

ปัจจัยที่ส่งผลต่ออุปสงค์รถยนต์ไฟฟ้าประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคลในประเทศไทย

นางสาวธัญญาศิริ เกตุอ่อน, นายเนติศักดิ์ เลิศไพรัตน์, นางสาวรัตนารณณ์ เผือกปาน และ นายสุภกิตน์ เผือกผ่อง

(สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนสุนันทา)

E-mail: S64127338005@ssru.ac.th, S64127338009@ssru.ac.th, S64127338010@ssru.ac.th, S64127338021@ssru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่ออุปสงค์รถยนต์ไฟฟ้าประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคลในประเทศไทย ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ แบบอนุกรมเวลา ตั้งแต่ เดือน มกราคม 2564 ถึง เดือน ธันวาคม 2566 รวมทั้งสิ้น 36 ข้อมูล โดยมีตัวแปรดังต่อไปนี้ ตัวแปรตาม ยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าประเภทที่นั่งส่วนบุคคลในประเทศไทย และตัวแปรอิสระทั้งหมด 8 ตัว คือ การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากรถยนต์ส่วนบุคคลในประเทศไทย ราคาน้ำมันในประเทศไทย ราคาแก๊สในประเทศไทย ยอดจดทะเบียนสมรสของคนไทยในประเทศไทย ราคาารถส่วนบุคคลในประเทศไทย ราคาารถไฟฟ้าประเภทที่นั่งส่วนบุคคลในประเทศไทย ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค และนโยบายภาครัฐ มาทำการวิเคราะห์ด้วยสมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square: OLS)

ผลการศึกษาพบว่า ราคา น้ำมันในประเทศไทย ราคาแก๊สในประเทศไทย ราคาารถส่วนบุคคล และราคาารถไฟฟ้าประเภทที่นั่งส่วนบุคคลในประเทศไทย มีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากรถยนต์ส่วนบุคคลในประเทศไทย ยอดจดทะเบียนสมรสในประเทศไทย ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค และนโยบายภาครัฐ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ : จดทะเบียน, รถยนต์ไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล, BEV

Factors affecting the demand for electric passenger cars in Thailand

Tanyasiri Get-on, Natisak lastpairat ,Ratthanapron Phueakpan,Suppakin pankpong

(Business Economics Program, Faculty of Management Science, Suan Sunandha Rajabhat University)

E-mail : S64127338005@ssru.ac.th, S64127338009@ssru.ac.th,S64127338010@ssru.ac.th, S64127338021@ssru.ac.th

Abstract

This research aims to study factors affecting the demand for electric passenger cars in Thailand. Use secondary data Time series from January 2021 to December 2023, totaling 36 data, with the following variables: Dependent variable: Total number of electric vehicle registrations for personal seats in Thailand. and all 8 independent variables are carbon dioxide emissions from domestic combustion vehicles. Oil prices in Thailand Gas prices in Thailand Number of registered marriages of Thai people within Thailand Prices of personal combustion vehicles in Thailand Prices of electric trains with personal seats in Thailand Consumer Confidence Index and government policy Let's analyze with the multiple regression equation (Multiple Regression Analysis) using the Ordinary Least Square (OLS) method.

The results of the study found that Oil prices in Thailand Gas prices in Thailand Prices of combustion vehicles with personal seats and prices of electric cars with personal seats in Thailand Statistically significant, while carbon dioxide emissions from domestic combustion vehicles Number of registered marriages in Thailand Consumer Confidence Index and government policy There is no spiritual significance.

Keywords: registered, personal electric vehicle, BEV

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากปัจจุบันยานพาหนะเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเดินทางของมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น โดยยานพาหนะที่ใช้ในปัจจุบันส่วนมากคือ รถยนต์ รถมอเตอร์ไซด์ และรถโดยสาร ซึ่งส่วนมากจะมี ความจำเป็นต้องใช้น้ำมันทั้งสิ้น มีวิกฤตการณ์ที่ราคาน้ำมันแปรปรวน อย่างรวดเร็วและ มีราคาแพงมากขึ้นโครงการนี้จึงเล็งเห็นถึงพลังงานทดแทนซึ่งจะนำมาทดแทนการใช้ปริมาณน้ำมัน ซึ่งพลังงานที่ควรจะนำมาใช้ทดแทนควรเป็นพลังงานที่หาได้ง่ายมีราคาถูกซึ่งสามารถนำพลังงานแสงอาทิตย์มาเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้อีกด้วย เนื่องจากสามารถใช้ไฟฟ้าในบ้านเรือนทั่วไปในการชาร์จไฟฟ้า และการใช้แผงโซลาร์เซลล์ แสงอาทิตย์ควบคู่กันไปได้ในแง่ของสิ่งแวดล้อมการหันมาใช้พลังงานไฟฟ้าแทนนั้นว่าเป็นสิ่งที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง

ปัญหาสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้การใชยานพาหนะไฟฟ้ายังไม่สามารถถูกนำมาแทนที่ยานพาหนะในปัจจุบันที่ใช้เครื่องยนต์สันดาป ได้ทันทีถึงแม้ว่ารถยนต์ไฟฟ้าจะมีจำหน่ายอยู่ในตลาดปัจจุบัน มีสมรรถนะเพียงพอที่จะสามารถนำมาใช้งานได้จริงในชีวิตประจำวันแทนรถยนต์ที่ใช้น้ำมันในปัจจุบัน แต่อย่างไรก็ตามราคาของรถยนต์ไฟฟ้าในภาพรวมของโลกมีแนวโน้มที่จะลดลงในอนาคตหากมีการใช้งานแพร่หลายมากขึ้น ดังนั้น ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมรถยนต์ได้ตระหนักถึงปัญหาในเรื่องของการปกป้องสิ่งแวดล้อม (Environmental protection) ทำให้ผู้ประกอบการหันมาคิดค้นสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ขึ้นมา ซึ่งในประเทศไทยมีการจำหน่ายรถยนต์ระบบไฟฟ้า (EV) หลากหลายแบรนด์ ที่ถูกพัฒนาให้สามารถสร้างประโยชน์และแก้ปัญหาได้มากกว่ารถยนต์ระบบไฮบริด สิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้รถยนต์ระบบไฟฟ้าในประเทศไทย นั้นยังไม่สามารถรองรับการใช้งานของรถยนต์ไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพที่ดีได้ เช่น จำนวนสถานีชาร์จไฟสำหรับรถยนต์ที่มีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ราคาของรถยนต์ระบบไฟฟ้าที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับรถยนต์ระดับเดียวกันที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในและการส่งเสริมของภาครัฐนั้นยังไม่ครอบคลุมสำหรับผู้บริโภคที่ใช้รถยนต์ระบบไฟฟ้าทั้งหมดได้ ซึ่งสวนทางกับรถยนต์ระบบไฟฟ้าในประเทศไทย ที่มีจำนวนผู้จดทะเบียนเพิ่มขึ้นทุกปี ถึงแม้ตลาดโลกโดยรวมจะขยายตัวได้เล็กน้อย แต่สำหรับตลาดรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย กลับเติบโตสูงสวนทางกับตลาดโลก

