

Feasibility Study of Electric Charging Station with Solar Generation and Battery Energy Storage System

Suthibhorn Janthaboon^{1*} and Kanokwan Chancharoenchai²

¹ Master of Economics (Business Economics), Faculty of Economics, Kasetsart University, Thailand

² Department of Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University, Thailand

* Corresponding author. E-mail: suthibhorn.j@ku.th

ABSTRACT

The article aimed (1) to study conduct the market, and technical feasibility of electric charging station with solar generation and battery energy storage system located at Rayong province; (2) to study conduct the feasibility study of this investment project in terms of financial aspect, and sensitivity analysis of electric charging station with solar generation and battery energy storage system. The project included two charging machines of 120 KW DC Charger type, with sufficient electrical capacity to generate about 500 KW and energy storage batteries of 5 MW. The data for predicting cash flow were collected from expert interviews and related research documents. The study found that, in the case project life of 10 years or to 2029, the net present value, internal rate of return and the payback period was -39,150,812.26 baht, -15.30 percent, and 17.63 years, respectively. Benefit – Cost Ratio was 0.43, which was at a very low level. Those criteria reflect inappropriate investment. In addition, an analysis of the project's sensitivity under two scenarios: battery and solar power production equipment costs reduced by 35%, and service revenue increased by 20%, the analysis results still indicated that the investment was not worthwhile. Therefore, promoting alternative electrical energy for electric vehicle charging stations needed to be driven by financial support from government agencies.

Keywords: Electric Charging Station, Solar Generation, Battery Storage, Electric Vehicle, Sensitivity

การศึกษาความเป็นไปได้โครงการสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน

สุทธิภรณ์ จันทบุลย์^{1*} และ กนกวรรณ จันทร์เจริญชัย²

¹ เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ) คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประเทศไทย

² ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประเทศไทย

* Corresponding author. E-mail: suthibhorn.j@ku.th

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ด้านการตลาด และความเป็นไปได้ด้านเทคนิคของโครงการสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงานบนพื้นที่จังหวัดระยอง และ (2) เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้เชิงการเงิน และวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน บนพื้นที่จังหวัดระยอง กำหนดให้มีจำนวนเครื่องอัดประจุ 2 เครื่อง แบบ DC Charger ขนาด 120 KW ขนาดกำลังไฟฟ้าที่เพียงพอในการผลิตประมาณ 500 KW และมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน ขนาด 5 MW โดยข้อมูลสำหรับการประมาณการกระแสเงินรวบรวมจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษาพบว่า กรณีผู้ใช้บริการสถานีที่เต็มประสิทธิภาพ หรือปี พ.ศ. 2572 ที่อายุโครงการ 10 ปี มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ -39,150,812.26 บาท อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุนเท่ากับ ร้อยละ -15.30 ระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 17.63 ปีซึ่งมากกว่าอายุโครงการ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนค่อนข้างต่ำมากเท่ากับ 0.43 เท่า สะท้อนได้ว่าโครงการลงทุนนี้ไม่มีความเหมาะสม นอกจากนั้นแล้วการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ 2 กรณี คือ ต้นทุนของแบตเตอรี่และอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ปรับลดลงร้อยละ 35 และรายได้จากการให้บริการเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปก็ยังไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุนแม้ในกรณีที่ต้นทุนลดลงหรือรายได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นการส่งเสริมพลังงานไฟฟ้าทางเลือกสำหรับสถานีบริการอัดประจุไฟฟ้าให้รถยนต์ไฟฟ้าจึงมีความจำเป็นที่ต้องได้รับการขับเคลื่อนผ่านการอุดหนุนทางการเงินของหน่วยงานรัฐ

คำสำคัญ: สถานีอัดประจุไฟฟ้า, ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์, แบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน, ยานยนต์ไฟฟ้า, ความอ่อนไหว

© 2024 JSSP: Journal of Social Science Panyapat

บทนำ

ประเทศไทยมีการผลักดันกำลังขับเคลื่อนไปสู่การใช้พลังงานสะอาด ให้ความสำคัญกับประเด็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น หนึ่งในทางออกที่ยั่งยืนที่สุดคือการเปลี่ยนการใช้พลังงานจากฟอสซิลเป็นพลังงานแห่งอนาคต (Future Energy) เพื่อให้สอดคล้องไปตามอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสมัยที่ 21 ณ กรุงปารีส ประเทศสาธารณรัฐฝรั่งเศส โดยมีเป้าหมายหลักในข้อตกลงคือ การจำกัดอุณหภูมิโลกไม่ให้เพิ่มขึ้นเกิน 1.5 องศาเซลเซียส ในขณะที่ประเทศไทยมีเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจก และเข้าสู่ประเทศที่มีความเป็นกลางทางคาร์บอนในปี 2593 ซึ่งการเปลี่ยนแปลงการใช้พลังงานจากฟอสซิลเป็นพลังงานอนาคต ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนผ่านอย่างรวดเร็ว จะเห็นได้จากการพัฒนาของรถยนต์คือการเปลี่ยนรูปแบบของพลังงานจากการใช้น้ำมันของรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal Combustion Engine: ICE) เป็นรถยนต์ที่ใช้พลังงานจากไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) ที่มีกระแสการเติบโต

อย่างรวดเร็ว เนื่องจากเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ราคาการเติมเชื้อเพลิงไม่สูงเมื่อเทียบกับรถยนต์สันดาป และเทคโนโลยีที่ก้าวหน้ามากกว่า แต่ปัญหาที่เป็นประเด็นสำคัญหนึ่งของการปรับเปลี่ยนมาใช้ยานยนต์ไฟฟ้า คือ ประเด็นด้านสาธารณูปโภคด้านการชาร์จไฟ (Charging Stations) จากความกังวลเรื่องสถานีชาร์จที่มีไม่เพียงพอ ซึ่งทำให้ประชาชนไม่กล้าตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าเนื่องจากมองว่าไม่เหมาะสมต่อการเดินทางระยะทางไกลข้ามจังหวัด (ฉัตรวิดี อินนะลา, 2562)

อย่างไรก็ตามในศตวรรษที่ 21 พลังงานไฟฟ้านั้นควรที่จะเป็นพลังงานที่สะอาด กล่าวคือ พลังงานนั้นไม่ได้เป็นพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากฟอสซิล เมื่อพิจารณาสัดส่วนของการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย พบว่าการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนยังมีสัดส่วนที่น้อยเมื่อเทียบกับประเภทอื่น โดยข้อมูลในปี 2564 สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนคิดเป็นร้อยละ 11 ของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงต่างๆ ในประเทศไทย (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2564) ซึ่งพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจและเป็นที่ยอมรับเพิ่มขึ้นในประเทศ เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่อยู่บนพื้นที่เขตร้อนชื้นใกล้เส้นศูนย์สูตร มีความเข้มของแสงอาทิตย์ที่สูง จึงมีศักยภาพสูงในการผลิตพลังงานจากแสงอาทิตย์ อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของพลังงานจากแสงอาทิตย์ที่เป็นประเด็นสำคัญ คือ พลังงานแสงอาทิตย์ผลิตได้เฉพาะในเวลากลางวันหรือช่วงที่มีแสงอาทิตย์เท่านั้น การมีระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System: ESS) เป็นการกักเก็บพลังงานไฟฟ้าไว้ในแบตเตอรี่ในกรณีในช่วงกลางวันมีปริมาณไฟฟ้าที่เหลือจากการใช้งาน และดึงพลังงานที่กักเก็บมาใช้งานในเวลากลางคืนหรือช่วงเวลาที่ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ไม่สามารถผลิตได้ เป็นการสร้างเสถียรภาพการผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ได้อย่างยั่งยืน

