

การพยากรณ์การสั่งซื้อน้ำดื่มที่เหมาะสม สำหรับสินค้าคงคลัง ร้านค้ากรณีศึกษา

ณัฐพร ตั้งเจริญชัย^{1*}, จิรวัดน์ เศวตบุญยสิทธิ์², ชมาวีร์ มุกสุวรรณ³, ศศิวิมล สะทองเพชร⁴

^{1,2,3,4}เทคโนโลยีวิศวกรรมจัดการและโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

156 หมู่ 5 ตำบลพลายชุมพลอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

Email: nattaporn.t@psru.ac.th^{*}

Received: Jul 26, 2023

Revised: Sep 14, 2023

Accepted: Nov 9, 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ความต้องการในการสั่งซื้อสินค้าประเภทน้ำดื่มที่เหมาะสม ของร้านค้ากรณีศึกษา ตั้งอยู่ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยผลการวิจัย พบว่า น้ำดื่มขนาด 350 มล. มีความเหมาะสมในการหาค่าความต้องการน้ำดื่มด้วยวิธีการพยากรณ์แบบเอกซ์โปเนนเชียล เนื่องจากวิธีการดังกล่าวให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุด เมื่อเปรียบเทียบกับยอดขายจริงมีค่าร้อยละความแม่นยำเท่ากับ 95.20 น้ำดื่มขนาด 600 มล. และ น้ำดื่มขนาด 1,500 มล. มีความเหมาะสมในการหาค่าความต้องการน้ำดื่มด้วยวิธีการพยากรณ์แบบถดถอย เนื่องจากวิธีการดังกล่าวให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุด เมื่อเปรียบเทียบกับยอดขายจริงมีค่าร้อยละความแม่นยำเท่ากับ 99.60 และ 99.11 ตามลำดับ ซึ่งผลที่ได้จากการเปรียบเทียบต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลัง พบว่า การบริหารสินค้าคงคลังแบบใหม่ส่งผลทำให้สามารถลดต้นทุน ซึ่งสามารถลดปริมาณการจัดการต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลังของน้ำดื่มขนาด 350 มล. สามารถลดต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลังลงไป 1,244.17 บาท คิดเป็นร้อยละ 23.96 สำหรับน้ำดื่มขนาด 600 มล. สามารถลดต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลัง 15,028.13 บาท คิดเป็นร้อยละ 34.82 และน้ำดื่มขนาด 1,500 มล. สามารถลดต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลัง 6,542.51 บาท คิดเป็นร้อยละ 30.68 จากข้อมูลข้างต้นสามารถลดต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลังโดยรวมทั้งหมด 22,814.81 บาท คิดเป็นร้อยละ 32.75

คำสำคัญ : การพยากรณ์, น้ำดื่ม, สินค้าคงคลัง

Predicting the Right Drinking Water Purchase for Inventory Case Study Store

Nattaporn Tungcharoenchai^{1*}, Jeerawat Sawetbunyasit², Samawee Muksuwan³,
Sasiwimon Sathongphet⁴

^{1,2,3,4}Logistics and Management Engineering Technology, Faculty of Industrial Technology,
Pibulsongkram Rajabhat University 65000
Email: nattaporn.t@psru.ac.th^{1*}

Received: Jul 26, 2023

Revised: Sep 14, 2023

Accepted: Nov 9, 2023

Abstract

The purpose of this research is to compare methods for forecasting demand for purchasing appropriate drinking water products. of store case studies Located in Mueang Subdistrict, Mueang District, Phitsanulok Province. The results of the research found that 350 mL of drinking water is suitable for estimating the demand for drinking water using the exponential forecasting method. This is because louder methods provide the lowest tolerances. When compared to actual sales, the accuracy percentage is 95.20. 600 ml. drinking water and 1,500 ml. drinking water was appropriate to determine the demand for drinking water using the regression forecasting method. This is because louder methods provide the lowest tolerances. When compared with actual sales, the percentage accuracy was 99.60 and 99.11, respectively. The results from comparing inventory management costs found that the new inventory management resulted in reduced costs. This can reduce the amount of inventory management costs for 350 ml. of drinking water. Inventory management costs can be reduced by 1,244.17 baht or 23.96 percent. For 600 ml. drinking water, inventory management costs can be reduced by 15,028.13 baht. calculated as 34.82 percent and 1,500 ml of drinking water can reduce inventory management costs by 6,542.51 baht, calculated as 30.68 percent. From the above information, it can reduce inventory management costs in total by 22,814.81 baht, calculated as 32.75 percent.

Keywords : Forecasting, Drinking Water, Inventory

บทนำ

การบริหารโกนน้ำดื่มมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต โดยร่างกายของมนุษย์นั้นมีความเป็นส่วนใหญ่ประกอบด้วยน้ำประมาณ 70 ของน้ำหนักตัว ซึ่งน้ำมีส่วนสำคัญที่ช่วยให้การดูดซึมของระบบสารอาหารในกระบวนกรย่อย และยังช่วยรักษาสมดุลความเป็นกรดต่างในร่างกายของมนุษย์ [1] ในปัจจุบันการบริหารโกนน้ำดื่มของมนุษย์นั้นมีความนิยมบริหารโกนน้ำดื่มบรรจุขวดเนื่องจากความสามารถในการตอบสนองความต้องการได้อย่างรวดเร็ว พกพาสะดวกและผู้บริโภคเชื่อว่าน้ำดื่มที่ผลิตลงขวดนั้นมีความสะอาดและปลอดภัยต่อการบริโภค [2]

