื้อทันที	27	7.05
			383 (100%)

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

การเลือกซื้อ การรับรู้ เกี่ยวกับ รถยนต์ไฟฟ้า และ ความรู้ด้านช่างยนต์	กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม			รวม
	จำนวน (คน)		สัดส่วน (ร้อยละ)	
การรับรู้เกี่ยวกับ รถยนต์ไฟฟ้า	ไม่มี	95	24.80	383 (100%)
	น้อย	147	38.38	
	ปานกลาง	129	33.68	
	มาก	11	2.87	
	มากที่สุด	1	0.26	
ความรู้ทางด้านช่าง ยนต์	ไม่มี	136	35.51	383 (100%)
	น้อย	145	37.86	
	ปานกลาง	84	21.93	
	มาก	17	4.44	
	มากที่สุด	1	0.26	

ที่มา: จากการสำรวจโดยผู้ศึกษา

4.2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับการให้ความสำคัญของคุณลักษณะรถยนต์จากกลุ่มตัวอย่าง

การให้ความสำคัญเกี่ยวกับคุณลักษณะของรถยนต์ในด้านต่าง ๆ พบว่า คุณลักษณะด้านสมรรถนะ (เช่น อัตราเร่งเครื่องยนต์จาก 0-100 กม./ชม. หรือการยึดเกาะถนน) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 (ช่วงคะแนนคือ 1-5) ถือว่ากลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับสมรรถนะรถยนต์ในระดับสำคัญมาก คำตอบที่ได้โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างจะให้ความสำคัญกับสมรรถนะในระดับสำคัญมากที่สุด จำนวน 157 คน คิดเป็นร้อยละ 41 รองลงมาคือให้ความสำคัญกับสมรรถนะในระดับสำคัญมาก จำนวน 137 คน คิดเป็นร้อยละ 35.8 ถัดมาคือให้ความสำคัญกับสมรรถนะในระดับสำคัญปานกลาง จำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 18.5 ความสำคัญของสมรรถนะในระดับสำคัญน้อยมีจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 2.87 และลำดับสุดท้ายคือการให้ความสำคัญสมรรถนะในระดับไม่มีความสำคัญ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 1.83 ตามลำดับ

การให้ความสำคัญกับคุณลักษณะรถยนต์ด้านค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา พบว่าคุณลักษณะดังกล่าวมีค่าเฉลี่ย 4.13 (ช่วงคะแนนคือ 1-5) ถือว่ากลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาในระดับสำคัญมาก คำตอบที่ได้โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างจะให้ความสำคัญกับค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาในระดับสำคัญมาก จำนวน 166 คน คิดเป็นร้อยละ 43.34 รองลงมาคือให้ความสำคัญกับค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาในระดับสำคัญมากที่สุด จำนวน 146 คน คิดเป็นร้อยละ 38.12 ถัดมาคือให้ความสำคัญกับค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาในระดับสำคัญปานกลาง จำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 13.58 ให้ความสำคัญกับค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาในระดับสำคัญน้อย จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 3.66 และสุดท้ายไม่ให้ความสำคัญกับค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 1.31 ตามลำดับ

การให้ความสำคัญกับคุณลักษณะรถยนต์ด้านระยะเวลาในการเติมเชื้อเพลิงหรือการชาร์จไฟ (แบตเตอรี่) พบว่าคุณลักษณะดังกล่าวมีค่าเฉลี่ย 4.04 (ช่วงคะแนนคือ 1-5) ถือว่ากลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับระยะเวลาในการเติมเชื้อเพลิง ในระดับสำคัญมาก คำตอบที่ได้โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างจะให้ความสำคัญกับระยะเวลาในการเติมเชื้อเพลิง ในระดับสำคัญมาก จำนวน 152 คน คิดเป็นร้อยละ 39.69 รองลงมาคือให้ความสำคัญกับระยะเวลาในการเติมเชื้อเพลิง ในระดับมากที่สุด จำนวน 134 คน คิดเป็นร้อยละ 34.99 ถัดมาคือให้ความสำคัญกับระยะเวลาในการเติมเชื้อเพลิงในระดับปานกลาง จำนวน 78 คน คิดเป็นร้อยละ 20.37 ให้ความสำคัญกับระยะเวลาในการเติมเชื้อเพลิงในระดับสำคัญน้อย จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 3.92 และสุดท้ายไม่ให้ความสำคัญกับระยะเวลาในการเติมเชื้อเพลิง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.04

การให้ความสำคัญกับคุณลักษณะรถยนต์ด้านการลดค่าใช้จ่ายพลังงานเชื้อเพลิง พบว่าคุณลักษณะดังกล่าวมีค่าเฉลี่ย 4.21 (ช่วงคะแนนคือ 1-5) ถือว่ากลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับการลดค่าใช้จ่ายพลังงานเชื้อเพลิง ในระดับสำคัญมากที่สุด คำตอบที่ได้โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างจะให้ความสำคัญมากที่สุดกับการลดค่าใช้จ่ายพลังงานเชื้อเพลิง จำนวน 175 คน คิดเป็นร้อยละ 45.69 รองลงมาคือให้ความสำคัญกับการลดค่าใช้จ่ายพลังงานเชื้อเพลิงในระดับสำคัญมาก จำนวน 129 คน คิดเป็นร้อยละ 33.68 ถัดมาคือให้ความสำคัญกับการลดค่าใช้จ่ายพลังงานเชื้อเพลิงในระดับปานกลาง จำนวน 67 คน คิดเป็นร้อยละ 17.49 ให้ความสำคัญกับการลดค่าใช้จ่ายพลังงานเชื้อเพลิงในระดับสำคัญน้อย จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 2.35 และสุดท้ายคือไม่ให้ความสำคัญกับการลดค่าใช้จ่ายพลังงานเชื้อเพลิง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 0.78

การให้ความสำคัญกับคุณลักษณะรถยนต์ด้านการได้รับสิทธิลดภาษีจากรัฐบาล พบว่า คุณลักษณะดังกล่าวมีค่าเฉลี่ย 3.97 (ช่วงคะแนนคือ 1-5) ถือว่ากลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับการได้รับสิทธิลดภาษีจากรัฐบาล ในระดับสำคัญมาก คำตอบที่ได้โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างจะให้ความสำคัญมากที่สุดกับการได้รับสิทธิลดภาษีจากรัฐบาล จำนวน 141 คน คิดเป็นร้อยละ 36.81 รองลงมาคือให้ความสำคัญกับการได้รับสิทธิลดภาษีจากรัฐบาลในระดับสำคัญมาก จำนวน 128 คน คิดเป็นร้อยละ 33.42 ถัดมาคือให้ความสำคัญกับการได้รับสิทธิลดภาษีจากรัฐบาลในระดับปานกลาง จำนวน 88 คน คิดเป็นร้อยละ 22.98 ให้ความสำคัญกับการได้รับสิทธิลดภาษีจากรัฐบาลในระดับสำคัญน้อย จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 3.92 และสุดท้ายไม่ให้ความสำคัญกับการได้รับสิทธิลดภาษีจากรัฐบาล จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 2.87

การให้ความสำคัญกับคุณลักษณะรถยนต์ด้านความพร้อมของสถานีบริการเชื้อเพลิง หรือสถานีชาร์จไฟ (แบตเตอรี่) พบว่า คุณลักษณะดังกล่าวมีค่าเฉลี่ย 4.19 (ช่วงคะแนนคือ 1-5) ถือว่ากลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับความพร้อมของสถานีบริการเชื้อเพลิงในระดับสำคัญมาก คำตอบที่ได้โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างจะให้ความสำคัญมากที่สุดกับความพร้อมของสถานีบริการเชื้อเพลิง จำนวน 176 คน คิดเป็นร้อยละ 45.95 รองลงมาคือให้ความสำคัญกับความพร้อมของสถานีบริการเชื้อเพลิงในระดับสำคัญมาก จำนวน 124 คน คิดเป็นร้อยละ 32.38 ถัดมาคือให้ความสำคัญกับความพร้อมของสถานีบริการเชื้อเพลิงในระดับปานกลาง จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 16.97 ให้ความสำคัญกับความพร้อมของสถานีบริการเชื้อเพลิงในระดับสำคัญน้อย จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 3.92 และสุดท้ายคือไม่ให้ความสำคัญกับความพร้อมของสถานีบริการเชื้อเพลิง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 0.78

การให้ความสำคัญกับคุณลักษณะรถยนต์ด้านระยะทางที่รถวิ่งได้เมื่อมีน้ำมันเชื้อเพลิงเต็มหรือเมื่อชาร์จไฟแบตเตอรี่เต็ม พบว่า คุณลักษณะดังกล่าวมีค่าเฉลี่ย 4.24 (ช่วงคะแนนคือ 1-5) ถือว่ากลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับระยะทางที่รถวิ่งได้เมื่อมีเชื้อเพลิงเต็มในระดับสำคัญมากที่สุด คำตอบที่ได้โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างจะให้ความสำคัญมากที่สุดกับระยะทางที่รถวิ่งได้เมื่อมีเชื้อเพลิงเต็ม จำนวน 168 คน คิดเป็นร้อยละ 43.86 รองลงมาคือให้ความสำคัญกับระยะทางที่รถวิ่งได้เมื่อมีเชื้อเพลิงเต็มในระดับสำคัญมาก จำนวน 152 คน คิดเป็นร้อยละ 39.69 ถัดมาคือให้ความสำคัญกับระยะทางที่รถวิ่งได้เมื่อมีเชื้อเพลิงเต็มในระดับปานกลาง จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 14.1 ให้ความสำคัญกับระยะทางที่รถวิ่งได้เมื่อมีเชื้อเพลิงเต็มในระดับสำคัญน้อย จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 1.31 และสุดท้ายคือไม่ให้ความสำคัญกับระยะทางที่รถวิ่งได้เมื่อมีเชื้อเพลิงเต็ม จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.04

ทั้งนี้ ข้อมูลการให้ความสำคัญกับคุณลักษณะรถยนต์ที่จะนำไปคำนวณในแบบจำลอง จะเป็นการนำข้อมูลของแต่ละบุคคลที่ได้จากการรวมคะแนนคำถามข้างต้นทั้ง 7 ข้อไปคำนวณและ โดยรวมแล้วคะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะรถยนต์ (Performance) ทั้งหมดคือ 28.9 ข้อมูลเกี่ยวกับการให้ความสำคัญของคุณลักษณะรถยนต์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6

ข้อมูลเกี่ยวกับการให้ความสำคัญของคุณลักษณะรถยนต์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

การให้ความสำคัญ คุณลักษณะรถยนต์	กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม			รวม
		จำนวน (คน)	สัดส่วน (ร้อยละ)	
สมรรถนะการขับขี่	ไม่มีความสำคัญ	7	1.83	383 (100%)
	สำคัญน้อย	11	2.87	
	ปานกลาง	71	18.54	
	สำคัญมาก	137	35.77	
	สำคัญมากที่สุด	157	40.99	
ค่าใช้จ่ายในการ บำรุงรักษา	ไม่มีความสำคัญ	5	1.31	383 (100%)
	สำคัญน้อย	14	3.66	
	ปานกลาง	52	13.58	
	สำคัญมาก	166	43.34	
	สำคัญมากที่สุด	146	38.12	
ระยะเวลาในการเติม เชื้อเพลิง	ไม่มีความสำคัญ	4	1.04	383 (100%)
	สำคัญน้อย	15	3.92	
	ปานกลาง	78	20.37	
	สำคัญมาก	152	39.69	
	สำคัญมากที่สุด	134	34.99	

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

การให้ความสำคัญ คุณลักษณะรถยนต์	กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม			รวม
	จำนวน (คน)		สัดส่วน (ร้อยละ)	
สามารถลดค่าใช้จ่าย พลังงานเชื้อเพลิง	ไม่มีความสำคัญ	3	0.78	383 (100%)
	สำคัญน้อย	9	2.35	
	ปานกลาง	67	17.49	
	สำคัญมาก	129	33.68	
	สำคัญมากที่สุด	175	45.69	
ได้รับสิทธิลดภาษีจาก รัฐบาล	ไม่มีความสำคัญ	11	2.87	383 (100%)
	สำคัญน้อย	15	3.92	
	ปานกลาง	88	22.98	
	สำคัญมาก	128	33.42	
	สำคัญมากที่สุด	141	36.81	
ความพร้อมของสถานี บริการเชื้อเพลิง / สถานี ชาร์จไฟ (แบตเตอรี่)	ไม่มีความสำคัญ	3	0.78	383 (100%)
	สำคัญน้อย	15	3.92	
	ปานกลาง	65	16.97	
	สำคัญมาก	124	32.38	
	สำคัญมากที่สุด	176	45.95	
ระยะทางที่รวิ่งได้เมื่อมี น้ำมันเชื้อเพลิงเต็ม / เมื่อ ชาร์จไฟแบตเตอรี่เต็ม	ไม่มีความสำคัญ	4	1.04	383 (100%)
	สำคัญน้อย	5	1.31	
	ปานกลาง	54	14.10	
	สำคัญมาก	152	39.69	
	สำคัญมากที่สุด	168	43.86	

ที่มา: จากการสำรวจโดยผู้ศึกษา

4.2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับความกระตือรือร้นและทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

จากการสำรวจ จะวัดความกระตือรือร้นของผู้ตอบแบบสอบถามด้วยการประเมินความคิดเกี่ยวกับการเข้าร่วมกิจกรรมและความกังวลในปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็น 3 ระดับคือ ระดับแรก เป็นกลุ่มที่เข้าร่วมกิจกรรมทางสิ่งแวดล้อมและมีความกังวลอย่างมากต่อปัญหา ถือเป็นกลุ่มที่มีความกระตือรือร้นมาก (Actively concerned) ระดับที่สอง เป็นกลุ่มที่ให้ความสนใจและมีความกังวลในปัญหาสิ่งแวดล้อมแต่ไม่ได้มีการเข้าร่วมกิจกรรม (Passively concerned) และกลุ่มที่สาม เป็นกลุ่มที่ไม่ได้ให้ความสนใจ ไม่มีความกังวลในปัญหาสิ่งแวดล้อมและไม่ได้มีการเข้าร่วมกิจกรรม (Unconcerned) ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยความกระตือรือร้นเท่ากับ 2.3 (ช่วงคะแนนคือ 1-3) โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างมีระดับความกระตือรือร้นมาก หรือ Actively concerned จำนวน 175 คน คิดเป็นร้อยละ 45.69 รองลงมาคือมีความกระตือรือร้นระดับ Passively concerned จำนวน 148 คน คิดเป็นร้อยละ 38.64 และกลุ่มที่ไม่มีความกระตือรือร้นต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมหรือ ระดับ Unconcerned มีจำนวนน้อยที่สุดคือ 60 คน คิดเป็นร้อยละ 15.67

การสอบถามทัศนคติด้านสิ่งแวดล้อมจะวัดจากการให้กลุ่มตัวอย่างแสดงความเห็นด้วยในระดับต่างๆ กับข้อความในประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมและมลพิษทางอากาศ ดังแสดงตามตารางที่ 4.7 โดยคำถามทัศนคติแรกคือท่านคิดเห็นอย่างไรว่าในปัจจุบันปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและภาวะโลกร้อนทวีความรุนแรงมากขึ้น ค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มตัวอย่างคือ 4.44 (ช่วงคะแนนคือ 1-5) ถือว่ากลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยอย่างยิ่ง ทั้งนี้คำตอบที่ได้โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 222 คน คิดเป็นร้อยละ 57.96 รองลงมาคือเห็นด้วย จำนวน 121 คน คิดเป็นร้อยละ 31.59 ถัดมาคือเห็นด้วยปานกลาง จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 7.31 กลุ่มที่ไม่เห็นด้วย จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 2.61 และกลุ่มที่ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 0.52

คำถามทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมข้อที่สอง คือ ท่านคิดเห็นอย่างไรว่าปัญหาภาวะโลกร้อนเป็นหน้าที่ของทุกคนที่ต้องช่วยกันแก้ไขปัญหา ค่าเฉลี่ยคะแนนทัศนคติของกลุ่มตัวอย่างคือ 4.5 (ช่วงคะแนนคือ 1-5) ถือว่ากลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยอย่างยิ่ง ทั้งนี้คำตอบที่ได้โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 234 คน คิดเป็นร้อยละ 61.1 รองลงมาคือเห็นด้วย จำนวน 117 คน คิดเป็นร้อยละ 30.55 ถัดมาคือเห็นด้วยปานกลาง จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 6.53 กลุ่มที่ไม่เห็นด้วย จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 1.31 และสุดท้ายคือกลุ่มที่ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 0.52

คำถามทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมข้อที่สาม คือ ท่านคิดเห็นอย่างไรว่าการคมนาคมขนส่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาโลกร้อน พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง คือ 4.23 (ช่วงคะแนนคือ 1-5) ถือว่ากลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยอย่างยิ่ง ทั้งนี้คำตอบที่ได้โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 167 คน คิดเป็นร้อยละ 43.6 รองลงมาคือเห็นด้วย จำนวน 146 คน คิดเป็นร้อยละ 38.12 กลุ่มที่เห็นด้วยปานกลาง จำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 17.23 กลุ่มที่ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 0.78 และกลุ่มที่ไม่เห็นด้วย จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.26

คำถามทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมข้อที่สี่ คือท่านคิดเห็นอย่างไรว่าในอนาคตควรมีการใช้รถยนต์เชื้อเพลิงสะอาด ปล่องมลพิษต่ำและมีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มตัวอย่างคือ 4.41 (ช่วงคะแนนคือ 1-5) ถือว่ากลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยอย่างยิ่ง ทั้งนี้คำตอบที่ได้โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยอย่างยิ่ง มีจำนวน 207 คน คิดเป็นร้อยละ 54.05 กลุ่มรองลงมาคือเห็นด้วย จำนวน 134 คน คิดเป็นร้อยละ 34.99 ถัดมาคือเห็นด้วยปานกลาง จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 9.4 กลุ่มที่ไม่เห็นด้วย จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.04 และกลุ่มที่ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 0.52

คำถามทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมข้อที่ห้า คือ ท่านคิดเห็นอย่างไรว่าปัญหาฝุ่นละอองและมลพิษทางอากาศในปัจจุบันมีความรุนแรงมากขึ้น พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง คือ 4.41 (ช่วงคะแนนคือ 1-5) ถือว่ากลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยอย่างยิ่ง ทั้งนี้คำตอบที่ได้โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 205 คน คิดเป็นร้อยละ 53.52 รองลงมาคือเห็นด้วย จำนวน 142 คน คิดเป็นร้อยละ 37.08 ถัดมาคือเห็นด้วยปานกลาง จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 7.05 กลุ่มที่ไม่เห็นด้วย จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 1.57 และกลุ่มที่ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 0.78

คำถามทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมข้อที่หก คือ ท่านคิดเห็นอย่างไรถ้าหากมีการใช้รถยนต์ที่ลดการปล่อยมลพิษมากขึ้น จะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ ค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มตัวอย่างคือ 4.28 (ช่วงคะแนนคือ 1-5) ถือว่ากลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยอย่างยิ่ง ทั้งนี้คำตอบที่ได้โดย ส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 177 คน คิดเป็นร้อยละ 46.21 รองลงมาคือเห็นด้วย จำนวน 146 คน คิดเป็นร้อยละ 38.12 ถัดมาคือเห็นด้วยปานกลาง จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 13.84 กลุ่มที่ไม่เห็นด้วย จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.04 และสุดท้ายคือกลุ่มที่ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 0.78

คำถามทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมข้อที่เจ็ด คือ ท่านคิดเห็นอย่างไรว่าปัญหามลพิษทางอากาศเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาสุขภาพมากขึ้น ค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มตัวอย่างคือ 4.4

(ช่วงคะแนนคือ 1-5) ถือว่ากลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยอย่างยิ่ง ทั้งนี้คำตอบที่ได้โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 207 คน คิดเป็นร้อยละ 54.05 รองลงมาคือเห็นด้วย จำนวน 135 คน คิดเป็นร้อยละ 35.25 ถัดมาคือเห็นด้วยปานกลาง จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 8.88 กลุ่มที่ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.04 และกลุ่มที่ไม่เห็นด้วย จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 0.78

คำถามทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมข้อที่แปด คือ ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรสำหรับการสนับสนุนให้ใช้สถานประกอบการปรับแต่งเครื่องยนต์ที่ไม่สร้างมลพิษทางอากาศเกินมาตรฐาน (อู่สีเขียว) ค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มตัวอย่างคือ 4.25 (ช่วงคะแนนคือ 1-5) ถือว่ากลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยอย่างยิ่ง ทั้งนี้คำตอบที่ได้โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 167 คน คิดเป็นร้อยละ 43.6 รองลงมาคือ เห็นด้วย จำนวน 155 คน คิดเป็นร้อยละ 40.47 ถัดมาคือเห็นด้วย ปานกลาง จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 13.48 กลุ่มที่ไม่เห็นด้วยและกลุ่มที่ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวนเท่ากันคือ 3 คน ต่างก็คิดเป็นร้อยละ 1.04

ทั้งนี้ ข้อมูลทัศนคติด้านสิ่งแวดล้อมที่จะนำไปคำนวณในแบบจำลอง จะเป็นการนำข้อมูลของแต่ละบุคคลที่ได้จากการรวมคะแนนคำถามข้างต้นทั้ง 8 ข้อไปคำนวณ และโดยรวมแล้วคะแนนเฉลี่ยทัศนคติ (Attitude) ทั้งหมดคือ 34.93

ตารางที่ 4.7

ข้อมูลเกี่ยวกับความกระตือรือร้นและทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

ความกระตือรือร้นและ ทัศนคติเกี่ยวกับ สิ่งแวดล้อม	กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม			รวม
	จำนวน (คน)		สัดส่วน (ร้อยละ)	
ความกระตือรือร้น	ไม่ได้ให้ความสนใจใน ปัญหาสิ่งแวดล้อม และไม่เคยเข้าร่วม กิจกรรม	60	15.67	383 (100%)
	ให้ความสนใจและมีความ กังวลในปัญหาสิ่งแวดล้อม แต่ไม่ได้มีการ เข้าร่วมกิจกรรม	148	38.64	
	ให้ความสนใจและมีความ กังวลอย่างมากในปัญหา สิ่งแวดล้อมและมีการ เข้าร่วมกิจกรรม	175	45.69	
ปัจจุบันปัญหาด้าน สิ่งแวดล้อมโลกร้อน ทวีความรุนแรงมากขึ้น	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	2	0.52	383 (100%)
	ไม่เห็นด้วย	10	2.61	
	ปานกลาง	28	7.31	
	เห็นด้วย	121	31.59	
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	222	57.96	
ปัญหาภาวะโลกร้อน เป็นหน้าที่ของทุกคนที่ ต้องช่วยกัน แก้ไขปัญหา	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	2	0.52	383 (100%)
	ไม่เห็นด้วย	5	1.31	
	ปานกลาง	25	6.53	
	เห็นด้วย	117	30.55	
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	234	61.1	

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ความกระตือรือร้นและทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม			รวม
	จำนวน (คน)	สัดส่วน (ร้อยละ)		
การคมนาคมขนส่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาโลกร้อน	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	3	0.78	383 (100%)
	ไม่เห็นด้วย	1	0.26	
	ปานกลาง	66	17.23	
	เห็นด้วย	146	38.12	
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	167	43.6	
ในอนาคตควรมีการใช้รถยนต์เชื้อเพลิงสะอาดปล่อยมลพิษต่ำและมีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	2	0.52	383 (100%)
	ไม่เห็นด้วย	4	1.04	
	ปานกลาง	36	9.40	
	เห็นด้วย	134	34.99	
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	207	54.05	
ปัญหาฝุ่นละอองและมลพิษทางอากาศมีความรุนแรงมากขึ้น	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	3	0.78	383 (100%)
	ไม่เห็นด้วย	6	1.57	
	ปานกลาง	27	7.05	
	เห็นด้วย	142	37.08	
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	205	53.52	
หากมีการใช้รถยนต์ที่ลดการปล่อยมลพิษมากขึ้น จะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	3	0.78	383 (100%)
	ไม่เห็นด้วย	4	1.04	
	ปานกลาง	53	13.84	
	เห็นด้วย	146	38.12	
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	177	46.21	

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ความกระตือรือร้นและทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม			รวม
	จำนวน (คน)		สัดส่วน (ร้อยละ)	
ปัญหามลพิษทางอากาศเป็นสาเหตุสำคัญให้เกิดปัญหาสุขภาพมากขึ้น	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	4	1.04	383 (100%)
	ไม่เห็นด้วย	3	0.78	
	ปานกลาง	34	8.88	
	เห็นด้วย	135	35.25	
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	207	54.05	
สนับสนุนการใช้สถานประกอบการปรับแต่งเครื่องยนต์ที่ไม่สร้างมลพิษเกินมาตรฐาน (ยูโรสี่เขียว)	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	4	1.04	383 (100%)
	ไม่เห็นด้วย	4	1.04	
	ปานกลาง	53	13.84	
	เห็นด้วย	155	40.47	
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	167	43.60	

ที่มา: จากการสำรวจโดยผู้ศึกษา

4.2.7 ข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายภาครัฐที่มีผลสนับสนุนต่อความต้องการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

