

การปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน
ในการบริหารห่วงโซ่อุปทาน : กรณีศึกษา บริษัท XYZ จำกัด

THE IMPROVEMENT OF THE ON TIME IN FULL DELIVERY IN
SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: A CASE STUDY OF XYZ COMPANY

สกุลตรา ศิวะศิลป์ชัย¹

ผศ.ดร.สุภรัชชัย วรรณัน²

บทคัดย่อ

ความตรงต่อเวลาของการส่งมอบสินค้าที่ถูกต้องและครบตามจำนวน เป็นตัวชี้วัดที่สำคัญของการบริหารห่วงโซ่อุปทาน ในการปรับปรุงประสิทธิภาพและความพึงพอใจสูงสุดของลูกค้า การส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวน จึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่ช่วยในการวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า และสร้างความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. วิเคราะห์ปัญหาของความล่าช้าในการส่งมอบสินค้า 2. ปรับปรุงและพัฒนาการส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวน ให้สอดคล้องตามเป้าหมายขององค์กร ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยดำเนินการวิจัยเชิงปริมาณ ด้วยเทคนิควิธีการวัดผล OTIF จากจำนวนยอดสั่งซื้อสินค้าทั้งสิ้น 3,446 รายการ และนำผลที่ได้มาหาความถูกต้อง ด้วยการประยุกต์ใช้โปรแกรมมินิแท็บ (Minitab)

ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงการส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวน พบว่า การส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวนหลังปรับปรุง มีประสิทธิภาพการส่งมอบ (OTIF) เพิ่มขึ้น มีค่า P-Value เท่ากับ 0.164 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติระดับสูง > 0.05 ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 96% สอดคล้องตามเป้าหมายขององค์กรที่ตั้งไว้

คำสำคัญ: การปรับปรุงประสิทธิภาพ, การส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน (On Time In Full : OTIF), การบริหารห่วงโซ่อุปทาน

¹ นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

² ที่ปรึกษาการศึกษาวิจัยรายบุคคลหลัก

ABSTRACT

This research aims to improve on time and in full delivery, an essential key performance indicator for supply chain management in terms of customer satisfaction and long-term competitiveness. This research uses quantitative methodology as a tool for study. Three thousand four hundred forty-six orders were made on time and in full with the application of the Minitab technique for validation of a result. The objectives of this research were: (1) to analyze the problem of delivery delays and (2) to improve and develop the delivery of goods on time and in full to meet the company's goals at a 95% confidence level. The comparison results have indicated that delivery on time and in total has shown significant improvement in supply chain management and is statistically significant at the 0.05 level and becomes consistent with the probability of 0.162.

Keywords: Improve On Time In Full Delivery, Supply Chain Management

1. บทนำ

ความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจโดยทั่วไปแล้ว สิ่งที่ต้องกระทำให้มีความสำคัญเป็นอันดับแรกคือ เรื่องคุณภาพของสินค้าและบริการ ส่วนเรื่องถัดมาคือราคา โดยพิจารณาเปรียบเทียบกับคู่แข่งในตลาด และยังมีอีกหนึ่งปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างมากไม่แพ้กันคือ การส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน เพื่อตอบสนองความต้องการสูงสุดของลูกค้าและสามารถแข่งขันได้อย่างยั่งยืน ซึ่งหลายองค์กรมักจะมองข้าม ทำให้ไม่มีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวนอย่างเป็นระบบ

การส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวน จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการดำเนินงานขององค์กรตลอดโซ่อุปทาน และกำหนดเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญของการบริหารห่วงโซ่อุปทาน ในการปรับปรุงประสิทธิภาพและความพึงพอใจสูงสุดของลูกค้า เพิ่มมูลค่าของสินค้าและบริการ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) ทำให้ภาคธุรกิจอุตสาหกรรมเกิดการปรับตัว โดยนำ “การส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน (On Time in Full : OTIF)” เข้ามาใช้วัดความสามารถในการบริหารห่วงโซ่อุปทานขององค์กร ทำให้องค์กรเกิดการปรับปรุงการทำงานอยู่ตลอดเวลา มีการอบรมบุคลากรอย่างสม่ำเสมอ มีการนำเครื่องจักรและเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามามีใช้ในการดำเนินงาน มีเทคนิคการกำจัดความสูญเปล่าของการผลิต ทำให้การบริหารต้นทุนการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน จึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่ช่วยในการวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า โดยเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญที่สุดในการบริหารห่วงโซ่อุปทานขององค์กร ทำให้ลูกค้าเกิดความเชื่อมั่นในตราสินค้าและบริการ ส่งผลทำให้เกิดการกลับมาซื้อซ้ำ และสร้างความสามารถในการ

แข่งขันอย่างยั่งยืน ที่ระดับความเชื่อมั่น > 90% สอดคล้องกับดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพโลจิสติกส์ (Industrial Logistics Performance Index : ILPI) เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการจัดซื้อจัดหา (Purchasing and Procurement : ILPI4) ด้านความน่าเชื่อถือ (Reliability) ในการส่งมอบผลิตภัณฑ์ขององค์กร (Supplier Delivered On-Time In Full Rate :ILPI4R) กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (2562) และเป็นตัวชี้วัด การติดตาม ประเมินผล และปรับปรุงการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง (Zhu, Johnsson, Mevik, Varisco, & Schiraldi, 2017) ทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว (J. G. Kang & Han, 2008)

ความสำคัญของการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน จึงมีความสำคัญและกลายเป็นมาตรฐานที่สำคัญในการบริหารห่วงโซ่อุปทานของทุก ๆ องค์กร เนื่องมาจากความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความหลากหลาย กระบวนการทำงานมีความซับซ้อน การขาดแคลนวัตถุดิบ ความล่าช้าของกระบวนการผลิต ค่าแรงพิเศษที่เกี่ยวข้องกับเวลารอ ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขสายการผลิต ค่าขนส่งเพิ่มที่ขึ้น หรือข้อเรียนต่าง ๆ ของลูกค้า ส่งผลทำให้เกิดปัญหาความล่าช้าในการส่งมอบ ระหว่างเดือนมกราคม 2564 – มิถุนายน 2564 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 90% น้อยกว่าเป้าหมายขององค์กร (OTIF > 95%) นำไปสู่การวิจัยเรื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน กรณีศึกษา บริษัท XYZ จำกัด

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 2.1 วิเคราะห์ปัญหาของความล่าช้าในการส่งมอบสินค้า
- 2.2 ปรับปรุงและพัฒนาการส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวนให้สอดคล้องตามเป้าหมายขององค์กร ที่ระดับ 95%

3. ขอบเขตของการศึกษา

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษา วิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางแก้ปัญหา และนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของคำสั่งซื้อที่ส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน จาก 90% เป็น 95% ของกรณีศึกษา บริษัท XYZ จำกัด ระหว่างเดือนมกราคม – พฤศจิกายน 2564

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้ตรงเวลาและครบตามจำนวน ตามความต้องการของลูกค้าในการบริหารห่วงโซ่อุปทาน (OTIF) ดังนี้

- 4.1 สร้างความเชื่อมั่นและความพึงพอใจสูงสุดให้กับลูกค้า
- 4.2 เพิ่มความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืน
- 4.3 เพิ่มความสามารถในการทำกำไรขององค์กร

5. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

5.1.1 การประเมินประสิทธิภาพในห่วงโซ่อุปทาน

การประเมินประสิทธิภาพในการบริหารห่วงโซ่อุปทาน ประกอบด้วย การวัดเชิงคุณภาพ และการวัดเชิงปริมาณ และการประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานดังกล่าวให้อยู่ภายใต้กรอบของกิจกรรมหลักภายในห่วงโซ่อุปทานตามแนวคิด SCOR Model 4 ประการ คือ การวางแผน การจัดหา การผลิต และการส่งมอบ (Gunasegaram et al., 2001) และนำไปสู่การปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวนตลอดห่วงโซ่อุปทาน เพื่อตอบสนองความต้องการสูงสุดของลูกค้า และสามารถแข่งขันได้อย่างยั่งยืน

5.1.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่

แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานห่วงโซ่อุปทาน (SCOR Model) (Stephens, 2001) เกี่ยวข้องกับการวางแผน (Plan) จัดหา (Source) ผลิต (Make) ส่งมอบ (Deliver) และส่งคืนสินค้า (Return) เป็นหลักเกณฑ์ในการพิจารณาการปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวน อย่างเป็นระบบตลอดห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่รับคำสั่งซื้อจากลูกค้าไปสู่การส่งมอบอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบไปด้วย (1) การวัดความน่าเชื่อถือของการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน ไม่มีความเสียหายจากการส่งมอบตามความต้องการของลูกค้า และสอดคล้องตามเป้าหมายหลักขององค์กรที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (2) การตอบสนองอย่างรวดเร็ว รอบเวลาเฉลี่ยจริงในการส่งมอบ เริ่มนับตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อและสิ้นสุดลงเมื่อลูกค้าได้รับสินค้าหรือบริการ โดยนำมาเป็นเกณฑ์วัดผลประสิทธิภาพการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน (3) ความยืดหยุ่นในการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน ความยืดหยุ่นในการผลิต การปรับเปลี่ยนวิธีการผลิต การ Minimize Order Quantity หรือการส่งมอบสินค้าบางส่วน (Partial Delivery) ทำให้ลูกค้าได้รับของเร็วขึ้น (4) การบริหารต้นทุนทั้งหมดที่เกี่ยวกับกิจกรรมห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าจนถึงส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน หรือการส่งคืนในกรณีสินค้าเสียหาย (Plan, Make, Source, Delivery, Return) และ (5) ความมีประสิทธิภาพในการบริหารห่วงโซ่อุปทานขององค์กรสอดคล้องตามมาตรฐานสากล ในการส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวนที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ อาทิเช่น การวางแผนการซื้อวัตถุดิบ การสั่งซื้อวัตถุดิบ การวางแผนการผลิต การผลิตสินค้า การจัดเก็บจนถึงการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าตามที่ตกลงไว้