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาการตลาดในเรื่องของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลระบบไฟฟ้า (EV) เนื่องจากผู้วิจัยมีความตั้งใจที่จะสนับสนุนรถยนต์ระบบไฟฟ้า (EV) ให้มีปริมาณที่มากขึ้น และลดจำนวนรถยนต์ใช้เครื่องยนต์ สันดาปภายในให้น้อยลง โดยวิวัฒนาการของรถยนต์ได้ปรับตัวพฤติกรรมของคนไปเป็นลำดับขั้น เริ่มจากการเปลี่ยนแปลงจากรถยนต์ใช้เครื่องยนต์ สันดาปภายในไปเป็นรถยนต์ระบบไฮบริด (HYBRID) และในปัจจุบันรถยนต์ระบบไฟฟ้า (EV) ได้เริ่มเข้ามาเป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค กระแสของรถยนต์ระบบไฟฟ้า (EV) ทำให้ผู้บริโภคได้คำนึงถึงผลกระทบการใช้รถยนต์สันดาปภายในมากขึ้น เพราะรถยนต์ระบบไฟฟ้า (EV) เป็นรถยนต์ที่ปล่อยมลพิษน้อยจนถึงไม่ปล่อยมลพิษเลย ทำให้ลดการทำลายสิ่งแวดล้อมลงอีกด้วย

ขอบเขตและประชากรที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งเน้นศึกษาในเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่ออุปสงค์รถยนต์ไฟฟ้าประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคลในประเทศไทยเท่านั้น

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการซื้อรถยนต์รถยนต์ไฟฟ้าประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคลในประเทศไทย

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎี

กฎของอุปสงค์ (Law of Demand) เป็นกฎที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาสินค้ากับปริมาณ ความต้องการซื้อสินค้านั้น ซึ่งกล่าวไว้ว่า “ปริมาณความต้องการซื้อสินค้าหรือบริการชนิดใดชนิดหนึ่งจะแปรผกผันกับราคาสินค้าหรือบริการชนิดนั้น” กล่าวคือ เมื่อราคาสินค้าหรือบริการลดลง จำนวน สินค้าหรือบริการที่ผู้บริโภคต้องการซื้อก็จะเพิ่มขึ้น แต่เมื่อราคาสินค้าหรือบริการสูงขึ้น จำนวนสินค้า หรือบริการที่ผู้บริโภคต้องการซื้อก็จะลดลงจากการที่ราคาและจำนวนสินค้าหรือบริการที่ผู้บริโภคต้องการซื้อมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามนั้น มีสาเหตุเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าหรือบริการก่อให้เกิดผล 2 ประการ คือ

1. ผลทางด้านรายได้ (Income Effect) กล่าวคือ เมื่อราคาสินค้าเพิ่มสูงขึ้น แม้ว่า รายได้ที่เป็นตัวเงินไม่เปลี่ยนแปลง แต่รายได้ที่แท้จริงลดลง ก็จะส่งผลทำให้ผู้บริโภคมีความต้องการ ซื้อสินค้าน้อยลง ในทางตรงกันข้าม ถ้าราคาสินค้าลดลง ย่อมมีผลทำให้รายได้ที่แท้จริงสูงขึ้น ผู้บริโภค จะมีความต้องการซื้อสินค้ามากขึ้น
2. ผลทางด้านการทดแทน (Substitute Effect) กล่าวคือ เมื่อราคาสินค้าชนิดนั้น สูงขึ้น ย่อมมีผลทำให้ผู้บริโภคหันไปซื้อสินค้าชนิดอื่นที่ราคาไม่สูงมากนัก แต่สามารถใช้แทนกันได้ ทำให้ปริมาณความต้องการสินค้าชนิดนั้นลดลง ในทางตรงกันข้าม ถ้าราคาสินค้าชนิดนั้นลดลงผู้ที่เคย ซื้อสินค้าอื่นที่สามารถใช้แทนกันได้ จะหันมาซื้อสินค้าชนิดนั้นที่มีราคาลดลง ทำให้ปริมาณการซื้อชนิดนั้นสูงขึ้น

จากกฎของอุปสงค์ที่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความต้องการซื้อ (Q) กับราคาสินค้า (P) จึงกำหนดให้ราคาสินค้า (P) เป็นตัวกำหนดโดยตรง ส่วนตัวแปรอื่น ๆ ให้เป็น ตัวกำหนดโดยอ้อม ดังนั้นจึงเขียนสมการอุปสงค์ใหม่ได้ดังนี้

$$Q_x = f(P_x)$$

โดยที่ Q_x คือ จำนวนอุปสงค์ของสินค้า X
 P_x คือ ราคาของสินค้า X

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าผลการศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มลูกค้าสำหรับรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยมีจำนวนไม่มาก ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นงานวิจัยจากต่างประเทศที่ศึกษาเกี่ยวกับประเภทของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายที่มีแนวโน้มในการซื้อรถยนต์พลังงานไฟฟ้า (Anable;et al., 2011 Plotz, et al, 2014; Gerardo Zarazua de Rubens, 2019) ส่วนงานวิจัยในประเทศมุ่งเน้นศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์พลังงานไฟฟ้าของผู้บริโภค (ธนเดช สุวรรณโชติ, พิพัฒน์ นนทนาธรณ์, (2563); วราภรณ์ หัตถกิจ, สมบัติ ทิมทรัพย์, (2563) ,ทิมมพร ทวีเดช และ; เมธาโนนทิง (2563) ; กัญจนิกข์ กำเนิดเพ็ชร, (2563) กานต์ ; และ กตัญญู หิรัญญสมบุรณ์, (2562) , ภักดีสุข, (2560) , วีรินทร์ หวังจิรนิรันด (2555)

Hamed Khazaei (2019) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง The datasets of factors influencing adoption of electric Cars in Malaysia: A structural equation modelling (SEM) analysis โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยมีจุดมุ่งหมายของการศึกษา คือเพื่อประเมินปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการนำรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้แบตเตอรี่ (BEV) มาใช้ในประเทศมาเลเซียโดยผลการวิจัยพบว่าตัวแปรที่ส่งผลที่มีอิทธิพลต่อการนำรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้แบตเตอรี่ (BEV) มาใช้ในประเทศมาเลเซียเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ แนวโน้มราคาน้ำมัน ปัจจัยทางสังคม อุปสงค์ต่อการถือเงิน ความสะดวกสบายของผลิตภัณฑ์ ระยะทางการขับต่อหนึ่งการชาร์จ และการมิตรต่อสิ่งแวดล้อมปัจจัยเหล่านี้เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้แบตเตอรี่ (BEV) โดยที่การเลือกซื้อจะมีเงื่อนไขบางประการที่มาเป็นตัวแปรทางอ้อม ได้แก่ ระดับรายได้ ภาระหนี้สิน

