

การกำหนดรูปแบบวัสดุคงคลังสำหรับร้านวัสดุก่อสร้างกรณีศึกษาแห่งหนึ่ง ในจังหวัดขอนแก่น

Inventory Model for a Case Study of Building Store in Khon Kaen Province

สุรเชษฐ อนันต์สุวรรณชัย (Surachet Anansuwanchai)^{1*} ดร.พรเทพ ขอกขายเกียรติ (Dr.Porntep Khokhajaiat)**

(Received: September 30, 2021; Revised: December 6, 2021; Accepted: December 8, 2021)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดรูปแบบวัสดุคงคลังของวัสดุ A ซึ่งเป็นวัสดุที่มีมูลค่าสูงของร้านวัสดุก่อสร้างกรณีศึกษาที่จัดซื้อจากโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ โดยต้นทุนรวมของวัสดุ A ประกอบด้วย ต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการเก็บรักษา และต้นทุนการขนส่ง การพยากรณ์ปริมาณความต้องการวัสดุ A ด้วยรูปแบบการพยากรณ์ตามอนุกรมเวลาที่ให้ค่าความแตกต่างสัมบูรณ์เฉลี่ยต่ำที่สุด คือรูปแบบการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น จากนั้นนำค่าพยากรณ์ไปแทนในแบบจำลองวัสดุคงคลังที่สร้างขึ้นเพื่อหาปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัดที่สุด ระยะห่างระหว่างการสั่งซื้อแต่ละครั้งที่เหมาะสม และจำนวนครั้งการสั่งซื้อที่เหมาะสมในแต่ละเดือน ผลการวิจัยพบว่าต้นทุนรวมวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ตามรูปแบบปัจจุบันและแบบจำลองวัสดุคงคลังที่นำเสนอแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแบบจำลองวัสดุคงคลังที่นำเสนอสามารถลดต้นทุนรวมวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ยจากแบบปัจจุบันคิดเป็นร้อยละ 33.70 สำหรับปริมาณวัสดุคงเหลือโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ตามแบบปัจจุบันและแบบจำลองวัสดุคงคลังที่นำเสนอแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และแบบจำลองวัสดุคงคลังที่นำเสนอสามารถลดปริมาณวัสดุคงเหลือโดยเฉลี่ยจากแบบปัจจุบันคิดเป็นร้อยละ 68.56

ABSTRACT

This research aimed to formulate the inventory model, which was the high value of a case study of building store, that was ordered from an industrial plant in Samut Prakran Province. Total inventory cost comprises ordering cost, holding cost and transportation cost. The demand of material A was forecasted by time series forecasting model. The best model was Linear Regression model gave the lowest of means absolute deviation. Then, the demand per month of a material A was able to forecast. Inventory management model was applied for material A to find the economic order quantity, ordering period and appropriate ordering frequency. The results indicated that there was statistically significant difference of average total inventory cost for material A of the current and the purposed inventory model. The average inventory total cost of purposed inventory model was lower than the average inventory total cost of current by 33.70%. In addition, there was statistically significant difference for the current and the purposed average inventory quantity of material A. However, the average inventory quantity of material A for proposed inventory model were lower than the current inventory quantity by 68.56%.

คำสำคัญ: รูปแบบวัสดุคงคลัง ค่าความแตกต่างสัมบูรณ์เฉลี่ย ร้านวัสดุก่อสร้าง

Keywords: Inventory model, Mean Absolute Deviation, Building store.

¹Corresponding author: surachet.anansuwanchai@kkumail.com

*นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

ในปัจจุบันวัสดุก่อสร้างเป็นอุปกรณ์ส่วนประกอบพื้นฐานในการก่อสร้างสิ่งต่างๆ เช่น ที่อยู่อาศัย สำนักงาน สิ่งอำนวยความสะดวก สาธารณูปโภค รวมไปถึงสถาปัตยกรรมที่ถูกสร้างขึ้นและหัวใจสำคัญของการก่อสร้างทุกประเภทคือการเลือกวัสดุ ไม่ว่าจะเป็นผู้รับเหมาก่อสร้าง ช่างก่อสร้าง หรือผู้ว่าจ้าง หากมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกซื้อหรือเลือกใช้วัสดุก่อสร้าง ก็จะทำให้ได้งานที่ดีมีคุณภาพ มีความมั่นคงถาวรและประหยัดงบประมาณและค่าใช้จ่ายต่างๆ และสามารถช่วยลดต้นทุนการก่อสร้างได้มาก เพื่อการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่มีมากขึ้นทำให้ร้านวัสดุก่อสร้างกรณีศึกษาจะต้องจัดเตรียมวัสดุหลายชนิดจึงทำให้เกิดต้นทุนจม ดังนั้นร้านวัสดุก่อสร้างกรณีศึกษาจะต้องปรับตัวด้วยการลดต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายต่างๆ โดยเฉพาะต้นทุนวัสดุคงคลัง ถ้าสั่งซื้อวัสดุเหล่านี้ในปริมาณมากเกินไปจะเกิดต้นทุนในการเก็บรักษาที่เพิ่มมากขึ้นและเกิดเงินจมค่อนข้างมากอาจจะส่งผลกระทบต่อสภาพคล่องของร้านกรณีศึกษา แต่ถ้ามีการสั่งซื้อวัสดุเหล่านี้น้อยเกินไปจะส่งผลให้มีปริมาณวัสดุไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าซึ่งทำให้เกิดต้นทุนเสียโอกาสทางการค้า การจัดการวัสดุคงคลังจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยลดต้นทุนดังกล่าวข้างต้น ซึ่งการจัดการวัสดุคงคลังจะต้องวิเคราะห์หาปริมาณวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการสั่งซื้อแต่ละครั้งเพื่อลดต้นทุนการสั่งซื้อวัสดุและต้นทุนการเก็บรักษาวัสดุ จึงทำให้สามารถลดต้นทุนรวมวัสดุคงคลัง และยังส่งผลให้ต้นทุนจมลดลงเพื่อให้ธุรกิจมีสภาพคล่องมากขึ้น สำหรับร้านวัสดุก่อสร้างกรณีศึกษาตั้งอยู่ในจังหวัดขอนแก่นที่จำหน่ายวัสดุก่อสร้างหลายชนิด ก็ประสบปัญหาดังกล่าวข้างต้นเช่นกัน โดยเฉพาะวัสดุ A ที่มีราคาค่อนข้างสูง และร้านวัสดุก่อสร้างกรณีศึกษาสั่งซื้อวัสดุ A จากโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งที่ตั้งอยู่ในจังหวัดสมุทรปราการ ทำให้ต้นทุนรวมวัสดุคงคลังประกอบด้วย ต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการเก็บรักษา อัตราดอกเบี้ย และต้นทุนการขนส่ง ดังนั้นรูปแบบวัสดุคงคลังสำหรับวัสดุ A ของร้านวัสดุก่อสร้างกรณีศึกษานี้จึงมีความแตกต่างจาก [1-2] การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการวัสดุ A โดยใช้ตัวแบบการพยากรณ์ตามอนุกรมเวลาให้ค่าความแตกต่างสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation: MAD) ต่ำที่สุด และรวบรวมต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการเก็บรักษา อัตราดอกเบี้ยต่อเดือน ราคาวัสดุ A และต้นทุนการขนส่ง แล้วนำค่าเหล่านี้มาแทนในรูปแบบวัสดุคงคลังที่สร้างขึ้น เพื่อหาปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัดที่สุด ระยะห่างระหว่างการสั่งซื้อแต่ละครั้งที่เหมาะสม จำนวนครั้งการสั่งซื้อที่เหมาะสมในแต่ละเดือน จุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณวัสดุคงคลังสำรอง ตามลำดับ เพื่อทำให้ต้นทุนรวมวัสดุคงคลังต่ำสุด จากนั้นเปรียบเทียบต้นทุนรวมวัสดุคงคลังและปริมาณวัสดุคงเหลือโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ต่อเดือนที่นำมาเป็นกรณีศึกษาในปัจจุบันของร้านวัสดุก่อสร้างกรณีศึกษากับรูปแบบวัสดุคงคลังที่นำเสนอ

