



การพยากรณ์ความต้องการและการวางแผนการสั่งซื้อเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต
กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

ภัทรา วิวัฒน์สร

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

คณะ โลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2565

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

การพยากรณ์ความต้องการและการวางแผนการสั่งซื้อเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต
กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์



ภัทรา วิวัฒน์สร

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2565
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

FORECASTING DEMAND AND PLANNING ORDERING TOOLING
USED IN PRODUCTION CASE STUDY AUTO PARTS MANUFACTURING COMPANY



PATTRA WIWATTANASORN

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE MASTER DEGREE OF SCIENCE
IN LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
FACULTY OF LOGISTICS
BURAPHA UNIVERSITY

2022

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ได้พิจารณางาน
นิพนธ์ของ ภัทรา วิวัฒน์สร ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์

คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติมา วงศ์อินตา)

..... ประธาน
(ดร.ชมพูนุท อ่ำช้าง)

..... กรรมการ
(ดร.จุฑาทิพย์ สุรารักษ์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติมา วงศ์อินตา)

..... คณบดีคณะโลจิสติกส์
(รองศาสตราจารย์ ดร. ฉกร อินทร์พุง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของ
มหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.นุจรี ไชยมงคล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

63920440: สาขาวิชา: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน)

คำสำคัญ: วัตถุดิบ/ เครื่องมือ/ เครื่องจักร/ อายุการใช้งานของเครื่องมือ/ บริษัทกรณีศึกษา
 ภัทรา วิวัฒน์สร : การพยากรณ์ความต้องการและการวางแผนการสั่งซื้อเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตกรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์. (FORECASTING DEMAND AND PLANNING ORDERING TOOLING USED IN PRODUCTION CASE STUDY AUTO PARTS MANUFACTURING COMPANY) คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: จุติมา วงศ์อินตา ปี พ.ศ. 2565.

การพยากรณ์ความต้องการและการวางแผนการสั่งซื้อเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตกรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดวิธีพยากรณ์ที่เหมาะสม ในการคาดการณ์ความต้องการใช้เครื่องมือ และเพื่อวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือที่เหมาะสมเพียงพอต่อความต้องการใช้งาน โดยวิธีการจัดประเภทสินค้า ABC Analysis และวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการสินค้า แล้วทดลองพยากรณ์ความต้องการ ซึ่งใช้โปรแกรมพยากรณ์ Minitab 21 เพื่อหาวิธีพยากรณ์ที่เหมาะสม มี 4 วิธี คือ 1) วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving average) 2) วิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลครั้งเดียว (Single exponential smoothing) 3) วิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลปรับเรียบซ้ำสองครั้ง (Double exponential smoothing) 4) วิธีการพยากรณ์แบบฤดูกาลแบบวินเตอร์ (Winter's method)

ผลการศึกษาพบว่า วิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลครั้งเดียว (Single exponential smoothing) มีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุด ผู้วิจัยจึงเลือกวิธีดังกล่าว มาใช้ในการหาค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า แล้วนำผลที่ได้มาวางแผนการสั่งซื้อสินค้า โดยการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (Economic order quantity) เพื่อลดต้นทุนโดยรวม บริหารจัดการโดยใช้จุดสั่งซื้อใหม่ (Re order point) และหาจำนวนสินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock) เพื่อควบคุมสินค้าคงคลังให้อยู่ระดับที่เหมาะสม สุดท้ายการศึกษานี้ เปรียบเทียบต้นทุนรวมของการจัดการสินค้าคงคลังแบบเดิมกับการจัดการสินค้าคงคลังแบบใหม่ พบว่า การจัดการสินค้าคงคลังแบบใหม่ มีต้นทุนรวมลดลงเป็นมูลค่า 916,271 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 42.75

63920440: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT; M.Sc.
(LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)

KEYWORDS: MATERIAL/ TOOLING/ MACHINE/ TOOL LIFE/ CASE STUDY
COMPANY

PATTRA WIWATTANASORN : FORECASTING DEMAND AND PLANNING
ORDERING TOOLINGUSED IN PRODUCTION CASE STUDY AUTO PARTS
MANUFACTURING COMPANY. ADVISORY COMMITTEE: THITIMA WONGINTA, Ph.D.
2022.

Forecasting demand and planning ordering tooling used in production. Case study auto parts manufacturing company. The purpose of this study was to determine an appropriate forecasting method to forecast tool demand and to analyze the purchase quantity of tools that are suitable enough to meet the demand. By means of product classification ABC Analysis and analyzing product demand data and then try to forecast demand which uses Minitab 21 forecasting program to find suitable forecasting methods. There are 4 methods 1) moving average 2) single exponential smoothing 3) double exponential smoothing 4) winter's method.

From the results of the study, it was found that the single exponential smoothing methods which show the lowest moving average. The researcher therefore chose this method. Used to find the forecast of product demand. Then bring the results to plan the purchase order by finding the economic order quantity to reduce overall costs. Manage by using re order point and find the amount of inventory in reserve (safety stock) to control the inventory to the appropriate level. Finally, this study comparing the total cost of traditional inventory management to the new inventory management, it was found that the total cost of the new inventory management was reduced to a value of 916,271 baht or 42.75%.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติมา วงศ์อินตา อาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งท่านได้สละเวลาอันมีค่า คอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำต่าง ๆ อันเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดงานวิจัยฉบับนี้ ขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูง และขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบ ดร.ชมพูนุท อ่ำช้าง และ ดร.จุฑาทิพย์ สุรารักษ์ ซึ่งท่านได้ชี้แนะแนวทางและให้คำแนะนำต่าง ๆ จึงทำให้เนื้อหามีความสมบูรณ์ครบถ้วนมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ ขอขอบคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่ คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพาทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลือติดต่อประสานงาน และที่สำคัญ ขอขอบคุณบริษัททรูศึกษา ที่ให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือทางด้านข้อมูล ซึ่งจำเป็นต่องานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยหวังว่า งานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ หรือเป็นแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณมารดา คุณกันยา วิวัฒน์สร และบิดา คุณวริศ วิวัฒน์สร ที่คอยสนับสนุน ส่งเสริมและให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา

ภัทรา วิวัฒน์สร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฉุ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวข้อง.....	5
การจัดการสินค้าคงคลัง	5
วิธีการพยากรณ์ (Forecast method).....	11
การควบคุมสินค้าคงคลัง.....	16
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย.....	29
กรอบแนวความคิดของการวิจัย	30
การเก็บรวบรวมข้อมูล	31
กลุ่มตัวอย่าง.....	31

ขั้นตอนการดำเนินงาน	32
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	32
ระยะเวลาการดำเนินงาน	33
บทที่ 4 ผลการวิจัย	34
ข้อมูลทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา.....	34
วิเคราะห์ข้อมูล	37
วิธีการดำเนินงาน	38
ผลการดำเนินงาน	66
บทที่ 5 สรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	67
สรุปผลการวิจัย	67
ข้อจำกัด	68
ข้อเสนอแนะ	68
บรรณานุกรม	69
ภาคผนวก	71
ภาคผนวก ก	72
ภาคผนวก ข	78
ภาคผนวก ค	86
ภาคผนวก ง.....	112
ประวัติย่อของผู้วิจัย	114

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 Factor สำหรับสินค้าที่มีความสำคัญในระดับต่าง ๆ	24
ตารางที่ 2 แบบบันทึกการเก็บข้อมูลปริมาณความต้องการใช้เครื่องมือ	31
ตารางที่ 3 ระยะเวลาดำเนินงาน ปี พ.ศ. 2565	33
ตารางที่ 4 การจัดกลุ่มปริมาณการใช้ของเครื่องมือ.....	39
ตารางที่ 5 สรุปผลการจัดกลุ่ม แบบ ABC มูลค่าการสั่งซื้อเครื่องมือ	44
ตารางที่ 6 ข้อมูลจำนวนการใช้เครื่องมือของสินค้ากลุ่ม A.....	45
ตารางที่ 7 ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธี.....	55
ตารางที่ 8 ค่าพยากรณ์ในแต่ละเดือน สินค้ากลุ่ม A	55
ตารางที่ 9 ผลการคำนวณของปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด จำนวนการสั่งซื้อ รอบการสั่งซื้อ จุด สั่งซื้อ และปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง	60
ตารางที่ 10 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อแบบใหม่ รหัส 68.....	61
ตารางที่ 11 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อแบบเดิม รหัส 68	62
ตารางที่ 12 เปรียบเทียบต้นทุนของวิธีการสั่งซื้อแบบเดิมและแบบใหม่ รหัส 68	63
ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบต้นทุนของเครื่องมือกลุ่ม A	64
ตารางที่ 14 เปรียบเทียบต้นทุนสำหรับการจัดการสินค้าคงคลังแบบเดิมกับการจัดการสินค้าคงคลัง แบบใหม่.....	66
ตารางที่ 15 ข้อมูลสินค้าคงคลังของเครื่องมือ	73

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 คาดการณ์ยอดขายรถยนต์ในประเทศ รายไตรมาสปี 2564	2
ภาพที่ 2 พฤติกรรมอุปสงค์	10
ภาพที่ 3 การหาปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด	19
ภาพที่ 4 จุดสั่งซื้อที่ความต้องการแน่นอน	23
ภาพที่ 5 จุดสั่งซื้อที่ความต้องการไม่แน่นอน	23
ภาพที่ 6 กรอบแนวความคิดของการวิจัย	30
ภาพที่ 7 กระบวนการสั่งซื้อเครื่องมือ	35
ภาพที่ 8 แผนภูมิแท่งแสดงปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือกับปริมาณการใช้เครื่องมือ	37
ภาพที่ 9 กราฟแสดงแนวโน้มข้อมูลจำนวนการใช้เครื่องมือ	46
ภาพที่ 10 ผลลัพธ์ในลักษณะของกราฟ (Moving average) Length = 2	47
ภาพที่ 11 ผลลัพธ์ในลักษณะของกราฟ (Moving average) Length = 3	48
ภาพที่ 12 แสดงผลลัพธ์ในลักษณะของกราฟ (Moving average) Length = 4	48
ภาพที่ 13 ผลลัพธ์ในลักษณะกราฟ (Single exponential smoothing) $\alpha = 0.2$	49
ภาพที่ 14 ผลลัพธ์ในลักษณะกราฟ (Single exponential smoothing) $\alpha = 0.4$	49
ภาพที่ 15 ผลลัพธ์ในลักษณะกราฟ (Single exponential smoothing) $\alpha = 0.8$	50
ภาพที่ 16 ผลลัพธ์ในลักษณะกราฟ (Double exponential smoothing) $\alpha=0.2, \gamma=0.2$	51
ภาพที่ 17 ผลลัพธ์ในลักษณะกราฟ (Double exponential smoothing) $\alpha=0.4, \gamma=0.4$	51
ภาพที่ 18 ผลลัพธ์ในลักษณะกราฟ (Double exponential smoothing) $\alpha=0.6, \gamma=0.6$	52
ภาพที่ 19 ผลลัพธ์ในลักษณะกราฟ (Winters' method) $\alpha=0.2, \gamma=0.2, \delta=0.2$	53
ภาพที่ 20 ผลลัพธ์ในลักษณะกราฟ (Winters' method) $\alpha=0.4, \gamma=0.4, \delta=0.4$	53
ภาพที่ 21 ผลลัพธ์ในลักษณะกราฟ (Winters' method) $\alpha=0.6, \gamma=0.6, \delta=0.6$	54

ภาพที่ 22 การวางข้อมูลลงใน Worksheet ของโปรแกรม Minitab	79
ภาพที่ 23 ขั้นตอนการเลือกการพยากรณ์ของวิธี Moving average	79
ภาพที่ 24 หน้าต่างแสดงการพยากรณ์ของวิธี Moving average	80
ภาพที่ 25 ผลการพยากรณ์ของวิธี Moving average	80
ภาพที่ 26 ขั้นตอนการเลือกการพยากรณ์ของวิธี Single exponential smoothing	81
ภาพที่ 27 หน้าต่างแสดงการพยากรณ์ของวิธี Single exponential smoothing	81
ภาพที่ 28 ผลการพยากรณ์ของวิธี Single exponential smoothing	82
ภาพที่ 29 ขั้นตอนการเลือกการพยากรณ์ของวิธี Double exponential smoothing	82
ภาพที่ 30 หน้าต่างแสดงการพยากรณ์ของวิธี Double exponential smoothing	83
ภาพที่ 31 ผลการพยากรณ์ของวิธี Double exponential smoothing	83
ภาพที่ 32 ขั้นตอนการเลือกการพยากรณ์ของวิธี Winters' method	84
ภาพที่ 33 หน้าต่างแสดงการพยากรณ์ของวิธี Winters' method	84
ภาพที่ 34 ผลการพยากรณ์ของวิธี Winters' method	85

บทที่ 1

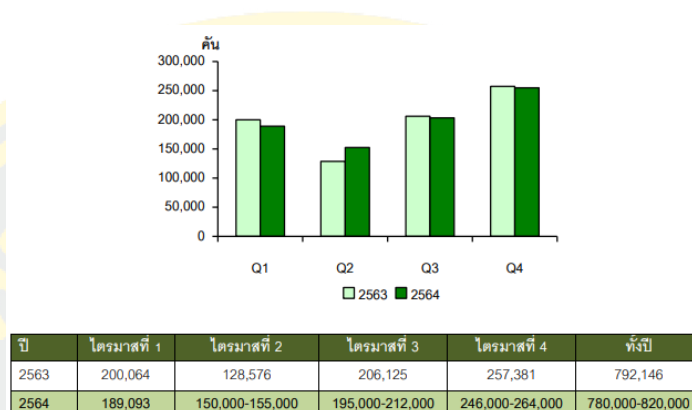
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ในประเทศไทย เริ่มมาตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ซึ่งพบผู้ติดเชื้อภายในประเทศ เมื่อวันที่ 13 มกราคม พ.ศ. 2563 (กระทรวงสาธารณสุข, 2564) ซึ่งช่วงไตรมาสที่ 3 ของปี พ.ศ. 2564 ได้เกิดการระบาดระลอกที่ 3 ขึ้น ส่งผลให้มียอดผู้ติดเชื้อและเสียชีวิตมากกว่าการระบาดในทุกครั้งที่ผ่านมา และยังส่งผลทางจิตวิทยาให้เกิดความกังวลต่อรายได้ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต รวมทั้งกระทบต่อการบริโภคในกิจกรรมทางเศรษฐกิจส่วนใหญ่ตามมา โดยตลาดรถยนต์เป็นอีกกลุ่มที่ได้รับผลกระทบ เนื่องจากเป็นสินค้าฟุ่มเฟือยที่มีราคาสูง รวมถึงมีผลผูกมัดด้านค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นในระยะยาว จำนวนผู้ซื้อที่ลดลงซึ่งกำลังซื้อที่ลดลงของผู้บริโภคที่เกิดขึ้นนั้น นอกจากจะมีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์คันใหม่ที่จะลดลงแล้ว ยังรวมถึงการตัดสินใจอนุมัติให้สินเชื่อเช่าซื้อของบริษัทผู้ให้สินเชื่อที่จะระมัดระวังมากขึ้นเพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงในอนาคต

สถานการณ์ตลาดรถยนต์ในประเทศคาดว่า มีแนวโน้มจะฟื้นตัวดีขึ้นต่อเนื่อง ตั้งแต่ช่วงไตรมาสที่ 3 เป็นต้นไป ศูนย์วิจัยกสิกรไทยได้คาดการณ์ ซึ่งเป็นผลจากการกระจายวัคซีนที่ทำได้มากขึ้น จากข้อมูลกรมควบคุมโรค เมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2564 พบว่า สามารถฉีดวัคซีนแก่ประชาชนครบ 2 เข็ม เป็นจำนวนร้อยละ 3.5 ของประชากร หรือ 2,303,814 คน ทำให้กิจกรรมทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ททยผ่อนคลายความตึงเครียดลงได้ ประกอบกับสถานการณ์การขาดแคลนชิปอิเล็กทรอนิกส์ที่จะสามารถกลับมาเป็นปกติได้ ตั้งแต่ไตรมาสที่ 3 ทำให้ศูนย์วิจัยกสิกรไทยได้มีการคาดการณ์ความสามารถในการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2564 ว่าไตรมาสที่ 3 จะขายรถยนต์ได้ 195,000 ถึง 212,000 คัน จากไตรมาสที่ 2 และในไตรมาสที่ 4 มีโอกาสที่ยอดขายรถยนต์จะขยับสูงขึ้นต่อเนื่อง ไปอยู่ที่ 246,000 ถึง 264,000 คัน (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2564) จากไตรมาสที่ 3 นอกจากนี้ประเทศคู่ค้าหลักของไทย เช่น กลุ่มประเทศโอเชียเนีย ทวีปยุโรป และบางประเทศในอาเซียน ได้มีการรับมือกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 ได้ดีขึ้นกว่าปีก่อน ประกอบกับการที่ค่ายรถยนต์บางค่ายปรับสายการผลิต วางไทยเป็นฐานการผลิตรถยนต์บางรุ่น เพื่อส่งออกไปยังประเทศต่าง ๆ รวมถึงส่งกลับประเทศญี่ปุ่น ทำให้การส่งออกรถยนต์ของไทยกลับมาฟื้นตัวขึ้น เป็นโอกาสให้ค่ายรถเพิ่มสัดส่วนการผลิต เพื่อส่งออกไปทดแทนกับตลาดในประเทศที่คาดว่าจะยังไม่ฟื้นตัวขึ้นจากปีก่อนได้ ซึ่งจากทิศทางดังกล่าว

หากสถานการณ์โควิดในต่างประเทศ โดยเฉพาะตลาดส่งออกหลักของไทยไม่กลับไปมีสถานการณ์โควิดที่รุนแรงขึ้น ก็มีโอกาสที่การผลิตรวมของไทยในปี พ.ศ. 2564 นี้จะทำได้ไม่ต่ำกว่า 1.8 ล้านคัน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 คาดการณ์ยอดขายรถยนต์ในประเทศ รายไตรมาสปี 2564

ที่มา: ศูนย์วิจัยกสิกรไทย (2564)

ภาคธุรกิจผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ก็เป็นหนึ่งในกิจการที่ได้รับผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 ส่งผลกระทบให้รายได้ของบริษัทลดลง สาเหตุเกิดจากการนำเข้าวัตถุดิบ (Material) จากบริษัทผู้ขาย (Supplier) ที่ตั้งอยู่ในต่างประเทศ ทำให้มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถนำเข้าวัตถุดิบตามปกติได้ จึงทำให้การผลิตต้องหยุดชะงักจากเหตุการณ์นี้ ทำให้บริษัทสูญเสียรายได้เป็นอย่างมาก หลังจากนั้น เมื่อสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 ของประเทศบริษัทผู้ขายกลับมาดีขึ้น และบริษัทสามารถนำเข้าวัตถุดิบได้ตามปกติ ส่งผลให้บริษัทต้องเพิ่มกำลังการผลิตสินค้าในปริมาณที่มากกว่าปกติ เพื่อรองรับกับปริมาณความต้องการของลูกค้า สำหรับคำสั่งซื้อที่ค้างก่อนหน้านี ซึ่งส่งผลกระทบกับทุกส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ตั้งแต่กิจกรรมนำเข้า (Input) ที่ต้องนำเข้าวัตถุดิบกับผู้ขายในปริมาณมากกว่าปกติ กิจกรรมกระบวนการผลิต (Process) ที่ต้องใช้เครื่องจักร (Machine) ในการผลิต และต้องเพิ่มกำลังการผลิต รวมไปถึงต้องเพิ่มทรัพยากรอื่น ๆ ที่ใช้ในการสนับสนุนการผลิตด้วย และส่งผลกระทบต่อกิจกรรมนำออก (Output) สินค้าที่ได้จากการผลิตซึ่งจะมีปริมาณมากกว่าปกติ ทำให้ต้องใช้พื้นที่จำนวนมากในการจัดเก็บสินค้า ก่อนทำการส่งมอบให้กับลูกค้า จากสถานการณ์ดังกล่าว ส่งผลให้บริษัทมีรายจ่ายเพิ่มขึ้น ซึ่งสวนทางกับรายได้ที่ลดลง ฉะนั้น ทางบริษัทจึงแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการควบคุมค่าใช้จ่ายและลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นจากการสั่งซื้อเครื่องมือ

(Tooling) ซึ่งเป็นทรัพยากรหลักที่นำมาใช้ในการผลิต เนื่องจากค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อเครื่องมือของแต่ละเดือนนั้นมีมูลค่าสูงเป็นอันดับที่สองของค่าใช้จ่ายทั้งหมดในบริษัทกรณีศึกษา รองจากค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อวัตถุดิบ

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ในการสั่งซื้อเครื่องมือของบริษัทกรณีศึกษาแห่งหนึ่งที่ผู้วิจัยมีความสนใจ พบว่า ที่ผ่านมามีบริษัทกรณีศึกษาไม่ได้มีวิธีการสำหรับการนำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อหาเครื่องมือที่ถูกต้อง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญในการนำโปรแกรมพยากรณ์เข้ามาช่วยวิเคราะห์ในการพยากรณ์ โดยมีข้อได้เปรียบ คือ ทำให้การคาดการณ์ความต้องการมีความถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งประโยชน์ที่ได้รับ จะทำให้มีการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือที่ใกล้เคียงกับความต้องการใช้งาน และจะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าว และเห็นสมควรจะทำการดำเนินงานวิจัย เพื่อช่วยให้วิธีการทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการนำหลักการพยากรณ์ (Forecasting) มาใช้ในการสั่งซื้อเครื่องมือ เพื่อเป็นการศึกษาและช่วยวิเคราะห์ปัญหาสำหรับ วิธีการพยากรณ์ในการสั่งซื้อเครื่องมือ และเพื่อเป็นการควบคุมปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือให้มีความเหมาะสมกับความต้องการใช้งาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อกำหนดวิธีพยากรณ์ (Forecasting) ที่เหมาะสม ในการคาดการณ์ความต้องการใช้เครื่องมือ (Tooling) ของบริษัทกรณีศึกษา
2. เพื่อวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือ (Tooling) ที่เหมาะสมเพียงพอต่อความต้องการใช้งาน

ขอบเขตของการวิจัย

เพื่อให้การศึกษางานวิจัยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดขอบเขตในงานวิจัย ดังนี้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ (Forecasting) เพื่อใช้วิเคราะห์ความต้องการใช้เครื่องมือในแต่ละเดือน
2. ขอบเขตด้านข้อมูล การวิเคราะห์การใช้เครื่องมือ ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลย้อนหลังของปริมาณการใช้งานเครื่องมือทุกรายการในแต่ละเดือน โดยการศึกษาอยู่ระหว่าง เดือนมกราคม พ.ศ. 2564 - ธันวาคม พ.ศ. 2564 เป็นระยะเวลา 12 เดือน ซึ่งงานวิจัยนี้จะศึกษาเฉพาะเครื่องมือที่มีมูลค่ามากที่สุด ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม A เท่านั้น ไม่พิจารณา รวมไปถึงกลุ่ม B และกลุ่ม C

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทราบถึงวิธีการพยากรณ์ (Forecasting) ที่เหมาะสมกับความต้องการใช้เครื่องมือของบริษัทกรณีศึกษา
2. สามารถนำผลการศึกษามาใช้เป็นแนวทางในการพยากรณ์และการบริหารจัดการปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือของบริษัทกรณีศึกษา

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. วัตถุดิบ (Material) หมายถึง เหล็กเพลลา ซึ่งมีขนาดความยาว 4 เมตร และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่มีขนาดแตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับชิ้นงานในการผลิต
2. เครื่องมือ (Tooling) หมายถึง เม็ดมิลและดอกสว่าน ที่ใช้ในการสนับสนุนกระบวนการผลิต
3. เครื่องจักร (Machine) หมายถึง เครื่องกลึงอัตโนมัติที่ใช้ในกระบวนการผลิต
4. อายุการใช้งานของเครื่องมือ (Tool life) หมายถึง การกำหนดจำนวนครั้งหรือจำนวนวันที่เครื่องมือสามารถผลิตชิ้นงานได้
5. บริษัทกรณีศึกษา (Case study company) หมายถึง บริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในงานวิจัยนี้ขอสงวนสิทธิ์ในการระบุชื่อบริษัท เนื่องจากอาจส่งผลกระทบต่อความเสียหายแก่บริษัทได้

บทที่ 2

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวข้อง

การทำวิจัยครั้งนี้ มาจากแนวคิดในการศึกษาปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือ จากรูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสม เมื่อเทียบกับข้อมูลความต้องการในการใช้เครื่องมือของบริษัทกรณีศึกษา โดยการนำข้อมูลปริมาณการใช้เครื่องมือในอดีต มาวิเคราะห์ลักษณะรูปแบบของข้อมูล เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกรูปแบบวิธีพยากรณ์ (Forecasting) ที่เหมาะสม โดยใช้หลักการทฤษฎีการพยากรณ์ ในการวางแผนการสั่งซื้อเครื่องมือ รวมไปถึงการควบคุมสินค้าคงคลัง ซึ่งมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การจัดการสินค้าคงคลัง
2. วิธีการพยากรณ์ (Forecast method)
3. การควบคุมสินค้าคงคลัง
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการสินค้าคงคลัง

ทฤษฎี ABC Classification

การควบคุมสินค้าคงคลัง เป็นกิจกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อควบคุมค่าใช้จ่ายขององค์กร เพื่อให้ค่าใช้จ่าย หรือต้นทุนที่เกิดขึ้นนั้น มีจำนวนสินค้าคงคลังที่ต่ำที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม บริษัทส่วนใหญ่จะมีสินค้าคงคลังมากมายหลายชนิด ถ้าจะกำหนดความถี่ในการตรวจสอบควบคุมสินค้าทุกรายการอย่างละเอียด ก็จะทำให้มีค่าใช้จ่ายและใช้เวลาโดยเปล่าประโยชน์ ดังนั้น การควบคุมสินค้าคงคลังควรจำแนกชนิดของสินค้าคงคลังให้มีความเหมาะสม จากประเภทของสินค้าคงคลัง กล่าวคือ ให้ความสำคัญกับชนิดสินค้าคงคลังที่มีความสำคัญที่สุดเป็นอันดับแรก และให้ความสำคัญกับชนิดสินค้าคงคลังที่มีความสำคัญที่น้อยลงมาเป็นอันดับที่สอง วิธีดังกล่าว เรียกว่า ABC Classification โดยมีหลักการในการแบ่งหมวดหมู่สินค้าคงคลัง ซึ่งจะใช้มูลค่าของสินค้าคงคลังที่มีการเบิกใช้งานในรอบปี หรือสามารถกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า วิธี ABC Classification เป็นการวิเคราะห์ เพื่อจัดลำดับความสำคัญ ให้สามารถจัดการกับสินค้าประเภทต่าง ๆ ในคลังได้อย่างเหมาะสม

การวิเคราะห์สำหรับการจำแนกกลุ่มของสินค้าคงคลัง ซึ่งความหมายของความสำคัญของสินค้าคงคลัง หมายถึงราคาหรือมูลค่าของสินค้าคงคลัง ปัจจัยร่วมของปัญหาต่าง ๆ รวมไปถึงผลกระทบจากการขาดสต็อกคงคลัง ได้แก่ ระยะเวลา นำ ปัญหาการจัดการ ปัญหาคุณภาพ อายุการ

เก็บ เป็นต้น โดยสินค้าคงคลังที่มีความมูลค่ามากที่สุด จะถูกจำแนกเป็นประเภท A ส่วนสินค้าคงคลังที่มีมูลค่ารองลงมา จะถูกจำแนกเป็นประเภท B และประเภท C ตามลำดับ (รัชยุทธ ธานี, 2560)

สินค้าคงคลังประเภท Class A มีความสำคัญมาก มีมูลค่าของสินค้าคงคลังที่มีการเบิกใช้งานในรอบปีสูง ระยะเวลารอคอยสินค้ามาก และสามารถตรวจสอบได้ง่าย

สินค้าคงคลังประเภท Class B มีความสำคัญรองลงมาจาก Class A มีมูลค่าของสินค้าคงคลังที่มีการเบิกใช้งานในรอบปีปานกลาง ระยะเวลารอคอยสินค้าปานกลาง

สินค้าคงคลังประเภท Class C มีความสำคัญรองลงมาจาก Class B มีมูลค่าของสินค้าคงคลังที่มีการเบิกใช้งานในรอบปีต่ำ ระยะเวลารอคอยสินค้าน้อย และสามารถตรวจสอบได้ยาก

แต่ละบริษัทจะมีวิธีการและแนวทางของตนเอง ในการจำแนกพัสดุคงคลังออกเป็นเปอร์เซ็นต์สำหรับ Class ต่าง ๆ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับสินค้าคงคลังของแต่ละที่ (John F. Magee & David M. Boodman, 1967) ให้หลักการในการกำหนดประเภทความสำคัญของสินค้าคงคลังไว้ ดังนี้

Class A มีมูลค่ารวม ประมาณ 75-80% ของมูลค่าพัสดุคงคลังทั้งหมด

Class B มีมูลค่ารวม ประมาณ 20-30% ของมูลค่าพัสดุคงคลังทั้งหมด

Class C มีมูลค่ารวม ประมาณ 5-10% ของมูลค่าพัสดุคงคลังทั้งหมด

วิธีการควบคุมสินค้าคงคลังของแต่ละประเภท

แนวทางในการควบคุมสินค้าคงคลังของแต่ละประเภท เพื่อเป็นมาตรการที่ใช้ในการควบคุมสินค้าแต่ละประเภท เพื่อให้การดำเนินงานและการควบคุมค่าใช้จ่ายของบริษัทนั้น มีความคุ้มค่าและเป็นประโยชน์สูงสุด (Deirdre du Toit, 2014)

Class A

ก) มีการควบคุมอย่างใกล้ชิดและเข้มงวด

ข) บันทึกการเข้าและออกสต็อกอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะรายการที่มีราคาสูง

ค) รายงานสถานภาพและความเคลื่อนไหวให้กับหัวหน้างานและผู้บริหารระดับสูง

ง) การสั่งซื้อสินค้า การเข้าและออกสต็อก จะต้องมีการบันทึกและตรวจสอบให้ถูกต้องมากที่สุด

จ) ใช้วิธีการประเมินอุปสงค์ที่แม่นยำ

ฉ) การจัดการกับข้อมูลอุปสงค์ให้เป็นประโยชน์ เช่น การกำหนดราคาสินค้า การบริการ เป็นต้น

