



ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางระหว่างเมือง

นายอชิป พันธงาม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปีการศึกษา 2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางระหว่างเมือง

นายอริป พันธังาม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปีการศึกษา 2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง ป้ายที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางระหว่างเมือง

โดย นายอธิป พันธุ์งาม

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย / หัวหน้าภาควิชา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทศพร อารีราษฎร์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพรชัย อุทัยนฤมล)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.เทอดศักดิ์ ร่องวิริยะพานิช)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย ธนทรัพย์สิน)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพรชัย อุทัยนฤมล)

ชื่อ : นายอธิป พันธุ์งาม
 ชื่อวิทยานิพนธ์ : ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าใน
 การเดินทางระหว่างเมือง
 สาขาวิชา : วิศวกรรมโยธา
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร.สุพรชัย อุทัยนฤมล
 ปีการศึกษา : 2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอผลงานวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเดินทางระหว่างเมืองด้วยรถยนต์พลังงานไฟฟ้าโดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าและผู้ใช้งานรถยนต์สันดาปในการเดินทางระหว่างเมือง ในการศึกษาได้ศึกษาความต้องการใน 2 ประเด็น คือ 1) สิ่งที่ต้องการให้ปรับปรุงเกี่ยวกับการเดินทาง พบว่าผู้ใช้งานต้องการระยะทางต่อ1รอบที่มากขึ้น จำนวนสถานีบริการ ระยะเวลาในการชาร์จพลังงาน และ 2) สิ่งที่ผู้ใช้งานต้องการให้มีในสถานีบริการ พบว่าผู้ใช้งานต้องการ ห้องน้ำ ร้านสะดวกซื้อ ร้านกาแฟ และในการศึกษานี้ได้มีการทดสอบสมมติฐาน 2 ประเด็น คือ 1) ความต้องการระยะทางที่สามารถวิ่งได้ต่อการชาร์จ 1 รอบ และ 2) ความต้องการด้านระยะเวลาในการชาร์จต่อ 1 รอบ ผลการวิเคราะห์พบว่าค่าเฉลี่ยของระยะทางที่ต้องการต่อการชาร์จ 1 รอบคือ 337 กิโลเมตร และค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ต้องการคือ 20.6 นาที ซึ่งรถยนต์ไฟฟ้ากลุ่มที่นำมาเปรียบเทียบยังไม่ตอบสนองต่อผู้ใช้งาน และได้ทำการทดสอบสมการ Binary Logit Model โดยใช้วิธีการตั้งคำถามด้วยวิธี Stated Preference (SP) ผลที่ได้พบว่ามีตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้งาน 3 ตัวแปร คือ ระยะทาง ค่าใช้จ่ายในการเติมพลังงาน ระยะเวลาในการเติมพลังงาน ผลการศึกษาดังกล่าวสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าและสถานีบริการในอนาคต

(มีจำนวนทั้งสิ้น 102 หน้า)

คำสำคัญ : รถยนต์ไฟฟ้าในการเดินทางระหว่างเมือง, ระยะเวลาในการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า, ระยะทางที่สามารถเดินทางได้ต่อ 1 รอบ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Name : Mr. Atip Panngam
Thesis Title : FACTORS INFLUENCING THE CHOICE OF ELECTRIC
VEHICLES FOR INTERCITY
Major Field : Civil Engineering
King Mongkut's University of Technology North
Bangkok
Thesis Advisor : Associate Professor Supornchai Utainarumol, Ph.D.
Academic Year : 2024

UV 2 วิทยาลัยเทคโนโลยี

ABSTRACT

This research was conducted to present a study with the objective of examining intercity travel using electric vehicles. Data from a sample of EV users and internal combustion engine vehicle users for intercity. The study focused on two main aspects 1) Improvements needed for long-distance travel: Users expressed the need for longer driving ranges per charge, more service stations, and shorter charging times. 2) Desired features at service stations: Users indicated a preference for facilities such as restrooms, convenience stores, and coffee shops. Two hypotheses were tested 1) The desired driving range per charge cycle. 2) The desired charging time per cycle. The analysis revealed that the average desired range per charge cycle is 337 kilometers, and the average desired charging time is 20.6 minutes, both of which are unmet by current electric vehicle models. The Binary Logit Model testing, incorporating data collected via the Stated Preference (SP) method. The results identified three key factors influencing user preferences: range, charging costs, and charging time. These findings provide valuable insights and recommendations for the future development of EVs and charging station infrastructure to better meet user needs and improve the experience of intercity EV travel.

(Total 102 Pages)

Keywords: intercity electric vehicle travel, electric vehicle charging time, travel distance per charge

Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เป็นผลมาจากความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร.สุพรชัย อุทัยนฤมล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทศพร อารีราษฎร์ อาจารย์ประจำสำนักวิชาการจัดการ สาขาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ประธานในการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับงานวิจัยด้วยดีมาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร.เทอดศักดิ์ รองวิริยะพานิช รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย ธนทรัพย์สิน ที่กรุณาให้คำปรึกษาตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของเนื้อหา ตลอดจนกรุณาเป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์นี้

รวมทั้งขอขอบคุณทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามที่ให้ความช่วยเหลือต่อการทำวิจัยจนทำให้ งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอแสดงความรำลึกถึงพระคุณของ บิดา มารดา และญาติพี่น้อง ที่ช่วยสนับสนุน และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา ตั้งแต่เริ่มการศึกษาจนกระทั่งทำงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

อธิป พันธงาม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญรูปภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
1.3 ขอบเขตการศึกษา	3
1.4 พื้นที่ศึกษา	3
1.5 ประโยชน์จากงานวิจัย	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 รถยนต์พลังงานไฟฟ้า หรือ EV (Electric Vehicle)	4
2.2 สถานีบริการชาร์จรถไฟฟ้า EV Charging Station	7
2.2.1 รูปแบบของสถานีชาร์จไฟฟ้า EV Charging Station	8
2.2.2 การติดตั้งสถานีชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้า EV Charging Station	12
2.2.3 รูปแบบการชาร์จประจुरถยนต์พลังงานไฟฟ้า	13
2.2.4 ข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า	14
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการศึกษา	20
3.1 การกำหนดพื้นที่ศึกษา	21
3.2 การสำรวจทัศนคติต่อการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางระหว่างเมือง	21
3.3 ปัจจัยในการวิเคราะห์	21
3.4 การตั้งสมมติฐาน	22
3.5 การออกแบบแบบสอบถาม	22
3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล	26

3.7	วิธีวิเคราะห์ข้อมูล	26
3.7.1	การใช้ค่าสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)	26
3.7.2	การใช้ค่าสถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics)	27
บทที่ 4	การวิเคราะห์ผลจากการสำรวจ	33
4.1	ผลการวิเคราะห์ลักษณะประชากรศาสตร์และลักษณะการใช้งาน	34
4.1.1	ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ	34
4.1.2	ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ	35
4.1.3	ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามรายได้ต่อเดือน	36
4.1.4	ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามพื้นที่ใช้งาน	36
4.1.5	วัตถุประสงค์ในการเดินทาง	37
4.1.6	จำนวนผู้ร่วมเดินทาง	38
4.2	พฤติกรรมการใช้งานและพฤติกรรมในการเติมพลังงาน	39
4.2.1	ความถี่ในการใช้งานเดินทางระหว่างเมืองต่อเดือน	39
4.2.2	ระยะทางในการเดินทาง	40
4.2.3	การเตรียมพร้อมสำหรับการเดินทาง	40
4.2.4	การวางแผนสำหรับเติมพลังงานที่สถานีบริการระหว่างการเดินทาง	42
4.2.5	ความถี่ในการเติมพลังงานในหนึ่งสัปดาห์	44
4.2.6	แบรนด์ของสถานีบริการมีผลต่อการเลือกใช้งานหรือไม่	46
4.3	ความต้องการของผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทาง	46
4.3.1	สิ่งที่ต้องการให้ปรับปรุงเกี่ยวกับการเดินทางโดยการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า	47
4.3.2	สิ่งที่ผู้ใช้งานต้องการให้มีในสถานีบริการชาร์จพลังงานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า	48
4.4	การนำผลสำรวจที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ	48
4.4.1	การทดสอบสมมติฐาน	48
4.4.2	การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลในการเลือกใช้งานโดยใช้วิธีการ Binary Logit Model	55
บทที่ 5	สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	70
5.1	สรุปผลการศึกษา	70
5.1.1	พฤติกรรมการใช้งาน	70
5.1.2	ความต้องการของผู้ใช้งาน	70
5.1.3	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้งาน	71
5.2	ข้อจำกัด	71

5.3 ข้อเสนอแนะ	71
5.3.1 สำหรับผู้พัฒนารถยนต์พลังงานไฟฟ้า	71
5.3.2 สำหรับให้บริการสถานีบริการ	72
5.3.3 สำหรับงานวิจัยในอนาคต	72
บรรณานุกรม	73
ภาคผนวก	76
ประวัติผู้เขียน	102



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4-1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์	33
ตารางที่ 4-2 สัดส่วนร้อยละการเลือกของผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าทั้ง 2 สถานการณ์	43
ตารางที่ 4-3 สัดส่วนร้อยละการเลือกของผู้ใช้งานรถยนต์สันดาปทั้ง 2 สถานการณ์	44
ตารางที่ 4-4 สัดส่วนร้อยละของความถี่ในการชาร์จพลังงานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า	45
ตารางที่ 4-5 สัดส่วนร้อยละของความถี่ในการเติมพลังงานรถยนต์สันดาป	46
ตารางที่ 4-6 ระยะทางที่สามารถเดินทางได้ของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า 1 รอบการชาร์จ	50
ตารางที่ 4-7 ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง	50
ตารางที่ 4-8 ตัวอย่างการวิเคราะห์ T-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances	51
ตารางที่ 4-9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะทางสามารถเดินทางได้	51
ตารางที่ 4-10 ระยะเวลาในการชาร์จของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า	52
ตารางที่ 4-11 ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง	53
ตารางที่ 4-12 ตัวอย่างการวิเคราะห์ T-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances	53
ตารางที่ 4-13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะเวลาในการชาร์จ	54
ตารางที่ 4-14 ตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์ Binary Logit Model	55
ตารางที่ 4-15 ผลการทดสอบค่าสหสัมพันธ์ (Correlation)	57
ตารางที่ 4-16 ค่าต่าง ๆ ของตัวแปรของวิธีการ Enter Method	58
ตารางที่ 4-17 ค่าต่าง ๆ ของตัวแปรที่นำเข้าแต่ละขั้นตอนของวิธีการ Forward Method	59
ตารางที่ 4-18 ค่าต่าง ๆ ของตัวแปรที่นำออกแต่ละขั้นตอนของวิธีการ Backward Method	60
ตารางที่ 4-19 Omnibus Tests of Model Coefficients	66
ตารางที่ 4-20 Model Summary	66
ตารางที่ 4-21 Classification Table	67
ตารางที่ 4-22 ความน่าจะเป็นของการที่จะเกิดเหตุการณ์	68

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1-1 ยอดจดทะเบียนรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในไทย ระหว่างปี 2556-2565	1
ภาพที่ 1-2 คาดการณ์ยอดขายรถยนต์พลังงานไฟฟ้าปี 2020 กับ ปี 2030	2
ภาพที่ 2-1 รถยนต์พลังงานไฟฟ้า หรือ EV (Electric Vehicle)	4
ภาพที่ 2-2 ประเภทของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า	5
ภาพที่ 2-3 เทคโนโลยีรถยนต์พลังงานไฟฟ้า	6
ภาพที่ 2-4 สถานีบริการชาร์จรถไฟฟ้า EV Charging Station	7
ภาพที่ 2-5 สถานีชาร์จประจรรถยนต์พลังงานไฟฟ้าโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid)	8
ภาพที่ 2-6 สถานีชาร์จประจรรถยนต์พลังงานไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid) และ แหล่งผลิตกระแสไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell)	9
ภาพที่ 2-7 สถานีชาร์จประจรรถยนต์พลังงานไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid) และ ระบบกักเก็บพลังงาน	10
ภาพที่ 2-8 สถานีชาร์จประจรรถยนต์พลังงานไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid) แหล่งผลิตกระแสไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell) และ ระบบกักเก็บพลังงาน	11
ภาพที่ 2-9 รูปแบบของกิจการสถานีชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้า และประเภทใบอนุญาต	11
ภาพที่ 2-10 การชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้าผ่านตัวนำ	14
ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการศึกษา	20
ภาพที่ 4-1 จำนวนและค่าร้อยละของลักษณะประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ	34
ภาพที่ 4-2 จำนวนของลักษณะประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ	35
ภาพที่ 4-3 จำนวนของลักษณะประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามรายได้ต่อเดือน	36
ภาพที่ 4-4 จำนวนและค่าร้อยละของลักษณะประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามพื้นที่ใช้งาน	37
ภาพที่ 4-5 จำนวนและค่าร้อยละของวัตถุประสงค์ในการเดินทางระยะไกล	37
ภาพที่ 4-6 จำนวนและค่าร้อยละของจำนวนผู้ร่วมเดินทางในการเดินทางในการเดินทางระยะไกล	38
ภาพที่ 4-7 จำนวนของความถี่ในการใช้งานการเดินทางระหว่างเมือง	39

ภาพที่ 4-8 จำนวนของระยะทางในการเดินทางในการเดินทางระยะไกล	40
ภาพที่ 4-9 การเตรียมความพร้อมสำหรับการเดินทางระยะไกลของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า	41
ภาพที่ 4-10 การเตรียมความพร้อมสำหรับการเดินทางระยะไกลของรถยนต์สันดาป	41
ภาพที่ 4-11 การวางแผนสำหรับเติมพลังงานที่สถานีบริการระหว่างการเดินทางของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า	42
ภาพที่ 4-12 การวางแผนสำหรับเติมพลังงานที่สถานีบริการระหว่างการเดินทางของรถยนต์สันดาป	43
ภาพที่ 4-13 สัดส่วนการความถี่ในการชาร์จพลังงานแบตเตอรี่ของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า	44
ภาพที่ 4-14 สัดส่วนการความถี่ในการเติมพลังงานเชื้อเพลิงของรถยนต์สันดาป	45
ภาพที่ 4-15 สิ่งที่ต้องการให้ปรับปรุงเกี่ยวกับการเดินทางโดยการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า	47
ภาพที่ 4-16 สิ่งที่ใช้กันต้องการให้มีในสถานีบริการชาร์จพลังงานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า	48
ภาพที่ 4-17 ระยะทางที่สามารถเดินทางของรถยนต์พลังงานไฟฟ้ากลุ่มราคาต่ำกว่า 1 ล้านบาท	49



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันรถยนต์พลังงานไฟฟ้า หรือ EV (Electric Vehicle) เริ่มมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย โดยมีผลมาจากการที่มีผู้ประกอบการผลิตรถยนต์พลังงานไฟฟ้าออกสู่ท้องตลาดมากขึ้น ส่งผลให้ผู้บริโภคมีทางเลือกในการตัดสินใจในการใช้งาน ประกอบกับสถานการณ์ปัจจุบันราคาน้ำมันยังค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า และจากข้อมูลกรมการขนส่งทางบก ที่กระทรวงคมนาคมในการสนับสนุนให้ประชาชนหันมาใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV-Electric Vehicle) เพื่อลดการปล่อยมลพิษและฝุ่นละออง PM 2.5 ผ่านมาตรการลดภาษีประจำปีสำหรับรถยนต์พลังงานไฟฟ้า ซึ่งได้ผลตอบรับจากประชาชนเป็นอย่างดีโดยมีสถิติการจดทะเบียนรถยนต์พลังงานไฟฟ้าตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ทั่วประเทศประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 (ระหว่างวันที่ 1 ต.ค. 2565-30 ก.ย. 2566) พบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 73,341 คันเพิ่มขึ้นจากปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ที่มีจำนวนทั้งสิ้น 14,696 คัน (เพิ่มขึ้น 58,645 คัน) คิดเป็นอัตราการเติบโต 399.05% (อ้างอิง : www.sanook.com 06/11/2566) และยังมีการคาดการณ์ยอดขายรถยนต์พลังงานไฟฟ้าทั่วโลกในปี ค.ศ.2030 เมื่อเทียบกับปี ค.ศ.2020 ในระยะเวลา 10 ปี รถยนต์พลังงานไฟฟ้าจะมีการเติบโตถึง 94% และในเดือนมกราคม ปี พ.ศ.2567 มีการจดทะเบียนรถยนต์พลังงานไฟฟ้า 13,653 คัน ซึ่งเป็นสัดส่วน 20.5% ของยอดจดทะเบียนรถยนต์ในเดือนมกราคมที่มีการจดทะเบียนทั้งสิ้น 65,067 คัน (อ้างอิง : [autolifethailand](http://autolifethailand.com) 05/02/2567)



ภาพที่ 1-1 ยอดจดทะเบียนรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในไทย ระหว่างปี 2556-2565

(อ้างอิง : marketeeronline.co)



ภาพที่ 1-2 คาดการณ์ยอดขายรถยนต์พลังงานไฟฟ้าปี 2020 กับ ปี 2030

(อ้างอิง : www.thairath.co.th)

จากสถิติที่มีผู้ใช้งานและจากการคาดการณ์ถึงผู้ใช้ที่สูงขึ้น แต่เนื่องด้วยข้อจำกัดในด้านต่าง ๆ ของรถยนต์พลังงานไฟฟ้านั้นทำให้ไม่ตอบสนองต่อการใช้งานในบางรูปแบบ เช่นการเดินทางระยะไกล เนื่องจากระยะเวลาในการชาร์จที่สถานีบริการทำให้การเดินทางแต่ละครั้งจำเป็นต้องมีการวางแผนการเดินทางในระหว่างทาง จึงจำเป็นต้องจัดสถานที่สำหรับสถานีบริการชาร์จรถไฟฟ้า (EV Charging Station) ในเส้นทางการเดินทางระหว่างเมืองให้เพียงพอต่อความต้องการเนื่องจากระยะทางวิ่งที่จำกัดของรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในปัจจุบันเพื่อให้ตอบรับกับความต้องการของผู้ใช้งานที่ต้องการเดินทางในระยะทางที่ไกล ซึ่งสถานีบริการอาจประกอบไปด้วย สิ่งที่มาอำนวยความสะดวกหรือ บริการต่าง ๆ เช่น ห้องน้ำ ร้านอาหาร ร้านค้า ร้านกาแฟ จุดพักผ่อนต่าง ๆ เป็นต้น โดย สถานีบริการชาร์จรถไฟฟ้าอาจอยู่ตามสถานีบริการน้ำมันต่าง ๆ จุดพักรถ หรือตามสถานที่ต่าง ๆ ระหว่างเส้นทาง อย่างไรก็ตามความต้องการของสถานีบริการอาจขึ้นอยู่กับช่วงเวลาหรือเส้นทางโดยปัจจุบันผู้คนส่วนมากยังใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าอยู่ในเขตเมืองเนื่องจากระยะทางใช้งานสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องมีการชาร์จและไม่ต้องเสียเวลารอระหว่างการชาร์จในการเดินทางโดยผู้ใช้งานส่วนมากจะชาร์จรถยนต์ในเวลากลางคืน ที่บ้านพัก หรือคอนโด แต่ในการเดินทางที่มีระยะไกลทำให้หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องมีการใช้บริการสถานีให้บริการชาร์จรถไฟฟ้า

ในการเลือกใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางระยะไกล สถานีชาร์จรถไฟฟ้าอาจไม่ใช่ปัจจัยเดียวที่จะมีผลต่อการเลือกใช้งานอาจมีเหตุผลอื่น เช่น ประหยัดค่าเดินทางกว่ารถยนต์สันดาปหรือระยะเวลาในการชาร์จพลังงาน

ดังนั้นจุดประสงค์ของงานวิจัยนี้ต้องการทราบถึงการใช้งานว่าผู้ใช้ประสบปัญหากับปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการเลือกใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางระยะไกล

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเดินทางระหว่างเมืองโดยรถยนต์พลังงานไฟฟ้า

1.2.2 เพื่อศึกษาถึงพฤติกรรมและแนวโน้มของความต้องการในการใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางระหว่างเมือง

1.3 ขอบเขตการศึกษา

ทำการศึกษาและสำรวจทัศนคติของผู้ใช้ ศึกษาถึงความต้องการของการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าในปัจจุบันที่ตอบโจทย์สำหรับการเดินทางระหว่างเมืองเพื่อเป็นแนวทางในการต้องการสำหรับการที่จะพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางระยะไกลในอนาคต ให้ตอบโจทย์การใช้งานของผู้ใช้งานแนวโน้มของผู้ใช้งานในอนาคตโดยในการศึกษาผู้วิจัยได้มุ่งเน้นการศึกษาไปยังกลุ่มรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่ราคาต่ำกว่า 1 ล้านบาทเนื่องจากเป็นช่วงราคาที่มีผู้ใช้งานมากที่สุด

1.4 พื้นที่ศึกษา

1.4.1 กลุ่มคนที่ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าตามสถานที่ต่าง ๆ

1.4.2 กลุ่มคนที่มีรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในช่องทางออนไลน์

1.4.3 กลุ่มคนที่มีการใช้งานรถยนต์สันดาปในการเดินทางระหว่างเมือง

1.5 ประโยชน์จากงานวิจัย

1.5.1 ทราบถึงความต้องการของผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางในระหว่างเมือง

1.5.2 ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาให้ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งานในอนาคต

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้รถพลังงานไฟฟ้าในการเดินทางระหว่างเมืองในครั้งนี้นักศึกษาจะศึกษาถึงแนวทางการความต้องการของการใช้บริการของสถานบริการตามสถานที่ต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปปรับปรุงเพิ่มเติม หรือ ก่อสร้างสถานบริการ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 รถยนต์พลังงานไฟฟ้า หรือ EV (Electric Vehicle)

รถยนต์พลังงานไฟฟ้า หรือ EV คือยานพาหนะที่ขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ไฟฟ้าแทนการใช้เครื่องยนต์ที่มีการเผาไหม้แบบสันดาป โดยรถยนต์พลังงานไฟฟ้าจะใช้พลังงานจากไฟฟ้าแทนการใช้พลังงานในรูปแบบอื่น เช่น น้ำมัน เป็นต้น โดยระบบรถไฟฟ้าจะเก็บพลังงานเอาไว้ในแบตเตอรี่ที่สามารถชาร์จได้ และแปลงพลังงานจากแบตเตอรี่มาใช้ในการขับเคลื่อนโดยรถยนต์พลังงานไฟฟ้าจะไม่มีมลพิษที่ใช้พลังงานน้ำมันซึ่งต้องใช้การจุดระเบิดเผาไหม้ในการขับเคลื่อนทำให้เครื่องยนต์ทำงานได้เงียบและไม่มีไอเสียจากการเผาผลาญพลังงาน



ภาพที่ 2-1 รถยนต์พลังงานไฟฟ้า หรือ EV (Electric Vehicle)

(อ้างอิง : <https://erdi.cmu.ac.th>)

รถยนต์พลังงานไฟฟ้าสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภทตามชื่อเรียก และกลุ่มของการใช้พลังงานในการขับเคลื่อนโดยแบ่งออกเป็นตามเทคโนโลยีได้ 3 ประเภท ดังนี้

แบ่งตามเทคโนโลยีออกเป็น 3 ประเภท

- 1

1. รถยนต์ไฟฟ้าแบบไฮบริด
 เป็นรถยนต์ที่ใช้พลังงานผสมผสานระหว่าง เชื้อเพลิงทั่วไป และพลังงานไฟฟ้าจากการแบตเตอรี่
- 2

2. รถยนต์ไฟฟ้าแบบปลั๊ก-อิน ไฮบริด
 เป็นรถยนต์มีระบบน้ำมันเชื้อเพลิง และระบบไฟฟ้าเช่นเดียวกับรถยนต์ไฮบริด แต่สามารถเสียบปลั๊กชาร์จไฟจากภายนอกได้ (Plug-in)
- 3

3. รถยนต์ไฟฟ้าแบบใช้แหล่งพลังงานไฟฟ้าอย่างเดียว
 เป็นรถยนต์ไฟฟ้าประเภทนี้จะคล้ายคลึงกับรถยนต์ไฟฟ้าแบบปลั๊ก-อิน ไฮบริด เพียงแต่จะมีแบตเตอรี่ขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานหลักเพียงอย่างเดียว



มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

และการพัฒนาระบบ



THINK of ENERGY

ERDI-CMU

คิดถึงพลังงาน คิดถึง...

ภาพที่ 2-2 ประเภทของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า

(อ้างอิง : <https://erdi.cmu.ac.th>)

1) รถยนต์พลังงานไฟฟ้าแบบไฮบริด (Hybrid Electric Vehicle : HEV) เป็นรถยนต์ที่ใช้พลังงานผสมผสานระหว่าง เชื้อเพลิงทั่วไป และพลังงานไฟฟ้าจากการแบตเตอรี่รถยนต์ประเภทนี้จะมีอัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงต่ำกว่าแบบใช้เครื่องยนต์เพียงอย่างเดียวเนื่องจากเมื่อมีการเหยียบเบรกรถบางส่วนพลังงานจะถูกจัดเก็บไว้ในแบตเตอรี่และพลังงานที่เก็บไว้สามารถใช้ในภายหลังเพื่อการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมกับการทำงานของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงได้

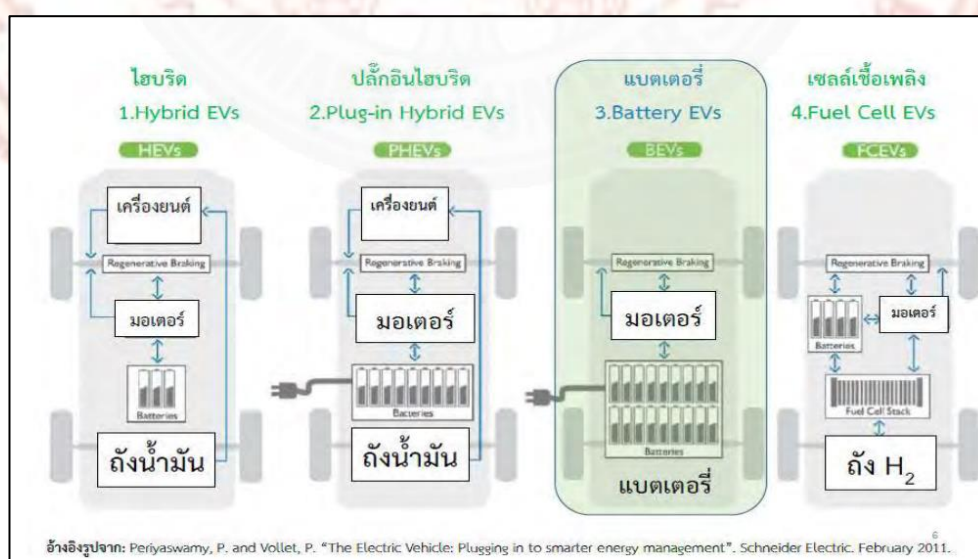
2) รถยนต์พลังงานไฟฟ้าแบบปลั๊ก-อิน ไฮบริด (Plug-in Hybrid Electric Vehicle : PHEV) รถยนต์ประเภทนี้มีระบบ น้ำมันเชื้อเพลิงและระบบไฟฟ้าเช่นเดียวกับรถยนต์ไฮบริดแต่สามารถเสียบปลั๊กชาร์จไฟได้จากภายนอก หรือ Plug-in ทำให้เมื่อเสียบชาร์จพลังงานแล้วรถก็สามารถวิ่งไปได้ในระยะทางที่มากกว่าระบบไฮบริดแบบเดิม และแบตเตอรี่ที่ใช้ยังสามารถชาร์จไฟเพิ่มเพื่อกักเก็บประจุได้ตามต้องการ และเมื่อแบตเตอรี่หมดลงรถจะทำงานคล้ายกับระบบแบบไฮบริด (HEV)

3) รถยนต์พลังงานไฟฟ้าแบบใช้แหล่งพลังงานไฟฟ้าอย่างเดียวในการขับเคลื่อน (Plug-in Electric Vehicles : PEVs) รถยนต์พลังงานไฟฟ้าประเภทนี้จะคล้ายคลึงกับรถยนต์พลังงานไฟฟ้าแบบปลั๊ก-อิน ไฮบริด (PHEV) เพียงแต่จะมีแบตเตอรี่ขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานหลักเพียงอย่างเดียว เมื่อแบตเตอรี่หมดลงจะต้องเสียบปลั๊กเพื่อชาร์จประจุใหม่ สามารถแยกตามการใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าได้ 3 ประเภทดังนี้

3.1) รถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่ใช้วิ่งในระยะสั้น หรือในละแวกใกล้เคียง มีช่วงการขับขี่ต่ำ และทำงานที่ความเร็วต่ำ ตัวอย่างเช่น GEM Electric Motorcar

3.2) รถยนต์พลังงานไฟฟ้าประเภท Battery Electric Vehicle (BEV) รถยนต์ประเภทนี้ขับเคลื่อนโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ 100% จึงต้องมีแบตเตอรี่ขนาดใหญ่และสามารถวิ่งได้ระยะทางไกลต่อการชาร์จต่อหนึ่งครั้งทั้งนี้รถยนต์ (Plug-in Electric Vehicles : PEVs) จะใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เพียงอย่างเดียวโดยไม่มีเครื่องยนต์สันดาปภายในจึงไม่ทำให้เกิดสารก่อมลพิษ ในขณะที่ขับเคลื่อนหรือที่เรียกว่า Zero Emission แต่มีข้อเสียอยู่ที่มีระยะทางการวิ่งจำกัดโดยระยะทางในการขับขี่จะขึ้นอยู่กับขนาดของแบตเตอรี่และปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ในการใช้งาน และเส้นทางวิ่ง

3.3) รถยนต์พลังงานไฟฟ้าแบบเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicle-FCEV) เป็นรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนและใช้พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell) โดยเป็นเซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจนจากการเติมเชื้อเพลิงภายนอกโดยไม่มีการปล่อยมลพิษและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากรถยนต์โดยตรงจะมีเพียงการปลดปล่อยน้ำเท่านั้น



ภาพที่ 2-3 เทคโนโลยีรถยนต์พลังงานไฟฟ้า

(อ้างอิง : โทณธพัฒน์ 2562)

2.2 สถานีบริการชาร์จรถไฟฟ้า EV Charging Station

สถานีบริการชาร์จรถไฟฟ้า EV Charging Station ทำหน้าที่เป็นตัวชาร์จพลังงานไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่รถยนต์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าโดยสถานีบริการชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้านั้นปัจจุบันมีเปิดให้บริการอยู่หลากหลายแบรนด์ เช่น

- สถานีชาร์จรถไฟฟ้า การไฟฟ้านครหลวง (MEA EV)
- สถานีชาร์จรถไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA VOLTA)
- สถานีชาร์จรถไฟฟ้า สำนักงานการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (EGAT)
- สถานีชาร์จรถไฟฟ้า สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย (EVAT)
- สถานีชาร์จรถไฟฟ้า ปตท. (PTTOR)
- สถานีชาร์จรถไฟฟ้า บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) (EA)
- สถานีชาร์จรถไฟฟ้า เอ็มจี (MG EV Charger Station)
- สถานีชาร์จรถไฟฟ้า บีเอ็มดับเบิลยู (BMW EV Charger Evolt)
- สถานีชาร์จรถไฟฟ้า เทสลา (Tesla)
- สถานีชาร์จรถไฟฟ้า BYD (Rèver Automotive)

โดยสถานีจะกระจายตั้งอยู่ตามจุดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น ห้างสรรพสินค้า สถานีบริการน้ำมัน ศูนย์บริการต่าง ๆ เป็นต้น

ในปัจจุบันมีสถานีบริการตั้งอยู่ทั่วประเทศไทยมากกว่า 1400 แห่ง (ข้อมูลอ้างอิงจาก : ไทยรัฐออนไลน์ วันที่ 6 ก.ค. 2566) กระจายอยู่ทั่วประเทศไทย ในทุกภูมิภาค



ภาพที่ 2-4 สถานีบริการชาร์จรถไฟฟ้า EV Charging Station

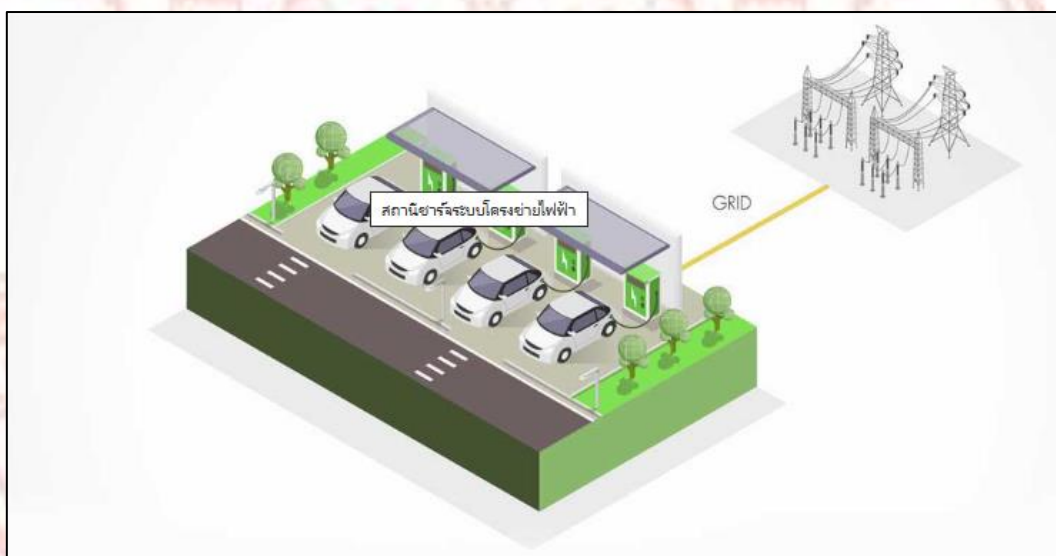
(อ้างอิง : www.thairath.co.th)

2.2.1 รูปแบบของสถานีชาร์จไฟฟ้า EV Charging Station

สำหรับสถานีบริการชาร์จรถไฟฟ้าในประเทศไทยจะมีรูปแบบการติดตั้งเพื่อประกอบกิจการออกเป็น 4 รูปแบบ

2.2.1.1 สถานีชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid)

สถานีชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้า EV Charging Station โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) คือการติดตั้งสถานีชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้าโดยการเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายของการไฟฟ้า และใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า ซึ่งผู้ให้บริการเครื่องชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้าจะเป็นผู้ซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้า เพื่อนำมาให้บริการชาร์จประจําไฟฟ้าแก่ผู้ใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า (ข้อมูลอ้างอิงจาก : www.erc.or.th)

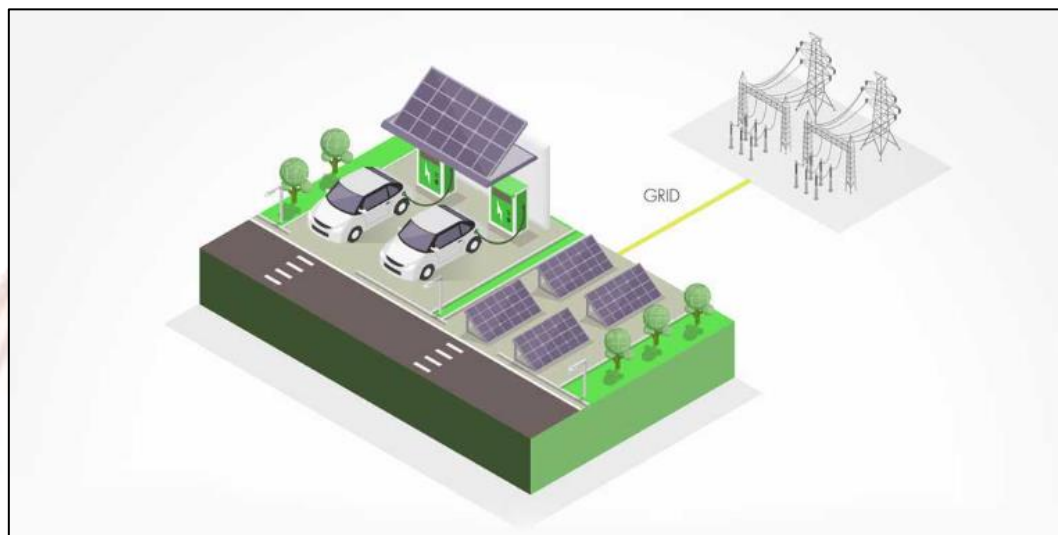


ภาพที่ 2-5 สถานีชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้าโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid)
(อ้างอิง : www.erc.or.th)

