

ภาพรวมของธุรกิจจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย Overview of The Electric Vehicle Charging Station Business in Thailand

ธวัลยา เจริญถ่องแท้

Thawanya Charoenthongthae

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Faculty of Management Science, Rambhai Barni Rajabhat University

กฤษณา ถนอมธีระนันท์

Krissana Thanomtheeranant

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Faculty of Management Science, Rambhai Barni Rajabhat University

Received: 18 April 2023

Revised: 27 September 2023

Accepted: 6 November 2023

บทคัดย่อ

จุดเริ่มต้นในการเป็นผู้ประกอบการ คือ การเริ่มต้นหาแนวคิดสร้างธุรกิจใหม่ ผู้ประกอบการต้องมีความคิด (Mindset) ว่าสามารถทำได้ และมีกระบวนการสร้างธุรกิจใหม่ 3 ขั้นตอนคือ ตั้งคำถามว่า (1) ทำอะไรดี (2) ทำดีไหม และ (3) ทำอย่างไร และการจะได้มาซึ่งคำตอบนั้นก็คือการค้นคว้า ศึกษาหาข้อมูลให้ได้มากและรอบด้านที่สุดเพื่อประกอบการตัดสินใจสร้างธุรกิจใหม่ การจะเป็นผู้ประกอบการธุรกิจจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าก็เช่นกัน บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและนำเสนอเนื้อหาสาระที่สำคัญ 4 ประเด็น คือ 1) รถยนต์ไฟฟ้า 2) สังคมคาร์บอนต่ำ 3) มาตรการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย และ 4) ธุรกิจจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย

ธุรกิจจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยเป็นธุรกิจที่น่าจับตามองในขณะนี้ เนื่องจากปริมาณรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นทุกปี เป็นไปตามกระแสรักษ์โลก ลดโลกร้อน อีกทั้งได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลให้เกิดการซื้อและผลิตรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศ เมื่อมีการใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้นในอนาคต ธุรกิจจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าก็จะต้องขยายตัวเพิ่มขึ้นตามไปด้วย เนื่องจากการประกอบธุรกิจจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบันยังมีไม่มาก สามารถต่อยอดธุรกิจจากกิจการเดิมได้โดยไม่ต้องเริ่มต้นใหม่ทั้งหมด การลงทุนในธุรกิจจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าจึงเป็นอีกหนึ่งธุรกิจที่น่าสนใจในทศวรรษนี้

คำสำคัญ: รถยนต์ไฟฟ้า; จุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า; สังคมคาร์บอนต่ำ

Abstract

The starting point for being an entrepreneur is finding an idea to create a new business, having the mindset that it can be done. There is a 3-step process for creating a new business: asking questions: (1) What are you doing? (2) Are you doing it well? and (3) how to do it. Getting the answer is Research to find as much information and be as comprehensive as possible for decision making to create a new business This is the same as becoming an electric vehicle charging point business operator. This academic article aims to study and present four important content points: 1) electric cars, 2) low-carbon society, 3) measures to promote electric vehicles in Thailand, and 4) the business of electric vehicle charging points in Thailand.

The electric vehicle charging point business in Thailand is one worth keeping an eye on right now. Because the number of electric cars in Thailand is increasing every year. In line with the trend of saving the world, reducing global warming, and also receiving support from the government for the purchase and production of electric cars in the country. When electric cars are used more in the future the electric vehicle charging point business will have to expand as well. This is because there are not many electric vehicle charging point businesses at present. Entrepreneurs can expand their business from their original venture without having to start from scratch. Therefore, investing in the electric vehicle charging point business is another interesting business in this decade.

Keywords: electric vehicle; EV station; low carbon society

1. บทนำ (Introduction)

สืบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมโลก ดังมีรายงานเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศซึ่งจัดทำโดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC: The Intergovernmental Panel on Climate Change) ซึ่งเป็นหน่วยงานหนึ่งขององค์การสหประชาชาติ ระบุว่าเชื้อเพลิงฟอสซิลอย่างถ่านหิน น้ำมันปิโตรเลียม และก๊าซธรรมชาตินั้น หมดอนาคตในการเป็นพลังงานของโลกยุคใหม่แล้ว ทุกประเทศจะต้องเลิกขุดเจาะเชื้อเพลิงชนิดนี้ขึ้นมาใช้โดยเร็วที่สุด หากเราต้องการจะรักษาสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้เอาไว้ (IPCC, 2023) นั้นหมายความว่าในอนาคตจะขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิงที่จะใช้กับรถยนต์อย่างแน่นอน รัฐบาลหลายประเทศได้ประกาศนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม เช่น สหประชาชาติ บอนต้า นโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอน คือไม่เพิ่มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศ การหาแหล่งสร้างพลังงานสะอาดเพื่อมาทดแทนพลังงานที่มีอยู่ ตลอดจนหาวิธีทำให้ประชาชนในประเทศตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม การส่งเสริมการใช้รถยนต์ไฟฟ้าซึ่งปลอดภัยและทนทานดั่งยานยนต์สันดาปที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง เป็นอีกวิธีหนึ่งที่รัฐบาลแต่ละประเทศสนับสนุน เพื่อตอบรับกระแสความตระหนักรักษ์โลกดังกล่าว

สำหรับอนาคตการใช้รถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยนั้น จากผลสำรวจภายใต้งานวิจัยโครงการประเมินมาตรการส่งเสริมการใช้นโยบายรถยนต์ไฟฟ้าต่อการยอมรับของผู้บริโภคและประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคขนส่ง ระบุว่า จากผลการสำรวจพบว่าคนไทยมีอัตราการยอมรับยานยนต์ไฟฟ้า (EV) อยู่ที่ 60% แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้รถยนต์ที่จะเปลี่ยนมาใช้นโยบายรถยนต์ไฟฟ้า ทั้งนี้ หากประเทศไทยมีการใช้นโยบายรถยนต์ไฟฟ้าตามอัตราการ

ยอมรับที่ 60% ของเป้าหมาย จะมีรถยนต์ไฟฟ้า 1.2 ล้านคันภายในปี 2579 ความต้องการน้ำมันเบนซินจะลดลงโดยรวม 600 ล้านลิตร ดีเซลลดลงโดยรวม 313.9 ล้านลิตร ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ลดลง 174.7 ล้านลิตร ในขณะที่ความต้องการไฟฟ้าจะสูงขึ้นเฉลี่ย 2,994 GWh โดยต้นทุนเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้คิดเป็น 11,936 ล้านบาท ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้สูงถึง 650,059 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และลดมูลค่าต้นทุนทางสังคมได้ประมาณ 70,279 ล้านบาท (Sirasoonthorn, 2020)

อนาคตของรถยนต์ไฟฟ้าในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (The Future of Electrified Vehicles) ใน 6 ตลาดภูมิภาคอาเซียน ได้แก่ ประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย สิงคโปร์ ไทย ฟิลิปปินส์ และเวียดนาม ผลการวิจัยจากลูกค้าจำนวน 3,000 คน จากผู้ใช้รถยนต์ในเมืองต่างๆ ตามกำหนด เพื่อเข้าใจในการตัดสินใจตัดสินใจตัดสินใจ พฤติกรรม และการรับรู้ของผู้บริโภคในเรื่องรถยนต์พลังงานไฟฟ้า ซึ่งงานวิจัยระบุว่า ผู้ใช้รถยนต์ในไทยพร้อมก้าวสู่ระบบขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า (Frost and Sullivan, 2018)