5.1.3 ระบบ Enterprise Resource Planning (ERP) ในห่วงโซ่อุปทาน

การนำระบบ ERP มาใช้ มีเป้าหมายคือ การวางแผนและการดำเนินการที่เกี่ยวข้องอย่างราบรื่น ทำให้องค์กรสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว จุดแข็งของระบบ ERP คือการบูรณาการและระบบอัตโนมัติ มีความแม่นยำ และช่วยในการตัดสินใจที่ดีขึ้นเพื่อให้ได้ผลกำไรในระยะยาว และรักษาความได้เปรียบในการแข่งขันที่แข็งแกร่ง บริษัทต่าง ๆ จึงให้ความสำคัญและมีการนำ ERP

เข้ามาช่วยบริหารห่วงโซ่อุปทานขององค์กร ทำให้การมองเห็นสมบูรณ์ตลอดห่วงโซ่อุปทาน การที่องค์กรนำ ERP มาใช้ ทำให้องค์กรสามารถตรวจสอบสถานะและกิจกรรมทั้งหมดของซัพพลายเออร์ โรงงาน สถานที่จัดเก็บ และสมาชิกทั้งหมดในห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งทำให้ง่ายต่อการสื่อสาร และช่วยในการติดตามการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ ตั้งแต่การสั่งซื้อ จนถึงการผลิตและการจัดส่งสินค้าสำเร็จรูปไปยังลูกค้า สามารถตรวจสอบสถานะของการดำเนินงานทั้งหมดได้ตลอดเวลาและแก้ไขได้ตลอดเวลาในกรณีที่เกิดปัญหาจากความล่าช้าในการส่งมอบ

5.1.4 การส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน (On Time In Full : OTIF)

Timothy McLean (2017) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน (On Time In Full: OTIF) ซึ่งเป็นมิติที่สำคัญที่สุดในห่วงโซ่อุปทานของคุณ คุญแจสำคัญในการส่งมอบผลิตภัณฑ์ตรงเวลาและครบถ้วน คือการพัฒนากระบวนการและห่วงโซ่อุปทานที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้เร็ว เวลามาเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญของเวลา เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มห่วงโซ่อุปทานให้มีประสิทธิภาพสูง

เวลาของการส่งมอบผลิตภัณฑ์ การส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวนคือการพัฒนากระบวนการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทาน ที่สามารถตอบสนองความต้องการพึงพอใจสูงสุดของลูกค้า เพิ่มความเชื่อมั่นในตัวสินค้าและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันขององค์กร เวลาจึงเป็นตัวชี้วัดการดำเนินการต่าง ๆ ที่องค์กรต้องพิจารณา องค์กรต้องคำนวณการปฏิบัติตามคำสั่งซื้อของลูกค้า

$$OTIF = \frac{\text{จำนวนรายการส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวน} \times 100}{\text{จำนวนรายการสั่งซื้อสินค้าทั้งหมด}}$$

5.1.5 การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

Womack and Jones (1996) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับหลักการจัดการผลิตแบบลีนที่ได้รับการยอมรับถึงประสิทธิผลในการผลิตอย่างต่อเนื่อง การปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และการส่งมอบตรงเวลาให้กับลูกค้า สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทั้งภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม การขจัดความสูญเปล่าของ Lean มี 3 คำ คือ Muda, Mura และ Muri โดย Muda คือการที่องค์กรดำเนินกิจกรรมหรือสร้างสรรค์สิ่งที่ไม่ต้องการ ส่วน Mura คือ ความผันแปรที่เกิดขึ้นของความต้องการสินค้าในกระบวนการผลิต และ Muri คือการที่คนงานและเครื่องจักรทำงานหนักเกินไป หรือกิจกรรมที่ไม่เกิดมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์และบริการ (Non Value Added Activity) ความสูญเปล่า 8 ประการใช้คำว่า "Downtime" ประกอบด้วย (1) Defect (2) Overproduction (3) Waiting (4) Non utilize talent person (5) Transport (6) Inventory (7) Motion (8) Extra Processing (McGee-Abe, 2015)

5.1.6 การวิเคราะห์สาเหตุ Root Cause Analysis (RCA)

การวิเคราะห์สาเหตุ เป็นวิธีการที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือความไม่สอดคล้องกันเพื่อให้ได้ "ต้นเหตุ" ของปัญหา โดยรู้สาเหตุของปัญหาหรือความไม่สอดคล้อง ที่คาดว่าสาเหตุที่แท้จริงสามารถแก้ไขหรือกำจัดได้เพื่อป้องกัน หรือลดปัญหาการส่งมอบล่าช้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยมีกระบวนการดังต่อไปนี้

: 1.ระบุปัญหา 2. กำหนดปัญหา 3. เข้าใจปัญหา 4. ระบุสาเหตุของปัญหา 5. การดำเนินการแก้ไขปัญหา และ 6. ตรวจสอบและติดตามผล ที่ใช้เป็นเครื่องมือ หรือเทคนิคเพื่อช่วยระบุ และประเมินต้นเหตุของปัญหา (Vorley, 2008)

5.1.7 วงจรคุณภาพ PDCA ของ Deming

วงจรคุณภาพเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินงานขององค์กร Deming ได้นำเสนอวงจรคุณภาพ ประกอบด้วย 4 ส่วน ที่สำคัญ ดังนี้ 1. การวางแผน (Plan) 2. การปฏิบัติ (Do) 3. การตรวจสอบ (Check) และ 4. การปรับปรุงแก้ไข (Action) PDCA มีเป้าหมายมุ่งเน้นการลักษณะการทำงานอย่างเป็นระบบในการปรับปรุงและแก้ไขอย่างต่อเนื่อง (Deming, 1938)

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คาริน รุ่งกลิ่น และสุวิทย์ ศรีโหม (2560) จากงานวิจัยเรื่อง การวัดผลการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมการผลิต การส่งมอบสินค้าตรงเวลา (On time delivery of goods) ถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญ รวมทั้งการรักษาคุณภาพของสินค้าที่จัดส่ง (Quality of delivered goods) ให้มีมาตรฐาน ทำให้ลูกค้าเกิดความไว้วางใจในผู้ขาย โดยในการจัดส่งสินค้านั้นจำเป็นต้องมีความยืดหยุ่นในการจัดส่งสินค้า (Delivery Flexibility) ผู้กระจายสินค้าที่ดีต้องสามารถควบคุมต้นทุนในการจัดจำหน่าย (Distribution cost) โดยวางแผนเส้นทางและระยะทางโดยคำนวณรอบต้นทุนที่เหมาะสม และกำไรที่สูงสุด จากผลการศึกษาพบว่า การวัดผลการดำเนินงานในส่วนของผู้จัดหา การวัดผลในส่วนของผู้ผลิต การวัดผลในส่วนของผู้กระจายสินค้า และการวัดผลในส่วนของลูกค้า สามารถแสดงตัวชี้วัดที่ชัดเจนมีความสอดคล้องเชื่อมโยงและส่งผลกระทบต่อห่วงโซ่อุปทาน ธุรกิจการผลิตสามารถเพิ่มตัวชี้วัดตามวัตถุประสงค์ของธุรกิจ โดยสามารถนำเครื่องมือต่าง ๆ มาประยุกต์หรือใช้ร่วมกันในการวัดผลการดำเนินงานเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจจัดการห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมการผลิตต่อไป

สมคิด บุญธรรมศิริ (2559) จากงานวิจัยเรื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบสินค้าให้ทันเวลา กรณีศึกษาบริษัท XXX จากผลการศึกษาพบว่า บริษัทสามารถลดปัญหาเรื่องการส่งมอบสินค้าล่าช้าและค่าใช้จ่ายลงได้ โดยในช่วง 2 เดือนแรกหลังการปรับปรุงยังพบว่ามีปัญหาอยู่ แต่เป็นจำนวนที่น้อยลงเมื่อเทียบกับช่วงก่อนการปรับปรุง และปัญหาได้หมดไปในเดือนที่ 3 หลังการปรับปรุงเป็นต้นไป

Alketbi A. (2021) จากงานวิจัยเรื่อง ระบบการจัดส่ง Esaal (Smart Delivery System in Dubai) เนื่องมาจากภาคการจัดส่ง ประสบปัญหามากมายในช่วงที่ผ่านมาเนื่องจากการระบาดของ covid-19 ทำให้การจัดส่งล่าช้า สินค้าบางรายการอยู่ในสภาพไม่ดี จากผลการศึกษาพบว่า ระบบ Esaal ที่มีการออกแบบการทำงานขึ้นอยู่กับพลังงานแสงอาทิตย์ ทำให้สามารถติดตามสถานะของสินค้าและครอบคลุมทุกพื้นที่ในคูไบ ด้วยวิธีนี้พัสดุจะถูกจัดส่งอย่างปลอดภัยและตรงต่อเวลา (On-Time Delivery) ช่วยทำให้ระบบการจัดส่งในคูไบมีความยั่งยืน และสามารถการติดตามและวัดผลการส่งมอบอย่างมีประสิทธิภาพ

