

DEMAND FORECAST & LESSONS LEARNED

การจับเคลื่อนธุรกิจด้วยการวางแผนและการพยากรณ์



ภายใต้กิจกรรมจับเคลื่อนธุรกิจ
ด้วยการบริหารจัดการโลจิสติกส์
และโซ่อุปทานเพื่อลดต้นทุน
และเพิ่มประสิทธิภาพ



กองโลจิสติกส์
กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม

Demand Forecast & Lessons Learned

การขับเคลื่อนธุรกิจ
ด้วยการวางแผนและการพยากรณ์

ภายใต้กิจกรรมขับเคลื่อนธุรกิจด้วยการบริหารจัดการโลจิสติกส์
และโซ่อุปทานเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพ ปีงบประมาณ 2565

พรชัย พรหมโสฬส



กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม

Demand Forecast & Lessons Learned

การขับเคลื่อนธุรกิจด้วยการวางแผนและการพยากรณ์

ภายใต้กิจกรรมขับเคลื่อนธุรกิจด้วยการบริหารจัดการโลจิสติกส์
และโซ่อุปทานเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพ ปีงบประมาณ 2565

ปีที่พิมพ์ กันยายน 2565

จำนวนหน้า 62 หน้า

จำนวนเล่ม 300 เล่ม

จัดทำโดย พรชัย พรหมโสฬส
ผู้จัดการโครงการ

ปกและรูปเล่ม ภาณุพันธ์ โนายุทธ
www.coverbookdesign.net

เจ้าของลิขสิทธิ์ กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม
75/6 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

คำนำ

กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมได้ดำเนินงานเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพอีกทั้งยกระดับการจัดการโลจิสติกส์อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการพัฒนาประสิทธิภาพงานโลจิสติกส์ภายในองค์กร สำหรับการขับเคลื่อนธุรกิจด้วยการวางแผนและการพยากรณ์ ด้วยการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานเพื่อลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารแปรรูป เกษตรแปรรูป อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนรถยนต์ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี และพลาสติก อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม อุตสาหกรรมเวชภัณฑ์และเครื่องสำอาง ปีงบประมาณ 2565 นี้ มีสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 5 ราย มีผลเฉลี่ยการลดต้นทุนโลจิสติกส์มากกว่าร้อยละ 15 นอกจากนี้ การดำเนินงานดังกล่าวยังส่งผลให้สถานประกอบการมีต้นแบบของการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนภายในองค์กร ซึ่งสามารถนำมาจัดทำเป็นแนวทางปฏิบัติที่ดี (Best Practices) และบทเรียนจากประสบการณ์ของกลุ่มอุตสาหกรรม (Lessons Learned) เพื่อเผยแพร่ต่อสาธารณชน คณะผู้จัดทำขอขอบคุณคณะผู้บริหาร และคณะทำงานของสถานประกอบการที่เข้าร่วมกิจกรรม ในความร่วมมือเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพโลจิสติกส์ภายในองค์กรจนบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ และขอขอบคุณคณะทำงานผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ทุ่มเทในการให้คำปรึกษา การถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับสถานประกอบการ และร่วมกันทำงานจนบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ตั้งไว้

ผู้รับผิดชอบโครงการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือ Demand Forecast & Lessons Learned กิจกรรมการขับเคลื่อนธุรกิจด้วยการวางแผนและการพยากรณ์ ภายใต้กิจกรรมขับเคลื่อนธุรกิจด้วยการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพ ปีงบประมาณ 2565 เล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่สถานประกอบการที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนด้านโลจิสติกส์โดยนำไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดความสามารถทางการแข่งขันได้ต่อไป

พรชัย พรหมโสฬส

สารบัญ

บทที่ 1	บทนำ	5
บทที่ 2	การพยากรณ์และการวางแผน.....	11
	2.1 การพยากรณ์ (Forecasting).....	12
	2.2 รูปแบบการพยากรณ์.....	13
	2.3 วิธีใช้ในการพยากรณ์ (Forecast Method).....	15
	2.4 การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์.....	23
	2.5 การใช้วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม.....	26
	2.6 กระบวนการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม (Solving problem).....	26
บทที่ 3	กรณีศึกษา.....	31
	กรณีศึกษาที่ 1.....	32
	การวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบกลุ่มโลหะให้สอดคล้อง กับความต้องการของลูกค้าเพื่อลดสินค้าคงคลังวัตถุดิบ	
	กรณีศึกษาที่ 2.....	38
	กำหนดรูปแบบการพยากรณ์ให้เหมาะสมเพื่อลดปริมาณ สินค้าสำเร็จรูปให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า	
	กรณีศึกษาที่ 3.....	46
	การวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบกลุ่มสิ่งทอให้สอดคล้องกับความต้องการ เพื่อลดปริมาณสินค้าคงคลังวัตถุดิบ	
	กรณีศึกษาที่ 4.....	52
	การพยากรณ์การกำหนดสินค้าคงคลังของสินค้า กลุ่มสแลนเพื่อให้เพียงพอต่อการจำหน่าย	



ບຫທີ່ 1: ບຫນຳ

การจัดการโลจิสติกส์เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการซัพพลายเชน (Supply Chain Management) เป็นการจัดการและดำเนินการภายในองค์กร เชื่อมโยงหน่วยงานภายในและภายนอกองค์กร สนับสนุนให้เกิดความได้เปรียบทางการแข่งขัน ด้วยการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์ขององค์กร ความสามารถในการตอบสนองที่รวดเร็วและถูกต้อง สถานประกอบการจำเป็นต้องนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน ทั้งเรื่องต้นทุน เวลา และความน่าเชื่อถือ ตั้งแต่การหาวัตถุดิบหรือสินค้า (Sourcing) การผลิต (Manufacturing) และการกระจายสินค้า (Distribution) สร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า ด้วยการนำความรู้และเทคโนโลยีดิจิทัลที่เหมาะสมมาช่วยในการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน โดยกองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้แบ่งกิจกรรมหลักด้านโลจิสติกส์ (Key Logistics Activities) เป็น 9 กิจกรรม ดังนี้

- 1) การวางแผนหรือการคาดการณ์ความต้องการของลูกค้า (Demand Forecasting and Planning)
- 2) การให้บริการแก่ลูกค้าและกิจกรรมสนับสนุน (Customer Service and Support)
- 3) การสื่อสารด้านโลจิสติกส์และการจัดการคำสั่งซื้อ (Logistics Communication and Order Processing)
- 4) การจัดซื้อจัดหา (Purchasing and Procurement)
- 5) การขนถ่ายวัสดุและการบรรจุหีบห่อ (Materials Handling and Packaging)
- 6) การจัดการคลังสินค้า (Warehousing Management)
- 7) การบริหารสินค้าคงคลัง (Inventory Management)
- 8) การขนส่ง (Transportation)
- 9) โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)

การจัดการโลจิสติกส์ (Logistics) หมายถึง กระบวนการวางแผนการดำเนินการเพื่อควบคุมประสิทธิภาพการไหลเวียนสินค้าหรือบริการ ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่ การจัดหาวัตถุดิบ การจัดการคลังสินค้า บริหารต้นทุน การขนส่ง ไปจนถึงจุดที่มีการใช้งาน หรือถึงมือผู้บริโภค

การจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) หมายถึง การจัดการในส่วนของการเกิดขึ้นระหว่างผู้ผลิตกับผู้ขาย เพื่อช่วยลดต้นทุนในการผลิต อันนำไปสู่การเพิ่มผลกำไรของกิจการได้ในที่สุด โดยกระบวนการนี้จะเริ่มตั้งแต่กระบวนการจัดซื้อ (Procurement) การผลิต (Manufacturing) การจัดเก็บ (Storage) เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) การจัดจำหน่าย (Distribution) ตลอดจนการขนส่ง (Transportation) ซึ่งมีผลสำคัญต่อการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า

ดังนั้น การจัดการโลจิสติกส์จึงเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการซัพพลายเชนที่ช่วยในการวางแผน สนับสนุน การควบคุมการไหลของกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เพื่อให้เกิดความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้านั่นเอง

ต้นทุนโลจิสติกส์

ต้นทุนโลจิสติกส์แบ่งเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1) ต้นทุนการขนส่ง (Transportation Cost)

ต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมการขนส่งและบริการ ซึ่งต้นทุนเกิดจากปริมาณการขนส่ง น้ำหนัก ระยะทาง และวิธีการขนส่งที่ทำให้เกิดต้นทุนที่แตกต่างกัน

2) ต้นทุนคลังสินค้า (Warehousing Costs)

ต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมภายในคลังสินค้า และการจัดเก็บสินค้า ซึ่งต้นทุนคลังสินค้าจะขึ้นกับชนิดและปริมาณของสินค้า

3) ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Inventory Carrying Cost)

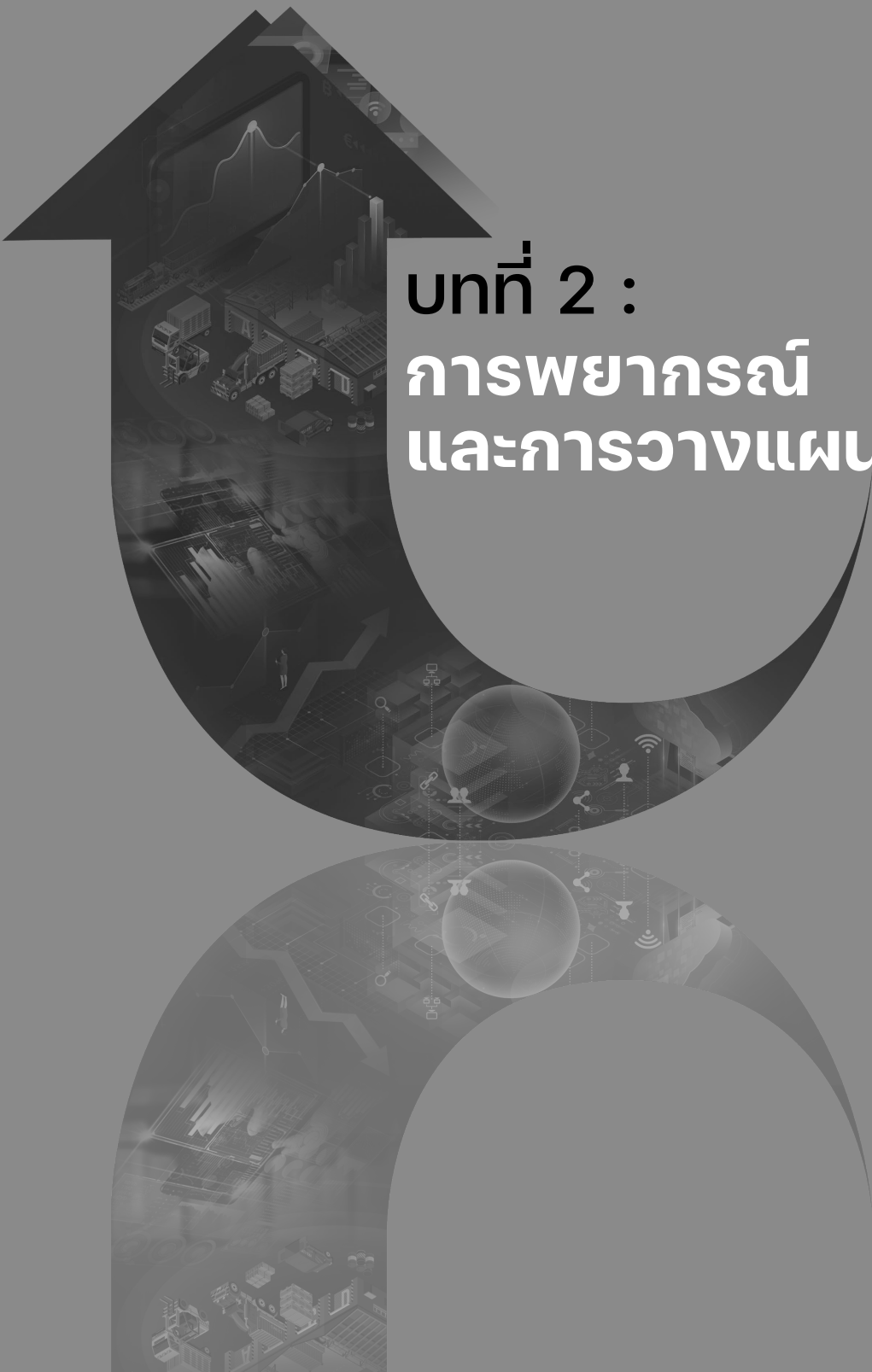
ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาสินค้าคงคลังขึ้นกับปริมาณของสินค้าคงคลัง อีกทั้งทำให้เกิดต้นทุนอื่น ๆ อีก เช่น ต้นทุนของเงินทุน (Capital Cost) และต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาสินค้า ได้แก่ ค่าประกันภัย ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า ได้แก่ ต้นทุนพื้นที่คลังสินค้า และต้นทุนความเสี่ยงในการจัดเก็บสินค้า เช่น สินค้าล้าสมัย สินค้าสูญหาย เป็นต้น

4) ต้นทุนการบริหาร (Administration Cost)

เกิดจากการบริหารจัดการกิจกรรมด้านโลจิสติกส์ในองค์กร เช่น ต้นทุนในการสั่งซื้อ การให้บริการลูกค้า การจัดซื้อจัดหา เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับระดับการให้บริการลูกค้า (Customer Service Level) เป้าหมายของการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนขององค์กรเพื่อส่งถูกผลิตภัณฑ์ (Right Product) ถูกจำนวน (Right Quantity) ผลิตภัณฑ์ที่ไม่เสียหาย (Right Conviction) ถูกลูกค้า (Right Customer) ถูกสถานที่ (Right Place) ทันเวลา (Right Time) ต้นทุนที่ถูกต้อง (Right Cost) ซึ่งปัจจุบันหลายองค์กรนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการจัดการโลจิสติกส์ในองค์กร ซึ่งจะช่วยให้สามารถจัดส่งสินค้าให้ลูกค้าตรงตามเวลา ด้วยต้นทุนขนส่งที่ต่ำสุดและเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด

เช่น ระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Data Interchange System : EDI) ระบบบาร์โค้ด (Barcode System) ระบบคิวอาร์โค้ด (รหัสสองมิติ) โดยใช้ความถี่ของคลื่นวิทยุ (Radio Frequency Identification : RFID)

ระบบกำหนดพิกัดที่ตั้งดาวเทียม (Global Positioning System : GPS) การวางแผนทรัพยากรขององค์กร (Enterprise Resource Planning : ERP) ระบบการจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management System : WMS) ระบบการจัดการขนส่ง (Transportation Management System : TMS) ทำให้สามารถช่วยให้กระบวนการทำงานเกิดความถูกต้อง ลดเวลา เพิ่มความแม่นยำ ช่วยสนองความต้องการของลูกค้าได้รวดเร็ว สร้างความพึงพอใจ รวมทั้งช่วยทำให้ได้รับข้อมูลข่าวสารได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ทำให้ประสานการดำเนินงานทั้งสองฝ่ายได้ง่าย เกิดความสามารถในการแข่งขันนั่นเอง



บทที่ 2 : การพยากรณ์ และการวางแผน

เครื่องมือการจัดการโลจิสติกส์ที่สำคัญที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และลดต้นทุนการจัดการโลจิสติกส์ขององค์กรในกิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลัง การจัดการคลังสินค้า และการจัดการการขนส่งที่สำคัญ มีดังนี้

2.1 การพยากรณ์ (Forecasting)

การพยากรณ์ถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลในการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

- 1) การบริหารสินค้าคงคลัง และการจัดซื้อ เพื่อมีวัตถุดิบเพียงพอในการผลิต และมีสินค้าสำเร็จรูปเพียงพอต่อการขายภายใต้ต้นทุนสินค้าคงคลังในระดับที่เหมาะสม
- 2) การบริหารแรงงานโดยการจัดกำลังคนให้สอดคล้องกับปริมาณงานการผลิตที่พยากรณ์ไว้แต่ละช่วงเวลา
- 3) การกำหนดกำลังการผลิตเพื่อจัดให้มีขนาดของโรงงานที่เหมาะสม มีเครื่องจักร อุปกรณ์ หรือสถานประกอบการผลิตที่เพียงพอต่อการผลิตในปริมาณที่พยากรณ์ไว้ การวางแผนการผลิตรวมเพื่อจัดสรรแรงงาน และกำลังการผลิตให้สอดคล้องกับการจัดซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ต้องใช้ในการผลิตแต่ละช่วงเวลา
- 4) การเลือกทำเลที่ตั้งสำหรับการผลิต คลังเก็บสินค้า หรือศูนย์กระจายสินค้าในแต่ละแหล่ง ลูกค้าหรือแหล่งการขายที่มีอุปสงค์มากพอ
- 5) การวางแผนผังกระบวนการผลิตและการจัดตารางการผลิต เพื่อจัดกระบวนการผลิตให้เหมาะสมกับปริมาณสินค้าที่ต้องผลิต และกำหนดเวลาการผลิตให้สอดคล้องกับช่วงของอุปกรณ์

