DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ไฮบริดไฟฟ้า และ แก๊สโซลีน ในประเทศไทย

ภาสิทธิ์ เติมนุวงศ์

การศึกษารายบุคคลนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปีการศึกษา 2565

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

A COMPARATIVE STUDY OF LIFE CYCLE COSTS OF ELECTRIC MOTORCYCLES,HYBRID ELECTRIC AND GASOLINE MOTORCYCLES IN THAILAND

PHASIT TERMNUVONG

An Individual Study Submitted in Partial Fulfillment of the
Requirements for the Degree of Master of Engineering
College of Innovative Technology and Engineering
Dhurakij Pundit University
Academic Year 2022

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ใบรับรองการศึกษารายบุคคล

วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อการศึกษารายบุคคล การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ไฮบริดไฟฟ้า และ แก๊สโซลีน ในประเทศไทย

เสนอโดย ภาสิทธิ์ เติมนุวงศ์

สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษารายบุคคล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบการศึกษารายบุคคลแล้ว

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ ผดุงศิลป์)

.....กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษารายบุคคล

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์)

.....กรรมการ

(ดร.สมหญิง งามพรประเสริฐ)

วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ รับรองแล้ว

.....

(ดร.ชัยพร เขมะภาตะพันธ์)

คณบดีวิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

วันที่ 15 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2566

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

หัวข้อการศึกษารายบุคคล	การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ไฮบริดไฟฟ้า และ แก๊สโซลีน ในประเทศไทย
ชื่อผู้เขียน	ภาสิทธิ์ เติมนุวงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม
ปีการศึกษา	2565

บทคัดย่อ

ในอดีตผู้บริโภคเลือกพิจารณาเลือกซื้อรถจักรยานยนต์จากราคารถเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวไม่สามารถแสดงให้เห็นถึง ต้นทุนทั้งวงจรชีวิตของการเป็นเจ้ารถจักรยานยนต์ อย่างแท้จริงได้ การศึกษาในครั้งนี้จึงออกแบบโมเดล และนำทฤษฎีการคำนวณวงจรชีวิตมาประยุกต์มาใช้เป็นเกณฑ์คำนวน เพื่อแสดงและเปรียบเทียบให้เห็นถึงต้นทุนค่าใช้จ่ายตลอดวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ทั้ง 5 คัน 3ประเภท ไฟฟ้า ไฮบริดไฟฟ้า และ แก๊สโซลีนขนาดความจุไม่เกิน 150ซีซี ในช่วงอายุ 5 ปี เป็นที่ยอมรับว่า Honda wave ICEs มีต้นทุนตลอดอายุการใช้งานต่ำสุดที่ 4.65 บาทต่อกิโลเมตรในบรรดารถจักรยานยนต์ในเมืองทั้ง 5 คันเนื่องจากใช้เงินทุนเริ่มต้นต่ำและมีอัตราการกู้คืนซากสูง มีข้อสังเกตว่ารถจักรยานยนต์ที่มีต้นทุน CAPEX เริ่มต้นสูงเป็น Electric Motorcycles มีค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งานต่ำ เมื่อเทียบกับรถ แก๊สโซลีน และ ไฮบริดไฟฟ้า การศึกษาบ่งชี้ว่า การพิจารณาราคาซื้อรถจักรยานยนต์เพียงอย่างเดียวไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงมูลค่าของรถจักรยานยนต์ได้อย่างแท้จริงตลอดอายุการใช้งานได้

คำสำคัญ: ต้นทุนรวมการเป็นเจ้าของ, รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า, รถจักรยานยนต์ในประเทศไทย

ภ. วรรัตน์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

Individual Study Title	A COMPARATIVE STUDY OF LIFE CYCLE COSTS OF ELECTRIC MOTORCYCLES,HYBRID ELECTRIC AND GASOLINE MOTORCYCLES IN THAILAND
Author	Phasit Termnuvong
Individual Study Advisor	Assistant Professor. Suparatchai Vorarat, Ph.D.
Program	Master of Engineering Engineering Management
Academic Year	2022

ABSTRACT

In the past, consumers mainly chose to buy a motorcycle based on the price of the car. Such factors cannot truly show the costs of owning a motorcycle's entire life cycle. The aim study is to design a model and apply the theory of life cycle cost to the calculation for comparing the cost of expenses throughout the life cycle of all five motorcycles, three types of electric, hybrid electric, and two gasoline, with a capacity of not more than 150 cc during the age of 5 years. The result of the study is that Honda Wave ICEs have the lowest lifetime cost of 4.65 baht/km from the five city bikes case study due to their low initial capital and high scrap recovery rates. It shows that motorcycles with high initial CAPEX costs, such as electric motorcycles, have lower lifetime costs than gasoline and hybrid electric motorcycles. Studies indicate that considering the purchase price of a motorcycle alone cannot represent its actual value over its lifetime.

Keywords: Life-Cycle-Cost, Electric Motorcycles, Motorcycle in Thailand.

S. Vorarat.

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษารายบุคคล เรื่อง “การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนรวมการเป็นเจ้าของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ไฮบริดไฟฟ้า และ แก๊สโซลีน ทางเลือกในประเทศไทย” โดยวิธีคำนวณต้นทุนวงจรอายุ (Life Cycle Cost, LCC) ได้รับความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภรัชชัย วรรัตน์ เป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ รวมถึงเป็นอาจารย์ผู้สอน รวมถึงอาจารย์ สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ทุกๆท่าน ซึ่งประสิทธิประสาทวิชาความรู้และทฤษฎีที่มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

นอกจากนี้ขอขอบพระคุณ เพื่อนร่วมงานแผนก ควบคุมแบบผลิตภัณฑ์ บริษัท ไทยฮอนด้าทุกท่านที่มีส่วนช่วยเป็นแรงผลักดันและซัพพอตในด้านต่างๆที่ทำให้สารนิพนธ์เล่มนี้สำเร็จ ตลอดถึงขอขอบพระคุณคุณพ่อ และเพื่อนๆพี่ๆ ที่เป็นกำลังใจจนนำมาซึ่งความสำเร็จในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ประโยชน์อันใดที่เกิดจากการศึกษารายบุคคลเล่มนี้ก็เป็นผลมาจากความกรุณาของทุกท่านที่กล่าวมาในข้างต้น

ภาสิทธิ์ เติมนุวงศ์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ
กิตติกรรมประกาศ..... ฉ
สารบัญ..... ช
สารบัญตาราง..... ฌ
สารบัญภาพ..... ฎ
บทที่
1. บทนำ..... 1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา..... 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา..... 4
1.3 ขอบเขตของการศึกษา..... 4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 5
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 6
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง..... 6
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 10
3. ระเบียบวิธีวิจัย..... 13
3.1 โมเดลต้นทุนวงจรชีวิต (Life Cycle Costing Model) 13
3.2 แนวทางการกำหนดของกลุ่มตัวอย่างรถจักรยานยนต์ (Selection of alternative Motorcycle) 14
3.3 การวิเคราะห์ต้นทุนวงจรชีวิต CAPEX ของระยะเริ่มต้นในการเป็นเจ้าของรถจักรยานยนต์ (Acquisition Phase) 20
3.4 การวิเคราะห์ต้นทุนวงจรชีวิต OPEX (Operation Expenditure) 26
3.5 การวิเคราะห์ต้นทุนวงจรชีวิต OPEX การซ่อมบำรุงตามระยะการใช้งานและช่วงเวลา (Maintenance Phase) 35
3.6 การวิเคราะห์ต้นทุนวงจรชีวิต ระยะมูลค่าเสื่อม (Depreciation Phase) 45
3.7 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการเป็นเจ้าของรถจักรยานยนต์ตลอดอายุการใช้งานทั้งสามประเภท (ICEs , Hybrid, Electric) 47
4. ผลการศึกษา..... 49

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	4.1 ต้นทุนวงจรชีวิต CAPEXระยะเริ่มต้นการเป็นเจ้าของรถจักรยานยนต์ทั้งสามประเภท ผลวิเคราะห์ดังนี้	49
	4.2 ต้นทุนวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ OPEX ระยะดำเนินการ (Operation Phase) ผลวิเคราะห์ ดังนี้	50
	4.3 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนวงจรชีวิต OPEX ระยะซ่อมบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ (Maintenance Phase)	55
	4.4 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนวงจรชีวิต ระยะมูลค่าเสื่อม (Depreciation Phase)	58
	4.5 ผลการวิเคราะห์ LCC Model	59
5.	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	66
	5.1 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย	66
	5.2 ข้อเสนอแนะ	68
บรรณานุกรม		70
ภาคผนวก		71
	ก รถจักรยานยนต์แต่ละประเภทที่นำมาศึกษา	72
	ข ข้อมูล ECO STICKER	76
ประวัติผู้เขียน		82

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 รถจักรยานยนต์ประเภทต่างๆทั้ง 5 คัน..... 4
3.1 เปรียบเทียบคุณสมบัติรถจักรยานยนต์ Electric แบรนด์ต่างๆ..... 14
3.2 ข้อมูลด้านเทคนิครถจักรยานยนต์ HONDA PCX รุ่น ELECTRIC..... 15
3.3 ข้อมูลด้านเทคนิครถจักรยานยนต์ HONDA PCX รุ่น 160..... 16
3.4 ข้อมูลด้านเทคนิครถจักรยานยนต์ HONDA PCX รุ่น e:HEV..... 17
3.5 ข้อมูลด้านเทคนิครถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น BENLEY E..... 18
3.6 ข้อมูลด้านเทคนิครถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น WABE110i..... 19
3.7 สรุปข้อมูลรถจักรยานยนต์แต่ละรุ่นที่นำมาศึกษา..... 20
3.8 ต้นทุนราคารถจักรยานยนต์ HONDA ทั้ง 5 คัน..... 21
3.9 การคำนวณอัตราภาษีรถจักรยานยนต์ที่นำมาศึกษา..... 22
3.10 อัตรา พ.ร.บ.รถจักรยานยนต์..... 24
3.11 อัตรา พ.ร.บ.รถจักรยานยนต์ตามการใช้งาน..... 25
3.12 เกณฑ์อ้างอิงการเลือกประกันภัยรถจักรยานยนต์รับจ้าง..... 25
3.13 เบี้ยประกันภัยรถจักรยานยนต์รับจ้าง..... 26
3.14 อัตราการใช้พลังงาน ไฟฟ้าและน้ำมันของรถจักรยานยนต์ที่นำมาศึกษาทั้ง 3 ประเภท... 33
3.15 การใช้พลังงาน ไฟฟ้าและน้ำมันในแต่ละปี/1 Km. ที่สภาวะเมือง (อ้างอิงจาก ECO Sticker ของรถจักรยานยนต์ในแต่ละรุ่นที่นำมาศึกษาในภาพที่ 3.7)..... 35
3.16 ขนาดของยางรถจักรยานยนต์ทั้ง 5 คันที่นำมาศึกษา..... 41
3.17 มูลค่าซากของรถจักรยานยนต์แต่ละรุ่น..... 46
3.18 มูลค่าซากที่ลดลงตามสัดส่วนรถจักรยานยนต์ในแต่ละรุ่น..... 46
3.19 มูลค่าซากที่ลดลงในแต่ละปีของรถจักรยานยนต์ในแต่ละรุ่น..... 47
4.1 แสดงต้นทุนวงจรชีวิตระยะเริ่มต้นการเป็นเจ้าของรถจักรยานยนต์แต่ละประเภท..... 49
4.2 ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงและไฟฟ้าคิดเป็นต่อปี..... 51
4.4 ต้นทุน พ.ร.บ.รถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะคิดเป็นต่อปี..... 53
4.5 ต้นทุนค่าประกันภัย รถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะคิดเป็นต่อปี..... 54
4.6 ต้นทุนรวมระยะดำเนินการตลอดวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์..... 54
4.7 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการบำรุงรักษาจากการใช้งาน และตามระยะทาง..... 55
4.8 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการเปลี่ยนยาง ตามระยะทางการใช้งาน..... 56
4.9 ต้นทุนรวมระยะซ่อมบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ตลอดอายุการใช้งาน..... 56

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.10 OPEX ตลอดอายุการใช้งาน..... 57
4.11 ต้นทุนวงจรชีวิตระยะมูลค่าเสื่อม..... 58
4.12 ต้นทุนวงจรชีวิตตลอดออายุการใช้งานของรถจักรยานยนต์ PCX (ICEs)..... 59
4.13 ต้นทุนวงจรชีวิตตลอดออายุการใช้งานของรถจักรยานยนต์ PCX (Hybrid)..... 60
4.14 ต้นทุนวงจรชีวิตตลอดออายุการใช้งานของรถจักรยานยนต์ PCX (Electric)..... 61
4.15 ต้นทุนวงจรชีวิตตลอดออายุการใช้งานของรถจักรยานยนต์ Benley (Electric)..... 62
4.16 ต้นทุนวงจรชีวิตตลอดออายุการใช้งานของรถจักรยานยนต์ Wave (ICEs)..... 63
4.17 เปรียบเทียบต้นทุนวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ตลอดอายุการใช้งาน..... 64

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

1.1 ประเทศผู้ผลิตรถจักรยานยนต์สำคัญของโลก..... 2
1.2 นโยบายการนำรถไฟฟ้าทดแทนรถน้ำมัน..... 2
3.1 LCC Model..... 13
3.2 ระดับความเร็วแต่ละช่วงเวลาของรถจักรยานยนต์..... 27
3.3 การชั่งน้ำหนักรถเพื่อหาค่าแรงเสียดทาน..... 28
3.4 ตารางค่า Inertia mass..... 29
3.5 รูปภาพ แสดงการคายพลังงานไฟฟ้าของแบตเตอรี่..... 30
3.6 รูปภาพ แสดงการการขับขี่ รถประเภท L3e (WMTC) 31
3.7 ภาพ ECO Sticker ที่นำมาคำนวณอัตราพลังงาน ไฟฟ้า และน้ำมัน ของรถจักรยานยนต์ที่นำมาศึกษาในครั้งนี้..... 32
3.8 ราคาน้ำมันแก๊สโซฮอล ออกเทน 95 ณ วันที่ 7 มกราคม พ.ศ.2566..... 33
3.9 ตารางอัตราค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น PCX (ICEs)..... 36
3.10 ตารางอัตราค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น PCX (Hybrid)..... 37
3.11 ตารางค่าบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น PCX (Electric)..... 38
3.12 ตารางค่าบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น WAVE (ICEs)..... 39
3.13 ตารางค่าบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น BENLEY (Electric)..... 40
3.14 ผู้ผลิตยางรถจักรยานยนต์ชั้นนำในประเทศไทย..... 42
3.15 ราคายางรถจักรยานยนต์จากผู้ผลิตแต่ละรายสำหรับรถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น PCX ทั้งสามประเภท..... 43
3.16 ราคายางรถจักรยานยนต์จากผู้ผลิตแต่ละรายสำหรับรถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น WAVE..... 44
3.17 ราคายางรถจักรยานยนต์จากผู้ผลิตแต่ละรายสำหรับรถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น BENLEY..... 45
4.1 ต้นทุนเริ่มต้นการเป็นเจ้าของรถจักรยานยนต์แต่ละประเภท (Purchasing Cost)..... 50
4.2 ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงและไฟฟ้าคิดเป็นต่อปี..... 52
4.3 เปรียบเทียบอัตราการใช้น้ำมันและไฟฟ้าของรถจักรยานยนต์ตลอดวงจรชีวิตการใช้งาน.. 53
4.4 ต้นทุนรวมระยะดำเนินการตลอดวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์..... 55
4.5 ต้นทุนรวมระยะซ่อมบำรุงรักษารถจักรยานยนต์..... 57
4.6 ต้นทุนรวมระยะดำเนินการ(OPEX) ตลอดอายุการใช้งาน..... 58

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

4.7 LCC ของรถจักรยานยนต์ PCX (ICEs) 59
4.8 LCC ของรถจักรยานยนต์ PCX (Hybrid) 60
4.9 LCC ของรถจักรยานยนต์ PCX (Electric) 61
4.10 LCC ของรถจักรยานยนต์ Benley (Electric) 62
4.11 LCC ของรถจักรยานยนต์ Wave (ICEs) 63
4.12 เปรียบเทียบต้นทุนวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะที่สภาวะในเมือง..... 64
4.13 การเปรียบเทียบ LCC ในหน่วยบาทต่อกิโลเมตร ตลอดอายุการใช้งานของ
รถจักรยานยนต์..... 65
5.1 การเปรียบเทียบ LCC ในหน่วยบาทต่อกิโลเมตร ตลอดอายุการใช้งานของ
รถจักรยานยนต์..... 66
5.2 การเปรียบเทียบ LCC ในหน่วยบาทต่อกิโลเมตร กรณีต้นทุนในการเป็นเจ้าของลดลง..... 67

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

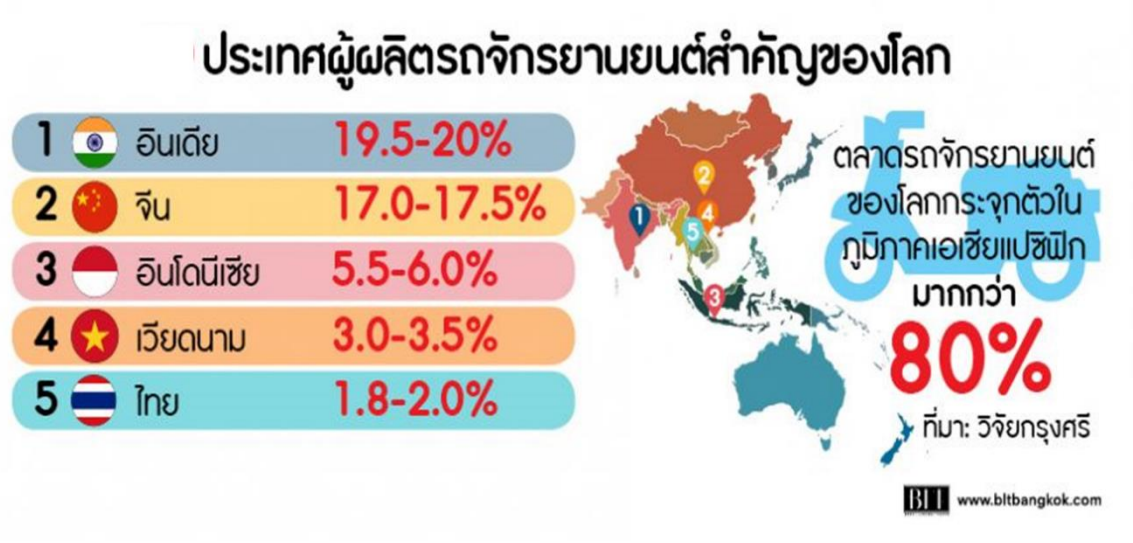
กระแสที่กำลังมาแรงของยานยนต์ไฟฟ้าส่งผลให้ประเภทของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า มอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า กลายเป็นเทรนด์ที่มาแรงไม่แพ้รถยนต์ ในปี 2565 ที่ผ่านมา รวมถึงพฤติกรรมของคนไทยเองที่นิยมมีรถจักรยานยนต์ เป็นยานพาหนะสามัญประจำบ้าน ตลอดจนความต้องการใช้ในการประกอบอาชีพที่เป็นเหมือนเส้นเลือดฝอยของกรุงเทพฯ อย่าง มอเตอร์ไซค์รับจ้างสาธารณะ จากปัจจัยเรื่องวิกฤตราคาน้ำมันที่พุ่งสูงทำให้เริ่มมีการมองหารถจักรยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อนำมาทดแทนรถจักรยานยนต์สันดาปมากขึ้น ส่งผลต่อความสามารถในการลดต้นทุนพลังงานและค่าบำรุงรักษา เพิ่มรายได้ เป็นการยกระดับชีวิตผู้ประกอบการมอเตอร์ไซค์รับจ้างสาธารณะ อีกทั้งยังส่งผลให้ทั้งอากาศและสิ่งแวดล้อมดีขึ้นได้ ตอบโจทย์ปัญหาสิ่งแวดล้อม ลดการปล่อยมลพิษ PM 2.5 และยังช่วยลดต้นทุนค่าน้ำมัน ลดค่าไฟฟ้า ให้พี่น้องประชาชนอีกด้วย "นโยบายมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า"นี้ จะตอบโจทย์ทั้งลดช่วยต้นทุน เชื้อเพลิง ซึ่งจากการศึกษาพบว่าการใช้มอเตอร์ไซค์ไฟฟ้าประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าการใช้น้ำมันประมาณ 3-4 เท่า

ในอดีตผู้บริโภคเลือกพิจารณาเลือกซื้อรถจากราคารถเป็นหลัก แต่ใน ปัจจุบันผู้บริโภคมักมองหารถที่มีต้นทุนรวมต่ำและมีประสิทธิภาพดี โดยทั่วไปแล้วผู้บริโภคจะพิจารณาต้นทุนรวมของการเป็นเจ้าของรถ ซึ่งรวมถึงราคาซื้อ, ค่าเงินต้น, ดอกเบี้ย, ค่าเช่าซื้อ, ค่าส่วนลด, ค่าประกันภัย และค่าบำรุงรักษารถ เป็นต้น โดยผู้บริโภคจะเลือกซื้อรถที่มีต้นทุนรวมต่ำและมีความประหยัดเพื่อเตรียมตัวให้พร้อมกับสภาพเศรษฐกิจที่ไม่แน่นอนในปัจจุบัน

นอกจากนี้ยังมีผู้บริโภคบางกลุ่มที่ให้ความสำคัญกับความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยของรถ เช่น การเลือกซื้อรถยนต์ไฟฟ้าหรือรถยนต์ไฮบริด เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุขณะขับขี่ นอกจากนั้นยังมีผู้บริโภคบางกลุ่มที่ให้ความสำคัญกับการใช้งานและความสะดวกสบาย เช่น การเลือกรถยนต์ที่มีเทคโนโลยีสมัยใหม่ และการใช้งานที่ง่ายดาย เพื่อความสะดวกสบายในการใช้งานในชีวิตประจำวันของผู้บริโภค

ข้อมูลจาก Statista พบว่า ตลาดรถจักรยานยนต์ของโลกกระจุกตัวอยู่ในประเทศภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก มีสัดส่วนการจำหน่ายในภูมิภาคนี้ถึง 80% ของปริมาณการจำหน่ายทั่วโลกในแต่ละปี โดยฐานผลิตรถจักรยานยนต์ของโลกส่วนใหญ่อยู่ในภูมิภาคเอเชีย ไทยมีสถานะเป็นประเทศผู้ผลิตรถจักรยานยนต์สำคัญอันดับ 5 ของโลก รองจากอินเดีย จีน อินโดนีเซีย และเวียดนาม ตามลำดับ ดังแสดงในรูปภาพที่ 1.1

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ภาพที่ 1.1 ประเทศผู้ผลิตรถจักรยานยนต์สำคัญของโลก

ในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา ตลาดยานยนต์ของโลกเป็นไปในลักษณะก้าวกระโดด โดยเฉพาะการพัฒนาของเทคโนโลยีการขับเคลื่อนของยานยนต์ไฟฟ้า อย่างในประเทศกลุ่มยุโรป เริ่มมีนโยบายไม่ให้รถจักยานยนต์ที่ใช้น้ำมันวิ่งบนท้องถนนภายในปี ค.ศ. 2030 เช่น สวีเดน เดนมาร์ก นอร์เวย์ และไอร์แลนด์ ส่วนในประเทศฝรั่งเศส สเปน และสหราชอาณาจักร ตั้งเป้าไว้ภายในปี 2040 ซึ่งโซลูชั่นที่จะเข้ามาแก้ปัญหานี้ได้คือ รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Motorcycles) ดังแสดงในรูปภาพที่ 1.2

ภาพที่ 1.2 นโยบายการนำรถไฟฟ้าทดแทนรถน้ำมัน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ประกอบกับรัฐบาลได้ออกมาตรการสนับสนุนอุตสาหกรรมรถอีวีอย่างครบวงจร ไม่ว่าจะเป็นเงินอุดหนุนรถยนต์ และรถกระบะคันละ 70,000-150,000 บาทต่อคันและรถจักรยานยนต์ 18,000 บาทต่อ คัน ลดภาษีสรรพสามิตรถยนต์จาก 8 % เป็น 2 % และรถกระบะเป็น 0 % ลดอากรขาเข้ารถยนต์ที่ผลิตที่ ต่างประเทศและนำเข้าทั้งคัน (CBU) สูงสุด 40 % สำหรับรถยนต์ ถึงปี 2566 และยกเว้นอากรขาเข้าส่วนประกอบรถยนต์อีวี จำนวน 9 รายการ เพื่อนำมาผลิตหรือประกอบอีวีในประเทศ (CKD) จำนวน 9 รายการ ส่งผลให้แนวโน้มการใช้รถอีวีอีของไทยเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งปัจจัยหลักของการตัดสินใจที่จะเลือกจากความคุ้มค่าตลอดอายุการใช้งานนั้นเป็นสิ่งที่จำเป็นโดยยิ่ง ซึ่งเหตุผลสำคัญที่ทำให้ผู้บริโภคเลือกซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้านั้นมีหลายอย่างดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายต่ำกว่ารถยนต์ทั่วไป - รถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีราคาที่ต่ำกว่ารถยนต์ทั่วไป และไม่ต้องเสียค่าน้ำมันเชื้อเพลิงสูง ซึ่งส่งผลให้ผู้ซื้อประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากขึ้นในระยะยาว

2. การใช้งานสะดวกและประหยัดเวลา - รถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีขนาดเล็กและสามารถเคลื่อนที่ได้ง่าย นั่นหมายความว่าผู้บริโภคสามารถหลีกเลี่ยงการติดข้อความที่แคบและช่วงเวลาที่ต้องติดข้อความได้มากขึ้น

3. รักษาสิ่งแวดล้อม - การเลือกซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าจะช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมลพิษต่างๆ ที่เกิดจากการใช้งานรถจักรยานยนต์ทั่วไป อีกทั้งยังช่วยในการ ลดการใช้เชื้อเพลิงที่เป็นแหล่งพลังงานที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าการใช้งานรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

4. ลดการแพร่เชื้อโรค - การใช้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเป็นทางเลือกยังช่วยลดการแพร่เชื้อโรคได้ โดยผู้บริโภคไม่จำเป็นต้องใช้รถบริการสาธารณะหรือรถส่วนตัวที่มีความหนาแน่นมาก

5. ความปลอดภัย - รถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและมีความปลอดภัยสูงกว่ารถยนต์ทั่วไป โดยเฉพาะในเรื่องของการจอดและการเคลื่อนที่ในที่แคบ ทำให้ผู้บริโภคสามารถเดินทางได้อย่างปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าตลอดอายุการใช้งาน ก่อนที่จะตัดสินใจเลือกซื้อ ไม่เพียงแค่ต้นทุนซื้อเท่านั้น แต่ยังรวมถึงค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษารถ และค่าใช้จ่ายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าในระยะยาวด้วยดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะทำการศึกษา เพื่อแสดงให้เห็นถึงต้นทุนค่าใช้จ่ายตลอดวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ ICEs Hybrid ขนาดความจุไม่เกิน 150 ซีซี และ Electric Motorcycles นำมาเปรียบเทียบกัน เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้บริโภคนำมาประกอบการตัดสินใจ และเลือกซื้อรถจักรยานยนต์ที่ในปัจจุบันมีผู้ผลิต และรุ่นต่างๆ อย่างหลากหลายในตลาดรถจักรยานยนต์ประเทศไทยได้

นิยามของรถมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า Electric Motorcycles (E-Motor) คือรถที่ใช้มอเตอร์ในการขับเคลื่อนแทนเครื่องยนต์ โดยใช้พลังงานที่ชาร์จเก็บไว้ในแบตเตอรี่เป็นตัวจ่ายไฟไปยังมอเตอร์ ไม่ใช้เชื้อเพลิงน้ำมัน ไม่มีการสันดาปภายใน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Motorcycles) รถจักรยานยนต์ไฮบริด (Hybrid) และ รถจักรยานยนต์สันดาป (ICEs)

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ ได้กำหนดขอบเขต และเนื้อหาสำคัญของงานศึกษาไว้ดังนี้

1.3.1 ในการศึกษานี้ได้ทำการกำหนดสภาวะในการใช้งานของรถจักรยานยนต์ทั้งสามแบบ คือ รถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะสภาวะในเมือง เนื่องจากรถจักรยานยนต์ทั้งสามแบบมีใช้กันแพร่หลายในลักษณะของรถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะ และตอบโจทย์สภาพของการจราจรที่หนาแน่นในเมืองหลวง

1.3.2 ทำการศึกษารถจักรยานยนต์ ขนาดเครื่องยนต์ไม่เกิน 150 ซีซี ICEs Hybrid และ Electric Motorcycles

