DEMAND FORECASTING

การเพิ่มประสิทธิภาพ
การวางแผนและพยากรณ์

DIPROM
กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL PROMOTION

กลุ่มพัฒนาระบบโลจิสติกส์
กองโลจิสติกส์
กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

คำนำ

ในปัจจุบันความเจริญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างกว้างขวางและรวดเร็ว ทั้งด้านเศรษฐกิจการค้า สังคม พฤติกรรมผู้บริโภค รวมไปถึงกระแสอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและพลังงาน ส่งผลให้ การแข่งขันในการประกอบธุรกิจทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ภาคอุตสาหกรรมไทยจึงควรที่จะต้องพัฒนาขีดความสามารถให้มากขึ้น เพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันใช้ต้นทุนในการดำเนินกิจการต่ำที่สุด และเป็นผู้นำด้านต้นทุน (Cost Leadership) และที่สำคัญอีกประการ คือ ต้องมีการตอบสนองที่รวดเร็ว (Quick Response) จากสาเหตุข้างต้น การนำเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology : IT) ที่มีความทันสมัยและเหมาะสมกับองค์กรมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในงานโลจิสติกส์หลัก 3 ด้าน คือ ด้านบริหารจัดการ (Admin) ด้านสินค้าคงคลัง (Inventory) และด้านการขนส่ง (Transport) มาช่วยในการบริหารจัดการองค์กรจึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง ในปัจจุบันธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) เป็นหนึ่งในกลุ่มผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่สำคัญที่รัฐบาลพยายามผลักดันให้มีการเสริมสร้างศักยภาพ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ทั้งในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร รวมทั้งส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดนวัตกรรมในสินค้าหรือบริการ เพื่อให้เกิดโอกาสทางตลาดใหม่ๆ

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการที่ให้ข้อมูลและให้ความร่วมมือในการปรับปรุงประสิทธิภาพโลจิสติกส์ภายในองค์กรเพื่อรองรับการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศจนบรรลุเป้าหมายกองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือ Best Practices & Lessons Learned เล่มนี้ จะก่อให้เกิดความรู้และความเข้าใจมากยิ่งขึ้นในการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อช่วยยกระดับขีดความสามารถของภาคอุตสาหกรรมไทย ให้สามารถแข่งขันในระดับโลกได้ต่อไป

กลุ่มพัฒนาระบบโลจิสติกส์ กองโลจิสติกส์

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

สารบัญ

บทที่ 1

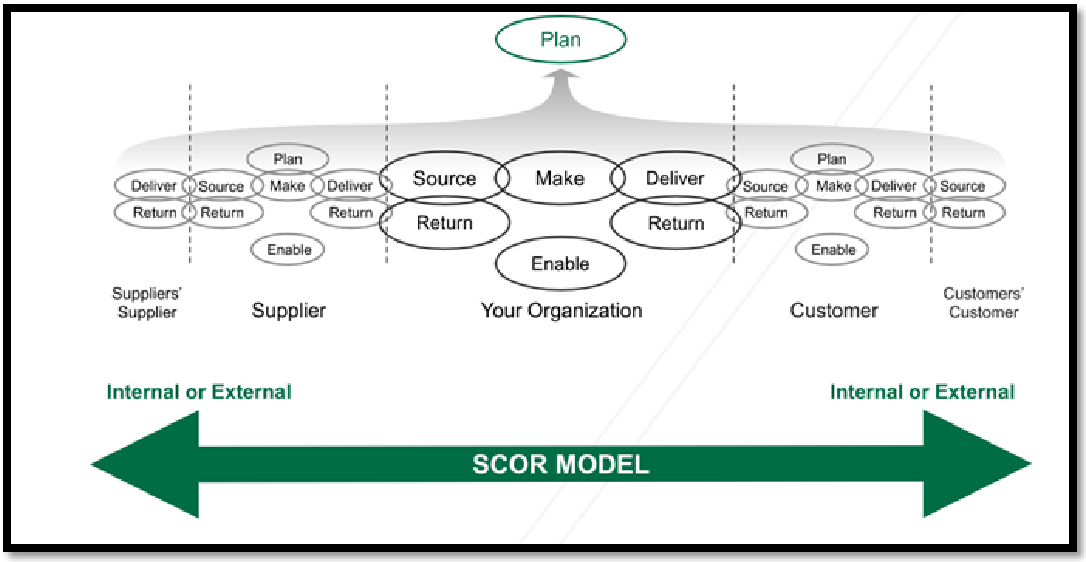
1.1 บทนำ

ปัจจุบันการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานเป็นเครื่องมือหนึ่งที่สำคัญในการเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งของภาคธุรกิจและภาคบริการ ซึ่งผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมได้เริ่มเล็งเห็นถึงความสำคัญของการนำหลักการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์เข้ามาช่วยในการดำเนินกิจกรรมการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานขององค์กร (Internal logistics) มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องหลักๆ ประกอบด้วยการวางแผนและพยากรณ์ การจัดซื้อจัดหา การจัดการคลังสินค้าและสินค้าคงคลัง รวมถึงการบริหารการจัดการด้านการขนส่ง ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวล้วนแล้วแต่เป็นกิจกรรมที่สำคัญหากการดำเนินกิจกรรมดังกล่าวมีประสิทธิภาพก็จะส่งผลให้เกิดการลดต้นทุนทางธุรกิจ ปัจจุบันสถานประกอบการส่วนใหญ่ยังไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการบริหารจัดการโลจิสติกส์ทำให้เกิดข้อจำกัดในการเติบโตและแข่งขันในตลาดการค้าโลกและจากการสำรวจประเด็นปัญหาส่วนใหญ่สถานประกอบการยังขาดการวางแผนการพยากรณ์ที่ดีรวมไปถึงขาดการส่งเสริมการใช้เครื่องมือด้านเทคโนโลยีสารเทศในการเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ ซึ่งหากมีการวางแผนและพยากรณ์ที่ดีมีเครื่องมือสารสนเทศที่เหมาะสมจะทำให้สามารถสร้างการเติบโตได้อย่างมั่นคงและสามารถแข่งขันได้ในตลาดการค้าโลกได้ ดังนั้นการนำเครื่องมือหรือเทคโนโลยีด้านสารสนเทศเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานในภาคอุตสาหกรรมจึงมีความจำเป็นตั้งแต่การจัดการวัตถุดิบ การแปรรูป การบรรจุ การเก็บรักษา การขนส่งและการตลาด ในปัจจุบันผู้ประกอบการหลายรายเริ่มให้ความสำคัญกับการนำเทคโนโลยีด้านโลจิสติกส์มาประยุกต์ใช้เพื่อการบริหารจัดการดังกล่าว

กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม จึงได้ดำเนินกิจกรรม “การเพิ่มประสิทธิภาพการวางแผนและพยากรณ์สำหรับบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ” เพื่อส่งเสริมให้สถานประกอบการสามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือหรือเทคโนโลยีสารสนเทศโลจิสติกส์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการโลจิสติกส์เพื่อสร้างโอกาสในการเพิ่มขีดความสามารถและลดต้นทุนโลจิสติกส์ให้สามารถแข่งขันได้ในโลกธุรกิจ

1.2 ความสำคัญของการวางแผนและการพยากรณ์ความต้องการในห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์

การวางแผนและการพยากรณ์ความต้องการ นับเป็นหัวใจสำคัญของการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ที่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากเป็นรากฐานในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และปฏิบัติการที่หลากหลาย ตั้งแต่การวางแผนการผลิต การจัดการสินค้าคงคลัง การจัดซื้อวัตถุดิบไปจนถึงการจัดส่งสินค้าให้ถึงมือลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพ ตามแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานในโซ่อุปทาน (Supply chain operations reference : SCOR) รูปที่ 1



รูปที่ 1 แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานในโซ่อุปทาน

ที่มา : https://clubkaizenblog.wordpress.com/2023/02/12/scor-supply-chain-operation-reference-model/ (ค้นหาเมื่อวันที่ 18 สิงหาคม 2567)

การวางแผนความต้องการสินค้ามีข้อดีหลายประการที่ช่วยให้ธุรกิจดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีขึ้น ดังนี้ :

1. ลดปัญหาสินค้าขาดตลาด (Stockouts):

การวางแผนความต้องการสินค้าช่วยให้ธุรกิจสามารถคาดการณ์ความต้องการของลูกค้าได้แม่นยำขึ้น ทำให้สามารถจัดเตรียมสินค้าพร้อมจำหน่ายได้เพียงพอ ตัวอย่างเช่น ร้านค้าปลีกที่ใช้การวางแผนความต้องการสินค้า จะสามารถลดปัญหาสินค้าขาดตลาดในช่วงเทศกาลได้

2. ลดปัญหาสินค้าค้างสต็อก (Overstock):

การวางแผนที่ดีช่วยให้ธุรกิจสามารถควบคุมปริมาณสินค้าที่สั่งเข้ามาได้อย่างเหมาะสม ลดปัญหาสินค้าค้างสต็อกที่อาจทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสูง ตัวอย่างเช่น โรงงานผลิตที่ใช้การวางแผนความต้องการสินค้า จะสามารถลดปริมาณสินค้าที่ผลิตเกินความต้องการได้

3. เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า (Customer Satisfaction):

เมื่อสินค้ามีพร้อมจำหน่ายตามความต้องการของลูกค้า จะช่วยเพิ่มความพึงพอใจและความเชื่อมั่นในแบรนด์ ตัวอย่างเช่น ร้านค้าออนไลน์ที่มีสินค้าพร้อมส่งตามที่ลูกค้าต้องการ จะได้รับรีวิวที่ดีและลูกค้ากลับมาซื้อซ้ำ

4. เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการซัพพลายเชน (Supply Chain Efficiency):

การวางแผนความต้องการสินค้าช่วยให้การจัดการซัพพลายเชนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดความล่าช้าและปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการจัดส่งสินค้า ตัวอย่างเช่น บริษัทโลจิสติกส์ที่ใช้การวางแผนความต้องการสินค้า จะสามารถจัดส่งสินค้าได้ตรงเวลาและลดค่าใช้จ่ายในการจัดส่ง

5. ลดต้นทุนการดำเนินงาน (Operational Costs):

การวางแผนที่ดีช่วยลดต้นทุนในการจัดเก็บและการจัดการสินค้าคงคลัง ทำให้ธุรกิจสามารถใช้ทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น ร้านค้าปลีกที่ใช้การวางแผนความต้องการสินค้า จะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการเช่าพื้นที่เก็บสินค้าได้

6. เพิ่มความสามารถในการแข่งขัน (Competitive Advantage):

ธุรกิจที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพจะมีความได้เปรียบในการแข่งขัน ตัวอย่างเช่น บริษัทผลิตสินค้าที่ใช้การวางแผนความต้องการสินค้า จะสามารถเปิดตัวสินค้าใหม่ได้ตรงตามความต้องการของตลาด

7. ช่วยในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ (Strategic Decision Making):

การวางแผนความต้องการสินค้าช่วยให้ผู้บริหารมีข้อมูลที่แม่นยำในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ เช่น การขยายตลาดหรือการเปิดตัวผลิตภัณฑ์ใหม่ ตัวอย่างเช่น บริษัทเทคโนโลยีที่ใช้การวางแผนความต้องการสินค้า จะสามารถวางแผนการเปิดตัวผลิตภัณฑ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8.การปรับปรุงการพยากรณ์ยอดขาย (Improved Sales Forecasting):

การวางแผนความต้องการสินค้าช่วยให้ธุรกิจสามารถพยากรณ์ยอดขายได้แม่นยำขึ้น โดยใช้ข้อมูลจากอดีตและแนวโน้มตลาดในการคาดการณ์ ทำให้สามารถวางแผนการผลิตและการจัดซื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น บริษัทค้าปลีกที่ใช้การวางแผนความต้องการสินค้าจะสามารถคาดการณ์ยอดขายในช่วงเทศกาลได้แม่นยำขึ้น และเตรียมสินค้าพร้อมจำหน่ายได้เพียงพอ และการวางแผนความต้องการสินค้าเป็นกระบวนการที่สำคัญในการบริหารจัดการธุรกิจ รวมถึงช่วยในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และปรับปรุงการพยากรณ์ยอดขาย ทำให้ธุรกิจสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของตลาดได้อย่างเหมาะสม

1.3 การพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลัง

การวางแผนและการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังเป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างยิ่งในการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ การพยากรณ์ที่แม่นยำช่วยลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพ และตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ องค์กรควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมและปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถแข่งขันในตลาดได้อย่างยั่งยืน

ทำไมการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังจึงมีความสำคัญ ?

- การวางแผนการผลิต: การพยากรณ์ความต้องการช่วยให้บริษัทสามารถวางแผนปริมาณการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด ลดการผลิตเกินความจำเป็นและป้องกันการขาดแคลนสินค้า
- การจัดการสินค้าคงคลัง: การพยากรณ์ที่แม่นยำช่วยให้บริษัทสามารถควบคุมระดับสินค้าคงคลังได้อย่างเหมาะสม ลดต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้า และป้องกันความเสี่ยงจากสินค้าเสียหายหรือล้าสมัย
- การจัดซื้อวัตถุดิบ: การพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบช่วยให้บริษัทสามารถวางแผนการจัดซื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการจัดซื้อ และป้องกันปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบ
- การวางแผนการขนส่ง: การพยากรณ์ปริมาณการขนส่งช่วยให้บริษัทสามารถวางแผนเส้นทางการขนส่งและเลือกใช้พาหนะที่เหมาะสม ลดต้นทุนการขนส่งและเพิ่มความรวดเร็วในการส่งมอบสินค้า

• การให้บริการลูกค้า: การพยากรณ์ความต้องการช่วยให้บริษัทสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้าและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน

นอกจากการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับห่วงโซ่อุปทานแล้ว การพยากรณ์ยังสามารถนำไปใช้ในหลายๆ ธุรกิจและสถานการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขึ้นอยู่กับความต้องการและลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่

1.3.1 วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับธุรกิจประเภทต่างๆ:

• ธุรกิจค้าปลีก: การพยากรณ์ยอดขายและความต้องการสินค้า เพื่อจัดการสต็อกสินค้าให้เหมาะสม

• ธุรกิจการเงิน: การพยากรณ์ราคาหุ้นและอัตราแลกเปลี่ยน เพื่อการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ

• ธุรกิจการผลิต: การพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบและการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุน

1.3.2 ตัวอย่างการนำการพยากรณ์ไปใช้ในกรณีศึกษา:

• กรณีศึกษาในธุรกิจค้าปลีก: การใช้การพยากรณ์ยอดขายเพื่อวางแผนการจัดซื้อสินค้าและการจัดการสต็อก ทำให้สามารถลดการขาดแคลนสินค้าและลดต้นทุนการจัดเก็บ

ปัญหา: ร้านค้าต้องการลดการขาดแคลนสินค้าและการเก็บสต็อกเกินความจำเป็น

การพยากรณ์: ใช้การพยากรณ์ยอดขายในแต่ละเดือนโดยอิงจากข้อมูลยอดขายในอดีตและปัจจัยต่างๆ เช่น ฤดูกาล โปรโมชั่น และแนวโน้มตลาด

ผลลัพธ์: ร้านค้าสามารถจัดการสต็อกสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการขาดแคลนสินค้าและลดต้นทุนการจัดเก็บ

• กรณีศึกษาในธุรกิจการเงิน: การใช้การพยากรณ์ราคาหุ้นเพื่อวางแผนการลงทุน ทำให้นักลงทุนสามารถตัดสินใจลงทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ปัญหา: ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจลงทุน

การพยากรณ์: ใช้การพยากรณ์ราคาหุ้นโดยอิงจากข้อมูลทางการเงินในอดีตและปัจจัยทางเศรษฐกิจต่างๆ

ผลลัพธ์: บริษัทสามารถตัดสินใจลงทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดความเสี่ยงและเพิ่มผลตอบแทน

• กรณีศึกษาในธุรกิจการผลิต: โรงงานผลิตสินค้าอุปโภคบริโภค

ปัญหา: ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิต

การพยากรณ์: ใช้การพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบและการผลิตโดยอิงจากข้อมูลการผลิตในอดีตและแนวโน้มตลาด