การพยากรณ์ที่แม่นยำทำให้การวางแผนและการตัดสินใจดำเนินงานขององค์กรเกิดประสิทธิผลมากขึ้นเท่านั้น ความผิดพลาดจากการพยากรณ์จะนำมาซึ่งปัญหาในการจัดการด้านการผลิตหลายประการ เช่น ซื้อวัตถุดิบมากเกินไปทำให้เกิดต้นทุนสินค้าคงคลังที่สูง เป็นต้น

วิธีการพยากรณ์ที่แม่นยำ มีดังต่อไปนี้

- 1) ระบุวัตถุประสงค์ในการนำผลการพยากรณ์ไปใช้ และช่วงเวลาที่การพยากรณ์จะครอบคลุมถึงเพื่อที่จะเลือกใช้การพยากรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม
- 2) รวบรวมข้อมูลอย่างมีระบบ ถูกต้องตามความเป็นจริง เพราะคุณภาพของข้อมูลมีผลอย่างยิ่งต่อการพยากรณ์
- 3) เมื่อมีสินค้าหลายชนิดในองค์กร ควรจำแนกประเภทของสินค้าที่มีลักษณะของอุปสงค์คล้ายกันไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน พยากรณ์สำหรับกลุ่มแล้วจึงแยกกันพยากรณ์สำหรับแต่ละสินค้าในกลุ่มอีกครั้ง โดยเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับแต่ละสินค้า
- 4) ควรบอกข้อจำกัดและสมมุติฐานที่ตั้งไว้ในพยากรณ์นั้น เพื่อผู้นำผลพยากรณ์ไปใช้จะทราบถึงเงื่อนไขข้อจำกัดที่มีผลต่อค่าพยากรณ์
- 5) หมั่นตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำของค่าพยากรณ์ได้กับค่าจริงที่เกิดขึ้นเป็นระยะ เพื่อปรับวิธีการ ค่าคงที่ หรือสมการที่ใช้ในการคำนวณให้เหมาะสม เมื่อเวลาเปลี่ยนไป

2.2 รูปแบบการพยากรณ์

รูปแบบการพยากรณ์มีดังต่อไปนี้

1. แนวโน้ม (Trend)

เป็นเส้นที่เมื่อนำมาเขียนกราฟแล้วมีแนวโน้มเพิ่มอย่างต่อเนื่อง เป็นลักษณะการเป็นไปของยอดขายในอนาคต

2. วัฏจักร (Cycle)

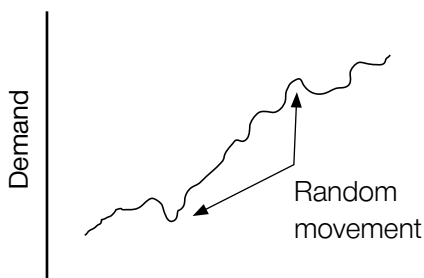
เป็นเส้นที่เมื่อนำมาเขียนกราฟแล้วมีลักษณะเพิ่มขึ้น ลดลงเท่า ๆ กัน เป็นวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยี การแข่งขัน กฎหมาย และการเมือง ระบบเศรษฐกิจ อันเป็นปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้

3. ฤดูกาล (Season)

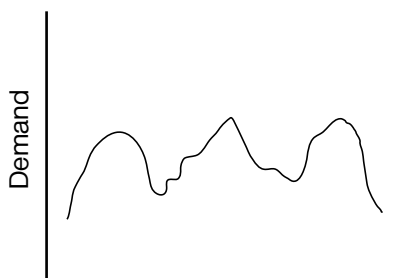
เป็นเส้นที่เมื่อนำมาเขียนกราฟแล้วมีลักษณะเพิ่มขึ้นเป็นช่วงสั้น ๆ และลดลงเป็นช่วงเวลาในแต่ละปีที่ผลิตภัณฑ์จะทำยอดขายในลักษณะรูปแบบหนึ่ง และลักษณะนี้เกิดขึ้นประจำทุกปี เช่น พฤติกรรมการใช้โลชั่นในฤดูหนาว

4. แนวโน้มและฤดูกาล

เป็นเส้นกราฟที่มีลักษณะผสมระหว่างแนวโน้มและฤดูกาล เหตุการณ์ผิดปกติ (Irregular Variation) เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเหนือความคาดหมายซึ่งส่งผลกระทบต่อยอดขายของผลิตภัณฑ์ เช่น โรคระบาด ภัยธรรมชาติ การค้นพบสิ่งใหม่โดยบังเอิญในห้องปฏิบัติการสงคราม จะพยากรณ์เหตุการณ์ผิดปกติไม่ได้ เพราะไม่มีรูปแบบ



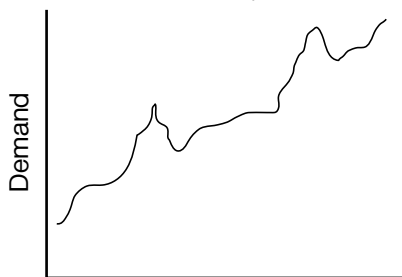
Time
(a) Trend



Time
(b) Cycle



Time
(c) Seasonal pattern



Time
(b) Trend with Seasonal pattern

รูปที่ 2-1 ลักษณะรูปแบบการพยากรณ์

2.3 วิธีการที่ใช้ในการพยากรณ์ (Forecast Method)

การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time Series Method) เป็นวิธีการที่ใช้พยากรณ์ยอดขายในอนาคตโดยคาดว่าจะมีลักษณะเช่นเดียวกับยอดขายในปัจจุบันหรืออนาคต ยอดขายหรืออุปสงค์ในความเป็นจริงได้รับอิทธิพลจากแนวโน้ม (Trend) ฤดูกาล (Season) วัฏจักร (Cycle) และเหตุการณ์ผิดปกติ (Irregular Variation) การใช้อุณหภูมิมี 3 วิธี คือ

1) การพยากรณ์อย่างง่าย (Naive Forecast)

เป็นการพยากรณ์ว่ายอดขายในอนาคตจะเท่ากับยอดขายปัจจุบัน เช่น เดือนมกราคมขายได้ 35 กล้อง เดือนกุมภาพันธ์ควรจะขายได้ 35 กล้องเช่นกัน ถ้าเดือนกุมภาพันธ์ขายได้จริง 42 กล้อง ก็จะพยากรณ์เดือนมีนาคมว่าขายได้ 42 กล้องเช่นกัน

การพยากรณ์อย่างง่ายอาจแสดงเป็นแนวโน้มของอุปสงค์ ดังนี้ ถ้าเดือนมกราคมขายได้ 108 กล้อง เดือนกุมภาพันธ์ขายได้ 120 กล้อง จะพยากรณ์เดือนมีนาคมว่าขายได้ $120 + (120 - 108) = 132$ กล้อง ถ้าเดือนมีนาคมขายได้จริง 127 กล้อง จะพยากรณ์เดือนมีนาคมว่าขายได้ $120 + (127 - 120) = 134$ กล้อง และใช้พยากรณ์ฤดูกาลว่าถ้าปีที่แล้วในช่วงเวลานี้ขายได้เท่าไร ปีนี้ก็ควรจะขายได้เท่านั้น

วิธีนี้ง่ายและมีค่าใช้จ่ายต่ำแต่ใช้ได้กรณีที่อิทธิพลต่าง ๆ ที่มีต่อยอดขายส่งผลสม่ำเสมอเท่านั้น แต่ถ้ามีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้นจะเกิดความคลาดเคลื่อนสูง

2) การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average)

เป็นการหาค่าเฉลี่ยของยอดขายโดยใช้จำนวนข้อมูล 3 ช่วงเวลาขึ้นไป ในการคำนวณ เมื่อเวลาผ่านไป 1 ช่วง ก็ใช้ข้อมูลใหม่มาเฉลี่ยแทน ข้อมูลในช่วงเวลาไกลที่สุดซึ่งจะถูกตัดทิ้งไป

$$\text{ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่} = \frac{\sum \text{อุปสงค์หรือยอดขายในช่วงเวลา N ครั้ง}}{N}$$

การพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ต้องรอเก็บข้อมูลอย่างน้อย 3 ช่วงเวลาดังนั้น ค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าแรกคือของช่วงที่ 4 เช่น ถ้าเริ่มเก็บข้อมูลยอดขายเดือนมกราคม ในเดือนกุมภาพันธ์ และมีนาคมก็ยังพยากรณ์ไม่ได้ จะเริ่มพยากรณ์ได้เมื่อสิ้นเดือนมีนาคม โดยคำนวณค่าพยากรณ์ของเดือนเมษายน และใช้ค่านี้ทำการพยากรณ์เดือนพฤษภาคม โดยตัดยอดขายจริงของเดือนมกราคมที่อยู่ไกลที่สุดออกไป นำยอดขายจริงของเดือนเมษายนเข้าแทนที่แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ซึ่งเป็นค่าพยากรณ์ของเดือนพฤษภาคมต่อไป

จำนวนข้อมูลที่ใช้อาจเป็นจำนวนคู่หรือคี่ก็ได้ ถ้ายอดขายมีลักษณะค่อนข้างคงที่ก็ควรใช้ข้อมูลจำนวนมากหาค่าเฉลี่ย จึงจะได้ค่าพยากรณ์ที่ใกล้เคียงค่าจริงมากกว่า แต่ถ้ายอดขายมีการเปลี่ยนแปลงในช่วงสั้น ๆ ควรใช้ข้อมูลจำนวนน้อยหาค่าเฉลี่ยจึงให้ค่าพยากรณ์ที่ใกล้เคียงค่าจริงมากกว่า และถ้าหาค่าเฉลี่ย 12 เดือน จะขจัดอิทธิพลของฤดูกาลออกไปได้

ตัวอย่าง การพยากรณ์ยอดขายโดยใช้วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน

เดือน	ค่าขายจริง	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน
ม.ค.	10	
ก.พ.	12	
มี.ค.	13	
เม.ย.	16	$(10+12+13)/3 = 11.67$
พ.ค.	19	$(12+13+16)/3 = 13.67$
มิ.ย.	23	$(13+16+19)/3 = 16.00$
ก.ค.	26	$(16+19+23)/3 = 19.33$
ส.ค.	30	$(19+23+26)/3 = 22.67$
ก.ย.	28	$(23+26+30)/3 = 26.33$
ต.ค.	18	$(26+30+28)/3 = 28.00$
พ.ย.	18	$(30+28+16)/3 = 25.33$
ธ.ค.	14	$(28+16+14)/3 = 20.67$

ตารางที่ 2-1 การพยากรณ์ยอดขายโดยใช้วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน

อย่างไรก็ดี ข้อมูลที่อยู่ในช่วงใกล้เวลาที่ต้องการพยากรณ์มักจะมีอิทธิพลกับค่าพยากรณ์มากกว่าข้อมูลที่อยู่ไกลออกไป จึงมีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก =

$$\frac{W_{t-1} A_{t-1} + W_{t-2} A_{t-2} + \dots + W_{t-n} A_{t-n}}{\sum W}$$

น้ำหนักของช่วงเวลาที่ใกล้ค่าพยากรณ์จะมากกว่าน้ำหนักของช่วงเวลาที่ไกล

ตัวอย่าง จงพยากรณ์ยอดขายโดยวิธีค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก
โดยใช้ข้อมูลในตัวอย่างข้างต้น ได้กำหนดให้การถ่วงน้ำหนักของค่าเฉลี่ย
เคลื่อนที่ 3 เดือน เป็นดังนี้

น้ำหนัก	ช่วงระยะเวลา
3	เดือนที่แล้ว
2	2 เดือนที่แล้ว
1	3 เดือนที่แล้ว
6	ค่ารวมของน้ำหนักทั้งหมด

เดือน	ค่าขายจริง	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน
ม.ค.	10	
ก.พ.	12	
มี.ค.	13	
เม.ย.	16	$[(3 \times 13) + (2 \times 12) + (10)] / 6 = 12.17$
พ.ค.	19	$[(3 \times 16) + (2 \times 13) + (12)] / 6 = 14.33$
มิ.ย.	23	$[(3 \times 19) + (2 \times 16) + (13)] / 6 = 17.00$
ก.ค.	26	$[(3 \times 23) + (2 \times 19) + (16)] / 6 = 20.50$
ส.ค.	30	$[(3 \times 26) + (2 \times 23) + (19)] / 6 = 23.83$
ก.ย.	28	$[(3 \times 30) + (2 \times 26) + (23)] / 6 = 27.50$
ต.ค.	18	$[(3 \times 28) + (2 \times 30) + (26)] / 6 = 23.33$
พ.ย.	18	$[(3 \times 18) + (2 \times 28) + (30)] / 6 = 12.33$
ธ.ค.	14	$[(3 \times 16) + (2 \times 18) + (28)] / 6 = 12.67$

ตารางที่ 2-2 ตัวอย่างการพยากรณ์ยอดขายโดยวิธีค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก

ข้อดีของวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

- 1) เป็นวิธีที่ง่ายต่อการคำนวณและความเข้าใจ

ข้อเสียของวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

- 1) เสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการหาข้อมูลค่อนข้างสูง
- 2) ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จะแสดงทิศทางของยอดขายในอนาคตแต่ไม่ใกล้เคียงกับค่าจริงแม้จะมีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักให้ผลการพยากรณ์ที่ใกล้เคียงความจริงมากกว่า แต่วิธีการคำนวณจะยุ่งยากและอาจผิดพลาดได้ง่าย จึงมีการจัดเป็นรูปสมการด้วยการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล

3) การปรับเรียบด้วยเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing)

เป็นการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักที่จัดค่าพยากรณ์ออกมาในรูปการใช้สมการคำนวณ ซึ่งจะใช้ค่าข้อมูลเริ่มต้นค่าเดียวและถ่วงน้ำหนักโดยใช้สัมประสิทธิ์เชิงเรียบ (α) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00

$$\text{ค่าเฉลี่ยเอ็กซ์โปเนนเชียล } (F_{t-1}) = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$
$$\text{หรือ } = \alpha A_{t-1} + (1 - \alpha) F_{t-1}$$

โดยที่ F_{t-1} เป็นค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาก่อนการพยากรณ์ 1 ช่วง
 A_{t-1} เป็นค่าจริงในช่วงเวลาก่อนการพยากรณ์ 1 ช่วง

ในการคำนวณค่าเฉลี่ยเอ็กซ์โปเนนเชียล จะกำหนดให้ค่าพยากรณ์ค่าแรกเท่ากับค่าจริงของช่วงเวลาก่อนหน้านั้น 1 ช่วง (ซึ่งก็คือ การใช้หลักการเดียวกับการพยากรณ์อย่างง่ายนั่นเอง) จะเห็นได้ว่า การหาค่าเฉลี่ยเอ็กซ์โปเนนเชียลใช้ข้อมูลน้อยกว่าและได้ค่าพยากรณ์เร็วกว่าการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ แต่ได้ค่าพยากรณ์ที่แม่นยำเท่ากับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก

สำหรับค่า α

- ถ้า α มีค่าสูงจะเป็นการถ่วงให้ข้อมูลที่ใกล้ช่วงพยากรณ์มีน้ำหนักมากกว่า α ที่มีค่าต่ำ ดังนั้น α ที่มีค่าใกล้เคียง 1 จะทำให้ค่าพยากรณ์สนองต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในแต่ละช่วงได้มากกว่าเส้นกราฟของค่าพยากรณ์ที่ได้จะมีลักษณะไม่ราบเรียบเท่าใดนัก จึงเหมาะกับยอดขายที่มีลักษณะเปลี่ยนแปลงขึ้นลงบ่อย ๆ ถ้า α เท่ากับ 1 จะทำให้ค่าพยากรณ์ $(F_t) = 1.0A_{t-1}$ คือค่าจริงในช่วงเวลาก่อนหน้านั้น 1 ช่วง ซึ่งจะกลายเป็นวิธีของการพยากรณ์อย่างง่ายนั่นเอง
- ถ้า α มีค่าต่ำจะเป็นการถ่วงให้ข้อมูลที่อยู่ไกลช่วงพยากรณ์มีน้ำหนักมากกว่า α ที่มีค่าสูง ดังนั้น α ที่มีค่าต่ำใกล้เคียง 0 จะทำให้เส้นกราฟของค่าพยากรณ์ราบเรียบเป็นเส้นตรง จึงเหมาะกับยอดขายที่มีลักษณะราบเรียบเป็นเส้นตรง