การทบทวนวรรณกรรม

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ และการกำหนดรูปแบบวัสดุคงคลัง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการวิจัยครั้งนี้ โดยทศพร วงษ์โพธิ์สาร และ ดันติกร พิษญ์พิบูล [3] พบว่า วิธีการพยากรณ์แบบใหม่ที่ได้ทำการทดลองได้ คือการหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average: WMA) ที่ใช้รอบการพยากรณ์ที่ 4w โดยมีค่าสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 7.43 ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด และมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากกว่าวิธีการพยากรณ์แบบเดิม คือ การหาค่าเฉลี่ย (Moving Average: MA) ถึงร้อยละ 20 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 15 รายการ Adriana และ Alexandru [4] ได้พิจารณาว่าการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดที่ทำให้เกิดอำนาจความสะดวกโดยซอฟต์แวร์ WinQSB เพื่อที่สามารถวางแผนการจัดสรรทรัพยากรทางการเงินที่เหมาะสมได้อย่างมีประสิทธิภาพ Kourntzes และคณะ [5] พบว่าการพยากรณ์ที่ไม่แม่นยำ ทำให้ผู้ประกอบการเกิดต้นทุนเพิ่มขึ้นในด้านการขาดแคลนวัสดุที่จะจำหน่ายหรือมีวัสดุคงคลังเกินความต้องการของลูกค้า จึงเสนอวิธีการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำเพื่อนำไปจัดทำวัสดุคงคลังที่เหมาะสมช่วยลดความสูญเสียด้านการขาดแคลนวัสดุหรือการมีวัสดุคงคลังที่มากเกินไป Steenbergen

และ Mes [6] พบว่า Demand Forest ทำให้การพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุดจึงส่งผลให้สามารถประหยัดสินค้าคงคลังได้ประมาณร้อยละ 15 ขึ้นอยู่กับเวลาในการขายและระดับการให้บริการ ทศพร วงษ์โพธิ์สาร และ ดันติกร พิชญ์พิบูล [7] พบว่า วิธีการพยากรณ์แบบใหม่ที่ได้ทำการทดลองได้ คือการหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average: WMA) ที่ใช้รอบการพยากรณ์ที่ 4w โดยมีค่าสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ (Mean Absolute Deviation: MAD) 7.43 ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด และมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากกว่าวิธีการพยากรณ์แบบเดิม คือ การหาค่าเฉลี่ย (Moving Average: MA) ถึงร้อยละ 20 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 15 รายการ วราภรณ์ วัชรอส และพรเทพ ขอบฉายเกียรติ [8] พบว่าวิธีการพยากรณ์ตามอนุกรมเวลาที่ได้ทำการทดลองของนมข้นหวานและนมข้นจืดคือรูปแบบการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression: LR) โดยมีค่าสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 11.11 และ 7.17 ตามลำดับ อีกทั้งรูปแบบวัสดุคงคลังที่นำเสนอในช่วงระยะเวลา 9 เดือนนั้นสามารถลดต้นทุนรวมวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ยของนมข้นหวานและนมข้นจืดได้ร้อยละ 47.82 และ 48.38 ตามลำดับ พรฤดี เนติโสภาคกุล และ ณัฐวิษ สุภาษา [9] พบว่าการพยากรณ์ยอดขายสินค้าประเภทเสื้อผ้า โดยเก็บข้อมูลยอดขายรายวันของสินค้าประเภทเสื้อผ้าจากร้านค้าที่มีชื่อเสียงแห่งหนึ่ง ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2560 เพื่อใช้ในการสร้างตัวแบบหลักที่นำมาประยุกต์โดยมีสองตัวแบบคือ การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบแยกส่วนประกอบ และการวิเคราะห์การถดถอย โดยการทดสอบประสิทธิภาพของการพยากรณ์ใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 พบว่าวิธีการวิเคราะห์การถดถอยให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลา โดยมีค่าสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 0.380