ประจักษ์ วงศ์ศักดิ์ (2565) ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (EV) อธิบายไว้ว่าประชากรวัยทำงานในกรุงเทพมหานคร ปัจจัยส่วนบุคคลด้านสถานภาพสมรสต่างกัน ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ของประชากรวัยทำงานในกรุงเทพมหานคร แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับ สมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า สถานภาพสมรสส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ของประชากรวัย ทำงานในกรุงเทพมหานคร พบว่า ความแตกต่างของสถานภาพ มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทไฮบริดปลั๊กอินในด้าน ความน่าเชื่อถือของแบรนด์การให้บริการของศูนย์บริการรถยนต์ความคุ้มค่าที่ได้รับ การตอบสนองต่อการ เดินทาง ความสะดวกสบายและง่ายต่อการใช้งาน และความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีที่ทันสมัย

จันทนา วันคนิตย์ (2563) วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้ศึกษา ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจ ซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของ Generation Y แบ่งออกเป็น 2 ปัจจัยหลัก ได้แก่ (1) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่ง ประกอบไปด้วยปัจจัยย่อยอีก 4 ปัจจัยคือ ปัจจัยด้านต้นทุนการใช้งาน ปัจจัยด้านคุณสมบัติของรถยนต์ไฟฟ้า ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม และปัจจัยด้านความปลอดภัยของรถยนต์ไฟฟ้า (2) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานรถยนต์ ซึ่ง ประกอบไปด้วย 2 ปัจจัยย่อยคือ ปัจจัยด้านความเชื่อมั่นของผู้ใช้งานและ ปัจจัยด้านลักษณะการใช้งานรถยนต์ และลักษณะการขับที่ส่วนบุคคล

วรลักษณ์ พงษ์พูล (2563) ทำการศึกษาระบวนการ ตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ของคนทำงานในจังหวัด กรุงเทพมหานคร พบว่า คนทำงานในจังหวัด กรุงเทพมหานครที่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่างกัน ทำให้กระบวนการตัดสินใจซื้อต่างกัน คนที่มีรายได้เฉลี่ยต่อ เดือนสูงกว่าจะมีความสามารถในการซื้อและผ่อนชำระรถยนต์ได้มากกว่า เนื่องจากรถยนต์ไฟฟ้า (EV) เป็น นวัตกรรมใหม่ จึงมีราคาสูงกว่ารถยนต์เก๋งทั่วไป

กรกฎ มงคลโสภณรัตน์ (2562) ปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจในการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของประชาชนในจังหวัดกรุงเทพและปริมณฑล ด้าน เทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้า อยู่ในระดับ เห็นด้วยมากที่สุด โดยหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นจากผู้ตอบแบบสอบถามสูงสุด คือ การประหยัดน้ำมัน / แก๊สเป็นสิ่งที่สำคัญต่อเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้า มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.58 ซึ่งอยู่ใน

ระดับ เห็นด้วยมากที่สุด ปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจในการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของประชาชนในจังหวัดกรุงเทพและปริมณฑล ด้านการตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม อยู่ในระดับ เห็นด้วยมากที่สุด โดยหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นจากผู้ตอบ แบบสอบถามสูงสุดคือ คุณอยากมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.54 ซึ่งอยู่ ในระดับ เห็นด้วยมากที่สุด

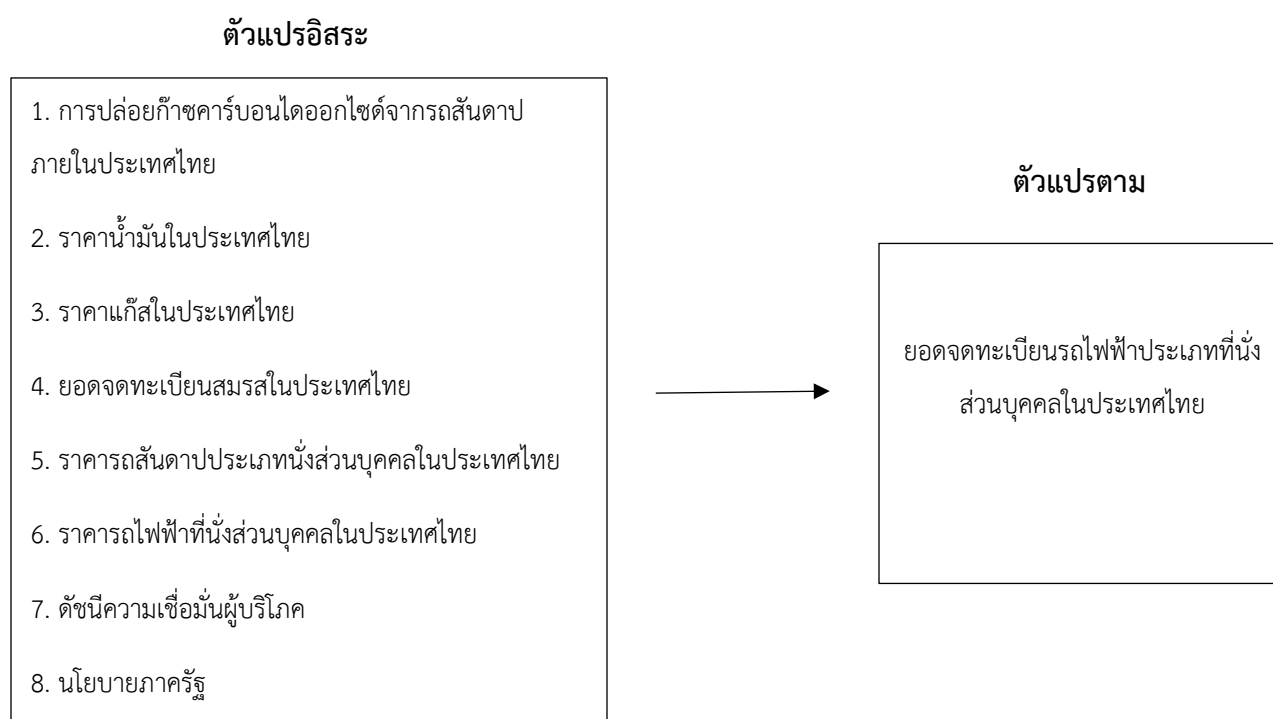
นโยบายภาครัฐนั้นเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้การพัฒนารถไฟฟ้าในญี่ปุ่นประสบความสำเร็จได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wang et al. (2017) ที่พบว่านโยบายของรัฐมีผลต่อความต้องการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าในเชิงบวกด้วย เนื่องจากอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้าเป็นอุตสาหกรรมใหม่ รัฐบาลจำเป็นต้องเข้ามาช่วยเหลือเกี่ยวกับการส่งเสริมให้คนหันมาใช้รถยนต์ไฟฟ้าเช่น การลดอัตราภาษี, การให้เงินชดเชย, ส่วนลดในการซื้อ และอื่นๆ เพื่อช่วยให้เกิดการพัฒนาและส่งเสริมตลาดรถยนต์ไฟฟ้า และจากผลการวิจัยของ Zhang (2014) ที่วิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของลูกค้าและเงินอุดหนุนจากรัฐ พบว่าเงินอุดหนุนจากรัฐนั้นช่วยลดปริมาณจุดคุ้มทุนของรถไฟฟ้าและลดการขาดทุนของการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า สอดคล้องกับการศึกษาของ sierzchula et al. (2014) ได้วิจัยเกี่ยวกับการยอมรับนวัตกรรมรถยนต์ไฟฟ้าใน 30 ประเทศและพบว่าเงินชดเชยนั้นเป็นปัจจัยที่มีนัยสำคัญ