ค่า α ที่แตกต่างกันจะทำให้น้ำหนักที่ถ่วงในแต่ละช่วงเวลาต่างกัน ดังต่อไปนี้ ค่าถ่วงน้ำหนักของสัมประสิทธิ์เชิงเรขาคณิต (α) ที่ 0.1 และ 0.5 ในช่วงเวลาต่าง ๆ

ค่า α	ช่วงใกล้ที่สุด	ช่วงที่ 2	ช่วงที่ 3	ช่วงที่ 4	ช่วงที่ 5
		ถัดไป	ถัดไป	ถัดไป	ถัดไป
	α	$\alpha (1-\alpha)$	$\alpha (1-\alpha)^2$	$\alpha (1-\alpha)^3$	$\alpha (1-\alpha)^4$
$\alpha = 0.1$	0.1	0.09	0.081	0.073	0.066
$\alpha = 0.5$	0.5	0.25	0.125	0.063	0.031

ตารางที่ 2-3 แสดงค่า α ที่แตกต่างกันจะทำให้น้ำหนักที่ถ่วงในแต่ละช่วงเวลาต่างกัน

ที่มา: ดัดแปลงจาก Heizer, J. and Render, B., 1996: 168

ดังนั้น สูตรค่าเฉลี่ยเอ็กซ์โปเนนเชียลเขียนได้อีกแบบคือ α

$$F_t = \alpha A_{t-1} + \alpha (1-\alpha) A_{t-2} + \alpha (1-\alpha)^2 A_{t-3} + \dots + \alpha (1-\alpha)^{n-1} A_{t-n}$$

ตัวอย่าง จงหาค่าพยากรณ์แบบเอ็กซ์โปเนนเชียลจากข้อมูลของบริษัท
แห่งหนึ่ง โดยใช้ค่า $\alpha = 0.10$ และ $\alpha = 0.50$ และยอดขายก่อนไตรมาสที่ 1 เท่ากับ
175

ไตรมาส ที่	ยอดขาย	ค่าพยากรณ์เมื่อ $\alpha = 0.10$	ค่าพยากรณ์ เมื่อ $\alpha = 0.50$
1	180	175	175.00
2	168	$175.00 + 0.1(180 - 175) = 175.50$	177.50
3	159	$175.50 + 0.1(168 - 175.50) = 174.75$	172.75
4	175	$174.75 + 0.1(159 - 174.75) = 173.18$	165.88
5	190	$173.18 + 0.1(175 - 173.18) = 173.36$	170.44
6	205	$173.36 + 0.1(190 - 173.36) = 175.02$	180.22
7	180	$175.02 + 0.1(205 - 175.02) = 178.02$	192.61
8	182	$178.02 + 0.1(180 - 178.02) = 178.22$	186.31
9	?	$178.22 + 0.1(182 - 178.22) = 178.59$	184.14

ตารางที่ 2-4 ตัวอย่างการหาค่าพยากรณ์แบบเอ็กซ์โปเนนเชียลจากข้อมูลของบริษัท

การหาค่าสัมประสิทธิ์เชิงเรขาคณิต (α) ที่เหมาะสม

ข้อมูลยอดขายแต่ละชุดย่อมมีความแตกต่างกัน จึงต้องการค่า α ในการพยากรณ์ที่ต่างกันด้วย ไม่มีค่า α ใดที่เหมาะสมกับทุกข้อมูล การใช้ค่า α ที่เหมาะสมในการคำนวณจะได้ค่าพยากรณ์ที่แม่นยำ นั่นคือค่า α นั้นทำให้ค่าจริงใกล้เคียงกับค่าพยากรณ์มากที่สุด ซึ่งทำได้จากการวัดค่าความคลาดเคลื่อนดังต่อไปนี้

$$\text{Mean Absolute Deviation (MAD)} = \frac{\sum |\text{ค่าจริง} - \text{ค่าพยากรณ์}|}{N}$$

จากตัวอย่างข้างต้น จงคำนวณค่า MAD เพื่อพิจารณาค่า α ที่เหมาะสม คือ ค่า 0.1 หรือ 0.5

	ยอดขาย	ค่าพยากรณ์ $\alpha = 0.1$	ค่าสัมบูรณ์ $\alpha = 0.1$	ค่าพยากรณ์ $\alpha = 0.5$	ค่าสัมบูรณ์ $\alpha = 0.5$
1	180	175	5	175	5
2	168	176	5	178	10
3	159	175	16	173	14
4	175	173	2	166	9
5	190	173	17	170	20
6	205	175	30	180	25
7	180	178	2	193	13
8	182	178	4	186	4
			84	100	

ตารางที่ 2-5 แสดงตัวอย่างการคำนวณค่า MAD เพื่อพิจารณาค่า α ที่เหมาะสม

ค่า MAD = $84/8 = 10.5$ เมื่อ $\alpha = 0.1$

ค่า MAD = $100/8 = 12.5$ เมื่อ $\alpha = 0.5$

สำหรับข้อมูลยอดขายชุดนี้ ค่า α ที่เหมาะสมมากกว่า คือ 0.1 เพราะมีค่า MAD ต่ำกว่า แสดงว่าค่าพยากรณ์ที่ใช้ $\alpha = 0.1$ คลาดเคลื่อนจากค่าจริงน้อยกว่าค่าพยากรณ์ที่ใช้ $\alpha = 0.5$ นอกจากค่า MAD แล้ว สามารถทดสอบหา α ที่เหมาะสมได้จากค่าอื่นอีก ดังจะกล่าวต่อไปในหัวข้อการวัดค่าความคลาดเคลื่อน

ข้อดีของการปรับรูปแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล

- 1) สามารถให้ค่าพยากรณ์ที่ใกล้เคียงค่าจริงเช่นเดียวกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก แต่จะคำนวณง่ายกว่า
- 2) ใช้ข้อมูลในการเริ่มต้นคำนวณเพียงค่าเดียว ได้ค่าพยากรณ์เร็วและประหยัดค่าใช้จ่ายในการหาข้อมูลดีกว่าค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

ข้อจำกัดของการปรับรูปแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล

- 1) การคำนวณใช้ทั้งค่าจริงและค่าพยากรณ์ ดังนั้น ถ้าคำนวณค่าพยากรณ์ใดผิดจะทำให้ค่าพยากรณ์ทั้งหมดที่อยู่หลังจากค่านั้นผิดทั้งหมด
- 2) การกำหนดค่า α ไม่ใช่เรื่องง่าย แม้จะถือว่า α มีค่าคงที่ในช่วงการพยากรณ์ แต่ในความเป็นจริง เมื่อปัจจัยแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป α ก็อาจเปลี่ยนแปลงได้ ในกรณีเช่นนั้น ต้องใช้วิธีการพยากรณ์แบบ Adaptive-response-rate Single Exponential Smoothing ซึ่งมีความซับซ้อนยิ่งขึ้นในการคำนวณ

2.4 การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

การวัดความคลาดเคลื่อนของค่าจริงและค่าที่พยากรณ์ได้โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ หรือจำนวนข้อมูลต่าง ๆ จะพิจารณาจากการที่ค่าจริงใกล้เคียงค่าพยากรณ์ที่สุดหรือทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดย่อมเป็นค่าที่เหมาะสมกับการใช้พยากรณ์ให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำ การวัดความคลาดเคลื่อนสามารถวัดได้จากค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

$$1) \quad \text{Mean Absolute Deviation (MAD)} = \frac{\sum |\text{ค่าจริง} - \text{ค่าพยากรณ์}|}{n}$$

ค่า MAD ยิ่งน้อย หมายถึง การพยากรณ์ยิ่งแม่นยำ

$$2) \quad \text{Mean Squared Error (MSE)} = \frac{\sum (\text{ค่าจริง} - \text{ค่าพยากรณ์})^2}{n}$$

ค่า MSE ยิ่งน้อย หมายถึง การพยากรณ์ยิ่งแม่นยำ

$$3) \quad \text{Mean Absolute Percent Error (MAPE)} \\ = \frac{\sum (\text{ค่าจริง} - \text{ค่าพยากรณ์}) / \text{ค่าจริง}}{n} \times 100$$

ค่า MAPE ยิ่งน้อย หมายถึง การพยากรณ์ยิ่งแม่นยำ

ตัวอย่าง จงแสดงการวัดค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

เดือน ที่	มูลค่า ขาย จริง	มูลค่า พยากรณ์	ความ คลาดเคลื่อน	(ความ คลาดเคลื่อน) ²	ค่าสัมบูรณ์ ของความ คลาดเคลื่อน	ค่าสัมบูรณ์ ของ % คลาดเคลื่อน
1	200	225	-25	625	25	12.5
2	240	220	20	400	20	8.33
3	300	285	15	225	15	5.00
4	270	290	-20	400	20	7.41
5	230	250	-20	400	20	8.70
6	210	250	-40	1,600	40	19.05
7	275	240	35	1,225	35	12.73
	รวม		-35	4,875	175	73.71

ตารางที่ 2-6 แสดงตัวอย่างการวัดค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

คำนวณได้ดังต่อไปนี้

$$\text{Mean Absolute Deviation (MAD)} = 175/7 = 25$$

$$\text{Mean Squared Error (MSE)} = 4875/7 = 696.43$$

$$\text{Mean Absolute Percent Error (MAPE)} = 73.71/7 = 10.53\%$$

จากตารางการคำนวณการวิเคราะห์ผลที่ได้ทั้ง MAD MSE MAPE จะมีความสัมพันธ์กัน โดย MAD ยิ่งน้อย MSE และ MAPE จะน้อยตามด้วย ในทิศทางเดียวกัน ในการหาค่าที่เหมาะสมจะใช้หลักการ Solve problem analysis ช่วยในการหาค่าที่ดีที่สุดได้ จะกล่าวในลำดับถัดไป

2.5 การใช้วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม

- 1) การพยากรณ์ที่ดีไม่จำเป็นต้องใช้วิธีที่ซับซ้อนเสมอไป บางครั้งวิธีการคำนวณอย่างง่าย ๆ ก็ให้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำได้
- 2) ไม่มีการพยากรณ์วิธีใดวิธีเดียวที่เหมาะสมกับสินค้าและบริการทุกชนิดได้
- 3) ปัจจุบันมีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเพื่อการพยากรณ์ซึ่งสามารถคำนวณได้ไม่ผิดพลาดและแม่นยำ

การพยากรณ์อุปสงค์มีความจำเป็นในการจัดการซัพพลายเชน เพราะการพยากรณ์เป็นการใช้วิธีการเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณเพื่อคาดคะเนอุปสงค์ของสินค้าและบริการในอนาคตของลูกค้าทั้งช่วงระยะสั้น ระยะปานกลาง และระยะยาว มีประโยชน์ในการวางแผนและการตัดสินใจต่อหลายฝ่ายขององค์กร คือ ฝ่ายการเงิน ฝ่ายการตลาด ฝ่ายการผลิต กระบวนการพยากรณ์มี 10 ขั้นตอน โดยเริ่มจากการระบุวัตถุประสงค์ในการนำผลการพยากรณ์ไปใช้ การรวบรวมข้อมูล ลงบันทึกข้อมูล และกำหนดรูปแบบข้อมูล เลือกแบบจำลองในการพยากรณ์ พัฒนาและคำนวณการพยากรณ์สำหรับช่วงเวลาที่ต้องการ ตรวจสอบความแม่นยำ พิจารณาระดับความแม่นยำอยู่ในค่าที่ยอมรับได้หรือไม่ การวัดค่าความคลาดเคลื่อนมีหลายวิธี คือ Mean Absolute Percent Error (MAPE), Mean Squared Error (MSE), Mean Absolute Deviation (MAD)

2.6 กระบวนการแก้ปัญหที่เหมาะสม (Solving problem)

อีกวิธีหนึ่งที่ใช้ในการแก้หาค่าที่เหมาะสมที่สุดเรียกว่า การ Solve problem analysis เนื่องจากการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปแล้วอาจจะยังไม่ได้ค่าที่เหมาะสมที่สุด ต้องมีการกำหนดหาค่าที่เหมาะสมในการพยากรณ์โดยมีขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

1) ระบุวัตถุประสงค์ หรือสิ่งที่ต้องการทราบ (set objective) โดยเข้าโปรแกรม excel > data > Solver จะแสดงดังรูป เนื่องจากเป็นการหาค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำสุด จึงเลือกค่าต่ำสุด (Min)

Solver Parameters

Set Objective: []

To: ☐ Max ☒ Min ☐ Value Of: 0

By Changing Variable Cells: \$D\$2

Subject to the Constraints:

\$D\$2 <= 1

☒ Make Unconstrained Variables Non-Negative

Select a Solving Method: GRG Nonlinear

Solving Method

Select the GRG Nonlinear engine for Solver Problems that are smooth nonlinear. Select the LP Simplex engine for linear Solver Problems, and select the Evolutionary engine for Solver problems that are non-smooth.

Buttons: Add, Change, Delete, Reset All, Load/Save, Options, Help, Solve, Close

2) เลือกตัวแปร (By Changing Variable Cell) เลือกตัวแปรที่ต้องการจะหาค่าที่เหมาะสม

3) กำหนดเงื่อนไข ขั้นตอนต่อไปจะกำหนดเงื่อนไขของตัวแปร จากตัวอย่างเป็นการหาแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล อัลฟาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 และเลือก Select Solving แบบ GRG Nonlinear แล้วกด Solve ก็จะได้ค่าที่เหมาะสมออกมา

ตัวอย่างการใช้ Solver problem ในการหาค่า optimize

แบบ Exponential smoothing

จากตารางเป็นการประมาณการยอดขายแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์เชิงเรียบ (α) ที่เหมาะสม

	A	B	C	D	E	F	G	H
1				Alpha		Exponential 6 Month		
2				0.30		MAD	MSE	MAPE
3		เดือน	ยอดขาย	ประมาณการณ 6 เดือน		666	625811	13.03%
4		Jan-19	ขึ้นต่อเดือน	ขึ้นต่อเดือน				
5		Feb-19	5000					
6		Mar-19	4500					
7		Apr-19	4600					
8		May-19	4800					
9		Jun-19	4300					
10		Jul-19	3900					
11		Aug-19	5000	3900		1,100	1,210,000	22%
12		Sep-19	6200	4230		1,970	3,880,900	32%
13		Oct-19	3900	4821		921	848,241	24%
14		Nov-19	4000	4545		545	296,698	14%
15		Dec-19	4000	4381		381	145,382	10%
16		Jan-20	5200	4267		933	870,670	18%
17		Feb-20	5300	4547		753	567,262	14%
18		Mar-20	5500	4773		727	528,845	13%
19		Apr-20	5900	4991		909	826,376	15%
20		May-20	4700	5264		564	317,716	12%
21		Jun-20	4900	5095		195	37,855	4%
22		Jul-20	5200	5036		164	26,832	3%
23		Aug-20	5600	5085		515	264,878	9%
24		Sep-20	5400	5240		160	25,685	3%
25		Oct-20	4800	5288		488	237,963	10%
26		Nov-20	4800	5141		341	116,602	7%
27		Dec-20	5700	5039		661	436,882	12%

ตารางที่ 2-7 แสดงตัวอย่างการหาค่าพยากรณ์ที่เหมาะสม

Solver Parameters

Set Objective:

To: ☐ Max ☒ Min ☐ Value Of:

By Changing Variable Cells:

Subject to the Constraints:

☒ Make Unconstrained Variables Non-Negative

Select a Solving Method:

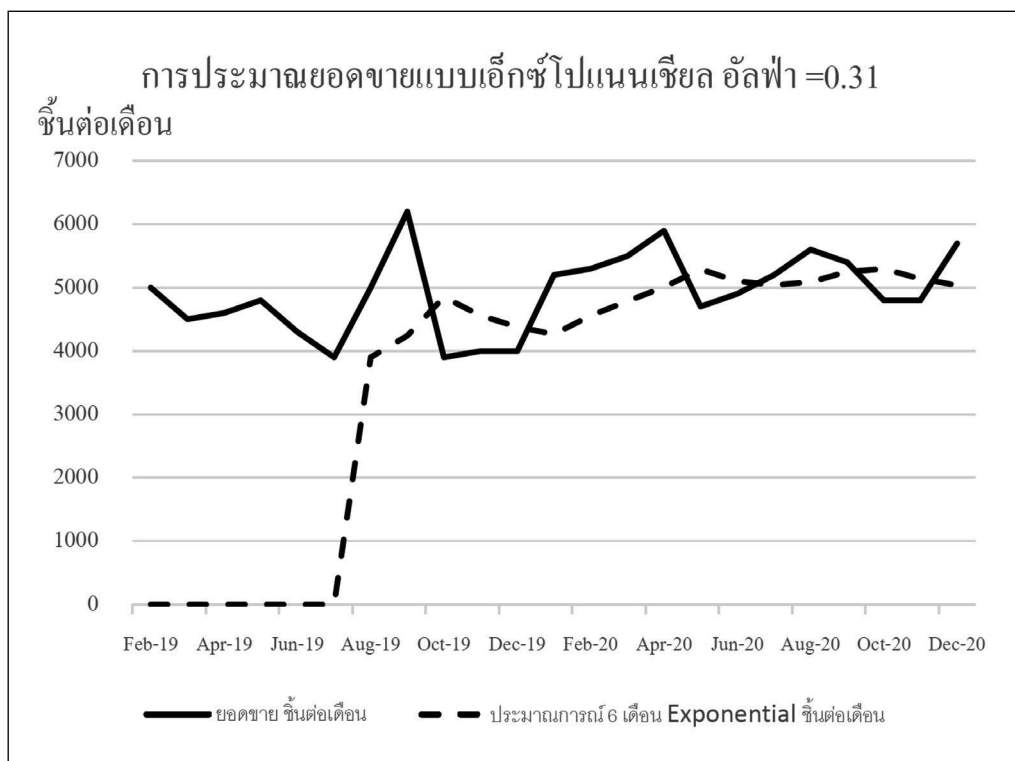
Solving Method

Select the GRG Nonlinear engine for Solver Problems that are smooth nonlinear. Select the LP Simplex engine for linear Solver Problems, and select the Evolutionary engine for Solver problems that are non-smooth.

