

การปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการขนส่งสินค้าของบริษัท
โดยประยุกต์ใช้แนวคิด Vehicle Routing Problem (VRP) : กรณีศึกษา บริษัท ABC จำกัด
IMPROVING AND ENHANCING TRANSPORTATION MANAGEMENT
BY APPLYING THE VEHICLE ROUTING PROBLEM (VRP) CONCEPT:
A CASE STUDY OF ABC COMPANY LIMITED

เปรมมิการ์ จินวงษ์¹ และ ปิยะเนตร นาคสีดี^{2*}
Premmika Jeenwong¹ and Piyanate Nakseedee^{2*}

หลักสูตรการจัดการโลจิสติกส์ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย¹
วิศวกรรมโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย^{2*}
Master of Business Administration Program in Logistics Management, School of Business,
University of the Thai Chamber of Commerce ¹
School of Engineering, University of the Thai Chamber of Commerce²
Corresponding Author Email: iceprammika@gmail.com¹, Piyanate_nak@utcc.ac.th^{2*}

Received: August 11, 2025
Revised: October 19, 2025
Accepted: November 6, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษากระบวนการขนส่งสินค้าและแนวทางการวางแผนเส้นทางปัจจุบันของบริษัท ABC จำกัด โดยประยุกต์ใช้แนวคิด Vehicle Routing Problem (VRP) 2) ปรับปรุงเส้นทางขนส่งเพื่อลดความล่าช้า ระยะทาง และเวลาในการจัดส่งสินค้า 3) ลดต้นทุนเชื้อเพลิงและการสูญเสียโอกาสในด้านอื่นๆ และ 4) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ก่อนและหลังการปรับปรุงเส้นทางด้วย VRP เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) โปรแกรม VRP เป็นเครื่องมือหลักที่ใช้ในการออกแบบเส้นทางให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด 2) Microsoft Excel ใช้เก็บข้อมูลพื้นฐาน เช่น รายชื่อจุดส่งสินค้า พิกัด ระยะทาง ปริมาณสินค้า และความสามารถในการบรรทุกของรถ 3) แผนภูมิก้างปลา (Fishbone Diagram) ใช้วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ผลการวิจัยพบว่าปัญหาหลัก ได้แก่ ความล่าช้า เส้นทางซ้ำซ้อน และต้นทุนที่สูง จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าแนวทางการวางแผนเส้นทางใหม่ช่วยลดระยะทางขนส่งต่อเดือนจาก 17,171 กิโลเมตร เหลือ 15,505 กิโลเมตร คิดเป็นการลดลง 1,666 กิโลเมตร หรือประมาณ 9.7% ลดจำนวนเที่ยวจาก 240 เหลือ 196 รอบ ลดต้นทุนเชื้อเพลิงราว 10,712.38 บาทต่อเดือน และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของกระบวนการขนส่ง ส่งผลให้ลูกค้ามีความพึงพอใจมากขึ้น จากการจัดส่งที่รวดเร็วและแม่นยำ งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าเทคนิคการวิเคราะห์และเพิ่มประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้ยกระดับการบริหารโลจิสติกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การจัดเส้นทางรถขนส่ง (VRP), การจัดการโลจิสติกส์, ประสิทธิภาพการขนส่ง, การวางแผนเส้นทาง

Abstract

The purpose of this research is to: 1) study the current transportation system and route planning practices of ABC Company Limited by applying the Vehicle Routing Problem (VRP) concept; 2) improve transportation routes to reduce delays, distance, and delivery time; and 3) reduce fuel costs and opportunity losses in other areas. The tools used in this study include: 1) VRP software, which serves as the primary tool for designing optimal and efficient delivery routes; 2) Microsoft Excel, used for storing basic data such as delivery points, coordinates, distances, shipment volumes, and vehicle capacities; and 3) the Fishbone Diagram, which is used to analyze the root causes of problems. The research findings revealed that the main issues include delays, redundant routes, and high costs. The results of the study showed that the newly designed route planning approach reduced the monthly transportation distance from 17,171 kilometers to 15,505 kilometers, a reduction of 1,666 kilometers, or approximately 9.7%. The number of trips decreased from 240 to 196, fuel costs were reduced by approximately 10,712.38 Baht per month, and overall transportation efficiency was improved. This led to greater customer satisfaction due to faster and more accurate deliveries. This research demonstrates that analytical techniques and efficiency enhancement tools can effectively elevate logistics management performance.

Keywords: Vehicle Routing Problem (VRP), Logistics management, Transportation efficiency, Route planning

บทนำ

การขนส่งสินค้าเป็นส่วนสำคัญของกระบวนการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนที่มีผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของบริษัท การจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพในการขนส่งสามารถทำให้เกิดปัญหาหลายด้าน เช่น การขนส่งล่าช้า เส้นทางที่ซ้ำซ้อน ต้นทุนที่สูง ซึ่งส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของลูกค้าและความสามารถในการแข่งขันในตลาด ด้วยเหตุนี้ การปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการขนส่งสินค้าจึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้บริษัทสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ดีขึ้น และเสริมสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันในภาคธุรกิจ ซึ่งจากทฤษฎีการจัดการโลจิสติกส์ (Logistics Management Theory) [1] ได้ให้ความสำคัญกับการบริหารและวางแผนกระบวนการขนส่ง การจัดเก็บ และการกระจายสินค้า เพื่อให้เกิดความคล่องตัวและประหยัดต้นทุนในระบบโลจิสติกส์ โดยมุ่งให้สินค้าส่งถึงมือลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ซึ่งส่งผลต่อการดำเนินงานและความพึงพอใจของลูกค้า ขณะเดียวกัน ทฤษฎีการบริหารจัดการซัพพลายเชน (Supply Chain Management Theory) [2] เน้นการเพิ่มประสิทธิภาพของการไหลของสินค้า ข้อมูล และการเงินในห่วงโซ่อุปทาน เพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันผ่านการจัดการอย่างเป็นระบบในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การจัดซื้อ การผลิต จนถึงการจัดส่งสินค้าถึงลูกค้า

การจัดการการขนส่ง [3] ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของโลจิสติกส์ ซึ่งหมายถึงการวางแผนและควบคุมการเคลื่อนย้ายสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรการขนส่งอย่างคุ้มค่าและควบคุมต้นทุนให้น้อยที่สุดครอบคลุมทุกโหมดการขนส่ง ทั้งทางทะเล อากาศ ถนน และรถไฟ เพื่อให้สินค้าถึงที่หมายในเวลาที่เหมาะสมและปริมาณที่ต้องการ การวางแผนเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสม [4] ยังช่วยลดระยะทางและจำนวนรถที่ใช้ ส่งผลให้ลดต้นทุนและ

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์และแบบจำลอง เช่น Vehicle Routing Problem (VRP), Traveling Salesman Problem (TSP) รวมถึงวิธีการเชิง heuristic เพื่อหาคำตอบที่มีประสิทธิภาพและรวดเร็ว

การลดต้นทุนจากการขนส่ง [2],[5] เป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสามารถในการแข่งขันขององค์กร กลยุทธ์ที่นิยมใช้ เช่น การใช้พลังงานทางเลือกเพื่อลดค่าเชื้อเพลิง การบริหารเที่ยวรถขาไปและขากลับเพื่อลดเที่ยวรถเปล่า การเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดโดยคำนึงถึงสภาพถนนและการจราจร การบรรจุสินค้าให้เต็มความจุรถ และการนำระบบบริหารจัดการการขนส่ง (TMS) เข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนโดยรวมอย่างมีประสิทธิภาพ จากการศึกษาและทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่านักวิจัยหลายท่านให้ความสำคัญกับการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง ตัวอย่างเช่น มานิต แถบน้อย และคณะ (2558) [6] ศึกษาการลดต้นทุนในธุรกิจรถบรรทุกติดเครื่องให้เข้า โดยเน้นการลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ทำให้ต้นทุนลดลงและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันได้ อีกทั้งงานของ [7] ที่ศึกษาการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของบริษัท ปีปี จำกัด โดยใช้ฟังก์ชันโปรแกรม VRP Solver เพื่อปรับปรุงเส้นทางการขนส่ง พบว่าสามารถลดต้นทุนการขนส่งได้ 17.19% และเพิ่มความตรงต่อเวลาของการส่งมอบสินค้าเป็น 100% นอกจากนี้ พลอยไพลิน พริกทิม และคณะ (2565) [8] ได้ศึกษาการลดต้นทุนการขนส่งในธุรกิจการผลิตใส่รองเท้า โดยการวางแผนเส้นทางการขนส่งเชิงระบบ สามารถลดค่าใช้จ่ายด้านขนส่งได้ถึง 51% ภายใน 6 เดือน ขณะที่งานของบริษัท X Square จำกัด [9] ประยุกต์ใช้เทคนิค Vehicle Routing Problem (VRP) ด้วย Nearest Neighborhood Algorithm และ Saving Algorithm เพื่อออกแบบตารางและเส้นทางใหม่ ส่งผลให้เพิ่มประสิทธิภาพและความแน่นอนในการตอบสนองลูกค้า ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานของ [10] ที่ประยุกต์ใช้โปรแกรม VRP Spreadsheet Solver กับกรณีของบริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด พบว่าระยะทางรวมในการขนส่งลดลง 38% และการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงลดลง 39% (คิดเป็นมูลค่าการประหยัดเชื้อเพลิงประมาณ 103,860 บาทต่อเดือน) ซึ่งชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของการใช้เทคนิค VRP ในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบการขนส่งขององค์กรไทย งานวิจัยของ [11] ยังยืนยันว่าการบูรณาการเทคโนโลยีและการบริหารจัดการเชิงกลยุทธ์สามารถเพิ่มความตรงต่อเวลา ลดต้นทุน และยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันขององค์กรได้อย่างมีนัยสำคัญ