ช) การจัดการกับข้อมูลอุปสงค์ให้เป็นประโยชน์ เช่น ลดความไม่แน่นอนและระยะเวลา นำด้วยสัญญาซื้อที่คลุมระยะยาว และกำหนดระยะเวลาขึ้นคำสั่งซื้อ

ซ) ตรวจสอบอยู่เสมอสม่ำเสมอ มีระยะเวลา สัปดาห์ละครั้ง

ฅ) สำรองปริมาณสินค้าคงคลัง ให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย ไม่เกิดสถานะสินค้าขาดสต็อก

ญ) เมื่อมีการสั่งซื้อสินค้ากับ Supplier จะต้องมีการติดตามวัน เวลาในการจัดส่งของ
สินค้าเพื่อให้สินค้าสามารถเข้ามาตามระยะเวลาที่กำหนด

ฎ) ใช้เทคนิคในการกำหนดนโยบายคงคลังที่เหมาะสม เช่น ระบบการสั่งซื้อที่ประหยัด
(Economic order quantity)

Class B

ก) ความถี่ในการสั่งซื้อไม่มากเท่ากับ Class A

ข) มีการตรวจสอบตามระยะเวลาที่เหมาะสม ผู้บริหารจัดการเป็นผู้กำหนด เช่น 1 เดือน
ต่อครั้ง หรือ 2 เดือนต่อครั้ง

ค) พยายามบริหารจัดการให้มีคงคลังสำรองที่เพียงพอ

ง) โดยทั่วไปจะใช้ระบบการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic order quantity) ประเภท
ปริมาณการสั่งซื้อคงที่

Class C

ก) เป็นสินค้าคงคลังที่มีมูลค่าน้อยที่สุด แต่มีจำนวนมาก

ข) ความถี่ในการควบคุมน้อย ใช้วิธีตรวจสอบที่ไม่ซับซ้อน มีขั้นตอนในการตรวจสอบ
เป็นประจำ

ค) มีการบันทึกรายการเข้าสต็อกและเบิกจ่ายที่ไม่ซับซ้อน เช่น ใช้หน่วยการวัดที่ใหญ่ใน
การตรวจนับ

ง) มีการตรวจสอบที่ไม่ถี่มาก ระยะเวลา 3 เดือนต่อครั้ง หรือ 6 เดือนต่อครั้ง

จ) โดยทั่วไปจะใช้ระบบการสั่งซื้อแบบประหยัด (Economic order quantity)

ทฤษฎีการพยากรณ์ (Forecasting)

ความหมายของการพยากรณ์ (ชัยธรรม์ อ้นมี, 2560)

การพยากรณ์ (Forecasting) เป็นการ ใช้วิธีการเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เพื่อคาดการณ์
ความต้องการของสินค้าของลูกค้า โดยแบ่งออกเป็นระยะสั้น ระยะยาวและระยะปานกลาง

ประโยชน์ของการพยากรณ์

การพยากรณ์ จะส่วนช่วยด้านการตัดสินใจและการวางแผนในการทำงาน ของทุกฝ่ายใน
องค์กร ดังต่อไปนี้

ฝ่ายการเงิน การคาดการณ์อุปสงค์ จะถูกใช้ในการจัดทำงบประมาณการขาย ซึ่งจะเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญ ในการทำงานงบประมาณการเงิน เพื่อจัดสรรทรัพยากรในการใช้งบประมาณดังกล่าวให้ทุกส่วนขององค์กรอย่างทั่วถึงและเหมาะสม

ฝ่ายการตลาด การคาดการณ์อุปสงค์ จะถูกใช้กำหนดจำนวนยอดขายของพนักงานขาย หรือถูกนำไปสร้างเป็นเป้าหมายของจำนวนยอดขายในแต่ละผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้ในการควบคุมและวัดผลของฝ่ายขายและการตลาด

ฝ่ายการผลิต การคาดการณ์อุปสงค์ จะถูกใช้ในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของฝ่ายการผลิต เช่น งบประมาณจำนวนการผลิตสินค้าในแต่ละชนิดของสินค้า งบประมาณใช้เครื่องมือ งบประมาณเบิกใช้น้ำมันและสารเคมี เป็นต้น

ก) การบริหารสินค้าคงคลังและการจัดซื้อ เพื่อให้มีสินค้าตั้งต้นที่เพียงพอต่อการผลิต และมีสินค้าพร้อมส่งเพียงพอต่อการขาย ภายใต้การควบคุมค่าใช้จ่ายการบริหารสินค้าคงคลังในระดับที่พอเหมาะพอควร

ข) การบริหารแรงงาน เริ่มจากการเตรียมกำลังคนให้สอดคล้องกับปริมาณงานการผลิตที่พยากรณ์ไว้ในแต่ละช่วงเวลาของการดำเนินงาน

ค) การกำหนดกำลังการผลิต เพื่อจัดให้มีขนาดของโรงงานที่เหมาะสม และมีเครื่องจักรอุปกรณ์ หรือสถานีการผลิตที่เพียงพอต่อการผลิต เพื่อจัดสรรแรงงานและกำลังการผลิต และนำข้อมูลเหล่านี้ มาประมาณการจัดซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ต้องใช้ในการผลิตในแต่ละช่วงเวลา

ง) การเลือกทำเลที่ตั้ง สำหรับการผลิตคลังเก็บสินค้า หรือศูนย์กระจายสินค้า

จ) การวางแผนผังกระบวนการผลิตและการจัดตารางการผลิต เพื่อจัดกระบวนการผลิตให้เหมาะสมกับปริมาณสินค้าที่ต้องผลิต และกำหนดเวลาการผลิตให้สอดคล้องกับช่วงของอุปสงค์ การพยากรณ์ที่ให้ผลแม่นยำ

จากประโยชน์ของการพยากรณ์ดังที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่ายังมีการพยากรณ์อุปสงค์ได้ใกล้เคียงกับความจริงมากเท่าไร ก็จะทำให้การวางแผนและการตัดสินใจในการดำเนินงานขององค์กรเกิดประสิทธิผลมากขึ้นเท่านั้น เนื่องจากความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ เป็นสาเหตุของการเกิดปัญหาในการบริหารจัดการสำหรับการผลิตต่าง ๆ เช่น ซื้อวัตถุดิบปริมาณมากกว่าปกติ ทำให้มูลค่าสินค้าคงคลังสูง คลังสินค้ามีพื้นที่น้อยเกินไป จำนวนเครื่องจักรไม่สามารถรองรับการผลิตสินค้า การพยากรณ์อุปสงค์ไว้ล่วงหน้ามีปริมาณน้อยเกินไป ทำให้พนักงานปฏิบัติงานต้องทำงานล่วงเวลา และเครื่องจักรมีการทำงานเต็มกำลัง ส่งผลให้ต้องมีการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่เร็วกว่าปกติตามลำดับ ดังนั้น สิ่งสำคัญสำหรับการวางแผนของการบริหารจัดการการผลิต คือ การพยากรณ์ที่แม่นยำ โดยสิ่งที่จะทำให้การพยากรณ์ใกล้เคียงกับความจริงและแม่นยำ มีวิธีการ ดังต่อไปนี้

ก) กำหนดเป้าหมาย ของการนำผลที่ได้จากการพยากรณ์ไปใช้ การเลือกระยะเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์ และเลือกใช้เทคนิควิธีการในการพยากรณ์ได้สมเหตุสมผล

ข) จัดเก็บข้อมูลอย่างมีแหล่งอ้างอิง ถูกต้องตามหลักความเป็นจริง เพราะคุณภาพของข้อมูลมีผลอย่างยิ่งต่อการพยากรณ์

ค) ควรแบ่งประเภทของสินค้า เมื่อมีสินค้าหลายชนิดในองค์กร ที่มีชุดข้อมูลการคาดการณ์อุปสงค์ที่คล้ายกันไว้ด้วยกัน เมื่อแบ่งประเภทสำหรับกลุ่มแล้ว จึงแบ่งการพยากรณ์สินค้าแต่ละชนิด โดยเลือกเทคนิควิธีการพยากรณ์ให้พอเหมาะพอควรกับแต่ละสินค้า

ง) ควรบอกเงื่อนไขและสมมติฐาน ของการพยากรณ์นั้น เพื่อให้ผู้ใช้ทราบถึงเงื่อนไขดังกล่าวที่มีผลต่อข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์

จ) ควรตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำ ของค่าที่ได้จากการคาดการณ์ในการพยากรณ์กับค่าจริงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเก็บข้อมูลที่ได้จากการทดลองพยากรณ์ และนำไปปรับปรุงเทคนิควิธีการพยากรณ์

องค์ประกอบของการพยากรณ์อุปสงค์ (Components of Demand Forecasting)
การพยากรณ์จะมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ ช่วงเวลาและพฤติกรรมอุปสงค์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

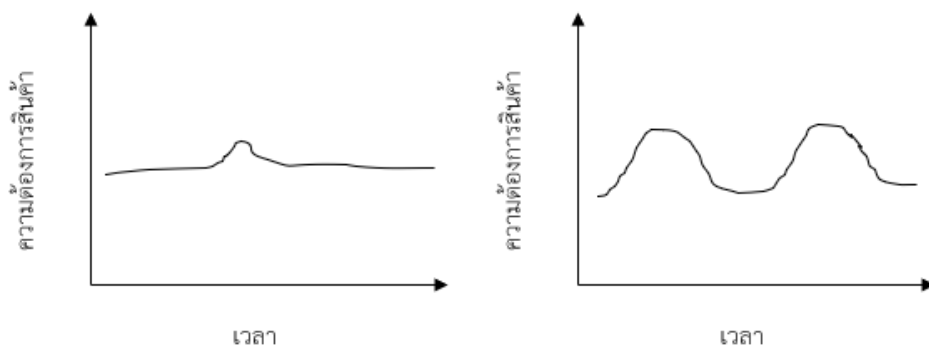
ช่วงเวลาการพยากรณ์มี 3 ระยะ ดังนี้

ก) การพยากรณ์ระยะสั้น ซึ่งใช้ในการจัดการผลิต หรือบริหารสินค้าคงคลัง ในแต่ละช่วงเวลา โดยเป็นการพยากรณ์ในระยะเวลาที่ไม่เกิน 3 เดือน

ข) การพยากรณ์ระยะปานกลาง ใช้พยากรณ์สินค้าคงคลัง หรือพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า เพื่อใช้ในการกระจายสินค้าและการจัดซื้อวัตถุดิบ การจัดการการผลิตรวม การวางแผนด้านบุคลากร โดยเป็นการพยากรณ์ในระยะเวลาตั้งแต่ 3 เดือนขึ้นไป จนถึง 2 ปี

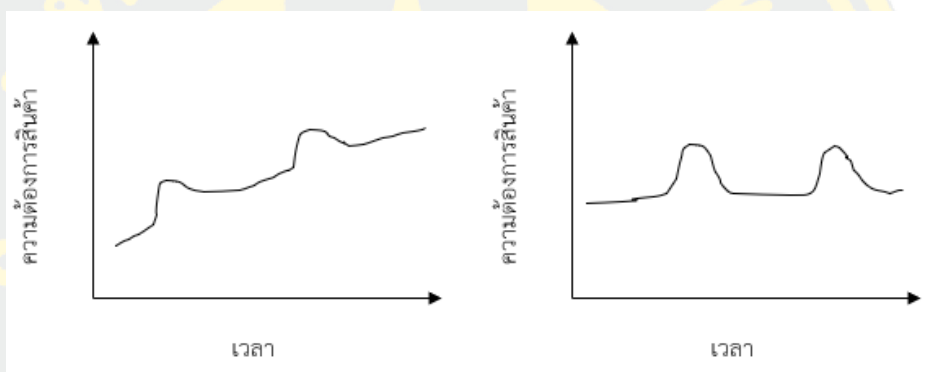
ค) การพยากรณ์ระยะยาว ใช้พยากรณ์จำนวนความต้องการของลูกค้า เพื่อใช้ในการบริหารจัดการการผลิต และการวางแผนกำลังการผลิต โดยเป็นการพยากรณ์ในระยะเวลาตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป (อภิรัชย์ พรหมอ่อน, 2561)

การพยากรณ์แบ่งตามพฤติกรรมอุปสงค์ โดยมีรูปแบบที่เป็นแนวโน้ม เป็นการระบุการคาดการณ์ของอุปสงค์ในระยะยาว มีหลายรูปแบบ คือ ลักษณะที่เป็นรูปแบบแนวโน้ม วัฏจักรและฤดูกาล ดังภาพที่ 2



ก) แนวโน้ม (Trend)

ข) แบบวัฏจักร (Cycle)



ค) ฤดูกาล (Season)

ง) แนวโน้มและฤดูกาล (Trend and Season)

ภาพที่ 2 พฤติกรรมอุปสงค์
ที่มา: ธัญชนธ์ อ่วมมี (2560)

ก) แบบแนวโน้ม (Trend) เป็นเส้นที่เมื่อนำมาเขียนกราฟแล้ว มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตามที่แสดงในภาพที่ 2 ก) เป็นลักษณะความเป็นไปได้ของจำนวนยอดขายในอนาคต

ข) แบบวัฏจักร (Cycle) เป็นเส้นที่เมื่อนำมาเขียนกราฟแล้ว มีลักษณะเพิ่มขึ้น และลดลง ประมาณกัน เป็นช่วง ตามที่แสดงในภาพที่ 2 ข) เป็นวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ จะอยู่กับระบบเศรษฐกิจ การแข่งขัน เทคโนโลยี กฎหมายและการเมือง ซึ่งเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้

ค) ฤดูกาล (Season) เป็นเส้นที่เมื่อนำมาเขียนกราฟแล้ว มีลักษณะเพิ่มขึ้น เป็นช่วงระยะสั้น ๆ และลดลง ตามที่แสดงในภาพที่ 2 ค) เป็นช่วงเวลาในรอบปี ที่ผลิตภัณฑ์จะทำจำนวนยอดขาย ซึ่งเป็นลักษณะรูปแบบหนึ่ง โดยจะเกิดขึ้นเป็นประจำในทุก ๆ ปี เช่น การใช้โลชั่นในฤดูหนาว

ง) แนวโน้มและฤดูกาล (Trend and season) เป็นเส้นที่มีลักษณะผสมระหว่างแนวโน้มและฤดูกาล ดังแสดงในภาพที่ 2 ง) เช่น พฤติกรรมการบริการซ่อมบำรุงระบบเครื่องปรับอากาศ เนื่องจากอากาศของโลกร้อนขึ้นเรื่อย ๆ คนจะใช้ระบบปรับอากาศในเมืองมากขึ้น ทำให้ปริมาณอุปสงค์มากขึ้น และในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม ในแต่ละปี คนจะเรียกใช้บริการเป็นจำนวนมากที่สุด เหตุการณ์ที่ไม่ปกติ (Irregular variation) เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเกินการคาดการณ์ ซึ่งมีผลกระทบต่อทุกภาคส่วน เช่น การเกิดอุทกภัย การเกิดวิกฤติทางเศรษฐกิจ เป็นต้น

วิธีการพยากรณ์ (Forecast method)

วิธีการใช้วิจารณญาณ (Judgment method)

เป็นวิธีการที่ใช้ เมื่อพบว่า ข้อมูลในอดีตไม่มีน้ำหนักมากพอ ที่จะทำการพยากรณ์ เช่น ต้องการพยากรณ์จำนวนความต้องการของลูกค้าสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยมีด้วยกัน 4 วิธี คือ (ชัยยุทธ อ้นมี, 2560)

1. การประมาณการของพนักงานขาย (Sale force estimates) ใช้ประมาณการจากทักษะในการทำงานของพนักงานขาย เนื่องจากได้สัมผัสกับสถานการณ์ของตลาดใกล้ชิดที่สุด โดยพนักงานขายแต่ละคนจะรับผิดชอบแต่ละเขตพื้นที่ จากนั้น ก็จะรวบรวมจำนวนยอดขาย ส่งมายังสำนักงานใหญ่ แต่วิธีนี้มีข้อผิดพลาดได้ เนื่องจากพนักงานขายบางคน คาดการณ์ตามความต้องการของตนเอง หรือพนักงานขายบางคนจะรู้ว่า จำนวนยอดขายของการพยากรณ์จะถูกใช้ในการกำหนดเป้าหมายการขายจึงประมาณการไว้ เพื่อทำจำนวนยอดขายเกินเป้าหมายได้ง่ายขึ้น และพนักงานขายบางคนไม่เข้าใจว่า อุปสงค์เป็นความต้องการที่มีกำลังซื้อของลูกค้าประกอบไปด้วย

2. ความคิดเห็นของผู้บริหาร (Executive opinion) ใช้พยากรณ์ผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่เคยออกสู่ท้องตลาดมาก่อน จึงใช้ประสบการณ์และความคิดเห็นของผู้บริหาร มาช่วยกำหนดกลยุทธ์และพยากรณ์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม เช่น การนำเอาผลิตภัณฑ์ใหม่สู่ตลาดต่างประเทศ

ข้อจำกัดของวิธีนี้ คือ กลุ่มผู้บริหารใช้เวลาสรุปในการพยากรณ์มาก เนื่องจากควรรับฟังความคิดเห็นจากผู้บริหารทุกฝ่าย เพราะผลของการพยากรณ์จะกระทบต่อฝ่ายอื่น ๆ ขององค์กร จึงเป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายสูง

3. การวิจัยการตลาด (Market research) เป็นวิธีที่ต้องปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน โดยสร้างหลักการความน่าจะเป็นแล้วจัดเก็บข้อมูลจากลูกค้า เพื่อทำการคาดการณ์การพยากรณ์ โดยการวิจัยการตลาด จะแบ่งออกเป็นการจัดทำแบบสอบถาม กำหนดวิธีการในการเลือกเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างในการทำแบบสอบถาม รวบรวมข้อมูล สรุปข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล วิธีนี้ใช้กับการพยากรณ์ในทุกช่วงเวลา แต่เป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายสูงและต้องรอบคอบในการปฏิบัติงาน

4. วิธีเดลฟาย (Delphi method) เป็นวิธีที่ประชุมเฉพาะทางที่มีความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ วิธีนี้จะใช้ได้ ผู้บริหารขององค์กรไม่มีประสบการณ์ในผลิตภัณฑ์นั้นเพียงพอ และเมื่อไม่มีข้อมูลก็จะใช้พยากรณ์ได้ วิธีนี้จะเริ่มจากการส่งคำถามเวียนไปยังผู้เชี่ยวชาญหลายคน ให้ตอบกลับมา แล้วทำเป็นรายงานส่งให้ผู้เชี่ยวชาญทุกคนได้อ่านข้อคิดเห็นของทุกคน เพื่อให้ทุกคนปรับปรุงแนวคิดใหม่ แล้วส่งกลับมาอีก ทำซ้ำ ๆ จนได้ข้อสรุปที่เป็นเอกฉันท์

ข้อเสียของวิธีนี้ คือ ผู้เชี่ยวชาญบางคน อาจมีความคิดเป็นของตนเอง จึงไม่สามารถสรุปข้อคิดเห็นโดยรวมได้ ทำให้ใช้เวลามาก คำถามหรือแบบสอบถามที่ไม่มี ทำให้สรุปผลการทดสอบเป็นไปได้ยาก จึงใช้วิธีนี้กับผลิตภัณฑ์ที่ไม่เคยออกสู่ท้องตลาดมาก่อน

วิธีการพยากรณ์สาเหตุ (Causal Method)

เป็นวิธีการที่ใช้ เมื่อข้อมูลมีความสัมพันธ์ของจำนวนยอดขายกับตัวแปรหนึ่ง ซึ่งตัวแปรนั้นจะเป็นปัจจัยภายในองค์กร เช่น ปัจจัยภายในหรือต้นทุนขาย ความสัมพันธ์ดังกล่าว จะมีลักษณะเป็นสมการเส้นตรง (Linear regression) โดยมีตัวแปรหนึ่งเป็นตัวแปรตามกับอีกตัวแปรหนึ่ง ซึ่งเป็นตัวแปรอิสระสัมพันธ์กันในลักษณะที่เมื่อตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงแล้ว จะส่งผลให้ตัวแปรตามเปลี่ยนด้วย (ชัยยธธรณ์ อันมี, 2560)

ข้อดีและข้อจำกัด ของวิธีพยากรณ์สาเหตุ

- ก) ผลที่ได้จากการพยากรณ์นั้น เป็นช่วงระยะเวลา ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้สะดวก
- ข) ช่วยให้ผู้สามารถพยากรณ์จำนวนยอดขาย จากปัจจัยภายในและภายนอกขององค์กร
- ค) ใช้ข้อมูลที่มีน้ำหนักพอเพียง ที่จะสามารถใช้ในการปฏิบัติสำหรับการพยากรณ์ได้
- ง) การคำนวณค่อนข้างซับซ้อน

การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time series method)

เป็นวิธีการใช้คาดการณ์จำนวนยอดขายในอนาคต โดยคาดว่าจะมีลักษณะคล้ายกับจำนวนยอดขายในอนาคตหรือปัจจุบัน จำนวนยอดขาย ได้รับอิทธิพลจากเหตุการณ์ผิดปกติ แนวโน้ม ฤดูกาล และวัฏจักร การใช้อนุกรมเวลามี 3 วิธี คือ (ชัยยธธรณ์ อันมี, 2560)

1. การพยากรณ์อย่างง่าย (Simple Forecast) เป็นการพยากรณ์ว่าจำนวนยอดขายในอนาคตจะเท่ากับจำนวนยอดขายในปัจจุบัน วิธีนี้ง่ายและมีค่าใช้จ่ายต่ำ แต่ใช้ได้ดี กรณีที่ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่อจำนวนยอดขาย มีค่าคงที่เท่านั้น แต่ถ้ามีเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ จะเกิดความไม่แม่นยำสูง

2. การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) เป็นการคำนวณหาค่าเฉลี่ย โดยใช้จำนวนข้อมูล 3 ช่วงเวลาขึ้นไป เพื่อหาจำนวนยอดขายช่วงที่ 4 และเมื่อเวลาผ่านไป 1 ช่วงเวลา ก็จะใช้ข้อมูลใหม่มาเฉลี่ยแทนข้อมูลในช่วงเวลาที่ 1 ออกไป

$$\text{จากสูตร ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่} = \frac{\sum \text{อุปสงค์หรือยอดขายในช่วงระยะเวลา } n \text{ ครั้ง}}{\text{ช่วงระยะเวลา } n}$$

การพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ เริ่มจากการเก็บข้อมูล 3 ช่วงเวลา กล่าวคือ ตัวเลขแรกที่ได้จากการพยากรณ์ คือ ช่วงเวลาที่ 4 เช่น หากเริ่มเก็บข้อมูลตัวเลขในเดือนที่ 1 เดือนที่ 2 และเดือนที่ 3 จะทำการพยากรณ์ได้ เมื่อสิ้นสุดเดือนที่ 3 ซึ่งจะคำนวณค่าพยากรณ์ของเดือนที่ 4 จากค่าเฉลี่ยของจำนวนตัวเลขจริง 3 เดือนแรก เมื่อสิ้นสุดเดือนที่ 4 จะทราบจำนวนตัวเลขจริงของเดือนที่ 4 และใช้ค่าดังกล่าว ทำการพยากรณ์ของเดือนที่ 5 โดยนำจำนวนตัวเลขจริงของเดือนที่ 1 ออกไป และนำจำนวนตัวเลขจริงของเดือนที่ 4 เข้ามาแทนที่ แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยการพยากรณ์ ซึ่งจะเป็นค่าพยากรณ์ของเดือนที่ 5 โดยทำการวิธีการดังกล่าวซ้ำ ๆ จนกว่าจะได้ค่าพยากรณ์ของจำนวนเดือนที่ต้องการ

ถ้าจำนวนข้อมูลลักษณะสม่ำเสมอ ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล ควรใช้ข้อมูลจำนวนมาก จะได้ค่าพยากรณ์ที่ใกล้เคียงกับค่าจริงมากกว่า ตรงกันข้าม จำนวนข้อมูลที่มีความแปรผันในช่วงสั้น ๆ ในการหาค่าเฉลี่ยข้อมูล ควรใช้ข้อมูลจำนวนน้อย จะให้ค่าพยากรณ์ที่ใกล้เคียงกับค่าจริงมากกว่า

อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่อยู่ใกล้ช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ มักจะมีน้ำหนักกับค่าการพยากรณ์มากกว่าข้อมูลที่อยู่ไกลช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ จึงมีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted moving average) ดังนี้

$$\text{จากสูตร ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก} = \frac{W_{t-1} A_{t-1} + W_{t-2} A_{t-2} + \dots + W_t A_t}{\sum W}$$

เมื่อ W_{t-1} คือ ค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับช่วงระยะเวลา

A_{t-1} คือ ค่าความต้องการของช่วงระยะเวลา

W คือ ค่าถ่วงน้ำหนักทั้งหมด

น้ำหนักของช่วงเวลาที่ใกล้ค่าพยากรณ์จะมากกว่าน้ำหนักของช่วงที่ไกลค่าพยากรณ์ ข้อดีและข้อเสียของวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

ก) เป็นวิธีง่ายต่อการคำนวณและความเข้าใจ

ข) เสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการหาข้อมูลค่อนข้างสูง

ค) ค่าเฉลี่ยที่คำนวณ จะแสดงทิศทางของจำนวนยอดขายในอนาคต แต่ไม่ใกล้เคียงกับค่าจริง แม้จะมีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก ให้ผลพยากรณ์ที่ใกล้เคียงความจริงมากกว่า แต่วิธี

คำนวณจะยุ่งยากและอาจผิดพลาดได้ง่าย จึงมีจัดเป็นรูปสมการด้วยการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล

3. การปรับเรียบด้วยเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential smoothing) เป็นการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก โดยกำหนดค่าพยากรณ์ในการใช้สมการคำนวณ ซึ่งจะใช้ค่าข้อมูลเดียวและถ่วงน้ำหนักโดยใช้สัมประสิทธิ์เชิงเรียบ (α)

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

เมื่อ F_t คือ ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลา ก่อนการพยากรณ์ 1 ช่วง

A_{t-1} คือ ค่าจริงในช่วงเวลา ก่อนการพยากรณ์ 1 ช่วง

ในการคำนวณค่าเฉลี่ยเอ็กซ์โปเนนเชียล โดยกำหนดให้ค่าพยากรณ์ค่าแรกเท่ากับค่าจริงของช่วงเวลาก่อนหน้า 1 ช่วง แสดงให้เห็นว่า การหาค่าเฉลี่ยเอ็กซ์โปเนนเชียลได้ค่าพยากรณ์เร็วกว่าการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่และใช้ข้อมูลน้อยกว่า แต่ได้ค่าพยากรณ์ที่แม่นยำเท่ากับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักสำหรับค่า α

ถ้า α มีค่าสูงซึ่งจะใกล้ช่วงพยากรณ์จะเป็นการถ่วงให้ข้อมูลที่มีน้ำหนักมากกว่า ในทางกลับกัน ค่าที่มีค่าต่ำใกล้เคียง 1 ค่าพยากรณ์ตอบสนองจากการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล ในแต่ละช่วงได้สูงกว่า เส้นกราฟของค่าพยากรณ์ที่ได้ จะมีลักษณะไม่คงที่เท่าใดนัก จึงเหมาะกับจำนวนตัวเลขที่มีลักษณะแปรผกผัน ถ้าเท่ากับ 1 ทำให้พยากรณ์ $(F_t) = 1.0 A_{t-1}$ คือ ค่าจริงในช่วงเวลาก่อนหน้า 1 ช่วง ซึ่งจะเป็นวิธีของการพยากรณ์อย่างง่าย

ถ้า α มีค่าน้อย ข้อมูลที่อยู่ใกล้ช่วงพยากรณ์จะเป็นการเพิ่มน้ำหนัก ให้มีน้ำหนักมากกว่าที่มีค่า α สูง จะได้ว่า α ที่มีค่าน้อยใกล้เคียง 0 จะทำให้เส้นกราฟของค่าพยากรณ์คงที่เป็นเส้นตรง จึงเหมาะกับจำนวนตัวเลขที่ลักษณะเป็นเส้นตรง

ค่า α ที่แตกต่างกัน จะทำให้น้ำหนักที่ถ่วง ในแต่ละช่วงเวลาต่างกัน จะได้ว่า สูตรค่าเฉลี่ยเอ็กซ์โปเนนเชียล เขียนได้อีกแบบ คือ

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

4. การหาค่าสัมประสิทธิ์เชิงเรียบ (α) ที่เหมาะสม

ชุดข้อมูลตัวเลขแต่ละชุด จะมีความแตกต่างกัน โดยต้องการค่า α ที่แตกต่างกันในการใช้สำหรับการพยากรณ์ด้วย ซึ่งในการคำนวณการใช้ α ที่เหมาะสม จะได้ค่าพยากรณ์ที่แม่นยำ

กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ค่า α จะทำให้ผลที่ได้จากการพยากรณ์ มีค่าจริงใกล้เคียงกับค่าพยากรณ์มาก โดยสามารถหาค่าได้จากการวัดค่าความคลาดเคลื่อน ดังต่อไปนี้

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

ข้อดีของวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล

ก) เมื่อเทียบกับการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก มีการคำนวณที่ง่ายกว่า

ข) การเริ่มต้นใช้ข้อมูลในคำนวณเพียงค่าเดียว ได้ค่าพยากรณ์ที่รวดเร็วและมีค่าใช้จ่ายน้อย ในการหาข้อมูลดีกว่าเมื่อเทียบกับการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก

ข้อจำกัดของวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล

ก) การคำนวณใช้ทั้งค่าจริงและค่าพยากรณ์

ดังนั้น ค่าพยากรณ์ทั้งหมดที่อยู่หลังจากค่านั้น ผิดทั้งหมด หากคำนวณค่าพยากรณ์ใดผิด

ข) การกำหนดค่า α เป็นเรื่องที่ยาก แม้ α มีค่าคงที่ ในช่วงการพยากรณ์ แต่ α อาจเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อปัจจัยแวดล้อมเปลี่ยนไป ในกรณีเช่นนั้น ต้องใช้วิธีการที่มีความซับซ้อนยิ่งขึ้นในการคำนวณพยากรณ์แบบ Adaptive response rate single exponential smoothing

5. การปรับค่าพยากรณ์ด้วยอิทธิพลฤดูกาล

บางผลิตภัณฑ์จะมีอิทธิพลของฤดูกาลขายที่ชัดเจน เช่น เสื้อกันฝน ร่ม ยอดขายดีในฤดูฝน และเสื้อกันหนาว ยอดขายดีในช่วงเปิดภาคการศึกษา จึงควรนำเอาฤดูกาลมาประกอบค่าพยากรณ์ กล่าวคือ อิทธิพลฤดูกาลที่มีต่อจำนวนยอดขายหรืออุปสงค์มี 2 แบบ คือ (เปยานันท์ ทองโพธิ์, 2558)

