



การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต ในเขตกรุงเทพมหานคร กรณีศึกษา
บุคลากรกรมทางหลวง

นางสาวสังคิวรรณ สืบภา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2568
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต ในเขตกรุงเทพมหานคร กรณีศึกษา
บุคลากรกรมทางหลวง



นางสาวสังคิวรรณ สืบภา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปีการศึกษา 2568

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ใบรับรองโครงร่างวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต ในเขตกรุงเทพมหานคร
กรณีศึกษาบุคลากรกรมทางหลวง

โดย นางสาวสิงคิวรรณ สืบภา

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย / หัวหน้า

ภาควิชา

(สุพจน์ จันทร์วิวัฒน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ทศพร อาริราษฎร์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(เทอดศักดิ์ ร่องวิริยะพานิช)

กรรมการ

(สุพรัช อุทัยนฤมล)

กรรมการ

(กิตติชัย ธนทรัพย์สิน)

ชื่อ : นางสาวสิงคิวรรณ สืบภา
 ชื่อวิทยานิพนธ์ : การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต
 ในเขตกรุงเทพมหานคร กรณีศึกษาบุคลากรกรมทางหลวง
 สาขาวิชา : วิศวกรรมโยธา
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : เทอดศักดิ์ ร่องวิริยะพานิช
 ปีการศึกษา : 2568

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ใช้ในการเลือกซื้อรถยนต์ (รถยนต์สันดาปที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง รถยนต์ไฟฟ้า รถยนต์ไฮบริด) ในอนาคตและพัฒนาแบบจำลองเพื่อคาดการณ์แนวโน้มในการเลือกซื้อรถยนต์ โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างบุคลากรกรมทางหลวงในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 390 ตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมคือแบบสอบถาม โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย 2 วิธีได้แก่ การถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม (Multinomial Logit Model, MNL) และเทคนิคโมเดลป่าแบบสุ่ม Random Forest ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม (MNL) พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ ราคาขายทอดตลาด การปล่อยมลพิษ เพศ ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริด ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ราคาขายทอดตลาด การประหยัดเชื้อเพลิง ประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ อายุ วุฒิการศึกษาสูงสุด ขณะที่การวิเคราะห์ด้วยวิธีโมเดลป่าแบบสุ่ม Random Forest พบว่าปัจจัยที่ส่งผลในการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคตมากที่สุดคือ ปัจจัยประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ อายุ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการพยากรณ์พบว่าการใช้การถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม (MNL) มีความแม่นยำร้อยละ 66.96 ซึ่งสูงกว่าโมเดลป่าแบบสุ่ม Random Forest ที่มีความแม่นยำร้อยละ 47.86 ซึ่งบ่งชี้ว่าวิธีแบบจำลองโลจิสติกพหุกลุ่ม (MNL) มีความเหมาะสมกับลักษณะข้อมูลชุดนี้มากกว่า แต่การใช้วิธีโมเดลป่าแบบสุ่ม Random Forest มาช่วยตรวจสอบยังคงเป็นประโยชน์ในการยืนยันความสอดคล้องของปัจจัยสำคัญและเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อสรุปโดยรวมได้

(มีจำนวนทั้งสิ้น 93 หน้า)

คำสำคัญ : การเลือกซื้อรถยนต์, รถยนต์ไฟฟ้า, รถยนต์ไฮบริด, (Multinomial Logit Model, MNL) , Random Forest, แบบจำลองการตัดสินใจ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Name : Miss Singkiwan Suebpha

Thesis Title : Factors Influencing Future Car Purchase Decisions in Bangkok. Case study of Department of Highways Personnel

Major Field : Civil Engineering
King Mongkut's University of Technology North Bangkok

Thesis Advisor : Terdsak Rongveriyapanich

Academic Year : 2025

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the factors that influence future car purchasing decisions—specifically the choices between internal combustion engine (ICE) vehicles, electric vehicles (EVs), and hybrid vehicles—and to develop predictive models for forecasting these decisions. A total of 390 personnel from the Department of Highways in Bangkok, Thailand, were surveyed using a structured questionnaire. Two modeling techniques were employed: the Multinomial Logit Model (MNL) and the Random Forest algorithm. From the MNL analysis, it was found that the key factors influencing the decision to purchase an electric vehicle included resale value, emission levels, and gender whereas, for hybrid vehicles, significant factors consisted of maintenance cost, resale value, fuel efficiency, vehicle type preference, age and educational level. According to the Random Forest analysis, the most influential factors in predicting future vehicle choices were vehicle type preference, age and maintenance cost. When the predictive performance of the two models was compared, it was demonstrated that the MNL model achieved a higher accuracy of 66.96%, which was superior to the Random Forest model's accuracy of 47.86%. These findings suggest that the MNL model is more appropriate for this specific dataset. However, the use of the Random Forest model as a complementary tool remains valuable for confirming the consistency of key factors and enhancing the overall credibility of the conclusions.

(Total 93 Pages)

Keywords: Car purchasing decision, Multinomial logistic Model, Random Forest, Decision-making model

Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยการได้รับความกรุณาและความช่วยเหลือจากหลายฝ่าย ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เทอดศักดิ์ รองวิริยะพานิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตลอดทั้งคณะกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.สุพรชัย อุทัยนฤมล รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย ธนทรัพย์สิน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทศพร อารีราษฎร์ ผู้ได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และข้อคิดเห็นซึ่งทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ตลอดจนความเมตตาในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่และบุคลากรกรมทางหลวง ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถาม อันเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณครอบครัว เพื่อน และผู้ที่ได้มอบกำลังใจและแรงสนับสนุนอยู่เสมอ ซึ่งเป็นแรงผลักดันสำคัญที่ทำให้ข้าพเจ้าสามารถปฏิบัติงานจนสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายจนสำเร็จได้ตามเป้าหมายมาตลอดจนสำเร็จการศึกษาไปด้วยดี

สิงคิวรรณ สืบภา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญรูปภาพ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับรถยนต์.....	4
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับส่วนประสมทางตลาด	5
2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค	6
2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับทัศนคติ	6
2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการตัดสินใจซื้อ.....	8
2.2.5 ทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี	9
2.2.6 ทฤษฎีการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกแบบหลายทางเลือก.....	10
2.2.7 ทฤษฎี Random Forests.....	11
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	14
3.1 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย	14
3.2 การกำหนดกรอบแนวความคิด	15
3.3 การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	15
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	16
3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	17
3.6 แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล	20
บทที่ 4 ผลการศึกษาและการอภิปรายผล	21
4.1 ผลการศึกษาลักษณะพื้นฐานของข้อมูลจากการสำรวจ.....	21

4.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Crosstab) โดยใช้ Chi-Square	26
4.3 การวิเคราะห์แบบจำลองถดถอยพหุกลุ่ม (Multinomial Logit Model)	40
4.3.1 การทดสอบสหสัมพันธ์ (Correlation) ของตัวแปร	40
4.3.2 การสร้างสมการแบบจำลอง	43
4.3.3 การตรวจสอบความถูกต้องของการพยากรณ์ของแบบจำลอง (Percent Correctly Predicted)	48
4.4 การวิเคราะห์การสร้างต้นไม้ป่าแบบสุ่มของอัลกอริทึม Random Forest	49
4.4.1 ผลลัพธ์การสร้างต้นไม้ป่าแบบสุ่มของอัลกอริทึม Random Forest	50
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	52
5.1 สรุปผลการวิเคราะห์แบบจำลองโลจิตพหุกลุ่ม (Multinomial Logit Model)	53
5.2 สรุปผลการวิเคราะห์แบบจำลองโมเดลป่าแบบสุ่ม (Random Forest)	54
5.3 สรุปผลการเปรียบเทียบข้อมูลการวิเคราะห์แบบจำลองพหุกลุ่ม (Multinomial Logit Model) และ การวิเคราะห์จำลองโมเดลป่าแบบสุ่ม (Random Forest)	54
5.4 ข้อจำกัดในการวิจัย	55
5.5 ข้อเสนอแนะ	55
บรรณานุกรม	56
ภาคผนวก ก แบบสอบถาม	60
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์	64
ประวัติผู้เขียน	93

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1-1 จำนวนรถจดทะเบียนสะสม จำแนกตามชนิดเชื้อเพลิง.....	2
ตารางที่ 3-1 เกณฑ์ในการกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนสำหรับความคิดเห็นในการตอบ แบบสอบถาม.....	16
ตารางที่ 3-2 เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย.....	16
ตารางที่ 3-3 รายละเอียดตัวแปรอิสระ.....	17
ตารางที่ 4-1 ข้อมูลพื้นฐานจากการสำรวจ.....	22
ตารางที่ 4-2 ข้อมูลระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยการเลือกซื้อรถยนต์.....	25
ตารางที่ 4-3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปร สถานะ (X2).....	26
ตารางที่ 4-4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปร อายุ (X4).....	27
ตารางที่ 4-5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปร ตำแหน่งในการทำงาน (X5).....	28
ตารางที่ 4-6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรวุฒิการศึกษาสูงสุด (X6).....	29
ตารางที่ 4-7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรรายได้เฉลี่ยต่อเดือน (X7).....	30
ตารางที่ 4-8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบัน (X9).....	31
ตารางที่ 4-9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรประสบการณ์ในการขับรถไฟฟ้า (X11).....	32
ตารางที่ 4-10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรประสบการณ์ในการขับรถไฮบริด (X12).....	32
ตารางที่ 4-11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ (X13).....	33
ตารางที่ 4-12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรระยะทางที่รถสามารถวิ่งได้ต่อการชาร์จพลังงานหนึ่งครั้ง (X16).....	35
ตารางที่ 4-13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรการประหยัดค่าเชื้อเพลิง (X18).....	36
ตารางที่ 4-14 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (X20).....	37
ตารางที่ 4-15 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรการปล่อยมลพิษ (X23).....	38

ตารางที่ 4-16 เกณฑ์การพิจารณาค่าสมบรูณ์ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Schober et al.,2018).....	41
ตารางที่ 4-17 ผลการวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ.....	42
ตารางที่ 4-18 ลำดับการนำตัวแปรอิสระเข้าแบบจำลอง	43
ตารางที่ 4-19 สรุปค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการทดสอบตัวแปรสำหรับสร้างแบบจำลอง.....	45
ตารางที่ 4-20 ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์	46
ตารางที่ 4-21 การตรวจสอบความแม่นยำการพยากรณ์ของแบบจำลอง (Percent Correctly Predicted แบบจำลองถดถอยพหุ Multinomial Logit Model).....	48
ตารางที่ 4-22 ผลการประเมินการทำนายของตัวแปร	50
ตารางที่ 4-23 การตรวจสอบค่าความถูกต้องของการพยากรณ์ของแบบจำลอง (Percent Correctly Predicted) ของอัลกอริทึม Random Forest	51
ตารางที่ ข-1-ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรเพศ (X1)	65
ตารางที่ ข-2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรสถานภาพการ มีบุตร (X3).....	65
ตารางที่ ข-3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรการครอบครองรถยนต์ส่วนตัว (X8).....	66
ตารางที่ ข-4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรระยะทาง ในการเดินทางเฉลี่ยต่อวันตัว (X10).....	66
ตารางที่ ข-5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรราคาซื้อรถยนต์ (X14).....	67
ตารางที่ ข-6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรราคาขายทอด ต่อตลาด (X15)	68
ตารางที่ ข-7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรเวลาที่สูญเสียโดยเฉลี่ย ในการชาร์จไฟ หรือเติมน้ำมัน (X17).....	69
ตารางที่ ข-8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรบริการหลัง การขาย (X19).....	70
ตารางที่ ข-9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรเทคโนโลยีและฟีเจอร์ที่มีในรถยนต์ (X21)	71
ตารางที่ ข-10- ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรยี่ห้อ แบรินด์ ของรถยนต์ (X22).....	72
ตารางที่ ข-11 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ประเภทลักษณะรถยนต์ที่ เลือกซื้อ (X13)	74
ตารางที่ ข-12 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร อายุ (X4).....	74
ตารางที่ ข-13 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบัน (X9).....	75

ตารางที่ ข-14 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (X20).....	75
ตารางที่ ข-15-ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ราคาขายทอดต่อตลาด (X15).....	76
ตารางที่ ข-16 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปรวุฒิการศึกษาสูงสุด (X6)	77
ตารางที่ ข-17 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร การปล่อยมลพิษ (X23).....	77
ตารางที่ ข-18 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (X7)	78
ตารางที่ ข-19 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร การประหยัดค่าเชื้อเพลิง (X18).....	79
ตารางที่ ข-20 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร เวลาที่สูญเสียโดยเฉลี่ย ในการชาร์จไฟ หรือเติมน้ำมัน (X17)	79
ตารางที่ ข-21 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ระยะทางที่รถสามารถวิ่งได้ต่อการใช้พลังงานหนึ่งครั้ง (X16).....	80
ตารางที่ ข-22 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร เพศ (X1)	81
ตารางที่ ข-23 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ยี่ห้อ แบรนดของรถยนต์ (X22)	82
ตารางที่ ข-24 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร การครอบครองรถยนต์ส่วนตัว (X8).....	83
ตารางที่ ข-25 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร สถานภาพการมีบุตร (X3)....	84
ตารางที่ ข-26 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ราคาซื้อรถยนต์ (X14)	84
ตารางที่ ข-27 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร บริการหลังการขาย (X19) .	85
ตารางที่ ข-28- ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยต่อวัน (X10)	86
ตารางที่ ข-29 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปรตำแหน่งในการทำงาน (X5) ..	87
ตารางที่ ข-30 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ประสบการณ์ในการขับรถไฟฟ้า (X11)	88
ตารางที่ ข-31 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปรสถานะ (X2).....	89
ตารางที่ ข-32 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ประสบการณ์ในการขับรถยนต์ (X12).....	90
ตารางที่ ข-33 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร เทคโนโลยีและฟีเจอร์ที่มีในรถยนต์ (X21).....	91

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2-1 ยานยนต์ไฟฟ้าประเภทต่างๆ (การศึกษาการพัฒนาของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า และผลกระทบที่เกิดขึ้นสำหรับประเทศไทย).....	5
รูปที่ 2-2 แบบจำลององค์ประกอบ 3 ส่วนของทัศนคติ	7
รูปที่ 2-3 แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี	10
รูปที่ 3-1 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย	14
รูปที่ 3-2 แบบจำลองในงานวิจัย	19
รูปที่ 4-1 ขั้นตอนการวิเคราะห์แบบจำลองถดถอยพหุกลุ่ม (Multinomial Logit Model)	41
รูปที่ 4-2 ตัวอย่างโค้ดที่ใช้เขียนภาษา Python	50



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประชาชนในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีแนวโน้มที่ใช้รูปแบบการเดินทาง (Main Mode) โดยใช้รถยนต์ส่วนตัวมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 49.6 (สนข, 2565) ในการสัญจรมากยิ่งขึ้น โดยมีปัจจัยมาจากความสะดวกสบาย สามารถเลือกเส้นทางสัญจรได้หลากหลาย ความเป็นส่วนตัว รวมไปถึงบางพื้นที่ยังมีข้อจำกัดในการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ

เมื่อปริมาณการสัญจรโดยรถยนต์ที่เพิ่มมากขึ้น ประกอบกับลักษณะรถยนต์ส่วนบุคคลโดยมากยังเป็นเครื่องยนต์สันดาปแบบใช้น้ำมันเชื้อเพลิง จึงก่อให้เกิดปัญหามลภาวะทางอากาศที่พื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่กำลังประสบปัญหาอยู่ คือ PM. 2.5 ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพ อีกทั้งปัจจุบันวิกฤตการณ์ที่ราคาน้ำมันผันผวน ราคาสูงขึ้น ทำให้ผู้ผลิตรถยนต์หันมาพัฒนารถยนต์พลังงานทางเลือก เช่น รถยนต์ไฟฟ้า (EV) รถยนต์ไฮบริด (HEV) เพื่อช่วยด้านการประหยัดน้ำมัน การลดสาเหตุฝุ่นพิษ และลดการเกิดมลภาวะที่ทำให้โลกร้อน มากขึ้น โดยรถจดทะเบียนใหม่ที่จำแนกชนิดเชื้อเพลิง ในช่วงปี 2562 – 2566 พบว่า รถจดทะเบียนใหม่ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ไฮบริด และไม่ใช่เชื้อเพลิง มีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเกือบทุกปี ดังแสดงในตารางที่ 1-1

แม้ว่าภาครัฐได้ออกมาตรการต่างๆ เพื่อรณรงค์ให้คนหันมาใช้รถยนต์ไฟฟ้า รถยนต์ไฮบริด และรถพลังงานทางเลือกมากขึ้น ทั้งนโยบายการลดอัตราภาษีสรรพสามิต เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเปลี่ยนมาใช้รถพลังงานทางเลือก แต่ก็ยังคงมีปัจจัยหลายอย่างที่ยังทำให้คนไม่เลือกใช้ เช่น จำนวนสถานีที่ชาร์จแบตเตอรี่ ค่าซ่อมบำรุงรักษา ความเชื่อมั่นในประสิทธิภาพของรถ เป็นต้น ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ใช้ในการเลือกซื้อรถยนต์ (รถยนต์สันดาปที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง รถยนต์ไฟฟ้า รถยนต์ไฮบริด) ในอนาคต

ตารางที่ 1-1 จำนวนรถจดทะเบียนสะสม จำแนกตามชนิดเชื้อเพลิง

ชนิดเชื้อเพลิง	ณ วันที่ 30 กันยายน					
	2562	2563	2564	2565	2566	2567
เบนซิน	27,571,564	28,112,912	28,668,472	29,338,897	29,957,176	30,102,406
ดีเซล	11,206,502	11,553,160	11,927,412	12,323,002	12,625,181	12,653,216
ก๊าซ LPG	19,186	18,112	17,484	16,532	15,372	15,384
ก๊าซ LPG และเบนซิน	883,184	759,646	645,151	581,770	543,317	543,576
ก๊าซ LPG และดีเซล	1,766	1,314	1,003	815	686	686
รวม ก๊าซ LPG	904,136	779,072	663,638	599,117	559,375	559,646
ก๊าซ CNG	54,176	49,513	45,522	41,701	37,923	37,959
ก๊าซ CNG และเบนซิน	314,260	294,736	280,346	256,799	235,152	235,245
ก๊าซ CNG และดีเซล	2,230	1,829	1,596	1,343	1,084	1,084
รวม ก๊าซ CNG	370,666	346,078	327,464	299,843	274,159	274,288
ไฟฟ้า	2,088	5,021	9,628	24,570	99,742	106,348
ไม่ใช่เชื้อเพลิง	229,597	236,151	243,642	251,558	260,366	261,443
ไฮบริด	146,099	175,889	218,850	285,664	376,116	386,251
อื่นๆ	37,013	33,095	31,147	29,466	27,811	27,720
รวมทั้งสิ้น	40,467,665	41,241,378	42,090,253	43,152,117	44,179,926	44,371,318

ที่มา : กรมขนส่งทางบก, (2562-2567)

1.2 วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาปัจจัยที่ใช้ในการเลือกซื้อรถยนต์ประเภทต่างๆ ได้แก่ รถยนต์สันดาปที่ใช้ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง รถยนต์ไฟฟ้า รถยนต์ไฮบริด ในอนาคต
- เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเลือกซื้อและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองการพยากรณ์ด้วยวิธีแบบจำลองถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม (Multinomial Logit Model) กับวิธีโมเดลป่าแบบสุ่ม Random Forest

1.3 ขอบเขตการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่สนใจได้แก่ กลุ่มบุคลากรในกรมทางหลวง (ศรีอยุธยา) เนื่องจากกรมทางหลวงมีพื้นที่ตั้งอยู่ใจกลางกรุงเทพมหานคร อยู่ในเขตพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางเศรษฐกิจและสังคม มีพื้นที่อาคารจอดรถ และมีจำนวนบุคลากรจำนวนมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการทราบถึงพฤติกรรมแนวโน้มในการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต ว่ามีทัศนคติและพฤติกรรมเป็นอย่างไร โดยจะสุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มอย่างง่าย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- เพื่อทราบถึงแนวโน้มของผู้บริโภคในกรมทางหลวง ที่จะทำการเลือกการเปลี่ยนรถยนต์ และปัจจัยที่ใช้ในการเลือกซื้อรถยนต์ประเภทต่างๆ ได้แก่ รถยนต์สันดาปที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง รถยนต์ไฟฟ้า รถยนต์ไฮบริด ในอนาคต

- เพื่อนำปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ในกลุ่มดังกล่าวไปใช้เป็นข้อเสนอแนะสำหรับการกำหนดนโยบายของภาครัฐ และเป็นข้อมูลเชิงลึกสำหรับภาคเอกชนเพื่อส่งเสริมการตลาดรถยนต์พลังงานทางเลือกในอนาคต



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับรถยนต์

รถยนต์สันดาปภายใน เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน (Internal Combustion Engine Vehicle) หมายความว่า เครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยการอัด หรือเครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยประกายไฟ (กรมการขนส่งทางบก, 2563) ทำงานโดยการเผาไหม้เชื้อเพลิง เช่น เบนซิน ดีเซล หรือก๊าซธรรมชาติ ภายในเครื่องยนต์เพื่อผลิตพลังงานสำหรับขับเคลื่อนยานพาหนะนั้น ๆ ซึ่งมักจะใช้ในรถยนต์ มอเตอร์ไซด์ หรือยานพาหนะอื่น ๆ ที่ใช้เครื่องยนต์ประเภทนี้เป็นแหล่งพลังงานหลัก

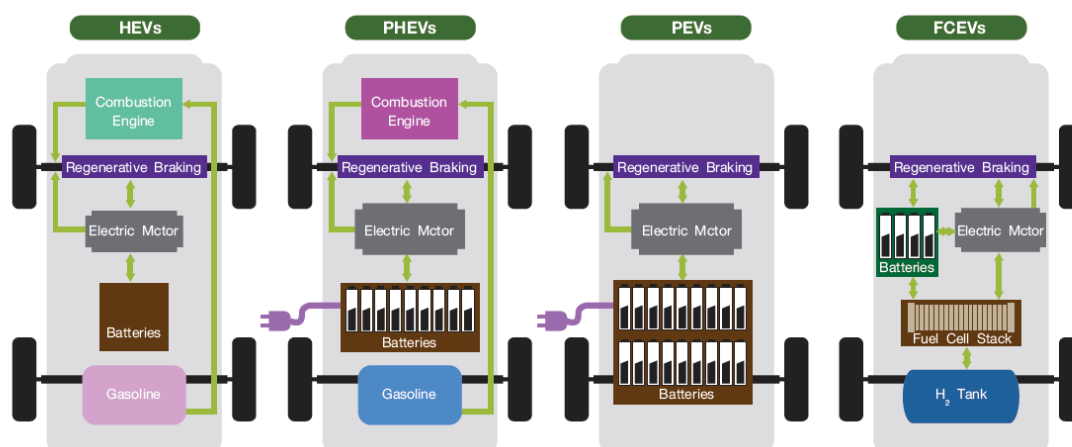
ยานยนต์ไฟฟ้า หมายถึง ยานยนต์ที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนโดยตรง และยังรวมถึงยานยนต์ที่อาศัยเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในมาร่วมใช้กับมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยทั้งในส่วนของ การขับเคลื่อนและผลิตพลังงานไฟฟ้า หรือเทคโนโลยีของการใช้ก๊าซไฮโดรเจนในการผลิตพลังงานไฟฟ้า จากเซลล์เชื้อเพลิงเพื่อมาเป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อน โดยยานยนต์ไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังแสดงในรูปที่ 2-1 ได้แก่

1.) ยานยนต์ประเภทไฮบริด (Hybrid electric vehicle, HEV) ประกอบด้วยเครื่องยนต์ลูกสูบเป็นต้นกำลัง ในการขับเคลื่อนหลักซึ่งใช้เชื้อเพลิงที่บรรจุในยานยนต์และทำงานร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อเพิ่มกำลังของยานยนต์ให้เคลื่อนที่ ซึ่งทำให้เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมทั้งยังสามารถนำพลังงานกลที่เหลือหรือไม่ใช้ประโยชน์เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าเก็บในแบตเตอรี่เพื่อจ่ายให้กับมอเตอร์ไฟฟ้า จึงมีความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงต่ำกว่ายานยนต์ปกติ กำลังที่ผลิตจากเครื่องยนต์และมอเตอร์ไฟฟ้า ทำให้อัตราเร่งของยานยนต์สูงกว่ายานยนต์ที่มีเครื่องยนต์ลูกสูบขนาดเดียวกัน