จากพื้นฐานทางทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการขนส่งของบริษัท ABC จำกัด โดยประยุกต์ใช้แนวคิด Vehicle Routing Problem (VRP) เพื่อออกแบบเส้นทางการขนส่งที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ลดระยะทางและเวลาในการขนส่ง ลดต้นทุนเชื้อเพลิง และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของกระบวนการขนส่ง ทั้งนี้ เพื่อให้บริษัทสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ดีขึ้น เพิ่มความพึงพอใจ และสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันในตลาดโลจิสติกส์ อย่างยั่งยืน [12]

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระบบการขนส่งสินค้าและแนวทางการวางแผนเส้นทางที่มีอยู่ในปัจจุบันของบริษัท ABC จำกัด โดยประยุกต์ใช้แนวคิด Vehicle Routing Problem (VRP)
2. เพื่อปรับปรุงเส้นทางการขนส่งสินค้าที่ล่าช้า ลดระยะทาง และลดเวลาในการจัดส่งสินค้า
3. เพื่อลดต้นทุนค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงที่ไม่จำเป็น และลดการเสียโอกาสในด้านอื่น ๆ ได้
4. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพก่อนและหลังการปรับปรุงเส้นทางด้วย VRP

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. วิธีการเก็บข้อมูลในการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

ได้จากการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) ได้แก่

- 1) ศึกษาข้อมูลบริษัทจากผู้จัดการฝ่ายบริหาร
 - ศึกษาและรวบรวมข้อมูลพนักงานขับรถขนส่งสินค้าในบริษัท
 - ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจำนวนรถที่ใช้ขนส่งในบริษัท
- 2) ผู้จัดการฝ่ายขาย
 - รวบรวมคำสั่งซื้อของลูกค้า
 - การประมวลผลคำสั่งซื้อ
 - การคำนวณเวลาการจัดส่ง
- 3) ผู้จัดการฝ่ายคลังสินค้าและขนส่ง
 - ข้อมูลการใช้รถและเวลาการทำงานของพนักงานขนส่งสินค้า
 - รวบรวมข้อมูลการจัดเส้นทางขนส่งสินค้าและวิธีการปล่อยรถในแต่ละวัน
 - คำนวณการจัดเส้นทางและค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือน

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

รวบรวมจากเอกสารภายในและระบบฐานข้อมูลของบริษัท ได้แก่

- 1) รายงานต้นทุนการขนส่งรายเดือนย้อนหลัง 6 เดือน
- 2) รายการคำสั่งซื้อ และรอบการจัดส่ง
- 3) บันทึกการใช้รถขนส่ง และระยะทางต่อเที่ยว
- 4) บันทึกเวลาการจัดส่งสินค้า และสถิติการจัดส่งตรงเวลา
- 5) แผนที่เส้นทางจัดส่ง และข้อมูลพื้นที่ลูกค้า

2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยโดยใช้วิธีการแก้ปัญหา VRP

2.1 การเก็บข้อมูล

- 1) สัมภาษณ์ผู้จัดการและพนักงานที่เกี่ยวข้อง
- 2) รวบรวมข้อมูลคำสั่งซื้อย้อนหลัง 6 เดือน
- 3) เก็บบันทึกการเดินทาง ระยะทาง เวลาขนส่ง และค่าน้ำมัน

2.2 การเตรียมข้อมูล

- 1) จัดทำตารางข้อมูลลูกค้า (รหัส, พิกัด, ปริมาณ, เวลารับสินค้า) ในโปรแกรม Excel
- 2) คำนวณ distance/time matrix ระหว่างทุกคู่จุดส่งสินค้า
- 3) กำหนดพารามิเตอร์ของรถ (จำนวนคัน, ความจุ, เวลาทำงานสูงสุด)

2.3 การสร้างแบบจำลอง VRP

- 1) นิยามตัวแปรและข้อจำกัด (capacity, time windows, จำนวนรถ)
- 2) กำหนดฟังก์ชันเป้าหมายเพื่อ ลดระยะทางรวมและต้นทุนรวม

2.4 การแก้ปัญหา VRP

- 1) ใช้ Nearest Neighbor Algorithm เพื่อสร้างเส้นทางเริ่มต้น
- 2) ใช้ Savings Algorithm เพื่อปรับปรุงเส้นทางเพื่อลดระยะทาง
- 3) นำข้อมูลเข้าสู่ VRP Solver เพื่อคำนวณตารางเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด

2.5 การทดลองและประเมินผล

- 1) จัดทำ *Baseline* จากเส้นทางจริงปัจจุบัน
- 2) รัน VRP Solver หาผลลัพธ์ใหม่ (After scenario)
- 3) ทำ Sensitivity analysis (เช่น เปลี่ยนจำนวนรถ ความจุ หรือเวลาให้บริการ)

2.6 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลลัพธ์

- 1) ตัวชี้วัดที่ใช้ คือ ระยะทางรวม (กม.), จำนวนเที่ยว, เวลาเฉลี่ย, ต้นทุนเชื้อเพลิง (บาท), % การส่งตรงเวลา
- 2) ใช้สถิติ (t-test หรือ Wilcoxon test) ทดสอบนัยสำคัญ

2.7 การวิเคราะห์สาเหตุและข้อเสนอแนะ

- 1) ใช้ ผังก้างปลา (Fishbone Diagram) เพื่อหาสาเหตุรากของปัญหาที่เกิดขึ้น
- 2) เสนอแนวทางปฏิบัติ เช่น ปรับตารางการขนส่ง หรือติดตั้ง GPS เพื่อติดตามการขนส่ง

เงื่อนไข หรือข้อจำกัดในการแก้ปัญหา มีดังนี้

- 1) จำนวนพนักงานขับรถ บริษัทมีพนักงานขับรถทั้งหมด 12 คน
- 2) จำนวนพาหนะ มีรถขนส่งรวม 9 คัน (ใช้ประจำ 8 คัน และสำรอง 1 คัน)
- 3) ตลาดปลายทาง รวม 189 ตลาด ที่ต้องทำการจัดส่ง
- 4) ความจุของพาหนะ (Vehicle Capacity) รถแต่ละคันมีข้อจำกัดด้านน้ำหนัก/ปริมาตรบรรทุก ซึ่งต้องไม่เกินค่าที่บริษัทกำหนด
- 5) ข้อจำกัดด้านเวลา ต้องส่งสินค้าตามเวลาทำงานของพนักงานขับรถ และเวลารับสินค้าของลูกค้า (Time windows หากมี)
- 6) เงื่อนไขการจัดส่ง ต้องจัดส่งสินค้าครบทุกตลาด/ลูกค้าตามรายการในแต่ละรอบการเดินทาง

ผลการวิจัย

1. การศึกษาระบบการขนส่งสินค้าและแนวทางการวางแผนเส้นทางในปัจจุบัน

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลบริษัทได้ข้อมูลดังนี้

- 1) จำนวนพนักงานขับรถขนส่งสินค้าในบริษัท มีทั้งหมด 12 คน
- 2) จำนวนรถในการขนส่งสินค้ามีทั้งหมด 9 คัน แบ่งเป็นรถใช้ประจำ 8 คัน และรถสำรองใช้ 1 คัน
- 3) จำนวนตลาดในพื้นที่กรุงเทพมหานครและต่างจังหวัดในภาคกลาง รวมทั้งหมดได้ 189 ตลาด
- 4) จำนวนลูกค้ารวมทั้งหมดได้ 2,268 ราย แบ่งเป็นลูกค้าประจำ 2,128 ราย และลูกค้าไม่ประจำ 140 ราย จำนวนลูกค้าในตลาดเฉลี่ยประมาณ 12 ราย

สรุปปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในบริษัท จากการขนส่งสินค้าที่ไม่มีประสิทธิภาพและต้นทุนต่าง ๆ ที่เกิดจากการขนส่งสินค้าที่ไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นข้อมูลการขนส่งย้อนหลัง 6 เดือน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2567 ถึงเดือนตุลาคม 2567 ปัญหาการขนส่งที่เกิดขึ้น จะเห็นได้ว่า เปอร์เซ็นต์รวมจากปัญหาทั้งหมดที่เกิดขึ้น ปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากการจัดส่งสินค้าที่ล่าช้ามากที่สุด ซึ่งเป็นปัญหาที่ทางบริษัทควรแก้ไข เป็นปัญหาหลักที่เกิดขึ้นถึง 23 ครั้งใน 6 เดือน หรือเฉลี่ยเกือบ 4 ครั้งต่อเดือน อธิบายเพิ่มเติมได้ดังนี้

สาเหตุที่เกิดขึ้น

- 1) ขาดการวางแผนเส้นทางขนส่งที่เหมาะสม
- 2) การจัดการภายในคลังสินค้าไม่มีประสิทธิภาพ
- 3) ขาดยานพาหนะหรือแรงงานในช่วงเวลาสำคัญ
- 4) ปัญหาจากภายนอก เช่น การจราจร หรือข้อจำกัดด้านกฎหมาย

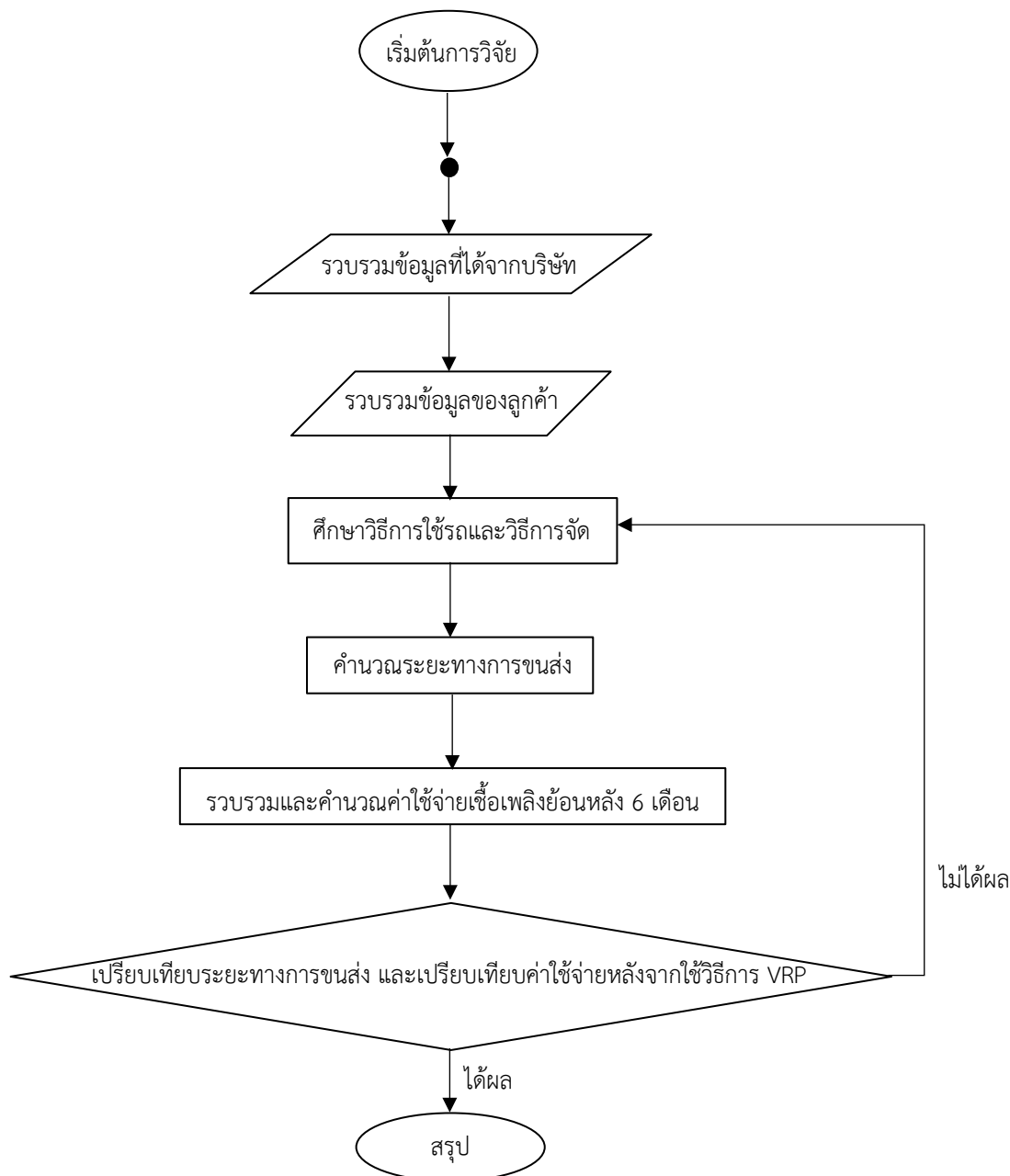
ผลกระทบต่อองค์กร

- 1) ส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าโดยตรง
- 2) ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 3) กระทบต่อภาพลักษณ์และความเชื่อมั่นขององค์กร

ทั้งนี้การจัดการการขนส่งสินค้าของบริษัทในปัจจุบันได้ให้พนักงานขนส่ง จัดการการขนส่งสินค้าตามความต้องการของลูกค้า โดยไม่มีการวางแผนที่เป็นระบบ ทำให้เสียเวลาในการทำงาน และทำให้เกิดค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงที่ไม่จำเป็นจากการเก็บข้อมูลการขนส่งของ บริษัท ABC จำกัด ได้ข้อมูลว่าช่วงเวลาที่มีการขนส่งมากที่สุดคือ ช่วงก่อนเทศกาลวันหยุดยาว คือเดือนเมษายน (เทศกาลสงกรานต์) เดือนสิงหาคม (สวัสดิการบริษัท) และเดือนธันวาคม (เทศกาลปีใหม่)

การขนส่งสินค้าย้อนหลัง มีค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงจากการขนส่ง รวมเป็นเงินทั้งหมดประมาณ 670,700 บาท ซึ่งราคาเชื้อเพลิงจะขึ้นอยู่กับระยะทางการวิ่งรถและรอบของการขนส่ง ซึ่งในช่วงที่มีอัตราการขนส่งสูง ค่าเชื้อเพลิงก็จะสูงตามขึ้นด้วย และมีปัจจัยอื่นๆ เช่น เส้นทางขนส่งที่ซับซ้อนหรือปัญหาการขนส่งต่างๆ ก็สามารถทำให้ค่าเชื้อเพลิงสูงขึ้นได้ ซึ่งนโยบายของบริษัทคือ การตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ตรงตามเวลา และการขนส่งสินค้าที่รวดเร็ว เพื่อให้ประหยัดเวลาการขนส่งของบริษัท พร้อมทั้งสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้ามากขึ้น ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้จะนำเสนอการปรับปรุงเส้นทางขนส่งสินค้า เพื่อให้ได้แนวทางในการตัดสินใจและปัจจัยต่างๆ ที่มีผลในการจัดการการขนส่งสินค้าให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และยังสามารถช่วยลดต้นทุนได้อีกด้วย

จากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าบริษัทมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในการขนส่งที่สูง ส่งผลต่อประสิทธิภาพและต้นทุนรวมขององค์กร ดังนั้นเพื่อลดปัญหาดังกล่าว การศึกษาครั้งนี้จึงได้ออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานตามกระบวนการวิจัยที่แสดงในรูปที่ 1 โดยเริ่มตั้งแต่การรวบรวมข้อมูลพื้นฐานของบริษัทและลูกค้า การวิเคราะห์วิธีการขนส่งในปัจจุบันไปจนถึงการประยุกต์ใช้เทคนิค Vehicle Routing Problem (VRP) เพื่อคำนวณและเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายหลังการปรับปรุงเส้นทางขนส่ง



รูปที่ 1 Flowchart จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลในบริษัทนำมาดำเนินการวิจัย

จากรูปที่ 1 แสดงขั้นตอนเพื่อนำมาดำเนินการวิจัย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) รวบรวมข้อมูลที่ได้จากบริษัท
 - ข้อมูลพนักงานขายและพนักงานขนส่งสินค้า
 - ข้อมูลการจัดส่งสินค้า
- 2) รวบรวมข้อมูลของลูกค้า
 - ข้อมูลคำสั่งซื้อของลูกค้า
 - ข้อมูลเวลาการรับสินค้าของลูกค้า