การพยากรณ์แบบวิเคราะห์ความถดถอย เป็นวิธีการที่คิดว่าข้อมูลการพยากรณ์ในอนาคตถูกกำหนดโดยข้อมูลอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์บางลักษณะกับสิ่งที่พยากรณ์ซึ่งเป็นเทคนิคที่นิยมใช้ในธุรกิจอุตสาหกรรมเนื่องจากเป็นวิธีที่เข้าใจง่ายและไม่ซับซ้อนเหมาะสำหรับพยากรณ์ข้อมูลที่มีแนวโน้ม (Trend) รูปแบบฟังก์ชันเส้นตรง (Linear Model) ใช้สำหรับข้อมูลที่มีแนวโน้มขึ้นลง โดยเส้นถดถอยของตัวอย่างคือสมการที่ (1) จะเป็นตัวกะประมาณของเส้นถดถอยของประชากร ซึ่งพารามิเตอร์ที่เป็นค่าเฉลี่ยของตัวแปรตาม (Dependent Variable) เมื่อกำหนดตัวแปรต้น (Independent Variable) [10] คือ $\mu_{y/x} = \alpha + \beta x$

$$y = a + bx \quad (1)$$

เมื่อ	$\mu_{y/x}$	=	ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามของประชากร
a	เป็นตัวกะประมาณของ α	=	ค่าที่ตัดแกนของตัวแปรตามของข้อมูล (Intercept)
b	เป็นตัวกะประมาณของ β	=	ความลาดชันของเส้นตรง
	y	=	ตัวแปรตาม
	x	=	ตัวแปรต้น

โดยตัวแปรตาม (y) ของประชากรเมื่อกำหนดตัวแปรต้น (x) จะต้องมีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงควรนำค่าตัวแปรตามไปทดสอบว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยใช้การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

วัตถุประสงค์การวิจัย

กำหนดรูปแบบวัสดุคงคลังสำหรับวัสดุ A ที่เป็นวัสดุที่มีมูลค่าสูงของร้านวัสดุก่อสร้างกรณีศึกษา เพื่อลดต้นทุนรวมวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ยของวัสดุต่อเดือนและลดวัสดุคงเหลือโดยเฉลี่ยของวัสดุต่อเดือน

วิธีการวิจัย

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลปริมาณความต้องการวัสดุ A ต่อเดือนของร้านวัสดุก่อสร้างกรณีศึกษาย้อนหลัง 36 เดือน (ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562) ราคา ต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการเก็บรักษา ต้นทุนรวมวัสดุก่อสร้าง และปริมาณวัสดุก่อสร้าง

2. ทดสอบการแจกแจงปริมาณความต้องการ ต้นทุนรวมวัสดุก่อสร้าง และปริมาณวัสดุก่อสร้างของวัสดุ A ต่อเดือนในปัจจุบันว่าเป็นแบบปกติหรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ด้วยการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ [11] โดยซอฟต์แวร์ SPSS Statistics 26.0 For Windows [12] ซึ่งปริมาณความต้องการวัสดุต่อเดือนจะต้องมีการแจกแจงแบบปกติ เพื่อใช้กำหนดค่าแฟกเตอร์เพื่อความปลอดภัย (Z) สำหรับสร้างสมการจุดสั่งซื้อวัสดุใหม่และปริมาณวัสดุก่อสร้างสำรอง ส่วน ต้นทุนรวมวัสดุก่อสร้าง และปริมาณวัสดุก่อสร้างของวัสดุ จะต้องมีการแจกแจงแบบปกติ เพราะจะต้องเปรียบเทียบ ต้นทุนรวมวัสดุก่อสร้างโดยเฉลี่ยและวัสดุก่อสร้างโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ในแต่ละเดือนตามรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบที่นำเสนอ โดยทดสอบสมมติฐานทางสถิติด้วยสถิติทดสอบที (T-Test) [13]

3. พยากรณ์ปริมาณความต้องการวัสดุก่อสร้างโดยใช้ข้อมูลในอดีตจำนวน 24 เดือนด้วยตัวแบบพยากรณ์ตามอนุกรมเวลาด้วยซอฟต์แวร์ Win QSB+ เวอร์ชัน 2.00 [14] โดยเลือกรูปแบบการพยากรณ์ที่มีค่าความแตกต่างสัมบูรณ์เฉลี่ยต่ำที่สุดจะแสดงดังสมการที่ (2) และอธิบายสัญลักษณ์ดังข้างล่างนี้

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^N |x_t - \hat{x}_t|}{N} \quad (2)$$

ดัชนี

t = คาบเวลา เมื่อ $t = 1, 2, 3, \dots, N$

พารามิเตอร์

N = จำนวนของคาบเวลา

ตัวแปร

x_t = ค่าจริงในช่วงเวลา t $\hat{x}_t$ = ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลา t

4. นำตัวแปรซึ่งประกอบด้วยต้นทุนการสั่งซื้อ (ค่าจ้างพนักงานจัดซื้อ ค่าโทรศัพท์ ค่าใช้จ่ายในการตรวจรับของ และเอกสาร) ต้นทุนในการเก็บรักษา (ค่าพื้นที่เก็บรักษา ค่าไฟฟ้า และ ค่าประกันภัย) ต้นทุนการขนส่ง อัตราดอกเบี้ย ราคาสินค้า ค่าพยากรณ์ปริมาณความต้องการของวัสดุ A มาสร้างสมการต้นทุนรวมของรูปแบบวัสดุก่อสร้างที่นำเสนอ ดังแสดงในสมการที่ (3)

$$Y(Q) = O \frac{Df_{N+j}}{Q_{N+j}} + \frac{1}{2} (H + IP)Q_{N+j} + CQ_{N+j} \quad (3)$$

ดำเนินการอนุพันธ์ (Differential) สมการที่ (3) เพื่อที่จะทราบระยะห่างระหว่างการสั่งซื้อแต่ละครั้งที่เหมาะสมของวัสดุ A ที่ทำให้ต้นทุนรวมวัสดุก่อสร้างต่ำที่สุด และการกำหนดรูปแบบวัสดุก่อสร้างสำหรับการสั่งซื้อวัสดุ A ในแต่ละเดือนจะแสดงดังสมการต่อไปนี้

ปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ประหยัดที่สุดของวัสดุ A ในเดือนที่ $N + j$ ดังสมการที่ (4)

$$Q_{N+j}^* = \sqrt{\frac{2ODf_{N+j}}{(H+IP+2C)}} \quad (4)$$

ระยะห่างระหว่างการจัดซื้อแต่ละครั้งที่เหมาะสมของวัสดุ A ในเดือนที่ $N + j$ ดังสมการที่ (5)

$$T_{N+j}^* = \frac{Q_{N+j}^*}{Df_{N+j}} = \sqrt{\frac{(2O)}{Df_{N+j}(H+IP+2C)}} \quad (5)$$