1.3.3 วงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ที่นำมาทำการศึกษาในครั้งนี้มีอายุโดยเฉลี่ย 5 ปี อ้างอิงจากกรมการขนส่งทางบก ได้กำหนดให้รถจักรยานยนต์นั่งส่วนบุคคล ไม่เกิน 2 คน ที่มีอายุใช้งานครบ 5 ปี ขึ้นไป ต้องทำการตรวจสภาพรถก่อนเพื่อทำการชำระภาษีประจำปี

1.3.4 มาตรฐานที่ผู้ผลิตรถจักรยานยนต์กำหนดไว้ ในการบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ตามระยะนั้น ได้ระบุไว้ในคู่มือการซ่อมบำรุงมาตรฐานที่ถูกกำหนดขึ้นของผู้ผลิต

1.3.5 น้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอลที่นำมาใช้ในการทำการศึกษา ครั้งนี้คือน้ำมันแก๊สโซฮอล E95

1.3.6 รถจักรยานยนต์ที่นำมาใช้เป็นตัวอย่างเพื่อทำการศึกษาครั้งนี้นั้น มาจากผู้ผลิตรถจักรยานยนต์ ในประเทศไทย ได้แก่ HONDA โดยรุ่นรถจักรยนต์ที่ใช้ในการศึกษาเป็นรุ่นล่าสุดที่ รวมทั้งหมด 5 คัน ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 รถจักรยานยนต์ประเภทต่างๆทั้ง 5 คัน

Brand	**HONDA**				
Model	PCX	PCX	PCX	Benley	Wave
Type	ICEs	Hybrid	Electric	Electric	ICEs
Purchasing Price	93400	107500	150000	130000	45700
Energy type	Oil	Oil+Electric	Electric	Electric	Oil
Size of combusion chamber CC.	156.9	156.9	-	-	109.5
Horsepower	13.1	16.8 (14.7+1.9)	4.2	4.21	9

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ช่วยประเมินค่าใช้จ่ายของรถจักรยานยนต์ ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการใช้งาน ทำให้ผู้ใช้สามารถวางแผนการเงินได้อย่างแม่นยำ และช่วยปรับแผนหากมีการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขในอนาคต

1.4.2 ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของรถจักรยานยนต์ที่ต่างกันได้อย่างชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกรถจักรยานยนต์ที่มีความคุ้มค่าสูงสุดสำหรับตนเอง

1.4.3 ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถวางแผนการบำรุงรักษาหรือซ่อมบำรุงรถจักรยานยนต์ให้เหมาะสม โดยใช้ค่าใช้จ่ายในตอนนี้และค่าใช้จ่ายในอนาคตเป็นตัวชี้วัด

1.4.4 ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตัดสินใจว่าควรจะซื้อหรือลงทุนในรถจักรยานยนต์แต่ละประเภทนั้นหรือไม่ โดยพิจารณาค่าใช้จ่ายในตอนนี้และค่าใช้จ่ายในอนาคต

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ต้นทุนวงจรชีวิต (LCC : Life Cycle Costing)

(1) ประวัติความเป็นมาของการประเมินต้นทุนวงจรชีวิต (Life Cycle Costing: LCC)

LCC เกิดขึ้นในช่วงต้นปี 1960 ในสหรัฐอเมริกา โดยเริ่มต้นใช้กันในงานด้านก่อสร้าง เพื่อช่วยประเมินค่าใช้จ่ายในการสร้างโครงสร้างและสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ในระยะยาว ในช่วงปี 1970 ถึง 1980 การใช้งานของ LCC ได้ขยายไปใช้ในงานด้านอุตสาหกรรม และได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายในงานธุรกิจต่าง ๆในปัจจุบัน LCC ได้รับการนำมาใช้ในการประเมินต้นทุนของสินค้าและบริการต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นรถยนต์ อาคาร ระบบเครื่องจักร รวมถึงโครงการส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทรัพยากร การจัดการสิ่งแวดล้อม และการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆด้วยความสามารถในการประเมินต้นทุนในทุกระยะของการใช้งาน การใช้ LCC มีประโยชน์อย่างมากในการเลือกซื้อสินค้าและบริการต่าง ๆ โดยมีการพิจารณาต้นทุนในระยะยาวในการตัดสินใจ และช่วยลดต้นทุนในระยะยาวได้

วิธีการประเมินต้นทุนของ LCC จะคำนวณค่าใช้จ่ายตลอดช่วงการใช้งานของสินค้าหรือโครงการนั้น ๆ ซึ่งจะประกอบด้วยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ การผลิต การขนส่ง การติดตั้ง การทดสอบ การดำเนินการ และการบำรุงรักษา ซึ่งจะรวมถึงค่าใช้จ่ายในการใช้งานเชิงพาณิชย์และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่อเนื่อง LCC มีข้อดีในการใช้งาน เนื่องจากสามารถช่วยประเมินต้นทุนในระยะยาวได้อย่างแม่นยำ และช่วยให้ผู้ใช้งานตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าหรือบริการที่มีความคุ้มค่าสูงสุดต่อเงินลงทุนที่ใช้ นอกจากนี้ LCC ยังช่วยลดการใช้งานไม่จำเป็นและช่วยเพิ่มความสามารถในการออกแบบสินค้าหรือโครงการในอนาคต ในสมัยปัจจุบัน มีเทคโนโลยีการประเมินต้นทุนแบบอื่น ๆ เช่น Net Present Value (NPV) ซึ่งก็มีความสามารถในการประเมินต้นทุนในระยะยาว เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าหรือโครงการที่มีความคุ้มค่าสูงสุดต่อเงินลงทุนที่ใช้

(2) นิยามของต้นทุนวงจรชีวิต (โซเฮ ฮิบิ, 2528-2530: 1)

โดยทั่วไปสินทรัพย์ที่จับต้องได้(Physical assets)จะมีวงจรชีวิตการใช้งานเป็นเวลา5 -10ปี นับ ตั้งแต่การจัดซื้อจัดหา ระหว่างการใช้งาน จนกระทั่งสิ้นอายุขัย ซึ่งปัจจุบันเทคโนโลยีได้มีการเปลี่ยนแปลงไป อย่างรวดเร็ว จึงทำให้มีการเปลี่ยนและทดแทนทรัพย์สินต่างๆที่รวดเร็วขึ้น ในช่วงแรกของการจัดซื้อ-จัดหาสินทรัพย์นั้นจะก่อให้เกิดต้นทุนในการจัดซื้อ-จัดหาสินทรัพย์เกิดขึ้น หลังจากที่มีการครอบครองสินทรัพย์ดังกล่าวจะก่อให้เกิดต้นทุนที่ต้นทุนตามมา อาธิเช่น

1. ต้นทุนที่เกิดจากการดำเนินงาน (Operating costs)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

2. ต้นทุนที่เกิดจากการบำรุงรักษา (Maintenance costs)

3. ต้นทุนครอบครองหลังการซื้อสินทรัพย์นั้น (Sustaining costs)

ต้นทุนรวมที่เกิดจากต้นทุนการซื้อสินทรัพย์ และต้นทุนที่ตามมาหลังการจัดซื้อ-จัดหา ของสินทรัพย์ตลอดอายุการใช้งานนั้น สามารถเรียกได้ว่า ต้นทุนวงจรชีวิต (Life Cycle Costing, LCC)

ด้วยเหตุนี้ ต้นทุนวงจรชีวิต จึงเป็นเครื่องมือช่วยเหลือผู้ใช้ในการตัดสินใจทางเทคนิค ให้สามารถพิจารณาเลือกซื้อสินทรัพย์ โดยวิธีการเปรียบเทียบ ระหว่างข้อดี-ข้อเสีย ต่างๆหลายๆด้าน แนวความคิดที่ยืดหยุ่นของต้นทุนวงจรชีวิต ทำให้เจ้าของสินทรัพย์ทำการทราบถึงค่าใช้จ่ายที่จะเกิดในปัจจุบันและเห็นถึงแนวโน้มที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงต่อไปในอนาคตได้

ต้นทุนวงจรชีวิตสามารถบอกได้ถึงข้อมูลต่างๆอย่างละเอียด ของแต่ละ หน่วยงาน ซึ่งส่วนใหญ่ในการดำเนินงานของตนเองจะมีเป้าหมาย ดังนี้

1. แนวคิดและไอเดียของการผลิต ผลิตภัณฑ์
2. สมมุติฐาน ที่แสดงให้เห็น Dataที่จำเป็นและเป็น ข้อจำกัดของต้นทุนที่เกิดขึ้น
3. ข้อมูลย้อนหลังหรือข้อมูลที่มาจากการใช้งานจริงและการออกแบบ
4. พื้นฐานของข้อกำหนดที่สนับสนุนให้เกิดการผลิต
5. ความเสี่ยงที่เกิดจากการนำเทคโนโลยีมาใช้งานส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายตามมาโดยไม่คาดคิด
6. ความสัมพันธ์ที่แสดงให้เห็นประสิทธิผลของระบบ กับต้นทุนวงจรชีวิต

(3) การประยุกต์ใช้ทฤษฎีต้นทุนวงจรชีวิต

เมื่อทำการซื้อและจัดหาสินทรัพย์ สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งสำหรับผู้ซื้อคือการพิจารณาต้นทุนตลอดอายุการใช้งานและความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพที่คาดหวังของสินทรัพย์ โดยมีเป้าหมายสูงสุดคือต้นทุนตลอดวงจรชีวิตของสินทรัพย์ที่ต่ำที่สุด เมื่อซื้อสินทรัพย์ใหม่ สิ่งสำคัญคือต้องพิจารณาถึงปัจจัยหลักสองประการ ได้แก่ การคิดต้นทุนตลอดอายุการใช้งาน (LCC) และรายได้ตลอดอายุการใช้งาน (LTR) อย่างไรก็ตาม ควรคำนึงถึงพื้นที่ระหว่างสองกราฟที่แสดงถึงกำไรจากอายุการให้ประโยชน์ของสินทรัพย์ด้วย แนวคิดของต้นทุนวงจรชีวิต รายได้ช่วงอายุที่มีการใช้งาน (Life Time Revenue) และกำไรจากวงจรชีวิต การใช้งานของสินทรัพย์ (LCP : Life Cycle Profit) ซึ่งตัวสินทรัพย์เองต้องบำรุงรักษาได้โดยง่ายและความเชื่อมั่นของสินทรัพย์ ในการทำงานที่สูง เป็นปัจจัยทางตรงที่ทำให้ราคาของการจัดซื้อ-จัดหาสินทรัพย์มีราคาสูงค่อนไปทางมาก แต่จะส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาค่อนไปทางต่ำในระยะยาว และกรณีที่มีการจัดซื้อ-จัดหาสินทรัพย์ที่มีคุณภาพต่ำ มาใช้งานมักพบปัญหาในระหว่างการใช้งานหรือในช่วงเวลาระหว่างการติดตั้งส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในช่วงของซ่อมบำรุงสูงกว่าเครื่องจักรที่คุณภาพที่สูงและราคาแพง

(4) การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์ ต้นทุนวงจรชีวิต

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

การเก็บรวบรวมข้อมูลต้นทุนวงจรชีวิตนั้นต้องมีการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รวมทั้งต้องสามารถนำข้อมูลที่ได้ มาใช้งานได้จริงและรวดเร็ว อาจรวมไปถึงสามารถนำข้อมูลนั้นๆมาวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ ทางเลือกหลายๆทาง ได้ในทางปฏิบัติ วิธีการข้างต้นที่กล่าวมานั้น สามารถพบเห็นได้น้อยมากในโรงงาน เพราะส่วนใหญ่ในโรงงานจะไม่เห็นคุณค่าของการจัดเก็บข้อมูล หรือไม่ให้ความสำคัญต่อวิธีการจัดเก็บข้อมูล จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ ธุรกิจอุตสาหกรรม ของประเทศเราพัฒนาไปได้อย่างล่าช้า สรุปได้ว่าถือเป็นจุดอ่อนอย่างหนึ่งในการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ

(5) กระบวนการวิเคราะห์ต้นทุนวงจรชีวิต (Life Cycle Cost Analysis)

1. การรวบรวมและการเก็บข้อมูลเพื่อทำการออกแบบระบบ ผู้ผลิตจะเป็นผู้คิดค้นวิธี การออกแบบและการผลิตที่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการใช้ ได้โดยอัตโนมัติ แต่ผู้ปฏิบัติงานมักจะไม่ทราบถึงวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นๆ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานจะต้องหาวิธีเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง กรณีในช่วงเริ่มต้นการใช้งานอาจจะพบข้อบกพร่องระยะเริ่มต้น ช่วงสั้นๆ เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์เครื่องจักรกล เป็นต้น และข้อบกพร่องนั้นเองจะมีความสัมพันธ์ ระหว่างวิธีการใช้งานและสภาพสินทรัพย์ จึงจำเป็นที่จะต้องรวบรวมข้อมูลปัญหาตลอดจนถึงสาเหตุต่างๆ รวมไปถึงการใช้งานสินทรัพย์นั้นๆ เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์และ ปรับปรุงคุณภาพเพื่อลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นและเพิ่มผลกำไรทางการเงินสูงสุดซึ่งเป็นผลมาจากการลดต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการใช้สินทรัพย์ สังเกตได้ว่าต้นทุนของการได้มามักจะต่ำกว่าต้นทุนที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งาน บุคลากรที่รับผิดชอบกิจกรรมดังกล่าวจำเป็นต้องได้รับการฝึกอบรมอย่างเพียงพอเพื่อเพิ่มพูนความเข้าใจและความตระหนักในความสำคัญของการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอตลอดอายุการใช้งานของสินทรัพย์

2. ชนิดข้อมูลค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เริ่มต้นด้วยข้อมูลและสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเครื่องจักรทางวิศวกรรม ควบคู่ไปกับข้อมูลจากหน่วยงานอื่นๆ การออกแบบทางวิศวกรรมครอบคลุมด้านความน่าเชื่อถือและการบำรุงรักษาของโลจิสติกส์ การผลิต และการก่อสร้าง นอกจากนี้ยังรวมถึงแอปพลิเคชัน การวิเคราะห์มูลค่า ความสัมพันธ์ของงาน การบัญชี การวางแผนการจัดการและการวิเคราะห์ทางการตลาด

3. การวิเคราะห์การใช้งาน คือการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาระบบใหม่ที่เหนือกว่ารุ่นก่อนในด้านประสิทธิภาพ ปรับปรุงระบบการดำเนินงานและการบำรุงรักษาสำหรับส่วนประกอบหรือเครื่องจักรที่เป็นจุดอ่อน และประมาณค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งานของเครื่องจักรเพื่อกำหนดระบบที่เหมาะสมในการนำไปใช้งาน

(6) การคำนวณต้นทุนวงจรชีวิต การคิดต้นทุนตลอดอายุการใช้งานเป็นวิธีการที่ครอบคลุมสำหรับการกำหนดต้นทุนรวมของสินทรัพย์ตลอดอายุการใช้งาน โดยครอบคลุมค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งหมด รวมถึงค่าจัดซื้อ-จัดหา การติดตั้ง การใช้พลังงาน และค่าบำรุงรักษา แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้ นำมาคำนวณเป็นมูลค่าปัจจุบันสุทธิ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

(NPV) ของสินทรัพย์และทำการคำนวณคูณอัตราคิดลด (Discount Factor) ส่งผลให้มีการกำหนดต้นทุนตลอดอายุการใช้งานของสินทรัพย์ การคำนวณนี้แสดงผ่านสูตรต่อไปนี้

$$LCC = CI + CO + CM - S$$

เมื่อ LCC : Life Cycle Costing = ต้นทุนวงจรชีวิตของสินทรัพย์

CI : Investment Cost = ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการลงทุน

CO : Operation Cost = ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้งานต่อปี

CM : Maintenance Cost = ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการซ่อมบำรุงต่อปี

S : Sale Price = มูลค่าซากของสินทรัพย์

สมการข้างต้นสำหรับการคิดต้นทุนวงจรชีวิตของสินทรัพย์มีรายละเอียดส่วนประกอบต่างๆ ดังต่อไปนี้

ก. ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการลงทุน (Investment Cost) การลงทุนทางการเงินเพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์หรือเครื่องจักรใหม่นั้นไม่ได้เกี่ยวข้องกับต้นทุนเริ่มต้นในการซื้ออุปกรณ์เท่านั้น แต่ยังรวมถึงค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม เช่น ต้นทุนการติดตั้ง รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานทางไฟฟ้าที่จำเป็นและข้อกำหนดเฉพาะสถานที่

ข. ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้งาน (Operation Cost) ได้แก่ ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในช่วงการทำงานของเครื่องจักร

ค. ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการซ่อมบำรุง (Maintenance Cost) ได้แก่ อะไหล่ในการซ่อมหรือเปลี่ยนอะไหล่ และค่าบริการบำรุงรักษา ค่าวัสดุ เป็นต้น

ขั้นตอนการคำนวณต้นทุนวงจรชีวิตมีดังนี้

การรวบรวมข้อมูล - รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและจัดส่งสินค้าหรือบริการ เช่น ค่าวัสดุประกอบการผลิต ค่าแรงงาน ค่าบริการขนส่ง ค่าใช้จ่ายในการตลาด และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

การแบ่งแยกต้นทุน - แยกต้นทุนเป็นส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น ต้นทุนวัตถุดิบ ต้นทุนแรงงาน ต้นทุนค่าเช่าโรงงาน และต้นทุนอื่น ๆ โดยใช้วิธีการแบ่งแยกต้นทุนตามการเปิดเผยข้อมูลทางการเงินและบัญชี

การกำหนดต้นทุนทางการบัญชี - การกำหนดต้นทุนสำหรับแต่ละกิจกรรมโดยใช้วิธีการคิดต้นทุนทางการบัญชี เช่น วิธี FIFO (First-In, First-Out) หรือ LIFO (Last-In, First-Out)

การประเมินต้นทุน - การประเมินต้นทุนที่จะเกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

ต้นทุนตรง (Direct Cost) - ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้าหรือบริการโดยตรง เช่น ค่าวัสดุประกอบการผลิต ค่าแรงงานที่ใช้ผลิตสินค้า

ต้นทุนอ้อม (Indirect Cost) - ต้นทุนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้าหรือบริการโดยตรง แต่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมหรือการดำเนินการธุรกิจ เช่น ค่าเช่าอาคาร ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ค่าตลาด และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

การบันทึกข้อมูลต้นทุน - บันทึกข้อมูลต้นทุนที่ได้คำนวนไว้ในระบบบัญชีขององค์กร โดยใช้ตัวช่วยจากระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้ข้อมูลมีความแม่นยำและรวดเร็ว

การวิเคราะห์ผลต้นทุน - วิเคราะห์ผลต้นทุนที่ได้คำนวนไว้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพรวมของความสมบูรณ์ของต้นทุน โดยสามารถวิเคราะห์ได้โดยใช้ตัวช่วยจากระบบคอมพิวเตอร์

การตรวจสอบและปรับปรุง - ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของข้อมูลต้นทุน และปรับปรุงกระบวนการคำนวนต้นทุนเพื่อให้มีความแม่นยำและเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจอย่างต่อเนื่อง

โดยขั้นตอนที่ 1-4 เป็นขั้นตอนพื้นฐานของการคำนวนต้นทุนวงจรชีวิต ส่วนขั้นตอนที่ 5-7 เป็นการนำเสนอข้อมูลต้นทุนและการวิเคราะห์ผลต้นทุนเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจธุรกิจในการวางแผนการเติบโต การลดต้นทุน และการเพิ่มกำไรให้กับธุรกิจ

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าทฤษฎีต้นทุนวงจรชีวิตถูกนำมาใช้ในการตรวจสอบด้านต่างๆ รวมถึงโลจิสติกส์และการจัดการ ศุภรัชชัย (2560) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบรถยนต์พลังงานทางเลือกต่างๆที่มีอยู่ในประเทศไทยโดยใช้เทคนิค Life Cycle Costing (LCC) เพื่อกำหนดมูลค่าอายุการใช้งานของรถยนต์เบนซิน (ICEV) 3 รุ่น ได้แก่ Honda Accord 2.4EL, Toyota Camry 2.5G , และ Nissan X-Trail 2.0V 4WD - และรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (HEV) สามรุ่น ได้แก่ Honda Accord Hybrid Tech, Toyota Camry 2.5HV Premium และ Nissan X-Trail 2.0V 4WD Hybrid - การวิจัยพบว่ารถยนต์ไฟฟ้าแบบไฮบริด (HEV) มีต้นทุนการดำเนินงาน (OPEX) ที่ลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายใน (ICEV) แม้ว่าจะมีต้นทุนการลงทุนเริ่มต้น (CAPEX) ที่สูงกว่าก็ตาม ดังนั้น ต้นทุนรวมวงจรชีวิต (LCC) สำหรับ รถยนต์เบนซิน ICEV จึงสูงขึ้น และตลอดอายุการใช้งาน ต้นทุนรวมในการเป็นเจ้าของจะลดลง 5% สำหรับรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด HEV การใช้เทคนิคการประเมิน LCC ได้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ต้นทุนตลอดอายุการใช้งานของยานพาหนะได้เป็นอย่างดี และจากการค้นคว้าเพิ่มเติมพบว่างานวิจัยเกี่ยวกับด้านนี้ ถึงการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนตลอดอายุการใช้งานของรถยนต์ไฟฟ้า (EV) และรถยนต์ที่ใช้น้ำมัน (ICEV) ในออสเตรเลีย ซึ่งทำการศึกษาโดย Sami Kara, Wen Li และ Nikkita Sadjiva ในปี 2013 ใช้วิธีการคิดต้นทุนวงจรชีวิต (LCC) ในการศึกษานั้นเน้นเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของรถยนต์ไฟฟ้าเมื่อเทียบกับรถยนต์ที่ใช้น้ำมัน ICEV ตลอดอายุการใช้งาน และนำเสนอเครื่องมือในการประกอบการตัดสินใจสำหรับการซื้อรถยนต์ประเภทต่างๆ ให้แก่ผู้บริโภค

และในปี 2550 ได้มีการศึกษาโดย Martin Goedecke, Supaporn Therdthianwonga และ Shabbir H. Gheewala การวิเคราะห์ Life Cycle Costing (LCC) ถูกนำมาใช้เพื่อตรวจสอบและประเมินต้นทุนวงจรชีวิตรถยนต์เชื้อเพลิงทางเลือกประเภทต่างๆ รวมถึงอัตราภาษีรถยนต์ใน 13 ประเทศ ยานพาหนะทางเลือกเหล่านี้ ได้แก่ 1.รถยนต์เบนซิน ICEV 2.รถยนต์ดีเซล ICEV 3.รถยนต์เบนซิน ICEV แก๊สโซฮอล์ -10% 4.

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

รถยนต์CNG หรือ NGV ICEV (ดัดแปลง) 5.รถยนต์ LPG ICEV (ดัดแปลง) 6.รถยนต์ ICEV ไบโอดีเซล 7. รถยนต์ HEV น้ำมันเบนซิน 8.รถยนต์ HEV ดีเซล 9. รถยนต์ ICEV ดีเซลพร้อมตัวกรองอนุภาค 10.รถยนต์ CNG หรือ NGV ICEVs (ขายเป็น NGV) 11. รถยนต์ LPG ICEV (ขายเป็น LPG) 12. รถยนต์ CNG (NGV) ไฮบริด และ 13.รถยนต์ LPG ไฮบริด การศึกษาพบว่ารถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วย NGV มีต้นทุนวงจรชีวิตสังคมต่ำที่สุด โดยมีค่าใช้จ่ายประมาณ 4,000 ดอลลาร์ซึ่งน้อยกว่ารถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยน้ำมัน ในทางกลับกัน รถยนต์เทคโนโลยีไฮบริดมีต้นทุนวงจรชีวิตทางสังคมสูงสุดเนื่องจากต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น รถยนต์ที่ใช้ NGV นั้นมีประสิทธิภาพและคุ้มค่าในประเทศไทย เนื่องจากราคาของ NGV ที่ค่อนข้างถูก แม้ว่าจะต้องนำเข้าก๊าซ แต่ต้นทุนการนำเข้าก๊าซธรรมชาติลดลง 48% จากต้นทุนน้ำมันดิบในปี 2547 ในปี 2561 Kate Palmer, James E. Tate, Zia Wadud และ John Nellthorp ยังได้ศึกษาต้นทุนรวมในการเป็นเจ้าของ (TCO) ของรถยนต์ไฮบริด HEV และรถยนต์ไฟฟ้า EV ในอังกฤษ สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่นตั้งแต่ปี 2540-2558 พวกเขาพบว่าเทคโนโลยีระบบส่งกำลังใหม่ เช่น รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด มีราคาต้นทุนที่สูงกว่า แต่มักได้รับการชดเชยด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า ผู้เขียนได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนการเป็นเจ้าของ HEV และส่วนแบ่งการตลาดโดยใช้แบบจำลองการถดถอยของแผง (Panel Regression) มาทำการการวิเคราะห์

และการวิจัยยังพบว่าต้นทุนโดยรวมของการเป็นเจ้าของรถยนต์ไฮบริด HEV รวมถึงรถยนต์ไฟฟ้า EV นั้นใกล้เคียงกับของรถยนต์ทั่วไปในทุกภูมิภาค โดยต้นทุนรวมในการเป็นเจ้าของ Life Cycle Costing (LCC) ลดลงจากปีก่อนหน้า และการศึกษายังพบว่าต้นทุนรวมของการเป็นเจ้าของรถยนต์ไฮบริดในอังกฤษมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดเนื่องจากไม่มีนโยบายการอุดหนุนจากรัฐบาลและมีความสัมพันธ์อย่างมากกับส่วนแบ่งการตลาดของตลาดรถยนต์ในประเทศ การวิเคราะห์แบบจำลองการถดถอยของแผง (Panel Regression) เผยให้เห็นว่าเงินอุดหนุนสำหรับยานพาหนะไฟฟ้าได้นำไปสู่ยานพาหนะที่ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่มีราคาย่อมเยามากขึ้นและเกิดความเท่าเทียมกันของต้นทุนในบางภูมิภาค ในทางตรงกันข้าม รถยนต์ไฮบริดไม่ได้รับการสนับสนุนทางการเงินหรือเงินอุดหนุนจากนโยบายของรัฐบาลเลย การวิจัยนี้ให้ข้อมูลเชิงลึกที่มีค่าสำหรับผู้บริโภคที่กำลังพิจารณาเปลี่ยนมาใช้รถยนต์ที่ปล่อยมลพิษต่ำ รวมถึงผู้กำหนดนโยบายที่ต้องการใช้มาตรการที่มีประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุงคุณภาพอากาศในการลดมลพิษอีกด้วย

ในด้านอาคารและความยั่งยืน อธิยุทธ์ จงใจ (2556) ได้ทำการศึกษาวิจัยทางเลือกที่ใช้ทฤษฎีต้นทุนวงจรชีวิต (LCC : Life Cycle Costing) เพื่อเปรียบเทียบความเป็นไปได้ทางการเงินและความคุ้มค่าของการใช้ระบบปรับอากาศแบบเดิมกับแบบใหม่ในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ จากการวิเคราะห์ต้นทุนของทั้งสองระบบในกรอบเวลา 9 ปี การศึกษาแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ที่อาจเกิดขึ้นจากการลงทุนซื้อเครื่องปรับอากาศใหม่ที่มีมากกว่าการใช้เครื่องปรับอากาศเดิมต่อไป LCC : Life Cycle Costing เป็นเทคนิคที่มีประโยชน์สำหรับการวิเคราะห์ต้นทุนตลอดทุกขั้นตอนของโครงการ รวมถึงกระบวนการตัดสินใจในการเปลี่ยนอุปกรณ์ เพื่อเป็นตัวเลือกที่คุ้มค่าต่อการใช้จ่ายให้แก่ผู้ซื้อได้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

