

การพัฒนาแบบจำลองการขนส่งสินค้าของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม
โดยใช้โปรแกรม VRP Solver ในเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร
Developing a Freight Routing Model of SMEs Using VRP Solver Program
in Sai Mai District, Bangkok

จิรวดี อินทกาญจน์

Jirawadee Intakarn

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Faculty of Industrial Technology, Phranakhon Rajabhat University

Jirawadee.i@pnru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแบบจำลองเส้นทางการเดินทางขนส่งของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร 2) สร้างแบบจำลองเส้นทางการเดินทางขนส่งทางถนนของวิสาหกิจโดยใช้โปรแกรม VRP Solver และ 3) เพื่อเปรียบเทียบแบบจำลองเส้นทางการเดินทางขนส่งก่อนและหลังการใช้โปรแกรม VRP Solver เป็นการวิจัยแบบผสมเชิงอธิบาย การวิจัยเชิงปริมาณใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลเส้นทางการเดินทางขนส่งของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม VRP Solver ส่วนการวิจัยเชิงคุณภาพใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้ให้ข้อมูลหลัก คือ พนักงานในหน่วยงานรัฐวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม เครื่องมือวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ การเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม – มีนาคม พ.ศ. 2565 ผลการวิจัยพบว่า ในเดือนมกราคม – มีนาคม 2565 การขนส่งสินค้าแบบเดิม (ก่อนจัด) มีจำนวนเส้นทาง 46 เส้นทาง ระยะทาง 9,377 กิโลเมตร ปริมาณเชื้อเพลิง 1,042 ลิตร และค่าขนส่ง 31,224 บาท และแบบใช้โปรแกรม VRP Solver มีจำนวนเส้นทาง 39 เส้นทาง ระยะทาง 5,346 กิโลเมตร ปริมาณเชื้อเพลิง 594 ลิตรและค่าขนส่ง 17,784 บาท เปรียบเทียบผลต่างพบว่า มีจำนวนเส้นทางลดลง 7 เส้นทาง ระยะทางลดลง 4,031 กิโลเมตร ปริมาณเชื้อเพลิงลดลง 448 ลิตร และค่าขนส่งลดลง 13,440 บาท และกลยุทธ์ที่เหมาะสมที่จะใช้แก้ปัญหา คือ กลยุทธ์การเป็นผู้นำด้านต้นทุน (Cost Leadership)

คำสำคัญ: การจัดการเส้นทางรถ, วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, โปรแกรมวีอาร์พีโซลเวอร์

Abstract

The objectives of this research were to: 1) Study the transport route pattern of small and mid-size enterprises (SMEs) in Sai Mai District, Bangkok, 2) Create the road transport route model of the enterprises by using the VRP Solver program and 3) Compare transport route patterns before and after using the VRP Solver program. It is a descriptive mixed research. The quantitative research was used to collect data on transportation routes of small and mid-size enterprises (SMEs) in Sai Mai District, Bangkok. The data were analyzed using the VRP Solver program. The qualitative research was conducted using in-depth interviews. The key informants are employees in small and mid-size enterprises. The research tool was an interview form, data collection during January – March 2022. The results showed that In January-March 2022, the original form of transport (pre-arrangement) has 46 routes with a distance of 9,377 kilometers. The fuel volume is 1,042 liters and the transportation cost is 31,224 baht, and the VRP Solver program has 39 routes, the distance is 5,123 kilometers, the fuel volume is 569 liters and the transportation cost is 17,060 baht. Comparing the difference, it was found that the number of routes was reduced by 7 routes, the distance was reduced by 4,031 kilometers, the amount of fuel was reduced by 448 liters and the transportation cost was reduced by 13,440 baht. And the most suitable strategy to solve the problem is the strategy of cost leadership.

Keywords: Vehicle Route Management, Small and Medium Enterprises, VRP Solver Program

บทนำ

สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคอุบัติใหม่ ส่งผลกระทบต่อตรงต่อการให้บริการขนส่งสินค้าที่มีความต้องการขนส่งสินค้าในภาพรวมลดลงและขาดสภาพคล่องในการประกอบธุรกิจ (ประกาศกรมการขนส่งทางบก, 2563) การลดการเดินทางทำให้พฤติกรรมของผู้บริโภคเปลี่ยนไป ธุรกิจขนส่งทางอากาศได้รับผลกระทบอย่างมากเมื่อหลายประเทศมีการควบคุมการเดินทาง โดยเฉพาะการบินพาณิชย์ทั้งในส่วนของรายได้และจำนวนผู้โดยสาร การขนส่งสินค้าก็ได้รับผลกระทบเช่นกัน เมื่อประเทศจีนปิดท่าเรือทำให้ไม่สามารถส่งออกและนำเข้าสินค้าจากจีนได้ ตลอดจนมีการชะลอคำสั่งซื้อสินค้าจากต่างประเทศออกไป ซึ่งส่งผลให้ผู้ประกอบการประสบปัญหาขาดแคลนวัตถุดิบในการผลิต รวมทั้งรายได้จากการขายสินค้าก็ลดลงจนอาจไม่เพียงพอกับค่าใช้จ่ายและอาจส่งผลให้ขาดทุนในระยะยาวได้ (พรสวรรค์ รักเป็นธรรม และคณะ, 2563)

ประเทศไทยมีแผนยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560 – 2579) ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ประกอบด้วย การพัฒนาเศรษฐกิจบนพื้นฐานผู้ประกอบการยุคใหม่ สร้างและพัฒนาผู้ประกอบการยุคใหม่ ที่มีทักษะและจิตวิญญาณของการเป็นผู้ประกอบการที่มีความสามารถในการแข่งขันและมีอัตลักษณ์ชัดเจน โดย 1) สร้างผู้ประกอบการอัจฉริยะ 2) สร้างโอกาสเข้าถึงบริการทางการเงิน 3) สร้างโอกาสเข้าถึงตลาด 4) สร้างโอกาสเข้าถึงข้อมูล และ 5) ปรับบทบาทและโอกาสการเข้าถึงบริการภาครัฐ ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง ระยะ 20 ปี (พ.ศ.2561 – 2580) ยุทธศาสตร์ที่ 2 การบริการของภาคคมนาคมขนส่ง (Transportation Service) ด้านความสะดวกรวดเร็วในการขนส่งสินค้า ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2560 – 2564) กลยุทธ์ที่ 1 การพัฒนาเพิ่มมูลค่าระบบห่วงโซ่อุปทาน (กลยุทธ์ที่ 3 พัฒนาศักยภาพผู้ให้บริการโลจิสติกส์) และยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560 – 2579) (สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561)

จากการเก็บข้อมูลเบื้องต้น พบว่า ธุรกิจขนส่งสินค้ากลุ่มวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม เขตพื้นที่สายไหม ใช้รถกระบะในการขนส่งสินค้า โดยพนักงานขับรถจะเป็นผู้กำหนดเส้นทางการขนส่งเองตามประสบการณ์และความเคยชิน และผู้ให้บริการด้านการขนส่งยังขาดศักยภาพมากพอที่จะแข่งขันสำหรับการขนส่งสินค้า ผู้ประกอบการมักจะพบปัญหา คือ ปริมาณคำสั่งจากลูกค้าไม่แน่นอนทำให้การจัดการไม่เพียงพอในช่วงเวลาที่ปริมาณงานสูง ในบางเวลากลุ่มงานที่มีลักษณะงานแบบประเภทเดียวกันมีปริมาณงานน้อย รถบรรทุกและพนักงานขับรถจอดไม่มีงานในบางช่วงเวลา ส่งผลกระทบกับผลประกอบการและภาพรวมของวิสาหกิจฯ ในการบริหารจัดการที่ยังไม่มีประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ จนทำให้เกิดต้นทุนและความสูญเสียเปล่าในระบบการขนส่งเป็นเหตุให้ต้นทุนในการขนส่งสินค้าสูงขึ้น

นอกจากนี้การขนส่งทางถนนซึ่งมีปริมาณการขนส่งสินค้ามากและสัดส่วนสูงเมื่อเทียบกับการขนส่งรูปแบบอื่น ส่งผลให้ประเทศไทยมีจำนวนผู้ประกอบการด้านการขนส่งจำนวนมากตามไปด้วย เพื่อเป็นการลดต้นทุนให้กับวิสาหกิจและมีศักยภาพในการแข่งขัน ซึ่งสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญในการศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมโดยใช้ VRP Solver ในเขตสายไหม จังหวัดกรุงเทพมหานคร มุ่งเน้นศึกษาเส้นทางการขนส่งจากจุดเริ่มต้นไปถึงลูกค้า สามารถเลือกเส้นทางการขนส่งได้ง่ายขึ้นโดยมีต้นทุนต่ำ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ให้เป็นไปตามแนวทางตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี การแข่งขันทางธุรกิจมากยิ่งขึ้นและเพื่อการก้าวเป็นผู้นำด้านการขนส่งสินค้าในระดับสากลต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบเส้นทางการเดินทางขนส่งของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ในเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร
2. เพื่อสร้างรูปแบบเส้นทางการเดินทางขนส่งทางถนนของวิสาหกิจโดยใช้โปรแกรม VRP Solver ในเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร
3. เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบเส้นทางการเดินทางขนส่งก่อนและหลังการใช้โปรแกรม VRP Solver ในเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ประโยชน์เชิงวิชาการ
 - 1.1 วิสาหกิจที่เกี่ยวข้องได้ทราบรูปแบบเส้นทางการเดินทางขนส่งในปัจจุบัน
 - 1.2 วิสาหกิจที่เกี่ยวข้องได้ทราบรูปแบบเส้นทางการเดินทางขนส่งทางถนนโดยใช้โปรแกรม VRP Solver
 - 1.3 วิสาหกิจสามารถประเมินผลรูปแบบเส้นทางการเดินทางขนส่งโดยใช้โปรแกรม VRP Solver
2. ประโยชน์ทางวิชาชีพหรือการนำไปปฏิบัติ
 - 2.1 วิสาหกิจได้ทราบข้อมูลสถานการณ์ปัจจุบันของรูปแบบเส้นทางการเดินทางขนส่งในปัจจุบัน
 - 2.2 วิสาหกิจที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการศึกษาไปใช้เป็นข้อมูลในจัดเส้นทางการเดินทาง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาการดำเนินการของธุรกิจเพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันและความรู้เพื่อการบริหารจัดการต่อไป
 - 2.3 หน่วยงานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากร

ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informant) คือ พนักงานในหน่วยงานรัฐวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยผู้วิจัยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 5 คน จากหน่วยงานวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ทำการศึกษาค้นคว้านี้ ได้แก่ ทฤษฎีปัญหาการจัดเส้นทางสำหรับยานพาหนะ (Vehicle Routing Problem: VRP) วิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถ ทฤษฎีกราฟ (Graph Theory Terminology) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ บริบทของการขนส่งสินค้าทางถนน

