PANYAPAT
ปัญญาพัฒน์

JSDP
Journal of Spatial Development and Policy
https://so16.tci-thaijo.org/index.php/JSDP/index

Research Article

Factors Associated with Passenger Electric Vehicle Registrations by Technology Type in Thailand

Suphawit Siriruxwongsa[1*] and Woradee Jongadsayakul[2]

[1] *Master's Degree Student, Business Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University, Thailand*

[2] *Department of Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University, Thailand*

[*] *Corresponding author. E-mail: sbankk.si@gmail.com*

ABSTRACT

This study aimed to: 1) analyze the current situation and competitive structure of Thailand's passenger electric vehicle (EV) market for vehicles with no more than seven seats, and by EV type; and 2) examine and compare factors associated with EV market growth. Monthly secondary time-series data from January 2020 to December 2024 were obtained from the Department of Land Transport, the Bank of Thailand, the Energy Policy and Planning Office, the Electric Vehicle Association of Thailand, and other relevant agencies. Non-stationary variables were transformed into logarithmic first differences (**Δ**ln), resulting in 59 observations used for estimation. The data were analyzed using descriptive statistics, Porter's Five Forces as an analytical framework, and regression models. Ordinary Least Squares (OLS) was applied, while Prais–Winsten AR(1) estimation was used for models in which serial correlation was detected. The results showed that: 1) competitive structures differed across EV technologies. Battery Electric Vehicles (BEVs) faced high levels of industry rivalry and supplier bargaining power; Hybrid Electric Vehicles (HEVs) faced a high threat of substitutes; and Plug-in Hybrid Electric Vehicles (PHEVs) had high barriers to entry, resulting in a relatively low threat of new entrants. 2) At the individual-coefficient level, the Used Internal Combustion Engine Vehicle Price Index (UCI) was positively and statistically significantly associated with EV registrations in the overall model (**β** = 2.182, p = 0.003), the HEV model (**β** = 1.125, p = 0.032), and the PHEV model (**β** = 2.087, p = 0.015), whereas no statistically significant association was found in the BEV model (**β** = 1.103, p = 0.317). However, the PHEV model as a whole was not statistically significant at the 0.05 level (p = 0.069). Based on these findings, this study proposes the Resale-Value Bridge Proposition, suggesting that the resale value of existing vehicles may serve as a financial bridge supporting the transition to EVs; this proposition requires further empirical testing.

Keywords: Electric Vehicle Market, Porter's Five Forces, Used Vehicle Price Index

Received: 30 June 2026;
Revised: 22 October 2026;
Accepted: 26 October 2026

© 2026 JSDP: Journal of Spatial Development and Policy
ISSN: 2985-220X (Online)

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคล จำแนกตามประเภทเทคโนโลยีในประเทศไทย

ศุภวิชญ์ ศิริรักวงษา[1] และ วรดี จงอัศญากุล[2]

[1] นิสิตปริญญาโท สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประเทศไทย

[2] ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประเทศไทย

* Corresponding author. E-mail: sbankk.si@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์สถานการณ์และโครงสร้างการแข่งขันของตลาดรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่งในประเทศไทย จำแนกตามประเภทรถยนต์ไฟฟ้า และ 2) ศึกษาและเปรียบเทียบปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเติบโตของตลาดรถยนต์ไฟฟ้า การวิจัยใช้ข้อมูลทุติยภูมิแบบอนุกรมเวลารายเดือน ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2567 จากกรมการขนส่งทางบก ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยตัวแปรที่ไม่คงที่ได้รับการแปลงเป็นผลต่างลอการิทึม (Δln) และมีข้อมูลที่ใช้ในการประมาณค่า 59 ค่าสังเกต วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา กรอบการวิเคราะห์แรงกดดันทั้ง 5 ของ Porter และแบบจำลองถดถอย โดยใช้วิธี Ordinary Least Squares (OLS) และปรับแก้ปัญหาสหสัมพันธ์ของค่าคลาดเคลื่อนด้วยวิธี Prais–Winsten AR(1) ในแบบจำลองที่ตรวจพบปัญหา ผลการศึกษาพบว่า 1) โครงสร้างการแข่งขันแตกต่างกันตามประเภทรถยนต์ไฟฟ้า โดย BEV เผชิญแรงกดดันด้านการแข่งขันภายในอุตสาหกรรมและอำนาจต่อรองของซัพพลายเออร์ในระดับสูง HEV เผชิญแรงกดดันจากสินค้าทดแทนในระดับสูง และ PHEV มีอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดสูง ส่งผลให้ภัยคุกคามจากผู้เล่นรายใหม่อยู่ในระดับต่ำ และ 2) เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์รายตัว ดัชนีราคารถยนต์มือสองประเภทเครื่องยนต์สันดาปภายใน (UCI) มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าในแบบจำลองภาพรวม (β = 2.182, p = 0.003) HEV (β = 1.125, p = 0.032) และ PHEV (β = 2.087, p = 0.015) ขณะที่ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญใน BEV (β = 1.103, p = 0.317) ทั้งนี้ แบบจำลอง PHEV โดยรวมไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p = 0.069) ผลการศึกษานำไปสู่ข้อเสนอเชิงแนวคิดว่า มูลค่าขายต่อของรถยนต์เดิมอาจทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมทางการเงินที่สนับสนุนการเปลี่ยนผ่านสู่รถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งควรได้รับการทดสอบเพิ่มเติมในการวิจัยในอนาคต

คำสำคัญ: ตลาดรถยนต์ไฟฟ้า, แรงกดดันทั้ง 5, ดัชนีราคารถยนต์มือสอง

© 2026 JSDP: Journal of Spatial Development and Policy

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการขนส่งเป็นความท้าทายต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนทั่วโลก หลายประเทศจึงเร่งลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและผลักดันยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างสำคัญของอุตสาหกรรมยานยนต์ในรอบศตวรรษ เนื่องจากภาคการขนส่งเป็นแหล่งสำคัญของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้พลังงานทั่วโลก ยานยนต์ไฟฟ้าจึงเป็นแนวทางลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคนี้ (International Energy Agency [IEA], 2024) รัฐบาลหลายประเทศใช้มาตรการภาษี เงินอุดหนุนการซื้อ และขยายโครงสร้างพื้นฐานการชาร์จไฟฟ้า ด้านการแข่งขัน การเปลี่ยนผ่านนี้วิเคราะห์ได้ด้วยกรอบแรงกดดันทั้ง 5 (Five Forces Model) ของ Porter (1980) ได้แก่ การแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการ อำนาจต่อรองของผู้ซื้อและซัพพลายเออร์ ภัยคุกคามจากผู้เล่นรายใหม่ และสินค้าทดแทน โดยรถยนต์ไฟฟ้าสะท้อนการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการแข่งขันและเป็นสินค้าทดแทนรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal Combustion Engine Vehicle: ICEV) Zaino et al. (2024) พบว่า การยอมรับรถยนต์ไฟฟ้าได้รับอิทธิพลร่วมจากเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม

องค์กร และนโยบายภาครัฐ โดยเฉพาะแบตเตอรี่ที่มีความหนาแน่นพลังงานเพิ่มขึ้นและต้นทุนลดลงต่อเนื่อง สอดคล้องกับ Rahman & Thill (2024) ที่ระบุว่า ระยะทางการขับขี่ ความปลอดภัย เทคโนโลยี สิ่งจูงใจทางการเงิน และความพร้อมของสถานีชาร์จเป็นปัจจัยสำคัญต่อการตัดสินใจซื้อ ขณะที่ Opplysningsrådet for veitrafikken (2025) ระบุว่า ปี ค.ศ. 2024 รถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) มีสัดส่วนร้อยละ 88.9 ของการจดทะเบียนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลใหม่ทั้งหมดในนอร์เวย์ เพิ่มจากร้อยละ 82.4 ในปี ค.ศ. 2023 สะท้อนความก้าวหน้าของการเปลี่ยนผ่านสู่รถยนต์ไฟฟ้าและความสำคัญของมาตรการสนับสนุนเชิงนโยบายต่อการขยายตัวของตลาด

ในประเทศไทย ข้อมูลกรมการขนส่งทางบก (2566) แสดงทิศทางที่แตกต่างกันของรถยนต์สองกลุ่ม โดยยอดจดทะเบียนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่งประเภทเครื่องยนต์สันดาปภายในลดลงต่อเนื่องจาก 694,812 คัน ในปี พ.ศ. 2562 เหลือ 480,600 คัน ในปี พ.ศ. 2566 หรือลดลงกว่าร้อยละ 30 ภายใน 5 ปี ขณะที่รถยนต์ไฟฟ้าทุกประเภทเพิ่มขึ้นจาก 27,023 คัน เป็น 171,512 คัน ในช่วงเดียวกัน โดยปี พ.ศ. 2566 เติบโตร้อยละ 103.73 จากปี พ.ศ. 2565 และรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) เติบโตสูงที่สุด มียอดจดทะเบียนเพิ่มขึ้น 66,123 คัน การขยายตัวนี้เกิดขึ้นในช่วงที่ภาครัฐเริ่มสนับสนุนยานยนต์ไฟฟ้าอย่างเป็นรูปธรรมตั้งแต่ พ.ศ. 2565 ผ่านเงินอุดหนุน การลดอากรนำเข้า และการลดภาษีสรรพสามิตรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) จากร้อยละ 8 เหลือร้อยละ 2 เพื่อส่งเสริมการใช้และจูงใจการผลิตในประเทศ (กระทรวงการคลัง, 2565) การเพิ่มขึ้นของยอดจดทะเบียนควบคู่กับมาตรการภาครัฐสะท้อนความสำคัญของการศึกษาปัจจัยด้านนโยบายร่วมกับเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และพฤติกรรมผู้บริโภค อย่างไรก็ตาม งานวิจัยในไทยยังมุ่งศึกษากฎหมายและกลยุทธ์ธุรกิจมากกว่าการวิเคราะห์เชิงปริมาณอย่างเป็นระบบ เช่น นิรันดร์ วสันติอุปโภคากร และคณะ (2566) ชี้ว่า มาตรการทางกฎหมายและอัตราภาษีนำเข้ารถยนต์ไฟฟ้ายังไม่สอดคล้องกับหลัก “ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย” และอรฤดา คำเลิศลักษณ์ (2567) พบว่า ข้อตกลงเขตการค้าเสรีจีน–อาเซียนอาจเป็นอุปสรรคต่อนโยบายส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ ขณะที่วันชนก บุญแสน (2567) ศึกษาปัจจัยทางเศรษฐกิจต่อปริมาณการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยวิธีพาแนลเฉพาะภาพรวมตลาด โดยไม่จำแนกประเภท BEV, HEV และ PHEV ซึ่งมีเทคโนโลยี ราคา และกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายต่างกัน อีกทั้งผลการศึกษาต่างประเทศอาจอธิบายบริบทไทยไม่ได้โดยตรง เนื่องจากความแตกต่างด้านโครงสร้างตลาด มาตรการภาครัฐ และพฤติกรรมผู้บริโภคจากประเทศพัฒนาแล้ว อาจทำให้ปัจจัยกำหนดการเติบโตของตลาดรถยนต์ไฟฟ้าแตกต่างกันตามบริบทประเทศ

ตลาดรถยนต์ไฟฟ้าไทยเติบโตอย่างก้าวกระโดดภายใต้โครงสร้างการแข่งขันตามกรอบแรงกดดันทั้ง 5 ของ Porter และบริบทที่ต่างจากต่างประเทศด้านโครงสร้างตลาด มาตรการสนับสนุน และพฤติกรรมผู้บริโภค การศึกษานี้จำแนกรถยนต์ไฟฟ้าเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ประเภทแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle: BEV) ใช้ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ขับเคลื่อน ประเภทไฮบริด (Hybrid Electric Vehicle: HEV) ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้า และประเภทปลั๊กอินไฮบริด (Plug-in Hybrid Electric Vehicle: PHEV) ใช้ระบบขับเคลื่อนแบบผสมและชาร์จไฟจากภายนอกได้ จึงนำสู่คำถามว่า ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและตลาด โครงสร้างพื้นฐาน กิจกรรมทางการตลาด และนโยบายภาครัฐใดสัมพันธ์กับจำนวนจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลในประเทศไทย และสัมพันธ์แตกต่างกันตามประเภทรถยนต์ไฟฟ้าหรือไม่ นอกจากนี้ ตลาดรถยนต์มือสองและมูลค่าขายต่ออาจเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนรถ เพราะมูลค่าจากการขายหรือแลกเปลี่ยนรถเดิม (trade-in value) ช่วยลดต้นทุนซื้อรถใหม่และมีส่วนต่อการตัดสินใจเปลี่ยนรถ (vehicle replacement) (Gavazza & Lanteri, 2021) การศึกษานี้จึงใช้ดัชนีราคารถยนต์มือสองประเภทเครื่องยนต์สันดาปภายใน (Used Internal Combustion Engine Vehicle Price Index: UCI) เป็นปัจจัยทางเศรษฐกิจในการวิเคราะห์ โดยช่วงศึกษา พ.ศ. 2563–2567 ครอบคลุมมาตรการ EV 3.0 และ EV 3.5 ที่ให้เงินอุดหนุนและสิทธิประโยชน์ทางภาษีเพื่อสนับสนุนการใช้และผลิตยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศ (สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน, 2566) การศึกษาปัจจัยกำหนด (determinants) ด้วยข้อมูลอนุกรมเวลานี้สอดคล้องกับข้อเสนอของกุลวดี จันทร์วิเชียร และคณะ (2566) ที่ชี้ถึงความสำคัญของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเวลาต่อการวางแผนกลยุทธ์การแข่งขันในตลาดรถยนต์ไฟฟ้า การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเติมเต็มช่องว่างด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนจำแนกตามรถยนต์ไฟฟ้าทั้ง 3 ประเภท เพื่อให้ผลการศึกษาเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมกับรถยนต์ไฟฟ้าแต่ละประเภท และการวางแผนกลยุทธ์ของผู้ประกอบการ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์และโครงสร้างการแข่งขันของตลาดรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่งในประเทศไทย โดยจำแนกตามประเภทรถยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ รถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) รถยนต์ไฟฟ้าประเภทไฮบริด (HEV) และรถยนต์ไฟฟ้าประเภทปลั๊กอินไฮบริด (PHEV)