จากการบริโภคเครื่องดื่มในประเทศ (สัดส่วนร้อยละ 90 ของปริมาณการผลิตทั้งหมด) ซึ่งอุตสาหกรรมเครื่องดื่มโดยรวมในปี 2565 - 2567 มีแนวโน้มเติบโตตามตลาดในประเทศซึ่งเป็นตลาดหลัก เนื่องจากผู้ประกอบการไทยมีฐานการผลิตในตลาดอาเซียนซึ่งเป็นตลาดส่งออกหลักในส่วนของผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดคาดว่าจะรายได้ในปี 2564 จะทรงตัวจากมาตรการควบคุมการเปิดบริการของร้านอาหารชั่วคราวและภาวะท่องเที่ยวชบเซา แต่จะขยายตัวดีขึ้นในปี 2565 - 2567 ตามทิศทางเศรษฐกิจ ขณะที่ภาวะการแข่งขันยังคงรุนแรง ทั้งจากผู้ผลิตภายในอุตสาหกรรมเดียวกันและเครื่องดื่มทดแทนโดยเฉพาะเครื่องดื่มผสมวิตามินที่มีความนิยมเพิ่มขึ้นตามกระแสใส่ใจสุขภาพ [3]

สำหรับในส่วนของการจัดจำหน่ายน้ำดื่มที่สูงขึ้นนั้น ผู้ประกอบการทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็ก ที่ไม่ได้คำนึงถึงปริมาณที่การสั่งสินค้าให้เหมาะสมกับความต้องการจริงในปัจจุบันนั้นทำให้การวางแผนการพยากรณ์เป็นการสั่งแบบใช้ความเชี่ยวชาญทำให้เกิดปริมาณสินค้าคงคลังที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการจริง จะเห็นได้ว่า การวางแผนการพยากรณ์ที่มีประสิทธิภาพจะสามารถช่วยลดต้นทุนที่เกิดจากการสั่งสินค้าที่มากเกินไปหรือน้อยเกินไป ให้เกิดความสมดุลระหว่างอุปสงค์ (Demand) และอุปทาน (Supply) ซึ่งการพยากรณ์

ยอดขายที่ใช้เพื่อนำมาเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์และสามารถปรับปรุงการบวนการบริหารสินค้าคงคลังให้มีความเหมาะสม ด้วยวิธีการพยากรณ์ในแต่ละวิธีดังนี้ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) วิธีเอกซ์โปเนนเชียลปรับเรียบเดี่ยว (Single Exponential Smoothing) [4] วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าความแม่นยำจากค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) [5-6] ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation: MAD) และค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง (Mean Square Error: MSE) [7]จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าน้ำดื่มมีความสำคัญและจำเป็นต่อร่างกายของมนุษย์ ซึ่งในปัจจุบันมนุษย์หันมาบริโภคน้ำดื่มแบบขวดพลาสติกที่สามารถพกพาได้สะดวก

จากความต้องการน้ำดื่มที่สูงขึ้นนั้นผู้ประกอบการทั้งรายใหญ่และรายเล็กจึงไม่ได้คำนึงถึงปริมาณที่สั่งสินค้าให้เหมาะสมกับความต้องการจริงในปัจจุบัน โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาปริมาณความต้องการน้ำดื่มของผู้ประกอบการขนาดเล็กที่มีความต้องการหาปริมาณความต้องการของน้ำดื่มทั้งหมด 3 ขนาด ได้แก่ 350 มล. 600 มล. และ 1,500 มล. ซึ่งทั้งน้ำดื่มทั้ง 3 ขนาดมียอดขายที่ไม่เท่ากันและมีปริมาณความต้องการในกลุ่มลูกค้าที่แตกต่างกันออกไป ทางผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาการพยากรณ์ทำให้มีความต้องการที่จะปรับปรุงความแม่นยำของการพยากรณ์ โดยเน้นวิธีการพยากรณ์ที่ไม่ซับซ้อนและประยุกต์ใช้ได้ง่าย เพื่อเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ยอดขายที่ใช้ในการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์และสามารถปรับปรุงกระบวนการบริหารสินค้าคงคลังของร้านค้าปลีกขนาดเล็กให้มีความเหมาะสม ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจในการพยากรณ์ความต้องการในการสั่งซื้อสินค้าประเภทน้ำดื่มที่เหมาะสม เพื่อช่วยในการวางแผนการสั่งซื้อสินค้าประเภทน้ำดื่ม

ให้เหมาะสมกับการจัดการต้นทุนการบริหาร
สินค้าคงคลัง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ความต้องการในการสั่งซื้อสินค้าประเภทน้ำดื่มที่เหมาะสม

2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพการพยากรณ์น้ำดื่มในการจัดการต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลัง

ระเบียบวิธีวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยของการหาค่าที่เหมาะสมในการพยากรณ์ความต้องการการสั่งซื้อสินค้าประเภทน้ำดื่มมาขายที่ร้านค้ากรณีศึกษา โดยศึกษามีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาปัญหาปริมาณยอดขายของน้ำดื่มของร้านค้ากรณีศึกษา

2. จากการเก็บรวบรวมข้อมูลยอดขายน้ำดื่มของร้านค้ากรณีศึกษาขนาดเล็ก ซึ่งร้านค้าดังกล่าวไม่ได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลยอดขายมาก่อนหน้านี้มีเพียงข้อมูลที่ทางเจ้าของร้านได้จดบันทึกข้อมูลไว้ในช่วงเดือนกันยายน 2563 ถึงเดือนมกราคม 2565 จำนวน 17 เดือน เพื่อทำการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์ในเดือนที่ 18 คือ เดือนกุมภาพันธ์ 2565

3. งานวิจัยนี้ทำการพยากรณ์การสั่งซื้อน้ำดื่มทั้ง 3 ขนาด เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการ โดยใช้วิธีการพยากรณ์ความต้องการของน้ำดื่ม ผู้วิจัยทำการพยากรณ์ทั้ง 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) การพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average : MA) เป็นรูปแบบการให้ความสำคัญของชุดข้อมูลที่เท่ากันทั้งหมด [8] โดยมีสมการดังนี้

$$MA_N = \frac{\sum_{t=1}^N D_t}{N} \dots\dots\dots(1)$$

เมื่อ t หมายถึง ดัชนีคาบเวลา
 D_t หมายถึง ปริมาณความต้องการในคาบที่ t
 N หมายถึง จำนวนข้อมูล