นอกจากนี้ในส่วนของรัฐบาลไทยก็มีนโยบายสนับสนุนการใช้รถยนต์ไฟฟ้า โดยกระทรวงการคลังได้เสนอมาตรการทางภาษีเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมและการใช้รถไฟฟ้าในประเทศทั้งภาคอุตสาหกรรมและสรรพสามิต เพื่อจูงใจให้คนไทยหันมาใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น และอีกเหตุผลหนึ่งคือราคาไฟฟ้าถูกกว่าราคาน้ำมัน ส่งผลให้ความนิยมรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดจากจำนวนผู้จดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าใหม่ในประเทศไทยที่มีจำนวนสูงขึ้นทุกปี แต่ข้อจำกัดของรถยนต์ไฟฟ้าคือแบตเตอรี่นั้นไม่สามารถเก็บพลังงานได้ครั้งละมากๆ ทำให้ไม่สามารถวิ่งในระยะทางไกลเท่ากับรถยนต์ที่ใช้น้ำมัน หากมีรถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้นในประเทศไทย ก็จำเป็นต้องมีจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ธุรกิจจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าจึงเป็นธุรกิจที่น่าจับตามองเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะต้องมีผู้ประกอบการในธุรกิจนี้เกิดขึ้นตามมาอีกเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการมองภาพรวมและมีข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าอย่างเพียงพอจึงน่าจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ และผู้ที่ประกอบธุรกิจนี้ในอนาคต

2. เนื้อหาสาระ (Content)

2.1 รถยนต์ไฟฟ้า

ข้อมูลจากศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากล่าวถึงรถยนต์ไฟฟ้าว่า รถยนต์ไฟฟ้าคือรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า โดยใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานที่อาจเป็นแบตเตอรี่หรือแหล่งพลังงานอื่นที่ไม่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง จึงไม่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ไม่เกิดฝุ่นและเสียงรบกวน ถือว่าเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อก้าวสู่สังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society) และได้แบ่งรถยนต์ไฟฟ้าออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้ (Science Center for Education, 2021)

- 1) รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle: BEV) เป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานไฟฟ้า 100% จากแบตเตอรี่ในการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า โดยต้องเสียบปลั๊กเพื่อชาร์จไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานภายนอก และไม่มีเครื่องยนต์ที่ต้องเผาไหม้เชื้อเพลิง จึงไม่มีการปล่อยไอเสียออกมา
- 2) รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (Hybrid Electric Vehicle: HEV) เป็นรถยนต์ไฟฟ้าแบบผสม ประกอบด้วยเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อนเป็นหลักร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมแบตเตอรี่ ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงต่ำกว่ารถยนต์ทั่วไป ไม่มีช่องเสียบปลั๊กเพื่อชาร์จไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานภายนอก
- 3) รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน (Plug-in Hybrid Electric Vehicle: PHEV) เป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่พัฒนามาจากแบบไฮบริดแต่มีช่องเพื่อเสียบปลั๊กเพื่อชาร์จไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานภายนอกได้ สามารถวิ่งได้ระยะทางที่ไกลกว่าแบบไฮบริด

- 4) รถยนต์ไฟฟ้าแบบเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicle: FCEV) เป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากการติดตั้งเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell) ที่สามารถผลิตไฟฟ้าได้โดยตรงจากการใช้แก๊สไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อน

2.1.1 วิธีการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า

รถยนต์ไฟฟ้าสามารถชาร์จแบตเตอรี่ได้หลายวิธี มีทั้งการต่อจากเต้ารับที่บ้านได้โดยตรง (Normal Charge) แต่ต้องมีการวางระบบไฟฟ้าใหม่และติดตั้งเต้ารับสำหรับชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าเท่านั้น ซึ่งการชาร์จ 1 ครั้ง จะใช้เวลาประมาณ 12-16 ชั่วโมง

การชาร์จแบตเตอรี่แบบด่วน (Quick Charge) ที่จุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า (EV Station) ที่ตั้งอยู่ตามสถานีบริการน้ำมัน ห้างสรรพสินค้า สถานที่ราชการ ลานจอดรถ ฯลฯ ซึ่งสามารถชาร์จได้ภายในเวลา 40-60 นาที แต่มีข้อเสียคือ ทำให้แบตเตอรี่เสื่อมสภาพเร็วขึ้น และไม่สะดวกสบายหากต้องใช้งานเป็นประจำทุกวัน

การชาร์จแบบ Double Speed Charge ผ่านเครื่อง EV Charger ด้วยไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Charging) ติดไว้ที่บ้าน ชาร์จ 1 ครั้ง จะใช้เวลาประมาณ 6-8 ชั่วโมง ซึ่งเป็นทางเลือกที่กำลังได้รับความนิยมอย่างมาก

2.1.2 ข้อดีของรถยนต์ไฟฟ้า

ข้อดีของรถยนต์ไฟฟ้า คือ ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เครื่องยนต์มีเสียงเงียบ อัตราแรงดี ประหยัดค่าบำรุงรักษา ค่าไฟถูกกว่าค่าน้ำมัน สำหรับรถยนต์ไฟฟ้านั้นมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยเพียง 1 บาทต่อกิโลเมตร เมื่อเทียบรถยนต์ที่ใช้น้ำมัน ปัจจุบันราคาน้ำมันเฉลี่ย 1 ลิตร (โซฮอล์ 95) คือ 36 บาท วิ่งในระยะทางตรงได้ 15 กิโลเมตรต่อลิตร เท่ากับว่ามีค่าใช้จ่าย 2.40 บาทต่อกิโลเมตร ถือว่าแพงกว่าไฟฟ้าเป็นเท่าตัว และรถยนต์ไฟฟ้านั้นสามารถชาร์จไฟจากที่บ้านได้ แต่ข้อจำกัด คือ แบตเตอรี่ไม่สามารถเก็บพลังงานได้มากพอ ต้องชาร์จไฟฟ้าเพิ่มเติมทำให้ไม่สามารถวิ่งในระยะทางไกลเท่ากับรถยนต์ที่ใช้น้ำมันจึงจำเป็นต้องพึ่งพาจุดชาร์จ (Butdee, 2022).

2.1.3 ความนิยมการใช้รถยนต์ไฟฟ้า

บริบทประเทศไทยมีความนิยมในการใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้นกว่าในอดีต จากบทความวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ของประชากรวัยทำงานในกรุงเทพมหานคร พบว่า การตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดเป็นรายด้าน พบว่า ส่วนประสมทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลด้านเพศ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา และรายได้ต่อเดือนที่ต่างกัน ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ของประชากรวัยทำงานในกรุงเทพมหานครแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลด้านอายุ และอาชีพที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ของประชากรวัยทำงานในกรุงเทพมหานครไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านกระบวนการ และด้านลักษณะทางกายภาพ มีความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ของประชากรวัยทำงานในกรุงเทพมหานคร (Wongsakda, 2022)

เมื่อพิจารณาระดับโลก ตลาดรถยนต์ไฟฟ้าเติบโตต่อเนื่องอย่างมีศักยภาพ โดยมียอดขาย 10 ล้านคัน ในปี ค.ศ. 2022 เติบโตจากเดิม 14% ซึ่งเพิ่มขึ้นจาก 5% ในปี ค.ศ. 2020 และ 9% ในปี ค.ศ. 2021 โดยตลาดใหญ่ที่สุด 3 ตลาด ได้แก่ จีน 60% ยุโรป 15% และสหรัฐอเมริกา 8% นั้นหมายถึงตลาดรถไฟฟ้ามากกว่า

ครึ่งหนึ่งของโลกอยู่ที่ประเทศจีน และในยุโรปยอดขาย รถ 1 ใน 5 คันเป็นรถยนต์ไฟฟ้า สำหรับสิ้นปี ค.ศ. 2023 นี้ คาดว่ายอดขายรถยนต์ไฟฟ้าทั่วโลกจะเพิ่มเป็น 14 ล้านคัน ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าสูงขึ้นเรื่อยๆ เกิดจากนโยบายส่งเสริมรถยนต์ไฟฟ้าของรัฐบาลผนวกกับราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น (International Energy Agency, 2023)

2.2 สังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society)

สังคมคาร์บอนต่ำ คือ สังคมที่ทุกคนและทุกภาคส่วนร่วมมือกันลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือการปล่อยคาร์บอนในกิจกรรมต่างๆ อย่างจริงจังและได้ผล พร้อมไปกับสร้างคุณภาพชีวิตที่ดี รักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ให้ทุกคนอยู่ร่วมกันอย่างยั่งยืนและมีความสุข การประหยัดพลังงานเป็นพื้นฐานแรกของการลดการปล่อยคาร์บอนและสิ่งที่สำคัญที่สุดคือการส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานจากเชื้อเพลิงชีวภาพ มาทดแทนพลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลซึ่งเป็นตัวการใหญ่ของการปล่อยคาร์บอนและสร้างปัญหาภาวะโลกร้อน (Thailand Greenhouse Gas Management Organization, 2015)