Asfaw (2019) จากงานวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผู้ขนส่งสินค้าภายนอกของผู้ผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคในเอธิโอเปีย -กรณีศึกษา - บริษัท โรงเบียร์ไฮเนเก้น จากผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของการส่งมอบสินค้าตรงเวลาอยู่ในระดับต่ำเมื่อเทียบกับเป้าหมายของบริษัท มีสาเหตุจากรถบรรทุกจำนวนหนึ่งเดินทางโดยเปล่าประโยชน์เมื่อวัดเป็นกิโลเมตร และความเบี่ยงเบนจากหมากำหนดเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การจัดส่งล่าช้า 30% อย่างไรก็ตาม สาเหตุหลักของการส่งมอบสินค้าล่าช้าสูงสุดเกิดจากผู้ขนส่ง ลูกค้า และบริษัท โรงเบียร์ไฮเนเก้น โดยเฉลี่ยประมาณ 66% ดังนั้นทางบริษัท โรงเบียร์ไฮเนเก้น ควรจัดให้มีการวัดประสิทธิภาพการขนส่งอย่างต่อเนื่อง และประเมินประสิทธิภาพเทียบกับเมตริกการวัดประสิทธิภาพของบริษัท

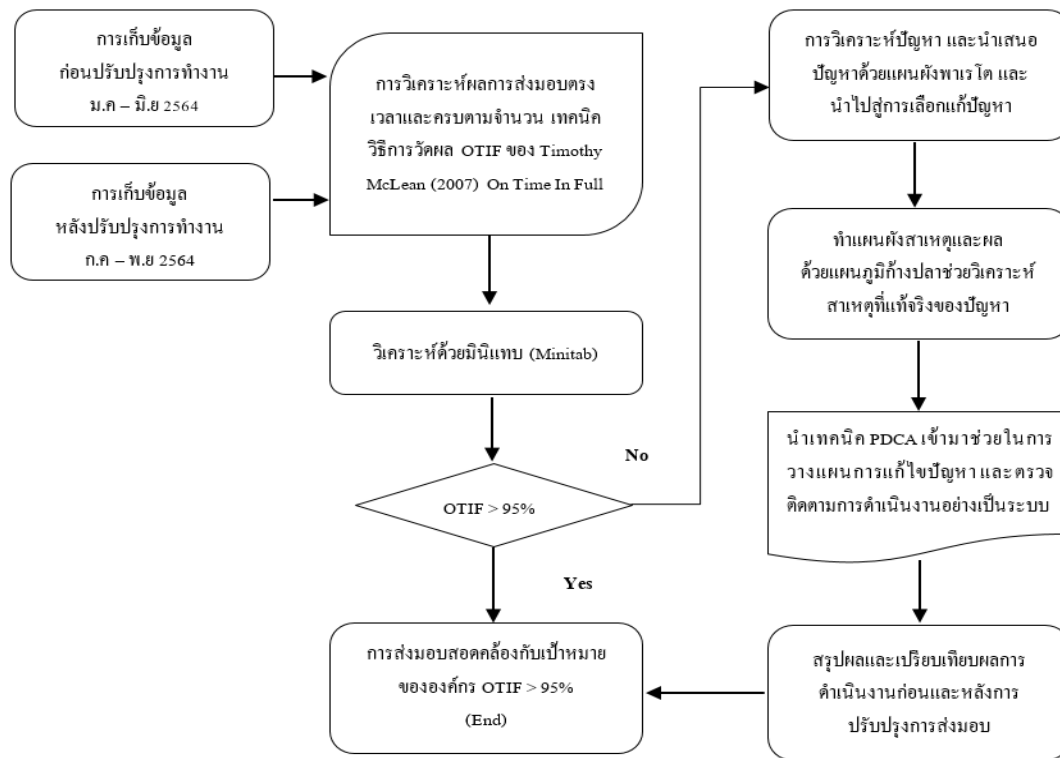
Ramaraj G. (2017) จากงานวิจัยเรื่อง การวางแผนการผลิตในขั้นตอนต่าง ๆ ของห่วงโซ่อุปทานภายใต้การผลิตหลายขั้นตอน ความไม่แน่นอน การผลิตมักจะต้องการวางแผนการตัดสินใจที่มีความเสี่ยงและความไม่แน่นอนแฝงอยู่ และเพื่อให้มั่นใจว่าสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าและส่งมอบสินค้าตรงเวลาอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด แผนการผลิตที่แต่ละขั้นตอนต้องมีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ เพื่อช่วยในการตัดสินใจวางแผนการผลิต โดยดำเนินการวิเคราะห์พารามิเตอร์ที่กำหนดในกำลังการผลิตในระดับปฏิบัติการต่อไป

Ramachandran & Neelakrishnan (2017) จากงานวิจัยเรื่อง การปรับปรุงการส่งมอบตรงเวลาของลูกค้าเทียบกับวันที่ส่งมอบตามสัญญา ตามการผลิตแบบ Make to Order (MTO) จากผลการศึกษาพบว่า การส่งมอบมีการปรับปรุงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ จากเดิมเฉลี่ย 30 % เป็น 90 % ภายในเวลาประมาณ 8 เดือน ภายหลังได้มีการนำวิธีการวัดผลการส่งมอบสินค้ามาประยุกต์ใช้ในองค์กร

Steven D. (2015) จากงานวิจัยเรื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบตรงเวลา โดยทำการวิเคราะห์การส่งมอบตรงเวลา (OTD) และทำการปรับปรุงระบบการจัดการสินค้าคงคลัง ร่วมกับการจัดเตรียมกระบวนการวางแผนสินค้าคงคลังการขาย และการดำเนินงานเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของ OTD ในปัจจุบันประสิทธิภาพที่มีค่าเฉลี่ย 90% ให้เพิ่มขึ้นเป็น 95% ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

6. วิธีดำเนินงานวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยมีขั้นตอน ดังภาพที่ 1 วิธีดำเนินงานวิจัย



ภาพที่ 1 วิธีดำเนินงานวิจัย

7. ผลการศึกษา

7.1 ผลการศึกษาก่อนการปรับปรุง

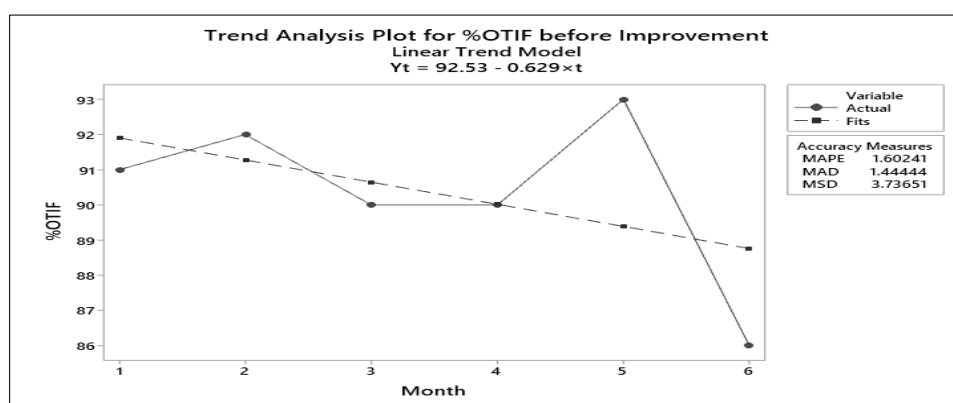
การวิเคราะห์ข้อมูลก่อนปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบสินค้า ระหว่างเดือนมกราคม - เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2564 ปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลก่อนปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบสินค้า ระหว่างเดือนมกราคม - เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2564

เดือน	จำนวนรายการ ส่งมอบสินค้า	จำนวนรายการ ส่งซื้อสินค้า	% OTIF
มกราคม 2564	241	264	91%
กุมภาพันธ์ 2564	295	322	92%
มีนาคม 2564	417	463	90%
เมษายน 2564	259	289	90%
พฤษภาคม 2564	299	321	93%
มิถุนายน 2564	215	250	86%
% OTIF	1,726	1,909	90%

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน (OTIF) ระหว่างเดือนมกราคม 2564 - เดือนมิถุนายน 2564 มี OTIF เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 90% ซึ่งน้อยกว่า 95% และนำมาตรวจสอบความถูกต้องด้วยการประยุกต์ใช้โปรแกรมมินิแทบ ปรากฏผลดังข้อที่ 7.1.1. - 7.1.4