จากข้อมูลดังกล่าว การผลักดันการใช้พลังงานสะอาดนั้นต้องอาศัยสิ่งแวดล้อมที่ดีในการสร้างความยั่งยืน ตั้งแต่การเปลี่ยนผ่านการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า เพิ่มระบบสาธารณูปโภคด้านการชาร์จไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ตลอดจนการผลิตพลังงานไฟฟ้าที่มาจากพลังงานหมุนเวียนและการกักเก็บพลังงานเพื่อให้มีเสถียรภาพ ทำให้ผู้ศึกษาสนใจศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในรูปแบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน โดยการวิเคราะห์ทางการเงิน และทางการตลาด เพื่อให้ทราบถึงความคุ้มค่าในการลงทุนสร้างสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในรูปแบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน ในการประกอบการตัดสินใจลงทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ด้านการตลาด และความเป็นไปได้ด้านเทคนิคของโครงการสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงานบนพื้นที่จังหวัดระยอง
2. เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้เชิงการเงิน และวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎี

1.1 แนวคิดและทฤษฎีการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ เป็นกรอบการวิเคราะห์เบื้องต้นหรืออาจจะกล่าวได้ว่าเป็นขั้นการเตรียมสำหรับการประเมินโครงการ จะครอบคลุม 5 ลักษณะด้วยกัน ได้แก่ (กนกวรรณ จันทร์เจริญชัย, 2562)

1) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านการตลาด เป็นการวิเคราะห์ความต้องการหรือขนาดของอุปสงค์ที่มีผลต่อโครงการ เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มของผลผลิตโครงการควรจะเป็นอย่างไรในอนาคต และยังคงสนองต่อความต้องการของตลาด

2) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค เพื่อเลือกทางเลือกที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของโครงการ เพื่อนำไปสู่การใช้ทรัพยากรของโครงการอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ณ ระดับต้นทุนต่ำสุด

3) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านการบริหาร เป็นการวิเคราะห์การจัดการรูปแบบองค์กรการบริหารงานของโครงการให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

4) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านการเงิน เพื่อพิจารณาผลตอบแทนทางการเงินจากการลงทุนเป็นการจัดทำโครงการที่แสดงค่าใช้จ่าย (ต้นทุน) และรายรับ (ผลประโยชน์) เพื่อพิจารณาผลตอบแทนทางการเงินจากการลงทุน

5) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เป็นการมุ่งเน้นจากปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อความสำเร็จของโครงการ เพื่อหาหนทางป้องกัน หลีกเลี่ยง บรรเทา หรือขจัดความเสียหายที่จะเกิดขึ้น

1.2 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านการเงิน เป็นการนำหลักการทางการเงินทางบัญชีมาใช้ในการจัดทำโครงสร้างบัญชีของโครงการซึ่งเป็นการประมาณการถึงรายการที่จะเกิดขึ้น และประเมินมูลค่าของแต่ละรายการที่เกี่ยวข้องมารวบรวมในการวิเคราะห์ (กนกวรรณ จันทร์เจริญชัย, 2562)

เครื่องมือวัดความคุ้มค่าด้านการเงินของโครงการ

1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value: NPV) คือ เป็นการคำนวณหาผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับกับมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดจ่ายของโครงการ ถ้า NPV มีค่ามากกว่า 0 แสดงถึงโครงการมีความเหมาะสมในการลงทุน ค่า NPV ยิ่งสูงแสดงถึงความคุ้มค่าในการลงทุนสูง

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

2) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) คือ อัตราดอกเบี้ยที่ใช้ในการคิดลด เพื่อให้มูลค่าปัจจุบันมีค่าเท่ากับศูนย์แสดงเป็นอัตราร้อยละ หากโครงการมีอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการสูงแสดงถึงโครงการนั้นมีความมีความคุ้มค่าในการลงทุนสูง

$$\sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+IRR)^t} = 0$$

3) ระยะเวลาคืนทุน (Pay Back Period) คือ ระยะเวลาที่ธุรกิจจะได้รับเงินจากการลงทุนคืนเท่ากับผลประโยชน์ในรูปแบบเงินสดที่ได้รับจากโครงการที่ลงทุน ซึ่ง ณ ปีที่ผลรวมของผลประโยชน์มีมูลค่าเท่ากับเงินลงทุน

ระยะเวลาคืนทุน = เงินลงทุน - กระแสเงินสดรับรายปีสะสมไปเรื่อยๆ จนเงินลงทุนมีค่าเป็นศูนย์

4) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit - Cost Ratio: BCR) คือ อัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ของโครงการต่อมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนของโครงการ ซึ่งโครงการจะมีความเหมาะสมในการลงทุน เมื่อ BCR 1 มีค่ามากกว่า 1

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

2. การรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) จากการสัมภาษณ์ สอบถาม กับผู้เชี่ยวชาญควบคุมปฏิบัติงานเกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการก่อสร้างสถานีอัดประจุไฟฟ้า รวมถึงผู้ประกอบการสถานีให้บริการน้ำมัน

2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) จากการรวบรวมข้อมูลจาก งานวิจัยและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลปริมาณการเดินทางบนทางหลวง จากศูนย์กลางข้อมูลเปิดภาครัฐ ข้อมูลสถานีบริการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า อัตราค่าบริการอัดประจุไฟฟ้าสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า การสืบราคาจากบริษัทที่จัดจำหน่ายเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง การสังเกตการณ์

มูลค่าการก่อสร้างโดยการเปรียบเทียบจากการก่อสร้างสถานีบริการน้ำมัน อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารพาณิชย์ รวมถึงข้อบังคับและกฎหมาย มาตรการ และนโยบายของภาครัฐที่มีผลต่อยอดการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการทั้งการวิเคราะห์การตลาด การวิเคราะห์ทางเทคนิค และการวิเคราะห์ทางการเงิน

3. ข้อกำหนดการศึกษา

1. กำหนดที่ตั้งโครงการพื้นที่ บนอำเภอนิคมน้ำพอง จังหวัดระยอง บนถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3191 ซึ่งเป็นพื้นที่เป็นจังหวัดท่องเที่ยว อยู่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก มีปริมาณการเดินรถเป็นจำนวนมาก และเป็นพื้นที่ที่มีความเข้มของแสงอาทิตย์ที่สูง

2. กำหนดระยะเวลาในการดำเนินงานโครงการ 10 ปี โดยกำหนดอายุโครงการตามอายุการใช้งานของอินเวอร์เตอร์ และเครื่องอัดประจุ แบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน (คู่มือการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานและอาทิตย์, 2562) ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวมีต้นทุนสูง โดยเริ่มโครงการในปี พ.ศ.2567 เป็นปีที่ 1 และสิ้นสุดโครงการในปีที่ พ.ศ.2576 หรือปีที่ 10