2. วิธีเอกซ์โปเนนเชียลปรับเรียบเดี่ยว (Single Exponential Smoothing: SES) ซึ่งวิธีการนี้จะมีค่าสัมประสิทธิ์ α ในการปรับเรียบ (Smoothing Constant) โดยการปรับค่า α จะส่งผลต่อการปรับเรียบของชุดข้อมูล ถ้าหาปรับค่า α ให้มีค่าต่ำจะส่งผลให้การพยากรณ์มีความราบเรียบมากขึ้น แต่ถ้าหากปรับค่า α ให้มีค่าสูงขึ้นจะส่งผลต่อความสัมพันธ์ในการตอบสนองระหว่างค่าพยากรณ์กับค่าความต้องการครั้งล่าสุดค่าความต้องการโดยทั่ว ๆ ไป [8] มีสมการดังนี้

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(D_t - F_t) \dots\dots\dots(2)$$

เมื่อ t หมายถึง ดัชนีคาบเวลา
 D_t หมายถึง ปริมาณความต้องการในคาบที่ t
 F_t หมายถึง ค่าพยากรณ์ความต้องการในคาบที่ t
 F_{t+1} หมายถึง ค่าพยากรณ์ความต้องการในคาบที่ $t+1$
 α หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ปรับเรียบมีค่าอยู่ในช่วง 0-1

3. วิธีการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) การวิเคราะห์ข้อมูลจะดูที่ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ซึ่งข้อมูลที่ทำกรเก็บรวบรวมนั้นต้องเป็นข้อมูลที่แน่นอน [9] โดยมีสมการดังนี้

$$Y_t = a + bt \dots\dots\dots(3)$$

เมื่อ Y_t หมายถึง ตัวแปรตามซึ่งในที่นี้คือความต้องการสินค้า
 a หมายถึง ค่าตัดแกน
 b หมายถึง ค่าความชันของเส้นกราฟ

t หมายถึง ดัชนีคาบเวลา

เพื่อหาค่าวิธีการพยากรณ์ความต้องการของน้ำดื่มที่เหมาะสมกับน้ำดื่มแต่ละขนาดโดยทำการอธิบายผลจากยอดขายสูงสุดไปยังต่ำสุดตามลำดับ และได้ทำการพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อน [10] ดังต่อไปนี้

ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation: MAD) เป็นการวิเคราะห์ค่าความแม่นยำจากค่าเฉลี่ย ผลรวมของความแตกต่างระหว่างค่าข้อมูลที่แท้จริงกับการพยากรณ์ โดยมีสูตรที่ใช้คำนวณดังนี้

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^N |Y_t - \hat{Y}_t|}{N} \dots\dots\dots(4)$$

เมื่อ Y_t หมายถึง ข้อมูลที่จริง
 \hat{Y}_t หมายถึง ค่าข้อมูลที่ทำกรพยากรณ์
 N หมายถึง จำนวนข้อมูล

ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กำลังสอง (Mean Square Deviation: MSD) หรือ ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง (Mean Square Error: MSE) เป็นการวิเคราะห์ค่าความแม่นยำจากค่าเฉลี่ยความผิดพลาดโดยพิจารณาความแตกต่างระหว่างค่าพยากรณ์กับค่าจริง [11] โดยมีสูตรที่ใช้คำนวณดังนี้

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^N (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{N} \dots\dots\dots(5)$$

เมื่อ Y_t หมายถึง ข้อมูลที่จริง
 \hat{Y}_t หมายถึง ค่าข้อมูลที่ทำกรพยากรณ์
 N หมายถึง จำนวนข้อมูล

ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE)

เป็นการวิเคราะห์ค่าความแม่นยำจากการคำนวณร้อยละความผิดพลาดในการพยากรณ์โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย ค่าที่ได้ต่ำ ขึ้นอยู่กับการเลือกค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์เฉลี่ยร้อยละที่กำหนด ซึ่งเป็นวิธีการที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่แม่นยำกว่าวิธีการหาค่าความคลาดเคลื่อนแบบอื่น ๆ [12] โดยมีสูตรที่ใช้คำนวณดังนี้

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^N \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right| \times 100}{N} \dots\dots\dots(6)$$

เมื่อ Y_t หมายถึง ข้อมูลที่จริง
 \hat{Y}_t หมายถึง ค่าข้อมูลที่ทำกรพยากรณ์
 N หมายถึง จำนวนข้อมูล

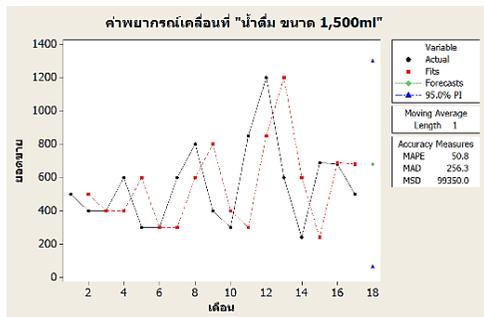
4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Minitab 18 ทั้ง 3 วิธี เพื่อนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบในการหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เหมาะสมกับการสั่งซื้อน้ำดื่มทั้ง 3 ขนาด
5. นำข้อมูลที่ได้จากการเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนต่ำสุดนำไปเปรียบเทียบกับยอดขายจริงในเดือนกุมภาพันธ์ พร้อมทั้งเปรียบเทียบต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลัง
6. สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