2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบปัจจัยที่สัมพันธ์กับการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่งในประเทศไทย ทั้งในภาพรวมและจำแนกตามประเภทรถยนต์ไฟฟ้า

การทบทวนวรรณกรรมและกรอบแนวคิดในการวิจัย

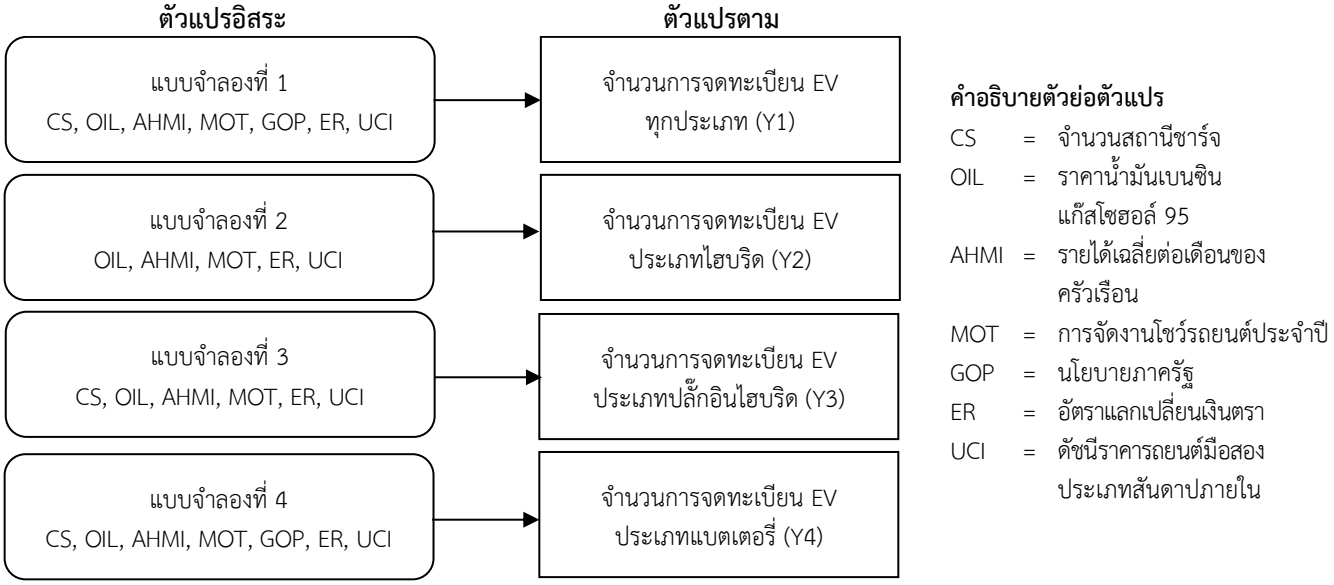
การศึกษานี้แบ่งกรอบการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การวิเคราะห์โครงสร้างการแข่งขันของตลาดรถยนต์ไฟฟ้า และ การวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้า สำหรับส่วนแรก ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดแรงกดดันทั้ง 5 (Five Forces Model) ของ Porter (1980) ประกอบด้วย การแข่งขันภายในอุตสาหกรรม อำนาจต่อรองของผู้ซื้อ อำนาจต่อรองของซัพพลายเออร์ ภัยคุกคามจากสินค้าทดแทน และภัยคุกคามจากผู้เล่นรายใหม่ เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของโครงสร้างการแข่งขันระหว่างตลาด BEV, HEV และ PHEV

สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้า ตัวแปรในแบบจำลองถดถอยไม่ได้กำหนดจาก Five Forces โดยตรง แต่สังเคราะห์จากแนวคิดและงานวิจัยเชิงประจักษ์เกี่ยวกับปัจจัยที่สัมพันธ์กับการยอมรับและการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้า งานของ Rahman & Thill (2024), Shah (2024) และ Zaino et al. (2024) ชี้ให้เห็นบทบาทของรายได้ ต้นทุนเชื้อเพลิง โครงสร้างพื้นฐานด้านสถานีอัดประจุไฟฟ้า และมาตรการภาครัฐ ขณะที่ วันชนก บุญแสน (2567) พบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางเศรษฐกิจกับการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย นอกจากนี้ การศึกษานี้ให้ความสำคัญกับ มูลค่ารถยนต์มือสอง เนื่องจากตลาดรถยนต์ใหม่และรถยนต์มือสองเชื่อมโยงกันผ่านกระบวนการเปลี่ยนรถ โดย Gavazza & Lanteri (2021) แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของราคารถยนต์มือสองสามารถเปลี่ยนต้นทุนในการเปลี่ยนรถและเชื่อมโยงกับการซื้อรถยนต์ใหม่ ขณะที่ Zaman & Zaccour (2020) ชี้ให้เห็นบทบาทของมูลค่าจากการแลกเปลี่ยนรถยนต์เดิม (trade-in valuation) ต่อการตัดสินใจเปลี่ยนรถ แนวคิดดังกล่าวจึงเป็นพื้นฐานในการนำดัชนีราคารถยนต์มือสองประเภทเครื่องยนต์สันดาปภายใน (UCI) มาใช้ในการศึกษา

จากการสังเคราะห์วรรณกรรม กำหนดตัวแปรอิสระ ได้แก่ จำนวนสถานีอัดประจุไฟฟ้า (CS) ราคาน้ำมันเบนซินแก๊สโซฮอล์ 95 (OIL) รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน (AHMI) การจัดงานแสดงรถยนต์ (MOT) นโยบายภาครัฐ (GOP) อัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา (ER) และดัชนีราคารถยนต์มือสองประเภทเครื่องยนต์สันดาปภายใน (UCI) ส่วนตัวแปรตามคือจำนวนการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง แบ่งเป็น 4 แบบจำลอง ได้แก่ ภาพรวมทุกประเภท (Y1) HEV (Y2) PHEV (Y3) และ BEV (Y4) โดยตัวแปรที่ใช้ในแต่ละแบบจำลองแตกต่างกันตามกรอบแบบจำลองและนิยามเชิงปฏิบัติการของการศึกษา

สำหรับตัวแปรนโยบายภาครัฐ (GOP) กำหนดเป็นตัวแปรหุ่นเพื่อสะท้อนช่วงเวลาของมาตรการส่งเสริมรถยนต์ไฟฟ้า โดยกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 1 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2565 ตามเกณฑ์ที่ใช้ในการศึกษา ทั้งนี้ มาตรการ EV 3.0 และ EV 3.5 มุ่งสนับสนุนรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) ผ่านการให้เงินอุดหนุน การลดอัตราอากรขาเข้า และการลดภาษีสรรพสามิตตามเงื่อนไขที่กำหนด (กรมสรรพสามิต, 2565, 2567) จึงกำหนดให้ตัวแปร GOP อยู่ในแบบจำลองภาพรวม (Y1) ซึ่งครอบคลุมรถยนต์ BEV และแบบจำลอง BEV (Y4) โดยไม่รวมในแบบจำลอง HEV และ PHEV เนื่องจากรถยนต์ทั้งสองประเภทไม่ได้รับสิทธิประโยชน์โดยตรงภายใต้มาตรการ EV 3.0 และ EV 3.5 ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดตัวแปร GOP ของการศึกษานี้ อย่างไรก็ตาม การไม่รวมตัวแปรดังกล่าวไม่ได้หมายความว่ารถยนต์ HEV และ PHEV ไม่ได้รับการสนับสนุนจากนโยบายภาครัฐในรูปแบบอื่น

นอกจากนี้ สำหรับตัวแปรจำนวนสถานีชาร์จ (CS) ไม่ได้นำมาใช้ในแบบจำลอง HEV เนื่องจากรถยนต์ประเภทดังกล่าวใช้พลังงานจากเครื่องยนต์สันดาปภายในและระบบเบรกแบบสร้างพลังงานกลับคืนในการชาร์จแบตเตอรี่ โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยสถานีชาร์จไฟฟ้าภายนอก ต่างจากรถยนต์ BEV และ PHEV ที่สามารถชาร์จไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายภายนอกได้ (U.S. Department of Energy, n.d.) รายละเอียดของแนวคิดแสดงดังภาพที่ 1



หมายเหตุ: แบบจำลองที่ 1 และ 4 กำหนดให้มีตัวแปรนโยบายภาครัฐ (GOP) เนื่องจากมาตรการ EV 3.0 และ EV 3.5 ที่ใช้ในการศึกษามุ่งให้สิทธิประโยชน์โดยตรงแก่รถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) จึงไม่รวมตัวแปรดังกล่าวในแบบจำลอง HEV และ PHEV ส่วนแบบจำลองที่ 2 ไม่รวมตัวแปรจำนวนสถานีชาร์จ (CS) เนื่องจากรถยนต์ HEV ไม่จำเป็นต้องชาร์จไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายภายนอก แตกต่างจากรถยนต์ BEV และ PHEV ที่สามารถชาร์จไฟฟ้าจากภายนอกได้

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย
ที่มา: ผู้วิจัยพัฒนาจากการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิแบบอนุกรมเวลา (Time-Series Data) วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนาภายใต้กรอบแนวคิดแรงกดดันทั้ง 5 (Five Forces Model) ร่วมกับสถิติเชิงอนุมานด้วยแบบจำลองสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression) วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares: OLS) โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิแบบอนุกรมเวลารายเดือน (Monthly Time-Series Data) ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2567 รวม 60 เดือน โดยเลือกช่วงเวลาดังกล่าวเนื่องจากเป็นช่วงที่สามารถรวบรวมข้อมูลรายเดือนของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาได้อย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกันจากแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุมทั้งช่วงก่อนและหลังการดำเนินมาตรการส่งเสริมรถยนต์ไฟฟ้าที่เริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2565 จึงเหมาะสำหรับการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าในช่วงเวลาดังกล่าว ส่วนข้อมูลตัวแปรตามเป็นจำนวนการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง (รย.1) ในประเทศไทย จำแนกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ รถยนต์ไฟฟ้าประเภทไฮบริด (HEV) รถยนต์ไฟฟ้าประเภทปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) และรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) ทั้งนี้ ภายหลังการแปลงข้อมูลด้วยผลต่างอันดับหนึ่ง (First Difference) ข้อมูลที่ใช้ในการประมาณค่าแบบจำลองมีจำนวน 59 ค่าสังเกต

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบจำลองทางเศรษฐมิติและการทดสอบทางสถิติ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาประมาณค่าด้วยแบบจำลองสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณจำนวน 4 แบบจำลอง ประกอบด้วย ภาพรวมรถยนต์ไฟฟ้าทุกประเภท รถยนต์ประเภทไฮบริด รถยนต์ประเภทปลั๊กอินไฮบริด และรถยนต์ประเภทแบตเตอรี่ ด้วยวิธี OLS ก่อนการประมาณค่าได้ทำการทดสอบคุณสมบัติของข้อมูลและแบบจำลองเพื่อให้ผลการประมาณค่ามีความน่าเชื่อถือ ได้แก่ การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test) ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) การทดสอบปัญหาความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) ด้วยค่า Variance Inflation Factor (VIF) การทดสอบปัญหา

ความสัมพันธ์ของค่าคลาดเคลื่อนตามช่วงเวลา (Autocorrelation) ด้วยวิธี Breusch-Godfrey LM Test และการทดสอบความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนที่ไม่คงที่ (Heteroskedasticity) ด้วยวิธี White Test

3. สมมติฐานการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้กำหนดสมมติฐานเพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่กำหนดในการศึกษากับการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่งในประเทศไทย ทั้งในภาพรวมและจำแนกตามประเภทรถยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ รถยนต์ไฟฟ้าประเภทไฮบริด (HEV) รถยนต์ไฟฟ้าประเภทปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) และรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) โดยกำหนดสมมติฐานทางสถิติสำหรับค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว ดังนี้

