วารสารวิชาการนอร์ทเทิร์น ISSN 2651-1509

การศึกษาปัจจัยเสี่ยงในการส่งออกสินค้าทางเรือไปทวีปเอเชีย กรณีศึกษา บริษัท เอบีซี จำกัด มหาชน

Study of risk factors in the export of marine products to Asia In case study of ABC Company Limited

วรพจน์ เกษอางค์[1] และ รัฐยา พรหมหิตาทร[2]

Worapoj Ket-ang and Ratthaya Phromhitathorn

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาปัจจัยเสี่ยงในการส่งออกสินค้าทางเรือไปทวีปเอเชีย กรณีศึกษา บริษัท เอบีซี จำกัด มหาชน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือพนักงานในส่วนการส่งออกสินค้าประกอบด้วยแผนก Order แผนก Traffic แผนก export แผนก Government แผนก Shipping จำนวน 90 คนโดยใช้สูตรของเครจซี่และมอร์แกน ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งหมด 73 คน จากการวิเคราะห์ค่าคะแนนความเสี่ยงด้วยการวิเคราะห์ความล้มเหลวและผลกระทบ (FMEA) ผลการศึกษาพบว่าความเสี่ยง 5 อันดับแรกได้แก่ ปัจจัยความเสี่ยงภายในคือ 1. ด้านบุคลากรในการจัดทำเอกสารผิดพลาดมีค่า RPN อยู่ที่ 218.20 คะแนน 2. ด้านการดำเนินงานในการตรวจสอบเอกสารที่ประเทศปลายทาง มีค่า RPN อยู่ที่ 209.71 คะแนน ปัจจัยความเสี่ยงภายนอกคือ 3. การให้บริการของสายเรือ มีค่า RPN อยู่ที่ 121.40 คะแนน จากนั้นทำการเลือกปัจจัยด้านบุคลากรในการจัดทำเอกสารผิดพลาดมาทำการบริหารความเสี่ยง ลำดับแรกทำการหาสาเหตุของความเสี่ยงโดยใช้วิธีการวิเคราะห์แผนผังและสาเหตุพบว่า พนักงานมีการทำงานที่ไม่ตรงกัน มีบางจุดที่พนักงานทำงานไม่เหมือนกัน เป็นต้น

ผู้ศึกษาได้นำหลักการบริหารความเสี่ยง (Risk management) มาใช้ในการบริหารความเสี่ยง ดังกล่าวโดยความเสี่ยงจากการที่เอกสารในการส่งออกสินค้ามีความผิดพลาด ใช้การลด/ควบคุมความเสี่ยงโดยการจัดทำคู่มือในการปฏิบัติเพื่อให้ปฏิบัติงานเหมือนกัน เพื่อป้องกันความผิดพลาด โดยในความเสี่ยงที่มีค่าคะแนนอยู่ในลำดับที่ 2 และ 3 ผู้วิจัยไม่สามารถนำมาบริหารความเสี่ยงได้ เนื่องจากเป็นปัจจัยภายนอกไม่สามารถบริหารจัดการความเสี่ยงได้

คำสำคัญ : การส่งออก ความเสี่ยง การบริหารความเสี่ยง

[1] นักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจักรพงษภูวนารถ E-mail : worapoj1996@hotmail.com โทรศัพท์ : 095-165-3645

[2] อาจารย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจักรพงษภูวนารถ E-mail : rphromhitathorn@gmail.com โทรศัพท์ : 099-413-6339

Abstract

The purpose of this study is to study the risk factors for the export of marine products to Asia, in the case of ABC Company Limited, using questionnaires as a tool to collect demographic data used in the study. Namely, employees in the export of goods, consisting of department, department order, traffic department, export department, government department, shipping department, number of 90 people, using the formulas of Craze and Morgan. In the selection of the sample group, a total of 73 people from the risk score analysis by failure and impact analysis (FMEA). The results showed that the top 5 risks are Internal risk factors are: 1. Personnel in the preparation of wrong documents with RPN is at 218.20 points. 2. The operation in the examination of documents that the destination country has RPN value is 209.71 points. External risk factors are 3. The service of the vessel has RPN at 121.40 points, then selects personnel factors for documenting mistakes to manage risk. First, find the cause of the risk by using the map analysis and the cause. Employees have mismatched work. There are some points that employees do not work for, etc.

The researcher has implemented the risk management principles in managing such risks, with the risk of document errors in the export of products. Use risk reduction / control by creating a manual in practice to perform the same tasks. To prevent errors In the risk that the score is ranked in the second and the third, the researcher is unable to manage the risk. Because it is an external factor, unable to manage risk

Keyword : Export, Risk, Risk Management

บทนำ

อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ถูกจัดเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมแห่งอนาคตของประเทศไทย เพื่อช่วยขับเคลื่อนทางด้านความรู้และเทคโนโลยี อีกทั้งด้านความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตและบริการมูลค่าเพิ่มให้กับประเทศ (พาณุวงศ์ คัมภิรารักษ์ และ แก้วตา โรหิตรัตนะ, 2561) โดยกระทรวงอุตสาหกรรมได้จัดทำแผนแม่บทกาพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555-2574 และได้กำหนดเป้าหมายและแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมของไทยในอนาคต ซึ่งอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์จัดเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมดังกล่าวด้วยเช่นกัน

