การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา เพื่อกำหนดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ของโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง

โดย
นางสาวธันย์ชนก จันทร์หอม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา เพื่อกำหนดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ของโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง

โดย
นางสาวธันย์ชนก จันทร์หอม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

TIME SERIES FORECASTING FOR DETERMINING ECONOMIC ORDER QUANTITY OF SILICON RUBBER MANUFACTURER

By

MISS Thunchanok CHANHOM

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Business Administration (MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION PROGRAM)
Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2021

Copyright of Silpakorn University

หัวข้อ	การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา เพื่อกำหนดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ของโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง
โดย	ธันย์ชนก จันทร์หอม
สาขาวิชา	หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อมรินทร์ เทวตา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวนชื่น อัคคะวณิชชา)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรินทร์ เทวตา)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ดร.กรวรรณ สังขกร)

61602340 : หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
คำสำคัญ : การพยากรณ์, คลังสินค้า, สินค้าที่ปลอดภัย, สั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด, การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาแบบการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล

นางสาว ธันย์ชนก จันทร์หอม: การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา เพื่อกำหนดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ของโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อมรินทร์ เทวตา

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษารูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting) ของวัสดุคงคลัง ประเภทวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions) และเสนอแนวทางการจัดการวัสดุคงคลัง ด้วยวิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity) และสินค้าที่ปลอดภัย (Safety Stock) ที่เหมาะสม

การศึกษาเริ่มต้นจากการรวบรวมข้อมูลยอดขายสินค้า K ระหว่างปี 2017-2019 โดยการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ฝ่ายการตลาดจำนวน 3 ท่าน ศึกษาจากเอกสารยอดขาย และสังเกตรูปแบบการขายสินค้า เพื่อนำข้อมูลวัสดุที่ใช้ในการผลิตมาจำแนกตามหลัก ABC Analysis จากผลการวิเคราะห์ผู้วิจัยเลือกศึกษาวัสดุกลุ่ม A โดยสร้างรูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา รวมถึงศึกษาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด สุดท้ายเป็นการและศึกษาหาปริมาณวัสดุขั้นต่ำ เพื่อนำผลที่ได้จากการพยากรณ์สินค้าขาย มาคำนวณหาสินค้าที่ปลอดภัย และวัสดุที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้าที่เหมาะสม

จากผลการศึกษาพบว่า การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาแบบการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลที่ α = 0.1 ได้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำและเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด โดย ค่า MAD = 55,745.43 และค่า MAPE = 17.83% และการใช้ปริมาณสินค้าที่ปลอดภัย (Safety Stock) และปริมาณ สั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity) ทำให้สามารถลดต้นทุนวัตถุดิบคงคลังได้

61602340 : Major (MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION PROGRAM)
Keyword : forecasting, inventory, safety stock, economic order quantity, time series forecasting

MISS THUNCHANOK CHANHOM : TIME SERIES FORECASTING FOR DETERMINING ECONOMIC ORDER QUANTITY OF SILICON RUBBER MANUFACTURER THESIS ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR AMARIN TAWATA, Ph.D.

The objectives of this research were to study the pattern of time series forecasting of consumption type inventory, and to propose guidelines inventory management with economic order quantity and safety stock.

The research started from collecting sale of Product K between 2017 and 2019. The data collection was done by interviewing of three salespersons reviewing of sale documents and observation of selling. To bring the data of consumption were analyzed by using ABC Analysis, from the analysis results, the researcher chose to study consumption group A. Then, a model of forecasting was created by adopting a concept of time series. Included, the study the economic order quantity and safety stock. To bring the result of sales forecast, economic order quantity and raw materials required for production.

To the findings indicated that exponential smoothing time series forecast with using α = 0.1 showed the most accurate result. This identified the least error (MAD = 55,745.43 and MAPE = 17.83%) and Using Safety Stock and Economic Order Quantity can reduce the cost of raw material inventory.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรินทร์ เทวตา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้สละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจทาน และชี้แนะแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวนชื่น อัคคะวณิชชา ที่ได้สละเวลามาเป็นประธานสอบวิทยานิพนธ์ และ ดร.กรวรรณ สังขกร ที่ได้สละเวลามาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ โดยท่านทั้งสองได้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และชี้แนะแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มาขึ้น

ขอขอบพระคุณบริษัทตัวอย่างที่ได้ให้ความร่วมมือ และความช่วยเหลือในการให้ข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้โดยตลอดมา รวมทั้งเพื่อนๆ คนใกล้ชิด ที่คอยช่วยเหลือ แนะนำ ผลักดันในมุ่งนั่นจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นางสาว ธันย์ชนก จันทร์หอม

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ 1

ที่มาและความสำคัญ 1

วัตถุประสงค์ 4

กรอบแนวคิด 4

ขอบเขต 4

ประโยชน์ที่จะได้รับ 5

นิยามศัพท์เฉพาะ 5

บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ 7

2.2 ความผิดพลาดของการพยากรณ์ 22

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการจัดการวัสดุคงคลัง (Inventory Management) 23

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 31

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย 37

3.1 พื้นที่ศึกษา 37

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน 37

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 39
3.4 การเก็บข้อมูล 39
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล 40
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 43
4.1 การหารูปแบบวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม 43
4.2 หาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity) 57
4.3 หาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point, ROP) และ ปริมาณวัสดุขั้นต่ำ (Safety Stock) ... 64
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ 68
5.1 สรุปผลการวิจัย 68
5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป 72
รายการอ้างอิง 73
ภาคผนวก 75
ประวัติผู้เขียน 78

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 การแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC Analysis 25

ตารางที่ 4.1 ผลิตภัณฑ์ K รุ่น WF21220 No.5 45

ตารางที่ 4.2 การคำนวณค่าผิดผลาดที่ α = 0.1 และ 0.3 49

ตารางที่ 4.3 การคำนวณหาค่าความโน้มเอียง (Bias) และค่าสัญญาณติดตาม (Tracking Signal, TS) ที่ 0.1 53

ตารางที่ 4.4 การคำนวณหาค่าความโน้มเอียง (Bias) และค่าสัญญาณติดตาม (Tracking Signal, TS) ที่ 0.3 54

ตารางที่ 4.5 การคำนวณค่า MAD และ MAPE ของค่า α = 0.1 55

ตารางที่ 4.6 การคำนวณหาค่า MAD และ MAPE ของค่า α = 0.3 56

ตารางที่ 4.7 วัสดุสิ้นเปลืองตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 58

ตารางที่ 4.8 วัสดุสิ้นเปลืองตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 59

ตารางที่ 4.9 วัสดุสิ้นเปลืองตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 60

ตารางที่ 4.10 ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนของ Tape-0.5W 62

ตารางที่ 4.11 สรุปค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนของวัสดุสิ้นเปลืองเฉพาะกลุ่ม A ที่ใช้ผลิตสินค้า WF21220 No.5 63

ตารางที่ 4.12 สรุปปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity) 64

ตารางที่ 4.13 สรุปปริมาณการปริมาณวัสดุขั้นต่ำ (Safety Stock) 65

ตารางที่ 4.14 สรุปปริมาณการคำนวนหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point, ROP) 66

ตารางที่ 5.1 สรุปจำนวนในการสั่งซื้อแบบปัจจุบันกับวิธีใหม่ 70

ตารางที่ 5.2 สรุปเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อแบบปัจจุบันกับวิธีใหม่ 71

สารบัญภาพ

หน้า

รูปภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดของงานวิจัย 4

รูปภาพที่ 2.1 กราฟแสดงลักษณะของแนวโน้ม 11

รูปภาพที่ 2.2 กราฟแสดงลักษณะของฤดูกาล 12

รูปภาพที่ 2.3 กราฟแสดงลักษณะของวัฏจักร 12

รูปภาพที่ 2.4 กราฟแสดงลักษณะของความผิดปกติ 13

รูปภาพที่ 2.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง y กับ x 19

รูปภาพที่ 2.6 ลักษณะสหสัมพันธ์แบบต่าง ๆ ที่มา : 20

รูปภาพที่ 2.7 แผนผังการพยากรณ์ 21

รูปภาพที่ 2.8 กราฟแสดงค่าเปอร์เซ็นต์สะสมปริมาณของคลังสินค้า 26

รูปภาพที่ 2.9 กราฟความสัมพันธ์ปริมาณสั่งซื้อกับต้นทุนรวม 27

รูปภาพที่ 2.10 กราฟระดับปริมาณสินค้าคงคลัง 29

รูปภาพที่ 4.1 กราฟยอดขายผลิตภัณฑ์ K รุ่น WF21220 No.5 ปี พ.ศ. 2560 46

รูปภาพที่ 4.2 กราฟยอดขายผลิตภัณฑ์ K รุ่น WF21220 No.5 ปี พ.ศ. 2561 46

รูปภาพที่ 4.3 กราฟยอดขายผลิตภัณฑ์ K รุ่น WF21220 No.5 ปี พ.ศ. 2562 47

บทที่ 1
บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมต่างๆภายในประเทศไทยมีการแข่งขันกันอย่างสูง ต้องการบรรลุเป้าหมายในการเพิ่มกำไรให้มากขึ้น และมีส่วนแบ่งการตลาดที่มากขึ้น ซึ่งหนึ่งในวิธีการที่ทำได้คือการลดต้นทุนให้น้อยลง อุตสาหกรรมต่างๆ สามารถลดต้นทุนลงได้ โดยการจัดการโลจิสติกส์ (Logistics Management) ที่ให้ความสำคัญกับการวางแผนการดำเนินการ การควบคุม การไหลเวียนของสินค้าและสารสนเทศ การจัดเก็บวัสดุและสินค้า อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล จากแหล่งจุดกำเนิดของวัตถุดิบ จนถึงจุดบริโภคหรือจุดการใช้งาน เพื่อการตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ได้ตรงต่อเวลา รวดเร็ว และฉับไว การจัดการโลจิสติกส์เป็นกิจกรรมที่มีความเกี่ยวเนื่องกับธุรกิจเกือบทุกประเภท อีกทั้งเป็นต้นทุนพื้นฐานที่สำคัญซึ่งกระทบต่อต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์และบริการ นับเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่อุตสาหกรรมควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก (กันติชา บุญพิไล, 2556)

จากการสำรวจของสำนักสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2563) พบว่าในปีพ.ศ. 2562 ต้นทุนโลจิสติกส์ของประเทศไทยมีมูลค่า 2,232.3 พันล้านบาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13.2 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Nominal GDP) ซึ่งต้นทุนนี้เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.81 ของปี พ.ศ. 2561 การเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยนี้ เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับภาพรวมเศรษฐกิจภายในประเทศที่เติบโตแบบชะลอตัว ต้นทุนโลจิสติกส์เป็นต้นทุนที่เกิดจากการขนส่ง การจัดการคลังสินค้า และการเก็บสินค้าคงคลัง ซึ่งถ้าหากอุตสาหกรรมต่างๆมี การจัดการโลจิสติกส์ที่ดีจะสามารถลดจำนวนต้นทุนเหล่านี้ลงได้

การวางแผนและการจัดการที่ดีจึงเป็นสิ่งจำเป็น ที่จะช่วยให้การจัดการสินค้าคงคลังรวมไปถึงการจัดการคลังสินค้าและขนส่งที่มีประสิทธิภาพ โดยการวางแผนการจัดการสินค้าคงคลังต้องคำนึงถึงความต้องการของลูกค้า ที่มักมีความไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ อย่าง เช่น ด้านเศรษฐกิจ สังคม นโยบายรัฐบาลหรือกระทั้งเรื่องสิ่งแวดล้อม ทำให้อุตสาหกรรมต้องปรับตัวให้ทันต่อความต้องการของลูกค้าเสมอ เพื่อการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา สามารถดึงดูดลูกค้าใหม่ ๆ เข้ามาใช้บริการ และรักษาฐานลูกค้าเดิมของอุตสาหกรรมไว้ให้ได้มากที่สุด และการที่อุตสาหกรรมรมจะตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้นั้น อุตสาหกรรมจะต้องมีวัตถุดิบเพียงพอที่จะผลิตสินค้าให้ทันต่อความต้องการ

การจัดการคลังสินค้า สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ผู้บริหารคลังสินค้าจะต้องรู้ว่า วัตถุดิบที่ต้องการใช้มีจำนวนเท่าไหร่ ถ้าผู้บริหารทราบถึงวัตถุดิบที่จะต้องใช้มีปริมาณเท่าไหร่จะทำให้สามารถวางแผนในการจัดเก็บและปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity : EOQ) ทำให้ธุรกิจสามารถเผชิญกับความผันแปรของความต้องการได้ โดยไม่ทำให้เกิดปัญหาการขาดวัตถุดิบ ช่วยลดต้นทุนสินค้าเนื่องจากการสั่งซื้อในปริมาณมาก ช่วยประหยัดต้นทุนการสั่งซื้อ และทำให้กระบวนการผลิตดำเนินได้อย่างต่อเนื่อง และมีต้นทุนในการจัดเก็บที่สูงเกินไป การคำนวณวัตถุดิบขั้นต่ำ และปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด จะต้องอาศัยการพยากรณ์ เพื่อให้ทราบถึงปริมาณสินค้าที่จะขายได้ในอนาคต แล้วนำมาคำนวณหาความต้องใช้วัตถุดิบ ซึ่งสามารถนำไปสู่การหาปริมาณวัตถุดิบขั้นต่ำ และปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดได้ จากงานวิจัย สาลินี ชัยวีระไทย (2558) ได้กล่าวถึงสาเหตุของกรณีศึกษาการบริหารคลังเวชภัณฑ์ยาของโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในพิษณุโลกไว้ว่า การพยากรณ์ที่ผิดพลาดไป ส่งผลให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา เช่น ปริมาณเวชภัณฑ์ยาคงคลังมีมากเกินไปจนเกิดยาเสื่อมสภาพ หรือปริมาณเวชภัณฑ์ยาคงคลังมีน้อยเกินไป จนไม่เพียงพอต่อผู้มารับบริการ นอกจากนี้ ภราภรณ์ ทศพร (2559) ได้กล่าวถึงโรงงานผลิตชิ้นส่วนตลับลูกปืนที่พบปัญหาการควบคลุมวัตถุดิบคงคลัง โดยมีสาเหตุมาจาก การวางแผนที่ไม่แน่นอนเนื่องจากไม่ทราบความต้องการของลูกค้า ไม่ทราบข้อจำกัดในด้านพื้นที่จัดเก็บ ไม่มีการกำหนดปริมาณวัตถุดิบคงคลัง และไม่ได้กำหนดระดับการสั่งซื้อวัตถุดิบคงคลัง ทำไม่สามารถจัดการต้นทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากงานวิจัยของ จารุวรรณ ชูใจ (2559) ได้ศึกษาปัญหาของโรงงานผลิตตัวความต้านทานกระแสไฟฟ้าแห่งหนึ่ง พบสาเหตุทำให้การจัดการต้นทุนไม่มีประสิทธิภาพ เพราะมีวัสดุคงคลังที่มากเกินไป ไม่มีการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม และไม่มีการกำหนดจุดสั่งซื้อ ซึ่งการจัดการวัตถุดิบ ซึ่งรวมถึงปริมาณการสั่งซื้อ ปริมาณวัตถุดิบคงคลัง และการกำหนดจุดสั่งซื้อต้องอาศัยการพยากรณ์ยอดขายสินค้า เพื่อมาคำนวณวัตถุดิบที่ต้องใช้ได้อย่างถูกต้อง และนำไปสู่ปริมาณการสั่งซื้อ และจุดสั่งซื้อ

ณฐา คุปตัษเฐียร (2558) ได้กล่าวว่า การพยากรณ์ (Forecasting) หมายถึง กระบวนการในการคาดเดาเหตุการณ์ในอนาคตหรือเหตุการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้น การพยากรณ์สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท ประกอบไปด้วย การพยากรณ์ระยะสั้น การพยากรณ์ระยะปานกลาง และการพยากรณ์ระยะยาว การพยากรณ์ความต้องการยังต้องรวมไปถึงการจัดเก็บสินค้าสำรองให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด การที่สั่งซื้อวัตถุดิบมาไม่เพียงพอต่อการผลิต การที่นำเข้าวัตถุดิบมาจนล้นเกินต่อความต้องการ และ

สินค้าคงคลังสำรองมีมากจนเกินไป จะทำให้ส่งผลต่อต้นทุนในสินค้าคงคลัง สินค้าเกิดหมดอายุ เสื่อมสภาพ และต้นทุนจมอยู่กับสินค้าคงคลัง

การศึกษานี้จะมุ่งเน้นการศึกษาด้านการพยากรณ์และการจัดการคงคลังในบริษัท A ซึ่งตั้งอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมนวนคร จังหวัดปทุมธานี เป็นบริษัทขนาดกลาง ดำเนินธุรกิจด้านการผลิต และจัดหา ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากวัตถุดิบยางซิลิโคน โดยใช้วิธีการผลิตแบบฉีดและการอัดขึ้นรูป โดยลูกค้าของบริษัทมีทั้งในประเทศและต่างประเทศ ภายในบริเวณโรงงานมีทั้งหมด 6 อาคาร สำนักงาน 2 อาคาร ไลน์การผลิต 5 โรง และคลังสินค้า 2 โรง คลังสินค้าของบริษัท จะแยกเก็บดังนี้ คลังสินค้าโรงที่ 1 จะจัดเก็บสินค้า วัตถุดิบ (Raw material), วัสดุสิ้นเปลือง (Consumption / Sub Production) และสินค้าสำเร็จรูป (Finished goods) โดยแบ่งตามกลุ่ม 5 กลุ่ม ดังนี้ สารประกอบ (Compound) เม็ดสีหรือผงสี (Pigment) สารเติมแต่ง (Additive) วัตถุดิบสิ้นเปลือง (Sub material) บรรจุภัณฑ์ (Packing) ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ (Other Product) โดยวัตถุดิบ (Raw Material) จำนวนมากกว่า 100 ชนิด วัสดุสิ้นเปลือง (Consumption / Sub Production) จำนวนมากกว่า 100 ชนิด และสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods) จำนวนมากกว่า 50 ชนิด คลังสินค้าโรงที่ 2 จะจัดเก็บสินค้าที่ต้องการจะทิ้งและสินค้าหมดอายุ

บริษัท A ประสบปัญหาเรื่อง วัตถุดิบไม่เพียงพอต่อการผลิต วัตถุดิบล้นเกินต่อความต้องการ สินค้าคงคลังสำรองมีมากจนเกินไป ต้นทุนในสินค้าคงคลังสูงมาก ทำให้ส่งผลกระทบต่อหลาย ๆ แผนก เช่น แผนกการผลิต (Production) ส่งผลต่อการผลิต แผนกการขาย (Sale) ทำให้ส่งของไม่ทัน แผนกคลังสินค้า (Warehouse) ส่งผลต่อการจัดเก็บ แผนกบัญชี (Account) ส่งผลต่อต้นทุนของบริษัท และแผนกการนำเข้าและส่งออก (Logistics) ส่งผลต่อการนำเข้าและส่งออก จากการศึกษาพบว่าโรงงานตัดสินใจในการสั่งผลิตสินค้า โดยใช้เพียงประสบการณ์การทำงานเท่านั่น ไม่มีการนำเอาข้อมูลการขายในอดีตมาใช้วิเคราะห์ทางด้านสถิติ ทำให้ในบางเดือนโรงงานสั่งผลิตสินค้ามากเกินกว่าความต้องการจริงของลูกค้า ส่งผลทำให้วัตถุดิบไม่เพียงพอต่อการผลิต จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการวิเคราะห์และทำการพยากรณ์ปริมาณการผลิตสินค้าให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้าในแต่ละช่วงเวลาเพราะปริมาณความต้องการของลูกค้าในแต่ละช่วงเวลามีปริมาณที่ไม่เท่ากัน จึงจำเป็นที่จะต้องใช้หลักการทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเข้ามาช่วยในการตัดสินใจในการพยากรณ์การผลิตสินค้า เพื่อให้ค่าที่พยากรณ์ใกล้เคียงกับความต้องการจริงของลูกค้ามากที่สุด

จากปัญหาข้างต้นที่ได้กล่าวไป จึงทำให้งานวิจัยในครั้งนี้ศึกษาการหาวิธีการพยากรณ์ของสินค้าคงคลังของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions) และการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions) โดยใช้หลักทฤษฎีการพยากรณ์ (Forecasting) เพื่อให้ได้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำและเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด และนำผลที่ได้ไปจัดทำการจัดการสินค้าคงคลัง เพื่อหาจุดที่ประหยัดที่สุด สุดท้ายทำการเปรียบเทียบต้นทุน ระหว่างแนวทางการแก้ไขใหม่และวิธีการแบบเก่า เพื่อเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจให้กับองค์กร และใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการการพยากรณ์และการจัดการคลังสินค้าของบริษัท

วัตถุประสงค์

1. ศึกษารูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาวัสดุคงคลัง (Inventory) ของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions)

2. เสนอแนวทางการจัดการวัสดุคงคลัง ด้วยวิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity) และสินค้าที่ปลอดภัย (Safety Stock)

กรอบแนวคิด

รูปภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดของงานวิจัย

ขอบเขต

1. ขอบเขตทางด้านหลักการการศึกษาครั้งนี้จะใช้หลักการพยากรณ์ของสินค้าผลิตภัณฑ์ K และผลิตภัณฑ์ G ศึกษาและการจัดการวัสดุคงคลังของ Bubble-L , Glove Nitrile-L และ Tape 0.5 W ซึ่งประกอบด้วย การหาปริมาณที่เหมาะสมของวัตถุดิบ (Safety Stock) และปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบที่ประหยัด (Economic Order Quantify : EOQ)

2. ขอบเขตด้านพื้นที่ศึกษา การศึกษาครั้งนี้จะศึกษาคลังสินค้าของบริษัทแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมนวนคร จังหวัดปทุมธานี ซึ่งเป็นโรงงานผลิตเกี่ยวกับยางซิลิโคน สัญชาติญี่ปุ่น โดยศึกษาถึงวัสดุสิ้นเปลือง ที่ซื้อขายในประเทศไทย

3. ขอบเขตด้านเวลา การศึกษาครั้งนี้ศึกษาในช่วงเวลาในการศึกษา เดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2563

ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. เพื่อให้ได้รูปแบบการพยากรณ์ตามหลักการอนุกรมเวลา ที่สามารถนำไปใช้ในการคำนวณหาปริมาณวัสดุขั้นต่ำ เพื่อเป็นสินค้าคงคลัง

2. เป็นแนวทางในการกำหนดระดับสินค้าคงคลังที่เหมาะสมของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions)

3. ช่วยลดพื้นที่ในการจัดเก็บ

4. ลดต้นทุนค่าถือครองวัตถุดิบคงคลังเพื่อเป็นต้นแบบและวิธีการในการหาระดับสินค้าคงคลังที่เหมาะสม เพื่อนำไปปรับใช้กับวัตถุดิบต่างๆ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การพยากรณ์ (Forecasting) คือ กระบวนการในการคาดเดาหรือคาดการเหตุการณ์ในอนาคตที่ยังไม่เกิดขึ้น

2. พยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting) คือ การเก็บข้อมูลความต้องการสินค้า หรือยอดขายระยะเวลาหนึ่งสม่ำเสมอโดยมีช่วงห่างใน การเก็บข้อมูลที่เท่า ๆ กัน โดยทั่วไปความต้องการสินค้าจะมากหรือน้อยนั้นเกิดจากอิทธิพล 4 ประการ ได้แก่ แนวโน้ม (Trend) ฤดูกาล (Seasonal) วัฏจักร (Cycle) และความผิดปกติหรือความไม่แน่นอน (Irregular or Random) โดยการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา มี 4 วิธี การพยากรณ์สำรับค่าเฉลี่ย การพยากรณ์สำหรับแนวโน้ม การพยากรณ์สำหรับฤดูกาล และการพยากรณ์สำหรับวัฏจักร

3. พยากรณ์แนวโน้มวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average, WMA) คือ การนำข้อมูลยอดขายในอดีตมาคำนวณด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก โดยโดยให้ค่าน้ำหนักมากที่สุดแก่ข้อมูลที่ใหม่ที่สุด และข้อมูลที่เก่าที่สุดได้รับการกำหนดค่าน้ำหนักที่น้อยที่สุด

4. พยากรณ์แนวโน้มวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) คือ การนำข้อมูลยอดขายในอดีตมาคำนวณด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก โดยโดยให้ค่าน้ำหนักมากที่สุดแก่ข้อมูลที่ใหม่ที่สุด และข้อมูลที่เก่าที่สุดได้รับการกำหนดค่าน้ำหนักที่น้อยที่สุด และใช้ข้อมูลในอดีตน้อยกว่า ง่ายสะดวกรวดเร็ว

5. ค่าผิดพลาด (Error) คือ ค่าความแตกต่างระหว่าข้อมูลยอดขายจริงกับค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลานั้นๆ

6. วัสดุคงคลัง (Inventory) คือ วัสดุหรือสินค้าต่างๆที่เก็บไว้เพื่อใช้ในการดำเนินงานผลิต ดำเนินการขาย หรือดำเนินงานอื่นๆ โดยสินค้าคงคลัง แบ่งได้ 4 ประเภท วัตถุดิบ (Raw material) วัสดุสิ้นเปลือง (Consumption / Sub Production) งานระหว่างผลิต (Work in Process) และสินค้าสำเร็จรูป (Finished goods)

7. การแบ่งประเภทวัสดุคงคลังด้วยการวิเคราะห์ ABC (ABC Analysis) คือ การจัดการสินค้าคงคลัง โดยแบ่งความสำคัญออกเป็น 3 ส่วน กลุ่ม A (มีวัสดุคงคลังอยู่ที่ 15-20% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าอยู่ประมาณ 75-80%) กลุ่ม B (วัสดุคงคลังอยู่ที่ 30-40% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าอยู่ประมาณ 15%) และกลุ่ม C (วัสดุคงคลังกลุ่ม C มีสินค้าคงคลังอยู่ที่ 40-50% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าอยู่ประมาณ 5-10%)

8. การสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity, EOQ Model) คือ การคำนวณปริมาณที่สั่งซื้อต่อครั้งที่ทำให้ต้นทุนและค่าจัดเก็บที่มีค่าที่ต่ำที่สุด

