

วิธีอ้างอิงบทความนี้: ธนัยชนก จันทร์หอม และอมรินทร์ เทวตา. (2565). การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา เพื่อกำหนดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง. วารสารวิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน. 8(2), 28-49.

Received: November 24, 2021
Revised: February 15, 2022
Accepted: September 12, 2022

การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา เพื่อกำหนดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ของโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง

ธนัยชนก จันทร์หอม^{1*} และ อมรินทร์ เทวตา²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษารูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาวัสดุคงคลังของวัสดุสิ้นเปลือง 2) เพื่อเสนอแนวทางการจัดการวัสดุคงคลัง ด้วยวิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด และสินค้าที่ปลอดภัยการศึกษาเริ่มต้นจากการรวบรวมข้อมูลยอดขายสินค้า K ระหว่างปี 2017-2019 ของโรงงานผลิตยางซิลิโคน โดยการสัมภาษณ์ฝ่ายการตลาดจำนวน 3 คน ศึกษาจากเอกสารยอดขาย และสังเกตรูปแบบการขายสินค้า นำข้อมูลวัสดุที่ใช้ในการผลิตมาจำแนกตามหลัก ABC Analysis และเลือกศึกษาวัสดุ A สร้างรูปแบบการพยากรณ์โดยใช้แนวคิดการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา หลังจากนั้นได้มีการศึกษาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด สุดท้ายเป็นการศึกษาหาปริมาณวัสดุขั้นต่ำ โดยนำผลที่ได้จากการพยากรณ์สินค้าขายมาคำนวณหาสินค้าที่ปลอดภัย และวัสดุที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้า ผลการศึกษาพบว่า 1) การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาแบบการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล ใช้ค่า $\alpha = 0.1$ ได้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำและเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด โดย ค่า $MAD = 55,745.43$ ค่า $MAPE = 17.83\%$ และ 2) การใช้ปริมาณสินค้าที่ปลอดภัย (Safety stock) และปริมาณ สั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic order quantity) ทำให้สามารถลดต้นทุนวัตถุดิบคงคลังได้ หากโรงงานผลิตยางซิลิโคนจะนำผลวิจัยไปใช้จะช่วยลดต้นทุนวัตถุดิบคงคลังให้เพียงพอต่อการผลิตและการขายในสภาวะการแข่งขันที่มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ

คำสำคัญ: คลังสินค้า สินค้าที่ปลอดภัย สั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด การพยากรณ์อนุกรมเวลา
ประเภทบทความ: บทความวิจัย

*ผู้รับผิดชอบงานหลัก

¹ นักศึกษาปริญญาโท คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร, อีเมล: prince_spy@hotmail.com

² อาจารย์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร อีเมล: amarin@ms.su.ac.th

Time Series Forecasting for Determining Economic Order Quantity of Silicon Rubber Manufacturer

Thanchanok Janhom^{1*} and Amarin Tawata²

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the pattern of time series forecasting for inventory and consumption. 2) To propose guidelines for inventory management with economic order quantity and safety stock. The research started by collecting sales by Product K between 2017 and 2019 of silicone rubber manufacturers. The data collection was done by an interviewing the three salespersons, reviewing of sale documents and observing selling. The consumption data were analyzed using ABC Analysis and selected consumption A to investigate. Then, a forecasting model was creating by adopting the concept of time series. Subsequently, the variance of the dataset was measured and the EOQ was calculated. Finally, the safety stock was explored by using the result of the sales forecast, economic order quantity (EOQ), and raw materials required for production. The findings indicated that 1) exponential smoothing time series forecast with $\alpha = 0.1$ showed the most accurate result. This way identified the lowest error (MAD = 55,745.43 and MAPE = 17.83%). 2) Using Safety Stock and Economic Order Quantity can reduce the cost of raw material inventory. If the silicone rubber factory uses the research results, it will reduce the cost of raw material inventory enough to support production and sales in a competitive environment that tends to increase steadily.

Keywords: Inventory, Safety stock, Economic order quantity, Time series forecasting

Type of Article: Research Article

*Corresponding author

¹Student of Master's degree, Faculty of Management Sciences, Silpakorn University.

E-mail: prince_spy@hotmail.com

²Lecturer, Faculty of Management Sciences, Silpakorn University. E-mail: amarin@ms.su.ac.th

1. บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมมีการแข่งขันกันอย่างสูง อุตสาหกรรมต่างๆ ต้องการบรรลุเป้าหมายในการเพิ่มกำไรให้มากขึ้น และมีส่วนแบ่งการตลาดที่มากขึ้น ดังนั้น แต่ละหน่วยงานภายในองค์กรจำเป็นต้องมีการปรับตัวอย่างมาก โดยเฉพาะการจัดการโลจิสติกส์ (Logistics management) เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการโซ่อุปทาน (Supply chain Management) ซึ่งรวมถึงเรื่องการวางแผนการดำเนินการ การควบคุม การไหลเวียน การจัดเก็บวัสดุและสินค้า การบริการ และสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล จากแหล่งจุดกำเนิดของวัตถุดิบ จนถึงจุดบริโภคหรือจุดการใช้งาน เพื่อการตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ได้ตรงต่อเวลา รวดเร็ว และฉับไว การจัดการ โลจิสติกส์เป็นกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับธุรกิจเกือบทุกประเภท อีกทั้งเป็นต้นทุนพื้นฐานที่สำคัญซึ่งกระทบต่อต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์และบริการนับเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ผู้ผลิตควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก

จากการศึกษาต้นทุนด้านโลจิสติกส์ของไทยพบว่า ประเทศไทยมีต้นทุนด้านโลจิสติกส์สูงมากกว่าร้อยละ 25 และต้นทุนดังกล่าวจะสูงขึ้นหากเป็นกลุ่ม SME โดยในต้นทุนดังกล่าวมีส่วนของสินค้าคงคลังถึงร้อยละ 47 ของต้นทุนด้าน โลจิสติกส์ทั้งหมด ดังนั้น การวางแผนและการจัดการที่ดีจึงเป็นสิ่งจำเป็น ที่จะช่วยให้การจัดการสินค้าคงคลังรวมไปถึงการจัดการคลังสินค้าและขนส่งที่มีประสิทธิภาพ (กันติชา บุญพิโล, 2556) โดยการวางแผนการจัดการสินค้าคงคลังต้องคำนึงถึงความต้องการของลูกค้า ที่มักมีความไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ อย่าง เช่น ด้านเศรษฐกิจ สังคม นโยบายรัฐบาลหรือกระทั่งเรื่องสิ่งแวดล้อม ทำให้อุตสาหกรรมต้องปรับตัวให้ทันต่อความต้องการของลูกค้าเสมอ เพื่อการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา สามารถดึงดูดลูกค้าใหม่ๆ เข้ามาใช้บริการ และรักษา

ฐานลูกค้าเดิมของอุตสาหกรรมไว้ให้ได้มากที่สุด และการที่อุตสาหกรรมจะตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้นั้น อุตสาหกรรมจะต้องมีวัตถุดิบเพียงพอที่จะผลิตสินค้าให้ทันต่อความต้องการ

ณฐา คุปต์ชัยเยียร (2558) ได้กล่าวว่าการพยากรณ์ (Forecasting) หมายถึง กระบวนการในการคาดเดาเหตุการณ์ในอนาคตหรือเหตุการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้น การพยากรณ์สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท การพยากรณ์ระยะสั้น การพยากรณ์ระยะปานกลาง และการพยากรณ์ระยะยาว การพยากรณ์ความต้องการยังต้องรวมไปถึงการจัดเก็บสินค้าสำรองให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด การที่สั่งซื้อวัตถุดิบมาไม่เพียงพอต่อการผลิต การที่นำเข้าวัตถุดิบมาจนสิ้นเกินต่อความต้องการ และสินค้าคงคลังสำรองมีมากจนเกินไป จะทำให้ส่งผลต่อต้นทุนในสินค้าคงคลัง สินค้าเกิดหมดอายุ เสื่อมสภาพ และต้นทุนจมอยู่กับสินค้าคงคลัง

การจัดการคลังสินค้า สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ผู้บริหารคลังสินค้าจะต้องรู้ว่า วัตถุดิบที่ต้องการใช้มีจำนวนเท่าไร ถ้าผู้บริหารทราบถึงวัตถุดิบที่จะต้องใช้มีปริมาณเท่าไรจะทำให้สามารถวางแผนในการจัดเก็บและปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic order quantity : EOQ) ทำให้ธุรกิจสามารถเผชิญกับความผันแปรของความต้องการได้โดยไม่ทำให้เกิดปัญหาการขาดวัตถุดิบ ช่วยลดต้นทุนสินค้าเนื่องจากการสั่งซื้อในปริมาณมาก ช่วยประหยัดต้นทุนการสั่งซื้อ และทำให้กระบวนการผลิตดำเนินได้อย่างต่อเนื่อง และมีต้นทุนในการจัดเก็บที่สูงเกินไป การคำนวณวัตถุดิบขั้นต่ำ และปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด จะต้องอาศัยการพยากรณ์ เพื่อให้ทราบถึงปริมาณสินค้าที่จะขายได้ในอนาคต แล้วนำมาคำนวณหาความต้องการใช้วัตถุดิบ ซึ่งสามารถนำไปสู่การหาปริมาณวัตถุดิบขั้นต่ำ และปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยกรณีศึกษาการบริหารคลังเวชภัณฑ์ยาของโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในพิษณุโลกไว้ว่า เกิดจากการพยากรณ์ที่ผิดพลาดไป