3) ศึกษาวิธีการใช้รถและวิธีการจัดเส้นทางรถขนส่ง

- ข้อมูลจำนวนรถและเวลาการทำงานของพนักงาน

4) คำนวณระยะทางการขนส่ง

- ข้อมูลการจัดเส้นทางรถขนส่งสินค้าและวิธีการปล่อยรถในแต่ละวัน ดังตารางที่ 1 โดยมีรายละเอียด

ดังต่อไปนี้

a) จำนวนพนักงานขับรถขนส่งสินค้าในบริษัท มีทั้งหมด 12 คน

b) จำนวนรถในการขนส่งสินค้ามีทั้งหมด 9 คัน แบ่งเป็นรถใช้ประจำ 8 คัน และรถสำรองใช้ 1 คัน

c) จำนวนตลาดในพื้นที่กรุงเทพมหานครและต่างจังหวัดในภาคกลาง รวมทั้งหมดได้ 189 ตลาด

d) จำนวนลูกค้ารวมทั้งหมดได้ 2,268 ราย แบ่งเป็นลูกค้าประจำ 2,128 ราย และลูกค้าไม่ประจำ

140 ราย จำนวนลูกค้าในตลาดเฉลี่ยประมาณ 12 ราย

ตารางที่ 1 ข้อมูลการจัดเส้นทางรถขนส่งสินค้า

พื้นที่	ระยะทาง (กม.)	จำนวนตลาด (แห่ง)	เวลาที่ใช้
กรุงเทพมหานคร	105	85	9 ชั่วโมง 45 นาที
นครปฐม	32	10	8 ชั่วโมง 50 นาที
ปทุมธานี	75	22	8 ชั่วโมง 30 นาที
พระนครศรีอยุธยา	26	7	8 ชั่วโมง 45 นาที
นนทบุรี	49	19	8 ชั่วโมง 25 นาที
สมุทรปราการ	45	21	8 ชั่วโมง 15 นาที
ฉะเชิงเทรา	10	3	3 ชั่วโมง 30 นาที
สมุทรสาคร	23	8	7 ชั่วโมง 30 นาที
สมุทรสงคราม	5	1	2 ชั่วโมง 10 นาที
สุพรรณบุรี	6	4	2 ชั่วโมง 50 นาที
กาญจนบุรี	20	6	7 ชั่วโมง 5 นาที
อ่างทอง	5	1	2 ชั่วโมง 10 นาที
ราชบุรี	5	1	2 ชั่วโมง 10 นาที

จากตารางที่ 1 แสดงข้อมูลการจัดเส้นทางรถขนส่งสินค้าของบริษัท ABC จำกัด ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษาการปรับปรุงเส้นทางขนส่ง โดยแสดงระยะทาง จำนวนตลาดที่ต้องจัดส่ง และระยะเวลาในการขนส่งในแต่ละพื้นที่ พบว่าพื้นที่ที่มีการขนส่งมากที่สุดคือ กรุงเทพมหานคร มีระยะทางเฉลี่ย 105 กิโลเมตร จำนวนตลาดทั้งหมด 85 แห่ง และใช้เวลาในการขนส่งเฉลี่ย 9 ชั่วโมง 45 นาทีต่อวัน รองลงมาคือ จังหวัดปทุมธานี และ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งมีจำนวนตลาด 22 และ 7 แห่งตามลำดับ ซึ่งจากข้อมูลในตารางจะเห็นได้ว่าเส้นทางขนส่งส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ในพื้นที่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งมีจำนวนตลาดหนาแน่นและใช้ระยะเวลาการขนส่งค่อนข้างนานเมื่อเทียบกับพื้นที่ต่างจังหวัด เช่น จังหวัดอ่างทอง และ จังหวัดราชบุรี ที่มีระยะทางและจำนวนตลาดน้อยกว่า การกระจายของเส้นทางในลักษณะนี้สะท้อนให้เห็นถึงความซับซ้อนในการจัดตารางการขนส่งและการบริหารจัดการเวลา ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่

นำไปสู่การศึกษาแนวทางการปรับปรุงเส้นทางขนส่งด้วยแบบจำลอง Vehicle Routing Problem (VRP) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนในการดำเนินงานของบริษัท

5) รวบรวมและคำนวณค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงย้อนหลัง 6 เดือน (ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2567 ถึงเดือนตุลาคม 2567) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงย้อนหลัง 6 เดือน (ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2567 ถึงเดือนตุลาคม 2567)

เดือน	ยอดรวมค่าน้ำมันของรถขนส่ง								ยอดรวม
	คันที่ 1	คันที่ 2	คันที่ 3	คันที่ 4	คันที่ 5	คันที่ 6	คันที่ 7	คันที่ 8	
พฤษภาคม 2567	12,600	12,300	12,700	12,900	12,600	12,500	11,900	12,300	99,800
มิถุนายน 2567	14,000	13,000	12,800	12,800	14,200	13,300	14,900	14,000	109,000
กรกฎาคม 2567	13,100	13,000	15,000	13,600	12,900	14,600	13,400	15,200	110,800
สิงหาคม 2567	16,500	16,300	16,300	16,100	16,400	16,200	16,500	16,200	130,500
กันยายน 2567	13,900	13,600	14,200	12,800	13,400	14,500	13,900	14,200	110,500
ตุลาคม 2567	14,900	12,900	14,100	13,900	12,800	13,700	13,500	14,300	110,100

จากตารางที่ 2 แสดงข้อมูลค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงจากการขนส่งสินค้าย้อนหลัง 6 เดือน รวมเป็นเงินทั้งหมดประมาณ 670,700 บาท ซึ่งราคาเชื้อเพลิงจะขึ้นอยู่กับระยะทางการวิ่งรถ และรอบของการขนส่ง ซึ่งในช่วงที่มีอัตราค่าขนส่งสูง ค่าเชื้อเพลิงก็จะสูงตามขึ้นด้วย นอกจากนี้มีปัจจัยอื่นๆที่ส่งผลกระทบ เช่น เส้นทางขนส่งที่ซับซ้อน หรือปัญหาการขนส่งต่างๆ ก็สามารถทำให้ค่าเชื้อเพลิงสูงขึ้นได้

2. การปรับปรุงเส้นทางขนส่งด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิค Vehicle Routing Problem (VRP)

จากการใช้เทคนิค Vehicle Routing Problem (VRP) ในการคำนวณเพื่อปรับปรุงเส้นทางขนส่งใหม่ แล้วจึงทำการเปรียบเทียบระยะทางการขนส่งและเปรียบเทียบค่าน้ำมันหลังจากใช้วิธีการ VRP ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบระยะทางเดิมกับระยะทางใหม่ จากการวางแผนเส้นทางโดยใช้โปรแกรม VRP

วัน	ระยะทางเดิม (กิโลเมตร)	ระยะทางใหม่ (กิโลเมตร)	ลดลง
จันทร์	670	532	138
อังคาร	749	733	15
พุธ	490	432	58
พฤหัสบดี	495	386	110
ศุกร์	807	694	113
เสาร์	543	480	63
อาทิตย์	539	620	-81
รวมต่อเดือน	17,171	15,505	1,666

จากตารางที่ 3 พบว่า การปรับปรุงเส้นทางการเดินทางในเชิงโลจิสติกส์ โดยเปรียบเทียบระยะทางเดิมกับระยะทางใหม่หลังจากมีการวางแผนเส้นทางใหม่โดยใช้โปรแกรม VRP ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อลดระยะทางการเดินทางรวมและส่งผลให้ประหยัดทั้งเวลาและต้นทุนด้านการขนส่ง จากข้อมูลพบว่า ในภาพรวมมีการลดระยะทางรวมต่อเดือนจาก 17,171 กิโลเมตร เหลือเพียง 15,505 กิโลเมตร คิดเป็นการลดลงทั้งสิ้น 1,666 กิโลเมตรต่อเดือน หรือประมาณ 9.7% การลดระยะทางมากที่สุดเกิดขึ้นในวันจันทร์ (138 กิโลเมตร) รองลงมาคือวันศุกร์ (113 กิโลเมตร) และวันพฤหัสบดี (110 กิโลเมตร)

3. การลดต้นทุนค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงที่ไม่จำเป็น

หลังจากใช้เทคนิค Vehicle Routing Problem (VRP) ในการปรับเส้นทางขนส่งใหม่แล้ว เป็นผลทำให้ระยะทางในการเดินทางลดลง และเมื่อทำการเปรียบเทียบค่าน้ำมัน สามารถเปรียบเทียบต้นทุนค่าน้ำมันของการจัดเส้นทางแบบเก่าและแบบใหม่ได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบค่าน้ำมันก่อนและหลัง จากการวางแผนเส้นทางโดยใช้โปรแกรม VRP

