



การลดอัตราคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร แผนกขนส่ง ภูมิศึกษา ผู้ให้บริการ โลจิสติกส์



ณิชชา เรืองรัมย์

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

คณะ โลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา



การลดอัตราคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร แผนกขนส่ง กรณีศึกษา ผู้ให้บริการ โลจิสติกส์



ณิชชา เรืองรัมย์

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

คณะ โลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

REDUCING THE ORGANIZATIONAL CARBON FOOTPRINT  
OF THE TRANSPORTATION DEPARTMENT



NICHCHA RUANGRUM

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENTS FOR MASTER DEGREE OF SCIENCE  
IN LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT  
FACULTY OF LOGISTICS  
BURAPHA UNIVERSITY

2024

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ได้พิจารณางาน  
นิพนธ์ของ ณิชชา เรืองรัมย์ จบนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์

คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ณกร อินทร์พยุง)

..... ประธาน  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เร้าชนชลกุล)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มัชชะ ยูมิตร)

..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ณกร อินทร์พยุง)

..... คณบดีคณะ โลจิสติกส์

(รองศาสตราจารย์ ดร. ณกร อินทร์พยุง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของ  
มหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทวัส แจ่มเยี่ยม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

65920248: สาขาวิชา: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์ และโซ่อุปทาน)

คำสำคัญ: คาร์บอนฟุตพริ้นท์/ คาร์บอนเครดิต/ ปริมาณก๊าซเรือนกระจก

นิชชา เรืองรัมย์ : การลดอัตราคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร แผนกขนส่ง กรณีศึกษา ผู้ให้บริการโลจิสติกส์. (REDUCING THE ORGANIZATIONAL CARBON FOOTPRINT OF THE TRANSPORTATION DEPARTMENT) คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: ฉกร อินทร์พวง ปี พ.ศ. 2567.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาวิธีการลดปัญหาการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs) Carbon footprint คือ จำนวนของ GHGs ที่บุคคล องค์กร หรือกิจกรรมหนึ่ง ๆ ปล่อยออกมา ซึ่งมีส่วนทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน บริษัทกรณีศึกษา เป็นผู้ให้บริการด้านโลจิสติกส์ (Logistics Service Providers: LSPs) แห่งหนึ่ง ซึ่งเปิดทำการมากกว่า 87 ปี สำนักงานใหญ่ ตั้งอยู่ในกรุงโตเกียวและสาขาประเทศไทย สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร ปัจจุบัน มี 50 สำนักงานทั่วโลก โดยมีการให้บริการขนส่งระหว่างประเทศ บริการดำเนินพิธีการศุลกากร บริการคลังสินค้าและการกระจายสินค้า บริการขนส่งทางบกและโลจิสติกส์โซลูชั่น

ผลการวิจัย พบว่า การทดสอบรถบรรทุกหัวลาก EV (Electric vehicle) และ กระบวนการอัตราทดแทนสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิงกับการใช้พลังงานทดแทนไฟฟ้า ปฏิบัติงาน ทดสอบตามเส้นทางเฉพาะภายในแผนกขนส่ง ของบริษัทกรณีศึกษา ช่วงระยะทดสอบ 1 สัปดาห์ หากบริษัทเปลี่ยนมาใช้รถบรรทุก EV จำนวน 1 คัน แทนรถบรรทุกดีเซล บริษัทจะสามารถ ลดการปล่อย CO2 ได้ประมาณ 86.57 ตันต่อปี

65920248: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT; M.Sc.  
(LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)

KEYWORDS: CARBON FOOTPRINT/ CARBON CREDIT/ CO2 EMISSION

NICHCHA RUANGRUM : REDUCING THE ORGANIZATIONAL CARBON  
FOOTPRINT OF THE TRANSPORTATION DEPARTMENT. ADVISORY COMMITTEE:  
NAKORN INDRA-PAYOONG, Ph.D. 2024.

This research aims to study methods for reducing greenhouse gas (GHG) emissions. The term "carbon footprint" refers to the amount of GHGs emitted by individuals, organizations, or activities, which contribute to global warming. The case study company is a logistics service provider (LSP) with over 87 years of operation. Its headquarters are in Tokyo, Japan, while its main office in Thailand is situated in Bangkok. The company currently operates 50 offices worldwide, offering international transportation, customs clearance, warehousing and distribution, road transport services, and logistics solutions.

The research results show that testing an EV (Electric Vehicle) truck and comparing fuel consumption with electric power usage on specific routes within the company's transportation department over a one-week trial period indicates that if the company replaces one diesel truck with an EV truck, it could reduce CO2 emissions by approximately 86.57 tons per year.

## กิตติกรรมประกาศ

งานนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาได้ ด้วยความอนุเคราะห์จากอาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ณกร อินทร์พยุง ที่กรุณาเสียสละเวลาในการให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางในการดำเนินการวิจัย ในการศึกษาค้นคว้าได้ถูกต้อง ถ่ายทอดวิชาความรู้ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียด และความเอาใจใส่ที่ดีเสมอมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล ประธานกรรมการสอบงานนิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มัชยะ ยุวมิตร กรรมการสอบงานนิพนธ์ ที่ได้ให้เกียรติร่วมการสอบงานนิพนธ์ในครั้งนี้ จนทำให้สำเร็จการศึกษาไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ผู้สอนทุกท่าน ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ทางวิชาการ ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษา

ขอขอบคุณ General manager บริษัทกรณิศศึกษา ที่ให้ข้อมูลการศึกษางานนิพนธ์ในครั้งนี้ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ คณะ โลจิสติกส์ทุกท่าน ที่คอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และสนับสนุนอย่างเต็มที่ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำคณะ โลจิสติกส์ ที่ได้อำนวยความสะดวกด้วยดีเสมอมา

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณบิดา มารดา ผู้มีพระคุณอันยิ่งใหญ่ ขอขอบคุณบุคคลในครอบครัว ที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจที่ดีเสมอมา รวมทั้งทุกท่านที่สามารถเอ่ยนามได้ทั้งหมดในที่นี้ ที่ได้มีส่วนส่งเสริม สนับสนุน ส่งผลให้งานนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี หากงานนิพนธ์ฉบับนี้ มีคุณค่าและประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าของผู้ที่สนใจ ผู้วิจัยขอน้อมอุทิศให้แก่ผู้มีพระคุณทั้งหมดข้างต้น ส่วนความผิดพลาดและข้อบกพร่องใด ๆ หรือไม่สมบูรณ์ในการศึกษา ผู้วิจัยกราบขออภัยมา ณ โอกาสนี้ และขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

ณิชชา เรืองรัมย์

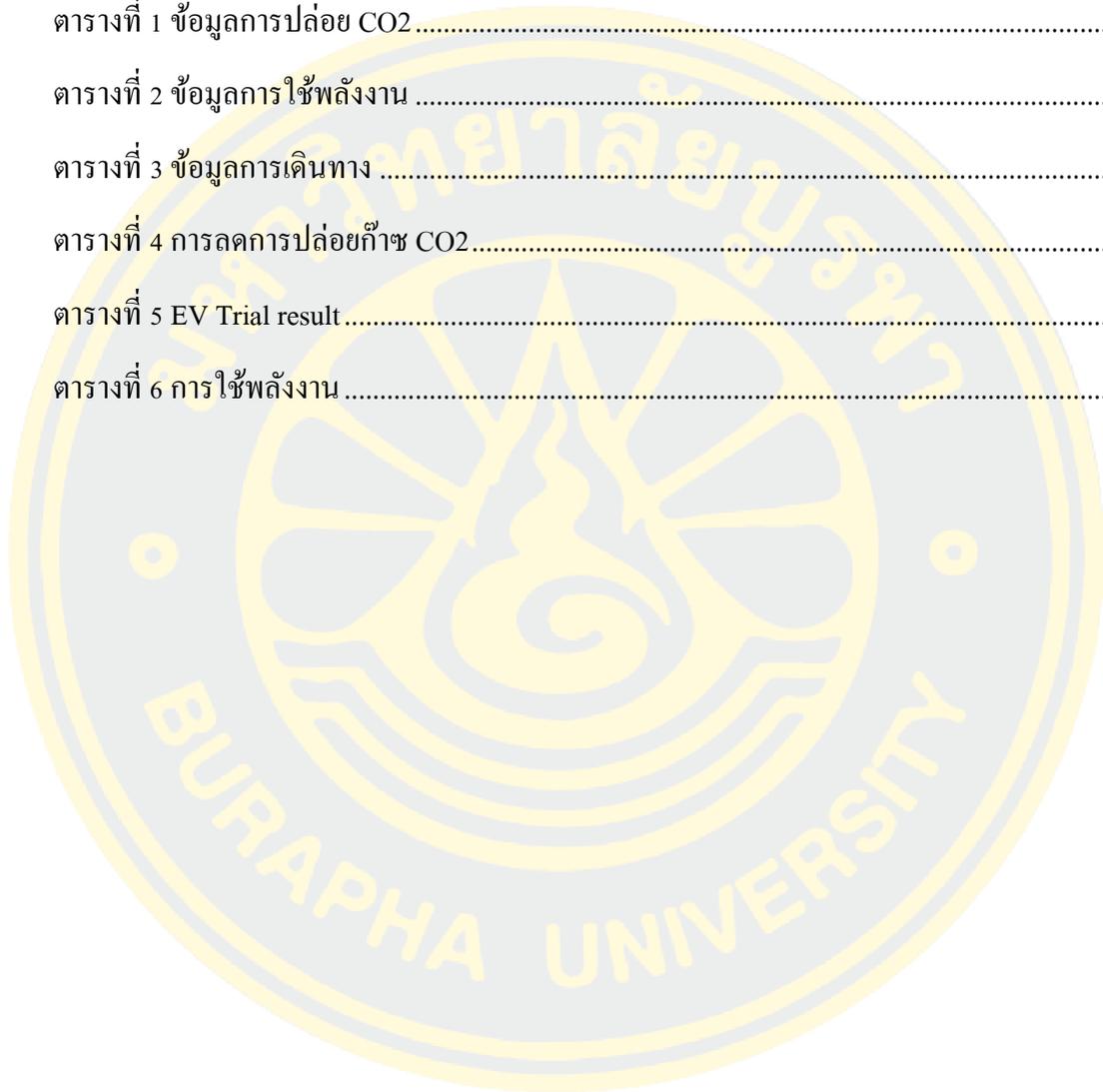
## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง .....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ฉุ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	2
ขอบเขตของการวิจัย .....	2
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย .....	2
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	2
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	4
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	5
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	9
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย .....	12
ขั้นตอนการศึกษา .....	12
การเก็บรวบรวมการศึกษา .....	15
ทรัพยากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	16
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	16
สรุปผลวิจัย .....	17

บทที่ 4 ผลการวิจัย .....	18
บทนำ.....	18
ข้อมูลและการรวบรวมข้อมูล.....	18
ผลการทดลอง .....	20
การวิเคราะห์และอภิปรายผล .....	25
ข้อจำกัดของการวิจัย .....	25
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย.....	26
บทสรุป.....	26
ข้อเสนอแนะ .....	27
สรุป .....	29
บรรณานุกรม .....	31
ประวัติย่อของผู้วิจัย .....	32

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ข้อมูลการปล่อย CO2.....	18
ตารางที่ 2 ข้อมูลการใช้พลังงาน .....	19
ตารางที่ 3 ข้อมูลการเดินทาง .....	19
ตารางที่ 4 การลดการปล่อยก๊าซ CO2.....	21
ตารางที่ 5 EV Trial result .....	21
ตารางที่ 6 การใช้พลังงาน .....	23



## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 LED Lighting for facilities.....	5
ภาพที่ 2 Footprint base year scope 1 and 2 .....	6
ภาพที่ 3 CO Footprint reporting period.....	7
ภาพที่ 4 Trend over the years by category .....	7
ภาพที่ 5 มาตรการลดความก้าวหน้า (Progress reduction measures) .....	8
ภาพที่ 6 For truck EV test drive .....	13
ภาพที่ 7 ผังการดำเนินการวิจัย .....	15
ภาพที่ 8 ข้อมูลการเดินทาง .....	20
ภาพที่ 9 กิจกรรมทดลองขั้นตอนการชาร์ต .....	22
ภาพที่ 10 ผลการทดสอบรถหัวลากไฟฟ้า.....	24
ภาพที่ 11 แนวทางการพัฒนา หรือขั้นตอนการปรับปรุงในอนาคต เช่น การเพิ่มสถานีชาร์จไฟฟ้า ตามเส้นทางหลักของการขนส่ง.....	28