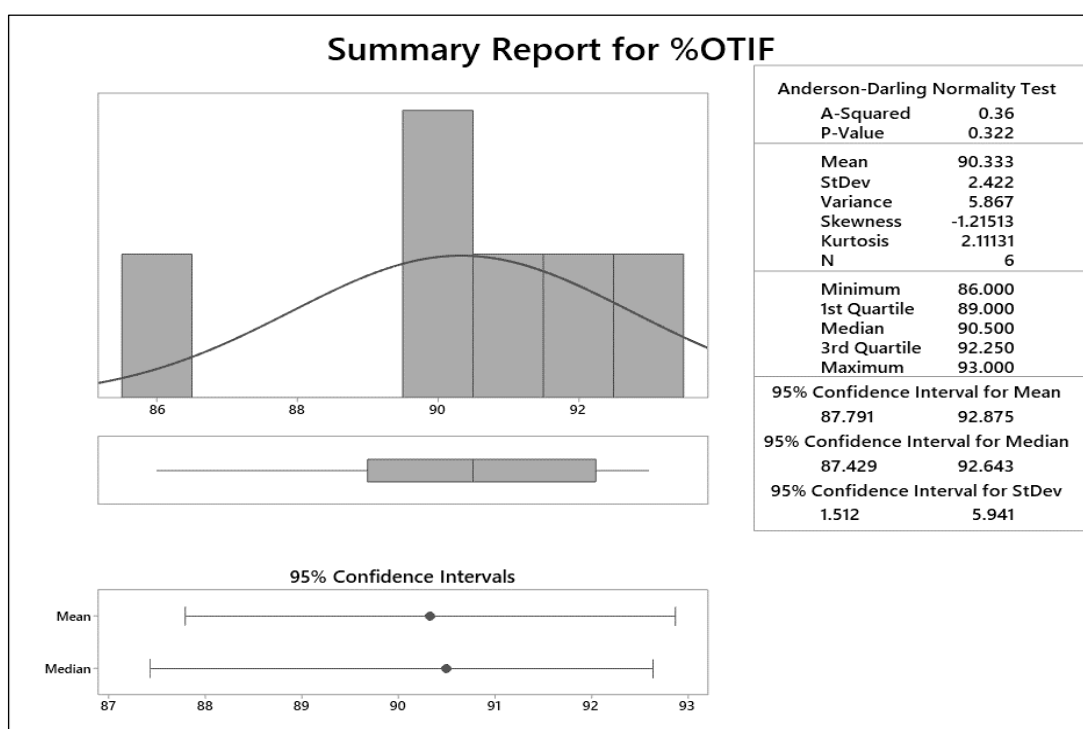
7.1.1 +การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบค่าเฉลี่ยของการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน ปรากฏผลดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 Time Series Plot of OTIF ก่อนการปรับปรุง

จากภาพที่ 2. จากการคำนวณ % OTIF พบว่า ผลการวิเคราะห์การส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน ก่อนการปรับปรุง มีค่าเฉลี่ยความเชื่อมั่นของการส่งมอบอยู่ที่ 90% และค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาด (MAPE) อยู่ที่ระดับ 1.60241 แสดงให้เห็นว่า ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้องและแม่นยำอยู่ในระดับสูง และสามารถนำผลวิเคราะห์การส่งมอบที่ได้ มาใช้แก้ปัญหา และดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวนให้สอดคล้องตามเป้าหมายขององค์กร ที่ระดับ 95%

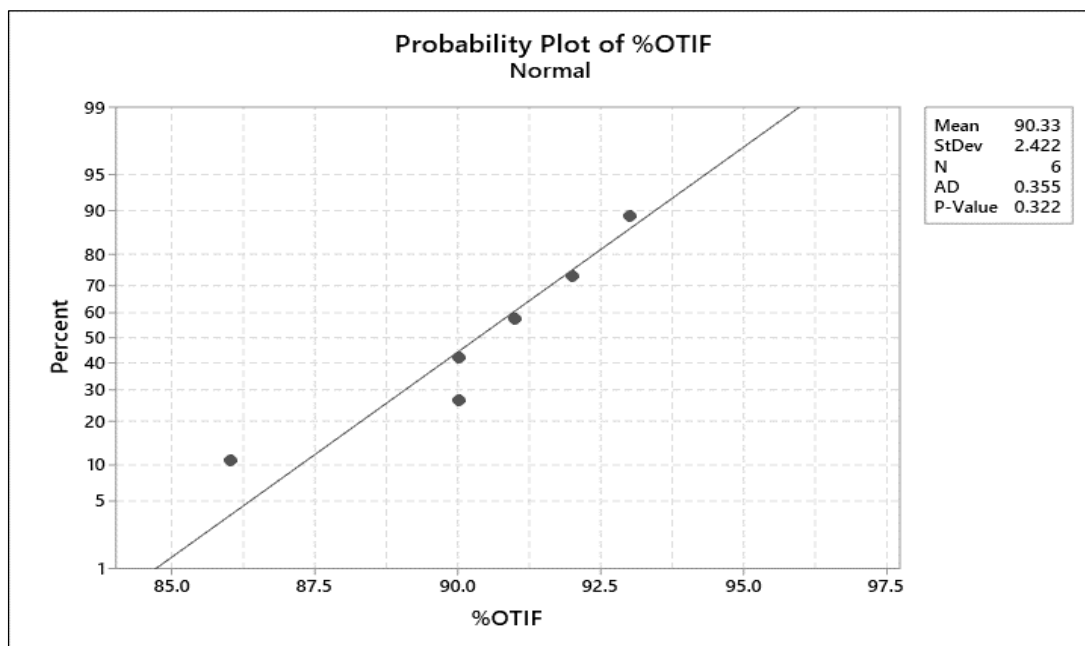
7.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการแจกแจงความถี่แบบปกติ (Normal Distribution) ของการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวนก่อนการปรับปรุง ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การแจกแจงความถี่แบบปกติ (Normal Distribution)

จากภาพที่ 3 การแจกแจงความถี่แบบปกติ (Normal Distribution) พบว่า ผลการวิเคราะห์การส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวนก่อนการปรับปรุง ระหว่างเดือนมกราคม - มิถุนายน 2564 มีค่า P-Value เท่ากับ 0.322 มีค่านัยสำคัญทางสถิติระดับสูง > 0.05 เป็นการแจกแจงข้อมูลแบบไม่ปกติ แสดงให้เห็นว่าความน่าจะเป็นในการปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน ไปอยู่ที่ระดับ 96%

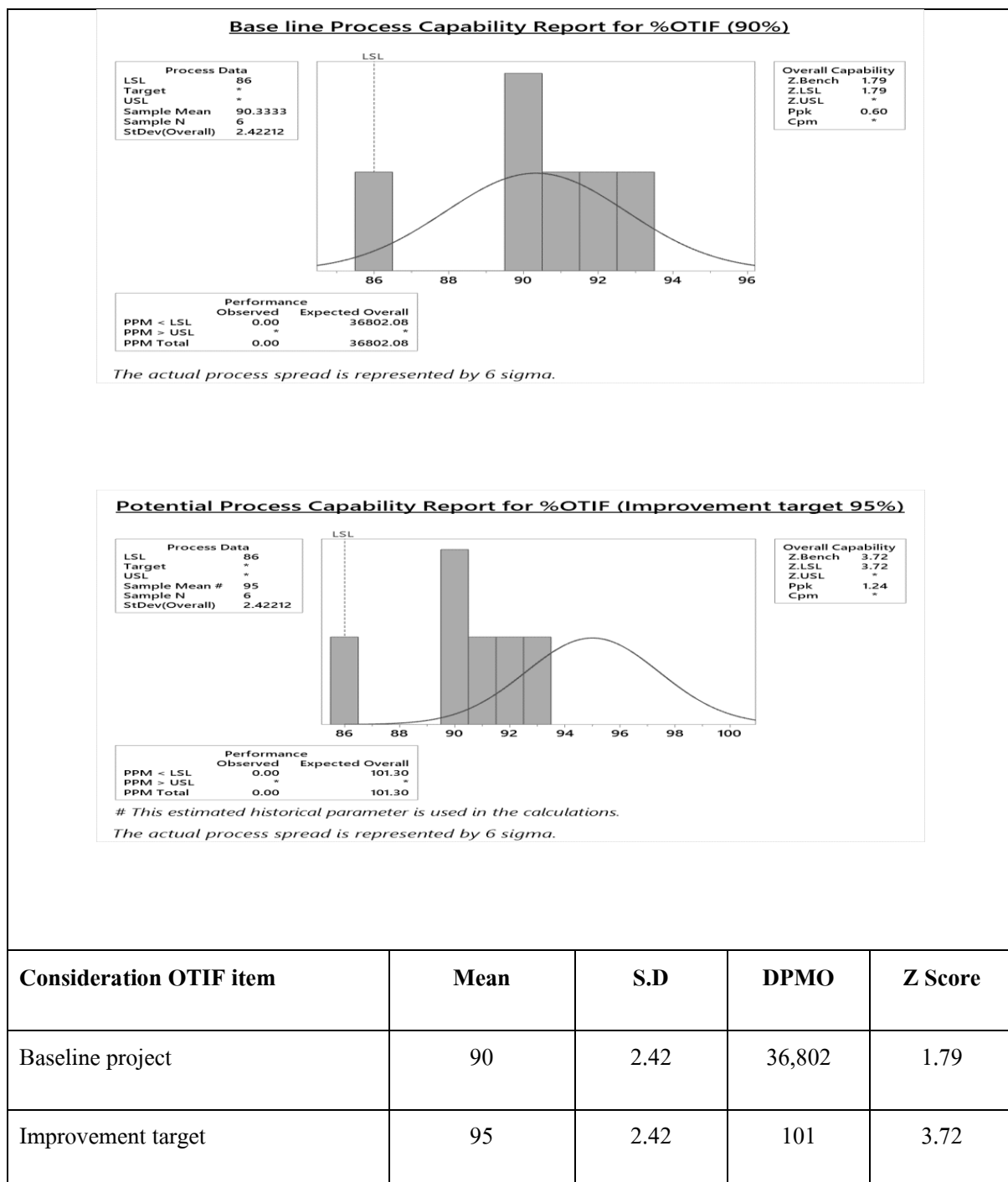
7.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับทดสอบค่าการกระจายตัวแบบปกติ (Normality Test) ของการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน ก่อนการปรับปรุง ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ทดสอบค่าการกระจายตัวแบบปกติ (Normality Test)