ผลลัพธ์: โรงงานสามารถวางแผนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการสูญเสียวัตถุดิบและลดต้นทุนการผลิต

• กรณีศึกษาในธุรกิจธุรกิจการท่องเที่ยว: บริษัททัวร์

ปัญหา: ต้องการเพิ่มจำนวนลูกค้าและปรับปรุงการบริการ

การพยากรณ์: ใช้การพยากรณ์ความต้องการท่องเที่ยวในแต่ละฤดูกาลโดยอิงจากข้อมูลการจองทัวร์ในอดีตและปัจจัยต่างๆ เช่น เทศกาลและวันหยุด

ผลลัพธ์: บริษัทสามารถวางแผนการตลาดและการบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพิ่มจำนวนลูกค้าและความพึงพอใจของลูกค้า

สรุป การวางแผนและการพยากรณ์ความต้องการเป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างยิ่งในการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ การพยากรณ์ที่แม่นยำช่วยลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ องค์กรควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมและปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถแข่งขันในตลาดได้อย่างยั่งยืน

1.4 เทคโนโลยีสารสนเทศในการวางแผนและพยากรณ์ความต้องการ

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการวางแผนและพยากรณ์ความต้องการสินค้าเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้ธุรกิจสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำมากขึ้น โดยมีการใช้เทคโนโลยีต่างๆ เช่น ระบบการจัดการข้อมูล (Data Management Systems) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics) และการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ในการพยากรณ์ความต้องการสินค้า ดังรูปที่ 2

รูปที่ 2 การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย AI/MCL เพื่อการพยากรณ์

ตัวอย่างเช่น: ระบบการจัดการข้อมูล (Data Management Systems): ระบบนี้ช่วยในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น ยอดขาย สต็อกสินค้า และข้อมูลลูกค้า ทำให้สามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์และวางแผนความต้องการสินค้าได้อย่างแม่นยำ ตัวอย่างเช่น ระบบ ERP (Enterprise Resource Planning) ที่ช่วยในการจัดการข้อมูลทั้งหมดในองค์กร

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics): การใช้เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลช่วยให้ธุรกิจสามารถวิเคราะห์แนวโน้มและรูปแบบการซื้อของลูกค้าได้ ทำให้สามารถคาดการณ์ความต้องการสินค้าในอนาคตได้ ตัวอย่างเช่น การใช้ซอฟต์แวร์ BI (Business Intelligence) ในการวิเคราะห์ข้อมูลยอดขายและพฤติกรรมการซื้อของลูกค้า

รูปที่ 3 การใช้ Software เพื่อการพยากรณ์และวางแผนความต้องการ

การใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence): AI ช่วยในการพยากรณ์ความต้องการสินค้าโดยใช้โมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากและคาดการณ์แนวโน้มได้อย่างแม่นยำ ตัวอย่างเช่น การใช้ AI ในการพยากรณ์ยอดขายในช่วงเทศกาลหรือโปรโมชั่นพิเศษ

บทที่ 2

การพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลัง

ในปัจจุบันการพยากรณ์มีความสำคัญเป็นอย่างมากโดยเฉพาะการพยากรณ์ทางธุรกิจที่ได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายเพื่อช่วยให้ผู้บริหารสามารถที่จะวางแผนและตัดสินใจดำเนินการใดๆ ได้ถูกต้องสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้รับผลกำไรที่เพิ่มขึ้น มีความได้เปรียบในการแข่งขันซึ่งการพยากรณ์ทางธุรกิจนั้นจำเป็นจะต้องผ่านกระบวนการคิดและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบเพื่อทำให้ผลลัพธ์ของการพยากรณ์นั้นมีความถูกต้องใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งจะส่งผลให้ผู้บริหารมีการตัดสินใจในเรื่องต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2.1 หลักการพื้นฐานของการพยากรณ์

การพยากรณ์คือกระบวนการประมาณหรือคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคตโดยอาศัยข้อมูลในอดีตและปัจจุบัน ผ่านการวิเคราะห์และประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติและคณิตศาสตร์ หลักการสำคัญของการพยากรณ์มีดังนี้

ข้อมูลเป็นหัวใจ: ข้อมูลที่ถูกต้องและครบถ้วนเป็นปัจจัยสำคัญในการพยากรณ์ที่ดี

ความไม่แน่นอน: การพยากรณ์ไม่สามารถแม่นยำได้ 100% เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างที่ไม่สามารถควบคุมได้

การเลือกเทคนิค: การเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์ของการพยากรณ์

การปรับปรุงข้อมูลอย่างต่อเนื่อง: แบบจำลองการพยากรณ์ควรได้รับการปรับปรุงข้อมูลอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้สอดคล้องกับข้อมูลใหม่และสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง

2.2 ประเภทของการพยากรณ์

การพยากรณ์สามารถแบ่งออกได้หลายประเภทตามลักษณะของข้อมูลและระยะเวลาที่ต้องการพยากรณ์ ดังนี้

2.2.1 ตามระยะเวลา:

ระยะสั้น: พยากรณ์ในช่วงเวลาอันใกล้ เช่น 1-3 เดือน

ระยะกลาง: พยากรณ์ในช่วงเวลาปานกลาง เช่น 1-3 ปี

ระยะยาว: พยากรณ์ในช่วงเวลานานกว่า 3 ปี

2.2.2 ตามวิธีการ:

การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting) เป็นวิธีการที่ใช้ความคิดเห็นและประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญในการคาดการณ์แนวโน้มและความต้องการในอนาคต โดยไม่อาศัยข้อมูลเชิงปริมาณหรือสถิติ ตัวอย่างวิธีการพยากรณ์เชิงคุณภาพมีดังนี้:

• วิธีการเดลฟาย (Delphi Method): เป็นการรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญหลายคนผ่านการสำรวจหลายรอบ โดยผู้เชี่ยวชาญจะให้ความคิดเห็นและคาดการณ์ในแต่ละรอบ จากนั้นจะมีการสรุปผลและส่งกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่ จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่เป็นเอกฉันท์ ตัวอย่างเช่น การใช้วิธีการเดลฟายในการคาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีในอนาคต

• การวิจัยตลาด (Market Research): เป็นการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมายผ่านการสำรวจหรือสัมภาษณ์ เพื่อเข้าใจความต้องการและพฤติกรรมของลูกค้า ตัวอย่างเช่น การสำรวจความคิดเห็นของลูกค้าเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่ก่อนการเปิดตัว

• การระดมความเห็นของผู้บริหาร (Executive Opinion): เป็นการรวบรวมความคิดเห็นจากผู้บริหารระดับสูงที่มีประสบการณ์และความรู้ในอุตสาหกรรม เพื่อคาดการณ์แนวโน้มและความต้องการในอนาคต ตัวอย่างเช่น การประชุมผู้บริหารเพื่อคาดการณ์ยอดขายในปีหน้า

• การวิเคราะห์สถานการณ์ (Scenario Analysis): เป็นการสร้างสถานการณ์ต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตและวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากแต่ละสถานการณ์ ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์สถานการณ์เศรษฐกิจที่อาจส่งผลต่อยอดขายของบริษัท

• การวิเคราะห์ SWOT (SWOT Analysis): เป็นการวิเคราะห์จุดแข็ง (Strengths), จุดอ่อน (Weaknesses), โอกาส (Opportunities), และภัยคุกคาม (Threats) ขององค์กร เพื่อคาดการณ์แนวโน้มและวางแผนกลยุทธ์ในอนาคต ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์ SWOT เพื่อวางแผนการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่

การพยากรณ์เชิงคุณภาพช่วยให้ธุรกิจสามารถคาดการณ์แนวโน้มและความต้องการในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ความคิดเห็นและประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์และคาดการณ์

การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting) ใช้ข้อมูลเชิงตัวเลขและสถิติในการคาดการณ์แนวโน้มและความต้องการในอนาคต ตัวอย่างวิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณมีดังนี้:

• ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average): วิธีนี้ใช้ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในอดีตเพื่อคาดการณ์อนาคต โดยการคำนวณค่าเฉลี่ยของข้อมูลในช่วงเวลาที่กำหนด ตัวอย่างเช่น การคำนวณค่าเฉลี่ยยอดขายในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมาเพื่อคาดการณ์ยอดขายในเดือนถัดไป

• ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average): วิธีนี้คล้ายกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย แต่ให้ความสำคัญกับข้อมูลในอดีตที่แตกต่างกัน โดยการให้ค่าน้ำหนักที่แตกต่างกันกับข้อมูลแต่ละช่วงเวลา ตัวอย่างเช่น การให้ค่าน้ำหนักมากขึ้นกับยอดขายในเดือนล่าสุดเมื่อคำนวณค่าเฉลี่ย

• การปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียล (Exponential Smoothing): วิธีนี้ใช้การถ่วงน้ำหนักแบบเอ็กโปเนนเชียลกับข้อมูลในอดีต โดยให้ความสำคัญกับข้อมูลล่าสุดมากกว่าข้อมูลเก่า ตัวอย่างเช่น การใช้ค่าคงที่ (α) ในการคำนวณค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของยอดขายในแต่ละเดือน

• การวิเคราะห์แนวโน้ม (Trend Analysis): วิธีนี้ใช้การวิเคราะห์แนวโน้มของข้อมูลในอดีตเพื่อคาดการณ์แนวโน้มในอนาคต ตัวอย่างเช่น การใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) เพื่อคาดการณ์ยอดขายในอนาคต

• การวิเคราะห์ฤดูกาล (Seasonal Analysis): วิธีนี้ใช้การวิเคราะห์รูปแบบฤดูกาลของข้อมูลในอดีตเพื่อคาดการณ์ความต้องการในอนาคต ตัวอย่างเช่น การคาดการณ์ยอดขายในช่วงเทศกาลโดยใช้ดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index)

2.3 ขั้นตอนการพยากรณ์

- กำหนดวัตถุประสงค์: กำหนดสิ่งที่ต้องการพยากรณ์และระยะเวลาที่ต้องการพยากรณ์
- รวบรวมข้อมูล: รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและมีความถูกต้อง
- วิเคราะห์ข้อมูล: วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อค้นหารูปแบบและแนวโน้ม
- เลือกเทคนิค: เลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์
- สร้างแบบจำลอง: สร้างแบบจำลองการพยากรณ์
- ตรวจสอบความถูกต้อง: ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (ความแม่นยำ)
- นำไปใช้: นำผลการพยากรณ์ไปใช้ในการตัดสินใจ

ตัวอย่างการนำไปใช้

ธุรกิจ: พยากรณ์ยอดขายเพื่อวางแผนการผลิตและการจัดจำหน่าย

การเงิน: พยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเพื่อบริหารความเสี่ยง

เศรษฐกิจ: พยากรณ์อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจเพื่อกำหนดนโยบาย
การตลาด: พยากรณ์ความต้องการของผู้บริโภคเพื่อพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาด

2.4 รูปแบบการพยากรณ์เชิงปริมาณ

การพยากรณ์สามารถแบ่งออกเป็นสองรูปแบบหลัก ๆ คือ อนุกรมเวลา (Time Series) และแบบสาเหตุ (Causal Model) ซึ่งแต่ละรูปแบบมีวิธีการและการใช้งานที่แตกต่างกัน ดังนี้:

• อนุกรมเวลา (Time Series) การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาใช้ข้อมูลในอดีตที่เรียงตามลำดับเวลาเพื่อคาดการณ์อนาคต โดยเน้นการวิเคราะห์แนวโน้ม (Trend) ฤดูกาล (Seasonality) วัฏจักร (Cycle) และเหตุการณ์ผิดปกติ (Irregular) ของข้อมูล ตัวอย่างได้แก่:

ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average): ใช้ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในช่วงเวลาที่กำหนดเพื่อคาดการณ์อนาคต

การปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียล (Exponential Smoothing): ใช้การถ่วงน้ำหนักแบบเอ็กโปเนนเชียลกับข้อมูลในอดีต โดยให้ความสำคัญกับข้อมูลล่าสุดมากกว่าข้อมูลเก่า

วิธีของ Holt – Winters (Holt – Winters Method): ใช้ในการพยากรณ์อนุกรมเวลาที่มีรูปแบบแนวโน้มและฤดูกาล

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression): ใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นเพื่อคาดการณ์แนวโน้มในอนาคต

โมเดล ARIMA (Auto Regressive Integrated Moving Average): ใช้การรวมกันของการถดถอยอัตโนมัติ (AR), การรวม (I), และค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) เพื่อคาดการณ์อนาคต

• แบบสาเหตุ (Causal Model) การพยากรณ์แบบสาเหตุใช้ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม (Dependent Variables) เพื่อคาดการณ์อนาคต โดยเน้นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ตัวอย่างวิธีการพยากรณ์แบบสาเหตุ ได้แก่:

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression): ใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นเพื่อคาดการณ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

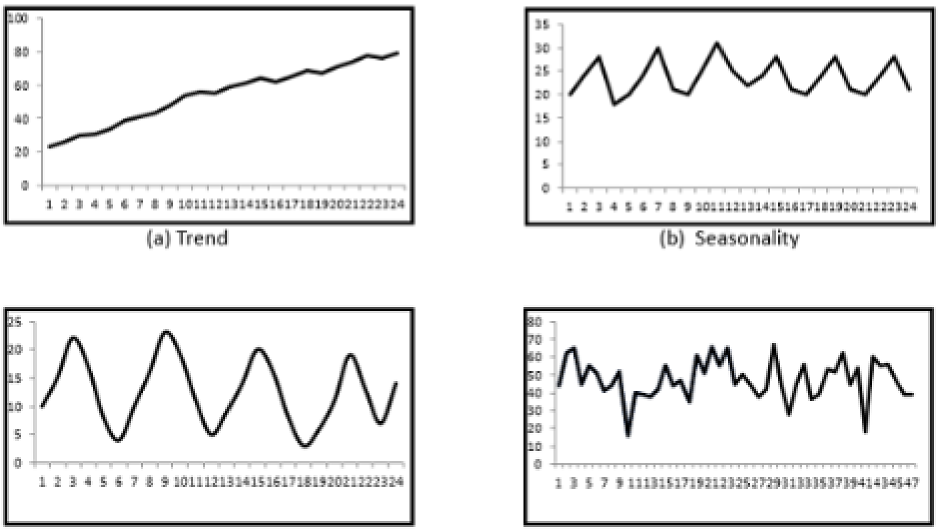
การวิเคราะห์การถดถอยพหุ (Multiple Regression): ใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุเพื่อคาดการณ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระหลายตัวและตัวแปรตาม

โมเดลเศรษฐมิติ (Econometric Models): ใช้การวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติเพื่อคาดการณ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางเศรษฐกิจ

การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression): ใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเพื่อคาดการณ์ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

2.5 ลักษณะของข้อมูลอนุกรมเวลา

ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) เป็นข้อมูลที่รวบรวมตามลำดับเวลา ถูกบันทึกตามลำดับเวลา เช่น รายวัน รายเดือน รายไตรมาส หรือรายปี ซึ่งการเรียงลำดับนี้มีความสำคัญในการวิเคราะห์และพยากรณ์ ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ใช้ทำนายเหตุการณ์ในอนาคตสามารถแยกข้อมูลอนุกรมเวลาได้ดังรูปที่ 4



(a) Trend (b) Seasonality

(c) Cyclicality (d) Irregular

รูปที่ 4 ส่วนประกอบของข้อมูลอนุกรมเวลา

• ข้อมูลแนวโน้ม (Trend Data): ข้อมูลที่แสดงการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว เช่น ยอดขายที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างต่อเนื่อง ตัวอย่างเช่น ยอดขายสินค้าที่เพิ่มขึ้นทุกปี หรือปริมาณนักท่องเที่ยวเข้ามาในประเทศไทยที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี

• ข้อมูลตามฤดูกาล (Seasonality Data): ข้อมูลที่แสดงการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลหรือช่วงเวลา เช่น ยอดขายไอศกรีมที่สูงขึ้นในช่วงฤดูร้อน ยอดขายเครื่องทำน้ำอุ่นสูงขึ้นในช่วงฤดูหนาว หรือยอดขายเครื่องดื่มแอลกอฮอร์ขายดีในช่วงเทศกาลวันหยุดปีใหม่ และวันสงกรานต์เป็นต้น การเคลื่อนไหวตามฤดูกาลจะเกิดขึ้นประจำในทุกๆ ปี สำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีครบวงรอบอย่างน้อย 2 ปี จะสามารถแสดงอิทธิพลของฤดูกาลที่เกิดขึ้นของข้อมูลชุดนั้นได้

