

การปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งสินค้า กรณีศึกษา บริษัทเครื่องใช้ไฟฟ้าแห่งหนึ่ง

Delivery Efficiency Improvements : A Case Study of Electricity Appliance Company

สุชาติ ชำรงสุข¹, ชุษณา เทียนทอง^{1*}
Suchadee Tumngsuk¹, Choosana Tiantong^{1*}

Received: 10 June 2024

Revised: 31 October 2024

Accepted: 19 November 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษากระบวนการทำงานของการส่งสินค้า 2) เพื่อเพิ่มค่าความสามารถในการจัดส่งสินค้าได้ตรงตามเวลา 3) เพื่อสร้างแบบเฝ้าติดตามสถานการณ์ขนส่งสินค้า จากการทำค่าการส่งมอบสินค้าตรงเวลาด้วยค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย จากนั้นทำการวิเคราะห์การส่งมอบสินค้าล่าช้าด้วยการวิเคราะห์แบบพาเรโต และหาสาเหตุของปัญหาด้วยแผนผังก้างปลา นำไปสู่การแนวทางการแก้ไข ด้วยการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการสร้างเครื่องมือติดตามสถานการณ์การส่งสินค้า และประยุกต์ใช้ Factor Rating Method ในการคัดเลือกบริษัทขนส่งภายนอกที่เหมาะสม โดยมอบหมายคำสั่งซื้อที่อยู่ในพื้นที่ ที่มีการส่งมอบสินค้าล่าช้ามากที่สุดที่ได้จากการวิเคราะห์ คือพื้นที่ ภาคเหนือตอนบน และภาคใต้ผล การเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงค่าส่งมอบตรงเวลา เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566 ระยะเวลา 1 เดือน ของ ทั้ง 2 พื้นที่เพิ่มขึ้นอยู่ที่ร้อยละ 96 และ 97 ตามลำดับ และจากการใช้บริษัทขนส่งภายนอกควบคู่กัน การจัดส่งด้วยบริษัทขนส่งภายนอกที่ได้จากการคัดเลือกสามารถส่งมอบสินค้าตรงเวลาเฉลี่ย ร้อยละ 96.5 มากกว่าและสอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กรที่ ร้อยละ 95 การจัดส่งด้วยบริษัทขนส่งภายนอกรายปัจจุบัน จากการนำเครื่องมือติดตามสถานการณ์ส่งสินค้ามาใช้ มีค่าการส่งมอบตรงเวลาที่เพิ่มขึ้น เฉลี่ยร้อยละ 16.8 แต่ยังคงต่ำกว่าเป้าหมายขององค์กร ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งถัดไปเพื่อเพิ่มค่าการส่งสินค้าตรงเวลาต่อไปในส่วนที่ยังไม่ถึงเป้าหมายขององค์กรงานวิจัยนี้ช่วยให้บริษัทมีแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการจัดส่งสินค้า เพิ่มประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือในการบริการจัดส่งแก่ลูกค้า นอกจากนี้ผลการวิจัยจากกรณีศึกษายังสามารถนำไปปรับใช้ในหน่วยงานหรือองค์กรอื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดส่งและบรรลุเป้าหมายการส่งมอบสินค้าให้ตรงตามเวลา

คำสำคัญ: การปรับปรุงประสิทธิภาพ, การส่งมอบสินค้าตรงเวลา, บริษัทเครื่องใช้ไฟฟ้า

¹ อาจารย์ประจำ, คณะพัฒนารัฐกิจและอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

¹ Lecturer, Faculty of Business and Industry Development, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

Abstract

The Objectives of this research are 1) To study the work process of product delivery 2) To increase the ability to deliver goods on time, and 3) To create a model to monitor the cargo situation by determining the value of on-time delivery by percentage and average value, then analyzing the delayed delivery by Pareto. analysis and find the cause of the problem with a fishbone diagram leading to solutions. With the application of Microsoft Excel program to create a tool to track the delivery situation and apply the Factor Rating Method to select suitable external transport companies. By assigning orders in the area, the areas with much delayed delivery from the analysis were the upper northern and southern regions. The comparison results before and after improving the on-time delivery rates of both areas increased to 96 and 97 percent. This research provides the company with guidelines for improving its delivery process, enhancing efficiency and reliability in its customer service delivery. Additionally, the findings from this case study can be adapted for use by other organizations to improve their delivery efficiency and achieve on-time delivery targets.

Keywords: Improvements, On-Time Delivery, Electrical Appliances Company

บทนำ

ความสามารถในการจัดส่งสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าด้วยระยะเวลาในการจัดส่งที่สั้นที่สุดถือเป็นปัจจัยสำคัญที่จะผลักดันให้ธุรกิจประสบความสำเร็จได้ การขนส่งสามารถสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจและส่งผลให้บริษัทที่มีการจัดการขนส่งที่ดีสามารถสร้างมาตรฐานได้ว่า จะมีสินค้าเพียงพอที่จะจัดจำหน่าย ณ สถานที่และเวลาที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งถือเป็นปัจจัยพื้นฐานของความสามารถในการแข่งขันของบริษัทที่จะมาซึ่งความสำเร็จ บริษัทกรณีศึกษา ดำเนินการจำหน่ายสำเร็จรูปประเภท เครื่องทำน้ำอุ่น เครื่องทำน้ำร้อน เครื่องทำน้ำร้อนแบบหม้อต้ม เครื่องกรองน้ำ อีทปั้ม เครื่องเป่า ซึ่งทำการส่งสินค้าภายในประเทศผ่านการว่าจ้างบริษัทขนส่งภายนอก (Outsource) ตามเขตพื้นที่ 2 ส่วนคือ กรุงเทพมหานคร และต่างจังหวัด

การส่งมอบที่บริษัทขนส่งภายนอกของพื้นที่ต่างจังหวัด ทำได้ตลอด 5 เดือน มีค่าการส่งมอบสินค้าตรงเวลาต่ำ การส่งมอบสินค้าล่าช้าบ่อยครั้ง ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของลูกค้าและเกี่ยวเนื่องต่อค่าดัชนีวัดความสำเร็จ (KPI) ของบริษัทกรณีศึกษา มีเป้าหมายร้อยละการส่งมอบได้ตรงเวลาในและเดือนไม่ต่ำกว่า 95% เนื่องจากค่าความสามารถของการส่งสินค้าได้ไม่ตรงเวลาสูง สินค้าไม่ได้ถูกส่งถึงลูกค้าตามวันที่นัดหมายหรือได้รับสินค้าล่าช้า จะส่งผลให้ลูกค้าเกิดความไม่พอใจ ด้วยลักษณะของสินค้าเป็นประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องมีการติดตั้งโดยผู้มีความรู้เกี่ยวกับสินค้า ในส่วนของลูกค้าต้องมีกระบวนการนัดช่างในการติดตั้งโดยอ้างอิงจากวันมีการนัดหมายส่งสินค้า ดังนั้นการส่งสินค้าให้ตรงเวลาจึงมีความสำคัญอย่างมาก ต่อความพึงพอใจของลูกค้า ความน่าเชื่อถือของบริษัทฯ การที่พบปัญหาดังกล่าว

บริษัทอาจสูญเสียโอกาสทางการขาย กระทั่งต่อรายได้ และความสามารถในการแข่งขันทางการตลาด

ในโลกธุรกิจที่มีการแข่งขันสูง การพัฒนาประสิทธิภาพการขนส่งสินค้าเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง การปรับปรุงกระบวนการขนส่งสินค้าให้ตรงตามเวลาไม่เพียงแต่จะช่วยให้บริษัทสามารถส่งมอบสินค้าได้ตามกำหนด แต่ยังสามารถเพิ่มความน่าเชื่อถือของบริษัทในสายตาของลูกค้าและพันธมิตรทางธุรกิจ การศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการส่งมอบสินค้าล่าช้าและการพัฒนาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้าจึงมีความสำคัญเพื่อให้บริษัทสามารถตอบสนองความคาดหวังของลูกค้าและรักษาความสามารถในการแข่งขันในตลาดได้อย่างยั่งยืน

ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจในการศึกษาการทำงานการขนส่งสินค้าของแผนกโลจิสติกส์ที่ผ่าน Third Party Logistics (3PL) หรือบริษัทขนส่งภายนอก (Outsourcing) เพื่อหาสาเหตุของการจัดส่งสินค้าไม่ตรงตามเวลา และนำมาวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขที่เหมาะสมเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการขนส่งสินค้าให้ดียิ่งขึ้น และส่งมอบสินค้าให้ตรงเวลาตามที่ลูกค้าคาดหวัง ซึ่งถือเป็นการสร้างความพึงพอใจและรักษาความน่าเชื่อถือของบริษัท