9. ปริมาณวัสดุขั้นต่ำ (Safety Stock) คือ การกำหนดจำนวนวัสดุหรือสินค้าต่าง ๆ ที่ควรมีสำรองไว้เพื่อไม่ให้เสียโอกาสของกระบวนการการผลิต และแก้ปัญหาความแตกต่างหรือความแปรผันของกำลังการผลิตกระบวนการ

10. จุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point, ROP) คือ เป็นจุดที่ใช้เตือนสำหรับการสั่งซื้อรอบถัดไป

บทที่ 2
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่อง การจัดการวัสดุคงคลังเพื่อลดต้นทุนและการหาระดับวัสดุคงคลังที่เหมาะสมของวัตถุดิบ ได้มีการนำความรู้ในเรื่อง การจัดการวัสดุคงคลัง (Inventory Management) มาประยุกต์ใช้ ซึ่งมี หลักการที่เกี่ยวข้องได้แก่ การพยากรณ์ (Forecasting) , ปริมาณขั้นต่ำของวัสดุ (Safety stock) การสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic order quantity) และการแบ่งประเภทวัสดุคงคลังด้วยการวิเคราะห์ ABC (ABC analysis) โดยมีการทบทวนและศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษา ดังนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์

2.2 ความผิดพลาดของการพยากรณ์

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการจัดการวัสดุคงคลัง

2.3.1 การแบ่งประเภทวัสดุคงคลังด้วยวิธีการวิเคราะห์ ABC

2.3.2 ปริมาณขั้นต่ำของวัสดุ

2.3.3 การสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์

ณฐา คุปตัษเฐียร (2558) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การพยากรณ์ (Forecasting) หมายถึง กระบวนการในการคาดเดาเหตุการณ์ในอนาคตหรือเหตุการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้น โดยการพยากรณ์สามารถแบ่งได้ตามระยะเวลาในการพยากรณ์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. การพยากรณ์ระยะสั้น (Short-term Forecasting) มักจะอยู่ในช่วงเวลาไม่เกิน 1 ปี

2. การพยากรณ์ระยะปานกลาง (Intermediate Forecasting) มักจะอยู่ในช่วงเวลา 3 เดือนถึง 3 ปี

3. การพยากรณ์ระยะยาว (Long-term Forecasting) มักจะอยู่ในช่วงเวลามากกว่า 3 ปีขึ้นไป

อนุสรณ์ บุญสง่า (2559) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การพยากรณ์ คือ การคาดคะเน หรือทำนายเหตุการณ์ในอนาคตจากข้อมูลในอดีต ปัจจุบัน หรือประสบการณ์ การพยากรณ์เป็นทั้งศาสตร์และ

ศิลป์ ตั้งแต่สมัยโบราณมนุษย์รู้จักการพยากรณ์เพื่อการดำรงชีวิต เช่น การพยากรณ์ดินฟ้าอากาศเพื่อการล่าสัตว์และเพาะปลูก ปัจจุบันการพยากรณ์ได้ถูกนำมาใช้ในการตัดสินใจสาหรับการดำเนินชีวิตประจำวันสาหรับแต่ละคน จนถึงการดำเนินกิจกรรมในองค์การต่างๆการพยากรณ์จะให้ค่าพยากรณ์ คือ จำนวนหรือปริมาณที่ต้องการทราบในอนาคต ในธุรกิจค่าพยากรณ์ที่สำคัญ คือ ปริมาณความต้องการสินค้าหรือบริการในอนาคตที่ฝ่ายการตลาดจะทำการพยากรณ์ออกมาและฝ่ายผลิตจะนำไปใช้ในการวางแผนการผลิตต่อไป

ขั้นตอนในการพยากรณ์

ขั้นตอนในการพยากรณ์พื้นฐานอยู่ทั้งหมด 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์ในการพยากรณ์ว่าต้องการพยากรณ์เพื่ออะไร ต้องการผลลัพธ์จากการพยากรณ์เมื่อไร วัตถุประสงค์ของการพยากรณ์จะนำมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดข้อมูลที่ต้องใช้ สามารถจัดสรรทรัพยากรที่จำเป็นในการพยากรณ์ รวมทั้งกำหนดระดับความแม่นยำของการพยากรณ์ที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดระยะเวลาในการพยากรณ์ เนื่องจากยิ่งพยากรณ์ในช่วงเวลานานขึ้นมากเท่าไร ความแม่นยำของการพยากรณ์จะลดลงเท่านั้น

ขั้นตอนที่ 3 เลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม เช่น การเลือกระหว่างการพยากรณ์เชิงปริมาณกับเชิงคุณภาพ รวมทั้งเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 5 ทำการพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์ที่เลือกไว้

ขั้นตอนที่ 6 ติดตามผลการพยากรณ์ คำนวณค่าความแม่นยำ เพื่อตรวจสอบวิธีการพยากรณ์สามารถใช้ได้ผลดีและตรงกับระดับความแม่นยำที่ต้องการ

วิธีการพยากรณ์

วิธีการพยากรณ์ความต้องการสินค้า สามารถแบ่งได้ 2 วิธี คือ การพยากรณ์เชิงคุณภาพและการพยากรณ์เชิงปริมาณ

การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Method)

การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Method) การพยากรณ์เชิงคุณภาพ นิยมใช้ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลยอดขายในอดีตเลย หรือมีเพียงเล็กน้อยหรือสภาพการณ์ของการขายสินค้ายังประเมินไม่ได้

1.1 ความคิดเห็นของผู้บริหาร (Executive Opinion) เป็นลักษณะการประชุมของผู้บริหารระดับสูง โดยอาจมีการนำตัวแบบทางสถิติมาประกอบการวิเคราะห์ร่วมกับประสบการณ์ด้านการบริหารของแต่ละท่าน ข้อดีคือความรวดเร็วในการพยากรณ์ ส่วนข้อเสียคือผลการพยากรณ์เป็นเพียงบทสรุปของแต่ละกลุ่มคนอาจเกิดบทสรุปที่มีอคติได้

1.2 ความคิดเห็นของนักขาย (Seles Force Opinion) แต่ละคนเป็นผู้ทราบตัวเลขการขายของตนเป็นอย่างดี แล้วองค์กรนำเอาตัวเลขต่างๆมารวมกันเป็นความต้องการสินค้าทั้งหมด รวมถึงความต้องการสินค้าแบ่งตามภูมิภาคได้ ข้อดีคือนักขายทราบความต้องการอื่นๆของลูกค้าด้วยนอกเหนือจากจำนวนที่ลูกค้านั้นๆ สั่งซื้อสินค้า ส่วนข้อเสียคือผลการพยากรณ์อาจมีลักษณะที่เป็นเชิงบวกเกินจริง เนื่องจากนักขายมีแนวโน้มที่จะบอกตัวเลขความต้องการที่มากกว่าที่ตนเองขายได้จริง

1.3 การวิจัยตลาด (Market Survey) เป็นวิธีที่ใช้หาข้อมูลจากผู้เป็นลูกค้าขององค์กรโดยตรง ได้แก่ ความต้องการของลูกค้าที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ของบริษัท, ลักษณะการใช้งานผลิตภัณฑ์, ความถี่และปริมาณในการซื้อแต่ละครั้ง ข้อดีคือบริษัทได้ข้อมูลโดยตรงจากลูกค้า ส่วนข้อเสียคือสิ่งที่ลูกค้าตอบอาจไม่ตรงกับการกระทำ

1.4 วิธีเดลฟาย (Delphi Method) เป็นวิธีที่ยอมรับและใช้กันแพร่หลายในการรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้การสำรวจความคิดเห็นเพื่อให้ได้ข้อมูลความคิดเห็นรวบยอด ซึ่งมีการนำไปประยุกต์ใช้ในหลายสาขา เช่น การสำรวจหาความต้องการ การกำหนดนโยบาย ความต้องการใช้ทรัพยากร เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้มาใช้ในการสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหาการตั้งสมมติฐาน โดยสามารถนำมาใช้ได้กับหลายสาขา

การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Method)

การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Method) การพยากรณ์เชิงปริมาณเหมาะสมกับสินค้าที่มีการเก็บข้อมูลประวัติการขายหรือข้อมูลยอดขายมาระยะหนึ่ง ทำให้องค์กรมีข้อมูลยอดขายจำนวนมากพอให้สามารถวิเคราะห์เป็นตัวเลขได้ เนื่องจากการพยากรณ์เชิงปริมาณจำเป็นต้องมีการ

คำนวณโดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์ การพยากรณ์เชิงปริมาณสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ การใช้เทคนิคอนุกรมเวลา และวิธีความสัมพันธ์

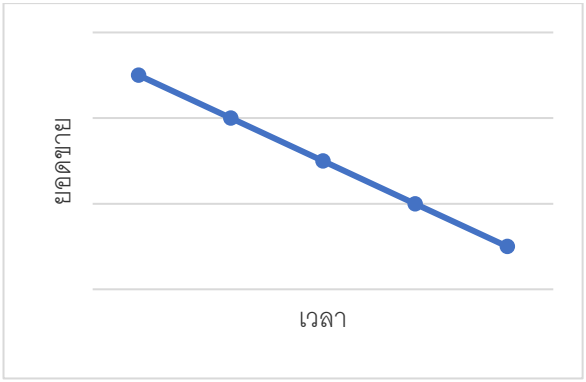
เทคนิคการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting)

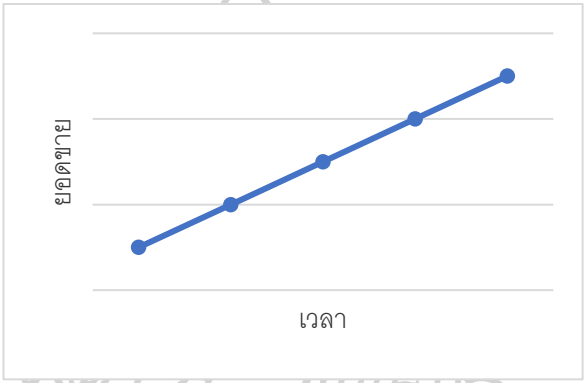
การเก็บข้อมูลความต้องการสินค้าหรือยอดขายระยะเวลาหนึ่งสม่ำเสมอโดยมีช่วงห่างในการเก็บข้อมูลที่เท่า ๆ กัน

องค์ประกอบของอนุกรมเวลา (Time Series Components) เทคนิคการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา มีสมมติฐานว่าความต้องการสินค้ามีการเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาที่ผ่านไป ดังนั้นการคำนวณด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ ตัวแปรที่มีผลต่อความต้องการสินค้าคือเวลา (Time) โดยทั่วไปความต้องการสินค้าจะมากหรือน้อยนั้นเกิดจากอิทธิพล 4 ประการ ได้แก่ แนวโน้ม (Trend) ฤดูกาล (Seasonal) วัฏจักร (Cycle) และความผิดปกติหรือความไม่แน่นอน (Irregular or Random)

แนวโน้ม (Trend) หมายถึง ความต้องการสินค้ามีลักษณะเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยส่วนมากอิทธิพลของแนวโน้มมีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากร การเปลี่ยนแปลงรายได้ของครอบครัวและลักษณะทางวัฒนธรรม ดังแสดงในรูป

มหาวิทยาลัยศิลปากร

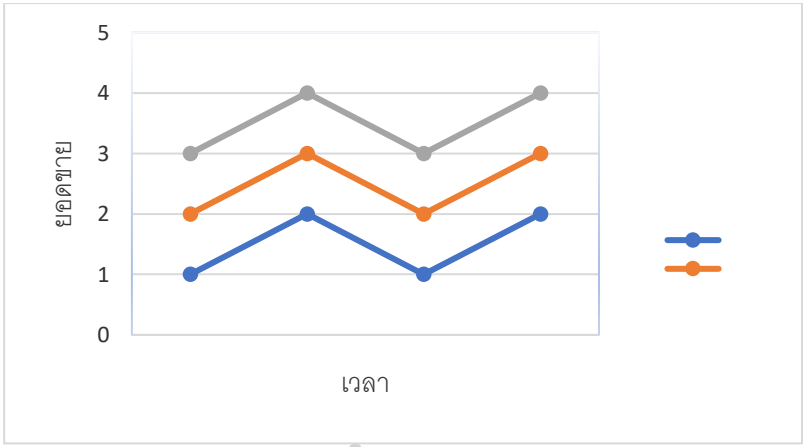




รูปภาพที่ 2.1 กราฟแสดงลักษณะของแนวโน้ม

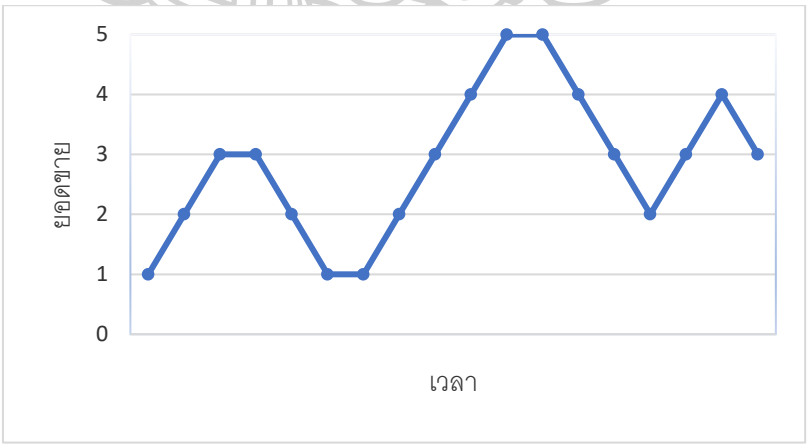
ที่มา : ณฐา คุปตัษเฐียร (2558)

ฤดูกาล (Seasonal) หมายถึง ความต้องการสินค้ามีลักษณะเป็นรูปแบบซ้ำ ๆ กัน จากผลกระทบของฤดูกาลโดยสามารถสังเกตเห็นรูปแบบ Pattern ที่ชัดเจนและเกิดตามรูปแบบนั้น ๆ ซ้ำในช่วงเวลาถัดมา โดยส่วนมากลักษณะความต้องการสินค้าแบบฤดูกาลมีอิทธิพลมาจากสภาพภูมิอากาศ เทศกาล และวันหยุดต่าง ๆ ดังแสดงในรูป



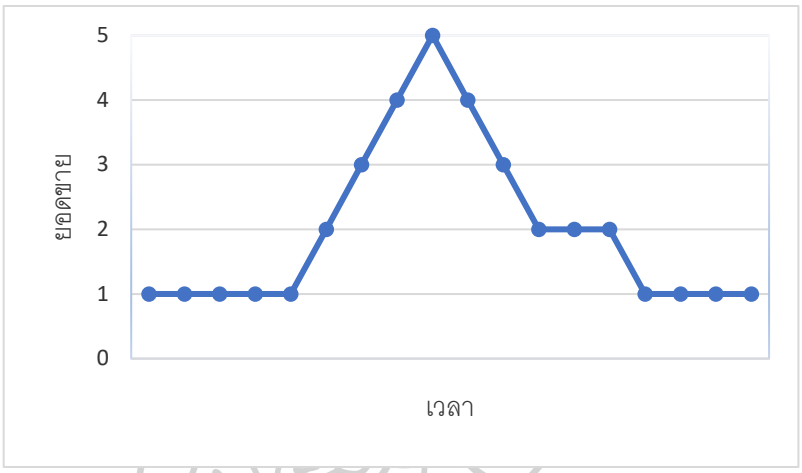
รูปภาพที่ 2.2 กราฟแสดงลักษณะของฤดูกาล
ที่มา : ณฐา คุปตัษเฐียร (2558)

วัฏจักร (Cycle) หมายถึง ความต้องการสินค้าที่มีลักษณะเพิ่มขึ้นหรือลดลง ซึ่งเป็นผลกระทบจากสภาวะการเปลี่ยนแปลงด้วยปัจจัยด้านเศรษฐกิจหรือการเมืองสามารถสังเกตจากเส้นกราฟมีลักษณะขึ้น-ลงคล้ายคลื่น โดยช่วงระยะเวลาของการเกิดอิทธิพลของวัฏจักรครอบคลุมมากกว่า 1 ปีขึ้นไป ดังแสดงในรูป



รูปภาพที่ 2.3 กราฟแสดงลักษณะของวัฏจักร
ที่มา : ณฐา คุปตัษเฐียร (2558)

ความผิดปกติหรือความไม่แน่นอน (Irregular or Random) หมายถึง ภัยจากธรรมชาติต่าง ๆ สงคราม การประท้วง สามารถก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความต้องการสินค้าได้ หากพบเหตุการณ์เช่นนี้ในการพยากรณ์มักจะตัดข้อมูลที่ผิดปกติทิ้งไปก่อนที่จะทำการพยากรณ์ต่อไป ดังแสดงในรูป



รูปภาพที่ 2.4 กราฟแสดงลักษณะของความผิดปกติ

ที่มา : ณฐา คุปตัษเฐียร (2558)

1. เทคนิคการพยากรณ์สำรับค่าเฉลี่ย

พยากรณ์ค่าเฉลี่ย ในกรณีที่ยอดขายสินค้าค่อนข้างคงที่ ไม่มีอิทธิพลจากแนวโน้มหรือฤดูกาล มี 3 แบบ ได้แก่ พยากรณ์อย่างง่าย (Naïve Forecast) วิธีคงที่ (Constant Model) และวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average , MA)

1.1 พยากรณ์อย่างง่าย (Naïve Forecast) ต้องการพยากรณ์ความต้องการสินค้าในช่วงเวลาใด ๆ ก็ตาม ให้นำข้อมูลการขายจริงของช่วงเวลาก่อนหน้านี้มาใช้เป็นค่าพยากรณ์ โดยสมการต่อไปนี้

$$F_t = A_{t-1}$$

F_t = ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลา t

A_{t-1} = ข้อมูลยอดขายสินค้าจริง ณ ช่วงเวลา t-1

1.2 วิธีคงที่ (Constant Model) การพยากรณ์นี้เหมาะสำหรับข้อมูลยอดขายที่ค่อนข้างคงที่ ต้องการพยากรณ์ความต้องการสินค้าในช่วงเวลาใดๆก็ตาม

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

F_t = ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลา t

A_{t-1} = ข้อมูลยอดขายสินค้าจริง ณ ช่วงเวลา t-1

n = จำนวนข้อมูลยอดขายจริงทั้งหมด

1.3 วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average , MA) ลักษณะของข้อมูลไม่มีอิทธิพลของแนวโน้มหรือได้รับอิทธิพลแนวโน้มเพียงเล็กน้อย

$$MA_n = \frac{\sum \text{ยอดขายในระยะเวลา } n}{n}$$

MA_n = ค่าพยากรณ์วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ n ช่วงเวลา

n = จำนวนข้อมูลที่จะคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (จำนวนเต็มตั้งแต่ 2 ขึ้นไป)

2. การพยากรณ์สำหรับแนวโน้ม

พยากรณ์แนวโน้ม อิทธิพลของแนวโน้มที่มีผลต่อความต้องการสินค้าของลูกค้านั้นมักมีผลมาจากปัจจัยระยะยาวใด ๆ ลักษณะของแนวโน้มสามารถเป็นได้ทั้งเชิงเส้นตรงหรือแบบอื่น ๆ แนวโน้มที่ไม่ใช่เชิงเส้นนั้นอาจพบได้ในลักษณะเส้นโค้งพาราโบลิกคล้ายถ้วยหงายหรือคว่ำ เส้นโค้งเอกซ์โพเนน-เชียลในลักษณะเพิ่มขึ้นหรือลดลงมี 6 แบบ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average, WMA) ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) สมการเชิงเส้น (Linear Trend Equation) ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบมีแนวโน้ม (Exponential Smoothing with Trend) สมการพาราโบลิก (Parabolic Equation) และสมการเอกซ์โพเนนเชียล

2.1 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average, WMA) เหมาะสำหรับข้อมูลยอดขายในอดีตที่มีแนวโน้ม ในการคำนวณผู้พยากรณ์เป็นผู้กำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก ซึ่งน้ำหนักที่กำหนดนั้นคือการให้ความสำคัญของข้อมูลไม่เท่ากัน โดยให้ค่าน้ำหนักมากที่สุดแก่ข้อมูลที่ใหม่ที่สุด และข้อมูลที่เก่าที่สุดได้รับการกำหนดค่าน้ำหนักที่น้อยที่สุด

$$\mathrm{WMA_n} = \frac{\sum(\text{ค่าถ่วงน้ำหนัก ณ เวลา } \mathrm{n})(\text{ยอดขาย ณ เวลา } n)}{\sum \text{ค่าถ่วงน้ำหนัก}}$$

$\mathrm{WMA_n}$ = ค่าพยากรณ์วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก n ช่วงเวลา

n = จำนวนข้อมูลที่นำมาใช้คำนวณค่าเฉลี่ย

2.2 ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) ใช้หลักการเดียวกับการพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก ซึ่งน้ำหนักที่กำหนดนั้นคือการให้ความสำคัญของข้อมูลไม่เท่ากัน โดยให้ค่าน้ำหนักมากที่สุดแก่ข้อมูลที่ใหม่ที่สุด และข้อมูลที่เก่าที่สุดได้รับการกำหนดค่าน้ำหนักที่น้อยที่สุด วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลสามารถพยากรณ์ความต้องการสินค้าโดยนำค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาที่ผ่านมาบวกเข้ากับอัตราส่วนความแตกต่างระหว่างข้อมูลจริงกับค่าพยากรณ์ ณ ช่วงเวลานั้น ๆ

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

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

$\mathrm{F_t}$ = ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลา t (ค่าพยากรณ์ใหม่)

$\mathrm{F_{t-1}}$ = ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลา t-1 (ค่าพยากรณ์ก่อนหน้า)

α = ค่าคงที่ปรับเรียบ (Smoothing Constant) มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ($0 \le \alpha \le 1$)

$\mathrm{A_{t-1}}$ = ข้อมูลจริง ณ ช่วงเวลา t-1 (ยอดขายจริงก่อนหน้า)

$\mathrm{e_{t-1}}$ = ค่าผิดพลาด ณ ช่วงเวลา t-1 (ค่าผิดพลาดก่อนหน้า)

2.3 สมการเชิงเส้น (Linear Trend Equation) สมการที่ใช้ในการพยากรณ์ความต้องการสินค้า เมื่อมีอิทธิพลของแนวโน้มที่เป็นลักษณะเส้นตรง

$$\mathrm{F_t} = \mathrm{a} + \mathrm{bt}$$

$\mathrm{F_t}$ = ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลา t ใดๆ

t = ช่วงเวลา มีค่าตั้งแต่ 1, 2, 3, ...

a = จุดตัดแกน y (Y-intercept) หรือ $\mathrm{F_t}$ เมื่อ t=0

b = ค่าความชันของเส้นตรง

2.4 ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบมีแนวโน้ม (Exponential Smoothing with Trend) จะใช้ในกรณีที่ข้อมูลยอดขายมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลง

$$FIT_t = F_t + T_t$$

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

$$T_t = \beta(F_t - F_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1}$$

FIT_t = Forecast including Trend

F_t = ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้าเมื่อมีแนวโน้ม ณ ช่วงเวลา t

F_t = ค่าความต้องการสินค้าเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบ ณ ช่วงเวลา t

T_t = ค่าแนวโน้มเอกซ์โพเนนเชียลปรับเรียบ ณ ช่วงเวลา t

A_t = ข้อมูลจริง ณ ช่วงเวลา t

α = ค่าคงที่ปรับเรียบ สำหรับค่าเฉลี่ย ($0 \le \alpha \le 1$)

β = ค่าคงที่ปรับเรียบ สำหรับแนวโน้ม ($0 \le \beta \le 1$)

2.5 สมการพาราโบลิก (Parabolic Equation) ในกรณีที่เมื่อนำข้อมูลยอดขายจริงมาพลอตกราฟเทียบกับเวลาที่ผ่านไปแล้ว พบว่ามีลักษณะเป็นเส้นโค้งพาราโบลิกคล้ายถ้วยคว่ำหรือหงาย

$$F_t = a + bt + ct^2$$

คำนวณค่า a, b และ c ได้จากสมการต่อไปนี้

$$b = \frac{gh.ij}{gk.j^2}$$

$$j = \sum t \sum t^2 - n \sum t^3$$

$$g = (\sum t^2) - n \sum t^4$$

$$k = (\sum t)^2 - n \sum t^2$$

$$h = \sum t \sum A_t - n \sum t.A_t$$

$$c = \frac{i - bj}{g}$$

$$h = \sum t^2 \sum A_t - n \sum t^2 . A_t$$

$$a = \frac{\sum A_t - b\sum t - c\sum t^2}{n}$$

2.6 สมการเอกซ์โพเนนเชียล เมื่อต้องการประยุกต์ใช้ในการพยากรณ์ความต้องการสินค้า โดยสังเกตจากอิทธิพลของแนวโน้มที่เป็นลักษณะเส้นโค้งที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ หรือลดลงเรื่อย ๆ

$$F_t = ae^{bt}$$

คำนวณค่า a และ b ได้จากสมการต่อไปนี้

$$InF_t = Ina + In(e^{bt})$$
$$InF_t = Ina + bt$$
$$b = \frac{n\sum t.\,InA_t - \sum t \sum INA_t}{n\sum t^2 - (\sum t)^2}$$
$$Ina = \frac{\sum InA_t - b\sum t}{n}$$

F_t = ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลา t ใด ๆ

t = ช่วงเวลา มีค่าตั้งแต่ 1, 2, ...

a, b = ค่าคงที่

n = จำนวนข้อมูล

A_t = ข้อมูลยอดขายจริง ณ ช่วงเวลา t ใดๆ

3. การพยากรณ์สำหรับฤดูกาล

การพยากรณ์สำหรับฤดูกาล การเปลี่ยนแปลงความต้องการของสินค้าเมื่อมีอิทธิพลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง ลักษณะของการเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างเป็นรูปแบบในแต่ละช่วงเหตุการณ์ที่เป็นลักษณะฤดูกาล อิทธิพลของฤดูกาลในการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา ทำได้ 2 ตัวแบบ คือ ตัวแบบเชิงบวก (Additive Model) และตัวแบบเชิงทวีคูณ (Multiplicative Model) ตัวแบบเชิงบวกบอกค่าอิทธิพลของฤดูกาลเป็นปริมาณที่เปลี่ยนแปลงไปจากค่าเฉลี่ย ส่วนตัวแบบเชิงทวีคูณบอกอิทธิพลฤดูกาลด้วยร้อยละของยอดขายเฉลี่ย มี 3 แบบ ได้แก่ คำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยอัตราส่วน คำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ย และคำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง

3.1 คำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยอัตราส่วน เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีลักษณะคงที่พร้อมกับได้รับอิทธิพลของฤดูกาล โดยขั้นตอนการคำนวณดัชนีฤดูกาล แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอน 1 จากข้อมูลยอดขายในอดีต คำนวณหาสมการเชิงเส้น $F_t = a + bt$

ขั้นตอน 2 นำสมการเชิงเส้นที่ได้คำนวณค่า F_t ทุกค่าตั้งแต่ t เป็น 1 จนถึง n โดย n หมายถึงช่วงเวลาทุกท้ายที่มีข้อมูลยอดขายจริง

ขั้นตอน 3 คำนวณค่าอัตราส่วนจากข้อมูลจริงต่อค่าพยากรณ์ (A_t/F_t)

ขั้นตอน 4 นำอัตราส่วนที่คำนวณได้ของแต่ละฤดูกาลมาหาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยที่ได้คือ ดัชนีฤดูกาล

3.2 คำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ย การคำนวณดัชนีฤดูกาลโดยวิธีค่าเฉลี่ยนิยมใช้มากกว่าวิธีอื่นๆ ขั้นตอนการคำนวณดัชนีฤดูกาลวิธีค่าเฉลี่ย แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอน 1 คำนวณค่าเฉลี่ยของข้อมูลยอดขายจริงของแต่ละฤดูกาล (1)

ขั้นตอน 2 คำนวณค่าเฉลี่ยข้องข้อมูลยอดขายจริงทั้งหมด (2)

ขั้นตอน 3 คำนวณดัชนีฤดูกาล โดยนำ $((1)/(2))$

3.3 คำนวณดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง ใช้หลักการคำนวณเช่นเดียวกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เพียงแต่ค่าเฉลี่ยที่ได้ถูกนำมาไว้ตรงกึ่งกลางของข้อมูลทั้งหมด ขั้นตอนการคำนวณดัชนีฤดูกาลวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กึ่งกลาง แบ่งเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอน 1 กำหนดให้จำนวนข้อมูลที่อยู่ในช่วงฤดูกาลเป็น n

ขั้นตอน 2 คำนวณหาค่าเฉลี่ยในช่วงข้อมูลจำนวน n นำค่าที่ได้มาจัดไว้ที่กึ่งกลางของช่วงข้อมูลนั้นๆ กำหนดเป็น CMA (Center Moving Average)

ขั้นตอน 3 คำนวณค่าเฉลี่ยให้เคลื่อนที่ไปจนครบ

ขั้นตอน 4 คำนวณหาอัตราส่วนระหว่าง ข้อมูลจริงกับค่าเฉลี่ยกึ่งกลาง (A_t/CMA)

ขั้นตอน 5 นำอัตราส่วนที่คำนวณได้ของแต่ละฤดูกาลมาหาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยที่ได้คือ ดัชนีฤดูกาล

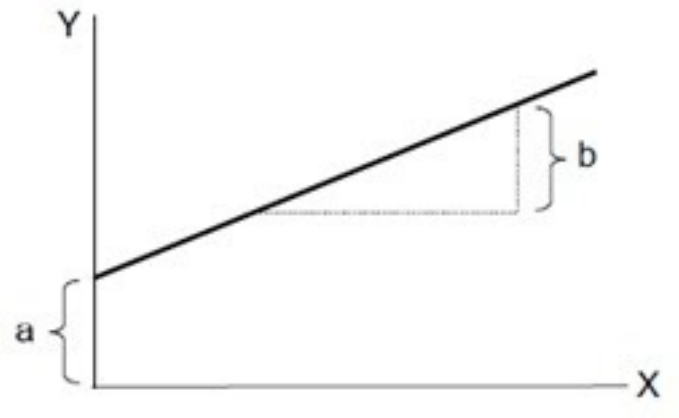
4. การพยากรณ์สำหรับวัฏจักร (Cyclical Forecasting Technique)

การพยากรณ์สำหรับวัฏจักร อิทธิพลของวัฏจักรทำให้กราฟข้อมูลยอดขายจริงมีลักษณะขึ้นลงคล้ายกับเส้นกราฟที่ได้จากอิทธิพลของฤดูกาล

เทคนิคการพยากรณ์ความสัมพันธ์ (Causal Model)

การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น ที่มีผลต่อยอดขายหรือความต้องการสินค้า และยอดขายสินค้าเป็นตัวแปรตามความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปรนี้เป็นแบบเชิงบวก มี 2 แบบ ได้แก่

1. การวิเคราะห์เชิงถดถอย (Regression Analysis) ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปร 2 ตัว รูปแบบสมการที่ใช้คือ



รูปภาพที่ 2.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง y กับ x

ที่มา : ณฐา คุปตัษเฐียร (2558)

$$y = a + bx$$

คำนวณค่า a และ b ได้จากสมการต่อไปนี้ เมื่อ n = จำนวนข้อมูล

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{\sum y - b\sum x}{n}$$

y = ตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ (ตัวแปรตาม) หมายถึงความต้องการสินค้า

x = ตัวแปรอิสระหมายถึงตัวแปรที่มีผลต่อความต้องการสินค้า

a = จุดตัดแกน y (Y-intercept) หรือค่า y เมื่อ x=0

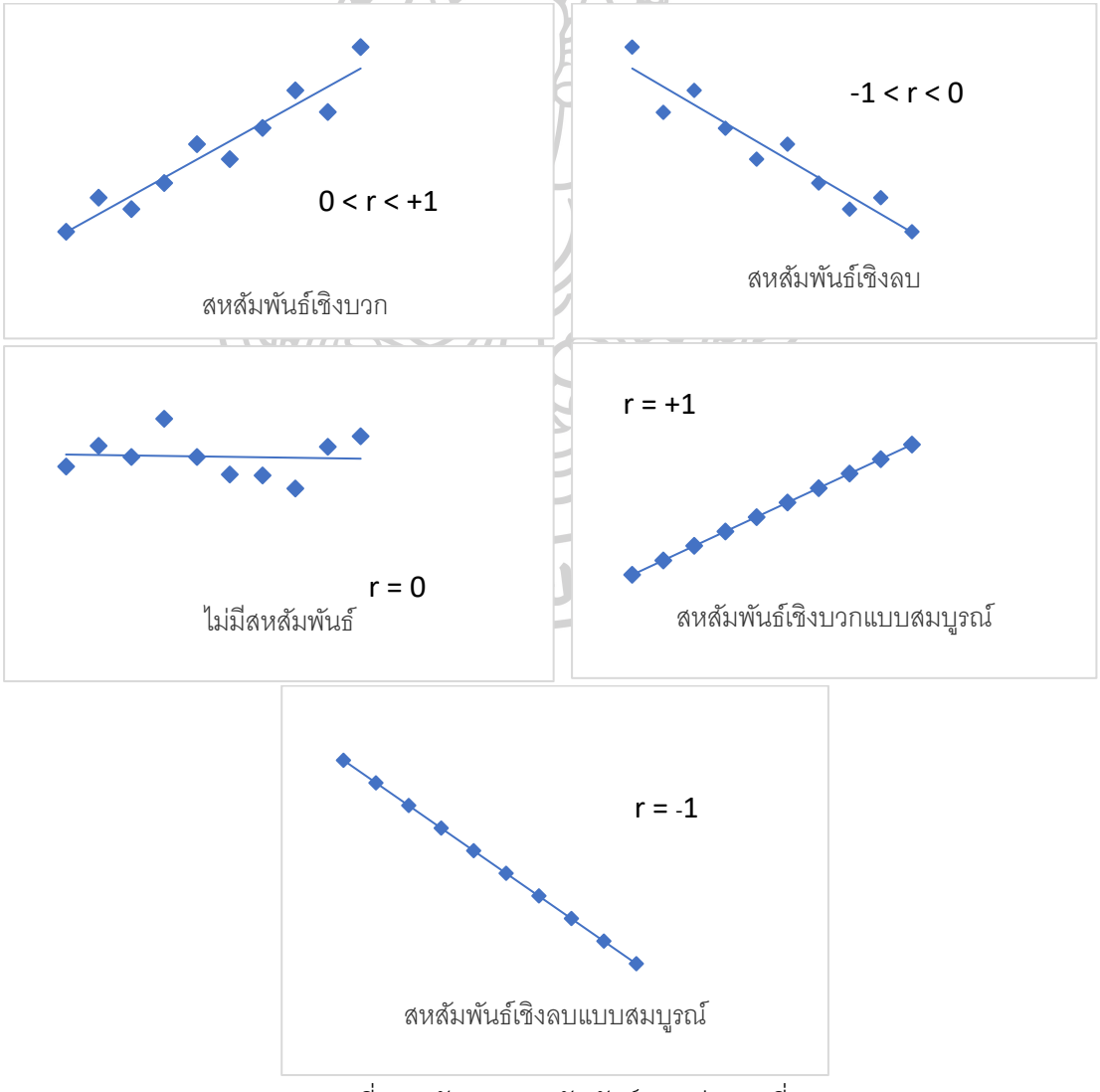
b = ค่าความชันของเส้นตรง (Slope)

2. การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เป็นการบอกระดับความสัมพันธ์และทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of Correlation, r) แสดงความสัมพันธ์นั้น โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00 เท่านั้น โดยสามารถคำนวณค่า r เพื่อบอกระดับความสัมพันธ์นี้ได้จากสูตรต่อไปนี้

$$r = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2} \cdot \sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

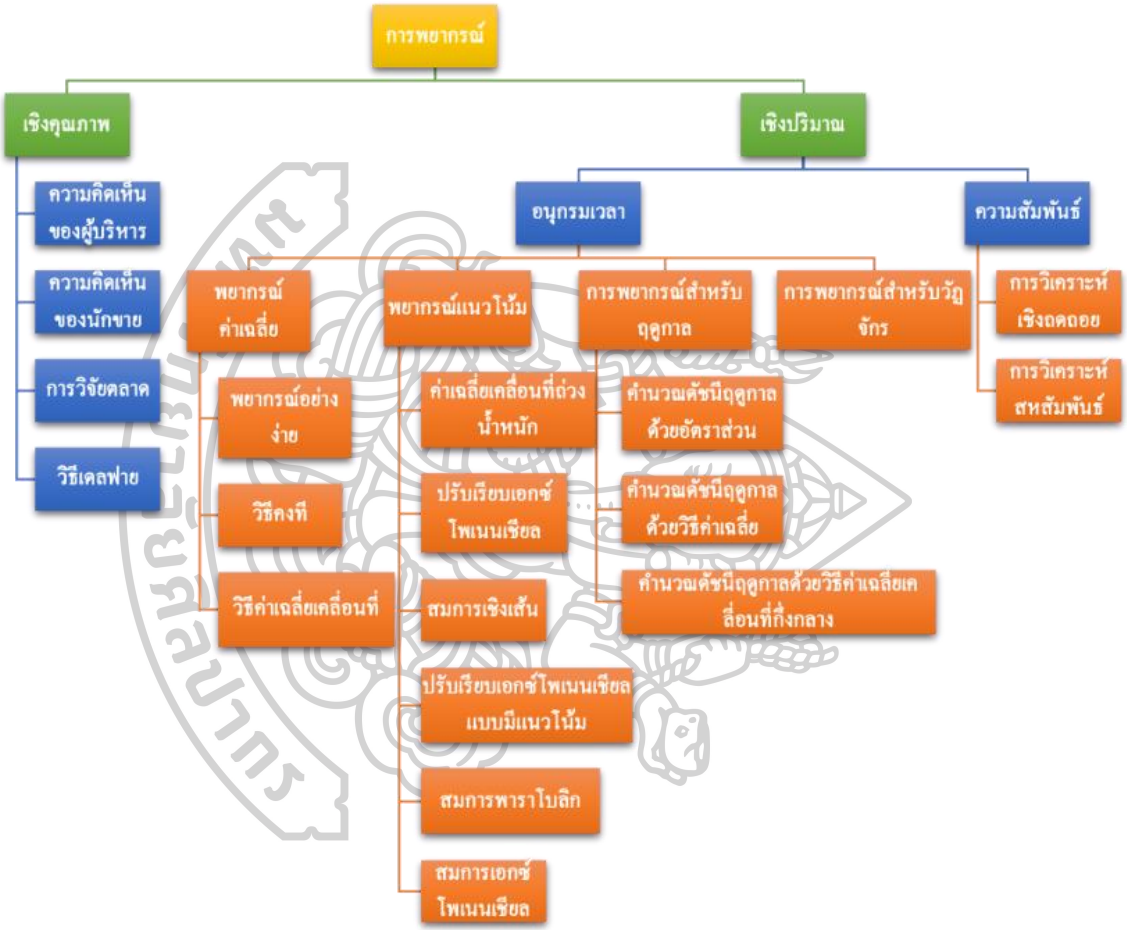
y = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of Correlation,r)

y = จำนวนข้อมูล



รูปภาพที่ 2.6 ลักษณะสหสัมพันธ์แบบต่าง ๆ ที่มา :

ที่มา : ณฐา คุปตัษเฐียร (2558)



รูปภาพที่ 2.7 แผนผังการพยากรณ์

2.2 ความผิดพลาดของการพยากรณ์

ความแม่นยำและการควบคุมค่าพยากรณ์ เป็นสิ่งที่สำคัญในการพยากรณ์ ถ้าองค์กรสามารถพยากรณ์ได้อย่างแม่นยำมาก จะทำให้สามารถวางแผนการผลิตและส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าได้ทันตามกำหนด ในสภาพปัจจุบันมีปัจจัยหลายอย่างที่อาจทำให้การพยากรณ์ทำได้ยากขึ้น สำหรับการวัดค่าความแม่นยำของการพยากรณ์นิยมใช้การคำนวณค่าผิดพลาดที่เกิดขึ้น โดยมีหลักการคำนวณและหลักการควบคุมการพยากรณ์ ดังนี้

ค่าผิดพลาด (Error)

ค่าผิดพลาดของการพยากรณ์ คือ ค่าความแตกต่างระหว่าข้อมูลยอดขายจริงกับค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลานั้นๆ โดยสามารถคำนวณค่าผิดพลาดได้จากสมการ ดังต่อไปนี้

$$e_t = A_t - F_t$$

e_t = ค่าความพลาด ณ ช่วงเวลา t เมื่อ t=1,2,3,...

A_t = ข้อมูลยอดขายสินค้าจริง ณ ช่วงเวลา t เมื่อ t = 1, 2, 3,...

F_t = ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลา t เมื่อ t = 1, 2, 3,...

ความแม่นยำของการพยากรณ์ (Forecasting Accuracy)

การบอกค่าความแม่นยำในการพยากรณ์สามารถทำได้ 3 ลักษณะ คือ การสังเกตดัชนีความผิดพลาด 3 ค่า ได้แก่ ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation, MAD) ค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error, MSE) และเปอร์เซ็นต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error, MAPE) โดยการพยากรณ์ที่ดีที่มีความแม่นยำสูงพบว่าค่าดัชนีเหล่านี้ควรมีค่าน้อยที่สุด

1. ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation, MAD)

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

2. ค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error, MSE)

$$\mathrm{MSE} = \frac{\sum_{t=1}^{n}(A_t - F_t)^2}{n} = \frac{\sum_{t=1}^{n} e_t^2}{n}$$

3. เปอร์เซ็นต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย(Mean Absolute Percent Error, MAPE)

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

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการจัดการวัสดุคงคลัง (Inventory Management)

คลังสินค้า (Warehouse) คือสถานที่ใช้สำหรับวาง จัดเก็บ หรือที่พักสินค้าและวัตถุดิบ เช่น ศูนย์กระจายสินค้า, ศูนย์จำหน่ายสินค้า และโกดัง เป็นต้น เพื่อสนับสนุนในกิจกรรมต่าง ๆ ของกระบวนการห่วงโซอุปทาน ซึ่งสินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้าสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ 1. วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนประกอบ และ 2. สินค้าสำเร็จรูป สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าที่ต้องการจะทิ้ง คลังสินค้ามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อธุรกิจ ดังนี้ คลังสินค้าเป็นส่วนสำคัญในระบบโลจิสติกส์และการบริการลูกค้า การส่งมอบจ่ายแจกสินค้า และเป็นสถานที่ที่ใช้ในการจัดเก็บปริมาณวัตถุดิบขั้นต่ำ โดยประโยชน์ของคลังสินค้าประกอบด้วย การป้องกันการขาดแคลนสินค้า สามารถตอบสนองการทำงานในระบบการทำงานแบบทันเวลาพอดี ตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าในด้านการมีสินค้าและบริการไว้อย่างต่อเนื่อง สร้างความได้เปรียบด้านการแข่งขันในอุตสาหกรรม เป็นต้น

การจัดการวัสดุคงคลัง (Inventory Management) คือ กระบวนการการประสมประสานทรัพยากรต่างๆ เพื่อให้การดำเนินกิจการคลังสินค้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิผลและบรรลุผลสำเร็จตามที่ตั้งไว้ โดยประโยชน์ของการจัดการคลังสินค้ามีมากมาย เช่น ช่วยสนับสนุนการผลิต รวบรวมสินค้า เป็นต้น จัดการคลังสินค้าเป็นยุทธศาสตร์สำคัญที่จะช่วยให้กิจการประสบความสำเร็จ สามารถต่อสู้กับคู่แข่งในสมรภูมิธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ การบริหารคลังสินค้าอย่างเป็นระบบย่อมนำมาซึ่งการลดต้นทุนดำเนินงานของกิจการ และเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายสินค้าให้ถึงมือลูกค้าได้อย่างมีคุณภาพและทันเวลา การบริหารคลังสินค้าที่ไม่เป็นระบบ ย่อมจะส่งผลให้การกระจายสินค้าไปยังลูกค้าเกิดความล่าช้า ขาดความต่อเนื่อง และไม่ตรงต่อเวลาตามที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งปัญหาดังกล่าวเหล่านี้สร้างความสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเป็นอย่างมาก การมีคลังสินค้าเพื่อสำรองสินค้าคงคลัง (Inventory) ในปริมาณที่เหมาะสม จะช่วยลดความเสี่ยงจากความแปรผันของอุปสงค์และอุปทานของการดำเนินงานระหว่างหน่วยงานต่างๆภายในองค์กรให้เชื่อมต่อกันได้

ความหมายของวัสดุคงคลัง

ณฐา คุปตัษเฐียร (2558) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสะสมหรือการเก็บรักษาวัสดุ องค์กรธุรกิจส่วนมากจะมีการเก็บรักษาวัสดุคงคลังไว้มากมายหลายประเภท สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไปพบว่าวัสดุคงคลังประกอบไปด้วย วัตถุดิบ (Raw Materials) ชิ้นส่วนที่ซื้อมาเพื่อผลิต (Component) งานระหว่างทำ (Work-in-process , WIP) และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (Finished Goods)

สัมฤทธิ์ ดวงศรี (2551) ได้ให้ความหมายไว้ว่า วัสดุคงคลังเป็นแหล่งที่รวมต้นทุนส่วนหนึ่งของบริษัทซึ่งมีมูลค่าสูงถึง 40% ของมูลค่าทรัพย์สินทั้งหมดของบริษัท ซึ่งทุกองค์กรการไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานของรัฐ โรงเรียน โรงงานอุตสาหกรรม ธนาคาร หรือหน่วยงานต่างๆจำเป็นที่จะต้องทำการควบคุม ออกแบบและวางแผนควบคุมวัสดุคงเหลือ ทั้งปริมาณการจัดเก็บและจำนวนการสั่งผลิต ซึ่งในการบริหารควบคุมวัสดุคงเหลือจำเป็นต้องใช้ข้อมูลการพยากรณ์ร่วมด้วย

ความสำคัญของคลังสินค้า

โรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าเพื่อส่งมอบให้ลูกค้ามีการเก็บรักษาวัสดุในคลังสินค้า ได้แก่ วัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ซื้อมาเพื่อผลิต (Raw Materials , Parts and Components) ผลิตภัณฑ์ระหว่างผลิตหรืองานระหว่างทำ (Work-in-process , WIP) และผลิตภัณฑ์สำเร็จ (Finished Goods)

หน้าที่ของคลังสินค้า

1. การตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า
2. การตอบสนองต่อเงื่อนไขของสายการผลิต
3. ทำให้การผลิตไม่สะดุดหรือชะงัก
4. ป้องกันไม่ให้เกิดการขาดแคลงวัสดุ
5. ความได้เปรียบของการสั่งซื้อเป็นรอบวัฏจักร ทำให้ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่ำสุด
6. ความได้เปรียบของการสั่งซื้อทีละมากๆในราคาที่ถูกลง

ต้นทุนสินค้าคงคลัง

1. ต้นทุนวัสดุคงคลังหรือต้นทุนสินค้า (Item Cost or Product Cost) หมายถึง มูลค่าของวัสดุคงคลังหรือราคาสินค้าที่ซื้อมาหรือต้นทุนในการผลิตวัสดุคงคลังหรือสินค้านั้นๆ

2. ต้นทุนในการจัดเก็บรักษา (Holding or Carrying Cost) หมายถึงค่าใช้จ่ายที่ต้องมีในการเก็บวัสดุไว้ในคงคลัง

3. ต้นทุนการสั่งซื้อวัสดุ (Ordering Cost) หมายถึง ต้นทุนที่ใช้ในการสั่งซื้อวัสดุและในการรับวัสดุโดยคิดตั้งแต่การคำนวณปริมาณที่จะสั่งซื้อ การจัดทำใบสั่งซื้อ จนถึงการตรวจคุณภาพและปริมาณของวัสดุที่มาส่ง และการขนย้าย

4. ต้นทุนการขาดแคลนวัสดุ (Shortage Cost) หมายถึงต้นทุนที่เกิดจากการไม่มีสินค้าให้กับลูกค้า จะคำนวณได้จากต้นทุนเสียโอกาสที่จะขายได้ การสูญเสียลูกค้า การถูกปรับจากความล่าช้า

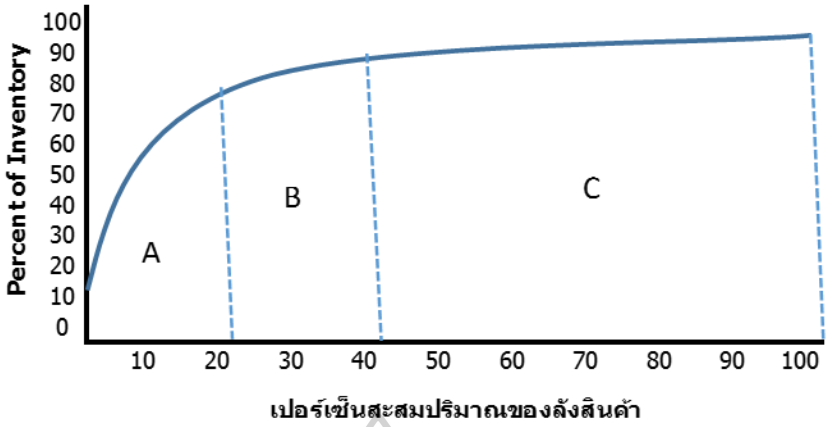
การแบ่งประเภทวัสดุคงคลังด้วยการวิเคราะห์ ABC (ABC Analysis)

ลภัสรดา ลิ่มศิลา บุญชัย แซ่สิ้ว และศุภรัชชัย วรรัตน์ (2562) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ABC analysis คือ จัดกลุ่มความสำคัญของสินค้าคงคลัง ซึ่งจำแนกชนิดของวัตถุดิบออกเป็น 3 ชนิดคือ ชนิด A เป็นจำนวนเงินที่หมุนเวียนในคลังสูงที่สุดในรอบปี ซึ่งจะมีปริมาณจัดเก็บของสินค้าคงคลัง 5% – 10% มีมูลค่าในการจัดเก็บสูงสุดประมาณ 70% - 80% ชนิด B มีมูลค่าสูงปานกลาง ซึ่งจะมีปริมาณจัดเก็บของสินค้าคงคลัง 20% – 30% มีมูลค่าในการจัดเก็บประมาณ 15% และชนิด C มีมูลค่าต่ำที่สุด ซึ่งจะมีปริมาณจัดเก็บสินค้าคงคลัง 50% – 60% มีมูลค่าในการจัดเก็บประมาณ 5% - 10%

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (2559) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ระบบ ABC Analysis หมายถึง เทคนิคการจัดการสินค้าคงคลังโดยแบ่งตามลำดับชั้นความสำคัญออกเป็น 3 ชั้น คือ A, B และ C สินค้าคงคลังกลุ่ม A หมายถึง ผลจากวิเคราะห์ ABC Analysis จัดเป็นกลุ่ม A มีสินค้าคงคลังอยู่ที่ 15-20% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าอยู่ประมาณ 75-80% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด ดังนั้น ต้องได้รับการควบคุมอย่างเข้มงวดมาก อาจจะมีการตรวจสอบทุกสัปดาห์ สินค้าคงคลังกลุ่ม B หมายถึง ผลจากวิเคราะห์ ABC Analysis จัดเป็นสินค้าคงคลังกลุ่ม B มีสินค้าคงคลังอยู่ที่ 30-40% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าอยู่ประมาณ 15% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด ต้องได้รับการควบคุมสินค้าเข้มงวดปานกลาง อาจจะมีการตรวจสอบทุกเดือน และสินค้าคงคลังกลุ่ม C หมายถึง ผลจากวิเคราะห์ ABC โดยสินค้าคงคลังกลุ่ม C มีสินค้าคงคลังอยู่ที่ 40-50% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าอยู่ประมาณ 5-10% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด การควบคุมอาจจะไม่เข้มงวด อาจจะมีการตรวจสอบทุก ๆ ไตรมาสก็ได้

ตารางที่ 2.1 การแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC Analysis

กลุ่มสินค้า	มูลค่าในการใช้/สั่งซื้อ	ปริมาณสินค้าคงคลังทั้งหมด
A	75-80% แรกของมูล	15-20%
B	10-15% ถัดมาของมูลค่า	30-40%
C	3-5% สุดท้ายของมูลค่า	50-60%



รูปภาพที่ 2.8 กราฟแสดงค่าเปอร์เซ็นต์สะสมปริมาณของคลังสินค้า

การวางแผนการควบคุมสินค้ากลุ่ม A ก็จะมีการวางแผนอย่างดีเยี่ยม เพราะมีราคาต่อหน่วยของสินค้าสูงผู้บริหารอุตสาหกรรมควรเอาใจใส่เป็นพิเศษ ในขณะที่สินค้า B จะมีการวางแผนควบคุมระดับปานกลาง และควรเอาใจใส่พอสมควร และกลุ่ม C จะมีการวางแผนควบคุมในระดับต่ำหรืออาจจะไม่ต้องให้ความสนใจมากนัก

