

การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า ด้วยเทคนิค ABC และ การพยากรณ์ กรณีศึกษาระบบการจัดเก็บสินค้า

The Efficiency Enhancement of Warehouse Management using ABC and Forecasting Technique: A Case Study of Storage System

ธงชัย แสงสุวรรณดี^{1,*} และ สกนธ์ คล่องบุญจิต¹

¹ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ลาดกระบัง ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

Thongchai Saengsuwandee^{1,*} and Sakon Klongboonjit¹

¹Department of Industrial Engineering, School of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang,
Lat Krabang, Lat Krabang, Bangkok, 10520, Thailand

*Corresponding Author E-mail: 63601166@kmitl.ac.th

Received: Jul 22, 2021; Revised: Sep 22, 2021; Accepted: Sep 28, 2021

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบการจัดการคลังสินค้า สำหรับคลังสินค้ากรณีศึกษา มีปัญหาหลัก 2 ประการ คือ ระยะทาง และระยะเวลาในการเบิกจ่ายสินค้าที่มาก และยาวนาน ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบการจัดการคลังสินค้า เพื่อรับมือกับปัญหาเหล่านี้ ขั้นแรกจะใช้เทคนิค ABC เพื่อจัดกลุ่มสินค้าทั้งหมดในคลังสินค้านี้ตามมูลค่าการสั่งซื้อสินค้า จากนั้นพื้นที่จัดเก็บสินค้าสำหรับสินค้าในกลุ่ม A ที่มีมูลค่าการสั่งซื้อสินค้าสูงจะถูกจัดตำแหน่งใหม่ ผลลัพธ์ที่จากการปรับปรุงแสดงให้เห็นว่าระยะทาง และเวลาที่ใช้ในการเบิกจ่ายสินค้าในคลังสินค้าลดลงประมาณ 70.69% และ 65.97% ตามลำดับ เพื่อรักษาประสิทธิภาพที่ดีของระบบการจัดการคลังสินค้าในอนาคต วิธีการพยากรณ์สามวิธี คือ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก และวิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลจะถูกทดลองใช้กับสินค้ากลุ่ม A ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าวิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลเป็นวิธีการคาดการณ์ที่เหมาะสม โดยมีค่ากำลังการพยากรณ์ 66.67% ที่ 23.64% ค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสมบูรณ์

คำสำคัญ: คลังสินค้า, การวิเคราะห์ ABC, การพยากรณ์

Abstract

This research aims to improve the efficiency of warehouse management system. For the warehouse in this case study, there are two main problems which are about long pick up distance and long pick up time affecting to the efficiency of its warehouse management system. To cope with these problems, The ABC technique is firstly applied to group all goods in this warehouse base on the turnover rate of goods. Next, the storage areas of goods, especially group A goods which have high turnover rate, are re-located. The improving results show that the value of pick up distance and pick up time of all goods in warehouse are reduced about 70.69% and 65.97% respectively. To maintain the good efficiency of its warehouse management system in the future, three forecasting methods of the moving average method, the weighted moving average method, and the exponential smoothing method

are trial applied with group A goods. The calculating results show that the exponential smoothing method is the proper forecasting method with 66.67% of forecasting power at 23.64% of mean absolute percentage error.

Keywords: Warehouse, ABC Analysis, Forecasting

1. บทนำ

สืบเนื่องจากการคาดการณ์ภาวะเศรษฐกิจโลกที่คาดว่าจะฟื้นตัวมาจากการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 ที่มีแนวโน้มไปในทิศทางที่ดี ส่งผลให้มีการคาดการณ์ปริมาณความต้องการใช้น้ำมันที่จะเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นธุรกิจที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และแก๊สธรรมชาติ จำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนการปรับปรุงเพื่อเตรียมความพร้อมกับการขยายตัวของธุรกิจในอนาคตอันเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของความต้องการการใช้และผลิตน้ำมัน เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการสินค้าของลูกค้าได้อย่างสูงสุด

โดยที่คลังสินค้าการศึกษา เป็นคลังที่จัดเก็บสินค้าประเภทเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ สำหรับงานปิโตรเคมี โดยที่คลังสินค้านี้ดำเนินการจัดเก็บสินค้าไว้เป็นจำนวนมาก เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า แต่การดำเนินงานกิจกรรมต่างๆ ในคลังสินค้าส่วนใหญ่ยังไม่ได้มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ มีการจัดวางสินค้าที่ไม่เป็นระเบียบ ไม่มีการจัดกลุ่ม หรือจำแนกประเภทของสินค้าที่จะทำการจัดเก็บทำให้ ใช้ระยะทาง และเวลาที่มากในการจัด หรือหยิบสินค้า การควบคุมสินค้าคงคลังทำได้ไม่ดี และมีต้นทุนในการบริหารจัดการคลังสินค้าที่สูง