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษากระบวนการทำงานของการขนส่งสินค้า
2. เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มความสามารถในการจัดส่งสินค้า
3. เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและพัฒนาแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า

การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยได้ค้นคว้างานวิจัยและหลักของทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า ดังนี้

(วิรัช สงวนวงศ์วาน, 2547) ได้ให้ความหมายของคำว่า “ประสิทธิภาพ” หมายถึง การมีสมรรถนะสูง สามารถมีระบบการทำงาน ทรัพยากร และความมุ่งมั่นเก็บไว้ภายใน เพื่อขยายตัวขององค์กร และเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับรองรับสถานการณ์ที่อาจจะเกิดวิกฤตการณ์จากภายนอกได้ด้วย

(กมลชนก สุทธิวาหนฤพุมิ, 2549) การขนส่ง (Transportation) หมายถึง การเคลื่อนย้ายสินค้าจากสถานที่ผลิตไปยังสถานที่บริโภค ซึ่งทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับทั้งด้านสถานที่ (Place Utility) ในการเก็บรักษาไว้จนสินค้าเป็นที่ต้องการและด้านเวลา (Time Utility) คือ ความเร็วและความสม่ำเสมอในการเคลื่อนย้ายสินค้าได้ตามกำหนดเวลาที่ลูกค้าต้องการ

จากความหมายดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้กำหนดนิยาม “ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า” หมายถึง ความสามารถในการจัดส่งสินค้าให้ถึงมือลูกค้าตามกำหนดเวลา โดยใช้ทรัพยากรและระบบการทำงานที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มทั้งในด้านสถานที่ (Place Utility) และเวลา (Time Utility) โดยการขนส่งสินค้าต้องสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ตรงเวลา ลดความล่าช้า และข้อผิดพลาดในการส่งมอบสินค้า ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าและรักษาความน่าเชื่อถือของบริษัท

(จุฬาลักษณ์ แก้วอ่อน, 2562) ได้ทำการพัฒนาแนวความคิดการส่งมอบสินค้า กรณีศึกษาบริษัท โจ้ตันไทย จำกัดศึกษาปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นและหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่มีผลกระทบต่อ KPI และเพื่อเสนอแนวทางวางแผนการผลิตโดยพิจารณาปัจจัยที่สำคัญ และการจัดลำดับการ

ผลิต โดยเริ่มศึกษาจากการรวบรวมข้อมูลสินค้าที่ไม่ผ่าน KPI ของบริษัทกรณีศึกษาที่เรียกว่า OTIF มาวิเคราะห์สาเหตุและหาสาเหตุหลักเพื่อระบุปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานไม่ผ่าน KPI ด้วยแผนภาพพาเรโต

(ณัฐวิวีร์ อินทรเกษม, ยुरพร ศุภรัตน์ และพิทวัส เอื้อสังคมเศรษฐ์,2559) นำเสนอผลจากการศึกษาและปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจของสินค้าวัสดุปิดผิว ไฮกลอสของบริษัทตัวอย่าง โดยประยุกต์ใช้ Swim Lane Diagram เป็นเครื่องมือในการสำรวจและวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจในปัจจุบันทำการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการ การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการทางธุรกิจ

(พงศ์พล พุดซ้อน, 2560) ได้ทำการปรับปรุงระบบ โลจิสติกส์เพื่อใช้ในกระบวนการผลิต การศึกษาการทำงานของระบบขนส่งโดยใช้แผนภาพก้างปลาเพื่อนำมาค้นหาสาเหตุแล้วนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ภายหลังจากศึกษาโครงการได้ทำการปรับปรุงการจัดรอบในการขนส่งจากรายวันให้เป็นรายสัปดาห์ ใช้จำนวนรถให้น้อยที่สุดตามที่จำเป็นเท่านั้น เพื่อลดภาระค่าใช้จ่าย จากการปรับปรุงระบบการขนส่งที่เกิดขึ้น โรงงานสามารถเพิ่มอัตราการบรรทุกของรถจากร้อยละ 44.21 เป็นร้อยละ 73.33 เพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง (DIFOT) จากร้อยละ 32.60 เป็นร้อยละ 77.95 ลดค่าใช้จ่ายต่อเดือนจาก 78,575 บาท เป็น 59,535 บาท และลดการใช้รถในการขนส่งสินค้าจาก 2 คันเหลือ 1 คัน

(มณฑาทิพย์ ศรีละออ, อุกฤษฏ์ รุ่งเรือง และกิตติชัย อธิกุลรัตน์, 2560) จากการวิจัยเพื่อลดความสูญเสียจากการมีเปิดที่ค้างสต็อก เนื่องจากไม่มีระบบสารสนเทศเพื่อจัดการสินค้าคงคลังที่ถูกต้องและแม่นยำ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมสภาพปัจจุบันของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสินค้าคงคลังของกิจการ พร้อมทั้งวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนภูมิ

ก้างปลา จากนั้นประยุกต์ใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์ เอ็กเซล สำหรับบริหารจัดการสารสนเทศเพื่อการจัดการสินค้าคงคลัง ผลการปรับปรุงทำให้สามารถลดความสูญเสียจากการมีเปิดค้างสต็อกจากเดิมเฉลี่ย 30,000 บาทต่อเดือน ภายหลังจากปรับปรุงสามารถลดความสูญเสียจากการมีเปิดค้างสต็อกเหลือเพียงเฉลี่ย 12,000 บาทต่อเดือน

(สกุลตรา ศิวะศิลป์ชัย,2564) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวนในการบริหารห่วงโซ่อุปทาน : กรณีศึกษา บริษัท XYZ จำกัด วัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัญหาของความล่าช้าในการส่งมอบสินค้าและพัฒนาการ ส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวน ให้ สอดคล้องตามเป้าหมายขององค์กรที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยดำเนินการวิจัยเชิงปริมาณ ด้วยเทคนิค วิธีการวัดผล OTIF และนำแผนผังพาเรโตมาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา และนำแผนผังก้างปลาใช้ในการหาสาเหตุที่แท้จริง ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงการส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวน พบว่าการส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวน หลังปรับปรุงมีประสิทธิภาพการส่งมอบ (OTIF) เฉลี่ยเพิ่มขึ้น ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95% สอดคล้องตามเป้าหมายขององค์กรที่ตั้งไว้

(Jack Shannon,2015) กล่าวว่า การส่งมอบตรงเวลา (OTD) เป็นตัวชี้วัดที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพการผลิตทั่วทั้งองค์กร OTD แสดงให้เห็นถึงความสามารถขององค์กรในการทำสิ่งที่องค์กรบอกว่าจะทำ เมื่อรับคำสั่งซื้อ กำหนดวันที่จัดส่ง คุณจัดส่งภายในหรือก่อนวันที่ดังกล่าวหรือไม่ โดยคำนวณจาก การส่งมอบตรงเวลา = $(\text{คำสั่งซื้อที่จัดส่งตรงเวลา} / \text{คำสั่งซื้อทั้งหมด}) * 100$

(Timothy McLean,2017) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน (On Time In Full: OTIF) ซึ่งเป็นมิติที่สำคัญที่สุด

ในห่วงโซ่อุปทานของคุณ คุณเจอสำคัญในการส่งมอบผลิตภัณฑ์ ตรงเวลาและครบถ้วน คือการพัฒนากระบวนการและห่วงโซ่อุปทานที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้เร็ว เวลานั้นเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญของเวลา เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ห่วงโซ่อุปทานให้มีประสิทธิภาพสูง เวลาของการส่งมอบผลิตภัณฑ์ การส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวนคือการพัฒนา กระบวนการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทาน ที่สามารถตอบสนองความต้องการพึงพอใจสูงสุดของลูกค้า เพิ่มความเชื่อมั่นในตัวสินค้าและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันขององค์กรเวลาจึงเป็นตัวชี้วัดการดำเนินการต่าง ๆ ที่องค์กรต้องพิจารณา องค์กรต้องคำนวณการปฏิบัติตามคำสั่งซื้อของลูกค้า OTIF = จำนวนรายการส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวน $\times 100$ จำนวนรายการสั่งซื้อสินค้าทั้งหมด