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คาร์บอนฟุตพริ้นท์และการจัดการในอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ ภูมิศึกษา ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ในปัจจุบัน ประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้กลายเป็นความท้าทายระดับโลกที่สำคัญ คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon footprint) หรือปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas emissions) ได้รับการยอมรับว่าเป็นดัชนีชี้วัดที่สำคัญในการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคอุตสาหกรรมและการขนส่ง สถานการณ์ปัจจุบันและการคาดการณ์จากการศึกษา พบว่านับตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 21 ระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง นักวิทยาศาสตร์คาดการณ์ว่า หากไม่มีการดำเนินการที่เหมาะสม อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกอาจเพิ่มขึ้น 1.5-2 องศาเซลเซียส ภายในปี ค.ศ. 2100 ทั้งนี้ เพื่อบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้มีการเสนอแนวทางหลายประการ อาทิ การเพิ่มพื้นที่ป่า และการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อเพิ่มการกักเก็บคาร์บอน การตั้งเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net zero carbon emissions) ภายในปี ค.ศ. 2050

ภูมิศึกษา: บริษัทผู้ให้บริการด้านโลจิสติกส์ระดับสากล ข้อมูลองค์กร บริษัทภูมิศึกษา เป็นผู้ให้บริการด้านโลจิสติกส์ที่มีประสบการณ์มากกว่า 87 ปี มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ ณ กรุงโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น และมีสำนักงานสาขากระจายอยู่ใน 50 ประเทศทั่วโลก โดยสำนักงานใหญ่ประจำประเทศไทย ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร บริษัทให้บริการครอบคลุมด้านการขนส่งระหว่างประเทศ การดำเนินพิธีการศุลกากร การบริหารคลังสินค้าและการกระจายสินค้าประเทศ บริการดำเนินพิธีการศุลกากร บริการคลังสินค้าและการกระจายสินค้า บริการขนส่งทางบกและโลจิสติกส์โซลูชัน การขนส่งทางบก โซลูชันด้านโลจิสติกส์ครบวงจร

การศึกษานี้ มุ่งวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จากการดำเนินงานของรถบรรทุกหัวลาก 10 ล้อพ่วง แนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กร การดำเนินงานขององค์กรในเดือนมกราคม พ.ศ. 2566 องค์กรได้กำหนดเป้าหมายระยะกลางและระยะยาว ในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมุ่งสู่การเป็นองค์กรที่มีความเป็นกลางทางคาร์บอน และสนับสนุนการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในระดับสากล

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์และประเมินเป้าหมายการลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) ของแผนกควบคุมการจราจร (Traffic control department) โดยมุ่งเน้นการศึกษาแผนงาน มาตรการ และกลยุทธ์ที่ใช้ในการดำเนินการ รวมถึงการประเมินประสิทธิภาพและความเป็นไปได้ ในการบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ ภายในกรอบเวลาที่ระบุ ตลอดจนวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อ ความสำเร็จ หรือความล้มเหลวในการดำเนินการตามเป้าหมายดังกล่าว

2. เพื่อพัฒนาและนำเสนอแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพในการลดและทดแทน ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) ของแผนกควบคุมการจราจร โดยใช้วิธีการ วิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เพื่อระบุโอกาสในการพัฒนา เสนอแนะนวัตกรรม และเทคโนโลยีที่เหมาะสม ตลอดจนกำหนดตัวชี้วัดประสิทธิภาพที่สามารถติดตามและประเมินผล ได้อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายและการวางแผนเชิงกลยุทธ์ ในการบริหารจัดการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรในระยะยาว

## ขอบเขตของการวิจัย

การทดสอบรถบรรทุกหัวลาก EV (Electric vehicle) และกระบวนการ อัตราทดแทน สิ้นเปลืองของเชื้อเพลิงกับใช้พลังงานทดแทนไฟฟ้า ปฏิบัติงานทดสอบตามเส้นทางเฉพาะภายใน แผนกขนส่งของบริษัทกรณีศึกษา ช่วงระยะทดสอบ 1 อาทิตย์

## ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทราบถึงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การวัด Carbon footprint ช่วยให้องค์กร ทราบถึงปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของแผนกตนเอง ทำให้องค์กรสามารถ ระบุและหาวิธีจัดการกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของบริษัทกรณีศึกษา

2. การลด Carbon footprint ของแผนก สามารถทำได้โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการ ใช้เชื้อเพลิง เช่น พลังงานไฟฟ้าทดแทน เป็นต้น เฉพาะในส่วนงานลูกค้าหลักของบริษัทกรณีศึกษา

## นิยามศัพท์เฉพาะ

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon footprint) หมายถึง ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมา ไม่ว่าจะจากการทำงาน หรือการใช้ชีวิตประจำวันของเราทุกคน ทั้งการอุปโภคบริโภค การใช้ไฟฟ้า การเดินทาง รวมไปถึงการกำจัดของเสียที่เกิดจากอาหารในแต่ละ

Carbon footprint หมายถึง หน่วยวัดที่เป็นต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (Carbon dioxide equivalent: CO<sub>2</sub>e)

คาร์บอนเครดิต (Carbon credit) หมายถึง ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลด หรือกักเก็บได้จากการดำเนิน โครงการลดก๊าซเรือนกระจกผ่านกลไกการพัฒนาที่สะอาด เช่น การปลูกป่า การเพิ่มพื้นที่สีเขียว เป็นต้น

EV (Electric vehicle) หมายถึง รถยนต์พลังงานไฟฟ้า 100 เปอร์เซ็นต์ หรือเรียกสั้น ๆ ว่า EV นวัตกรรมที่ใช้เพียงพลังงานไฟฟ้าอย่างเดียว 100 เปอร์เซ็นต์ ในการขับเคลื่อน และสามารถชาร์จไฟได้อย่างสม่ำเสมอ เมื่อแบตเตอรี่หมด โดยรถยนต์ไฟฟ้านี้ จะมีองค์ประกอบหลักสำหรับการขับเคลื่อน คือ แบตเตอรี่ อุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้า และมอเตอร์ไฟฟ้า

Truck brand หมายถึง SANY

Truck type หมายถึง TH10W

Energy: kWh. หมายถึง พลังงานไฟฟ้า การนำเอากำลังไฟฟ้า x เวลา (ชั่วโมง) จึงมีหน่วยเป็นกิโลวัตต์-ชั่วโมง อุปกรณ์ที่เป็นแหล่งจ่ายพลังงาน จะมีหน่วยเป็น kWh เช่น แบตเตอรี่ เป็นต้น

CO<sub>2</sub> Emission หมายถึง ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการให้บริการของการเดินทาง ปริมาณการใช้ทรัพยากร เช่น ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ปริมาณการใช้ไฟฟ้า เป็นต้น

Routing หมายถึง เส้นทางที่วิ่งงานในการทดลองวิ่ง EV

Consumption หมายถึง อัตราการบริโภคเชื้อเพลิง

Import หมายถึง งานตู้ Container ขาเข้า รับจากท่าเรือแหลมฉบังส่งโรงงานลูกค้ำ

Export หมายถึง งานตู้ Container ขาออก รับจากลานตู้โซนแหลมฉบังส่งโรงงานลูกค้ำ

AAA หมายถึง โรงงานลูกค้ำที่ทำการทดลองวิ่งของรถ (Electric vehicle)

Parking (Yard) LCB หมายถึง ลานจอดรถบริษัทกรณีศึกษา

NGC Charger station (Laem Chabang) หมายถึง สถานีชาร์จไฟฟ้า

PORT C1C2 หมายถึง ท่าเรือแหลมฉบังในการรับตู้หนักและคืนตู้หนัก

YARD OM หมายถึง ลานตู้เปล่าโซนแหลมฉบัง ใช้ในการรับตู้เปล่าและคืนตู้เปล่า

Dispatcher หมายถึง เจ้าหน้าที่ขนส่ง

GPS หมายถึง ระบบติดตามรถขนส่ง

Transportation Management System (TMS) หรือระบบบริหารจัดการการขนส่ง

Traffic control หมายถึง แผนกขนส่ง

Planner หมายถึง เจ้าหน้าที่วางแผนขนส่ง

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กล่าวไว้ในบทที่ 1 ซึ่งมุ่งเน้นให้เกิดการดำเนินงานให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด ไปสู่แนวทางการปฏิบัติเพื่อลดปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกมาในอากาศ และนำวิธีที่จะทดสอบมาพิจารณาหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการปฏิบัติงานขององค์กร ภายใต้เงื่อนไขข้อจำกัดต่าง ๆ สืบเนื่องจากพิธีสารเกียวโต ที่ประเทศสมาชิกวางเป้าหมายที่จะลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ หรือก๊าซเรือนกระจก ที่เป็นสาเหตุของการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกลงให้ได้ร้อยละ 5.2 ภายในปี พ.ศ. 2555 จากปริมาณที่ปล่อยในปีฐาน พ.ศ. 2533 ทำให้เกิดการค้าคาร์บอนเครดิตขึ้น ซึ่งประเทศ/ บริษัท ที่ไม่สามารถลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้ตามเป้าหมาย มีความจำเป็นต้องซื้อคาร์บอนเครดิตจากประเทศที่มีเครดิตเหลือ

ผลของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จึงเริ่มกลายเป็นธุรกิจการซื้อขายคาร์บอนเครดิตระหว่างประเทศ และเชื่อว่า จะมีมูลค่ามหาศาลในระยะต่อไป โดยธุรกิจชนิดนี้ จะแพร่กระจายเป็นวงกว้าง ทำให้หลายประเทศสนใจการสร้างความตระหนักต่อปัญหาการเกิดสภาวะโลกร้อน ทั้งในหมู่ผู้ผลิตและผู้บริโภค จนมีหลายประเทศให้ความสนใจในการศึกษา คิดค้นฉลาก Carbon footprint ขึ้น เพื่อบอกจำนวนก๊าซเรือนกระจกที่ผลิตกันนั้น ๆ ผลิตต่อหนึ่งหน่วยสินค้า โดยวิธีการคิด Carbon footprint จะเริ่มตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบ แล้วนำไปแปรรูปผลิต จนถึงการจัดจำหน่ายและย่อยสลาย ทำให้ผู้บริโภคทราบถึงความใส่ใจของผู้ผลิตต่อปัญหาโลกร้อน อีกทั้งยังสามารถสร้างความตื่นตัวในกลุ่มผู้บริโภคให้เลือกซื้อสินค้าที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขั้นตอนการผลิตน้อยกว่าสินค้าชนิดเดียวกัน แต่ต่างตราสินค้า

อย่างไรก็ตาม ผู้บริโภคจำเป็นต้องมีข้อมูลในการตัดสินใจเลือกซื้อ องค์กรบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมหาชน) หรือ อบก. ในฐานะหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพ ตลอดจนให้คำแนะนำแก่หน่วยงานภาครัฐและเอกชนในการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก จึงได้พัฒนาโครงการส่งเสริมการใช้คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon footprint) ของผลิตภัณฑ์ขึ้น เพื่อส่งเสริมให้ผู้บริโภคมีข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดประกอบการตัดสินใจ และเป็นการเพิ่มขีดความสามารถของอุตสาหกรรมไทยในการแข่งขันในตลาดโลก โดยแบ่งเป็นหัวข้อต่าง ๆ ในกรณีศึกษาขององค์กร ดังนี้

## แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### แนวทางขององค์กรลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