$H_0 : \beta_i = 0$ หมายถึง ปัจจัยที่ศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้า

$H_1 : \beta_i \neq 0$ หมายถึง ปัจจัยที่ศึกษามีความสัมพันธ์กับการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้า

จากการสังเคราะห์แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คาดว่าจำนวนสถานีอัดประจุไฟฟ้า (CS) ราคาน้ำมันเบนซินแก๊สโซฮอล์ 95 (OIL) รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน (AHMI) การจัดงานแสดงรถยนต์ (MOT) และนโยบายภาครัฐ (GOP) จะมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้า เนื่องจากปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐาน ต้นทุนเชื้อเพลิง กำลังซื้อ สิ่งจูงใจทางการตลาด และมาตรการสนับสนุนภาครัฐอาจเอื้อต่อการยอมรับและการใช้รถยนต์ไฟฟ้า (Rahman & Thill, 2024; Shah, 2024; Zaino et al., 2024) นอกจากนี้ ดัชนีราคารถยนต์มือสองประเภทเครื่องยนต์สันดาปภายใน (UCI) คาดว่าจะมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวก เนื่องจากมูลค่าของรถยนต์เดิมอาจช่วยลดภาระทางการเงินในการเปลี่ยนรถและเพิ่มความสามารถในการซื้อรถยนต์คันใหม่ (Gavazza & Lanteri, 2021; Zaman & Zaccour, 2020) ส่วนอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ (ER) คาดว่าจะมีความสัมพันธ์ในทิศทางลบ เนื่องจากการอ่อนค่าของเงินบาทอาจเพิ่มต้นทุนของรถยนต์และชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้า

การศึกษานี้กำหนดแบบจำลองสำหรับการทดสอบสมมติฐานจำนวน 4 แบบจำลอง ได้แก่ แบบจำลองที่ 1 การจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าทุกประเภทในภาพรวม แบบจำลองที่ 2 การจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าประเภทไฮบริด (HEV) แบบจำลองที่ 3 การจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าประเภทปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) และแบบจำลองที่ 4 การจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) โดยจำนวนและชนิดของตัวแปรอิสระในแต่ละแบบจำลองแตกต่างกันตามกรอบแนวคิดและนิยามเชิงปฏิบัติการของการศึกษา

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) แบบอนุกรมเวลารายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2567 รวม 60 เดือน โดยรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลของหน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ การกำหนดตัวแปรอิสระพิจารณาจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยตัวแปรด้านโครงสร้างพื้นฐานการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า (CS) และปัจจัยด้านรายได้ (AHMI) มีพื้นฐานจากการศึกษาของ Xue et al. (2021) และ Rahman & Thill (2024) ขณะที่ตัวแปรราคาน้ำมัน (OIL) สอดคล้องกับการศึกษาของ Kettanurak & Arkadumnuay (2025) ส่วนตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยน (ER) พิจารณาจากกลไกการส่งผ่านอัตราแลกเปลี่ยนไปยังราคาสินค้านำเข้าตามการศึกษาของ Apaitan et al. (2024) สำหรับข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า (CS) ที่ไม่มีการรายงานอย่างต่อเนื่องเป็นรายเดือน ผู้วิจัยใช้วิธีการแทรกค่าเชิงเส้น (Linear Interpolation) เพื่อประมาณค่าข้อมูลในช่วงเวลาที่ขาดหายและจัดทำชุดข้อมูลรายเดือนให้มีความต่อเนื่องสำหรับการวิเคราะห์ นอกจากนี้ การกำหนดช่วงเวลา 4 เดือนหลังการจัดงานแสดงรถยนต์ (MOT) เป็นข้อสมมติในการกำหนดค่าตัวแปร เพื่อครอบคลุมระยะเวลาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการจองซื้อ การส่งมอบ และการจดทะเบียนรถยนต์ โดยรายละเอียดนิยามเชิงปฏิบัติการ หน่วยวัด การกำหนดค่า และแหล่งข้อมูลของตัวแปรแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 นิยามเชิงปฏิบัติการ หน่วยวัด และแหล่งข้อมูลของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปร	นิยามเชิงปฏิบัติการ	หน่วย/การกำหนดค่า	แหล่งข้อมูล
Y1	จำนวนการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง (HEV, PHEV และ BEV)	คัน/เดือน	กรมการขนส่งทางบก
Y2	จำนวนการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลประเภทไฮบริด (HEV)	คัน/เดือน	กรมการขนส่งทางบก
Y3	จำนวนการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลประเภทปลั๊กอินไฮบริด (PHEV)	คัน/เดือน	กรมการขนส่งทางบก
Y4	จำนวนการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลประเภทแบตเตอรี่ (BEV)	คัน/เดือน	กรมการขนส่งทางบก
CS	จำนวนสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าสาธารณะสะสมในประเทศไทย ณ เดือนที่ศึกษา โดยประมาณค่าข้อมูลรายเดือนที่ขาดหายด้วยวิธีการแทรกค่าเชิงเส้น (Linear Interpolation)	สถานี (จำนวนสะสมรายเดือน)	สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย (EVAT)
OIL	ราคาเฉลี่ยรายเดือนของน้ำมันเบนซินแก๊สโซฮอล์ 95	บาท/ลิตร	สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน
AHMI	ค่าจ้างแรงงานเฉลี่ยต่อเดือนในประเทศไทย ใช้เป็นตัวแทนปัจจัยด้านรายได้	บาท/เดือน	ธนาคารแห่งประเทศไทย: ค่าจ้างแรงงานเฉลี่ยจำแนกตามประเภทธุรกิจ (ISIC Rev.4) รหัสตาราง EC_RL_014_S2 (รายการยอดรวม)
MOT	การจัดงานบางกอก อินเตอร์เนชั่นแนล มอเตอร์โชว์ (Bangkok International Motor Show) ประจำปี	Dummy: 1 = ช่วง 4 เดือนหลังการจัดงาน; 0 = เดือนที่จัดงานและช่วงเวลาอื่น	บริษัท กรังด์ปรีซ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)
GOP	ช่วงเวลามาตรการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าของภาครัฐ (EV 3.0 และ EV 3.5)	Dummy: 1 = ตั้งแต่มกราคม 2565 เป็นต้นไป; 0 = ก่อนมกราคม 2565	กรมสรรพสามิต; กระทรวงการคลัง; สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)
ER	อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ	บาท/ดอลลาร์สหรัฐ (THB/USD)	ธนาคารแห่งประเทศไทย
UCI	ดัชนีราคารถยนต์นั่งมือสองในประเทศไทย ใช้เป็นตัวแทนระดับราคาขายต่อของรถยนต์เดิม	ดัชนี (ปีฐาน พ.ศ. 2558 = 100)	ธนาคารแห่งประเทศไทย: ดัชนีราคารถยนต์นั่งมือสอง (ตาราง EC_EI_040)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การวิเคราะห์สถานการณ์และโครงสร้างการแข่งขันของตลาดรถยนต์ไฟฟ้า และการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเติบโตของตลาดรถยนต์ไฟฟ้า โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 การวิเคราะห์สถานการณ์และโครงสร้างการแข่งขันของตลาดรถยนต์ไฟฟ้า ผู้วิจัยวิเคราะห์สถานการณ์ของตลาดรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง จำแนกเป็นรถยนต์ไฟฟ้าประเภทไฮบริด (HEV) รถยนต์ไฟฟ้าประเภทปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) และรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ประกอบการพิจารณาข้อมูลตลาด และวิเคราะห์โครงสร้างการแข่งขันตามกรอบแนวคิดแรงกดดันทั้ง 5 (Five Forces Model) ของ Porter (1980) ได้แก่ การแข่งขันภายในอุตสาหกรรม (Industry Rivalry) อำนาจต่อรองของผู้ซื้อ (Bargaining Power of Buyers) อำนาจต่อรองของซัพพลายเออร์ (Bargaining Power of Suppliers) ภัยคุกคามจากสินค้าทดแทน (Threat of Substitutes) และภัยคุกคามจากผู้เล่นรายใหม่ (Threat of New Entrants) โดยเปรียบเทียบลักษณะและระดับแรงกดดันของตลาดรถยนต์ไฟฟ้าแต่ละประเภทจากข้อมูลและหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับสภาพการแข่งขันของตลาด

5.2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง ผู้วิจัยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่กำหนดในการศึกษากับจำนวนการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่งในประเทศไทย โดยแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 4 แบบจำลอง ได้แก่ ภาพรวมรถยนต์ไฟฟ้าทุกประเภท (Y1) รถยนต์ไฟฟ้าประเภทไฮบริด (Y2) รถยนต์ไฟฟ้าประเภทปลั๊กอินไฮบริด (Y3) และรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (Y4) ก่อนการประมาณค่า ผู้วิจัยตรวจสอบคุณสมบัติของข้อมูลและแบบจำลอง ได้แก่ การทดสอบความนิ่งของข้อมูล การตรวจสอบปัญหาความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรอิสระ การตรวจสอบสหสัมพันธ์อัตโนมัติของค่าความคลาดเคลื่อน และการตรวจสอบความแปรปรวนไม่คงที่ของค่าความคลาดเคลื่อน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การทดสอบความนิ่งของข้อมูลอนุกรมเวลา ผู้วิจัยทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test) ด้วยวิธี Augmented Dickey–Fuller (ADF) Test โดยกำหนดจำนวนความล่าช้า (Lag Length) ด้วยเกณฑ์ Schwarz Bayesian Information Criterion (SBIC) ผลการทดสอบพบว่าตัวแปรบางส่วนไม่มีความนิ่งที่ระดับ Level จึงดำเนินการแปลงข้อมูลด้วยลอการิทึมธรรมชาติ (Natural Logarithm) และหาผลต่างอันดับหนึ่ง (First Difference) ก่อนนำไปใช้ในการประมาณค่า ทั้งนี้ ผลการทดสอบ ADF ที่ระดับ Level และ First Difference แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธี Augmented Dickey–Fuller (ADF) Test

ตัวแปร	Level: ADF Statistic	p-value	ผลการทดสอบ	First Difference: ADF Statistic	p-value	ผลการทดสอบ
lnY1	-3.060	0.1160	Not Stationary	-6.165	0.0000***	Stationary (99%)
lnY2	-3.578	0.0318**	Stationary (95%)	–	–	–
lnY3	-1.728	0.7384	Not Stationary	-7.485	0.0000***	Stationary (99%)
lnY4	-2.004	0.5995	Not Stationary	-6.018	0.0000***	Stationary (99%)
lnCS	-2.341	0.4113	Not Stationary	-3.041	0.0018***	Stationary (99%)
lnOIL	-2.369	0.3960	Not Stationary	-6.485	0.0000***	Stationary (99%)
lnAHMI	-1.346	0.0922*	Stationary (90%)	-3.724	0.0002***	Stationary (99%)
lnER	-1.557	0.0627*	Stationary (90%)	-5.642	0.0000***	Stationary (99%)
lnUCI	-1.792	0.0393**	Stationary (95%)	-7.492	0.0000***	Stationary (99%)

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10, ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01; MOT และ GOP เป็นตัวแปรหุ่น (Dummy Variables) จึงไม่นำมาทดสอบความนิ่งด้วย ADF Test

2) การตรวจสอบปัญหาความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรอิสระ ผู้วิจัยตรวจสอบปัญหาความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) ด้วยค่า Variance Inflation Factor (VIF) โดยพิจารณาว่าค่า VIF ที่ต่ำกว่า 10 แสดงว่าไม่พบปัญหา Multicollinearity ในระดับรุนแรง (Hair et al., 2010) ผลการทดสอบพบว่า ค่า VIF ของตัวแปรอิสระในแบบจำลองทั้ง 4 อยู่ระหว่าง 1.02–1.37 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด จึงไม่พบปัญหา Multicollinearity ที่อาจส่งผลกระทบต่อการประมาณค่าแบบจำลอง

3) ผู้วิจัยตรวจสอบปัญหา Autocorrelation ด้วย Breusch–Godfrey Serial Correlation LM Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 พบว่าแบบจำลองที่ 1 และ 4 มีค่า p-value เท่ากับ 0.1091 และ 0.1350 จึงไม่พบปัญหา Autocorrelation ขณะที่แบบจำลองที่ 2 และ 3 มีค่า p-value เท่ากับ 0.0000 และ 0.0708 จึงดำเนินการปรับแก้ด้วยวิธี Prais–Winsten AR(1) ภายหลังการปรับแก้ ค่า Durbin–Watson เปลี่ยนจาก 0.216 เป็น 2.229 และจาก 2.577 เป็น 2.111 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในช่วง 1.5–2.5 ที่ใช้เป็นเกณฑ์เบื้องต้นในการพิจารณาค่าที่ยอมรับได้ (Pallant, 2010) จึงสะท้อนว่าปัญหา Autocorrelation ได้รับการปรับแก้ก่อนนำผลการประมาณค่าไปวิเคราะห์ต่อไป