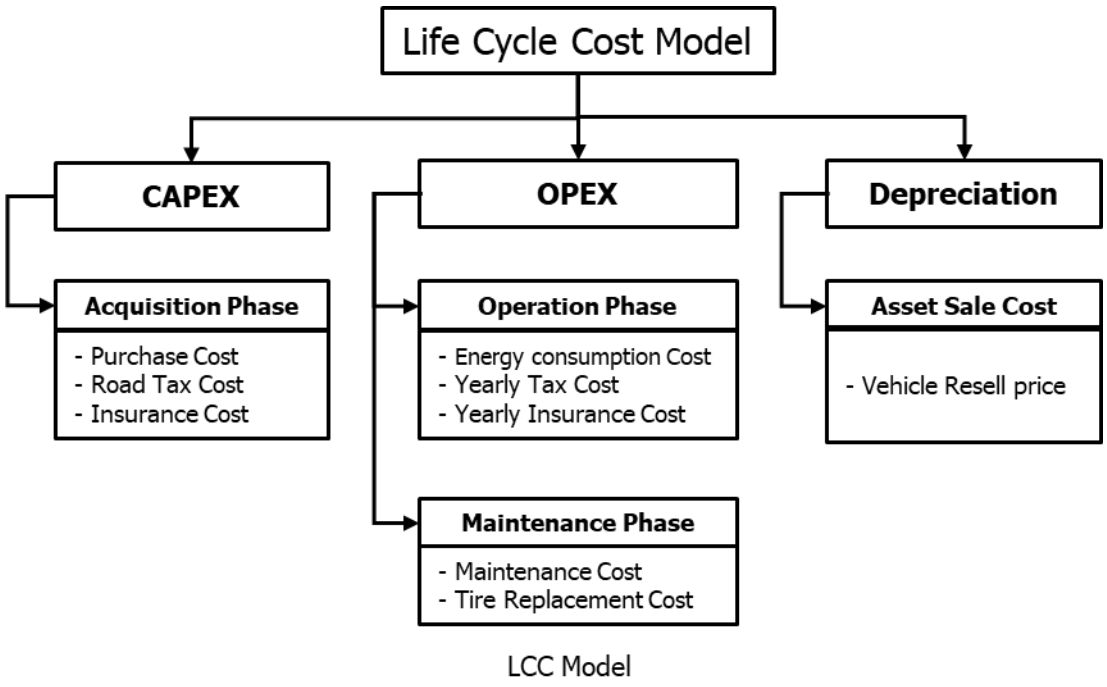
การใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูล LCC : Life Cycle Costing และกระบวนการรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบมีความสำคัญต่อการวิเคราะห์ต้นทุนตลอดอายุการใช้งานของรถจักรยานยนต์ที่นำมาศึกษา ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายอื่นที่เกี่ยวข้องเพิ่มเพิ่มเติม เช่น ภาษีรถประจำปี ราคารถ และค่าบำรุงรักษา ให้ครอบคลุม ถูกต้องอย่างแม่นยำ เป้าหมายคือเพื่อตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ทั้งหมด โดยจะเป็นข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์สำหรับผู้บริโภคในการตัดสินใจอย่างถูกต้อง เมื่อทำการเลือกซื้อรถจักรยานยนต์ประเภทต่างๆได้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 โมเดลต้นทุนวงจรชีวิต (Life Cycle Costing Model)

การศึกษาในครั้งนี้ ได้ออกแบบโมเดลเพื่อคำนวณหา ต้นทุนตลอดวงจรวัฏจักรชีวิตของรถจักรยานยนต์แบบต่างๆ จากการนำทฤษฎีการคำนวณวงจรชีวิตมาประยุกต์มาใช้เป็นเกณฑ์ทดลอง ซึ่งโมเดลได้ถูกออกแบบดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 LCC Model

$$\text{LCC} = CAPEX + \sum_{i=1}^{NL}\left[\frac{\left[OC_{Motor,i} + MC_{Motor,i}\right]}{(1+r)^{i}}\right] - \frac{AS}{(1+r)^{NL}} \quad \textbf{สมการที่ 3.1}$$

โดยที่

LCC = Life Cycle Cost ต้นทุนวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์

CAPEX = Capital Expenditure ค่าใช้จ่ายในการลงทุน

OC_{Motor} = Operation Cost ค่าใช้จ่ายในการใช้งานรถจักรยานยนต์

MC_{Motor} = Maintenance Cost ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถจักรยานยนต์

r = Discount rate อัตราตัวคูณส่วนลด

NL = Lifetime ของรถจักรยานยนต์ (หน่วยเป็นปี)

AS = Asset sale มูลค่าซากหรือ ราคาขายต่อรถจักรยานยนต์

3.2 แนวทางการกำหนดของกลุ่มตัวอย่างรถจักรยานยนต์ (Selection of alternative Motorcycle)

3.2.1 คุณสมบัติเบื้องต้นของรถจักรยานยนต์ประเภทต่างๆ

รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่มีขายในประเทศไทย

ตารางที่ 3.1 เปรียบเทียบคุณสมบัติรถจักรยานยนต์ Electric แบรนด์ต่างๆ

	HONDA		DECO		NIU	SWAG	STROM		H SEM		
	PCX Electric	Benly-e: II Pro	Super Ace	SOFIA	NQi GT Sport	Type-X	PANTHER	SAILFISH	CIAO	MOBILA S	WINGS
SRP (THB)	150,000	?	52,900	39,900	109,000	65,900	Start 88,900	Start 79,900	49,700	92,200	95,700
BATTERY	Panasonic	Panasonic	Thailand	Thailand	Panasonic	Samsung	OSKA	OSKA	?	Samsung	Samsung
Type	Lithium-ion	Lithium-ion	Lithium-ion Manganate	Lithium-ion Manganate	Lithium-ion	Lithium-ion	Lithium-ion	Lithium-ion	Lithium-ion	Lithium-ion	Lithium-ion
Battery Capacity	50.4V 20.8Ah	50.4V 20.8Ah	72V 30Ah	60V 20Ah	60V 26 Ah	60V 26Ah	72V 30Ah	20Ah	60V 20Ah	72V 20Ah	72V 20Ah
units	2	2	1	1	2	1-2	?	1	1	2	2
Battery Weight	10.9 KG	10.9 KG	?	?	11KG	9.5 KG	?	?	12 KG	8 KG	10 KG
RECHARGE	6 hr / 4.4hr	4.4 hr	2-3 hr	2-3 hr	6 hr	3.5 hr	3-6 hr	3-6 hr	4 hr	4 hr	4 hr
Plug-in	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Swapping	O	O	O	O	O	O	X	X	O	O	O
MOTOR	HONDA	HONDA	?	?	BOSCH	BOSCH	?	?	?	BOSCH	BOSCH
Rate Power	2000W	980W	2000W	1000W	3000W	1750W	3000W	1500W	2000W	3000W	3000W
Max Power	4200W	4200W			3500W	2020W					
DISTANCE /CHARGE	41 km (60km/h)	43 km (60km/h)	70-90 km (45 km/h)	60-80 km (35 km/h)	95-110 km	70 km	100-115 km	100-110 km	48 km (39 km/h)	60 km (45 km/h)	60 km (35 km/h)
TOP SPEED	70 km/h	?	85 km/h	70 km/h	70 km/h	65 km/h	75-80 KM/H	70 KM/H	60 km/h	60 km/h	60 km/h
WEIGHT (*no batt.)	144 KG	125 KG	78.2 KG	71.3 KG	87KG*	93 KG	90KG	85KG	66KG*	80KG*	82KG*
LOADING	132 KG	171 KG	158.2KG	171.3 KG	150 KG	163 KG	150KG	110KG	150KG	150KG	150KG

3.2.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่างรถจักรยานยนต์ประเภทต่างๆ

การตัดสินใจเลือกรถยนต์ที่ใช้ในการวิเคราะห์นั้นพิจารณาจากรถจักรยานยนต์ทั้งสามประเภท(ICEs , e:HEV และ E-Motor) จากผู้ผลิตรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยพบว่าผู้ผลิตที่ทำการผลิตรถจักรยานยนต์ที่ครอบคลุมทั้งสามประเภท ได้แก่ ฮอนด้า โดยรุ่นของรถจักรยานยนต์ที่ทำมาใช้ในการศึกษาเป็นรุ่นที่ Segment เดียวกันกับรถจักรยานยนต์ E-Motor รวมทั้งสิ้น 5 คัน โดยมีข้อมูลด้านเทคนิคของรถจักรยานยนต์ทั้งหมดแสดงในตารางที่ 3.2 – 3.6

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

(1) HONDA PCX รุ่น ELECTRIC

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลด้านเทคนิครถจักรยานยนต์ HONDA PCX รุ่น ELECTRIC

Name	PCX ELECTRIC	
Type	Honda ZAD-EF01	
Length x Width x Height (mm)	1,957×739×1,098	
Wheelbase (mm)	1,377	
Minimum ground clearance (mm)	132	
Seat height (mm)	760	
Curb weight (kg)	144	
Occupants (persons)	2	
Travel distance on single charge*(km)	41 KM (60 km/h steady state test) <1 passenger>	
Power unit / type	EF01M / AC motor	
Output (kw)	RATED POWER : 2 kW Maximum POWER : 4.2 kW	
Battery type	Lithium ion	
Main battery voltage / capacity	50.4 V - 20.8 Ah × 2	
Battery charger	AC220V	
Tires	Front	100/80-14 M/C 48P Tubeless
	Rear	120/70-14M/C 61P Tubeless
Brakes	Front	Disc Brake (CBS)
	Rear	Drum brake (CBS)
Suspension	Front	Telescopic
	Rear	Unit-swing
Frame	Double cradle	

ที่มา: https://www.thaihonda.co.th/

(2) HONDA PCX รุ่น 160

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 3.3 ข้อมูลด้านเทคนิครถจักรยานยนต์ HONDA PCX รุ่น 160

ข้อมูลทางเทคนิค **Honda PCX160**	
เครื่องยนต์	รหัส KF44E eSP+ 1 สูบ SOHC 4 จังหวะ 4 วาล์ว ระบายความร้อนด้วยน้ำ
ปริมาตรกระบอกสูบ	156.93 ซีซี
ความกว้างกระบอกสูบ x ช่วงชัก (มม.)	60 x 55.5
อัตราส่วนกำลังอัด	12.0:1
พละกำลังสูงสุด	15.8 แรงม้า ที่ 8,500 รอบ/นาที
แรงบิดสูงสุด	15 นิวตันเมตร ที่ 6,500 รอบ/นาที
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	53 กม./ลิตร
เกียร์	CVT
ระบบขับเคลื่อน	สายพาน
ตัวรถ	
เฟรม	อันเดอร์โบน
โช้คหน้า	เทเลสโคปิค
โช้คหลัง	ยูนิตสวิง
เบรกหน้า	รุ่น ABS : ดิสเบรกเดี่ยว พร้อมระบบ ABS ปั๊มเบรก 2 พอตจาก Nissin
	รุ่น Standard : ดิสเบรกเดี่ยว ปั๊มเบรก 2 พอตจาก Nissin
เบรกหลัง	รุ่น ABS : ดิสเบรกเดี่ยว ปั๊มเบรก 1 พอต จาก Nissin
	รุ่น Standard : ดรัมเบรก
ยางหน้า	Michelin City Grip 110/70-14 ไม่มียางใน
ยางหลัง	Michelin City Grip 130/70-13 ไม่มียางใน
มิติรถ	
ขนาด กว้าง x ยาว x สูง (มม.)	742 x 1,935 x 1,108
ความสูงเบาะ	764 มม.
ระยะฐานล้อ	1,313 มม.
ความสูงจากพื้นถึงท้องรถ	134 มม.
น้ำหนักตัวพร้อมใช้งาน	รุ่น ABS 131 กก.
	รุ่นเริ่มต้น 129 กก.
ความจุน้ำมันเชื้อเพลิง	8.1 ลิตร
ราคา	รุ่น ABS 92,900 บาท
	รุ่นเริ่มต้น 86,900 บาท

ที่มา: https://www.thaihonda.co.th/

(3) HONDA PCX รุ่น e:HEV

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 3.4 ข้อมูลด้านเทคนิครถจักรยานยนต์ HONDA PCX รุ่น e:HEV

ชื่อรุ่น	All New Honda PCX 160 e:HEV
เครื่องยนต์	
เครื่องยนต์	4 จังหวะ SOHC
ปริมาตรเครื่องยนต์	156.93 ซีซี.
ระบบระบายความร้อน	ด้วยน้ำ
กระบอกสูบ x ช่วงชัก เท่ากับ	60.0 x 55.5 มม.
อัตราส่วนกำลังอัด	12.0:1
ระบบคลัทช์	คลัทช์แห้งอัตโนมัติแบบแรงเหวี่ยง
ระบบเกียร์	V-Matic
ระบบจุดระเบิด	Full Transistorized
จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง	หัวฉีด PGM-FI
สตาร์ทเครื่องยนต์	Electric
ความจุถังน้ำมัน	8.1 ลิตร
โครงรถ	
เฟรม	Duplex Steel Cradle
กว้าง/ยาว/สูง	742 x 1,935 x 1,108 มม.
ความกว้างฐานล้อ	1,313 มม.
ความสูงของเบาะ	764 มม.
ระยะห่างจากพื้นถึงเครื่องยนต์	134 มม.
มุมคาสเตอร์/ระยะเทรล	26° 30′ / 79 มม.
น้ำหนัก	136 กก.
ระบบกันสะเทือน	
หน้า	เทเลสโคปิค
หลัง	ยูนิตสวิง
ระบบเบรก	
เบรกหน้า	ดิสก์เบรก (ABS)
เบรกหลัง	ดิสก์เบรก
ยาง/ล้อ	
ยางหน้า	110/70-14M/C 50P Tubeless
ยางหลัง	130/70-13M/C 63P Tubeless
วงล้อ	ล้อแม็ก

ที่มา: https://www.thaihonda.co.th/

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

(4) HONDA รุ่น BENLEY E

ตารางที่ 3.5 ข้อมูลด้านเทคนิครถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น BENLEY E

ความยาว (mm)		1,822
ความกว้าง (mm)		711
ความสูง (mm)		1,031
ช่วงระยะห่างของล้อ (mm)		1,276
ความสูงจากพื้น (mm)		119
ความสูงของเบาะ (mm)		711
น้ำหนักของตัวรถ (kg)		129
จำนวนผู้โดยสาร		2
รัศมีวงเลี้ยวแคบสุด (m)		1.8
ประเภทของมอเตอร์		Synchronous Motor
ประเภทของแบตเตอรี่		Lithium-ion
แรงดัน/ความจุของแบตเตอรี่		50.26V-26.1Ah x2ลูก
ยาง	ล้อหน้า	90/90-12 44J
	ล้อหลัง	110/90-10 61J
ระบบเบรค	หน้า	ดรัมเบรค(CBS)
	หลัง	ดรัมเบรค
ระบบกันสะเทือน	หน้า	เทเลสโคปิก
	หลัง	ยูนิตสวิง
ประเภทของเฟรมรถ		อันเดอร์โบน

ที่มา: https://www.thaihonda.co.th/

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

(5) HONDA รุ่น WABE110i

ตารางที่ 3.6 ข้อมูลด้านเทคนิครถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น WABE110i

สเปค Honda Wave110i 2021	
เครื่องยนต์	1 สูบ SOHC 4 จังหวะ 2 วาล์ว ระบายความร้อนด้วยน้ำ
ปริมาตรกระบอกสูบ	109.5 ซีซี
ความกว้างกระบอกสูบ x ช่วงชัก (มม.)	47.0 x 63.1
อัตราส่วนกำลังอัด	10.0 : 1
พละกำลังสูงสุด	9 แรงม้า ที่ 7,500 รอบ/นาที
แรงบิดสูงสุด	9.3 นิวตันเมตร ที่ 5,500 รอบ/นาที
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	76.9 กม./ลิตร
เกียร์	เกียร์วน 4 สปีด
ระบบขับเคลื่อน	โซ่
ตัวรถ	
เฟรม	แบคโบน
โช๊คหน้า	เทเลสโคปิค
โช๊คหลัง	สวิงอาร์ม
เบรกหน้า	ดิสเบรกเดี่ยว ยกเว้นรุ่นเริ่มต้นเป็นดรัมเบรก
เบรกหลัง	ดรัมเบรก
ยางหน้า	70/90-17
ยางหลัง	80/90-17
มิติรถ	
ขนาด กว้าง x ยาว x สูง (มม.)	706 x 1,919 x 1,083
ความสูงเบาะ	755 มม.
ระยะฐานล้อ	1,227 มม.
ระยะห่างจากพื้น	132 มม.
น้ำหนักตัวพร้อมใช้งาน	รุ่นล้อแม็ก 100 กก.
	รุ่นล้อซี่ลวด สตาร์ทมือ 99 กก.
	รุ่นล้อซี่ลวด 97 กก.
ความจุน้ำมันเชื้อเพลิง	5 ลิตร

ที่มา: https://www.thaihonda.co.th/

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ จะสามารถสรุปภาพรวมของรถจักรยานยนต์ประเภทต่างๆที่ได้ดังตาราง ที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 สรุปข้อมูลรถจักรยานยนต์แต่ละรุ่นที่นำมาศึกษา

No	Brand	Model	Type	CC
1	HONDA	PCX	ICEs	156.9
2	HONDA	PCX	Hybrid	156.9
3	HONDA	PCX	Electric	-
4	HONDA	Benley	Electric	-
5	HONDA	Wave	ICEs	109.5

3.3 การวิเคราะห์ต้นทุนวงจรชีวิต CAPEX ของระยะเริ่มต้นในการเป็นเจ้าของรถจักรยานยนต์ (Acquisition Phase)

ในระยะเริ่มต้นของการเป็นเจ้าของรถจักรยานยนต์ (Acquisition Phase) จะมีต้นทุนวงจรชีวิตหรือ CAPEX (Capital Expenditure) ที่เกี่ยวข้องกับการซื้อรถจักรยานยนต์มาใช้งาน ต้นทุนวงจรชีวิตนี้สามารถแบ่งออกเป็นส่วนประกอบหลัก ๆ ดังนี้:

1. ราคาซื้อ: คือจำนวนเงินที่ใช้ในการซื้อรถจักรยานยนต์ใหม่ ราคาซื้อขึ้นอยู่กับแบรนด์และรุ่นของรถ รวมถึงความสมบูรณ์ของรถ ต้องพิจารณาดูราคาและคุณภาพเพื่อให้ได้ความคุ้มค่าในการใช้งาน

2. ค่าจดทะเบียนและภาษี: เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อทำการจดทะเบียนรถจักรยานยนต์ให้เป็นเจ้าของอย่างถูกต้องตามกฎหมาย รวมถึงค่าภาษีที่ต้องชำระในการทำการจดทะเบียน

3. ค่าประกันภัย: เป็นค่าใช้จ่ายสำหรับการซื้อประกันภัยรถจักรยานยนต์ เพื่อป้องกันความปลอดภัย ภัยที่อาจเกิดขึ้นในการใช้งานรถ ค่าประกันภัยมักจะขึ้นอยู่กับราคาของรถและประเภทของประกันภัยที่เลือกซื้อ

4. ค่าต่อทะเบียน: เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อต้องต่อทะเบียนรถจักรยานยนต์ใหม่ในแต่ละปี รวมถึงค่าบริการที่เกี่ยวข้อง เช่น การตรวจสภาพรถและการออกใบอนุญาตขับขี่ เป็นต้น

3.3.1 ต้นทุนราคาซื้อ: รถจักรยานยนต์แต่ละประเภท (Purchasing Cost)

จากข้อมูลของราคารถจักรยานยนต์อย่างเป็นทางการจากเว็บไซต์ผู้ผลิตรถจักรยานยนต์แต่ละประเภทที่ทำการศึกษา ต้นทุนราคารถจักรยานยนต์ HONDA ทั้ง5 คัน แสดงในตารางที่ 3.8

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 3.8 ต้นทุนราคารถจักรยานยนต์ HONDA ทั้ง 5 คัน

No	Brand	Model	Type	CC	Price (฿)
1	HONDA	PCX	ICEs	156.9	93,400
2	HONDA	PCX	Hybrid	156.9	107,500
3	HONDA	PCX	Electric	-	150,000
4	HONDA	BENLEY	Electric	-	130,000
5	HONDA	Wave	ICEs	109.5	45,700

3.3.2 ต้นทุนค่าจดทะเบียนและภาษี ต้นทุนด้านพ.ร.บ.รถจักรยานยนต์

(1) ต้นทุนด้านภาษีรถจักรยานยนต์

อัตราการเสียภาษีรถจักรยานยนต์สามารถขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยที่แตกต่างกันไปในแต่ละประเทศหรือพื้นที่ ภาษีรถจักรยานยนต์อาจถูกคำนวณตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

1. ประเภทของรถจักรยานยนต์: อัตราการเสียภาษีอาจแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของรถจักรยานยนต์ เช่น รถจักรยานยนต์แบบเกียร์, รถจักรยานยนต์แบบอัตโนมัติ (สกู๊ตเตอร์) หรือรถจักรยานยนต์พาหนะสองล้อ

2. ขนาดเครื่องยนต์: บางประเทศอาจมีอัตราการเสียภาษีที่เพิ่มขึ้นเมื่อขนาดเครื่องยนต์ของรถจักรยานยนต์ใหญ่ขึ้น เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเครื่องยนต์กับการปล่อยมลพิษ

3. ราคาขาย: บางประเทศอาจใช้ราคาขายของรถจักรยานยนต์เป็นตัวแบบในการคำนวณภาษี ราคาขายสามารถแสดงถึงระดับความสมบูรณ์และคุณภาพของรถ

4. อายุของรถ: บางประเทศอาจมีการคำนวณภาษีโดยพิจารณาจากอายุของรถจักรยานยนต์ รถที่อายุมากขึ้นอาจมีอัตราภาษีที่สูงขึ้นเนื่องจากการสึกกร่อนและความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น

5. เป้าหมายสิ่งแวดล้อม: บางประเทศหรือพื้นที่อาจกำหนดอัตราการเสียภาษีรถจักรยานยนต์เพื่อส่งเสริมการใช้งานรถที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยรถจักรยานยนต์ที่มีการปล่อยมลพิษต่ำหรือเป็นรถไฟฟ้าอาจมีอัตราภาษีที่ต่ำกว่า

6. นโยบายภาษีและกฎหมายท้องถิ่น: อัตราการเสียภาษีรถจักรยานยนต์ยังอาจถูกกำหนดโดยนโยบายและกฎหมายท้องถิ่น ซึ่งอาจแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศหรือพื้นที่

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ในการศึกษาครั้งนี้จะเป็นการศึกษารถจักรยานยนต์รับจ้าง สีป้ายทะเบียนจะเป็นแบบพื้นเหลืองตัวหนังสือดำ รายละเอียดวิธีคำนวณภาษีรถจักรยานยนต์รับจ้าง ดังนี้

(1.1) รถป้ายทะเบียนพื้นเหลืองตัวหนังสือดำ

รถจักรยานยนต์รับจ้างซึ่งเป็นรถจักรยานยนต์ที่ใช้พาหนะเป็นรถจักรยานยนต์ สามารถขนส่งได้ครั้งละไม่เกิน 1 คนเท่านั้นและมีการกำหนดราคาให้บริการตามที่กำหนด หรือตามตกลงอันเห็นสมควรแก่ทั้งสองฝ่าย ตามพระราชบัญญัติรถยนต์พ.ศ. 2522 ได้กำหนดอัตราค่าภาษีประจำปีเอาไว้ว่า รถจักรยานยนต์ให้คำนวณภาษีประจำปีในอัตราดังต่อไปนี้

รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล คันละ 100 บาท

รถจักรยานยนต์สาธารณะ คันละ 100 บาท

รถพ่วงข้างของรถมอเตอร์ไซค์ส่วนบุคคล คันละ 50 บาท

สรุปได้ว่าการเสียภาษีหรือต่อทะเบียนรถจักรยานยนต์2565 จะต้องจ่ายเงิน 100 บาท เท่ากันทุกคัน ไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็ก 100 ซี.ซี. หรือจะขนาดใหญ่1,200 ซี.ซี. ก็เสียในอัตราเดียวกัน ยกเว้นถ้ามีรถพ่วงต้องเพิ่มอีก 50 บาท จากตารางที่ 3.8 เปรียบเทียบขนาดซีซีของรถจักรยานยนต์ทั้ง5 คัน นั้นสามารถสรุปเป็นอัตราภาษีที่ต้องชำระ ดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 การคำนวณอัตราภาษีรถจักรยานยนต์ที่นำมาศึกษา

No	Brand	Model	Type	CC	TAX Price/ Year (฿)					Total
					1	2	3	4	5	5 Y. (฿)
1	HONDA	PCX	ICEs	156.9	100	100	100	100	100	500
2	HONDA	PCX	Hybrid	156.9	100	100	100	100	100	500
3	HONDA	PCX	Electric	-	100	100	100	100	100	500
4	HONDA	BENLEY	Electric	-	100	100	100	100	100	500
5	HONDA	Wave	ICEs	109.5	100	100	100	100	100	500

(2) ประกันภัยรถจักรยานยนต์ภาคบังคับ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ประกันภัยรถจักรยานยนต์ภาคบังคับหรือพรบ (พระราชบัญญัติว่าด้วยการใช้ถนน พ.ศ. 2535) เป็นกฎหมายในประเทศไทยที่กำหนดให้มีการรับประกันภัยรถจักรยานยนต์เพื่อความปลอดภัยในการใช้ถนน หน้าที่หลักของพรบคือการคุ้มครองผู้บริโภคหรือบริษัทประกันจากความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการใช้งานรถจักรยานยนต์ ทั้งความเสียหายต่อรถจักรยานยนต์และความเสียหายต่อบุคคลภายนอกที่เกิดจากการใช้งานรถจักรยานยนต์ การที่รัฐออกกฎหมายกาหนดให้ผู้ใช้รถทุกคันต้องทำประกันภัยพ.ร.บ. มีวัตถุประสงค์เพื่อ

(2.1) การปกป้องผู้ใช้ถนน: การมีประกันภัยพ.ร.บ. จะช่วยปกป้องผู้ใช้ถนนจากความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการชนกับรถยนต์อื่นหรือวัตถุอื่นๆ โดยผู้ที่เป็นเหยื่อในอุบัติเหตุจะได้รับการคุ้มครองเงินสำหรับค่าเสียหาย และรัฐจะมีการกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยของรถยนต์เพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุในการใช้งานรถยนต์

(2.2) การสร้างความเป็นธรรม: การมีกฎหมายที่เป็นเชิงบังคับให้ผู้ใช้รถทุกคันต้องทำประกันภัยพ.ร.บ. จะช่วยสร้างความเป็นธรรมในการใช้งานรถยนต์ โดยผู้ใช้รถจะต้องรับผิดชอบในการชดเชยค่าเสียหายของผู้อื่นในกรณีที่เป็นความผิดของตนเอง

(2.3) การส่งเสริมการใช้งานประกันภัย: การมีกฎหมายที่บังคับให้ผู้ใช้รถทุกคันต้องทำประกันภัยพ.ร.บจะช่วยส่งเสริมการใช้งานประกันภัยในประเทศ โดยผู้ใช้รถจะต้องได้รับการแนะนำเกี่ยวกับประโยชน์และความสำคัญของการทำประกันภัย และจะต้องตระหนักถึงความสำคัญของการชำระเบี้ยประกันภัยทุกปี เพื่อปกป้องตนเองและผู้อื่นบนท้องถนน

(2.4) การช่วยเหลือผู้ประสบภัย: การมีประกันภัยพ.ร.บ. ยังช่วยเสริมสร้างการช่วยเหลือผู้ประสบภัยในอุบัติเหตุบนท้องถนน โดยผู้ประสบภัยสามารถเรียกร้องค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจากผู้ผิดสิทธิ์ตามกฎหมาย และจะได้รับการช่วยเหลือจากบริษัทประกันภัยในการดำเนินการจัดการและชดเชยค่าเสียหาย

ผู้มีหน้าที่ต้องทำประกันภัยรถภาคบังคับนั้น ได้แก่ ผู้ครอบครองรถในฐานะผู้ เช่าซื้อ เจ้าของรถ หรือผู้ที่นำรถที่จดทะเบียนในต่างประเทศ นำเข้ามาใช้ในประเทศ หากบุคคลข้างต้นฝ่าฝืนไม่ทำ ประกันภัย พ.ร.บ. ต้องได้รับโทษ ซึ่งมีระวางโทษปรับไม่เกิน 10,000 บาท

อัตรา พ.ร.บ.ของรถจักรยานยนต์

1. รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล

ไม่เกิน 75 ซี.ซี. ปีละ 161.57 บาท

เกิน 75 ซี.ซี. ถึง 125 ซี.ซี. ปีละ 323.14 บาท

เกิน 125 ซี.ซี. ถึง 150 ซี.ซี. ปีละ 430.14 บาท

เกิน 150 ซี.ซี. ขึ้นไป ปีละ 645.21 บาท

รถมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า ปีละ 323.14 บาท

2. รถจักรยานยนต์รับจ้าง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ไม่เกิน 75 ซี.ซี. ปีละ 161.57 บาท

เกิน 75 ซี.ซี. ถึง 125 ซี.ซี. ปีละ 376.64 บาท

เกิน 125 ซี.ซี. ถึง 150 ซี.ซี. ปีละ 430.14 บาท

เกิน 150 ซี.ซี. ขึ้นไป ปีละ 645.21 บาท

รถมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า ปีละ 323.14 บาท

แสดงดังตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 อัตรา พ.ร.บ.รถจักรยานยนต์