แนวทางขององค์กรลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยอำนวยความสะดวกในการเปลี่ยนมาใช้ LED แนะนำยานพาหนะที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงรูปแบบและการจับจีเชิงนิเวศ (Targets and results for improving LED of facilities lighting) “คาร์บอนฟุตพริ้นท์” หมายถึง ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากผลิตภัณฑ์แต่ละหน่วยตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ กระบวนการผลิต/ การประกอบชิ้นงาน การกระจายสินค้า การใช้งาน และการจัดการของเสียหลังหมดอายุการใช้งาน รวมถึงการขนส่งที่เกี่ยวข้อง โดยคำนวณออกมาในรูปของกรัม กิโลกรัม หรือตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า เครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ที่จะติดบนสินค้า หรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ นั้น เป็นการแสดงข้อมูลให้ผู้บริโภคได้ทราบว่า ตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์เหล่านั้น มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกมาปริมาณเท่าไร ตั้งแต่ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ กระบวนการผลิต การกระจายสินค้า การใช้งาน และการจัดการของเสียหลังหมดอายุการใช้งาน ซึ่งจะช่วยให้การตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค และกระตุ้นให้ผู้ประกอบการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีในการผลิตให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น การใช้คาร์บอนฟุตพริ้นท์ยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกด้วย เนื่องจากขณะนี้ ในหลายประเทศเริ่มมีการนำคาร์บอนฟุตพริ้นท์มาใช้กันแล้ว ทั้งในประเทศอังกฤษ ฝรั่งเศส สวิตเซอร์แลนด์ แคนาดา ญี่ปุ่น และเกาหลี เป็นต้น และมีการเรียกร้องให้สินค้าที่นำเข้าจากประเทศไทย ต้องติดเครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ด้วย นอกจากนี้ หากประเทศไทยมีการดำเนินโครงการและเก็บข้อมูลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ชัดเจน จะช่วยให้มีอำนาจในการต่อรองมากขึ้นในการประชุมระดับโลก เพื่อกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหามภาวะโลกร้อน (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, 2565)

ในส่วนของการวิจัยบริษัทที่กำลังศึกษานั้น ในส่วนของ LED มีเป้าหมายเพื่อตรวจสอบให้แน่ใจว่า สิ่งอำนวยความสะดวกทั้งหมด สว่างด้วย LED 100 เปอร์เซ็นต์ ผลประกอบการปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 มี 83.5 เปอร์เซ็นต์ (ตามสถานที่ตั้งธุรกิจ)

### LED Lighting for facilities



(Unit: %)

	FY2019	FY2020	FY2021	FY2022
Based on offices	33.1	38.1	63.6	83.5

ภาพที่ 1 LED Lighting for facilities

1. ข้อมูลที่แสดงไว้ที่นี่ เป็นการรวมการใช้พลังงานของบริษัท และบริษัทที่รวมกิจการ ในประเทศญี่ปุ่นและต่างประเทศ

2. ข้อมูลของบริษัทที่ศึกษาข้อมูล และบริษัทที่รวมบัญชีสำหรับประเทศญี่ปุ่น ถูกรวบรวมโดยใช้ระบบ NEES และระบบ DIVA และข้อมูลสำหรับบริษัทที่รวมบัญชี ในต่างประเทศนั้น รวบรวมจากการสำรวจแบบสอบถาม

3. ความเข้มข้นของการปล่อย CO2 มาจากฐานข้อมูลปัจจัยการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในบัญชีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดห่วงโซ่อุปทาน (เวอร์ชัน 3.3) ซึ่งเผยแพร่โดยกระทรวง สิ่งแวดล้อม ในเดือนมีนาคม ค.ศ. 2023

4. ข้อมูลที่แสดงไว้ที่นี่ เป็นการรวมการใช้พลังงาน โดยบริษัทที่ศึกษาข้อมูล และบริษัท ที่รวมกิจการในประเทศญี่ปุ่นและต่างประเทศ (เทียบเท่ากับขอบเขตที่ 1 และขอบเขตที่ 2)

5. ก๊าซธรรมชาติ จะใช้ก๊าซในเมือง 13A (ค่าความร้อน 45 กิกะจูล/ พันลูกบาศก์เมตร)

6. การผลิตพลังงานทดแทน ไฟฟ้าที่ใช้ภายในองค์กรและไฟฟ้าที่ขาย ไม่รวมอยู่ใน การใช้พลังงานของบริษัทที่ศึกษาข้อมูล

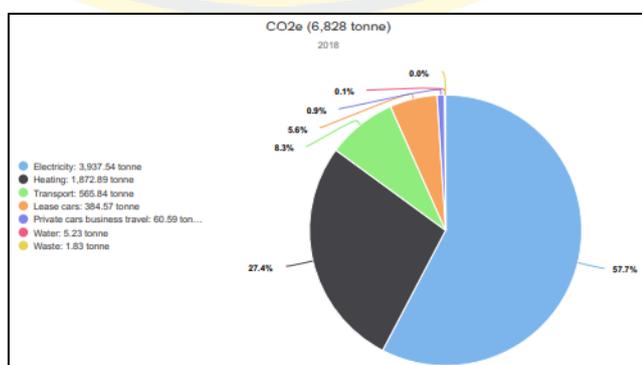
7. กำหนดตามจำนวนยานพาหนะที่ลงทะเบียนในระบบสนับสนุนการปฏิบัติงาน ตัวเลข แสดงถึงจำนวนรถยนต์ที่เป็นเจ้าของ ณ วันที่ 31 มีนาคมของแต่ละปี จนถึงปีงบประมาณ ค.ศ. 2020 ตัวเลขสำหรับปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 เป็นต้นไป คือ วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2564

**เป้าหมายปี ค.ศ. 2030**

เป้าหมายปี ค.ศ. 2030 คือ ลดการปล่อยก๊าซ CO2 ขอบเขตที่ 1 และขอบเขตที่ 2 ขององค์กรลง 50 เปอร์เซ็นต์ (เทียบกับปี ค.ศ. 2013)

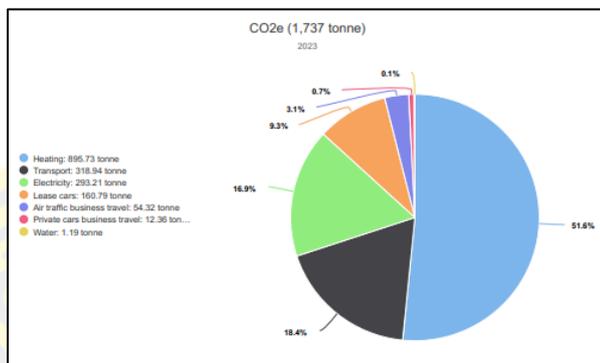
## CO emissions

1. Footprint base year scope 1 and 2



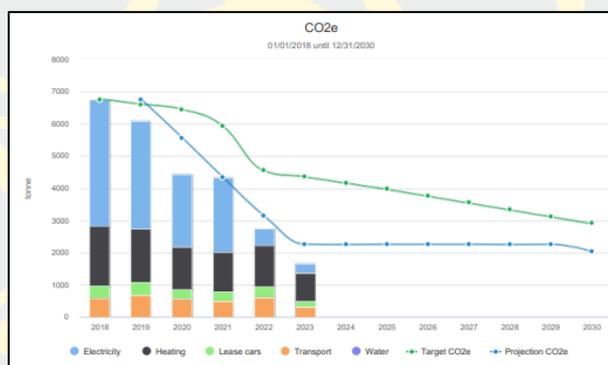
ภาพที่ 2 Footprint base year scope 1 and 2

## 2. CO Footprint reporting period



ภาพที่ 3 CO Footprint reporting period

## 3. Trend over the years by category



For year	Reference year	Electricity	Lease cars	Public transportation for business travel	Private cars business travel	Transport	Heating
2020	2018	-5%	0%	0%	-5%	-5%	-5%
2021	2018	-15%	-4%	0%	-5%	-5%	-10%
2022	2018	-50%	-5%	0%	-5%	-5%	-10%
2025	2018	-62%	-15%	0%	-7%	-10%	-12%
2030	2018	-85%	-25%	0%	-10%	-20%	-15%

ภาพที่ 4 Trend over the years by category

## 4. มาตรการลดความก้าวหน้า (Progress reduction measures)

ลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง/ ดีเซลของรถยนต์เช่า (อนุมัติ) โดยการปรับปรุงฉลากพลังงาน หรือเปลี่ยนเป็นรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า/ ไฮบริด การใช้พลังงานจะลดลง

Effects	Kind	Effect starts on	Effect
Gauges			
(NEDERLAND) B.V. / Diesel consumption	Relative to:	01/01/2020	-5%
(NEDERLAND) B.V. / LPG consumption	2019		
(NEDERLAND) B.V. / Petrol consumption		02/01/2023	-10%

ภาพที่ 5 มาตรการลดความก้าวหน้า (Progress reduction measures)

### Fuel consumption mobility and machines

Fuel consumption mobility and machines เกี่ยวข้องกับรถบรรทุกเป็นหลัก โครงการริเริ่มต่อไปนี้จะกำลังดำเนินการสำหรับ Fleet รถต่าง ๆ จะถูกเปลี่ยนในเดือนกรกฎาคม ค.ศ. 2023 (ตามแผน) โดยทางบริษัทที่กำลังศึกษา ได้นำรถบรรทุก EV มาทดลองตาม Routing ที่สามารถทำการทดลองตามระยะทางที่กำหนดได้ เริ่มศึกษาหาข้อมูลเพื่อนำมาทดลองตามเงื่อนไขการร้องขอของทางลูกค้าเรื่องการรับผิดชอบต่อสังคม เรื่องการรักษ์โลกว่า องค์กรมีวิธีการใดบ้างในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 การ Compare fuel consumption ของรถน้ำมัน และการปล่อยปริมาณคาร์บอน และรถบรรทุก EV ค่าใช้จ่ายการชาร์ตต่อครั้ง จำนวนต้นทุนต่อไป ในการเริ่มดำเนินปรับให้ได้ตามแผน เป็นไปตามแผนได้หรือไม่

### วิธีการคำนวณ

ปัจจุบัน การปล่อยก๊าซ CO2 และปัจจัยการแปลงวิธีการคำนวณและการแปลงทั้งหมด ระบุการนำรถ EV เสนอเทคโนโลยีและบริการด้าน โลจิสติกส์ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำ มาทดสอบ Carbon footprint ของบริการ คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดที่ปล่อยออกมา ในการให้บริการนั้น ๆ (ผลิตภัณฑ์ + องค์กร)

Carbon footprint ขององค์กรในกรณีศึกษานั้น คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด ที่รถบรรทุกปล่อยออกมาจากกิจกรรมการดำเนินงานขององค์กร โดยมีวิธีคำนวณ Carbon footprint คือ การปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ 1 กิโลกรัม = Carbon footprint 1 กิโลกรัม และด้วยความที่ ก๊าซเรือนกระจกมีหลายชนิด การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมา จะใช้หน่วย คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO<sub>2</sub>e) ในการคิด อ้างอิงจากค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ของรายงานการประเมินสถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของ IPCC ฉบับที่ 5 (IPCC Fifth assessment report 2014: AR5) ซึ่งได้กำหนดให้ก๊าซมีเทนมีค่าศักยภาพ ในการทำให้โลกร้อนเพิ่มขึ้น จาก 25 เท่า เป็น 28 เท่าของก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ และ ก๊าซไนตรัสออกไซด์มีค่าศักยภาพ ทำให้โลกร้อนอยู่ที่ 265 เท่าของก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ เช่น

หากปล่อยก๊าซมีเทน 1 กิโลกรัม หมายความว่า เราปล่อยคาร์บอน เท่ากับ 28 กิโลกรัม คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO<sub>2</sub>e) และหากเราปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ 1 กิโลกรัม จะหมายความว่า เราปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ เท่ากับ 265 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO<sub>2</sub>e)

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คาร์บอนเครดิต คือ สิทธิที่เกิดจากการลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากการที่บุคคล หรือองค์กร ได้ดำเนิน โครงการ หรือมาตรการที่มีเป้าหมาย เพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือก๊าซเรือนกระจก สู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งสิทธิดังกล่าวนี้ สามารถวัดปริมาณและสามารถนำไปซื้อขายในตลาดซื้อขาย คาร์บอนเครดิตได้ หากจะให้เข้าใจง่าย ๆ คือ ก๊าซต่าง ๆ ที่ทำให้ปฏิกิริยาเรือนกระจก (จำนวนคาร์บอน) ที่แต่ละองค์กรสามารถลดได้ต่อปี และหากปล่อยคาร์บอนน้อยกว่าเกณฑ์ จะถูกตีราคาเป็นเงิน ก่อนจะถูกขายเป็นเครดิตให้กับองค์กรอื่นได้

ตามข้อตกลงในพิธีสารเกียวโตได้กำหนดกลไกต่าง ๆ ให้ประเทศพัฒนาแล้ว ต้องลด ปริมาณการปล่อยก๊าซที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อน หนึ่งในกลไก คือ การซื้อขายมลพิษ หรือคาร์บอนเครดิต กับประเทศที่กำลังพัฒนา เพราะประเทศ ที่พัฒนาแล้ว กำลังอยู่ในสถานะที่ไม่สามารถลดก๊าซที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจกตามที่กำหนด