พาณุวงศ์ คัมภิรารักษ์ และ แก้วตา โรหิตรัตนะ (2561) พบว่าอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์จัดเป็นอุตสาหกรรมที่ส่งออกสินค้ามากที่สุดเป็นอันดับที่ 5 ของอุตสาหกรรมไทยในตลาดโลก จึงนับได้ว่าอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญต่อประเทศและเหมาะสมต่อการทำงานวิจัย อีกทั้งสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบันมีการพัฒนาด้านผลิตภัณฑ์อย่างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี การวิจัย และนวัตกรรมใหม่ๆ ที่ถูกนำเข้าสู่ตลาดต่อเนื่อง (โอปอ อัครชัยพานิชย์, 2549) อีกประการหนึ่งคือการแข่งขันของผู้ประกอบการเกี่ยวกับสินค้าอิเล็กทรอนิกส์มีความรุนแรงมากขึ้น เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ และมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าคู่แข่งต่อเนื่อง (โอปอ อัครชัยพานิชย์, 2549)

ธุรกิจเกี่ยวกับสินค้าอิเล็กทรอนิกส์จึงมีการเติบโตอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะในประเทศไทย (โอปอ อัครชัยพานิชย์, 2549) การดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับสินค้าอิเล็กทรอนิกส์มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการจัดการการหมุนเวียนของผลิตภัณฑ์ภายในคลังเพื่อรักษาสมดุลการดำเนินการได้อย่างราบรื่น (โอปอ อัครชัยพานิชย์, 2549) การมีการเก็บรักษาวัตถุดิบมากเกินไปหรือน้อยเกินไปก่อให้องค์กรเกิดปัญหาทางธุรกิจ เช่น การมีต้นทุนที่สูงเกินไป การเสื่อมสภาพของสินค้า ความล้าสมัยของสินค้า ดังนั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่องค์กรต้องนำระบบการบริหารจัดการสินค้าคงคลังที่ดีมาประยุกต์ใช้เพื่อตอบสนองความต้องการของธุรกิจสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลังสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษา บริษัท ABC คอมพิวเตอร์ จำกัด บริษัท ABC คอมพิวเตอร์ จำกัด ดำเนินธุรกิจจัดจำหน่ายอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ไอทีต่าง ๆ ชั้นนำของประเทศ ที่มีประสบการณ์ให้บริการมากกว่า 17 ปี

บริษัท ABC คอมพิวเตอร์ เป็นพ่อค้าคนกลางในการทำหน้าให้บริการแก่ผู้บริโภคคนสุดท้าย โดยการรับสินค้าจากบริษัทที่นำเข้าอุปกรณ์ไอที สินค้าอิเล็กทรอนิกส์ เข้ามาภายในประเทศ โดนการที่บริษัทนำเข้าจะทำการจัดส่งสินค้าไปยัง คลังสินค้าของ บริษัท ABC คอมพิวเตอร์ จำกัด และทางบริษัทจะทำการกระจายสินค้าไปยังสาขาต่าง ๆ เอง โดยที่ทางสาขาของ บริษัท ABC คอมพิวเตอร์ จำกัด จะทำการเบิกสินค้าตามจำนวนสินค้าภายในร้าน เพื่อให้พอต่อความต้องการขายของแต่ละสาขานั้น ๆ บริษัท ABC คอมพิวเตอร์มีจำนวนสินค้าที่เก็บอยู่ทั้งสิ้น 19,381,352 รายการ คิดเป็นมูลค่าประมาณ 78,699,860,380 บาท โดยสินค้าแบ่งออกเป็น 9 ประเภท คือ

1. สินค้า VGA CARD จำนวน 924,180 รายการ มูลค่า 28,187,490,000 บาท คือเป็น 35.82 %
2. สินค้า BOARD จำนวน 2,880,400 รายการ มูลค่า 16,101,436,000 บาท คือเป็น 20.46 %
3. สินค้า CPU จำนวน 1,886,050 รายการ มูลค่า 13,183,489,500 บาท คือเป็น 16.75 %
4. สินค้า RAM จำนวน 2,780,160 รายการ มูลค่า 8,896,512,000 บาท คือเป็น 11.30 %
5. สินค้า MONITOR จำนวน 1,478,097 รายการ มูลค่า 5,454,177,930 บาท คือเป็น 6.93 %
6. สินค้า HARDDISK จำนวน 1,727,900 รายการ มูลค่า 2,056,201,000 บาท คือเป็น 2.61 %

7. สินค้า MEMORY CARDS จำนวน 3,524,845 รายการ มูลค่า 1,797,670,950 บาท คือเป็น 2.28 %

8. สินค้า FLASH DRIVE จำนวน 3,507,950 รายการ มูลค่า 1,578,577,500 บาท คือเป็น 2.01 %

9. สินค้า POWER SUPPLY จำนวน 671,770 รายการ มูลค่า 1,444,305,500 บาท คือเป็น 1.84%