3. กำหนดรูปแบบของสถานีเป็น Stand Alone ขนาดพื้นที่ใช้สอย 200 ตารางเมตร จำนวน 1 สถานี เปิดให้บริการช่วง 09.00 – 21.00 น. มีเครื่องอัดประจุแบบ DC Charger ขนาด 120 KW จำนวน 2 เครื่อง จากการรวบรวมยานยนต์ไฟฟ้าที่มีจอดจดทะเบียนสะสมของปี 2565 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของแบตเตอรี่เท่ากับ 59.93 kWh (ข้อมูลจาก www.autolifethailand.tv, 2565) ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดค่าปริมาณความจุของแบตเตอรี่ที่ต้องการอัดประจรร้อยละ 50 ของความจุแบตเตอรี่ ดังนั้น $(29.97/120) \times 60 = 14.99$ นาฬิกา หากรวมระยะเวลาการจอดรถเข้าออก และเตรียมการอัดประจุ จึงกำหนดระยะเวลาการอัดประจุ 20 นาทีต่อคัน ซึ่งโครงการจะมีประสิทธิภาพสูงสุดในการให้บริการอัดประจุไฟฟ้าของโครงการ คือ 72 คันต่อวัน

4. กำหนดขนาดของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ต้องการในการผลิตไฟฟ้าเพื่อให้เพียงพอในการผลิต โดยคำนวณจากพลังงานความต้องการรวมของเครื่องอัดประจุต่อวันประมาณ $120 \text{ KW} \times 2 \text{ เครื่อง} \times 12 \text{ ชั่วโมง} = 2,880 \text{ KW}$ และระยะเวลาความเข้มแสงอาทิตย์สูงสุด 4.92 ชั่วโมงต่อวัน (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2560) โดยคำนวณขนาดของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ต้องการจากค่าพลังงานไฟฟ้ารวมหารด้วยระยะเวลาความเข้มแสงอาทิตย์สูงสุด ซึ่งสามารถคำนวณขนาดเซลล์แสงอาทิตย์ที่ต้องการได้ $2,880 \text{ KW}/4.92 \text{ ชั่วโมง} = 585.36 \text{ KW-hr}$ ผู้ศึกษาจึงกำหนดเซลล์แสงอาทิตย์ที่ต้องการรวมประมาณ 500 KW จากข้อกำหนดดังกล่าวจึงกำหนดใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 550 วัตต์ ชนิดโมโนคริสตัลไลน์ จำนวน 910 แผง และอินเวอร์เตอร์ขนาด 250 KW ชนิด Off-Grid System จำนวน 2 เครื่อง

5. กำหนดแบตเตอรี่เพื่อกักเก็บพลังงาน ขนาด 5 MW-hr ชนิด Lithium-Ion Battery ซึ่งเมื่อเทียบกับปริมาณไฟฟ้าที่ต้องการต่อชั่วโมงที่ 240 KW ดังนั้นปริมาณแบตเตอรี่ที่กำหนดสามารถใช้งานได้ $5\text{MW}/240\text{KW} = 20.83$ ชั่วโมง หรือประมาณ 20 ชั่วโมง

6. กำหนดอัตราค่าบริการอัดประจุไฟฟ้าในอัตราคงที่ตลอดโครงการเท่ากับ 7.5 บาท/หน่วย อ้างอิงข้อมูลราคาช่วง On-Peak ณ เดือนสิงหาคม 2565 (บมจ. ปตท. น้ำมัน และการค้าปลีก (PTTOR), 2565)

7. การประมาณการของผู้ใช้บริการในแต่ละปี การกำหนดผู้ใช้บริการให้มีความใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่เป็นจริง โดยผู้ศึกษาทำการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

1) ใช้ข้อมูลการพยากรณ์เพื่อประมาณการปริมาณยานยนต์ โดยใช้ข้อมูลรถยนต์จดทะเบียนสะสม จากกลุ่มสถิติการขนส่ง กองแผนงาน กรมขนส่งทางบกในระหว่างปี พ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2564 และเทียบกับปริมาณยานยนต์ไฟฟ้า (Battery Electric Vehicle: BEV) ตามเป้าหมาย ของคณะทำงานศึกษาและจัดทำแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้า เพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย เพื่อนำมาวิเคราะห์หาสัดส่วนของยานยนต์ไฟฟ้าในแต่ละปี

2) กำหนดปริมาณการเดินรถบนพื้นที่ที่ศึกษาในแต่ละปี โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานเป็นปี 2562 (อ้างอิงข้อมูลจาก ศูนย์กลางข้อมูลเปิดภาครัฐ, 2562) กำหนดให้จำนวนปริมาณการเดินรถในแต่ละปีจะเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนการเพิ่มขึ้นของปริมาณยานยนต์จดทะเบียนสะสมของปีนั้นๆ และนำจำนวนปริมาณการเดินรถบนพื้นที่มาเทียบกับสัดส่วนของยานยนต์ไฟฟ้าในแต่ละปี

3) ประมาณการปริมาณยานยนต์ไฟฟ้าที่เดินรถผ่านบนพื้นที่ต่อวัน จากนั้นวิเคราะห์หาสัดส่วนผู้ใช้บริการสถานีบริการอัดประจุไฟฟ้า ทั้งนี้ผู้ศึกษาจึงกำหนดผู้ใช้งานในอัตราคงที่ตลอดอายุโครงการที่ร้อยละ 2 ของยานยนต์ไฟฟ้าที่เดินรถผ่านบนพื้นที่ (อ้างอิงข้อมูลจาก EA Anywhere ที่มีผู้ใช้บริการในปี 2565 เฉลี่ย 5 คันต่อสถานีอัดประจุไฟฟ้า เมื่อเทียบกับข้อมูลการเดินรถในปี 2565 จะคิดเป็นร้อยละ 2)

8. กำหนดค่าใช้จ่ายในการลงทุน สินทรัพย์ถาวร ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการ และผลประโยชน์ของโครงการ โดยแบ่งเป็น กระแสเงินสดออก และกระแสเงินสดเข้า ดังนี้

1) กระแสเงินสดออก มีดังต่อไปนี้

1.1) ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสินทรัพย์ถาวร ประกอบด้วย ค่าที่ดิน ค่าพัฒนาพื้นที่ ค่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ค่าโครงสร้างติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์ ค่าอินเวอร์เตอร์ ค่าแบตเตอรี่กักเก็บพลังงานไฟฟ้า ค่าก่อสร้างสถานีบริการอัดประจุไฟฟ้า ค่าเครื่องอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า

1.2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ประกอบด้วย ค่าจ้างพนักงาน ค่าบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาสถานีบริการอัดประจุไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายในการซื้อระบบซอฟต์แวร์ ค่าธรรมเนียมในการทำธุรกรรมผ่านระบบซอฟต์แวร์ ค่าดูแลรักษาเครื่องอัดประจุไฟฟ้า ค่าสาธารณูปโภค ค่าเบี้ยประกัน และรวมถึงอัตราภาษีเงินได้นิติบุคคล