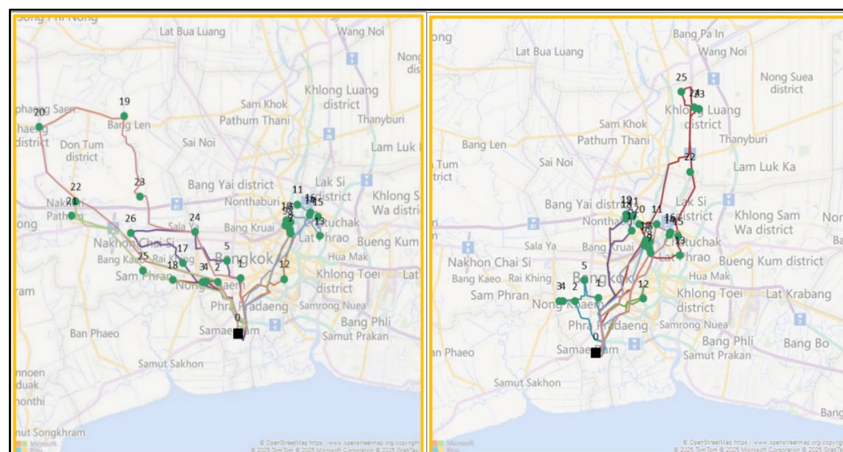
เดือน	ค่าน้ำมัน (ต่อเดือน) (บาท) ก่อนจัดเส้นทาง	เดือน	ค่าน้ำมัน (ต่อเดือน) (บาท) หลังจัดเส้นทาง
พฤษภาคม 2567	99,800	พฤศจิกายน 2567	101,000
มิถุนายน 2567	109,000	ธันวาคม 2567	103,100
กรกฎาคม 2567	110,800	มกราคม 2568	101,200
สิงหาคม 2567	130,500	กุมภาพันธ์ 2568	101,000
กันยายน 2567	110,500	มีนาคม 2568	101,100
ตุลาคม 2567	110,100	เมษายน 2568	103,300
รวม 6 เดือน	670,700	รวม 6 เดือน	606,400

4. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการขนส่งก่อนและหลังการปรับปรุงเส้นทางด้วย VRP

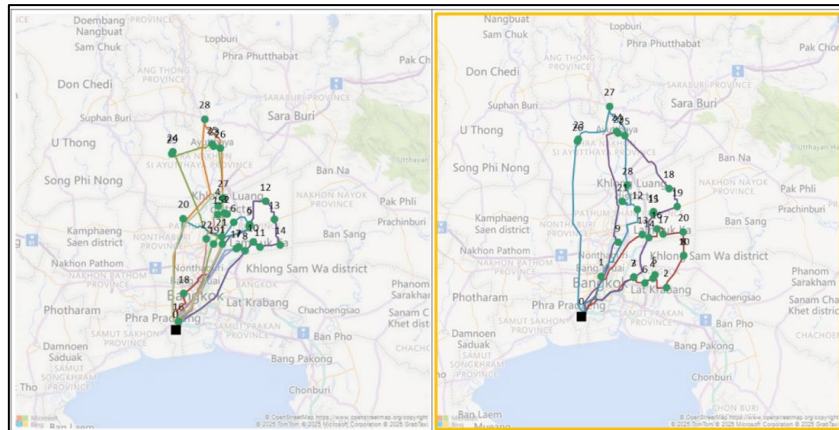
1) การวางแผนเส้นทางขนส่งใหม่ช่วยลดระยะทางขนส่งรวมต่อเดือนจาก 17,171 กิโลเมตร เหลือ 15,505 กิโลเมตร คิดเป็นการลดลง 1,666 กิโลเมตร หรือประมาณ 9.7% การลดระยะทางนี้ทำให้บริษัทสามารถประหยัดเวลาและทรัพยากรในการขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3) ผลการปรับปรุงเส้นทางการขนส่งทำให้ต้นทุนเชื้อเพลิงลดลงประมาณ 10,712.38 บาทต่อเดือน การลดต้นทุนเชื้อเพลิงเกิดจากการลดระยะทางที่ไม่จำเป็นและการปรับปรุงเส้นทางให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งช่วยลดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

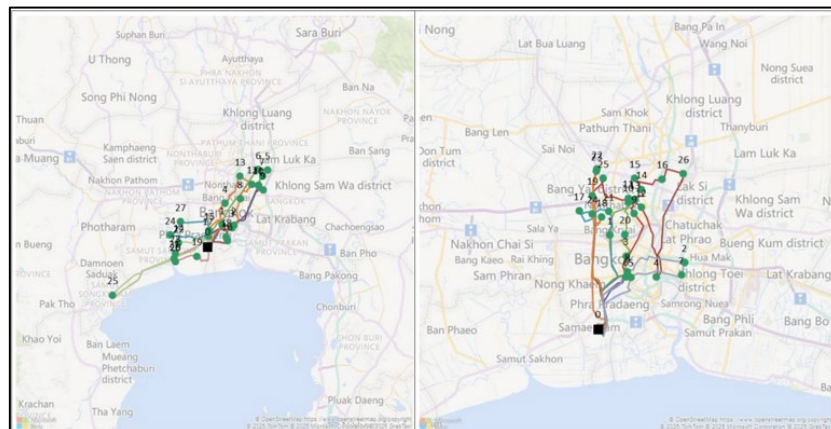
4) การใช้เทคนิค VRP ส่งผลให้กระบวนการขนส่งของบริษัทมีประสิทธิภาพมากขึ้น การจัดส่งเป็นไปตามกำหนดเวลาและแม่นยำมากขึ้น ทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจเพิ่มขึ้น



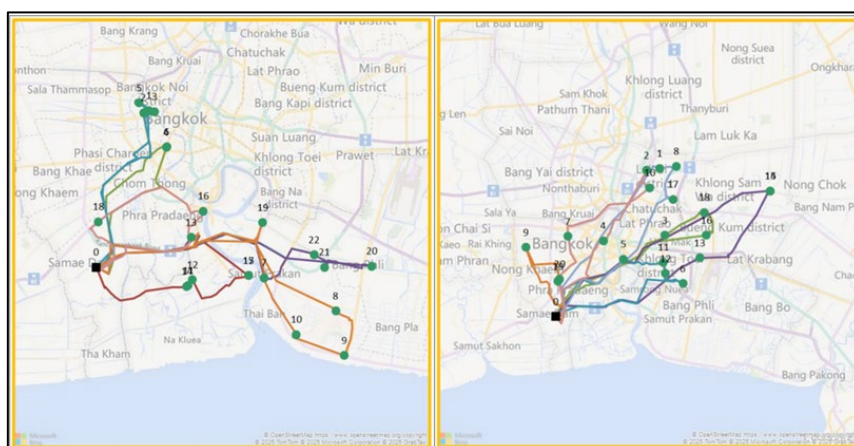
รูปที่ 2 แผนที่เปรียบเทียบเส้นทางก่อนและหลังการจัดเส้นทางขนส่ง (เส้นทางวันจันทร์)



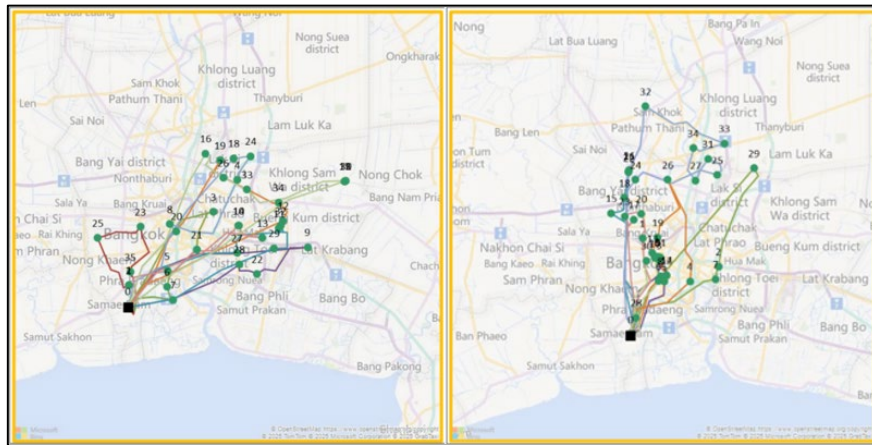
รูปที่ 3 แผนที่เปรียบเทียบเส้นทางก่อนและหลังการจัดเส้นทางขนส่ง (เส้นทางวันอังคาร)