ดังนั้นเพื่อให้สามารถจัดการสินค้าคงคลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับรูปแบบการปฏิบัติงานขององค์กร เพื่อให้คลังสินค้านี้มีปริมาณสินค้าคงคลังที่ลดลง สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า และสามารถสามารถลดต้นทุน และค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้นในระบบการจัดการคลังสินค้าได้ ทางผู้วิจัยจึงนำข้อมูลปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้าในอดีตมาวิเคราะห์ โดยใช้ทฤษฎี ABC Analysis ในการแบ่งกลุ่มสินค้า และปรับปรุงพื้นที่วางสินค้า จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบผลการดำเนินการก่อน และหลังทำการปรับปรุง นำข้อมูลที่ได้จากการแบ่งกลุ่มสินค้ามาทำการวิเคราะห์การพยากรณ์ความต้องการสินค้า

ของลูกค้าในอนาคต โดยใช้หลักทฤษฎีการพยากรณ์ (Forecasting) ด้วยวิธีการพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) วิธีการพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average) และวิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) เนื่องจากเป็นวิธีการที่ใช้พยากรณ์ยอดขายในอนาคต โดยคาดว่าจะมีลักษณะเช่นเดียวกับยอดขายในปัจจุบัน ยอดขายหรืออุปสงค์ต่อความต้องการของสินค้าได้รับอิทธิพลจากแนวโน้ม (Trend) ฤดูกาล (Seasonal) วัฏจักร (Cycle) หรือ เหตุการณ์ผิดปกติ (Irregular Variation) ซึ่งมีความง่ายในการพยากรณ์ และอธิบายต่อผู้บริหาร หรือผู้ใช้ค่าพยากรณ์ให้เข้าใจ โดยใช้ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Mean Square Error, MSE) ในการเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ในแต่ละแบบเพื่อให้ได้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำ และเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด

ตัวอย่างของงานวิจัยลักษณะนี้ เช่น งานวิจัย [1] การจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management) เป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนสินค้า โดยที่จะเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของกิจกรรม และการจัดการพื้นที่ในคลังสินค้าให้สามารถสนองตอบต่อกระบวนการรับสินค้า การเก็บรักษา และการเบิกจ่าย งานวิจัย [2] คำว่า “คลัง” ในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน แปลว่าสถานที่สำหรับเก็บสิ่งของเป็นจำนวนมากๆ ดังนั้นคำว่า “คลังสินค้า” (Warehouse) จึงหมายความว่าสถานที่สำหรับเก็บสินค้าเป็นจำนวนมาก และ “การคลังสินค้า” (Warehousing) หมายถึง การเก็บรักษาสินค้านั่นเอง งานวิจัย [3] ได้ให้คำนิยามไว้ในหนังสือ Effective Management ไว้ว่า “การจัดการ” คือการผสมผสานทรัพยากรต่างๆ เพื่อให้การดำเนินการต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ งานวิจัย [4] งานปฏิบัติการคลังสินค้ามีขั้นตอนและรายละเอียดมาก งานส่วนใหญ่จะเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับ

ด้านการยกขน การจัดเก็บ และหยิบสินค้าตามใบสั่งซื้อ ปฏิบัติการคลังสินค้าจึงใช้แรงงานมาก งานวิจัย [5] สินค้าคงคลัง หมายถึง สินค้าที่มีไว้ใช้ในการดำเนินธุรกิจ โดยสินค้าแต่ละประเภทจะแสดงให้เห็นถึงจำนวนเงินที่ต้องลงทุนอยู่จนกว่าจะถูกจำหน่ายออกไป เป็นการแสดงถึงสัดส่วนการลงทุนของกิจการในการที่จะขายสินค้านั้นต่อลูกค้า สินค้าจะเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จ หรือล้มเหลวได้ เพราะถ้าหากธุรกิจมีการควบคุมอย่างมีประสิทธิภาพ ก็จะเป็นส่วนที่ช่วยให้ธุรกิจได้รับผลกำไรเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะกิจการที่ต้องมีหน้าที่บริการสินค้าให้กับลูกค้าแล้วก็ต้องให้ความสำคัญกับการควบคุมมากยิ่งขึ้น ไมเช่นนั้นอาจทำให้กิจการ มีสินค้าในปริมาณที่ไม่เหมาะสมได้ และนั่นคืออาจมีสินค้าไม่พอกับการจำหน่าย หรือมีสินค้าในปริมาณมากเกินไป แต่ถ้าหากกิจการมีความควบคุมสินค้าอย่างดีปัญหาเหล่านี้จะไม่เกิดขึ้น งานวิจัย [6] อธิบายการวางผังคลังสินค้า (Warehouse Layout) การวางผังของคลังสินค้าหรือวัสดุโดยทั่วไปมักจะต้องการให้สินค้านั้นมีลักษณะการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงระยะทางการเคลื่อนที่ทั้งของพนักงาน และสินค้านั้นต้องสั้น กระทัดรัด เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์นี้ช่องทางเดินควรจะเป็นแคบที่สุดเท่าที่จะทำได้และไม่เป็นทางตัน งานวิจัย [7] การทำงานภายในคลังสินค้าทุกขั้นตอนไม่ว่าจะเป็นการรับสินค้า การขนส่งสินค้า การผลิตสินค้า และอื่นๆ ล้วนแต่มีการกำหนดดัชนี หรือเป้าหมายในการวัดประสิทธิภาพในการทำงาน เพื่อช่วยให้ทราบว่าการดำเนินงานนั้นมีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพมากน้อยแค่ไหน และถ้าไม่เหมาะสมก็ควรพิจารณาปรับปรุงแก้ไขในส่วนนั้นเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงต้องมีการวัดประสิทธิภาพในการทำงาน งานวิจัย [8] การควบคุมสินค้าคงคลัง เป็นงานที่ทำขึ้นเพื่อให้ค่าใช้จ่าย หรือต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการจัดการคลังสินค้าให้มีสินค้าคงคลังต่ำที่สุด แต่อย่างไรก็ตามบริษัทก็จะมีสินค้าคงคลังมากมายหลายชนิด ถ้าจะให้ความสนใจควบคุมสินค้าคงคลังทั้งหมดนี้อย่างใกล้ชิดก็จะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และเสียเวลามาก ดังนั้นนอกเหนือจากส่วนที่เป็นนโยบายของบริษัทแล้ว การควบคุมสินค้าคงคลังควรพิจารณาถึงความเหมาะสมของชนิดสินค้าคงคลังด้วยทางที่เหมาะสมจึงควรจำแนกประเภทของ