4) การตรวจสอบความแปรปรวนไม่คงที่ของค่าความคลาดเคลื่อน ผู้วิจัยตรวจสอบปัญหาความแปรปรวนไม่คงที่ของค่าความคลาดเคลื่อน (Heteroskedasticity) ด้วย White Test ผลการทดสอบพบว่าแบบจำลองที่ 1–4 มีค่า p-

value เท่ากับ 0.9575, 0.6918, 0.6205 และ 0.7672 ตามลำดับ ซึ่งไม่พบหลักฐานเพียงพอที่จะปฏิเสธสมมติฐานว่างเกี่ยวกับความแปรปรวนคงที่ของค่าความคลาดเคลื่อน จึงไม่พบปัญหา Heteroskedasticity ในแบบจำลองทั้ง 4

เพื่อให้การนำเสนอผลการตรวจสอบแบบจำลองมีความกระชับและสามารถตรวจสอบได้ สรุปผลการทดสอบ VIF, Breusch–Godfrey LM Test, White Test และการปรับแก้ Autocorrelation แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปผลการตรวจสอบคุณสมบัติของแบบจำลอง

รายการทดสอบ	แบบจำลองที่ 1	แบบจำลองที่ 2	แบบจำลองที่ 3	แบบจำลองที่ 4
VIF	1.02–1.37	1.02–1.35	1.02–1.36	1.02–1.37
Breusch–Godfrey LM Test (p-value)	0.1091	0.0000***	0.0708*	0.1350
White Test (p-value)	0.9575	0.6918	0.6205	0.7672
การปรับแก้ด้วย Prais–Winsten AR(1)	–	ปรับแก้	ปรับแก้	–
Durbin–Watson ก่อนปรับแก้	–	0.216	2.577	–
Durbin–Watson หลังปรับแก้	–	2.229	2.111	–

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10 และ *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01;
เครื่องหมาย – หมายถึงไม่มีการปรับแก้ด้วยวิธี Prais–Winsten AR(1)

ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัย พบว่า

1. สถานการณ์ปัจจุบันของตลาดรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่งในประเทศไทย ทั้งในภาพรวมและแยกตามประเภท ได้แก่ รถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) รถยนต์ไฟฟ้าประเภทไฮบริด (HEV) และรถยนต์ไฟฟ้าประเภทปลั๊กอินไฮบริด (PHEV)

ผลการศึกษาสถานการณ์ตลาดรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง พบว่า ตลาดมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยจำนวนการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าทุกประเภทเพิ่มขึ้นจาก 27,023 คัน ในปี พ.ศ. 2562 เป็น 171,512 คัน ในปี พ.ศ. 2566 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 103.73 จากปี พ.ศ. 2565 (กรมการขนส่งทางบก, 2566) สำหรับข้อมูลรายเดือนในช่วง พ.ศ. 2563–2567 พบว่า จำนวนการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าทุกประเภทมีค่าเฉลี่ย 8,888.13 คันต่อเดือน โดยมีค่าต่ำสุด 1,478 คัน และสูงสุด 28,341 คันต่อเดือน ขณะที่ HEV, PHEV และ BEV มีจำนวนการจดทะเบียนเฉลี่ย 5,589.90, 689.62 และ 2,608.62 คันต่อเดือน ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์โครงสร้างการแข่งขันตามกรอบแนวคิดแรงกดดันทั้ง 5 (Five Forces Model) สามารถสรุปได้ดังนี้

1.1 การแข่งขันภายในอุตสาหกรรม ตลาดรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) มีการแข่งขันในระดับสูงที่สุด โดยจำนวนการจดทะเบียน BEV เพิ่มจาก 9,584 คัน ในปี พ.ศ. 2565 เป็น 75,707 คัน ในปี พ.ศ. 2566 และมีจำนวนจดทะเบียนสูงสุดถึง 13,321 คันต่อเดือนในเดือนมกราคม พ.ศ. 2567 สะท้อนการขยายตัวอย่างรวดเร็วของตลาด ประกอบกับการเข้าสู่ตลาดของทั้งผู้ผลิตรถยนต์เดิมและผู้ผลิตที่มุ่งเน้นรถยนต์ไฟฟ้าโดยเฉพาะ ตลาด HEV มีการแข่งขันระดับปานกลางถึงสูง โดยมีฐานตลาดขนาดใหญ่กว่าและมีจำนวนจดทะเบียนเฉลี่ย 5,589.90 คันต่อเดือน ส่วน PHEV มีการแข่งขันระดับปานกลาง โดยมีจำนวนจดทะเบียนเฉลี่ย 689.62 คันต่อเดือนและสูงสุด 1,290 คันต่อเดือน แสดงถึงตลาดที่มีขนาดเล็กกว่าอีกสองประเภทอย่างชัดเจน

1.2 อำนาจการต่อรองของผู้ซื้อ ตลาด BEV มีอำนาจต่อรองของผู้ซื้อระดับปานกลางถึงสูง เนื่องจากจำนวนรุ่นและทางเลือกในตลาดเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันข้อจำกัดด้านการชาร์จมีแนวโน้มลดลง โดยข้อมูลจากสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย (2568) ระบุว่า ณ วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ประเทศไทยมีสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าสาธารณะจำนวน 3,429 สถานี รวม 11,467 หัวจ่าย อย่างไรก็ตาม ผู้บริโภคยังคำนึงถึงระยะทางวิ่ง ระยะเวลาการชาร์จ และมูลค่าขายต่อ ตลาด HEV มีอำนาจต่อรองระดับปานกลาง เนื่องจากมีตัวเลือกหลายรุ่นและไม่ต้องพึ่งพาโครงสร้างพื้นฐานการชาร์จ ส่วน PHEV มีอำนาจต่อรองระดับปานกลางเช่นกัน แต่ผู้บริโภคมีตัวเลือกจำกัดกว่า HEV และมีความอ่อนไหวด้านราคา เนื่องจากรถยนต์ PHEV มีราคาสูงกว่า HEV และรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายในในเซกเมนต์เดียวกัน

1.3 อำนาจการต่อรองของซัพพลายเออร์ ตลาด BEV มีอำนาจต่อรองของซัพพลายเออร์อยู่ในระดับสูงมาก เนื่องจากแบตเตอรี่คิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 30–40 ของต้นทุนรถยนต์ BEV (Cepnik et al., 2026) และตลาดยังพึ่งพาผู้ผลิตแบตเตอรี่รายสำคัญ เช่น CATL, LG Energy Solution, Panasonic, Samsung SDI และ BYD (IEA, 2024) รวมถึงวัตถุดิบสำคัญ เช่น ลิเธียม นิกเกิล และโคบอลต์ ตลาด HEV มีอำนาจต่อรองของซัพพลายเออร์ระดับปานกลาง เนื่องจากใช้แบตเตอรี่ขนาดเล็กกว่า BEV ขณะที่ PHEV มีอำนาจต่อรองระดับปานกลางถึงสูง เนื่องจากใช้แบตเตอรี่ขนาดเล็กกว่า BEV โดยในปี ค.ศ. 2024 รถยนต์ PHEV มีขนาดความจุแบตเตอรี่เฉลี่ยทั่วโลกประมาณ 20 kWh (IEA, 2025) และต้องพึ่งพาทั้งระบบแบตเตอรี่ ระบบเครื่องยนต์สันดาปภายใน และระบบควบคุมที่มีความซับซ้อน

1.4 การคุกคามจากสินค้าทดแทน ตลาด HEV เผชิญภัยคุกคามจากสินค้าทดแทนในระดับสูง โดยเฉพาะจาก BEV ซึ่งมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ดังเห็นได้จากจำนวนการจดทะเบียน BEV ที่เพิ่มจาก 9,584 คันในปี พ.ศ. 2565 เป็น 75,707 คันในปี พ.ศ. 2566 ประกอบกับการเพิ่มขึ้นของโครงสร้างพื้นฐานการชาร์จ จึงทำให้ BEV เป็นทางเลือกที่สามารถทดแทน HEV ได้มากขึ้น ตลาด BEV เผชิญภัยคุกคามระดับปานกลาง โดยมีรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายใน HEV และ PHEV เป็นทางเลือกทดแทน โดยเฉพาะในพื้นที่ที่โครงสร้างพื้นฐานการชาร์จยังไม่ครอบคลุม ส่วน PHEV มีภัยคุกคามระดับปานกลางจากทั้ง BEV ที่มีระยะทางวิ่งเพิ่มขึ้นและ HEV ที่ไม่ต้องพึ่งพาการชาร์จ

1.5 การคุกคามจากผู้เล่นรายใหม่ ตลาด BEV มีภัยคุกคามจากผู้เล่นรายใหม่ในระดับปานกลางถึงสูง เนื่องจากโครงสร้างรถยนต์มีชิ้นส่วนน้อยกว่าและไม่จำเป็นต้องอาศัยความเชี่ยวชาญด้านเครื่องยนต์สันดาปภายในในระดับเดียวกับ HEV และ PHEV ทำให้อุปสรรคด้านเทคโนโลยีในการเข้าสู่ตลาดต่ำกว่า ตลาด HEV มีภัยคุกคามระดับต่ำถึงปานกลาง เนื่องจากต้องใช้ความเชี่ยวชาญทั้งระบบเครื่องยนต์สันดาปภายในและระบบไฟฟ้า รวมถึงมีข้อจำกัดด้านเทคโนโลยีและสิทธิบัตร ส่วน PHEV มีอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดสูงที่สุด จึงมีภัยคุกคามจากผู้เล่นรายใหม่ในระดับต่ำที่สุด เนื่องจากต้องบูรณาการเครื่องยนต์สันดาปภายใน มอเตอร์ไฟฟ้า แบตเตอรี่ และระบบควบคุมให้ทำงานร่วมกัน อีกทั้งมีต้นทุนการพัฒนาและความต้องการความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านสูง

โดยสรุป ตลาด BEV เผชิญแรงกดดันด้านการแข่งขันภายในอุตสาหกรรมและอำนาจต่อรองของซัพพลายเออร์ในระดับสูง และมีภัยคุกคามจากผู้เล่นรายใหม่สูงกว่า HEV และ PHEV ขณะที่ HEV เผชิญแรงกดดันสำคัญจากสินค้าทดแทน โดยเฉพาะการขยายตัวของ BEV ส่วน PHEV มีอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดสูงที่สุด ส่งผลให้ภัยคุกคามจากผู้เล่นรายใหม่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แม้ว่าจะยังเผชิญแรงกดดันจากซัพพลายเออร์และสินค้าทดแทนในระดับปานกลางถึงสูง ทั้งนี้ สามารถสรุปเปรียบเทียบระดับแรงกดดันของแต่ละประเภทรถยนต์ไฟฟ้าได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สรุปสถานการณ์ตลาดรถยนต์ไฟฟ้าแต่ละประเภทภายใต้กรอบแรงกดดันทั้ง 5

แรงกดดัน	แบตเตอรี่ (BEV)	ไฮบริด (HEV)	ปลั๊กอินไฮบริด (PHEV)	ตัวชี้วัด/หลักฐานที่ใช้พิจารณา
การแข่งขันภายในอุตสาหกรรม	สูงมาก ผู้ผลิตรายเดิมและรายใหม่เข้าสู่ตลาดต่อเนื่อง	ปานกลางถึงสูง มีผู้ผลิตดั้งเดิมเป็นผู้นำตลาด	ปานกลาง ตลาดมีขนาดเล็กกว่าและแข่งขันด้านประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อน	จำนวนผู้เล่นและการขยายตัวของตลาด โดย BEV มียอดจดทะเบียนเพิ่มจาก 9,584 คัน ในปี 2565 เป็น 75,707 คัน ในปี 2566 ขณะที่ HEV และ PHEV มีจำนวนจดทะเบียนเฉลี่ย 5,589.90 และ 689.62 คันต่อเดือน ตามลำดับ
อำนาจต่อรองของผู้ซื้อ	ปานกลางถึงสูง มีทางเลือกด้านแบรนด์และรุ่นมากขึ้น	ปานกลาง ต้นทุนการเปลี่ยนแบรนด์ต่ำและไม่ต้องใช้โครงสร้างพื้นฐานการชาร์จ	ปานกลาง มีตัวเลือกจำกัดกว่าและมีความอ่อนไหวด้านราคา	จำนวนทางเลือกของผลิตภัณฑ์ ต้นทุนในการเปลี่ยนแบรนด์ ราคา และข้อจำกัดการใช้งาน โดย BEV ยังมีข้อกังวลด้านระยะทางและการชาร์จ ขณะที่ PHEV มีราคาสูงกว่า HEV และรถยนต์สันดาปภายในในเซกเมนต์เดียวกัน

ตารางที่ 4 สรุปสถานการณ์ตลาดรถยนต์ไฟฟ้าแต่ละประเภทภายใต้กรอบแรงกดดันทั้ง 5 (ต่อ)