2.2.1.2 สถานีชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) ร่วมกับแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้านอกระบบโครงข่ายไฟฟ้า

สถานีชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้า EV Charging Station โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) ร่วมกับแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้านอกระบบโครงข่ายไฟฟ้า เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell) คือการติดตั้งสถานีชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้าโดยเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายของการไฟฟ้า และมีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ที่สถานีชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้าเพื่อนำพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากแสงอาทิตย์มาใช้ร่วมกับไฟฟ้าที่ซื้อ

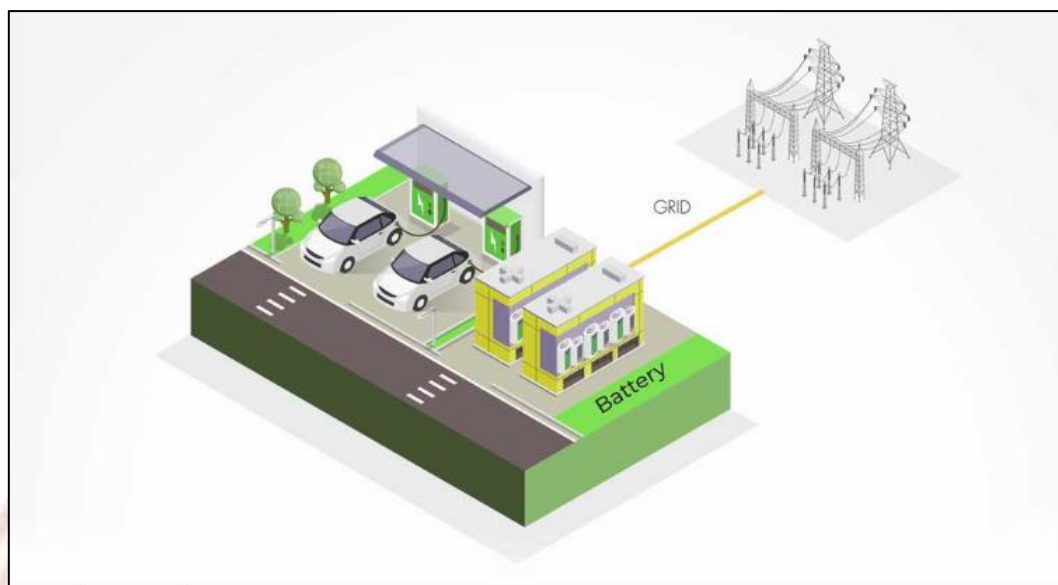
จากการไฟฟ้าเพื่อให้บริการชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้า ซึ่งผู้ให้บริการเครื่องชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้าจะเป็นผู้ดูแลในการซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าและจัดหาไฟฟ้าจากระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ (ข้อมูลอ้างอิงจาก : www.erc.or.th)



ภาพที่ 2-6 สถานีชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid) และ แหล่งผลิตกระแสไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell)
(อ้างอิง : www.erc.or.th)

2.2.1.3 สถานีชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) และมีระบบกักเก็บพลังงาน

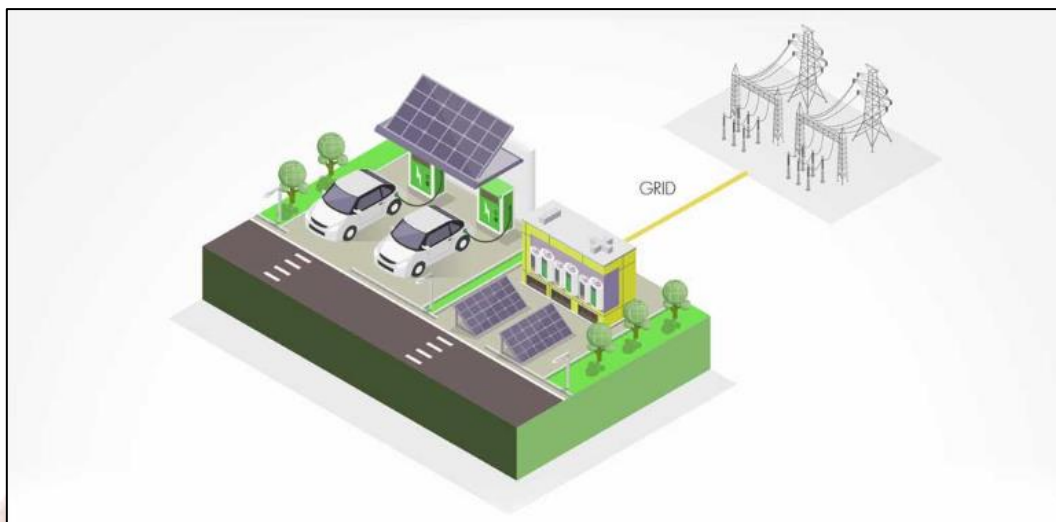
สถานีชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้า EV Charging Station โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) และมีระบบกักเก็บพลังงานโดยใช้แบตเตอรี่ (Battery Energy Storage System) คือการติดตั้งสถานีชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้าโดยเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายของการไฟฟ้า และมีการติดตั้งแบตเตอรี่ที่สถานีชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้าเพื่อนำพลังงานไฟฟ้าที่เก็บไว้ในแบตเตอรี่ในช่วงที่อัตราค่าไฟฟ้าถูกมาใช้ร่วมกับไฟฟ้าที่ซื้อจากกาไฟฟ้าเพื่อให้บริการชาร์จประจําไฟฟ้า ซึ่งผู้ให้บริการเครื่องชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้าจะเป็นผู้ดูแลในการซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าและจัดหาไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ (ข้อมูลอ้างอิงจาก : www.erc.or.th)



ภาพที่ 2-7 สถานีชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid) และ ระบบกักเก็บพลังงาน
(อ้างอิง : www.erc.or.th)

2.2.1.4 สถานีชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) ร่วมกับแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าและมีระบบกักเก็บพลังงาน

สถานีชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้า EV Charging Station โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) ร่วมกับแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) และมีระบบกักเก็บพลังงานโดยใช้แบตเตอรี่ (Battery Energy Storage System) คือการติดตั้งสถานีชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้าโดยเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายของการไฟฟ้าและมีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ร่วมกับแบตเตอรี่ที่สถานีชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้าเพื่อนำพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์และถูกเก็บไว้ในแบตเตอรี่ มาใช้ร่วมกับไฟฟ้าที่ซื้อจากการไฟฟ้าเพื่อให้บริการชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้า ซึ่งในกรณีนี้ไฟฟ้าที่เก็บไว้ในแบตเตอรี่อาจมาจากไฟฟ้าจากโครงข่ายของการไฟฟ้าที่ถูกนำมาเก็บไว้ในเวลาที่อัตราค่าไฟฟ้าถูกได้เช่นกันซึ่งผู้ให้บริการเครื่องชาร์จประจํารถยนต์พลังงานไฟฟ้าจะเป็นผู้ดูแลในการซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าและจัดหาไฟฟ้ามาบรรจุไว้ในแบตเตอรี่ (ข้อมูลอ้างอิงจาก : www.erc.or.th)



ภาพที่ 2-8 สถานีชาร์จประจุรถยนต์พลังงานไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid) แหล่งผลิตกระแสไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell) และ ระบบกักเก็บพลังงาน
(อ้างอิง : www.erc.or.th)

เนื่องจากการประกอบกิจการสถานีชาร์จประจุไฟฟ้าสำหรับรถยนต์พลังงานไฟฟ้าเข้าข่ายเป็นการประกอบกิจการพลังงานที่ต้องขอรับใบอนุญาตจากคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ตามมาตรา 47 แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 อย่างไรก็ตามสำนักงาน กกพ. ได้ประกาศเพิ่มเติมเป็นพระราชกฤษฎีกากำหนดประเภทกิจการพลังงานที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2552 สำหรับกิจการประเภทที่ไม่ต้องขอรับอนุญาตและเป็นกิจการที่ต้องแจ้งต่อสำนักงาน กกพ

รูปแบบ	ประเภทการประกอบกิจการพลังงาน	
	ผลิต	จำหน่าย
1 สถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected)		✓
2 สถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) ร่วมกับแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า	✓	✓
3 สถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) และมีระบบกักเก็บพลังงานโดยใช้แบตเตอรี่		✓
4 สถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) ร่วมกับแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า และมีระบบกักเก็บพลังงานโดยใช้แบตเตอรี่	✓	✓

ภาพที่ 2-9 รูปแบบของกิจการสถานีชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้า และประเภทใบอนุญาต
(อ้างอิง : www.erc.or.th)

2.2.2 การติดตั้งสถานีชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้า EV Charging Station

ในการติดตั้งสถานีชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้านั้นจะต้องพิจารณาพื้นที่สำหรับติดตั้งสถานีชาร์จประจรรยนต์พลังงานไฟฟ้าบริเวณพื้นที่ทั่วไป และสถานีบริการเชื้อเพลิงจะมีรายละเอียดที่แตกต่างกัน

2.2.2.1 การติดตั้งสถานีชาร์จไฟฟ้าบริเวณพื้นที่ทั่วไป

กำหนดขอบเขตพื้นที่ในการติดตั้งสถานีชาร์จประจรรยนต์พลังงานไฟฟ้า EV Charging Station ให้ชัดเจน และติดตั้งเครื่องชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้า รวมทั้งอุปกรณ์ตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) และติดตั้งระบบความปลอดภัยตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)

2.2.2.2 การเลือกพื้นที่สำหรับการติดตั้งสถานีชาร์จประจรรยนต์พลังงานไฟฟ้า

- 1) เลือกทำเลพื้นที่ในการติดตั้งสถานีชาร์จประจรรยนต์พลังงานไฟฟ้า ให้สอดคล้องตามที่กฎหมาย กำหนดโดยมีความเหมาะสมและสะดวกในการเข้าใช้บริการ
- 2) พื้นที่สำหรับติดตั้งสถานีชาร์จประจรรยนต์พลังงานไฟฟ้า ควรมีป้ายสัญลักษณ์แสดงสถานีชาร์จประจรรยนต์พลังงานไฟฟ้า อัตราการให้บริการ รวมทั้งป้ายแสดงรายละเอียดประเภทห่วยจ่ายให้ชัดเจน
- 3) พื้นที่รองรับการจอดรถสำหรับการชาร์จประจรรยนต์ไฟฟ้า ต้องมีขนาดพื้นที่กว้าง และเพียงพอต่อปริมาณห่วยจ่ายที่ติดตั้งในสถานีชาร์จ และให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด
- 4) พื้นที่ของช่องจอดรถยนต์พลังงานไฟฟ้า ควรตีเส้นจราจรให้ชัดเจนและใช้สีที่ถูกต้องตามกฎหมายกำหนด
- 5) พื้นที่ติดตั้งสถานีชาร์จประจรรยนต์พลังงานไฟฟ้าควรอยู่ในพื้นที่ร่มหรือในอาคาร แต่หากมีการติดตั้งภายนอกอาคารควรมีหลังคาป้องกันฝน หรือความร้อนจากแสงแดดที่ห่วยจ่ายประจรรยนต์พลังงานไฟฟ้าหรือเป็นไปตามกฎหมายที่ใช้บังคับใช้พื้นที่นั้น ๆ
- 6) เตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งตู้ควบคุมไฟฟ้า (Main Distribution Board, MBD) ห่วยจ่ายประจรรยนต์ไฟฟ้า โดยให้เป็นพื้นที่ที่สะดวกต่อการเข้าซ่อมบำรุง และตรวจสอบตามข้อเสนอแนะของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ
- 7) อุปกรณ์ที่ใช้ในสถานีชาร์จประจรรยนต์พลังงานไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐาน สมอ. หรือกฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2.2.3 การติดตั้งสถานีชาร์จประจรรยนต์ไฟฟ้าที่อยู่ในเขตสถานีบริการเชื้อเพลิง

เขตสถานีบริการเชื้อเพลิง หมายถึง เขตที่แสดงถึงบริเวณของสถานีบริการเชื้อเพลิงตามที่กำหนดไว้ในแบบแผนผังสถานที่ตั้งของสถานีบริการเชื้อเพลิง ทั้งน้ำมันและก๊าซ เพื่อ

ให้บริการหรือจำหน่ายน้ำมัน ก๊าซแก๊สรวมถึงอาคารบริการ สิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ตลอดจนบริเวณสถานที่ดังกล่าวเพื่อใช้ในการนี้ ทั้งเขตสถานบริการเชื้อเพลิงเป็นไปตามแบบที่ขออนุญาตไว้กับกรมธุรกิจพลังงานต้องปฏิบัติตามระเบียบ/ประกาศ/ข้อกำหนดของกรมธุรกิจพลังงาน ดังนี้

- ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง การกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำของระบบไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในบริเวณอันตรายของสถานที่บรรจุก๊าซและสถานที่ใช้ก๊าซ

- ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง การกำหนดประเภทของบริเวณอันตราย และระยะห่างของบริเวณอันตรายของสถานที่บรรจุก๊าซและสถานที่เก็บก๊าซแต่ละประเภทที่จะต้อง ใช้ระบบไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ได้มาตรฐานขั้นต่ำ

- ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และมาตรฐานความปลอดภัยของสถานบริการก๊าซธรรมชาติ ที่กรมธุรกิจพลังงานมีอำนาจหน้าที่รับผิดชอบ พ.ศ 2546

- ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง การกำหนดบริเวณอันตรายและมาตรฐานขั้นต่ำของระบบไฟฟ้าภายในสถานบริการก๊าซธรรมชาติ

หมายเหตุ : การติดตั้งสถานีชาร์จประจุรถยนต์พลังงานไฟฟ้าอยู่ใกล้ หรืออยู่ติดกับเขตสถานบริการเชื้อเพลิง ที่อยู่นอกเขตพื้นที่ความรับผิดชอบของกรมธุรกิจพลังงาน ผู้ประกอบการจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของสำนักงาน กกพ. แทน (อ้างอิง : www.erc.or.th)

2.2.3 รูปแบบการชาร์จประจุรถยนต์พลังงานไฟฟ้า

ปัจจุบันเทคโนโลยีการชาร์จประจุไฟฟ้าสำหรับรถยนต์พลังงานไฟฟ้า EV Charging สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ 1. การชาร์จประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำ (Conductive Charging) และ 2. การชาร์จไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ (Inductive Charging) หรือการชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้าแบบไร้สาย (Wireless Charging)

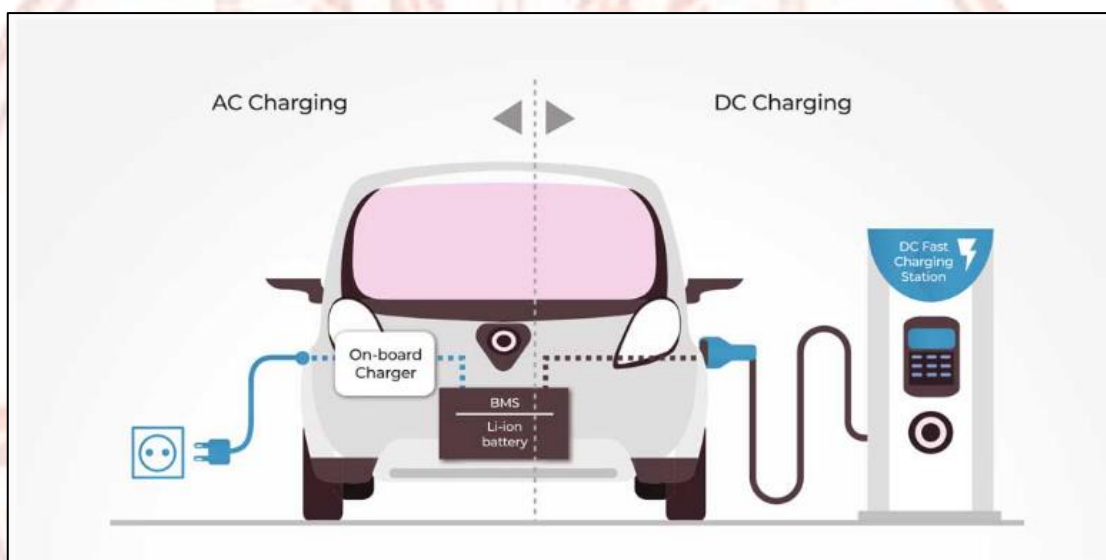
การชาร์จประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำ

1) การชาร์จประจุรถยนต์พลังงานไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charging)

ซึ่งเป็นการชาร์จประจุไฟฟ้าด้วยไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Charger) ผ่านอุปกรณ์อัดประจุไฟฟ้าที่ติดตั้งภายในรถยนต์พลังงานไฟฟ้า (On-Board Charger) จะมีขนาด 4.3 kW และ 6.6 kW สำหรับการชาร์จประจุไฟฟ้าแบบ 1 เฟสไปจนถึง 11 kW และ 22 kW สำหรับระบบการชาร์จไฟฟ้าแบบ 3 เฟสซึ่งการชาร์จประจุไฟฟ้ากระแสสลับที่ 22 kW จะเรียกว่าการชาร์จประจุไฟฟ้ากระแสสลับแบบกึ่งเร็ว (AC Semi-Quick Charge) และผ่านอุปกรณ์ Inverter เพื่อเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อชาร์จประจุในแบตเตอรี่ต่อไป ซึ่งโดยทั่วไปจะรองรับกระแสไฟฟ้าได้เพียง 16-32A ดังนั้น การชาร์จไฟฟ้าในรูปแบบนี้เหมาะสำหรับการชาร์จประจุไฟฟ้าที่สำนักงาน หรือที่จอดรถสาธารณะที่เปิดให้จอดรถยนต์ได้เป็นระยะเวลานาน (มากกว่า 1-2 ชั่วโมง)

2) การชาร์จประจุรถยนต์พลังงานไฟฟ้าแบบเร็ว (Quick Charge)

ซึ่งเป็นการชาร์จประจุไฟฟ้ากระแสตรง (DC Charger) เข้าสู่แบตเตอรี่ของรถยนต์พลังงานไฟฟ้าโดยตรงโดยมีระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่ (Battery Management System: BMS) ทำหน้าที่ควบคุมการชาร์จประจุ การชาร์จประจุไฟฟ้าแบบเร็วสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าในการชาร์จไฟฟ้าได้สูงเนื่องจากไม่มีข้อจำกัดเรื่อง On-Board Charger โดยทั่วไปสามารถชาร์จประจุไฟฟ้าครึ่งหนึ่งของความจุแบตเตอรี่ได้ภายในระยะเวลาเพียง 10-15 นาทีและเนื่องจากการชาร์จประจุไฟฟ้าที่ใช้กำลังไฟฟ้าสูง จึงต้องการแหล่งจ่ายไฟฟ้า 3 เฟส ที่มีพิกัดกระแสสูง การชาร์จไฟฟ้ากระแสตรงมักเป็นการทำงานในแหล่งสาธารณะซึ่งต้องการความรวดเร็วในการชาร์จประจุไฟฟ้า



ภาพที่ 2-10 การชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้าผ่านตัวนำ

(อ้างอิง : www.erc.or.th)

2.2.4 ข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า

ธนรัตน์ บริสุทธิ์ (2565) ได้ทำการสรุปถึงข้อได้เปรียบ และข้อเสียเปรียบของรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในปัจจุบัน ซึ่งทำการศึกษาถึงลักษณะเด่นของคุณสมบัติที่แตกต่างจากรถยนต์สันดาปได้ข้อสรุป ดังนี้

ข้อได้เปรียบ

1) ไม่มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อน เนื่องจากรถยนต์พลังงานไฟฟ้าใช้พลังงานจากประจุไฟฟ้าในแบตเตอรี่ในการขับเคลื่อน จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเติมน้ำมันเชื้อเพลิง ที่ปัจจุบันมีแนวโน้มราคาที่สูงขึ้น

2) สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายต่อเดือน ไม่ว่าจะเป็นรถยนต์พลังงานไฟฟ้าประเภทไฮบริด หรือ ปลั๊กอินไฮบริด จึงถือว่ามีความต้องการการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่น้อยกว่ารถยนต์น้ำมันเชื้อเพลิงปกติทั่วไป จึงทำให้สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายเรื่องน้ำมันเชื้อเพลิงลงได้ ยิ่งสำหรับรถยนต์พลังงานไฟฟ้าแบตเตอรี่ ยิ่งไม่มีความจำเป็นต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเลย เพราะ พังพาพลังงานไฟฟ้าที่ประจุไว้ในแบตเตอรี่เพื่อขับเคลื่อน

3) เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รถยนต์พลังงานไฟฟ้าถือเป็นเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่าง สมบูรณ์แบบ 100 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากการไม่มีการปลดปล่อยมลพิษ และแก๊สเรือนกระจก ทำให้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าเป็นยานพาหนะทางเลือกใหม่ที่ช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

4) มีความปลอดภัย รถยนต์พลังงานไฟฟ้าได้รับการทดสอบสมรรถภาพ และการทดสอบขั้นตอน เดียวกันกับรถยนต์น้ำมันเชื้อเพลิง ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ ฉุกเฉินนิรภัยจะทำงานได้อย่าง ปกติ และระบบแหล่งจ่ายไฟต่าง ๆ ก็จะถูกตัดออกจากแบตเตอรี่ เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

5) ราคาต้นทุนถูกลงกว่าในอดีต สำหรับภาพจำของรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในยุคแรก ๆ จะมีราคาที่สูง ซึ่งอาจเกิดจากข้อจำกัดด้านเทคโนโลยี และต้นทุนวัตถุดิบที่มีราคาสูง ความต้องการในตลาดต่ำ แต่ในปัจจุบันรถยนต์พลังงานไฟฟ้ามีราคาถูกลงมาก เนื่องมาจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เพิ่มสูงมากขึ้น และการเติบโตของตลาดรถยนต์พลังงานไฟฟ้า ที่เติบโตอย่างก้าวกระโดดที่ส่งผลทำให้ผู้ผลิตต้องการเพิ่มสายการผลิตให้สูงมากขึ้น ทำให้ราคารถยนต์พลังงานไฟฟ้ามีราคาถูก และมีหลายระดับราคาให้เลือกพิจารณา รวมถึง ค่าบำรุงรักษาก็ถูกลงด้วยเช่นกัน

6) ลดมลพิษทางเสียง รถยนต์พลังงานไฟฟ้ามีเสียงที่เงียบกว่ารถยนต์เครื่องยนต์สันดาปอย่างมาก นอกจากนี้ และมอเตอร์ไฟฟ้ายังสามารถทำให้การขับเคลื่อนไปได้อย่างราบรื่น ไม่มีสะดุด
ข้อเสียเปรียบ

1) สถานีให้บริการชาร์จไฟฟ้ามีจำนวนน้อย เนื่องจากสถานีให้บริการชาร์จไฟฟ้าในปัจจุบัน กำลังอยู่ระหว่างช่วงการพัฒนา ทำให้ไม่สามารถหาสถานีบริการได้ง่าย เหมือนสถานีเติมน้ำมัน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มีข้อจำกัดทางด้านการเดินทางไกลร่วมด้วย

2) ไม่สามารถวิ่งระยะไกลได้ เนื่องจากรถยนต์พลังงานไฟฟ้ามีระยะทางการวิ่งที่จำกัดตามช่วง ความเร็วที่ใช้ และมีข้อจำกัดทางด้านความจุของแบตเตอรี่ที่ในบางรุ่นอาจไม่สามารถ กักเก็บประจุไฟฟ้าได้มากนัก จึงทำให้ไม่สามารถขับเคลื่อนระยะทางไกลได้

3) ใช้เวลาการชาร์จไฟฟ้านาน สำหรับรถยนต์สันดาปการเติมน้ำมันใช้เวลาเพียงไม่กี่นาที ซึ่งแตกต่างจากรถยนต์พลังงานไฟฟ้า ที่การชาร์จไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่แต่ละครั้งอาจใช้เวลานานถึง 4-6 ชั่วโมง

4) ความเจ็บ ในการขับขี่อาจจำเป็นต้องอาศัยเสียงของยานพาหนะ เพื่อสามารถช่วยระบุ ตำแหน่งของยานพาหนะบนท้องถนน ดังนั้น ความเจ็บของรถยนต์พลังงานไฟฟ้าอาจเป็นหนึ่งในสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนได้

5) อายุของแบตเตอรี่ โดยทั่วไปแบตเตอรี่มีการรับประกันจากผู้ขาย เป็นระยะเวลานาน ถึง 8 ปี แต่สำหรับราคาการเปลี่ยนแบตเตอรี่ถือเป็นราคาที่สูงมาก โดยมีราคาอยู่ที่ ประมาณ 300,000-600,000 บาท

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธนรัตน์ บริสุทธิ์ (2565) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย มีผลต่อการตัดสินใจของผู้บริโภคในการยอมรับและใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า โดยศึกษานี้ช่วยให้เข้าใจถึงปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อพฤติกรรมของผู้บริโภคในการเลือกใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า โดยมุ่งเน้นที่ 3 ปัจจัยหลักคือ 1) การยอมรับเทคโนโลยีรถยนต์พลังงานไฟฟ้า 2) การตัดสินใจในการซื้อ-ใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า และ 3) นโยบายที่ส่งผลต่อการซื้อ-ใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าได้ผลการศึกษาว่า

ปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยีรถยนต์พลังงานไฟฟ้าเรียงลำดับตามได้ ดังนี้ 1) ปัจจัยทัศนคติที่มีต่อการใช้งาน 2) ปัจจัยบรรทัดฐานส่วนบุคคล 3) ปัจจัยการรับรู้นวัตกรรมส่วนบุคคล และความเข้าใจกันได้ 4) ปัจจัยการรับรู้ถึงประโยชน์และความ สะดวกต่อการใช้งาน 5) ปัจจัยการยอมรับทางด้านราคาและ ค่านิยม 6) ปัจจัยอิทธิพลระหว่างบุคคล 7) ปัจจัยบรรทัดฐานทางสังคม 8) ปัจจัยความกังวลด้านสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยทางด้านการตัดสินใจที่ส่งผลต่อการ ซื้อ-ใช้ รถยนต์พลังงานไฟฟ้าเรียงลำดับตามได้ ดังนี้ 1) ปัจจัยทางด้านผลิตภัณฑ์ 2) ปัจจัยด้านการบริการการขายและ คุณลักษณะรถยนต์พลังงานไฟฟ้า 3) ปัจจัยคุณสมบัติและประสิทธิภาพ(ของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า) 4) ปัจจัยการยอมรับ 5) ปัจจัยประสบการณ์ของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า 6) ปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยี 7) ปัจจัยทางการเงินและสมรรถนะการขับขี่ 8) ปัจจัยด้านสิ่งอำนวยความสะดวกและการดูแลหลังการขาย 9) ปัจจัยผู้สร้างสื่อการและโปรโมชันของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า 10) ปัจจัยการเชิญชวนและการโฆษณา 11) ปัจจัยค่านิยม 12) ปัจจัยการรับรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยเชิงนโยบายที่ส่งผลต่อการ ซื้อ-ใช้ รถยนต์พลังงานไฟฟ้าเรียงลำดับตามได้ ดังนี้ 1) ปัจจัยนโยบายแรงจูงใจการซื้อ 2) ปัจจัยนโยบายแรงจูงใจในการขับขี่ 3) ปัจจัยนโยบายแรงจูงใจในการชาร์จไฟ 4) ปัจจัยนโยบายแรงจูงใจการจดทะเบียน

เอกวิทย์ ระกัม, พัฒน์ พัฒนรังสรรค์, จิรศักดิ์ พงษ์พิชญพิจิตร (2565) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์พลังงานไฟฟ้าของผู้บริโภคในประเทศไทย โดยใช้ แบบสอบถามผ่านช่องทาง

สื่อสังคมออนไลน์ ที่เก็บจากผู้บริโภคที่มีแผนจะซื้อรถยนต์ภายใน ระยะเวลา 3 ปี จำนวน 433 ตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโลจิสต์ โดยปัจจัยที่นำศึกษา ได้แก่ เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถยนต์ ความรู้เกี่ยวกับรถยนต์พลังงานไฟฟ้า ปัจจัยส่วนประสมการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์และราคา รวมทั้งการสนับสนุนจากภาครัฐ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า เพศ มีผลต่อการตัดสินใจ โดยผู้ชายมีแนวโน้มตัดสินใจซื้อมากกว่าผู้หญิง นอกจากนี้ การศึกษา ระดับปริญญาตรี ขึ้นไปมีผลเพิ่มโอกาสการซื้อมากกว่าผู้ที่จบการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี ส่วนอาชีพ พบว่าพนักงานบริษัทและธุรกิจส่วนตัวมีโอกาสซื้อมากกว่าข้าราชการ ในด้านพฤติกรรม ผู้ที่มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถยนต์สูง และผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับรถยนต์พลังงานไฟฟ้ามากกว่าจะมีแนวโน้มตัดสินใจซื้อ มากกว่า ในขณะที่ ผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญกับการประหยัดพลังงานและการสนับสนุนจากภาครัฐ กลับมีโอกาซื้อลดลงซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงช่องว่างระหว่างความคาดหวังของผู้บริโภคกับประสิทธิภาพของรถยนต์พลังงานไฟฟ้าและมาตรการสนับสนุนจากรัฐ

ศุภัช ทรวงวงศ์ (2564) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์พลังงานไฟฟ้าของผู้บริโภคในเขตจังหวัดชลบุรี โดยการศึกษาเป็นการวิจัยเชิงปริมาณที่ใช้การสำรวจแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคในจังหวัดชลบุรี เพื่อให้เข้าใจพฤติกรรมและความตั้งใจในการซื้อรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในจังหวัดชลบุรี ได้ผลว่าการรับรู้การควบคุมพฤติกรรมเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์พลังงานไฟฟ้า รองลงมาคือทัศนคติและการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง

ธนดล ชินอรุณมังกร (2563) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลระบบไฟฟ้า (EV) โดยการศึกษาเป็นการมุ่งเน้น เพื่อศึกษาการยอมรับนวัตกรรม เพื่อศึกษาการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการ เพื่อศึกษาการเชื่อมโยงสินค้า ได้ผลว่าปัจจัยทั้ง 3 อย่าง การยอมรับนวัตกรรม, การสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการ, และการเชื่อมโยงสินค้า มีความสำคัญต่อการกระตุ้นการตัดสินใจซื้อ

รักษสินธิ์ แสงรุจี (2564) ได้ศึกษาการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกใช้สถานีชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้าของผู้ใช้ รถยนต์เครื่องสันดาปในประเทศไทยที่ต้องการเปลี่ยนไปใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าในอนาคต โดยการศึกษาแสดงให้เห็นถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเลือกใช้งานในสถานบริการในด้านต่าง ๆ ได้ผลว่าปัจจัยด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์และการให้บริการเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่ผู้บริโภคคำนึงถึง การตั้งราคาที่เหมาะสมและช่องทางที่เข้าถึงง่ายช่วยเพิ่มโอกาสในการใช้งาน และ การออกแบบและส่งเสริมการตลาดที่ตอบโจทย์ช่วยดึงดูดความสนใจและสร้างความพึงพอใจในระยะยาว

สุปรีชา ธรรมวรพล (2565) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเปลี่ยนจากรถยนต์สันดาปมาใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าของประชากร ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยมีการศึกษาวิเคราะห์ในด้านพฤติกรรม ความคิดเห็น ทัศนคติ โดยเปรียบเทียบจากข้อมูลทางประชากรศาสตร์

ได้ผลว่า ปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยีและทัศนคติของผู้บริโภคมีผลสำคัญที่สุดต่อการเปลี่ยนมาใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า

กรกฎ มงคลโสภณรัตน์ ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจในการซื้อรถยนต์พลังงานไฟฟ้าของประชาชนในจังหวัดกรุงเทพและปริมณฑล โดยได้ศึกษาเพื่อศึกษาแรงจูงใจในการซื้อรถยนต์พลังงานไฟฟ้าของประชาชน ในจังหวัดกรุงเทพและปริมณฑลในตัวแปรด้านต่าง ๆ เพื่อหาอิทธิพลของแต่ละตัวแปร ผลการศึกษาพบว่าตัวแปรอิสระจำนวน 5 ตัวแปรที่มีผลต่อแรงจูงใจในการซื้อรถยนต์พลังงานไฟฟ้าของประชาชนในจังหวัดกรุงเทพและปริมณฑลคือ ด้านเทคโนโลยีรถยนต์พลังงานไฟฟ้า ด้านการตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม ด้านระยะทางที่เหมาะสมและการชาร์จไฟฟ้า ด้านความคุ้มค่าของราคา ด้านนโยบายภาครัฐ

ไอลดา ธรรมสังข์ (2564) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจในการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าของประชาชนในจังหวัดชลบุรี โดยได้ศึกษาเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในด้านทัศนคติและปัจจัย ด้านการยอมรับเทคโนโลยีของประชาชนในจังหวัดชลบุรี ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าของประชาชนในจังหวัดชลบุรี ได้แก่ ระดับการศึกษา รายได้ ทัศนคติ และการยอมรับเทคโนโลยี

ปรอยนันต์ โนใหม่ (2561) ได้ศึกษาการเลือกจุดที่ตั้งสถานีชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้าสำหรับรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่มีความจุแตกต่างกันบนเส้นทางหลวงภาคตะวันออกเฉียงเหนือในประเทศไทย โดยได้ศึกษาโดยนำระยะของการขับขึ้นต่อ 1 รอบการชาร์จไฟฟ้าของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า มาเพื่อกำหนดจุดที่ตั้งที่เหมาะสมและมีจำนวนน้อยที่สุดได้ผลว่าได้ตำแหน่งสถานีชาร์จที่เหมาะสมที่สุดสำหรับครอบคลุมการเดินทางของรถยนต์พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดในเส้นทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ลดจำนวนสถานีชาร์จที่ไม่จำเป็น แต่ยังคงประสิทธิภาพการให้บริการเพิ่มความสะดวกในการเดินทางในเส้นทางหลวงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

อดิศักดิ์ วนิชย์ศิริกุล (2558) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการใช้สถานบริการทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง โดยได้ศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจของผู้เดินทางโดยทางหลวงพิเศษระหว่าง เพื่อศึกษาถึงความต้องการในการเลือกใช้สถานบริการทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองในอนาคตของผู้เดินทาง โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Logistic regression analysis model ได้ผลว่าปัจจัย ที่ส่งผลต่อการเลือกใช้สถานบริการทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ระยะทาง : การเดินทางที่ไกลขึ้นเพิ่มความต้องการพักผ่อนในสถานบริการ ระยะห่างระหว่างจุดบริการ: ระยะห่างที่เหมาะสมช่วยเพิ่มโอกาสในการเลือกใช้บริการประเภทของสถานบริการ : ศูนย์บริการ (Service Center) มีโอกาสดึงดูดผู้ใช้บริการมากกว่าสถานที่พักริมทาง (Rest Area) เพราะมีสิ่งอำนวยความสะดวกครบ