Buttons: Add, Change, Delete, Reset All, Load/Save, Options, Help, Solve, Close

จากตารางเป็นการพยากรณ์แบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (exponential smoothing) แบบ 6 month พบว่าค่าที่สามารถทำได้เหมาะสมที่สุดคือ Mean Squared Error (MSE) เท่ากับ 625631 ที่ทำให้ Mean Absolute Percent Error (MAPE) เท่ากับ 13.08% โดยมีอัลฟาเท่ากับ 0.31 เมื่อได้ค่าอัลฟาที่เหมาะสมแล้วจึงนำวิธีการนี้ไปกำหนดใช้ในการหาค่าพยากรณ์ต่อไป

เมื่อได้รูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมแล้วจึงสร้างกราฟเปรียบเทียบการพยากรณ์และยอดขายจริง ดังแสดงในรูปที่ 2-2



รูปที่ 2-2 แสดงกราฟเปรียบเทียบ การพยากรณ์และยอดขายจริง

จากการ Solver จะทำให้เราหาค่าที่เหมาะสมได้ดีกว่าแบบโปรแกรมสำเร็จรูปแต่ผู้ใช้ต้องมีความเข้าใจในหลักการสถิติ เพื่อกำหนดตัวแปรให้ถูกต้องเนื่องจากในแต่ละกลุ่มธุรกิจ เช่น กลุ่มยานยนต์ กลุ่มสินค้าอุปโภคบริโภค กลุ่มผลิตภัณฑ์อาหาร เป็นต้น ต่างมีการพยากรณ์ที่มีรูปแบบแตกต่างกัน จึงต้องตรวจสอบการพยากรณ์อย่างสม่ำเสมอเพื่อให้มีความแม่นยำมากที่สุดและทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดเก็บสินค้ามากเกินไปจนความจำเป็น

บทที่ 3 :
กรณีศึกษา
การพยากรณ์
และการวางแผน

การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าเป็นกิจกรรมที่สำคัญต่อการวางแผนการจัดการด้านโลจิสติกส์ขององค์กร ตั้งแต่การพยากรณ์ปริมาณวัตถุดิบที่ต้องใช้จนถึงการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า ต้องสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันเนื่องจากมีหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เช่น ฝ่ายจัดซื้อต้องวางแผนจัดซื้อวัตถุดิบ หาแหล่งซื้อต่อรองกับผู้ขาย เพื่อให้สามารถสั่งซื้อวัตถุดิบได้คุณภาพ ตามปริมาณที่ต้องการในราคาที่เหมาะสม และตรงตามเวลาที่ต้องการ ฝ่ายผลิตวางแผนการผลิตเพื่อให้สามารถผลิตได้ตามเวลาที่กำหนด และฝ่ายขนส่งวางแผนส่งมอบสินค้าได้ตรงเวลาเป็นต้น ในทางตรงกันข้าม ถ้าการพยากรณ์ความต้องการผิดพลาดอาจส่งผลให้ต้องจัดซื้อเร่งด่วน ต้องซื้อวัตถุดิบในราคาที่สูงขึ้น ได้รับวัตถุดิบล่าช้า การผลิตไม่เป็นไปตามแผน ไม่สามารถส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าได้ตรงเวลา และอาจทำให้มีสินค้าคงคลังมากเกินไปหรือน้อยเกินไป เป็นต้น การพยากรณ์ยอดขายในอุตสาหกรรมมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากต้องวางแผนการจัดซื้อ โดยเฉพาะวัตถุดิบตามฤดูกาล ซึ่งจะมีการทำสัญญาสั่งซื้อวัตถุดิบไว้ล่วงหน้า การสื่อสารและการประสานงานกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องช่วยให้การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้ามีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

กรณีศึกษาที่ 1

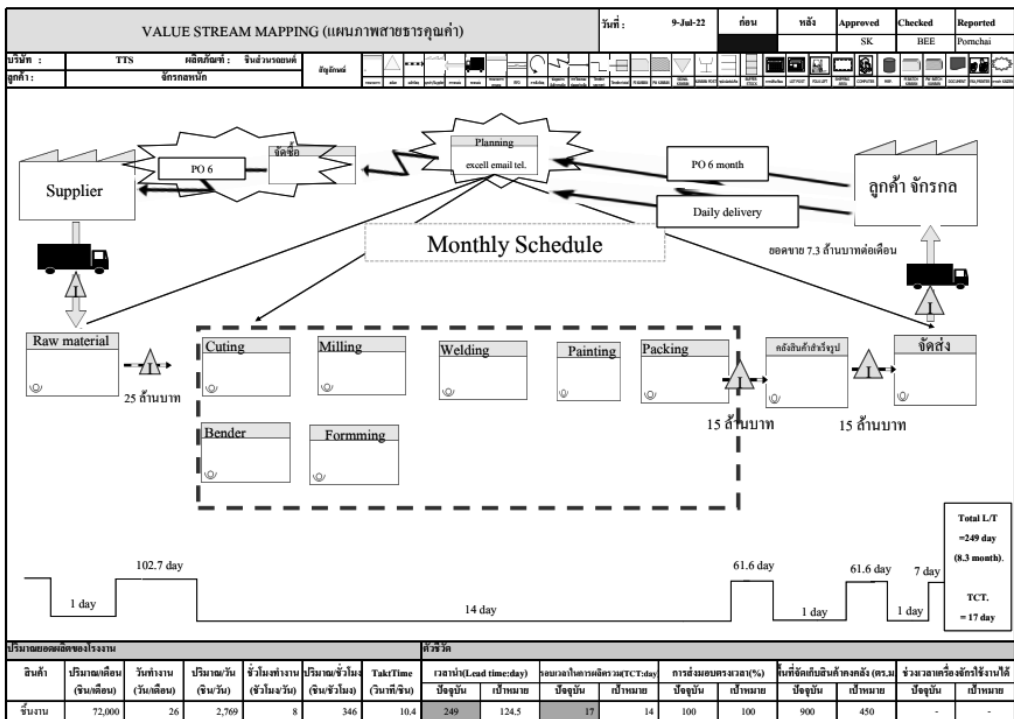
การวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบกลุ่มโลหะให้สอดคล้องกับความต้องการ ของลูกค้า เพื่อลดสินค้าคงคลังวัตถุดิบ

สถานประกอบการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกลหนักรายหนึ่ง โดยมีการรับคำสั่งซื้อล่วงหน้า 5 เดือน มาผลิตส่งตามรอบเวลาในการขนส่งแบบมิลค์รัน (Milk run) คือลูกค้าเป็นผู้รับวัตถุดิบที่ซัพพลายเออร์โดยกำหนดเป็นรอบเวลาที่เหมาะสมเพื่อลดปริมาณสินค้าคงคลังในบริษัท เนื่องจากเจ้าหน้าที่วางแผนไม่มีประสิทธิภาพด้านการวางแผนจัดซื้อวัตถุดิบและวางแผนการผลิต จึงได้มีการสั่งซื้อแบบล่วงหน้าในปริมาณที่สูงโดยสั่งครั้งละ 5 เดือน ซึ่งมีมูลค่าวัตถุดิบสูงถึง 25 ล้านบาท และ

มีการผลิตโดยนำยอดคำสั่งซื้อมาผลิตทั้ง 5 เดือนเช่นกัน ส่งผลให้สินค้าระหว่างกระบวนการและสินค้าสำเร็จรูปมีมูลค่าสูงมาก ดังนั้น ทางผู้บริหารจึงมีแนวทางปรับปรุงการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบเพื่อลดต้นทุนทางด้านโลจิสติกส์

กระบวนการและวิธีการปรับปรุง

- (1) สํารวจสภาพปัญหาในด้านการวางแผน จะพบว่าการวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบและการผลิตต้องอาศัยคนมีประสบการณ์และความชำนาญในกระบวนการผลิตและการสั่งซื้อเท่านั้น ไม่สามารถกำหนดระยะเวลาและปริมาณที่แน่นอนได้



รูปที่ 3-1 แผนภาพสายธารคุณค่าก่อนการปรับปรุง

จากแผนภาพสายธารคุณค่า พบว่า กระบวนการโดยรวมทั้งองค์กรใช้เวลาเท่ากับ 249 วัน และมีระยะเวลาในการผลิตรวมเท่ากับ 17 วัน ถึงจะสามารถผลิตสินค้าและจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้ครบตามต้องการ โดยจากการวิเคราะห์เชิงลึกของเวลานำ 249 วัน เวลาที่มีมากที่สุดคือ เวลาในการจัดเก็บวัตถุดิบมีเท่ากับ 102.7 วัน หรือคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 25 ล้านบาท

วิธีการคิดคำนวณมาจากยอดขาย 7.3 ล้านบาทต่อเดือน หรือยอดขายต่อวันเท่ากับ $7.3/30 = 0.243$ ล้านบาท จากแผนภูมิสายธารคุณค่ามีมูลค่าวัตถุดิบ 25 ล้านบาท คิดเป็นวันเท่ากับ $25/0.243 = 102.7$ วัน ส่วนสินค้าระหว่างกระบวนการมีมูลค่า 15 ล้านบาท และสินค้าสำเร็จรูปมูลค่า 15 ล้านบาท รวมทั้งสิ้น 55 ล้านบาท (มูลค่าก่อนการปรับปรุง) มีพื้นที่ในการจัดเก็บ 900 ตารางเมตร มีเป้าหมายลดปริมาณสินค้าคงคลังลงร้อยละ 50 และลดพื้นที่จัดเก็บลงร้อยละ 50 จากปัจจุบัน

- (2) จัดทำรูปแบบการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบ เนื่องจากก่อนการปรับปรุงจะใช้ประสบการณ์ประมาณการคาดคะเนสั่งซื้อวัตถุดิบ จึงส่งผลให้มีวัตถุดิบบางรายการมีมากและบางรายการมีไม่เพียงพอสำหรับผลิต ที่ปรึกษาจึงแนะนำออกแบบฟอร์มการสั่งซื้อวัตถุดิบให้เหมาะสม ซึ่งคำสั่งซื้อสินค้าจะมีการไหลตมาจากระบบอีดีไอ (Electronic Data Interchange : EDI) แล้วนำมาใส่ในโปรแกรมสำเร็จรูปเอ็กเซล (Excel) โดยลูกค้ายืนยันมาล่วงหน้า 5 เดือน จากนั้นก็จะแยกรายละเอียดเป็นประเภท ได้ 3 ประเภทหลัก คือ เหล็กแผ่น เหล็กแบน (flat bar) เหล็กกลม (round bar) และสินค้ามาตรฐานที่ปรึกษาและสถานประกอบการแยกชิ้นส่วนประกอบต่างๆ (Bill of Materials : BOM) ของรายการสินค้าสำเร็จรูปออกมาเพื่อแยกรายการวัตถุดิบทั้งหมด

ตารางการสั่งซื้อสินค้าล่วงหน้า 5 เดือน 14 รายการ

Parts No	Parts Name	Jan	Feb	Mar	Apr	May
LC20P01238P1	SHIM	33	123	168	90	177
LC52F02426P1	COVER	37	39	47	39	39
LC52F02537P1	BRACKET	42	45	53	36	45
LP17M01037P1	BRACKET	42	25	39	11	12
LP17M01047P1	BRACKET	34	27	45	59	53
LP22E01037P1	COVER	24	27	45	59	53
LP22E01041P1	COVER	24	27	45	59	53
LQ05P01849P1	GUARD	14	10	17	10	13
LQ13E01324P1	BRACKET	334	162	188	217	175
LQ21C04737P1	BRACKET	422	203	297	212	261
LQ68H01064P1	SUPPORT	902	476	504	650	546
YN17M01676P1	BRACKET	344	206	223	258	251
YN17M01678P1	BRACKET	445	238	271	306	290
YN17M01697P1	BRACKET	344	206	223	258	251

ตารางที่ 3-1 แสดงการสั่งซื้อสินค้าล่วงหน้า

จากตารางการสั่งซื้อสินค้าล่วงหน้า 5 เดือน 14 รายการ ยกตัวอย่างการหาปริมาณเหล็กหนา 2.3 มิลลิเมตร โดยรายการสินค้า Part No.: LC52F02426P1 Part Name : Cover เดือนมกราคมมีการสั่งซื้อสินค้า 37 ชิ้น มีชิ้นส่วนประกอบ (SUB PART) 2 รายการ คือ -LC52F02427P1 (Cover) และ -YN52F01594P1 (Plate) รายการละ 1 ชิ้น รายละเอียดการคำนวณดังนี้

Demand Forecast & Lessons Learned

การขับเคลื่อนธุรกิจด้วยการวางแผนและการพยากรณ์

- LC52F02427P1 (Cover) มีขนาด t2.3x385x332 มม. คิดเป็นน้ำหนัก 2.31 กิโลกรัมต่อชิ้น ดังนั้น เดือนมกราคมต้องใช้เหล็กรายการนี้เท่ากับ $2.31 \times 37 = 85.43$ กิโลกรัมต่อเดือน
- YN52F01594P1 (Plate) มีขนาด t2.3x75x33 มม. คิดเป็นน้ำหนัก 0.04 กิโลกรัมต่อชิ้น ดังนั้น เดือนมกราคมต้องใช้เหล็กรายการนี้เท่ากับ $0.04 \times 37 = 1.65$ กิโลกรัมต่อเดือน

รายการวัตถุดิบเหล็กขนาดความหนา 2.3 มม. มีทั้งหมด 15 รายการ คำนวณได้ดังแสดงในตาราง