จากภาพที่ 4 ทดสอบค่าการกระจายตัวแบบปกติ (Normality Test) พบว่า ผลการวิเคราะห์ของการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวนก่อนการปรับปรุง ลักษณะของข้อมูลมีการกระจายตัวแบบไม่ปกติ มีค่า P-Value เท่ากับ 0.322 มีนัยสำคัญทางสถิติระดับสูง > 0.05 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของความเชื่อมั่นในการปรับปรุงสิทธิภาพการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน มีโอกาสปรับปรุงเพิ่มขึ้นจาก 90% เป็น 95%

7.1.4 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ของข้อมูลเกี่ยวกับการแจกแจงความถี่แบบปกติ (Normal Distribution) ของการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวนก่อนการปรับปรุง ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การเปรียบเทียบ Normal Distribution ของการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน

จากภาพที่ 5 การเปรียบเทียบ Normal Distribution ของการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน จากการคำนวณ DPMO and Z Score ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบ Normal Distribution ก่อนและหลัง ปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน พบว่า ค่า DPMO ลดลงเท่ากับ 101 และค่า Z Score เพิ่มขึ้นเป็น 3.72 หลังการปรับปรุงการส่งมอบตรงเวลา

และครบตามจำนวน มีนัยสำคัญทางสถิติ และมีโอกาสการปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบไปอยู่ที่ระดับ 95% ตามเป้าหมายขององค์กรที่ตั้งไว้

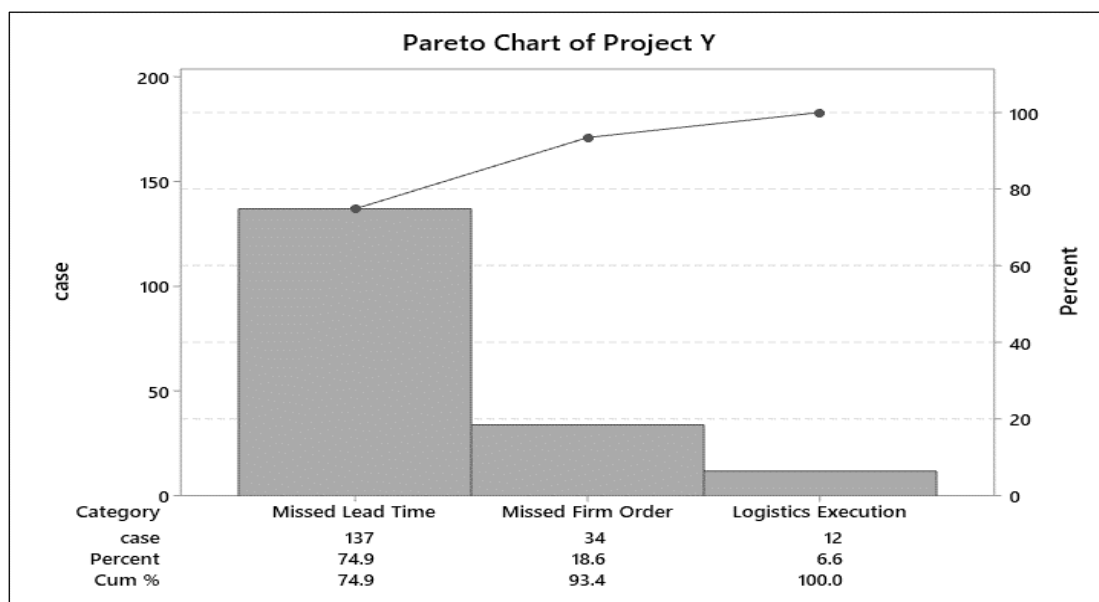
7.2 การวิเคราะห์ปัญหาการส่งมอบล่าช้า

7.2.1 เก็บบันทึกข้อมูลจากปัญหาการส่งมอบล่าช้าหลักแบ่งเป็น 3 ประเภทที่สำคัญ ได้แก่ ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการด้านโลจิสติกส์ (Logistics Execution) การจัดการผลิต (Missed Firm Order) ด้านการจัดการคำสั่งซื้อและเงื่อนไขในการส่งสินค้าของลูกค้า (Missed Lead Time) ทำให้ไม่สามารถกำหนดวันที่ส่งมอบ ดังตารางที่ 2 ข้อมูลการส่งสินค้าครบตามจำนวน ก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบ

ตารางที่ 2 ข้อมูลการส่งสินค้าครบตามจำนวน ก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบ

เดือน	Logistics Execution	Missed Firm Order	Missed Lead Time	Order OnTime	รวม
มกราคม 2564	0	7	16	241	264
กุมภาพันธ์ 2564	1	8	18	295	322
มีนาคม 2564	2	6	38	417	463
เมษายน 2564	3	3	24	259	289
พฤษภาคม 2564	3	8	11	299	321
มิถุนายน 2564	3	2	30	215	250
รวม	12	34	137	1,726	1,909

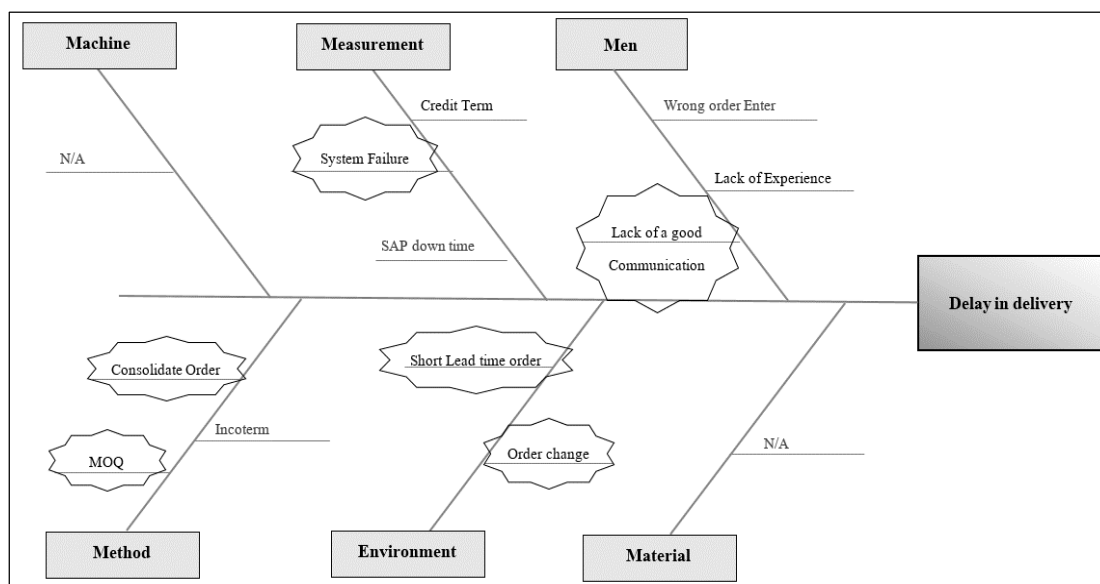
7.2.2 นำข้อมูลจากการเก็บบันทึกข้อมูลจากปัญหาการส่งมอบล่าช้า จากตารางที่ 2 มาจัดลำดับปัญหาด้วยแผนผังพาเรโต (Pareto Diagram) แล้วนำมาเรียงลำดับจากมากไปน้อยในรูปแบบของการแจกแจงความถี่ และนำไปสู่การเลือกแก้ปัญหา โดยการมุ่งเน้นกำจัดสาเหตุของปัญหา 20% ซึ่งส่งผลให้ปัญหาการส่งมอบล่าช้า ลดลง 80% ดังภาพที่ 6: Prioritize Potential X's : Prioritize Potential Sources of Variation ต่อไปนี้



ภาพที่ 6 Prioritize Potential X's : Prioritize Potential Sources of Variation

จากภาพที่ 6 Prioritize Potential X's : Prioritize Potential Sources of Variation การจัดลำดับความสำคัญของปัญหาด้วยแผนผังพาเรโตจากมากไปน้อย พบว่า ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการคำสั่งซื้อและเงื่อนไขในการส่งสินค้าของลูกค้า (Missed Lead time) ซึ่งเป็นปัญหาที่พบมากที่สุด โดยคิดเป็น 137 รายการ ที่ทำให้การส่งมอบล่าช้า จากจำนวนการสั่งซื้อทั้งหมด 1,909 รายการ คิดเป็น 74.9% และนำไปสู่กระบวนการแก้ไขปัญหาในขั้นตอนต่อไป

7.2.3 ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการคำสั่งซื้อและเงื่อนไขในการส่งสินค้าของลูกค้า (Missed Lead time) มาทำการวิเคราะห์ปัญหาของ Prioritize Potential X's ด้วยแผนภูมิก้างปลา (Fishbone Analysis) และนำไปสู่การเลือกแก้ปัญหาที่สำคัญและพบมากที่สุด ดังภาพที่ 7: Prioritize Potential X1 : Cause and Effects Diagram (Fishbone) และส่งผลทำให้ปัญหาลดลง 80%