2.) ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน (Plug-in hybrid vehicle, PHEV) เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่พัฒนาต่อมาจากยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด โดยสามารถประจุพลังงานไฟฟ้าได้จากแหล่งภายนอก (Plug-in) ทำให้อานยนต์สามารถใช้พลังงานพร้อมกันจาก 2 แหล่ง จึงสามารถวิ่งในระยะทางและความเร็วที่เพิ่มขึ้นด้วยพลังงานจากไฟฟ้าโดยตรง ยานยนต์ไฟฟ้าแบบ PHEV มีการออกแบบอยู่ 2 ประเภท ได้แก่ แบบ Extended range EV (EREV) และแบบ Blended PHEV โดยแบบ EREV จะเน้นการทำงานโดยใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นหลักก่อน แต่แบบ Blended PHEV มีการทำงานผสมผสานระหว่างเครื่องยนต์และไฟฟ้า ดังนั้น ยานยนต์ไฟฟ้าแบบ EREV สามารถวิ่งด้วยพลังงานไฟฟ้าอย่างเดียวได้มากกว่าแบบ Blended PHEV

3.) ยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery electric vehicle, BEV) เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่มีเฉพาะมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังให้ยานยนต์เคลื่อนที่ และใช้พลังงานไฟฟ้าที่อยู่ในแบตเตอรี่เท่านั้นไม่มีเครื่องยนต์อื่นในยานยนต์ ดังนั้นระยะทางการวิ่งของยานยนต์จึงขึ้นอยู่กับขนาดและชนิดของแบตเตอรี่ รวมทั้งน้ำหนักบรรทุก

4.) ยานยนต์ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel cell electric vehicle, FCEV) เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่มีเซลล์เชื้อเพลิง ที่สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรงจากไฮโดรเจน ซึ่งเซลล์เชื้อเพลิงมีค่าความจุพลังงานจำเพาะที่สูงกว่าแบตเตอรี่ที่มีอยู่ในปัจจุบัน



รูปที่ 2-1 ยานยนต์ไฟฟ้าประเภทต่างๆ (การศึกษาการพัฒนาของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและผลกระทบที่เกิดขึ้นสำหรับประเทศไทย, 2558)

สำหรับงานวิจัยนี้จะศึกษาเฉพาะรถไฟฟ้าชนิดยานยนต์ประเภทไฮบริด (Hybrid electric vehicle, HEV) เพราะเป็นรถยนต์ที่สามารถใช้ได้ทั้งน้ำมันทั่วไปร่วมกับพลังงานจากแบตเตอรี่ในการขับเคลื่อน และชนิดยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery electric vehicle, BEV) เพราะเป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเต็มรูปแบบ เท่านั้น ซึ่งเริ่มมีบทบาทภายในประเทศไทย จึงมีความเหมาะสมในการศึกษาพฤติกรรมในการเลือกซื้อรถ

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับส่วนประสมทางตลาด

ส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix) หมายถึง การผสมผสานกลยุทธ์เครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำให้การตลาดสินค้าและบริการให้ประสบความสำเร็จ โดยนักการตลาดส่วนใหญ่มักจะใช้องค์ประกอบหลัก 4 อย่างที่เรียกว่า 4P ซึ่งประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ ราคา การจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการขาย (Kotler & Keller, 2016) ดังนี้

- 1.) ผลิตภัณฑ์ (Product) คือ สินค้าหรือบริการที่ผู้ขายนำเสนอให้กับตลาด ซึ่งต้องตอบโจทย์ความต้องการของลูกค้า และสามารถสร้างความพึงพอใจได้
- 2.) ราคา (Price) คือ ราคาที่ตั้งไว้สำหรับผลิตภัณฑ์หรือบริการ ซึ่งต้องพิจารณาจากต้นทุน การแข่งขันในตลาด และความสามารถในการจ่ายของลูกค้า
- 3.) การจัดจำหน่าย (Place) คือ ช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้าหรือบริการ เพื่อให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ง่ายและสะดวก
- 4.) การส่งเสริมการขาย (Promotion) คือ การกระตุ้นให้ลูกค้าทำการซื้อสินค้าหรือบริการผ่านการใช้กิจกรรมส่งเสริมการขายต่างๆ เช่น การโฆษณา, การลดราคา, หรือการใช้สื่อประชาสัมพันธ์

2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค

พฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง การกระทำของบุคคลใดบุคคลหนึ่งที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดหาและการใช้ผลิตภัณฑ์ และยังหมายถึงกระบวนการตัดสินใจ (สุปรีชา ธรรมวรพล, 2565)

พฤติกรรมผู้บริโภคคือ กระบวนการความต้องการของบุคคล การรับรู้ ความคิด อารมณ์ ที่ใช้ตัดสินใจเพื่อให้ได้มาซึ่งคาดว่าจะตอบสนองต่อความต้องการและพึงพอใจ (Kotler & Keller, 2016)

พฤติกรรมผู้บริโภคหมายถึง การกระทำของบุคคลหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดการหาให้มาและการใช้ซึ่งสินค้าและบริการ ส่วนพฤติกรรมผู้ซื้อนั้นหมายถึงการกระทำของบุคคลใดบุคคลหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการด้วยเงิน และรวมถึงการตัดสินใจ (พงศ์พุดิ การะนัด, 2562)

บทบาทพฤติกรรมผู้บริโภค (Consumer Behavior Role) หมายถึง บทบาทของผู้บริโภคที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจซื้อ จากการศึกษาบทบาทพฤติกรรมของผู้บริโภค นักการตลาดได้นำมาประยุกต์ใช้ในการกำหนดกลยุทธ์การตลาด โดยเฉพาะกลยุทธ์การโฆษณาและผู้แสดงโฆษณา (Presenter) ให้บทบาทใดบทบาทหนึ่ง เช่น ผู้ริเริ่ม ผู้มีอิทธิพล ผู้ตัดสินใจซื้อ ผู้ซื้อ และผู้ใช้โดยทั่วไป มี 5 บทบาท คือ

- 1.) ผู้ริเริ่ม (Initiator) บุคคลที่รับรู้ถึงความจำเป็นหรือความต้องการ ริเริ่มซื้อ และเสนอความคิดเกี่ยวกับความต้องการผลิตภัณฑ์ชนิดใดชนิดหนึ่ง
- 2.) ผู้มีอิทธิพล (Influence) บุคคลที่ใช้คำพูดหรือการกระทำตักเตือนหรือไม่ได้ตั้งใจที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ การซื้อ และการใช้ผลิตภัณฑ์หรือบริการ
- 3.) ผู้ตัดสินใจ (Decision) บุคคลผู้ตัดสินใจหรือมีส่วนในการตัดสินใจว่าจะซื้อหรือไม่ซื้ออะไร ซื้ออย่างไร หรือไม่ซื้ออะไร ซื้ออย่างไร หรือซื้อที่ไหน
- 4.) ผู้ซื้อ (Buyer) บุคคลที่ซื้อสินค้าจริง
- 5.) ผู้ใช้ (User) บุคคลที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการบริโภค การใช้ผลิตภัณฑ์ หรือบริการ

2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับทัศนคติ

ทัศนคติ (Attitude) คือ ความคิด ความรู้สึก หรือการตั้งค่าต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งมีผลต่อพฤติกรรมการกระทำหรือการตัดสินใจของบุคคลในสถานการณ์ต่าง ๆ ทัศนคติไม่ได้เกิดขึ้นจากความคิดหรือการตัดสินใจที่เฉพาะเจาะจง แต่เป็นแนวโน้มที่ผู้คนแสดงออกผ่านความรู้สึก ความเชื่อ หรือพฤติกรรมต่อเหตุการณ์หนึ่ง ๆ ทัศนคตินี้มักถูกสร้างขึ้นจากประสบการณ์ส่วนตัวและข้อมูลที่ได้รับจากสิ่งแวดล้อม

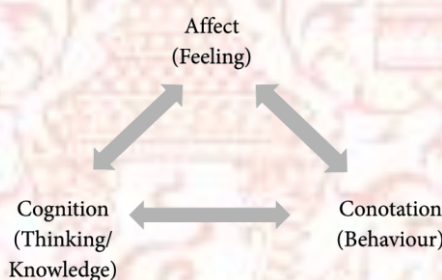
ทัศนคติ (Attitude) คือความรู้สึก ความคิดหรือความเชื่อและแนวโน้มที่จะแสดงออกซึ่งพฤติกรรมของบุคคล เป็นปฏิกิริยาโต้ตอบ โดยการประมาณค่าว่าชอบหรือไม่ชอบ ที่จะส่งผลกระทบต่อคำตอบของบุคคลในเชิงบวกหรือเชิงลบต่อบุคคล สิ่งของ และ สถานการณ์ ดังนั้นการเข้าใจความหมายของทัศนคตินี้รวมถึงกระบวนการเปลี่ยนแปลงก็จะช่วยให้คาดการณ์ แนวโน้ม การแสดงออกของบุคคลได้ (ภราดร ต้นแก้ว, 2563)

ทัศนคติสามารถแบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบหลักที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของบุคคล

1.) องค์ประกอบด้านความรู้ (Cognitive Component) หมายถึง ความคิด ความเชื่อ หรือข้อมูลที่บุคคลมีเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อการตัดสินใจหรือพฤติกรรมในสถานการณ์ต่างๆ องค์ประกอบนี้มุ่งเน้นที่การรับรู้และการประเมินข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุหรือสถานการณ์นั้น ๆ ซึ่งสามารถเป็นได้ทั้งข้อมูลเชิงบวกและเชิงลบที่ช่วยสร้างทัศนคติในทางจิตวิทยา

2.) องค์ประกอบทางความรู้สึก (Affective Component) คือส่วนที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์หรือความรู้สึกที่เกิดขึ้น เช่น ความพอใจ ความไม่พอใจ การตอบสนองทางอารมณ์ที่ไม่ใช้การคิดหรือพิจารณาอย่างมีเหตุผล แต่เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและส่งผลต่อพฤติกรรมได้โดยตรง ซึ่งจะแตกต่างกันไปแล้วแต่บุคลิกของบุคคลนั้น

3.) องค์ประกอบทางพฤติกรรม (Behavioral Component) ของทัศนคติหมายถึงการกระทำหรือพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากทัศนคติที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ โดยพฤติกรรมที่แสดงออกจะมีแนวโน้มที่สอดคล้องกับความรู้สึกและความคิดที่เกี่ยวข้องกับสิ่งนั้น ๆ หากทัศนคติเป็นบวก พฤติกรรมก็จะเป็นการสนับสนุน การเลือกซื้อ หรือการแนะนำ ในขณะที่ทัศนคติที่ไม่ดีจะนำไปสู่พฤติกรรมหลีกเลี่ยงหรือการไม่สนับสนุน ดังแสดงในรูปที่ 2-2



รูปที่ 2-2 แบบจำลององค์ประกอบ 3 ส่วนของทัศนคติ (Tricomponent attitude model)

ที่มา: (Schiffman and Kanuk ,1994)

ประเภทของทัศนคติที่สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก (ดารณี พานทอง, 2542) ได้แก่

1.) ทัศนคติที่เป็นบวก (Positive Attitude) คือความรู้สึกที่มีการชื่นชมหรือเห็นดีเห็นงามกับสิ่งต่างๆ โดยมองในแง่ดีและสนับสนุนสิ่งนั้นๆ ตัวอย่างเช่น การที่บุคคลมีทัศนคติบวกต่อการเรียนรู้ จะเห็นว่าการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเอง

2.) ทัศนคติที่เป็นลบ (Negative Attitude) คือความรู้สึกที่มีความไม่ชอบหรือไม่เห็นด้วยกับสิ่งนั้นๆ โดยมองในแง่ลบและมักมีท่าทีต่อต้าน ตัวอย่างเช่น การมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการทำงานในทีม หรือการมีทัศนคติที่ไม่ชอบการเปลี่ยนแปลงในองค์กร

3.) ทัศนคติที่เป็นกลาง (Neutral Attitude) คือความรู้สึกที่ ไม่มีความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือมองสิ่งนั้นในเชิงกลางๆ โดยไม่แสดงอารมณ์หรือความคิดเห็นที่ชัดเจน ตัวอย่างเช่น คนที่มีทัศนคติกลางๆ ต่อการเมืองอาจจะไม่สนใจหรือไม่แสดงความเห็นเกี่ยวกับเรื่องการเมือง

2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการตัดสินใจซื้อ

การตัดสินใจซื้อ หมายถึง กระบวนการที่ผู้บริโภคหรือผู้ซื้อพิจารณาและเลือกสินค้าหรือบริการที่จะซื้อจากทางเลือกที่มีอยู่ โดยการตัดสินใจนี้จะได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัย เช่น ความต้องการส่วนบุคคล ราคา คุณภาพของสินค้า ความสะดวกในการเข้าถึง ความเชื่อมั่นในแบรนด์ หรือการแนะนำจากคนอื่น ๆ กระบวนการตัดสินใจซื้อ (Kotler & Keller, 2016)

กระบวนการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค แม้ผู้บริโภคจะมีความแตกต่างกัน แต่ผู้บริโภคจะมีรูปแบบการตัดสินใจซื้อที่คล้ายกัน แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน (พงศ์พุฒิ การะนัด, 2562) ดังนี้

1.) การรับรู้ปัญหา (Need Recognition) เกิดขึ้นเมื่อบุคคลรู้สึกถึงความต้องการที่จะเติมเต็มส่วนต่างระหว่างสภาพอุดมคติกับสภาพที่เป็นจริง ซึ่งปัญหาของผู้บริโภคอาจเกิดขึ้นจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1.1 สิ่งของที่ใช้อยู่เดิมหมดไป เมื่อสิ่งของเดิมที่ใช้ในการแก้ปัญหาเริ่มหมดลง จึงเกิดความต้องการใหม่จากการขาดหายของสิ่งของเดิมที่มีอยู่ ผู้บริโภคจึงจำเป็นต้องหาสิ่งใหม่มาทดแทน

1.2 ผลของการแก้ปัญหาในอดีตนำไปสู่ปัญหาใหม่ เกิดจากการที่การใช้ผลิตภัณฑ์อย่างหนึ่งในอดีตก่อให้เกิดปัญหาตามมา เช่น สินค้าที่เคยซื้อในอดีตอาจมีราคาถูกกว่าปัจจุบัน จึงทำให้ในการเลือกซื้อสินค้า เกิดการเปรียบเทียบราคา และปรับเปลี่ยนช่องทางการซื้อ

1.3 การเปลี่ยนแปลงส่วนบุคคล การเจริญเติบโตของบุคคลทั้งด้านวุฒิภาวะและคุณวุฒิ หรือแม้กระทั่งการเปลี่ยนแปลงในทางลบ เช่น การเจ็บป่วย รวมถึงการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ การเจริญเติบโตหรือแม้กระทั่งสภาพทางจิตใจที่ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงและความต้องการใหม่ ๆ

1.4 การเปลี่ยนแปลงของสภาพครอบครัว เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพครอบครัว เช่น การมีบุตร ทำให้มีความต้องการสินค้าหรือบริการเกิดขึ้น

1.5 การเปลี่ยนแปลงของสถานะทางการเงิน ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงของสถานะการเงินทั้งทางการเงินทั้งทางด้านบวกหรือด้านลบ ย่อมส่งผลให้การดำเนินชีวิตเปลี่ยนแปลง

1.6 ผลจากการเปลี่ยนกลุ่มอ้างอิง บุคคลจะมีกลุ่มอ้างอิงในแต่ละวัย แต่ละช่วงชีวิตและแต่ละกลุ่มสังคมที่แตกต่างกัน ดังนั้นกลุ่มอ้างอิงจึงเป็นสิ่งที่มอิทธิพลต่อพฤติกรรมและการตัดสินใจของผู้บริโภค

1.7 ประสิทธิภาพของการส่งเสริมทางการตลาด เมื่อการส่งเสริมการตลาดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการโฆษณา การประชาสัมพันธ์ การลด แลก แจก แถม การตลาดทางตรงที่มีประสิทธิภาพ ก็จะสามารถกระตุ้นให้ผู้บริโภคตระหนักหรือเกิดความต้องการขึ้นได้

2.) การเสาะแสวงหาข้อมูล (Search for Information) เมื่อเกิดปัญหาผู้บริโภคก็ต้องแสวงหาหนทางแก้ไข โดยหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อช่วยในการตัดสินใจ จากแหล่งข้อมูลต่อไปนี้

2.1 แหล่งบุคคล (Personal Search) เป็นแหล่งข่าวสารที่เป็นบุคคล เช่น ครอบครัว หรือผู้ที่เคยใช้สินค้านั้นมาก่อนแล้ว

2.2 แหล่งธุรกิจ (Commercial Search) เป็นแหล่งข่าวสารที่ได้ ณ จุดขายสินค้าบริษัท หรือร้านค้าที่เป็นผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่าย

2.3 แหล่งข่าวทั่วไป (Public Search) เป็นแหล่งข่าวสารที่ได้จากสื่อมวลชนต่างๆ เช่น โทรทัศน์ โซเชียลมีเดีย

2.4 จากประสบการณ์ของผู้บริโภคเอง (Experimental Search) เป็นแหล่งข่าวที่ได้รับจากการลองสัมผัส ตรวจสอบ การทดลองใช้

ดังนั้น การเสาะแสวงหาข้อมูลของผู้บริโภคเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจซื้ออย่างน้อย อาจขึ้นอยู่กับ ข้อมูลที่ผู้บริโภคมีอยู่เดิม ความต้องการที่จะซื้อสินค้าในขณะนั้น

3.) การประเมินทางเลือก (Evaluation of Alternative) เมื่อได้ข้อมูลมาแล้ว ผู้บริโภคจะทำการประเมินทางเลือกและตัดสินใจเลือกทางที่ดีที่สุด โดยการเปรียบเทียบข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติสินค้าและคัดสรรให้เหลือเพียงตราเดียว ซึ่งผู้บริโภคจะประเมินจาก คุณสมบัติและประโยชน์ของสินค้าที่ได้รับ ระดับความสำคัญกับลักษณะต่างๆของผลิตภัณฑ์ในระดับแตกต่างกันตามความสอดคล้องกับความต้องการ ความเชื่อถือต่อตราเดียวของสินค้าหรือภาพลักษณ์ของสินค้า ความพอใจต่อสินค้าแต่ละยี่ห้อ

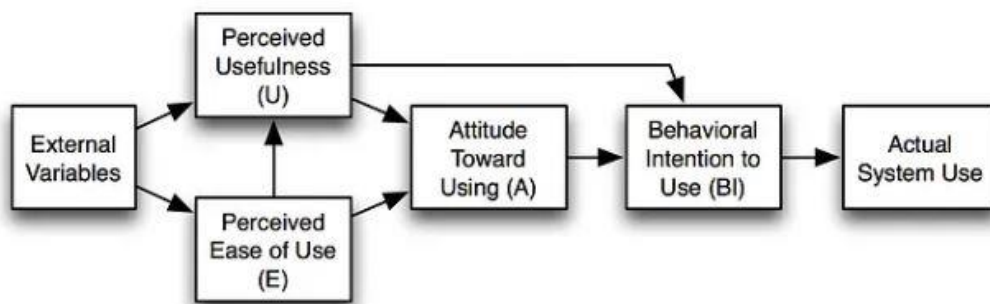
4.) การตัดสินใจซื้อ (Decision Making) ผู้บริโภคจะต้องการข้อมูลและระยะเวลาในการตัดสินใจสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดแตกต่างกัน บางผลิตภัณฑ์บางอย่างต้องการข้อมูลมาก ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการเปรียบเทียบนาน และบางผลิตภัณฑ์ไม่ต้องการใช้ระยะเวลาในการตัดสินใจนาน

5.) พฤติกรรมหลังการซื้อ (Post Purchase Behavior) หลังจากการซื้อสินค้าแล้ว ผู้บริโภคจะได้รับประสบการณ์ในการบริโภค ซึ่งอาจจะได้รับความพอใจหรือไม่พอใจ หากเกิดความพอใจของสินค้าอาจจะทำให้เกิดการซื้อซ้ำหรือมีการแนะนำลูกค้ารายใหม่ แต่หากเกิดความไม่พอใจ ก็อาจจะเลิกซื้อสินค้าและไม่มีการซื้อซ้ำหรือไม่มีการบอกต่อแนะนำลูกค้ารายใหม่ ทำให้ผู้ซื้อสินค้าน้อยลงด้วย

2.2.5 ทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี

การยอมรับเทคโนโลยี Technology Acceptance Model (TAM) คือการยอมรับการนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในกระบวนการทำงาน โดยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ความเข้าใจ ความมั่นใจ ความต้องการ ความสะดวก และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากเทคโนโลยีนั้นๆ ซึ่งพัฒนามาจากทฤษฎี Theory of Reasoned Action (TRA) ของ Fishbein and Ajzen โดย (Davis, 1989) ได้พัฒนา TAM มาจากทฤษฎี TRA และศึกษาพฤติกรรมของบุคคล ความตั้งใจในการแสดงพฤติกรรมที่เกิดจากทัศนคติ (Attitude) และบรรทัดฐานทางสังคม (Subjective Norms) โดยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมของผู้ใช้ ได้แก่ การรับรู้ถึงประโยชน์ที่เทคโนโลยีจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพหรือผลลัพธ์ในงาน (Perceived Usefulness :PU) และ การรับรู้ว่าเทคโนโลยีนั้นใช้งานง่าย(Perceived Ease of Use :PEOU)

ซีวรัตน์ ชัยสำโรง (2561) กล่าวว่า แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) เป็นหนึ่งในแบบจำลองการใช้เทคโนโลยีที่ง่าย และมีประสิทธิภาพที่สุด โดยแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) แทนที่ตัวกำหนดเจตคติของทฤษฎีการกระทำแบบมีเหตุผล (TRA) ด้วยชุดของตัวแปรสองตัว คือ การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (PEOU) และการรับรู้ (PU) ดังรูปที่ 2-3



รูปที่ 2-3 แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model :TAM)
ที่มา: Davis et al. (1989)

2.2.6 ทฤษฎีการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกแบบหลายทางเลือก

Multinomial Logistic Regression (MLR) หรือ เป็นเทคนิคสถิติที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นประเภทหลายกลุ่ม พยากรณ์ คาดการณ์ค่าความน่าจะเป็น ที่ตัวอย่างจะเลือกทางเลือกอย่างใดอย่างหนึ่งจากทางเลือกที่มีอยู่ โดยที่โอกาสนั้นขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระอีกกลุ่มที่สามารถเป็นข้อมูลเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพได้ (วีรานันท์ พงศาภักดี, 2541)

สมการการถดถอยแบบพหุ คือ

$$\ln \left(\frac{P_i}{1-P_i} \right) = \alpha_i + \beta x \quad (2.1)$$

เมื่อ P_i คือ ความน่าจะเป็นสะสมของตัวแปรตามกลุ่มที่ i

α_i คือ ค่าคงที่สำหรับตัวแปรตามกลุ่มที่ i

i คือ จำนวนระดับของตัวแปรตาม

$$\beta x_k \text{ คือ } \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k \quad (2.2)$$

k เป็น จำนวนสัมประสิทธิ์การถดถอย

$\beta_1, \dots, \beta_k$ เป็นพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า สามารถประมาณค่าได้โดยการใช้วิธี Maximum likelihood (ML)

ตัวประมาณที่ได้จะมีคุณสมบัติของความคงเส้นคงวา (consistent) ความพอเพียง (sufficiency) และมีประสิทธิภาพ (efficient) ถ้าตัวแปรตามมี i ระดับ จะได้ตัวแบบในการพยากรณ์ จำแนกกลุ่ม $i - 1$ กลุ่ม ดังนี้

$$\ln \left(\frac{P_1}{1-P_1} \right) = \alpha_1 + \beta x \quad (2.3)$$

$$\ln \left(\frac{P_2}{1-P_2} \right) = \alpha_2 + \beta x \quad (2.4)$$

:

$$\ln \left(\frac{P_{t-1}}{1-P_{t-1}} \right) = \alpha_{t-1} + \beta x \quad (2.5)$$