ขั้นตอนการจัดลำดับสำคัญ ABC Analysis มีดังนี้

ขั้นตอน 1 จัดทำข้อมูลสินค้าคงคลัง โดยมีรายละเอียดเป็นจำนวนที่สั่งซื้อต่อปี และราคาต่อหน่วยของสินค้าคงคลังแต่ละชนิด

ขั้นตอน 2 คำนวณหามูลค่าในการซื้อสินค้าคงคลังแต่ละชนิดที่หมุนเวียนในรอบปีนั้น

ขั้นตอน 3 จัดเรียงลำดับข้อมูลตามลำดับของมูลค่าในการซื้อสินค้าคงคลังจากมากไปหาน้อย

ขั้นตอน 4 หาค่าเปอร์เซ็นต์ของจำนวนหน่วยสะสมในแต่ละชนิดของสินค้าคงคลังจำนวนมูลค่าการซื้อสะสม

ขั้นตอน 5 นำเอาค่าเปอร์เซ็นต์มาเขียนกราฟ แล้วแบ่งชนิดของสินค้าคงคลังเป็นชนิด A และ B และ C ตามความเหมาะสม

การสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity, EOQ Model)

ณฐา คุปตัษเฐียร (2558) EOQ คือ วิธีการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งที่ง่ายที่สุด ซึ่งทำให้ต้นทุนรวมของการสั่งซื้อและการเก็บรักษามีค่าต่ำสุด

โดยมีสมมติฐานที่กำหนดขอบเขตไว้ว่า

ขอบเขต 1 ทราบปริมาณอุปสงค์อย่างชัดเจน และอุปสงค์คงที่

ขอบเขต 2 ได้รับสินค้าที่สั่งซื้อพร้อมกันทั้งหมด

ขอบเขต 3 รอบเวลาในการสั่งซื้อ ซึ่งเป็นช่วงเวลาตั้งแต่สั่งซื้อจนได้รับสินค้าคงที่

ขอบเขต 4 ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าและต้นทุนการสั่งซื้อคงที่

ขอบเขต 5 ราคาสินค้าที่สั่งซื้อคงที่

ขอบเขต 6 ไม่มีสภาวะของขาดมือเลย

การคำนวณหาปริมาณของการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity, EOQ Model)และต้นทุนรวม (TC) จะพิจารณาจากต้นทุนของสินค้าคงคลังในช่วงเวลา 1 ปี โดยมีค่าตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

การสั่งซื้อประหยัด $\mathrm{EOQ} = \sqrt{\frac{2\mathrm{DS}}{\mathrm{H}}}$ หรือ $\mathrm{EOQ} = \sqrt{\frac{2\mathrm{DS}}{\mathrm{IC}}}$

ต้นทุนรวม $\mathrm{TC} = \mathrm{S}\frac{\mathrm{D}}{\mathrm{Q}} + \mathrm{H}\frac{\mathrm{D}}{2}$ หรือ $\mathrm{TC} = \mathrm{S}\frac{\mathrm{D}}{\mathrm{Q}} + \mathrm{IC}\frac{\mathrm{D}}{2}$

โดย EOQ = ขนาดการสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัด (Q*)

D = อุปสงค์หรือความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วยต่อปี)

S = ต้นทุนการสั่งซื้อ หรือต้นทุนการตั้งเครื่องจักรใหม่ต่อครั้ง (บาทต่อครั้ง)

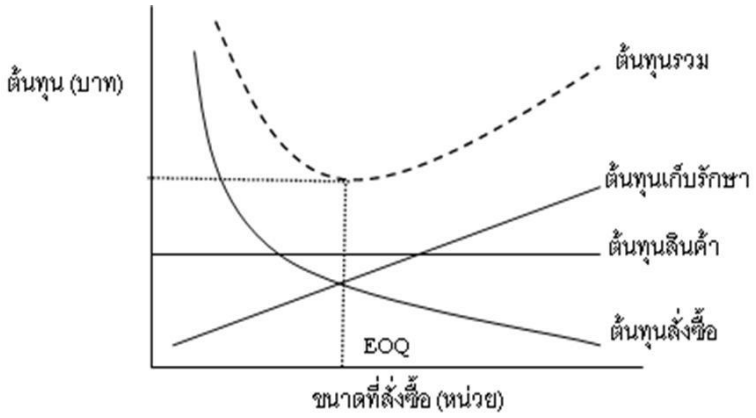
H = ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี (บาทต่อหน่วยต่อปี)

Q = ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง (หน่วยต่อครั้ง)

I = ต้นทุนการเก็บรักษา (% ของ C)

C = ต้นทุนวัสดุ (บาทต่อหน่วย)

TC = ต้นทุนสินค้าคงคลังโดยรวม (บาท)



รูปภาพที่ 2.9 กราฟความสัมพันธ์ปริมาณสั่งซื้อกับต้นทุนรวม

ภราภรณ์ ทศพร (2559) และ จารุวรรณ ชูใจ (2559) ได้กล่าวถึง การทดสอบความเหมาะสมของรูปแบบความต้องการที่จะใช้สูตร EOQ ด้วย Peterson-Silver Rule การวิเคราะห์หาปริมาณของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดได้จะต้องตั้งอยู่บนสมมติฐานว่าอัตราการใช้หรือการอัตราความต้องการเป็นแบบคงที่ ดังนั้นการลดลงของสินค้าคงคลังจึงเป็นแบบเส้นตรง แต่สภาพของความเป็นจริงมักจะไม่แน่นอนเกิดขึ้น ซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากปัจจัยด้านอื่นๆ ดังนั้น ถ้าความต้องการที่เกิดขึ้นมีความไม่แน่นอน การใช้ EOQ เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดก็จะไม่ถูกต้อง

จึงต้องมีการพิจารณา ความถูกต้องการมีความแน่นอนและคงที่เพียงพอจะใช่สูตร EOQ ได้หรือไม่ Peterson-Silver Rule ได้เสนอวิธีการวัดความแปรปรวน (Coefficient of Variation , CV) ดังนี้

คำนวณหาค่าประมาณ $(\bar{d})$ ของค่าความต้องการเฉลี่ยต่อช่วงเวลา

$$(\bar{d}) = \sum_{i=0}^{n} d_i$$

d_i = ปริมาณความต้องการสินค้าในแต่ละช่วงเวลา

n = ช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา

คำนวณค่าประมาณของความแปรปรวนต่อช่วงเวลาที่มีความต้องการ

$$\text{Est. var D} = \frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n} d_i^2 - \bar{d}^2$$

Est. var D = ประมาณค่าความแปรปรวนของ D

คำนวณค่าประมาณของความสัมพันธ์ของความแปรปรวนของความต้องการ สัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (CV)

$$CV = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n} d_i^2 - \bar{d}^2}{\frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n} d_i}$$

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

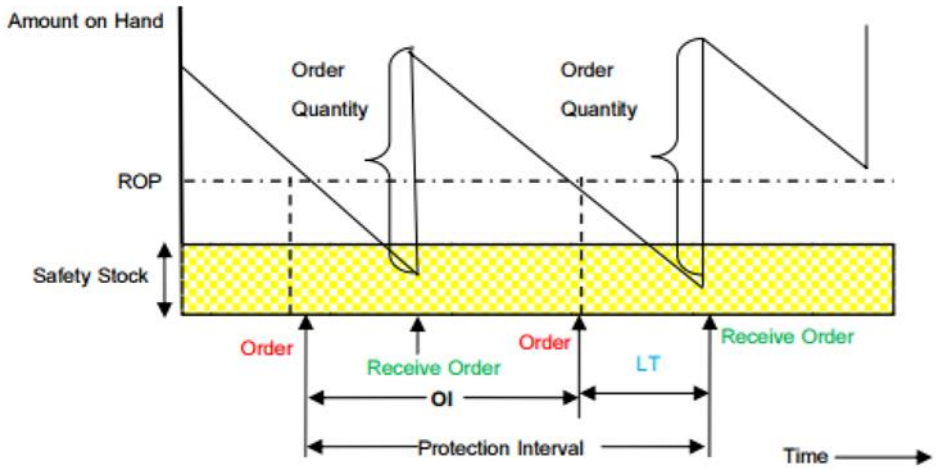
- ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (CV) ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่า 0.25 แสดงว่าระดับความต้องการสินค้ามีลักษณะคงที่ สามารถที่จะใช้ EOQ ในการคำนวณปริมาณสั่งซื้อได้

- ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (CV) ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า 0.25 แสดงว่าระดับความต้องการสินค้ามีลักษณะแปรปรวน ให้ใช้ Dynamic Lot Sizing Model ในการหาคำตอบ

จุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point, ROP) และ ปริมาณวัสดุขั้นต่ำ (Safety Stock)

ณฐา คุปตัษเฐียร (2558); จารุวรรณ ชูใจ (2559) และ ภราภรณ์ ทศพร (2559) ได้กล่าวว่า การจัดซื้อสินค้าคงคลัง เวลาก็เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งตัวหนึ่ง โดยเฉพาะถ้าระบบการควบคุมสินค้าคงคลังของกิจการเป็นแบบต่อเนื่อง จะสามารถกำหนดที่จะสั่งซื้อใหม่ได้เมื่อพบว่าสินค้าคงคลังลดเหลือระดับหนึ่งก็จะสั่งซื้อของมาใหม่ในปริมาณคงที่เท่ากับปริมาณการสั่งซื้อที่กำหนดไว้ ซึ่งเรียกว่า Fixed order Quantity System จุดสั่งซื้อใหม่นั้นมีความสัมพันธ์แปรตามตัวแปร 2 ตัว คือ อัตราความต้องการใช้สินค้าคงคลังและรอบเวลาในการสั่งซื้อ (Lead Time)

ส่วนสต๊อกที่ต้องสำรองไว้กันสินค้าขาดเมื่อสินค้าถูกใช้และปริมาณลดลงจนถึงจุดสั่งซื้อ (Reorder point) เป็นจุดที่ใช้เตือนสำหรับการสั่งซื้อรอบถัดไป เมื่ออุปสงค์สูงกว่าสินค้าคงคลังที่เก็บไว้ เป็นการป้องกันสินค้าขาดมือไว้ล่วงหน้า หรืออีกคำอธิบายหนึ่งเป็นการเก็บสะสมสินค้าคงคลังในช่วงของรอบเวลาในการสั่งซื้อ



รูปภาพที่ 2.10 กราฟระดับปริมาณสินค้าคงคลัง

ที่มา : นิธิกุล แซ่โล่ (2554)

สูตรในการคำนวนหาได้ดังนี้

การหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point, ROP)

$$\mathrm{ROP} = (\mathrm{d})(\mathrm{LT})$$

ROP = จุดสั่งซื้อใหม่ (หน่วย)

d = อัตราความต้องการเบิกใช้สินค้า (หน่วยต่อวัน, หน่วยต่อสัปดาห์)

LT = ช่วงเวลา (วันต่อสัปดาห์)

การคำนวณปริมาณวัสดุขั้นต่ำ (Safety Stock)

$$\mathrm{SS} = \mathrm{Z}\sqrt{(\overline{\mathrm{LT}})(\sigma_{\mathrm{d}}^2) + \overline{(\mathrm{d}^2)}\,(\sigma_{\mathrm{LT}}^2)}$$

SS = ปริมาณวัสดุขั้นต่ำ (Safety Stock)

Z = ค่าคงที่ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติ

$\overline{\mathrm{LT}}$ = ช่วงเวลาโดยเฉลี่ย

σ_{d} = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการเบิกใช้สินค้า

σ_{LT} = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของช่วงเวลา

$\bar{\mathrm{d}}$ = อัตราความต้องการเบิกใช้สินค้าโดยเฉลี่ย

การหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point, ROP) และ ปริมาณวัสดุขั้นต่ำ (Safety Stock)

$$\mathrm{ROP} = \mathrm{SS} + (\mathrm{d})(\mathrm{LT})$$

โดยการเก็บสินค้าคงคลังสำรองไว้ปริมาณมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับบริษัทที่จะต้องพิจารณาเพื่อกำหนดระดับสินค้าคงคลังที่เหมาะสมและทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุดโดยที่ไม่ทำให้เกิดสินค้าขาดมือ

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์

ปัจจุบันธุรกิจร้านแว่นตามีการแข่งขันทางธุรกิจที่สูง ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจร้านค้าทั่วไปที่มีหลากหลายยี่ห้อและหลายรูปแบบ ปัจจัยที่สำคัญของร้านแว่นตา คือการบริหารต้นทุนของสินค้า จึงจาเป็นจะต้องแก้ไขจุดอ่อนของธุรกิจเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขัน ซึ่งการค้นคว้าอิสระนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อพยากรณ์การสั่งซื้อสินค้าของร้านรักแว่น และหาแนวทางแก้ไขปัญหาสินค้าเคลื่อนไหวช้าและไม่มีการเคลื่อนไหว โดยเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 และนาข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้าหนัก วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย การวิเคราะห์สมการถดถอย การพยากรณ์นาอีฟ และวิธีแยกส่วนประกอบ เพื่อหาตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์และคำนวณหายอดสั่งซื้อแว่นสายตาที่ใกล้เคียงกับความต้องการจริง ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้พบว่า การพยากรณ์วิธีแยกส่วนประกอบได้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงมากกว่าการพยากรณ์รูปแบบอื่น โดยมีค่า MAD , MSE และ MAPE ต่ำสุด คือ Rayban เท่ากับร้อยละ 1.34, 2.34 และ 52.63 ตามลำดับ LEVI'S เท่ากับร้อยละ 2.15, 6.20 และ 33.70 ตามลำดับ และ Frank Custom เท่ากับร้อยละ 4.40, 27.47 และ 25.85 ตามลำดับ (อนุสรณ์ บุญสง่า, 2559)

นิตยา วงศ์ระวัง (2556) ได้กล่าวว่า ปัจจุบันสภาพเศรษฐกิจมีการแข่งขันสูงจึงจำเป็นต้องแก้ไขจุดอ่อนที่บริษัทมีอยู่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขัน ซึ่งจุดอ่อนของบริษัทคือใช้เพียงประสบการณ์การทำงานเท่านั้น ไม่มีการนำเอาข้อมูลการขายในอดีตมาใช้วิเคราะห์ทางด้านสถิติทำให้ในบางเดือนโรงงานสั่งผลิตสินค้ามากเกินกว่าความต้องการจริงของลูกค้า เพื่อใช้ในการพยากรณ์ปริมาณการผลิตสินค้าให้ได้ใกล้เคียงกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุด การแก้ไขปัญหาดังกล่าวเพื่อใช้เป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจการพยากรณ์การผลิตสินค้า จึงทำการวิเคราะห์การหาปริมาณการผลิตสินค้าให้มีระดับเหมาะสม โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง ปี พ.ศ. 2553 จากบริษัทตัวอย่างนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการพยากรณ์โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่,การพยากรณ์โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก,การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล,การพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบแบบดับเบิลเอกซ์โพเนนเชียล,การพยากรณ์โดยวิธีวินเตอร์, เทคนิคการแยกส่วน เพื่อหาตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์และคำนวณหาปริมาณการผลิตที่เหมาะสมกับปริมาณความต้องการจริง

ลักขณา ฤกษ์เกษม (2558) ได้เปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ สำหรับการพยากรณ์ความต้องการการใช้ผ้าสำหรับการผลิตชุดปฏิบัติการณ์สำหรับห้องสะอาดโดยใช้ข้อมูลจำนวน 12 เดือนของ พ.ศ.2556 เพื่อหาวิธีพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสมที่สุด วิธีการพยากรณ์ที่ใช้ใน งานวิจัยนี้มี 4 วิธี คือ วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชีย ลอย่างง่าย (Simple Exponential Smoothing) วิธีพยากรณ์แบบฤดูกาลของวินเตอร์ (Winter's Linear and Seasonal Exponential Smoothing) และวิธีการพยากรณ์โดย การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Regression Analysis) การเลือกวิธี การพยากรณ์ที่เหมาะสมพิจารณาจากค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error, MAPE) ที่ต่ำที่สุด ผลการศึกษาพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่ให้รูป แบบที่เหมาะสมที่สุด คือวิธีการพยากรณ์โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายให้ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ที่น้อยที่สุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการวัสดุคงคลัง

ชัยยะ ปานสังข์ (2554) ได้ศึกษาการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบย่อย 10 ชนิด โดยวิธีการจำลองสถานการณ์ด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล วัตถุดิบย่อยเหล่านี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในกระบวนการผลิตเหล็กแผ่นรีดร้อนเพื่อปรับค่าทางเคมีให้ได้ตามมาตรฐาน จากการศึกษาข้อมูลในปัจจุบันพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีการสั่งซื้อวัตถุดิบย่อยล่วงหน้า 3 เดือน ส่งผลให้มีต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังค่อนสูงถึง 172 ล้านบาท ในไตรมาสที่ 3 ของปี พ.ศ. 2553 เนื่องจากความไม่แน่นอนของความต้องการของลูกค้าและช่วงเวลานำส่ง จากปัญหาดังกล่าวผู้ศึกษาได้เสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยการจำลองสถานการณ์ด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ผู้วิจัยได้ทำการสร้างสถานการณ์โดยใช้ข้อมูลความต้องการวัตถุดิบย่อยและเวลานำส่งในช่วงเวลาระหว่าง เดือนกรกฎาคม ถึง เดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2553 เพื่อนำมาคำนวณปริมาณการสั่งซื้อและจุดสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสม ผลการศึกษาพบว่า การนำวิธีการจำลองสถานการณ์ด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลมาประยุกต์ใช้เพื่อการสั่งซื้อวัตถุดิบย่อยสามารถลดต้นทุนรวมการจัดการคงคลังสินค้าลงได้ถึง 11,697,357.00 ล้านบาท/ไตรมาส

ปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้าส่งผลต่อความเชื่อมั่นและความพึงพอใจของลูกค้าสำหรับโรงงานกรณีศึกษาประสบปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้า เนื่องจากความผันผวนของความต้องการสินค้า ทำให้บางช่วงเวลามีความต้องการสินค้าเกินกำลังการผลิต ในปัจจุบันไม่มีการเก็บรวบรวม

ข้อมูลและวิเคราะห์ปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้า ทำให้เกิดงานล่าช้าเป็นจำนวนมากทั้งนี้ ทางโรงงานกรณีศึกษาต้องเสียค่าปรับให้กับลูกค้าในกรณีที่มีงานส่งมอบสินค้าล่าช้าคิดเป็น 15% ของยอดการสั่งซื้อในแต่ละเดือน จากการเก็บข้อมูลย้อนหลัง 2 ปี (2557-2559) พบว่าทางโรงงานกรณีศึกษาเสียค่าปรับในการส่งมอบสินค้าล่าช้า ร้อยละ 0.08 ต่อปี ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงหาแนวทางลดปัญหาในการเสียค่าชดเชยให้กับลูกค้าจากการส่งมอบล่าช้า โดยเริ่มจากการใช้ทฤษฎี ABC Classification จัดความสำคัญของความต้องการสินค้า จากนั้นทำการพยากรณ์ (Forecasting) โดยใช้วิธีการปรับเรียบด้วยเอ็กโปเนนเชียล และวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลด้วยแนวโน้ม จากนั้นทาการคำนวณวัดความถูกต้องจากค่าความคลาดเคลื่อน (MAPE) ของสองวิธี ค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้ 14.22 และ 13.89 หลังจากการทดลองปรับปรุงตามแนวทางดังกล่าว ทำให้ลดค่าปรับในการส่งมอบล่าช้าลงเหลือ ร้อยละ 0.05 ต่อปี (ธัญยธรณ์ อ้นมี, 2560)

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการบริหารสินค้าคงคลังประเภทวัตถุดิบของบริษัทผลิตเครื่องสำอาง กรณีศึกษาที่มุงเน้นให้ความสำคัญกับต้นทุนด้านสินค้าคงคลัง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ต้องการหาวิธีการสั่งซื้อที่เหมาะสมให้กับบริษัทและเพื่อเป็นการลดต้นทุนด้านสินค้าคงคลัง การวิจัยในครั้งนี้ประยุกต์ใช้ทฤษฎี ABC Classification Analysis เพื่อแบ่งประเภทจัดลำดับความสำคัญของวัตถุดิบตามมูลค่าของวัตถุดิบคงคลัง และทฤษฎี VED Analysis มาแบ่งประเภทตามลำดับความสำคัญของการผลิต จากวัตถุดิบจำนวน 496 รายการ ทำการคัดเลือกเฉพาะกลุ่มที่เป็น AV และ AE เท่านั้น พบว่ามีวัตถุดิบคงคลังในกลุ่มที่มีมูลค่าสูงและมีความสำคัญต่อการผลิตจำนวน 46 รายการ หลังจากนั้นนำวัตถุดิบคงคลังกลุ่ม AV และ AE มาหาวิธีที่จะทำให้ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำที่สุด โดยทำการเปรียบเทียบการทำงานแบบปัจจุบัน แบบ EOQ Model และ แบบ Silver-Meal ผลการวิจัยพบว่าการประยุกต์ใช้กับเทคนิค EOQ Model สามารถลดต้นทุนวัตถุดิบคงคลังลงได้มากที่สุดถึง โดยสามารถลดได้ 826,384.38 บาทต่อปี คิดเป็น ร้อยละ 76.51 ของต้นทุนสินค้าคงคลังจาก 1,080,101.99 ของการทำงานแบบปัจจุบัน (ลภัสรดา ลิ่มศิลา, 2562)

ในกรณีศึกษานี้เป็นการศึกษาในส่วนแผนกผลิตชิ้นส่วนตลับลูกปืน ซึ่งมีการผลิต หลากหลายโมเดล และใช้วัตถุดิบเหล็กแผ่นที่มีหลากหลายขนาด หลากหลายประเภท และ หลากหลายราคา ทำให้เกิดความยุ่งยากในการบริหารจัดการในด้านการสั่งซื้อและการจัดทำปริมาณ สินค้าคงคลัง อีกทั้งในปัจจุบันยังไม่มีการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม ใช้เพียงประสบการณ์ ของผู้ทำงาน

ดังนั้นวัตถุประสงค์ในการศึกษานี้จึงมุ่งเน้นไปยังการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของ เหล็กแผ่น อันเป็นวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิต เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของต้นทุนผลิตภัณฑ์ของแผนก ชิ้นส่วนตลับลูกปืน โดยเริ่มจากการใช้ทฤษฎีการแบ่งกลุ่มความสำคัญ เพื่อวิเคราะห์หาระดับ ความสำคัญของเหล็กแผ่นแต่ละชนิด ซึ่งวัตถุดิบกลุ่ม A ประกอบไปด้วยเหล็กแผ่น 10 ชนิด กลุ่ม B 10 ชนิด และสุดท้ายกลุ่ม C 16 ชนิด จากนั้นใช้รูปแบบทั้ง 3 วิธี เพื่อทำการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อ ที่เหมาะสม คือ วิธีการหาปริมาณสั่งซื้ออย่างประหยัด, ซิลเวอร์-มีล และ นิวส์บอยโมเดล เข้ามาช่วย โดยที่วิธีการหาปริมาณสั่งซื้ออย่างประหยัด เหมาะสำหรับวัตถุดิบที่มีระดับความต้องการคงที่ อีกสอง วิธีใช้สำหรับวัตถุดิบที่มีความระดับความต้องการไม่คงที่ จากนั้นทำการเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดขึ้นระหว่างวิธีที่ใช้อยู่ปัจจุบันในบริษัทตัวอย่างกรณีศึกษากับวิธีการหาปริมาณสั่งซื้ออย่างประหยัด และเปรียบเทียบระหว่างวิธี ซิลเวอร์-มีล กับ นิวส์บอยโมเดล ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยนี้พบว่าวัตถุดิบที่มีระดับความต้องการคงที่ควรใช้วิธีการหาปริมาณสั่งซื้ออย่างประหยัดในการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม และวิธีนิวส์บอยโมเดล เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับวัตถุดิบที่มีความต้องการไม่คงที่ ซึ่งทำให้มีค่าใช้จ่ายรวมน้อยว่าวิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน (ภราภรณ์ ทศพร, 2559)

ในปัจจุบันเกณฑ์การกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมและประหยัด การกำหนดจุด สั่งซื้อและปริมาณการจัดเก็บสินค้าเพื่อให้เกิดความคุ้มค่ามากที่สุด ยังไม่มีการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการวัสดุคงคลังของโรงงานกรณีศึกษา ดังนั้น เพื่อลดค่าใช้จ่ายของโรงงาน งานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาการปรับปรุงการจัดการสินค้าคงคลังในโรงงาน โดยเริ่มจากการคัดเลือกวัตถุดิบ โดยใช้เทคนิคการแยกกลุ่มตามความสำคัญ ซึ่งวัสดุคงคลังประกอบไปด้วยกลุ่ม A, กลุ่ม B และกลุ่ม C มีวัตถุดิบแผ่นเซรามิก จำนวน 16 ชนิด จากนั้นนำวัตถุดิบแผ่นเซรามิกมาทำการเรียงลำดับโดยเรียงปริมาณการใช้ต่อปีมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด ทางผู้วิจัยให้ความสำคัญทั้งกลุ่ม A เป็นหลัก และได้เก็บข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อคำนวณหาปริมาณของการสั่งซื้อแบบประหยัด ปริมาณวัตถุดิบคงเหลือในคลังที่จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังที่ปลอดภัย เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายรวมที่ได้จากวิธีการสั่งซื้อแบบใหม่และแบบเดิม โดยใช้วิธีการจำลองการสั่งซื้อจากข้อมูลการใช้จริงปี 2558 ด้วยโปรแกรมเอ็กซ์เซล ได้ผลว่า ค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อแบบใหม่ลดลงเฉลี่ย 1,793,298.39 บาท หรือร้อยละ 55.93 ดังนั้น ทางโรงงานจึงควรประยุกต์ใช้วิธีใหม่เพื่อลดต้นทุนสินค้าคงคลัง (จารุวรรณ ชูใจ, 2559)