ก) Multiplication seasonal method เป็นลักษณะของการเพิ่มขึ้น หรือลดลงของยอดที่ทวีคูณตามร้อยละของดัชนีฤดูกาล

ดังนั้น อุปสงค์ เท่ากับ ผลคูณของแนวโน้มกับดัชนีฤดูกาล

ข) Additive seasonal method เป็นลักษณะการเพิ่มขึ้นหรือลดลง ของจำนวนยอดขายที่บวกหรือลบจำนวนคงที่ของดัชนีฤดูกาล

ดังนั้น อุปสงค์ เท่ากับ ผลบวกของแนวโน้มกับดัชนีฤดูกาล

การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

การวัดความคลาดเคลื่อนของค่าที่พยากรณ์ได้และค่าจริง โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ หรือจำนวนข้อมูลต่าง ๆ โดยพิจารณาจากการเกิดความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด หรือค่าจริงใกล้เคียงกับค่าพยากรณ์ที่สุด ซึ่งเป็นผลจากการพยากรณ์ที่แม่นยำ (ชัยธรรม อ้นมี, 2560)

การวัดความคลาดเคลื่อนมี 3 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

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

ค่า MAD มีตัวเลขน้อย หมายถึง การวัดผลมีความแม่นยำหรือการพยากรณ์มีความคลาดเคลื่อนน้อย

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

ค่า MSE มีตัวเลขน้อย หมายถึง การวัดผลมีความแม่นยำหรือการพยากรณ์มีความคลาดเคลื่อนน้อย

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

ค่า MAPE ตัวเลขน้อย หมายถึง การวัดผลมีความแม่นยำหรือการพยากรณ์มีความคลาดเคลื่อนน้อย (Gamze Ogcü et al., 2012)

การควบคุมสินค้าคงคลัง

ความสำคัญของการควบคุมสินค้าคงคลัง

การควบคุมสินค้าคงคลังถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องนำมาพิจารณา ในการดำเนินกิจกรรมขององค์กร เนื่องจากสินค้าคงคลังเป็นแหล่งรวมต้นทุนของบริษัท ซึ่งมีมูลค่าสูงถึงร้อยละ 40 ของมูลค่าทรัพย์สินทั้งหมดของบริษัท

ดังนั้น เป็นหน้าที่สำหรับฝ่ายบริหารของบริษัท ที่จะต้องติดตามและตรวจสอบระดับสินค้าคงคลังอยู่เสมอ อีกทั้ง ต้องวางนโยบายในการจัดซื้อ จัดหาวัตถุดิบ เพื่อให้มีจำนวนที่เพียงพอในการผลิต การที่สินค้าในคลังสินค้ามีปริมาณที่น้อย จึงเป็นความต้องการของผู้บริหาร เนื่องจากปริมาณสินค้าจะส่งผลต่อค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่น การจัดเก็บ ค่าประกันเงินทุน การจัดการด้านสินค้าคงคลัง เป็นต้น ดังนั้น จึงควรหาวิธีที่เหมาะสมในการจัดการสินค้าคงคลัง โดยหาจำนวนการสั่งซื้อสินค้าที่ประหยัด การหาจุดสั่งซื้อสินค้า เป็นต้น หากฝ่ายบริหารมีการจัดการสินค้าคงคลังอย่างเหมาะสม จะช่วยให้องค์กรประหยัดค่าใช้จ่ายและเพิ่มกำไรอีกด้วย (นิพนธ์ ไตอินทร์, 2556)

ค่าใช้จ่ายในการควบคุมสินค้าคงคลัง

การที่จะกำหนดให้มีสินค้าคงคลังในสต็อกปริมาณเท่าใด สิ่งหนึ่งที่เราต้องคำนึงถึง คือ ค่าใช้จ่าย ซึ่งประกอบไปด้วย มูลค่าของสินค้าคงคลัง การสั่งซื้อสินค้าคงคลัง การจัดเก็บสินค้าคงคลัง สภาวะสินค้าขาดสต็อก (เกศินี วิฑูรชาติ, 2546)

1) ค่าใช้จ่ายที่เป็นมูลค่าของสินค้าคงคลัง (Inventory value)

คือ มูลค่าของทรัพย์สินที่เป็นสินค้าคงคลัง ซึ่งเป็นต้นทุนของสินค้าคงคลัง ที่ได้มาจากผลรวมในการคูณกันระหว่างต้นทุนราคาต่อหน่วยกับปริมาณของคลังสินค้า

2) ค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อสินค้าคงคลัง (Ordering cost)

คือ การสั่งซื้อสินค้า โดยจะมีค่าใช้จ่าย ซึ่งประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องจักร (Set up cost) ค่าใช้จ่ายดังกล่าว ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าเพื่อนำมาเก็บไว้ที่คลังสินค้า และจะเกิดขึ้นทุกครั้งที่มีการสั่งซื้อ เช่น ค่าใช้จ่ายสำหรับการออกไปนำของออกจากด่านศุลกากร ค่าจ้างพนักงานฝ่ายจัดซื้อในการออกไปสั่งซื้อ ค่าขนส่งสินค้า ค่าจ้างพนักงานฝ่ายจัดซื้อในการติดตามคำสั่งซื้อ ค่าจ้างพนักงานฝ่ายคลังสินค้าสำหรับการตรวจสอบสินค้าเข้าคลังสินค้า ค่าจ้างพนักงานฝ่ายตรวจสอบคุณภาพสินค้า เป็นต้น ค่าใช้จ่ายประเภทนี้เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ และทุกครั้งที่มีการสั่งซื้อจะเกิดค่าใช้จ่ายนี้ ไม่ว่าจะสั่งซื้อในปริมาณที่น้อยหรือมากก็ตาม ดังนั้น หากฝ่ายจัดซื้อมีความถี่ในการสั่งซื้อปริมาณมาก ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อโดยรวมต่อปีก็จะมากไปด้วย

รายละเอียดของการสั่งซื้อสินค้า เริ่มจากฝ่ายปฏิบัติการออกไปร้องขอการสั่งซื้อ (Issue purchase request) และฝ่ายจัดซื้อออกไปคำสั่งซื้อ (Issue purchase order) จากนั้น พนักงานฝ่ายจัดซื้อจะส่งเอกสารใบสั่งซื้อให้ทางบริษัทซัพพลายเออร์ทางอีเมลล์ และการติดตามใบสั่งซื้อ จะมีทางโทรศัพท์และทางอีเมลล์ จากนั้น จะเป็นขั้นตอนการขนส่ง ซึ่งการรับสินค้าจากบริษัทซัพพลายเออร์ ประกอบด้วยขั้นตอน การตรวจนับสินค้าให้ตรงกับใบส่งของหรือใบกำกับภาษี กิจกรรมทั้งหมดนี้ จะต้องคำนวณค่าใช้จ่ายในแต่ละขั้นตอน เนื่องจากจะเป็นต้นทุนของค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้า

3) ค่าใช้จ่ายการจัดเก็บสินค้าคงคลัง (Holding cost)

คือ การจัดเก็บสินค้าคงคลัง โดยจะเป็นค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังชั่วคราว โดยจะเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ค่าดอกเบี้ย ค่าประกันภัย

3.1) ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Storage cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง ได้แก่ การเช่าคลังสินค้า การจ้างพนักงานควบคุมดูแลรักษา การบำรุงรักษาสินค้า

3.2) ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากสินค้าชำรุด (Demerge and spoilage cost) เนื่องจากสินค้าคงคลังบางประเภทจะมีอายุของการเก็บรักษาที่จำกัด เช่น อาหารและของสด และบางประเภทอาจเกิดการชำรุดหรือเสื่อมสภาพในระหว่างเก็บรักษาได้ เช่น เฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป หรือสินค้าที่ทำจากโลหะ เมื่อมีระยะเวลาในการจัดเก็บนาน หรือสถานที่จัดเก็บมีความชื้น ก็อาจเกิดสนิมได้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะทำให้มูลค่าของสินค้าลดลง และเพิ่มต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง

3.3) ค่าดอกเบี้ย (Interest) เป็นค่าใช้จ่ายที่สำคัญมากขององค์กร ที่เราต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก โดยเป็นต้นทุนในการถือครองของสินค้าคงคลัง หากบริษัทมีปริมาณสินค้าคงคลังในการถือครองมากเท่าไร บริษัทก็จะยิ่งเสียค่าใช้จ่ายนี้ มากขึ้นเท่านั้น เนื่องจากบริษัทจะต้องเสียดอกเบี้ยที่เกิดจากการลงทุนสั่งซื้อสินค้าคงคลัง ให้กับธนาคารในทุก ๆ เดือน และหากบริษัทมีการบริหารจัดการสินค้าคงคลังที่ดี สินค้าคงคลังในสต็อกอยู่ในระดับที่ต่ำหรือเหมาะสม บริษัทก็จะเสียค่าดอกเบี้ยในจำนวนที่ต่ำ แต่หากบริษัทไม่มีการบริหารจัดการสินค้าคงคลังที่ดี สินค้าคงคลังในสต็อกอยู่ในระดับที่สูง บริษัทก็จะเสียค่าดอกเบี้ยในจำนวนที่สูง ส่งผลให้ต้นทุนของสินค้าคงคลังก็จะสูงขึ้น ตามลำดับ

3.4) ค่าประกันภัย (Insurance) เป็นค่าใช้จ่ายที่สำคัญสำหรับการประกอบกิจการทางธุรกิจ เนื่องจากการทำประกันภัยกับสินค้าคงคลังที่มีมูลค่าสูง จะช่วยลดความเสี่ยงที่เกิดจากปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ และค่าใช้จ่ายนี้ ผู้บริหารจำเป็นต้องทำ เพราะเป็นการป้องกันความเสียหายของคลังสินค้า ซึ่งอาจเกิดเหตุการณ์ที่ไม่สามารถคาดเดาได้ เช่น ไฟไหม้ น้ำท่วม เป็นต้น โดยค่าเบี้ยประกันภัยจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมูลค่าของสินค้าคงคลังและประเภทของประกันภัยที่บริษัทเป็นผู้เลือก

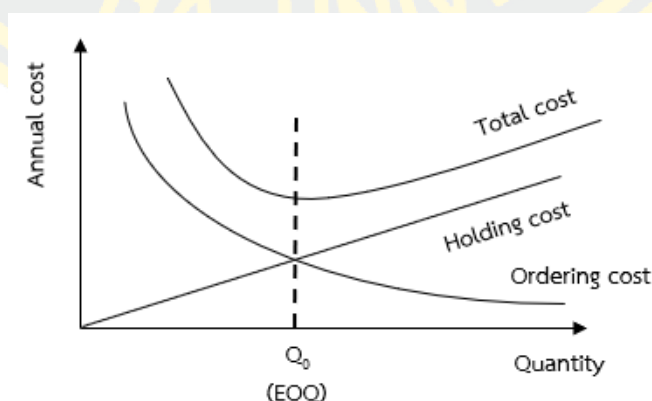
3.5) ค่าใช้จ่ายจากการล้าสมัย (Obsolescence) การล้าสมัยจะเกิดผู้บริโภคไม่มีความต้องการสินค้าที่หมดยุคสมัย โดยการตัดสินใจของผู้บริโภคนั้น มาจากสินค้าตามฤดูกาล เช่น เสื้อผ้า กระเป๋า รองเท้า เป็นต้น โดยบริษัทที่ผลิตสินค้าประเภทแฟชั่น หากมีการสต็อกสินค้าคงคลังในระดับที่สูงเกินไป เมื่อมีการเปลี่ยนฤดูกาล ก็จะทำให้สินค้าเหล่านี้ขายไม่ได้ และกลายเป็นต้นทุนจม ทำให้บริษัทต้องถือครองสต็อก และมีการออกแผนการตลาดในการลดราคาสินค้า เพื่อเพิ่มอัตราการหมุนเวียนสินค้าในคลังสินค้า ส่งผลให้บริษัทมีกำไรลดลง ซึ่งค่าใช้จ่ายนี้ เป็นค่าใช้จ่ายที่คำนวณออกมาเป็นตัวเลขได้ยาก เนื่องจากไม่มีเอกสารหรือหลักฐานที่แน่นอน ส่วนใหญ่จะใช้ตัวเลขที่เป็นค่าโดยประมาณ ค่าใช้จ่ายนี้อาจระบุเป็นรายปี หรือเปรียบเทียบเป็นอัตราร้อยละของสินค้าคงคลังโดยเฉลี่ย (Average inventory) (ชุมพล ศฤงคารศิริ, 2545)

3.6) ค่าใช้จ่ายสินค้าขาดสต็อก (Shortage cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากสินค้าคงคลังเกิดการขาดแคลนหรือมีสินค้าไม่เพียงพอกับความต้องการในการใช้งานของฝ่ายปฏิบัติการ หรือ

การส่งสินค้าให้กับลูกค้า ค่าใช้จ่ายนี้ ประกอบไปด้วย ค่าเสียโอกาสในการทำกำไร เนื่องจากไม่มีสินค้าจำหน่ายให้กับลูกค้า และการเสียค่าปรับ เนื่องจากไม่สามารถส่งสินค้าให้กับลูกค้าตามที่ตกลงกันได้ และในส่วนของสายการผลิต หากเครื่องมือที่ใช้ในเครื่องจักร เกิดการขาดแคลน หรือไม่มีของในสต็อก ทำให้เครื่องจักรต้องหยุดการทำงาน พนักงานไม่สามารถปฏิบัติงานได้ บริษัทก็จะเสียค่าจ้างพนักงานปฏิบัติงานเหมือนเดิม แต่ไม่ได้งานออกมา ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดแคลนจะแปรผกผันกับปริมาณการสต็อกสินค้าคงคลัง หากจัดเก็บสินค้าคงคลังในปริมาณมาก จะเกิดโอกาสที่จะขาดแคลนสินค้าน้อย แต่หากจัดเก็บสินค้าคงคลังในปริมาณน้อย จะเกิดโอกาสที่จะขาดแคลนสินค้ามาก ทำให้เสียค่าใช้จ่ายสินค้าขาดแคลนมาก ดังนั้น จึงควรที่จะจัดเก็บสินค้าในปริมาณที่เหมาะสม นอกจากนี้ หากมีการเกิดสินค้าขาดแคลนแล้ว จะต้องมีการเสียค่าใช้จ่ายในการติดตามสินค้า เนื่องจากต้องมีการสั่งซื้อสินค้าอย่างเร่งด่วน ส่งผลให้ ลูกค้าที่รอสินค้าจากบริษัทเรา อาจเปลี่ยนใจไปซื้อสินค้าที่อื่น หรือไปซื้อจากคู่แข่งได้ ดังนั้น ค่าใช้จ่ายนี้ ประมาณค่าเป็นตัวเลขได้ยาก จึงมีการกำหนดระดับบริการลูกค้า (Service level) กล่าวคือ มีข้อตกลงระหว่างบริษัทซัพพลายเออร์กับลูกค้า โดยการกำหนดสัดส่วนในการเกิดการขาดแคลนสินค้า ระบุว่าไม่ควรเกินร้อยละ 2 ตลอดระยะเวลา 1 ปี เป็นต้น

ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (Economic order quantity)

เป็นวิธีการที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายเป็นระยะเวลานาน โดยเป็นการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อในแต่ละครั้งให้เหมาะสม เพื่อให้ค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังโดยรวมต่ำที่สุด ค่าใช้จ่ายการจัดการสินค้าคงคลังประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายของการสั่งซื้อสินค้า ค่าใช้จ่ายของการจัดเก็บสินค้า ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การหาปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด

ที่มา: วิชัย รุ่งเรืองอนันต์ (2550)

จากภาพที่ 3 สามารถสรุปได้ ดังนี้

- 1) ค่าใช้จ่ายของการจัดเก็บจะแปรผันตรงกับปริมาณการสั่งซื้อ
- 2) ค่าใช้จ่ายของการสั่งซื้อจะแปรผกผันกับปริมาณที่มีการสั่งซื้อ
- 3) จุดตัดกัน เป็นจุดที่เหมาะสมของกิจกรรมการสั่งซื้อ จะเห็นได้ว่า ค่าใช้จ่ายของการจัดเก็บจะเท่ากับค่าใช้จ่ายของการสั่งซื้อ

สำหรับการหาปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดนั้น จะถูกกำหนดตามเงื่อนไข ดังนี้

- 1) เป็นการตัดสินใจสั่งซื้อของคำสั่งซื้อซ้ำ ๆ อย่างต่อเนื่อง
- 2) สามารถรู้ปริมาณความต้องการล่วงหน้าต่อปี
- 3) ความต้องการสินค้ามีลักษณะคงที่ สม่าเสมอ และเป็นอิสระ
- 4) ปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อในแต่ละครั้ง จะต้องไม่มีข้อกำหนดของปริมาณขั้นต่ำในการสั่งซื้อ (MOQ)
- 5) สามารถรู้ค่าใช้จ่ายของการจัดเก็บสินค้าและค่าใช้จ่ายของการสั่งซื้อล่วงหน้า และมีค่าคงที่ตลอดระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการผลิต
- 6) ระยะเวลา (Lead time) ในการสั่งซื้อ เริ่มตั้งแต่การออกไปสั่งซื้อ ไปจนถึงได้รับสินค้า
- 7) ปริมาณสินค้าที่ทำการสั่งซื้อ จะได้รับสินค้าทั้งหมดพร้อมกัน โดยจะไม่มีสินค้าขาดแคลนหรือขาดสต็อก

จากคำนิยามดังกล่าว ภาพที่ 4 แสดงให้เห็นถึงปริมาณสินค้าคงคลังอย่างง่าย เมื่อมีการออกไปสั่งซื้อสินค้า ปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อจะเข้ามาเติมเต็มในคลังสินค้าโดยทันที ในจำนวนเท่ากับปริมาณที่สั่งซื้อ และเนื่องจากปริมาณความต้องการสินค้าจะคงที่ตลอดเวลา ดังนั้น ปริมาณสินค้าที่มีในคลังจะมีการทยอยใช้ไปอย่างสม่าเสมอ ซึ่งปริมาณสินค้านี้จะมีจำนวนลดลงในลักษณะเส้นตรง จนกระทั่งมีปริมาณเท่ากับศูนย์ จากนั้น จะมีการสั่งซื้อสินค้าครั้งต่อไปในจำนวน Q หน่วยอีกครั้ง ซึ่งกระบวนการสั่งซื้อและการเติมเต็มจะเป็นลักษณะนี้ไปเรื่อย ๆ (ชุมพล ศฤงคารศิริ, 2545) (Heizer, Render, & Weiss, 2004)

การใช้วิธีพีชคณิต (Algebraic approach) จากภาพที่ 3 จะแสดงให้เห็นว่าจุดที่ค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลังรวมประหยัดที่สุด คือ จุดที่ค่าใช้จ่ายของการจัดเก็บสินค้าเท่ากับจุดที่ค่าใช้จ่ายของการสั่งซื้อสินค้า ดังนั้น จะกำหนดได้ว่า

Q คือ ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง

D คือ ปริมาณความต้องการสินค้าต่อปี

A คือ ค่าใช้จ่ายของการสั่งซื้อต่อครั้ง

H คือ ค่าใช้จ่ายของการจัดเก็บสินค้าต่อหน่วยต่อปี

สามารถหาปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ) โดยใช้วิธีการ ดังนี้ (Heizer. et. al., 2004)

การหาค่าใช้จ่ายของการสั่งซื้อสินค้า (Ordering cost) จะได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้จ่ายของการสั่งซื้อต่อปี} &= \text{จำนวนครั้งของการสั่งซื้อต่อปี} \times \text{ค่าใช้จ่ายของการสั่งซื้อต่อครั้ง} \\ &= \frac{\text{ปริมาณความต้องการสินค้าต่อปี}}{\text{ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง}} \times \text{ค่าใช้จ่ายของการสั่งซื้อต่อครั้ง} \\ &= \frac{D}{Q} \times A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้จ่ายของการจัดเก็บสินค้าต่อปี} &= \text{ปริมาณสินค้าเฉลี่ยต่อปี} \times \text{ค่าใช้จ่ายของการจัดเก็บสินค้าต่อหน่วยต่อปี} \\ &= \frac{\text{ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง}}{2} \times \text{ค่าใช้จ่ายของการจัดเก็บสินค้าต่อหน่วยต่อปี} \\ &= \frac{Q}{2} \times H \end{aligned}$$

จากจุดตัดกันของค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลังรวมประหยัดที่สุด คือ จุดที่ค่าใช้จ่ายของการจัดเก็บสินค้า

มีค่าเท่ากับ จุดที่ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้า ดังนั้น นำค่าใช้จ่ายทั้งสองมารวมสมการ โดยกำหนดให้มีค่าเท่ากัน ดังนี้

$$\frac{D}{Q} \times A = \frac{Q}{2} \times H$$

แก้สมการหาตัวแปร Q คือ ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด ดังนี้

$$\begin{aligned} 2DA &= Q^2H \\ Q^2 &= 2DA/H \end{aligned}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2DA}{H}}$$

เมื่อ Q คือ ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด

D คือ ปริมาณความต้องการสินค้าต่อปี

A คือ ค่าใช้จ่ายของการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง

H คือ ค่าใช้จ่ายของการจัดเก็บสินค้าต่อหน่วยต่อปี

การคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด จะพิจารณาจากความต้องการสินค้า และจากการจัดการสินค้าคงคลังในรอบ 1 ปี

กำหนด A คือ ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง (บาทต่อครั้ง)

H คือ ต้นทุนการเก็บสินค้าต่อหน่วย (บาทต่อหน่วยต่อปี)

P คือ ราคาสินค้าต่อหน่วย (บาทต่อหน่วยสินค้า)

D คือ ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วยสินค้าต่อปี)

Q คือ ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง (หน่วยสินค้าต่อครั้ง)

ต้นทุนรวม = ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อปี + ต้นทุนการเก็บสินค้าต่อปี + ราคาสินค้าตลอดปี

$$TC = \frac{D}{Q} A + \frac{Q}{2} H + PD$$

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = $\sqrt{2DA/H}$

ต้นทุนรวม ณ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด $TC(Q^*) = \sqrt{2DAH}$

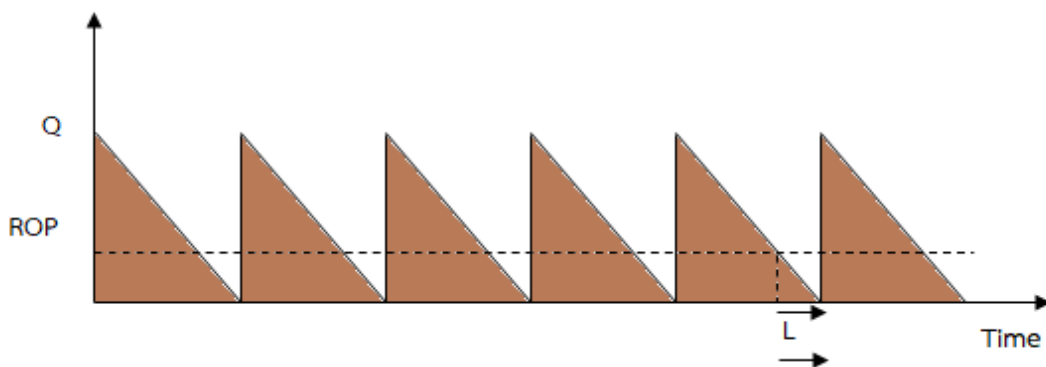
จุดสั่งซื้อสินค้าและระดับสินค้าคงคลังสำรอง (Re-order point and safety stock)

จุดสั่งซื้อสินค้า เป็นจุดที่แสดงถึงกิจกรรมการสั่งซื้อสินค้า โดยวัดจากระดับของปริมาณสินค้าคงคลังที่มีอยู่ในคลังสินค้า หากสินค้าลดระดับมาถึงจุดดังกล่าว ผู้ที่รับผิดชอบสั่งซื้อสินค้า จะต้องทำการสั่งซื้อสินค้า สามารถแบ่งการพิจารณาจุดสั่งซื้อเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แบบความที่ต้องการสินค้าแน่นอน กับ แบบความที่ต้องการสินค้าที่ไม่แน่นอน โดยแบบความที่ต้องการสินค้าแน่นอน จะรวมไปถึงช่วงเวลาของผู้จัดส่ง หากช่วงเวลาของผู้จัดส่งเป็นศูนย์ กล่าวคือ ทำการสั่งซื้อสินค้าแล้ว ได้รับสินค้าโดยทันที จุดสั่งซื้อจึงเท่ากับศูนย์ (นิพนธ์ ไตอินทร์, 2556)

$$\text{จุดสั่งซื้อ (Re Order Point)} = (d) \times (LT)$$

\bar{d} แทน ความต้องการเฉลี่ยต่อช่วงเวลา

LT แทน ช่วงเวลา ซึ่งช่วงเวลา คือ ช่วงระยะเวลาตั้งแต่สั่งซื้อสินค้า จนกระทั่งได้รับสินค้า ดังภาพที่ 4

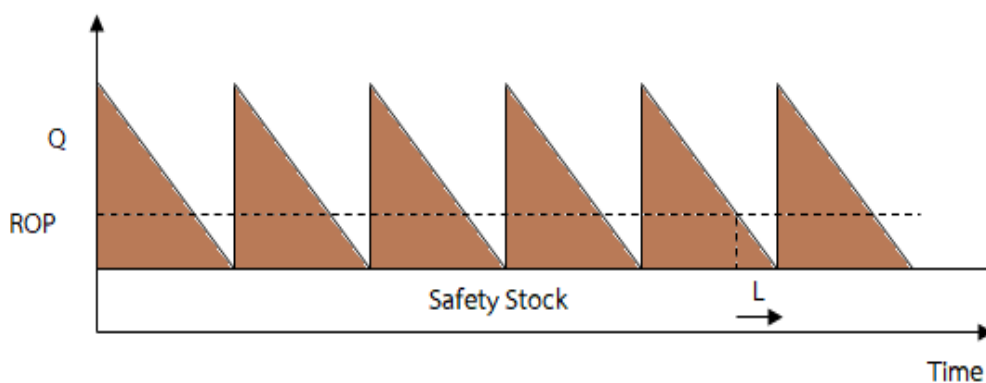


ภาพที่ 4 จุดสั่งซื้อที่ความต้องการแน่นอน

ที่มา: วิชัย รุ่งเรืองอนันต์ (2550)

และแบบความต้องการสินค้าที่ไม่แน่นอน ซึ่งเกิดจากความต้องการสินค้าในกระบวนการผลิต หรือการจัดการสินค้าคงคลังขององค์กร และอาจเกิดจากช่วงเวลาในการจัดส่งของผู้จัดส่ง เช่น เป็นสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ หรือ เป็นสินค้าที่ต้องมีการสั่งผลิตสินค้า โดยเฉพาะ ทำให้ไม่สามารถกำหนดวันที่จัดส่งได้แน่นอน ดังนั้น จะมีช่วงเวลาของผู้จัดส่งไม่เท่ากับศูนย์ ซึ่งช่วงเวลารอคอยสินค้าหลังจากทำการสั่งซื้อนั้น จะมีค่าเท่ากับ L บริษัทจึงต้องมีสินค้าคงคลังสำรองในคลังสินค้า

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock) เป็นสินค้าที่มีไว้เพื่อป้องกันความไม่แน่นอนในความต้องการสินค้าหรือความไม่แน่นอนของช่วงเวลานำ ที่อาจเกิดขึ้นระหว่างเดือน ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 จุดสั่งซื้อที่ความต้องการไม่แน่นอน

ที่มา: วิชัย รุ่งเรืองอนันต์ (2550)

ss แทน ปริมาณสินค้าสำรอง

$$ss = j (\bar{d} \times \overline{LT})$$

j แทน ค่าที่เบี่ยงจากตารางแสดง Factor สำหรับสินค้าที่มีความสำคัญในระดับต่าง ๆ

สามารถดูค่าดังกล่าวได้จากตารางที่ 1

\bar{d} แทน ความต้องการเฉลี่ยต่อช่วงเวลา

\overline{LT} แทน ช่วงเวลานำเฉลี่ย

ROP แทน จุดสั่งซื้อ

$$ROP = (\bar{d} \times \overline{LT}) + j (\bar{d} \times \overline{LT})$$

ตารางที่ 1 Factor สำหรับสินค้าที่มีความสำคัญในระดับต่าง ๆ

ระดับ	ลักษณะความสำคัญ	ค่า j
1	ไม่สำคัญ	0.10
2	ไม่สำคัญและไม่แน่นอน	0.20
3	สำคัญ	0.30
4	สำคัญและไม่แน่นอน	0.50
5	สำคัญมาก	1.00
6	สำคัญมากและไม่แน่นอน	3.00

ที่มา: วิจัย รุ่งเรืองอนันต์ (2550)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็น งานวิจัยในประเทศ และงานวิจัยต่างประเทศ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

คงกฤษ ปิ่นทอง (2554) การพยากรณ์การผลิตชิ้นส่วนยางในรถยนต์ กรณีศึกษา บริษัท อีโนเวิร์ฟเบอร์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและสร้างสมการการพยากรณ์และยอดขายผลิตภัณฑ์ 5 ชนิด ประกอบด้วย ซีลกระโปงหน้ารถยนต์ ซีลกระบังหน้ารถยนต์ ขอบหน้าต่างแก้ว ยางรองกระจกหลัง และยางซีลกระจกหลัง ด้วยวิธีอนุกรมเวลา โดยใช้วิธีการพยากรณ์ 3 วิธี คือ การพยากรณ์โดยหาค่าการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (Seasonal) การพยากรณ์โดยการหาค่าแนวโน้ม (Trend) และการพยากรณ์โดยใช้วิธีการประยุกต์ค่าผลคูณระหว่าง

ค่าแนวโน้มและดัชนีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (Trend Forecast and Seasonal Factor) เพื่อที่จะหาค่าที่ใกล้เคียงกับยอดขายจริงมากที่สุด จากการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี พบว่า การพยากรณ์โดยการหาค่าแนวโน้ม (Trend) และการพยากรณ์โดยใช้วิธีการประยุกต์ค่าผลคูณระหว่างค่าแนวโน้มและดัชนีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (Trend forecast and seasonal factor) สามารถใช้ได้กับการพยากรณ์ทั้ง 5 ผลิตภัณฑ์ ภายใต้การยอมรับค่าความคลาดเคลื่อน ที่ร้อยละ 20 ตามเกณฑ์ที่บริษัทกำหนด และการพยากรณ์ที่ดีที่สุด มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 คือ การพยากรณ์โดยการหาค่าแนวโน้ม (Trend forecast) โดยค่าความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ร้อยละ 18.5