สำหรับประเทศไทย ได้เข้าร่วมให้สัตยาบันในพิธีสารเกียวโต เมื่อวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2545 โดยอยู่ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาที่ไม่ถูกบังคับให้มีพันธกรณีในการลดปริมาณ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่สามารถร่วมดำเนิน โครงการได้ในฐานะผู้ผลิตคาร์บอนเครดิต จากการดำเนิน โครงการ และในปี พ.ศ. 2550 คณะรัฐมนตรีได้มีการประกาศพระราชกฤษฎีกา ให้จัดตั้งองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. หรือ

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization: TGO) ภายใต้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีวัตถุประสงค์หลักในการวิเคราะห์ กลั่นกรอง และทำความเข้าใจเกี่ยวกับการให้คำรับรอง โครงการที่ลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามกลไก การพัฒนาที่สะอาด รวมทั้งติดตามประเมินผล โครงการที่ได้รับคำรับรอง ส่งเสริมการพัฒนา โครงการและการตลาดซื้อขายปริมาณก๊าซเรือนกระจก (คาร์บอนเครดิต) ที่ได้รับการรับรอง เป็นศูนย์กลางข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ดำเนินงานด้านก๊าซเรือนกระจก จัดทำฐานข้อมูลเกี่ยวกับ โครงการที่ได้รับคำรับรอง และการขายปริมาณก๊าซเรือนกระจก (คาร์บอนเครดิต) ที่ได้รับการรับรอง ส่งเสริม และพัฒนาศักยภาพ ตลอดจนให้คำแนะนำแก่หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน

เกี่ยวกับการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก โดยจะเป็นศูนย์กลางในการประสานความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรระหว่างประเทศ

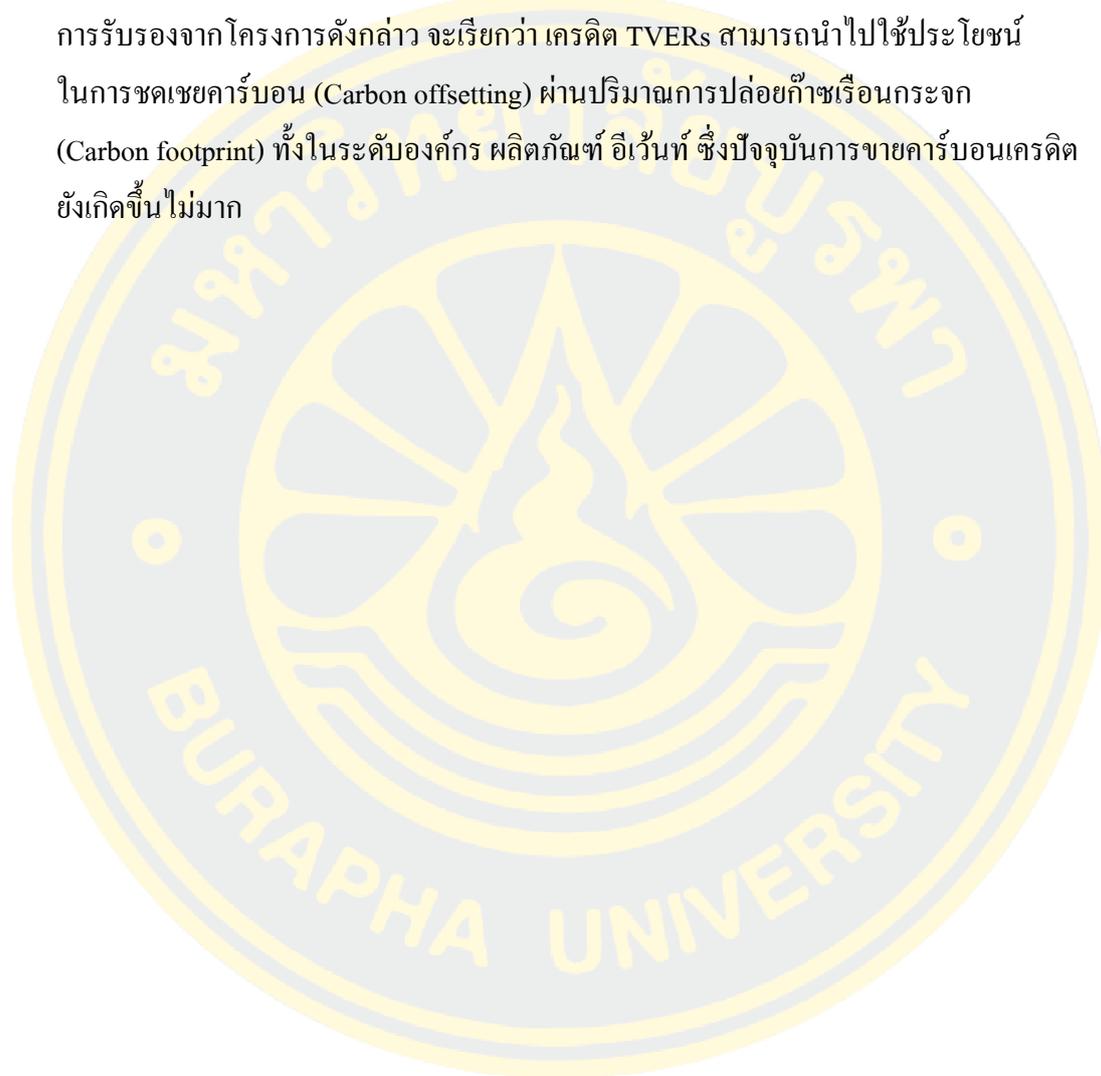
ตลาดคาร์บอนเครดิต เป็นตัวกลางที่ถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อม โดยการนำสินค้าที่เรียกว่า คาร์บอนเครดิตมาทำการซื้อขายแลกเปลี่ยน ที่ทำให้เครื่องมือทางการตลาด (Market mechanism) สำหรับการแก้ไขปัญหาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อม สามารถบรรลุผลได้จริง กล่าวคือ การจัดตั้งและดำเนินการตลาดคาร์บอนเครดิต ส่งผลทำให้มีการกำหนดราคาสินค้าบนพื้นฐานของการคำนึงถึงปริมาณการปล่อยมลภาวะสู่สิ่งแวดล้อม อีกทั้ง ยังช่วยให้เกิดการตระหนักและให้ความสำคัญกับต้นทุนทางสังคมที่เกิดจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งประชาชนควรแบกต้นทุนเหล่านี้ด้วย ท้ายที่สุดตลาดคาร์บอนเครดิต เป็นจุดนัดพบระหว่างผู้ซื้อ ผู้ขาย ผู้ลงทุน หรือบุคคลอื่น ๆ ที่มีเป้าหมายตรงกันด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อม (กฤษรัตน์ ศรีสว่าง, 2564)

ตลาดคาร์บอนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ตลาดคาร์บอนภาคบังคับ (Mandatory carbon market) ถูกจัดตั้งขึ้นจากผลบังคับในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามกฎหมาย มีกฎหมายและกฎระเบียบที่กำหนดหลักเกณฑ์วิธีการ และรายละเอียดเกี่ยวกับการซื้อขายกำกับอย่างชัดเจน ซึ่งต้องมีรัฐบาลออกกฎหมายและเป็นผู้กำกับดูแลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยผู้ที่เข้าร่วมในตลาดจะต้องมีเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีผลผูกพันตามกฎหมาย (Legally binding target) หากผู้ที่ไม่สามารถปฏิบัติตามเป้าหมายที่ตั้งไว้จะถูกกลงโทษ และ/หรือผู้ที่สามารถปฏิบัติตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ จะสามารถได้รับสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ หรือไม่ก็ได้ ขึ้นอยู่กับการบัญญัติกฎหมาย

2. ตลาดคาร์บอนแบบภาคสมัครใจ (Voluntary carbon market) ถูกสร้างขึ้น โดยไม่มีกฎหมายที่เกี่ยวกับการควบคุมก๊าซเรือนกระจกมาบังคับ การจัดตั้งตลาดเกิดขึ้นจากความร่วมมือกันของผู้ประกอบการ หรือองค์กร เพื่อเข้าร่วมซื้อขายคาร์บอนเครดิตในตลาดด้วยความสมัครใจ โดยอาจจะมีการตั้งเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของตนเองโดยสมัครใจ (Voluntary) แต่ไม่ได้มีผลผูกพันตามกฎหมาย (Non-legally binding target) กล่าวคือ องค์กรใดที่สมัครใจดำเนิน โครงการ หรือมาตรการที่มีเป้าหมายเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อม คาร์บอนเครดิตที่ได้จากโครงการดังกล่าว สามารถนำมาขายในตลาดคาร์บอนเครดิตภาคสมัครใจ และองค์กรที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อมเกินกว่าปริมาณที่กำหนด สามารถซื้อคาร์บอนเครดิตดังกล่าว เพื่อให้ตนเองได้รับสิทธิในการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่สิ่งแวดล้อมอีกครั้ง ในปริมาณที่ไม่เกินกว่าปริมาณที่กำหนด สถานการณ์ตลาดคาร์บอนในประเทศไทย ปัจจุบันมีโครงการลดก๊าซเรือนกระจกที่มีการขายคาร์บอนเครดิตในตลาดคาร์บอน

เกิดขึ้นแล้ว ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 อยู่ในรูปแบบตลาดคาร์บอนแบบภาคสมัครใจ (Voluntary carbon market) ภายใต้องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ TGO เป็นหน่วยงานที่ให้การรับรองโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ ตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction: T-VER) ซึ่งคาร์บอนเครดิตที่ได้รับ การรับรองจากโครงการดังกล่าว จะเรียกว่า เครดิต TVERs สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ในการชดเชยคาร์บอน (Carbon offsetting) ผ่านปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Carbon footprint) ทั้งในระดับองค์กร ผลิตภัณฑ์ อีเว้นท์ ซึ่งปัจจุบันการขายคาร์บอนเครดิต ยังเกิดขึ้นไม่มาก



### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

งานนิพนธ์นี้ เป็นการศึกษาข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data) คือ ข้อมูลที่เป็นตัวเลข หรือนำมาให้รหัสเป็นตัวเลข ซึ่งสามารถนำไปใช้วิเคราะห์ทางสถิติได้ ผู้วิจัยมีแนวคิดที่เห็น ประโยชน์ในการชดเชยคาร์บอน (Carbon offsetting) ผ่านปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Carbon footprint) ในระดับองค์กรของแผนกขนส่ง โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบ รถ EV (Electric vehicle) รวบรวมข้อมูลจากการทดลองแบรินด์รถ EV (Electric vehicle) และรถเชื้อเพลิงปกติ หลังจากได้ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสีย และอัตราการปล่อยคาร์บอน ทำการวิเคราะห์จากตัวเลขที่ทดลองจริง อันจะทำให้ได้ผลลัพธ์ คือ กระบวนการใหม่ในการลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงและเป้าหมายปี ค.ศ. 2030 ลดการปล่อย ก๊าซ CO<sub>2</sub> ขอบเขตที่ 1 และขอบเขตที่ 2 ขององค์กรลง 50 เปอร์เซ็นต์ (เทียบกับปี ค.ศ. 2013) และเพื่อสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา

#### ขั้นตอนการศึกษา

##### กระบวนการและผังงานแสดงขั้นตอนการศึกษา

การศึกษาผังงาน ผู้วิจัยเริ่มจากเขียนผังงาน (Flow chart) ขึ้นมา เพื่อศึกษาขั้นตอน การทำงานในแต่ละกระบวนการ โดยเริ่มตั้งแต่ต้นทางไปยังปลายทางของการกำหนดเส้นทาง จนจบกระบวนการของการวิ่งงานรถ (Routing) นั้น แผนกได้ทดสอบประสิทธิภาพของรถ EV (Electric vehicle) ของแต่ละแบรินด์ว่า ประสิทธิภาพในการชาร์ตต่อครั้ง อัตราการบริโภค (Consumption) เชื้อเพลิง Cover กับต้นทุน และ/ หรือดำเนินปรับเปลี่ยนการใช้ทดแทนกับพลังงาน เดิมหรือไม่ ทำให้ทราบถึงอุปสรรคในกระบวนการทดสอบเป็นอย่างดี โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดแบรินด์ทดสอบรถบรรทุกหัวลากไฟฟ้าสำหรับงานของแหลมฉบัง ทดสอบ วันที่ 22-26 มกราคม พ.ศ. 2567 สำหรับ Estimate routing และรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง

>> Route >> Import and export: AAA

>> Parking (Yard) LCB

>> TH10W >> QC 459

>> Charger station >> Near LT NGV station (Laem Chabang)