รายการสั่งซื้อสินค้าตั้งแต่เดือน Jan-May 2022										ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบเดือน Jan-May 2022									
Item	FG PART	SUB PART	PART NAME	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Size	ickness (mm)	Wide	Length	W.t.(kg./pc)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	
1	LC20P01238P1	LC20P01238P1	SHIM	33	123	168	90	177	t 2.3 *od 65*hd	2.3	65	65	0.08	2.52	9.39	12.82	6.87	13.51	
2	LC52F02426P1	LC52F02427P1	COVER	37	39	47	39	39	t2.3*385*332	2.3	385	332	2.31	85.43	90.05	108.52	90.05	90.05	
3	LC52F02426P1	YN52F01594P1	PLATE	37	39	47	39	39	t2.3*75*33	2.3	75	33	0.04	1.65	1.74	2.10	1.74	1.74	
4	LP17M01037P1	LP17M01038P1	PLATE	42	25	39	11	12	t2.3 *182*380	2.3	182	380	1.25	52.47	31.23	48.72	13.74	14.99	
5	LP17M01047P1	XL17M01050P1	PLATE	34	27	45	59	53	t2.3*22.5*20	2.3	23	20	0.01	0.26	0.22	0.37	0.49	0.44	
6	LP17M01047P1	XL17M01049P1	PLATE	34	27	45	59	53	t 2.3*46*52.5	2.3	46	53	0.04	1.50	1.19	1.98	2.60	2.33	
7	LP22E01037P1	LP22E01037P1	COVER	24	27	45	59	53	t 2.3*257*342	2.3	257	342	1.59	38.11	42.87	71.45	93.68	84.15	
8	LP22E01041P1	LP22E01037P1	COVER	24	27	45	59	53	t 2.3*183.5*88	2.3	184	88	0.29	7.02	7.90	13.16	17.26	15.50	
9	LQ05P01849P1	LQ05P01849P1	GUARD	14	10	17	10	13	t2.3 *290*179	2.3	290	179	0.94	13.13	9.38	15.94	9.38	12.19	
10	LQ13E01324P1	- LQ13E01325P1	PLATE	334	162	188	217	175	t2.3*443*80	2.3	443	80	0.64	213.83	103.71	120.36	138.92	112.03	
11	LQ21C04737P1	LQ21C04737P1	BRACKET	422	203	297	212	261	t 2.3*83*96	2.3	83	96	0.14	60.74	29.22	42.75	30.51	37.57	
12	LQ68H01064P1	- LQ68H01063P1	PLATE	902	476	504	650	546	t2.3*63*113	2.3	63	113	0.13	116.00	61.21	64.81	83.59	70.22	
13	YN17M01676P1	- YN17M01677P1	PLATE	344	206	223	258	251	t2.3*219*95	2.3	219	95	0.38	129.26	77.42	83.81	96.96	94.33	
14	YN17M01678P1	- YN17M01679P1	PLATE	445	238	271	306	290	t2.3*446*64	2.3	446	64	0.52	229.45	122.72	139.73	157.78	149.53	
15	YN17M01697P1	- YN17M01698P1	PLATE	344	206	223	258	251	t2.3*113*65.3	2.3	113	66	0.13	46.34	27.75	30.04	34.76	33.82	
ขนาดมาตรฐานเหล็ก										2.3	1219	2438	53.69						
Total													8.49	997.75	616.01	756.58	778.33	732.41	
จำนวนแผ่น													19	12	15	15	14		
Price/Sheet											1717	32623	20604	25755	25755	24038	24038		

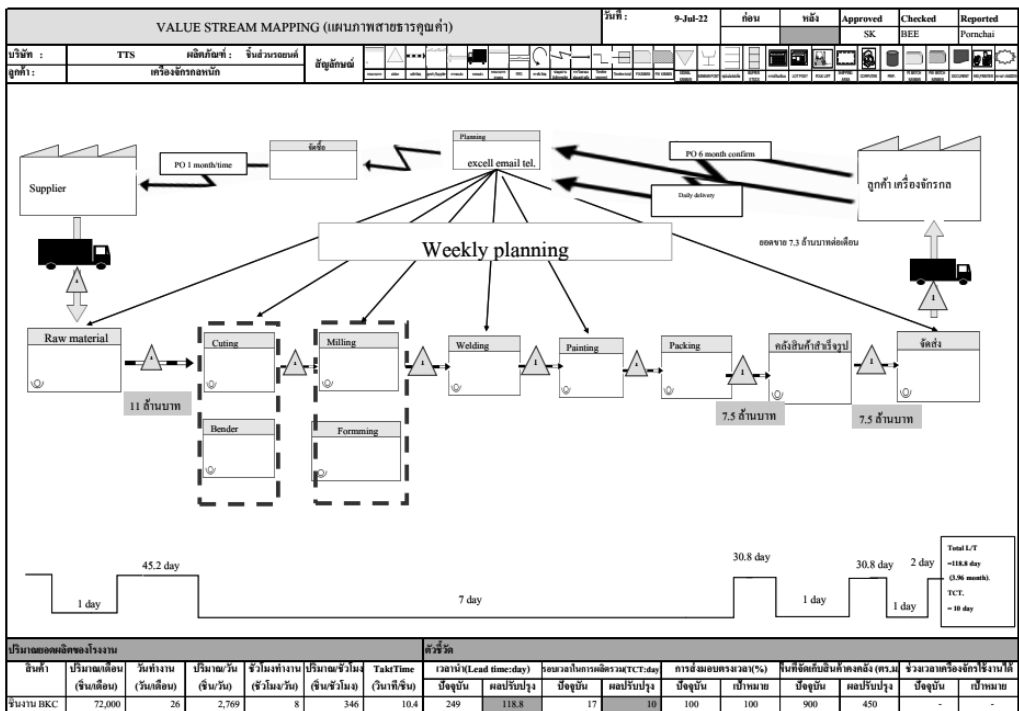
ตารางที่ 3-2 การหาปริมาณเหล็กแผ่นหนา 2.3 มม.

จากตารางการหาปริมาณเหล็กแผ่นหนา 2.3 มม. ที่ต้องใช้ในเดือนมกราคม คิดเป็นน้ำหนักที่ต้องใช้ทั้งหมดรวม 997.75 กิโลกรัมต่อเดือน ขนาดมาตรฐานเหล็กหนา 2.3 มม. มีน้ำหนัก 53.69 กิโลกรัมต่อแผ่น จำนวนที่ต้องสั่งซื้อทั้งหมดรวมเท่ากับ $997.75/53.69$ เท่ากับ 19 แผ่น โดยกำหนดมาตรฐานในการสั่งซื้อล่วงหน้า 15 วัน

- (3) กำหนดระยะเวลาในการสั่งซื้อวัตถุดิบของแต่ละประเภทจากการคำนวณการหาปริมาณวัตถุดิบแต่ละรายการ โดยมีวัตถุดิบเหล็กแบน (Flat Bar) และเหล็กกลม (Round bar) จะใช้หลักการความยาวของเหล็กมาคำนวณหาปริมาณการใช้ในแต่ละเดือน
- (4) ขยายผลไปในทุกรายการที่สั่งซื้อ และสรุปผลการดำเนินงาน

สรุปผลการปรับปรุง

จากการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบที่มีแบบฟอร์มชัดเจนโดยจากเดิมจะอาศัยประสบการณ์ประมาณการสั่งซื้อทุก ๆ 5 เดือน ทำให้วัตถุดิบมีปริมาณที่สูง เปลี่ยนเป็นสั่งซื้อทุกเดือน จึงส่งผลให้วัตถุดิบลดลงร้อยละ 52.7 และทำให้กระบวนการผลิตสั้นลงด้วยเนื่องจากการผลิตเป็นรายเดือน ทำให้สินค้าระหว่างกระบวนการและสินค้าสำเร็จรูปลดลงร้อยละ 50 รวมทั้งลดพื้นที่ในการจัดเก็บจากเดิม 900 ตารางเมตร เหลือ 450 ตารางเมตร สามารถเขียนเป็นแผนภาพดังนี้



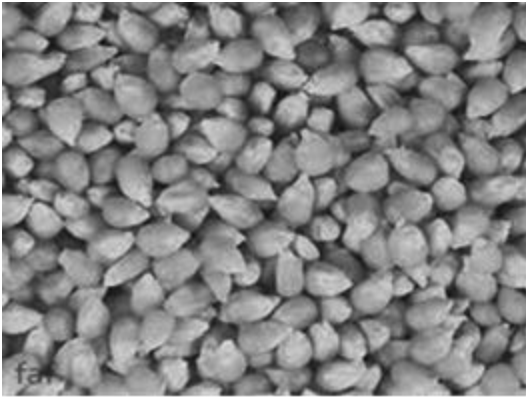
รูปที่ 3-2 แผนภาพสายธารคุณค่าหลังปรับปรุง

จากแผนภาพสายธารคุณค่าหลังปรับปรุงพบว่า เวลาล่าลดลงจาก 249 วัน เป็น 118.8 วัน เนื่องจากการเพิ่มความถี่ในการสั่งซื้อวัตถุดิบทุกเดือน และกระบวนการผลิตลดลงจาก 17 วัน เหลือ 10 วัน เมื่อเทียบจากมูลค่าสินค้าก่อนปรับปรุงแยกเป็นมูลค่าวัตถุดิบ 25 ล้านบาท มูลค่าสินค้าระหว่างกระบวนการ 15 ล้านบาท และมูลค่าสินค้าสำเร็จรูป 15 ล้านบาท รวมทั้งสิ้น 55 ล้านบาท หลังการปรับปรุงมูลค่าวัตถุดิบลดลงเท่ากับ 11 ล้านบาท สินค้าระหว่างกระบวนการเท่ากับ 7.5 ล้านบาท และสินค้าสำเร็จรูปเท่ากับ 7.5 ล้านบาท รวมทั้งสิ้น 26 ล้านบาท ดังแสดงในรูปที่ 3-2 คิดเป็นลดลงร้อยละ 52.7

กรณีศึกษาที่ 2

กำหนดรูปแบบการพยากรณ์ให้เหมาะสมเพื่อลดปริมาณสินค้าสำเร็จรูป ให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

สถานประกอบการผลิตแปรรูปมันสำปะหลังรายหนึ่งและที่ปรึกษาได้สำรวจสภาพปัญหาโดยใช้หลักการ 3 Gen คือ หลักการที่ใช้ในการบริหารจัดการเพื่อให้สามารถเห็นปัญหาและความสูญเสียที่เกิดขึ้นจริง ณ สถานที่ทำงานจริง ภายใต้อาณัติการทำงานจริงด้วยตนเอง รับฟังข้อมูลปัญหาจากคนหน้างาน เพื่อนำมาสู่การวิเคราะห์ปัญหาด้วยข้อเท็จจริงที่ได้รับ อันจะนำไปสู่การตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม จากการสำรวจพบว่า ไม่มีรูปแบบการพยากรณ์ยอดขายเพื่อนำมาวางแผนจัดซื้อวัตถุดิบและผลิต ทำให้สูญเสียโอกาสขายสินค้าและต้องมีพื้นที่จัดเก็บบริเวณกว้าง ก่อนการปรับปรุงจะมีการประชุมสรุปแล้วจัดซื้อข้าวโพด มันสำปะหลัง มาแปรรูปโดยการอบและสับเป็นมันเส้นเก็บไว้ในคลังสินค้าอย่างน้อย 4 เดือน เนื่องจากฤดูกาลเก็บเกี่ยวจะมีเพียง 6 เดือนเท่านั้น แต่ความต้องการมีทุกเดือนส่งผลให้ปริมาณสินค้ามีมูลค่าที่สูง ดังนั้น คลังสินค้าต้องมีพื้นที่เพียงพอสำหรับการจัดเก็บเพื่อส่งให้ลูกค้าสำหรับ 4 เดือนที่เหลือซึ่งทำให้โรงงานจำเป็นต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บในปริมาณที่สูง



ข้าวโพด



มันสำปะหลัง

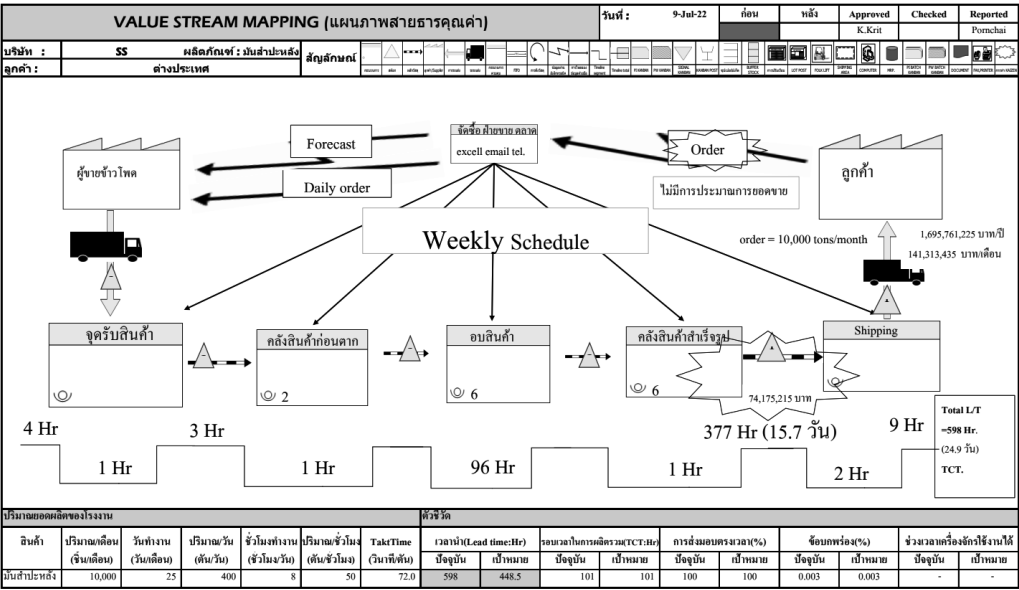


รูปที่ 3-3 แสดงพื้นที่การจัดเก็บสินค้าคงคลังของสถานประกอบการ

เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาโดยรวมได้ จึงเขียนแผนผังสายธารคุณค่า
ก่อนการปรับปรุง ดังแสดงในรูปที่ 3-4

Demand Forecast & Lessons Learned

การขับเคลื่อนธุรกิจด้วยการวางแผนและการพยากรณ์



รูปที่ 3-4 แผนภาพสายธารคุณค่าก่อนปรับปรุง

จากแผนภาพสายธารคุณค่าก่อนปรับปรุง มีเวลานำ (Total lead time) เท่ากับ 598 ชั่วโมง หรือเท่ากับ 24.9 วัน มีเป้าหมายลดลงร้อยละ 25 เหลือเวลานำเท่ากับ 448.5 วัน มีหลักการคิดจากการนำยอดขายต่อเดือนเท่ากับ 141,313,435 บาท คิดเป็นต่อวันเท่ากับ 4,710,447.833 บาท สินค้าคงคลังมีมูลค่าเท่ากับ 74,175,215 บาท คิดเป็น 15.7 วัน จึงเป็นเป้าหมายหลักในการปรับปรุง โดยการใช้การพยากรณ์ยอดขายให้เหมาะสมเพื่อกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังให้สอดคล้องกับความต้องการในแต่ละเดือน

กำหนดปัญหาและแนวทางการปรับปรุง

ปัญหา	สาเหตุ	แนวทางแก้ไขปรับปรุง
มีปริมาณสินค้าคงคลัง ในปริมาณที่มากและ ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บ ที่มาก	ไม่มีการพยากรณ์ ยอดขายก่อนการสั่งซื้อ วัตถุดิบมาแปรรูป แล้วจัดเก็บ	กำหนดรูปแบบ การพยากรณ์ให้เหมาะสม เพื่อลดปริมาณสินค้า สำเร็จรูปให้สอดคล้อง กับความต้องการ ของลูกค้า

ตารางที่ 3-3 กำหนดปัญหาและแนวทางการปรับปรุง

กระบวนการในการดำเนินการปรับปรุง

- จัดเก็บข้อมูลการขายตั้งแต่ปี 2562-2565

ที่ปรึกษาให้ความรู้ความเข้าใจหลักการพยากรณ์ยอดขายให้ทราบวิธีการคำนวณและผลกระทบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยการจัดเก็บข้อมูลนำมากรอกลงในโปรแกรมมินิเทป (MINITAP) โดยให้จัดเก็บข้อมูลตั้งแต่ปี 2562-2565 ดังแสดงในตารางที่ 3-4