ส่งผลให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมา เช่น ปริมาณเวชภัณฑ์ ยาคงคลังมีมากเกินไปจนเกิดยาเสื่อมสภาพ หรือ ปริมาณเวชภัณฑ์ยาคงคลังมีน้อยเกินไป (สาลินี ชัยวีระไทย, 2558) จากกรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วน รถจักรยาน พบปัญหาการควบคุมวัตถุดิบคงคลัง โดย มีสาเหตุมาจาก การวางแผนที่ไม่แน่นอนเนื่องจากไม่ทราบความต้องการของลูกค้า ข้อจำกัดในด้านพื้นที่ ไม่มีการกำหนดปริมาณวัตถุดิบคงคลัง และระดับการสั่งซื้อวัตถุดิบคงคลัง (ภราภรณ์ ทศพร, 2559) และ จากกรณีศึกษาปัญหาของโรงงานผลิตตัวด้านทาน กระแสไฟฟ้าแห่งหนึ่ง พบสาเหตุเกิดจากการบริหาร วัสดุคงคลังที่มากเกินไป ไม่มีสินค้าคงคลังสำรอง ไม่มีการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม และไม่มีการ กำหนดจุดสั่งซื้อ (จารุวรรณ ชูใจ, 2559)

โรงงานผลิตยางซีลโคนแห่งหนึ่ง ประสบปัญหา เรื่อง วัตถุดิบไม่เพียงพอต่อการผลิต วัตถุดิบสิ้นเปลือง ต่อความต้องการ สินค้าคงคลังสำรองมีมากเกินไป ต้นทุนในสินค้าคงคลังสูงมาก ทำให้ส่งผลกระทบต่อ หลายๆ แผนก เช่น แผนกการผลิต (Production) ส่งผลต่อการผลิต แผนกการขาย (Sale) ทำให้ส่งของ ไม่ทัน แผนกคลังสินค้า (Warehouse) ส่งผลต่อการ จัดเก็บ แผนกบัญชี (Account) ส่งผลต่อต้นทุนของ บริษัท และแผนกการนำเข้าและส่งออก (Logistics) ส่งผลต่อการนำเข้าและส่งออก จากการศึกษาพบว่าโรงงานตัดสินใจในการสั่งผลิตสินค้า โดยใช้เพียง ประสบการณ์การทำงานเท่านั้น ไม่มีการนำเอาข้อมูล การขายในอดีตมาใช้วิเคราะห์ทางด้านสถิติ ทำให้ ในบางเดือนโรงงานสั่งผลิตสินค้ามากเกินไปกว่าความต้องการจริงของลูกค้า ส่งผลทำให้วัตถุดิบไม่เพียงพอ

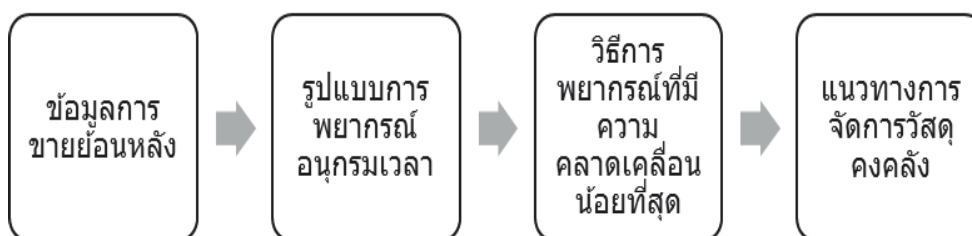
ต่อการผลิต จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการ วิเคราะห์และทำการพยากรณ์ปริมาณการผลิตสินค้า ให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการของ ลูกค้าในแต่ละช่วงเวลาเพราะปริมาณความต้องการ ของลูกค้าในแต่ละช่วงเวลามีปริมาณที่ไม่เท่ากัน จึง จำเป็นที่จะต้องใช้หลักการทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อมูล ทางสถิติเข้ามาช่วยในการตัดสินใจในการพยากรณ์ การผลิตสินค้า เพื่อให้ค่าที่พยากรณ์ใกล้เคียงกับ ความ ต้องการจริงของลูกค้ามากที่สุด

งานวิจัยในครั้งนี้ศึกษาการหาวิธีการพยากรณ์ ของสินค้าคงคลังของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions) และเพื่อเสนอแนวทางการจัดการวัสดุคงคลัง ด้วย วิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic order quantity) และสินค้าที่ปลอดภัย (Safety stock) โดยใช้หลักทฤษฎีการพยากรณ์ (Forecasting) เพื่อให้ได้ ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำและเกิดความผิดพลาดน้อย ที่สุด และนำผลที่ได้ไปจัดทำจัดการสินค้าคงคลัง เพื่อหาจุดที่ประหยัดที่สุด เพื่อเป็นเครื่องมือในการ ตัดสินใจให้กับองค์กร และใช้เป็นแนวทางในการ พัฒนา และปรับปรุงกระบวนการการพยากรณ์และ การจัดการคลังสินค้าของบริษัท

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรม เวลาวัสดุคงคลัง (Inventory) ของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions)
2. เพื่อเสนอแนวทางการจัดการวัสดุคงคลัง ด้วยวิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic order quantity) และสินค้าที่ปลอดภัย (Safety stock)

3. กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

4. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการวิจัยเรื่อง การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา เพื่อกำหนดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง ผู้วิจัยได้ศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

4.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์

ณฐา คุปต์ชัยธร (2558) ได้กล่าวว่า การพยากรณ์ (Forecasting) หมายถึง กระบวนการในการคาดเดาเหตุการณ์ในอนาคตหรือเหตุการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้น การพยากรณ์สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท การพยากรณ์ระยะสั้น การพยากรณ์ระยะปานกลาง และการพยากรณ์ระยะยาว การพยากรณ์ความต้องการยังต้องรวมไปถึงการจัดเก็บสินค้าสำรองให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด การที่สั่งซื้อวัตถุดิบมาไม่เพียงพอต่อการผลิต การที่นำเข้าวัตถุดิบมาจนล้นเกินต่อความต้องการ และสินค้าคงคลังสำรองมีมากจนเกินไป จะทำให้ส่งผลต่อต้นทุนในสินค้าคงคลัง สินค้าเกิดหมดอายุ เสื่อมสภาพ และต้นทุนจมอยู่กับสินค้าคงคลัง จากการศึกษาพบว่างานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบการจัดการคลังสินค้า สำหรับคลังสินค้ากรณีศึกษา มีปัญหาหลัก 2 ประการ คือ ระยะทาง และระยะเวลาในการเบิกจ่ายสินค้าที่มากและยาวนาน ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบการจัดการคลังสินค้า เพื่อรับมือกับปัญหาเหล่านี้ ขั้นแรกจะใช้เทคนิค ABC เพื่อจัดกลุ่มสินค้าทั้งหมดในคลัง

สินค้านี้ตามมูลค่าการสั่งซื้อสินค้า จากนั้นพื้นที่จัดเก็บสินค้าสำหรับสินค้าในกลุ่ม A ที่มีมูลค่าการสั่งซื้อสินค้าสูง จะถูกจัดตำแหน่งใหม่ ผลลัพธ์ที่จากการปรับปรุงแสดงให้เห็นว่าระยะทาง และเวลาที่ใช้ในการเบิกจ่ายสินค้าในคลังสินค้าลดลงประมาณ 70.69% และ 65.97% ตามลำดับ เพื่อรักษาประสิทธิภาพที่ดีของระบบการจัดการคลังสินค้าในอนาคต วิธีการพยากรณ์สามวิธี คือ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก และวิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลจะถูกทดลองใช้กับสินค้ากลุ่ม A ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าวิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลเป็นวิธีการคาดการณ์ที่เหมาะสมโดยมีค่ากำลังการพยากรณ์ 66.67% ที่ 23.64% ค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสม (เชิงชี้แจงสูตรที่ดี และสกันซ์ คล่องบุญจิต, 2564)

4.2 ความผิดพลาดของการพยากรณ์

ความแม่นยำและการควบคุมค่าพยากรณ์เป็นสิ่งสำคัญในการพยากรณ์เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่มีความแม่นยำที่สูงที่สุด ถ้าองค์กรสามารถพยากรณ์ได้อย่างแม่นยำมาก จะทำให้สามารถวางแผนการผลิตและส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าได้ทันตามกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับ อนุสรณ์ บุญสง่าม (2559) ศึกษาการพยากรณ์ความต้องการวันตา กรณีศึกษา ร้านรักแวน พบว่าค่าพยากรณ์ที่ได้จากวิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition

method) ให้ค่า MAD, MSE และ MAPE ของ Rayban เท่ากับ 1.34, 2.34, 52.63%, LEVI'S เท่ากับ 2.15, 6.20, 33.70% และ Frank custom เท่ากับ 4.40, 27.47 และ 25.85% ตามลำดับ ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด และ ลักษณะ ฤกษ์เกษม (2558) ศึกษาการพยากรณ์ความต้องการสินค้าสำหรับการวางแผนการผลิต กรณีศึกษาการผลิตชุดสะอาด พบว่าการเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมพิจารณาจากค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean absolute percent error: MAPE) ที่ต่ำที่สุด

4.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการวัสดุคงคลัง

โรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าจะต้องมีการจัดเก็บรักษาสต็อกที่ใช้ในการผลิตสินค้า เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของสายการผลิต ไม่ให้สะดุดหรือชะงัก และส่งมอบให้ทันต่อความต้องการของลูกค้า

1. การแบ่งประเภทวัสดุคงคลังด้วยวิธีการวิเคราะห์ ABC เทคนิคการจัดการสินค้าคงคลังโดยแบ่งตามลำดับชั้นความสำคัญออกเป็น 3 ชั้น คือ A, B และ C โดยกลุ่ม A มีสินค้าคงคลังอยู่ที่ 15-20% กลุ่ม B มีสินค้าคงคลังอยู่ที่ 30-40% และกลุ่ม C มีสินค้าคงคลังอยู่ที่ 40-50% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด (ณฐา คุปต์ษะฐี, 2558) ในปัจจุบันเกณฑ์การกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมและประหยัด การกำหนดจุดสั่งซื้อ และปริมาณการจัดเก็บสินค้าเพื่อให้เกิดความคุ้มค่ามากที่สุด ยังไม่มีการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการวัสดุคงคลังของโรงงานกรณีศึกษาดังนั้น เพื่อลดค่าใช้จ่ายของโรงงาน งานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาการปรับปรุงการจัดการสินค้าคงคลังในโรงงาน โดยเริ่มจากการคัดเลือกวัตถุดิบ โดยใช้เทคนิคการแยกกลุ่มตามความสำคัญ ซึ่งวัสดุคงคลังประกอบไปด้วยกลุ่ม A, กลุ่ม B และกลุ่ม C มี วัตถุดิบแผ่นเซรามิก จำนวน 16 ชนิด จากนั้นนำวัตถุดิบแผ่นเซรามิกมาทำการเรียงลำดับโดยเรียง ปริมาณการใช้ต่อปีมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด ทางผู้วิจัยให้ความสำคัญทั้งกลุ่ม A เป็นหลัก และได้เก็บ ข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อกำหนดหา