โดยที่ตัวแบบของกลุ่มสุดท้ายจะเป็นตัวแบบอ้างอิง

2.2.7 ทฤษฎี Random Forests

Random Forest เป็นอัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้นบนหลักการของ Ensemble Learning ซึ่งเป็นแนวทางที่รวมแบบจำลองหลายตัวเข้าด้วยกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการพยากรณ์ อัลกอริทึมนี้ได้รับการพัฒนาโดย Leo Breiman ในปี ค.ศ. 2001 และได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในการจำแนกประเภท (Classification) และการพยากรณ์เชิงตัวเลข (Regression) โดยมีหลักการทำงานที่อาศัยการสร้างกลุ่มของต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Trees) จำนวนมาก ซึ่งต้นไม้แต่ละต้นถูกสร้างขึ้นจากข้อมูลที่สุ่มตัวอย่างแบบ Bootstrap และเลือกคุณลักษณะ (Features) มาใช้ในการแบ่งโหนดแบบสุ่ม ผลลัพธ์ของแต่ละต้นไม้จะถูกนำมารวมกันผ่านกระบวนการ Majority Voting ในกรณีของ Classification หรือ การเฉลี่ยค่า (Averaging) ในกรณีของ Regression

ข้อได้เปรียบของ Random Forest คือความสามารถในการลดปัญหา Overfitting เนื่องจากการรวมผลลัพธ์จากหลายต้นไม้ สามารถรองรับข้อมูลที่มีคุณลักษณะจำนวนมากได้โดยไม่ต้องเลือกตัวแปรล่วงหน้า อีกทั้งยังสามารถประเมินความสำคัญของตัวแปร (Feature Importance) ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ข้อมูลและการตีความผลลัพธ์ นอกจากนี้ยังมีความทนทานต่อข้อมูลที่มีสัญญาณรบกวน (Noise) อย่างไรก็ตาม Random Forest มีข้อจำกัดบางประการ เช่น การใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์สูงเนื่องจากต้องสร้างต้นไม้จำนวนมาก รวมถึงข้อจำกัดด้านความสามารถในการตีความผลลัพธ์ เนื่องจากการรวมผลลัพธ์จากหลายต้นไม้ ทำให้การอธิบายเหตุผลเบื้องหลังการพยากรณ์ทำได้ยากกว่าต้นไม้ตัดสินใจแบบเดี่ยว อีกทั้งอาจมีปัญหาเมื่อใช้งานกับข้อมูลที่มีการกระจายตัวไม่สมดุล (Imbalanced Data) ซึ่งอาจต้องมีการปรับแต่งเพิ่มเติม เช่น การใช้ Weighted Voting

Random Forest ใช้เทคนิค Out-of-Bag (OOB) Error ซึ่งเป็นแนวทางที่ใช้ข้อมูลที่ไม่ได้ถูกเลือกในการสร้างต้นไม้ (ประมาณ 1/3 ของข้อมูลทั้งหมด) เพื่อประเมินค่าความแม่นยำของป่าสุ่มโดยไม่จำเป็นต้องใช้ชุดทดสอบแยกต่างหาก นอกจากนี้ยังสามารถใช้วิธี Mean Decrease in Impurity (MDI) หรือ Mean Decrease in Accuracy (MDA) เพื่อประเมินความสำคัญของตัวแปรได้ โดยสรุปแล้ว Random Forest เป็นอัลกอริทึมที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับการจำแนกประเภทและการพยากรณ์เชิงตัวเลข สามารถลดปัญหา Overfitting และให้ผลลัพธ์ที่มีเสถียรภาพ แม้ว่าจะมีข้อจำกัดด้านทรัพยากรและการตีความผลลัพธ์ แต่ยังคงเป็นเครื่องมือที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายในวงการวิทยาศาสตร์ข้อมูลและการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Prabha Kiran และ Vasantha Shanmugam (2017) ได้ศึกษาปัจจัยที่ผู้บริโภคพิจารณาในการซื้อรถยนต์ โดยใช้การค้นหาทางอินเทอร์เน็ตประกอบการตัดสินใจและพัฒนาโมเดล ที่จะชี้ให้เห็นถึงอิทธิพลสำคัญในการเลือกซื้อรถยนต์ ซึ่งใช้แบบสอบถามจำนวน 202 ชุด โดยใช้โปรแกรม SPSS20 ในการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบสมการถดถอย (Logistic Regression) เพื่อพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปัจจัยด้านประชากร เช่น เพศ รายได้ ขนาดของครอบครัว ปัจจัยด้านคุณลักษณะรถยนต์ เช่น ราคา สมรรถนะเครื่องยนต์ การประหยัดน้ำมัน ความปลอดภัย แบริดจ์ ปัจจัยด้านแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการค้นหา ได้แก่ การค้นหาผ่านเว็บไซต์รถยนต์โดยตรง และการค้นหาผ่านทางโซเชียลมีเดีย

ผลการศึกษาสรุปว่าปัจจัยด้านประชากรที่มีอิทธิพลมากที่สุด ต่อการตัดสินใจซื้อคือ ขนาดของครอบครัว และผลของการพัฒนาโมเดลจะส่งเสริมการขายและผลิตภัณฑ์ของตลาดรถยนต์มากขึ้น

Wilmlink (2015) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการซื้อรถยนต์ไฮบริดและรถยนต์ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า โดยศึกษาในพื้นที่ประเทศเนเธอร์แลนด์ ซึ่งการสำรวจความเป็นไปได้ในการซื้อครั้งนี้ มีการวิเคราะห์ 6 ปัจจัยหลัก คือ ราคาที่แตกต่างกัน ความประหยัด ระยะทำการวิ่ง เวลาชาร์จไฟปกติ เวลาชาร์จไฟแบบด่วนและเวลาที่สูญเสียโดยเฉลี่ยในการเติมพลังงาน เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วจะประมาณความเป็นไปได้ในการซื้อรถไฟฟ้าทั้ง 2 ประเภท โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ ผลการศึกษาพบว่า สำหรับรถไฮบริด ราคาที่แตกต่างกันเป็นปัจจัยสำคัญที่สุด ตามมาด้วยปัจจัยระยะทำการวิ่งและความประหยัด ตามลำดับ แต่ปัจจัยของระยะเวลาชาร์จไฟและเวลา Detour ไม่สามารถบ่งบอกถึงระดับนัยสำคัญในแบบจำลองนี้ได้เช่นเดียวกันกับรถไฮบริด นอกจากนี้ยังพบว่าผู้ซื้อรถไฟฟ้า มีความตั้งใจในการซื้อรถยนต์แบบไฟฟ้ามากกว่าผู้ซื้อทั่วไป ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสนใจในเทคโนโลยีรถยนต์ที่สูงขึ้น

สุปรินา ธรรมวรพล (2565) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเปลี่ยนจากรถยนต์สันดาปมาใช้รถยนต์ไฟฟ้าของประชากรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ได้ศึกษา ทศนคติ การรับรู้ และแนวโน้มพฤติกรรมในการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบันของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ผลการศึกษาพบว่า เพศ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยต่อเดือน และอาชีพที่แตกต่างกัน มีการตัดสินใจซื้อที่แตกต่างกัน อีกทั้งยังพบว่าปัจจัยด้านการยอมรับเทคโนโลยีมีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ รองลงมาคือ ปัจจัยด้านทัศนคติ

ตฤณวรรษ ปานสอน (2561) ศึกษาพฤติกรรมการยอมรับเทคโนโลยีรถพลังงานไฟฟ้าในกรุงเทพมหานคร โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้มาจากแบบสอบถาม โดยความสัมพันธ์ภายในแบบจำลองมาจากทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความตั้งใจในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าสามารถอธิบายได้จากตัวแปรแฝงภายใน ได้แก่ ทัศนคติที่มีต่อรถยนต์ไฟฟ้า การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน การรับรู้ถึงประโยชน์ของรถยนต์ไฟฟ้า การยอมรับทางด้านราคา และบรรทัดฐานทางสังคม ซึ่งตัวแปรทัศนคติสามารถอธิบายความแปรปรวนของความตั้งใจในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าของผู้ใช้รถยนต์ได้ร้อยละ 42

ภราดร ตุ่นแก้ว (2563) ได้ศึกษาความแตกต่างของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าแบรนด์ FOMM ONE ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยจำแนกตามลักษณะทางประชากรศาสตร์ เช่น อายุ เพศ อาชีพ ฯลฯ เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ผลการศึกษาพบว่าการสื่อสารทางการตลาดแบบบูรณาการ ได้แก่ การโฆษณา การประชาสัมพันธ์ การส่งเสริมการขาย การขายโดยใช้พนักงาน การตลาดโดยการจัดกิจกรรมพิเศษ การตลาดทางตรง เครื่องมือการติดต่อสื่อสารอื่นๆ และปัจจัยด้านทัศนคติ ความรู้สึก พฤติกรรม มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าแบรนด์ FOMM ONE

ศิริลักษณ์ ยังประดิษฐ์ และสุชัยญา สายชนะ (2566) ศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีและพฤติกรรมตามแผนที่มามีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภคในประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่า การยอมรับเทคโนโลยี ได้แก่การรับรู้ประโยชน์ที่เกิดจากการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า การ

รับรู้ความง่ายในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า และพฤติกรรมตามแผน ด้านทัศนคติต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า และการรับรู้การควบคุมพฤติกรรมในการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงอนุมาน การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

เบญจวรรณ ดิกษณา (2564) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าของผู้บริโภคในเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่าพฤติกรรมของผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมใช้ตราสินค้า อันดับแรกได้แก่ ยี่ห้อ TOYOTA และจะมีการตัดสินใจซื้อสินค้าในราคา 1-2 ล้านบาท โดยจะใช้ระยะเวลาในการตัดสินใจซื้อมากกว่า 4 เดือนขึ้นไป และได้รับข้อมูลข่าวสารผ่านช่องทาง อินเทอร์เน็ต และผลการวิจัยยังพบว่า ระดับความคิดเห็นของปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าของผู้บริโภค อยู่ในระดับความคิดเห็นมาก

Sanjib Kumar Shil and other (2024) ได้ศึกษาการใช้แบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่องมือ Machine Learning เพื่อพยากรณ์แนวโน้มการยอมรับยานยนต์ไฟฟ้า (EV) โดยอาศัยข้อมูลจากปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และนโยบาย ซึ่งชุดข้อมูลประกอบด้วยตัวแปร เช่น รายได้ครัวเรือน ราคา น้ำมัน ค่าไฟฟ้า ค่าแบตเตอรี่ลิเธียม มาตรการจูงใจจากภาครัฐ และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน โมเดลเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ การถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression), Random Forest และ Gradient Regressor ซึ่งจะทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแต่ละโมเดลผ่านตัวชี้วัด ได้แก่ Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Squared Error (RMSE), R-squared (R2) ผลการวิจัยพบว่าโมเดลเครื่องมือ Gradient Boosting Regressor และ Random Forest มีความแม่นยำสูงกว่าการถดถอยเชิงเส้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยสำคัญที่ผู้บริโภคพิจารณาในการตัดสินใจซื้อยานยนต์ไฟฟ้า (EV) คือมาตรการจูงใจจากภาครัฐ เช่น เครดิตภาษี เงินอุดหนุน และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสถานีชาร์จไฟ

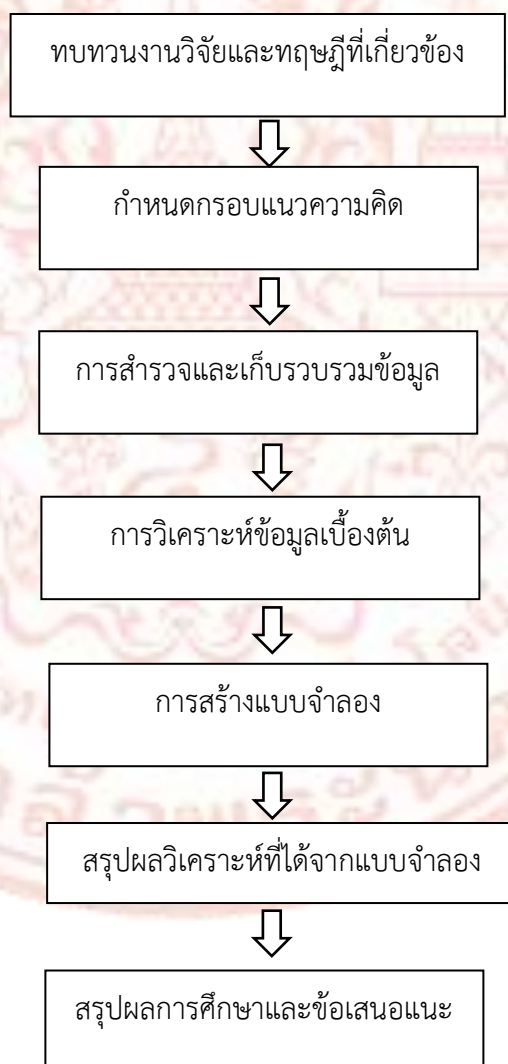
Sakib Shahriar, A.R. AL-ALI (2021) ได้ศึกษาการทำนายพฤติกรรมชาร์จของรถยนต์ไฟฟ้า โดยเน้นไปที่การพยากรณ์ระยะเวลาการชาร์จและปริมาณพลังงานที่ใช้ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการบริหารจัดการสถานีชาร์จอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ข้อมูลประวัติการชาร์จร่วมกับปัจจัยแวดล้อม ได้แก่ สภาพอากาศ การจราจร และเหตุการณ์ในท้องถิ่น โดยใช้อัลกอริธึมการเรียนรู้ของเครื่อง ได้แก่ Random Forest, SVM, XGBoost และการเรียนรู้เชิงลึก ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าโมเดลการเรียนรู้แบบรวม (Ensemble learning) ให้ผลการทำนายที่แม่นยำที่สุด โดยมีค่า Symmetric Mean Absolute Percentage Errors (SMAPE) เท่ากับ 9.9% สำหรับการทำนายระยะเวลาการชาร์จ และ 11.6% สำหรับการทำนายปริมาณพลังงานที่ใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาปัจจัยที่ใช้ในการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต โดยอาจมีหลายปัจจัยที่ส่งผลให้เลือกรถยนต์ที่ต่างกัน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเลือกจากการศึกษาในอดีตที่ผ่านมา โดยสร้างแบบจำลองปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ ที่สามารถอธิบายถึงพฤติกรรมในการเลือกซื้อโดยมีรูปแบบขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยดังรูปที่ 3-1

3.1 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย



รูปที่ 3-1 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

3.2 การกำหนดกรอบแนวคิด

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีใช้ในการเลือกซื้อรถยนต์ประเภทต่างๆ ได้แก่ รถยนต์สันดาปที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง รถยนต์ไฟฟ้า รถยนต์ไฮบริด ในอนาคต ผู้วิจัยจะใช้สถิติเชิงพรรณนา และสถิติเชิงอนุมาน โดยตัวแปรในการศึกษานั้นอ้างอิงจากทฤษฎี ได้แก่ ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับของส่วนประสมทางตลาด พฤติกรรมผู้บริโภค การตัดสินใจซื้อ ทศนคติที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจในการซื้อ และการยอมรับเทคโนโลยี เพื่ออธิบายถึงสิ่งที่ส่งผลในการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต

3.3 การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่สนใจคือบุคลากรในกรมทางหลวงที่ทำงานในเขตกรุงเทพมหานคร ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการทราบถึงพฤติกรรมแนวโน้มในการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต ว่ามีทัศนคติและพฤติกรรมเป็นอย่างไร

2. การกำหนดและสุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษานี้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้สูตรของยามาเน่ (Yamane, 1973) ที่ทราบจำนวนประชากรที่ชัดเจน โดยกำหนดช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 และค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 5% โดยคัดเลือกจากกลุ่มบุคลากรในกรมทางหลวงที่ทำงานในเขตกรุงเทพมหานครเป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่มีจำนวนทั้งสิ้น 7,324 คน (กองการเจ้าหน้าที่ กรมทางหลวง, 2568)

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} \quad (3.1)$$

โดยที่ n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N คือ ขนาดของประชากร

e คือ ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

ดังนั้น จำนวนตัวอย่างในการศึกษา

$$n = \frac{7,324}{1+(7,324)(0.05)^2}$$

$n = 379$ ตัวอย่าง

ผลจากการคำนวณตามสูตร ได้จำนวนตัวอย่าง 379 ในการศึกษาครั้งนี้จึงจะใช้ตัวอย่างในการสำรวจข้อมูลทั้งสิ้น 390 ตัวอย่าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษานี้ได้ทำการสำรวจรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1.ข้อมูลทั่วไป 2.แนวโน้มในการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต 3.ปัจจัยที่ใช้ในการเลือกซื้อรถยนต์

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ใช้เทคนิคในการสำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถาม โดยแบบสอบถามจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 เป็นคำถามถึงแนวโน้มในการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต และส่วนที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต ซึ่งเป็นคำถามเพื่อต้องการที่จะทราบถึงความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยผู้วิจัยให้ผู้ตอบแบบสอบถามในเรื่องปัจจัยด้วยวิธีการให้คะแนนตามระดับความรู้สึกโดยใช้เครื่องมือประเภทมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale Method) แบ่งความเห็นออกเป็น 5 ระดับ ในรูปแบบของลิเคิร์ต (Likert's Scale) โดยใช้เกณฑ์ในการกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนสำหรับความคิดเห็นในการตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 3 ดังแสดงในตารางที่ 3-1 ดังนี้

ตารางที่ 3-1 เกณฑ์ในการกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนสำหรับความคิดเห็นในการตอบแบบสอบถาม

ระดับคะแนน	ระดับความคิดเห็น
5 คะแนน	มากที่สุด
4 คะแนน	มาก
3 คะแนน	ปานกลาง
2 คะแนน	น้อย
1 คะแนน	น้อยที่สุด

คะแนนที่ได้จะนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและแปลความหมายจากลักษณะแบบสอบถามที่ใช้ในระดับการวัดข้อมูลประเภทอันตรภาคชั้น (Interval Scale) (กัลยา วาณิชยบัญชา, 2556)

$$\text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

โดยการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 1-5 คะแนน โดยจะแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย

ระดับคะแนน	ระดับความคิดเห็น
4.21 – 5.00	มากที่สุด
3.41 – 4.20	มาก
2.61 – 3.40	ปานกลาง
1.81 – 2.60	น้อย
1.00 – 1.80	น้อยที่สุด

3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคโดยใช้แบบจำลองการถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม (Multinomial Logit Model) และโมเดลป่าแบบสุ่ม Random Forest ซึ่งต้องการอธิบายปัจจัยของการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต ดังแสดงในรูปที่ 3-2 ดังนั้นจึงทำให้มีการเลือกรูปแบบรถยนต์ที่จะซื้อในอนาคต 3 รูปแบบ ได้แก่ รถยนต์สันดาปที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง รถยนต์ไฟฟ้าและรถยนต์ไฮบริด โดยขั้นตอนในการสร้างแบบจำลองดังนี้

3.5.1 การกำหนดนิยามตัวแปรและการคัดเลือกตัวแปร

การกำหนดนิยามตัวแปร ที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง โดยแบ่งเป็น 2 ตัวแปร ได้แก่ 1. ตัวแปร Y คือตัวแปรตาม หรือ Dependent Variable ของการตัดสินใจเลือกการซื้อรถยนต์ประเภทนั้น แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ รถยนต์สันดาปที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง รถยนต์ไฮบริด และรถยนต์ไฟฟ้า สามารถกำหนดตัวแปร Y สำหรับใช้ในงานวิจัยนี้ ได้แก่

0 = การเลือกซื้อรถยนต์สันดาปที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง

1 = การเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า

2 = การเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริด

โดยกำหนดให้รูปแบบ การเลือกซื้อรถยนต์สันดาปที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นรูปแบบหลักสำหรับเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์แบบจำลองการเลือกรูปแบบซื้อรถยนต์ประเภทอื่น

2. ตัวแปร X คือตัวแปรต้น หรือตัวแปรอิสระที่อยู่ในรูปแบบของข้อมูลพื้นฐานของผู้ถูกสอบถาม และได้จากแบบสอบถามที่ประกอบด้วยข้อมูลสถานการณ์ทางเลือก ดังนั้นการคัดเลือกตัวแปร X จะมาจากปัจจัยที่ถูกคัดเลือกมาสร้างแบบจำลองที่มาจากพื้นฐานแนวคิดคือ เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับของส่วนประสมทางตลาด พฤติกรรมผู้บริโภค การตัดสินใจซื้อ ทักษะที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจในการซื้อ และการยอมรับเทคโนโลยี โดยมีรายละเอียดของตัวแปรอิสระดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 รายละเอียดตัวแปรอิสระ

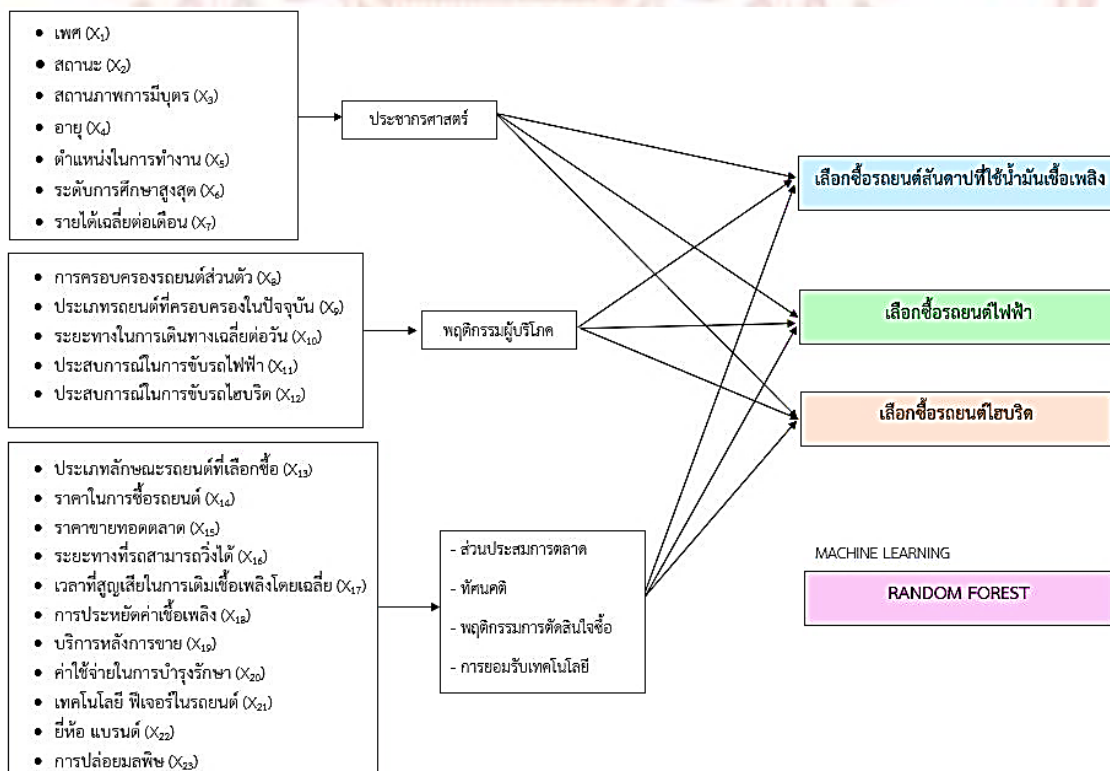
ตัวแปรอิสระ X	สัญลักษณ์	หน่วยการวัด
1. เพศ	X ₁	0 = เพศชาย 1 = เพศหญิง
2. สถานะ	X ₂	0 = โสด 1 = สมรส
3. สถานภาพการมีบุตร	X ₃	0 = มีบุตร 1 = ไม่มีบุตร
4. อายุ	X ₄	0 = ต่ำกว่า 20 ปี 1 = 21-30 ปี 2 = 31-40 ปี 3 = 41-50 ปี 4 = 51 ปีขึ้นไป

ตารางที่ 3-3 รายละเอียดตัวแปรอิสระ (ต่อ)

ตัวแปรอิสระ X	สัญลักษณ์	หน่วยการวัด
5. ตำแหน่งในการทำงาน	X_5	0 = ลูกจ้างชั่วคราว 1 = ลูกจ้างประจำ 2 = พนักงานราชการ 3 = ข้าราชการ
6. วุฒิการศึกษาสูงสุด	X_6	0 = ต่ำกว่าปริญญาตรี 1 = ปริญญาตรี 2 = ปริญญาโท 3 = ปริญญาเอก
7. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	X_7	0 = ต่ำกว่า 15,000 บาท 1 = 15,000 – 30,000 บาท 2 = 30,001 – 50,000 บาท 3 = 50,001 บาทขึ้นไป
8. การครอบครองรถยนต์ส่วนตัว	X_8	0 = ไม่มี 1 = 1 คัน 2 = 2 คัน 3 = มีมากกว่า 2 คัน
9. ประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบัน	X_9	0 = ไม่มี 1 = น้ำมัน 2 = ไฟฟ้า 3 = ไฮบริด
10.ระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยต่อวัน	X_{10}	0 = น้อยกว่า 10 กิโลเมตร 1 = 10 – 30 กิโลเมตร 2 = มากกว่า 30 กิโลเมตร
11.ประสบการณ์ในการขับรถไฟฟ้า	X_{11}	0 = เคย 1 = ไม่เคย
12.ประสบการณ์ในการขับรถไฮบริด	X_{12}	0 = เคย 1 = ไม่เคย
13.ประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ	X_{13}	0 = รถเก๋ง / ซีดาน 1 = รถ Crossover / รถ Hatch back 2 = รถ PPV / รถ SUV 3 = รถกระบะ 4 = รถตู้ 5 = รถ MPV (Hyundai, Alphard)