• ข้อมูลตามวัฏจักร (Cyclical Data): ข้อมูลที่แสดงการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรเศรษฐกิจหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นรอบ เช่น การขึ้นลงของตลาดหุ้นตามภาวะเศรษฐกิจ หรือยอดขายอาหารเจที่เพิ่มสูงขึ้นเฉพาะในปีที่มีวันขึ้น 1 ค่ำ เดือน 9 ตามปฏิทินจีน ถ้าปีไหนวันขึ้น 1 ค่ำ เดือน 9 สองครั้ง ทำให้มีเทศการกิจเจ 2 ครั้ง ซึ่งจะต่างจากข้อมูลตามฤดูกาลซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ ทุกปี และจะต้องมีข้อมูลยาวนานถึงจะเห็นการเคลื่อนไหวของวัฏจักร อาจเป็น 10 ปี หรือมากกว่า ดังนั้นเป็นการยากที่จะสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อมาทำการพยากรณ์ได้

• ข้อมูลแบบสุ่ม หรือเหตุการณ์ผิดปกติ (Random Data or Irregular): ข้อมูลที่ไม่มีรูปแบบหรือแนวโน้มที่ชัดเจน มักเกิดจากเหตุการณ์ที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ เช่น การเปลี่ยนแปลงของยอดขายที่เกิดจากเหตุการณ์ไม่คาดฝัน เนื่องจากโรคระบาด ภัยธรรมชาติ หรือสงคราม เป็นต้น เหตุการณ์ผิดปกติจะส่งผลไปยังความแม่นยำของการพยากรณ์ด้วย เนื่องจากไม่สามารถที่จะทราบเหตุการณ์เหล่านี้ได้ล่วงหน้า ดังนั้นหากใช้การพยากรณ์เชิงคุณภาพร่วมกับการพยากรณ์เชิงปริมาณก็จะทำให้การพยากรณ์ความต้องการมีความแม่นยำเพิ่มมากขึ้น

2.6 ความแม่นยำของการพยากรณ์

จากชุดข้อมูลอนุกรมเวลาที่จะนำมาวางแผนและพยากรณ์ความต้องการ เพื่อจะนำค่าพยากรณ์ไปช่วยในการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นชุดข้อมูลควรที่จะต้องมีความเสถียร (stability) และเป็นข้อมูลที่มีต่อเนื่องกัน (continuously) โดยตรวจสอบได้จากค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร (Variability Coefficient : V.C.) ดังนี้

$$V.C. = \frac{S.D.}{\overline{X}}$$

โดย $S.D.$ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของชุดข้อมูลอนุกรมเวลา

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ยของชุดข้อมูลอนุกรมเวลา

Peterson และ Silver (1985) ได้เสนอการวัดค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร เพื่อวัดระดับความเสถียรของข้อมูลอนุกรมเวลาหากค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปรมีค่าน้อยกว่า 0.25 แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลาชุดนั้นมีความเสถียรจะส่งผลดีต่อความแม่นยำของการพยากรณ์ แต่ถ้าหากค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปรมีค่ามากกว่า 0.25 แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลาชุดนั้นขาดความเสถียร มีค่าเบี่ยงเบนมากทำให้วิธีการพยากณ์ไม่สามารถจับรูปแบบแนวโน้มหรืออิทธิพลของฤดูกาลได้

ในปัจจุบันมีการคิดค้นวิธีการพยากรณ์ขึ้นมากมายหลายวิธี สำหรับแต่ละชุดข้อมูลอนุกรมเวลาที่ต่างๆ กัน ก็จะเหมาะกับวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นหากมีวิธีการพยากรณ์หลายๆ วิธี จะใช้ค่า Mean Absolute Percentage Error (MAPE) และ Symmetric Mean Absolute Percentage Error (SMAPE) ใช้วัดความผิดพลาดของการพยากรณ์ ดังนี้

กรณีที่ 1 ชุดข้อมูลอนุกรมเวลามีค่าจริงเป็นศูนย์ เช่น ไม่มียอดการขาย หรือยอดการใช้สินค้าคงคลังในบางเดือน จะใช้สูตร SMAPE ในการหาค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์

$$SMAPE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{|e_i|}{\left\{\frac{|A_i|+|F_i|}{2}\right\}} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{|F_i - A_i|}{\left\{\frac{|A_i|+|F_i|}{2}\right\}} X100\%$$

โดย A_i = ค่าจริง ณ เวลาที่ i

F_i = ค่าพยากรณ์ ณ เวลาที่ i

e_i = ค่าคลาดเคลื่อน ณ เวลาที่ i

กรณีที่ 2 ชุดข้อมูลอนุกรมเวลามีค่าจริงเกิดขึ้นทุกช่วงเวลา จะใช้สูตร MAPE ในการหาค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์

$$MAPE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{|e_i|}{|A_i|} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{|F_i - A_i|}{|A_i|} X100\%$$

การประเมินค่าความผิดพลาด SMAPE และค่า MAPE โดยทั่วไปแล้ว ค่า SMAPE ที่ดีควรอยู่ในช่วงที่กำหนด แต่อาจขึ้นอยู่กับบริบทและประเภทของข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์ Lewis, C.D. (1982)

0% ถึง 10%: ถือว่ามีความแม่นยำสูงมาก

10% ถึง 20%: ถือว่ามีความแม่นยำดี

20% ถึง 50%: ถือว่ายังพอสมเหตุสมผลน่ายอมรับได้

50% : อาจต้องพิจารณาปรับปรุงตัวแบบหรือข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์

หากต้องการหาค่าความแม่นยำในการพยากรณ์จะมีค่าเท่ากับ (100-MAPE)%

อย่างไรก็ตามค่าที่เหมาะสมอาจแตกต่างกันไปตามลักษณะของข้อมูลและความต้องการของธุรกิจ หากคุณต้องการความแม่นยำสูงมาก อาจต้องใช้ข้อมูลที่มีคุณภาพสูงและวิธีการพยากรณ์ที่ซับซ้อนมากขึ้น

บทที่ 3

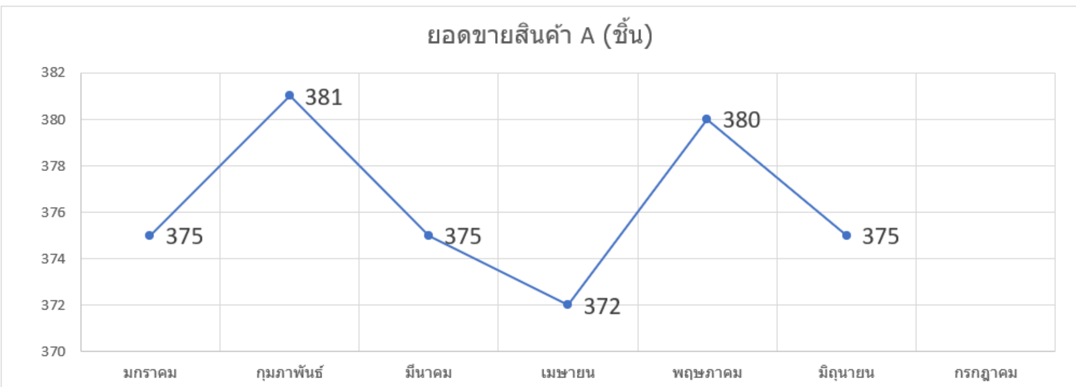
ตัวอย่างวิธีการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลัง

วิธีการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง การเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมและการติดตามผลการพยากรณ์อย่างต่อเนื่อง จะช่วยให้ธุรกิจสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิธีการเบื้องต้นที่นิยมใช้กันมีอยู่หลายวิธี ยกตัวอย่างวิธีการที่สามารถทำการคำนวณค่าพยากรณ์และสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย 3 วิธี ดังนี้

3.1 วิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average) เป็นวิธีการพื้นฐานของการพยากรณ์เชิงปริมาณ โดยวิธีนี้ใช้ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในช่วงเวลาที่กำหนด k ช่วงเวลา เช่น k = 3, 4 หรือ 5 เพื่อพยากรณ์ค่าในอนาคต ตัวอย่างเช่น ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 ช่วงเวลา จะใช้ค่าเฉลี่ยของข้อมูล 3 ช่วงเวลาล่าสุดในการพยากรณ์ค่าในช่วงเวลาถัดไป ดังนี้ ไพฑูรย์ (2561)

$$F_{t+1} = \frac{A_t + \dots + A_{t-k+1}}{k} \quad , k = 1, 2, 3, \dots$$

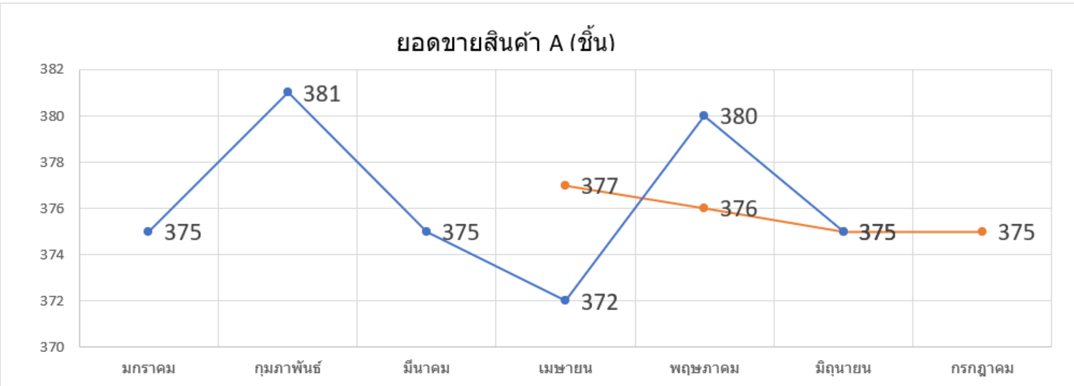
ตัวอย่างเช่น จากข้อมูลยอดขายรายเดือนสินค้า A ตั้งแต่เดือนมกราคม 2567 ถึงเดือนมิถุนายน 2567 จำนวน 6 เดือน ดังรูปที่ 3.1 หากต้องการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังชนิดนี้ในเดือนกรกฎาคม 2567 สามารถใช้วิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย กำหนด k = 3 ดังตารางที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ยอดขายสินค้า A

ตารางที่ 3.1 ยอดขายสินค้า (ชิ้น)

เดือน	t	ยอดขาย (A_t)	ค่าพยากรณ์ (F_t)	ค่าคลาดเคลื่อน (e_t)
มกราคม	1	375	-	-
กุมภาพันธ์	2	381	-	-
มีนาคม	3	375	-	-
เมษายน	4	372	377	-5
พฤษภาคม	5	380	376	4
มิถุนายน	6	375	375	0
กรกฎาคม	7		375	



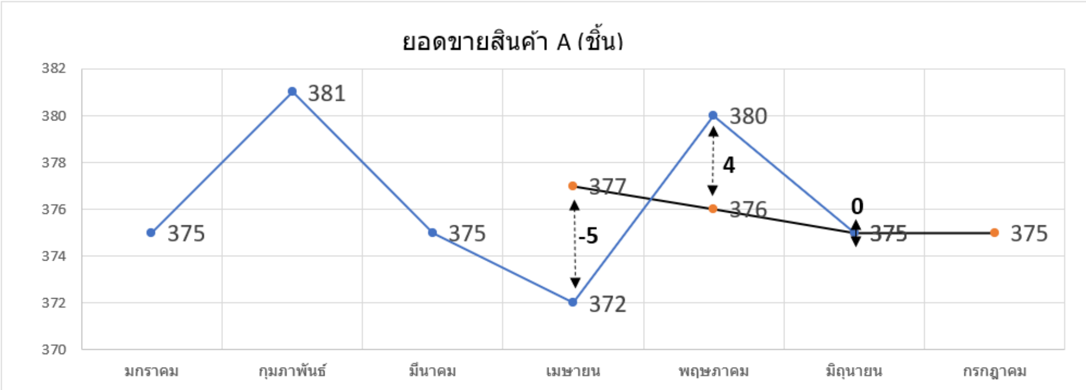
รูปที่ 3.2 ค่าพยากรณ์ยอดขายสินค้า A

ที่ t = 3 , $F_{3+1} = F_4 = \dfrac{A_3 + A_2 + A_1}{3} = \dfrac{(375 + 381 + 375)}{3} = 377$

ที่ t = 4 , $F_{4+1} = F_5 = \dfrac{A_4 + A_3 + A_2}{3} = \dfrac{(372 + 375 + 381)}{3} = 376$

ที่ t = 5 , $F_{5+1} = F_6 = \dfrac{A_5 + A_4 + A_3}{3} = \dfrac{(380 + 372 + 375)}{3} = 375$

ที่ t = 6 , $F_{6+1} = F_7 = \dfrac{A_6 + A_5 + A_4}{3} = \dfrac{(375 + 380 + 372)}{3} = 375$



รูปที่ 3.3 ผลต่างของค่าจริงกับค่าพยากรณ์

ดังนั้นค่าพยากรณ์ยอดขายสินค้า A เดือนกรกฎาคม 2567

จากการพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย อยู่ที่ 375 ชิ้น มีค่าความแม่นยำการพยากรณ์ 99.2%

$$MAPE = \left\{ \frac{\frac{|372-377|}{372} + \frac{|380-376|}{380} + \frac{|375-375|}{375}}{3} \right\} x100\% = 0.8\%$$

3.2 วิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average) เป็นวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ความสำคัญกับข้อมูลล่าสุดมากกว่าข้อมูลเก่า โดยการกำหนด Weight ให้ค่าน้ำหนักที่แตกต่างกันไปตามความสำคัญของข้อมูลแต่ละจุด เช่น ข้อมูลใหม่ W_1=0.5 ข้อมูลเก่า W_2 =0.3 และข้อมูลเก่ากว่า W_3 =0.2 โดยผลรวมของค่า Weight = 1 ตัวอย่างเช่น ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก 3 ช่วงเวลา จะใช้ค่าเฉลี่ยของข้อมูล 3 ช่วงเวลาล่าสุดในการพยากรณ์ค่าในช่วงเวลาถัดไป ดังนี้ Abraham et al. (2015)

$$F_{t+1} = W_1 A_t + W_2 A_{t-1} + ... + W_k A_{t-k+1}$$

ตัวอย่างการพยากรณ์ด้วยวิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักจากข้อมูลยอดขายสินค้า A ในตารางที่ 3.1

ที่ t = 3 , $F_{3+1} = F_4 = W_1A_3 + W_2A_2 + W_3A_1 = 0.5(375) + 0.3(381) + 0.2(375) = 377$
ที่ t = 4 , $F_{4+1} = F_5 = W_1A_4 + W_2A_3 + W_3A_2 = 0.5(372) + 0.3(375) + 0.2(381) = 375$
ที่ t = 5 , $F_{5+1} = F_6 = W_1A_5 + W_2A_4 + W_3A_3 = 0.5(380) + 0.3(372) + 0.2(375) = 377$
ที่ t = 6 , $F_{6+1} = F_7 = W_1A_6 + W_2A_5 + W_3A_4 = 0.5(375) + 0.3(380) + 0.2(372) = 376$

ดังนั้นค่าพยากรณ์ยอดขายสินค้า A เดือนกรกฎาคม 2567

จากการพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก อยู่ที่ 376 ชิ้น มีค่าความแม่นยำการพยากรณ์ 98.97%

$$MAPE = \left\{ \frac{\frac{|372-377|}{372} + \frac{|380-375|}{380} + \frac{|375-377|}{375}}{3} \right\} x100\% = 1.03\%$$