เนื่องจาก บริษัท ABC คอมพิวเตอร์ จำกัด ได้มีการสั่งซื้อสินค้ามาสต็อกเป็นจำนวนมาก จึงทำให้สินค้าบางตัว ต้นทุนสินค้าจมหรือขาดทุน จากการศึกษากระบวนการทำงานภายในแผนกจัดซื้อและแผนกเบิกจ่ายสินค้านั้น พบปัญหาคือ สินค้าอุปกรณ์ไอที มีจำนวนมาก หลายชนิด หลายรุ่น ทางบริษัทได้มีการจัดเก็บสินค้าไว้เป็นจำนวนมาก เนื่องจากทางแผนกจัดซื้อไม่ได้มีการพยากรณ์หรือวางแผนไว้ล่วงหน้าว่าในแต่ละครั้งนั้นจะมีความต้องสินค้าจำนวนเท่าใด จึงทำให้เกิดสินค้าคงเหลือเป็นจำนวนมาก และใช้เวลานานในการปล่อยสินค้าชุดนั้น ซึ่งส่งผลทำให้เกิดต้นทุนของสินค้าคงคลัง และเกิดความเสียหายจากการลดราคาของตัวสินค้าเอง ดังนั้นจึงต้องมีหลักในการสั่งซื้อที่เหมาะสมกับ ปริมาณความต้องการ จะช่วยให้การสั่งซื้อให้มีประสิทธิภาพ

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้ศึกษาจึงได้นำทฤษฎีการพยากรณ์ที่เหมาะสมของสินค้าให้บริการ เพื่อให้เกิดสินค้าคงเหลือน้อยที่สุดและเพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค โดยนำทฤษฎี ABC Classification System มาพิจารณาจากการสั่งซื้อสินค้าครั้งก่อน ๆ ที่มีจำนวนมากที่สุด และสินสินค้าที่มีจำนวนน้อยที่สุด ย้อนหลัง 2 ปีมาใช้ในการพยากรณ์ เพื่อพยากรณ์ปริมาณความต้องการซื้อสินค้า

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์ปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม
2. เพื่อเสนอแนวทางในการลดต้นทุนการจัดเก็บสินค้า

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาทฤษฎีการพยากรณ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการสั่งซื้อสินค้า กรณีศึกษาบริษัท ABC คอมพิวเตอร์ จำกัด ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาค้นคว้าแนวคิดและทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำมาใช้อ้างอิง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ทฤษฎี ABC Classification System

การจัดกลุ่มสินค้าตามวิธี ABC Classification System เป็นวิธีการจัดกลุ่มสินค้าตามความสำคัญของสินค้า โดยมุ่งเน้นให้ความสำคัญกับกลุ่มสินค้าที่มีจำนวนน้อยแต่มีมูลค่ามาก ซึ่งสินค้าคงคลังจะถูกจัดเป็น 3 กลุ่ม ตามลำดับของมูลค่าขายประจำปีมากที่สุดไปน้อยที่สุด ดังนี้

• กลุ่ม A หมายถึง กลุ่มที่มีความสำคัญมากที่สุดเป็นกลุ่มสินค้าที่มีปริมาณสินค้าคงคลังน้อยประมาณ 15-20 เปอร์เซ็นต์ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมดและมูลค่าขายสูงที่สุดประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์

• กลุ่ม B หมายถึง กลุ่มที่มีความสำคัญรองลงมาจากกลุ่ม A เป็นกลุ่มสินค้าที่มีปริมาณสินค้าคงคลังประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมดและมีมูลค่าขายประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด

• กลุ่ม C หมายถึง กลุ่มที่มีความสำคัญรองลงมาจากกลุ่มB เป็นกลุ่มสินค้าที่มีปริมาณสินค้าคงคลังประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมดและมีมูลค่าขายโดยประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด

ตารางที่ 1 การจัดกลุ่มสินค้าตามวิธี ABC Classification System

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

ที่มา: สุชาติ, 2547 : 115

จากตารางที่ 1: แสดงการเปรียบเทียบปริมาณกับมูลค่าของสินค้าแต่ละกลุ่ม

2. ทฤษฎีการพยากรณ์ (Forecasting)

การพยากรณ์ หมายถึง การคาดการณ์ (Predict) เกี่ยวกับลักษณะหรือแนวโน้มของสิ่งที่ สนใจที่ จะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อใช้เป็นสารสนเทศ (Information) ประกอบการตัดสินใจซึ่งการพยากรณ์จะต้อง ดำเนินการเป็นส่วนแรกสุดที่จะต้องทำก่อนการวางแผน หรือการเตรียมการที่จะเริ่มทำ อะไรเพื่อความ ถูกต้องและแม่นยำ ในการตัดสินใจ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ของการดำเนินงานทางธุรกิจ สามารถตอบสนองต่อความต้องการของ ลูกค้าได้ เพิ่มผลตอบแทนทางธุรกิจ ลดต้นทุนและความสูญเสียต่าง ๆ เป็นต้น

สำหรับในการวิจัย เพื่อพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า ผู้วิจัยได้เลือกวิธีการพยากรณ์มา 3 วิธี คือ Moving average, Weighted Moving Average และ Exponential smoothing เนื่องจากเป็นวิธีการพยากรณ์ที่ค่อนข้างมีความเที่ยงตรงสูง สามารถปรับตัวเข้ากับข้อมูลได้ดีจึงเลือกใช้สาหรับการทำวิจัย ในครั้งนี้

2.1. วิธีพยากรณ์แบบ Moving average คือ การหาค่าเฉลี่ยของยอดผลิตใน อดีตติดต่อกัน ตามจำนวนที่ผู้พยากรณ์ต้องการแล้วหารด้วยจำนวนเวลา ผลลัพธ์ที่ได้ คือ ค่าพยากรณ์ ของเวลาถัดไปดังสมการณ์ ดังนี้

$$\hat{Y}_{t+1} = \frac{(Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \cdots + Y_{t-k+1})}{K}$$