ภาพที่ 7 Prioritize Potential X'1: Missed Lead Time- Cause and Effects Diagram (Fishbone)

จากภาพที่ 7 การวิเคราะห์ Prioritize Potential X'1: Missed Lead Time- Cause and Effects Diagram (Fishbone) พบว่าปัญหาที่พบบ่อยที่สุดเกี่ยวกับเกี่ยวกับการจัดการคำสั่งซื้อและเงื่อนไขในการสั่งสินค้า ของลูกค้า ได้แก่ (1) Short Lead Time Order, (2) Minimum Order Quality (MOQ), (3) Order consolidation (4) Order changes quantity, pack size, cancel or postpone delivery), (5) Communication และ (6) System Failure ที่ส่งผลทำให้การส่งมอบล่าช้า

7.3 ดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบสินค้า

นำปัญหาที่ได้จากแผนภูมิแก๊งปลา มาหาแนวทางการแก้ไข 3 ลำดับแรกที่สำคัญและเร่งด่วนก่อน ได้แก่ (1) ปัญหา Short Lead Time Order (2) ปัญหา Minimum Order Quality (MOQ) (3) ปัญหา Order consolidation ดังตารางที่ 3 Prioritize Potential Problem and Solution

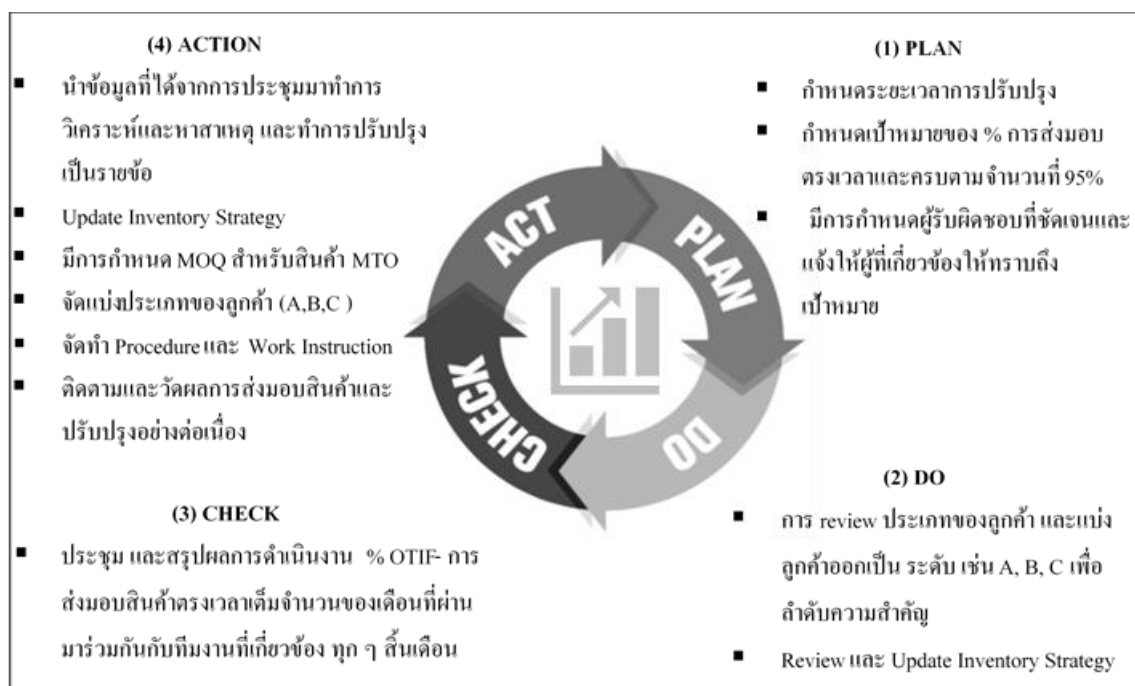
ตารางที่ 3 Prioritize Potential Problem and Solution

Priority	Potential Problem	Solution
1	Short Lead Time Order	- Defined Customer Classification in SAP - Set-up Inventory Strategy in SAP
2	Order Less than Minimize Quality (MTO < MOQ)	- Set-up MOQ at the item level for MTO Strategy in SAP

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Priority	Potential Problem	Solution
3.	Consolidation orders or Combined Shipment with multiple items (>5 items)	- Setting a partial delivery at item level is allowed in SAP - Negotiated with customer and provide a recommendation

จากตารางที่ 3 Prioritize Potential Problem Solving มีการนำแนวทางการแก้ไขปัญหา ดังกล่าวข้างต้น มาปรับปรุงกระบวนการทำงาน ระหว่างเดือนกรกฎาคม และสิงหาคม พ.ศ. 2564 ตามความเร่งด่วนและความสำคัญของปัญหาเพื่อทำการปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวน โดยนำมาวางแผนการดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบ ตามหลักการของ PDCA ดังภาพที่ 8 แผนงาน PDCA การดำเนินงานเพื่อปรับปรุงการส่งมอบตรงเวลาครบตามจำนวน



ภาพที่ 8 แผนงาน PDCA การดำเนินงานเพื่อปรับปรุงการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน

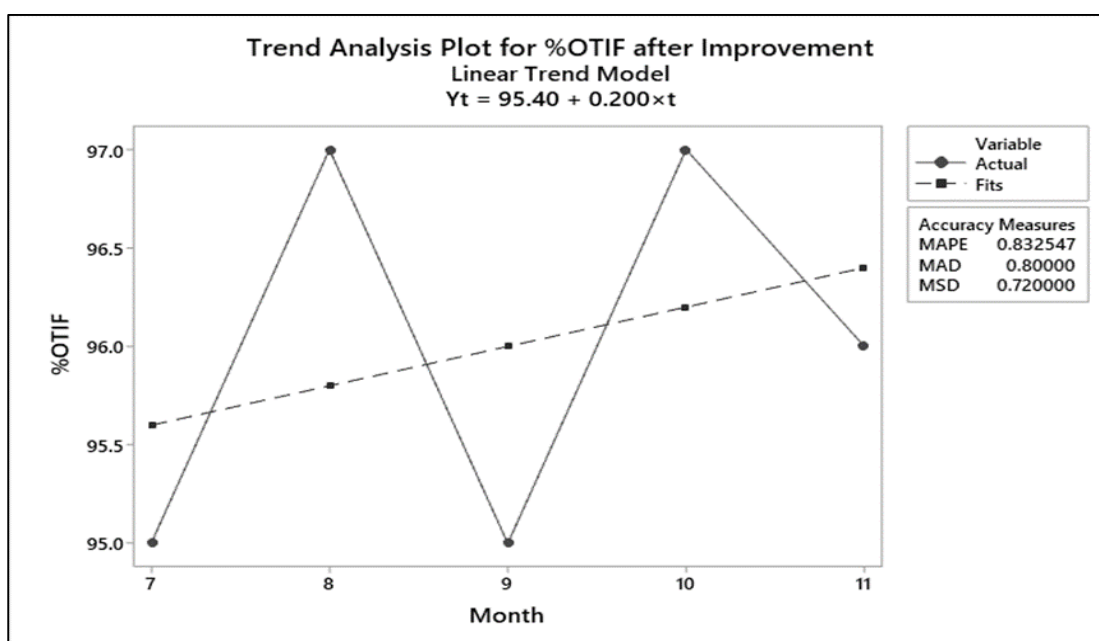
7.4 ผลการศึกษาหลังการปรับปรุง

ติดตามผลการดำเนินงานระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 เพื่อนำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน ปรากฏดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนสั่งซื้อสินค้าหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบ

เดือน	จำนวนรายการ ส่งมอบสินค้า	จำนวนรายการ สั่งซื้อสินค้า	% OTIF
กรกฎาคม	230	243	95%
สิงหาคม	414	428	97%
กันยายน	232	244	95%
ตุลาคม	304	314	97%
พฤศจิกายน	295	308	96%
% OTIF	1,475	1,537	96%