2.2.1 การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ

การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ (Climate Change) คือ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อันเป็นผลทางตรงหรือทางอ้อมจากกิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้องค์ประกอบของบรรยากาศเปลี่ยนแปลงไป นอกเหนือจากความผันแปรตามธรรมชาติ ซึ่งกิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลทำให้ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงก็คือ กิจกรรมที่ทำให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases) ในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น เป็นเหตุให้ภาวะเรือนกระจก (Greenhouse Effect) รุนแรงกว่าที่ควรจะเป็นตามธรรมชาติ และส่งผลให้อุณหภูมิพื้นผิวโลกสูงขึ้น เรียกว่า “ภาวะโลกร้อน” (Global Warming) (Climate Center, Meteorological Department, 2023)

2.2.1.1 ก๊าซเรือนกระจก

ก๊าซเรือนกระจก คือ ก๊าซที่เป็นองค์ประกอบของบรรยากาศ และมีคุณสมบัติยอมให้รังสีคลื่นสั้นจากดวงอาทิตย์ผ่านทะลุมายังพื้นผิวโลกได้ แต่จะดูดกลืนรังสีคลื่นยาวช่วงอินฟราเรดที่แผ่ออกจากพื้นผิวโลกเอาไว้ ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญและเป็นผลมาจากกิจกรรมของมนุษย์ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนตรัสออกไซด์ ฯลฯ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นหนึ่งในปัญหาสำคัญที่โลกกำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน โดยเฉพาะภาคการขนส่ง เนื่องจากยานพาหนะที่ใช้ใช้น้ำมันก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกปริมาณมาก การพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าเพื่อให้เป็นไปตามขีดจำกัดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่อนุญัตินั้นถือเป็นจุดสนใจหลักของการวิจัยทั่วโลก (Hossain, 2022)

2.2.1.2 ภาวะโลกร้อน

ภาวะโลกร้อน หมายถึง ภาวะที่อุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง ภาวะโลกร้อนอาจนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของปริมาณฝน ระดับน้ำทะเล และมีผลกระทบอย่างกว้างขวางต่อพืช สัตว์ และมนุษย์

ปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ จึงมีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น หลายประเทศทั่วโลกจึงมุ่งที่จะกำหนดนโยบายและ

มาตรการในการป้องกันและบรรเทาปัญหาเหล่านี้ร่วมกัน โดยการปรับเปลี่ยนแนวทางในการพัฒนาประเทศไปสู่ “สังคมคาร์บอนต่ำ” ที่ช่วยลดภาวะการเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศและลดภาวะโลกร้อน โดยจะต้องจัดองค์ประกอบในสังคม 3 ประการคือ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในทุกภาคส่วน ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การบริโภคและปรับการใช้ชีวิตให้อยู่ร่วมกับธรรมชาติ สนับสนุนเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Simachokdee, 2012)

ตัวอย่างประเทศที่ประสบความสำเร็จในการจัดการกับปัญหาคาร์บอน เช่น ประเทศจีนที่สร้างโรงงานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดมหึมาให้ผลิตไฟฟ้าให้พอสำหรับ 8 ล้านครัวเรือน ลดการใช้ถ่านหินกว่า 4 ล้านตันต่อปี ลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกือบ 9 แสนตันต่อปี และในประเทศออสเตรเลียสามารถผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมให้มีราคาถูกกว่าการผลิตไฟฟ้าจากถ่านหินหรือก๊าซธรรมชาติ ประเทศแคนาดา สหราชอาณาจักร เยอรมนี โปแลนด์ อิสราเอล และอีกหลายประเทศส่งเสริมให้ประชาชนผลิตไฟฟ้าใช้เองจากพลังงานลม และพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น (Thailand Greenhouse Gas Management Organization, 2015)

2.2.2 ทิศทางขับเคลื่อน "สังคมคาร์บอนต่ำ" ภายใต้แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 13

การพัฒนาประเทศไทยให้สามารถเดินหน้าต่อไปได้อย่างมีทิศทางที่เหมาะสม สอดคล้องกับบริบทของโลกที่เปลี่ยนแปลงไป รัฐบาลได้ให้การสนับสนุน “เศรษฐกิจหมุนเวียน” และ “สังคมคาร์บอนต่ำ” และกำหนดให้อยู่ภายใต้ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) ซึ่งประกาศใช้อย่างเป็นทางการไปแล้วเมื่อต้นปี 2566 (Office of the National Economic and Social Development Council, 2022)

การลดลงของความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหาสิ่งแวดล้อม และมลพิษที่ทวีความรุนแรงมากขึ้นและแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างต่อเนื่องเป็นปัญหาท้าทายที่สำคัญต่อการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนที่สังคมไทยและประชาคมโลกต่างตระหนักและให้ความสำคัญมากขึ้น รวมทั้งเป็นปัจจัยกำหนดความสำเร็จที่สำคัญต่อการบรรลุวิสัยทัศน์ มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน ของการพัฒนาภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ สอดคล้องกับการดำเนินงานของรัฐบาลที่ได้ให้ความสำคัญกับการขับเคลื่อนโมเดลการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน เศรษฐกิจสีเขียว เพื่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน มีการขับเคลื่อนการแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง การขับเคลื่อนแผนที่นำทางการจัดการขยะพลาสติก (พ.ศ. 2561 – 2573) และแผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะพลาสติก รวมทั้งได้ระบุเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการมีส่วนร่วมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประเทศกำหนดตามความตกลงปารีส ขั้นต่ำที่ 20-25% จากปริมาณก๊าซเรือนกระจกปกติที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) ซึ่งประเทศไทยกำลังอยู่ในระหว่างการจัดทำยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำของประเทศไทยในการมุ่งสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ โดยคาดการณ์ประเทศไทยจะปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงสุด ในช่วงปี 2573 – 2583 (ค.ศ. 2030 - 2040) (Oddtawee, 2023)

2.3 มาตรการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย

รัฐบาลไทยอนุมัติมาตรการภาษีสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าเพื่อส่งเสริมให้ผู้ประกอบการเร่งผลิตยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศ รองรับแนวโน้มความต้องการยานยนต์ไฟฟ้าที่เพิ่มมากขึ้น ลดการนำเข้าชิ้นส่วนและอุปกรณ์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า รวมทั้งจะเป็นการสนับสนุนการผลิตรถยนต์/รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศ มีผลตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2565 โดยเป็นมาตรการระยะสั้น ระหว่างปี 2565 – 2568 ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง เพื่อ

กำหนดทิศทางการพัฒนาและขับเคลื่อนมาตรการสนับสนุนทั้งในส่วนของมาตรการทางภาษี (การนำเข้า) และ ไม่ใช่ภาษี (เงินสนับสนุนการผลิต) ในช่วงแรก (ปี 2565 – 2566) มาตรการสนับสนุนจะให้ความสำคัญกับการสร้างแรงจูงใจให้เกิดการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศอย่างกว้างขวางโดยเร็ว ครอบคลุมทั้งการนำเข้ารถยนต์/รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าสำเร็จรูปทั้งคัน (CBU) และกรณีรถยนต์/รถยนต์กระบะ/รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่ผลิตในประเทศ (CKD) ผ่านการยกเว้นหรือลดอากรนำเข้า ลดอัตราภาษีสรรพสามิต และ/หรือให้เงินอุดหนุนตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยได้รับสิทธิพิเศษทางอากรศุลกากรภายใต้ความตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน (ASEAN Free Trade Area: AFTA) ซึ่งมี 10 ประเทศ ได้แก่ บรูไนดารุสซาลาม กัมพูชา อินโดนีเซีย สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มาเลเซีย เมียนมา สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ สาธารณรัฐสิงคโปร์ ราชอาณาจักรไทย และสาธารณรัฐประชาชนจีน