ผลการวิจัย

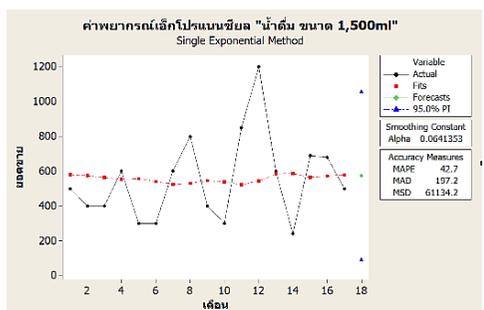
จากการศึกษาปริมาณยอดขายน้ำดื่มของร้านค้ากรณีศึกษานั้นทางผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลในช่วงเดือน กันยายน 2563 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2565 โดยได้ทำการคัดเลือกน้ำดื่มที่มียอดขายสูงสุดไปยังต่ำสุด ได้แก่ 600 มล. 1,500 มล. และ 350 มล. ตามลำดับ ซึ่งทางผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์การพยากรณ์ของน้ำดื่มทั้ง 3 ขนาดด้วยวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) การพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) 2) การพยากรณ์แบบเอกซ์โปเนนเชียล (Single Exponential Smoothing)

3) การพยากรณ์แบบถดถอย (Regression Analysis) เพื่อดำเนินการหาค่าพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมกับน้ำดื่มทั้ง 3 ขนาด โดยมีข้อมูลดังนี้

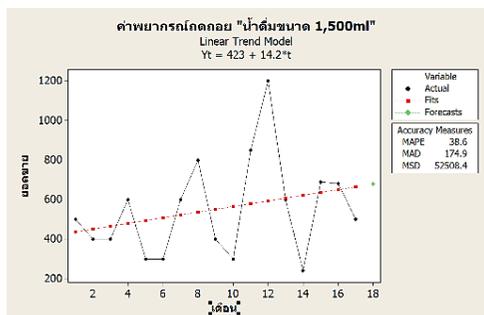
1. การหาวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 รูปแบบ ของความต้องการน้ำดื่มขนาด 1,500 มล. เพื่อทำการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์ในเดือนถัดไป โดยมีข้อมูลเปรียบเทียบดังนี้



รูปที่ 1 กราฟค่าพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของน้ำดื่มขนาด 1,500 มล.



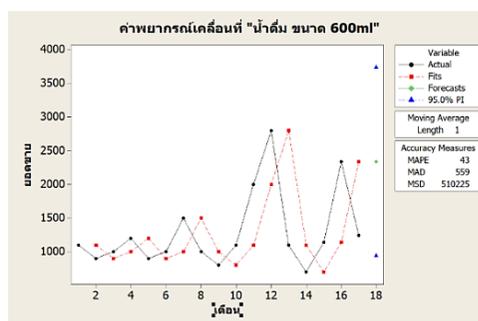
รูปที่ 2 กราฟค่าพยากรณ์แบบเอกซ์โปเนนเชียลของน้ำดื่มขนาด 1,500 มล.



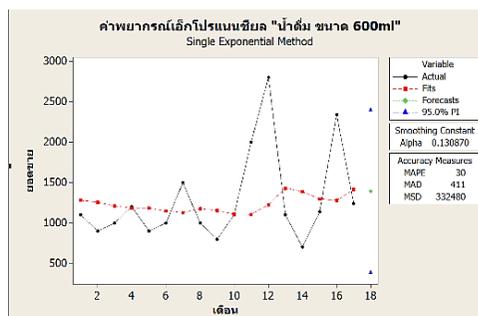
รูปที่ 3 กราฟค่าพยากรณ์แบบถดถอยของน้ำดื่มขนาด 1,500 มล.

จากรูปที่ 1 ถึงรูปที่ 3 มีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 50.8, 42.7 และ 38.6ตามลำดับ ซึ่งมีค่าร้อยละเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 256.3, 197.2 และ 174.9 ตามลำดับ และมีค่าร้อยละค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กำลังสองเท่ากับ 99,350, 61,134.2 และ 52,508.4 ตามลำดับ

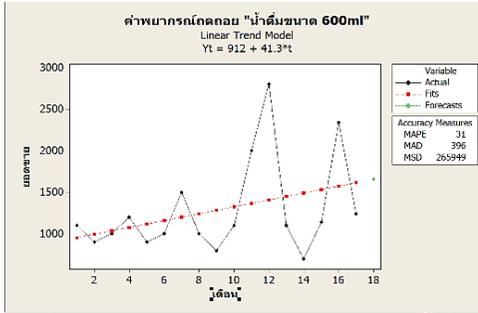
2.การหาวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 รูปแบบ ของความต้องการน้ำดื่มขนาด 600 มล. เพื่อทำการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์ในเดือนถัดไป โดยมีข้อมูลเปรียบเทียบดังนี้



รูปที่ 4 กราฟค่าพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของน้ำดื่มขนาด 600 มล.



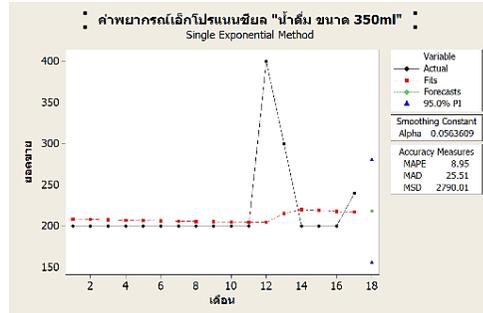
รูปที่ 5 กราฟค่าพยากรณ์แบบเอกซ์โปเนนเชียลของน้ำดื่มขนาด 600 มล.



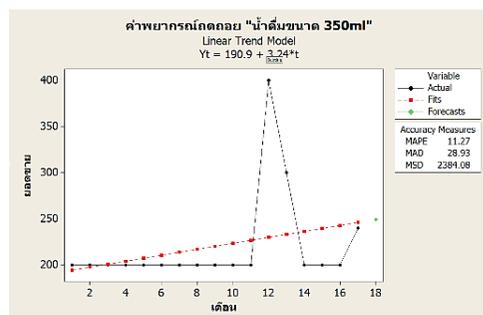
รูปที่ 6 กราฟค่าพยากรณ์แบบถดถอยของน้ำดื่มขนาด 600 มล.