No	Brand	Model	Type	CC	พรบ Price/ Year (฿)
1	HONDA	PCX	ICEs	156.9	645.21
2	HONDA	PCX	Hybrid	156.9	645.21
3	HONDA	PCX	Electric	-	323.14
4	HONDA	BENLEY	Electric	-	323.14
5	HONDA	Wave	ICEs	109.5	376.64

ประกันภัยรถจักรยานยนต์รับจ้างภาคบังคับในประเทศไทยมีหลากหลายประเภทให้ผู้บริโภคสามารถเลือกใช้บริการ โดยแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังในตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 อัตรา พ.ร.บ.รถจักรยานยนต์ตามการใช้งาน

ชื่อบริษัทประกันภัย	1 THASRI ERGO บริษัท ไทยศรีประกันภัย จำกัด (มหาชน)				2 LMG Insurance.				3 อาคเนย์ ประกันภัย				4 วิริยะประกันภัย THE VIRIYAH INSURANCE	
	ไทยศรีประกันภัย				LMG				อาคเนย์				วิริยะประกันภัย	
อายุรถ	1-10 ปี	1-10 ปี	1-5 ปี	1-5 ปี	1-10 ปี	1-10 ปี	1-5 ปี	1-5 ปี	1-10 ปี	1-10 ปี	1-6 ปี	1-5 ปี	1-10 ปี	1-10 ปี
ทุนซ่อม	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
หาย/ไฟไหม้	-	-	-	-	10000	10000	-	-	10000	10000	-	-	10000	10000
ชีวิต/ทรัพย์สิน	500000 /600000	500000 /600000	500000 /600000	500000 /600000	500000 /600000	500000 /600000	500000	500000	500000 /600000	500000 /600000	500000	500000	500000 /200000	500000 /200000
อุบัติเหตุ	100000	100000	100000	100000	50000	50000	100000	100000	50000	50000	100000	100000	50000	50000
รักษา	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จำนวนคน	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ประกันตัว	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	300000	300000
ค่าเสียหายส่วนแรก	-	-	-	-	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
ราคาเริ่มต้น	**3499.97**	**3900.15**	**3800.64**	**4200.82**	**1599**	**1899**	**1999**	**1999**	**1599**	**1899**	**1999**	**1999**	**3110.99**	**3277.97**
ประเภทประกัน	3+	3+	2+	2+	3+	3+	2+	2+	3+	3+	2+	2+	3	3
ประเภทรถ	ไม่เกิน 250 CC	เกิน 250 CC.	ไม่เกิน 250 CC	เกิน 250 CC.	ไม่เกิน 250 CC	เกิน 250 CC.	ไม่เกิน 250 CC	เกิน 250 CC.	ไม่เกิน 250 CC	เกิน 250 CC.	ไม่เกิน 250 CC	เกิน 250 CC.	ไม่เกิน 250 CC	เกิน 250 CC.
ระยะเวลาคุ้มครอง	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี

ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ประกันภัยรถจักรยานยนต์ชั้น 3+ ในราคาที่ต่ำที่สุดโดยใช้เกณฑ์การพิจารณาเลือก ประกันภัยจากบริษัทตัวแทนประกันภัยโดยอ้างอิงจาก รายงานสถานภาพผู้ประกอบการรถจักรยานยนต์รับจ้าง : กรณีศึกษากรุงเทพและปริมณฑล โดยศูนย์พยากรณ์เศรษฐกิจและธุรกิจ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย (28 กุมภาพันธ์ 2562) จากตัวอย่างจำนวน 1,243 กลุ่มตัวอย่าง พบว่าค่า ร้อยละ 74.66 มีการทำประกัน มูลค่า 1,298.59 บาทต่อปี และร้อยละ 42.54 คิดว่าจำนวนเงินดังกล่าวเป็นภาระในระดับปานกลาง ดังตารางที่ 3.12

ตารางที่ 3.12 เกณฑ์อ้างอิงการเลือกประกันภัยรถจักรยานยนต์รับจ้าง

รายการ	ต้นทุน		มูลค่า	จำนวนเงินดังกล่าวเป็นภาระมากน้อยเพียงใด			
	ไม่มี	มี		ไม่เป็นภาระ	น้อย	ปานกลาง	มาก
1.ค่าน้ำมัน	0.00	100.00	223.80 บาทต่อวัน	3.97	27.44	39.67	28.93
2.ค่าผ่อนรถจักรยานยนต์	60.90	39.10	2,459.53 บาทต่อเดือน	1.21	6.05	32.26	60.48
3.ค่าเช่าเสื้อ	64.04	35.96	1,870.31 บาทต่อเดือน	0.48	21.82	39.09	38.61
4.ค่าเช่าวิน	42.48	57.52	747.68 บาทต่อเดือน	6.67	18.87	44.11	30.35
5.ค่าอินเทอร์เน็ต	34.59	65.41	466.61 บาทต่อเดือน	6.39	31.81	42.63	19.17
6.ค่าซ่อมบำรุง	13.44	86.56	2,885.53 บาทต่อปี	6.21	26.93	37.85	29.00
7.ค่าประกัน	25.34	74.66	1,298.59 บาทต่อปี	9.39	31.49	42.54	16.57
8.ค่าอื่นๆ	98.36	1.64	1,750.00 บาทต่อปี	0.00	100.00	0.00	0.00
ร่วมค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อเดือน			11,633.64 บาทต่อเดือน	0.54	9.17	59.35	30.94

เมื่อทำการเปรียบกับประกันพบว่าเข้าเกณฑ์ ประกันชั้น 3+ ประกอบกับค่าครองชีพที่สูงขึ้นในปัจจุบัน ราคาประกันภัยต่อปีที่เลือกจึงเป็นราคาที่ถูกที่สุดอยู่ที่ 1,599 บาท/ปี ดังตารางที่ 3.13

ตารางที่ 3.13 เบี้ยประกันภัยรถจักรยานยนต์รับจ้าง

ชื่อบริษัทประกันภัย	1 THASRI ERGO บริษัท ไทยศรีประกันภัย จำกัด (มหาชน)				2 LMG Insurance.				3 อาคเนย์ ประกันภัย				4 วิริยะประกันภัย THE VIRIYAH INSURANCE	
	ไทยศรีประกันภัย				LMG				อาคเนย์				วิริยะประกันภัย	
อายุรถ	1-10 ปี	1-10 ปี	1-5 ปี	1-5 ปี	1-10 ปี	1-10 ปี	1-5 ปี	1-5 ปี	1-10 ปี	1-10 ปี	1-6 ปี	1-5 ปี	1-10 ปี	1-10 ปี
ทุนประกัน	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
หาย/ไฟไหม้	-	-	-	-	10000	10000	-	-	10000	10000	-	-	10000	10000
ชีวิต/ทรัพย์สิน	500000 /600000	500000 /600000	500000 /600000	500000 /600000	500000 /600000	500000 /600000	500000	500000	500000 /600000	500000 /600000	500000	500000	500000 /200000	500000 /200000
อุบัติเหตุ	100000	100000	100000	100000	50000	50000	100000	100000	50000	50000	100000	100000	50000	50000
รักษา	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จำนวนคน	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ประกันตัว	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	300000	300000
ค่าเสียหายส่วนแรก	-	-	-	-	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
ราคาเริ่มต้น	**3499.97**	**3900.15**	**3800.64**	**4200.82**	**1599**	**1899**	**1999**	**1999**	**1599**	**1899**	**1999**	**1999**	**3110.99**	**3277.97**
ประเภทประกัน	3+	3+	2+	2+	3+	3+	2+	2+	3+	3+	2+	2+	3	3
ประเภทรถ	ไม่เกิน 250 CC	เกิน 250 CC.	ไม่เกิน 250 CC	เกิน 250 CC.	ไม่เกิน 250 CC	เกิน 250 CC.	ไม่เกิน 250 CC	เกิน 250 CC.	ไม่เกิน 250 CC	เกิน 250 CC.	ไม่เกิน 250 CC	เกิน 250 CC.	ไม่เกิน 250 CC	เกิน 250 CC.
ระยะเวลาคุ้มครอง	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี	1 ปี

3.4 การวิเคราะห์ต้นทุนวงจรชีวิต OPEX (Operation Expenditure)

ต้นทุนวงจรชีวิต OPEX ของรถจักรยานยนต์ เป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการและบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ในระยะยาว ดังนั้น เรื่องเช่นการใช้พลังงานหรือเชื้อเพลิง, ค่าบำรุงรักษารถ, ค่าอะไหล่สำหรับการซ่อมแซม, ค่าบริการซ่อมรถ, และค่าประกันภัยรถจักรยานยนต์ เป็นต้น จะเป็นส่วนหนึ่งของ OPEX ของรถจักรยานยนต์

นอกจากนี้ ยังมีค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการรถจักรยานยนต์ เช่น ค่าประกันภัยรถจักรยานยนต์ภาคบังคับ เป็นต้น

3.4.1 อัตราการใช้พลังงาน ไฟฟ้าและน้ำมันของรถจักรยานยนต์ (ICEs , Hybrid)

WMTC (Class 1) หรือ Worldwide Harmonized Motorcycle Test Cycle (Class 1) เป็นมาตรฐานการทดสอบอัตราการใช้พลังงาน ไฟฟ้าและน้ำมันของรถจักรยานยนต์ในกลุ่มคลาสที่ 1 ตามสหภาพยุโรป (EU) และองค์การการขนส่งทางถนนสากล (UNECE) ซึ่งมีข้อกำหนดการทดสอบต่อไปนี้:

(1) โหมดการขับขี่: WMTC (Class 1) ใช้โหมดการขับขี่ที่คล้ายกับการขับขี่ในสภาพเคลื่อนไหวของเมือง (urban driving conditions) ซึ่งมีความหลากหลายในความเร็วและความเร่งตามแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้

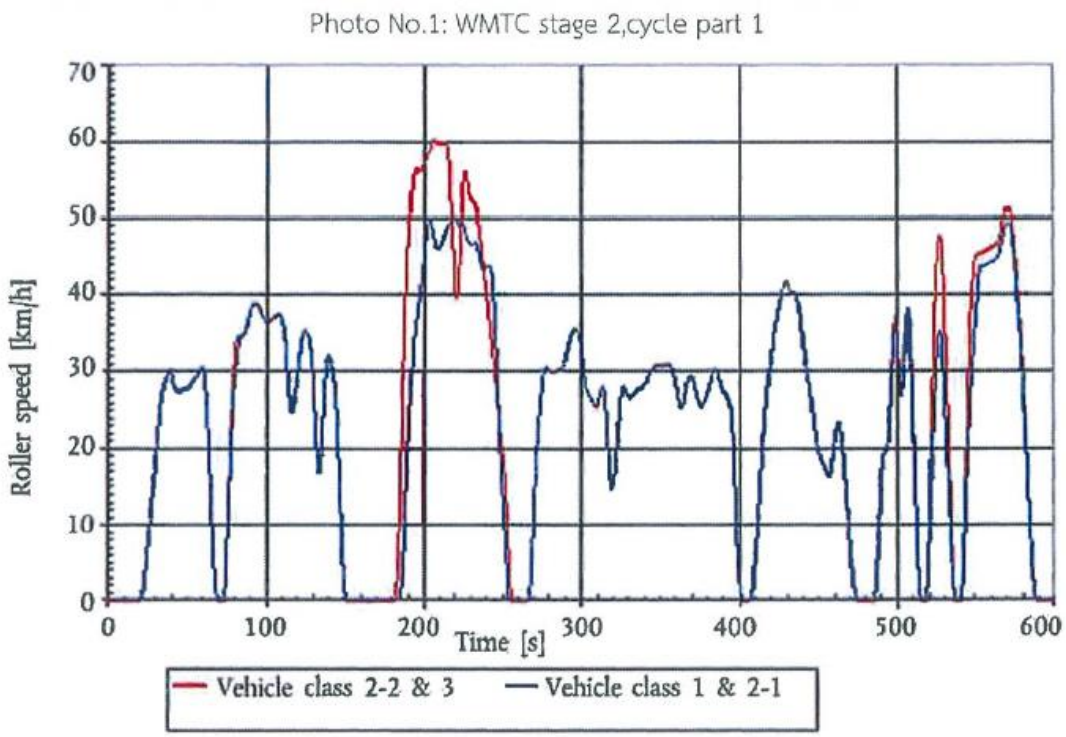
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

(2) สภาพการขับขี่: WMTC (Class 1) ประกอบด้วยสภาพการขับขี่ต่าง ๆ เช่น ส่วนของการเร่งเร็วในพื้นที่เมือง, ส่วนของการขับขี่ในทางหลวง, และส่วนของการลดความเร็วทางหลัก

(3) เงื่อนไขการทดสอบ: WMTC (Class 1) กำหนดเงื่อนไขการทดสอบที่เหมาะสมในการวัดอัตราการใช้พลังงาน และน้ำมัน ซึ่งรวมถึงการตั้งค่าการใช้เบรกและแรงดันยางเบรกตามกฎหมาย

(4) การวัดผล: ผลลัพธ์ของการทดสอบ WMTC (Class 1) จะแสดงผลเป็นอัตราการใช้พลังงาน ไฟฟ้า และน้ำมันของรถจักรยานยนต์ในหน่วยการใช้ต่อระยะทางบนแบบทดสอบ

ผลการทดสอบ WMTC (Class 1) จะแสดงผลเป็นอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าของของรถจักรยานยนต์ในหน่วยการ (kWh)ใช้ต่อระยะทางบนแบบทดสอบ และน้ำมันของรถจักรยานยนต์ในหน่วยการใช้ต่อระยะทางบนแบบทดสอบ เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถเปรียบเทียบและเลือกรถจักรยานยนต์ที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ไฟฟ้า และน้ำมันที่ดีที่สุดตามความต้องการของตนเองได้ ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ระดับความเร็วแต่ละช่วงเวลาของรถจักรยานยนต์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

3.4.2 อัตราพลังงานไฟฟ้าของรถจักรยานยนต์ (EV)

อัตราการใช้ไฟฟ้าตามข้อกำหนดทางเทคนิค มอก. 3105 เล่ม 1-2563 สมรรถนะของโมเปดไฟฟ้าและรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า เล่ม 1 การใช้พลังงานและระยะทางอ้างอิง (วันที่ 26 มกราคม 2564) ISO 13064-1 : 2012 Part 1 : Reference consumption and range

ขั้นตอนการทดสอบ ดังนี้

1. รถทดสอบต้องผ่านการ Run in มาอย่างน้อย 300 กิโลเมตรในช่วง 7 วัน ก่อนทดสอบกับแบตเตอรี่ที่ติดตั้งอยู่ในรถทดสอบ (สามารถชาร์จแบตเตอรี่ได้หลายครั้ง)

2. เติมลมยางของรถทดสอบ ให้แรงดันของลมยางที่กำหนดโดยของรถทดสอบ อยู่ในอุณหภูมิตามสภาวะแวดล้อม 20 ℃ - 30℃.

3. นำรถไปชั่งน้ำหนักเพื่อ เทียบตาราง ค่าInertia mass สำหรับในการใส่ค่าแรงเสียดทานของ Chassis Dynamometer

ภาพที่ 3.3 การชั่งน้ำหนักรถเพื่อหาค่าแรงเสียดทาน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

Classification of equivalent inertia mass and running resistance used for L-category vehicles

Reference mass m_{ref} (kg)	Equivalent inertia mass m_i (kg)	Rolling resistance of front wheel a (N)	Aero drag coefficient b $(N/(km/h)^2)$
$105 < m_{ref} \leq 115$	110	9,7	0,0217
$115 < m_{ref} \leq 125$	120	10,6	0,0218
$125 < m_{ref} \leq 135$	130	11,4	0,0220
$135 < m_{ref} \leq 145$	140	12,3	0,0221
$145 < m_{ref} \leq 155$	150	13,2	0,0223
$155 < m_{ref} \leq 165$	160	14,1	0,0224
$165 < m_{ref} \leq 175$	170	15,0	0,0226
$175 < m_{ref} \leq 185$	180	15,8	0,0227
$185 < m_{ref} \leq 195$	190	16,7	0,0229

ภาพที่ 3.4 ตารางค่า Inertia mass

การเตรียมรถก่อนการทดสอบ

ขั้นตอนการ charge แบบปกติ (ข้ามคืน)

(ก) ติดตั้งเครื่องชาร์จแบตเตอรี่ในตัว

(ข) ด้วยที่ชาร์จภายนอกที่แนะนำโดยผู้ผลิตรูปแบบการชาร์จที่กำหนดไว้สำหรับการชาร์จปกติ

(ค) ในการชาร์จแบตเตอรี่ ที่สภาวะอุณหภูมิแวดล้อมช่วง 20 °C ถึง 30 °C

การคายพลังงานไฟฟ้าของแบตเตอรี่

การเตรียมตัวอย่าง

1. นำรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ไปประจุพลังงานไฟฟ้าของชาร์จแบตเตอรี่ให้เต็ม แล้วนำไปคายพลังงานไฟฟ้า ของดิสชาร์จแบตเตอรี่ ด้วยการนำไปขับขี่บนแซสซีไดนาโมมิเตอร์ในลักษณะรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ดังนี้

เงื่อนไขที่ 1. ทำการขับขี่จักรยานยนต์ไฟฟ้าที่ความเร็ว (70±5) % ของความเร็วสูงสุดตามที่ผู้ทำกำหนด จนกระทั่งความเร็วลดลง < 65 % ของความเร็วสูงสุด จากนั้นให้ขับขี่ด้วยความเร็วสูงสุดที่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้ายังคงสามารถทำได้ต่อไปอีก 30 min แล้วหยุดการขับขี่

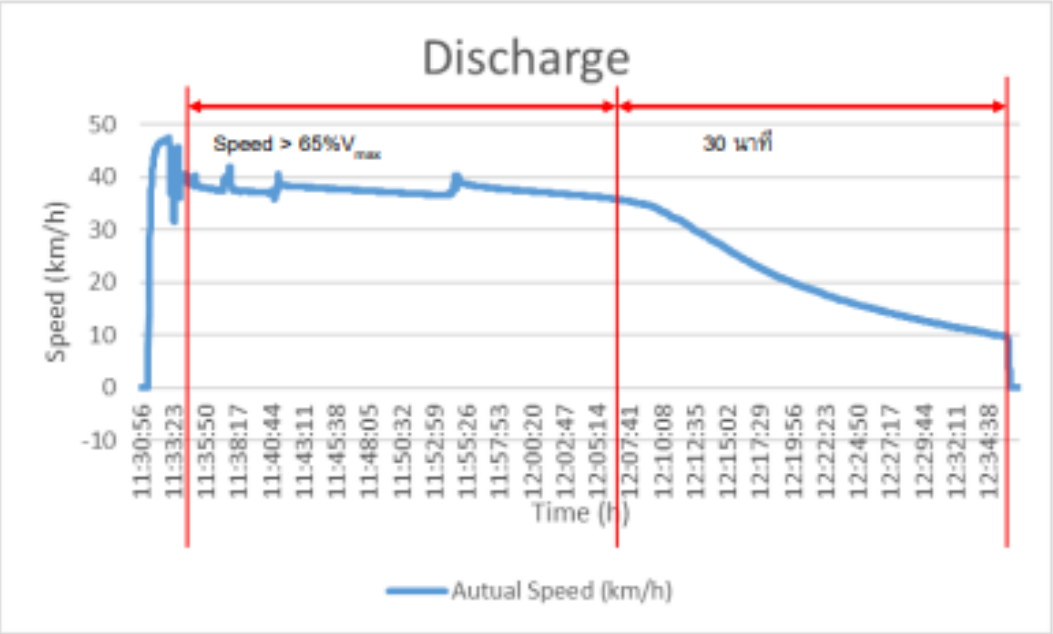
เงื่อนไขที่ 2. ทำการขับขี่จักรยานยนต์ไฟฟ้าที่ความเร็ว (70±5) % ของความเร็วสูงสุดตามที่ผู้ทำกำหนด กรณี ถ้าขับขี่เป็นระยะทาง 100 km แล้วความเร็วไม่ตกแล้วหยุดการขับขี่

ตัวอย่าง รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ความเร็วสูงสุดที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

- ความเร็วสูงสุด = 50 km/h

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

- ความเร็วสูงสุดที่ 70 ± 5 % = ในช่วงระหว่าง 33.8 - 37.5 km/h



ภาพที่ 3.5 รูปภาพ แสดงการคายพลังงานไฟฟ้าของแบตเตอรี่

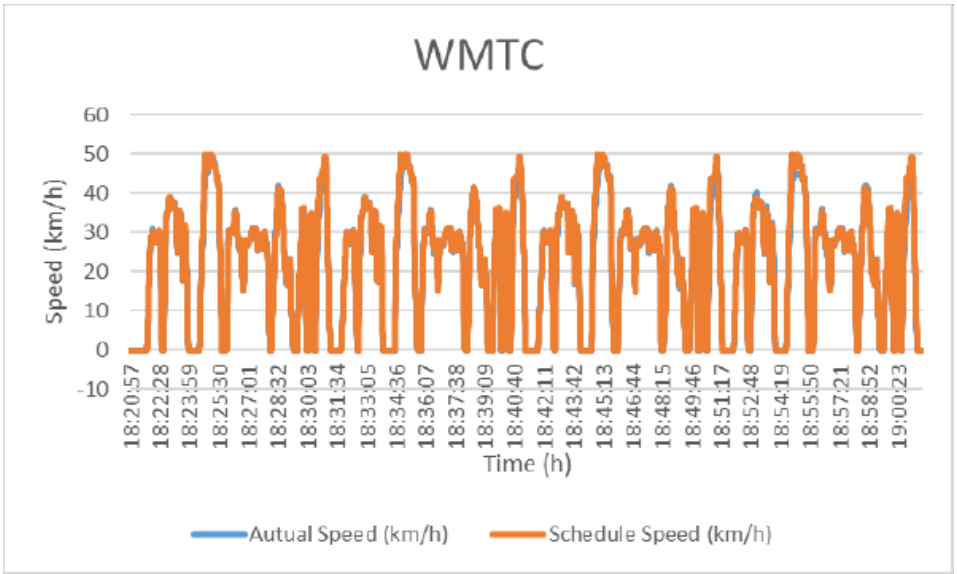
วิธีการทดสอบ

1. ทำการขับรถจักรยานยนต์ตามรูปแบบการขับขี่บนแชสซีไดนาโมมิเตอร์ ในลักษณะรูปแบบวัฏจักรการขับขี่ WMTC stage 2 Class 1 ตาม EU REGULATION No.134 รวม 2 รอบ แล้วบันทึกค่าระยะทางรวมที่ขับขี่ได้ทั้ง 2 รอบ เป็นค่าระยะทางขับขี่ (Dtest)

2. ติดตั้ง Clamp เพื่อวัดกระแสไฟฟ้าในขณะทำการชาร์จไฟ

- ให้นำรถชาร์จแบตเตอรี่ และให้ทำการติดตั้ง Clamp ระหว่างแท่นชาร์จกับแบตเตอรี่เพื่อทำการวัดกระแสไฟฟ้า (kWh) การบันทึกค่าของกระแสไฟฟ้า และระยะทาง km ที่ใช้ไปในระหว่างการขับ
- นำค่าที่วัดได้มาคำนวณหาอัตราการสิ้นเปลื้องพลังงานไฟฟ้า

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ภาพที่ 3.6 รูปภาพ แสดงการการขับขี่ รถประเภท L3e (WMTC)

Distance = 13.877 km. ความเร็วสูงสุด = 50 km/h

การคำนวณอัตราการสิ้นเปลื้อง

สูตรการคำนวณ

$$C = \frac{E}{D_{tets}}$$

C = The electric energy consumption (Wh/km)

E = Electric Energy (Wh)

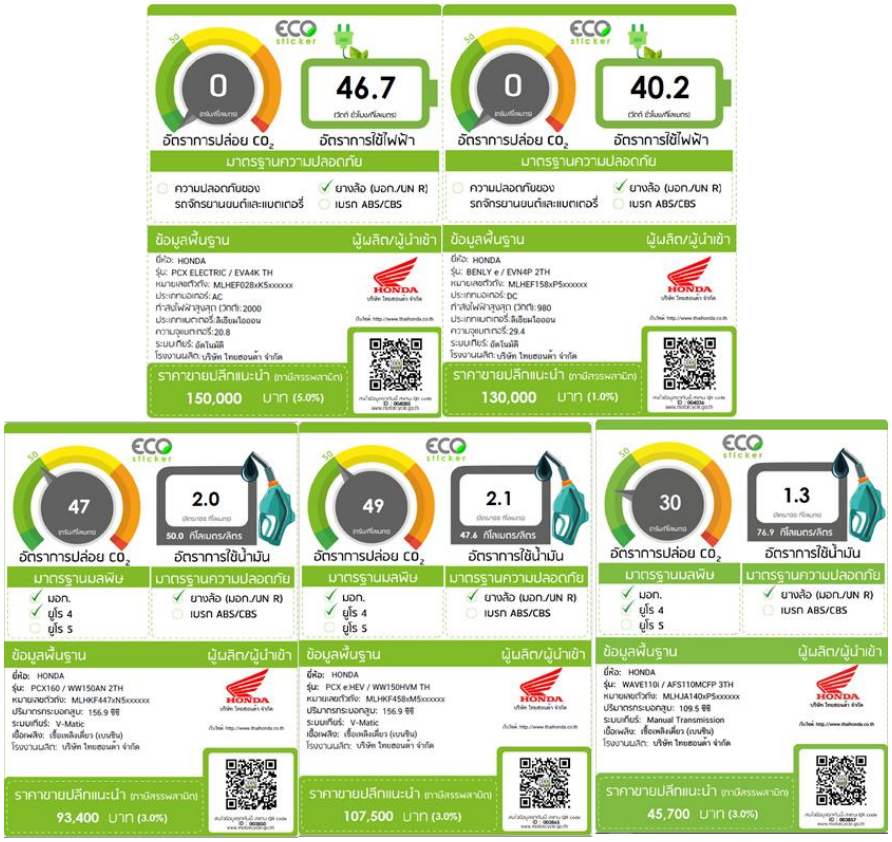
D_{test} = Where D_{test} is the distance covered during the test (km).

ตัวอย่าง การรายงานอัตราการสิ้นเปลื้อง

ที่	รายการทดสอบ	หน่วย	ผลการทดสอบ
1	ระยะทางในการขับทดสอบ (Driving Cycle WMTC)	กิโลเมตร	13.877
2	จำนวนกำลังไฟฟ้าที่ชาร์จ	วัตต์ชั่วโมง	615.300
3	อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า	วัตต์ชั่วโมงต่อกิโลเมตร	44.340

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

โดยอัตราการใช้พลังงาน ไฟฟ้าและน้ำมันจะระบุลงใน ECO sticker ดังตัวอย่างด้านล่างจึงนำมาใช้ในการคำนวณอัตราการใช้พลังงานในสารนิพนธ์ ดังภาพ ที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 ภาพ ECO Sticker ที่นำมาคำนวณอัตราพลังงาน ไฟฟ้า และน้ำมัน ของรถจักรยานยนต์ที่นำมาศึกษาในครั้งนี้

จากข้อมูลที่ระบุใน ECO sticker สามารถสรุปอัตราการใช้พลังงานของรถจักรยานยนต์ที่นำมาศึกษาได้ ดังตารางที่ 3.14

ตารางที่ 3.14 อัตราการใช้พลังงาน ไฟฟ้าและน้ำมันของรถจักรยานยนต์ที่นำมาศึกษาทั้ง 3 ประเภท

No	Brand	Model	Type	CC	สภาวะในเมือง (consumption/100 Km.)	สภาวะในเมือง (consumption/1 Km.)
1	HONDA	PCX	ICEs	156.9	2 L.	0.02 L
2	HONDA	PCX	Hybrid	156.9	2.1 L.	0.021 L.
3	HONDA	PCX	Electric	-	4,670 Wh.	46.7 Wh.
4	HONDA	BENLEY	Electric	-	4,020 Wh.	42.02 Wh.
5	HONDA	Wave	ICEs	109.5	1.3 L.	0.013 L.