ส่วนในช่วงถัดไป (ปี 2567 – 2568) มาตรการสนับสนุนจะให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าที่ผลิตในประเทศเป็นหลัก โดยยกเลิกการยกเว้นหรือลดอากรนำเข้า รถยนต์สำเร็จรูปทั้งคัน (CBU) แต่ยังคงมาตรการลดอัตราภาษีสรรพสามิต และ/หรือให้เงินอุดหนุนตามเงื่อนไขที่กำหนดต่อไป เพื่อทำให้ต้นทุนรถยนต์ไฟฟ้าสำเร็จรูปทั้งคันที่นำเข้าสูงกว่ารถยนต์ รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่ผลิตในประเทศ พร้อมพิจารณามาตรการส่งเสริมการผลิตหรือประกอบรถยนต์ไฟฟ้า (BEV) ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งคณะรัฐมนตรีได้อนุมัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ 2565 งบกลาง รายการเงินสำรองจ่ายเพื่อกรณีฉุกเฉินหรือจำเป็น วงเงิน 3,000 ล้านบาท ให้กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลังดำเนินการตามมาตรการสนับสนุนการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าประเภทรถยนต์และรถจักรยานยนต์ และเห็นชอบให้สภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) จัดหาแหล่งงบประมาณในปีงบประมาณ 2566 - 2568 วงเงินประมาณ 40,000 ล้านบาท จากแหล่งงบประมาณที่เหมาะสมเพื่อดำเนินการตามมาตรการสนับสนุนการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า และอนุมัติให้กรมสรรพสามิตคืนเงินสำหรับผู้รับสิทธิตามมาตรการสนับสนุนการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าประเภทรถยนต์และรถจักรยานยนต์ ตลอดจนให้ออกประกาศกระทรวงการคลังเพื่อดำเนินการตามมาตรการสนับสนุนการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าประเภทรถยนต์และรถจักรยานยนต์ (Champeesri, 2022)

ล่าสุดสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กระทรวงพลังงานยังมีแผนงานด้านยานยนต์ไฟฟ้า (EV) โดยขับเคลื่อนแผนงานด้านพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ทั้งการส่งเสริมการจัดตั้งสถานีชาร์จรถไฟฟ้า โดยประสานหน่วยงานเกี่ยวข้องกำหนดมาตรการสนับสนุนการจัดตั้งสถานีฯ เช่น การกำหนดค่าไฟของผู้ให้บริการที่อัตรา Low Priority การให้สิทธิประโยชน์ BOI รวมทั้งส่งเสริมอุตสาหกรรมแบตเตอรี่สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า โดยร่วมกับกรมสรรพสามิต ออกมาตรการส่งเสริมการลงทุนอุตสาหกรรมผลิตแบตเตอรี่ระดับเซลล์ในประเทศ ภายในปี 2568 (Thailand Board of Investment, 2022)

ในการประชุมคณะกรรมการนโยบายยานยนต์ไฟฟ้าแห่งชาติ ครั้งที่ 3/2565 ติดตามความคืบหน้าระบบโครงสร้างพื้นฐานรองรับยานยนต์ไฟฟ้า และแนวทางการสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า มีความคืบหน้าการดำเนินงานตามมาตรการด้านต่างๆ ได้แก่ ความคืบหน้ามาตรการสนับสนุนการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าประเภทรถยนต์และรถจักรยานยนต์ โดยปัจจุบันมียอดจองรถยนต์และรถจักรยานยนต์ที่ขอรับสิทธิตามมาตรการฯ รวมทั้งสิ้น 17,068 คัน รวมถึงรับทราบแนวทางการสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศเพื่อขับเคลื่อนนโยบาย 30@30 คือ การตั้งเป้าผลิตรถ ZEV (Zero Emission Vehicle) หรือรถยนต์ที่ปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ ให้ได้อย่างน้อย 30% ของการผลิตยานยนต์ทั้งหมดในปี ค.ศ. 2030 พร้อมผลักดันให้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าและสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ประชาชนผู้ใช้นยานยนต์ไฟฟ้ารวมถึงช่วยอำนวยความสะดวกในการเดินทาง โดย

ปัจจุบันประเทศไทยมีจำนวนสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าสาธารณะจำนวนทั้งสิ้น 2,572 หัวจ่าย จาก 869 สถานี และจะเร่งผลักดันเพิ่มจำนวนสถานีกระจายไปยังทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ อีกทั้งเตรียมส่งเสริมให้มีการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ โดยเริ่มนำร่องจากรถตู้ตุ๊ก EV ซึ่งมอบหมายให้กระทรวงอุตสาหกรรมเสนอแนวทางการสนับสนุนและให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเร่งประชาสัมพันธ์การติดตั้งสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าในคอนโดมิเนียมหรือที่พักรถยนต์ให้ประชาชนได้รับทราบ

(1) การจัดทำแพลตฟอร์มกลางสำหรับอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค บริษัท ปตท. น้ำมันและการค้าปลีก จำกัด (มหาชน) และบริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) ได้ร่วมลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือการเชื่อมโยงเครือข่ายแอปพลิเคชันการจัดการสถานีอัดประจุไฟฟ้าแต่ละรายแบบ Real-Time เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเห็นข้อมูลบนทุกๆ แพลตฟอร์ม ซึ่งขณะนี้ได้เปิดให้บริการแล้ว และในอนาคตผู้ใช้บริการจะสามารถสั่งซื้อและจ่ายเงินระหว่างกันได้จากทุกแพลตฟอร์ม

(2) การกำหนดแนวทางการขอมิเตอร์ตัวที่สองสำหรับบ้านที่อยู่อาศัย เพื่อส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าด้วยอัตราค่าไฟฟ้าแบบ TOU คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เห็นควรให้เลือกรูปแบบการติดตั้งมิเตอร์เครื่องเดียว หรือ มิเตอร์เครื่องที่สอง เพื่อเป็นทางเลือกในการพิจารณาติดตั้งใหม่เหมาะสมกับพฤติกรรมผู้ใช้ไฟให้เกิดความเป็นธรรม และไม่เป็นการต่อผู้ใช้ไฟโดยรวมสำหรับบ้านที่อยู่อาศัยรวมถึงกิจการขนาดเล็ก

(3) การกำหนดอัตราค่าพลังงานไฟฟ้าสำหรับผู้ประกอบการสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าแบบ Low Priority โดยคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ได้กำหนดอัตราค่าพลังงานไฟฟ้าสำหรับสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (Public EV Charger) ในอัตรา 2.9162 บาทต่อหน่วย เพื่อให้เกิดความเหมาะสม ทั้งนี้ อยู่ระหว่างจัดทำข้อเสนอการปรับอัตราค่าไฟฟ้าใหม่เสนอคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) พิจารณาต่อไป

(4) การขออนุญาตประกอบกิจการพลังงานให้กับผู้ประกอบการสถานีชาร์จรถไฟฟ้า โดยได้กำหนดปรับปรุงการจดแจ้งยกเว้นกับ การไฟฟ้านครหลวง และ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เพื่อลดระยะเวลาลง ทั้งนี้ คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน อยู่ระหว่างดำเนินการออกประกาศเพื่อให้ผู้ประกอบการได้รับทราบขั้นตอนที่ชัดเจนต่อไป

(5) การจัดทำมาตรฐานชิ้นส่วนของยานยนต์ไฟฟ้า และชิ้นส่วนที่จำเป็นต่อการดัดแปลงยานยนต์ไฟฟ้าที่ดำเนินการโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ซึ่งได้จัดทำมาตรฐานแล้วเสร็จ 123 เรื่อง เช่น แบตเตอรี่ เต้าเสียบ - เต้ารับ มอเตอร์ และอินเวอร์เตอร์ เป็นต้น

(6) แนวทางการส่งเสริมและสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศซึ่งในที่ประชุมได้มีข้อเสนอแนะและแสดงความเห็นในเรื่องดังกล่าว จึงได้มอบหมายให้กรมสรรพสามิตนำไปพิจารณามาตรการส่งเสริมและสนับสนุนเสนอคณะกรรมการพิจารณาในการประชุมครั้งต่อไป (Energy Policy and Planning Office, 2022)