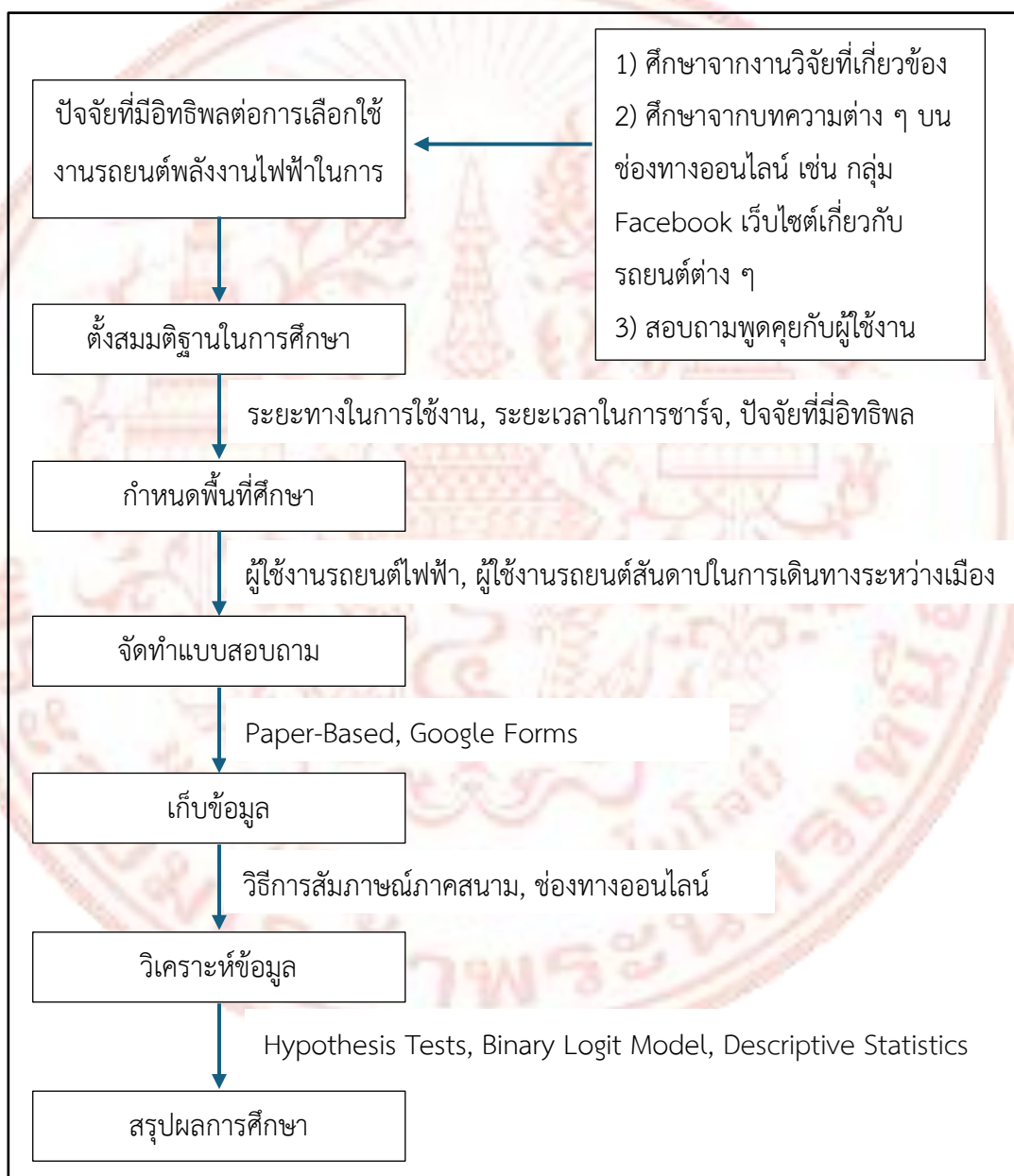
เรืออากาศโทณัฐพัฒน์ ภูมิเดชาวัฒน์ (2562) ได้ศึกษาการศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคและทางเศรษฐศาสตร์ของสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับรถยนต์โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ โดยได้ศึกษาความเป็นไปได้ของการลงทุนโครงการสร้างสถานีอัดประจุไฟฟ้า พบว่าการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์กรณีใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า ร่วมกับการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนที่สุด



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษา

ในการศึกษานี้ ได้ดำเนินการศึกษาตามขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 3-1 โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการศึกษา

3.1 การกำหนดพื้นที่ศึกษา

ในการศึกษาเรื่อง “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางระหว่างเมือง” ทางผู้วิจัยได้มุ่งเน้นไปยังผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า และผู้คนที่มีการใช้งานรถยนต์คันตาปในการเดินทางระหว่างเมือง ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ทางผู้วิจัยได้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างไว้ไม่น้อยกว่า 30 เท่าของจำนวนตัวแปรอิสระ (วัฒนวงศ์, 2560 อ้างอิงจาก กัลยา, 2559) ซึ่งตัวแปรประกอบด้วย 10 ตัวแปรอิสระ ดังนั้นจำนวนกลุ่มตัวอย่างจะเท่ากับ 10×30 เท่ากับ 300 คน

3.2 การสำรวจทัศนคติต่อการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางระหว่างเมือง

ในการสำรวจเพื่อศึกษาเรื่อง “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางระหว่างเมือง” ทางผู้วิจัยได้ทำการสำรวจโดยการสัมภาษณ์ผู้ใช้งาน และจากการอ่านบทความในช่องทางออนไลน์ต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การหาปัจจัยที่มีอิทธิพลในการใช้งานเพื่อนำไปทำการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

3.3 ปัจจัยในการวิเคราะห์

จากการค้นคว้าจากบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากการสำรวจเบื้องต้นโดยการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า (Pre - Survey) พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้ามี ดังนี้

1) ระยะทาง

ในปัจจุบันแบตเตอรี่รถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV) ยังมีข้อจำกัดในด้านระยะทางที่ยังไม่สามารถทำให้เดินทางในระยะทางที่ไกล โดยที่ไม่ต้องชาร์จได้ทำให้ผู้คนบางกลุ่มที่มีทางเลือกในการเลือกใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าหรือรถยนต์คันตาปยังเลือกใช้งานรถยนต์คันตาปในการเดินทางระยะไกลอยู่

2) สถานีบริการชาร์จ

โดยในปัจจุบันสถานีบริการต่าง ๆ ที่กระจายอยู่โดยทั่วไปตามแนวเส้นทางหรือแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ ยังมีสถานีบริการบางแห่งที่ไม่สามารถตอบโจทย์ความต้องการต่าง ๆ ของผู้ใช้งานโดยมุ่งเน้นที่ปัจจัยที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกระหว่างการรอใช้บริการ

3) ด้านระยะเวลา

โดยในปัจจุบันระยะเวลาในการชาร์จเป็นปัจจัยหลักลำดับต้น ๆ ในการเลือกใช้งานเนื่องจากระยะเวลาของการชาร์จเมื่อเทียบกับการเติมน้ำมันมีระยะเวลาที่แตกต่างกันค่อนข้างมากทำให้ระยะเวลาของการชาร์จ เป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกใช้งาน

4) ด้านค่าใช้จ่าย

โดยในปัจจุบันค่าเดินทางในการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าเมื่อเทียบกับรถยนต์สันดาปมีค่าใช้จ่ายในส่วนของการชาร์จพลังงานที่ถูกกว่าการเติมน้ำมัน ด้านค่าใช้จ่ายในการเดินทางจึงเป็นอีกปัจจัยสำคัญที่ดึงดูดทำให้ผู้คนหันมาใช้งาน

จากทั้ง 4 ปัจจัยที่นำมาซึ่งผู้ทำวิจัยเลือกเนื่องจากเป็นปัจจัยที่ผู้คนให้ความสนใจและมีประโยชน์ต่อผู้ประกอบการและผู้ใช้งาน เนื่องจากจะเป็นแนวทางในการพัฒนาให้ตอบโจทย์ต่อความต้องการของผู้ใช้งานจากผู้ประกอบการ

3.4 การตั้งสมมติฐาน

การตั้งสมมติฐานนั้นจะทำการตั้งเพื่อทดสอบเปรียบเทียบความต้องการของผู้ใช้งานกับรถยนต์พลังงานไฟฟ้ากลุ่มตัวอย่างที่มีในปัจจุบัน โดยมีสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 1 ทดสอบเกี่ยวกับระยะทางที่สามารถเดินทางได้ต่อ 1 รอบการชาร์จนั้นเพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้งานหรือไม่ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่มีในปัจจุบัน

สมมติฐานข้อที่ 2 ทดสอบเกี่ยวกับระยะเวลาในการชาร์จ 1 ครั้งมีความรวดเร็วตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานหรือไม่ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่มีในปัจจุบัน

นอกจากการทดสอบสมมติฐานทางผู้วิจัยได้ทำแบบจำลองเพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลในการเลือกใช้งานโดยใช้ Binary Logit Model โดยมุ่งเน้นใน 2 ปัจจัยหลัก คือ ระยะเวลาในการชาร์จพลังงาน และ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางใน 2 ปัจจัยนี้มีอิทธิพลต่อผู้เลือกใช้งานอย่างไร

3.5 การออกแบบแบบสอบถาม

ในการออกแบบแบบสอบถามนั้นจะทำการนำปัจจัยที่ต้องการจะนำไปวิเคราะห์มาเป็นหัวข้อเพื่อที่จะตั้งคำถามในแบบสอบถาม โดยในแบบสอบถามจะทำการตั้งตัวชี้วัดโดยมีการตั้งแบบสอบถามให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงออกในหัวข้อดังนี้

1) ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่

- 1.1) เพศ
- 1.2) อายุ
- 1.3) การศึกษา
- 1.4) อาชีพ
- 1.5) รายได้

- 2) พฤติกรรมการใช้งานในการเดินทางของผู้ใช้ ได้แก่
 - 2.1) มีการใช้งานรถยนต์ในการเดินทางระยะไกลหรือไม่
 - 2.2) จำนวนทริปในการเดินทางระยะไกลในแต่ละเดือนโดยเฉลี่ย
 - 2.3) ปกติการเดินทางต้องวางแผนในการเติมพลังงานล่วงหน้าหรือไม่
- 3) มุมมองการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า EV ในการเดินทางระยะไกล
 - 3.1) ระยะทางที่รถยนต์พลังงานไฟฟ้าควรวิ่งได้ก็ไกลถึงจะเหมาะสมกับการใช้งานระยะไกล
 - 3.2) ระยะเวลาที่เหมาะสมต่อ 1 รอบการชาร์จ DC ตามสถานีสบริการต่าง ๆ
 - 3.3) สถานีบริการชาร์จระหว่างทางควรมีสิ่งอำนวยความสะดวกใดบ้างระหว่างการพักคอย
- 4) ข้อมูลเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีการแสดงความคิดเห็น
 - 4.1) มีความคิดเห็นเกี่ยวกับรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในปัจจุบันอย่างไร
- 5) ข้อมูลเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบเพื่อนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์ Binary Logit Model การกำหนดค่าใช้จ่ายในการเดินทางและระยะเวลาในการเติมพลังงานเดินทาง ผู้วิจัยได้

กำหนดการเลือกใช้งานออกเป็น 2 ทางเลือกคือ

(1) รถยนต์สันดาป

โดยกำหนดอัตราค่าเติมพลังงานเชื้อเพลิง (น้ำมัน) ลิตรละ 37 บาท มีอัตราสิ้นเปลือง 3 กรณีดังนี้ 1) การใช้งานในวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) 15 กิโลเมตรต่อลิตร (ประมาณ 2.5 บาทต่อกิโลเมตร) 2) กรณีการใช้งานในวันหยุดสุดสัปดาห์ (เสาร์-อาทิตย์) 13 กิโลเมตรต่อลิตร (ประมาณ 3 บาทต่อกิโลเมตร) 3) กรณีการใช้งานในวันหยุดยาวเทศกาล 11 กิโลเมตรต่อลิตร (ประมาณ 3.5 บาทต่อกิโลเมตร) สำหรับระยะเวลาในการเติมพลังงาน 3 กรณี 1) การใช้งานในวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) ครั้งละ 5 นาที 2) งานในวันหยุดสุดสัปดาห์ (เสาร์-อาทิตย์) ครั้งละ 7 นาที 3) กรณีการใช้งานในวันหยุดยาวเทศกาลครั้งละ 10 นาที โดยผู้วิจัยได้กำหนดจำนวนในการแวะเติมพลังงาน ใน 4 ระยะทางที่เปรียบเทียบ ดังนี้ 1) 200 กิโลเมตร ไม่มีการแวะเติมพลังงาน 2) 400 กิโลเมตร มีการแวะเติมพลังงาน 1 ครั้ง 3) 600 กิโลเมตร มีการแวะเติมพลังงาน 1 ครั้ง 4) 800 กิโลเมตร มีการแวะเติมพลังงาน 2 ครั้ง

(2) รถยนต์พลังงานไฟฟ้า

ผู้วิจัยได้กำหนดให้รถยนต์พลังงานไฟฟ้ามีแบตเตอรี่รีขนาด 45 kw โดยกำหนดอัตราค่าชาร์จพลังงาน ใน 2 กรณีดังนี้ 1) มีการชาร์จพลังงานก่อนเดินทางจากที่พักก่อนในครั้งแรกอัตราค่าไฟฟ้า (kw ละ 4.5 บาท) มีค่าใช้จ่าย 200 บาท 2) การชาร์จพลังงานในสถานีสบริการชาร์จที่ระดับพลังงานประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ ถึง 85 เปอร์เซ็นต์ (ประมาณ 32 kw) อัตราค่าไฟฟ้า kw ละประมาณ 7-9 บาท มีค่าใช้จ่ายครั้งละ 250 บาท สำหรับระยะเวลาในการเติมพลังงาน 3 กรณี 1) การใช้งานในวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) ครั้งละ 40 นาที 2) งานในวันหยุดสุดสัปดาห์ (เสาร์-อาทิตย์) ครั้งละ 60

นาที่ 3) กรณีการใช้งานในวันหยุดยาวเทศกาลครั้งละ 90 นาที โดยผู้วิจัยได้กำหนดจำนวนในการแฉะเติมพลังงาน ใน 4 ระยะทางที่เปรียบเทียบ ดังนี้ 1) 200 กิโลเมตร ไม่มีการแฉะเติมพลังงาน 2) 400 กิโลเมตร มีการแฉะเติมพลังงาน 1 ครั้ง 3) 600 กิโลเมตร มีการแฉะเติมพลังงาน 2 ครั้ง 4) 800 กิโลเมตร มีการแฉะเติมพลังงาน 3 ครั้ง

ในการกำหนด ระยะทางที่วิ่งได้ต่อครั้ง ค่าใช้จ่ายในการเติมพลังงาน และระยะเวลาในการเติมพลังงาน ผู้วิจัยได้อ้างอิงจากประสบการณ์ในการใช้งาน การอ่านบทความที่เกี่ยวข้อง และจากการสอบถามผู้ใช้งานในการอ้างอิง

(1) ในการเดินทาง ระยะทาง 200 กม.

(1.1) กรณีการใช้งานในวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์)

- รถยนต์พลังงานไฟฟ้า มีค่าใช้จ่าย 200 บาท ระยะเวลาในการใช้บริการเติมพลังงาน 0 นาที

- รถยนต์สันดาปมีค่าใช้จ่าย 500 บาท ระยะเวลาในการใช้บริการเติมพลังงาน 0 นาที

(1.2) กรณีการใช้งานในวันหยุดสุดสัปดาห์(เสาร์-อาทิตย์)

- รถยนต์พลังงานไฟฟ้า มีค่าใช้จ่าย 200 บาท ระยะเวลาในการใช้บริการเติมพลังงาน 0 นาที

- รถยนต์สันดาปมีค่าใช้จ่าย 600 บาท ระยะเวลาในการใช้บริการเติมพลังงาน 0 นาที

(1.3) กรณีการใช้งานในวันหยุดยาวเทศกาล

- รถยนต์พลังงานไฟฟ้า มีค่าใช้จ่าย 200 บาท ระยะเวลาในการใช้บริการเติมพลังงาน 0 นาที

- รถยนต์สันดาปมีค่าใช้จ่าย 700 บาท ระยะเวลาในการใช้บริการเติมพลังงาน 0 นาที

(2) ในการเดินทาง ระยะทาง 400 กม.

(2.1) กรณีการใช้งานในวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์)

- รถยนต์พลังงานไฟฟ้า มีค่าใช้จ่าย 450 บาท ระยะเวลาในการใช้บริการเติมพลังงาน 40 นาที

- รถยนต์สันดาปมีค่าใช้จ่าย 1,000 บาท ระยะเวลาในการใช้บริการเติมพลังงาน 5 นาที

(2.2) กรณีการใช้งานในวันหยุดสุดสัปดาห์(เสาร์-อาทิตย์)

- รถยนต์พลังงานไฟฟ้า มีค่าใช้จ่าย 450 บาท ระยะเวลาในการให้บริการเติมพลังงาน 60 นาที
- รถยนต์สันดาปมีค่าใช้จ่าย 1,200 บาท ระยะเวลาในการให้บริการเติมพลังงาน 7 นาที

(2.3) กรณีการใช้งานในวันหยุดยาวเทศกาล

- รถยนต์พลังงานไฟฟ้า มีค่าใช้จ่าย 450 บาท ระยะเวลาในการให้บริการเติมพลังงาน 90 นาที
- รถยนต์สันดาปมีค่าใช้จ่าย 1,400 บาท ระยะเวลาในการให้บริการเติมพลังงาน 10 นาที

(3) ในการเดินทาง ระยะทาง 600 กม.

(3.1) กรณีการใช้งานในวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์)

- รถยนต์พลังงานไฟฟ้า มีค่าใช้จ่าย 700 บาท ระยะเวลาในการให้บริการเติมพลังงาน 135 นาที
- รถยนต์สันดาปมีค่าใช้จ่าย 1,500 บาท ระยะเวลาในการให้บริการเติมพลังงาน 5 นาที

(3.2) กรณีการใช้งานในวันหยุดสุดสัปดาห์(เสาร์-อาทิตย์)

- รถยนต์พลังงานไฟฟ้า มีค่าใช้จ่าย 700 บาท ระยะเวลาในการให้บริการเติมพลังงาน 120 นาที
- รถยนต์สันดาปมีค่าใช้จ่าย 1,800 บาท ระยะเวลาในการให้บริการเติมพลังงาน 7 นาที

(3.3) กรณีการใช้งานในวันหยุดยาวเทศกาล

- รถยนต์พลังงานไฟฟ้า มีค่าใช้จ่าย 700 บาท ระยะเวลาในการให้บริการเติมพลังงาน 180 นาที
- รถยนต์สันดาปมีค่าใช้จ่าย 2,100 บาท ระยะเวลาในการให้บริการเติมพลังงาน 14 นาที

(4) ในการเดินทาง ระยะทาง 800 กม.

(4.1) กรณีการใช้งานในวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์)

- รถยนต์พลังงานไฟฟ้า มีค่าใช้จ่าย 950 บาท ระยะเวลาในการให้บริการเติมพลังงาน 120 นาที

- รถยนต์สันดาปมีค่าใช้จ่าย 2,000 บาท ระยะเวลาในการใช้บริการเติมพลังงาน 10 นาที

(4.2) กรณีการใช้งานในวันหยุดสุดสัปดาห์(เสาร์-อาทิตย์)

- รถยนต์พลังงานไฟฟ้า มีค่าใช้จ่าย 950 บาท ระยะเวลาในการใช้บริการเติมพลังงาน 180 นาที

- รถยนต์สันดาปมีค่าใช้จ่าย 2,300 บาท ระยะเวลาในการใช้บริการเติมพลังงาน 14 นาที

(4.3) กรณีการใช้งานในวันหยุดยาวเทศกาล

- รถยนต์พลังงานไฟฟ้า มีค่าใช้จ่าย 950 บาท ระยะเวลาในการใช้บริการเติมพลังงาน 270 นาที

- รถยนต์สันดาปมีค่าใช้จ่าย 2,800 บาท ระยะเวลาในการใช้บริการเติมพลังงาน 20 นาที

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาถึง “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางระหว่างเมือง” มีแหล่งข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นการค้นคว้าหาข้อมูลจากเอกสาร บทความ วิทยานิพนธ์ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงข้อมูลจากสื่อออนไลน์ต่าง ๆ

2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการใช้แบบสอบถามเก็บ ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างภาคสนาม และจากช่องทางออนไลน์ GOOGLE FORMS

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ทางผู้วิจัยจะทำการคัดเลือกแบบสอบถามที่มีความถูกต้องและสมบูรณ์เท่านั้น แล้วจึงทำการนำตัวแปรต่าง ๆ ที่ทำการศึกษานั้นที่ลงในคอมพิวเตอร์เพื่อเตรียมวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

3.7 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลที่สำคัญมาจะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อให้สอดคล้องกับสมมติฐานใน 2 รูปแบบคือ

3.7.1 การใช้ค่าสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

3.7.1.1 ค่าร้อยละ (Percentage)

$$P = \frac{f}{n} \times 100 \quad (\text{สมการที่ 3-1})$$

เมื่อ P หมายถึง ค่าร้อยละ
 f หมายถึง ค่าความถี่
 n หมายถึง จำนวนข้อมูลในชุดข้อมูล

3.7.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (\text{สมการที่ 3-2})$$

เมื่อ $\bar{X}$ หมายถึง ค่าของข้อมูลเฉลี่ย
 X หมายถึง ค่าของข้อมูลแต่ละตัว
 n หมายถึง จำนวนข้อมูลในชุดข้อมูล

3.7.1.3 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation : C.V.)

$$C.V. = \frac{S.D.}{\bar{x}} \quad (\text{สมการที่ 3-3})$$

เมื่อ C.V. หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน
 S.D. หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\bar{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยในชุดข้อมูล

3.7.2 การใช้ค่าสถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics)

3.7.2.1 Hypothesis Test

ในการใช้ **Hypothesis Test** ในการทำสอบนั้นทางผู้วิจัยต้องการสำรวจถึงความต้องการของผู้ใช้งานเมื่อเปรียบเทียบกับปัจจุบันว่ามีความแตกต่างจากที่ผู้ใช้งานต้องการหรือไม่ ในการทดสอบจะใช้ในการทดสอบสมมติฐานในข้อ 1 และทดสอบสมมติฐานในข้อ 2 โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดสมมติฐาน (Hypotheses formulation) : การกำหนดสมมติฐานประกอบด้วยสมมติฐาน ที่เรียกว่าสมมติฐานเปรียบเทียบ (null hypothesis, H_0) ซึ่งเป็นการสมมติว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มหรือไม่มีผลของตัวแปรต้น (independent variable) และตัวแปรตาม (dependent variable) และสมมติฐานที่เรียกว่าสมมติฐานที่สนใจ (alternative hypothesis, H_1) ซึ่งเป็นการสมมติว่ามีความแตกต่างระหว่างกลุ่มหรือมีผลของตัวแปรต้น

2) เลือกประเภทของการทดสอบ (Choosing the Type of Test) : ประเภทของการทดสอบที่ใช้จะขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลและการทดสอบที่ต้องการดำเนินการ เช่น การทดสอบค่าเฉลี่ย, การทดสอบสัดส่วน, การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เป็นต้น

3) ตั้งค่าระดับนัยสำคัญ (Setting the Significance Level): ระดับนัยสำคัญ (significance level) เป็นค่าที่ใช้กำหนดความเชื่อมั่นในการทำสรุปว่าสมมติฐานที่กำหนด (H_0) จะถูกปฏิเสธหรือไม่ สำหรับ ค่าส่วนมากที่ใช้ในทางวิทยาศาสตร์ คือ 0.05 หรือ 5%

4) คำนวณสถิติทดสอบ (Calculating the Test Statistic): คำนวณค่าสถิติทดสอบโดยใช้ข้อมูลจากกลุ่มที่เราต้องการทดสอบ

5) ตัดสินใจ (Making a Decision) : ดูค่าสถิติที่คำนวณได้ว่าอยู่ในภาพรวมของการสมมติฐาน H_0 หรือไม่ หากค่าสถิติที่คำนวณได้อยู่นอกเหนือจากภาพรวมของ H_0 ในระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ จะทำการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 และยอมรับสมมติฐาน H_1 หรือแบบกลับกัน

6) สรุปผล (Concluding the Result) : ทำการสรุปผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบ โดยการสรุปควรอ้างอิงถึงค่า p-value ซึ่งเป็นค่าที่ช่วยในการตัดสินใจว่าจะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 หรือไม่ ถ้าค่า p-value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 และยอมรับสมมติฐาน H_1 หรือแบบกลับกัน โดยมีวิธีการทดสอบดังสมการ 3-4

$$Z = \frac{\bar{x} - u}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \quad (\text{สมการที่ 3-4})$$

เมื่อ Z หมายถึง ค่า Z-score

$\bar{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของกลุ่มข้อมูล

u หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่ทำนาย

σ หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n หมายถึง จำนวนของกลุ่มข้อมูล

การทดสอบสมมติฐานเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูลและตัดสินใจในสถิติและวิทยาศาสตร์ที่มีการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน เช่น การทดสอบประสิทธิภาพต่าง ๆ การทดสอบความแตกต่าง เป็นต้น

3.7.2.2 Binary Logit Model

ในการใช้สมการ **Binary Logit Model** ทางผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลอยู่ 2 ปัจจัย คือ ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และระยะเวลาในการใช้บริการเติมพลังงาน ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้ออกแบบสอบถามเพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนำมาเพื่อแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของปัจจัยดังกล่าว โดยมีการตั้งสมการดังสมการที่ 3-5

$$U = \beta_0 + \beta_1 * X_1 + \beta_2 * X_2 + \beta_3 * X_3 + + \beta_{10} * X_{10} \quad (\text{สมการที่ 3-5})$$

เมื่อ	U	=	การเลือกใช้งาน (1 = เลือกใช้งาน, 0 = ไม่เลือกใช้งาน)
	β_0	=	ค่าสัมประสิทธิ์คงที่
	β_{1-10}	=	ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยต่าง ๆ
	X_1	=	ระยะทางในการเดินทาง (กิโลเมตร)
การเดินทาง)	X_2	=	ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง(เฉพาะค่าใช้จ่ายในส่วนพลังงานในการเดินทาง)
	X_3	=	ระยะเวลาในการใช้บริการสถานีบริการในการเติมพลังงาน
	X_4	=	เพศชาย = 1, เพศหญิง = 0
	X_5	=	พื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล = 1, พื้นที่ต่างจังหวัด = 0
	X_6	=	อายุ (ปี)
	X_7	=	รายได้ต่อเดือน (บาท)
	X_{81}	=	วัตถุประสงค์ในการเดินทางท่องเที่ยว
	X_{82}	=	วัตถุประสงค์ในการเดินทางกลับบ้าน
	X_{83}	=	วัตถุประสงค์ในการเดินทางทำงาน
	X_9	=	จำนวนผู้เดินทาง
	X_{10}	=	ความถี่ในการเดินทางโดยเฉลี่ยต่อ 1 เดือน

โดยมีความน่าจะเป็นของการที่จะเกิดเหตุการณ์ดังสมการ

$$P_{ev} = \frac{1}{1 + e^{(U_s - U_{ev})}} \quad (\text{สมการที่ 3-6})$$

เมื่อ P_{ev} หมายถึง ความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์เลือกใช้งานรถยนต์
พลังงานไฟฟ้า

e หมายถึง Exponential function

$$P_{(Us)} = \frac{1}{1 + e^{(Uev - Us)}} \quad (\text{สมการที่ 3-7})$$

เมื่อ P_s หมายถึง ความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์เลือกใช้งานรถยนต์
สันดาป

e หมายถึง Exponential function

และความน่าจะเป็นที่ไม่เกิดเหตุการณ์ดังสมการ

$$Q_{(u)} = 1 - P_{(u)} \quad (\text{สมการที่ 3-8})$$

เมื่อ $Q_{(u)}$ หมายถึง ความน่าจะเป็นของการไม่เกิดเหตุการณ์ U
จากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายกับตัวแปรเกณฑ์ของการวิเคราะห์
ถดถอยโลจิสติกส์ไม่ เป็นรูปเชิงเส้น จึงต้องมีการปรับให้ความสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปเชิงเส้น ในรูปแบบ
ของ odds หรือ odds ratio โดยที่ odds หรือ odds ratio หมายถึง อัตราส่วนระหว่างโอกาสที่จะ
เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ ($y = 1$) กับโอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ ($y = 0$) หรือจะได้ดังสมการ

$$odds = \frac{P_{(u)}}{Q_{(u)}} \quad (\text{สมการที่ 3-9})$$

โดยที่ค่าของ odds จะแสดงถึงโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ เป็นกี่เท่าของ
โอกาสที่จะไม่เกิด เหตุการณ์ที่สนใจ เช่น ถ้า odds มีค่าเท่ากับ 2.5 แสดงว่าโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์
ที่สนใจเป็น 2.5 เท่าของโอกาสที่จะไม่เกิด ถ้า odds มีค่าเท่ากับ 1 โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ
กับโอกาสที่จะไม่ เกิดเหตุการณ์ที่สนใจเท่ากัน นั่นคือ ถ้า odds มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า โอกาสที่จะ
เกิดเหตุการณ์ที่ สนใจนั้นมากกว่าโอกาส ที่จะไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจโดยการแปลง odds ให้เป็น
สมการเส้นตรง ดังสมการ

$$\log(odds) = \log\left(\frac{P(U)}{Q(U)}\right) = \log\left(\frac{P(U)}{1-P(U)}\right) \quad (\text{สมการที่ 3-10})$$

เมื่อได้ log ของ odds ratio หรือ logit แล้ว รูปแบบของตัวแปรเกณฑ์ จึงสามารถทำนายได้ด้วยชุดของตัวแปรทำนายเชิงเส้นตรงในการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกส์ เป็นการวิเคราะห์เพื่อทำนายโอกาสที่เหตุการณ์ที่สนใจ ($y = 1$) จะเกิดขึ้น และสมการถดถอยโลจิสติกส์ที่ดี จะต้องประกอบด้วยตัวแปรทำนายที่เหมาะสมที่จะทำให้ค่าทำนายโอกาสที่จะเกิดนั้นใกล้เคียงกับความเป็นจริง ในการเลือกตัวแปรทำนายเข้าวิเคราะห์ เพื่อให้ได้สมการโลจิสติกส์ที่ดีนั้น มีวิธีเลือก 3 วิธี ดังนี้

1) Enter Method

เป็นวิธีที่เลือกตัวแปรทำนายทั้งหมดเข้าสมการถดถอยโลจิสติกส์พร้อมกัน ในขั้นตอนเดียว ในการพิจารณาตัวแปรทำนายที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ทำนายใน Model ผู้วิจัยจะต้องเป็นผู้ตัดสินใจเองว่าตัวแปรทำนายตัวใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรเกณฑ์ หรือควรจะอยู่ในสมการความถดถอยโลจิสติกส์ โดยพิจารณาจากค่าสถิติทดสอบ ถ้ามีนัยสำคัญทางสถิติก็ถือว่าตัวแปรทำนายนั้นควรจะอยู่ในสมการความถดถอยโลจิสติกส์

2) Forward Method

เป็นการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกส์แบบเดินหน้า วิธีการนี้จะคัดเลือกตัวแปรทำนายที่อธิบายความผันแปรของตัวแปรเกณฑ์ได้สูงสุด และมีนัยสำคัญทางสถิติเข้าสมการก่อน จากนั้นจึงเลือกตัวแปรทำนายที่อธิบายความผันแปรของตัวแปรเกณฑ์ได้อันดับรองลงมา และมีนัยสำคัญทางสถิติเข้าสมการตามลำดับ การนำตัวแปรทำนายเข้าสมการจะทำเช่นนี้เรื่อย ๆ ไป จนกระทั่งไม่มีตัวแปรทำนายใดที่อธิบายความผันแปรของตัวแปรเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอีกแล้ว การนำตัวแปรทำนายเข้าสมการแบบ Forward Method มีวิธีย่อยอีก 3 วิธี ได้แก่

2.1) Forward Stepwise : Likelihood Ratio วิธีนี้บางทีเรียกว่า Forward LR วิธีนี้จะเริ่มจากการนำตัวแปรทำนายเข้าสมการทีละ 1 ตัว โดยที่ตัวแปรทำนายที่เลือกเข้าสมการทำให้ค่าทำนายโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจถูกต้องมากขึ้น เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกตัวแปรทำนายเข้าสมการคือ ค่าแสดงความสัมพันธ์ที่มากที่สุดก่อน และมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อนำตัวแปรทำนายเข้าสมการแล้ว จะมีการตรวจสอบตัวแปรทำนายนั้นว่า ควรจะถูกตัดออกหรือควรจะคงอยู่ในสมการ โดยพิจารณาจากอัตราส่วนความเป็นไปได้หรือการเปลี่ยนแปลงของ $-2LL$ (-2 Likelihood Ratio) ถ้าค่า $-2LL$ ลดลงแสดงว่าตัวแปรทำนาย ควรจะคงอยู่ในสมการ

2.2) Forward Stepwise: Wald วิธีนี้เหมือนกับวิธี Forward LR ทุกประการเพียงแต่จะพิจารณาจากค่าสถิติของ Wald (Wald Statistic) เท่านั้น

2.3) Forward Stepwise: Condition วิธีนี้จะเหมือนกับวิธี Forward LR แตกต่างกันตรงที่ วิธี Forward LR เป็นวิธีที่ไม่มีเงื่อนไข (Unconditional) ส่วนวิธีนี้จะมีเงื่อนไข (Condition) โดยมีความแตกต่าง คือ แบบมีเงื่อนไขให้ใช้กับตัวอย่างขนาดเล็ก ส่วนแบบไม่มีเงื่อนไข มีการควบคุมปัจจัยอื่น ๆ ที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ

3) Backward Method

เป็นวิธีที่นำตัวแปรทำนายทั้ง p ตัว ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_p$) เข้าสมการพร้อมกัน ก่อนจากนั้นพิจารณาตัวแปรทำนายที่อธิบายความผันแปรของตัวแปรเกณฑ์ได้น้อยที่สุดออกจากสมการก่อน ทำเช่นนี้ไปอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งเหลือตัวแปรทำนายที่สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรเกณฑ์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การนำตัวแปรทำนายเข้าสมการวิธีนี้มีวิธีย่อยอีก 3 วิธี ได้แก่

3.1) Backward Stepwise : Likelihood Ratio วิธีนี้บางทีเรียกว่า Backward LR ซึ่งเป็นวิธีตรงข้ามกับวิธี Forward Stepwise : Likelihood Ratio ซึ่งเป็นวิธีที่นำตัวแปรทำนายทั้งหมด p ตัว ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_p$) เข้าสมการ แล้วพิจารณาว่าจะนำตัวแปรทำนายตัวใดออกจากสมการ โดยพิจารณานำออกทีละ 1 ตัว โดยพิจารณาจากเกณฑ์การนำตัวแปรทำนายออกจากสมการคือ จะนำตัวแปรทำนายที่ไม่มีผลต่อการทำนายโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ ตัวแปรทำนายตัวแรกที่จะนำออกจากสมการจะเป็นตัวแปรที่ไม่มีผลต่อการทำนายโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจน้อยที่สุด สำหรับเกณฑ์การนำตัวแปรทำนายออกจากสมการจะพิจารณาจากอัตราส่วนความเป็นไปได้หรือจากการเปลี่ยนแปลงของ $-2LL$ เหมือนวิธี Forward Stepwise : Likelihood Ratio

3.2) Backward Stepwise: Wald วิธีนี้จะเหมือน Backward LR ทุกประการเพียงแต่จะพิจารณาจากค่าสถิติของ Wald (Wald Statistic) เท่านั้น

3.3) Backward Stepwise: Condition วิธีนี้จะเหมือน Backward LR ทุกประการแตกต่างกันตรงที่วิธี Backward LR เป็นวิธีที่ไม่มีเงื่อนไข (Unconditional) ส่วนวิธีนี้จะมีเงื่อนไข