นิพนธ์ โตอินทร์ (2556) การพยากรณ์ความต้องการและการวางแผนสินค้าคงคลังสำหรับสินค้าเครื่องดื่ม กรณีศึกษา แผนกควบคุมเครื่องดื่มในโรงแรม การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการวางแผนและควบคุมสินค้าคงคลัง การศึกษานี้เริ่มจากการวิเคราะห์และวางแผนจัดประเภทของสินค้า ABC Analysis จากนั้น วิเคราะห์ข้อมูลความต้องการสินค้า แล้วทำการทดลองการพยากรณ์ความต้องการ โดยใช้โปรแกรม Minitab 14 เพื่อหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม ซึ่งมีอยู่ 4 วิธี คือ พยากรณ์หาค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จาก วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving average), วิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลครั้งเดียว (Single exponential smoothing), วิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลปรับเรียบซ้ำสองครั้ง (Double single exponential smoothing) และวิธีการพยากรณ์แบบฤดูกาลแบบวินเตอร์ (Winter's method) เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์การพยากรณ์ โดยพบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลมีค่าเฉลี่ยที่ต่ำที่สุด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือก วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล ในการหาค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้าล่วงหน้า สุดท้ายการศึกษานี้ ได้ทำการเปรียบเทียบต้นทุนรวมของนโยบายสินค้าคงคลังแบบเดิมกับนโยบายสินค้าคงคลังแบบใหม่ของสินค้าเครื่องดื่ม โรงแรมตัวอย่าง พบว่า นโยบายสินค้าคงคลังแบบใหม่ มีต้นทุนรวม (Total cost) ลดลง คิดเป็นร้อยละ 31.96 ของต้นทุนรวม และนำอัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อปี ในปี ค.ศ. 2012 เปรียบเทียบกับอัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อปี ในปี ค.ศ. 2011 พบว่า สามารถเพิ่มอัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อปี ร้อยละ 51.73

ปิยานันท์ ทองโพธิ์ (2558) การประยุกต์เทคนิคการพยากรณ์ความต้องการสินค้าเพื่อวางแผนการผลิต กรณีศึกษาโรงงานผลิตชุดชั้นใน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหารูปแบบวิธีการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าที่เหมาะสมที่สุด โดยวิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time series analysis) และเทคนิคการพยากรณ์แบบปริมาตร วางแผนการผลิตสินค้าให้สอดคล้องกับความต้องการสินค้าในอนาคต ลดต้นทุนรวมวัสดุคงคลังสินค้ากลุ่ม BQ1 อย่างน้อยร้อยละ 5 การศึกษานี้เริ่มจาก การวิเคราะห์ยอดขายในอดีต 36 เดือน และได้ทำการพล็อตกราฟ ตามหลักการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาสินค้าทั้ง 5 ชนิด ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ผลทางสถิติ Minitab พบว่า ข้อมูลมี

ลักษณะเป็นแนวโน้ม (Trend) และฤดูกาล (Seasonal) เหมาะสมกับการเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา จากนั้น หาค่าความผิดพลาดของวิธีพยากรณ์ต่าง ๆ นำข้อมูลในอดีตของสินค้าทั้ง 5 ชนิด ไปพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ผลทางสถิติ Minitab เพื่อพยากรณ์หาค่าความผิดพลาดที่ได้ จากวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving average), วิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลปรับเรียบ (Single exponential smoothing), วิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลปรับเรียบสองชั้น (Double single exponential smoothing) และวิธีการพยากรณ์แบบฤดูกาลแบบวินเตอร์ (Winter's method) โดยพบว่า การพยากรณ์แบบฤดูกาลแบบวินเตอร์มีค่าความผิดพลาดที่น้อยที่สุด จึงสรุปว่า รูปแบบการพยากรณ์ฤดูกาลแบบวินเตอร์นั้นเหมาะสม นำไปใช้พยากรณ์หาความต้องการสินค้าโดยรวมสุดท้ายการศึกษานี้ ได้ทำการเปรียบเทียบต้นทุนรวมของวัสดุคงคลังต่อปี ด้วยแผนการสั่งซื้อแบบเดิมและแผนการสั่งซื้อแบบใหม่ พบว่า การสั่งซื้อแบบสั่งผลิตแบบใหม่ ทำให้ต้นทุนรวมวัสดุคงคลัง สินค้ากลุ่ม BQ1 ปีพ.ศ. 2556 มีค่าลดลงจากวิธีแบบเดิม ร้อยละ 8.2 คิดเป็นมูลค่า 1,194,805.17 บาทต่อปี

รัชยุทธ อ้นมี (2560) การพยากรณ์และการวางแผนสร้างสต็อกสินค้า เพื่อลดปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้า กรณีศึกษา โรงงานผลิตเลนส์แว่นตา การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ในด้านการส่งมอบที่ตรงต่อเวลา ลดค่าปรับในการส่งมอบสินค้าล่าช้า และเพื่อลดการถ่ายโอนคำสั่งซื้อให้กับบริษัทในเครือ หรือการสูญเสียโอกาสในการขาย การศึกษานี้เริ่มจากการวิเคราะห์ปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้า โดยใช้ทฤษฎี ABC Classification ในการจำแนกความสำคัญของความต้องการสินค้า ทฤษฎีการพยากรณ์ (Forecasting) เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มของข้อมูล และปริมาณความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือน และทฤษฎีสินค้าคงคลัง เพื่อหาต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง และค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาสินค้าคงคลัง โดยลักษณะการดำเนินงานในปัจจุบัน เทียบกับการดำเนินงานในอดีตของบริษัท โดยใช้การวางแผนกระบวนการผลิตเข้ามาช่วยในการเทียบค่าใช้จ่ายระหว่างการดำเนินงานในอดีตและปัจจุบัน พิจารณาค่า MAPE ของการพยากรณ์ จากวิธีการพยากรณ์ 5 วิธี พบว่า วิธีการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก (Exponential Smoothing) Alpha เท่ากับ 1 เหมาะกับลักษณะของข้อมูลย้อนหลัง (MAR) โดยมีค่า MAPE เท่ากับร้อยละ 14.22 และวิธีการพยากรณ์รูปแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลด้วยแนวโน้ม (Exponential Smoothing with Trend Adjustment) Alpha เท่ากับ 1 Bate เท่ากับ 1 เหมาะกับลักษณะของข้อมูลย้อนหลัง (GRN) โดยมีค่า MAPE เท่ากับร้อยละ 13.89 สุดท้ายการศึกษานี้ ได้ทำการเปรียบเทียบผลตอบแทนขององค์กร จากที่ได้ทำการเปรียบเทียบก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง แล้วนั้น พบว่า ค่าปรับในการส่งมอบสินค้าล่าช้าในปี พ.ศ. 2560 ลดลงเป็นจำนวนเงิน 711,339 บาท คิดเป็นร้อยละ 5 ของวิธีก่อนปรับปรุง

อภิษฐ์ พรหมอ่อน (2561) การศึกษาการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time Series) เพื่อการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบ กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนต่ออยากรยนต์ การศึกษารังนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม และวิเคราะห์หาปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบ ให้ผู้ส่งมอบมีเวลาจัดเตรียมวัตถุดิบได้เพียงพอต่อความต้องการ และทันเวลาที่ใช้งาน และลดการสูญเสียการผลิตในกรณีที่วัตถุดิบเข้ามาไม่ทันตามความต้องการ โดยเก็บข้อมูลการจัดซื้อวัตถุดิบรายเดือน ทั้งหมด 42 ชุด เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์หาเทคนิคสำหรับการพยากรณ์ที่เหมาะสม โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งเทคนิคการพยากรณ์มี 4 เทคนิค คือ 1) เทคนิคค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Moving average) 2) วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double exponential smoothing method) 3) วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำหนึ่งครั้งเดียว (Single exponential smoothing method) 4) การพยากรณ์ด้วยวิธีการวินเตอร์ (Winter's method) พบว่าการพยากรณ์ด้วยวิธีการวินเตอร์ (Winter's method) มีค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด นำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบ พบว่า ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าการวางแผนของพนักงานฝ่ายผลิต และยังสามารถลดความแตกต่างระหว่างค่าที่เกิดจากการพยากรณ์กับปริมาณที่ทำการสั่งซื้อจริง โดยลดลงจากร้อยละ 9.97 เป็นร้อยละ 5.35

งานวิจัยต่างประเทศ

Ogcu (2012) การศึกษาการพยากรณ์ใช้ไฟฟ้าของประเทศตุรกี โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนของปริมาณการใช้ไฟฟ้า เพื่อศึกษาและทำการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ 2 วิธี ได้แก่ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (ANN) และวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน (SVR) ซึ่งวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลา แต่ยังไม่มีการศึกษาวิธีนี้กับข้อมูลอนุกรมเวลาแบบฤดูกาลมากนัก ดังนั้น การศึกษานี้จึงทำการศึกษาและนำเสนอซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันเพื่อใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลที่เป็นแบบฤดูกาล สุดท้ายการศึกษานี้ พบว่า วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันนี้มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีโครงข่ายประสาทเทียม โดยมีการใช้เกณฑ์ค่าร้อยละของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยที่ต่ำที่สุด

Deirdre (2014) การศึกษาการตัดสินใจสำหรับการจัดการสินค้าคงคลังของชิ้นส่วนอะไหล่ในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ การศึกษานี้เสนอการตัดสินใจ สำหรับการจัดการสินค้าคงคลังของอะไหล่ มีวัตถุประสงค์ เพื่อรวบรวมสาระสำคัญของการจัดการชิ้นส่วนอะไหล่ (SPM) และทราบถึงความเชื่อมโยงระหว่างกันของปัญหา ดังนั้น หลักการบริหารสินค้าคงคลังที่สำคัญ เช่น Supply Chain Management (SCM) และ Physical Asset Management (PAM) รับการศึกษาในส่วนของชิ้นส่วนอะไหล่ ขอบเขตของการศึกษานี้ นำไปสู่แนวทางแบบองค์รวมเพื่อแก้ไขปัญหาและป้องกันการเพิ่มประสิทธิภาพ โดยการทำงานที่เสนอหลักการจากสาขาวิชาต่าง ๆ ให้เป็นวิธีการที่

นำเสนอของการตัดสินใจ การจัดการสินค้าคงคลังอะไหล่อย่างมีประสิทธิภาพเป็นสิ่งสำคัญสำหรับบริษัทต่าง ๆ เนื่องจากจะส่งผลต่อต้นทุนสินค้าคงคลังและการใช้ประโยชน์กลุ่มอะไหล่ที่หลากหลาย รูปแบบความต้องการที่ไม่ต่อเนื่อง และวัตถุประสงค์ที่ขัดแย้งกันระหว่างแผนกต่าง ๆ เป็นตัวอย่างของปัจจัยบางประการที่ทำให้การจัดการชิ้นส่วนอะไหล่ (SPM) นั้นยุ่งยาก ผู้จัดการฝ่ายอะไหล่ต้องเผชิญกับการตัดสินใจระหว่างความเสี่ยงและต้นทุนในแต่ละวัน รวมถึงการกำหนดระดับสต็อกและความถี่ในการสั่งซื้อที่เหมาะสม แม้จะมีความสำคัญของ SPM แต่การตัดสินใจมักจะเกิดขึ้นโดยสัญชาตญาณในทางปฏิบัติ และกระบวนการตัดสินใจมักถูกจำกัด การศึกษามุ่งเน้นไปที่องค์ประกอบเดียวของ SPM เช่น การพยากรณ์ความต้องการและการจำแนกชิ้นส่วนสุดท้ายการศึกษานี้ ดำเนินการในอุตสาหกรรมเหมืองแร่ของแอฟริกาใต้ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการทำงาน แสดงให้เห็นว่าการศึกษานี้ใช้งานได้จริง สามารถให้คำแนะนำ และช่วยผู้จัดการในการตัดสินใจการจัดการสินค้าคงคลังอะไหล่

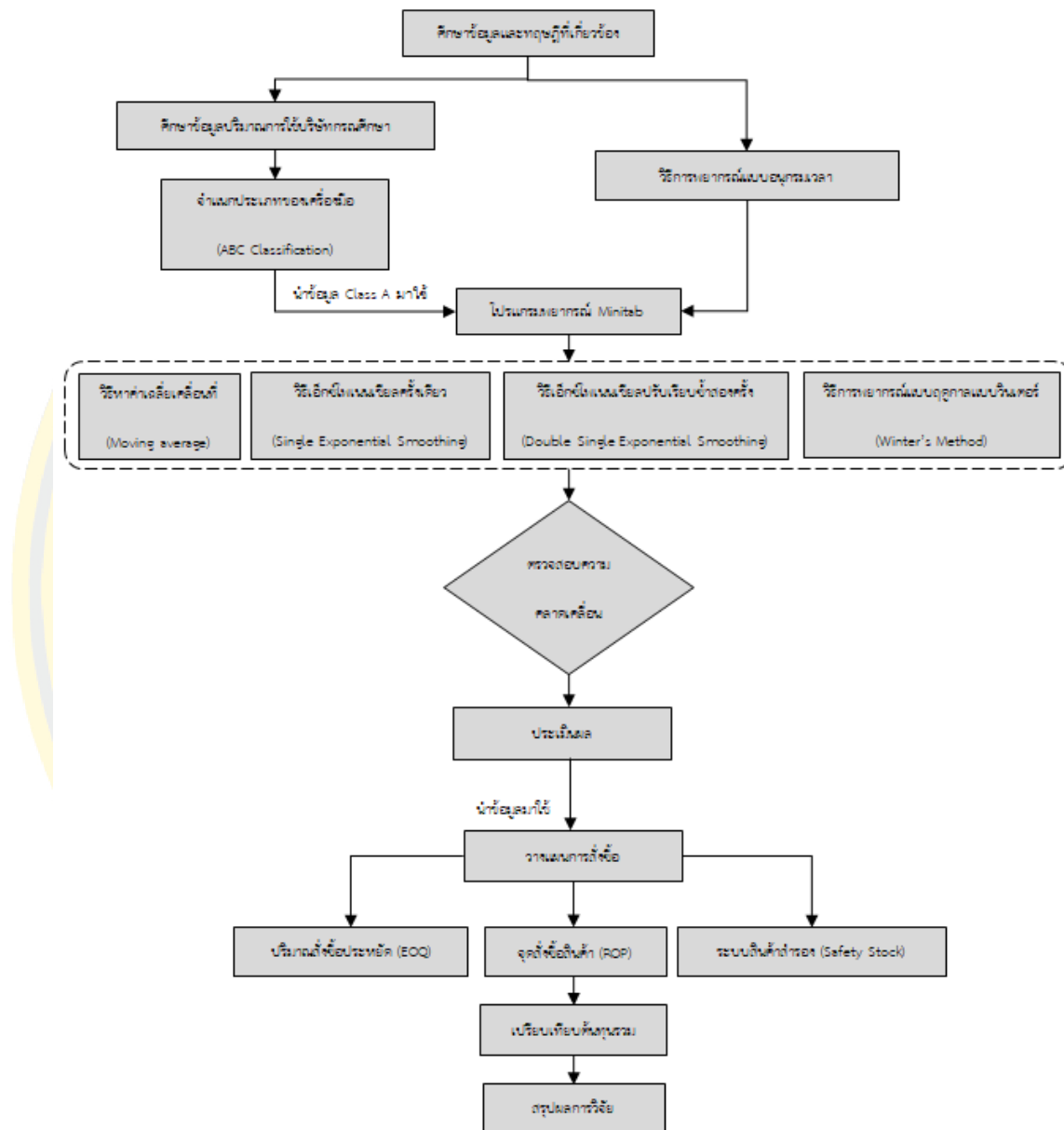
บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

วัตถุประสงค์เพื่อกำหนดวิธีพยากรณ์ (Forecasting) ที่เหมาะสม ในการคาดการณ์ความต้องการใช้เครื่องมือ (Tooling) ของบริษัทกรณีศึกษา และเพื่อวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือ (Tooling) ที่เหมาะสมเพียงพอต่อความต้องการใช้งานของบริษัทกรณีศึกษา โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. กรอบแนวความคิดของการวิจัย
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. กลุ่มตัวอย่าง
4. ขั้นตอนการดำเนินงาน
5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. ระยะเวลาการดำเนินงาน

กรอบแนวความคิดของการวิจัย



ภาพที่ 6 กรอบแนวความคิดของการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูลจากฐานข้อมูลกลางของบริษัทกรณีศึกษา ได้แก่ ปริมาณการสั่งซื้อ จะเป็นข้อมูลจำนวนการสั่งซื้อเครื่องมือในแต่ละเดือน และปริมาณการใช้เครื่องมือ จะเป็นข้อมูลจำนวนการใช้เครื่องมือในแต่ละเดือน ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2564 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564

กลุ่มตัวอย่าง

ทำการรวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้เครื่องมือและปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือย้อนหลัง เพื่อนำมาวางแผนจัดประเภทของเครื่องมือ ซึ่งจะใช้เทคนิคการแยกกลุ่มตามความสำคัญ (ABC Analysis technique) โดยมีแบบบันทึกการเก็บข้อมูลปริมาณความต้องการใช้เครื่องมือ ดังนี้

ตารางที่ 2 แบบบันทึกการเก็บข้อมูลปริมาณความต้องการใช้เครื่องมือ

ลำดับ	รหัส	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.

ทำการจำแนกความต้องการปริมาณการใช้เครื่องมือ ด้วยทฤษฎี ABC Classification โดยการนำข้อมูลทั้งหมดของปริมาณการใช้งานทุกรายการของแต่ละเดือน มาทำการเรียบเรียงข้อมูล ซึ่งงานวิจัยนี้ จะศึกษาเฉพาะเครื่องมือที่มีมูลค่ามากที่สุด ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม A เท่านั้น ไม่พิจารณารวม

ไปถึงกลุ่ม B และกลุ่ม C เพื่อตัดสินใจเลือกรูปแบบการพยากรณ์ ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. สำรวจ ศึกษาปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัย
2. ศึกษาข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
3. รวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้และการสั่งซื้อเครื่องมือย้อนหลังของบริษัทกรณีศึกษา
4. นำข้อมูลมาจำแนกประเภทของเครื่องมือ ABC Classification
5. นำข้อมูลของกลุ่มสินค้าที่ทำการเลือก มาทำการพยากรณ์ปริมาณการใช้ โดยใช้

โปรแกรมสำเร็จรูป Minitab 21

6. ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์ เพื่อหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม
7. นำข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ มาวางแผนการสั่งซื้อเครื่องมือ เพื่อกำหนดการสั่งซื้อเครื่องมือและควบคุมสินค้าคงคลัง
8. เปรียบเทียบต้นทุนรวม
9. สรุปผลการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ทฤษฎีหลักการพยากรณ์ (Forecasting)
2. โปรแกรมสำเร็จรูป Minitab 21
3. การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE)

1. ทฤษฎีหลักการพยากรณ์ (Forecasting)

นำข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือกับปริมาณการใช้เครื่องมือ มาวิเคราะห์ลักษณะของข้อมูล โดยมีลักษณะสอดคล้องกับรูปแบบใด ให้เลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมในแต่ละข้อมูลของสินค้า

2. โปรแกรมสำเร็จรูป Minitab 21

นำข้อมูลปริมาณการใช้เครื่องมือสินค้ากลุ่ม A มาทำการวิเคราะห์ปริมาณความต้องการสินค้า โดยใช้โปรแกรมสำหรับการพยากรณ์ความต้องการ ซึ่งรูปแบบวิธีในการพยากรณ์ มีทั้งหมด 4 วิธี ดังนี้

- 2.1 วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving average)
- 2.2 วิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลครั้งเดียว (Single exponential smoothing)

2.3 วิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลปรับเรียบซ้ำสองครั้ง (Double exponential smoothing)

2.4 วิธีการพยากรณ์แบบฤดูกาลแบบวินเทอร์ (Winter's method)

3. การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE)

นำผลที่ได้จากการพยากรณ์ มาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของการเบี่ยงเบนของข้อมูลที่พยากรณ์ในแต่ละวิธีกับข้อมูลจริง จะแสดงให้เห็นว่า การพยากรณ์วิธีใด ที่จะมีค่าคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุด

นำข้อมูลดังกล่าว มาวางแผนการสั่งซื้อเครื่องมือต่อเดือน โดยหาปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (Economic order quantity) จุดสั่งซื้อสินค้า และระบบสินค้าคงคลังสำรอง (Re-order point and safety stock) ตามลำดับ เพื่อกำหนดการสั่งซื้อเครื่องมือและควบคุมสินค้าคงคลัง จะได้ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุด ของสินค้ากลุ่ม A จากนั้น วางแผนการสั่งซื้อเครื่องมือต่อปี และทำการสรุปลงทุนรวม ซึ่งประกอบไปด้วย ต้นทุนการสั่งซื้อ และต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง จากนั้น ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการจัดการสินค้าคงคลังแบบเดิมกับการจัดการสินค้าคงคลังแบบใหม่ สุดท้ายทำการสรุปผลการศึกษา

ระยะเวลาการดำเนินงาน

ตารางที่ 3 ระยะเวลาดำเนินงาน ปี พ.ศ. 2565

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เวลา (เดือน)		
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของปัญหาที่เกิดขึ้นของกรณีศึกษา			
2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าคงคลังของกรณีศึกษา			
3. จำแนกประเภทของสินค้าคงคลังตามทฤษฎี ABC Classification			
4. ทำการพยากรณ์			
5. ทดสอบและตรวจสอบผล			
6. สรุปผลการศึกษา			

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลของปัญหาที่เกิดขึ้นของกรณีศึกษา รวมไปถึงการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าคงคลังของกรณีศึกษา ซึ่งมีการวิเคราะห์ข้อมูล วิธีการดำเนินงาน และผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา
2. วิเคราะห์ข้อมูล
3. วิธีการดำเนินงาน
4. ผลการดำเนินงาน

ข้อมูลทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา

1. กระบวนการสั่งซื้อเครื่องมือ

เนื่องจากกระบวนการสั่งซื้อเครื่องมือของบริษัทกรณีศึกษานั้น เป็นการคาดการณ์ความต้องการใช้เครื่องมือล่วงหน้าจำนวน 1 เดือน โดยมีกระบวนการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ฝ่ายขาย รับออเดอร์จากลูกค้า คือ ข้อมูลการสั่งซื้อล่วงหน้า (Data forecast order)

ขั้นตอนที่ 2 ฝ่ายขาย นำข้อมูลออเดอร์ มาตรวจสอบกับฝ่ายวางแผนการผลิต เพื่อเช็คสถานะสินค้าในคลังสินค้า

ขั้นตอนที่ 3 ฝ่ายวางแผนการผลิต เช็คสถานะสินค้าในคลังสินค้า ว่ามีเพียงพอกับความต้องการของลูกค้าหรือไม่

ขั้นตอนที่ 3.1 กรณีที่มีชิ้นงานเพียงพอ ฝ่ายวางแผนการผลิต จะแจ้งข้อมูลกับฝ่ายขาย เพื่อยืนยันออเดอร์กับลูกค้า

ขั้นตอนที่ 3.2 กรณีที่ชิ้นงานไม่เพียงพอ จะปรึกษากับฝ่ายผลิตว่า สามารถผลิตสินค้าให้ได้ตามความต้องการของลูกค้าหรือไม่ โดยฝ่ายวางแผนการผลิตจะทำแผนการผลิต และนำข้อมูลแผนการผลิต มาให้กับฝ่ายผลิต และฝ่ายควบคุมเครื่องมือ เพื่อเตรียมการผลิตชิ้นงาน คือ ข้อมูลแผนการผลิต (Data production plan) โดย

ขั้นตอนที่ 4 ฝ่ายผลิต จะกำหนดข้อมูลจำเพาะในการผลิตสินค้า คือ ข้อมูลอายุการใช้เครื่องมือ (Data tool life tooling)

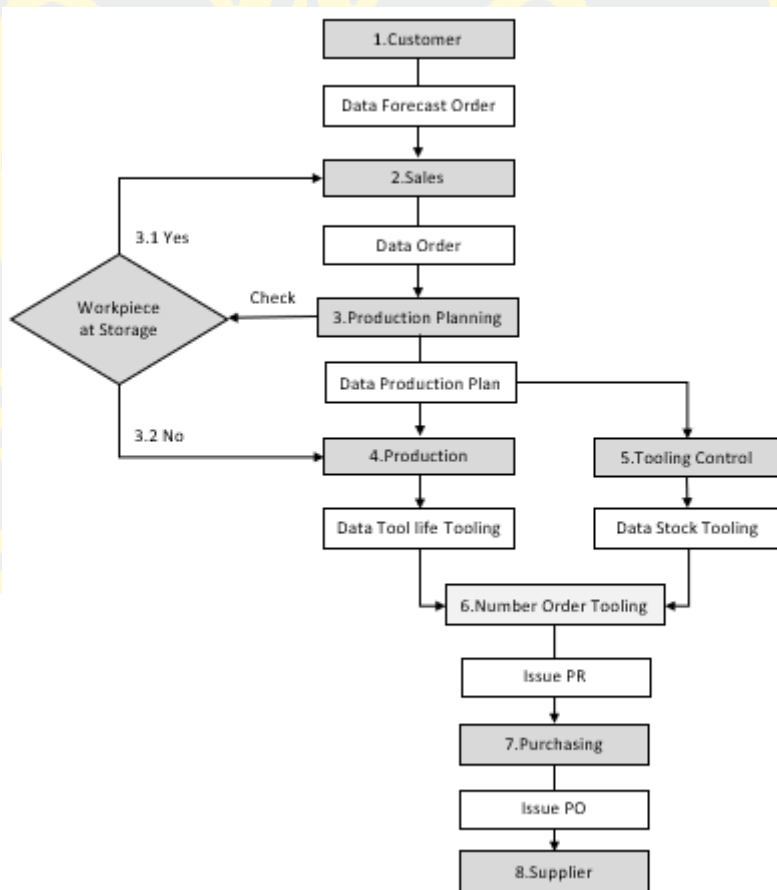
ขั้นตอนที่ 5 ฝ่ายควบคุมเครื่องมือ นำข้อมูลการผลิต มาตรวจสอบ เช็คลงสถานะเครื่องมือ ในคลังสินค้า เพื่อสั่งซื้อเครื่องมือล่วงหน้า 1 เดือน

ขั้นตอนที่ 6 ฝ่ายควบคุมเครื่องมือ นำข้อมูลแผนการผลิตของฝ่ายวางแผนการผลิต และ ข้อมูลอายุการใช้เครื่องมือของฝ่ายผลิต มาทำการรวมกับข้อมูลเครื่องมือคงเหลือในคลังสินค้า (Data stock tooling) จะได้ตัวเลขความต้องการใช้เครื่องมือของเดือนถัดไป ทำการเปิดใบร้องขอสั่งซื้อ (Issue purchase request) ให้กับฝ่ายจัดซื้อ

ขั้นตอนที่ 7 ฝ่ายจัดซื้อ ทำการเปิดใบสั่งซื้อ (Issue purchase order) ให้กับบริษัท ซัพพลายเออร์

ขั้นตอนที่ 8 บริษัทซัพพลายเออร์ ทำการเตรียมเครื่องมือสำหรับการจัดส่งต่อไป

ผังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 กระบวนการสั่งซื้อเครื่องมือ

2. สภาพปัญหาในบริษัทกรณีศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลสำหรับกระบวนการสั่งซื้อเครื่องมือของบริษัทกรณีศึกษาย้อนหลัง 1 ปี พบว่า ในการสั่งซื้อเครื่องมือ จากการพิจารณาข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อเปรียบเทียบกับข้อมูลจำนวนการใช้เครื่องมือ โดยปกติวิธีการสั่งซื้อเครื่องมือจะใช้ข้อมูลจากส่วนงานที่เกี่ยวข้องและข้อมูลจำเพาะของเครื่องมือมาประกอบกัน โดยแบ่งออกเป็น 3 ข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลแผนการผลิตของเครื่องจักร (Production plan) ข้อมูลอายุการใช้งานของเครื่องมือ (Tool life tooling) และข้อมูลจำนวนคงเหลือปัจจุบันของเครื่องมือ (Stock tooling) โดยจะนำข้อมูลทั้ง 3 ข้อมูลดังกล่าว มาทำการรวมข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลจำนวนเครื่องมือที่ต้องการสั่งซื้อ ซึ่งพบปัญหาในการสั่งซื้อเครื่องมือ 2 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 คือ วิธีการพยากรณ์ในการสั่งซื้อเครื่องมือไม่เหมาะสม สำหรับการคาดการณ์ความต้องการใช้เครื่องมือ กล่าวคือ เนื่องจากในปัจจุบัน มีการใช้โปรแกรม Microsoft excel ในการสั่งซื้อเครื่องมือ ซึ่งหากมีการใส่ข้อมูลที่ผิดพลาด ก็จะทำให้จำนวนการสั่งซื้อ มีความคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญในการใช้วิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสม สำหรับการคาดการณ์ความต้องการใช้เครื่องมือของบริษัทกรณีศึกษา หากมีการใช้เครื่องมือที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์ และลดความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ จะสามารถทำให้การทำงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการใช้โปรแกรมพยากรณ์ความต้องการ เข้ามาช่วยในกระบวนการสั่งซื้อเครื่องมือดังกล่าว