แรงกดดัน	แบตเตอรี่ (BEV)	ไฮบริด (HEV)	ปลั๊กอินไฮบริด (PHEV)	ตัวชี้วัด/หลักฐานที่ใช้พิจารณา
อำนาจต่อรองของซัพพลายเออร์	สูงมาก พึ่งพาผู้ผลิตแบตเตอรี่และวัตถุดิบสำคัญ	ปานกลาง ใช้แบตเตอรี่ขนาดเล็กกว่า	ปานกลางถึงสูง ต้องพึ่งพาทั้งระบบแบตเตอรี่และระบบเครื่องยนต์สันดาปภายใน	สัดส่วนต้นทุนและการพึ่งพาซัพพลายเออร์ โดยแบตเตอรี่คิดเป็นประมาณ 30–40% ของต้นทุน BEV ส่วน PHEV ใช้แบตเตอรี่ประมาณ 10–20 kWh และมีระบบขับเคลื่อนที่ซับซ้อน
การคุกคามจากสินค้าทดแทน	ปานกลาง มี ICE, HEV และ PHEV เป็นทางเลือก	สูง เผชิญการทดแทนจาก BEV ที่ขยายตัวรวดเร็ว	ปานกลาง มีทั้ง BEV และ HEV เป็นทางเลือก	จำนวนและความสามารถของสินค้าทดแทน โดย HEV เผชิญแรงกดดันจาก BEV ที่มีจำนวนการจดทะเบียนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ประกอบกับการขยายตัวของโครงสร้างพื้นฐานการชาร์จ ขณะที่ BEV และ PHEV ยังมีรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายในและรถยนต์ไฟฟ้าประเภทอื่นเป็นทางเลือกทดแทน
ภัยคุกคามจากผู้เล่นรายใหม่	ปานกลางถึงสูง อุปสรรคด้านเทคโนโลยีต่ำกว่า HEV และ PHEV	ต่ำถึงปานกลาง เทคโนโลยีซับซ้อนและมีข้อจำกัดด้านสิทธิบัตร	ต่ำ มีอุปสรรคการเข้าสู่ตลาดสูงที่สุด	ระดับความซับซ้อนของเทคโนโลยี เงินลงทุน ความเชี่ยวชาญและสิทธิบัตร โดย PHEV ต้องบูรณาการเครื่องยนต์สันดาปภายใน มอเตอร์ไฟฟ้า แบตเตอรี่ และระบบควบคุม ทำให้ผู้เล่นรายใหม่เข้าสู่ตลาดได้ยาก

หมายเหตุ: การจัดระดับแรงกดดันพิจารณาจากข้อมูลทุติยภูมิด้านการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้า โครงสร้างตลาด ลักษณะเทคโนโลยี ต้นทุน และข้อจำกัดในการเข้าสู่ตลาดที่รวบรวมในการศึกษา

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าโครงสร้างแรงกดดันของตลาดรถยนต์ไฟฟ้าแต่ละประเภทมีความแตกต่างกันตามลักษณะเทคโนโลยี โครงสร้างต้นทุน การแข่งขัน และอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาด

2. ผลการศึกษาและเปรียบเทียบปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเติบโตของตลาดรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่งในประเทศไทย ทั้งในภาพรวมและแยกตามประเภทรถยนต์ไฟฟ้า

ผลการประมาณค่าแบบจำลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเติบโตของตลาดรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง แบ่งเป็น 4 แบบจำลอง โดยแบบจำลองที่ 1 และ 4 ประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares: OLS) ส่วนแบบจำลองที่ 2 และ 3 ซึ่งตรวจพบปัญหา Autocorrelation ได้รับการปรับแก้ด้วยวิธี Prais–Winsten AR(1) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประมาณค่าแบบจำลองปัจจัยที่สัมพันธ์กับการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง

ตัวแปร	แบบจำลองที่ 1 ภาพรวม ΔlnY1 (OLS)	แบบจำลองที่ 2 HEV lnY2 (Prais–Winsten AR(1))	แบบจำลองที่ 3 PHEV ΔlnY3 (Prais–Winsten AR(1))	แบบจำลองที่ 4 BEV ΔlnY4 (OLS)
C	-0.028 (0.071)	8.382 (0.330)***	-0.010 (0.050)	-0.039 (0.111)
ΔlnCS	-0.284 (0.659)	–	-0.235 (0.634)	-0.871 (1.031)
ΔlnOIL	-0.090 (0.674)	0.049 (0.611)	0.286 (0.734)	0.798 (1.054)
ΔlnAHMI	-0.294 (1.200)	-0.064 (0.781)	0.351 (1.603)	-1.890 (1.876)
MOT	0.108 (0.073)	0.139 (0.092)	0.115 (0.073)	0.180 (0.113)
GOP	0.057 (0.071)	–	–	0.124 (0.111)
ΔlnER	-1.308 (1.656)	0.736 (1.541)	-0.298 (1.759)	-2.539 (2.588)

ตารางที่ 5 ผลการประมาณค่าแบบจำลองปัจจัยที่สัมพันธ์กับการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง (ต่อ)

ตัวแปร	แบบจำลองที่ 1 ภาพรวม **Δ**lnY1 (OLS)	แบบจำลองที่ 2 HEV lnY2 (Prais–Winsten AR(1))	แบบจำลองที่ 3 PHEV **Δ**lnY3 (Prais–Winsten AR(1))	แบบจำลองที่ 4 BEV **Δ**lnY4 (OLS)
ΔlnUCI	**2.182*** (0.698)**	**1.125** (0.510)**	**2.087** (0.833)**	1.103 (1.091)
Adjusted R^2	0.1404	0.6040	0.1021	0.0478
F-statistic (p-value)	2.35 (0.0367)	18.69 (0.0000)	2.10 (0.0690)	1.42 (0.2194)
n	59	59	59	59
Durbin–Watson	–	2.229	2.111	–
ρ (AR(1))	–	NR	NR	–

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บของค่าสัมประสิทธิ์คือ Standard Error; *, ** และ *** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10, 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ; NR หมายถึงไม่ปรากฏค่าในผลการวิเคราะห์ต้นฉบับ

จากตารางที่ 5 พบว่า แบบจำลองที่ 1 (ภาพรวม) และแบบจำลองที่ 2 (HEV) มีนัยสำคัญทางสถิติในภาพรวม โดยมีค่า p-value ของ F-statistic เท่ากับ 0.0367 และ 0.0000 ตามลำดับ ทั้งนี้ ดัชนีราคารถยนต์มือสองประเภทเครื่องยนต์สันดาปภายใน (UCI) เป็นตัวแปรเดียวที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในแบบจำลองที่ 1 มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 2.182 (p = 0.003) และในแบบจำลองที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 1.125 (p = 0.032)

เมื่อพิจารณาขนาดของค่าสัมประสิทธิ์ พบว่า ในแบบจำลองภาพรวม การเพิ่มขึ้นของ UCI ร้อยละ 1 จากเดือนก่อนหน้ามีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของอัตราการเปลี่ยนแปลงของการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าทุกประเภทประมาณร้อยละ 2.18 โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่ ส่วนแบบจำลอง HEV การเพิ่มขึ้นของ UCI ร้อยละ 1 จากเดือนก่อนหน้ามีความสัมพันธ์กับจำนวนการจดทะเบียน HEV ที่เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 1.13 โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่ ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของมูลค่ารถยนต์มือสองประเภทเครื่องยนต์สันดาปภายในมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้า โดยเฉพาะในตลาดภาพรวมและ HEV ทั้งนี้ การตีความดังกล่าวเป็นความสัมพันธ์ทางสถิติและไม่ควรตีความเป็นความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลโดยตรง ผลการวิเคราะห์ในวิทยานิพนธ์ฉบับเต็มรายงานค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวไว้ที่ 2.182 และ 1.125 ตามลำดับ

สำหรับแบบจำลองที่ 3 (PHEV) พบว่า UCI มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (β = 2.087, p = 0.015) โดยการเพิ่มขึ้นของ UCI ร้อยละ 1 จากเดือนก่อนหน้ามีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของอัตราการเปลี่ยนแปลงของการจดทะเบียน PHEV ประมาณร้อยละ 2.09 อย่างไรก็ตาม แบบจำลองโดยรวมไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (F = 2.10, p = 0.0690) และมีค่า Adjusted R^2 เท่ากับ 0.1021 จึงควรตีความความสัมพันธ์ของ UCI ในแบบจำลองนี้ด้วยความระมัดระวัง และไม่ควรนำไปสรุปเป็นความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล

เมื่อพิจารณาความสามารถในการอธิบายของแบบจำลอง พบว่า แบบจำลอง HEV มีค่า Adjusted R^2 สูงที่สุดเท่ากับ 0.6040 แสดงว่าตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษาสามารถร่วมกันอธิบายความผันแปรของการจดทะเบียน HEV ได้ประมาณร้อยละ 60.40 ขณะที่แบบจำลองภาพรวมมีค่า Adjusted R^2 เท่ากับ 0.1404 หรือประมาณร้อยละ 14.04 ส่วนแบบจำลอง PHEV และ BEV มีค่า Adjusted R^2 เท่ากับ 0.1021 และ 0.0478 หรือประมาณร้อยละ 10.21 และ 4.78 ตามลำดับ โดยแบบจำลอง PHEV โดยรวมไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (F = 2.10, p = 0.0690) และแบบจำลอง BEV ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในภาพรวม (F = 1.42, p = 0.2194) อีกทั้งไม่พบตัวแปรอิสระใด รวมถึง UCI (β = 1.103, p = 0.317) ที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแบบจำลอง BEV จึงสะท้อนว่าแบบจำลองภาพรวม PHEV และโดยเฉพาะ BEV ยังมีความสามารถในการอธิบายความผันแปรของการจดทะเบียนค่อนข้างจำกัด และอาจมีปัจจัยอื่นนอกเหนือจากตัวแปรที่นำมาศึกษาซึ่งสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้า ขณะที่ตัวแปรอื่น ได้แก่ จำนวนสถานีอัดประจุ

ไฟฟ้า ราคาน้ำมัน รายได้ครัวเรือน การจัดงานแสดงรถยนต์ นโยบายภาครัฐ และอัตราแลกเปลี่ยน ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแบบจำลองที่มีการกำหนดตัวแปรดังกล่าวไว้

อภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบันของตลาดรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่งในประเทศไทย ทั้งในภาพรวมและแยกตามประเภท ได้แก่ รถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) รถยนต์ไฟฟ้าประเภทไฮบริด (HEV) และรถยนต์ไฟฟ้าประเภทปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) แสดงให้เห็นว่า โครงสร้างการแข่งขันของตลาดรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่งในประเทศไทยมีความแตกต่างกันในแต่ละประเภทของรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งสามารถอธิบายได้ตามกรอบแนวคิด Five Forces Model ของ Porter กล่าวคือ ระดับความรุนแรงของแรงกดดันทั้ง 5 ด้านไม่ได้เกิดขึ้นในระดับเดียวกัน แต่ขึ้นอยู่กับลักษณะของเทคโนโลยี โครงสร้างต้นทุน และอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดของรถยนต์ไฟฟ้าแต่ละประเภท

ในด้านการแข่งขันภายในอุตสาหกรรม (Industry Rivalry) และอำนาจต่อรองของซัพพลายเออร์ (Bargaining Power of Suppliers) ผลการศึกษาพบว่า รถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) เผชิญแรงกดดันในระดับสูง โดยเฉพาะจากการแข่งขันระหว่างผู้ผลิตและการพึ่งพาซัพพลายเออร์แบตเตอรี่ ทั้งนี้ เนื่องจากแบตเตอรี่เป็นองค์ประกอบสำคัญของรถยนต์ไฟฟ้าและมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 40 ของต้นทุนรถยนต์ทั้งคัน ขณะที่ผู้ผลิตรถยนต์จำนวนมากยังต้องพึ่งพาผู้ผลิตแบตเตอรี่ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ส่งผลให้การบริหารความสัมพันธ์กับซัพพลายเออร์และการลดต้นทุนแบตเตอรี่มีความสำคัญต่อความสามารถในการแข่งขันของผู้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งสอดคล้องกับ Feng et al. (2024) ที่ศึกษาการแข่งขันระหว่างห่วงโซ่อุปทานรถยนต์ไฟฟ้า และพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างผู้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้ากับผู้ผลิตแบตเตอรี่มีบทบาทสำคัญต่อการลดต้นทุนและเสริมความสามารถในการแข่งขัน นอกจากนี้ PwC (2024) ระบุว่า อุตสาหกรรมรถยนต์กำลังเผชิญการแข่งขันจากผู้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้ารายใหม่ โดยเฉพาะผู้ผลิตจากจีนที่มีความได้เปรียบด้านต้นทุน ส่งผลให้ผู้ผลิตเดิมต้องเร่งพัฒนาเทคโนโลยีและลดต้นทุนเพื่อรักษาความสามารถในการแข่งขัน