สาลินี ชัยวีระไทย (2558) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การหาค่าเหมาะที่สุดและการลดต้นทุนในการบริหารคลังเวชภัณฑ์ยากรณีศึกษาโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลกการศึกษาครั้งนี้ มุ่งเน้นการหาแนวทางในการจัดการเวชภัณฑ์ยาคงคลังให้มีประสิทธิภาพ โดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบ ABC Analysis และ VEN System ร่วมกับการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด และการหาจุดสั่งซื้อใหม่ โดยพิจารณายาในกลุ่ม AN ซึ่งเป็นรายการยานอกบัญชียาหลักแห่งชาติที่มีมูลค่าการใช้สูง จากผลการศึกษา พบว่า วิธีการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด ทำให้ต้นทุนรวมในการจัดการยาคงคลังมากกว่าการใช้วิธีการดำเนินการในปัจจุบัน คิดเป็นร้อยละ 48.02

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการประยุกต์ใช้ระบบคัมบัง เพื่อจัดการสินค้าคงคลังในคลังสินค้าให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม แทนการใช้ระบบการสั่งผลิตแบบเดิมที่ใช้ค่าเฉลี่ยของค่าพยากรณ์ความต้องการสร้างเป็นแผนการผลิตแต่ละวันที่เท่ากันทุกวัน และผลิตเพื่อสต๊อกโดยไม่คำนึงถึงความต้องการจริงของลูกค้า ส่งผลให้เกิดปัญหาปริมาณสินค้าคงคลังที่มีอยู่ในคลังสินค้าไม่สมดุลกับความต้องการจริงของลูกค้าในแต่ละวัน โดยระบบคัมบังจะใช้หลักการผลิตแบบดึง คือมีการสร้างระดับสินค้าคงคลังที่เหมาะสมไว้จำนวนหนึ่ง (Safety Stock) ที่ระดับบริการที่ 99.5 เปอร์เซ็นต์ ตามนโยบายของบริษัท และจะมีการผลิตงานเพิ่มเข้ามาก็ต่อเมื่อมีการขายงานออกไป ซึ่งจากแบ่งกลุ่มผลิตชิ้นงานตามหลักของ ABC จึงได้ทดลองใช้ระบบคัมบังกับชิ้นงานในกลุ่ม A ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนพฤษภาคม 2554 พบว่าหลังจากที่มีการเปลี่ยนแปลงระบบในการสั่งผลิต สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์การส่งมอบทันเวลา จากเวลาเฉลี่ยเดิมอยู่ที่ 83.78 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มขึ้นเป็น 99.71 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในด้านการส่งมอบในช่วง 8 เดือนขึ้น 15.93 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อทำการจำลองสถานการณ์เพื่อเปรียบเทียบระบบคัมบังกับระบบเดิมพบว่าระบบเดิมจะมีปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ย 11,725 ชิ้นต่อวัน คิดเป็นมูลค่า 8,681,083.70 บาทต่อวันส่วนระบบคัมบังจะมีปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ยเพียง 1,845 ชิ้นต่อวัน คิดเป็นมูลค่า 1,415,095.23 บาทต่อวัน ซึ่งพบว่ามีการลดมูลค่าสินค้าคงคลังลงอย่างมาก

บริษัท บลูสโคปสตีล (ประเทศไทย) จำกัด เป็นโรงงานรีดเย็นผลิตเหล็กม้วนแผ่นเรียบซึ่งมาจากประเทศออสเตรีย ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมเหมราช มาบตาพุด จังหวัดระยอง ปริมาณการผลิต 360,000 ตันต่อปี ลูกค้าภายในประเทศ 70% ลูกค้าภายนอกประเทศ 30% ซึ่งในอดีตบริษัทมีการสั่งซื้อลูกรีดจากต่างประเทศมีการสั่งซื้อลูกรีดใหม่เมื่อเกิดอุบัติเหตุ ลูกรีดแตกลูกรีดสึกหรอ

เสียหายจากการใช้งาน และในอดีต ไม่สามารถที่จะควบคุมการใช้งานให้ได้ตามปกติ วางแผนไว้แต่ส่วนมากไม่เป็นตามแผนที่วางไว้ ในการรีดลดขนาดเหล็กไม่ถูกต้องทำให้ลูกรีดแตกเสียหายได้ปัจจุบันบริษัทยังไม่มีหลักการและการใช้ข้อมูลการใช้ลูกรีดย้อนหลัง มาใช้ในการวิเคราะห์จำนวนและช่วงเวลาในการสั่งสินค้าที่เหมาะสมใช้ประสบการณ์ และการคาดเดาทำให้ปัจจุบันบริษัทมีค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและการจัดเก็บสินค้าคงคลังสูงงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมเพื่อจะลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและลดจำนวนสต็อกสินค้าให้น้อยลง การศึกษาวิจัยครั้งนี้จะใช้ทฤษฎี EOQ ในการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม และ ROP จุดสั่งซื้อใหม่ในการควบคุมสินค้าคงคลังผลการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อด้วยวิธี EOQ จะมีค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง และค่าเสียโอกาสในการสั่งซื้อน้อยกว่าการสั่งซื้อแบบเก่า เนื่องจากเป็นการสั่งซื้อในปริมาณน้อยแต่มีจำนวนครั้งของการสั่งซื้อมาก จากการคำนวณสามารถลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้าได้ 22,935,255 บาท จากวัตถุประสงค์จะลด Stock ลงให้ได้ 10% สามารถลดลงได้ 54.66% คิดเป็นเงิน 10,200,000 บาท สัมฤทธิ์ ดวงศรี (2551)

จากการที่เราได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เช่น แนวโน้มของข้อมูลในอดีตของการใช้วัตถุดิบต่าง ๆ ในการผลิต และข้อมูลจากนักขาย ทำให้สรุปได้ว่าวิจัยในครั้งนี้ใช้วิธีการพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Method) และการพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Method) โดยการพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Method) ใช้ข้อมูลจากความคิดเห็นของนักขาย (Seles Force Opinion) และการพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Method) ใช้การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting) เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของนักขาย ข้อมูลยอดขายสินค้า 5 ปีย้อนหลังและข้อมูลของคลังสินค้า 5 ปีย้อนหลัง ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์มีความสอดคล้องกับรูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting)

บทที่ 3
วิธีดำเนินงานวิจัย

จากวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาของสินค้าและการหาปริมาณสินค้าที่ปลอดภัย (Safety Stock) และปริมาณ สั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity) เพื่อให้ได้รูปแบบการพยากรณ์ตามหลักการอนุกรมเวลา และเป็นแนวทางในการกำหนดระดับสินค้าคงคลังที่เหมาะสม โดยกำหนดวิธีการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

3.1 พื้นที่ศึกษา

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4 การเก็บข้อมูล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 พื้นที่ศึกษา

การทำวิจัยในครั้งนี้ จะเก็บข้อมูลคลังสินค้าของบริษัท A ในนิคมอุตสาหกรรมนวนคร จังหวัดปทุมธานี โรงงานผลิตเกี่ยวกับยางซิลิโคน สัญชาติญี่ปุ่น โดยจะศึกษาวัสดุสิ้นเปลื้องที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ K รุ่น WF21220 No.5 ซึ่งเริ่มต้นผลิตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์	วิธีการ
1. การหารูปแบบวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม	1. สัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายการตลาด ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายการตลาด และผู้ประสานงานฝ่ายการตลาด เพื่อพิจารณาถึงลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของยอดขาย และปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย แนวโน้ม ฤดูกาล วงจร และค่าความผิดพลาด ที่อาจมีผลกระทบต่อการพยากรณ์

วัตถุประสงค์	วิธีการ
	2. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับยอดขายสินค้า K รุ่น WF21220 No.5 ปี พ.ศ. 2560-2562 เพื่อพิจารณาถึง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของยอดขาย 3. สังเกตการณ์การใช้วัตถุดิบ และการดำเนินการสั่งซื้อ 4. นำข้อมูลยอดขาย มาวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบ ทิศทางของข้อมูล เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกเทคนิคการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลโดยใช้หลักทฤษฎีการพยากรณ์ (Forecasting) เพื่อให้ได้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำและเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด 5. ทดสอบการพยากรณ์กับข้อมูลในปีที่ผ่านมา โดยพิจารณาจากความผิดพลาด
2. หาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด	6. นำข้อมูลของการใช้วัสดุสิ้นเปลืองปี พ.ศ. 2560-2562 มาจำแนกความสำคัญตามหลักการ ABC Analysis และเลือกศึกษาเฉพาะวัสดุสิ้นเปลื้อง A เนื่องจากมีความสำคัญที่สุด 7. วัดความแปรปรวนของข้อมูล 8. คำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อวัสดุในการผลิตสินค้าที่ประหยัด
3. หาปริมาณวัสดุขั้นต่ำ	9. นำผลที่ได้จากการพยากรณ์สินค้าขาย คำนวณหาสินค้าที่ปลอดภัย และวัสดุที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้า

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นแบบฟอร์มการเก็บตัวเลขยอดขายของสินค้า K รุ่น WF21220 No.5 แบบฟอร์มการเก็บตัวเลขวัสดุคงคลัง และ แบบสัมภาษณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. แบบฟอร์มการเก็บตัวเลขยอดขาย

ชื่อของผลิตภัณฑ์.....												
Year	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC

2. แบบฟอร์มการเก็บตัวเลขวัสดุคงคลัง

ยอดการใช้วัสดุสิ้นเปลือง													
Year.....													
ITEM	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	TOTAL

3. ผู้วิจัยได้ใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) โดยมีผู้ถูกสัมภาษณ์ 3 คน เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงในกลุ่มที่ศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

- ผู้วิจัยใช้การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการโดยการเตรียมแนวคำถามการสัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้าเป็นแบบกว้างๆ ในประเด็นการเปลี่ยนแปลงยอดขายในอดีต และปัจจัยที่มีผลกระทบต่อยอดขาย
- ใช้การจดบันทึก และการบันทึกเสียงของผู้ให้ข้อมูล โดยการบันทึกเสียงของผู้ให้ข้อมูล ผู้วิจัยจะทำการขออนุญาติใช้เครื่องบันทึกเสียง เมื่อผู้ให้ข้อมูลไม่ขัดข้อง ผู้วิจัยจะได้บันทึกเสียงไว้ทำให้สามารถเก็บรายละเอียดของข้อมูลได้มากขึ้น

3.4 การเก็บข้อมูล

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดย สัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายการตลาด ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายการตลาด และผู้ประสานงานฝ่ายการตลาด เนื่องจากผู้ที่ให้สัมภาษณ์ดังกล่าวเป็น

ผู้ที่รับผิดชอบและดูแลในส่วนงานนี้โดยตรงทำให้มีความสำคัญในการให้สัมภาษณ์ เพื่อพิจารณาถึงลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของยอดขาย และปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา

2. การศึกษาจากเอกสารเป็นการรวบรวมข้อมูลของยอดขายสินค้า 3 ปีย้อนหลัง และข้อมูลของคลังสินค้า 3 ปีย้อนหลัง แล้วนำมาคำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel การเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์โดยสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) โดยใช้วิธีเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์หัวหน้าฝ่ายการตลาด และพนักงานขายที่ขายสินค้า

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และข้อมูลจากเอกสารเกี่ยวกับยอดขาย และการใช้วัสดุสิ้นเปลือง 3 ปีย้อนหลัง

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

1. ถอดเทปเนื้อหาจากการสัมภาษณ์ ของผู้ที่ถูกสัมภาษณ์ทั้ง 3 คน

2. วิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) จากการสัมภาษณ์ โดยจัดกลุ่มข้อมูลตามประเด็นของข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์

3. สรุปเนื้อหาที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของยอดขาย เพื่อนำไปใช้ในการพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ที่กระทบต่อยอดขาย และนำไปสร้างเป็นรูปแบบในการพยากรณ์

ข้อมูลจากเอกสารเกี่ยวกับยอดขายและการใช้วัสดุสิ้นเปลือง 3 ปีย้อนหลัง

1. นำข้อมูลยอดขาย มาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงว่าเกี่ยวข้องกับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อยอดขายจากข้อมูลที่ได้สัมภาษณ์มา

2. นำปัจจัยที่มีผลกระทบต่อยอดขายมามาสร้างรูปแบบในการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก และการปรับเรียบแบบเอกซ์โพแนนเชียล แล้วเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีต

สูตรการปรับเรียบแบบเอกซ์โพแนนเชียล

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

F_t = ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลา t (ค่าพยากรณ์ใหม่)

F_{t-1} = ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลา t-1 (ค่าพยากรณ์ก่อนหน้า)

α = ค่าคงที่ปรับเรียบ (Smoothing Constant) มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ($0 \leq \alpha \leq 1$)

A_{t-1} = ข้อมูลจริง ณ ช่วงเวลา t-1 (ยอดขายจริงก่อนหน้า)

e_{t-1} = ค่าผิดพลาด ณ ช่วงเวลา t-1 (ค่าผิดพลาดก่อนหน้า)

1. นำข้อมูลการใช้วัสดุสิ้นเปลือง มาวิเคราะห์ตามหลักการ ABC (ABC Analysis) เทคนิคการจัดการสินค้าคงคลังโดยแบ่งตามลำดับชั้นความสำคัญออกเป็น 3 ชั้น คือ A, B และ C เพื่อแบ่งประเภทวัสดุคงคลัง และช่วยในการลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ , ช่วยให้การคำนวณต้นทุนผลิตภัณฑ์มีความถูกต้อง

ขั้นตอนการจัดลำดับสำคัญ ABC Analysis มีดังนี้

a. จัดทำข้อมูลสินค้าคงคลัง โดยมีรายละเอียดเป็นจำนวนที่สั่งซื้อต่อปี และราคาต่อหน่วยของสินค้าคงคลังแต่ละชนิด

b. คำนวณหามูลค่าในการซื้อสินค้าคงคลังแต่ละชนิดที่หมุนเวียนในรอบปีนั้น

c. จัดเรียงลำดับข้อมูลตามลำดับของมูลค่าในการซื้อสินค้าคงคลังจากมากไปหาน้อย

d. หาค่าเปอร์เซ็นต์ของจำนวนหน่วยสะสมในแต่ละชนิดของสินค้าคงคลังจำนวนมูลค่าการซื้อสะสม

e. หาค่าเปอร์เซ็นต์มาเขียนกราฟ แล้วแบ่งชนิดของสินค้าคงคลังเป็นชนิด A และ B และ C ตามความเหมาะสม

1. นำผลของจำนวนขั้นต่ำของวัสดุคงคลังที่มาคำนวณหาวิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity, EOQ Model)

สูตรวิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity, EOQ Model)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \text{ หรือ } EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{IC}}$$

D = อุปสงค์หรือความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วยต่อปี)

S = ต้นทุนการสั่งซื้อ หรือต้นทุนการตั้งเครื่องจักรใหม่ต่อครั้ง (บาทต่อครั้ง)

H = ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี (บาทต่อหน่วยต่อปี)

Q = ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง (หน่วยต่อครั้ง)

I = ต้นทุนการเก็บรักษา (% ของ C)

C = ต้นทุนวัสดุ (บาทต่อหน่วย)

TC = ต้นทุนสินค้าคงคลังโดยรวม (บาท)

2. นำผลที่ได้จากการพยากรณ์ มาวิเคราะห์ เพื่อหาจำนวนขั้นต่ำของวัสดุคงคลัง (Safety Stock)

สูตรการหาจำนวนขั้นต่ำของวัสดุคงคลัง (Safety Stock)

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

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

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

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

Z = ค่าคงที่ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติ

LT = ช่วงเวลาโดยเฉลี่ย

σ_d = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการเบิกใช้สินค้า

σ_{LT} = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของช่วงเวลา

d = อัตราความต้องการเบิกใช้สินค้าโดยเฉลี่ย

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษางานวิจัย เรื่อง การพัฒนาการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา เพื่อกำหนดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง เพื่อศึกษารูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา วัสดุคงคลัง (Inventory) ของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions) และศึกษาการหาปริมาณสินค้าที่ปลอดภัย (Safety Stock) และปริมาณ สั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity) ของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions) จึงได้นำขั้นตอนในการดำเนินงานในบทที่ 3 มาทำการวิเคราะห์ผลสรุป ดังนี้

4.1 การหารูปแบบวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม

4.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ฝ่ายการตลาดเกี่ยวกับยอดขายผลิตภัณฑ์ K รุ่น WF21220 No.5

ข้อมูลในส่วนนี้เป็นการสัมภาษณ์ของฝ่ายการตลาด จำนวน 3 คน ซึ่งแต่ละคนเป็นตัวแทนของแต่ละตำแหน่งหน้าที่ คือ ผู้จัดการฝ่ายการตลาด(ผู้ให้ข้อมูล 1) , ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายการตลาด (ผู้ให้ข้อมูล 2) และ ผู้ประสานงานฝ่ายการตลาด (ผู้ให้ข้อมูล 3) ประเด็นที่เกี่ยวกับข้อมูลของการพยากรณ์และยอดขาย ดังต่อไปนี้

ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของยอดขาย

“ ยอดขายต่างประเทศขึ้นอยู่กับตัวของแต่ละผลิตภัณฑ์ด้วยแล้วก็ New Project จากต่างประเทศเข้ามาด้วยฉะนั้นของต่างประเทศยังค่อนข้างมีความผันผวนอยู่ก็จะมีที่ขึ้นบ้างลงบ้างขึ้นไปขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์และตลาดใหม่ๆที่จะเกิดขึ้น โดยปัจจัยยอดขายของต่างประเทศขึ้นอยู่กับลักษณะของ Global market ที่จะส่งผลกับยอดขาย ตลาดขนาดใหญ่ก็คือญี่ปุ่น อเมริกา ยุโรปและฮ่องกง อยู่ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ไอที ” (ผู้ให้ข้อมูล 1)

“ ยอดขายจะลดลงในช่วงที่มีการ change model จะเป็นช่วงกลางปีที่ทางลูกค้าจะเริ่มมีการเปลี่ยน ” (ผู้ให้ข้อมูล 2)

“ ยอดขายจะมีความพีคในช่วงไตรมาสที่ 2 แล้วก็ลดลงในช่วงของไตรมาสที่ 4 ” (ผู้ให้ข้อมูล 3)

ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์

“ การพยากรณ์และยอดขายมีแนวโน้มทั้งที่ไปในทิศทางเดียวกันและไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ส่วนของเรื่องของตัวผลกระทบต่อการพยากรณ์แน่นอนว่าจะต้องเป็นปัจจัยภายนอกที่จะส่งผลกระทบต่อการพยากรณ์เพราะว่าในส่วนของการพยากรณ์เราก็คือข้อมูลจะมาจากทางแหล่งลูกค้าเป็นหลักคือ information จาก customer ซึ่งในส่วนของ information จาก customer จริงๆเขาก็มีเป็น daily budget อยู่แล้วว่าจะต้องผลิตเท่าไหร่ แต่ก็จะมีปัจจัยภายนอกที่ส่งผลต่อลูกค้าเหมือนกันอาทิเช่นอย่างล่าสุดที่ผ่านมาที่เกิดขึ้นในขณะนี้ก็คือในส่วนของปัจจัยภายนอกที่เกิดจากไวรัส Covid-19 ส่งผลของส่วนของการผลิตต่างๆก็มีการชะงักลงไปด้วยเป็นสัดส่วน แต่ก็จะมีส่วนของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พวกคอมพิวเตอร์พวกแล็ปท็อปก็มีการเพิ่มขึ้นสูงในช่วงนี้ด้วยเพราะว่าคนต้องทำงานที่ work from home เยอะขึ้นทำให้มีการเทรนด์ของอุปกรณ์เหล่านี้ก็เพิ่มขึ้นตามด้วย ” (ผู้ให้ข้อมูล 1)

“ ข้อมูลของ Forecast ส่วนใหญ่ก็จะมาจากมาจากลูกค้าแต่ถ้าในบางครั้ง อาจจะต้องนำข้อมูลการซื้อขายก่อนหน้านี้มาใช้ในการคำนวณด้วยเพื่อ บวกลบ stock ในแต่ละปี Forecast มีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นก็อาจจะขึ้นอยู่กับปัจจัยของทางลูกค้าว่า ณ ตลาด ณ ตอนนั้นมีความต้องการเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะใด เราก็ต้องมีการ monitoring เรื่องของ stock แล้วก็คอย follow up monitoring ทางด้านForecast ของทางลูกค้าแล้วก็ดู actual order ของทางลูกค้าว่ามันมีผลกระทบต่อ stock ของเราทำให้ เป็นต้นทุนของบริษัทแล้วก็เป็นวัสดุที่ค่อนข้างสิ้นเปลือง ” (ผู้ให้ข้อมูล 2)

“ ข้อมูลของ Forecast ในแต่ละปีก็คือค่อนข้างที่จะไม่แน่นอนมีความแตกต่างกันแต่ว่าจะมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นในทุกๆปี โดยส่วนใหญ่แล้วยอดขายจะน้อยกว่า Forecast แต่ในบาง project จะมีบ้างที่ยอดขายมากกว่า Forecast ขึ้นอยู่กับความต้องการแล้วก็เศรษฐกิจในช่วงนั้นๆ โดย Forecast ได้รับจากทางลูกค้าโดยตรง โดยส่วนใหญ่ลูกค้าจะจัดเตรียม Forecast ให้ล่วงหน้าประมาณ 3 เดือน ” (ผู้ให้ข้อมูล 3)

จากการสัมภาษณ์ของฝ่ายการตลาด ข้อมูลที่สัมภาษณ์ ข้อมูลของการพยากรณ์และยอดขายย้อนหลังไป 3 ปี (พ.ศ. 2560-2562) มีความผันแปรเพิ่มขึ้นและลดลง โดยจะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นทุก ๆ ปี ลักษณะของกราฟที่เพิ่มขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยการเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลมาจาก ความต้องการ

ของลูกค้า การบริการ และคุณภาพ เป็นต้น จึงขอสรุปว่าข้อมูลของการพยากรณ์และยอดขายย้อนหลังไป 3 ปี (พ.ศ. 2560-2562) รูปแบบของกราฟจะมีลักษณะเป็น กราฟแนวโน้ม (Trend)

4.1.2 การวิเคราะห์ยอดขายสินค้า

รวบรวมข้อมูลความต้องการการใช้วัสดุสิ้นเปลืองทั้งในกลุ่ม A B และ C โดยได้ทำการเลือกเฉพาะกลุ่ม A มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีมูลค่าอยู่ประมาณ 75-80% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด และผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุสิ้นเปลืองในกลุ่ม A คือ ผลิตภัณฑ์ K รุ่น WF21220 No.5 หลังจากนั้นนำข้อมูลของผลิตภัณฑ์ K รุ่น WF21220 No.5 กรอกลงในแบบฟอร์มการเก็บตัวเลขยอดขาย โดยรายละเอียดภายในตารางมีชื่อของผลิตภัณฑ์ ยอดขายผลิตภัณฑ์ และปีที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบฟอร์มการเก็บตัวเลขยอดขาย

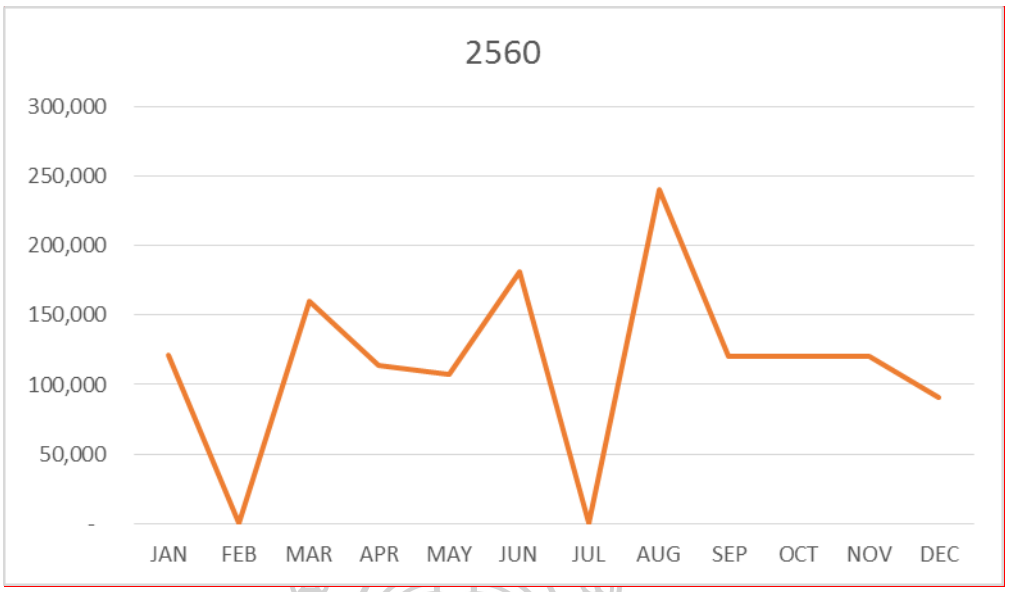
ชื่อของผลิตภัณฑ์.....												
Year	**JAN**	**FEB**	**MAR**	**APR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AUG**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DEC**

ดังนั้นจึงรวบรวมข้อมูลยอดขายของผลิตภัณฑ์ K รุ่น WF21220 No.5 ระหว่างปี พ.ศ. 2560-2562 เพื่อพิจารณาถึง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของยอดขาย ดังในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลิตภัณฑ์ K รุ่น WF21220 No.5