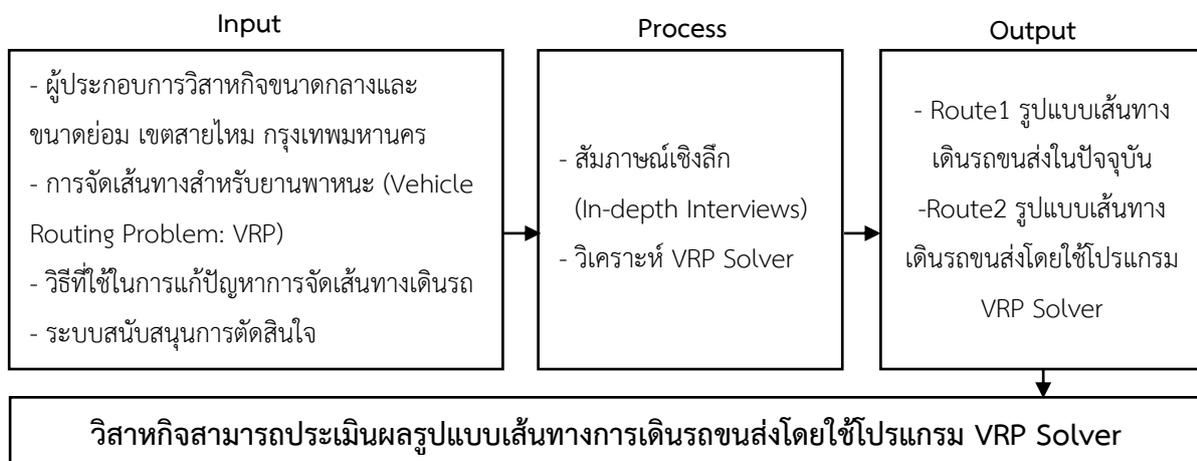
ขอบเขตด้านพื้นที่

ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ในพื้นที่เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร

ขอบเขตด้านระยะเวลา

งานวิจัยเรื่องนี้ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาการดำเนินการไว้ เป็นระยะเวลา 12 เดือน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดเส้นทางขนส่งสินค้าของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยใช้โปรแกรม VRP Solver ในเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร แบบแผนการวิจัยแบบผสมเชิงอธิบาย (Explanatory Mixed Methods Designs) กล่าวคือ ใช้การวิจัยเชิงปริมาณเป็นหลักและเชิงคุณภาพเป็นรอง ซึ่งผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key informant) เช่น ข้อมูลเส้นทางเดินรถขนส่งสินค้า จุดแข็ง จุดอ่อนของบริษัท เป็นต้น เนื่องจากการวิจัยเชิงปริมาณและทำการแปรผลและยืนยันด้วยวิธีการเชิงคุณภาพ (สุบิน ยุระรัช, 2559)

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยมีกระบวนการดำเนินการวิจัย 6 ขั้นตอนหลัก โดยทุกขั้นตอนจะมีความสัมพันธ์เชื่อมต่อกันของการพัฒนารูปแบบการจัดเส้นทางขนส่งสินค้าของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมโดยใช้โปรแกรม VRP Solver ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาผลวิจัยให้มีคุณค่าและที่สำคัญเพื่อเป็นประโยชน์ต่อสังคมส่วนรวมทั้งในเชิงวิชาการและในเชิงวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดเส้นทางขนส่ง โดยศึกษาเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เพื่อให้ได้โมเดลต้นแบบของการจัดเส้นทางขนส่ง

ขั้นตอนที่ 3 เก็บข้อมูลเส้นทางการเดินทาง ค้นหาตำแหน่งละติจูด ลองจิจูด ในแอป Google Maps ทั้งหมดที่ต้องการส่ง เพื่อหาระยะระหว่างจุดขนส่ง เรียงลำดับข้อมูลระยะเวลาในการส่งสินค้าแต่ละจุด ลงในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อทำ Matrix ทำซ้ำจนกว่าจะครบทุกจุด และตรวจสอบข้อมูลจากแบบจำลอง

ขั้นตอนที่ 4 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยเทคนิค VRP โดยใช้การประมวลผลด้วยโปรแกรม VRP Solver

ขั้นตอนที่ 5 นำข้อมูลที่ได้มาสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth - Interviews) จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key informant) ศึกษากระบวนการทำงานในปัจจุบันของวิสาหกิจและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 6 การสังเคราะห์ สรุปผล และอภิปรายผลการวิจัย

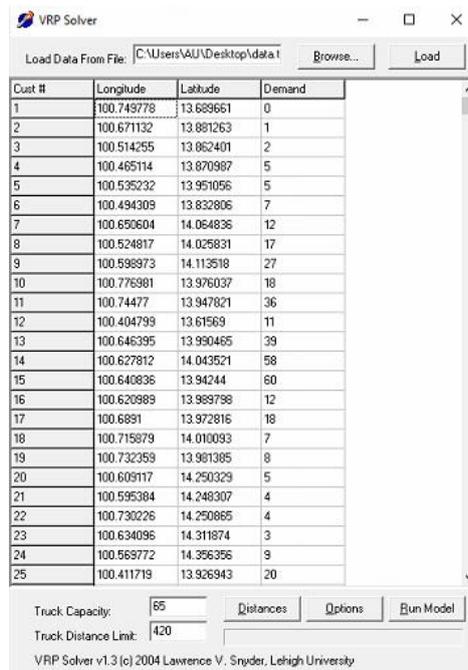
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ผู้วิจัยเลือกเส้นทางการขนส่งทั้งหมด 116 จุด ของบริษัทกรณีศึกษาในเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป VRP Solver และในส่วนของการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ผู้วิจัยกำหนดเป็นการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) โดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นจากการทบทวนทฤษฎี แนวคิด และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

โปรแกรม VRP Solver

VRP Solver คือ โปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณระยะทางที่สั้นที่สุดเพื่อใช้ในการขนส่งสินค้า โดยคำนวณจากความกว้างของมุมซึ่งต้องทำการเก็บข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์ เพื่อนำมาวิเคราะห์และจัดเรียง