ปริมาณของการสั่งซื้อแบบประหยัด ปริมาณวัตถุดิบคงเหลือในคลังที่จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังที่ปลอดภัย เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายรวมที่ได้จากวิธี การสั่งซื้อแบบใหม่และแบบเดิม โดยใช้วิธีการจำลองการสั่งซื้อจากข้อมูลการใช้จริงปี 2558 ด้วย โปรแกรมเอ็กเซล ได้ผลว่า ค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อแบบใหม่ลดลงเฉลี่ย 1,793,298.39 บาท หรือร้อยละ 55.93 ดังนั้น ทางโรงงานจึงควรประยุกต์ใช้วิธีใหม่เพื่อลดต้นทุนสินค้าคงคลัง (จารุวรรณ ชูใจ, 2559)

2. ปริมาณขั้นต่ำของวัสดุ การจัดซื้อสินค้าคงคลัง เวลาที่เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งตัวหนึ่ง โดยเฉพาะถ้าระบบการควบคุมสินค้าคงคลังของกิจการเป็นแบบต่อเนื่อง จะสามารถกำหนดที่จะสั่งซื้อใหม่ได้เมื่อพบว่าสินค้าคงคลังลดเหลือระดับหนึ่งก็จะสั่งซื้อของมาใหม่ในปริมาณคงที่เท่ากับปริมาณการสั่งซื้อที่กำหนดไว้ ซึ่งเรียกว่า Fixed order quantity system จุดสั่งซื้อใหม่นั้นมีความสัมพันธ์แปรตามตัวแปร 2 ตัว คือ อัตราความต้องการใช้สินค้าคงคลังและรอบเวลาในการสั่งซื้อ (Lead time) ส่วนสต็อกที่ต้องสำรองไว้กันสินค้าขาดเมื่อสินค้าถูกใช้และปริมาณลดลงจนถึงจุดสั่งซื้อ (Reorder point) เป็นจุดที่ใช้เตือนสำหรับการสั่งซื้อรอบถัดไป เมื่ออุปสงค์สูงกว่าสินค้าคงคลังที่เก็บไว้ เป็นการป้องกันสินค้าขาดมือไวล่วงหน้า หรืออีกคำอธิบายหนึ่งเป็นการเก็บสะสมสินค้าคงคลังในช่วงของรอบเวลาในการสั่งซื้อ (ณฐา คุปต์ษะฐี, 2558; จารุวรรณ ชูใจ, 2559; ธาราภรณ์ ทศพร, 2559) จากการศึกษาพบว่า วิธีการพยากรณ์แบบถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก (Weighted moving average) เป็นวิธีที่เหมาะสมที่ให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงโดยมีค่าความผิดพลาด (MAD) ต่ำที่สุด และได้นำวัตถุดิบทั้งหมดมาจัดกลุ่มตามความสำคัญด้วยวิธี ABC Analysis แล้วจึงทำการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสมของวัตถุดิบกลุ่ม A ภายในร้าน ภายใต้สภาวะอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาคงที่ ค่าระดับการให้บริการ $Z=90\%$ ได้ผลลัพธ์จุดสั่งซื้อใหม่ของ

แบ่งสำเร็จรูปเท่ากับ 73 กล่อง สับปะรด 68 ลูก และ ชีส 43 ลูก ซึ่งการศึกษาดังกล่าวนั้นสามารถลดค่าใช้จ่ายได้มากขึ้น ทางร้านสามารถสั่งวัตถุดิบได้แม่นยำมากขึ้น ผลจากการเปรียบเทียบวัตถุดิบโดยการพยากรณ์วัตถุดิบกลุ่ม A คือ แบ่งสำเร็จรูป สับปะรด และชีส สามารถทำให้ทางร้านลดปัญหาการเสียโอกาสทางการขายได้ถึง 8,762 บาทต่อเดือน ส่งผลให้ทางร้านมีกำไรมากขึ้น (จิราพร ภูทองคำ และถิรพันธ์ ทิวาราตรีวิทย, 2564)

3. การสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด วิธีการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งที่ง่ายที่สุด ซึ่งทำให้ต้นทุนรวมของการสั่งซื้อและการเก็บรักษามีค่าต่ำสุด (ภราภรณ์ ทศพร, 2559; จารุวรรณ ชูใจ, 2559) ได้กล่าวถึง การทดสอบความเหมาะสมของรูปแบบความต้องการที่จะใช้สูตร EOQ ด้วย Peterson-silver rule การวิเคราะห์หาปริมาณของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดได้จะต้องตั้งอยู่บนสมมติฐานว่าอัตราการใช้หรือการอัตราความต้องการเป็นแบบคงที่ ดังนั้นการลดลงของสินค้าคงคลังจึงเป็นแบบเส้นตรง แต่สภาพของความไม่แน่นอนมักจะไม่น่าจะเกิดขึ้น ซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากปัจจัยด้านอื่นๆ ดังนั้น ถ้าความต้องการที่เกิดขึ้นมีความไม่แน่นอน การใช้ EOQ เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดก็จะไม่ถูกต้อง และจากผลการศึกษาพบว่าพยากรณ์วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบ วินเทอร์เชิงคุณ มีความเหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด โดยค่าเฉลี่ยร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เท่ากับ 21 ค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เท่ากับ 4,590 ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง เท่ากับ 37,912,638 และผลวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดเท่ากับ 55,871 ชิ้นต่อครั้งรอบการสั่งซื้อทุก 43 วัน โดยที่ระดับการให้บริการที่ร้อยละ 80 ปริมาณวัตถุดิบคงคลังสำรองเท่ากับ 14,216 ชิ้น และจุดสั่งซื้อใหม่ เท่ากับ 134,197 ชิ้น โดยมีต้นทุนรวมในการจัดการวัตถุดิบ เท่ากับ 53,753 บาทต่อปีจากข้อมูล

ต้นทุนรวมในการจัดการวัตถุดิบแบบเดิม 95,516 บาท ต่อปีซึ่งสามารถลดต้นทุนรวมลงได้ 41,763 บาทต่อปี หรือลดลงร้อยละ 43.72 (รัชณี โฆษิตานนท์, 2564)

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 รูปแบบการวิจัย

ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยนำข้อมูลยอดขายจากฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ปี ค.ศ. 2017-2019 มาทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel หลังจากนั้นสัมภาษณ์เชิงลึกพนักงานฝ่ายการตลาดของบริษัท

5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรการวิจัย คือ พนักงานฝ่ายการตลาดของบริษัท ทั้งหมด 5 คน สัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูลหลัก จำนวน 3 คน (เป็นผู้บริหาร 1 คน และพนักงาน 2 คน) และนำเอกสารที่เกี่ยวข้องกับยอดขาย ที่อยู่ในฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ ระหว่างปี ค.ศ. 2017-2019 มาทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

5.3 เครื่องมือที่วิจัย

1. แบบสัมภาษณ์เชิงลึก เกี่ยวกับลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของยอดขาย และปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์
2. แบบฟอร์มการเก็บตัวเลขยอดขาย โดยเก็บยอดขายเป็นรายเดือนระหว่างปี ค.ศ. 2017-2019
3. โปรแกรม Microsoft Excel

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และข้อมูลจากเอกสารเกี่ยวกับยอดขาย และการใช้วัสดุสิ้นเปลือง 3 ปี ย้อนหลัง

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ใช้วิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) จากการสัมภาษณ์ โดยจัดกลุ่มข้อมูลตามประเด็นของข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และข้อมูลจากเอกสารเกี่ยวกับยอดขายและการ

ใช้วัสดุสิ้นเปลือง 3 ปีย้อนหลัง นำมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโดยพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อยอดขายจากข้อมูลที่ได้สัมภาษณ์ โดยนำปัจจัยที่มีผลกระทบต่อยอดขายมาสร้างรูปแบบในการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก และการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล แล้วเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีต

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ เก็บรวบรวมข้อมูลคลังสินค้าของโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง ในนิคมอุตสาหกรรมนวนคร จังหวัดปทุมธานี โรงงานผลิตเกี่ยวกับยางซิลิโคน สัญชาติญี่ปุ่น โดยจะศึกษาวัสดุสิ้นเปลืองที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ K รุ่น WF21220 No.5 ซึ่งเริ่มต้นผลิตตั้งแต่ปี ค.ศ. 2017

1. ทารูปแบบวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม

1) วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากยอดขาย และการสัมภาษณ์

นำข้อมูลที่ได้จากยอดขาย และการสัมภาษณ์ มาวิเคราะห์ เพื่อเลือกค่า α ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์จากข้อมูลของยอดขายของสินค้า K รุ่น WF21220 No.5 ย้อนหลังไป 3 ปี (2017-2019) มีความผันแปรเพิ่มขึ้นและลดลง โดยจะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นทุกๆปี ลักษณะของกราฟที่เพิ่มขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป

จากข้อมูลของยอดขาย และการสัมภาษณ์ ซึ่งทำให้สอดคล้องกับวิธีการพยากรณ์สำหรับแนวโน้มแบบวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential smoothing) เนื่องจาก การพยากรณ์สำหรับแนวโน้มแบบวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential smoothing) เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการพยากรณ์แบบระยะสั้น ข้อมูลในแต่ละช่วงเวลาคงที่ หรือความแปรปรวนน้อย และเหมาะสมการพยากรณ์การผลิตและการปฏิบัติงาน วิธีนี้ยังใช้งานง่ายคล่องตัว สามารถปรับรูปแบบให้เข้ากับความต้องการจริง นำไปใช้ได้กับการพยากรณ์การผลิตสินค้าหลายๆ ชนิด