จำนวนครั้งการจัดซื้อที่เหมาะสมในแต่ละเดือนของวัสดุ A ในเดือนที่ $N + j$ ดังสมการที่ (6)

$$F_{N+j}^* = \frac{Df_{N+j}}{Q_{N+j}^*} \quad (6)$$

จุดสั่งซื้อวัสดุใหม่สำหรับวัสดุ A ของเดือนที่ $N + j$ ดังสมการที่ (7)

$$ROP_{N+j} = \bar{D}r_{N+j}L + Z\sqrt{L} \sigma_{Dr_{N+j}} \quad (7)$$

ปริมาณวัสดุคงคลังสำรองสำหรับวัสดุ A ในเดือนที่ $N + j$ ดังสมการที่ (8)

$$SS_{N+j} = Z\sqrt{L} \sigma_{Dr_{N+j}} \quad (8)$$

ดัชนี

j = เดือนที่ j หรือคาบเวลาที่ j เมื่อ $j = 1, 2, 3, \dots, N$

พารามิเตอร์

N = จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการวัสดุที่นำมาเป็นกรณีศึกษาซึ่ง N เท่ากับ 24 เดือน

$\sigma_{Dr_{N+j}}$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการวัสดุ A ที่เกิดขึ้นจริงในเดือนที่ $N + j$ โดยคำนวณจากข้อมูลปริมาณความต้องการวัสดุที่เกิดขึ้นจริงใน 24 เดือนก่อนหน้าเดือนที่ $N + j$ ที่นำมาเป็นกรณีศึกษา

ตัวแปร

$Y(Q)$ = ต้นทุนรวมวัสดุคงคลัง (บาทต่อเดือน)

O = ต้นทุนการสั่งซื้อของวัสดุหนึ่งชนิดจากแหล่งเดียว (บาทต่อครั้ง)

T_{N+j}^* = ระยะห่างระหว่างการจัดซื้อแต่ละครั้งที่เหมาะสมของวัสดุหลายชนิดร่วมกันจากแหล่งเดียวในเดือนที่ $N + j$ (เดือน)

H = ต้นทุนการเก็บรักษาวสดุ (บาทต่อแผ่นต่อเดือน)

I = อัตราดอกเบี้ยต่อเดือน

P = ราคาวัสดุ (บาทต่อแผ่น)

C = ต้นทุนการขนส่ง (บาทต่อลูกบาศก์เมตร)

Df_{N+j} = ค่าพยากรณ์ปริมาณความต้องการของวัสดุในเดือนที่ $N + j$ (แผ่นต่อเดือน)

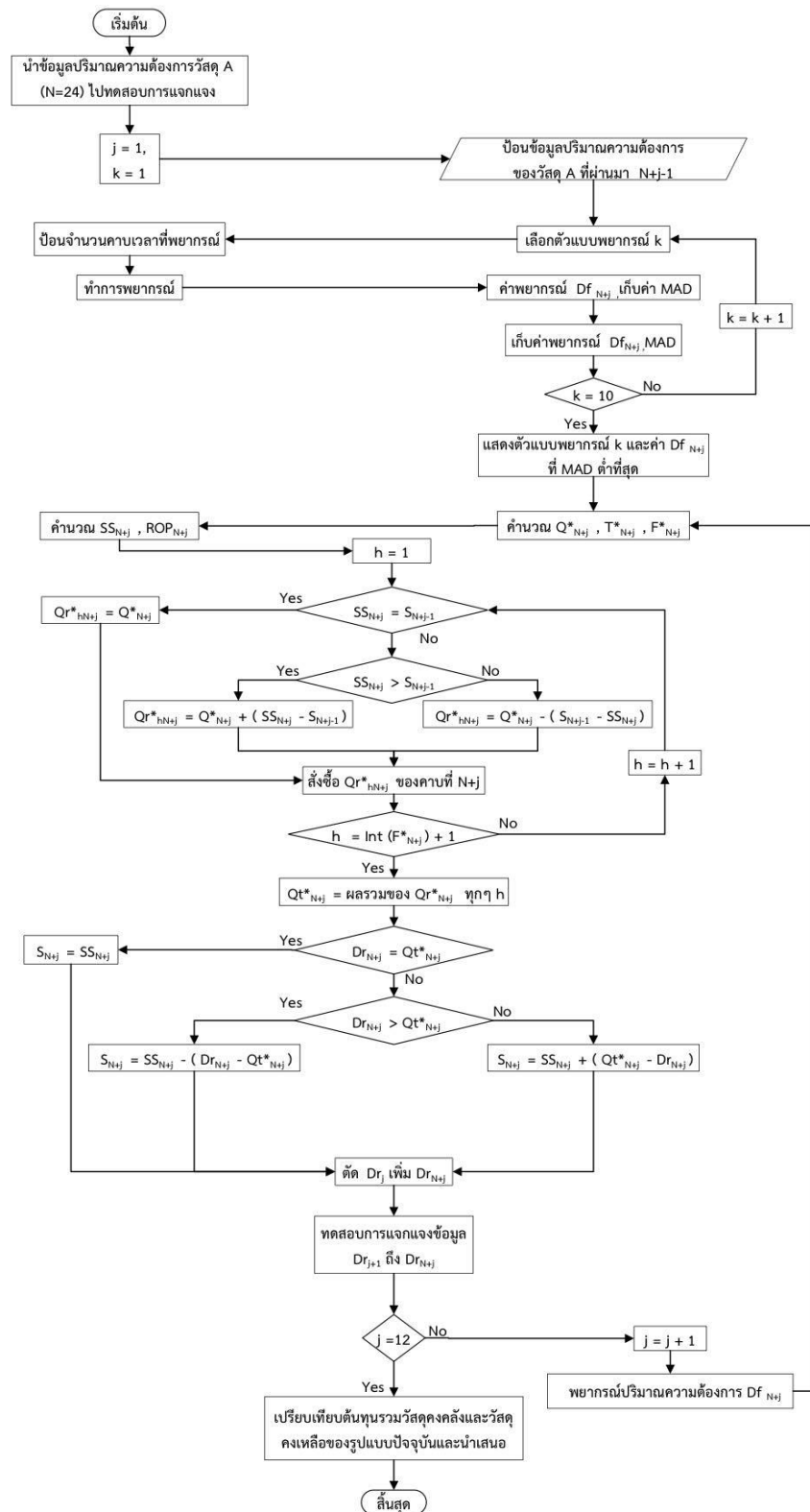
Q_{N+j}^* = ปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ประหยัดที่สุดของวัสดุในเดือนที่ $N + j$ (แผ่นต่อครั้ง)