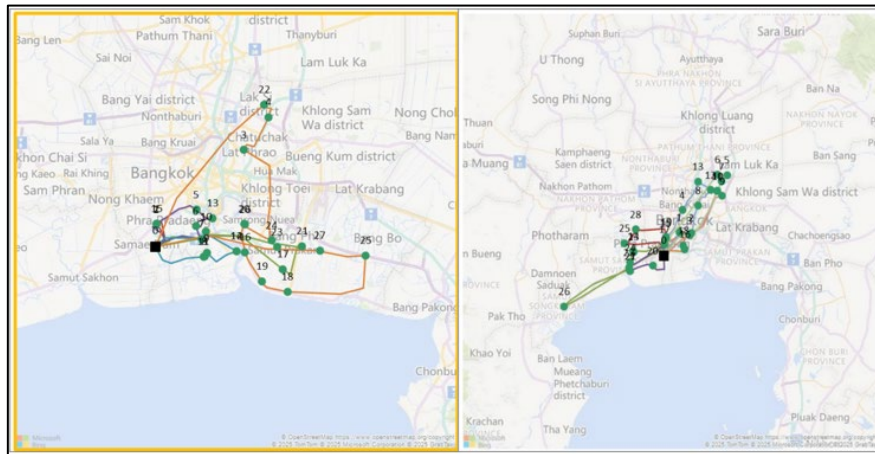
รูปที่ 4 แผนที่เปรียบเทียบเส้นทางก่อนและหลังการจัดเส้นทางขนส่ง (เส้นทางวันพุธ)



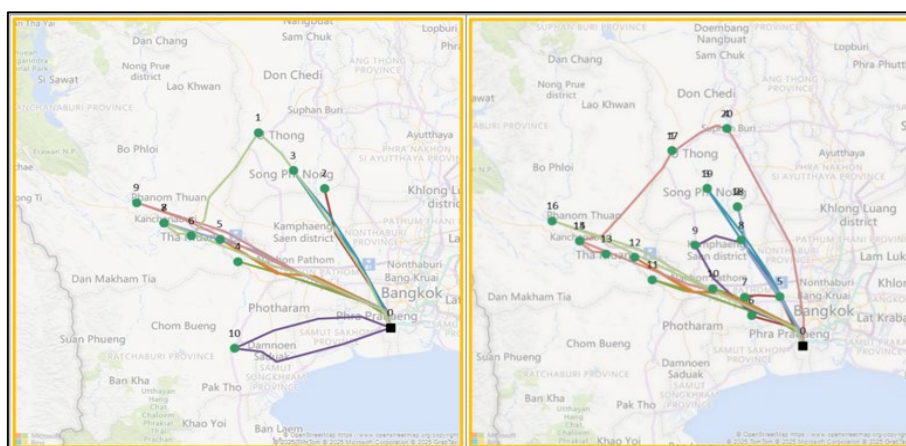
รูปที่ 5 แผนที่เปรียบเทียบเส้นทางก่อนและหลังการจัดเส้นทางขนส่ง (เส้นทางวันพฤหัสบดี)



รูปที่ 6 แผนที่เปรียบเทียบเส้นทางก่อนและหลังการจัดเส้นทางขนส่ง (เส้นทางวันศุกร์)



รูปที่ 7 แผนที่เปรียบเทียบเส้นทางก่อนและหลังการจัดเส้นทางขนส่ง (เส้นทางวันเสาร์)



รูปที่ 8 แผนที่เปรียบเทียบเส้นทางก่อนและหลังการจัดเส้นทางขนส่ง (เส้นทางวันอาทิตย์)

ในการศึกษานี้ได้ทดสอบสองอัลกอริธึมสำหรับการวางแผนเส้นทางการขนส่ง ได้แก่ Saving Algorithm และ Nearest Neighbor Algorithm เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์จากทั้งสองวิธี พบว่า Saving Algorithm สามารถลดระยะทางการขนส่งและต้นทุนได้ดีกว่า Nearest Neighbor Algorithm ในกรณีของบริษัท ABC จำกัด. การใช้ Saving Algorithm ช่วยลดระยะทางรวมได้มากกว่า 10% และช่วยลดต้นทุนการขนส่งได้มากที่สุด จึงได้เลือกวิธีนี้ในการปรับปรุงเส้นทางการขนส่ง

จากรูปที่ 2-8 การปรับปรุงเส้นทางการเดินทางในเชิงโลจิสติกส์ โดยเปรียบเทียบระยะทางเดิมกับระยะทางใหม่ หลังจากมีการวางแผนเส้นทางใหม่โดยใช้โปรแกรม VRP ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อลดระยะทางการเดินทางรวมและส่งผลให้ประหยัดทั้งเวลาและต้นทุนด้านการขนส่ง จากข้อมูลพบว่า เส้นทางเดิมมีระยะทางที่ซับซ้อน ซึ่งแสดงว่าจุดหมายแต่ละเส้นทางใกล้เคียงกันมาก จึงอาจมีความเสี่ยงเรื่องรถแออัด หรือเวลารอสินค้าซ้อนกัน บางคันมีเส้นทางที่วนกลับมาใกล้กับเส้นของคันอื่น และในบางเส้นทางมีการกระจายตัวของจุดหมายที่กว้างเกินความจำเป็น จากการจัดเส้นทางขนส่งใหม่นั้น ส่งผลให้จำนวนรอบการขนส่งต่อสัปดาห์ลดลง จึงสะท้อนให้เห็นถึงการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์ ซึ่งสอดคล้องกับหลักของ “Lean Logistics” ที่มุ่งเน้นการลดความสูญเปล่า (waste) เช่น เวลาเดินทางที่ไม่จำเป็นและระยะทางซ้ำซ้อน โดยเฉพาะการลดเวลาในการขนส่งในบางวันได้ถึง 6 ชั่วโมง ส่งผลให้เวลาเหลือเพียงพอในการเติมสินค้า หรือบริการลูกค้าได้มากขึ้น ซึ่งเป็นตัวอย่างของการสร้าง “time utility” ในกระบวนการโลจิสติกส์ นอกจากนี้ การลดจำนวนรอบขนส่ง ยังลดค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เช่น ค่าสึกหรอของรถ และค่าบำรุงรักษาของรถขนส่งได้อีกด้วย

เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการปรับปรุงเส้นทางการขนส่งโดยใช้แบบจำลอง VRP ได้มีการนำข้อมูลการขนส่งจริงของบริษัทมาทำการจำลองและคำนวณเส้นทางใหม่ เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์กับการดำเนินงานในรูปแบบเดิม ทั้งในด้านระยะทางการขนส่ง จำนวนเที่ยวขนส่ง ต้นทุนเชื้อเพลิง ความพึงพอใจของลูกค้า และประสิทธิภาพการขนส่งโดยรวม ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงเส้นทางแสดง ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงเส้นทางการขนส่งที่ใช้ VRP

ตัวชี้วัด	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
ระยะทางการขนส่ง (กิโลเมตร)	17,171 กิโลเมตร	15,505 กิโลเมตร
จำนวนเที่ยวขนส่ง	224 รอบ	196 รอบ
ต้นทุนเชื้อเพลิง	110,000 บาท/เดือน	99,287.62 บาท/เดือน
ความพึงพอใจของลูกค้า	ต่ำกว่าร้อยละ 72.3% ของการจัดส่งตรงเวลา	เพิ่มขึ้นจากเดิม, จัดส่งตรงเวลาและแม่นยำมากขึ้น
ประสิทธิภาพการขนส่ง	ต่ำ, ส่งสินค้าล่าช้าและไม่ตรงเวลา	สูงขึ้น, การขนส่งมีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

จากตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงเส้นทางการขนส่งโดยใช้โปรแกรม VRP พบว่าในภาพรวมมีการลดระยะทางรวมต่อเดือนจาก 17,171 กิโลเมตร เหลือเพียง 15,505 กิโลเมตร คิดเป็นการลดลงทั้งสิ้น 1,666 กิโลเมตรต่อเดือน รอบการขนส่งเดิม 240 รอบ รอบการขนส่งใหม่ 196 รอบ หลังจัดเส้นทาง รอบการขนส่งลดลง 28 รอบต่อเดือน ก่อนจัดเส้นทาง บริษัทขนส่งสินค้า 240 รอบ รวมระยะทาง 17,171 กิโลเมตร เฉลี่ยค่าน้ำมันต่อเดือนจะเท่ากับ 110,000 บาท จากการจัดแผนเส้นทางการขนส่งใหม่ รอบการขนส่งลดลงเหลือ 196 รอบ และระยะทางลดลงเหลือ 15,505 กิโลเมตร หากคำนวณค่าน้ำมันเฉลี่ยต่อกิโลเมตรในสถานการณ์เดิม ค่าน้ำมันต่อกิโลเมตร = $17,171$

จะเท่ากับ 6.404 บาท/กม.คำนวณค่าน้ำมันในสถานการณ์ใหม่ ค่าน้ำมันใหม่ = $15,505 \times 6.404$ เท่ากับ 99,287.62 บาท ดังนั้นค่าน้ำมันลดลง $110,000 - 99,287.62$ จะเท่ากับ 10, 712.38 บาทต่อเดือน