3.3 วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปแนนเชียลอย่างง่าย (Simple Exponential Smoothing) เป็นวิธีการพยากรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา โดยให้ความสำคัญกับข้อมูลล่าสุดมากกว่าข้อมูลเก่า วิธีนี้เหมาะสำหรับข้อมูลที่ไม่มีแนวโน้มหรือฤดูกาลที่ชัดเจน น้ำหนักที่ให้กับค่าสังเกตในอนุกรมเวลาแต่ละค่ามีค่าไม่เท่ากัน โดยน้ำหนักที่ให้ขึ้นอยู่กับค่าปรับเรียบ (α) โดยค่า 0<α<1 การกำหนดค่า α ที่เหมาะสมทำได้โดยการทดลองปรับเปลี่ยนค่า α ที่ให้ค่า MAPE หรือ SMAPE ต่ำที่สุด โดยใช้สูตร

$$F_{t+1} = A_t + \alpha \cdot e_t \text{ และกำหนดค่าเริ่มต้น } F_{1+1} = F_2 = A_1$$

ตัวอย่างการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปแนนเชียลอย่างง่ายจากข้อมูลยอดขายสินค้า A ในตารางที่ 3.1 และกำหนดค่า α=0.2

ที่ t = 1, $F_{1+1} = F_2 = A_1 = 375$

ที่ t = 2, $F_{2+1} = F_3 = A_2 + \alpha \cdot (A_2 - F_2) = 381 + (0.2) \cdot (381 - 375) = 382$

ที่ t = 3 , $F_{3+1} = F_4 = A_3 + \alpha \cdot (A_3 - F_3) = 375 + (0.2) \cdot (375 - 382) = 374$

ที่ t = 4 , $F_{4+1} = F_5 = A_4 + \alpha \cdot (A_4 - F_4) = 372 + (0.2) \cdot (372 - 374) = 372$

ที่ t = 5 , $F_{5+1} = F_6 = A_5 + \alpha \cdot (A_5 - F_5) = 380 + (0.2) \cdot (380 - 372) = 382$

ที่ t = 6 , $F_{6+1} = F_7 = A_6 + \alpha \cdot (A_6 - F_6) = 375 + (0.2) \cdot (375 - 382) = 374$

ดังนั้นค่าพยากรณ์ยอดขายสินค้า A เดือนกรกฎาคม 2567

จากการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปแนนเชียล อยู่ที่ 374 ชิ้น มีค่าความแม่นยำการพยากรณ์ 98.42%

$$MAPE = \left\{ \frac{\frac{|381-375|}{381} + \frac{|375-382|}{375} + \frac{|372-374|}{372} + \frac{|380-372|}{380} + \frac{|375-382|}{375}}{5} \right\} x100\%$$

$$= 1.58\%$$

สรุปผลการพยากรณ์ยอดขายสินค้า A ด้วยวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี สรุปดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ผลการพยากรณ์ยอดขายสินค้า A เดือนกรกฎาคม 2567

วิธีการพยากรณ์	ค่าพยากรณ์ (ชิ้น)	MAPE (%)	ความแม่นยำการพยากรณ์ (%)
ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย	375	0.8	99.2
ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก	376	1.03	98.97
ปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียลอย่างง่าย	374	1.58	98.42

ดังนั้นประมาณการยอดขายเดือนกรกฎาคม 2567 ควรมีค่า 375 ชิ้น ด้วยความผิดพลาด 0.8% หรือที่ความแม่นยำการพยากรณ์ 99.2%

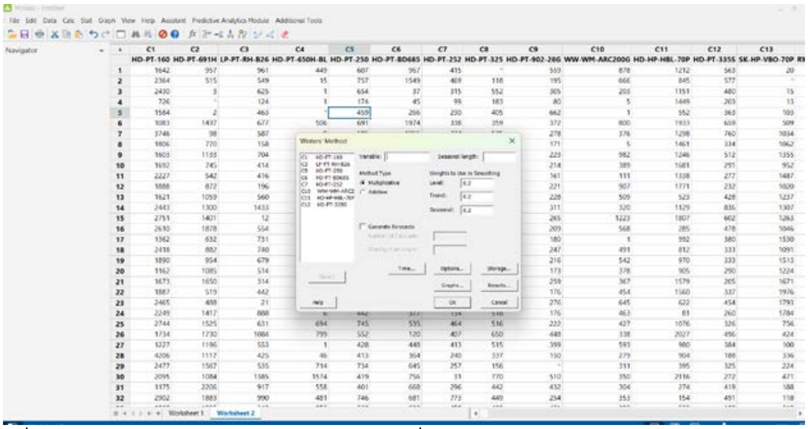
การวางแผนและการพยากรณ์ความต้องการสินค้าด้วยวิธีการต่างๆ จะเป็นเครื่องมือช่วยให้สามารถตัดสินใจได้อย่างเป็นเหตุและผล มีที่มาที่ไปของตัวเลขการพยากรณ์ด้วยวิธีการทางสถิติ ไม่ได้เกิดจากความรู้สึกหรือการคาดเดาโดยไม่มีข้อมูลมาสนับสนุน ทั้งนี้จากตัวอย่างวิธีการพยากรณ์อย่างง่ายทั้ง 3 วิธี หากข้อมูลอนุกรมเวลามีมากขึ้นการพยากรณ์ต้องใช้เวลามากขึ้นและอาจผิดพลาดได้หากทำการคำนวณโดยไม่มีเครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศอื่นใดมาช่วย อีกทั้งวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีดังกล่าวเป็นเพียงหลักการพยากรณ์เบื้องต้นใช้สำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาที่ไม่มีแนวโน้มและฤดูกาล ซึ่งเป็นลักษณะข้อมูลที่เกิดขึ้นได้ค่อนข้างน้อย ดังนั้นหากข้อมูลมีจำนวนมากขึ้นและลักษณะของข้อมูลอนุกรมเวลามีความซับซ้อนมากขึ้นเช่น มีแนวโน้ม มีอิทธิพลฤดูกาล มีทั้งแนวโน้มและฤดูกาลรวมกัน จึงจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการพยากรณ์ความต้องการซึ่งจะกล่าวถึงในลำดับต่อไป

3.4 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการวางแผนและการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลัง

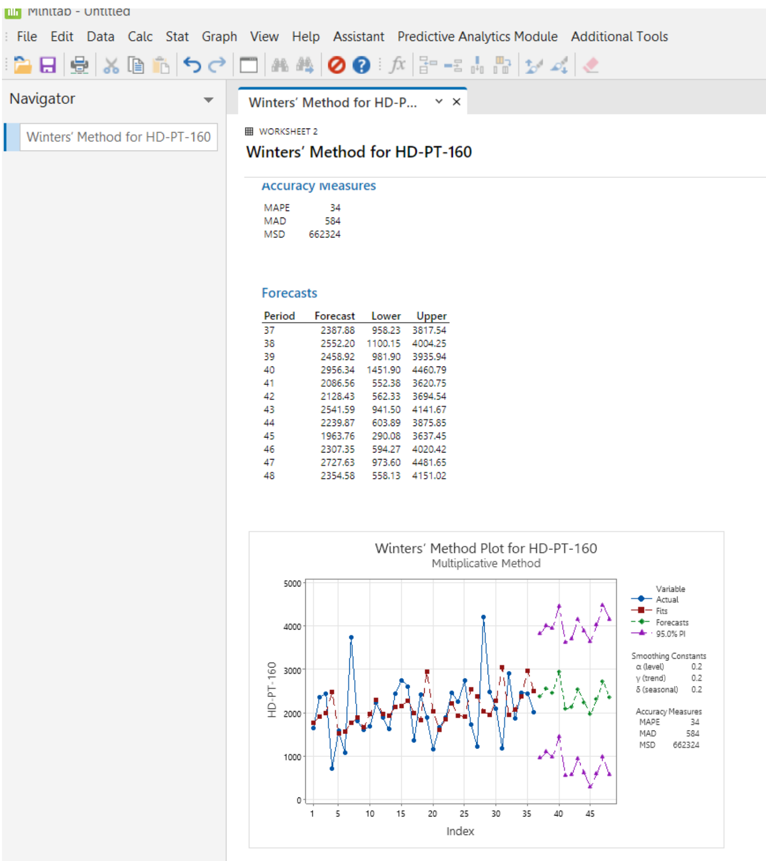
ปัจจุบันการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพยากรณ์ถูกคิดค้นและนำมาจำหน่ายในเชิงพาณิชย์หลากหลายรูปแบบ ในลักษณะเป็นโปรแกรมที่ติดตั้งลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมพยากรณ์ที่ทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ เป็นแอพพลิเคชั่นใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ หรืออยู่ในระบบ ERP เป็นต้น ผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมอาจไม่สามารถเข้าถึงโปรแกรมเหล่านี้ได้เนื่องจากราคาค่อนข้างแพงหรือมีฟังก์ชั่นการใช้งานอื่นที่รวมอยู่แต่ไม่สามารถใช้งานกับสถานประกอบการได้แบบเต็มระบบจึงไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนซื้อมาใช้งาน จากประสบการณ์การใช้โปรแกรมการพยากรณ์ที่มีจำหน่ายหลายโปรแกรมและหลายรุ่นที่พัฒนาส่วนใหญ่เป็นโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ ผู้ใช้งานจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานทางสถิติและการใช้งานต้องมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ในการพยากรณ์หลายค่า รวมถึงผลการพยากรณ์ก็ไม่สามารถช่วยอธิบายหรือตีความผลการพยากรณ์ได้มากนักแสดงเพียงแต่ค่าพยากรณ์และค่าความผิดพลาดให้เห็นเท่านั้น ดังนั้นหากผู้ใช้งานไม่สามารถเข้าใจพื้นฐานการใช้งานโปรแรกมเหล่านั้นได้ ก็ไม่สามารถที่จะวิเคราะห์และนำผลการพยากรณ์ไปใช้ประโยชน์ได้เช่นกัน

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นจึงเป็นที่มาของการพัฒนาโปรแกรมช่วยในการวางแผนและพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังโดย รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ ศิริโอฬาร (วุฒิวิศวกรอุตสาหการ) ขึ้นในปี ค.ศ. 2017 ใช้ชื่อว่า “โปรแกมมินิเทพ” ซึ่งเป็นเวอร์ชั่นเริ่มต้น

ดังรูปที่ 3.6 ก สามารถทำการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังได้โดยใช้วิธีการแยกส่วนประกอบอนุกรมเวลา มีข้อจำกัดที่สามารถพยากรณ์ความต้องการได้เพียงครั้งละ 1 รายการ

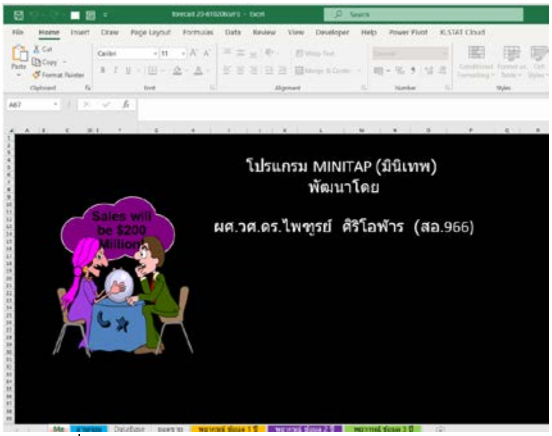


รูปที่ 3.4 ตัวอย่างโปรแกรมเชิงพาณิชย์ที่นิยมใช้ทำการพยากรณ์ความต้องการ

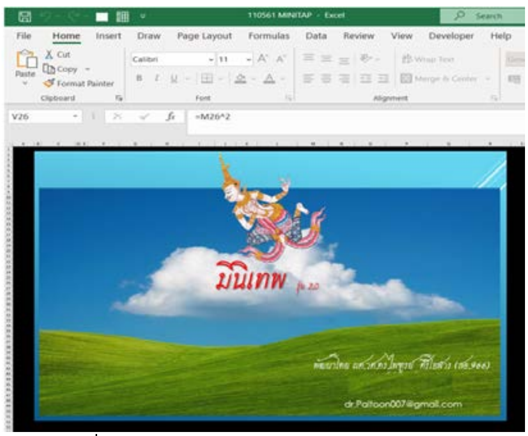


รูปที่ 3.5 ตัวอย่างรูปแบบการแสดงผลการพยากรณ์

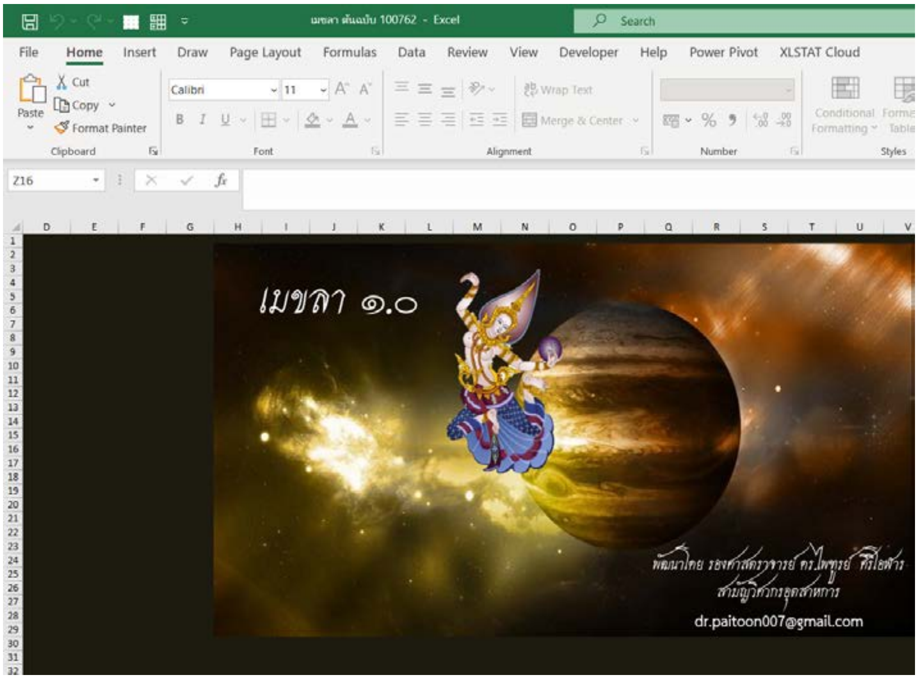
สามารถใช้งานได้โดยง่ายเพียงแค่มีโปรแกรม Microsoft Excel ก็ใช้พยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังได้ ผู้ใช้งานเพียงเตรียมเฉพาะข้อมูลชื่อสินค้าและข้อมูลอนุกรมเวลาที่เป็นยอดขายรายเดือนจำนวน 24 หรือ 36 เดือนของสินค้าเท่านั้น โปรแกรมจะทำการพยากรณ์ข้อมูลความต้องการในอีก 12 เดือนข้างหน้ารวมถึงยังวิเคราะห์ค่าอิทธิพลฤดูกาลที่มีผลต่อความต้องสินค้านั้นๆ มีการพัฒนาโปรแกรมพยากรณ์ความต้องการหลายรุ่น ในปี ค.ศ. 2018 ทำการเพิ่มจำนวนสินค้าให้สามารถป้อนข้อมูลสินค้าที่จะทำการพยากรณ์ความต้องการได้ครั้งละ 20 รายการ (เดิมพยากรณ์ได้ครั้งละ 1 รายการ) ดังรูปที่ 3.6 ข มีการเปลี่ยนชื่อโปรแกรมเป็น “โปรแกรมเมลา” ในปี ค.ศ. 2019 ดังรูป 3.7 ได้พัฒนารูปแบบการแสดงผลค่าอิทธิพลฤดูกาลในรูปแบบ Dashboard แต่ยังแสดงให้เห็นเพียงครั้งละรายการเฉพาะรายการที่เลือกดูค่าพยากรณ์ ในปี ค.ศ. 2021 มีการเพิ่มวิธีการพยากรณ์ในโปรแกรมอีก 2 วิธี รวมเป็น 3 วิธี คือ วิธีการแยกส่วนประกอบอนุกรมเวลา วิธีการพยากรณ์ของ Holt และ Winters และวิธีการ Multiple linear Regression รวมถึงปรับค่าแสดงผลความผิดพลาดของการพยากรณ์จากเดิมใช้ค่า MAPE เปลี่ยนเป็น ใช้ค่า SMAPE พัฒนาอย่างต่อเนื่องในปี ค.ศ. 2022 ดังรูปที่ 3.7 ปรับปรุงให้สามารถทำการวิเคราะห์สินค้าได้ครั้งละ 25 รายการ มีการคำนวณหาระดับสินค้าคงคลังสำรอง และกำหนดค่า Min-Max และพัฒนาจนถึงรุ่นปัจจุบันในปี ค.ศ. 2023 สามารถสรุปโดยแสดงผลการเคลื่อนไหวของสินค้าทุกรายการให้สามารถมองเห็นภาพแนวโน้มความรุ่งโรจน์หรือเสื่อมถอย ของสินค้าและอิทธิพลฤดูกาลที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนของสินค้าทุกรายการได้พร้อมกัน ดังรูปที่ 3.8 ก ถึง 3.8 จ