จากรูปที่ 4 ถึงรูปที่ 6 มีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 43, 30 และ 31 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าร้อยละเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 559, 411 และ 396 ตามลำดับ และมีค่าร้อยละค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กำลังสองเท่ากับ 510,225, 332,480 และ 265,949 ตามลำดับ

3. การหาวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 รูปแบบ ของความต้องการน้ำดื่มขนาด 350 มล. เพื่อทำการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์ในเดือนถัดไป โดยมีข้อมูลเปรียบเทียบดังนี้



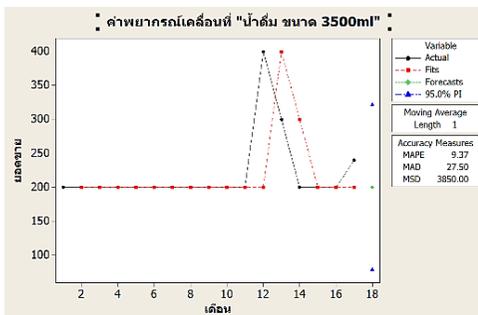
รูปที่ 8 กราฟค่าพยากรณ์แบบเอกซ์โปเนนเชียลของน้ำดื่มขนาด 350 มล.



รูปที่ 9 กราฟค่าพยากรณ์แบบถดถอยของน้ำดื่มขนาด 350 มล.

จากรูปที่ 7 ถึงรูปที่ 9 มีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 9.37, 8.95 และ 11.27 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าร้อยละเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 27.50, 25.51 และ 28.93 ตามลำดับ และมีค่าร้อยละค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กำลังสองเท่ากับ 3,850, 2790.01 และ 2384.08 ตามลำดับ

4. ผลการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับน้ำดื่มทั้ง 3 วิธี เพื่อทำการเลือกค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุดตามเกณฑ์ค่าความคลาดเคลื่อน 3 เกณฑ์ คือ MAPE MSD และ MAD แต่จะอ้างอิงจากค่า MAD และค่า MAPE ที่ทำให้วิธีการพยากรณ์ ที่ให้ความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดมาใช้ในการพยากรณ์คำสั่งซื้อในอนาคต โดยมีผลการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ดังตารางที่ 1



รูปที่ 7 กราฟค่าพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของน้ำดื่มขนาด 350 มล.

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ของน้ำดื่มทั้ง 3 ขนาด

ขนาด	วิธีการ	MAPE	MAD	MSD	นับค่าพยากรณ์ที่ทำให้ค่าคลาดเคลื่อนต่ำสุด (วิธีการ)
น้ำดื่ม ขนาด 1,500 มล.	Moving Average	50.8	256.3	99,350	0
	Single Exponential Smoothing	42.7	197.2	61,134.2	0
	Regression Analysis	38.6	174.9	52,508.4	3
น้ำดื่ม ขนาด 600 มล.	Moving Average	43	559	510,225	0
	Single Exponential Smoothing	30	411	322,480	1
	Regression Analysis	31	396	265,949	2
น้ำดื่ม ขนาด 350 มล.	Moving Average	9.37	27.50	3,850	0
	Single Exponential Smoothing	8.95	25.51	2,790.01	2
	Regression Analysis	11.27	28.93	2,384.08	1

จากตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ของน้ำดื่มทั้ง 3 ขนาด ทางผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์จากการเปรียบเทียบการพยากรณ์ จาก MAPE MSD และ MAD และค่า MAPE ที่ทำให้วิธีการพยากรณ์ ที่ให้ความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดมาใช้ในการพยากรณ์คำสั่งซื้อในอนาคต ซึ่งสามารถสรุปข้อมูลได้ดังนี้

น้ำดื่มขนาด 1,500 มล.จากการเปรียบเทียบข้อมูลการพยากรณ์ที่ทำให้ค่าความผิดพลาดในแต่ละรูปแบบนั้นจากค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการพยากรณ์แบบ Regression Analysis ให้ค่า MAPE ต่ำสุดเท่ากับ 38.6 ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ยของวิธีการพยากรณ์แบบ Regression Analysis ให้ค่า MAD ต่ำสุดเท่ากับ 174.9 และค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กำลังสองของวิธีการพยากรณ์แบบ Regression Analysis ให้ค่า MSD ต่ำสุดเท่ากับ 52,508.4 จากข้อมูลการเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดทั้ง 3 วิธีการ มีเพียงวิธีการเดียวที่ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด จึงเลือกวิธีการพยากรณ์ แบบถดถอย(Regression Analysis) ที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลของน้ำดื่มขนาด 1,500 มล.

น้ำดื่มขนาด 600 มล.จากการเปรียบเทียบข้อมูลการพยากรณ์ที่ทำให้ค่าความผิดพลาดใน

แต่ละรูปแบบนั้นจากค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการพยากรณ์แบบ Single Exponential Smoothing ให้ค่า MAPE ต่ำสุดเท่ากับ 30 ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ยของวิธีการพยากรณ์แบบ Regression Analysis ให้ค่า MAD ต่ำสุดเท่ากับ 396 และค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กำลังสองของวิธีการพยากรณ์แบบ Regression Analysis ให้ค่า MSD ต่ำสุดเท่ากับ 265,949 จากข้อมูลการเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดทั้ง 3 วิธีการ มี 2 วิธีการ ที่ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดคือ วิธีวิธีเอกซ์โปเนนเชียลปรับเรียบเดี่ยว (Single Exponential Smoothing) ที่มีค่า MAPE ต่ำที่สุดเพียง 1 ค่า และแบบถดถอย (Regression Analysis) ที่มีค่า MAD และ MSD ต่ำที่สุดทั้ง 2 ค่า ดังนั้น การเลือกค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด ตามเกณฑ์ค่าความคลาดเคลื่อน 3 เกณฑ์คือ MAPE MSD และ MAD แต่จะอ้างอิงจากค่า MAD และค่า MAPE ซึ่งค่าความผิดพลาดในแต่ละรูปแบบมีค่าต่ำสุดเหมือนกันจึงทำให้ต้องดูค่า MSD ของแต่ละวิธีการพยากรณ์ที่ให้ความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดมาใช้ในการพยากรณ์คำสั่งซื้อในอนาคต คือ วิธีการพยากรณ์แบบถดถอย

(Regression Analysis) ที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลของน้ำดื่มขนาด 600 มล.