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

การจัดเส้นทางรถขนส่งในรูปแบบใหม่ วันจันทร์ การจัดเส้นทางรถขนส่งในรูปแบบใหม่ จะมีทั้งหมด 26 จุด ใช้เวลาในการวิ่ง 26 จุด 531.58 กิโลเมตร วันอังคาร การจัดเส้นทางรถขนส่งในรูปแบบใหม่ จะมีทั้งหมด 20 จุด ใช้เวลาในการวิ่ง 20 จุด 733.10 กิโลเมตร วันพุธ

การจัดเส้นทางรถขนส่งในรูปแบบใหม่ จะมีทั้งหมด 24 จุด ซึ่งใช้เวลาในการวิ่งทั้ง 24 จุด ประมาณ 432.20 กิโลเมตร วันพฤหัสบดี การจัดเส้นทางรถขนส่งในรูปแบบใหม่ จะมีทั้งหมด 29 จุด ซึ่งใช้เวลาในการวิ่งทั้ง 29 จุด ประมาณ 385.50 กิโลเมตร วันศุกร์ การจัดเส้นทางรถขนส่งในรูปแบบใหม่ จะมีทั้งหมด 21 จุด ซึ่งใช้เวลาในการวิ่งทั้ง 21 จุด ประมาณ 542.83 กิโลเมตร วันเสาร์การจัดเส้นทางรถขนส่งในรูปแบบใหม่ จะมีทั้งหมด 21 จุด ซึ่งใช้เวลาในการวิ่งทั้ง 21 จุด ประมาณ 479.50 กิโลเมตร วันอาทิตย์ การจัดเส้นทางรถขนส่งในรูปแบบใหม่ จะมีทั้งหมด 12 จุด ซึ่งใช้เวลาในการวิ่งทั้ง 12 จุด ประมาณ 620.20 กิโลเมตร ซึ่งสอดคล้องกับ [13] ผลการศึกษาพบว่า การจัดเส้นทางขนส่งทางรถยนต์ของบริษัท ABC จำกัด ใช้จุดกระจายสินค้าเพียงจุดเดียว โดยมีพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง คือ รถ 4 ล้อ สำหรับใช้ในการส่งไปยังลูกค้าภายในจังหวัดชลบุรี มีจำนวนรถทั้งสิ้น 5 คัน ซึ่งในแต่ละวันจะเดินทางคันละ ประมาณ 2-4 เส้นทาง โดยจะบรรทุกได้ไม่เกินคันละ 3-4.5 ตัน รถ 6 ล้อ สำหรับใช้ในการขนส่งถึงจังหวัดฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี และจังหวัดสระแก้ว โดยมีการกระจายสินค้าตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันเสาร์ โดยรถวิ่งมากที่สุดในวันจันทร์ วันอังคาร และวันพฤหัสบดี ใช้รถยนต์ในการกระจายสินค้าทั้งสิ้น 5 คัน ในแต่ละวัน สามารถกระจายสินค้าได้ 2-4 เส้นทาง โดยจะบรรทุกได้ไม่เกินคันละ 4-5 ตัน รถ 10 ล้อ สำหรับใช้ในการขนส่งจังหวัดระยอง จันทบุรีและตราด โดยเน้นการส่งวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ จำนวน 2 คัน โดยแต่ละคันจะเดินทางถึงร้านค้า 3-5 เส้นทาง โดยจะบรรทุกได้ไม่เกิน 9-10 ตัน เส้นทางกระจายสินค้าจากจังหวัดในภาคตะวันออก ระยะทางก่อนคำนวณ ค่า Saving $s(i, j)$ ภาพรวม 12 เดือน คิดเป็น 307,915.20 กิโลเมตร เมื่อคำนวณ ได้ค่า Saving $s(i, j)$ ได้ภาพรวม 12 เดือน 20,688 กิโลเมตร สามารถประหยัดเส้นทางในการเดินทางคิดเป็นร้อยละ 6.72 สอดคล้องกับการศึกษาของ เอกลักษณ์ ตันติพิริยะ และคณะ (2567) [14] พบว่าการประยุกต์ใช้ VRP ช่วยให้ศึกษาระบบการขนส่งปัจจุบันของบริษัท ABC จำกัด ได้อย่างละเอียด ซึ่งช่วยให้สามารถระบุปัญหาหลักที่มีผลต่อประสิทธิภาพ เช่น การใช้เส้นทางที่ไม่เหมาะสมและการขนส่งที่ล่าช้า โดยข้อมูลเหล่านี้เป็นพื้นฐานในการวางแผนเส้นทางขนส่งที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และยังช่วยลดระยะทางการขนส่งจากเดิม 754 กิโลเมตร เหลือเพียง 625 กิโลเมตร ซึ่งสามารถลดต้นทุนการขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการศึกษาของ วรินทร์รัตน์ รินมุกดา และคณะ (2559) [15] พบว่า การใช้ Savings Algorithm สามารถลดระยะทางและต้นทุนการขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลจากการใช้ VRP ทำให้บริษัทสามารถลดระยะทางขนส่งได้ 1,666 กิโลเมตรต่อเดือน คิดเป็นการลดลง 9.7% และลดจำนวนเที่ยวการขนส่งจาก 240 รอบ เหลือ 196 รอบ คิดเป็นการลดลง 18.3%. การลดระยะทางและจำนวนเที่ยวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง และลดการใช้ทรัพยากรที่ไม่จำเป็น

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา [10] ด้วยสภาวะราคาพลังงานที่สูงขึ้นในปัจจุบันส่งผลให้ ธุรกิจอุตสาหกรรมต่างๆ สินค้า การศึกษาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเส้นทาง และการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานเพื่อลดต้นทุนการขนส่ง พื้นที่ส่งสินค้าเพื่อทำการปรับปรุงและลดต้นทุนการขนส่งสินค้า โดยแนวทางแก้ไขที่ใช้ดำเนินการใน การลดค่าใช้จ่ายจากการขนส่งสินค้า ได้แก่ 1) การเก็บข้อมูลสถิติการรับส่งสินค้า เพื่อความสะดวก และถูกต้องในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ 2) การวิเคราะห์จำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้า 3) การวิเคราะห์ เส้นทางและพื้นที่เดิม

เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเพิ่มพื้นที่ใหม่ จากนั้นจึงดำเนินการปรับปรุงการจัดการส่งสินค้า จากการปรับปรุงตามขั้นตอนวิจัยเปรียบเทียบก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง จากการปรับปรุงเส้นทางขนส่ง พบว่าบริษัทสามารถลดต้นทุนเชื้อเพลิงได้ประมาณ 10,712.38 บาทต่อเดือน และลดการสูญเสียโอกาสจากการขนส่งล่าช้า ซึ่งส่งผลให้ความพึงพอใจของลูกค้าเพิ่มขึ้นและช่วยเสริมสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน

จากการวิเคราะห์แผนผังการจัดเส้นทางรถขนส่งในรูปแบบใหม่ Visualization เพื่อเลือกเส้นทางที่ดีที่สุด พบว่า 5 อันดับแรก ในการจัดเส้นทางรถขนส่งในรูปแบบใหม่ ตลาด บางแค Distance travelled เท่ากับ 15.02 ตลาดสี่แยกทศกัน Distance travelled เท่ากับ 38.11 ตลาดบางเลน Distance travelled เท่ากับ 39.26 ตลาดไฟฟ้า Distance travelled เท่ากับ 40.93 ตลาดสี่มุมเมือง Distance travelled เท่ากับ 42.86

สอดคล้องกับ [8] การศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองเรื่องการเพิ่ม ความสามารถในการแข่งขันของบริษัท ปีปีปี จำกัด โดยผู้ทำการศึกษาได้ทำการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยคือ ลดต้นทุนทางโลจิสติกส์ในเรื่องการขนส่ง ความสามารถขนส่งให้ตรงความต้องการของลูกค้า นอกจากนั้นยังสามารถแปรรูปและเพิ่มผลิตภัณฑ์ ใหม่ โดยเริ่มจากการหาสาเหตุของปัญหาโดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า ผังก้างปลาและการสังเกตการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้าในแต่ละราย พบว่าปัญหาจากการขนส่งนั้นเกิดจากกระบวนการทำงานที่ไม่สัมพันธ์กันด้านเวลาระหว่างกระบวนการผลิตและกระบวนการขนส่งเลยส่งผลให้ต้นทุนด้านการขนส่งสูงและยังขนส่งไม่ตรงกับเวลาที่ลูกค้าต้องการพร้อมทั้งเรื่องอัตราการเติบโตของผลกำไรของบริษัทยังลดลง 2 ปีต่อเนื่อง ดังนั้นผู้ศึกษาได้ศึกษาและทำความเข้าใจทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยการลดระยะทางในการขนส่งด้วยโปรแกรม VRP Solver ในการ ประมวลผลและออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา ผลจากการศึกษาทำให้บริษัทสามารถลดต้นทุนทางโลจิสติกส์ได้ถึง 17.19% ในด้านการขนส่งพร้อมทั้งมีการวางแผนการผลิตสินค้าอย่างเพื่อให้ขนส่งได้ตรงความต้องการและตรงเวลาที่ได้ตกลงกับลูกค้าทุกรายเพิ่มขึ้นถึง 100% อีกทั้งยังสามารถสร้าง กลยุทธ์เพื่อเพิ่มกำไรให้กับบริษัทโดยการเพิ่มคุณค่าของผลิตภัณฑ์จากการแปรูปสินค้าให้ได้กำไรมากขึ้นถึง 5.26 ล้านบาท ใน 5 ปีอีกด้วย