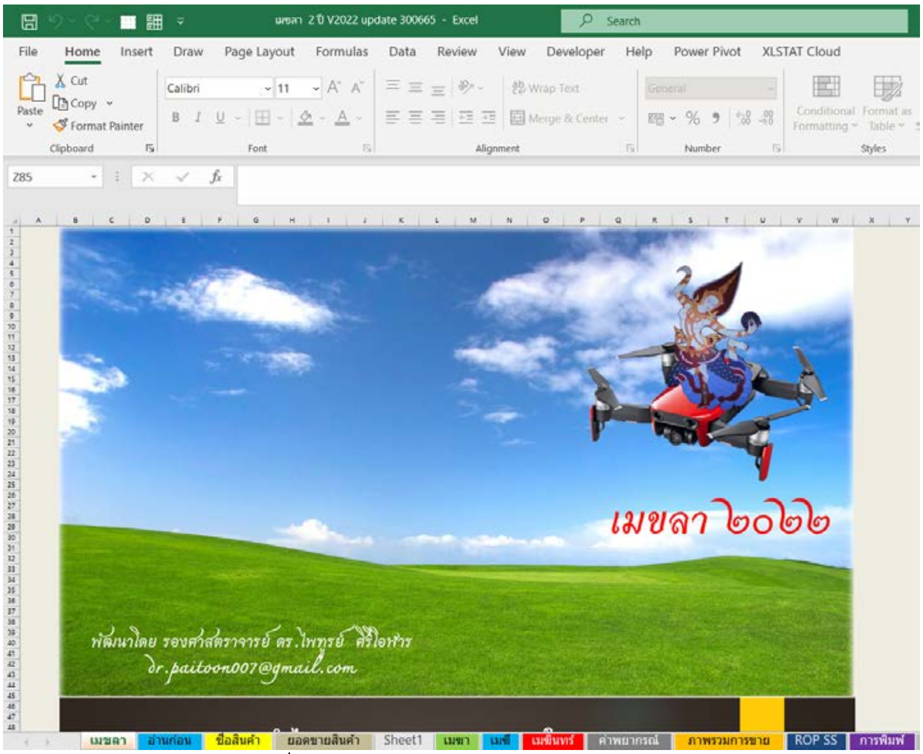
รูปที่ 3.6 ก โปรแกรมมินิเทพ ปี ค.ศ. 2017



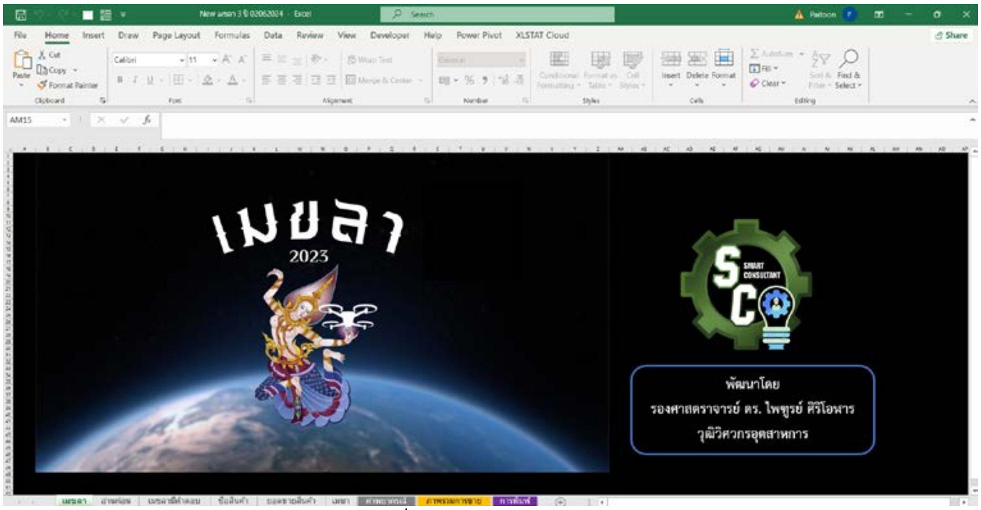
รูปที่ 3.6 ข โปรแกรมมินิเทพ ปี ค.ศ. 2018



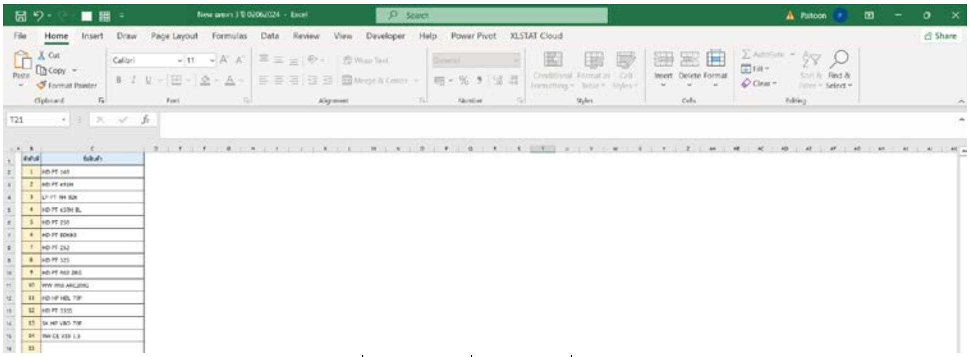
รูปที่ 3.6 โปรแกรมเมขลา ปี ค.ศ. 2019



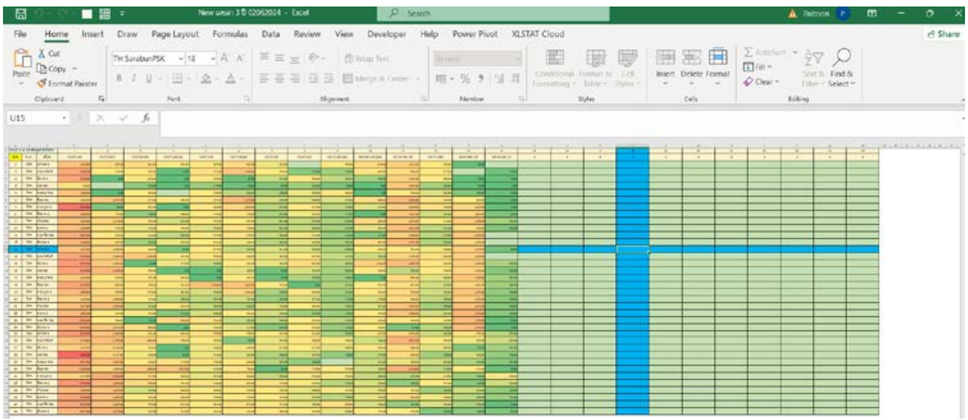
รูปที่ 3.7 โปรแกรมเมขลา ปี ค.ศ. 2022



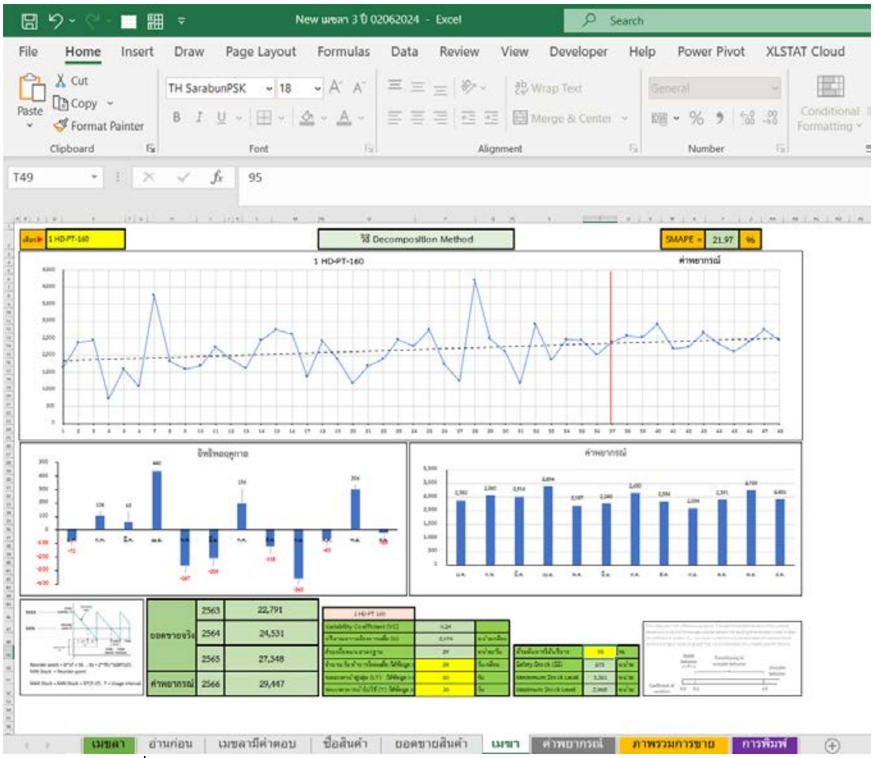
รูปที่ 3.8 ก หน้าจอหลัก



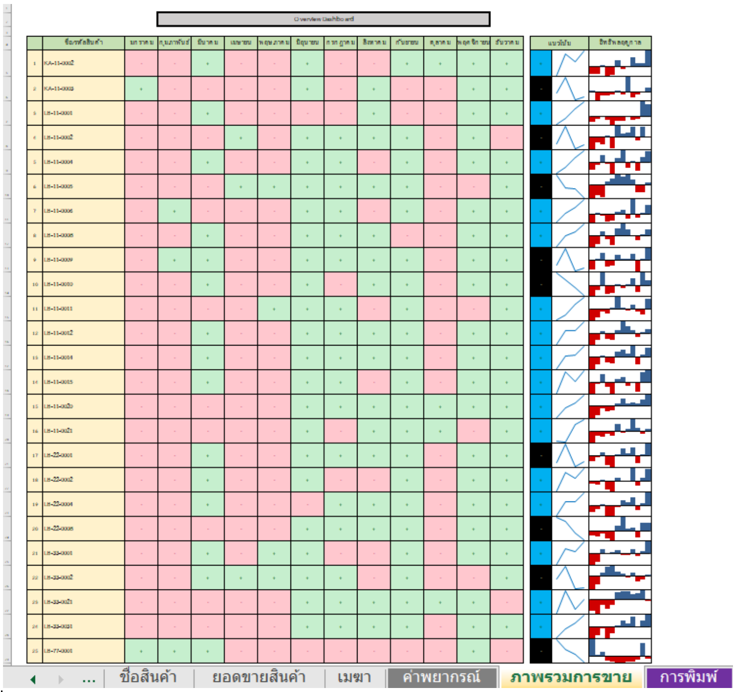
รูปที่ 3.8 ข เพิ่มข้อมูลชื่อสินค้า



รูปที่ 3.8 ค เพิ่มข้อมูลยอดขายรายเดือน



รูปที่ 3.8 ง Dashboard วิเคราะห์แนวโน้มและอิทธิพลฤดูกาล

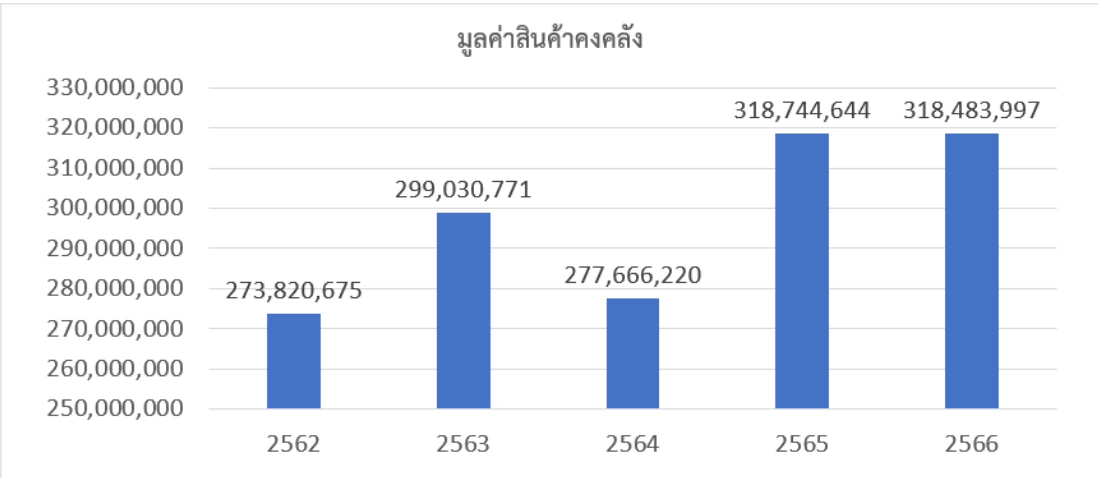


รูปที่ 3.8 จ Dashboard สรุปภาพรวมวิเคราะห์แนวโน้มและอิทธิพลฤดูกาล

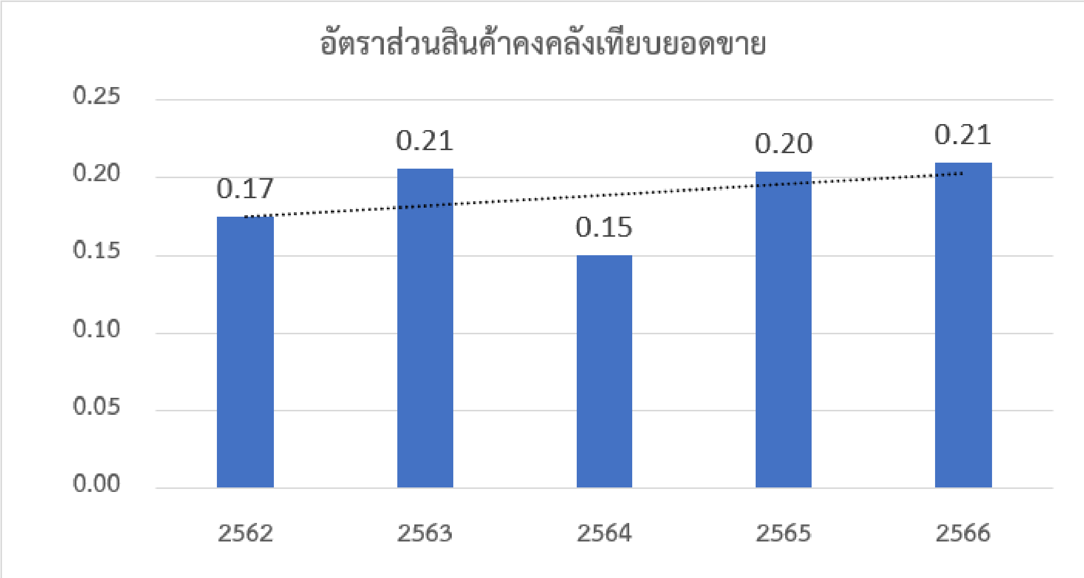
บทที่ 4

กรณีศึกษาสถานประกอบการที่ประสบความสำเร็จ
บริษัท แห่งหนึ่ง จำกัด

บริษัท แห่งหนึ่ง จำกัด ดำเนินธุรกิจด้านการเป็นตัวแทนจำหน่าย และกระจายสินค้าประเภทยา เครื่องมือแพทย์ รวมถึงผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนและยกระดับการรักษาพยาบาล การดูแลสุขภาพ และระบบสาธารณสุขของประเทศให้มีประสิทธิภาพเพื่อสร้างสุขภาพที่ดีและความสุขที่ยั่งยืนให้แก่ผู้คนในสังคม ดำเนินกิจการมาเป็นระยะเวลากว่า 43 ปี กลุ่มลูกค้ากระจายอยู่ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งบริษัทมีการจัดเก็บสินค้าคงคลังไว้จำนวนมาก มีการกำหนดระดับ stock สินค้าคงคลังไม่เหมาะสม ขาดการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าคงคลัง ขาดการกำหนดระดับ Min/Max Stock ส่งผลต่อต้นทุนสินค้าคงคลังที่มีมูลค่าสูงเพิ่มขึ้น จึงทำให้มีอัตราส่วนต้นทุนสินค้าคงคลังต่อยอดขายสูงขึ้นด้วย