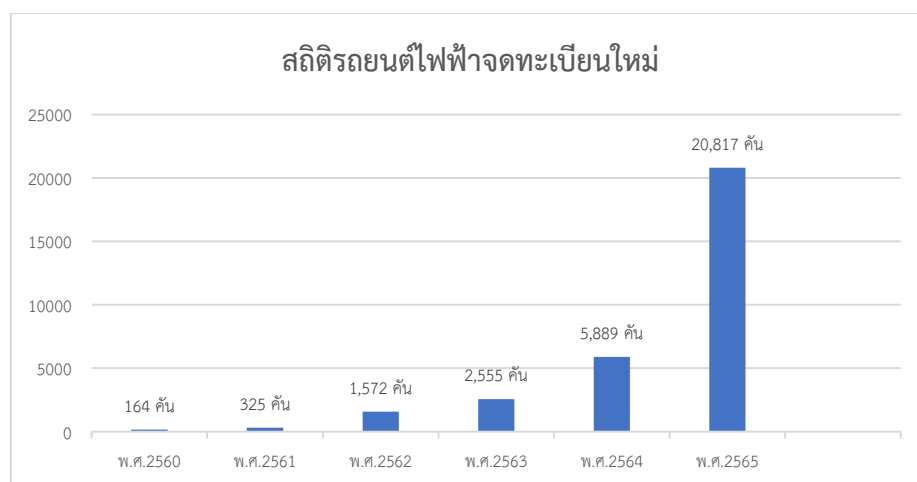
จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่ารัฐบาลไทยได้เร่งกระตุ้นและประชาสัมพันธ์ในรายละเอียดการสนับสนุนมาตรการแก่ประชาชน เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการใช้รถยนต์ไฟฟ้าของประชาชนในอนาคต

สำหรับต่างประเทศมีการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าจากรัฐบาลที่ดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ประเทศนอร์เวย์ ผู้ซื้อรถยนต์ไฟฟ้าจะได้รับการยกเว้นภาษีจดทะเบียนและรัฐให้เงินสนับสนุนผู้ประกอบการที่ติดตั้งจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า ผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้าสามารถชาร์จไฟฟ้าที่จุดชาร์จสาธารณะได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย รถยนต์ไฟฟ้าจะได้รับยกเว้นค่าผ่านทางในถนนที่มีการเก็บค่าผ่านทาง ให้จอดรถในพื้นที่สาธารณะทุกแห่งได้โดยไม่เสียค่าจอด และยังอนุญาตให้รถยนต์ไฟฟ้าใช้ช่องทางสำหรับรถโดยสารประจำทางและรถแท็กซี่ได้ ในประเทศญี่ปุ่นนอกจากรัฐบาลสนับสนุนงานวิจัยพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าแล้วยังมีการจัดตั้งเมืองยานยนต์ไฟฟ้า (EV/PHV town) เพื่อเป็นต้นแบบอีกด้วย (Energy Research and Development institute, Chiangmai University, 2022)

ประเทศสหรัฐอเมริกา มีมาตรการส่งเสริมการใช้รถยนต์ไฟฟ้า โดยในปี 2020 มีการให้เงินอุดหนุนสูงสุดถึง 7,500 ดอลลาร์สหรัฐฯ เพื่อกระตุ้นให้มีการซื้อรถยนต์ไฟฟ้ากับบริษัทขนาดเล็กและกลาง ภาครัฐได้มีมาตรการยกเว้นภาษีการขาย และสิทธิพิเศษในการเข้าใช้ช่องทางของรถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษ (High Occupancy Vehicle: HOV) (Piyawan, 2022)

2.4 ธุรกิจจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า

ธุรกิจจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าเป็นธุรกิจที่น่าสนใจในทศวรรษนี้ เนื่องจากมีแนวโน้มการใช้รถยนต์ไฟฟ้า (BEV) เพิ่มขึ้นทุกปี



ภาพที่ 1 แสดงสถิติรถยนต์ไฟฟ้าจดทะเบียนใหม่

จากสถิติของกรมการขนส่งทางบกย้อนหลัง 6 ปี (พ.ศ. 2560 - พ.ศ. 2565) พบว่า มีผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า (BEV) ประเภทแบตเตอรี่จดทะเบียนใหม่ เพิ่มสูงขึ้นจาก 164 คันในปี พ.ศ. 2560 เป็น 20,817 คัน ในปี พ.ศ. 2565 หรือเพิ่มขึ้น 12,593% ถือว่ามีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ คาดว่าในปี พ.ศ. 2566 จะมีรถไฟฟ้าจดทะเบียนใหม่ประมาณ 40,000 คัน บวกกับรัฐบาลมีนโยบายการเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำ โดยการตั้งเป้าที่จะผลิตและใช้รถยนต์ไฟฟ้ารวม 18.41 ล้านคัน หรือคิดเป็น 100% ในปี พ.ศ. 2578 หรือในอีก 12 ปีข้างหน้า นั่นหมายถึงในอนาคตรถยนต์ไฟฟ้าจะเข้ามาแทนที่รถยนต์สันดาปที่ใช้ น้ำมันในปัจจุบันทั้งหมด และเมื่อรถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้นสิ่งที่จะเติบโตควบคู่ไปด้วยคือ สถานีหรือจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า (EV Charging Station) ซึ่งผู้ประกอบการที่เข้ามาในตลาดจะเป็นผู้ที่เป็นผู้ประกอบการสถานีบริการน้ำมัน หน่วยงานด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศ ตลอดจนผู้ประกอบการรายใหม่

ตารางที่ 1 ประมาณการจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2565

ประมาณการจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2566		
สถานี	จำนวน	ราคา
1. EV Station PluZ ของ บมจ. ปตท.น้ำมันและการค้าปลีก (OR)	226	7.50 บาทต่อหน่วย
2. PEA Volta Charging Station ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)	163	6.90 บาทต่อหน่วย
3. MEA EV ของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)	34	7.50 บาทต่อหน่วย
4. EleX by EGAT ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต (กฟผ.)	50	7.50 บาทต่อหน่วย
5. EA Anywhere ของ บมจ. พลังงานบริสุทธิ์ (EA)	500	50 บาทต่อชั่วโมง 80 บาทต่อ 2 ชั่วโมง 110 บาทต่อ 3 ชั่วโมง 150 บาทต่อ 4 ชั่วโมง
6. SHARGE ของบริษัท ชาร์จ แมเนจเม้นท์ จำกัด	600	7.50 บาทต่อหน่วย
7. On-ion ของบริษัท อรุณ พลัส จำกัด (ภายใต้กลุ่ม ปตท.)	45	60 บาทต่อชั่วโมง
8. MG Super Charge ของบริษัท เอสเอไอซี มอเตอร์-ซีพี จำกัด และบริษัท เอ็มจี เซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด	129	7.50 บาทต่อหน่วย
9. GINKA Charge Point ของ บมจ. พอร์ท สมาร์ท เซอร์วิส (FSMART) ประมาณการสิ้นปี พ.ศ. 2566	500	6.50 บาทต่อหน่วย
10. Supercharger ของ Tesla	13	ฟรี เฉพาะรถ Tesla
รวม	2,260	

หมายเหตุ: ข้อมูล ณ วันที่ 11 เมษายน 2566

2.4.1 เหตุใดธุรกิจจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าจึงเป็นธุรกิจที่น่าสนใจ