สมมติฐานการวิจัย

1. ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากรถสันดาป (CO2) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) กล่าวคือปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากรถสันดาป (CO2) เพิ่มขึ้นจะทำให้ยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นตาม
- 2.ราคาน้ำมันในประเทศไทย (WTI) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) กล่าวคือถ้าราคาน้ำมันเฉลี่ย (WTI) เพิ่มขึ้น จะทำให้ยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นตาม
3. ราคาเฉลี่ยแก๊สในประเทศไทย (NGV) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) กล่าวคือถ้าราคาเฉลี่ยแก๊ส (NGV) เพิ่มขึ้น จะทำให้ยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นตาม
4. ยอดจดทะเบียนสมรส (MR) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) กล่าวคือถ้ายอดขายทะเบียนสมรส (MR) เพิ่มขึ้นจะทำให้ยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นตาม
5. ราคารถสันดาปเฉลี่ย (ICEV) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) กล่าวคือถ้าราคารถสันดาปเฉลี่ย (ICEV) เพิ่มขึ้น จะทำให้ยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นตาม
6. ราคารถไฟฟ้าเฉลี่ย (PRIBEV) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) กล่าวคือถ้าราคารถไฟฟ้าเฉลี่ย (PRIBEV) เพิ่มขึ้น จะทำให้ยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) ลดลง
7. ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค (CCI) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) กล่าวคือถ้าดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค (CCI) เพิ่มขึ้นจะทำให้ยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นตาม
8. นโยบายภาครัฐ (SRP) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) กล่าวคือถ้านโยบายภาครัฐ (SRP) เพิ่มขึ้น จะทำให้ยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นตาม

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่ส่งผลต่ออุปสงค์รถยนต์ไฟฟ้าประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคลในประเทศไทย” ผู้วิจัยกำหนดตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเพื่อเป็นเครื่องมือในการดำเนินงานวิจัย และเป็นแนวทางในการค้นหาคำตอบแนวคิดในการวิจัย ดังปรากฏในภาพประกอบ



วิธีการดำเนินงานวิจัย

ข้อมูลการศึกษาและคำนิยามของตัวแปร

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่ออุปสงค์รถยนต์ไฟฟ้าประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคลในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) แบบอนุกรมเวลาครอบคลุมช่วงระยะเวลา ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2564 ถึง เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2566 รวมทั้งหมด 36 ข้อมูล เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่ออุปสงค์รถยนต์ไฟฟ้าประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคลในประเทศไทยโดยมีการพิจารณาตัวแปรดังนี้ ตัวแปรตาม ยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าประเภทที่นึ่งส่วนบุคคลในประเทศไทย ตัวแปรอิสระ การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากรถยนต์ส่วนบุคคลภายในประเทศ ราคาน้ำมันในประเทศไทย ราคาแก๊สในประเทศไทย ยอดจดทะเบียนสมรสของคนไทยภายในประเทศไทย ราคาตลาดรถยนต์เฉลี่ย ราคาไฟฟ้าเฉลี่ย ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค และนโยบายภาครัฐ

ตารางที่ 1 : ตารางแสดงข้อมูลตัวแปร คำอธิบายตัวแปร และแหล่งที่มาของข้อมูล

ตัวแปร	คำอธิบายตัวแปร	แหล่งที่มา
ตัวแปรตาม (หน่วย)		
BEV	ยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าประเภทที่หนึ่งส่วนบุคคลในประเทศไทย (คัน)	ศูนย์สารสนเทศยานยนต์
ตัวแปรอิสระ (หน่วย)		
CO2	การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากรถยนต์ส่วนบุคคลภายในประเทศไทย (กรัม/กิโลเมตร)	ศูนย์สารสนเทศยานยนต์
WTI	ราคาน้ำมันในประเทศไทย (บาท/ลิตร)	pttor.com
NGV	ราคาแก๊สในประเทศไทย (บาทต่อ/ลิตร)	สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
MR	ยอดจดทะเบียนสมรสของคนไทยภายในประเทศ (คน)	สำนักงานทะเบียนกรมปกครอง
ICEV	ราคารถยนต์ส่วนบุคคลประเภทที่หนึ่งส่วนบุคคลในประเทศไทย (บาท/คัน)	กรมขนส่งทางบก
PRIBEV	ราคารถไฟฟ้าส่วนบุคคลประเภทที่หนึ่งส่วนบุคคลในประเทศไทย (บาท/คัน)	checkraka.com
CCI	ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค	สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า
SRP	นโยบายภาครัฐ	policywatch.thaipbs.or.th

ขั้นตอนการศึกษา

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลเชิงพรรณนาของตัวแปรทั้งหมดที่ทำการศึกษา โดยพิจารณา ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่ามัธยฐาน (Median) ค่าต่ำสุด (Minimum) ค่าสูงสุด (Maximum) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาสถานการณ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่ออุปสงค์รถยนต์ไฟฟ้าประเภทรถยนต์ส่วนบุคคลในประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาแบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม พิจารณาจากนโยบายภาครัฐ

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \beta_7 x_7 + \beta_8 x_8 + \varepsilon$$

สมการประมาณค่าที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

$$BEV \beta_0 = +\beta_1 CO_2 + \beta_2 WTI + \beta_3 NGV + \beta_4 MR + \beta_5 ICEV + \beta_6 PRIBEV + \beta_7 CCI + \beta_8 SRP + \varepsilon$$

โดยกำหนดให้

BEV	=	ยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าประเภทที่นึ่งส่วนบุคคลในประเทศไทย (คัน)
CO ₂	=	การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากรถยนต์ภายในประเทศ (กรัม/กิโลเมตร)
WTI	=	ราคาน้ำมันในประเทศไทย (บาท/ลิตร)
NGV	=	ราคาแก๊สในประเทศไทย (บาท/กิโลกรัม)
MR	=	ยอดจดทะเบียนสมรรถของคนไทยภายในประเทศ (คน)
ICEV	=	ราคารถยนต์ประเภทที่นึ่งส่วนบุคคลในประเทศไทย (บาท/คัน)
PRIBEV	=	ราคารถไฟฟ้าประเภทที่นึ่งส่วนบุคคลในประเทศไทย (บาท/คัน)
CCI	=	ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค
SRP	=	นโยบายภาครัฐ มีค่าเท่ากับ 1 เมื่อมีนโยบายจากภาครัฐมาสนับสนุน มีค่าเท่ากับ 0 เมื่อไม่มีนโยบายจากภาครัฐมาสนับสนุน
β_0	=	ค่าคงที่ในสมการถดถอย
$\beta_1 \dots \beta_8$	=	ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ
ε	=	ค่าความคลาดเคลื่อน

ผลการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลเชิงพรรณนาของตัวแปรทั้งหมดที่ทำการศึกษา โดยพิจารณา ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่ามัธยฐาน (Median) ค่าต่ำสุด (Minimum) และค่าสูงสุด (Maximum)

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรทั้งหมดที่ทำการศึกษา

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่ามัธยฐาน	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	จำนวนข้อมูล
ตัวแปรตาม						
BEV	2,444.25	3,028.86	761	9,272.00	113	36
ตัวแปรอิสระ						
Co2	1,204.28	638.01	1,728.62	1,774.41	455.74	36
WTI	36.02	4.21	37.81	43.41	26.59	36
NGV	16.36	1.86	15.59	19.59	13.35	36
MR	22,950.39	6,123.38	22,653.50	42,340.00	12,622.00	36
ICEV	701,371.20	35,674.58	704,119.50	743,012.40	656,981.70	36
PriBEV	786,415.80	90,135.54	799,270.00	875,000.00	611,533.00	36
CCI	47.77	5.37	46.35	56.6	36.7	36

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระทั้งหมด 36 ข้อมูล โดยยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2,444 คัน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 3,029 ค่ามัธยฐานอยู่ที่ 761 คัน ค่าสูงสุดอยู่ที่ 9,272 คัน และมีค่าต่ำสุดอยู่ที่ 113 คัน

ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากรถยนต์ส่วนบุคคลภายในประเทศ (CO2) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1,204 กรัมต่อกิโลเมตร ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 638 ค่ามัธยฐานอยู่ที่ 1,729 กรัมต่อกิโลเมตร ค่าสูงสุดอยู่ที่ 1,774 กรัมต่อกิโลเมตร และมีค่าต่ำสุดอยู่ที่ 456 กรัมต่อกิโลเมตร

ราคาน้ำมัน (WTI) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 36 บาทต่อลิตร ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 4 ค่ามัธยฐานอยู่ที่ 38 บาทต่อลิตร ค่าสูงสุดอยู่ที่ 43 บาทต่อลิตร และมีค่าต่ำสุดอยู่ที่ 27 บาทต่อลิตร

ราคาแก๊ส (NGV) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 16 บาทต่อกิโลกรัม ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 2 ค่ามัธยฐานอยู่ที่ 16 บาทต่อกิโลกรัม ค่าสูงสุดอยู่ที่ 20 บาทต่อกิโลกรัม และมีค่าต่ำสุดอยู่ที่ 13 บาทต่อกิโลกรัม

ยอดจดทะเบียนสมรส (MR) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 22,950 คน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 6,123 ค่ามัธยฐานอยู่ที่ 22,654 คน ค่าสูงสุดอยู่ที่ 42,340 คน และมีค่าต่ำสุดอยู่ที่ 12,622 คน

ราคารถสันดาปเฉลี่ย (ICEV) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 701,371 บาท ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 10 ค่ามัธยฐานอยู่ที่ 104 บาท ค่าสูงสุดอยู่ที่ 743,012 บาท และมีค่าต่ำสุดอยู่ที่ 656,982 บาท

ราคารถไฟฟ้าเฉลี่ย (PRIBEV) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 786,416 บาท ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 90,135 ค่ามัธยฐานอยู่ที่ 799,270 บาท ค่าสูงสุดอยู่ที่ 875,000 บาท และมีค่าต่ำสุดอยู่ที่ 611,533 บาท

ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค (CCI) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 48 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 5 ค่ามัธยฐานอยู่ที่ 46 ค่าสูงสุดอยู่ที่ 57 และมีค่าต่ำสุดอยู่ที่ 37

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์สมการถดถอยปัจจัยที่มีผลต่อยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นึ่งส่วนบุคคล (BEV)

Dependent Variable: LNBEV	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Centered VIF
Independent Variable					
C	-153.2293	42.61081	-3.59602	0.0013***	NA
LNCO2	-0.269348	0.282967	-0.951871	0.3496	7.051358
LNWTI	3.454184	1.235665	2.795405	0.0094***	4.606930
LNNGV	3.340528	1.806391	1.849283	0.0754*	8.396642
LNMR	0.19551	0.387997	0.503896	0.6184	1.801022
LNICEV	12.44692	4.195635	2.966635	0.0062***	9.174484
LNPRIBEV	-2.840844	1.491994	-1.904059	0.0676*	6.675552
LNCCI	2.397078	1.608213	1.490523	0.1477	6.650406
SRP	0.029726	0.217116	0.136914	0.8921	1.344865
R-squared	0.944811	Mean dependent var		6.780154	
Adjusted R-squared	0.928459	S.D. dependent var		1.565162	
S.E. of regression	0.418636	Akaike info criterion		1.308689	
Sum squared resid	4.731917	Schwarz criterion		1.704568	
Log likelihood	-14.55639	Hannan-Quinn criter.		1.446861	
F-statistic	57.77878	Durbin-Watson stat		1.188979	
Prob(F-statistic)	0.00000	Breusch-Godfrey Serial Correlation LM test			
		Prob. F (2,25)		0.1181	
		Prob. Chi-Square (2)		0.0591	

* = ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.10

** = ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

*** = ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

ค่า R-squared เท่ากับ 0.944811 ค่า Adjusted R-squared เท่ากับ 0.928459 แสดงว่าตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้ร้อยละ 92.85 ส่วนที่เหลือเป็นการเปลี่ยนแปลงที่มาจากปัจจัยอื่นที่ไม่ได้นำมาพิจารณาในสมการ

จากการทดสอบนัยสำคัญ ของสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระทุกตัวรวมกัน (F-statistic) ที่ระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดไว้ร้อยละ 95 หรือที่นัยสำคัญ 0.05 เมื่อเทียบกับค่า Prob (F-statistic) ที่ได้จากการทดสอบสมการถดถอย จะพบว่าค่า Prob (F-statistic) ที่ได้มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ ($0.000000 < 0.05$) ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ที่กล่าวว่าตัวแปรอิสระทุกตัวไม่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม แสดงว่าสมการนี้มีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ทุกตัวพร้อมกัน เป็นการยอมรับว่ามีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว ที่มีนัยสำคัญในการกำหนดตัวแปรตาม สมการถดถอยนี้จึงสามารถใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้

Durbin-Watson Stat ที่ได้มีค่าเท่ากับ 1.188979 จึงมีข้อสังเกตว่าสมการถดถอยนี้น่าจะมีปัญหา autocorrelation หรือ ตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน ซึ่งจะส่งผลต่อค่าพยากรณ์ที่จะได้จากสมการถดถอยนี้มีความคลาดเคลื่อน การตรวจสอบปัญหา Autocorrelation : โดยพิจารณาผลลัพธ์ของวิธีการ Breusch-Godfrey Serial Correlation LM test พิจารณาได้จากตาราง Breusch-Godfrey Serial Correlation LM test จากตารางพบว่า ค่า prob. ที่ได้ มากกว่าคือ prob. ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ($\text{prob.} > 0.05$) จึงถือได้ว่าสมการนี้ไม่มีปัญหา autocorrelation