ตารางที่ 3-3 รายละเอียดตัวแปรอิสระ (ต่อ)

ตัวแปรอิสระ X	สัญลักษณ์	หน่วยการวัด
14. ราคาซื้อรถยนต์	X_{14}	ระดับความคิดเห็น (Likert's scale)
15. ราคาขายทอดตลาด	X_{15}	ระดับความคิดเห็น (Likert's scale)
16. ระยะทางที่รถสามารถวิ่งได้ต่อการใช้พลังงานหนึ่งครั้ง (เติมน้ำมันเต็มถัง, การชาร์จ หนึ่งครั้ง)	X_{16}	ระดับความคิดเห็น (Likert's scale)
17. เวลาที่สูญเสียโดยเฉลี่ย ในการชาร์จไฟ หรือเติมน้ำมัน	X_{17}	ระดับความคิดเห็น (Likert's scale)
18. การประหยัดค่าเชื้อเพลิง (ค่า น้ำมัน, ค่าไฟในการชาร์จ)	X_{18}	ระดับความคิดเห็น (Likert's scale)
19. บริการหลังการขาย	X_{19}	ระดับความคิดเห็น (Likert's scale)
20. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา	X_{20}	ระดับความคิดเห็น (Likert's scale)
21. เทคโนโลยีและฟีเจอร์ที่มีในรถยนต์	X_{21}	ระดับความคิดเห็น (Likert's scale)
22. ยี่ห้อ แบรนดของรถยนต์	X_{22}	ระดับความคิดเห็น (Likert's scale)
23. การปล่อยมลพิษ	X_{23}	ระดับความคิดเห็น (Likert's scale)



รูปที่ 3-2 แบบจำลองในงานวิจัย

3.6 แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากสำรวจแบบสอบถามแล้ว ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลและนำไปวิเคราะห์ต่อโดยใช้โปรแกรม IBM SPSS Statistics Version 26 for Windows และใช้ภาษา Python ผ่านโปรแกรม Visual Studio Code ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ การหาค่า สัดส่วนร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าความแปรปรวน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ ปัจจัยที่ใช้ในการซื้อรถยนต์ในอนาคต โดยใช้การวิเคราะห์สถิติทดสอบ Pearson Chi-Square ในการทดสอบความสัมพันธ์เพื่อคัดเลือกตัวแปร อีกทั้งยังใช้การวิเคราะห์แบบจำลองการถดถอยโลจิสติก พหุกลุ่ม และการวิเคราะห์แบบจำลอง Random Forest Machine Learning เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อตัวแปรตามมากที่สุด โดยกำหนดให้ตัวแปรตามคือ การเลือกซื้อรถยนต์สันดาปที่ใช้ น้ำมัน เชื้อเพลิง การเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริด และการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า



บทที่ 4

ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

4.1 ผลการศึกษาลักษณะพื้นฐานของข้อมูลจากการสำรวจ

ในการศึกษานี้ ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามที่เก็บรวบรวมจากบุคลากรกรมทางหลวง ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 390 คน ผลการวิเคราะห์จะประกอบด้วยปัจจัยทั้งหมด 23 ตัวแปรแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ 1.ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย 12 ตัวแปร 2.พฤติกรรมแนวโน้มในการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต ประกอบด้วย 1 ตัวแปร ดังแสดงในตารางที่ 4-1 และ 3.ระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ มี 10 ตัวแปร

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการสำรวจโดยการทำแบบสอบถาม ประกอบด้วย 12 ตัวแปร ได้แก่ เพศ สถานะ สถานภาพการมีบุตร อายุ ตำแหน่งในการทำงาน วุฒิการศึกษาสูงสุด รายได้เฉลี่ยต่อเดือน การครอบครองรถยนต์ส่วนตัว ประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบัน ระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยต่อวัน ประสิทธิภาพในการขับรถไฟฟ้า และประสิทธิภาพในการขับรถยนต์ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 54.4, สถานะโสด ร้อยละ 60, ไม่มีบุตร ร้อยละ 67.9 ในด้านช่วงอายุผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากอยู่ในช่วง 31 – 40 ปี ร้อยละ 43.3 รองลงมาคือ 21 - 30 ปี ร้อยละ 25.6 และ 41 - 50 ปี ร้อยละ 19.7 ตำแหน่งส่วนใหญ่เป็นข้าราชการ คิดเป็นร้อยละ 60.3 และมีวุฒิการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรี ร้อยละ 45.6 ในส่วนของรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ในช่วง 15,000 – 30,000 บาท ร้อยละ 52.6 สำหรับการครอบครองรถยนต์ส่วนตัว ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ครอบครองรถยนต์จำนวน 1 คัน และประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบันส่วนใหญ่ยังคงเป็นรถยนต์ที่ใช้ น้ำมัน ร้อยละ 61.3 จากข้อมูลเบื้องต้นแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างนี้มีรายได้ระดับปานกลาง การใช้เทคโนโลยียานยนต์พลังงานทางเลือกยังไม่แพร่หลายในกลุ่มตัวอย่างนี้ ในขณะที่รถยนต์ไฮบริดและรถยนต์ไฟฟ้ามีสัดส่วนการครอบครองที่น้อยมาก

นอกจากนี้ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระยะทางในการเดินทางต่อวันอยู่ในช่วง 10 – 30 กิโลเมตร ร้อยละ 45.10 ซึ่งให้เห็นถึงลักษณะการใช้งานรถยนต์ในชีวิตประจำวันที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ อย่างไรก็ตามการสำรวจยังพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ไม่เคยมีประสบการณ์ในการขับรถยนต์ไฟฟ้า ร้อยละ 87.7 และส่วนใหญ่ก็ไม่เคยมีประสบการณ์ในการขับรถยนต์ไฮบริดเช่นกัน ร้อยละ 61.5 ซึ่งเป็นข้อสังเกตสำคัญที่อาจส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์พลังงานทางเลือกในอนาคต

2. พฤติกรรมแนวโน้มในการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต

จากข้อมูลแบบสอบถามพบว่าแนวโน้มในการเลือกซื้อรถยนต์ภายใน 1 - 2 ปี ผู้ตอบแบบสอบถามมีแนวโน้มที่จะเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 46.2 สูงกว่ารถยนต์ที่ใช้น้ำมันร้อยละ 32.6 และรถยนต์ไฟฟ้าร้อยละ 21.3 ซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจของบริษัทดีลอยท์ (Deloitte) ที่เผยแพร่ในปี 2024 ที่ชี้ไปในทิศทางเดียวกันว่า ความสนใจในรถยนต์ไฮบริดและปลั๊กอินไฮบริดที่มีสัดส่วนความสนใจรวมกันถึงร้อยละ 38 รถยนต์สันดาปได้รับความนิยมสูงถึงร้อยละ 36 และรถยนต์ไฟฟ้าร้อยละ 20 อีกทั้งยังแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างนี้เริ่มเปิดรับเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกมากขึ้น โดยมองว่ารถยนต์ไฮบริดเป็นทางเลือกที่สมดุลระหว่างความกังวลด้านเชื้อเพลิงกับความคุ้นเคยในการใช้งาน ในด้านประเภทลักษณะรถยนต์ที่ต้องการ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ นิยมรถประเภท Crossover หรือ Hatch Back ร้อยละ 35.9 รองลงมาเป็นประเภท PPV หรือ SUV ร้อยละ 27.7 ซึ่งแสดงถึงความต้องการรถยนต์ที่มีความอเนกประสงค์และพื้นที่ใช้สอยที่กว้างขวาง

ตารางที่ 4-1 ข้อมูลพื้นฐานจากการสำรวจ

	ปัจจัย	จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	212	54.4
	หญิง	178	45.6
สถานะ	โสด	234	60
	สมรส	156	40
สถานภาพการมีบุตร	มีบุตร	125	32.1
	ไม่มีบุตร	265	67.9
อายุ	ต่ำกว่า 20 ปี	6	1.5
	21 - 30 ปี	100	25.6
	31 - 40 ปี	169	43.3
	41 - 50 ปี	77	19.7
	51 ปีขึ้นไป	38	9.7
ตำแหน่ง	ลูกจ้างชั่วคราว	36	9.2
	ลูกจ้างประจำ	31	7.9
	พนักงานราชการ	88	22.6
	ข้าราชการ	235	60.3
วุฒิการศึกษาสูงสุด	ต่ำกว่าปริญญาตรี	57	14.6
	ปริญญาตรี	178	45.6
	ปริญญาโท	152	39
	ปริญญาเอก	3	0.8

ตารางที่ 4-1 ข้อมูลพื้นฐานจากการสำรวจ (ต่อ)

ปัจจัย		จำนวน	ร้อยละ
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	ต่ำกว่า 15,000 บาท	52	13.3
	15,000 – 30,000 บาท	205	52.6
	30,001 – 50,000 บาท	97	24.9
	50,001 บาทขึ้นไป	36	9.2
การครอบครองรถยนต์ส่วนตัว	ไม่มี	110	28.2
	1 คัน	221	56.7
	2 คัน	49	12.6
	มีมากกว่า 2 คัน	10	2.6
ประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบัน	ไม่มี	107	27.4
	น้ำมัน	239	61.3
	ไฟฟ้า	7	1.8
	ไฮบริด	37	9.5
ระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยต่อวัน	น้อยกว่า 10 กม.	100	25.6
	10 - 30 กม.	176	45.1
	มากกว่า 30 กม.	114	29.2
ประสบการณ์ในการขับรถยนต์ไฟฟ้า	เคย	48	12.3
	ไม่เคย	342	87.7
ประสบการณ์ในการขับรถยนต์ไฮบริด	เคย	150	38.5
	ไม่เคย	240	61.5
ประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ	รถเก๋ง/ซีดาน	95	24.4
	รถ Crossover/ รถ Hatch back	140	35.9
	รถ PPV /รถ SUV	108	27.7
	รถกระบะ	21	5.4
	รถตู้	5	1.3
	รถ MPV (Hyundai, Alphard)	21	5.4
การเลือกซื้อรถยนต์แบ่งประเภทตามการใช้เชื้อเพลิง	รถยนต์สันดาปที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง	127	32.6
	ไฟฟ้า	83	21.3
	ไฮบริด	180	46.2

3. ระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์

ในส่วนนี้ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามต่อปัจจัยต่างๆ ที่เชื่อว่าส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ โดยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนี้สะท้อนถึงความสำคัญที่ผู้บริโภคมอบให้หรือความคาดหวังต่อคุณลักษณะของรถยนต์ในประเภทที่ตนเลือก ไม่ได้เป็นการวัดคุณสมบัติที่มีอยู่จริง หรือคุณสมบัติเชิงวัตถุประสงค์ของรถยนต์รุ่นใดรุ่นหนึ่ง แต่เป็นการประเมินคุณค่าที่ผู้บริโภคใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือก และเป็นตัวแปรเชิงทัศนคติที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถประเภทต่างๆ จากผลการสำรวจพบว่าปัจจัยที่เกี่ยวกับด้านต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการครอบครองรถยนต์เป็นประเด็นที่มีอิทธิพลสูงสุดต่อการตัดสินใจของผู้บริโภคในกลุ่มตัวอย่างนี้คือปัจจัยราคาซื้อรถยนต์ เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญสูงสุด รองลงมาคือการประหยัดค่าเชื้อเพลิง และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา โดยการปล่อยมลพิษ ได้รับคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด และราคาขายทอดต่อตลาด ดังแสดงในตารางที่ 4-2



ตารางที่ 4-2 ข้อมูลระดับความคิดเห็นต่อการเลือกซื้อรถยนต์

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ที่แบ่งตามการใช้เชื้อเพลิง	น้อยที่สุด		น้อย		ปานกลาง		มาก		มากที่สุด		Total	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	Mean	SD.
ราคาซื้อรถยนต์	3	0.8	3	0.8	21	5.4	131	33.6	232	59.5	4.50	0.71
ราคาขายทอดตลาด	15	3.8	31	7.9	98	25.1	147	37.7	99	25.4	3.73	1.05
ระยะทางที่รถสามารถวิ่งได้ต่อการใช้พลังงานหนึ่งครั้ง (เติมน้ำมันเต็มถัง, การชาร์จ หนึ่งครั้ง)	2	0.5	6	1.5	47	12.1	146	37.4	189	48.5	4.32	0.78
เวลาที่สูญเสียโดยเฉลี่ย ในการชาร์จไฟ หรือเติมน้ำมัน	8	2.1	15	3.8	62	15.9	141	36.2	164	42.1	4.12	0.95
การประหยัดค่าเชื้อเพลิง (ค่าน้ำมัน, ค่าไฟในการชาร์จ)	2	0.5	6	1.5	30	7.7	122	31.3	230	59.0	4.47	0.75
บริการหลังการขาย	2	0.5	4	1.0	41	10.5	146	37.4	197	50.5	4.36	0.75
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา	3	0.8	6	1.5	47	12.1	118	30.3	216	55.4	4.38	0.81
เทคโนโลยีและฟีเจอร์ที่มีในรถยนต์	0	0.0	2	0.5	66	16.9	155	39.7	167	42.8	4.25	0.75
ยี่ห้อ แบรนด์ของรถยนต์	1	0.3	6	1.5	67	17.2	169	43.3	147	37.7	4.17	0.78
การปล่อยมลพิษ	20	5.1	30	7.7	103	26.4	128	32.8	109	27.9	3.71	1.11

4.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Crosstab) โดยใช้ Chi-Square

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์ตารางไขว้ (crosstab) โดยใช้ Chi-Square เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม คือการเลือกซื้อรถยนต์ที่ใช้น้ำมัน การเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า และการเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริด ซึ่งการวิเคราะห์นี้จะทำให้เห็นแนวโน้มเบื้องต้นของความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับการเลือกซื้อรถยนต์แต่ละประเภท โดยใช้การทดสอบไคสแควร์ (Chi-square Test) เป็นเกณฑ์หากค่า p-value มีค่าน้อยกว่า 0.05 จะถือว่าตัวแปรนั้นมีความสัมพันธ์กับการเลือกประเภทรถยนต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทางกลับกันหากค่า p-value มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.05 จะสรุปได้ว่าตัวแปรนั้นไม่มีความสัมพันธ์กับการเลือกประเภทรถยนต์

โดยที่ตัวแปรอิสระ X1 – X13 เป็นตัวแปรประเภทหมวดหมู่ เช่น ช่วงอายุ ช่วงรายได้ ในขณะที่ X14 – X23 เป็นตัวแปรประเภทระดับความคิดเห็น ((Likert's scale) ซึ่งใช้ตัวแปรเป็นลำดับในการตีความแนวโน้ม โดยแสดงผลในการจัดรูปแบบเปอร์เซ็นต์ในตาราง ดังแสดงในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปร สถานะ (X2)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
สถานะ (X2)	โสด	85	54	95	234
	% of Total	21.8%	13.8%	24.4%	60.0%
	สมรส	42	29	85	156
	% of Total	10.8%	7.4%	21.8%	40.0%
Total	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	7.338 ^a	2	0.025
Likelihood Ratio	7.349	2	0.025
Linear-by-Linear Association	6.588	1	0.010
N of Valid Cases	390		

จากตารางที่ 4-3 เมื่อพิจารณาประเภทรถยนต์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสนใจในการเลือกซื้อสูงสุดคือรถยนต์ไฮบริด โดยผู้ที่มีสถานะโสดเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดสูงสุดร้อยละ 24.4 และสถานะสมรสเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดสูงสุดร้อยละ 21.8 ผลการวิเคราะห์ด้วยตารางไขว้พบว่าสถานะการสมรสมีความสัมพันธ์กับการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสรุปได้ว่ากลุ่มผู้ตอบที่มีสถานะโสดและสมรสแล้วมีแนวโน้มในการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ประเภทต่างๆ ที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน

ตารางที่ 4-4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปร อายุ (X4)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
อายุ (X4)	ต่ำกว่า 20 ปี	3	0	3	6
	% of Total	0.8%	0.0%	0.8%	1.5%
	21-30 ปี	40	14	46	100
	% of Total	10.3%	3.6%	11.8%	25.6%
	31-40 ปี	45	44	80	169
	% of Total	11.5%	11.3%	20.5%	43.3%
	41-50 ปี	20	14	43	77
	% of Total	5.1%	3.6%	11.0%	19.7%
	51 ปีขึ้นไป	19	11	8	38
	% of Total	4.9%	2.8%	2.1%	9.7%
Total	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	22.447a	8	0.004
Likelihood Ratio	24.590	8	0.002
Linear-by-Linear Association	0.416	1	0.519
N of Valid Cases	390		

จากตารางที่ 4-4 เมื่อพิจารณาในแต่ละกลุ่มอายุ พบแนวโน้มที่กลุ่มอายุ 21-30 ปี อายุ 31-40 ปี และ อายุ 41-50 ปี มีสัดส่วนในการเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 11.8, ร้อยละ 20.5 และร้อยละ 11 ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มอายุ 51 ปีขึ้นไป มีสัดส่วนในการเลือกซื้อรถยนต์น้ำมันสูงสุด ร้อยละ 4.9 ผลการวิเคราะห์ด้วยตารางไขว้พบว่าอายุมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสรุปได้ว่าแต่ละช่วงอายุมีแนวโน้มการตัดสินใจเลือกประเภทรถยนต์ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4-5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปร ตำแหน่งในการทำงาน (X5)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
ตำแหน่งในการทำงาน (X5)	ลูกจ้างชั่วคราว	18	6	12	36
	% of Total	4.6%	1.5%	3.1%	9.2%
	ลูกจ้างประจำ	9	9	13	31
	% of Total	2.3%	2.3%	3.3%	7.9%
	พนักงานราชการ	40	14	34	88
	% of Total	10.3%	3.6%	8.7%	22.6%
	ข้าราชการ	60	54	121	235
	% of Total	15.4%	13.8%	31.0%	60.3%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	18.214 ^a	6	0.006
Likelihood Ratio	17.732	6	0.007
Linear-by-Linear Association	9.260	1	0.002
N of Valid Cases	390		

จากตารางที่ 4-5 เมื่อพิจารณาประเภทรถยนต์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสนใจในการเลือกซื้อ พบว่าลูกจ้างชั่วคราวและพนักงานราชการมีส่วนในการเลือกรถยนต์น้ำมันสูงสุด ในขณะที่ลูกจ้างประจำและข้าราชการมีส่วนในการเลือกรถยนต์ไฮบริดสูงสุด ผลการวิเคราะห์ด้วยตารางไขว้พบว่าตำแหน่งในการทำงานมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสรุปได้ว่ากลุ่มตำแหน่งในการทำงานที่แตกต่างกันมีแนวโน้มการตัดสินใจเลือกประเภทรถยนต์ที่ต่างกันอย่างชัดเจน

ตารางที่ 4-6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรวุฒิการศึกษาสูงสุด (X6)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
วุฒิการศึกษาสูงสุด (X6)	ต่ำกว่าปริญญาตรี	37	6	14	57
	% of Total	9.5%	1.5%	3.6%	14.6%
	ปริญญาตรี	51	38	89	178
	% of Total	13.1%	9.7%	22.8%	45.6%
	ปริญญาโท	37	38	77	152
	% of Total	9.5%	9.7%	19.7%	39.0%
	ปริญญาเอก	2	1	0	3
	% of Total	0.5%	0.3%	0.0%	0.8%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	36.052 ^a	6	0.000
Likelihood Ratio	35.171	6	0.000
Linear-by-Linear Association	13.650	1	0.000
N of Valid Cases	390		

จากตารางที่ 4-6 เมื่อพิจารณาประเภทรถยนต์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสนใจในการเลือกซื้อ พบว่าวุฒิการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรีและปริญญาโทมีส่วนในการเลือกรถยนต์ไฮบริดสูงสุดในการเลือกรถยนต์ ในขณะที่วุฒิการศึกษาสูงสุดต่ำกว่าระดับปริญญาตรีและปริญญาเอกมีส่วนในการเลือกรถยนต์น้ำมันสูงสุด ผลการวิเคราะห์ด้วยตารางไขว้พบว่าวุฒิการศึกษาสูงสุดมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสรุปได้ว่าระดับการศึกษาที่แตกต่างกันมีแนวโน้มการตัดสินใจเลือกประเภทรถยนต์ที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน

ตารางที่ 4-7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรรายได้เฉลี่ยต่อเดือน (X7)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (X7)	ต่ำกว่า 15,000 บาท	33	5	14	52
	% of Total	8.5%	1.3%	3.6%	13.3%
	15,000 – 30,000 บาท	64	42	99	205
	% of Total	16.4%	10.8%	25.4%	52.6%
	30,001 – 50,000 บาท	22	23	52	97
	% of Total	5.6%	5.9%	13.3%	24.9%
	50,001 บาท ขึ้นไป	8	13	15	36
	% of Total	2.1%	3.3%	3.8%	9.2%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	32.520 ^a	6	0.000
Likelihood Ratio	30.570	6	0.000
Linear-by-Linear Association	11.161	1	0.001
N of Valid Cases	390		

จากตารางที่ 4-7 เมื่อพิจารณาประเภทรถยนต์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสนใจในการเลือกซื้อ พบว่ากลุ่มรายได้ตั้งแต่ 15,000 บาทขึ้นไป มีสัดส่วนในการเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดมากที่สุด ในขณะที่กลุ่มรายได้ต่ำกว่า 15,000 บาท มีสัดส่วนในการเลือกซื้อรถยนต์น้ำมันมากที่สุด ผลการวิเคราะห์ด้วยตารางไขว้พบว่ารายได้เฉลี่ยต่อเดือนมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสรุปได้ว่ากลุ่มผู้บริโภครายได้เฉลี่ยต่อเดือนแตกต่างกันมีแนวโน้มการตัดสินใจเลือกประเภทรถยนต์ที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน

ตารางที่ 4-8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบัน (X9)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
ประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบัน (X9)	ไม่มี	45	16	46	107
	% of Total	11.5%	4.1%	11.8%	27.4%
	น้ำมัน	78	54	107	239
	% of Total	20.0%	13.8%	27.4%	61.3%
	ไฟฟ้า	0	5	2	7
	% of Total	0.0%	1.3%	0.5%	1.8%
	ไฮบริด	4	8	25	37
	% of Total	1.0%	2.1%	6.4%	9.5%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	25.573a	6	0.000
Likelihood Ratio	26.165	6	0.000
Linear-by-Linear Association	10.795	1	0.001
N of Valid Cases	390		

จากตารางที่ 4-8 เมื่อพิจารณากลุ่มตัวอย่างที่ครอบครองรถยนต์ในปัจจุบันพบว่า ทุกการครอบครองประเภทรถยนต์ทุกประเภทพบว่ามีสัดส่วนเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดมากที่สุด รวมทั้งผู้ที่ไม่มี การครอบครองรถยนต์ด้วย ผลการวิเคราะห์ด้วยตารางไขว้พบว่าประเภทรถที่ครอบครองในปัจจุบันมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต

ตารางที่ 4-9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปร
ประสบการณ์ในการขับรถไฟฟ้า (X11)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
ประสบการณ์ ในการขับ รถไฟฟ้า (X11)	เคย	10	16	22	48
	% of Total	2.6%	4.1%	5.6%	12.3%
	ไม่เคย	117	67	158	342
	% of Total	30.0%	17.2%	40.5%	87.7%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	6.050 ^a	2	0.049
Likelihood Ratio	5.871	2	0.053
Linear-by-Linear Association	0.925	1	0.336
N of Valid Cases	390		

จากตารางที่ 4-9 เมื่อพิจารณาประเภทรถยนต์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกซื้อทั้งที่เคยมีประสบการณ์และไม่เคยมีประสบการณ์ขับรถไฟฟ้าพบว่าให้ความสนใจเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดสูงสุด ผลการวิเคราะห์ด้วยตารางไขว้พบว่าประสบการณ์ในการขับรถไฟฟ้ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต

ตารางที่ 4-10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปร
ประสบการณ์ในการขับรถไฮบริด (X12)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
ประสบการณ์ ในการขับ รถไฮบริด (X12)	เคย	30	31	89	150
	% of Total	7.7%	7.9%	22.8%	38.5%
	ไม่เคย	97	52	91	240
	% of Total	24.9%	13.3%	23.3%	61.5%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

ตารางที่ 4-10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปร
ประสบการณ์ในการขับรถไฮบริด (X12) (ต่อ)

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	21.033 ^a	2	0.000
Likelihood Ratio	21.638	2	0.000
Linear-by-Linear Association	20.961	1	0.000
N of Valid Cases	390		

จากตารางที่ 4-10 เมื่อพิจารณาประเภทรถยนต์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกซื้อที่เคยมีประสบการณ์ในการขับรถไฮบริด จะเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดสูงสุด ในขณะที่ไม่เคยมีประสบการณ์ขับรถไฮบริด จะเลือกซื้อรถยนต์น้ำมันสูงสุด ผลการวิเคราะห์ด้วยตารางไขว้พบว่าประสบการณ์ในการขับรถไฮบริดมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต

ตารางที่ 4-11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรประเภท
ลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ (X13)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
ประเภท ลักษณะ รถยนต์ที่ เลือกซื้อ (X13)	รถเก๋ง / ซีดาน	44	23	28	95
	% of Total	11.3%	5.9%	7.2%	24.4%
	รถ crossover / รถ Hatch back	19	32	89	140
	% of Total	4.9%	8.2%	22.8%	35.9%
	รถ PPV / รถ SUV	38	21	49	108
	% of Total	9.7%	5.4%	12.6%	27.7%
	รถกระบะ	17	2	2	21
	% of Total	4.4%	0.5%	0.5%	5.4%
	รถตู้	4	0	1	5
	% of Total	1.0%	0.0%	0.3%	1.3%
	รถ MPV	5	5	11	21
	% of Total	1.3%	1.3%	2.8%	5.4%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

ตารางที่ 4-11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรประเภท ลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ (X13) (ต่อ)

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	65.476 ^a	10	0.000
Likelihood Ratio	68.258	10	0.000
Linear-by-Linear Association	0.170	1	0.680
N of Valid Cases	390		

จากตารางที่ 4-11 ผลการสำรวจพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เลือกซื้อประเภทลักษณะรถยนต์ที่คือรถ crossover/รถ Hatchback จำนวน 140 คน (ร้อยละ 35.9) รองลงมาคือรถ PPV / รถ SUV จำนวน 108 คน ร้อยละ 27.7 และรถเก๋ง /Sedan จำนวน 95 คน ร้อยละ 24.4 เมื่อพิจารณาประเภทรถยนต์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกซื้อพบว่าผู้ที่เลือกซื้อลักษณะรถประเภท crossover, รถ PPV, รถ MPV จะเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดสูงสุด ในขณะที่ผู้ที่เลือกซื้อลักษณะรถเก๋ง รถกระบะ และรถตู้ จะเลือกซื้อรถยนต์น้ำมันสูงสุด ผลการวิเคราะห์ด้วยตารางไขว้พบว่า ประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต ซึ่งหมายความว่ากลุ่มผู้บริโภคที่เลือกลักษณะรถยนต์ที่แตกต่างกัน มีแนวโน้มการตัดสินใจเลือกประเภทรถยนต์ในอนาคตที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน

ตารางที่ 4-12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรระยะทางที่รถสามารถวิ่งได้ต่อการใช้พลังงานหนึ่งครั้ง (X16)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
ระยะทางที่รถสามารถวิ่งได้ต่อการใช้พลังงานหนึ่งครั้ง (X16)	ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด	1	0	1	2
	% of Total	0.3%	0.0%	0.3%	0.5%
	ระดับความคิดเห็นน้อย	0	1	5	6
	% of Total	0.0%	0.3%	1.3%	1.5%
	ระดับความคิดเห็นปานกลาง	24	8	15	47
	% of Total	6.2%	2.1%	3.8%	12.1%
	ระดับความคิดเห็นมาก	52	27	67	146
	% of Total	13.3%	6.9%	17.2%	37.4%
	ระดับความคิดเห็นมากที่สุด	50	47	92	189
	% of Total	12.8%	12.1%	23.6%	48.5%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	16.357 ^a	8	0.038
Likelihood Ratio	18.010	8	0.021
Linear-by-Linear Association	3.172	1	0.075
N of Valid Cases	390		

จากตารางที่ 4-12 ผลการสำรวจพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ระดับความคิดเห็นต่อระยะทางที่รถสามารถวิ่งได้ต่อการใช้พลังงานหนึ่งครั้งในระดับมากที่สุดจำนวน 189 คน ร้อยละ 48.5 รองลงมาคือระดับมาก จำนวน 146 คน ร้อยละ 37.4 เมื่อพิจารณาในกลุ่มที่ให้ระดับความคิดเห็นมากที่สุดพบว่าส่วนใหญ่เลือกซื้อรถยนต์ไฮบริด ร้อยละ 23.6 ผลการวิเคราะห์ด้วยตารางไขว้พบว่าระดับความคิดเห็นต่อระยะทางที่รถสามารถวิ่งได้ต่อการใช้พลังงานหนึ่งครั้งมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต

ตารางที่ 4-13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรการ
ประหยัค่าเชื้อเพลิง (X18)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
การ ประหยัค่า เชื้อเพลิง (X18)	ระดับความ คิดเห็นน้อยที่สุด	1	1	1	2
	% of Total	0.3%	0.3%	0.0%	0.5%
	ระดับความ คิดเห็นน้อย	4	1	1	6
	% of Total	1.0%	0.3%	0.3%	1.5%
	ระดับความ คิดเห็นปานกลาง	17	7	6	30
	% of Total	4.4%	1.8%	1.5%	7.7%
	ระดับความ คิดเห็นมาก	49	15	58	122
	% of Total	12.6%	3.8%	14.9%	31.3%
	ระดับความ คิดเห็นมากที่สุด	56	59	115	230
	% of Total	14.4%	15.1%	29.5%	59.0%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	29.489 ^a	8	0.000
Likelihood Ratio	31.274	8	0.000
Linear-by-Linear Association	17.603	1	0.000
N of Valid Cases	390		

จากตารางที่ 4-13 เมื่อพิจารณาในกลุ่มที่ให้ระดับความคิดเห็นมากที่สุด พบว่าส่วนใหญ่เลือกซื้อรถยนต์ไฮบริด ร้อยละ 29.5 รองลงมาคือรถยนต์ไฟฟ้า ร้อยละ 15.1 และรถยนต์น้ำมัน ร้อยละ 14.4 ผลการวิเคราะห์ด้วยตารางไขว้พบว่าระดับความคิดเห็นต่อการประหยัค่าเชื้อเพลิงมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต

ตารางที่ 4-14 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (X20)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (X20)	ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด	2	1	0	3
	% of Total	0.5%	0.3%	0.0%	0.8%
	ระดับความคิดเห็นน้อย	2	2	2	6
	% of Total	0.5%	0.5%	0.5%	1.5%
	ระดับความคิดเห็นปานกลาง	28	10	9	47
	% of Total	7.2%	2.6%	2.3%	12.1%
	ระดับความคิดเห็นมาก	32	23	63	118
	% of Total	8.2%	5.9%	16.2%	30.3%
	ระดับความคิดเห็นมากที่สุด	63	47	106	216
	% of Total	16.2%	12.1%	27.2%	55.4%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	25.020 ^a	8	0.002
Likelihood Ratio	26.139	8	0.001
Linear-by-Linear Association	11.540	1	0.001
N of Valid Cases	390		

จากตารางที่ 4-14 เมื่อพิจารณาในกลุ่มที่ให้ระดับความคิดเห็นมากที่สุดพบว่าส่วนใหญ่เลือกซื้อรถยนต์ไฮบริด ร้อยละ 27.2 รองลงมาคือรถยนต์น้ำมัน ร้อยละ 16.2 และรถยนต์ไฟฟ้า ร้อยละ 12.1 ผลการวิเคราะห์ด้วยตารางไขว้พบว่าระดับความคิดเห็นต่อค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต

ตารางที่ 4-15 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรการปล่อยมลพิษ (X23)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
การปล่อยมลพิษ (X23)	ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด	8	4	8	20
	% of Total	2.1%	1.0%	2.1%	5.1%
	ระดับความคิดเห็นน้อย	9	3	18	30
	% of Total	2.3%	0.8%	4.6%	7.7%
	ระดับความคิดเห็นปานกลาง	40	16	47	103
	% of Total	10.3%	4.1%	12.1%	26.4%
	ระดับความคิดเห็นมาก	35	25	68	128
	% of Total	9.0%	6.4%	17.4%	32.8%
	ระดับความคิดเห็นมากที่สุด	35	35	39	109
	% of Total	9.0%	9.0%	10.0%	27.9%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	17.626 ^a	8	0.024
Likelihood Ratio	17.442	8	0.026
Linear-by-Linear Association	0.082	1	0.774
N of Valid Cases	390		

จากตารางที่ 4-15 ผลการสำรวจพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ระดับความคิดเห็นต่อการปล่อยมลพิษในระดับมากที่สุดจำนวน 128 คน (ร้อยละ 32.8) และระดับมากที่สุดจำนวน 109 คน ร้อยละ 27.9 เมื่อพิจารณาในกลุ่มที่ให้ระดับความคิดเห็นมากที่สุดพบว่า การเลือกซื้อรถยนต์ ไฮบริด มีสัดส่วนสูงสุด ร้อยละ 10.0 ผลการวิเคราะห์ด้วยตารางไขว้พบว่าระดับความคิดเห็นต่อการปล่อยมลพิษมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญกับการปล่อยมลพิษที่แตกต่างกัน มีแนวโน้มการตัดสินใจเลือกประเภทรถยนต์ในอนาคตที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน

จากผลการวิเคราะห์ตารางไขว้ (Crosstab) และการทดสอบ Chi-Square ซึ่งตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต พบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญต่อการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคตมีทั้งหมด 13 ตัวแปร ได้แก่ สถานะอายุ ตำแหน่งในการทำงาน วุฒิการศึกษาสูงสุด รายได้เฉลี่ยต่อเดือน ประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบัน ประสบการณ์ในการขับรถไฟฟ้า ประสบการณ์ในการขับรถไฮบริด ประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ ระยะทางที่รถสามารถวิ่งได้ต่อการใช้พลังงานหนึ่งครั้ง การประหยัดค่าเชื้อเพลิง ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา และการปล่อยมลพิษ

ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้บริโภคตามคุณลักษณะ และทัศนคติที่มีต่อการเลือกซื้อรถยนต์ โดยการวิเคราะห์แบบตารางไขว้เป็นเพียงการแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์เชิงสองตัวแปรในเบื้องต้นเท่านั้น ดังนั้นเพื่อทำความเข้าใจถึงแนวโน้ม และทิศทางของอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ภายใต้วตัวแปรร่วมกันทั้งหมด ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการวิเคราะห์ต่อด้วยการสร้างแบบจำลองถดถอยโลจิสติกทุกกลุ่ม (Multinomial Logit Model, MNL) ในลำดับถัดไป

ทั้งนี้สำหรับผลการวิเคราะห์ตารางไขว้ (crosstab) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระอื่นๆ กับตัวแปรตาม ที่พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p-value มีค่ามากกว่า 0.05) ผู้วิจัยได้รวบรวมตารางสรุปผลการวิเคราะห์ไว้ใน ภาคผนวก ข ตารางที่ ข-1 ถึง ข-10

4.3 การวิเคราะห์แบบจำลองถดถอยพหุกลุ่ม (Multinomial Logit Model)

จากการวิเคราะห์ตารางไขว้ (Crosstab) ในหัวข้อ 4.2 พบว่าปัจจัยสถานะ อายุ ตำแหน่งในการทำงาน วุฒิการศึกษาสูงสุด รายได้เฉลี่ยต่อเดือนประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบัน ประสบการณ์ในการขับรถไฟฟ้า ประสบการณ์ในการขับรถไฮบริด ประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ ระยะทางที่รถสามารถวิ่งได้ต่อการใช้พลังงานหนึ่งครั้ง การประหยัดค่าเชื้อเพลิง ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา การปล่อยมลพิษ มีความสัมพันธ์กับการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคตอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ดังกล่าวเป็นเพียงการตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงสองตัวแปร ซึ่งยังไม่สามารถชี้ได้ชัดถึงอิทธิพลของตัวแปรอิสระได้ เนื่องจากอาจมีผลของตัวแปรอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

ดังนั้นเพื่อให้สามารถวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเลือกซื้อรถยนต์ประเภทต่างๆ ได้แก่ รถยนต์ใช้น้ำมัน รถยนต์ไฟฟ้า และรถยนต์ไฮบริด ได้แม่นยำยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้สร้างแบบจำลองถดถอยพหุกลุ่ม (Multinomial Logit Model) ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์ที่เหมาะสมสำหรับตัวแปรตามที่มีมากกว่า 2 ตัวแปร โดยสามารถใช้เพื่อเปรียบเทียบโอกาสเชิงสัมพัทธ์ (relative odds) ของการเลือกยานยนต์ประเภทต่าง ๆ เมื่อควบคุมอิทธิพลของตัวแปรต้นหลายตัวพร้อมกัน

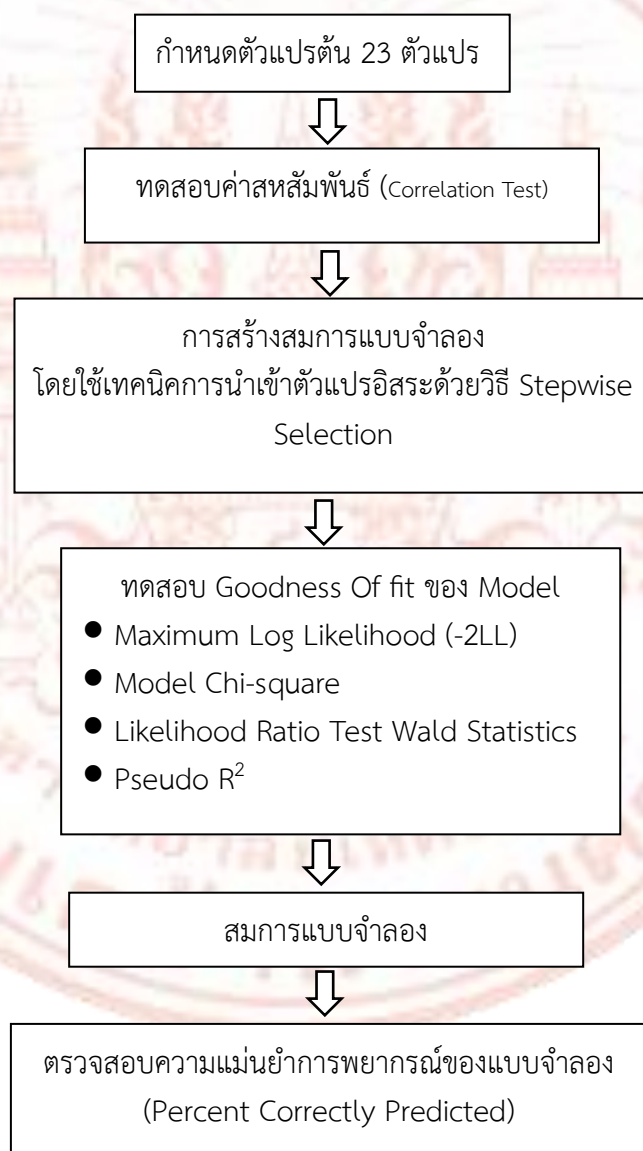
ในการศึกษาครั้งนี้ ได้มีการกำหนดตัวแปรต้นที่มาจากปัจจัยทั้งหมด 23 ตัวแปร จากนั้นนำตัวแปรทั้งหมดเข้าโปรแกรม SPSS เพื่อทดสอบค่าสหสัมพันธ์ (Correlation Test) ระหว่างตัวแปรอิสระในแต่ละตัว ทำการทดสอบค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรเพื่อพิจารณาตัวแปรต้นที่มีความเหมาะสมมากที่สุดเข้าแบบจำลองโดยพิจารณาจากการทดสอบค่า Likelihood Ratio Test เมื่อได้ตัวแปรที่มีความเหมาะสมสำหรับสร้างแบบจำลองแล้ว จึงวิเคราะห์แบบจำลองโดยเทคนิคการเลือกตัวแปรแบบ Stepwise Selection และทดสอบ Goodness Of fit ของ Model ได้แก่ Maximum Log Likelihood (-2LL) Model Chi-square Likelihood Ratio Test Wald Statistics และ Pseudo R² จากนั้นจึงตรวจสอบความแม่นยำการพยากรณ์ของแบบจำลอง (Percent Correctly Predicted) แสดงขั้นตอนการดำเนินการดังรูปที่ 4-1

4.3.1 การทดสอบสหสัมพันธ์ (Correlation) ของตัวแปร

การทดสอบสหสัมพันธ์ของตัวแปรต้น เป็นการตรวจสอบระหว่างตัวแปรอิสระว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ โดยปกติค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรจะอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 ถ้าค่าเข้าใกล้ -1 หมายความว่าตัวแปรทั้งสองตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงตรงกันข้าม หากมีค่าเข้าใกล้ 1 หมายความว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันโดยตรง และสุดท้ายหากมีค่าเข้าใกล้ 0 แปลว่าตัวแปรทั้งสองตัวไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน ในการสร้างแบบจำลองหากคู่ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันมาก จะต้องมิตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งควรถูกตัดออกจากการวิเคราะห์ ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เกณฑ์ตัดสินความสัมพันธ์มากหรือน้อยจะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังตารางที่ 4-16 ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เกิน 0.69 จะถือว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันมาก ไม่ควรนำตัวแปรทั้งสองมาใช้ในการสร้างแบบจำลองพร้อมกัน จากการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้ง 23 ตัวแปร จะเห็นได้ว่าไม่มีคู่ตัวแปรใดที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เกิน 0.69 ดังนั้นจึงไม่ต้องตัดตัวแปรใดออกจากการสร้างแบบจำลอง ซึ่งค่าความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4-17

ตารางที่ 4-16 เกณฑ์การพิจารณาค่าสมบูรณ์ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Schober et al., 2018)

ค่าสมบูรณ์ (Absolute) ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	การแปลค่า
0.00-0.10	ไม่มีความสัมพันธ์
0.10-0.39	มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย
0.40-0.69	มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง
0.70-0.89	มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง
0.90-1.00	มีความสัมพันธ์กันในระดับสูงมาก



รูปที่ 4-1 ขั้นตอนการวิเคราะห์แบบจำลองถดถอยพหุกลุ่ม (Multinomial Logit Model)

ตารางที่ 4-17 ผลการวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์สัมพัทธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23
X1	1																						
X2	-0.065	1																					
X3	-0.033	-.606**	1																				
X4	.105*	.374**	-.371**	1																			
X5	-.241**	.153**	-0.038	.104*	1																		
X6	-.139**	.123*	-0.02	0.078	.487**	1																	
X7	-0.003	.259**	-.213**	.529**	.369**	.445**	1																
X8	0.012	.329**	-.242**	.278**	.150**	.234**	.341**	1															
X9	-0.007	.272**	-.170**	.238**	.184**	.256**	.335**	.610**	1														
X10	-0.024	.265**	-.256**	.266**	.055	.100*	.208**	.218**	.225**	1													
X11	0.077	-0.092	-0.006	0	-.119*	-.128*	-0.073	-.210**	-.231**	-.108*	1												
X12	.121*	-.151**	-0.046	0.054	-0.099	-.120*	-0.052	-.207**	-.381**	-0.09	.378**	1											
X13	-.100*	.228**	-.254**	.126*	-0.049	-0.067	0.025	.143**	0.089	.154**	-0.019	-0.058	1										
X14	0.062	0.056	-0.033	0.005	0.078	0.053	0.073	-.110*	-0.031	0.024	.123*	0.085	-0.074	1									
X15	0.066	0.022	-0.016	0.091	-0.028	-.109*	-0.01	0.052	0.051	0.036	0	-0.014	0.043	.314**	1								
X16	.108*	0.083	-0.037	0.041	-0.003	0.037	-0.005	-0.014	0.061	0.078	-0.007	-0.063	-0.063	.324**	.284**	1							
X17	0.071	0.076	-0.061	-0.014	0.055	.140**	0.085	.099*	.126*	.107*	-0.017	-0.086	0.039	.249**	.310**	.403**	1						
X18	0.048	.149**	-0.071	0.025	0.001	0.038	0.065	0.025	0.055	0.095	0.004	-0.035	0.039	.456**	.222**	.453**	.422**	1					
X19	.166**	0.043	-0.055	-0.029	0.06	0.064	0.081	0.009	-0.019	0.027	0.015	-0.01	-0.082	.366**	.224**	.244**	.239**	.365**	1				
X20	.167**	0.05	0.03	0.028	0.023	0.034	0.08	-0.033	0.011	0.02	0.031	-0.059	0.009	.477**	.329**	.322**	.358**	.499**	.479**	1			
X21	.157**	-0.034	0.082	-0.048	-0.088	-.122*	-0.009	-0.023	0.002	-0.053	-0.032	-0.012	-0.078	.138**	.126*	.229**	.152**	.192**	.342**	.225**	1		
X22	.161**	0.074	-0.086	0.098	-0.031	-0.037	0.087	0.037	0.038	-0.024	-0.02	0.02	0.046	.119*	.182**	.149**	.101*	.122*	.256**	.208**	.366**	1	
X23	.270**	0.017	-.112*	0.049	-.130*	-.182**	-0.011	0.039	-0.005	0.022	-0.007	0.067	0.013	.146**	.265**	.314**	.307**	.289**	.313**	.348**	.414**	.244**	1

4.3.2 การสร้างสมการแบบจำลอง

การสร้างสมการแบบจำลองการถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม จะทดสอบค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในแบบจำลองทั้ง 23 ตัวแปร เริ่มทำการทดสอบโดยการพิจารณาค่า -2Log Likelihood ค่า Chi-Square คำนัยสำคัญของ Wald test (sig.) โดยจะเลือกตัวแปรอิสระที่มีค่าพารามิเตอร์สูงสุดเข้าทดสอบก่อน ดังแสดงในตารางที่ 4-18 จากนั้นใช้เทคนิคการนำเข้าตัวแปรอิสระด้วยวิธี Stepwise Selection ซึ่งเป็นวิธีการคัดเลือกผสมผสานทั้งแบบการเพิ่มตัวแปรและการลดตัวแปรเข้าด้วยกัน ซึ่งตัวแปรอิสระบางตัวที่เข้าไปในสมการแล้วก็จะถูกขจัดออกจากสมการ หากพบว่าตัวแปรอิสระนั้นไม่ได้ส่งผลให้ค่า Pseudo R² เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ รวมทั้งพิจารณาค่าระดับนัยสำคัญของการเปลี่ยนแปลงค่า -2Log Likelihood หรือ Likelihood Ratio Test ของตัวแปรอิสระจะต้องไม่เกิน 0.05 (ระดับนัยสำคัญที่กำหนด) โดยมีสมมติฐานดังนี้

H0 คือ ตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กับการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต

H1 คือ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับการเลือกรูปแบบกับการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต

โดยจะทำการปฏิเสธ H0 เมื่อระดับนัยสำคัญมีค่าน้อยกว่า 0.05 หากตัวแปรอิสระใดผ่านเกณฑ์ดังกล่าว จะพิจารณาเก็บตัวแปรนั้นไว้ กล่าวคือ ตัวแปรอิสระนั้นมีความเหมาะสมกับแบบจำลอง

ตารางที่ 4-18 ลำดับการนำเข้าตัวแปรอิสระเข้าแบบจำลอง

ลำดับ	ตัวแปรอิสระ	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
1	ประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ (X13)	537.366	39.063	10	0
2	อายุ (X4)	533.246	34.943	8	0
3	ประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบัน (X9)	518.136	19.833	6	0.003
4	ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (X20)	517.789	19.486	8	0.012
5	ราคาขายทอดต่อตลาด (X15)	517.449	19.145	8	0.014
6	วุฒิการศึกษาสูงสุด (X6)	515.48	17.177	6	0.009
7	การปล่อยมลพิษ (X23)	514.934	16.631	8	0.034
8	รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (X7)	512.752	14.449	6	0.025
9	การประหยัดค่าเชื้อเพลิง (X18)	510.712	12.409	8	0.134
10	เวลาที่สูญเสียโดยเฉลี่ย ในการชาร์จไฟ หรือ เติมน้ำมัน (X17)	510.348	12.045	8	0.149
11	ระยะทางที่รถสามารถวิ่งได้ต่อการใช้พลังงานหนึ่งครั้ง (X16)	510.12	11.817	8	0.16
12	เพศ (X1)	508.649	10.346	2	0.006
13	ยี่ห้อ แบรนค์ของรถยนต์ (X22)	507.708	9.405	8	0.309
14	การครอบครองรถยนต์ส่วนตัว (X8)	507.2	8.897	6	0.179
15	สถานภาพการมีบุตร (X3)	506.346	8.043	2	0.018