- (1) ผู้ใช้รถยนต์ในไทยพร้อมก้าวสู่ระบบขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า
- (2) แนวโน้มและทิศทางการเติบโตของธุรกิจจำหน่ายรถยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นทุกปี ในเดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2566 ขณะเขียนบทความนี้นอกจากทั่วโลกมียอดขายรถยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นแล้ว ในประเทศไทยเองมีบริษัทรถยนต์นำรถยนต์ไฟฟ้าเข้ามาขายในตลาดมากกว่า 20 รุ่น อาทิ Tesla Model 3, MG4 Electric, MG Cyberster, MG ZS EV 2023, MG EP Plus, NETA V, BYD ATTO 3, EQS 500 4 MATIC, BMW ix3 /i7 /iX, / i4eDrive40, TOYOTA bZ4X, Mercedes EQS, Volvo C40 Recharge Pure Electric, GWM ORA Good cat ราคาอยู่ในช่วง 500,000 บาท ถึง 8,600,000 บาท ข้อดีของการนำเข้ารถยนต์ไฟฟ้ามาจำหน่ายมากขึ้นคือ ผู้บริโภคมีตัวเลือกหลากหลายขึ้น ราคาของรถยนต์ไฟฟ้าที่แต่ละค่ายผลิตต้องแข่งขันกันสูง ผู้บริโภคมีทางเลือกในการตัดสินใจมากขึ้น ราคาที่เข้าถึงได้จะทำให้มีจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น (Wongsuphat, 2023)
- (3) จำนวนสถานีชาร์จยังมีไม่มากนัก จากข้อมูลในตารางข้างต้น สถานีชาร์จที่คาดว่าจะมีเมื่อสิ้นปี พ.ศ. 2566 คือประมาณ 2,260 สถานี ซึ่งตัวเลขนี้ถือว่าไม่ได้สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต

- (4) นโยบายของรัฐบาลที่ตั้งกองทุนสนับสนุนซื้อรถยนต์ไฟฟ้าและให้ธนาคารรัฐอนุมัติสินเชื่อลงทุนธุรกิจสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า อาทิ ธนาคารออมสิน โครงการสินเชื่อ GSB for BCG Economy สนับสนุนธุรกิจเพื่อสิ่งแวดล้อม ผ่อนนาน 10 ปี ไม่จำกัดวงเงินกู้ นโยบายรัฐสามารถกระตุ้นการตัดสินใจซื้อรถไฟฟ้าและขวงเงินกู้เพื่อทำธุรกิจได้ง่ายกว่าธุรกิจอื่นที่รัฐไม่ให้การสนับสนุนในขณะนี้
- (5) ธนาคารพาณิชย์มีนโยบายให้สินเชื่อให้ธุรกิจจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า เช่น สินเชื่อเพื่อประกอบธุรกิจเอสเอ็มอี ของธนาคารกรุงศรีอยุธยา
- (6) มีบริษัทจำหน่ายเครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าเข้ามาทำตลาดเพิ่มขึ้น เมื่อมีตัวเลือกมากขึ้นก็จะเกิดการแข่งขันด้านราคาและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างยี่ห้อเครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า อาทิ
 - เครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า PTT EV Wall Charger ของ ปตท. รุ่น smart เหมาะสำหรับให้บริการจุดชาร์จนอกสถานบริการ เช่น ศูนย์การค้า โรงแรม อาคารสำนักงาน เป็นต้น
 - ตู้ GINGA EV ของบริษัท พอร์ท สมาร์ท เซอร์วิส จำกัด(มหาชน) ราคา 40,000-60,000 บาท
 - เครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า Schneider รุ่น EVlink Wallbox ราคา 60,000-65,000 บาท
 - เครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า Viridian Ecolite Home UK Charger ราคา 49,000 – 50,000 บาท
 - เครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า Circontrol eHome ราคา 36,000 – 40,000 บาท
 - เครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า Circontrol eNext ราคา 55,500 – 56,000 บาท
 - เครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า Wallbox รุ่น Pulsar Plus ราคา 53,000 - 59,000 บาท
 - เครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า Delta AC Mini Plus ราคา 58,000 - 60,000 บาท
 - เครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า Besen EV Charger ราคา 25,900 - 39,000 บาท
 - เครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า Rolec WallPod ราคา 35,000 - 49,500 บาท
 - เครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า Keba Kecontact P30 GREEN EDITION ราคา 32,000 - 35,000 บาท (Kapook, 2023)
- (7) ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงผันผวน และมีแนวโน้มขยับสูงขึ้นเรื่อยๆ ไฟฟาราคาถูกกว่าน้ำมัน และเป็นพลังงานสะอาด กระตุ้นให้มีผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น
- (8) ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ของค่ายรถยนต์ไฟฟ้าที่กำลังจัดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จะทำให้มีการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรลักษณ์ พงษ์พูล ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ของคนทำงานในจังหวัดกรุงเทพมหานคร พบว่าปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) มีผลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (EV) (Phongpul, 2020)

4.2 การทำธุรกิจจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า

การเตรียมตัวสำหรับธุรกิจจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้านั้นสิ่งสำคัญคือ เงินทุน และ สถานที่ ด้านเงินทุนนั้นใช้มากในช่วงเริ่มต้น เพราะจะต้องลงทุนในเครื่องชาร์จรถไฟฟ้าที่แต่ละแบบและยี่ห้อ มีราคาแตกต่างกัน โดยปกติเครื่องชาร์จโดยปกติที่ชาร์จรถไฟฟ้าจะมีด้วยกัน 2 แบบคือ แบบ AC คือที่ชาร์จรถไฟฟ้ากระแสสลับ จะใช้เวลาประมาณ 5-7 ชั่วโมง โดยสามารถชาร์จได้สูงสุดที่ 22 กิโลวัตต์ และแบบ DC หรือการชาร์จรถไฟฟ้า

แบบกระแสตรง อันนี้จะชาร์จได้อย่างรวดเร็วจะสามารถชาร์จได้สูงสุดที่ 250 กิโลวัตต์ ใช้เวลาชาร์จประมาณ 1-2 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับรถยนต์ไฟฟ้าแต่ละคัน และยี่ห้อของที่ชาร์จรถไฟฟ้า

ค่าใช้จ่ายในการวางระบบติดตั้งที่ชาร์จรถไฟฟ้า อย่างเช่น การเปลี่ยนมิเตอร์ไฟให้รองรับการจ่ายไฟได้ในระดับสูง ค่าสายไฟในการเดินระบบต่าง ๆ หรือหากต้องการประหยัดต้นทุนในระยะยาวอาจเพิ่มการติดตั้งโซล่าเซลล์ เพื่อช่วยผลิตกระแสไฟฟ้าในช่วงกลางวัน รวมแล้วอาจต้องเตรียมเงินเพื่อไว้สำหรับเงินลงทุนสถานีชาร์จรถไฟฟ้าราคาประมาณ 1-2 ล้านบาท ถึงแม้จะใช้เงินลงทุนที่สูงสักหน่อย แต่ธุรกิจสถานีชาร์จรถไฟฟ้าสามารถคืนทุนได้ในระยะเวลาไม่กี่ปี เพราะอุปกรณ์ชาร์จรถไฟฟ้ามีอายุการใช้งานราว 10-20 ปี ผู้ที่ต้องการเริ่มต้นธุรกิจจุดชาร์จรถไฟฟ้าแต่ยังขาดเงินทุน ก็สามารถมองหาสินเชื่อเพื่อประกอบธุรกิจซึ่งทั้งธนาคารของรัฐและธนาคารพาณิชย์สนับสนุนให้ให้สินเชื่อ SMEs ในธุรกิจนี้อยู่หลายธนาคาร เช่น ธนาคารออมสิน ธนาคารกรุงศรีอยุธยา เป็นต้น

สถานที่สำหรับจัดตั้งสถานีชาร์จรถไฟฟ้าต้องมีพื้นที่ให้จอดรถ หากผู้ที่สนใจประกอบธุรกิจ มีที่ดินหรือมีธุรกิจเดิม มีพื้นที่กว้างจะเป็นข้อได้เปรียบ เพราะสามารถตั้งตู้ชาร์จรถไฟฟ้าได้หลายจุด และรองรับรถยนต์ที่เข้ามาใช้บริการได้หลายคัน

