

การวิเคราะห์ปัญหาต้นทุนและวางแผนการจัดเส้นทางเดินรถขนส่งน้ำดื่ม

กรณีศึกษา บริษัท เอ วอเตอร์ ริช จำกัด

Analysis of Cost Problem and Planning Transportation Route the Drinking Water:

Case study of A Water Rice Co., Ltd

สุภาพรณ์ บุญเจริญ ชุติกานจน์ อูมา โชติกา บุรณะ อมรรัตน์ เกียวจันทิก และ กุลนิตา กุลระวัง*

Supaporn Boonjarern, Chutikarn Uma, Chotiga Burana, Amonrat Keiwjantuek

and Kunnida Kulrawang*

สาขาการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนดิจิทัล คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จังหวัดชลบุรี

Digital Logistics and Supply Chain Management, Faculty of Humanities and Social Sciences,

Rajamangala University of Technology Tawan-OK Chonburi Thailand

*E-mail: Kunnida_ku@rmutto.ac.th Tel. (+66)830494501

Received: 25/1/2025, Revised: 11/6/2025, Accepted: 19/06/2025

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงประยุกต์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษากระบวนการจัดการขนส่งในปัจจุบันและวิเคราะห์ปัญหาต้นทุนการขนส่งที่สูงโดยประยุกต์ใช้แผนผังก้างปลา 2) วิเคราะห์และวางแผนเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมโดยใช้ทฤษฎีการขนส่งแบบ Milk Run และ 3) เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างรูปแบบการขนส่งเดิมกับรูปแบบการขนส่งรูปแบบใหม่ (ต่อสัปดาห์) ซึ่งทำการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2563 ถึงเดือนมีนาคม 2564 กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยเจ้าของกิจการและพนักงานขนส่งของบริษัทฯ จำนวน 3 ราย และลูกค้าที่ซื้อน้ำดื่มของบริษัทฯ เป็นประจำ จำนวน 23 ราย รวมทั้งสิ้น 26 ราย โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อรวบรวมข้อมูลด้านพฤติกรรมกรรมการขนส่งและต้นทุน และแอปพลิเคชัน Google Maps เพื่อวิเคราะห์เส้นทางการขนส่งและดูพิกัด จากการศึกษาพบปัญหาในกระบวนการขนส่งที่ไม่มีการวางแผนเส้นทางการขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เกิดการขนส่งซ้ำซ้อน โดยมักเป็นการขนส่งแบบไป-กลับด้วยรถ 1 คันต่อลูกค้า 1 รายหรือ 2 ราย ซึ่งเป็นเส้นทางเดียวกันแต่ขนส่งหลายรอบ ผลจากการวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนผังก้างปลาแสดงให้เห็นถึงสาเหตุสำคัญซึ่งเกิดจากปัจจัยด้านบุคลากร ยานพาหนะ วิธีการดำเนินงาน และจัดหาเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสม โดยนำทฤษฎีการขนส่งแบบ Milk Run มาวิเคราะห์เพื่อจัดหาเส้นทางและต้นทุนที่เหมาะสมที่สุดโดยสามารถจัดกลุ่มลูกค้าออกเป็น 4 โซน จำนวน 4 เส้นทาง ผลการศึกษาพบว่าจำนวนรอบการขนส่งลดลงจาก 42 เหลือเพียง 20 รอบต่อสัปดาห์ และสามารถลดต้นทุนการขนส่งจาก 59,716.26 บาท เหลือ 21,978.12 บาทต่อสัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 63.20

คำสำคัญ: แผนผังก้างปลา ทฤษฎีการขนส่งแบบ Milk Run การวางแผนเส้นทางการขนส่ง

Abstract

This applied research had objectives 1) to study the current transportation process and analyze the causes of high transportation costs using a fishbone diagram 2) to analyze and plan more efficient delivery routes based on the Milk Run theory and 3) to compare the performance between the existing delivery model and the new one on a weekly basis. Data was collected between November 2020 and March 2021. The sample group included 3 people from the company (the owner and delivery staff) and 23 regular customers. Selected through purposive sampling. The tools used for data collection were in-depth interviews to understand delivery behaviors and cost issues, and Google Maps for analyzing customer locations and delivery routes. The study found that the company did not have an effective delivery plan, which led to repeated trips—often one truck was used to serve just one or two customers at a time even if they were located on the same route. The fishbone diagram helped identify major problems related to people vehicles methods and planning. Then the Milk Run concept was applied to design better delivery routes. Customers were divided into four zones with four corresponding delivery routes. As a result, the number of weekly trips was reduced from 42 to 20, and the weekly transportation cost decreased from 59,716.26 baht to 21,978.12 and equivalent to 63.20%.

Keywords: Fish Bone Diagram, Theory Milk Run transportation, Transport management

1. บทนำ

ธุรกิจผลิตน้ำดื่มมีมูลค่าตลาดสูงถึงประมาณ 42,000 ล้านบาทต่อปี เนื่องจากเป็นสินค้าจำเป็นในชีวิตประจำวัน รวมทั้งการดูแลสุขภาพและออกกำลังกายเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้ตลาดเติบโตได้ดี และยังคงมีผู้ประกอบการที่สนใจเข้ามาทำตลาดนี้อย่างต่อเนื่องด้วย (Marketeer Online, 2023) จากความต้องการบริโภคน้ำดื่มและจำนวนผู้ประกอบการที่เพิ่มมากขึ้นทำให้เกิดการแข่งขันมากขึ้นโดยเฉพาะในด้านการให้บริการและคุณภาพ ดังนั้นผู้ประกอบการจะต้องมีการบริหารจัดการที่ดี และมีประสิทธิภาพ เพื่อลดต้นทุนและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าเพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน ซึ่งต้นทุนอย่างหนึ่ง ที่สำคัญ ของธุรกิจขนส่งน้ำดื่มคือต้นทุนในการขนส่งไปยังลูกค้า ซึ่งบริษัทจะต้องมีการบริหารจัดการการขนส่งให้มีต้นทุน และระยะทางที่สั้นที่สุด และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคให้ได้มากที่สุด (Arree et al., 2024) ซึ่งการขนส่งสินค้าทางถนนโดยใช้รถยนต์ หรือรถบรรทุกเป็นที่นิยมในปัจจุบัน เปรียบเสมือนเป็นหัวใจสำคัญของแทบทุกภาคธุรกิจ เนื่องจาก เป็นกิจกรรมที่มีส่วนในการเชื่อมโยงและสนับสนุนกิจกรรมอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นกระบวนการผลิต การจัดการวัสดุคงคลัง กระบวนการจัดซื้อ การจัดการคลังสินค้า รวมไปถึงการให้บริการลูกค้า (Sirivejchapun, 2016) การขนส่งทางถนนถือเป็นหนึ่งในต้นทุนโลจิสติกส์ และเป็นสัดส่วนที่มีความสำคัญในการกำหนดราคาสินค้า อย่างไรก็ตาม ค่าใช้จ่ายในส่วนของกิจกรรมนี้ ค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนทั้งหมด

บริษัท เอ วอเตอร์ริช จำกัด ตั้งอยู่ที่ 23/7 หมู่ 12 ตำบลหนองเหียง อำเภอนาโพธิ์ จังหวัดชลบุรี เป็นผู้ประกอบการขนาดเล็กที่ผลิต และจัดส่งน้ำดื่มให้กับลูกค้า ซึ่งในปัจจุบันทางบริษัทฯ มีลูกค้าที่มีการซื้อน้ำดื่มประจำในจังหวัดชลบุรี ทั้งหมด 23 ราย โดยมีเส้นทางในการขนส่ง คือ ตำบลหนองเหียง ตำบลกุฎไฉ ตำบลห้วยหิน ตำบลบ้านช้าง ตำบลนาหวัง ตำบลพนัสนิคม ตำบลวัดโบสถ์ อำเภอนาโพธิ์ และอำเภอนาโพธิ์ ซึ่งทางบริษัทจะใช้เส้นทางประจำทั้งหมด 9 เส้นทาง และบริษัทใช้ยานพาหนะในการขนส่งทั้งหมด 2 ชนิด ได้แก่ รถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 1 คัน และรถกระบะ จำนวน 1 คันในการขนส่ง ส่งผลให้มีการขนส่งหลายรอบต่อสัปดาห์ และในปัจจุบันมีต้นทุนการขนส่งเฉลี่ยถึง 69,000 บาทต่อสัปดาห์ หรือ 276,000 บาทต่อเดือน

จากกระบวนการขนส่งข้างต้น พบว่า บริษัทไม่มีเครื่องมือช่วยในการวางแผนการจัดส่งให้กับลูกค้าแต่ละราย ทำให้ไม่มีแผนหรือลำดับการจัดส่งที่ชัดเจน โดยในปัจจุบันมีการขนส่งหลายรอบต่อวัน เมื่อลูกค้าสั่งซื้อทางบริษัทจะทำการจัดส่งไปที่ กล่าวคือ เป็นการขนส่งแบบไป-กลับด้วยรถ 1 คันต่อลูกค้า 1 รายหรือ 2 รายบ้างโดยเป็นเส้นทางเดียวกันแต่ทำการขนส่งหลายรอบ จึงส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายที่เกินความจำเป็นจากต้นทุนในการขนส่งในปัจจุบันจะเห็นได้ว่ามีค่าใช้จ่ายที่สูง ซึ่งทางบริษัทไม่มีการวางแผนเลือกใช้เส้นทางในการขนส่งล่วงหน้า ทำให้การขนส่งเกิดความล่าช้า และเสียโอกาสในการส่งสินค้าให้กับลูกค้ารายอื่น ๆ ทำให้ผลกำไรที่ได้รับลดลง เนื่องจากไม่มีการกำหนดระยะทาง และระยะเวลาในการขนส่งที่แน่นอน

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการขนส่งเดิมของบริษัทฯ และนำเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหาอย่างแผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) มาใช้เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของต้นทุนการขนส่งที่สูง โดยพิจารณาจากกลุ่มปัจจัย 4M1E ได้แก่ คน (Man) เครื่องมือ (Machine) วัสดุ (Material) วิธีการ (Method) และสิ่งแวดล้อม (Environment) (Nuntachinda, 2016) จากนั้นได้นำแนวทางการจัดการการขนส่งด้วยรูปแบบการขนส่งแบบวงแหวน (Milk Run) ซึ่งเป็นระบบที่ช่วยลดความถี่ในการขนส่งและเพิ่มประสิทธิภาพเส้นทางมาใช้ในการวางแผนเส้นทางการจัดส่งรูปแบบใหม่ (Chaiwongsakda et al., 2015)

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อศึกษากระบวนการจัดการการขนส่งในปัจจุบัน และวิเคราะห์ปัญหาด้านต้นทุนการขนส่งที่สูง โดยใช้ทฤษฎีแผนผังก้างปลา

1.1.2 เพื่อวิเคราะห์และวางแผนการจัดเส้นทางขนส่ง โดยใช้ทฤษฎีการขนส่งแบบ Milk Run

1.1.3 เพื่อวัดผลประสิทธิภาพการขนส่งระหว่างการขนส่งรูปแบบเดิม และการขนส่งรูปแบบใหม่ (ต่อสัปดาห์)

1.2 การทบทวนวรรณกรรม

1.2.1 ทฤษฎีแผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)

1) นิยามของแผนผังก้างปลา

Chayanuphatkul (2008, cited in Chatmontree. P., 2016) ได้กล่าวว่า แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) เทคนิคนี้ได้รับการคิดค้นขึ้นในปี ค.ศ. 1943 โดยศาสตราจารย์คาโอริ อิชิภาวะ แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว และมีการพัฒนาและปรับปรุงมาอย่างต่อเนื่อง แผนผังก้างปลาเป็นวิธีการที่ใช้ในการค้นหาสาเหตุที่แท้จริง (Root Cause) ของปัญหาในระดับรายละเอียด ก่อนที่จะใช้ไดอะแกรมนี้ เราต้องทราบปัญหาที่เกิดขึ้นก่อน ซึ่งมาจากการรวบรวมข้อมูลและจัดเรียงข้อมูล

โดยเลือกปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดมาแก้ไขก่อน จากนั้นจึงระดมความคิดจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อระบุสาเหตุที่อาจทำให้เกิดปัญหา เมื่อเสร็จแล้วแผนผังจะมีลักษณะคล้ายก้างปลา

Nuntachinda (2016, cited in Sukanjanashoat. T., 2024) ได้กล่าวว่า แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) หรือแผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) เป็นแผนผังที่ใช้ในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของปัญหา (ผล) บนส่วนของหัวปลา กับปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง (สาเหตุ) บนส่วนของก้างปลา โดยเขียนสาเหตุหลักลงบนส่วนของก้างปลาใหญ่ และเขียนสาเหตุย่อยลงบนส่วนของก้างปลาเล็กของสาเหตุใหญ่นั้น ๆ ในการรวบรวมหาสาเหตุของปัญหา มักใช้หลักการ 4M1E ได้แก่

Man (คน) คือ บุคลากรที่เกี่ยวข้อง

Machine (เครื่องจักร) คือ อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการ

Material (วัตถุดิบ) คือ วัสดุหรือชิ้นส่วนที่ใช้ในกระบวนการ

Method (วิธีการ) คือ วิธีการทำงานหรือกระบวนการทำงาน

Environment (สิ่งแวดล้อม) คือ สถานที่ทำงาน เช่น แสงสว่าง อากาศ หรือบรรยากาศการทำงาน

การใช้แผนผังก้างปลา มีประโยชน์ในการช่วยวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นหมวดหมู่ และทำให้เห็นปัจจัยต่าง ๆ ที่เป็นสาเหตุได้ชัดเจน ซึ่งช่วยนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและทันเวลา

2) การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา

กลุ่มปัจจัยสามารถกำหนดได้ตามความเหมาะสมกับสถานการณ์ แต่ต้องมั่นใจว่าปัจจัยที่กำหนดจะช่วยแยกแยะสาเหตุได้อย่างเป็นระบบและมีเหตุผลเชื่อมโยงกัน โดยทั่วไปนิยมใช้หลัก 4M1E เป็นกลุ่มปัจจัยพื้นฐาน แต่ในบางกรณีที่ไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิต สามารถใช้กลุ่มปัจจัยอื่น เช่น 4P (Place, Procedure, People, Policy) หรือ 4S (Surrounding, Supplier, System, Skill)

3) โครงสร้างของผังก้างปลา

ผังก้างปลาหรือผังแสดงเหตุและผล ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ:

1) ส่วนหัวปลา: แสดงหัวข้อของปัญหาที่กำลังวิเคราะห์

2) ส่วนก้างปลา: มีลักษณะเป็นเส้นแตกแขนง แสดงถึงสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยที่เกี่ยวข้องกัน

โดยหัวปลาอยู่ทางขวามือและตัวปลาอยู่ทางซ้ายมือเสมอ

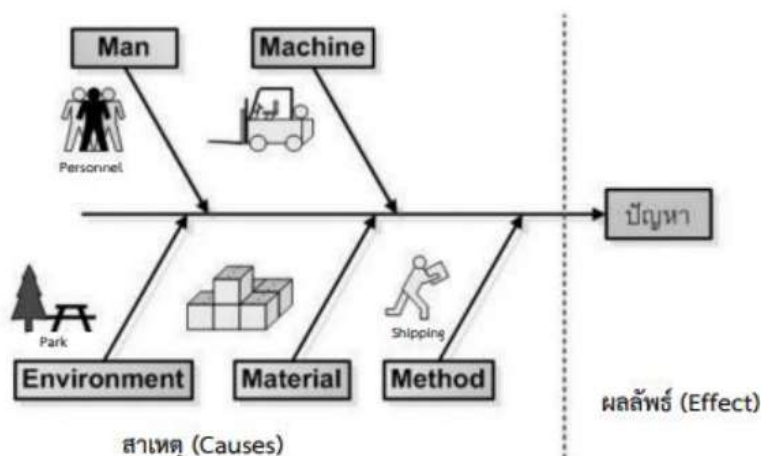


Figure 1 Fishbone diagram, Nuntachinda (2016)

4) การเลือกสาเหตุจากก้างปลาออกมาทำการแก้ไข

Thongkon and Tulyalux (2019, cited in Sukanjanashoat. T., 2024) ได้กล่าวว่า การเลือกสาเหตุจากก้างปลาออกมาแก้ไข ดังนี้

4.1 เลือกตามดุลพินิจ กล่าวคือ สมาชิกร่วมระดมความคิดว่าก้างปลาไหนเป็นปัจจัย (สาเหตุที่สามารถควบคุมได้ ก้างไหนไม่สามารถควบคุมได้ และก้างไหนเป็นปัจจัยรบกวน) ให้ดำเนินการดังนี้

1. ปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ (Controllable) หมายถึง ปัจจัยที่สามารถดำเนินการแก้ไขได้ให้ตัวอักษร C (Control) ไว้ที่ข้างนั้น ๆ เช่น การไม่ตรวจเช็ครถก่อนการเดินทาง เป็นต้น

2. ปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ (Uncontrollable) หมายถึง ปัจจัยที่ไม่สามารถดำเนินการแก้ไขได้ด้วยตนเอง ปัจจัยนี้ขึ้นอยู่กับบุคคลอื่น หากต้องการแก้ไขจะต้องไปประสานงานร่วมกับบุคคลอื่น ๆ ให้ใส่ตัวอักษร U (Uncontrol) ไว้ที่ข้างนั้น ๆ เช่น อุบัติเหตุ เป็นต้น

3. ปัจจัยที่เป็นปัจจัยรบกวน (Noise) หมายถึง ปัจจัยที่ไม่มีใครสามารถควบคุมได้เลย และจะรบกวนการดำเนินงานของเราบ้างเป็นบางครั้ง ไม่ได้เกิดขึ้นประจำ ให้ใส่ตัวอักษร N (Noise) ไว้ที่ข้างนั้น ๆ เช่น ฝนตก เป็นต้น

4.2 การเลือกโดยใช้เกณฑ์ กล่าวคือ หากก้างปลาที่มีตัว C ในข้อ 1.1 มีจำนวนมาก จะต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของแต่ละก้างว่าจะเลือกกำจัดมาทำการแก้ไขก่อน โดยใช้จตุรัสแสดงการกำหนดความสำคัญที่มีเกณฑ์ 2 เกณฑ์ในการพิจารณา คือ ความสามารถในการดำเนินงาน (ง่าย - ยาก) และผลกระทบ (น้อย - มาก)

1.2.2 การจัดการการขนส่ง (Transport Management)

1) นิยามของการจัดการการขนส่ง

Douglas James and Lisa (2003, cited in Thriyawanich. C., 2015) ได้กล่าวว่า การขนส่ง หมายถึง การเคลื่อนย้าย สินค้าจากสถานที่ผลิตไปยังสถานที่บริโภคสินค้านั้น ซึ่งการเคลื่อนย้ายสินค้านี้ระหว่างสถานที่ดังกล่าว ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้า ซึ่งมูลค่าเพิ่มนี้เรียกว่า อรรถประโยชน์ด้านสถานที่ (Place Utility) นอกจากนี้การขนส่งยังก่อให้เกิดอรรถประโยชน์ด้านเวลา (Time Utility) ซึ่งเกิดขึ้นจากการเก็บรักษา สินค้าไว้จนกระทั่ง เกิดความต้องการในการบริโภคสินค้านั้น

Phutthawitthi (2004, cited in Wicheanwan. K., 2019) ได้กล่าวว่า การขนส่งเป็นการเคลื่อนย้าย สินค้าและบริการ จากแหล่งผู้ผลิตหรือผู้จัดเก็บ ไปยังลูกค้าในระดับต่าง ๆ การขนส่งจะเป็นตัวขับเคลื่อนสินค้าหรือ บริการเข้าไปยังกลุ่มเป้าหมายทางการตลาดทำให้สินค้าและบริการถูกส่งมอบไปในที่ที่ต้องการบริโภค และสินค้าหรือบริการนั้น จะเป็นที่ยอมรับมากขึ้น

Aksornkitti et al., (2020) ได้กล่าวว่า การวางแผนการขนส่งอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยลดความล่าช้าและต้นทุนแฝงจากการดำเนินงาน รวมทั้งการจัดวางตารางเวลาล่วงหน้า และการบริหาร ที่งานอย่างมีประสิทธิภาพ มีบทบาทสำคัญในการลดต้นทุนจากความล่าช้า โดยมุ่งเน้นความรวดเร็ว ประหยัด และตรงต่อเวลา อย่างเชื่อถือได้ ซึ่งเป็นหลักการพื้นฐานของการบริหารโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพ

2) หลักการขนส่งที่มีประสิทธิภาพและมีมาตรฐาน

ตามหลักของการขนส่งการขนส่งที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องประกอบไปด้วยความเร็ว (Speed) ประหยัด (Economy) ปลอดภัย (Safety) แน่นนอน ตรงเวลา เชื่อถือได้ (Certainly and Punctuality) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 รวดเร็ว (Speed) คือ การขนส่งที่มีความรวดเร็วสามารถทำให้สินค้าและบริการต่าง ๆ ถึงมือลูกค้า ได้ทันเวลาและตอบสนองต่อความต้องการ

2.2 ประหยัด (Economy) คือ การขนส่งที่มีประสิทธิภาพต้องมุ่งเน้นการประหยัด ซึ่งอาจครอบคลุม ใน 2 ลักษณะ ได้แก่ การประหยัดต้นทุนการขนส่ง และ การประหยัดเวลาและค่าบริการ กล่าวคือ ผู้ประกอบการควรพยายาม ลดต้นทุนการขนส่งให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งจะส่งผลให้อัตราค่าบริการลดลง และช่วยให้ผู้ใช้บริการประหยัดค่าใช้จ่าย ดังนั้น ความประหยัดจึงถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของการขนส่งที่มีประสิทธิภาพ

2.3 ความปลอดภัย (Safety) ความปลอดภัยจากการสูญเสียหรือเสียหายของสินค้า รวมถึงความปลอดภัยของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่ง ถือเป็นสิ่งสำคัญในระบบการขนส่ง ผู้ประกอบการต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย และสูญเสียทุกประการที่เกิดขึ้นกับสินค้าและบริการ

2.4 ความแน่นนอน เชื่อถือได้ และตรงเวลา (Certainty and Punctuality) ความแน่นนอน และความตรงต่อเวลาเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญสำหรับการขนส่งที่ดีและมีประสิทธิภาพ การขนส่งจะต้องมีการกำหนดเวลาเดินทางที่แน่นนอน เชื่อถือได้ และสามารถส่งสินค้าได้ตรงเวลา

1.2.3 การขนส่งแบบมิลค์รัน (Milk Run Transport)

เป็นการขนส่งเพื่อมุ่งให้เกิดการขนส่งขึ้นงานในปริมาณไม่มากแต่สามารถขนส่งได้หลายเที่ยวในปริมาณที่เหมาะสมกับลูกค้าแต่ละรายแนวคิดดังกล่าวเกิดจากระบบส่งนมในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งทุกเช้าในแต่ละวันจะมีคนนำขบวนนมเปล่ามาวางไว้หน้าบ้านและรถส่งนมจะนำขบวนนมมาสลับเปลี่ยนกับขวดเปล่าโดยไม่มีการวิ่งเที่ยวรถกลับไปกลับมา แนวคิดนี้จึงถูกนำประยุกต์ใช้ในการขนส่งสินค้าไปยังร้านค้าโดยไม่ต้องมีจุดพักสินค้าระหว่างทาง ทำให้ส่งมอบสินค้าได้อย่างรวดเร็วทำให้การบรรทุกสินค้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งลดลง ในปัจจุบันกลุ่มธุรกิจต่าง ๆ ได้นำหลักการขนส่งดังกล่าว

มาประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมการผลิตหรือธุรกิจค้าปลีก รวมถึงบริษัทการศึกษา ซึ่งอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์ ได้มีการนำหลักการดังกล่าวมาใช้ในการจัดการตารางเที่ยวรถและบริหารเส้นทางรถขนส่งระหว่างผู้จัดส่ง (Supplier) และผู้ผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยกำหนดให้หนึ่งเส้นทางจะต้องมีการรับโหลดสินค้าจากผู้จัดส่งให้ได้ปริมาณมากที่สุดเท่าที่รถจะบรรทุกได้ ทั้งนี้หลักการขนส่งแบบมิลค์รันได้นำมาใช้ในงานวิจัยที่เกี่ยวกับการวางแผนเส้นทางรถเดินทาง และได้มีการนำหลักการดังกล่าวมาจัดเส้นทางในการขนส่งน้ำดื่มในจังหวัดเชียงราย ร่วมกับหลักการตัวแบบปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย (TSP) มาออกแบบและวางแผนลกระยะทางในการขนส่ง (Chaiwongsakda et al., 2015) และแนวคิดการขนส่งแบบมิลค์รัน (Milk Run) ได้รับการยอมรับว่าเป็นแนวทางที่ช่วยลดเที่ยววิ่งซ้ำซ้อน และสามารถขนส่งสินค้าได้หลากหลายจุดในเที่ยวเดียว ทำให้เกิดการประหยัดต้นทุนด้านระยะทางและเวลาอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้มีการศึกษาที่เน้นย้ำถึงความสำคัญของการวางแผนล่วงหน้า การจัดการตารางเวลา และการทำงานร่วมกันของหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของระบบมิลค์รันที่ต้องอาศัยความร่วมมือของทั้งฝ่ายวางแผน คนขับ พนักงานจัดเตรียมสินค้า และลูกค้า เพื่อให้การเดินทางเกิดประสิทธิภาพสูงสุด (Aksornkitti et al., 2020) จากตัวอย่างดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การขนส่งแบบมิลค์รัน สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้าได้รวดเร็วขึ้น รวมถึงการเตรียมข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ในกรณีศึกษา ก็จะต้องใช้ข้อมูลเส้นทางรถขนส่งแบบมิลค์รันของบริษัทด้วย

2. วิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงประยุกต์ คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์เส้นทางรถขนส่งน้ำดื่มของ บริษัท เอ วอเตอร์ ริช จำกัด และนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาวิเคราะห์ถึงปัญหาโดยใช้ทฤษฎีแผนผังก้างปลา และวางแผนเส้นทางรถขนส่งโดยใช้ทฤษฎีการขนส่งแบบ Milk Run เพื่อให้ได้เส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งที่มีต้นทุน และระยะทางที่ลดลง

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้สามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 คือเจ้าของกิจการ และพนักงานขนส่งของบริษัท เอ วอเตอร์ ริช จำกัด จำนวน 3 ราย และกลุ่มที่ 2 คือลูกค้าที่มีการซื้อน้ำดื่มของบริษัทฯ เป็นประจำ จำนวน 23 ราย รวมทั้งสิ้น 26 ราย โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2.1 แบบสัมภาษณ์ คณะผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์การใช้เส้นทางและพฤติกรรมการขนส่งจากพนักงานขับรถของบริษัทฯ รวมทั้งสอบถามข้อมูลในส่วนของต้นทุนการขนส่งจากเจ้าของกิจการ เพื่อทราบถึงลักษณะการขนส่งสินค้า และทำการสัมภาษณ์ลูกค้าของบริษัทฯ เพื่อศึกษาพฤติกรรมการสั่งซื้อน้ำดื่ม ความถี่ในการสั่งซื้อ

2.2.4 Google Maps คณะผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชัน Google Maps มาเป็นตัวช่วยในการวิเคราะห์เส้นทางเพื่อดูพิกัดสถานที่ในการขนส่ง จากต้นทางจนถึงปลายทาง และพิจารณาความเป็นไปได้ในการเลือกเส้นทางที่สามารถขนส่งจากบริษัทฯ ไปยังลูกค้าแต่ละรายได้อย่างคุ้มค่า โดยสามารถแบ่งได้เป็น 4 โซนตามเส้นทางรถขนส่ง 4 เส้นทาง ดังนี้

โซนที่ 1 ถนนหมายเลข 3086 ได้แก่ ลูกค้า A, B, C, D, E, F, G และลูกค้า H

โซนที่ 2 ถนนหมายเลข 315 ได้แก่ ลูกค้า I, J, K, L, M, N และลูกค้า O

โซนที่ 3 ถนนหมายเลข 3127 ได้แก่ ลูกค้า P, Q และลูกค้า R

โซนที่ 4 ถนนหมายเลข 331 ได้แก่ ลูกค้า S, T, U, V และลูกค้า W

2.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษาในครั้งนี้ ประกอบไปด้วยข้อมูลเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์เชิงปริมาณได้แบ่งออกตามวิธีการเก็บข้อมูล ดังต่อไปนี้

2.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา เป็นการอธิบายกระบวนการขนส่งของบริษัทฯ โดยวิเคราะห์จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ โดยนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ปัญหาที่ส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งสูง เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปแสดงในรูปแบบของแผนผังก้างปลา ทำให้สามารถจำแนกรายละเอียดของปัญหาจากปัจจัยหลัก ออกมาได้ 5 ปัจจัย ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้มีต้นทุนการขนส่งสูง โดยมีปัจจัยด้านพนักงาน ปัจจัยด้านอุปกรณ์ ปัจจัยด้านวัตถุดิบ ปัจจัยด้านกระบวนการขนส่ง และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม หลังจากวิเคราะห์ปัญหาที่ส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งสูง คณะผู้วิจัยได้มีการวิเคราะห์ตำแหน่งของลูกค้าที่ต้องจัดส่งเพื่อนำมาจัดเส้นทางและกำหนดช่วงเวลาในการขนส่ง

2.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นการวิเคราะห์และคำนวณระยะทางไป-กลับของการขนส่งระหว่างบริษัทฯ กับลูกค้าแต่ละราย และคำนวณต้นทุนการขนส่ง โดยใช้ทฤษฎีการขนส่งแบบ Milk Run เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งโดยมี

การแบ่งโซนและเส้นทาง ซึ่งมีการวางแผนและออกแบบเส้นทางการขนส่งให้สอดคล้องกัน โดยใช้สูตรการคำนวณต้นทุนการขนส่ง ดังนี้

1) ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)

1.1) ค่าเสื่อมราคา (มูลค่ารถที่ซื้อ/จำนวนอายุการใช้งาน(ปี))

1.2) ค่าภาษี (อัตราค่าภาษี/365 วัน)

1.3) ค่า พ.ร.บ./365 วัน (อัตราค่าพ.ร.บ./365 วัน)

1.4) ค่าประกันภัย (อัตราค่าประกันภัย/365 วัน)

1.5) ค่าแรงงาน

2) ต้นทุนผันแปร (Variable Costs)

2.1) รถบรรทุกใช้อัตราเชื้อเพลิง 7 กม./ลิตร

2.2) รถกระบะใช้อัตราเชื้อเพลิง 12 กม./ลิตร [ระยะทางที่วิ่ง (รวมทั้งไปและกลับ) x ราคาน้ำมัน/อัตราการใช้เชื้อเพลิง]

2.3) ค่าซ่อมบำรุง

2.4) ค่ายางรถ (อายุการใช้งานของยาง(กม.)/[จำนวนการใช้ยาง(เส้น) x ราคายาง(บาท/เส้น)])

ต้นทุนรวม = ต้นทุนคงที่ + (ต้นทุนผันแปร x ระยะทาง)

3. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

จากการศึกษาปัญหาต้นทุน และวางแผนการจัดเส้นทางเดินรถขนส่งน้ำดื่ม กรณีศึกษา บริษัท เอ วอเตอร์ ริช จำกัด คณะผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

3.1 ผลการศึกษา

ผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษากระบวนการการขนส่งในปัจจุบัน และวิเคราะห์ปัญหาต้นทุนการขนส่งที่สูง โดยใช้ทฤษฎีแผนผังก้างปลา จากการศึกษาพบว่า กระบวนการการขนส่งในปัจจุบันมีการขนส่งน้ำดื่มหลายรอบ เมื่อมีการส่งน้ำดื่ม ทางบริษัทจะนำไปส่งทันที กล่าวคือ เป็นการขนส่งแบบไป-กลับด้วยรถ 1 คันต่อลูกค้า 1 รายหรือ 2 รายบ้าง โดยเป็นเส้นทางเดียวกันแต่ทำการขนส่งหลายรอบ จึงส่งผลให้เกิดปัญหาด้านต้นทุนการขนส่งที่สูง ดังตารางที่ 1

Table 1 The current transportation pattern of A Water Rich Co., Ltd. (per week)

		Current Transportation				Deliveries per Week
Vehicle Type	Route	Distance (km)	Time (min)	Cost		
				Fixed cost	Variable cost	
Pickup	Company – Customer A – B – C – Company	4.40	10		3,245.76	3
Pickup	Company – Customer D – Company	5.60	12		3,256.50	2
Pickup	Company – Customer E – Company	11.00	18		3,206.43	2
Pickup	Company – Customer F – Company	16.40	24		3,353.05	3
Pickup	Company – Customer G – H – Company	44.00	62		4,000.19	5
Pickup	Company – Customer I – N – O – Company	32.60	58		3,794.53	3
Pickup	Company – Customer J – Company	19.20	34		3,378.07	5
Pickup	Company – Customer K – Company	20.00	36		3,385.23	2
Pickup	Company – Customer L – Company	21.80	42		3,401.32	2
Pickup	Company – Customer M – Company	24.20	50		3,422.77	2
Pickup	Company – Customer P – Company	20.40	34		3,388.80	2
Pickup	Company – Customer Q – Company	44.20	74		3,601.57	1
Pickup	Company – Customer R – Company	49.80	82		3,651.64	2
Pickup	Company – Customer S – Company	20.60	24		3,578.05	2
Pickup	Company – Customer T – Company	36.40	48		3,531.84	3
Pickup	Company – Customer W – V – U – Company	61.40	74		4,314.08	3
Total		432.00	682	3,206.43	56,509.83	42

จากตารางที่ 1 เป็นการแสดงข้อมูลรูปแบบการขนส่งของบริษัทฯ ที่ใช้ในปัจจุบัน โดยเก็บข้อมูลจากลูกค้าประจำ 23 ราย เป็นการขนส่งแบบไป-กลับด้วยรถ 1 คัน ต่อลูกค้า 1 ราย หรือลูกค้า 2-3 รายบ้าง โดยมีรอบการขนส่ง 42 ครั้งต่อสัปดาห์ ซึ่งมีระยะทางการเดินทางรวมทั้งหมด 432 กิโลเมตร ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปและกลับรวมทั้งหมด 682 นาที และมีต้นทุนการขนส่งรวมทั้งหมด 3,206.43 บาท (ต้นทุนคงที่) + 56,509.83 บาท (ต้นทุนผันแปร) = 59,716.26 บาท

และเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อบริษัทฯ มากที่สุด จากการนำปัญหาที่เกิดขึ้นมาทำการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแก๊งปลา แสดงให้เห็นถึงหลายสาเหตุที่ส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งสูง โดยมีปัจจัยดังนี้

1) ปัญหาที่เกิดจากพนักงาน พบว่าสาเหตุหลัก คือพนักงานขาดความรู้ทางด้านเส้นทางต่าง ๆ ภายในจังหวัดชลบุรี และมีสาเหตุรอง คือ มีพฤติกรรมการขับรถตามความเคยชินในการเลือกเส้นทาง จึงเป็นสาเหตุทำให้พนักงานต้องใช้เส้นทางที่เคยใช้เป็นประจำในการขนส่ง และมีอีกสาเหตุ คือ พนักงานขับรถมีพฤติกรรมการจอดรอไม่ดับเครื่องยนต์ สรุปจากการวิเคราะห์สาเหตุในข้อนี้ ปัญหาหลักมาจากพนักงานขับรถ ซึ่งทำให้เกิดปัญหารอง คือ สิ้นเปลืองน้ำมันมากขึ้นกว่าปกติ สาเหตุย่อยของการสิ้นเปลืองน้ำมัน ดังกล่าวมาจากพฤติกรรมการขับรถของพนักงาน

2) ปัญหาที่เกิดจากยานพาหนะ พบว่าสาเหตุหลัก คือยานพาหนะที่ทางบริษัทฯ ที่ใช้ในการขนส่งเป็นรถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 1 คัน และรถกระบะ จำนวน 1 คัน สำหรับใช้ในการขนส่งโดยเฉพาะ ซึ่งในปัจจุบันมีการขนส่งน้ำดื่มเป็นประจำทุกวัน เนื่องจาก มีการใช้งานมาหลายปีจึงจำเป็นต้องซ่อมบำรุงส่วนต่าง ๆ ของยานพาหนะเป็นครั้งคราว

3) ปัญหาที่เกิดจากการวางแผน พบว่าสาเหตุหลักคือบริษัทฯ ขาดการวางแผนก่อนการขนส่ง และไม่มีการวางแผนล่วงหน้าก่อนการเลือกเส้นทางในการขนส่ง จึงทำให้เกิดการขนส่งหลายรอบต่อวัน

4) ปัญหาที่เกิดจากสินค้า พบว่าสาเหตุหลัก คือการบรรทุกน้ำดื่มไปส่งแต่ละรอบการขนส่งนั้นไม่คุ้มค่า เนื่องจากบริษัทฯ มีการจัดส่งโดยทันที กล่าวคือ เป็นการขนส่งแบบไป-กลับด้วยรถ 1 คัน ต่อลูกค้า 1 รายหรือ 2 รายบ้าง

5) ปัญหาที่เกิดจากสิ่งแวดล้อม พบว่าสาเหตุหลัก คือเส้นทางที่พนักงานขับรถเลือกใช้ในการขนส่งมีการจราจรที่ติดขัด เช่น วิ่งรถผ่านเมืองที่มีรถจำนวนมาก ทำให้สาเหตุรอง คือ มีสัญญาณไฟจราจรค่อนข้างเยอะซึ่งทำให้การขนส่งใช้เวลานาน เนื่องจากติดไฟแดง และปริมาณรถที่มีจำนวนมากในเมืองต่าง ๆ และอีกสาเหตุหลัก คือ สภาพถนนที่ชำรุด เป็นหลุมค่อนข้างเยอะ ทำให้ต้องมีการระมัดระวังมากขึ้นจึงไม่สามารถขับเร็วได้ เนื่องจากอาจจะทำให้สินค้าที่บรรทุกมาเสียหายได้ ดังภาพที่ 2

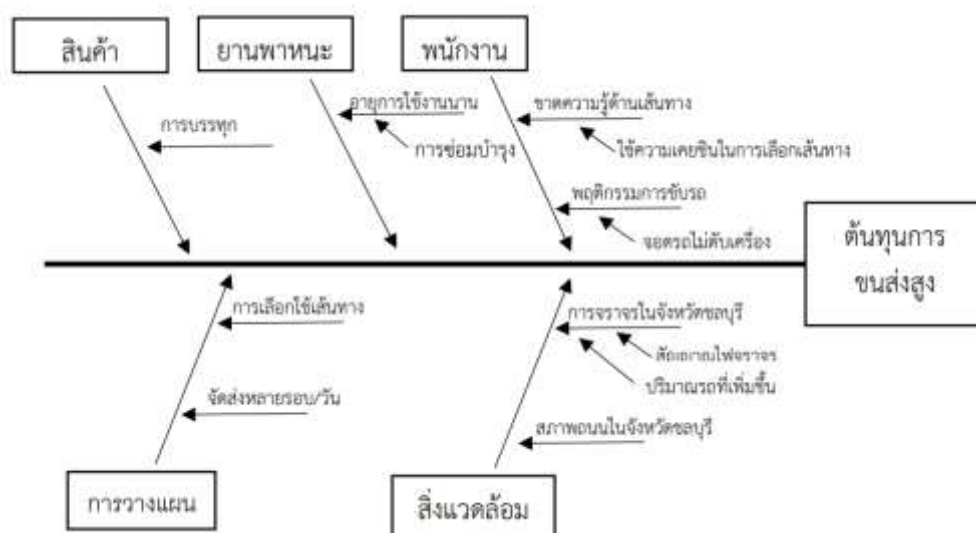


Figure 2 Fishbone Diagram of the Problems at A Water Rich Co., Ltd.

ผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อวิเคราะห์และวางแผนการจัดเส้นทางในการขนส่ง โดยใช้ทฤษฎีการขนส่งแบบ Milk Run จากการศึกษาได้ทำการวิเคราะห์รูปแบบเส้นทางในการขนส่งของบริษัท เอ วอเตอร์ ริช จำกัด ภายในจังหวัดชลบุรี ที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้รถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 1 คัน และรถกระบะ จำนวน 1 คัน เป็นยานพาหนะในการขนส่ง ซึ่งจะเริ่มจากบริษัทฯ ไปถึงลูกค้า โดยการศึกษาครั้งนี้ เพื่อจัดรูปแบบการขนส่งและเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งให้แก่บริษัทฯ โดยใช้ทฤษฎีการขนส่งแบบ Milk Run ในการจัดรูปแบบเส้นทาง ได้ดังตารางที่ 2

Table 2 Weekly Schedule of the New Transportation Model for A Water Rich Co., Ltd.

Zone	Vehicle	Route	Time	Current Transportation				Deliveries per Week
				Distance (km)	Time (min)	Cost		
						Fixed Cost (THB)	Variable Cost (THB)	
Zone 1	Pickup	Company – Customer A	06:20–06:22	4.4	10	-	3245.76	3
		Customer A – Customer B	06:32–06:34					
		Customer B – Customer C	06:44–06:45					
		Customer C – Company	06:55–07:00					
	Truck	Company – Customer D	08:00–08:05	29.7	51	-	3742.22	5
		Customer D – Customer E	08:15–08:20					
		Customer E – Customer F	08:35–08:40					
		Customer F – Customer G	08:55–09:05					
		Customer G – Customer H	09:20–09:30					
		Customer H – Company	09:45–10:00					
Zone 2	Truck	Company – Customer I	11:00–11:11	33.1	59	-	3803.55	5
		Customer I – Customer J	11:00–11:11					
		Customer J – Customer K	11:00–11:11					
		Customer K – Customer L	11:00–11:11					
		Customer L – Customer M	12:10–12:14					
		Customer M – Customer N	12:24–12:26					
		Customer N – Customer O	12:46–12:54					
		Customer O – Company	13:04–13:07					
Zone 3	Pickup	Company – Customer P	09:00–09:16	49.8	82	-	3651.64	3
		Customer P – Customer Q	09:26–09:43					
		Customer Q – Customer R	09:58–10:05					
		Customer R – Company	10:13–10:53					
Zone 4	Truck	Company – Customer S	15:00–15:12	62.2	65	-	4328.52	4
		Customer S – Customer T	15:32–15:42					
		Customer T – Customer U	16:02–16:17					
		Customer U – Customer V	16:32–16:40					
		Customer V – Customer W	16:55–17:05					
		Customer W – Company	17:25–18:23					
Total				179.2	267	3,206.43	18771.69	20

จากตารางที่ 2 เป็นการแสดงข้อมูลรูปแบบการขนส่งที่ได้มีการวางแผนก่อนการขนส่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่ง ซึ่งได้วางแผนและออกแบบเส้นทางการขนส่งให้สอดคล้องกับทฤษฎีการขนส่งแบบ Milk Run

ซึ่งในโซนที่ 1 จะต้องใช้รถในการขนส่งทั้งหมด 2 คัน เพราะไม่สามารถบรรทุกด้วยรถคันเดียวได้ เนื่องจากมีสินค้าเป็นจำนวนมาก โดยรถคันที่ 1 ใช้รถกระบะ ประกอบไปด้วย ลูกค้า A, ลูกค้า B และลูกค้า C รวมระยะทางทั้งหมด 4.4 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาทั้งหมด 10 นาที และรถคันที่ 2 ใช้รถบรรทุก 6 ล้อ ประกอบไปด้วย ลูกค้า D, ลูกค้า E, ลูกค้า F, ลูกค้า G และลูกค้า H รวมระยะทางทั้งหมด 29.7 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาทั้งหมด 51 นาที ซึ่งจะมีระยะทางรวมในโซนที่ 1 เป็น 34.1 กิโลเมตร และใช้ระยะเวลา 61 นาที โดยกำหนดจุดเริ่มต้นของรถคันที่ 1 (รถกระบะ) โดยใช้เส้นทางการขนส่งด้วยถนนหมายเลข 3086 ภายในตำบลหนองเหียง ซึ่งลูกค้ารายแรกคือ (1) ลูกค้า A โดยใช้ระยะทางทั้งหมด 0.6 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 2 นาที จากนั้นไปยัง (2) ลูกค้า B ใช้ระยะทาง 0.7 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 2 นาที จากนั้นไปยัง (3) ลูกค้า C ใช้ระยะทาง 0.9 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 2 นาที และกลับมายังบริษัท โดยใช้ระยะทาง 2.2 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 6 นาที ตามลำดับ โดยเส้นทางการขนส่ง ดังภาพที่ 3

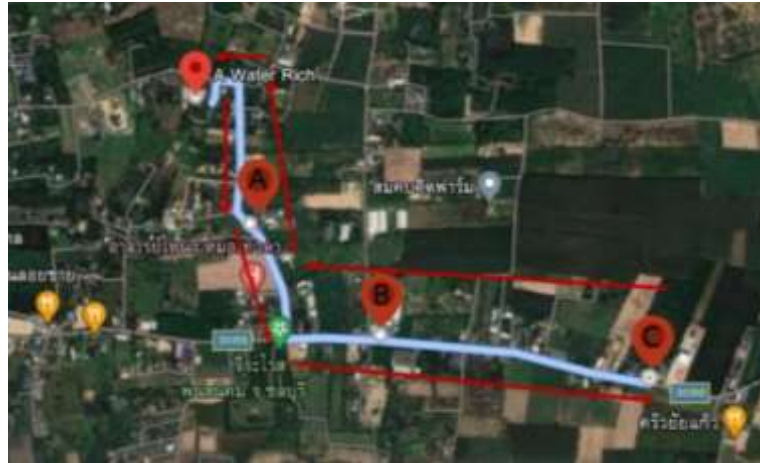


Figure 3 Logistics Route Map: Milk Run Transportation in Zone 1 (Pickup Truck)

โซนที่ 1 รถคันที่ 2 คือ (รถบรรทุก) โดยใช้เส้นทางการขนส่งด้วยถนนหมายเลข 3086 ตัดเข้าตำบลหัวถนน ซึ่งลูกค้ารายแรกคือ (1) ลูกค้า D โดยใช้ระยะทาง 2.8 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 5 นาที จากนั้นไปยัง (2) ลูกค้า E ใช้ระยะทาง 3.2 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 5 นาที จากนั้นไปยัง (3) ลูกค้า F ใช้ระยะทาง 4.1 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 5 นาที จากนั้นไปยัง (4) ลูกค้า G (5) ลูกค้า H และกลับมายังบริษัท ใช้ระยะทาง 10.3 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 16 นาที ตามลำดับ โดยเส้นทางการขนส่ง ดังภาพที่ 4



Figure 4 Logistics Route Map: Milk Run Transportation in Zone 1 (Truck)

โซนที่ 2 ใช้รถบรรทุก 6 ล้อในการขนส่ง ประกอบไปด้วย ลูกค้า I, ลูกค้า J, ลูกค้า K, ลูกค้า L, ลูกค้า M, ลูกค้า N และลูกค้า O ระยะทางรวมทั้งหมด 33.1 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาทั้งหมด 59 นาที โดยใช้เส้นทางการขนส่งด้วยถนนหมายเลข 315 ไปทางตำบลบ้านช้าง พนสนิม และกุฎโง้ง ซึ่งลูกค้ารายแรก (1) ลูกค้า I โดยใช้ระยะทาง 7.6 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 11 นาที จากนั้นไปยัง (2) ลูกค้า J ใช้ระยะทาง 2.5 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 5 นาที จากนั้นไปยัง (3) ลูกค้า K ใช้ระยะทาง 0.4 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 1 นาที จากนั้นไปยัง (4) ลูกค้า L, (5) ลูกค้า M, (6) ลูกค้า N, (7) ลูกค้า O และกลับมายังบริษัท ใช้ระยะทาง 11.8 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 19 นาที ตามลำดับ โดยเส้นทางการขนส่ง ดังภาพที่ 5

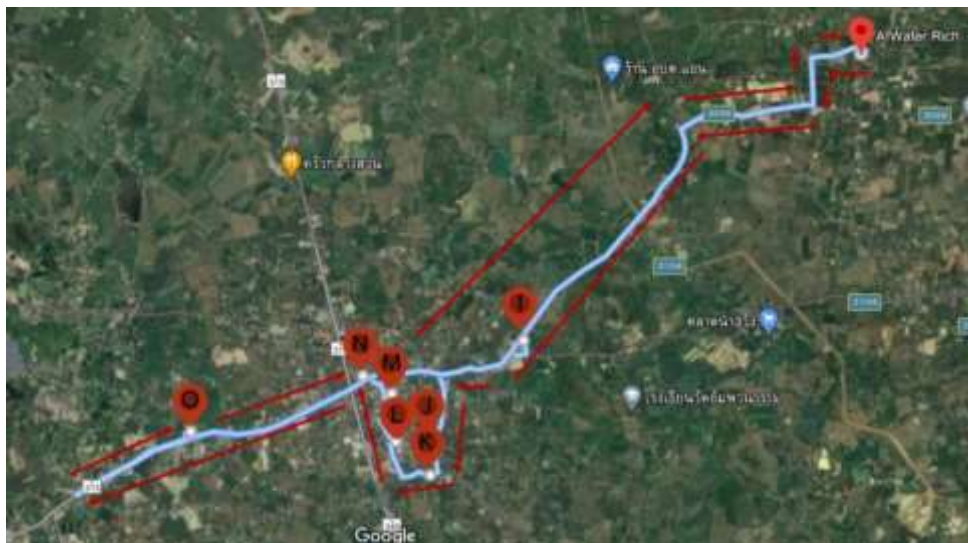


Figure 5 Logistics Route Map: Milk Run Transportation in Zone 2

โซนที่ 3 ใช้รถกระบะในการขนส่ง ประกอบไปด้วย ลูกค้า P, ลูกค้า Q และลูกค้า R ได้ระยะทางรวมทั้งหมด 49.8 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาทั้งหมด 80 กิโลเมตร โดยใช้เส้นทางการขนส่งด้วยถนนหมายเลข 3127 ซึ่งลูกค้ารายแรกคือ (1) ลูกค้า P โดยใช้ระยะทาง 10.2 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 16 นาที จากนั้นไปยัง (2) ลูกค้า Q ใช้ระยะทาง 11.3 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 17 นาที จากนั้นไปยัง (3) ลูกค้า R ใช้ระยะทาง 3.4 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 7 นาที และ กลับมายังบริษัท ใช้ระยะทาง 24.9 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 40 นาที ตามลำดับ โดยเส้นทางการขนส่ง ดังภาพที่ 6

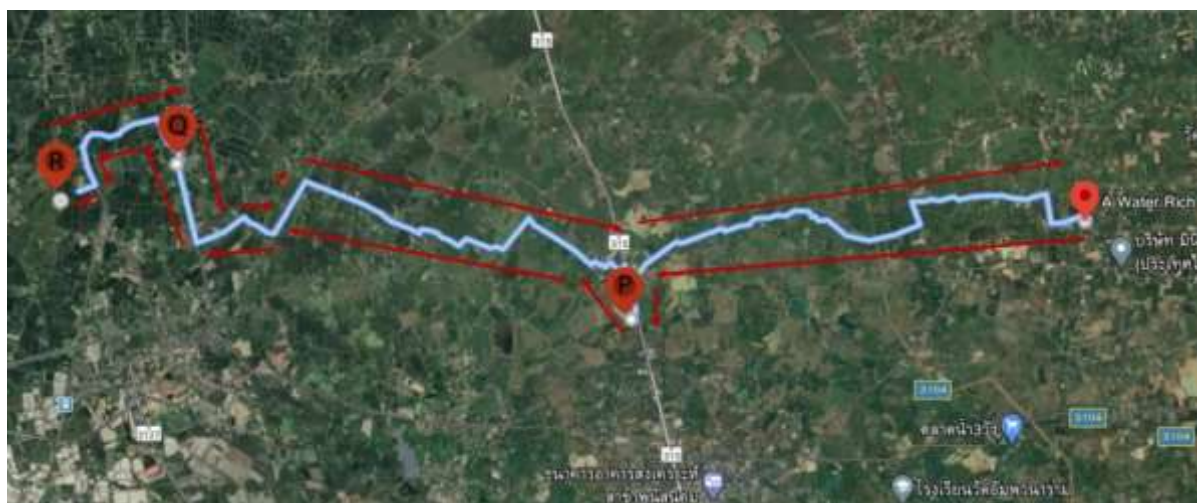


Figure 6 Logistics Route Map: Milk Run Transportation in Zone 3

โซนที่ 4 ใช้รถบรรทุก 6 ล้อ ในการขนส่ง ประกอบไปด้วย ลูกค้า S, ลูกค้า T, ลูกค้า U, ลูกค้า V และลูกค้า W ได้ระยะทางรวมทั้งหมด 62.2 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาทั้งหมด 65 นาที โดยใช้เส้นทางการขนส่งด้วยถนนหมายเลข 331 ตัดเข้าอำเภอเกาะจันทร์ ซึ่งลูกค้ารายแรกคือ (1) ลูกค้า S โดยใช้ระยะทาง 10.3 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 12 นาที จากนั้นไปยัง (2) ลูกค้า T ใช้ระยะทาง 7.9 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 11 นาที จากนั้นไปยัง (3) ลูกค้า U ใช้ระยะทาง 11.3 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 16 นาที จากนั้นไปยัง (4) ลูกค้า V, (5) ลูกค้า W กลับมายังบริษัท ใช้ระยะทาง 20 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลา 24 นาที ตามลำดับ โดยเส้นทางการขนส่ง ดังภาพที่ 7



Figure 7 Logistics Route Map: Milk Run Transportation in Zone 4

ผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 วัดผลประสิทธิภาพการขนส่งระหว่างการขนส่งรูปแบบเดิม และการขนส่งรูปแบบใหม่ (ต่อสัปดาห์) ได้ดังตารางที่ 3

Table 3 Weekly Evaluation of Transportation Efficiency: Before vs. After (Milk Run)

Delivery rounds		Transport Cost		Cost Reduction (%)
Before (Round)	After (Milk Run) (Round)	Before (THB)	After (Milk Run) (THB)	
42	20	59,716.26	27,978.12	63.20

จากตารางที่ 3 เป็นการวัดผลประสิทธิภาพการขนส่งระหว่างการขนส่งแบบเดิม และการขนส่งแบบใหม่ (ต่อสัปดาห์) ทำให้ทราบว่า เมื่อนำทฤษฎีการขนส่งแบบ Milk Run มาปรับใช้ ผลที่ได้คือจำนวนรอบการขนส่งและค่าขนส่งที่ลดลง ทำให้สามารถลดต้นทุนการขนส่ง ได้ร้อยละ 63.20

3.2 การอภิปรายผล

อภิปรายผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษากระบวนการจัดการขนส่งในปัจจุบัน และวิเคราะห์ปัญหาด้านต้นทุนการขนส่งที่สูง โดยใช้ทฤษฎีแผนผังก้างปลา พบว่า การขนส่งในปัจจุบันของบริษัทฯ มีปัญหาที่ทำให้เกิดผลกระทบมากที่สุด คือ ปัญหาด้านต้นทุนการขนส่งที่สูงโดยมีสาเหตุมาจากการขาดการวางแผนการขนส่ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จักรกฤษ มีเลข และ อนุชา จันทร์สุริยะ ได้ทำการวิจัยเรื่อง การลดของเสียในกระบวนการผลิตอิฐมอญ กรณีศึกษา โรงงานสหหมายอิฐมอญ โดยการดำเนินงานเริ่มจากการค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้ใบตรวจสอบรวบรวมของเสียก่อนการปรับปรุง ภายใต้ทฤษฎีแผนภูมิ ก้างปลาวิเคราะห์หาสาเหตุของเสียที่พบพร้อมทั้งเสนอแนวทางแก้ไขและเลือกวิธีที่ง่าย และประหยัดงบประมาณในการแก้ไขปัญหา ซึ่งพบว่าการปรับปรุง มีของเสีย 27,880 ก่อนร้อยละ 21.9 หลังการปรับปรุงมีของเสีย 22,017 ก่อนร้อยละ 16.74 มูลค่าของเสียลดลงเหลือ 57,272 บาท จากเดิม 73,448.50 บาท

อภิปรายผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อวิเคราะห์และวางแผนการจัดเส้นทางขนส่ง โดยใช้ทฤษฎีการขนส่งแบบ Milk Run พบว่า ในจังหวัดชลบุรีสามารถแบ่งกลุ่มลูกค้าออกเป็น 4 โซน จำนวน 4 เส้นทาง รวมรอบการขนส่งในรูปแบบใหม่ลดลงเหลือ 20 ครั้ง จากการขนส่งรูปแบบเก่าที่มีมากถึง 42 ครั้งต่อสัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลดา แก้วบุตรดี ได้ทำการวิจัยเรื่อง ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบการขนส่งแบบ Milk Run สำหรับผู้ส่งมอบสินค้าเข้ากรณีศึกษา บริษัท ABC (ประเทศไทย) จำกัด พบว่า การนำระบบ Milk Run มาใช้โดยรถบรรทุกจะวิ่งรับชิ้นส่วนและวัตถุดิบจากผู้ส่งมอบที่อยู่ใกล้สุดของแต่ละเส้นทางก่อนแล้วจึงรับชิ้นส่วนและวัตถุดิบจากผู้ส่งมอบที่อยู่ใกล้เข้ามาเป็นลำดับถัดไป และสามารถลดจำนวนรถบรรทุกที่จะเข้ามาในโรงงานจากเดิม 20 คัน เหลือเพียง 6 คันต่อวัน (รถ Milk Run 3 คัน) โดยค่าใช้จ่ายนี้

คิดรวมจากผู้ส่งมอบทั้ง 17 ราย ที่ร่วมใช้การขนส่งแบบ Milk Run และมีผู้ส่งมอบ 3 รายเท่านั้น ที่ไม่ใช้การขนส่งแบบ Milk Run พบว่าภายใน 1 วัน ค่าใช้จ่ายในการขนส่งลดลงจาก 48,500.00 บาทเหลือ 25,631.68 บาท

อภิปรายผลการศึกษิตตามวัตถุประสงค์ที่ 3 เพื่อวัดผลประสิทธิภาพการขนส่งระหว่างการขนส่งรูปแบบเดิม และการขนส่งรูปแบบใหม่ (ต่อสัปดาห์) พบว่า การนำทฤษฎีการขนส่งแบบ Milk Run มาปรับใช้ ทำให้รอบการขนส่ง และมีต้นทุนการขนส่งที่ลดลง ส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งทั้งหมดลดลงจากแบบเดิม คิดเป็นร้อยละ 63.20 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุไรวรรณวรรณศิริ ได้ทำการวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้แนวคิดมิลค์รันเพื่อลดต้นทุนการขนส่ง กรณีศึกษา บริษัทตัวแทนจำหน่ายเหล็กเส้น พบว่า รอบการขนส่งแบบดั้งเดิมมีจำนวน 10 รอบต่อสัปดาห์ ค่าขนส่งรวมทั้งรวม 75,000 บาทต่อสัปดาห์ เมื่อนำแนวคิดมิลค์รันมาใช้แก้ปัญหาเพื่อการจัดเส้นทางใหม่สำหรับการขนส่ง ทำให้สามารถลดรอบการขนส่งเหลือจำนวน 5 รอบต่อสัปดาห์ ค่าขนส่งรวมทั้งรวมลดลงเหลือ 42,500 บาทต่อสัปดาห์ คิดเป็นอัตราค่าขนส่งที่ลดลง 43.33 % ส่งผลให้สามารถลดต้นทุนการขนส่งและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันทางธุรกิจได้ดียิ่งขึ้น

4. สรุปองค์ความรู้ใหม่และการนำไปใช้ประโยชน์

จากผลการศึกษาครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาต้นทุนและวางแผนการจัดเส้นทางเดินรถขนส่งน้ำดื่ม กรณีศึกษา บริษัท เอ วอเตอร์ ริช จำกัด ซึ่งผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

4.1 บทสรุปองค์ความรู้ใหม่

การจัดการต้นทุนในธุรกิจไม่ได้จำกัดเฉพาะเพียงการควบคุมราคาวัตถุดิบหรือการเพิ่มประสิทธิภาพภายในโรงงาน เท่านั้น หากแต่ยังรวมถึงการวางแผนการดำเนินงานด้านโลจิสติกส์ในเชิงกลยุทธ์ โดยเฉพาะการวิเคราะห์เส้นทาง การขนส่ง ซึ่งมีผลต่อโครงสร้างต้นทุนโดยตรง ผลการศึกษานี้ยังแสดงให้เห็นว่า แม้ธุรกิจจะมีขนาดเล็กหรือมีทรัพยากรจำกัด ก็สามารถปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพในระดับที่ใกล้เคียงกับระบบขององค์กรขนาดใหญ่ได้ หากมีการนำหลักการด้านการจัดการและเทคนิคด้านโลจิสติกส์มาประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม

4.2 การนำไปใช้ประโยชน์

4.2.1 ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1) ปรับปรุงกระบวนการวางแผนการขนส่ง บริษัทควรนำแนวทางจากการวิจัย เช่น การใช้ทฤษฎีการขนส่งแบบ Milk Run มาประยุกต์ใช้ในการวางแผนเส้นทางขนส่ง เพื่อช่วยลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง และลดระยะเวลาในการดำเนินการ
- 2) อบรมพนักงานขับรถ ให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้เส้นทางที่เหมาะสมและวิธีการขับขี่ที่ประหยัดน้ำมัน รวมถึงการใช้เทคโนโลยีในการนำทาง เช่น GPS เพื่อช่วยลดความผิดพลาดและการสิ้นเปลือง
- 3) ลงทุนในเทคโนโลยีการบริหารขนส่ง พัฒนาระบบจัดการขนส่ง เช่น ระบบติดตามยานพาหนะ หรือซอฟต์แวร์วิเคราะห์เส้นทาง เพื่อเพิ่มความแม่นยำและลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น
- 4) ปรับปรุงการใช้ยานพาหนะ ประเมินและปรับปรุงการใช้งานยานพาหนะให้เหมาะสมกับปริมาณงาน เช่น การจัดสรรรถให้เหมาะสมกับจำนวนสินค้าและเส้นทาง เพื่อลดการใช้เชื้อเพลิงและการซ่อมบำรุง

4.2.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ศึกษากลยุทธ์การขนส่งในเส้นทางที่แตกต่างกัน ควรขยายการวิจัยไปยังพื้นที่อื่นเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกลยุทธ์ Milk Run ในบริบทที่แตกต่างกัน เช่น เส้นทางในเมืองใหญ่หรือพื้นที่ชนบท
- 2) การวิจัยด้านผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ศึกษาผลกระทบจากการลดต้นทุนการขนส่งในมิติของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อสร้างแนวทางการขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- 3) พัฒนาแบบจำลองการขนส่งแบบผสมผสาน ศึกษาการรวมรูปแบบการขนส่ง เช่น Milk Run กับระบบขนส่งอื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนอย่างยั่งยืน
- 4) ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการขนส่ง ทดลองใช้เทคโนโลยี เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (AI) หรือ Internet of Things (IoT) ในการวิเคราะห์เส้นทางและการจัดการโลจิสติกส์ เพื่อศึกษาว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้มากน้อยเพียงใด

5. เอกสารอ้างอิง

- Aksornkitti, B., Santisiri, W., & Wongwiwat, A. (2020). The analysis and comparison of factors in delay and flight on time, one airline of Asia region. *Journal of Social Sciences, Rajamangala University of Technology Tawan-ok*, 9(1), 70–76.
- Arit.rmutt.ac.th. (2024). *Guide to Pinning Your Location on Google Map*.
<https://www.arit.rmutt.ac.th/download/documents-website/Google-Map.pdf>
- Arree, W., Klinaubon, P., Kornphan, S., Rattananonsatien, T., & Khotchasit, C. (2022). Solving vehicle routing problem: A case study of ABC Drinking Water Company Limited. *Economics and Business Administration Journal, Thaksin University*, 14(3), 1–19.
- Chaiwongsakda, N., Ananaue, P., Jeenaboonrueang, N., Winyangkul, S., Sinnarong, K., Jakkaew, T., Jaibal, W., & Srisawang, N. (2015). Vehicle routing by using a saving algorithm and the traveling salesman problem: A case study of a drinking water factory. *Thai Journal of Operations Research*, 3(1), 51–61.
- Cholada, K. (2015). *Application of Milk Run logistics system for inbound suppliers: A case study of ABS (Thailand) Co., Ltd.* [Master's thesis, Burapha University].
- Marketeer Online. (2023, May 7). *Thailand's bottled water market valued at 42 billion baht and continues to grow*. <https://marketeeronline.co/archives/217681>
- Meelake, J., & Chansuriya, A. (2017). *Reducing waste in the production process of red bricks: A case study of Sommai Red Brick Factory* [Bachelor's thesis, Rajamangala University of Technology Lanna].
- Nantachinda, L. (2016). *Application of ECRS in a milk-run transportation system: A case study of ABC Transport Co., Ltd.* [Bachelor's thesis, Faculty of Logistics, Burapha University]. Burapha University Institutional Repository. Retrieved from <https://buuir.buu.ac.th/xmlui/handle/1234567890/10502>
- Sirivejchapun, W. (2016). *Optimizing the route of Fai Health Foods using the savings algorithm* [Independent study, Chiang Mai University]. Chiang Mai University Graduate School Repository.
<https://repository.cmu.ac.th/handle/6653943832/12345>
- Sukanjanashoat, T. (2024). *Guidelines to improve efficiency in transportation management for the Eastern Economic Corridor Logistics Association* [Master's thesis, Graduate School of Commerce, Burapha University]. Burapha University Institutional Repository. Retrieved from
<https://ir.buu.ac.th/dspace/handle/1513/29>
- Thriyawanich, C. (2015). *Road safety management systems for freight with trucks: ABC case study* [Master's thesis, Faculty of Logistics, Burapha University].
- Wannsiri, C. (2018). *The application of Milk Run system to reduce transportation cost: A case study of a steel distributor* [Master's thesis, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang]. ThaiLIS.
<https://www.tcilibary.org/>
- Wicheanwan, K. (2019). *Transportation routing for less than container load mode: A case study of Dynamic Transport Company Limited* [Master's thesis, College of Innovative Technology and Engineering, Dhurakij Pundit University]. Dhurakij Pundit University Digital Repository. Retrieved from
<https://libdoc.dpu.ac.th/thesis/Kwanchanok.Wic.pdf>