จากการคำนวณตามสูตรการพยากรณ์สำหรับแนวโน้ม พบว่าการพยากรณ์สำหรับแนวโน้มแบบวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential smoothing) เหมาะสมที่สุดที่จะมาใช้ในการคำนวณ โดยงานวิจัยในครั้งนี้จะทดสอบการเลือกใช้ค่า α ซึ่งจากการทดสอบค่า α ตั้งแต่ 0 ถึง 1 ได้ระบุว่าค่า α ที่เหมาะสมจะนำมาเลือกใช้ในการพยากรณ์คือ 0.1 และ 0.3 ตามที่ (ณฐา คุปต์ชัยชัย, 2558) มีสูตรในการคำนวณการพยากรณ์ ดังนี้

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

F_t = ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลา t

F_{t-1} = ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลา t-1

α = ค่าคงที่ปรับเรียบมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ($0 \leq \alpha \leq 1$)

A_{t-1} = ข้อมูลจริง ณ ช่วงเวลา t-1

เมื่อได้ค่าพยากรณ์แล้ว คำนวณหาค่าผิดพลาด (Error) ของค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้ทั้งที่ $\alpha = 0.1$ และ $\alpha = 0.3$ เพื่อหาค่าความแตกต่างระหว่างข้อมูลยอดขายจริงกับค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลานั้นๆ ตามที่ (ณฐา คุปต์ชัยชัย, 2558) สามารถคำนวณค่าผิดพลาดได้จากสมการ ดังต่อไปนี้

$$e_t = A_t - F_t$$

e_t = ค่าความผิดพลาด ณ ช่วงเวลา t

A_t = ข้อมูลยอดขายสินค้าจริง ณ ช่วงเวลา t

F_t = ค่าพยากรณ์ความต้องการ สินค้า ณ ช่วงเวลา t

ตารางที่ 1 การคำนวณค่าผิดพลาดที่ $\alpha = 0.1$ และ 0.3

สินค้า	เดือน	ยอดขาย (At)	Forecast	วิธีปรับเรียบเอกโพเนนเชียล			
				$\alpha = 0.1$		$\alpha = 0.3$	
				Ft	et	Ft	et
WF21220 No.5	Jan-17	121,315	-	121,315	-	121,315	-
	Feb-17	500	60,000	121,315	(120,815)	121,315	(120,815)
	Mar-17	160,500	81,000	109,234	51,267	85,071	75,430
	Apr-17	113,500	160,000	114,360	(860)	107,699	5,801
	May-17	107,500	100,000	114,274	(6,774)	109,440	(1,940)
	Jun-17	181,000	120,000	113,597	67,403	108,858	72,142
	Jul-17	500	100,000	120,337	(119,837)	130,500	(130,000)
	Aug-17	240,500	120,000	108,353	132,147	91,500	149,000
	Sep-17	120,500	120,000	121,568	(1,068)	136,200	(15,700)
	Oct-17	120,500	120,000	121,461	(961)	131,490	(10,990)
	Nov-17	120,500	120,000	121,365	(865)	128,193	(7,693)
	Dec-17	90,500	120,000	121,279	(30,779)	125,885	(35,385)
	Jan-18	91,000	90,000	118,201	(27,201)	115,270	(24,270)
	Feb-18	180,500	90,000	115,481	65,019	107,989	72,511
	Mar-18	91,000	90,000	121,983	(30,983)	129,742	(38,742)
	Apr-18	271,000	180,000	118,884	(28,384)	118,119	(27,619)
	May-18	100,500	180,000	116,046	154,954	109,834	161,166
	Jun-18	181,000	90,000	131,541	(31,041)	158,184	(57,684)
	Jul-18	90,500	280,000	128,437	52,563	140,878	40,122
	Aug-18	90,500	90,000	133,693	(43,193)	152,915	(62,415)
	Sep-18	151,000	180,000	129,374	21,626	134,190	16,810
	Oct-18	120,500	90,000	131,537	(11,037)	139,233	(18,733)
	Nov-18	90,500	90,000	130,433	(39,933)	133,613	(43,113)
	Dec-18	90,500	90,000	126,440	(35,940)	120,679	(30,179)
	Jan-19	800	-	122,846	(122,046)	111,626	(110,826)
	Feb-19	270,500	180,000	110,641	159,859	78,378	192,122
	Mar-19	90,500	90,000	126,627	(36,127)	136,015	(45,515)
	Apr-19	180,800	270,000	123,014	57,786	122,360	58,440
	May-19	161,500	90,000	128,793	32,707	139,892	21,608
	Jun-19	194,500	135,000	132,064	62,436	146,374	48,126
	Jul-19	181,000	219,000	138,307	42,693	160,812	20,188
	Aug-19	156,500	246,000	142,576.54	13,923	166,868	(10,368)
	Sep-19	-	-	143,968.88	(143,969)	163,758	(163,758)
	Oct-19	-	-	129,572	(129,572)	114,631	(114,631)
	Nov-19	-	-	116,615	116,615	80,241	(80,241)
	Dec-19	90,500	-	104,953	(14,453)	56,169	34,331

2) การคำนวณหาค่าความโน้มเอียง (Bias) และสัญญาณติดตาม (Tracking signal: TS)

การคำนวณหาค่าความโน้มเอียง (Bias) และสัญญาณติดตาม (Tracking signal: TS) เพื่อให้แน่ใจว่าการพยากรณ์ที่ใช้อยู่ให้ผลลัพธ์ที่ดี

เพื่อให้แน่ใจว่าการพยากรณ์ที่ใช้อยู่ให้ผลลัพธ์ที่ดี และการคำนวณหาค่าความโน้มเอียง (Bias) ความผิดพลาดทางสถิติ เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกการพยากรณ์ที่ผิดพลาดน้อยที่สุด (Automotive Industry Action Group :AIAG, 2010) โดยสามารถคำนวณค่าความโน้มเอียง (Bias) ได้จากสมการ ดังต่อไปนี้

$$\text{Bias} = \frac{(\text{AVERAGE } F_t) - A_t}{A_t}$$

AVERAGE F_t = ค่าเฉลี่ยของพยากรณ์

ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลา t

A_t = ข้อมูลยอดขายสินค้าจริง ณ ช่วงเวลา t

พิภพ สถิตาภรณ์ (2549) กล่าวว่า การหาอัตราส่วนระหว่างค่าผิดพลาดสะสมของการพยากรณ์

(Cumulative Error) กับค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAD) โดยสามารถคำนวณค่าสัญญาณติดตาม (Tracking Signal: TS) ได้จากสมการ ดังต่อไปนี้

$$\text{Tracking Signal, TS} = \frac{(\sum e_t)}{MAD_t}$$

$\sum e_t$ = ผลรวมของผลต่างของค่าความผิดพลาด ณ ช่วงเวลา t

MAD_t = ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย ณ ช่วงเวลา t

ตารางที่ 2 การคำนวณหาค่าความโน้มเอียง (Bias) และค่าสัญญาณติดตาม (Tracking Signal: TS) ที่ 0.1

เดือน	ยอดขาย (At)	Expro Smooth							TSt=Σ et/MAD
		α = 0.1							
		Ft	et	Abs et	MAD=Σ Abs et/n	% ความ คลาดเคลื่อน	Bias	Bias %	
Jan-17	121,315	121,315	-	-	-	-	0.01	18.09	-
Feb-17	500	121,315	(120,815)	120,815	60,407.50	241.63	245.14		(2.00)
Mar-17	160,500	109,234	51,267	51,267	57,360.50	0.32	0.23		(1.21)
Apr-17	113,500	114,360	(860)	860	43,235.41	0.01	0.08		(1.63)
May-17	107,500	114,274	(6,774)	6,774	35,943.16	0.06	0.14		(2.15)
Jun-17	181,000	113,597	67,408	67,403	41,186.51	0.37	0.32		(0.24)
Jul-17	500	120,337	(119,837)	119,837	52,422.30	239.67	245.14		(2.47)
Aug-17	240,500	108,353	132,147	132,147	62,387.85	0.55	0.49		0.04
Sep-17	170,500	121,568	(1,068)	1,068	55,574.53	0.01	0.02		0.03
Oct-17	120,500	121,461	(961)	961	50,113.20	0.01	0.02		0.01
Nov-17	120,500	121,365	(865)	865	45,636.10	0.01	0.02		(0.01)
Dec-17	90,500	121,279	(30,779)	30,779	44,397.97	0.34	0.36		(0.70)
Jan-18	91,500	118,201	(27,201)	27,201	43,075.11	0.30	0.35		(1.35)
Feb-18	180,500	115,481	65,019	65,019	44,642.55	0.36	0.32		0.15
Mar-18	91,000	121,983	(30,983)	30,983	43,731.89	0.34	0.35		(0.56)
Apr-18	90,500	118,884	(28,384)	28,384	42,772.66	0.31	0.36		(1.23)
May-18	271,000	116,046	154,954	154,954	49,371.57	0.57	0.55		2.07
Jun-18	100,500	131,541	(31,041)	31,041	48,353.22	0.31	0.22		1.47
Jul-18	181,000	128,437	52,563	52,563	48,574.78	0.29	0.32		2.55
Aug-18	90,500	133,693	(43,193)	43,193	48,305.72	0.48	0.36		1.67
Sep-18	151,000	129,374	21,626	21,626	47,035.25	0.14	0.18		2.17
Oct-18	120,500	131,537	(11,037)	11,037	45,398.95	0.09	0.02		2.01
Nov-18	90,500	130,433	(39,933)	39,933	45,161.30	0.44	0.36		1.13
Dec-18	90,500	136,440	(35,940)	35,940	44,777.07	0.40	0.36		0.34
Jan-19	800	122,846	(122,046)	122,046	47,867.82	152.56	152.84		(2.23)
Feb-19	270,500	110,641	159,859	159,859	52,175.16	0.59	0.55		1.02
Mar-19	90,500	126,627	(36,127)	36,127	51,580.79	0.40	0.36		0.33
Apr-19	180,800	123,014	57,786	57,786	51,802.39	0.32	0.32		1.44
May-19	161,500	128,793	32,707	32,707	51,143.93	0.20	0.24		2.10
Jun-19	194,500	132,064	62,436	62,436	51,520.35	0.32	0.37		3.30
Jul-19	181,000	138,307	42,693	42,693	51,235.59	0.24	0.32		4.15
Aug-19	156,500	142,576.54	13,923	13,923	50,069.58	0.09	0.21		4.52
Sep-19	-	143,968.88	(143,969)	143,969	52,915.01	-	-	1.56	
Oct-19	-	129,572	(129,572)	129,572	55,169.63	-	-	(0.85)	
Nov-19	-	116,615	(116,615)	116,615	56,925.21	-	-	(2.87)	
Dec-19	90,500	104,953	(14,453)	14,453	55,745.43	0.16	0.36	(3.19)	

ผ่านการรับรองคุณภาพจากศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI.) อยู่ในกลุ่ม 1 สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ตารางที่ 3 การคำนวณหาค่าความโน้มเอียง (Bias) และค่าสัญญาณติดตาม (Tracking signal: TS) ที่ 0.3

เดือน	ยอดขาย (At)	Expro Smooth							
		$\alpha = 0.3$							TSt= $\frac{\sum et}{MAD}$
		Ft	et	Abs et	MAD= $\frac{\sum Abs et}{n}$	% ความคลาดเคลื่อน	Bias	Bias %	
Jan-17	121,315	121,315	-	-	-	-	0.02		-
Feb-17	500	121,315	(120,815)	120,815	60,407.50	241.63	245.40		(2.00)
Mar-17	160,500	85,071	75,430	75,430	65,414.83	0.47	0.23		(0.69)
Apr-17	113,500	107,699	5,801	5,801	50,511.29	0.05	0.09		(0.78)
May-17	107,500	109,440	(1,940)	1,940	40,796.94	0.02	0.15		(1.02)
Jun-17	181,000	108,858	72,142	72,142	46,021.17	0.40	0.32		0.67
Jul-17	500	130,500	(130,000)	130,000	58,018.20	260.00	245.40		(1.71)
Aug-17	240,500	91,500.26	149,000	149,000	69,390.89	0.62	0.49		0.72
Sep-17	120,500	136,200	(15,700)	15,700	63,425.26	0.13	0.02		0.53
Oct-17	120,500	131,490	(10,990)	10,990	58,181.74	0.09	0.02		0.39
Nov-17	120,500	128,193	(7,693)	7,693	53,591.87	0.06	0.02		0.28
Dec-17	90,500	125,885	(35,385)	35,385	52,074.64	0.39	0.36		(0.39)
Jan-18	91,500	115,270	(24,270)	24,270	49,935.79	0.27	0.35		(0.89)
Feb-18	180,500	107,989	72,511	72,511	51,548.33	0.40	0.32		0.54
Mar-18	91,000	129,742	(38,742)	38,742	50,694.58	0.43	0.35		(0.21)
Apr-18	90,500	118,119	(27,619)	27,619	49,252.39	0.31	0.36		(0.78)
May-18	271,000	109,834	161,166	161,166	55,835.56	0.59	0.55		2.20
Jun-18	100,500	158,184	(57,684)	57,684	55,938.23	0.57	0.23		1.17
Jul-18	181,000	140,878	40,122	40,122	55,105.77	0.22	0.32	18.11	1.91
Aug-18	90,500	152,915	(62,415)	62,415	55,471.23	0.69	0.36		0.77
Sep-18	151,000	134,190	16,810	16,810	53,630.19	0.11	0.18		1.11
Oct-18	120,500	139,233	(18,733)	18,733	52,043.97	0.16	0.02		0.79
Nov-18	90,500	133,613	(43,113)	43,113	51,655.68	0.48	0.36		(0.04)
Dec-18	90,500	120,679	(30,179)	30,179	50,760.84	0.33	0.36		(0.64)
Jan-19	800	111,626	(110,826)	110,826	53,163.42	138.53	153.00		(2.69)
Feb-19	270,500	78,378	192,122	192,122	58,507.99	0.71	0.54		0.84
Mar-19	90,500	136,015	(45,515)	45,515	58,026.75	0.50	0.36		0.06
Apr-19	180,800	122,360	58,440	58,440	58,041.50	0.32	0.32		1.07
May-19	161,500	139,892	21,608	21,608	56,785.17	0.13	0.24		1.47
Jun-19	194,500	146,374	48,126	48,126	56,496.52	0.25	0.37		2.33
Jul-19	181,000	160,812	20,188	20,188	55,352.27	0.11	0.32		2.74
Aug-19	156,500	166,868	(10,368)	10,368	53,920.37	0.07	0.21		2.62
Sep-19	-	163,758	(163,758)	163,758	57,248.78	-	-		(0.39)
Oct-19	-	114,631	(114,631)	114,631	58,936.48	-	-		(2.32)
Nov-19	-	80,241	(80,241)	80,241	59,545.19	-	-		(3.65)
Dec-19	90,500	56,169	34,331	34,331	58,844.80	0.38	0.36		(3.11)

3) คำนวณหาค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute deviation: MAD)

ณฐา คุปต์ชัยเรียร (2558) ระบุว่า เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่มีความแม่นยำที่สุด โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |A_t - F_t|}{n}$$

$\sum_{t=1}^n |A_t - F_t|$ = ผลรวมของผลต่างของ
ยอดขายจริงกับค่าพยากรณ์

n = จำนวนข้อมูล

4) เปอร์เซ็นต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean absolute percent Error: MAPE)

ณฐา คุปต์ขจีเยียร (2558) ระบุว่า เพื่อใช้ในการ
เปรียบเทียบเพื่อหาค่า α ที่เหมาะสมกับงานวิจัยใน
ครั้งนี้ โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n 100 \frac{|A_t - F_t|}{A_t}}{n}$$

$$\sum_{t=1}^n 100 \frac{|A_t - F_t|}{A_t} = \text{เปอร์เซ็นต์ผลรวมของ}$$

ผลต่างของยอดขายจริงกับค่าพยากรณ์

n = จำนวนข้อมูล

5) เปรียบเทียบค่าความแม่นยำของการ
พยากรณ์

ความแม่นยำและการควบคุมค่าพยากรณ์
เป็นสิ่งที่สำคัญในการพยากรณ์ จึงจะทำให้สามารถ
วางแผนการผลิตและส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าได้
ทันตามกำหนด โดยมีหลักการคำนวณและหลักการ
ควบคุมการพยากรณ์

ตารางที่ 4 การคำนวณค่า MAD และ MAPE ของค่า $\alpha = 0.1$

เดือน	ยอดขาย (A_t)	Forecast	Expro Smooth			
			$a = 0.1$		MAD	MAPE %
			F_t	e_t		
Jan-17	121,315	-	121,315	-		
Feb-17	500	60,000	121,315	(120,815)		
Mar-17	160,500	81,000	109,234	51,267		
Apr-17	113,500	160,000	114,360	(860)		
May-17	107,500	100,000	114,274	(6,774)		
Jun-17	181,000	120,000	113,597	67,403		
Jul-17	500	100,000	120,337	(119,837)		
Aug-17	240,500	120,000	108,353	132,147		
Sep-17	120,500	120,000	121,568	(1,068)		
Oct-17	120,500	120,000	121,461	(961)		
Nov-17	120,500	120,000	121,365	(865)		
Dec-17	90,500	120,000	121,279	(30,779)		
Jan-18	91,000	90,000	118,201	(27,201)		
Feb-18	180,500	90,000	115,481	65,019		
Mar-18	91,000	90,000	121,983	(30,893)		
Apr-18	90,500	180,000	118,884	(28,384)		
May-18	271,000	180,000	116,046	154,954		
Jun-18	100,500	90,000	131,541	(31,041)		

ตารางที่ 4 การคำนวณค่า MAD และ MAPE ของค่า $\alpha = 0.1$ (ต่อ)

เดือน	ยอดขาย (At)	Forecast	Expro Smooth			
			a = 0.1		MAD	MAPE %
			Ft	et		
Jul-18	181,000	280,000	128,437	52,563	55,745.43	17.83
Aug-18	90,500	90,000	133,693	(43,193)		
Sep-18	151,000	180,000	129,374	21,626		
Oct-18	120,500	90,000	131,537	(11,037)		
Nov-18	90,500	90,000	130,433	(39,933)		
Dec-18	90,500	90,000	126,440	(35,940)		
Jan-19	800	-	122,846	(122,046)		
Feb-19	270,500	180,000	110,641	159,853		
Mar-19	90,500	90,000	126,627	(36,127)		
Apr-19	180,800	270,000	123,014	57,786		
May-19	161,500	90,000	128,793	32,707		
Jun-19	194,500	135,000	132,064	62,436		
Jul-19	181,000	219,000	138,307	42,693		
Aug-19	156,500	246,000	142,576.54	13,923		
Sep-19	-	-	143,968.88	(143,969)		
Oct-19	-	-	129,572	(129,572)		
Nov-19	-	-	116,615	(116,615)		
Dec-19	90,500	-	104,953	(14,453)		

ตารางที่ 5 การคำนวณหาค่า MAD และ MAPE ของค่า $\alpha = 0.3$

เดือน	ยอดขาย (At)	Forecast	Expro Smooth			
			a = 0.3		MAD	MAPE %
			Ft	et		
Jan-17	121,315	-	121,315	-		
Feb-17	500	60,000	121,315	(120,815)		
Mar-17	160,500	81,000	85,071	75,430		
Apr-17	113,500	160,000	107,699	5,801		
May-17	107,500	100,000	109,440	(1,940)		
Jun-17	181,000	120,000	108,858	72,142		
Jul-17	500	100,000	130,500	(130,000)		
Aug-17	240,500	120,000	91,500.26	149,000		
Sep-17	120,500	120,000	136,200	(15,700)		
Oct-17	120,500	120,000	131,490	(10,990)		