2) กระแสเงินสดเข้า ประกอบด้วย รายได้จากการให้บริการอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า โดยคำนวณจากอัตราค่าไฟฟ้าที่ให้บริการคูณกับปริมาณไฟฟ้าที่ให้บริการทั้งหมด

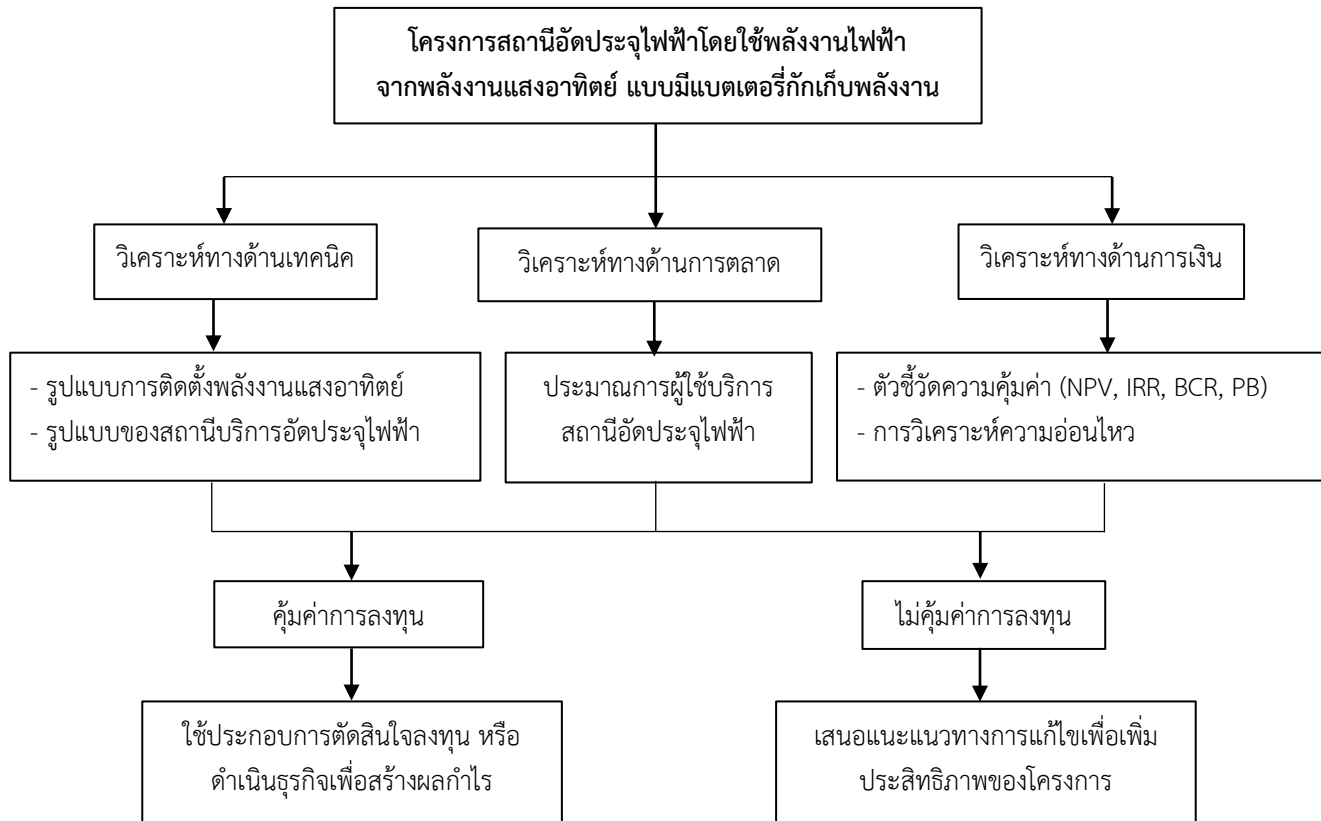
9. กำหนดอัตราคิดลดจากอัตราดอกเบี้ยการกู้ยืมของธนาคารพาณิชย์ โดยเป็นการกู้ยืมทั้งหมดของงบลงทุนในปีที่ 0-1 หรือคิดเป็นร้อยละ 100 ของงบลงทุน ซึ่งในการคิดอัตราดอกเบี้ยจะเป็นรูปแบบการลดต้นลดดอก โดยไม่รวมต้นทุนของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน โดยเงินทุนหมุนเวียนระหว่างปีจะเป็นใช้เงินกระแสเงินสดเข้าหรือผลประโยชน์จากการดำเนินการหักกับกระแสเงินสดกระแสออกหรือค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน โดยกำหนดต้นทุนของการกู้ยืมคิดอัตราดอกเบี้ยสำหรับลูกค้ารายย่อยชั้นดี (MRR) เท่ากับร้อยละ 6.52 มีผลบังคับใช้ 1 มกราคม 2566 (ธนาคารไทยพาณิชย์, 2566)

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis) เป็นการตั้งสมมติฐานในสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต ทั้งในด้านต้นทุน และด้านผลประโยชน์หรือผลตอบแทน ทั้งนี้ได้ตั้งสมมติฐานความอ่อนไหวของโครงการที่อาจเกิดขึ้นได้ ดังนี้

กรณีที่ 1 ราคาต้นทุนแบตเตอรี่ และอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ลดลงร้อยละ 35 ขณะที่ผลประโยชน์ของโครงการคงที่ ซึ่งเกิดจากรูปแบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้รับความนิยมมากขึ้น เนื่องจากเป็นพลังงานสะอาดและมีต้นทุนการติดตั้งลดลงจากการประหยัดต่อขนาด จะทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง นอกจากนี้แบตเตอรี่ที่ใช้กักเก็บพลังงานไฟฟ้าใช้แบตเตอรี่ประเภทเดียวกับรถยนต์ไฟฟ้า ทำให้การเติบโตของตลาด Energy Storage มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และมีประสิทธิภาพของแบตเตอรี่มีแนวโน้มดีขึ้น ขณะที่ราคาเฉลี่ยจะลดลง

กรณีที่ 2 รายได้จากการให้บริการเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ขณะที่ราคาต้นทุนคงที่ โดยสาเหตุรายได้ที่เพิ่มขึ้นมาจากราคาพลังงานเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น และปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลให้ราคาพลังงานมีราคาเพิ่มสูงขึ้น เช่น ภาวะสงคราม อุปทานการผลิตที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอัตราที่ชะลอลงจากการพิจารณาความคุ้มค่า และการเตรียมพร้อมเข้าสู่เป้าหมายของ Net Zero Emission

