# เปรียบเทียบต้นทุนการใช้รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า และรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปภายในธุรกิจขนส่งอะไหล่รถยนต์

น.ส.ศศิธร พิรุฬ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน สหสาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# COST COMPARISON BETWEEN ELECTRIC TRUCK AND INTERNAL COMBUSTION ENGINE TRUCK IN AUTOMOTIVE PARTS TRANSPORTATION

Miss Sasithorn Pirun

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Logistics and Supply Chain Management
Inter-Department of Logistics Management
GRADUATE SCHOOL
Chulalongkorn University
Academic Year 2021

Copyright of Chulalongkorn University

| | |
|---|---|
| หัวข้อสารนิพนธ์ | เปรียบเทียบต้นทุนการใช้รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า และรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปภายในธุรกิจขนส่งอะไหล่รถยนต์ |
| โดย | น.ส.ศศิธร พิรุฬ |
| สาขาวิชา | การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน |
| อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก | ศาสตราจารย์ ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ |

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ศาสตราจารย์ ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธารทัศน์ โมกขมรรคกุล)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ศศิธร พิรุฬ : เปรียบเทียบต้นทุนการใช้รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า และรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปภายในธุรกิจขนส่งอะไหล่รถยนต์. ( COST COMPARISON BETWEEN ELECTRIC TRUCK AND INTERNAL COMBUSTION ENGINE TRUCK IN AUTOMOTIVE PARTS TRANSPORTATION ) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ศ. ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนการใช้รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้ากับรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปภายใน ของบริษัทกรณีศึกษาขนส่งอะไหล่รถยนต์ในเขตกรุงเทพและปริมณฑลโดยทำการเปรียบเทียบราคาค่าเช่ารถแบบรวมสัญญาบริการในเวลา 5 ปีของรถทั้ง 2 ประเภทโดยใช้แนวคิดบัญชีต้นทุนการวิเคราะห์ต้นทุนแล้วนำข้อมูลมาเปรียบเทียบหากมีความผันผวนของราคาน้ำมันดีเซล บี7 จะส่งผลต่อต้นทุนอย่างไร รวมถึงค่าความผันผวนของค่า FT ของการไฟฟ้า และการซื้อขายคาร์บอนเครดิต แล้วสรุปต้นทุนการใช้รถทั้ง 2 ประเภท นำข้อมูลที่สรุปได้นำเสนอผู้บริหาร 5 ท่านเพื่อการตัดสินใจ โดยใช้ทฤษฎีกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) เพื่อประเมินผลการพิจารณาเลือกของผู้บริหาร จากผลผู้บริการมีการเลือกใช้รถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในโดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญ 69 % และรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้ามีค่าน้ำหนักความสำคัญ 31%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

| | | |
|---|---|---|
| สาขาวิชา | การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน | ลายมือชื่อนิสิต ..... |
| ปีการศึกษา | 2564 | ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก ..... |

# # 6380084020 : MAJOR LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
KEYWORD: Cost of using electric cars AHP auto parts carbon credits

Sasithorn Pirun : COST COMPARISON BETWEEN ELECTRIC TRUCK AND INTERNAL COMBUSTION ENGINE TRUCK IN AUTOMOTIVE PARTS TRANSPORTATION . Advisor: Prof. KAMONCHANOK SUTHIWARTNARUEPUT, Ph.D.

The objective of this study is the cost comparison between electric trucks and internal combustion engine trucks in the spare part transportation business. The scope of this study is 5 years lending truck contract. This study uses the cost accounting concept for the effect of diesel B7, electricity FT, and carbon credit fluctuation. These data were presented to 5 executives for decision making. Then, The AHP concept is used to evaluate. Finally, the result is internal combustion engine truck has a weight important 69% and the electric truck has 31%.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

| | | |
|---|---|---|
| Field of Study: | Logistics and Supply Chain Management | Student's Signature ..... |
| Academic Year: | 2021 | Advisor's Signature ..... |

# กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ศ.ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยตระหนักถึง ความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ รวมถึงผศ.ดร.ธารทัศน์ โมกขมรรกุล ที่ให้นำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูลจนทำให้งานลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบคุณครอบครัวคุณแม่ คุณน้า ที่คอยสนับสนุนเป็นกำลังใจให้การเรียนในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดีรวมถึงเพื่อนนิสิต ที่คอยสนับสนุนช่วยเหลือจนทำให้ทั้งการเรียนและการทำวิจัยสำเร็จลุล่วง

อนึ่ง ผู้วิจัยหวังว่า งานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบส่วนดี ทั้งหมดนี้ให้แก่เหล่าคณาจารย์ที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาจนทำให้ผลงานวิจัยเป็น ประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องและขอมอบความกตัญญูกตเวทิตาคุณ แด่บิดา มารดา และผู้มี พระคุณทุกท่าน สำหรับข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขอน้อมรับผิดเพียง ผู้เดียว และยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษาเพื่อเป็นประโยชน์ใน การพัฒนางานวิจัยต่อไป

ศศิธร พิรุฬ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# สารบัญ

**หน้า**


.....ค

บทคัดย่อภาษาไทย.....ค

.....ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ง

กิตติกรรมประกาศ.....จ

สารบัญ.....ฉ

สารบัญตาราง .....ฌ

สารบัญรูปภาพ.....ฎ

บทที่ 1 บทนำ.....7

1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....7

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....9

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย .....9

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....10

1.5 นิยามศัพท์.....10

1.6 กรอบแนวคิดการวิจัย .....11

บทที่ 2 วรรณกรรมปริทัศน์.....13

2.1 ธุรกิจที่ทำการศึกษา .....13

2.2 ทฤษฎีแนวคิดหลักการที่เกี่ยวข้อง .....14

2.2.1 แนวคิดเกี่ยวกับรถยนต์ขับเคลื่อนพลังงานไฟฟ้าและเทคโนโลยี.....14

2.2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุน.....17

2.2.3 แนวคิดเรื่อง Sensitivity Analysis .....20



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.2.4 แนวคิดหลักการเรื่องคาร์บอนเครดิต ..... 26
2.2.5 แนวคิดเรื่อง AHP ..... 31
3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย ..... 31
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย ..... 44
3.1 วิธีการดำเนินงานวิจัย ..... 44
3.1.1. วิธีการศึกษาต้นทุนค่าขนส่ง ..... 45
3.2.2 วิธีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) ..... 49
3.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ..... 52
3.3 ข้อกำหนดของบริษัทกรณีศึกษา ..... 53
3.4. การตัดสินใจเลือกใช้รถตามหลักเกรณ์ในการเลือกของผู้บริหาร ..... 54
3.5. การวิเคราะห์ข้อมูล ..... 57
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ..... 1
4.1 การเปรียบเทียบต้นทุนการใช้รถปิกอัพไฟฟ้า (BEV) เทียบกับการใช้รถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใด (ICE) กรณีฐานราคาน้ำมันดีเซล B7 30 บาท/ลิตร ..... 1
4.2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของรถปิกอัพไฟฟ้า (BEV) เทียบกับการใช้รถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใด (ICE) ..... 3
4.3 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวจากการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันกรณีฐาน (Base Case) ..... 5
4.4 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวด้านต้นทุนรวม จากการเปลี่ยนแปลงของราคาค่าไฟฟ้า ..... 7
4.5 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการการคัดเลือกรถขนส่งสินค้าอะไหล่รถยนต์ในเขตพื้นที่กรุงเพทและปริมณฑลประเภทรถปิกอัพไฟฟ้าและรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน ..... 8
บทที่ 5 ..... 16
บทสรุปงานวิจัยและข้อเสนอแนะ ..... 16
5.1 เปรียบเทียบต้นทุนของรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) กับการใช้รถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) ..... 17

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE)..... 18

5.3 การวิเคราะห์ความอ่อนไหว จากการเปลี่ยนแปลงค่าพลังงานราคาน้ำมันหน้าปั้มส่งผลกระทบต่อราคาต้นทุนทั้ง 2 ประเภทอย่างไร..... 19

5.4 การวิเคราะห์ความอ่อนไหว จากการเปลี่ยนแปลงค่าพลังงานค่าไฟฟ้า Ft ส่งผลกระทบต่อราคาต้นทุนของรถทั้ง 2 ประเภทอย่างไร..... 21

5.5 สรุปผลการเลือกใช้รถของผู้บริหาร..... 21

5.6 ข้อเสนอแนะ มาจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารทั้ง 5 ท่าน..... 23

5.7 ข้อจำกัดในการศึกษา..... 24

5.8 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งนี้..... 24

บรรณานุกรม..... 26

ภาคผนวก..... 28

ประวัติผู้เขียน..... 36

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# สารบัญตาราง

**หน้า**


ตารางที่ 1 ราคาน้ำมันดิบ ..... 23

ตารางที่ 2 ราคาน้ำมันสำเร็จรูปประเทศสิงค์โปร์ ..... 23

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล บี7 เขตพื้นที่ กรุงเทพและปริมณฑล ..... 23

ตารางที่ 4 ตารางการเปลี่ยนแปลงค่า FT ..... 25

ตารางที่ 5 การซื้อขายคาร์บอนเครดิตในประเทศไทย ปี 2559- 2564 ..... 27

**ตารางที่** 6 บทสรุปประเด็นสำคัญจากการศึกษาในอดีตที่เกี่ยวข้อง ..... 42

ตารางที่ 7 ตารางแสดงระดับอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล บี 7 ..... 47

ตารางที่ 8 ตารางแสดงอัตราค่าไฟฟ้าต่อหน่วย ..... 48

ตารางที่ 9 ตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) ..... 51

ตารางที่ 10 ข้อกำหนดของบริษัทกรณีศึกษา ..... 53

ตารางที่ 11 Transection Cost ..... 54

ตารางที่ 12 ตารางเมทริกซ์สำหรับการคำนวณค่าความสำคัญรวม ..... 56

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบต้นทุนการใช้รถปิกอัพไฟฟ้า(BEV) กับรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใด (ICE) ..... 2

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบประสิทธิภาพรถปิกอัพไฟฟ้า(BEV) เทียบกับรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) ..... 3

ตารางที่ 15 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวจากการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันกรณีฐาน (Base Case) ..... 5

ตารางที่ 16 สรุปต้นทุนรวมค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบรถปิกอัพไฟฟ้าและรถปิกอัพเครื่องยนต์ ..... 6

ตารางที่ 17 สรุปต้นทุนรวมค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบรถปิกอัพไฟฟ้าและรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน เมื่อราคาน้ำมันปรับตัวที่ราคา 35 บาท/ลิตร ..... 7

ตารางที่ 18 ตารางแสดงนำหนักความสำคัญของหลักเกณฑ์ของผู้ตัดสินใจ ..... 10
ตารางที่ 19 ตารางแสดงน้ำหนักของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ด้านต้นทุน..... 10
ตารางที่ 20 ตารางแสดงน้ำหนักของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ประสิทธิภาพ..... 11
ตารางที่ 21 ตารางแสดงน้ำหนักของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์สิ่งแวดล้อม..... 11
ตารางที่ 22 ตารางแสดงน้ำหนักของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ความน่าเชื่อถือของบริษัทค่าย ..... 12
ตารางที่ 23 ตารางแสดงตารางแสดงผลการตัดสินใจในการเลือกประเภทของรถขนส่งจากผู้บริหาร ..... 13
ตารางที่ 24 เปรียบเทียบต้นทุนของรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) กับการใช้รถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE)..... 17
ตารางที่ 25 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน(ICE)..... 18
ตารางที่ 26 วิเคราะห์ความอ่อนไหว จากการเปลี่ยนแปลงค่าพลังงานราคาน้ำมัน..... 19

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# สารบัญรูปภาพ

**หน้า**

ภาพที่ 1 การบรรทุกสินค้าบนรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน(ICE) ในปัจจุบัน..... 10

**ภาพที่** 2 กรอบแนวคิดการวิจัย..... 12

ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ของการบัญชีการเงิน การบัญชีต้นทุน และการบัญชีบริหาร..... 19

ภาพที่ 4 ขั้นตอนคณะทำงานระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกสมัครใจ..... 29

ภาพที่ 5 ใบเสนอราคาค่าเช่ารถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) D-Max Spark 1.9 Ddi b 2WD M/T..... 45

ภาพที่ 6 ใบเสนอราคาค่าเช่ารถ SKYWELL Model JACKGA 31 (WL)..... 46

ภาพที่ 7 ราคาขายปลีกน้ำมัน กรุงเทพและปริมณฑล เดือนเมษายน 2565..... 46

ภาพที่ 8 อัตราค่าไฟฟ้า ประเภทที่ 3 กิจการขนาดกลาง..... 47

ภาพที่ 9 ตารางแสดงประสิทธิภาพของรถปิกอัพไฟฟ้า (BEV)..... 49

ภาพที่ 10 ตารางแสดงประสิทธิภาพของรถ ISUZU D-max spark 1.9 DDI M/T..... 50

ภาพที่ 11 ภาพขนาดตู้มาตรฐานรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และ รถปิกอัพ เครื่องยนต์สันดาป (ICE) ..... 52

ภาพที่ 12 แผนภูมิลำดับชั้นสำหรับการเลือกใช้รถปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE)..... 55

ภาพที่ 13 ค่าลำดับความสำคัญค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยในการเลือกใช้รถขนส่งระหว่างรถปิกอัพไฟฟ้าและรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน..... 14

ภาพที่ 14 ค่าลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์จากแบบสอบถามที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้าและรถสันดาปใน..... 14

รภาพที่ 15 ผลการตัดสิใจเลือกใช้รถขนส่งระหว่างรถปิกอัพไฟฟ้ากับรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน ..... 15

ภาพที่ 16 กราฟแสดงค่าลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์จากแบบสอบถามที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้าและรถสันดาปใน..... 21

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามีบทบาทในสังคมอย่างกว้างขวาง ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจในระดับประเทศจนกระทั้งระดับโลก หนึ่งในเทคโนโลยีที่กำลังได้รับความสนใจคือเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้าที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านการเก็บพลังงานของแบตเตอรี่ในการจัดเก็บพลังงานที่เพิ่มขีดความสามารถให้รถวิ่งได้ในระยะทางที่เพิ่มขึ้นระหว่าง 300- 650 กิโลเมตร รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเรื่องแบตเตอรี่ที่มีการพัฒนาในด้านประสิทธิภาพทีดีขึ้นในการเก็บพลังงานและในเรื่องราคาแบตเตอรี่ที่เริ่มลดต่ำลงทำให้ราคารถยนต์ไฟฟ้าอยู่ในระดับที่คุ้มค่ารวมถึงระบบการส่งกำลังไฟฟ้าที่พัฒนาให้รถมีอัตราเร่งที่รวดเร็ว การขับขี่ที่มีความเงียบ ต้นทุนพลังงานต่อกิโลเมตรที่ต่ำลง ประกอบกับความก้าวหน้าในการพัฒนาของอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้าทำให้จุดอ่อนต่างๆ ของรถยนต์ไฟฟ้าได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง รวมถึงค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมที่ประหยัดกว่ายานพาหนะทั่วไป การปล่อยมลพิษในอากาศเท่ากับศูนย์ และรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้ายังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ระยะเวลาในการขับขี่ที่เพิ่มความมั่นใจให้กับผู้บริโภคเริ่มเปลี่ยนมาใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้นจนทำให้มีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้น หลายประเทศทั่วโลกได้มีการประกาศจุดยืนในการเปลี่ยนมาใช้รถยนต์ไฟฟ้าโดยมีนโยบายส่งเสริมจากภาครัฐในการสนับสนุนการใช้รถยนต์ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นน เช่นสิงคโปร์มีเป้าหมายในการเปลี่ยนการใช้พาหนะแบบเครื่องยนต์(Internal Combustion Engine: ICE) ภายในประเทศทั้งหมด ให้เป็นพาหนะพลังงานไฟฟ้า (Electric Vehicles: EV) ภายในปี 2583 ซึ่งรวมถึงประเทศไทยได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมาธิการการพลังงาน รวมถึง อนุกรรมาธิการยานยนต์ไฟฟ้า ในการศึกษาเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้าฉบับปี 2564 โดยภาครัฐมีเป้าหมายในการส่งเสริมการใช้รถยนต์ไฟฟ้าแบบไฮบริดปลั๊กอิน และรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่รวมทั้งสิ้น 1.2 ล้านคันในปี พ.ศ. 2579

การเติบโตอย่างรวดเร็วของเทคโนลียีรถยนต์ไฟฟ้าถือว่าเป็นประเด็นที่ภาคธุรกิจโลจิสติกส์ให้ความสนใจเพื่อปรับตัวให้สอดคล้องกับการเติบโตในอนาคตของเทคโนโลยีกล่าวคือหากมีการใช้รถยนต์ไฟฟ้าแล้วจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนในภาคธุรกิจขนส่งอย่างไร ดังนั้นจึงมีการวางแผนรับมือของภาคธุรกิจในเรื่องการจัดการวางแผนต้นทุนรวมถึงการบริหารงบประมาณค่าขนส่งให้สอดคล้องกับราคาต้นทุนที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งว่าการวางแผนการบริหารต้นทุนที่มีประสิทธิภาพส่งผลต่อการวางแผนการใช้งบประมาณและการลงทุนที่คุ้มค่า นอกจากนี้แล้วธุรกิจที่ให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมถือว่าเป็นประเด็นที่สำคัญอีกเรื่องหนึ่งเช่นกันที่ต้องดำเนินการควบคู่กันไป

การศึกษาเปรียบเทียบเรื่องต้นทุนการใช้รถยนต์ไฟฟ้ากับต้นทุนการใช้รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน รวมถึงมุมมองในด้านประสิทธิภาพในด้านต่างๆ จึงเป็นสิ่งที่จำเป็น เพื่อให้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารต่อไป

อนึ่งภาครัฐจากการที่กระทรวงพลังงานมีความมุ่งมั่นในการใช้พลังงานทดแทนโดยมุ่งเน้นในภาคธุรกิจขนส่ง ด้วยการเพิ่มสัดส่วนของพลังงานทดแทน มีเป้าหมายลดสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนต่อการใช้พลังงาน ขั้นสุดท้ายเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 30 (ปัจจุบันอยู่ที่ร้อยละ 15.60) ภาครัฐมีความมุ่งมั่นในการลดการใช้พลังงานภาคขนส่งมาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2561 – 2580 (EEP2018) ได้กำหนดเป้าหมายการลด 51,700 ktoe ลงร้อยละ 25 ในปี พ.ศ. 2573 ของเป้าหมายการลดการใช้พลังงานในภาพรวม การส่งเสริมให้มีการใช้ รถยนต์ไฟฟ้าเป็นหนึ่งในแผนดำเนินการที่สำคัญภายใต้มาตรการดังกล่าว นอกจากนั้นยังได้ ตั้งเป้าหมายจำนวนรถยนต์ไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2579 เป็น 1.2 ล้านคัน ซึ่งการใช้รถยนต์ไฟฟ้าจะเป็นส่วนหนึ่งในการลดการใช้พลังงานในภาคขนส่งได้ อีกทั้งรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมไม่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากตัวรถ

รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้าในกลุ่มธุรกิจขนส่งยังถือว่าเป็นเรื่องใหม่เพราะยังไม่การใช้รถยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มธุรกิจขนส่งของประเทศไทยทั้งนี้จากข้อมูลการจดทะเบียนรถขนส่งไฟฟ้าของกรมการขนส่งทางบก 2564 ข้อมูลยอดจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทยในปี 2020 นั้น มียอดจดทะเบียนสะสม 3,591 คัน ในขณะที่ปี 2019 นั้นมียอดจดทะเบียนสะสมทั้งสิ้น 1,572 คันแม้จะมีสถานการณ์โรคระบาด โควิด-19 ปัจจุบันประเทศไทยมียานยนต์ไฟฟ้าสะสมอยู่ที่ 4,799 คัน แบ่งเป็นรถยนต์ 1,899 คัน รถจักรยานยนต์ 2,593 คัน รถโดยสาร 120 คัน และ รถสามล้อ 187 คัน ส่วนรถยนต์ที่เป็น HEV และ PHEV มียอดจดทะเบียนสะสมรวมอยู่ที่ 172,818 โดยสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าแห่งประเทศไทยพยายามผลักดันให้มียานยนต์ไฟฟ้าในประเทศรวม 1.2 ล้านคันในปี 2036

ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาต้นทุนการใช้รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้าแบบ (BEV) เปรียบเทียบกับการใช้รถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน(ICE) ว่าการวางแผนการใช้รถแต่ละประเภทมีต้นทุนเป็นอย่างไรของบริษัทขนส่งอะไหล่รถยนต์ เพื่อใช้ในการวางแผนงบประมาณและประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารในการเลือกใช้รถและการวางแผนการลงทุนต่อไป

**1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย**

1.2.1 ศึกษาต้นทุนการใช้รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า(BEV) เทียบกับการใช้รถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE)

1.2.2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน(ICE)

**1.3 ขอบเขตของงานวิจัย**

1.3.1 เฉพาะขนส่งสินค้าประเภทอะไหล่รถยนต์เท่านั้น

1.3.2 ขนส่งสินค้าเฉพาะในเขตกรุงเทพและปริมณฑล ระยะทางไม่เกิน 200 กิโลเมตร

1.3.3 ประเภทยานพาหนะในการขนส่ง เป็นรถขนส่งประเภท 4 ล้อ จำนวน 20 คัน

1.3.4 ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล 5 ปี (1 มกราคม 2559 – 31 ธันวาคม 2564 )

1.3.5 ชุดข้อมูลที่ใช้ด้านราคาค่าเช่าจากตัวแทนบริษัท

**ทั้งนี้โดยมีข้อกำหนดในการศึกษาจากบริษัทกรณีตัวอย่าง ดังนี้**

1.3.6 มีศูนย์กระจายสินค้า 2 แห่ง (พื้นที่จังหวัดปทุมธานีและกรุงเทพมหานคร)

1.3.7 มีสถานีเพื่อจอดรถ 1 แห่ง (รถขนส่งทุกคันจอดสถานีเดียวกัน พื้นที่จังหวัดปทุมธานี)

1.3.8 ความสามารถในการบรรทุกสินค้าเท่ากันทุกคัน

**ข้อกำหนดในการปฏิบัติงาน**

1.3.9 รถขนส่งสามารถจัดส่งเพียงวันละ 2-3 เที่ยว โดยมีลูกค้าเฉลี่ยน 10-20 ราย

1.3.10 อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน(ICE)ทั้ง 20 คันใช้อัตราเดียวกัน

1.3.11 อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ไฟฟ้า (BEV)ทั้ง 20 คัน ใช้อัตราเดียวกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

*ภาพที่ 1 การบรรทุกสินค้าบนรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน(ICE) ในปัจจุบัน*

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ผลของงานวิจัยครั้งนี้จะทำให้ทราบโครงสร้างต้นทุนของรถยนต์ไฟฟ้า(BEV) และรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) ต่อการขนส่งอะไหล่รถยนต์

1.4.2 เพื่อช่วยในการวางแผนงบประมาณของผู้บริหาร

1.4.3 เพื่อประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารในการเลือกการลงทุน

## 1.5 นิยามศัพท์

1.5.1 **สัญญาเช่าซื้อแบบรวมสัญญาบริการ** คือสัญญาเช่ารถที่รวมสัญญาบริการค่าบำรุงรักษารถ โดยมีกำหนดเวลาในการเช่า 5 ปี รวมเช่ารวมค่าประกันภัยชั้น 1 ค่าประกันภัยสินค้า ค่าต่อภาษีประจำปี ค่ายางรถยนต์จะทำการเปลี่ยนทุก 2 ปี หรือที่ระยะทาง 50,000 กิโลเมตรหรือมีความสึกของดอกยางต่ำกว่า 3 มิลลิเมตร กรณีรถยนต์ขัดข้อง มีปัญหา ทางบริษัทผู้ให้เช่ารถมีการจัดรถทดแทนในรุ่นเทียบเท่าหรือดีกว่าภายใน 24 ชั่วโมงในเขตกรุงเทพ และภายใน 48 ชั่วโมงในพื้นที่ต่างจังหวัด อัตราค่าเช่าไม่รวมค่าเชื้อเพลิง ค่าผ่านทาง และค่าปรับ

1.5.2 **บริษัทตัวแทนเช่ารถ** คือบริษัทที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือกการเข้าเป็นซัพพลายเออร์ของบริษัทเพื่อเป็นตัวแทนในการจัดหารถเช่าพร้อมกับทำสัญญาบริการโดยมีการทำสัญญากับบริษัทเพื่อจัดการและจัดหาสินค้าให้ตามคำร้องของของตัวแทนบริษัท อะไหล่รถยนต์ ABC

1.5.3 **TMS ( Transport Management System )** คือ ระบบที่ใช้ในการบริหารจัดการระบบขนส่งของธุรกิจ ช่วยจัดการระบบงาน การวางแผน รายละเอียดการขนส่ง ควบคุมรถและพนักงาน รายงานตำแหน่งของรถขนส่ง ด้วยโปรแกรมอิเล็กทรอนิคส์

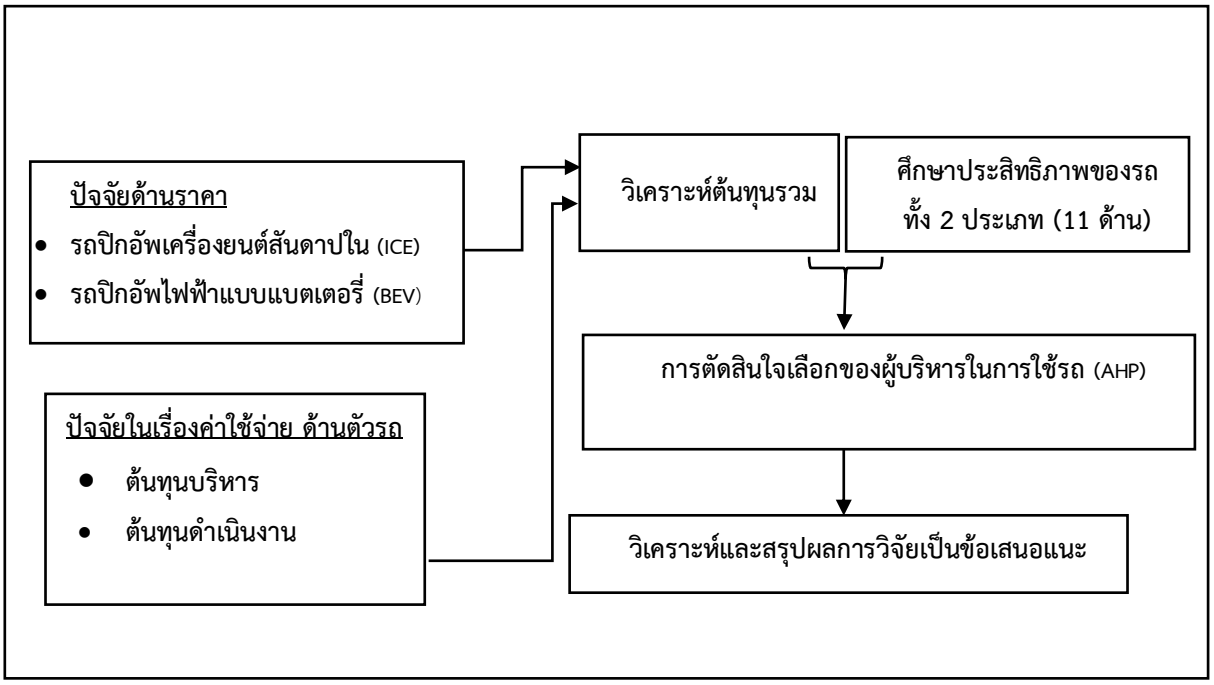
1.5.4 **คาร์บอนฟุตพริ้นท์ คือ** ปริมาณรวมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ เช่น ก๊าซมีเทน ก๊าซหัวเราะ เป็นต้น ที่ปล่อยออกมาจากผลิตภัณฑ์หรือบริการ (ตามข้อกำหนด ISO 14040) ตลอดวัฏจักรชีวิต ซึ่งแหล่งกำเนิดของก๊าซดังกล่าวมาจากกิจกรรมต่างๆ เช่น การใช้ไฟฟ้า การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล กระบวนการในภาคอุตสาหกรรม หรือกสิกรรม ...

1.5.5 **คาร์บอนเครดิต คือ** ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่สามารถลดได้จากการดำเนินโครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาด หรือ CDM (Clean Development Mechanism) ได้รับการนำมาใช้เพื่อเป็นกลไกให้ประเทศที่พัฒนาแล้วซึ่งประสบปัญหาในการลดปริมาณก๊าซสามารถซื้อโควต้าคาร์บอนจากผู้ประกอบการในประเทศกำลังพัฒนาที่มีโครงการพัฒนาที่สะอาดที่เรียกว่า “การค้าขายแลกเปลี่ยนก๊าซเรือนกระจก”

## 1.6 กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการเปรียบเทียบต้นทุนการใช้รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (Battery electric vehicle) เทียบกับการใช้รถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (Internal combustion engine) โดยมีปัจจัยด้านราคาค่าเช่าของรถทั้ง 2 ประเภท และค่าใช้จ่ายด้านพลังงานทั้งน้ำมันและค่าไฟฟ้า โดยใช้ข้อมูลระยะทางการใช้รถสำหรับการจัดส่งสินค้าประเภทอะไหล่รถยนต์ ในอดีตเพื่อนำมาเป็นตัวแปรในด้านระยะทางในเขตพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล อัตราสิ้นเปลืองพลังงาน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบของรถทั้ง 2 แบบ จำนวน 20 คัน ภายในระยะเวลา 5 ปี จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประสิทธิภาพของรถทั้ง 2 แบบเทียบว่าประสิทธิภาพ และทำการวิเคราะห์ค่าความผันแปรของค่าพลังงานเชื้อเพลิงและค่าความผันแปรของค่าพลังงานไฟฟ้า (FT) เมื่อได้ผลการวิเคราะห์แล้วทำการกำหนดหลักเกณฑ์เพื่อนำเสนอผู้บริหาร 5 ท่านเพื่อการตัดสินใจเลือกการใช้รถขนส่งอะไหล่รถยนต์โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น ( AHP ) เพื่อนำผลการพิจารณาเลือกของผู้บริหารทำการวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัยเป็นข้อเสนอแนะต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY




*ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย*

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

# บทที่ 2
# วรรณกรรมปริทัศน์

ในบทนี้กล่าวถึง แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการทำวิจัย ซึ่งหัวข้อที่จะกล่าวประกอบด้วย นิยามและคำจำกัดความเรื่องต้นทุน ระบบบัญชีต้นทุนแบบเดิม ระบบต้นทุนขนส่ง ต้นทุนรวมการเป็นเจ้าของ ในบทนี้ทำการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาใน 3 ส่วน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 : ธุรกิจที่ทำการศึกษา

ส่วนที่ 2 : ทฤษฎีแนวคิดหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 แนวคิดเรื่องรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE)

2.2.2 แนวคิดเรื่องต้นทุนและประสิทธิภาพ

2.2.3 แนวคิดเรื่อง Sensitivity Analysis

2.2.4 แนวคิดหลักการเรื่องคาร์บอนเครดิต

2.2.5 แนวคิดเรื่อง AHP

ส่วนที่ 3 : งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**ส่วนที่ 1**

## 2.1 ธุรกิจที่ทำการศึกษา

บริษัทกรณีศึกษา ประกอบธุรกิจเป็นผู้แทนจำหน่ายอะไหล่แท้อีซูซุในประเทศไทยเริ่มดำเนินธุรกิจโดยทำหน้าที่เป็นผู้จัดหาอะไหล่ของรถยนต์ต่าง ๆ ให้กับร้านจำหน่ายอะไหล่ทั่วไป รวมถึงอู่ซ่อมรถ ทั้งในเขตกรุงเทพฯและต่างจังหวัด ต่อมาบริษัทฯ ได้รับการสนับสนุนจากบริษัท ตรีเพชรอีซูซุ เซลล์ จำกัด ให้เป็นผู้แทนจำหน่ายอะไหล่แท้อีซูซุในประเทศไทย โดยที่ช่องทางการจัดจำหน่ายมีทั้งการขายผ่านฝ่ายขายของบริษัท ผ่านช่องทางออนไลน์และมีการส่งออกไปยังต่างประเทศ ระบบการจัดจำหน่ายมื่อได้รับคำสั่งซื้อแล้วจะทำการจัดส่งสินค้าให้ลูกค้าภายในวันถัดไป ในกลุ่มลูกค้าที่อยู่ในเขตกรุงเทพและปริมณฑล ส่วนกลุ่มลูกค้าที่อยู่ต่างจังหวัดจะทำการจัดส่งให้ไม่เกินวันรุ่งขึ้นหลังจากได้รับคำสั่งซื้อจากทางลูกค้าแต่ละช่องทาง โดยกลุ่มลูกค้าในเขตกรุงเทพและปริมณฑลจะทำการจัดส่งโดยรถขนส่งของบริษัท จำนวน 20 คันโดยแบ่งเส้นทางการจัดส่งตามเขตพื้นที่กรุงเทพโดยที่รถขนส่งที่จัดส่งสินค้าแล้วในรอบที่ 1 ต้องมารับสินค้ารอบ 2 เพื่อจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าของบริษัทโดดยการวางแผนของหัวหน้างานแผนกขนส่งจะทำการประเมินปริมาณงานและกำหนดจุดจัดส่ง เพื่อส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าตามคำสั่งซื้อในแต่ละวัน

จากข้อมูลการปฏิบัติงานของรถขนส่งตั้งแต่มกราคม - มีนาคม 2565 มีการจัดส่งเฉลี่ยวันละ 26-35 รอบการจัดส่งต่อวัน รถขนส่งของบริษัทแต่ละคันจะทำการจัดส่ง 1-2 รอบต่อวัน รถขนส่งของบริษัทเป็นรถปิกอัพเครื่องยนต์ 1900 CC ลักษณะหลังคาแบบตู้บรรทุกขนส่งมาตรฐาน น้ำหนักในการบรรทุกที่ 1 ตันและสามารถบรรทุกได้ในปริมาตร 6.5 คิวบิดเมตร มีจำนวน 30 คัน ซึ่งลักษณะของการซื้อจะเป็นลักษณะแบบการเช่าซื้อรวมสัญญาบริการนั้นคือค่าเช่าจะร่วมค่าบริการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง ค่าประกันภัย ค่าเปลี่ยนยาง และในเดือนตุลาคม 2565 รถขนส่งปิกอัพจะหมดสัญญา และจะต้องทำการจัดหารถขนส่งเพื่อทดแทนรถที่กำลังจะหมดสัญญาจำนวน 20 คัน ผู้วิจัยจึงจะทำการศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลต้นทุนหากมีการเปลี่ยนมาใช้รถไฟฟ้าจะส่งผลต่อต้นทุนค่าส่งอย่างไร

**ส่วนที่ 2**

**2.2 ทฤษฎีแนวคิดหลักการที่เกี่ยวข้อง**

**2.2.1 แนวคิดเกี่ยวกับรถยนต์ขับเคลื่อนพลังงานไฟฟ้าและเทคโนโลยี**

รถยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) หมายถึง รถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว หรือรถยนต์ที่อาศัยเครื่องยนต์มาใช้ร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้าทั้งในส่วนของการขับเคลื่อนและผลิตพลังงาน ไฟฟ้าเก็บสะสมในแบตเตอรี่ หรือการอัดประจุไฟฟ้าจากภายนอก หรือการใช้เชื้อเพลิงไฮโดรเจนในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิงทั้งนี้สามารถแบ่งยานยนต์ไฟฟ้าออกเป็น 4 ประเภท คือ

**1.รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด** หรือ (HEV, Hybrid electric vehicle**)** คือ รถยนต์ไฮบริด เป็นยานยนต์ไฟฟ้าแบบลูกผสม (Hybrid) มีทั้งเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงทั่วไปและมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมแบตเตอรี่ จึงมีความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงต่ำกว่ายานยนต์ปกติ รวมทั้งยังสามารถนำพลังงานกลที่เหลือหรือไม่ใช้ประโยชน์เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าเก็บในแบตเตอรี่ แต่ไม่มีช่องเสียบปลั๊กเพื่อชาร์จไฟฟ้า