น้ำดื่มขนาด 350 มล.จากการเปรียบเทียบข้อมูลการพยากรณ์ที่ทำให้ค่าความผิดพลาดในแต่ละรูปแบบนั้นจากร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการพยากรณ์แบบ Single Exponential Smoothing ให้ค่า MAPE ต่ำสุดเท่ากับ 8.95 ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ยของวิธีการพยากรณ์แบบ Single Exponential Smoothing ให้ค่า MAD ต่ำสุดเท่ากับ 25.51 และค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กำลังสองของวิธีการพยากรณ์แบบ Regression Analysis ให้ค่าต่ำ MSD สุดเท่ากับ 2,384.08 จากข้อมูลการเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดทั้ง 3 วิธีการ มี 2 วิธีการ ที่ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดคือ วิธีการพยากรณ์แบบถดถอย (Regression Analysis) ที่มีค่า MSD ต่ำที่สุดเพียง 1 ค่า และวิธีเอกซ์โปเนนเชียลปรับ

เรียบเดี่ยว (Single Exponential Smoothing) ที่มีค่า MAPE และ MAD ต่ำที่สุดทั้ง 2 ค่า ดังนั้นการเลือกค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด ตามเกณฑ์ค่าความคลาดเคลื่อน 3 เกณฑ์คือ MAPE MSD และ MAD แต่จะอ้างอิงจากค่า MAD และค่า MAPE ซึ่งค่าความผิดพลาดในแต่ละรูปแบบมีค่าต่ำสุดเหมือนกันจึงเลือกวิธีการพยากรณ์แบบเอกซ์โปเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing) ที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลของน้ำดื่มขนาด 350 มล.

5. เปรียบเทียบผลการพยากรณ์กับยอดขายน้ำดื่มในเดือนกุมภาพันธ์ จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ที่ได้ทำการสรุปในตารางที่ 1 ซึ่งทางผู้วิจัยได้นำผลการพยากรณ์ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุดนำไปเปรียบเทียบกับยอดขายจริงในเดือนกุมภาพันธ์ โดยสามารถสรุปข้อมูลได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับยอดขายน้ำดื่ม

ขนาดน้ำดื่ม (มล.)	ค่าพยากรณ์ (แพ็ค)	ยอดขายในเดือนกุมภาพันธ์ (แพ็ค)	ร้อยละความแม่นยำ
350	250	238	95.20
600	1,655	1,650	99.60
1,500	679	673	99.11

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับยอดขายน้ำดื่มของร้านค้ากรณีศึกษาขนาดเล็กของน้ำดื่มทั้ง 3 ขนาด ที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้ได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Minitab18) เป็นลิขสิทธิ์ (PSRU-1060-7440-013-1-62) โดยมีวิธีการสำหรับการพยากรณ์ของน้ำดื่มขนาด 1,500 มล. และ 600 มล. เป็นวิธีการพยากรณ์แบบถดถอย (Regression Analysis) โดยค่าการพยากรณ์คำสั่งซื้อในอนาคตของเดือนถัดไปมาเปรียบเทียบกับค่าความต้องการจริงโดยมีค่าความแม่นยำร้อยละ 99.11 และ 99.60 ตามลำดับ และการพยากรณ์ของน้ำดื่มขนาด 350 มล. ด้วยวิธีเอกซ์โปเนนเชียลปรับเรียบเดี่ยว (Single Exponential Smoothing) นำค่าการพยากรณ์คำสั่งซื้อในอนาคตของเดือนถัดไปมาเปรียบเทียบกับค่าความต้องการจริงโดยมีค่าความแม่นยำร้อยละ 95.20 จากค่าความแม่นยำของการพยากรณ์ทั้ง 3 ขนาดนั้น เนื่องมาจากค่าค่า MAD และค่า MAPE ซึ่งค่าความผิดพลาดในแต่ละรูปแบบมีค่าต่ำสุดเหมือนกันจึงทำให้ค่าที่พยากรณ์ได้และค่าจริงมีค่าใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลังแบบเดิมและแบบใหม่

ขนาดน้ำดื่ม (มล.)	ต้นทุนการบริหารสินค้า คงคลังเดิม (บาท)		ต้นทุนการบริหารสินค้า คงคลังใหม่ (บาท)		ร้อยละ ประสิทธิภาพ
	ต้นทุนรวมใน การเก็บรักษา	ต้นทุนรวมใน การสั่งซื้อ	ต้นทุนรวมใน การเก็บรักษา	ต้นทุนรวมใน การสั่งซื้อ	
350	3,750.00	1,442.67	3,000.00	948.50	23.96
600	42,000.00	1,153.35	27,000.00	1,125.23	34.82
1500	20,000.00	1,326.30	13,500.00	1,283.78	30.68

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลังแบบเดิมและแบบใหม่ เป็นการเปรียบเทียบต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลังแบบเดิม ซึ่งมีผลทำให้ลดต้นทุนของน้ำดื่มขนาด 350 มล. ลงไป 1,244.17 บาท คิดเป็นร้อยละ 23.96 ส่วนน้ำดื่มขนาด 600 มล. สามารถลดต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลัง 15,028.13 บาท คิดเป็นร้อยละ 34.82 และน้ำดื่มขนาด 1,500 มล. สามารถลดต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลัง 6,542.51 บาท คิดเป็นร้อยละ 30.68 จากข้อมูลข้างต้นสามารถลดต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลังโดยรวมทั้งหมด 22,814.81 บาท คิดเป็นร้อยละ 32.75