อัตราการใช้น้ำมันของรถจักรยานยนต์ ประเภท ICEs และ Hybrid สามารถนำมาคำนวณค่าใช้จ่าย ซึ่งพิจารณาจากราคาน้ำมัน สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ผู้ทำการศึกษาใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล ออกเทน 95 (Gasohol 95) มาใช้เป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์ ซึ่งจะใช้ค่าเฉลี่ยราคาน้ำมันแก๊สโซฮอล ออกเทน 95 ณ วันที่ 7 มกราคม พ.ศ.2566 จากเว็บไซต์ผู้ให้บริการน้ำมัน(PTT)ในประเทศไทย ดังภาพที่ 3.8

ราคาขายปลีก กทม. และปริมณฑล ประจำปี พ.ศ. 2566
(หน่วยแสดงเป็น บาท/ลิตร)

* ราคานี้ไม่รวมภาษีบำรุงท้องที่ (ถ้ามี)

วันที่ - เวลา	Diesel B20	Diesel	Diesel B7	E85	E20	Gasohol 91	Gasohol 95
07-01-2566 05:00	34.94	34.94	34.94	32.99	32.54	34.18	34.45
06-01-2566 05:00	34.94	34.94	34.94	32.99	32.84	34.48	34.75
05-01-2566 05:00	34.94	34.94	34.94	33.29	33.14	34.78	35.05

ภาพที่ 3.8 ราคาน้ำมันแก๊สโซฮอล ออกเทน 95 ณ วันที่ 7 มกราคม พ.ศ.2566

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ต้นทุนของอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันต่อปี สามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

ต้นทุนการใช้พลังงานน้ำมัน (บาท)

=ระยะทางวิ่ง (กม.ต่อปี) x ค่าเฉลี่ยราคาน้ำมัน (บาทต่อลิตร) x อัตราการใช้น้ำมัน (กม,ต่อลิตร)

(สมการที่ 3.3)

อัตราการใช้ไฟฟ้าของรถจักรยานยนต์ ประเภท EV สามารถนำมาคำนวณ ได้โดยนำราคาค่าไฟฟ้าต่อหน่วย ซึ่งใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง มิเตอร์ 15 แอมป์ ค่าไฟฟ้าหน่วยละ 4.2 บาท (โดยประมาณ) มาใช้เป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์

ดังนั้น ต้นทุนการใช้ไฟฟ้าตลอดทั้งปี สามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

ต้นทุนการใช้ไฟฟ้า

= ระยะทางวิ่ง (กม.ต่อปี) X ค่าเฉลี่ยไฟฟ้าต่อหน่วย *(kWh)* อัตราการใช้ ไฟฟ้า (กม.ต่อ kWh)

(สมการที่ 3.4)

และอ้างอิงจากการศึกษาโครงการ วินโนหนี้ (Winnonie) บริษัท บางจากคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) เป็นโครงการสตาร์ทอัพภายในกลุ่มบางจาก ที่นำนวัตกรรมพลังงานสีเขียวมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้ามาช่วยกระตุ้นคุณภาพชีวิตผู้ประกอบการอาชีพขับขี่รถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะ(วิน มอเตอร์ไซค์) พบว่ารถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะ(วิน มอเตอร์ไซค์) 1 คันจะวิ่งอยู่ที่ระยะทาง 120-150 กม. ต่อวัน และขับเฉลี่ย 25 วันต่อเดือน

ทั้งนี้เนื่องจากสภาวะการใช้งานจริง ของรถจักรยานยนต์นั้น อายุการใช้งานที่เพิ่มขึ้นของรถจักรยานยนต์นั้น ส่งผลโดยตรงต่ออัตราการบริโภคน้ำมันและพลังงานไฟฟ้าที่รถจักรยานยนต์ใช้เพิ่มขึ้นตามไปด้วยเนื่องจากความสึกหลอของอุปกรณ์ส่งกำลัง ได้แก่ เครื่องยนต์และมอเตอร์ไฟฟ้า ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงใช้การสมมุติฐานให้รถจักรยานยนต์มีอัตราการใช้พลังงาน กล่าวคือบริโภคน้ำมันและการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นปี ละ 1% ที่สภาวะในเมือง อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้า และน้ำมันในแต่ละปี สรุปได้ดังตารางที่ 3.15

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 3.15 การใช้พลังงาน ไฟฟ้าและน้ำมันในแต่ละปี/1 Km. ที่สภาวะเมือง (อ้างอิงจาก ECO Sticker ของรถจักรยานยนต์ในแต่ละรุ่นที่นำมาศึกษาในภาพที่ 3.7)

						สภาวะในเมือง (consumption/1 Km.)					
No	Brand	Model	Type	CC	(consumption /100 Km.)	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	**หน่วย
1	HONDA	PCX	ICEs	157	2 L.	0.02	0.0202	0.020402	0.020606	0.020812	Liter
2	HONDA	PCX	Hybrid	157	2.1 L.	0.021	0.02121	0.021422	0.021636	0.021853	Liter
3	HONDA	PCX	Electric	-	4670 Wh.	46.7	47.167	47.63867	48.11506	48.59621	Watt-Hour
4	HONDA	BENLEY	Electric	-	4020 Wh.	42.02	42.4402	42.8646	43.29325	43.72618	Watt-Hour
5	HONDA	Wave	ICEs	110	1.3 L.	0.013	0.01313	0.013261	0.013394	0.013528	Liter

3.5 การวิเคราะห์ต้นทุนวงจรชีวิต OPEX การซ่อมบำรุงตามระยะการใช้งานและช่วงเวลา (Maintenance Phase)

3.5.1 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาของรถจักรยานยนต์ที่นำมาศึกษา

(1) ตารางอัตราค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น PCX (ICEs) ดังภาพที่ 3.9

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

× ⇒ ทำการเปลี่ยน
O ⇒ ทำการตรวจเช็ค
Δ ⇒ ทำความสะอาด

Year					1				2				3		4				5	
		Price		Price		Price		Price		Price		Price		Price		Price		Price		Price
กำหนด / กิโลเมตร	1000		4000		8000		12000		16000		20000		24000		16000		20000		24000	
รายการ / เดือน	1		6		12		18		24		30		36		24		30		36	
ไส้กรองน้ำมันเครื่อง	-		Δ		Δ		×	170	Δ		Δ		×	170	Δ		Δ		×	170
หัวเทียน	-		O		O		O		×	84	O		O		×	84	O		O	
น้ำมันเครื่อง	×	110	×	110	×	110	×	110	×	110	×	110	×	110	×	110	×	110	×	110
แหวนรองถ่าย	×	12	×	12	×	12	×	12	×	12	×	12	×	12	×	12	×	12	×	12
รอบเดินเบา	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
สายพานขับเคลื่อน	O		O		O		O		×	437	O		O		×	437	O		O	
แบตเตอรี่	O		O		O		O		×	1070	O		O		×	1070	O		O	
ระบบเบรค ระบบฟรีเบรค	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ระดับไฟหน้า	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ระบบคลัทช์ ระบบฟรีคลัทช์	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ล้อ / ยาง	O		O		O		O		O		×	3435	O		×	3435	O		O	
ยางใน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
สายน้ำมันเชื้อเพลิง	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ถ้วยกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	-		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ	
การทำงานของคันเร่ง	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
โช้คคาร์บูเรเตอร์	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ไส้กรองอากาศด้านนอก	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
ท่อระบายแคร้งเครื่องยนต์	-		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ	
ระยะห่างวาล์ว	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ตะแกรงกรองน้ำมันเครื่อง	-		-		-		Δ		-		-		Δ		-		-		Δ	
กรองแรงเหวี่ยง	-		-		-		Δ		-		-		Δ		-		-		Δ	
น้ำหล่อเย็นในหม้อน้ำ	-	-	-	-	-	-	-	-	×	45	-	-	-	-	×	45	-	-	-	-
ระบบระบายความร้อน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ระบบควบคุมอากาศ บำบัดไอเสีย	-		-		-		-		-		-		× ไส้กรอง		-		-		× ไส้กรอง	
ระดับน้ำมันเบรค	-		O		O		O		O		×	69	×	69	O		×	138	O	
การสึกหรอของผ้าเบรค (หน้า)	-		O		O		O		O		×	397	O		O		O		O	
การสึกหรอของผ้าเบรค (หลัง)													×	332						
สวิทช์ไฟเบรค	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ขาตั้งข้าง	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
การทำงานของระบบกันสะเทือน	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
น็อต โบ้ลท์ และสกรู	O		-		O		-		O		-		O		O		-		O	
ลูกปืนคอ	O		-		-		O		-		-		O		×	2423	-		O	
ท่อระบายเรือนไส้กรองอากาศ	-		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ	
น้ำมันเฟืองท้าย	O		O		O		× ทุก 2 ปี	95	O		O		O		× ทุก 2 ปี	95	O		O	
การทำงานของตัวล็อคเบรคหลัง	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
การสึกหรอของผ้าคลัทช์	-		-		O		-		O		-		O		O		-		O	
ระบบไฟ (ไฟเลี้ยวหน้า)			O		O		O		O		O		O		O		O		อายุใช้งาน (3Y)	
ระบบไฟ (ไฟเลี้ยวหลัง)			O		O		O		O		O		O		O		O		อายุใช้งาน (3Y)	
ระบบไฟ (ไฟเบรคหลัง)					O		O		O		O		O		O		O		อายุใช้งาน (3Y)	
ค่าตั้งวาล์ว																			O	107
ไส้กรองอากาศ (กระดาษเปียก)	-		-		-		-		×	155	-		-		×	155	-		-	
ราคาอะไหล่ทั้งหมด		122		122		122		387		1913		4023		693		7866		260		399
ค่าแรง		100		900		900		900		980		980		980		980		980		980
Summary		222		1022		1022		1287		2893		5003		1673		8846		1240		1379
Summary 5 Years.										24587										

ภาพที่ 3.9 ตารางอัตราค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น PCX (ICEs)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

(2) ตารางอัตราค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น PCX (Hybrid) ดังภาพที่ 3.10

× ⇒ ทำการเปลี่ยน ○ ⇒ ทำการตรวจเช็ค △ ⇒ ทำความสะอาด	Year				1				2				3		4				5	
		Price		Price		Price		Price		Price		Price		Price		Price		Price		Price
กำหนด / กิโลเมตร	1000		4000		8000		12000		16000		20000		24000		16000		20000		24000	
รายการ / เดือน	1		6		12		18		24		30		36		24		30		36	
ไส้กรองน้ำมันเครื่อง	-		△		△		×	170	△		△		×	170	△		△		×	170
หัวเทียน	-		○		○		○		×	84	○		○		×	84	○		○	
น้ำมันเครื่อง	×	110	×	110	×	110	×	110	×	110	×	110	×	110	×	110	×	110	×	110
แหวนรองถ่าย	×	12	×	12	×	12	×	12	×	12	×	12	×	12	×	12	×	12	×	12
รอบเดินเบา	○		○		○		○		○		○		○		○		○		○	
สายพานขับเคลื่อน	○		○		○		○		×	437	○		○		×	437	○		○	
แบตเตอรี่	○		○		○		○		×	1070	○		○		×	1070	○		○	
ระบบเบรค ระบบฟรีเบรค	○		○		○		○		○		○		○		○		○		○	
ระดับไฟหน้า	-		○		○		○		○		○		○		○		○		○	
ระบบคลัทช์ ระบบฟิคลัทช์	○		○		○		○		○		○		○		○		○		○	
ล้อ / ยาง	○		○		○		○		○		×	3435	○		×	3435	○		○	
ยางใน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
สายน้ำมันเชื้อเพลิง	-		○		○		○		○		○		○		○		○		○	
ถ้วยกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	-		△		△		△		△		△		△		△		△		△	
การทำงานของคันเร่ง	-		○		○		○		○		○		○		○		○		○	
โช้คคาร์บูเรเตอร์	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ไส้กรองอากาศด้วนอก	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
ท่อระบายแคร้งเครื่องยนต์	-		△		△		△		△		△		△		△		△		△	
ระยะห่างวาล์ว	○		○		○		○		○		○		○		○		○		○	
ตะแกรงกรองน้ำมันเครื่อง	-		-		-		△		-		-		△		-		-		△	
กรองแรงเหวี่ยง	-		-		-		△		-		-		△		-		-		△	
น้ำหล่อเย็นในหม้อน้ำ	-	-	-	-	-	-	-	-	×	45	-	-	-	-	×	45	-	-	-	-
ระบบระบายความร้อน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ระบบควบคุมอากาศ บำบัดไอเสีย	-		-		-		-		-		-		× ไส้กรอง		-		-		× ไส้กรอง	
ระดับน้ำมันเบรค	-		○		○		○		○		×	69	×	69	○		×	138	○	
การสึกหรอของผ้าเบรค (หน้า)	-		○		○		○		○		×	397	○		○		○		○	
การสึกหรอของผ้าเบรค (หลัง)													×	332						
สวิทช์ไฟเบรค	-		○		○		○		○		○		○		○		○		○	
ขาตั้งข้าง	-		○		○		○		○		○		○		○		○		○	
การทำงานของระบบกันสะเทือน	-		○		○		○		○		○		○		○		○		○	
น็อต โบ้ลท์ และสกรู	○		-		○		-		○		-		○		○		-		○	
ลูกปืนคอ	○		-		-		○		-		-		○		×	2423	-		○	
ท่อระบายเรือนไส้กรองอากาศ	-		△		△		△		△		△		△		△		△		△	
น้ำมันเฟืองท้าย	○		○		○		× ทุก 2 ปี	95	○		○		○		× ทุก 2 ปี	95	○		○	
การทำงานของตัวล็อคเบรคหลัง	○		○		○		○		○		○		○		○		○		○	
การสึกหรอของผ้าคลัทช์	-		-		○		-		○		-		○		○		-		○	
ระบบไฟ (ไฟเลี้ยวหน้า)			○		○		○		○		○		○		○		○		อายุใช้งาน (3Y)	
ระบบไฟ (ไฟเลี้ยวหลัง)			○		○		○		○		○		○		○		○		อายุใช้งาน (3Y)	
ระบบไฟ (ไฟเบรคหลัง)					○		○		○		○		○		○		○		อายุใช้งาน (3Y)	
ค่าตั้งวาล์ว																			○	107
ไส้กรองอากาศ (กระดาษเปียก)	-		-		-		-		×	155	-		-		×	155	-		-	
Battery Hybrid	ระยะเวลาประกัน 3 ปี																		×	20000
ราคาอะไหล่ทั้งหมด		122		122		122		387		1913		4023		693		7866		260		20399
ค่าแรง		100		900		900		900		980		980		980		980		980		980
Summary		**222**		**1022**		**1022**		**1287**		**2893**		**5003**		**1673**		**8846**		**1240**		**21379**
Summary 5 Years.										**44587**										

ภาพที่ 3.10 ตารางอัตราค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น PCX (Hybrid)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

(3) ตารางอัตราค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น PCX (Electric) ดังภาพที่ 3.11

× ⇒ ทำการเปลี่ยน
O ⇒ ทำการตรวจเช็ค
Δ ⇒ ทำความสะอาด

Year					1				2				3		4				5	
	Price		Price			Price		Price		Price		Price		Price		Price		Price		Price
กำหนด / กิโลเมตร	1000		4000		8000		12000		16000		20000		24000		16000		20000		24000	
รายการ / เดือน	1		6		12		18		24		30		36		24		30		36	
ไส้กรองน้ำมันเครื่อง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
หัวเทียน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
น้ำมันเครื่อง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
แหวนรองถ่าย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รอบเดินเบา	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
สายพานขับเคลื่อน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
แบตเตอรี่	O		O		O		O		×	1070	O		O		×	1070	O		O	
ระบบเบรค ระบบฟรีเบรค	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ระดับไฟหน้า	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ระบบคลัทช์ ระบบฟรีคลัทช์	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ล้อ / ยาง	O		O		O		O		O		×	3435	O		×	3435	O		O	
ยางใน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
สายน้ำมันเชื้อเพลิง	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ถ้วยกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	-		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ	
การทำงานของคันเร่ง	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
โช้คคาร์บูเรเตอร์	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ไส้กรองอากาศตัวนอก	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
ท่อระบายแคร่งเครื่องยนต์	-		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ	
ระยะห่างวาล์ว	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ตะแกรงกรองน้ำมันเครื่อง	-		-		-		Δ		-		-		Δ		-		-		Δ	
กรองแรงเหวี่ยง	-		-		-		Δ		-		-		Δ		-		-		Δ	
น้ำหล่อเย็นในหม้อน้ำ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ระบบระบายความร้อน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ระบบควบคุมอากาศ ปาบัดไอเสีย	-		-		-		-		-		-		- -	- -	-	- -	-	- -	- -	
ระดับน้ำมันเบรค	-		O		O		O		O		×	69	×	69	O		×	138	O	
การสึกหรอของผ้าเบรค (หน้า)	-		O		O		O		O		×	397	O		O		O		O	
การสึกหรอของผ้าเบรค (หลัง)													×	332						
สวิทช์ไฟเบรค	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ขาตั้งข้าง	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
การทำงานของระบบกันสะเทือน	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
น็อต โบลท์ และสกรู	O		-		O		-		O		-		O		O		-		O	
ลูกปืนคอ	O		-		-		O		-		-		O		×	2423	-		O	
ท่อระบายเรือนไส้กรองอากาศ	-		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ	
น้ำมันเฟืองท้าย	O		O		O		× ทุก 2 ปี	95	O		O		O		× ทุก 2 ปี	95	O		O	
การทำงานของตัวล็อคเบรคหลัง	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
การสึกหรอของผ้าคลัทช์	-		-		O		-		O		-		O		O		-		O	
ระบบไฟ (ไฟเลี้ยวหน้า)			O		O		O		O		O		O		O		O		อายุใช้งาน (3Y)	
ระบบไฟ (ไฟเลี้ยวหลัง)			O		O		O		O		O		O		O		O		อายุใช้งาน (3Y)	
ระบบไฟ (ไฟเบรคหลัง)					O		O		O		O		O		O		O		อายุใช้งาน (3Y)	
ค่าตั้งวาล์ว																				
ไส้กรองอากาศ (กระดาษเปียก)	-		-		-		-		-	-	-		-		-	-	-		-	
Battery Hybrid	ระยะเวลาประกัน 3 ปี																		×	40000
ราคาอะไหล่ทั้งหมด		0		0		0		95		1070		3901		401		7023		138		40000
ค่าแรง		0		0		0		300		0		300		0		300		0		0
Summary		**0**		**0**		**0**		**395**		**1070**		**4201**		**401**		**7323**		**138**		**40000**
Summary 5 Years.	**53528**																			

ภาพที่ 3.11 ตารางค่าบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น PCX (Electric)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

(4) ตารางอัตราค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น WAVE (ICEs) ดังภาพที่ 3.12

× ⇒ ทำการเปลี่ยน O ⇒ ทำการตรวจเช็ค Δ ⇒ ทำความสะอาด	Year				1				2				3		4				5	
		Price		Price		Price		Price		Price		Price		Price		Price		Price		Price
กำหนด / กิโลเมตร	1000		4000		8000		12000		16000		20000		24000		16000		20000		24000	
รายการ / เดือน	1		6		12		18		24		30		36		24		30		36	
ไส้กรองอากาศ	-		Δ		Δ		×	101	Δ		Δ		×	101	Δ		Δ		×	101
หัวเทียน	-		O		×	84	O		×	84	O		×	84	×	84	O		×	84
น้ำมันเครื่อง	×	99	×	99	×	99	×	99	×	99	×	99	×	99	×	99	×	99	×	99
แหวนรองถ่าย	×	8	×	8	×	8	×	8	×	8	×	8	×	8	×	8	×	8	×	8
รอบเดินเบา	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
โซ่ขับเคลื่อน	O		O		O		O		×	203	O		O		×	203	O		O	
แบตเตอรี่	O		O		O		O		×	675	O		O		×	675	O		O	
ระบบเบรค ระบบฟรีเบรค	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ระดับไฟหน้า	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ระบบคลัทช์ ระบบฟรีคลัทช์	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ล้อ / ยาง	O		O		O		O		×		O		O		×	1514	O		O	
ยางใน	O		O		O		O		×		O		O		×	250	O		O	
สายน้ำมันเชื้อเพลิง	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ถ้วยกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	-		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ	
การทำงานของคันเร่ง	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
โช้คคาร์บูเรเตอร์	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ไส้กรองอากาศด้วนอก	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
ท่อระบายแคร่งเครื่องยนต์	-		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ	
ระยะห่างวาล์ว	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ตะแกรงกรองน้ำมันเครื่อง	-		-		-		Δ		-		-		Δ		-		-		Δ	
กรองแรงเหวี่ยง	-		-		-		Δ		-		-		Δ		-		-		Δ	
น้ำหล่อเย็นในหม้อน้ำ	-	-	-	-	-	-	-	-	×	45	-	-	-	-	×	45	-	-	-	-
ระบบระบายความร้อน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ระบบควบคุมอากาศ ป่าบัดไอเสีย	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
ระดับน้ำมันเบรค	-		O		O		O		O		×	69	O		O		×	69	O	
การสึกหรอของผ้าเบรค (หน้า)	-		O		O		O		O		×	177	O		O		O		O	
การสึกหรอของผ้าเบรค (หลัง)													×	115						
สวิทช์ไฟเบรค	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ขาตั้งข้าง	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
การทำงานของระบบกันสะเทือน	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
น็อต โบ้ลท์ และสกรู	O		-		O		-		O		-		O		O		-		O	
ลูกปืนคอ	O		-		-		O		-		-		O		-		-		O	
ท่อระบายเรือนไส้กรองอากาศ	-		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ	
สายพานขับเคลื่อน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
น้ำมันเฟืองท้าย	O		O		O		O		× ทุก 2 ปี	69	O		O		× ทุก 2 ปี	69	O		O	
การทำงานของตัวล็อคเบรคหลัง	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
การสึกหรอของผ้าคลัทช์	-		-		O		-		O		-		O		O		-		O	
ระบบไฟ (ไฟเลี้ยวหน้า)			O		O		O		O		O		อายุใช้งาน (3Y)	46	O		O		O	
ระบบไฟ (ไฟเลี้ยวหลัง)			O		O		O		O		O		อายุใช้งาน (3Y)	66	O		O		O	
ระบบไฟ (ไฟเบรคหลัง)					O		O		O		O		อายุใช้งาน (3Y)	39	O		O		O	
ค่าตั้งวาล์ว																			O	107
ไส้กรองอากาศ (กระดาษเปียก)	-		-		-		-		×	115	-		-		×	115	-		-	
ราคาอะไหล่ทั้งหมด		107		107		191		208		1298		353		558		3062		176		399
ค่าแรง		200		340		400		560		600		200		200		600		200		200
Summary		307		447		591		768		1898		553		758		3662		376		599
Summary 5 Years.										9959										

ภาพที่ 3.12 ตารางค่าบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น WAVE (ICEs)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

(5) ตารางอัตราค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ รุ่น BENLEY (Electric) ดังภาพที่ 3.13

× ⇒ ทำการเปลี่ยน O ⇒ ทำการตรวจเช็ค Δ ⇒ ทำความสะอาด	Year				1				2				3		4				5	
		Price		Price		Price		Price		Price		Price		Price		Price		Price		Price
กำหนด / กิโลเมตร	**1000**		**4000**		**8000**		**12000**		**16000**		**20000**		**24000**		**16000**		**20000**		**24000**	
รายการ / เดือน	**1**		**6**		**12**		**18**		**24**		**30**		**36**		**24**		**30**		**36**	
ไส้กรองอากาศ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
หัวเทียน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
น้ำมันเครื่อง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
แหวนรองถ่าย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รอบเดินเบา	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ไขขับเคลื่อน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
แบตเตอรี่	O		O		O		O		×	675	O		O		×	675	O		O	
ระบบเบรค ระบบฟรีเบรค	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ระดับไฟหน้า	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ระบบคลัทช์ ระบบฟรีคลัทช์	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ล้อ / ยาง	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ยางใน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
สายน้ำมันเชื้อเพลิง	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ถ้วยกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	-		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ	
การทำงานของคันเร่ง	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
โช้คคาร์บูเรเตอร์	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ไส้กรองอากาศด้านนอก	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
ท่อระบายแคร้งเครื่องยนต์	-		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ	
ระยะห่างวาล์ว	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ตะแกรงกรองน้ำมันเครื่อง	-		-		-		Δ		-		-		Δ		-		-		Δ	
กรองแรงเหวี่ยง	-		-		-		Δ		-		-		Δ		-		-		Δ	
น้ำหล่อเย็นในหม้อน้ำ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ระบบระบายความร้อน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ระบบควบคุมอากาศ ป้าบัดไอเสีย	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
ระดับน้ำมันเบรค	-		O		O		O		O		×	69	O		O		×	69	O	
การสึกหรอของผ้าเบรค (หน้า)	-		O		O		O		O		×	177	O		O		O		O	
การสึกหรอของผ้าเบรค (หลัง)													×	115						
สวิทช์ไฟเบรค	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
ขาตั้งข้าง	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
การทำงานของระบบกันสะเทือน	-		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
น็อต โบ้ลท์ และสกรู	O		-		O		-		O		-		O		O		-		O	
ลูกปืนคอ	O		-		-		O		-		-		O		-		-		O	
ท่อระบายเรือนไส้กรองอากาศ	-		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ		Δ	
สายพานขับเคลื่อน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
น้ำมันเฟืองท้าย	O		O		O		O		× ทุก 2 ปี	69	O		O		× ทุก 2 ปี	69	O		O	
การทำงานของตัวล็อคเบรคหลัง	O		O		O		O		O		O		O		O		O		O	
การสึกหรอของผ้าคลัทช์	-		-		O		-		O		-		O		O		-		O	
ระบบไฟ (ไฟเลี้ยวหน้า)			O		O		O		O		O		อายุใช้งาน (3Y)	46	O		O		O	
ระบบไฟ (ไฟเลี้ยวหลัง)			O		O		O		O		O		อายุใช้งาน (3Y)	66	O		O		O	
ระบบไฟ (ไฟเบรคหลัง)					O		O		O		O		อายุใช้งาน (3Y)	39	O		O		O	
ค่าตั้งวาล์ว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ไส้กรองอากาศ (กระดาษเปียก)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Battery Hybrid	ระยะเวลาประกัน 3 ปี																		×	40000
ราคาอะไหล่ทั้งหมด		0		0		0		0		744		246		266		744		69		40000
ค่าแรง		0		0		0		300		340		200		200		340		200		200
Summary		**0**		**0**		**0**		**300**		**1084**		**446**		**466**		**1084**		**269**		**40200**
Summary 5 Years.										**43849**										

ภาพที่ 3.13 ตารางค่าบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น BENLEY (Electric)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

3.5.2 การเปลี่ยนยางของรถจักรยานยนต์

อายุในการใช้งานและระยะทางในการวิ่งของยางนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆด้าน ได้แก่

1. ความเสียหายของยาง: การขับรถบ่อยๆ และการใช้งานยางโดยไม่เหมาะสมอาจทำให้ยางมีการเสียหาย เช่น รอยขูดถลอก แตกหรือเป็นรอยต่อ การเปลี่ยนยางจึงจำเป็นต้องทำเพื่อความปลอดภัยในการขับขี่

2. อายุการใช้งานของยาง: ยางรถจักรยานยนต์มีอายุการใช้งานจำกัด โดยทั่วไปเมื่อถึง 3-5 ปี หรือได้ใช้ระยะทางประมาณ 10,000-20,000 กิโลเมตร จะต้องทำการเปลี่ยนยางเพื่อป้องกันการเกิดอันตรายระหว่างการขับขี่

3. การเปลี่ยนยางเพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อรา: หากยางรถไม่ได้ใช้งานบ่อยๆ หรือถูกเก็บไว้ในที่ที่ชื้น อาจทำให้เชื้อราเจริญเติบโตบนผิวยาง ทำให้ยางเสียหายและต้องเปลี่ยนยาง

4. การเปลี่ยนยางเพื่อปรับการทำงานของระบบเบรก: การเปลี่ยนยางยังสามารถช่วยปรับปรุงการทำงานของระบบเบรกของรถได้ โดยเลือกใช้ยางที่มีการออกแบบมาเพื่อให้มีการเกาะเสียดทานเพิ่มขึ้น เพื่อช่วยให้ระบบเบรกทำงานได้ดีขึ้น

5. ดอกยางสึก มีการใช้งานจนถึงจุดที่กำหนดไว้ (TWI: Tread Wear Indicator)

การศึกษา ในครั้งนี้ได้กำหนดการเปลี่ยนยางทุก ๆ 2 ปี โดยต้นทุนการเปลี่ยนยางขึ้นนั้นแปรผันตามยี่ห้อยางที่ผู้บริโภคเลือกใช้งาน ตลอดจนถึงค่าบริการในการเปลี่ยนยาง เป็นต้น ขนาดของยางรถจักรยานยนต์ทั้ง 5 คันที่นำมาศึกษา แสดงได้ดังตารางที่ 3.16

ตารางที่ 3.16 ขนาดของยางรถจักรยานยนต์ทั้ง 5 คันที่นำมาศึกษา

No	Brand	Model	Type	CC	ยางหน้า	ยางหลัง
1	HONDA	PCX	ICEs	157	110/70-14M/C 50P Tubeless	130/70-13M/C 63P Tubeless
2	HONDA	PCX	Hybrid	157	110/70-14M/C 50P Tubeless	130/70-13M/C 63P Tubeless
3	HONDA	PCX	Electric	-	110/70-14M/C 50P Tubeless	130/70-13M/C 63P Tubeless
4	HONDA	Benley	Electric	-	90/90-12 44J	110/90-10 61 J
5	HONDA	Wave	ICEs	110	70/90-17	80/90-17