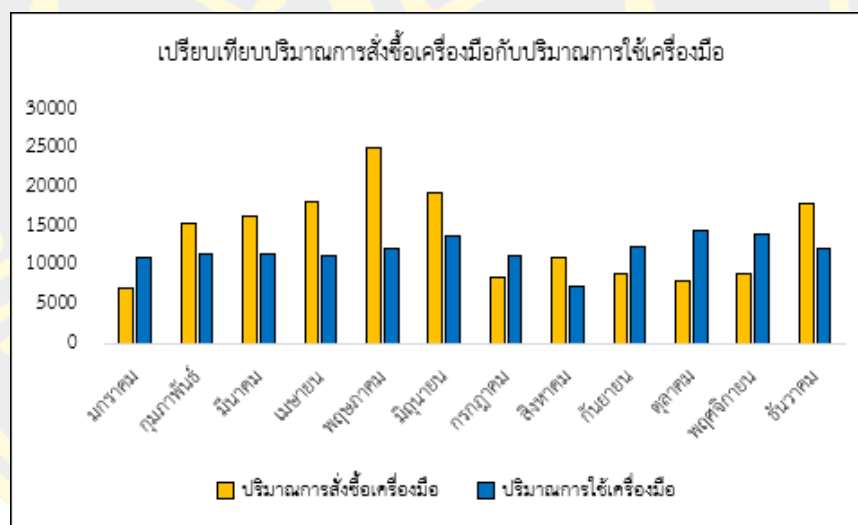
ประการที่ 2 คือ การควบคุมปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือให้มีความเหมาะสมกับความต้องการใช้งาน กล่าวคือ เนื่องจากในปัจจุบัน ปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือไม่เหมาะสมกับปริมาณการใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นการสั่งซื้อจำนวนที่มากเกินไป เมื่อเทียบกับจำนวนที่ต้องการใช้งานจริง จะทำให้พื้นที่สำหรับจัดเก็บเครื่องมือไม่เพียงพอ (Over stock) และการสั่งซื้อเครื่องมือที่มีจำนวนน้อยเกินไป เมื่อเทียบกับจำนวนเครื่องมือที่ต้องการใช้งานจริง จะทำให้เครื่องจักรไม่มีเครื่องมือไปใช้ในการผลิต เกิดสถานะเครื่องมือไม่เพียงพอสำหรับการใช้งาน (Tool shortage) ส่งผลกระทบให้เครื่องจักรหยุดการผลิต ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญสำหรับการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมกับความต้องการใช้งาน หากมีการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือที่เหมาะสม และมีการจัดเก็บเครื่องมือในคลังสินค้า สำหรับสถานะสินค้าขาดมือ จะสามารถทำให้การทำงานดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

โดยสาเหตุเกิดจากผลกระทบของสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 ทำให้บริษัทซัพพลายเออร์ไม่สามารถส่งเครื่องมือให้กับเราได้ตามปกติ ทางส่วนงานเครื่องมือ จึงมีการกำหนดจำนวนการสั่งซื้อเครื่องมือให้มีจำนวนมากขึ้นกว่าปกติ เพื่อรองรับแผนการผลิตล่วงหน้า

โดยเปลี่ยนจากการเก็บสินค้าคงคลังสำหรับการผลิตชิ้นงานจาก 1 เดือน ให้เป็น 1.8 เดือน ซึ่งส่งผลให้พื้นที่สำหรับจัดเก็บเครื่องมือไม่เพียงพอ อีกทั้ง ยังเกิดจากปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ทั้งหมด 2 ปัจจัย ได้แก่ 1) แผนการผลิตมีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากความต้องการสินค้าของลูกค้าที่เพิ่มขึ้นระหว่างเดือน ทำให้ต้องเพิ่มกำลังการผลิต โดยเพิ่มจำนวนวันที่เครื่องจักรทำการผลิต ดังนั้น ส่งผลทำให้เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตต้องมีการใช้ในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น 2) การเกิดอุบัติเหตุระหว่างกระบวนการผลิตชิ้นงาน

วิเคราะห์ข้อมูล

จากปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลย้อนหลัง 1 ปี สำหรับปริมาณการสั่งซื้อเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้เครื่องมือ ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2564 - เดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แผนภูมิแท่งแสดงปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือกับปริมาณการใช้เครื่องมือ

จากภาพที่ 8 พบว่า ปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือกับปริมาณการใช้เครื่องมือนั้นไม่สอดคล้องกัน กล่าวคือ เดือนมกราคม มีปริมาณการใช้เครื่องมือมากกว่าการสั่งซื้อเครื่องมือ เนื่องจากในเดือนก่อนหน้านั้น เรามีปริมาณเครื่องมือคงคลังจำนวนมากเพียงพอสำหรับการใช้ในการผลิตของเดือนดังกล่าว จึงทำการสั่งซื้อเครื่องมือในปริมาณที่น้อยกว่าปกติ และเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน มีปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือมากกว่าการใช้เครื่องมือ เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 ทำให้บริษัทซัพพลายเออร์ไม่สามารถส่งเครื่องมือให้กับเราได้

ตามปกติ ดังนั้น บริษัทกรณีศึกษาจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญในการเพิ่มจำนวนเครื่องมือในสินค้าคงคลัง จึงทำการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อให้มีจำนวนมากกว่าปกติ และเดือนกรกฎาคม มีปริมาณการใช้เครื่องมือมากกว่าการสั่งซื้อเครื่องมือ เนื่องจากในเดือนก่อนหน้านั้น เรามีเครื่องมือคงคลังจำนวนมากพอสำหรับการใช้ในการผลิตของเดือนดังกล่าว จึงทำการสั่งซื้อเครื่องมือในปริมาณที่น้อยกว่าปกติ และเดือนสิงหาคม มีปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือมากกว่าการใช้เครื่องมือ เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 กลับมาแพร่ระบาดอีกครั้ง ทำให้บริษัทซัพพลายเออร์ไม่สามารถส่งเครื่องมือให้กับเราได้ตามปกติ ดังนั้น บริษัทกรณีศึกษาจึงเพิ่มจำนวนเครื่องมือในสินค้าคงคลัง และทำการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อให้มีจำนวนมากกว่าปกติ และเดือนกันยายน ถึงเดือนพฤศจิกายน มีปริมาณการใช้เครื่องมือมากกว่าการสั่งซื้อเครื่องมือ เนื่องจากในเดือนก่อนหน้าเรามีปริมาณเครื่องมือคงคลังจำนวนมากเพียงพอสำหรับการใช้ในการผลิตของเดือนดังกล่าว จึงทำการสั่งซื้อเครื่องมือในปริมาณที่น้อยกว่าปกติ และสุดท้าย เดือนธันวาคม มีปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือมากกว่าการใช้เครื่องมือ เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 กลับมาแพร่ระบาดอีกครั้ง ทำให้บริษัทซัพพลายเออร์ไม่สามารถส่งเครื่องมือให้กับเราได้ตามปกติ ดังนั้น บริษัทกรณีศึกษาจึงเพิ่มจำนวนเครื่องมือในสินค้าคงคลัง และทำการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อให้มีจำนวนมากกว่าปกติ

จากข้อมูลดังกล่าว ทำให้ปริมาณในการสั่งซื้อเครื่องมือไม่สอดคล้องกับปริมาณการใช้งานเครื่องมือจริง ซึ่งส่งผลกระทบต่อองค์กรหลายด้าน คือ บริษัทไม่สามารถควบคุมค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อเครื่องมือในแต่ละเดือนได้ ทั้งนี้ ทางผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่า ควรทำการกำหนดวิธีพยากรณ์ (Forecasting) ที่เหมาะสม ในการคาดการณ์ความต้องการใช้เครื่องมือ (Tooling) ของบริษัท กรณีศึกษา และวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือ (Tooling) ที่เหมาะสมเพียงพอต่อความต้องการใช้งาน

วิธีการดำเนินงาน

1. การแบ่งหมวดหมู่ความต้องการสินค้าโดยการใช้ ABC Classification

การนำข้อมูลปริมาณการใช้เครื่องมือ ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2564 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2564 มาจัดประเภทของเครื่องมือด้วยเทคนิคการแยกกลุ่มตามความสำคัญ (ABC Analysis technique) ดังนี้

โดยการเก็บข้อมูลและราคาของเครื่องมือในช่วงระยะเวลาดังกล่าว โดยนำข้อมูลทั้ง 2 มาคูณกัน เพื่อคำนวณหามูลค่าการใช้ที่เกิดขึ้น และจัดกลุ่มสินค้าเป็นกลุ่ม A B และ C ตามลำดับ ดังนี้ ประเภท A คิดเป็นร้อยละ 20 มูลค่าเท่ากับร้อยละ 80 ของวัตถุดิบคงคลัง ประเภท B คิดเป็นร้อยละ

50 มูลค่าเท่ากับร้อยละ 15 ของวัตถุดิบคงคลัง ประเภท C คิดเป็นร้อยละ 30 มูลค่าเท่ากับร้อยละ 5 ของวัตถุดิบคงคลัง

ตารางที่ 4 การจัดกลุ่มปริมาณการใช้ของเครื่องมือ

ลำดับ	รหัส	จำนวนที่ใช้ เฉลี่ยต่อปี (ชิ้น)	ราคาต่อ หน่วย (บาท)	มูลค่าการ สั่งซื้อ (บาทต่อปี)	ร้อยละ	ร้อยละ สะสม	กลุ่ม
1	68	1316	462	607,992	8.35	8.35	A
2	245	249	1882	468,690	6.44	14.79	A
3	249	297	1327	394,077	5.41	20.20	A
4	244	214	1,735	371,290	5.10	25.30	A
5	21	142	2,254	320,027	4.39	29.69	A
6	114	480	650	312,000	4.28	33.98	A
7	234	230	1,300	299,000	4.11	38.08	A
8	241	464	595	276,080	3.79	41.87	A
9	112	508	524	266,192	3.66	45.53	A
10	222	521	510	265,710	3.65	49.18	A
11	12	552	463	255,499	3.51	52.69	A
12	17	191	1190	227,290	3.12	55.81	A
13	239	242	740	179,080	2.46	58.27	A
14	64	360	484	174,240	2.39	60.66	A
15	18	293	565	165,545	2.27	62.93	A
16	235	126	1,300	163,800	2.25	65.18	A
17	233	386	380	146,680	2.01	67.20	A
18	224	88	1,594	140,272	1.93	69.12	A
19	221	555	248	137,640	1.89	71.01	A

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	จำนวนที่ใช้ เฉลี่ยต่อปี (ชิ้น)	ราคาต่อ หน่วย (บาท)	มูลค่าการ สั่งซื้อ (บาทต่อปี)	ร้อยละ	ร้อยละ สะสม	กลุ่ม
20	160	303	420	127,260	1.75	72.76	A
21	242	139	835	116,065	1.59	74.35	A
22	50	255	420	107,100	1.47	75.83	A
23	178	12	8,630	103,560	1.42	77.25	A
24	84	85	1197	101,757	1.40	78.64	A
25	8	71	1,370	97,270	1.34	79.98	A
26	212	69	1,339	92,401	1.27	81.25	B
27	76	45	1,935	87,075	1.20	82.45	B
28	38	303	267	80,901	1.11	83.56	B
29	161	280	286	80,080	1.10	84.66	B
30	2	55	1,380	75,900	1.04	85.70	B
31	95	48	1,354	65,002	0.89	86.59	B
32	3	52	1,250	65,000	0.89	87.48	B
33	238	156	380	59,280	0.81	88.30	B
34	47	275	201	55,275	0.76	89.06	B
35	74	64	845	54,080	0.74	89.80	B
36	33	24	2,200	52,800	0.73	90.52	B
37	61	75	570	42,750	0.59	91.11	B
38	20	23	1,650	37,950	0.52	91.63	B
39	51	78	400	31,200	0.43	92.06	B
40	48	210	147	30,870	0.42	92.48	B
41	211	41	735	30,135	0.41	92.90	B

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	จำนวนที่ใช้ เฉลี่ยต่อปี (ชิ้น)	ราคาต่อ หน่วย (บาท)	มูลค่าการ สั่งซื้อ (บาทต่อปี)	ร้อยละ	ร้อยละ สะสม	กลุ่ม
42	100	68	362	24,616	0.34	93.24	B
43	9	17	1,425	24,225	0.33	93.57	B
44	103	100	238	23,800	0.33	93.90	B
45	122	9	2,525	22,725	0.31	94.21	B
46	39	75	285	21,375	0.29	94.50	B
47	4	24	855	20,520	0.28	94.78	B
48	82	10	1,759	17,589	0.24	95.03	C
49	223	9	1,910	17,190	0.24	95.26	C
50	197	12	1,330	15,960	0.22	95.48	C
51	78	6	2,535	15,210	0.21	95.69	C
52	36	66	221	14,586	0.20	95.89	C
53	215	23	630	14,490	0.20	96.09	C
54	97	95	147	13,965	0.19	96.28	C
55	81	8	1,635	13,083	0.18	96.46	C
56	202	47	273	12,831	0.18	96.64	C
57	101	47	240	11,280	0.15	96.79	C
58	86	49	220	10,780	0.15	96.94	C
59	225	34	315	10,705	0.15	97.09	C
60	71	7	1,224	8,568	0.12	97.20	C
61	163	7	1,200	8,400	0.12	97.32	C
62	228	4	2,045	8,180	0.11	97.43	C
63	98	44	183	8,052	0.11	97.54	C
64	219	5	1,570	7,850	0.11	97.65	C

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	จำนวนที่ใช้ เฉลี่ยต่อปี (ชิ้น)	ราคาต่อ หน่วย (บาท)	มูลค่าการ สั่งซื้อ (บาทต่อปี)	ร้อยละ	ร้อยละ สะสม	กลุ่ม
65	227	24	321	7,704	0.11	97.76	C
66	62	18	412	7,416	0.10	97.86	C
67	232	23	321	7,383	0.10	97.96	C
68	80	9	820	7,380	0.10	98.06	C
69	57	15	480	7,200	0.10	98.16	C
70	189	11	650	7,150	0.10	98.26	C
71	32	6	1,185	7,110	0.10	98.35	C
72	44	24	276	6,624	0.09	98.45	C
73	220	10	635	6,350	0.09	98.53	C
74	70	9	700	6,300	0.09	98.62	C
75	243	15	400	6,000	0.08	98.70	C
76	42	22	270	5,940	0.08	98.78	C
77	30	14	418	5,852	0.08	98.86	C
78	208	5	1,000	5,462	0.08	98.94	C
79	59	9	565	5,085	0.07	99.01	C
80	1	25	180	4,500	0.06	99.07	C
81	119	7	590	4,130	0.06	99.13	C
82	10	3	1,320	3,960	0.05	99.18	C
83	96	22	180	3,960	0.05	99.24	C
84	209	25	156	3,900	0.05	99.29	C
85	52	7	520	3,640	0.05	99.34	C
86	24	13	280	3,640	0.05	99.39	C
87	104	3	1,219	3,469	0.05	99.44	C

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	จำนวนที่ใช้ เฉลี่ยต่อปี (ชิ้น)	ราคาต่อ หน่วย (บาท)	มูลค่าการ สั่งซื้อ (บาทต่อปี)	ร้อยละ	ร้อยละ สะสม	กลุ่ม
88	170	2	2,010	3,402	0.05	99.48	C
89	14	7	435	3,045	0.04	99.53	C
90	92	7	425	2,975	0.04	99.57	C
91	26	6	456	2,734	0.04	99.60	C
92	108	11	220	2,420	0.03	99.64	C
93	13	3	771	2,313	0.03	99.67	C
94	25	3	695	2,085	0.03	99.70	C
95	88	3	650	,950	0.03	99.72	C
96	45	4	399	1,596	0.02	99.75	C
97	231	5	310	1,550	0.02	99.77	C
98	73	2	699	1,398	0.02	99.79	C
99	230	3	430	1,290	0.02	99.80	C
100	102	2	640	1,280	0.02	99.82	C
101	214	3	407	1,222	0.02	99.84	C
102	56	4	315	1,114	0.02	99.85	C
103	218	1	960	1,108	0.02	99.87	C
104	46	3	353	1,059	0.01	99.88	C
105	91	3	353	1,059	0.01	99.90	C
106	37	2	466	932	0.01	99.91	C
107	207	8	116	928	0.01	99.92	C
108	40	3	270	810	0.01	99.94	C
109	226	3	250	750	0.01	99.95	C
110	216	1	802	741	0.01	99.96	C

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	จำนวนที่ใช้ เฉลี่ยต่อปี (ชิ้น)	ราคาต่อ หน่วย (บาท)	มูลค่าการ สั่งซื้อ (บาทต่อปี)	ร้อยละ	ร้อยละ สะสม	กลุ่ม
111	229	2	458	740	0.01	99.97	C
112	41	123	5	664	0.01	99.98	C
113	204	1	640	640	0.01	99.98	C
114	63	2	393	635	0.01	99.99	C
115	11	2	272	545	0.01	100.00	C
รวม		11,180		7,281,934			

จากการจำแนกมูลค่าการสั่งซื้อเครื่องมือตาม ทฤษฎี ABC Classification สามารถจัดกลุ่ม A จำนวน 25 รายการ โดยมีสัดส่วนร้อยละ 79.98 มีมูลค่าการใช้รวม 5,824,116 บาท ตามด้วยกลุ่ม B จำนวน 22 รายการ โดยมีสัดส่วนร้อยละ 14.8 มีมูลค่าการใช้รวม 1,077,959 บาท และกลุ่ม C จำนวน 68 ตัว โดยมีสัดส่วนร้อยละ 5.22 มีมูลค่า การใช้รวม 379,858 บาท

ตารางที่ 5 สรุปผลการจัดกลุ่ม แบบ ABC มูลค่าการสั่งซื้อเครื่องมือ

กลุ่ม	มูลค่าการสั่งซื้อ (บาท/ปี)	สัดส่วน (ร้อยละ)	จำนวนรายการ
A	5,824,116	79.98	25
B	1,077,959	14.8	22
C	379,858	5.22	68

โดยผู้วิจัยจะใช้ข้อมูลเครื่องมือของกลุ่ม A มาใช้เท่านั้น เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่มีมูลค่ามากที่สุด เพื่อตัดสินใจเลือกรูปแบบการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล

ทฤษฎีการพยากรณ์ (Forecasting) กำหนดเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกรูปแบบการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล

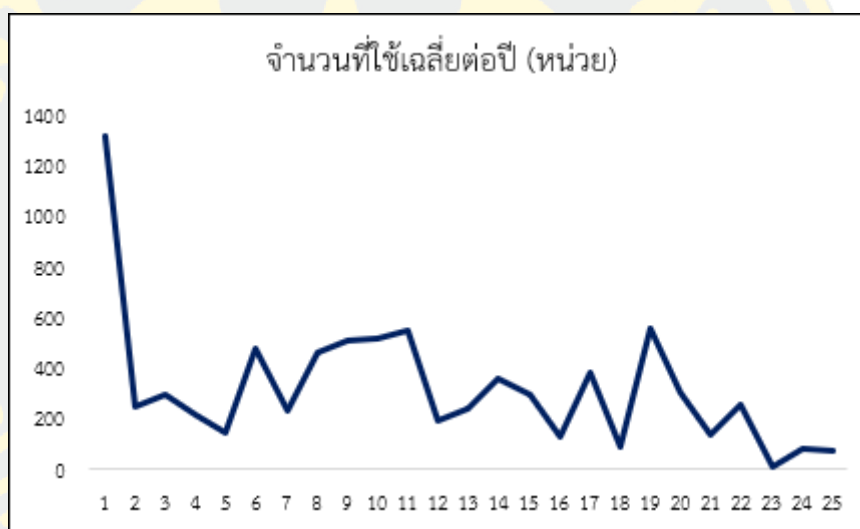
ตารางที่ 6 ข้อมูลจำนวนการใช้เครื่องมือของสินค้ากลุ่ม A

ลำดับ	รหัส	จำนวนที่ใช้เฉลี่ยต่อปี (หน่วย)
1	68	1316
2	245	249
3	249	297
4	244	214
5	21	142
6	114	480
7	234	230
8	241	464
9	112	508
10	222	521
11	12	552
12	17	191
13	239	242
14	64	360
15	18	293
16	235	126
17	233	386
18	224	88
19	221	555
20	160	303
21	242	139
22	50	255
23	178	12

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	จำนวนที่ใช้เฉลี่ยต่อปี (หน่วย)
24	84	85
25	8	71

นำข้อมูลจำนวนการใช้เครื่องมือของสินค้ากลุ่ม A มาทำการวิเคราะห์แนวโน้ม ตามกราฟด้านล่าง ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 กราฟแสดงแนวโน้มข้อมูลจำนวนการใช้เครื่องมือ

จากภาพที่ 9 นำข้อมูลมาวิเคราะห์ลักษณะของข้อมูล พบว่า ข้อมูลจำนวนการใช้เครื่องมือ มีลักษณะเป็นรูปแบบแนวโน้ม โดยสอดคล้องกับรูปแบบการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา ผู้วิจัยจึงเลือกรูปแบบการพยากรณ์ให้เหมาะสมในแต่ละข้อมูลของสินค้า และเลือกใช้การพยากรณ์ให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

การพยากรณ์ความต้องการสินค้า โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Minitab 21

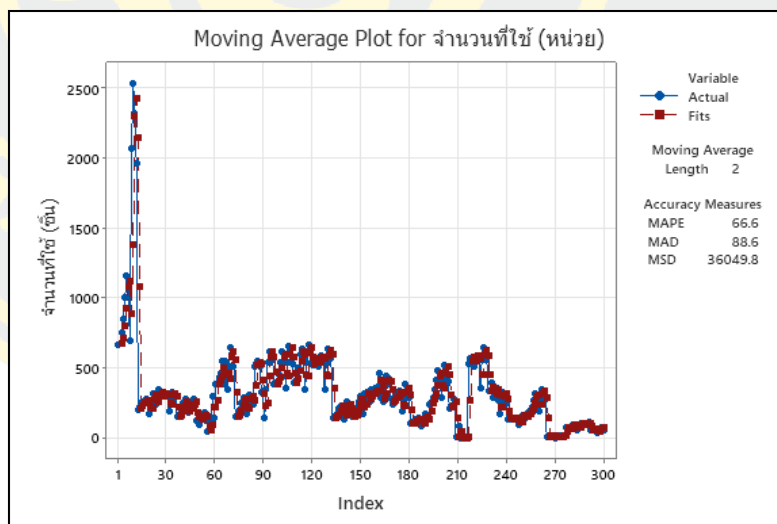
การใช้โปรแกรมสำหรับการพยากรณ์ความต้องการ เพื่อช่วยให้วิธีการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้ง ยังช่วยป้องกันความผิดพลาดที่เกิดจากการคำนวณได้อีกด้วย

จากการนำข้อมูลปริมาณการใช้เครื่องมือตัวอย่างกลุ่ม A มาทำการวิเคราะห์หาค่าประมาณความต้องการสินค้า โดยใช้โปรแกรม Minitab 21 ซึ่งทำการทดลองรูปแบบวิธีในการพยากรณ์ มีทั้งหมด 4 วิธี ดังนี้

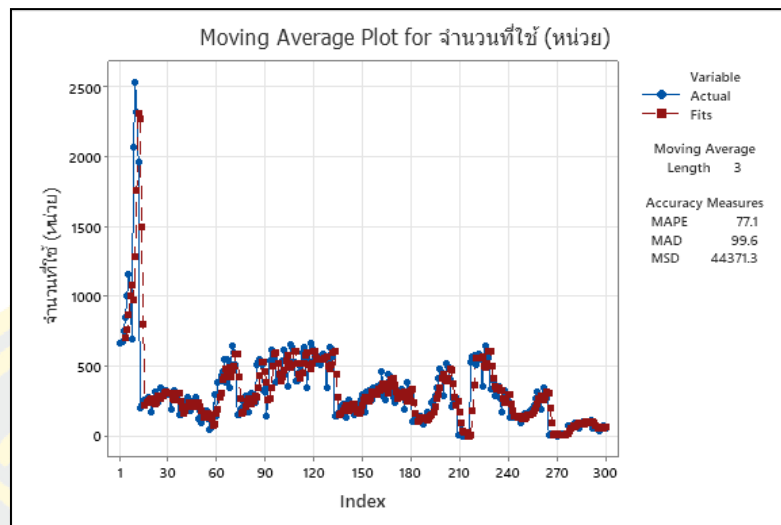
1. วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average)
2. วิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลครั้งเดียว (Single exponential smoothing)
3. วิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลปรับเรียบซ้ำสองครั้ง (Double exponential smoothing)
4. วิธีการพยากรณ์แบบฤดูกาลแบบวินเทอร์ (Winters' method)

จากการประมวลผลของโปรแกรม สามารถแสดงผลลัพธ์ ดังนี้

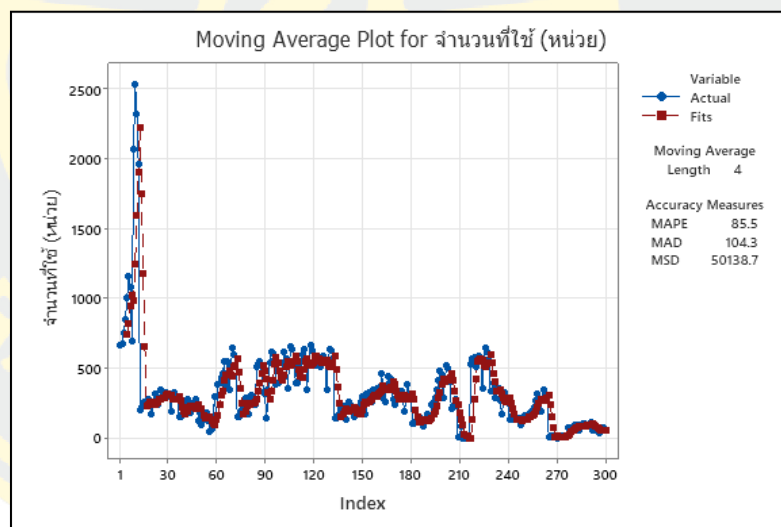
1. การเลือกใช้วิธีแบบหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving average) เทคนิคนี้เป็นการนำข้อมูลในอดีตมาถ่วงน้ำหนักเท่า ๆ กัน เพื่อพยากรณ์ในอนาคต โดยใช้กรณีข้อมูลเป็นแบบคงที่ ซึ่งใช้ข้อมูลจำนวน 300 ข้อมูล และผู้วิจัยกำหนดช่วงเดือนที่ใช้ในการพยากรณ์ 2 เดือน กับ 3 เดือน และ 4 เดือน ตามลำดับ เพื่อทำการทดลองเปรียบเทียบว่า ช่วงเดือนใดมีค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุด ผลลัพธ์ของ Length เท่ากับ 2 กับ 3 และ 4 ตามลำดับ แสดงในลักษณะของกราฟ ดังภาพที่ 10 ภาพที่ 11 และภาพที่ 12 ตามลำดับ ดังนี้



ภาพที่ 10 ผลลัพธ์ในลักษณะของกราฟ (Moving average) Length = 2



ภาพที่ 11 ผลลัพธ์ในลักษณะของกราฟ (Moving average) Length = 3

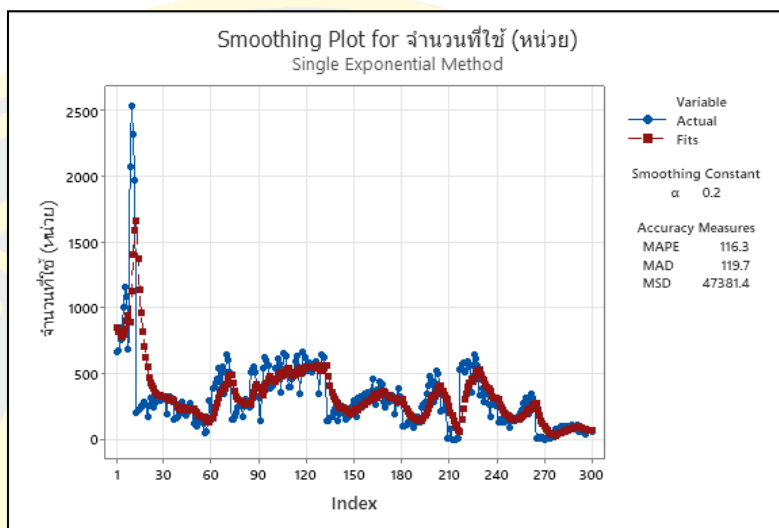


ภาพที่ 12 แสดงผลลัพธ์ในลักษณะของกราฟ (Moving average) Length = 4

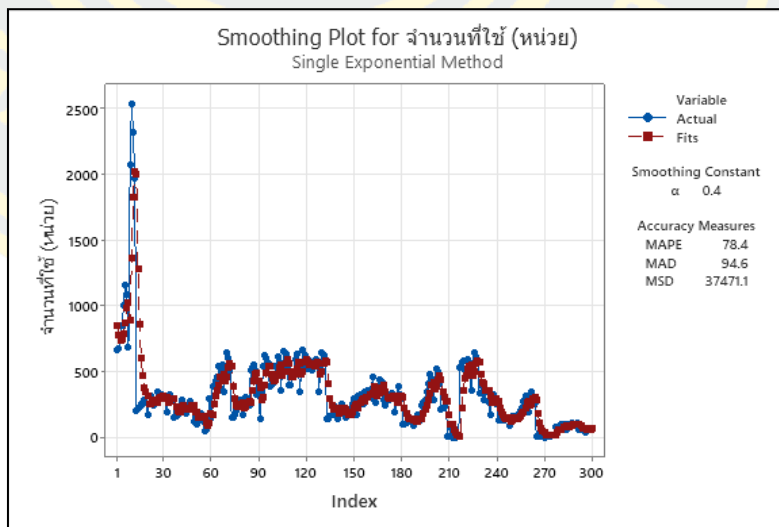
จากภาพที่ 10 ภาพที่ 11 และ ภาพที่ 12 พบว่า ผลลัพธ์ของ Length เท่ากับ 2 เดือน มีค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุด จึงเป็นค่าที่เหมาะสมในการพยากรณ์

2. การเลือกใช้วิธีพยากรณ์ปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว (Single exponential smoothing) เป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ค่อนข้างไม่เปลี่ยนแปลง โดยให้น้ำหนักความสำคัญของข้อมูลในอดีต และข้อมูลที่ทำกรพยากรณ์ ซึ่งใช้ข้อมูลจำนวน 300 ข้อมูล และผู้วิจัยกำหนดค่า

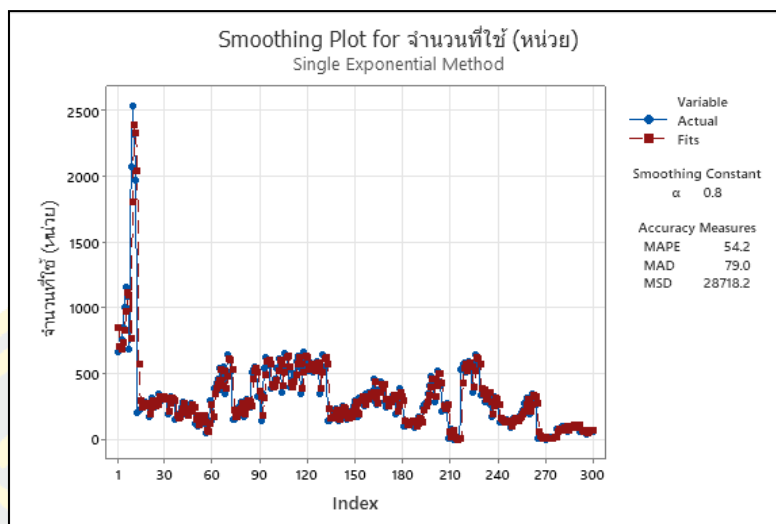
α ที่ใช้ในการพยากรณ์เท่ากับ 0.2 กับ 0.4 และ 0.8 ตามลำดับ เพื่อทำการทดลองเปรียบเทียบว่าค่าใด มีค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุด ผลลัพธ์ของ α เท่ากับ 0.2 กับ 0.4 และ 0.8 ตามลำดับ แสดงในลักษณะของกราฟ ดังภาพที่ 13 ภาพที่ 14 และภาพที่ 15 ตามลำดับ ดังนี้