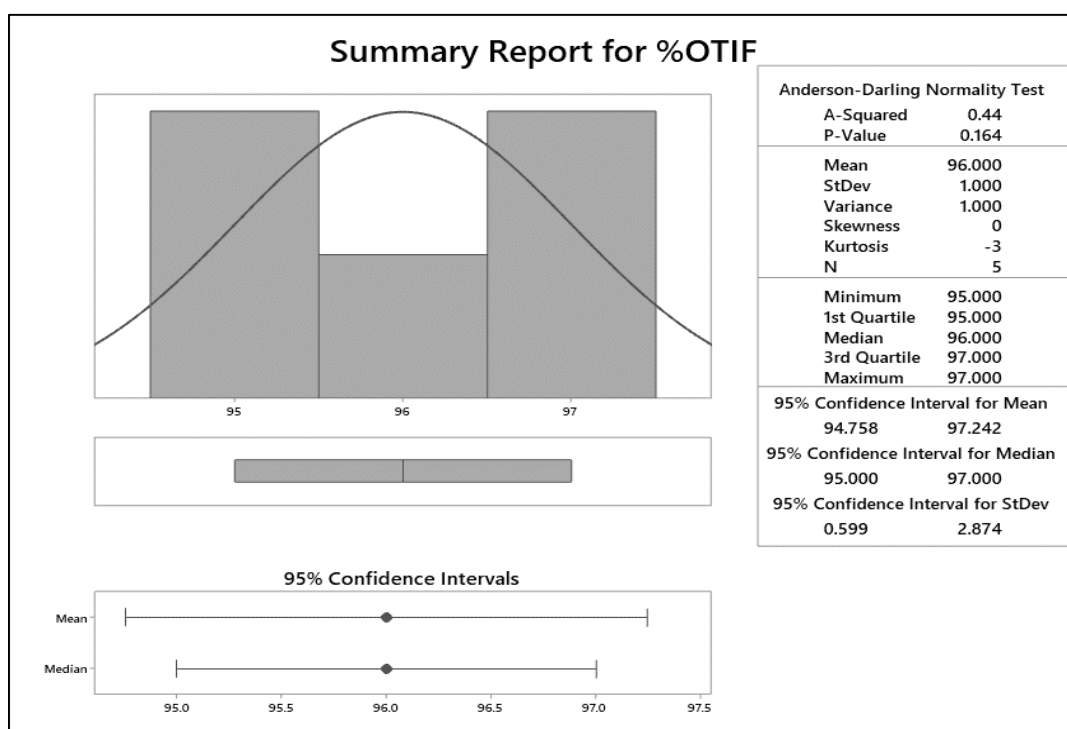
7.4.1 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ข้อผิดพลาด (MAPE)



ภาพที่ 9 Time Series Plot of OTIF หลังการปรับปรุง

จากภาพที่ 9 พบว่า การส่งมอบสินค้าตรงเวลาครบตามจำนวน หลังการปรับปรุง ระหว่าง เดือน กรกฎาคม 2564 – พฤศจิกายน 2564 ประสิทธิภาพการส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวน (OTIF) หลังการปรับปรุง เพิ่มขึ้นจากระดับความเชื่อมั่น 90% เป็น 96% และความผิดพลาดของค่าเฉลี่ยลดลง (MAPE) จาก 1.60241 เป็น 0.832547 มีความถูกต้องและสอดคล้องตามเป้าหมายขององค์กร ที่ระดับ 95%

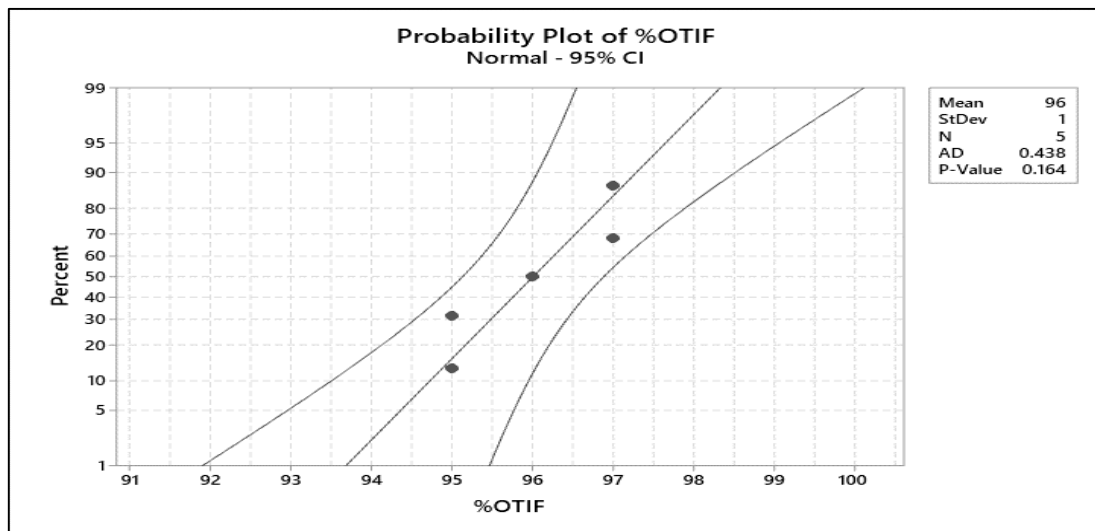
7.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการแจกแจงความถี่แบบปกติ (Normal Distribution)



ภาพที่ 10 การเปรียบเทียบ Normal Distribution ของการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน หลังการปรับปรุง

จากภาพที่ 10 การแจกแจงความถี่แบบปกติ (Normal Distribution) ของการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวนหลังการปรับปรุง ประสิทธิภาพการส่งมอบ (OTIF) เฉลี่ยเพิ่มขึ้น มีค่า P-Value เท่ากับ 0.164 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติระดับสูง > 0.05 พบว่า ประสิทธิภาพการส่งมอบเพิ่มขึ้นจาก 90% เป็น 96% สอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กรที่ตั้งไว้

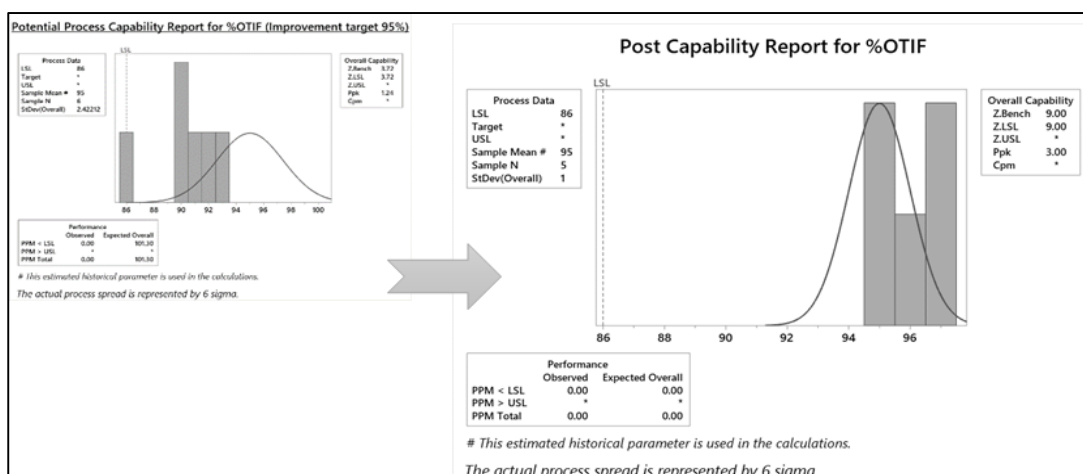
7.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับทดสอบค่าการกระจายตัวแบบปกติ (Normality Test) ของการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน หลังการปรับปรุง ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 การแจกแจงความถี่แบบปกติ (Normal Distribution) หลังการปรับปรุง

จากภาพที่ 11 ทดสอบค่าการกระจายตัวแบบปกติ (Normality Test) ของการส่งมอบตรงเวลา และครบตามจำนวน หลังการปรับปรุงการดำเนินงาน ระหว่าง เดือนกรกฎาคม – พฤศจิกายน 2564 มีลักษณะการกระจายตัวแบบปกติ และมีค่า P-Value ลดลงจาก 0.322 เป็น $0.164 > 0.05$ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการส่งมอบเพิ่มขึ้นจาก 90% เป็น 96% สอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กร

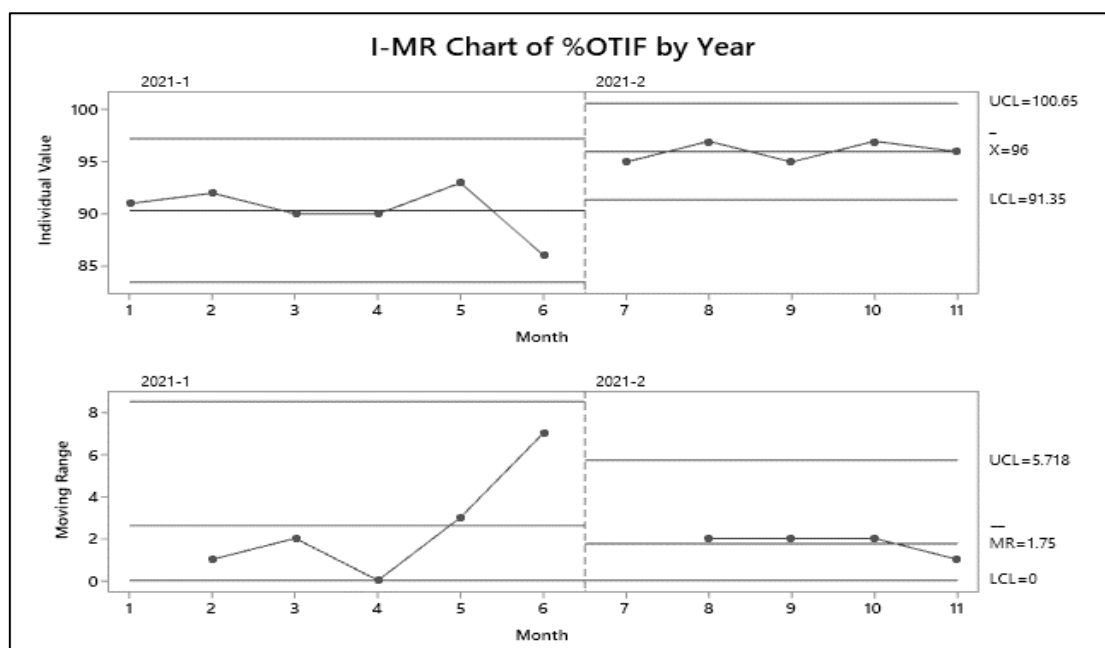
7.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการแจกแจงความถี่แบบปกติ (Normal Distribution) ความสามารถในการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวนหลังการปรับปรุง ดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 การแจกแจงความถี่แบบปกติ (Normal Distribution) หลังการปรับปรุงการทำงาน