วิธีการวิจัย

1. ขั้นตอนการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นวิจัยและพัฒนาดำเนินการวิจัยเป็น 2 ระยะ

1. ระยะที่ 1 ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลสภาพปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา(Data Collection) เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) จัดเก็บข้อมูลการส่งสินค้าก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งสินค้า การส่งสินค้าในแผนกโลจิสติกส์ ที่ดำเนินงานผ่าน Third Party Logistics (3PL) ซึ่งเป็นบริษัทขนส่งภายนอก (Outsource) ในส่วนของการส่งสินค้าที่มีคำสั่งซื้อให้ส่งมอบสินค้าในต่างจังหวัด เป็นเวลา 5 เดือน ตั้งแต่เดือน สิงหาคม - ธันวาคม พ.ศ. 2565 ที่ระบุเป็นจำนวนรายการคำสั่งซื้อ (ใบส่งของ) ทั้งหมดในแต่ละเดือน รวบรวมข้อมูลข้างต้น นำมาหาอัตราการส่งมอบสินค้าตรงเวลา (On-time Delivery) และนำมาเปรียบเทียบกับเป้าหมายอัตราการส่ง

มอบสินค้าตรงเวลาขององค์กรที่ ร้อยละ 95 ของจำนวนคำสั่งซื้อ (ใบส่งของ) ทั้งหมด และศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยได้เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ได้แก่ การสัมภาษณ์เชิงลึก และการสนทนากลุ่มกับผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานและมีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปีขึ้นไป 3 ท่าน ได้แก่ ผู้จัดการระดับอาวุโส (ประสบการณ์ 17 ปี) หัวหน้างานแผนกโลจิสติกส์ระดับอาวุโส (ประสบการณ์ 10 ปี) พนักงานโลจิสติกส์ (ประสบการณ์ 5 ปี) จากนั้นจึงใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content Analysis) สรุปประเด็นสำคัญเพื่อให้ได้แนวทางในการเพิ่มความสามารถในการจัดส่งสินค้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงานฝ่ายขนส่งสินค้าและคลังสินค้า บริษัทกรณีศึกษา จำนวน 28 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ด้านคุณภาพ ได้แก่ การสนทนากลุ่ม, การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ด้านปริมาณ ได้แก่ The Factor-Rating Method, การทดลองในสนาม (Field Experiment), ต้นทุนค่าขนส่ง

2. ระยะที่ 2 การพัฒนาโปรแกรมเฝ้าติดตามสถานการณ์การส่งสินค้า โดยรวบรวมหลักการหรือแนวความคิดผ่านการบทวนวรรณกรรม เพื่อสกัดหาวิธีการที่ดีที่สุดในการนำมาสร้างโปรแกรม

2.1 การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล 1) ตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน ความสมบูรณ์ของข้อมูลจากการบทวนวรรณกรรม 2) วิเคราะห์ข้อมูลจากร่วมระดมสมองกับผู้ที่เกี่ยวข้องในแผนกโลจิสติกส์และการสังเกตแบบมีส่วนร่วม มาสู่การดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งสินค้า ดังนี้

- ออกแบบตัวช่วยเฝ้าติดตามสถานการณ์การส่งสินค้า ผ่านโปรแกรม Microsoft Excel เป็นตัวช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานได้นำ

ไปใช้ติดตามรายการส่งสินค้าเพื่อให้บริษัทขนส่งส่งมอบสินค้าถึงลูกค้าได้ตรงเวลา

2.2 มีส่วนร่วมในการจัดหา Third Party Logistics (3PL) เข้ามาทำงานร่วมในการส่งสินค้า เพื่อทดลองกระจายรายการคำสั่งซื้อที่เกิดปัญหาให้กับบริษัทขนส่ง ที่เหมาะสมมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้ประยุกต์หลักการเลือกทำเลที่ตั้ง โดยใช้ทฤษฎี The Factor-Rating Method ในการประเมินเลือกบริษัทขนส่งที่เหมาะสม

2.3 ดำเนินการแก้ไขปัญหาจากแนวทางที่จัดทำขึ้น โดยนำแบบเฝ้าติดตามสถานการณ์การส่งสินค้ามาใช้ในการติดตามรายการส่งมอบสินค้าควบคู่กับทดลองกระจายรายการคำสั่งซื้อที่เกิดปัญหาให้กับบริษัทขนส่งที่ถูกเลือกเข้ามาเพิ่มเติม

2.4 ตรวจสอบค่าความคาดเคลื่อนของระบบ โดยใช้วิธีการ ทดลองในสนาม (Field Experiment) ช่วยให้การวัดประสิทธิภาพของระบบหรือเครื่องมือที่นำมาใช้ในการติดตามสถานะของสินค้าในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง

2.5 การเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งสินค้าผู้วิจัยเก็บข้อมูลของการส่งสินค้าที่มีคำสั่งซื้อให้ส่งมอบสินค้าในต่างจังหวัดหลังจากการดำเนินการแก้ไขเป็นเวลา 1 เดือน ในเดือน กุมภาพันธ์ 2566 จากนั้นนำมาสรุปผลการสอดคล้องกับความต้องการขององค์กร

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาขั้นตอนการทำงานการส่งสินค้าก่อนการปรับปรุงในแผนกโลจิสติกส์ ซึ่งกระบวนการส่งสินค้ามีรูปแบบการทำงานผ่าน Third Party Logistics (3PL) ระหว่างแผนกโลจิสติกส์ คลังสินค้าภายนอก และบริษัทขนส่งภายนอก จากการศึกษาขั้นตอนการทำงาน ของแผนกโลจิสติกส์ พบว่าหลังจากการจัดเตรียมรายการคำสั่งซื้อ และมอบหมายรายการส่งสินค้าให้กับบริษัทขนส่งภายนอกแล้วยังไม่มีการติดตาม

สถานะของสินค้าปัจจุบันของรายการคำสั่งซื้อทั้งหมด เป็นผลทำให้ไม่สามารถควบคุมการส่งสินค้าที่ไม่ตรงเวลา ทำให้เกิดการส่งสินค้าล่าช้า ลูกค้าไม่ได้รับสินค้าตามนัด

2.1 ผลการเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุงการส่งมอบสินค้าตรงเวลาระหว่างเดือน สิงหาคม - ธันวาคม พ.ศ. 2565

ตารางที่ 1 ตารางแสดงข้อมูลการส่งสินค้าในต่างจังหวัด เดือนสิงหาคม - ธันวาคม พ.ศ.2565

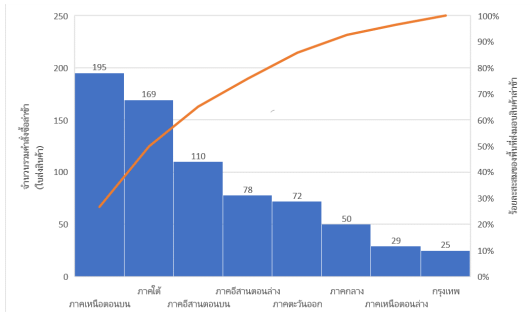
เดือน	จำนวนรวมคำสั่งซื้อ (ใบส่งของ)	จำนวนการส่งมอบสินค้า (ใบส่งของ)	จำนวนการส่งมอบล่าช้า	ค่าร้อยละของการส่งมอบตรงเวลา (On-time Delivery)
สิงหาคม	552	394	158	71
กันยายน	573	455	118	79
ตุลาคม	693	491	202	71
พฤศจิกายน	673	556	117	83
ธันวาคม	541	408	133	75
รวม	3032	2304	728	76

จากตารางที่ 1 การเก็บข้อมูลการส่งสินค้าระยะเวลา 5 เดือนก่อนการปรับปรุง พบว่าค่าส่งมอบสินค้าตรงเวลาต่ำ และไม่สอดคล้องกับเป้าหมายที่ร้อยละ 95

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบพาเรโตในการวิเคราะห์ข้อมูลการส่งสินค้าล่าช้าก่อนการปรับปรุงจากการทำงานข้อมูลการส่งสินค้าล่าช้า มาเรียงลำดับจากมากไปน้อยตามพื้นที่ของการจัดส่งสินค้า 8 พื้นที่ ได้แก่ 1) ภาคเหนือตอนบน 2) ภาคเหนือตอนล่าง 3) ภาคกลาง 4) ภาคตะวันออก 5) ภาคอีสาน