3.7.2.3 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของสมการ Binary Logit Model

การทดสอบระดับความสอดคล้องของแบบจำลองของสมการถดถอยโลจิสติกมี การตรวจสอบ หลายวิธีโดยในการศึกษานี้ใช้ค่าของ สถิติไคสแควร์ (chi-square test) ทดสอบความเหมาะสมของตัวแปรอิสระในสมการ หากพิจารณาซึ่ง หากมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่าตัวแปรสามารถรวมกันทำนายโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ได้ นอกจากนี้ยังทำการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของโมเดล (Pseudo R^2) เมื่อมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าสามารถอธิบายพฤติกรรมที่เกิดขึ้นได้และความถูกต้องของการทำนายพฤติกรรมจากค่าของเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำในการพยากรณ์นั้น (percent correct prediction) หากมีค่าที่สูงจะแสดงถึงโมเดลนี้มีความแม่นยำในการพยากรณ์

บทที่ 4

การวิเคราะห์ผลจากการสำรวจ

ในการสำรวจได้แบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มตัวอย่าง คือกลุ่มคนที่ใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า และ กลุ่มคนที่ใช้รถยนต์สันดาปในการเดินทางระหว่างเมือง เพื่อนำข้อมูลของทั้ง 2 กลุ่มนำมาพิจารณาในการวิเคราะห์ โดยใช้วิธีเก็บข้อมูลใน 2 ลักษณะ คือ 1) เก็บข้อมูลภาคสนามโดยการสัมภาษณ์ และทำแบบสอบถามแบบกระดาษ (Paper Questionaries) 2) เก็บข้อมูลโดยแบบสอบถามออนไลน์ (Online Questionaries) ผ่านช่องทาง Google Forms โดยได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 342 ตัวอย่าง แบ่งออกเป็น กลุ่มผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า 176 ตัวอย่าง ผู้ใช้งานรถยนต์สันดาป 126 ตัวอย่าง และ กลุ่มผู้ใช้งานรถยนต์ทั้ง 2 ประเภท 40 ตัวอย่าง โดยหลังจากการคัดกรองเพื่อทำการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างทั้ง 342 ตัวอย่าง สามารถนำข้อมูลมาเพื่อวิเคราะห์ได้ดังตารางที่ 4-1 ดังนี้

ตารางที่ 4-1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์

ข้อมูลลักษณะในการวิเคราะห์	กลุ่มตัวอย่าง			รวม (ตัวอย่าง)
	EV (ตัวอย่าง)	สันดาป (ตัวอย่าง)	ทั้ง 2 ประเภท (ตัวอย่าง)	
4.1) ผลการวิเคราะห์ลักษณะประชากรศาสตร์และลักษณะการใช้งาน	176	126	40	342
4.2) พฤติกรรมการใช้งานและพฤติกรรมในการเติมพลังงาน	176	126	40	342
4.3) ความต้องการของผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทาง	176	0	40	216
4.4.1) การทดสอบสมมติฐาน	176	126	40	342
4.4.2) การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลในการเลือกใช้งานโดยใช้วิธีการBinary Logit Model	-	-	-	288

หลังจากการคัดกรองจะมี 2 หัวข้อที่ผู้วิจัยไม่นำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาเพื่อทำการวิเคราะห์ ดังนี้

1) หัวข้อที่ 4.3) ความต้องการของผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทาง

เนื่องจากผู้วิจัยต้องการใช้ข้อมูลเฉพาะกลุ่มผู้ใช้งานที่เคยใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าเท่านั้น เพราะเป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าสามารถเข้าใจในสภาพของการใช้งาน เพื่อให้คำตอบที่ได้นั้นตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานและข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานรถสันดาปผู้วิจัยได้ใช้ข้อความคำถามในอีกชุดคำถามหนึ่งซึ่งไม่ได้สอบถามในหัวข้อนี้

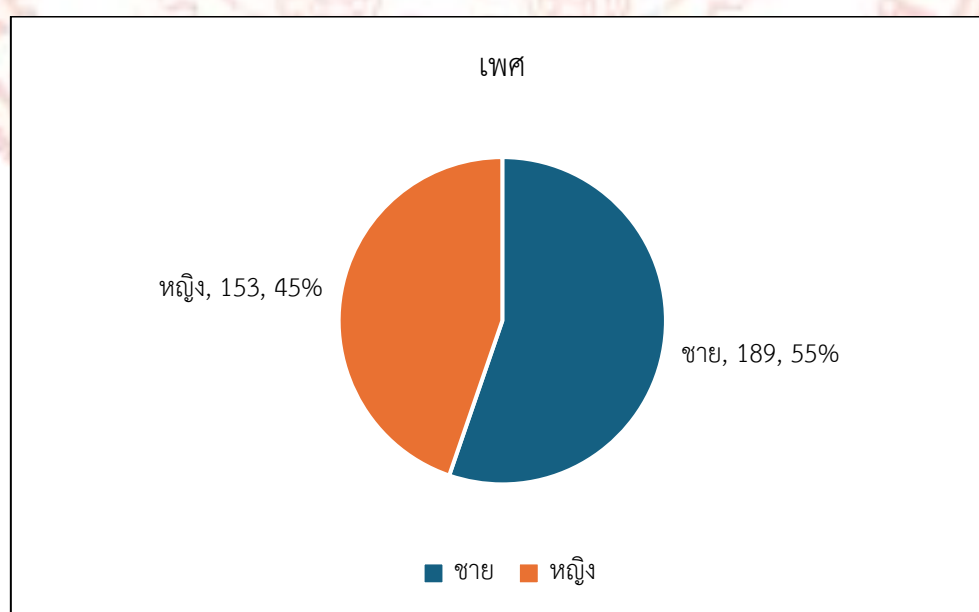
2) หัวข้อที่ 4.4.2) การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลในการเลือกใช้งานโดยใช้วิธีการ Binary Logit Model

ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเริ่มแรกใช้ตัวอย่างจำนวน 342 ตัวอย่าง แต่ภายหลังได้คัดกรองเหลือ 288 ตัวอย่าง เนื่องจากพบว่าการคัดกรองนี้ช่วยลดความแปรปรวนในข้อมูลและทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น โดยตัวอย่างที่ถูกคัดออกเป็นตัวอย่างที่มีการตอบคำถามที่ไม่สอดคล้องกัน

4.1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะประชากรศาสตร์และลักษณะการใช้งาน

การวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะประชากรศาสตร์และลักษณะการใช้งาน ได้แก่ เพศ อายุ รายได้ พื้นที่ใช้งาน วัตถุประสงค์ในการเดินทาง จำนวนผู้ร่วมเดินทาง โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

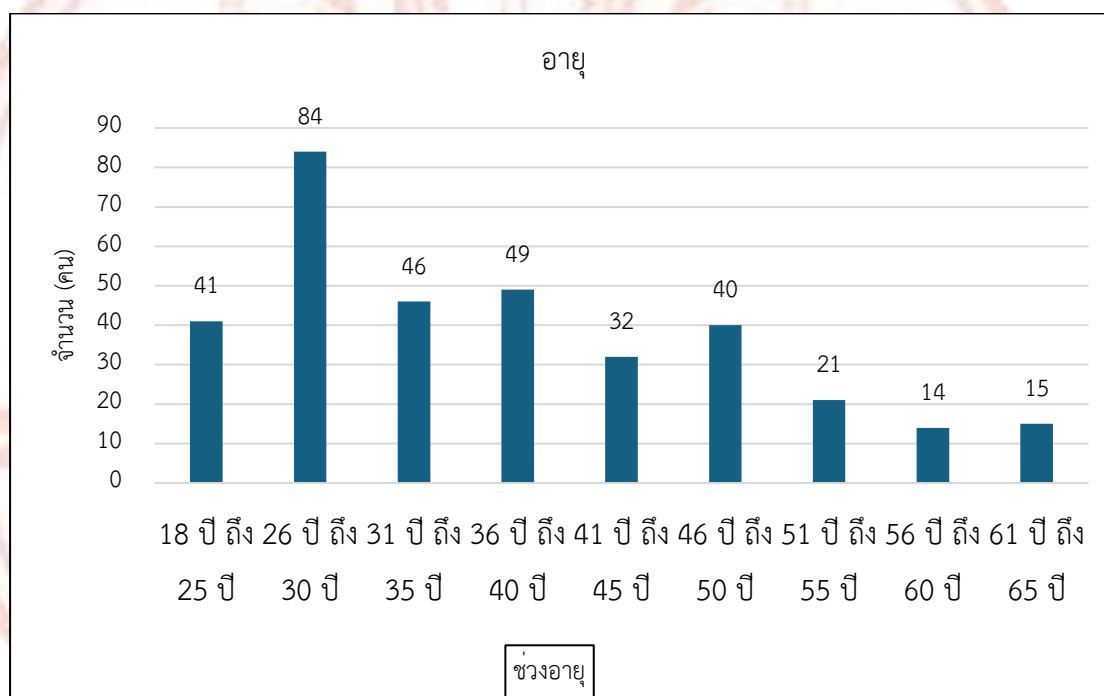


ภาพที่ 4-1 จำนวนและค่าร้อยละของลักษณะประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ

จากการสำรวจเก็บพบว่ามีผู้ตอบแบบสอบถามรวม 342 คน จะแบ่งเป็นเพศชาย 189 คนหรือประมาณร้อยละ 55 ของจำนวนข้อมูลทั้งหมด และ เพศหญิง 153 คนหรือประมาณร้อยละ 45 ของจำนวนข้อมูลทั้งหมด

4.1.2 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ

ในการเก็บข้อมูลได้มีการแบ่งจำนวนช่วงอายุของข้อมูลออกเป็น 11 ช่วงอายุ คือน้อยกว่า 18 ปี, 18 ปี ถึง 25 ปี, 26 ปี ถึง 30 ปี, 31 ปี ถึง 35 ปี, 36 ปี ถึง 40 ปี, 41 ปี ถึง 45 ปี, 46 ปี ถึง 50 ปี, 51 ปี ถึง 55 ปี, 56 ปี ถึง 60 ปี, 61 ปี ถึง 65 ปี และ มากกว่า 65 ปี โดยมีจำนวนและสัดส่วนร้อยละได้ข้อมูลตามภาพที่ 4-2

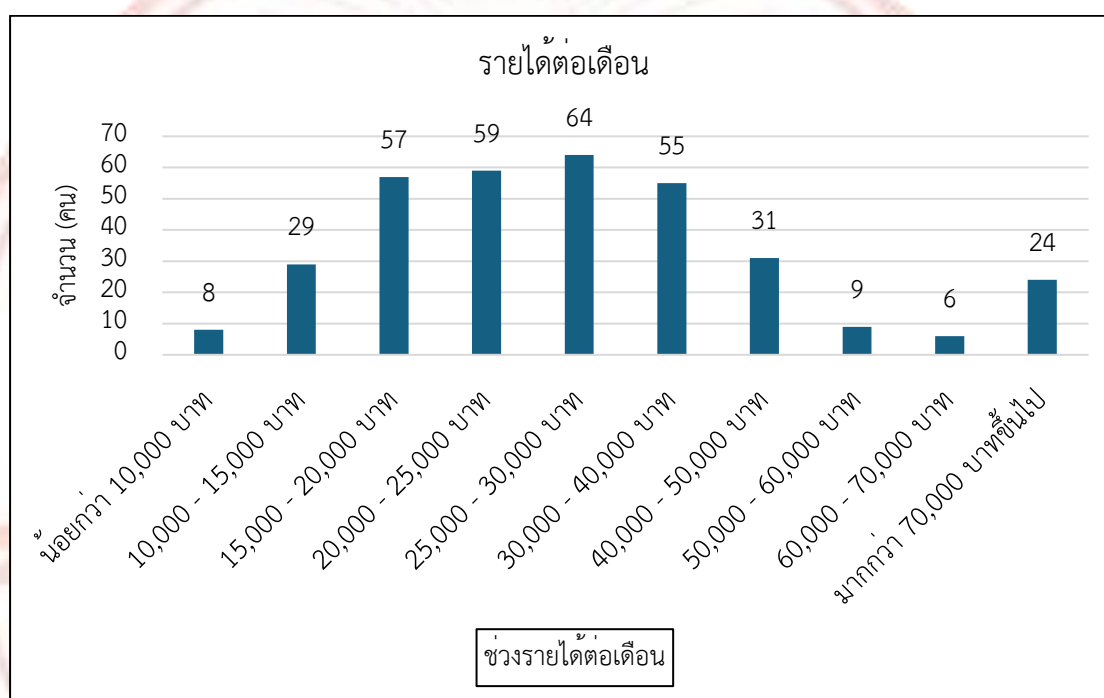


ภาพที่ 4-2 จำนวนของลักษณะประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ

ในภาพที่ 4.2 ทางผู้วิจัยได้นำข้อมูลของช่วงที่มีอายุน้อยกว่า 18 ปี และ ช่วงที่มีอายุมากกว่า 65 ปีออก เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามที่มีอายุน้อยกว่า 18 ปีถือว่าเป็นผู้ที่มีความผิดเนื่องจากอายุยังไม่ถึงเกณฑ์ของใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคล และในช่วงอายุ มากกว่า 65 ปี มีสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างน้อย จึงทำให้ผู้วิจัยตัดกลุ่มตัวอย่างนี้ออกไป จากการสำรวจพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากอยู่ 26 ปี ถึง 30 ปี เป็นร้อยละ 25 ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

4.1.3 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามรายได้ต่อเดือน

ในการเก็บข้อมูลได้มีการแบ่งจำนวนช่วงของรายได้ออกเป็น 10 ช่วงอาชีพ คือ 1. น้อยกว่า 10,000 บาท 2. 10,000-15,000 บาท 3. 15,000-20,000 บาท 4. 20,000-25,000 บาท 5. 25,000-30,000 บาท 6. 30,000-40,000 บาท 7. 40,000-50,000 บาท 8. 50,000-60,000 บาท 9. 60,000-70,000 บาท 10.มากกว่า 70,000 บาทขึ้นไป โดยมีจำนวนและสัดส่วนร้อยละได้ข้อมูลตามภาพที่ 4-3

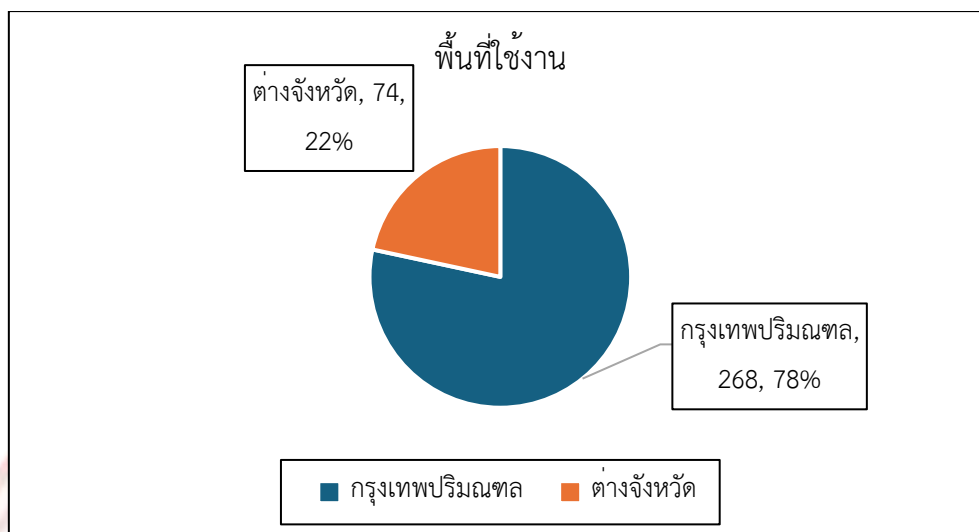


ภาพที่ 4-3 จำนวนของลักษณะประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามรายได้ต่อเดือน

จากการสำรวจพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากอยู่ในช่วงเงินเดือน 15,000 บาท ถึง 40,000 บาท ถึงร้อยละ 72 ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

4.1.4 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามพื้นที่ใช้งาน

ในการเก็บข้อมูลได้มีการแบ่งจำนวนพื้นที่ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) ผู้ใช้งานในเขตกรุงเทพมหานคร 2) กลุ่มผู้ใช้งานที่อยู่ต่างจังหวัด โดยมีจำนวนและสัดส่วนร้อยละได้ข้อมูลตามภาพที่ 4-4

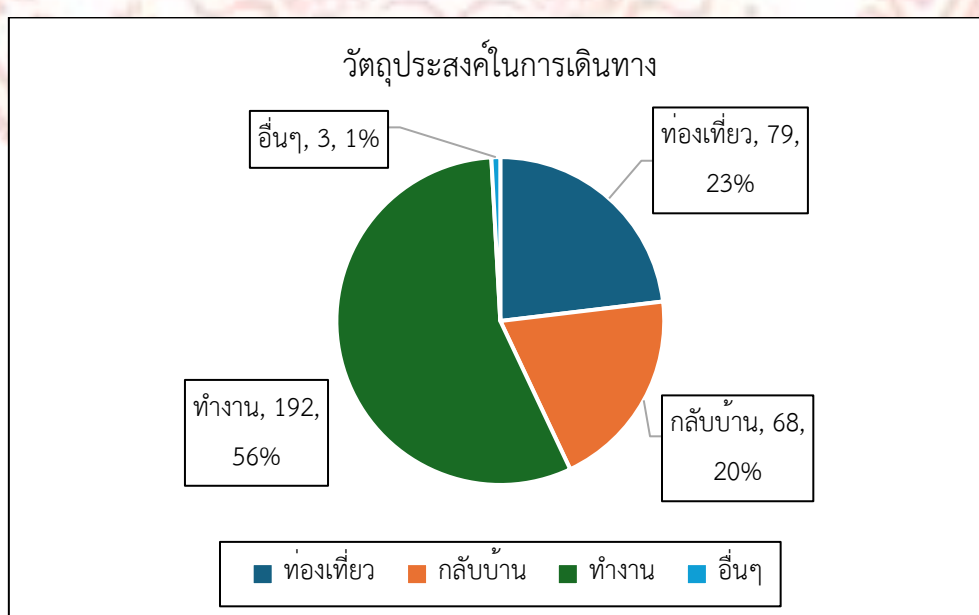


ภาพที่ 4-4 จำนวนและค่าร้อยละของลักษณะประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามพื้นที่ใช้งาน

จากการสำรวจพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากใช้งานรถยนต์อยู่ในพื้นที่ กรุงเทพมหานคร เป็นส่วนมากถึงร้อยละ 78 ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

4.1.5 วัตถุประสงค์ในการเดินทาง

จากการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางระยะไกล ผู้วิจัยได้สร้างทางเลือกให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกวัตถุประสงค์ในการเดินทาง 4 ลักษณะ คือ 1) ท่องเที่ยว 2) กลับบ้าน 3) ทำงาน และ 4) อื่น ๆ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีวัตถุประสงค์ในการเดินทางโดยมีจำนวนและสัดส่วนร้อยละได้ข้อมูลตามภาพที่ 4-5

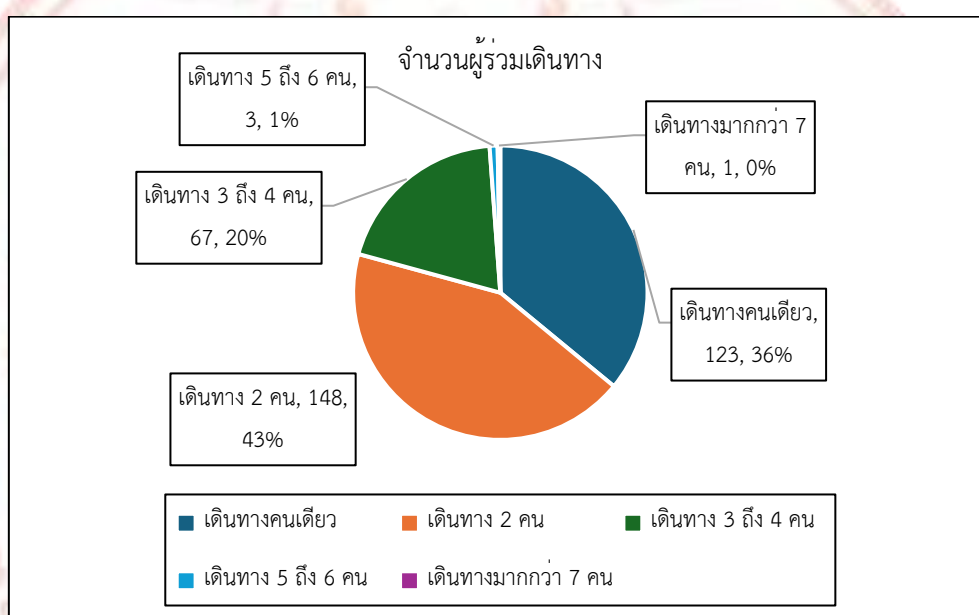


ภาพที่ 4-5 จำนวนและค่าร้อยละของวัตถุประสงค์ในการเดินทางระยะไกล

จากการสำรวจพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากใช้งานรถยนต์ในวัตถุประสงค์ของการทำงานเป็นส่วนมากถึงร้อยละ 56 ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด โดยมีคำตอบอื่น ๆ นอกจาก การท่องเที่ยว กลับบ้าน และทำงาน คือ เพื่อการศึกษา และ ไปโรงพยาบาล

4.1.6 จำนวนผู้ร่วมเดินทาง

จากการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางระหว่างเมืองผู้วิจัยได้สอบถามผู้ตอบแบบสอบถามในการเดินทาง ว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีการเดินทางโดยมีผู้ร่วมเดินทางอย่างไรในการเดินทางอย่างไร โดยมีจำนวนและสัดส่วนร้อยละได้ข้อมูลตามภาพที่ 4-6



ภาพที่ 4-6 จำนวนและค่าร้อยละของจำนวนผู้ร่วมเดินทางในการเดินทางในการเดินทางระยะไกล

จากการสำรวจพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีการเดินทาง 2 คน ถึงร้อยละ 43 ของจำนวนทั้งหมด และ หากมองถึงภาพรวมทั้งหมดพบว่าร้อยละ 79 มีการเดินทางไม่เกิน 2 คน

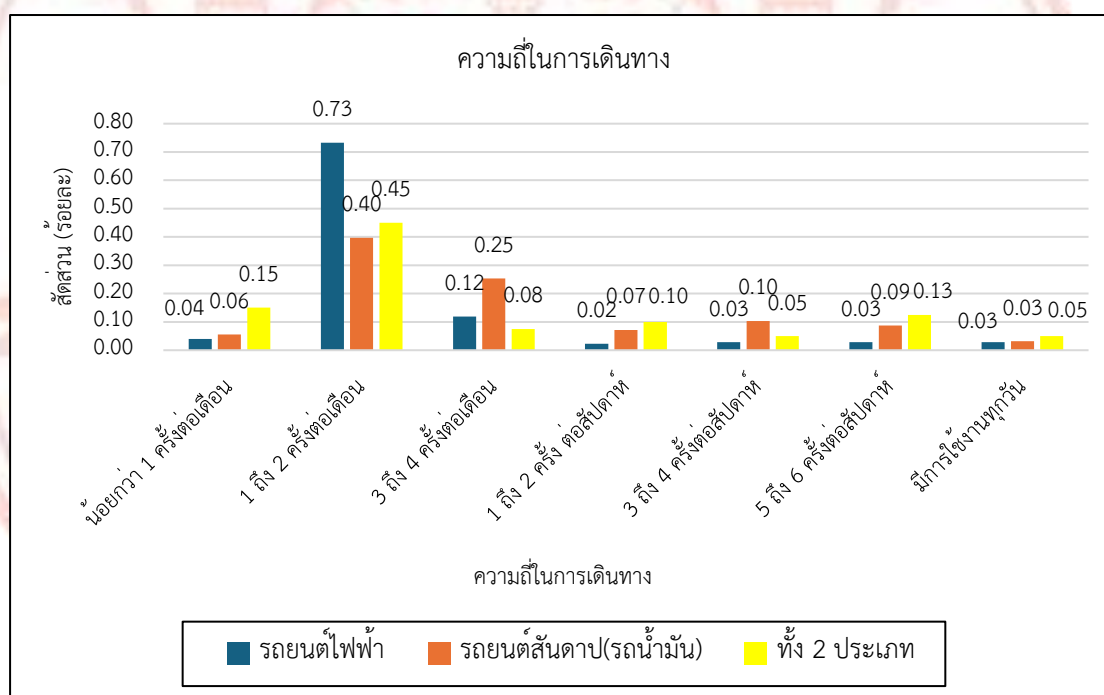
จากข้อมูลลักษณะประชากรศาสตร์ผู้วิจัยต้องการแสดงให้เห็นถึง ผู้ตอบแบบสอบถามมีความสามารถในการที่จะใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า กล่าวคือ อายุเกิน 18 ปี ซึ่งสามารถขับซึ่รถยนต์ส่วนบุคคลได้ และ มีกลุ่มรายได้ที่มีรายได้เกิน 15,000 บาทเกินกว่าร้อยละ 90 ซึ่งเป็นกลุ่มรายได้ที่ผู้วิจัยมองเห็นว่าสามารถซื้อรถยนต์ส่วนบุคคลประเภทรถยนต์สันดาป หรือ รถยนต์พลังงานไฟฟ้าได้

4.2 พฤติกรรมการใช้งานและพฤติกรรมในการเติมพลังงาน

จากการสำรวจพฤติกรรมในการใช้งานและพฤติกรรมในการเติมพลังงาน ได้แก่ ความถี่ในการใช้งานในการเดินทางระยะไกลต่อ 1 เดือน ระยะทางในการเดินทาง การเตรียมพร้อมสำหรับการเดินทาง การวางแผนสำหรับเติมพลังงานที่สถานีบริการระหว่างการเดินทาง ความถี่ในการเติมพลังงานในหนึ่งสัปดาห์ และทัศนคติของการเลือกแบรนด์ของสถานีบริการมีผลต่อการเลือกใช้งานหรือไม่

4.2.1 ความถี่ในการใช้งานเดินทางระหว่างเมืองต่อเดือน

จากการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางระหว่างเมือง พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีการเดินทางระหว่างเมือง โดยมีสัดส่วนร้อยละ (ใช้ค่าสัดส่วนเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนไม่เท่ากัน) ตามภาพที่ 4-7

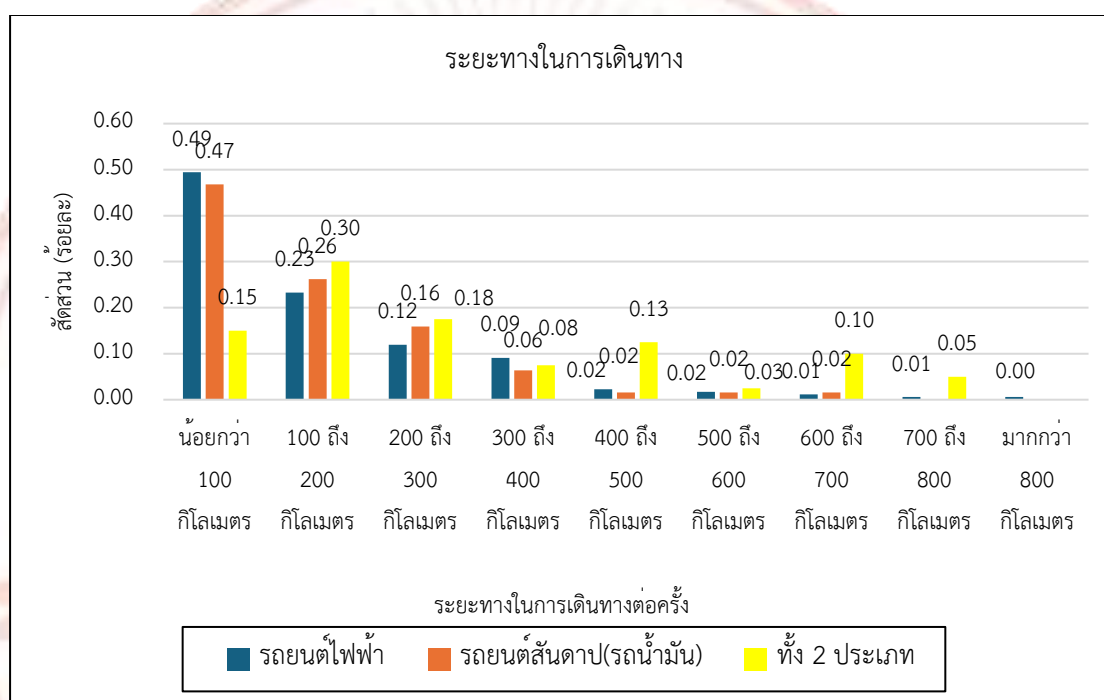


ภาพที่ 4-7 จำนวนของความถี่ในการใช้งานการเดินทางระหว่างเมือง

จากการสำรวจพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีการใช้งานรถยนต์ในการเดินทางระยะไกลอยู่ที่ไม่ถึง 4 ครั้งต่อเดือน โดยกลุ่มผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าเป็นส่วนมากถึงร้อยละ 89 ตามด้วยกลุ่มผู้ใช้งานรถยนต์สันดาปที่ร้อยละ 71 และกลุ่มผู้ใช้งานทั้ง 2 ประเภทที่ร้อยละ 68

4.2.2 ระยะทางในการเดินทาง

จากการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางระหว่างเมือง ผู้วิจัยได้สร้างทางเลือกให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกระยะทางในการเดินทางระยะไกลที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีโอกาสใช้งานบ่อย พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีระยะทางในการเดินทาง โดยมีสัดส่วนร้อยละ (ใช้ค่าสัดส่วนเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนไม่เท่ากัน) ตามภาพที่ 4-8



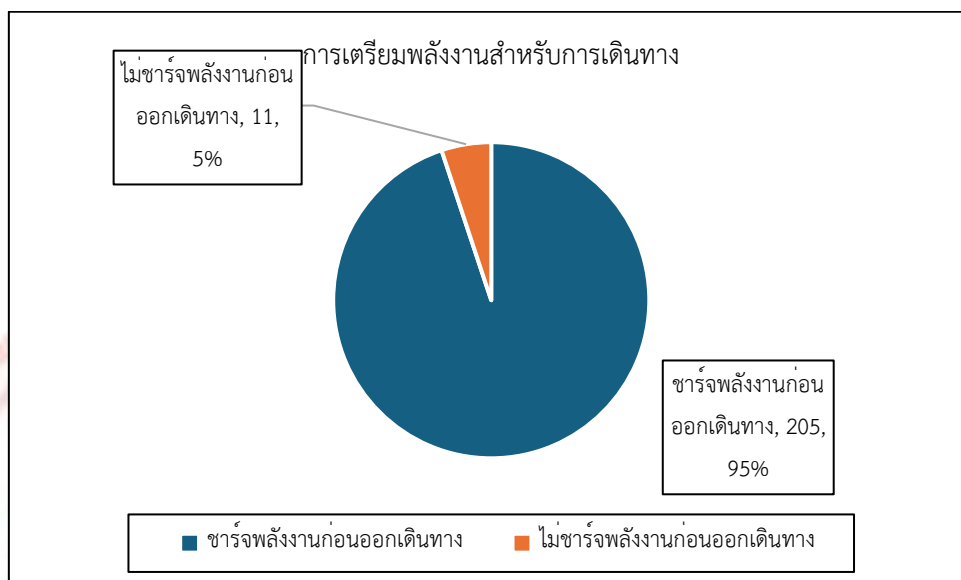
ภาพที่ 4-8 จำนวนของระยะทางในการเดินทางในการเดินทางระยะไกล

จากการสำรวจพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีการใช้งานรถยนต์ในการเดินทางระหว่างเมืองอยู่ที่ระยะน้อยกว่า 100 กิโลเมตรเป็นส่วนมาก ยกเว้นกลุ่มผู้ใช้งานทั้ง 2 ประเภท กลุ่มผู้ใช้งานส่วนมากจะมีระยะทางในการเดินทางต่อครั้งไม่ถึง 300 กิโลเมตร โดยมีกลุ่มผู้ใช้งานรถยนต์สันดาปมากถึงร้อยละ 89 กลุ่มผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าร้อยละ 84 และกลุ่มผู้ใช้งานทั้ง 2 ประเภทอยู่ที่ร้อยละ 63

4.2.3 การเตรียมพร้อมสำหรับการเดินทาง

การสำรวจการเตรียมพร้อมสำหรับการเดินทางระหว่างเมือง จะเป็นการสอบถามถึงการเตรียมตัวสำหรับพลังงานในการเดินทาง ว่ามีการชาร์จ หรือ เติมพลังงาน เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเดินทาง ในลักษณะใด

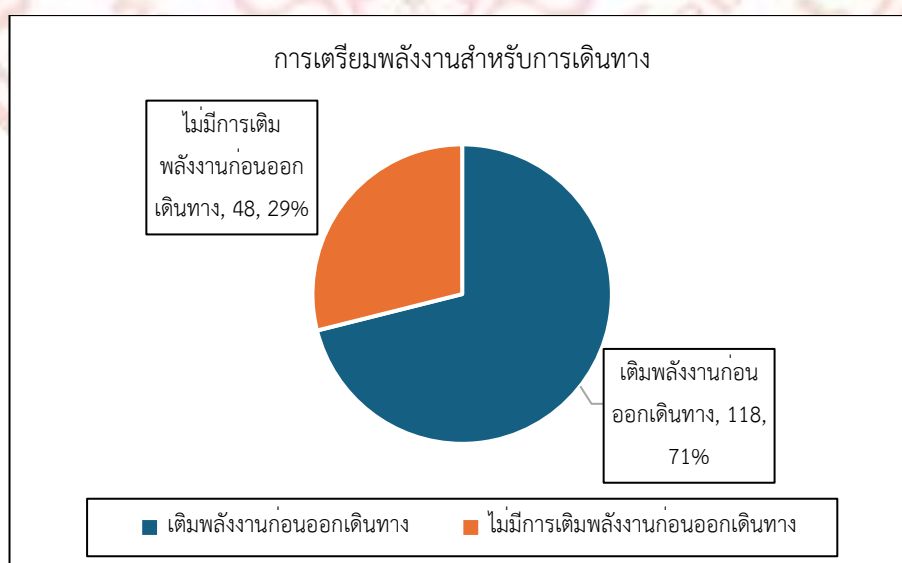
1) รถยนต์พลังงานไฟฟ้า



ภาพที่ 4-9 การเตรียมความพร้อมสำหรับการเดินทางระยะไกลของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า

จากการสำรวจพฤติกรรมการเตรียมความพร้อมสำหรับการเดินทางพบว่า ผู้ที่ใช้ยานยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางจะมีการเตรียมตัวสำหรับการชาร์จพลังงานแบตเตอรี่เต็มก่อนออกเดินทางประมาณร้อยละ 94.9 และอีกประมาณร้อยละ 5.1 จะมีการเดินทางด้วยพลังงานที่เหลืออยู่แล้วจึงชาร์จพลังงานแบตเตอรี่ที่สถานี EV CHARGING STATION ระหว่างการเดินทาง