- 1) เก็บข้อมูลเส้นทางการเดินทางนำข้อมูลมาค้นหาพิกัด ละติจูด ลองจิจูด ใน Google Map ของลูกค้าทั้งหมดที่ต้องการส่งหาระยะระหว่างจุดขนส่ง
- 2) เรียงลำดับข้อมูลระยะเวลาในการส่งสินค้าแต่ละจุด ลงใน Microsoft Excel เพื่อทำ Matrix
- 3) ทำซ้ำจนกว่าจะครบทุกจุด Copy ข้อมูลใส่ลงใน Note Pad เพื่อเตรียมประมวลผลในโปรแกรม VRP Solver
- 4) ตรวจสอบข้อมูลจากแบบจำลองเส้นทางการเดินทางใหม่



ภาพที่ 2 โปรแกรม VRP Solver สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นต้องใช้ในการสร้างแบบจำลอง จากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) วิสาหกิจและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม VRP Solver ในการประมวลผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเชิงปริมาณ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ข้อมูลเส้นทางการขนส่ง เพื่อวิเคราะห์หาเส้นทางที่เหมาะสม สรุปและสังเคราะห์ข้อค้นพบที่ได้จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล และอภิปรายผลการวิจัย ในการวิจัยเชิงคุณภาพ ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และเทคนิควิธีพรรณนา (Description Statistic) แล้วนำมาจัดหมวดหมู่และนำเสนอผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ได้มีการนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่มรวบรวมข้อมูลเพื่อความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูล

ผลการวิจัย

จากการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดและทำการศึกษการจัดเส้นทาง ข้อมูลก่อนการจัดเส้นทางการเดินรถ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เส้นทางการขนส่งสินค้าในปัจจุบัน (ก่อนจัดเส้นทางการขนส่ง)

ลำดับเส้นทาง	จุดส่งสินค้า	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ปริมาณเชื้อเพลิง (ลิตร)	ราคาเชื้อเพลิง (บาท)
1	A00-A05-A27-A02-A07-A09-A69-A00	431	48	1,435
2	A00-A03-A06-A28-A29-A17-A13-A00	457	51	1,522
3	A00-A17-A19-A43-A39-A41-A42-A00	206	23	686
4	A00-A22-A23-A21-A20-A18-A17-A12-A00	475	53	1,582
5	A00-A12-A111-A00	99	11	330
6	A00-A48-A101-A102-A111-A00	90	10	300
7	A00-A14-A101-A102-A00	141	16	470
8	A00-A14-A101-A102-A103-A104-A00	160	18	533
9	A00-A26-A101-A71-A00	241	27	803
10	A00-A101-A31-A69-A76-A00	773	86	2,574
11	A00-A31-A71-A00	598	66	1,991
12	A00-A31-A56-A00	631	70	2,101
13	A00-A84-A85-A78-A52-A59-A00	339	38	1,129
14	A00-A84-A85-A78-A52-A59-A37-A00	382	42	1,272
15	A00-A85-A78-A39-A00	267	30	889
16	A00-A35-A39-A43-A47-A00	149	17	496
17	A00-A45-A47-A00	166	18	553
18	A00-A01-A42-A24-A00	205	23	683
19	A00-A45-A51-A53-A00	187	21	623
20	A00-A116-A114-A108-A00	70	8	233

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ เส้นทาง	จุดส่งสินค้า	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ปริมาณเชื้อเพลิง (ลิตร)	ราคาเชื้อเพลิง (บาท)
21	A00-A15-A16-A18-A00	116	13	386
22	A00-A50-A53-A55-A00	125	14	416
23	A00-A116-A114-A111-A00	55	6	182
24	A00-A13-A16-A20-A00	176	20	586
25	A00-A12-A18-A00	99	11	328
26	A00-A111-A112-A114-A00	62	7	207
27	A00-A111-A113-A00	59	7	195
28	A00-A03-A04-A09-A00	148	16	493
29	A00-A02-A04-A00	106	12	353
30	A00-A113-A114-A109-A108-A00	100	11	332
31	A00-A44-A45-A60-A00	145	16	483
32	A00-A52-A54-A00	75	8	249
33	A00-A35-A36-A00	152	17	506
34	A00-A01-A03-A12-A00	127	14	423
35	A00-A34-A39-A00	75	8	249
36	A00-A30-A00	454	50	1,512
37	A00-A42-A41-A00	53	6	176
38	A00-A54-A55-A57-A00	113	13	376
39	A00-A106-A107-A109-A00	70	8	234
40	A00-A112-A109-A00	68	8	226
41	A00-A116-A114-A00	39	4	130
42	A00-A72-A73-A00	110	12	366
43	A00-A21-A20-A00	160	18	533
44	A00-A20-A22-A00	373	41	1,242
45	A00-A06-A08-A00	111	12	370
46	A00-A04-A09-A00	140	16	466
รวม		9,377	1,042	31,224

จากตารางที่ 1 เส้นทางรถขนส่งสินค้าในปัจจุบัน (ก่อนจัดเส้นทางรถขนส่ง) มีเส้นทางทั้งหมด 46 เส้นทาง ระยะทางทั้งหมด 9,377 กิโลเมตร ปริมาณเชื้อเพลิง 1,042 ลิตรและราคาเชื้อเพลิง 31,224 บาท

ตารางที่ 2 เส้นทางการขนส่งสินค้า (หลังจัดเส้นทาง การขนส่ง) ด้วยโปรแกรม VRP Solver