เมื่อ Y_t = ค่าหรือข้อมูล ณ เวลาปัจจุบัน

$\hat{Y}_t$ = ค่าหรือข้อมูลพยากรณ์ ณ ปัจจุบัน

k = จำนวนของข้อมูลที่ใช้ในการเฉลี่ย

2.2. วิธีพยากรณ์แบบ Weighted Moving Average คือ การหาค่าเฉลี่ยของยอดผลผลิตในอดีตติดต่อกัน โดยมีการให้ค่าน้ำหนักตามความสำคัญแก่ยอดขายที่ใกล้ปัจจุบันที่สุดแล้วลดหลั่นไปตามอดีต โดยการถ่วงน้ำหนักของยอดขายในคาบเวลาแล้วหารด้วยผลรวบของตัวเลขที่นำมาถ่วงน้ำหนักผลลัพธ์ที่ได้คือ ค่าพยากรณ์ของคาบเวลาถัดไปดังสมการดังนี้

$$\hat{Y}_{t+1} = W1Y_t + W2Y_{t-1} + \cdots + W3Y_{t-k+1}$$

เมื่อ $0 \le W_i \le 1$ และ $\sum_i W_i = 1$

2.3. วิธีพยากรณ์แบบ Exponential Smoothing คือ การพยากรณ์ที่ให้ความสำคัญกับข้อมูลเก่าทุกค่า โดยให้ความสำคัญค่าที่ใกล้ปัจจุบันมากที่สุดลดหลั่นลงไปตั้งแต่ค่าที่ 1 จนถึงค่าล่าสุด และถ่วงน้ำหนักข้อมูลโดยใช้สัมประสิทธิ์การปรับเรียบ ดังนี้

$$\hat{Y}_{t+1} = \hat{Y}_t + \alpha (Y_t - \hat{Y}_t)$$

เมื่อ $0 \le \alpha \le 1$

ที่มา: วาสนา, 2558 : 10

3. ทฤษฎีสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลัง (Inventory) หมายถึง วัสดุหรือสินค้าต่างๆ ที่เก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานอาจเป็นการดำเนินงานผลิต ดำเนินการขาย หรือดำเนินงานอื่นๆ การบริหารสินค้าคงคลัง (INVENTORY MANAGEMENT) เป็นเรื่องของการเก็บทรัพยากรไว้ใช้ในปัจจุบัน หรือ ในอนาคต เพื่อให้การดำเนินการของกิจการดำเนินไปอย่างราบรื่น ผ่านการวางแผนกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม
การกำหนดปริมาณของสินค้าคงคลังที่เหมาะสม

3.1. ปริมาณการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (Economic Order Quantity: EOQ) ในแต่ละครั้ง ซึ่งถ้าผู้ประกอบการสามารถคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ทำให้ทั้งต้นทุนในการสั่งซื้อ และต้นทุนในการเก็บรักษานี้ได้ ก็

จะทำให้ทราบว่าเมื่อสินค้าในคลังสินค้าถูกขายออกไปจนหมดจะต้องสั่งซื้อสินค้าเข้ามาใหม่ในจานวนเท่าใดจึงจะประหยัดที่สุด โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด : EOQ $= \sqrt{\frac{2DO}{C}}$

ที่มา: สุชาติ, 2547 : 104

3.2. จุดสั่งซื้อ (Reorder point) จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่เป็นสภาวะที่ไม่เสี่ยงที่จะเกิดสินค้าขาดมือเลย เพราะทุกสิ่งทุกอย่างไม่แน่นอน

จุดสั่งซื้อใหม่: ROP = $(\mathrm{D} * \mathrm{LT}) + 1.65 * \sqrt{LT * S_D^2 + D^2 * S_{LT}^2}$

ที่มา: สุชาติ, 2547 : 105

3.3. การสต็อกสินค้าเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) เป็นสต็อกที่ต้องสำรองไว้กนสินค้าขาดเมื่อสินค้าถูกใช้และปริมาณลดลงจนถึงจุดสั่งซื้อ (Reorder point) เป็นจุดที่ใช้เตือนสำหรับการสั่งซื้อรอบถัดไป เมื่ออุปสงค์สูงกว่าสินค้าคงคลังที่เก็บไว้เป็นการป้องกันสินค้าขาดมือไว้ล่วงหน้า หรือ อีกคำอธิบายหนึ่งเป็นการเก็บสะสมสินค้าคงคลังในช่วงของรอบเวลาในการสั่งซื้อ

ที่มา: จินตนัย, 2551 : 235

4. วิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปวีนา กองจันทร์ และ จิรายุ ฤทธิแสง (2560) ปัญหาที่พบร้านค้าวัสดุก่อสร้างขนาดใหญ่ 2 แห่ง ด้วยความเป็นผู้ค้ารายใหญ่และขาดการบริหารสินค้าคงคลังที่เป็นระบบ เจ้าของกิจการจึงสั่งซื้อสินค้าเป็นจำนวนมากตามการคาดการณ์ของตนเอง เพื่อหวังว่าจะสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ โดยไม่คำนึงถึงอัตราการหมุนเวียนของสินค้าในร้าน ทำให้สินค้าบางรายการมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ แต่บางรายการกลับมีปริมาณมากเกินความต้องการของลูกค้า จึงทำให้ต้องเช่าพื้นที่ในการจัดเก็บเพิ่มถึงร้องละ 125 และยังพบว่า กิจการมีสินค้าเสื่อมสภาพเป็นจำนวนมากภายในคลังสินค้า ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ทฤษฎี ABC Classification Analysis ,ทฤษฎีการพยากรณ์ (Forecasting) ,ทฤษฎีการสั่งซื้อประหยัด (Economic Order Quantity: EOQ) ,ทฤษฎีจุดสั่งซื้อซ้ำ (Reorder Point: ROP) จากการที่ได้แก้ไขแล้วสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารปริมาณสินค้าภายในคลังได้ดียิ่งขึ้น และลดค่าใช้จ่ายในการเช่าพื้นที่จัดเก็บ