ตอนบน 6) ภาคอีสานตอนล่าง 7) ภาคใต้ และ 8) กรุงเทพฯ เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่การส่งสินค้าที่มีการส่งสินค้าล่าช้าตามลำดับ



ภาพที่ 2 แผนผังพาเรโตแสดงการส่งสินค้าล่าช้า จำแนกจากพื้นที่ในระยะเวลา 5 เดือน

จากภาพที่ 2 นำข้อมูลจากการเก็บบันทึกข้อมูลจากการส่งมอบสินค้าล่าช้า มาจัดลำดับพื้นที่ที่ส่งสินค้าที่เกิดปัญหา นำไปสู่การเลือกแก้ปัญหา โดยมุ่งเน้นกำจัดปัญหาที่มีผลกระทบ 50% ของพื้นที่ส่งมอบสินค้าล่าช้าที่เป็นสาเหตุ 20% ของพื้นที่ส่งสินค้าทั้งหมด ได้แก่ พื้นที่ทางภาคเหนือตอนบน และภาคใต้นำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้าในพื้นที่ดังกล่าว ด้วยแผนผังก้างปลาในลำดับถัดไป

4. การวิเคราะห์ปัญหา

ผู้วิจัยได้จัดทำการสนทนากลุ่มกับผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานและมีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปีขึ้นไป ได้แก่ ผู้จัดการระดับอาวุโส (ประสบการณ์ 17 ปี) หัวหน้างานแผนกโลจิสติกส์ ระดับอาวุโส (ประสบการณ์ 10 ปี) พนักงานโลจิสติกส์ (ประสบการณ์ 5 ปี) โดยการแสดงความคิดเห็นร่วมกันระหว่างสมาชิกในกลุ่มเพื่อเป็นแนวทางสู่การวางแผนการดำเนินการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน สามารถสรุปการวิเคราะห์สาเหตุของการส่งมอบล่าช้าในพื้นที่ ภาคเหนือตอนบน และภาคใต้ ผ่านแผนผังก้างปลา ด้วยหลัก 4M ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แผนผังก้างปลาแสดงการวิเคราะห์ปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้า

จากการหาสาเหตุของปัญหาที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยผังก้างปลา สามารถอธิบายได้ดังนี้

- ปัจจัยของสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับคน (Man) เจ้าหน้าที่ ผู้ปฏิบัติงานของบริษัทขนส่ง ขาดการสื่อสารในการแจ้งข้อขัดข้องที่จะส่งผลทำให้เกิดการส่งมอบสินค้าล่าช้า และไม่มีการติดต่อแจ้งให้ลูกค้ารับทราบ จึงทำให้ต้นทุนทางอย่างแผนกโลจิสติกส์ทราบข้อผิดพลาดภายหลังจากลูกค้าแจ้งไปยังฝ่ายขายผู้รับผิดชอบ เป็นผลทำให้ไม่สามารถแก้ไขปัญหาการส่งมอบไม่ทันตามเวลานัดกับลูกค้าได้ทัน
- ปัจจัยของสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร (Machine) จำนวนรถขนส่งที่ทำการขนส่งสินค้า ในพื้นที่ทางภาคเหนือและภาคใต้มีจำนวนน้อย
- ปัจจัยของสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ (Material) จำนวนของสินค้าในแต่ละรอบของการสั่งซื้อ และรอบการทำรายการมอบหมายให้บริษัทขนส่ง ไม่เพียงพอที่จะสอดคล้องกับปริมาณในการขนส่งต่อเที่ยวด้วยรถบรรทุก 6 ล้อ ด้วยลักษณะการขนส่งสินค้าแบบไม่เต็มคันรถ (Less-Than-Truckload or LTL Freight) การขนส่งสินค้าแบบไม่เต็มคันรถ คือ การขนส่งสินค้าที่มีการขนส่งในแต่ละเที่ยวรถไม่ถึงขีดจำกัดของ

รถที่กำหนดไว้ เป็นการส่งสินค้าที่จำนวนสินค้าของลูกค้าในที่แตกต่างกัน มีน้อยกว่าจำนวนสินค้าที่รถบรรทุกสามารถบรรทุกได้ ดังนั้นจึงต้องมีการรวมสินค้าจากลูกค้าหลายๆแหล่ง (Consolidation) เพื่อให้สินค้าเต็มคันรถ ทั้งนี้เพื่อลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

- ปัจจัยของสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทำงาน (Method) รูปแบบการขนส่งสินค้าเป็นลักษณะวิ่งตรงโดยไม่ผ่านศูนย์กระจาย วิ่งในระยะทางไกลด้วยรถบรรทุกชนิด 6 ล้อ ขนส่งสินค้าที่ละจุดตามจังหวัดต่าง ๆ ทั้งโซนพื้นที่ ทำให้ใช้เวลามากในการส่งมอบให้ถึงลูกค้าแต่ละราย

จากการศึกษาการทำงานการส่งสินค้าและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถสรุปแนวทางแก้ปัญหาได้ดังนี้

ตารางที่ 2 แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

ลำดับ	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางการปรับปรุงแก้ไข
1	กระบวนการส่งสินค้าขาดขั้นตอนในการติดตามหรือประเมินความเป็นไปได้ที่บริษัทขนส่ง จะทำการส่งสินค้าให้ตรงตามเวลา	- ออกแบบเครื่องมือที่ช่วยในการติดตามสถานะสินค้าและประเมินการจัดส่งให้ทันตรงตามเวลาด้วยโปรแกรม Microsoft Excel หมายเหตุ : นำมาใช้ในพื้นที่ของการส่งสินค้าด้วยบริษัทขนส่งรายเดิมเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานส่งสินค้าในภาพรวมให้ดียิ่งขึ้น
2	รูปแบบการส่งสินค้าของบริษัทขนส่ง ที่เป็นการส่งสินค้าแบบวิ่งตรง และไม่มีศูนย์กระจายสินค้าจึงเกิดการรอคอยสินค้าเพื่อให้สินค้าเต็มคันรถ ส่งผลให้ระยะเวลาในการส่งสินค้าเพิ่มขึ้น ส่งสินค้าได้ไม่ตรงเวลา ผิดนัดส่งมอบสินค้ากับลูกค้า ลูกค้าไม่ได้รับสินค้าตามวันทีนัดหมาย เกิดผลกระทบต่อลูกค้า	- ร่วมจัดหาบริษัทขนส่งภายนอกเพิ่มเติมที่เหมาะสมในปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการส่งมอบสินค้าล่าช้าที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยแผนผังก้างปลา โดยประยุกต์ใช้หลักการเลือกทำเลที่ตั้งในส่วนวิธีคิดด้วยทฤษฎี The Factor-Rating Method - ทดลองกระจายคำสั่งซื้อ ที่พบปัญหาส่งมอบสินค้าช้าในพื้นที่ทางภาคเหนือตอนบนและภาคใต้ให้กับบริษัทขนส่งรายใหม่ ทดลองทำการส่งสินค้า เป็นระยะเวลา 1 เดือน

5. วิธีดำเนินการแก้ไข

5.1 การออกแบบขั้นตอนและตัวช่วย

ในการติดตามสถานการณ์ส่งสินค้า

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างตัวช่วยในประเมินและเฝ้าระวังการส่งสินค้าได้ตรงตามเวลาผ่านโปรแกรม Microsoft Office-Excel และนำข้อมูลรายงานสถานการณ์การส่งสินค้าที่ได้จากบริษัทขนส่งมาเป็นข้อมูลในการออกแบบเครื่องมือในการติดตาม ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้งาน ข้อมูลที่นำมาใช้ ได้แก่ ชุดข้อมูลรายการคำสั่งซื้อ

- เลขที่คำสั่งซื้อในใบส่งของ (Invoice Number)
- ชื่อผู้สั่งซื้อและผู้รับสินค้า
- ที่อยู่จัดส่งสินค้า
- วันที่กำหนดรับสินค้า ระบุวัน/เดือน/ปี

- ServiceLevel Agreement (SLA) ระยะเวลาที่ใช้ทั้งหมดในการส่งสินค้า
- TrackingData สถานะของสินค้าปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 2 นำข้อมูลที่ได้มาเป็นแนวทางสร้างตัวต้นแบบและวิธีการนำมาใช้งาน

- เปรียบเทียบสถานะของขนส่งกับหน้างานจริง
- สร้างตารางจับคู่ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบสถานะ

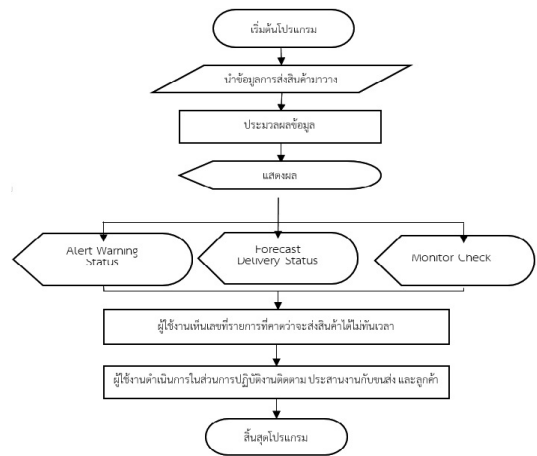
- กำหนดค่าพยากรณ์สถานะกับระยะเวลาส่งในแต่ละพื้นที่ ตามจังหวัด ได้แก่ 1 2 และ 3 วัน มาจับคู่กับจำนวนวันมีก่อนถึงกำหนดส่ง เทียบกัน ออกมาเป็นค่าสถานะที่พยากรณ์ที่ต้องการเมื่อเทียบกับระยะเวลาในการจัดส่ง

ขั้นตอนที่ 3 นำวิธีการจากแนวทางสร้างตัวต้นแบบ และการเขียนสูตรพื้นฐานของโปรแกรม Microsoft Excel มาจับคู่กับ

ข้อมูล ให้แสดงค่าตามที่ต้องการสูตร (Excel Function) ที่นำมาใช้ในครั้งนี้ ได้แก่

- Logical Function, Date and time Function และ Lookup and reference Function

5.1.1 การทำงานของตัวช่วยในการติดตามสถานการณ์ส่งสินค้า



ภาพที่ 4 การทำงานของเครื่องมือช่วยติดตามสถานการณ์ส่งสินค้า ผ่าน Microsoft Excel

จากภาพที่ 4 สามารถอธิบายการทำงานของตัวช่วยในการติดตามสถานการณ์ของสินค้าได้ ดังต่อไปนี้

จุด Monitor ที่ 1 การ Alert เตือนระยะเวลาที่กำหนดส่งสินค้า ระยะเวลาปัจจุบัน จนถึง วันที่กำหนดส่งมอบสินค้า เรียกว่า Days Remaining เป็นคอลัมน์ที่แสดงข้อมูลรายการคำสั่งซื้อ (Invoice) (1) อยู่ในช่วงกำลังจัดส่งสินค้า หมายถึง เหลือเวลาในการจัดส่งอยู่ภายในกำหนดคือ มากกว่าหรือเท่ากับ 2 วัน (2) ถึงกำหนดส่งสินค้า หมายถึง ณ วันนี้ถึงกำหนดนัดส่งกับลูกค้า (3) เลยกกำหนดส่ง หมายถึง ณ วันที่ปัจจุบันที่ทำการติดตามหมดระยะเวลาในการส่งสินค้าแล้ว

วิเคราะห์และการตัดสินใจที่เหมาะสมตามบริบทขององค์กร

ผู้ลำดับที่ 1 ตำแหน่ง : หัวหน้างานแผนกโลจิสติกส์ระดับอาวุโส ประสบการณ์การทำงาน : 10 ปี

ผู้ลำดับที่ 2 ตำแหน่ง : ผู้อำนวยการคลังสินค้าและการกระจายสินค้า (การขนส่ง) ประสบการณ์การทำงาน : 15 ปี

ผู้ลำดับที่ 3 ตำแหน่ง : เจ้าหน้าที่โลจิสติกส์ ประสบการณ์การทำงาน : 5 ปี

โดยในตารางที่ 3 จะแสดงการพิจารณาเลือกผู้ให้บริการขนส่งโดยวิธี Factor-Rating ผลการพิจารณาเลือกผู้ให้บริการขนส่ง 3 ราย ดังนี้ อันดับที่ 1 บริษัทขนส่ง B มีผลคะแนนรวม 9.12 คะแนน

อันดับที่ 2 บริษัทขนส่ง A มีผลคะแนนรวม 8.02 คะแนน

อันดับที่ 3 บริษัทขนส่ง C มีผลคะแนนรวม 7.08 คะแนน

ดังนั้น บริษัทขนส่ง B จึงถูกเลือกในการพิจารณาในครั้งนี้ด้วยความเหมาะสมมากกว่ารายอื่นในเรื่องของคุณยักระจายสินค้าที่ครอบคลุมทุกพื้นที่ มีจำนวนและประเภทของรถบรรทุกที่รองรับการขนส่งสินค้าที่เพียงพอและเหมาะสม ดังแสดงผลในตาราง ที่ 3

ตารางที่ 3 การพิจารณาเลือกผู้ให้บริการขนส่งโดยวิธี Factor-Rating

ปัจจัย	น้ำหนักความสำคัญ W_i (weight)	คะแนน G_{ij} (score)			คะแนน $W_i G_{ij}$ (weighted score)		
		บริษัทขนส่ง A	บริษัทขนส่ง B	บริษัทขนส่ง C	บริษัทขนส่ง A	บริษัทขนส่ง B	บริษัทขนส่ง C
ปัจจัยที่ 1: ระยะเวลา (Man)							
มีบุคลากรเพียงพอต่อการติดต่อประสานงานกับพันธมิตรหรือพันธมิตร	0.08	9	9	7	(0.08)(9)=0.72	(0.08)(9)=0.72	(0.08)(7)=0.56
มีการบริหารทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ	0.08	8	7	8	(0.08)(8)=0.64	(0.08)(7)=0.56	(0.08)(8)=0.64
ปัจจัยที่ 2: ระยะเวลาเครื่องจักร (Machine)							
มีการหลากหลายของรถบรรทุกที่เหมาะสมกับขนาดและปริมาณสินค้า	0.12	7	9	7	(0.12)(7)=0.84	(0.12)(9)=1.08	(0.12)(7)=0.84
ปัจจัยที่ 3: ระยะเวลาบริการ (Material)							
ราคาที่เหมาะสมกับขนาดสินค้าและประเภทการขนส่ง	0.15	10	9	8	(0.15)(10)=1.5	(0.15)(9)=1.35	(0.15)(8)=1.2
บริษัทที่มีคุณภาพและชื่อเสียงความเสียหายของสินค้าที่ขนส่ง	0.07	9	10	9	(0.07)(9)=0.63	(0.07)(10)=0.7	(0.07)(9)=0.63
ปัจจัยที่ 4: ระยะเวลาบริการ (Method)							
มีศูนย์กลางสินค้าในทำเลภูมิศาสตร์ที่เหมาะสม	0.17	5	10	5	(0.17)(5)=0.85	(0.17)(10)=1.7	(0.17)(5)=0.85
มีบริการสินค้าพื้นที่ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	0.05	8	8	6	(0.05)(8)=0.4	(0.05)(8)=0.4	(0.05)(6)=0.3
ครอบคลุมในการจัดส่งสินค้าที่เหมาะสมตามระยะเวลาที่ลูกค้าได้กำหนด	0.17	8	9	8	(0.17)(8)=1.36	(0.17)(9)=1.53	(0.17)(8)=1.36
สามารถติดตามสถานะของสินค้าด้วยระบบ (Tracking)	0.07	9	9	5	(0.07)(9)=0.63	(0.07)(9)=0.63	(0.07)(5)=0.35
มีประสบการณ์จัดส่งสินค้าประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า	0.05	9	9	7	(0.05)(9)=0.45	(0.05)(9)=0.45	(0.05)(7)=0.35
รวม	1.00				8.02	9.12	7.08

ผลการดำเนินงาน

1. ผลการดำเนินการด้านการเพิ่มความสามารถในการจัดส่งสินค้า

จากการออกแบบเครื่องมือช่วยในการติดตามสถานการณ์การส่งสินค้า ในแนวทางการเพิ่มความสามารถในการจัดส่งสินค้า จากการศึกษาการทำงานส่งสินค้าในแผนกโลจิสติกส์ก่อนปรับปรุง ในภาพที่ 2 นำมาเพิ่มขั้นตอนในการติดตามการทำงานการส่งสินค้า แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1.1 ด้านค่าความคาดเคลื่อนของระบบการทำงานการติดตามสถานการณ์ส่งสินค้า โดยใช้ทฤษฎีการทดลองในสนาม (Field Experiment) ซึ่งจะช่วยให้สามารถวัดประสิทธิภาพของระบบหรือเครื่องมือที่นำมาใช้ในการติดตามสถานะของสินค้าในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง โดยในกระบวนการนี้ ผู้วิจัยจะใช้ข้อมูลจากการดำเนินงานจริง เช่น รายการคำสั่งซื้อ (ใบส่งของ) เพื่อ

ตรวจสอบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการคาดการณ์การส่งมอบสินค้าหรือไม่ ใช้การเปรียบเทียบข้อมูลที่คาดการณ์กับข้อมูลจริงที่เกิดขึ้นในการจัดส่ง

ตารางที่ 4 ค่าความคลาดเคลื่อนของการใช้งาน

จำนวนรายการคำสั่งซื้อที่ทำการตรวจจับสถานะ	จำนวนรายการคำสั่งซื้อที่สามารถตรวจจับสถานะได้ตรงกับหน่วยงาน	ค่าความคลาดเคลื่อนของจำนวนรายการคำสั่งซื้อที่ตรวจจับสถานะแล้วไม่เป็นไปตามหน่วยงาน	ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนของเครื่องมือ
373	362	11	3.0

จากตารางที่ 4 พบว่าจากจำนวนรายการคำสั่งซื้อที่มีการพยากรณ์สถานะของสินค้า เพื่อตรวจจับการส่งสินค้าไม่ทันกำหนดทั้งหมด 373 รายการ สามารถตรวจจับที่คาดว่าส่งไม่ทันกำหนดจริง 362 รายการ มีค่าความคลาดเคลื่อนของจำนวนรายการคำสั่งซื้อที่พยากรณ์ว่าไม่ทันกำหนด แต่ในหน่วยงานจริงสามารถส่งสินค้าได้ทันกำหนด 11 รายการ คิดค่าร้อยละของความคลาดเคลื่อนได้ ร้อยละ 3.0

1.2 ด้านผลการดำเนินการส่งสินค้าหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 5 ผลการดำเนินการส่งสินค้าหลังการปรับปรุงการส่งมอบสินค้าตรงเวลาหลังการปรับปรุงในเดือนกุมภาพันธ์ระยะเวลา 1 เดือน

เดือน	จัดส่งโดยบริษัทขนส่ง	พื้นที่เส้นทาง การส่งสินค้า	จำนวนรวมคำสั่งซื้อ (ใบส่งของ)	จำนวนการส่งมอบสินค้าตรงเวลา (ใบส่งของ)	ค่าร้อยละของการส่งมอบตรงเวลา (On-time Delivery)
ก.พ.	รายเดิม	ภาคกลาง	64	56	88
		ภาคตะวันออก	87	77	89
		ภาคอีสานตอนบน	101	91	90
		ภาคอีสานตอนล่าง	77	70	91
		ภาคเหนือตอนล่าง	24	21	88
		กรุงเทพฯ	20	18	90
รายใหม่ (ขนส่ง B)	ภาคเหนือตอนบน	141	136	96	
	ภาคใต้	201	194	97	

ตารางที่ 6 สัดส่วนค่าการส่งมอบสินค้าตรงเวลาที่เป้าหมาย ร้อยละ 95

เดือน	จัดส่งโดยบริษัทขนส่ง	ค่าเฉลี่ยร้อยละของการส่งมอบสินค้าตรงเวลา	การส่งมอบตรงเวลาที่เป้าหมาย ร้อยละ 95	ร้อยละของสัดส่วนการส่งมอบตรงเวลาที่เป้าหมาย ร้อยละ 95
ก.พ.	รายเดิม	89.3	ต่ำกว่า 95	50
	รายใหม่ (ขนส่ง B)	96.5	สูงกว่า 95	50

จากตารางที่ 6 พบว่าการส่งมอบสินค้าด้วยบริษัทขนส่งภายนอก รายเดิมมีค่าเฉลี่ยของการส่งมอบสินค้าตรงเวลา ต่ำกว่า ร้อยละ 95 ของค่าเป้าหมาย และการส่งสินค้าด้วยบริษัทขนส่งภายนอก รายใหม่ (บริษัทขนส่ง B) มีค่าเฉลี่ยของการส่งมอบสินค้าตรงเวลา สูงกว่า ร้อยละ 95 เมื่อนำมาเปรียบเทียบสัดส่วนของการส่งมอบสินค้าตรงเวลาที่เป็นไปตามเป้าหมายของบริษัท กรณีศึกษา ที่ต้องการได้เป็นสัดส่วน 50:50 ของการส่งสินค้าด้วยบริษัทขนส่งภายนอก 2 ราย

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบค่าร้อยละของการส่งมอบตรงเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง

พื้นที่ส่งสินค้า	ค่าร้อยละของการส่งมอบตรงเวลา (% On-time Delivery)		ค่าร้อยละที่เพิ่มขึ้น
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	
ภาคกลาง	80	88	8
ภาคตะวันออก	73	89	16
ภาคอีสานตอนบน	78	90	12
ภาคอีสานตอนล่าง	76	91	15
ภาคเหนือตอนล่าง	62	88	26
กรุงเทพฯ	66	90	24
ภาคเหนือตอนบน	73	96	23
ภาคใต้	78	97	19

จากตารางที่ 7 พบว่าการนำเพิ่มขึ้นตอนในการติดตามสถานการณ์การส่งสินค้า โดยการใช้เครื่องมือในการติดตามผ่านโปรแกรม Microsoft Excel ในภาคกลาง มีค่าร้อยละของการส่งมอบตรงสินค้าตรงเวลา เพิ่มขึ้นจาก ร้อยละ 80

เป็น ร้อยละ 88 ภาคตะวันออก มีค่าร้อยละของการส่งมอบตรงสินค้าตรงเวลา เพิ่มขึ้นจาก ร้อยละ 73 เป็น ร้อยละ 89 ภาคอีสานตอนบน มีค่าร้อยละของการส่งมอบตรงสินค้าตรงเวลา เพิ่มขึ้นจาก ร้อยละ 78 เป็น ร้อยละ 90 ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบการส่งสินค้าหลังการปรับปรุง

ผู้ส่งโดยบริษัทส่ง	ค่าเฉลี่ยร้อยละของการส่งมอบตรงเวลา (% On-time Delivery)		ค่าเฉลี่ยร้อยละที่เพิ่มขึ้น	การส่งมอบตรงเวลาที่เป้าหมาย ร้อยละ 95
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง		
รายเดิม	72.5	89.5	16.8	ต่ำกว่า 95
รายใหม่ (ขนส่ง B)	75.5 (รายเดิม)	96.5	21	สูงกว่า 95

จากตารางที่ 8 พบว่าการส่งสินค้าด้วยบริษัทขนส่งภายนอกหลายเดิม ในพื้นที่ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคอีสานตอนบน ภาคอีสานตอนล่าง ภาคเหนือตอนล่าง และกรุงเทพฯ มีค่าเฉลี่ยร้อยละของการส่งมอบสินค้าตรงเวลาต่ำกว่าเป้าหมาย แต่มีค่าเฉลี่ยของการส่งมอบตรงเวลาที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 16.8 และการส่งสินค้าหลังการปรับปรุงด้วยบริษัทขนส่งภายนอกหลายใหม่ (บริษัทขนส่ง B) ในพื้นที่ ภาคเหนือตอนบน และภาคใต้ สอดคล้องกับเป้าหมาย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของการส่งมอบสินค้าตรงเวลาที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 21

1.3 ด้านค่าใช้จ่ายของการส่งสินค้า ผู้วิจัยได้นำการวิเคราะห์ต้นทุน เพื่อเป็นกรอบแนวคิดในการวิเคราะห์ จะช่วยให้สามารถประเมินต้นทุนและทำการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายการจัดส่งสินค้า 1 เดือน

พื้นที่ส่งสินค้า	เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายการจัดส่งสินค้า 1 เดือน		ค่าร้อยละของส่วนต่างราคาค่าจัดส่งสินค้า
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	
ภาคกลาง	15,000	15,000	-
ภาคตะวันออก	26,000	26,000	-
ภาคอีสานตอนบน	26,000	26,000	-
ภาคอีสานตอนล่าง	47,000	47,000	-
ภาคเหนือตอนล่าง	9,600	9,600	-
กรุงเทพฯ	2,300	2,300	-
ภาคเหนือตอนบน	68,000	75,000	เพิ่มขึ้น 10.3
ภาคใต้	120,000	135,000	เพิ่มขึ้น 12.5
รวม	313,900	335,900	เพิ่มขึ้น 7.0