การสอบถามจะถามโดยเสนอนโยบายจากภาครัฐ และให้กลุ่มตัวอย่างเลือกนโยบายที่คิดว่าส่งผลต่อความต้องการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของตน โดยแต่ละคนสามารถเลือกได้หลายนโยบายพบว่า นโยบายที่กลุ่มตัวอย่างคิดว่ามีผลสนับสนุนให้เกิดความต้องการซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามากที่สุดคือการที่ภาครัฐมีนโยบายลดภาษีสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เลือกนโยบายนี้จำนวน 330 คน คิดเป็นร้อยละ 81.72 รองลงมาคือนโยบายที่ภาครัฐจะมีการให้เงินอุดหนุนสำหรับอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 236 คน คิดเป็นร้อยละ 61.62 ถัดมาคือ นโยบายที่ภาครัฐจะจัดให้มีที่จอดรถพิเศษในสถานที่ต่างๆ สำหรับผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 219 คน คิดเป็นร้อยละ 57.18 และสุดท้ายคือ นโยบายที่ภาครัฐจะมีการเปิดให้ใช้ช่องทางเดินรถพิเศษ สำหรับผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า (เลน

พิเศษ) จำนวน 200 คน คิดเป็นร้อยละ 52.22 ตามลำดับ ข้อมูลนโยบายสนับสนุนจากภาครัฐที่ได้จากการสอบถาม สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8

ข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายภาครัฐที่มีผลสนับสนุนต่อความต้องการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า

ประเด็น	กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม					รวม
	ตัวเลือก	จำนวนที่เลือก (คน)	สัดส่วนที่เลือก (ร้อยละ)	จำนวนที่ไม่เลือก (คน)	สัดส่วนที่ไม่เลือก (ร้อยละ)	
นโยบายภาครัฐ	นโยบายการให้เงินอุดหนุน	236	61.62	147	38.38	383 (100%)
	นโยบายลดภาษี	313	81.72	70	18.28	383 (100%)
	นโยบายเปิดเลนพิเศษ	200	52.22	183	47.78	383 (100%)
	นโยบายที่จอดรถพิเศษ	219	57.18	164	42.82	383 (100%)

ที่มา: จากการสำรวจโดยผู้ศึกษา

4.2.8 ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้าที่มีผลสนับสนุนต่อความต้องการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

การสอบถามจะถามโดยเสนอคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้าในด้านต่างๆ และให้กลุ่มตัวอย่างเลือกคุณลักษณะที่คิดว่าส่งผลต่อความต้องการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของตน โดยแต่ละคนสามารถเลือกตอบได้หลายคุณลักษณะ พบว่า คุณลักษณะที่กลุ่มตัวอย่างคิดว่ามีผลสนับสนุนให้เกิดความต้องการซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามากที่สุดคือ คุณลักษณะด้านการมีสถานีบริการชาร์จไฟแบตเตอรี่ที่เพียงพอ จำนวน 330 คน คิดเป็นร้อยละ 86.16 รองลงมาคือ คุณลักษณะด้านค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ จำนวน 298 คน คิดเป็นร้อยละ 77.81 ถัดมาคือ คุณลักษณะด้านความเชื่อถือได้ของแบตเตอรี่ มอเตอร์ และระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง จำนวน 297 คน คิดเป็นร้อยละ 77.55 คุณลักษณะ

ด้านระยะเวลาที่รถจะวิ่งได้ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง จำนวน 289 คน คิดเป็นร้อยละ 75.46 คุณลักษณะด้านอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ จำนวน 287 คน คิดเป็นร้อยละ 74.93 และสุดท้ายคือคุณลักษณะด้านระยะเวลาในการชาร์จไฟแบตเตอรี่ จำนวน 274 คน คิดเป็นร้อยละ 71.54 ตามลำดับ ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้าที่มีผลสนับสนุนต่อความต้องการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9

ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้าที่มีผลสนับสนุนต่อความต้องการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า

ประเด็น	กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม					รวม
	ตัวเลือก	จำนวนที่เลือก (คน)	สัดส่วนที่เลือก (ร้อยละ)	จำนวนที่ไม่เลือก (คน)	สัดส่วนที่ไม่เลือก (ร้อยละ)	
คุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า	ความเชื่อถือได้ของแบตเตอรี่ มอเตอร์ และระบบไฟฟ้า	297	77.55	86	22.45	383 (100%)
	การมีสถานีชาร์จไฟแบตเตอรี่ที่เพียงพอ	330	86.16	53	13.84	383 (100%)
	ระยะเวลาในการชาร์จไฟแบตเตอรี่	274	71.54	109	28.46	383 (100%)
	ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่	298	77.81	85	22.19	383 (100%)
	อายุการใช้งานของแบตเตอรี่	287	74.93	96	25.07	383 (100%)

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

ประเด็น	กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม					รวม
	ตัวเลือก	จำนวนที่ เลือก (คน)	สัดส่วนที่ เลือก (ร้อยละ)	จำนวนที่ ไม่เลือก (คน)	สัดส่วนที่ ไม่เลือก (ร้อยละ)	
คุณลักษณะ ของรถยนต์ ไฟฟ้า (ต่อ)	ระยะทางที่รถวิ่งได้ ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง	289	75.46	94	24.54	383 (100%)

ที่มา: จากการสำรวจโดยผู้ศึกษา

4.2.9 สรุปค่าสถิติเบื้องต้นจากข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

การสรุปข้อมูลเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ของข้อมูลที่จะนำมาใช้เป็นตัวแปรต้นเชิงปริมาณในแบบจำลอง แสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10

สรุปค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรต้นเชิงปริมาณในแบบจำลอง

ตัวแปรต้น	ค่าเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D)	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
Age	41.11	40	11.32	22	71
Education	16.3	16	1.32	12	21
Income	77,842.04	60,000	64,906.47	15,000	1,000,000
Family	3.91	4	1.30	1	8
Num_car	1.87	2	1.1	1	7
Performance	28.9	29	4.902	8	35

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ตัวแปรต้น	ค่าเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D)	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
Maintenance	9,299.74	6,000	8,737.14	500	50,000
Fuel cost	3,324.02	3000	1,870.93	400	12,000
Range	19,588.77	10,000	23,204.71	600	160,000
Attitude	34.93	36	5.18	8	40
Awareness	2.15	2	0.84	1	5
Innovator	1.59	2	0.62	1	3
Activity	2.3	2	0.72	1	3

ที่มา: จากการสำรวจโดยผู้ศึกษา

4.3 การวิเคราะห์ค่าความเต็มใจจ่าย

4.3.1 การแจกแจงความน่าจะเป็นของความเต็มใจจ่าย (Distribution of Willingness to pay)

จากการสำรวจข้อมูลแบบสอบถามความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้า เนื่องจากยังไม่ทราบว่าความเต็มใจจ่ายดังกล่าว มีลักษณะการแจกแจงของค่าความคลาดเคลื่อนในรูปแบบใด ลักษณะของการแจกแจงมีความสำคัญต่อการประมาณค่าแบบจำลอง การหาค่าเฉลี่ยและมัธยฐานที่เหมาะสม ในการหาความแจกแจงความน่าจะเป็นของความเต็มใจจ่ายนั้น Cameron (1988) ได้เสนอรูปแบบการแจกแจง 3 รูปแบบคือ การแจกแจงแบบ Log-normal การแจกแจงแบบ Log-logistic และการแจกแจงแบบ Weibull

การเลือกรูปแบบการแจกแจงที่เหมาะสม จะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SAS ในการประมาณค่าข้อมูลที่สอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง จะได้การแจกแจงที่เหมาะสมกับแบบจำลองที่สุดคือ

การแจกแจงที่ให้ค่า Log-Likelihood สูงที่สุดของแบบจำลองที่มีตัวแปรอิสระ (L_U) ผลการประมาณค่า Log-Likelihood ตามรูปแบบการแจกแจง แสดงได้ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11

ผลการประมาณค่า Log-Likelihood ตามรูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็น

รูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็น	ค่า Log-Likelihood สูงสุด (L_U)
การแจกแจงแบบ Log-normal	-496.2406052
การแจกแจงแบบ Log-logistic	-497.1427133
การแจกแจงแบบ Weibull	-497.5589821

ที่มา: จากการประมวลผลโดยผู้ศึกษา

จากผลการประมาณค่า Log-Likelihood พบว่า รูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมาะสมของความน่าจะเป็นที่ให้ค่า Log-Likelihood สูงสุด คือการแจกแจงแบบ Log-normal ซึ่งจะไปวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและมัธยฐานของความน่าจะเป็นสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าต่อไป

4.3.2 การคำนวณค่าเฉลี่ยและมัธยฐานของความเต็มใจจ่าย

ผลการคำนวณค่าเฉลี่ยความเต็มใจจ่าย สามารถแสดงได้ในตารางที่ 4.12 พบว่า ถ้ากำหนดให้ความเต็มใจจ่าย คือส่วนเพิ่มจากราคารถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบันเพื่อเปลี่ยนเป็นรถยนต์ไฟฟ้า ผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานครมีค่าเฉลี่ยความเต็มใจจ่ายสำหรับการเปลี่ยนเป็นรถยนต์ไฟฟ้า เท่ากับ 307,341.65 บาท และมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 148,093.63 บาทต่อ 1 คัน นั่นคือค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานมีความต่างกันเท่ากับ 159,248.02 บาท

ตารางที่ 4.12

ผลการคำนวณค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานของความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้า

ค่าสถิติ	ผลการคำนวณที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง
L_U	-496.2406052
L_0	-578.3547508
Intercept (μ)	11.9056
Scale (σ)	1.2084
Mean WTP	307,341.6518
Median WTP	148,093.6318
จำนวนตัวอย่าง	383

ที่มา: จากการประมวลผลและการคำนวณโดยผู้ศึกษา

หมายเหตุ: การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Log-normal มีสูตรคำนวณค่าเฉลี่ยความเต็มใจจ่าย

คือ $e^{(\mu+0.5\sigma^2)}$ และสูตรคำนวณค่ามัธยฐาน คือ e^μ

4.3.3 การเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม

ในการเลือกแบบจำลองควรมีการทดสอบค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งหมดว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ทดสอบโดยวิธี Pearson's Correlation ในโปรแกรม STATA ถ้าหากตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากกว่า 0.5 แปลว่าอาจเกิดปัญหา Multicollinearity ซึ่งอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า จากการทดสอบพบว่าตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กันเกิน 0.5 ได้แก่ ตัวแปร Log_income มีสหสัมพันธ์กับตัวแปร Num_car และตัวแปร Attribute_1 มีสหสัมพันธ์กับตัวแปร Attribute_4 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.5173 และ 0.5408 ตามลำดับ มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สามารถแสดงสหสัมพันธ์ของตัวแปรได้ดังตารางที่ 4.13

การนำตัวแปรที่มีสหสัมพันธ์ระหว่างกันไปประมาณค่าอาจทำให้เกิดความเอนเอียง จึงได้พิจารณาแบบจำลองที่แยกกันระหว่างตัวแปรดังกล่าว ประกอบด้วย 5 แบบจำลอง ได้แก่

1. แบบจำลองที่ 1 คือ แบบจำลองที่ไม่ถอดตัวแปรใดออกจากแบบจำลองเลย
2. แบบจำลองที่ 2 คือ แบบจำลองที่ถอดตัวแปร จำนวนรถยนต์ในครัวเรือน (Num_car) ออกจากแบบจำลอง
3. แบบจำลองที่ 3 คือ แบบจำลองที่ถอดตัวแปร รายได้ครัวเรือน (Log_income) ออกจากแบบจำลอง
4. แบบจำลองที่ 4 คือ แบบจำลองที่ถอดตัวแปร คุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้าด้านความเชื่อถือได้ของระบบ (Attribute_1) ออกจากแบบจำลอง
5. แบบจำลองที่ 5 คือ แบบจำลองที่ถอดตัวแปร คุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้าด้านค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ (Attribute_4) ออกจากแบบจำลอง

เมื่อได้ทำการประมาณค่าแบบจำลองทั้ง 5 พบว่า แบบจำลองที่มีค่าสถิติ Pseudo R^2 สูงที่สุดคือแบบจำลองที่ไม่มีการถอดตัวแปรใดออกเลย เท่ากับ 0.15492945 ส่วนแบบจำลองที่ 2 แบบจำลองที่ 3 แบบจำลองที่ 4 และแบบจำลองที่ 5 จะมีค่า Pseudo R^2 ลดลง 0.00068223 0.00447977 0.00072042 และ 0.0002719 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 4.15 ดังนั้นในส่วนใหญ่ของการวิเคราะห์ผลผู้ศึกษาจึงตัดสินใจว่าจะใช้แบบจำลองที่ 1 คือ แบบจำลองที่ไม่ตัดตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งทิ้งไป

ทั้งนี้ แบบจำลองที่มีความสามารถอธิบายได้สูงสุด ไม่จำเป็นต้องใช้สมมติฐานเดียวกับรูปแบบการกระจายของ error term รูปแบบเดียวกันกับที่ใช้หาค่าเฉลี่ยและมัธยฐานของค่าความเต็มใจจ่าย (Bateman et al 2002 อ้างใน กฤษนันท์ จิรวิญญู , 2556) ดังนั้นในการหาแบบจำลองที่เหมาะสมจึงต้องหาการกระจายของค่า error term ทั้ง 3 รูปแบบคือ Log-normal Log-logistic และ Weibull โดยทดสอบค่าสถิติ Pseudo R^2 ที่จะเป็นค่าบ่งบอกเปอร์เซ็นต์ของตัวแปรอิสระในแบบจำลองที่จะสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของความเต็มใจจ่าย

ตารางที่ 4.13
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ

	gender	age	edu	Lincome	fam	numcar	per	Lmaint	Lfuel	Lrange	att	aware	inno
gender	1.0000												
age	-0.0609	1.0000											
edu	-0.0771	0.0355	1.0000										
Lincome	0.0192	0.0787	0.2985	1.0000									
fam	-0.0619	-0.0618	-0.0478	0.3033	1.0000								
num_car	-0.0777	-0.0333	0.1531	0.5173*	0.2583	1.0000							
per	0.0790	-0.0873	0.1790	0.0597	-0.0417	-0.0084	1.0000						
Lmaint	0.0943	-0.0177	0.2255	0.1730	0.0236	0.1619	0.1361	1.0000					
Lfuel	0.1217	0.1981	0.1559	0.3409	0.0990	0.2228	0.0333	0.2206	1.0000				
Lrange	0.0605	0.0638	0.1096	0.2420	0.1125	0.1938	0.0166	0.2426	0.4466	1.0000			
att	0.0653	0.0121	0.1580	0.0790	-0.0115	-0.0178	0.4219	0.0858	-0.0286	0.0010	1.0000		
aware	-0.0046	-0.0758	-0.0579	0.0726	0.0829	0.1470	-0.0720	0.0132	0.0902	0.1248	-0.0396	1.0000	
inno	0.0257	-0.0726	0.0257	0.0887	-0.0281	0.0601	0.1058	0.0705	0.0441	0.0717	0.0331	0.1112	1.0000
active	-0.0083	0.1207	0.0797	0.0745	0.1215	0.0757	0.1593	-0.0273	0.0526	0.0724	0.2576	0.1523	0.0691
attri_1	0.0441	-0.0256	-0.0315	-0.0137	0.0140	-0.0697	0.0077	-0.0745	-0.0419	0.0030	0.0456	0.0542	0.0098
attri_2	0.0779	-0.0221	0.0783	0.0366	0.0117	-0.0614	0.0007	-0.0117	0.0223	-0.0493	0.0674	0.0467	-0.0439
attri_3	-0.0172	-0.0173	0.0886	0.0749	-0.0011	0.0884	0.0196	0.0051	0.0044	-0.0212	0.0448	0.1162	0.0992

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

	gender	age	edu	Lincome	fam	numcar	per	Lmaint	Lfuel	Lrange	att	aware	inno
attri_4	0.0135	0.0153	-0.0044	-0.0116	-0.0193	0.0338	-0.0255	-0.0365	0.0156	0.0731	0.0459	0.0533	0.0547
attri_5	0.0469	-0.0316	0.0381	0.0865	-0.0140	-0.0194	-0.0542	0.0100	0.0154	-0.0061	-0.0373	0.0849	0.0575
attri_6	-0.0002	-0.0405	0.1094	0.0476	0.0194	-0.1231	0.0064	-0.0208	-0.0098	-0.0379	0.0353	-0.0038	0.0462

ที่มา: จากการประมวลผลโดยผู้ศึกษา

หมายเหตุ: * หมายถึงมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 4.14

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคุณลักษณะพิเศษของรถยนต์ไฟฟ้า

ตัวแปร	active	attri_1	attri_2	attri_3	attri_4	attri_5	attri_6
active	1.0000						
attri_1	-0.0102	1.0000					
attri_2	0.0305	0.1105	1.0000				
attri_3	0.0378	0.2985	0.1327	1.0000			
attri_4	0.0219	0.5408*	0.0043	0.2758	1.0000		
attri_5	0.0319	0.2374	0.2567	0.1693	0.1550	1.0000	
attri_6	0.0438	0.2456	0.2283	0.2588	0.1480	0.2441	1.0000

ที่มา: จากการประมวลผลโดยผู้ศึกษา

หมายเหตุ: * หมายถึงมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 4.15

ค่าสถิติ Pseudo R² จากการประมาณค่าแบบจำลองทั้ง 5 แบบ

รูปแบบการกระจายของ error term	ค่าสถิติ Pseudo R ²				
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5
การแจกแจงแบบ Log-normal	0.14197886	0.14127768	0.13440635	0.14197859	0.14188607
การแจกแจงแบบ Log-logistic	0.14256273	0.14167044	0.13569447	0.14255732	0.14220689
การแจกแจงแบบ Weibull	0.15492945	0.15424722	0.15044968	0.15420903	0.15465755

ที่มา: จากการประมวลผลและการคำนวณโดยผู้ศึกษา

แบบจำลองที่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของความเต็มใจจ่าย จะดูค่าสถิติ Pseudo R² ที่อยู่ระหว่าง 0-1 ถ้าเข้าใกล้ 1 มากแสดงว่าตัวแปรอิสระสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ดี จากตารางที่ 4.15 พบว่า รูปแบบการกระจายของ error term ที่ให้ค่าสถิติ Pseudo R² สูงที่สุดคือ การกระจายแบบ Weibull ซึ่งจะนำค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรแบบจำลองที่เหมาะสมมาวิเคราะห์ต่อไป

4.4 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความเต็มใจจ่าย

เนื่องจากการประมาณค่าแบบจำลอง 5 แบบ แต่ละแบบมีแบบจำลองที่เหมาะสม คือ แบบจำลอง Weibull ซึ่งจากการประมาณค่าทั้งหมดพบว่าในแบบจำลองที่ 2 เมื่อตัดตัวแปร Num_car แล้ว ทำให้ตัวแปรที่มีสหสัมพันธ์กันอย่างตัวแปร Log_income มีผลต่อการกำหนดความเต็มใจจ่ายโดยมีระดับความเชื่อมั่นเพิ่มขึ้นจาก ร้อยละ 95 เป็นร้อยละ 99 และในแบบจำลองที่ 3 เมื่อตัดตัวแปร Log_income แล้ว ทำให้ตัวแปร Num_car มีผลต่อการกำหนดความเต็มใจจ่ายโดยมีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ในตารางที่ 4.16 จะแสดงผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่กำหนดความเต็มใจจ่ายของกลุ่มตัวอย่างของแบบจำลองทั้ง 5 แบบ

ตารางที่ 4.16

แสดงผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่กำหนดความเต็มใจจ่าย

ตัวแปร	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5
Intercept	8.488***	8.0829***	10.2649***	8.5052***	8.4041***
Bid1	-1.7411***	-1.7428***	-1.7312***	-1.7402***	-1.7416***
Bid2	-1.1756***	-1.1713***	-1.203***	-1.1783***	-1.1735***
Bid3	-0.7447***	-0.75***	-0.7219***	-0.7441***	-0.7445***
Gender	0.048	0.0378	0.0637	0.0513	0.0497
Age	0.0013	0.0009	0.0023	0.0012	0.0012
Education	0.0068	0.0061	0.0124	0.008	0.005
Log_income	0.5449**	0.6422***		0.557**	0.5561**
Family	-0.0744**	-0.0723**	-0.057	-0.0747**	-0.0735**

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

ตัวแปร	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5
Num_Car	0.0405		0.0869**	0.035	0.038
Performance	0.0043	0.004	0.0047	0.0028	0.0034
Log maintenance	0.0348	0.0392	0.0286	0.0243	0.0366
Log fuel cost	0.1923	0.2	0.2542	0.184	0.1897
Log range	0.0807	0.0768	0.106	0.0874	0.0774
Attitude	0.0257**	0.025**	0.0264**	0.0247**	0.0247**
Awareness	0.0522**	0.0563**	0.0475**	0.0553**	0.0532**
Innovator	0.0289	0.0263	0.0478	0.0223	0.0254
Activity	0.0463	0.0493	0.0501	0.0473	0.0479
Attribute_1	0.1148	0.0994	0.1286		0.0803
Attribute_2	0.0609	0.0596	0.0444	0.0673	0.0705
Attribute_3	-0.1504	-0.1377	-0.1557	-0.131	-0.1574
Attribute_4	-0.0679	-0.0568	-0.0897	-0.0143	
Attribute_5	0.1461	0.1414	0.1657	0.1606	0.1441
Attribute_6	0.0347	0.018	0.0462	0.0429	0.033

ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

หมายเหตุ: *** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเต็มใจจ่ายจากแบบจำลองที่มีความเหมาะสมและมีค่าสถิติ Pseudo R² สูงสุด จึงอธิบายความเต็มใจจ่ายได้ดีที่สุดคือ แบบจำลองที่มีการกระจายของค่าคลาดเคลื่อนแบบ Weibull ของแบบจำลองที่ 1 ซึ่งแสดงตาม ตารางที่ 4.16 ข้างต้น เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่าไม่สามารถนำมาใช้แปรผลได้โดยตรง จึงต้องมีการแปลงค่าสัมประสิทธิ์เพื่อนำไปใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายกับการ

เปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละของความเต็มใจจ่าย โดยมีสูตรแปลงค่าคือ หากเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ จะแปลงค่าโดยใช้สูตร $100 \cdot (e^\beta - 1)$ และหากเป็นตัวแปรคัมมี จะแปลงค่าโดยใช้สูตร e^β (กฤษนันท์ จิรวิญญู , 2556)

ตารางที่ 4.17
การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความเต็มใจจ่าย

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์	แปลงค่าสัมประสิทธิ์	ค่า P-Value
Intercept	8.488***	485514.4066	<.0001
Bid1	-1.7411***	0.175327434	<.0001
Bid2	-1.1756***	0.308633744	<.0001
Bid3	-0.7447***	0.474876742	<.0001
Gender	0.048	1.049170655	0.574
Age	0.0013	0.130084537	0.7414
Education	0.0068	0.682317249	0.8527
Log_income	0.5449**	72.44359302	0.0237
Family	-0.0744**	-7.169970055	0.0406
Num_Car	0.0405	4.13313097	0.3737
Performance	0.0043	0.430925827	0.7169
Log maintenance	0.0348	3.541260557	0.786
Log fuel cost	0.1923	21.20340727	0.3191
Log range	0.0807	8.404563409	0.4491
Attitude	0.0257**	2.603309237	0.0163
Awareness	0.0522**	5.358643873	0.0314

ตารางที่ 4.17 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์	แปลงค่าสัมประสิทธิ์	ค่า P-Value
Innovator	0.0289	2.932165716	0.6676
Activity	0.0463	4.73885804	0.4341
Attribute_1	0.1148	1.121649085	0.3555
Attribute_2	0.0609	1.06279263	0.6357
Attribute_3	-0.1504	0.860363762	0.1406
Attribute_4	-0.0679	0.934353904	0.5734
Attribute_5	0.1461	1.157311913	0.1536
Attribute_6	0.0347	1.035309069	0.7387

ที่มา: จากการประมวลผลและคำนวณโดยผู้ศึกษา

หมายเหตุ: *** หมายถึงมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** หมายถึงมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.17 พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า มีตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ได้แก่ ตัวแปรราคาเสนอเริ่มต้น (Bid) ส่วนตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มี 4 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรตัวแปรรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน (Log_income) จำนวนสมาชิกในครัวเรือน (Family) ตัวแปรทัศนคติและความรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม (Attitude) และตัวแปรระดับความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า (Awareness) ในลำดับถัดไปจะเป็นการสรุปและเปรียบเทียบกับงานวรรณกรรมปริทัศน์ดังนี้

4.4.1 ตัวแปรราคาเสนอเริ่มต้น (Bid)

ในการสอบถามผู้บริโภค จะเผชิญราคาเสนอเริ่มต้น 4 ระดับราคา ซึ่งผลการประมาณค่าทางสถิติ พบว่าราคาเสนอเริ่มต้นมีอิทธิพลต่อความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 มีเครื่องหมายหน้าค่าสัมประสิทธิ์เป็นเครื่องหมายลบ นั่นคือ

จากทฤษฎีอุปสงค์ ระดับราคากับอุปสงค์ของผู้บริโภคมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกัน และผู้ที่เผชิญราคาเสนอเริ่มต้นต่างกันย่อมส่งผลให้มูลค่าความเต็มใจจ่ายต่างกัน ยิ่งราคาตั้งต้นที่เสนอสูง จะทำให้ช่วงของมูลค่าความเต็มใจจ่ายสูงไปด้วย สอดคล้องกับงานศึกษาความเต็มใจจ่ายของ อธิป รัฐเมธา (2554) และกฤษนันท์ จิระวิญญู (2556) ทั้งนี้ ผู้บริโภคที่เผชิญกับราคาเสนอเริ่มต้น 50,000 บาท 100,000 บาท และ 200,000 บาท มีค่าความเต็มใจจ่ายต่ำกว่าผู้บริโภคที่เผชิญราคาเสนอเริ่มต้น 400,000 บาท