2) รถยนต์สันดาป



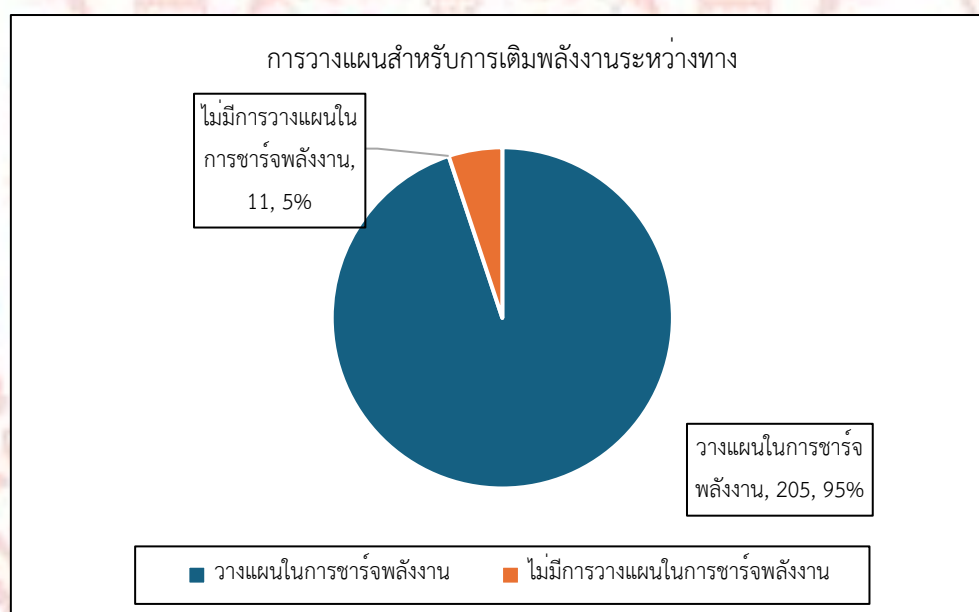
ภาพที่ 4-10 การเตรียมความพร้อมสำหรับการเดินทางระยะไกลของรถยนต์สันดาป

จากการสำรวจพฤติกรรมการเตรียมความพร้อมสำหรับการเดินทางพบว่า ผู้ที่ใช้ยานยนต์สันดาป ในการเดินทางจะมีการเตรียมตัวสำหรับการเติมพลังงานเชื้อเพลิงเติ่มก่อนออกเดินทางประมาณร้อยละ 71 และอีกประมาณร้อยละ 29 จะมีการเดินทางด้วยพลังงานที่เหลืออยู่แล้ว จึงเติมพลังงานเชื้อเพลิงที่สถานีบริการน้ำมันระหว่างการเดินทาง

4.2.4 การวางแผนสำหรับเติมพลังงานที่สถานีบริการระหว่างการเดินทาง

การสำรวจการวางแผนสำหรับเติมพลังงานที่สถานีบริการระหว่างการเดินทางจะเป็นการสอบถามถึงการวางแผนสำหรับสถานีบริการในการเติมพลังงานในการเดินทาง ว่ามีการกำหนดไว้ก่อนล่วงหน้าว่าจะมีการเติมพลังงานที่สถานี A หรือ มีการวางแผนเติมพลังงานในระหว่างช่วงไหนของเส้นทาง หรือไม่

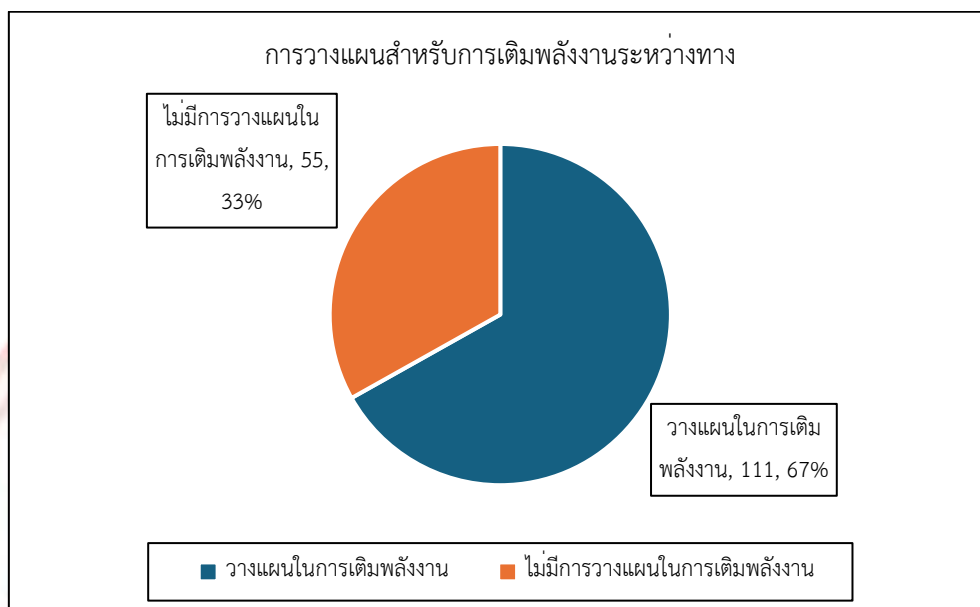
1) รถยนต์พลังงานไฟฟ้า



ภาพที่ 4-11 การวางแผนสำหรับเติมพลังงานที่สถานีบริการระหว่างการเดินทางของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า

จากการสำรวจพฤติกรรมการวางแผนสำหรับการเดินทางพบว่า ผู้ที่ใช้ยานยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางจะมีการวางแผนสำหรับการชาร์จพลังงานแบตเตอรี่ประมาณร้อยละ 94.9 และอีกประมาณร้อยละ 5.1 จะมีการวางแผนหลังจากพบว่าระดับพลังงานคงเหลือน้อยจึงค้นหาสถานีบริการ EV CHARGING STATION ระหว่างการเดินทาง

2) รถยนต์สันดาป



ภาพที่ 4-12 การวางแผนสำหรับเติมพลังงานที่สถานีบริการระหว่างการเดินทางของรถยนต์สันดาป

จากการสำรวจพฤติกรรมการวางแผนสำหรับการเดินทางพบว่า ผู้ที่ใช้งานรถยนต์สันดาปในการเดินทางจะมีการวางแผนสำหรับการเติมพลังงานเฉลี่ยประมาณร้อยละ 67 และอีกประมาณร้อยละ 33 จะมีการวางแผนหลังจากพบว่าระดับพลังงานคงเหลือน้อยจึงค่อยหาสถานีบริการน้ำมันระหว่างการเดินทาง

ตารางที่ 4-2 สัดส่วนร้อยละการเลือกของผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าทั้ง 2 สถานการณ์

การเตรียมความพร้อม \ การวางแผน	วางแผนสำหรับสถานีบริการชาร์จพลังงานระหว่างเดินทาง	ไม่มีการวางแผนสำหรับสถานีบริการชาร์จพลังงานระหว่างเดินทาง
ชาร์จพลังงานก่อนเดินทาง	0.90	0.05
ไม่ชาร์จพลังงานก่อนเดินทาง	0.05	0.00

ตารางที่ 4-3 สัดส่วนร้อยละการเลือกของผู้ใช้งานรถยนต์สันดาปทั้ง 2 สถานการณ์

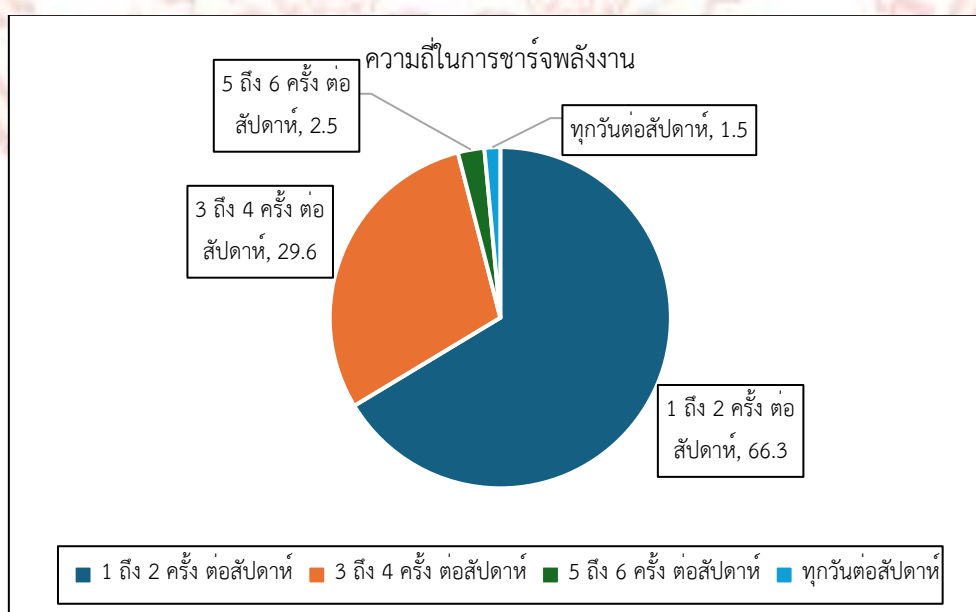
การเตรียมความพร้อม	มีการวางแผนสำหรับสถานีบริการน้ำมันระหว่างเดินทาง	ไม่มีการวางแผนสำหรับสถานีบริการน้ำมันระหว่างเดินทาง
เติมพลังงานก่อนเดินทาง	0.53	0.19
ไม่เติมพลังงานก่อนเดินทาง	0.14	0.14

จากตารางที่ 4-2 และ 4-3 เมื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้งานทั้ง 2 กลุ่ม จะเห็นว่า ผู้ใช้งานในกลุ่มรถยนต์พลังงานไฟฟ้าจะมีสัดส่วนการเตรียมพร้อมและวางแผนที่มากกว่ารถยนต์สันดาป ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มที่ไม่มีการเติมพลังงานและการวางแผนกลุ่มผู้ใช้งานรถยนต์สันดาปมีถึงร้อยละ 14 ซึ่งเมื่อเทียบกับกลุ่มผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่มีร้อยละ 0 แสดงให้เห็นถึงการใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าจะต้องมีการเตรียมความพร้อมในการเดินทางอย่างน้อยในกรณีใดกรณีหนึ่งหรือมีการเตรียมพร้อมทั้ง 2 กรณี

4.2.5 ความถี่ในการเติมพลังงานในหนึ่งสัปดาห์

การสำรวจความถี่ในการเติมพลังงานจะเป็นการสอบถามถึงความถี่ในการเติมพลังงานรถยนต์ของผู้ตอบแบบสอบถามว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความถี่ในการเติมพลังงานรถยนต์บ่อยขนาดไหนใน 1 สัปดาห์

1) รถยนต์พลังงานไฟฟ้า



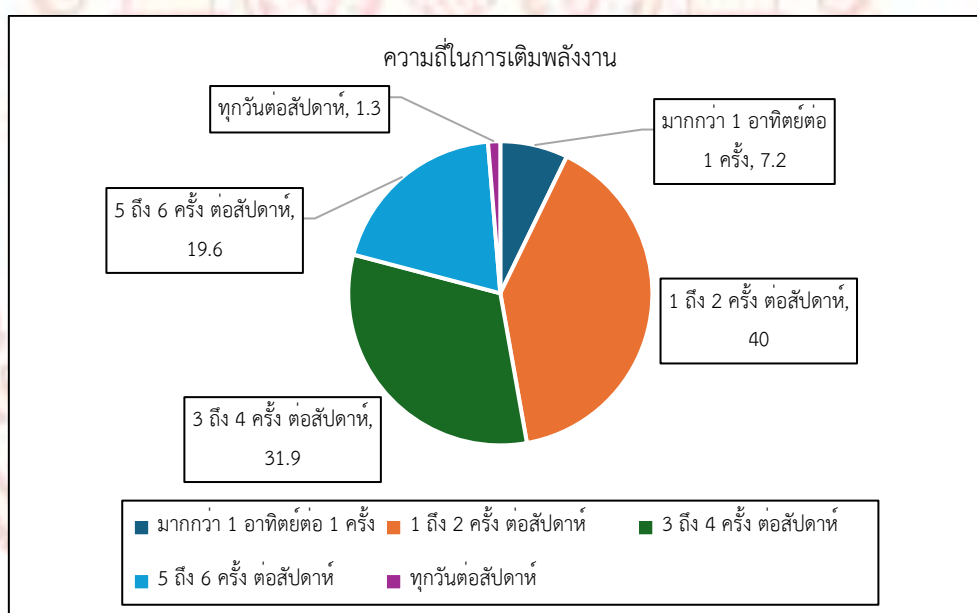
ภาพที่ 4-13 สัดส่วนการความถี่ในการชาร์จพลังงานแบตเตอรี่ของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า

จากการสำรวจความถี่ในการชาร์ตพลังงานแบตเตอรี่พบว่า ผู้ที่ใช้ยานยนต์พลังงานไฟฟ้าจะมีการชาร์ตพลังงานแบตเตอรี่ โดยมีสัดส่วนร้อยละได้ข้อมูลตามตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 สัดส่วนร้อยละของความถี่ในการชาร์ตพลังงานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า

ความถี่ในการชาร์ตพลังงาน	สัดส่วนร้อยละ (%)
1 ถึง 2 ครั้ง ต่อสัปดาห์	66.3
3 ถึง 4 ครั้ง ต่อสัปดาห์	29.6
5 ถึง 6 ครั้ง ต่อสัปดาห์	2.5
ทุกวันต่อสัปดาห์	1.5

2) รถยนต์สันดาป



ภาพที่ 4-14 สัดส่วนการความถี่ในการเติมพลังงานเชื้อเพลิงของรถยนต์สันดาป

จากการสำรวจความถี่ในการเติมพลังงานเชื้อเพลิงพบว่า ผู้ที่ใช้ยานยนต์สันดาปจะมีการเติมพลังงานเชื้อเพลิง โดยมีสัดส่วนร้อยละได้ข้อมูลตามตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 สัดส่วนร้อยละของความถี่ในการเติมพลังงานรถยนต์สันดาป

ความถี่ในการเติมพลังงาน	สัดส่วนร้อยละ (%)
มากกว่า 1 อาทิตย์ต่อ 1 ครั้ง	7.2
1 ถึง 2 ครั้ง ต่อสัปดาห์	40.0
3 ถึง 4 ครั้ง ต่อสัปดาห์	31.9
5 ถึง 6 ครั้ง ต่อสัปดาห์	19.6
ทุกวันต่อสัปดาห์	1.3

4.2.6 แบรินด์ของสถานีบริการมีผลต่อการเลือกใช้งานหรือไม่

เนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถทำการเก็บข้อมูลจากทุกคนที่ตั้งใจไว้ได้ การวิเคราะห์ผลลัพธ์จึงอิงตามข้อมูลที่ได้สัมภาษณ์จากภาคสนามเพียงอย่างเดียว โดยไม่เก็บรวมข้อมูลจากช่องทางออนไลน์ ซึ่งอาจมีผลต่อความสมบูรณ์ของข้อมูลและข้อสรุปที่ได้ ดังนั้นจากการที่ได้สัมภาษณ์จากภาคสนาม พบว่า

ผู้คนที่ใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้ามีแนวโน้มในการใช้งานสถานีบริการได้ทุกแบรนด์ เนื่องจากในปัจจุบันสถานีบริการยังมีอยู่จำกัด และระยะเวลาในการชาร์จพลังงานแบตเตอรี่ยังมีระยะเวลาที่ค่อนข้างนานเมื่อเทียบกับการเติมพลังงานเชื้อเพลิงของรถยนต์สันดาป ทำให้ผู้ที่ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าเลือกใช้งานสถานีบริการที่ว่างและสามารถใช้บริการได้ทันที

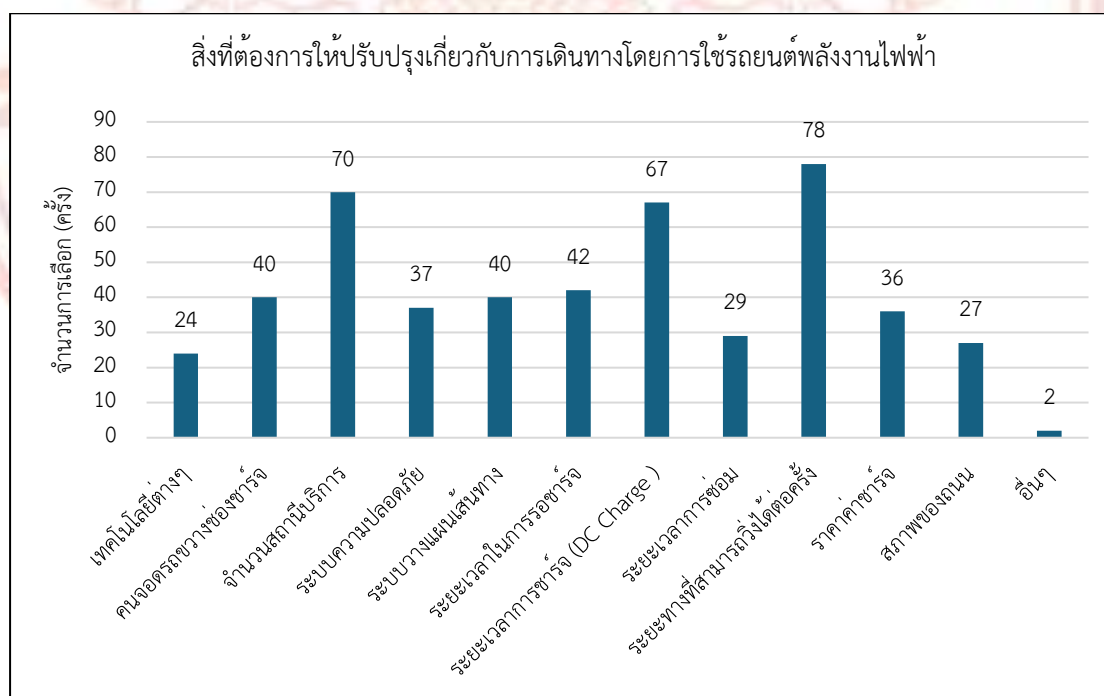
ผู้คนที่ใช้รถยนต์สันดาปมีแนวโน้มที่จะใช้บริการสถานีบริการแบรนด์เดิมซ้ำ ๆ เนื่องจากแต่ละแบรนด์จะมีสถานีบริการกระจายตัวอยู่มากกว่าสถานีบริการ EV CHARGING STATION และยังมีในเรื่องของความเชื่อมั่นในคุณภาพของแบรนด์ผู้ให้บริการ โปรโมชันของสถานีบริการ การสะสมแต้มเพื่อแลกของรางวัลหรือส่วนลด ทำให้ผู้คนที่ใช้รถยนต์สันดาปมีแนวโน้มที่จะใช้งานสถานีบริการน้ำมันแบรนด์เดิมมากกว่า

4.3 ความต้องการของผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทาง

จากการสำรวจผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลเฉพาะผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าจำนวน 216 ตัวอย่าง (กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า 176 ตัวอย่าง และกลุ่มผู้ใช้งานทั้ง 2 ประเภท 40 ตัวอย่าง) โดยได้สอบถามใน 2 ประเด็น ได้แก่ 1) สิ่งที่ต้องการให้ปรับปรุงเกี่ยวกับการเดินทางโดยการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า 2) สิ่งที่คุณต้องการให้มีในสถานีบริการชาร์จพลังงานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า

4.3.1 สิ่งที่ต้องการให้ปรับปรุงเกี่ยวกับการเดินทางโดยใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า

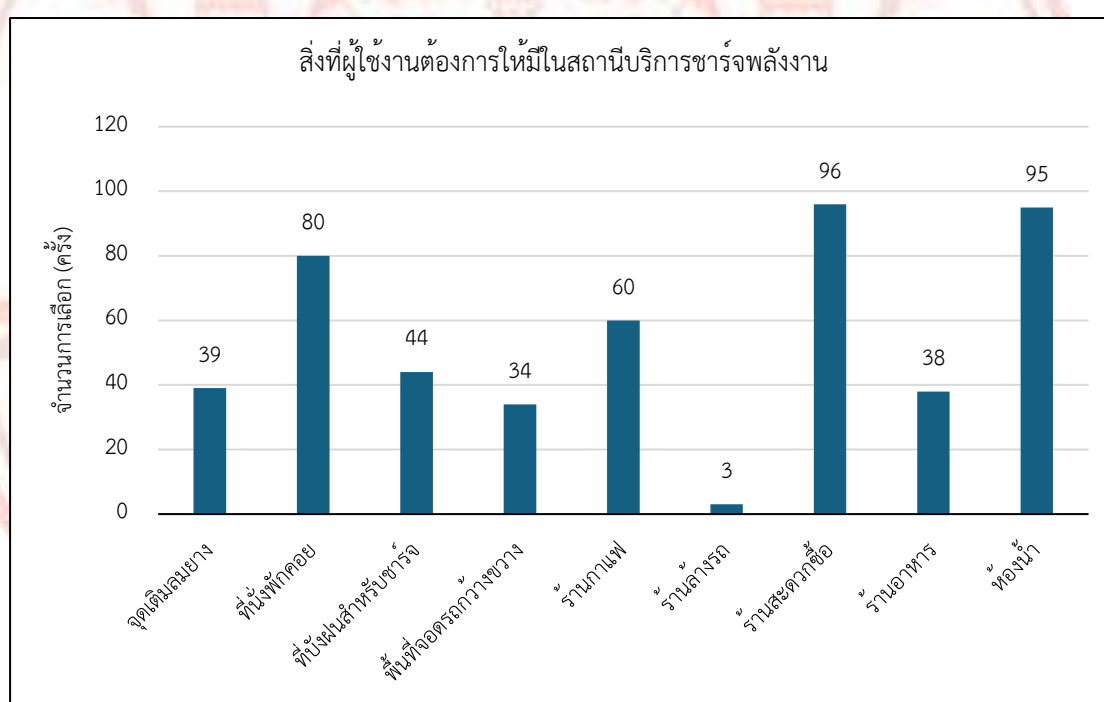
ในการสอบถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการให้ปรับปรุงเกี่ยวกับการเดินทางโดยใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าผู้วิจัยได้โดยมีตัวเลือก ดังนี้ 1)ระยะทางที่สามารถเดินทางได้ต่อ 1 รอบการชาร์จ 2) ระยะเวลาในการชาร์จ 3) จำนวนสถานีบริการ 4) ระบบความปลอดภัย 5) ระบบวางแผนเส้นทาง 6) ราคาค่าบริการชาร์จ 7) เทคโนโลยีของรถยนต์ 8) ราคาอะไหล่ 9) ระยะเวลาในการซ่อม 10) สภาพของถนน 11) ระยะเวลาในการรอชาร์จ 12) คนจอดรถขวางช่องชาร์จ และ13)อื่น ๆ ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเลือกได้ไม่เกิน 3 ข้อ จากการสำรวจพบว่า ผู้คนที่ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้ามีความต้องการให้ ระยะทางที่สามารถเดินทางได้ต่อ 1 รอบการชาร์จสามารถเดินทางได้มากขึ้น ตามด้วยจำนวนสถานีบริการ และ ระยะเวลาในการชาร์จพลังงาน ตามลำดับดังภาพที่ 4-15 ซึ่งจุดที่น่าสนใจพบว่าผู้คนมีการเลือกระยะเวลาในการรอชาร์จตามมาเป็นอันดับ 4 ที่จำนวน 42 ครั้ง สืบเนื่องมาจากในบางช่วงเวลามีผู้ที่ใช้งานชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้าพร้อมกันจำนวนมากประกอบกับสถานีบริการที่ยังไม่ได้มีกระจายอยู่เพียงพอทำให้เกิดปัญหาในการรอคิวหากไม่ได้จอง นอกจากนี้ในตัวเลือกอื่น ๆ ที่มีการเลือก ผู้ใช้งานได้ให้เหตุผลประกอบในการเลือกคือ สภาพของสถานีบริการที่ไม่สามารถใช้งานได้



ภาพที่ 4-15 สิ่งที่ต้องการให้ปรับปรุงเกี่ยวกับการเดินทางโดยใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า

4.3.2 สิ่งที่ใช้งานต้องการให้มีในสถานบริการชาร์จพลังงานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า

ในการสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้สอบถามเกี่ยวกับสิ่งที่ใช้งานต้องการให้มีในสถานบริการโดยมีตัวเลือก ดังนี้ 1) ร้านสะดวกซื้อ 2) ร้านกาแฟ 3) ที่นั่งพักคอย 4) จุดเติมลมยาง 5) ร้านล้างรถ 6) ห้องน้ำ 7) ร้านอาหาร 8) พื้นที่จอดรถบริเวณชาร์จไม่ชิดกันเกินไป 9) ที่บังฝนสำหรับที่จอดรถชาร์จ และ 10) อื่น ๆ ซึ่งจะให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเลือกได้ไม่เกิน 3 ข้อจากการสำรวจพบว่าผู้คนที่ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า พบว่าสิ่งที่ผู้คนคิดว่าควรมีในสถานบริการคือ ร้านสะดวกซื้อ ห้องน้ำ และที่นั่งพักคอย ตามลำดับดังภาพที่ 4-16 ซึ่งจุดที่น่าสนใจพบว่าผู้คนมีการเลือก จุดที่นั่งพักคอยถึง 80 คน สืบเนื่องมาจากผู้ใช้งานในปัจจุบันมีความต้องการสถานที่สำหรับการพักคอยระหว่างระหว่างการเติมพลังงานเนื่องจากระยะเวลาในการชาร์จพลังงานในปัจจุบันยังค่อนข้างนานเมื่อเทียบกับรถยนต์สันดาป สำหรับตัวเลือกที่ไม่มีการเลือกเลยคือ อื่น ๆ



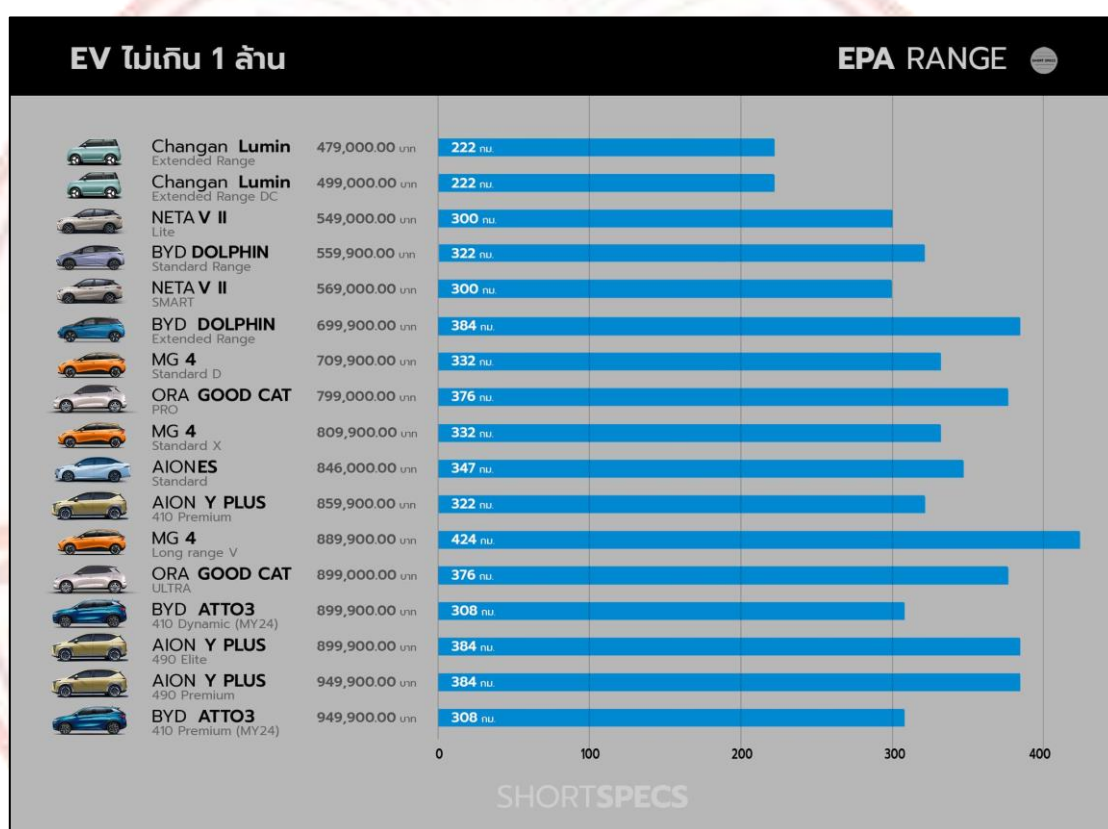
ภาพที่ 4-16 สิ่งที่ใช้งานต้องการให้มีในสถานบริการชาร์จพลังงานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า

4.4 การนำผลสำรวจที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

4.4.1 การทดสอบสมมติฐาน

ในการทดสอบสมมติฐานผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม แบ่งเป็น 1) กลุ่มตัวอย่างที่มีการใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า (กลุ่มตัวอย่างที่มีการครอบครองทั้ง 2 ประเภทนั้นผู้วิจัยถือว่าเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีการใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า) และ 2) กลุ่มตัวอย่างที่มีการใช้งานเฉพาะ

รถยนต์สันดาป ในการทดสอบสมมติฐาน 2 ข้อ โดยในการทดสอบสมมติฐานผู้วิจัยได้เลือกรถยนต์พลังงานไฟฟ้ากลุ่มราคาต่ำกว่า 1 ล้านบาทจำนวน 15 รุ่น เป็นข้อมูลเปรียบเทียบเนื่องจากเป็นกลุ่มราคาที่มีการใช้งานมากที่สุดในปัจจุบัน (อ้างอิงยอดจดทะเบียนรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในไทย : www.Autolifethailand.tv 13/08/2567) ผู้วิจัยได้นำข้อมูลรถยนต์พลังงานไฟฟ้ารุ่นต่าง ๆ จำนวน 15 รุ่น (ไม่รวม Changan Lumin เนื่องจากผู้วิจัยมองว่าเป็นรุ่นที่ไม่ได้มีการขับขึ้นระหว่างเมืองมากนัก) ดังภาพที่ 4-17



ภาพที่ 4-17 ระยะทางที่สามารถเดินทางของรถยนต์พลังงานไฟฟ้ากลุ่มราคาต่ำกว่า 1 ล้านบาท (อ้างอิงจากเพจ FACEBOOK Short specs ข้อมูลวันที่ 20 มิถุนายน 2567)

สมมติฐานข้อที่ 1 ทดสอบเกี่ยวกับระยะทางที่สามารถเดินทางได้ต่อ 1 รอบการชาร์จนั้นเพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้งานหรือไม่ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่มีในปัจจุบัน

จากสมมุติฐานดังกล่าว จะใช้ข้อมูลจากการคำตอบของแบบสอบถามในคำถามที่ว่า “ระยะทางที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางระหว่างเมือง (ต่อ 1 รอบการชาร์จ)” โดยจะนำเอาคำตอบของผู้ตอบแบบสอบถามมาบันทึกเพื่อเปรียบเทียบกับระยะทางของ

รถยนต์พลังงานไฟฟ้ารุ่นต่าง ๆ จำนวน 15 รุ่น จากภาพที่ 4-17 มาทำการวิเคราะห์โดยนำระยะทางที่สามารถเดินทางได้มาคูณกับ 0.8 เนื่องจากผู้ใช้งานส่วนมากในการเดินทางจะมีการชาร์จพลังงานเมื่อแบตเตอรี่เหลือประมาณ 10 ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ (เฉลี่ยประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ของระยะทางที่วิ่งได้ทั้งหมด) ได้ระยะทางดังตารางที่ 4-5 และนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธี Hypothesis Testing โดยใช้โปรแกรม MICROSOFT EXCEL ในวิเคราะห์ โดยใช้การวิเคราะห์ T-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances ดังตัวอย่างตารางที่ 4-7 สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 4-6 ระยะทางที่สามารถเดินทางได้ของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า 1 รอบการชาร์จ

Type	EV 1	EV 2	EV 3	EV 4	EV 5	EV 6	EV 7	EV 8	EV 9	EV 10	EV 11	EV 12	EV 13	EV 14	EV 15
Distance (km./charge)	240	240	247	247	258	258	266	266	278	301	301	308	308	308	340

ตารางที่ 4-7 ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มข้อมูล	จำนวนข้อมูล	ค่าเฉลี่ย (km.)	ความแปรปรวน
ผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า	216	301.85	24385.42
ผู้ใช้งานรถยนต์สันดาป	126	397.22	23418.11
ผู้ใช้งานทั้งหมด	342	336.99	24207.03
รถกลุ่มตัวอย่าง	15	277.73	964.21

กำหนดสมมติฐานข้อที่ 1 ทดสอบเกี่ยวกับระยะทางที่สามารถเดินทางได้ต่อ 1 รอบการชาร์จนั้นเพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้งานหรือไม่ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่มีในปัจจุบัน มีการกำหนดสมมติฐาน ดังนี้

สมมติฐาน (H0): ค่าเฉลี่ยของระยะทางที่ต้องการในกลุ่มทั้งสองเท่ากัน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

สมมติฐาน (H1): ค่าเฉลี่ยของระยะทางที่ต้องการในกลุ่มทั้งสองไม่เท่ากัน

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

ตารางที่ 4-8 ตัวอย่างการวิเคราะห์ T-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	กลุ่มตัวอย่าง ทั้งหมด	กลุ่มรถ ตัวอย่าง
Mean (ค่าเฉลี่ย)	336.99	277.73
Variance (ความแปรปรวน)	24207.03	964.21
Observations (จำนวนข้อมูล)	342.00	15.00
Hypothesized Mean Difference (ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ที่คาดหวัง)	0.00	
Degrees of Freedom (จำนวนค่าอิสระในการทดสอบ)	59.00	
t Stat (ค่า t จากการคำนวณ)	5.10	
P(T<=t) one-tail (ค่าความน่าจะเป็น)	0.000	
t Critical one-tail (ค่า t ที่กำหนดตามระดับนัยสำคัญ)	1.67	
P(T<=t) two-tail (ค่าความน่าจะเป็น)	0.000	
t Critical two-tail (ค่า t ที่กำหนดตามระดับนัยสำคัญ)	2.00	

***P-value < 0.05

ตารางที่ 4-9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะทางสามารถเดินทางได้

กลุ่มข้อมูล	ค่าเปรียบเทียบ	T STAT	T CRITICAL	P-value	ผลการ ทดสอบ สมมติฐาน
ผู้ใช้งานรถยนต์ พลังงานไฟฟ้า	ผู้ใช้งาน รถยนต์สันดาป	-5.73	1.65	0.000	Accepted H1
ผู้ใช้งานรถยนต์ พลังงานไฟฟ้า	รถกลุ่มตัวอย่าง	1.86	1.66	0.030	Accepted H1
ผู้ใช้งาน รถยนต์สันดาป	รถกลุ่มตัวอย่าง	7.75	1.66	0.000	Accepted H1
ผู้ใช้งานทั้งหมด	รถกลุ่มตัวอย่าง	5.10	1.67	0.000	Accepted H1

***P-value < 0.05

หลังจาก เปรียบเทียบค่า t Stat ว่ามีค่ามากกว่า t Critical one-tail จะนำค่า P ($T \leq t$) one-tail มาทำการสรุปเนื่องจากจะสามารถแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างกลุ่มในทิศทางที่ทดสอบ ได้ข้อสรุปว่าค่า P -value < 0.05 รับสมมติฐาน (H_1) แสดงว่ามีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญระหว่างระยะทางที่ต้องการในกลุ่มทั้งสองทั้ง 4 กรณี ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระยะทางที่สามารถเดินทางได้ต่อ 1 รอบการชาร์จที่มีอยู่จริงได้ต่อ 1 รอบยังน้อยกว่าที่กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานต้องการที่ต้องการใช้สำหรับเดินทาง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนรถทั้ง 15 รุ่นมีจำนวน 5 รุ่นที่มีระยะทางที่สามารถวิ่งได้มากกว่าค่าเฉลี่ยความต้องการกลุ่มผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า 1 รุ่นที่มีระยะทางที่สามารถวิ่งได้มากกว่าค่าเฉลี่ยความต้องการกลุ่มผู้ใช้งานทั้งหมด และ ไม่มีรุ่นใดมีระยะทางที่สามารถวิ่งได้มากกว่าค่าเฉลี่ยความต้องการกลุ่มผู้ใช้งานรถยนต์สันดาป คิดเป็นร้อยละ 33.33, 6.67 และ 0 ตามลำดับ

สมมติฐานข้อที่ 2 ทดสอบเกี่ยวกับระยะเวลาในการชาร์จ 1 ครั้งมีความรวดเร็วตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานหรือไม่ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่มีในปัจจุบัน