สรุปและอภิปรายผล

จากวัตถุประสงค์การวิจัยในการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ความต้องการในการสั่งซื้อสินค้าประเภทน้ำดื่มที่เหมาะสมของร้านค้าขนาดเล็ก โดยข้อมูลที่ทำการเก็บรวบรวมมานั้นทางร้านไม่ได้มีเก็บเก็บรวบรวมมาก่อนมีเพียงข้อมูลที่ทางร้านได้ดำเนินการจดบันทึกข้อมูลไว้ในช่วงเดือนกันยายน 2563 ถึงเดือนมกราคม 2565 รวมทั้งสิ้น 17 เดือน ซึ่งการเปรียบเทียบการพยากรณ์จะเปรียบเทียบกับค่าจริงในเดือนถัดไป เนื่องด้วยร้านค้ากรณีศึกษาเป็นร้านขนาดเล็กที่เป็นธุรกิจในครัวเรือนจึงทำการพยากรณ์ระยะสั้นให้มีความแม่นยำกับชุดข้อมูลที่ทำกรเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับในการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์ ได้แก่ 1) การพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) 2) การ

พยากรณ์แบบเอกซ์โปเนนเชียล (Single Exponential Smoothing) 3) การพยากรณ์แบบถดถอย (Regression Analysis) โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาผลการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับน้ำดื่มทั้ง 3 วิธี เพื่อทำการเลือกค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด ตามเกณฑ์ค่าความคลาดเคลื่อน 3 เกณฑ์คือ MAPE MSD และ MAD แต่จะอ้างอิงจากค่า MAD และค่า MAPE ที่ทำให้วิธีการพยากรณ์ ที่ให้ความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ [13-15,4,16] ที่ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ 3 วิธี คือ วิธีการพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีการพยากรณ์แบบเอกซ์โปเนนเชียล วิธีการพยากรณ์แบบถดถอย ของข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า พบว่าวิธีการพยากรณ์แบบถดถอยมีค่าความคลาดเคลื่อนที่ความเหมาะสมกับกลุ่มสินค้าประเภทเครื่องดื่ม และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ [5] ซึ่งมีความสอดคล้องกันเนื่องจากผลที่ได้จากการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ของน้ำดื่มในภาพรวมนั้นวิธีการพยากรณ์แบบถดถอยมีค่าความคลาดเคลื่อนที่ความเหมาะสมกับวิธีการดังกล่าวมากที่สุด ในกลุ่มประเภทของเครื่องดื่ม และยังพบว่า วิธีการพยากรณ์แบบเอกซ์โปเนนเชียล มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาของ [17-18] ในผลของข้อมูลที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวอยู่ในระดับคงที่ และเหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ในระยะสั้น จากวัตถุประสงค์การวิจัยในการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ความต้องการในการสั่งซื้อสินค้าประเภท

น้ำดื่มที่เหมาะสม โดยผลการวิจัยพบว่า การพยากรณ์ความต้องการน้ำดื่มในขนาด 350 มล. มีความเหมาะสมในการหาค่าความต้องการน้ำดื่มด้วยวิธีการพยากรณ์แบบเอกซ์โปเนนเชียลเนื่องจากวิธีการดังกล่าวให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุด เมื่อนำผลของการพยากรณ์ไปเปรียบเทียบกับยอดขายจริงในเดือนกุมภาพันธ์มีร้อยละความแม่นยำเท่ากับ 95.20 การพยากรณ์ความต้องการน้ำดื่มในขนาด 600 มล. มีความเหมาะสมในการหาค่าความต้องการน้ำดื่มด้วยวิธีการพยากรณ์แบบถดถอยเนื่องจากวิธีการดังกล่าวให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุด เมื่อนำผลของการพยากรณ์ไปเปรียบเทียบกับยอดขายจริงในเดือนกุมภาพันธ์มีร้อยละความแม่นยำเท่ากับ 99.60 และการพยากรณ์ความต้องการน้ำดื่มในขนาด 1,500 มล. มีความเหมาะสมในการหาค่าความต้องการน้ำดื่มด้วยวิธีการพยากรณ์แบบถดถอยเนื่องจากวิธีการดังกล่าวให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุด เมื่อนำผลของการพยากรณ์ไปเปรียบเทียบกับยอดขายจริงในเดือนกุมภาพันธ์มีร้อยละความแม่นยำเท่ากับ 99.11 จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าภาพรวมในการพยากรณ์ทั้ง 3 ขนาดนั้นหาต้องเลือกการพยากรณ์ในภาพรวมทั้งหมดของร้านค้ากรณีศึกษาจะเป็นการพยากรณ์แบบถดถอยที่ให้ความแม่นยำทั้งขนาด 600 มล. และ 1,500 มล. ซึ่งผลที่ได้การจัดการต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลัง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ [19-20] พบว่า การบริหารสินค้าคงคลังแบบเดิมซึ่งมีผลทำให้ลดต้นทุนและไม่ก่อให้เกิดสินค้าขาดมือ ซึ่งสามารถลดปริมาณการจัดการต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลังของน้ำดื่มขนาด 350 มล. ลงไป 1,244.17 บาท คิดเป็นร้อยละ 23.96 สำหรับน้ำดื่มขนาด 600 มล. สามารถลดต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลัง 15,028.13 บาท คิดเป็นร้อยละ 34.82 และน้ำดื่มขนาด 1,500 มล. สามารถลดต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลัง 6,542.51 บาท คิดเป็นร้อยละ 30.68 จากข้อมูลข้างต้นสามารถลดต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลังโดยรวมทั้งหมด 22,814.81 บาท คิดเป็นร้อยละ 32.75