ผลการทดสอบ Centered VIF พบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) มีค่า VIF เท่ากับ 7.051358 ราคาน้ำมัน (WTI) มีค่า VIF เท่ากับ 4.606930 ราคาแก๊ส (NGV) มีค่า VIF เท่ากับ 8.396642 ยอดจดทะเบียนสมรส (MR) มีค่า VIF เท่ากับ 1.801022 ราคาารถสันดาปเฉลี่ย (ICEV) มีค่า VIF เท่ากับ 9.174484 ราคารถไฟฟ้าเฉลี่ย (PRIBEV) มีค่า VIF เท่ากับ 6.675552 ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค (CCI) มีค่า VIF เท่ากับ 6.650406 นโยบาย (SRP) มีค่า VIF เท่ากับ 1.344865 ดังนั้นตัวแปรอิสระทุกตัวมีค่า VIF น้อยกว่า 10 พบว่าตัวแปรอิสระที่นำมาคำนวณไม่มีความสัมพันธ์กัน

จากการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่างๆ ด้วยค่าสถิติ t-statistic และค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวแปรสามารถอธิบายได้ดังนี้

ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากรถสันดาปภายในประเทศ (CO2) มีความสัมพันธ์กับยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นึ่งส่วนบุคคล (BEV) ในทิศทางตรงกันข้ามกล่าวคือ ถ้าปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากรถสันดาปภายในประเทศ (CO2) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นึ่งส่วนบุคคล (BEV) ลดลงร้อยละ 0.26 แต่อย่างไรก็ดี ตัวแปรอิสระนี้ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวแปรตาม

ราคาน้ำมัน (WTI) มีความสัมพันธ์กับยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นึ่งส่วนบุคคล (BEV) ในทิศทางเดียวกันกล่าวคือ ถ้าราคาน้ำมัน (WTI) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นึ่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.45 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ 0.01

ราคาแก๊ส (NGV) มีความสัมพันธ์กับยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) ในทิศทางเดียวกันกล่าวคือ ถ้าราคาแก๊ส (NGV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.34 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ 0.1

ยอดขายทะเบียนสมรส (MR) มีความสัมพันธ์กับยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) ในทิศทางเดียวกันกล่าวคือ ถ้ายอดขายทะเบียนสมรส (MR) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.19 แต่อย่างไรก็ดีตัวแปรอิสระนี้ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวแปรตาม

ราคารถยนต์ส่วนบุคคล (ICEV) มีความสัมพันธ์กับยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) ในทิศทางเดียวกันกล่าวคือ ถ้าราคารถยนต์ส่วนบุคคล (ICEV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 12.44 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ 0.01

ราคารถไฟฟ้าเฉลี่ย (PRIBEV) มีความสัมพันธ์กับยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) ในทิศทางตรงกันข้ามกล่าวคือถ้าราคารถไฟฟ้าเฉลี่ย (PRIBEV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) ลดลงร้อยละ 2.84 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ 0.1

ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค (CCI) มีความสัมพันธ์กับยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) ในทิศทางเดียวกันกล่าวคือ ถ้าดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค (CCI) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.39 แต่อย่างไรก็ดีตัวแปรอิสระนี้ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวแปรตาม

ตัวแปรหุ่นนโยบายภาครัฐ (SRP) มีความสัมพันธ์กับยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) ในทิศทางเดียวกันกล่าวคือ ถ้าเกิดนโยบายภาครัฐ (SRP) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.02 แต่อย่างไรก็ดีตัวแปรอิสระนี้ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวแปรตาม

สรุปและอภิปรายผลผลการวิจัย

ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากรถยนต์ส่วนบุคคล (CO₂) มีความสัมพันธ์กับยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) ในทิศทางตรงกันข้าม อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ กล่าวคือถ้าปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ยอดขายทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) ลดลงร้อยละ 0.26 และไม่สอดคล้องกับงานวิจัยในอดีต Wang et al. (2017) ได้วิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดความต้องการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าในจีนพบว่าภาระหนี้ถึงสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลกระทบเชิงบวกต่อความต้องการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าในจีนอย่างมีนัยสำคัญ และ Hamed Khazaei (2019) The datasets of factors influencing adoption of electric Cars in Malaysia: A structural equation modelling (SEM) analysis การเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้แบตเตอรี่ (BEV) ทั้งนี้อาจเกิดจากการที่ ผู้บริโภคจะตระหนักถึงการเปลี่ยนมาใช้รถยนต์ไฟฟ้าเพื่อลดมลพิษในท้องถิ่น แต่ปัจจัยนี้ในปัจจุบันยังไม่มีผลกระทบมากพอที่จะทำให้ผู้บริโภคชาวไทยนั้นตระหนักถึงการลดปัญหาลดมลพิษและสิ่งแวดล้อมด้วยการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล

ราคาน้ำมัน (WTI) มีความสัมพันธ์กับยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นึ่งส่วนบุคคล (BEV) ในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ กล่าวคือถ้าน้ำมัน (WTI) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้อยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นึ่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.45 ทั้งนี้อาจอธิบายได้ว่า หากราคาน้ำมันแพงขึ้นผู้บริโภคก็จะหันมาสนใจการใช้รถยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น เนื่องจากปริมาณความต้องการรถยนต์ที่ประหยัดน้ำมันเพิ่มขึ้นเพื่อทดแทนรถยนต์ที่มีอัตราการใช้พลังงานสูง และเพื่อลดค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับ **กรกฎ มงคลโสณรัตน์ (2562)** ปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจในการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของประชาชนในจังหวัดกรุงเทพและปริมณฑลโดยหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นจากผู้ตอบแบบสอบถามสูงสุด คือการประหยัดน้ำมัน/แก๊สเป็นสิ่งที่สำคัญต่อเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้า มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.58 ซึ่งอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

ราคาแก๊ส (NGV) มีความสัมพันธ์กับยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นึ่งส่วนบุคคล (BEV) ในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.1 กล่าวคือถ้าน้ำมัน (NGV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้อยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นึ่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.34 ทั้งนี้อาจอธิบายได้ว่าหากราคาแก๊สแพงขึ้นผู้บริโภคก็จะหันมาสนใจการใช้รถยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ซึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงในความต้องการของตลาดเช่นเดียวกันกับราคาน้ำมัน เพื่อทดแทนรถยนต์ที่มีอัตราการใช้พลังงานสูง และเพื่อลดค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน

ยอดจดทะเบียนสมรส (MR) มีความสัมพันธ์กับยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นึ่งส่วนบุคคล (BEV) ในทิศทางเดียวกัน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ กล่าวคือถ้ายอดจดทะเบียนสมรส (MR) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้อยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นึ่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.19 อธิบายได้ว่า การเพิ่มยอดจดทะเบียนสมรสของคนไทยภายในประเทศ อาจส่งผลต่อการเพิ่มอุปสงค์รถยนต์ไฟฟ้าประเภทรถยนต์นึ่งส่วนบุคคลในประเทศไทย เนื่องจากการมีครอบครัวใหญ่ขึ้นอาจเพิ่มความต้องการในการใช้งานรถยนต์ที่มีความคุ้มค่าซึ่งไม่สอดคล้องกับ **ประจักษ์ วงษ์ศักดิ์ (2565)** ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (EV) อธิบายไว้ว่าประชากรวัยทำงานในกรุงเทพมหานคร ปัจจัยส่วนบุคคลด้านสถานภาพสมรสต่างกัน ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ของประชากรวัยทำงานในกรุงเทพมหานคร แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับ สมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าสถานภาพสมรสส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ของประชากรวัยทำงานในกรุงเทพมหานคร แต่อย่างไรก็ดีตัวแปรนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะประชากรส่วนใหญ่ในปัจจุบันไม่นิยมจดทะเบียนสมรสจากหลายปัจจัย เช่น รายได้ต่อและค่าใช้จ่ายประจำวัน เศรษฐกิจที่ไม่ดีหรือแม้แต่ความต้องการเป็นโสดเพื่อง่ายต่อการดำเนินหน้าที่การงานหรือการใช้ชีวิตประจำวันของแต่ละบุคคล

ราคารถยนต์สันดาปรวมเฉลี่ย (ICEV) มีความสัมพันธ์กับยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นึ่งส่วนบุคคล (BEV) ในทิศทางเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ กล่าวคือถ้าน้ำมัน (ICEV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้อยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นึ่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 12.44 ทั้งนี้อธิบายด้วยกฎอุปสงค์ในด้านสินค้าทดแทนได้ว่า หากราคารถยนต์สันดาปรวมเฉลี่ยแพงขึ้นก็จะทำให้ผู้บริโภคหันไปใช้รถยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ซึ่งในด้านของราคาแล้วรถยนต์สันดาปและรถยนต์ไฟฟ้าสามารถเป็นสินค้าทดแทนซึ่งกันและกันได้ หากราคาของสินค้าหนึ่งแพงขึ้นผู้บริโภคก็จะหันไปใช้สินค้าที่ถูกกว่าแต่ให้ประสิทธิภาพที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งสอดคล้องกับ **Yang (2019)** ที่ได้ทำการศึกษา เรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งได้ทำ การศึกษาจากผู้บริโภคจำนวน 114 คน ในประเทศไต้หวันผลการศึกษาพบว่าเมื่อผู้บริโภคมีทัศนคติที่ดีต่อรถยนต์

ไฟฟ้าจะส่งผลทางบวกต่อความตั้งใจซื้อโดยผู้บริโภคจะตั้งใจที่จะเปรียบเทียบเทคโนโลยี และต้นทุนของรถยนต์ไฟฟ้ากับรถยนต์สันดาป

ราคารถยนต์ไฟฟ้ารวมเฉลี่ย (PRIBEV) มีความสัมพันธ์กับยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) ในทิศทางตรงกันข้าม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.1 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ กล่าวคือถ้าราคารถไฟฟ้าเฉลี่ย (PRIBEV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) ลดลงร้อยละ 2.84 ทั้งนี้อาจอธิบายได้ว่า หากราคาของรถไฟฟ้าแพงขึ้น จะส่งผลให้ผู้บริโภคมีความสนใจในสินค้านั้นน้อยลงส่งผลให้ยอดขายลดลงเช่นกันซึ่งสอดคล้องกับ **พงศ์พุฒิ การะนัด (2562)** จากผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคในจังหวัดนนทบุรีให้ความสำคัญเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านราคาในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.88 (S.D.= 0.3696) แสดงถึงการตอบสนองต่อราคาของผู้บริโภคในการพิจารณาซื้อรถยนต์ไฟฟ้าในจังหวัดนนทบุรี

ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค (CCI) มีความสัมพันธ์กับยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) ในทิศทางเดียวกัน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ กล่าวคือถ้าดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค (CCI) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.39 อธิบายได้ว่าดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภคแทนรายได้ของผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้นก็จะทำให้ยอดจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเช่นกัน **จันทนา วันคนิษฐ์ (2563)** วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้ศึกษา ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจ ซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของ Generation Y แบ่งออกเป็น 2 ปัจจัยหลัก ได้แก่ (1) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งประกอบไปด้วยปัจจัยย่อยอีก 4 ปัจจัย คือ ปัจจัยด้านต้นทุนการใช้งาน ปัจจัยด้านคุณสมบัติของรถยนต์ไฟฟ้า ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม และปัจจัยด้านความปลอดภัยของรถยนต์ไฟฟ้า (2) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานรถยนต์ซึ่ง ประกอบไปด้วย 2 ปัจจัยย่อยคือ ปัจจัยด้านความเชื่อมั่นของผู้ใช้งานและ ปัจจัยด้านลักษณะการใช้งานรถยนต์ และลักษณะการขับส่วนบุคคล แต่อย่างไรก็ดีตัวแปรนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อาจจะเป็นเพราะดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภคยังไม่สามารถอธิบายถึงรายได้ที่แท้จริงของผู้บริโภคได้ จึงส่งผลให้ยังไม่มีความสำคัญต่อยอดจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้า

ตัวแปรหุ่นนโยบาย (SRP) มีความสัมพันธ์กับยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) ในทิศทางเดียวกัน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ กล่าวคือในช่วงการมีนโยบาย (SRP) จะทำให้ยอดจดทะเบียนรถไฟฟ้าที่นั่งส่วนบุคคล (BEV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.02 แต่อธิบายได้ว่า หากการที่รัฐบาลออกนโยบายช่วยเหลือผู้บริโภคที่ต้องการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า ก็จะช่วยเพิ่มยอดจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าได้ ซึ่งสอดคล้องกับ **เกียรติเสริม มหพันธ์ (2556)** ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ยานยนต์ไฟฟ้าเป็นที่นิยมของผู้บริโภค คือ นโยบายของภาครัฐที่เหมาะสมในการเอื้ออำนวยให้มีการขยายการลงทุนในประเทศ โดยนโยบายต่างๆ จะต้องมีการบูรณาการอย่างเป็นระบบมีมาตรการจูงใจในด้านภาษี และจะต้องให้ความรู้สร้างความตระหนักกับผู้บริโภคในเรื่องผลกระทบจากสิ่งแวดล้อม แต่อย่างไรก็ดีตัวแปรนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อาจจะเป็นเพราะนโยบายที่นำมาวิเคราะห์ในปัจจุบันยังเป็นช่วงแรกของการกระตุ้นนโยบายเศรษฐกิจด้านภาษี และการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าแก่ผู้ผลิตเสียส่วนใหญ่กลับกันในส่วนของผู้บริโภคยังไม่มี การเน้นการกระตุ้นเชิงนโยบายในปัจจุบัน