จากสมมุติฐานดังกล่าว จะใช้ข้อมูลจากการคำตอบของแบบสอบถามในคำถามที่ว่า “ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการชาร์จแบตเตอรี่รถยนต์พลังงานไฟฟ้า (แบบ DC ชาร์จแบตเตอรี่ 20 ถึง 80 เปอร์เซ็นต์) 1 รอบ” โดยจะนำเอาคำตอบของผู้ตอบแบบสอบถามมาบันทึกเพื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลาในการชาร์จของรถยนต์พลังงานไฟฟ้ารุ่นต่าง ๆ 15 รุ่นตามสมมติฐานข้อที่ 1 ดังตารางที่ 4-9 โดยหาข้อมูลระยะเวลารoadผ่านทางช่องทางอินเทอร์เน็ต และนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธี Hypothesis Testing โดยใช้โปรแกรม MICROSOFT EXCEL ในวิเคราะห์ โดยใช้การวิเคราะห์ T-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances ดังตัวอย่างตารางที่ 4-11 สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 4-10 ระยะเวลาในการชาร์จของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า

Type	EV 1	EV 2	EV 3	EV 4	EV 5	EV 6	EV 7	EV 8	EV 9	EV 10	EV 11	EV 12	EV 13	EV 14	EV 15
Charging time (min)	40	40	30	30	43	40	28	39	41	45	45	43	48	48	35

ตารางที่ 4-11 ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มข้อมูล	จำนวนข้อมูล	ค่าเฉลี่ย (นาทิจ)	ความแปรปรวน
ผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า	216	20.79	86.47
ผู้ใช้งานรถยนต์สันดาป	126	20.24	93.74
ผู้ใช้งานทั้งหมด	342	20.58	88.95
รถกลุ่มตัวอย่าง	15	39.67	40.38

กำหนดสมมติฐานข้อที่ 2 ทดสอบเกี่ยวกับระยะเวลาในการชาร์จ 1 ครั้งมีความรวดเร็วตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานหรือไม่ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่มีในปัจจุบันมีการกำหนดสมมติฐาน ดังนี้

สมมติฐาน (H0): ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ต้องการมีค่าเท่ากัน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

สมมติฐาน (H1): ค่าเฉลี่ยของระยะทางที่ต้องการมีค่าไม่เท่ากัน

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

ตารางที่ 4-12 ตัวอย่างการวิเคราะห์ T-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	กลุ่มตัวอย่าง ทั้งหมด	กลุ่มรถ ตัวอย่าง
Mean (ค่าเฉลี่ย)	20.58	39.67
Variance (ความแปรปรวน)	88.95	40.38
Observations (จำนวนข้อมูล)	342	15
Hypothesized Mean Difference (ความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยที่คาดหวัง)	0	
Degrees of Freedom (จำนวนค่าอิสระในการทดสอบ)	17	
t Stat (ค่า t จากการคำนวณ)	-11.11	
P(T<=t) one-tail (ค่าความน่าจะเป็น)	0.000	
t Critical one-tail (ค่า t ที่กำหนดตามระดับนัยสำคัญ)	1.74	

ตารางที่ 4-12 ตัวอย่างการวิเคราะห์ T-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances (ต่อ)

	กลุ่มตัวอย่าง ทั้งหมด	กลุ่มรถ ตัวอย่าง
P(T<=t) two-tail (ค่าความน่าจะเป็น)	0.000	
t Critical two-tail (ค่า t ที่กำหนดตามระดับนัยสำคัญ)	2.11	

***P-value < 0.05

ตารางที่ 4-13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะเวลาในการชาร์จ

กลุ่มข้อมูล	ค่าเปรียบเทียบ	T STAT	T CRITICAL	P-value	ผลการ ทดสอบ สมมติฐาน
ผู้ใช้งานรถยนต์ พลังงานไฟฟ้า	ผู้ใช้งาน รถยนต์สันดาป	0.51	1.65	0.300	Accepted H0
ผู้ใช้งานรถยนต์ พลังงานไฟฟ้า	รถกลุ่มตัวอย่าง	-10.74	1.73	0.000	Accepted H1
ผู้ใช้งาน รถยนต์สันดาป	รถกลุ่มตัวอย่าง	-10.48	1.71	0.000	Accepted H1
ผู้ใช้งานทั้งหมด	รถกลุ่มตัวอย่าง	-11.11	1.74	0.000	Accepted H1

***P-value < 0.05

หลังจาก เปรียบเทียบค่า t Stat ว่ามีค่ามากกว่า t Critical one-tail จะนำค่า P (T<=t) one-tail มาทำการสรุปเนื่องจากจะสามารถแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างกลุ่มในทิศทางที่ทดสอบ ได้ข้อสรุปว่าค่า P-value < 0.05 รับสมมติฐาน (H1) แสดงว่ามีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญระหว่างระยะทางที่ต้องการในกลุ่มทั้งสองทั้ง 3 กรณี แสดงว่ามีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญระหว่างระยะเวลาในการชาร์จพลังงานที่ต้องการเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระยะเวลาในการชาร์จพลังงานของกลุ่มตัวอย่างรถยนต์พลังงานไฟฟ้ามีระยะเวลา 1 รอบนานกว่าที่กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานต้องการทำให้ยังไม่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้คนที่ต้องการใช้งานสำหรับเดินทางในระยะไกล ซึ่งความต้องการของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานทั้ง 342 ตัวอย่างมีระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 20 นาทีต่อการชาร์จ 1 รอบ และเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนรถทั้ง 15 รุ่น ไม่มีรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่

สามารถตอบสนองความต้องการผู้ใช้ในด้านระยะเวลาในการชาร์จพลังงาน คิดเป็นร้อยละ 0 สำหรับกรณีที่ค่า P-value > 0.05 รับสมมติฐาน (H_0) คือกรณีเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าเปรียบเทียบกับผู้ใช้งานรถยนต์สันดาป ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความต้องการใกล้เคียงกันที่ประมาณ 20 นาทีทำให้ไม่มีความแตกต่างใน 2 กลุ่มนี้

4.4.2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลในการเลือกใช้งานโดยใช้วิธีการ Binary Logit Model

หลังจากสำรวจข้อมูลการเลือกใช้งานรถยนต์สันดาปและรถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV) ในการเดินทางโดยวิธี Stated Preference (SP) ในการโดยการตั้งสมมติฐานในการเดินทางในระยะทางและข้อจำกัดที่แตกต่างกันในเรื่องระยะเวลาในการเติมพลังงานและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้งานรถยนต์ในการเดินทางระยะไกล โดยการนำข้อมูลไปวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้คัดกรองข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ หลังจากคัดกรองเหลือข้อมูลที่สามารถใช้ได้รวมทั้งสิ้น 288 ตัวอย่าง โดยตัวแปรที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์มีทั้งหมด 10 ตัวแปรดังตารางที่ 4-13

ตารางที่ 4-14 ตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์ Binary Logit Model

ตัวแปรอิสระ	สัญลักษณ์	คำอธิบาย
เพศ	GENDER	ตัวแปรเพศชาย = 1, ตัวแปรเพศหญิง = 0
อายุ	AGE	อายุของกลุ่มตัวอย่าง (ปี)
ผู้ร่วมเดินทาง	PASSENGER	จำนวนผู้ร่วมเดินทาง (คน)
วัตถุประสงค์ในการเดินทาง	PURPOSE	วัตถุประสงค์การเดินทาง แบ่งเป็น ท่องเที่ยว กลับบ้าน ทำงาน
จำนวนการเดินทางใน 1 เดือน	TRIP	จำนวนการเดินทางใน 1 เดือน (ครั้ง)
พื้นที่ใช้งาน	AREA	ใช้งานในเขตกรุงเทพมหานคร = 1, ใช้งานต่างจังหวัด = 0
รายได้ต่อเดือน	PRICE	รายได้ต่อเดือน (บาท)
ระยะทางในการเดินทาง	DIS	ระยะทางในการเดินทางที่นำมาทดสอบโดยวิธี State Preference (SP) (กิโลเมตร)
ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง	COST	ค่าใช้จ่ายเฉพาะการเติมพลังงานในการเดินทางที่นำมา ทดสอบโดยวิธี Stated Preference (SP) (บาท)
ระยะเวลาในการเติมพลังงาน	TIME	ระยะเวลาในการเติมพลังงานที่นำมาทดสอบโดยวิธี Stated Preference (SP) (นาที)

จากตารางที่ 4 -14 จะนำตัวแปรทั้ง 10 ตัวแปร มาทำการวิเคราะห์ Binary Logit Model ตามสมการที่ 4-1

$$U = \beta_0 + \beta_1 * x_1 + \beta_2 * \Delta x_2 + \beta_3 * \Delta x_3 + \dots + \beta_{10} * x_{10} \quad (\text{สมการที่ 4-1})$$

U = การเลือกใช้งาน (1 = เลือกใช้งาน, 0 = ไม่เลือกใช้งาน)

β_0 = ค่าสัมประสิทธิ์คงที่

β_{1-10} = ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยต่าง ๆ

x_1 = ระยะทางในการเดินทาง (กิโลเมตร)

Δx_2 = ผลต่างค่าใช้จ่ายในการเติมพลังงานในการเดินทางระหว่างรถยนต์พลังงานไฟฟ้าและรถยนต์สันดาป (บาท)

Δx_3 = ผลต่างระยะเวลาในการเติมพลังงานในการเดินทางระหว่างรถยนต์พลังงานไฟฟ้าและรถยนต์สันดาป (นาที)

x_4 = เพศชาย = 1, เพศหญิง = 0

x_5 = พื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล = 1, พื้นที่ต่างจังหวัด = 0

x_6 = อายุ (ปี)

x_7 = รายได้ต่อเดือน (บาท)

x_{81} = วัตถุประสงค์ในการเดินทางท่องเที่ยว

x_{82} = วัตถุประสงค์ในการเดินทางกลับบ้าน

x_{83} = วัตถุประสงค์ในการเดินทางทำงาน

x_9 = จำนวนผู้เดินทาง (คน)

x_{10} = ความถี่ในการเดินทางโดยเฉลี่ยต่อ 1 เดือน (ครั้ง)

4.4.2.1 การทดสอบค่าสหสัมพันธ์ (Correlation)

ค่าสหสัมพันธ์เป็นค่าดัชนีที่บอกถึงทิศทางและขนาดของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ในการศึกษาจะมุ่งเน้น 2 ตัวแปรคือ ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (COST) และ ระยะเวลาในการเติมพลังงาน (TIME) พบว่าตัวแปรที่มีค่าสหสัมพันธ์มากที่สุดคือค่า DIS ดังนั้น DIS และ COST ที่ 0.669 ค่า DIS และ TIME ที่ 0.526 ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ที่มีการส่งเสริมกัน และหากสังเกตถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร COST และ TIME จะมีความสัมพันธ์กันในเชิงลบที่ -0.164 ซึ่งตัวแปร DIS จะเป็นตัวแปรเชื่อมโยงระหว่าง COST และ TIME โดยอาจทำหน้าที่เป็นตัวแปรควบคุมหรือปัจจัยร่วมที่ช่วยอธิบายความสัมพันธ์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งตัวแปรอื่นๆจะมีค่าแตกต่างกันไปดังตารางที่ 4-15

ตารางที่ 4-15 ผลการทดสอบค่าสหสัมพันธ์ (Correlation)

Correlations												
	DIS	COST	TIME	PASSENGER	GENDER	PURPOSE (TRA)	PURPOSE (HOME)	PURPOSE (WORK)	TRIP	AREA	AGE	Price
DIS	Pearson Correlation Sig. (1-tailed) N	1 <.001 6912	.526** <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912
COST	Pearson Correlation Sig. (1-tailed) N	.669** <.001 6912	1 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912
TIME	Pearson Correlation Sig. (1-tailed) N	.526** <.001 6912	1 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912
PASSENGER	Pearson Correlation Sig. (1-tailed) N	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	1 <.001 6912	.015 <.001 6912	.344** <.001 6912	.147** <.001 6912	-.407** <.001 6912	-.186** <.001 6912	-.019 <.001 6912	.050** <.001 6912	.028** <.001 6912
GENDER	Pearson Correlation Sig. (1-tailed) N	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	1 <.001 6912	.050** <.001 6912	-.033** <.001 6912	-.025** <.001 6912	-.039** <.001 6912	-.012 <.001 6912	.005 <.001 6912	.090** <.001 6912
PURPOSE (TRA)	Pearson Correlation Sig. (1-tailed) N	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	1 <.001 6912	-.246** <.001 6912	-.598** <.001 6912	-.106** <.001 6912	-.145** <.001 6912	-.109** <.001 6912	.100** <.001 6912
PURPOSE (HOME)	Pearson Correlation Sig. (1-tailed) N	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	-.246** <.001 6912	1 <.001 6912	-.560** <.001 6912	-.069** <.001 6912	-.024** <.001 6912	-.163** <.001 6912	-.103** <.001 6912
PURPOSE (WORK)	Pearson Correlation Sig. (1-tailed) N	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	-.598** <.001 6912	-.560** <.001 6912	1 <.001 6912	.166** <.001 6912	.213** <.001 6912	.202** <.001 6912	-.030** <.001 6912
TRIP	Pearson Correlation Sig. (1-tailed) N	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	-.106** <.001 6912	-.069** <.001 6912	.166** <.001 6912	1 <.001 6912	-.131** <.001 6912	-.135** <.001 6912	.199** <.001 6912
AREA	Pearson Correlation Sig. (1-tailed) N	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	-.145** <.001 6912	-.024** <.001 6912	.213** <.001 6912	-.131** <.001 6912	1 <.001 6912	.179** <.001 6912	-.078** <.001 6912
AGE	Pearson Correlation Sig. (1-tailed) N	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	-.109** <.001 6912	-.163** <.001 6912	.202** <.001 6912	-.135** <.001 6912	.179** <.001 6912	1 <.001 6912	.324** <.001 6912
Price	Pearson Correlation Sig. (1-tailed) N	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.000 <.001 6912	.100** <.001 6912	-.103** <.001 6912	-.030** <.001 6912	.199** <.001 6912	-.078** <.001 6912	.324** <.001 6912	1 <.001 6912

** Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

หลังจากทราบผลการทดสอบค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) จะทำการวิเคราะห์สมการถดถอยโลจิสติกเพื่อทำนายเหตุการณ์ในการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ที่สนใจ โดยใช้การวิเคราะห์ทั้งหมด 3 วิธี ได้แก่ 1) Enter 2) Forward Method 3) Backward Method ซึ่งในแต่ละวิธีจะมีการทำนายการนำเข้าของสมการถดถอยแตกต่างกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) วิธี Enter

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี Enter นั้นจะเป็นการนำเข้าข้อมูลตัวแปรที่จะทำการวิเคราะห์ทุกข้อมูลโดยไม่มีการตัวแปรใดออก ดังที่แสดงในตารางที่ 4-16

ตารางที่ 4-16 ค่าต่าง ๆ ของตัวแปรของวิธีการ Enter Method

Variables in the Equation									
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	DIS	0.007	0.000	420.076	1	0.000	1.007	1.007	1.008
	COST	-0.003	0.000	779.424	1	0.000	0.997	0.997	0.997
	TIME	-0.007	0.001	88.463	1	0.000	0.993	0.991	0.994
	PASSENGER	0.000	0.030	0.000	1	1.000	1.000	0.944	1.060
	GENDER	0.000	0.056	0.000	1	1.000	1.000	0.897	1.115
	PURPOSE (ท่องเที่ยว)	0.000	0.181	0.000	1	1.000	1.000	0.702	1.425
	PURPOSE (กลับบ้าน)	0.000	0.184	0.000	1	1.000	1.000	0.698	1.433
	PURPOSE (ทำงาน)	0.000	0.178	0.000	1	1.000	1.000	0.705	1.418
	TRIP	0.000	0.004	0.000	1	1.000	1.000	0.992	1.008
	AREA	0.000	0.067	0.000	1	1.000	1.000	0.878	1.139
	AGE	0.000	0.003	0.000	1	1.000	1.000	0.995	1.006
	Price	0.000	0.000	0.000	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	Constant	-0.262	0.216	1.468	1	0.226	0.770		

a. Variable(s) entered on step 1: DIS, COST, TIME, PASSENGER, GENDER, PURPOSE (ท่องเที่ยว), PURPOSE (กลับบ้าน), PURPOSE (ทำงาน), TRIP, AREA, AGE, Price.

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจะมีตัวแปรที่มีการใช้ในสมการถดถอยโลจิสติกส์ทั้งหมด 3 ตัวแปร คือ DIS, COST และ TIME โดยในแต่ละตัวแปรจะมีสัมประสิทธิ์ที่ DIS มีค่าสัมประสิทธิ์ที่ 0.007, COST มีค่าสัมประสิทธิ์ที่ -0.003 และ TIME มีค่าสัมประสิทธิ์ที่ -0.007 ซึ่งมีค่า Sig น้อยกว่า 0.05 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

2) วิธี Forward Method

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี Forward Method นั้นจะเป็นการนำเข้าสู่ข้อมูลตัวแปรที่จะทำการวิเคราะห์ทีละข้อมูล โดยจะมีการนำเข้าสู่ข้อมูลทั้งหมด 3 ขั้นตอนดังที่แสดงในตารางที่ 4-17

ตารางที่ 4-17 ค่าต่าง ๆ ของตัวแปรที่นำเข้าสู่แต่ละขั้นตอนของวิธีการ Forward Method

Variables in the Equation									
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	COST	-0.001	0.000	755.193	1	0.000	0.999	0.999	0.999
	Constant	1.158	0.048	590.643	1	0.000	3.185		
Step 2 ^b	DIS	0.004	0.000	677.247	1	0.000	1.004	1.004	1.005
	COST	-0.002	0.000	1312.865	1	0.000	0.998	0.998	0.998
	Constant	-0.010	0.064	0.024	1	0.876	0.990		
Step 3 ^c	DIS	0.007	0.000	420.076	1	0.000	1.007	1.007	1.008
	COST	-0.003	0.000	779.424	1	0.000	0.997	0.997	0.997
	TIME	-0.007	0.001	88.463	1	0.000	0.993	0.991	0.994
	Constant	-0.262	0.070	13.947	1	0.000	0.770		

a. Variable(s) entered on step 1: COST.

b. Variable(s) entered on step 2: DIS.

c. Variable(s) entered on step 3: TIME.

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจะมีตัวแปรที่มีการใช้ในสมการถดถอยโลจิสติกส์ที่ขั้นตอนที่ 3 ทั้งหมด 3 ตัวแปร คือ DIS, COST, TIME และค่าคงที่โดยในแต่ละตัวแปรจะมีสัมประสิทธิ์ที่ DIS มีค่าสัมประสิทธิ์ที่ 0.007, COST มีค่าสัมประสิทธิ์ที่ -0.003 TIME มีค่าสัมประสิทธิ์ที่ -0.007

และสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant) -0.262 ซึ่งมีค่า Sig น้อยกว่า 0.05 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

3) วิธี Backward Method

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี Backward Method นั้นจะเป็นการนำเข้าข้อมูลตัวแปรที่จะทำการวิเคราะห์ทั้งหมดแล้วจึงนำข้อมูลออกทีละข้อมูล โดยจะมีการนำออกข้อมูลทั้งหมด 10 ขั้นตอนดังที่แสดงในตารางที่ 4-18

ตารางที่ 4-18 ค่าต่าง ๆ ของตัวแปรที่นำออกแต่ละขั้นตอนของวิธีการ Backward Method

Variables in the Equation									
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	DIS	0.007	0.000	420.076	1	0.000	1.007	1.007	1.008
	COST	-0.003	0.000	779.424	1	0.000	0.997	0.997	0.997
	TIME	-0.007	0.001	88.463	1	0.000	0.993	0.991	0.994
	PASSENGER	0.000	0.030	0.000	1	1.000	1.000	0.944	1.060
	GENDER	0.000	0.056	0.000	1	1.000	1.000	0.897	1.115
	PURPOSE (ท่องเที่ยว)	0.000	0.181	0.000	1	1.000	1.000	0.702	1.425
	PURPOSE (กลับบ้าน)	0.000	0.184	0.000	1	1.000	1.000	0.698	1.433
	PURPOSE (ทำงาน)	0.000	0.178	0.000	1	1.000	1.000	0.705	1.418
	TRIP	0.000	0.004	0.000	1	1.000	1.000	0.992	1.008
	AREA	0.000	0.067	0.000	1	1.000	1.000	0.878	1.139
	AGE	0.000	0.003	0.000	1	1.000	1.000	0.995	1.006
	Price	0.000	0.000	0.000	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	Constant	-0.262	0.216	1.468	1	0.226	0.770		

ตารางที่ 4 18 ค่าต่าง ๆ ของตัวแปรที่นำออกแต่ละขั้นตอนของวิธีการ Backward Method (ต่อ)

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 2 ^a	DIS	0.007	0.000	420.076	1	0.000	1.007	1.007	1.008
	COST	-0.003	0.000	779.424	1	0.000	0.997	0.997	0.997
	TIME	-0.007	0.001	88.463	1	0.000	0.993	0.991	0.994
	PASSENGER	0.000	0.029	0.000	1	1.000	1.000	0.944	1.059
	GENDER	0.000	0.056	0.000	1	1.000	1.000	0.897	1.115
	PURPOSE (ท่องเที่ยว)	0.000	0.180	0.000	1	1.000	1.000	0.702	1.424
	PURPOSE (กลับบ้าน)	0.000	0.183	0.000	1	1.000	1.000	0.698	1.432
	PURPOSE (ทำงาน)	0.000	0.176	0.000	1	1.000	1.000	0.708	1.413
	AREA	0.000	0.066	0.000	1	1.000	1.000	0.879	1.138
	AGE	0.000	0.003	0.000	1	1.000	1.000	0.995	1.005
	Price	0.000	0.000	0.000	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	Constant	-0.262	0.215	1.482	1	0.223	0.770		
Step 3 ^a	DIS	0.007	0.000	420.076	1	0.000	1.007	1.007	1.008
	COST	-0.003	0.000	779.424	1	0.000	0.997	0.997	0.997
	TIME	-0.007	0.001	88.463	1	0.000	0.993	0.991	0.994
	GENDER	0.000	0.056	0.000	1	1.000	1.000	0.897	1.115
	PURPOSE (ท่องเที่ยว)	0.000	0.180	0.000	1	1.000	1.000	0.703	1.422
	PURPOSE (กลับบ้าน)	0.000	0.183	0.000	1	1.000	1.000	0.699	1.432
	PURPOSE (ทำงาน)	0.000	0.176	0.000	1	1.000	1.000	0.709	1.411
	AREA	0.000	0.066	0.000	1	1.000	1.000	0.879	1.138
	AGE	0.000	0.003	0.000	1	1.000	1.000	0.995	1.005
	Price	0.000	0.000	0.000	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	Constant	-0.262	0.209	1.570	1	0.210	0.770		

ตารางที่ 4 18 ค่าต่าง ๆ ของตัวแปรที่นำออกแต่ละขั้นตอนของวิธีการ Backward Method (ต่อ)

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 4 ^a	DIS	0.007	0.000	420.076	1	0.000	1.007	1.007	1.008
	COST	-0.003	0.000	779.424	1	0.000	0.997	0.997	0.997
	TIME	-0.007	0.001	88.463	1	0.000	0.993	0.991	0.994
	PURPOSE (ท่องเที่ยว)	0.000	0.180	0.000	1	1.000	1.000	0.703	1.422
	PURPOSE (กลับบ้าน)	0.000	0.183	0.000	1	1.000	1.000	0.699	1.431
	PURPOSE (ทำงาน)	0.000	0.175	0.000	1	1.000	1.000	0.709	1.410
	AREA	0.000	0.066	0.000	1	1.000	1.000	0.879	1.138
	AGE	0.000	0.003	0.000	1	1.000	1.000	0.995	1.005
	Price	0.000	0.000	0.000	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	Constant	-0.262	0.207	1.606	1	0.205	0.770		
Step 5 ^a	DIS	0.007	0.000	420.076	1	0.000	1.007	1.007	1.008
	COST	-0.003	0.000	779.424	1	0.000	0.997	0.997	0.997
	TIME	-0.007	0.001	88.463	1	0.000	0.993	0.991	0.994
	PURPOSE (ท่องเที่ยว)	0.000	0.085	0.000	1	1.000	1.000	0.846	1.182
	PURPOSE (ทำงาน)	0.000	0.071	0.000	1	1.000	1.000	0.870	1.150
	AREA	0.000	0.064	0.000	1	1.000	1.000	0.881	1.135
	AGE	0.000	0.003	0.000	1	1.000	1.000	0.995	1.005
	Price	0.000	0.000	0.000	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	Constant	-0.262	0.127	4.235	1	0.040	0.770		

ตารางที่ 4 18 ค่าต่าง ๆ ของตัวแปรที่นำออกแต่ละขั้นตอนของวิธีการ Backward Method (ต่อ)

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 6 ^a	DIS	0.007	0.000	420.076	1	0.000	1.007	1.007	1.008
	COST	-0.003	0.000	779.424	1	0.000	0.997	0.997	0.997
	TIME	-0.007	0.001	88.463	1	0.000	0.993	0.991	0.994
	PURPOSE (ทำงาน)	0.000	0.058	0.000	1	1.000	1.000	0.892	1.121
	AREA	0.000	0.064	0.000	1	1.000	1.000	0.881	1.135
	AGE	0.000	0.003	0.000	1	1.000	1.000	0.995	1.005
	Price	0.000	0.000	0.000	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	Constant	-0.262	0.121	4.655	1	0.031	0.770		
Step 7 ^a	DIS	0.007	0.000	420.076	1	0.000	1.007	1.007	1.008
	COST	-0.003	0.000	779.424	1	0.000	0.997	0.997	0.997
	TIME	-0.007	0.001	88.463	1	0.000	0.993	0.991	0.994
	AREA	0.000	0.063	0.000	1	1.000	1.000	0.883	1.132
	AGE	0.000	0.003	0.000	1	1.000	1.000	0.995	1.005
	Price	0.000	0.000	0.000	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	Constant	-0.262	0.121	4.696	1	0.030	0.770		
Step 8 ^a	DIS	0.007	0.000	420.076	1	0.000	1.007	1.007	1.008
	COST	-0.003	0.000	779.424	1	0.000	0.997	0.997	0.997
	TIME	-0.007	0.001	88.463	1	0.000	0.993	0.991	0.994
	AREA	0.000	0.062	0.000	1	1.000	1.000	0.886	1.129
	Price	0.000	0.000	0.000	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	Constant	-0.262	0.100	6.869	1	0.009	0.770		
Step 9 ^a	DIS	0.007	0.000	420.076	1	0.000	1.007	1.007	1.008
	COST	-0.003	0.000	779.424	1	0.000	0.997	0.997	0.997
	TIME	-0.007	0.001	88.463	1	0.000	0.993	0.991	0.994
	AREA	0.000	0.062	0.000	1	1.000	1.000	0.886	1.129
	Constant	-0.262	0.083	9.904	1	0.002	0.770		

ตารางที่ 4 18 ค่าต่าง ๆ ของตัวแปรที่นำออกแต่ละขั้นตอนของวิธีการ Backward Method (ต่อ)

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 10 ^a	DIS	0.007	0.000	420.076	1	0.000	1.007	1.007	1.008
	COST	-0.003	0.000	779.424	1	0.000	0.997	0.997	0.997
	TIME	-0.007	0.001	88.463	1	0.000	0.993	0.991	0.994
	Constant	-0.262	0.070	13.947	1	0.000	0.770		

a. Variable(s) entered on step 1: DIS, COST, TIME, PASSENGER, GENDER, PURPOSE (ท่องเที่ยว), PURPOSE (กลับบ้าน), PURPOSE (ทำงาน), TRIP, AREA, AGE, Price.

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจะมีตัวแปรที่มีการใช้ในสมการถดถอยโลจิสติกส์ที่ขั้นตอนที่ 10 ทั้งหมด 3 ตัวแปร คือ DIS, COST, TIME และค่าคงที่โดยในแต่ละตัวแปรจะมีสัมประสิทธิ์ที่ DIS มีค่าสัมประสิทธิ์ที่ 0.007, COST มีค่าสัมประสิทธิ์ที่ -0.003 TIME มีค่าสัมประสิทธิ์ที่ -0.007 และสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ -0.262 ซึ่งมีค่า Sig น้อยกว่า 0.05 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ดังนั้นเมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี Forward Method และ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี Backward Method ซึ่งทั้ง 2 วิธีมีตัวแปรและค่าสัมประสิทธิ์ที่เท่ากัน ซึ่งวิธีการ Enter จะมีค่า Constant ที่มีค่า Sig เกิน 0.05 จะมีสมการดังสมการที่ 4-2

$$U = -0.262 + (0.007 * X_1) - (0.003 * \Delta X_2) - (0.007 * \Delta X_3) \quad (\text{สมการที่ 4-2})$$

U = การเลือกใช้งาน (1 = เลือกใช้งาน, 0 = ไม่เลือกใช้งาน)

β_0 = ค่าสัมประสิทธิ์คงที่ (-0.262)

β_1 = ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยระยะทางในการเดินทาง (0.007)

β_2 = ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉพาะค่าใช้จ่ายในส่วนพลังงานในการเดินทาง (-0.003)

β_3 = ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยระยะเวลาในการใช้บริการสถานีบริการในการเติมพลังงาน (-0.007)

X_1 = ระยะทางในการเดินทาง (กิโลเมตร)

Δx_2 = ผลต่างค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉพาะค่าใช้จ่ายในส่วนพลังงานในการเดินทางระหว่างรถยนต์พลังงานไฟฟ้าและรถยนต์สันดาป (บาท)

Δx_3 = ผลต่างระยะเวลาในการใช้บริการสถานีบริการในการเติมพลังงานเฉพาะเวลาในส่วนพลังงานในการเดินทางระหว่างรถยนต์พลังงานไฟฟ้าและรถยนต์สันดาป (นาที)

4.4.2.2 ตรวจสอบความถูกต้องของสมการ

การตรวจสอบความถูกต้องของสมการเป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยประเมินว่าสมการที่พัฒนาขึ้นมีความแม่นยำและสามารถใช้งานได้จริงในบริบทที่กำหนด ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเริ่มแรกใช้ตัวอย่างจำนวน 342 ตัวอย่าง แต่ภายหลังได้คัดกรองเหลือ 288 ตัวอย่าง เนื่องจากการคัดกรองนี้ช่วยลดความแปรปรวนในข้อมูลและทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์มีความแม่นยำขึ้น โดยตัวอย่างที่ถูกคัดออกเป็นตัวอย่างที่มีการตอบคำถามที่ไม่สอดคล้องกัน สำหรับการใช้งาน Binary Logit Model ผู้วิจัยไม่ได้มีการแบ่งแยกข้อมูลออกเป็นชุดสำหรับสร้างสมการ (Training Data) และชุดสำหรับตรวจสอบสมการ (Validation Data) แต่ใช้ข้อมูลทั้งหมดร่วมกันในกระบวนการสร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของสมการโดยตรง

จากการวิเคราะห์ทั้ง 3 กรณี จากเห็นว่าตัวแปรที่ค่า Sig ต่ำกว่า 0.05 มีแค่ DIS, COST และ TIME จะมี 2 วิธีที่ ค่าสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant) มีค่า Sig ต่ำกว่า 0.05 คือวิธี Forward Method และ Backward Method จากนั้นได้นำผลที่ได้จากวิธี Forward Method มาทดสอบหาความเหมาะสมของตัวแปรอิสระในสมการ หากพิจารณาสถิติไคสแควร์ (chi-square test) จากตาราง Omnibus Tests of Model Coefficients ค่า Sig < 0.001 แสดงถึงตัวแปรที่เพิ่มขึ้นในแต่ละขั้นตอนมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 4-19 เมื่อพิจารณาสถิติทดสอบระดับความสัมพันธ์ Pseudo R² พบว่า Nagelkerke R² มีค่า 0.305 ดังตารางที่ 4-20 แสดงถึงร้อยละ 30.5 ของความแปรผันสามารถอธิบายได้โดยสมการโลจิสติกซึ่งเพิ่มจากก่อนการคัดกรองข้อมูลที่ Nagelkerke R² มีค่า 0.016 และ ความแม่นยำจากของแบบจำลองค่าเปอร์เซ็นต์พยากรณ์ถูก (Percentage correct) เท่ากับ 81.4 ดังตารางที่ 4-21 ซึ่งเพิ่มจากก่อนการคัดกรองข้อมูลที่มีความแม่นยำจากของแบบจำลองค่าเปอร์เซ็นต์พยากรณ์ถูก (Percentage correct) เท่ากับ 57.5

การตรวจสอบสมการในครั้งนี้ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าสมการโลจิสติกที่ได้มีความเหมาะสมและสามารถใช้งานได้จริงในบริบทที่กำหนด โดยตัวแปร DIS, COST และ TIME มีบทบาทสำคัญในการทำนายผลลัพธ์

ตารางที่ 4-19 Omnibus Tests of Model Coefficients

Omnibus Tests of Model Coefficients				
		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	920.668	1	0.000
	Block	920.668	1	0.000
	Model	920.668	1	0.000
Step 2	Step	786.454	1	0.000
	Block	1707.122	2	0.000
	Model	1707.122	2	0.000
Step 3	Step	86.537	1	0.000
	Block	1793.660	3	0.000
	Model	1793.660	3	0.000

ตารางที่ 4-20 Model Summary

Model Summary			
Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	8661.398 ^a	0.125	0.166
2	7874.944 ^a	0.219	0.292
3	7788.407 ^a	0.229	0.305

a. Estimation terminated at iteration number 4 because parameter estimates changed by less than .001.