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

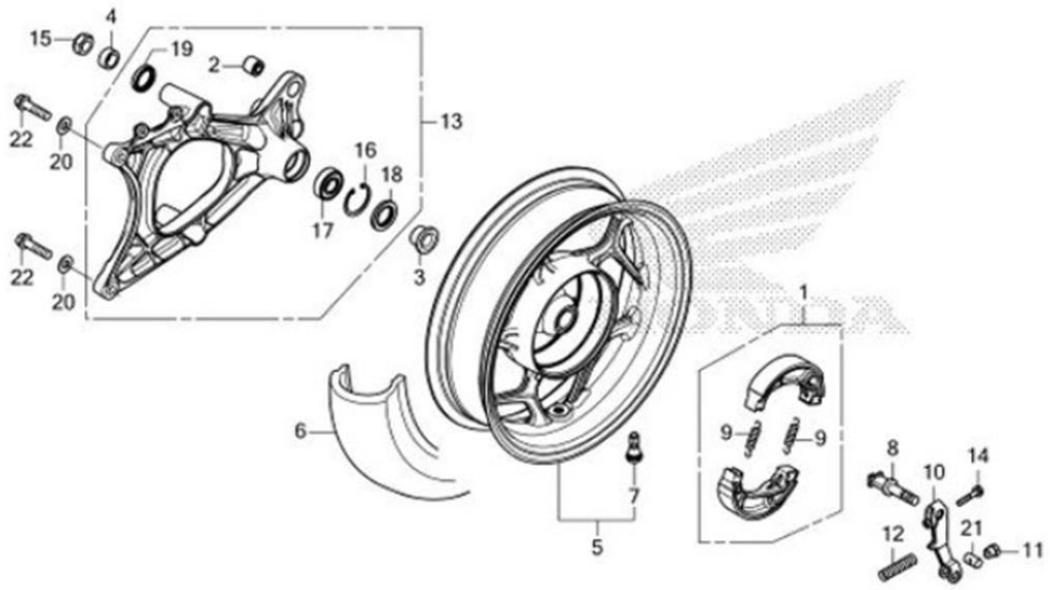
โดยในตลาดยางรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย นั้นมียางรถจักรยานยนต์จากผู้ผลิตให้ผู้บริโภคเลือกใช้หลากหลาย ในครั้งนี้ได้นำเสปคยางจากผู้ผลิตยางรถจักรยานยนต์ชั้นนำที่จำหน่ายอยู่ในประเทศไทยมาใช้ในการศึกษา โดยผู้ผลิต ดังนี้ มิชลิน ไออาร์ซี วีรับเบอร์ ดังภาพที่ 3.14

ภาพที่ 3.14 ผู้ผลิตยางรถจักรยานยนต์ชั้นนำในประเทศไทย

โดยราคายางรถจักรยานยนต์ที่จำหน่ายอยู่ในประเทศไทย แสดงได้ดังภาพที่ 3.15-3.17

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

รหัสอะไหล่ ชื่ออะไหล่	จำนวน ที่ใช้	ราคาต่อหน่วย เป็นเงิน
42711-K1Y-J11 ยางนอกล้อหลัง (MICHELIN) (130/70-13 M/C 63P)	1	2,308.00 2,308.00
42711-K1Y-J11 ยางนอกล้อหลัง (MICHELIN) (130/70-13 M/C 63P)	1	2,308.00 2,308.00

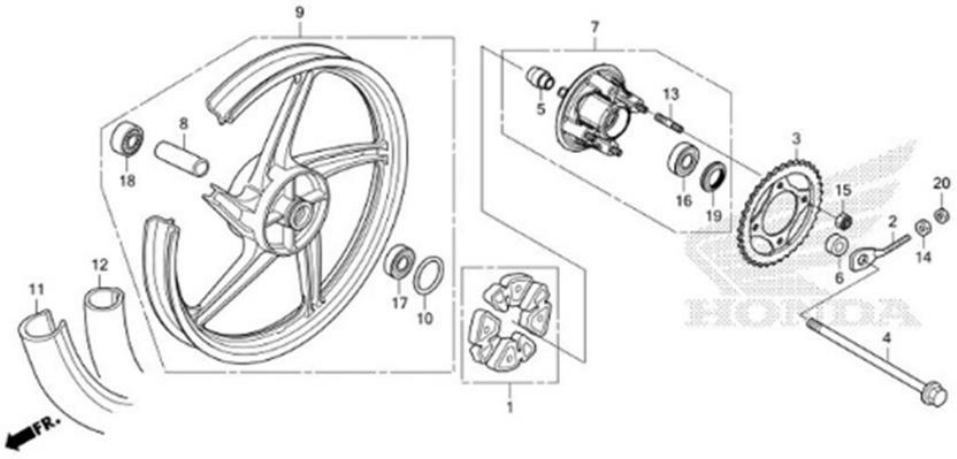


ภาพที่ 3.15 ราคายางรถจักรยานยนต์จากผู้ผลิตแต่ละรายสำหรับรถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น PCX ทั้งสามประเภท

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

รหัสอะไหล่ ชื่ออะไหล่	จำนวน ที่ใช้	ราคาต่อหน่วย เป็นเงิน
42712-KTL-741 ยางใน (VEE)(70/90-17)	1	102.00 102.00
44711-KWW-642 ยางนอกล้อหน้า (VEE)(70/90-17 M/C 38P)	1	565.00 565.00
42711-K03-H03 ยางนอกล้อหลัง (VEE)(80/90-17 M/C 50P)	1	727.00 727.00
42711-K03-H04 ยางนอกล้อหลัง (IRC)(80/90-17 M/C 50P)	1	946.00 946.00
42712-KBA-903 ยางใน (IRC)(80/90-17)	1	127.00 127.00
42712-KWW-641 ยางใน (VEE)(80/90-17)	1	175.00 175.00

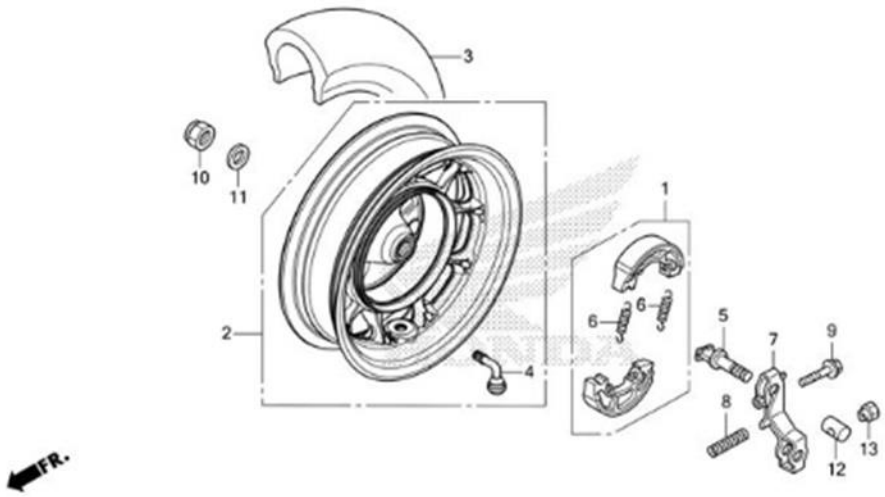
F - 14 - 1 ล้อหลัง (ล้อแม็ก/ดรัมเบรก) REAR WHEEL (CAST/DRUM BRAKE)



ภาพที่ 3.16 ราคายางรถจักรยานยนต์จากผู้ผลิตแต่ละรายสำหรับรถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น WAVE

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

รหัสอะไหล่ ชื่ออะไหล่	จำนวน ที่ใช้	ราคาต่อหน่วย เป็นเงิน
44711-K12-931 ยางนอกล้อหน้า (IRC) (90/90-12 44J)	1	1,100.00 1,100.00
42711-K12-931 ยางนอกล้อหลัง (IRC) (100/90-10 56J)	1	1,177.00 1,177.00



ภาพที่ 3.17 ราคายางรถจักรยานยนต์จากผู้ผลิตแต่ละรายสำหรับรถจักรยานยนต์ HONDA รุ่น BENLEY

3.6 การวิเคราะห์ต้นทุนวงจรชีวิต ระยะมูลค่าเสื่อม (Depreciation Phase)

การศึกษาต้นทุนวงจรชีวิต ระยะมูลค่าเสื่อม นั้นเป็นการศึกษาถึงอัตราค่าเสื่อมราคาของรถจักรยานยนต์ ซึ่งเป็น ความแตกต่างของราคารถจักรยานยนต์ในระยะ เริ่มต้นของการเป็นเจ้าของ กับราคาขายต่อรถจักรยานยนต์ โดยข้อมูลราคาขายต่อรถจักรยานยนต์ของแต่ละประเภทหลังจากสิ้นสุดวงจรชีวิต สำหรับการศึกษาครั้งนี้ได้มีการกำหนดให้วงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ที่นำมาศึกษามีวงจรชีวิตอยู่ที่ 5 ปี จากการรวบรวมข้อมูลตลาดรถจักรยานยนต์มือสองจากเว็บไซต์ www.facebook.com, เพื่อให้ทราบถึงราคารถจักรยานยนต์มือสองที่มีขายหลังจากถูกใช้งานไปแล้ว 5 ปี หลังจากนั้นจึงนำราคาที่ได้ไปหามูลค่าซากที่เจ้าของรถต้องการขายต่อนั่นเอง ข้อมูลราคารถจักรยานยนต์มือสองของแต่ละรุ่น แสดงดังตารางที่ 3.17

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 3.17 มูลค่าซากของรถจักรยานยนต์แต่ละรุ่น

ปีที่ผลิต	Brand	Model	Type	CC	ราคามือหนึ่ง	ราคามือสอง (1)	ราคามือสอง (2)	ราคามือสอง (3)	Avg. (Bath)	ราคาลดลงคิดเป็นร้อยละ	ที่มา
2019	HONDA	PCX	ICEs	157	93400	68800	66800	62900	66167	29	Facebook.com
2019	HONDA	PCX	Hybrid	157	107500	65900	72000	75000	70967	34	
-	HONDA	PCX	Electric	-	150000	ไม่มีข้อมูล			-	-	
-	HONDA	Benley	Electric	-	130000	ไม่มีข้อมูล			-	-	
2019	HONDA	Wave	ICEs	110	45700	33500	35900	36500	35300	23	

3.6.7 การวิเคราะห์มูลค่าซากที่แท้จริงจากราคาขายต่อรถจักรยานยนต์ (Asset sale cost)

เนื่องจากรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ผลิต HONDA ยังไม่มีการขายมือสอง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้นำราคารถจักรยานยนต์มือสองมาจากเว็บไซต์ข้างต้น โดยราคารถจักรยานยนต์มือสองดังกล่าวเป็นรุ่นเดียวกันและรุ่นเทียบเคียงกัน ทั้งในรูปโฉม Segment และสมรรถนะที่ใกล้เคียงกัน จึงทำการหาค่าเฉลี่ยร้อยละที่มูลค่าซากลดลงต่อปีนำมาอ้างอิงเทียบเคียงกันเพื่อทำการวิเคราะห์มูลค่าซากที่ลดลงตามสัดส่วนรถจักรยานยนต์ในแต่ละรุ่น ดังตารางที่ 3.18

ตารางที่ 3.18 มูลค่าซากที่ลดลงตามสัดส่วนรถจักรยานยนต์ในแต่ละรุ่น

ปีที่ผลิต	No	Brand	Model	Type	CC	ราคามือหนึ่ง	ราคามือสอง Avg. (฿)	ราคาลดลง 3 ปี คิดเป็นร้อยละ	ราคาลดลง เฉลี่ย ร้อยละ/ปี
2019	1	HONDA	PCX	ICEs	157	93400	66167	29	10
2019	2	HONDA	PCX	Hybrid	157	107500	70967	34	11
2019	3	HONDA	PCX	Electric	-	150000	-	-	-
2019	4	HONDA	Benley	Electric	-	130000	-	-	-
2019	5	HONDA	Wave	ICEs	110	45700	35300	23	8

จากราคารถจักรยานยนต์มือสองเฉลี่ย จากตารางข้างต้น ทำให้สามารถหามูลค่าที่ลดลงของรถจักรยานยนต์มือสอง เป็นค่าเฉลี่ยที่แสดงให้เห็นถึงราคาขายต่อรถจักรยานยนต์หลังครบอายุการใช้งาน (5 ปี)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตามที่ได้กำหนดอายุการใช้งาน มีราคาขายต่อรถจักรยานยนต์เป็นราคาเท่าไรของราคาขายเริ่มต้น ดังตารางที่ 3.19

ตารางที่ 3.19 มูลค่าซากที่ลดลงในแต่ละปีของรถจักรยานยนต์ในแต่ละรุ่น

						ราคาขายมือสอง (ปี)				
Brand	Model	Type	CC	ราคามือหนึ่ง	ราคาลดลงเฉลี่ย ร้อยละ/ปี	1	2	3	4	5
HONDA	PCX	ICEs	157	93400	10	84060	75654	68089	61280	55152
HONDA	PCX	Hybrid	157	107500	11	95675	85151	75784	67448	60029
HONDA	PCX	Electric	-	150000	11	133500	118815	105745	94113	83761
HONDA	Benley	Electric	-	130000	8	119600	110032	101229	93131	85681
HONDA	Wave	ICEs	110	45700	8	42044	38680	35586	32739	30120

3.7 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการเป็นเจ้าของรถจักรยานยนต์ตลอดอายุการใช้งาน ทั้งสามประเภท (ICEs , Hybrid, Electric)

3.7.1 รายละเอียดและข้อกำหนดดังนี้

ปัจจุบันรถจักรยานยนต์ที่มีการใช้งานในประเทศไทยนั้นมีหลากหลายรุ่น และประเภท ในการวิเคราะห์นั้นมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) รถจักรยานยนต์ที่ใช้ในการศึกษาวิเคราะห์นี้ กำหนดให้เป็นรถจักรยานยนต์ที่จดทะเบียนประเภทที่ 17 : รถจักรยานยนต์สาธารณะ (รย.17) เป็นรถจักรยานยนต์ที่ใช้รับจ้างบรรทุกคนโดยสาร ต้องมีความกว้างไม่เกิน 1.10 เมตร ความยาวไม่เกิน 2.50 เมตร ความสูงไม่เกิน 2 เมตร เครื่องยนต์ต้องมีความจุในกระบอกสูบรวมกันไม่เกิน 125 ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่ไม่หมายรวมถึงรถจักรยานยนต์ที่มีพ่วงข้างและจักรยานที่ติด เครื่องยนต์ ตามพระราชบัญญัติรถยนต์พ.ศ. 2522 ได้กำหนดอัตราค่าภาษีประจำปีเอาไว้ว่า รถจักรยานยนต์ให้คำนวณภาษีประจำปีในอัตราดังต่อไปนี้รถรถจักรยานยนต์สาธารณะ คันละ 100 บาท สรุปได้ว่าการเสียภาษีหรือต่อทะเบียนรถจักรยานยนต์2565 จะต้องจ่ายเงิน 100 บาท เท่ากันทุกคัน ไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็ก 100 ซี.ซี. หรือจะขนาดใหญ่ 1,200 ซี.ซี. ก็เสียในอัตราเดียวกัน ยกเว้นถ้ามีรถพ่วงต้องเพิ่มอีก 50 บาท

(2) กำหนดให้วงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ คือ 5 ปี อ้างอิงจากกรมการขนส่งทางบก มีการกำหนดให้รถจักรยานยนต์ ที่มีอายุใช้งานครบ 5 ปีขึ้นไป ต้องตรวจสภาพก่อนดำเนินการภาษีประจำปี

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

(3) จากการศึกษาโครงการ วินโนหนี้ (Winnonie) บริษัท บางจากคอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน) ที่นำนวัตกรรมพลังงานสีเขียวมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้ามาช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ที่มีอาชีพ ขับขี่รถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะ(วิน มอเตอร์ไซค์) พบว่า รถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะ(วิน มอเตอร์ไซค์) 1 คันจะวิ่งอยู่ที่ระยะทาง 120-150 กม. ต่อวัน และขับเฉลี่ย 25 วันต่อเดือน 1 ปี จะมีระยะทางวิ่งเท่ากับ (120 x 25 x 12) = 36,000 กิโลเมตร

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บทที่ 4
ผลการศึกษา

4.1 ต้นทุนวงจรชีวิต CAPEXระยะเริ่มต้นการเป็นเจ้าของรถจักรยานยนต์ทั้งสามประเภท ผลวิเคราะห์ดังนี้

จากการศึกษาต้นทุนวงจรชีวิตของค่าใช้จ่ายในการลงทุนในระยะเริ่มต้นซึ่งประกอบไปด้วย

4.1.1 ต้นทุนราคาซื้อรถจักรยานยนต์แต่ละประเภท (Purchasing Cost)

4.1.2 ต้นทุนค่าจดทะเบียนและภาษี รถจักรยานยนต์แต่ละประเภท (Road Tax cost)

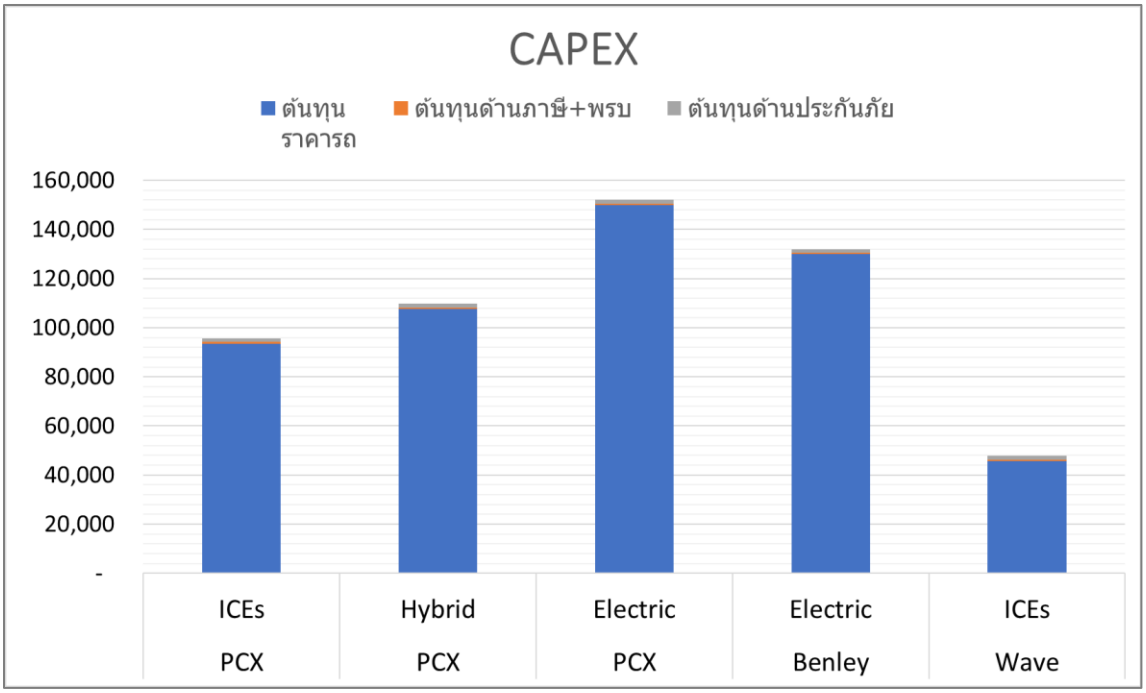
4.1.3 ต้นทุนด้านพ.ร.บ.และประกันภัย รถจักรยานยนต์แต่ละประเภท (Insurance cost)

จากการศึกษาต้นทุนในระยะเริ่มต้นการเป็นเจ้าของรถจักรยานยนต์แต่ละประเภท แสดงผลดังตารางที่ 4.1 และกราฟที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงต้นทุนวงจรชีวิตระยะเริ่มต้นการเป็นเจ้าของรถจักรยานยนต์แต่ละประเภท

No	Brand	Model	Type	ต้นทุนราคารถ	ต้นทุนด้านภาษี	ต้นทุนด้านประกันภัย	CAPEX
1	HONDA	PCX	ICEs	93,400	745.21	1,599	95,744
2	HONDA	PCX	Hybrid	107,500	745.21	1,599	109,844
3	HONDA	PCX	Electric	150,000	423.14	1,599	152,022
4	HONDA	Benley	Electric	130,000	423.14	1,599	132,022
5	HONDA	Wave	ICEs	45,700	476.64	1,599	47,776

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ภาพที่ 4.1 ต้นทุนเริ่มต้นการเป็นเจ้าของรถจักรยานยนต์แต่ละประเภท (Purchasing Cost)

4.2 ต้นทุนวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ OPEX ระยะดำเนินการ (Operation Phase) ผลวิเคราะห์ ดังนี้

การประเมินต้นทุนวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ในด้าน OPEX (Operating Expenditures) ระยะดำเนินการ จะครอบคลุมค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานประจำวันของรถจักรยานยนต์ ต้นทุน OPEX ที่สำคัญอาจประกอบด้วย:

1. ค่าเชื้อเพลิง: รวมถึงค่าน้ำมันหรือไฟฟ้าที่ใช้ในการทำงานของรถจักรยานยนต์ เช่น น้ำมัน และไฟฟ้า
2. ค่าภาษี: รวมถึงค่าภาษีที่ต้องชำระตามกฎหมายท้องถิ่นหรือประเทศที่รถจักรยานยนต์ใช้งาน
3. ค่าประกันภัย: รวมถึงค่าเบี้ยประกันภัยภาคบังคับ พรบ. สำหรับรถจักรยานยนต์ เพื่อปกป้องความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นต่อรถและผู้ขับขี่

4.2.1 ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงคิดเป็นต่อปี

ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงใช้งานรถจักรยานยนต์ที่สภาวะในเมือง (Urban condition)จากข้อมูลการใช้พลังงานน้ำมันและราคา ของน้ำมันแก๊สโซฮอล 95 ณ วันที่ 7 มกราคม พ.ศ.2566 ของสถานีบริการน้ำมัน PTT ในประเทศไทยที่ 34.45 บาท และ พิจารณาจากราคาค่าไฟฟ้าต่อหน่วย โดยใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง มิเตอร์ 15 แอมป์ ค่าไฟฟ้าหน่วยละ 4.2 บาท (โดยประมาณ) ผลการศึกษาพบว่าต้นทุนอัตราการใช้น้ำมันต่อปีของ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

รถจักรยานยนต์แต่ละประเภทนั้นกำหนดให้เครื่องยนต์มีอัตราการกินน้ำมันและพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นปี ละ 1%

การคำนวณต้นทุนค่าพลังงานอ้างอิงจากสูตร

ต้นทุนการใช้พลังงานน้ำมัน (บาท)

= ระยะทางวิ่ง (กม.ต่อปี) x ค่าเฉลี่ยราคาน้ำมัน (บาทต่อลิตร) x อัตราการใช้น้ำมัน (กม.ต่อลิตร)

(สมการที่ 3.3)

ตัวอย่างการคำนวณดังนี้

PCX ICEs ระยะทางวิ่ง วันละ 120 กม. เดือนละ 25 วัน ปีละ 12 เดือน ราคาน้ำมันแก๊สโซฮอล 95 - 34.45 บาท/ลิตร อัตราการใช้น้ำมัน 0.02 ลิตร/1 กม.(อ้างอิงจาก Eco Sticker)

ต้นทุนการใช้พลังงานน้ำมันต่อปี = (12*120*25)x 34.45 x 0.02 = 24,804 บาท/ปี

ต้นทุนการใช้ไฟฟ้า (บาท)

= ระยะทางวิ่ง (กม.ต่อปี) x ค่าเฉลี่ยไฟฟ้าต่อหน่วย (kWh) อัตราการใช้ไฟฟ้า (กม.ต่อkWh)

(สมการที่ 3.4)

ตัวอย่างการคำนวณดังนี้

PCX Electric ระยะทางวิ่ง วันละ 120 กม. เดือนละ 25 วัน ปีละ 12 เดือน ค่าไฟฟ้าหน่วยละ 4.2 บาท (kWh) อัตราการใช้ไฟฟ้า 46.7 Wh./1 กม.(อ้างอิงจาก Eco Sticker)

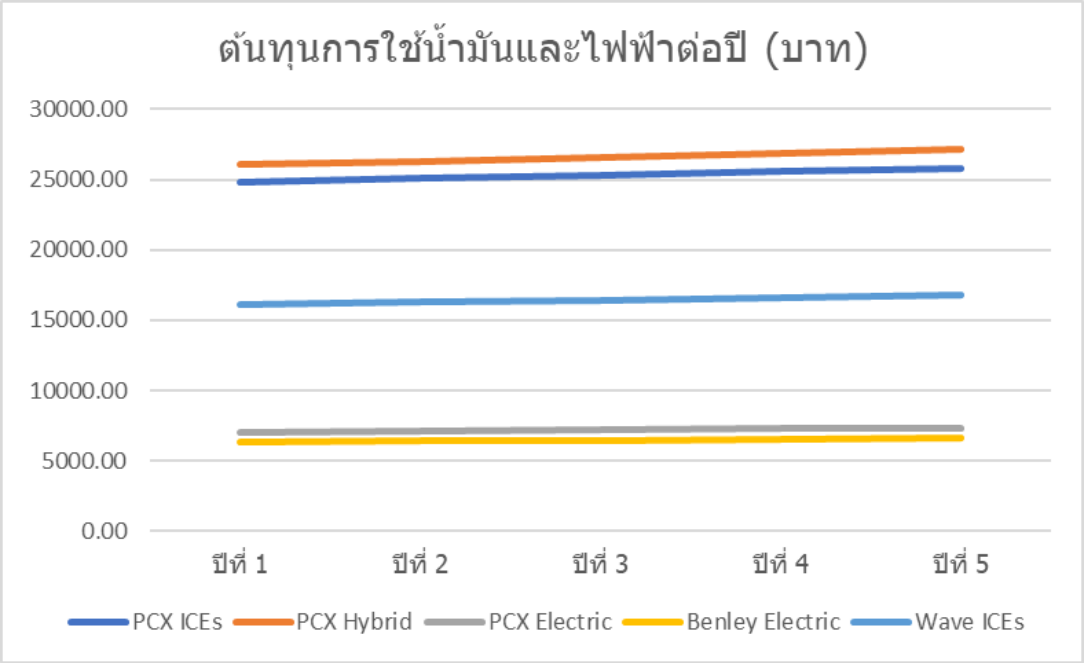
ต้นทุนการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อปี = (12*120*25) x 4.2 x $(\frac{46.7}{1000})$ = 7,061 บาท/ปี

สามารถสรุปต้นทุนเชื้อเพลิงและไฟฟ้าได้ในตารางที่ 4.2 และ ภาพที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงและไฟฟ้าคิดเป็นต่อปี

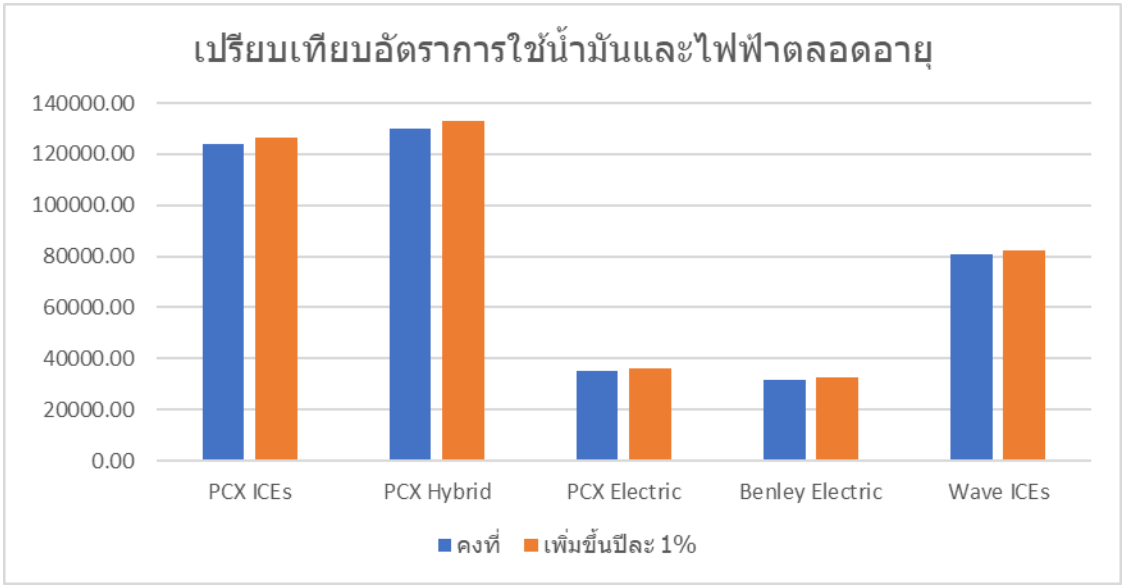
			ต้นทุนการใช้น้ำมันและไฟฟ้า : ปี (บาท)			
Model	**Type**	**ปีที่ 1**	**ปีที่ 2**	**ปีที่ 3**	**ปีที่ 4**	**ปีที่ 5**
PCX	ICEs	24804.00	25052.04	25302.56	25555.59	25811.14
PCX	Hybrid	26044.20	26304.64	26567.69	26833.37	27101.70
PCX	Electric	7061.04	7131.65	7202.97	7275.00	7347.75
Benley	Electric	6353.42	6416.96	6481.13	6545.94	6611.40
Wave	ICEs	16122.60	16283.83	16446.66	16611.13	16777.24