ตารางที่ 4-18 ลำดับการนำตัวแปรอิสระเข้าแบบจำลอง (ต่อ)

ลำดับ	ตัวแปรอิสระ	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
16	ราคาซื้อรถยนต์ (X14)	504.638	6.335	8	0.61
17	บริการหลังการขาย (X19)	503.588	5.285	8	0.727
18	ระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยต่อวัน (X10)	502.402	4.099	4	0.393
19	ตำแหน่งในการทำงาน (X5)	502.327	4.024	6	0.673
20	ประสบการณ์ในการขับรถไฟฟ้า (X11)	501.583	3.28	2	0.194
21	สถานะ (X2)	501.379	3.076	2	0.215
22	ประสบการณ์ในการขับรถไฮบริด (X12)	501.367	3.064	2	0.216
23	เทคโนโลยีและฟีเจอร์ที่มีในรถยนต์ (X21)	500.439	2.136	6	0.907

การสร้างแบบจำลองเริ่มต้นด้วยการนำตัวแปร ประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ (X13) เข้าในแบบจำลองเป็นลำดับแรก ซึ่งให้ค่า $-2\log$ Likelihood เป็น 110.001 มีผลต่างค่า Chi-Square เท่ากับ 68.258 ผลการวิเคราะห์พบว่าค่า wald test (sig.) เท่ากับ 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 หมายถึง ตัวแปรอิสระประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ (X13) มีความสัมพันธ์ในการเลือกรูปแบบการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต อย่างมีนัยสำคัญ จากนั้นนำตัวแปรอิสระตามลำดับเพื่อทดสอบค่า wald test (sig.) ที่มีผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์แต่ละประเภท

จากการที่ได้นำเข้าตัวแปรอิสระตามลำดับและวิเคราะห์แบบจำลองการถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม พบว่ามี 10 ปัจจัยที่มีผลการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต ได้แก่ ประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ (X13) อายุ (X4) ประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบัน (X9) ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (X20) ราคาขายทอดตลาด (X15) วุฒิการศึกษาสูงสุด (X6) การปล่อยมลพิษ (X23) การประหยัดค่าเชื้อเพลิง (X18) เพศ (X1) การครอบครองรถยนต์ส่วนตัว (X8) โดยพิจารณาจากการทดสอบ Goodness of Fit ได้พารามิเตอร์ดังแสดงในตารางที่ 4-19

ทั้งนี้เพื่อแสดงกระบวนการวิเคราะห์และการคัดเลือกตัวแปรด้วยวิธี Stepwise Selection ผู้วิจัยได้รวบรวมผลการวิเคราะห์แบบจำลองของตัวแปรอิสระทั้งหมด 23 ตัวแปร โดยประกอบด้วยตัวแปรที่ถูกคัดเลือก และตัวแปรที่ถูกคัดออก จากแบบจำลอง ซึ่งจะแสดงในภาคผนวก ข ในตารางที่ ข-11 ถึง ตารางที่ ข-33

ตารางที่ 4-19 สรุปค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการทดสอบตัวแปรสำหรับสร้างแบบจำลอง

ปัจจัย	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
ประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ (X13)	667.369	50.896	10	.000
อายุ (X4)	639.744	23.271	8	.003
ประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบัน (X9)	639.767	23.294	6	.001
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (X20)	624.158	7.685	2	.021
ราคาขายทอดตลาด (X15)	625.709	9.236	2	.010
วุฒิการศึกษาสูงสุด (X6)	640.082	23.609	6	.001
การปล่อยมลพิษ (X23)	634.248	17.775	2	.000
การประหยัดค่าเชื้อเพลิง (X18)	623.618	7.145	2	.028
เพศ (X1)	626.379	9.906	2	.007
การครอบครองรถยนต์ส่วนตัว (X8)	629.106	12.633	6	.049

หมายเหตุ: ตัวแปรที่มีค่า Sig ≤ 0.05 หมายถึงตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์ต่อการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ สามารถกำหนดแบบจำลองของรูปแบบการเลือกซื้อรถยนต์ โดยรูปแบบการเลือกซื้อรถยนต์ประกอบด้วย การเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า การเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริด เปรียบเทียบกับการเลือกซื้อรถยนต์ที่ใช้น้ำมัน ทำให้การเลือกซื้อรถยนต์แต่ละประเภทมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่างกัน และแม้ว่าการครอบครองรถยนต์ส่วนตัว (X8) จะมีแนวโน้มโดยรวมที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ แต่ไม่สามารถชี้ได้ชัดว่าการครอบครองรถยนต์ส่วนตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นในแบบจำลองจึงไม่นำมาพิจารณา ทำให้ได้ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ดังแสดงในตารางที่ 4-20

ตารางที่ 4-20 ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์

Parameter Estimates								
Y ^a	B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
							Lower Bound	Upper Bound
1.การเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า	-2.685	2.408	1.243	1	.265			
ราคาขายทอดตลาด(X15)	-.503	.172	8.541	1	.003	.604	.431	.847
การปล่อยมลพิษ (X23)	.575	.190	9.125	1	.003	1.777	1.224	2.580
เพศ[X1=เพศชาย]	1.156	.376	9.444	1	.002	3.177	1.520	6.639
2.การเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริด	-20.469	1.675	149.364	1	.000			
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา(X20)	.555	.221	6.315	1	.012	1.742	1.130	2.685
ราคาขายทอดตลาด(X15)	-.311	.155	4.036	1	.045	.733	.541	.992
การประหยัดค่าเชื้อเพลิง (X18)	.571	.229	6.182	1	.013	1.769	1.128	2.774
ประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ [X13=รถกระบะ]	-2.792	1.049	7.081	1	.008	.061	.008	.479
อายุ[X4=21-30 ปี]	1.165	.593	3.860	1	.049	3.204	1.003	10.239
[X4=31-40 ปี]	1.204	.560	4.627	1	.031	3.335	1.113	9.993
[X4=41-50 ปี]	1.966	.617	10.146	1	.001	7.139	2.130	23.928
ประเภทรถยนต์ที่ครอบครองใน ปัจจุบัน[X9=น้ำมัน]	-1.917	.695	7.607	1	.006	.147	.038	.574
วุฒิการศึกษาสูงสุด[X6=ต่ำกว่า ปริญญาตรี]	17.442	.464	1409.948	1	.000	37565733 .910	15115049.9 69	93362864 .632
[X6=ปริญญาตรี]	18.716	.345	2946.616	1	.000	13438664 1.145	68370534.5 38	26414550 4.205

Reference คือการเลือกซื้อรถยนต์ที่ใช้น้ำมัน

สำหรับการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม ตัวแปรตามคือ ประเภทของรถยนต์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีแนวโน้มจะเลือกซื้อในอนาคต ซึ่งประกอบด้วย 3 กลุ่ม คือ รถยนต์ที่ใช้น้ำมัน รถยนต์ไฟฟ้า และรถยนต์ไฮบริด โดยกำหนดให้รถยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเป็น กลุ่มฐานในการเปรียบเทียบโดยที่

Y^a หมายถึง สมการโลจิสติกของการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า และรถยนต์ไฮบริดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มฐานรถยนต์ที่ใช้น้ำมัน

B หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต้นที่ส่งผลต่อโอกาสในการเลือกซื้อรถยนต์ประเภทนั้น

Exp(B) หรือ Odds Ratio หมายถึงอัตราส่วนโอกาสที่ผู้บริโภคจะเลือกซื้อรถยนต์ประเภทไฟฟ้า และรถยนต์ไฮบริด เมื่อเทียบกับรถยนต์โดยใช้น้ำมัน

จากผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่แสดงในตารางที่ 4-20 จะได้สมการที่เป็นสมการประโยชน์เชิงเลือก (Utility Function) โดยแบบจำลองการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคตรูปแบบต่างๆ เมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกซื้อรถยนต์ใช้น้ำมัน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. แบบจำลองการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า

$$Y = -2.685 - 0.503 (\text{ราคาขายทอดต่อตลาด}) + 0.575 (\text{การปล่อยมลพิษ}) + 1.156 (\text{เพศ=ชาย})$$

2. แบบจำลองการเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริด

$$Y = -20.469 + 0.555 (\text{ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา}) - 0.311 (\text{ราคาขายทอดต่อตลาด}) + 0.571 (\text{การประหยัดค่าเชื้อเพลิง}) - 2.792 (\text{ประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ = รถกระบะ}) + 1.165 (\text{อายุ=21-30 ปี}) + 1.204 (\text{อายุ=31-40 ปี}) + 1.966 (\text{อายุ=41-50 ปี}) - 1.917 (\text{ประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบัน = น้ำมัน}) + 17.442 (\text{วุฒิการศึกษาสูงสุด=ต่ำกว่าปริญญาตรี}) + 18.716 (\text{วุฒิการศึกษาสูงสุด=ปริญญาตรี})$$

ซึ่งสัมประสิทธิ์ของแต่ละปัจจัยที่ให้ค่าเป็นบวกหรือลบ จะแสดงได้ว่าปัจจัยนั้นส่งผลต่อโอกาสในการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคตแต่ละประเภทโดยไปในทิศทางบวกหรือลบเมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกซื้อรถยนต์ที่ใช้น้ำมัน ถ้าสัมประสิทธิ์บวก แสดงว่าการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคตมีแนวโน้มในการเลือกซื้อรถยนต์ประเภทนั้นมาก เมื่อเทียบกับรถยนต์ที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง และถ้าสัมประสิทธิ์ลบ แสดงว่าการเลือกซื้อรถยนต์ประเภทนั้นน้อยกว่าเมื่อเทียบกับรถยนต์ที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

1. แบบจำลองการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า

- ราคาขายทอดต่อตลาด แสดงให้เห็นว่าผู้ที่ให้ความสำคัญในราคาขายทอดต่อตลาดในระดับมาก มีแนวโน้มที่จะเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าลดลง เมื่อเทียบกับรถที่ใช้น้ำมัน ซึ่งอาจเป็นเพราะตลาดรถยนต์ไฟฟ้ามือสองในปัจจุบันไม่เติบโตและมีความไม่แน่นอน ทำให้ผู้บริโภคกลุ่มนี้ยังคงวิตกกังวลเกี่ยวกับมูลค่าการขายต่อในอนาคต

- การปล่อยมลพิษ หมายถึง ผู้ที่ให้ความสำคัญในเรื่องการลดการปล่อยมลพิษในระดับมาก มีแนวโน้มที่จะเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น เมื่อเทียบกับรถที่ใช้น้ำมัน

- เพศ เพศชายมีแนวโน้มที่จะเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามากกว่าผู้หญิง

2. แบบจำลองการเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริด

- ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา หมายถึง ผู้ที่ให้ความสำคัญในค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาในระดับมาก มีแนวโน้มที่จะเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดมากขึ้นเมื่อเทียบกับรถที่ใช้น้ำมัน

- ราคาขายทอดต่อตลาด หมายถึง ผู้ที่ให้ความสำคัญในราคาขายทอดต่อตลาดในระดับมาก มีความเป็นไปได้ที่จะเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดลดลง เมื่อเทียบกับรถที่ใช้น้ำมัน

- การประหยัดค่าเชื้อเพลิง หมายถึง ผู้ที่ให้ความสำคัญในการประหยัดค่าเชื้อเพลิงในระดับมาก มีแนวโน้มที่จะเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดมากขึ้น เมื่อเทียบกับรถที่ใช้น้ำมัน

- ประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ หมายถึง ผู้ที่เลือกซื้อลักษณะรถยนต์เป็นรถกระบะ มีแนวโน้มที่จะเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดลดลง เมื่อเทียบกับรถที่ใช้น้ำมัน

- อายุ หมายถึง กลุ่มอายุที่อยู่ในช่วง 21-50 ปี มีแนวโน้มเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดมากขึ้น เมื่อเทียบกับรถที่ใช้น้ำมัน
- ประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบัน หมายถึง ผู้ที่ครอบครองประเภทรถยนต์ในปัจจุบันประเภทน้ำมัน มีแนวโน้มเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดลดลง เมื่อเทียบกับรถที่ใช้้ำมัน
- วุฒิการศึกษา หมายถึง ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี และปริญญาตรี มีแนวโน้มเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดมากกว่าผู้ที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าเมื่อเทียบกับรถที่ใช้น้ำมัน

4.3.3 การตรวจสอบความถูกต้องของการพยากรณ์ของแบบจำลอง (Percent Correctly Predicted)

จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคตโดยใช้การวิเคราะห์แบบจำลองการถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม พบว่ามี 10 ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ ถึงแม้ว่าการครอบครองรถยนต์ส่วนตัว (X8) จะมีแนวโน้มโดยรวมที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ แต่ไม่สามารถชี้ได้ชัดว่าการครอบครองรถยนต์ส่วนตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญได้ ดังนั้นจึงมีเพียงทั้งหมด 9 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์อย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ (X13) อายุ (X4) ประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบัน (X9) ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (X20) ราคาขายทอดต่อตลาด (X15) วุฒิการศึกษาสูงสุด (X6) การปล่อยมลพิษ (X23) การประหยัดค่าเชื้อเพลิง (X18) เพศ (X1)

เพื่อตรวจสอบความสามารถในการพยากรณ์ของแบบจำลองได้มีการแบ่งข้อมูลออกเป็นชุดฝึก (Training Set) ร้อยละ 70 และชุดทดสอบ (Test set) ร้อยละ 30 หลังจากสร้างแบบจำลองด้วยชุดฝึก จึงนำชุดทดสอบไปประเมินผลด้วยวิธี Confusion Matrix พบว่าแบบจำลองมีความแม่นยำในการพยากรณ์โดยรวมร้อยละ 66.96 โดยมีรายละเอียดความแม่นยำในการพยากรณ์จำแนกตามกลุ่มของตัวแปรตาม ดังแสดงในตารางที่ 4-21

ตารางที่ 4-21 การตรวจสอบความแม่นยำการพยากรณ์ของแบบจำลอง (Percent Correctly Predicted แบบจำลองถดถอยพหุ Multinomial Logit Model

Observed	Predicted			
	0	1	2	Percent Correct
0	25	1	11	67.57%
1	4	15	7	57.69%
2	10	5	37	71.15%
Overall Percentage	33.9%	18.26%	47.83%	66.96%

- การเลือกซื้อรถยนต์โดยใช้น้ำมัน จำนวน 37 คน แบบจำลองพยากรณ์ได้ถูกต้องร้อยละ 67.57
- การเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 26 คน แบบจำลองพยากรณ์ได้ถูกต้องร้อยละ 57.69
- การเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริด จำนวน 52 คน แบบจำลองพยากรณ์ได้ถูกต้องร้อยละ 71.15

4.4 การวิเคราะห์การสร้างต้นไม้ป่าแบบสุ่มของอัลกอริทึม Random Forest

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้อัลกอริทึมต้นไม้ป่าแบบสุ่ม Random Forest เนื่องจากมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยสามารถรองรับข้อมูลที่มีตัวแปรจำนวนมากและหลายประเภท ลดปัญหาการเรียนรู้มากเกินไป (Overfitting) และสามารถระบุความสำคัญของตัวแปร (Feature Importance) ที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยอัลกอริทึม Random Forest เป็นเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง Machine Learning ที่อยู่ในกลุ่มการเรียนรู้แบบ Ensemble Learning โดยหลักการสำคัญคือการสร้างต้นไม้ตัดสินใจจำนวนมากจากการสุ่มตัวอย่างข้อมูลและตัวแปร แล้วนำผลลัพธ์ของต้นไม้แต่ละต้นมารวมกันผ่าน Major Vote เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความแม่นยำและมีความเสถียรมากขึ้น การสร้างแบบจำลองต้นไม้ป่าแบบสุ่ม Random Forest ในครั้งนี้ได้ใช้ภาษา Python ผ่านโปรแกรม Visual Studio Code เพื่อใช้ในการเขียนและทดสอบโปรแกรม โดยกระบวนการดำเนินการมีขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียมข้อมูล ทำการรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ให้อยู่ในรูปแบบไฟล์ CSV เพื่อความสะดวกในการประมวลผลด้วยภาษา Python
 2. การติดตั้งและเรียกใช้ไลบรารี เรียกใช้งานไลบรารีที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลข้อมูลและการสร้างแบบจำลอง เช่น pandas สำหรับจัดการข้อมูล และ scikit-learn ซึ่งเป็นไลบรารีหลักในการเรียกใช้ฟังก์ชันสำหรับสร้างและประเมินแบบจำลอง
 3. การแบ่งชุดข้อมูล ได้แบ่งข้อมูลออกเป็นชุดข้อมูลฝึก (Training set) และชุดข้อมูลทดสอบ (Test set) โดยกำหนดสัดส่วน 70:30 เพื่อให้ข้อมูลชุดฝึกและใช้ชุดทดสอบในการประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองได้อย่างเหมาะสม
 4. การสร้างแบบจำลอง เรียกใช้คลาส RandomForestRegressor จากไลบรารี scikit-learn โดยกำหนดพารามิเตอร์ที่สำคัญ เช่น จำนวนต้นไม้ แขนงของต้นไม้ และเกณฑ์การหยุดแตกแขนงของโหนด จากนั้นทำการฝึกแบบจำลองด้วยชุดข้อมูลฝึก (Training set)
 5. ประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองนำโมเดลที่ทำการทดสอบแล้วด้วยชุดข้อมูลทดสอบ (Test set) และวัดค่าประสิทธิภาพด้วยตัวชี้วัดที่เหมาะสม เช่น ค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ เป็นต้น
 6. การวิเคราะห์ความสำคัญของตัวแปร วิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ เพื่อระบุปัจจัยหลัก
- โดยสามารถแสดงโค้ดที่ใช้เขียนภาษา Python ดังแสดงในรูปที่ 4-2

```
import pandas as pd
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.ensemble import RandomForestRegressor
from sklearn.metrics import mean_squared_error, r2_score
# for classification of binary choice model
# Example dataset creation
# Replace this with your actual data
```

รูปที่ 4-2 ตัวอย่างโค้ดที่ใช้เขียนภาษา Python

4.4.1 ผลลัพธ์การสร้างต้นไม้ป่าแบบสุ่มของอัลกอริทึม Random Forest

ผลการประเมินการทำนายของโมเดลแสดงถึงประสิทธิภาพการทำนาย โดยค่า Mean Squared Error เท่ากับ 0.649 และค่า R-Squared R^2 เท่ากับ 0.127 โดยผลการทำนายตัวแปรที่มีผลต่อการเลือกซื้อพบว่า ประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อมีอิทธิพลสูงสุดต่อการเลือกซื้อ คิดเป็นร้อยละ 13.82 รองลงมาคือ อายุ ร้อยละ 7.30 และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ร้อยละ 6.01 ขณะที่ตัวแปรอื่นๆ เช่น รายได้เฉลี่ยต่อเดือน การประหยัดเชื้อเพลิง และการปล่อยมลพิษ มีความสำคัญใกล้เคียงกันในช่วงร้อยละ 5 ดังแสดงในตารางที่ 4-22 และแสดงให้เห็นว่าทั้งปัจจัยด้านเศรษฐกิจและปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมล้วนมีบทบาทต่อการเลือกซื้อรถยนต์

ตารางที่ 4-22 ผลการประเมินการทำนายของตัวแปร

ตัวแปร	ค่าความสำคัญ (ร้อยละ)
ประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ (X13)	13.82
อายุ (X4)	7.30
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (X20)	6.01
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (X7)	5.66
การประหยัดเชื้อเพลิง (X18)	5.62
การปล่อยมลพิษ (X23)	5.59
วุฒิการศึกษาสูงสุด (X6)	5.35
ราคาขายทอดต่อตลาด (X15)	4.99
เวลาที่สูญเสียโดยเฉลี่ยในการชาร์จไฟหรือเติมน้ำมัน (X17)	4.82
ระยะทางที่รถสามารถวิ่งได้ต่อการใช้พลังงานหนึ่งครั้ง (X16)	4.73
ตำแหน่งในการทำงาน (X5)	4.62
ระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยต่อวัน (X10)	4.13
ยี่ห้อ แบรนดของรถยนต์ (X22)	3.97
บริการหลังการขาย (X19)	3.62
ราคาซื้อรถยนต์ (X14)	2.99

ตารางที่ 4-22 ผลการประเมินการทำนายของตัวแปร (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าความสำคัญ (ร้อยละ)
ประสบการณ์ในการขับรถไฮบริด (X12)	2.75
เทคโนโลยีและฟีเจอร์ที่มีในรถยนต์ (X21)	2.54
เพศ (X1)	2.28
ประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบัน (X9)	2.19
สถานภาพการมีบุตร (X3)	2.14
การครอบครองรถยนต์ส่วนตัว (X8)	2.13
สถานะ (X2)	1.92
ประสบการณ์ในการขับรถไฟฟ้า (X11)	0.73

จากการวิเคราะห์ความสำคัญของระดับความสำคัญของตัวแปร ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพการพยากรณ์ของโมเดลด้วยชุดข้อมูลทดสอบ (Test set) โดยตรวจสอบค่าความถูกต้อง (Percent Correctly Predicted) เพื่อประเมินความสามารถในการจำแนกกลุ่มตัวแปรดังแสดงในตารางที่ 4-23

ตารางที่ 4-23 การตรวจสอบค่าความถูกต้องของการพยากรณ์ของแบบจำลอง (Percent Correctly Predicted) ของอัลกอริทึม Random Forest

Observed	Predicted			
	0	1	2	Percent Correct
0	14	15	5	41.2%
1	3	17	5	68.0%
2	3	30	25	43.1%
Overall Percentage	17.1%	53.0%	29.9%	47.86%

จากการใช้แบบจำลองป่าแบบสุ่ม Random Forest ในการพยากรณ์ปัจจัยที่ใช้ในการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต เพื่อตรวจสอบความสามารถในการพยากรณ์ของแบบจำลองได้มีการแบ่งข้อมูลออกเป็นชุดฝึก (Training Set) ร้อยละ 70 และชุดทดสอบ (Test set) ร้อยละ 30 หลังจากสร้างแบบจำลองด้วยชุดฝึก จึงนำชุดทดสอบไปประเมินผลด้วยวิธี Confusion Metrix พบว่าแบบจำลองมีความแม่นยำในการพยากรณ์โดยรวมร้อยละ 47.86 ซึ่งสะท้อนว่าประสิทธิภาพของแบบจำลองอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นของแบบจำลองอาจเกิดจากความใกล้เคียงกันของคุณลักษณะระหว่างรถยนต์น้ำมันและรถยนต์ไฮบริด ซึ่งมีปัจจัยหลายด้านที่มีผลค่าความสำคัญใกล้เคียงกัน เช่น ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา การประหยัดเชื้อเพลิง และความคุ้นเคยของผู้บริโภคในพฤติกรรมการเลือกซื้อ ส่งผลให้โมเดลไม่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างสองกลุ่มนี้ได้อย่างชัดเจน

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษารั้วนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ประเภทต่างๆ ได้แก่ รถยนต์ที่ใช้น้ำมัน รถยนต์ไฟฟ้า และรถยนต์ไฮบริด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่บุคลากรของกรมทางหลวงในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จำนวน 390 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถาม โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา การวิเคราะห์แบบจำลองโลจิสติกกลุ่ม (Multinomial Logit Model) ซึ่งใช้รถยนต์ที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงเป็นตัวเปรียบเทียบและการวิเคราะห์เทคนิคโมเดล Random Forest ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 54.40, สถานะโสดร้อยละ 60, ไม่มีบุตร ร้อยละ 67.9 ในด้านช่วงอายุผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากอยู่ในช่วง 31 – 40 ปี ร้อยละ 43.3, ระดับการศึกษาส่วนใหญ่จบระดับปริญญาตรี ร้อยละ 60.3, รายได้เฉลี่ยต่อเดือนส่วนใหญ่อยู่ที่ 15,000 – 30,000 บาท ร้อยละ 52.60 โดยส่วนมากมีรถยนต์ส่วนตัว 1 คัน ร้อยละ 61.30, เคยมีประสบการณ์ในการครอบครองรถยนต์ที่ไม่ใช้น้ำมัน เช่นรถยนต์ไฟฟ้าหรือไฮบริด เพียงร้อยละ 13.10 เท่านั้น ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าเทคโนโลยียานยนต์พลังงานทางเลือกยังไม่แพร่หลายในกลุ่มตัวอย่างนี้