รูปที่ 4.1 สถิติมูลค่าต้นทุนสินค้าคงคลัง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 ถึง 2566



รูปที่ 4.2 สถิติอัตราส่วนต้นทุนสินค้าคงคลังเทียบยอดขาย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 ถึง 2566

4.1 ประเด็นปัญหาที่ 1 การลดต้นทุนสินค้าคงคลังเทียบยอดขาย อย่างน้อย 15%

4.1.1 กระบวนการดำเนินงานในปัจจุบัน

จากการวินิจฉัยและวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าสถานประกอบการขาดแนวทางในการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังอาศัยเพียงประสบการณ์ของฝ่ายขายและการคาดการณ์จากลูกค้าเท่านั้น ขาดการนำข้อมูลยอดขายย้อนหลังมาวิเคราะห์หาแนวโน้มและอิทธิพลฤดูกาล เพื่อกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง และระดับ Min-Max ที่เหมาะสม เกิดมูลค่าต้นทุนสินค้าคงคลังเฉลี่ย 300,273,393 บาท/ปี

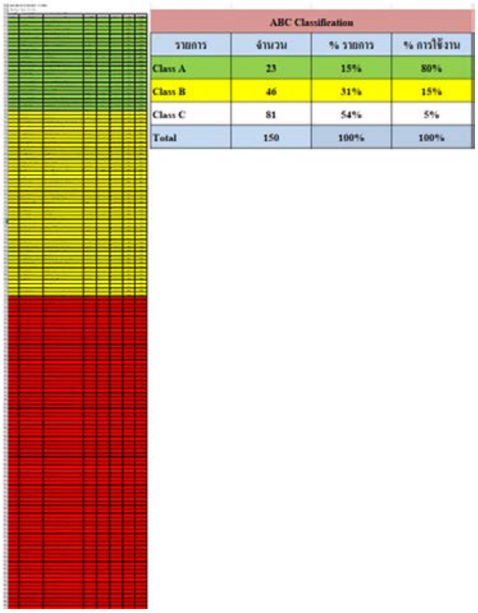
4.1.2 กระบวนการดำเนินงานปรับปรุงแก้ไขประเด็นปัญหา

4.1.2.1 การจำแนกประเภทสินค้าคงคลังแบบ ABC

สินค้าคงคงลังของสถานประกอบการมีจำนวนมากกว่า 1,000 รายการ ดังนั้นจึงแนะนำให้สถานประกอบการทำการวิเคราะห์สินค้าคงคลังแบบ ABC ตามประเภทของสินค้า เช่นรายการสินค้าคงคลัง Class A ของหมวดสินค้ายารักษาโรค หมวดสินค้าอุปกรณ์การแพทย์ หมวดสินค้าเครื่องมือแพทย์ และหมวดอาหารเสริมสุขภาพเป็นต้น โดยคัดเลือกเลือกรายการสินค้าคงคลัง

Class A ซึ่งมีเพียง 20% ของรายการสินค้าทั้งหมดแต่มีมูลค่า 80% ของรายได้แต่ละหมวดสินค้ามาวางแผนและพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังต่อไป ดังรูปที่ 4.2

ABC Classification			
รายการ	จำนวน	% รายการ	% การใช้งาน
Class A	9	12%	80%
Class B	12	16%	15%
Class C	56	73%	5%
Total	77	100%	100%

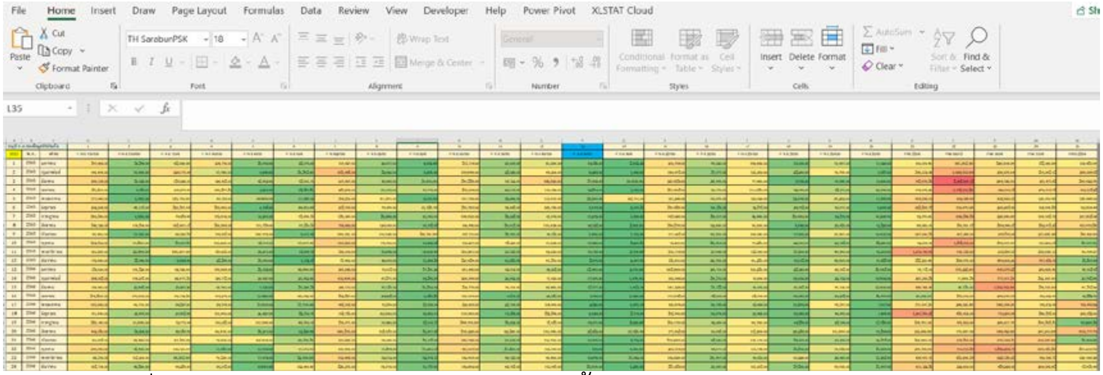


ABC Classification			
รายการ	จำนวน	% รายการ	% การใช้งาน
Class A	23	15%	80%
Class B	46	31%	15%
Class C	81	54%	5%
Total	150	100%	100%

รูปที่ 4.2 ตัวอย่างการจำแนกสินค้าคงคลังแบบ ABC
สินค้าประเภทอาหารเสริม และอุปกรณ์การแพทย์

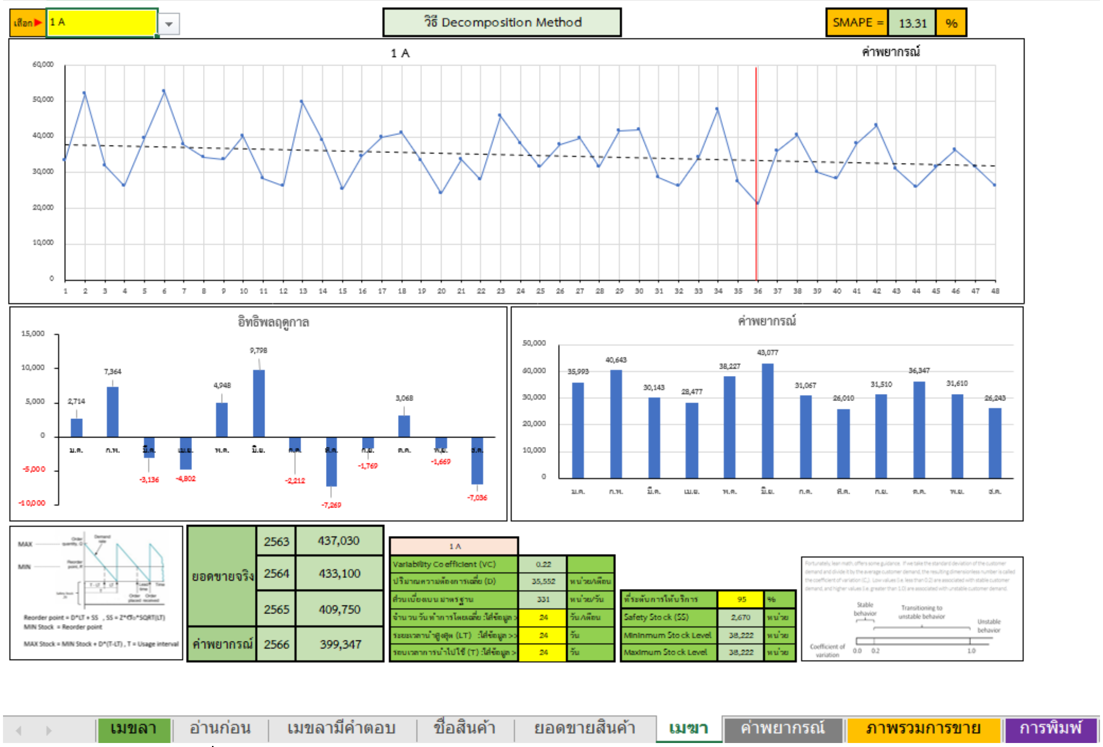
4.1.2.2 พยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลัง Class A ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลจากการจำแนกสินค้าคงคลังแบบ ABC ทำให้ทราบถึงรายการสินค้าใดบ้างที่เป็นรายการสินค้าที่มีความสำคัญต่อสถานประกอบการ ซึ่งจะเรียกว่าเป็นสินค้าคงคลัง Class A เนื่องจากอยู่ในกลุ่มที่ทำรายได้ถึง 80% ให้กับสถานประกอบการและทำการรวบรวมข้อมูลยอดขายย้อนหลังรายเดือนระยะเวลา 2-3 ปี เพื่อเป็นข้อมูลป้อนเข้าให้กับโปรแกรมแมขลาเพื่อการพยากรณ์ ดังรูปที่ 4.3

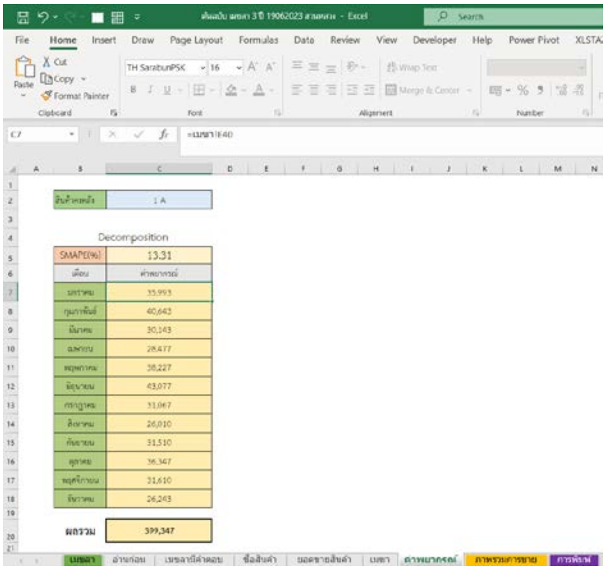


รูปที่ 4.3 ตัวอย่างข้อมูลยอดขายรายเดือน ตั้งแต่มกราคม 2564 – ธันวาคม 2566 สินค้าประเภทอาหารเสริม

เมื่อทำการป้อนข้อมูลยอดขายสินค้าคงคลัง Class A แต่ละรายการเป็นข้อมูลรายเดือนจำนวน 36 เดือนแล้ว โปรแกรมเมขลาทำการวิเคราะห์แนวโน้มและอิทธิพลฤดูกาลของสินค้าคงคลัง Class A และค่าพยากรณ์สินค้าคงคลัง ดังรูปที่ 4.4 และ 4.5

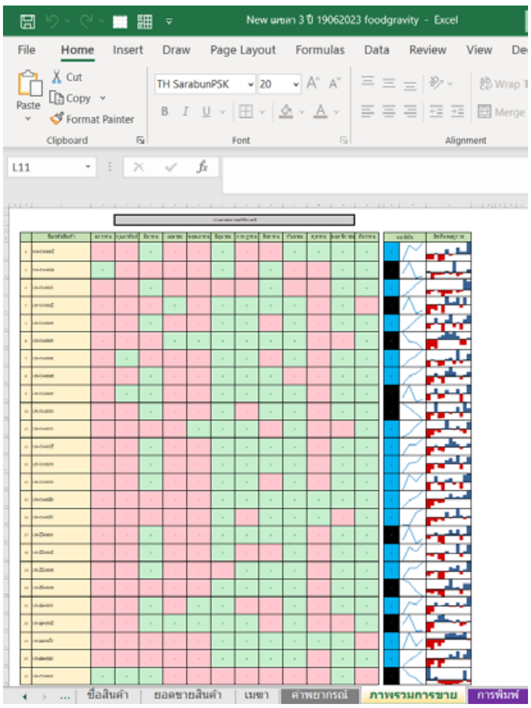


รูปที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์แนวโน้มและอิทธิพลฤดูกาลของสินค้าคงคลัง



รูปที่ 4.5 ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2567

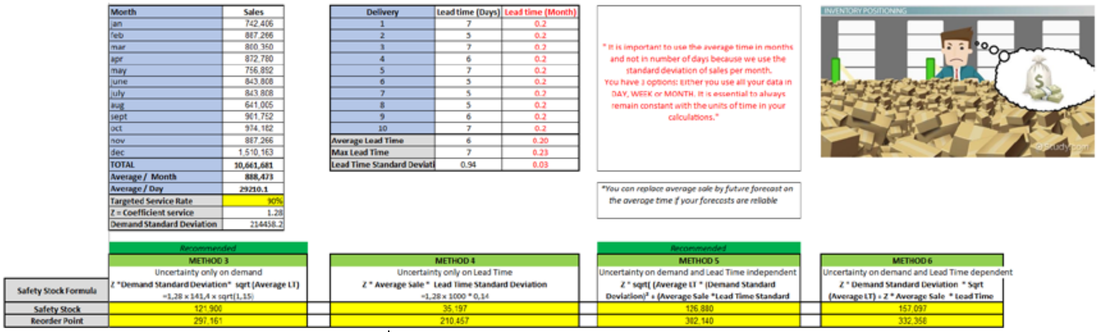
นอกจากโปรแกรมเมขลาทำการวิเคราะห์แนวโน้ม อิทธิพลฤดูกาล และพยากรณ์ยอดขายสินค้าคงคลังในปี 2567 แล้วโปรแกรมเมขลายังทำการสรุปภาพรวมแนวโน้มและฤดูกาลของสินค้าคงคลัง Class A ในภาพรวม ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ภาพรวมแนวโน้มและอิทธิพลฤดูกาลของยอดขายสินค้าคงคลัง Class A ที่แตกต่างกัน

4.1.2.3 กำหนดค่าระดับสินค้าคงคลังสำรอง และค่า Min-Max

ผลการพยากรณ์ยอดขายสินค้าคงคลัง Class A ทำให้ทราบถึงปริมาณความต้องการสินค้าคงคลังในปี 2567 ซึ่งเป็นข้อมูลในการนำไปคำนวณหาระดับสินค้าคงคลังสำรองที่ต้องจัดเก็บ และค่า Min-Max ที่ใช้ควบคุมระดับสินค้าคงคลังด้วยโปรแกรม EOQ Calculator ดังรูปที่ 4.7



Month	Sales
jan	742,406
feb	887,266
mar	800,360
apr	872,780
may	756,892
june	843,808
july	843,808
aug	641,005
sept	901,752
oct	974,182
nov	887,266
dec	1,510,163
TOTAL	10,661,681
Average / Month	888,473
Average / Day	29210.1
Targeted Service Rate	90%
Z = Coefficient service	1.28
Demand Standard Deviation	214458.2

Delivery	Lead time (Days)	Lead time (Month)
1	7	0.2
2	5	0.2
3	7	0.2
4	6	0.2
5	7	0.2
6	5	0.2
7	5	0.2
8	5	0.2
9	6	0.2
10	7	0.2
Average Lead Time	6	0.20
Max Lead Time	7	0.23
Lead Time Standard Deviati	0.94	0.03

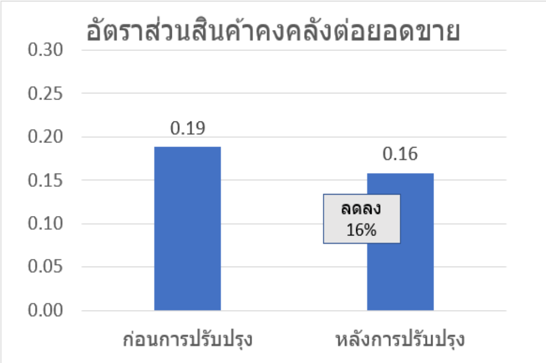
	METHOD 3 (Recommended)	METHOD 4	METHOD 5 (Recommended)	METHOD 6
	Uncertainty only on demand	Uncertainty only on Lead Time	Uncertainty on demand and Lead Time independent	Uncertainty on demand and Lead Time dependent
Safety Stock Formula	Z *Demand Standard Deviation* sqrt (Average LT) =1,28 x 141,4 x sqrt(1,15)	Z * Average Sale * Lead Time Standard Deviation =1,28 x 1000 * 0,14	Z * sqrt((Average LT * (Demand Standard Deviation)² + (Average Sale *Lead Time Standard	Z * Demand Standard Deviation * Sqrt (Average LT) + Z * Average Sale * Lead Time
Safety Stock	121,900	35,197	126,880	157,097
Reorder Point	297,161	210,457	382,140	332,358