สินค้าคงคลังออกเป็นชนิดที่มีความสำคัญมาก และที่มีความสำคัญรองลงไป วิธีนี้เรียกว่า ABC Analysis ซึ่งเป็นการวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับความสำคัญ เพื่อให้สามารถจัดการกับสินค้าประเภทต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม งานวิจัย [9-11] ได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีบริหารการจัดเก็บสินค้า ที่เหมาะสมของคลังสินค้าที่ทำการศึกษา โดยทำการศึกษารูปแบบแบ่งกลุ่ม (ABC: Classification) แบ่งสินค้าออกเป็น 3 กลุ่มพิจารณาจากมูลค่าที่มีมูลค่าสูง ปานกลาง และต่ำ แทนด้วยกลุ่ม A B และ C ซึ่งส่วนใหญ่จะมีกลุ่มที่มีมูลค่าสูงประมาณ 70-80% อยู่ในกลุ่ม A และรองลงมา เป็นกลุ่ม B และ C ตามลำดับ ศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะทางที่ใช้ในการจัดเก็บสินค้า ก่อน และหลังทำการปรับปรุง งานวิจัย [12] การพยากรณ์ คือการมองดูอนาคตโดยอาศัยข้อมูล หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นมาแล้วในอดีตนำมาเป็นพื้นฐานของการพยากรณ์ยอดขาย การพยากรณ์ยอดขายจึงเป็นหัวใจสำคัญอย่างยิ่งของการวางแผนการตลาด และสามารถช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าการพยากรณ์นั้นถูกต้อง และเชื่อถือได้ เทคนิคการพยากรณ์การขายมี 2 เทคนิคใหญ่ๆ ได้แก่ เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ ความรู้ และความเข้าใจในวัตถุประสงค์ของการพยากรณ์ และรูปแบบของยอดขายในอดีตจะเป็นตัวแปรสำคัญในการตัดสินใจเลือกเทคนิค หรือวิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสม หรือถูกต้องมากที่สุด งานวิจัย [13-15] เป็นการศึกษาความต้องการสินค้าของลูกค้า เพื่อหารูปแบบการพยากรณ์ (Forecasting Model) ที่เหมาะสม ตัวอย่างเช่น วิธีการพยากรณ์โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล และอื่น ๆ

2. ขั้นตอนการทดสอบ

ในที่นี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียดเพื่อหาสาเหตุ และการแก้ไขปัญหาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าในคลังสินค้ากรณีศึกษา โดยมีขั้นตอน และวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

2.1. ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของคลังสินค้ากรณีศึกษา

โดยทำการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ผู้บริหาร

เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง และทำการสังเกตการณ์การทำงานต่างๆ ภายในคลังสินค้า เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ต่างๆ ภายในคลังสินค้า
2. ลักษณะของกระบวนการทำงานภายในคลังสินค้า
3. ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะแผนผังของชั้นวางสินค้า

2.2.ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในคลังสินค้ากรณีศึกษา

โดยจะทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการระยะทาง และเวลาที่ใช้ในการเบิกสินค้า โดยทำการเก็บข้อมูล ตั้งแต่ 1 ต.ค. 63-31 มี.ค. 64

2.3.ทำการออกแบบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้สำหรับปัญหาที่พบในคลังสินค้ากรณีศึกษา

จากข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลนำมาทำการจัดกลุ่มของสินค้าโดยใช้ทฤษฎี ABC Analysis ตามมูลค่าการตั้งซื้อสินค้า ซึ่งจะสามารถจำแนกรายการสินค้าเป็น 3 กลุ่มเพื่อให้ค่าลงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การจัดกลุ่ม ABC มูลค่าการตั้งซื้อสินค้า