2. พฤติกรรมแนวโน้มในการเลือกซื้อรถยนต์

แนวโน้มการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคตของกลุ่มตัวอย่างนี้ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีแนวโน้มที่จะเลือกซื้อรถยนต์ประเภท ไฮบริดมากที่สุด ร้อยละ 46.20 รองลงมาคือรถยนต์ที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงแบบดั้งเดิม ร้อยละ 32.60 และรถยนต์ไฟฟ้า ร้อยละ 21.30 ซึ่งสอดคล้องกับผล การสำรวจของบริษัทดีลอยท์ (Deloitte) ที่เผยแพร่ในปี 2024 ที่ชี้ไปในทิศทางเดียวกันว่าความสนใจในรถยนต์ไฮบริดและรถยนต์ปลั๊กอินไฮบริดที่มีสัดส่วนความสนใจรวมกันถึงร้อยละ 38 รองลงมาคือรถยนต์สันดาปได้รับความนิยมสูงถึงร้อยละ 36 และ และรถยนต์ไฟฟ้าร้อยละ 20 แนวโน้มดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงการเปิดรับเทคโนโลยียานยนต์พลังงานทางเลือกของกลุ่มตัวอย่าง โดยเฉพาะรถยนต์ไฮบริดที่ถูกมองว่าเป็นตัวเลือกที่สมดุลระหว่างการประหยัดพลังงานและความคุ้นเคยในการใช้งาน ในด้านลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่นิยมรถลักษณะประเภท Crossover หรือ Hatchback ร้อยละ 35.90 รองลงมาคือรถประเภท PPV หรือ SUV ร้อยละ 27.70 ซึ่งแสดงถึง ความนิยมในรถยนต์ที่มีความอเนกประสงค์ และมีพื้นที่ใช้สอยที่ตอบโจทย์การใช้งานในชีวิตประจำวัน

3. ปัจจัยที่มีผลในการเลือกซื้อรถยนต์

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจในส่วนของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์นั้น เป็นการรับรู้และความสำคัญ ที่ผู้บริโภคมีต่อคุณลักษณะต่างๆ ของรถยนต์ ไม่ใช่คุณสมบัติที่มีอยู่จริงของรถยนต์แต่ละรุ่น ดังนั้นการตีความค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลอง Multinomial Logit จึงเป็นการอธิบายว่า การที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยใดมากน้อยเพียงใด ที่จะส่งผลต่อโอกาสในการเลือกซื้อรถยนต์ประเภทนั้นๆ อย่างไร เมื่อเทียบกับการเลือกซื้อรถยนต์ที่ใช้น้ำมันเป็นตัวเลือกในการอ้างอิง จากผล การสำรวจพบว่าปัจจัยด้านต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการครอบครองรถยนต์เป็นประเด็นที่มีอิทธิพล

สูงสุดต่อการตัดสินใจของผู้บริโภคในกลุ่มตัวอย่างนี้ โดยปัจจัยราคาซื้อรถยนต์เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญสูงสุด ซึ่งบ่งชี้ว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญอย่างยิ่งกับค่าใช้จ่ายเริ่มต้นในการเป็นเจ้าของรถยนต์ นอกเหนือจากราคาซื้อรถยนต์แล้ว ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายในระยะยาวก็มีความสำคัญเช่นกัน ได้แก่การประหยัดค่าเชื้อเพลิง และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา การให้ความสำคัญกับปัจจัยเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่าผู้บริโภคไม่ได้มองเพียงแต่ต้นทุนเริ่มต้น แต่ยังรวมถึงค่าใช้จ่ายรวมตลอดอายุการใช้งาน ซึ่งเป็นข้อพิจารณาที่สำคัญในสถานะเศรษฐกิจปัจจุบันที่ผู้บริโภคมีความอ่อนไหวต่อภาระค่าใช้จ่าย ในทางตรงกันข้าม การวิเคราะห์นี้ยังชี้ให้เห็นว่าปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและมูลค่าในอนาคตกลับมีความสำคัญในระดับที่ต่ำกว่า โดยการปล่อยมลพิษ ได้รับคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด และในลำดับถัดมาคือ ราคาขายทอดต่อตลาด แม้ว่าประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมจะเป็นที่รับรู้ในวงกว้าง แต่สำหรับกลุ่มตัวอย่างนี้ ประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการลดมลพิษอาจยังไม่เป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจซื้อรถยนต์มากเท่ากับประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่จับต้องได้ นอกจากนี้ ปัจจัยด้านราคาขายทอดต่อตลาด อาจสะท้อนถึงการที่ผู้บริโภคกลุ่มนี้ยังไม่มีข้อมูลหรือความเชื่อมั่นที่ชัดเจนเกี่ยวกับมูลค่าการขายต่อของรถยนต์ประเภทใหม่ๆ โดยเฉพาะรถยนต์ไฟฟ้าและไฮบริด หรือไม่ได้วางแผนที่จะเปลี่ยนรถยนต์บ่อยนัก

ดังนั้น การกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาดและการสื่อสารสำหรับผู้ผลิตและผู้จำหน่ายรถยนต์ที่ต้องการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายเช่นนี้ ควรเน้นย้ำคุณสมบัติของรถยนต์ที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดค่าใช้จ่าย การลดภาระทางการเงิน และความคุ้มค่าในระยะยาวเป็นหลัก แทนที่จะเน้นเพียงแค่ปัจจัยด้านเทคโนโลยีหรือสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจจะยังไม่ใช่ปัจจัยกระตุ้นหลักในการตัดสินใจซื้อสำหรับผู้บริโภคกลุ่มนี้

5.1 สรุปผลการวิเคราะห์แบบจำลองโลจิตพหุกลุ่ม (Multinomial Logit Model)

การวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโลจิตพหุกลุ่ม Multinomial Logit Model พบว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ความน่าจะเป็นของการเลือกซื้อรถยนต์ในแต่ละประเภทเมื่อเทียบกับรถยนต์ที่ใช้ น้ำมันได้แม่นยำในระดับร้อยละ 66.96 โดยปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ ราคาขายทอดต่อตลาด การปล่อยมลพิษ เพศ โดยสามารถอธิบายได้ว่า ความพึงพอใจด้านราคาขายทอดต่อตลาด ผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญในเรื่องราคาขายทอดต่อตลาดที่มาก จะมีแนวโน้มในการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าน้อยลง ด้านการปล่อยมลพิษผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญในเรื่องการลดการปล่อยมลพิษของรถยนต์ที่มาก จะมีแนวโน้มที่จะเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น ด้านเพศจะพบว่าผู้ชายมีแนวโน้มเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้ามากกว่าผู้หญิง ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริด ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ราคาขายทอดต่อตลาด การประหยัดเชื้อเพลิง ประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ อายุ วุฒิการศึกษาสูงสุด โดยสามารถอธิบายได้ว่าความพึงพอใจด้านค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญในเรื่องค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษามาก จะมีแนวโน้มในการเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดเพิ่มขึ้น ด้านราคาขายทอดต่อตลาดผู้ที่ให้ความสำคัญในเรื่องราคาขายทอดต่อตลาดมาก จะมีแนวโน้มเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดน้อยลง ด้านการประหยัดเชื้อเพลิงผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญในเรื่องความสามารถในการประหยัดเชื้อเพลิงมาก จะมีแนวโน้มเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดเพิ่มขึ้น ด้านประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อกระบะผู้ที่มีความโน้มถ่วงเลือกซื้อกระบะ มีโอกาสเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริด

น้อยกว่าผู้ที่เลือกซื้อรถยนต์ประเภทอื่น ด้านกลุ่มอายุผู้บริโภคในกลุ่มอายุที่อยู่ในช่วง 21-50 ปี มีแนวโน้มเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดเพิ่มขึ้น ด้านประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบันประเภทรถน้ำมัน ผู้บริโภคที่ครอบครองรถยนต์ที่ใช้น้ำมัน มีแนวโน้มเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดน้อยลง ด้านวุฒิการศึกษาสูงสุด ที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี และปริญญาตรี มีแนวโน้มเลือกซื้อรถยนต์ไฮบริดมากกว่าผู้ที่ มีระดับการศึกษาสูงได้แก่ ระดับปริญญาโท และปริญญาเอก

ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Multinomial Logit Model และตารางไขว้ (crosstab) ชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่าปัจจัยเชิงประชากรศาสตร์ เช่น สถานะ อายุ ตำแหน่งในการทำงาน วุฒิการศึกษาสูงสุด และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ล้วนมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ โดยรถยนต์ไฮบริดเป็นตัวเลือกอันดับหนึ่งสำหรับกลุ่มตัวอย่างนี้ อย่างไรก็ตามรถยนต์ที่ใช้น้ำมันยังคงเป็นทางเลือกหลักสำหรับกลุ่มที่มีรายได้ต่ำกว่ากว่า 15,000 บาท และกลุ่มที่มีอายุ 51 ปีขึ้นไป ซึ่งกลุ่มที่มีรายได้ดังกล่าวอาจมีความอ่อนไหวต่อต้นทุนค่าใช้จ่ายและความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี นอกจากนี้ประสพการณ์การขับรถมีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกซื้อรถยนต์อย่างมาก โดยผู้ที่มิประสพการณ์กับรถไฮบริดมีแนวโน้มที่จะเลือกซื้อรถไฮบริดอีกครั้ง ในขณะที่ลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อก็มีผลเช่นกัน เช่น ผู้ที่ต้องการรถอเนกประสงค์มีแนวโน้มจะเลือกกรรถไฮบริด ส่วนผู้ที่ต้องการรถเก๋งและรถกระบะมีแนวโน้มเลือกกรรถที่ใช้น้ำมัน เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยด้านระดับความคิดเห็นที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญพบว่าปัจจัยด้านต้นทุนและค่าใช้จ่ายมีอิทธิพลสูงสุดต่อการตัดสินใจโดยเฉพาะราคาซื้อรถยนต์ การประหยัดค่าเชื้อเพลิงและค่าบำรุงรักษา ซึ่งสะท้อนว่าผู้บริโภคคำนึงถึงความคุ้มค่าและค่าใช้จ่ายในการใช้งานเป็นหลัก ในขณะที่ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การปล่อยมลพิษ และมูลค่ารถยนต์ในอนาคต ได้แก่ ราคาขายทอดตลาดกลับได้รับความสำคัญค่อนข้างน้อย แต่ผลจากแบบจำลอง Multinomial Logit Model กลับแสดงให้เห็นว่าปัจจัยทั้งสองนี้ยังคงส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการเลือกหรือไม่เลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้า ดังนั้นจึงเป็นการมองจากคนละมุมมอง ได้แก่ มุมมองของการรับรู้ความสำคัญ และมุมมองของผลต่อพฤติกรรมกรเลือกซื้อจริง

5.2 สรุปผลการวิเคราะห์แบบจำลองโมเดลป่าแบบสุ่ม (Random Forest)

การวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง Random Forest ใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 390 คน และตัวแปรอิสระรวม 23 ตัวแปร เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคตทั้งสามประเภท ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยที่มีผลมากที่สุด ได้แก่ ประเภทลักษณะรถยนต์ที่เลือกซื้อ (เช่น รถเก๋ง, รถ Cross Over) อายุ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาตามลำดับ ซึ่งสะท้อนว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญกับความเหมาะสมในการใช้งานและต้นทุนในระยะยาว มากกว่าปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมหรือเทคโนโลยี โดยมีความแม่นยำในระดับร้อยละ 47.86

5.3 สรุปผลการเปรียบเทียบข้อมูลการวิเคราะห์แบบแบบจำลองพหุกลุ่ม (Multinomial Logit Model) และการวิเคราะห์จำลองโมเดลป่าแบบสุ่ม (Random Forest)

จากการพิจารณาผลการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองทั้งสองวิธี พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคตของกลุ่มตัวอย่งานี้มีความสอดคล้องกัน โดยเฉพาะในด้านประเภทของรถยนต์ที่เลือกซื้อ อายุ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา แสดงให้เห็นว่าปัจจัยเชิงเศรษฐกิจและลักษณะ

ประชากรยังคงเป็นตัวขับเคลื่อนสำคัญในการตัดสินใจ อย่างไรก็ตามในเชิงประสิทธิภาพการพยากรณ์แบบจำลองโลจิสติกพหุกลุ่ม (Multinomial Logit Model) ให้ค่าความแม่นยำสูงกว่าที่ร้อยละ 66.96 เมื่อเทียบกับแบบจำลองป่าแบบสุ่ม (Random Forest) ที่ให้ค่าความแม่นยำร้อยละ 47.86 ซึ่งสะท้อนว่าวิธีแบบจำลองโลจิสติกพหุกลุ่ม MNL มีความเหมาะสมกับลักษณะข้อมูลชุดนี้มากกว่า แต่การใช้วิธีโมเดลป่าแบบสุ่ม Random Forest มาช่วยตรวจสอบยังคงเป็นประโยชน์ในการยืนยันความสอดคล้องของปัจจัยสำคัญ และเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อสรุปโดยรวมได้

5.4 ข้อจำกัดในการวิจัย

- การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีข้อจำกัดในด้านพื้นที่ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำกัดเฉพาะกลุ่มบุคลากรของกรมทางหลวง ในเขตกรุงเทพมหานครเท่านั้น ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความครอบคลุมของข้อมูลและการสรุปผลไปยังกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่อื่น นอกจากนี้ ข้อมูลที่ได้ส่วนใหญ่มาจากแบบสอบถามเพียงอย่างเดียว อาจทำให้ขาดข้อมูลเชิงลึกที่อาจได้จากการสัมภาษณ์หรือการสังเกตเพิ่มเติม

- การเก็บข้อมูลปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์เป็นการสอบถามถึง ระดับความคิดเห็นของผู้บริโภค ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงอัตวิสัย (Subjective Data) ไม่ใช่ข้อมูลเชิงวัตถุประสงค์ (Objective Data) เช่น ราคาขายต่อที่เกิดขึ้นจริง หรืออัตราสิ้นเปลืองน้ำมันที่วัดได้จริง จึงอาจมีความคลาดเคลื่อนจากการรับรู้หรืออคติของผู้ตอบ

5.5 ข้อเสนอแนะ

1. ในการสำรวจเก็บข้อมูลครั้งถัดไปควรมีการเก็บข้อมูลจากส่วนราชการอื่นในเขตกรุงเทพมหานคร และการสัมภาษณ์ควบคู่ไปพร้อมกับทำแบบสอบถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่รอบด้านและสะท้อนมุมมองของผู้มีประสบการณ์โดยตรงได้อย่างครบถ้วนมากยิ่งขึ้น

2. จากผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ความประหยัดเชื้อเพลิง ราคาขายทอดต่อตลาด การปล่อยมลพิษ ตลอดจนปัจจัยด้านประชากรศาสตร์อย่างอายุของผู้บริโภค ดังนั้น ในเชิงนโยบายควรให้ความสำคัญกับการลดภาระค่าบำรุงรักษา โดยสนับสนุนศูนย์ซ่อมและการรับประกันสำหรับรถยนต์พลังงานทางเลือก นอกจากนี้ควรพัฒนาตลาดรถยนต์มือสองให้มีมาตรฐานเพื่อสร้างความเชื่อมั่นและเพิ่มมูลค่าในราคาขายต่อ และควรส่งเสริมนโยบายด้านภาษีของรถพลังงานทางเลือกที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อกระตุ้นให้ผู้บริโภคหันมาใช้รถพลังงานทางเลือกมากขึ้น

บรรณานุกรม

กลุ่มสถิติการขนส่ง กองแผนงาน กรมการขนส่งทางบก. (2566). รายงานสถิติการขนส่ง
ปีงบประมาณ 2562-2566

กลุ่มสถิติการขนส่ง กองแผนงาน กรมการขนส่งทางบก. (2567). รายงานสถิติการขนส่ง
<https://web.dlt.go.th/statistics>

กัลยา วานิชย์บัญชา (2556) การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติขั้นสูง (พิมพ์ครั้งที่ 16). โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชีวิรัตน์ ชัยสำโรง (2561), การยอมรับเทคโนโลยีการเรียนรู้ภาษาผ่านแอปพลิเคชัน
ออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ดารณี พานทอง (2542), ทฤษฎีจุดใจ กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ตฤณวรรณ ปานสอน (2561), พฤติกรรมการยอมรับเทคโนโลยีรถพลังงานไฟฟ้าใน
กรุงเทพมหานคร

เบญจวรรณ ดิกขะนา (2564), ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วย
พลังงานไฟฟ้าของผู้บริโภคในเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร

วราภรณ์ ธรรมวัตร (2560), แบบจำลองพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทางของ
นักเรียนโดย Multinomial Logit (กรณีศึกษาโรงเรียนชลราษฎรอำรุง อำเภอบึง
เมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี)

วิบูลย์ จงสา (2563), ปัจจัยที่ส่งผลในการตัดสินใจเลือกใช้รถ Hybrid ของผู้บริโภค
ในเขต จังหวัดชลบุรี

วีรานันท์ พงศาภักดี (2541), การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงกลุ่ม : ทฤษฎีและการประยุกต์ (พิมพ์ครั้งที่ 2) นครปฐม: ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยา
เขตพระราชวังสนามจันทร์

พงศ์พุด ภาระนัด (2562), ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภคในจังหวัด
นนทบุรี

ภราดร ตุ่นแก้ว (2563), ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าแบรนด์ FOMM ONE ในเขตกรุงเทพมหานคร

ศิริลักษณ์ ยังประดิษฐ์ และสุชัญญา สายชนะ (2566), การยอมรับเทคโนโลยีและพฤติกรรมตามแผน ที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภคในประเทศไทย

สุปรีชา ธรรมวรพล (2565), ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเปลี่ยนจากรถยนต์สันดาปมาใช้รถยนต์ไฟฟ้าของประชากรในเขตกรุงเทพและปริมณฑล

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2558), การศึกษาการพัฒนาของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและผลกระทบที่เกิดขึ้นสำหรับประเทศไทย

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (2566), คำจำกัดความสำรวจการเดินทางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ผู้จัดการออนไลน์. (2568, 17 สิงหาคม). ดีลอยู่ที่ 36 % คนไทยเลือกน้ำมัน กว่ากระแสอีวี.

MGR Online. <https://mgronline.com/motoring/detail/9680000078192>

ภาษาอังกฤษ

- Breiman, L. (2001). Random Forests. **Machine Learning, 45(1)**, 5-32.
- Chang, C.-C., Tsai, J.-M., Hung, S.-W., & Lin, B.-C. (2015). **A hybrid decision-making model for factors influencing the purchase intentions of technology products: The moderating effect of lifestyle. Behaviour & Information Technology, 34(12)**, 1200–1214.
<https://doi.org/10.1080/0144929X.2015.1019566>
- Davis, F. (1989). **Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology**. MIS Quarterly. 13(3), 319–340.
- Dietterich, T. G. (2000). **An experimental comparison of three methods for constructing ensembles of decision trees: Bagging, boosting, and randomization**. Machine Learning, 40(2), 139-157.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). **Marketing management** (15th ed.). Pearson.
- Prabha, K., & Vasantha, S. (2017). **A logistic regression model to identify the key attributes considered by consumers for purchasing a car**. International Journal of Economic Research, 14(11).
- Shahriar, S., Al-Ali, A. R., Osman, A. H., Dhou, S., & Nijim, M. (2021). **Prediction of EV charging behavior using machine learning**. IEEE Access, 9, 111480–111491. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3103119>
- Shil, S. K., Chowdhury, M. S. R., Tannier, N. R., Sizan, M. M. H., Akter, R., Gurung, N., & Tarafder, M. T. R. (2023). **Forecasting electric vehicle adoption in the USA using machine learning models**. Journal of Computer Science and Technology Studies. <https://doi.org/10.32996/jcsts>
- Wilmink, K. (2015). **A study on the factors influencing the adoption of hybrid and electric vehicles in The Netherlands: Insights from a conjoint analysis**

among Dutch respondents (Master's thesis, Rotterdam School of Management, Erasmus University).





แบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคตในเขตกรุงเทพมหานคร
(โดยใช้บุคลากรกรมทางหลวงเป็นกลุ่มตัวอย่าง)

คำชี้แจง

โปรดเติมเครื่องหมาย ✓ และกรอกข้อความให้สมบูรณ์

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. สถานะ ☐ โสด ☐ สมรส
3. สถานภาพการมีบุตร ☐ มีบุตร ☐ ไม่มีบุตร
4. อายุ ☐ ต่ำกว่า 20 ปี ☐ 21-30 ปี ☐ 31-40 ปี
☐ 41-50 ปี ☐ 51 ปีขึ้นไป
5. ตำแหน่ง ☐ ลูกจ้างชั่วคราว ☐ ลูกจ้างประจำ ☐ พนักงานราชการ ☐ ข้าราชการ
6. วุฒิการศึกษาสูงสุด ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก
7. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน
☐ ต่ำกว่า 15,000 บาท ☐ 15,000 - 30,000 บาท
☐ 30,001 - 50,000 บาท ☐ 50,001 บาทขึ้นไป
8. ท่านมีรถยนต์ส่วนตัวหรือไม่
☐ ไม่มี ☐ 1 คัน ☐ 2 คัน ☐ มีมากกว่า 2 คัน
9. ประเภทรถยนต์ที่ท่านครอบครองในปัจจุบัน
☐ ไม่มี ☐ น้ำมัน ☐ ไฟฟ้า ☐ ไฮบริด
10. ระยะทางในการเดินทางต่อวัน (ไป-กลับ โดยประมาณ)
☐ น้อยกว่า 10 กิโลเมตร ☐ 10 - 30 กิโลเมตร ☐ มากกว่า 30 กิโลเมตร
11. ประสบการณ์ในการขับรถยนต์ไฟฟ้า (เช่น Tesla, Ora Good Cat, BYD ฯลฯ)
☐ เคย ☐ ไม่เคย
12. ประสบการณ์ในการขับรถยนต์ไฮบริด (เช่น Toyota Cross, Altis HEV, HRV eHEV ฯลฯ)
☐ เคย ☐ ไม่เคย

ส่วนที่ 2 แนวโน้มในการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต

หากท่านมีความต้องการซื้อรถยนต์ภายใน 1-2 ปีนี้ ท่านจะเลือกซื้อรถยนต์ประเภทใด

2.1 ประเภทการใช้เชื้อเพลิง (เลือกได้ 1 ตัวเลือก)

☐ รถยนต์ที่ใช้น้ำมัน (ดีเซล, เบนซิน, แก๊สโซฮอล์)

เช่น Toyota Fortuner ,Toyota Corolla

☐ รถยนต์ไฟฟ้า

เช่น Tesla , BYD , Nissan Leaf, NETA, Ora Good Cat

☐ รถยนต์ไฮบริด HEV

เช่น All NEW MG3 HYBRID+, Toyota Yaris CROSS HEV,Honda Civic e:HEV, Honda City e:HEV , Mitsubishi Xpander HEV e:Motion

2.2 ประเภทรถยนต์ (เลือกได้ 1 ตัวเลือก)

☐ รถเก๋ง/รถซีดาน



☐ รถ Crossover / รถ Hatch Back



☐ รถ PPV / รถ SUV



☐ รถกระบะ



☐ รถตู้



☐ รถ MPV (Hyundai, Alphard)



ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ (ตามที่ท่านได้เลือกในข้อ 2.1)

ระดับ 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.ราคาซื้อรถยนต์					
2.ราคาขายทอดตลาด					
3.ระยะทางที่รถสามารถวิ่งได้ต่อการใช้พลังงานหนึ่งครั้ง (เติมน้ำมันเต็มถัง ,การชาร์จหนึ่งครั้ง)					
4. เวลาที่สูญเสียโดยเฉลี่ย ในการชาร์จไฟ หรือเติมน้ำมัน					
5. การประหยัดค่าเชื้อเพลิง (ค่าน้ำมัน , ค่าไฟในการชาร์จ)					
6. บริการหลังการขาย					
7. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา					
8. เทคโนโลยีและฟีเจอร์ที่มีในรถยนต์					
9. ยี่ห้อ แบรนดของรถยนต์					
10. การปล่อยมลพิษ					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....