ทำเลที่ตั้งของธุรกิจจุดชาร์จรถไฟฟ้า ควรหาทำเลที่เหมาะสม เช่น

- ทำเลอยู่ในจุดใกล้ขาออกไปต่างจังหวัด จากพฤติกรรมของคนใช้รถไฟฟ้าในเมืองส่วนใหญ่มักมีจุดชาร์จรถอยู่แล้วที่บ้าน แล้วหนึ่งรอบการชาร์จก็สามารถวิ่งได้หลายร้อยกิโลเมตร ทำให้การตั้งจุดชาร์จรถไฟฟ้าที่อยู่ในตัวเมืองอาจทำให้มีลูกค้าน้อยกว่าทำเลในจุดรอบนอกที่เป็นจุดทางออกไปสู่ต่างจังหวัดซึ่งจะมีลูกค้ามากกว่า เพราะตอนนี้ในต่างจังหวัดจำนวนของสถานีชาร์จรถไฟฟ้ายังค่อนข้างน้อยผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้าต้องมองหาจุดชาร์จรถไฟฟ้าให้พร้อม โดยทำเลน่าสนใจตัวอย่างเช่น ทางออกสู่ภาคใต้ บริเวณถนนพระราม 2 หรือช่วงสมุทรสาคร หรือโซนรังสิตทางออกไปภาคเหนือ และภาคอีสาน หรือรอยต่อของจังหวัดที่ไม่มีจุดชาร์จรถไฟฟ้าหรือมีน้อย เป็นต้น
- อยู่ใกล้ถนนเส้นหลัก สามารถเลี้ยวรถเข้ามาใช้บริการได้สะดวก ผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้ามักจะมองหาสถานีชาร์จในช่วงที่แบตเตอรี่เหลือไม่มาก หากจุดชาร์จรถไฟฟ้าอยู่ติดถนนหลัก มีทางเข้าออกง่าย ก็จะเป็นตัวเลือกที่ลูกค้าเข้ามาใช้บริการ หรือถนนที่อยู่ใกล้ทางด่วน เพื่อดึงดูดให้เจ้าของรถมาชาร์จไฟให้พร้อมก่อนใช้ทางด่วน หรือบริเวณถนนเพชรเกษม ลงสู่ภาคใต้ หรือถนนมิตรภาพ ขึ้นไปภาคอีสาน ที่มีรถวิ่งตลอดเวลาทั้งวัน การมีสถานีชาร์จรถไฟฟ้าไปตั้งอยู่กันบ้างว่าเหมาะสม

ระยะเวลาคืนทุน

สถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้านั้นเป็นธุรกิจที่ต้องใช้ต้นทุนสูง หากเป็นการเริ่มต้นธุรกิจใหม่ทั้งหมดซึ่งมีปัจจัยหลายอย่างส่งผลกระทบต่อระยะเวลาการคืนทุน ได้แก่ ค่าที่ดิน ค่าปรับปรุงพื้นที่ ค่าติดตั้งเครื่องอัดประจุ ในขณะที่ค่าดำเนินการส่วนใหญ่นั้นจะเป็นค่าไฟฟ้าเป็นหลัก

แต่หากเป็นการต่อยอดธุรกิจโดยเพิ่มจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าเข้าไปในธุรกิจเดิม เช่น สถานีบริการน้ำมัน โรงแรม ห้างสรรพสินค้า จุดรับฝากรถ ระยะเวลาคืนทุนจะรวดเร็วขึ้น ตัวอย่าง ระยะเวลาในการคืนทุนของสถานีชาร์จหนึ่งแห่ง ภายในเวลาดำเนินกิจการ 10 ปี ซึ่งเป็นอายุเฉลี่ยของเครื่องชาร์จ

ตารางที่ 2 แสดงระยะเวลาการคืนทุนของสถานีชาร์จรถไฟฟ้า 1 แห่ง

รูปแบบสถานีชาร์จ	มูลค่าลงทุน (ล้านบาท)	ต้นทุนคงที่ และต้นทุน ผันแปร (ล้านบาท/ปี)	รายได้จากค่า ชาร์จ EV (ล้านบาท/ปี)	ค่าไฟที่ ประหยัดได้ จาก solar rooftop (หมื่นบาท/ปี)	ระยะเวลา คืนทุน (ปี)
แบบที่ 1 ติดตั้ง AC 1 เครื่อง DC 1 เครื่องและที่จอดรถ	2.1	0.5	1.4	0	2.3
แบบที่ 2 ติดตั้ง AC 1 เครื่อง DC 1 เครื่องและที่จอดรถ พร้อมโครงสร้างหลังคา solar rooftop	2.6	0.5	1.4	1.5	2.8

หมายเหตุ: ระยะเวลาคืนทุนของสถานีชาร์จรถไฟฟ้า 1 แห่ง ภายในเวลา 10 ปี ซึ่งเป็นอายุเฉลี่ยของเครื่องชาร์จ
ที่มา: Thairath Money, (2022); <https://www.thairath.co.th/money/economics/analysis/2411875>

การทำสถานีชาร์จรถไฟฟ้าไม่จำเป็นต้องสร้างขึ้นใหม่ทั้งหมด แต่ผู้ประกอบการสามารถต่อยอดจากธุรกิจเดิมที่มีอยู่แล้วได้ เช่น

- สถานีบริการน้ำมัน ควรลงทุนในธุรกิจจุดชาร์จรถไฟฟ้า เนื่องจากมีข้อได้เปรียบในด้านทำเลที่ตั้ง ที่ส่วนมากอยู่ตามแนวโครงข่ายถนนหลักทั่วประเทศทำให้สามารถต่อยอดธุรกิจได้ง่าย
- ธุรกิจโรงแรมรายวัน สามารถเพิ่มกำไรด้วยการมีสถานีชาร์จรถไฟฟ้าเพราะว่าแต่ละห้องสามารถจอดรถได้อยู่แล้ว และสามารถจอดรถได้อย่างเป็นส่วนตัว ในช่วงเวลาที่เข้าพักก็สามารถชาร์จรถไฟฟ้าได้ และราคาต้นทุนของเครื่องชาร์จตู้เล็กก็ถูกกว่าการติดตั้งตู้ชาร์จใหญ่อีกด้วย เพราะสามารถใช้ที่ชาร์จที่สามารถติดตั้งตามบ้านพักอาศัยทั่วไปได้ ชาร์จตลอดวันก็เสียค่าไฟเพียงหลักร้อย ส่วนใหญ่ก็คิดรวมกับค่าห้องพักอยู่แล้ว จะสามารถเพิ่มรายได้จากลูกค้าแต่ละรายได้อีกทางหนึ่ง
- ธุรกิจร้านอาหาร เป็นอีกหนึ่งธุรกิจที่สามารถปรับตัวสร้างจุดชาร์จรถไฟฟ้าได้เช่นกัน เพราะปกติหากจะชาร์จรถไฟฟ้า มักใช้เวลาหลักชั่วโมงหากจุดที่ชาร์จ เป็นร้านอาหารก็สามารถรับประทานอาหารเพื่อรอเวลาชาร์จรถไฟฟ้า ซึ่งร้านอาหารอาจลงทุนแบ่งพื้นที่ทำสถานีชาร์จรถไฟฟ้าเพื่อดึงดูดคนเข้ามาใช้บริการเป็นการเพิ่มรายได้ อีกทางหนึ่ง
- ธุรกิจที่จอดรถรายชั่วโมง อาจทำโซนสถานีชาร์จรถไฟฟ้า เพราะว่าส่วนใหญ่ที่จอดรถรายชั่วโมงมักอยู่ใกล้พื้นที่ท่องเที่ยวที่มีคนจำนวนมาก คนขับรถยนต์ไฟฟ้ามักจะบอกเล่าเรื่องราวการท่องเที่ยวลงในสื่อสังคมออนไลน์อยู่บ่อยครั้ง หากว่าธุรกิจที่จอดรถมีจุดชาร์จรถไฟฟ้าด้วยนอกจากจะได้ค่าจอดรถที่นับเป็นชั่วโมงยังมีรายได้จากค่าชาร์จรถไฟฟ้าไปพร้อมกันด้วย
- ห้างสรรพสินค้า ก็สามารถติดตั้งจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าเป็นธุรกิจเสริมเพิ่มรายได้
- สถานีราชการ ซึ่งมักมีผู้ไปติดต่อราชการจำนวนมาก ระหว่างจอดรถรอทำธุรกรรม ผู้ไปติดต่อราชการก็สามารถใช้บริการชาร์จไฟฟ้าได้

5. สรุปผลการศึกษาภาพรวมของธุรกิจอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศไทย

จากการศึกษาข้อมูลภาพรวมในธุรกิจอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้าที่ได้รวบรวมมานี้สรุปได้ว่า

5.1 รถยนต์ไฟฟ้าเป็นที่ยอมรับและมียอดขายทั่วโลกสูงขึ้นเห็นได้จากงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ สำหรับประเทศไทย มีการจดทะเบียนรถใหม่ที่เป็นรถยนต์ไฟฟ้าสูงขึ้นทุกปี มีบริษัทรถยนต์เปิดตัวรถยนต์ไฟฟ้ารุ่นใหม่ ๆ เข้าสู่ตลาดเพิ่มขึ้นและจำหน่ายในราคาที่ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงได้

5.2 สังคมคาร์บอนต่ำ และกระแสรักษ์สิ่งแวดล้อม ลดมลพิษ เป็นที่ตระหนักของคนทั่วโลก การใช้รถยนต์ไฟฟ้าเป็นอีกวิธีหนึ่งซึ่งจะช่วยลดคาร์บอนได้ สำหรับประเทศไทยการลดคาร์บอนนั้นมีแนวทางระบุไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570)

5.3 มาตรการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า เป็นนโยบายของรัฐบาลหลายประเทศทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยมีการจัดตั้งคณะกรรมการนโยบายยานยนต์ไฟฟ้าแห่งชาติ และมีมาตรการส่งเสริมทั้งมาตรการทางภาษี และมีใช้ภาษี

5.4 ธุรกิจอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย เป็นธุรกิจที่น่าสนใจ เนื่องจากแนวโน้มปริมาณการใช้รถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยมีแนวโน้มสูงขึ้น ในอนาคตอุตสาหกรรมนี้ก็ย่อมต้องมีมากขึ้น ผู้ประกอบการอาจต่อยอดจากธุรกิจเดิมโดยไม่ต้องเริ่มต้นใหม่ทั้งหมด การลงทุนสามารถเริ่มต้นจากธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดเล็กลงทุนประมาณไม่เกิน 2 ล้านบาท หรือต่ำกว่านั้นหากมีความพร้อมเรื่องสถานที่อยู่แล้ว ระยะเวลาคืนทุนประมาณ 2 ปี ธนาคารของรัฐและธนาคารพาณิชย์เต็มใจให้สินเชื่อในขณะนี้ นับเป็นโอกาสทางธุรกิจที่น่าสนใจและคาดว่าจะเติบโตตามนโยบายการสนับสนุนยานยนต์ไฟฟ้าของรัฐบาล

6. ข้อเสนอแนะ

หากต้องการทำธุรกิจ โอกาสทางธุรกิจที่เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้านั้นยังมีด้านอื่นอีก อาทิ ธุรกิจการดัดแปลงรถยนต์ให้เป็นรถยนต์ไฟฟ้า ธุรกิจจำหน่ายชุดดัดแปลงที่จะใช้เปลี่ยนรถยนต์ให้เป็นรถยนต์ไฟฟ้า (EV KIT) ซึ่งเป็นทางเลือกสำหรับผู้บริโภคที่ไม่สะดวกในการซื้อรถยนต์ไฟฟ้าคันใหม่ ธุรกิจซ่อมรถยนต์ไฟฟ้า ธุรกิจโซล่าเซลล์ที่จะนำมาใช้กับจุดชาร์จ สำหรับข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการศึกษาในอนาคต ผู้สนใจอาจศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวกับปัจจัยในการตัดสินใจดัดแปลงรถยนต์สันดาปให้เป็นรถยนต์ไฟฟ้า หรือศึกษาเกี่ยวกับธุรกิจใหม่ที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น

REFERENCES

- Butdee, K. (2022). Compare: What is cheaper between a combustion vehicle and an electric vehicle?. Retrieved April 28, 2023, from <https://www.bangkokbiznews.com/business/998283>
- Champeesri, S. (2022). Summary of measures to promote EVs in Thailand. Retrieved April 4, 2023, from <https://www.checkraka.com/car/article/130594>
- Climate Center, Meteorological Department. (2023). Climate change?. Retrieved June 15, 2023, from <http://climate.tmd.go.th/content/article/9>
- Energy Policy and Planning Office, Ministry of Energy. (2022). EV policy. Retrieved April 27, 2023, from <https://www.eppo.go.th/index.php/th/component/k2/item/18418-news-260965-01#>

- Energy Research and Development institute, Chiangmai University. (2022). Thailand's Electric Vehicle policy compared to other countries. Retrieved April 24, 2023, from <https://erdi.cmu.ac.th/?p=1478>
- Frost and Sullivan. (2018). The future of electrified vehicles in South East Asia Thailand. Retrieved May 29, 2023, from https://www-asia.nissan-cdn.net/content/dam/Nissan/th/news/purchasedecisionresearch/Nissan_whitepaper_TH.pdf
- Hossain, M. S., Kumar, L., El Haj Assad, M., and Alayi, R. (2022). Advancements and future prospects of electric vehicle technologies: a comprehensive review. *Complexity*, 1-21. <https://doi.org/10.1155/2022/3304796>
- International Energy Agency (IEA). (2023). Global EV Outlook 2023. Retrieved April 24, 2023, from <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023>
- Kapook. (2023). Which brand of electric car charger is good, fast charging, strong current?. Retrieved April 1, 2023, from <https://car.kapook.com/view250819.html>
- Office of the National Economic and Social Development Council (2022). The 13th National Economic and Social Development Plan (2023-2027). Retrieved April 28, 2023, from http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2565/E/258/T_0001.PDF
- Oddtawee, W. (2023). Direction of driving a low-carbon society under the 13th National Economic and Social Development Plan. Retrieved April 3, 2023, from <https://www.thansettakij.com/sustainable/zero-carbon/556089>
- Phongpul, W. (2020). The decision making process of purchasing electric vehicle of Bangkok workers. Business Administration, Ramkhamhaeng University.
- Piyawan, P. (2022). Guidelines for promoting the use of electric cars. *Research review article*, 26, 1-14. <https://dl.parliament.go.th/handle/20.500.13072/603070>
- Science Center for Education. (2021). Electric Vehicle: EV. Retrieved April 4, 2023, from <http://sciplanet.org/content/8804>
- Simachokdee, W. (2012). Stepping into a low carbon society. Retrieved April 3, 2023, from <http://www.posttoday.com/politics/138436>
- Sirasoonthorn, P. (2020). *Economic Assessment of Incentive Policies on Electric Vehicle Adoption and Energy Efficiency in Thai Transport Sector* (Research report). Bangkok: Thailand Science Research and Innovation.
- Thailand Board of Investment. (2022). Increase benefits and incentives for investing in the production of electric vehicle batteries. Retrieved June 15, 2023, from https://www.boi.go.th/index.php?page=press_releases_detail&topic_id=132463
- Thailand Greenhouse Gas Management Organization. (2015). *Low Carbon Society Guidebook*. Bangkok: Taweewat Printing.

Thairath Money. (2022). Want to invest in an EV charging station, what should you know?.

Retrieved April 10, 2023, from

<https://www.thairath.co.th/money/economics/analysis/2411875>

The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023). AR6 Synthesis Report:

Climate change 2023. Retrieved April 24, 2023, from <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>

Wongsakda, P. (2022). *Factors Affecting Purchase Decisions for Electric Vehicle of Working-aged People in Bangkok*. Ramkhamhaeng University.

<https://mmm.ru.ac.th/MMM/IS/sat18/6314060156.pdf>

Wongsuphat, (2023). Including EV in 2023 that are sold in Thailand, which model is the best to buy?. Retrieved April 27, 2023, from <https://www.autospinn.com/2022/03/ev-car-2022-88932>

ข้อมูลติดต่อ

1. ธวัลยา เจริญถ่องแท้ (Thawanya Charoenthongthae)
ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding author)
E-mail: thawanya.c@gmail.com
คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
(Faculty of Management Science, Rambhai Barni Rajabhat University)
2. กฤษณา ธนอมธีระนันท์ (Krissana Thanomtheeranant)
E-mail: krissana.t@rbru.ac.th
คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
(Faculty of Management Science, Rambhai Barni Rajabhat University)