ตารางที่ 5 การคำนวณหาค่า MAD และ MAPE ของค่า $\alpha = 0.3$ (ต่อ)

เดือน	ยอดขาย (At)	Forecast	Expro Smooth			
			a = 0.3		MAD	MAPE %
			Ft	et		
Nov-17	120,500	120,000	128,193	(7,693)	58,844.80	18.04
Dec-17	90,500	120,000	125,885	(35,385)		
Jan-18	91,000	90,000	115,270	(24,270)		
Feb-18	180,500	90,000	107,989	72,511		
Mar-18	91,000	90,000	129,742	(38,742)		
Apr-18	90,500	180,000	118,119	(27,619)		
May-18	271,000	180,000	109,834	161,166		
Jun-18	100,500	90,000	158,184	(57,684)		
Jul-18	181,000	280,000	140,878	40,122		
Aug-18	90,500	90,000	152,915	(62,415)		
Sep-18	151,000	180,000	134,190	16,810		
Oct-18	120,500	90,000	139,233	(18,733)		
Nov-18	90,500	90,000	133,613	(43,113)		
Dec-18	90,500	90,000	120,679	(30,179)		
Jan-19	800	-	111,626	(110,826)		
Feb-19	270,500	180,000	78,378	192,122		
Mar-19	90,500	90,000	136,015	(45,515)		
Apr-19	180,800	270,000	122,360	58,440		
May-19	161,500	90,000	139,892	21,608		
Jun-19	194,500	135,000	146,374	48,126		
Jul-19	181,000	219,000	160,812	20,188		
Aug-19	156,500	246,000	166,868	(10,368)		
Sep-19	-	-	163,758	(163,758)		
Oct-19	-	-	114,631	(114,631)		
Nov-19	-	-	80,241	(80,241)		
Dec-19	90,500	-	56,169	34,331		

2. หาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic order quantity)

1) การวิเคราะห์วัสดุคงคลังกลุ่ม A ตามที่
ณฐา คุปต์ชัย (2558) ด้วยวิธีการวิเคราะห์ ABC
เก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการการใช้วัสดุสิ้น
เปลืองตั้งแต่ปี 2017-2019 ลงในแบบฟอร์มยอดการ

ใช้วัสดุสิ้นเปลือง โดยรายละเอียดภายในตารางมีชื่อ
ของวัสดุสิ้นเปลือง ยอดการใช้วัสดุสิ้นเปลือง และ ปี
ที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล
หารูปแบบทิศทางของข้อมูล โดยเลือกวัสดุสิ้นเปลือง
เฉพาะกลุ่ม A โดยผลการวิเคราะห์ ABC

2) วิธีการวัดความแปรปรวน (Coefficient of

variation: CV) (กรรณิณี ทศพร, 2559; จารุวรรณ ชูใจ, 2559)

ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (CV) คือ ค่าที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูล เป็นค่าบ่งชี้ถึงคุณภาพของงานทดลองที่จะใช้ตัดสินว่างานนั้นได้ผลเป็นที่น่าเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดโดยสามารถหาได้จากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานยกกำลังสอง

ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (CV) ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่า 0.25 แสดงว่าระดับความต้องการสินค้ามีลักษณะคงที่ สามารถที่จะใช้ EOQ ในการคำนวณปริมาณสั่งซื้อได้ในการคำนวณจะเลือกวัสดุสิ้นเปลืองเฉพาะกลุ่ม A ที่ใช้ผลิตสินค้า WF21220 No.5 เท่านั้น

$$CV = \frac{\text{Est. var } D}{\bar{d}}$$

d_i = ปริมาณความต้องการสินค้าในแต่ละช่วงเวลา

Est. var D = ประมาณค่าความแปรปรวนของ D

จากการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนของวัสดุสิ้นเปลืองเฉพาะกลุ่ม A ที่ใช้ผลิตสินค้า WF21220 No.5 มีค่าน้อยกว่า 0.25 แสดงว่าสามารถใช้ EOQ ในการคำนวณได้ โดยสรุปวัสดุสิ้นเปลืองเฉพาะกลุ่ม A ที่ใช้ผลิตสินค้า WF21220 No.5

ตารางที่ 6 สรุปค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนของวัสดุสิ้นเปลืองเฉพาะกลุ่ม A

Item	CV
Glove-Nitrile-L	0.03
Tape-0.5W	0.06
Pallet Plastic	0.07
BOX-12-1	0.15
WHITE CLOTH	0.06
Solvent D80	0.02
Bubble-L	0.04
Glove-Nitrile-S	0.03
PS-60x70	0.05
PE-B-5	0.07
Glove-Nitrile-M	0.04
Label-Nlogo	0.02

3) ต้นทุนการสั่งซื้อ

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ เช่น เงินเดือนค่าจ้างสวัสดิการ อุปกรณ์สำนักงาน ค่าใช้จ่ายอื่นๆ โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดรวมกัน เท่ากับ 360,000 บาท/ปี หรือ 30,000 บาท/เดือน (อ้างอิงข้อมูลจากบริษัทที่ศึกษา) ต้นทุนในการสั่งซื้อทั้งหมด = 182 บาท/ครั้ง

4) ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลัง

ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง เช่น เงินเดือนค่าจ้าง สวัสดิการ อุปกรณ์สำนักงาน ค่าใช้จ่ายอื่นๆ โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดรวมกัน เท่ากับ 1,800,000 บาท/ปี (อ้างอิงข้อมูลจากบริษัทที่ศึกษา) โดยต้นทุนในส่วนค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังวัสดุสิ้นเปลืองคิดเป็น 30%

ตารางที่ 7 สรุปปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic order quantity)

Item	ปริมาณการสั่งซื้อต่อปี	ราคา	มูลค่า/ปี	Holding Cost (H)/ปี	ต้นทุนในการจัดซื้อ/ครั้ง	EOQ
Glove-Nitrile-L	1,110	262	290,820.00	0.30	182.00	71.70
Tape-0.5W	1,236	175	216,300.00	0.30	182.00	92.57
Pallet Plastic	365	520	189,800.00	0.30	182.00	29.18
Box-12-1	4,090	40.3	164,827.00	0.30	182.00	350.91
WHITE CLOTH	3,120	48	149,760.00	0.30	182.00	280.83

ผ่านการรับรองคุณภาพจากศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI.) อยู่ในกลุ่ม 1 สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ตารางที่ 7 สรุปปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic order quantity) (ต่อ)

Item	ปริมาณการสั่งซื้อต่อปี	ราคา	มูลค่า/ปี	Holding Cost (H)/ปี	ต้นทุนในการจัดซื้อ/ครั้ง	EOQ
Solvent D80	94	1350	126,900.00	0.30	182.00	9.19
Bubble-L	6,650	13.7	91,105.00	0.30	182.00	767.43
Glove-Nitrile-S	345	262	90,390.00	0.30	182.00	39.97
PS-60x70	1,082	82	88,724.00	0.30	182.00	126.53
PE-B-5	955	77	73,535.00	0.30	182.00	122.67
Glove-Nitrile-M	273	262	71,526.00	0.30	182.00	35.56
Label-Nlogo	198,000	0.3	59,400.00	0.30	182.00	28,298.41

3. หาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder point: ROP) และ ปริมาณวัสดุขั้นต่ำ (Safety stock)

1) การหาปริมาณวัสดุขั้นต่ำ (Safety stock)
ตามที่ อนุภา คูปดัชเชียว (2558)

$$SS = Z \sqrt{(LT)(\sigma_d^2) + (\bar{d}^2)(\sigma_{LT}^2)}$$

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^{n_d} d_i f_i}{n_d}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_d} f_i (d_i - \bar{d})^2}{n_d - 1}}$$

$$\sigma_d = S_d \times \sqrt{LT}$$

(Z) = ค่าคงที่ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติ

(LT) = ช่วงเวลาโดยเฉลี่ย

(σ_{LT}) = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความ ต้องการเบิกใช้สินค้า

(σ_{LT}) = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของช่วงเวลา (ไม่มีความคลาดเคลื่อนในการส่งสินค้า)

(d) = อัตราความต้องการเบิกใช้สินค้าโดยเฉลี่ย

ตารางที่ 8 สรุปปริมาณการปริมาณวัสดุขั้นต่ำ (Safety stock)

Item	z	LT(Day)	d	sd	od	SS
Tape-0.5W	1.65	7	9.81	330.64	874.79	1,443.41
Pallet Plastic	1.65	7	14.60	60.73	160.69	265.13
Glove-Nitrile-L	1.65	7	5.21	295.81	782.63	1,291.34
Box-12-1	1.65	7	3.15	1,213.02	3,209.36	5,295.44
WHITE CLOTH	1.65	7	14.51	843.02	2,230.42	3,680.20
Solvent D80	1.65	7	31.33	78.67	208.15	343.44
Bubble-L	1.65	7	19.00	1,793.65	4,745.54	7,830.14
Glove-Nitrile-S	1.65	7	11.13	61.98	163.98	270.56
PS-60x70	1.65	7	8.84	40.88	108.17	178.48
PE-B-5	1.65	7	8.23	249.42	659.90	1,088.83
Glove-Nitrile-M	1.65	7	8.48	51.21	135.48	223.55
Label-Nlogo	1.65	7	7.62	55,965.59	148,071.03	244,317.20

ผ่านการรับรองคุณภาพจากศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI.) อยู่ในกลุ่ม 1 สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

2) การคำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder point: ROP) ตามที่ (ณฐา คุปต์ชเรีัยร, 2558) นำค่าต่างๆ ที่ได้มาทำการคำนวณ ที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้า WF21220 No.5 โดยใน 1 เดือนทำงานเดือนละ 22 วัน (1 ปีทำงาน 264 วัน)

$$ROP = SS + U_d$$

$$U_d = (d)(LT)$$

(SS) = ปริมาณวัสดุขั้นต่ำ
(d) = อัตราความต้องการเบิกใช้สินค้า
(LT) = ช่วงเวลา

ตารางที่ 9 สรุปปริมาณการคำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder point: ROP)