ตารางที่ 4-21 Classification Table

Classification Table ^a					
Observed			Predicted		
			CHOICE		Percentage Correct
			0	1	
Step 1	CHOICE	0	1730	1726	50.1
		1	574	2882	83.4
	Overall Percentage				66.7
Step 2	CHOICE	0	2813	643	81.4
		1	643	2813	81.4
	Overall Percentage				81.4
Step 3	CHOICE	0	2813	643	81.4
		1	643	2813	81.4
	Overall Percentage				81.4

a. The cut value is .500

4.4.2.3 ความน่าจะเป็นของการที่จะเกิดเหตุการณ์

หลังจากตรวจสอบความถูกต้องของสมการแล้วนั้น ผู้วิจัยได้นำสมการ U_{ev} และ U_s ดังสมการที่ 4-3 และ 4-4 เพื่อนำมาตรวจสอบความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะเกิดตามสมการ 4-5 และ 4-6 จะเป็นการแสดงค่าความน่าจะเป็นของการที่จะเกิดเหตุการณ์ของทั้ง 12 เหตุการณ์ ของทั้ง 2 กรณี คือกรณีเลือกใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า และ รถยนต์สันดาป ดังตารางที่ 4-9

$$U_{ev} = -0.262 + (0.007 * X_{1ev}) - (0.003 * X_{2ev}) - (0.007 * X_{3ev}) \quad (\text{สมการที่ 4-3})$$

$$U_s = \quad \quad \quad - (0.003 * X_{2s}) - (0.007 * X_{3s}) \quad (\text{สมการที่ 4-4})$$

โดยที่

X_{1ev} = ระยะทางในการเดินทาง (กิโลเมตร)

X_{2ev} = ค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉพาะค่าใช้จ่ายในการชาร์จพลังงานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทาง (บาท)

X_{3ev} = ระยะเวลาในการใช้บริการสถานีบริการในการชาร์จพลังงานรถยนต์
พลังงานไฟฟ้า (นาทีก)

X_{2s} = ค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉพาะค่าใช้จ่ายในส่วนเติมน้ำมันรถยนต์สันดาป
ในการเดินทาง (บาท)

X_{3s} = ระยะเวลาในการใช้บริการสถานีบริการในการเติมน้ำมัน (นาทีก)

$$P_{ev} = \frac{1}{1+e^{(Us-U_{ev})}} \quad (\text{สมการที่ 4-5})$$

$$P_s = \frac{1}{1+e^{(U_{ev}-Us)}} \quad (\text{สมการที่ 4-6})$$

ตารางที่ 4-22 ความน่าจะเป็นของการที่จะเกิดเหตุการณ์

วันเดินทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ค่าใช้จ่ายในการ เดินทางรถยนต์ พลังงานไฟฟ้า (บาท)	ระยะเวลาใน การเติมพลังงาน รถยนต์พลังงาน ไฟฟ้า (นาทีก)	ค่าใช้จ่ายใน การเดินทาง รถยนต์สันดาป (บาท)	ระยะเวลาใน การเติมพลังงาน รถยนต์สันดาป (นาทีก)	P_{ev}	P_s
วันจันทร์-ศุกร์	200	200	0	500	0	0.88	0.12
วันจันทร์-ศุกร์	400	450	40	1,000	5	0.98	0.02
วันจันทร์-ศุกร์	600	700	135	1,500	5	1.00	0.00
วันจันทร์-ศุกร์	800	950	120	2,000	10	1.00	0.00
วันเสาร์-อาทิตย์	200	200	0	600	0	0.91	0.09
วันเสาร์-อาทิตย์	400	450	60	1,200	7	0.99	0.01
วันเสาร์-อาทิตย์	600	700	120	1,800	7	1.00	0.00
วันเสาร์-อาทิตย์	800	950	180	2,300	14	1.00	0.00
วันหยุดเทศกาล	200	200	0	700	0	0.93	0.07
วันหยุดเทศกาล	400	450	90	1,400	10	0.99	0.01
วันหยุดเทศกาล	600	700	180	2,100	10	1.00	0.00
วันหยุดเทศกาล	800	950	270	2,800	20	1.00	0.00

จากการนำเสนอการ Uev และ Us ดังสมการที่ 4-3 และ 4-4 เพื่อทำการคำนวณค่าความน่าจะเป็นตามสมการ 4-5 และ 4-6 ผู้วิจัยได้แสดงผลลัพธ์ในรูปแบบตาราง (ตารางที่ 4-22) ซึ่งระบุค่าความน่าจะเป็น (Pev และ Ps) สำหรับการเลือกใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าและรถยนต์สันดาปใน 12 เหตุการณ์ที่แตกต่างกัน ทั้งในวันธรรมดา วันเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุดเทศกาล ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างมีแนวโน้มเลือกใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้ามากกว่ารถยนต์สันดาป โดยเฉพาะในกรณีที่ค่าใช้จ่ายในการเดินทางของรถยนต์พลังงานไฟฟ้าต่ำกว่าอย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่า ตัวแปร COST (ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง) เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลมากที่สุดในการตัดสินใจของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งอาจมีผลมาจากกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระยะทางในการเดินทางที่ไม่ไกล ความถี่ในการเดินทางระหว่างเมืองต่อเดือนน้อย และกลุ่มตัวอย่างส่วนมากยังอยู่ในวัยทำงาน ซึ่งอายุและรายได้ยังไม่สูงมากนัก โดยค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าส่งผลต่อการเลือกใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญ การวิเคราะห์นี้ทำให้ทราบถึงพฤติกรรมและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ยานพาหนะของกลุ่มตัวอย่าง และยังช่วยให้ได้ผลการวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นที่สามารถใช้ทำนายพฤติกรรมการเลือกใช้ยานพาหนะในสถานการณ์ต่าง ๆ ผลลัพธ์นี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับรถยนต์พลังงานไฟฟ้า เช่น การสร้างสถานีบริการที่เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้ครอบคลุมเส้นทางในการเดินทางเพื่อจูงใจให้ประชาชนเปลี่ยนมาใช้ยานพาหนะที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เนื่องจากหากสังเกตจากค่าความน่าจะเป็นของการที่จะเกิดเหตุการณ์ที่ได้นั้นหากผู้ใช้งานมีทางเลือกในการใช้งานโดยการครอบครองรถยนต์ทั้ง 2 ประเภทมีโอกาสที่ผู้ใช้งานจะเลือกใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้ามากกว่าทำให้สิ่งที่จะนำมาเป็นแนวทางในการกระตุ้นในการใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้า นอกเหนือจากการที่ลดระยะเวลาในการชาร์จพลังงานและค่าใช้จ่ายในการเดินทางซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบแล้วนั้น การเพิ่มสถานีบริการให้ครอบคลุมดูจะเป็นแนวทางในการดึงดูดผู้ใช้งานให้เพิ่มขึ้นได้ในอนาคต

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะเป็นการสรุปผลการศึกษาที่ได้จากการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ เรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าโดยการเดินทางระหว่างเมืองมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัจจัย พฤติกรรมและแนวโน้มของความต้องการในการใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางระหว่างเมือง โดยทำการสำรวจจากผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าและผู้ใช้งานรถยนต์สันดาปในการเดินทางระหว่างเมือง แล้วใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ Hypothesis Test และวิธี Binary Logistic regression analysis เพื่อตอบคำถามของวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ รวมถึงการอธิบายข้อจำกัดต่าง ๆ ของการศึกษา ซึ่งจะนำไปสู่ข้อเสนอแนะในการศึกษาและต่อยอดงานวิจัยในอนาคตต่อไป

5.1 สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาของงานวิจัยผู้วิจัยได้แบ่งผลการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน ส่วนที่หนึ่งคือ พฤติกรรมการใช้งาน ส่วนที่สองคือ ความต้องการของผู้ใช้งาน และส่วนที่สามคือ ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้งาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1.1 พฤติกรรมการใช้งาน

ผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าส่วนใหญ่จะมีการใช้ในเขตเมืองซึ่งเห็นได้จากพื้นที่ครอบคลุมระยะทางในการเดินทางและความถี่ในการเดินทางระยะทางไกลที่ค่อนข้างน้อย รวมไปถึงการพบเห็นจากการสัมภาษณ์ที่ผู้คนส่วนใหญ่จะชาร์จพลังงานที่ที่พักอาศัย ในขณะที่การเดินทางระหว่างเมืองยังคงมีข้อจำกัดในเรื่องของ ระยะทาง ความเพียงพอของสถานีบริการ และระยะเวลาในการชาร์จพลังงานที่ยาวนานกว่าเมื่อเทียบกับการเติมน้ำมัน

5.1.2 ความต้องการของผู้ใช้งาน

จากการสำรวจพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีสิ่งที่ต้องการให้ปรับปรุงเกี่ยวกับการเดินทางโดยการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า คือ กลุ่มตัวอย่างมีความต้องการให้ระยะทางที่สามารถเดินทางได้ต่อ 1 รอบการชาร์จสามารถเดินทางได้มากขึ้น ตามด้วยสถานีบริการ และระยะเวลาในการชาร์จพลังงานตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากการทดสอบสมมติฐาน ที่ทดสอบความต้องการของผู้ใช้งานใน 2 การทดสอบ คือ ระยะทางที่สามารถเดินทางได้ต่อ 1 รอบการชาร์จ และระยะเวลาในการชาร์จที่ยัง

ไม่ตอบสนองต่อผู้ใช้งาน สำหรับสิ่งที่ผู้ใช้งานต้องการให้มีในสถานบริการ คือ ร้านสะดวกซื้อ ห้องน้ำ และที่นั่งพักคอยตามลำดับ

5.1.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้งาน

หลังจากวิเคราะห์ด้วยวิธี Binary logistic regression analysis พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้งานประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Cost) และระยะเวลาในการเติมพลังงาน (TIME) สำหรับปัจจัยที่ไม่มีอิทธิพลได้แก่ เพศ (GENDER) อายุ (AGE) พื้นที่ใช้งาน (AREA) วัตถุประสงค์ในการเดินทาง (PURPOSE) รายได้ต่อเดือน (SALARY) จำนวนการเดินทาง (TRIP) จำนวนผู้ร่วมเดินทาง (PASSENGER) แต่หากพิจารณาตัวแปรแต่ละตัวแปรจะแสดงให้เห็นถึงปัจจัยเรื่องค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (COST) จะมีอิทธิพลมากกว่าระยะเวลาในการเติมพลังงาน (TIME) ซึ่งสามารถนำไปสู่การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เช่น การลดค่าใช้จ่ายในการชาร์จหรือพัฒนาเทคโนโลยีการชาร์จที่เร็วขึ้น เพื่อกระตุ้นให้ผู้บริโภคหันมาใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้ามากขึ้นในอนาคต

5.2 ข้อจำกัด

5.2.1 กลุ่มรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่ผู้วิจัยมุ่งเน้นมาเปรียบเทียบจะมุ่งเน้นไปที่กลุ่มรถยนต์พลังงานไฟฟ้าราคาต่ำกว่า 1 ล้านบาท

5.2.2 การเก็บข้อมูลภาคสนามมีผู้ใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าสัดส่วนที่ค่อนข้างน้อยทำให้ผู้วิจัยจำเป็นต้องเก็บข้อมูลผ่านช่องทางออนไลน์ และกลุ่มผู้ใช้งานรถยนต์สันดาปเพิ่มเติม ทำให้ในการคัดกรองเพื่อวิเคราะห์ Binary logistic regression analysis มีความจำเป็นต้องคัดกรองข้อมูลบางส่วนออกเนื่องจากรูปแบบในการตอบคำถาม บางตัวอย่างในการตอบคำถามไม่สอดคล้องกับการตอบคำถามในข้ออื่น ๆ

5.2.3 ข้อจำกัดเรื่องค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลภาคสนาม

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 สำหรับผู้พัฒนารถยนต์พลังงานไฟฟ้า

1) เพิ่มความจุแบตเตอรี่เพื่อให้รองรับระยะทางที่มากขึ้นต่อการชาร์จ เนื่องจากในแบบสอบถามความต้องการของผู้ใช้งานพบว่า ยังมีผู้เลือกระยะทางที่สามารถเดินทางได้ต่อ 1 รอบการชาร์จสามารถเดินทางได้มากขึ้น มาเป็นอันดับ 1 ซึ่งสอดคล้องกับการทดสอบสมมติฐานถึงความต้องการในด้านระยะทางที่รถยนต์ในปัจจุบันยังมีหลาย ๆ รุ่นที่ยังไม่ตอบสนองด้านระยะทาง

2) พัฒนาเทคโนโลยีในการชาร์จให้รวดเร็วมากขึ้น (Fast Charging) เนื่องจากในแบบสอบถามความต้องการของผู้ใช้งาน พบว่ายังมีผู้เลือกระยะเวลาในการชาร์จพลังงาน มาเป็น

อันดับ 3 ซึ่งสอดคล้องกับการทดสอบสมมติฐานถึงความต้องการในด้านระยะเวลาในการชาร์จที่รถยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบันยังไม่ตอบสนองด้านความต้องการ

5.3.2 สำหรับให้บริการสถานีบริการ

1) เพิ่มจำนวนสถานีบริการให้ครอบคลุมในเส้นทางระหว่างเมืองและในพื้นที่ที่มีความต้องการสูง เนื่องจากในแบบสอบถามความต้องการของผู้ใช้งาน พบว่ายังมีผู้เลือกสถานีบริการ มาเป็นอันดับ 2

2) จัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ห้องน้ำ ร้านค้า และพื้นที่พักผ่อน

5.3.3 สำหรับงานวิจัยในอนาคต

1) ขยายกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมทั้งในพื้นที่ต่างจังหวัดและเขตเมือง เพื่อให้เห็นถึงภาพรวมของความต้องการและอุปสรรคในการใช้งาน

2) เพิ่มการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนผ่านจากรถยนต์สันดาปไปสู่รถยนต์พลังงานไฟฟ้า

3) พัฒนาแบบสอบถามที่ครอบคลุมประเด็นเกี่ยวกับนวัตกรรมเทคโนโลยีแบตเตอรี่และระบบชาร์จไฟฟ้า

4) ในอนาคต หากมีผู้วิจัยที่สนใจทำงานในลักษณะเดียวกัน แนะนำให้ใช้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าทั้งหมด เนื่องจากกลุ่มผู้ใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้ามีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะทำให้การเก็บข้อมูลและการเจาะกลุ่มตัวอย่างเป็นไปได้ง่ายขึ้น การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าจะช่วยให้การศึกษามีความตรงเป้าหมายและได้ข้อมูลที่มีความแม่นยำมากขึ้น

5) การสำรวจปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีอิทธิพลในการเลือกใช้งาน เช่น ความสะดวกในการเข้าถึงสถานีชาร์จ หรือการรับรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการชาร์จ

บรรณานุกรม

- A, M. T. (2567). ยอดจดทะเบียน รถไฟฟ้า100% ในไทย. สืบค้น จาก <https://autolifethailand.tv/ev-register-sep-2024-thailand/>
- ERDI-CMU. (2564). รถยนต์พลังงานไฟฟ้าคืออะไร สืบค้น จาก <https://erdi.cmu.ac.th/?p=2956>
- Jang, T. (2565). ม.ค.-ต.ค. 65 ไทยจดทะเบียนรถยนต์ EV แห่ 10 ปีก่อนหน้ารวมกัน. สืบค้น จาก <https://marketeeronline.co/archives/290796#:~:text=ไทยจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้า>
- sanook. (2566). สถิติจดทะเบียนรถยนต์พลังงานไฟฟ้า สืบค้น จาก <https://www.sanook.com/auto/89535/>
- Specs, S., (20 06 2567). ระยะวิ่งรถไฟฟ้า 4 แสง - 1 ล้าน. สืบค้น 30.8.2567 จาก <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=4791724>
- thairath. (2566). รถยนต์ไฟฟ้าเมกะเทรนด์ของโลก แนวโน้มยอดขายเติบโตต่อเนื่อง คาดทะลุ 40 ล้านคันในปี 2030 สืบค้น จาก https://www.thairath.co.th/money/economics/world_econ/26
- กกพ. (2561). คู่มือประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (EV). สืบค้น จาก <https://www.erc.or.th/web-upload/200xf869baf82be74c18cc110e974eea8d5c/filecenter/PDF/manual-ev.pdf>
- ระกัม, เ. , พัฒนรังสรรค์, พ. , พงษ์พิษณุพิจิตร, จี. ((2565). ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์พลังงานไฟฟ้า (Factors Affecting the Decision to Purchase Electric Vehicles). Paper presented at the การประชุมวิชาการบัณฑิตศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 22 มหาวิทยาลัยศรีปทุม ผ่านระบบการประชุมทางไกลเสมือนจริง
- แสงรุจิ, ร. (2564). การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกใช้สถานีชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้าของ ผู้ใช้รถยนต์เครื่องสันดาปในประเทศไทยที่ต้องการเปลี่ยนไปใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าในอนาคต (A STUDY ON FACTOR AFFECTING INTERNAL COMBUSTION ENGINE THAILAND

CONSUMER FOR SELECTING ELECTRIC VEHICLE CHARGING STATION IN THE FUTURE). มหาวิทยาลัยมหิดล,

โนใหม่, ป. (2561). การเลือกจุดที่ตั้งสถานีชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้าสำหรับรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่มีความจุไฟฟ้าแตกต่างกันบนเส้นทางหลวงภาคตะวันออกเฉียงเหนือในประเทศไทย (Charging station locations for multi-capacitated electric vehicles on North-Eastern highway network in Thailand). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี,

ชินอรุณมั่ง, ธ. (2563). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลระบบไฟฟ้า EV (FACTORS AFFECTING THE BUYING PROCESS AND DECISION-MAKING FOR ELECTRIC VEHICLES EV) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,

ทรงธนาวงศ์, ศ. (2564). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภคในเขตจังหวัดชลบุรี (FACTORS INFLUENCING THE INTENTION TO PURCHASE ELECTRIC VEHICLES IN CHONBURI). มหาวิทยาลัยบูรพา,

ธรรมวรพล, ส. (2565). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเปลี่ยนจากรถยนต์สันดาปมาใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าของประชากร ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (FACTORS AFFECTING THE CHANGE FROM COMBUSTION VEHICLES TO ELECTRIC VEHICLES OF THE POPULATION IN BANGKOK AND ITS VICINITY). มหาลัยมหิดล,

ธรรมสังข์, ไ. (2562). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า ของประชาชนในจังหวัดชลบุรี (FACTORS AFFECTING DECISION TO USE ELECTRIC VEHICLES OF PEOPLE IN CHONBURI PROVINCE). มหาวิทยาลัยรามคำแหง,

บริสุทธิ์, ธ. (2565). ปัจจัยที่ส่งอิทธิพลต่อการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย : การประยุกต์ใช้วิธีการ ดีมาเทล (Factors influencing electric vehicle use in Thailand : An Application of the DEMATEL approach) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

ภูมิเดชาวัฒน์, เ. (2562). การศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคและทางเศรษฐศาสตร์ของสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับรถยนต์โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (TECHNICAL AND ECONOMIC FEASIBILITY STUDIES OF AN EV CHARGING STATION USING SOLAR ENERGY). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์,

มงคลโสภณรัตน์, ก. ปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจในการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของประชาชนใน กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล (Factors Affection Motivation a Decision Making in Purchasing Electric vehicle in Bangkok and Metropolitan area). มหาวิทยาลัยรามคำแหง,

รัตนวราห, ว. (2560). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้จักรยานเพื่อการท่องเที่ยวของคนไทยโดยใช้แบบจำลองโลจิตแบบสองทางเลือก (A study of factors influencing tourists' bicycle mode choice in Thailand : Using binary logit model). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี,

วณิชย์สิริกุล, อ. (2558). ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการใช้สถานบริการทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง (Factor Influencing the Demand of Service Area in Motorway). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,

ภาคผนวก

ส่วนที่ 1 จาก 6

แบบสอบถามปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้งาน รถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางระยะไกล

B I U     

แบบสอบถามนี้เป็นการเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งานของผู้ขับขีรถยนต์ในการเดินทางระหว่างเมือง โดยเป็นส่วนหนึ่งของงานวิทยานิพนธ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิศวกรรมขนส่ง ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็น ทัศนคติ และพฤติกรรมของผู้ขับขีรถยนต์ในการเดินทางระยะไกล

เพศ *

☐ ชาย

☐ หญิง

อายุ *

☐ น้อยกว่า 18 ปี

☐ 18 - 25 ปี

☐ 26 - 30 ปี

☐ 31 - 35 ปี

☐ 36 - 40 ปี

☐ 41 - 45 ปี

☐ 46 - 50 ปี

☐ 51 - 55 ปี

☐ 56 - 60 ปี

☐ 61 - 65 ปี

☐ มากกว่า 65 ปี

ภาพที่ ก-1 แบบสอบถาม ช่องทาง Google Forms

อาชีพ

☐ นักเรียน/นักศึกษา

☐ ข้าราชการ/พนักงานราชการ

☐ พนักงานเอกชน

☐ ธุรกิจส่วนตัว

☐ พนักงานรัฐวิสาหกิจ

☐ ฟรีแลนซ์

☐ ว่างาน

☐ อื่นๆ...

รายได้ต่อเดือน *

☐ น้อยกว่า 10,000 บาท

☐ 10,000 - 15,000 บาท

☐ 15,000 - 20,000 บาท

☐ 20,000 - 25,000 บาท

☐ 25,000 - 30,000 บาท

☐ 30,000 - 40,000 บาท

☐ 40,000 - 50,000 บาท

☐ 50,000 - 60,000 บาท

☐ 60,000 - 70,000 บาท

☐ มากกว่า 70,000 บาทขึ้นไป

ประเภทการครอบครองรถยนต์ส่วนบุคคล *

☐ รถยนต์ไฟฟ้า

☐ รถน้ำมัน / Hybrid

☐ ครอบครองทั้ง 2 ประเภท

☐ ไม่มีการครอบครอง

ภาพที่ ก-1 แบบสอบถาม ช่องทาง Google Forms (ต่อ)

ส่วนที่ 2 จาก 6

พฤติกรรมการใช้งานรถยนต์

คำอธิบาย (ระบุหรือไม่ก็ได้)

พื้นที่ใช้งาน (เช่น กรุงเทพฯ เชียงใหม่ ขอนแก่น อุบล) *

ข้อความคำตอบสั้นๆ

เส้นทางที่ท่านใช้งานในการเดินทางระยะไกลบ่อยที่สุด (จุดต้นทาง) *

เส้นทางเดินทางกลับบ้าน เส้นทางที่ท่านท่องเที่ยวเป็นประจำ หรือ เส้นทางที่ท่านใช้ในการไปทำงานในระยะไกล
 อย่างเช่น จุดต้นทาง กรุงเทพฯ จุดปลายทาง พัทยา

ข้อความคำตอบสั้นๆ

เส้นทางที่ท่านใช้งานในการเดินทางระยะไกลบ่อยที่สุด (จุดปลายทาง) *

เส้นทางเดินทางกลับบ้าน เส้นทางที่ท่านท่องเที่ยวเป็นประจำ หรือ เส้นทางที่ท่านใช้ในการไปทำงานในระยะไกล
 อย่างเช่น จุดต้นทาง กรุงเทพฯ จุดปลายทาง พัทยา

ข้อความคำตอบสั้นๆ

ระยะทางในการเดินทางโดยประมาณของเส้นทางที่ท่านใช้งาน *

- ☐ น้อยกว่า 100 กิโลเมตร
- ☐ 100 - 200 กิโลเมตร
- ☐ 200 - 300 กิโลเมตร
- ☐ 300 - 400 กิโลเมตร
- ☐ 400 - 500 กิโลเมตร
- ☐ 500 - 600 กิโลเมตร
- ☐ 600 - 700 กิโลเมตร
- ☐ 700 - 800 กิโลเมตร
- ☐ มากกว่า 800 กิโลเมตร

ภาพที่ ก-1 แบบสอบถาม ช่องทาง Google Forms (ต่อ)

ความถี่ที่ท่านใช้เดินทางระยะไกล โดยรถยนต์ส่วนบุคคล *

☐ มากกว่า 1 เดือน ต่อครั้ง

☐ 1 - 2 ครั้ง ต่อเดือน

☐ 3 - 4 ครั้งต่อเดือน

☐ 1 - 2 ครั้ง ต่อสัปดาห์

☐ 3 - 4 ครั้ง ต่อสัปดาห์

☐ 5 - 6 ครั้ง ต่อสัปดาห์

☐ มากกว่า 7 ครั้ง ต่อสัปดาห์

ท่านใช้งานรถยนต์ส่วนบุคคลชนิดใดในการเดินทางระยะทางไกล *

☐ รถน้ำมัน / Hybrid

☐ รถยนต์ไฟฟ้า (รถEV)

☐ มีการใช้งานทั้ง 2 ประเภท

วัตถุประสงค์ในการเดินทาง *

☐ ท่องเที่ยว

☐ กลับบ้าน

☐ ทำงาน

☐ อื่นๆ...

จำนวนผู้ร่วมเดินทางโดยส่วนใหญ่ *

☐ เดินทางคนเดียว

☐ 2 คน

☐ 3 - 4 คน

☐ 5 - 6 คน

☐ มากกว่า 7 คนขึ้นไป

ภาพที่ ก-1 แบบสอบถาม ช่องทาง Google Forms (ต่อ)

ส่วนที่ 3 จาก 6

พฤติกรรมการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า

คำอธิบาย (ระบุหรือไม่ก็ได้)

ท่านมีการชาร์จพลังงานบ่อยแค่ไหนใน 1 อาทิตย์ *

☐ น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์

☐ 1 - 2 ครั้งต่อสัปดาห์

☐ 3 - 4 ครั้งต่อสัปดาห์

☐ 5 - 6 ครั้งต่อสัปดาห์

☐ ทุกวัน

ปกติท่านชาร์จพลังงานอย่างไร *

☐ AC (ผู้ชาร์จที่บ้าน - คอนโด)

☐ AC (สถานีชาร์จ - ที่ทำงาน)

☐ DC(สถานีชาร์จ - ที่ทำงาน)

☐ สายชาร์จฉุกเฉิน

☐ อื่นๆ...

แบรนด์ของผู้ให้บริการมีผลต่อการเลือกใช้งานหรือไม่ *

เช่นเดิมเฉพาะสถานีบริการของแบรนด์ A เท่านั้น

☐ สามารถเดิมได้ในทุกสถานีชาร์จ

☐ ใช้เฉพาะแบรนด์สถานีบริการที่ใช้อยู่ประจำเท่านั้น

สำหรับการเดินทางระยะไกลท่านมีการเตรียมพร้อมสำหรับการเดินทางอย่างไร *

☐ เต็มพลังงาน 100 % ก่อนเดินทาง

☐ เริ่มเดินทางด้วยพลังงานที่เหลืออยู่แล้วจึงไปเติมพลังงานที่สถานีชาร์จ

☐ อื่นๆ...

ภาพที่ ก-1 แบบสอบถาม ช่องทาง Google Forms (ต่อ)

...

ท่านมีการวางแผนสำหรับชาร์จพลังงานที่สถานีบริการระหว่างเดินทางหรือไม่ *

☐ มีการวางแผนสำหรับสถานีที่จะเติมระหว่างทาง (มีการคิดไว้ว่าจะชาร์จพลังงานที่สถานีไหน)

☐ ไม่มีการวางแผนสำหรับสถานีที่จะเติม (แบตเตอรี่ใกล้หมดจึงหาสถานีชาร์จ)

☐ อื่นๆ...

ท่านเคยใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าในระยะทางไกลที่สุดกี่กิโลเมตร (ต่อครั้ง / นับเที่ยวเดียว) *

☐ น้อยกว่า 100 กิโลเมตร

☐ 100 - 200 กิโลเมตร

☐ 200 - 300 กิโลเมตร

☐ 300 - 400 กิโลเมตร

☐ 400 - 500 กิโลเมตร

☐ 500 - 600 กิโลเมตร

☐ 600 - 700 กิโลเมตร

☐ 700 - 800 กิโลเมตร

☐ มากกว่า 800 กิโลเมตร

☐ อื่นๆ...

หากก่อนถึงจุดหมายพลังงานเหลือประมาณ 20 - 30% ท่านจะจัดการกับพลังงานอย่างไร *

☐ แวะเติมพลังงานก่อนถึงจุดหมาย

☐ เติมในสถานที่ปลายทางหากไม่มีเติมในวันถัดไปหรือวันที่ใช้งาน

☐ เติมในวันถัดไปหรือวันที่ใช้งานที่สถานีบริการ

☐ อื่นๆ...

ภาพที่ ก-1 แบบสอบถาม ช่องทาง Google Forms (ต่อ)

สิ่งที่ท่านต้องการให้ปรับปรุงเกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้าเพื่อให้ตอบสนองในการเดินทางระยะไกล (เลือกได้
สูงสุด 3 อย่าง) *

- ☐ ระยะทางที่สามารถวิ่งได้ต่อครั้ง
- ☐ ระยะเวลาการชาร์จ (สำหรับชาร์จเร็วตามสถานี)
- ☐ จำนวนสถานีบริการมีไม่เพียงพอ
- ☐ ระบบความปลอดภัย
- ☐ ราคาค่าเช่า
- ☐ เทคโนโลยีต่างๆ
- ☐ ระบบวางแผนเส้นทาง
- ☐ ระยะเวลาการซ่อม
- ☐ คนจอดรถขวางช่องชาร์จ
- ☐ สภาพของถนน
- ☐ ระยะเวลาในการรอชาร์จ
- ☐ อื่นๆ...

ภาพที่ ก-1 แบบสอบถาม ช่องทาง Google Forms (ต่อ)

ส่วนที่ 4 จาก 6

พฤติกรรมการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า

คำอธิบาย (ระบุหรือไม่ก็ได้)

ท่านมีการชาร์จพลังงานบ่อยแค่ไหนใน 1 อาทิตย์ *

☐ น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์

☐ 1 - 2 ครั้งต่อสัปดาห์

☐ 3 - 4 ครั้งต่อสัปดาห์

☐ 5 - 6 ครั้งต่อสัปดาห์

☐ ทุกวัน

ปกติท่านชาร์จพลังงานอย่างไร *

☐ AC (ผู้ชาร์จที่บ้าน - คอนโด)

☐ AC (สถานีชาร์จ - ที่ทำงาน)

☐ DC(สถานีชาร์จ - ที่ทำงาน)

☐ สายชาร์จฉุกเฉิน

☐ อื่นๆ...

แบรนด์ของผู้ให้บริการมีต่อการเลือกใช้งานหรือไม่ *

เช่นเดิมเฉพาะสถานีบริการของแบรนด์ A เท่านั้น

☐ สามารถเดิมได้ในทุกสถานีชาร์จ

☐ ไม่เฉพาะแบรนด์สถานีบริการที่ใช้ประจำเท่านั้น

สำหรับการเดินทางระยะไกลท่านมีการเตรียมพร้อมสำหรับการเดินทางอย่างไร *

☐ เต็มพลังงาน 100 % ก่อนเดินทาง

☐ เริ่มเดินทางด้วยพลังงานที่เหลืออยู่แล้วจึงไปเติมพลังงานที่สถานีชาร์จ

☐ อื่นๆ...

ภาพที่ ก-1 แบบสอบถาม ช่องทาง Google Forms (ต่อ)

ท่านมีการวางแผนสำหรับชาร์จพลังงานที่สถานีบริการระหว่างเดินทางหรือไม่ *

☐ มีการวางแผนสำหรับสถานีที่จะเติมระหว่างทาง (มีการคิดไว้ว่าจะชาร์จพลังงานที่สถานีไหน)

☐ ไม่มีการวางแผนสำหรับสถานีที่จะเติม (แบตเตอรี่ใกล้หมดจึงหาสถานีชาร์จ)

☐ อื่นๆ...

ท่านเคยใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าในระยะทางไกลที่สุดกี่กิโลเมตร (ต่อครั้ง / นับเที่ยวเดียว) *

☐ น้อยกว่า 100 กิโลเมตร

☐ 100 - 200 กิโลเมตร

☐ 200 - 300 กิโลเมตร

☐ 300 - 400 กิโลเมตร

☐ 400 - 500 กิโลเมตร

☐ 500 - 600 กิโลเมตร

☐ 600 - 700 กิโลเมตร

☐ 700 - 800 กิโลเมตร

☐ มากกว่า 800 กิโลเมตร

☐ อื่นๆ...

หากก่อนถึงจุดหมายพลังงานเหลือประมาณ 20 - 30% ท่านจะจัดการกับพลังงานอย่างไร *

☐ แวะเติมพลังงานก่อนถึงจุดหมาย

☐ เติมในสถานที่ปลายทางหากไม่เต็มในวันถัดไปหรือวันที่ใช้งาน

☐ เติมในวันถัดไปหรือวันที่ใช้งานที่สถานีบริการ

☐ อื่นๆ...

สิ่งที่ท่านต้องการให้ปรับปรุงเกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้าเพื่อให้ตอบสนองในการเดินทางระยะไกล (เลือกได้สูงสุด 3 อย่าง) *

☐ ระยะทางที่สามารถวิ่งได้ต่อครั้ง

☐ ระยะเวลาการชาร์จ (สำหรับชาร์จเร็วตามสถานี)

ภาพที่ ก-1 แบบสอบถาม ช่องทาง Google Forms (ต่อ)

ส่วนที่ 5 จาก 6

พฤติกรรมการใช้งานรถน้ำมัน

คำอธิบาย (ระบุหรือไม่ก็ได้)

ท่านมีการเติมพลังงานบ่อยแค่ไหนใน 1 อาทิตย์ *

☐ น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์

☐ 1 - 2 ครั้งต่อสัปดาห์

☐ 3 - 4 ครั้งต่อสัปดาห์

☐ 5 - 6 ครั้งต่อสัปดาห์

☐ ทุกวัน

แบรนด์ของสถานีบริการมีต่อการเลือกใช้งานหรือไม่ *

เช่นเดิมเฉพาะสถานีบริการของแบรนด์ A เท่านั้น

☐ สามารถเติมได้ในทุกสถานีบริการน้ำมัน

☐ ใช้เฉพาะแบรนด์สถานีบริการที่ใช้อยู่ประจำเท่านั้น

สำหรับการเดินทางระยะไกลท่านมีการเตรียมพร้อมสำหรับการเดินทางอย่างไร *

☐ เติมพลังงาน 100 % ก่อนเดินทาง

☐ เริ่มเดินทางด้วยพลังงานที่เหลืออยู่แล้วจึงไปเติมพลังงานที่สถานีบริการน้ำมัน

☐ เติมพลังงานพอใช้แล้วไปเติมระหว่างทาง

☐ อื่นๆ...

ท่านมีการวางแผนสำหรับเติมพลังงานที่สถานีบริการระหว่างเดินทางหรือไม่ *

☐ มีการวางแผนสำหรับสถานีที่จะเติมระหว่างทาง (มีการคิดไว้ว่าจะเติมพลังงานที่สถานีไหน)

☐ ไม่มีการวางแผนสำหรับสถานีที่จะเติม (น้ำมันใกล้หมดจึงหาสถานีบริการ)

☐ อื่นๆ...

ภาพที่ ก-1 แบบสอบถาม ช่องทาง Google Forms (ต่อ)

ท่านเคยใช้งานรถยนต์ในระยะทางไกลที่สุดกี่กิโลเมตร (ต่อครั้ง / นับเที่ยวเดียว) *

☐ น้อยกว่า 100 กิโลเมตร

☐ 100 - 200 กิโลเมตร

☐ 200 - 300 กิโลเมตร

☐ 300 - 400 กิโลเมตร

☐ 400 - 500 กิโลเมตร

☐ 500 - 600 กิโลเมตร

☐ 600 - 700 กิโลเมตร

☐ 700 - 800 กิโลเมตร

☐ มากกว่า 800 กิโลเมตร

☐ อื่นๆ...

หากก่อนถึงจุดหมายพลังงานเหลือประมาณ 20 - 30% ท่านจะจัดการกับพลังงานอย่างไร *

☐ แวะเติมพลังงานก่อนถึงจุดหมาย

☐ เติมในวันถัดไปหรือวันที่ทำงานที่สถานบริการ

☐ อื่นๆ...