**2.รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน** (PHEV, Plug-in Hybrid Electric Vehicle) เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่พัฒนาต่อยอดมาจาก HEV ซึ่งมีการทำงานทั้ง 2 ระบบ (น้ำมันและไฟฟ้า) แต่เพิ่มระบบเสียบปลั๊กชาร์จไฟขึ้นมา (plug-in) การอัดประจุไฟฟ้าจากภายนอกและนำมาเก็บไว้ที่แบตเตอรี่นั้น ทำให้ PHEV สามารถวิ่งได้ในระยะทางที่ไกลกว่า HEV

**3.รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่** (BEV, Battery Electric Vehicle**)** เป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่ไม่มีการปล่อยไอเสียออกมาเลย เนื่องจากเป็นรถที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า และใช้พลังงานแบตเตอรี่ไฟฟ้า ซึ่งมาจากการเสียบปลั๊กชาร์จไฟฟ้าอย่างเดียว ไม่มีการปล่อยมลพิษทางอากาศจากยานยนต์โดยตรง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

**4.รถยนต์ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิง** (FCEV, Fuel Cell Electric Vehicle) ไฟฟ้าที่มีเซลล์เชื้อเพลิง เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่ได้พลังงานมาจากเซลล์เชื้อเพลิง (fuel cell) โดยเติมเชื้อเพลิงไฮโดรเจนจากภายนอก มีความจุพลังงานจำเพาะที่สูงกว่าแบตเตอรี่ที่มีอยู่ในปัจจุบัน เชื่อว่าเป็นคำตอบที่แท้จริงของพลังงานสะอาดในอนาคต ยังมีข้อจำกัดเนื่องจากสถานีเชื้อเพลิงไฮโดรเจน (Hydrogen Fuel Station) มีน้อยมาก เช่นเดียวกับที่รถยนต์ไฟฟ้าแบบ BEV มีสถานีชาร์จไฟฟ้าจำนวนน้อยเมื่อหลายปีก่อน

Rinkesh (2017) วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของรถยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบัน โดยศึกษาลักษณะเด่น ของคุณสมบัติที่แตกต่างจากรถยนต์โดยทั่วไป จากตลาดรถยนต์ไฟฟ้าทั่วโลกในปัจจุบัน สามารถสรุป ได้ดังต่อไปนี้

**ข้อดีของรถยนต์ไฟฟ้า (BEV)**

1. ไม่ใช้น้ำมันในการขับเคลื่อนทำให้ประหยัดเงิน พลังงาน เวลา
2. ประหยัดค่าใช้จ่ายเมื่อเทียบกับการใช้รถพลังงานเชื้อเพลิง
3. ไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รถยนต์ไฟฟ้า (BEV) มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างสมบูรณ์ 100%
4. เป็นที่นิยมและมีโอกาสในการเข้ามาแทนที่รถยนต์พลังงานเชื้อเพลง
5. ปลอดภัยในการขับขี่ รถยนต์ไฟฟ้าได้รับการทดสอบสมรรถภาพและการทดสอบขั้นตอนเดียวกันเหมือนกับรถขับเคลื่อนด้วยพลังงานอื่น
6. ราคาต้นทุนที่ถูกลง ในอดีต ราคาของรถยนต์ไฟฟ้ามีราคาสูง
7. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่ำกว่าเครื่องยนต์แบบเครื่องยนต์สันดาปใน
8. ลดมลพิษทางเสียง

Chulalongkorn University

**ข้อจำกัดของการใช้รถยนต์ไฟฟ้า**

1. สถานีเติมพลังงานไฟฟ้าที่มีจำกัด
2. พลังงานไฟฟ้าก็มีค่าใช้จ่าย การใช้พลังงานไฟฟ้าในการประจุไฟแต่ละครั้งก็มีค่าใช้จ่าย ดังนั้นควรวางแผนการเงินให้ดีก่อนการลงทุนใช้รถยนต์ไฟฟ้า
3. ระยะวิ่งสั้น ในการปะจุไฟแต่ละครั้งระยะการวิ่งยังไม่สามารถวิ่งได้ไกลต้องวางแผนพัฒนาแบตเตอรี่มีมีความจุมากขึ้น
4. ความเงียบก็จะอาจเป็นข้อเสียได้เช่นกัน เพราะการขับขี่ต้องอาศัยเสียงของยานพาหนะบ้างเพื่อสามารถระบุตำแหน่งของรถ เพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุ
5. ไม่เหมาะกับประเทศที่ขาดแคลนพลังงานไฟฟ้า
6. ใช้เวลาในการชาร์จไฟนาน ต้องวางแผนการเดินทางให้ดี

**เครื่องยนต์สันดาปภายใน (** ICE ) เป็นเครื่องยนต์ความร้อนซึ่งในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นด้วยการสันดาป (โดยปกติอากาศ) ในห้องเผาไหม้ที่เป็นส่วนหนึ่งของการทำงานของเหลววงจรการไหล ในเครื่องยนต์สันดาปภายในการขยายตัวของก๊าซอุณหภูมิสูงและความดันสูงที่เกิดจากการเผาไหม้จะใช้แรงโดยตรงกับส่วนประกอบบางส่วนของเครื่องยนต์ กำลังถูกนำไปใช้โดยทั่วไปลูกสูบ , ใบพัดเป็นใบพัดหรือหัวฉีด. พลังนี้ย้ายส่วนประกอบห่างไกลเปลี่ยนพลังงานเคมีเข้าไปในที่มีประโยชน์ในการทำงาน สิ่งนี้แทนที่เครื่องยนต์สันดาปภายนอกสำหรับการใช้งานที่น้ำหนักหรือขนาดของเครื่องยนต์เป็นสิ่งสำคัญ

คำว่า เครื่องยนต์สันดาปภายใน มักหมายถึง เครื่องยนต์ที่การสันดาปนั้นเกิดขึ้นไม่ต่อเนื่อง เช่น ที่คุ้นเคยกันมากคือ เครื่องยนต์ลูกสูบสี่จังหวะและสองจังหวะ เช่นเดียวกับรุ่นดัดแปลง เช่น เครื่องยนต์ลูกสูบหกจังหวะ เครื่องยนต์สันดาปในชั้นสองใช้การสันดาปต่อเนื่อง กังหันแก๊ส เครื่องยนต์เจ็ต และเครื่องยนต์จรวดส่วนใหญ่ ซึ่งทั้งสามเป็นเครื่องยนต์สันดาปภายในบนหลักการเดียวกับที่ได้อธิบายไปข้างต้น เครื่องยนต์สันดาปภายในค่อนข้างแตกต่างจากเครื่องยนต์สันดาปภายนอก เช่น เครื่องยนต์ไอน้ำหรือสเตอร์ลิง

การวัดประสิทธิภาพในส่วนของรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) มีการวัดประสิทธิภาพดังนี้

1. ด้านน้ำหนักในการบรรทุก Load Capacity (Kg.)
2. ด้านปริมาตรในการบรรทุก Load Capacity Dimension : (CBM)
3. ด้านแรงม้าของรถ Permanent Magnet Synchronous Motor (PMSM)
4. ด้านความเร็ว Max Speed Per Hour.
5. ด้านการใช้พลังงาน Battery capacity/fuel consumption
6. ความจุของแบตเตอรี่ Battery capacity
7. ระยะทางในการวิ่งต่อครั้งต่อการเติมพลังงาน Max mileage (Kilometer)
8. ด้านการปล่อยมลพิษ Air pollution
9. อัตราสิ้นเปลืองพลังงานต่อ 1 กิโลเมตร Energy consumption per 1 kilometer
10. จำนวนผู้โดยสารในรถ Number of passengers in the car
11. น้ำหนักรวมตัวรถ Total weight of the car

สำหรับงานวิจัยนี้สนใจเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจัดส่งสินค้าของรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (BEV, Battery Electric Vehicle) เพราะเป็นรถที่ใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนและเป็นเทคโนโลยีที่สะอาดและประหยัดในปัจจุบันถือได้ว่ามีบทบาทสำคัญในการขนส่งสินค้าผู้ศึกษาจึง

เห็นว่ามีความน่าสนใจการศึกษาต้นทุนการใช้รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (Battery Electric Vehicle) เปรียบเทียบกับการใช้รถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (Internal Combustion Engine)

### 2.2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุน

**ต้นทุนทางการบัญชี**

**ความหมายของบัญชีต้นทุน อนุรักษ์ ทองสุโขวงศ์ 2555** กล่าวว่าการบัญชีต้นทุน (Cost Accounting) เป็นวิธีการทางบัญชีที่ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลทางด้านต้นทุนของธุรกิจ ประเภทอุตสาหกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ในการจัดทำรายงานทางการเงินตลอดจนวิเคราะห์ และจำแนกข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารต้นทุน (Cost Management) ตามความต้องการของผู้บริหาร ในปัจจุบันนี้มิเพียงแต่กิจการประเภทอุตสาหกรรมเท่านั้น ที่จะต้องใช้วิธีการทางบัญชีหรือข้อมูลของบัญชีต้นทุน แต่ยังมีธุรกิจอื่นๆอีกหลายประเภท เช่น โรงแรม โรงพยาบาล โรงเรียน มหาวิทยาลัย ธนาคาร บริษัทเงินทุน บริษัทสายการบิน และกิจการอื่น ๆ อีกมากมายที่ได้มีการนำวิธีบัญชีต้นทุนไปประยุกต์ใช้เพื่อการตัดสินใจของผู้บริหาร อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ที่สำคัญของข้อมูลทางบัญชีต้นทุนพอสรุปได้ดังนี้

1.1 เพื่อให้ทราบถึงต้นทุนการผลิต ตลอดจนต้นทุนขาย (Cost of goods sold)

1.2 เพื่อใช้ในการประเมินราคาสินค้าคงเหลือ (Inventory Evaluation)

1.3 เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับการตัดสินใจวางแผนและควบคุม (Planning and Control)

1.4 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อตัดสินใจ (Decision Making)

ขอบเขตของหลักการบัญชีได้ถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือบัญชีการเงิน ( Financial accounting ) และบัญชีต้นทุน (Cost Accounting) ซึ่งบัญชีการเงิน นั้นค่อนข้างที่จะมีขอบเขตกว้าง เนื่องจากเป็นบัญชีที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำงบการเงินเพื่อเสนอต่อบุคคลภายนอก เช่น ผู้ถือหุ้น นักลงทุน เจ้าหนี้ เป็นต้น การวิเคราะห์งบการเงินจึงเป็นเครื่องมือที่จะให้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจแก่บุคคลต่าง ๆ ดังกล่าว เช่น นักลงทุนก่อนที่จะตัดสินใจลงทุนในธุรกิจใดก็จะต้องทำการวิเคราะห์งบการเงินของกิจการหรือธุรกิจนั้น ๆ เสียก่อน ทั้งนี้เพื่อจะได้ทราบถึงความเสี่ยงและความเป็นไปได้ที่จะตัดสินใจลงทุนในธุรกิจนั้น เป็นต้น และด้วยเหตุผลที่ว่า งบการเงินนี้จะต้องจัดทำขึ้นเพื่อเสนอต่อบุคคลภายนอก ซึ่งจะนำไปใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของการตัดสินใจที่แตกต่างกัน ดังนั้น งบการเงินนี้จึงต้องจัดทำขึ้นตามหลักการบัญชีที่รับรองโดยทั่วไป (Generally Accepted Accounting Principles : GAAP) และจากการจัดทำงบการเงินภายใต้หลักการบัญชีที่ยอมรับกันทั่วไปนี้เอง จึงทำให้ข้อมูลทางการเงินที่ปรากฏในงบการเงินเป็นข้อมูล

ในอดีตทั้งสิ้น ทั้งนี้เพราะการจัดทำงบการเงินที่เสนอต่อบุคคลภายนอกนี้ควรจะมีความถูกต้องและเชื่อถือได้

**ต้นทุนทางการบัญชีมีการแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้**

**1. ต้นทุนเงินลงทุน (Capital Cost)**

1.1 ต้นทุนราคารถบรรทุก (Vehicle Capital Costs)

1.2 ค่าป้ายทะเบียนและภาษีผู้ใช้รถ (Vehicle Registration Fees)

**2. ต้นทุนบริหาร (Administrative cost)**

2.1 ค่าจ้างพนักงานขับรถและผู้ช่วย (Crew Salaries and Allowances)

2.2 ค่าใช้จ่ายสำนักงาน (Overhead Costs)

2.3 ค่าประกันภัยประจำปี(Annual Insurance Costs)

**3. ต้นทุนดำเนินงาน (Operating cost)**

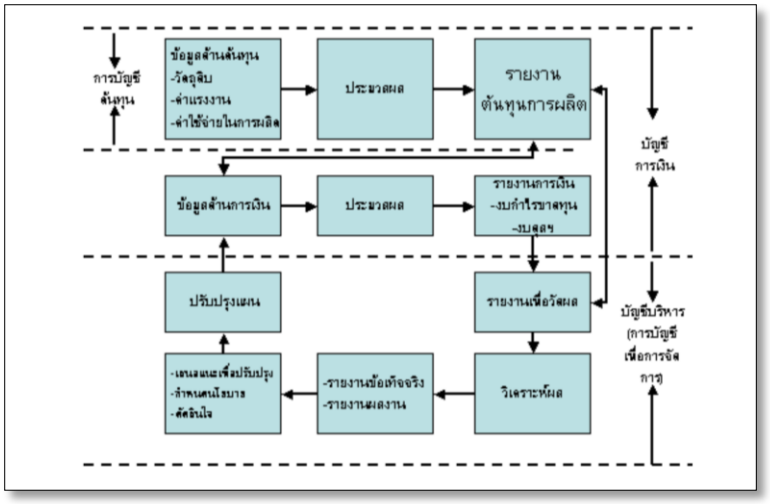
3.1 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Costs)

3.2 ค่าน้ำมันหล่อลื่น (Lubricating Oil Cost)

3.3 ค่ายางรถ (Car Tires Costs)

3.4 ค่าบำรุงรักษา (Maintenance Costs)

ดังนั้นการบัญชีบริหาร คือกระบวนการทางบัญชีที่มุ่งไปในส่วนของการนำข้อมูลทางบัญชีการเงิน และบัญชีต้นทุน มาทำการวิเคราะห์ และแปลความหมายเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการบริหาร ทั้งในด้านการวางแผน การควบคุม การประเมินและวัดผลการดำเนินงานของบุคคลในองค์กร หรือหน่วยงานต่าง ๆ ในองค์กร แต่โดยส่วนใหญ่ข้อมูลที่มีบทบาทสำคัญต่อการบริหารกิจการก็คือ ข้อมูลทางด้านต้นทุน (Cost Information) ดังนั้น จึงทำให้เกิดความเข้าใจโดยทั่วไปว่าการบัญชีบริหารก็คือการบัญชีต้นทุน แต่ในทางหลักการที่ถูกต้องแล้วการบัญชีต้นทุนเป็นส่วนหนึ่งของการบัญชีบริหารเท่านั้น ซึ่งความสัมพันธ์ของการบัญชีการเงิน การบัญชีต้นทุน และการบัญชีบริหาร สามารถแสดงได้ ดังภาพ




*ภาพที่ 3* ความสัมพันธ์ของการบัญชีการเงิน การบัญชีต้นทุน และการบัญชีบริหาร
ที่มา : (อนุรักษ์ ทองสุโขวงศ์,2555)

**ต้นทุนของการขนส่ง (Cost of transportation)** ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการขนส่งสามารถจำแนกออกเป็น 4 ประเภทตามลักษณะ ของกิจกรรมที่เกิดส่งผลให้เกิดต้นทุนดังนี้

**1. ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)** เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้เปลี่ยนแปลงตามปริมาณการขนส่ง ไม่ว่าจะได้มีการผลิตสินค้าเองหรือไม่ โดยต้นทุนนี้จะเกิดขึ้นและมีค่าใช้จ่ายในอัตราเท่าเดิม ไม่ได้มีการผันแปรตามปัจจัยอื่น ๆ ประกอบด้วย

2**. ต้นทุนผันแปร (Variable Cost)** ต้นทุนที่มีความเปลี่ยนแปลงตามปริมาณในการขนส่งแต่ละครั้ง ซึ่งส่วนมากแล้วเมื่อปริมาณในการขนส่งมาก ต้นทุนชนิดนี้ก็จะมากด้วยเช่นกัน หรือถ้าปริมาณการขนส่งน้อย ต้นทุนก็น้อย และถ้าไม่ได้ขนส่งเลยก็ไม่มีต้นทุนในส่วนนี้

**3. ต้นทุนรวม (Total Cost)** เป็นส่วนที่เอาต้นทุนคงที่และผันแปรรวมกัน

**4. ต้นทุนปฏิบัติการขนส่ง (Operating Cost)** ต้นทุนปฏิบัติการขนส่ง ซึ่งประกอบด้วย 3 ปัจจัยหลักได้แก่ต้นทุนด้านเวลา ต้นทุนระยะทาง ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์

**4.1 ต้นทุนด้านเวลา (Time Cost)** คือต้นทุนที่เกี่ยวกับการปฏิบัติการในด้านเวลา เวลาที่ใช้ในการประกอบการขนส่งประกอบด้วยเวลาในการขนสินค้าขึ้นยานพาหนะการขนสินค้าลงจากยานพาหนะและความล่าช้าของยานพาหนะ จำแนกต้นทุนด้านเวลาได้ดังนี้

**4.1.1** ต้นทุนด้านการขนสินค้าขึ้นยานพาหนะ

**4.1.2** ต้นทุนด้านการขนสินค้าลงจากยานพาหนะ

**4.1.3** ความล่าช้า ความล่าช้าเกิดจากปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก

**4.2 ต้นทุนระยะทาง (Distance Cost)** คือการที่ยานพาหนะขนส่งต้องเดินทางจากจุดต้นทางไปยังปลายทาง ซึ่งจะต้องใช้เวลาและมีค่าใช้จ่ายเดินทางแตกต่างกัน ดังนี้

**4.2.1** ค่าเชื้อเพลิง

**4.2.2** การบำรุงรักษา

**4.2.3** ค่าเบี้ยเลี้ยง

**4.2.4** ค่าปรับและความรับผิด

**ต้นทุนการเป็นเจ้าของ (Total cost of ownership : TOC)**

**ต้นทุนการเป็นเจ้าของ (Total cost of ownership : TOC)** หมายถึง ต้นทุนทั้งทางตรงและทางอ้อมที่เกิดขึ้นทั้งหมดของการเป็นเจ้าของซึ่งถ้าในระบบขนส่งต้นทุนการเป็นเจ้าของก็จะมีตั้งแต่ต้นทุนค่ารถขนส่ง ต้นทุนการบำรุงรักษารถยนต์ ต้นทุนค่าซ่อมแซมรวมถึงค่าดำเนินการต่าง ๆ เป็นต้น โดยทั่วไปต้นทุนการเป็นเจ้าของจะถูกนำมาใช้เพื่อเปรียบเทียบระหว่างระบบต่าง ๆ ที่คล้ายคลึงกัน เพื่อใช้พิจารณาในการตัดสินใจเลือกลงทุนหรือการพัฒนารูปแบบโดยการเปรียบเทียบต้นทุนการเป็นเจ้าของประกอบการพิจารณา

2.2.3 แนวคิดเรื่อง Sensitivity Analysis

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) คือ การวิเคราะห์ว่าหากปัจจัยด้านราคาน้ำมันและค่าความผันผวนของราคาค่า Ft มีการ เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะเพิ่มหรือลดนั้นมีผลต่อต้นทุนค่าขนส่งของรถปิกอัพน้ำมันอย่างไร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

**วิเคราะห์ความอ่อนไหวด้านต้นทุนรวม จากการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมัน**

โดยทางปตท.ระบุว่า(Reference ปี พ.ศ.)ราคาน้ำมันหน้าปั้มมีอัตราความผันผวนซึ่งมีปัจจัยมาจากราคาน้ำมันในโลกและประเทศไทยมีการอ้างอิงราคาน้ำมนจากตลาดสิงค์โปร รวมทั้งปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาน้ำมันดิบได้เป็นประเภทใหญ่ 3 ประเภทที่ได้แก่

4.3.1 ปัจจัยพื้นฐาน (Fundamentals) ประกอบด้วย อุปสงค์และอุปทาน

**อุปสงค์ (Demand)** คือ ความต้องการใช้น้ำมัน ซึ่งจะมี 2 ส่วน คือ ความต้องการใช้น้ำมันดิบ (โรงกลั่นน้ำมัน) และ ความต้องการใช้น้ำมัน สำเร็จรูป (ผู้บริโภค)ซึ่งการประกาศหรือการประมาณการความต้อง การใช้น้ำมันนั้น โดยปกติแล้วจะเป็นความต้องการใช้น้ำมันสำเร็จรูป ซึ่งอุปสงค์น้ำมัน

จะเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกันกับราคาน้ำมัน กล่าวคือ ราคาน้ำมันจะปรับสูงขึ้น เมื่ออุปสงค์น้ำมันปรับเพิ่มขึ้น

**อุปทาน (Supply)** คือ ปริมาณการผลิตน้ำมัน ซึ่งจะประกอบด้วยปริมาณน้ำมันดิบ (จากบ่อน้ำมัน) และปริมาณน้ำมันสำเร็จรูป (ผลิตภัณฑ์จากโรงกลั่น) ซึ่งในการประกาศหรือการประมาณการอุปทานน้ำมันนั้น โดยปกติแล้วจะเป็นอุปทาน น้ำมันดิบ ซึ่งอุปทานน้ำมันจะเคลื่อนไหวไปในทิศทางตรงกันข้ามกับราคาน้ำมัน กล่าวคือ ราคาน้ำมันจะปรับสูงขึ้นเมื่ออุปทานน้ำมันปรับลดลง

ปริมาณน้ำมันคงคลัง (Inventory หรือ สต๊อกน้ำมัน) ประกอบไปด้วย ปริมาณน้ำมันดิบคงคลัง และปริมาณน้ำมัน สำเร็จรูปคงคลัง โดยปริมาณน้ำมันคงคลังของสหรัฐฯ ที่ประกาศโดยสำนักงานสารสนเทศด้านพลังงานของสหรัฐฯ (EIA) ซึ่งจะประกาศเป็นประจำทุกวันพุธ จะส่งผลกระทบโดยตรงต่อราคาน้ำมันดิบเวสต์เท็กซัส นอกจากนี้ ปริมาณน้ำมันคงคลังของยุโรป ญี่ปุ่น และสิงคโปร์ ซึ่งมีขนาดใหญ่ ก็จะมีผลกระทบต่อราคาน้ำมันดิบ และน้ำมันสำเร็จรูป ในแต่ละภูมิภาคนั้นๆ เช่นกัน โดยข้อมูลผันแปรตามการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำมันคงคลังนั้น

4.3.2 ปัจจัยด้านตลาดเงินและตลาดทุน (Financial/Investment flows) ตลาดเงินและตลาดทุน มีความเชื่อมโยงกับตลาดน้ำมันในปัจจุบัน เนื่องจากการซื้อขายน้ำมันมีลักษณะเป็นซื้อขายเพื่อการลงทุนมากขึ้น โดยนักลงทุนจะตัดสินใจลงทุนในตลาดที่ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดโดยจะขายหรือถอนเงิน จากตลาดที่ให้ผลตอบแทนต่ำกว่า

**ตลาดเงิน:** โดยปกติราคาน้ำมันดิบจะเคลื่อนไหวในทิศทางตรงกันข้ามกับค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ กล่าวคือ ราคาน้ำมันดิบจะปรับตัวเพิ่มขึ้น เมื่อค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ อ่อนค่าลง สาเหตุที่ค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ อ่อนค่าลง แล้วราคาน้ำมันดิบจะปรับตัวสูงขึ้นนั้น มองได้ 4 มุมมอง ดังนี้ 1. มุมมองของการเคลื่อนย้ายเงินลงทุน 2. มุมมองของการป้องกันความเสี่ยงจากอัตราเงินเฟ้อ 3.มุมมองของผู้ผลิต 4.มุมมองของผู้บริโภค

**ตลาดทุน:** ราคาน้ำมันดิบโดยปกติจะเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกันกับตลาดหุ้น (ซึ่งดัชนีราคาหุ้นหลักของสหรัฐฯ คือดัชนีดาวโจนส์) เนื่องจาก หุ้นและน้ำมัน ถือเป็นสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยงสูง ซึ่งให้ผลตอบแทนสูง ในช่วงเวลาที่เศรษฐกิจสดใส นักลงทุนมีความมั่นใจต่อการเติบโตของเศรษฐกิจ ก็จะหันมาลงทุนในสินทรัพย์เสี่ยงมากขึ้น โดยการซื้อหุ้นและน้ำมัน เนื่องจากให้ผลตอบแทนสูงกว่าการลงทุนอื่นๆ เช่น การซื้อเงินดอลลาร์สหรัฐฯ หรือ การซื้อพันธบัตรรัฐบาล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

นอกจากนี้ หุ้นกลุ่มพลังงานถือเป็นสัดส่วนค่อนข้างใหญ่ของตลาดหุ้น เมื่อราคาน้ำมันดิบขึ้น หุ้นกลุ่มพลังงานก็จะปรับตัวดีขึ้น ซึ่งก็จะดึงดัชนีหุ้นโดยรวมขึ้นตามไปด้วย

4.3.3 ปัจจัยทางด้านความรู้สึกของตลาด (Sentiment) ตลาดเงินและตลาดทุน มีความเชื่อมโยงกับตลาดน้ำมันในปัจจุบัน เนื่องจากการซื้อขายน้ำมันมีลักษณะเป็นซื้อขาย เพื่อการลงทุนมากขึ้น โดยนักลงทุนจะตัดสินใจลงทุนในตลาดที่ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดโดยจะขายหรือถอนเงิน จากตลาดที่ให้ผลตอบแทนต่ำกว่า

**ความรู้สึกของตลาด** หรือ เราเรียกว่า ปัจจัยทางด้านจิตวิทยา เป็นอีกปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่อราคาน้ำมัน อย่างมากโดยเฉพาะในช่วงที่เกิดเหตุการณ์ที่สงครามระหว่างรัสเซียและยูเครน ความรู้สึกของนักลงทุนต่อข่าวหรือเหตุการณ์ต่างๆ และการคาดการณ์เกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ในอนาคต ได้แก่ สภาพเศรษฐกิจ ความต้องการใช้น้ำมันในอนาคต ปริมาณน้ำมัน ที่จะผลิตออกมาสู่ตลาด ปัญหาความขัดแย้งทางการเมืองของประเทศผู้ผลิตน้ำมันดิบที่อาจจะส่งผลกระทบต่อปริมาณการผลิตน้ำมันดิบ ซึ่งเรื่องเหล่านี้จะส่งผลในแง่จิตวิทยาต่อนักลงทุน ทำให้มีแรงซื้อน้ำมันเพิ่มขึ้นจำนวนมากเพื่อเก็งกำไรในอนาคต โดยนักลงทุนอาจเกรงว่า ข่าวหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจะส่งผลให้ราคาน้ำมันในอนาคตมีแนวโน้มปรับสูงขึ้น จึงรีบเข้าไป ซื้อน้ำมันล่วงหน้าไว้ก่อน เพื่อเตรียมขายเมื่อราคาสูงขึ้นในภายหลัง ส่งผลให้ราคาน้ำมันปรับตัวขึ้นทันที จากแรงซื้อที่เพิ่มขึ้น

จากสถานการณ์ปัจจุบัน ราคาพลังงานพุ่งสูงขึ้นทั่วโลก หลังชาติพันธมิตร NATO พยายามพุ่งเป้าไปที่แหล่งรายได้หลักของรัสเซีย อย่างการลดการนำเข้าพลังงาน เนื่องจากมาตรการคว่ำบาตรที่ประกาศใช้ไปแล้วในปัจจุบันอาจยังไม่เพียงพอที่จะทำให้รัสเซียหยุดรุกรานยูเครนได้โดยสิ้นเชิง ซึ่งล่าสุดสหรัฐฯ ได้สั่งห้ามการนำเข้าน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และพลังงานทั้งหมดของรัสเซีย ขณะที่อังกฤษประกาศจะยกเลิกการนำเข้าน้ำมันจากรัสเซียภายในสิ้นปีนี้ เช่นเดียวกับยุโรปที่มีแผนจะลดการนำเข้าพลังงานจากรัสเซียราว 2 ใน 3 ภายในปีนี้ นอกจากจะส่งผลโดยตรงต่อราคาพลังงานในยุโรปแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อราคาพลังงานในตลาดโลกอีกด้วย เนื่องจากรัสเซียถือเป็นผู้ผลิตน้ำมันรายใหญ่อันดับ 3 ของโลก (รองจากสหรัฐฯ และซาอุดีอาระเบีย) ด้วยกำลังการผลิตที่มากถึง 10.5 ล้านบาร์เรลต่อวัน ส่งผลให้ตลาดกังวลต่อภาวะอุปทานตึงตัวที่รุนแรงขึ้น และกดดันราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกให้ดีดตัวขึ้นสูงเกิน 130 ดอลลาร์ฯ

จากการศึกษาค่าความผันผวนของราคาน้ำมันในตลาดโลกพบว่า จากความกังวลอุปทานตึงตัว หลังการโจมตีคลังน้ำมันของซาอุดิอาระเบีย และคว่ำบาตรเศรษฐกิจของรัสเซียจาก สหรัฐอเมริกาและสภาพยุโรป ส่งผลให้อุทานตึงตัวและราคาน้ำมันที่สูงขึ้นดังจะเห็นได้จากที่ ราคาน้ำมันดิบเวสต์

เท็กซัสและเบรนท์ปรับเพิ่มขึ้น เนื่องจากตลาดกังวลอุปทานน้ำมันจะตึงตัวมาก ขึ้น หลังกลุ่มกบฏฮู ติโจมตีคลังเก็บน้ำมันของบริษัท Saudi Aramco ในเมือง Jeddah ทำให้เกิดเพลิงไหม้ถังเก็บน้ำมัน 2 ถัง ซึ่งนับเป็นการ โจมตีครั้งที่ 3 ในรอบ 1 สัปดาห์

| ราคาน้ำมันดิบ | | |
|---|---|---|
| เหรียณสหรัฐฯต่อบาร์เรล | 25 มี.ค.65 | เปลี่ยนแปลง |
| เวสต์เท็กซัส | 113.9 | +1.56 |
| เบรนท์ | 112.65 | +1.62 |
| ดูไบ | 112.06 | -3.61 |

*ตารางที่ 1 ราคาน้ำมันดิบ*

| ราคาน้ำมันสำเร็จรูปประเทศสิงค์โปร์ | | |
|---|---|---|
| เหรียณสหรัฐฯต่อบาร์เรล | 25 มี.ค.65 | เปลี่ยนแปลง |
| เบนซินออกเทน 95 | 129.94 | -6.45 |
| น้ำมันก๊าดและอากาศยาน | 142.15 | -7.34 |
| ดีเซลหมุนเร็ว (0.05 % S) | 144.51 | -4.27 |
| น้ำมันเตา (3.5% S) | 108.11 | -4.27 |

*ตารางที่ 2* ราคาน้ำมันสำเร็จรูปประเทศสิงค์โปร์

*แหล่งข้อมูล : หน่วยวิเคราะห์สถานการณ์ราคาน้ำมันบมจ. ไทยออยล์*

จากข้อมูลราคาขายปลีก กทม. และปริมณฑล ประจำปี พ.ศ. 2564-2565 ของ PTTOR พบว่าในปี 2564 ราคาน้ำมันมีความผันผวนดังนี้

| เดือน | ม.ค.64 | ก.พ.64 | มี.ค.64 | เม.ย.64 | พ.ค.64 | มิ.ย.64 | ก.ค.64 | ส.ค.64 | ก.ย.64 | ต.ค.64 | พ.ย.64 | ธ.ค.64 | ม.ค.65 | ก.พ.65 | มี.ค.65 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ราคาน้ำมัน ดีเซล B7(เฉลี่ย) | 24.74 | 26.26 | 26.88 | 26.84 | 27.59 | 28.79 | 29.13 | 28.95 | 30.06 | 29.26 | 29.31 | 28.2 | 29.71 | 29.16 | 29.85 |

*ตารางที่ 3* แสดงค่าเฉลี่ยราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล บี7 เขตพื้นที่ กรุงเทพและปริมณฑล

แหล่งข้อมูล : https://www.pttor.com/th

**วิเคราะห์ความอ่อนไหวด้านต้นทุนรวม จากการเปลี่ยนแปลงของราคาค่าไฟฟ้า**

ค่า Ft ถือเป็นกลไกกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ ที่ปรับทุก 4 เดือน เพื่อสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนค่าเชื้อเพลิงที่เปลี่ยนแปลงไปตามปัจจัยต่างๆ เช่น ราคาค่าเชื้อเพลิง อัตราเงินเฟ้อ อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ ค่าซื้อไฟฟ้า และค่าใช้จ่ายตามนโยบายของรัฐ

ค่าไฟฟ้าที่การไฟฟ้าเรียกเก็บจากผู้ใช้ไฟฟ้าในแต่ละเดือนประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

1.ค่าไฟฟ้าฐาน

2.ค่าไฟฟ้าตามสูตรการปรับอัตราค่าไฟฟ้าโดยอัตโนมัติที่เรียกสั้นๆ ว่าค่า Ft

3. ภาษีมูลค่าเพิ่ม

โครงสร้างค่าไฟฟ้าฐานคำนวณจากค่าใช้จ่ายในการลงทุนก่อสร้างโรงไฟฟ้า ก่อสร้างระบบสายส่ง ค่าเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า และการซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชน และจากประเทศเพื่อนบ้าน ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ค่าใช้จ่ายระบบสายจำหน่ายและการค้าปลีกของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย (การไฟฟ้านครหลวง และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค) ภายใต้สมมติฐานความต้องการใช้ไฟฟ้า ราคาเชื้อเพลิง อัตราแลกเปลี่ยน อัตราเงินเฟ้อ และการปรับปรุงประสิทธิภาพของกิจการไฟฟ้าในระดับหนึ่ง

ดังนั้นเพื่อให้อัตราค่าไฟฟ้าสะท้อนถึงต้นทุนที่แท้จริง และลดผลกระทบของความผันผวนของราคาเชื้อเพลิงต่อฐานะการเงินของการไฟฟ้า คณะรัฐมนตรีในการประชุมเมื่อ 29 มกราคม 2534 ได้เห็นชอบให้มีการนาสูตรการปรับอัตราค่าไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ (Automatic Adjustment Mechanism) มาใช้ เพื่อให้การไฟฟ้าสามารถปรับค่าไฟฟ้าตามการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง และไม่ได้อยู่ภายใต้การควบคุมของการไฟฟ้า โดยเริ่มให้มีการเรียกเก็บค่าไฟฟ้าตามสูตรการปรับอัตราค่าไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ หรือค่า Ft ตั้งแต่การเรียกเก็บเงินค่าไฟฟ้า ประจำเดือนกันยายน 2535

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ค่าไฟฟ้าตามสูตรการปรับอัตราค่าไฟฟ้าโดยอัตโนมัติหรือค่า Ft ได้มีการปรับปรุงรายละเอียดของสูตรหลายครั้ง เพื่อให้มีความชัดเจนโปร่งใสมากยิ่งขึ้น และเหมาะสมกับสภาวการณ์ของต้นทุนการผลิตไฟฟ้า ล่าสุดเมื่อเดือนตุลาคม 2548 ได้มีการปรับปรุงสูตร Ft โดยให้คงเหลือเฉพาะการเปลี่ยนแปลงของค่าเชื้อเพลิงและค่าซื้อไฟฟ้าเท่านั้น

ปัจจุบัน การปรับค่า Ft อยู่ภายใต้การพิจารณาของคณะกรรมการกากับกิจการพลังงาน (กกพ.)