กลุ่มสินค้า	มูลค่าการตั้งซื้อรวม (บาท)	เปอร์เซ็นต์	จำนวนรายการสินค้า
A			
B			
C			

จากนั้น นำข้อมูลที่ได้จากการแบ่งกลุ่มสินค้า มาทำการปรับปรุงพื้นที่สำหรับจัดเก็บสินค้าพร้อมเก็บข้อมูลใหม่เกี่ยวกับระยะทาง และเวลาที่ใช้ในการหยิบสินค้าจากประตูไปถึงชั้นวาง โดยกำหนดประตูเข้า-ออกเป็นประตูเดียวกันจำนวน 1 ประตู แล้วทำการเปรียบเทียบระยะทาง และเวลาที่ใช้ก่อน และหลังทำการปรับปรุง ดังตัวอย่างในรูปที่ 1

A&B1				A&B2				A&B3				A&B4				A&B5			
AA001	AA002	AA003	AA004	AA005	AA006	AA007	AA008	AA009	AA010	AA011	AA012	AA013	AA014	AA015	AA016	AA017	AA018	AA019	AA020
AA021	AA022	AA023	AA024	AA025	AA026	AA027	AA028	AA029	AA030	AA031	AA032	AA033	AA034	AA035	AA036	AA037	AA038	AA039	AA040
AA041	AA042	AA043	AA044	AA045	AA046	AA047	AA048	AA049	AA050	AA051	AA052	AA053	AA054	AA055	AA056	AA057	AA058	AA059	AA060
AA061	AA062	AA063	AA064	AA065	AA066	AA067	AA068	AA069	AA070	AA071	AA072	AA073	AA074	AA075	AA076	AA077	AA078	AA079	AA080
AA081	AA082	AA083	AA084	AA085	AA086	AA087	AA088	AA089	AA090	AA091	AA092	AA093	AA094	AA095	AA096	AA097	AA098	AA099	AA100
AA101	AA102	AA103	AA104	AA105	AA106	AA107	AA108	AA109	AA110	AA111	AA112	AA113	AA114	AA115	AA116	AA117	AA118	AA119	AA120

รูปที่ 1 ตัวอย่างชั้นวางสินค้า

2.4. นำข้อมูลสินค้าในกลุ่ม A ที่ได้จากการแบ่งกลุ่มสินค้าด้วยวิธี ABC Analysis มาทำการพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้า

ด้วยวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 แบบ และทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้า โดยวิธีการพยากรณ์แต่ละแบบมีรายละเอียดดังนี้

1. การพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) เป็นวิธีการพยากรณ์โดยใช้ข้อมูลทางสถิติย้อนหลัง (Time-Series Model) รูปแบบหนึ่ง โดยคำนวณตัวเลขพยากรณ์ จากค่าเฉลี่ยของสถิติย้อนหลังจำนวน n เดือน ดังสมการที่ (1):

$$\text{Moving Average} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n} \quad (1)$$

โดยที่ V = ยอดขายย้อนหลัง
n = จำนวนเดือนที่ใช้การพยากรณ์

2. การพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted moving average) หากข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์มีลักษณะแนวโน้มก็อาจจะใช้วิธีการถ่วงน้ำหนักเข้าช่วยเพื่อเป็นการให้น้ำหนักความสำคัญกับข้อมูลล่าสุด เพื่อให้สามารถสะท้อนการเปลี่ยนแปลงล่าสุด ดังสมการที่ (2):

$$\text{Moving Average} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i \times V_i}{\sum_{i=1}^n W_i} \quad (2)$$

โดยที่ V = ยอดขายย้อนหลัง
W = ค่าถ่วงน้ำหนัก
n = จำนวนเดือนที่ใช้การพยากรณ์

3. การพยากรณ์แบบปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) เป็นการพยากรณ์โดยใช้สถิติย้อนหลังเพียงเดือนเดียว ร่วมกับค่าคงที่ค่าหนึ่งเพื่อถ่วงน้ำหนัก กับความคลาดเคลื่อนในเดือนที่ผ่านมา ดังสมการที่ (3):

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (3)$$

โดยที่ F_t = ค่าพยากรณ์ของเดือนปัจจุบัน
 F_{t-1} = ค่าพยากรณ์ของเดือนที่ผ่านมา

A_{t-1} = ค่าจริงของเดือนที่ผ่านมา

α = ค่าคงที่ ที่ถูกกำหนดเป็นตัวแปรถ่วง

น้ำหนัก มีค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 1

โดยใช้ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Mean Square Error, MSE) ในการเปรียบเทียบค่าที่พยากรณ์ได้ในแต่ละแบบ ดังสมการที่ (4):

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [e_{i(1)}]^2 \quad (4)$$

3. ผลการดำเนินการ

หลังจากเสร็จสิ้นการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และดำเนินการในคลังสินค้ากรณีศึกษาแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นแต่ละประเด็นดังนี้

3.1.การแบ่งประเภทสินค้าที่ทำการจัดเก็บ ด้วยเทคนิคการ

วิเคราะห์แบบ ABC Analysis

โดยใช้มูลค่าการสั่งซื้อสินค้า ตั้งแต่ 1 ต.ค. 63–31 มี.ค. 64 เป็นเกณฑ์ โดยจะเรียงลำดับ จากสินค้าที่มีมูลค่าการสั่งซื้อมากไปน้อยเพื่อจัดกลุ่มสินค้าให้เป็น กลุ่ม A, B และ C ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การจัดกลุ่ม ABC มูลค่าการสั่งซื้อสินค้า