ภาพที่ ก-1 แบบสอบถาม ช่องทาง Google Forms (ต่อ)

ส่วนที่ 6 จาก 6

หากท่านมีโอกาสเลือกใช้รถยนต์ส่วนบุคคลในระหว่าง วันที่ใช้งานที่ต่างกัน ท่านจะเลือกใช้รถยนต์ ☐ :
รูปแบบใด (ความแตกต่างในเรื่องของระยะเวลาในการเติมพลังงาน และ ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง)

ให้ท่านเลือกชนิดของรถยนต์ส่วนบุคคลที่ท่านจะเลือกใช้งานระหว่างต่างๆ ในลักษณะการใช้งานของ วันธรรมดา , วันเสาร์ - อาทิตย์ , วันหยุดเทศกาล (โดยมีลักษณะที่แตกต่างในเรื่องของ ระยะเวลาในการเติมพลังงาน และค่าใช้จ่ายในการเติมพลังงาน) หมายเหตุ : คิดอัตราน้ำมันลิตรละ 37 บาท อัตราสิ้นเปลือง 15,13,11 กิโลเมตรต่อลิตรตามลำดับ
ค่าชาร์จ ค่าไฟที่บ้าน คิดในราคาประมาณ 4 บาท/kw แบตเตอรี่ขนาดประมาณ 40 - 50 kw ประมาณ 200 บาท
ช่วง On - Peak 7.7 บาท / กิโลวัตต์ ประมาณครึ่งละ 250 บาท (20% - 80%) รังได้ประมาณ 200 - 250 กิโลเมตร คิดกรณีสถานีชาร์จ DC ความเร็ว 50 kw

ท่านจะเลือกใช้งานรถยนต์ประเภทใดหากเลือกใช้งานวันธรรมดา ระยะทาง 200กิโลเมตร *

หมายเหตุ : กำหนดรถยนต์มีการชาร์จไฟ 100 %ก่อนเดินทางและไม่มีการชาร์จพลังงาน

- ☐ รถยนต์ไฟฟ้า (EV) ค่าใช้จ่าย 200 บาท ระยะเวลาการชาร์จพลังงาน 0 นาที (คิดค่าไฟฟ้าและไม่มีการเติมพลังงาน)
- ☐ รถน้ำมัน ค่าใช้จ่าย 500 บาท ระยะเวลาการเติมเชื้อเพลิง 0 นาที

ท่านจะเลือกใช้งานรถยนต์ประเภทใดหากเลือกใช้ ใช้งานวันธรรมดา ระยะทาง 400กิโลเมตร *

หมายเหตุ : กำหนดรถยนต์มีการชาร์จไฟ 100 %ก่อนเดินทางและมีการชาร์จพลังงาน 1 ครั้ง ใช้เวลาเติมพลังงานประมาณ 40 นาที และไม่มีการรอต่อคิว (กรณีใช้งานวันจันทร์ - ศุกร์) คิดกรณีสถานีชาร์จ DC ความเร็ว 50 kw

- ☐ รถยนต์ไฟฟ้า (EV) ค่าใช้จ่าย 450 บาท ระยะเวลาการชาร์จพลังงาน 40 นาที (คิดค่าไฟฟ้าและมีการเติมพลังงาน 1 ค...
- ☐ รถน้ำมัน ค่าใช้จ่าย 1,000 บาท ระยะเวลาการเติมเชื้อเพลิง 5 นาที (มีการเติมเชื้อเพลิง 1 ครั้ง)

ท่านจะเลือกใช้งานรถยนต์ประเภทใดหากเลือกใช้ ใช้งานวันธรรมดา ระยะทาง 600กิโลเมตร *

หมายเหตุ : กำหนดรถยนต์มีการชาร์จไฟ 100 %ก่อนเดินทางและมีการชาร์จพลังงาน 2 ครั้ง ใช้เวลาเติมพลังงานประมาณ 80 นาที และไม่มีการรอต่อคิว (กรณีใช้งานวันจันทร์ - ศุกร์) คิดกรณีสถานีชาร์จ DC ความเร็ว 50 kw

- ☐ รถยนต์ไฟฟ้า (EV) ค่าใช้จ่าย 700 บาท ระยะเวลาการชาร์จพลังงาน 80 นาที (คิดค่าไฟฟ้าและมีการเติมพลังงาน 2 ค...
- ☐ รถน้ำมัน ค่าใช้จ่าย 1,500 บาท ระยะเวลาการเติมเชื้อเพลิง 5 นาที (มีการเติมเชื้อเพลิง 1 ครั้ง)

ภาพที่ ก-1 แบบสอบถาม ช่องทาง Google Forms (ต่อ)

ท่านจะเลือกใช้งานรถยนต์ประเภทใดหากเลือกใช้ ใช้งานวันธรรมดา ระยะทาง 800 กิโลเมตร *

หมายเหตุ : กำหนดรถยนต์มีการชาร์จไฟ 100 % ก่อนเดินทางและมีการชาร์จพลังงาน 3 ครั้ง ใช้เวลาเดิมพลังงานประมาณ 120 นาที และไม่มีการรอต่อคิว (กรณีใช้งานวันจันทร์ - ศุกร์) คัดกรณีสถานีชาร์จ DC ความเร็ว 50 kw

☐ รถยนต์ไฟฟ้า (EV) ค่าใช้จ่าย 950 บาท ระยะเวลารอชาร์จพลังงาน 120 นาที (คิดค่าไฟฟ้าบ้านและมีการเติมพลังงาน 3 ...

☐ รถน้ำมัน ค่าใช้จ่าย 2,000 บาท ระยะเวลารอเติมเชื้อเพลิง 10 นาที (มีการเติมเชื้อเพลิง 2 ครั้ง)

ท่านจะเลือกใช้งานรถยนต์ประเภทใดหากเลือกใช้ ใช้งานวันเสาร์ - อาทิตย์ ระยะทาง 200 กิโลเมตร *

หมายเหตุ : กำหนดรถยนต์มีการชาร์จไฟ 100 % ก่อนเดินทางและไม่มีมีการชาร์จพลังงาน

☐ รถยนต์ไฟฟ้า (EV) ค่าใช้จ่าย 200 บาท ระยะเวลารอชาร์จพลังงาน 0 นาที (คิดค่าไฟฟ้าบ้านและไม่มีมีการเติมพลังงาน)

☐ รถน้ำมัน ค่าใช้จ่าย 600 บาท ระยะเวลารอเติมเชื้อเพลิง 0 นาที

ท่านจะเลือกใช้งานรถยนต์ประเภทใดหากเลือกใช้ ใช้งานวันเสาร์ - อาทิตย์ ระยะทาง 400 กิโลเมตร *

หมายเหตุ : กำหนดรถยนต์มีการชาร์จไฟ 100 % ก่อนเดินทางและมีการชาร์จพลังงานเพิ่ม 1 ครั้ง ใช้เวลาชาร์จพลังงานประมาณ 40 นาที และมีการรอต่อคิวประมาณ 20 นาที (กรณีใช้งานวันเสาร์ - อาทิตย์) คัดกรณีสถานีชาร์จ DC ความเร็ว 50 kw (ระยะเวลารอชาร์จเป็นการกำหนดจากผู้วิจัย ในการใช้งานจริงอาจมีระยะเวลาน้อยกว่าหรือมากกว่าที่กำหนด)

☐ รถยนต์ไฟฟ้า (EV) ค่าใช้จ่าย 450 บาท ระยะเวลารอชาร์จพลังงาน 60 นาที (คิดค่าไฟฟ้าบ้านและมีการเติมพลังงาน 1 ค...

☐ รถน้ำมัน ค่าใช้จ่าย 1,200 บาท ระยะเวลารอเติมเชื้อเพลิง 7 นาที (มีการเติมเชื้อเพลิง 1 ครั้ง)

ท่านจะเลือกใช้งานรถยนต์ประเภทใดหากเลือกใช้ ใช้งานวันเสาร์ - อาทิตย์ ระยะทาง 600 กิโลเมตร *

หมายเหตุ : กำหนดรถยนต์มีการชาร์จไฟ 100 % ก่อนเดินทางและมีการชาร์จพลังงาน 2 ครั้ง ใช้เวลาเดิมพลังงานประมาณ 80 นาที และมีการรอต่อคิวประมาณ 40 นาที (กรณีใช้งานวันเสาร์ - อาทิตย์) คัดกรณีสถานีชาร์จ DC ความเร็ว 50 kw (ระยะเวลารอชาร์จเป็นการกำหนดจากผู้วิจัย ในการใช้งานจริงอาจมีระยะเวลาน้อยกว่าหรือมากกว่าที่กำหนด)

☐ รถยนต์ไฟฟ้า (EV) ค่าใช้จ่าย 700 บาท ระยะเวลารอชาร์จพลังงาน 120 นาที (คิดค่าไฟฟ้าบ้านและมีการเติมพลังงาน 2 ...

☐ รถน้ำมัน ค่าใช้จ่าย 1,800 บาท ระยะเวลารอเติมเชื้อเพลิง 7 นาที (มีการเติมเชื้อเพลิง 1 ครั้ง)

ท่านจะเลือกใช้งานรถยนต์ประเภทใดหากเลือกใช้ ใช้งานวันเสาร์ - อาทิตย์ ระยะทาง 800 กิโลเมตร *

หมายเหตุ : กำหนดรถยนต์มีการชาร์จไฟ 100 % ก่อนเดินทางและมีการชาร์จพลังงาน 3 ครั้ง ใช้เวลาเดิมพลังงานประมาณ 120 นาที และมีการรอต่อคิวประมาณ 60 นาที (กรณีใช้งานวันเสาร์ - อาทิตย์) คัดกรณีสถานีชาร์จ DC ความเร็ว 50 kw (ระยะเวลารอชาร์จเป็นการกำหนดจากผู้วิจัย ในการใช้งานจริงอาจมีระยะเวลาน้อยกว่าหรือมากกว่าที่กำหนด)

☐ รถยนต์ไฟฟ้า (EV) ค่าใช้จ่าย 950 บาท ระยะเวลารอชาร์จพลังงาน 180 นาที (คิดค่าไฟฟ้าบ้านและมีการเติมพลังงาน 3 ...

☐ รถน้ำมัน ค่าใช้จ่าย 2,300 บาท ระยะเวลารอเติมเชื้อเพลิง 14 นาที (มีการเติมเชื้อเพลิง 2 ครั้ง)

ภาพที่ ก-1 แบบสอบถาม ช่องทาง Google Forms (ต่อ)

ท่านจะเลือกใช้งานรถยนต์ประเภทใดหากเลือกใช้ ใช้งานวันหยุดเทศกาล ระยะทาง 200 กิโลเมตร *

หมายเหตุ : กำหนดรถยนต์มีการชาร์จไฟ 100 % ก่อนเดินทางและไม่มีการชาร์จพลังงาน

- ☐ รถยนต์ไฟฟ้า (EV) ค่าใช้จ่าย 200 บาท ระยะเวลาการชาร์จพลังงาน 0 นาที (คิดค่าไฟฟ้าและไม่มีการเติมพลังงาน)
- ☐ รถน้ำมัน ค่าใช้จ่าย 700 บาท ระยะเวลาการเติมเชื้อเพลิง 0 นาที

ท่านจะเลือกใช้งานรถยนต์ประเภทใดหากเลือกใช้ ใช้งานวันหยุดเทศกาล ระยะทาง 400 กิโลเมตร *

หมายเหตุ : กำหนดรถยนต์มีการชาร์จไฟ 100 % ก่อนเดินทางและมีการชาร์จพลังงาน 1 ครั้ง ใช้เวลาเติมพลังงานประมาณ 40 นาที และมีการรอคิวประมาณ 50 นาที (กรณีใช้งานวันหยุดเทศกาล) คิดกรณีสถานีชาร์จ DC ความเร็ว 50 kw (ระยะเวลาการรอชาร์จเป็นการกำหนดจากผู้วิจัย ในการใช้งานจริงอาจมีเวลาน้อยกว่าหรือมากกว่าที่กำหนด)

- ☐ รถยนต์ไฟฟ้า (EV) ค่าใช้จ่าย 450 บาท ระยะเวลาการชาร์จพลังงาน 90 นาที (คิดค่าไฟฟ้าและมีการเติมพลังงาน 1 ค...
- ☐ รถน้ำมัน ค่าใช้จ่าย 1,400 บาท ระยะเวลาการเติมเชื้อเพลิง 10 นาที (มีการเติมเชื้อเพลิง 1 ครั้ง)

ท่านจะเลือกใช้งานรถยนต์ประเภทใดหากเลือกใช้ ใช้งานวันหยุดเทศกาล ระยะทาง 600 กิโลเมตร *

หมายเหตุ : กำหนดรถยนต์มีการชาร์จไฟ 100 % ก่อนเดินทางและมีการชาร์จพลังงาน 2 ครั้ง ใช้เวลาเติมพลังงานประมาณ 80 นาที และมีการรอคิวประมาณ 100 นาที (กรณีใช้งานวันหยุดเทศกาล) คิดกรณีสถานีชาร์จ DC ความเร็ว 50 kw (ระยะเวลาการรอชาร์จเป็นการกำหนดจากผู้วิจัย ในการใช้งานจริงอาจมีเวลาน้อยกว่าหรือมากกว่าที่กำหนด)

- ☐ รถยนต์ไฟฟ้า (EV) ค่าใช้จ่าย 700 บาท ระยะเวลาการชาร์จพลังงาน 180 นาที (คิดค่าไฟฟ้าและมีการเติมพลังงาน 2 ...
- ☐ รถน้ำมัน ค่าใช้จ่าย 2,100 บาท ระยะเวลาการเติมเชื้อเพลิง 10 นาที (มีการเติมเชื้อเพลิง 1 ครั้ง)

ท่านจะเลือกใช้งานรถยนต์ประเภทใดหากเลือกใช้ ใช้งานวันหยุดเทศกาล ระยะทาง 800 กิโลเมตร *

หมายเหตุ : กำหนดรถยนต์มีการชาร์จไฟ 100 % ก่อนเดินทางและมีการชาร์จพลังงาน 3 ครั้ง ใช้เวลาเติมพลังงานประมาณ 120 นาที และมีการรอคิวประมาณ 150 นาที (กรณีใช้งานวันหยุดเทศกาล) คิดกรณีสถานีชาร์จ DC ความเร็ว 50 kw (ระยะเวลาการรอชาร์จเป็นการกำหนดจากผู้วิจัย ในการใช้งานจริงอาจมีเวลาน้อยกว่าหรือมากกว่าที่กำหนด)

- ☐ รถยนต์ไฟฟ้า (EV) ค่าใช้จ่าย 950 บาท ระยะเวลาการชาร์จพลังงาน 270 นาที (คิดค่าไฟฟ้าและมีการเติมพลังงาน 3 ...
- ☐ รถน้ำมัน ค่าใช้จ่าย 2,800 บาท ระยะเวลาการเติมเชื้อเพลิง 20 นาที (มีการเติมเชื้อเพลิง 2 ครั้ง)

ภาพที่ ก-1 แบบสอบถาม ช่องทาง Google Forms (ต่อ)

ระยะทางที่ท่านคิดว่าเหมาะสมสำหรับการชาร์จ 1 ครั้งสำหรับการเดินทางระยะไกล (สำหรับแบตเตอรี่ 80% เหลือ 20%) *

- ☐ 200 กิโลเมตร
- ☐ 250 กิโลเมตร
- ☐ 300 กิโลเมตร
- ☐ 350 กิโลเมตร
- ☐ 400 กิโลเมตร
- ☐ 450 กิโลเมตร
- ☐ 500 กิโลเมตร
- ☐ 600 กิโลเมตร
- ☐ 700 กิโลเมตร
- ☐ 800 กิโลเมตร
- ☐ มากกว่า 800 กิโลเมตร

ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการชาร์จแบตเตอรี่ 1 ครั้ง (20 - 80 %) *

- ☐ น้อยกว่า 10 นาที
- ☐ 10 - 15 นาที
- ☐ 15 - 20 นาที
- ☐ 20 - 25 นาที
- ☐ 25 - 30 นาที
- ☐ 30 - 40 นาที
- ☐ 40 - 50 นาที
- ☐ 50 - 60 นาที
- ☐ มากกว่า 60 นาที

ภาพที่ ก-1 แบบสอบถาม ช่องทาง Google Forms (ต่อ)

สิ่งที่ท่านต้องการในการใช้บริการสถานบริการเดิมพลังงาน (เลือกได้สูงสุด 3 ข้อ) *

- ☐ ร้านสะดวกซื้อ
- ☐ ร้านกาแฟ
- ☐ ที่นั่งพักผ่อน
- ☐ จุดเดิมลมยาง
- ☐ ร้านล้างรถ
- ☐ ห้องน้ำ
- ☐ ร้านอาหาร
- ☐ พื้นที่จอดรถกว้างขวาง
- ☐ ที่นั่งฝนสำหรับชำระ
- ☐ อื่นๆ...

ภาพที่ ก-1 แบบสอบถาม ช่องทาง Google Forms (ต่อ)



แบบสอบถามปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางระยะไกล

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล		(ข้อมูลที่ท่านกรอกจะใช้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เท่านั้น ไม่มีการติดต่อเพิ่มเติม)			
1.1 เพศ	☐ ชาย ☐ หญิง				
1.2 อายุ	 ปี	อาชีพ			
1.3 รายได้ (ต่อเดือน บาท)	☐ น้อยกว่า 10,000 บาท ☐ 10,000 - 15,000 บาท ☐ 15,000 - 20,000 บาท ☐ 20,000 - 25,000 บาท ☐ 25,000 - 30,000 บาท				
	☐ 30,000 - 40,000 บาท ☐ 40,000 - 50,000 บาท ☐ 50,000 - 60,000 บาท ☐ 60,000 - 70,000 บาท ☐ มากกว่า 70,000 บาท				
1.4 ประเภทรถยนต์ที่ครอบครอง	☐ รถยนต์สันดาป ☐ รถยนต์ไฟฟ้า ☐ ครอบครองทั้ง 2 ประเภท				
ส่วนที่ 2 พฤติกรรมในการเดินทาง					
2.1 พื้นที่ใช้งาน	☐ กรุงเทพฯ ☐ ปริมณฑล ☐ อุตสาหกรรม ☐ อื่นๆ (ระบุข้างหลัง)				
2.2 ท่านใช้รถประเภทใดในชีวิตประจำวัน	☐ รถยนต์สันดาป ☐ รถยนต์ไฟฟ้า ☐ ใช้ทั้ง 2 ประเภท				
เส้นทางในการเดินทางระยะไกลที่ท่านใช้งานบ่อย					
2.3 จุดต้นทาง					
2.4 จุดปลายทาง					
2.5 ระยะทางในการเดินทางของจุดต้นทาง - ปลายทาง (1เที่ยว)	☐ น้อยกว่า 100 กม. ☐ 100 - 200 กม. ☐ 200 - 300 กม. ☐ 300 - 400 กม. ☐ 400 - 500 กม.				
	☐ 500 - 600 กม. ☐ 600 - 700 กม. ☐ 700 - 800 กม. ☐ มากกว่า 800 กม.				
2.6 มีการเดินทางระยะไกลโดยรถยนต์ส่วนบุคคลบ่อยหรือไม่	☐ น้อยกว่า 1 ครั้งต่อเดือน ☐ 1 - 2 ครั้ง (ต่อเดือน) ☐ 3 - 4 ครั้ง (ต่อเดือน) ☐ 5 - 6 ครั้ง (ต่อสัปดาห์) ☐ 7 ครั้งขึ้นไป (ต่อสัปดาห์)				
	☐ 1 - 2 ครั้ง (ต่อสัปดาห์) ☐ 3 - 4 ครั้ง (ต่อสัปดาห์) ☐ ไม่มีการเดินทาง				
2.7 จำนวนผู้ร่วมเดินทาง	☐ เดินทางคนเดียว ☐ 2 คน ☐ 3 - 4 คน ☐ 5 - 6 คน ☐ 7 คนขึ้นไป				
2.8 วัตถุประสงค์ในการเดินทาง	☐ ท่องเที่ยว ☐ ทำงาน ☐ กลับบ้าน ☐ อื่นๆ				
2.9 ชนิดของรถยนต์ที่ท่านใช้ในการเดินทางระยะไกล	☐ รถEV ☐ รถสันดาป ☐ มีการใช้ทั้ง 2 ชนิด				
ค่าใช้จ่ายในการเดินทางในเส้นทางระยะไกลที่ท่านใช้งานบ่อยต่อ 1 เที่ยว (กรณีใช้รถทั้ง 2 ชนิด คำนวณค่าใช้จ่ายทั้ง 2 ชนิด)					
2.10 ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (น้ำมัน)	☐ น้อยกว่า 300 บาท ☐ 300 - 500 บาท ☐ 500 - 1,000 บาท ☐ 1,000 - 1,500 บาท ☐ 1,500 - 2,000 บาท				
	☐ 2,000 - 2,500 บาท ☐ 2,500 - 3,000 บาท ☐ มากกว่า 3,000 บาท				
2.11 ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง(EV)	☐ น้อยกว่า 300 บาท ☐ 300 - 500 บาท ☐ 500 - 700 บาท ☐ 700 - 1,000 บาท ☐ มากกว่า 1,000 บาท				
2.12 ท่านมีการวางแผนสำหรับการชาร์จพลังงานหรือไม (EV)	☐ มีการวางแผนสำหรับสถานีชาร์จ ☐ ไม่มีการวางแผนสำหรับสถานีชาร์จ	หมายเหตุ: มีการวางแผนเส้นทางว่าเส้นทางนี้จะไปชาร์จพลังงานที่สถานีไหน			
2.13 ท่านมีการวางแผนสำหรับการเติมพลังงานหรือไม่ (น้ำมัน)	☐ มีการวางแผนสำหรับสถานีบริการน้ำมัน ☐ ไม่มีการวางแผนสำหรับสถานีบริการน้ำมัน	หมายเหตุ: มีการวางแผนเส้นทางว่าเส้นทางนี้จะไปเติมพลังงานที่สถานีไหน			
2.14 พฤติกรรมในการเติมพลังงาน (สำหรับรถEV)	☐ ชาร์จพลังงานเต็มก่อนสำหรับเดินทาง ☐ ไปชาร์จพลังงานระหว่างทาง	หมายเหตุ: เป็นพฤติกรรมสำหรับการเตรียมตัวเดินทาง			
2.15 พฤติกรรมในการเติมพลังงาน (สำหรับรถน้ำมัน)	☐ เติมพลังงานเต็มสำหรับเดินทาง ☐ เติมพลังงานระหว่างทาง	หมายเหตุ: เป็นพฤติกรรมสำหรับการเตรียมตัวเดินทาง			
2.16 ระยะทางที่ไกลที่สุด (EV)	☐ น้อยกว่า 200 กิโลเมตร ☐ 200 - 300 กิโลเมตร ☐ 300 - 400 กิโลเมตร ☐ 400 - 500 กิโลเมตร ☐ 500 - 600 กิโลเมตร				
	☐ 600 - 700 กิโลเมตร ☐ 700 - 800 กิโลเมตร ☐ มากกว่า 800 กิโลเมตร				
2.17 ระยะทางที่ไกลที่สุด (น้ำมัน)	☐ น้อยกว่า 200 กิโลเมตร ☐ 200 - 300 กิโลเมตร ☐ 300 - 400 กิโลเมตร ☐ 400 - 500 กิโลเมตร ☐ 500 - 600 กิโลเมตร				
	☐ 600 - 700 กิโลเมตร ☐ 700 - 800 กิโลเมตร ☐ มากกว่า 800 กิโลเมตร				
2.18 ก่อนที่จะหมายหากเหลือแบตเตอรี่ 20% - 30% ของกักท่านจะชาร์จก่อนถึงที่หมายหรือไม่ (EV)	☐ ชาร์จก่อนถึงจุดหมาย ☐ ชาร์จในวันที่ใช้งานหรือวันถัดไป	หมายเหตุ: กรณีที่ท่านไปท่องเที่ยวแล้วที่พักไม่มีจุดชาร์จสำหรับบริการ			
2.19 ก่อนที่จะหมายหากเหลือน้ำมัน 20% - 30% ของกักท่านจะเติมพลังงานก่อนถึงที่หมายหรือไม่ (น้ำมัน)	☐ เติมพลังงานก่อนถึงจุดหมาย ☐ เติมในวันที่ใช้หรือวันถัดไป				

ภาพที่ ก-2 แบบสอบถาม ช่องทาง Paper-Based

2.20 ท่านชาร์จพลังงานบ่อยแค่ไหน (EV) ต่อสัปดาห์		ครั้ง/สัปดาห์			
2.21 ท่านเติมพลังงานบ่อยแค่ไหน (น้ำมัน) ต่อสัปดาห์		ครั้ง/สัปดาห์			
ส่วนที่ 3 หัตถ์คัดกรองรถยนต์ไฟฟ้า					
3.1 ระยะทางที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าในการเดินทางระยะไกล(ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง)				กิโลเมตร	
3.2 ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการชาร์จแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า (แบบ DC แบต 20% ถึง 80%) 1 ครั้ง				นาที	
3.3 สิ่งที่ต้องการใหม่ปรับปรุงเกี่ยวกับรถยนต์พลังงานไฟฟ้าหากท่านต้องการสำหรับการใช้งานการเดินทางระยะไกล (เลือกได้ 3 ข้อ)					
☐ ระยะทางที่สามารถวิ่งได้	☐ ระยะเวลาการชาร์จ	☐ จำนวนสถานีบริการ	☐ ระบบความปลอดภัย	☐ ระบบวางแผนเส้นทาง	☐ ราคาการยนต์ไฟฟ้า
☐ ราคาตัวชาร์จ	☐ เทคโนโลยีต่างๆ	☐ ราคาอะไหล่	☐ ระยะเวลาการซ่อม	☐ ประสิทธิภาพ	☐ ระยะเวลาในการรอชาร์จ
☐ คนจอดรถขวางช่องชาร์จ	☐ สภาพของถนน	☐ อื่นๆ (ระบุข้างหลัง)			
3.4 ในอนาคตอันใกล้(ภายใน 1-2ปี)ท่านจะมีการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าหรือไม่			☐ ซื้ออย่างแน่นอน	☐ มีโอกาสจะซื้อ	☐ ไม่ซื้ออย่างแน่นอน
3.5 ปกติท่านชาร์จพลังงานรูปแบบใด ☐ AC (ผู้ชาร์จที่บ้าน - คอนโด) ☐ AC (สถานีชาร์จ - ที่ทำงาน) ☐ DC ชาร์จเร็ว (สถานีชาร์จ - ที่ทำงาน)			☐ สายชาร์จฉุกเฉิน		
3.6 ขนาดและแบรนด์ของสถานีบริการมีผลต่อการเลือกใช้งานหรือไม่					
☐ มีผลต่อการเลือกใช้งาน					
☐ ไม่มีผลต่อการเลือกใช้งาน					
ส่วนที่ 4 ทางเลือกในการเดินทาง (หมายเหตุ:เป็นการจำลองระยะเวลาและค่าใช้จ่ายเท่านั้น ไม่ใช่ระยะเวลาที่เกิดขึ้นจริง)					
ใช้งานในธรรมดาคา (อัตราค่าน้ำมัน 15 กม.ต่อลิตร ค่าน้ำมันลิตรละ 37 บาท)					
ระยะทาง 200 กิโลเมตร					
☐ รถยนต์ไฟฟ้า ค่าใช้จ่าย 200 บาท ระยะเวลาการเติม 0 นาที (คิดค่าไฟฟ้าบ้าน และ ไม่มีการเติมพลังงาน)					
☐ รถยนต์สันดาป ค่าใช้จ่าย 500 บาท ระยะเวลาการเติม 0 นาที (ไม่มีการเติมเชื้อเพลิง)					
ระยะทาง 400 กิโลเมตร					
☐ รถยนต์ไฟฟ้า ค่าใช้จ่าย 450 บาท ระยะเวลาการเติม 40 นาที (คิดค่าไฟฟ้าบ้าน และ มีการเติมพลังงาน 1 ครั้ง)					
☐ รถยนต์สันดาป ค่าใช้จ่าย 1,000 บาท ระยะเวลาการเติม 5 นาที (มีการเติมเชื้อเพลิง1ครั้ง)					
ระยะทาง 600 กิโลเมตร					
☐ รถยนต์ไฟฟ้า ค่าใช้จ่าย 700 บาท ระยะเวลาการเติม 80 นาที (คิดค่าไฟฟ้าบ้าน และ มีการเติมพลังงาน 2 ครั้ง)					
☐ รถยนต์สันดาป ค่าใช้จ่าย 1,500 บาท ระยะเวลาการเติม 5 นาที (มีการเติมเชื้อเพลิง 1 ครั้ง)					
ระยะทาง 800 กิโลเมตร					
☐ รถยนต์ไฟฟ้า ค่าใช้จ่าย 950 บาท ระยะเวลาการเติม 120 นาที (คิดค่าไฟฟ้าบ้าน และ มีการเติมพลังงาน 3 ครั้ง)					
☐ รถยนต์สันดาป ค่าใช้จ่าย 2,000 บาท ระยะเวลาการเติม 10 นาที (มีการเติมเชื้อเพลิง 2 ครั้ง)					
ใช้งานในเสาร์ - อาทิตย์ (อัตราค่าน้ำมัน 13 กม.ต่อลิตร ค่าน้ำมันลิตรละ 37 บาท)					
ระยะทาง 200 กิโลเมตร					
☐ รถยนต์ไฟฟ้า ค่าใช้จ่าย 200 บาท ระยะเวลาการเติม 0 นาที (คิดค่าไฟฟ้าบ้าน และ ไม่มีการเติมพลังงาน)					
☐ รถยนต์สันดาป ค่าใช้จ่าย 600 บาท ระยะเวลาการเติม 0 นาที (ไม่มีการเติมเชื้อเพลิง)					
ระยะทาง 400 กิโลเมตร					
☐ รถยนต์ไฟฟ้า ค่าใช้จ่าย 450 บาท ระยะเวลาการเติม 60 นาที (คิดค่าไฟฟ้าบ้าน และ มีการเติมพลังงาน 1 ครั้ง)					
☐ รถยนต์สันดาป ค่าใช้จ่าย 1,200 บาท ระยะเวลาการเติม 7 นาที (มีการเติมเชื้อเพลิง1ครั้ง)					
ระยะทาง 600 กิโลเมตร					
☐ รถยนต์ไฟฟ้า ค่าใช้จ่าย 700 บาท ระยะเวลาการเติม 120 นาที (คิดค่าไฟฟ้าบ้าน และ มีการเติมพลังงาน 2 ครั้ง)					
☐ รถยนต์สันดาป ค่าใช้จ่าย 1,800 บาท ระยะเวลาการเติม 7 นาที (มีการเติมเชื้อเพลิง 1 ครั้ง)					
ระยะทาง 800 กิโลเมตร					
☐ รถยนต์ไฟฟ้า ค่าใช้จ่าย 950 บาท ระยะเวลาการเติม 180 นาที (คิดค่าไฟฟ้าบ้าน และ มีการเติมพลังงาน 3 ครั้ง)					
☐ รถยนต์สันดาป ค่าใช้จ่าย 2,300 บาท ระยะเวลาการเติม 14 นาที (มีการเติมเชื้อเพลิง 2 ครั้ง)					

ภาพที่ ก-2 แบบสอบถาม ช่องทาง Paper-Based (ต่อ)

[illegible]

ภาพที่ ก-3 ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1 No	CHOICE	DIS	COST	TIME	PASSENGER	GENDER	PURPOSE (ท่องเที่ยว)	PURPOSE (กลับบ้าน)	PURPOSE (ทำงาน)	TRIP	AREA	AGE	Price
2	1	1	200	200	0	1	1	0	1	0	6	0	28 17500
3	1	1	400	450	40	1	1	0	1	0	6	0	28 17500
4	1	1	600	700	80	1	1	0	1	0	6	0	28 17500
5	1	0	800	950	120	1	1	0	1	0	6	0	28 17500
6	1	1	200	200	0	1	1	0	1	0	6	0	28 17500
7	1	0	400	450	60	1	1	0	1	0	6	0	28 17500
8	1	0	600	700	120	1	1	0	1	0	6	0	28 17500
9	1	0	800	950	180	1	1	0	1	0	6	0	28 17500
10	1	1	200	200	0	1	1	0	1	0	6	0	28 17500
11	1	0	400	450	90	1	1	0	1	0	6	0	28 17500
12	1	0	600	700	180	1	1	0	1	0	6	0	28 17500
13	1	0	800	950	270	1	1	0	1	0	6	0	28 17500
14	2	1	200	200	0	2	0	0	1	0	1.5	0	28 12500
15	2	0	400	450	40	2	0	0	1	0	1.5	0	28 12500
16	2	0	600	700	80	2	0	0	1	0	1.5	0	28 12500
17	2	0	800	950	120	2	0	0	1	0	1.5	0	28 12500
18	2	1	200	200	0	2	0	0	1	0	1.5	0	28 12500
19	2	0	400	450	60	2	0	0	1	0	1.5	0	28 12500
20	2	0	600	700	120	2	0	0	1	0	1.5	0	28 12500
21	2	0	800	950	180	2	0	0	1	0	1.5	0	28 12500
22	2	1	200	200	0	2	0	0	1	0	1.5	0	28 12500
23	2	0	400	450	90	2	0	0	1	0	1.5	0	28 12500
24	2	0	600	700	180	2	0	0	1	0	1.5	0	28 12500
25	2	0	800	950	270	2	0	0	1	0	1.5	0	28 12500
26	3	1	200	200	0	1	0	0	0	1	3.5	1	28 35000
27	3	0	400	450	40	1	0	0	0	1	3.5	1	28 35000
28	3	0	600	700	80	1	0	0	0	1	3.5	1	28 35000
29	3	0	800	950	120	1	0	0	0	1	3.5	1	28 35000
30	3	1	200	200	0	1	0	0	0	1	3.5	1	28 35000
31	3	0	400	450	60	1	0	0	0	1	3.5	1	28 35000
32	3	0	600	700	120	1	0	0	0	1	3.5	1	28 35000
33	3	0	800	950	180	1	0	0	0	1	3.5	1	28 35000
34	3	1	200	200	0	1	0	0	0	1	3.5	1	28 35000
35	3	0	400	450	90	1	0	0	0	1	3.5	1	28 35000
36	3	0	600	700	180	1	0	0	0	1	3.5	1	28 35000
37	3	0	800	950	270	1	0	0	0	1	3.5	1	28 35000

ภาพที่ ก-4 การนำเข้าสู่ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์โปรแกรม SPSS

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
5881	286	1	800	2000	10	1	0	0	0	0	1	1.5	1	33
5882	286	0	200	600	0	1	0	0	0	0	1	1.5	1	33
5883	286	1	400	1200	7	1	0	0	0	0	1	1.5	1	33
5884	286	1	600	1800	7	1	0	0	0	0	1	1.5	1	33
5885	286	1	800	2300	14	1	0	0	0	0	1	1.5	1	33
5886	286	0	200	700	0	1	0	0	0	0	1	1.5	1	33
5887	286	1	400	1400	10	1	0	0	0	0	1	1.5	1	33
5888	286	1	600	2100	10	1	0	0	0	0	1	1.5	1	33
5889	286	1	800	2800	20	1	0	0	0	0	1	1.5	1	33
5890	287	0	200	500	0	1	1	0	0	0	1	1.5	1	38
5891	287	1	400	1000	5	1	1	0	0	0	1	1.5	1	38
5892	287	1	600	1500	5	1	1	0	0	0	1	1.5	1	38
5893	287	1	800	2000	10	1	1	0	0	0	1	1.5	1	38
5894	287	0	200	600	0	1	1	0	0	0	1	1.5	1	38
5895	287	1	400	1200	7	1	1	0	0	0	1	1.5	1	38
5896	287	1	600	1800	7	1	1	0	0	0	1	1.5	1	38
5897	287	1	800	2300	14	1	1	0	0	0	1	1.5	1	38
5898	287	0	200	700	0	1	1	0	0	0	1	1.5	1	38
5899	287	1	400	1400	10	1	1	0	0	0	1	1.5	1	38
5900	287	1	600	2100	10	1	1	0	0	0	1	1.5	1	38
5901	287	1	800	2800	20	1	1	0	0	0	1	1.5	1	38
5902	288	0	200	500	0	3.5	0	0	0	0	1	3.5	1	38
5903	288	1	400	1000	5	3.5	0	0	0	0	1	3.5	1	38
5904	288	1	600	1500	5	3.5	0	0	0	0	1	3.5	1	38
5905	288	1	800	2000	10	3.5	0	0	0	0	1	3.5	1	38
5906	288	0	200	600	0	3.5	0	0	0	0	1	3.5	1	38
5907	288	1	400	1200	7	3.5	0	0	0	0	1	3.5	1	38
5908	288	1	600	1800	7	3.5	0	0	0	0	1	3.5	1	38
5909	288	1	800	2300	14	3.5	0	0	0	0	1	3.5	1	38
5910	288	0	200	700	0	3.5	0	0	0	0	1	3.5	1	38
5911	288	1	400	1400	10	3.5	0	0	0	0	1	3.5	1	38
5912	288	1	600	2100	10	3.5	0	0	0	0	1	3.5	1	38
5913	288	1	800	2800	20	3.5	0	0	0	0	1	3.5	1	38
5914														
5915														
5916														
5917														
วิเคราะห SPSS REV.07														

ภาพที่ ก-4 การนำเข้าข้อมูลเพื่อวิเคราะห์โปรแกรม SPSS (ต่อ)

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	อติป พันธุ์งาม
ชื่อวิทยานิพนธ์	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าในการเดินทางระหว่างเมือง
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
ประวัติ	เกิดวันที่ 12 กรกฎาคม 2540 ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ประวัติการทำงาน พ.ศ.2564-พ.ศ.2565 บริษัท ฤทธา จำกัด พ.ศ.2565-พ.ศ.2566 wal consultant co. ltd พ.ศ.2566-2566 cost plan co. ltd ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 46 ถนน ศรีณรงค์ ตำบล ในเมือง อำเภอ เมืองอุบลราชธานี จังหวัด อุบลราชธานี ข้อมูลติดต่อ เบอร์โทรศัพท์ : 064-1024400 E-mail : ahatip.panngam@gmail.com