ลำดับ เส้นทาง	จุดส่งสินค้า	BOX	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ปริมาณ เชื้อเพลิง (ลิตร)	ราคา เชื้อเพลิง (บาท)
1	A00-A113-A24-A08-A05-A00	54	153	17	509
2	A00-A01-A06-A26-A27-A25-A02-A00	57	185	21	615
3	A00-A01-A07-A09-A21-A20-A23-A22-A00	55	202	22	672
4	A00-A01-A10-A29-A28-A30-A51-A105-A00	57	318	35	1058
5	A00-A01-A11-A19-A17-A00	62	109	12	363
6	A00-A01-A18-A13-A16-A37-A00	61	125	14	416
7	A00-A01-A48-A00	62	115	13	383
8	A00-A15-A00	60	80	9	266
9	A00-A35-A76-A80-A32-A31-A101-A00	56	357	40	1188
10	A00-A01-A33-A40-A36-A00	55	70	8	233
11	A00-A01-A81-A00	56	112	12	373
12	A00-A01-A38-A00	41	54	6	180
13	A00-A01-A39-A00	56	36	4	120
14	A00-A01-A41-A00	37	32	4	106
15	A00-A01-A42-A00	58	40	4	133
16	A00-A61-A44-A45-A43-A00	53	80	9	266
17	A01-A79-A46-A57-A12-A117-A00	65	131	15	436
18	A00-A01-A03-A04-A60-A55-A47-A102-A00	63	138	15	459
19	A00-A01-A63-A69-A62-A00	62	117	13	389
20	A00-A01-A50-A103-A99-A100-A00	65	69	8	230
21	A00-A01-A53-A52-A70-A00	54	127	14	422
22	A00-A01-A56-A66-A67-A72-A75-A00	62	229	25	762
23	A00-A01-A34-A106-A58-A59-A54-A00	61	167	19	556
24	A00-A69-A73-A65-A68-A64-A00	62	206	23	685
25	A00-A01-A71-A74-A00	58	160	18	532
26	A00-A77-A108-A00	57	83	9	276
27	A00-A01-A78-A85-A83-A84-A00	61	213	24	709
28	A00-A82-A91-A92-A00	63	216	24	719
29	A00-A01-A86-A94-A00	59	232	26	772
30	A00-A87-A95-A98-A00	62	276	31	918
31	A00-A88-A90-A00	65	158	18	526
32	A00-A89-A93-A00	64	229	25	762
33	A00-A96-A97-A00	56	255	28	848
34	A00-A01-A104-A116-A00	65	119	13	396

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ เส้นทาง	จุดส่งสินค้า	BOX	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ปริมาณ เชื้อเพลิง (ลิตร)	ราคา เชื้อเพลิง (บาท)
35	A00-A111-A107-A112-A00	39	63	7	210
36	A00-A109-A00	36	10	1	33
37	A00-A110-A00	49	16	2	53
38	A00-A114-A00	38	58	6	193
39	A00-A01-A115-A00	40	6	1	20
รวม			5,346	594	17,784

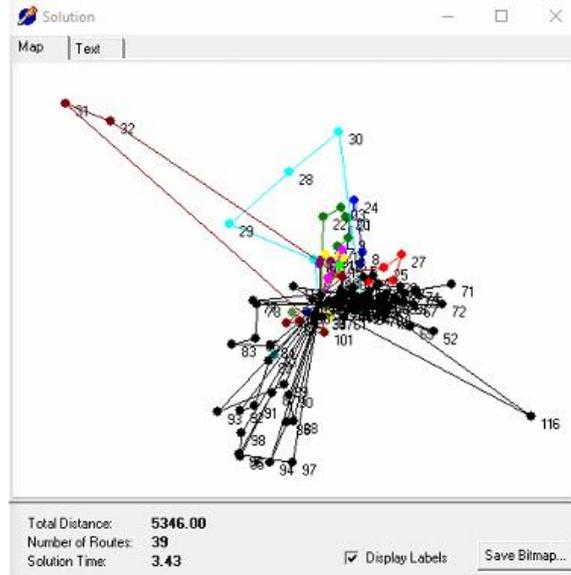
จากตารางที่ 2 เส้นทางขนส่งสินค้า (หลังจัดเส้นทางขนส่ง) ด้วยโปรแกรม VRP Solver มีเส้นทางทั้งหมด 39 เส้นทาง ระยะทางทั้งหมด 5,346 กิโลเมตร ปริมาณเชื้อเพลิง 594 ลิตรและราคาเชื้อเพลิง 17,784 บาท โดยโปรแกรมจะคำนวณเส้นทางขนส่งสินค้าจากปริมาณที่บรรจุและชั่วโมงการทำงาน เพื่อหาเส้นทางที่ดีที่สุด

การเปรียบเทียบรูปแบบเส้นทางเดินรถขนส่งก่อนและหลังการใช้โปรแกรม VRP Solver ในเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร จากผลลัพธ์การจัดเส้นทางพบว่า การจัดเส้นทางขนส่งแบบก่อนจัดเส้นทางขนส่งและจัดเส้นทางขนส่งด้วยโปรแกรม VRP Solver เปรียบเทียบ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบการขนส่งสินค้าแบบก่อนจัดและหลังจัด

รูปแบบ	จำนวน (เส้นทาง)	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณเชื้อเพลิง (ลิตร)	ค่าขนส่ง (บาท)
แบบเดิม (ก่อนจัด)	46	9,377	1,042	31,224
แบบใช้โปรแกรม VRP Solver (หลังจัด)	39	5,346	594	17,784
ผลต่าง	7	4,031	448	13,440

จากตารางที่ 3 เปรียบเทียบการขนส่งสินค้าแบบเดิมและแบบใช้โปรแกรม VRP Solver ช่วงการเก็บข้อมูลเดือน มกราคม – มีนาคม 2565 รูปแบบเดิม (ก่อนจัด) จำนวนเส้นทาง 46 เส้นทาง ระยะทาง 9,377 กิโลเมตร ปริมาณเชื้อเพลิง 1,042 ลิตรและค่าขนส่ง 31,224 บาท และแบบใช้โปรแกรม VRP Solver จำนวนเส้นทาง 39 เส้นทาง ระยะทาง 5,346 กิโลเมตร ปริมาณเชื้อเพลิง 594 ลิตรและค่าขนส่ง 17,784 บาท เปรียบเทียบผลต่างพบว่า มีจำนวนเส้นทางลดลง 7 เส้นทาง ระยะทาง 4,031 กิโลเมตร ปริมาณเชื้อเพลิง 448 ลิตรและค่าขนส่ง 13,440 บาท