ในด้านอุปสรรคต่อการเข้าสู่ตลาดของผู้ประกอบการรายใหม่ (Threat of New Entrants) ผลการศึกษาพบว่า ตลาดรถยนต์ไฟฟ้าประเภทปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) มีอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดสูงที่สุด ส่งผลให้ภัยคุกคามจากผู้เล่นรายใหม่อยู่ในระดับต่ำที่สุด เนื่องจากผู้ประกอบการต้องมีความเชี่ยวชาญทั้งเทคโนโลยีเครื่องยนต์สันดาปภายในและระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า รวมถึงต้องใช้เงินลงทุนในการพัฒนาระบบขับเคลื่อน แบตเตอรี่ ระบบควบคุม และการบูรณาการระบบให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อค้นพบดังกล่าวสอดคล้องกับ Santos et al. (2025) ที่ระบุว่า PHEV เป็นระบบขับเคลื่อนที่มีความซับซ้อนสูง ต้องใช้การลงทุนในการพัฒนาสถาปัตยกรรมรถยนต์ การจัดการความร้อน การติดตั้งแบตเตอรี่ และการปรับเทียบการทำงานร่วมกันระหว่างเครื่องยนต์สันดาปภายในกับระบบไฟฟ้า อีกทั้งยังมีความซับซ้อนด้านการผลิตและห่วงโซ่อุปทานมากขึ้น นอกจากนี้ Preedakorn et al. (2023) ยังพบว่าอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยเผชิญข้อจำกัดด้านขีดความสามารถทางเทคโนโลยี บุคลากรที่มีทักษะ ความร่วมมือด้านเทคโนโลยี และการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา ซึ่งเป็นปัจจัยที่เพิ่มข้อจำกัดในการพัฒนาอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศ

ขณะที่รถยนต์ไฟฟ้าประเภทไฮบริด (HEV) ผลการศึกษาพบว่าเผชิญแรงกดดันด้านการคุกคามจากสินค้าทดแทน (Threat of Substitutes) สูงที่สุดในบรรดารถยนต์ไฟฟ้าทั้ง 3 ประเภท เนื่องจากมีแนวโน้มถูกทดแทนด้วยรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) ที่มีความสามารถในการแข่งขันด้านราคาสูงขึ้นและได้รับการสนับสนุนจากมาตรการภาครัฐทั้งในด้านเงินอุดหนุนและสิทธิประโยชน์ทางภาษี ส่งผลให้รถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่สามารถแข่งขันกับรถยนต์ไฟฟ้าประเภทไฮบริดได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Porter (1980) ที่เสนอว่า ภัยคุกคามจากสินค้าทดแทนจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อสินค้าทดแทนสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ดีกว่าเดิม ทั้งในด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน และคุณค่าที่ได้รับ อีกทั้งยังสอดคล้องกับรายงาน Global EV Outlook 2025 ของ International Energy Agency (IEA, 2025) ที่ระบุว่า ในปี พ.ศ. 2567 ยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าทั่วโลก ซึ่งครอบคลุมรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) และรถยนต์ไฟฟ้าประเภทปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) มีจำนวนมากกว่า 17 ล้านคัน คิดเป็นสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 20 ของยอดขายรถยนต์ใหม่ทั้งหมดทั่วโลก ประกอบกับราคาเฉลี่ยของรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ที่ปรับลดลงในปีดังกล่าว แม้จะมีความแตกต่างกันระหว่างประเทศ สะท้อนถึงการขยายตัว

ของตลาดรถยนต์ไฟฟ้าและความสามารถในการแข่งขันด้านราคาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งอาจทำให้รถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่กลายเป็นทางเลือกที่มีศักยภาพในการทดแทนรถยนต์ไฟฟ้าประเภทไฮบริดมากยิ่งขึ้น ขณะที่ในด้านการแข่งขันภายในอุตสาหกรรมและอำนาจต่อรองของซัพพลายเออร์ รถยนต์ไฟฟ้าประเภทไฮบริดมีระดับแรงกดดันอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากผู้ผลิตส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบการรายเดิมที่มีประสบการณ์และความได้เปรียบด้านเทคโนโลยีจากการพัฒนารถยนต์ไฮบริดมาอย่างต่อเนื่อง

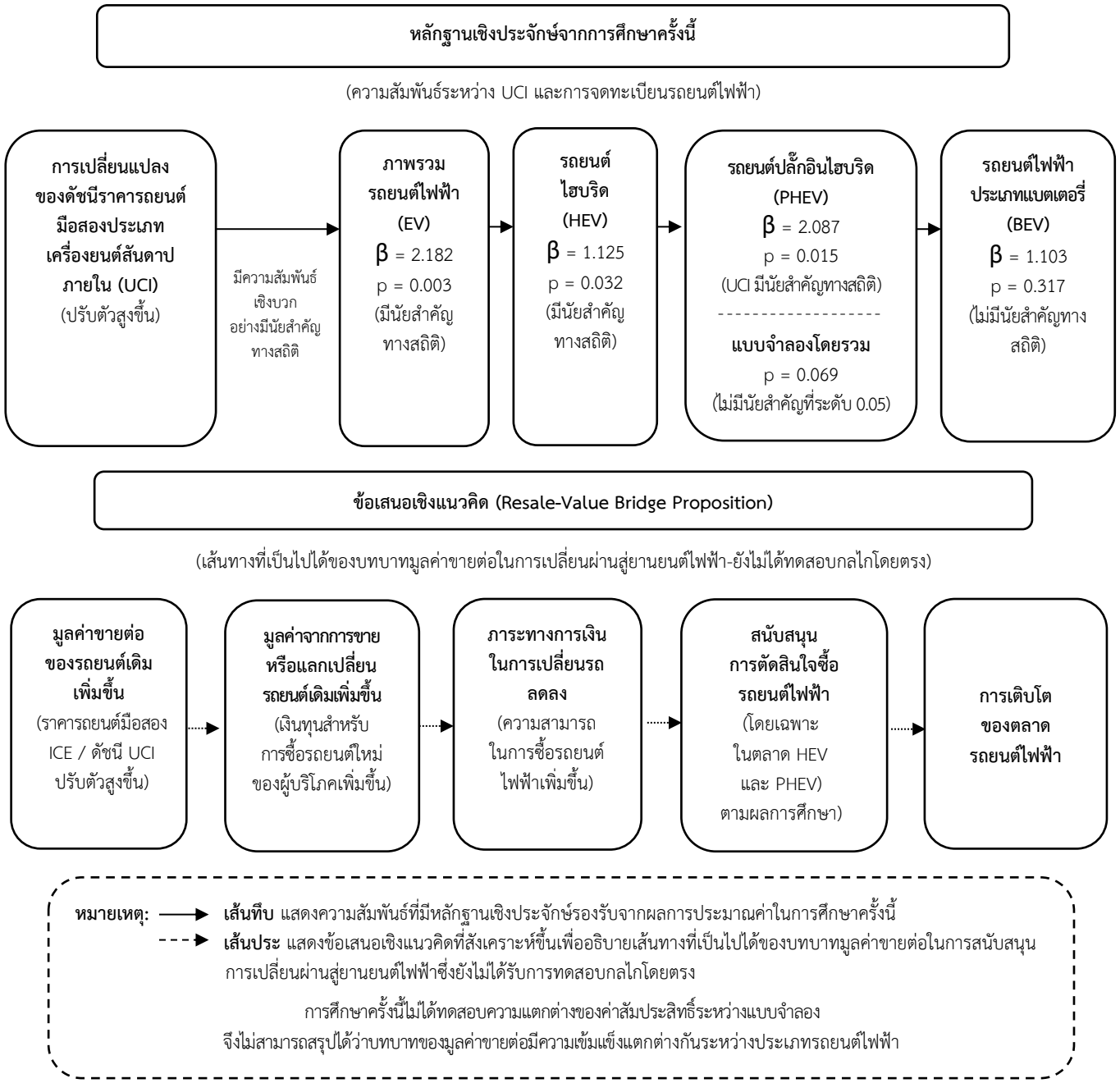
ผลการศึกษาและเปรียบเทียบปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเติบโตของตลาดรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่งในประเทศไทย พบว่า เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์รายตัว ดัชนีราคารถยนต์มือสองประเภทเครื่องยนต์สันดาปภายใน (UCI) เป็นตัวแปรเดียวที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแบบจำลองที่ 1–3 กลไกหนึ่งที่อาจอธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าวได้ว่า เมื่อมูลค่าของรถยนต์เดิมอยู่ในระดับสูง ผู้บริโภคสามารถนำมูลค่าจากการขายหรือแลกเปลี่ยนรถยนต์เดิมมาเป็นส่วนหนึ่งของค่าใช้จ่ายในการซื้อรถยนต์คันใหม่ ซึ่งช่วยลดต้นทุนสุทธิของการเปลี่ยนรถและอาจสนับสนุนการตัดสินใจเปลี่ยนไปใช้รถยนต์ไฟฟ้า แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับ He et al. (2017) ซึ่งศึกษาการตัดสินใจเปลี่ยนจากรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายในไปใช้รถยนต์ไฮบริด และชี้ให้เห็นว่ามูลค่าจากการแลกเปลี่ยนรถยนต์เดิม (trade-in value) เป็นองค์ประกอบหนึ่งของต้นทุนในการเปลี่ยนรถและมีบทบาทต่อช่วงเวลาในการตัดสินใจเปลี่ยนรถ นอกจากนี้ Zaman & Zaccour (2020) ยังพบว่า มูลค่าสุทธิจากการแลกเปลี่ยนรถยนต์เดิมมีความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจและช่วงเวลาในการเปลี่ยนรถของผู้บริโภค อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ระหว่าง UCI กับจำนวนการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าอาจได้รับอิทธิพลจากปัจจัยร่วมอื่นในช่วงเวลาที่ศึกษา เช่น ภาวะขาดแคลนเซมิคอนดักเตอร์ในช่วง พ.ศ. 2564–2565 ซึ่งส่งผลกระทบต่อการผลิตและอุปทานรถยนต์ใหม่ และอาจเชื่อมโยงกับการปรับตัวของตลาดรถยนต์มือสอง โดย Krolikowski & Naggert (2021) พบว่า การขาดแคลนเซมิคอนดักเตอร์ส่งผลให้การผลิตรถยนต์ใหม่และสินค้าคงคลังลดลง ขณะที่ราคารถยนต์ใหม่และรถยนต์มือสองปรับตัวสูงขึ้น ดังนั้น การตีความผลของ UCI จึงควรพิจารณาร่วมกับบริบทของตลาดในช่วงเวลาดังกล่าว

เมื่อพิจารณาหลักฐานจากต่างประเทศ Cox Automotive (2025) ซึ่งรายงานข้อมูลจากตลาดรถยนต์ในยุโรป พบว่ารถยนต์ไฟฟ้ามีแนวโน้มเสื่อมราคาสูงกว่ารถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายใน โดยมีปัจจัยเกี่ยวข้องกับความกังวลด้านอายุการใช้งานแบตเตอรี่และการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า มูลค่าขายต่อของรถยนต์อาจมีบทบาทต่อการตัดสินใจของผู้บริโภคในสองลักษณะ กล่าวคือ ในด้านหนึ่ง มูลค่าขายต่อของรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายในที่อยู่ในระดับสูงอาจช่วยเพิ่มทรัพยากรทางการเงินสำหรับการเปลี่ยนไปใช้รถยนต์ไฟฟ้า ขณะที่อีกด้านหนึ่ง ความไม่แน่นอนเกี่ยวกับมูลค่าขายต่อของรถยนต์ไฟฟ้าเองอาจลดความเชื่อมั่นในการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าคันใหม่ ข้อค้นพบดังกล่าวสอดคล้องกับ Zaino et al. (2024) ที่อธิบายว่า ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีแบตเตอรี่และความกังวลเกี่ยวกับอายุการใช้งานแบตเตอรี่ยังคงเป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อมั่นของผู้บริโภคและการเติบโตของตลาดรถยนต์ไฟฟ้าในระยะยาว อย่างไรก็ดี เนื่องจากหลักฐานของ Cox Automotive (2025) อยู่ในบริบทตลาดยุโรป การนำมาอธิบายตลาดประเทศไทยจึงควรพิจารณาควบคู่กับความแตกต่างด้านโครงสร้างตลาด นโยบายสนับสนุน ระดับราคา และพฤติกรรมผู้บริโภค

สำหรับตัวแปรอิสระอื่น ได้แก่ จำนวนสถานีอัดประจุไฟฟ้า ราคาน้ำมัน รายได้ครัวเรือน ช่วงการจัดงานแสดงรถยนต์ นโยบายภาครัฐ และอัตราแลกเปลี่ยน ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแบบจำลองที่กำหนดตัวแปรดังกล่าวไว้ ซึ่งแตกต่างจากข้อค้นพบของ Shah (2024) ที่ระบุว่าโครงสร้างพื้นฐานด้านสถานีอัดประจุไฟฟ้าและมาตรการสนับสนุนของภาครัฐเป็นปัจจัยสำคัญต่อการยอมรับรถยนต์ไฟฟ้าในหลายประเทศ ความแตกต่างของผลการศึกษาอาจเกี่ยวข้องทั้งกับบริบทของตลาดประเทศไทยและลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยแม้ว่าตลาดรถยนต์ไฟฟ้าของไทยจะมีการเติบโตอย่างรวดเร็วในช่วงเวลาที่ศึกษา แต่ตัวแปรบางประการอาจมีข้อจำกัดด้านความแปรผันและรูปแบบการวัด ตัวอย่างเช่น ตัวแปรนโยบายภาครัฐ (GOP) กำหนดเป็นตัวแปรหุ่นที่มีค่า 0 ก่อนเดือนมกราคม พ.ศ. 2565 และค่า 1 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2565 เป็นต้นไป จึงสะท้อนเพียงการเปลี่ยนแปลงของสถานะนโยบายในช่วงเวลาหนึ่ง ขณะที่ข้อมูลจำนวนสถานีอัดประจุไฟฟ้าบางช่วงไม่มีการรายงานเป็นรายเดือนและต้องประมาณค่าระหว่างช่วงข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งอาจลดความผันผวนของข้อมูลรายเดือนและส่งผลต่อความสามารถในการตรวจพบความสัมพันธ์ทางสถิติ นอกจากนี้ แบบจำลองยังไม่ได้พิจารณาผลกระทบแบบล่าช้า (lagged effects) ของตัวแปรดังกล่าวหรือควบคุมความผันผวนตามฤดูกาลโดยตรง จึงอาจเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงเวลาที่ศึกษา สำหรับแบบจำลองที่ 4 ซึ่งเป็นรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) ไม่พบตัวแปร

อิสระใดมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลดังกล่าวอาจสะท้อนว่าการเปลี่ยนแปลงของการจดทะเบียน BEV ยังเกี่ยวข้องกับปัจจัยอื่นที่ไม่ได้รวมอยู่ในแบบจำลอง โดยเฉพาะคุณลักษณะและสมรรถนะของรถยนต์ ซึ่งสอดคล้องกับ Champahom et al. (2024) ที่ศึกษาปัจจัยอุปสรรคต่อการยอมรับ BEV ในประเทศไทย และพบว่าปัจจัยด้านคุณลักษณะของรถยนต์ เช่น ประสิทธิภาพระยะทางวิ่ง และความน่าเชื่อถือ เป็นอุปสรรคสำคัญต่อการยอมรับรถยนต์ไฟฟ้าของทั้งผู้ใช้ BEV และผู้ใช้รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายใน

องค์ความรู้ใหม่



ภาพที่ 2 ข้อเสนอเชิงแนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของมูลค่าขายต่อในการเปลี่ยนผ่านสู่ยานยนต์ไฟฟ้า

จากผลการวิจัยครั้งนี้ สามารถสังเคราะห์เป็น ข้อเสนอเชิงแนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของมูลค่าขายต่อในการเปลี่ยนผ่านสู่ยานยนต์ไฟฟ้า (Resale-Value Bridge Proposition) ดังภาพที่ 2 โดยมีพื้นฐานจากผลการศึกษาที่พบว่า การเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคารถยนต์มือสองประเภทเครื่องยนต์สันดาปภายใน (UCI) มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กับการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าในแบบจำลองภาพรวม แบบจำลองรถยนต์ไฮบริด (HEV) และแบบจำลองรถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) ผลดังกล่าวนำไปสู่ข้อเสนอว่า มูลค่าขายต่อของรถยนต์เดิมอาจเป็นปัจจัยเชื่อมโยงทางเศรษฐกิจที่สนับสนุนการเปลี่ยนผ่านไปสู่รถยนต์ไฟฟ้า

ประการแรก ข้อเสนอเชิงแนวคิดดังกล่าวเสนอว่า มูลค่าขายต่อของรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายในอาจทำหน้าที่เป็น “สะพานเชื่อมทางการเงิน” (Resale-Value Bridge) ระหว่างการถือครองรถยนต์เดิมกับการตัดสินใจเปลี่ยนไปใช้รถยนต์ไฟฟ้า กล่าวคือ เมื่อมูลค่าของรถยนต์เดิมเพิ่มขึ้น ผู้บริโภคอาจสามารถนำมูลค่าจากการขายหรือแลกเปลี่ยนรถมาเป็นส่วนหนึ่งของเงินทุนสำหรับการซื้อรถยนต์คันใหม่ ซึ่งอาจช่วยลดภาระทางการเงินในการเปลี่ยนผ่านไปสู่ยานยนต์ไฟฟ้า

ประการที่สอง เมื่อพิจารณาผลการประมาณค่าแยกตามประเภทรถยนต์ พบว่า UCI มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแบบจำลอง HEV และ PHEV ขณะที่ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแบบจำลอง BEV อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์ระหว่างแบบจำลองโดยตรง จึงยังไม่สามารถสรุปได้ว่าบทบาทของมูลค่าขายต่อแตกต่างกันระหว่างประเภทรถยนต์ ผลดังกล่าวจึงควรพิจารณาเป็นข้อสังเกตเชิงประจักษ์สำหรับการทดสอบเพิ่มเติมในอนาคต

ทั้งนี้ ข้อเสนอดังกล่าวเป็นการสังเคราะห์เชิงแนวคิดจากความสัมพันธ์ที่พบในการศึกษา มิได้เป็นการยืนยันกลไกเชิงเหตุและผลโดยตรง เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาข้อมูลการขายหรือแลกเปลี่ยนรถยนต์เดิม (trade-in) และพฤติกรรมการเปลี่ยนรถของผู้บริโภคโดยตรง การศึกษาในอนาคตจึงควรทดสอบข้อเสนอนี้ด้วยข้อมูลระดับผู้บริโภค ข้อมูลการ trade-in และการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ระหว่างประเภทรถยนต์เพิ่มเติม

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาสามารถสรุปตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ 2 ประการ ดังนี้

1. ด้านสถานการณ์และโครงสร้างการแข่งขันของตลาดรถยนต์ไฟฟ้า ตลาดรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่งในประเทศไทยมีโครงสร้างการแข่งขันแตกต่างกันตามประเภทของเทคโนโลยี โดยรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) เผชิญแรงกดดันด้านการแข่งขันภายในอุตสาหกรรมและอำนาจต่อรองของซัพพลายเออร์ในระดับสูง ขณะที่รถยนต์ไฮบริด (HEV) เผชิญแรงกดดันจากสินค้าทดแทนมากกว่า ส่วนรถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) มีอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดสูง ส่งผลให้ภัยคุกคามจากผู้ประกอบการรายใหม่อยู่ในระดับต่ำ ผลดังกล่าวสะท้อนว่า การกำหนดกลยุทธ์ของผู้ประกอบการและมาตรการสนับสนุนของภาครัฐควรพิจารณาความแตกต่างของเทคโนโลยีและโครงสร้างการแข่งขันในแต่ละตลาดมากกว่าการใช้แนวทางเดียวกันกับรถยนต์ไฟฟ้าทุกประเภท

2. ด้านปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเติบโตของตลาดรถยนต์ไฟฟ้า เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านเศรษฐกิจและตลาด ได้แก่ ราคาน้ำมัน รายได้ครัวเรือน อัตราแลกเปลี่ยน และดัชนีราคารถยนต์มือสอง ร่วมกับปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ จำนวนสถานีอัดประจุไฟฟ้า ปัจจัยด้านกิจกรรมทางการตลาด ได้แก่ การจัดงานแสดงรถยนต์ และปัจจัยด้านนโยบายภาครัฐ พบว่าดัชนีราคารถยนต์มือสองประเภทเครื่องยนต์สันดาปภายใน (UCI) เป็นตัวแปรเดียวที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแบบจำลองภาพรวม HEV และ PHEV ขณะที่ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญในแบบจำลอง BEV ผลดังกล่าวชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของมูลค่ารถยนต์เดิมในฐานะปัจจัยทางเศรษฐกิจที่อาจเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนผ่านไปสู่รถยนต์ไฟฟ้า ขณะเดียวกัน การพัฒนานโยบายส่งเสริมตลาดรถยนต์ไฟฟ้าควรพิจารณาร่วมกันทั้งด้านต้นทุนการเปลี่ยนรถ โครงสร้างพื้นฐาน และลักษณะเฉพาะของตลาดรถยนต์ไฟฟ้าแต่ละประเภท

จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า ตลาดรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่งในประเทศไทยยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นของการเปลี่ยนผ่านจากรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายในสู่รถยนต์ไฟฟ้า โดยมีโครงสร้างการแข่งขันที่แตกต่างกันตามประเภทรถยนต์ไฟฟ้า ขณะที่ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับจำนวนการจดทะเบียนแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ที่ไม่เหมือนกันในแต่ละแบบจำลอง การทำความเข้าใจลักษณะเฉพาะของรถยนต์ไฟฟ้าแต่ละประเภทจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการกำหนดกลยุทธ์ทางธุรกิจและการออกแบบนโยบายส่งเสริมที่สอดคล้องกับบริบทของแต่ละเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการเติบโตของตลาดรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. ข้อจำกัดด้านข้อมูลและการวัดตัวแปร ข้อมูลที่ใช้เป็นอนุกรมเวลารายเดือนช่วง พ.ศ. 2563–2567 รวม 60 เดือน โดยตัวแปรบางรายการ เช่น นโยบายภาครัฐ ใช้ในรูปตัวแปรหุ่น และข้อมูลจำนวนสถานีอัดประจุไฟฟ้าบางช่วงต้องประมาณค่าระหว่างเดือน จึงอาจไม่สะท้อนความผันแปรของข้อมูลได้อย่างละเอียดครบถ้วน

2. ข้อจำกัดด้านแบบจำลอง แบบจำลองยังไม่ได้พิจารณาผลแบบล่าช้า (lagged effects) ฤดูกาล และความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลโดยตรง จึงควรตีความผลในลักษณะของความสัมพันธ์ทางสถิติ นอกจากนี้ ยังไม่ได้ทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์ระหว่าง HEV, PHEV และ BEV โดยตรง

3. ข้อจำกัดด้านขอบเขตการศึกษา การศึกษาครอบคลุมเฉพาะรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่งในประเทศไทย และไม่ได้เก็บข้อมูลระดับผู้บริโภคหรือข้อมูลการแลกเปลี่ยนรถยนต์เดิม (trade-in) โดยตรง จึงยังไม่สามารถยืนยันข้อเสนอเชิงแนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของมูลค่าขายต่อได้อย่างสมบูรณ์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1.1 ภาครัฐควรพิจารณาบทบาทของมูลค่ารถยนต์มือสองในการออกแบบมาตรการสนับสนุนการเปลี่ยนผ่านสู่รถยนต์ไฟฟ้า เนื่องจากเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์รายตัว ผลการศึกษาพบว่า ดัชนีราคารถยนต์มือสองประเภทเครื่องยนต์สันดาปภายใน (UCI) มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการจดทะเบียนรถยนต์ประเภทไฮบริด (HEV) และปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) ขณะที่ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญในแบบจำลองรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) ทั้งนี้ แบบจำลอง PHEV โดยรวมไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงควรตีความผลดังกล่าวในระดับของความสัมพันธ์รายตัวมากกว่าการสรุปผลเชิงเหตุและผลโดยตรง ประเด็นนี้มีความน่าสนใจเชิงนโยบาย เนื่องจากมาตรการส่งเสริมรถยนต์ไฟฟ้าในช่วงที่ศึกษามุ่งให้ความสำคัญกับ BEV เป็นสำคัญ ขณะที่ผลการศึกษากลับสะท้อนความสัมพันธ์ของมูลค่ารถยนต์เดิมกับ HEV และ PHEV จึงอาจพิจารณาศึกษาความเป็นไปได้ของมาตรการที่เชื่อมโยงมูลค่ารถยนต์เดิมกับการเปลี่ยนรถ เช่น โครงการแลกเปลี่ยนรถยนต์เดิม (trade-in) หรือมาตรการสนับสนุนการเปลี่ยนรถที่คำนึงถึงมูลค่ารถยนต์เดิม อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาประสิทธิผลและผลกระทบของมาตรการดังกล่าวเพิ่มเติมก่อนนำไปใช้จริง

1.2 หน่วยงานภาครัฐควรกำหนดมาตรการส่งเสริมตลาดรถยนต์ไฟฟ้าให้สอดคล้องกับลักษณะเฉพาะของรถยนต์ไฟฟ้าแต่ละประเภท มากกว่าการใช้มาตรการเดียวกับรถยนต์ไฟฟ้าทั้งหมด เนื่องจากผลการวิจัยพบว่าโครงสร้างการแข่งขันของรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) รถยนต์ไฟฟ้าประเภทไฮบริด (HEV) และรถยนต์ไฟฟ้าประเภทปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน จึงควรออกแบบมาตรการส่งเสริมให้เหมาะสมกับข้อจำกัดและศักยภาพของแต่ละเทคโนโลยี เพื่อให้การสนับสนุนเกิดประสิทธิผลสูงสุด