สุภัสสรา ปัญโญรัฐโรจน (2559) ข้อมูลและมีการทบทวนเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยข้อมูลวัสดุคงคลังของวัตถุดิบในประเทศของบริษัทกรณีศึกษา มีจำนวน 120 รายการ รวมมูลค่าการใช้ทั้งปีคิดเป็น 5,781,876.86 บาท สภาพการจัดการวัสดุคงคลังในปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษาพบปัญหาดังนี้ ไม่มีการกำหนดนโยบายที่ชัดเจนเกี่ยวกับปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม ยังไม่มีการกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ เจ้าหน้าที่แต่ละคนยังอาศัยประสบการณ์

และวิธีการคำนวณที่แตกต่าง ปริมาณการใช้วัตถุดิบแต่ละรายการแตกต่างกันมากทำให้การประมาณการสั่งซื้อค่อนข้างยาก ประสบปัญหาวัตถุดิบไม่เพียงพอในการผลิตเนื่องจากขาดการสั่งซื้อที่เหมาะสม ในการศึกษาโดยใช้ปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (EOQ), ABC หรือ ABC Analysis ทำให้อะไหล่แม่พิมพ์เป็นอะไหล่ที่มีมูลค่าคงเหลือสูงสุด 64.93 เปอร์เซ็นต์จากการใช้ ABC คัดเลือกระดับความสำคัญของอะไหล่และจากการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อแบบ EOQ พบว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อลดลง224,963.8 บาท หรือ 64.65% ต่อปีเปรียบเทียบกับการสั่งซื้อแบบปัจจุบันค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บลดลง513,829.28 บาทหรือ 83.9 เปอร์เซ็นต์ต่อปีทำให้ค่าใช้จ่ายรวมต่อปีลดลง 2,021,058.42 บาท หรือ 13.92%

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รวบรวมข้อมูลการจัดซื้อสินค้าให้บริการทั้ง 2 ปี ตั้งแต่ เดือนมกราคม ปี2560 ถึงเดือนธันวาคม ปี2561 ที่จัดเก็บสินค้าภายในคลังสินค้า

2. บันทึกข้อมูลยอดขายสินค้าลงในโปรแกรม Microsoft Excel

3. นำข้อมูลยอดขายย้อนหลังมาสร้างกราฟในโปรแกรม Microsoft Excel ดูแนวโน้ม ข้อมูล เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์

4. เลือกวิธีการพยากรณ์ จากการวิเคราะห์กราฟที่เหมาะสม มีดังนี้

4.1 การพยากรณ์ข้อมูลแบบคงที่ ได้แก่ Moving Average, Weight Moving Average และ Exponential Smoothing

4.2 การพยากรณ์ข้อมูลแบบแนวโน้ม ได้แก่ Double Moving Average และ Double Exponential Smoothing

4.3 การพยากรณ์ข้อมูลแบบฤดูกาล Holt-Winter's Method (Add+Multi)

5. ทำการพยากรณ์ และหาค่าความคลาดเคลื่อนของแต่ละวิธีโดยใช้วิธีค่าเฉลี่ยของ กำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Mean Square Error, MSE) ในโปรแกรม Microsoft Excel

6. เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของแต่ละวิธี โดยเลือกค่าต่ำที่สุด

7. คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Variability Coefficient : VC) เพื่อหาความแปรปรวนของระดับความต้องการสินค้าและเพื่อยืนยันว่าปริมาณที่ได้จากการพยากรณ์มี ความแน่นอนและคงที่

8. วิเคราะห์ผลจากการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน(Variability Coefficient : VC) ดังนี้

8.1 ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (VC) ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่า 0.25 แสดงว่า ระดับความต้องการสินค้ามีลักษณะคงที่ให้ใช้ตัวแบบ EOQ และ ROP คำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม ในโปรแกรม Microsoft Excel

8.2 ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (VC) ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า 0.25 แสดงว่า ระดับความต้องการสินค้ามีความแปรปรวน ให้ใช้วิธี Silver-meal Method คำนวณหาปริมาณ การสั่งซื้อที่เหมาะสม ในโปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลโดยตรงจาก การสัมภาษณ์ การสำรวจ การบันทึก และสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานจากผู้ที่มีหน้าที่ เกี่ยวข้องในการดูแลแผนกจัดซื้อและแผนกเบิกจ่ายสินค้า

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลไฟล์งานที่ได้มาจากการแผนกจัดซื้อและแผนกเบิกจ่ายสินค้า เก็บรวบรวมข้อมูลสถิติของการสั่งซื้ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์สินค้าเข้า-ออกและสินค้าคงเหลือ เพื่อนำมาซึ่งการวิเคราะห์ผลและปรับปรุงแก้ไข

ผลการวิจัย

การศึกษาเรื่องการพยากรณ์และการปรับปรุงปริมาณสินค้าประเภทอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ VGA CARD, BOARD และCPU ที่เหมาะสม กรณีศึกษาบริษัท ABC คอมพิวเตอร์ จำกัด