จากตารางที่ 9 พบว่าต้นทุนค่าขนส่งสินค้า หากใช้บริษัทขนส่งภายนอกเดิม เพียงรายเดียวจะมีต้นทุนค่าขนส่งสินค้า เท่ากับ 313,900 บาท เมื่อเปรียบเทียบ กับหลังการปรับปรุงมีการใช้บริษัทขนส่งภายนอกหลายเดิม ควบคู่กับบริษัทขนส่งภายนอก B จะมีต้นทุนค่าขนส่งสินค้า เท่ากับ 335,900 บาท มีค่าร้อยละของส่วนต่างของค่าใช้จ่ายเมื่อเปรียบเทียบกับกัน คิดเป็นร้อยละ 7

สรุปผลและอภิปรายผล

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 ผลการดำเนินการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานส่งสินค้า จากการเพิ่มขึ้นตอนในการติดตามการส่งสินค้าในส่วนของแผนกโลจิสติกส์ ในการนำเครื่องมือในการติดตามสถานการณ์ส่งสินค้าด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ทำให้เพิ่มขึ้นตอนในส่วนของการทำงาน หลังจากการส่งอีเมลรายการคำสั่งซื้อในรอบนั้น ๆ โดยขั้นตอนนี้จะเกิดขึ้น หลังจากบริษัทขนส่ง ได้ส่งมอบรายงานสถานการณ์การส่งสินค้าประจำวัน เวลา 15:00 น. ของทุกวันให้กับแผนกโลจิสติกส์ ซึ่งมีระยะเวลาในการทำงานเพิ่มขึ้นจากขั้นตอนการติดตามสถานการณ์การส่งสินค้า 10 นาที

1.2 ผลการทำงานของเครื่องมือติดตามสถานการณ์การส่งสินค้า จากการออกแบบเครื่องมือดังกล่าวผ่านโปรแกรม Microsoft Excel จากการใช้งานโปรแกรม ในการพยากรณ์รายการคำสั่งซื้อที่มีโอกาสส่งสินค้าล่าช้าไม่ทันตามกำหนด เพื่อป้องกันการส่งสินค้าไม่ตรงเวลา สามารถตรวจจับรายการคำสั่งซื้อที่คาดว่าจะส่งสินค้าไม่ทันตามกำหนดจริงได้ 362 รายการ จากทั้งหมด 373 รายการ พบค่าความคลาดเคลื่อนของโปรแกรมที่ตรวจสอบสถานะของสินค้าที่พยากรณ์ที่คาดว่าจะส่งไม่ทันกำหนด แต่ในหน่วยงานจริงสามารถส่งสินค้าได้ 11 รายการ คิดเป็นค่าร้อยละของความคลาดเคลื่อนจากการใช้งานโปรแกรม ร้อยละ 3 และจากการหาสาเหตุของความคลาดเคลื่อน เป็นผลมาจากข้อมูลนำเข้าของสถานะจริงของสินค้าไม่ถูกทำให้เป็นปัจจุบัน เนื่องจากพนักงานขนส่ง บันทึกลงระบบ Tracking ล่าช้า เมื่อทำการแก้ไขสถานะให้ตรงกันลงในโปรแกรม สามารถกำจัดค่าความคลาดเคลื่อนเป็นทั้งหมดได้

1.3 ผลการดำเนินการปรับปรุงการส่งสินค้าในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2566 จากการมอบหมายรายการคำสั่งซื้อให้กับบริษัทขนส่งภายนอก 2 ราย ควบคู่กัน ของพื้นที่การส่งสินค้าทั้งหมด 8 พื้นที่ จากการวิเคราะห์พื้นที่ที่ส่งสินค้าล่าช้ามากตามลำดับด้วยการวิเคราะห์แบบพาเรโต 2 พื้นที่การส่ง ที่เป็นสาเหตุ ร้อยละ 20 แต่มีผลการส่งสินค้าล่าช้า ร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมด คือ พื้นที่ภาคเหนือตอนบน และภาคใต้ จากการมอบหมายให้บริษัทขนส่งภายนอกรายใหม่ จากการพิจารณาเลือกทำการส่งสินค้า มีค่าส่งมอบสินค้าตรงเวลาเฉลี่ย ร้อยละ 96.5 เพิ่มขึ้นเฉลี่ย ร้อยละ 21 สอดคล้องกับเป้าหมายของบริษัทกรณีศึกษา ที่ร้อยละ 95 และการส่งสินค้าจากการมอบหมายให้บริษัทขนส่งภายนอกรายเดิมในส่วนของพื้นที่อื่น ๆ จากการนำเครื่องมือในการติดตามสถานะของสินค้ามาใช้มีค่าการส่งมอบสินค้าตรงเวลาเฉลี่ย ร้อยละ 89.3 เพิ่มขึ้นเฉลี่ย ร้อยละ 16.8

นำมาหาสัดส่วนของการส่งสินค้าตรงเวลา ที่เป็นไปตามเป้าหมาย ของค่าการส่งสินค้าตรงเวลาที่ต่ำกว่า ร้อยละ 95 และสูงกว่า ร้อยละ 95 เป็นสัดส่วน 50:50 ของการส่งสินค้าด้วยบริษัทขนส่งภายนอก 2 ราย

1.4 ผลการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการส่งสินค้าก่อนและหลังการปรับปรุง จากการใช้บริษัทขนส่งภายนอกควบคู่ 2 ขนส่ง เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่ง ระยะเวลา 1 เดือน มีค่าร้อยละส่วนต่างของค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 7 โดยค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น มาจากการส่งสินค้าด้วยบริษัทขนส่งรายใหม่ จากพื้นที่ภาคเหนือตอนบน มีร้อยละของส่วนต่างของค่าใช้จ่าย ร้อยละ 10.3 พื้นที่ภาคใต้มีค่าร้อยละของส่วนต่างของค่าใช้จ่าย ร้อยละ 12.5

2. การอภิปรายผล

2.1 ด้านการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการทำงานการส่งสินค้าในแผนกโลจิสติกส์ เพื่อศึกษาการทำงานปัจจุบันทำการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการ พบว่าในส่วนของการทำงานของแผนกโลจิสติกส์ยังขาดขั้นตอนในการติดตามสถานการณ์ส่งสินค้า หลังการปรับปรุงจึงได้มีการเพิ่มขั้นตอนในการทำงานส่วนดังกล่าวและแสดงแผนผังลำดับงานใหม่ สอดคล้องกับ ณีฐฐวีร์, ยूरพร และพิทวัส (2559) จากการศึกษาและปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจของบริษัทตัวอย่าง พบว่ามีปัญหาหาลำดับของกิจกรรมไม่เหมาะสม ทำให้ตอบสนองลูกค้าได้ช้าและไม่สามารถควบคุมการผลิตให้ได้ตามแผนการผลิตพบว่า กิจกรรมภายในกระบวนการทางธุรกิจลดลง

2.2 ด้านการทำงานของเครื่องมือติดตามสถานการณ์การส่งสินค้า

ในด้านของการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการสร้างเครื่องมือในการติดตามสถานการณ์การส่งสินค้า สามารถ

สร้างเป็นเครื่องมือที่นำข้อมูลจากการทำงานมาจัดการให้เป็นระบบ ช่วยพัฒนาการทำงานปัจจุบันให้ดีขึ้น มีผลการนำเครื่องมือมาใช้ในการทำงาน ทำให้มีการติดตามสถานะของสินค้าเพิ่มขึ้น ค่าส่งมอบสินค้าตรงเวลาในพื้นที่นั้น เพิ่มขึ้นสอดคล้องกับ มณฑาทิพย์, อุกฤษฏ์ และกิตติชัย (2560) ได้ประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel สำหรับบริหารจัดการสารสนเทศเพื่อการจัดการสินค้าคงคลัง เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.3 ด้านประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า

จากการปรับปรุงประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า โดยทำการศึกษาระบบการทำงาน การขนส่งสินค้าในแผนกโลจิสติกส์ จากผ่านการทำงานขนส่งสินค้าในพื้นที่ต่างจังหวัดด้วยบริษัทขนส่งภายนอก (Outsource) หรือ Third Party Logistics (3PL) มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มค่าความสามารถของการขนส่งสินค้าให้ตรงเวลา โดยใช้การวิเคราะห์ปัญหาด้วยพาเรโต และหาสาเหตุของปัญหาด้วยแผนผังก้างปลา ในด้านของการนำเครื่องมืดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการขนส่งสินค้า ซึ่งสอดคล้องกับ สกุลตรา (2564) เรื่องทำการศึกษารับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบตรงเวลา และครบตามจำนวน ในการบริหารห่วงโซ่อุปทาน จุฬาลักษณ์ (2562) ได้ทำการพัฒนาแนวความคิดการส่งมอบสินค้า กรณีศึกษา บริษัท โจตันไทย จำกัด และพงศ์พล (2560) ได้ทำการปรับปรุงระบบโลจิสติกส์เพื่อใช้ในกระบวนการผลิต การศึกษาการทำงานของระบบขนส่ง และจากที่กล่าวมาได้สอดคล้องในส่วนของการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า ที่มีการวัดผลจากค่าร้อยละของการส่งมอบตรงเวลาที่เพิ่มขึ้น

2.4 ด้านต้นทุนการขนส่งสินค้า

จากการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าหลักการปรับปรุง ด้วยการจัดส่งสินค้าด้วยบริษัทขนส่งภายนอก 2 ราย ควบคู่กัน

พบว่าค่าใช้จ่ายจากการขนส่งสินค้ามีเพิ่มขึ้นเกี่ยวข้องกับ พงศ์พล (2560) ได้ทำการปรับปรุงระบบโลจิสติกส์เพื่อใช้ในกระบวนการผลิต โรงงานสามารถเพิ่มอัตราการบรรทุกของรถจากร้อยละ 44.21 เป็นร้อยละ 73.33 เพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง (DIFOT) จากร้อยละ 32.60 เป็นร้อยละ 77.95 ลดค่าใช้จ่ายต่อเดือนจาก 78,575 บาท เป็น 59,535 บาท และลดการใช้รถในการขนส่งสินค้า จาก 2 คัน เหลือ 1 คัน ซึ่งในทางกลับกันการเพิ่มบริษัทขนส่งภายนอก คือการเพิ่มจำนวนรถในการขนส่งสินค้า ทำให้มีค่าใช้จ่ายของส่วนที่ต่างที่เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้าเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการจัดทำและนำไปใช้

1.1 ควรนำเครื่องมือและเทคโนโลยีที่มีอยู่มาใช้ให้เต็มที่ เช่น การใช้ระบบการติดตาม GPS หรือ ระบบ TMS (Transportation Management System) เพื่อติดตามสถานะการขนส่งในเวลาจริง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการและลดข้อผิดพลาดในการขนส่งสินค้าล่าช้า และพัฒนาระบบอัตโนมัติในการแจ้งเตือน เมื่อเกิดปัญหาหรือความล่าช้าในการขนส่งสินค้า ช่วยให้สามารถตอบสนองได้ทันทีและจัดการปัญหานั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะบุคลากร การฝึกอบรมให้พนักงานเข้าใจวิธีการใช้เทคโนโลยีการติดตามการขนส่งสินค้า การประสานงานกับบริษัทขนส่ง และการตอบสนองต่อปัญหาหรือข้อผิดพลาดในการจัดส่งอย่างรวดเร็ว รวมไปถึงการเพิ่มทักษะในการจัดการความเสี่ยง เพื่อให้บุคลากรสามารถรับมือกับสถานการณ์ที่ไม่คาดคิดได้

2. ข้อเสนอแนะในงานวิจัยในอนาคต

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการติดตามสถานะการขนส่งสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดปัญหาการส่ง

มอบสินค้าล่าช้า ซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญมากสำหรับการปรับปรุงกระบวนการโลจิสติกส์ในปัจจุบัน และยังมีหลายด้านที่สามารถพัฒนาและเสริมสร้างความแม่นยำในการคาดการณ์และการติดตามสถานการณ์การขนส่งสินค้าได้มากขึ้น ดังนี้:

2.1 การพัฒนาเทคโนโลยีในการติดตามสถานะการส่งสินค้าโดยเฉพาะการนำเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) มาใช้เพื่อให้สามารถติดตามสถานะของสินค้าตลอดทั้งกระบวนการขนส่งได้แบบเรียลไทม์ (Real-time) ซึ่งจะช่วยให้ผู้จัดการโลจิสติกส์สามารถรับข้อมูลและวิเคราะห์สถานการณ์ต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ทันที เช่น ปัญหาจราจร หรือความเสี่ยงจากสภาพอากาศที่อาจส่งผลกระทบต่อการส่งมอบสินค้าตรงเวลา

2.2 การนำ Big Data Analytics และ Machine Learning (ML) มาประยุกต์ใช้จะสามารถนำมาใช้ในการพยากรณ์เหตุการณ์ที่จะ

เกิดขึ้นในอนาคต เช่น การทำนายความล่าช้าในการขนส่ง หรือการคาดการณ์สถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในเส้นทางขนส่ง การใช้เทคโนโลยีเหล่านี้จะช่วยให้ระบบสามารถปรับตัวและตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทำให้การจัดส่งสินค้าสามารถดำเนินไปอย่างรวดเร็วและตรงเวลา

2.3 การใช้ทฤษฎีการคาดการณ์แบบผสม (Hybrid Forecasting Theory) เป็นการผสมผสานระหว่างวิธีการคาดการณ์แบบดั้งเดิม เช่น Time Series กับเทคโนโลยีใหม่ ๆ อย่าง Machine Learning หรือ AI-based Forecasting Models โดยการใช้แนวทางนี้จะช่วยให้การคาดการณ์มีความแม่นยำ และลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้โมเดลเดียว ทำให้ระบบสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่มีความผันผวน และข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ได้ดีขึ้น ส่งผลให้การพยากรณ์สถานการณ์แม่นยำยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ. (2549). *การจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์*. กรุงเทพฯ: แมคกรอ-ฮิล.
- ณัฐวิวี อินทรเกษม, ยุรพร ศุภรัตน์ และพิทวัส เอื้อสังคมเศรษฐ์ (2559) *การนำ Swim Lane Diagram มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจ*. บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน.
- จุฬาลักษณ์ แก้วอ่อน. (2562) *การพัฒนาแนวความคิดการส่งมอบสินค้า กรณีศึกษา บริษัท โจ้ตันไทย จำกัด*. งานนิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- มณฑาทิพย์ ศรีละออ, อุกฤษฏ์ รุ่งเรือง และกิตติชัย อธิกุลรัตน์. (2560) *การประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft excel สำหรับบริหารจัดการสารสนเทศ เพื่อการจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษา: กิจการสุรภาพาร์ม*. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 14 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน วันที่ 7-8 ธันวาคม 2560.
- มารีษา หนองเส และคณะ. (2564). *แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์ของการจัดการคลังสินค้า :กรณีศึกษาคงคลังสินค้า บริษัท XYZ*. การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ครั้งที่ 12 โรงแรมดิอิมพีเรียล ไฮเทล แอนด์ คอนเวนชัน เซ็นเตอร์โคราชวันที่ 20 สิงหาคม 2564.
- พงศ์พล พุดซ้อน. (2560) *การปรับปรุงระบบโลจิสติกส์เพื่อใช้ในการวางแผนกระบวนการผลิตโดยการใช้ VEHICLE ROUTING PROGRAM*. ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น.

- วิรัช สงวนวงศ์วาน. (2547). *การจัดการและพฤติกรรมองค์กร*. กรุงเทพฯ: เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า.
- สกุลตรา ศิวะศิลป์ชัย. (2564) *การปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวนในการบริหารห่วงโซ่อุปทาน : กรณีศึกษา บริษัท XYZ จำกัด*. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply chain management: Strategy, planning, and operation* (6th ed.). Pearson Education.
- Jay Heizer, Barry Render. (2015) *Operations Management Sustainability and Supply Chain Management.. Global Edition* New York : Pearson.
- McLean, T. (2017). *On Time In Full Achieving Perfect Delivery with Lean Thinking in Purchasing Supply Chain and Production Planning*. 1st Edition. New York : A Productivity Press Book.
- Osborn, Alex F. (1957). *Applied Imagination*. N.Y.C: Scribner.
- Rio Ramadhan, Tantri Yanuar R. Syah, Rhian Indradewata, Dian Fajarwati (2020). *Determination of Factory Location PT. Manage Our Environment Using Factor*. Faculty of Economic and Business Esa Unggul University Indonesia.
- Shannon. (2022). [Online]. How to Measure the On-Time Delivery KPI. [24 May 2023]. <https://www.visualsouth.com/blog/on-time-delivery-kpi>