เตรียมพนักงานขับรถไว้ จำนวน 4 ท่าน เพื่อเข้าการอบรมการขับขี่ (วันที่ 22 มกราคม

พ.ศ. 2567 เวลา 10.00-12.00) โดย 1) สำหรับทดลองขับ จำนวน 2 ท่าน (เวลากลางวัน จำนวน 1 ท่าน และเวลากลางคืน จำนวน 1 ท่าน) และ 2) สำหรับสับเปลี่ยน หรือกรณีฉุกเฉิน จำนวน 2 ท่าน (เวลากลางวัน จำนวน 1 ท่าน และเวลากลางคืน จำนวน 1 ท่าน) สำหรับ Estimate routing และ รายละเอียดที่เกี่ยวข้อง

2. จัดทำแผนในการวิ่งงานกระบวนการในปัจจุบัน กล่าวคือ การนำข้อมูลกระบวนการทำงานของแผนกวางแผนขนส่ง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากบริษัท ที่ได้เก็บรวบรวมมาสังเคราะห์ เพื่อจัดทำพลังงานทดแทน

3. วิเคราะห์จากกระบวนการทดสอบใช้ EV (Electric vehicle) มากำหนดค่าปริมาณคาร์บอน และลดปริมาณตามที่กำหนดหรือไม่ ตามข้อมูลเอกสารประกัน รุท (Routing) อัตราการชาร์จไฟฟ้า ราคาารถ ชนิดรถ แบตเตอรี่

**For truck EV test drive:**

- 1) Truck brand = SANY
- 2) Truck type = TH10W
- 3) Truck price = 5,900,000 Baht



รายละเอียดตัวรถ EV490-25 6x4 Composite Load				
คุณสมบัติตัวรถ		แชสซี		
ประสิทธิภาพ และ น้ำหนัก	ระบบขับเคลื่อน :	6-4	โครงสร้าง	300*80*8
	ระยะฐานล้อ(มม.) :	3600+1350	แกนพวง	Jost 36D
	เส้นผ่านศูนย์กลางวงล้อ (ม.) :	<19	เพลาหน้า	Honde 7.5 นิ้ว
	น้ำหนักรถ (กก.) :	10800	เพลาขับ	Fangsheng PSK300/111/108UM/Single bridge/grind (ratio 5.5/7)
	ความเร็วสูงสุด(กม./ชม.) :	100 (จำกัดความเร็ว)	เพลาขับ	Differential lock Interaxle differential Interwheel differential
	น้ำหนักบรรทุก (GCW)/กก :	50500	ช่วงล่าง	ด้านหน้า 3 แขนง
สัดส่วนตัวรถ	กว้าง x ยาว x สูง (มม.) :	7345 * 2545 * 3715	ด้านหลัง	4 แขนง
	ส่วนยื่น ด้านหน้า / ด้านหลัง (มม.) :	1515 / 680	เพลาหน้า	ตรีนเบรก (410-160)
	ยื่น/ลง กางล้อ (") :	16 / 37	เบรก	เพลาทวงล้อ ตรีนเบรก (410-220)
	ระยะห่างของแกนพวง (มม.) :	(825 , 1025)	ยาง	ขนาด 12R22.5
	ความสูงจากพวงจากพื้น (มม.) :	1370	กระทัน	ยี่ห้อ Goodyear
ระบบความปลอดภัย	ABS / FCW / LDW		กระทัน	Aluminum rim (POMLEAD)
อเนกประสงค์	Air seat , High ceiling cap head, Electric opening cap head		ตัวขับเคลื่อน	Electric regenerative braking (tandem) - ABS

Key Electric System			
Motor	Suzhou LEGO (Central drive)	TZ388XSL.GE03	Rated/Peak Power 250/360kW Rated/Peak speed 1800 Rated/Peak torque 1300/2800
Motor controller	Inovance	KTZ6IX385SY01	
Transmission	FAST F6E240 (Central drive)	F6E240	6-speed
shifter	Column - mounted shifter (Adayo)	/	/
Power Battery	EVE Battery	IOC	350kWh

Charging Type	
<p>สถานีเปลี่ยนแบตเตอรี่ (BATTERY SWAPPING STATION)</p> <p><b>ระยะเวลาสลับ : น้อยกว่า 2 นาที</b></p>	<p>สถานีชาร์จแบตเตอรี่ (DC CHARGING SPOT)</p> <p><b>ระยะเวลาชาร์จ : 50 นาที (20-80%)</b></p> <p>(CCS2 Type)</p>

ภาพที่ 6 For truck EV test drive

**Routing:**

1) LCB => Laem Chabang port >> Customer at Eastern Seaboard (Rayong)

=> Container yard => LCB/ Import

2) LCB => Container yard => Customer at Eastern Seaboard (Rayong)

=> Laem Chabang port => LCB/ Export

- Location = LCB Branch

- Date = 22-26 Jan 2024

- Estimated route 4 trip per day, Total trip = 20 trip

- Distance per trip 74 km, Total distance 1,480 km

- Cargo price 5,000,000 Baht/ Trip

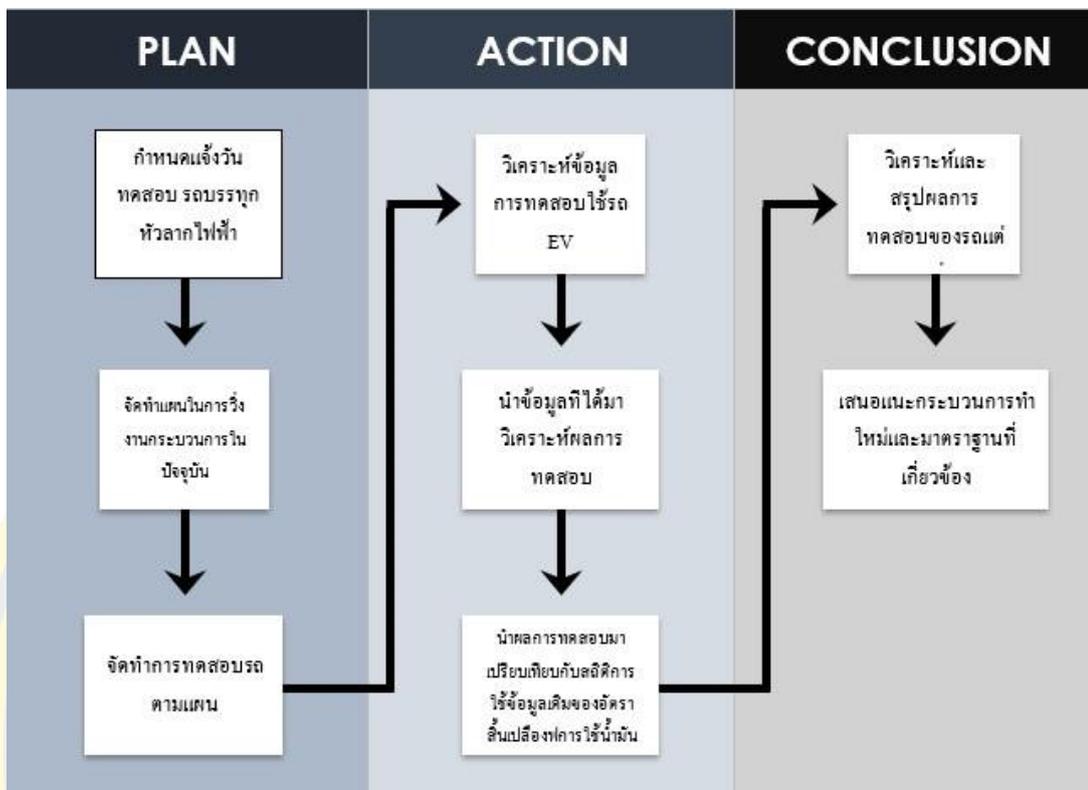
4. นำข้อมูลที่จะทำการทดลองเสร็จ นำมาวิเคราะห์ด้วยข้อมูลการคำนวณอัตราสิ้นเปลือง และผล เพื่อหากระบวนการในปัจจุบันมาวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งนำมาสู่การปรับปรุงขั้นตอน การปฏิบัติงาน

5. ทดลองปฏิบัติงานตามกระบวนการใหม่และเก็บข้อมูล กล่าวคือ การทดลอง ปฏิบัติงานตามกระบวนการใหม่ และเก็บข้อมูลที่ได้จากการทดลองปฏิบัติเป็นระยะเวลา 5 วัน ตั้งแต่วันที่ 22-26 มกราคม พ.ศ. 2567 เพื่อนำมาวิเคราะห์และสรุปผล

6. วิเคราะห์และสรุปผล กล่าวคือ ถ้าได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น ตามการวัดประสิทธิภาพ การจัดการ โลจิสติกส์ด้านคุณภาพ แผนลดปริมาณคาร์บอน CO2 จะนำไปเสนอแนะกระบวนการ ทำงานใหม่ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ถ้าไม่ได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้นตามการวัดประสิทธิภาพการจัดการ โลจิสติกส์ด้านคุณภาพที่ตรวจพบ มาวิเคราะห์ด้วยแผนผังสาเหตุและผล เพื่อหารากเหง้าของปัญหา ทดลองปฏิบัติงานตามกระบวนการใหม่และเก็บข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลอีกครั้งตามลำดับ

7. เสนอแนะกระบวนการทำงานใหม่และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง กล่าวคือ การเสนอแนะ กระบวนการทำงานใหม่ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องให้กับองค์กร รวมถึงภายในแผนกขนส่ง ขององค์กร เพื่อนำไปสู่แนวทางการทำงานใหม่ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องใหม่ขององค์กร

ทั้งนี้ ตามรายละเอียดของแต่ละกระบวนการดังที่กล่าวมาข้างต้น อาจแสดงในรูปแบบ ของผังงานแสดงขั้นตอนการศึกษาได้ ในลักษณะดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ผังการดำเนินการวิจัย

**การเก็บรวบรวมการศึกษา**

**การเก็บรวบรวมข้อมูลกระบวนการทำงานก่อนการปรับปรุง**

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลระยะเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอน เพื่อวิเคราะห์ระยะเวลาในการดำเนินการ จัดเก็บข้อมูลด้วยวิธีการลงข้อมูลจากข้อมูลบันทึกของเจ้าหน้าที่ขนส่ง (Dispatcher) และระบบติดตามรถ (GPS) จับเวลาแต่ละขั้นตอนการทำงาน และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยนำมาจากระบบ TMS ซึ่งเป็นระบบการบริหารจัดการและเพิ่มประสิทธิภาพ การขนส่งที่องค์กรใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยใช้ข้อมูลระยะเวลาการทำงานของแผนกขนส่ง บริษัท กระจกศึกษา เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ตั้งแต่วันที่ 22-26 มกราคม พ.ศ. 2567 สำหรับ Routing ใช้งาน

**การเก็บรวบรวมข้อมูลกระบวนการทำงานหลังการปรับปรุง**

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลระยะเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอน เพื่อวิเคราะห์ระยะเวลาในการดำเนินการ จัดเก็บข้อมูลด้วยวิธีการลงข้อมูลจากข้อมูลบันทึกของเจ้าหน้าที่ขนส่ง (Dispatcher) และระบบติดตามรถ (GPS) จับเวลาแต่ละขั้นตอนการทำงาน และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยนำมาจากระบบ TMS ซึ่งเป็นระบบการบริหารจัดการและเพิ่มประสิทธิภาพ

การขนส่งที่องค์กรใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยใช้ข้อมูลระยะเวลาการทำงานของแผนกขนส่ง บริษัท  
กรณีศึกษา เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ตั้งแต่วันที่ 22-26 มกราคม พ.ศ. 2567 สำหรับ Routing วิ่งงาน

### ทรัพยากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในส่วนของรถ EV (Electric vehicle) เนื่องด้วยการศึกษาของงานนิพนธ์นี้ เป็นการศึกษา  
กระบวนการทำงานรถ EV (Electric vehicle) โดยกระบวนการ ประสิทธิภาพของรถ ระยะทาง  
การวิ่งงาน และการชาร์จไฟฟ้า มีผลต่อแผนกขนส่งในการปฏิบัติงาน และผลในการลดปริมาณ  
Carbon footprint หรือกิจกรรมที่ปล่อยออกมา ซึ่งมีส่วนทำให้เกิดสภาวะ โลกร้อน Carbon footprint  
ในหลาย ๆ กรณี แสดงออกมาในลักษณะปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2)