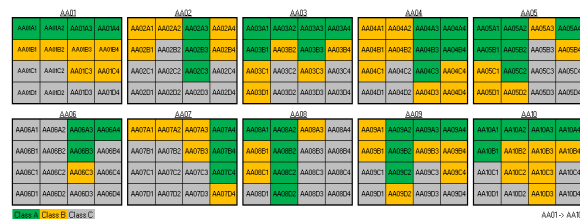
กลุ่ม สินค้า	มูลค่าการสั่งซื้อ รวม (บาท)	เปอร์เซ็นต์	จำนวนรายการ สินค้า
A	26,498,403.53	80%	45
B	4,990,084.81	15%	50
C	1,679,251.92	5%	65

ซึ่งสามารถจำแนกกลุ่มของสินค้าได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม A จำนวน 45 รายการ คิดเป็น 80% ของรายการสินค้าคงคลัง มูลค่าการสั่งซื้อ 26,498,403.53 บาท กลุ่ม B จำนวน 50 รายการ คิดเป็น 15% มูลค่าการสั่งซื้อ 4,990,084.81 บาท และ กลุ่ม C จำนวน 65 รายการ คิดเป็น 5% มูลค่าการสั่งซื้อ 1,679,251.92 บาท

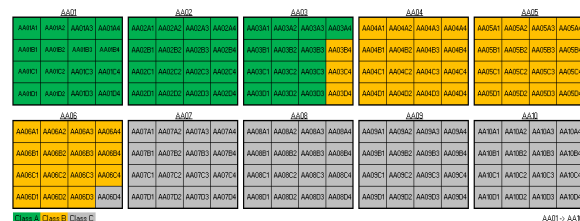
เมื่อพิจารณาข้อมูลที่ได้จากการแบ่งกลุ่มสินค้า โดยใช้ทฤษฎี ABC Analysis เปรียบเทียบกับพื้นที่สำหรับจัดเก็บสินค้าแล้วจะเห็นได้ว่าในปัจจุบันคลังสินค้ากรณีศึกษา

การจัดเก็บสินค้าที่กระจัดกระจาย ทำให้ต้องใช้ระยะทางและเวลาที่มากขึ้นในการหยิบสินค้าจากชั้นวาง ดังรูปที่ 2

ใช้ทฤษฎี ABC Analysis ในการจัดกลุ่มสินค้าตามมูลค่าการสั่งซื้อ เพื่อปรับปรุงพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าที่เหมาะสม โดยกำหนดให้สินค้าที่อยู่ในกลุ่มที่มีมูลค่าในการสั่งซื้อสูงอย่างกลุ่ม A อยู่ใกล้ประตูทางเข้าออกให้มากที่สุดเพื่อให้ใช้ระยะเวลา และระยะทางในการหยิบสินค้าจากชั้นวางสั้นที่สุด ดังรูปที่ 3



รูปที่ 2 การจัดเก็บสินค้าบนชั้นวางในปัจจุบัน



รูปที่ 3 การจัดเก็บสินค้าบนชั้นวางหลังปรับปรุง

3.2.การเปรียบเทียบระยะทาง และเวลาที่ใช้ในการเบิกจ่ายสินค้า

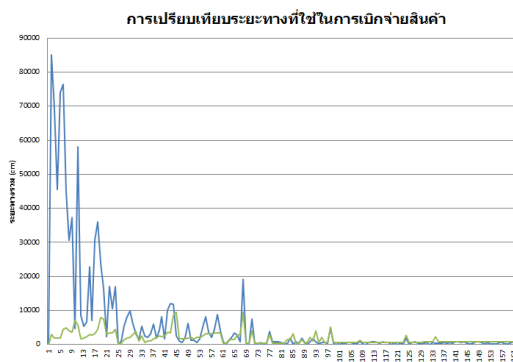
จากการศึกษาแผนผังของคลังสินค้ากรณีศึกษา จะพบว่าพื้นที่สำหรับจัดเก็บสินค้าจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ชั้น โดยที่ชั้นล่างจะมีแถวของชั้นวางสินค้าเริ่มต้นตั้งแต่แถว AA ไปจนถึง AH และชั้นบนเริ่มตั้งแต่แถว BA ไปจนถึง BH ในแต่ละแถวจะประกอบไปด้วยชั้นวางจำนวน 10 ล็อก ในแต่ละล็อกจะสามารถวางสินค้าได้ทั้งหมด 4 ระดับ และในแต่ละระดับสามารถวางสินค้าได้ 4 รายการ (SKU) ดังนั้นในชั้นวางแต่ละแถวจะสามารถจัดเก็บสินค้าได้ทั้งสิ้น $10 \times 4 \times 4 = 160$ รายการ โดยในการศึกษาร้านนี้ผู้วิจัยจะทำการศึกษาลินค้าที่ถูกจัดเก็บที่แถว AA ไปจนถึงแถว AH เวลาที่ใช้ในการเบิกจ่ายสินค้าจะทำการบันทึกในหน่วยนาที และระยะทางที่ใช้ในการเบิกจ่ายสินค้าจากชั้นวางไปถึงประตู บันทึกในหน่วยเซนติเมตร โดยสามารถเปรียบเทียบระยะทาง และเวลาที่ใช้ในการเบิกจ่าย