1. ผลวิเคราะห์ข้อมูลจากการจัดกลุ่ม ABC Classification System

การจัดลำดับความสำคัญของสินค้าของสินค้าคงคลังโดยใช้ทฤษฎี ABC Classification System ในการวิจัยนี้ใช้ข้อมูลการสั่งซื้อและขายสินค้าให้บริการทั้ง 2 ปี ตั้งแต่ เดือนมกราคม ปี2560 ถึงเดือนธันวาคม ปี2561 มีสินค้าที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ 9 ประเภท คือ สินค้าคงคลังกลุ่ม A มี 3 ประเภท, สินค้าคงคลังกลุ่ม B มี 2 ประเภท และ สินค้าคงคลังกลุ่ม C มี 4 ประเภท โดยมีมูลค่ารวมการขายรวม78,699,860,380 บาท ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์มูลค่าสินค้าตามกลุ่ม ABC Classification System ปี2561

ประเภทกลุ่มสินค้า	มูลค่าสินค้ารวม	ร้อยละสะสมของมูลค่า	ร้อยละของปริมาณ
A	57,472,415,500	73.03	29.36
B	14,350,689,930	18.23	31.70
C	6,876,754,950	8.74	48.67
รวม	78,699,860,380	100	100

โดยจากในตารางที่ 2 การจัดกลุ่ม ABC จะเห็นได้ว่ากลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีมูลค่าของสินค้ามากที่สุด จึงมีความสำคัญในการที่จะหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม โดยนำกลุ่ม A มาใช้ในการพยากรณ์ เพื่อหาปริมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลังที่เหมาะสม และรอบเวลาการสั่งซื้อที่ประหยัด

2. ผลวิเคราะห์ข้อมูลจากการพยากรณ์ (Forecasting)

ผู้ศึกษาได้เลือกใช้วิธีการคำนวณการพยากรณ์ทั้ง 3 รูปแบบ ได้แก่ Moving Average, Weight Moving Average และ Exponential Smoothing เพื่อแสดงวิธีการคำนวณของปริมาณสินค้าที่มีมูลค่าสูงและคงเหลือให้มีปริมาณที่เหมาะสมในการสั่งซื้อครั้งต่อไป 1. VGA CARD 2. BOARD 3. CPU โดยมีข้อมูลย้อนหลัง 2 ปี (พ.ศ. 2560-2561) และผลการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ เพื่อเลือกค่า RMSE ที่น้องที่สุด มาหาวัดค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน มีค่าน้อยกว่า 0.25 แสดง ว่าระดับความต้องการสินค้ามีลักษณะคงที่ สามารถใช้ EOQ ในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อได้ แต่ ถ้ามีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.25 แสดงว่าสินค้ามีความแปรปรวน ให้ใช้ Silver-Meal method ในการหาคำตอบ

2.1 ผลการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (Mean Square Error : MSE)

2.1.1 ผลการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ VGA CARD

ตารางที่ 3 ผลการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ VGA CARD

รูปแบบการพยากรณ์		(MSE)	(RMSE)
Moving average	**2 Month**	36,593,911.57	6,049.29
	3 Month	19,757,662.80	4,444.96
	4 Month	24,887,664.89	4,988.75
Weighted Moving Average	**2 Month**	36,505,097.12	6,041.94
	3 Month	11,351,674.89	3,369.22
	4 Month	11,856,160.11	3,443.28
Exponential Smoothing		24,898,480.18	4,989.84

จากตารางที่ 3 ในการคำนวณผลการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ VGA CARD ได้ค่าที่น้องสุด Weighted Moving Average ของเดือนที่ 3 = 3,369.22 RMSE จึงมาใช้ในการวัดหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Variability Coefficient : VC)

2.1.2 ผลการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ BOARD

ตารางที่ 4 ผลการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ BOARD

รูปแบบการพยากรณ์		(MSE)	(RMSE)
Moving average	**2 Month**	952,623,207.30	30,864.59
	3 Month	850,649,468.42	29,165.90
	4 Month	965,685,917.39	31,075.49
Weighted Moving Average	**2 Month**	898,112,744.90	29,968.53
	3 Month	780,732,656.97	27,941.59
	4 Month	819,768,987.78	28,631.61
Exponential Smoothing		812,684,899.85	28,507.63

จากตารางที่ 4 ในการคำนวณผลการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ BOARD ได้ค่าที่น้องสุด Weighted Moving Average ของเดือนที่ 3 = 27,941.59 RMSE จึงมาใช้ในการวัดหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Variability Coefficient : VC)

2.1.3 ผลการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ CPU

ตารางที่ 5 ผลการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ CPU

รูปแบบการพยากรณ์		(MSE)	(RMSE)
Moving average	**2 Month**	153,712,033.48	12,398.07
	3 Month	171,794,405.84	13,107.04
	4 Month	219,773,958.53	14,824.78
Weighted Moving Average	**2 Month**	141,140,833.33	11,880.27
	3 Month	140,402,463.32	11,849.15
	4 Month	146,998,190.29	12,124.28
Exponential Smoothing		129,039,679.77	11,359.56

จากตารางที่ 5 ในการคำนวณผลการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ CPU ได้ค่าที่น้องสุด Exponential Smoothing = 11,359.56 RMSE จึงมาใช้ในการวัดหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Variability Coefficient : VC)

2.2 ผลการวัดหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Variability Coefficient : VC)