อย่างไรก็ดี ผู้วิจัยเลือกศึกษาเฉพาะตัวแปรสำคัญ ที่จะกำหนดต้นทุนและความเหมาะสม  
ในการเปลี่ยนแปลงพลังงานขององค์กร รวมถึงเป็นแผนกที่ผู้วิจัยปฏิบัติหน้าที่อยู่ จึงได้กำหนดให้  
แผนกดังกล่าวเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ข้อมูลของแผนกขนส่ง ที่ได้มีการจัดเก็บในช่วงระยะเวลา  
1 สัปดาห์ ตั้งแต่วันที่ 22-26 มกราคม พ.ศ. 2567 สำหรับ Routing วิ่งงาน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ลำดับการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. เก็บข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงาน รวมถึงระยะเวลาการทำงานของแผนกขนส่ง  
บริษัทกรณีศึกษา โดยนำข้อมูลทดลองมาเป็นข้อมูลสำคัญในการวิเคราะห์กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า  
วิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป
2. ผู้วิจัยนำเอาแนวคิดการลดปริมาณของคาร์บอน CO2 ที่ปล่อย มาวิเคราะห์และกำหนด  
เพื่อระบุพลังงานทดแทนวิธีการทำงานในแต่ละขั้นตอน
3. หาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้การทำงานในขั้นตอนนั้น ๆ ต้องใช้ระยะเวลายาวนาน  
โดยใช้แผนผังสาเหตุและผล (Cause and effect diagram) และทำการวิเคราะห์สาเหตุเพื่อนำไป  
ปรับปรุง
4. วิเคราะห์และประเมินผลจากการทดลองปฏิบัติงานตามกระบวนการทำงานใหม่  
โดยใช้การวัดประสิทธิภาพการจัดการ โลจิสติกส์ด้านคุณภาพของการทดลองรถ EV (Electric  
vehicle) เป็นตัวชี้วัดความสำเร็จ

## สรุปผลวิจัย

ทำการสรุปผลหลังจากที่ได้ทำการทดลองรถ ถึงประสิทธิภาพการปล่อยปริมาณคาร์บอน CO2 กระบวนการทำงานของรถ EV คำนวณต้นทุน การคำนวณกรณีใช้พลังงานทดแทนนั้น มีผลทำให้แผนกขนส่งของบริษัทกรณีศึกษา มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่จะนำนวัตกรรมใหม่ มาทดแทน และลดค่าการปล่อยปริมาณของคาร์บอน CO2 ตามเป้าที่วางไว้ ในปี ค.ศ. 2030 ต้องลดได้ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยจะพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้กับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ตามที่ระบุไว้ใน บทที่ 1 เป็นสำคัญ และรายละเอียดการวิเคราะห์ทดแทนตามข้อมูลทดสอบจากกรณีศึกษารถ EV ทำให้ทราบว่า ปริมาณการลด Carbon footprint ขององค์กร สามารถลดได้ อัตราการปล่อยได้ เกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ หากพิจารณาจากการทดลองของการปล่อยปริมาณคาร์บอน จากกรณีศึกษา รถ EV ทำให้ทราบว่า ปริมาณการลด Carbon footprint ขององค์กร สามารถลดอัตราการปล่อย ได้ เกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ หากพิจารณาจากการทดลองของการปล่อยปริมาณคาร์บอน CO2

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

#### บทนำ

นำเสนอผลการวิจัยจากการทดลองใช้รถบรรทุกพลังงานไฟฟ้า (EV) ในการขนส่งภายในบริษัทการศึกษา เพื่อศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงจากรถบรรทุกที่ใช้เชื้อเพลิงเป็นรถบรรทุกพลังงานไฟฟ้า โดยเฉพาะในแง่ของการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการลด Carbon footprint ขององค์กร

#### ข้อมูลและการรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในบทนี้ ได้มาจากการทดลองวิ่งรถบรรทุกพลังงานไฟฟ้าในเส้นทางที่กำหนดในช่วงเวลา 1 สัปดาห์ โดยได้ทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

#### ข้อมูลการปล่อย CO2

ข้อมูลการปล่อย CO2 จากการใช้รถบรรทุกที่ใช้เชื้อเพลิง และข้อมูลจากการใช้รถบรรทุก EV มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลการปล่อย CO2

CO2 emission					
Vehicle type	IF Diesel (litre)	Diesel Emission Factor (t-CO2/k)	(Diesel) TTW t-CO2/ Month/Vehicle	Co2 reduction t-CO2/ Month/Vehicle	Annual t-CO2 reduction/ Vehicle
10W TH EV	2,063	2.585	5.33	- 5.33	- 63.98
6W EV	764	2.585	1.97	- 1.97	- 23.69
4W EV	410	2.585	1.06	- 1.06	- 12.71

#### ข้อมูลการใช้พลังงาน

การใช้พลังงานไฟฟ้าของรถบรรทุก EV เทียบกับการใช้เชื้อเพลิงของรถบรรทุกแบบดั้งเดิม มีรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลการใช้พลังงาน

Basic calculation : CO2 emission & Fuel expense						
Vehicle type	Input KM/Trip	Input Trip/Day	Input Working Day/Month	Input Diesel price Baht/Liter	Current NELT Electric price Baht/KWh	Total KM/Month/ Vehicle
10W TH	120	2.5	26	29.94	6.70	7,800
6W	100	2.0	22	29.94	6.70	4,400
4W	95	2.5	22	29.94	6.70	5,225

ข้อมูลการเดินทาง

ระยะทางและเส้นทางที่ใช้ในการขนส่ง รวมถึงเวลาในการขนส่ง และจำนวนเที่ยวขนส่ง กำหนดวิ่งงาน กะวิ่งงาน Day = 2 เที่ยว Night = 2 เที่ยว = 4 เที่ยว/ วัน มีรายละเอียดดังตารางที่ 3 และภาพที่ 8

ตารางที่ 3 ข้อมูลการเดินทาง

Schedule		Time	22	23	24	25	26
Delivery truck	22/01/2024 10:00						
Trail - Route 1, 2 AAA	22-26 /01/2024				AAA		
Return truck	26/01/2024 14:00						

\*\*\*\* Container yard \*\*\*  
May be change according to job site.

ลำดับที่	วันที่	พร	ประเภทรถ	ประเภทรถ	รถบรรทุก (ที่/กมล หรือลูกค้า)	เวลาที่	เข้าพื้นที่ เลขไมล์	แบตเตอรี่ (%)	เวลาที่ เลขไมล์	แบตเตอรี่ (%)	นำพาบรรทุก	เสร็จงาน
1	22/01/2024				SANY				8:55	94		
	22/01/2024				LCB	10:00		70	13:00	68		60
	22/01/2024				AAA	15:00		59	15:45	57		25
	22/01/2024				PORT C I C 2	16:21		49	18:40	46		25
	22/01/2024				LCB	19:16		40				25
	22/01/2024				NGC Charger Station (eamchabang)				19:50	40		0
	22/01/2024				LCB	20:20		37	22:15	100		27
	22/01/2024				AAA	22:45		94	23:30	94		27
	22/01/2024				LCB	0:10		87	2:05	86		25
	22/01/2024				AAA	2:35		77	2:50	77		26
	22/01/2024				LCB	3:25		68	4:00	67		26
	22/01/2024				PORT C I C 2	4:30		57	4:45	57		26
	22/01/2024				LCB	5:15		54	7:40	100		27
	Total distance											
2	23/01/2024				LCB				8:55	94		
	23/01/2024				AAT	9:30		87	11:10	86		27
	23/01/2024				YARD OM	11:50		77	12:30	77		26
	23/01/2024				LCB	13:07		70	14:20	68		26
	23/01/2024				AAA	15:00		59	15:45	57		26
	23/01/2024				PORT C I C 2	16:21		49	18:40	46		25
	23/01/2024				LCB	19:16		40				26
	23/01/2024				NGC Charger Station (eamchabang)				19:50	40		0
	23/01/2024				LCB	20:20		37	22:15	100		27
	23/01/2024				AAA	22:45		94	23:30	94		27
	23/01/2024				LCB	0:10		87	2:05	86		25
	23/01/2024				AAA	2:35		77	2:50	77		26
	23/01/2024				LCB	3:25		68	4:00	67		26
	23/01/2024				PORT C I C 2	4:30		57	4:45	57		26
23/01/2024				LCB	5:15		54	7:40	100		27	
Total distance												341
3	24/01/2024				LCB				8:55	94		
	24/01/2024				AAA	9:30		87	11:10	86		27
	24/01/2024				YARD OM	11:50		77	12:30	77		26
	24/01/2024				LCB	13:07		70	14:20	68		26
	24/01/2024				AAA	15:00		59	15:45	57		26
	24/01/2024				PORT C I C 2	16:21		49	18:40	46		25
	24/01/2024				LCB	19:16		40				26
	24/01/2024				NGC Charger Station (eamchabang)				19:50	40		0
	24/01/2024				LCB	20:20		37	22:15	100		27
	24/01/2024				AAA	22:45		94	23:30	94		27
	24/01/2024				LCB	0:10		87	2:05	86		25
	24/01/2024				AAA	2:35		77	2:50	77		26
	24/01/2024				LCB	3:25		68	4:00	67		26
	24/01/2024				PORT C I C 2	4:30		57	4:45	57		26
24/01/2024				LCB	5:15		54	7:40	100		27	
Total distance												340
4	25/01/2024				LCB				8:55	94		
	25/01/2024				AAA	9:30		87	11:10	86		27
	25/01/2024				YARD OM	11:50		77	12:30	77		26
	25/01/2024				LCB	13:07		70	14:20	68		26
	25/01/2024				AAA	15:00		59	15:45	57		26
	25/01/2024				PORT C I C 2	16:21		49	18:40	46		25
	25/01/2024				LCB	19:16		40				26
	25/01/2024				NGC Charger Station (eamchabang)				19:50	40		0
	25/01/2024				LCB	20:20		37	22:15	100		27
	25/01/2024				AAA	22:45		94	23:30	94		27
	25/01/2024				LCB	0:10		87	2:05	86		25
	25/01/2024				AAA	2:35		77	2:50	77		26
	25/01/2024				LCB	3:25		68	4:00	67		26
	25/01/2024				PORT C I C 2	4:30		57	4:45	57		26
25/01/2024				LCB	5:15		54	7:40	100		27	
Total distance												340
5	26/01/2024				LCB				8:55	94		
	26/01/2024				AAA	9:30		87	11:10	86		27
	26/01/2024				YARD OM	11:50		77	12:30	77		26
	26/01/2024				LCB	13:07		70	14:20	68		26
	26/01/2024				SANY	15:00		59	18:00	57		60
Total distance												139

ภาพที่ 8 ข้อมูลการเดินทาง

ผลการทดลอง

ผลการทดลองได้ถูกนำเสนอในตารางและกราฟ เพื่อแสดงถึงความแตกต่างระหว่างการใช้รถบรรทุกที่ใช้เชื้อเพลิงและการใช้รถบรรทุกพลังงานไฟฟ้า โดยสรุปผลที่ได้ดังนี้

การลดการปล่อยก๊าซ CO2

จากการทดลอง พบว่า การใช้รถบรรทุกพลังงานไฟฟ้า (EV) สามารถลดการปล่อย CO2 ได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยปริมาณ CO2 ที่ลดลงต่อการขนส่ง มีรายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การลดการปล่อยก๊าซ CO2

CO2 emission					
Vehicle type	IF Diesel (litre)	Diesel Emission Factor (t-CO2/kl)	(Diesel) TTW t-CO2/ Month/Vehicle	Co2 reduction t-CO2/ Month/Vehicle	Annual t-CO2 reduction/ Vehicle
10W TH EV	2,438	2.700	6.58	- 6.58	- 78.98
6W EV	800	2.700	2.16	- 2.16	- 25.92
4W EV	410	2.700	1.11	- 1.11	- 13.28

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า รถบรรทุกพลังงานไฟฟ้า (EV) สามารถลดการปล่อย CO2 ลงได้เป็นอย่างมาก เมื่อเทียบกับการใช้รถบรรทุกเชื้อเพลิง