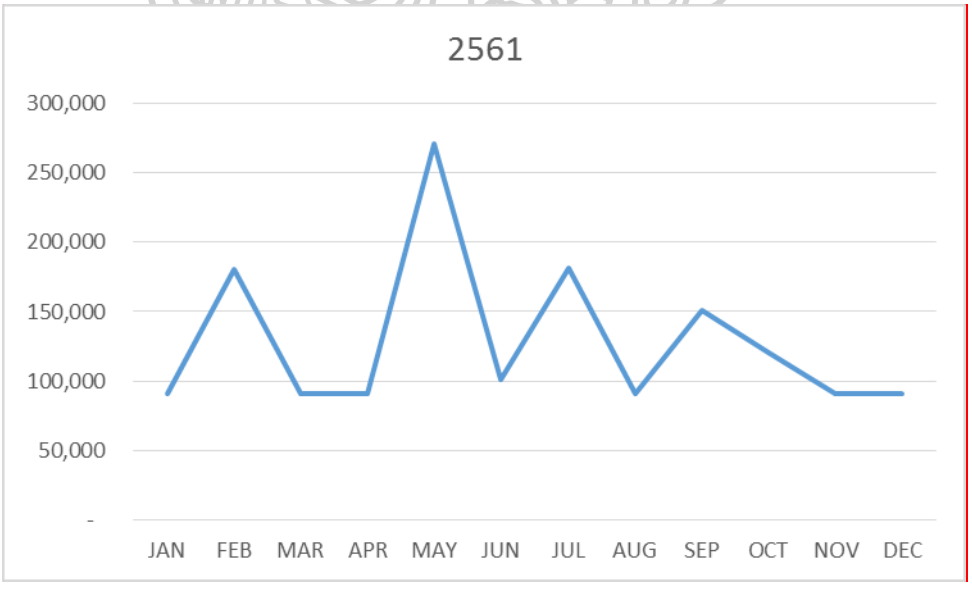
WF21220 No.5												
Year	**JAN**	**FEB**	**MAR**	**APR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AUG**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DEC**
2560	121,315	500	160,500	113,500	107,500	181,000	500	240,500	120,500	120,500	120,500	90,500
2561	91,000	180,500	91,000	90,500	271,000	100,500	181,000	90,500	151,000	120,500	90,500	90,500
2562	800	270,500	90,500	180,800	161,500	194,500	181,000	156,500	0.00	0.00	0.00	90,500

ยอดขายผลิตภัณฑ์ K รุ่น WF21220 No.5 ในปี พ.ศ. 2560 มีลักษณะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น และหลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงมา คล้ายคลื่น



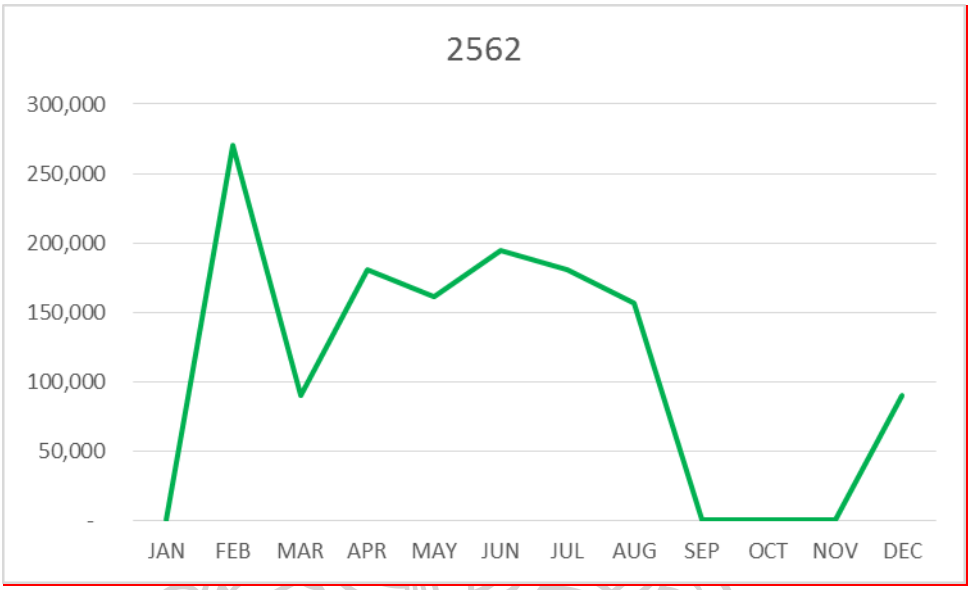
รูปภาพที่ 4.1 กราฟยอดขายผลิตภัณฑ์ K รุ่น WF21220 No.5 ปี พ.ศ. 2560

ยอดขายผลิตภัณฑ์ K รุ่น WF21220 No.5 ในปี พ.ศ. 2561 มีลักษณะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น และหลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงมา คล้ายคลื่น



รูปภาพที่ 4.2 กราฟยอดขายผลิตภัณฑ์ K รุ่น WF21220 No.5 ปี พ.ศ. 2561

ยอดขายผลิตภัณฑ์ K รุ่น WF21220 No.5 ในปี พ.ศ. 2562 มีลักษณะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น และหลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงมา คล้ายคลื่น แต่จะมีบางเดือนที่ไม่มียอดขาย เนื่องจาก มี Safety Stock เพียงพอต่อความต้องการ และเป็นช่วงที่เริ่มมีการระบาดไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่ประเทศจีน



รูปภาพที่ 4.3 กราฟยอดขายผลิตภัณฑ์ K รุ่น WF21220 No.5 ปี พ.ศ. 2562

4.1.3 การเลือกค่า α ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์

นำข้อมูลที่ได้จากยอดขาย และการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ เพื่อเลือกค่า α ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์จากข้อมูลของยอดขายของสินค้า K รุ่น WF21220 No.5 ย้อนหลังไป 3 ปี (พ.ศ. 2560-2562) มีความผันแปรเพิ่มขึ้นและลดลง โดยจะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นทุก ๆ ปี ลักษณะของกราฟที่เพิ่มขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป

จากข้อมูลของยอดขาย และการสัมภาษณ์ ซึ่งทำให้สอดคล้องกับวิธีการพยากรณ์สำหรับแนวโน้มแบบวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) เนื่องจาก การพยากรณ์สำหรับแนวโน้มแบบวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการพยากรณ์แบบระยะสั้น ข้อมูลในแต่ละช่วงเวลาคงที่ หรือความแปรปรวนน้อย และเหมาะสมการพยากรณ์การผลิตและการปฏิบัติงาน วิธีนี้ยังใช้งานง่ายคล่องตัว สามารถปรับรูปแบบให้เข้ากับความต้องการจริง นำไปใช้ได้กับการพยากรณ์การผลิตสินค้าหลาย ๆ ชนิด

จากการคำนวณตามสูตรการพยากรณ์สำหรับแนวโน้ม พบว่าการพยากรณ์สำหรับแนวโน้มแบบวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) เหมาะสมที่สุดที่จะมาใช้ในการคำนวณ โดยงานวิจัยในครั้งนี้จะทดสอบการเลือกใช้ค่า α ซึ่งจากการศึกษาในครั้งนี้ใช้ค่า α = 0.1 และ α = 0.3 เนื่องจากค่า α = 0.1 และ 0.3 มีค่าการพยากรณ์สำหรับข้อมูลที่ใกล้เคียงกันมาก จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการคำนวณ เพื่อหาค่า α ที่เหมาะสมที่สุดในงานวิจัยในครั้งนี้

เมื่อได้ค่าพยากรณ์แล้ว หลังจากนั้นคำนวณหาค่าผิดพลาด (Error) ของค่าพยากรณ์ที่ α = 0.1 และ α = 0.3 เพื่อหาค่าความแตกต่างระหว่าข้อมูลยอดขายจริงกับค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลานั้น ๆ โดยข้อมูลยอดขายขอลูกค้าอ้างอิงมาจากบริษัทที่ศึกษา ดังตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลการคำนวณค่าผิดผลาดที่ α = 0.1 และ 0.3

ตารางที่ 4.2 การคำนวณค่าผิดผลาดที่ α = 0.1 และ 0.3

Mold	เดือน	ยอดขาย (At)	Forecast	Expro Smooth			
				$\alpha = 0.1$		$\alpha = 0.3$	
				Ft	et	Ft	et
WF21220 No.5	Jan-60	121,315	-	121,315	-	121,315	-
	Feb-60	500	60,000	121,315	(120,815)	121,315	(120,815)
	Mar-60	160,500	81,000	109,234	51,267	85,071	75,430
	Apr-60	113,500	160,000	114,360	(860)	107,699	5,801
	May-60	107,500	100,000	114,274	(6,774)	109,440	(1,940)
	Jun-60	181,000	120,000	113,597	67,403	108,858	72,142
	Jul-60	500	100,000	120,337	(119,837)	130,500	(130,000)
	Aug-60	240,500	120,000	108,353	132,147	91,500	149,000
	Sep-60	120,500	120,000	121,568	(1,068)	136,200	(15,700)
	Oct-60	120,500	120,000	121,461	(961)	131,490	(10,990)
	Nov-60	120,500	120,000	121,365	(865)	128,193	(7,693)
	Dec-60	90,500	120,000	121,279	(30,779)	125,885	(35,385)
	Jan-61	91,000	90,000	118,201	(27,201)	115,270	(24,270)
	Feb-61	180,500	90,000	115,481	65,019	107,989	72,511
	Mar-61	91,000	90,000	121,983	(30,983)	129,742	(38,742)
	Apr-61	90,500	180,000	118,884	(28,384)	118,119	(27,619)
	May-61	271,000	180,000	116,046	154,954	109,834	161,166
	Jun-61	100,500	90,000	131,541	(31,041)	158,184	(57,684)
	Jul-61	181,000	280,000	128,437	52,563	140,878	40,122
	Aug-61	90,500	90,000	133,693	(43,193)	152,915	(62,415)
	Sep-61	151,000	180,000	129,374	21,626	134,190	16,810
	Oct-61	120,500	90,000	131,537	(11,037)	139,233	(18,733)
	Nov-61	90,500	90,000	130,433	(39,933)	133,613	(43,113)
	Dec-61	90,500	90,000	126,440	(35,940)	120,679	(30,179)
	Jan-62	800	-	122,846	(122,046)	111,626	(110,826)
	Feb-62	270,500	180,000	110,641	159,859	78,378	192,122
	Mar-62	90,500	90,000	126,627	(36,127)	136,015	(45,515)
	Apr-62	180,800	270,000	123,014	57,786	122,360	58,440
	May-62	161,500	90,000	128,793	32,707	139,892	21,608
	Jun-62	194,500	135,000	132,064	62,436	146,374	48,126
	Jul-62	181,000	219,000	138,307	42,693	160,812	20,188
	Aug-62	156,500	246,000	142,576.54	13,923	166,868	(10,368)
	Sep-62	-	-	143,968.88	(143,969)	163,758	(163,758)
	Oct-62	-	-	129,572	(129,572)	114,631	(114,631)
	Nov-62	-	-	116,615	(116,615)	80,241	(80,241)
	Dec-62	90,500	-	104,953	(14,453)	56,169	34,331

หมายเหตุ : At = ยอดขาย , Ft = ค่าพยากรณ์ , et = ค่าความผิดผลาด

ขั้นตอนต่อไปเป็นการคำนวณหาค่าความโน้มเอียง (Bias) และสัญญาณติดตาม (Tracking Signal, TS) เพื่อให้แน่ใจว่าการพยากรณ์ที่ใช้อยู่ให้ผลลัพธ์ที่ดี โดยนำข้อมูลของตารางที่ 4.2 มาใช้ในการคำนวน

AIAG (2010) การคำนวณหาค่าความโน้มเอียง (Bias) ความผิดพลาดทางสถิติ เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกการพยากรณ์ที่ผิดผลาดน้อยที่สุด โดยสามารถคำนวณค่าความโน้มเอียง (Bias) ได้จากสมการ ดังต่อไปนี้

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

$(\mathrm{AVERAGE\ F_t})$ = ค่าเฉลี่ยของาพยากรณ์ความต้องการสินค้า ณ ช่วงเวลา t

$\mathrm{A_t}$ = ข้อมูลยอดขายสินค้าจริง ณ ช่วงเวลา t

ตัวอย่างการคำนวณค่าความโน้มเอียง (Bias)

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

ค่าความโน้มเอียง $(\mathrm{Bias}) = \frac{123{,}069 - 500}{500} = 245.14$

ค่าความโน้มเอียง (Bias) เดือนกุมภาพันธ์ปี พ.ศ. 2560 คือ 245.14

พิภพ ลลิตาภรณ์ (2549) การคำนวณค่าสัญญาณติดตาม (Tracking Signal, TS) เครื่องมือที่ช่วยควบคุมการพยากรณ์ เพื่อให้แน่ใจว่าการพยากรณ์ที่ใช้อยู่ให้ผลลัพธ์ที่ดี เชื่อถือได้ และอยู่ในความผิดผลาดที่ยอมรับได้ คำนวณได้จากการหาอัตราส่วนระหว่างค่าผิดผลาดสะสมของการพยากรณ์ (Cumulative Error) กับค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAD) โดยสามารถคำนวณค่าสัญญาณติดตาม (Tracking Signal, TS) ได้จากสมการ ดังต่อไปนี้

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

$\sum \mathrm{e_t}$ = ผลรวมของผลต่างของค่าความพลาด ณ ช่วงเวลา t

$\mathrm{MAD_t}$ = ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย ณ ช่วงเวลา t

ตัวอย่างการคำนวณค่าสัญญาณติดตาม (Tracking Signal, TS)

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

ค่าสัญญาณติดตาม (Tracking Signal, TS) = $\frac{(\mathbf{120{,}815})}{\mathbf{60{,}407.50}} = (2.00)$

ค่าสัญญาณติดตาม (Tracking Signal, TS) เดือนกุมภาพันธ์ปี พ.ศ. 2560 คือ (2.00) หรือ -2.00

หลังจากนั้นนำค่าผิดพลาดมาคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation, MAD) เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่มีความแม่นยำที่สูงที่สุด โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

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

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

n = จำนวนข้อมูล

ตัวอย่างการคำนวณค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation, MAD)

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

$$MAD = \frac{2{,}006836}{36} = 55{,}745.43$$

ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation, MAD) ปี พ.ศ. 2560 ถึง 2562 คือ 55,745.43

เมื่อได้ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ยแล้ว นำค่าที่ได้มาหาเปอร์เซ็นต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error, MAPE) เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อหาค่า α ที่เหมาะสมกับงานวิจัยในครั้งนี้ โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

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

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

n = จำนวนข้อมูล

ตัวอย่างการคำนวณค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error, MAPE)

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

$$MAPE = \frac{642}{36} = 17.83\ \%$$

ผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error, MAPE) ปี พ.ศ. 2560 ถึง 2562 คือ 17.83 %

ความแม่นยำและการควบคุมค่าพยากรณ์ เป็นสิ่งที่สำคัญในการพยากรณ์ จึงจะทำให้สามารถวางแผนการผลิตและส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าได้ทันตามกำหนด โดยมีหลักการคำนวณและหลักการควบคุมการพยากรณ์ โดยนำข้อมูลของตารางที่ 4.2 มาใช้ในการคำนวณ ดังนี้

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตารางที่ 4.3 การคำนวณหาค่าความโน้มเอียง (Bias) และค่าสัญญาณติดตาม (Tracking Signal, TS) ที่ 0.1

เดือน	ยอดขาย (At)	Expro Smooth							
		α = 0.1		Abs et	MAD=∑ Abs et/n	% ความคลาดเคลื่อน	Bias	Bias %	TSt=∑ et/MAD
		Ft	et						
Jan-60	121,315	121,315	-	-	-	-	0.01		-
Feb-60	500	121,315	(120,815)	120,815	60,407.50	241.63	245.14		(2.00)
Mar-60	160,500	109,234	51,267	51,267	57,360.50	0.32	0.23		(1.21)
Apr-60	113,500	114,360	(860)	860	43,235.41	0.01	0.08		(1.63)
May-60	107,500	114,274	(6,774)	6,774	35,943.16	0.06	0.14		(2.15)
Jun-60	181,000	113,597	67,403	67,403	41,186.51	0.37	0.32		(0.24)
Jul-60	500	120,337	(119,837)	119,837	52,422.30	239.67	245.14		(2.47)
Aug-60	240,500	108,353	132,147	132,147	62,387.85	0.55	0.49		0.04
Sep-60	120,500	121,568	(1,068)	1,068	55,574.53	0.01	0.02		0.03
Oct-60	120,500	121,461	(961)	961	50,113.20	0.01	0.02		0.01
Nov-60	120,500	121,365	(865)	865	45,636.10	0.01	0.02		(0.01)
Dec-60	90,500	121,279	(30,779)	30,779	44,397.97	0.34	0.36		(0.70)
Jan-61	91,000	118,201	(27,201)	27,201	43,075.11	0.30	0.35		(1.35)
Feb-61	180,500	115,481	65,019	65,019	44,642.55	0.36	0.32		0.15
Mar-61	91,000	121,983	(30,983)	30,983	43,731.89	0.34	0.35		(0.56)
Apr-61	90,500	118,884	(28,384)	28,384	42,772.66	0.31	0.36		(1.23)
May-61	271,000	116,046	154,954	154,954	49,371.57	0.57	0.55		2.07
Jun-61	100,500	131,541	(31,041)	31,041	48,353.22	0.31	0.22	18.09	1.47
Jul-61	181,000	128,437	52,563	52,563	48,574.78	0.29	0.32		2.55
Aug-61	90,500	133,693	(43,193)	43,193	48,305.72	0.48	0.36		1.67
Sep-61	151,000	129,374	21,626	21,626	47,035.25	0.14	0.18		2.17
Oct-61	120,500	131,537	(11,037)	11,037	45,398.95	0.09	0.02		2.01
Nov-61	90,500	130,433	(39,933)	39,933	45,161.30	0.44	0.36		1.13
Dec-61	90,500	126,440	(35,940)	35,940	44,777.07	0.40	0.36		0.34
Jan-62	800	122,846	(122,046)	122,046	47,867.82	152.56	152.84		(2.23)
Feb-62	270,500	110,641	159,859	159,859	52,175.16	0.59	0.55		1.02
Mar-62	90,500	126,627	(36,127)	36,127	51,580.79	0.40	0.36		0.33
Apr-62	180,800	123,014	57,786	57,786	51,802.39	0.32	0.32		1.44
May-62	161,500	128,793	32,707	32,707	51,143.93	0.20	0.24		2.10
Jun-62	194,500	132,064	62,436	62,436	51,520.35	0.32	0.37		3.30
Jul-62	181,000	138,307	42,693	42,693	51,235.59	0.24	0.32		4.15
Aug-62	156,500	142,576.54	13,923	13,923	50,069.58	0.09	0.21		4.52
Sep-62	-	143,968.88	(143,969)	143,969	52,915.01	-	-		1.56
Oct-62	-	129,572	(129,572)	129,572	55,169.63	-	-		(0.85)
Nov-62	-	116,615	(116,615)	116,615	56,925.21	-	-		(2.87)
Dec-62	90,500	104,953	(14,453)	14,453	55,745.43	0.16	0.36		(3.19)

ตารางที่ 4.4 การคำนวณหาค่าความโน้มเอียง (Bias) และค่าสัญญาณติดตาม (Tracking Signal, TS) ที่ 0.3

เดือน	ยอดขาย (At)	Expro Smooth							
		α = 0.3		Abs et	MAD=∑ Abs et/n	% ความคลาดเคลื่อน	Bias	Bias %	TSt=∑ et/MAD
		Ft	et						
Jan-60	121,315	121,315	-	-	-	-	0.02		-
Feb-60	500	121,315	(120,815)	120,815	60,407.50	241.63	245.40		(2.00)
Mar-60	160,500	85,071	75,430	75,430	65,414.83	0.47	0.23		(0.69)
Apr-60	113,500	107,699	5,801	5,801	50,511.29	0.05	0.09		(0.78)
May-60	107,500	109,440	(1,940)	1,940	40,796.94	0.02	0.15		(1.02)
Jun-60	181,000	108,858	72,142	72,142	46,021.17	0.40	0.32		0.67
Jul-60	500	130,500	(130,000)	130,000	58,018.20	260.00	245.40		(1.71)
Aug-60	240,500	91,500	149,000	149,000	69,390.89	0.62	0.49		0.72
Sep-60	120,500	136,200	(15,700)	15,700	63,425.26	0.13	0.02		0.53
Oct-60	120,500	131,490	(10,990)	10,990	58,181.74	0.09	0.02		0.39
Nov-60	120,500	128,193	(7,693)	7,693	53,591.87	0.06	0.02		0.28
Dec-60	90,500	125,885	(35,385)	35,385	52,074.64	0.39	0.36		(0.39)
Jan-61	91,000	115,270	(24,270)	24,270	49,935.79	0.27	0.35		(0.89)
Feb-61	180,500	107,989	72,511	72,511	51,548.33	0.40	0.32		0.54
Mar-61	91,000	129,742	(38,742)	38,742	50,694.58	0.43	0.35		(0.21)
Apr-61	90,500	118,119	(27,619)	27,619	49,252.39	0.31	0.36		(0.78)
May-61	271,000	109,834	161,166	161,166	55,835.56	0.59	0.55		2.20
Jun-61	100,500	158,184	(57,684)	57,684	55,938.23	0.57	0.23	18.11	1.17
Jul-61	181,000	140,878	40,122	40,122	55,105.77	0.22	0.32		1.91
Aug-61	90,500	152,915	(62,415)	62,415	55,471.23	0.69	0.36		0.77
Sep-61	151,000	134,190	16,810	16,810	53,630.19	0.11	0.18		1.11
Oct-61	120,500	139,233	(18,733)	18,733	52,043.97	0.16	0.02		0.79
Nov-61	90,500	133,613	(43,113)	43,113	51,655.68	0.48	0.36		(0.04)
Dec-61	90,500	120,679	(30,179)	30,179	50,760.84	0.33	0.36		(0.64)
Jan-62	800	111,626	(110,826)	110,826	53,163.42	138.53	153.00		(2.69)
Feb-62	270,500	78,378	192,122	192,122	58,507.99	0.71	0.54		0.84
Mar-62	90,500	136,015	(45,515)	45,515	58,026.75	0.50	0.36		0.06
Apr-62	180,800	122,360	58,440	58,440	58,041.50	0.32	0.32		1.07
May-62	161,500	139,892	21,608	21,608	56,785.17	0.13	0.24		1.47
Jun-62	194,500	146,374	48,126	48,126	56,496.52	0.25	0.37		2.33
Jul-62	181,000	160,812	20,188	20,188	55,325.27	0.11	0.32		2.74
Aug-62	156,500	166,868	(10,368)	10,368	53,920.37	0.07	0.21		2.62
Sep-62	-	163,758	(163,758)	163,758	57,248.78	-	-		(0.39)
Oct-62	-	114,631	(114,631)	114,631	58,936.48	-	-		(2.32)
Nov-62	-	80,241	(80,241)	80,241	59,545.19	-	-		(3.65)
Dec-62	90,500	56,169	34,331	34,331	58,844.80	0.38	0.36		(3.11)

ขั้นตอนต่อไปเป็นการคำนวณหาค่า MAD และ MAPE เพื่อการพิจารณาเลือกค่า α = 0.1 หรือ α = 0.3 สำหรับการพยากรณ์แบบวิธีปรับเรียบเอกโพเนนเชียล (Exponential Smoothing) โดยตารางที่ 4.5 เป็นการคำนวณค่า MAD และ MAPE ของค่า α = 0.1 และตารางที่ 4.6 เป็นการคำนวณหาค่า MAD และ MAPE ของค่า α = 0.3

ตารางที่ 4.5 การคำนวณค่า MAD และ MAPE ของค่า α = 0.1

เดือน	ยอดขาย (At)	Forecast	Expro Smooth			
			$\alpha = 0.1$		MAD	MAPE %
			Ft	et		
Jan-60	121,315	-	121,315	-		
Feb-60	500	60,000	121,315	(120,815)		
Mar-60	160,500	81,000	109,234	51,267		
Apr-60	113,500	160,000	114,360	(860)		
May-60	107,500	100,000	114,274	(6,774)		
Jun-60	181,000	120,000	113,597	67,403		
Jul-60	500	100,000	120,337	(119,837)		
Aug-60	240,500	120,000	108,353	132,147		
Sep-60	120,500	120,000	121,568	(1,068)		
Oct-60	120,500	120,000	121,461	(961)		
Nov-60	120,500	120,000	121,365	(865)		
Dec-60	90,500	120,000	121,279	(30,779)		
Jan-61	91,000	90,000	118,201	(27,201)		
Feb-61	180,500	90,000	115,481	65,019		
Mar-61	91,000	90,000	121,983	(30,983)		
Apr-61	90,500	180,000	118,884	(28,384)		
May-61	271,000	180,000	116,046	154,954		
Jun-61	100,500	90,000	131,541	(31,041)		
Jul-61	181,000	280,000	128,437	52,563	55,745.43	17.83
Aug-61	90,500	90,000	133,693	(43,193)		
Sep-61	151,000	180,000	129,374	21,626		
Oct-61	120,500	90,000	131,537	(11,037)		
Nov-61	90,500	90,000	130,433	(39,933)		
Dec-61	90,500	90,000	126,440	(35,940)		
Jan-62	800	-	122,846	(122,046)		
Feb-62	270,500	180,000	110,641	159,859		
Mar-62	90,500	90,000	126,627	(36,127)		
Apr-62	180,800	270,000	123,014	57,786		
May-62	161,500	90,000	128,793	32,707		
Jun-62	194,500	135,000	132,064	62,436		
Jul-62	181,000	219,000	138,307	42,693		
Aug-62	156,500	246,000	142,576.54	13,923		
Sep-62	-	-	143,968.88	(143,969)		
Oct-62	-	-	129,572	(129,572)		
Nov-62	-	-	116,615	(116,615)		
Dec-62	90,500	-	104,953	(14,453)		

ตารางที่ 4.6 การคำนวณหาค่า MAD และ MAPE ของค่า α = 0.3

เดือน	ยอดขาย (At)	Forecast	Expro Smooth			
			$\alpha = 0.3$		MAD	MAPE %
			Ft	et		
Jan-60	121,315	-	121,315	-		
Feb-60	500	60,000	121,315	(120,815)		
Mar-60	160,500	81,000	85,071	75,430		
Apr-60	113,500	160,000	107,699	5,801		
May-60	107,500	100,000	109,440	(1,940)		
Jun-60	181,000	120,000	108,858	72,142		
Jul-60	500	100,000	130,500	(130,000)		
Aug-60	240,500	120,000	91,500	149,000		
Sep-60	120,500	120,000	136,200	(15,700)		
Oct-60	120,500	120,000	131,490	(10,990)		
Nov-60	120,500	120,000	128,193	(7,693)		
Dec-60	90,500	120,000	125,885	(35,385)		
Jan-61	91,000	90,000	115,270	(24,270)		
Feb-61	180,500	90,000	107,989	72,511		
Mar-61	91,000	90,000	129,742	(38,742)		
Apr-61	90,500	180,000	118,119	(27,619)		
May-61	271,000	180,000	109,834	161,166		
Jun-61	100,500	90,000	158,184	(57,684)		
Jul-61	181,000	280,000	140,878	40,122	58,844.80	18.04
Aug-61	90,500	90,000	152,915	(62,415)		
Sep-61	151,000	180,000	134,190	16,810		
Oct-61	120,500	90,000	139,233	(18,733)		
Nov-61	90,500	90,000	133,613	(43,113)		
Dec-61	90,500	90,000	120,679	(30,179)		
Jan-62	800	-	111,626	(110,826)		
Feb-62	270,500	180,000	78,378	192,122		
Mar-62	90,500	90,000	136,015	(45,515)		
Apr-62	180,800	270,000	122,360	58,440		
May-62	161,500	90,000	139,892	21,608		
Jun-62	194,500	135,000	146,374	48,126		
Jul-62	181,000	219,000	160,812	20,188		
Aug-62	156,500	246,000	166,868	(10,368)		
Sep-62	-	-	163,758	(163,758)		
Oct-62	-	-	114,631	(114,631)		
Nov-62	-	-	80,241	(80,241)		
Dec-62	90,500	-	56,169	34,331		