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ภาพที่ 4.2 ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงและไฟฟ้าคิดเป็นต่อปี

หากเปรียบเทียบอัตราการใช้น้ำมันและไฟฟ้ารวมแบบอัตราการบริโภคน้ำมันและไฟฟ้าต่อปี คงที่กับอัตราการบริโภคน้ำมันและไฟฟ้าเพิ่มขึ้นปี ละ 1% ให้ผลดังกราฟที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 เปรียบเทียบอัตราการใช้น้ำมันและไฟฟ้าของรถจักรยานยนต์ตลอดวงจรชีวิตการใช้งาน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

4.2.2 ต้นทุนค่าภาษีคิดเป็นต่อปี

การศึกษาภาษีรถจักรยานยนต์ สำหรับรถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะในประเทศไทยจะมีอัตราภาษีรถจักรยานยนต์ในปี ที่ 1-5 เป็นภาษีแบบคงที่ แสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ต้นทุนค่าภาษีต่อปีตลอดวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์

No	Brand	Model	Type	CC	TAX Price/ Year (฿)					Total
					1	2	3	4	5	5 Y. (฿)
1	HONDA	PCX	ICEs	156.9	100	100	100	100	100	500
2	HONDA	PCX	Hybrid	156.9	100	100	100	100	100	500
3	HONDA	PCX	Electric	-	100	100	100	100	100	500
4	HONDA	BENLEY	Electric	-	100	100	100	100	100	500
5	HONDA	Wave	ICEs	109.5	100	100	100	100	100	500

4.2.3 ต้นทุนค่าประกันภัยและ พ.ร.บ. รถจักรยานยนต์คิดเป็นต่อปี

(1) ต้นทุนค่า พ.ร.บ. รถจักรยานยนต์คิดเป็นต่อปี สำหรับรถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะ มีอัตราที่เท่ากันทุกปี แสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ต้นทุน พ.ร.บ.รถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะคิดเป็นต่อปี

No	Brand	Model	Type	CC	พรบ Price/ Year (฿)
1	HONDA	PCX	ICEs	156.9	645.21
2	HONDA	PCX	Hybrid	156.9	645.21
3	HONDA	PCX	Electric	-	323.14
4	HONDA	BENLEY	Electric	-	323.14
5	HONDA	Wave	ICEs	109.5	376.64

(2) ต้นทุนค่าประกันภัย รถจักรยานยนต์คิดเป็นต่อปี

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ต้นทุนด้านประกนภัยรถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะต่อปี กำหนดให้ต้นทุนค่าประกันภัยรถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะเท่ากันทั้ง 5 ปี ซึ่งตามกำหนดอายุวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ ที่นำมาศึกษาแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ต้นทุนค่าประกันภัย รถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะคิดเป็นต่อปี

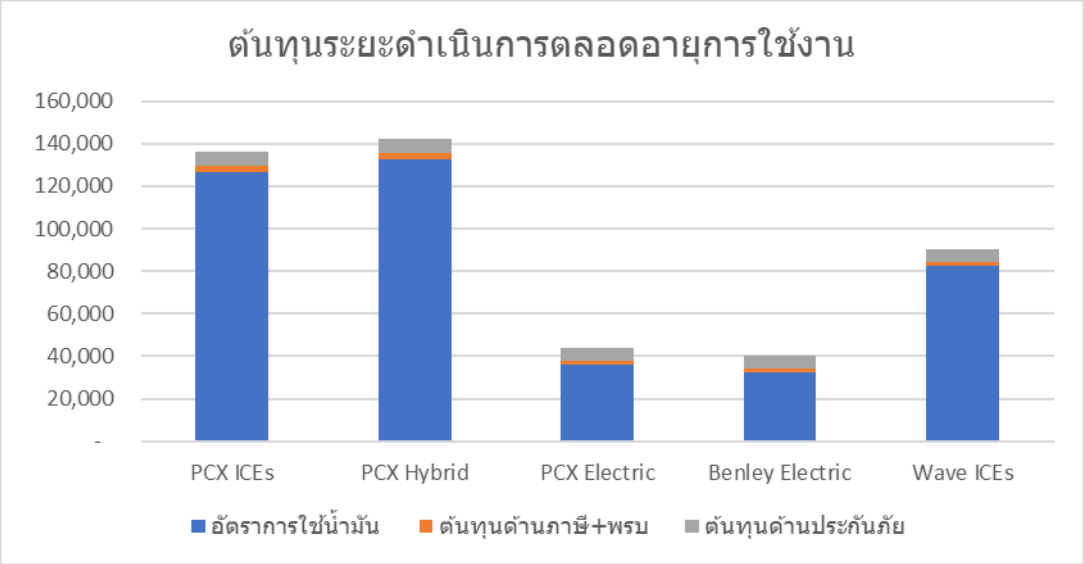
Model	ปีที่				
	1	2	3	4	5
PCX ICEs	1,599	1,599	1,599	1,599	1,599
PCX Hybrid	1,599	1,599	1,599	1,599	1,599
PCX Electric	1,599	1,599	1,599	1,599	1,599
Benley Electric	1,599	1,599	1,599	1,599	1,599
Wave ICEs	1,599	1,599	1,599	1,599	1,599

ดังนั้น ต้นทุนรวมระยะดำเนินการตลอดวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ที่นำมาศึกษา 5 ปี แสดงในตารางที่ 4.6 และกราฟที่ 4.5

ตารางที่ 4.6 ต้นทุนรวมระยะดำเนินการตลอดวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์

No	Brand	Model	Type	ต้นทุนอัตราพลังงาน	ต้นทุนภาษี+พ.ร.บ.	ต้นทุนประกันภัย	ต้นทุนรวม
1	HONDA	PCX	ICEs	126,525	2,980.84	6,396	135,902
2	HONDA	PCX	Hybrid	132,852	2,980.84	6,396	142,228
3	HONDA	PCX	Electric	36,018	1,692.56	6,396	44,107
4	HONDA	Benley	Electric	32,409	1,692.56	6,396	40,497
5	HONDA	Wave	ICEs	82,241	1,906.56	6,396	90,544

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ภาพที่ 4.4 ต้นทุนรวมระยะดำเนินการตลอดวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์

4.3 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนวงจรชีวิต OPEX ระยะซ่อมบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ (Maintenance Phase)

จากการศึกษาต้นทุนวงจรชีวิตของค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาต่อปี ซึ่งประกอบไปด้วย

4.3.1 ค่าใช้จ่ายในที่เกิดจากการบำรุงรักษาจากการใช้งาน และตามระยะทาง

4.3.2 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการเปลี่ยนยาง ตามระยะทางการใช้งาน

4.3.1 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการบำรุงรักษาจากการใช้งาน และตามระยะทาง

การศึกษาพบว่าต้นทุนค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาจากการใช้งาน และตามระยะทางของรถจักรยานยนต์ แต่ละประเภท แสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการบำรุงรักษาจากการใช้งาน และตามระยะทาง

Year	1			2			3	4		5	รวม5 ปี
กำหนด / กิโลเมตร	1000	4000	8000	12000	16000	20000	24000	16000	20000	24000	
รายการ / เดือน	1	6	12	18	24	30	36	24	30	36	
PCX ICEs	222	1022	1022	1287	2893	1568	1673	5411	1240	1379	**17717**
PCX Hybrid	222	1022	1022	1287	2893	1568	1673	5411	1240	21379	**37717**
PCX Electric	-	-	-	395	1070	766	401	3888	138	40000	**46658**
Benley Electric	-	-	-	300	571	446	466	571	269	40200	**42823**
Wave ICEs	307	447	591	768	1898	553	758	1898	376	599	**8195**

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

4.3.2 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการเปลี่ยนยาง ตามระยะทางการใช้งาน

การศึกษาพบว่าต้นทุนค่าใช้จ่ายเกิดจากการเปลี่ยนยาง ตามระยะทางการใช้งาน นั้นคำนวณตามระทางการใช้งานตามที่ได้ศึกษามาจากแหล่งอ้างอิง พบว่าต้องเปลี่ยนยางทุก ๆ 2 ปี แสดงต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนยางตามระยะทางการใช้งานทุกๆ 2 ปี ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการเปลี่ยนยาง ตามระยะทางการใช้งาน

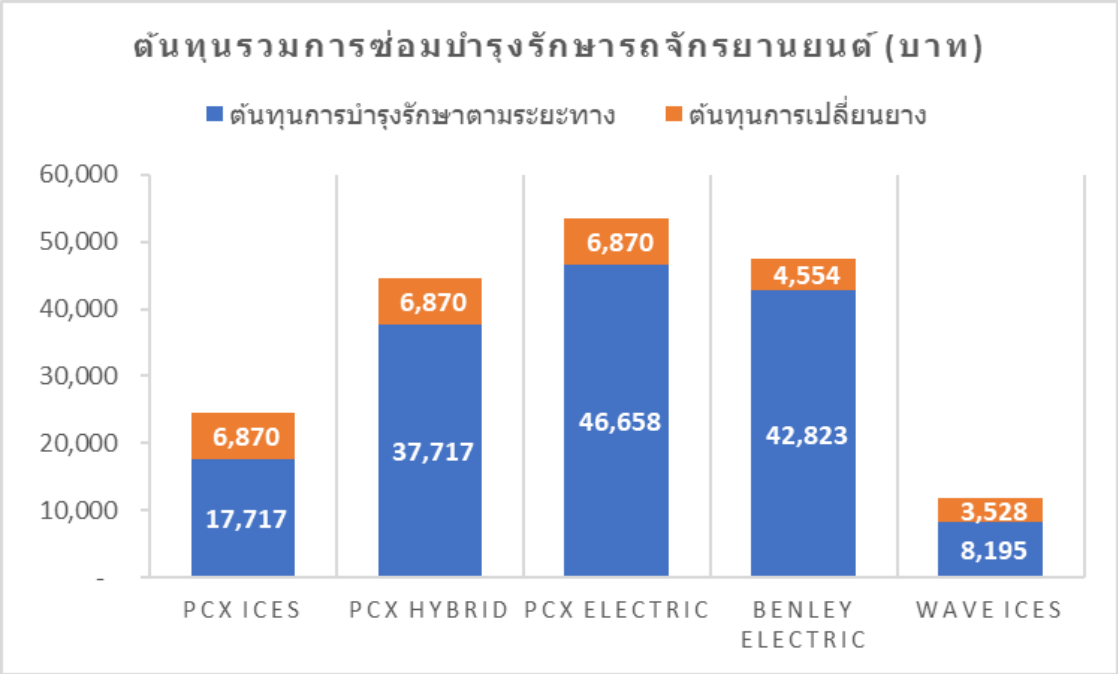
	ขนาดยาง		รอบการเปลี่ยนยาง		ต้นทุนรวมการเปลี่ยนยาง
Model	ยางหน้า	ยางหลัง	ปีที่ 2	ปีที่ 4	
PCX ICEs	110/70-14M/C 50P Tubeless	130/70-13M/C 63P Tubeless	3,435	3,435	6,870
PCX Hybrid	110/70-14M/C 50P Tubeless	130/70-13M/C 63P Tubeless	3,435	3,435	6,870
PCX Electric	110/70-14M/C 50P Tubeless	130/70-13M/C 63P Tubeless	3,435	3,435	6,870
Benley Electric	90/90-12 44J	110/90-10 61 J	2,277	2,277	4,554
Wave ICEs	70/90-17	80/90-17	1,764	1,764	3,528

ดังนั้นต้นทุนรวมระยะซ่อมบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ตลอดอายุการใช้งาน แสดงในตารางที่ 4.9 และภาพที่ 4.6

ตารางที่ 4.9 ต้นทุนรวมระยะซ่อมบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ตลอดอายุการใช้งาน

No	Model	ต้นทุนการบำรุงรักษาตามระยะทาง	ต้นทุนการเปลี่ยนยาง	ต้นทุนรวมระยะการบำรุงรักษา
1	PCX ICEs	17,717	6,870	24,587
2	PCX Hybrid	37,717	6,870	44,587
3	PCX Electric	46,658	6,870	53,528
4	Benley Electric	42,823	4,554	47,377
5	Wave ICEs	8,195	3,528	11,723

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



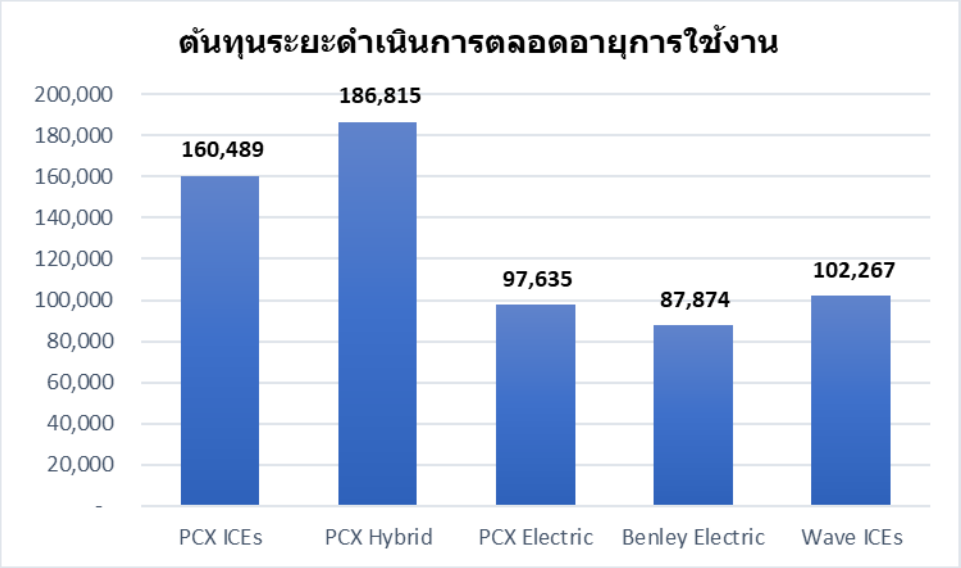
ภาพที่ 4.5 ต้นทุนรวมระยะซ่อมบำรุงรักษารถจักรยานยนต์

ดังนั้นต้นทุนรวมระยะดำเนินการ(OPEX) ตลอดอายุการใช้งาน แสดงดังตารางที่ 4.10 และภาพที่ 4.7

ตารางที่ 4.10 OPEX ตลอดอายุการใช้งาน

	OPEX					OPEX
	Operation Cost			Maintenance Cost		
Model	ต้นทุนอัตราพลังงาน	ต้นทุนภาษี+พ.ร.บ.	ต้นทุนประกันภัย	ต้นทุนบำรุงรักษาตามระยะทาง	ต้นทุนเปลี่ยนยาง	
PCX ICEs	126,525	2,980.84	6,396	17,717	6,870	160,489
PCX Hybrid	132,852	2,980.84	6,396	37,717	6,870	186,815
PCX Electric	36,018	1,692.56	6,396	46,658	6,870	97,635
Benley Electric	32,409	1,692.56	6,396	42,823	4,554	87,874
Wave ICEs	82,241	1,906.56	6,396	8,195	3,528	102,267

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ภาพที่ 4.6 ต้นทุนรวมระยะดำเนินการ(OPEX) ตลอดอายุการใช้งาน

4.4 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนวงจรชีวิต ระยะมูลค่าเสื่อม (Depreciation Phase)

ผลการวิเคราะห์มูลค่าซากจริงของรถจักรยานยนต์แต่ละประเภท แสดงดัง ตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ต้นทุนวงจรชีวิตระยะมูลค่าเสื่อม

Model	Type	CC	ราคาเริ่มต้น	ราคาลดลงเฉลี่ยร้อยละ/ปี	ราคารถจักรยานยนต์มือสอง
PCX	ICEs	157	93400	10	55,152
PCX	Hybrid	157	107500	11	60,029
PCX	Electric	-	150000	11	83,761
Benley	Electric	-	130000	8	85,681
Wave	ICEs	110	45700	8	30,120

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

4.5 ผลการวิเคราะห์ LCC Model

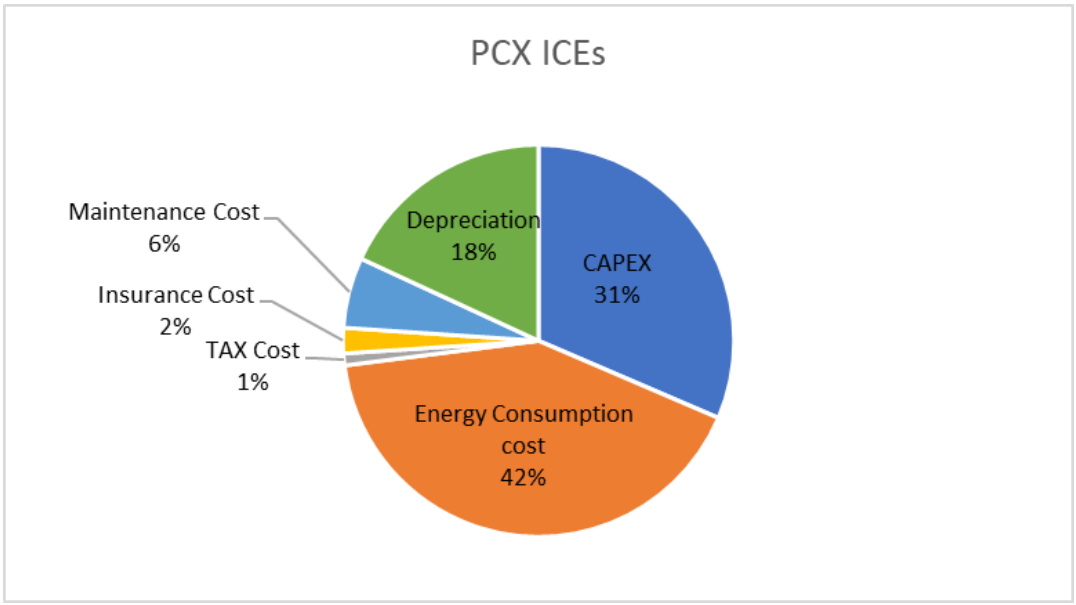
ต้นทุนรวมการใช้งานรถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะต่อปี ที่สภาวะในเมืองตลอดอายุการใช้งาน แยกตามประเภทรถจักรยานยนต์ แสดงได้ดังตารางที่ 4.12 – 4.17

4.5.1 ต้นทุนวงจรชีวิตตลอดออายุการใช้งานของรถจักรยานยนต์ HONDA PCX (ICEs)

กำหนดให้ Discount Rate = 8% ดังนั้นมูลค่าเงินปัจจุบันสุทธิ NPV = 184,995 บาท

ตารางที่ 4.12 ต้นทุนวงจรชีวิตตลอดออายุการใช้งานของรถจักรยานยนต์ PCX (ICEs)

Model	PCX (ICEs)					
Year	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	Total
CAPEX	**95744.21**					**95744.2**
Purchase Cost	93400					93400
TAX Cost	745.21					745.21
Insurance Cost	1,599					1599
OPEX	**27,070**	**36,579**	**29,320**	**37,986**	**29,534**	**160,489**
Energy Consumption cost	24804.00	25052.04	25302.56	25555.59	25811.14	126525.33
Yearly TAX Cost		745.21	745.21	745.21	745.21	2980.84
Yearly insurance Cost		1,599	1,599	1,599	1,599	6396
Maintenance Cost	**2266**	**5748**	**1673**	**6651**	**1379**	**17717**
Tire Replacement Cost		3435		3435		6870
Depreciation					**55,152**	**55,152**
LCC (NPV)						184995.083
LCC per Km.						**7.71**



ภาพที่ 4.7 LCC ของรถจักรยานยนต์ PCX (ICEs)

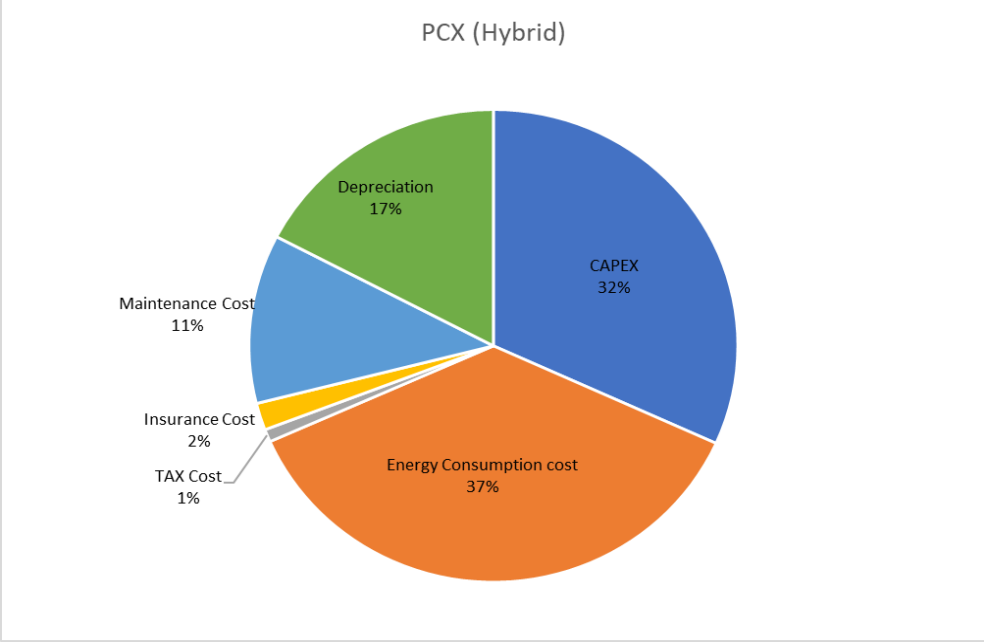
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

4.5.2 ต้นทุนวงจรชีวิตตลอดออายุการใช้งานของรถจักรยานยนต์ PCX (Hybrid)

กำหนดให้ Discount Rate =8% ดังนั้นมูลค่าเงินปัจจุบันสุทธิNPV = 213,964 บาท

ตารางที่ 4.13 ต้นทุนวงจรชีวิตตลอดออายุการใช้งานของรถจักรยานยนต์ PCX (Hybrid)

Model	**PCX (Hybrid)**					
Year	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	Total
CAPEX	**109844**					**109844.2**
Purchase Cost	107500					107500
TAX Cost	745.21					745.21
Insurance Cost	1,599					1599
OPEX	**27,070**	**38,845**	**29,320**	**37,986**	**49,534**	**182,755**
Energy Consumption cost	24804.00	25052.04	25302.56	25555.59	25811.14	126525.33
Yearly TAX Cost		745.21	745.21	745.21	745.21	2980.84
Yearly insurance Cost		1,599	1,599	1,599	1,599	6396
Maintenance Cost	**2266**	**8014**	**1673**	**6651**	**21379**	39983
Tire Replacement Cost		3435		3435		6870
Depreciation					**60,029**	**60,029**
LCC (NPV)						213,964.75
LCC per Km.						**8.92**



ภาพที่ 4.8 LCC ของรถจักรยานยนต์ PCX (Hybrid)

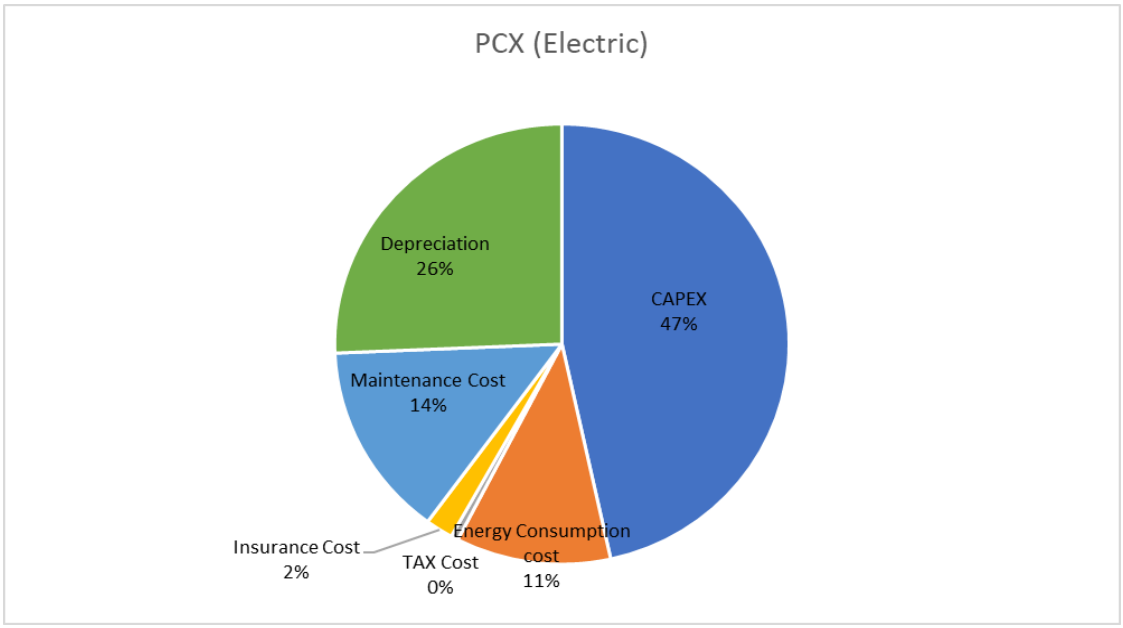
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

4.5.3 ต้นทุนวงจรชีวิตตลอดออายุการใช้งานของรถยนต์ PCX (Electric)

กำหนดให้ Discount Rate =8% ดังนั้นมูลค่าเงินปัจจุบันสุทธิNPV = 152,624 บาท

ตารางที่ 4.14 ต้นทุนวงจรชีวิตตลอดออายุการใช้งานของรถจักรยานยนต์ PCX (Electric)

Model	**PCX (Electric)**					
Year	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	Total
CAPEX	**152,022**					**152,022.14**
Purchase Cost	150,000					150,000.00
TAX Cost	423.14					423.14
Insurance Cost	1,599					1,599.00
OPEX	**7,061**	**14,820**	**9,626**	**16,758**	**49,370**	**97,634.96**
Energy Consumption cost	7061.04	7131.65	7202.97	7275.00	7347.75	36018.40
Yearly TAX Cost		423.14	423.14	423.14	423.14	1,692.56
Yearly insurance Cost		1,599	1,599	1,599	1,599	6,396.00
Maintenance Cost	**0**	**2231**	**401**	**4026**	**40000**	46,658.00
Tire Replacement Cost		3435		3435		6,870.00
Depreciation					**83,761**	**83,760.89**
LCC (NPV)						152,624.51
LCC per Km.						**6.36**



ภาพที่ 4.9 LCC ของรถจักรยานยนต์ PCX (Electric)

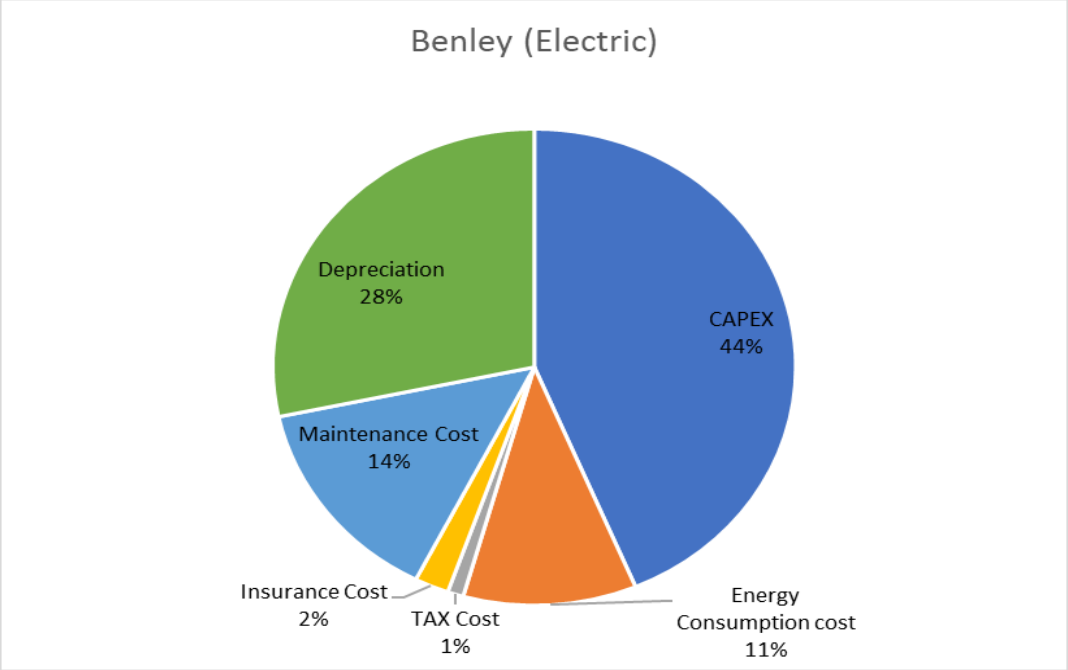
4.5.4 ต้นทุนวงจรชีวิตตลอดออายุการใช้งานของรถยนต์ Benley (Electric)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