ภาพที่ 3 หลังจัดเส้นทางรถขนส่งด้วยโปรแกรม VRP Solver

การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interviews)

การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interviews) จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key informant) ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ Five Forces Model ดังนี้

1. ข้อจำกัดในการเข้าสู่อุตสาหกรรมของคู่แข่งชั้นใหม่ (New Entrants)

กิจการขนส่งสินค้าเป็นไปตามข้อบังคับการขออนุญาตประกอบการขนส่ง โดยมีประเด็นที่ต้องพิจารณา ดังนี้

1.1 ยานพาหนะในการขนส่ง – ต้องมีรถซึ่งได้จดทะเบียนตามกฎหมาย

1.2 สถานที่ประกอบกิจการ – ต้องมีสถานที่ เก็บ ซ่อม และบำรุงรักษารถขนาด 50 ตารางเมตร ต่อรถ 1 คัน กรณีสถานที่เก็บ ซ่อม และบำรุงรักษารถเป็นของบุคคลอื่น ต้องมีหลักฐานให้สิทธิใช้สถานที่จอดรถหรือสัญญาเช่า (มีอายุสัญญาอย่างน้อย 5 ปี) จัดทำเป็นนิติกรรมสองฝ่าย พร้อมแนบสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนเจ้าของโฉนดมาแสดงด้วย

1.3 บุคลากร – ต้องจัดให้มีผู้ประจำรถ 1 คน นอกจากนี้ เพื่อให้ธุรกิจสามารถแข่งขันในอุตสาหกรรมได้ ต้องอาศัยผู้มีประสบการณ์ในการบริหารต้นทุนและอาศัยพันธมิตรทางธุรกิจเพื่อสร้างโอกาสในการเพิ่มรายได้อีกด้วย

2. ความรุนแรงของการแข่งขันภายในอุตสาหกรรม (Current Rivals)

การแข่งขันภายในรูปแบบเดียวกันมีค่อนข้างสูง ทั้งรายใหญ่ รายย่อย รัฐวิสาหกิจ เช่น ไปรษณีย์ไทย ผู้ผลิตบางส่วน ดำเนินกิจกรรมขนส่งเอง ส่งผลให้ผู้ประกอบการต้องปรับตัวใช้กลยุทธ์ เพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันให้ได้มากที่สุด

3. ความเสี่ยงจากสินค้าทดแทน (Substitutes)

การขนส่งทางบก ความเสี่ยงจากสินค้าทดแทนคือ การขนส่งรูปแบบอื่น เช่น การขนส่งด้วยพาหนะที่ยืดหยุ่นกว่า หรือการขนส่งสินค้าร่วมกับการขนส่งโดยสารแต่ด้วยข้อจำกัดที่ต่างกัน จึงถือว่ายังมีความเสี่ยงในเรื่องนี้เพียงเล็กน้อย

4. อำนาจต่อรองของผู้ซื้อ (Buyers/Customers)

เป็นกลุ่มที่มีอำนาจต่อรองที่สูง สามารถเลือกผู้ให้บริการได้หลากหลาย เนื่องจากผู้ให้บริการให้บริการด้วยคุณภาพและราคาใกล้เคียงกัน

5. อำนาจต่อรองของผู้ขายวัตถุดิบ (Suppliers)

ระยะทางที่เข้ามาให้บริการมีผลต่อต้นทุน ต้นทุนการเปลี่ยน (Switching Cost) ก็สูง

ตารางที่ 4 SWOT Analysis

SWOT	รายละเอียด
1. จุดแข็ง (Strength)	1. ท่าเลที่ตั้งเหมาะสมกับการเข้า-ออกบริการ 2. มีรถสำหรับการกระจายสินค้า ศักยภาพเพียงพอที่จะให้บริการ 3. การบริการซื้อสัตย์ต่อลูกค้า
2. จุดอ่อน (Weakness)	1. ไม่มีกลยุทธ์การตลาดที่ชัดเจน 2. ขาดเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการบริหารจัดการ 3. เงินทุนจำกัด
3. โอกาส (Opportunities)	1. มีสถานประกอบการซึ่งเป็นกลุ่มลูกค้าจำนวนมาก 2. คู่แข่งรายใหม่เข้ามาค่อนข้างลำบาก 3. ที่ตั้งของกลุ่มลูกค้ายังต้องใช้การบริการขนส่งทางถนน
4. อุปสรรค (Threats)	1. มีกฎหมายข้อบังคับต่างๆที่ซับซ้อน 2. ลูกค้าและคู่แข่งสามารถหาข้อมูลเปรียบเทียบราคาและบริการเองได้ 3. มีการเข้ามาในท้องถิ่นของรายใหญ่มากขึ้น

การเลือกกลยุทธ์เพื่อการแข่งขัน

กลยุทธ์เพื่อการแข่งขันทางธุรกิจนั้น มีหลากหลายวิธี Porter (1980) ได้แก่

1. การเป็นผู้นำด้านต้นทุน (Cost Leadership) การดำเนินการทุกอย่างเพื่อให้การผลิตสินค้าและบริการมีต้นทุนต่ำที่สุด ซึ่งสามารถนำเสนอราคาที่ต่ำกว่าคู่แข่งในท้องตลาดต่อไปได้