จากตารางที่ 4.5-4.6 ค่า MAD ของ α = 0.1 และ 0.3 ค่าที่ได้คือ 55,745.43 และ 58,844.80 ตามลำดับ ค่า MAPE ของ α = 0.1 และ 0.3 ค่าที่ได้คือ 17.83 และ 18.04 ตามลำดับ จึงขอสรุปว่าการพยากรณ์สำหรับแนวโน้มแบบวิธีปรับเรียบเอกโพเนนเชียล (Exponential Smoothing) ใช้ค่า α = 0.1 เพราะมีค่า MAD และ MAPE ต่ำกว่าค่า α = 0.3 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเกิดความผิดพลาดน้อยกว่า

4.2 หาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity)

รวบรวมข้อมูลความต้องการการใช้วัสดุสิ้นเปลือง ปี พ.ศ. 2560 ถึง 2562 แล้วนำมาวิเคราะห์ตามทฤษฎีการแบ่งประเภทวัสดุคงคลัง ABC เพื่อเลือกวัสดุสิ้นเปลืองที่มูลค่าสูงมาวิเคราะห์ นั้นคือเลือกวัสดุสิ้นเปลืองเฉพาะกลุ่ม A (วัสดุสิ้นเปลืองกลุ่ม A คือ วัสดุที่มีวัสดุคงคลังอยู่ที่ 15-20% ของรายการวัสดุคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าอยู่ประมาณ 75-80% ของมูลค่าวัสดุคงคลังทั้งหมด)

คำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อวัสดุในการผลิตสินค้าที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity) ในการคำนวณจะประกอบไปด้วยต้นทุนการสั่งซื้อและต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลัง โดยต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าและต้นทุนการสั่งซื้อต้องคงที่ แต่สภาพของความเป็นจริงมักจะไม่แน่นอน ดังนั้นจึงต้องมีการพิจารณา ความถูกต้องการมีความแน่นอนและคงที่เพียงพอจะใช่สูตร EOQ ได้หรือไม่ ด้วยวิธีการวัดความแปรปรวน (Coefficient of Variation , CV)

4.2.1 การวิเคราะห์วัสดุคงคลังกลุ่ม A ด้วยวิธีการวิเคราะห์ ABC

เก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการการใช้วัสดุสิ้นเปลืองตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง 2562 ลงในแบบฟอร์มยอดการใช้วัสดุสิ้นเปลือง โดยรายละเอียดภายในตารางมีชื่อของวัสดุสิ้นเปลือง ยอดการใช้สดุสิ้นเปลือง และ ปี ที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลหารูปแบบทิศทางของข้อมูล โดยเลือกวัสดุสิ้นเปลืองเฉพาะกลุ่ม A โดยผลการวิเคราะห์ ABC แสดงในตารางที่ 4.7-4.9

แบบฟอร์มการเก็บตัวเลขวัสดุคงคลัง

ยอดการใช้วัสดุสิ้นเปลือง													
Year.....													
ITEM	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	TOTAL

ตารางที่ 4.7 วัสดุสิ้นเปลืองตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560

INVENTORY MOVEMENT MONTHLY REPORT								
For 2017								
Sequence	ITEM	CLASS	TOTAL	Cost per Piece	Yearly Turnover	% of the Yearly Turnover	Cumalative %	Category
1	BOX-30	ISSUED	39,500	25.68	1014360	13.59%	13.59%	A
2	Roll ABS	ISSUED	76,800	12	921600	12.34%	25.93%	A
3	PAD-11	ISSUED	75,000	10.97	822750	11.02%	36.95%	A
4	Pallet Plastic	ISSUED	925	520	481000	6.44%	43.39%	A
6	Glove-Nitrile-L	ISSUED	1,158	262	303396	4.06%	47.45%	A
7	BOX-12	ISSUED	7,080	41.97	297147.6	3.98%	51.43%	A
8	Tape-0.5W	ISSUED	1,680	175	294000	3.94%	55.37%	A
9	PE-S-8	ISSUED	1,742	129	224653.5	3.01%	58.38%	A
10	PE-B-13	ISSUED	1,738	129	224202	3.00%	61.38%	A
11	BOX-14	ISSUED	32,100	6.48	208008	2.79%	64.17%	A
12	Solvent D80	ISSUED	133	1350	179550	2.40%	66.57%	A
13	BOX-26	ISSUED	20,400	8.77	178908	2.40%	68.97%	A
14	WHITE CLOTH	ISSUED	3,570	48	171360	2.30%	71.26%	A
15	PE-R-90W	ISSUED	1,061	129	136829	1.83%	73.10%	A
16	Glove-Nitrile-M	ISSUED	466	262	122092	1.64%	74.73%	A
17	BOX-29	ISSUED	8,890	13.6	120904	1.62%	76.35%	A
18	Glove-Nitrile-S	ISSUED	405	262	106110	1.42%	77.77%	A
19	BEMCOT	ISSUED	546	185	101010	1.35%	79.12%	A
20	Bubble-L	ISSUED	7,100	13.7	97270	1.30%	80.43%	B
21	BOX-27	ISSUED	5,150	18.38	94657	1.27%	81.69%	B
22	PET T60	ISSUED	90,000	0.966	86940	1.16%	82.86%	B
23	PS-60x70	ISSUED	1,008	82	82656	1.11%	83.97%	B
24	Label-NLogo	ISSUED	264,000	0.3	79200	1.06%	85.03%	B
25	PE-B-5	ISSUED	920	77	70840	0.95%	85.97%	B
26	PE-S-7	ISSUED	820	84	68880	0.92%	86.90%	B
27	PE-S-4	ISSUED	814	82	66707	0.89%	87.79%	B
28	PAD-1	ISSUED	51,500	1.26	64890	0.87%	88.66%	B
29	PE-B-8	ISSUED	810	77	62370	0.84%	89.50%	B
30	K-Tape-6W	ISSUED	816	74	60384	0.81%	90.30%	B
31	OPP-2W	ISSUED	5,580	10.26	57250.8	0.77%	91.07%	B
32	Stretch Film	ISSUED	312	153	47736	0.64%	91.71%	B
33	PE-B-10	ISSUED	545	77	41965	0.56%	92.27%	B
34	Tape-1.0W	ISSUED	1,176	35	41160	0.55%	92.82%	B
35	DS-Tape-2	ISSUED	28	1416	39648	0.53%	93.35%	B
36	Label-13	ISSUED	40,000	0.8	32000	0.43%	93.78%	B
37	PE-B-6	ISSUED	395	77	30415	0.41%	94.19%	C
38	METHANOL	ISSUED	52	520	27040	0.36%	94.55%	C
39	PAD-10	ISSUED	5,250	4.88	25620	0.34%	94.90%	C
40	BOX-13	ISSUED	1,670	15.24	25450.8	0.34%	95.24%	C
41	RIBBON(110x74)	ISSUED	170	140	23800	0.32%	95.56%	C
42	STICKER(NO-LOGO)4x8	ISSUED	104,000	0.22	22880	0.31%	95.86%	C
43	PAD-9	ISSUED	5,250	4.04	21210	0.28%	96.15%	C
44	BOX-4	ISSUED	1,250	16.84	21050	0.28%	96.43%	C
45	K-Tape-2W	ISSUED	816	25	20400	0.27%	96.70%	C
46	AD-Tape-10	ISSUED	51	359	18309	0.25%	96.95%	C
47	PE-B-4	ISSUED	225	77	17325	0.23%	97.18%	C
48	Corner Board-8	ISSUED	4,200	3.7	15540	0.21%	97.39%	C
49	PE-B-11	ISSUED	180	77	13860	0.19%	97.57%	C
50	BOX-31	ISSUED	846	15.96	13502.16	0.18%	97.75%	C
51	Corner Board-7	ISSUED	7,350	1.7	12495	0.17%	97.92%	C
52	Label6.5x10cm	ISSUED	27,000	0.44	11880	0.16%	98.08%	C
53	OPP-R-40W	ISSUED	84	125	10475	0.14%	98.22%	C
54	Label-14	ISSUED	18,000	0.56	10080	0.14%	98.35%	C
55	BOX-9	ISSUED	500	19.12	9560	0.13%	98.48%	C
56	DS-Tape-3	ISSUED	17	558	9486	0.13%	98.61%	C
57	Label-Logo2	ISSUED	8,000	1.1	8800	0.12%	98.73%	C
58	PE-S-6	ISSUED	87	86	7439	0.10%	98.83%	C
59	PE-R-40W	ISSUED	87	83	7204.4	0.10%	98.92%	C
60	BOX-17	ISSUED	300	22.85	6855	0.09%	99.02%	C
61	Plastic Strap	ISSUED	22	275	6050	0.08%	99.10%	C
62	K-Tape-4W	ISSUED	114	50	5700	0.08%	99.17%	C
64	BOX-24	ISSUED	700	7	4900	0.07%	99.24%	C
65	PAD-5	ISSUED	510	9.22	4702.2	0.06%	99.30%	C
66	Glove-Nitrile-SS	ISSUED	17	262	4454	0.06%	99.36%	C
67	PAD-12	ISSUED	800	5.51	4408	0.06%	99.42%	C
68	DS-Tape-1	ISSUED	15	283	4245	0.06%	99.48%	C
69	BOX-6	ISSUED	130	32.1	4173	0.06%	99.53%	C
70	PE-B-1	ISSUED	50	78	3900	0.05%	99.58%	C
71	Tape-Aluminum	ISSUED	7	550	3850	0.05%	99.64%	C
72	PE-B-3	ISSUED	45	77	3465	0.05%	99.68%	C
73	PAD-2	ISSUED	1,500	2.05	3075	0.04%	99.72%	C
74	CHEMICAL 501	ISSUED	4	740	2960	0.04%	99.76%	C
75	BOX-28	ISSUED	60	41.97	2518.2	0.03%	99.80%	C
76	Tape-2.0W	ISSUED	90	27	2430	0.03%	99.83%	C
77	BOX-32	ISSUED	250	7.65	1912.5	0.03%	99.86%	C
78	PE-B-9	ISSUED	25	76	1900	0.03%	99.88%	C
79	PAD-7	ISSUED	300	5.99	1797	0.02%	99.90%	C
80	PE-S-2	ISSUED	20	84	1680	0.02%	99.93%	C
81	PE-B-2	ISSUED	20	77	1540	0.02%	99.95%	C
82	Partition-L-19.5	ISSUED	500	1.97	985	0.01%	99.96%	C
83	Partition-S-15.5	ISSUED	400	1.63	652	0.01%	99.97%	C
84	Paper	ISSUED	100	5.9	590	0.01%	99.98%	C
85	PAD-4	ISSUED	100	5.21	521	0.01%	99.98%	C
86	BOX-2	ISSUED	50	8.75	437.5	0.01%	99.99%	C
87	PAD-3	ISSUED	100	3.15	315	0.00%	99.99%	C
88	BOX-25	ISSUED	10	25	250	0.00%	100.00%	C
89	Partition-S-140	ISSUED	150	0.59	88.5	0.00%	100.00%	C
90	Partition-L-245	ISSUED	50	0.79	39.5	0.00%	100.00%	C

ตารางที่ 4.8 วัสดุสิ้นเปลืองตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561

Sequence	ITEM	CLASS	TOTAL	Cost per Piece	Yearly Turnover	% of the Yearly Turnover	Cumalative %	Category
1	BOX-30	ISSUED	36,276	25.68	931567.7	12.75%	12.75%	A
2	Roll ABS	ISSUED	72,000	12	864000	11.83%	24.58%	A
3	PAD-11	ISSUED	72,000	10.97	789840	10.81%	35.39%	A
4	Pallet Plastic	ISSUED	850	520	442000	6.05%	41.44%	A
5	Glove-Nitrile-L	ISSUED	1,188	262	311256	4.26%	45.70%	A
6	Tape-0.5W	ISSUED	1,704	175	298200	4.08%	49.78%	A
7	BOX-12	ISSUED	6,080	41.97	255177.6	3.49%	53.27%	A
8	BOX-26	ISSUED	27,000	8.77	236790	3.24%	56.52%	A
9	PE-S-8	ISSUED	1,645	129	212205	2.90%	59.42%	A
10	PE-B-13	ISSUED	1,590	129	205110	2.81%	62.23%	A
11	Solvent D80	ISSUED	134	1350	180900	2.48%	64.70%	A
12	WHITE CLOTH	ISSUED	3,480	48	167040	2.29%	66.99%	A
13	BOX-14	ISSUED	20,300	6.48	131544	1.80%	68.79%	A
14	Glove-Nitrile-M	ISSUED	492	262	128904	1.76%	70.56%	A
15	BOX-27	ISSUED	6,917	18.38	127134.5	1.74%	72.30%	A
16	PE-R-90W	ISSUED	945	129	121943.7	1.67%	73.96%	A
17	Glove-Nitrile-S	ISSUED	429	262	112398	1.54%	75.50%	A
18	Bubble-L	ISSUED	7,250	13.7	99325	1.36%	76.86%	A
19	BEMCOT	ISSUED	498	185	92130	1.26%	78.12%	A
20	PE-B-5	ISSUED	1,184	77	91168	1.25%	79.37%	A
21	BOX-29	ISSUED	6,600	13.6	89760	1.23%	80.60%	B
22	PS-60x70	ISSUED	964	82	79007	1.08%	81.68%	B
23	PE-S-7	ISSUED	922	84	77406	1.06%	82.74%	B
24	Label-NLogo	ISSUED	251,000	0.3	75300	1.03%	83.77%	B
25	BOX-12-1	ISSUED	1,860	40.3	74958	1.03%	84.80%	B
26	K-Tape-6W	ISSUED	952	74	70448	0.96%	85.76%	B
27	PE-B-8	ISSUED	860	77	66220	0.91%	86.67%	B
28	PAD-1	ISSUED	47,500	1.26	59850	0.82%	87.49%	B
29	OPP-2W	ISSUED	5,832	10.26	59836.32	0.82%	88.31%	B
30	PE-S-4	ISSUED	645	82	52890	0.72%	89.03%	B
31	Label-Logo2	ISSUED	44,000	1.1	48400	0.66%	89.69%	B
32	Stretch Film	ISSUED	300	153	45900	0.63%	90.32%	B
33	DS-Tape-2	ISSUED	30	1416	42480	0.58%	90.90%	B
34	PE-B-10	ISSUED	550	77	42350	0.58%	91.48%	B
35	Tape-1.0W	ISSUED	1,206	35	42210	0.58%	92.06%	B
36	PET 50 Uncoated	ISSUED	52,500	0.788	41370	0.57%	92.63%	B
37	Label-13	ISSUED	45,000	0.8	36000	0.49%	93.12%	B
38	PAD-9	ISSUED	6,800	4.04	27472	0.38%	93.50%	B
39	METHANOL	ISSUED	51	520	26520	0.36%	93.86%	B
40	PE-B-6	ISSUED	343	77	26411	0.36%	94.22%	B
41	RIBBON(110x74)	ISSUED	180	140	25200	0.34%	94.57%	C
42	STICKER(NO-LOGO)4x8	ISSUED	112,000	0.22	24640	0.34%	94.90%	C
43	BOX-13	ISSUED	1,590	15.24	24231.6	0.33%	95.23%	C
44	PET T60	ISSUED	25,000	0.966	24150	0.33%	95.56%	C
45	AD-Tape-10	ISSUED	61	359	21899	0.30%	95.86%	C
46	DEB100	ISSUED	17	1280	21760	0.30%	96.16%	C
47	PE-B-4	ISSUED	280	77	21560	0.30%	96.46%	C
48	BOX-4	ISSUED	1,240	16.84	20881.6	0.29%	96.74%	C
49	PE-B-11	ISSUED	265	77	20405	0.28%	97.02%	C
50	K-Tape-2W	ISSUED	786	25	19650	0.27%	97.29%	C
51	OPP-R-40W	ISSUED	153	125	19137.5	0.26%	97.55%	C
52	PAD-10	ISSUED	3,350	4.88	16348	0.22%	97.78%	C
53	Label-14	ISSUED	28,000	0.56	15680	0.21%	97.99%	C
54	Corner Board-8	ISSUED	4,213	3.7	15588.1	0.21%	98.21%	C
55	Label6.5x10cm	ISSUED	29,000	0.44	12760	0.17%	98.38%	C
56	PE-R-40W	ISSUED	153	83	12699	0.17%	98.55%	C
57	Corner Board-7	ISSUED	7,450	1.7	12665	0.17%	98.73%	C
58	BOX-9	ISSUED	460	19.12	8795.2	0.12%	98.85%	C
59	Plastic Strap	ISSUED	28	275	7700	0.11%	98.95%	C
60	BOX-17	ISSUED	320	22.85	7312	0.10%	99.05%	C
61	DS-Tape-3	ISSUED	11	558	6138	0.08%	99.14%	C
62	PAD-5	ISSUED	640	9.22	5900.8	0.08%	99.22%	C
63	BOX-31	ISSUED	340	15.96	5426.4	0.07%	99.29%	C
64	Glove-Nitrile-SS	ISSUED	19	262	4978	0.07%	99.36%	C
65	DS-Tape-1	ISSUED	16	283	4528	0.06%	99.42%	C
66	BOX-6	ISSUED	130	32.1	4173	0.06%	99.48%	C
67	K-Tape-4W	ISSUED	82	50	4100	0.06%	99.54%	C
68	Tape-Aluminum	ISSUED	7	550	3850	0.05%	99.59%	C
69	PE-B-3	ISSUED	50	77	3850	0.05%	99.64%	C
70	PE-B-1	ISSUED	45	78	3510	0.05%	99.69%	C
71	BOX-28	ISSUED	80	41.97	3357.6	0.05%	99.73%	C
72	PAD-2	ISSUED	1,500	2.05	3075	0.04%	99.78%	C
73	CHEMICAL 501	ISSUED	3	740	2220	0.03%	99.81%	C
74	PE-S-2	ISSUED	25	84	2100	0.03%	99.84%	C
75	PAD-12	ISSUED	350	5.51	1928.5	0.03%	99.86%	C
76	Paper	ISSUED	300	5.9	1770	0.02%	99.89%	C
77	PE-B-2	ISSUED	20	77	1540	0.02%	99.91%	C
78	Label-12	ISSUED	4,000	0.35	1400	0.02%	99.93%	C
79	Tape-2.0W	ISSUED	48	27	1296	0.02%	99.94%	C
80	Partition-L-19.5	ISSUED	650	1.97	1280.5	0.02%	99.96%	C
81	Partition-S-15.5	ISSUED	700	1.63	1141	0.02%	99.98%	C
82	PE-B-9	ISSUED	10	76	760	0.01%	99.99%	C
83	BOX-32	ISSUED	50	7.65	382.5	0.01%	99.99%	C
84	PAD-3	ISSUED	100	3.15	315	0.00%	100.00%	C
85	BOX-2	ISSUED	20	8.53	170.6	0.00%	100.00%	C

ตารางที่ 4.9 วัสดุสิ้นเปลืองตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562

INVENTORY MOVEMENT MONTHLY REPORT								
For 2019								
Sequence	ITEM	CLASS	TOTAL	Cost per Piece	Yearly Turnover	% of the Yearly Turnover	Cumalative %	Category
1	BOX-26	ISSUED	38,650	8.77	338960.5	9.75%	9.75%	A
2	Tape-0.5W	ISSUED	1,524	175	266700	7.67%	17.41%	A
3	Glove-Nitrile-L	ISSUED	1,014	262	265668	7.64%	25.05%	A
4	BOX-12-1	ISSUED	5,820	40.3	234546	6.74%	31.79%	A
5	BOX-27	ISSUED	9,430	18.38	173323.4	4.98%	36.78%	A
6	BOX-14	ISSUED	25,200	6.48	163296	4.69%	41.47%	A
7	WHITE CLOTH	ISSUED	3,210	48	154080	4.43%	45.90%	A
8	Solvent D80	ISSUED	106	1350	143100	4.11%	50.02%	A
9	Pallet Plastic	ISSUED	260	520	135200	3.89%	53.90%	A
10	Glove-Nitrile-S	ISSUED	380	262	99560	2.86%	56.77%	A
11	PE-B-5	ISSUED	1,265	77	97405	2.80%	59.57%	A
12	Bubble-L	ISSUED	7,100	13.7	97270	2.80%	62.36%	A
13	PE-S-7	ISSUED	1,101	84	92484	2.66%	65.02%	A
14	BOX-29	ISSUED	6,400	13.6	87040	2.50%	67.52%	A
15	BOX-12	ISSUED	2,050	41.97	86038.5	2.47%	70.00%	A
16	Glove-Nitrile-M	ISSUED	311	262	81482	2.34%	72.34%	A
17	BEMCOT	ISSUED	424	185	78440	2.26%	74.60%	A
18	PS-60x70	ISSUED	763	82	62549.6	1.80%	76.39%	A
19	K-Tape-6W	ISSUED	792	74	58608	1.69%	78.08%	A
20	PE-B-8	ISSUED	755	77	58135	1.67%	79.75%	A
21	PAD-1	ISSUED	45,000	1.26	56700	1.63%	81.38%	B
22	Label-NLogo	ISSUED	166,000	0.3	49800	1.43%	82.81%	B
23	PE-B-10	ISSUED	625	77	48125	1.38%	84.20%	B
24	PE-S-4	ISSUED	557	82	45633	1.31%	85.51%	B
25	DEB100	ISSUED	31	1280	39680	1.14%	86.65%	B
26	PAD-9	ISSUED	8,000	4.04	32320	0.93%	87.58%	B
27	OPP-R-40W	ISSUED	220	125	27475	0.79%	88.37%	B
28	PE-B-6	ISSUED	355	77	27335	0.79%	89.15%	B
29	Tape-1.0W	ISSUED	762	35	26670	0.77%	89.92%	B
30	Stretch Film	ISSUED	168	153	25704	0.74%	90.66%	B
31	OPP TAPE BROWN 48MMx45YDS	ISSUED	2,616	9.25	24198	0.70%	91.36%	B
32	BOX-13	ISSUED	1,510	15.24	23012.4	0.66%	92.02%	B
33	STICKER(NO-LOGO)4x8	ISSUED	104,000	0.22	22880	0.66%	92.68%	B
34	PAD-10	ISSUED	4,400	4.88	21472	0.62%	93.29%	B
35	PE-R-40W	ISSUED	234	83	19397.1	0.56%	93.85%	B
36	PE-B-4	ISSUED	250	77	19250	0.55%	94.40%	B
37	BOX-4	ISSUED	1,130	16.84	19029.2	0.55%	94.95%	C
38	K-Tape-2W	ISSUED	744	25	18600	0.53%	95.49%	C
39	RIBBON(110x74)	ISSUED	130	140	18200	0.52%	96.01%	C
40	PE-B-11	ISSUED	215	77	16555	0.48%	96.48%	C
41	Label6.5x10cm	ISSUED	32,000	0.44	14080	0.40%	96.89%	C
42	DS-Tape-2	ISSUED	9	1416	12744	0.37%	97.26%	C
43	PAD-5	ISSUED	1,030	9.22	9496.6	0.27%	97.53%	C
44	BOX-9	ISSUED	420	19.12	8030.4	0.23%	97.76%	C
45	BOX-17	ISSUED	300	22.85	6855	0.20%	97.96%	C
46	BOX-31	ISSUED	420	15.96	6703.2	0.19%	98.15%	C
47	Corner Board-8	ISSUED	1,460	3.7	5402	0.16%	98.30%	C
48	Glove-Nitrile-SS	ISSUED	19	262	4978	0.14%	98.45%	C
49	DS-Tape-3	ISSUED	8	558	4464	0.13%	98.58%	C
50	Corner Board-7	ISSUED	2,500	1.7	4250	0.12%	98.70%	C
51	BOX-6	ISSUED	130	32.1	4173	0.12%	98.82%	C
52	DS-Tape-1	ISSUED	14	283	3962	0.11%	98.93%	C
53	K-Tape-4W	ISSUED	66	50	3300	0.09%	99.03%	C
54	Tape-Aluminum	ISSUED	6	550	3300	0.09%	99.12%	C
55	BOX-32	ISSUED	400	7.65	3060	0.09%	99.21%	C
56	PE-B-9	ISSUED	40	76	3040	0.09%	99.30%	C
57	Plastic Strap	ISSUED	10	275	2750	0.08%	99.38%	C
58	PE-B-1	ISSUED	35	78	2730	0.08%	99.46%	C
59	PE-B-3	ISSUED	35	77	2695	0.08%	99.53%	C
60	PAD-12	ISSUED	450	5.51	2479.5	0.07%	99.60%	C
61	PAD-2	ISSUED	1,200	2.05	2460	0.07%	99.67%	C
62	Partition-L-19.5	ISSUED	1,000	1.97	1970	0.06%	99.73%	C
63	PAD-13	ISSUED	550	3.2	1760	0.05%	99.78%	C
64	Partition-S-15.5	ISSUED	1,000	1.63	1630	0.05%	99.83%	C
65	PE-B-2	ISSUED	20	77	1540	0.04%	99.87%	C
66	Label-14	ISSUED	2,000	0.56	1120	0.03%	99.91%	C
67	Tape-2.0W	ISSUED	36	27	972	0.03%	99.93%	C
68	PE-S-2	ISSUED	10	84	840	0.02%	99.96%	C
69	CHEMICAL 501	ISSUED	1	740	740	0.02%	99.98%	C
70	Paper	ISSUED	100	5.9	590	0.02%	100.00%	C
71	PAD-3	ISSUED	50	3.15	157.5	0.00%	100.00%	C