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน จากการศึกษาวิจัย พบว่า

1. ความเป็นไปได้ด้านการตลาด และความเป็นไปได้ด้านเทคนิคของโครงการสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางเทคนิค โดยกำหนดโครงการพื้นที่โครงการ ตั้งอยู่บนอำเภอนิคมน้ำจืด จังหวัดระยอง บนถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3191 มีระยะเวลาในการดำเนินงานโครงการ 10 ปี รูปแบบของสถานีเป็น Stand Alone จำนวน 1 สถานี เปิดให้บริการช่วง 09.00 – 21.00 น. มีเครื่องอัดประจุแบบ DC Charger ขนาด 120 KW จำนวน 2 เครื่อง ระยะเวลาการอัดประจุโดยเฉลี่ยประมาณ 20 นาทีต่อคัน ซึ่งโครงการจะมีประสิทธิภาพสูงสุดในการให้บริการอัดประจุไฟฟ้าของโครงการ คือ 72 คันต่อวัน ขนาดความต้องการไฟฟ้าต่อวันประมาณ 2,880 KW และเมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาความเข้มแสงอาทิตย์สูงสุด 4.92 ชั่วโมงต่อวัน ดังนั้นเซลล์แสงอาทิตย์ที่ต้องการรวมประมาณ 500 KW ขณะที่แบตเตอรี่เพื่อกักเก็บพลังงาน กำหนดขนาดแบตเตอรี่ 5 MW เทียบเท่ากับการใช้งานประมาณ 20 ชั่วโมง

เมื่อทำการวิเคราะห์ทางการตลาด โดยเป็นการใช้ข้อมูลการพยากรณ์ปริมาณยานยนต์จากข้อมูลยานยนต์จดทะเบียนสะสม จากกลุ่มสถิติการขนส่ง กองแผนงาน กรมขนส่งทางบก เทียบกับปริมาณยานยนต์ไฟฟ้า (Battery Electric Vehicle: BEV) ตามเป้าหมายของคณะทำงานศึกษาและจัดทำแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าเพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย (2560) รวมถึงปริมาณการเดินรถบนพื้นที่โดยเฉลี่ยต่อวันจากศูนย์กลางข้อมูลเปิดภาครัฐ (2563) จากนั้นวิเคราะห์หาสัดส่วนผู้ใช้บริการสถานีบริการอัดประจุไฟฟ้า โดยอ้างอิงข้อมูลจาก EA Anywhere (2565) เทียบเท่ากับเป็นร้อยละ 2 ของปริมาณการเดินรถบนพื้นที่ศึกษา ทั้งนี้ผู้ศึกษาจึงกำหนดผู้ใช้งานคงที่ที่ร้อยละ 2 จากปริมาณยานยนต์ไฟฟ้าที่เดินผ่านทั้งหมด ตลอดอายุโครงการ 10 ปี โดยในแต่ละปีสัดส่วนผู้ใช้บริการเป็นไปตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ประมาณการสัดส่วนผู้เข้าใช้บริการตลอดอายุโครงการ

ปี	ปริมาณผู้ให้บริการสถานี (คันต่อวัน)	สัดส่วนผู้เข้าใช้บริการ(ร้อยละ)
2567	13	18.06
2568	21	29.17
2569	32	44.44
2570	47	65.28
2571	67	93.06
2572	72	100.00
2573	72	100.00
2574	72	100.00
2575	72	100.00
2576	72	100.00

ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้ศึกษา (2566)

หมายเหตุ: ประสิทธิภาพสูงสุดในการให้บริการอัดประจุไฟฟ้าของโครงการ คือ 72 คันต่อวัน

จากตารางที่ 1 เมื่อทำการวิเคราะห์การตลาด ดำเนินกิจการในปีที่ 1 ถึงปีที่ 10 โดยปีที่ 1 เริ่มดำเนินการในปี 2567 ผลการวิเคราะห์การตลาด พบว่า ในช่วง 5 ปีแรก มีผู้ให้บริการอัดประจุไฟฟ้าของโครงการได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ เนื่องจากจำนวนผู้ขายยานยนต์ไฟฟ้ามีจำนวนไม่มากพอ โดยมีสัดส่วนร้อยละ 18.06, 29.17, 44.44, 65.28 และ 93.06 ตามลำดับ ขณะที่ช่วง 5 ปีหลังดำเนินการหรือตั้งแต่ปี 2572 จะมีผู้ให้บริการอัดประจุไฟฟ้าของโครงการได้เต็มประสิทธิภาพที่โครงการสามารถให้บริการได้

2. ความเป็นไปได้ทางการเงิน และวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน

จากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และข้อกำหนดการศึกษา นำไปสู่การประมาณการต้นทุนและรายรับที่จะเกิดขึ้นกับโครงการสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน สรุปรายการดังตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 สรุปงบกระแสเงินสดรวมสะสมตลอดอายุโครงการ 10 ปี

ประเภท	รายการ	กระแสเงินสดรับ	กระแสเงินสดจ่าย
ผลประโยชน์	รายได้จากการให้บริการอัดประจุไฟฟ้า	44,303,152.50	
	มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน	29,585,932.52	
ต้นทุน	ต้นทุนในการลงทุนรวม		57,625,250.00
	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนในการลงทุน		57,625,250.00
	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน		16,304,278.22
	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน		11,111,494.78
กระแสเงินสดสุทธิ (NCF)		- 29,626,375.72	

ที่มา: จากการคำนวณ (2566)

เมื่อทำการประมาณการกระแสเงินสดสะสมตลอดอายุโครงการ 10 ปี งบกระแสเงินสดสะสมตลอดอายุโครงการ มีกระแสเงินสดรับ เท่ากับ 44,303,153.50 บาท และ กระแสเงินสดจ่าย เท่ากับ 73,929,528.22 บาท ผลการวิเคราะห์

ความเป็นไปได้เชิงการเงินโดยอ้างอิงจากการคาดการณ์กระแสเงินสดดังปรากฏในตารางที่ 2 และนำไปวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนภายใต้เกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุน ประกอบด้วย มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) ระยะเวลาคืนทุน (Pay Back Period) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) ที่กำหนดอัตราคิดลดเหมาะสมเท่ากับร้อยละ 6.52 ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการตามเกณฑ์ดังกล่าว สรุปได้ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการ

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน	ผลจากการวิเคราะห์	หน่วย
มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV)	-39,150,812.26	บาท
อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR)	-15.30	ร้อยละ
ระยะเวลาคืนทุน (Pay Back Period)	17.63	ปี
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio: BCR)	0.43	เท่า

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการพบว่า ผลการวิเคราะห์ของพบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิตลอดอายุโครงการ (Net Present Value: NPV) มีค่าเท่ากับ -39,150,812.26 บาท อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return : IRR) เท่ากับร้อยละ -15.30 ระยะเวลาคืนทุน (Pay Back Period) เท่ากับ 17.63 ปี และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio: BCR) ค่าเท่ากับ 0.43 เท่า ดังนั้น การวิเคราะห์ผลความเป็นไปได้ทางการเงิน พบว่าโครงการสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน ไม่มีความเหมาะสมในการลงทุน

นอกจากนั้น การศึกษาครั้งนี้ยังได้ดำเนินการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการภายใต้เทคนิคความอ่อนไหว (Sensitivity Method) ที่มีสมมติฐานภายใต้เหตุการณ์ที่ไม่แน่นอน 2 กรณีคือ ราคาต้นทุนแบตเตอรี่ และอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ลดลงร้อยละ 35 ขณะที่ผลประโยชน์ของโครงการคงที่ รายได้จากการให้บริการเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ขณะที่ราคาต้นทุนคงที่ จากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี (ดังตารางที่ 4) พบว่าทั้ง 2 กรณี หากสถานการณ์ต่างๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามข้อสมมติฐานกำหนดโครงการยังไม่มี ความคุ้มค่าในการลงทุน