สูตร Ft จึงเป็นดังนี้

1. ปรับฐานค่าเชื้อเพลิงและค่าซื้อไฟฟ้า (BFC) ให้สอดคล้องกับค่า Ft ขายปลีกที่รวมไว้ในค่าไฟฟ้า ฐานจำนวน 49.61สตางค์/หน่วยขายปลีก ดังนั้น BFC ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2558 เป็นต้นไป จะเท่ากับ 256.83 สตางค์/หน่วยขายส่ง

2. ค่า Ft ใหม่จะปรับปรุงทุกๆ 4 เดือน (มกราคม-เมษายน พฤษภาคม-สิงหาคม และกันยายนธันวาคม) เพื่อสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของการไฟฟ้า คือค่าใช้จ่ายด้าน เชื้อเพลิงค่าซื้อไฟฟ้าและผลกระทบจากค่าใช้จ่ายตามนโยบายของรัฐ 1/ ที่เปลี่ยนแปลงไปจากระดับค่าไฟฟ้าฐานใหม่ โดยให้ส่งผ่านค่าใช้จ่ายดังกล่าวอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นธรรมต่อผู้ใช้ไฟฟ้า

3. สำหรับเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2558 ซึ่งเป็นงวดแรกของการปรับโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้า ใหม่ ให้นำดำเนินการ ดังนี้

3.1 นำค่าความแตกต่างระหว่างผลการคำนวณค่า Ft ขายปลีกเดือนกันยายน –ธันวาคม 2558 จำนวน 46.38 สตางค์/หน่วยขายปลีก และค่า Ft ขายปลีกเดือนพฤษภาคม – สิงหาคม 2558 จำนวน 49.61 สตางค์/หน่วยขายปลีก ซึ่งมีค่าเท่ากับ -3.23 สตางค์/หน่วยขายปลีก สำหรับการเรียกเก็บจากผู้ใช้ไฟฟ้า ประจำเดือนพฤศจิกายน –ธันวาคม 2558 3.2 ให้ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) คำนวณค่า Ft ขายส่งสำหรับการเรียกเก็บ จากการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ตามโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้าใหม่ที่สอดคล้อง กับค่า Ft ขายปลีกในระดับ -3.23 สตางค์/หน่วย เสนอต่อ กกพ. พิจารณาให้ความเห็นชอบในการดำเนินงานต่อไป จากการศึกษาพบว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงของค่า FT มีอัตราการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

| ปี | ค่า Ft ขายปลีก (สตางค์/หน่วย) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. |
| 2565 | 1.39 | 1.39 | 1.39 | 1.39 | | | | | | | | |
| 2564 | -15.32 | -15.32 | -15.32 | -15.32 | -15.32 | -15.32 | -15.32 | -15.32 | -15.32 | -15.32 | -15.32 | -15.32 |
| 2563 | -11.6 | -11.6 | -11.6 | -11.6 | -11.60 | -11.60 | -11.60 | -11.60 | -12.43 | -12.43 | -12.43 | -12.43 |
| 2562 | -11.6 | -11.6 | -11.6 | -11.6 | -11.60 | -11.60 | -11.60 | -11.60 | -11.60 | -11.60 | -11.60 | -11.60 |
| 2561 | -15.9 | -15.9 | -15.9 | -15.9 | -15.90 | -15.90 | -15.90 | -15.90 | -15.90 | -15.90 | -15.90 | -15.90 |
| 2560 | -37.29 | -37.29 | -37.29 | -37.29 | -24.77 | -24.77 | -24.77 | -24.77 | -15.90 | -15.90 | -15.90 | -15.90 |
| 2559 | -4.8 | -4.8 | -4.8 | -4.8 | -33.29 | -33.29 | -33.29 | -33.29 | -33.29 | -33.29 | -33.29 | -33.29 |
| 2558 | 58.96 | 58.96 | 58.96 | 58.96 | 49.61 | 49.61 | 49.61 | 49.61 | 46.38 | 46.38 | -3.23 | -3.23 |

*ตารางที่ 4* ตารางการเปลี่ยนแปลงค่า FT

ที่มา : การไฟฟ้านครหลวง (ttps://www.mea.or.th/content/detail/2985/2987/474)

ค่า Ft ถือเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้าที่สำนักงานกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ใช้คิดคำนวณตามสูตรเพื่อเรียกเก็บจากผู้ใช้ไฟฟ้า ซึ่งประกอบไปด้วย ค่าไฟฟ้าฐาน

+ ค่า Ft + ภาษีมูลค่าเพิ่ม) โดยค่าไฟฟ้าฐาน เป็นค่าไฟฟ้าที่สะท้อนรายจ่ายของ 3 การไฟฟ้า ทั้ง การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ใน 3 ส่วนหลักๆ คือ ต้นทุนทางการเงินที่การไฟฟ้าใช้ในการก่อสร้างขยายระบบผลิต ระบบส่งและระบบจำหน่ายในอนาคต ค่า Ft ถือเป็นกลไกกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ ที่ปรับทุก 4 เดือน เพื่อสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนค่าเชื้อเพลิงที่เปลี่ยนแปลงไปตามปัจจัยต่างๆ เช่น ราคาค่าเชื้อเพลิง อัตราเงินเฟ้อ อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ ค่าซื้อไฟฟ้า และค่าใช้จ่ายตามนโยบายของรัฐ สำหรับประโยชน์ของค่า Ft คือ หากในการคำนวณอัตราค่าไฟฟ้าได้คาดการณ์ราคาเชื้อเพลิงไว้สูง แต่ 4 เดือนต่อมาราคาค่าเชื้อเพลิงปรับตัวลดลง หากไม่มีค่า Ft มาสะท้อนต้นทุนที่ลดลงนั้น ประชาชนก็อาจเสียประโยชน์เพราะต้องจ่ายค่าไฟฟ้าแพง แต่ในทางกลับกัน หากคาดการณ์ค่าเชื้อเพลิงไว้ต่ำเกินไป และต่อมาราคาค่าเชื้อเพลิงปรับขึ้น หากไม่มีค่า Ft มาช่วย ก็อาจกระทบต่อรายได้ของการไฟฟ้าและการลงทุนเพื่อพัฒนาการผลิตไฟฟ้าเพื่อรองรับความต้องการในอนาคตและความมั่นคงทางไฟฟ้าของประเทศ

อย่างที่ทราบกันว่า เชื้อเพลิงเป็นต้นทุนสำคัญของการผลิตไฟฟ้า ดังนั้น การปรับขึ้น-ลงของค่าเชื้อเพลิง โดยเฉพาะราคาก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้า ดังนั้น การนำปัจจัยค่าเชื้อเพลิงมาคำนวณผ่านกลไกสูตร Ft ทุกๆ รอบ 4 เดือน จึงทำให้เกิดความคล่องตัวในการปรับราคาค่าไฟฟ้า เป็นการสะท้อนต้นทุนที่มีประสิทธิภาพ ช่วยสะท้อนราคาค่าไฟฟ้าที่เหมาะสมและเป็นธรรมทั้งสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าและผู้ผลิตไฟฟ้า ดังนั้น ค่า Ft จึงเป็นตัวสะท้อนต้นทุนค่าไฟฟ้าที่เหมาะสมต่อทั้งผู้ใช้ไฟฟ้าและผู้ผลิตไฟฟ้า ถือเป็นกลไกที่สร้างความเป็นธรรมให้ทั้ง 2 ฝ่าย

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ปรับขึ้นค่า Ft ครั้งแรกในรอบ 2 ปี คือเดือนม.ค.-เม.ย.2565 โดยให้เรียกเก็บที่ 1.39 สตางค์ต่อหน่วย ส่งผลให้อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.78 บาทต่อหน่วย หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.63 จากงวดปัจจุบัน จากปัจจัยปัญหาโควิด-19 และความต้องการใช้พลังงานสูงและปริมาณการนำเข้าก๊าซในปริมาณมากและราคาสูงตามกลไกตลาดโลก รวมถึงปัญหาทางการเมืองรัสเซีย-ยูเครน

### 2.2.4 แนวคิดหลักการเรื่องคาร์บอนเครดิต

ในการที่องค์กรจะทำการซื้อขายคาร์บอนเครดิตนั้นจะต้องทำการลงทะเบียนผ่านเวปขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ซึ่งองค์กรนี้คณะรัฐมนตรีมีมติให้จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2550 เป็นองค์การมหาชนตามกฎหมายว่าด้วยองค์การมหาชน เพื่อให้การบริหารจัดการโครงการดังกล่าว มีความเอกภาพและความคล่องตัวในการดำเนินงาน รวมทั้งเป็น

ศูนย์กลางในการประสานความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์การระหว่างประเทศ โดยมีชื่อย่อว่า “ อบก.” มีชื่อภาษาอังกฤษว่า “ Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization) . เรียนโดยย่อว่า “ TGO” อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีวัตถุประสงค์หลักในการวิเคราะห์กลั่นกรอง และทำความเห็นเกี่ยวกับการให้คำรับรองโครงการที่ลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามกลไกการพัฒนาที่สะอาด รวมทั้ง ติดตามประเมินผลโครงการที่ได้รับคำรับรอง ส่งเสริมการพัฒนาโครงการ และการตลาดซื้อขายปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับการรับรอง เป็นศูนย์กลางข้อมูลที่เกี่ยวกับสถานการณ์ดำเนินงานด้านก๊าซเรือนกระจก จัดทำฐานข้อมูลเกี่ยวกับโครงการที่ได้รับคำรับรอง และการขายปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับการรับรอง ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพ ตลอดจนให้คำแนะนำแก่หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนเกี่ยวกับการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก

จากข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาพบว่าการซื้อขายคาร์บอนเครดิตในประเทศไทยมีดังนี้

| ปี | ปริมาณการซื้อขาย (tC02e) | มูลค่าการซื้อขาย | ราคา/ตัน |
|---|---|---|---|
| 2559 | 5,641 | 846 | 150 |
| 2560 | 33,468 | 1,006 | 30 |
| 2561 | 144,697 | 3,091 | 21 |
| 2562 | 131,028 | 3,247 | 25 |
| 2563 | 169,806 | 4,376 | 26 |
| 2564 | 273,588 | 9,396 | 34 |

*ตารางที่ 5 การซื้อขายคาร์บอนเครดิตในประเทศไทย ปี 2559- 2564*

แหล่งข้อมูล : องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

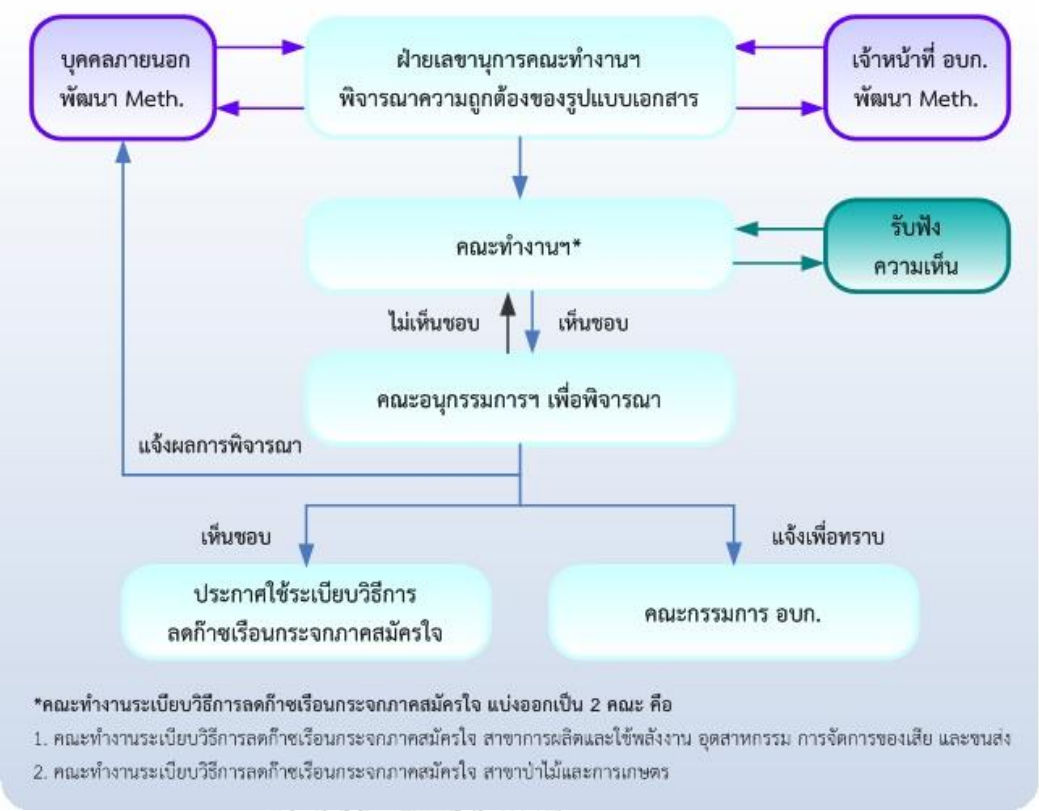
การซื้อขายคาร์บอนเครดินในประเทศไทยนั้นถือว่ายังคงเป็นแบบสมัครใจปัจจุบันสามารถทำการซื้อขายผ่านเว็บไซต์ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก โดยองค์กรที่ต้องการเข้าร่วมต้องทำการสมัครเข้าเป็นสมาชิกและมีขั้นตอนดังนี้

**การพัฒนาระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ บุคคลภายนอก**

สามารถเสนอระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกต่อ อบก. ได้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. จัดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกตามรูปแบบที่ อบก. กำหนด โดย ดาวน์โหลดเอกสารได้จากที่นี่
2. การส่งเอกสาร ผู้พัฒนาระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกต้องระบุที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ เบอร์โทรศัพท์ และ E-mail โดยการส่งเอกสารสามารถทำได้ 2 วิธี คือ
   ส่งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์มาที่ tver@tgo.or.th ระบุถึง การพัฒนาระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจก หรือ
   ส่งเอกสารมายัง อบก. จำนวน 1 ชุด และแผ่นบันทึกข้อมูล จำนวน 1 แผ่น
3. ฝ่ายเลขานุการคณะทำงานฯ ตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบเอกสาร ภายในระยะเวลา 10 วันทำการ หากไม่ถูกต้องจะมีการแจ้งกลับเพื่อให้ปรับปรุงแก้ไข
4. เมื่อมีการประชุมคณะทำงานฯ ทาง อบก. จะเชิญผู้ที่ยื่นพัฒนาระเบียบวิธีการฯ มาตอบข้อซักถามตามความเหมาะสม
5. เมื่อคณะกรรมการ ฯ มีมติเห็นชอบ / ไม่เห็นชอบ ฝ่ายเลขานุการฯ จะแจ้งผลการพิจารณาให้ผู้ที่ยื่นพัฒนาระเบียบวิธีการฯ ทราบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY




*ภาพที่ 4* ขั้นตอนคณะทำงานระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกสมัครใจ

แหล่งข้อมูล : http://ghgreduction.tgo.or.th/th/tver-step/tver-registration.html

**แนวทางการตรวจสอบและทวนสอบ**
**โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย**

กระบวนการตรวจสอบและทวนสอบจากผู้ประเมินภายนอกสำหรับโครงการภาคสมัครใจ (Validation and Verification Body: VVB) เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญในการดำเนินโครงการ T-VER เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขของโครงการให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ อบก. และข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลด/กักเก็บได้มีความถูกต้องและโปร่งใส ตลอดจนเพิ่มความน่าเชื่อถือของโครงการ T-VERอบก. กำหนดให้ระดับของการรับรองในการตรวจสอบและทวนสอบ โครงการ T-VER อยู่ในระดับสมเหตุสมผล (Reasonable level of assurance) และมีการประเมินข้อมูลก๊าซเรือนกระจกทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณต้อง ปราศจากความผิดพลาด การละเว้น และการบิดเบือนใดๆ ที่มีนัยสำคัญ และ อยู่ในระดับความมีสาระสำคัญที่กำหนด

**“การตรวจสอบ (Validation)”** ของโครงการ T-VERหมายถึง กระบวนการสร้างความเชื่อมั่นโดยมีการดำเนินงานในด้านต่างๆ อย่างรอบด้าน รวมถึงการรวบรวมและประเมินเอกสารหลักฐานที่

เกี่ยวข้อง เพื่อเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ (Objective standpoint) และมีการรายงานผลการตรวจสอบ (Validation report) ต่อคณะอนุกรรมการพิจารณาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกเพื่อขึ้นทะเบียนโครงการ T-VER (T-VER Registration Sub-committee) ซึ่งเป็นผู้อ่านรายงาน เพื่อตรวจสอบว่าเนื้อหาสาระที่บรรยายในเอกสารข้อเสนอโครงการ (Project Design Document: PDD) รวมถึงแผนการติดตามผล (Monitoring plan) ที่อยู่ใน PDD มีความสอดคล้องตามหลักการและข้อกำหนดที่ระบุใน “รายละเอียดของการบริหารจัดการและการขึ้นทะเบียนโครงการ/กิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย”“ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับโครงการแต่ละประเภท” (Methodology) “ข้อกำหนดในการตรวจติดตามผลปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกและการรายงานผล” และเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

**“การตรวจสอบโดยหน่วยงานตรวจสอบ”** หมายถึง กระบวนการซึ่งมีองค์กรกลางเป็นผู้ดำเนินการประเมินว่าเอกสารข้อเสนอโครงการที่ส่งมานั้น มีความสอดคล้องเป็นไปตามข้อกำหนด เช่น เงื่อนไข (Eligibility criteria) ของโครงการ T-VER ตามประเภทของโครงการที่ขอขึ้นทะเบียนหรือไม่ รวมถึงแผนการตรวจติดตามที่มี

**“การทวนสอบ(Verification)”** ของโครงการ T-VER หมายถึง กระบวนการสร้างความเชื่อมั่นโดยมีการดำเนินงานในด้านต่างๆ อย่างรอบด้าน รวมถึงการรวบรวมและประเมินเอกสารหลักฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ และมีการรายงานผลการทวนสอบ (Verification report) ต่อคณะอนุกรรมการพิจารณาโครงการลดก๊าซเรือนกระจก และคณะกรรมการองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก.) ซึ่งเป็นผู้อ่านรายงาน เพื่อทวนสอบว่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงได้ที่บรรยายไว้ในรายงานการติดตามปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก(Monitoring report) มีความสอดคล้องตามหลักการและข้อกำหนดที่ระบุใน “รายละเอียดของการบริหารจัดการและการขึ้นทะเบียนโครงการ / กิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย” “ข้อกำหนดในการติดตามผลปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกและการรายงานผล” โดยการทวนสอบนั้นจะต้องดำเนินการอย่างเป็นอิสระโดยองค์กรกลางที่ไม่มีส่วนได้ส่วนเสียกับผู้พัฒนาโครงการ

**“การทวนสอบโดยหน่วยงานทวนสอบ”** หมายถึง กระบวนการซึ่งมีองค์กรกลางเป็นผู้ดำเนินการทวนสอบว่าการติดตามผลและการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงได้และอื่นๆ ที่เกิดขึ้นจากโครงการ ซึ่งได้รับการเห็นชอบว่าเป็นไปตามเงื่อนไขและได้รับการขึ้นทะเบียนจากคณะอนุกรรมการพิจารณาโครงการลดก๊าซเรือนกระจก นั้น มีความสอดคล้องเป็นไปตามข้อกำหนดในการติดตามผล (และรายงานผลโครงการ) และอื่นๆที่อยู่ในแผนการติดตามผล

กรณีที่มอบหมายให้ อบก. เป็นผู้แทนในการดำเนินการธุรกรรมในระบบ T-VER Registry

1) ให้ผู้ใช้งานแจ้งชื่อ หมายเลขบัญชีของผู้ที่ประสงค์จะซื้อ และจำนวนคาร์บอนเครดิต ไปยัง อบก.พร้อมสำเนาบัตรประชาชน หรือหนังสือเดินทางของเจ้าของบัญชี

2) อบก. พิจารณาความถูกต้องและครบถ้วนของเอกสาร

3) อบก. จะดำเนินการโอน (Transfer)หรือชดเชย (Offset)คาร์บอนเครดิต แก่ผู้ใช้งานภายใน 3 วันทำการหลังจากตรวจสอบเอกสารเรียบร้อยแล้ว

### 2.2.5 แนวคิดเรื่อง AHP

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process : AHP) คิดค้นและพัฒนาขึ้นโดย Thomas L. Saaty (1997) มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการตัดสินใจในปัญหาที่มีความซับซ้อนโดยการหาเหตุผลช่วยสนับสนุนในการตัดสินใจ โดยเริ่มต้นจากการแบ่งส่วนประกอบของปัญหาออกเป็น 2 ส่วนคือในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ จากนั้นสร้างรูปแบบโครงสร้างของปัญหาให้อยู่ในรูปแบบแผนภูมิลำดับชั้นและนำข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้ตัดสินใจมากำหนดค่าเพื่อดำเนินการเปรียบเทียบหาความสำคัญของแต่ละปัจจัย จากนั้นก็เข้าสู่การวิเคราะห์และคำนวณว่าปัจจัยใดที่มีลำดับความสำคัญสูงสุดเพื่อที่จะสรุปทางเลือกที่เหมาะมของแต่ละปัญหานั้นๆ

## ส่วนที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย

3.1.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเรื่องต้นทุน

ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อต้นทุนโลจิกติกส์ในภาคกลาง โดยใช้วิธีแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 214 บริษัท ขนส่งซึ่งเป็นสมาชิก TIFFA ใช้ทฤษฎีต้นทุนกิจกรรมมาใช้ในการวิเคราะห์ ผลกระทบต้นทุนโลจิกติกส์ในภาคกลาง ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล 6 เดือน เมื่อทำการรวบรวมข้อมูลได้แล้วนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์สรุปผลการวิจัยได้ว่า ปัจจัยทางด้านลักษณะทั่วไปขององค์กรที่ต่างกันส่งผลต่อต้นทุนทางธุรกิจโลจิกติกส์ของภาคกลาง ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อความสำเร็จ ได้แก่เศรษฐกิจ สังคม การเมือง กฎหมาย และเทคโนโลยี มีผลต่อการสนับสนุนความสำเร็จโดยภาพรวมขององค์กร ส่วนด้านความสำเร็จภายในองค์กรนั้นปัจจัยที่มีผลได้แก่ การให้บริการ ด้านโครงสร้างองค์กร ด้านบุคคลกร ด้านอุปกรณ์และเครื่องมือที่ทันสมัยเป็นตัวช่วยสนับสนุนความสำเร็จในองค์กร ส่วนผลกระทบต่อต้นทุนโลจิกติกส์นั้นภาพรวมด้านการขนส่งมีผลกระทบสูงสุด รองลงมาคือด้านคลังสินค้า และการการบริหารจัดการ มีผลต่อต้นทุนรวมขององค์กร และปัจจัยภายนอกได้แก่วัฒนธรรม สังคม การเมือง ไม่ส่งผลต่อต้นทุน เทคโนโลยีที่เหนือกว่าถือเป็นข้อได้เปรียบทางการแข่งขันเพื่อช่วยให้ธุรกิจมีระบบและเทคนิคที่ทันสมัย จะส่งผล

ต่อการลดต้นทุนในการดำเนินงานองค์กรจึงจำเป็นต้องมีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆมาใช้ให้สัมพันธ์กับนโยบายด้านการบริหารจัดการ

ได้ทำการศึกษาต้นทุนการเป็นเจ้าของรถยนต์โดยสารไฟฟ้าที่มีชนิดของแหล่งเก็บพลังงานที่แตกต่างกัน และศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์แต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อต้นทุนการเป็นเจ้าของด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) ของรถยนต์โดยสารไฟฟ้าและรถยนต์โดยสารเครื่องยนต์สันดาปในทั่วไป โดยใช้ข้อมูลจากการค้นคว้างานวิจัย การสัมภาษณ์จากผู้ให้บริการรถโดยสารไฟฟ้า แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามแบบจำลองต้นทุนการเป็นเจ้าของในแต่ละเทคโนโลยี แล้ววิเคราะห์ความอ่อนไหวเพื่อศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุน จากผลการวิจัยพบว่าต้นทุนการเป็นเจ้าของรถโดยสารที่เป็นแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน มีต้นทุนที่ต่ำที่สุดโดยมีต้นทุน 20-22 บาทต่อกิโลเมตร โดยกำหนดระยะเวลาในการวิ่ง 310 วัน อายุการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าที่ 8 ปี โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อต้นทุนการเป็นเจ้าของมากที่สุดคือ 1 ระยะทางการวิ่งของรถยนต์โดยสารและระยะเวลาในการให้บริการของรถโดยสาร ซึ่งควรนำมาเป็นตัวแปรในการพิจารณาการให้บริการของรถโดยสารสาธารณะ จากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวพบว่าภาษีอากรนำเข้ารถยนต์ไฟฟ้ายังมีอัตราสูงถึง 80 % ภาษีสรรพามิตร 40% ภาษีเพื่อมหาดไทย 10% ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 % ซึ่งส่งผลต่อราคารวมของรถ ส่วนปัจจัยด้านอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษา ค่าใช้จ่ายต่างๆส่งผลกระทบต่อต้นทุนการเป็นเจ้าของรถยนต์โดยสารไฟฟ้า ส่วนภาพรวมความกังวลในการชาร์จที่รวดเร็วยังคงเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบ รวมถึงอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ เวลาในการชาร์จ ความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อต้นทุนโลจิกติกส์การขนส่งโดยรถบรรทุกของผู้ประกอบการในจังหวัดสมุทรปราการ โดยสถิติ Multiple Regression เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อต้นทุนโลจิกติกส์ เก็บข้อมูลจากเจ้าของกิจการธุรกิจโลจิกติกส์ โดยการใช้แบบสอบถามเจ้าของกิจการโลจิกติกส์ ในเขตพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการจำนวน 168 บริษัท เป็นเวลา 6 เดือน พฤศจิกายน 61- เมษายน 62 ผลทำการศึกษาผลกระทบต่อต้นทุนโลจิกติกส์ ใน 3 ด้าน ได้แก่ด้านคลังสินค้า สินค้าคงคลังและด้านการขนส่ง เมื่อทำการรวบรวมข้อมูลได้แล้วนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ได้ผลการวิจัยว่า ผลกระทบด้านต้นทุนโลจิกติกส์ด้านการขนส่ง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ ด้านคลังสินค้าและสินค้าคงคลังและ ด้านการบริหารจัดการ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนโลจิกติกส์การขนส่งโดยรถบรรทุกของผู้ประกอบการในจังหวัดสมุทรปราการ ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ปัจจัยด้านการบริการด้านบุคลากร ด้านวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือส่งผลทางบวกต่อต้นทุนโลจิกติกส์การขนส่งโดยรถบรรทุกของผู้ประกอบการ ส่วนปัจจัยด้านโครงสร้างองค์กร และด้านการบริหารจัดการ ไม่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนโลจิกติกส์การขนส่งโดยรถบรรทุก

ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนในกระบวนการจัดส่งข้าวสารหอมมะลิ ด้วยรถขนส่งสิบล้อจากคลังที่จังหวัดบุรีรัมย์ไปยังคลังสินค้าย่อยเขตกรุงเทพและทำการกระจายสินค้าข้าวหอมมะลิไปยังลูกค้าในเขตกรุงเทพฯ ด้วยรถกระบะ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารายละเอียดของต้นทุนและการวิเคราะห์คุณค่ากิจกรรมต่างๆ ที่ทำให้เกิดต้นทุน ผลกระทบต่อต้นทุนของห่วงโซ่อุปทาน รวมทั้งวิเคราะห์การบริหารและควบคุมกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งเพื่อเป็นแนวทางในการลดต้นทุนของผู้ประกอบการ โดยใช้วิธีต้นทุนกิจกรรมมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แล้วทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการคิดต้นทุนการขนส่งและต้นทุนกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทั้งการสัมภาษณ์ผู้บริหาร และใช้แบบสอบถาม เมื่อได้ข้อมูลแล้วทำการแยกค่าใช้จ่ายต่างทั้งค่าใช้จ่ายทางตรงและทางอ้อมนำมาสรุปเป็นค่าใช้จ่ายรายเดือน และ สังเคราะห์ให้เป็นค่าใช้จ่ายรายเที่ยวเพื่อประเมินและสรุปค่าใช้จ่ายรายกิจกรรมที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปวิเคราะห์ต้นทุนค่าขนส่งรายเที่ยว ผลการวิจัยพบว่าค่าใช้จ่ายรวมเฉลี่ยต่อเที่ยวในการขนส่งข้าวสารจากโรงสีมายังคลังสินค้ากรุงเทพฯ ค่าขนส่งมีสัดส่วนมากที่สุดคือ ร้อยละ 68 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับคลังสินค้าคิดเป็นร้อยละ 30 และค่าใช้จ่ายในการรับคำสั่งซื้อคิดเป็นร้อยละ 2 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด ค่าใช้จ่ายรวมเฉลี่ยต่อเที่ยวในการจัดส่งข้าวสารจากคลังสินค้ากรุงเทพฯไปยังลูกค้าในเขตกรุงเทพและปริมณฑล คิดเป็นร้อยละ 39.5 ค่าใช้จ่ายคลังสินค้า ร้อยละ 44.5 และค่าใช้จ่ายในการรับคำสั่งซื้อคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 16 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในสวนของการขนส่ง จำนวนลูกค้าต่อเที่ยว ปริมาณสินค้าที่จัดส่งต่อเที่ยว ตำแหน่งสถานที่จัดส่ง รูปแบบการลงสินค้าของลูกค้า จากการศึกษาพบว่ากิจกรรมขนส่งเป็นกิจกรรมที่มีเวลาในการดำเนินการสูงสุดคือร้อยละ 76 ดังนั้นในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินการของคลังสินค้าโรงสีควรพิจารณาปรับปรุงที่กระบวนการการขนส่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ได้ทำการศึกษาการประเมินต้นทุนรวมการเป็นเจ้าของยานยนต์ไฟฟ้า(ในเขตกรุงเทพมหานคร) โดยวิธี จากการเก็บข้อมูล จากรายงาน บทความ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมากำหนดรูปแบบที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ในงานศึกษาได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลต้นทุนของการเป็นเจ้าของรถยนต์ โดยมีราคาซื้อรถยนต์ โดยแบ่งออกเป็น 1.กรณีคือรถยนต์ที่จำหน่ายในประเทศไทย จะใช้ราคาขายปลีกอ้างอิงจากบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ 2. กรณีรถยนต์นำมาศึกษายังไม่มีจำหน่ายอย่างเป็นทางการ เช่นในกรณียานยนต์ไฟฟ้าบางรุ่น จะต้องนำมาคำนวณหาราคาขายปลีกตามโครงสร้างภาษีรถยนต์ในปัจจุบัน แล้วมีการนำค่าใช้จ่ายด้านดอกเบี้ย ค่าเสื่อมราคา ค่าเชื้อเพลิงค่าไฟฟ้า อัตราสินค้าเปลืองพลังานของรถแต่ละรุ่น ซึ่งรถในแต่ละรุ่นของแรงม้าจะมีอัตราสิ้นเปลืองที่แตกต่างกัน ค่าบำรุงรักษา ค่าประกันภัย ค่าภาษีประจำปี ค่าเสื่อมราคา และราคาขายซาก โดยสรุปข้อมูลแบบรายปี วิเคราะห์และประเมินตลอดอายุการใช้งานของรถทั้ง 2 รูปแบบ การศึกษาใน

บทนี้จะเป็นผลจากการเปรียบเทียบต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นจากการใช้รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายใน ICE เปรียบเทียบกับรถยนต์ไฟฟ้าแบบ BEV และรถยนต์ไฟฟ้าแบบ PHEV ของรถยนต์ตัวอย่างเพื่อเป็นตัวแทนของรถยนต์ 3 กลุ่ม ได้แก่ รถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก (B-Segment) รถยนต์นั่งขนาดเล็ก (C-Segment) และ รถยนต์นั่งขนาดใหญ่ (F-Segment)

ผลการศึกษาจะอธิบายถึงต้นทุนที่เกิดจากขึ้นจากการเป็นเจ้าของรถยนต์ตัวอย่าง รวมถึงข้อได้เปรียบเสียเปรียบ ที่เกิดจากการเลือกใช้รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายใน ICE รถยนต์ไฟฟ้าแบบ BEV และรถยนต์ไฟฟ้าแบบ PHEV ซึ่งทุนต้นที่นำมาใช้เปรียบเทียบจะใช้เป็นมูลค่าปัจจุบัน (Present Value) ของต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต ตลอดระยะเวลาที่ใช้รถยนต์ 8 ปี ระยะทางใช้งาน 14,000 กิโลเมตรต่อปี จากนั้นกำหนดมาตรการรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ มาตรการทางการคลัง (มาตรการทางภาษี) มาตรการเงินอุดหนุนโดยตรง และการสนับสนุนจากผู้จัดจำหน่ายผ่านสถาบันการเงิน มาวิเคราะห์ผลกระทบต่อต้นทุนรวมของการเป็นเจ้าของ จากมาตรการส่งเสริมเหล่านี้และนำผลศึกษาที่ได้รับจัดทำเป็นข้อเสนอแนะต่อภาครัฐ ถึงระดับมาตรการจูงใจที่เหมาะสม อันจะส่งผลทำให้ต้นทุนรวมการเป็นเจ้าของยานยนต์ไฟฟ้า ใกล้เคียงกับต้นทุนรวมการเป็นเจ้าของรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน เพื่อสร้างจูงใจให้ผู้บริโภคเปลี่ยนมาใช้ยานยนต์ไฟฟ้าให้ได้ตามเป้าหมายที่ภาครัฐวางไว โดยมาตรการส่งเสริมนั้นถูกนำเสนอในหลากหลายแบบ ดังนี้ มาตรการเงินอุดหนุน เช่น การให้เงินสนับสนุน เครดิตภาษีรายได้ เงินคืน มาตรการด้านการคลัง เช่น การยกเว้นภาษีมูลค่าเพิ่ม ยกเว้นภาษีนำเข้า สิทธิพิเศษต่างๆเช่น สิทธิ์การใช้ช่องทางเดินรถพิเศษ ฟรีค่าที่จอดรถ และลดค่าธรรมเนียม

การจดทะเบียนรถยนต์ จากผลการวิจัยพบว่าต้นทุนรวมของการเป็นเจ้าของยานยนต์ไฟฟ้านำเข้าสำเร็จรูปในกลุ่ม B-Segment สูงกว่า ICE 465,825 บาท ตลอดอายุการใช้งาน 8 ปีและส่วนต่างจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบยานยนต์ไฟฟ้ากลุ่ม C-Segment สาเหตุสำคัญนั้นเกิดจากราคาซื้อที่สูงส่งผลโดยตรง ต่อต้นทุน 3 ประเภท ได้แก่ค่าเสื่อมราคา, ประกันภัย, และดอกเบี้ย โดยต้นทุนทั้ง 3 ประเภท เหตุผลหลักที่ BEV, PHEV ยังไม่สามารถแข่งขันได้ เกิดจากความแตกต่างทางด้านราคาซื้อระหว่าง ICE, BEV และ PHEVเพราะปัจจัยใหญ่ที่สุดที่ส่งผลต่อราคาซื้อเกิดจากต้นทุนของ ชุดแบตเตอรี่ (Battery Pack)

ได้ทำการศึกษาต้นทุนวงจรชีวิตรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากลในประเทศไทย โดยวิธีการ**(Life-Cycle Costing)** ศึกษาคือการกำหนดสภาวะการขับขี่ในเขตเมือง กำหนดวงจรอายุการใช้งานของรถที่ 7 ปี กำหนดระยะการบำรุงรักษาตามมาตรฐาน มีระยะทางในการวิ่ง 20,000 กิโลเมตร เป็นรถยนต์ประหยัดพลังงานที่ใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E20 เลือก 6 แบรนด์ยอดนิยมในตลาด ได้แก่ Toyota Nissan Mitsubishi Suzuki Honda และ Mazda ใช้เครื่องมือคือ การเก็บรวบรวมข้อมูลรุ่นราคาของรถ ใช้ระบบ AHP ในการวิเคราะห์ Lift Cycle Cost ใช้ในการวิเคราะห์