จากภาพที่ 12 การแจกแจงความถี่แบบปกติ (Normal Distribution) หลังการปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบ (OTIF) เพิ่มขึ้น มี 90% เป็น 96% สอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กร

7.4.5 ผลการวิเคราะห์ Control Chart: I-MR Chart Monitoring the Stability of % OTIF หลังการปรับปรุงการทำงาน ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 I-MR Chart Monitoring the Stability of % OTIF หลังการปรับปรุง

จากภาพที่ 13 I-MR Chart Monitoring the Stability of % OTIF หลังการปรับปรุงกระบวนการทำงาน มีการควบคุมการดำเนินงาน เพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบเพิ่มขึ้น ไปอยู่ที่ระดับ 96% เป็นตามเป้าหมายขององค์กร

8. สรุปผลการวิจัย

8.1 จากผลการวิจัย เมื่อทำการเปรียบเทียบการวัดผลการดำเนินงานการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน (OTIF) ก่อนและหลังการปรับปรุงการดำเนินงาน พบว่าผลการดำเนินงานหลังปรับปรุง ระหว่าง เดือนกรกฎาคม 2564 – พฤศจิกายน 2564 มีประสิทธิภาพการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน (OTIF) เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 96% สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการวัดประสิทธิภาพของการบริหารห่วงโซ่อุปทานขององค์กร องค์กรที่มีห่วงโซ่อุปทานที่ดี สามารถทำให้

ธุรกิจดำเนินกิจการอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล (Basu, Jeyasingam, Habib, Letchmana & Ravindran, 2017)

8.2 ผลการวิเคราะห์ความถูกต้องของการทดสอบค่าเฉลี่ย (Mean) ในการวัดผลการดำเนินงานการส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวน (OTIF) หลังการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน ด้วยโปรแกรมมินิแท็บ (Minitab) ระหว่าง เดือนกรกฎาคม 2564 – พฤศจิกายน 2564 พบว่า การส่งมอบสินค้า มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90% เป็นร้อยละ 96% ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยสูงสุด และส่งผลต่อประสิทธิภาพการส่งมอบสินค้าตรงเวลาและครบตามจำนวน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า และเพิ่มประสิทธิภาพการแข่งขันขององค์กร และสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพของการดำเนินงาน ลดค่าใช้จ่าย เพิ่มผลกำไรและความรวดเร็วในการส่งมอบสินค้าและบริการ (Mohammad Daneshva Kakhki; Vidyaranya B. Gargeya, 2019) และกลยุทธ์การวางแผนระบบทรัพยากร (Enterprise Resource Planning) เพื่อให้มีการบริหารทรัพยากรภายในองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อตอบสนองความต้องการสูงสุดของลูกค้า ส่งผลต่อความสำเร็จขององค์กร บูรณาการอย่างยั่งยืน (Wanda A. Swanier, 2016)

8.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการแจกแจงความถี่แบบปกติ (Normal Distribution) ของการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน หลังการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน ระหว่าง เดือนกรกฎาคม 2564 – พฤศจิกายน 2564 มีค่าเฉลี่ยการส่งมอบสินค้าเพิ่มขึ้น จากระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90% เป็นร้อยละ 96% สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการจัดการห่วงโซ่อุปทาน และการสร้างมูลค่าเพิ่มของลูกค้า สรุปได้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับการประสานงานที่ดีระหว่างคู่ค้าห่วงโซ่อุปทานในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับลูกค้า (Daneshvar Kakhki 2018)

8.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับทดสอบค่าการกระจายตัวแบบปกติ (Normality Test) ของการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน หลังการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน ระหว่าง เดือนกรกฎาคม 2564 – พฤศจิกายน 2564 มีค่า P-Value = 0.1364 > 0.05 พบว่าประสิทธิภาพการส่งมอบตรงเวลาและครบตามจำนวน เพิ่มขึ้นจากระดับความเชื่อมั่น 90% เป็น 96%

8.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับทดสอบ I-MR Chart Monitoring the Stability of % OTIF หลังการปรับปรุงกระบวนการทำงาน เพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบเพิ่มขึ้นไปอยู่ที่ระดับความเชื่อมั่น 96%

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กองโลจิสติกส์กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. (2562). *ตัวชี้วัดประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์ ปัจจัยสู่ความสำเร็จ*. <https://dol.dip.go.th/th/category>
- ณัฐณิชา นาวินโพธิ์ทอง. (2559). *แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตสินค้าด้วยเทคนิคการผลิตแบบลีน กรณีศึกษาบริษัท ABC จำกัด จังหวัดชลบุรี*. มหาวิทยาลัยบูรพา http://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/57710005.pdf
- คาริน รุ่งกลิ่น และสุวิทย์ ศรีใหม่ (2560). *การวัดผลการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมการผลิต*. *WMS Journal of Management Walailak University*. Vol.8 No.1 (Jan–Mar 2019): หน้า 98 - 109
- สมคิด บุญยธรรมศิริ (2559). *การปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบสินค้าให้ทันเวลา กรณีศึกษาบริษัท XXX มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน*. มหาวิทยาลัยบูรพา
- อรุณี บุญเกษม. (2014). *การจัดการธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์*. <http://aruneeboonkasem.blogspot.com/2014/01/7-supply-chain-management.html>

ภาษาอังกฤษ

- Alketbi, B. (2021). *Esaal (Smart Delivery System in Dubai)*. *Rochester Institute of Technology*. <https://scholarworks.rit.edu/cgi/viewcontent.cgi>
- APICS Dictionary in 1998. (1998). *The Total Scope of Supply Chain Management*. URL <http://www.apics.org/sites/apics-blog/thinking-supply-chain-topic-search-result>
- Asfaw, E. (2019). *Analysis on the Performance of Outsourced Transporters in A Fast Moving Consumable Goods Manufacturing in Ethiopia – Case Study – Heineken Brewery Share Company*. Thesis, st.mary's University. <http://repository.smuc.edu.et/handle/123456789/4806>
- Customer On-Time Delivery Against the Original Promise Date. *South African Journal of Industrial Engineering* December 2017 Vol 28(4), pp 109-119
- Daud, A., & Zailani, S. (2011). *Lean Supply Chain Practices and Performance in the Context of Malaysia*. In *Supply Chain Management—Pathways for Research and Practice*. IntechOpen. URL <https://doi.org/10.5772/15947>
- Green, P. (2000). *Lean production: Experience amongst Australian organizations*. *International*

- Journal of Operations & Production Management, 14, 1-17.
- Gunasegaram, A., Patel, C., & Tirtiroglu, E. (2001). [online]. *Performance Measures and Metrics in a Supply Chain Environment*. International Journal of Operations & Production Management, 21, 71–87.
- McGee-Abe, J. (2015). *The 8 deadly lean wastes—DOWNTIME*. Process Excellence Network. <https://www.processexcellencenetwork.com/business-transformation/articles/the-8-deadly-lean-wastes-downtime>
- McLean, T. (2017). *On Time In Full Achieving Perfect Delivery with Lean Thinking in Purchasing, Supply Chain and Production Planning*. A Productivity Press Book
URL <https://taylorandfrancis.com>
- Mehta, P. (2004). *Production planning and scheduling in multi-stage batch production environment*. Doctoral dissertation, Thesis, Fellow Program in Management, Indian Institute of Management, Ahmedabad.
- QPR Software Plc. (n.d.). OTIF KPI - On Time In Full URL <https://www.qpr.com/kpi/otif-ontime-in-full>
- Ramaraj, G. (2017). *Production planning in different stages of a manufacturing supply chain under multiple uncertainties* (p. 11454803) [Master of Science, Iowa State University, Digital Repository]. <https://doi.org/10.31274/etd-180810-5737>
- Stephens, S. (2001). [online]. *Supply Chain Operations Reference Model Version 5.0: A New Tool to Improve Supply Chain Efficiency and Achieve Best Practice*. Journal of Information Systems Frontiers, 3, 471–476
- Stevenson, M. and Spring, M. (2007), "Flexibility from a supply chain perspective: definition and review", International Journal of Operations & Production Management, Vol. 27 No. 7, pp. 685-713. <https://doi.org/10.1108/01443570710756956>
- Supply Chain Council. (2004). The SCOR Model for Supply Chain Strategic Decisions | SCM | Supply Chain Resource Cooperative (SCRC). <https://scm.ncsu.edu/scm-articles/article/the-scor-model-for-supply-chain-strategic-decisions>
- William Edwards Deming. (1993). Plan-Do-Check-Act (PDCA): Continually Improving, in a Methodical Way. http://www.mindtools.com/pages/article/newPPM_89.htm
- Womack, J.P. and Jones, D.T. (1996), *Lean Thinking*, Simon & Schuster, New York, NY
- Vorley, T. (2008). The Geographic Cluster: A Historical Review. Geography Compass, 2(3), 790–813. <https://doi.org/10.1111/j.1749-8198.2008.00108.x>