- F_{N+j}^* = จำนวนครั้งของการสั่งซื้อที่เหมาะสมของวัสดุในเดือนที่ $N + j$ (ครั้งต่อเดือน)
 ROP_{N+j} = จุดสั่งซื้อใหม่ของวัสดุในเดือนที่ $N + j$ (แผ่น)
 SS_{N+j} = ปริมาณวัสดุคงคลังสำรองของวัสดุในเดือนที่ $N + j$ (แผ่น)
 $\bar{Dr}_{N+j}$ = ค่าเฉลี่ยปริมาณความต้องการวัสดุจริงของวัสดุในเดือนที่ $N + j$ (แผ่นต่อเดือน) โดยคำนวณจากข้อมูลปริมาณความต้องการวัสดุที่เกิดขึ้นจริงใน 24 เดือนก่อนหน้าเดือนที่ $N + j$ ที่นำมาเป็นกรณีศึกษา
 Dr_{N+j} = ปริมาณความต้องการจริงของวัสดุในเดือนที่ $N + j$ (แผ่นต่อเดือน)
 L = ระยะเวลา (เดือน)
 Z = แฟกเตอร์เพื่อความปลอดภัย

5. เปรียบเทียบต้นทุนรวมวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ในแต่ละเดือนตามรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบที่นำเสนอโดยนำต้นทุนรวมวัสดุคงคลังในเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 ที่เกิดขึ้นจากรูปแบบทั้งสองไปทดสอบสมมติฐานทางสถิติด้วยสถิติทดสอบที

6. เปรียบเทียบวัสดุคงเหลือโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ในแต่ละเดือนตามรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบที่นำเสนอ โดยนำวัสดุคงเหลือในเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 ที่เกิดขึ้นจากรูปแบบทั้งสองไปทดสอบสมมติฐานทางสถิติด้วยสถิติทดสอบที

โดยขั้นตอนการกำหนดรูปแบบวัสดุคงคลังสำหรับการสั่งซื้อวัสดุชนิดเดียวจากแหล่งเดียว แสดงเป็นแผนภูมิการไหล (Flow Diagram) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการกำหนดรูปแบบวัสดุคงคลังสำหรับการสั่งซื้อวัสดุหนึ่งชนิดจากแหล่งเดียว

ผลการวิจัย

1. ต้นทุนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการวัสดุคงคลังของวัสดุ A ต่อเดือน ได้แก่ ต้นทุนการสั่งซื้อวัสดุที่ส่งจากโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการเท่ากับ 25 บาทต่อครั้ง โดยประกอบด้วย ค่าจ้างพนักงานเท่ากับ 13 บาทต่อครั้ง ค่าโทรศัพท์เท่ากับ 2 บาทต่อครั้ง ค่าอินเตอร์เน็ตเท่ากับ 3 บาทต่อครั้ง และค่าใช้จ่ายในการตรวจรับวัสดุและเอกสารในการสั่งซื้อวัสดุเท่ากับ 7 บาทต่อครั้ง และต้นทุนการเก็บรักษาของวัสดุ A เท่ากับ 0.2715 บาทต่อแผ่นต่อเดือนตามลำดับ ราคาวัสดุ A เท่ากับ 240 บาทต่อแผ่น อัตราดอกเบี้ยเท่ากับร้อยละ 5.5 หรือคิดเป็นอัตราดอกเบี้ยต่อเดือนเท่ากับ 0.46 เวลานำเท่ากับ 7 วัน (คิดเป็นเดือน คือ 7 หารด้วยจำนวนวันทำงานของเดือนนั้นๆ) และการวิจัยครั้งนี้จะกำหนดระดับการให้บริการ (Service Level) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 99 ดังนั้นค่าפקเตอร์เพื่อความปลอดภัย (Z) เท่ากับ 2.327

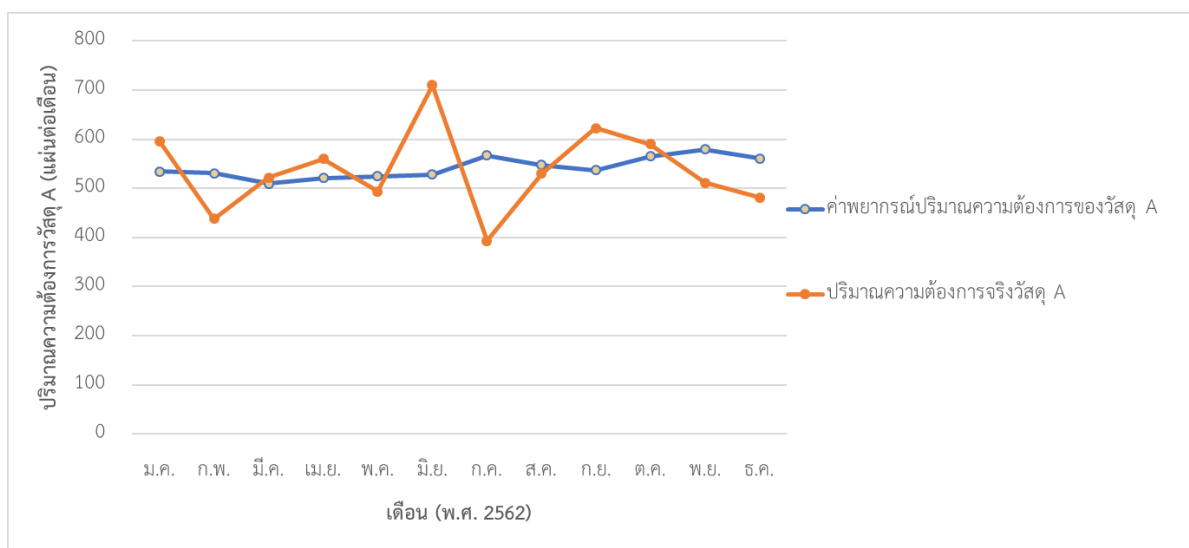
2. ทดสอบการแจกแจงของข้อมูลปริมาณความต้องการของวัสดุ A ต่อเดือนทั้งหมด 12 ช่วงเวลาซึ่งข้อมูลมีจำนวนน้อยกว่า 50 ข้อมูล จึงใช้การวิเคราะห์ของ Shapiro-Wilk พบว่าปริมาณความต้องการวัสดุ A ต่อเดือนทั้ง 12 ช่วงเวลามีการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