2. การสร้างความแตกต่าง (Differentiation) การคิดต่างในตัวสินค้าไม่ให้ซ้ำกับสินค้าอื่นในท้องตลาด หรือต้องมีนวัตกรรมใหม่ๆ มาแนะนำเสนอ ทำให้สินค้าดูโดดเด่นกว่าสินค้าของคู่แข่ง ซึ่งที่มาจากความแตกต่างนั้น เกิดจาก ความเร็ว (Speed) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) การบริการ (Service) การออกแบบ (Design) ลักษณะสินค้าและบริการ (Features) เทคโนโลยี (Technology) บุคลิกภาพขององค์กร (Corporate Personality) ความสัมพันธ์กับลูกค้า (Relationship with Customer) ความเป็นเลิศด้านคุณภาพ (Quality) ประสิทธิภาพ (Efficiency) นวัตกรรม (Innovation) และการตอบสนองของลูกค้า (Response to Customer)

3. การมุ่งตลาดเฉพาะส่วน (Focus) การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย (Target Group) ให้เล็กลง เพื่อจะได้ทำการตลาดได้อย่างเข้าถึงพฤติกรรมของลูกค้า

จากการวิเคราะห์กลยุทธ์ทั้ง 3 กลยุทธ์ เทียบกับสถานการณ์ปัจจุบันของกรณีศึกษา ซึ่งประกอบธุรกิจประเภทบริการขนส่งสินค้า ที่ต้องเผชิญกับการแข่งขันด้านราคา หากใช้กลยุทธ์การสร้างความแตกต่าง (Differentiation) ก็อาจไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากนักและหากใช้กลยุทธ์ Focus ก็อาจจะได้กลุ่มลูกค้าที่มีขนาดเล็กเกินไป ดังนั้น กลยุทธ์ที่เหมาะสมที่จะใช้แก้ปัญหา คือ กลยุทธ์การเป็นผู้นำด้านต้นทุน (Cost Leadership)

สรุปผล

ผู้วิจัยได้ทำการจัดเส้นทางและเปรียบเทียบผลลัพธ์ใช้ข้อมูลระยะเวลา 1 สัปดาห์ พบว่า หลังจากให้นำโปรแกรมเข้ามาใช้ในการจัดเส้นทางแล้วนั้นช่วยให้ระยะทางในการวิ่งจากเดิม 9,377 กิโลเมตร เป็น 5,346 กิโลเมตร และต้นทุนค่าขนส่งนั้นลดลงจากเดิมจาก 31,224 บาท เป็น 17,784 บาท คิดเป็น 56.96 เปอร์เซ็นต์ โดยผลลัพธ์จะเพิ่มหรือลดขึ้นอยู่กับปัจจัยการขนส่งในแต่ละวัน โปรแกรม VRP Spreadsheet Solver เป็นอีกหนึ่งโปรแกรมที่สามารถช่วยในการแก้ปัญหาการจัด

เส้นทางการเดินทางได้อย่างดี โดยในด้านผลลัพธ์นั้นทำให้การจัดเส้นทางที่สั้นลงและช่วยลดต้นทุนในการขนส่งสินค้าให้กับทางบริษัทกรณีศึกษาได้ และเพื่อให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในการหาคำตอบจากโปรแกรมควรใช้เวลาที่ 45 นาทีในการทำงานของโปรแกรม ทั้งนี้โปรแกรมเป็นเพียงแค่การวิเคราะห์ การวางแผนในการจัดเส้นทางเท่านั้น ยังไม่สามารถตอบสนองปัญหาเฉพาะหน้าที่อาจเกิดขึ้นได้ในระหว่างการขนส่งสินค้า โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ancele et al. (2021) ได้ศึกษาเรื่อง VRP ที่ยืดหยุ่นยิ่งขึ้นด้วยการรับสินค้าและการส่งมอบ การแก้ปัญหาการพัฒนาเพื่อช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพความสามารถในการแก้ปัญหาและเวลาในการคำนวณ ผลลัพธ์ที่รู้จักกันดีที่สุดด้วยวิธีการที่ทันสมัยเกี่ยวกับปัญหาการรับสินค้าและการส่งมอบตามกรอบเวลา (กับลูกค้าสูงสุด 200 ราย) ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า VRP ที่เสนอสามารถให้ผลลัพธ์ที่ดีในหลายกรณี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Yin and Zhao (2021) ได้ศึกษาเรื่อง การกำหนดเส้นทางยานพาหนะเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายสินค้า ผลการวิจัยพบว่า ปรับโมเดลให้เหมาะสม รวมถึงค่าขนส่งและความหนาแน่นของการจราจร แก้ปัญหาแบบจำลองภายใต้ช่วงเวลาเดียวกัน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งได้อย่างดี Paredes-Belmar et al. (2022) ได้ศึกษาเรื่อง ปัญหาเส้นทางการขนส่งกับศูนย์รวบรวมและยานพาหนะ ผลการวิจัยพบว่า แนวทางแก้ปัญหาการขนส่งน้ำมันดิบ แนวทางการค้นหาในห้องถิ่นแบบวนซ้ำ ประเมินประสิทธิภาพของแนวทางโดยใช้กรณีเล็ก ๆ รวมถึงวิธีการจัดกลุ่มเพื่อแบ่งตัวอย่างเป็นย่อยขนาดเล็ก สามารถแก้ปัญหาเส้นทางการขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Cappanera et al. (2020) ได้ศึกษาเรื่อง ข้อจำกัดชั่วคราวและการจัดการอุปกรณ์สำหรับ Skill VRP:แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า โมเดล Mixed Integer Linear Programming (MILP) สำหรับทักษะ VRP ทั่วไป การทดลองแสดงให้เห็นว่าเทคนิคบางอย่างสร้างได้อย่างรวดเร็ว ความไม่เท่าเทียมกันที่ค่อนข้างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Elshaer and Awad (2020) ได้ศึกษาเรื่อง ปัญหาการกำหนดเส้นทางและรูปแบบต่างๆของอัลกอริธึม Metaheuristic สำหรับการแก้ปัญหาการขนส่ง ผลการวิจัยพบว่า ส่วนใหญ่ใช้ Metaheuristics ในการแก้ปัญหาและรูปแบบต่างๆ เช่น การขยายไปยังวงกว้าง การจัดประเภท VRP และตัวแปรต่างๆ ได้รับการแก้ไขการใช้อัลกอริธึม Metaheuristic ประการที่สอง การตรวจสอบการมีส่วนร่วมของอัลกอริธึม Metaheuristic แต่ละรายการในการแก้ปัญหาด้วย VRP