ด้านต่าง ๆ ตั้งแต่ ต้นทุนด้านราคารถยนต์ ค่าบำรุงรักษา ค่าภาษีประจำปี รวมถึงการใช้สมมุติฐานอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถตั้งแต่ปีที่ 1 - 7 เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุน รวมถึงค่าเสื่อมราคาและราคาขายซาก เมื่อทำการรวบรวมข้อมูลแล้วทำการออกแบบโปรแกรวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการเป็นเจ้าของรถยนต์ตลอดอายุการใช้งาน โดยใช้เครื่องมือ AHP ในการวิเคราะห์ข้อมูล จากผลการศึกษาความคุ้มค่าของรถยนต์ทั้ง 6 รุ่นพบว่า รถยนต์ Honda Brio Amaze มีต้นทุนวงจรชีวิตที่ต่ำสุด คือ 5.03 บาท/กิโลเมตร ตลอดอายุวงจรชีวิตรถยนต์ 7 ปี คิดเป็นค่าใช้จ่ายตลอดอายุ 703,737 บาท ซึ่งมีผลมาจากต้นทุน CAPAX ที่ต่ำในระยะเริ่มต้น และมูลค่าซากที่ได้กลับคืนมาอยู่ในอัตราที่สูง ทำให้ต้นทุนตลอดอายุการใช้งานน้อยกว่าในรุ่นอื่น ๆ และรถยนต์ที่มีต้นทุนวงจรชีวิตสูงสุดคือรถยนต์ Mazda คือ 6.04 บาท/กิโลเมตร คิดค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งาน 845,239 บาท สิ่งที่มีผลต่อต้นทุนวงจรชีวิตคือ ค่ามูลค่าซากของรถที่น้อยกว่ารถยนต์รุ่นอื่น ๆ

ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ของกลุ่มเจเนอเรชั่นเอ็กซ์และเจเนอเรชั่นวาย ในกรุงเทพฯและปริมณฑล ของกลุ่มตัวอย่าง Gen X และ Gen Y แบ่งกลุ่มละ 200 ตัวอย่าง โดยกำหนดวิธีวิจัย (Methodology) เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ของกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย พบว่ามี 5 ปัจจัยที่ ได้แก่ ปัจจัยด้านนโยบายภาครัฐ ปัจจัยด้านระยะทางที่เหมาะสมและการชาร์จไฟฟ้า ปัจจัยด้านประโยชน์ทางด้านการเงิน ปัจจัยด้านการตระหนักถึงสิ่งแวดล้อมและปัจจัยด้านการตระหนักรู้ถึงรถยนต์ไฟฟ้าและโครงสร้างพื้นฐาน โดยทั้ง 5 ปัจจัยนี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ ได้ร้อยละ 52.5

กลุ่มเจเนอเรชั่นเอ็กซ์ พบว่ามี 5 ปัจจัยได้แก่ ปัจจัยด้านประโยชน์ทางด้านการเงิน ปัจจัยด้านการตระหนักรู้ถึงรถยนต์ไฟฟ้าและโครงสร้างพื้นฐาน ปัจจัยด้านภาพลักษณ์/อิทธิพลทางสังคม ปัจจัยด้านนโยบายภาครัฐและปัจจัยด้านการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง โดยทั้ง 5 ปัจจัยนี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ ได้ร้อยละ 49.6 อันดับการใช้งานของรถยนต์ ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ ทั้ง Gen x และGen Y มีความเห็นเหมือนกันคือ ควรขับขี่ในเมืองใหญ่ ขนส่งมวลชน วิ่งระยะทางไกล ขนส่งพัสดุ การแข่งขันรถ และราคาที่เหมาะสม คือ ระหว่าง 5 แสนถึง 1 ล้านบาท

ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจที่จะซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV)ของผู้เข้าร่วมงาน Bangkok International Motor Show ครั้งที่ 38 ในกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อทำความเข้าใจผู้บริโภคและศึกษากลยุทธ์ทางการตลาดที่น่าจะส่งผลต่อความตั้งใจจะซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ กลุ่มอ้างอิง คุณลักษณะที่

น่าสนใจของยานพาหนะ ระยะทางที่เหมาะสมและการชาร์จไฟฟ้า การตระหนักรู้ถึงรถยนต์ไฟฟ้าและโครงสร้างพื้นฐาน อิทธิพลของภาพลักษณ์และสังคม และความคุ้มค่าของราคา มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจที่จะซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) ของผู้เข้าร่วมงาน Bangkok International Motor Show ครั้งที่38 ในกรุงเทพมหานคร ใช้วิธี การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Method) และใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) ระหว่างวันที่ 29 มีนาคม – 9 เมษายน 2560 โดยมีขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 245 คน จากผลการวิจัยพบว่า มีความคิดเห็นว่ารถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) เหมาะสมต่อการใช้งานในเมืองใหญ่ และราคารถยนต์ไฟฟ้าควรอยู่ที่ 500,001 – 700,000 บาท ราคาและความคุ้มค่า มีผลต่อความตั้งใจที่จะซื้อรถยนต์ไฟฟ้า(BEV) ส่วนความกังวลที่ผู้บริโภคมีต่อรถยนต์ไฟฟ้าคือ ระยะทางที่เหมาะสมและการชาร์จไฟฟ้า โครงสร้างพื้นฐาน ต้นทุนในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ ค่าบำรุงรักษา อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ รวมถึงคาดหวังว่าตนจะมีความรู้สึกคุ้นเคยและสามารถระบุได้ว่ารถคันใดบนท้องถนนเป็นรถยนต์ไฟฟ้า การสร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากการศึกษางานในอดีตที่เกี่ยวข้องข้างต้นสามารถสรุป วัตถุประสงค์วิธีการศึกษา และ ข้อค้นพบที่สำคัญของงานศึกษาแต่ละเรื่องได้ดังตารางที่ 2.7

| ลำดับ | ชื่อผู้ศึกษา | วัตถุประสงค์ | วิธีการ | ข้อค้นพบจากการศึกษา |
|---|---|---|---|---|
| 1 | อิสศรา ผลวิตร์ 2560<br>ปัจจัยที่ส่งผลต่อต้นทุนทางธุรกิจของบริษัทโลจิกติกส์ในภาคกลางของประเทศไทย | 1.เพื่อศึกษาปัจจัยทางด้านลักษณะทั่วไปขององค์กรที่ส่งผลต่อต้นทุนทางธุรกิจของบริษัทโลจิกติกส์ในภาคกลางของประเทศไทย<br>2.เพื่อศึกษาปัจจัยด้านความสำเร็จภายนอกที่ส่งผลต่อต้นทุนทางธุรกิจของบริษัทโลจิกติกส์ในภาคกลางของประเทศไทย<br>3. เพื่อศึกษาปัจจัยความสำเร็จภายในที่ส่งผลต่อต้นทุนทางธุรกิจของบริษัทโลจิกติกส์ในภาคกลางของประเทศไทย | แบบสอบถามบริษัทขนส่งเอกชน 214 บริษัท ในกลุ่ม TIFFA ใช้ทฤษฎีต้นทุนกิจกรรมโลจิกติกส์ในการวิเคราะห์ ผลกระทบต้นทุนโลจิกติกส์ในภาคกลาง ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล 6 เดือน | ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อความสำเร็จ ได้แก่เศรษฐกิจ สังคม การเมือง กฎหมาย เทคโนโลยี มีผลต่อการสนับสนุนความสำเร็จโดยภาพรวมขององค์กร ส่วนด้านความสำเร็จภายในองค์กรนั้นปัจจัยที่มีผลได้แก่ การให้บริการ ด้านโครงสร้างองค์กร ด้านบุคคลกร ด้านอุปกรณ์และเครื่องมือที่ทันสมัยเป็นตัวช่วยสนับสนุนความสำเร็จในองค์กร ส่วนผลกระทบด้านการขนส่งมีผลกระทบสูงสุด รองลงมาคือด้านคลังสินค้า และการการบริหารจัดการ มีผลต่อต้นทุนรวมขององค์กร และปัจจัยภายนอกได้แก่วัฒนธรรม สังคม การเมือง ไม่ส่งผลต่อต้นทุน เทคโนโลยีที่เหนือกว่าถือเป็นข้อได้เปรียบทางการแข่งขันเพื่อช่วยให้ธุรกิจมีระบบและเทคนิคที่ทันสมัย จะส่งผลต่อการลดต้นทุนในการดำเนินงานองค์กรจึงจำเป็นต้องมีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ให้สัมพันธ์กับนโยบายด้านการบริหารจัดการ |

| ลำดับ | ชื่อผู้ศึกษา | วัตถุประสงค์ | วิธีการ | ข้อค้นพบจากการศึกษา |
|---|---|---|---|---|
| 2 | นายวชิรา นิลประพันธ์ 2558<br><br>การวิเคราะห์ความอ่อนไหวในต้นทุนการเป็นเจ้าของสำหรับรถโดยสารไฟฟ้าระยะสั้นที่มีชนิดของแหล่งเก็บพลังงานที่แตกต่างกัน | 1. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของต้นทุนการเป็นเจ้าของสำหรับรถโดยสารที่มีแหล่งเก็บพลังงานชนิดต่างๆ<br>2. เพื่อศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์แต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อต้นทุนการเป็นเจ้าของสำหรับรถโดยสารที่มีแหล่งเก็บพลังงานชนิดต่างๆ | การสัมภาษณ์จากผู้ให้บริการรถโดยสารไฟฟ้า แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามแบบจำลองต้นทุนการเป็นเจ้าของในแต่ละเทคโนโลยี แล้ววิเคราะห์ความอ่อนไหวเพื่อศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุน | โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อต้นทุนการเป็นเจ้าของมากที่สุดคือ 1 ระยะทางการวิ่งของรถโดยสารและระยะเวลาในการให้บริการของรถโดยสาร ซึ่งควรนำมาเป็นตัวแปรในการพิจารณาการให้บริการของรถโดยสารสารธารณะ จากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวพบว่า ภาษีอากรนำเข้ารถยนต์ไฟฟ้ายังมีอัตราสูงถึง 80 % ภาษีสรรพามิตร 40% ภาษีเพื่อมหาดไทย 10% ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 % ซึ่งส่งผลต่อราคารวมของรถ ส่วนปัจจัยด้านอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษา ค่าใช้จ่ายต่าง ๆส่งผลกระทบต่อต้นทุนการเป็นเจ้าของรถยนต์ไฟฟ้า ส่วนภาพรวมความกังวลในการชาร์จที่รวดเร็วยังคงเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบ รวมถึงอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ เวลาในการชาร์จ ความปลอดภัยของผู้ใช้งาน |
| 3 | เอกวิชญ์ พรสิริพัชร์ , นิพิฐพนธ์ สนิทเหลือ 2561<br><br>ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อต้นทุนโลจิกติกส์การขนส่งโดยรถบรรทุก ของ | 1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อต้นทุน ด้านโลจิกติกส์ การขนส่ง โดยรถบรรทุกของผู้ของผู้ประกอบการในจังหวัดสมุทรปราการ | ใช้สถิติ Multiple Regression ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุน โดยทำการเก็บข้อมูลจากเจ้าของกิจการธุรกิจโลจิกติกส์ ใช้แบบสอบถามจำนวน 168 | ผลกระทบด้านต้นทุนโลจิกติกส์ด้านการขนส่ง มีค่าเฉลี่ยสูงสุดรองลงมาคือ ด้านคลังสินค้าและสินค้าคงคลังและ ด้านการบริหารจัดการ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนโลจิกติกส์การขนส่งโดยรถบรรทุกของผู้ประกอบการในจังหวัดสมุทรปราการ ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่าปัจจัยด้านการบริการด้านบุคลากร ด้านวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือส่งผล |

| ลำดับ | ชื่อผู้ศึกษา | วัตถุประสงค์ | วิธีการ | ข้อค้นพบจากการศึกษา |
|---|---|---|---|---|
| | ผู้ประกอบการในจังหวัดสมุทรปราการ | | บริษัท เป็นเวลา 6 เดือน พฤศจิกายน 61- เมษายน 62 | ทางบวกต่อต้นทุนโลจิกติกส์การขนส่งโดยรถบรรทุกของผู้ประกอบการ ส่วนปัจจัยด้านโครงสร้างองค์กร และด้านการบริหารจัดการ ไม่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนโลจิกติกส์การขนส่งโดยรถบรรทุก |
| 4 | ณัฐพงศ์ สันติวัฒนธรรม 2545<br><br>โครงสร้างต้นทุนการขนส่งข้าวหอมมะลิไทย | 1.เพื่อศึกษาทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ต้นทุนและการวิเคราะห์คุณค่ากิจกรรมในกระบวนการขนส่ง<br>2. เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนในกระบวนการขนส่งและการจัดส่ง<br>3. เพื่อนำผลการวิเคราะห์ปรับปรุงการดำเนินงานขนส่งและการจัดส่งในอนาคตต่อไป | โดยการศึกษาโครงสร้างต้นทุนและการวิเคราะห์คุณค่ากิจกรรมในกระบวนการขนส่งและการจัดส่ง | ค่าใช้จ่ายรวมเฉลี่ยต่อเที่ยวในการขนส่งข้าวสารจากโรงสีมายังคลังสินค้ากรุงเทพฯ และจากกรุงเทพไปยังลูกค้า ค่าขนส่งมีสัดส่วนมากที่สุดของค่าใช้จ่ายทั้งหมด ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับคลังสินค้าและค่าใช้จ่ายในการรับคำสั่งซื้อ ในส่วนของผลการวิจัยค่าใช้จ่ายรวมเฉลี่ยต่อเที่ยวในการจัดส่งข้าวสารจากคลังสินค้ากรุงเทพฯไปยังลูกค้าในเขตกรุงเทพและ ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในสวนของการขนส่ง จำนวนลูกค้าต่อเที่ยว ปริมาณสินค้าที่จัดส่งต่อเที่ยว ตำแหน่งสถานที่จัดส่ง รูปแบบการลงสินค้าของลูกค้า จากการศึกษาพบว่ากิจกรรมขนส่งเป็นกิจกรรมที่มีเวลาในการดำเนินการสูงสุดคือร้อยละ 76 ดังนั้นในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินการของคลังสินค้าโรงสีควรพิจารณาปรับปรุงที่กระบวนการการขนส่ง |

| ลำดับ | ชื่อผู้ศึกษา | วัตถุประสงค์ | วิธีการ | ข้อค้นพบจากการศึกษา |
|---|---|---|---|---|
| 5 | ชัยวัฒน์ ศิริพจนากุล 2561<br><br>การประเมินต้นทุนรวมการเป็นเจ้าของรถยนต์ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร | 1. เพื่อศึกษามาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าทั้งในและต่างประเทศ<br>2. เพื่อประเมินต้นทุนรวมในความเป็นเจ้าของระหว่างการเลือกใช้ยานยนต์ไฟฟ้าประเภทต่างๆ กับรถยนต์สันดาปภายใน<br>3. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อต้นทุนรวมในความเป็น | จากการเก็บข้อมูล จากรายงาน บทความ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง ใช้ทฤษฎี Total cost of ownership หรือ TCO | ต้นทุนของการเป็นเจ้าของรถยนต์รถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก (B-Segment)และ (C-Segment) มีต้นทุนรวมการเป็นเจ้าของสูงกว่า รถยนต์สันดาป เนื่องจากต้นทุนด้านราคานผลกระทบจากภาษีรถยนต์นำเข้านั้นยังสูงมาก ส่วน รถยนต์นั่งขนาดใหญ่ (F-Segment) ผลการศึกษาพบว่ามีต้นทุนรวมการเป็นเจ้าของต่ำกว่ารถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในสาเหตุเนื่องจาก ค่าเชื้อเพลิง ในรถยนต์รุ่นดังกล่าวเมื่อรวมการเป็นเจ้าของแล้วที่ต้นทุนที่สูงกว่า |
| 6 | ปิยวัจน์ บุญเยี่ยม 2562<br><br>การวิเคราะห์ต้นทุนวงจรชีวิตของรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากลในประเทศไทย | 1. เพื่อเป็นเครื่องมือในการพิจารณาและตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากลทางเลือกจากต้นทุนรวมของการเป็นเจ้าของรถตลอดอายุการใช้งาน | การเก็บรวบรวมข้อมูลรุ่นราคาของรถ ใช้ AHP ในการวิเคราะห์ Lift Cycle Cost ตั้งแต่ ต้นทุนด้านราคารถยนต์ ค่าบำรุงรักษา ค่าภาษีประจำปี รวมถึงการใช้สมมุติฐานอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถตั้งแต่ปีที่ 1 - 7 เพื่อใช้ใน | รถยนต์ Honda Brio Amaze มีต้นทุนวงจรชีวิตที่ต่ำสุด คือ 5.03 บาท/กิโลเมตร ตลอดอายุวงจรชีวิตรถยนต์ 7 ปี คิดเป็นค่าใช้จ่ายตลอดอายุ 703,737 บาท ซึ่งมีผลมาจากต้นทุน CAPAX ที่ต่ำในระยะเริ่มต้น และมูลค่าซากที่ได้กลับคืนมาอยู่ในอัตราที่สูง ทำให้ต้นทุนตลอดอายุการใช้งานน้อยกว่าในรุ่นอื่นๆ และรถยนต์ที่มีต้นทุนวงจรชีวิตสูงสุดคือ รถยนต์ Mazda คือ 6.04 บาท/กิโลเมตร คิดค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งาน |

| ลำดับ | ชื่อผู้ศึกษา | วัตถุประสงค์ | วิธีการ | ข้อค้นพบจากการศึกษา |
|---|---|---|---|---|
| | | 2. เพื่อสร้างเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของรถยนต์ที่นำมาเปรียบเทียบตลอดอายุการใช้งาน | การวิเคราะห์ต้นทุน รวมถึงค่าเสื่อมราคาและราคาจายค่าซาก | 845,239 บาท สิ่งที่มีผลต่อต้นทุนวงจรชีวิตคือ ค่ามูลค่าซากของรถที่น้อยกว่ารถยนต์รุ่นอื่นๆ |
| 7 | นายวิศรุต ทั่งเพชร 2561<br><br>ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ของกลุ่มเจเนอเรชั่นเอ็กซ์และเจเนอเรชั่นวาย ในกรุงเทพฯและปริมณฑล | 1. เพื่อศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า<br>2. เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า<br>3. เพื่อศึกษาถึงความแตกต่างของรุ่นอายุ ที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า(BEV) | แบบสอบถามทั้งแบบ Online (Google Form) Gen X และ Gen Y แบ่งกลุ่มละ 200 ตัวอย่าง ในเขตเขตกรุงเทพและปริมณฑล | Gen- Y ตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าด้วยเหตุผลด้านนโยบายภาครัฐ ระยะทางที่เหมาะสมและการชาร์จไฟฟ้า ราคา สิ่งแวดล้อม โครงสร้างพื้นฐาน ส่วนกลุ่มGen -X ตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าด้วยเหตุผลด้านการเงิน โครงสร้างพื้นฐาน นโยบายภาครัฐ ทั้ง 2Gen มีมุมมองคล้ายกันว่าการ ใช้งานของรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ ควรขับขี่ใน เมืองใหญ่ ขนส่งมวลชน วิ่งระยะทางไกล ขนส่งพัสดุ การแข่งขันรถ และราคาที่เหมาะสม คือ ระหว่าง 5 แสนถึง 1 ล้านบาท |
| 8 | สิริพัฒน์ ดีขำ 2559<br><br>ปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจที่จะซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV)ของ | เพื่อการศึกษาวิจัยปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจที่จะซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) ในกรุงเทพมหานคร เพื่อทำความ | การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Method) และใช้แบบสอบถาม (Questionnaire)ของผู้เข้าร่วมงาน Bangkok International Motor Show ครั้งที่38 ใน | ราคาและความคุ้มค่า มีผลต่อความตั้งใจที่จะซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (BEV) ส่วนความกังวลที่ ผู้บริโภคมีต่อรถยนต์ไฟฟ้าคือ ระยะทางที่เหมาะสม การชาร์จไฟฟ้า โครงสร้างพื้นฐาน ต้นทุนในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ ค่าบำรุงรักษา และอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ การปรากฏของรถยนต์ไฟฟ้าบนท้องถนน พื้นที่ใช้ |

| ลำดับ | ชื่อผู้ศึกษา | วัตถุประสงค์ | วิธีการ | ข้อค้นพบจากการศึกษา |
|---|---|---|---|---|
| | ผู้เข้าร่วมงาน Bangkok International Motor Show ครั้งที่38 ในกรุงเทพมหานคร | เข้าใจผู้บริโภคและศึกษากลยุทธ์ทางการตลาดที่น่าจะส่งผลต่อความตั้งใจที่จะซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV) | กรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ 29 มีนาคม – 9 เมษายน 2560 โดยมีขนาดของกลุ่ม ตัวอย่างจำนวน 245 คน และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ในการวิเคราะห์ข้อมูล | สอยในตัวรถ ความปลอดภัยในการใช้รถยนต์ไฟฟ้าเวลาที่ใช้ในการชาร์จไฟฟ้า ระยะทางที่รถวิ่งได้ต่อการชาร์จหวังที่จะได้เห็นสถานีชาร์จไฟฟ้าในชุมชนของตนมากขึ้น คาดหวังที่จะเห็นโฆษณาเกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า รวมถึงคาดหวังว่าตนจะมีความรู้สึกคุ้นเคยและสามารถระบุได้ว่ารถคันใดบนท้องถนนเป็นรถยนต์ไฟฟ้าการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้า |

*ตารางที่ 6* บทสรุปประเด็นสำคัญจากการศึกษาในอดีตที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้เลือกใช้แนวคิดต้นทุนทางการบัญชีเนื่องจากวัตถุประสงค์ของการศึกษาคือการเปรียบเทียบต้นทุนของเงินลงทุนในการบริหารจัดการและต้นทุนดำเนินงานระหว่างรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) กับรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) นอกจากนี้ในข้อกำหนดการปฏิบัติงานพบว่าบริษัทมีการกำหนดในเรื่องความต้องการของลูกค้า กิจกรรมการปฏิบัติงาน และสัญญาการเช่า

การคิดต้นทุนค่าเช่านั้นการเช่าเป็นการเช่าพร้อมสัญญาบริการจึงไม่มีต้นทุนค่าบำรุงรักษารถ ค่าประกันภัยสินค้า ค่าภาษีรถยนต์ การดำเนินงานต่างๆเกิดขึ้นระหว่างกิจกรรมมีเพียงต้นทุนค่าพลังงาน จึงเลือกใช้โปรแกรม Excel ในการคำนวณเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) แล้วทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพและสมรรถนะของรถทั้งสองประเภทเพื่อสรุปผลข้อดีข้อเสียด้านการปล่อยมลพิษ ศูนย์บริการ ความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถทั้ง 2 รวมถึงภาพลักษณ์ของบริษัท เพื่อนำเสนอผู้บริหารพิจารณาตัดสินใจเลือกโดยใช้ปัจจัยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) โดยการออกแบบแบบสอบถามและกำหนดหลักเกณฑ์ ในการพิจารณา โดยใช้หลักเกณ์ ด้านต้นทุน ด้านประสิทธิภาพของรถในการขนส่ง ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถเป็น หลักเกณฑ์ในการพิจารณาและทำการเปรียบเทียบแต่ละปัจจัย เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะการเลือกใช้รถให้เหมาะสมต่อการลงทุนต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

# บทที่ 3
# วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างการใช้รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV ) กับรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) ของบริษัท อะไหล่รถยนต์ ABC มีรายละเอียดและวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

3.3 ข้อกำหนดของบริษัทกรณีศึกษา

3.4. การวิเคราะห์ข้อมูล

## 3.1 วิธีการดำเนินงานวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านราคาค่าเช่ารถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) โดยการขอเอกสารใบเสนอราคาจากบริษัทตัวแทนในการจัดหารถเช่าของบริษัทอะไหล่รถยนต์ ABC ที่เป็นคู่ค้าที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเป็นผู้ดำเนินการจัดหารถเช่าทั้ง 2 ตามเอกสารร้องขอ และเมื่อได้เอกสารใบเสนอราคาจากบริษัทรถเช่าแล้วนำข้อมูลค่าเช่ารถทั้ง 2 แบบเข้าสู่โปแกรม MS Excel เพื่อเปรียบเทียบต้นทุน กำหนดระยะทางที่รถขนส่งอะไหล่รถยนต์ใช้งานในอดีตมาใช้เป็นตัวแปรระยะทาง ซึ่งจะวิ่งเฉลี่ยต่อวันไม่เกิน 200 กิโลเมตร ลักษณะของการจัดส่งสินค้ากลุ่มอะไหล่รถยนต์จะทำการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าวันละ 1-25 ราย โดยเขตพื้นที่ในการจัดส่งสินค้าจะเป็นพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑลเท่านั้น เมื่อจบงานพนักงานขับรถขนส่งจะขับกลับเข้าคลังสินค้าเพื่อเข้ารับสินค้าในช่วงเย็นเมื่อทำการตรวจเช็คสินค้าพร้อมกับการโหลดสินค้าขึ้นบนรถขนส่งเมื่อแล้วเสร็จพนักงานขับรถจะนำรถขนส่งเข้าจุดจอด (บริษัทกำหนดให้รถของบริษัททุกคันที่จัดส่งในเขตพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑลต้องนำรถมาจอดที่จุดจอดเท่านั้น ) แล้วนำข้อมูลมาสร้างแบบจำลองการคำนวณต้นทุนการค่าขนส่ง แล้วนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพในด้านต่างๆ ระยะทางในการใช้งานแต่ละระยะทางตั้งแต่ 3,500 – 5,000 กิโลเมตร จำลองเวลาในการวิเคราะห์ต้นทุนเป็นระยเวลา 5 ปี (ตั่งแต่ 2565- 2570) ตามสัญญาการเช่ารถที่ทำสัญญาไว้ 5 ปี แล้วทำการวิเคราะห์ต่อต้นทุนการใช้รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) เปรียบเทียบกับต้นทุนรถยนต์ปิกอัพเครื่องสันดาปใน (ICE)

วิธีการประเมินด้านประสิทธิภาพของรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) น้ำหนักการบรรทุก ปริมาตรการบรรทุก ความเร็วสูงสุด อัตราสิ้นเปลืองพลังงาน

ระยะทางที่รถสามารถวิ่งได้สูงสุด ความได้เปรียบด้านแรงม้า จำนวนผู้โดยสารที่นั่งได้สูงสุด น้ำหนักของรถ ขนาดของล้อยาง การปล่อยมลพิษ นำมาเปรียบเทียบและทำสรุปข้อมูลด้านความผันแปรด้านน้ำมันเชื้อเพลิงและอัตราค่าผันแปรของค่าไฟฟ้า เมื่อได้ข้อสรุปแล้วนำเสนอผู้บริหารเพื่อการเลือกโดยใช้แบบสอบถาม โดยใช้หลักเกรณ์ 4 ด้านซึ่งประกอบด้วยด้าน ต้นทุน ประสิทธิภาพ ส่งแวดล้อม และความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ โดยนำปัจจัยแต่ละด้านเพื่อให้ผู้บริหารทำการเลือกแล้วนำข้อมูลไปประเมินโดยใช้ทฤษฎี AHP ในการวิเคราะห์การเลือกใช้รถของผู้บริหารสรุปผลการวิจัยเป็นข้อเสนอแนะ

### 3.1.1. วิธีการศึกษาต้นทุนค่าขนส่ง

การศึกษาในครั้งนี้ผู้ศึกษาใช้แหล่งข้อมูลราคาค่าเช่าโดยใช้วิธีการขอข้อมูลเอกสารใบเสนอราคาจากบริษัทตัวแทนในการจัดหารถเช่า (การเช่าพร้อมสัญญาบริการ) ทั้งรถยนต์ไฟฟ้าและรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน แล้วนำข้อมูลทั้งด้านราคาค่าเช่า ของรถทั้ง 2 แบบนำมาเพื่อทำตารางเปรียบเทียบในโปรแกรม MS Excel วิเคราะห์ต้นทุนในงานศึกษาโดยนำประเด็นที่เกี่ยวข้องดังต่อไป

**ราคาค่าเช่ารถยนต์** ราคาค่าเช่ารถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) อ้างอิงจากเอกสารใบเสนอราคาบริษัทตัวแทนในการจัดหารถเช่าที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานบริษัทอะไหล่รถยนต์ ABC

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **1. Agreement Type** | Maintenance Lease | **2. Period** | 60 **Months** | | |
| **3. Property** | D-Max Spark 1.9 Ddi B 2WD M/T | **Brand** | ISUZU | **Color** | **Unit** 1 |
| **Accessories** | Cargo Box, Film(Full Front40%, Other60%), Floor Carpet, Floor Rubber, License Plate Frame, Full Tank Gasoline, Liner | | | | |
| **4. List of Amount to be rent** | **Monthly Mileage (Estimate)** | | 3,500 **Kms.** | | |
| ISUZU D-Max Spark 1.9 Ddi B 2WD M/T | | | Monthly Payment | VAT | Total |
| Car Price | 547,000.00 Baht | | 12,700.00 | 889.00 | 13,589.00 |
| **5. Payment Term** | 5.1 Deposit payment | 0.00 Baht | | | |
| | 5.2 Option Price | 273,500.00 Baht | | | |
| | 5.3 Payment Date | | | | |
| **6. Term and Conditions** | Following costs are included in monthly payment | | | | |
| ✓ Vehicle Cost | ✓ Registration and Tax | | ✓ Replacement Car | | |
| ✓ Comprehensive Insurance | ✓ Maintenance Fee | | Other Cost (if any) | | |
| ✓ Compulsory Third Party Insurance | ✓ Roadside Assistance | | | | |

*ภาพที่ 5* ใบเสนอราคาค่าเช่ารถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) D-Max Spark 1.9 Ddi b 2WD M/T

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1. Agreement Type** | Maintenance Lease | **2. Period** | 60 **Months** | | | |
| **3. Property** | SKYWELL JACKGA 31 (WL) | **Brand** | SKYWELL | **Color** | | **Unit** 1 |
| **Accessories** | Aluminum dry van 2 rear doors body , without center Pillar (Light Weight Body), Windows Film, Audio Unit / MP3, Air Condition , Chassis Length 3,082mm. | | | | | |
| **4. List of Amount to be rent** | | **Monthly Mileage (Estimate)** | 3,500 **Kms.** | | | |
| | SKYWELL JACKGA 31 (WL) | | | Monthly Payment | VAT | Total |
| Car Price | 915,000.00 Baht | | | 22,500.00 | 1,575.00 | 24,075.00 |
| **5. Payment Term** | 5.1 Deposit payment | 0.00 Baht | | | | |
| | 5.2 Option Price | 274,500.00 Baht | | | | |
| | 5.3 Payment Date | | | | | |
| **6. Term and Conditions** | Following costs are included in monthly payment | | | | | |
| ✓ Vehicle Cost | ✓ Registration and Tax | | ✓ Replacement Car | | | |
| ✓ Comprehensive Insurance | ✓ Maintenance Fee | | Other Cost (if any) | | | |
| ✓ Compulsory Third Party Insurance | ✓ Roadside Assistance | | | | | |

*ภาพที่ 6* ใบเสนอราคาค่าเช่ารถ SKYWELL Model JACKGA 31 (WL)

**ค่าเชื้อเพลิง (Fuel Cost)** คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการจ่ายค่าน้ำมันซึ่งจะต้องมีการคำนวณตามเรทอัตราสิ้นเปลืองของรถรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) ประเภทน้ำมันเชื้อเพลิงคือน้ำมันดีเซล B7 ซึ่งจะใช้อัตราสิ้นเปลืองตามมาตรฐานของประเภทรถยนต์ ราคาน้ำมันซึ่งจะมีการขึ้นหรือลดลงในแต่ละวันที่ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับราคาตลาดโลก ซึ่งจะต้องใช้ค่าเฉลี่ยราคาน้ำมันต่อเดือนในการคำนวณอัตราสิ้นเปลืองพลังงาน ซึ่งกำหนดอัตราค่านำมัน ณ เดือนตุลาคม 2564 โดยใช้ค่าเฉลี่ยดังนี้

**ราคาน้ำมัน**

ค้นหาราคาน้ำมัน กรุงเทพมหานคร เมษายน 2565 ค้นหา

ราคาขายปลีก กทม. และปริมณฑล ประจำปี พ.ศ. 2565

(หน่วยแสดงเป็น บาท/ลิตร)

* ราคานี้ไม่รวมภาษีบำรุงท้องที่ (ถ้ามี)

| วัน/ที่ - เวลา | Diesel B7 | Gasohol 95 | Diesel B20 | ดีเซล Diesel | Diesel B7 | E85 | E20 | Gasohol 91 | Gasohol 95 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29-04-2565 05:00 | 35.96 | 45.14 | 29.94 | 29.94 | 29.94 | 31.84 | 38.54 | 39.38 | 39.65 |
| 27-04-2565 05:00 | 35.96 | 44.34 | 29.94 | 29.94 | 29.94 | 31.04 | 37.74 | 38.58 | 38.85 |
| 23-04-2565 05:00 | 35.96 | 45.14 | 29.94 | 29.94 | 29.94 | 31.84 | 38.54 | 39.38 | 39.65 |
| 19-04-2565 05:00 | 35.96 | 44.54 | 29.94 | 29.94 | 29.94 | 31.24 | 37.94 | 38.78 | 39.05 |
| 09-04-2565 05:00 | 35.96 | 43.74 | 29.94 | 29.94 | 29.94 | 30.44 | 37.14 | 37.98 | 38.25 |

*ภาพที่ 7* ราคาขายปลีกน้ำมัน กรุงเทพและปริมณฑล เดือนเมษายน 2565

แหล่งข้อมูล : https://www.pttor.com/th/oil_price

**ค่าไฟฟ้า** จากประกาศการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เรื่องการทบทวนอัตราค่าไฟฟ้าตามหลักเกณฑ์การกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าปี 2558 ซึ่งมีการกำหนดโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้าสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทบ้านพักอาศัยและประเภทกิจการซึ่งมีอัตราการค่าพลังงานไฟฟ้าที่

ต่างกัน ในส่วนของการศึกษาในครั้งนี้จะคิดค่าไฟฟ้าตามอัตราค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ใช้แบบประเภทที่ 3 กิจการขนาดกลาง ซึ่งมีการกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าดังนี้

อัตราค่าไฟฟ้าตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Rate) ประเภทที่ 3 กิจการขนาดกลาง

| อัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Rate) | ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า (บาท/กิโลวัตต์) | ค่าพลังงาน (บาท/หน่วย) Peak | Off Peak | ค่าบริการ (บาท/เดือน) |
|---|---|---|---|---|
| แรงดันตั้งแต่ 69 กิโลโวลท์ขึ้นไป | 74.14 | 4.1283 | 2.6107 | 312.24 |
| แรงดัน 22-33 กิโลโวลท์ | 132.93 | 4.2097 | 2.6295 | 312.24 |
| แรงดันต่ำกว่า 22 กิโลโวลท์ | 210.00 | 4.3555 | 2.6627 | 312.24 |

*ภาพที่ 8* อัตราค่าไฟฟ้า ประเภทที่ 3 กิจการขนาดกลาง

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis)

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวเป็นการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของต้นทุนเมื่อราคาของน้ำมันเชื้อเพลิงและอัตราค่าไฟฟ้ามีการเปลี่ยนไปตามสถานณ์ไม่เป็นไปตามที่คาดไหว้ ดังนั้นเพื่อเป็นการทดสอบผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันและราคาไฟฟ้าในแต่ละช่วงเวลาของการชาร์จแบตเตอรี่ของรถไฟฟ้า จะส่งผลกระทบต่อต้นทุนการใช้พลังงานอย่างไร เนื่องจากการศึกษานี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานข้อมูลปัจจุบันที่อาจจะมีปัจจัยต่างๆ เปลี่ยนแปลงอันได้แก่ สถาการณ์การสู้รบของประเทศรัสเซียและยูเครน ส่งผลกระทบต่อความผันผวนของราคาน้ำมันโลก ภาวะโลกร้อนที่ส่งผลกระทบต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าที่สูงขึ้น หรือปัจจัยอื่นๆการวิเคราะห์ความอ่อนไหวจึงถือเป็นขั้นตอนที่จะช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นในการตัดสินใจ ซึ่งหลังจากที่ได้พิจารณาความอ่อนไหวของที่มีผลต่อต้นทุนที่อาจจะเกิดขึ้นในอานาคตข้างหน้าผู้วิจัยจึงแบ่งหัวข้อการวิเคราะห์ออกเป็น 2 หัวข้อ ดังต่อไปนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