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

เครื่องมือทางการเงิน	ผลการประเมิน		
	กรณีปกติ	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2
NPV	-39,150,812.26	- 22,348,975.26	-31,754,329.13
IRR	-15.30	-11.12	-11.29
Pay Back Period	17.63	13.30	13.46
BCR	0.43	0.57	0.54

ที่มา: จากการคำนวณ

อภิปรายผล

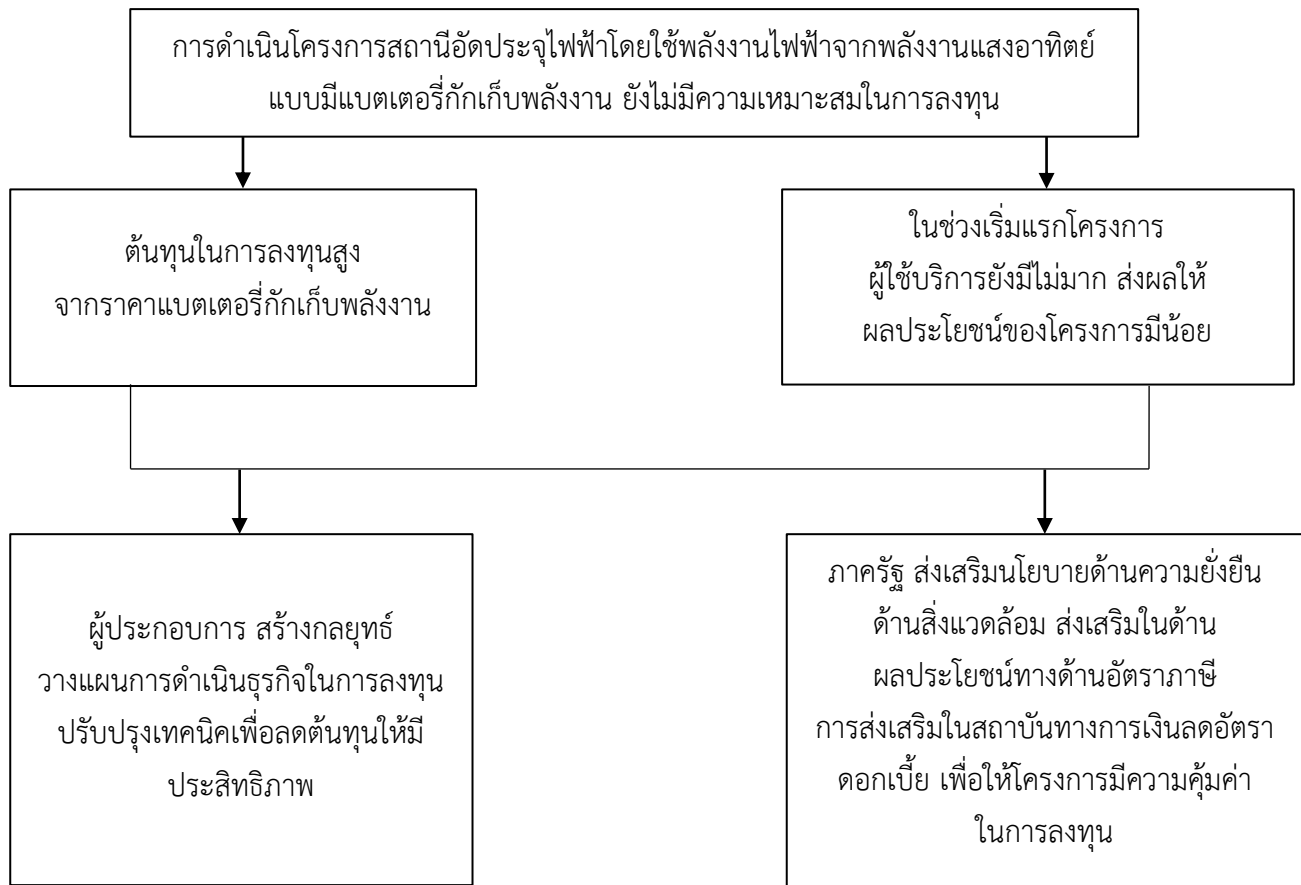
การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค พบว่า โครงการตั้งอยู่พื้นที่ระยอง บนถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3191 ซึ่งมีการกำหนดรูปแบบของสถานีที่เหมาะสม ได้แก่ เครื่องอัดประจุไฟฟ้าแบบกระแสตรง (DC) จำนวน 2 เครื่อง กำลังไฟฟ้ารวม 120 KW ระยะเวลาการอัดประจุโดยเฉลี่ยประมาณ 20 นาทีต่อคัน เปิดให้บริการช่วง 09.00 – 21.00 น.

รองรับการให้บริการอัดประจุไฟฟ้าประมาณ 72 คันต่อวัน ทั้งนี้เป็นเพราะช่วงเวลาดังกล่าว เป็นช่วงเวลา On-Peak หรือช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าจำนวนมาก ซึ่งโครงการสามารถขายไฟฟ้าได้ราคาสูง และระยะเวลาอัดประจุเป็นระยะเวลาที่เหมาะสม สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฉัตรวดี อินนะลา (2562) ที่พบว่ารูปแบบการชาร์จแบตเตอรี่ให้เต็มที่ตอบสนองกับความต้องการคือ 20-40 นาที นอกจากนี้ผลการศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากการผลิตพลังงานแสงอาทิตย์มีขนาด 500 กิโลวัตต์เพื่อให้เพียงพอต่อปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้าต่อวัน และมีระบบกักเก็บพลังงานในรูปแบบแบตเตอรี่ 5 เมกะวัตต์ ซึ่งสามารถดึงพลังงานไฟฟ้าได้ต่อเนื่องในกรณีที่ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าไม่สามารถผลิตได้ประมาณ 20 ชั่วโมง เพื่อเพิ่มศักยภาพของโครงการและทำให้เกิดการสร้างความสามารถในการแข่งขันที่ดีได้

ขณะที่การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการตลาด พบว่า ตลาดยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยมีการเติบโตอย่างต่อเนื่องเป็นสาเหตุหลักในการผลักดันธุรกิจให้บริการสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มขึ้นตาม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ราคาน้ำมันที่เพิ่มขึ้น นโยบายสนับสนุนด้านยานยนต์ไฟฟ้าของภาครัฐ ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น สอดคล้องไปตามงานวิจัยของฉัตรวดี อินนะลา (2562) โดยทำการศึกษาปัจจัยอิทธิพลที่มีต่อการสร้างโอกาสในการซื้อยานยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร กล่าวว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ร้อยละ 67.50 มีโอกาสเลือกซื้อยานยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ และผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการสถานีชาร์จไฟฟ้าอยู่ที่สถานีชาร์จ ต้องการให้สถานีชาร์จมีระยะห่างระหว่างสถานีชาร์จทุก 50 กิโลเมตร ดังนั้นสถานีอัดประจุไฟฟ้าถึงยังเป็นธุรกิจที่มีความน่าสนใจในการลงทุน อย่างไรก็ตามสถานีอัดประจุไฟฟ้าต้องประสบปัญหาจากคู่แข่งหลากหลายมากยิ่งขึ้น อาทิ การให้บริการอัดประจุไฟฟ้าในพื้นที่ห้างสรรพสินค้า พื้นที่โรงแรม สำนักงาน เป็นต้น หากแต่ธุรกิจสร้างความยั่งยืนในการดำเนินกิจการ สร้างความมั่นคงของพลังงาน นับว่าเป็นโอกาสที่ดีของธุรกิจที่สามารถสร้างความยั่งยืน และมีประสิทธิภาพได้ในอนาคต ซึ่งจากการศึกษาการประมาณการความต้องการของสถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยการศึกษาถึงสัดส่วนไฟฟ้าจากปริมาณยานยนต์สะสมเทียบกับปริมาณยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อประมาณการจำนวนผู้ใช้บริการสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยคำนึงถึงปริมาณการเดินรถบนพื้นที่ พบว่า โอกาสที่ดีที่มีผู้ใช้บริการที่เต็มประสิทธิภาพ คือ ช่วงปี พ.ศ. 2572

การศึกษความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการ พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมีค่าเป็นน้อยกว่าศูนย์ เท่ากับ -39,150,812.26 บาท อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมีค่าเป็นลบ เท่ากับร้อยละ -15.30 ซึ่งต่ำกว่าอัตราคิดลดที่ใช้การคำนวณ ระยะเวลาคืนทุนยาวนานกว่าระยะเวลาโครงการ เท่ากับ 17.63 ปี และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่าน้อยกว่า 1 เท่ากับ 0.43 เท่า แสดงให้เห็นว่า โครงการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน ไม่มีความเหมาะสมในการลงทุน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะต้นทุนในการลงทุนสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งราคาของแบตเตอรี่กักเก็บพลังงานที่มีสัดส่วนในการลงทุนสูงมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณิพัทธ์ ภูมิเดชาวัฒน์ (2563) ที่กล่าวว่า การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ กรณีใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าร่วมกับใช้พลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์และมีแบตเตอรี่กักเก็บ ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน นอกจากนี้เมื่อการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการจากการสมมติฐานภายใต้เหตุการณ์ที่ไม่แน่นอน 2 กรณี พบว่าทั้ง หากสถานการณ์ต่างๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามข้อสมมติฐานกำหนดโครงการยังไม่มีคุ้มค่าในการลงทุน

องค์ความรู้ใหม่



ภาพที่ 2 องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย

จากภาพที่ 2 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน การวิเคราะห์ทางการเงิน ยังไม่เหมาะสมในการลงทุน จากด้านต้นทุนในการลงทุนยังคงสูง โดยเฉพาะต้นทุนของแบตเตอรี่ นอกจากนี้หากพิจารณาด้านผลประโยชน์หากดำเนินการโครงการปีที่ 1 ในปี พ.ศ. 2567 ช่วงเริ่มแรกของโครงการผู้เข้าใช้บริการยังคงมีไม่มากนัก ส่งผลให้รายได้จากการดำเนินงานยังน้อย ดังนั้นโครงการลงทุนดังกล่าวโดยการใช้พลังงานแสงอาทิตย์อย่างเต็มรูปแบบยังคงมีข้อจำกัดและควรนำไปสู่การนำเสนอแนวทางการใช้พลังงานไฟฟ้าทางเลือกจากพลังงานแสงอาทิตย์ในส่วนของสถานีอัดประจุไฟฟ้าได้อย่างเป็นรูปธรรม

อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการที่มีความสนใจในการลงทุนต้องพิจารณาการลงทุน และวางแผนกลยุทธ์การดำเนินธุรกิจอย่างรอบคอบ นอกจากนี้ภาครัฐควรมีการขับเคลื่อนผ่านการอุดหนุนทางการเงินของหน่วยงานรัฐ ส่งเสริมนโยบายด้านความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมส่งเสริมในด้านผลประโยชน์ทางด้านอัตราภาษี ส่งเสริมให้สถาบันการเงินมีนโยบายลดอัตราดอกเบี้ย เพื่อให้โครงการมีความคุ้มค่าในการลงทุน

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนโครงการสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงานในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ด้านการตลาดและความเป็นไปได้ด้านเทคนิค เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงิน และวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์แบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน ให้ผู้ที่สนใจลงทุนหรือผู้ประกอบการที่มีความสนใจด้านพลังงานสะอาด สามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการลงทุน ทั้งนี้ยังเป็นการสร้างประโยชน์ให้แก่การดำเนินนโยบายของ

ภาครัฐ และยุทธศาสตร์ให้การดำเนินงานของภาครัฐ โดยได้ทำการศึกษาจากการรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญ และเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิเป็นการรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ต้นทุน และประมาณการด้านผลประโยชน์ ทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงิน รวมถึงการกำหนดรูปแบบทางด้านเทคนิคให้มีความเหมาะสม พบว่า กำหนดรูปแบบสถานีอัดประจุไฟฟ้า เป็นรูปแบบสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากแหล่งไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ และมีระบบกักเก็บพลังงาน บนพื้นที่ อำเภอนิคมน้ำจืด จังหวัดระยอง บนถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3191 พบว่า เป็นพื้นที่ที่มีความเข้มของแสงอาทิตย์ที่สูง อยู่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก โดยกำหนดรูปแบบเครื่องอัดประจุไฟฟ้า ขนาด 120 kW จำนวน 2 เครื่อง ช่วงเวลาที่เปิดให้บริการ เปิดให้บริการช่วง 09.00 – 21.00 น. ขนาดพลังงานแสงอาทิตย์ที่ต้องการในการผลิตไฟฟ้า เท่ากับ 500 KW และปริมาณปริมาณกักเก็บ 5 MW ซึ่งเทียบเท่าปริมาณพลังงานที่ใช้ในการดำเนินงานในโครงการประมาณ 20 ชั่วโมง ผลการศึกษาด้านการตลาด โดยการประมาณการจำนวนผู้ใช้บริการสถานีอัดประจุไฟฟ้า พบว่า โอกาสที่ดีที่มีผู้ใช้บริการที่เต็มประสิทธิภาพ คือ ช่วงปี พ.ศ. 2572 ผลการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมีค่าเป็นน้อยกว่าศูนย์ อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ มีค่าเป็นลบ และต่ำกว่าอัตราคิดลดที่ใช้การคำนวณ ระยะเวลาคืนทุนยาวนานกว่าระยะเวลาโครงการ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงให้เห็นว่า โครงการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน ไม่มีความเหมาะสมในการลงทุน ทั้งนี้จากการศึกษาการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการจากการสมมติฐานภายใต้เหตุการณ์ที่ไม่แน่นอน 2 กรณี ประกอบด้วย ต้นทุนของแบตเตอรี่ และอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ลดลงร้อยละ 35 และรายได้จากการให้บริการเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 จากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี พบว่าทั้ง 2 กรณี หากสถานการณ์ต่างๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามข้อสมมติฐานกำหนดโครงการยังไม่มีมูลค่าในการลงทุน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1.1 ผู้ที่สนใจลงทุนโครงการสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน จากการศึกษาครั้งนี้ผลตอบแทนจากการลงทุนไม่มีความคุ้มค่า เนื่องจากต้นทุนในการลงทุนสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งราคาของแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน รูปแบบสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้านั้นจึงควรเป็นแบบพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับระบบจ่ายไฟจากการไฟฟ้าเพื่อลดต้นทุนของแบตเตอรี่ อย่างไรก็ตามผู้ลงทุนที่มีความสนใจลงทุนโครงการสถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยเฉพาะบนพื้นที่ระยอง หรือจังหวัดใกล้เคียง สามารถนำผลการวิเคราะห์ทางการตลาด จากการประมาณการผู้ใช้บริการอัดประจุไฟฟ้า และการวิเคราะห์ทางเทคนิคจากการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ผู้เชี่ยวชาญ และการรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อสร้างกลยุทธ์ วางแผนการดำเนินธุรกิจในการลงทุนได้อย่างเหมาะสม