EV Trial result

ตารางที่ 5 EV Trial result

EV Trial Result						
Type	Total Trial Distance (kms)	In-factory Time (hr:m)	Running Time (hr:m)	Electricity (KWh)	Consumption Ratio (Km:KWh)	Routing
10W TH (350 kwh) - SANY	1,183	40:03	43:54	1,566	0.76	LCB - LCB Port - AAA - CY - LCY [IMP Haulage] LCB - AAA - LCB [EXP Haulage]
10W TH (423 kwh) - NEX	1,898	71:25	64:23	2,797	0.68	LCB - AAA - LCB [Tire Stock Move] LCB - LCB Port - AAA - CY - LCB [IMP Haulage]
6W Truck (200 kwh) - NEX	1,194	23:10	33:50	759	1.57	LCB - AAA - LCB
4W Truck (40 kwh - FOTON)	728	28:40	20:50	195	3.73	LCB - Bangna KM.22 - LCB LCB - Bangkok - Bangna KM.22 - LCB
NOTES:						
* Ideal running range of vehicles before recharging is required.				10W TH [SANY] 200 Kms / Round trip 10W TH [NEX] 200 Kms / Round trip 6W 200 Kms / Round trip 4W 120 Kms / Round trip		
* Carrying weight during trial				10W TH 9,000-24,000 Kgs / Trip 6W 1,000-2,000 Kgs / Trip 4W 100-300 Kgs / Trip		
* Recharging time from 20% battery level				10W TH [SANY] DC Type : 2 Hr 00 Mins 10W TH [NEX] DC Type : 2 Hr 15 Mins 6W DC Type : 1 Hr 40 Mins 4W AC Type : 5 Hr 40 Mins With 150-kw gun With 150-kw gun With 90-kw gun With 8-kw AC charger		

## ภาพประกอบกิจกรรมทดลองขั้นตอนการชาร์จ



### ภาพที่ 9 กิจกรรมทดลองขั้นตอนการชาร์จ

หมายเหตุ: ระดับแบตเตอรี่ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์

- ระบบปรับอากาศหยุดทำงานโดยสมบูรณ์ (Battery level @below 20 เปอร์เซ็นต์)
- วิ่งได้ไม่เกิน 60 กิโลเมตร/ ชั่วโมง (Could not go over 60 km/ hr.)
- แรงบิด (กำลัง) ขณะออกตัวลดลง (At taking off, less torque (power)).

หมายเหตุ: อัตราการบริโภคน้ำมันดีเซลสำหรับ 10WTH, 6W และ 4W อยู่ที่ 3.2 กิโลเมตร/ ลิตร 5.5 กิโลเมตร/ ลิตร และ 12.75 กิโลเมตร/ ลิตร ตามลำดับ (Note: Diesel consumption ratio for 10WTH, 6W and 4W are 3.2 Km/ L, 5.5Km/ L and 12.75Km/ L respectively)

- ค่าไฟฟ้าต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง อยู่ที่ 6.70 บาท/ หน่วย (กิโลวัตต์ชั่วโมง) ในสถานที่ NELT ทั้งหมด (ค่าไฟฟ้า + ค่าเครื่องชาร์จ = 5.70 + 1.00 = 6.70/หน่วย)

(Electricity cost per KWh is averaged across all of our NELT locations at B6.70/ Unit (KWh) (Electric cost + Charger cost = 5.70 + 1.00 = 6.7/ Unit))

**การใช้พลังงาน**

การใช้พลังงานของรถบรรทุก EV มีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับ การใช้เชื้อเพลิง ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อระยะทาง (kWh/ km) แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การใช้พลังงาน

10WTH EV TRUCK (SANY) 22-25 Jan 2024 _AAA route										
Charge No.	Date	Total Distance(km)	In-factory Time	Running Time	Remain Battery (%) [Truck dashboard]	Electricity (KWh) [Charger station]	Recharge duration	RATIO KWh /KM	RATIO Km/KWh	Remark
1	22-Jan-24	78	9:50	2:00	79%	71.44	0:29	0.92	1.09	Day Leadway -LCY Truck no have chassis
2	23-Jan-24	117	7:31	6:11	57%	148.33	1:08	1.27	0.79	Night
3	23-Jan-24	176	10:31	13:35	37%	217.12	1:38	1.23	0.81	Night
4	23-Jan-24	131	2:28	2:33	55%	151.97	1:11	1.16	0.86	Night
5	24-Jan-24	95	2:40	2:09	61%	72.8	1:21	0.77	1.30	Day Test charging (B Grim)
6	24-Jan-24	115	2:03	4:34	31%	231.55	1:32	2.01	0.50	Night
7	25-Jan-24	255	5:50	7:07	7%	313.94	1:47	1.23	0.81	Day
8	25-Jan-24	128	2:37	4:05	47%	178.68	1:29	1.40	0.72	Night
9	26-Jan-24	166	6:23	3:40	26%	251.18	1:58	1.51	0.66	Day
10	26-Jan-24	153	0:00	1:34	51%	167.934		1.10	0.91	Day
<b>Total / Average</b>		<b>1183</b>	<b>40:03</b>	<b>43:54</b>		<b>1565.57</b>		<b>1.32</b>	<b>0.76</b>	<b>** Excluded (1) and (10) ,Not have chassis (Not cargo)</b>

\*\* Excluded (1) and (10) ,Not have chassis (Not cargo)

Battery charging (NEXPOINT Station)							0:00							
No.	Date	(%) Battery Befor Charge	Electrom eter Befor	Start charge time	(%) Battery After Charge	Electrometer Affer	End charge time	Total Charge (KWH)	Usage Time Charge	Minute	Charge Ratio KW/ Minute	Unit price Baht per KWH	Total price	
1	22/01/2024	79%	0	12:50	100	0	13:19	71.44	0:29	29	2.46	7.00	500.08	Day
2	22/01/2024	57%	0	2:25	100	0	3:33	148.33	1:08	68	2.18	7.00	1,038.31	Night
3	23/01/2024	37%	0	20:23	100	0	22:01	217.12	1:38	98	2.22	7.00	1,519.84	Night
4	23/01/2024	55%	0	4:45	100	0	5:56	151.97	1:11	71	2.14	7.00	1,063.79	Night
5	24/01/2024	61%	0	11:22	80	0	12:43	72.8	1:21	81	0.90	-	-	Day B Gim หลอดชาร์จ ไม่เก็บค่าไฟฟ้า
6	24/01/2024	31%	0	19:42	100	0	21:14	231.55	1:32	92	2.52	7.00	1,620.85	Night
7	25/01/2024	7%	0	11:22	100	0	13:09	313.94	1:47	107	2.93	7.00	2,197.58	Day
8	25/01/2024	47%	0	20:16	100	0	21:45	178.68	1:29	89	2.01	7.00	1,250.76	Night
9	26/01/2024	26%	0	8:10	100	0	10:08	251.18	1:58	118	2.13	7.00	1,758.26	Day
10	26/01/2024	51%	0	17:09	100	0		167.934			-	-	-	Day LeadWay ไม่เก็บค่าไฟฟ้า

จากตารางที่ 6 พบว่า การใช้พลังงานไฟฟ้าของรถบรรทุก EV มีอัตราการใช้พลังงาน ที่คงที่และมีประสิทธิภาพสูง ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งและลดการปล่อย CO2 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากตารางดังกล่าว แสดงถึงการใช้พลังงานต่อระยะทางที่รถบรรทุกไฟฟ้า (EV) วิ่ง โดยแสดงให้เห็นว่า รถบรรทุก EV ใช้พลังงานไฟฟ้า (ในหน่วยกิโลวัตต์ชั่วโมง) นานน้อย เพียงใด เมื่อขับเคลื่อนในระยะทางที่กำหนด

สามารถสรุปได้ว่า รถบรรทุก EV มีการใช้พลังงานที่สม่ำเสมอ และมีประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน ทำให้มีศักยภาพในการลดต้นทุนการขนส่งและลดการปล่อยก๊าซ CO2 อย่างมาก เมื่อเทียบกับรถบรรทุกที่ใช้น้ำมันดีเซลแบบดั้งเดิม ซึ่งจะช่วยสนับสนุนการดำเนินงานด้านโลจิสติกส์ที่ยั่งยืนมากขึ้น



ภาพที่ 10 ผลการทดสอบรถหัวลากไฟฟ้า

ที่มา: ฉกาจ แสงจันทร์ (2567)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น เป็นข้อมูลที่ผ่านการทดสอบจริงรถหัวลากไฟฟ้า EV490-25 จาก SANY วิ่งแล้ว วิ่งจริง วิ่งได้ เพื่อนำไปเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจ

### ประสิทธิภาพการขนส่ง

การทดลองยังได้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการขนส่งของรถบรรทุก EV ในแง่ของเวลา และระยะทางที่ใช้ต่อเที่ยวขนส่ง การใช้ EV ไม่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการขนส่งในเชิงลบ และสามารถดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่อง เหมือนกับการใช้รถบรรทุกเชื้อเพลิง

### การวิเคราะห์และอภิปรายผล

จากผลการทดลองข้างต้น แสดงให้เห็นว่า การใช้รถบรรทุกพลังงานไฟฟ้า (EV) สามารถลดการปล่อย CO<sub>2</sub> ได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของบริษัท ในการลด Carbon footprint นอกจากนี้ ยังพบว่า การใช้พลังงานไฟฟ้ามีความคุ้มค่า และประสิทธิภาพมากกว่า ในแง่ของการบริหารจัดการทรัพยากรพลังงาน

### ข้อจำกัดของการวิจัย

1. แม้ว่าผลการทดลองจะเป็นที่น่าพอใจ แต่ยังมีข้อจำกัดที่ควรพิจารณา เช่น การทดสอบดำเนินการในช่วงเวลาจำกัด อาจไม่ครอบคลุมทุกสภาวะการทำงานที่แท้จริง ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง อาจไม่สามารถนำไปใช้กับเส้นทางอื่น ๆ หรือสถานการณ์ที่แตกต่างกันได้
2. ผลการทดลองนี้ ยังไม่สามารถสรุปได้ว่า รถบรรทุก EV จะมีความคุ้มค่าในระยะยาว โดยไม่มีการทดสอบเพิ่มเติม ในสถานการณ์จริงที่ครอบคลุมทุกปัจจัย

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย

#### บทสรุป

รายละเอียด รวมถึงการคำนวณเชิงตัวเลขจากบทที่ 4 และข้อมูลที่แสดงในตาราง เพื่อยืนยันผลการวิจัย เนื้อหาจะเป็นส่วนหนึ่งของผลการวิจัยที่แสดงถึงประโยชน์จากการเปลี่ยนไปใช้รถบรรทุกไฟฟ้า (EV) ในแง่ของการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการประหยัดต้นทุนพลังงาน การคำนวณเพื่อลดการปล่อย CO<sub>2</sub> และการประหยัดค่าใช้จ่ายพลังงานจากการใช้รถบรรทุกไฟฟ้า (EV) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ ดังนี้

#### 1. การคำนวณการลดการปล่อย CO<sub>2</sub>

เปรียบเทียบการปล่อย CO<sub>2</sub> จากรถบรรทุกที่ใช้น้ำมันดีเซลกับรถบรรทุก EV โดยใช้สมการง่าย ๆ ดังนี้

สมมติฐานที่ต้องรู้

Emission factor (2.7 t-CO<sub>2</sub>/ kl)

หมายถึง การปล่อย CO<sub>2</sub> ปริมาณ 2.7 ตันต่อการใช้ดีเซล 1 กิโลลิตร (1,000 ลิตร) การลด CO<sub>2</sub> จำนวนจากการเปลี่ยนรถดีเซลไปเป็นรถ EV ซึ่งจะลดการปล่อย CO<sub>2</sub> ลงได้เท่ากับปริมาณที่เคยปล่อยจากการใช้ดีเซล

ขั้นตอนการคำนวณ

$$\text{การปล่อย CO}_2 \text{ ต่อเดือน} = \frac{\text{ปริมาณการใช้ดีเซล (ลิตรต่อเดือน)}}{1000} \times \text{Emission Factor (t-CO}_2\text{/kl)}$$

ซึ่งในตัวอย่างของรถ 10 ล้อ:

$$\frac{2438}{1000} \times 2.7 = 6.58 \text{ ตัน CO}_2 \text{ ต่อเดือนต่อคัน}$$

การปล่อย CO<sub>2</sub> ของรถบรรทุกดีเซล (Diesel emission factor) ซึ่งใช้หน่วยเป็นตัน CO<sub>2</sub> ต่อกิโลลิตร (t-CO<sub>2</sub>/ kl) โดยในกรณีนี้ ใช้ค่า 2.7 ตัน CO<sub>2</sub> ต่อกิโลลิตร (t-CO<sub>2</sub>/ kl) สำหรับการคำนวณการปล่อย CO<sub>2</sub> ต่อเดือน และต่อปีต่อคัน ของรถบรรทุกประเภทต่าง ๆ เช่น 10 ล้อ 6 ล้อ และ 4 ล้อ