ภาพที่ 13 ผลลัพธ์ในลักษณะกราฟ (Single exponential smoothing) $\alpha = 0.2$



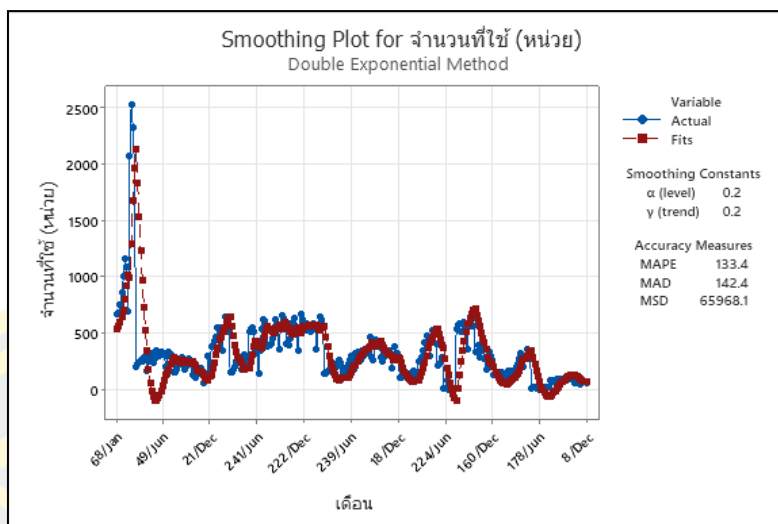
ภาพที่ 14 ผลลัพธ์ในลักษณะกราฟ (Single exponential smoothing) $\alpha = 0.4$



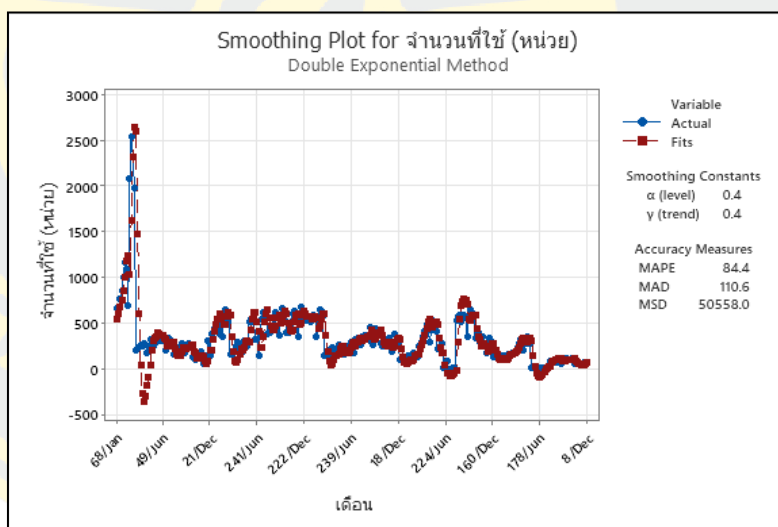
ภาพที่ 15 ผลลัพธ์ในลักษณะกราฟ (Single exponential smoothing) $\alpha = 0.8$

จากภาพที่ 13 ภาพที่ 14 และภาพที่ 15 พบว่า ผลลัพธ์ของ α เท่ากับ 0.8 มีค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุด จึงเป็นค่าที่เหมาะสมในการพยากรณ์

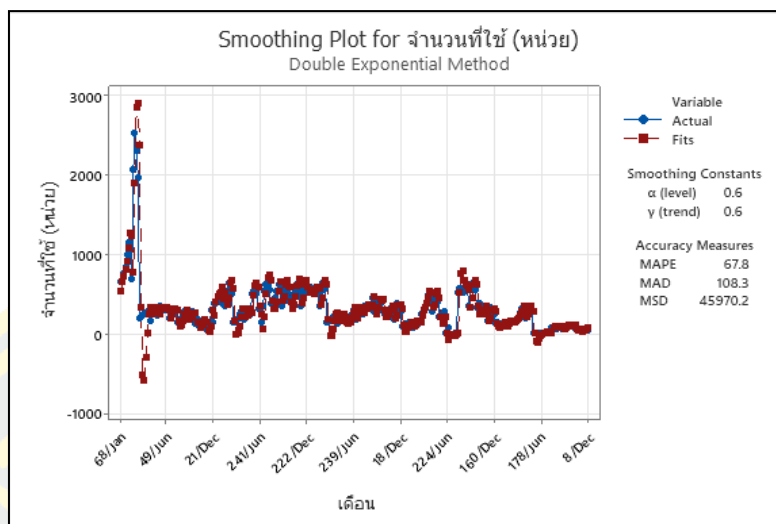
3. การเลือกใช้วิธีพยากรณ์ปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double exponential smoothing) เหมาะสมกับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแนวโน้มแบบเส้นตรง โดยใช้แนวคิดเช่นเดียวกับ Linear moving average ซึ่งใช้ข้อมูลจำนวน 300 ข้อมูล และผู้วิจัยกำหนดค่า α ที่ใช้ในการพยากรณ์เท่ากับ 0.2 กับ 0.4 และ 0.6 ตามลำดับและกำหนดค่า γ ที่ใช้ในการพยากรณ์เท่ากับ 0.2 กับ 0.4 และ 0.6 ตามลำดับ เพื่อทำการทดลองเปรียบเทียบว่า α และ γ ค่าใด มีค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุด ผลลัพธ์ของ $\alpha = 0.2, \gamma = 0.2$ และ $\alpha = 0.4, \gamma = 0.4$ และ $\alpha = 0.6, \gamma = 0.6$ ตามลำดับ แสดงในลักษณะของกราฟ ดังภาพที่ 16 ภาพที่ 17 และ ภาพที่ 18 ตามลำดับ ดังนี้



ภาพที่ 16 ผลลัพธ์ในลักษณะกราฟ (Double exponential smoothing) $\alpha=0.2, \gamma=0.2$



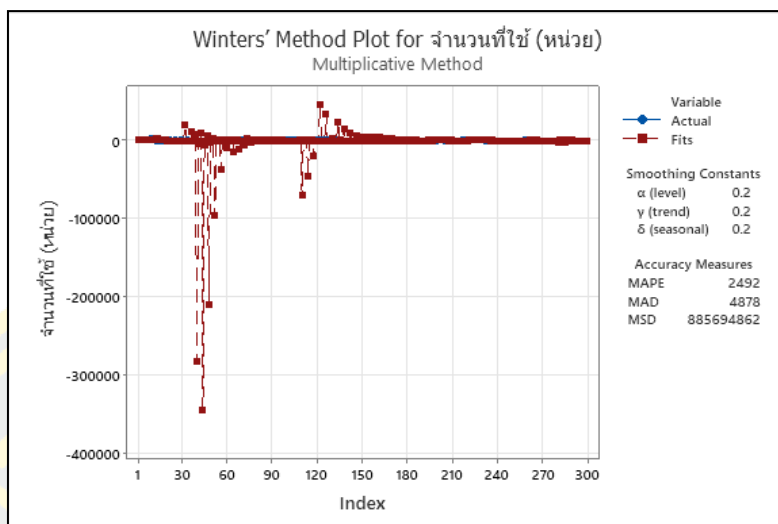
ภาพที่ 17 ผลลัพธ์ในลักษณะกราฟ (Double exponential smoothing) $\alpha=0.4, \gamma=0.4$



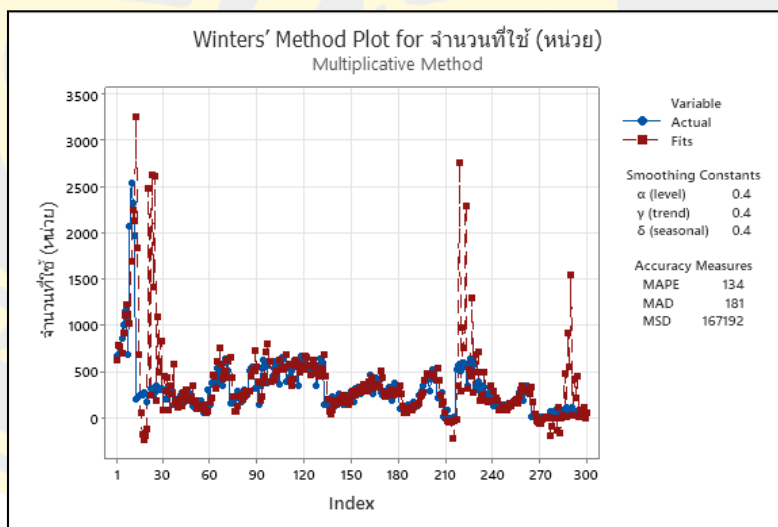
ภาพที่ 18 ผลลัพธ์ในลักษณะกราฟ (Double exponential smoothing) $\alpha=0.6$, $\gamma=0.6$

จากภาพที่ 16 ภาพที่ 17 และ ภาพที่ 18 พบว่า ผลลัพธ์ของ $\alpha = 0.6$ กับ $\gamma = 0.6$ มีค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุด จึงเป็นค่าที่เหมาะสมในการพยากรณ์

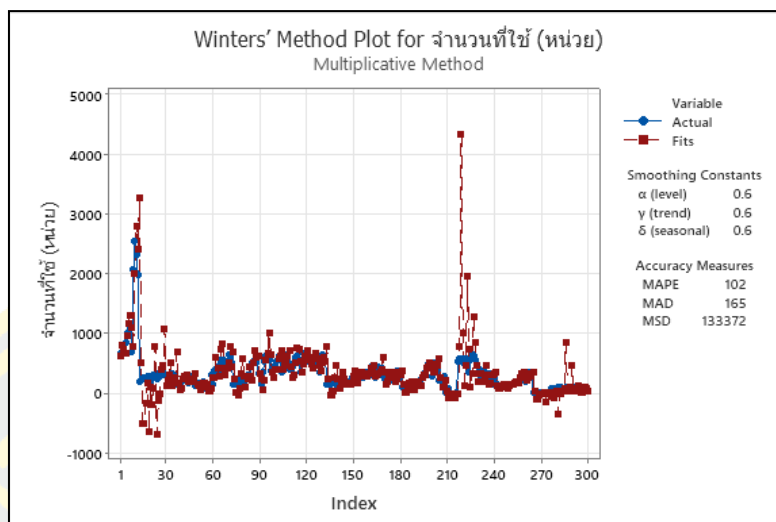
4. การเลือกใช้วิธีพยากรณ์วินเตอร์ (Winters' method) ใช้กับข้อมูลที่เป็นแนวโน้ม และฤดูกาล โดยจะมีข้อมูลที่ใช้กับฤดูกาลลดเพิ่มขึ้นสำหรับปรับให้เรียบ ซึ่งใช้ข้อมูลจำนวน 300 ข้อมูล และผู้วิจัยกำหนดค่า α ที่ใช้ในการพยากรณ์เท่ากับ 0.2 กับ 0.4 และ 0.6 ตามลำดับ กำหนดค่า γ ที่ใช้ในการพยากรณ์เท่ากับ 0.2 กับ 0.4 และ 0.6 ตามลำดับและกำหนดค่า δ ที่ใช้ในการพยากรณ์เท่ากับ 0.2 กับ 0.4 และ 0.6 ตามลำดับเพื่อทำการทดลองเปรียบเทียบว่า α กับ γ และ δ ค่าใด มีค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุด ผลลัพธ์ของ $\alpha = 0.2$, $\gamma = 0.2$, $\delta = 0.2$ และ $\alpha = 0.4$, $\gamma = 0.4$, $\delta = 0.4$ และ $\alpha = 0.6$, $\gamma = 0.6$, $\delta = 0.6$ ตามลำดับ แสดงในลักษณะของกราฟ ดังภาพที่ 19 ภาพที่ 20 และภาพที่ 21 ตามลำดับ ดังนี้



ภาพที่ 19 ผลลัพธ์ในลักษณะกราฟ (Winters' method) $\alpha=0.2$, $\gamma=0.2$, $\delta=0.2$



ภาพที่ 20 ผลลัพธ์ในลักษณะกราฟ (Winters' method) $\alpha=0.4$, $\gamma=0.4$, $\delta=0.4$



ภาพที่ 21 ผลลัพธ์ในลักษณะกราฟ (Winters' method) $\alpha=0.6$, $\gamma=0.6$, $\delta=0.6$

จากภาพที่ 19 ภาพที่ 20 และ ภาพที่ 21 พบว่า ผลลัพธ์ของ $\alpha=0.6$, $\gamma=0.6$, $\delta=0.6$ มีค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุด จึงเป็นค่าที่เหมาะสมในการพยากรณ์

เมื่อ ได้ข้อมูลทั้งหมดจากการทดลองพยากรณ์แล้ว ทำการตัดสินใจเลือกรูปแบบการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล โดยพิจารณาจากการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

การคัดเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม

มีการใช้ค่าคลาดเคลื่อนเป็นตัวชี้วัดความเหมาะสม และเกณฑ์ในการพิจารณา จะใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนมี 3 วิธี ดังนี้

1. Mean Absolute Percent Error (MAPE)
2. Mean Absolute Deviation (MAD)
3. Mean Squared Error (MSE)

โดยวิธี Mean Absolute Percent Error (MAPE) เป็นที่นิยมใช้ เนื่องจากค่าที่ได้ออกมาจะเป็นสัดส่วนร้อยละ จึงเหมาะที่จะใช้เปรียบเทียบการพยากรณ์ในแต่ละวิธี เมื่อมีการใช้ข้อมูลชุดเดียวกัน และจะใช้ในการสรุปการพยากรณ์ว่า วิธีการพยากรณ์ดังกล่าว มีความแม่นยำเพียงพอหรือไม่

และวิธี Mean Absolute Deviation (MAD) กับ Mean Squared Error (MSE) จะใช้
เปรียบเทียบการพยากรณ์แต่ละรูปแบบ แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าการพยากรณ์นั้นดีพอหรือไม่ บอก
ได้แค่เพียงว่า การพยากรณ์ใด มีความคลาดเคลื่อนมากหรือน้อยกว่ากัน
ตารางที่ 7 ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธี

ผลลัพธ์	รูปแบบการพยากรณ์			
	Moving average	Single exponential smoothing	Double exponential smoothing	Winters' method
MAPE	66.6	54.2	67.8	102
MAD	88.6	79	108.3	165
MSD	36049.8	28718.2	45970.2	133372

จากตารางที่ 14 พบว่า วิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลครั้งเดียว (Single exponential smoothing) มี
ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด จึงเหมาะกับลักษณะของข้อมูลการใช้เครื่องมือมากที่สุด
นำข้อมูลที่ได้จาก วิธีพยากรณ์ปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลครั้งเดียว (Single
exponential smoothing) มาวางแผนปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือ โดยหาปริมาณการสั่งซื้อแบบ
ประหยัด (Economic order quantity) จุดสั่งซื้อสินค้าและระบบสินค้าคงคลังสำรอง (Re-order point
and safety stock) ตามลำดับ เพื่อกำหนดการสั่งซื้อเครื่องมือและควบคุมสินค้าคงคลัง สามารถสรุป
ค่าพยากรณ์ในแต่ละเดือนได้ ดังนี้

ตารางที่ 8 ค่าพยากรณ์ในแต่ละเดือน สินค้ากลุ่ม A

ลำดับ	รหัส	เดือน												รวม (หน่วย)
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
1	68	853	703	685	743	832	970	1120	1093	771	1812	2390	2335	14305
2	245	2041	569	292	246	255	252	276	268	188	239	299	295	5220
3	249	252	266	331	308	301	322	312	304	218	277	317	307	3514
4	244	290	179	161	168	198	236	272	220	186	234	215	265	2626
5	21	247	149	177	115	151	140	178	134	68	63	121	263	1805

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	เดือน												รวม (หน่วย)
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
6	114	169	342	384	421	451	527	410	524	383	484	611	603	5311
7	234	530	228	170	170	198	238	278	270	194	242	296	290	3104
8	241	254	458	520	546	516	364	324	181	313	495	597	606	5172
9	112	569	420	399	407	446	524	599	577	404	510	624	632	6112
10	222	551	429	400	444	494	577	622	569	392	509	638	627	6252
11	12	555	530	573	560	524	566	584	559	393	509	615	621	6590
12	17	577	230	159	161	170	204	226	222	153	187	241	233	2762
13	239	204	162	161	171	209	247	285	275	195	290	322	302	2825
14	64	265	331	305	350	322	358	439	318	275	359	423	392	4136
15	18	417	307	257	282	288	304	332	301	213	266	360	330	3658
16	235	300	143	112	114	126	126	140	130	96	122	159	147	1715
17	233	136	222	255	282	332	394	464	456	323	408	498	502	4272
18	224	428	254	232	233	269	61	15	70	14	3	1	3	1583
19	221	6	426	544	572	526	571	586	557	393	527	622	616	5947
20	160	574	384	344	382	308	338	352	284	196	252	314	302	4029
21	242	264	158	152	141	131	133	145	141	103	132	155	157	1811
22	50	145	163	176	194	218	260	306	295	214	268	334	322	2894
23	178	279	64	23	16	12	15	3	7	9	12	12	17	469
24	84	15	64	74	66	65	90	93	95	65	86	98	106	918
25	8	96	94	102	108	67	59	65	67	44	55	67	72	897

การหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic order quantity)

นำค่าที่ได้จากการพยากรณ์วางแผนการสั่งซื้อ เพื่อหาต้นทุนรวมสินค้าคงคลังมีจำนวนต่ำที่สุด จึงนำวิธีการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด มาใช้ควบคุมระบบสินค้าคงคลังให้มีปริมาณที่เหมาะสม โดยข้อมูลที่คำนวณได้นั้น จะเป็นจำนวนการสั่งซื้อของเครื่องมือกลุ่ม A แต่ละรายการ

เนื่องจากการหาจุดสั่งซื้อและสินค้าคงคลังสำรอง (Re-order point and safety stock) จึงกำหนดค่าสมการในการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด ดังนี้

$$EOQ \text{ หรือ } Q^* = 2DA / H$$

D = ปริมาณความต้องการของสินค้าคงคลังต่อปี

A = ต้นทุนในการสั่งซื้อสินค้าแต่ละครั้ง

H = ต้นทุนเก็บรักษาสินค้าต่อหน่วยต่อปี

การควบคุมสินค้าคงคลังด้วยวิธีหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยแสดงผลการคำนวณยกตัวอย่างสินค้า ได้แก่ รหัส 68 มีความต้องการเครื่องมือที่ได้จากการพยากรณ์สำหรับ 1 ปี 14,305 หน่วยต่อปี

จากตัวอย่างที่ 1 สินค้ามีความต้องการ 14,305 หน่วยต่อปี ราคา 462 บาทต่อหน่วย ต้นทุนในการสั่งซื้อเท่ากับ 600 บาทต่อครั้ง ต้นทุนในการเก็บรักษาเท่ากับ 18% ต่อปี การคำนวณแทนค่าสมการ สามารถอธิบายต้นทุนในการสั่งซื้อ และต้นทุนในการเก็บรักษา ดังนี้

A = ต้นทุนในการสั่งซื้อสินค้าต่อหน่วยต่อปี โดยเป็นข้อมูลมาจากฝ่ายบัญชี ซึ่งคำนวณจากค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการสั่งซื้อสินค้าในแต่ละครั้ง ได้แก่ เงินเดือนพนักงาน ค่าเอกสารดำเนินการจัดซื้อสินค้า ค่าใช้จ่ายในการติดต่อประสานงานและติดตามการสั่งซื้อสินค้า ค่าใช้จ่ายการรับสินค้า ค่าใช้จ่ายการนำสินค้าเก็บเข้าคลังสินค้า ซึ่งกำหนดไว้ที่ 600 บาทต่อรอบการสั่งซื้อในแต่ละครั้งต่อรายการ ดังนี้

ประมาณการค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ เงินเดือนฝ่ายจัดซื้อระดับพนักงาน จำนวน 2 คน ในแต่ละปีเท่ากับ 560,000 บาท ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของฝ่ายจัดซื้อ 40,000 บาท ค่าใช้จ่ายในการรับและตรวจสอบเท่ากับ 300 บาท ต่อการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง ฝ่ายจัดซื้อทำการออกไปสั่งซื้อจำนวน 2,000 ครั้งต่อปี

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง = (ค่าใช้จ่ายคงที่ / จำนวนครั้งในการสั่งซื้อต่อปี) +
ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อครั้ง

$$= ((560,000 + 40,000) / 2,000) + 300$$

$$= 600 \text{ บาทต่อครั้ง}$$

H = ต้นทุนในการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี โดยเป็นข้อมูลมาจากฝ่ายบัญชี ซึ่งคำนวณจากค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการเก็บรักษาสินค้าในแต่ละครั้ง ได้แก่ ค่าดำเนินการจัดเก็บ ดอกเบี้ยเงินกู้

ค่าบำรุงรักษา ค่าประกันและภาษี ค่าเสียหายเนื่องจากสินค้าหมดอายุ ซึ่งกำหนดไว้ที่ 18% ของราคาต้นทุนสินค้าต่อหน่วยต่อปี

ประมาณการค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและจัดการดูแลต่อปี ดังนี้

ค่าสิ่งอำนวยความสะดวก 30,000 บาท ค่าแรงพนักงานคลังสินค้าระดับหัวหน้างาน 420,000 บาท ค่าแรงพนักงานคลังสินค้าระดับพนักงาน 300,000 บาท ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ 30,000 บาท ค่าบำรุงรักษาอาคาร 30,000 บาท ค่าแรงพนักงานรักษาความปลอดภัย 90,000 บาท

รวมค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและจัดการดูแล 900,000 บาท และมูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยประมาณการของปี 2564 คือ 5,000,000 บาท เมื่อหาร 900,000 บาท ด้วย 5,000,000 บาท

จะได้ต้นทุนในการจัดเก็บและดูแล รักษาต่อปี คือ 0.18 หรือ 18% จำนวนภายใต้สมมติฐานว่าสินค้าคงคลังสามารถใช้เก็บสินค้าได้หลายชนิดและสินค้าทุกรายการมีต้นทุนในการจัดเก็บและบริการต่อหน่วยมูลค่าเท่ากัน

ยกตัวอย่างสินค้า รหัส 68 มีต้นทุนต่อหน่วยเท่ากับ 462 บาท $H = 462 \times 18\% = 83.16$ บาทต่อหน่วยต่อปี

การคำนวณหาจุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง (Re-order point and safety stock)

นำค่าที่ได้จากการพยากรณ์ในแต่ละรายการ มาหาจุดสั่งซื้อสินค้า ซึ่งเป็นการคำนวณความต้องการสินค้ากับระยะเวลาการนำเข้าสู่สินค้า โดยเมื่อปริมาณสินค้าคงคลังมีปริมาณที่ลดลงถึงจุดดังกล่าวแล้ว จะต้องมีการสั่งซื้อสินค้า สินค้าก็จะเข้าในช่วงเวลาที่เหมาะสม สำหรับการเติมในคลังสินค้า จากนั้น หาปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง ซึ่งเป็นจำนวนสินค้าที่มีไว้สำรองเพื่อรองรับเหตุการณ์ปริมาณสินค้าลดลงมากกว่าปกติ ทำให้สินค้าคงคลังมีความปลอดภัย โดยระยะเวลาของสินค้าที่เข้ามาเติมคลังสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา เริ่มจากการออกไปสั่งซื้อสินค้าจนถึงสินค้าเข้ามาในคลังสินค้าอยู่ที่ 21 วัน (LT) ซึ่งช่วงเวลานำคงที่ โดยสามารถคำนวณหาจุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง ดังนี้

$$ROP = (d \times LT) + j(d \times LT)$$

D = ความต้องการสินค้าต่อปี

LT = ช่วงเวลานำ

j = ค่าจากตารางแสดง Factor สำหรับสินค้าที่มีความสำคัญในแต่ละระดับ

นำสินค้ากลุ่ม A มาคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่และสินค้าคงคลังสำรอง และทำการวางแผนการสั่งซื้อ ดังนี้

จากข้อมูลการใช้เครื่องมือ รหัสสินค้า 68 ซึ่งมีราคาค้นทุนต่อหน่วย 462 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาทต่อครั้ง (หัวข้อ 4.3.5.1) มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) เท่ากับ 14,305 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี (H) 83.16 บาท ($462 \times 18\%$) ระยะเวลาในการนำเข้าสู่สินค้า (LT) เท่ากับ 21 วัน บริษัทกรณีศึกษาได้กำหนดลักษณะความสำคัญไว้ที่ระดับ 3 เพราะสินค้านี้มีความสำคัญและระยะเวลาในการสั่งซื้อสินค้าแน่นอน เมื่อเปิดตาราง Factor จึงได้ $j = 0.3$ โดยรายละเอียดแต่ละระดับ อ้างอิงจาก ตารางที่ 1

จากข้อมูลสินค้าดังกล่าว แสดงการคำนวณได้ ดังนี้
ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{\frac{2DA}{H}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 14,305 \times 600}{83.16}} \\ Q^* &= 454.34 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 454 หน่วย

จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด = $\frac{D}{Q^*} = \frac{14,305}{454} = 31.51$ เท่ากับ 32 ครั้งต่อปี

รอบการสั่งซื้อ = $\frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{454.34 \times 244}{14,305} = 7.75$ เท่ากับ 8 วันต่อครั้ง

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$\begin{aligned} d &= (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 14,305 / 244 = 58.63 \text{ หน่วยต่อวัน} \\ \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 58.63 \times 21 \\ &= 1,231.23 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j (d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 1,231.23 \\ &= 369.37 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = $1,231.23 + 369.37 = 1,600.6$ หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $S = Q^* + \text{ROP}$

$$S = (454.34 + 1,600.6) = 2,054.94 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 2,055 หน่วย

โดยการแสดงการคำนวณรายการอื่น ๆ อีก 24 รายการของกลุ่ม A รายละเอียดจะอยู่ที่

ภาคผนวก ก

ผลการคำนวณ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic order quantity) และการหาจุดสั่งซื้อ (Re-order point) เมื่อนำผลที่ได้มารวมกัน จะได้ปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock) สำหรับสินค้ากลุ่ม A ทั้งหมด 25 รายการ สรุปผลการคำนวณ ดังนี้

ตารางที่ 9 ผลการคำนวณของปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด จำนวนการสั่งซื้อ รอบการสั่งซื้อ จุดสั่งซื้อ และปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง

ลำดับ	รหัสสินค้า	EOQ (หน่วย)	จำนวนการสั่งซื้อ (ครั้งต่อปี)	รอบการสั่งซื้อ (วันต่อครั้ง)	ROP (หน่วย)	S (หน่วย)
1	68	454	31	8	1601	2055
2	245	136	38	6	584	720
3	249	133	26	9	393	526
4	244	101	26	9	294	394
5	21	73	25	10	202	275
6	114	233	23	11	594	827
7	234	126	25	10	347	473
8	241	241	21	11	579	819
9	112	279	22	11	684	963
10	222	286	22	11	699	985
11	12	308	21	11	737	1045
12	17	124	22	11	309	433
13	239	160	18	14	316	476
14	64	239	17	14	463	701
15	18	208	18	14	409	617
16	235	94	18	13	192	286
17	233	274	16	16	478	752
18	224	82	19	13	177	259
19	221	400	15	16	665	1065
20	160	253	16	15	451	704
21	242	121	15	16	203	323
22	50	214	14	18	324	538
23	178	362	1	188	52	415
24	84	72	13	3	103	174
25	8	66	4	67	100	167

การวางแผนการสั่งซื้อและการเปรียบเทียบต้นทุนรวม

นำข้อมูลที่ได้อ้างกล่าว มาวางแผนการสั่งซื้อเครื่องมือ เพื่อกำหนดจำนวนการสั่งซื้อทั้งหมดของสินค้าคงคลัง กลุ่ม A จำนวน 25 รายการ ทำการเปรียบเทียบข้อมูลจำนวนการสั่งซื้อและจำนวนสินค้าคงคลังระหว่างวิธีแบบเดิมและวิธีแบบใหม่ ดังนี้

ตารางที่ 10 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อแบบใหม่ รหัส 68

เดือน	ค่าพยากรณ์	สินค้าคงคลัง	การสั่งซื้อใหม่
มกราคม	853	900	454
กุมภาพันธ์	703	651	454
มีนาคม	685	420	454
เมษายน	743	131	1,924
พฤษภาคม	832	1,223	454
มิถุนายน	970	708	454
กรกฎาคม	1120	42	2,013
สิงหาคม	1093	962	454
กันยายน	771	645	1,410
ตุลาคม	1812	243	2,257
พฤศจิกายน	2390	110	2,390
ธันวาคม	2335	165	1,890
ค่าเฉลี่ยสินค้าคงคลังต่อเดือน		517	
จำนวนการสั่งซื้อทั้งหมด			14,607

โดยมีข้อกำหนดทางด้านตัวแปร ดังนี้

$$ROP = 1,601$$

$$EOQ = 454$$

$$S = 2055$$

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า การสั่งซื้อสินค้าแบบใหม่ ของสินค้า รหัส 68 มีค่าเฉลี่ยสินค้าคงคลังต่อเดือน จำนวน 517 หน่วย และมีจำนวนการสั่งซื้อทั้งหมด 14,607 หน่วย และการสั่งซื้อสินค้าแบบเดิมนั้น มีวิธีการควบคุมสินค้าคงคลัง โดยกำหนดสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) เท่ากับ 1.8 เดือน จะได้เป็นจำนวนที่ต้องการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง ซึ่งเกิดจากผลคูณระหว่างค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้าในแต่ละเดือนกับจำนวนสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย โดยจำนวนการสั่งซื้อในแต่ละเดือน ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อแบบเดิม รหัส 68

เดือน	ค่าพยากรณ์	สินค้าคงคลัง	การสั่งซื้อใหม่
มกราคม	853	900	
กุมภาพันธ์	703	197	1,266
มีนาคม	685	778	1,232
เมษายน	743	1,268	
พฤษภาคม	832	436	1,497
มิถุนายน	970	964	1,745
กรกฎาคม	1120	1,589	2,015
สิงหาคม	1093	2,512	
กันยายน	771	1,740	1,388
ตุลาคม	1812	1,317	3,261
พฤศจิกายน	2390	2,189	4,301
ธันวาคม	2335	4,155	4,202
ค่าเฉลี่ยสินค้าคงคลังต่อเดือน		1,504	
จำนวนการสั่งซื้อทั้งหมด			20,909