ลำดับ	เดือน	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2565
		จำนวนต้นรวม	จำนวนต้นรวม	จำนวนต้นรวม	จำนวนต้นรวม
1	มกราคม	4,560.00	2,979.80	3,230.00	4,230.00
2	กุมภาพันธ์	10,330.00	1,970.00	11,980.00	2,750.00
3	มีนาคม	4,290.00	3,218.00	20,089.35	9,935.00
4	เมษายน	2,040.00	2,879.95	380.00	5,383.85
5	พฤษภาคม	1,683.00	14,093.00	1,930.00	10,777.80
6	มิถุนายน	890.00	510.00	7,859.90	3,713.00
7	กรกฎาคม	1,610.00	1,080.00	5,464.45	4,977.80
8	สิงหาคม	1,210.00	7,799.55	10,780.00	1,850.00
9	กันยายน	4,416.00	3,490.00	15,363.00	-
10	ตุลาคม	2,272.00	908.40	9,730.63	-
11	พฤศจิกายน	570.00	5,710.00	5,578.00	-
12	ธันวาคม	1,780.00	6,109.10	19,069.95	-
	รวม	35,651.00	50,747.80	111,455.28	43,617.45

ตารางที่ 3-4 แสดงปริมาณยอดขายในแต่ละเดือนตั้งแต่ปี 2562-2565

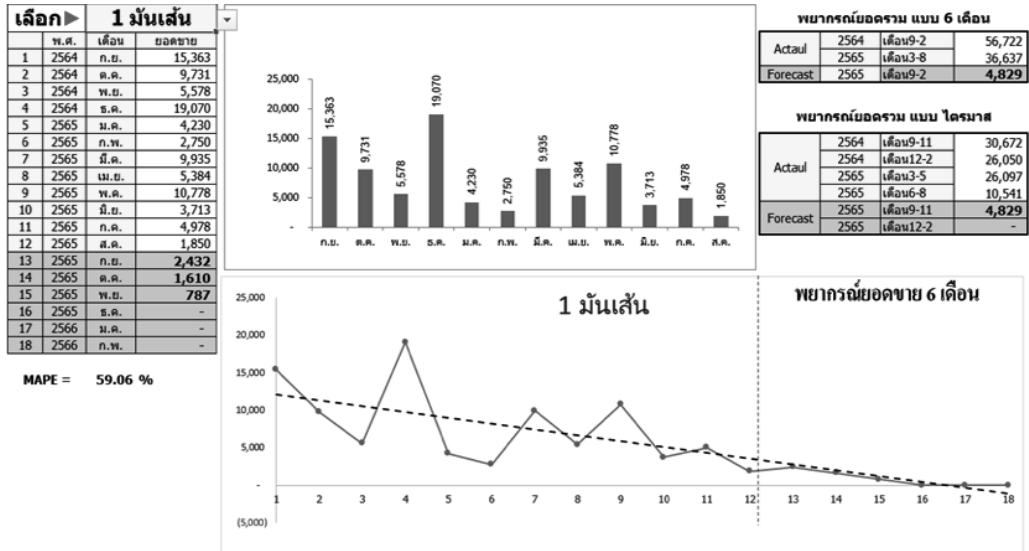
- นำข้อมูลมาใส่ในโปรแกรมสำเร็จรูป

เมื่อจัดเก็บข้อมูลได้แล้วทำการกรอกข้อมูลลงในโปรแกรมสำเร็จรูปมินิเทป (MINITAP) โดยเริ่มกรอกข้อมูลตั้งแต่เดือนกันยายน 2562 จนถึงเดือนสิงหาคม 2565 เช่น ในเดือนกันยายน 2562 มียอดการสั่งซื้อปริมาณ 4,416 ตัน ก็กรอกข้อมูลลงไปตามลำดับ จนถึงเดือนสิงหาคม 2565 มียอดการสั่งซื้อเท่ากับ 1,850 ตัน ดังแสดงในรูปที่ 3-5

สัปดาห์/เดือน/ปีค.ศ. เริ่มต้น			1	2	3	4	5
สพท2019	พ.ศ.	เดือน	วันเสาร์	0	0	0	0
1	2562	ก.ย.	4,416				
2	2562	ต.ค.	2,272				
3	2562	พ.ย.	570				
4	2562	ธ.ค.	1,780				
5	2563	ม.ค.	2,980				
6	2563	ก.พ.	1,970				
7	2563	มี.ค.	3,218				
8	2563	เม.ย.	2,880				
9	2563	พ.ค.	14,093				
10	2563	มิ.ย.	510				
11	2563	ก.ค.	1,080				
12	2563	ส.ค.	7,800				
13	2563	ก.ย.	3,490				
14	2563	ต.ค.	908				
15	2563	พ.ย.	5,710				
16	2563	ธ.ค.	6,109				
17	2564	ม.ค.	3,230				
18	2564	ก.พ.	11,980				
19	2564	มี.ค.	20,089				
20	2564	เม.ย.	380				
21	2564	พ.ค.	1,930				
22	2564	มิ.ย.	7,860				
23	2564	ก.ค.	5,464				
24	2564	ส.ค.	10,780				
25	2564	ก.ย.	15,363				
26	2564	ต.ค.	9,731				
27	2564	พ.ย.	5,578				
28	2564	ธ.ค.	19,070				
29	2565	ม.ค.	4,230				
30	2565	ก.พ.	2,750				
31	2565	มี.ค.	9,935				
32	2565	เม.ย.	5,384				
33	2565	พ.ค.	10,778				
34	2565	มิ.ย.	3,713				
35	2565	ก.ค.	4,978				
36	2565	ส.ค.	1,850				

รูปที่ 3-5 แสดงการจัดเก็บข้อมูล

• วิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรม



รูปที่ 3-6 แสดงการพยากรณ์ยอดขาย 1 ปี

จากการวิเคราะห์พบว่า MAPE = 59.06% เนื่องจากข้อมูลที่ได้มาเป็นช่วงการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 เป็นสถานการณ์ไม่ปกติ ทำให้ความต้องการในแต่ละเดือนไม่คงที่ มีปัจจัยอิทธิพลด้านฤดูกาลเกี่ยวข้องในการตัดสินใจสั่งซื้อสินค้า จากข้อมูลเป็นที่ยอมรับได้และก็สามารถนำมาตัดสินใจจัดซื้อวัตถุดิบมาแปรรูปแล้วจัดเก็บในคลังสินค้าให้เหมาะสมกับความต้องการ เมื่อพิจารณาจากโปรแกรมการพยากรณ์เดือนกันยายน 2565 มีปริมาณการสั่งซื้อ 2,432 ตัน เดือนตุลาคม 2565 มีปริมาณการสั่งซื้อ 1,610 ตัน เดือนพฤศจิกายน 2565 มีปริมาณการสั่งซื้อ 787 ตัน และช่วงเดือนธันวาคมปี 2565 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ปี 2566 จะไม่มียอดขาย จากการพบว่าปริมาณการสั่งซื้อลดลง ดังนั้นต้องลดการสั่งซื้อวัตถุดิบเพื่อมาจัดเก็บเองและส่งยอดประมาณการให้ซัพพลายเออร์ (Supplier) จัดเตรียมไว้สำหรับเดือนถัดไป

แต่เมื่อพิจารณาการพยากรณ์ราย 2 ปี จะพบว่ามีค่าความแปรปรวนสูง MAPE = 103.07% มีมากกว่าการพยากรณ์ราย 1 ปี ดังนั้น ยอดขายจึงต้องมอง

เลือก ▶ 1 มั่นเ็น

ร.ด.	เดือน	ราคา
1	2563 ก.ย.	3,490
2	2563 ต.ล.	908
3	2563 พ.ย.	5,710
4	2563 ธ.ค.	6,109
5	2564 ม.ค.	3,230
6	2564 ก.พ.	11,980
7	2564 มี.ค.	20,089
8	2564 เม.ย.	380
9	2564 พ.ค.	1,930
10	2564 มิ.ย.	7,860
11	2564 ก.ค.	5,464
12	2564 ส.ค.	10,780
13	2564 ก.ย.	15,363
14	2564 ต.ล.	9,731
15	2564 พ.ย.	5,578
16	2564 ธ.ค.	19,070
17	2565 ม.ค.	4,230
18	2565 ก.พ.	2,750
19	2565 มี.ค.	9,935
20	2565 เม.ย.	5,384
21	2565 พ.ค.	10,778
22	2565 มิ.ย.	3,713
23	2565 ก.ค.	4,978
24	2565 ส.ค.	1,850
25	2565 ก.ย.	10,368
26	2565 ต.ล.	6,182
27	2565 พ.ย.	6,427
28	2565 ธ.ค.	13,294
29	2566 ม.ค.	4,355
30	2566 ก.พ.	7,911
31	2566 มี.ค.	15,479
32	2566 เม.ย.	3,270
33	2566 พ.ค.	7,836
34	2566 มิ.ย.	6,017
35	2566 ก.ค.	5,372
36	2566 ส.ค.	6,387

ยอดขายปี 2565

1 มั่นเ็น

พหุภาคีของเดือน 12 เ็น

อิทธิพลฤดูกาล

ปี	ราคา	ยอดขายรวม
2563	2,724	7,644
2564	1,462	
2565	1,217	
2566	5,650	
2567	3,280	
2568	267	
2569	7,836	
2570	4,374	
2571	981	
2572	1,627	
2573	2,273	
2574	1,257	

MAPE = 103.07 %

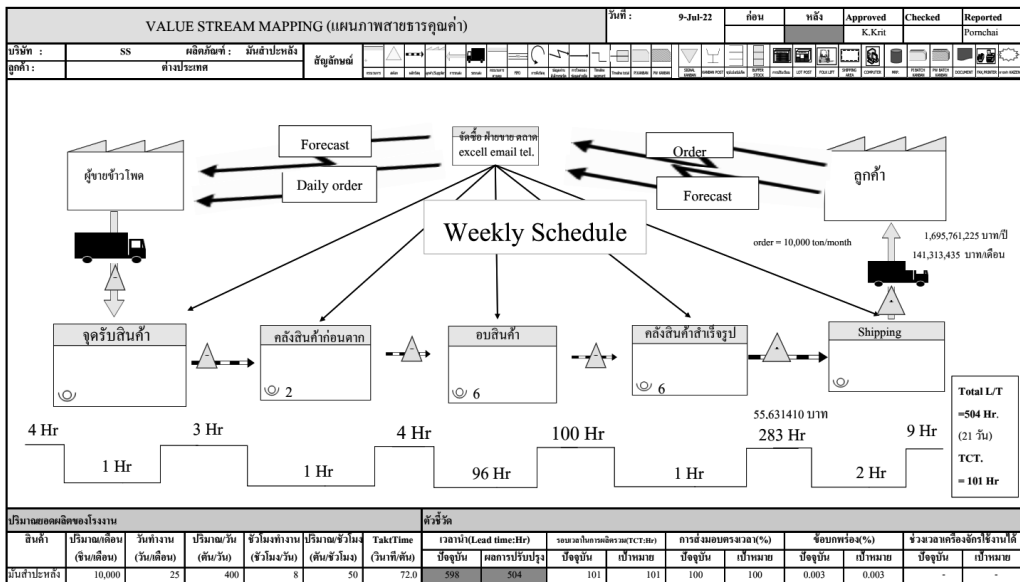
	2563	77,931
Actual	2564	93,359
Forecast	2565	91,726

รูปที่ 3-7 แสดงการพยากรณ์ราย 2 ปี

- สรุปผลและนำไปดำเนินการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้กราฟข้อมูลการพยากรณ์รายปี ราย 2 ปี

สรุปผลการดำเนินงาน

ก่อนการปรับปรุงยังไม่มีการพยากรณ์ยอดขายทำให้คาดการณ์ปริมาณการจัดเก็บสินค้าไม่ได้หลังจากปรับปรุงการกำหนดรูปแบบการพยากรณ์ทุกเดือนและรายปี ทำให้เตรียมการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปได้อย่างเหมาะสมในแต่ละเดือนสามารถลดสินค้าคงคลังลงได้ร้อยละ 25 เขียนเป็นแผนภาพดังนี้



รูปที่ 3-8 แผนภาพสายธารคุณค่าหลังปรับปรุง

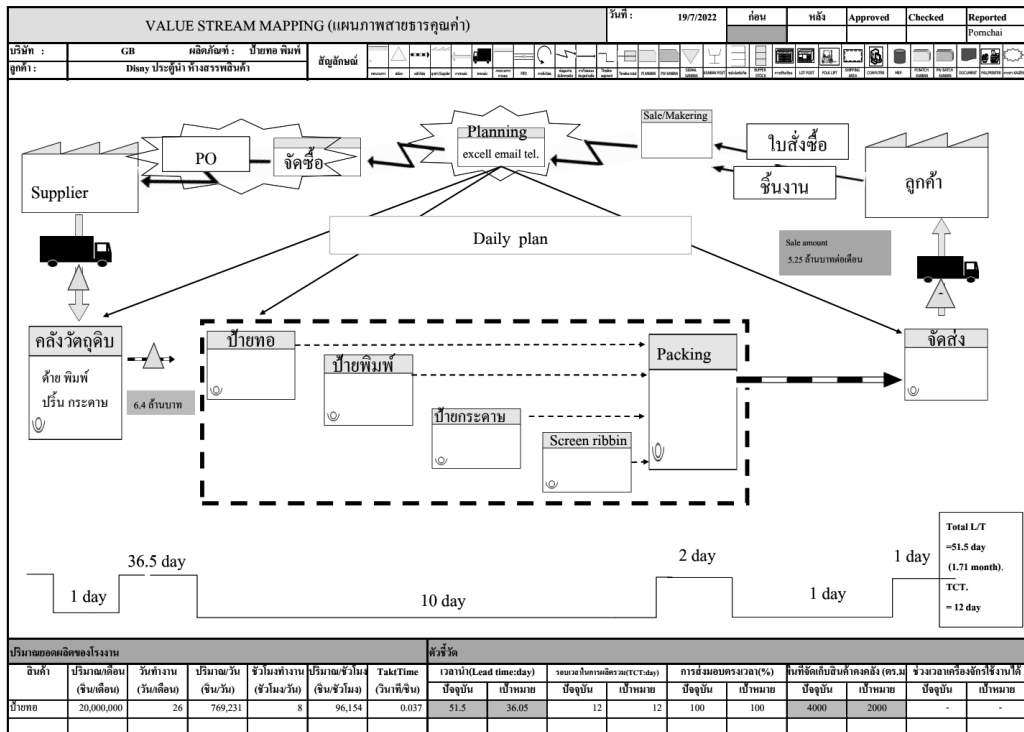
จากการพยากรณ์ยอดขายแต่ละเดือนล่วงหน้าทำให้สถานประกอบการจัดซื้อวัตถุดิบในแต่ละเดือนได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการในแต่ละเดือนและแต่ละปีโดยขยายผลให้กับผู้ขายวัตถุดิบให้กับสถานประกอบการได้เตรียมวัตถุดิบได้อย่างเหมาะสมด้วยเช่นกัน ดังแสดงในแผนภาพสายธารคุณค่า หรือเทียบจากมูลค่าสินค้าก่อนปรับปรุง 74,175,215 บาท หลังการปรับปรุงลดลงเหลือ 55,631,410 บาท คิดเป็นลดลงร้อยละ 25 และลดพื้นที่การจัดเก็บสินค้าคงคลังลงได้เช่นกัน และมีการขยายผลการพยากรณ์ยอดขายส่งให้ทางผู้ขายวัตถุดิบล่วงหน้าเพื่อเตรียมการในแต่ละเดือนได้อย่างเหมาะสม

กรณีศึกษาที่ 3

การวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบกลุ่มสิ่งทอให้สอดคล้องกับความต้องการ เพื่อลดปริมาณสินค้าคงคลังวัตถุดิบ

สถานประกอบการเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายสิ่งทอ ประเภทป้ายทอ ป้ายพิมพ์ ป้ายห้อยสินค้า ส่งให้กับลูกค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่ปรึกษาและสถานประกอบการได้สำรวจสภาพปัญหาโดยใช้หลักการ 3 Gen คือ หลักการที่ใช้ในการบริหารจัดการเพื่อให้เห็นปัญหา และความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นจริง ณ สถานที่ทำงานจริง ภายใต้สถานการณ์การทำงานจริงด้วยตนเอง รับฟังข้อมูลปัญหาจากคนหน้างาน เพื่อนำมาสู่การวิเคราะห์ปัญหาด้วยข้อเท็จจริงที่ได้รับอย่างถูกต้องอันจะนำไปสู่การตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม จากการสำรวจพบว่า สถานประกอบการมีการสั่งผลิตแบบตามคำสั่งซื้อ (make to order) โดยกำหนดไว้ต้องส่งภายใน 14 วัน โดยการพยากรณ์ยอดขายจะยึดตามคำสั่งซื้อที่ได้มาหลังจากมีการจัดทำสินค้าตัวอย่างแล้ว หลังจากได้รับคำสั่งซื้อแล้วทางหน่วยงานวางแผนจะออกไปสั่งผลิตออกมาให้ในกระบวนการผลิต และให้ฝ่ายจัดซื้อสั่งซื้อวัตถุดิบมาให้ โดยมีการสั่งซื้อภายในประเทศและต่างประเทศ มีระยะเวลาประมาณ 15 วันล่วงหน้า ต่างประเทศ 2 เดือน ดังนั้นจึงต้องมีการสั่งซื้อวัตถุดิบมาเก็บไว้ล่วงหน้า จากการสำรวจข้อมูลพบว่า สถานประกอบการมียอดขายต่อเดือนเท่ากับ 5.25 ล้านบาทต่อเดือน มีวัตถุดิบมูลค่า 6.4 ล้านบาท คิดเป็น 1.2 เดือน ส่งผลให้มีพื้นที่จัดเก็บที่สูงถึง 4,000 ตารางเมตร โดยมีการจัดเก็บเป็นคลังสินค้าใหญ่ และจัดเก็บเป็นสต็อกเล็ก (mini store) เพื่อให้ฝ่ายผลิตเบิกสินค้าไปผลิต

จากการสำรวจปัญหาของสถานประกอบการพบว่าวัตถุดิบมีปริมาณที่สูงมาก โดยวัตถุดิบส่วนใหญ่สั่งภายในประเทศร้อยละ 80 ที่ปรึกษาจึงมุ่งเน้นการวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบให้สอดคล้องกับคำสั่งซื้อของลูกค้าเพื่อลดสินค้าคงคลังให้เหมาะสม



รูปที่ 3-9 แผนภาพสายธารคุณค่าของสถานประกอบการก่อนปรับปรุง

จากแผนภาพพบว่า กระบวนการโดยรวมทั้งองค์กรใช้เวลาเท่ากับ 51.5 วัน และมีระยะเวลาในการผลิตรวมเท่ากับ 12 วัน จากแผนผังสายธารคุณค่าจะเห็นว่า สถานประกอบการมียอดขายต่อเดือนเท่ากับ 5.25 ล้านบาท คลังวัตถุดิบมีมูลค่า สูงถึง 6.4 ล้านบาท คิดเป็น 1.2 เดือนเทียบกับยอดขาย แต่คลังสินค้าสำเร็จรูป จะไม่มีการจัดเก็บไว้เนื่องจากเป็นสินค้าเปลี่ยนแปลงจากแฟชั่นจึงต้องผลิตตาม คำสั่งผลิตเท่านั้น

ก่อนการปรับปรุงพบว่ามีพื้นที่ในการจัดเก็บมากถึง 4,000 ตารางเมตร ในการใช้เก็บวัตถุดิบประเภทด้าย พิมพ์ กระดาษ และสกรีน ส่งผลให้สูญเสียพื้นที่ และมีสัดส่วนการถือครองที่สูงเมื่อเทียบกับยอดขาย ที่ปรึกษาจึงมุ่งเน้นการลดสินค้า วัตถุดิบโดยการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบให้เหมาะสมกับระยะเวลาและสอดคล้อง กับคำสั่งซื้อของลูกค้ามีเป้าหมายลดวัตถุดิบลงร้อยละ 25 จากปัจจุบัน

แนวทางการแก้ไข

ปัญหา	สาเหตุ	แนวทางการแก้ไขปรับปรุง
มีการสั่งเป็นแบบ make to order ต้องส่งภายใน 14 วัน แต่ต้องมีการเตรียมวัตถุดิบ ล่วงหน้าในปริมาณที่สูง	มีการผลิตแบบ make to order ไม่มีการพยากรณ์ มีระยะเวลาผลิตสินค้า และส่งภายในเวลา 14 วัน โดยต้องมีการเก็บวัตถุดิบ ไว้ในปริมาณสูง	วางแผนการสั่งซื้อ วัตถุดิบให้สอดคล้อง กับความต้องการลูกค้า

ตารางที่ 3-5 กำหนดปัญหาและแนวทางการปรับปรุง

กระบวนการในการดำเนินการปรับปรุง

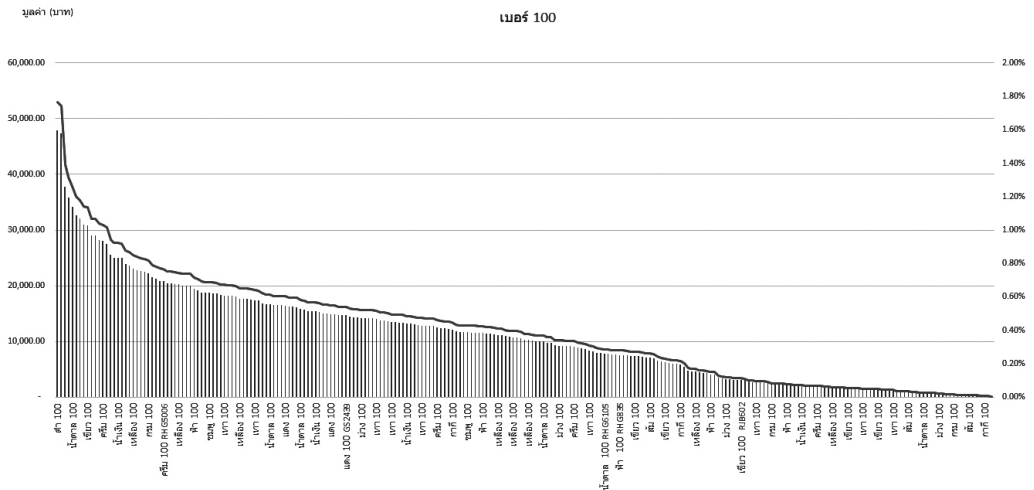
กำหนดขั้นตอนในการปรับปรุงระบบการวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบและการวางแผนผลิตดังนี้

- สำรวจสภาพปัญหาในด้านการวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบ มี 3 ประเภท คือ มีเส้นด้าย ริปบิ้น และสกรีน พบว่าเส้นด้ายมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 54.0 รองลงมาเป็นริปบิ้นร้อยละ 45.7 จึงเน้นลดเส้นด้ายเป็นหลัก และการเปรียบเทียบสัดส่วนยอดขายพบว่างานทอหรือเส้นด้ายมีสัดส่วนยอดขายถึงร้อยละ 64.1 มีส่วนต่างกันระหว่างวัตถุดิบกับการขายถึงร้อยละ 39 (ตารางที่ 3-6)

งานทอ	Mat store	ยอดขาย	ผลต่าง	ratio
	4,440,075.5	2,708,334.21	-1,735,041.30	-39%

ตารางที่ 3-6 แสดงการเปรียบเทียบสัดส่วนยอดขายกับวัตถุดิบ

- แยกรายละเอียดของรายการวัตถุดิบทั้งหมดเพื่อเรียงลำดับความสำคัญพบว่าเส้นด้ายเบอร์ 100 มีปริมาณสูงที่สุด จึงเน้นรายการวัตถุดิบเส้นด้าย 100 ในการปรับปรุง



รูปที่ 3-10 กราฟแสดงการจัดลำดับรายการวัตถุดิบ
จากมูลค่าสูงไปหาน้อยก่อนปรับปรุง



รูปที่ 3-11 แสดงลักษณะการจัดเก็บวัตถุดิบเกินพื้นที่จัดเก็บสินค้า

- กำหนดปริมาณการสั่งซื้อของแต่ละรายการให้เหมาะสมและปริมาณการจัดเก็บที่เหมาะสม

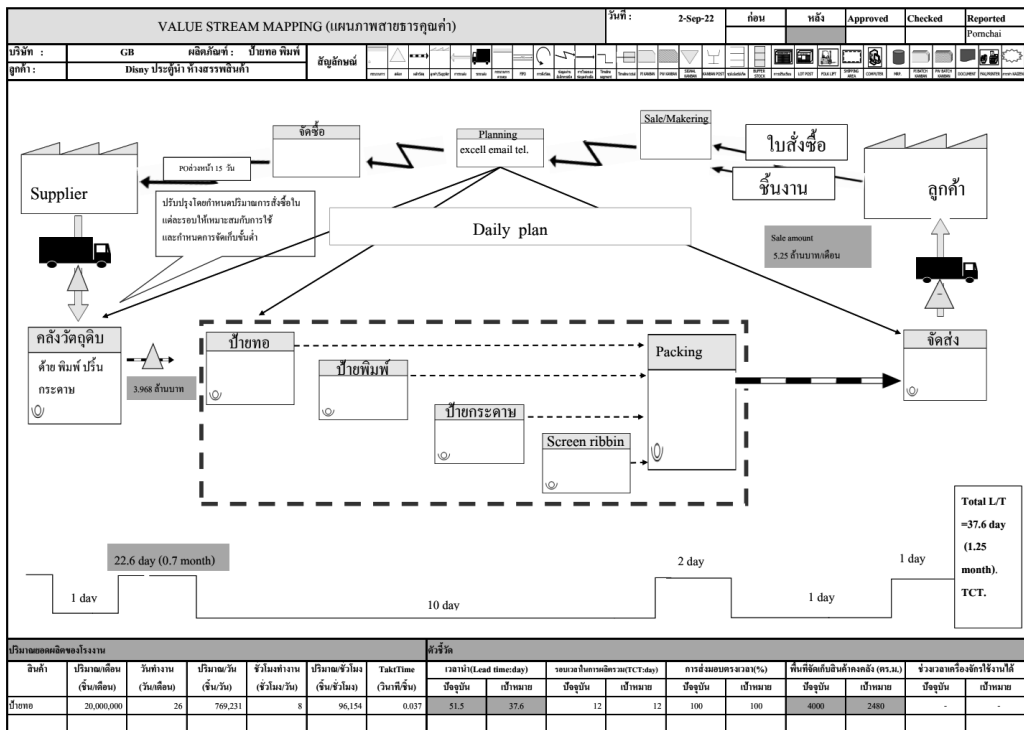
NO.	รายการ	รหัส	Stock minimum		ราคารวม	ปริมาณในการเบิก	ปริมาณในการเบิก	ปริมาณในการเบิก	ขั้นต่ำในการสั่งซื้อ	ระยะเวลาในการสั่ง	ผลที่ได้
			current	inventory		ต่อเดือน (5)	ต่อเดือน (6)	ต่อเดือน (7)			
1	ดำ 100	BL20011	96	356.41	47,966	163.87	241.88	245.39	126	15 วัน	260%
2	น้ำตาล 100	JB706	12	182.64	47,304	2.2	13.54	11.6	6	15 วัน	171%
3	กรม 100	JB192	12	145.96	37,804	0	10.6	7.4	6	15 วัน	134%
4	ขาว 100	JS005	70	81.4	35,816	149	0	18.9	1	15 วัน	11%
6	น้ำตาล 100	SD1599	6	133.69	34,225	0	2.2	0	6	15 วัน	128%
7	แดง 100	JB101	6	128.41	32,616	4.6	0	0	6	15 วัน	122%
8	เขียว 100	JB608	12	123.7	32,038	0	5.1	0	6	15 วัน	112%
9	น้ำเงิน 100	SD274	36	134.73	30,988	33.2	32.76	14.7	6	15 วัน	99%
10	เขียว 100	JB2240	6	121.14	30,891	0	1.1	3.2	6	15 วัน	115%

ตารางที่ 3-7 แสดงปริมาณการเบิกวัตถุดิบ ระยะเวลาการสั่งซื้อ
และปริมาณการสั่งซื้อ

จากตาราง นำรายการวัตถุดิบเส้นด้ายเบอร์ 100 ในการปรับปรุง ยกตัวอย่าง 10 รายการแรกมากำหนดปริมาณการจัดเก็บให้เหมาะสม โดยปัจจัยที่ต้องนำมาพิจารณาคือ ระยะเวลาการสั่งซื้อ ปริมาณการใช้ในแต่ละเดือน ปริมาณขั้นต่ำที่ต้องสั่งซื้อในแต่ละครั้ง จะพบว่าในปัจจุบันมีการจัดเก็บที่ปริมาณมากเกินไปกว่าปริมาณการใช้ในแต่ละเดือน ดังนั้นจึงปรับลดปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งลงของแต่ละรายการสามารถลดได้ในปริมาณที่สูง เช่น รายการดำ 100 ก่อน ปรับปรุงมีสต็อกมากถึง 356.41 กิโลกรัม หลังปรับปรุงมีการกำหนดสต็อกขั้นต่ำ 96 กิโลกรัม แต่ต้องสั่งซื้อขั้นต่ำ 126 กิโลกรัม ลดได้ถึงร้อยละ 260 รายการอื่น ๆ ก็ใช้หลักการดูประวัติการใช้ของแต่ละเดือนเพื่อนำมาตัดสินใจลดการจัดเก็บสินค้าวัตถุดิบแต่ละรายการให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

สรุปผลการปรับปรุง

จากแผนภูมิสายธารคุณค่าหลังปรับปรุงการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบให้สอดคล้องกับคำสั่งซื้อของลูกค้า โดยปรับปริมาณสินค้าวัตถุดิบให้สอดคล้องกับระยะเวลาในการจัดส่ง ปริมาณการสั่งซื้อขั้นต่ำ แล้วกำหนดการควบคุมสต็อกขั้นต่ำใหม่ ส่งผลให้มูลค่าวัตถุดิบจาก 6.4 ล้านบาท ลดลงเหลือ 3.968 ล้านบาท คิดเป็นลดจ้อยละ 38 หรือคิดเป็นการจัดเก็บจาก 1.2 เดือน เหลือ 0.7 เดือน เทียบจากยอดขายต่อเดือน ทำให้ระยะเวลารวมจาก 51.5 วัน ลดลงเหลือเป็น 37.6 วัน อีกทั้งสามารถลดพื้นที่การจัดเก็บลงจากเดิม 4,000 ตารางเมตรเหลือ 2,480 ตารางเมตร



รูปที่ 3-12 แผนภาพสายธารคุณค่าของสถานประกอบการหลังการปรับปรุง

กรณีศึกษาที่ 4

การพยากรณ์การกำหนดสินค้าคงคลังของสินค้ากลุ่มสแลน เพื่อให้เพียงพอต่อการจำหน่าย

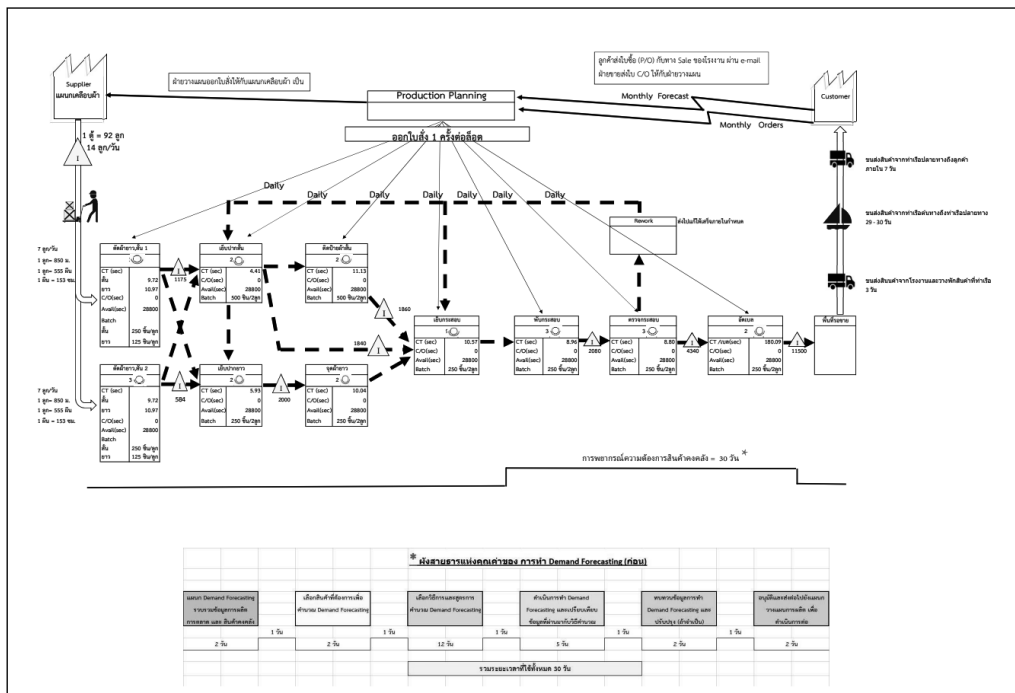
สถานประกอบการกรณีศึกษาดำเนินการผลิต ด้านสิ่งทอประเภทพลาสติก ผลิตถุงและกระสอบพลาสติก สแลนกันแดด แผ่นกันลม พลาสติกกรองเพาะปลูก ถุงเพาะชำ กระบะปลูกต้นไม้ ตาข่ายกันนก แมลง และถุงใส่ขนแกะ โดยมีลูกค้าหลักคือ ลูกค้าต่างประเทศ ได้แก่ ประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ โดยส่วนใหญ่จะเป็น การผลิตตามการสั่งซื้อ (Make to order) แต่มีบางสินค้าที่ผลิตเก็บไว้เพื่อรอขาย เช่น สินค้าประเภทสแลนและถุงเพาะปลูก โดยการพยากรณ์มีการวางแผนผลิต สินค้าคงคลังมีความแม่นยำต่ำและมีค่าเบี่ยงเบนสูง แม้ว่าเจ้าหน้าที่วางแผนมี ประสบการณ์ด้านการวางแผนจัดซื้อวัตถุดิบและวางแผนการผลิตมานานแต่ขาด สูตรการพยากรณ์ที่ดีทำให้มีปัญหาในการวางแผนการผลิตสินค้า ทำให้บางเดือน มีสินค้ามากเกินไป บางเดือนสินค้าไม่เพียงพอ ทำให้มีมูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยสูง ถึง 95 ล้านบาทเมื่อเทียบกับยอดขาย 20.9 ล้านบาทต่อเดือน คิดเป็น 4.54 เดือน