โดยจากผลการวิจัยทั้งหมดข้างต้น : สามารถสรุปปัจจัยที่ส่งผลต่ออุปสงค์รถยนต์ไฟฟ้าประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคลในประเทศไทย เรียงลำดับจากมากไปน้อยได้แก่ ราคารถยนต์สันดาปรวมเฉลี่ย ราคาน้ำมัน ราคาแก๊ส และราคารถยนต์ไฟฟ้ารวมเฉลี่ย ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษา ปัจจัยที่มีผลต่อยอดจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าที่นึ่งส่วนบุคคล (BEV) ในประเทศไทย

1. ด้านผู้ผลิต อาจจะต้องให้ความสำคัญกับการตั้งราคาของรถยนต์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับปัจจัยต่างๆ ยกตัวอย่างเช่น ราคาน้ำมัน ราคาแก๊ส เป็นต้น เนื่องจากเป็นปัจจัยที่สำคัญต่ออุปสงค์รถยนต์ไฟฟ้าที่นึ่งส่วนบุคคล(BEV)
2. ด้านนโยบายของภาครัฐ จากการศึกษาวิจัยพบว่า ณ ปัจจุบันนโยบายอาจจะยังไม่เข้าถึงฝั่งผู้บริโภค ทั้งนี้ อาจมองได้ว่าการเข้ามาของรถยนต์ไฟฟ้าเป็นเรื่องที่ยังใหม่สำหรับผู้บริโภค และยังไม่มีการผลิตจากภายในประเทศ ผู้ผลิตจึงจำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้นในช่วงเริ่มแรกภาครัฐจำเป็นต้องเน้นไปที่การกระตุ้นเชิงเศรษฐกิจในด้านการผลิตเพื่อให้เกิดการลงทุนจากภาคเอกชนและนำเข้ารถยนต์ไฟฟ้าที่นึ่งส่วนบุคคลภายในประเทศเป็นอาจจะเป็นการเอื้ออำนวยด้านภาษีแก่ผู้ผลิต ดังนั้นนโยบายภาครัฐหลังจากนี้จะต้องมีการกระตุ้นอุปสงค์รถยนต์ไฟฟ้าที่นึ่งส่วนบุคคลของผู้บริโภคภายในประเทศเพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. จากศึกษาวิจัยพบว่าแต่ละพื้นที่ภายในประเทศ มีรายได้เฉลี่ยที่ไม่เท่ากัน ดังนั้นอาจจะต้องมีการศึกษาและวิจัยเพื่อให้ทราบถึงรายได้ที่แท้จริงของผู้บริโภค ยกตัวอย่างเช่น ศึกษาวิจัยและแบ่งกลุ่มผู้มีรายได้ ณ ระดับราคาที่ต่างกัน เพื่อทราบถึงกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน เป็นแนวทางในการตั้งราคารถยนต์ไฟฟ้าที่นึ่งส่วนบุคคล(BEV) เป็นต้น
2. งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกและประเด็นสำคัญที่มากขึ้นจึงควรทำงานวิจัยเชิงคุณภาพควบคู่ด้วย
3. งานวิจัยเป็นงานวิจัยที่มองภาพรวมในฝั่งของผู้บริโภค เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยอื่นๆที่ส่งผลกระทบต่อยอดจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบันควรศึกษางานวิจัยจากฝั่งของผู้ผลิตควบคู่ด้วย

อ้างอิง

1. ศูนย์สารสนเทศยานยนต์ (2566). จดทะเบียนรถไฟฟ้าประเภทที่หนึ่งส่วนบุคคลในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 27 ธันวาคม 2666,จาก <https://data.thaiauto.or.th>
2. ศูนย์สารสนเทศยานยนต์ (2566). การปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จากรถสันดาปภายในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 26 ธันวาคม 2566,จาก <https://data.thaiauto.or.th>
3. ปตท. น้ำมันและการค้าปลีก จำกัด (มหาชน) หรือ OR.(2566) ราคาน้ำมันในประเทศไทย.สืบค้นเมื่อ 17 ธันวาคม 2566,จาก <https://www.pttor.com/th/>
4. สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2566).ราคาแก๊สในประเทศไทย.สืบค้นเมื่อ 18 ธันวาคม 2566,จาก <https://www.eppo.go.th/index.php/th/>
5. สำนักงานทะเบียนกรมปกครอง (2566). ยอดจดทะเบียนสมรสของคนไทย.สืบค้นเมื่อ 29 ธันวาคม 2566,จาก <https://www.bora.dopa.go.th>
6. กรมขนส่งทางบก (2566). ราคารถสันดาปประเภทที่หนึ่งส่วนบุคคลในประเทศไทย.สืบค้นเมื่อ 4 มกราคม 2567,จาก <https://www.dlt.go.th>
7. เช็คราคา (2566).ราคารถสันดาปประเภทที่หนึ่งส่วนบุคคลในประเทศไทย.สืบค้นเมื่อ 27 ธันวาคม 2666,จาก <https://www.checkraka.com>
- 8.สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า (2566) .ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค.สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2567,จาก <https://tpso.go.th/home>
- 9.Policy Watch /ไทยพีบีเอส (2566). นโยบายภาครัฐ .สืบค้นเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2567,จาก <https://policywatch.thaipbs.or.th/about>
- 10.กฎอุปสงค์อ้างอิงจากหนังสือ Microeconomic theory / Andreu Mas-Colell, Michael D. Whinston, and Jerry R. Green,จาก <http://old-book.ru.ac.th/e-book/e/EC111/chapter3.pdf>
11. ธนเดช สุวรรณโชติและพิพัฒน์ นนทนาธรณ์(2563).แนวโน้มการซื้อขายรถยนต์พลังงานไฟฟ้า.สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2567,จาก <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JRKSA/article/view/260597>
12. Hamed Khazaei (2019). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการนำรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้แบตเตอรี่ (BEV).สืบค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2567,จาก <https://scholar.google.com/citations?user=wzg8WTEAAAAJ&hl=en>
13. ประจักษ์ วงษ์ศักดิ์ดา (2565). สถานภาพสมรรถนะต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (EV).สืบค้นเมื่อ19 กุมภาพันธ์ 2567,จาก <https://mmm.ru.ac.th/MMM/IS/sat18/6314060156.pdf>
14. จันทนา วันคนิตย์(2563). ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจ ซื้อรถยนต์ไฟฟ้า.สืบค้นเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2567,จาก <https://archive.cm.mahidol.ac.th/handle/123456789/3665>
15. วรลักษณ์ พงษ์พล (2563). การตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ของคนทำงานในจังหวัดกรุงเทพมหานคร.สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2567,จาก <https://mmm.ru.ac.th/MMM/IS/sat17/6214060135.pdf>
16. กรกฎ มงคลโสภณรัตน์ (2562). ปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจในการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของประชาชนในจังหวัดกรุงเทพและปริมณฑล.สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2567,จาก <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/fam/article/view/262912>