การแปลงค่าสัมประสิทธิ์เพื่อนำไปใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายกับการเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละของความเต็มใจจ่าย ในที่นี้ปัจจัย คือ ราคาเสนอเริ่มต้น 50,000 บาท 100,000 บาท และ 200,000 บาท เทียบกับราคาเสนอเริ่มต้น 400,000 บาท พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่แปลงค่าแล้ว ได้แก่ 0.1753, 0.3086 และ 0.4749 ตามลำดับ นั่นคือ เมื่อกำหนดให้ตัวแปรอื่นคงที่ ค่าความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคที่เผชิญราคาเสนอเริ่มต้น 50,000 บาท 100,000 บาท และ 200,000 บาท จะมีมูลค่าความเต็มใจจ่ายคิดเป็นร้อยละ 17.53 , 30.86 และ 47.49 ของผู้ที่เผชิญราคาเสนอเริ่มต้น 400,000 บาท ตามลำดับ

ตัวแปรราคาเสนอเริ่มต้น (Bid) ถูกกำหนดให้เป็นตัวแปรหุ่น (Dummy) ดังนั้นเพื่อทดสอบความเหมาะสมของกลุ่มตัวแปรหุ่นดังกล่าวจึงต้องพิจารณาสถิติ Likelihood Ratio Test หรือ LR Test นำมาเปรียบเทียบกับค่า Chi-Square (χ^2) ถ้าค่า LR Test ที่ได้น้อยกว่าค่า χ^2 ในตารางสถิติ แสดงว่าชุดตัวแปรหุ่นที่ทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก คือ ชุดตัวแปรหุ่นนั้นไม่มีผลต่อความเต็มใจจ่าย แต่ถ้าค่า LR Test ที่ได้มากกว่าค่า χ^2 แสดงว่าชุดตัวแปรหุ่นที่ทดสอบนั้นปฏิเสธสมมติฐานหลักดังกล่าว นั่นคือมีผลต่อความเต็มใจจ่าย ผลการทดสอบชุดตัวแปรหุ่นแสดงได้ดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18
ผลการทดสอบชุดตัวแปรหุ่น (Dummy)

ตัวแปร	df	L_R	L_U	LR-Ratio
Bid	3	-588.7780377	-565.1729367	47.210202***

ที่มา: จากการประมวลผลและการคำนวณโดยผู้ศึกษา

หมายเหตุ: L_R คือ ค่า Log-Likelihood สูงสุดที่ได้จากการประมาณค่าแบบจำลองที่ไม่มีตัวแปรหุ่นที่
ต้องการทดสอบ (Restricted Model)

L_U คือ ค่า Log-Likelihood สูงสุดที่ได้จากการประมาณค่าแบบจำลองที่มีตัวแปรหุ่นที่
ต้องการทดสอบ (Unrestricted Model)

ค่าสถิติ LR-Ratio คำนวณจากสูตร $-2 \cdot (L_R - L_U)$

*** หมายถึงค่าสถิติมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

จากตารางที่ 4.18 พบว่า กลุ่มตัวแปรหุ่นราคาเสนอเริ่มต้น (Bid) มีค่า LR-Ratio เท่ากับ 47.21 และเมื่อเปิดตารางสถิติ ณ degree of freedom (df) เท่ากับ 3 และระดับความเชื่อมั่น 99 จะได้ค่า χ^2 เป็น 11.35 แสดงว่ากลุ่มตัวแปรหุ่นราคาเสนอเริ่มต้น (Bid) มีผลต่อค่าความเต็มใจจ่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

4.4.2 ตัวแปรรายได้เฉลี่ยครัวเรือน (Log_income)

รายได้ต่อเดือนของครัวเรือนมีอิทธิพลต่อค่าความเต็มใจจ่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มีเครื่องหมายหน้าค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก นั่นคือ หากพิจารณาตามทฤษฎีอุปสงค์ รายได้ของผู้บริโภคกับอุปสงค์จะมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน สะท้อนถึงการมีงบประมาณในการซื้อสินค้าที่มากขึ้น กล่าวคือ เมื่อรายได้เพิ่มขึ้น ความต้องการซื้อสินค้าหรืออุปสงค์ก็เพิ่มตาม แสดงว่า ผู้บริโภคที่มีรายได้เฉลี่ยครัวเรือนสูงกว่าจะมีค่าความเต็มใจจ่ายมากกว่า สอดคล้องกับงานศึกษาของ Emdem et al. (2010) Qian and Soopramanien (2011) และ Tanaka et al. (2014) แต่ขัดแย้งกับงานศึกษาของ Hidrue et al. (2011)

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ที่แปลง มีค่าเท่ากับ 72.44 นั่นคือ เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ ถ้ารายได้เฉลี่ยครัวเรือนเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าความเต็มใจจ่ายเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 72.44

4.4.3 ตัวแปรจำนวนสมาชิกในครัวเรือน (Family)

จำนวนสมาชิกในครัวเรือนมีอิทธิพลต่อค่าความเต็มใจจ่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มีเครื่องหมายหน้าค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบ แสดงว่า ผู้บริโภคที่มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนสูงกว่าจะมีค่าความเต็มใจจ่ายน้อยกว่า แต่เนื่องจากรถยนต์ไฟฟ้ามีราคาสูงกว่ารถยนต์ทั่วไปมาก การที่มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนมากอาจต้องลดระดับราคาของสินค้าที่จะซื้อลงเพื่อรักษาระดับการบริโภคจ่ายใช้สอยในครัวเรือนให้เพียงพอ รวมถึงลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้าที่ยังไม่เหมาะสมกับการเดินทางบรรทุกทุกคนในลักษณะครอบครัวใหญ่หรือมีคนจำนวนมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานศึกษาของ Emdem et al. (2010) แต่ขัดแย้งกับงานศึกษาของ Qian and Soopramanien (2011)

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ที่แปลง มีค่าเท่ากับ -7.17 นั่นคือ เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ ถ้าจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเพิ่มขึ้น (ลดลง) 1 คน จะทำให้มูลค่าความเต็มใจจ่ายลดลง (เพิ่มขึ้น) ร้อยละ 7.17

4.4.4 ตัวแปรทัศนคติและความรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม (Attitude)

ทัศนคติและความรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อค่าความเต็มใจจ่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 มีเครื่องหมายหน้าค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก แสดงว่า ผู้บริโภคที่มีทัศนคติและความรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมสูงกว่าจะมีค่าความเต็มใจจ่ายมากกว่า เนื่องจากรถยนต์ไฟฟ้าเป็นยานยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีการใช้พลังงานจากไฟฟ้าทดแทนการใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งไม่ก่อให้เกิดการเผาไหม้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่ชั้นบรรยากาศ ดังนั้นทัศนคติและความกังวลเกี่ยวกับปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ภาวะโลกร้อนและมลพิษทางอากาศ จึงสะท้อนมุมมองบวกของผู้บริโภคต่อสินค้าที่เอื้อประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมได้ สอดคล้องกับงานศึกษาของ Emdem et al. (2010) Hidrue et al. (2011) และ Hackbarth and Madlener (2013)

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ที่แปลง มีค่าเท่ากับ 2.6 นั่นคือ เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ ถ้าทัศนคติและความรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น (ลดลง) 1 หน่วย จะทำให้มูลค่าความเต็มใจจ่ายเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 2.6

4.4.5 ตัวแปรระดับความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า (Awareness)

ระดับความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้ามีอิทธิพลต่อค่าความเต็มใจจ่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มีเครื่องหมายหน้าค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก แสดงว่า ผู้บริโภคที่มีระดับความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้าสูงกว่าจะมีค่าความเต็มใจจ่ายมากกว่า เนื่องจากผู้ที่แสวงหาความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า แสดงว่าเขาเห็นความสำคัญของประโยชน์ที่จะได้รับจากรถยนต์ไฟฟ้า

การที่มีความรู้ความเข้าใจในระบบการทำงานหรือแม้กระทั่งกระบวนการผลิต จะทำให้เขาสามารถประเมินได้ว่าควรจ่ายเงินในระดับใดจึงจะสมเหตุสมผล สอดคล้องกับงานศึกษาของ Emdem et al. (2010)

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ที่แปลง มีค่าเท่ากับ 5.36 นั่นคือ เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ ถ้าระดับความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น (ลดลง) 1 หน่วย จะทำให้มูลค่าความเต็มใจจ่ายเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 5.36

4.4.6 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเต็มใจจ่ายอื่นๆ และเปรียบเทียบกับงานปริกรรรมวรรณทัศน์

จากการประมาณค่าในตารางที่ 4.17 ในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์ทิศทางเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอื่นๆ และเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ตัวแปรเพศ (Gender) มีทิศทางของเครื่องหมายสัมประสิทธิ์เป็นบวก หมายความว่าผู้ที่เป็นเพศชายมีแนวโน้มที่จะมีความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามากกว่าเพศหญิง เนื่องจากเพศหญิงและเพศชายมีความแตกต่างกันในเรื่องความคิด ค่านิยมและทัศนคติ เพราะวัฒนธรรมและสังคมกำหนดบทบาทและกิจกรรมของคนสองเพศไว้ต่างกัน โดยเฉพาะในเรื่องของการตัดสินใจเกี่ยวกับรถยนต์กลไก ยานยนต์ ยานพาหนะต่างๆ ซึ่งเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ที่ได้สอดคล้องกับงานศึกษาของ Emdem et al. (2010) แต่ขัดแย้งกับงานศึกษาของ Qian and Soopramanien (2011) และ Tanaka et al. (2014) ทั้งนี้ ตัวแปรเพศ (Gender) ในการศึกษาไม่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรอายุ (Age) มีทิศทางของเครื่องหมายสัมประสิทธิ์เป็นบวก หมายความว่า ผู้ที่มีอายุมากกว่า มีแนวโน้มที่จะมีความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามากกว่าผู้ที่มีอายุน้อยกว่า ซึ่งอายุเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้คนมีความแตกต่างกันในเรื่องของความคิดและพฤติกรรม คนที่มีอายุมากกว่าจะมีประสบการณ์และมีความพร้อมในการตัดสินใจประเมินค่าระดับการซื้อสินค้าที่มีราคาสูงได้มากกว่า ซึ่งเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ที่ได้สอดคล้องกับงานศึกษาของ Emdem et al. (2010) และ Hidrue et al. (2011) แต่พบว่ามีผลขัดแย้งกับงานศึกษาของ Qian and Soopramanien (2011) Hackbarth and Madlener (2013) และ Tanaka et al. (2014) ทั้งนี้ตัวแปรอายุ (Age) ในการศึกษาไม่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรการศึกษา (Education) มีทิศทางของเครื่องหมายสัมประสิทธิ์เป็นบวก หมายความว่า ผู้ที่มีการศึกษาสูงกว่ามีแนวโน้มที่จะมีความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามากกว่าผู้ที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่า เพราะคนที่ได้รับการศึกษาที่ต่างกัน จะมีแนวความคิด การตัดสินใจและ

ความต้องการที่แตกต่างกัน คนที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าจะได้เปรียบในการเป็นรับข้อมูลข่าวสารได้ดีกว่า ก็น่าจะทราบถึงประโยชน์ของรถยนต์ไฟฟ้าได้มากกว่า ทำให้กำหนดมูลค่าความเต็มใจจ่ายได้อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ที่ได้สอดคล้องกับงานศึกษาของ Emdem et al. (2010) Hidrue et al. (2011) Hackbarth and Madlener (2013) และงานของ Tanaka et al. (2014) ทั้งนี้ตัวแปรการศึกษา (Education) ในการศึกษาไม่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรจำนวนรถยนต์ในครัวเรือน (Num_Car) มีทิศทางของเครื่องหมายสัมประสิทธิ์เป็นบวก หมายความว่า ผู้ที่มีรถยนต์ในครัวเรือนมากกว่า มีแนวโน้มที่จะมีความเต็มใจจ่ายสำหรับรถยนต์ไฟฟ้ามากกว่าผู้ที่มีรถยนต์ในครัวเรือนจำนวนน้อยกว่า ซึ่งจำนวนรถยนต์ที่ครอบครองสะท้อนถึงฐานะหรือรายได้ในครัวเรือนที่สูงไปด้วย จึงมีความเป็นไปได้ว่าเขาจะมีกำลังซื้อสำหรับรถยนต์ใหม่หรือรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ที่ได้สอดคล้องกับงานศึกษาของ Qian and Soopramanien (2011) แต่ขัดแย้งกับงานศึกษาของ Emdem et al. (2010) ทั้งนี้ตัวแปรจำนวนรถยนต์ในครัวเรือน (Num_Car) ในการศึกษาไม่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรการให้ความสำคัญกับสมรรถนะรถยนต์โดยทั่วไป (Performance) มีทิศทางของเครื่องหมายสัมประสิทธิ์เป็นบวก หมายความว่า ผู้ที่ให้ความสำคัญกับสมรรถนะรถยนต์โดยทั่วไปมากกว่า มีแนวโน้มที่จะมีความเต็มใจจ่ายมากกว่าผู้ที่ให้ความสำคัญกับสมรรถนะรถยนต์โดยทั่วไปน้อยกว่า เนื่องจากสมรรถนะของรถยนต์เป็นปัจจัยที่สำคัญในการเลือกซื้อรถ หากมีสมรรถนะที่ดีย่อมดึงดูดใจและทำให้ผู้บริโภคที่เห็นความสำคัญในปัจจัยดังกล่าว สามารถกำหนดความเต็มใจจ่ายในการซื้อได้ ซึ่งเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ที่ได้สอดคล้องกับงานศึกษาของ Ewing and Sarigöllü (2000) ทั้งนี้ตัวแปรการให้ความสำคัญกับสมรรถนะรถยนต์โดยทั่วไป (Performance) ในการศึกษาไม่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรค่าใช้จ่ายในด้านการบำรุงรักษารถยนต์ (Log maintenance) มีทิศทางของเครื่องหมายสัมประสิทธิ์เป็นบวก หมายความว่า ผู้ที่มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถยนต์มากกว่ามีแนวโน้มที่จะมีความเต็มใจจ่ายมากกว่าผู้ที่มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถยนต์น้อยกว่า เนื่องจากมีความเป็นไปได้ว่าผู้บริโภคที่เผชิญค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถยนต์ในปัจจุบันสูง ย่อมมีความสนใจที่จะซื้อรถยนต์ใหม่หรือรถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น ซึ่งเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ที่ได้ขัดแย้งกับงานศึกษาของ Ewing and Sarigöllü (2000) และ Ahn et al. (2008) ทั้งนี้ตัวแปรค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

รถยนต์ (Log maintenance) ในการศึกษาไม่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรค่าใช้จ่ายในด้านพลังงานเชื้อเพลิง (Log fuel cost) มีทิศทางของเครื่องหมายสัมประสิทธิ์เป็นบวกหมายความว่า ผู้ที่มีค่าใช้จ่ายพลังงานเชื้อเพลิงมากกว่า มีแนวโน้มที่จะมีความเต็มใจจ่ายมากกว่าผู้ที่มีค่าใช้จ่ายพลังงานเชื้อเพลิงน้อยกว่า เนื่องจากผู้บริโภคที่เผชิญราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่สูงในปัจจุบันย่อมมีความต้องการรถยนต์ที่ช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านพลังงานลง อย่างรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ที่ได้สอดคล้องกับงานศึกษาของ Tanaka et al. (2014) แต่มีความขัดแย้งกับงานศึกษาของ Ewing and Sarigöllü (2000) Ahn et al.(2008) Qian and Soopramanien(2011) Hidrue et al.(2011) Rijnsoever et al. (2013) และ Hackbarth and Madlener (2013) ทั้งนี้ตัวแปรค่าใช้จ่ายพลังงานเชื้อเพลิง (Log fuel cost) ในการศึกษาไม่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรระยะทางในการขับขี่ (Log Range) มีทิศทางของเครื่องหมายสัมประสิทธิ์เป็นบวกหมายความว่า ผู้ที่มีระยะทางในการขับขี่มากกว่า มีแนวโน้มที่จะมีความเต็มใจจ่ายมากกว่าผู้ที่มีระยะทางในการขับขี่น้อยกว่า เพราะผู้บริโภคที่มีการใช้งานรถยนต์มีการขับขี่ระยะทางหลายๆ ก็จะสะท้อนถึงต้นทุนในการเดินทาง ซึ่งก็คือการมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่มากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นผู้บริโภคจึงมีความต้องการรถยนต์ที่จะช่วยลดค่าใช้จ่ายลง ซึ่งเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ที่ได้สอดคล้องกับงานศึกษาของ Qian and Soopramanien (2011) Hidrue et al. (2011) Hackbarth and Madlener (2013) และ Tanaka et al. (2014) แต่ขัดแย้งกับงานศึกษาของ Ewing and Sarigöllü (2000) และ Rijnsoever et al. (2013) ทั้งนี้ตัวแปรระยะทางในการขับขี่ (Log Range) ในศึกษานี้ไม่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรระดับความสนใจต่อเทคโนโลยี (Innovator) มีทิศทางของเครื่องหมายสัมประสิทธิ์เป็นบวก หมายความว่า ผู้ที่มีค่าระดับความสนใจต่อเทคโนโลยีมากกว่า มีแนวโน้มที่จะมีความเต็มใจจ่ายมากกว่าผู้ที่มีค่าระดับความสนใจต่อเทคโนโลยีน้อยกว่า เนื่องจากรถยนต์ไฟฟ้าเป็นนวัตกรรมใหม่ที่ไม่มีเครื่องยนต์แบบเดิมแต่มีการใช้ระบบไฟฟ้าและแบตเตอรี่เป็นตัวขับเคลื่อน ซึ่งถือเป็นเทคโนโลยียานยนต์ขั้นสูง ผู้ที่มีระดับความสนใจในเทคโนโลยีที่มากกว่าจะสามารถกำหนดมูลค่าในการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าได้อย่างมีเหตุผล ซึ่งเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ที่ได้สอดคล้องกับงานศึกษาของ อธิป รัฐเมธา (2554) แต่ขัดแย้งกับงานศึกษาของ Emdem et al. (2010) ทั้งนี้ตัวแปรระดับความสนใจต่อเทคโนโลยี (Innovator) ในศึกษานี้ไม่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรระดับความกระตือรือร้นและการเข้าร่วมกิจกรรมสิ่งแวดล้อม (Activity) มีทิศทางของเครื่องหมายสัมประสิทธิ์เป็นบวก หมายความว่า ผู้ที่มีค่าระดับความกระตือรือร้นและการเข้าร่วมกิจกรรมสิ่งแวดล้อมมากกว่า มีแนวโน้มที่จะมีความเต็มใจจ่ายมากกว่า ผู้ที่มีค่าระดับความกระตือรือร้นและการเข้าร่วมกิจกรรมสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า เพราะรถยนต์ไฟฟ้าเป็นยานยนต์ที่ไม่ปล่อยมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ไม่มีการเผาไหม้ น้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งผู้บริโภคที่มีความกระตือรือร้นในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมย่อมเห็นประโยชน์ความสำคัญของรถยนต์ไฟฟ้า และสามารถกำหนดมูลค่าความเต็มใจจ่ายสำหรับรถที่รักษาสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีเหตุผล ซึ่งเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ที่ได้สอดคล้องกับงานศึกษาของ Emdem et al. (2010) Hidrue et al. (2011) และ Hackbarth and Madlener (2013) ทั้งนี้ ตัวแปรระดับความกระตือรือร้นและการเข้าร่วมกิจกรรมสิ่งแวดล้อม (Activity) ในการศึกษาี้ไม่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ด้านความเชื่อถือได้ของ แบตเตอรี่ มอเตอร์ และระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง (Attribute_1) มีทิศทางของเครื่องหมายสัมประสิทธิ์เป็นบวก หมายความว่า ผู้บริโภคที่เลือกคุณลักษณะด้านความเชื่อถือได้ของแบตเตอรี่ มอเตอร์ และระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง มีแนวโน้มที่จะมีความเต็มใจจ่ายมากกว่าผู้บริโภคที่ไม่ได้เลือก นั่นเพราะหากรถยนต์ไฟฟ้ามีระบบการทำงานที่เสถียร ทั้งด้านการขับขี่และอุปกรณ์ต่างๆ จะช่วยสร้างความมั่นใจและคลายความกังวลให้กับผู้บริโภค เมื่อระบบมีความมั่นคงการทำงานไว้ใจได้ ก็ย่อมส่งผลดีต่อความต้องการซื้อของผู้บริโภค และยินดีที่จะจ่ายเงินส่วนเพิ่ม ในการครั้งนี้ตัวแปรคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ด้านความเชื่อถือได้ของ แบตเตอรี่ มอเตอร์ และระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง (Attribute_1) ในการศึกษาี้ไม่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ด้านการมีสถานีบริการชาร์จไฟแบตเตอรี่ที่เพียงพอ (Attribute_2) มีทิศทางของเครื่องหมายสัมประสิทธิ์เป็นบวก หมายความว่า ผู้บริโภคที่เลือกคุณลักษณะด้านการมีสถานีบริการชาร์จไฟแบตเตอรี่ที่เพียงพอ มีแนวโน้มที่จะมีความเต็มใจจ่ายมากกว่าผู้บริโภคที่ไม่ได้เลือก นั่นเพราะหากมีระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานอย่างสถานีบริการที่ทั่วถึงและเพียงพอต่อความต้องการใช้งาน ย่อมสร้างความมั่นใจให้ผู้บริโภคในการซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามาใช้งาน ดังนั้นถ้ามีสถานีรองรับอย่างเพียงพอ ผู้บริโภคก็สามารถกำหนดเงินที่จะจ่ายเพิ่มสำหรับซื้อมากขึ้น ซึ่งเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ที่ได้สอดคล้องกับงานศึกษาของ Qian and Soopramanien (2011) Hackbarth and Madlener (2013) Rijnsoever et al. (2013) และ Tanaka et al. (2014) ทั้งนี้ ตัวแปรคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ด้านการมีสถานีบริการสำหรับชาร์จไฟแบตเตอรี่ที่เพียงพอ

(Attribute_2) ในการศึกษาไม่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ด้านระยะเวลาสำหรับการชาร์จไฟแบตเตอรี่ (Attribute_3) มีทิศทางของเครื่องหมายสัมประสิทธิ์เป็นลบ หมายความว่า ผู้บริโภคที่เลือกคุณลักษณะด้านระยะเวลาในการชาร์จไฟแบตเตอรี่ มีแนวโน้มที่จะมีความเต็มใจจ่ายน้อยกว่าผู้บริโภคที่ไม่ได้เลือก เนื่องจากผู้บริโภคยังมีความกังวลเกี่ยวกับระยะเวลาในการชาร์จไฟที่ใช้เวลาค่อนข้างมาก อาจทำให้ไม่สะดวกในการใช้งาน ดังนั้นหากพัฒนาเทคโนโลยีการชาร์จไฟให้ใช้เวลาน้อยลง จะสามารถจูงใจและสนับสนุนให้ผู้บริโภคสนใจและกำหนดราคาสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นได้ ซึ่งเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ที่ได้สอดคล้องกับงานศึกษาของ Ewing and Sarigöllu (2000) และ Hackbarth and Madlener (2013) แต่ขัดแย้งกับงานศึกษาของ Hidrue et al. (2011) ทั้งนี้ตัวแปรคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้าด้านระยะเวลาในการชาร์จไฟแบตเตอรี่ (Attribute_3) ในการศึกษาไม่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ด้านค่าใช้จ่ายสำหรับการเปลี่ยนแบตเตอรี่ (Attribute_4) มีทิศทางของเครื่องหมายสัมประสิทธิ์เป็นลบ หมายความว่า ผู้บริโภคที่เลือกคุณลักษณะด้านค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ มีแนวโน้มที่จะมีความเต็มใจจ่ายน้อยกว่าผู้บริโภคที่ไม่ได้เลือก อาจเป็นเพราะราคาแบตเตอรี่ของรถยนต์ไฟฟ้ามีราคาสูงกว่ารถยนต์ทั่วไปมาก ซึ่งก็เป็นไปตามกฎอุปสงค์คือเมื่อราคาสินค้าเพิ่มสูงขึ้น ผู้บริโภคมีแนวโน้มที่จะต้องการซื้อสินค้านั้นน้อยลง ดังนั้นหากมีการลดราคาแบตเตอรี่ลงไม่ว่าจะด้วยการช่วยเหลือจากภาครัฐหรือเอกชน จะสามารถจูงใจผู้บริโภคและกำหนดค่าความเต็มใจจ่ายเพิ่มขึ้นได้ ทั้งนี้ตัวแปรคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ด้านค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ (Attribute_4) ในการศึกษาไม่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ด้านอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ (Attribute_5) มีทิศทางของเครื่องหมายสัมประสิทธิ์เป็นบวก หมายความว่า ผู้บริโภคที่เลือกคุณลักษณะด้านอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ มีแนวโน้มที่จะมีความเต็มใจจ่ายมากกว่าผู้บริโภคที่ไม่ได้เลือก เนื่องจากแบตเตอรี่ของรถยนต์ไฟฟ้ามีราคาค่อนข้างสูง แต่เมื่อเทียบกับแบตเตอรี่ของรถยนต์ธรรมดาแล้วสามารถใช้งานได้ยาวนานกว่ากันถึง 8 เท่า ดังนั้นแบตเตอรี่ที่มีอายุการใช้งานได้นานจะส่งผลสนับสนุนให้ผู้บริโภคสนใจที่จะซื้อรถยนต์ไฟฟ้าและกำหนดค่าความเต็มใจจ่ายได้สูงขึ้น ทั้งนี้ตัวแปรคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ด้านอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ (Attribute_5) ในการศึกษาไม่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ด้านระยะทางที่รถจะวิ่งได้ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง (Attribute_6) มีทิศทางของเครื่องหมายสัมประสิทธิ์เป็นบวก หมายความว่า ผู้บริโภคที่เลือกคุณลักษณะด้านระยะทางที่รถจะวิ่งได้ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง มีแนวโน้มที่จะมีความเต็มใจจ่ายมากกว่าผู้บริโภคที่ไม่ได้เลือก เพราะการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทำให้ระยะทางที่รถจะวิ่งได้ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง รถสามารถวิ่งไปได้ไกลขึ้น ย่อมเป็นเหตุสนับสนุนให้ผู้บริโภคสนใจที่จะซื้อรถยนต์ไฟฟ้าและยินดีที่จะกำหนดความเต็มใจจ่ายในการซื้อมากขึ้น ซึ่งเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ที่ได้สอดคล้องกับงานศึกษาของ Qian and Soopramanien (2011) Hidrue et al. (2011) Hackbarth and Madlener (2013) Tanaka et al. (2014) ขัดแย้งกับงานศึกษาของ Rijnsoever et al. (2013) ทั้งนี้ตัวแปรคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้า ด้านระยะทางที่รถจะวิ่งได้ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง (Attribute_6) ในการศึกษาครั้งนี้ไม่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 5