Item	LT(Day)	d	Ud	SS	ROP
Tape-0.5W	7	9.81	68.67	1,443.41	1,512.08
Pallet Plastic	7	14.60	102.20	265.13	367.33
Glove-Nitrile-L	7	5.21	36.48	1,291.34	1,327.82
Box-12-1	7	3.15	22.07	5,295.44	5,317.51
WHITE CLOTH	7	14.51	101.58	3,680.20	3,781.78
Solvent D80	7	31.33	219.33	343.44	562.77
Bubble-L	7	19.00	133.00	7,830.14	7,963.14
Glove-Nitrile-S	7	11.13	77.90	270.56	348.46
PS-60x70	7	8.84	61.86	178.48	240.33
PE-B-5	7	8.23	57.64	1,088.83	1,146.47
Glove-Nitrile-M	7	8.48	59.39	223.55	282.93
Label-Nlogo	7	7.62	53.31	244,317.20	244,370.51

6. ผลการวิจัย

สรุปผลการศึกษางานวิจัย เรื่อง การพัฒนาการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา เพื่อกำหนดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง เพื่อศึกษารูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาวัสดุคงคลัง (Inventory) ของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions) และศึกษาการหาปริมาณสินค้าที่ปลอดภัย (Safety stock) และปริมาณ สั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic order quantity) ของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions) ในช่วงเวลา เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2562 ดังนี้

ส่วนแรก รูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาวัสดุคงคลัง (Inventory) ของวัสดุสิ้นเปลือง

(Consumptions) ที่เหมาะสม โดยที่เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุดและมีผลการพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุดกับโรงงานแห่งนี้คือ รูปแบบการพยากรณ์สำหรับแนวโน้มแบบวิธีปรับเรียบเอกโพเนนเชียล (Exponential smoothing)

ตารางที่ 10 สรุปรูปแบบการพยากรณ์

Forecasting	MAD	MAPE %
Weighted Moving Average	522,729.87	68.64
Expro Smooth	55,745.43	17.83
Expro Smooth with trend	60,427.08	13.03

ส่วนที่สอง เพื่อเสนอแนวทางการจัดการวัสดุคงคลัง ด้วยวิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic order quantity) และสินค้าที่ปลอดภัย (Safety

stock) การสั่งซื้อในช่วงเวลา เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2562 พบว่ามีการสั่งซื้อเกินความจำเป็น จึงทำให้มีสินค้าคงเหลือมาก ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและจัดเก็บสูง เมื่อทำการวิจัยได้นำ EOQ มาใช้ในการคำนวณ สามารถลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและจัดเก็บ

ในการสั่งซื้อวัสดุจะมีผลกระทบโดยตรงต่อ

ต้นทุนการผลิต ถ้าหากมีการสั่งซื้อหลายๆครั้งก็จะทำให้ต้นทุนสูงตามไปด้วย แต่ถ้ามีการสั่งซื้อน้อยครั้งก็จะส่งผลให้ต้นทุนต่ำไปด้วย ดังนั้นจึงนำข้อมูลของการสั่งซื้อแบบเดิม (ปี 2020) กับแบบใหม่มาเทียบว่าแบบใดมีผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตมากกว่ากัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. จำนวนในการสั่งซื้อ ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 สรุปจำนวนในการสั่งซื้อแบบปัจจุบันกับวิธีใหม่

Item	ปริมาณการสั่งซื้อต่อปี	EOQ	รอบเวลาการสั่งซื้อ (แบบใหม่)	จำนวนการสั่งซื้อปี 2020
Glove-Nitrile-L	1,110	71.70	1.00	10.00
Tape-0.5W	1,236	92.57	1.00	3.00
Pallet Plastic	365	29.18	1.00	6.00
Box-12-1	4,090	350.91	1.00	4.00
WHITE CLOTH	3,120	280.83	1.00	9.00
Solvent D80	94	9.19	1.00	7.00
Bubble-L	6,650	767.43	1.00	12.00
Glove-Nitrile-S	345	39.97	1.00	9.00
PS-60x70	1,082	126.53	1.00	8.00
PE-B-5	955	122.67	1.00	7.00
Glove-Nitrile-M	273	35.56	1.00	7.00
Label-Nlogo	198,000	28,298.41	1.00	7.00

2. ต้นทุนในการสั่งซื้อ ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 สรุปเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อแบบปัจจุบันกับวิธีใหม่

Item	ต้นทุนในการสั่งซื้อ	รอบเวลาการสั่งซื้อ (แบบใหม่)	จำนวนการสั่งซื้อปี 2020	ต้นทุนในการสั่งซื้อ (แบบใหม่)	ต้นทุนในการสั่งซื้อ 2020	ผลต่างของต้นทุนในการสั่งซื้อ
Glove-Nitrile-L	182	1.00	10.00	182.00	1,820.00	1,638.00
Tape-0.5W	182	1.00	3.00	182.00	546.00	364.00
Pallet Plastic	182	1.00	6.00	182.00	1,092.00	910.00
Box-12-1	182	1.00	4.00	182.00	728.00	546.00
WHITE CLOTH	182	1.00	9.00	182.00	1,638.00	1,456.00
Solvent D80	182	1.00	7.00	182.00	1,274.00	1,092.00

ผ่านการรับรองคุณภาพจากศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI.) อยู่ในกลุ่ม 1 สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ตารางที่ 12 สรุปเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อแบบปัจจุบันกับวิธีใหม่ (ต่อ)

Item	ต้นทุนในการสั่งซื้อ	รอบเวลาการสั่งซื้อ (แบบใหม่)	จำนวนการสั่งซื้อ ปี 2020	ต้นทุนในการสั่งซื้อ (แบบใหม่)	ต้นทุนในการสั่งซื้อ 2020	ผลต่างของต้นทุนในการสั่งซื้อ
Bubble-L	182	1.00	12.00	182.00	2,184.00	2,002.00
Glove-Nitrile-S	182	1.00	9.00	182.00	1,638.00	1,456.00
PS-60x70	182	1.00	8.00	182.00	1,456.00	1,274.00
PE-B-5	182	1.00	7.00	182.00	1,274.00	1,092.00
Glove-Nitrile-M	182	1.00	7.00	182.00	1,274.00	1,092.00
Label-Nlogo	182	1.00	7.00	182.00	1,274.00	1,092.00

7. สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษารูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาวัสดุคงคลัง (Inventory) ของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions) และการหาปริมาณสินค้าที่ปลอดภัย (Safety stock) และปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic order quantity) ของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสัมภาษณ์เชิงลึกกับฝ่ายการตลาด การรวบรวมข้อมูลของยอดขายสินค้า 3 ปีย้อนหลังปี (2017-2019) และข้อมูลของของคลังสินค้าน้อยหลัง 3 ปี (2017-2019) หลังจากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้ ABC (ABC Analysis) การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา วิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic order quantity: EOQ model) และการหาจำนวนขั้นต่ำของวัสดุคงคลัง (Safety stock) จากผลการศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา เพื่อกำหนดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

7.1 รูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาวัสดุคงคลังของวัสดุสิ้นเปลือง

การวิจัยในครั้งนี้ต้องสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายการตลาด ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายการตลาด และผู้ประสานงานฝ่ายการตลาด เพื่อพิจารณาถึงลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของยอดขาย และปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

กับการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา และเอกสารเกี่ยวกับยอดขายสินค้า K รุ่น WF21220 No.5 ปี 2017-2019 เพื่อพิจารณาถึง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของยอดขาย หลังจากนั้นนำข้อมูลยอดขาย มาวิเคราะห์เพื่อหา รูปแบบ ทิศทางของข้อมูล เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกเทคนิคการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลโดยใช้หลักทฤษฎีการพยากรณ์ (Forecasting) เพื่อให้ได้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำและเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด และทดสอบการพยากรณ์กับข้อมูลในปีที่ผ่านมา โดยพิจารณาจากความผิดพลาดซึ่งพบว่ามีความผันแปรเพิ่มขึ้นและลดลงขึ้น โดยจะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นทุกปี ลักษณะของกราฟที่เพิ่มขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยการเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลมาจาก ความต้องการของลูกค้า การบริการ และคุณภาพ ซึ่งเหมาะสมกับการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาแบบการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล

หลังจากนั้นหาค่า α ที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำและเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด โดยนำข้อมูลมาทำการตรวจสอบด้วยวิธีการหาค่าผิดพลาด (Error) ค่าความโน้มเอียง (Bias) สัญญาณติดตาม (Tracking signal: TS) ค่าผิดพลาดมาคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean absolute deviation: MAD) และค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean absolute percent error: MAPE) ตามลำดับ

โดยค่าของ 0.1 และ 0.3 ต่างกัน คือ ค่า MAD ของ $\alpha = 0.1$ และ 0.3 ค่าที่ได้คือ 55,745.43 และ 58,844.80 ตามลำดับ ค่า MAPE ของ $\alpha = 0.1$ และ 0.3 ค่าที่ได้คือ 17.83 และ 18.04 ตามลำดับ

ตารางที่ 13 การคำนวณค่า MAD และ MAPE ของค่า α ตั้งแต่ 0 ถึง 1

α	MAD	MAPE %
0.1	55,745.43	17.83
0.2	56,851.43	17.90
0.3	58,844.80	18.04
0.4	60,394.34	18.25
0.5	61,839.22	18.51
0.6	63,539.87	18.81
0.7	66,085.82	19.13
0.8	69,179.05	19.48
0.9	72,739.85	19.86
1	76,883.75	20.28

ผลของการวิเคราะห์ในการหารูปแบบวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม คือ การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาแบบการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล ใช้ค่า $\alpha = 0.1$ ได้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำและเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด โดย ค่า MAD = 55,745.43 ค่า MAPE = 17.83%