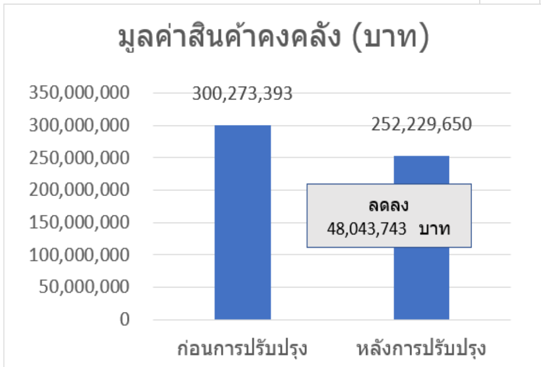
รูปที่ 4.7 โปรแกรม EOQ Calculator

4.1.3 ผลการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการวางแผนและพยากรณ์

การดำเนินการปรับปรุงแก้ไขการวางแผนและพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพโลจิสติกส์ ทำให้สถานประกอบการเกิดการพัฒนาทักษะการใช้งานโปรแกรมเมขลาและโปรแกรม EOQ Calculator ในการกำหนดระดับสินค้าคงคลังสำรองและควบคุมปริมาณสินค้าคงคลังให้เหมาะสมเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าและวางแผนการจัดเก็บสินค้าคงคลังไม่มากจนเกินไป โดยใช้ข้อมูลทางสถิติมาช่วยตัดสินใจมากกว่าการคาดเดาด้วยประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น และหากนำผลจากการพยากรณ์ความต้องการสินค้าคงคลังเชิงปริมาณร่วมกับประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นการพยากรณ์เชิงคุณภาพมากำหนดค่าพยากรณ์ร่วมด้วยกันแล้ว จะทำให้ข้อมูลค่าพยากรณ์มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้นด้วย

ผลการดำเนินการหลังการปรับปรุง สามารถลดอัตราส่วนสินค้าคงคลังต่อยอดขายลง 16% และมูลค่าสินค้าคงคลังลดลง 48,043,743 บาท ดังรูปที่ 4.8





รูปที่ 4.8 เปรียบเทียบอัตราส่วนมูลค่าสินค้าคงคลังต่อยอดขาย ก่อนและหลังการปรับปรุง

4.2 ประเด็นปัญหาที่ 2 การลดระยะเวลาในการตีกลับสินค้า อย่างน้อย 15%

4.2.1 กระบวนการดำเนินงานในปัจจุบัน

จากการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาพบว่าในขั้นตอนการขนส่งมักมีความเสียหายเกิดขึ้นกับสินค้าที่ทำการจัดส่งและมีการส่งสินค้าผิดรายการอยู่บ่อยครั้ง อีกทั้งทางบริษัทจะไม่ทราบข้อมูลว่าพนักงานจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้ารายใดเวลาไหน เนื่องจากพนักงานขนส่งเป็นผู้ตัดสินใจในการจัดลำดับการขนส่งเอง และมักเกิดปัญหาที่ลูกค้าโทรมาสอบถามสถานะการจัดส่งสินค้าอยู่เสมอ รวมถึงยังไม่มีการจัดทำฐานข้อมูลการจัดส่งสินค้ารายวันเพื่อที่จะสามารถสอบกลับข้อมูลการขนส่งในภายหลังได้

4.2.2 กระบวนการดำเนินงานปรับปรุงแก้ไขประเด็นปัญหา

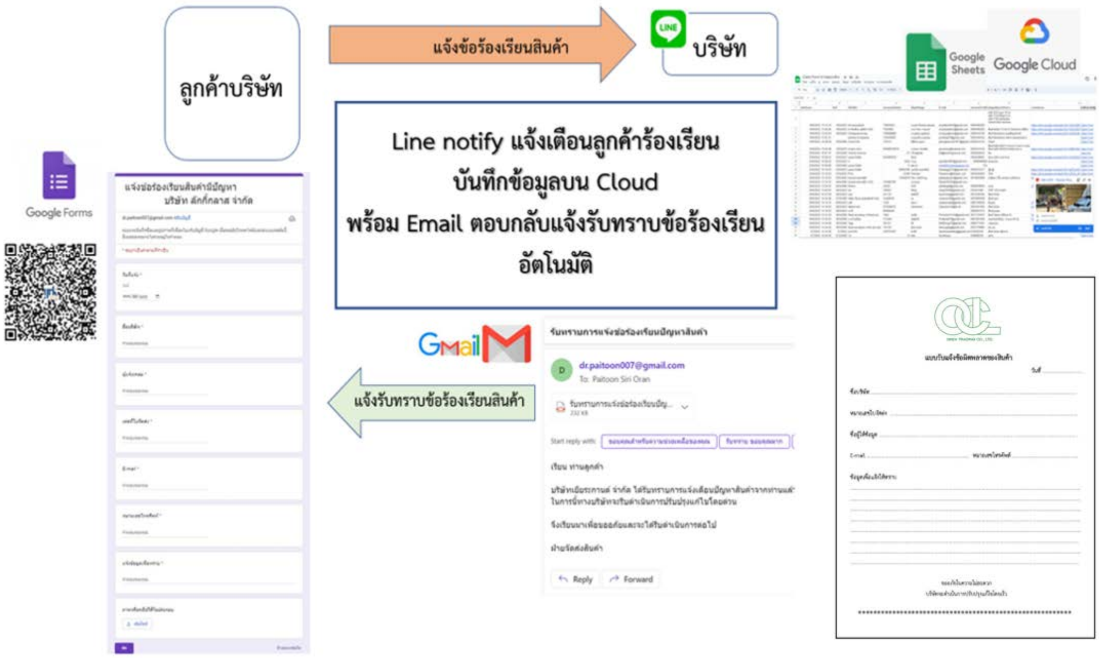
4.2.2.1 การลดระยะเวลาในการตีกลับสินค้าด้วย โปรแกรม Claim Alert

ในกรณีที่ลูกค้าขอคืนสินค้าที่จัดส่งอันเนื่องมาจากหลายปัจจัย เช่น คุณภาพสินค้าไม่ตรงตามที่กำหนด สภาพสินค้าชำรุดระหว่างขนส่ง หรือการส่งสินค้าผิดรายการจะค่อนข้างใช้เวลาในการประสานงานและสื่อสารกับลูกค้าตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งรับสินค้าคืนถึงสถานประกอบการใช้เวลาเฉลี่ย 10 วันทำการ ซึ่งโดยส่วนใหญ่หากสถานประกอบการมีข้อมูลที่สามารถชี้แจงและสามารถพูดคุยต่อรองได้ ก็จะทำให้ระยะเวลาในการตีกลับสินค้าลดลงหรือในบางครั้งอาจไม่เกิดการตีกลับสินค้าเกิดขึ้นเลยถ้าสถานประกอบการได้รับข้อมูลที่แจ้งจากลูกค้าและสามารถอธิบายให้ลูกค้าเข้าใจถึงเหตุผลได้ ดังนั้นได้แนะนำสถานประกอบการให้พัฒนา โปรแกรม Claim Alert เพื่อใช้ในการรับแจ้งข้อร้องเรียนของลูกค้า โดยลูกค้าทำการ Scan QR Code แล้วกรอกข้อมูลลงใน Google Form ผ่าน Google Form พร้อมแนบหลักฐาน เป็น File pdf ภาพถ่าย หรือคลิปวิดีโอ แนบมากับ Google Form เพียงเท่านี้สถานประกอบการจะได้รับข้อความการแจ้งเตือนในกลุ่มหน่วยงานประกันคุณภาพสินค้า ผ่าน Line Application สามารถเข้าไปดูข้อมูลที่ลูกค้าส่งแจ้งข้อร้องเรียนที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูล Google Sheet ในระบบ Cloud ได้ทันที อีกทั้งหลังจากที่ลูกค้าส่ง Google Form แจ้งข้อร้องเรียนมานั้น โปรแกรม Claim Alert จะสร้างแบบฟอร์มตอบกลับการรับทราบข้อร้องเรียนลูกค้าส่งไปยัง E-mail ของผู้ร้องเรียนทันทีโดยอัตโนมัติ

ดังนั้นในมุมของลูกค้าเกิดความพึงพอใจและมีความมั่นใจในการร้องเรียนสินค้าเพิ่มมากขึ้น สำหรับสถานประกอบการก็ไม่ต้องจัดทำจดหมายตอบกลับไปหาลูกค้า และมีหลักฐานประกอบที่เป็นเอกสาร ภาพถ่าย หรือคลิปวิดีโอ ที่ลูกค้าส่งมาช่วยในการตัดสินใจได้ง่ายขึ้น

4.2.2.2 การรับข้อร้องเรียนลูกค้าด้วยโปรแกรม Claim Alert

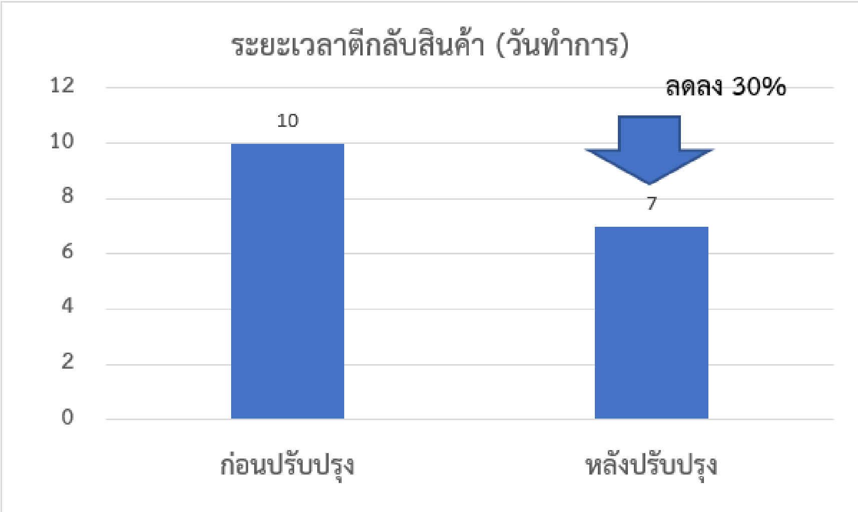
ลักษณะการทำงานของโปรแกรม Claim Alert ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 การทำงานของโปรแกรม Claim Alert

4.2.3 ผลการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อลดการตีกลับสินค้าด้วยโปรแกรม Claim Alert

การดำเนินการปรับปรุงแก้ไขการลดการตีกลับสินค้าโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพโลจิสติกส์ ทำให้สถานประกอบการมีข้อมูลประกอบช่วยในการตัดสินใจรับสินค้ากลับคืนได้ง่ายขึ้น หรือมีข้อมูลในการชี้แจงย้อนกลับให้ลูกค้าทราบประเด็นปัญหาที่ถูกต้อง และช่วยเพิ่มความพึงพอใจในการบริการให้กับลูกค้า ส่งผลให้ระยะเวลาการตีกลับสินค้าลดลงจาก 10 วันทำการ เหลือ 7 วันทำการ ระยะเวลาในการตีกลับสินค้าลดลง 30% ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 เปรียบเทียบระยะเวลาตีกลับ ก่อนและหลังการปรับปรุง

4.3 การลดมูลค่าสินค้าที่ทำการส่งผิดรายการด้วย โปรแกรม Ship n’ Sure อย่างน้อย 15%

4.3.1 กระบวนการดำเนินงานในปัจจุบัน

จากการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาพบว่าในขั้นตอนการขนส่งมักมีความเสียหายเกิดขึ้นกับสินค้าที่ทำการจัดส่งและมีการส่งสินค้าผิดรายการอยู่บ่อยครั้ง อีกทั้งทางบริษัทจะไม่ทราบข้อมูลว่าพนักงานจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้ารายใดเวลาไหน เนื่องจากพนักงานขนส่งเป็นผู้ตัดสินใจในการจัดลำดับการขนส่งเอง และมักเกิดปัญหาที่ลูกค้าโทรมาสอบถามสถานะการจัดส่งสินค้าอยู่เสมอ รวมถึงยังไม่มีการจัดทำฐานข้อมูลการจัดส่งสินค้ารายวันเพื่อที่จะสามารถสอบกลับข้อมูลการขนส่งในภายหลังได้

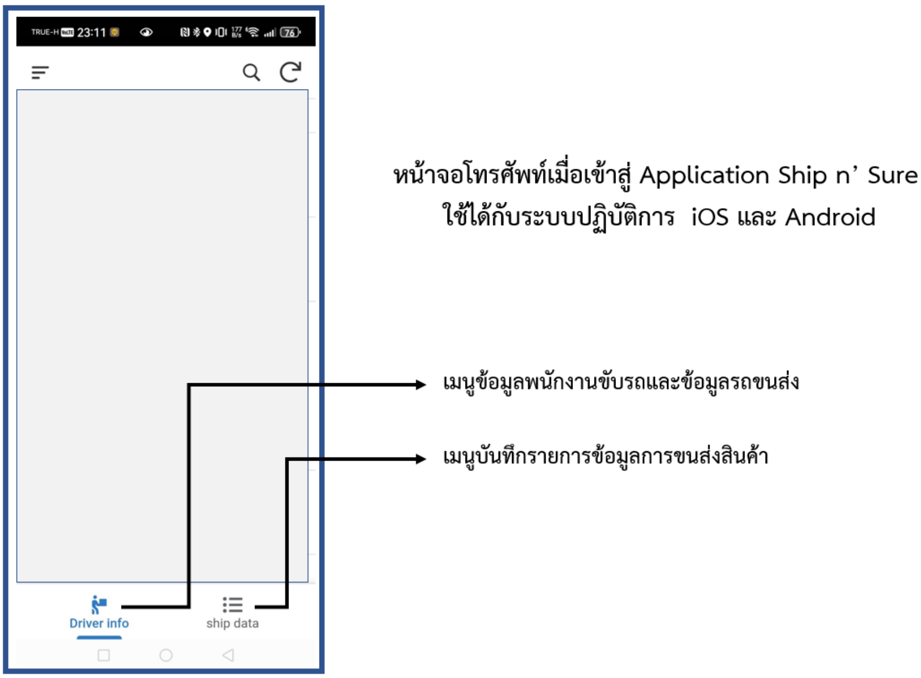
4.3.2 กระบวนการดำเนินงานปรับปรุงแก้ไขประเด็นปัญหา