3. เลือกรูปแบบการพยากรณ์ตามอนุกรมเวลาโดยใช้ข้อมูลปริมาณความต้องการวัสดุ A ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 มาพยากรณ์ปริมาณความต้องการของเดือนมกราคม พ.ศ. 2562 พบว่ารูปแบบการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น ให้ค่าความแตกต่างสัมบูรณ์เฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 87.4 จึงนำรูปแบบนี้ไปพยากรณ์

4. พยากรณ์ปริมาณความต้องการวัสดุ A ต่อเดือนโดยการพยากรณ์ในรอบแรกจะใช้ข้อมูลปริมาณความต้องการวัสดุเดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 พยากรณ์ปริมาณความต้องการวัสดุเดือนมกราคม พ.ศ. 2562 จากนั้นเพิ่มข้อมูลปริมาณความต้องการวัสดุเดือนล่าสุด (มกราคม พ.ศ. 2562) และตัดข้อมูลปริมาณความต้องการวัสดุเดือนเก่าสุด (มกราคม พ.ศ. 2560) เพื่อพยากรณ์รอบที่สอง (กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562) ดำเนินการเช่นนี้จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 ซึ่งผลการพยากรณ์แสดงในตารางที่ 1 และการเปรียบเทียบระหว่างปริมาณความต้องการและค่าพยากรณ์ปริมาณความต้องการของวัสดุ A ต่อเดือน ดังภาพที่ 2

ตารางที่ 1 ค่าพยากรณ์ปริมาณความต้องการของวัสดุ A ต่อเดือนในเดือน มกราคม ถึงเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2562
(มีหน่วยเป็นแผ่นต่อเดือน)

วัสดุ	เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
A	Df_{N+j}	534	531	510	521	525	528	567	548	537	565	579	561
	Dr_{N+j}	596	438	522	560	494	710	393	530	623	590	511	481



ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบระหว่างปริมาณความต้องการและค่าพยากรณ์ปริมาณความต้องการของวัสดุ A ต่อเดือน

5. การกำหนดรูปแบบวัสดุคงคลัง ดำเนินการโดยนำปริมาณความต้องการวัสดุ A ที่ได้จากการพยากรณ์ ต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการเก็บรักษา ต้นทุนการขนส่ง อัตราดอกเบี้ยต่อเดือน ราคาวัสดุ A ระยะเวลา นำ แทนในสมการที่ (3) ถึง (8) เพื่อคำนวณปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัดที่สุด ระยะห่างระหว่างการสั่งซื้อแต่ละครั้งที่เหมาะสม จำนวนครั้งการสั่งซื้อที่เหมาะสมในแต่ละเดือน จุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณวัสดุคงคลังสำรอง ตามลำดับ ผลการกำหนดรูปแบบวัสดุคงคลัง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 จะแสดงในตารางที่ 2 สำหรับต้นทุนรวมวัสดุคงคลังและปริมาณวัสดุคงเหลือของวัสดุ A ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 จะแสดงในตารางที่ 3

6. ทดสอบการแจกแจงของข้อมูลต้นทุนรวมวัสดุคงคลังและวัสดุคงเหลือของวัสดุ A ตามรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบที่นำเสนอ (ต้นทุนรวมวัสดุคงคลังของวัสดุ A คำนวณจากสมการที่ (3)) ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 พบว่าต้นทุนรวมวัสดุคงคลังของวัสดุ A ต่อเดือนตามรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบนำเสนอมีการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และปริมาณวัสดุคงเหลือของวัสดุ A ต่อเดือนตามรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบที่นำเสนอมีการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

7. เปรียบเทียบต้นทุนรวมวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ยและปริมาณวัสดุคงเหลือโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ตามรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบที่นำเสนอ



ตารางที่ 2 ผลการกำหนดรูปแบบวัสดุคงคลังของวัสดุ A ในเดือนที่ 25 ถึงเดือนที่ 36

เดือนที่ $N + j$	T_{N+j}^* (เดือน)	T_{N+j}^* (วัน)	Q_{N+j}^* (แผ่น ต่อครั้ง)	F_{N+j}^* (แผ่น ต่อครั้ง)	SS_{N+j}^* (แผ่น)	ROP_{N+j}^* (แผ่น ต่อครั้ง)	S_{N+j-1}^* (แผ่น)	สั่งครั้งที่ 1			สั่งครั้งที่ 2			สั่งครั้งที่ 3			สั่งครั้งที่ 4		
								วันที่	$Q_{N+j}^* - (S_{N+j-1}^* - SS_{N+j}^*)$ (แผ่น)	ปริมาณ การสั่ง (แผ่น)	วันที่	Q_{N+j}^* (แผ่น)	ปริมาณ การสั่ง (แผ่น)	วันที่	Q_{N+j}^* (แผ่น)	ปริมาณ การสั่ง (แผ่น)	วันที่	Q_{N+j}^* (แผ่น)	ปริมาณ การสั่ง (แผ่น)
25	0.258	7	138	4	123	257	794	1	0*	0	8	138	0	15	138	0	22	138	0
26	0.259	7	138	4	123	277	198	1	63	96	8	138	144	15	138	144	22	138	144
27	0.264	7	135	4	119	261	288	1	0*	0	8	135	144	15	135	144	22	135	144
28	0.261	7	137	4	118	270	198	1	57	96	8	137	144	15	137	144	22	137	144
29	0.261	7	137	4	111	247	166	1	82	96	8	137	144	15	137	144	22	137	144
30	0.260	7	137	4	114	260	200	1	51	96	8	137	144	15	137	144	22	137	144
31	0.251	7	142	4	120	261	18	1	244	288	8	142	144	15	142	144	22	142	144
32	0.255	7	140	4	123	263	345	1	0*	0	8	140	96	15	140	144	22	140	144
33	0.257	7	139	4	120	267	199	1	60	96	8	139	144	15	139	144	22	139	144
34	0.251	7	142	4	117	258	104	1	155	192	8	142	144	15	142	144	22	142	144
35	0.248	7	144	4	118	260	138	1	124	144	8	144	144	15	144	144	22	144	144
36	0.252	7	142	4	110	253	203	1	49	96	8	142	144	15	142	144	22	142	144

หมายเหตุ *มีวัสดุคงเหลือจากเดือนก่อนหน้ามากกว่าปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดต่อครั้งและปริมาณวัสดุคงคลังสำรอง จึงทำให้ไม่ต้องสั่งซื้อในครั้งที่ 1 ดังนั้นปริมาณการสั่งซื้อเป็น 0 แผ่น

ตารางที่ 2 ผลการกำหนดรูปแบบวัสดุคงคลังของวัสดุ A ในเดือนที่ 25 ถึงเดือนที่ 36 (ต่อ)

รวมปริมาณวัสดุในเดือนที่ $N + j$	Dr_{iN+j} (แผ่น)	วัสดุคงเหลือในเดือนที่ $N + j$
794	596	198
726	438	288
720	522	198
726	560	166
694	494	200
728	710	18
738	393	345
729	530	199
727	623	104
728	590	138
714	511	203
731	481	250

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบต้นทุนรวมวัสดุคงคลังและปริมาณวัสดุคงเหลือโดยเฉลี่ยของวัสดุ A

เดือน/พ.ศ.	ต้นทุนรวมวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ยของวัสดุ A (บาท)		ปริมาณวัสดุคงเหลือโดยเฉลี่ยของวัสดุ A (แผ่น)	
	รูปแบบปัจจุบัน	รูปแบบที่นำเสนอ	รูปแบบปัจจุบัน	รูปแบบที่นำเสนอ
ม.ค. 2562	133.69	196.88	398	198
ก.พ. 2562	358.69	196.88	610	288
มี.ค. 2562	408.70	194.78	802	198
เม.ย. 2562	208.70	196.18	553	166
พ.ค. 2562	358.70	196.18	707	200
มิ.ย. 2562	358.70	196.18	645	18
ก.ค. 2562	308.70	199.69	798	345
ส.ค. 2562	333.70	198.29	835	199
ก.ย. 2562	258.70	197.59	660	104
ต.ค. 2562	258.70	199.69	518	138
พ.ย. 2562	208.70	201.10	318	203
ธ.ค. 2562	383.70	199.69	494	250
ค่าเฉลี่ย	298.28	197.76	611.50	192.25
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	84.24	1.92	162.74	84.16
คิดเป็นร้อยละ	-33.70		-68.56	

หมายเหตุ: (-) ลดลง และ (+) เพิ่มขึ้น

การเปรียบเทียบต้นทุนรวมวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ตามรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบที่นำเสนอโดยการทดสอบสมมติฐานทางสถิติทดสอบที ด้วยซอฟต์แวร์ SPSS Statistics 26.0 For Windows ดังตารางที่ 4 พบว่า Levene's Test. ให้ค่า Sig. หรือ P-value เท่ากับ 0.000 น้อยกว่า 0.01 นั่นคือความแปรปรวนของต้นทุนรวมวัสดุคงคลังของวัสดุ A ตามรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบที่นำเสนอแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการทดสอบต้นทุนรวมวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ด้วยสถิติทดสอบทีจะได้ค่า P-value เท่ากับ 0.001 ซึ่งน้อยกว่า 0.01 จึงยอมรับได้ว่าต้นทุนรวมวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ตามรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบที่นำเสนอแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นต้นทุนรวมวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ตามรูปแบบที่เสนอน้อยกว่ารูปแบบปัจจุบันเท่ากับ 100.52 บาท ต่อเดือนหรือลดลงร้อยละ 33.70

การเปรียบเทียบปริมาณวัสดุคงเหลือโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ตามรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบที่นำเสนอโดยการทดสอบสมมติฐานทางสถิติทดสอบที ด้วยซอฟต์แวร์ SPSS Statistics 26.0 For Windows ดังตารางที่ 5 พบว่า Levene's Test. ให้ค่า P-value เท่ากับ 0.03 มากกว่า 0.01 นั่นคือความแปรปรวนของวัสดุคงเหลือของวัสดุ A ตามรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบที่เสนอไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการทดสอบวัสดุคงเหลือโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ด้วยสถิติทดสอบทีจะได้ค่า P-value เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.01 จึงสรุปได้ว่าวัสดุคงเหลือโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ตามรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบที่เสนอแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นวัสดุคงเหลือโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ตามรูปแบบที่เสนอน้อยกว่ารูปแบบปัจจุบันเท่ากับ 419.25 แผ่นต่อเดือน หรือลดลงร้อยละ 68.56

ตารางที่ 4 การทดสอบต้นทุนรวมวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ตามรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบที่นำเสนอ

การทดสอบ ต้นทุนรวมวัสดุคงคลังของวัสดุ A	Levene's Test		T-Test		
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Equal variances assumed	33.916	0.00	4.132	22	.000
Equal variances not assumed			4.132	11.011	.002

ตารางที่ 5 การทดสอบปริมาณวัสดุคงเหลือโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ตามรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบที่นำเสนอ

การทดสอบปริมาณวัสดุคงเหลือโดย เฉลี่ยของวัสดุ A	Levene's Test		T-Test		
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Equal variances assumed	5.410	.030	7.927	22	.000
Equal variances not assumed			7.927	16.491	.000

อภิปราย และสรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาปัญหาของร้านวัสดุก่อสร้างกรณีศึกษา พบว่ามีวัสดุ A เป็นวัสดุที่สำคัญซึ่งมีมูลค่าสูงและเป็นวัสดุที่มีปริมาณคงเหลือเฉลี่ยต่อเดือนค่อนข้างสูง ทำให้เกิดต้นทุนจมมาก การวิจัยครั้งนี้จึงกำหนดรูปแบบวัสดุคงคลังของร้านวัสดุก่อสร้างกรณีศึกษาสำหรับการสั่งซื้อวัสดุ A จากนั้นนำข้อมูลปริมาณความต้องการวัสดุต่อเดือนในอดีตของวัสดุ A ไปทดสอบการแจกแจงข้อมูลทางสถิติพบว่าการแจกแจงแบบปกติ จึงพยากรณ์ปริมาณความต้องการวัสดุในอนาคตด้วยรูปแบบพยากรณ์ตามอนุกรมเวลาที่ให้ค่าความแตกต่างสัมบูรณ์เฉลี่ยต่ำที่สุดคือ รูปแบบการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น และการพยากรณ์ปริมาณความต้องการวัสดุ A เป็นรายเดือนตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือน

ธันวาคม พ.ศ. 2562 (เดือนที่ 25 ถึงเดือนที่ 36) โดยใช้ข้อมูลปริมาณความต้องการวัสดุ A เป็นรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 จากนั้นนำค่าพยากรณ์ปริมาณความต้องการวัสดุ A และต้นทุนที่เกี่ยวข้องในการกำหนดรูปแบบวัสดุคงคลังซึ่งประกอบด้วย คือ ต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการเก็บรักษา และต้นทุนการขนส่งไปแทนในสมการรูปแบบวัสดุคงคลังที่สร้างขึ้นเพื่อ คำนวณปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัดที่สุด ระยะห่างระหว่างการสั่งซื้อแต่ละครั้งที่เหมาะสม จำนวนครั้งการสั่งซื้อที่เหมาะสมในแต่ละเดือน จุดสั่งซื้อใหม่ และ ปริมาณวัสดุคงคลังสำรองของวัสดุ A ในแต่ละเดือน จากนั้นจะสามารถคำนวณต้นทุนรวมวัสดุคงคลังและวัสดุคงเหลือในแต่ละเดือนของวัสดุ A ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 แล้วเปรียบเทียบต้นทุนรวมวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ยและปริมาณวัสดุคงเหลือโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ตามรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบที่นำเสนอ ผลการวิจัยพบว่าต้นทุนรวมวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ตามรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบที่นำเสนอแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต้นทุนรวมวัสดุคงคลังโดยเฉลี่ยตามรูปแบบที่นำเสนอลดลงจากรูปแบบปัจจุบัน 100.52 บาทต่อเดือน หรือคิดเป็นร้อยละ 33.70 สำหรับปริมาณวัสดุคงเหลือโดยเฉลี่ยของวัสดุ A ตามรูปแบบปัจจุบันและรูปแบบที่นำเสนอแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่ารูปแบบที่นำเสนอมีปริมาณวัสดุคงเหลือโดยเฉลี่ยลดลงจากรูปแบบปัจจุบัน 419.25 แผ่นต่อเดือน หรือคิดเป็นร้อยละ 68.56 ซึ่งมีวัสดุคงเหลือเป็นจำนวนมาก คิดเป็นมูลค่าโดยประมาณ 800,000 บาทต่อเดือน การวิจัยครั้งนี้ ได้เสนอรูปแบบวัสดุคงคลังที่ทำให้ร้านวัสดุก่อสร้างกรณีศึกษาสามารถลดปริมาณวัสดุคงเหลือโดยเฉลี่ยของวัสดุ A จึงเสนอให้ร้านกรณีศึกษานำรูปแบบวัสดุคงคลังไปใช้งานและควรทำการศึกษาเพิ่มเติมด้าน ปริมาณความต้องการวัสดุอาจจะมีความเปลี่ยนแปลงเนื่องจากปัจจัยต่างๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เช่น สถานะการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และจำนวนประชากรที่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นผู้ประกอบการอาจจะต้องปรับปรุงรูปแบบพยากรณ์ให้เหมาะสมกับข้อมูลและปัจจัยต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการวัสดุมากขึ้น จึงจะทำให้ค่าความแตกต่างสัมบูรณ์เฉลี่ยต่ำลง และต้นทุนรวมวัสดุคงคลังและวัสดุคงเหลือลดลงเพื่อช่วยให้การจัดการวัสดุคงคลังของร้านวัสดุก่อสร้างนี้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณบุญญานูช เบญจพลพันธ์ คุณสุวิทย์ เบญจพลพันธ์ และพนักงานของร้านวัสดุก่อสร้างกรณีศึกษาเป็นอย่างสูงที่ได้ให้ข้อมูลและการช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาทำการวิเคราะห์ในงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Klumleantong M, Khokhajaikiat P. Inventory modeling for spa business: a case study of phattaravaee zenity beauty and spa. KKU Engineering Journal. 2012; 40(1): 57-66. Thai.
2. Kaewwinud N, Khokhajaikiat P, Khonton K. Inventory management model of beverage in grocery Shop: A case study. IE Network Conference 2017; 2017 July 12- 15; The Empress Chiang Mai Hotel: Chiang Mai University Press; 2017. p. 1187-94. Thai.
3. Wongphosan T, Phitpikul T. Techniques for forecasting short-lived refrigerated orders Case Study: ABC Enterprise. Thai Industrial Engineering Network Journal. 2020; Songkhla. Thai.
4. Adriana O, Alexandru C, Olimpia B. The application of the EOQ model in the health services inventory management using WinQSB software. IEEE. 2010; (10): 1-4.



5. Kourentzes N, Trapero JR, Barrow DK. Optimising forecasting models for inventory planning. *International Journal of Production Economics*. 2020; (225): 1-9.
6. Steenbergen RM, Mes MR. Forecasting demand profiles of new products. *Decision Support Systems*. 2020; (167): 1-10.
7. Wongphosan T, Phitpikul T. Techniques for forecasting short-lived refrigerated orders Case Study: ABC Enterprise. *Thai Industrial Engineering Network Journal*. 2020; Songkhla. (in Thai)
8. Kaewwinud N, Khokhajaikiat P, Warorot W. Inventory model for ordering two raw materials from a single source of coffee shop: case study. *Journal of Industrial Technology Ubon Ratchathani Rajabhat University*. 2019; 9(1): 133-46. Thai.
9. Netisopakul P, Supasa N. Appropriate model analysis for garment sales forecasting. *MUT Journal of Business Administration*. 2019; 16(2): 77-97. Thai.
10. Ruengprapan C. *Basic Statistics*. Khon Kaen: Khon Kaen Printing Publications; 2013. p.344. Thai
11. Walpole RE, Myers RH, Myers SL, Ye K. *Probability and statistics for engineers and scientists*. New York: Macmillan; 1993 Jan.
12. Landau S. *A handbook of statistical analyses using SPSS*. CRC; 2004.
13. Coolidge F. *Statistics: A gentle introduction*. 2nd. Thousand Oaks, California: Sage Publications; 2006.
14. Chang Y, Sullivan R. *QSB+ (Quantitative Systems for Business Plus)*. USA: Prentice-Hall International; 1989.