## 2. การคำนวณการลด CO2 ต่อเดือน

เนื่องจากการใช้รถบรรทุก EV ไม่ปล่อย CO2 โดยตรง ดังนั้น การลด CO2 จึงเท่ากับ ปริมาณ CO2 ที่เคยถูกปล่อยออกมาจากรถดีเซล

การลด CO2 ต่อเดือน = -6.58 ตัน CO2 ต่อเดือนต่อคัน

## 3. การคำนวณการลด CO2 ต่อปีต่อคัน

การลด CO2 ต่อปี = การลด CO2 ต่อเดือน  $\times$  12

ตัวอย่างสำหรับรถบรรทุก 10 ล้อ:

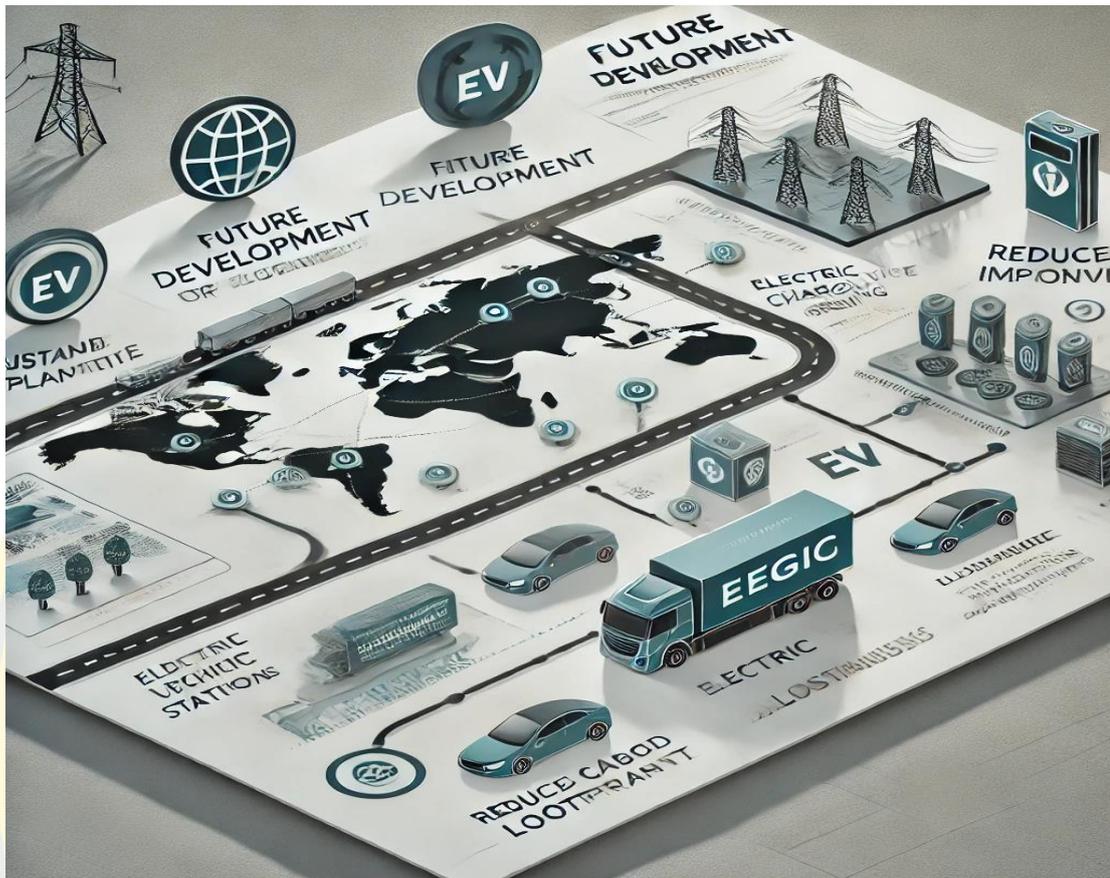
$-6.58 \times 12 = -78.98$  ตัน CO2 ต่อปีต่อคัน

สรุปได้ว่า การใช้สมมติฐานที่ถูกต้องจากข้อมูลบริษัทจริง จะสามารถคำนวณการลดการปล่อย CO2 และการประหยัดค่าใช้จ่ายได้ หากกรณีที่บริษัทศึกษาทดลองใช้รถบรรทุก EV จำนวน 2 คัน บริษัทจะสามารถลดการปล่อย CO2 ต่อปี

## ข้อเสนอแนะ

1. จากการทดสอบข้างต้น บริษัทของผู้วิจัยได้ลดปริมาณการปล่อยปริมาณ Carbon footprint ขององค์กร ปริมาณก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดที่รถบรรทุกปล่อยออกมา จากกิจกรรมการดำเนินงานขององค์กรได้ลดลง 100 เปอร์เซ็นต์ การหาคาร์บอนเครดิตในส่วนของ บริษัทด้านรถหัวลาก ที่เกิดจากการลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ของรถบรรทุก EV (Electric vehicle) จึงไม่จำเป็นต้องหาองค์กรเพื่อดำเนินการทดแทนคาร์บอนที่ปล่อยออกไป เพราะ EV (Electric vehicle) ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขององค์กร สามารถลดได้ ต่อการปล่อยของคาร์บอน CO2 ออกมาอยู่แล้วในการทดแทน

แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งเพิ่มเติม เช่น การใช้เทคโนโลยี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการชาร์จไฟฟ้า หรือการปรับปรุงเส้นทางการขนส่งให้เหมาะสมยิ่งขึ้น



ภาพที่ 11 แนวทางการพัฒนา หรือขั้นตอนการปรับปรุงในอนาคต เช่น การเพิ่มสถานีชาร์จไฟฟ้าตามเส้นทางหลักของการขนส่ง

การคำนวณการชดเชยคาร์บอน (Carbon offset) ขึ้นอยู่กับปริมาณคาร์บอนที่สามารถลดหรือหักล้างจากการปล่อยสู่บรรยากาศ และกิจกรรม หรือ โครงการเลือกที่จะใช้ในการชดเชยคาร์บอน เช่น โครงการปลูกป่า การใช้พลังงานทดแทน, หรือการสนับสนุนโครงการลดก๊าซเรือนกระจกอื่น ๆ

2. การคำนวณจำนวนคาร์บอนเครดิตที่ต้องใช้เพื่อชดเชยการปล่อย CO<sub>2</sub> ขึ้นอยู่กับปริมาณการปล่อย CO<sub>2</sub> ที่ยังเหลืออยู่ หลังจากการเปลี่ยนไปใช้รถบรรทุก EV และการตั้งเป้าหมายของบริษัทว่า จะลดการปล่อย CO<sub>2</sub> ให้เหลือศูนย์หรือไม่ โดยการปล่อย CO<sub>2</sub> จากรถบรรทุก EV จำนวน 2 คัน = 0.2 ตันต่อปี (หรือ 200 กิโลกรัม CO<sub>2</sub>) เป้าหมายของบริษัท คือ การลดการปล่อย CO<sub>2</sub> ให้เหลือศูนย์ (Net zero) โดยมีขั้นตอนการคำนวณคาร์บอนเครดิตที่ต้องชดเชย ดังนี้

คาร์บอนเครดิต 1 หน่วย หมายถึง การชดเชยการปล่อย CO2 เท่ากับ 1 ตัน (1,000 กิโลกรัม) ของ CO2

การปล่อย CO2 จากรถบรรทุก EV จำนวน 2 คัน เท่ากับ 0.2 ตัน CO2 ต่อปี ดังนั้น จำนวนคาร์บอนเครดิตที่บริษัทต้องใช้เพื่อชดเชยการปล่อย CO2 ทั้งหมด จากรถบรรทุก EV คือ

$$\text{คาร์บอนเครดิตที่ต้องใช้} = 0.2 \text{ ตัน CO}_2$$

## สรุป

การจัดการคาร์บอนเครดิตสำหรับรถบรรทุกไฟฟ้าในประเทศไทย การวิเคราะห์เชิงวิชาการ การศึกษานี้ มุ่งวิเคราะห์แนวทางการจัดการคาร์บอนเครดิตสำหรับการใช้งานรถบรรทุกไฟฟ้าในประเทศไทย โดยพิจารณาถึงความต้องการคาร์บอนเครดิต กลไกตลาดคาร์บอน และช่องทางการจัดหาคาร์บอนเครดิตที่มีอยู่ในปัจจุบัน

1. บทนำ กล่าวคือ ในบริบทของการเปลี่ยนผ่านสู่ยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อการพาณิชย์ในประเทศไทย การจัดการคาร์บอนเครดิตมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาถึงนโยบายด้านมาตรฐานไอเสียยูโร 5 ที่จะมีผลบังคับใช้ในวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567

2. ความต้องการคาร์บอนเครดิต จากการศึกษา พบว่า การใช้งานรถบรรทุกไฟฟ้าจำนวน 2 คันต่อปี จะต้องใช้คาร์บอนเครดิตประมาณ 0.2 หน่วย เพื่อชดเชยการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

3. กลไกตลาดคาร์บอน กล่าวคือ การจัดหาคาร์บอนเครดิตในประเทศไทยสามารถดำเนินการได้ผ่านช่องทางหลัก 3 ประการ ดังนี้

3.1 ตลาดคาร์บอนภาคบังคับและภาคสมัครใจ ประกอบด้วย 1) ตลาดคาร์บอนภาคบังคับ ที่ดำเนินการภายใต้กฎระเบียบของภาครัฐ และ 2) ตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจ ที่ดำเนินการผ่านมาตรฐานสากล เช่น Gold Standard และ Verra

3.2 โครงการชดเชยคาร์บอน ประกอบด้วยโครงการประเภทต่าง ๆ ได้แก่ 1) โครงการพลังงานหมุนเวียน 2) โครงการปลูกป่าและอนุรักษ์ป่าไม้ และ 3) โครงการลดก๊าซมีเทน

3.3 แพลตฟอร์มออนไลน์ มีผู้ให้บริการหลายราย เช่น องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) South Pole หรือ Carbon Care Asia

4. การดำเนินการในประเทศไทย โดยมีองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ TGO เป็นหน่วยงานหลักในการดำเนินโครงการชดเชยคาร์บอนภาคสมัครใจ (T-VER) ซึ่งเป็นช่องทางสำคัญสำหรับภาคธุรกิจในการจัดหาคาร์บอนเครดิต

5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ พบว่า การจัดการคาร์บอนเครดิตสำหรับรถบรรทุกไฟฟ้าในประเทศไทย มีความเป็นไปได้ผ่านหลายช่องทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งผ่านโครงการ T-VER ภายใต้การกำกับดูแลของ TGO อย่างไรก็ตาม การพัฒนาตลาดคาร์บอนในประเทศไทย ยังต้องการการสนับสนุนเชิงนโยบายและการมีส่วนร่วมจากภาคเอกชนเพิ่มเติม



## บรรณานุกรม

กฤษรัตน์ ศรีสว่าง. (2564). ตลาดคาร์บอนเครดิต กฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง. เข้าถึงได้จาก

<https://www.bangkokbiznews.com/news/915259>.

ฉกาจ แสงจันทร์. (2567). ข้อมูลอ้างอิงจากตัวแทนจำหน่าย. เชียงใหม่: ลีดเวย์ เฮฟวี แมชชีนเนอร์รี่.

บริษัท นิปปอน เอ็กซ์เพรส โลจิสติกส์. (2567). ข้อมูลทั่วไปขององค์กร. กรุงเทพฯ: บริษัท นิปปอน เอ็กซ์เพรส โลจิสติกส์.

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). (2565). การบริหารจัดการ ก๊าซเรือนกระจก. เข้าถึงได้จาก <http://carbonmarket.tgo.or.th/>.



บรรณานุกรม



## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวณิชชา เรืองรัมย์
วัน เดือน ปี เกิด	29 ธันวาคม พ.ศ. 2521
สถานที่เกิด	จังหวัดชัยภูมิ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 45/ 19 หมู่ 9 หมู่บ้านคันทรี่วิลเลจ 7 ตำบลบึง อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 20230
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2562-ปัจจุบัน รองผู้จัดการแผนกขนส่ง บริษัท นิปปอน เอ็กซ์เพรส โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2545 ศิลปศาสตรบัณฑิต (สื่อสารมวลชน) มหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2567 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการโลจิสติกส์ และโซ่อุปทาน) มหาวิทยาลัยบูรพา