1.3 สำหรับตลาด BEV ผลการศึกษายังไม่พบว่าแบบจำลองโดยรวมและตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงยังไม่มีหลักฐานเพียงพอจากการศึกษาครั้งนี้ที่จะระบุว่าปัจจัยใดเป็นตัวกำหนดการเติบโตของตลาด BEV โดยตรง อย่างไรก็ตาม ภาครัฐอาจใช้ผลดังกล่าวเป็นข้อมูลประกอบในการทบทวนว่ามาตรการส่งเสริมที่มุ่งเน้นด้านราคา โครงสร้างพื้นฐาน และสิทธิประโยชน์ทางนโยบายเพียงอย่างเดียวเพียงพอหรือไม่ รวมทั้งสนับสนุนการศึกษาปัจจัยอื่นที่อาจเกี่ยวข้องกับการยอมรับ BEV เช่น คุณลักษณะของเทคโนโลยีแบตเตอรี่ ระยะทางวิ่ง ระบบรับประกัน และมูลค่าขายต่อ เพื่อใช้ประกอบการออกแบบมาตรการในอนาคต

2. ข้อเสนอแนะต่อผู้ประกอบการ

2.1 ผู้ประกอบการในตลาด BEV ควรให้ความสำคัญกับการบริหารต้นทุนและห่วงโซ่อุปทาน โดยเฉพาะแบตเตอรี่และชิ้นส่วนสำคัญ เนื่องจากผลการวิเคราะห์ Five Forces พบว่า BEV เผชิญแรงกดดันจากการแข่งขันภายในอุตสาหกรรมและอำนาจต่อรองของซัพพลายเออร์ในระดับสูง การสร้างความร่วมมือระยะยาวกับซัพพลายเออร์ การกระจายแหล่งจัดหา และการพัฒนาประสิทธิภาพด้านต้นทุนจึงเป็นแนวทางสำคัญในการรักษาความสามารถในการแข่งขัน

2.2 ผู้ประกอบการ HEV ควรสร้างความแตกต่างของผลิตภัณฑ์และเน้นคุณค่าที่ตอบโจทย์การใช้งานในช่วงเปลี่ยนผ่าน เนื่องจากตลาด HEV เผชิญแรงกดดันจากสินค้าทดแทนในระดับสูง ทั้งจากรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายใน PHEV และ BEV การสื่อสารด้านความประหยัดเชื้อเพลิง ความสะดวกในการใช้งาน และต้นทุนการถือครองจึงอาจช่วยเสริมความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์

2.3 สำหรับตลาด PHEV ซึ่งมีอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดสูง ผู้ประกอบการควรใช้ความได้เปรียบด้านความเชี่ยวชาญทางเทคโนโลยี การบูรณาการระบบเครื่องยนต์สันดาปภายในและระบบไฟฟ้า รวมถึงเครือข่ายบริการหลังการขายในการสร้างความแตกต่างจากคู่แข่ง พร้อมทั้งให้ความสำคัญกับการกำหนดราคาและมูลค่าขายต่อ เนื่องจากผลการศึกษาพบความสัมพันธ์ระหว่าง UCI กับการจดทะเบียน PHEV ในระดับรายตัว

3. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

3.1 การศึกษาครั้งต่อไปควรขยายตัวแปรอิสระให้ครอบคลุมปัจจัยเชิงคุณภาพที่อาจมีความสัมพันธ์กับการเติบโตของตลาดรถยนต์ไฟฟ้า โดยเฉพาะรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ เช่น ความเชื่อมั่นต่อเทคโนโลยีแบตเตอรี่ ระยะทางวิ่งต่อการชาร์จหนึ่งครั้ง ความพร้อมของบริการหลังการขาย และการรับรู้มูลค่าขายต่อของรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้สามารถอธิบายพฤติกรรมของตลาดได้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

3.2 การศึกษาครั้งต่อไปควรพัฒนาแบบจำลองที่รวมปัจจัยด้านเศรษฐกิจและตลาดกับปัจจัยด้านพฤติกรรมผู้บริโภคเข้าด้วยกัน เพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสองกลุ่มกับการเติบโตของตลาดรถยนต์ไฟฟ้าในแต่ละประเภท ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเติบโตของตลาดได้ครอบคลุมและลึกซึ้งยิ่งขึ้น

3.3 ควรใช้ข้อมูลในระดับพื้นที่ เช่น ข้อมูลรายจังหวัดหรือรายภูมิภาค และพัฒนาแบบจำลองข้อมูลพาเนล (Panel Data) เพื่อศึกษาความแตกต่างด้านโครงสร้างพื้นฐาน สภาพเศรษฐกิจ รายได้ และการยอมรับรถยนต์ไฟฟ้าระหว่างพื้นที่ ซึ่งจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์มิติทางพื้นที่ของการเติบโตของตลาดรถยนต์ไฟฟ้าได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

3.4 ควรเก็บข้อมูลระดับผู้ซื้อหรือครัวเรือน เพื่อทดสอบข้อเสนอเชิงแนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของมูลค่าขายต่อ (Resale-Value Bridge Proposition) โดยตรง เช่น ข้อมูลการขายหรือแลกเปลี่ยนรถยนต์เดิม (trade-in) มูลค่าที่ได้รับจากรถยนต์เดิมแหล่งเงินทุนในการซื้อรถยนต์ใหม่ และพฤติกรรมการตัดสินใจเปลี่ยนรถ ซึ่งจะช่วยตรวจสอบว่ามูลค่ารถยนต์เดิมมีบทบาทต่อการเปลี่ยนผ่านไปสู่รถยนต์ไฟฟ้าผ่านช่องทางทางการเงินจริงหรือไม่

3.5 การศึกษาครั้งต่อไปอาจขยายขอบเขตไปยังยานยนต์ไฟฟ้าประเภทอื่น เช่น รถยนต์เพื่อการพาณิชย์ รถโดยสารไฟฟ้า รถบรรทุกไฟฟ้า และรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า รวมทั้งเปรียบเทียบกับประเทศที่มีระดับการพัฒนาตลาดรถยนต์ไฟฟ้าแตกต่างจากประเทศไทย เพื่อศึกษาความแตกต่างของโครงสร้างการแข่งขัน ปัจจัยทางเศรษฐกิจ โครงสร้างพื้นฐาน และนโยบายภาครัฐในบริบทที่หลากหลาย

เอกสารอ้างอิง

กรมการขนส่งทางบก. (2566). *สถิติการจดทะเบียนรถ*. สืบค้นจาก https://web.dlt.go.th/statistics/.

กรมสรรพสามิต. (2565). *พิธีลงนามข้อตกลงระหว่างกรมสรรพสามิตกับผู้ประกอบอุตสาหกรรมรถยนต์ตามมาตรการสนับสนุนการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า*. สืบค้นจาก https://webdev.excise.go.th/act2560/files/secretary/ข่าวฉบับที่13-65ลงนามmousรถไฟฟ้า.pdf.

_____. (2567). *สรรพสามิตส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าตามมาตรการ EV3.5 ขับเคลื่อนเศรษฐกิจประเทศ ผลักดันไทยเป็นศูนย์กลางผลิตอีวีในภูมิภาค ประเดิมบันทึกข้อตกลงตามมาตรการ EV 3.5 กับ ฉางอาน เอสเอไอซี และ เกรท วอลล์ มอเตอร์*. สืบค้นจาก https://webdev.excise.go.th/act2560/files/secretary/press3-2567.pdf.

กระทรวงการคลัง. (2565). *คณะรัฐมนตรีเห็นชอบมาตรการภาษีศุลกากรและภาษีสรรพสามิต เพื่อส่งเสริมนโยบายสนับสนุนยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย และการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ CO_2*. สืบค้นจาก https://www.mof.go.th/wp-content/uploads/2025/01/s3iZisA4tFVUQ8pse3Ot63PIljBaMFAcuBoEtu9R.pdf.

กุลวดี จันทร์วิเชียร, พัทธนันท์ อธิตัง และ วาสนา สุวรรณวิจิตร. (2566). การพยากรณ์ยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยเพื่อวางกลยุทธ์ในการเพิ่มยอดขายภายใต้ภาวะการแข่งขันสูง. *วารสารสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยทักษิณ, 12*, 1-16.

นิรันดร์ วสันติอุปโภคากร, ตระกูล จิตวัฒนากร และ เกียรติ บุญยโพ. (2566). แนวโน้มและมาตรการทางกฎหมายเกี่ยวกับธุรกิจรถยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงในประเทศไทย. *วารสารสังคมศาสตร์และวัฒนธรรม, 7*(5), 199-210.

วันชนก บุญแสน. (2567). ปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อการใช้รถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย. *วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา, 8*(1), 107-114.

สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย. (2568). *EVAT Directory 2025*. สืบค้นจาก https://evat.or.th/wp-content/uploads/2025/04/EVAT-Directory-2025-1.pdf.

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน. (2566). *ครม. ไฟเขียวมาตรการ EV 3.5 เริ่มใช้ 2 ม.ค. 2567 ให้เงินอุดหนุนสูงสุด 1 แสนบาท/คัน บีโอไอผนึกกำลัง 4 หน่วยงาน แจงมาตรการยานยนต์ 22 ธ.ค. นี้*. สืบค้นจาก https://www.boi.go.th/index.php?_module=news&from_page=press_releases2&language=th&page=press_releases_detail&topic_id=134859.

อรฤดา คำเลิศลักษณ์. (2567). *การศึกษาผลกระทบของความตกลงเขตการค้าเสรีจีน – อาเซียนต่อมาตรการส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ในประเทศไทย.* (ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

Cepnik, C., Linder, M., Haunreiter, A., & Buscaglione, L. (2026). *The future of affordable EVs: Breakthroughs in battery pack costs*. McKinsey & Company. Retrieved from https://www.mckinsey.com/features/mckinsey-center-for-future-mobility/our-insights/the-future-of-affordable-evs-breakthroughs-in-battery-pack-costs.

Champahom, T., Chonsalasin, D., Jomnonkwao, S., Phupatt, C., & Ratanavaraha, V. (2024). Comparative Analysis of barriers to Battery electric vehicle adoption between BEV and ICE Users: A case study of Thailand. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, 28*, 101264.

Cox Automotive. (2025). EV vs. ICE: Depreciation and residual values explained. Retrieved from https://www.coxautoinc.eu/ev-hub/industry-ev-hub/resources/ev-vs-ice-depreciation-and-residual-values-explained/.

Feng, Z., Li, F., & Tan, C. (2024). Supplier development or supplier integration? Equilibrium analysis in competing electric vehicle supply chains with power battery recycling. *Expert Systems with Applications, 238*, 121519.

Gavazza, A., & Lanteri, A. (2021). Credit shocks and equilibrium dynamics in consumer durable goods markets. *The Review of Economic Studies, 88*(6), 2935-2969.

Hair, J. F., Jr., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis.* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

He, H., Fan, J., Li, Y., & Li, J. (2017). When to switch to a hybrid electric vehicle: A replacement optimisation decision. *Journal of cleaner production, 148*, 295-303.

International Energy Agency. (2024). *Global EV outlook 2024: Moving towards increased affordability*. Retrieved from https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024.

_____. (2025). *Global EV Outlook 2025: Trends in electric car markets.* Retrieved from https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2025/trends-in-electric-car-markets-2.

Krolikowski, P. M., & Naggert, K. N. (2021). *Semiconductor shortages and vehicle production and prices*. Retrieved from https://www.clevelandfed.org/people/profiles/n/naggert-kristoph/ec-202117-semiconductor-shortages-vehicle-production-prices.

Opplysningsrådet for veitrafikken. (2025). *Nybilsalget i 2024: 9 av 10 nye personbiler var elbiler*. Retrieved from https://ofv.no/aktuelt/nybilsalget-i-2024-9-av-10-nye-personbiler-var-elbiler.

Pallant, J. (2010). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS*. (4th ed.). Maidenhead, England: McGraw-Hill.

Porter, M. E. (1980). *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*. New York: Free Press.

Preedakorn, K., Butler, D., & Mehnen, J. (2023). Challenges for the adoption of electric vehicles in Thailand: potential impacts, barriers, and public policy recommendations. *Sustainability, 15*(12), 9470.

PwC. (2024). *Passenger EV adoption: Revving up or slowing down? Four key factors to watch*. Retrieved from https://www.pwc.com/us/en/industries/industrial-products/library/ev-adoption.html.

Rahman, M. M., & Thill, J. C. (2024). A comprehensive survey of the key determinants of electric vehicle adoption: Challenges and opportunities in the smart city context. *World Electric Vehicle Journal, 15*(12), 588.

Santos, C., Neto, M. K., Kanieski, J. M., Júnior, C. A. R., Schweiger, H. G., & Zanin, H. (2025). A multidimensional assessment of electrification in automotive powertrains: Technical, operational, and strategic perspectives. *Results in Engineering, 28*, 107377.

Shah, M. A. (2024). A systematic review of electric vehicle innovations and implementation barriers. *Journal of Engineering and Computational Intelligence Review, 2*(1), 18-26.

U.S. Department of Energy. (n.d.). *How do hybrid electric cars work?*. Retrieved from https://afdc.energy.gov/vehicles/how-do-hybrid-electric-cars-work.html.

Zaino, R., Ahmed, V., Alhammadi, A. M., & Alghoush, M. (2024). Electric vehicle adoption: A comprehensive systematic review of technological, environmental, organizational and policy impacts. World electric vehicle journal, 15(8), 375.

Zaman, H., & Zaccour, G. (2020). Vehicle scrappage incentives to accelerate the replacement decision of heterogeneous consumers. *Omega, 91*, 102016.