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการวิจัยจากกองทุนพัฒนาการวิจัยและบริหารจัดการงานวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ประจำงบประมาณ 2565 รหัสทุนเลขที่ RDI-2-65-1 และสาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมในการให้ความอนุเคราะห์และสนับสนุนทรัพยากรในการดำเนินวิจัยในครั้งนี้

References

- [1] S. Nimrat, A. Jitaree, and V. Vuthiphandchai, "Physical, Chemical and Microbiological Quality of Opaque-Plastic Bottled Drinking Water Distributed in Chon Buri Province Thailand," *Journal of Applied Research on Science and Technology (JARST)*, vol. 20, no. 2, pp. 102-113, Apr. - Jun., 2020.
- [2] J. Urupongsanon, "Factors Affecting the Decision on Purchasing Bottled Drinking Water of Consumers in Minburi District, Bangkok," *Journal of Administration and Social Science Review*, vol. 4, no. 3, pp. 31-44, Sep. - Oct., 2021.
- [3] Krungsri Bank, "Industry Outlook 2022-2024: Beverage Industry," [Online]. Available: <https://www.krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook/Food-Beverage/Beverage/IO/io-beverage-2022>. Accessed on Mar. 17, 2023.
- [4] V. Limlawan, S. Jangruxsakul, and K. Wiwattanakorwong, "Comparison of Forecasting Technique for Improving the Accuracy of Sale Forecast: A Case Study of Plastic Bottle Manufacturing In Thailand," *Journal of Suthiparithat*, vol. 36, no. 2, pp. 18-34, Apr. - Jun., 2022.

- [5] C. Kuisrikul, S. Saengpetch, and J. Hirunlabh, "Development of Inventory Management Process for Retail Store," *Journal of Energy and Environment Technology*, vol. 6, no. 1, pp. 1-14, Jan. - Jun., 2019.
- [6] T. Rattanakool, K. Sukkrajang, W. Sangchay, and T. Chaichuchok, "Forecasting Modeling of Motorbike Spare Parts Sales A Case Study: Retailer XYZ with Exponential Smoothing Method," *Journal of Thepsatri Academic I-TECH*, vol. 14, no. 1, pp. 1-9, Jan. - Jun., 2019.
- [7] M. Siangwong, S. Phetlai, N. Phookpanich, and D. Thavorn, "Inventory management improvement: A case study Don-Zak construction materials shop," *Journal of Interdisciplinary Journal*, vol. 19, no. 1, pp. 50-82, Jan. - Jun., 2019.
- [8] P. Lalitapom, Bangkok: *Promotion Association Technology (Thai-Japan)*, 1998.
- [9] Busaba, *Plant Species*. Bangkok: Top Publishing Company Limited, 2009.
- [10] C. Singmuang and T. Supapakorn, "Forecasting Model for the Export Value of Rubber of Thailand," *Journal of Science and Technology Nakhon Sawan Rajabhat University*, vol. 15, no. 21, pp. 58-82, Jan. - Jun., 2020.
- [11] R. Tangphukhiew and N. Issarapong, "Analysis of Comparing Forecasting Methods for Production Planning: Case Study of Beef Companies, Nakhon Phanom Province," *Journal of Eau Heritage Science and Technology*, vol. 13, no. 3, pp. 222-232, Jul. - Sep., 2019.
- [12] P. Kittitulakanon, "Forecasting Demand for Chemical Fertilizer: A Case Study of Ta Bong Chum Agricultural Cooperative, Nakhon Sawan Province," *Journal of Rajamangala University of Technology Lanna (Technology Innovation)*, vol. 10, no. 1, pp. 89-100, Jan. - Apr., 2017.
- [13] C. KuisriKul, N. Punthanakoraphat, and W. Jariyatontivait, "Forecasting Ordering Purchase for Traditional Trade Case Study AAA Shop," *Journal of Advanced Science*, vol. 18, no. 2, pp. 26-34, Jul. - Dec., 2018.
- [14] W. Khangphukhieo, P. Busababadhin, and B. Kumphon, "Forecasting Volatility of Gold Price with Artificial Neural Networks," *Journal of Borapha Science*, vol. 22, no. 1, pp. 125-134, Jan. - Apr., 2017.
- [15] T. Youcharoen and T. Wasusri, "The Development of Pharmaceuticals and Medical Supplies Inventory Replenishment System: A Case Study of Community Hospital," *Journal of Youcharoen T. et al.*, vol. 14, no. 3, pp. 92-106, Jul. - Sep., 2018.
- [16] M. Kasakit, N. Lokkhananurak, and K. Hengpraphrom, "An Efficiency Comparison of Forecasting Techniques for Oil Price Data with Data Mining Techniques," *Conference of the 11th NPRU National Academic Conference*, vol. 11, pp. 334-340, 11 - 12 Jul., 2019.
- [17] K. Wiwattanakornwong, S. Butrsai, C. Vannangkura, and K. Ngamdee, "Demand Forecasting in Beverage Industry: A Case Study of Business Simulation Game," *Journal of Suthiparithat*, vol. 37, no. 1, pp. 17-31, Jan. - Mar., 2023.

- [18] A. Thooltham, N. Techabunmas, and K. Pinsamran, "Demand Forecasting for Raw Materials in the Biscuit Industry," *Journal of Science and Technology Thonburi University*, vol. 5, no. 2, pp. 30-38, Jan. - Jun., 2021.
- [19] S. Rit-im and O. Sangsawang, "Inventory Control Policy by Using the Blanket Purchase Orders: Case Study," *Journal of Industrial Technology*, vol. 9, no. 3, pp. 105-117, Sep. - Dec., 2013.
- [20] P. Phansangwan, N. Suthikarnnarunai, and S. Janpong, "Inventory Management Efficiency Improvement: A Case Study of Retail Company," *Journal of Nakhonratchasima College (Humanities and Social Sciences)*, vol. 15, pp. 391-405, Sep. - Dec., 2021.