**การวิเคราะห์ความอ่อนไหวอัตราสิ้นเปลืองพลังงานจากการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมัน**

| ที่ | หัวข้อ | อัตราสิ้นเปลืองพลังงาน (กม/ลิตร) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ต่ำสุด | กลาง | สูงสุด |
| 1 | ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล บาท/ลิตร | 24 บาท/ลิตร | 27 บาท/ลิตร | 30 บาท/ลิตร |
| 2 | อัตราสิ้นเปลืองรถปิกอัพเครื่องยนต์ 1,900 (12 กม/ลิตร) | 2 บาท/ กม. | 2.25 บาท/ กม. | 2.5 บาท/ กม. |

*ตารางที่ 7* ตารางแสดงระดับอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล บี 7

**การวิเคราะห์ความอ่อนไหวอัตราสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราค่าไฟฟ้า**

| ที่ | รายละเอียด | ค่าพลังงานไฟฟ้า ( บาท / หน่วย ) | |
|---|---|---|---|
| **1** | ช่วงเวลาในการใช้ไฟฟ้า | **Peak** | **Off Peak** |
| **2** | แรงดันตั้งแต่ 69 กิโลโวลท์ขึ้นไป | **4.1025** | **2.5849** |
| **3** | อัตราสิ้นเปลืองพลังงานรถไฟฟ้า (กิโลวัตต์/กม.) | **0.583** | **0.36** |
| **4** | อัตราค่า FT ค่าความผันผวนของการใช้ไฟฟ้า บาท/ยูนิต | **0.015** | **0.015** |

*ตารางที่ 8* ตารางแสดงอัตราค่าไฟฟ้าต่อหน่วย

Peak : เวลา 18.30 – 21.30 น. ของทุกวัน

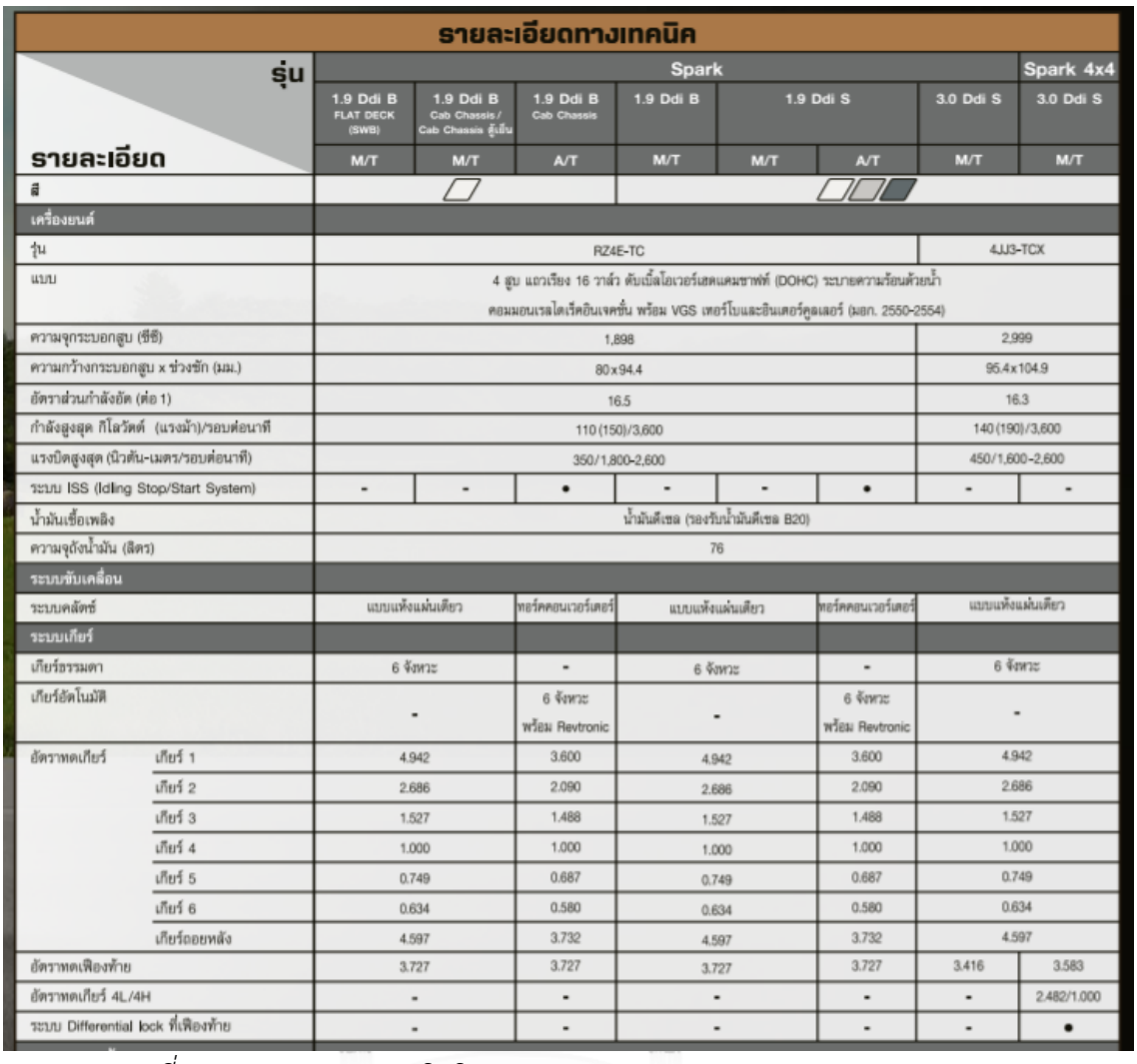
Off Peak : เวลา 21.30 – 08.00 น. ของทุกวัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.2.2 วิธีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE)

| JACKGA 31 (WL) | | | |
|---|---|---|---|
| ข้อมูลทั่วไป | Model<br>รุ่น | JACKGA 31 (WL) | |
| | Length (mm.)<br>ความยาว (มม.) | 4880 | |
| | Width (mm.)<br>ความกว้าง (มม.) | 1610 | |
| | Height (mm.)<br>ความสูง (มม.) | 2385 | |
| | Wheelbase (mm.)<br>ฐานล้อ (มม.) | 3050 | |
| | Front/Rear axle (mm.)<br>เพลาหน้า/เพลาหลัง (มม.) | 545/1285 | |
| | Front/Rear wheel track (mm.)<br>ระยะความกว้างช่วงล้อหน้าและล้อหลัง (มม.) | 1386/1408 | |
| | Minimum Ground Clearance (mm.)<br>ระยะต่ำสุดจากพื้น (มม.) | 125 | |
| | Curb weight (kg.)<br>น้ำหนักรถเปล่า (กก.) | 1475 | |
| | Total weight (kg.)<br>น้ำหนักรวม (กก.) | 2510 | |
| | Load Capacity (kg.)<br>น้ำหนักบรรทุก (กก.) | 905 | |
| | Max. Passengers<br>จำนวนที่นั่งสูงสุด | 2 | |
| | Item<br>รายการ | Standard configuration<br>รายละเอียด | CUSTOMER REQUIREMENT<br>ความต้องการของลูกค้า |
| สมรรถนะการขับขี่ | Max. Speed (km/h)<br>ความเร็วสูงสุด (กม./ชม.) | 100 | |
| | Type of Battery and max capacity (kWh)<br>ประเภทและความจุแบตเตอรี่สูงสุด (กิโลวัตต์/ชม.) | Litium-ion battery, 41.86 (with cooling system)<br>แบตเตอรี่ลิเทียม/ไอออน, 41.86 (ระบบหล่อเย็น) | |
| | Max Mileage (km)<br>ระยะทางวิ่งสูงสุด (กม.) | Cabin+Chassis and Dry Cargo Container (แบบห้วรถ+แชสซีส์ และ ตู้แห้ง) ≈ 300 / Reefer Container (ตู้ควบคุมอุณหภูมิ) ≈ 200-280 | |
| | Max Power (Ps) (kW) & Type of Motor<br>กำลังสูงสุด (แรงม้า) (กิโลวัตต์) และประเภทมอเตอร์ | 81.58 (60), Permanent Magnet Synchronous Motor (PMSM)<br>81.58 (60), มอเตอร์ซิงโครนัสชนิดแม่เหล็กถาวร (PMSM) | |
| | Min. Turning Radius (m)<br>รัศมีวงเลี้ยวแคบสุด (ม.) | 11.9 | |
| | Approach angle / Departure angle (°)<br>มุมเงย / มุมจาก (°) | 31 / 15 | |
| | Max Torque (Nm)<br>แรงบิด (นิวตันเมตร/นาที) | 220 | |
| | Steering-gear<br>เฟืองบังคับเลี้ยว | Rack and pinion type (with power assist)<br>เฟืองบังคับเลี้ยวแบบเฟืองสะพาน (ระบบพวงมาลัยพาวเวอร์) | |
| | Front suspension<br>ระบบกันสะเทือนด้านหน้า | Coil spring McPherson Strut type independent suspension<br>ระบบช่วงล่างอิสระ แบบแม็คเฟอร์สันสตรัท สปริงขด | |
| | Rear suspension<br>ระบบกันสะเทือนด้านหลัง | Leaf spring non independent suspension<br>ระบบช่วงล่างลายตัว แบบแหนบ | |
| ระบบเบรก | Wheel specification<br>ขนาดล้อและยาง | 175/75R14C | |
| | Front / rear brake type<br>ระบบเบรกหน้า/หลัง | Front Disc/Rear Drum, Double circuit X-type hydraulic brake<br>หน้าดิสก์หลังดรัม, ระบบเบรกแบบไฮดรอลิก 2 วงจร X-type | |
| | Parking braking<br>ระบบเบรกมือ | • | |
| ระบบความปลอดภัยและอุปกรณ์ความสะดวกสบาย | Three Point Safety Belt<br>เข็มขัดนิรภัยประจำที่นั่งแบบ 3 จุด | • | |
| | VCU (Vehicle Control Unit)<br>อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของยานยนต์ไฟฟ้า | • | |
| | Remote control key<br>กุญแจรีโมท | • | |
| | Air Conditioner<br>ระบบปรับอากาศ | • | |

*ภาพที่ 9* ตารางแสดงประสิทธิภาพของรถปิกอัพไฟฟฟ้า (BEV)



**รายละเอียดทางเทคนิค**

| รุ่น / รายละเอียด | Spark | | | | | | Spark 4x4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1.9 Ddi B FLAT DECK (SWB) | 1.9 Ddi B Cab Chassis / Cab Chassis ตู้เย็น | 1.9 Ddi B Cab Chassis | 1.9 Ddi B | 1.9 Ddi S | | 3.0 Ddi S | 3.0 Ddi S |
| | M/T | M/T | A/T | M/T | M/T | A/T | M/T | M/T |
| สี | | | | | | | | |
| **เครื่องยนต์** | | | | | | | | |
| รุ่น | RZ4E-TC | | | | | | 4JJ3-TCX | |
| แบบ | 4 สูบ แถวเรียง 16 วาล์ว ดับเบิ้ลโอเวอร์เฮดแคมชาฟท์ (DOHC) ระบายความร้อนด้วยน้ำ คอมมอนเรลไดเร็คอินเจคชั่น พร้อม VGS เทอร์โบและอินเตอร์คูลเลอร์ (มอก. 2550-2554) | | | | | | | |
| ความจุกระบอกสูบ (ซีซี) | 1,898 | | | | | | 2,999 | |
| ความกว้างกระบอกสูบ x ช่วงชัก (มม.) | 80x94.4 | | | | | | 95.4x104.9 | |
| อัตราส่วนกำลังอัด (ต่อ 1) | 16.5 | | | | | | 16.3 | |
| กำลังสูงสุด กิโลวัตต์ (แรงม้า)/รอบต่อนาที | 110 (150)/3,600 | | | | | | 140 (190)/3,600 | |
| แรงบิดสูงสุด (นิวตัน-เมตร/รอบต่อนาที) | 350/1,800-2,600 | | | | | | 450/1,600-2,600 | |
| ระบบ ISS (Idling Stop/Start System) | - | - | • | - | - | • | - | - |
| น้ำมันเชื้อเพลิง | น้ำมันดีเซล (รองรับน้ำมันดีเซล B20) | | | | | | | |
| ความจุถังน้ำมัน (ลิตร) | 76 | | | | | | | |
| **ระบบขับเคลื่อน** | | | | | | | | |
| ระบบคลัทช์ | แบบแห้งแผ่นเดียว | | ทอร์คคอนเวอร์เตอร์ | แบบแห้งแผ่นเดียว | | ทอร์คคอนเวอร์เตอร์ | แบบแห้งแผ่นเดียว | |
| **ระบบเกียร์** | | | | | | | | |
| เกียร์ธรรมดา | 6 จังหวะ | | - | 6 จังหวะ | | - | 6 จังหวะ | |
| เกียร์อัตโนมัติ | - | | 6 จังหวะ พร้อม Revtronic | - | | 6 จังหวะ พร้อม Revtronic | - | |
| อัตราทดเกียร์ เกียร์ 1 | 4.942 | | 3.600 | 4.942 | | 3.600 | 4.942 | |
| เกียร์ 2 | 2.686 | | 2.090 | 2.686 | | 2.090 | 2.686 | |
| เกียร์ 3 | 1.527 | | 1.488 | 1.527 | | 1.488 | 1.527 | |
| เกียร์ 4 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | |
| เกียร์ 5 | 0.749 | | 0.687 | 0.749 | | 0.687 | 0.749 | |
| เกียร์ 6 | 0.634 | | 0.580 | 0.634 | | 0.580 | 0.634 | |
| เกียร์ถอยหลัง | 4.597 | | 3.732 | 4.597 | | 3.732 | 4.597 | |
| อัตราทดเฟืองท้าย | 3.727 | | 3.727 | 3.727 | | 3.727 | 3.416 | 3.583 |
| อัตราทดเกียร์ 4L/4H | - | | - | - | | - | - | 2.482/1.000 |
| ระบบ Differential lock ที่เฟืองท้าย | - | | - | - | | - | - | • |

*ภาพที่ 10* ตารางแสดงประสิทธิภาพของรถ ISUZU D-max spark 1.9 DDI M/T

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

นำข้อมูลด้านประสิทธิภาพของรถยนต์ที่ทำการศึกษามาแสดงในตารางเพื่อเปรียบเทียบตามตารางตัวอย่างดังนี้

| ลำดับ | หัวข้อประสิทธิภาพ | รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า | รถเครื่องยนต์สันดาป |
|---|---|---|---|
| 1 | ด้านน้ำหนักในการบรรทุก | | |
| 2 | ด้านปริมาณในการบรรทุก | | |
| 3 | ด้านแรงม้าของรถ | | |
| 4 | ด้านความเร็ว | | |
| 5 | ด้านการใช้พลังงาน | | |
| 6 | ความจุของแบตเตอรี่ | | |
| 7 | ระยะทางในการวิ่งต่อครั้งต่อการเติมพลังงาน | | |
| 8 | ด้านการปล่อยมลพิษ | | |
| 9 | อัตราสิ้นเปลืองพลังงานต่อ 1 กิโลเมตร | | |
| 10 | จำนวนผู้โดยสารในรถ | | |
| 11 | น้ำหนักรวมตัวรถ | | |

*ตารางที่ 9* ตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

โดยทำการนำข้อมูลด้านประสิทธิภาพของรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV)และรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) ที่ได้จากตัวแทนบริษัทรถเช่านำเข้าสู่ตาราง Excel เพื่อการประเมินและเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ในด้านน้ำหนักในการบรรทุก ปริมาณในการบรรทุกโดยเทียบจากขนาดมาตรฐานความกว้าง x ยาว x สูงของตัวรถ เพื่อเทียบ ด้านอัตราสิ้นเปลืองพลังงานต่อกิโลเมตรของรถยนต์ ด้านความเร็วในการขับขี่ ระยะทางในการวิ่งต่อครั้งต่อการเติมพลังงานที่ความจุเท่ากัน ด้านแรงม้าของรถ ประสิทธิภาพในด้านการปล่อยมลพิษ จำนวนผู้โดยสารที่นั่งในรถได้ ความจุของแบตเตอรี่ น้ำหนักรวมของรถ ขนาดของล้อยางทั้งหมดนี้นำมาเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพตามลักษณะของการบรรทุกของรถยนต์ปิกอัพทั้ง 2 ประเภทของบริษัทตัวอย่างแล้วทำการสรุปผลและข้อได้เปรียบในแต่ละด้านของประสิทธิภาพเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจของผู้บริหาร

### 3.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

การเลือกรถยนต์ที่นำมาทำการศึกษาเป็นการเลือกจากรถยนต์รุ่นที่ทางบริษัท อะไหล่รถยนต์ ABC ใช้งานในปัจจุบัน เป็นรถปิกอัพ ISUZU D-max spark 1.9 DDI M/T ขนาดเครื่องยนต์ 150 แรงม้า พร้อมตู้ Cargo-Box พื้นเรียบ

ส่วนการเลือกรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV)เพื่อนำมาทำการเปรียบเทียบนั้นมีการเลือกจากรถที่มีขนาดการบรรทุกที่ใกล้เคียงกัน และ ประสิทธิภาพในด้านการบรรทุกที่มีความใกล้เคียงกัน โดยใช้รถค่าย SKYWELL Model JACKGA 31 (WL) รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้าที่นำมาทำการศึกษายังไม่มีการจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทย เป็นการนำเข้าของโดย บริษัท สกายเวลล์ (ประเทศไทย) จำกัด

*ภาพที่ 11* ภาพขนาดตู้มาตรฐานรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และ รถปิกอัพ เครื่องยนต์สันดาป (ICE)

**3.3 ข้อกำหนดของบริษัทกรณีศึกษา**

| รูปแบบ | | ข้อกำหนดในการศึกษา | |
|---|---|---|---|
| | | รถปิกอัพสันดาป (ICE) | รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) |
| การเช่ารถ | ระยะเวลาสัญญา | 5 ปี | 5 ปี |
| | ค่าบำรุงรักษา<br>ค่าประกันภัย<br>ค่าภาษีประจำปี<br>ค่าเปลี่ยนยาง<br>ค่าเสื่อมราคา | รวมในสัญญาบริการ | |
| การใช้งาน | ระยะทางต่อเดือน<br>นำหนักบรรทุก<br>เขตพื้นที่<br>ระยะทางต่อวัน<br>พฤติกรรมการใช้งาน | 3,500 – 5000 กิโลเมตร<br>ไม่เกิน 1 ตัน<br>กรุงเทพ-ปริมณฑล<br>ไม่เกิน 200 กม /ต่อวัน<br>พนักงานขับรถมีประวัติการขับขี่ดีทุกคน | |
| การใช้พลังงาน | | เติมน้ำมัน ดีเซล B7 | จะใช้พลังงานไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว และทำการชาร์จที่สถานีจอดรถของบริษัทเท่านั้น |

*ตารางที่ 10* ข้อกำหนดของบริษัทกรณีศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปต้นทุนทางบัญชีเพื่อนำมาใช้ศึกษาต้นทุนของรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) ดังตารางที่สรุปที่มาของต้นทุนทางบัญชีทั้ง 3 ด้านดังนี้ เงินลงทุน Capital cost ต้นทุนบริหาร Admin cost และต้นทุนดำเนินงาน Operating cost

| Transaction Cost | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (ต่อคัน ต่อปี ) | รถยนต์ไฟฟ้า (ต่อคัน ต่อปี ) |
|---|---|---|
| **Capital cost**<br>• ต้นทุนราคารถบรรทุก (Vehicle Capital Costs)<br>• ค่าป้ายทะเบียนและภาษีผู้ใช้รถ (Vehicle Registration Fees) | Xxxxx<br>xxxxx | Xxxxx<br>xxxxxx |
| **Administrative Cost**<br>• ค่าจ้างพนักงานขับรถและผู้ช่วย (Crew Salaries and Allowances)<br>• ค่าใช้จ่ายสำนักงาน (Overhead Costs)<br>• ค่าประกันภัยประจำปี(Annual Insurance Costs) | Xxxxx<br>Xxxxx<br>xxxxx | xxxxx<br>xxxxx<br>xxxxx |
| **Operating Cost**<br>• ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Costs)<br>• ค่าน้ำมันหล่อลื่น (Lubricating Oil Cost)<br>• ค่ายางรถ (Car Tires Costs)<br>• ค่าบำรุงรักษา (Maintenance Costs) | xxxxx<br>xxxxx<br>xxxxx | xxxxx<br>xxxxx<br>xxxxx |
| **Total Cost** | **xxxxxxx** | **xxxxxxx** |

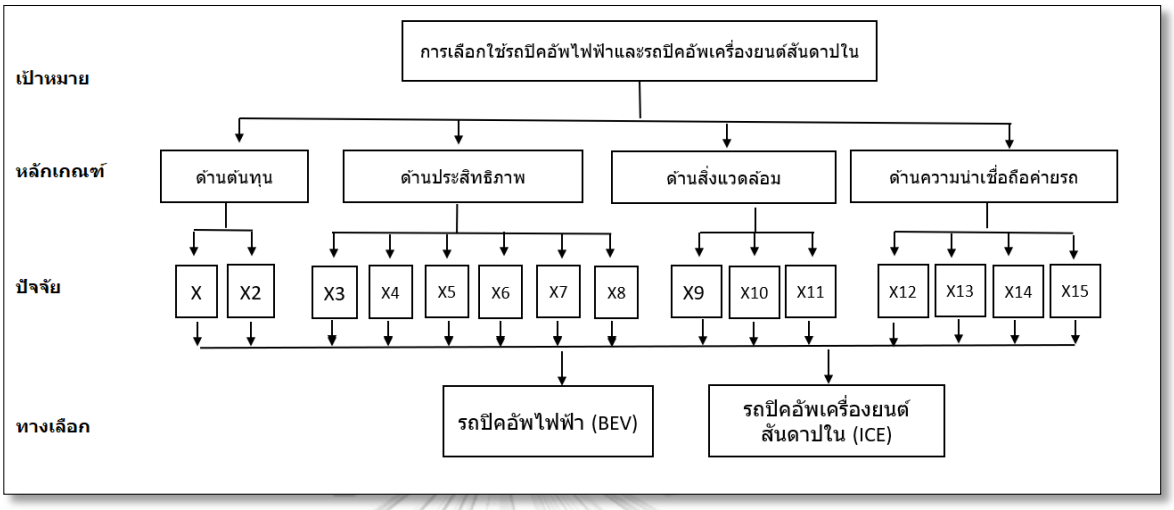
*ตารางที่ 11* Transection Cost

### 3.4. การตัดสินใจเลือกใช้รถตามหลักเกรณ์ในการเลือกของผู้บริหาร

ในการศึกษาครั้งนี้การเลือกจะใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการการคัดเลือกรถขนส่งสินค้าอะไหล่รถยนต์ในเขตพื้นที่กรุงเพทและปริมณฑลประเภทรถปิกอัพไฟฟ้าและรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในโดยทำการออกแบบแบบสอบถามนำไปใช้ในการเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ ของแต่ละหลักเกณฑ์และปัจจัย โดยผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องเปรียบเทียบความสำคัญและให้คะแนนตามระดับความสำคัญของแต่ละเกณฑ์และปัจจัยทีละคู่ โดยที่เหลักเกณฑ์ ปัจจัยและทางเลือกของงานวิจัยนี้สามารถสรุปตามวิธีหรือกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ได้ดังภาพต่อไปนี้

Chulalongkorn University

**3.4.1 .** สร้างแบบจำลองตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์(Analysis Hierarchy Process) โดยทางผู้วิจัยเริ่มจากการแบ่งโครงสร้างของปัญหาออกเป็นลำดับชั้นดังนี้ตามรูปที่ 3.4




*ภาพที่ 12* แผนภูมิลำดับชั้นสำหรับการเลือกใช้รถปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE)

1. ระดับชั้นบนสุด คือ การกำหนดป้าหมาย (Goal) ของปัญหาโดยในงานวิจัยนี้คือการเลือกการใช้รถปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE)

2. ระดับชั้นที่ 2 คือ การกำหนดหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจ (Criteria) โดยในงานวิจัยนี้ทางผู้วิจัยจะอ้างอิงจากหลักเกณฑ์ในการเลือกของบริษัทกรณีศึกษาเป็นหลัก

3. ระดับชั้นที่ 3 คือ การกำหนดปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเลือกเลือกใช้รถปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE)

4. ระดับชั้นล่างสุด คือ ทางเลือกสำหรับการเลือกใช้รถปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE)

3.4.2. จัดทำแบบสอบถามเพื่อหาค่าลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ ปัจจัย / ทางเลือก

ทางผู้วิจัยจะจัดทำแบบสอบถามเพื่อหาค่าลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ปัจจัย / ทางเลือกเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามให้ค่าลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์และปัจจัยรวมถึงทางเลือกสำหรับกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถาม ทางผู้วิจัยจะอ้างอิงจากกลุ่มของบุคคลที่มีอำนาจและมีส่วนร่วมในการตัดสินใจรวมถึงผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการเลือกใช้รถขนส่งสินค้าประเภทอะไหล่รถยนต์ จำนวน 5 ท่าน โดยจะเป็นผู้บริหารที่มีประสบการณ์ในสายงาน Logisticsในสายงานจัดส่งสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาซึ่งจะ ครอบคลุมทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่ ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายขนส่ง ผู้จัดการทั่วไปฝ่ายจัดส่งของบริษัทกรณีศึกษาในครั้งนี้

3.4.3 คำนวณหาค่าลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์/ปัจจัย/ทางเลือก จากแบบสอบถาม โดยเริ่มจากการหาค่าความสำคัญแต่ละแถวแนวตั้งด้วยผลรวมของค่าความสำคัญในแถว แนวตั้งเดียวกัน เพื่อให้ได้เมทริกซของค่าเฉลี่ย แล้วหาค่าเฉลี่ยในแต่ละแถวแนวนอนของเมทริกซค่าร้อยละ จะได้เป็นน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย

3.4.4 ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถาม

โดยจะดูเรื่องอัตราส่วนความสอดคล้องของปัจจัยจะต้องมีค่าไม่เกิน 0.1 และวิเคราะห์ผลของปัจจัยที่ได้รับตามสูตรดังนี้

ดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index) C.I. = ($\lambda$max-1) / (n-1)

อัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio) C.R. = C.I. / R.I.

$\lambda$max = (∑ consistency vector) / n Consistency vector = weighted sum/criteria weights หมายเหตุ : C.R. < 0.1 แสดงว่า ค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกัน, C.R. > 0.1 แสดงว่า ค่าปัจจัยไม่มีความสอดคล้องกัน ต้องปรับหรือให้ค่าปัจจัยใหม่ เพื่อให้ C.R. < 0.1

3.4.5 ประเมินผลทางเลือกที่ได้รับ

โดยจะนำค่าน้ำหนักความสำคัญของหลักเกณฑ์ ปัจจัย และทางเลือกที่ได้รับมาหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักความสำคัญรวมตามตารางที่ 3.7

| หลักเกณฑ์ | ด้านต้นทุน | ด้านประสิทธิภาพ | ด้านสิ่งแวดล้อม | ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ (แบรนด์) | น้ำหนักความสำคัญของหลักเกณฑ์ |
|---|---|---|---|---|---|
| ด้านต้นทุน | 1 | | | | |
| ด้านประสิทธิภาพ | | 1 | | | |
| ด้านสิ่งแวดล้อม | | | 1 | | |
| ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ (แบรนด์) | | | | 1 | |
| น้ำหนักรวมแต่ละหลักเกณฑ์ | | | | | |

*ตารางที่ 12* ตารางเมทริกซ์สำหรับการคำนวณค่าความสำคัญรวม

**3.5.6** การวิเคราะห์และสรุปผล กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์การเลือกของผู้บริการ 5 ท่าน

1. สรุปผลจากวิธีการตัดสินใจบนหลายหลักเกณฑ์ที่จะใช1สำหรับบริษัทกรณีศึกษาคือ การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP)

2. นำปัจจัยที่ได้รับมาวิเคราะห์แผนภูมิโครงสร้างลำดับชั้นเพื่อหาทางเลือกของการใช้รถปิกอัพไฟฟ้าและรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในของผู้บริการทั้ง 5 ท่าน

## 3.5. การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อทำการรวบรวมข้อมูลในด้านราคาค่าเช่ารถ ค่าใช้จ่ายต่างๆ ของรถยนต์ปิกอัพทั้ง 2 แบบแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์จะได้ ผลลัพธ์ต้นทุนรวมทั้ง 5 ปีในการลงทุนของรถทั้ง 2 แบบ ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ต้นทุนค่าเช่าต่อคัน ต่อปี ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานต่อคันต่อปี และค่าใช้จ่ายต่างๆ แล้วนำข้อมูลด้านประสิทธิภาพของรถทั้ง 2 แบบมาทำการวิเคราะห์เพื่อสรุปผลแล้วนำมาคำนวนความผันแปรด้านพลังงานทั้งค่าน้ำมันเชื้อเพลิงรวมถึงค่าความผันแปรของอัตราค่าไฟฟ้า แล้วทำการสรุปผลของต้นทุนเพื่อนำเข้าสู่การการสร้างหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจด้วยวิธี AHP โดยการทำแบบสอบถามเพื่อให้ผู้บริการจำนวน 5 ท่านทำการตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินการตัดสินใจเลือกการใช้รถขนส่งในการจัดส่งสินค้าประเภทอะไหล่รถยนต์ แล้วทำการสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

# บทที่ 4
# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้จะเป็นการแสดงผลการศึกษาต้นทุนการใช้รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (Battery Electric Vehicle) เปรียบเทียบกับการใช้รถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (Internal Combustion Engine) ผลของการศึกษาจะอธิบายต้นทุนการใช้รถปิกอัพทั้ง 2 ประเภทรวมถึงเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรถทั้ง 2 ประเภทในการใช้งานขนส่งสินค้าประเภทอะไหล่รถยนต์ ในเขตพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑลที่มีระยะทางในการวิ่งต่อวันไม่เกินระยะทาง 200 กม./วัน และการจัดส่งสินค้าจะเป็นช่วงเวลาตั้งแต่ 8:00- 20:30 น และจุดจอดรถขนส่งกำหนดไว้ให้เป็นจุดจอดของภายในบริษัท ซึ่งจะทำการชาร์จไฟฟ้าช่วงกลางคืนโดยการคิดอัตราสินค้าเปลืองเป็นการคำนวนของฐานอัตราค่าไฟฟ้า จะเป็นกิจการขนาดเล็ก

จากการรวบรวมข้อมูลต้นทุนค่าเช่ารถพร้อมสัญญาบริการของรถปิกอัพไฟฟ้าและรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในผลของการศึกษาแสดงต้นทุนของรถต่อคันต่อปี และสรุปรวมการใช้รถทั้ง 20 คันและสรุปรายละเอียดแสดงเปรียบเทียบการใช้รถไฟฟ้าจะช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในระดับเท่าไหร่ต่อคัน และเปรียบเทียบว่าหากใช้รถไฟฟ้า 20 คันจะส่งผลต่อการช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไปได้เท่าไหร่ ดังแสดงรายละเอียดในตารางด้านล่าง

จากที่มีการใช้รถขนส่งเพื่อการจดส่งสินค้าอะไหล่รถยนต์ในเขตกรุงเทพและปริมณฑล ระยะทางต่อวันไม่เกิน 200 กม. จากการรวบรวมข้อมูลการใช้รถโดยเฉลี่ยจากบริษัท ABC พบว่ามีการใช้รถต่อเดินที่ระยะทางไม่เกิน 5,000 กิโลเมตรต่อเดือนซึ่งส่งผลต่อการใช้น้ำมันต่อเดือนที่ 416 ลิตรต่อเดือนเมื่อนำมาวิเคราะห์ต้นทุนค่าพลังงานประเภทน้ำมันพบว่า กรณีฐานราคาน้ำมันดีเซล B7 หน้าปั้มเฉลี่ยเดือนมีนาคม 2565 อยู่ที่ 30 บาท/ลิตร เมื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเปรียบต้นทุนดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## 4.1 การเปรียบเทียบต้นทุนการใช้รถปิกอัพไฟฟ้า (BEV) เทียบกับการใช้รถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใด (ICE) กรณีฐานราคาน้ำมันดีเซล B7 30 บาท/ลิตร

| NO | Transactions Cost | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (ต่อคัน ต่อปี) | รถยนต์ไฟฟ้า (ต่อคัน ต่อปี) | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (20คัน ต่อปี) | รถยนต์ไฟฟ้า ( 20 คัน ต่อปี) | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (20คัน 5 ปี) | รถยนต์ไฟฟ้า ( 20 คัน 5 ปี) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Capital Cost | | | | | | |
| | ต้นทุนราคารถบรรทุก (Vehicle Capital Costs) | 163,068 | 288,900 | 3,261,360 | 5,778,000 | 16,306,800 | 28,890,000 |
| 2 | Administrative Cost | | | | | | |
| | ค่าจ้างพนักงานขับรถและผู้ช่วย (Crew Salaries and Allowances) | 396,000 | 396,000 | 7,920,000 | 7,920,000 | 39,600,000 | 39,600,000 |
| 3 | Operating Cost | | | | | | |
| | ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Costs)/ค่าไฟฟ้าสำหรับรถไฟฟ้า | 150,000 | 35,808 | 3,000,000 | 716,160 | 15,000,000 | 3,580,800 |
| | Total Cost | 709,068 | 720,708 | 14,181,360 | 14,414,160 | 70,906,800 | 72,070,800 |
| | ขายคาร์บอนเครดิต | | 618 | | 12,362 | | 61,812 |
| | **Total Cost หลังหักค่าคาร์บอนเครดิต** | **709,068** | **720,090** | **14,181,360** | **14,401,798** | **70,906,800** | **72,008,988** |

*ตารางที่ 13* เปรียบเทียบต้นทุนการใช้รถปิกอัพไฟฟ้า(BEV) กับรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใด (ICE)

ผลการเปรียบเทียบต้นทุนการในด้านค่าเช่ารถปิกอัพไฟฟ้า 1 คันเท่ากับ 288,900 บาท/ปี เทียบกับค่าเช่ารถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใด (ICE) 1คันเท่ากับ 163,068 บาท/ต่อปี เมื่อพิจารณาในด้านอัตราสิ้นเปลืองพลังงานรถไฟฟ้ามีต้นทุนอัตราสิ้นเปลืองพลังงานที่ 35,808 บาท/ต่อปี ในขณะที่อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันที่ 149,000 บาท/ต่อปี เมื่อพิจารณาโดยรวมเปรียบเทียบต้นทุนการใช้รถปิกอัพไฟฟ้า (BEV) 1 คันเท่ากับ 720,708 บาท/ปี ส่วนต้นทุนรวมการใช้รถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใด (ICE) 1 คันเท่ากับ 708,768 บาท/ปี หากเปรียบเทียบต้นทุนรวมการใช้รถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในมีต้นทุนต่ำกว่าารวม 11,322 บาท เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบด้านการใช้รถไฟฟ้า 1 คันสามารถช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคันต่อปีเท่ากับ 18,00 กิโลคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า $(kgCO_2e)$

เมื่อนำต้นทุนรถทั้ง 20 คันมาพิจารณ 1 ปีจะพบว่าผลการเปรียบเทียบต้นทุนการในด้านค่าเช่ารถปิกอัพไฟฟ้า 20 คันเท่ากับ 5,778,000 บาท / ปี เทียบกับค่าเช่ารถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใด (ICE) 30 คันเท่ากับ 3,261,360 บาท/ต่อปี เมื่อพิจารณาในด้านอัตราสิ้นเปลืองพลังงานรถไฟฟ้ามีต้นทุนอัตราสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าของรถ 20 คันเท่ากับ 716,160 บาท/ต่อปี ในขณะที่อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันของรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน 20 คันเท่ากับ 2,994,000 บาท/ต่อปี เมื่อพิจารณาโดยรวมเปรียบเทียบต้นทุนการใช้รถปิกอัพไฟฟ้า (BEV) 20 คันเท่ากับ 14,414,160 บาท/ปี ส่วนต้นทุนการใช้รถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใด (ICE) เท่ากับ 14,175,360 บาท/ปี เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบต้นทุนการใช้รถไฟฟ้ามีต้นทุนที่สูงว่าเท่ากับ 226,438 บาท เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบด้านการใช้รถไฟฟ้า 20 คันในระยะเวลา 1 ปี สามารถช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคันต่อปีเท่ากับ 360,000 กิโลคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า $(kgCO_2e)$