แผนกลยุทธ์ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากการศึกษาความเต็มใจจ่ายและปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภค พบว่า ปัจจัยทางด้านนโยบายจากทางภาครัฐและภาคเอกชนเป็นส่วนที่ประชาชนให้ความสำคัญในการตัดสินใจซื้ออยู่น้อย เพื่อให้ผลการศึกษามีความครบถ้วนสมบูรณ์มากขึ้น ในบทนี้จะกล่าวถึงการทบทวนและวิเคราะห์นโยบายและแผนต่างๆของภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการผลิตและการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศซึ่งเป็นแผนนโยบายที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ไฟฟ้าในภาพรวม จัดทำขึ้นโดยหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ยกตัวอย่างได้ดังนี้

5.1 แผนนโยบายที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ไฟฟ้า

5.1.1 แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ.2554-2573) จัดทำโดยกระทรวงพลังงาน

จากสถานการณ์การใช้พลังงานในปัจจุบัน และความต้องการพลังงานที่มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องซึ่งว่า ในอนาคตประเทศไทยอาจต้องเผชิญปัญหาความมั่นคงในการจัดหาพลังงานต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานมากขึ้น ต้นทุนพลังงานที่มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ จากความต้องการที่เพิ่มขึ้นและปริมาณการปล่อยมลพิษเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะภาคการขนส่ง ส่งผลกระทบต่อสภาพอากาศและสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์พลังงานในภาคการขนส่งมีแนวทางคือ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจราจรซึ่งการออกมาตรการบังคับติดฉลากแสดงประสิทธิภาพพลังงาน การใช้มาตรการทางภาษีด้านการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อกระตุ้นให้มีการผลิตและสนับสนุนให้ใช้ยานยนต์ที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูงขึ้น เช่น ยานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงการส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีอุปกรณ์ที่ช่วยประหยัดพลังงาน

5.1.2 แผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย (พ.ศ.2555-2574) จัดทำโดยกระทรวงอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์เติบโตขึ้น เนื่องจากอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ เทคโนโลยียานยนต์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ตามความต้องการยานยนต์ของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไปอยู่เสมอ โดยเฉพาะความต้องการยานยนต์ที่สอดคล้องกับกระแสการรักษาสุขภาพแวดล้อมและการประหยัดพลังงาน ทำให้อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์พัฒนาเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ดังนั้นกระบวนการผลิตต้องใช้เครื่องจักรและเทคโนโลยีระดับสูงเพื่อเพิ่ม

ประสิทธิภาพการผลิตและใช้แรงงานที่มีทักษะฝีมือมากขึ้น เป้าหมายในการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ของไทยมุ่งเน้นที่จะรักษาจุดยืนในการเป็นฐานการผลิตหลักของเอเชียแปซิฟิก โดยเฉพาะสินค้าหลักอย่าง การผลิตรถปิกอัพไม่เกิน 1 ตัน รถยนต์นั่งขนาดเล็กคุณภาพสูง รถจักรยานยนต์ และอะไหล่ต่าง ๆ โดยประเทศไทยควรจะขยายบทบาทจากการเป็นฐานการผลิตประกอบยานยนต์ไปสู่การมุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนยานยนต์และระบบสำเร็จรูปที่สำคัญสำหรับยานยนต์ในอนาคต คือ รถไฮบริด รถไฟฟ้า และรถ fuel cell อีกด้วย ซึ่งระบบและอุปกรณ์ของยานยนต์ในอนาคตเหล่านี้จะมีบทบาทในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในอนาคตเป็นอย่างมาก ประเทศไทยควรส่งเสริมให้เกิดการลงทุนจากบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับโลกให้สร้างฐานการผลิตอุปกรณ์และระบบที่สำคัญในประเทศไทย และมุ่งให้เกิดการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ผู้ประกอบการไทยเพื่อสร้างฐานความรู้ด้านเทคโนโลยียานยนต์ในประเทศไทย

แนวทางในการพัฒนาให้ประเทศไทยสามารถก้าวเข้าสู่การเป็นฐานการผลิตแห่งเอเชียได้นั้นประกอบด้วย

1. การยกระดับฝีมือแรงงานเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและรองรับเทคโนโลยีในอนาคต มีหลักสูตรการเรียนการสอนและมีการสร้างมาตรฐานการรับรองทักษะฝีมือแรงงาน
2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตเพื่อพัฒนาศักยภาพการแข่งขันของประเทศโดยมีแนวทางในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ของประเทศไทย ดังนี้
 - ก. ผลิตและส่งออกรถยนต์ไฮบริดและรถไฟฟ้า รวมถึงชิ้นส่วนและโครงสร้างพื้นฐาน เช่น แบตเตอรี่ ระบบชาร์จไฟฟ้า ระบบเปลี่ยนแบตเตอรี่ สถานีชาร์จไฟฟ้า เป็นต้น
 - ข. ดึงดูดความสนใจบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ชั้นนำของโลก เพื่อให้เกิดฐานการผลิตชิ้นส่วนเทคโนโลยีระดับสูง และส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่ผู้ประกอบการไทย และพัฒนาให้เกิดฐานการวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนในประเทศไทย
 - ค. สร้างมาตรฐานความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยเทียบเท่ากับกลุ่มประเทศยุโรปเพื่อสร้างภาพลักษณ์สินค้ายานยนต์คุณภาพสูง
 - ง. เตรียมความพร้อมในการพัฒนารถ Fuel Cell ใน 20 ข้างหน้าและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา ของผู้ประกอบการไทยเพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต มีศูนย์ทดสอบและสนามทดสอบ
3. เชื่อมโยงอุตสาหกรรมสร้างความมั่นคงทางวัตถุดิบต้นน้ำอย่างเหล็กและโลหะต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการขยายตัวของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ โดยควบคุมผลกระทบที่

อาจจะเกิดกับสิ่งแวดล้อม และภาครัฐจะต้องมีมาตรการตรวจสอบที่เข้มงวดเพื่อให้ชุมชนมั่นใจในการดำเนินการของอุตสาหกรรมว่าจะไม่กระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชนโดยรอบ

4. ยกระดับโครงสร้างพื้นฐานเพื่อพัฒนาศักยภาพการแข่งขันของผู้ประกอบการในประเทศไทย สร้างความเชื่อมั่นให้เกิดการลงทุนในประเทศอย่างต่อเนื่อง ภาครัฐจะต้องทบทวนโครงการหรือมาตรการที่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินธุรกิจและความโปร่งใสและเป็นธรรมแก่ผู้ประกอบการ มีตัวแทนจากภาครัฐและภาคอุตสาหกรรมร่วมกันกำหนดแผนพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ โดยมีสถาบันยานยนต์เป็นหน่วยงานกลางในการประสานงานระหว่างรัฐและเอกชน

5.1.3 แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ (พ.ศ.2555-2559) โดยสถาบันยานยนต์

ในปัจจุบันมีการใช้พลังงานและการปล่อยมลพิษทางอากาศมากขึ้น ราคาน้ำมันจากเชื้อเพลิงฟอสซิลปรับตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากปริมาณรถยนต์ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จึงทำให้ผู้ผลิตรถยนต์เริ่มพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยพัฒนาให้เป็นยานยนต์สะอาดและประหยัดพลังงาน รวมทั้งพัฒนายานยนต์ให้มีความปลอดภัยแก่ผู้ใช้งานมากขึ้น อาทิ การเลือกใช้วัสดุทดแทนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและมีน้ำหนักเบา ในขณะที่ยังคงความแข็งแรงที่ไม่น้อยกว่าเดิม เช่น นาโนเทคโนโลยี การพัฒนารถยนต์และชิ้นส่วนให้มีขนาดเล็กลง มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงลดลง เช่น Eco car นอกจากการพัฒนาประสิทธิภาพของยานยนต์แล้ว ผู้ผลิตรถยนต์ยังพัฒนารถยนต์ที่ใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงประเภทอื่นที่ไม่ใช่ฟอสซิลอีกด้วย ได้แก่ พลังงานจากเอทานอล ไบโอดีเซล พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ เช่น รถไฮบริด (Hybrid) รถไฮบริดแบบเสียบปลั๊ก (Plug-in hybrid) และรถพลังงานไฟฟ้า (Electric vehicle) เป็นต้น ซึ่งแต่ละประเภทที่อยู่ระหว่างการพัฒนานั้น ล้วนแต่ยังคงมีข้อจำกัดในการใช้งาน และข้อจำกัดในด้านเทคโนโลยียานยนต์อย่างไรก็ดี มีการคาดการณ์ว่าภายในปี 2563 แนวโน้มการใช้ยานยนต์พลังงานทดแทนจะเพิ่มมากขึ้น

จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยียานยนต์ที่มุ่งส่งเสริมเทคโนโลยีที่สะอาด ประหยัด และปลอดภัยให้กับผู้ขับขี่และผู้ใช้งานมากขึ้น เพื่อให้อุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศไทยการพัฒนาสอดคล้องกับความต้องการด้านเทคโนโลยีดังกล่าว การสร้างเสริมองค์ความรู้ งานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่จะสนับสนุนการพัฒนาขีดความสามารถของอุตสาหกรรมยานยนต์จึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะเทคโนโลยีที่ช่วยในการรักษาสิ่งแวดล้อมและเพิ่มความปลอดภัย เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิง การใช้พลังงานทดแทนและพลังงานหมุนเวียน การลดน้ำหนักรถยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ การพัฒนาชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีมาตรฐานความปลอดภัย การพัฒนากระบวนการผลิตที่สอดคล้องกับเทคโนโลยี จึงเป็นความจำเป็นเร่งด่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การสร้างความสามารถในการแข่งขัน

ทางด้านเทคโนโลยีแก่ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นรากฐานสำคัญของอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศให้แข่งขันได้ แต่การพัฒนาเทคโนโลยีดังกล่าวจะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าไม่มีการสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการรองรับการวิจัยและพัฒนาในเรื่องดังกล่าว ได้แก่ ศูนย์ทดสอบและวิจัยพัฒนายานยนต์ โดยศูนย์ทดสอบฯ นี้ต้องสามารถรองรับการทดสอบตามมาตรฐานสากล มีส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งคือรองรับการวิจัยและพัฒนาในเทคโนโลยีเป้าหมาย และมีผู้ใช้บริการหลักในส่วนนี้คือผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ และหน่วยงานของรัฐในการใช้เป็นหน่วยงานกลางในการกำหนดมาตรฐานของประเทศ สรุปได้ว่ายุทธศาสตร์ของแผนแม่บทอุตสาหกรรม ได้แก่

1. ส่งเสริมความเป็นเลิศในด้านเทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา

อาทิ ด้านการลดน้ำหนักของยานยนต์ ด้านความปลอดภัยของยานยนต์ ด้านเทคโนโลยีการผลิตชิ้นก้ำวหน้า และที่สำคัญด้านพลังงานทางเลือกและพลังงานทดแทน อย่างรถยนต์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นแรงขับเคลื่อนในรูปแบบต่างๆ เช่น รถยนต์ไฮบริด ไฮบริดแบบเสียบปลั๊ก และรถยนต์ไฟฟ้า รวมถึงการพัฒนาเชื้อเพลิงในรูปแบบอื่น ๆ ได้แก่ เซลล์เชื้อเพลิง (Fuel cell) นั้นเป็นแนวทางในอนาคตของโลก ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ต้องติดตามและพัฒนา เพราะจุดสำคัญคือ จุดคุ้มทุนเทียบกับเครื่องยนต์สันดาปภายในที่ยังคงมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ประสิทธิภาพการใช้งาน การกำจัดซากของแบตเตอรี่

2. ส่งเสริมความเป็นเลิศในด้านการพัฒนาบุคลากร

การยกระดับความสามารถในการแข่งขันจากการยกระดับฝีมือแรงงานสู่การมีแรงงานที่มีทักษะฝีมือแรงงานระดับสูง และวิศวกร ตลอดจนบุคลากรในด้านบริหารจัดการที่มีความสามารถให้กับอุตสาหกรรมยานยนต์ การบูรณาการระบบการพัฒนาบุคลากร ซึ่งเกี่ยวข้องกับการวางหลักสูตรและระบบการศึกษา การพัฒนาฝึกอบรมแรงงานฝีมือและแรงงานไร้ฝีมือ ไปจนถึงการสร้างเครือข่ายความร่วมมือในการพัฒนาบุคลากรกับทั้งองค์กรในประเทศและต่างประเทศ

3. เสริมสร้างความเข้มแข็งของผู้ประกอบการ

โดยเน้นในเรื่องการพัฒนาประสิทธิภาพและผลิตภาพในการบริหารการผลิต การพัฒนาเทคโนโลยีในกระบวนการผลิตที่สะอาดเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการพัฒนาการเชื่อมโยงเครือข่ายความร่วมมือของผู้ประกอบการแต่ละรายในภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ให้มีเอกภาพเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันและร่วมกันสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรม

5.1.4 ข้อเสนอแนะเพื่อการปฏิรูปตามมาตรา 31 แห่งราชอาณาจักรไทย (รายงานของคณะกรรมการปฏิรูปพลังงาน เรื่องการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย)⁶

เนื่องด้วยคณะกรรมการปฏิรูปพลังงานได้มีข้อเสนอรายงานต่อคณะรัฐมนตรี เรื่องการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย โดยคณะรัฐมนตรีมีมติรับทราบแล้วในวันที่ 7 พฤษภาคม พ.ศ.2557 ซึ่งรายงานดังกล่าวได้เสนอแนะ ดังนี้

1. พิจารณากำหนดนโยบายสนับสนุนส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยและส่งเสริมให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางยานยนต์ไฟฟ้าในอาเซียน (ASEAN BEV HUB)

2. กำหนดมาตรการส่งเสริมการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าในแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี และแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าระยะยาว (PDP 2558-2579) ให้เกิดมาตรการส่งเสริมการใช้งานของยานยนต์ไฟฟ้า และเกิดการสร้างสถานีประจุไฟฟ้าให้เพียงพอต่อจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และกำหนดมาตรการปรับปรุงแก้ไขกฎ ระเบียบ เพื่อให้มีมาตรฐานที่ปลอดภัยและการใช้งานอย่างเหมาะสมกับการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าบนถนนทั่วไปและบนถนนในท้องถิ่น ตลอดจนเตรียมความพร้อมของระบบสายส่ง สายจำหน่ายไฟฟ้า นอกจากนี้ ในช่วงเริ่มต้นควรกำหนดพื้นที่การใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าให้ชัดเจน เพื่อวัตถุประสงค์ในการบรรเทาปัญหามลพิษและสิ่งแวดล้อม

3. กำหนดมาตรการส่งเสริมการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานบนถนนทั่วไปและบนถนนในท้องถิ่น โดยส่งเสริมให้มีการลงทุนในการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงขึ้นส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อการใช้งานในประเทศและส่งออกต่างประเทศ รวมทั้งจัดทำมาตรฐานยานยนต์ไฟฟ้าและสถานีประจุไฟฟ้าจัดทำมาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานขั้นต่ำของยานยนต์ที่ใช้พลังงานบนถนนทั่วไปและบนถนนในท้องถิ่น ตลอดจนออกมาตรการในการจัดการแบตเตอรี่ซึ่งหมดอายุจากการใช้งานหรือไม่สามารถใช้งานได้

4. กำหนดมาตรการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าและชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะมอเตอร์ แบตเตอรี่ และมีสถานีประจุไฟฟ้าอย่างครบวงจรในสถาบันการศึกษาและหน่วยงานวิจัยร่วมกับผู้ประกอบการของไทย เพื่อให้สามารถนำมาใช้และผลิตจริงขึ้นในประเทศ

5. กำหนดมาตรการส่งเสริมด้านภาษีศุลกากร ภาษีสรรพสามิต ภาษีเงินได้และภาษีอื่นๆ เพื่อส่งเสริมให้ยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยให้สามารถดำเนินการไปได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงการพัฒนาและต่อยอดอุตสาหกรรมยานยนต์ที่ใช้พลังงานบนถนนทั่วไปและบนถนนในท้องถิ่นที่มีอยู่ในประเทศ

⁶ หนังสือกระทรวงพลังงาน ที่ พน. 0600/818 ลงวันที่ 23 ธันวาคม 2558

เนื่องจากสภาพปฏิรูปแห่งชาติได้มอบหมายให้กระทรวงพลังงานเป็นหน่วยงานหลักในการรับรายงานของคณะกรรมการปฏิรูปพลังงาน เพื่อเสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณาเห็นชอบ เรื่องการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย เพื่อการปฏิรูปตามมาตรา 31 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ร่วมกับหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย กระทรวงการคลัง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงคมนาคม กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน และการไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง ร่วมหารือในวันที่ 11 มิถุนายน พ.ศ.2558

โดยในที่ประชุมดังกล่าวเห็นด้วยกับข้อเสนอคณะกรรมการปฏิรูปพลังงาน แต่มีความเห็นเพิ่มเติมว่า ในระยะแรกควรส่งเสริมกลุ่มรถโดยสารสาธารณะก่อน เพราะเป็นประโยชน์กับประชาชนในวงกว้างมากกว่ารายบุคคล (ด้วยเหตุผลทางด้านราคาแพงทำให้อาจมีเพียงกลุ่มที่มีรายได้สูงซื้อมาใช้) และรถสาธารณะมีเส้นทางวิ่งที่แน่นอนทำให้การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานได้ง่าย หน่วยงานต่างๆ ที่ร่วมประชุมจึงมีความเห็นต่อข้อเสนอของคณะกรรมการปฏิรูปพลังงาน แสดงได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1

สรุปความเห็นและแนวทางปฏิบัติการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าของหน่วยงานต่าง ๆ

หน่วยงาน	ความเห็นของหน่วยงานกับข้อเสนอของคณะกรรมการปฏิรูปพลังงาน	การดำเนินการในปัจจุบันของหน่วยงานเกี่ยวกับการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า	แนวทางปฏิบัติในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าตามข้อเสนอคณะกรรมการปฏิรูปพลังงาน
1.สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)	<ul style="list-style-type: none"> - เห็นด้วยกับข้อเสนอ - BOI ส่งเสริมรถโดยสารไฟฟ้าก่อนเพราะ 1) เอกชนพร้อมลงทุน 2) อุปสงค์เพียงพอ 3) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานได้ง่ายเพราะมีเส้นทางวิ่งที่ชัดเจน 4) งบประมาณไม่สูงมากเมื่อเทียบกับการส่งเสริมรถไฟฟ้าส่วนบุคคล 	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมการลงทุนในกิจการผลิตอุปกรณ์สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า รถยนต์ไฮบริด โดย 1) ยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็นเวลา 8 ปี 2) ยกเว้นอากรขาเข้าเครื่องจักร 3) ยกเว้นอากรขาเข้าวัตถุดิบและวัสดุจำเป็นสำหรับส่วนที่ผลิตส่งออก 	<ul style="list-style-type: none"> - BOI ได้แต่งตั้งคณะทำงานส่งเสริมให้ไทยเป็นศูนย์กลางผลิตรถยนต์ไฟฟ้า โดยปัจจุบันรอผลการทดลองใช้รถโดยสารไฟฟ้าของขสมก. เพื่อประกอบการพิจารณาแนวทางส่งเสริมให้ไทยเป็นศูนย์กลางผลิตรถยนต์ไฟฟ้าต่อไป
2. กระทรวงคมนาคม	<ul style="list-style-type: none"> - เห็นด้วยกับข้อเสนอ 	<ul style="list-style-type: none"> - กรมการขนส่งทางบกได้กำหนดอัตราการจัดเก็บภาษีของรถยนต์ไฟฟ้าในอัตราที่ต่ำกว่ารถยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 	<ul style="list-style-type: none"> - กรมการขนส่งทางบกมีการศึกษา ดังนี้ 1) มาตรฐานอุปกรณ์ส่วนควบและลักษณะการใช้รถยนต์ไฟฟ้าให้ปลอดภัย 2) การดูแลและตรวจสภาพรถที่ใช้งานแล้ว

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

หน่วยงาน	ความเห็นของหน่วยงานกับข้อเสนอของคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน	การดำเนินการในปัจจุบันของหน่วยงานเกี่ยวกับการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า	แนวทางปฏิบัติในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าตามข้อเสนอคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน
3. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	<p>- เห็นด้วยกับข้อเสนอ และเห็นเพิ่มเติม คือ</p> <p>1) ยานยนต์ไฟฟ้าปล่อยมลพิษเป็นศูนย์แต่มีราคาสูงจึงมุ่งเน้นให้ส่งเสริมการใช้กับการขนส่งสาธารณะ เพื่อจำกัดงบประมาณและจำกัดเส้นทางและระยะทางวิ่งได้</p> <p>2) การนำรถไฟฟ้ามาแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมต้องนำมาใช้ในพื้นที่ที่การจราจรหนาแน่นติดขัดเป็นระยะเวลานานและคำนึงถึงช่วงเวลาที่เหมาะสมในการนำรถไฟฟ้ามาใช้</p> <p>3) อาจเกิดขยะแบตเตอรี่ตักค้างหาก จึงต้องกำหนดระเบียบสำหรับกำจัดแบตเตอรี่ที่หมดอายุการใช้งาน</p>	<p>- กรมควบคุมมลพิษ เคยจัดทำรถโดยสารไฟฟ้าและรถตุ๊กตุ๊กไฟฟ้า แต่มีปัญหาจึงไม่สำเร็จ แต่ได้ผลักดันให้รถตุ๊กตุ๊กไฟฟ้าสามารถจดทะเบียนที่กรมการขนส่งทางบกได้สำเร็จ</p>	<p>- เห็นด้วยที่จะมีการนำยานยนต์ไฟฟ้ามาใช้ แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม แต่ระยะแรกอาจต้องจำกัดประเภทของรถไฟฟ้าและพื้นที่ใช้งาน เพื่อให้มีการจัดการที่เหมาะสม</p>

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

หน่วยงาน	ความเห็นของหน่วยงานกับข้อเสนอของคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน	การดำเนินการในปัจจุบันของหน่วยงานเกี่ยวกับการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า	แนวทางปฏิบัติในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าตามข้อเสนอคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน
4. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	- เห็นด้วยกับข้อเสนอ และต้องสนับสนุนควบคู่ไปกับงานวิจัยและพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าภายในประเทศ	<p>- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้ดำเนินการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) สร้างต้นแบบรถโดยสารไฟฟ้า รถยนต์นั่งไฟฟ้าดัดแปลงและรถมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า 2) จัดตั้งคณะทำงานส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าร่วมกับกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงพลังงานและสถาบันการศึกษา 3) ประชุมหาแนวทางส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยกับผู้ประกอบการ 4) เครือข่ายองค์กรบริหารงานวิจัยแห่งชาติเพิ่มกลุ่มวิจัยมุ่งเป้าวิจัยยานยนต์ไฟฟ้าและแบตเตอรี่ 	- รายงานของคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงานยังไม่ได้ลงรายละเอียดว่าจะส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าชนิดใด อย่างไร และเมื่อใด นอกจากนี้ความต้องการระบบประจุไฟฟ้ายังแตกต่างกัน ในแต่ละประเด็นต้องมีการเจาะลึกเป็นเรื่องๆจึงจะนำมาใช้ประโยชน์ได้