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

- 1.1 วิธีการหาคำตอบของโปรแกรมสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการกำหนดตำแหน่งของลูกค้าเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลเพื่อหาเส้นทางโดยอัตโนมัติและแม่นยำ
- 1.2 การจัดเส้นทางการเดินทางตามวัตถุประสงค์ด้านเวลา อาจจะต้องพิจารณาปัจจัยด้านอื่นๆ เพิ่มเติมซึ่งอาจกำหนดเป็นข้อจำกัดในการเดินทางด้วย
- 1.3 งานวิจัยนี้สามารถนำมาประยุกต์ เพื่อแก้ปัญหาการจัดเส้นทางการเดินทางแบบที่มีหลายท่ารถได้
- 1.4 นำโปรแกรมในการคำนวณระยะทางแต่ละแบบมาเปรียบเทียบผลลัพธ์ทั้งในส่วนระยะทาง ระยะเวลา และต้นทุน เป็นต้น
- 1.5 ช่วงเวลาในการขนส่ง มีระยะเวลาจำกัด โปรแกรมไม่ได้รองรับและไม่ได้เรียลไทม์

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 เพิ่มการศึกษาด้านอื่นๆ เช่น ปัจจัยด้านคุณภาพ การให้บริการ ความน่าเชื่อถือ หรือพฤติกรรมกรเลือกใช้บริการซ้ำ เป็นต้น
- 2.2 สำรวจถึงความต้องการของลูกค้า ผู้รับบริการ เนื่องจากความต้องการของลูกค้านั้นมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการของลูกค้าและทราบถึงแนวโน้มของธุรกิจประเภทการขนส่ง
- 2.3 เพิ่มการศึกษาด้านอื่นๆ ที่มาสนับสนุนข้อมูลเชิงปริมาณ

เอกสารอ้างอิง

- ประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง กำหนดอัตราค่าบริการในการดำเนินการของสถานีขนส่งสัตว์และหรือสิ่งของในส่วนพื้นที่
 โรงอาหารและห้องวีไอพี ในอาคารที่พักและโรงอาหาร เพื่อบรรเทาผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อ
 ไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19). (2563, 15 เมษายน). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 137: ตอนพิเศษ 87ง, หน้า 36.
- พรสวรรค์ รักเป็นธรรม, ยววรรณ รัฐกุล และเสาวณี จันทะพงษ์, (2563). *ผลวิกฤต COVID-19 กับธุรกิจเทรนด์ใหม่ การ
 ขนส่งภายใต้ Next Normal*. สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2564, จาก [https://www.bot.or.th/Thai/ResearchAnd
 Publications/articles/Pages/Article_14Apr2020.aspx](https://www.bot.or.th/Thai/ResearchAndPublications/articles/Pages/Article_14Apr2020.aspx)
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. สำนักงานเลขานุการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ.
 (2561). *ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561–2580 (ฉบับย่อ)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขานุการของคณะกรรมการ
 ยุทธศาสตร์ชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สุบิน ยุระรัช. (2559). *การเขียนรายงานการวิจัยทางสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์*. กรุงเทพฯ: วิชั่นพีเพรส.
- Ancele, Y., Hoàng Hà, M., Lersteau, C., Matellini, D. B. and Nguyen, T. T. (2021). Toward a more flexible VRP
 with pickup and delivery allowing consolidations. *Transportation Research*, 128, 103077.
- Cappanera, P., Requejo, C. and Scutellà, M. G. (2020). Temporal constraints and device management for the
 Skill VRP: Mathematical model and lower bounding techniques. *Computers and Operations
 Research*, 124, 105054.
- Elsaier, R and Awad, H. (2020). A taxonomic review of metaheuristic algorithms for solving the vehicle routing
 problem and its variants. *Computers & Industrial Engineering*, 140, 106242.
- Paredes-Belmar, G., Montero, E. and Leonardini, O. (2022). A milk transportation problem with milk collection
 centers and vehicle routing. *ISA Transactions*, 122, 294-311
- Porter, M. E. (1980). *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*. New York:
 Free Press.
- Yin, F. and Zhao, Y. (2021). Optimizing vehicle routing via Stackelberg game framework and distributionally
 robust equilibrium optimization method. *Information Sciences*, 557, 84–107.

Translated Thai References

- Announcement of the Department of Land Transport Re: Determination of Service Fees for the Operation of
 Stations for Transporting Animals and/or Things in the Canteen and VIP Room Area in accommodation
 buildings and canteens To alleviate the impact of the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)
 epidemic. (2020, 15 April). *Royal Gazette*. Vol. 137: Special Part 87d, 36. (in Thai)
- Office of the National Economic and Social Development Board. Office of the Secretary of the National
 Strategy Board. (2018). *National Strategy 2018–2037 (Abridged version)*. Bangkok: Office of the
 Secretariat of the National Strategy Board Office of the National Economic and Social Development
 Board. (in Thai)

Rakpentham, P., Rattakun, Y and Chanthaphong, S. (2020). *Outcomes of the COVID-19 Crisis and New Business Trends. Transportation under the Next Normal*. Retrieved December 20, 2021, from https://www.bot.or.th/Thai/ResearchAndPublications/articles/Pages/Article_14Apr2020.aspx (in Thai)

Yurarat, S. (2016). *Writing a Research Report on Social Sciences and Humanities*. Bangkok: Vision Prepress. (in Thai)