2.2.1. การหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของ VGA CARD

ตารางที่ 6 ผลการวัดค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของ VGA CARD

(SUM Dt) กำลังสอง	2,975,270,764,752.05
SUM (Dt กำลังสอง)	134,945,137,590.39
จำนวนข้อมูล n	24
Peterson-Silver การใช้ EOQ จะใช้ได้เมื่อค่า VC < 0.25	
VC	0.089
ดังนั้น สามารถหาจุดสั่งซื้อจากวิธี	EOQ

จากตารางที่ 6 การใช้ EOQ จะใช้เมื่อค่า VC < 0.25 จากการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความ แปรปรวน (Variability Coefficient) ของ VGA CARD มีค่าเท่ากับ 0.089 ดังนั้น สามารถหาจุดสั่งซื้อจากวิธีหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (Economic Order Quantity, EOQ) และจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point, ROP) ได้

2.2.2. การหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของ BOARD

ตารางที่ 7 ผลการวัดค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของ BOARD

(SUM Dt) กำลังสอง	27,400,868,625,275.30
SUM (Dt กำลังสอง)	1,321,668,740,620.32
จำนวนข้อมูล n	24
Peterson-Silver การใช้ EOQ จะใช้ได้เมื่อค่า VC < 0.25	
VC	0.158
ดังนั้น สามารถหาจุดสั่งซื้อจากวิธี	EOQ

จากตารางที่ 7 การใช้ EOQ จะใช้เมื่อค่า VC < 0.25 จากการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความ แปรปรวน (Variability Coefficient) ของ BOARD มีค่าเท่ากับ 0.158 ดังนั้น สามารถหาจุดสั่งซื้อจากวิธีหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (Economic Order Quantity, EOQ) และจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point, ROP) ได้

2.2.3. การหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของ CPU

ตารางที่ 8 ผลการวัดค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของ CPU

(SUM Dt) กำลังสอง	17,783,050,243,863.80
SUM (Dt กำลังสอง)	716,081,490,448.18
จำนวนข้อมูล n	24
Peterson-Silver การใช้ EOQ จะใช้ได้เมื่อค่า VC < 0.25	
VC	- 0.034
ดังนั้น สามารถหาจุดสั่งซื้อจากวิธี	EOQ

จากตารางที่ 8 การใช้ EOQ จะใช้เมื่อค่า VC < 0.25 จากการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความ แปรปรวน (Variability Coefficient) ของ CPU มีค่าเท่ากับ - 0.034 ดังนั้น สามารถหาจุดสั่งซื้อจากวิธีหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (Economic Order Quantity, EOQ) และจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point, ROP) ได้

สรุปและอภิปรายผล

จากการได้ศึกษาที่แผนกปฏิบัติการจัดเก็บสินค้าคงคลัง ภายในบริษัท ABC คอมพิวเตอร์ จำกัด ผู้ศึกษาได้เรียนรู้ในแผนกงานจัดซื้อและแผนกจัดเก็บสินค้า จึงได้พบว่าเกิดปัญหาสินค้าในคลังมากการจัดเก็บสินค้าที่มากเกินไปต่อความต้องการใช้งาน ซึ่งทางแผนกจัดซื้อไม่ได้มีการพยากรณ์ไว้ล่วงหน้าว่าในแต่ละเดือนนั้นจะต้องใช้สินค้าในต่อความต้องการจำนวนเท่าใด การสั่งซื้อสินค้าในการให้บริการนั้นเป็นสินค้าแบบ Make to Stork จึงทำให้มีการสั่งซื้อมากสต็อกไว้เป็นจำนวนมากและด้วยตัวสินค้าเป็นสินค้า ไอที จึงไม่ควรมีการสต็อกสินค้าที่มากเกินความต้องการใช้งาน ส่งผลให้ตัวสินค้าเกิดการขาดทุนของตัวสินค้า เนื่องด้วยสินค้าจะมีการเปลี่ยนราคาตามแกะแสเงินตราต่างประเทศ ผู้ศึกษาจึงได้นำทฤษฎีการพยากรณ์มาช่วยในการพยากรณ์ทราบความต้องการ และปริมาณการใช้สินค้าที่เหมาะสม และลดต้นทุนในการสั่งซื้อ

จากการพยากรณ์เพื่อทราบความต้องการที่เหมาะสมและปริมาณการสั่งซื้อจัดเก็บสินค้าคงคลังที่เหมาะสมของ VGA CARD พบว่าการสั่งซื้อที่เหมาะสมเท่ากับ 998.03 ครั้ง/ปี รอบเวลาในการสั่งซื้ออยู่ที่ 0.32 วัน โดยลดต้นทุนรวมที่ 263,479.78 บาท/ปี และทำให้ลดต้นทุนรวมที่ลดลงจากแบบเก่าอยู่ที่ 355,490.00 บาท/ปี หรือ 26%

จากการพยากรณ์เพื่อทราบความต้องการที่เหมาะสมและปริมาณการสั่งซื้อจัดเก็บสินค้าคงคลังที่เหมาะสมของ BOARD พบว่าการสั่งซื้อที่เหมาะสมเท่ากับ 1381.59 ครั้ง/ปี รอบเวลาในการสั่งซื้ออยู่ที่ 0.23 วัน โดยลดต้นทุนรวมที่ 463,938.94 บาท/ปี และทำให้ลดต้นทุนรวมที่ลดลงจากแบบเก่าอยู่ที่ 563,846.00 บาท/ปี หรือ 18%