ดังนั้น ทางผู้บริหารจึงมีความต้องการในการให้มีการพยากรณ์การวางแผน การผลิตที่มีความแม่นยำมากขึ้น และลดปริมาณสินค้าคงคลังลง สถานประกอบการ พบว่าทางบริษัทมีจุดที่ต้องปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการ แข่งขันทางด้านโลจิสติกส์โดยมุ่งเน้นในเรื่องการพยากรณ์และการวางแผน



รูปที่ 3-13 แสดงผลิตภัณฑ์ของสถานประกอบการ

ดังนั้น



รูปที่ 3-14 แผนภาพสายธารคุณค่าของสถานประกอบการก่อนการปรับปรุง

พบว่า กระบวนการโดยรวมทั้งองค์กรใช้เวลาในการพยากรณ์และการวางแผนเฉลี่ย 30 วัน และมีระยะเวลาในการผลิตรวมเท่ากับ 15 วัน ถึงจะสามารถผลิตสินค้าและจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้ครบตามต้องการ

จากการสัมภาษณ์และสำรวจพื้นที่โรงงานและข้อมูลการปิดบับประจำปี พบว่ามีการจัดเก็บสินค้าคงคลังเป็นเวลาอย่างน้อย 4.54 เดือนเทียบกับยอดขาย หรือคิดเป็นมูลค่าประมาณ 95 ล้านบาท ต้องมีพื้นที่ในการจัดเก็บ 2,240 ตารางเมตร มีเป้าหมายลดปริมาณสินค้าคงคลังลงร้อยละ 40 และลดพื้นที่จัดเก็บลงร้อยละ 40 จากปัจจุบัน

แนวทางการแก้ไข

ปัญหา	สาเหตุ	แนวทางการแก้ไขปรับปรุง
มีการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังไม่เหมาะสม	เจ้าหน้าที่วางแผนมีความรู้ความเข้าใจด้านการวางแผนแต่ไม่สามารถหาสูตรการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังที่ดีได้	วางแผนการพยากรณ์ที่แม่นยำขึ้นโดยหาผู้เชี่ยวชาญมาช่วยเพื่อลดสินค้าคงคลังทั้งหมดโดยมีเป้าหมายลดปริมาณสินค้าคงคลังลงร้อยละ 40

ตารางที่ 3-8 กำหนดปัญหาและแนวทางการปรับปรุง

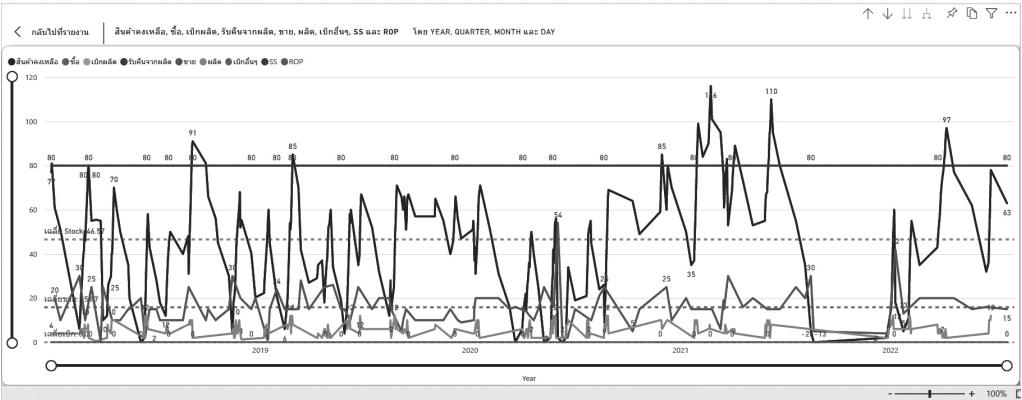
กระบวนการในการดำเนินการปรับปรุง

กำหนดขั้นตอนในการปรับปรุงระบบการวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบและการวางแผนผลิตดังนี้

- สำนักรวบรวมปัญหาในด้านการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังจะพบว่าการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังเป็นสิ่งสำคัญมากเพราะการมีจำนวนมากเกินไปทำให้เกิดต้นทุนต่าง ๆ เพิ่มขึ้นมากมายเพราะการผลิตและการขายไม่สัมพันธ์กัน

Demand Forecast & Lessons Learned

การขับเคลื่อนธุรกิจด้วยการวางแผนและการพยากรณ์



รูปที่ 3-15 แสดงการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลัง และวางแผนผลิตก่อนปรับปรุง

จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณสินค้าคงคลัง ยอดขาย การผลิตของแต่ละปี พบว่ากราฟสินค้าคงคลังมีปริมาณสูงมากเมื่อเทียบกับการขายและการผลิตตั้งแต่ปี 2019-2022 ที่ปรึกษาและสถานประกอบการจึงได้มากำหนดวิธีการพยากรณ์ให้เหมาะสมและแม่นยำมากขึ้นเพื่อกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังในแต่ละเดือนให้สอดคล้องกับการขายในแต่ละช่วงเวลา



รูปที่ 3-16 แสดงผลกระทบด้านการวางแผนไม่แม่นยำ

- หาสูตรการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังเพื่อมาวางแผนผลิตต่อไป

ผู้ประกอบการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดของสินค้าตัวอย่าง ได้แก่ สแลนใสในโปรแกรม Excel โดยการแยกรายละเอียดเป็นรายสินค้า ที่ปรึกษาจัดเตรียมสูตรการพยากรณ์ต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำของแต่ละสูตร

รายการยอดขาย FA341				3M W.T				รายการสินค้าเลือก				รายการ (บาท/วัน)				1633				Forecast 3 Month				Forecast 5 Month				Forecast 3 Month (ตามตัวชี้วัด)				Forecast 5 Month (ตามตัวชี้วัด)				Exponential Smoothing																																																																																																																																																																																																																																								
Part No.	month	year	total	error		67%	70%	92%	สมการตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก	ค่าปรับตามตัวชี้วัดเลือก

ตารางที่ 3-9 ตัวอย่างการใช้สูตรการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลัง

จากตารางแสดงการเปรียบเทียบการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังสูตรต่าง ๆ โดยมีการเฉลี่ย 3 - 5 เดือน แบบถ่วงน้ำหนัก 3 และ 5 เดือน และแบบ exponential smoothing ทุกแบบจะมีการคำนวณหาค่า MAD MSE และ MAPE แล้วเลือก MAPE ที่มีค่าต่ำที่สุด จากตารางแบบถ่วงน้ำหนัก 3 เดือน มีค่า MAPE = 67% ซึ่งต่ำกว่าวิธีอื่น จึงใช้วิธีนี้ในการกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังในแต่ละเดือน ในช่วงเดือน 1 ปี 2022 ถึงเดือน 7 ปี 2022 ได้ปรับปริมาณสินค้าคงคลังลงให้สอดคล้องกับยอดขายทำให้ลดสินค้าลงได้เป็นมูลค่า 99,754 บาท เป็นสูตรที่แม่นยำที่สุดที่นำไปใช้

- ขยายผลไปใช้กับสินค้าชนิดอื่น ๆ

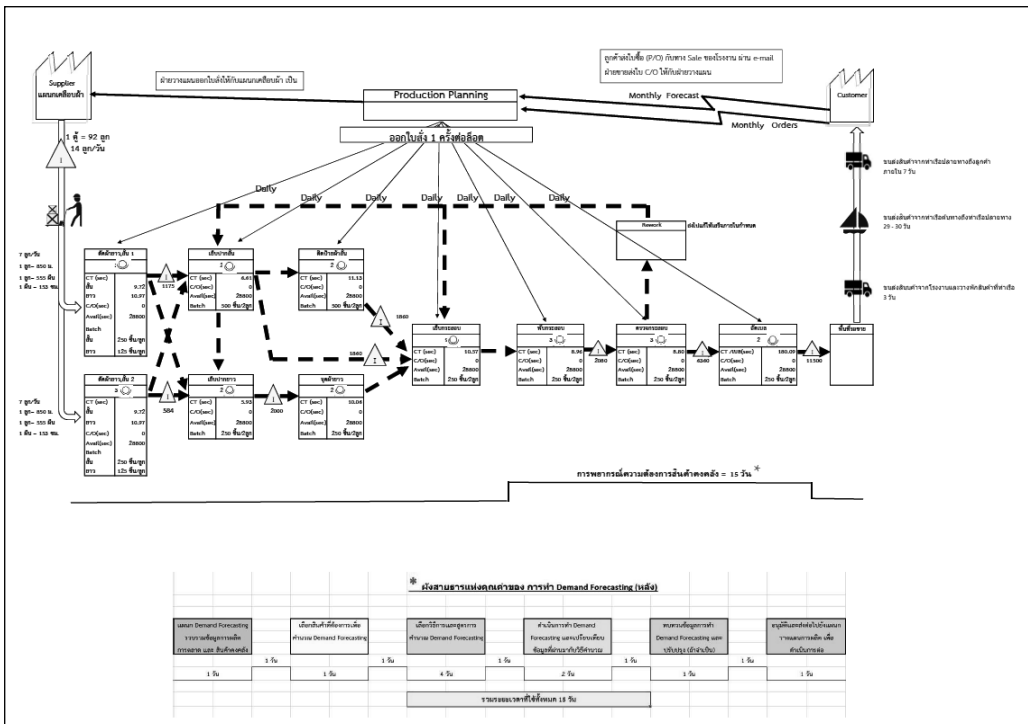
1.	FG-P-FA335-X	2.	FG-P-FA341-X
3.	FG-P-FA350-X	4.	FG-P-FA351-X
5.	FG-P-FA359-X	6.	FG-P-FA362-X
7.	FG-P-FA364-X	8.	FG-P-FA366-X
9.	FG-P-FA367-X	10.	FG-P-FA368-X
11.	FG-P-FA369-X	12.	FG-P-FA370-X
13.	FG-P-FA371-X	14.	FG-P-FA372-X
15.	FG-P-FA373-X	16.	FG-P-FA374-X
17.	FG-P-FA463-X	18.	FG-P-FA466-X

ตารางที่ 3-10 แสดงประเภทสแลนที่มีทั้งหมด 18 รายการ

นำวิธีการคำนวณจากที่กล่าวมาหาแบบที่เหมาะสมสำหรับทุกรายการ เนื่องจากแต่ละรายการการใช้สูตรคำนวณที่แม่นยำจะไม่เหมือนกัน และต้องตรวจสอบทุก ๆ เดือนเพื่อที่จะสามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องต่อการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา

สรุปผลการปรับปรุง

จากการนำวิธีการทำ Demand Forecasting และสูตรการคำนวณความต้องการสินค้าคงคลังมาใช้กับสินค้ากลุ่มสแตน ซึ่งเป็นสินค้าที่ต้องมีสินค้าคงคลังไว้รองรับการสั่งซื้อที่ไม่มีการส่งแผนการสั่งซื้อมาล่วงหน้า โดยการนำบันทึกข้อมูลของการขายในช่วงที่ผ่านมาระหว่างปี 2018-2022 มาใช้ พบว่าการนำวิธีการพยากรณ์การวางแผนการผลิตสินค้าคงคลังด้วยการคำนวณแบบ MAPE แบบมีค่าถ่วงน้ำหนัก 3 เดือนมาใช้ จะช่วยให้ค่าการพยากรณ์มีความแม่นยำที่สูงขึ้นสรุปเป็นแผนภาพสายธารคุณค่าได้ดังรูปที่ 3-17



รูปที่ 3-17 แผนภาพสายธารคุณค่าหลังการปรับปรุง

สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสินค้ากลุ่มอื่น ๆ เช่น ถุงเพาะปลูกชนิดต่าง ๆ ได้ โดยคาดว่าจะช่วยให้มูลค่าสินค้าคงเหลือ (วัตถุดิบ สินค้าระหว่างการผลิต และ สินค้าสำเร็จรูป) ลดลงจากประมาณ 95 ล้านบาท เหลือเพียง 50 ล้านบาทโดยประมาณ คิดเป็นมูลค่าลดลงร้อยละ 47.37 และทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และสามารถช่วยลดพื้นที่ในการจัดเก็บจากเดิม 2,240 ตารางเมตร เหลือ 1,200 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่จัดเก็บลดลงร้อยละ 46.43 รวมทั้งยังช่วยลดระยะเวลาการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังลงจากเดิม 30 วัน เหลือเพียง 15 วัน คิดเป็นระยะเวลาการพยากรณ์ลดลงร้อยละ 50 ตามลำดับสรุปได้ดังตารางที่ 3-11

เรื่องที่ปรับปรุง	ตัวชี้วัด (ILPI)	ผลการปรับปรุง				
		ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง		ผลต่าง
		เวลา (วัน)	มูลค่าสินค้า (บาท)	เวลา (วัน)	มูลค่าสินค้า (บาท)	
การพยากรณ์ การวางแผน การผลิต สินค้าคงคลัง ให้ใกล้เคียง กับการ สั่งซื้อของลูกค้า	ILPI7C	30	95,007,738	15	50,000,000	47.37%

ตารางที่ 3-11 แสดงการพยากรณ์

คณะที่ปรึกษา

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| • อาจารย์พรชัย พรหมโสพล | ผู้จัดการโครงการ |
| • อาจารย์สุวัฒน์ แก้วชัง | ผู้เชี่ยวชาญโลจิสติกส์ |
| • อาจารย์แซน นวลคล้าย | ผู้เชี่ยวชาญโลจิสติกส์ |
| • อาจารย์ภิชญา สมัยกลาง | ผู้เชี่ยวชาญโลจิสติกส์ |



ชื่อหนังสือ

Demand Forecast & Lessons Learned

การขับเคลื่อนธุรกิจด้วยการวางแผนและการพยากรณ์

ภายใต้กิจกรรมขับเคลื่อนธุรกิจด้วยการบริหารจัดการโลจิสติกส์

และโซ่อุปทานเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพ

ปีงบประมาณ 2565

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

ประธานกรรมการ

นางนิตารัตน์ ศุภสวัสดิ์กุล

นักวิชาการอุตสาหกรรมชำนาญการพิเศษ

กรรมการ

นางสาววิมลภา ชุ่มดี

นักวิชาการอุตสาหกรรมปฏิบัติการ

กรรมการและเลขานุการ

นางสาวณัฏฐพิชา จันทร์กระจ่าง

วิศวกรชำนาญการ

ผู้จัดทำ

นายพรชัย พรหมโสฬส

ผู้จัดการโครงการ

เจ้าของลิขสิทธิ์

กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

75/6 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 0-2202-4450, 0-2202-4453 โทรสาร 0-2354-3169

เว็บไซต์: www.dol.dip.go.th

อีเมล: dol@dip.go.th



กองโลจิสติกส์
กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
75/6 ถนนพระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0-2202-4450, 0-2202-4453
โทรสาร 0-2354-3169
เว็บไซต์ : www.dol.dip.go.th
อีเมล : dol@dip.go.th