กำหนดให้ Discount Rate =8% ดังนั้นมูลค่าเงินปัจจุบันสุทธิNPV = 124,663 บาท

ตารางที่ 4.15 ต้นทุนวงจรชีวิตตลอดออายุการใช้งานของรถจักรยานยนต์ Benley (Electric)

Model	**Benley (Electric)**					
Year	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	Total
CAPEX	**132022**					**132022.14**
Purchase Cost	130,000					130000
TAX Cost	423.14					423.14
Insurance Cost	1,599					1599
OPEX	**6,353**	**12,355**	**9,291**	**12,007**	**49,156**	**89,163**
Energy Consumption cost	6353.42	6416.96	6481.13	6545.94	6611.40	32408.85
Yearly TAX Cost		745.21	745.21	745.21	745.21	2980.84
Yearly insurance Cost		1,599	1,599	1,599	1,599	6396
Maintenance Cost	**0**	**1317**	**466**	**840**	**40200**	42823
Tire Replacement Cost		2277		2277		4554
Depreciation					**85,681**	**85,681**
LCC (NPV)						124,663.89
LCC per Km.						5.19



ภาพที่ 4.10 LCC ของรถจักรยานยนต์ Benley (Electric)

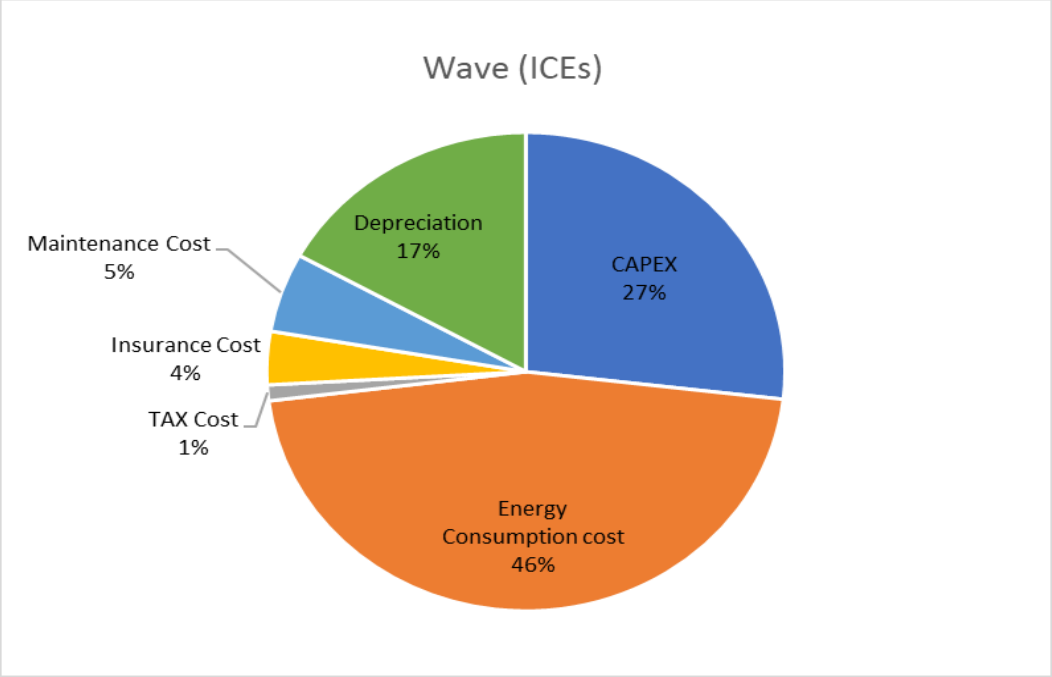
4.5.5 ต้นทุนวงจรชีวิตตลอดออายุการใช้งานของรถยนต์ Wave (ICEs)

กำหนดให้ Discount Rate =5% ดังนั้นมูลค่าเงินปัจจุบันสุทธิNPV = 111,566 บาท

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 4.16 ต้นทุนวงจรชีวิตตลอดออายุการใช้งานของรถจักรยานยนต์ Wave (ICEs)

Model	**Wave (ICEs)**					
Year	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	Total
CAPEX	**47,776**					**47775.64**
Purchase Cost	45,700					45700
TAX Cost	476.64					476.64
Insurance Cost	1,599					1599
OPEX	**17,468**	**24,687**	**19,280**	**22,725**	**19,452**	**103,612**
Energy Consumption cost	16122.60	16283.83	16446.66	16611.13	16777.24	82241.46
Yearly TAX Cost		476.64	476.64	476.64	476.64	1906.56
Yearly insurance Cost		1,599	1,599	1,599	1,599	6396
Maintenance Cost	**1345**	**4564**	**758**	**2274**	**599**	9540
Tire Replacement Cost		1764		1764		3528
Depreciation					**30,120**	**30,120**
LCC (NPV)						111,566.23
LCC per Km.						4.65



ภาพที่ 4.11 LCC ของรถจักรยานยนต์ Wave (ICEs)

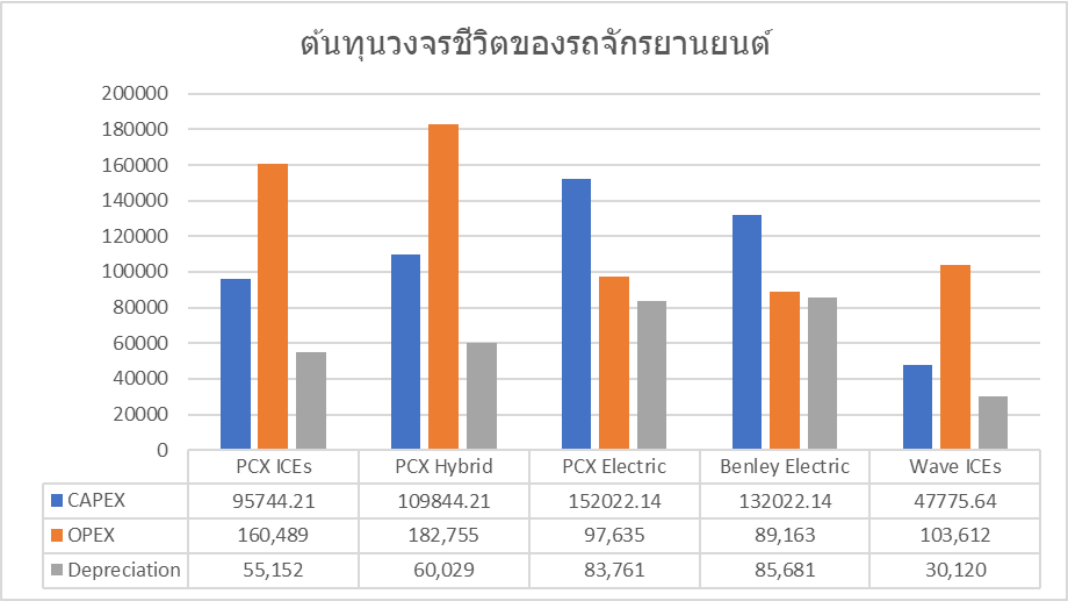
4.5.7 เปรียบเทียบต้นทุนวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ตลอดอายุการใช้งาน

กำหนดให้ Discount Rate = 8% ดังนั้นมูลค่าเงินปัจจุบันสุทธิ NPV ของ LCC ของรถจักรยานยนต์แต่ละประเภท ดังตารางที่ 4.17 และกราฟที่ 4.8

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 4.17 เปรียบเทียบต้นทุนวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ตลอดอายุการใช้งาน

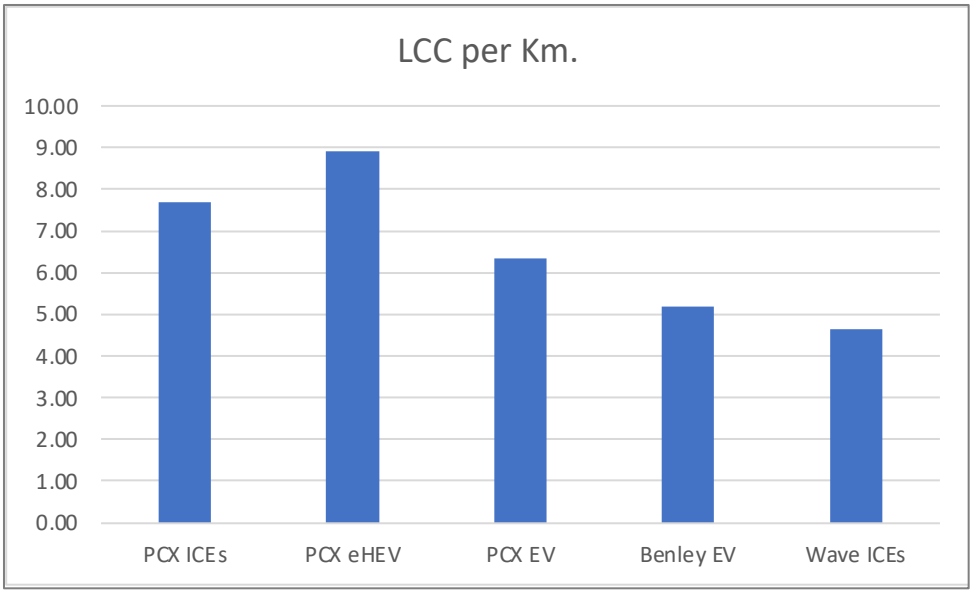
Model	PCX ICEs	PCX Hybrid	PCX Electric	Benley Electric	Wave ICEs
CAPEX	**95744.21**	**109844.21**	**152022.14**	**132022.14**	**47775.64**
Purchase Cost	93400	107500	150000	130000	45700
TAX Cost	745.21	745.21	423.14	423.14	476.64
Insurance Cost	1599	1599	1599	1599	1599
OPEX	**160,489**	**182,755**	**97,635**	**89,163**	**103,612**
Fuel Consumption cost	126525.33	126525.33	36018.40	32408.85	82241.46
Yearly TAX Cost	2980.84	2980.84	1692.56	2980.84	1906.56
Yearly insurance Cost	6396	6396	6396	6396	6396
Maintenance Cost	**17717**	**39983**	**46658**	**42823**	**9540**
Tire Replacement Cost	6870	6870	6870	4554	3528
Depreciation	**55,152**	**60,029**	**83,761**	**85,681**	**30,120**
LCC (NPV)	184995.08	213964.75	152624.51	124663.89	111566.23
LCC per Year	3083.25	3566.08	2543.74	2077.73	1859.44
LCC per Month	256.94	297.17	211.98	173.14	154.95
LCC per Km.	**7.71**	**8.92**	**6.36**	**5.19**	**4.65**



ภาพที่ 4.12 เปรียบเทียบต้นทุนวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะที่สภาวะในเมือง

ดังนั้น กราฟที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบ LCC ในหน่วยบาทต่อกิโลเมตร ตลอดอายุการใช้งานของรถจักรยานยนต์ดังนี้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ภาพที่ 4.13 การเปรียบเทียบ LCC ในหน่วยบาทต่อกิโลเมตร ตลอดอายุการใช้งานของรถจักรยานยนต์

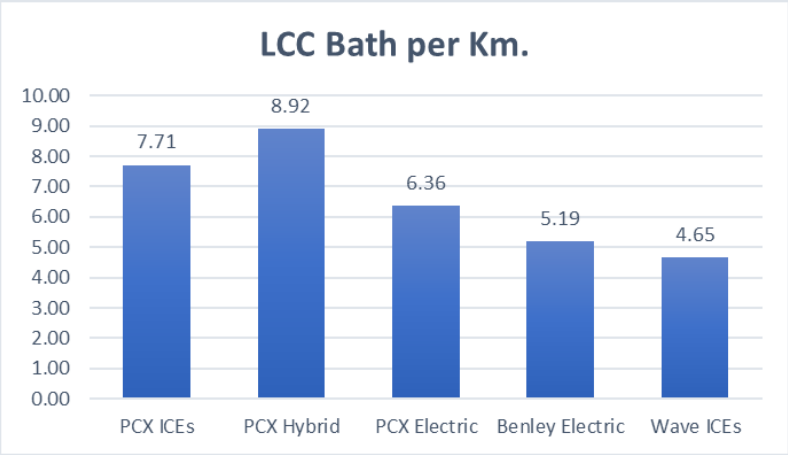
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนตลอดอายุการใช้งานตลอดช่วงระยะเวลาของโครงการ ซึ่งรวมถึงต้นทุนการจัดหารถยนต์ในระยะเริ่มต้น การดำเนินงานและการบำรุงรักษาในช่วงอายุของรถยนต์ และค่าเสื่อมราคาในช่วง 5 ปี เป็นที่ยอมรับว่า Honda wave ICEs มีต้นทุนตลอดอายุการใช้งานต่ำสุดที่ 4.65 บาทต่อกิโลเมตร ในบรรดารถจักรยานยนต์ในเมืองทั้ง 5 คันเนื่องจากใช้เงินทุนเริ่มต้นต่ำและมีอัตราการกู้คืนซากสูง ทำให้มีค่าใช้จ่ายรวม 111,566.23 บาทตลอดอายุการใช้งาน ในทางตรงกันข้าม Honda PCX Hybrid มีค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งานสูงสุดที่ 8.92 บาทต่อกิโลเมตร คิดเป็น 213,964.75 บาท เนื่องจากมูลค่าคงเหลือต่ำเมื่อเทียบกับเงินทุนเริ่มต้นที่ค่อนข้างสูง มีข้อสังเกตว่ารถจักรยานยนต์ที่มีต้นทุน CAPEX เริ่มต้นสูงโดยส่วนมากเป็นรถ Electric Motorcycles เช่น Honda PCX Electric และ Honda BENLEY Electric มีค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งานต่ำเมื่อเทียบกับรถ ICEs และ Hybrid

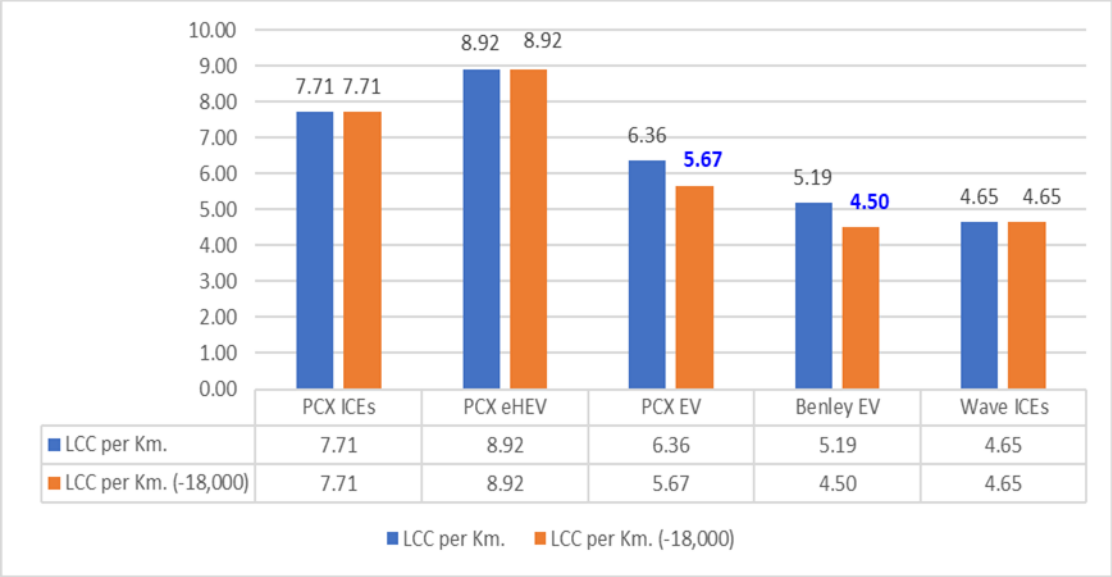
นอกจากนี้ การตรวจสอบอัตราการใช้น้ำมันแสดงให้เห็นว่ายังคงที่ทุกปี และการใช้น้ำมันและไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นทีละ 1% ไม่ทำให้โครงสร้างต้นทุนเปลี่ยนแปลงไป อย่างไรก็ตาม แนวโน้มดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อโครงสร้างต้นทุนในกรณีที่ราคาน้ำมันและไฟฟ้าผันผวน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ทั้งหมด มูลค่าคงเหลือของรถจักรยานยนต์หลังอายุการใช้งานยังมีความสำคัญในการกำหนดวงจรชีวิตโดยรวมของรถจักรยานยนต์ ดังแสดงในภาพ 5.1



ภาพที่ 5.1 การเปรียบเทียบ LCC ในหน่วยบาทต่อกิโลเมตร ตลอดอายุการใช้งานของรถจักรยานยนต์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

และเมื่อทำการลดต้นทุนราคารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าลงจากมาตรการอุดหนุนภาษีจากทางภาครัฐลงในราคา 18,000 บาท/คัน จะส่งผลให้ LCC per Km. ของ Electric Motorcycles ลดลงเป็นอย่างมากจนต่ำว่า รถ HONDA Wave ดังแสดงในภาพ 5.2



ภาพที่ 5.2 การเปรียบเทียบ LCC ในหน่วยบาทต่อกิโลเมตร กรณีต้นทุนในการเป็นเจ้าของลดลง

ดังนั้นเมื่อผู้บริโภคอาจจะพิจารณาเลือกซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีราคาต้นทุนถูกลงซึ่งมีหลายแบรนด์ในตลาดประเทศไทยปัจจุบัน เช่นรถไฟฟ้าจากประเทศจีน แต่สิ่งหนึ่งที่ควรคำนึงในเรื่องของการบริการและอะไหล่ในการบำรุงรักษา เนื่องจากอายุรถจักรยานยนต์ที่กำหนดไว้มีวงจรอายุ 5ปี อีกทั้งเทคโนโลยีในอนาคตของแบตเตอรี่ที่มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้นจะทำให้ต้นทุนราคาของตัวแบตเตอรี่เอง และต้นทุนราคาพลังงานที่ใช้ลดลง จะส่งผลโดยตรงถึงต้นทุนตลอดอายุการใช้งานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าต่อกิโลเมตร (LCC per Km.) ลดลงได้โดยง่าย

งานวิจัยปัจจุบันบ่งชี้ว่าการประเมินที่ครอบคลุมของค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งานของยานพาหนะนั้นเชื่อมโยงกับต้นทุนที่เกิดขึ้นและเกี่ยวข้องกันมาก ซึ่งจำเป็นต้องรวมค่าใช้จ่ายเหล่านี้เป็นส่วนประกอบของมูลค่ายานพาหนะโดยรวม การพิจารณาราคาซื้อรถจักรยานยนต์เพียงอย่างเดียวไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงมูลค่าของรถจักรยานยนต์ได้อย่างแท้จริงตลอดอายุการใช้งาน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะจากผลการศึกษา

(1) การวิเคราะห์ต้นทุนวงจรชีวิตของรถจักรยานยนต์ประเภทต่างๆในประเทศไทยทำให้ทราบต้นทุนค่าใช้จ่ายตั้งแต่เริ่มต้นการเป็นเจ้าของไปจนกระทั่งสิ้นสุดอายุการใช้งาน ซึ่งหาก นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในด้านอื่น ๆ จะเป็นเครื่องมือที่ช่วยวิเคราะห์และวางแผนต้นทุนในระยะ ยาว เพื่อผลักดันการพัฒนาประเทศให้ดียิ่งขึ้น

(2) การรวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่ายที่หลากหลายตลอดกระบวนการดำเนินงานทั้งหมดจนถึงขั้นตอนสรุปเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการกำหนดค่าใช้จ่ายตลอดอายุของโครงการ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบและแม่นยำเพื่อลดความไม่ถูกต้องในระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูล

(3) ผลกระทบของอัตราเงินเฟ้อต่อมูลค่าเงินในปัจจุบันและอนาคตจะต้องพิจารณาในการคำนวณต้นทุนสำหรับกรอบเวลาที่แตกต่างกัน อัตราเงินเฟ้อควรได้รับการพิจารณาอย่างสม่ำเสมอในการวิเคราะห์

5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำการศึกษาครั้งต่อไป

(1) การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ต้นทุนตลอดอายุการใช้งานสามารถอำนวยความสะดวกในการประเมินค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอายุการใช้งานที่ยาวนานของรถยนต์หรืออุปกรณ์เครื่องจักรกลอื่นๆ

(2) การประยุกต์ใช้แนวทางการคิดต้นทุนตลอดอายุการใช้งานมีรากฐานมาจากหลักการทางวิศวกรรม ซึ่งจะพิจารณาต้นทุนโดยรวมของโครงการตลอดช่วงอายุของโครงการ อย่างไรก็ตาม ปัจจัยส่วนบุคคล เช่น ความชอบส่วนบุคคลและความสวยงามดึงดูดใจของรถจักรยานยนต์ยี่ห้อต่าง ๆ ไม่สามารถวัดได้ ดังนั้น การคิดต้นทุนตลอดอายุการใช้งานจึงขึ้นอยู่กับหลักการทางวิศวกรรมมากกว่าปัจจัยเชิงอัตวิสัย

(3) ความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีส่งผลให้มีรถจักรยานยนต์รุ่นใหม่เกิดขึ้น ทำให้จำเป็นต้องมีความเข้าใจอย่างเกี่ยวกับต้นทุนตลอดอายุการใช้งานของเทคโนโลยีใหม่ๆที่มีการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้

(4) ในการวิจัยครั้งนี้เมื่อพิจารณาต้นทุนราคารถปัจจุบัน รถพลังงานไฟฟ้ามีราคาต้นทุนที่สูง หากแต่ยังไม่มีนโยบายจากภาครัฐมาสนับสนุน ในอนาคตเมื่อภาครัฐประกาศนโยบายเพื่อลดต้นทุนรถพลังงานไฟฟ้าตัวเลือกที่ดีที่สุดของงานวิจัยนี้อาจจะเปลี่ยนไปได้โดยง่าย

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บรรณานุกรม

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บรรณานุกรม

[1] แผนกทดสอบ1 (มลพิษยานยนต์), “การทดสอบสมรรถนะตามมาตรฐานอุตสาหกรรม”, สถาบันยานยนต์,2564

[2] ปิยวัจน์ บุญเยี่ยม, “การวิเคราะห์ต้นทุนวงจรชีวิตของรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล ในประเทศไทย”,ปริญญานิพนธ์ ศึกษามหาบัณฑิต, วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์,กรุงเทพฯ, 2562

[3] สถานภาพผู้ประกอบการรถจักรยานยนต์รับจ้าง: กรณีศึกษากรุงเทพและปริมณฑล ,ศูนย์พยากรณ์เศรษฐกิจและธุรกิจ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย,2562

[4] โซเซ ฮิบิ, “ทฤษฎีการคำนวณต้นทุนวงจรอายุ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)”, 2528,โดย สุวิช พึ่งเจริญ, กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.บริษัท ไทย ฮอนด้า จำกัด : ข้อมูลรถจักรยานยนต์ สืบค้นวันที่ 18 มิถุนายน 2565 เว็บไซต์ https://www.thaihonda.co.th/honda/aboutus/aboutus_6s

[5] Suparatchai V ,“Total Cost of Ownership Analysis for Alternative Gasoline and Gasoline Hybrid Electric Vehicle in Thailand. Dhurakij Pundit University,2017

[6] Martin Goedecke, Supaporn Therdthianwonga, Shabbir H. Gheewala,“Life cycle cost analysis of alternative vehicles and fuels in Thailand”, King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT),2550,2003

[7] Sami Kara, Wen Li, Nikkita Sadjiva,“Life Cycle Cost Analysis of Electrical Vehicles in Australia”,The University of New South Wales, Sydney, NSW 2052 Australia,2556

[8] Kate Palmer, James E. Tate, Zia Wadud az John Nellthorp,“Total cost of ownership and market share for hybrid and electric vehicles in the UK, US and Japan”, Applied Energy 209 (2018) 108-119

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ภาคผนวก

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ภาคผนวก ก

รถจักรยานยนต์แต่ละประเภทที่นำมาศึกษา

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ภาพที่ ก.1 HONDA PCX Electric

ภาพที่ ก.2 HONDA PCX Hybrid

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ภาพที่ ก.3 HONDA PCX ICEs

ภาพที่ ก.4 HONDA PCX ICEs

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

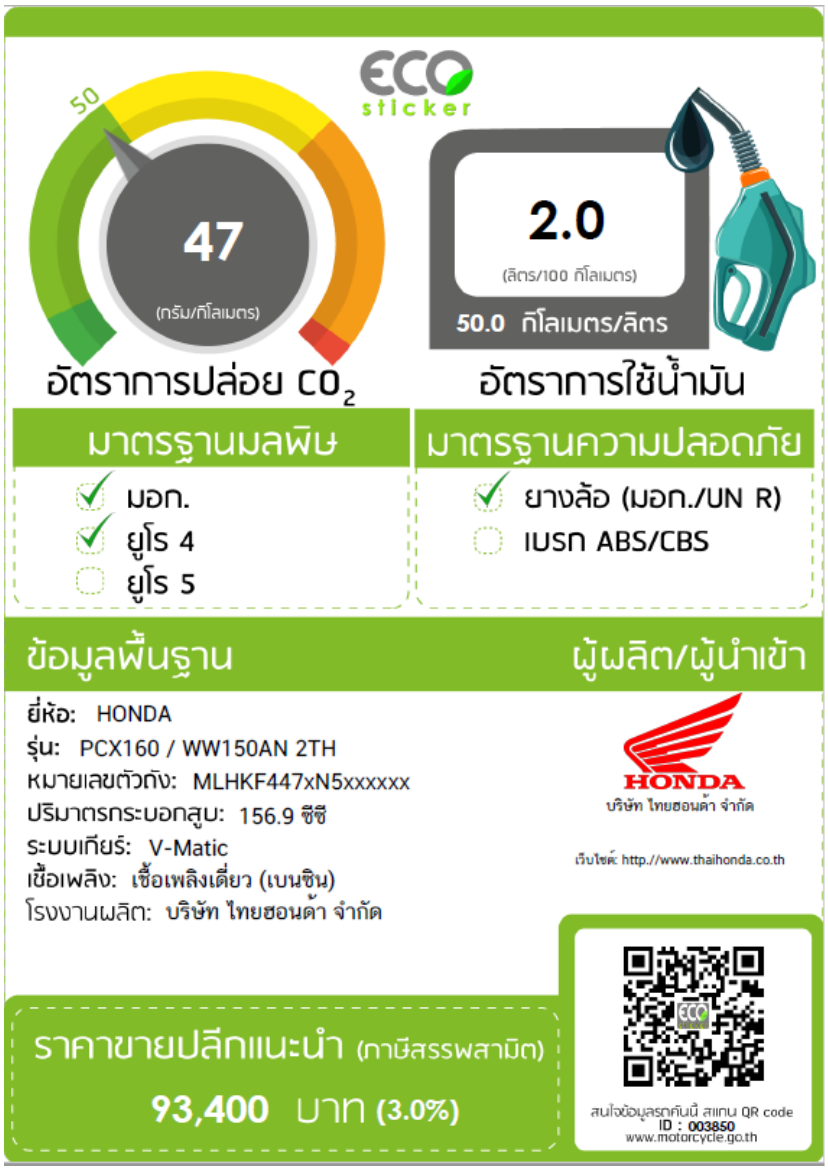
ภาพที่ ก.4 HONDA Benley-E

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ภาคผนวก ข

ข้อมูล ECO STICKER

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ภาพที่ ข.1 HONDA PCX ICEs

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ภาพที่ ข.2 HONDA PCX Hybrid

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ภาพที่ ข.3 HONDA PCX Electric

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ภาพที่ ข.4 HONDA BENLY-e Electric

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ภาพที่ ข.5 HONDA Wave

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล Phasit Termnuvong

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2553 Bachelor's degree, Industrial Management, Thai-Nichi institute of Technology, Bangkok

ประสบการณ์ทำงาน

พ.ศ. 2566 Section Manager , Specification Control , Thai HONDA Co.,Ltd.