จากการพยากรณ์เพื่อทราบความต้องการที่เหมาะสมและปริมาณการสั่งซื้อจัดเก็บสินค้าคงคลังที่เหมาะสมของ CPU พบว่าการสั่งซื้อที่เหมาะสมเท่ากับ 996.35 ครั้ง/ปี รอบเวลาในการสั่งซื้ออยู่ที่ 0.32 วัน โดยลดต้นทุนรวมที่ 433,612.70 บาท/ปี และทำให้ลดต้นทุนรวมที่ลดลงจากแบบเก่าอยู่ที่ 515,373.50 บาท/ปี หรือ 16%

สรุปได้ว่าการนำทฤษฎีการพยากรณ์ จะช่วยให้บริษัทสามารถลดต้นทุนในการสั่งซื้อจัดเก็บสินค้าคงคลังได้อย่างเห็นได้ชัด และกระบวนการทำงานภายในแผนกจัดซื้อเก็บสินค้าคงคลังมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถสั่งซื้อเก็บสินค้าคงคลังได้อย่างมีระบบและเพียงพอต่อความต้องการใช้สินค้า

กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาและความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากอาจารย์กัญญารัตน์ นิ่มตระกูล อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำปรึกษาและแนวทางในการศึกษารวมทั้งตรวจสอบข้อมูลและข้อผิดพลาดต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาในการดำเนินการศึกษา ซึ่งทำให้ผู้ศึกษาได้รับความรู้และความเข้าใจวิธีการศึกษามากยิ่งขึ้น

ทั้งนี้ในการจัดทำรายงานศึกษาการวางแผนและการควบคุมสินค้าอิเล็กทรอนิกคงคลังให้ได้ปริมาณที่เหมาะสม กรณีศึกษา บริษัท ABC คอมพิวเตอร์ จำกัด สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจากการให้คำแนะนำและช่วยเหลือดังนี้

1. นายนิคคม สุวรรณกระจ่าง: ฝ่ายจัดเก็บสินค้าคงคลัง
2. นายรชต สมนึก: ฝ่ายจัดเก็บสินค้าคงคลัง
3. นายวุฒิชัย เกิดชัย: ฝ่ายจัดเก็บสินค้าคงคลัง
4. นางสาวเบญจพร อัสสานนท์: ฝ่ายจัดซื้อ
5. นางสาวอมรรัตน์ ศรีเมือง: ฝ่ายจัดซื้อ
6. นางสาวดวงพร แซ่ตั้ง: ฝ่ายจัดซื้อ

ผู้ศึกษาใคร่ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล ตลอดจนการดูแลและอำนวยความสะดวกต่าง ๆ แก่ผู้ศึกษาด้วยดีเสมอมาผู้ศึกษาขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอางอิง

พาณุวงศ์ คัมภิรารักษ์ และ แก้วตา โรหิตรัตนะ (2561). **อุตสาหกรรม 4.0 อุตสาหกรรมอนาคตของไทย,** WMS Journal of Management, Walailak University, Vol.7 No.3, Sep-Dec 2018, หน้า 52-64

โอปอ อัครชัยพานิช. (2549) **การจำลองการปรับปรุงระบบการจัดการแบบผู้ขายบริหารสต็อก : กรณีศึกษาบริษัทผู้ให้บริการผลิตภัณฑ์สินค้าอิเล็กทรอนิกส์,** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 114 หน้า

นิพนธ์ โตอินทร์. (2556). **การพยากรณ์ความต้องการและการวางแผนสินค้าคงคลัง สำหรับเครื่องดื่ม** สาขาการจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ เข้าถึงได้จาก : http://libdoc.dpu.ac.th/thesis/150592.pdf (วันที่ค้นข้อมูล : 22 มกราคม 2562)

ปวีนา กองจันทร์ และ จิรายุ ฤทธิแสง. (2560). **ความยืดหยุ่นในการประยุกต์ใช้ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดและจุดสั่งซื้อใหม่** คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยขอนแก่น เข้าถึงได้จาก : file:///C:/Users/USER/Downloads/1 0 0 4 8 3 - Article% 2 0 Text-2 5 2 5 7 0 - 1 - 1 0 - 20170930%20(2).pdf (วันที่ค้นข้อมูล : 26 มกราคม 2562)

วาสนา เจริญศรี. (2558). **การปรับปรุงการวางแผนการสั่งซื้อในปริมาณที่เหมาะสมและการจัดการวัตถุดิบคงคลังในโซ่อุปทาน** สาขาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา เข้าถึงได้จาก : http://digital_collect.lib. buu.ac.th/dcms/files/56920272.pdf (วันที่ค้นข้อมูล : 3 มีนาคม 2562)

สุชาติ ศุภมงคล. (2547). **การจัดการอะไหล่ให้เพิ่มผลผลิต.** กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ด ยูเคชั่น. เข้าถึงได้จาก: file:///C:/Users/USER/Desktop/2692fulltext.pdf (วันที่ค้นข้อมูล : 3 มีนาคม 2562)

สุภัสสรา ปัญโญรัฐโรจน. (2559). รายงานประจำปี 2560 **การวิเคราะห์ความสำคัญของการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม :บริษัทผลิตอะไหล่อุปกรณ์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์** เข้าถึงได้จาก : http://research.rpu.ac.th/wp- content/uploads/2017/08/Supatsara-Panyorattaroj_2559.pdf (วันที่ค้นข้อมูล : 22 มกราคม 2562)