สินค้าแต่ละรายการก่อน และหลังทำการปรับปรุงได้ดังตารางที่ 3 และตารางที่ 4 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบระยะทาง

การเปรียบเทียบระยะทาง (เซนติเมตร)		
ก่อน-ปรับปรุง	หลัง-ปรับปรุง	ระยะทางที่ลดลง
984,960.00	288,652.50	696,307.50
ระยะทางที่ลดลง (%)		70.69

จากตารางที่ 3 จะเห็นว่าหลังดำเนินการปรับปรุงพื้นที่วางสินค้าโดยใช้ทฤษฎี ABC Analysis แล้วระยะทางรวมที่ใช้ในการเบิกจ่ายสินค้าลดลงจากเดิม 696,307.5 เซนติเมตร (6.96 กิโลเมตร) หรือ คิดเป็น 70.69% แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 การเปรียบเทียบระยะทางที่ใช้ในการเบิกจ่ายสินค้า

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบระยะเวลา

การเปรียบเทียบระยะเวลา (นาทื)		
ก่อน-ปรับปรุง	หลัง-ปรับปรุง	ระยะเวลาที่ลดลง
14,101.39	4,798.49	9,302.90
ระยะเวลาที่ลดลง (%)		65.97

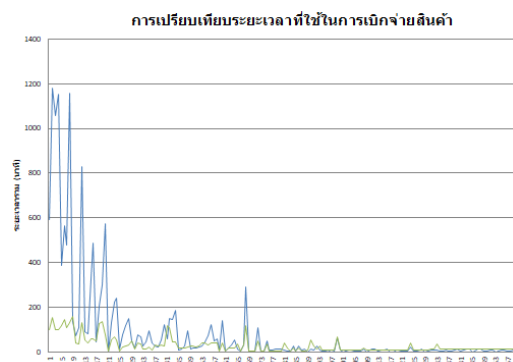
ตารางที่ 5 การพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

ยอดขาย (บาท)			ค่าพยากรณ์			ค่าผิดพลาดกำลังสอง (MSE)		
ปี	เดือน	ยอดขาย	2	3	4	2	3	4
2563	ต.ค.	541						
	พ.ย.	297						
	ธ.ค.	556	419.00			18,769.00		
2564	ม.ค.	608	426.50	464.67		32,942.25	20,544.44	

จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าหลังดำเนินการปรับปรุงพื้นที่วางสินค้าโดยใช้ทฤษฎี ABC Analysis แล้วระยะเวลารวมที่ใช้ในการเบิกจ่ายสินค้าลดลงจากเดิม 9,302.90 นาที (6.46 วัน) หรือ คิดเป็น 65.97% หรือแสดงดังรูปที่ 5

3.3.การพยากรณ์ความต้องการสินค้า เมื่อได้ข้อมูลจากการจำแนกสินค้าคงคลังในคลังสินค้ากรณีศึกษาแล้ว

ผู้วิจัยจะเลือกข้อมูลรายการสินค้าในกลุ่ม A จำนวน 45 รายการ มาทำการวิเคราะห์การพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้า ด้วยเทคนิคการพยากรณ์ 3 รูปแบบ และจะเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่ให้ค่า MSE ดีที่สุดสำหรับสินค้าแต่ละรายการโดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ 1 ต.ค. 63–31 มี.ค. 64



รูปที่ 5 การเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการเบิกจ่ายสินค้า

1. การพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้า ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) ดังตัวอย่าง สมการที่ (1) ให้ค่าพยากรณ์ และค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนแสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (ต่อ)

ยอดขาย (บาท)			ค่าพยากรณ์			ค่าผิดพลาดกำลังสอง (MSE)		
ปี	เดือน	ยอดขาย	2	3	4	2	3	4
	ก.พ.	877	582.00	487.00	500.50	87,025.00	152,100.00	141,752.25
	มี.ค.	150	742.50	680.33	584.50	351,056.25	281,253.44	188,790.25
			513.50	545.00	547.75			
ผลรวม						489,792.50	453,897.89	330,542.50
ค่าเฉลี่ย						122,448.13	151,299.30	165,271.25

จากตารางที่ 5 การพยากรณ์ความต้องการสินค้าแบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ จะให้การพยากรณ์ที่ดีที่สุด ที่ย้อนหลัง 2 เดือน เนื่องจากมีค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) เป็น 122,448.13 ซึ่งต่ำที่สุด เมื่อเทียบกับค่าอื่นๆ

2. การพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้า ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted moving average) ดังตัวอย่าง สมการที่ (2) ให้ค่าพยากรณ์ และค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนแสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก

ยอดขาย (บาท)			ค่าพยากรณ์			ค่าผิดพลาดกำลังสอง (MSE)		
ปี	เดือน	ยอดขาย	2	3	4	2	3	4
2563	ต.ค.	541						
	พ.ย.	297						
	ธ.ค.	556	378.33			31,565.44		
2564	ม.ค.	608	469.67	467.17		19,136.11	19,834.03	
	ก.พ.	877	590.67	538.83	523.50	81,986.78	114,356.69	124,962.25
	มี.ค.	150	787.33	733.83	674.10	406,193.78	340,861.36	274,680.81
ผลรวม						538,882.11	475,052.08	399,643.06
ค่าเฉลี่ย						134,720.53	158,350.69	199,821.53

จากตารางที่ 6 การพยากรณ์ความต้องการของสินค้าแบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก จะให้การพยากรณ์ที่ดีที่สุด ที่ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ย้อนหลัง 2 เดือน เนื่องจากมีค่า MSE เป็น 134,720.5 ซึ่งต่ำที่สุด เมื่อเทียบกับค่าอื่นๆ

3. การพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้า ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล ดังตัวอย่าง สมการที่ (3) ให้ค่าพยากรณ์ และค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนแสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การพยากรณ์แบบปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล

ยอดขาย (บาท)			ค่าพยากรณ์	Error	Error ²	α	1 - α
ปี	เดือน	ยอดขาย				0.00	1.00
2563	ต.ค.	541					
	พ.ย.	297	541.00	244.00	59,536.00		
	ธ.ค.	556	541.00	15.00	225.00		
2564	ม.ค.	608	541.00	67.00	4,489.00		
	ก.พ.	877	541.00	336.00	112,896.00		
	มี.ค.	150	541.00	391.00	152,881.00		
				210.60	66,005.40		
ผลรวม				MAD	MSE		

จากตารางที่ 7 การพยากรณ์ความต้องการของสินค้าแบบปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลจะมีค่า MSE เป็น 66,005.40 โดยที่มีค่า Alpha ค่าที่สุดเป็น 0.00

ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) สำหรับวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Mean Square Error, MSE)

รายการสินค้า	การพยากรณ์	ย้อนหลัง (เดือน)	MSE
S00340500 : ข้อต่อสแตนเลสสตีลสามทางขนาด 0.50"	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่	2	122,448.13
	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก	2	134,720.53
	ปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล	-	66,005.40

จากตารางที่ 8 พบว่าวิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลเป็นวิธีที่เหมาะสมในการพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้า เนื่องจากมีค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Mean Square Error, MSE) ค่าที่สุดเมื่อเทียบกับค่า MSE ของการพยากรณ์อีก 2 วิธี นั่นคือ

1. การพยากรณ์แบบปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้า โดยสามารถพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้าได้ประมาณ 66.67% ของรายการสินค้าของรายการสินค้าในกลุ่ม A

2. การพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) เป็นวิธีการพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้าที่ดีรองลงมา โดยสามารถพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้าได้ประมาณ 28.89% ของรายการสินค้าในกลุ่ม A

3. การพยากรณ์แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted moving average) เป็นวิธีการพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้าได้ถูกต้องน้อยที่สุด โดยสามารถพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้าได้ประมาณ 4.44% ของจำนวนรายการสินค้าในกลุ่ม A

โดยใช้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (MSE) ในการเลือกตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมและใช้เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute

Percentage Error, MAPE) ในการแสดงเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าจริงกับค่าพยากรณ์ โดยใช้การคำนวณเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ ด้วยการเปรียบเทียบค่าจริง และค่า

พยากรณ์ของข้อมูลระหว่างวันที่ 1 ต.ค. 63–31 มี.ค. 64 ด้วยวิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) มีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ หรือความแม่นยำในการพยากรณ์เท่ากับ 23.64% ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์แบบปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของสินค้าในกลุ่ม A

ยอดขาย (บาท)		ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	MAPE
ปี	เดือน			
2563	พ.ย.	5,583.00	6,199.14	15.29
	ธ.ค.	7,247.00	6,084.39	14.65
2564	ม.ค.	10,397.00	6,191.10	28.35
	ก.พ.	5,440.00	6,359.27	32.35
	มี.ค.	4,620.00	6,181.31	27.54
MAPE				23.64