เมื่อนำต้นทุนรถทั้ง 20 คันมาพิจารณา 5 ปีตามสัญญาการเช่าแบบรวมค่าบริการจะพบว่าผลการเปรียบเทียบต้นทุนการในด้านค่าเช่ารถปิกอัพไฟฟ้า 20 คันเท่ากับ 28,890,000 บาท/ 5 ปี เทียบกับค่าเช่ารถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใด (ICE) 20 คันเท่ากับ 16,306,800 บาท/ต่อ 5ปี เมื่อ

พิจารณาในด้านอัตราสิ้นเปลืองพลังงานรถไฟฟ้ามีต้นทุนอัตราสิ้นเปลืองพลังงานที่ 3,580,800 บาท / ต่อ 5 ปี ในขณะที่อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันที่ 14,970,000 บาท/ต่อ 5 ปี เมื่อพิจารณาโดยรวมเปรียบเทียบต้นทุนรวมการใช้รถปิกอัพไฟฟ้า (BEV) 20 คันเท่ากับ 72,070,800 บาท/ ต่อ 5 ปี ส่วนต้นทุนการใช้รถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใด (ICE) เท่ากับ 70,876,800 บาท / ต่อ 5 ปี เปรียบเทียบต้นทุนการใช้รถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในสูงกว่าการใช้รถปิกอัพไฟฟ้า เท่ากับ 1,132,188 บาท คิดเป็นเปอร์เซ็นต์รถไฟฟ้ามีต้นทุนที่สูงกว่ารถเครื่องยนต์สันดาปใดที่สัดส่วน 1.60 % เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบด้านการใช้รถไฟฟ้า 20 คันในระยะเวลา 5 ปี สามารถช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคันต่อปีเท่ากับ 1,800,000 กิโลคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า $(kgCO_2e)$ ซึ่งสามรถนำไปขายในราคาตันละ 34 บาท จะส่งผลให้สามารถประหยัดได้เท่ากับ 61,817 บาท

**4.2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของรถปิกอัพไฟฟ้า (BEV) เทียบกับการใช้รถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใด (ICE)**

| ลำดับ | หัวข้อประสิทธิภาพ | รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า | รถเครื่องยนต์สันดาป |
|---|---|---|---|
| 1 | ด้านน้ำหนักในการบรรทุก | 905 Kg. | 1,000 Kg |
| 2 | ด้านปริมาตรในการบรรทุก | 5.888 | 6.256 |
| 3 | ด้านแรงม้าของรถ | 81.58 | 120 |
| 4 | ด้านความเร็ว | 100 km. | 120 km. |
| 5 | ด้านการใช้พลังงาน | ไฟฟ้า | น้ำมัน |
| 6 | ความจุของแบตเตอรี่ | 41.86 KWH | 12.4 โวล์ต |
| 7 | ระยะทางในการวิ่งต่อครั้งต่อการเติมพลังงาน | 300 km. | 600 km. |
| 8 | ด้านการปล่อยมลพิษ | 0 | 1560 (kgC02e ) |
| 9 | อัตราสิ้นเปลืองพลังงานต่อ 1 กิโลเมตร | 0.583 บาท / กม. | 2.2 บาท / กม. |
| 10 | จำนวนผู้โดยสารในรถ | 2 คน | 2 คน |
| 11 | น้ำหนักรวมตัวรถ | 2510 kg. | 2500 kg. |

*ตารางที่ 14* เปรียบเทียบประสิทธิภาพรถปิกอัพไฟฟ้า(BEV) เทียบกับรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE)

จาการศึกษาและค้นคว้าในเรื่องประสิทธิภาพของรถปิกอัพไฟฟ้า(BEV) เทียบกับรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE)ในด้านน้ำหนักในการบรรทุกจะพบว่ารถปิกอัพไฟฟ้า (BEV) จะสามารถบรรทุกน้ำหนักได้สูงสุดที่ 905 กิโลกรัม ส่วนรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) สามารถบรรทุกน้ำหนักได้สูงสุดที่ 1,000 กิโลกรัม เมื่อพิจารณาเทียบกับสินค้าในการบรรทุกสินค้าถือว่ามี

ความสามารถที่ใกล้เคียงกันในการบรรทุกน้ำหนักสินค้าประเภทอะไหล่รถยนต์เพราะน้ำหนักในการบรรทุกต่อครั้งไม่เกิน 1,000 กิโลกรัมในการจัดส่งในแต่ละครั้งต่อคันต่อการวางแผนงานจัดส่ง 1วัน

ในด้านปริมาณในการบรรทุกสินค้าในตู้สินค้าของรถไฟฟ้าสามารถบรรทุกได้ในปริมาณ 5.8 คิวบิตเมตร ส่วนรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในสามารถบรรทุกสินค้าได้ 6.256 คิวบิตเมตร ซึ่งประเมินจากขนาดของตู้ขนส่งของรถทั้ง 2 ประเภทเมื่อพิจารณาจะเห็นได้ว่าขนาดตู้ขนส่งของรถไฟฟ้ามีความจุในด้านปริมาณที่น้อยกว่ารถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน

ในด้านแรงม้าของรถปิกอัพไฟฟ้า(BEV) เท่ากับ 81.58 แรงม้า เทียบกับรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) ซึ่งมีแรงมา 120 แรงม้า

ในด้านความเร็ว รถปิกอัพไฟฟ้า(BEV) สามารถทำความเร็วสูงสุดเท่ากับ 100 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ส่วนรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) สามารถทำความเร็วสูงสุดที่ 120 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ในด้านการใช้พลังงาน รถปิกอัพไฟฟ้า(BEV) ใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนส่วนรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) จะขับเคลื่อนด้วยการใช้น้ำมันเป็นพลังงานในการขับเคลื่อน
ในด้านความจุของแบตเตอรี่รถปิกอัพไฟฟ้า(BEV) มีความจุเท่ากับ 41.86 กิโลวัตต์ ส่วนรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) มีความจุของแบตเตอรี่ 12.4 โวล์ต ซึ่งเป็นแบตเตอรี่ขนาดเล็ก

ในด้านระยะทางในการวิ่งต่อครั้งต่อการเติมพลังงาน รถปิกอัพไฟฟ้า(BEV)สามารถวิ่งได้ระยะทาง 200 กิโลเมตรต่อการเติมพลังงาน 1 ครั้งส่วนรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) สามารถวิ่งได้ระยะทาง 600 กิโลเมตรต่อการเติมน้ำมันเต็มถัง

ในด้านการปล่อยมลพิษ รถปิกอัพไฟฟ้า(BEV)มีอัตราการปล่อยมลพิษเท่ากับศูนย์ ส่วนรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 1,560 กิโลกรัมคาร์บอนไดเทียบเท่า (kgCO2e) ต่อเดือนเมื่อเทียบต่อปีจะปล่อยก๊าซเท่ากับ 18,720 กิโลกรัมคาร์บอนไดเทียบเท่า (kgCO2e)

ในด้านอัตราสิ้นเปลืองพลังงานต่อ 1 กิโลเมตร รถปิกอัพไฟฟ้า(BEV)จะใช้พลังงานไฟฟ้าต่อการวิ่งเท่ากับ 0.583 บาท / 1 กม. ส่วนรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานอยู่ที่ 2.2 บาท / กม.

ในด้านจำนวนผู้โดยสารในรถ รถปิกอัพไฟฟ้า(BEV) สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้ 2 ท่าน ส่วนปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้ 2 ท่าน เช่นกัน

ในด้านน้ำหนักของตัวรถปิกอัพไฟฟ้า(BEV) เท่ากับ 2,510 กิโลกรัม ส่วน ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE)มีน้ำหนักเท่ากับ 2,500 กิโลกรัม

CHULALONGKORN UNIVERSITY

**4.3 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวจากการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันกรณีฐาน (Base Case)**

จากที่มีการใช้รถขนส่งเพื่อการจดส่งสินค้าอะไหล่รถยนต์ในเขตกรุงเทพและปริมณฑล ระยะทางต่อวันไม่เกิน 200 กม. จากการรวบรวมข้อมูลการใช้รถโดยเฉลี่ยจากบริษัท ABC พบว่ามีการใช้รถต่อเดินที่ระยะทางไม่เกิน 5,000 กิโลเมตรต่อเดือนซึ่งส่งผลต่อการใช้น้ำมันต่อเดือนที่ 416 ลิตรต่อเดือนเมื่อนำมาวิเคราะห์ต้นทุนค่าพลังงานประเภทน้ำมันพบว่า กรณีฐานค่าน้ำมันหน้าปั้มที่ต่ำที่สุดในรอบปี 2564 อยู่ที่ 24 บาท ค่ากล่างที่ 27 บาท/ลิตา และราคาปัจจุบันที่ 30 บาท/ ลิตร โดยนำผลการวิเคราะห์ความผันผวนของราคาน้ำมันได้บทสรุปด้านต้นทุนพลังงานสำหรับรถเครื่องยนต์สันดาปในดังตารางด้านล่าง

| ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Costs) | ค่าความผันผวนของราคาน้ำมันดีเซล ปี 7 | | |
|---|---|---|---|
| | 24 บาท/ลิตร | 30 บาท/ลิตร | 35 บาท/ลิตร |
| รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (ต่อคัน ต่อปี) | 119,808 | 149,760 | 174,720 |
| รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (30คัน ต่อปี) | 2,396,160 | 2,995,200 | 3,494,400 |
| รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (30คัน 5 ปี) | 11,980,800 | 14,976,000 | 17,472,000 |

*ตารางที่ 15* การวิเคราะห์ความอ่อนไหวจากการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันกรณีฐาน (Base Case)

จากการศึกษาค่าความผันผวนของราคาน้ำมันดีเซลในปี 2564-2565 พบว่ามีความผันผวนของราคามันมันซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ 4 อัตรา จากข้อมูลในอดีตพบว่าราคาขายหน้าปั้มน้ำมันดีเซลชนิดบี7 จะอยู่ที่ราคา 24 บาท ปัจจุบัน 30 บาท และมีแนวโน้มที่ราคาจะสูงขึ้นเป็น 35 บาท/ลิตรจากการวิเคราะห์ของหน่วยวิเคราะห์สถานการณ์ราคาน้ำมันบมจ. ไทยออยล์ ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์พบว่าหากราคาน้ำมันดีเซล ชนิดบี 7 ราคาอยู่ที่ 24 บาท/ลิตรจะส่งผลต่อต้นทุนพลังงานของรถขนส่งอะไหล่ 1 คันเท่ากับ 119,808 บาท ต่อปี เมื่อคำนวณการใช้พลังงานของรถขนส่งอะไหล่ 20 คัน พบว่าจะส่งผลต่อต้นทุนค่าพลังงานน้ำมัน เท่ากัน 2,296,160 บาท ต่อปี หากคำนวณการใช้พลังงานของรถขนส่งอะไหล่ 20 คัน ในระยะเวลา 5 ปี จะพบว่าต้นทุนพลังงานน้ำมันเท่ากับ 11,980,800 บาท

หากราคานำมันดีเซล ชนิดบี 7 เท่ากับ 30 บาท/ลิตรจะส่งผลต่อต้นทุนพลังงานของรถขนส่งอะไหล่รถยนต์ 1 คันเท่ากับ 149,760 บาท ต่อปี เมื่อคำนวณการใช้พลังงานของรถขนส่งอะไหล่รถยนต์ 20 คัน พบว่าจะส่งผลต่อต้นทุนค่าพลังงานน้ำมัน เท่ากัน 2,995,200 บาท ต่อปี หาก

คำนวณการใช้พลังงานของรถขนส่งอะไหล่รถยนต์ 20 คัน ในระยะเวลา 5 ปี จะพบว่าต้นทุนพลังงานน้ำมันเท่ากับ 14,976,000 บาท

หากแนวโน้มราคานำมันดีเซล ชนิดปี 7 เท่ากับ 35 บาท/ลิตรจะส่งผลต่อต้นทุนพลังงานของรถขนส่งอะไหล่รถยนต์ 1 คันเท่ากับ 174,720 ต่อปี เมื่อคำนวณการใช้พลังงานของรถขนส่งอะไหล่รถยนต์ 20 คัน พบว่าจะส่งผลต่อต้นทุนค่าพลังงานน้ำมัน เท่ากัน 3,494,400 บาท ต่อปี หากคำนวณการใช้พลังงานของรถขนส่งอะไหล่รถยนต์ 20 คัน ในระยะเวลา 5 ปี จะพบว่าต้นทุนพลังงานน้ำมันเท่ากับ 17,492,000 บาท

แสดงเปรียบเทียบต้นทุนหาก กรณีที่น้ำมันเปลี่ยนแปลงไปลดลงต่ำสุดที่ราคา 24 บาท/ลิตร

| NO | Transactions Cost | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (ต่อคัน ต่อปี) | รถยนต์ไฟฟ้า (ต่อคัน ต่อปี) | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (20คัน ต่อปี) | รถยนต์ไฟฟ้า ( 20 คัน ต่อปี) | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (20คัน 5 ปี) | รถยนต์ไฟฟ้า ( 20 คัน 5 ปี) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Capital Cost | | | | | | |
| | ต้นทุนราคารถบรรทุก (Vehicle Capital Costs) | 163,068 | 288,900 | 3,261,360 | 5,778,000 | 16,306,800 | 28,890,000 |
| 2 | Administrative Cost | | | | | | |
| | ค่าจ้างพนักงานขับรถและผู้ช่วย (Crew Salaries and Allowances) | 396,000 | 396,000 | 7,920,000 | 7,920,000 | 39,600,000 | 39,600,000 |
| 3 | Operating Cost | | | | | | |
| | ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Costs)/ค่าไฟฟ้าสำหรับรถไฟฟ้า | 120,000 | 35,808 | 2,400,000 | 716,160 | 12,000,000 | 3,580,800 |
| | Total Cost | 679,068 | 720,708 | 13,581,360 | 14,414,160 | 67,906,800 | 72,070,800 |
| | ขายคาร์บอนเครดิต | | 618 | | 12,362 | | 61,812 |
| | **Total Cost หลังหักค่าคาร์บอนเครดิต** | **679,068** | **720,090** | **13,581,360** | **14,401,798** | **67,906,800** | **72,008,988** |

*ตารางที่ 16* สรุปต้นทุนรวมค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบรถปิกอัพไฟฟ้าและรถปิกอัพเครื่องยนต์

จากตารางแสดงให้เห็นว่าในส่วนของราคาต้นทุนค่าเช่าระหว่างรถปิกอัพไฟฟ้าและรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน มีราคาค่าเช่าที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปค่าจ้างพนักงานขับรถและผู้ช่วยยังคงไม่เปลี่ยนแปลงเนื่องด้วยเงื่อนไขนโยบาลในการให้บริการขององค์กร ส่วนค่าพลังงานในส่วนของรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน เมื่อราคาน้ำมันมีความอ่อนไหวในการปรับตัวลงจะส่งผลต่อต้นทุนที่ต่ำลงเมื่อเทียบกับราคาน้ำมันที่ 30 บาท/ลิตร ส่งผลให้ราคาต้นทุนรวมของการใช้รถเครื่องยนต์สันดาปในมีต้นทุนที่ต่ำกว่าการใช้รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า คิดเป็นสัดส่วน 6.04% หรือหากคำนวณเป็นมูลค่าจะอยู่ที่ 41,022 บาทต่อคันต่อปี หากคำนวณรถ 20 คันจะส่งผลต่อต้นทุนที่ต่ำกว่าคิดเป็นมูลค่ารวมเท่ากับ 820,438 บาทต่อปี หากคำนวณรถ 20 คันส่งผลต่อต้นุทนรวมที่ต่ำกว่ามูลค่ารวมเท่ากัน 4,102,188 บาท ฉะนั้นภาพรวมของต้นทุนรวมของการใช้รถ อัตราการปรับขึ้นลงของพลังงานส่งผลกระทบต่อต้นทุนรวมอย่างมีนัยสำคัญ

แสดงเปรียบเทียบต้นทุนหาก กรณีที่น้ำมันเปลี่ยนแปลงไปลดลงต่ำสุดที่ราคา 35 บาท/ลิตร

| NO | Transactions Cost | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (ต่อคัน ต่อปี) | รถยนต์ไฟฟ้า (ต่อคัน ต่อปี) | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (20คัน ต่อปี) | รถยนต์ไฟฟ้า ( 20 คัน ต่อปี) | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (20คัน 5 ปี) | รถยนต์ไฟฟ้า ( 20 คัน 5 ปี) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Capital Cost | | | | | | |
| | ต้นทุนราคารถบรรทุก (Vehicle Capital Costs) | 163,068 | 288,900 | 3,261,360 | 5,778,000 | 16,306,800 | 28,890,000 |
| 2 | Administrative Cost | | | | | | |
| | ค่าจ้างพนักงานขับรถและผู้ช่วย (Crew Salaries and Allowances) | 396,000 | 396,000 | 7,920,000 | 7,920,000 | 39,600,000 | 39,600,000 |
| 3 | Operating Cost | | | | | | |
| | ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Costs)/ค่าไฟฟ้าสำหรับรถไฟฟ้า | 175,000 | 35,808 | 3,500,000 | 716,160 | 17,500,000 | 3,580,800 |
| | Total Cost | 734,068 | 720,708 | 14,681,360 | 14,414,160 | 73,406,800 | 72,070,800 |
| | ขายคาร์บอนเครดิต | | 618 | | 12,362 | | 61,812 |
| | **Total Cost หลังหักค่าคาร์บอนเครดิต** | **734,068** | **720,090** | **14,681,360** | **14,401,798** | **73,406,800** | **72,008,988** |

*ตารางที่ 17* สรุปต้นทุนรวมค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบรถปิกอัพไฟฟ้าและรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน เมื่อราคาน้ำมันปรับตัวที่ราคา 35 บาท/ลิตร

จากตารางแสดงให้เห็นว่าในส่วนของราคาต้นทุนค่าเช่าระหว่างรถปิกอัพไฟฟ้าและรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน มีราคาค่าเช่าที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปค่าจ้างพนักงานขับรถและผู้ช่วยยังคงไม่เปลี่ยนแปลงเนื่องด้วยเงื่อนไขนโยบาลในการให้บริการขององค์กร ส่วนค่าพลังงานในส่วนของรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน เมื่อราคาน้ำมันมีความอ่อนไหวในการปรับราคาลดลงที่ 35 บาท/ลิตร ส่งผลให้ราคาต้นทุนรวมของการใช้รถเครื่องยนต์สันดาปในมีต้นทุนที่สูงกว่าการใช้รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้าคิดเป็นสัดส่วน 1.90% หรือหากคำนวณเป็นมูลค่าจะอยู่ที่ 13,978 บาทต่อคันต่อปี หากคำนวณรถ 20 คันในระยะเวลา 1 ปี จะส่งผลต่อต้นทุนที่ต่ำกว่าคิดเป็นมูลค่ารวมเท่ากับ 279,562 บาทต่อปี หากคำนวณรถ 20 คันในระยะเวลา 5 ปี ส่งผลต่อต้นทุนรวมที่ต่ำกว่ามูลค่ารวมเท่ากัน 1,397,812 บาท ฉะนั้นภาพรวมของต้นทุนรวมของการใช้รถ อัตราการปรับขึ้นลงของพลังงานน้ำมันส่งผลกระทบต่อต้นทุนรวมอย่างมีนัยสำคัญ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

### 4.4 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวด้านต้นทุนรวม จากการเปลี่ยนแปลงของราคาค่าไฟฟ้า

จากการศึกษาอัตราการปรับค่า FT ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงทุก 4 เดือนและหน่วยการปรับคิดเป็น สตางค์ /หน่วย ซึ่งส่งผลต่อต้นทุนเพียงเล็กน้อยไม่ส่งผลต่อต้นทุนค่าพลังงานไฟฟ้าขององค์กรอย่างมีนัยสำคัญจึงไม่ได้แสดง อันตราค่า FT ปัจจุบันคิดจากฐาน 1.39

สตางค์/ หน่วยการใช้ไฟฟ้า ซึ่งการใช้ไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษามีการใช้เดือนละ 400 เมื่อนำมาคำนวณแล้วคิดเป็นสัดส่วนเพียง 0.000714 % ซึ่งไม่ส่งผลต่อต้นทุนพลังงานไฟฟ้า

### 4.5 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการการคัดเลือกรถขนส่งสินค้าอะไหล่รถยนต์ในเขตพื้นที่กรุงเพทและปริมณฑลประเภทรถปิกอัพไฟฟ้าและรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน

ขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลและผลของแบบสอบถามที่ได้จากผู้ที่ตัดสินใจในกรณีศึกษา โดยข้อมูลที่ได้รับคือ ค่าลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ ปัจจัยทางเลือก รวมถึงการทดสอบการใช้งานได้ของผลการวิจัย

จาการเก็บรวบรวมข้อมูลสัมภาษณ์ผู้บริหารทั้ง 5 ท่าน โดยใช้แบบสอบถามสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. ข้อมูลความสำคัญของหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาตัดสินใจเลือกใช้รถปิกอัพไฟฟ้าหรือรถเครื่องยนต์สันดาปใน โดยในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย 4 หลักเกณฑ์ ประกอบด้วย หลักเกณฑ์ด้านต้นทุน หลักเกณฑ์ด้านประสิทธิภาพ หลักเกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้ม และหลักเกณฑ์ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ
2. ข้อมูลความสำคัญของทางเลือกที่ใช้พิจารณาเป็นเปรียบเทียบความสำคัญของแต่ละปัจจัยภายใต้แต่ละหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้รถไฟฟ้าและรถสันดาป ประกอบด้วย 15 ปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ประกอบด้วย ต้นทุนค่าเช่ารถ ต้นทุนพลังงาน ด้านน้ำหนักในการบรรทุก ด้านปริมาตรในการบรรทุก ด้านแรงม้าของรถ ด้านความเร็ว ระยะทางในการวิ่งต่อครั้งต่อการเติมพลังงาน จำนวนผู้โดยสารในรถ การลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ภาพลักษณ์ของธุรกิจต่อการช่วยลดโลกร้อน คาร์บอนเครดิต การบริการหลังการขาย แบรดน์ที่มีความน่าเชื่อถือ เทคโนโลยีความปลอดภัย มาตรฐานการผลิต
3. ข้อมูลความสำคัญของทางเลือกที่ใช้พิจารณาเป็นทำเลที่ตั้งสำหรับเป็นทางเลือกงานวิจันนี้มี 2 ทางเลือก คือ รถไฟฟ้าและรถเครื่องยนต์สันดาปใน

**ขั้นตอนต่อไปคือ การวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย**

**ขั้นตอนการวิเคราะห์ที่ 1** คือ การนำข้อมูลส่วนของความสำคัญของหลักเกณฑ์ที่ได้รับจากแบบสอบถามมาพิจารณาเปรียบเทียบที่ละคู่หลักเกณฑ์ โดยนำมาสร้างเป็นตารางเมทริกซ์คำนวณหาค่าลำดับความสำคัญโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการคำนวณโดยอ้างอิงตามทฤษฎีของไอเกนเวคเตอร์ในการตรวจสอบอัตราส่วนความไม่สอดคล้องโดยผลลัพธ์ที่ได้จะต้องมีค่าไม่เกิน 0.1 จึงจะใช้อ้างอิงค่าลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ได้

**ขั้นตอนการวิเคราะห์ที่ 2** การนำข้อมูลส่วนของความสำคัญของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์มาเปรียบเทียบที่ละคู่ปัจจัย โดดยนำมาสร้างตารางเมทริกซ์ คำนวรหาค่าลำดับความสำคัญโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel โดยอ้างอิงตามทฤษฎีของไอเกนเวคเตอร์ในการตรวจสอบอัตราส่วนความไม่สอดคล้องโดยผลลัพธ์ที่ได้จะต้องมีค่าไม่เกิน 0.1 จึงจะใช้อ้างอิงค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยภายใต้แต่ละหลักเกณฑ์ได้

**ขั้นตอนการวิเคราะห์ที่ 3** การนำข้อมูลความสำคัญของทางเลือกภายใต้หลักหลักเกณฑ์จากแบบสอบถามมาเปรียบเทียบที่ละคู่ทางเลือก โดยนำมาสร้างเป็นตารางเมทริกซ์ คำนวนหาค่าลำดับความสำคัญโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการคำณวณโดยอ้างอิงตามทฤษฎีของไอเกรเวคเตอร์ในการตรวจสอบอัตราส่วนความไม่สอดคล้องโดยที่ผลลัพธ์ที่ได้จะต้องมีค่าไม่เกิน 0.1 จึงจะใช้อ้างอิงค่าลำดับความสำคัญของทางเลือกที่ได้รับภายใต้หลักเกณฑ์ที่นำมาพิจารณาทางเลือกการใช้รถขนส่งทั้ง 2 ประเภท

**ขั้นตอนการวิเคราะห์ที่ 4** การวิเคราะห์การเลือกประเภทของรถขนส่งที่เหมาะสม โดยจะหาจากคะแนนจากผลรวมของผลคูณของค่าลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือก และนำหนักด้วยค่าลำดับล่างสุด จนถึงระดับสูงสุดของโครงสร้างแผนภูมิลำดับชั้น และเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดจากทางเลือกที่ได้รับคะแนนสูงสุด

**ขั้นตอนการวิเคราะห์ที่ 5** หาทางเลือกใช้รถขนส่งที่เหมาสมที่สุดโดยพิจารณาจากการคำนวณหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักในแต่ละทางเลือกของผู้บริหารทั้ง 5 ท่านที่มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ

**4.5.1 นำหนักความสำคัญของทางเลือกภานใต้หลักเกณฑ์ของผู้บริหารทั้ง 5 ท่าน**

โดยจากแบบสอบถามทางเลือกของผู้บริหารพบว่าการเปรียบเทียบความสำคัญของหลักเกณฑ์ต่างๆ พบว่าผู้ตัดสินใจให้น้ำหนักกับหลักเกณฑ์ด้านประสิทธิภาพเป็นอันดับแรก โดยมีค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.33 ด้านต้นทุนเป็นอับดับที่สอง โดยมีค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.28 ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทเป็นอันดับที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.28 และด้านสิ่งแวดล้อมเป็นความสำคัญอันดับสุดท้าย โดยมีค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.11 โดยมีรายละเอียดตามตารางที่ 18

CHULALONGKORN UNIVERSITY

| ตารางแสดงน้ำหนักความสำคัญของหลักเกณฑ์ของผู้มีสิทธิ์ในการตัดสินใจเลือกใช้รถ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้รถขนส่ง | น้ำหนักความสำคัญของหลักเกณฑ์ | | | | | |
| | ท่านที่ 1 | ท่านที่ 2 | ท่านที่ 3 | ท่านที่ 4 | ท่านที่ 5 | ค่าเฉลี่ย |
| ด้านต้นทุน | 38% | 32% | 18% | 35% | 15% | 28% |
| ด้านประสิทธิภาพ | 40% | 32% | 47% | 17% | 29% | 33% |
| ด้านสิ่งแวดล้อม | 15% | 4% | 13% | 12% | 11% | 11% |
| ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทรถขนส่ง | 7% | 32% | 21% | 35% | 44% | 28% |
| อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง (CR) | 0.08 | - | 0.09 | 0.04 | 0.10 | 100% |

*ตารางที่ 18* ตารางแสดงนำหนักความสำคัญของหลักเกณฑ์ของผู้ตัดสินใจ

### 4.5.2 น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยภายใต้แต่ละหลักเกณฑ์ด้านต้นทุน

โดยจากแบบสอบถามทางเลือกของผู้บริหารพบว่าการเปรียบเทียบปัจจัยภายใต้ความสำคัญของหลักเกณฑ์ด้านต้นทุนแสดงผลดังนี้ ลำดับที่ 1 ต้นทุนพลังงาน ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.72 ต้นทุนค่าเช่ารถ ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.28 ดังตารางที่ 19 แสดงน้ำหนักของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ด้านต้นทุน

| ตารางแสดงน้ำหนักของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ด้านต้นทุน | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้รถขนส่ง | น้ำหนักความสำคัญของหลักเกณฑ์ | | | | | |
| | ท่านที่ 1 | ท่านที่ 2 | ท่านที่ 3 | ท่านที่ 4 | ท่านที่ 5 | ค่าเฉลี่ย |
| ต้นทุนค่าเช่ารถ | 25% | 50% | 14% | 25% | 25% | 28% |
| ต้นทุนพลังงาน | 75% | 50% | 86% | 75% | 75% | 72% |
| อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง (CR) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100% |

*ตารางที่ 19* ตารางแสดงน้ำหนักของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ด้านต้นทุน

### 4.5.3 น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยภายใต้แต่ละหลักเกณฑ์ด้านประสิทธิภาพ

โดยจากแบบสอบถามทางเลือกของผู้บริหารพบว่าการเปรียบเทียบปัจจัยภายใต้ความสำคัญของหลักเกณฑ์ด้านประสิทธิภาพแสดงผลดังนี้ ลำดับที่ 1 ลำดับที่ 1 ด้านปริมาตรในการบรรทุก ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.28 ลำดับที่ 2 ระยะทางในการวิ่งต่อครั้งต่อการเติมพลังงาน ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.24 ลำดับที่ 3 ด้านน้ำหนักในการบรรทุก ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.20 ลำดับที่ 4 ด้านแรงม้าของรถ ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.12 ลำดับที่ 5 ด้านความเร็ว ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.8 ลำดับที่ 6 จำนวนผู้โดยสาร

ในรถ ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.8 ดังตารางที่ 20 แสดงน้ำหนักของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ด้านประสิทธิภาพ

| ตารางแสดงน้ำหนักของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ประสิทธิภาพ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้รถขนส่ง | น้ำหนักความสำคัญของหลักเกณฑ์ | | | | | |
| | ท่านที่ 1 | ท่านที่ 2 | ท่านที่ 3 | ท่านที่ 4 | ท่านที่ 5 | ค่าเฉลี่ย |
| ด้านน้ำหนักในการบรรทุก | 23% | 21% | 12% | 15% | 27% | 20% |
| ด้านปริมาตรในการบรรทุก | 19% | 23% | 31% | 25% | 41% | 28% |
| ด้านแรงม้าของรถ | 8% | 23% | 8% | 8% | 10% | 12% |
| ด้านความเร็ว | 6% | 23% | 2% | 5% | 6% | 8% |
| ระยะทางในการวิ่งต่อครั้งต่อการเติมพลังงาน | 38% | 6% | 25% | 43% | 9% | 24% |
| จำนวนผู้โดยสารในรถ | 6% | 2% | 23% | 4% | 6% | 8% |
| อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง (CR) | 0.10 | 0.10 | 0.93 | 0.07 | 0.09 | 100% |

*ตารางที่ 20* ตารางแสดงน้ำหนักของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ประสิทธิภาพ

### 4.5.4 น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยภายใต้แต่ละหลักเกณฑ์สิ่งแวดล้อม

โดยจากแบบสอบถามทางเลือกของผู้บริหารพบว่าการเปรียบเทียบปัจจัยภายใต้ความสำคัญของหลักเกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อมแสดงผลดังนี้ ลำดับที่ 1 ภาพลักษณ์ของธุรกิจต่อการช่วยลดโลกร้อน ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.62 ลำดับที่ 2 คาร์บอนเครดิต ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.24 ลำดับที่ 3 การลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.14 ดังตารางที่ 21 แสดงน้ำหนักของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

| ตารางแสดงน้ำหนักของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์สิ่งแวดล้อม | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้รถขนส่ง | น้ำหนักความสำคัญของหลักเกณฑ์ | | | | | |
| | ท่านที่ 1 | ท่านที่ 2 | ท่านที่ 3 | ท่านที่ 4 | ท่านที่ 5 | ค่าเฉลี่ย |
| การลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ | 15% | 20% | 6% | 14% | 18% | 14% |
| ภาพลักษณ์ของธุรกิจต่อการช่วยลดโลกร้อน | 16% | 74% | 72% | 73% | 74% | 62% |
| คาร์บอนเครดิต | 69% | 7% | 23% | 13% | 8% | 24% |
| อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง (CR) | 0.00 | 0.06 | 0.47 | 0.00 | 0.09 | 100% |

*ตารางที่ 21* ตารางแสดงน้ำหนักของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์สิ่งแวดล้อม

**4.5.5 น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยภายใต้แต่ละหลักเกณฑ์ความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ**

โดยจากแบบสอบถามทางเลือกของผู้บริหารพบว่าการเปรียบเทียบปัจจัยภายใต้ความสำคัญของหลักเกณฑ์ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถแสดงผลดังนี้ ลำดับที่ 1 การบริการหลังการขาย ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.34 ลำดับที่ 2 มาตรฐานการผลิต ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.29 ลำดับที่ 3 แบรนด์ที่มีความน่าเชื่อถือ ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.25 ลำดับที่ 4 เทคโนโลยีความปลอดภัย ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญเท่ากับ 0.14 ดังตารางที่ 22 แสดงน้ำหนักของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ

**ตารางแสดงน้ำหนักของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ**

| หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้รถขนส่ง | น้ำหนักความสำคัญของหลักเกณฑ์ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ท่านที่ 1 | ท่านที่ 2 | ท่านที่ 3 | ท่านที่ 4 | ท่านที่ 5 | ค่าเฉลี่ย |
| การบริการหลังการขาย | 7% | 60% | 13% | 48% | 44% | 34% |
| แบรดน์ที่มีความน่าเชื่อถือ | 57% | 11% | 5% | 17% | 33% | 25% |
| เทคโนโลยีความปลอดภัย | 12% | 5% | 26% | 11% | 8% | 13% |
| มาตรฐานการผลิต | 24% | 24% | 55% | 24% | 15% | 29% |
| อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง (CR) | 0.05 | 0.09 | 0.30 | 0.08 | 0.09 | 100% |

*ตารางที่ 22* ตารางแสดงน้ำหนักของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ความน่าเชื่อถือของบริษัทค่าย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

**4.5.6 ผลการวิเคราะห์ทางเลือกของการใช้ขนส่งอะไหล่รถปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน**

จากการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการคำนวณคณิตศาสตร์ ทางเลือกของการใช้รถขนส่งอะไหล่รถปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน สามารถคำนวณผลรวมของการคูณค่าลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาภายใต้วัตถุประสงค์ของการเลือกประเภทรถที่เหมาะสมตามหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกใช้ของผู้บริหาร กับลำดับความสำคัญของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ที่นำมาพิจารณา คูณกับค่าลำดับความสำคัญของทางเลือกที่ได้รับภายใต้แต่ละหลักเกณฑ์จากข้อมูลที่ได้ทำแบบสอบถามอผู้บริหารทั้ง 5 ท่าน ผลของทางเลือกที่ได้รับแสดงในตารางที่ 23

| ตารางแสดงผลการตัดสินใจในการเลือกประเภทของรถขนส่งจากผู้บริหาร | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ลำดับ | หลักเกณฑ์ | ค่าน้ำหนัก | ปัจจัย | ค่าน้ำหนัก | น้ำหนัก | ทางเลือก | |
| | | | | | | รถไฟฟ้า | รถสันดาปใน |
| 1 | ด้านต้นทุน | 28% | ต้นทุนค่าเช่ารถ+สัญญาบริการ | 28% | 8% | 23% | 77% |
| | | | ต้นทุนพลังงาน | 72% | 20% | | |
| 2 | ด้านประสิทธิภาพ | 33% | ด้านน้ำหนักในการบรรทุก | 20% | 7% | 30% | 70% |
| | | | ด้านปริมาตรในการบรรทุก | 28% | 9% | | |
| | | | ด้านแรงม้าของรถ | 12% | 4% | | |
| | | | ด้านความเร็ว | 8% | 3% | | |
| | | | ระยะทางในการวิ่งต่อครั้งต่อการเติมพลังงาน | 24% | 8% | | |
| | | | จำนวนผู้โดยสารในรถ | 8% | 3% | | |
| 3 | ด้านสิ่งแวดล้อม | 11% | การลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ | 14% | 2% | 87% | 13% |
| | | | ภาพลักษณ์ของธุรกิจต่อการช่วยลดโลกร้อน | 62% | 7% | | |
| | | | คาร์บอนเครดิต | 24% | 3% | | |
| 4 | ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ (แบรนด์) | 28% | การบริการหลังการขาย | 34% | 10% | 18% | 82% |
| | | | แบรนด์ที่มีความน่าเชื่อถือ | 25% | 7% | | |
| | | | เทคโนโลยีความปลอดภัย | 13% | 4% | | |
| | | | มาตรฐานการผลิต | 29% | 8% | | |
| ผลรวมค่าน้ำหนักของรถขนส่งแต่ละประเภท | | | | | | 31.09% | 68.91% |