เราจะเลือกศึกษาวัสดุเฉพาะกลุ่ม A มาวิเคราะห์ ซึ่งประกอบด้วย BOX-26 (กล่องบรรจุสินค้าG), Tape-0.5W (เทปสำหรับแพ็คสินค้าG), Glove-Nitrile-L (ถุงมือsize L), BOX-12-1 (กล่องบรรจุสินค้า K), BOX-27 (กล่องบรรจุสินค้าG), BOX-14 (กล่องบรรจุสินค้า G), WHITE CLOTH (ผ้าทำความสะอาด), Solvent D80 (น้ำยาล้างเครื่องจักร), Pallet Plastic (แท่นพลาสติกสำหรับรองรับหรือวางสินค้า), Glove-Nitrile-S (ถุงมือsize S), PE-B-5 (ถุงพลาสติกบรรจุสินค้า K), Bubble-L (ที่กันกระแทก), PE-S-7 (ถุงพลาสติกบรรจุสินค้าG), BOX-29 (กล่องบรรจุสินค้า G), BOX-12 (กล่องบรรจุสินค้าK), Glove-Nitrile-M (ถุงมือsize M), BEMCOT (ผ้าทำความสะอาด), PS-60x70 (ถุงพลาสติกบรรจุสินค้าทั่วไป), K-Tape-6W (เทปสำหรับแพ็คสินค้า G) และ PE-B-8 (ถุงพลาสติกบรรจุสินค้า K) เป็นต้น

4.2.2 วิธีการวัดความแปรปรวน (Coefficient of Variation , CV)

ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (CV) คือ ค่าที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูล เป็นค่าบ่งชี้ถึงคุณภาพของงานทดลองที่จะใช้ตัดสินว่างานนั้นได้ผลเป็นที่น่าเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดโดยสามารถหาได้จากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานยกกำลังสอง

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

$$CV = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n} d_i^2 - \bar{d}^2}{\frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n} d_i} = \frac{\text{Est. var D}}{\bar{d}}$$

d_i = ปริมาณความต้องการสินค้าในแต่ละช่วงเวลา

n = ช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา

Est. var D = ประมาณค่าความแปรปรวนของ D

ตารางที่ 4.10 ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนของ Tape-0.5W

Month	ISSUED	di^2	Price	di^2
JAN	84	7,056	175	30,625
FEB	144	20,736	175	30,625
MAR	96	9,216	175	30,625
APR	120	14,400	175	30,625
MAY	72	5,184	175	30,625
JUN	108	11,664	175	30,625
JUL	108	11,664	175	30,625
AUG	84	7,056	175	30,625
SEP	84	7,056	175	30,625
OCT	120	14,400	175	30,625
NOV	150	22,500	175	30,625
DEC	66	4,356	175	30,625
TOTAL	1,236	135,288	2,100	367,500
∑d	103		175	
d^2	10,609		30,625	
1/n ∑ di^2		11,274		30,625
Est.VarD		665		
CV		0.06		

จากการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนของวัสดุสิ้นเปลืองเฉพาะกลุ่ม A ที่ใช้ผลิตสินค้า WF21220 No.5 มีค่าน้อยกว่า 0.25 แสดงว่าสามารถใช้ EOQ ในการคำนวณได้ โดยสรุปวัสดุสิ้นเปลืองเฉพาะกลุ่ม A ที่ใช้ผลิตสินค้า WF21220 No.5 ตามตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 สรุปค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนของวัสดุสิ้นเปลืองเฉพาะกลุ่ม A ที่ใช้ผลิตสินค้า WF21220 No.5

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

4.2.3 ต้นทุนการสั่งซื้อ

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ เช่น เงินเดือนค่าจ้าง สวัสดิการ อุปกรณ์สำนักงาน ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดรวมกัน เท่ากับ 360,000 บาท/ปี หรือ 30,000 บาท/เดือน (อ้างอิงข้อมูลจากบริษัทที่ศึกษา)

เงินเดือนพนักงานฝ่ายจัดซื้อ = 20,000 บาท

จำนวนวันทำงาน = 22 วัน (ทำงานวันละ 8 ชั่วโมง)

ต้นทุนของพนังงานคิดเป็น = 113.64 บาท/ชั่วโมง

1 เดือน ทำงาน = 176 ชั่วโมง

1 เดือน ออก PO = 160 รายการ (1.1 ชั่วโมง/รายการ)

ต้นทุนในการสั่งซื้อคิดเป็น = 125 บาท/ครั้ง

ค่าเอกสาร ค่าโทรศัพท์ ค่า Internet และค่าอื่น ๆ ในการสั่งซื้อ = 10,000 บาท/เดือน

ต้นทุนค่าเอกสาร ค่าโทรศัพท์ ค่า Internet และค่าอื่น ๆ คิดเป็น = 57 บาท/ชั่วโมง

ต้นทุนในการสั่งซื้อทั้งหมด = 125+57 = 182 บาท/ครั้ง

4.2.4 ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลัง

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

โดยต้นทุนในส่วนค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังวัสดุสิ้นเปลือง คิดเป็น 30%

การคำนวณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}, EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{IC}}$$

D = อุปสงค์หรือความต้องการสินค้าต่อปี

S = ต้นทุนการสั่งซื้อ

I = ต้นทุนการเก็บรักษา

C = ต้นทุนวัสดุ

ตารางที่ 4.12 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
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

4.3 หาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point, ROP) และ ปริมาณวัสดุขั้นต่ำ (Safety Stock)

4.3.1 การหาปริมาณวัสดุขั้นต่ำ (Safety Stock)

นำผลที่ได้จากการพยากรณ์สินค้าขาย คำนวณหาสินค้าที่ปลอดภัย และวัสดุที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้า WF21220 No.5

การคำนวณการหาปริมาณวัสดุขั้นต่ำ (Safety Stock)

ตัวอย่าง การคำนวณของ Tape-0.5W

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

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

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

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

Z = ค่าคงที่ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติ

LT = ช่วงเวลาโดยเฉลี่ย

σ_d = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการเบิกใช้สินค้า

σ_{LT} = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของช่วงเวลา (ไม่มีความคลาดเคลื่อนในการส่งสินค้า)

d = อัตราความต้องการเบิกใช้สินค้าโดยเฉลี่ย

ตารางที่ 4.13 สรุปปริมาณการปริมาณวัสดุขั้นต่ำ (Safety Stock)

Item	Z	LT(Day)	d	sd	σd	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

4.3.2 การคำนวนหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point, ROP)

นำค่าต่าง ๆ ที่ได้มาทำการคำนวณ ที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้า WF21220 No.5 โดยใน 1 เดือนทำงาน เดือนละ 22 วัน (1 ปีทำงาน 264 วัน)

การคำนวณการคำนวนหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Reorder Point, ROP)

ตัวอย่าง การคำนวณของ Tape-0.5W

$$\mathrm{ROP} = \mathrm{SS} + U_d$$

$$\mathrm{U_d} = (\mathrm{d})(\mathrm{LT})$$

SS = ปริมาณวัสดุขั้นต่ำ

d = อัตราความต้องการเบิกใช้สินค้า

LT = ช่วงเวลา

ตารางที่ 4.14 สรุปปริมาณการคำนวนหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (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

สรุปผลการศึกษางานวิจัย เรื่อง การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา เพื่อกำหนดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง เพื่อศึกษารูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาวัสดุคงคลัง (Inventory) ของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions) และเพื่อเสนอแนวทางการจัดการวัสดุคงคลัง ด้วยวิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity) และสินค้าที่ปลอดภัย (Safety Stock) ในช่วงเวลา เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2562 ดังนี้

ส่วนแรกรูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาวัสดุคงคลัง (Inventory) ของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions) ที่เหมาะสม โดยที่เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุดและมีผลการพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุด

กับโรงงานแห่งนี้คือ รูปแบบการพยากรณ์สำหรับแนวโน้มแบบวิธีปรับเรียบเอกโพเนนเชียล (Exponential Smoothing) โดยใช้ค่า α = 0.1 ได้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำและเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด โดย ค่า MAD = 55,745.43 ค่า MAPE = 17.83% สามารถดูข้อมูลได้ในตารางที่ 4.5

ส่วนที่สองเพื่อเสนอแนวทางการจัดการวัสดุคงคลัง ด้วยวิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity) และสินค้าที่ปลอดภัย (Safety Stock) การสั่งซื้อในช่วงเวลาเดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2562 พบว่ามีการสั่งซื้อเกินความจำเป็น จึงทำให้มีสินค้าคงเหลือมาก ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและจัดเก็บสูง เมื่อทำการวิจัยได้นำ EOQ มาใช้ในการคำนวณ สามารถลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและจัดเก็บ

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษารูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาวัสดุคงคลัง (Inventory) ของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions) และการหาปริมาณสินค้าที่ปลอดภัย (Safety Stock) และปริมาณ สั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity) ของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสัมภาษณ์เชิงลึกกับฝ่ายการตลาด , การรวบรวมข้อมูลของยอดขายสินค้า 3 ปีย้อนหลังปี (พ.ศ. 2560-2562) และข้อมูลของของคลังสินค้าย้อยหลัง 3 ปี (พ.ศ. 2560-2562) หลังจากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้ ABC (ABC Analysis) , การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา , วิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity, EOQ Model) และการหาจำนวนขั้นต่ำของวัสดุคงคลัง (Safety Stock) จากผลการศึกษาเรื่องการพัฒนาการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา เพื่อกำหนดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดขอโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 รูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาวัสดุคงคลัง (Inventory) ของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions)

การวิจัยในครั้งนี้ต้องสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายการตลาด ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายการตลาด และผู้ประสานงานฝ่ายการตลาด เพื่อพิจารณาถึงลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของยอดขาย และปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา และเอกสารเกี่ยวกับยอดขายสินค้า K รุ่น WF21220 No.5 ปี พ.ศ. 2560-2562 เพื่อพิจารณาถึง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของยอดขาย หลังจากนั้นนำข้อมูลยอดขาย มาวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบ ทิศทางของข้อมูล เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกเทคนิคการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลโดยใช้หลักทฤษฎีการพยากรณ์ (Forecasting) เพื่อให้ได้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำและเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด และทดสอบการพยากรณ์กับข้อมูลในปีที่ผ่านมา โดยพิจารณาจากความผิดพลาด ซึ่งพบว่ามีความผันแปรเพิ่มขึ้นและลดลงขึ้น โดยจะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นทุก ๆ ปี ลักษณะของกราฟที่เพิ่มขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยการเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลมาจาก ตามความต้องการของลูกค้า การบริการ และคุณภาพ ซึ่งเหมาะสมกับการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาแบบการปรับเรียบแบบเอกซ์โพแนนเชียล

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 α = 0.1 และ 0.3 ค่าที่ได้คือ 55,745.43 และ 58,844.80 ตามลำดับ ค่า MAPE ของ α = 0.1 และ 0.3 ค่าที่ได้คือ 17.83 และ 18.04 ตามลำดับ

ผลของการวิเคราะห์ในการหารูปแบบวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม คือ การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาแบบการปรับเรียบแบบเอกซ์โพแนนเชียล ใช้ค่า α = 0.1 ได้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำและเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด โดย ค่า MAD = 55,745.43 ค่า MAPE = 17.83%

ดังนั้นผู้วิจัยมีคิดความเห็นว่า การพยากรณ์ที่ใช้ค่า MAD และ MAPE ต่ำที่สุดจะได้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำและเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด

ซึ่งสอดคล้องกับ อนุสรณ์ บุญสง่าม (2559) ศึกษาการพยากรณ์ความต้องการแว่นตา กรณีศึกษา ร้านรักแว่น 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% ตามลา ดับ ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด และ ลักขณา ฤกษ์เกษม (2558) ศึกษาการพยากรณ์ความต้องการสินค้าสำหรับการวางแผนการผลิต กรณีศึกษาการผลิตชุดสะอาด พบว่า การเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมพิจารณาจากค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE) ที่ต่ำที่สุด

5.1.2 เพื่อเสนอแนวทางการจัดการวัสดุคงคลัง ด้วยวิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity) และสินค้าที่ปลอดภัย (Safety Stock)

การวิจัยในครั้งนี้จะนำข้อมูลของการใช้วัสดุสิ้นเปลืองปี พ.ศ. 2560-2562 มาจำแนกความสำคัญตามหลักการ ABC Analysis และเลือกศึกษาเฉพาะวัสดุสิ้นเปลื้อง A เนื่องจากมีความสำคัญที่สุด มาวัดความแปรปรวนของข้อมูลและนำข้อมูลที่มีค่าความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าน้อยกว่า 0.25 มาคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อวัสดุในการผลิตสินค้าที่ประหยัดและหาปริมาณวัสดุขั้นต่ำ

การคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของปีถัดไป สามารถใช้วิธีการคำนวณค่าพยากรณ์ของปีถัดไปก่อน แล้วจึงไปคำนวณหาวัสดุที่ต้องใช้ หลังจากนั้นนำตัวเลขที่ได้ไปทำการคำนวณต่อไปเพื่อหาจุดสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ซึ่งจะทำให้องค์กรทราบถึงปริมารวัสดุที่จะใช้ในอนาคต และจุดสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดในการวางแผนค่าใช้จ่าย และการใช้วัสดุต่อไป

ในการสั่งซื้อวัสดุจะมีผลกระทบโดยตรงต่อต้นทุนการผลิต ถ้าหากมีการสั่งซื้อหลาย ๆ ครั้ง ก็จะทำให้ต้นทุนสูงตามไปด้วย แต่ถ้ามีการสั่งซื้อน้อยครั้งก็จะส่งผลให้ต้นทุนต่ำไปด้วย ดังนั้น จึงนำข้อมูลของการสั่งซื้อแบบเดิม (ปีพ.ศ. 2563) กับแบบใหม่มาเทียบว่าแบบใดมีผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตมากว่ากัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. จำนวนในการสั่งซื้อ

จำนวนในการสั่งซื้อจะนำข้อมูลมาจากตารางที่ 4.9 โดยนำข้อมูลของ EOQ มาหาจำนวนในการสั่งซื้อ

จำนวนในการสั่งซื้อ = EOQ / ปริมาณการสั่งซื้อต่อปี

ตารางที่ 5.1 สรุปจำนวนในการสั่งซื้อแบบปัจจุบันกับวิธีใหม่

Item	**ปริมาณการสั่งซื้อต่อปี**	EOQ	**รอบเวลาการสั่งซื้อ (แบบใหม่)**	**จำนวนการสั่งซื้อปี** 2563
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

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะนำข้อมูลมาจากหัวข้อใน 4.2.3 ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลของค่าใช้จ่ายไว้ทั้งหมดแล้ว คือ 182 บาท/ครั้ง

ต้นทุนในการสั่งซื้อ = จำนวนในการสั่งซื้อ x ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

ตารางที่ 5.2 สรุปเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อแบบปัจจุบันกับวิธีใหม่

Item	ต้นทุนในการสั่งซื้อ	รอบเวลาการสั่งซื้อ (แบบใหม่)	จำนวนการสั่งซื้อปี 2563	ต้นทุนในการสั่งซื้อ (แบบใหม่)	ต้นทุนในการสั่งซื้อ 2563	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
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

ซึ่งสอดคล้องกับ สาลินี ชัยวีระไทยและวศิน เหลี่ยมปรีชา (2558) ศึกษาการหาค่าเหมาะที่สุดและการลดต้นทุนในการบริหารคลังเวชภัณฑ์ยา กรณีศึกษาโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก พบว่าวิธีการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด ทำให้ต้นทุนรวมในการจัดการยาคงคลังมากกว่าการใช้วิธีการดำเนินการใช้ปัจจุบัน คิดเป็นร้อยละ 48.02 ภราภรณ์ ทศพร (2559) ศึกษาการปรับปรุงการบริหารวัตถุดิบคงคลัง กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนตลับลูกปืน พบว่าวัตถุดิบที่มีระดับความต้องการคงที่ควรใช้วิธีการหาปริมาณสั่งซื้ออย่างประหยัดในการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม และวิธีนิวส์บอยโมเดล เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับวัตถุดิบที่มีความต้องการไม่คงที่ ซึ่งทำให้มีค่าใช้จ่ายรวมน้อยว่าวิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน สัมฤทธิ์ ดวงศรี (2551) ศึกษาการวิเคราะห์หาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษาการวางแผนความต้องการลูกรีด พบว่า ผลการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อด้วยวิธี EOQ จะมีค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง และค่าเสียโอกาสในการสั่งซื้อน้อยกว่าการสั่งซื้อแบบเก่า เนื่องจากเป็นการสั่งซื้อในปริมาณน้อยแต่มีจำนวนครั้งของการสั่งซื้อมาก จากการคำนวณสามารถลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้าได้ 22,935,255 บาท จากวัตถุประสงค์จะลด Stock ลงให้ได้ 10% สามารถลดลงได้ 54.66% คิดเป็นเงิน 10,200,000 บาท และ จารุวรรณ ชูใจ (2559) ศึกษาการปรับปรุงการจัดการวัตถุดิบคงคลัง กรณีศึกษาโรงงานผลิตตัวความ ต้านทานกระแสไฟฟ้า พบว่าการคำนวณหาปริมาณของการสั่งซื้อแบบประหยัด ปริมาณวัตถุดิบคงเหลือในคลังที่จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังที่ปลอดภัย เพื่อใช้ใน

การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายรวมที่ได้จากวิธีการสั่งซื้อแบบใหม่และแบบเดิม โดยใช้วิธีการจำลองการสั่งซื้อจากข้อมูลการใช้จริงปี 2558 ด้วยโปรแกรมเอ็กเซล ได้ผลว่า ค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อแบบใหม่ลดลงเฉลี่ย 1,793,298.39 บาท หรือร้อยละ 55.93 ดังนั้น ทางโรงงานจึงควรประยุกต์ใช้วิธีใหม่เพื่อลดต้นทุนสินค้าคงคลัง การใช้ EOQ Model และ Safety Stock เมื่อนำข้อมูลการสั่งซื้อแบบเดิม (ปี2563) กับแบบใหม่มาเปรียบเทียบกับทำให้สามารถลดต้นทุนวัตถุดิบคงคลังลงได้มากที่สุด

ดังนั้นผู้วิจัยมีคิดความเห็นว่าโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง ควรปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการวัสดุคงคลัง ด้วยวิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity) และสินค้าที่ปลอดภัย (Safety Stock) เพื่อช่วยลดลดต้นทุนสินค้าคงคลังและค่าใช้จ่ายต่างๆภายในโรงงาน

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

จากการงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่างานวิจัยนี้ควรมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการสินค้าคงคลังมากขึ้น

1. การหาค่า EOQ (Economic Order Quantity) โดยใช้ความต้องการของวัสดุต่อปีของปีก่อนในการคำนวน หากในอนาคตเศรษฐกิจเกิดการเปลี่ยนแปลง จะส่งผลให้ความต้องการวัสดุเปลี่ยนแปลงไปด้วย เพิ่มขึ้นหรือลดลง อาจจะทำให้การคำนวนหาค่า EOQ (Economic Order Quantity) ผิดพลาด ควรมีการตรวจสอบหาค่า EOQ (Economic Order Quantity) เป็นไตรมาสในรอบหนึ่งปี

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

3. ควรติดตาม และประเมินผลของการพยากรณ์อย่างสม่ำเสมอ เพื่อปรับปรุงและแก้ไขให้เหมาะสมกับสถานการณ์จริงของโรงงาน

รายการอ้างอิง

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. (2559). **ABC Analysis**. เข้าถึงเมื่อ 1 กรกฎาคม 2563. เข้าถึงได้จาก https://bsc.dip.go.th/th/category/sale-marketing/sm-abcanalysis

กันติชา บุญพิไล. (2556). **10 ขั้นตอนเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรกระจายสินค้าและขนส่ง**. เข้าถึงเมื่อ 1 กรกฎาคม 2563. เข้าถึงได้จาก http://www.freightmaxad.com/magazine/?p=5875

จารุวรรณ ชูใจ. (2559). "การปรับปรุงการจัดการวัตถุดิบคงคลัง กรณีศึกษา โรงงานผลิตตัวความต้านทานกระแสไฟฟ้า." วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ชัยยะ ปานสังข์. (2554). "การวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบย่อยโดยวิธีการจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โล." วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ณฐา คุปตัษเฐียร. (2558). **การวางแผนและควบคุมการผลิต**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธัญยธรณ์ อ้นมี. (2560). "การพยากรณ์และการวางแผนสร้างสต็อกสินค้า เพื่อลดปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้ากรณีศึกษาโรงงานผลิตเลนส์แว่นตา." วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

นิตยา วงศ์ระวัง. (2556). "การจัดการคลังสินค้าผ้าที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอ." วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.

นิธิกุล แซ่โล่. (2554). "การพัฒนาโปรแกรมเพื่อควบคุมสินค้าคงคลังและควบคุมการสั่งซื้อในกระบวนการผลิตอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ." วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

พิภพ ลลิตาภรณ์. (2549). **ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต (ฉบับปรับปรุง)**. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ภราภรณ์ ทศพร. (2559). "การปรับปรุงการบริหารวัตถุดิบคงคลัง กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วน ตลับลูกปืน." วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ลภัสรดา ลิ่มศิลา บุญชัย แซ่สิ้ว และศุภรัชชัย วรรัตน์. (2562). "การลดต้นทุนสินค้าคงคลังโดยใช้หลักการ ABC – VED Analysis กรณีศึกษาโรงงานเครื่องผลิตสำอาง." **การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัย ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 10**, 1, 10: 1112-1122.

ลักขณา ฤกษ์เกษม. (2558). "การพยากรณ์ความต้องการสินค้าสำหรับการวางแผนการผลิต กรณีศึกษาการผลิตชุดสะอาด." **วารสารปาริชาต มหาวิทยาลัยทักษิณ**, 28, 3: 291-303.

สัมฤทธิ์ ดวงศรี. (2551). "การวิเคราะหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษา การวางแผนความต้องการลูกรีด." วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,

สาลินี ชัยวีระไทย และวศิน เหลี่ยมปรีชาม. (2558). "การหาค่าเหมาะที่สุดและการลดต้นทุนในการบริหารคลังเวชภัณฑ์ยา กรณีศึกษาโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก." **วารสารการวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชน**, 8, 3: 139-153.

อนุสรณ์ บุญสง่า. (2559). "การพยากรณ์ความต้องการแว่นตา กรณีศึกษา ร้านรักแว่น." วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

Automotive Industry Action Group (AIAG). (2010). **Measurement Systems Analysis**. 4th ed.

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก

แบบสัมภาษณ์วิจัย

แบบสัมภาษณ์ การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา เพื่อกำหนดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง

แบบสัมภาษณ์

เรื่อง : การศึกษาครั้งนี้จะศึกษาคลังสินค้าของบริษัทแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมนวนคร จังหวัดปทุมธานี ซึ่งเป็นโรงงานผลิตเกี่ยวกับยางซิลิโคน สัญชาติญี่ปุ่น โดยศึกษาถึงวัสดุสิ้นเปลือง ที่ซื้อขายในประเทศไทย

สำหรับ : สัมภาษณ์หัวหน้าฝ่ายการตลาด และพนักงานขายที่ขายสินค้า บริษัทแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรม นวนคร จังหวัดปทุมธานี ซึ่งเป็นโรงงานผลิตเกี่ยวกับยางซิลิโคน สัญชาติญี่ปุ่น

คำชี้แจง

แบบสัมภาษณ์ชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน ปัญหา และอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการจัดการคลังสินค้าของบริษัทแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมนวนคร จังหวัดปทุมธานีนี้ แบบสัมภาษณ์ที่ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย โดยศึกษารูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาวัสดุคงคลัง (Inventory) ของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions) และศึกษาการหาปริมาณสินค้าที่ปลอดภัย (Safety Stock) และปริมาณ สั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity) ของวัสดุสิ้นเปลือง (Consumptions)

นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในแบบสัมภาษณ์

1. การพยากรณ์ (Forecasting) หมายถึง กระบวนการในการคาดเดาหรือคาดการเหตุการณ์ในอนาคตที่ยังไม่เกิดขึ้น

2. สินค้าคงคลัง (Inventory) หมายถึง สถานที่จัดเก็บวัสดุหรือสินค้าต่างๆที่เก็บไว้เพื่อใช้ในการดำเนินงานผลิต ดำเนินการขาย หรือดำเนินงานอื่นๆ โดยสินค้าคงคลัง แบ่งได้ 4 ประเภท วัตถุดิบ (Raw material) , วัสดุสิ้นเปลือง (Consumption / Sub Production) งานระหว่างผลิต (Work in Process) และสินค้าสำเร็จรูป (Finished goods)

3. การสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity, EOQ Model) หมายถึง การคำนวณปริมาณที่สั่งซื้อต่อครั้งที่ทำให้ต้นทุนและค่าจัดเก็บที่มีค่าที่ต่ำที่สุด

4. ปริมาณสินค้าที่ความปลอดภัย (Safety Stock) หมายถึง การกำหนดจำนวนวัสดุหรือสินค้าต่างๆที่ควรมีสำรองไว้เพื่อไม่ให้เสียโอกาสของกระบวนการการผลิต และแก้ปัญหาความแตกต่างหรือความแปรผันของกำลังการผลิตกระบวนการ

ข้อมูลการสัมภาษณ์

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ให้สัมภาษณ์

1. ตำแหน่ง :
2. ระยะเวลาในการทำงาน :
3. วัน/เดือน/ปี ที่ให้สัมภาษณ์ :

ส่วนที่ 2 ประเด็นคำถามสำหรับการสัมภาษณ์

ประเด็นที่ 1 ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของยอดขาย

1. มีปัจจัยอะไรบ้างที่ส่งผลกระทบต่อยอดขาย
2. รูปแบบของยอดขายในแต่ละปีมีแนวโน้มในลักษณะใด
3. ข้อมูลของยอดขายเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาใดบ้าง

ประเด็นที่ 2 ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์

1. มีปัจจัยอะไรบ้างที่ส่งผลกระทบต่อการพยากรณ์
2. รูปแบบของการพยากรณ์ในแต่ละปีมีแนวโน้มในลักษณะใด
3. ข้อมูลของการพยากรณ์และยอดขายมีแนวโน้มในทิศทางเดียวกัน หรือไม่ อย่างไร
4. ข้อมูลของการพยากรณ์ได้รับจากแหล่งใดบ้าง

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ธันย์ชนก จันทร์หอม
วัน เดือน ปี เกิด	15 มิถุนายน 2535
สถานที่เกิด	นครปฐม
ที่อยู่ปัจจุบัน	29 หมู่ 2 หมู่บ้านต้นมะม่วง ตำบลกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140