ภาคผนวก ข
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ ข-1-ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรเพศ (X1)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
เพศ (X1)	ชาย	63	51	98	212
	% of Total	16.2%	13.1%	25.1%	54.4%
	หญิง	64	32	82	178
	% of Total	16.4%	8.2%	21.0%	45.6%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	2.837 ^a	2	0.242
Likelihood Ratio	2.852	2	0.240
Linear-by-Linear Association	0.514	1	0.474
N of Valid Cases	390		

ตารางที่ ข-2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรสถานภาพการมีบุตร (X3)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
สถานภาพการมีบุตร (X3)	มีบุตร	46	27	52	125
	% of Total	11.8%	6.9%	13.3%	32.1%
	ไม่มีบุตร	81	56	128	265
	% of Total	20.8%	14.4%	32.8%	67.9%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	1.849 ^a	2	0.397
Likelihood Ratio	1.843	2	0.398
Linear-by-Linear Association	1.844	1	0.174
N of Valid Cases	390		

ตารางที่ ข-3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรการ
ครอบครองรถยนต์ส่วนตัว (X8)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
การ ครอบครอง รถยนต์ ส่วนตัว (X8)	ไม่มี	46	19	45	110
	% of Total	11.8%	4.9%	11.5%	28.2%
	1 คัน	63	51	107	221
	% of Total	16.2%	13.1%	27.4%	56.7%
	2 คัน	16	8	25	49
	% of Total	4.1%	2.1%	6.4%	12.6%
	มีมากกว่า 2 คัน	2	5	3	10
	% of Total	0.5%	1.3%	0.8%	2.6%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	11.818 ^a	6	0.066
Likelihood Ratio	10.821	6	0.094
Linear-by-Linear Association	2.058	1	0.151
N of Valid Cases	390		

ตารางที่ ข-4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรระยะทาง
ในการเดินทางเฉลี่ยต่อวันตัว (X10)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
ระยะทางใน การเดินทาง เฉลี่ยต่อวัน ตัว (X10)	น้อยกว่า 10 กิโลเมตร	34	16	50	100
	% of Total	8.7%	4.1%	12.8%	25.6%
	10 – 30 กิโลเมตร	56	42	78	176
	% of Total	14.4%	10.8%	20.0%	45.1%

ตารางที่ ข-4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยต่อวันตัว (X10) (ต่อ)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
ระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยต่อวันตัว (X10)	มากกว่า 30 กิโลเมตร	37	25	52	114
	% of Total	9.5%	6.4%	13.3%	29.2%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	2.435 ^a	4	0.656
Likelihood Ratio	2.530	4	0.639
Linear-by-Linear Association	0.051	1	0.821
N of Valid Cases	390		

ตารางที่ ข-5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรราคาซื้อรถยนต์ (X14)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
ราคาซื้อรถยนต์ (X14)	ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด	1	1	1	3
	% of Total	0.3%	0.3%	0.3%	0.8%
	ระดับความคิดเห็นน้อย	0	1	2	3
	% of Total	0.0%	0.3%	0.5%	0.8%
	ระดับความคิดเห็นปานกลาง	13	4	4	21
	% of Total	3.3%	1.0%	1.0%	5.4%
	ระดับความคิดเห็นมาก	45	22	64	131
	% of Total	11.5%	5.6%	16.4%	33.6%

ตารางที่ ข-5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรราคาซื้อ
รถยนต์ (X14) (ต่อ)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
ราคาซื้อ รถยนต์ (X14)	ระดับความ คิดเห็นมากที่สุด	68	55	109	232
	% of Total	17.4%	14.1%	27.9%	59.5%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	13.717 ^a	8	0.089
Likelihood Ratio	14.496	8	0.070
Linear-by-Linear Association	2.514	1	0.113
N of Valid Cases	390		

ตารางที่ ข-6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรราคาขายทอด
ตลาด (X15)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
ราคาขาย ทอดต่อ ตลาด (X15)	ระดับความ คิดเห็นน้อยที่สุด	4	5	6	15
	% of Total	1.0%	1.3%	1.5%	3.8%
	ระดับความ คิดเห็นน้อย	9	10	12	31
	% of Total	2.3%	2.6%	3.1%	7.9%
	ระดับความ คิดเห็นปานกลาง	29	20	49	98
	% of Total	7.4%	5.1%	12.6%	25.1%
	ระดับความ คิดเห็นมาก	48	33	66	147
	% of Total	12.3%	8.5%	16.9%	37.7%

ตารางที่ ข-6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรราคาขายทอด
ต่อตลาด (X15) (ต่อ)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
ราคาขาย ทอดต่อ ตลาด (X15)	ระดับความ คิดเห็นมากที่สุด	37	15	47	99
	% of Total	9.5%	3.8%	12.1%	25.4%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	6.801 ^a	8	0.558
Likelihood Ratio	6.614	8	0.579
Linear-by-Linear Association	0.175	1	0.676
N of Valid Cases	390		

ตารางที่ ข-7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรเวลาที่
สูญเสียโดยเฉลี่ย ในการชาร์จไฟ หรือเติมน้ำมัน (X17)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
เวลาที่ สูญเสีย โดยเฉลี่ย ในการ ชาร์จไฟ หรือเติม น้ำมัน (X17)	ระดับความ คิดเห็นน้อยที่สุด	3	1	4	8
	% of Total	0.8%	0.3%	1.0%	2.1%
	ระดับความ คิดเห็นน้อย	4	4	7	15
	% of Total	1.0%	1.0%	1.8%	3.8%
	ระดับความ คิดเห็นปานกลาง	27	12	23	62
	% of Total	6.9%	3.1%	5.9%	15.9%
	ระดับความ คิดเห็นมาก	55	25	61	141
	% of Total	14.1%	6.4%	15.6%	36.2%

ตารางที่ ข-7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรเวลาที่สูญเสียโดยเฉลี่ย ในการชาร์จไฟ หรือเติมน้ำมัน (X17) (ต่อ)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
เวลาที่สูญเสียโดยเฉลี่ยในการชาร์จไฟหรือเติมน้ำมัน (X17)	ระดับความคิดเห็นมากที่สุด	38	41	85	164
	% of Total	9.7%	10.5%	21.8%	42.1%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	13.790 ^a	8	0.087
Likelihood Ratio	14.044	8	0.081
Linear-by-Linear Association	4.638	1	0.031
N of Valid Cases	390		

ตารางที่ ข-8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรบริการหลังการขาย (X19)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
บริการหลังการขาย (X19)	ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด	2	0	0	2
	% of Total	0.5%	0.0%	0.0%	0.5%
	ระดับความคิดเห็นน้อย	1	1	2	4
	% of Total	0.3%	0.3%	0.5%	1.0%
	ระดับความคิดเห็นปานกลาง	19	8	14	41
	% of Total	4.9%	2.1%	3.6%	10.5%

ตารางที่ ข-8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรบริการหลังการขาย (X19) (ต่อ)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
บริการ หลังการ ขาย (X19)	ระดับความ คิดเห็นมาก	50	27	69	146
	% of Total	12.8%	6.9%	17.7%	37.4%
	ระดับความ คิดเห็นมากที่สุด	55	47	95	197
	% of Total	14.1%	12.1%	24.4%	50.5%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	10.783 ^a	8	0.214
Likelihood Ratio	11.048	8	0.199
Linear-by-Linear Association	5.196	1	0.023
N of Valid Cases	390		

ตารางที่ ข-9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรเทคโนโลยีและฟีเจอร์ที่มีในรถยนต์ (X21)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
เทคโนโลยี และฟีเจอร์ ที่มีใน รถยนต์ (X21)	ระดับความ คิดเห็นน้อยที่สุด	0	0	0	0
	% of Total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	ระดับความ คิดเห็นน้อย	1	0	1	2
	% of Total	0.3%	0.0%	0.3%	0.5%
	ระดับความ คิดเห็นปานกลาง	27	11	28	66
	% of Total	6.9%	2.8%	7.2%	16.9%

ตารางที่ ข-9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรเทคโนโลยี และพีเจอร์ทึมีในรถยนต์ (X21) (ต่อ)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
เทคโนโลยี และพีเจอร์ทึมีใน รถยนต์ (X21)	ระดับความ คิดเห็นมาก	49	27	79	155
	% of Total	12.6%	6.9%	20.3%	39.7%
	ระดับความ คิดเห็นมากที่สุด	50	45	72	167
	% of Total	12.8%	11.5%	18.5%	42.8%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	8.003 ^a	6	0.238
Likelihood Ratio	8.221	6	0.222
Linear-by-Linear Association	0.366	1	0.545
N of Valid Cases	390		

ตารางที่ ข-10- ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรยี่ห้อ แบรนต์ของรถยนต์ (X22)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
ยี่ห้อ แบ รนต์ของ รถยนต์ (X22)	ระดับความ คิดเห็นน้อยที่สุด	0	1	0	1
	% of Total	0.0%	0.3%	0.0%	0.3%
	ระดับความ คิดเห็นน้อย	4	1	1	6
	% of Total	1.0%	0.3%	0.3%	1.5%
	ระดับความ คิดเห็นปานกลาง	23	15	29	67
	% of Total	5.9%	3.8%	7.4%	17.2%

ตารางที่ ข-10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบตารางไขว้และผลทดสอบ Chi-Square ตัวแปรยี่ห้อ แบรนต์
ของรถยนต์ (X22) (ต่อ)

		การเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต			Total
		รถยนต์น้ำมัน	รถยนต์ไฟฟ้า	รถยนต์ไฮบริด	
ยี่ห้อ แบรนต์ ของรถยนต์ (X22)	ระดับความคิดเห็นมาก	47	32	90	169
	% of Total	12.1%	8.2%	23.1%	43.3%
	ระดับความคิดเห็นมากที่สุด	53	34	60	147
	% of Total	13.6%	8.7%	15.4%	37.7%
	Total	127	83	180	390
	% of Total	32.6%	21.3%	46.2%	100.0%

Chi-Square Tests	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	12.403 ^a	8	0.134
Likelihood Ratio	11.675	8	0.166
Linear-by-Linear Association	0.018	1	0.892
N of Valid Cases	390		

ตารางที่ ข-11 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ประเภทลักษณะรถยนต์ที่
เลือกซื้อ (X13)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	110.001			
Final	41.743	68.258	10	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.161
Nagelkerke	.183
McFadden	.083

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	41.743 ^a	.000	0	.
X13	110.001	68.258	10	.000

ตารางที่ ข-12 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร อายุ (X4)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	207.657			
Final	120.192	87.464	18	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.201
Nagelkerke	.229
McFadden	.107

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	120.192 ^a	.000	0	.
X13	183.067	62.875	10	.000
X4	139.399	19.207	8	.014

ตารางที่ ข-13 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ประเภทรถยนต์ที่ครอบครองในปัจจุบัน (X9)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	321.441			
Final	210.220	111.221	24	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.248
Nagelkerke	.283
McFadden	.136

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	210.220 ^a	.000	0	.
X13	271.283	61.063	10	.000
X4	230.190	19.970	8	.010
X9	233.976	23.757	6	.001

ตารางที่ ข-14 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (X20)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	475.769			
Final	351.725	124.044	26	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.272
Nagelkerke	.310
McFadden	.151

ตารางที่ ข-14 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (X20)
(ต่อ)

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	351.725 ^a	.000	0	.
X13	412.801	61.076	10	.000
X4	372.364	20.638	8	.008
X9	375.522	23.797	6	.001
X20	364.548	12.823	2	.002

ตารางที่ ข-15-ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ราคาขายทอดต่อตลาด (X15)
Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	645.745			
Final	514.968	130.778	28	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.285
Nagelkerke	.325
McFadden	.159

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	514.968 ^a	.000	0	.
X13	575.257	60.289	10	.000
X4	535.896	20.928	8	.007
X9	538.285	23.317	6	.001
X20	530.895	15.928	2	.000
X15	521.701	6.734	2	.035

ตารางที่ ข-16 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปรพฤติกรรมการศึกษาสูงสุด (X6)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	739.121			
Final	588.328	150.793	34	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.321
Nagelkerke	.365
McFadden	.184

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	588.328 ^a	.000	0	.
X13	645.936	57.608	10	.000
X4	609.775	21.447	8	.006
X9	606.373	18.045	6	.006
X20	603.980	15.652	2	.000
X15	594.775	6.447	2	.040
X6	608.344	20.015	6	.003

ตารางที่ ข-17 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร การปล่อยมลพิษ (X23)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	785.990			
Final	621.690	164.300	36	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.344
Nagelkerke	.392
McFadden	.200

ตารางที่ ข-17 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร การปล่อยมลพิษ (X23) (ต่อ)
Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	621.690 ^a	.000	0	.
X13	679.267	57.577	10	.000
X4	643.497	21.807	8	.005
X9	636.503	14.813	6	.022
X20	637.896	16.206	2	.000
X15	629.542	7.853	2	.020
X6	643.066	21.376	6	.002
X23	635.198	13.508	2	.001

ตารางที่ ข-18 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (X7)
Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	803.308			
Final	628.936	174.372	42	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.361
Nagelkerke	.411
McFadden	.213

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	628.936 ^a	.000	0	.
X13	685.898	56.963	10	.000
X4	652.438	23.503	8	.003
X9	641.928	12.992	6	.043
X20	643.589	14.653	2	.001
X15	636.231	7.295	2	.026
X6	643.116	14.181	6	.028
X23	642.104	13.168	2	.001
X7	639.007	10.072	6	.122

ตารางที่ ข-19 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร การประหยัดค่าเชื้อเพลิง (X18)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	796.952			
Final	625.776	171.176	38	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.355
Nagelkerke	.405
McFadden	.209

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	625.776 ^a	.000	0	.
X13	677.110	51.334	10	.000
X4	646.502	20.726	8	.008
X9	640.758	14.983	6	.020
X20	634.466	8.691	2	.013
X15	635.047	9.272	2	.010
X6	647.634	21.858	6	.001
X23	638.364	12.589	2	.002
X18	632.651	6.876	2	.032

ตารางที่ ข-20 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร เวลาที่สูญเสียโดยเฉลี่ย ในการชาร์จไฟ หรือเติมน้ำมัน (X17)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	806.656			
Final	635.269	171.387	40	.000

ตารางที่ ข-20 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร เวลาที่สูญเสียโดยเฉลี่ย ในการชาร์จไฟ หรือเติมน้ำมัน (X17) (ต่อ)

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.356
Nagelkerke	.405
McFadden	.209

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	635.269 ^a	.000	0	.
X13	686.613	51.344	10	.000
X4	655.955	20.686	8	.008
X9	650.096	14.827	6	.022
X20	643.781	8.512	2	.014
X15	644.645	9.376	2	.009
X6	656.849	21.580	6	.001
X23	646.891	11.622	2	.003
X18	641.382	6.113	2	.047
X17	635.480	.211	2	.900

ตารางที่ ข-21 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ระยะทางที่รถสามารถวิ่งได้ต่อการใช้พลังงานหนึ่งครั้ง (X16)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	806.891			
Final	634.100	172.791	40	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.358
Nagelkerke	.408
McFadden	.211

ตารางที่ ข-21 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ระยะทางที่รถสามารถวิ่งได้ต่อการใช้พลังงานหนึ่งครั้ง (X16) (ต่อ)

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	634.100 ^a	.000	0	.
X13	685.978	51.878	10	.000
X4	654.675	20.575	8	.008
X9	649.077	14.977	6	.020
X20	642.755	8.655	2	.013
X15	644.435	10.335	2	.006
X6	655.950	21.850	6	.001
X23	645.404	11.303	2	.004
X18	638.560	4.460	2	.108
X16	635.715	1.615	2	.446

ตารางที่ ข-22 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร เพศ (X1)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	807.702			
Final	626.334	181.369	40	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.372
Nagelkerke	.424
McFadden	.221

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	626.334 ^a	.000	0	.
X13	678.857	52.523	10	.000
X4	648.862	22.529	8	.004
X9	642.375	16.042	6	.014

ตารางที่ ข-22 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร เพศ (X1) (ต่อ)

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	626.334 ^a	.000	0	.
X20	634.385	8.052	2	.018
X15	636.507	10.173	2	.006
X6	650.184	23.850	6	.001
X23	642.603	16.269	2	.000
X18	632.798	6.464	2	.039
X1	636.526	10.193	2	.006

ตารางที่ ข-23 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ยี่ห้อ แบรนต์ของรถยนต์ (X22)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	811.861			
Final	629.950	181.911	42	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.373
Nagelkerke	.425
McFadden	.222

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	629.950 ^a	.000	0	.
X13	682.422	52.472	10	.000
X4	652.439	22.489	8	.004
X9	645.897	15.947	6	.014
X20	638.217	8.266	2	.016
X15	639.732	9.782	2	.008
X6	654.190	24.240	6	.000
X23	646.156	16.206	2	.000

ตารางที่ ข-23 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ยี่ห้อ แบรนต์ของรถยนต์ (X22)(ต่อ)

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	629.950 ^a	.000	0	.
X18	636.226	6.276	2	.043
X1	639.677	9.727	2	.008
X22	630.493	.542	2	.762

ตารางที่ ข-24 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร การครอบครองรถยนต์ส่วนตัว (X8)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	810.475			
Final	616.473	194.002	46	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.392
Nagelkerke	.446
McFadden	.237

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	616.473 ^a	.000	0	.
X13	667.369	50.896	10	.000
X4	639.744	23.271	8	.003
X9	639.767	23.294	6	.001
X20	624.158	7.685	2	.021
X15	625.709	9.236	2	.010
X6	640.082	23.609	6	.001
X23	634.248	17.775	2	.000
X18	623.618	7.145	2	.028
X1	626.379	9.906	2	.007
X8	629.106	12.633	6	.049

ตารางที่ ข-25 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร สถานภาพการมีบุตร (X3)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	813.247			
Final	614.095	199.152	48	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.400
Nagelkerke	.456
McFadden	.243

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	614.095 ^a	.000	0	.
X13	665.509	51.414	10	.000
X4	639.514	25.419	8	.001
X9	637.899	23.804	6	.001
X20	620.701	6.606	2	.037
X15	623.895	9.800	2	.007
X6	637.351	23.255	6	.001
X23	632.632	18.536	2	.000
X18	622.472	8.377	2	.015
X1	624.035	9.939	2	.007
X8	626.326	12.231	6	.057
X3	619.246	5.150	2	.076

ตารางที่ ข-26 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ราคาซื้อรถยนต์ (X14)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	813.247			
Final	615.734	197.514	48	.000

ตารางที่ ข-26 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ราคาซื้อรถยนต์ (X14)(ต่อ)

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.397
Nagelkerke	.453
McFadden	.241

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	615.734 ^a	.000	0	.
X13	667.284	51.550	10	.000
X4	640.104	24.370	8	.002
X9	639.009	23.275	6	.001
X20	625.453	9.719	2	.008
X15	625.163	9.429	2	.009
X6	639.132	23.398	6	.001
X23	634.940	19.206	2	.000
X18	623.270	7.536	2	.023
X1	626.200	10.466	2	.005
X8	628.497	12.763	6	.047
X14	619.246	3.512	2	.173

ตารางที่ ข-27 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร บริการหลังการขาย (X19)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	813.247			
Final	615.880	197.368	48	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.397
Nagelkerke	.452
McFadden	.241

ตารางที่ ข-27 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร บริการหลังการขาย (X19) (ต่อ)
Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	615.880 ^a	.000	0	.
X13	667.992	52.113	10	.000
X4	641.590	25.710	8	.001
X9	640.214	24.334	6	.000
X20	626.171	10.291	2	.006
X15	624.929	9.049	2	.011
X6	639.154	23.274	6	.001
X23	632.519	16.639	2	.000
X18	623.557	7.678	2	.022
X1	625.873	9.993	2	.007
X8	629.659	13.779	6	.032
X19	619.246	3.366	2	.186

ตารางที่ ข-28- ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ระยะทางในการเดินทางเฉลี่ย
ต่อวัน (X10)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	814.634			
Final	616.271	198.363	50	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.399
Nagelkerke	.454
McFadden	.242

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	616.271 ^a	.000	0	.
X13	668.756	52.485	10	.000
X4	639.853	23.583	8	.003

ตารางที่ ข-28- ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ระยะทางในการเดินทางเฉลี่ย
ต่อวัน (X10) (ต่อ)

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	616.271 ^a	.000	0	.
X9	641.110	24.840	6	.000
X20	623.969	7.698	2	.021
X15	625.148	8.877	2	.012
X6	639.850	23.580	6	.001
X23	633.128	16.857	2	.000
X18	623.827	7.557	2	.023
X1	626.610	10.339	2	.006
X8	629.262	12.992	6	.043
X10	620.632	4.361	4	.359

ตารางที่ ข-29 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปรตำแหน่งในการทำงาน (X5)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	814.634			
Final	616.426	198.208	52	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.398
Nagelkerke	.454
McFadden	.242

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	616.426 ^a	.000	0	.
X13	667.507	51.081	10	.000
X4	640.437	24.012	8	.002
X9	639.254	22.828	6	.001

ตารางที่ ข-29 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปรตำแหน่งในการทำงาน (X5)
(ต่อ)

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	616.426 ^a	.000	0	.
X20	622.797	6.371	2	.041
X15	625.537	9.112	2	.011
X6	638.005	21.580	6	.001
X23	634.638	18.213	2	.000
X18	623.195	6.769	2	.034
X1	625.511	9.085	2	.011
X8	628.576	12.151	6	.059
X5	620.632	4.206	6	.649

ตารางที่ ข-30 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปรประสบการณ์ในการขับรถไฟฟ้า (X11)
Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	810.475			
Final	616.132	194.343	48	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.392
Nagelkerke	.447
McFadden	.237

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	616.132 ^a	.000	0	.
X13	666.953	50.821	10	.000
X4	639.538	23.405	8	.003
X9	638.109	21.977	6	.001
X20	623.861	7.729	2	.021
X15	625.431	9.299	2	.010

ตารางที่ ข-30 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปรประสบการณ์ในการขับรถไฟฟ้า (X11) (ต่อ)

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	616.132 ^a	.000	0	.
X6	639.628	23.496	6	.001
X23	633.517	17.385	2	.000
X18	623.329	7.197	2	.027
X1	625.839	9.707	2	.008
X8	627.467	11.334	6	.079
X11	616.473	.341	2	.843

ตารางที่ ข-31 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปรสถานะ (X2)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	813.247			
Final	613.634	199.614	48	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.401
Nagelkerke	.456
McFadden	.243

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	613.634 ^a	.000	0	.
X13	662.905	49.271	10	.000
X4	638.201	24.567	8	.002
X9	637.554	23.920	6	.001
X20	621.120	7.487	2	.024
X15	622.943	9.309	2	.010
X6	637.150	23.516	6	.001

ตารางที่ ข-31 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปรสถานะ (X2)(ต่อ)

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	613.634 ^a	.000	0	.
X23	630.970	17.336	2	.000
X18	620.825	7.191	2	.027
X1	624.356	10.722	2	.005
X8	625.331	11.697	6	.069
X2	619.246	5.612	2	.060

ตารางที่ ข-32 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ประสบการณ์ในการขับรถไฮบริด (X12)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	813.247			
Final	615.191	198.057	48	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.398
Nagelkerke	.454
McFadden	.241

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	615.191 ^a	.000	0	.
X13	662.792	47.601	10	.000
X4	637.374	22.183	8	.005
X9	635.855	20.664	6	.002
X20	621.801	6.610	2	.037
X15	624.563	9.372	2	.009
X6	636.690	21.499	6	.001
X23	632.680	17.489	2	.000

ตารางที่ ข-32 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร ประสบการณ์ในการขับรถ
ไฮบริด (X12)

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	615.191 ^a	.000	0	.
X18	622.491	7.300	2	.026
X1	625.179	9.988	2	.007
X8	628.540	13.349	6	.038
X12	619.246	4.055	2	.132

ตารางที่ ข-33 ผลการทดสอบ Model Fitting Information ตัวแปร เทคโนโลยีและพีเจอร์ทึมใน
รถยนต์ (X21)

Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	814.634			
Final	619.121	195.512	48	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.394
Nagelkerke	.449
McFadden	.238

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	619.121 ^a	.000	0	.
X13	669.962	50.840	10	.000
X4	642.881	23.760	8	.003
X9	641.286	22.165	6	.001
X20	627.166	8.044	2	.018
X15	628.168	9.046	2	.011
X6	642.443	23.322	6	.001
X23	632.244	13.123	2	.001

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวสิงคิวรรณ สืบภา
ชื่อวิทยานิพนธ์	การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคตในเขตกรุงเทพมหานคร กรณีศึกษาบุคลากรกรมทางหลวง
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
ประวัติ	ประวัติส่วนตัว เกิดเมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2535 ที่จังหวัดอุบลราชธานี ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธามหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2557 ประวัติการทำงาน ปัจจุบันรับราชการ ที่กรมทางหลวง ตำแหน่ง วิศวกรโยธาปฏิบัติการ