1.2 จากผลการวิเคราะห์ทางการเงินจะเห็นได้ว่าต้นทุนคงที่ โดยเฉพาะต้นทุนของแบตเตอรี่ และระบบผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ค่อนข้างสูง และใช้ต้องเงินลงทุนจำนวนมาก เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าและตอบโจทย์ในประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม ภาครัฐควรมีการส่งเสริมด้านความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการส่งเสริมในด้านผลประโยชน์ทางด้านอัตราภาษี ขั้วเคลื่อนผ่านการอุดหนุนทางการเงินของหน่วยงานรัฐ การส่งเสริมให้สถาบันทางการเงินมีนโยบายลดอัตราดอกเบี้ย เพื่อให้โครงการมีความคุ้มค่าในการลงทุนมากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ในการศึกษาครั้งนี้วิเคราะห์ความเป็นไปได้โครงการสถานีอัดประจุไฟฟ้าครั้งนี้ ทำการศึกษาโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบมีแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน ซึ่งทำให้ต้นทุนในการลงทุนที่สูงเกินไปจากราคาแบตเตอรี่อัดประจุ ดังนั้นหากผู้ที่สนใจที่จะศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษากรณีการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับการใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต และลดขนาดของแบตเตอรี่ลงเพื่อลดต้นทุนในการลงทุนเพื่อให้ผลตอบแทนในการลงทุนที่ดีขึ้น

2.2 ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาถึงผลประโยชน์จากการจำหน่ายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคหรือการไฟฟ้านครหลวง ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาทางด้านผลประโยชน์ในกรณีที่มีการขายไฟฟ้าจากการที่ธุรกิจสามารถผลิตได้ เพื่อเพิ่มผลตอบแทนด้านผลประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น

2.3 ในศึกษาครั้งนี้ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการโดยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการเชิงการเงินหรือธุรกิจ ซึ่งไม่ได้รวมผลกระทบทางสังคม เช่น ผลกระทบจากการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ ภายใต้หลักการของการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการเชิงเศรษฐศาสตร์ ดังนั้น การศึกษาครั้งต่อไปควรผนวกรวมผลกระทบสังคม (Social Impacts) เพื่อให้วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2.4 ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ศึกษา และพิจารณาถึงข้อกฎหมาย ในการศึกษาครั้งต่อไปควรพิจารณาด้านกฎหมายเพิ่มเติมด้วย เช่น กฎหมายเกี่ยวกับที่ดิน อาคาร สิ่งปลูกสร้าง และกฎหมายเกี่ยวกับการติดตั้งพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ เพื่อความสมบูรณ์ของงานวิจัยเพิ่มมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กนกวรรณ จันท์เจริญชัย. (2562). *หลักการวิเคราะห์ความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์และธุรกิจ*. กรุงเทพฯ:

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2560). *ฐานข้อมูลความเข้มรังสีแสงอาทิตย์ ระดับตำบล ปี 2560*. สืบค้น

20 พฤศจิกายน 2565. จาก https://www.dede.go.th/more_news.php?cid=547&filename=index.

กองถ่ายถอดและเผยแพร่เทคโนโลยี กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2562). *การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานและอาทิตย์*. สืบค้น 25 กันยายน 2565. จาก https://webkc.dede.go.th/testmax/sites/default/files/คู่มือการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ BLN_0.pdf.

คณะทำงานศึกษาและจัดทำแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าเพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย. (2559).

รายงานแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าเพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย. สืบค้น 22 กันยายน

2565. จาก <https://www.pea.co.th/Portals/0/Document/attachment/EV-EGATPEAMEA2560.pdf>.

ฉัตรวิดี อินนะลา. (2562). *ปัจจัยอิทธิพลที่มีต่อการสร้างโอกาสในการซื้อขายยานยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ในพื้นที่*

กรุงเทพมหานคร. (เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).

ณธิพัฒน์ ภูมิเดชาวัฒน์. (2563). *การศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคและทางเศรษฐศาสตร์ของสถานีอัดประจุไฟฟ้า*.

(วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์).

ธนาคารไทยพาณิชย์. (2565). *อัตราดอกเบี้ยเงินให้สินเชื่อหรือเงินให้กู้ยืม*. สืบค้น 10 มกราคม 2566. จาก

<https://www.scb.co.th/content/dam/scb/personal-banking/rates-fees/loans/2022/loans65-06.pdf>.

ศูนย์กลางข้อมูลเปิดภาครัฐ. (2563). *ปริมาณการเดินทางบนทางหลวง ปี 2562*. สืบค้น 10 ธันวาคม 2565. จาก

<https://data.go.th/dataset/highwaystravel2562>.

สำนักงานคณะกรรมการการกำกับกิจการพลังงาน. (2565). *คู่มือประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า*.

สืบค้น 22 กันยายน 2565. จาก [https://www.erc.or.th/web-](https://www.erc.or.th/web-upload/200xf869baf82be74c18cc110e974eea8d5c/filecenter/PDF/manual-ev.pdf)

[upload/200xf869baf82be74c18cc110e974eea8d5c/filecenter/PDF/manual-ev.pdf](https://www.erc.or.th/web-upload/200xf869baf82be74c18cc110e974eea8d5c/filecenter/PDF/manual-ev.pdf).

กรมขนส่งทางบก. (2565). *สถิติรถจดทะเบียน (สะสม)*. สืบค้น 10 ธันวาคม 2565. จาก

<https://web.dlt.go.th/statistics/>.

AUTOLIFETHAILAND. (2565). *ยอดจดทะเบียน รถไฟฟ้า 100% ในไทย เดือน กันยายน 2022*. สืบค้น 1 พฤศจิกายน

2565. จาก <https://autolifethailand.tv/register-ev-bev-thailand-sep-2022/>.

Car2Day. (2565). *คิดค่าบริการ สถานีชาร์จรถไฟฟ้า EV Station PluZ ของ OR*. สืบค้น 15 ธันวาคม 2565. จาก

<https://car2day.com/ev-station-pluz-ptt-news-2022/>.

Economic Intelligence Center. (2566). ราคาพลังงานโลกปี 2023 ท่ามกลางความเปราะบางของ Supply. สืบค้น 28 เมษายน 2566. จาก https://www.scbeic.com/th/detail/file/product/8972/gkgdzfejsp/Industry-Insight_Energy_20230428.pdf.