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

หน่วยงาน	ความเห็นของหน่วยงานกับข้อเสนอของคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน	การดำเนินการในปัจจุบันของหน่วยงานเกี่ยวกับการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า	แนวทางปฏิบัติในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าตามข้อเสนอคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน
		5) ร่วมมือกับสถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ปตท. เริ่มจัดทำ "โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้ไฟฟ้าในรถยนต์" เพื่อเตรียมความพร้อมรองรับเทคโนโลยีใช้ไฟฟ้าของรถยนต์ และเพื่อลดการนำเข้าชิ้นส่วนที่ต้องพึ่งพาจากต่างประเทศ รวมทั้งส่งเสริมให้ไทยเป็นศูนย์กลางยานยนต์ไฟฟ้า	
5. กระทรวงศึกษาธิการ	- ไม่มีความเห็นต่อข้อเสนอ แต่เห็นควรว่าการที่เปลี่ยนผ่านจากน้ำมันไปสู่พลังงานทดแทนจำเป็นจะต้องวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ใหม่เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น	- สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษามีแนวคิดจัดตั้งศูนย์ความเป็นเลิศระยะที่ 3 (2559-2563) ด้านเทคโนโลยียานยนต์ใหม่ - สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา โดยวิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรีได้สร้าง	

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

หน่วยงาน	ความเห็นของหน่วยงานกับข้อเสนอของคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน	การดำเนินการในปัจจุบันของหน่วยงานเกี่ยวกับการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า	แนวทางปฏิบัติในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าตามข้อเสนอคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน
		<p>ยานยนต์พลังงานไฟฟ้า (Plug-in)</p> <p>-สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ได้เพิ่มหลักสูตรฝึกอบรมเทคโนโลยียานยนต์ ระบบเครื่องยนต์</p>	
<p>6. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ</p>	<p>1) การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าเป็นเรื่องที่ควรให้การสนับสนุน</p> <p>2) ควรศึกษาพฤติกรรมการบริโภคของประชาชน การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและ</p> <p>ความเห็นของหน่วยงานกับข้อเสนอของคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงานการส่งเสริมอุตสาหกรรมเป้าหมายเพื่อใช้เป็นข้อมูลพิจารณาแนวทางส่งเสริมต่อไป</p>		

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

หน่วยงาน	ความเห็นของหน่วยงานกับข้อเสนอของคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน	การดำเนินการในปัจจุบันของหน่วยงานเกี่ยวกับการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า	แนวทางปฏิบัติในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าตามข้อเสนอคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน
	<p>3) ควรศึกษาประเภทของยานยนต์ไฟฟ้าที่เหมาะสมกับบริบทการพัฒนาของไทย คำนึงถึงต้นทุน การบำรุงรักษา ความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน และควรกำหนดกรอบระยะเวลาดำเนินงานของทุกภาคส่วน</p> <p>4) ควรมีมาตรการส่งเสริมการเปลี่ยนรถเมื่ออายุการใช้งานมากและปล่อยของเสียเกินกำหนด</p>		
7. กระทรวงการคลัง	<p>- ไม่ขัดต่อข้อเสนอ โดยเห็นว่ามาตรการส่งเสริมด้านภาษีอากรที่มีอยู่เหมาะสมสำหรับการส่งเสริมรถยนต์ไฟฟ้าในช่วงแรก</p> <p>- เห็นควรให้ศึกษาต้นทุน และความคุ้มค่า</p>	<p>- ที่ประชุมคณะกรรมการพัฒนาระบบนวัตกรรมของประเทศ ได้มีมติจัดทำแนวทางการจัดซื้อรถเมล์ไฟฟ้ามาใช้นำร่องให้แก่องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ หรือ</p>	

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

หน่วยงาน	ความเห็นของหน่วยงานกับข้อเสนอของคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน	การดำเนินการในปัจจุบันของหน่วยงานเกี่ยวกับการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า	แนวทางปฏิบัติในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าตามข้อเสนอคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน
	ทางเศรษฐศาสตร์ที่สังคมจะได้รับ โดยเทียบกับรถยนต์ทางเลือกอื่นๆ เพื่อกำหนดแนวทางใช้พลังงานที่เหมาะสม โดยใช้เงินสนับสนุนจากกองทุนเพื่อการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน	ขสมก. โดยให้กระทรวงการคลังพิจารณาเงื่อนไขการจัดซื้อรถโดยสารไฟฟ้าขนาด 12 เมตร อย่างน้อย 500 คัน ใน 3 ปี และมีการติดตั้งสถานีชาร์จไฟสำหรับรถโดยสารภายใต้งบประมาณสนับสนุน 5,000 ล้านบาท	
8. กระทรวงอุตสาหกรรม	1) การเปลี่ยนจากการใช้รถน้ำมันสู่รถไฟฟ้า ต้องใช้เวลาเปลี่ยนถ่ายเทคโนโลยีควรเริ่มต้นจาก PHEV จนมีปริมาณรถที่ชาร์จไฟมากขึ้น มีสถานีชาร์จสะดวก และมีการใช้แบตเตอรี่จำนวนมากพอที่จะผลิตให้ได้ Economies of scale	- ร่วมกับ BOI และกระทรวงวิทยาศาสตร์ ผลิตผลงานวิจัยรถยนต์ไฟฟ้าสำเร็จในปี 2558 รวมถึงพัฒนาแบตเตอรี่สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า -หารือกับกระทรวงการคลังเพื่อเสนอแนวทางการให้สิทธิประโยชน์ด้านการลดอัตรา	- ได้จัดทำแผนกำหนดมาตรฐานยานยนต์ไฟฟ้าด้านความปลอดภัย การสิ้นเปลืองพลังงาน ระยะทางที่ได้ และคุณลักษณะที่ต้องการใช้งาน และหารือกับ NECTEC ในการสร้างมาตรฐาน มอก. และ ISO ตามมาตรฐานสากล

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

หน่วยงาน	ความเห็นของหน่วยงานกับข้อเสนอของคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน	การดำเนินการในปัจจุบันของหน่วยงานเกี่ยวกับการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า	แนวทางปฏิบัติในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าตามข้อเสนอคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน
	2) คำนึงถึงอุตสาหกรรมเพื่อเกิดมูลค่าเพิ่มในประเทศ มีการพัฒนาเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมรถไฟฟ้าเติบโตในระยะยาว	อาคารเช่าและยกเว้นอาคารศุลกากรแก่ยานยนต์ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอุปกรณ์	
9. กระทรวงพลังงาน	- เห็นด้วยกับข้อเสนอ แต่ควรคำนึงถึงความซ้ำซ้อนกับนโยบายส่งเสริมการใช้พลังงานทางเลือกของกระทรวงพลังงาน เช่น NGV แก๊สโซฮอล์ ไบโอดีเซล เอทานอล เป็นต้น	- สนพ.ได้ดำเนินโครงการรองรับรถยนต์ไฟฟ้าในอนาคต ดังนี้ 1) นโยบายและกฎระเบียบ แก๊ซข้อจำกัดด้านต่างๆ หากเกิดธุรกิจสถานีชาร์จหรือบริการอื่นๆ 2) กำหนดแนวทางโครงสร้างพื้นฐานสถานีชาร์จไฟในเขต กทม.และปริมณฑล ที่มีประชากรหนาแน่นมีแนวโน้มใช้รถไฟฟ้า 3) จัดตั้งคณะทำงานและจัดทำแผนพัฒนา	- ในวันที่ 14 กรกฎาคม พ.ศ.2559 ได้แถลงแผนการขับเคลื่อนภารกิจด้านพลังงานเพื่อส่งเสริมการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าในไทย โดยมีการกำหนดเป้าหมายการใช้รถยนต์ไฟฟ้า 1.2 ล้านคัน ภายในปี พ.ศ. 2579 ได้ทำการแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 4 ระยะเวลา <u>ระยะที่ 1 พ.ศ. 2559 – 2560</u> เป็นขั้นของการเตรียมความพร้อมด้านกฎหมายการขออนุญาตและการสนับสนุน

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

หน่วยงาน	ความเห็นของหน่วยงานกับข้อเสนอของคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน	การดำเนินการในปัจจุบันของหน่วยงานเกี่ยวกับการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า	แนวทางปฏิบัติในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าตามข้อเสนอคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน
		<p>โครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้า เพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย โดยมีหน่วยงานภาครัฐและตัวแทนภาคเอกชนเป็นคณะทำงาน เพื่อกำหนดแนวทางการจัดทะเบียนผู้ให้บริการสถานีอัดประจุไฟฟ้า และการกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าชั่วคราวเป็นเวลา 2 ปี โดยเน้นให้ราคาการอัดประจุไฟฟ้ากลางวันสูงกว่าการอัดประจุไฟฟ้าในช่วงกลางคืน รวมทั้งโครงการสนับสนุนการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับภาครัฐและเอกชน</p>	<p>การวิจัย เรื่องแบตเตอรี่ โดยเน้นการนำร่องกลุ่มรถโดยสารสาธารณะ (ขสมก.) 200 คัน และรถปฏิบัติการเฉพาะจุด อาทิเช่น รถสำหรับรับ-ส่ง พนักงานของ ปตท. และรถสำหรับรับ-ส่ง สุวรรณภูมิ-พญา อีททั้งหมดเตรียมความพร้อมด้านสถานีชาร์จไฟ และด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง</p> <p><u>ระยะที่ 2 ปี พ.ศ. 2561 – 2563</u></p> <p>เป็นการดำเนินการเชิงวิจัยอย่างเข้มข้นต่อเนื่อง ทั้งเรื่องสมรรถนะแบตเตอรี่มอเตอร์ รวมทั้งเพิ่มจำนวนรถและจุด Charging Station ให้เพียงพอ</p>

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

หน่วยงาน	ความเห็นของหน่วยงานกับข้อเสนอของคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน	การดำเนินการในปัจจุบันของหน่วยงานเกี่ยวกับการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า	แนวทางปฏิบัติในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าตามข้อเสนอคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน
			<p><u>ระยะที่ 3 ปี พ.ศ. 2564 - 2578</u> ช่วงขยายผลการศึกษาให้ตามเป้าที่ตั้งไว้ <u>ระยะที่ 4 ปี พ.ศ. 2579 เป็นต้นไป</u> คาดหวังว่ารถยนต์ไฟฟ้าจะเข้ามาแทนที่รถน้ำมันได้อย่างเต็มที่</p>
<p>10. สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน</p>	<p>- การส่งเสริมให้มียานยนต์ไฟฟ้าเป็นส่วนหนึ่งของการบริหารจัดการพลังงานภายใต้โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) ดังนั้นการส่งเสริมรถไฟฟ้าจึงควรพัฒนา Smart Grid ให้พร้อมก่อนแล้วจึงกำหนดค่าบริการ การออกแบบและกำหนดมาตรฐานสถานีชาร์จและการกำจัดซากแบตเตอรี่</p>		

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

หน่วยงาน	ความเห็นของหน่วยงานกับข้อเสนอของคณะกรรมการปฏิรูปพลังงาน	การดำเนินการในปัจจุบันของหน่วยงานเกี่ยวกับการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า	แนวทางปฏิบัติในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าตามข้อเสนอคณะกรรมการปฏิรูปพลังงาน
11. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)	<ul style="list-style-type: none"> - เห็นด้วยกับข้อเสนอ - แต่ต้องคำนึงถึงการบริหารจัดการให้เกิดประสิทธิภาพ ต้องมีมาตรการควบคุมวิธีและรูปแบบการชาร์จไฟในช่วงเวลาที่เหมาะสม (ไม่ชาร์จไฟในช่วง on peak) 	<ul style="list-style-type: none"> - โครงการวิจัยศึกษาการพัฒนาของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและผลกระทบที่เกิดขึ้นในประเทศไทย - โครงการวิจัย โครงสร้างต้นแบบรถยนต์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ต้นแบบสร้างจากการดัดแปลงรถใช้แล้ว - โครงการวิจัยศึกษาความเป็นไปได้ในการส่งเสริมการผลิตและใช้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็กในไทย 	<ul style="list-style-type: none"> - กฟผ. มีการศึกษาประเมินจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าและผลกระทบต่อระบบไฟฟ้า เสนอคณะจัดทำค่าพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า (ก.พ.2555) ขณะนั้นสัดส่วนการใช้รถยนต์ไฟฟ้ายังน้อยและไม่มีการสนับสนุนจากรัฐ ทำให้ไม่มีผลการศึกษามาใช้ - หากรัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนชัดเจน กฟผ. จะเตรียมแผนงานให้สอดคล้องกับทิศทางนโยบายภาครัฐต่อไป
12. การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)	<ul style="list-style-type: none"> - เห็นด้วยกับข้อเสนอ 	<ul style="list-style-type: none"> - กฟน. ดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ.2553 <u>มีโครงการแล้วเสร็จ</u> ดังนี้ 1) โครงการสาธิตรถยนต์ไฟฟ้าและสถานี 	<ul style="list-style-type: none"> - กฟน. เห็นควรมีการศึกษาประโยชน์เชิงเศรษฐศาสตร์ด้านการลงทุนและประโยชน์ที่ได้รับ

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

หน่วยงาน	ความเห็นของหน่วยงานกับข้อเสนอของคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน	การดำเนินการในปัจจุบันของหน่วยงานเกี่ยวกับการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า	แนวทางปฏิบัติในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าตามข้อเสนอคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน
		<p>চার্জไฟแบบเร็วร่วมกับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p> <p>2) การทำบันทึกข้อตกลงร่วมกับ บจก.มิตซูบิชิ มอเตอร์ส (ประเทศไทย) เรื่อง The Feasibility study of EVs in Bangkok area</p> <p>3) การทำบันทึกข้อตกลงร่วมกับ บจก.นิสสัน มอเตอร์ (ประเทศไทย) เรื่อง The test-bedding project of EVs</p> <p>4) การทำบันทึกข้อตกลงร่วมกับ บจก.เอบีพี เรื่อง The Feasibility study on quick charger for EVs</p>	<p>- ควรจัดทำ Roadmap ของยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้เป็นแนวทางกำหนดแผนงานที่มีความสอดคล้องกัน</p>

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

หน่วยงาน	ความเห็นของหน่วยงานกับข้อเสนอของคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน	การดำเนินการในปัจจุบันของหน่วยงานเกี่ยวกับการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า	แนวทางปฏิบัติในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าตามข้อเสนอคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน
		<p>5) โครงการจัดการรถยนต์ไฟฟ้าใช้ในกิจการ กฟน. 16 คัน</p> <p>6) โครงการก่อสร้างสถานีชาร์จ 10 แห่ง</p> <p>7) โครงการจัดทำระบบเก็บเงินสถานีชาร์จ</p> <p>8) โครงการจัดเก็บฐานข้อมูลการใช้งานและประเมินผลกระทบด้านคุณภาพไฟฟ้าของเครื่องชาร์จต่อระบบไฟฟ้าของ กฟน. <u>โครงการอยู่ระหว่างดำเนินการ</u></p> <p>9) โครงการวิจัยเพื่อสร้างต้นแบบเครื่องชาร์จไฟแบบธรรมดาสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า</p> <p>10) โครงการศึกษาผลกระทบสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าและการเตรียมความพร้อม</p>	

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

หน่วยงาน	ความเห็นของหน่วยงานกับข้อเสนอของคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน	การดำเนินการในปัจจุบันของหน่วยงานเกี่ยวกับการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า	แนวทางปฏิบัติในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าตามข้อเสนอคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน
		<p>ของระบบจำหน่ายไฟฟ้า</p> <p><u>โครงการที่จะดำเนินการในอนาคต</u></p> <p>11. โครงการวิจัย EV-to-Grid</p>	
12. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA)	- เห็นด้วยกับข้อเสนอ	<p>1) โครงการวิจัยสถานีบริการชาร์จต้นแบบรองรับมาตรฐาน CHAdeMO สำหรับระบบไฟฟ้าอัจฉริยะของ PEA</p> <p>2) โครงการสาธิตรถโดยสารไร้มลพิษสำหรับ กฟภ.</p> <p>3) โครงการพัฒนาต้นแบบรถยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็กประสิทธิภาพสูงใช้ในเมือง</p> <p>4) โครงการวิจัยและพัฒนามอเตอร์และระบบขับเคลื่อนประสิทธิภาพสูงชนิดไม่ใช้</p>	<p>- อยู่ระหว่างการดำเนินการปรับปรุงแผนที่นำทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะของ PEA ให้สอดคล้องกับนโยบายรัฐ ดังนี้</p> <p>1) ค.ศ.2016-2021 ศึกษาและเตรียมความพร้อมสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าและหาวิธีแนวทางปรับปรุงกฎหมายที่เกี่ยวข้อง</p> <p>2) ค.ศ.2022-2026 นำร่องโครงการรถยนต์ไฟฟ้า</p> <p>3) ค.ศ.2027-2036 ให้บริการเกี่ยวข้องกับ</p>

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

หน่วยงาน	ความเห็นของหน่วยงานกับข้อเสนอของคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน	การดำเนินการในปัจจุบันของหน่วยงานเกี่ยวกับการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า	แนวทางปฏิบัติในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าตามข้อเสนอคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงาน
		แม่เหล็กถาวร ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า 5) แผนยุทธศาสตร์การจัดการสถานีจำหน่ายพลังงานและระบบอำนวยความสะดวกเพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้า	ยานยนต์ไฟฟ้า

ที่มา: หนังสือกระทรวงพลังงาน ที่ พน. 0600/818

5.1.5 แผนมุ่งเป้าด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย

เนื่องด้วยคณะกรรมการการปฏิรูปพลังงานได้มีข้อเสนอรายงานต่อคณะรัฐมนตรี เรื่อง การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย และมีข้อคิดเห็นเสนอแนะจากหน่วยงานต่างๆข้างต้น คณะรัฐมนตรีมีมติรับทราบตามที่ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วท.) ได้เสนอแผนมุ่งเป้าด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย มีสาระสำคัญคือ

1. ตามที่คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบให้เป้าหมายเพื่อให้ประเทศไทยมีความสามารถในการเป็นผู้ผลิตยานยนต์ไฟฟ้าในเชิงพาณิชย์ให้ได้ภายในปีพ.ศ.2562 ได้แก่ รถโดยสารไฟฟ้า ยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง และรถยนต์ไฟฟ้าส่วนบุคคล และกำหนดเทคโนโลยีที่จำเป็นต่อการพัฒนา ได้แก่ แบตเตอรี่ มอเตอร์และระบบขับเคลื่อน หัวจ่ายไฟฟ้า และสถานีประจุไฟฟ้า

2. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จึงได้จัดการประชุมหารือร่วมกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดทำแผนมุ่งเป้าด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทยเพื่อเตรียมความพร้อมของประเทศในการเป็นศูนย์กลางการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าในภูมิภาคอาเซียนต่อไป โดยมีแผนงานวิจัย แบ่งเป็น 4 แผน ดังนี้

แผนงานที่ 1 การวิจัยพัฒนาในด้านแบตเตอรี่และระบบจัดการพลังงานให้มีเทคโนโลยีและต้นแบบแบตเตอรี่ที่มีประสิทธิภาพสูง การกำจัดและนำแบตเตอรี่กลับมาใช้ใหม่ ที่สามารถใช้ได้จริงในภาคอุตสาหกรรม

แผนที่ 2 การวิจัยพัฒนาในด้านมอเตอร์และระบบขับเคลื่อนให้มีเทคโนโลยีและต้นแบบมอเตอร์และระบบขับเคลื่อนสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าทุกประเภท ที่สามารถนำไปผลิตและประกอบในภาคอุตสาหกรรมได้จริง

แผนงานที่ 3 การวิจัยพัฒนาในด้านโครงสร้างน้ำหนักรถเบาและการประกอบ มีวัสดุที่เหมาะสมสำหรับทำโครงสร้างยานยนต์แบบน้ำหนักรถเบาและสามารถประกอบเป็นตัวรถในการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า

แผนงานที่ 4 การวิจัยพัฒนานโยบายในด้านมาตรฐานและบุคคลกรเพื่อรองรับอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

ซึ่งเมื่อวันที่ 19 เมษายน พ.ศ.2559 คณะรัฐมนตรีมีมติ รับทราบแผนมุ่งเป้าด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นกรอบและทิศทางในการดำเนินโครงการวิจัย พัฒนา และสนับสนุนองค์ความรู้ในการผลิตชิ้นส่วนที่

เป็นองค์ประกอบสำคัญสำหรับใช้ในการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า และเพื่อให้ประเทศไทยลดการนำเข้าและผลิตได้เองภายในประเทศ รวมทั้งเพื่อส่งเสริมให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางยานยนต์ไฟฟ้าในภูมิภาค

ทั้งนี้ ให้กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กำหนดให้มีการวิจัยในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานเครื่องอุปกรณ์ส่วนควบที่สำคัญอื่น ๆ เพิ่มเติม การศึกษาคูณลักษณะเฉพาะของยานยนต์ไฟฟ้าที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย สภาพของถนนและพื้นที่ในการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าที่ปลอดภัย การดูแลรักษาและตรวจสอบสภาพ ยานยนต์ไฟฟ้าระหว่างการใช้งาน การส่งเสริมการพัฒนาบุคลากร โดยจัดโครงการฝึกอบรมให้ความรู้แก่บุคลากรในหลายภาคส่วน เช่น บุคลากรภาครัฐ ผู้ประกอบการ หรือผู้ผลิตยานยนต์ไฟฟ้า สำหรับภาระค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นในงบประมาณ พ.ศ. 2559 นั้น สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อดำเนินการชนิดและพัฒนาเรื่องดังกล่าวไว้แล้ว ส่วนในปีต่อ ๆ ไป เห็นควรให้จัดทำแผนการปฏิบัติงานและแผนการใช้จ่ายงบประมาณเพื่อเสนอขอตั้งงบประมาณรายจ่ายประจำปีตามความจำเป็นและเหมาะสม เพื่อพิจารณาดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป

5.2 กลยุทธ์เชิงนโยบายเพื่อสนับสนุนการใช้รถยนต์ไฟฟ้า

ในระดับนานาชาติมีการวางกลยุทธ์เชิงนโยบายเพื่อสนับสนุนการผลิตและการใช้รถยนต์ไฟฟ้า โดยองค์กร International Energy Agency (IEA) ในปี 2011 ได้เสนอ Roadmap กลยุทธ์ 6 ประการ⁷ ดังนี้

1. ตั้งเป้าหมายในการกำหนดสัดส่วนรถยนต์ไฟฟ้าต่อรถยนต์ใหม่ในอนาคต
2. พัฒนาความร่วมมือในการสนับสนุนตลาดการใช้รถยนต์ไฟฟ้า
3. ศึกษาความต้องการและพฤติกรรมการใช้รถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภค
4. กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของรถยนต์ไฟฟ้า
5. สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาการเก็บพลังงานของรถยนต์ไฟฟ้า
6. พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับชาร์จไฟรถยนต์ไฟฟ้า

จากข้อมูลงานวิจัยที่ศึกษา การประชุมสัมมนา การกำหนดแผนและการเสนอข้อนโยบายในการสนับสนุนการใช้รถยนต์ไฟฟ้าของหน่วยงานภาคส่วนต่าง ๆ ต่อรัฐบาล รวมถึงจาก

⁷ การศึกษาการพัฒนาของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและผลกระทบที่เกิดขึ้นสำหรับประเทศไทย, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ , 2558

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร สามารถเขียนข้อเสนอแนะอ้างอิงตามกลยุทธ์ข้างต้นของ IEA ได้ดังนี้

กลยุทธ์ที่ 1 ตั้งเป้าหมายในการกำหนดสัดส่วนรถยนต์ไฟฟ้าต่อรถยนต์ใหม่ในอนาคต

ภาครัฐควรตั้งเป้าหมายให้มีการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าต่อรถยนต์ใหม่ในอนาคต ให้มีความสอดคล้องกับแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี นั่นคือ แผนอนุรักษ์พลังงานที่ต้องหลีกเลี่ยงการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสม ในระยะเวลา 20 ปี จนถึงปี พ.ศ. 2573 เฉลี่ยแล้วประมาณ 20 ล้านตัน ซึ่งตัวเลขคาดการณ์ที่คณะวิจัยของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ หรือ สวทช. แนะนำคือในปี พ.ศ.2573 ควรมีการใช้รถยนต์ไฟฟ้าเป็นสัดส่วน 4% ของรถยนต์ใหม่ทั้งหมด ในขณะที่รถยนต์ไฮบริดและรถยนต์ไฮบริดแบบมีปลั๊กมีสัดส่วน 18% และ 12% ตามลำดับ

ในส่วนของแผนการขับเคลื่อนภารกิจด้านพลังงานของกระทรวงพลังงานนั้น ได้มีการกำหนดเป้าหมายเพื่อส่งเสริมการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้า (EV) ในประเทศไทย โดยกำหนดเป้าหมายจำนวน 1.2 ล้านคัน ภายในปี 2579

กลยุทธ์ที่ 2 พัฒนาความร่วมมือในการสนับสนุนตลาดการใช้รถยนต์ไฟฟ้า

1. การใช้มาตรการนโยบายด้านภาษีของภาครัฐ

เช่น การลดภาษีสรรพสามิตแต่เดิม คือจัดเก็บที่ 10% เหลือ 5% ซึ่งในขณะนี้กรมสรรพสามิตกำลังพิจารณานำเสนอมติเห็นชอบ และเนื่องจากในปัจจุบันรถยนต์ไฟฟ้ายังต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ ดังนั้น การลดภาษีศุลกากรขาเข้าสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง จะช่วยให้ความต้องการใช้รถยนต์ไฟฟ้ามีเพิ่มมากขึ้น