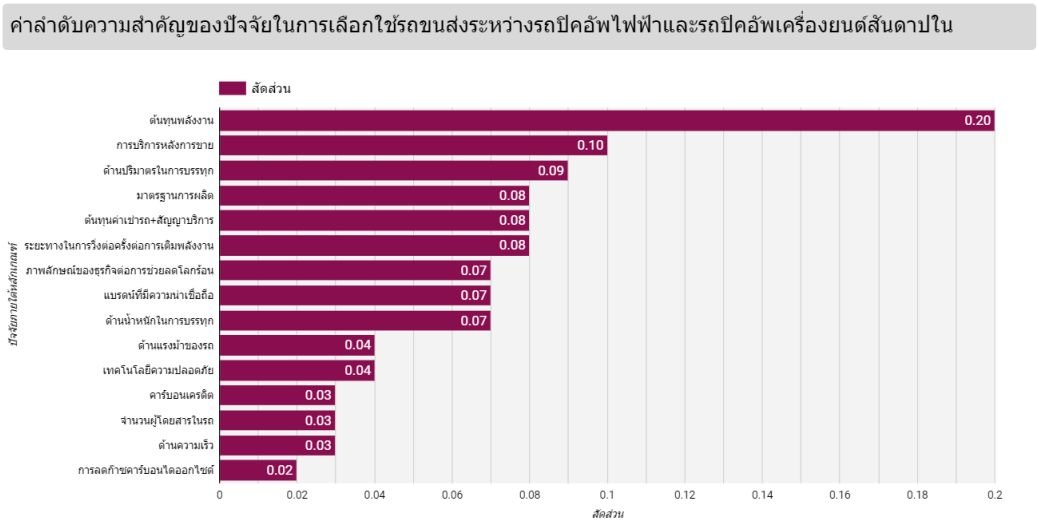
*ตารางที่ 23* ตารางแสดงตารางแสดงผลการตัดสินใจในการเลือกประเภทของรถขนส่งจากผู้บริหาร

จากตารางที่ 23 สามารถสรุปค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยในการเลือกประเภทของรถขนส่งระหว่างรถปิกอัพไฟฟ้า (BEV ) และรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน โดยเรียงลำดับความสำคัญของปัจจัยภายใต้แต่ละหลักเกณฑ์ได้ดังนี้

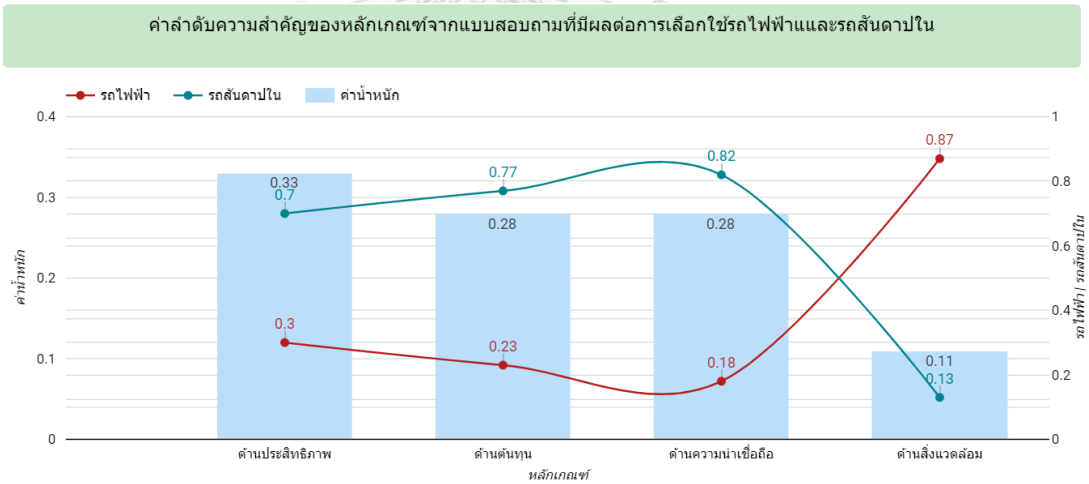
| ลำดับ | ปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ | น้ำหนัก | สัดส่วน |
|---|---|---|---|
| 1 | ต้นทุนพลังงาน | ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ | 0.20 |
| 2 | การบริการหลังการขาย | ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ | 0.10 |
| 3 | ด้านปริมาตรในการบรรทุก | ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ | 0.09 |
| 4 | มาตรฐานการผลิต | ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ | 0.08 |
| 5 | ระยะทางในการวิ่งต่อครั้งต่อการเติมพลังงาน | ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ | 0.08 |
| 6 | ต้นทุนค่าเช่ารถ+สัญญาบริการ | ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ | 0.08 |
| 7 | แบรดน์ที่มีความน่าเชื่อถือ | ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ | 0.07 |
| 8 | ภาพลักษณ์ของธุรกิจต่อการช่วยลดโลกร้อน | ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ | 0.07 |
| 9 | ด้านน้ำหนักในการบรรทุก | ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ | 0.07 |
| 10 | ด้านแรงม้าของรถ | ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ | 0.04 |
| 11 | เทคโนโลยีความปลอดภัย | ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ | 0.04 |
| 12 | ด้านความเร็ว | ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ | 0.03 |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

| | | | |
|---|---|---|---|
| 13 | จำนวนผู้โดยสารในรถ | ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ | 0.03 |
| 14 | คาร์บอนเครดิต | ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ | 0.03 |
| 15 | การลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ | ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญ | 0.02 |




*ภาพที่ 13* ค่าลำดับความสำคัญค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยในการเลือกใช้รถขนส่งระหว่างรถปิกอัพไฟฟ้าและรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน




*ภาพที่ 14* ค่าลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์จากแบบสอบถามที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้าและรถสันดาปใน

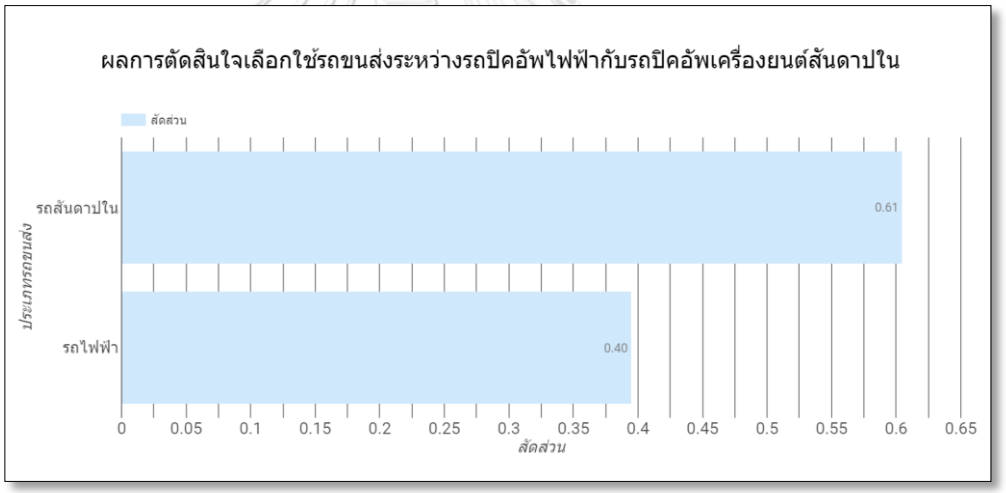
จากภาพที่ 14 สามารถสรุปหลักเกณฑ์ที่มีผลต่อการเลือกของผู้บริการในการใช้รถปิกอัพไฟฟ้าและรถสันดาปใน โดยเรียงลำดับตามน้ำหนักของความสำคัญของหลักเกณฑ์ได้ดังนี้

1.ด้านประสิทธิภาพ โดยมีน้ำหนักความสำคัญที่ 0.33 และมีลำดับทางเลือกเรียงลำดับความสำคัญได้แก่ “รถสันดาปใน” โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญ 0.70 ตามด้วย “รถไฟฟ้า” โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญ 0.30

2.ด้านต้นทุน โดยมีน้ำหนักความสำคัญที่ 0.28 และมีลำดับทางเลือกเรียงลำดับความสำคัญได้แก่ “รถสันดาปใน” โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญ 0.77 ตามด้วย “รถไฟฟ้า” โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญ 0.23

3.ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ โดยมีน้ำหนักความสำคัญที่ 0.28 และมีลำดับทางเลือกเรียงลำดับความสำคัญได้แก่ “รถสันดาปใน” โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญ 0.82 ตามด้วย “รถไฟฟ้า” โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญ 0.18

4.ด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีน้ำหนักความสำคัญที่ 0.11 และมีลำดับทางเลือกเรียงลำดับความสำคัญได้แก่ “รถสันดาปใน” โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญ 0.87 ตามด้วย “รถไฟฟ้า” โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญ 0.13




*รภาพที่ 15* ผลการตัดสิใจเลือกใช้รถขนส่งระหว่างรถปิกอัพไฟฟ้ากับรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน

กล่าวโดยสรุปคือทางเลือกที่ได้รับจากงานวิจัยในครั้งนี้คือ รถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในเป็นทางเลือกที่ผู้บริการเลือกตัดสินใจในการเปลี่ยนรถของบริษัทที่กำลังจะหมดอายุสัญญาการเช่าในเดือนตุลาคม 2565 (รวมสัญญาบริการ) โดยที่รถปิกอัพสันดาปในมีค่าน้ำหนักความสำคัญ 0.69 และรถปิกอัพไฟฟ้า มีค่าน้ำหนักความสำคัญ 0.31 โดยที่ผลของการเลือกอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงไปหากหลักเกณฑ์ในการเลือกด้านประสิทธิภาพของรถไฟฟ้าสามารถที่จะพัฒนาและสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคร่วมถึงต้นทุนในการเช่ารถและยังรวมถึงความน่าเชื่อถือของแบรนด์ที่ทางบริษัทผู้ผลิตต้องตระหนักและสร้างให้เกิดขึ้นเพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคต่อไป

# บทที่ 5

## บทสรุปงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาในบทนี้จะสรุปผลการเปรียบเทียบต้นทุนการใช้รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (Battery Electric Vehicle) กับการใช้รถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (Internal Combustion Engine) โดยผลการศึกษาจะเปรียบเทียบต้นทุนค่าเช่ารถแบบรวมสัญญาบริการ ต้นทุนการใช้พลังงาน ต้นทุนการบริหารงาน รวมถึงเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรถทั้ง 2 ประเภท 11 ด้าน

โดยที่ระยะทางการวิ่งจัดส่งสินค้าประเภทอะไหล่รถยนต์ในเขตพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล ระยะทางไม่เกิน 200 กิโลเมตรต่อวัน โดยการจัดส่งสินค้าเพียงวันละ 1 รายลูกค้าและช่วงเวลาในการจัดส่งเป็นช่วงเวลาตั้งแต่ 05:00-17:00 น ของวันและช่วงเวลากลางคืนรถจะเข้าจุดจอดของบริษัท โดยทำการเปรียบเทียบต้นทุนค่าพลังงานในด้านน้ำมันโดยใช้กรณีฐานราคาน้ำมันที่ ราคา 27-28 บาท ซึ่งต้นทุนพลังงานไฟฟ้าใช้ราคาค่าพลังงาน ประเภทที่ 3 กิจการขนาดกลาง ( สำหรับการใช้ไฟฟ้าเพื่อประกอบธุรกิจ อุตสาหกรรม ส่วนราชการ สำนักงานหรือหน่วยงานอื่นใดของรัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ สถานทูต สถานที่ทำการของหน่วยงานราชการต่างประเทศ สถานที่ทำการขององค์กรระหว่างประเทศ หรืออื่น ๆ ตลอดจนบริเวณที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมี ความต้องการพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยใน 15 นาทีสูงสุดในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ตั้งแต่ 30 กิโลวัตต์ แต่ไม่ถึง 1,000 กิโลวัตต์และมีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 3 เดือนก่อนหน้าไม่เกิน 250,000 หน่วยต่อเดือน โดยต่อผ่านเครื่องวัดไฟฟ้าเครื่องเดียว ) แล้วนำผลการศึกษามาวิเคราะห์ความอ่อนไหว ค่าความผันผวนของราคาน้ำมันหน้าปั้มและค่าความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้า Ft ส่งผลกระทบต่อราคาต้นทุนของรถทั้ง 2 ประเภทอย่างไร ทำบทสรุปเพื่อนำเสนอผู้บริหารแล้วประเมินการตัดสินใจเลือกของ ผู้บริการโดยออกแบบแบบสอบถามเพื่อสรุปการตัดสินใจเลือกของผู้บริหารโดยระบบ AHP โดยใช้หลักเกณฑ์ด้านต้นทุน ความน่าเชื่อถือของบริษัทรถ สิ่งแวดล้อม ประสิทธิภาพของรถ ศูนย์บริการ แล้วนำผลของของสรุปของผู้บริหารมาทำบทสรุปและข้อเสนอแนะ

### 5.1 เปรียบเทียบต้นทุนของรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) กับการใช้รถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE)

| NO | Transactions Cost | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (ต่อคัน ต่อปี) | รถยนต์ไฟฟ้า (ต่อคัน ต่อปี) | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (20คัน ต่อปี) | รถยนต์ไฟฟ้า ( 20 คัน ต่อปี) | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (20คัน 5 ปี) | รถยนต์ไฟฟ้า ( 20 คัน 5 ปี) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Capital Cost | | | | | | |
| | ต้นทุนราคารถบรรทุก (Vehicle Capital Costs) | 163,068 | 288,900 | 3,261,360 | 5,778,000 | 16,306,800 | 28,890,000 |
| 2 | Administrative Cost | | | | | | |
| | ค่าจ้างพนักงานขับรถและผู้ช่วย (Crew Salaries and Allowances) | 396,000 | 396,000 | 7,920,000 | 7,920,000 | 39,600,000 | 39,600,000 |
| 3 | Operating Cost | | | | | | |
| | ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Costs)/ค่าไฟฟ้าสำหรับรถไฟฟ้า | 150,000 | 35,808 | 3,000,000 | 716,160 | 15,000,000 | 3,580,800 |
| | Total Cost | 709,068 | 720,708 | 14,181,360 | 14,414,160 | 70,906,800 | 72,070,800 |
| | ขายคาร์บอนเครดิต | | 618 | | 12,362 | | 61,812 |
| | **Total Cost หลังหักค่าคาร์บอนเครดิต** | **709,068** | **720,090** | **14,181,360** | **14,401,798** | **70,906,800** | **72,008,988** |

*ตารางที่ 24* เปรียบเทียบต้นทุนของรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) กับการใช้รถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน *(ICE)*

จากการศึกษาต้นทุนการใช้รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) เปรียบเทียบกับการใช้รถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE) ในแต่ละด้านจะพบว่าต้นทุนรวมของรถไฟฟ้าจะอยู่ที่ 720,090 บาท/คัน/ปี ส่วนต้นทุนรวมของรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในจะอยู่ที่ 709,068 บาท/คัน/ปี ในสถานะราคาน้ำมันที่ 30 บาท/ลิตร เมื่อแยกในส่วนของต้นทุนในแต่ละด้านในด้านค่าเช่ารถนั้น ค่าเช่ารายเดือนของรถปิกอัพสันดาปในจะอยู่ที่ 13,589 บาท/เดือน ส่วนรถไฟฟ้าราคาค่าเช่าจะอยู่ที่ 24,074 บาท/เดือน ส่วนราคาค่าจ้างพนักงานขับรถและผู้ช่วยนั้น ทั้งรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในและรถไฟฟ้าจะมีอัตราค่าจ้างที่เท่ากันคือ 396,000 บาท/ปี ส่วนค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเชื้อเพลิงดีเซลบี7 ของรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน 150,000 บาท /คัน/ ปี ในส่วนรถไฟฟ้านั้นจะมีค่าพลังงานไฟฟ้า 35,808 บาท/คัน / ต่อปี จากการศึกษาพบว่า ราคาค่าเช่าของรถไฟฟ้าจะสูงว่าค่าเช่าของรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน ส่วนค่าพลังงานนั้นรถไฟฟ้ามีความคุ้มค่าในด้านค่าใช้จ่ายพลังงานมากกว่ารถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใด เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายโดยรวมโดยสรุปการใช้รถไฟฟ้ามีต้นทุนที่สูงกว่ารถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน 1.55 เปอร์เซ็นต์

**5.2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน (ICE)**

| ลำดับ | หัวข้อประสิทธิภาพ | รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า | รถเครื่องยนต์สันดาป |
|---|---|---|---|
| 1 | ด้านน้ำหนักในการบรรทุก | 905 Kg. | 1,000 Kg |
| 2 | ด้านปริมาตรในการบรรทุก | 5.888 | 6.256 |
| 3 | ด้านแรงม้าของรถ | 81.58 | 120 |
| 4 | ด้านความเร็ว | 100 km. | 120 km. |
| 5 | ด้านการใช้พลังงาน | ไฟฟ้า | น้ำมัน |
| 6 | ความจุของแบตเตอรี่ | 41.86 KWH | 12.4 โวล์ต |
| 7 | ระยะทางในการวิ่งต่อครั้งต่อการเติมพลังงาน | 300 km. | 600 km. |
| 8 | ด้านการปล่อยมลพิษ | 0 | 1560 (kgC02e ) |
| 9 | อัตราสิ้นเปลืองพลังงานต่อ 1 กิโลเมตร | 0.583 บาท / กม. | 2.2 บาท / กม. |
| 10 | จำนวนผู้โดยสารในรถ | 2 คน | 2 คน |
| 11 | น้ำหนักรวมตัวรถ | 2510 kg. | 2500 kg. |

*ตารางที่ 25* เปรียบเทียบประสิทธิภาพของรถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า (BEV) และรถยนต์ปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน(ICE)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากการเปรียบเทียบด้านประสิทธิภาพของรถทั้ง 2 ประเภทจะพบว่าในด้านนำหนักในการบรรทุกรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน สามารถบรรทุกได้มากกว่า 95 กิโลกรัม หรือคิดเป็นสัดส่วน 0.95 ด้านปริมาตรในการบรรทุก รถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน สามารถบรรทุกได้มากกว่ารถปิกอัพไฟฟ้า 0.368 คิวบิดเมตร คิดเป็นสัดส่วน 0.058 ในด้านเรงม้าของรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน มีแรงม้าที่มากกว่ารถปิกอัพไฟฟ้า 38.42 แรงม้า คิดเป็นสัดส่วน 0.32 ด้านความเร็วรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในสามารถทำความเร็วได้มากกว่ารถปิกอัพไฟฟ้า 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง คิดเป็นสัดส่วน 0.16 ในด้านระยะทางในการวิ่งต่อการเติมพลังงานรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในสามารถวิ่งได้ในระยะทางที่ไกลกว่า รถปิกอัพไฟฟ้าที่ระยะทาง 300 กิโลเมตรต่อการเติมพลังงาน 1 ครั้ง คิดเป็นสัดส่วน 0.50 ในด้านการปล่อยมลพิษ รถไฟฟ้ามีความได้เปรียบเนื่องจากมีการปล่อยมลพิษเท่ากับ 0 เมื่อเทียบกับรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในที่มีการปล่อยมลพิษเท่ากัน 1,560 กิโลกรัมคาร์บอนไดร์ออกไซด์เทียบเท่า (kgC02e) ในด้านอัตราสิ้นเปลืองพลังงานต่อ 1 กิโลเมตร รถปิกอัพ

ไฟฟ้านั้นมีความคุ้มค่ากว่าการใช้รถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน 1.617 บาทต่อกิโลเมตร คิดเป็นสัดส่วน 0.735

**5.3 การวิเคราะห์ความอ่อนไหว จากการเปลี่ยนแปลงค่าพลังงานราคาน้ำมันหน้าปั้มส่งผลกระทบต่อราคาต้นทุนทั้ง 2 ประเภทอย่างไร**

| Senario NO | Transactions Cost | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (ต่อคัน ต่อปี) | รถยนต์ไฟฟ้า (ต่อคัน ต่อปี) | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (20คัน ต่อปี) | รถยนต์ไฟฟ้า ( 20 คัน ต่อปี) | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (20คัน 5 ปี) | รถยนต์ไฟฟ้า ( 20 คัน 5 ปี) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Senario 1 | Total Cost น้ำมัน 24 บาท/ลิตร | 679,068 | 720,090 | 13,581,360 | 14,401,798 | 67,906,800 | 72,008,988 |
| Senario 3 | Total Cost น้ำมัน 30 บาท/ลิตร (ปัจจุบัน) | 709,068 | 720,090 | 14,181,360 | 14,401,798 | 70,906,800 | 72,008,988 |
| Senario 4 | Total Cost น้ำมัน 35 บาท/ลิตร | 734,068 | 720,090 | 14,681,360 | 14,401,798 | 73,406,800 | 72,008,988 |

*ตารางที่ 26* วิเคราะห์ความอ่อนไหว จากการเปลี่ยนแปลงค่าพลังงานราคาน้ำมัน

จากการวิเคราะห์ความอ่อนไหว จากการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันดีเซล บี 7 ส่งผลต่อต้นทุนรวมของรถปิกอัพสันดาปใน ผู้วิจัยได้ทำการจำลองสถาณการณ์ เป็น 4 สถานการณ์ของราคาน้ำมันที่มีการเปลี่ยนแปลงไปโดยที่

สถานการณ์ที่ 1 จำลองสถานการณ์ให้ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล บี 7 ราคา 24 บาท/ลิตร จะส่งผลต่อต้นทุนรวมของรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน 679,968 บาทต่อคันต่อปี ส่วนรถปิกอัพไฟฟ้านั้นมีต้นทุนรวม 720,090 บาทต่อคนต่อปี จะเห็นได้ว่ารถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในมีต้นทุนรวมต่อปีที่ตำกว่ารถปิกอัพไฟฟ้าที่ 41,022 บาทต่อคันต่อปี เมื่อนำมาคำนวณต้นทุนรวมของรถขนส่งทั้ง 20 คันรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน 13,581,360 บาทต่อปี ส่วนรถปิกอัพไฟฟ้ามีต้นทุนรวม 14,401,798 บาทต่อปี เมื่อพิจารณารถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในมีต้นทุนรวมของรถทั้ง 20 คันต่ำกว่ารถปิกอัพไฟฟ้าที่ 820,438 บาทต่อปี เมื่อนำต้นทุนของรถขนส่งทั้ง 20 คันมาคำนวณในระยะเวลา 5 ปีพบว่าต้นทุนรวมของรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน 67,906,800 บาท ส่วนต้นทุนรวมของรถปิกอัพไฟฟ้าอยู่ที่ 72,008,988 บาท ซึ่งรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในมีต้นทุนรวมของรถทั้ง 20 คันตลอดระยะเวลาการใช้งาน 5 ปี ต่ำกว่ารถปิกอัพไฟฟ้าที่ 4,102,188 บาท หากคิดเป็นสัดส่วนรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในมีต้นทุนรวมต่ำว่ารถปิกอัพไฟฟ้าที่ 6.05 %

สถานการณ์ที่ 2 จำลองสถานการณ์ให้ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล บี 7 ราคา 30 บาท/ลิตร จะส่งผลต่อต้นทุนรวมของรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน 709,068 บาทต่อคันต่อปี ส่วนรถปิกอัพไฟฟ้านั้นมีต้นทุนรวม 720,090 บาทต่อคนต่อปี จะเห็นได้ว่ารถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในมีต้นทุนรวมต่อปีที่ตำกว่ารถปิกอัพไฟฟ้าที่ 11,022 บาทต่อคันต่อปี เมื่อนำมาคำนวณต้นทุนรวมของรถขนส่งทั้ง 20 คันรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน 14,181,360 บาทต่อปี ส่วนรถปิกอัพไฟฟ้ามีต้นทุนรวม

14,401,798 บาทต่อปี เมื่อพิจารณารถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในมีต้นทุนรวมของรถทั้ง 20 คันต่ำกว่ารถปิกอัพไฟฟ้าที่ 220,438 บาทต่อปี เมื่อนำต้นทุนของรถขนส่งทั้ง 20 คันมาคำนวณในระยะเวลา 5 ปีพบว่าต้นทุนรวมของรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน 69,406,800 บาท ส่วนต้นทุนรวมของรถปิกอัพไฟฟ้าอยู่ที่ 72,008,988 บาท ซึ่งรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในมีต้นทุนรวมของรถทั้ง 20 คันตลอดระยะเวลาการใช้งาน 5 ปี ต่ำกว่ารถปิกอัพไฟฟ้าที่ 1,102,188 บาท หากคิดเป็นสัดส่วนรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในมีต้นทุนรวมต่ำว่ารถปิกอัพไฟฟ้าที่ 1.55 %

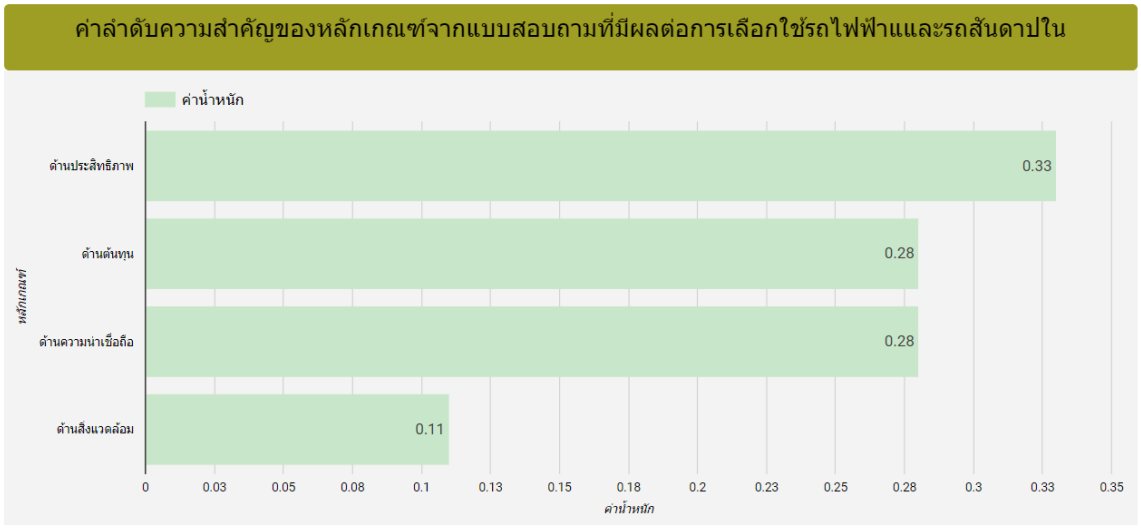
สถานการณ์ที่ 3 จำลองสถานการณ์ให้ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล ปี 7 ราคา 35 บาท/ลิตร จะส่งผลต่อต้นทุนรวมของรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน 734,068 บาทต่อคันต่อปี ส่วนรถปิกอัพไฟฟ้านั้นมีต้นทุนรวม 720,090 บาทต่อคนต่อปี จะเห็นได้ว่ารถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในมีต้นทุนรวมต่อปีที่สูงกว่ารถปิกอัพไฟฟ้าที่ 13,978 บาทต่อคันต่อปี เมื่อนำมาคำนวณต้นทุนรวมของรถขนส่งทั้ง 20 คันรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน 14,681,360 บาทต่อปี ส่วนรถปิกอัพไฟฟ้ามีต้นทุนรวม 14,401,798 บาทต่อปี เมื่อพิจารณารถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในมีต้นทุนรวมของรถทั้ง 20 คันสูงกว่ารถปิกอัพไฟฟ้าที่ 279,562 บาทต่อปี เมื่อนำต้นทุนของรถขนส่งทั้ง 20 คันมาคำนวณในระยะเวลา 5 ปีพบว่าต้นทุนรวมของรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน 73,406,800 บาท ส่วนต้นทุนรวมของรถปิกอัพไฟฟ้าอยู่ที่ 72,008,988 บาท ซึ่งรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในมีต้นทุนรวมของรถทั้ง 20 คันตลอดระยะเวลาการใช้งาน 5 ปี สูงกว่ารถปิกอัพไฟฟ้าที่ 1,397,812 บาท หากคิดเป็นสัดส่วนรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในมีต้นทุนรวมที่สูงว่ารถปิกอัพไฟฟ้าที่ 1.90 %

ซึ่งจากสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของราคาขายปลีกของน้ำมันดีเซล ปี 7 จะพบว่าหากราคาน้ำมันมีการปรับตัวที่เพิ่มขึ้นมากว่า 35 บาทต่อลิตรจะพบว่าต้นทุนรวมของรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในจะสูงว่ารถยนต์ปิกอัพไฟฟ้าคิดเป็นมูลต่อคันจะอยู่ที่ 13,978 บาทหากคำนวณ 20 คัน จะคิดเป็นมูลค่า 279,562 บาท และหากคำนวณต้นทุนควมของรถ 20คันตลอดระยะเวลา 5 ปีจะพบว่ารถไฟฟ้าจะสามารถทำให้ประหยัดต้นทุนได้ถึง 1,37,812 บาท จะเห็นว่าราคาน้ำมันโลกนั้นมีความผันพวนและเปลี่ยนแปลทุกวันซึ่งเป็นความเสียงของบริษัทขนส่งในการบริหารจัดการต้นทุน ภายใต้สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันโลกที่เป็นปัจจัยที่ควบคุมได้ยากฉะนั้นการวางแผนการบริหารต้นทุนค่าขนส่งที่เหมาะสมจะส่งผลดีในการแข่งขันของธุรกิจ

**5.4 การวิเคราะห์ความอ่อนไหว จากการเปลี่ยนแปลงค่าพลังงานค่าไฟฟ้า Ft ส่งผลกระทบต่อราคาต้นทุนของรถทั้ง 2 ประเภทอย่างไร**

จากการศึกษาอัตราการปรับค่า FT ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงทุก 4 เดือนและหน่วยการปรับคิดเป็น สตางค์ /หน่วย ซึ่งส่งผลต่อต้นทุนเพียงเล็กน้อยไม่ส่งผลต่อต้นทุนค่าพลังงานไฟฟ้าขององค์กรอย่างมีนัยสำคัญจึงไม่ได้แสดง อันตราค่า FT ปัจจุบันคิดจากฐาน 1.39 สตางค์/ หน่วยการใช้ไฟฟ้า ซึ่งการใช้ไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษามีการใช้เดือนละ 400 เมื่อนำมาคำนวณแล้วคิดเป็นสัดส่วนเพียง 0.000714 % ซึ่งไม่ส่งผลต่อต้นทุนพลังงานไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญ ผู้วิจัยจึงไม่ได้นำข้อมูลมาแสดง

**5.5 สรุปผลการเลือกใช้รถของผู้บริหาร**




CHULALONGKORN UNIVERSITY

*ภาพที่ 16* กราฟแสดงค่าลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์จากแบบสอบถามที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้าและรถสันดาปใน

จากผลการวิเคราะห์หลักเกณฑ์ที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้รถปิกอัพไฟฟ้าและรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในผู้บริหารทั้ง 5 ท่านซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในสายงานด้านโลจีสติกส์ให้ลำ ดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ อันดับแรกได้แก่ในเรื่องประสิทธิภาพ น้ำหนักของรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปมีสัดส่วน 70% ส่วนรถปิกอัพไฟฟ้าสัดส่วน 30 % อันดับสองในด้านต้นทุนน้ำหนักของรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปมีสัดส่วน 77% ส่วนรถปิกอัพไฟฟ้าสัดส่วน 23 % อันดับสามด้านความเชื่อมั่นของบริษัทค่ายรถ น้ำหนักของรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปมีสัดส่วน 82% ส่วนรถปิกอัพไฟฟ้าสัดส่วน 18 % อันดับสุดท้ายได้แก่ด้านสิ่งแวดล้อมน้ำหนักของรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปมีสัดส่วน

13% ส่วนรถปิกอัพไฟฟ้าสัดส่วน 87 % จากการวิเคราะห์สรุปได้ว่าผู้บริหารเลือกใช้รถเครื่องยนต์สันดาปในโดยมีสัดส่วนน้ำหนักในการเลือกที่ 69 % ส่วนรถปิกอัพไฟฟ้ามีมีสัดส่วนน้ำหนักในการเลือกที่ 31 % โดยจากผลลัพธ์ที่ได้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เชิงลึกเพิ่มเติมถึงสาเหตุที่ผู้บริหารทั้ง5 ท่านตัดสินใจเลือกรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปในโดยสรุปวิเคราะห์ได้ดังนี้

**5.5.1 ปัจจัยด้านต้นทุน** ต้นทุนถือว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการตัดสินใจของผู้บริหาร เพราะต้นทุนที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลต่อการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันของธุรกิจในทุกองค์กร ฉนั้นการบริการงานองค์กรจึงให้ความสำคัญในการบริหารต้นทุนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งไม่ว่าจะเป็นเรื่องต้นทุนในการเช่ารถ ต้นทุนค่าแรงพนกงาน ต้นทุนค่าพลังงานจะได้เห็นได้ว่าแม้ว่าต้นทุนของรถปิกอัพไฟฟ้าและรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน จากการศึกษาจะมีรถปิกอัพเครื่องยนต์สัดดาปในสัดส่วนความได้เปรียบในเครื่องโครงสร้างต้นทุนรวมที่ 1.55 % แต่ในการตัดสินใจเลือกของผู้บริการยังคงให้น้ำหนักไปยังรถไฟฟ้าน้อยกว่ารถสันดาป อย่างไรก็ตามความผิดพลาดในกระบวนการคิดและตัดสินใจของมนุษย์ก็ยังอาจเกิดขึ้นได้เนื่องมาจากประสบการณ์ ความเชื่อหรืออคติส่วนตัว และอาจทำให้การตัดสินใจมีความเบี่ยงเบนได้ ดังนั้นผู้ผลิตรถไฟฟ้าจะต้องเร่งในการสร้างให้ผู้บริโภคเกิดความเชื่อมั่นในเวลาอันใกล้

**5.5.2 ปัจจัยด้านประสิทธิภาพของรถ** ประสิทธิภาพก็ถือว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการตัดสินใจเพราะสมรรนะที่ดีของรถขนส่งส่งผลต่อต้นทุน จากกาศึกษาจะเห็นว่าลำดับความสำคัญของปัจจัยในด้านประสิทธิภาพ 3 อันดับที่ผู้บริหารให้ความสำคัญอันดับแรก ด้านปริมาตรในการบรรทุกเต็มคัน คิดเป็นสัดส่วน 28 % อันดับสอง ระยะทางสูดสุดที่รถสามารถวิ่งได้ต่อการเติมพลังงานในแต่ละครั้ง คิดเป็นสัดส่วน 24 % และอันดับสาม ในด้านน้ำหนักในการบรรทุก คิดเป็นสัดส่วน 24 % และถ้าพิจารณาจากการตัดสินใจในการเลือกประเภทของรถขนส่งจากผู้บริหารทั้ง 5 ท่าน รถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปมีสัดส่วนน้ำหนักด้านประสิทธิภาพที่ 70 % ส่วนรถปิกอัพไฟฟ้ามีสัดส่วนน้ำหนักด้านประสิทธิภาพที่ 30 % ซึ่งหมายความว่าบริษัทค่ายรถไฟฟ้าต้องพัฒนาประสิทธิภาพของรถขนส่งไฟฟ้าให้เที่ยบเท่ากับรถเครื่องยนต์สันดาปในเพื่อการตัดสินใจในการเลือกใช้รถไฟฟ้าในอุตสาหกรรมโลจิสติกส์