4.3.2.1 การลดมูลค่าสินค้าที่ทำการส่งผิดรายการด้วย โปรแกรม Ship n’ Sure

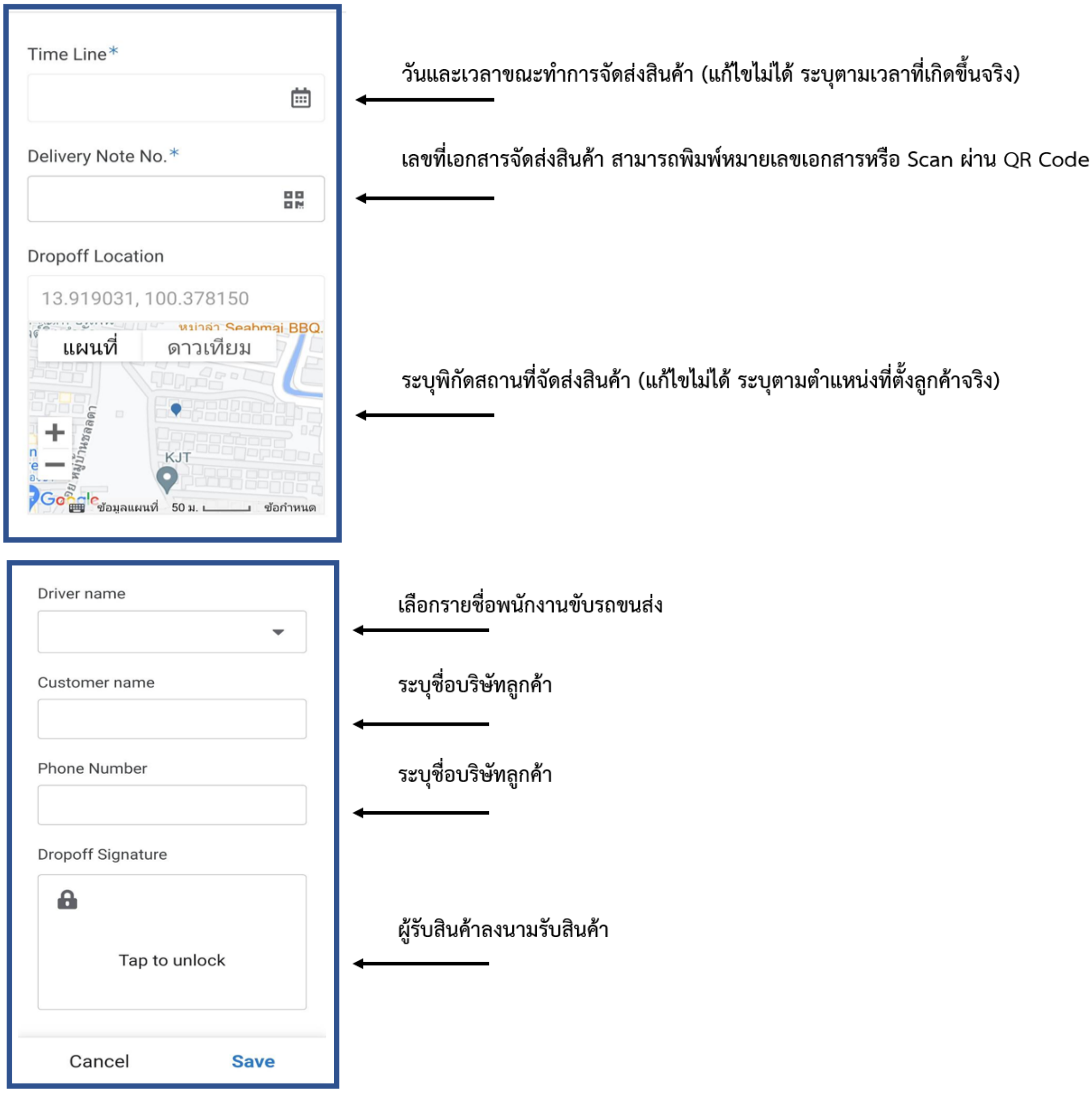
แนะนำให้สถานประกอบการพัฒนา Application Ship n’ Sure มาใช้ในการบันทึกข้อมูลสินค้าที่ทำการจัดส่งแบบ Real Time โดยมอบหมายให้พนักงานขนส่งทำหน้าที่บันทึกข้อมูลการขนส่งแต่ละสถานที่ส่งผ่าน Application Ship n’ Sure ที่ติดตั้งลงในโทรศัพท์มือถือทำให้สถานประกอบการสามารถรับรู้ข้อมูลการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าตามจุดต่างๆ แบบ Real Time ซึ่งฐานข้อมูลการขนส่งสินค้าถูกจัดเก็บไว้ใน Google Sheet บนระบบ Cloud เพียงพนักงานขนส่งบันทึกชื่อพนักงาน หมายเลขใบจัดส่ง ชื่อสถานที่จัดส่ง ชื่อและเบอร์โทรศัพท์ผู้ที่รับสินค้าพร้อมลงนามยืนยันการรับสินค้า เพียงเท่านี้ข้อมูลการจัดส่งจะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลโดยทันทีสถานประกอบการสามารถรู้ตำแหน่งพิกัดของพนักงานขนส่งตามจุดต่างๆ ที่ทำรายการขนส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าพร้อมระบุวันเวลา ณ ขณะทำการจัดส่งพนักงานขนส่งจะไม่สามารถแก้ไขวันเวลาและตำแหน่งสถานที่จัดส่งได้ โดยสถานประกอบการไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง GPS ติดตามรถขนส่ง และยังมีฐานข้อมูลการจัดส่งสินค้าแบบรายวันเป็นประวัติสอบข้อมูลย้อนกลับได้อีกด้วย

4.3.2.2 การบันทึกข้อมูลการจัดส่งสินค้าด้วยโปรแกรม Ship n’ Sure

ลักษณะการทำงานของโปรแกรม Ship n’ Sure ดังรูปที่ 4.9 ถึง 4.11

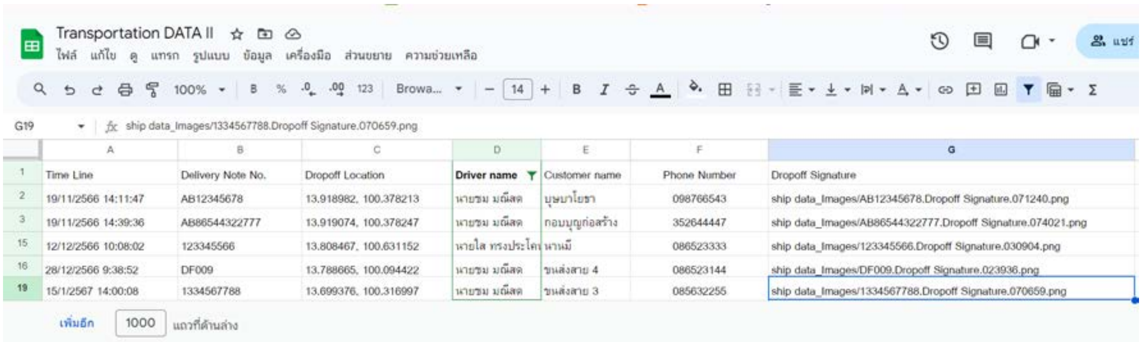


รูปที่ 4.9 หน้าจอ Application Ship n’ sure



Mobile phone

รูปที่ 4.10 หน้าจอการทำรายการ Application Ship n' Sure บนโทรศัพท์มือถือ



Transportation DATA II

ไฟล์ แก้ไข ดู แทรก รูปแบบ ข้อมูล เครื่องมือ ส่วนขยาย ความช่วยเหลือ

G19 | ship data_Images/1334567788.Dropoff Signature.070659.png

	A	B	C	D	E	F	G
1	Time Line	Delivery Note No.	Dropoff Location	Driver name	Customer name	Phone Number	Dropoff Signature
2	19/11/2566 14:11:47	AB12345678	13.918982, 100.378213	นายชม มณีสด	บุษบาโยธา	098766543	ship data_Images/AB12345678.Dropoff Signature.071240.png
3	19/11/2566 14:39:36	AB86544322777	13.919074, 100.378247	นายชม มณีสด	กอบบุญก่อสร้าง	352644447	ship data_Images/AB86544322777.Dropoff Signature.074021.png
15	12/12/2566 10:08:02	123345566	13.808467, 100.631152	นายใส ทรงประโค	นานมี	086523333	ship data_Images/123345566.Dropoff Signature.030904.png
16	28/12/2566 9:38:52	DF009	13.788665, 100.094422	นายชม มณีสด	ขนส่งสาย 4	086523144	ship data_Images/DF009.Dropoff Signature.023936.png
19	15/1/2567 14:00:08	1334567788	13.699376, 100.316997	นายชม มณีสด	ขนส่งสาย 3	085632255	ship data_Images/1334567788.Dropoff Signature.070659.png

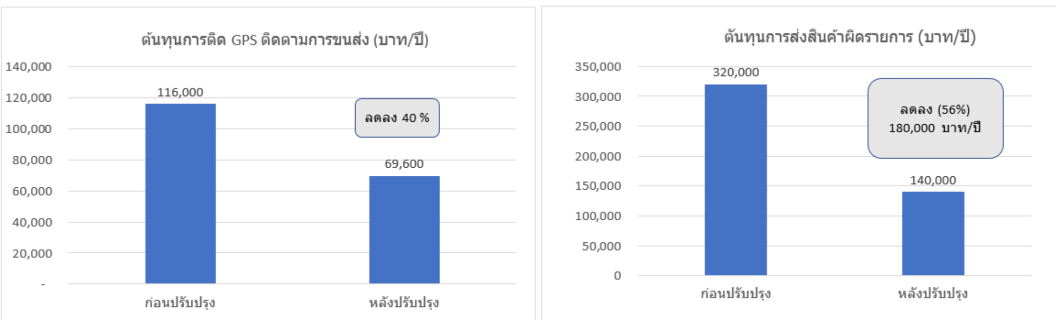
เพิ่มอีก 1000 แถวที่ด้านล่าง

รูปที่ 4.11 ตัวอย่างข้อมูลการจัดส่งสินค้าที่ถูกบันทึกลงใน Google Sheet

4.3.3 ผลการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการลดมูลค่าสินค้าที่ทำการส่งผิดรายการด้วยโปรแกรม Ship n’ Sure

การดำเนินการปรับปรุงแก้ไขการลดมูลค่าสินค้าที่ทำการส่งผิดรายการด้วยโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพโลจิสติกส์ ทำให้สถานประกอบการมีฐานข้อมูลสถานะการจัดส่งสินค้าแบบ Real Time ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายโดยไม่ต้องติดตั้งระบบ GPS ให้กับรถขนส่งอีกด้วย ผลที่ได้จากการนำ Application Ship n’ Sure มาใช้ในการบันทึกข้อมูลการจัดส่งสินค้าตามสถานที่จัดส่งในแต่ละวัน สามารถลดมูลค่าสินค้าที่มีการส่งสินค้าผิดรายการลงได้

มูลค่าสินค้าที่มีการส่งสินค้าผิดรายการ ลดลง = 180,000 บาท/ปี (ลดลง 56%) และส่งผลให้สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายระบบ GPS ลงได้ 46,400บาท/ปี (ลดลง 40%)



รูปที่ 4.12 เปรียบเทียบต้นทุนการส่งสินค้าผิดพลาด ก่อนและหลังการปรับปรุง

บทที่ 5

ผลการประเมินศักยภาพการจัดการโลจิสติกส์
การประเมินประสิทธิภาพโลจิสติกส์ภาคอุตสาหกรรม
และต้นทุนโลจิสติกส์ของสถานประกอบการต้นแบบ 5 กิจการ

ผลการประเมินศักยภาพการจัดการโลจิสติกส์ (Logistics Scorecard : LSC) การประเมินประสิทธิภาพโลจิสติกส์ภาคอุตสาหกรรม (Industrial Logistics Performance Index : ILPI) และต้นทุนโลจิสติกส์ (Logistics Cost) ในบทนี้เป็นผลการประเมินเฉลี่ยของสถานประกอบการต้นแบบ 5 กิจการ ที่ได้เข้าร่วมโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการวางแผนและพยากรณ์สำหรับบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ กิจกรรมเสริมสร้างความสามารถในการบริหารจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ ภายใต้โครงการเสริมสร้างความสามารถการดำเนินธุรกิจให้กับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมด้วยการบริหารจัดการโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 โดยกองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม เท่านั้น จึงไม่ใช่ตัวแทนของสถานประกอบการในอุตสาหกรรมทั้งหมด อย่างไรก็ตาม สถานประกอบการที่สนใจสามารถนำข้อมูลการประเมินศักยภาพและประสิทธิภาพของตนเองมา Bench Mark หรือเปรียบเทียบได้ ดังตารางที่ 5.1 ถึง 5.3

ตารางที่ 5.1 ผลการประเมินศักยภาพการจัดการโลจิสติกส์ (Logistics Scorecard)

Logistics Scorecard / บริษัท		กิจการ 1		กิจการ 2		กิจการ 3		กิจการ 4		กิจการ 5	
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1	การกำหนดกลยุทธ์การบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	2.8	3.2	2.8	3.2	2.8	3.0	2.0	3.0	2.8	3.6
2	การวางแผนและการดำเนินการพัฒนาตามแผนกลยุทธ์การบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	2.7	3.3	2.8	3.7	2.7	3.0	1.8	3.2	2.3	3.2
3	การวัดประสิทธิภาพการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	3.3	3.4	2.1	2.9	3.1	3.4	2.9	3.4	2.6	3.1
4	การบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศและเทคโนโลยีโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	3.7	3.7	2.7	3.7	3.7	3.7	2.7	2.7	2.0	2.7
5	ความร่วมมือด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานกับองค์กรภายนอกที ่ไม่ใช่ซัพพลายเออร์และลูกค้า	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.5	2.5	1.0	2.0

ก่อน หมายถึง ก่อนเข้าร่วมโครงการ
หลัง หมายถึง หลังเข้าร่วมโครงการ

ตารางที่ 5.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพโลจิสติกภาคอุตสาหกรรม (Industrial Logistics Performance Index :ILPI)

บริษัท / ILPI		กิจการ 1		กิจการ 2		กิจการ 3		กิจการ 4		กิจการ 5	
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
มิติด้านต้นทุน (หน่วย : ร้อยละ)											
1	สัดส่วนต้นทุนการบริหารคลังสินค้าต่อยอดขาย	0.08	0.06	0.016	0.014	0.02	0.01	0.032	0.030	0.016	0.015
2	สัดส่วนต้นทุนการถือครองสินค้าต่อยอดขาย	0.13	0.11	0.17	0.125	0.19	0.16	0.45	0.35	0.108	0.071
3	สัดส่วนต้นทุนการขนส่งต่อยอดขาย	0.17	0.16	0.25	0.23	0.14	0.13	0.04	0.05	0.016	0.015
มิติด้านเวลา (หน่วย : วัน)											
4	ระยะเวลาเฉลี่ยการตอบสนองคำสั่งซื้อจากลูกค้า	15	15	5	5	12	12	10	10	15	15
5	ระยะเวลาเฉลี่ยการเก็บสินค้าคงคลังอย่างเพียงพอเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า	60	60	90	90	120	120	100	100	45	45
6	ระยะเวลาเฉลี่ยการจัดส่งสินค้า	3	3	2	2	3	3	4	4	2	2
มิติด้านความน่าเชื่อถือ (หน่วย : ร้อยละ)											
7	อัตราความแม่นยำการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า	72	95	75	95	70	90	65	97	60	95
8	อัตราความสามารถในการจัดส่งสินค้าของผู้ผลิต	90	90	95	95	95	95	95	95	95	95
9	อัตราความแม่นยำของสินค้าคงคลัง	65	65	75	75	80	80	75	75	85	85
10	อัตราการถูกตีกลับของสินค้า	0.003	0.001	0.002	0.001	0.001	0	0.005	0.002	0.002	0.001

ตารางที่ 5.3 ต้นทุนโลจิสติกส์ (Percentage of Logistics Cost)

ต้นทุนโลจิสติกส์ แต่ละด้าน (หน่วย: ล้านบาท)		กิจการ 1		กิจการ 2		กิจการ 3		กิจการ 4		กิจการ 5	
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1	ต้นทุนค่าขนส่งสินค้า	5,654,500	5,371,775	35,568,655	33,790,222	21,868,000	20,774,600	2,232,428	2,120,807	3,568,000	3,389,600
2	ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (รวม 2.1+2.2)	47,068,166	37,743,385	24,033,214	17,885,097	302,778,393	254,029,650	21,376,791	16,492,671	18,239,599	11,669,525
	2.1 ต้นทุนการถือครองสินค้า	44,241,050	35,835,251	21,732,860	15,864,988	300,273,393	252,229,650	19,864,887	15,097,314	15,096,599	9,208,925
	2.2 ต้นทุนการบริหารคลังสินค้า	2,827,115	1,908,135	2,300,354	2,020,110	2,505,000	1,800,000	1,511,904	1,395,357	3,143,000	2,460,600
3	ต้นทุนการบริหารจัดการ	5,135,577	4,005,750	2,144,690	1,672,858	23,853,334	18,605,601	706,347	550,951	2,466,868	1,924,157
	รวมต้นทุนโลจิสติกส์ (1+2+3)	57,858,243	43,115,160	61,746,559	51,675,320	348,499,727	274,804,250	24,315,566	18,613,477	24,274,467	15,059,125

เอกสารอ้างอิง

ไพฑูรย์ ศิริโอฬาร (2561) การวิเคราะห์เชิงปริมาณ สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น กรุงเทพมหานคร

Abraham, Bovas, and Johannes Ledolter. (1983). Statistical Methods for Forecasting. New York, NY: John Wiley & Sons, Inc.

Lewis, C.D. (1982). International and Business Forecasting Methods. Butterworths, London.

Silver, E.A. and Peterson, R. (1985). Decision Systems for Inventory Management and Production Planning. 2nd Edition, John Wiley & Sons, New York.

https://clubkaizenblog.wordpress.com/2023/02/12/scor-supply-chain-operation-reference-model/ (ค้นหาเมื่อวันที่ 18 สิงหาคม 2567)

DIPROM
กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL PROMOTION

กลุ่มพัฒนาระบบโลจิสติกส์

กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
75/6 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี
กรุงเทพฯ 10400 โทร 02-430-6875

กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

https://dol.dip.go.th