จากข้อมูลการจัดการสินค้าคงคลังและการสั่งซื้อสินค้าแบบเดิม พบว่า ปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ยเครื่องมือของบริษัทเคมีศึกษา รหัส 68 จะมีปริมาณสินค้า 1,504 ต่อเดือน และจะต้องทำการสั่งซื้อสินค้าทั้งหมด จำนวน 20,909 หน่วย จากนั้น นำมาเปรียบเทียบกับต้นทุนรวม ซึ่งแสดงดังนี้

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบต้นทุนของวิธีการสั่งซื้อแบบเดิมและแบบใหม่ รหัส 68

รายการ	แบบเดิม	แบบใหม่
ค่าเฉลี่ยสินค้าคงคลังต่อเดือน	1,504	517
ปริมาณการสั่งซื้อทั้งหมด	20,909	14,607
จำนวนครั้งในการสั่งซื้อ (ต่อปี)	9	12
ต้นทุนการสั่งซื้อ	5,400	7,200
ต้นทุนการถือครอง	70,929	24,382
ต้นทุนรวม	76,329	31,582
ลดค่าใช้จ่าย รวมมูลค่า (บาท)		44,747

จากการเปรียบเทียบต้นทุนรวมของทั้งสองวิธีการดังกล่าว พบว่า ต้นทุนรวม วิธีการแบบเดิม เท่ากับ 76,329 บาทต่อปี และวิธีการแบบใหม่ เท่ากับ 31,582 บาทต่อปี ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่าย รวมมูลค่า 44,747 บาท สามารถสรุปผลการเปรียบเทียบของรายการสินค้าเครื่องมือกลุ่ม A จำนวน 25 รายการ ดังนี้

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบต้นทุนของเครื่องมือกลุ่ม A

ลำดับ	รหัสสินค้า	ค่าเฉลี่ยสินค้า (หน่วย)		ปริมาณการสั่งซื้อ (หน่วย)		จำนวนครั้งสั่งซื้อ (ต่อปี)		ต้นทุนการสั่งซื้อ		ต้นทุนการถือครอง (บาท)		ต้นทุนรวม (บาท)		ลดค่าใช้จ่าย (บาท)
		เดิม	ใหม่	เดิม	ใหม่	เดิม	ใหม่	เดิม	ใหม่	เดิม	ใหม่	เดิม	ใหม่	
1	68	1,504	517	20,909	14,607	9	12	5,400	7,200	70,929	24,382	76,329	31,582	44,747
2	245	891	713	1,904	1,477	4	7	2,400	4,200	301,835	241,536	304,235	245,736	58,499
3	249	429	160	3,807	3,130	7	12	4,200	7,200	102,497	38,227	106,697	45,427	61,270
4	244	343	128	2,701	2,102	7	11	4,200	6,600	107,139	39,982	111,339	46,582	64,757
5	21	263	77	1,852	1,343	6	11	3,600	6,600	106,704	31,240	110,304	37,840	72,464
6	114	660	337	6,234	5,766	8	12	4,800	7,200	77,220	39,429	82,020	46,629	35,391
7	234	470	182	2,664	2,133	6	10	3,600	6,000	109,980	42,588	113,580	48,588	64,992
8	241	708	212	6,818	5,072	8	12	4,800	7,200	75,869	22,718	80,669	29,918	50,751
9	112	820	296	6,341	5,553	7	12	4,200	7,200	77,342	27,919	81,542	35,119	46,423
10	222	861	338	6,515	5,745	7	12	4,200	7,200	79,040	31,028	83,240	38,228	45,012
11	12	930	320	7,043	6,167	7	11	4,200	6,600	44,082	15,168	48,282	21,768	26,514
12	17	417	185	2,339	1,792	6	10	3,600	6,000	89,321	39,627	92,921	45,627	47,294
13	239	433	163	3,341	2,705	8	12	4,800	7,200	57,676	21,712	62,476	28,912	33,564

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ลำดับ	รหัสสินค้า	ค่าเฉลี่ยสินค้า (หน่วย)		ปริมาณการสั่งซื้อ (หน่วย)		จำนวนครั้งสั่งซื้อ (ต่อปี)		ต้นทุนการสั่งซื้อ		ต้นทุนการถือครอง (บาท)		ต้นทุนรวม (บาท)		ลดค่าใช้จ่าย (บาท)
		เดิม	ใหม่	เดิม	ใหม่	เดิม	ใหม่	เดิม	ใหม่	เดิม	ใหม่	เดิม	ใหม่	
14	64	597	224	4,544	4,119	7	12	4,200	7,200	52,011	19,515	56,211	26,715	29,496
15	18	556	169	3,752	3,076	7	11	4,200	6,600	56,579	17,197	60,779	23,797	36,982
16	235	256	115	1,451	1,298	6	10	3,600	6,000	59,904	26,910	63,504	32,910	30,594
17	233	517	198	5,537	4,471	9	12	5,400	7,200	35,363	13,543	40,763	20,743	20,000
18	224	302	158	877	847	3	6	1,800	3,600	86,650	45,333	88,450	48,933	39,517
19	221	833	308	7,425	6,557	12	11	7,200	6,600	37,185	13,749	44,385	20,349	24,036
20	160	542	242	3,515	3,217	6	11	3,600	6,600	40,975	18,295	44,575	24,895	19,680
21	242	272	113	1,572	1,501	6	11	3,600	6,600	40,898	16,991	44,498	23,591	20,907
22	50	364	191	3,612	2,858	8	12	4,800	7,200	27,518	14,440	32,318	21,640	10,678
23	178	159	159	0	0	0	0	0	0	246,991	246,991	246,991	246,991	0
24	84	111	43	1,054	966	8	12	4,800	7,200	23,923	9,267	28,723	16,467	12,256
25	8	142	47	920	801	6	11	3,600	6,600	35,017	11,590	38,617	18,190	20,427
		รวม						100,800	157,800	2,042,648	1,069,377	2,143,448	1,227,177	916,251

จากตารางที่ 13 พบว่า ต้นทุนรวมของเครื่องมือกลุ่ม A สามารถลดค่าใช้จ่าย โดยคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 916,271 บาท

ผลการดำเนินงาน

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่า การจัดการสินค้าคงคลังแบบใหม่ สามารถลดต้นทุนรวม ซึ่งประกอบไปด้วย ต้นทุนการสั่งซื้อและต้นทุนการเก็บรักษา โดยนำต้นทุนรวมการจัดการสินค้าคงคลังแบบเดิม มาเปรียบเทียบกับการจัดการสินค้าคงคลังแบบใหม่ ของข้อมูลสินค้า กลุ่ม A จำนวน 25 รายการ ดังนี้

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบต้นทุนสำหรับการจัดการสินค้าคงคลังแบบเดิมกับการจัดการสินค้าคงคลังแบบใหม่ แบบใหม่

รายการ	ต้นทุนแบบเดิม (บาท)	ต้นทุนแบบ ใหม่ (บาท)	ผลต่างของ ต้นทุน (บาท)	ร้อยละ
ต้นทุนการสั่งซื้อ (Ordering cost) (บาทต่อปี)	100,800	157,800	57,000	56.55
ต้นทุนการถือครอง (Holding cost) (บาทต่อปี)	2,042,648	1,069,377	973,271	47.65
ต้นทุนรวม (Total cost) (บาทต่อปี)	2,143,448	1,227,177	916,271	42.75

จากตารางที่ 14 พบว่า บริษัทกรณิศศึกษาสามารถลดต้นทุนรวมในการจัดการสินค้าคงคลัง โดยคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 916,271 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 42.75 ต่อปี

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การดำเนินงานวิจัยเรื่อง การพยากรณ์ความต้องการและการวางแผนการสั่งซื้อเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต กรณีศึกษาบริษัทชิ้นส่วนรถยนต์ วัตถุประสงค์เพื่อกำหนดวิธีพยากรณ์ (Forecasting) ที่เหมาะสม ในการคาดการณ์ความต้องการใช้เครื่องมือ (Tooling) ของบริษัท กรณีศึกษา และเพื่อวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือ (Tooling) ที่เหมาะสมเพียงพอต่อความต้องการใช้งาน โดยรวบรวมข้อมูลย้อนหลัง 1 ปี ตั้งแต่ เดือนมกราคม - เดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 จากบริษัทกรณีศึกษา นำมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม และปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม รวมไปถึงการเปรียบเทียบต้นทุนรวมในการจัดการสินค้าคงคลังแบบเดิมและการจัดการสินค้าคงคลังแบบใหม่

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษารูปได้ดังนี้

1. วิธีพยากรณ์ (Forecasting) ที่เหมาะสม ในการคาดการณ์ความต้องการใช้เครื่องมือ (Tooling) ของบริษัทกรณีศึกษา คือ วิธีพยากรณ์ปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single exponential smoothing) โดยพิจารณาค่า MAPE มีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุด จากการพยากรณ์โปรแกรมสำเร็จรูป Minitab 21 โดยมีค่า MAPE เท่ากับร้อยละ 54.2
2. การวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อเครื่องมือ (Tooling) ที่เหมาะสมเพียงพอต่อความต้องการใช้งาน พบว่า การสั่งซื้อสินค้านั้น จะต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในกิจกรรมการสั่งซื้อ รวมไปถึงการจับเก็บสินค้าคงคลัง ได้แก่ ต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการถือครอง โดยการสั่งซื้อสินค้าในปริมาณที่น้อย แต่มีการสั่งซื้อในความถี่ที่สูง จะทำให้มีต้นทุนการสั่งซื้อที่สูง และจะทำให้ต้นทุนการถือครองที่ต่ำ ในทางกลับกัน การสั่งซื้อสินค้าในปริมาณที่มาก แต่มีการสั่งซื้อในความถี่ที่ต่ำ จะทำให้ต้นทุนการสั่งซื้อที่ต่ำ และจะทำให้ต้นทุนการถือครองที่สูง ดังนั้น การสั่งซื้อสินค้าในปริมาณที่เหมาะสม จึงควรเป็นการสั่งซื้อในปริมาณที่พอเหมาะกับการใช้งาน และควรเป็นการถือครองสินค้าในปริมาณที่พอควรกับคลังสินค้า
3. ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง ประกอบไปด้วย ต้นทุนการสั่งซื้อ (Ordering cost) และต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง (Holding cost) ซึ่งจากการคำนวณ ต้นทุนการสั่งซื้อ (Ordering cost) เท่ากับ 600 บาทต่อครั้งต่อรายการ และต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง (Holding Cost) คิด

เป็นร้อยละ 18 ต่อปี โดยต้นทุนการสั่งซื้อจะคงที่เสมอ และจะแปรผันตามจำนวนครั้งที่มีการสั่งซื้อ และต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลังจะแปรผันตามปริมาณของสินค้าคงคลัง ถ้ามีการจัดการระบบสินค้าคงคลังให้มีปริมาณที่ต่ำมากเท่าไร ก็จะทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในการถือครองสินค้าคงคลังได้มากเท่านั้น

4. การเปรียบเทียบการจัดการสินค้าคงคลังของบริษัทกรณีศึกษา ระหว่างการจัดการสินค้าคงคลังแบบเดิมและแบบใหม่ พบว่า ต้นทุนการสั่งซื้อ เพิ่มขึ้นเป็นมูลค่า 57,000 บาทต่อปี ต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง ลดลงเป็นมูลค่า 973,271 บาทต่อปี ดังนั้น ต้นทุนรวมลดลงเป็นมูลค่า 916,271 บาทต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 42.75

ข้อจำกัด

ข้อมูลที่จะนำไปใช้ เนื่องจากการเก็บรวบรวมข้อมูล จะอยู่ในช่วงสถานการณ์ COVID-19 ผลของการพยากรณ์จึงเหมาะกับรูปแบบวิธี Single exponential smoothing แต่ถ้าใช้ข้อมูลในสถานการณ์ปกติ อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงของผลการพยากรณ์เป็นรูปแบบวิธีอื่นที่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

1. การใช้โปรแกรมพยากรณ์ Minitab เข้ามาช่วยในงานวิจัยนั้น เพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น เนื่องจากโปรแกรมดังกล่าว จะช่วยวิเคราะห์ข้อมูลและเลือกค่าตัวแปรต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมกับข้อมูลมากที่สุด และจากการประมวลผลของโปรแกรม จะแสดงเป็นค่าความคลาดเคลื่อน ซึ่งวิธีพยากรณ์ใดที่มีความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด ก็จะมีค่าความเหมาะสมกับข้อมูลมากที่สุด

2. การนำข้อมูลไปใช้ในทางปฏิบัติ ควรปรับค่าตัวแปรสำหรับการวางแผนการสั่งซื้อให้เหมาะสมกับการใช้งานจริง โดยประกอบไปด้วย ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุด เพื่อให้มีความสมดุลระหว่างปริมาณการสั่งซื้อกับปริมาณสินค้าคงคลัง ซึ่งจะช่วยให้สามารถสนับสนุนการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง

บรรณานุกรม

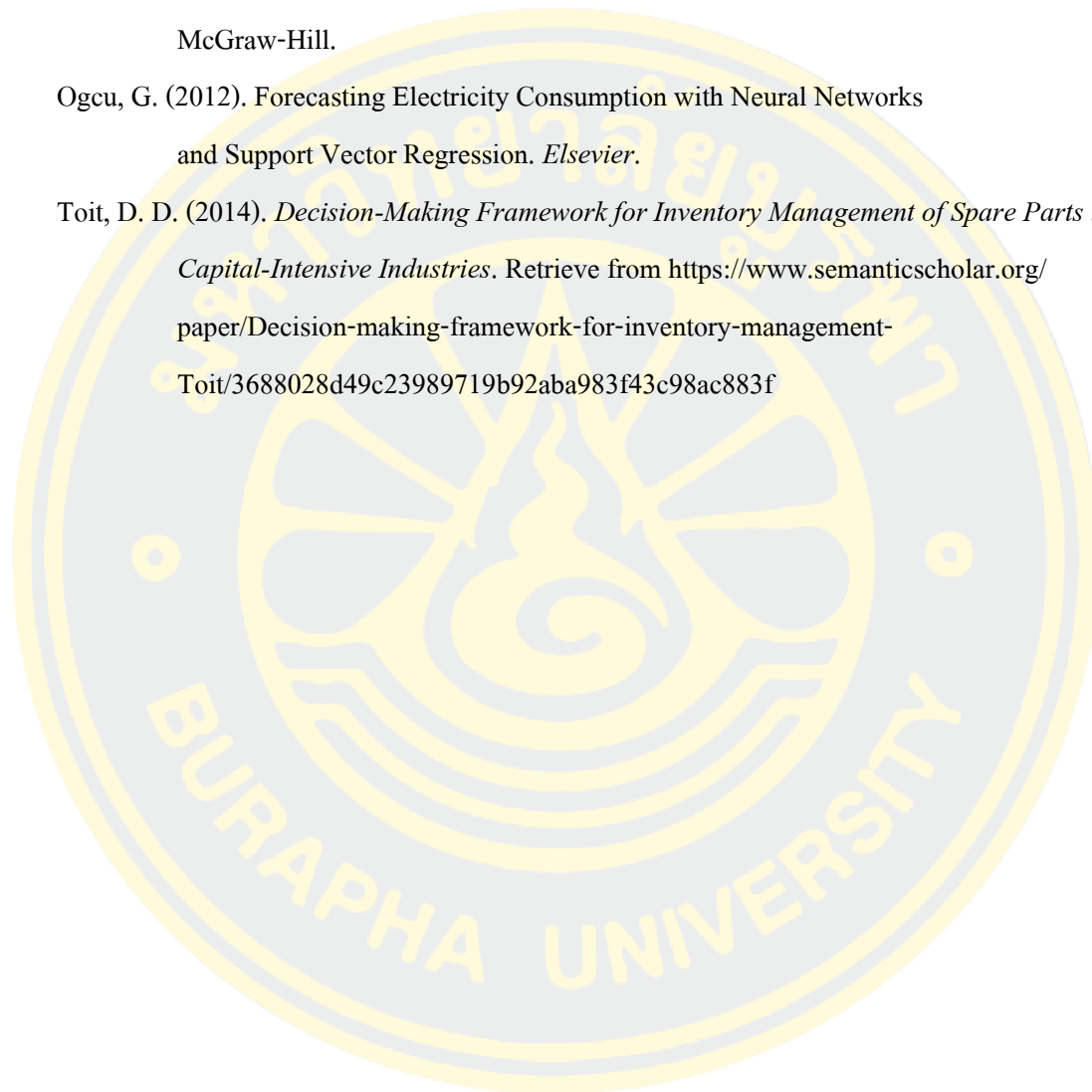
- กระทรวงสาธารณสุข. (2564). รายงานความก้าวหน้าการให้บริการฉีดวัคซีน โควิด 19. เข้าถึงได้จาก <https://www.moph.go.th/>
- เกศินี วิฑูรชาติ. (2546). การวิเคราะห์เชิงปริมาณทางธุรกิจ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ชุมพล ศฤงคารศิริ. (2545). การวางแผนและควบคุมการผลิต. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ชัยยุทธ อ้นมี. (2560). การพยากรณ์และการวางแผนสร้างสต็อกสินค้า เพื่อลดปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้า: กรณีศึกษา โรงงานผลิตเลนส์แว่นตา. งานนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- นิพนธ์ โตอินทร์. (2556). การพยากรณ์ความต้องการและการวางแผนสินค้าคงคลัง สำหรับสินค้าเครื่องคั้ม: กรณีศึกษา แผนกควบคุมเครื่องคั้มในโรงแรม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการ, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2564). โควิดระลอก 3 อาจส่งผลกระทบต่อรถยนต์ทั้งปี 64 ติดลบ 1.5%. เข้าถึงได้จาก <https://www.kasikornresearch.com/th/analysis/k-social-media/Pages/Automobile-FB-11-05-21.aspx>
- วิชัย รุ่งเรืองอนันต์. (2550). การบริหารสินค้าคงคลัง. กรุงเทพฯ: สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย.
- อภิชัย พรหมอ่อน. (2561). การศึกษาการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (TIME SERIES) เพื่อการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบ: กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนต่ออย่างรถยนต์. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีไทยญี่ปุ่น.
- Heizer, J. H., Render B., & Weiss, H. J. (2004). *Operations management* (Vol. 8). USA: Pearson Prentice Hall.

บรรณานุกรม (ต่อ)

Magee, J. F. & Boodman, D. M. (1967). *Production planning and inventory control*. USA: McGraw-Hill.

Ogcu, G. (2012). Forecasting Electricity Consumption with Neural Networks and Support Vector Regression. *Elsevier*.

Toit, D. D. (2014). *Decision-Making Framework for Inventory Management of Spare Parts in Capital-Intensive Industries*. Retrieve from <https://www.semanticscholar.org/paper/Decision-making-framework-for-inventory-management-Toit/3688028d49c23989719b92aba983f43c98ac883f>



บรรณานุกรม





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ข้อมูลเครื่องมือ เพื่อเตรียมการแบ่งกลุ่มประเภทสินค้า ABC (Classification)

ข้อมูลรายละเอียดสินค้าคงคลังของเครื่องมือ จำนวน 115 รายการ ข้อมูลจำนวนที่ใช้เฉลี่ยต่อปี ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ.2564 - ธันวาคม พ.ศ.2564 และมูลค่ารวมการสั่งซื้อต่อปี 7,281,934 บาท

ตารางที่ 15 ข้อมูลสินค้าคงคลังของเครื่องมือ

ลำดับ	รหัส	จำนวนที่ใช้เฉลี่ยต่อปี (หน่วย)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	มูลค่าการสั่งซื้อ (บาทต่อปี)
1	51	78	400	31,200
2	45	4	399	1,596
3	46	3	353	1,059
4	52	7	520	3,640
5	14	7	435	3,045
6	11	2	272	545
7	10	3	1,320	3,960
8	73	2	699	1,398
9	13	3	771	2,313
10	26	6	456	2,734
11	214	3	407	1,222
12	119	7	590	4,130
13	32	6	1,185	7,110
14	56	4	315	1,114
15	40	3	270	810
16	91	3	353	1,059
17	37	2	466	932
18	241	464	595	276,080
19	50	255	420	107,100
20	64	360	484	174,240
21	38	303	267	80,901

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	จำนวนที่ใช้เฉลี่ยต่อปี (หน่วย)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	มูลค่าการสั่งซื้อ (บาทต่อปี)
22	95	48	1,354	65,002
23	44	24	276	6,624
24	197	12	1,330	15,960
25	4	24	855	20,520
26	74	64	845	54,080
27	76	45	1,935	87,075
28	220	10	635	6,350
29	62	18	412	7,416
30	71	7	1,224	8,568
31	219	5	1,570	7,850
32	97	95	147	13,965
33	41	123	5	664
34	30	14	418	5,852
35	3	52	1,250	65,000
36	103	100	238	23,800
37	243	15	400	6,000
38	100	68	362	24,616
39	96	22	180	3,960
40	101	47	240	11,280
41	59	9	565	5,085
42	1	25	180	4,500
43	63	2	393	635
44	122	9	2,525	22,725
45	78	6	2,535	15,210
46	24	13	280	3,640

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	จำนวนที่ใช้เฉลี่ยต่อปี (หน่วย)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	มูลค่าการสั่งซื้อ (บาทต่อปี)
47	36	66	221	14,586
48	86	49	220	10,780
49	98	44	183	8,052
50	20	23	1,650	37,950
51	33	24	2,200	52,800
52	178	12	8,630	103,560
53	48	210	147	30,870
54	61	75	570	42,750
55	9	17	1,425	24,225
56	211	41	735	30,135
57	57	15	480	7,200
58	2	55	1,380	75,900
59	21	142	2,254	320,027
60	104	3	1,219	3,469
61	216	1	802	741
62	25	3	695	2,085
63	102	2	640	1,280
64	170	2	2,010	3,402
65	202	47	273	12,831
66	39	75	285	21,375
67	160	303	420	127,260
68	68	1316	462	607,992
69	215	23	630	14,490
70	8	71	1,370	97,270
71	70	9	700	6,300

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	จำนวนที่ใช้เฉลี่ยต่อปี (หน่วย)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	มูลค่าการสั่งซื้อ (บาทต่อปี)
72	189	11	650	7,150
73	163	7	1,200	8,400
74	108	11	220	2,420
75	82	10	1,759	17,589
76	224	88	1,594	140,272
77	80	9	820	7,380
78	18	293	565	165,545
79	223	9	1,910	17,190
80	114	480	650	312,000
81	112	508	524	266,192
82	212	69	1,339	92,401
83	84	85	1197	101,757
84	17	191	1190	227,290
85	222	521	510	265,710
86	225	34	315	10,705
87	81	8	1,635	13,083
88	161	280	286	80,080
89	221	555	248	137,640
90	242	139	835	116,065
91	12	552	463	255,499
92	47	275	201	55,275
93	249	297	1327	394,077
94	204	1	640	640
95	92	7	425	2,975
96	88	3	650	1,950

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	จำนวนที่ใช้เฉลี่ยต่อปี (หน่วย)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	มูลค่าการสั่งซื้อ (บาทต่อปี)
97	207	8	116	928
98	208	5	1,000	5,462
99	42	22	270	5,940
100	218	1	960	1,108
101	209	25	156	3,900
102	229	2	458	740
103	226	3	250	750
104	231	5	310	1,550
105	230	3	430	1,290
106	227	24	321	7,704
107	228	4	2,045	8,180
108	232	23	321	7,383
109	233	386	380	146,680
110	234	230	1,300	299,000
111	235	126	1,300	163,800
112	244	214	1,735	371,290
113	245	249	1882	468,690
114	238	156	380	59,280
115	239	242	740	179,080
รวม		11,179.85		7,281,934



ภาคผนวก ข

ขั้นตอนการใช้โปรแกรมการพยากรณ์ Minitab 21

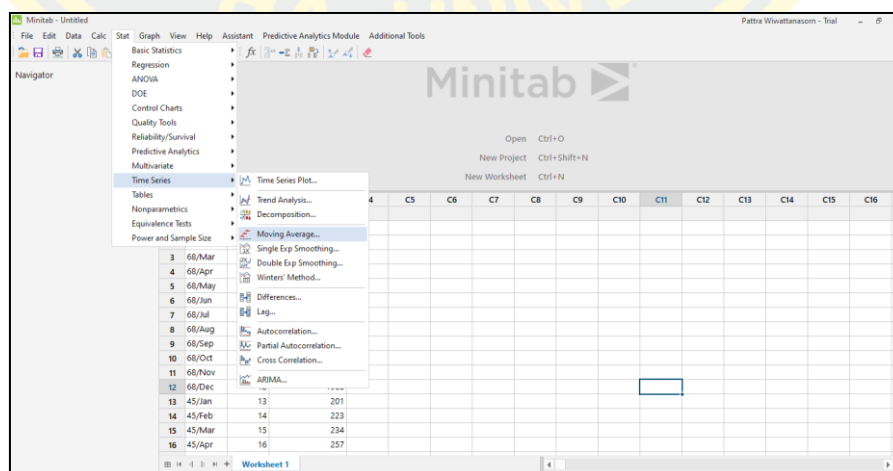
1. การเลือกใช้วิธีแบบหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving average)

1.1 นำข้อมูล ปริมาณการใช้สินค้าตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2564 - เดือนธันวาคม พ.ศ.2564 ของเครื่องมือกลุ่ม A จำนวน 25 รายการ ซึ่งจะเป็นข้อมูลสินค้าในแต่ละเดือน จำนวนครั้ง และจำนวนที่ใช้ วางลงใน Worksheet โปรแกรม Minitab

#	C1-T	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
1	68/Jan	1	666													
2	68/Jan	2	680													
3	68/Jan	3	757													
4	68/Jan	4	854													
5	68/Jan	5	1004													
6	68/Jan	6	1157													
7	68/Jan	7	1086													
8	68/Jan	8	691													
9	68/Jan	9	2072													
10	68/Jan	10	2534													
11	68/Jan	11	2321													
12	68/Jan	12	1968													
13	45/Jan	13	201													
14	45/Jan	14	223													
15	45/Jan	15	234													
16	45/Jan	16	257													

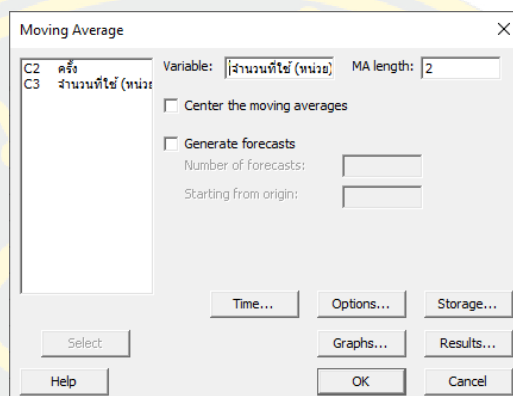
ภาพที่ 22 การวางข้อมูลลงใน Worksheet ของโปรแกรม Minitab

1.2 ทำการไปที่แถบเครื่องมือ จากนั้น เลือก Stat เลือก Time series เลือก Moving average



ภาพที่ 23 ขั้นตอนการเลือกการพยากรณ์ของวิธี Moving average

1.3 จะแสดงหน้าต่าง Moving average ทำการกดที่ช่องว่าง Variable เลือก จำนวนที่ใช้ (หน่วย) จากนั้น กดที่ช่อง MA length กำหนดจำนวน 2 กับ 3 และ 4 ตามลำดับ กล่าวคือ การคิดค่าเฉลี่ยที่จำนวน 2 เดือน กับ 3 เดือน และ 4 เดือน ตามลำดับ เพื่อให้โปรแกรมหาค่าที่ดีที่สุด จากนั้น กด Storage กดเลือก Fits (One-period-ahead forecasts) จากนั้น กด OK



ภาพที่ 24 หน้าต่างแสดงการพยากรณ์ของวิธี Moving average

1.4 จะแสดงข้อมูลในการพยากรณ์ทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่ ส่วน Method จะแสดงข้อมูลจำนวนที่ใช้ (หน่วย) ซึ่งมีทั้งหมด จำนวน 300 ข้อมูล ส่วน Moving Average ซึ่งพบว่าค่าที่เหมาะสมในการพยากรณ์ คือ Length เท่ากับ 2 แสดงผลการวิเคราะห์และส่วน Accuracy measures จะแสดงค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ได้แก่ MAPE MAD MSD

Method	
Data	จำนวนที่ใช้ (หน่วย)
Length	300
NMissing	0

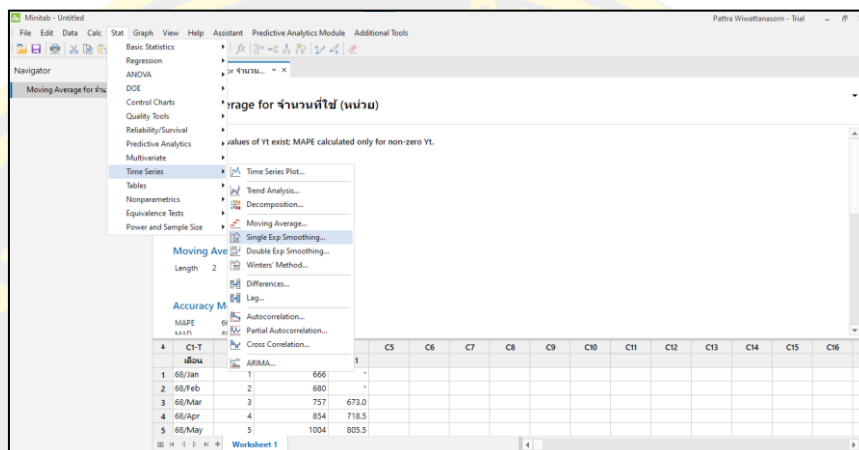
Moving Average	
Length	2

Accuracy Measures	
MAPE	66.6
MAD	88.6
MSD	36049.8

ภาพที่ 25 ผลการพยากรณ์ของวิธี Moving average

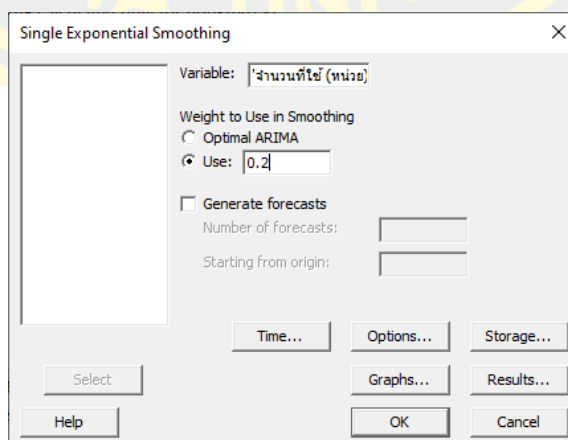
2. การเลือกใช้วิธีพยากรณ์ปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single exponential smoothing)