นอกจากนี้จากสถานการณ์เศรษฐกิจปัจจุบันของประเทศไทยที่ยังไม่ฟื้นตัว ทำให้ธุรกิจต่างๆ ประสบปัญหายอดขายลดลง จำเป็นต้องคำนึงถึงการลดต้นทุนด้านต่างๆ ที่จะกระทบต่อความสามารถทางการแข่งขันของบริษัทโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ต้นทุน Logistics ทั้งต้นทุนการขนส่ง ต้นทุนสินค้าคงคลัง และต้นทุนการจัดการด้าน Logistics โดยบริษัท X Square จำกัด ซึ่งเป็นธุรกิจ ในกรณีศึกษาเป็นธุรกิจที่ดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้า ทั้งขาเข้าและขาออก ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นของบริษัท คือต้นทุนขนส่งต่อยอดขายที่สูงขึ้น และการขาด ประสิทธิภาพในการจัดการการขนส่งของบริษัทในด้านตารางและเส้นทางรถขนส่ง [2] ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางในการลดต้นทุนการขนส่งสินค้าของบริษัท รวมทั้งการจัดตารางและเส้นทางรถขนส่งสินค้าใหม่ให้มีความ แน่นนอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตอบสนองความต้องการของลูกค้า นอกจากนี้จะมีการนำเสนอกลยุทธ์การบริหารการขนส่งและการกระจายสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานด้านขนส่งในองค์กร โดยแนวทางการแก้ปัญหาที่นำมาใช้ คือการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งจริงที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นต้นทุนการขนส่ง ต่อกิโลเมตร ข้อมูลปริมาณบรรทุกและระยะเวลาที่ใช้รถขนส่งแล้วนำวิธีการจัดการการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางรถขนส่ง หรือ Vehicle Routing Problem : VRP ด้วยเทคนิค Nearest Neighborhood Algorithm และ Saving Algorithm ทำการจัดเส้นทางและตารางเดินรถใหม่จากข้อมูลจริงที่เกิดขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเสนอให้ภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาโมเดล Vehicle Routing Problem (VRP) ไปใช้ในการจัดการขนส่งทั้งในภาครัฐและเอกชน หรือจัดทำมาตรฐานการบริหารจัดการขนส่งที่สามารถนำไปใช้ได้ทั่วประเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนในภาคการขนส่ง รวมทั้งส่งเสริมการแข่งขันในตลาดโลจิสติกส์
2. การพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งได้มากขึ้น โดยสามารถพัฒนาระบบ Dashboard เพื่อติดตามการขนส่งแบบเรียลไทม์ (Real-Time Tracking) และการใช้ Big Data หรือ AI ในการคาดการณ์ความต้องการขนส่งในอนาคต ซึ่งจะช่วยให้การวางแผนเส้นทางขนส่งมีความแม่นยำและลดความเสี่ยงในการขาดแคลนทรัพยากรหรือการเกิดอุปสรรคในกระบวนการขนส่ง
3. ควรมีการศึกษผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Carbon Footprint) ที่เกิดจากการลดระยะทางและการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่ง เพื่อประเมินความยั่งยืนของการปรับปรุงเส้นทางขนส่งในระยะยาว นอกจากนี้ควรพิจารณาการใช้พลังงานทดแทน เช่น รถไฟฟ้า (EV) หรือ พลังงานทางเลือก ในการขนส่งในอนาคต เพื่อรองรับแนวโน้มการใช้พลังงานสะอาดและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
4. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการปรับปรุงโมเดล VRP โดยการทดสอบอัลกอริทึมและเทคนิคใหม่ ๆ ที่อาจช่วยให้การวางแผนเส้นทางขนส่งมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น การใช้ Deep Learning หรือการพัฒนาเครื่องมือใหม่ที่สามารถปรับตัวได้ตามสถานการณ์ต่าง ๆ
5. ควรขยายการศึกษานี้ไปยังบริษัทในอุตสาหกรรมอื่นๆ เพื่อศึกษาความสามารถในการนำโมเดล VRP ไปใช้ในบริบทที่แตกต่างกัน เช่น การขนส่งสินค้าหรือบริการในอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่อาจมีข้อจำกัดหรือเงื่อนไขที่แตกต่างจากบริษัท ABC จำกัด
6. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้เทคนิค VRP โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งสินค้า เพื่อตอบสนองต่อแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืนและการจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- [1] M. Photiphan, S. Suritchai, and P. Prakhongphak, "Transportation route analysis to increase efficiency and reduce transportation costs of fruits within Chanthaburi Province," *Journal of Logistics and Digital Supply Chain*, vol. 2, no. 3, pp. 26–45, 2024. (in Thai)
- [2] K. Wiphatkitpaisan, "Logistics efficiency improvement: A case study of XSquare Co., Ltd.," Independent study, Master of Business Administration, University of the Thai Chamber of Commerce, 2015. (in Thai)
- [3] P. Kanwimon and S. Chansuwan, "A study on milk-run transportation routing and pickup scheduling: A case study of just-in-time automotive parts delivery," *Thai Journal of Operations Research*, vol. 9, no. 2, pp. 1–11, 2021. (in Thai)
- [4] C. Onchim, "Improving transportation efficiency in Bangkok and metropolitan areas: A case study of Central Marketing Group," M. S. thesis, Logistics Management Program, University of the Thai Chamber of Commerce, 2012. (in Thai)
- [5] W. Phansang, "Development of a transportation planning system to reduce empty truck trips," M. S. thesis in Information Science, Suranaree University of Technology, 2011. (in Thai)
- [6] N. Boonkorn and W. Wongmanee, "Improving cost management efficiency in the freight transportation process: A case study of ABC Logistics Co., Ltd.," in *Proceedings of the 16th National Graduate Research Conference*, pp. 688–697, 2021. (in Thai)
- [7] M. Taepnoi, S. Rukkar, and P. Seehomchai, "Cost reduction in truck-mounted crane rental business," *Kasem Bundit Engineering Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 30–39, Jan.–Jun. 2015. (in Thai)
- [8] S. Suntornsrikit, "Enhancing the competitiveness of BBB Company Limited," *Independent Study*, Program in Logistics Management, University of the Thai Chamber of Commerce, 2015. (in Thai)
- [9] P. Phriktim, P. Sirio-larn, and P. A-wutpanyakul, "Transportation cost reduction: A case study of an oil filter manufacturing company," *Journal of Science and Technology, Thonburi University*, vol. 6, no. 2, pp. 16–29, Jul.–Dec. 2022. (in Thai)
- [10] A. Fongyoi, "Improving delivery process efficiency: A case study of Gamma Textile Company Limited," *Independent Study*, Program in Logistics Management, University of the Thai Chamber of Commerce, 2014. (in Thai)
- [11] S. Inkhapairot, C. Yiangkhamonsing, P. Naksidi, and W. Ngamsa-ard, "Improving transportation vehicle routing efficiency using the VRP Spreadsheet Solver: A case study of ThaiNamthip Company Limited," *Journal of Science and Technology, Southeast Bangkok University*, vol. 2, no. 3, pp. 1–10, 2022. (in Thai)

-
- [12] N. Tiaipailoon and P. Banchuen, "Tire transportation routing in eastern Thailand using the savings algorithm: A case study of ABC Company Limited," *Burapha Review of Commerce College Journal*, vol. 17, no. 2, pp. 13–29, 2022. (in Thai)
- [13] S. Khumthanom, "Enhancing competitiveness and increasing profitability of ABC Company Limited," *Independent Study*, Program in Logistics Management, University of the Thai Chamber of Commerce, 2010. (in Thai)
- [14] E. Tantipiriya, A. Sayapong, S. Khrutsri, and Y. Utthawang, "Improving ice transportation routes to reduce costs," *Journal of Science and Technology, Sisaket Rajabhat University*, vol. 4, no. 2, pp. 69–79, 2024. (in Thai)
- [15] W. Rinmukda, T. Phitchphibun, K. Srisuknam, and A. Watthanathavornwong, "A study on optimal product transportation routing to reduce transportation costs: A case study of an ABC fruit distribution company," *Panyapiwat Journal*, vol. 8, no. 3, pp. 99–110, 2016. (in Thai)