ดังนั้นผู้วิจัยมีความเห็นว่า การพยากรณ์ที่ใช้ค่า MAD และ MAPE ต่ำที่สุดจะได้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำและเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด

ซึ่งสอดคล้องกับ อนุสรณ์ บุญสง่าม (2559) ศึกษาการพยากรณ์ความต้องการแว่นตา กรณีศึกษาร้านรักแว่น พบว่า ค่าพยากรณ์ที่ได้จากวิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition method) ให้ค่า MAD, MSE และ MAPE ของ Rayban เท่ากับ 1.34, 2.34, 52.63%, LEVI'S เท่ากับ 2.15, 6.20, 33.70% และ Frank custom เท่ากับ 4.40, 27.47 และ 25.85% ตามลำดับ ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด และลักษณะ ถูกๆเกษม (2558) ศึกษาการพยากรณ์ความต้องการสินค้าสำหรับการวางแผนการผลิต กรณีศึกษาการผลิตชุดสะอาด พบว่า การเลือกวิธีการพยากรณ์ที่

เหมาะสมพิจารณาจากค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean absolute percent error: MAPE) ที่ต่ำที่สุด

7.2 เพื่อเสนอแนวทางการจัดการวัสดุคงคลัง ด้วยวิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด และสินค้าที่ปลอดภัย

การวิจัยในครั้งนี้นำข้อมูลของการใช้วัสดุสิ้นเปลืองปี 2017-2019 มาจำแนกความสำคัญตามหลักการ ABC Analysis และเลือกศึกษาเฉพาะวัสดุสิ้นเปลือง A เนื่องจากมีความสำคัญที่สุด มาวัดความแปรปรวนของข้อมูลและนำข้อมูลที่มีค่าความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าน้อยกว่า 0.25 มาคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อวัสดุในการผลิตสินค้าที่ประหยัดและหาปริมาณวัสดุขั้นต่ำ

การคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของปีถัดไป สามารถใช้วิธีการคำนวณค่าพยากรณ์ของปีถัดไปก่อน แล้วคำนวณหาวัสดุที่ต้องใช้ หลังจากนั้นนำตัวเลขที่ได้ไปทำการคำนวณต่อไปเพื่อหาจุดสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ซึ่งจะหาหาค่าคงที่ทราบถึงปริมาณวัสดุที่จะใช้ในอนาคต และจุดสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดในตารางแผนค่าใช้จ่าย และการใช้วัสดุต่อไป

ซึ่งสอดคล้องกับ สาลินี ชัยวีระไทยและวศิน เหลี่ยมปรีชา (2558) ศึกษาการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดและการลดต้นทุนในการบริหารคลังเวชภัณฑ์ยา กรณีศึกษาโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก พบว่าวิธีการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด ทำให้ต้นทุนรวมในการจัดการยาคงคลังมากกว่าการใช้วิธีการดำเนินการใช้ปัจจุบัน คิดเป็นร้อยละ 48.02 และ ภราภรณ์ ทศพร (2559) ศึกษาการปรับปรุงการบริหารวัตถุดิบคงคลัง กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนตลับลูกปืน พบว่าวัตถุดิบที่มีระดับความต้องการคงที่ควรใช้วิธีการหาปริมาณสั่งซื้ออย่างประหยัดในการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม และวิธีนิวส์บอยโมเดลเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับวัตถุดิบที่มีความต้องการไม่คงที่ ซึ่งทำให้มีค่าใช้จ่ายรวมน้อยกว่าวิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน สมฤทธิ์ ดวงศรี (2551) ศึกษาการวิเคราะห์

หาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษาการวางแผนความต้องการลูกรีด พบว่า ผลการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อด้วยวิธี EOQ จะมีค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง และค่าเสียโอกาสในการสั่งซื้อน้อยกว่าการสั่งซื้อแบบเก่า เนื่องจากการสั่งซื้อในปริมาณน้อยแต่มีจำนวนครั้งของการสั่งซื้อมาก จากการคำนวณสามารถลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้าได้ 22,935,255 บาท จากวัตถุประสงค์จะลด Stock ลงให้ได้ 10% สามารถลดลงได้ 54.66% คิดเป็นเงิน 10,200,000 บาท และจากรูรรม ชูใจ (2559) ศึกษาการปรับปรุงการจัดการวัตถุดิบคงคลัง กรณีศึกษาโรงงานผลิตตัวต้านทานกระแสไฟฟ้า พบว่า การคำนวณหาปริมาณของการสั่งซื้อแบบประหยัด ปริมาณวัตถุดิบคงเหลือในคลังที่จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังที่ปลอดภัย เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายรวมที่ได้จากวิธีการสั่งซื้อแบบใหม่และแบบเดิม โดยใช้วิธีการจำลองการสั่งซื้อจากข้อมูลการใช้จริงปี 2558 ด้วยโปรแกรมเอ็กเซล (Microsoft Excel) ได้ผลว่า ค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อแบบใหม่ลดลงเฉลี่ย 1,793,298.39 บาท หรือร้อยละ 55.93 ดังนั้น ทางโรงงานจึงควรประยุกต์ใช้วิธีใหม่เพื่อลดต้นทุนสินค้าคงคลัง

การใช้ EOQ model และ Safety stock เมื่อนำข้อมูลการสั่งซื้อแบบเดิม (ปี 2020) กับแบบใหม่มาเปรียบเทียบกับทำให้สามารถลดต้นทุนวัตถุดิบคงคลังลงได้มากที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยมีความเห็นว่าโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง ควรปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการวัสดุคงคลัง ด้วยวิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic order quantity) และสินค้าที่ปลอดภัย (Safety stock)

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การหาค่า EOQ (Economic order quantity) โดยใช้ความต้องการของวัสดุต่อปีของปีก่อนในการคำนวณ หากในอนาคตเศรษฐกิจเกิดการเปลี่ยนแปลง จะส่งผลให้ความต้องการวัสดุเปลี่ยนแปลงไปด้วย เพิ่มขึ้นหรือลดลง อาจจะทำให้การคำนวณหาค่า EOQ ผิดพลาด ควรมีการตรวจสอบหาค่า EOQ เป็นไตรมาสในรอบหนึ่งปี

2. ในงานวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการคำนวณ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ แต่อาจจะเกิดความยุ่งยากในใช้งานจริงกับชนิดสินค้าจำนวนมาก เพื่อให้เกิดความถูกต้องในการใช้งาน ทางบริษัทควรเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน โดยจัดทำโปรแกรมในการคำนวณการพยากรณ์ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับปริมาณความต้องการสินค้าในแต่ละรอบเดือน เข้ามาประยุกต์ใช้ในบริษัท เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และลดปัญหาความผิดพลาดในการทำงานได้

3. ควรติดตาม และประเมินผลของการพยากรณ์อย่างสม่ำเสมอ เพื่อปรับปรุงและแก้ไขให้เหมาะสมกับสถานการณ์จริงของโรงงาน

8.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งถัดไป อาจพิจารณาเกณฑ์การจำแนกความสำคัญตามหลักการ ABC Analysis ในกลุ่ม B และ C เพื่อประสิทธิภาพของการทำงานและครอบคลุมแนวทางการจัดการวัสดุคงคลังด้วยวิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด และสินค้าที่ปลอดภัย

เอกสารอ้างอิง

- กันติชา บุญพิโล. (2556). 10 ขั้นตอนเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรกระจายสินค้าและขนส่ง. ค้นเมื่อ 5 สิงหาคม 2562, จาก: <http://www.freightmaxad.com/magazine/?p=5875>.
- จิราพร ภูทองคำ และถิรนนท์ ทิวราตรีวิทย. (2564). การพยากรณ์ความต้องการของวัตถุดิบเพื่อลดการเสียโอกาสทางการขาย กรณีศึกษาร้าน Pizza HUK T&J. *วารสารวิทยาการจัดการวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์*, 2(3), 20-31.
- จารุวรรณ ชูใจ. (2559). การปรับปรุงการจัดการวัตถุดิบคงคลัง กรณีศึกษา โรงงานผลิตตัวความต้านทานกระแสไฟฟ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ณฐา คุปต์ชัยธร. (2558). การวางแผนและควบคุมการผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงชัย แสงสุวรรณดี และสกนธ์ คล่องบุญจิต. (2564). การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า ด้วยเทคนิค ABC และการพยากรณ์ กรณีศึกษาระบบการจัดเก็บสินค้า. *วารสารวิศวกรรมลาดกระบัง*, 38(4), 13-22.
- พิภพ สถิตาภรณ์. (2549). ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต(ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่13. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ภราภรณ์ ทศพร. (2559). การปรับปรุงการบริหารวัตถุดิบคงคลัง กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วน คลับลูกปืน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- รัชณี โฆษิตานนท์. (2564). การพยากรณ์ความต้องการในการสั่งซื้อและจัดการวัตถุดิบคงคลัง กรณีศึกษา บริษัทผลิตเครื่องฟอกอากาศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ลักขณา ฤกษ์เกษม. (2558). การพยากรณ์ความต้องการสินค้าสำหรับการวางแผนการผลิต กรณีศึกษาการผลิตชุดสะอาด. *วารสารปริชาต*, 28(3), 291-303.
- สาลินี ชัยวีระไทย และวสิน เหลี่ยมปรีชา. (2558). การหาค่าเหมาะที่สุดและการลดต้นทุนในการบริหารคลังเวชภัณฑ์ยา กรณีศึกษาโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก. *วารสารการวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชน*, 8(3), 139-153.
- สัมฤทธิ์ ดวงศรี. (2551). การวิเคราะห์หาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษาการวางแผนความต้องการลูกเรือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อมรศิริ ดิสสร. (2550). การบริหารสินค้าคงคลัง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อนุสรณ์ บุญสง่าม. (2559). การพยากรณ์ความต้องการแว่นตา กรณีศึกษา ร้านรักแว่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- Automotive Industry Action Group (AIAG). (2010). *Measurement Systems Analysis*. Fourth Edition. USA: Automotive Industry Action Group.