2. ส่งเสริมให้มีการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย รวมถึงชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ อย่างแบตเตอรี่ และมอเตอร์

เช่น การหารือระหว่างรัฐบาลกับภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ มีการส่งเสริมการลงทุนผ่านทางคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ร่วมกับการใช้นโยบายส่งเสริมด้านภาษีในข้างต้น การลงทุนนี้ควรลงทุนทั้งส่วนการประกอบรถยนต์และการผลิตชิ้นส่วนหลักอย่าง แบตเตอรี่ มอเตอร์ ไฟฟ้าทั้งนี้นอกจากเกิดประโยชน์ต่อภาคการผลิตแล้ว การเข้ามาของกลุ่มทุน จะใช้เทคโนโลยีขั้นสูงซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการถ่ายทอดความรู้ให้กับ SMEs และแรงงานของไทย

3. การให้สิทธิพิเศษกับผู้ใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าในด้านที่จอดรถ

เช่น การจัดมีที่จอดรถพิเศษสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า ตามสถานที่หน่วยงานห้างร้านต่างๆ และมีบริการปลั๊กสำหรับชาร์จไฟแบตเตอรี่ การลดราคาหรือดัดเก็บค่าจอดรถสำหรับผู้ใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า

4. การให้สิทธิพิเศษกับผู้ใช้งานไฟฟ้าในด้านการเปิดช่องทางเดินรถพิเศษ

เช่น การเปิดช่องทางเดินรถ หรือเลนพิเศษ เพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้งานไฟฟ้า หรืองานวิจัยในอนาคตอย่างไรในประเทศเนเธอร์แลนด์ที่อยู่ในระหว่างการวิจัยถนนอัจฉริยะ คือ ถนนเลนพิเศษซึ่งจะช่วยให้ผู้ขับขี่สามารถชาร์จไฟรถยนต์ไฟฟ้าระหว่างที่ขับบนถนนเหล่านั้น เป็นต้น

5. การร่วมมือกับสถาบันการเงินในการกำหนดดอกเบี้ยพิเศษสำหรับผู้ผลิต และ ผู้บริโภคที่ต้องการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า

เช่น ในส่วนของผู้ผลิตอาจมีการกำหนดอัตราเงินกู้ดอกเบี้ยพิเศษสำหรับการกู้ยืมเงิน ลงทุนในการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่าง ๆ หรือกำหนดอัตราดอกเบี้ยพิเศษในส่วนของ ประชาชนที่สนใจจะขอสินเชื่อสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้า

กลยุทธ์ที่ 3 ศึกษาความต้องการและพฤติกรรมการใช้รถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภค

การกำหนดนโยบายเพื่อส่งเสริมการใช้รถยนต์ไฟฟ้าของประชาชนผู้บริโภคนั้น ควรมี การศึกษาว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญกับคุณลักษณะของรถยนต์รวมถึงมีพฤติกรรมขับขี่จริงอย่างไร ทั้งรถยนต์ทั่วไปและรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อนำไปปรับแผนนโยบายให้สอดคล้องกับความเป็นจริง โดย หน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องควรทำแบบสำรวจผู้บริโภคในวงกว้าง ในประเด็นนี้จะ ยกตัวอย่างการให้ความสำคัญในคุณลักษณะของรถยนต์ปัจจุบันของผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างในเขต กรุงเทพมหานคร จำนวน 383 คน ดังนี้

ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในระดับมากที่สุด ได้แก่ สมรรถนะการ ขับขี่ของรถยนต์ สามารถลดค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ได้รับสิทธิลดภาษีจากรัฐบาล และมีความ พร้อมของสถานีเชื้อเพลิง ร้อยละ 40.99 45.69 36.81 และ 45.95 ตามลำดับ ส่วนความสำคัญใน ระดับมาก ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถยนต์ และระยะเวลาในการเติมเชื้อเพลิง ร้อยละ 43.34 และ 39.69 ตามลำดับ

กลยุทธ์ที่ 4 กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของรถยนต์ไฟฟ้า

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนควรกำหนดและมีการเผยแพร่คุณลักษณะ เฉพาะของรถยนต์ไฟฟ้าที่แตกต่างจากรถยนต์ทั่วไป ยกตัวอย่างจากงานศึกษานี้ เช่น ความเชื่อถือได้ ของแบตเตอรี่ มอเตอร์ และระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง สถานีชาร์จไฟแบตเตอรี่ ระยะเวลาในการชาร์จไฟ แบตเตอรี่ ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ อายุการใช้งานแบตเตอรี่ ระยะทางที่รถยนต์ไฟฟ้าจะวิ่ง ได้ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง และสมรรถนะเฉพาะด้านอื่นๆ ตามที่ IEA เสนอ อย่างเช่น ขนาดแบตเตอรี่

ประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า ความปลอดภัยของแบตเตอรี่ มอเตอร์ รวมไปถึงมาตรการในการกำจัดซากแบตเตอรี่ที่เสื่อมสภาพ เป็นต้น

กลยุทธ์ที่ 5 สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาการเก็บพลังงานของรถยนต์ไฟฟ้า

ภาครัฐควรกำหนดนโยบายให้เงินสนับสนุนการทำวิจัยและพัฒนา สำหรับการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า แบตเตอรี่ มอเตอร์และระบบจัดการพลังงาน รวมถึงการอบรมทักษะและพัฒนาบุคลากรเพื่อรองรับอุตสาหกรรมไฟฟ้า เป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้ผลิตในการเปลี่ยนถ่ายเทคโนโลยีเดิมสู่ยานยนต์ไฟฟ้า โดยผสานความร่วมมือกับกลุ่มอุตสาหกรรมที่จะเข้ามาลงทุนจากต่างประเทศ เช่น บริษัทนิสสัน มอเตอร์ จากประเทศญี่ปุ่นที่มีเป้าหมายจะให้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าเพื่อการส่งออก จึงมีแผนจะสร้างศูนย์วิจัยรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย และในส่วนของบริษัท มิทซูบิชิ มอเตอร์ (ประเทศไทย) ที่ร่วมมือกับสถาบันวิจัยและเทคโนโลยีการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) ได้เริ่มจัดทำ "โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้ไฟฟ้าในรถยนต์" หรือ R&D on Vehicle Electrification เพื่อเตรียมความพร้อมรองรับเทคโนโลยีใช้ไฟฟ้าของรถยนต์ นอกจากนี้ควรมีการร่วมมือกับมหาวิทยาลัยต่าง ๆ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการวิจัยและพัฒนาความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อลดการนำเข้าชิ้นส่วนที่ต้องพึ่งพาจากต่างประเทศและส่งเสริมให้ไทยเป็นศูนย์กลางยานยนต์ไฟฟ้าในภูมิภาค ซึ่งในปัจจุบันคณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบในแผนการวิจัยสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิต ประกอบ และพัฒนาชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าภายในปี พ.ศ.2564

กลยุทธ์ที่ 6 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับชาร์จไฟรถยนต์ไฟฟ้า

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนควรทำการศึกษาความต้องการสถานีชาร์จไฟฟ้าในแต่ละพื้นที่ซึ่งมีความต้องการที่แตกต่างกัน ทั้งในเขตชุมชนและการเดินทางระยะไกลอย่างทางหลวงแผ่นดิน มีการลงทุนสำหรับโครงสร้างพื้นฐานให้เพียงพอต่อความต้องการ มีการจัดเตรียมแหล่งพลังงานไฟฟ้าและระบบจัดการขนส่งไฟฟ้าที่เหมาะสม การมีสถานีชาร์จไฟด่วนและหัวชาร์จไฟที่มีมาตรฐาน การมีสถานีสำหรับเปลี่ยนแบตเตอรี่ รวมถึงการส่งเสริมให้อาคารห้างร้านต่าง ๆ มีการสร้างสถานีชาร์จไฟในอาคารเพิ่มมากขึ้น เป็นต้น

ในปัจจุบัน การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) ได้มีการวิจัยและทดลองติดตั้งสถานีสำหรับชาร์จไฟรถยนต์ไฟฟ้า มีระบบตรวจวัดและควบคุมการจ่ายโหลดของหม้อแปลง มิเตอร์ควบคุมโหลดไฟฟ้า เพื่อเตรียมกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมในการติดตั้งสถานีชาร์จไฟสาธารณะ รวมถึงเตรียมความพร้อมในด้านการจัดทำระบบการเก็บเงินที่สถานีชาร์จไฟและจุดชาร์จไฟสาธารณะ และในส่วนของสถาบันวิจัยและเทคโนโลยีการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) ได้มีการติดตั้งสถานีประจุ

ภาพที่ 5.1

สถานีชาร์จไฟรถยนต์ไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวงและการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย



ที่มา: หน่วยข่าวประชาสัมพันธ์ การไฟฟ้านครหลวง (2557)

ไฟฟ้าต้นแบบ ณ สถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ปตท. อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา และสถานีย่อยตามเส้นทางที่ทดลองวิ่ง โดยผู้ชาร์จของ ปตท. เป็นเทคโนโลยีของบริษัท Schneider Electric จากประเทศฝรั่งเศส ซึ่งให้บริการในเรื่องของการพัฒนาเทคโนโลยีสถานีชาร์จและการติดตั้งสถานีชาร์จ

อย่างไรก็ตามจากข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสรุปได้ว่า จะต้องมีการร่วมมือกันของทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงจะช่วยผลักดันนโยบายต่าง ๆ ให้เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม อันจะนำมาซึ่งความมั่นคงทางพลังงานและลดมลภาวะด้านสิ่งแวดล้อมได้ในอนาคต

บทที่ 6

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ ประการแรกคือ การประเมินมูลค่าความเต็มใจจ่ายโดยเฉลี่ยสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร ประการต่อมาคือ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดมูลค่าความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภค และประการสุดท้าย คือ การเสนอแนวทางสำหรับภาครัฐในการกำหนดนโยบายเพื่อจูงใจประชาชนให้หันมาซื้อรถยนต์ไฟฟ้า

รถยนต์ไฟฟ้า เป็นรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าโดยใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งเก็บอยู่ในแบตเตอรี่ ไม่ต้องพึ่งพาเครื่องยนต์ในการสันดาป โดยมีการชาร์จไฟแบตเตอรี่จากระบบไฟฟ้าภายนอกผ่านเครื่องชาร์จไฟซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ มอเตอร์ไฟฟ้า ระบบควบคุมมอเตอร์ แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้ามีความคุ้มค่าด้านราคาเชื้อเพลิง สามารถชาร์จไฟโดยตรงจากไฟบ้านหรือสถานีชาร์จไฟให้บริการ ทั้งนี้ได้มีการประมาณค่าใช้จ่ายสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าอยู่ที่ 30 - 60 สตางค์ ต่อกิโลเมตร นอกจากนี้จะช่วยประหยัดพลังงานด้านเชื้อเพลิงน้ำมันแล้ว รถยนต์ไฟฟ้ายังไม่มีมลพิษ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่ชั้นบรรยากาศซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของมลพิษทางอากาศและปัญหาภาวะโลกร้อน เพื่อสนับสนุนให้มีการใช้รถยนต์ไฟฟ้าทำให้ควรมีการศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภค ใน การที่จะสามารถนำไปปรับนโยบายและกำหนดแผนการตลาดในการจูงใจให้ผู้บริโภคหันมาใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น

วิธีที่ใช้ในการศึกษา คือ วิธีการประเมินมูลค่าภายใต้สถานการณ์สมมติ (Contingent Valuation Method: CVM) เพราะรถยนต์ไฟฟ้าเป็นสินค้าที่ยังไม่ได้มีการจัดจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ และมีผู้ใช้งานรถประเภทนี้ไม่มากนัก จึงต้องใช้ตลาดสมมติ สำหรับคำถามที่เลือกใช้ในการเสนอราคามีลักษณะเป็นคำถามปิดสองชั้น (Double Bounded Close-Ended) โดยทำการเก็บแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้บริโภคที่มีรถยนต์ในครัวเรือนและอาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร

เนื่องจากต้องกำหนดราคานำเสนอเริ่มต้น จึงได้ทำการสำรวจนำร่องจำนวน 60 ตัวอย่าง ซึ่งราคาเสนอเริ่มต้นที่มีผู้ตอบมากที่สุด 4 ราคา ได้แก่ 50,000 บาท 100,000 บาท 200,000 บาท และ 400,000 บาท ราคาเสนอครั้งที่สองจะเป็น 100,000 บาท 200,000 บาท 400,000 บาท และ 800,000 บาท เมื่อผู้ตอบยินดีจ่ายในราคาเสนอเริ่มต้น แต่หากผู้ตอบไม่ยินดีจ่ายในราคาเสนอ

เริ่มต้น ราคาเสนอครั้งที่สองจะเป็น 25,000 บาท 50,000 บาท 100,000 บาท และ 200,000 บาท สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการสำรวจจริงนั้น เมื่อพิจารณาตามความเหมาะสมแล้วมีจำนวนทั้งสิ้น 383 คน

ผลการสำรวจลักษณะทางประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 56.40 อายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 41.11 ปี โดยมีช่วงอายุระหว่าง 31-40 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 28.21 ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 66.06 เมื่อสอบถามเกี่ยวกับครัวเรือน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน โดยเฉลี่ยเท่ากับ 4 คน และมีรายได้ครัวเรือนโดยเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 77,842.04 บาท มีรายได้ครัวเรือนอยู่ในช่วง 50,001-100,000 บาท มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 48.3

ผลการสำรวจลักษณะการใช้รถยนต์ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีจำนวนรถยนต์ในครัวเรือน 1 คัน คิดเป็นร้อยละ 45.95 และประเภทของรถยนต์ที่ใช้มากที่สุด คือ รถยนต์เก๋ง คิดเป็นร้อยละ 66.32 แต่ไม่มีกลุ่มตัวอย่างใดมีรถยนต์ไฟฟ้าใช้ในครอบครัว สำหรับค่าใช้จ่ายต่างๆของรถยนต์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงต่อเดือนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 3,324.02 บาท ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 3,001-5,000 บาท มีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 46.48 สำหรับค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถยนต์ต่อปีของกลุ่มตัวอย่างโดยเฉลี่ยเท่ากับ 9,299.74 บาท อยู่ในช่วง 5,000-10,000 บาท มีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 53.79 ในส่วนของระยะทางขับขี่รถยนต์ต่อปีของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า มีระยะทางขับขี่ต่อปีของกลุ่มตัวอย่างโดยเฉลี่ยมีระยะเท่ากับ 19,588.8 กิโลเมตร อยู่ในช่วง 600-10,000 กิโลเมตรมีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 57.44

ผลการสำรวจระดับความชื่นชอบในเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความสนใจเทคโนโลยีใหม่ๆ เท่ากับ 1.59 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ชื่นชอบเทคโนโลยีใหม่ๆในระดับน้อยและปานกลาง ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะซื้อรถยนต์เมื่อมีกระแสการใช้ของผู้อื่นจำนวนมาก คิดเป็นร้อยละ 47.78 รองลงมาคือ การเลือกซื้อรถยนต์เมื่อมีจำหน่ายในโชว์รูม คิดเป็นร้อยละ 45.17 เห็นได้ว่าเมื่อพิจารณาถึงพฤติกรรมด้านความเสี่ยงแล้ว ส่วนใหญ่จะหลีกเลี่ยงหรือเป็นกลางต่อความเสี่ยง เพราะรถยนต์ไฟฟ้าเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ยังไม่มีจำหน่าย ทำให้ประชาชนยังมีความกังวลใจในความไม่แน่นอนของเทคโนโลยี

ผลการสำรวจระดับความรู้ของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยการรับรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้าเท่ากับ 2.15 ถือว่ามีความรู้ในระดับค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้าในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 38.38 รองลงมาคือระดับ

ปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 33.68 ไม่มีความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้าเลย คิดเป็นร้อยละ 24.8 ส่วนมีความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้าในระดับมากและมากที่สุด มีเพียงร้อยละ 3.13

ผลการสำรวจการให้ความสำคัญเกี่ยวกับคุณลักษณะของรถยนต์ในด้านต่างๆ พบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับสมรรถนะรถยนต์โดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 (ช่วงคะแนนคือ 1-5) ถือว่าอยู่ในระดับสำคัญมาก การให้ความสำคัญกับคุณลักษณะรถยนต์ด้านค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโดยเฉลี่ย 4.13 ถือว่าอยู่ในระดับสำคัญมาก การให้ความสำคัญกับคุณลักษณะรถยนต์ด้านระยะเวลาในการเติมเชื้อเพลิง / ชาร์จไฟ (แบตเตอรี่) พบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับระยะเวลาในการเติมเชื้อเพลิงโดยเฉลี่ย 4.04 ถือว่าอยู่ในระดับสำคัญมาก การให้ความสำคัญกับคุณลักษณะรถยนต์ด้านการลดค่าใช้จ่ายพลังงานเชื้อเพลิง พบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับการลดค่าใช้จ่ายพลังงานเชื้อเพลิงโดยเฉลี่ย 4.21 ถือว่าอยู่ในระดับสำคัญมากที่สุด การให้ความสำคัญกับคุณลักษณะรถยนต์ด้านการได้รับสิทธิลดภาษีจากรัฐบาล พบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับการได้รับสิทธิลดภาษีจากรัฐบาลโดยเฉลี่ย 3.97 ถือว่าอยู่ในระดับสำคัญมาก การให้ความสำคัญกับคุณลักษณะรถยนต์ด้านความพร้อมของสถานีบริการเชื้อเพลิง / สถานีชาร์จไฟ (แบตเตอรี่) พบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับความพร้อมของสถานีบริการเชื้อเพลิงโดยเฉลี่ย 4.19 ถือว่าอยู่ในระดับสำคัญมาก การให้ความสำคัญกับคุณลักษณะรถยนต์ด้านระยะทางที่รถวิ่งได้เมื่อมีน้ำมันเชื้อเพลิงเต็ม / เมื่อชาร์จไฟแบตเตอรี่เต็ม พบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับระยะทางที่รถวิ่งได้เมื่อมีเชื้อเพลิงเต็มโดยเฉลี่ย 4.24 ถือว่าอยู่ในระดับสำคัญมากที่สุด

ผลการสำรวจความกระตือรือร้นและความกังวลใจเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยความกระตือรือร้นเท่ากับ 2.3 (ช่วงคะแนนคือ 1-3) โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างมีความกังวลในปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างมากและมีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม (Actively concerned) คิดเป็นร้อยละ 45.69 รองลงมาคือ กลุ่มที่ให้ความสนใจและมีความกังวลในปัญหาสิ่งแวดล้อมแต่ไม่ได้มีการเข้าร่วมกิจกรรม (Passively concerned) คิดเป็นร้อยละ 38.64 และกลุ่มที่ไม่มีความกระตือรือร้นต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม (Unconcerned) คิดเป็นร้อยละ 15.67

ผลการสำรวจทัศนคติด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งวัดจากการให้กลุ่มตัวอย่างแสดงความคิดเห็นด้วยในระดับต่างๆ กับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมและมลพิษทางอากาศ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งว่าในปัจจุบันปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและภาวะโลกร้อนทวีความรุนแรงมากขึ้น คิดเป็นร้อยละ 57.96 และเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าปัญหาภาวะโลกร้อนเป็นหน้าที่ของทุกคนที่ต้องช่วยกันแก้ไข ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 61.1 อีกทั้งเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าปัญหาหาฝุ่นละอองและมลพิษทางอากาศมีความรุนแรงมากขึ้น และกลายเป็นสาเหตุสำคัญให้เกิดปัญหาสุขภาพมากขึ้น คิดเป็นร้อยละ 53.52

และ 54.05 ตามลำดับ ทั้งนี้ส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งว่าการคมนาคมขนส่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาโลกร้อน คิดเป็นร้อยละ 43.6 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ยังเห็นด้วยในประเด็นที่ว่าในอนาคตข้างหน้า ควรมีการใช้รถยนต์เชื้อเพลิงสะอาด ปล่อยมลพิษต่ำและมีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น คิดเป็นร้อยละ 54.05 และเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าถ้าหากมีการใช้รถยนต์ที่ลดการปล่อยมลพิษมากขึ้น จะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ คิดเป็นร้อยละ 46.21 นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งในการสนับสนุนให้ใช้สถานประกอบการปรับแต่งเครื่องยนต์ที่ไม่สร้างมลพิษเกินมาตรฐาน (อู๋สี่เขียว) คิดเป็นร้อยละ 43.6

ผลการสำรวจนโยบายจากภาครัฐที่จะส่งผลต่อความต้องการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า พบว่า นโยบายที่กลุ่มตัวอย่างคิดว่ามีผลสนับสนุนให้เกิดความต้องการซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามากที่สุด คือ การที่ภาครัฐมีนโยบายลดภาษีสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 81.72 รองลงมาคือนโยบายที่ภาครัฐจะมีการให้เงินอุดหนุนสำหรับอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 61.62 นโยบายที่ภาครัฐจะจัดให้มีที่จอดรถพิเศษในสถานที่ต่างๆ สำหรับผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 57.18 และสุดท้ายคือ นโยบายที่ภาครัฐจะมีการเปิดให้ใช้ช่องทางเดินรถพิเศษ สำหรับผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า (เลนพิเศษ) คิดเป็นร้อยละ 52.22 ตามลำดับ

ผลการสำรวจคุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้าในด้านต่างๆที่จะส่งผลต่อความต้องการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า พบว่า คุณลักษณะที่กลุ่มตัวอย่างคิดว่ามีผลสนับสนุนให้เกิดความต้องการซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามากที่สุด คือ คุณลักษณะด้านการมีสถานีบริการชาร์จไฟแบบเตอร์ที่เพียงพอ คิดเป็นร้อยละ 86.16 รองลงมาคือ คุณลักษณะด้านค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ คิดเป็นร้อยละ 77.81 ถัดมาคือคุณลักษณะด้านความเชื่อถือได้ของ แบตเตอรี่ มอเตอร์ และระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง คิดเป็นร้อยละ 77.55 คุณลักษณะด้านระยะทางที่รถจะวิ่งได้ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 75.46 คุณลักษณะด้านอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ คิดเป็นร้อยละ 74.93 และสุดท้ายคือ คุณลักษณะด้านระยะเวลาในการชาร์จไฟแบบเตอร์ คิดเป็นร้อยละ 71.54 ตามลำดับ

ในการหาค่าเฉลี่ยความเต็มใจจ่าย สำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครนั้น ผลการศึกษาที่ได้จากการประมาณค่าแบบจำลอง Censored Regression Model ด้วยวิธี Maximum Likelihood Estimation (MLE) โดยใช้ชุดคำสั่ง Lifereg Procedure จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SAS ซึ่งจากการประมาณค่าดังกล่าว พบว่า ลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็นของความเต็มใจจ่ายที่เหมาะสมเป็นการแจกแจงแบบ Log-normal ซึ่งค่าเฉลี่ยความเต็มใจจ่ายส่วนเพิ่มสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของกลุ่มตัวอย่าง เท่ากับ 307,341.65 บาท และมีค่ามัธยฐาน เท่ากับ 148,093.63 บาท

สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ได้แก่ ตัวแปรราคาเสนอเริ่มต้น (Bid) ซึ่งผู้บริโภคที่เผชิญราคาเสนอเริ่มต้นสูงกว่ามีแนวโน้มที่จะเต็มใจจ่ายมากกว่าผู้ที่เผชิญราคาเสนอเริ่มต้นต่ำกว่า ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อค่าความเต็มใจจ่าย ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มี 4 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน (Log_income) ตัวแปรทัศนคติและความรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม (Attitude) และตัวแปรระดับการรับรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า (Awareness) ซึ่งมีผลในทิศทางเดียวกัน คือผู้บริโภคที่มีรายได้เฉลี่ยครัวเรือน มีระดับทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และมีการรับรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้ามากกว่าจะมีค่าความเต็มใจจ่ายมากกว่า ในขณะที่ ตัวแปรจำนวนสมาชิกในครัวเรือน (Family) ให้ผลในทางตรงข้ามคือ ผู้บริโภคที่มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนมากกว่าจะมีค่าความเต็มใจจ่ายน้อยกว่า

6.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

การส่งเสริมและจูงใจให้ประชาชนหันมาสนใจและซื้อรถยนต์ไฟฟ้านอกจากจะส่งผลดีต่อด้านพลังงานซื้อเพลิงและลดมลภาวะด้านสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังช่วยผลักดันให้เกิดการวิจัยและพัฒนาของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศ อันเป็นภาคส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ การสร้างแรงจูงใจให้ผู้บริโภคหันมาสนใจรถยนต์ไฟฟ้าจึงต้องอาศัยความร่วมมือทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชน

ในส่วนของราคารถยนต์ไฟฟ้าในการศึกษานี้ได้ยกตัวอย่างเปรียบเทียบราคาของรถยนต์ไฟฟ้า รถยนต์ Nissan Leaf และรถยนต์ Nissan TIIDA มีส่วนต่างราคาขายถึง 1,812,000 บาท เนื่องจากรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้ายังเป็นรถชนิดพิเศษที่ต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ ในขณะที่ความเต็มใจจ่ายส่วนเพิ่มที่คำนวณได้จากแบบจำลองมีค่าเท่ากับ 307,341.65 บาทต่อคัน

จากผลการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภค ผู้ประกอบการภาคเอกชนและภาครัฐที่กำกับดูแลนโยบายสามารถนำปัจจัยต่างๆ มาวิเคราะห์กลุ่มลูกค้าเป้าหมายได้โดย นโยบายจูงใจของภาครัฐที่กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญและเลือกมากที่สุด ได้แก่ การใช้นโยบายลดภาษีสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า เช่น การลดภาษีสรรพสามิต และลดภาษีศุลกากรขาเข้าสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอุปกรณ์ เนื่องจากรถยนต์ไฟฟ้ายังต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ ดังนั้น การให้เงินอุดหนุนอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์และชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ มีทิศทางทางบวกกับความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภค แม้ว่าตัวแปรทั้งสองจะไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญก็ตาม แต่ตาม

ความเห็นของผู้ศึกษาคิดว่านโยบายดังกล่าวจะสามารถลดระดับราคารถยนต์ไฟฟ้าที่สูงเกินไปให้อยู่ในระดับที่ผู้บริโภคสนใจและจูงใจให้ผู้บริโภคมีความเต็มใจจ่ายในการซื้อเข้ามาใช้มากขึ้น หรือการออกนโยบายลดหย่อนภาษีสำหรับผู้บริโภคที่ซื้อรถยนต์ไฟฟ้าและผู้ประกอบธุรกิจสถานีชาร์จไฟ หรือในทางกลับกันใช้นโยบายเพิ่มภาษีน้ำมันเพื่อลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและหันมาสนใจใช้รถยนต์ไฟฟ้าทดแทน ในส่วนนโยบายเปิดใช้ช่องทางเดินรถพิเศษและมีที่จอดรถพิเศษ มีทิศทางลบกับความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภค และตัวแปรทั้งสองไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญ อาจเป็นเพราะว่าสภาพการจราจรและจำนวนรถยนต์ที่หนาแน่นในเขตกรุงเทพมหานคร ทำให้ผู้บริโภคเกิดความไม่มั่นใจว่าการเปิดช่องทางพิเศษหรือมีที่จอดรถพิเศษนั้นจะสามารถปฏิบัติได้จริง แต่ผู้ศึกษาเห็นว่าถ้าหากมีการเพิ่มแรงจูงใจ เช่น มีที่จอดรถตามหน่วยงานห้างร้านต่างๆ และมีบริการปลั๊กสำหรับชาร์จไฟแบตเตอรี่ การลดราคาหรือดัดแปลงค่าจอดรถสำหรับผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า และการส่งเสริมให้มีการเปิดช่องทางเดินรถ หรือเลนพิเศษ เพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า จะช่วยจูงใจให้ผู้บริโภคมีความเต็มใจจ่ายมากขึ้น

สำหรับการปรับแผนกลยุทธ์ภาคเอกชนเพื่อจูงใจผู้บริโภค นั้นได้แก่ คุณลักษณะต่างๆ ของรถยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ การร่วมมือกับภาครัฐเพื่อสร้างสถานีบริการชาร์จไฟแบตเตอรี่ที่เพียงพอและทั่วถึง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรทำการศึกษาความต้องการสถานีชาร์จไฟฟ้าในแต่ละพื้นที่ซึ่งมีความต้องการที่แตกต่างกัน ทั้งในเขตชุมชนและการเดินทางระยะไกลอย่างทางหลวงแผ่นดิน มีการลงทุนสำหรับโครงสร้างพื้นฐานให้เพียงพอต่อความต้องการ มีการจัดเตรียมแหล่งพลังงานไฟฟ้าและระบบจัดการขนส่งไฟฟ้าที่เหมาะสม มีการวิจัยและพัฒนา แบตเตอรี่ มอเตอร์ และระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องให้มีความเสถียรเชื่อถือได้ รวมถึงการพัฒนาระยะเวลาในการชาร์จไฟแบตเตอรี่ที่น้อยลง มีอายุการใช้งานแบตเตอรี่ที่นานขึ้น และลดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ลง รวมถึงการพัฒนาให้รถยนต์ไฟฟ้าวิ่งได้ระยะทางมากขึ้นเมื่อชาร์จพลังงานเต็ม แม้ว่าจากการประมาณค่าแบบจำลองจะพบว่าไม่มีตัวแปรใดเลยที่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายอย่างมีนัยสำคัญ อาจจะเป็นเพราะว่ารถยนต์ไฟฟ้าเป็นสินค้าใหม่ที่ยังไม่มีวางจำหน่าย และเป็นเทคโนโลยีที่ผู้บริโภคไม่เคยได้สัมผัส ใช้งาน อาจจะทำให้ผู้บริโภคมีความกังวลเกี่ยวกับระบบการทำงาน ไม่มั่นใจความรู้ของช่างในการซ่อมแซมบำรุงรักษา ศูนย์บริการไม่ทั่วถึง แต่ตามความเห็นของผู้ศึกษาคิดว่าการปรับปรุงและพัฒนาคุณลักษณะข้างต้นให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค รวมถึงการให้ความรู้และประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ๆ จะช่วยจูงใจให้ผู้บริโภคสนใจในรถยนต์ไฟฟ้าและกำหนดความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น

นอกจากนี้ ปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญกับความเต็มใจจ่ายสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า ในทิศทางบวก คือ รายได้เฉลี่ยครัวเรือน แน่นนอนว่าผู้ที่มีรายได้มากกว่าย่อมมีกำลังซื้อที่

มากกว่า สะท้อนถึงการมีงบประมาณในการซื้อสินค้าและบริการที่มากขึ้น แต่เนื่องจากรถยนต์ไฟฟ้ามีความสามารถในการลดค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงานซึ่งสามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายสำหรับครัวเรือนที่มีรายได้ต่ำกว่า จึงควรมีนโยบายสนับสนุนให้ครัวเรือนที่มีรายได้ต่ำกว่าสามารถครอบครองรถยนต์ไฟฟ้าได้ เช่น การร่วมมือกับสถาบันการเงินในการกำหนดอัตราดอกเบี้ยพิเศษในส่วนของประชาชนที่สนใจจะขอสินเชื่อสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้า

ปัจจัยที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญกับความเต็มใจจ่ายสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าในทิศทางบวก คือ ผู้บริโภคที่มีทัศนคติและความรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีความตระหนักและให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม ผู้ประกอบการที่มีกลุ่มลูกค้าในลักษณะนี้สูง สามารถจูงใจด้วยการโฆษณาประชาสัมพันธ์ถึงประโยชน์จากการใช้รถยนต์ไฟฟ้าซึ่งเป็นพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลในทิศทางบวกคือการรับรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งการรับรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า ไม่ว่าจะเป็นลักษณะของรถไฟฟ้า ระบบการทำงาน ประโยชน์และความคุ้มค่าจากการใช้งาน เหล่านี้เป็นตัวแปรสำคัญที่ผู้ประกอบการจำเป็นต้องสื่อสารและให้ข้อมูลต่าง ๆ กับผู้บริโภค ผ่านทางสื่อสิ่งพิมพ์ การโฆษณา หรือผ่านสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ ซึ่งเข้าถึงกลุ่มคนทุกเพศทุกวัยได้อย่างสะดวกมากขึ้นในปัจจุบัน เมื่อผู้บริโภคมีข้อมูลมากขึ้นก็จะสามารถกำหนดราคาความเต็มใจจ่ายได้อย่างมีเหตุผล

ส่วนปัจจัยที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญกับความเต็มใจจ่ายสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าในทิศทางลบ คือ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน อาจเป็นเพราะว่ารถยนต์ไฟฟ้ามีราคาสูงกว่ารถยนต์ทั่วไปมาก การที่มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนมากอาจต้องลดระดับราคาของสินค้าที่จะซื้อลงเพื่อรักษาระดับการบริโภคจ่ายใช้สอยในครัวเรือนให้เพียงพอ รวมถึงลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้าที่ยังไม่เหมาะสมกับการเดินทางบรรทุกคนในลักษณะครอบครัวใหญ่หรือมีคนจำนวนมาก นโยบายรัฐในการลดระดับราคาลงและการปรับตัวของผู้ประกอบการ คือ การพัฒนาลักษณะยานยนต์ไฟฟ้าในรูปแบบที่รองรับสมาชิกในการเดินทางที่มากขึ้น ซึ่งน่าจะตรงกับความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคที่มีสมาชิกในครัวเรือนมาก และมีส่วนจูงใจให้ผู้บริโภคมีความเต็มใจจ่ายเพิ่มมากขึ้น

ตารางที่ 6.1

สรุปข้อเสนอเชิงนโยบายที่ได้จากการสำรวจแบบสอบถาม

ประเด็น	นโยบาย
ภาษี	<ul style="list-style-type: none"> • การลดภาษีสรรพสามิต และลดภาษีศุลกากรขาเข้าสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอุปกรณ์ • การลดหย่อนภาษีสำหรับผู้บริโภคที่ซื้อรถยนต์ไฟฟ้าและผู้ประกอบการธุรกิจสถานีชาร์จไฟ • การเพิ่มภาษีน้ำมันเพื่อลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง
เงินอุดหนุน อุตสาหกรรม	<ul style="list-style-type: none"> • การให้เงินอุดหนุนสนับสนุนการวิจัยพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าให้กับเอกชนและหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง
ที่จอดรถพิเศษ / ช่องทางเดินรถพิเศษ	<ul style="list-style-type: none"> • มีที่จอดรถพิเศษตามหน่วยงานห้างร้านต่างๆ และมีบริการปลั๊กสำหรับชาร์จไฟแบตเตอรี่ • การลดราคาหรืองดเก็บค่าจอดรถสำหรับผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า • การส่งเสริมให้มีการเปิดช่องทางเดินรถ หรือเลนพิเศษ โดยอาจเริ่มทดลองใช้จากเส้นทางด่วนก่อน
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน	<ul style="list-style-type: none"> • ควรมีนโยบายสนับสนุนให้ครัวเรือนที่มีรายได้น้อยกว่าสามารถครอบครองรถยนต์ไฟฟ้าได้ เช่น การร่วมมือกับสถาบันการเงินในการกำหนดอัตราดอกเบี้ยพิเศษ ในส่วนของประชาชนที่สนใจจะขอสินเชื่อสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้า
ทัศนคติและความรู้ เกี่ยวกับปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> • โฆษณาประชาสัมพันธ์ถึงประโยชน์จากการใช้รถยนต์ไฟฟ้าซึ่งเป็นพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
สิ่งแวดล้อมและความรู้ เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า	<ul style="list-style-type: none"> • ความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า ระบบการทำงาน ประโยชน์และความคุ้มค่าจากการใช้งาน ผ่านทางสื่อสิ่งพิมพ์ การโฆษณา หรือผ่านสื่อมัลติมีเดียออนไลน์
จำนวนสมาชิกใน ครัวเรือน	<ul style="list-style-type: none"> • การพัฒนาลักษณะยานยนต์ไฟฟ้าในรูปแบบที่สามารถรองรับสมาชิกในการเดินทางที่มากขึ้น ซึ่งน่าจะตรงกับความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคที่มีสมาชิกในครัวเรือนมาก

ที่มา : จากการวิเคราะห์โดยผู้ศึกษา

6.3 ข้อจำกัดในการศึกษาและข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

ข้อจำกัดในการให้ข้อมูลสำหรับการสอบถามผู้บริโภครวมถึงการแจกเป็นแบบสอบถาม ซึ่งข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า การยกตัวอย่างเปรียบเทียบคุณลักษณะหลายประการเทียบกับรถยนต์น้ำมัน อาจมีผลต่อมูลค่าความเต็มใจจ่ายของผู้ตอบ การสอบถามค่าความเต็มใจจ่ายโดยถามส่วนต่างจากราคารถยนต์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีครอบครองอาจได้ข้อมูลที่ไม่แน่ชัด เนื่องจากผู้บริโภครครอบครองรถยนต์ที่แตกต่างกันไป เช่น บางคนขับรถยนต์มือสอง หรือซื้อรถมานานแล้วก็จะไม่ทราบราคาตั้งต้นที่แน่ชัดของรถยนต์ที่ตนขับ เหล่านี้อาจนำไปสู่ปัญหา Information Bias ได้ อาจแก้ปัญหาโดยการใช้อย่างน้อยหนึ่งราคาครอบครองแต่เป็นราคาครอบครองในปัจจุบัน แต่ผู้ศึกษาก็ควรหาข้อมูลในส่วนราคาประเภทต่างๆไว้เพิ่มเติมด้วย โดยอาจเพิ่มข้อมูลในรูปแบบตาราง เป็นต้น นอกจากนี้ราคาเสนอเริ่มต้นที่ได้จากคำถามนำร่อง อาจต้องเพิ่มจำนวนประชากรที่สอบถามเพื่อลดปัญหา Starting Point Bias

การเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ตอบแบบสอบถามอาจไม่สมบูรณ์ ไม่ได้จำแนกประเภทเชื้อเพลิงที่นอกเหนือจากน้ำมันเชื้อเพลิง เพราะผู้บริโภครายใ้ใช้เชื้อเพลิงชนิดอื่นๆ เช่น ก๊าซ NGV ก๊าซ LPG ซึ่งมีราคาต่ำกว่าน้ำมันเชื้อเพลิง นอกจากนี้ ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งจูงใจผู้บริโภครทางด้านการตลาด เช่น ของสมนาคุณ การทดลองขับ เป็นต้น

รายการอ้างอิง

หนังสือ

สุชาติดา กิระนันท์. (2534). คู่มือการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SAS กับการวิเคราะห์ข้อมูล เล่ม 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อาวุธ ต้นโซ. (2539). การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

บทความวารสาร

เรณู สุขารมณ. (ธันวาคม 2541). วิธีการสมมติให้ประเมินค่าสินค้าที่ไม่ผ่านตลาด. วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์, 16(4).

อดิษฐ์ อิศรางกูร ณ อยุธยา. (ธันวาคม 2541). การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม : คืออะไร ทำอย่างไร และทำเพื่อใคร. วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์, 16(4).

วิทยานิพนธ์

กฤษนันท์ จิรวินญญ. (2556). ความเต็มใจจ่ายสำหรับการบริโภคอาหารอินทรีย์ในร้านอาหาร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะเศรษฐศาสตร์.

จรินทร์ ชลไพศาล. (2549). ความเต็มใจที่จะจ่ายสำหรับสินค้าเนื้อสุกรอินทรีย์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะเศรษฐศาสตร์.

ประกาย ธีระวัฒนากุล. (2549). การศึกษาความเต็มใจจ่ายเพื่อการปรับปรุงคุณภาพอากาศในกรุงเทพมหานคร โดยเทคนิคการสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินมูลค่า : กรณีศึกษาเขตจตุจักร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะเศรษฐศาสตร์.

วรรณ ช่างปั้น. (2551). *ความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้ปกครอง สำหรับการป้องกันการใช้อินเทอร์เน็ตที่ไม่เหมาะสมของเด็กและเยาวชนในเขตกรุงเทพมหานคร*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะเศรษฐศาสตร์.

อธิป รัฐเมธา. (2554). *ความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฮบริด กรณีศึกษาผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานคร*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะเศรษฐศาสตร์.

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

กระทรวงพลังงาน. (พฤษภาคม 2554). แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ.2554-2573). สืบค้นจาก http://www2.eppo.go.th/encon/ee-20yrs/EEDP_Thai.pdf

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (12 มิถุนายน 2558). ปาฐกถาในหัวข้อยุทธศาสตร์การส่งเสริมให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางยานยนต์ไฟฟ้าในอาเซียน. สืบค้นจาก <http://thaipublica.org/2015/06/automotive-electronics-1/>

กลุ่มวิเทศสัมพันธ์ สำนักโฆษก สำนักงานนายกรัฐมนตรี. (19 มิถุนายน 2559). บริษัทผู้ผลิตรถยนต์ญี่ปุ่นชั้นนำจับมือรัฐบาลไทยต่อยอดสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่. สืบค้นจาก <http://www.thaigov.go.th/index.php/th/government-th1/item/100868-100868>

กลุ่มวิเทศสัมพันธ์ สำนักโฆษก สำนักงานนายกรัฐมนตรี. (19 มิถุนายน 2559). รัฐบาลไทยเร่งสร้างความเชื่อมั่นจากภาคธุรกิจต่างประเทศเริ่มจากอุตสาหกรรมยานยนต์ อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้า. สืบค้นจาก <http://www.thaigov.go.th/index.php/th/government-th1/item/96699-id96699.html>

กัลยาณี พรพิเนตพงศ์. (พฤษภาคม 2553). *คุณค่าและความสำคัญของชายหาด: เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการเรื่องชายฝั่งทะเลคุณค่า ปัญหา และการฟื้นฟูกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง*. สืบค้นจาก <http://www.economics.psu.ac.th>

ณิชา บุรณสิงห์. (24 พฤศจิกายน 2558). *รถยนต์พลังงานไฟฟ้านวัตกรรมใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อม*. สืบค้นจาก http://www.parliament.go.th/article_20151124101725.pdf

ยศพงษ์ ลออนวล และคณะ. (8 กุมภาพันธ์ 2558). การศึกษาการพัฒนาของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า และผลกระทบต่อที่เกิดขึ้นสำหรับประเทศไทย. สืบค้นจาก <http://energyforum.kmutt.ac.th/download/รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการยานยนต์ไฟฟ้า.pdf>

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม. (22 เมษายน 2559). สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมชี้ปัญหาภัยคิวด่าง ยับอุตสาหกรรมรถยนต์ในอนาคต. สืบค้นจาก <http://www.industry.go.th/industry/index.php/component/k2/item>

สถาบันยานยนต์. (ธันวาคม 2555). แผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ พ.ศ.2555-2559. สืบค้นจาก http://www.thaiauto.or.th/2012/Master_Plan_Final_2555-2559.pdf

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (มีนาคม 2554). แผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555-2574. สืบค้นจาก http://www.oie.go.th/industrial_master_plan.pdf

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี. (16 ธันวาคม 2558). แจ้งยืนยันข้อเสนอแนะเพื่อการปฏิรูปตาม มาตรา 31 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย: รายงานของคณะกรรมการปฏิรูป พลังงาน เรื่อง การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย. สืบค้นจาก <http://www.thaigov.go.th/th/media-centre-government-house/news-summary-cabinet-meeting.html>

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี. (19 มิถุนายน 2559). คณะรัฐมนตรีมีมติรับทราบ แผนมุ่งเป้าด้านการ วิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย. สืบค้นจาก <http://www.thaigov.go.th/index.php/th/government-th1/item/96699-id96699.html>

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี. (7 พฤษภาคม 2558). ข้อเสนอแนะเพื่อการปฏิรูปตามมาตรา 31 ของ รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย (รายงานของคณะกรรมการปฏิรูปพลังงาน เรื่อง การ ส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย พร้อมสรุปความเห็นและข้อเสนอแนะของสมาชิกสภา ปฏิรูปแห่งชาติ. สืบค้นจาก www.thaigov.go.th/index.php/th/news-summary-cabinet-meeting/item.html

หน่วยข่าวประชาสัมพันธ์ การไฟฟ้านครหลวง. (30 เมษายน 2557). กฟน.ขยายสถานีชาร์จไฟฟ้าสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าทั่วเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลพร้อมเดินหน้าศึกษาเทคโนโลยีเครื่องชาร์จไฟรองรับการใช้งานในอนาคต. สืบค้นจาก <http://www.mea.or.th/content/detail.php?mid=87&did=1101&tid=1&pid=0>

Books

Carson, R. T., & Hanemann, W. M. (2005). *Handbook of Environmental Economics* (Volume 2, P. 821–936). Amsterdam: Elsevier.

Freeman, A. M. (2003). *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*. Washington, DC: Resources for the Future.

Marasinghe, M. G., & Kenedy, W. J. (2008). *SAS for Data Analysis: Intermediate Statistical Method*. New York: Springer.

Articles

Ahn, J., Jeong, G., & Kim, Y. (2008). A forecast of household ownership and use of alternative fuel vehicles: A multiple discrete-continuous choice approach. *Energy Economics*, 30(5), 2091–2104.

Alberini, A. (1995). Optimal Designs for Discrete Choice Contingent Valuation Surveys: Single-bound, Double-bound and Bivariate Models. *Journal of Environmental Economics and Management*, 28, 287-306.

Brownstone, D., Bunch, D. S., & Train, K. (2000). Joint mixed logit models of stated and revealed preferences for alternative-fuel vehicles. *Transportation Research Part B: Methodological*, 34(5), 315-338.

- Cameron, T. A. (1998). A New Paradigm for Valuing Non-Market Goods Using Referendum Data: Maximum Likelihood Estimation by Censored Logistic Regression. *Journal of Environmental and Management*, 15, 353-379.
- Caulfield, B., & Farrell, S. (2010). Examining individual's incentives for hybrid-electric vehicles: Evidence from US states. *Energy Policy*, 37(3), 972-983.
- Duan, H. X., Lau, Y. L., & Li, Y. (2014). Chinese Public's Willingness to Pay for CO₂ Emissions Reductions: A Case Study from Four Provinces/Cities. *Advances in climate change research*, 5(2): 100-110.
- Erdem, C., Şentürk, I., & Şimşek, T. (2010). Identifying the factors affecting the willingness to pay for fuel-efficient vehicles in Turkey: A case of hybrids. *Energy Policy*, 38(6): 3038–3043.
- Ewing, G., & Sarigöllü E. (2000). Assessing Consumer Preferences for Clean-Fuel Vehicles: A Discrete Choice Experiment. *Journal of Public Policy and Marketing*, 19(1): 106-118.
- Hackbarth, A., & Madlener, R. (2013). Consumer preferences for alternative fuel vehicles: A discrete choice analysis. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 25: 5-17.
- Hidrue, M., Parsons, G. R., Kempton, W., & Gardner, M. P. (2011). Willingness to pay for electric vehicles and their attributes. *Resource and Energy Economics*, 33(3): 686–705.
- Ong, P., & Hasselhoff, K. (2005). High interest in hybrid cars. *UCLA Lewis Center for Regional Policy Studies*, SCS fact sheet1.

- Potoglou, D., & Kanaroglou, P. S. (2007). Household demand and willingness to pay for clean vehicles. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 12(4): 264–274.
- Qian, L., & Soopramanien, D. (2011). Heterogeneous consumer preferences for alternative fuel cars in China. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 16(8): 607-613.
- Rijnsoever, F. J., Hagen, P., & Willems, M. (2013). Preferences for alternative fuel vehicles by Dutch local governments. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 20: 15-20.
- Sukharomana, R., & Supalla, R. J. (1998). Effect of Risk Perception on Willingness to Pay for Improved Water Quality. Digital Commons University of Nebraska Lincoln: Working Papers, and Gray Literature: Agricultural Economics, 46.
- Tanaka, M., Ida, T., Murakami, K., & Friedman, L. (2014). Consumers' willingness to pay for alternative fuel vehicles: A comparative discrete choice analysis between the US and Japan. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 70: 194-209.

Electronic Media

- International Energy Agency. (2011, June). Technology Roadmap: Electric and plug-in hybrid electric vehicles. Retrieved from https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EV_PHEV_Roadmap.pdf



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

ความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความเต็มใจจ่ายสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร โดยข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถามชุดนี้ จะใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น คำตอบที่ท่านตอบจะถือเป็นความลับ ผู้วิจัยจะนำเสนอผลในภาพรวมเท่านั้น จึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านในการตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงให้มากที่สุด ซึ่งแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลรถยนต์ที่ท่าน/ครอบครัว ใช้อยู่ในปัจจุบัน

ส่วนที่ 3 ลักษณะการเลือกซื้อรถยนต์และทัศนคติที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยี

ส่วนที่ 4 ความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้บริโภคสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้า

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่อง และ/หรือเติมข้อความในช่องว่างที่กำหนดให้

1. เพศ ชาย หญิง

2. ท่านอายุ ปี

3. จำนวนสมาชิกในครอบครัวของท่าน มีจำนวน คน

4. ท่านจบการศึกษาสูงสุดในระดับ

1. ประถมศึกษา ชั้นปี

4.ปริญญาตรี

2. มัธยมศึกษา / ปวช. ชั้นปี

5.ปริญญาโท

3. อนุปริญญา / ปวส.