**5.5.3 ปัจจัยด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ (แบรนด์)** ถือว่าเป็นหลักเกณฑ์ที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกใช้รถของผู้บริการโดยจะเห็นได้จากสัดส่วนในการเลือกของผู้บริหารจากหลักเกณฑ์ทั้ง 4 ด้านมีสัดส่วน 28 % โดยที่ปัจจัยที่ผู้บริหารให้ความสำคัญอันดับแรกได้แก่เรื่องบริการหลังการขายที่มีสัดส่วนที่ 34 % อันดับสองที่ผู้บริหารให้ความสำคัญได้แก่ ปัจจัยด้านมาตรฐานการผลิตมีสัดส่วนที่ 29 % อันดับสามได้แก่ปัจจัยด้านแบรนด์ที่มีความน่าเชื่อถือโดยมีสัดส่วนที่ 25%

และหากพิจารณาเปรียบเทียบการเลือกใช้รถขนส่งนั้น สัดส่วนน้ำหนักของรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน 82 % ส่วนรถไฟฟ้ามีสัดส่วนน้ำหนักที่ 18 % จึงพิจารณาจากค่ายรถไฟฟ้าที่มีฐานการผลิตที่ประเทศประเทศจีน ซึงผู้บริหารยังคงให้น้ำหนักในเรื่องความน่าเชื่อถือไปยังค่ายรถแบรนด์ญี่ปุ่นที่มีฐานการผลิตที่ประเทศไทย นั่นหมายความว่าค่ายรถยนต์ไฟฟ้าของจีนต้องแร่งสร้างความไว้วางใจและความน่าเชื่อถือให้แก่ผู้บริโภคจากปัจจัยในแต่ละด้านภายใต้หลักเกณฑ์ความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ เพื่อการแข่งขันของตลาดรถที่มีสัญชาติจีนที่จะสามารถมีส่วนแบ่งทางการตลาดรถขนส่งที่เพิ่มขึ้นจากสัดสวนของการเลือกของผู้บริหาร

**5.5.4 ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม** ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมถือว่าเป็นปัจจัยอันดับสุดท้ายที่ผู้บริหารให้ความสำคัญมีสัดส่วนน้ำหนักในการเลือก 11 % จากปัจจัยทั้ง 4 ด้าน และจากการจัดลำดับปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อม3 อันดับจะเห็นว่าอันดับแรกที่ผู้บริหารให้ความสำคัญได้แก่ ภาพลักษณ์ของธุรกิจต่อการช่วยลดโลกร้อน ซึ่งมีสัดส่วนน้ำหนักที่ 62 % อันดับสองได้แก่ปัจจัยด้านการขายคาร์บอนเครดิต ซึ่งมีสัดส่วนน้ำหนักที่ 24 % และอันดับสุดท้ายได้แก่ ปัจจัยด้านการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งมีสัดส่วนน้ำหนักที่ 14 % หากพิจารณาในด้านการตัดสินใจเลือกรถปิกอัพไฟฟ้ามีสัดส่วนที่มากกว่าถึง 87 % ส่วนรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน มีสัดส่วนคะแนน 13 % จากการตัดสินใจเลือกของผู้บริหาร ซึ่งจากการศึกษาพบว่าการขายคาร์บอนเครดิตในประเทศไทยนั้นยังไม่ข้อกฎหมายบังคับใช้เพียงเป็นการเข้าร่วมการขายคาร์บอนเครดิตแบบสมัครใจจึงส่งผลให้องค์กรยังขาดผู้ที่เชียงชาญในการเก็บข้อมูลและการผ่านมาตรฐานในการเป็นองค์กรที่จะเข้าร่วมการขายคาร์บอนเครดิต ฉะนั้นหน่วยงานภาครัฐควรให้ความสำคัญและสนับสนุนในเรื่องดังกล่าวจะส่งผลต่อภาพรวมในกระบวนการช่วยลดคาร์บอนในชั้นบรรยากาศและยังจะสามารถให้บรรลุเป้าหมายร่วมกันในการช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของประเทศไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

**5.6 ข้อเสนอแนะ มาจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารทั้ง 5 ท่าน**

จากการตัดสินใจเลือกใช้รถของผู้บริหารทั้ง 5 ท่านซึ่งคะแนนจากทางทำแบบสอบถามพบว่าผู้บริหารเลือกใช้รถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปใน คิดเป็นสัดส่วน 69 % เมื่อเทียบกับการเลือกใช้รถปิกอัพไฟฟ้า คิดเป็นสัดส่วน 31% ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารให้คำแนะนำดังนี้

5.6.1 ถ้าจะเลือกใช้รถไฟฟ้าในการจัดส่งสินค้าในธุรกิจขนส่งอะไหล่นั้นควรเพิ่มสถานีชาจร์ในพื้นที่ต่างจังหวัด ซึ่งแนะนำให้จัดให้มีอย่างเพียงพอและการเข้าถึงได้อย่างสะดวก เพื่อให้

สามารถใช้บริการได้อย่างมั่นใจ การทดสอบสมรถนะในการบรรทุกของรถขนส่ง การลงเขา บรรทุกน้ำหนักขีดสุด เพื่อแสดงศักยภาพของรถที่เทียบได้กับรถสันดาป การขึ้นเขา การลงเนิน การเบรก เพื่อสร้างความมั่นใจในการขับขี่และการบรรทุกของผู้ประกอบการ รวมถึงกระบวนการขายคาร์บอนเครดิตที่ยังคงมีขั้นตอนที่ซับซ้อนและยังขาดผู้เชียวชาญในด้านการเก็บข้อมูลและการคำนวณคาร์บอนฟุตพรินท์ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลคาร์บอนเครดิตและขั้นตอนการจะขายจะซื้อขายคาร์บอนเครดิต (TVERs) จะต้องเปิดบัญชี T-VER Creditกับ อบก. ก่อนทำการซื้อขายคาร์บอนเครดิต (TVERs) โดยจัดส่งเอกสารเพื่อขอเปิดบัญชีไปยัง อบก. รวมถึงขั้นตอนหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนและรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก ซึ่งยังมีความซับซ้อนและต้องการการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐและการประชาสัมพันธ์

ในด้านการซ่อมบำรุงและศูนย์บริการสำหรับรถไฟฟ้าถือว่ายังไม่ค่อยมีแพร่หลาย ส่งผลต่อความน่าเชื่อถือในด้านศูนย์บริการ และช่างซ่อมที่ยังไม่มีทักษะที่เป็นที่ยอมรับ ประกอบกับเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่ และความมั่นใจด้านแบตเตอรี่ที่สามารถวิ่งได้ในระยะทางที่เทียบเท่ากับรถสันดาป

หากรถไฟฟ้าเสียต้องทำอย่างไร รวมถึงความน่าเชื่อถือในด้านแบตเตอรี่ และอะไหล่ซึ่งทางผู้ผลิตต้องทำการพัฒนาให้ผู้บริโภคมีความเชื่อมั่นในการบริการด้านนี้จะส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้รถไฟฟ้าในธุรกิจขนส่ง

5.6.2 ถ้าจะเลือกรถเครื่องยนต์สันดาป มองว่าควรมีการพัฒนาเครื่องยนต์เพื่อประหยัดน้ำมันและช่วยลดมลพิษทางอากาศ ในด้านอัตราราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีความผันผวนตามราคาของตลาดโลกประกอบกับความไม่แน่นอนของภาวะเศรษฐกิจโลกที่มีปัจจัยหลายอย่างที่ส่งผลต่อต้นทุนซึ่งหากมีการควบคุมหรือพัฒนาจากบริษัทค่ายรถในด้านรถที่มีพลังงานทางเลือกอื่นๆ ที่สามารถลดต้นทุนพลังงานและยังช่วยลดภาวะโลกร้อนจะส่งผลต่อการพิจารณาเลือกรถ

## 5.7 ข้อจำกัดในการศึกษา

5.7.1 ในการศึกษาครั้งนี้มีการศึกษาด้านต้นทุนของรถปิกอัพเพื่อขนส่งประเภทอะไหล่รถยนต์ และมีการประเมินต้นทุนโดยผ่านระบบการเช่าแบบรวมสัญญาบริหารเท่านั้น ยังไม่ได้มีการศึกษาต้นทุนในกรณีการซื้อขายแบบมีค่าเสื่อมราคา

## 5.8 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งนี้

5.8.1 ในด้านผู้ผลิตรถไฟฟ้าควรสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคด้านสรรถนะของรถบรรทุกและมีมาตรฐานที่ชัดเจนเพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการเลือกซื้อในอนาคต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.8.2 ในด้านแบรนด์รถยนต์ค่ายต่างๆควรมีการนำเข้ารถปิกอัพไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเพื่อเป็นเป็นโอกาสในการแชร์ส่วนแบ่งทางการตลาดมีความหลากหลายเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภค

5.8.3 ในด้านภาครัฐควรกำหนดนโยบายการซื้อขายคาร์บอนเครดิตที่ชัดเจนและมีแบบแผนเพื่อส่งเสริมให้ธุรกิจขนส่งหันมาให้ความสำคัญในการใช้รถไฟฟ้าในธุรกิจขนส่งให้เพิ่มขึ้นให้สอดคล้องกับแผนในการลดก๊าซเรือนกระจก

5.8.4 ภาครัฐควรมีการเตรียมความพร้อมในด้านทักษะฝีมือแรงงานด้านการซ่อมบำรุงรถไฟฟ้าเพื่อรองรับอุตสาหกรรมที่จะเติบโตในอนาคตเพื่อตอบสนองต่อซัพพลายเชนต่อไป



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# บรรณานุกรม


"ขั้นตอนการเปิดบัญชี T-Ver Credit." 2565, http://ghgreduction.tgo.or.th/th/tver-step/tver-account-credit.html.

เอกวิชญ์ พรสิริพัชร์, นิพิฐพนธ์ สนิทเหลือ. "ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อต้นทุนโลจิสติกส์การขนส่งโดยรถบรรทุก ของผู้ประกอบการในจังหวัดสมุทรปราการ." หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ (2561).

ไชยส ไชยมั่นคง, และ มยุรี. กลยุทธ์การขนส่ง. 2552.

กมลวรรณ สหพรอุดมการ. "การเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าประเภทอาหารแบบควบคุมอุณหภูมิ." จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2562.

"สถิติค่า Ft." 2565, https://www.mea.or.th/content/detail/2985/2987/474.

ชัยวัฒน์, ศิริพจนากุล. "การประเมินต้นุทนรวมการเป็นเจ้าของรถยนต์ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร." สารนิพนธ์ เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลยธรรมศาสตร์ (2561).

ณัฐพงศ์, สันติวัฒนธรรม. "โครงสร้างต้นทุนการขนส่งข้างหอมมะลิไทย." วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตร์มหาบัญฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2545).

ปิยวัจน์, บุญเยี่ยม. "การวิเคราะห์ต้นุทนวงจรชีวิตของรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากลในประเทไทย." วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรุกิจบัญฑิตย์ (2562).

วชิรา, นิลประพันธ์. "A Sensitivity Analysis of the Cost of Ownership for Short-Term Electric Buses with Different Types of Energy Storage.". วิทยานิพนธ์ , คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2558).

วิศรุต, ทั่งเพชร. "ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ของกลุ่มเจเนอเรชั่นเอ๊กซ์และเจเนอเรชั่นวาย ในกรุงเทพฯและปริมณฑล." การค้นคว้าอิสระ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2561).

สิริพัฒน์, ดีขำ. "ปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจที่จะซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (Bev)ของผู้เข้าร่วมงาน Bangkok International Motor Show ครั้งที่38 ในกรุงเทพมหานคร." การค้นคว้าอิสระ คณะบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ปีการศึกษา *2559* (2559).

"บทวิเคราะห์." 2565, accessed 26/04/2022, https://www.thaioilgroup.com/home/media_critic.aspx?id=178.


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก. "องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)." In องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), กุมภาพันธ์ 2565 2565. http://ghgreduction.tgo.or.th/th/tver-step/tver-registration.html.

"ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบัญชีต้นทุน." 2555, accessed 17/07/2021, https://home.kku.ac.th/anuton/cost%20accounting/mean%20and%20objective%20of%20cost.htm.

อิสศรา, ผลวิตร์. "ปัจจัยที่ส่งผลต่อต้นทุนโลจีสติกส์ในภาคกลาง." วิทยานิพนธ์คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (2560).



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# ภาคผนวก

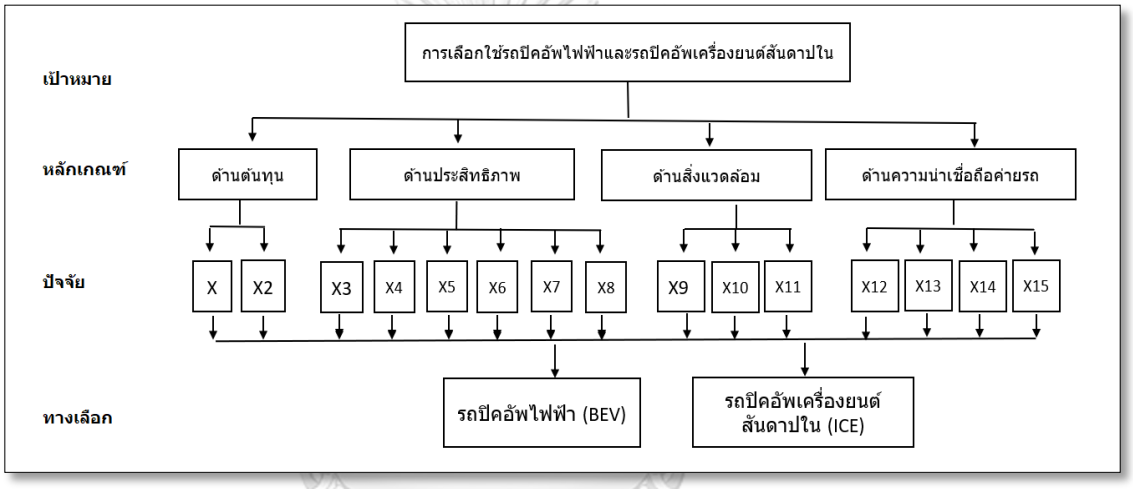
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# แบบสอบถาม

**การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการการคัดเลือกรถขนส่งสินค้าอะไหล่รถยนต์ในเขตพื้นที่กรุงเพทและปริมณฑลประเภทรถปิกอัพไฟฟ้าและรถปิกอัพเครื่องยนต์สันดาปภายใน**

**วัตถุประสงค์**

แบบสอบถามนี้จะถูกนำไปใช้ในการเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ ของแต่ละหลักเกณฑ์และปัจจัย โดยผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องเปรียบเทียบความสำคัญและให้คะแนนตามระดับความสำคัญของแต่ละเกณฑ์และปัจจัยทีละคู่ โดยที่เหลักเกณฑ์ ปัจจัยและทางเลือกของงานวิจัยนี้สามารถสรุปตามวิธีหรือกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ได้ดังภาพต่อไปนี้




| ลำดับ | หลักเกณฑ์ | ปัจจัย | ค่าน้ำหนัก | ทางเลือก | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | รถไฟฟ้า | รถสันดาปใน |
| 1 | ด้านต้นทุน | ต้นทุนค่าเช่ารถ+สัญญาบริการ | $Y_1$ | A1 | B1 |
| | | ต้นทุนพลังงาน | $Y_2$ | | |
| 2 | ด้านประสิทธิภาพ | ด้านน้ำหนักในการบรรทุก | $Y_3$ | A2 | B2 |
| | | ด้านปริมาตรในการบรรทุก | $Y_4$ | | |
| | | ด้านแรงม้าของรถ | $Y_5$ | | |
| | | ด้านความเร็ว | $Y_6$ | | |
| | | ระยะทางในการวิ่งต่อครั้งต่อการเติมพลังงาน | $Y_7$ | | |
| | | จำนวนผู้โดยสารในรถ | $Y_8$ | | |
| 3 | ด้านสิ่งแวดล้อม | การลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ | $Y_9$ | A3 | B3 |
| | | ภาพลักษณ์ของธุรกิจต่อการช่วยลดโลกร้อน | $Y_{10}$ | | |
| | | คาร์บอนเครดิต | $Y_{11}$ | | |
| 4 | ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ (แบรนด์) | การบริการหลังการขาย | $Y_{12}$ | A4 | B4 |
| | | แบรดน์ที่มีความน่าเชื่อถือ | $Y_{13}$ | | |
| | | เทคโนโลยีความปลอดภัย | $Y_{14}$ | | |
| | | มาตรฐานการผลิต | $Y_{15}$ | | |

CHULALONGKORN UNIVERSITY

**ตารางแสดงมาตราส่วนในการเปรียบเทียบความสำคัญหรือความชอบของสองสิ่ง (Pairwise Comparison Scale)**

| เชิงคุณภาพ | เชิงปริมาณ |
|---|---|
| เท่ากัน (Equally Preferred ) | 1 |
| เท่ากันถึงปานกลาง (Equally to Moderately) | 2 |
| ปานกลาง (Moderately Preferred | 3 |
| ปานกลางถึงค่อนข้างมาก (Moderately to Strongly) | 4 |
| ค่อนข้างมาก (Strongly Preferred) | 5 |
| ค่อนข้างมากถึง มากกว่า (Strongly to Very Strongly) | 6 |
| มากกว่า (Very Strongly Preferred) | 7 |
| มากกว่าถึงมากที่สุด (VERY STRONGLY TO EXTREMELY) | 8 |
| มากที่สุด (EXTREMELY PREFERRED) | 9 |

**วิธีการทำแบบสอบถาม**

ให้พิจารณาเปรียบเทียบความสำคัญของแต่ละเกณฑ์และปัจจัยทีละคู่ โดยทำการให้คะแนนอ้างอิงจากตารางแสดงมาตราส่วนในการเปรียบเทียบความสำคัญหรือความชอบของสองสิ่งในข้างต้น โดยวิธีทีการตอบแบบสอบถามดังนี้

1. หากท่านเห็นว่าหลักเกณฑ์ทางด้านซ้ายมีความสำคัญ**มากกว่า**หลักเกณฑ์ทางด้านขวา ให้วงกลมคะแนนที่อยู่ทางช่องด้านซ้าย ในหัวข้อสำคัญมากกว่า (2 ถึง 9 คะแนน)
2. หากท่านเห็นว่าหลักเกณฑ์ทางด้านซ้ายมีความสำคัญ**น้อยกว่า**หลักเกณฑ์ทางด้านขวา ให้วงกลมคะแนนที่อยู่ทางช่องด้านขวา ในหัวข้อสำคัญน้อยกว่า (-2 ถึง -9 คะแนน)
3. หากท่านเห็นว่าทั้งสองปัจจัยมีความสำคัญ**เท่ากัน** ให้วงกลมที่ 1 คะแนน

**ตัวอย่างการทำแบบสอบถาม : ท่านเห็นว่าต้นทุนด้านการขนส่งมีความสำคัญมากกว่าหลักเกณฑ์ด้านอื่น ๆ เท่าใด**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

| คู่ที่ | หลักเกณฑ์ 1 | เปรียบเทียบลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ | | | | | | | | | | | | | | | | | หลักเกณฑ์ 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | สำคัญมากกว่า | | | | | | | | เท่ากัน | สำคัญน้อยกว่า | | | | | | | | |
| 1 | ด้านต้นทุน | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ด้านประสิทธิภาพ |
| 2 | ด้านต้นทุน | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ด้านสิ่งแวดล้อม |
| 3 | ด้านต้นทุน | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ (แบรนด์) |
| 4 | ด้านประสิทธิภาพ | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ด้านสิ่งแวดล้อม |
| 5 | ด้านประสิทธิภาพ | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ (แบรนด์) |
| 6 | ด้านสิ่งแวดล้อม | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ (แบรนด์) |

## ข้อมูลประกอบการตัดสินใจเบื้องต้น

### 1. หลักเกณฑ์ด้านต้นทุน

หลักเกณฑ์ในด้านต้นทุนนั้นมีการนำต้นทุนค่าเช่ารถขนส่งซึ่งเป็นการเช่าแบบรวมสัญญาบริการเป็นระยะเวลาในการเช่า 5 ปี โดยที่ไม่มีค่าใช้จ่ายในด้านค่าบำรุงรักษารถ ค่าประกันภัย ค่าเสื่อมราคา ค่ายางรถยนต์ ทั้ง 2 โดยมีการแยกต้นทุนค่าเช่าแบบต่อคันต่อปี 30 คัน/ ปี และ 30 คัน / 5 ปี ประเภทรายละเอียดด้านต้นทุนดังตารางด้านล่าง

ซึ่งในการวิเคราะห์ต้นทุนพลังงานนั้นมีการคำนวณค่าพลังงานเชื้อเพลงจากราคาหน้าปั้มปัจจุบันคือ 29.94 บาท และการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของราคาน้ำมันในอัตราที่สูงสุด และต่ำสุด โดยเปรียบเทียบจากการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันในปี 2564 ซึ่งมีตารางแสดงด้านล่างในส่วนของการคำนวณค่าไฟฟ้านั้นได้คำนวณจากอัตราการคำนวณค่าไฟฟ้าประเภทที่ 3 กิจการขนาดเล็กโดยเลือกช่วงเวลาในการจอดรถที่จุดจอดรถของบริษัท ซึ่งเป็นอัตราช่วง Off Peak ในการคำนวณค่าไฟฟ้า

**ตารางที่ 1** ต้นทุนที่เปรียบเทียบระหว่างรถไฟฟ้าและรถเครื่องยนต์สันดาปใน (ราคาน้ำมันดีเซล บี 7 30 บาท/ลิตร )

| NO | Transactions Cost | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (ต่อคัน ต่อปี) | รถยนต์ไฟฟ้า (ต่อคัน ต่อปี) | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (20คัน ต่อปี) | รถยนต์ไฟฟ้า ( 20 คัน ต่อปี) | รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (20คัน 5 ปี) | รถยนต์ไฟฟ้า ( 20 คัน 5 ปี) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Capital Cost | | | | | | |
| | ต้นทุนราคารถบรรทุก (Vehicle Capital Costs) | 163,068 | 288,900 | 3,261,360 | 5,778,000 | 16,306,800 | 28,890,000 |
| 2 | Administrative Cost | | | | | | |
| | ค่าจ้างพนักงานขับรถและผู้ช่วย (Crew Salaries and Allowances) | 396,000 | 396,000 | 7,920,000 | 7,920,000 | 39,600,000 | 39,600,000 |
| 3 | Operating Cost | | | | | | |
| | ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Costs)/ค่าไฟฟ้าสำหรับรถไฟฟ้า | 150,000 | 35,808 | 3,000,000 | 716,160 | 15,000,000 | 3,580,800 |
| | Total Cost | 709,068 | 720,708 | 14,181,360 | 14,414,160 | 70,906,800 | 72,070,800 |
| | ขายคาร์บอนเครดิต | | 618 | | 12,362 | | 61,812 |
| | Total Cost หลังหักค่าคาร์บอนเครดิต | 709,068 | 720,090 | 14,181,360 | 14,401,798 | 70,906,800 | 72,008,988 |

ในด้านต้นทุนค่าค่ารถจะเห็นว่าค่าเช่ารถเครื่องยนต์สันดาปใน มีค่าเช่าคันละ 13,589 ต่อเดือน ส่วนรถไฟฟ้านั้นมีค่าเช่าคันละ 24,075 บาทต่อเดือน ในส่วนของต้นทุนพลังงานของรถเครื่องยนต์สันดาปใน ต้นทุนค่าไฟฟ้าต่อคันเท่ากับ 2,964 บาทต่อเดือน ซึ่งจากตารางสรุปต้นทุนรวมระหว่าง

รถไฟฟ้าและรถเครื่องยนต์สันดาปใน จากราคาน้ำมัน 29.94 บาท/ลิตร ส่งผลต่อต้นทุนรวมของการใช้รถเครื่องยนต์สันดาปในต่ำกว่ารถไฟฟ้า ที่ 1.34 %

ราคาน้ำมันมีโอกาสสูงในค่าความผันผวนจากหลายปัจจัย ซึ่งได้แก่ อุปสงค์ อุปทาน ตลาดเงิน ภาวะเศรษฐกิจ ความอ่อนไหวในด้านต่าง ทั้งด้านข่าวลือ สงคราม จึงมีการประเมินค่าความอ่อนไหวจากราคาที่ปรับขึ้นลงของราคาขายปลีกหน้าปั้มของน้ำมัน ดีเซล ชนิด บี 7

| ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Costs) | ค่าความผันผวนของราคาน้ำมันดีเซล บี 7 | | |
|---|---|---|---|
| | 24 บาท/ลิตร | 30 บาท/ลิตร | 35 บาท/ลิตร |
| รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (ต่อคัน ต่อปี) | 119,808 | 149,760 | 174,720 |
| รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (20คัน ต่อปี) | 2,396,160 | 2,995,200 | 3,494,400 |
| รถยนต์เครื่องยนต์สันดาปใน (20คัน 5 ปี) | 11,980,800 | 14,976,000 | 17,472,000 |

**2. หลักเกณฑ์ด้านประสิทธิภาพ**

ในด้านประสิทธิภาพนั้นมีการวิเคราะห์ในด้านต่างๆ ดังนี้

| หัวข้อประสิทธิภาพ | รถยนต์ปิกอัพไฟฟ้า | รถเครื่องยนต์สันดาป |
|---|---|---|
| ด้านน้ำหนักในการบรรทุก | 905 Kg. | 1,000 Kg |
| ด้านปริมาตรในการบรรทุก | 5.888 | 6.256 |
| ด้านแรงม้าของรถ | 81.58 | 120 |
| ด้านความเร็ว | 100 km. | 120 km. |
| ระยะทางในการวิ่งต่อครั้งต่อการเติมพลังงาน | 300 km. | 600 km. |
| จำนวนผู้โดยสารในรถ | 2 คน | 2 คน |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เมื่อสรุปข้อมูลด้านประสิทธิภาพของรถทั้ง 2 ประเภทพบว่าในด้านการบรรทุกทั้งน้ำหนักและปริมาตรนั้นในส่วนของรถเครื่องยนต์สันดาปในมีความได้เปรียบในการบรรทุก ในกรณีศึกษานี้ใช้รถขนส่งประเภทปิกอัพที่น้ำหนักในการบรรทุกไม่เกิน ตันต่อการจัดส่ง 1 รอบ และเส้นทางในการจัดส่งคือเขตพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล เท่านั้น ซึ่งส่งผลต่อการวิ่งที่ระยะทางต่อวันไม่เกิน 200 กิโลเมตร/วัน

**3. หลักเกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อม**

ด้านสิ่งแวดล้อมประกอบไปด้วย 3 ปัจจัยที่มีผล ได้แก่

- การลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งการใช้รถไฟฟ้าจะช่วยในเรื่องมลพิษ = 0 จะส่งผลดีต่อสภาพอากาศ
- ภาพลักษณ์ของธุรกิจต่อการช่วยลดโลกร้อน ในมิติของการสร้างภาพลักษณ์ในธุรกิจที่ส่งเสริมและช่วยในการลดภาวะโลกร้อน และหากมีการใช้รถไฟฟ้ายังสามารถช่วยประชาสัมพันธ์บริษัทในด้าน Green Logistics ได้อีกด้วย
- คาร์บอนเครดิต หากมีการใช้รถไฟฟ้าจะสามารถนำข้อมูลการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อนำไปขายยังหน่วยงาน องค์การก๊าซเรือนกะจก

**4. หลักเกณฑ์ด้าน ความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ**

การเลือกใช้รถนั้นอย่างหนึ่งที่ขาดไม่ได้ในการพิจารณาเพื่อประกอบการตัดสินใจคือในด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทตัวแทนจำหน่ายรถว่าเป็นค่ายสัญชาติใด มีบริการหลังการขายเป็นอย่างไร ในด้านเทคโนโลยีความปลอดภัยมีความน่าเชื่อถือและได้รับการทดสอบหรือผ่านมาตรฐานใด ความน่าเชื่อถือในด้านมาตรฐานการผลิตที่ถือว่าได้รับการยอมรับหรือไม่ถือว่าเป็นประเด็นในการกอบการพิจารณาเลือกใช้รถแต่ละประเภท

## แบบสอบถาม

**ส่วนที่1 เปรียบเทียบความสำคัญของแต่ละหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้รถไฟฟ้าและรถสันดาป**

| คู่ที่ | หลักเกณฑ์ 1 | เปรียบเทียบลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ | | | | | | | | | | | | | | | | | หลักเกณฑ์ 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | สำคัญมากกว่า | | | | | | | | เท่ากัน | สำคัญน้อยกว่า | | | | | | | | |
| 1 | ด้านต้นทุน | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ด้านประสิทธิภาพ |
| 2 | ด้านต้นทุน | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ด้านสิ่งแวดล้อม |
| 3 | ด้านต้นทุน | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ (แบรนด์) |
| 4 | ด้านประสิทธิภาพ | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ด้านสิ่งแวดล้อม |
| 5 | ด้านประสิทธิภาพ | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ (แบรนด์) |
| 6 | ด้านสิ่งแวดล้อม | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ (แบรนด์) |

**ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยภายใต้แต่ละหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้รถไฟฟ้าและรถสันดาป**

**2.1 เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ “ด้านต้นทุน”**

| คู่ที่ | หลักเกณฑ์ 1 | เปรียบเทียบลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ | | | | | | | | | | | | | | | | | หลักเกณฑ์ 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | สำคัญมากกว่า | | | | | | | | เท่ากัน | สำคัญน้อยกว่า | | | | | | | | |
| 1 | ต้นทุนค่าเช่ารถ | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ต้นทุนพลังงาน |

**2.2 เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ “ด้านประสิทธิภาพของรถ”**

| คู่ที่ | หลักเกณฑ์ 1 | เปรียบเทียบลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ | | | | | | | | | | | | | | | | | หลักเกณฑ์ 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | สำคัญมากกว่า | | | | | | | | เท่ากัน | สำคัญน้อยกว่า | | | | | | | | |
| 1 | ด้านน้ำหนักในการบรรทุก | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ด้านปริมาตรในการบรรทุก |
| 2 | ด้านน้ำหนักในการบรรทุก | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ด้านแรงม้าของรถ |
| 3 | ด้านน้ำหนักในการบรรทุก | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ด้านความเร็ว |
| 4 | ด้านน้ำหนักในการบรรทุก | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ระยะทางในการวิ่งต่อครั้งต่อการเติมพลังงาน |
| 5 | ด้านน้ำหนักในการบรรทุก | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | จำนวนผู้โดยสารในรถ |
| 6 | ด้านปริมาตรในการบรรทุก | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ด้านแรงม้าของรถ |
| 7 | ด้านปริมาตรในการบรรทุก | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ด้านความเร็ว |
| 8 | ด้านปริมาตรในการบรรทุก | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ระยะทางในการวิ่งต่อครั้งต่อการเติมพลังงาน |
| 9 | ด้านปริมาตรในการบรรทุก | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | จำนวนผู้โดยสารในรถ |
| 10 | ด้านแรงม้าของรถ | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ด้านความเร็ว |
| 11 | ด้านแรงม้าของรถ | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ระยะทางในการวิ่งต่อครั้งต่อการเติมพลังงาน |
| 12 | ด้านแรงม้าของรถ | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | จำนวนผู้โดยสารในรถ |
| 13 | ด้านความเร็ว | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ระยะทางในการวิ่งต่อครั้งต่อการเติมพลังงาน |
| 14 | ด้านความเร็ว | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | จำนวนผู้โดยสารในรถ |
| 15 | ระยะทางในการวิ่งต่อครั้งต่อการเติมพลังงาน | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | จำนวนผู้โดยสารในรถ |

**2.3 เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ “ด้านสิ่งแวดล้อม”**

| คู่ที่ | หลักเกณฑ์ 1 | เปรียบเทียบลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ | | | | | | | | | | | | | | | | | หลักเกณฑ์ 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | สำคัญมากกว่า | | | | | | | | เท่ากัน | สำคัญน้อยกว่า | | | | | | | | |
| 1 | การลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | ภาพลักษณ์ของธุรกิจต่อการช่วยลดโลกร้อน |
| 2 | การลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | คาร์บอนเครดิต |
| 3 | ภาพลักษณ์ของธุรกิจต่อการช่วยลดโลกร้อน | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | คาร์บอนเครดิต |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

**2.4 เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยภายใต้หลักเกณฑ์ “ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ”**

| คู่ที่ | หลักเกณฑ์ 1 | เปรียบเทียบลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ | | | | | | | | | | | | | | | | | หลักเกณฑ์ 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | สำคัญมากกว่า | | | | | | | | เท่ากัน | สำคัญน้อยกว่า | | | | | | | | |
| 1 | การบริการหลังการขาย | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | แบรนด์ที่มีความน่าเชื่อถือ |
| 2 | การบริการหลังการขาย | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | เทคโนโลยีความปลอดภัย |
| 3 | การบริการหลังการขาย | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | มาตรฐานการผลิต |
| 4 | แบรนด์ที่มีความน่าเชื่อถือ | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | เทคโนโลยีความปลอดภัย |
| 5 | แบรนด์ที่มีความน่าเชื่อถือ | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | มาตรฐานการผลิต |
| 6 | เทคโนโลยีความปลอดภัย | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | มาตรฐานการผลิต |

**ส่วนที่ 3 เปรียบเทียบความสำคัญของทางเลือกภายใต้แต่ละหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้รถไฟฟ้าและรถสันดาป**

**3.1 เปรียบเทียบความสำคัญของทางเลือกภายใต้หลักเกณฑ์ “ด้านต้นทุน”**

| คู่ที่ | หลักเกณฑ์ 1 | เปรียบเทียบลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ | | | | | | | | | | | | | | | | หลักเกณฑ์ 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | สำคัญมากกว่า | | | | | | | | เท่ากัน | สำคัญน้อยกว่า | | | | | | | |
| 1 | รถปิคอัพไฟฟ้า | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | รถปิคอัพเครื่องยนต์สันดาปใน |

**3.2 เปรียบเทียบความสำคัญของทางเลือกภายใต้หลักเกณฑ์ “ด้านประสิทธิภาพ”**

| คู่ที่ | หลักเกณฑ์ 1 | เปรียบเทียบลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ ด้านประสิทธิภาพ | | | | | | | | | | | | | | | | หลักเกณฑ์ 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | สำคัญมากกว่า | | | | | | | | เท่ากัน | สำคัญน้อยกว่า | | | | | | | |
| 1 | รถปิคอัพไฟฟ้า | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | รถปิคอัพเครื่องยนต์สันดาปใน |

**3.3 เปรียบเทียบความสำคัญของทางเลือกภายใต้หลักเกณฑ์ “ด้านสิ่งแวดล้อม”**

| คู่ที่ | หลักเกณฑ์ 1 | เปรียบเทียบลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ ด้านสิ่งแวดล้อม | | | | | | | | | | | | | | | | หลักเกณฑ์ 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | สำคัญมากกว่า | | | | | | | | เท่ากัน | สำคัญน้อยกว่า | | | | | | | |
| 1 | รถปิคอัพไฟฟ้า | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | รถปิคอัพเครื่องยนต์สันดาปใน |

**3.4 เปรียบเทียบความสำคัญของทางเลือกภายใต้หลักเกณฑ์ “ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ”**

| คู่ที่ | หลักเกณฑ์ 1 | เปรียบเทียบลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทค่ายรถ (แบรนด์) | | | | | | | | | | | | | | | | หลักเกณฑ์ 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | สำคัญมากกว่า | | | | | | | | เท่ากัน | สำคัญน้อยกว่า | | | | | | | |
| 1 | รถปิคอัพไฟฟ้า | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | รถปิคอัพเครื่องยนต์สันดาปใน |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

# ประวัติผู้เขียน

| | |
|---|---|
| **ชื่อ-สกุล** | นางสาวศศิธริ พิรุฬ |
| **วัน เดือน ปี เกิด** | 18 กันยายน 2517 |
| **สถานที่เกิด** | จังหวัดขอนแก่น |
| **วุฒิการศึกษา** | ปริญญาบริหารธุรกิจบัญฑิต (คอมพิวเตอร์ธุรกิจ) มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2552) |
| **ที่อยู่ปัจจุบัน** | 100/222 หมู่บ้านสวีทโฮมปาร์ค ซอย 7 ตำบลบางบัวทอง อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110 |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY