



การจัดการขนส่งเชิงกลยุทธ์ของผู้ผลิตเหล็กเส้นก่อสร้างในประเทศ

STRATEGIC TRANSPORTATION MANAGEMENT OF DOMESTIC CONSTRUCTION-REBAR MANUFACTURER

นิชากร จงสวัสดิ์พัฒนา¹ และ โอราน กิตติธีรพรชัย^{2*}

¹นักศึกษา, ²รองศาสตราจารย์, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

* Corresponding author, E-mail: oran.k@chula.ac.th

บทคัดย่อ

เนื่องจากการแข่งขันที่รุนแรง ผู้ผลิตจึงเลือกใช้บริการขนส่งจากผู้ให้บริการภายนอกเพื่อลดเงินลงทุนและมุ่งเน้นกิจกรรมหลักขององค์กร อย่างไรก็ตามวิธีการดังกล่าวอาจนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ไม่พึงปรารถนาเช่นเดียวกับบริษัทผู้ผลิตเหล็กกล้ากรณีศึกษา บริษัทกรณีศึกษาเป็นหนึ่งในผู้ผลิตเหล็กรีไซเคิลขนาดใหญ่และเชี่ยวชาญการผลิตเหล็กเส้นทรงยาวสำหรับงานก่อสร้างในประเทศ บริษัทให้บริการส่งสินค้าโดยไม่คิดมูลค่าสำหรับพื้นที่รอบโรงงานและพื้นที่กรุงเทพฯ ผ่านผู้ให้บริการขนส่งภายนอก การวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวในอดีตพบว่า บริษัทสามารถประหยัดค่าขนส่งได้ 12.97% หากเลือกผู้ให้บริการขนส่งที่เหมาะสมและตรวจสอบปริมาณสินค้าที่จัดส่งในแต่ละเที่ยว การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายการขนส่งและการตรวจสอบเพิ่มเติมโดยทีมงานยังพบว่า ค่าใช้จ่ายขนส่งสูงมีสาเหตุจากการวางแผน ขาดการเตรียมพร้อม และ การปราศจากแนวทางที่ชัดเจน ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้จึงประยุกต์แบบจำลอง SCOR (Supply Chain Operations Reference Model) และนำเสนอ การตรวจสอบความสามารถจัดส่ง การเลือกผู้ให้บริการขนส่ง และการกำหนดผู้ให้บริการขนส่งหลักในแต่ละเส้นทาง หลังจากปรับปรุงพบว่า บริษัทสามารถลดอัตราค่าขนส่งลงได้ 17.97 บาท/ตัน คิดเป็นมูลค่า 3.56 ล้านบาทต่อเดือน และลดเวลานำในการจอร์นบรรทุกลง 0.29 วัน

คำสำคัญ: กลยุทธ์การจัดซื้อ; เหล็กเส้นก่อสร้าง; การประเมินและเลือกผู้ให้บริการขนส่งภายนอก; แบบจำลอง SCOR

ABSTRACT

Because of intense competition, many manufactures have outsourced transportation to leverage capitals and focus on their core activities. Nevertheless, this may lead to an undesirable outcome, similar to a case study steel manufacturer. As one of the largest recycle steel mills in Thailand, the case study manufacturer specializes in elongated rebar steels for domestic construction. It provides a free delivery within the areas of its factories and the greater Bangkok using transportation providers. The analysis of the historical data shows that the manufacturer can save 12.97 % of its transportation expense by selecting suitable transportation providers and monitoring the shipping volume per truck. The expense comparison and the further investigation by a project team reveal improvised planning, lack of preparation, and unclear guideline as possible causes of high transportation expense. As a result, this research applies Supply Chain Operations Reference (SCOR) Model and proposes transportation capacity revision, provider selection, and default transportation provider of each route. After the implementation, the

Nichakorn Jongsawadipatana¹ and Oran Kittithreerapronchai^{2*}

¹Graduate student, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University

²Assoc.Prof., Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University

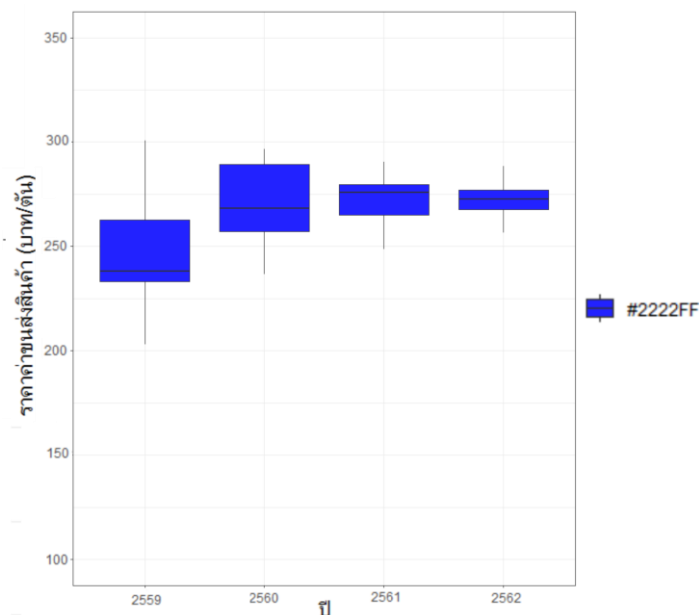
manufacturer can reduce transportation rate to 17.97 Baths/ton or 3.54 million Baths/month and reduce 0.29 day of truck-booking lead time.

KEYWORDS: Strategic Transportation Management; Construction-Rebar; Transportation Provider Selection and Evaluation; SCOR model

1. บทนำ

การขนส่งสินค้าถือเป็นปัจจัยหลักในกิจกรรมโลจิสติกส์ในองค์กร แต่เนื่องจากสถานะแข่งขันที่รุนแรงของผู้ผลิตหลายรายจึงจ้างเอาท์ซอร์ส (Outsource) ขนส่งผ่านผู้ให้บริการขนส่งภายนอก (Logistic Service Provider) เพื่อลดเงินลงทุนด้านยานพาหนะและระบบ พึ่งพาความชำนาญของผู้ให้บริการขนส่ง ลดภาระจากข้อจำกัดและกฎระเบียบของทางราชการ และมุ่งเน้นกิจกรรมหลักขององค์กร การใช้บริการผู้ให้บริการขนส่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น สังเกตได้จากจำนวนรถบรรทุกซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการขนส่งทางบก โดยในระหว่างปี 2559-2561 [1] จำนวนรถบรรทุกรับจ้างเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 6.8% ต่อปี เมื่อเทียบกับจำนวนรถบรรทุกส่วนบุคคลที่ลดลงเฉลี่ย 1.5% ต่อปี ผู้ผลิตมักตัดสินใจเลือกผู้ให้บริการขนส่งภายนอก โดยพิจารณาแบบการขนส่ง เส้นทางการขนส่ง และ ความปลอดภัยในการขนส่ง [2] ควบคู่ไปกับต้นทุนขนส่ง อย่างไรก็ตามการเลือกผู้ให้บริการขนส่งภายนอกอาจนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ไม่พึงปรารถนาเช่นเดียวกับบริษัทผู้ผลิตเหล็กกล้ากรณีศึกษาเนื่องจากการลดค่าขนส่งต้องการการวางแผนที่เชื่อถือได้และการตรวจสอบที่ครอบคลุม

บริษัทกรณีศึกษาเป็นหนึ่งในผู้ผลิตจากการรีไซเคิล (Recycle) เหล็กและเชี่ยวชาญการผลิตเหล็กเส้นทรงยาวสำหรับงานก่อสร้างในประเทศให้กับผู้ตัวแทนจำหน่าย เนื่องจากการขนส่งสินค้าไม่ใช่กิจกรรมหลัก ดังนั้นบริษัทกรณีศึกษาจึงจัดส่งสินค้าให้กับตัวแทนจำหน่ายและผู้รับเหมาโครงการก่อสร้างโดยผู้ให้บริการขนส่ง อย่างไรก็ตามบริษัทกรณีศึกษาประสบปัญหาแนวโน้มค่าขนส่งต่อน้ำหนักสินค้าสูงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การกระจายของค่าขนส่งสินค้าต่อน้ำหนักสินค้าระหว่างปี 2559-2562

เมื่อพิจารณาค่าขนส่งสินค้าคือน้ำหนักสินค้าระหว่างปี 2559-2562 พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แม้ว่าค่าขนส่งต่อตันมาตรฐานซึ่งขึ้นกับราคาน้ำมันดีเซลเฉลี่ยไม่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงดังกล่าว นอกจากนี้หากพิจารณาค่าขนส่งแยกตามภูมิภาคและประเภทของค่าใช้จ่ายยังพบว่า ค่าขนส่งในพื้นที่รอบโรงงานและพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งบริษัทกรณีศึกษาให้บริการส่งสินค้าโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายกับลูกค้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น หากวิเคราะห์ข้อมูลส่วนต่างระหว่างต้นทุนการขนส่งจริงกับต้นทุนการขนส่งในอุดมคติซึ่งคำนวณจากการจัดสรรสินค้าให้กับผู้ให้บริการขนส่งจากราคาต่ำสุดในแต่ละเส้นทางตามจำนวนรถบรรทุกที่ระบุในสัญญาและขนส่งสินค้าเต็มเที่ยวเสมอในกลุ่มดังกล่าวพบว่าบริษัทกรณีศึกษาสามารถประหยัดค่าขนส่งมากกว่า 25.3 ล้านบาทในปี 2562 หรือคิดเป็น 12.97% ของค่าขนส่งรวมหากเลือกผู้ให้บริการขนส่งที่เหมาะสมและตรวจสอบปริมาณสินค้าที่จัดส่งในแต่ละเที่ยว ดังนั้นงานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการเชิงกลยุทธ์ด้านการกระบวนการคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่ง และ ขั้นตอนการวางแผนขนส่งให้มีประสิทธิภาพโดยการประยุกต์แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (Supply Chain Operations Reference Model: SCOR Model) หรือแบบจำลอง SCOR [3] ร่วมกับ กลยุทธ์ประเมินและเลือกผู้ให้บริการ เป็นแนวคิดสำหรับการกำหนดตัวชี้วัดและขั้นตอนการวางแผนและการดำเนินงานจัดส่ง

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ก่อนกล่าวถึงขั้นตอนการจัดส่งของบริษัทกรณีศึกษาในปัจจุบันและขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย คณะผู้วิจัยขอทบทวนงานวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.1 แบบจำลอง SCOR

แบบจำลอง SCOR ถูกพัฒนาเพื่ออธิบายลักษณะกิจกรรมทางธุรกิจและกำหนดกระบวนการทำงานมาตรฐานในห่วงโซ่อุปทาน นอกจากนี้แบบจำลอง SCOR ยังครอบคลุมวิธีการปฏิบัติงานที่ดี (Best Practice: BP) ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลายอุตสาหกรรม และตัวชี้วัดกระบวนการซึ่งสามารถประยุกต์ควบคู่กับเทคนิคการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม [4] หรือ เทคโนโลยีการจัดการ [5] เพื่อกำหนดตัวชี้วัดที่เหมาะสมโดยอ้างอิงตัวชี้วัดทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความเชื่อมั่น ด้านการตอบสนอง ด้านความยืดหยุ่น ด้านต้นทุน และด้านการจัดการสินทรัพย์ แบบจำลอง SCOR ยังมีส่วนสำคัญในด้านการกำหนดโครงสร้างและพัฒนาตัวชี้วัดประสิทธิภาพของกระบวนการจัดซื้อและประเมินผู้ขาย หรือ ซัพพลายเออร์ (Supplier) ดังเช่น Lima-Junior และ Cesar [6] ที่ประยุกต์แบบจำลอง SCOR ในด้านต้นทุนและด้านเชื่อมั่นในการจัดส่ง และนำเสนอรูปแบบการตัดสินใจแบบหลายเงื่อนไข (Multi-Criteria Decision Making) ในการประเมินและแบ่งกลุ่มผู้ขาย หรือ งานวิจัยของ Lai และคณะ [7] ซึ่งพัฒนาแบบจำลองในการวัดประสิทธิภาพการบริการสำหรับผู้ส่งสินค้าภายในประเทศอินเดีย งานวิจัยที่มีความคล้ายคลึงกับบทความนี้คือ Seifbarghy และคณะ [8] ได้ประยุกต์แบบจำลอง SCOR และระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (Management Information System) ในอุตสาหกรรมผลิตเหล็กกล้ารีดร้อนและรีดเย็นในประเทศอิหร่านเพื่อวิเคราะห์กระบวนการผลิต และนำเสนอโครงการย่อย ๆ ในการปรับปรุงประสิทธิภาพซึ่งเน้นในด้านกลยุทธ์และความสัมพันธ์ระหว่างคู่ค้า แบบจำลอง SCOR ถูกนำมาประยุกต์ในงานวิจัยนี้เพื่อ ปรับปรุงการดำเนินงานด้านการขนส่งและกำหนดตัวชี้วัดเพื่อประเมินผู้ให้บริการขนส่งในฐานะผู้ขาย

2.2 กลยุทธ์การจัดการผู้ขาย

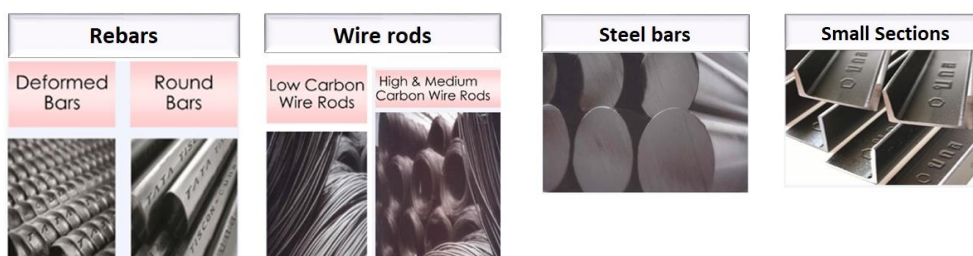
กลยุทธ์ในการจัดการผู้ขายที่นิยมทั่วไปคือการประเมินผู้ขาย โดยทั่วไปการประเมินที่ดีควรตรวจสอบผลการดำเนินงานของผู้ขายหลายด้านอย่างสม่ำเสมอแทนที่จะพิจารณาด้านทุนเป็นด้านหลักด้านเดียว [9] นอกจากนี้การกำหนดข้อตกลงการให้บริการ หรือ

SLA (Service Level Agreement) ช่วยให้กรอบการชีวิตมีความชัดเจนขึ้น ดังเช่น Yahya และ Kingsman [10] ได้ทำ SLA กับการบริหารจัดการผู้ขายเพื่อให้บริการของผู้ขายสอดคล้องและตรงกับความต้องการของธุรกิจ [11, 12]

นอกเหนือจากการประเมินแล้ว การช่วยเหลือผู้ขายในด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี ด้านวิธีการลดต้นทุนร่วมกัน [13, 14] ด้านการแลกเปลี่ยนข้อมูลตั้งแต่ข้อกำหนดการออกแบบผลิตภัณฑ์ไปจนถึงระดับสินค้าคงคลัง [15] ด้านกำหนดการส่งมอบ และด้านแนวปฏิบัติต่อต้านทุนส่วนมีส่วนสำคัญในการสร้างและเปลี่ยนความสัมพันธ์กับผู้ขายให้เป็นหุ้นส่วนใกล้ชิดซึ่งมีความไว้วางใจและพึ่งพากันในระยะยาว [16] จากงานวิจัยด้านกลยุทธ์ในการจัดการผู้ขายจะพบว่า การสร้างความสัมพันธ์กับผู้ให้บริการขนส่งและความร่วมมือกันในการลดต้นทุนค่าขนส่ง

3. บริษัทกรณีศึกษา

บริษัทกรณีศึกษาดำเนินธุรกิจผลิตและจำหน่ายเหล็กทรงยาวขนาดใหญ่เพื่อการก่อสร้างดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ลักษณะผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษา

3.1 ข้อมูลเบื้องต้น

บริษัทกรณีศึกษามีกำลังการผลิตเหล็กทรงยาว 1.36 ล้านตันต่อปีและแบ่งกลุ่มลูกค้าเป็น 3 กลุ่มตามเงื่อนไขนานาชาติในการซื้อขาย (International Commercial Terms: INCOTERMS) ได้แก่

- **กลุ่มลูกค้าต่างประเทศ** เป็นลูกค้าที่ปลายทางอยู่ต่างประเทศโดยบริษัทจะดำเนินการจ้างผู้ให้บริการโลจิสติกส์ภายนอก บรรจุตู้คอนเทนเนอร์ ดำเนินพิธีการศุลกากรขาออก และขนส่งสินค้าออก
- **กลุ่มลูกค้า EXW** เป็นลูกค้าในประเทศที่นำรถบรรทุกมารับสินค้าที่โรงงานเองตาม INCOTERMS แบบ EXW (Ex-Work) และลูกค้าเป็นผู้ดำเนินการขนส่งทั้งหมดด้วยตนเอง
- **กลุ่มลูกค้า CFR** เป็นลูกค้าในประเทศที่บริษัทจัดส่งสินค้าและคิดค่าขนส่งตามจริงตาม INCOTERMS แบบ CFR (Cost and Freight) แต่หากปลายทางอยู่ในกรุงเทพฯ และปริมณฑล รวมถึงจังหวัดเดียวกับโรงงานทั้ง 3 โรงงานบริษัทจะบริการจัดส่งสินค้าให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

กลุ่มลูกค้า CFR เป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิเคราะห์ข้อมูลค่าใช้จ่ายขนส่งเนื่องจากบริษัทกรณีศึกษาเป็นผู้เลือกผู้ให้บริการขนส่งภายนอกในการขนส่งสินค้า นอกจากนี้ บริษัทกรณีศึกษายังเป็นผู้รับผิดชอบค่าขนส่งหากอยู่ในเขตบริการของโรงงาน หรือ พื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

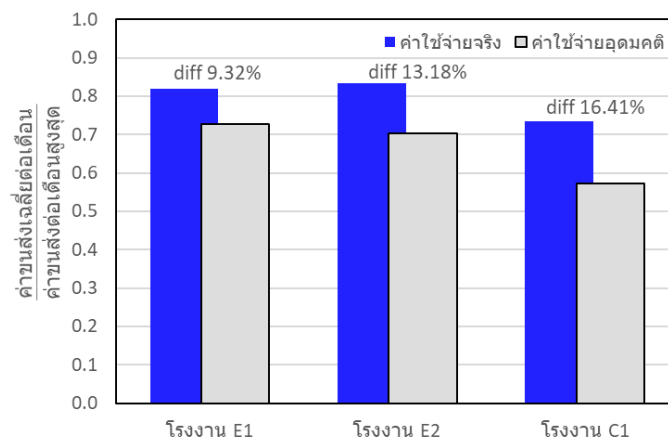
3.2 ค่าขนส่งของกลุ่มลูกค้า CFR

ก่อนการวิเคราะห์ค่าขนส่ง ผู้อ่านควรทราบการคำนวณค่าขนส่งสินค้าต่อเที่ยวขนส่งในปัจจุบันดังแสดงในสมการที่ 1

$$c_{ij} = r_i \cdot \max\{w_j, W\} \quad (1)$$

เมื่อ c_{ij} = ค่าขนส่งของสินค้าในเที่ยว j โดยผู้ให้บริการ i
 r_i = อัตราค่าขนส่งต่อตันของผู้ให้บริการขนส่ง i
 w_j = น้ำหนักของสินค้าในเที่ยว j
 W = น้ำหนักขั้นต่ำในการขนส่งตามสัญญา

ภายใต้สัญญาการขนส่ง ผู้ให้บริการขนส่ง i ได้ระบุอัตราค่าขนส่งสินค้า c_{ij} ต่อตันโดยอ้างอิงตามระยะทางจากต้นทางจากโรงงานผลิต 3 แห่งของบริษัทกรณีศึกษาในพื้นที่ภาคตะวันออก 2 แห่งได้แก่โรงงาน E1 และ โรงงาน E2 และในพื้นที่ภาคกลาง 1 แห่งหรือ โรงงาน C1 ไปยังอำเภอปลายทาง j ของลูกค้า อัตราค่าขนส่งสินค้าต่อตันในแต่ละเดือนอาจเปลี่ยนแปลงตามราคาน้ำมันโดยยึดจากราคาน้ำมันวันที่ 26 ของทุกเดือนเป็นปัจจัยในการคำนวณอัตราค่าขนส่งต่อตันของเดือนถัดไป นอกจากนี้สัญญายังระบุน้ำหนักขั้นต่ำขนส่ง 29 ตัน ต่อการจัดส่งหนึ่งเที่ยว หรือ W เมื่อนำข้อมูลค่าใช้จ่ายการขนส่งในปี 2562 เทียบกับค่าขนส่งในอุดมคติเมื่อบริษัทกรณีศึกษาสามารถส่งสินค้าอย่างน้อย 29 ตันต่อเที่ยวและเลือกผู้ให้บริการขนส่งเรียงตามอัตราค่าขนส่งต่อตันจากน้อยไปมากดังแสดงในรูปที่ 3

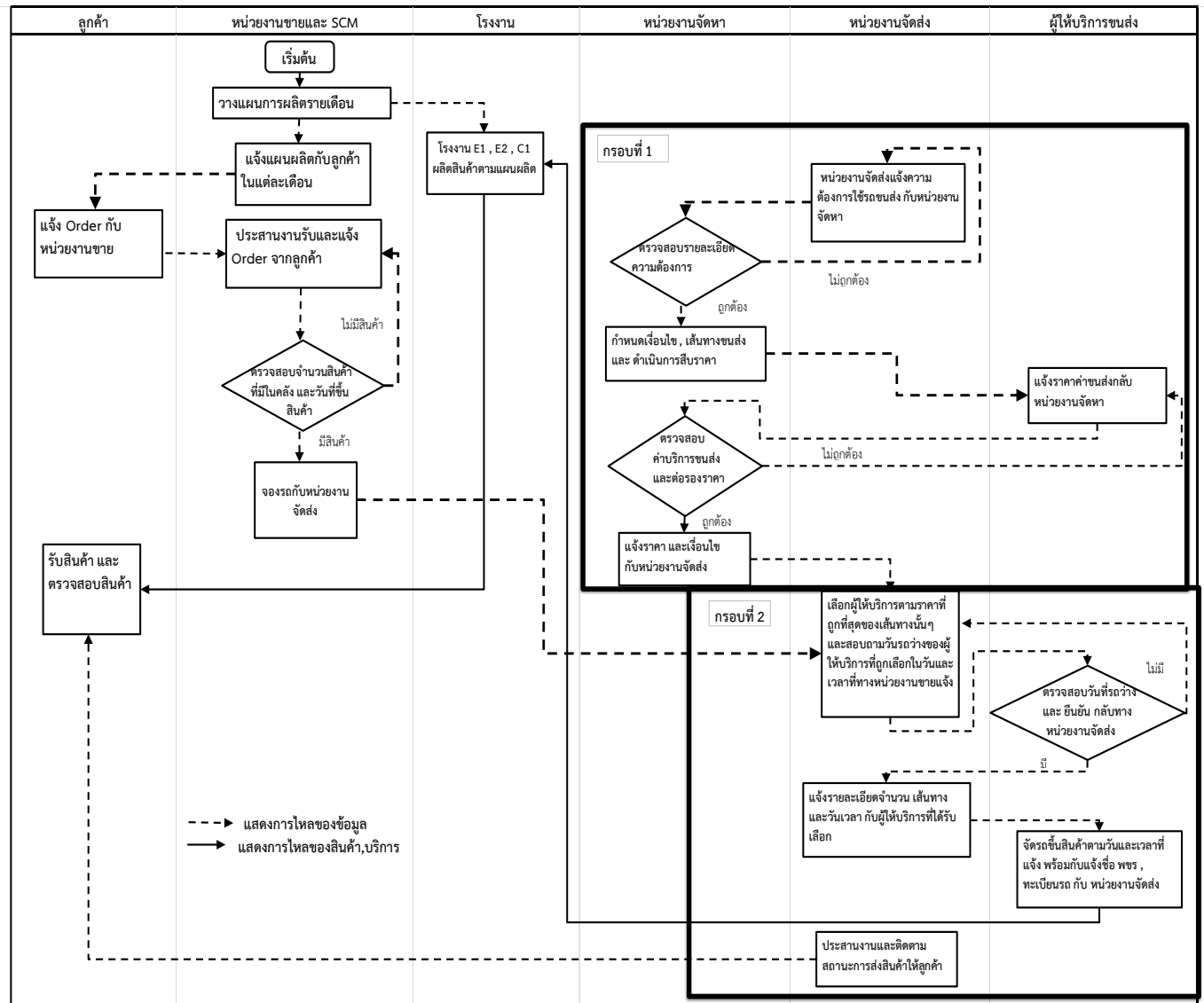


รูปที่ 3 สัดส่วนค่าขนส่งจริงและค่าขนส่งในอุดมคติเฉลี่ยต่อเดือนในปี 2562

ในรูปที่ 3 แสดงสัดส่วนของค่าขนส่งเฉลี่ยต่อเดือน กับ ค่าขนส่งสูงสุดของแต่ละ โรงงานในปี 2562 เช่น โรงงาน E1 มี ค่าขนส่งจริงเฉลี่ยต่อเดือนที่ 0.820 และค่าขนส่งขนส่งในอุดมคติเฉลี่ยต่อเดือนที่ 0.727 ของค่าขนส่งสูงสุดในปี ดังนั้นส่วนต่างของสัดส่วนค่าขนส่งจริงและอุดมคติของลูกค้ากลุ่ม CFR ที่ส่งสินค้าจากโรงงาน E1 โรงงาน E2 และ โรงงาน C1 อยู่ที่ 9.32% 13.18% และ 16.41% ตามลำดับ การสอบถามเบื้องต้นยังพบว่าฝ่ายผลิตของโรงงานไม่จอร์บบรรทุกถ่วงโดยมีระยะเวลานานในการจอร์บบรรทุกถ่วงน้อยกว่า 1 วัน เป็นผลทำให้ผู้ให้บริการที่มีอัตราค่าขนส่งต่อตันต่ำในแต่ละเส้นทางไม่สามารถจัดเตรียมรถบรรทุกได้และฝ่ายผลิตต้องเลือกผู้ให้บริการที่มีอัตราค่าขนส่งต่อตันสูง

3.3 การจัดส่งสินค้าและคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่งในปัจจุบัน

การจัดส่งสินค้าและคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่งสามารถแสดงกระบวนการและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้ในรูปที่ 4

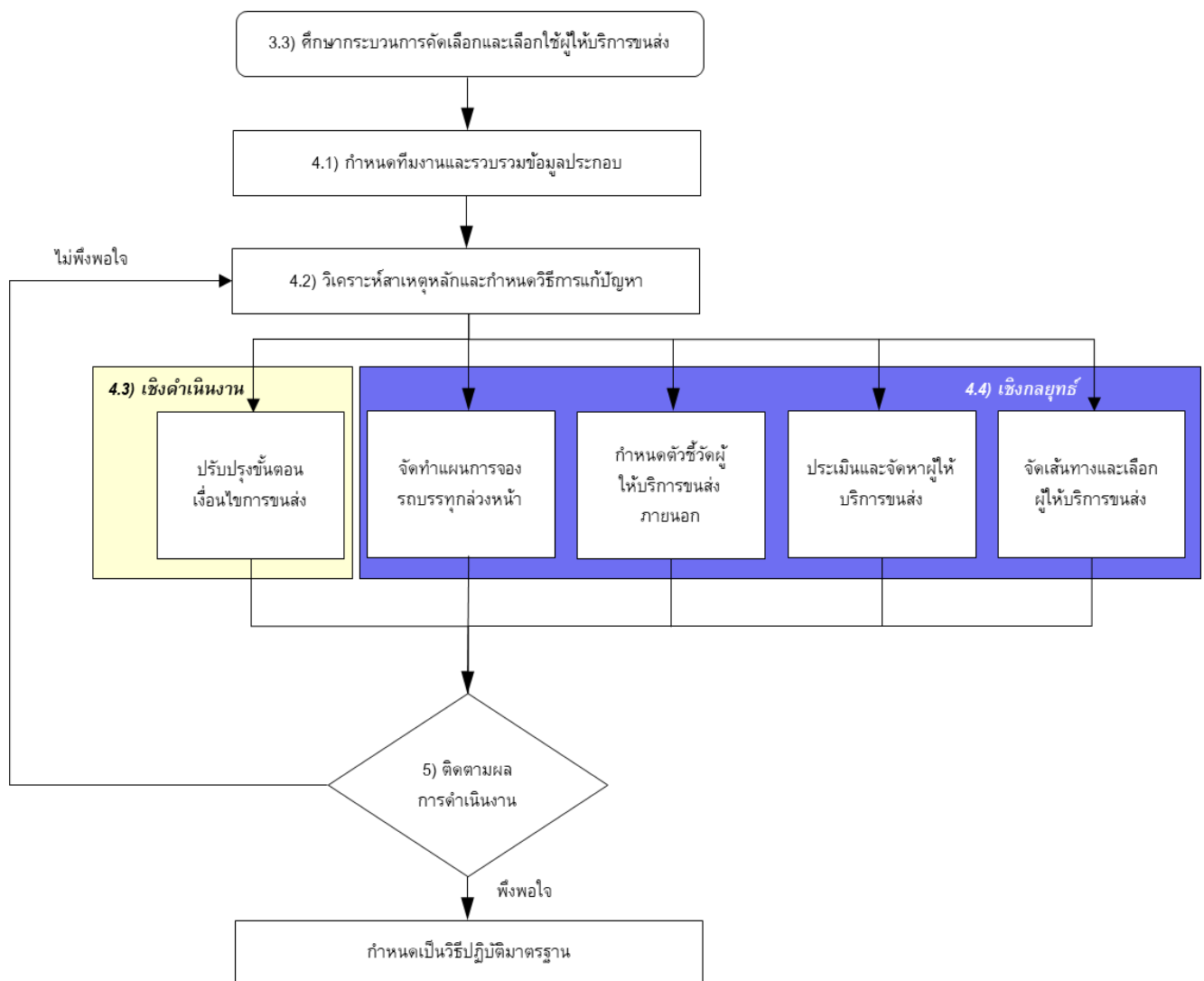


รูปที่ 4 กระบวนการจัดส่งสินค้าและคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่งในปัจจุบัน

กรอบที่ 1 บริเวณด้านขวาบนของรูปที่ 4 แสดงกระบวนการคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่งซึ่งดำเนินการโดยหน่วยงานจัดหาและคัดเลือกของสำนักงานใหญ่ปีละ 1 ครั้ง ในขณะที่กรอบที่ 2 บริเวณด้านล่างแสดงกระบวนการเลือกผู้ให้บริการขนส่งซึ่งดำเนินการโดยหน่วยงานจัดส่งของสำนักงานใหญ่ทุกครั้งที่มีการส่งมอบสินค้า การวิเคราะห์กระบวนการในปัจจุบันพบว่าบริษัทกรณีศึกษาขาดเกณฑ์การคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่งและการประเมินด้านคุณภาพ เช่น การให้บริการ จำนวนรถบรรทุกที่พร้อมให้บริการ และ ความสามารถในการตอบสนอง นอกจากนี้บริษัทกรณีศึกษายังไม่กำหนดแนวทางการเลือกผู้ให้บริการขนส่งที่ชัดเจนเป็นผลให้หน่วยงานจัดส่งไม่สามารถเลือกผู้ให้บริการที่เหมาะสมได้

4. ขั้นตอนการปรับปรุง

จาก ความแตกต่างระหว่างค่าขนส่งจริงและค่าขนส่งในอุดมคติ และการขาดมาตรการประเมินด้านคุณภาพ ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงเสนอแนวทางการปรับปรุงดังแสดงในรูปที่ 5

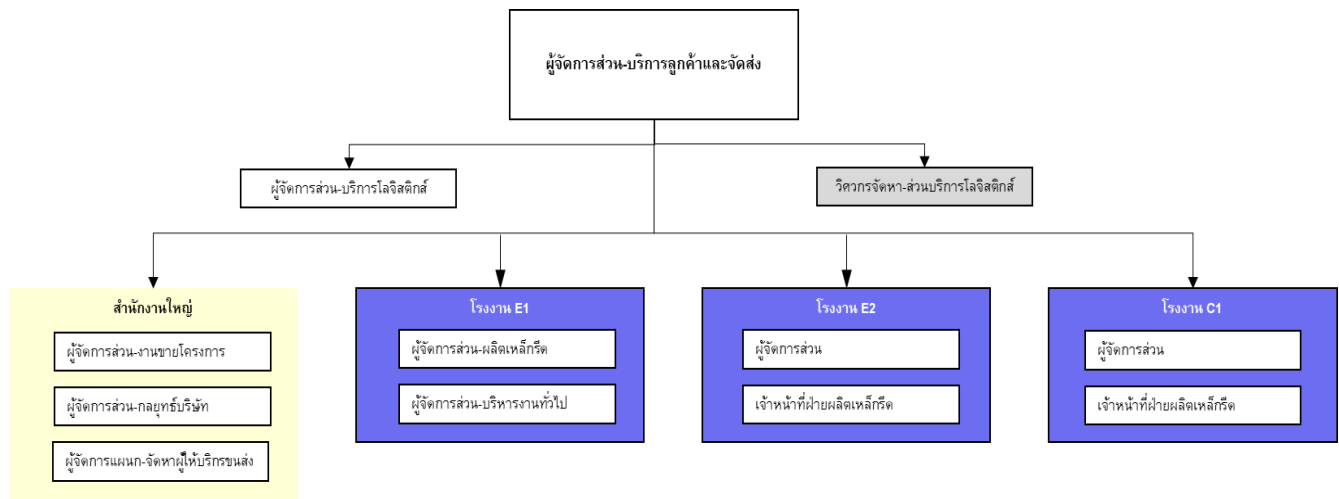


รูปที่ 5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยเริ่มตั้งแต่จากการศึกษาข้อมูลศึกษากระบวนการคัดเลือกผู้ให้บริการและเลือกใช้ผู้ให้บริการขนส่ง ปัจจุบันซึ่งกล่าวในหัวข้อที่ 3.3 จากนั้น คณะผู้วิจัยได้ขอให้ผู้บริหารของบริษัทกรณีศึกษากำหนดทีมงานเพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและวิเคราะห์สาเหตุหลักพร้อมทั้งเสนอแนวทางการแก้ไขดังจะกล่าวต่อไปในหัวข้อ 4.1 และ 4.2 ตามลำดับ

4.1 การกำหนดทีมงานและการรวบรวมข้อมูล

ทีมงานประกอบด้วยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งจากสำนักงานใหญ่และโรงงานแต่ละแห่งดังแสดงในรูปที่ 6

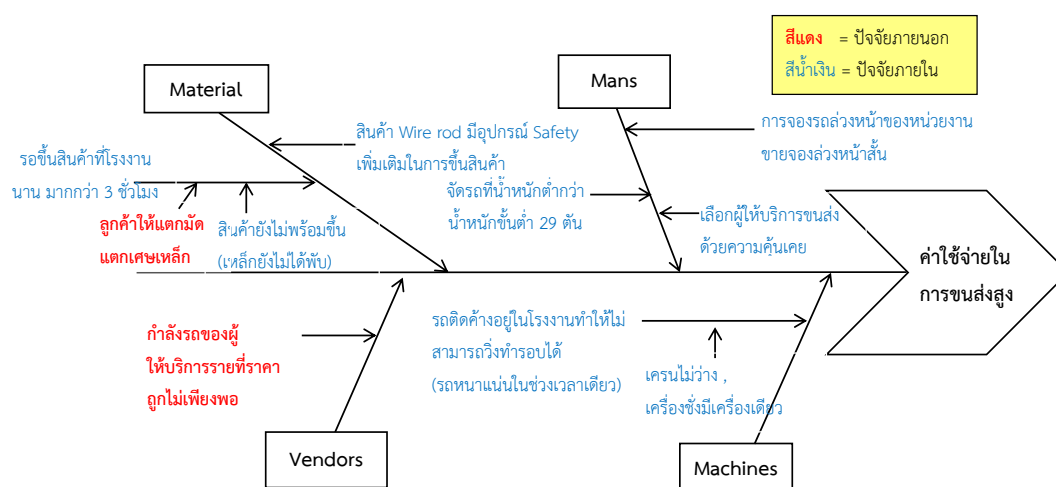


รูปที่ 6 แผนผังองค์กรของทีมงาน

ทีมงานดังกล่าวมีผู้จัดการส่วนบริการลูกค้าและจัดส่งจากสำนักงานใหญ่เป็นประธาน มีผู้จัดการส่วนบริหาร โลจิสติกส์และ วิศวกรฝ่ายจัดหาเป็นผู้ช่วยและเลขานุการ และมี หน่วยงานจัดส่ง หน่วยงานจัดหา หน่วยงานขาย และ ผู้จัดการส่วนผลิต ของ โรงงานแต่ละแห่งเป็นสมาชิก ในเบื้องต้นทางทีมงานได้ตรวจสอบสำรวจปัญหาและอุปสรรคกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภายในองค์กร จากนั้นจึงมอบหมายให้หน่วยงานจัดหาเป็นผู้รวบรวมข้อมูลอัตราขนส่งในอดีตพร้อมทั้งกรองค่าขนส่งผิดปกติและการพูดคุยกับผู้ให้บริการขนส่งภายนอกเพื่อวิเคราะห์สาเหตุหลักของค่าขนส่งสูง

4.2 การวิเคราะห์สาเหตุหลักของค่าขนส่งสูง

หลังจากรวบรวมข้อมูลภายในและภายนอกองค์กรแล้ว ทางทีมงานได้ประชุมระดมความคิดสาเหตุหลักของต้นทุนค่าขนส่งสูงซึ่งนำไปสู่แผนผังก้างปลาแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุค่าขนส่งสูง

แผนผังกำลังปลาแสดงการวิเคราะห์สาเหตุที่ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง โดยแบ่งสาเหตุออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ พนักงานวางแผนขนส่ง รถบรรทุกและอุปกรณ์ สินค้า และผู้ให้บริการขนส่ง หลังจากการวิเคราะห์ทางทีมงานมุ่งแก้ไข การเลือกผู้ให้บริการขนส่งในด้านพนักงานวางแผนขนส่งและจำนวนรถบรรทุกของผู้ให้บริการในด้านผู้ให้บริการขนส่งเนื่องจากส่งผลกระทบโดยตรงในระยะยาวกับค่าขนส่งและต้องการการแก้ไขจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง โดยทีมงานได้นำเสนอการแก้ไขในเชิงกลยุทธ์ตามแบบจำลอง SCOR ได้แก่ การจัดทำแผนการจอร์รถบรรทุกล่วงหน้า การกำหนดตัวชี้วัดผู้ให้บริการขนส่งภายนอก การปรับปรุงกระบวนการการจัดส่งสินค้าและคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่ง และการกำหนดผู้ให้บริการขนส่งหลักสำหรับแต่ละปลายทาง

4.3 การปรับปรุงขั้นตอนและเงื่อนไขการส่งสินค้า

นอกเหนือจากการปรับปรุงในเชิงกลยุทธ์ซึ่งจะกล่าวโดยละเอียดต่อไปในหัวข้อที่ 4.4 แล้ว ทีมงานได้อาศัยการวิเคราะห์สาเหตุจากปัจจัยภายในของแผนผังกำลังปลาในด้านพนักงานวางแผนขนส่ง ด้านอุปกรณ์และรถบรรทุก และด้านสินค้า เพื่อปรับปรุงขั้นตอนและเงื่อนไขการส่งสินค้าเชิงดำเนินงานให้เป็นมาตรฐานดังต่อไปนี้

- การขนส่งสินค้าในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครจำเป็นต้องมีการแจ้งล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน เพื่อวางแผนรถบรรทุกให้สอดคล้องกับความสะดวกตามเวลาขนส่งตามกฎหมายโดยกำหนดให้รถบรรทุกต้องขึ้นสินค้าก่อน 23:00 น.
- การจัดสินค้าที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 29 ตัน ต้องขออนุมัติจากผู้จัดการส่วนก่อนการจองเที่ยวรถบรรทุก
- การกำหนดให้โรงงานเตรียมการขนส่ง เช่น แดกมัดเหล็กก่อนเป็นชุด 5 10 และ 15 เส้นตามความต้องการของลูกค้า เพื่อความรวดเร็วในการขึ้นสินค้า
- การเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ความปลอดภัยของการขนส่งสินค้าประเภท Wire Rod โดยทางโรงงานให้ลูกค้าขี้มและหมุนเวียนผ้าใบห่อสินค้าเพื่อลดเวลาการขึ้นสินค้าและเพิ่มจำนวนรถขนส่งสินค้า
- ลดความหนาแน่นที่เครื่องชั่งโดยกำหนดให้นับจำนวน Coil สำหรับสินค้าประเภท Wire Rod เนื่องจากสินค้านี้มีมาตรฐานน้ำหนักเท่ากัน

4.4 การปรับปรุงการจัดการขนส่งเชิงกลยุทธ์

สาเหตุหลักจากผังกำลังปลาและการวางแผนขนส่งตามแบบจำลอง SCOR นำไปสู่การประเมินและจัดการขนส่งเชิงกลยุทธ์ 4 ด้านดังต่อไปนี้

4.4.1 ด้านการจัดทำแผนการจอร์รถบรรทุกล่วงหน้า

บริษัทธนศึกษา จำกัด กำหนดให้จัดทำแผนการใช้รถบรรทุกในแต่ละวันพร้อมแจ้งให้หน่วยที่เกี่ยวข้องทราบผ่านเว็บไซต์กลางของบริษัทธนศึกษา โดยข้อมูลในแผนการใช้รถบรรทุกประกอบไปด้วย จำนวนรถบรรทุกที่ถูกต้อง จำนวนรถบรรทุกที่ว่างในแต่ละเส้นทาง นอกจากนี้ทีมงานยังกำหนดจำนวนรถบรรทุกมาตรฐานในแต่ละวันเพื่อลดความผันผวนของความต้องการ โดยปลายทางกรุงเทพและปริมณฑลสามารถจองได้สูงสุด 32 คันต่อวัน และ สำหรับปลายทางอื่น สามารถจองได้ 30 คันต่อวัน หากฝ่ายผลิตมีความต้องการรถบรรทุกสูงกว่าที่กำหนดต้องขออนุมัติจากผู้จัดการส่วนก่อนดำเนินการจัดหารถบรรทุกเพิ่มเติม

4.4.2 ด้านการกำหนดตัวชี้วัดผู้ให้บริการขนส่งภายนอก

การกำหนดขั้นตอนและตัวชี้วัดทำโดยประยุกต์กรอบการทำงานที่ดีที่สุดตามแบบจำลอง SCOR ในส่วนของขั้นตอนการดำเนินงานของกระบวนการบริหารจัดการขนส่งผ่านผู้ให้บริการขนส่งภายนอก (Transportation Management Outsourcing) หรือ BP118 ซึ่งครอบคลุมขั้นตอน การวางแผนการขนส่งสินค้า การจัดลำดับและรวบรวมความต้องการในการจัดส่ง การประเมินและคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่ง การจัดการผู้ให้บริการขนส่งเข้ากับข้อกำหนดการจัดส่งอย่างสมดุล และการกำหนดแผนการจัดส่ง นอกจากนี้ ทางทีมงานได้กำหนดตัวชี้วัดด้านความน่าเชื่อถือ (Reliability) ด้านการตอบสนองของโซ่อุปทาน (Responsiveness) และ ด้านต้นทุน (Cost) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดการบริหารจัดการขนส่งผ่านผู้ให้บริการภายนอก

รหัส	ตัวชี้วัด	การคำนวณ
RL.2.2	สมรรถนะการจัดส่งเมื่อเทียบกับวันที่ตกลงกับลูกค้า	$\frac{\text{จำนวนคำสั่งซื้อที่จัดส่งได้ในวันที่ตกลง}}{\text{จำนวนคำสั่งซื้อทั้งหมด}} \times 100$
RS.3.90	การจัดการรอบเวลาการขนส่ง	รอบวันในการจัดส่ง
RS.3.124	วันเฉลี่ยในการเลือกผู้ให้บริการขนส่ง	วันที่ใช้ในการเลือกผู้ให้บริการและจัดอันดับการจัดส่ง
CO.3.022	ต้นทุนค่าขนส่ง	ค่าขนส่งและค่าวัสดุอุปกรณ์ประจำรถ

4.4.3 การประเมินและคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่ง

ในส่วนการประเมินผู้ให้บริการขนส่ง ทีมงานได้ประยุกต์รูปแบบความสัมพันธ์กับซัพพลายเออร์ (Supplier Preferencing Model) [9] โดยให้น้ำหนักคะแนนอ้างอิงทฤษฎี Factor Rating Analysis [17] ซึ่งเมื่อพิจารณารูปแบบดังกล่าวร่วมกับ วิธีการปฏิบัติงานที่ดีในการบริหารการขนส่งภายนอกตามแบบจำลอง SCOR ในด้านต้นทุน ด้านคุณภาพ และด้านการบริการ ทีมงานสามารถแจ้งแจ้งหัวข้อได้เป็น 6 ปัจจัย จากนั้นทีมงานจึงขอให้ผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดส่งในบริษัทกรณีศึกษาจำนวน 5 คนได้แก่ ผู้ช่วยผู้จัดการใหญ่ฝ่ายการขายและการบริการลูกค้า ผู้ช่วยผู้จัดการใหญ่ฝ่ายจัดหา ผู้จัดการแผนกจัดส่ง ผู้จัดการแผนกฝ่ายจัดหาผู้ให้บริการโลจิสติกส์ และผู้จัดการส่วนจัดการโซ่อุปทาน ประเมินน้ำหนักคะแนนในแต่ละปัจจัยและนำน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยที่ได้แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 น้ำหนักและน้ำหนักเฉลี่ยในแต่ละปัจจัย

ปัจจัย	ผู้ให้สัมภาษณ์					น้ำหนักเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ปัจจัยความสามารถในการให้บริการ	10	5	20	10	15	12.0
ปัจจัยคุณภาพการให้บริการ	25	15	15	15	15	17.0
ปัจจัยเวลาในการตอบสนอง	15	5	15	20	10	13.0
ปัจจัยราคาค่าขนส่ง	20	50	20	30	25	29.0
ปัจจัยความปลอดภัย	20	10	15	15	15	15.0
ปัจจัยภาพพจน์ของผู้ประกอบการ	10	15	15	10	20	14.0

เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง 3 ตำแหน่ง ได้แก่ เจ้าหน้าที่จัดส่ง เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดหาผู้ให้บริการโลจิสติกส์ และ ผู้จัดการแผนกจัดส่งจึงนำ
น้ำหนักเฉลี่ยของแต่ละปัจจัยในตารางที่ 2 ถ่วงน้ำหนักในการประเมินคะแนนของผู้ให้บริการขนส่งภายนอกจำนวน 11 รายดังแสดงใน
ตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปผลประเมินคะแนนของผู้ให้บริการขนส่งทั้ง 11 ราย

ผู้ให้บริการขนส่ง	ผลคะแนน (เต็ม 100 คะแนน)			ผลคะแนนเฉลี่ย
	รายที่ 1	รายที่ 2	รายที่ 3	
TR01	54.2	58.7	58.7	57.2
TR02	51.4	52.1	52.1	51.9
TR03	52.6	52.3	52.3	52.4
TR04	49.0	45.8	50.2	48.3
TR05	53.9	53.9	53.9	53.9
TR06	52.8	56.9	56.9	55.5
TR07	51.6	52.6	52.6	52.3
TR08	44.5	42.8	42.8	43.4
TR09	51.1	42.0	50.6	47.9
TR10	53.5	51.9	51.9	52.4
TR11	51.6	52.8	52.8	52.4

จากการพิจารณาคะแนนถ่วงน้ำหนักของผู้ให้บริการขนส่งทั้ง 11 ราย ประกอบกับเส้นทาง ผู้วิจัยคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่งโดย
กำหนดเกณฑ์จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารและตั้งเป็นมาตรฐานในการคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่งซึ่งผู้ให้บริการขนส่งต้องมีคะแนนถ่วง
น้ำหนักสูงกว่า 50 คะแนนภายใต้เกณฑ์ดังกล่าวมีผู้ให้บริการขนส่งผ่านจำนวน 8 ราย และ นอกจากนี้กระบวนการในการจัดส่งสินค้า
และคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่งใหม่หลังการปรับปรุงแสดงดังรูปที่ 8

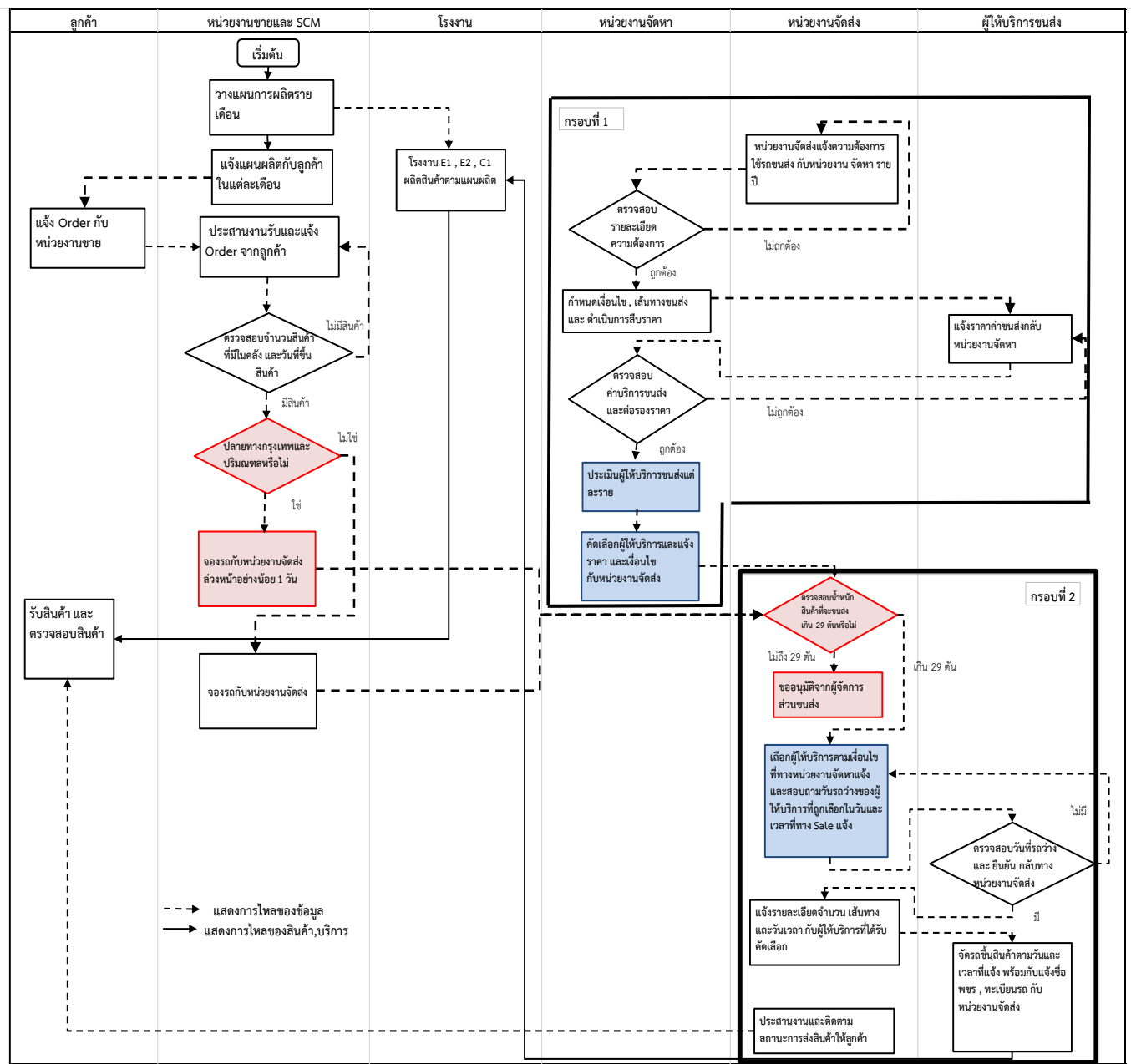
กรอบแรงงาสีฟ้าในรูปที่ 8 คือกระบวนการปรับปรุงทางกลยุทธ์ซึ่งแตกต่างจากกระบวนการเดิมในรูปที่ 4 คือ ขั้นตอนการ
ประเมินผู้ให้บริการขนส่งแต่ละราย ขั้นตอนการคัดเลือกและแจ้งเงื่อนไขกับหน่วยงานจัดส่ง และ ขั้นตอนสอบถามวันรถบรรทุก
ว่างของผู้ให้บริการ ส่วนกรอบแรงงาสีแดงนั้นคือกระบวนการปรับปรุงในส่วนของการดำเนินงาน ซึ่งมีการปรับปรุงโดย
กำหนดให้มีการจองรถล่วงหน้าสำหรับปลายทางลูกค้าใน กรุงเทพฯและปริมณฑล อีกทั้งการจัดสินค้าให้มีน้ำหนักตามสัญญา

4.4.4 ด้านการจัดเส้นทางและกำหนดผู้ให้บริการขนส่งภายนอก

หลังจากที่คัดเลือกผู้ให้บริการขนส่งแล้ว ทางผู้วิจัยได้จัดเส้นทางในแต่ละกลุ่มปลายทางในแต่ละภูมิภาคโดยประยุกต์การเลือก
ผู้ขายที่เหมาะสมและจัดทำข้อตกลงตามสัญญา ผ่านทำข้อตกลง SLA

- แบ่งประเภทผู้ให้บริการขนส่งตามประเภทสินค้า และปลายทางในแต่ละภูมิภาค
- กำหนดให้มีผู้ให้บริการขนส่งหลักอย่างน้อย 3 ราย ในแต่ละภูมิภาค โดยพิจารณาปริมาณความต้องการของลูกค้ารายใหญ่ใน
ปลายทางดังกล่าวเพื่อใช้ในการต่อรองราคาและจำนวนรถ

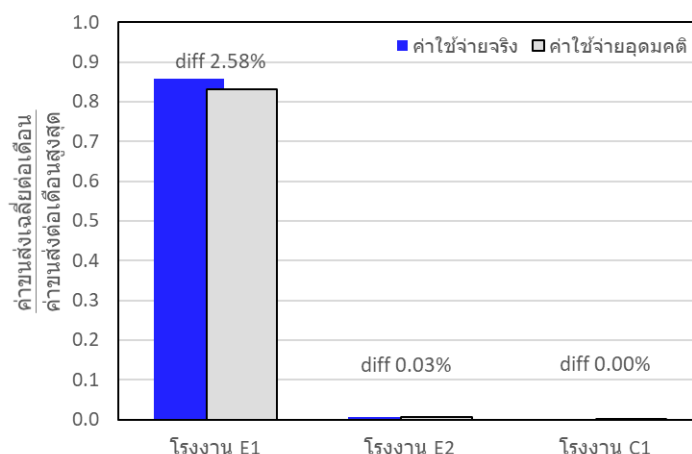
- แจ้งผู้ให้บริการขนส่งหลักและอัตราค่าขนส่งในแต่ละปลายทางแก่หน่วยงานจัดส่ง
- ปรับปรุงข้อตกลง SLA ให้เป็นมาตรฐาน โดยระบุ จำนวนรถบรรทุกขึ้นต่ำและจำนวนเที่ยวรถต่อวัน ปริมาณการจัดส่งขั้นต่ำ ต่อปี ระยะเวลาการส่งมอบ ความรับผิดชอบของแต่ละฝ่าย เงื่อนไขการชำระเงิน และ ค่าชดเชยกรณีหากเกิดความผิดพลาด
- พิจารณาการประมวลค่าขนส่งสำหรับงานโครงการ หรือ ต่อรอราคากับผู้ให้บริการหลัก ตามความเหมาะสม



รูปที่ 8 กระบวนการจัดส่งสินค้าและคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่งหลักการปรับปรุง

5. ผลการปรับปรุง

บริษัทกรณีสึกษาได้ทำเจราจาสัญญากับทางผู้ให้บริการขนส่งทั้งในระหว่างเดือนมกราคม- ตุลาคม 2563 และดำเนินการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการจัดส่งสินค้าตามหัวข้อที่ 4.3 และ 4.4 ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2563 การปรับปรุงส่งผลให้ส่วนต่างของค่าขนส่งจริงและค่าขนส่งในอุดมคติของแต่ละโรงงานลดลงดังแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 9 สัดส่วนค่าขนส่งจริงและค่าขนส่งในอุดมคติเฉลี่ยต่อเดือนหลังการปรับปรุง

การเปรียบเทียบสัดส่วนค่าขนส่งก่อนและหลังการปรับปรุงในรูปที่ 3 และ 9 ลำดับ พบว่า บริษัทกรณีสึกษามีค่าขนส่งสินค้าลดลงในช่วงปี 2563 เนื่องจากสถานการณ์โรคระบาดในประเทศทำให้ความต้องการสินค้าลดลง

5.1 การเปรียบเทียบผลการปรับปรุง

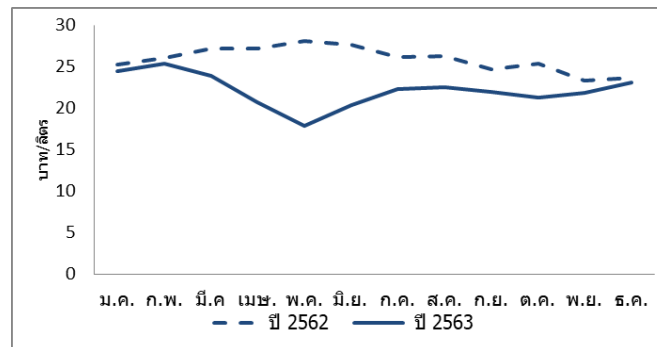
การเปรียบเทียบผลปรับปรุงพิจารณาข้อมูลการขนส่งในช่วงเดียวกันของปี คือ เดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ปี 2562 (ก่อนการปรับปรุง) และ เดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ปี 2563 (หลังการปรับปรุง) ดังแสดงผลการเปรียบเทียบตัวชี้วัดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบตัวชี้วัดก่อนและหลังการปรับปรุง

รหัส	ตัวชี้วัด	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
RL.2.2	สมรรถนะการจัดส่งเมื่อเทียบกับวันที่ตกลง (เปอร์เซ็นต์)	61.58	69.48
RS.3.90	การจัดการรอบเวลาการขนส่ง (วัน)	1.02	0.79
RS.3.124	วันเฉลี่ยในการเลือกผู้ให้บริการขนส่ง (วัน)	1.00	0.20
CO.3.022	ต้นทุนค่าขนส่งเฉลี่ย(ล้านบาท/เดือน)	16.69	13.13
	ต้นทุนค่าขนส่งต่อน้ำหนักเฉลี่ย(บาท/ตัน/เดือน)	269.72	251.75

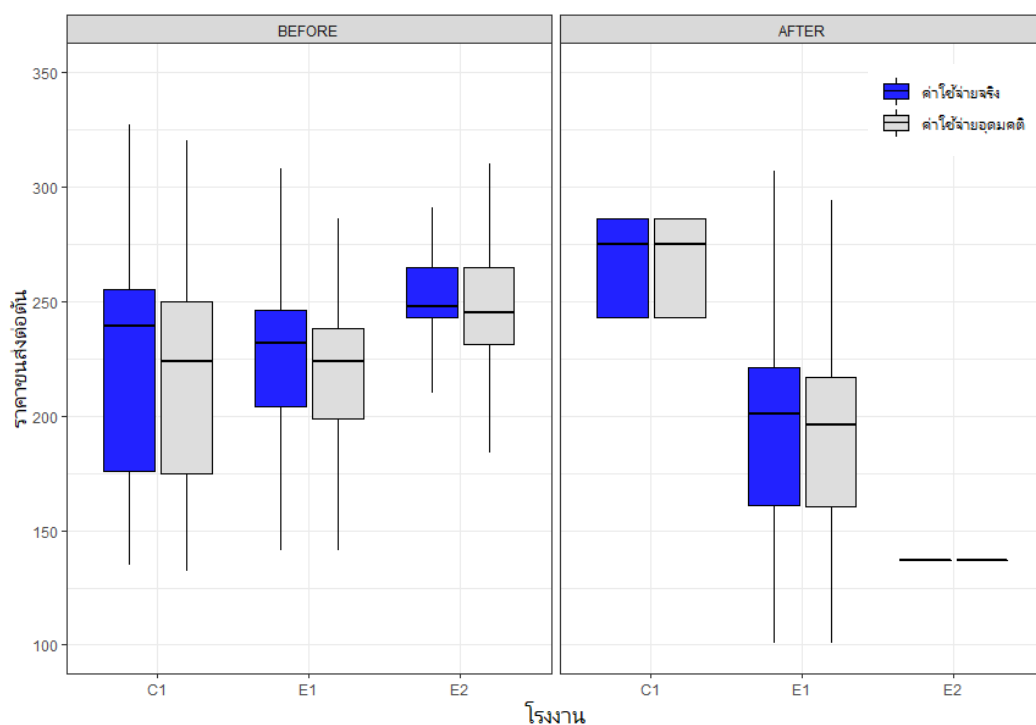
การปรับปรุงกระบวนการประเมินและการเลือกผู้ให้บริการขนส่งภายนอกส่งผลให้ด้านความน่าเชื่อถือในการจัดส่งเพิ่มขึ้นประมาณ 8% และลดเวลาที่ใช้ในการเตรียมการขนส่งและเลือกผู้ให้บริการขนส่งเฉลี่ยลง 0.21 และ 0.80 วันตามลำดับ อย่างไรก็ตามการ

เปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่งควรพิจารณาค่าขนส่งต่อตันเนื่องจากช่วงเวลาเปรียบเทียบมีความแตกต่างด้านปริมาณสินค้า และ ด้านราคาน้ำมันดีเซล ดังแสดงในรูปที่ 10



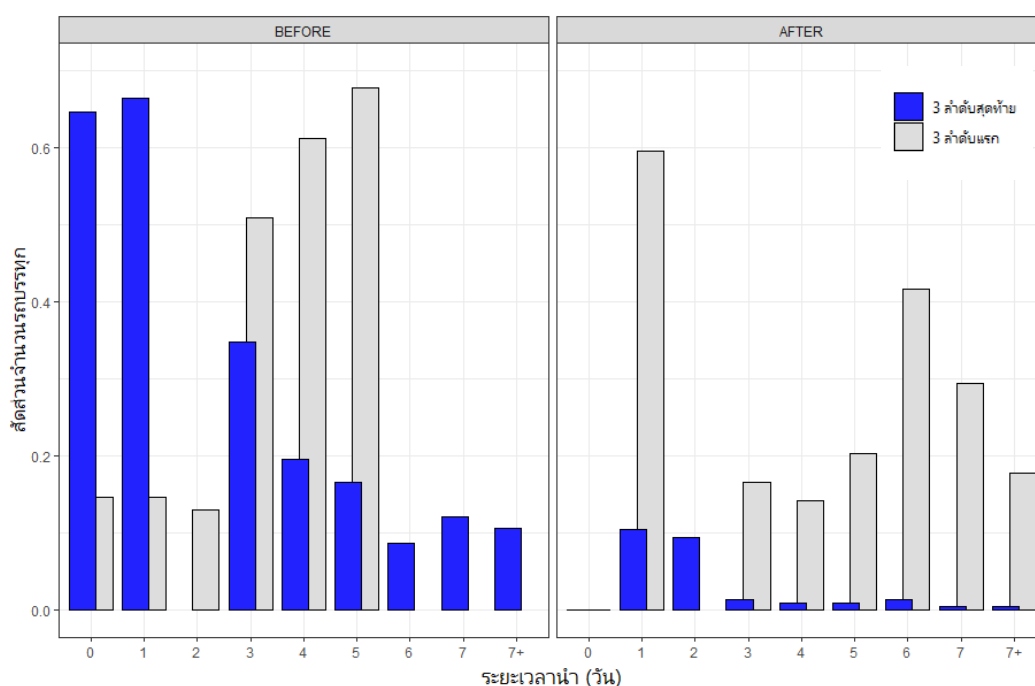
รูปที่ 10 ราคาน้ำมันดีเซลเฉลี่ยรายเดือน ปี 2562 และ 2563

ราคาน้ำมันดีเซลเฉลี่ยในช่วงเดือน พฤศจิกายน-ธันวาคม 2562 และ เดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2563 คือ ราคาน้ำมันเฉลี่ย 23.54 และ 22.54 บาท/ลิตร ตามลำดับ หรือ คิดเป็นส่วนต่าง 1.00 บาทต่อลิตร ซึ่งส่งผลต่อราคาค่าขนส่งเฉลี่ยในช่วงหลังปรับปรุงประมาณ 2.0% เพื่อป้องกันผลจากส่วนต่างของราคาน้ำมันดีเซล ทางผู้วิจัยจึงพิจารณาการกระจายของอัตราค่าขนส่งต่อตันจริงและอัตราค่าขนส่งต่อตันในอุดมคติแต่ละเที่ยวของแต่ละโรงงานดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 การกระจายตัวของค่าขนส่งจริงและค่าขนส่งในอุดมคติก่อนและหลังการปรับปรุง

จากรูปที่ 11 การกระจายตัวของความแตกต่างระหว่างค่าใช้จ่ายขนส่งต่อตันของทั้ง 3 โรงงาน ค่าใช้จ่ายหลังการปรับปรุงอุดมคติ และค่าใช้จ่ายจริงมีค่าใกล้เคียงกัน เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงด้วย one-way ANOVA พบว่าค่าขนส่งเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95 ($p\text{-value} = 0.00$) นอกจากนี้การเปรียบเทียบเวลาในการจองรถล่วงหน้าของหน่วยงานขายตามผู้ให้บริการขนส่งก่อน และหลังปรับปรุงพบว่ามีแนวโน้มที่ฝ่ายผลิตจะเลือกใช้ผู้ให้บริการขนส่งที่มีอัตราค่าขนส่งต่อตันต่ำ ดังแสดงในรูปที่ 12



รูปที่ 12 เปรียบเทียบข้อมูลจำนวนการจองรถล่วงหน้าของหน่วยงานขายก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง

รูปที่ 12 แบ่งผู้ให้บริการขนส่งภายนอกออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ให้บริการขนส่งที่มีอัตราค่าขนส่งต่อตันต่ำที่สุด 3 ลำดับแรก และผู้ให้บริการขนส่งที่มีอัตราค่าขนส่งต่อตัน 3 ลำดับสุดท้าย หลังการปรับปรุงพบว่าการเลือกใช้ผู้ให้บริการขนส่งมีแนวโน้มดีขึ้น กล่าวคือ ฝ่ายผลิตเลือกแจ้งการใช้รถบรรทุกล่วงหน้าเฉลี่ย 1-2 วันจากการประเมินความพร้อมของผู้ให้บริการและจัดทำแผนการจองรถบรรทุกล่วงหน้า นอกจากนี้สัดส่วนของผู้ให้บริการที่มีอัตราค่าขนส่งต่อตันต่ำ ยังเพิ่มขึ้นหลังจากปรับปรุง

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

บริษัทผู้ผลิตเหล็กรีไซเคิลกรณีศึกษาจัดส่งสินค้าเหล็กเส้นก่อสร้างให้ลูกค้าในประเทศโดยใช้บริการขนส่งผ่านผู้ให้บริการขนส่งภายนอกประสบปัญหาค่าขนส่งสินค้าต่อยอดขายในประเทศของลูกค้ากลุ่ม CFR ซึ่งบริษัทกรณีศึกษาบริการจัดส่งสินค้าให้โดยไม่คิดมูลค่า จากการวิเคราะห์สาเหตุเบื้องต้นพบว่าระยะเวลาการจองรถบรรทุกล่วงหน้าทำให้น้อยทำให้ฝ่ายผลิตไม่สามารถเลือกผู้ให้บริการขนส่งที่มีอัตราค่าขนส่งต่อตันต่ำได้ ดังนั้นบริษัทกรณีศึกษาจึงประยุกต์กระบวนการบริหารจัดการขนส่งผ่านผู้ให้บริการภายนอกของแบบจำลอง SCOR หรือ BP.118 และกลยุทธ์การจัดการผู้ขาย เพื่อวิเคราะห์สาเหตุและกำหนดแนวทางการประเมินและคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่ง หลังจากวิเคราะห์กระบวนการคัดเลือกและจัดส่งสินค้าในปัจจุบัน ทางทีมงานได้รับฟังความเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

รวมกับรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอแนวทางการแก้ไขเชิงกลยุทธ์ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการจัดทำแผนการจอร์บรทุกล่งหน้า ด้านการกำหนดตัวชี้วัดผู้ให้บริการขนส่งภายนอก ด้าน การประเมินและคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่งภายนอก และ ด้านการจัดเส้นทาง และกำหนดผู้ให้บริการขนส่ง ร่วมกับการปรับปรุงขั้นตอนและเงื่อนไขการส่งสินค้า บริษัทกรณีศึกษาได้ดำเนินการปรับปรุงตามกลยุทธ์การขนส่งสินค้าตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2563 ตาม และพบการพัฒนาด้านตัวชี้วัดการบริหารการขนส่งด้านความเชื่อมั่นในการจัดส่ง ด้านการตอบสนอง และ ด้านต้นทุน นอกจากนี้ส่วนต่างระหว่างอัตราค่าขนส่งต่อตันจริงและอัตราค่าขนส่งต่อตันในอุดมคติหลังการปรับปรุงมีแนวโน้มลดลง และต้นทุนค่าขนส่งเฉลี่ยต่อตันน้ำหนักต่อเดือนลดลง 17.97 บาท/ตัน คิดเป็นจำนวนเงินประมาณ 3.56 ล้านบาทต่อเดือน

บริษัทกรณีศึกษาควรประยุกต์เทคโนโลยีด้านการจัดทำรายงานและด้านการติดตามควบคุมค่าขนส่งอัตโนมัติเพื่อลดภาระของวิศวกรฝ่ายจัดหา นอกจากนี้บริษัทควรทบทวนการกำหนดน้ำหนักเฉลี่ยแต่ละปัจจัยและความถี่ในการประเมินผู้ให้บริการขนส่งให้เหมาะสมกับสภาพการแข่งขันและแรงกดดันจากภายนอกเช่น การสร้างเครือข่ายพันธมิตรขนส่งสินค้า และ การเสนอผู้ให้บริการขนส่งรายใหม่ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] Navavongsathia, A., Janthongpan, S., Vuthipadadorn, D., Farangthong, S., Sothiwan, T., and Pomsa, C. Total Intermodal Transportation Cost Affecting Transportation Mode Choice of Auto Parts Industries in Samutprakarn Province. *Journal of King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, 2014, 24 (1), pp. 135–145
- [2] Sathapongpakdee, P. *Industry Outlook 2019-2021: Road Freight Transportation Service*. Available from: <https://www.krungsri.com/th/research/industry> [Accessed: 31 August 2019]
- [3] Supply Chain Council. *Supply Chain Operation Reference Model: SCOR Version 12.0*. Pittsburgh, PA: Supply Chain Council, Inc., 2017
- [4] Hwang, Y., Lin, Y. and Lyu, J. The performance evaluation of SCOR sourcing process—The case study of Taiwan's TFT-LCD industry. *International Journal of Production Economics*, 2008, 115(2), pp.411-423.
- [5] Oleksandr, V. Integration of SCOR-Modeling and Logistical Concept of Management in the System of Internal Transportation of Milk Cooperative. *Mediterranean Journal of Social Sciences MCSER Publishing*, 2015, 6(1), pp. 14-24
- [6] Lima-Junior, F. and Cesar, R. Combining SCOR® Model and Fuzzy TOPSIS for Supplier Evaluation and Management. *International Journal of Production Economics*, 2016, 174, pp. 128-141
- [7] Lai, K., Ngai, E.W. and Cheng, T. C. Measures for evaluating supply chain performance in transport logistics. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 2002, 38(6), pp.439–456.
- [8] Seifbarghy, M., Akbari, M. and Sajadieh, M. S. Analyzing the supply chain using SCOR model in a steel producing company. *The 40th International Conference on Computers & Industrial Engineering*, Awaji, 25-28 July 2010, pp.1-63
- [9] Cordell, A. and Thompson I. *The Procurement Models Handbook*. Routledge., 2019
- [10] Yahya, S. and Kingsman, B. Vendor rating for an entrepreneur development programme: a case study using the analytic hierarchy process method. *Journal of the Operational Research Society*, 1999, 50(9), pp.916–930.
- [11] Parish, R. Service level agreements as a contributor to TQM goals. *Logistics Information Management*, 1997, 10 (6), pp. 284 – 288
- [12] Beaumont, N. Service level agreements: An essential aspect of outsourcing. *The Service Industries Journal*, 2007, 26(4), pp.381–395
- [13] Ivarsson, I. and Claes, G. International technology transfer through local business linkages: the case of Volvo Trucks and their domestic suppliers in India. *Oxford Development Studies*, 2004, 32(2), pp.241–260.
- [14] Bragg, R. and Kumar, S. Building strategic partnerships between companies and suppliers, the right relationship is everything. *Industrial Engineer*, 2003, 35(6), pp. 39–44.

- [15] Biemans, W. and Brand, M. J. Reverse Marketing: A Synergy of Purchasing and Relationship Marketing. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 1995, 31(2), pp.28–37.
- [16] Badi, I. and Pamucar, D. Supplier selection for steel making company by using combined Grey-MARCOS methods. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 2020,3(2), pp. 37-48.
- [17] Sharma, P., Phanden, R. K. and Baser, V. Analysis of site selection based on factors rating. *International journal of emerging trends in engineering and development*, 2012, 6(2), pp.616-622.