6.ปริญญาเอก

5. ครอบครัวท่านมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน บาท

ส่วนที่ 2 ข้อมูลรถยนต์ที่ท่าน/ครอบครัว ใช้อยู่ในปัจจุบัน

6. ครอบครัวของท่านมีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล จำนวน คัน

7. รถยนต์ที่ท่าน/ครอบครัวใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นรถยนต์ไฟฟ้าหรือไม่

1. ใช่

2. ไม่ใช่

8. รถยนต์ที่ท่าน/ครอบครัว ใช้ในปัจจุบันมีลักษณะใด
1. รถยนต์นั่ง (รถเก๋ง) 4. รถยนต์สมรรถนะสูง (รถสปอร์ต)
2. รถกระบะ 5. รถแวน
3. รถยนต์เอนกประสงค์ (SUV) 6. อื่นๆ (ระบุ)
9. ท่านมีค่าใช้จ่ายในการ **เติมน้ำมันเชื้อเพลิง** เฉลี่ยต่อเดือน เป็นจำนวนเงิน..... บาท
10. ท่านมีค่าใช้จ่ายในการ **บำรุงรักษารถยนต์** เฉลี่ยต่อปี เป็นจำนวนเงิน บาท
11. ในระยะเวลา 1 ปี ท่านใช้รถยนต์ขับซีเป็นระยะทางประมาณ กิโลเมตร
12. หากท่านต้องเลือกซื้อรถยนต์คันใหม่ โดยเปรียบเทียบระหว่างรถยนต์ทั่วไป กับ รถยนต์ไฟฟ้า ปัจจุบันใดต่อไปนี้ที่ท่านให้ความสำคัญมาก / น้อย เพียงใด
- คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่กำหนดเพื่อแสดงความคิดเห็นของท่าน

ประเด็น	ไม่มี ความสำคัญ	สำคัญ น้อย	ปาน กลาง	สำคัญ	สำคัญ มาก
1. สมรรถนะการขับขี่ของรถยนต์ เช่น อัตราเร่งของเครื่องยนต์ จาก 0-100 กม./ชม. ช่วงล่างยึดเกาะถนนได้ดี					
2. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถยนต์					
3. ระยะเวลาในการเติมเชื้อเพลิง / ชาร์จไฟ (แบตเตอรี่)					
4. สามารถลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน					
5. ได้รับสิทธิลดภาษีจากรัฐบาล					
6. ความพร้อมของสถานีบริการ					
7. ระยะทางที่รถวิ่งได้เมื่อมีน้ำมันเชื้อเพลิงเต็ม/ ชาร์จไฟแบตเตอรี่เต็ม					

ส่วนที่ 3 ลักษณะการเลือกซื้อรถยนต์และทัศนคติที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยี

13. เมื่อมีการเปิดตัวรถยนต์รุ่นใหม่ในงานมอเตอร์โชว์ (Motor Show) ตัวเลือกในข้อใดต่อไปนี้ตรงกับลักษณะการเลือกซื้อรถยนต์ของท่านมากที่สุด
1. ท่านจะซื้อรถยนต์รุ่นนั้นมาใช้ทันที
2. ท่านจะซื้อรถยนต์เมื่อมีจำหน่ายแพร่หลายในโชว์รูมรถยนต์ทั่วประเทศ
3. ท่านจะซื้อรถยนต์เมื่อมีกระแสการใช้ของผู้อื่นเป็นจำนวนมาก

14. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องเพื่อแสดงความคิดเห็นของท่าน ที่มีต่อคำถามต่อไปนี้

ประเด็น	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	ปานกลาง	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ปัจจุบันปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและภาวะโลกร้อนทวีความรุนแรงมากขึ้น					
2. ปัญหาภาวะโลกร้อนเป็นหน้าที่ของทุกคนที่ต้องช่วยกันแก้ไขปัญหา					
3. การคมนาคมขนส่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาโลกร้อน					
4. ในอนาคตควรมีการใช้รถยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงสะอาด ปล่อยมลพิษต่ำและมีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น					
5. ปัญหาฝุ่นละอองและมลพิษทางอากาศมีความรุนแรงมากขึ้น					
6. หากมีการใช้รถยนต์ที่ลดการปล่อยมลพิษมากขึ้น จะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้					
7. ปัญหามลพิษทางอากาศเป็นสาเหตุสำคัญให้เกิดปัญหาสุขภาพมากขึ้น					
8. สนับสนุนการใช้สถานประกอบการปรับแต่งเครื่องยนต์ที่ไม่สร้างมลพิษเกินมาตรฐาน					

15. ในช่วงเวลา 5 ปีที่ผ่านมา ท่านให้ความสนใจหรือเคยเข้าร่วมกิจกรรมสิ่งแวดล้อมหรือไม่

1. ไม่เคยเข้าร่วมกิจกรรมและไม่ได้ให้ความสนใจ
2. ให้ความสนใจ แม้จะไม่ได้มีความกังวลเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมมากนัก
3. เคยเข้าร่วมกิจกรรม และมีความกังวลอย่างมากต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม ได้แก่
1. ปลุ๊กป่า 4. แยกขยะ
2. ค่ายสิ่งแวดล้อม 5. อื่นๆ (ระบุ)
3. ร่วมลงชื่อสนับสนุน หรือ เคลื่อนไหว
เพื่อยุติกิจกรรมที่ทำลายสิ่งแวดล้อม

16. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า มาก / น้อย เพียงใด
 1. ไม่มี 2. น้อย 3. ปานกลาง 4. มาก 5. มากที่สุด
17. ท่านมีความรู้ทางด้านช่างยนต์ หรือการซ่อมแซมรถยนต์ มาก / น้อย เพียงใด
 1. ไม่มี 2. น้อย 3. ปานกลาง 4. มาก 5. มากที่สุด

ส่วนที่ 4 ความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้บริโภคสำหรับซื้อรถยนต์ไฟฟ้า

รถยนต์ไฟฟ้า หรือ EV (Electric Vehicle) เป็นยานพาหนะซึ่งขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานหลัก แทนการใช้เครื่องยนต์ที่มีการเผาไหม้สันดาปภายใน และใช้พลังงานจากน้ำมันปิโตรเลียม รถยนต์ไฟฟ้าจะใช้ไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงานแทนที่พลังงานจากน้ำมันหรือเชื้อเพลิงอื่นๆ โดยมอเตอร์ไฟฟ้าในรถยนต์ไฟฟ้าจะทำหน้าที่เปลี่ยนไฟฟ้า ซึ่งโดยปกติมาจากชุดแบตเตอรี่ ให้กลายเป็นพลังงานกลเพื่อการขับเคลื่อนล้อ ทั้งนี้การขับเคลื่อนไฟฟ้าเมื่อมีการเบรก มอเตอร์จะสลับการทำงาน เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เก็บสะสมพลังงานกลับเข้าสู่แบตเตอรี่อีกด้วย

ข้อได้เปรียบของรถยนต์ไฟฟ้าก็คือ รถยนต์ไฟฟ้าขนาดมาตรฐานจะใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณ 0.16 กิโลวัตต์/ ชม. ต่อ 1 กม. หรือประมาณ 0.50 บาท/ กม. ซึ่งค่าใช้จ่ายต่ำกว่าการใช้น้ำมันมาก เพราะรถยนต์ที่ใช้ใช้น้ำมัน ถ้ามีอัตราสิ้นเปลือง 12 กม./ลิตร จะมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 2-3 บาท/ กม. นั่นคือสมมติค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงตกเฉลี่ยปีละ 30,000 บาท รถยนต์ไฟฟ้าจะมีค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงไฟฟ้าเฉลี่ย 5,000 บาท นั่นคือ ผู้ใช้รถจะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายส่วนนี้ได้ รวบรวม 84% นอกจากรถไฟฟ้าจะมีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานแล้ว ยังไม่มีการปล่อยมลพิษทางอากาศ (Zero Emission) นั่นคือ รถจะไม่มีไอเสียอีกด้วย

การชาร์จแบตเตอรี่ มี 2 แบบ คือ แบบแรกสามารถชาร์จผ่านไฟฟ้าทั่วไป (220 โวลต์) ได้ สามารถชาร์จได้ทั้งที่บ้านและที่ทำงาน โดยจะใช้เวลาราว 6-8 ชั่วโมงสำหรับการชาร์จที่สมบูรณ์ และแบบที่สอง เป็นการชาร์จแบบเร็วผ่านตู้ชาร์จไฟ (400 โวลต์) ซึ่งใช้เวลาประมาณ 30 นาที จะได้ 80% ของความจุแบตเตอรี่ ซึ่งในขณะนี้มีสถานีชาร์จ 10 แห่ง ตามการไฟฟ้านครหลวงเขตต่างๆ และในอนาคตเมื่อรถยนต์ไฟฟ้าถูกนำมาใช้งานมากขึ้น ก็จะมีการขยายสถานีชาร์จไฟเพื่อรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้น

ในประเทศไทยยังไม่มีจําหน่ายรถยนต์ไฟฟ้าอย่างเป็นทางการ แต่มีการนำเข้ามาทดลองใช้บ้างแล้ว เช่น Nissan Leaf ซึ่งมีความใกล้เคียงกับ Nissan TIIDA ในไทย สามารถเปรียบเทียบได้ดังตารางต่อไปนี้

ประเด็น	Nissan TIIDA	Nissan Leaf
รูปลักษณะภายนอก		
	มีลักษณะแตกต่างกันไม่มากนัก	
น้ำหนักของรถยนต์	1,170 กิโลกรัม	1,521 กิโลกรัม
พลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้	น้ำมัน	ไฟฟ้า
การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	143 กรัม/ กิโลเมตร	0
ระยะทางที่รถวิ่งได้เมื่อพลังงานเต็ม	ประมาณ 600 กิโลเมตร	ประมาณ 160 กิโลเมตร
อัตราเร่งเครื่องยนต์ 0-100 กม./ชม.	11.7 วินาที	11.9 วินาที
ความเร็วสูงสุด	190 กิโลเมตร/ ชั่วโมง	145 กิโลเมตร/ ชั่วโมง
กำลังแรงม้าสูงสุด	109 แรงม้า	109 แรงม้า
แรงบิดสูงสุด	153 นิวตันเมตร	280 นิวตันเมตร
อัตราสิ้นเปลือง	ประมาณ 2 บาท/ กิโลเมตร	ประมาณ 50 สตางค์/ กิโลเมตร
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา	<ul style="list-style-type: none"> ● ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงของรถยนต์ทั่วไป คือ การเช็คระยะรถในแต่ละปี เฉลี่ย 10,000 กม.มีราคาประมาณ 8,000 บาท / ปี ● ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ ขนาดมาตรฐาน ราคาประมาณ 2,000 บาท (คิดเป็น 0.28 % ของราคา รถยนต์) ผู้ผลิตรับประกันอายุการใช้งาน 12-15 เดือน 	<ul style="list-style-type: none"> ● ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงของรถยนต์ไฟฟ้า คือ การเช็คระยะรถในแต่ละปี เฉลี่ย 10,000 กม.มีราคาประมาณ 7,000 บาท / ปี ซึ่งใกล้เคียงกับรถยนต์ทั่วไปแต่ราคาถูกกว่า ราว 13% ● ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ ราคาประมาณ 450,000 บาท (คิดเป็น 18% ของราคา รถยนต์) ผู้ผลิตรับประกันอายุการใช้งาน 8 ปี
ค่าภาษีรถยนต์ประจำปี	ประมาณ 1,800 บาท / ปี โดยคิดตามขนาด CC ของรถยนต์	ประมาณ 1,300 บาท / ปี โดยคิดภาษีตามน้ำหนักรถยนต์

18. ภายใต้ระดับรายได้ของท่านและครัวเรือน ท่านมีความยินดีที่จะจ่ายเงินเพิ่มขึ้นจำนวน 100,000 บาท เพื่อซื้อรถยนต์ไฟฟ้า รุ่นเดียวกับของท่าน แต่เป็น **รถยนต์ไฟฟ้า** หรือไม่ (เช่น ถ้าหากท่านขับรถยนต์ Honda City ก็จะเป็น Honda City Electric เป็นต้น)

1. ยินดีจ่าย เพราะ (กรุณาทำต่อข้อ 19)
- 1.1 มีความสนใจและชื่นชอบในยานยนต์และเทคโนโลยีใหม่ๆ
- 1.2 ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง
- 1.3 ให้ความสำคัญในการใช้พลังงานสะอาดและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
- 1.4 อื่นๆ (ระบุ)

2. ไม่ยินดีจ่าย (กรุณาทำต่อข้อ 20)

19. ท่านยินดีจ่ายเงินเพิ่มจาก 100,000 บาท เป็น 200,000 บาท เพื่อซื้อรถยนต์ไฟฟ้าที่เป็นรถรุ่นเดียวกันกับที่ท่านใช้อยู่หรือไม่

1. ยินดีจ่าย จำนวนเงินสูงสุดที่ท่านเต็มใจจ่าย เท่ากับ บาท

2. ไม่ยินดีจ่าย

20. หากลดจำนวนเงินจาก 100,000 บาท เป็น 50,000 บาท แล้ว ท่านจะยังมีความยินดีที่จะจ่ายเงินเพื่อซื้อรถยนต์ไฟฟ้าที่เป็นรถรุ่นเดียวกันกับที่ท่านใช้อยู่หรือไม่

1. ยินดีจ่าย

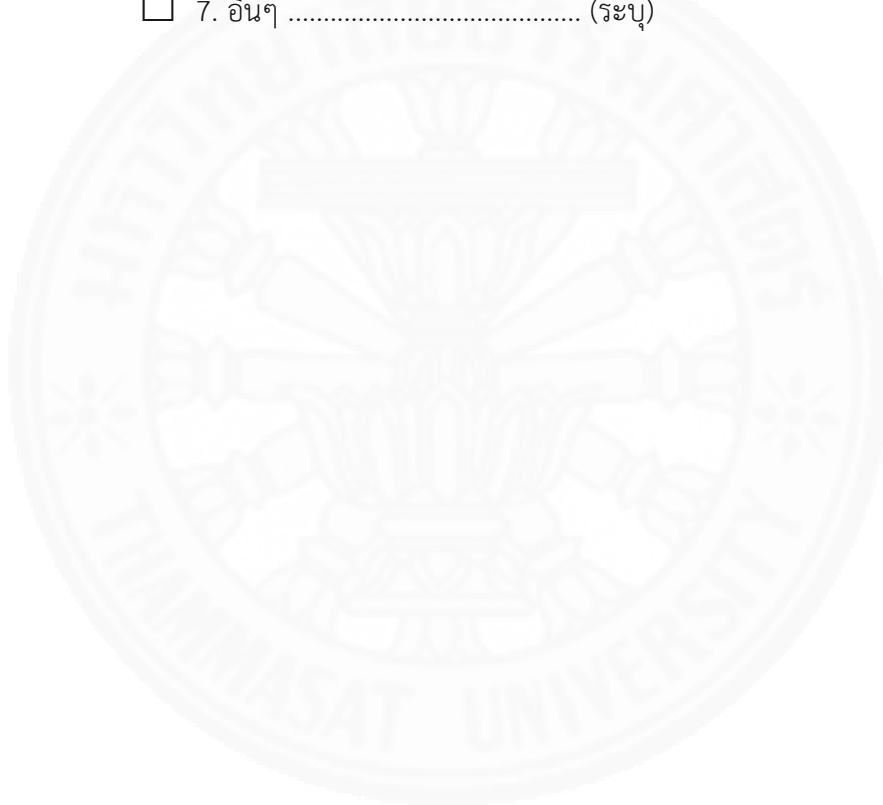
2. ไม่ยินดีจ่าย

21. นโยบายจากภาครัฐในข้อใดที่จะมีผลสนับสนุนให้ท่านมีความต้องการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามากที่สุด (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1. รัฐมีการให้เงินอุดหนุนภาคอุตสาหกรรมสำหรับการผลิตพัฒนาและวิจัยรถยนต์ไฟฟ้า
2. รัฐมีนโยบายลดภาษีสำหรับการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า
3. มีการเปิดให้ใช้ช่องทางเดินรถ สำหรับผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า (เลนพิเศษ)
4. มีที่จอดรถพิเศษในสถานที่ต่างๆ สำหรับผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า

22. คุณลักษณะของรถยนต์ไฟฟ้าในข้อใดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจในการเลือกซื้อของท่านมากที่สุด
(เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 1. ความเชื่อถือได้ของ แบตเตอรี่ มอเตอร์ และระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง
- 2. การมีสถานบริการชาร์จไฟแบตเตอรี่ที่เพียงพอ
- 3. ระยะเวลาในการชาร์จไฟแบตเตอรี่
- 4. ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่
- 5. อายุการใช้งานของแบตเตอรี่
- 6. ระยะทางที่รถจะวิ่งได้ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง
- 7. อื่นๆ (ระบุ)



ภาคผนวก ข

ผลการประมาณค่าแบบจำลองการแจกแจงความน่าจะเป็นของความเต็มใจจ่ายแบ่ง
ตามความคลาดเคลื่อนแบบ Log-normal Weibull และ Log-logistic

ตารางที่ ข.1

การแจกแจงแบบ Log-normal

Model Information		
Data Set	WORK.WTP	
Dependent Variable	Log(lower)	
Dependent Variable	Log(upper)	
Number of Observations	383	383
Noncensored Values	0	0
Right Censored Values	83	83
Left Censored Values	76	76
Interval Censored Values	224	224
Number of Parameters	2	25
Name of Distribution	Log-normal	Log-normal
Log Likelihood	-578.3547508	-496.2406052

Analysis of Maximum Likelihood Parameter Estimates

Parameter	DF	Estimate	S.E	95% Confidence Limits		Chi-Square	Pr > ChiSq
Intercept	1	11.9056	0.0667	11.7749	12.0363	31885.0	<.0001
Scale	1	1.2084	0.0610	1.0945	1.3341		

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

Analysis of Maximum Likelihood Parameter Estimates							
Parameter	DF	Estimate	S.E	95% Confidence Limits		Chi-Square	Pr > ChiSq
Intercept	1	7.5441	1.2063	5.1797	9.9084	39.11	<.0001
bid1	1	-1.6519	0.1262	-1.8993	-1.4046	171.34	<.0001
bid2	1	-1.0934	0.1247	-1.3377	-0.8491	76.95	<.0001
bid3	1	-0.7154	0.1276	-0.9654	-0.4654	31.45	<.0001
gende	1	0.1372	0.0904	-0.0399	0.3143	2.31	0.1289
ages	1	0.0014	0.0041	-0.0066	0.0094	0.12	0.7244
edu	1	0.0275	0.0367	0.0994	0.0445	0.56	0.4544
logincome	1	0.7296	0.2474	0.2447	1.2144	8.70	0.0032
fam	1	-0.0866	0.0369	-0.1590	-0.0142	5.49	0.0191
numcar	1	0.0444	0.0492	-0.0521	0.1408	0.81	0.3676
avper	1	0.0086	0.0116	-0.0312	0.0141	0.55	0.4592
logmaint	1	0.0787	0.1325	-0.1810	0.3385	0.35	0.5524
logfuelcost	1	0.2206	0.2101	-0.1912	0.6325	1.10	0.2937
logrange	1	0.0297	0.1104	-0.1868	0.2462	0.07	0.7880
avatt	1	0.0276	0.0111	0.0059	0.0493	6.20	0.0128
aware	1	0.0786	0.0549	-0.0290	0.1863	2.05	0.0152
inno	1	0.0628	0.0722	-0.0788	0.2043	0.76	0.3848
activ	1	0.0463	0.0641	-0.0794	0.1720	0.52	0.4701
attri1	1	0.0022	0.1288	-0.2502	0.2547	0.00	0.9861
attri2	1	0.0560	0.1329	-0.2044	0.3165	0.18	0.6732
attri3	1	-0.1246	0.1065	-0.3334	0.0842	1.37	0.2422
attri4	1	-0.0413	0.1261	-0.2885	0.2059	0.11	0.7432
attri5	1	0.1052	0.1088	-0.1080	0.3185	0.94	0.3334
attri6	1	0.0249	0.1104	-0.1916	0.2414	0.05	0.8216

ตารางที่ ข.2
การแจกแจงแบบ Weibull

Model Information		
Data Set	WORK.WTP	
Dependent Variable	Log(lower)	
Dependent Variable	Log(upper)	
Number of Observations	383	383
Noncensored Values	0	0
Right Censored Values	83	83
Left Censored Values	76	76
Interval Censored Values	224	224
Number of Parameters	2	25
Name of Distribution	Weibull	Weibull
Log Likelihood	-588.7780377	-497.5589821

Analysis of Maximum Likelihood Parameter Estimates							
Parameter	DF	Estimate	Standard Error	95% Confidence Limits		Chi-Square	Pr > ChiSq
Intercept	1	1	12.4221	0.0661	12.2926	12.5516	35350.1
Scale	1	1	1.1184	0.0584	1.0096	1.2388	

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

Analysis of Maximum Likelihood Parameter Estimates							
Parameter	DF	Estimate	S.E.	95% Confidence Limits		Chi-Square	Pr > ChiSq
Intercept	1	8.4880	1.1350	6.2636	10.7125	55.93	<.0001
bid1	1	-1.7411	0.1199	-1.9761	-1.5060	210.77	<.0001
bid2	1	-1.1756	0.1157	-1.4024	-0.9487	103.16	<.0001
bid3	1	-0.7447	0.1189	-0.9778	-0.5117	39.23	<.0001
gende	1	0.0480	0.0854	-0.1194	0.2155	0.32	0.5740
ages	1	0.0013	0.0039	-0.0063	0.0089	0.11	0.7414
edu	1	0.0068	0.0369	0.0791	0.0654	0.03	0.8527
logincome	1	0.5449	0.2409	0.0726	1.0171	5.11	0.0237
fam	1	-0.0744	0.0363	-0.1456	-0.0032	4.19	0.0406
numcar	1	0.0405	0.0455	-0.0488	0.1298	0.79	0.3737
avper	1	0.0043	0.0118	-0.0274	0.0188	0.13	0.7169
logmaint	1	0.0348	0.1282	-0.2165	0.2861	0.07	0.7860
logfuelcost	1	0.1923	0.1930	-0.1860	0.5706	0.99	0.3191
logrange	1	0.0807	0.1066	-0.1283	0.2897	0.57	0.4491
avatt	1	0.0257	0.0107	0.0047	0.0466	5.77	0.0163
aware	1	0.0522	0.0518	0.0494	0.1538	4.01	0.0314
inno	1	0.0289	0.0674	-0.1031	0.1609	0.18	0.6676
activ	1	0.0463	0.0593	-0.0698	0.1625	0.61	0.4341
attri1	1	0.1148	0.1243	-0.1288	0.3585	0.85	0.3555
attri2	1	0.0609	0.1286	-0.1911	0.3129	0.22	0.6357
attri3	1	-0.1504	0.1020	-0.3504	0.0496	2.17	0.1406
attri4	1	-0.0679	0.1206	-0.3042	0.1684	0.32	0.5734
attri5	1	0.1461	0.1024	-0.0545	0.3467	2.04	0.1536
attri6	1	0.0347	0.1041	-0.1693	0.2387	0.11	0.7387

ตารางที่ ข.3
การแจกแจงแบบ Log-logistic

Model Information		
Data Set	WORK.WTP	
Dependent Variable	Log(lower)	
Dependent Variable	Log(upper)	
Number of Observations	383	383
Noncensored Values	0	0
Right Censored Values	83	83
Left Censored Values	76	76
Interval Censored Values	224	224
Number of Parameters	2	25
Name of Distribution	LLogistic	LLogistic
Log Likelihood	-579.8006787	-497.1427133

Analysis of Maximum Likelihood Parameter Estimates							
Parameter	DF	Estimate	Standard Error	95% Confidence Limits		Chi-Square	Pr > ChiSq
Intercept	1	11.8942	0.0675	11.7619	12.0265	31045.6	<.0001
Scale	1	0.7219	0.0401	0.6474	0.8049		

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

Analysis of Maximum Likelihood Parameter Estimates							
Parameter	DF	Estimate	S.E.	95% Confidence Limits		Chi-Square	Pr > ChiSq
Intercept	1	7.5609	1.2464	5.1180	10.0037	36.80	<.0001
bid1	1	-1.6736	0.1294	-1.9272	-1.4201	167.38	<.0001
bid2	1	-1.1063	0.1273	-1.3558	-0.8569	75.58	<.0001
bid3	1	-0.7134	0.1319	-0.9720	-0.4548	29.24	<.0001
gende	1	0.1220	0.0921	-0.0585	0.3024	1.76	0.1852
ages	1	0.0018	0.0041	-0.0062	0.0098	0.20	0.6573
edu	1	0.0259	0.0372	0.0987	0.0469	0.49	0.4858
logincome	1	0.7150	0.2538	0.2176	1.2125	7.94	0.0048
fam	1	-0.0825	0.0377	-0.1564	-0.0086	4.79	0.0287
numcar	1	0.0504	0.0494	-0.0465	0.1473	1.04	0.3077
avper	1	0.0087	0.0118	0.0318	0.0145	0.54	0.4628
logmaint	1	0.0803	0.1340	-0.1824	0.3429	0.36	0.5492
logfuelcost	1	0.2131	0.2104	-0.1993	0.6255	1.03	0.3112
logrange	1	0.0423	0.1118	-0.1767	0.2613	0.14	0.7050
avatt	1	0.0268	0.0114	0.0045	0.0492	5.53	0.0187
aware	1	0.0878	0.0563	0.0226	0.1983	2.43	0.0189
inno	1	0.0663	0.0721	-0.0750	0.2076	0.85	0.3579
activ	1	0.0500	0.0663	-0.0799	0.1800	0.57	0.4502
attri1	1	0.0102	0.1285	-0.2417	0.2620	0.01	0.9369
attri2	1	0.0336	0.1350	-0.2310	0.2982	0.06	0.8034
attri3	1	-0.1217	0.1087	-0.3348	0.0913	1.25	0.2627
attri4	1	-0.0828	0.1288	-0.3352	0.1696	0.41	0.5204
attri5	1	0.1059	0.1093	-0.1084	0.3201	0.94	0.3327
attri6	1	0.0341	0.1097	-0.1809	0.2490	0.10	0.7562

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาวอารดา ทางตะคุ
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 14 ตุลาคม พ.ศ.2529
วุฒิการศึกษา	เศรษฐศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ประสบการณ์ทำงาน	2555 : ผู้ช่วยนักวิจัยประจำโครงการจัดทำรายงาน ภาวะเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2554 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ร่วมกับสำนักงานสภาพัฒนาการ เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2553 : ผู้ช่วยนักวิจัยประจำโครงการวิจัยการ เปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจและสังคมของชนชั้นใหม่ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์