2.1 ทำตามขั้นตอนข้อ 1 โดยไปที่แถบเครื่องมือ จากนั้น เลือก Stat เลือก Time series เลือก Single exponential smoothing



ภาพที่ 26 ขั้นตอนการเลือกการพยากรณ์ของวิธี Single exponential smoothing

2.2 จะแสดงหน้าต่าง Single exponential smoothing ทำการกดที่ช่องว่าง Variable เลือก จำนวนที่ใช้ (หน่วย) จากนั้น เลือก Use ใส่ตัวเลข 0.2, 0.4 และ 0.8 ตามลำดับ เพื่อหาค่า α ที่ดีที่สุด จากนั้น กด Storage กดเลือก Fits (One-period-ahead forecasts) จากนั้น กด OK



ภาพที่ 27 หน้าต่างแสดงการพยากรณ์ของวิธี Single exponential smoothing

2.3 จะแสดงข้อมูลในการพยากรณ์ทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่ ส่วน Method จะแสดงข้อมูลจำนวนที่ใช้ (หน่วย) ซึ่งมีทั้งหมด จำนวน 300 ข้อมูล ส่วน Smoothing constant ซึ่งพบว่าค่าที่เหมาะสมในการพยากรณ์ คือ α เท่ากับ 0.8 แสดงผลการวิเคราะห์และส่วน Accuracy measures จะแสดงค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ได้แก่ MAPE MAD MSD

Single Exponential Smoothing for จำนวนที่ใช้ (หน่วย)	
Method	
Data	จำนวนที่ใช้ (หน่วย)
Length	300
Smoothing Constant	
α	0.8
Accuracy Measures	
MAPE	54.2
MAD	79.0
MSD	28718.2

ภาพที่ 28 ผลการพยากรณ์ของวิธี Single exponential smoothing

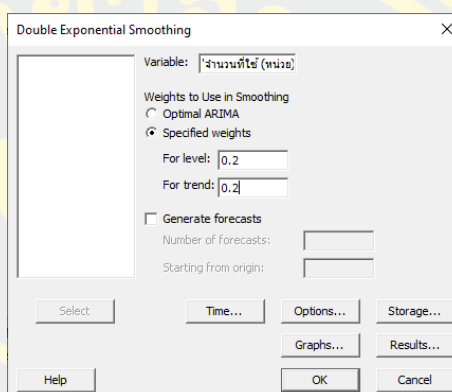
3. การเลือกใช้วิธีพยากรณ์ปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double exponential smoothing)

3.1 ทำตามขั้นตอนข้อ 1 โดยไปที่แถบเครื่องมือ จากนั้น เลือก Stat เลือก Time series เลือก Double exponential smoothing

#	CH	Time	Obs	ARMA	FTS2	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
1	68	Jan	1	666	665.29												
2	68	Feb	2	680	666.07												
3	68	Mar	3	737	673.91												
4	68	Apr	4	824	718.51												
5	68	May	5	1004	805.51												

ภาพที่ 29 ขั้นตอนการเลือกการพยากรณ์ของวิธี Double exponential smoothing

3.2 จะแสดงหน้าต่าง Double exponential smoothing ทำการกดที่ช่องว่าง Variable เลือก จำนวนที่ใช้ (หน่วย) จากนั้น เลือก Specified weights ใส่ตัวเลขช่อง For level 0.2, 0.4 และ 0.6 ตามลำดับ และ For trend 0.2, 0.4 และ 0.6 ตามลำดับ เพื่อหาค่า α ที่ดีที่สุด จากนั้น กด Time ทำการกดที่ช่องว่าง Stamp เลือก เดือน จากนั้น กด Storage กดเลือก Fits (One-period-ahead forecasts) จากนั้น กด OK



ภาพที่ 30 หน้าต่างแสดงการพยากรณ์ของวิธี Double exponential smoothing

3.3 จะแสดงข้อมูลในการพยากรณ์ทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่ ส่วน Method จะแสดงข้อมูล จำนวนที่ใช้ (หน่วย) ซึ่งมีทั้งหมด จำนวน 300 ข้อมูล ส่วน Smoothing Constant ซึ่งพบว่าค่าที่เหมาะสมในการพยากรณ์ คือ α เท่ากับ 0.6 และ γ เท่ากับ 0.6 แสดงผลการวิเคราะห์และส่วน Accuracy Measures จะแสดงค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ได้แก่ MAPE MAD MSD

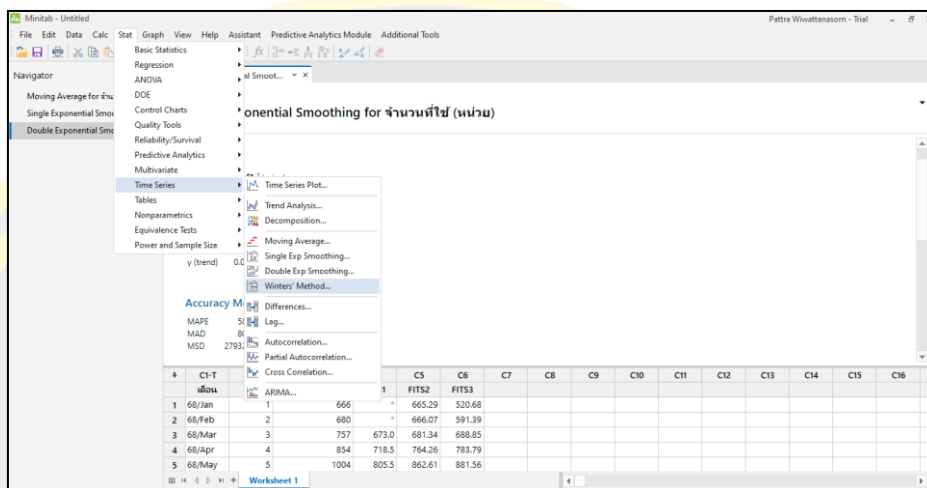
Method	
Data	จำนวนที่ใช้ (หน่วย)
Length	300
Smoothing Constants	
α (level)	0.6
γ (trend)	0.6
Accuracy Measures	
MAPE	67.8
MAD	108.3
MSD	45970.2

ภาพที่ 31 ผลการพยากรณ์ของวิธี Double exponential smoothing

4. การเลือกใช้วิธีพยากรณ์วินเตอร์ (Winters' method)

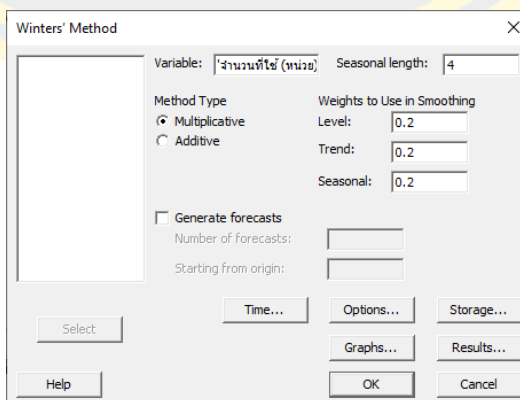
4.1 ทำตามขั้นตอนข้อ 1 โดยไปที่แถบเครื่องมือ จากนั้น เลือก Stat เลือก Time series

เลือก Winters' method



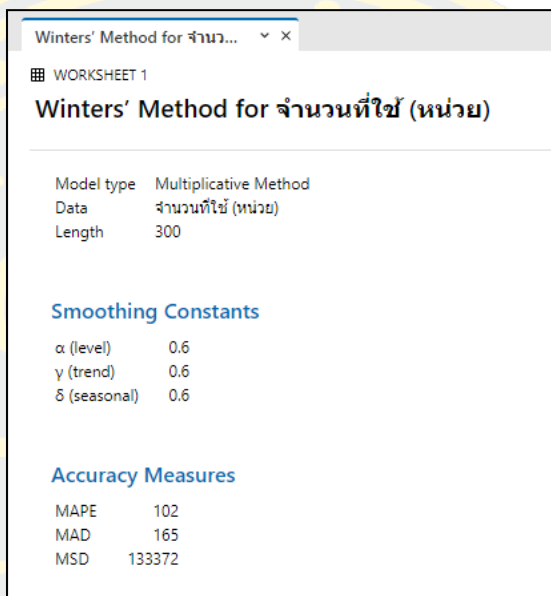
ภาพที่ 32 ขั้นตอนการเลือกการพยากรณ์ของวิธี Winters' method

4.2 จะแสดงหน้าต่าง Winters' method ทำการกดที่ช่องว่าง Variable เลือก จำนวนที่ใช่ (หน่วย) จากนั้น กดที่ช่อง Seasonal length กำหนดจำนวน เท่ากับ 4 กล่าวคือ การคิดค่าเฉลี่ยจำนวน 4 เดือน เลือก Method type additive จากนั้น กด Storage กดเลือก Fits (One-period-ahead forecasts) จากนั้น กด OK



ภาพที่ 33 หน้าต่างแสดงการพยากรณ์ของวิธี Winters' method

4.3 จะแสดงข้อมูลในการพยากรณ์ทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่ ส่วน Method จะแสดงข้อมูลจำนวนที่ใช้ (หน่วย) ซึ่งมีทั้งหมด จำนวน 300 ข้อมูล ส่วน Smoothing constant ซึ่งพบว่าค่าที่เหมาะสมในการพยากรณ์ คือ $\alpha = 0.6$ $\gamma = 0.6$ และ $\delta = 0.6$ แสดงผลการวิเคราะห์และส่วน Accuracy Measures จะแสดงค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ได้แก่ MAPE MAD MSD



Winters' Method for จำนวนที่ใช้ (หน่วย)	
Model type	Multiplicative Method
Data	จำนวนที่ใช้ (หน่วย)
Length	300
Smoothing Constants	
α (level)	0.6
γ (trend)	0.6
δ (seasonal)	0.6
Accuracy Measures	
MAPE	102
MAD	165
MSD	133372

ภาพที่ 34 ผลการพยากรณ์ของวิธี Winters' method



ภาคผนวก ค

วิธีการคำนวณหาปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดของสินค้ากลุ่ม A

1. รหัสสินค้า 68 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 462 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 14,305 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 83.16 บาท (462 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA/H} \\ &= \sqrt{2 \times 14,305 \times 600 / 83.16} \\ Q^* &= 454.34 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 454 หน่วย

จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด = $\frac{D}{Q^*} = 14,305 / 454.34 = 31.49$ เท่ากับ 31 ครั้งต่อปี

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{454.34 \times 244}{14,305} = 7.75 \text{ เท่ากับ 8 วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 14,305 / 244 = 58.63 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 58.63 \times 21 \\ &= 1,231.23 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j (d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 1,231.23 \\ &= 369.37 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 1,231.23 + 369.37 = 1,600.6 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $S = Q^* +$

ROP

$$S = (454.34 + 1,600.6) = 2,054.94 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 2,055 หน่วย

2. รหัสสินค้า 245 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 1,882 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 5,220 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 338.76 บาท (1882 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 5,220 \times 600 / 338.76} \\ &= 135.98 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 136 หน่วย

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{D}{Q^*} = 5,220 / 135.98 = 38.39 \text{ เท่ากับ } 38 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{135.98 \times 244}{5,220} = 6.36 \text{ เท่ากับ } 6 \text{ วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 5,220 / 244 = 21.39 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 21.39 \times 21 \\ &= 449.19 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 449.19 \\ &= 134.76 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 449.19 + 134.76 = 583.95 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $S = Q^* +$

ROP

$$S = (135.98 + 583.95) = 719.93 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 720 หน่วย

3. รหัสสินค้า 249 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 1,327 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 3,514 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 238.86 บาท ($1327 \times 18\%$)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 3,514 \times 600 / 238.86} \\ &= 132.87 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 133 หน่วย

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{D}{Q^*} = 3,514 / 132.87 = 26.45 \text{ เท่ากับ } 26 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{132.87 \times 244}{3,514} = 9.23 \text{ เท่ากับ } 9 \text{ วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 3,514 / 244 = 14.40 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 14.40 \times 21 \\ &= 302.40 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 302.40 \\ &= 90.72 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = $302.40 + 90.72 = 393.12$ หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (132.87 + 393.12) = 525.99 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 526 หน่วย

4. รหัสสินค้า 244 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 1,735 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 2,626 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 312.3 บาท (1735 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 2,626 \times 600 / 312.3} \\ &= 100.45 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 101 หน่วย

จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด = $\frac{D}{Q^*} = 2,626 / 100.45 = 26.14$ เท่ากับ 26 ครั้งต่อปี

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{100.45 \times 244}{2,626} = 9.33 \text{ เท่ากับ 9 วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 2,626 / 244 = 10.76 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 10.76 \times 21 \\ &= 225.96 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 225.96 \\ &= 67.79 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 225.96 + 67.79 = 293.75 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (100.45 + 293.75) = 394.2 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 394 หน่วย

5. รหัสสินค้า 21 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 2,254 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 1,805 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 405.72 บาท (2254 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 1,805 \times 600 / 405.72} \\ &= 73.07 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 73 หน่วย

จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด = $\frac{D}{Q^*} = 1,805 / 73.07 = 24.7$ เท่ากับ 25 ครั้งต่อปี

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{73.07 \times 244}{1,805} = 9.88 \text{ เท่ากับ 10 วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 1,805 / 244 = 7.4 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 7.4 \times 21 \\ &= 155.4 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 155.4 \\ &= 46.62 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 155.4 + 46.62 = 202.02 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (73.07 + 202.02) = 275.09 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 275 หน่วย

6. รหัสสินค้า 114 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 650 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 5,311 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 117 บาท (650 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 5,311 \times 600 / 117} \\ &= 233.39 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 233 หน่วย

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{D}{Q^*} = 5,311 / 233.39 = 22.76 \text{ เท่ากับ } 23 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{233.39 \times 244}{5,311} = 10.72 \text{ เท่ากับ } 11 \text{ วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 5,311 / 244 = 21.77 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 21.76 \times 21 \\ &= 456.96 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 456.96 \\ &= 137.09 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 456.96 + 137.09 = 594.05 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (233.39 + 594.05) = 827.44 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 827 หน่วย

7. รหัสสินค้า 234 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 1,300 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 3,104 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 234 บาท (1300 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 3,104 \times 600 / 234} \\ &= 126.17 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 126 หน่วย

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{D}{Q^*} = 3,104 / 126.17 = 24.6 \text{ เท่ากับ } 25 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{126.17 \times 244}{3,104} = 9.92 \text{ เท่ากับ } 10 \text{ วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 3,104 / 244 = 12.72 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 12.72 \times 21 \\ &= 267.12 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 267.12 \\ &= 80.14 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 267.12 + 80.14 = 347.26 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (126.17 + 347.26) = 473.43 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 473 หน่วย

8. รหัสสินค้า 241 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 595 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 5,172 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 107.1 บาท (595 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 5,172 \times 600 / 107.1} \\ &= 240.73 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 241 หน่วย

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{D}{Q^*} = 5,172 / 240.73 = 21.48 \text{ เท่ากับ } 21 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{240.73 \times 244}{5,172} = 11.36 \text{ เท่ากับ } 11 \text{ วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 5,172 / 244 = 21.20 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 21.20 \times 21 \\ &= 445.20 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 445.20 \\ &= 133.56 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 445.20 + 133.56 = 578.76 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (240.73 + 578.76) = 819.49 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 819 หน่วย

9. รหัสสินค้า 112 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 524 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 6,112 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 94.32 บาท (524 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)
โดยที่ EOQ หรือ Q^* = $\sqrt{2DA / H}$

$$= \sqrt{2 \times 6,112 \times 600 / 94.32}$$

$$= 278.86 \text{ หน่วย}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 279 หน่วย

จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด = $\frac{D}{Q^*} = 6,112 / 278.86 = 21.92$ เท่ากับ 22 ครั้งต่อปี

รอบการสั่งซื้อ = $\frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{278.86 \times 244}{6,112} = 11.13$ เท่ากับ 11 วันต่อครั้ง

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 6,112 / 244 = 25.05 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\text{ROP} = (d \times \text{LT})$$

$$= 25.05 \times 21$$

$$= 526.05 \text{ หน่วย}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$\text{SS} = j(d \times \text{LT})$$

$$= 0.3 \times 526.05$$

$$= 157.82 \text{ หน่วย}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 526.05 + 157.82 = 683.87 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (278.86 + 683.87) = 962.73 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 963 หน่วย

10. รหัสสินค้า 222 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 510 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 6,252 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 91.8 บาท (510 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 6,252 \times 600 / 91.8} \\ &= 285.88 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 286 หน่วย

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{D}{Q^*} = 6,252 / 285.88 = 21.87 \text{ เท่ากับ } 22 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{285.88 \times 244}{6,252} = 11.16 \text{ เท่ากับ } 11 \text{ วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 6,252 / 244 = 25.62 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 25.62 \times 21 \\ &= 538.02 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 538.02 \\ &= 161.41 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 538.02 + 161.41 = 699.43 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (285.88 + 699.43) = 985.31 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 985 หน่วย

11. รหัสสินค้า 12 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 463 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 6,590 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 83.34 บาท (463 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 6,590 \times 600 / 83.34} \\ &= 308.04 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 308 หน่วย

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{D}{Q^*} = 6,590 / 308.04 = 21.39 \text{ เท่ากับ } 21 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{308.04 \times 244}{6,590} = 11.41 \text{ เท่ากับ } 11 \text{ วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 6,590 / 244 = 27 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 27 \times 21 \\ &= 567 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 567 \\ &= 170.1 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 567 + 170.1 = 737.1 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (308.04 + 737.10) = 1,045.14 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 1,045 หน่วย

12. รหัสสินค้า 17 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 1,190 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 2,762 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 214.2 บาท (1190 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 2,762 \times 600 / 214.2} \\ &= 124.39 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 124 หน่วย

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{D}{Q^*} = 2,762 / 124.39 = 22.2 \text{ เท่ากับ } 22 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{124.39 \times 244}{2,762} = 10.99 \text{ เท่ากับ } 11 \text{ วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 2,762 / 244 = 11.32 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 11.32 \times 21 \\ &= 237.72 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 237.72 \\ &= 71.32 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 237.72 + 71.32 = 309.04 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (124.39 + 309.04) = 433.43 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 433 หน่วย

13. รหัสสินค้า 239 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 740 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 2,825 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 133.2 บาท (740 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 2,825 \times 600 / 133.2} \\ &= 159.53 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 160 หน่วย

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{D}{Q^*} = 2,825 / 159.53 = 17.71 \text{ เท่ากับ } 18 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{159.53 \times 244}{2,825} = 13.78 \text{ เท่ากับ } 14 \text{ วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$\begin{aligned} d &= (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 2,825 / 244 = 11.58 \text{ หน่วยต่อวัน} \\ \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 11.58 \times 21 \\ &= 243.18 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 243.18 \\ &= 72.95 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 243.18 + 72.95 = 316.13 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (159.53 + 316.13) = 475.66 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 476 หน่วย

14. รหัสสินค้า 64 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 484 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 4,136 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 87.12 บาท (484 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 4,136 \times 600 / 87.12} \\ &= 238.68 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 239 หน่วย

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{D}{Q^*} = 4,136 / 238.68 = 17.33 \text{ เท่ากับ } 17 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{238.68 \times 244}{4136} = 14.08 \text{ เท่ากับ } 14 \text{ วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 4,136 / 244 = 16.95 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 16.95 \times 21 \\ &= 355.95 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 355.95 \\ &= 106.79 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 355.95 + 106.79 = 462.74 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (238.68 + 462.74) = 701.42 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 701 หน่วย

15. รหัสสินค้า 18 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 565 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 3,658 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 101.7 บาท (565 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 3,658 \times 600 / 101.7} \\ &= 207.76 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 208 หน่วย

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{D}{Q^*} = 3,658 / 207.76 = 17.61 \text{ เท่ากับ } 18 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{207.76 \times 244}{3,658} = 13.86 \text{ เท่ากับ } 14 \text{ วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 3,658 / 244 = 14.99 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 14.99 \times 21 \\ &= 314.79 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 314.79 \\ &= 94.44 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 314.79 + 94.44 = 409.23 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (207.76 + 409.23) = 616.99 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 617 หน่วย

16. รหัสสินค้า 235 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 1,300 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 1,715 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 234 บาท (1300 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 1,715 \times 600 / 234} \\ &= 93.78 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 94 หน่วย

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{D}{Q^*} = 1,715 / 93.78 = 18.29 \text{ เท่ากับ } 18 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{93.78 \times 244}{1,715} = 13.34 \text{ เท่ากับ } 13 \text{ วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 1,715 / 244 = 7.03 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 7.03 \times 21 \\ &= 147.63 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 147.63 \\ &= 44.29 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 147.63 + 44.29 = 191.92 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (93.78 + 191.92) = 285.7 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 286 หน่วย

17. รหัสสินค้า 233 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 380 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 4,272 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 68.4 บาท (380 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 4,272 \times 600 / 68.4} \\ &= 273.77 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 274 หน่วย

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{D}{Q^*} = 4,272 / 273.77 = 15.6 \text{ เท่ากับ } 16 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{273.77 \times 244}{4,272} = 15.64 \text{ เท่ากับ } 16 \text{ วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 4,272 / 244 = 17.51 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 17.51 \times 21 \\ &= 367.71 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 367.71 \\ &= 110.31 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 367.71 + 110.31 = 478.02 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (273.77 + 478.02) = 751.79 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 752 หน่วย

18. รหัสสินค้า 224 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 1,594 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 1,583 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 286.92 บาท (1594 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 1,583 \times 600 / 286.92} \\ &= 81.37 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 82 หน่วย

จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด = $\frac{D}{Q^*} = 1,583 / 81.37 = 19.45$ เท่ากับ 19 ครั้งต่อปี

รอบการสั่งซื้อ = $\frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{81.37 \times 244}{1,583} = 12.54$ เท่ากับ 13 วันต่อครั้ง

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 1,583 / 244 = 6.49 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\text{ROP} = (d \times \text{LT})$$

$$= 6.49 \times 21$$

$$= 136.29 \text{ หน่วย}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$\text{SS} = j(d \times \text{LT})$$

$$= 0.3 \times 136.29$$

$$= 40.89 \text{ หน่วย}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 136.29 + 40.89 = 177.18 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (81.37 + 177.18) = 258.55 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 259 หน่วย

19. รหัสสินค้า 221 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 248 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 5,947 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 44.64 บาท (248 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 5,947 \times 600 / 44.64} \\ &= 399.83 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 400 หน่วย

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{D}{Q^*} = 5,947 / 399.83 = 14.87 \text{ เท่ากับ } 15 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{399.83 \times 244}{5,947} = 16.4 \text{ เท่ากับ } 16 \text{ วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 5,947 / 244 = 24.37 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 24.37 \times 21 \\ &= 511.77 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 511.77 \\ &= 153.53 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 511.77 + 153.53 = 665.3 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (399.83 + 665.3) = 1,065.13 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 1,065 หน่วย

20. รหัสสินค้า 160 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 420 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 4,029 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 75.6 บาท (420 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 4,029 \times 600 / 75.6} \\ &= 252.89 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 253 หน่วย

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{D}{Q^*} = 4,029 / 252.89 = 15.93 \text{ เท่ากับ } 16 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{252.89 \times 244}{4,029} = 15.32 \text{ เท่ากับ } 15 \text{ วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 4,029 / 244 = 16.51 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 16.51 \times 21 \\ &= 346.71 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 346.71 \\ &= 104.01 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 346.71 + 104.01 = 450.72 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (252.89 + 450.72) = 703.61 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 704 หน่วย

21. รหัสสินค้า 242 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 835 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 1,811 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 150.3 บาท (835 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)
โดยที่ EOQ หรือ Q^* = $\sqrt{2DA / H}$

$$= \sqrt{2 \times 1,811 \times 600 / 150.3}$$

$$= 120.25 \text{ หน่วย}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 121 หน่วย

จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด = $\frac{D}{Q^*} = 1,811 / 120.25 = 15.06$ เท่ากับ 15 ครั้งต่อปี

รอบการสั่งซื้อ = $\frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{120.25 \times 244}{1,811} = 16.2$ เท่ากับ 16 วันต่อครั้ง

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 1,811 / 244 = 7.42 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\text{ROP} = (d \times \text{LT})$$

$$= 7.42 \times 21$$

$$= 155.82 \text{ หน่วย}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$\text{SS} = j(d \times \text{LT})$$

$$= 0.3 \times 155.82$$

$$= 46.75 \text{ หน่วย}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 155.82 + 46.75 = 202.57 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (120.25 + 202.57) = 322.82 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 323 หน่วย

22. รหัสสินค้า 50 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 420 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 2,894 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 75.6 บาท (420 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 2,894 \times 600 / 75.6} \\ &= 214.33 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 214 หน่วย

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{D}{Q^*} = 2,894 / 214.33 = 13.5 \text{ เท่ากับ } 14 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{214.33 \times 244}{2,894} = 18.07 \text{ เท่ากับ } 18 \text{ วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 2,894 / 244 = 11.86 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times \text{LT}) \\ &= 11.86 \times 21 \\ &= 249.06 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 249.06 \\ &= 74.72 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 249.06 + 74.72 = 323.78 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (214.33 + 323.78) = 538.11 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 538 หน่วย

23. รหัสสินค้า 178 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 8,630 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 469 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 1,553.4 บาท (8630 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* = \sqrt{2DA / H}$$

$$= \sqrt{2 \times 469 \times 600 / 1,553.4}$$

$$= 362.3 \text{ หน่วย}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 362 หน่วย

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{D}{Q^*} = 469 / 362.3 = 1.29 \text{ เท่ากับ } 1 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\text{รอบการสั่งซื้อ} = \frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{362.3 \times 244}{469} = 188.49 \text{ เท่ากับ } 188 \text{ วันต่อครั้ง}$$

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 469 / 244 = 1.92 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\text{ROP} = (d \times \text{LT})$$

$$= 1.92 \times 21$$

$$= 40.32 \text{ หน่วย}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$\text{SS} = j(d \times \text{LT})$$

$$= 0.3 \times 40.32$$

$$= 12.1 \text{ หน่วย}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 40.32 + 12.1 = 52.42 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (362.3 + 52.42) = 414.72 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 415 หน่วย

24. รหัสสินค้า 84 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 1,197 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 918 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 215.46 บาท (1197 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ EOQ หรือ } Q^* &= \sqrt{2DA / H} \\ &= \sqrt{2 \times 918 \times 600 / 215.46} \\ &= 71.5 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 72 หน่วย

จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด = $\frac{D}{Q^*} = 918 / 71.5 = 12.84$ เท่ากับ 13 ครั้งต่อปี

รอบการสั่งซื้อ = $\frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{72 \times 244}{918} = 19.12$ เท่ากับ 3 วันต่อครั้ง

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 918 / 244 = 3.76 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times L) \\ &= 3.76 \times 21 \\ &= 78.96 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$\begin{aligned} \text{SS} &= j(d \times \text{LT}) \\ &= 0.3 \times 78.96 \\ &= 23.69 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 78.96 + 23.69 = 102.65 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (71.5 + 102.65) = 174.15 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 174 หน่วย

25. รหัสสินค้า 8 มีราคาต้นทุนต่อหน่วย 1,370 บาท ต้นทุนในการสั่งซื้อ (A) 600 บาท มีปริมาณการใช้ต่อปี (D) มีค่าเท่ากับ 897 หน่วย ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (H) 246.6 บาท (1370 x 18%)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)
โดยที่ EOQ หรือ Q^* = $\sqrt{2DA / H}$

$$= \sqrt{2 \times 897 \times 600 / 246.6}$$

$$= 66.07 \text{ หน่วย}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q^*) = 66 หน่วย

จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด = $\frac{D}{Q^*} = 897 / 246.6 = 3.64$ เท่ากับ 4 ครั้งต่อปี

รอบการสั่งซื้อ = $\frac{Q^* \text{ จำนวนวันทำงานต่อปี}}{D} = \frac{246.6 \times 244}{897} = 67.08$ เท่ากับ 67 วันต่อครั้ง

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

$$d = (D / \text{จำนวนวันทำการ}) = 897 / 244 = 3.68 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$\text{ROP} = (d \times \text{LT})$$

$$= 3.68 \times 21$$

$$= 77.28 \text{ หน่วย}$$

สินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

$$\text{SS} = j(d \times \text{LT})$$

$$= 0.3 \times 77.28$$

$$= 23.18 \text{ หน่วย}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 77.28 + 23.18 = 100.46 หน่วย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $Q^* + \text{ROP}$

$$S = (66.07 + 100.46) = 166.53 \text{ หน่วย}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 167 หน่วย



ภาคผนวก ง

ใบอนุญาตการใช้โปรแกรม Minitab 21



Minitab

ถึง: pattra.wiw@hotmail.com >

11:08

Welcome, your trial of Minitab is ready to launch

Not rendering correctly? View this email as a web page [here](#).

Minitab 

Hello Pattra,

Welcome and thank you for requesting a trial of Minitab Statistical Software. You are on the first step to better, faster and easier statistical analysis, now from anywhere.

If you haven't already accessed your subscription, you can do so by visiting the [License Portal](#).

Your free trial includes both our desktop and web applications of Minitab Statistical Software. We recommend you use them together to fully experience the latest enhancements and new features during your trial.

If you experience an installation issue or **have a technical query**, please reach out to our industry-leading Technical Support team for free at any time:

You can also view our online support site if you prefer.

Access the most up-to-date documentation on Minitab Statistical Software, including guides to install, deploy and get started, here. We also offer our free e-learning tool, Minitab Quick Start, to help teach you basic functions and navigation in Minitab.

Our goal is to help you experience all that Minitab has to offer with your own data. You will have full unrestricted access to our statistical software and industry-leading technical support during your trial, so please don't hesitate to contact us.

We hope you enjoy your trial!

The Minitab Team

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวภัทรา วิวัฒน์สร	
วัน เดือน ปี เกิด	13 มีนาคม พ.ศ. 2532	
สถานที่เกิด	จังหวัดชลบุรี	
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 249/ 62 ตำบลบ่อวิน อำเภอสัตร์ราชา จังหวัดชลบุรี 20230	
ตำแหน่งและประวัติการ ทำงาน	พ.ศ. 2558-ปัจจุบัน	วิศวกรอาวุโส บริษัท ริโก้ แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด
	พ.ศ.2554-2558	วิศวกร บริษัท ไทย อิเลคอะ เอ็มเอฟจี จำกัด
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2554	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) มหาวิทยาลัยบูรพา
	พ.ศ. 2565	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การจัดการโลจิสติกส์ และโซ่อุปทาน) มหาวิทยาลัยบูรพา