4. สรุป

จากการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าของคลังสินค้ากรณีศึกษา โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎี ABC Analysis ในการแบ่งกลุ่มสินค้าตามมูลค่าการสั่งซื้อสินค้า เพื่อหาพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าที่เหมาะสมโดยกำหนดให้สินค้าที่อยู่ในกลุ่มที่มีมูลค่าการสั่งซื้อมากอยู่ใกล้ประตูทางเข้าออกมากที่สุด เพื่อให้ใช้ระยะเวลาและระยะทางในการเบิกจ่ายสินค้าจากชั้นวางสินค้าที่สุด แล้วทำการเปรียบเทียบระยะทาง และเวลาที่ใช้ในการเบิกจ่ายสินค้า พบว่าเมื่อดำเนินการปรับปรุงพื้นที่วางสินค้าโดยใช้ทฤษฎี ABC Analysis แล้วระยะทางที่ใช้ในการเบิกจ่ายสินค้าโดยรวมจะลดลงจากเดิม 696,307.5 เซนติเมตร (6.96 กิโลเมตร) หรือคิดเป็น 70.69% และระยะเวลาที่ใช้ในการเบิกจ่ายสินค้าโดยรวมจะลดลงจากเดิม 9,302.90 นาที (6.46 วัน) หรือคิดเป็น 65.97% ทำให้สามารถลดระยะเวลารอคอยสินค้าของลูกค้าลงไปได้ ธุรกิจหรือกิจการได้รับประโยชน์จากความพึงพอใจของลูกค้าที่เพิ่มมากขึ้น พนักงาน และเจ้าหน้าที่ในคลังสินค้าสามารถใช้เวลาที่มีย

เพิ่มมากขึ้นในการเรียนรู้หรือพัฒนาทักษะอื่นๆ และเมื่อทำการพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้าด้วยวิธีการพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) การพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average) และวิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) พบว่าวิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) นั้นมีค่า Alpha=0 ซึ่งหมายความว่ายอดขายจริงก่อนหน้าจะไม่ส่งผลต่อการทำนายค่าใด ๆ และ ค่าทำนายจะเป็นค่าคงที่ตลอดเวลา ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับยอดขายจริงของคลังสินค้ากรณีศึกษาในบางเดือน แต่วิธีดังกล่าวก็เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้า โดยมีค่ากำลังการพยากรณ์ 66.67% ที่ 23.64% ค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสมบูรณ์ ซึ่งทำให้สามารถนำวิธีการพยากรณ์ที่ได้มาใช้ในการวางแผนการดำเนินงานต่าง ๆ ตั้งแต่ การจัดตั้งงบประมาณ การจัดสรรทรัพยากร การจัดการคลังสินค้า หรือสินค้าคงคลังให้มีความเหมาะสม และเพียงพอต่อความต้องการสินค้าของลูกค้าในอนาคตได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] S. Tanit, *Warehouse & Distribution Management*, Bangkok, Thailand: V-Serve Logistics, 2009.
- [2] A. Kumnai, “Warehouse Management,” 5th ed. Bangkok, Thailand: Focus Media and Publishing, 2016, pp. 33.
- [3] Michael A. Hitt, R. Dennis Middlemist, and Robert L. Mathis, “Effective Management,” MN, USA: West Publishing Company, 1979, pp. 35–36.
- [4] C. Chaiyos, and C. Mayookapan, “Supply Chain and Marketing Channel Management,” Bangkok, Thailand: DKtoday, 2014, pp. 323–344.
- [5] R. Pusadee, “Small Enterprises Administration,” 5th ed. Bangkok, Thailand: Physics center, 2005, pp. 29.
- [6] S. Wiyada Author, “The enhancing efficiency of finished goods warehouse management a case study of silicone paper manufactory,” M.S. Thesis, Faculty of Logistics and Supply Chain Management, Burapha University, Chonburi, Thailand, 2015.
- [7] S. Mathinee, and M. Chumpol, “Efficiency Improvement of Location Assignment of Products in a Warehouse: A Case Study of Srithai Superware Public Company Limited, Suksawad Branch,” M.S. Thesis, Faculty of Logistics Management, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok, Thailand, 2013.
- [8] O. Thunyathorn, “Forecasting and inventory planning to reduce the problem of delayed shipment: a case study of lens manufacturer,” M.S. Thesis, Faculty of Industrial Development, Thammasat University, Bangkok, Thailand, 2017.
- [9] A. T. James, and D. S. Jerry, “The Warehouse Management Handbook,” 2nd ed. NY, USA: Tompkins press, 1998, ch. 34, pp. 823–848.
- [10] Stock, J.R., and Lambert, D.M., “Warehousing,” in *Strategic Logistics Management*, 4th ed., NY, USA: McGraw-Hill, 2001, ch. 10, sec. 4, pp. 70–89.
- [11] R. Handanhal, and M. B. Ram, “ABC analysis for inventory management Bridging the gap between research and classroom,” *American Journal of Business Education*, 2014, vol. 7, no. 3, pp. 257–264.
- [12] R. Guntalee, “Basic concepts of sales forecasting,” in *Sales Forecasting*, 2nd ed. Bangkok, Thailand: Chulalongkorn University Printing House, 2002, ch. 1, pp. 1, 26–27.
- [13] W. Nittaya, “Opimal fabric inventory management for textile industry,” M.S. Thesis, Faculty of Industrial Engineering and Management, Silpakorn University, Bangkok, Thailand, 2013.
- [14] S. Napasorn, “Inventory management for producing and distributing factory of frozen products,” M.S. Thesis, Faculty of Industrial Development, Thammasat University, Bangkok, Thailand, 2017.
- [15] B. L. Bowerman, R. T. O' Connell and A.B. Koehler, “Exponential Smoothing,” in *Forecasting, Time series, and Regression: An Applied Approach*, 4th ed. IL, USA: Thomson Brooks, 2005, ch. 8, pp. 391–392.