การพยากรณ์จำนวนอาหารเพื่อสั่งซื้อวัตถุดิบของร้านอาหารด้วยวิธีอนุกรมเวลา

บุญยานุช รักซ้อน[1], นิศากร ทองอำไพ[1], อรวรรณ พรหมฉิม[1], ปิยะ รนต์ละออง[1*], ภาษิต ทินนาม[1] และศุภพัชร พวงแก้ว[2]

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการโซ่อุปทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
[2]สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
*piya.ro@bsru.ac.th

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้นำเสนอการพยากรณ์จำนวนการสั่งรายการอาหารที่มียอดการสั่งจากลูกค้ามากที่สุดของร้านอาหารกรณีศึกษา เพื่อนำมาทำการสั่งซื้อวัตถุดิบ โดยข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์รวบรวมมาตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2566 ถึง เดือนธันวาคม 2566 จำนวน 6 เดือน (29 สัปดาห์) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมีส่วนประกอบของแนวโน้ม โดยนำเสนอเทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีได้แก่ วิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (จำนวน 3, 6 และ 9 ช่วงเวลา) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลอย่างง่าย วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลซ้ำสองครั้งของโฮลท์ และวิธีตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย สำหรับการเลือกเทคนิคการพยากรณ์มาใช้พยากรณ์จำนวนวัตถุดิบนั้นโดยนำค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์มาทำการตัดสินใจเลือกวิธีการพยากรณ์โดยใช้ค่า Mean Absolute Percentage Error (MAPE) ที่มีค่าต่ำที่สุด ผลการวิจัยพบว่าวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 9 ช่วงเวลา ให้ค่าความคลาดเคลื่อน (MAPE) ต่ำที่สุด จึงนำค่าพยากรณ์ที่ได้มาทำการสั่งซื้อวัตุดิบในช่วงเวลาถัดไป

คำสำคัญ: การพยากรณ์ ร้านอาหาร วัตถุดิบ ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์

Forecasting the amount of food to order ingredients for a restaurant by Time Series Method

Boonyanuch Rakson[1], Nisakorn Thongampai[1], Orawan Promchim[1], Piya Rontlaong[1*], Pasit Tinnam[1] and Supapat Phuangkaew[2]

[1]Department of Industrial Engineering and Supply Chain Management, Faculty of Engineering and Technology Bansomdejchaopraya Rajaphat University
[2]Department of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology Krungthep
*piya.ro@bsru.ac.th

Abstract

This research presents a forecast of the number of orders for food items with the most orders from customers of a case study restaurant. To be used to order raw materials, the data used in the forecast was collected from June 2023 to December 2023, a total of 6 months (29 weeks), which includes trend components. It presents four forecasting techniques as following: simple moving average method (3, 6 and 9 periods), simple exponential smoothing method, Holt's double exponential smoothing method and Simple linear regression model method. For choosing a forecasting technique to predict the number of raw materials, the error values from the forecast are used to decide on the forecasting method using the minimum of Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value. The results of the research found that the 9-period moving average method give the minimum error. Therefore, the obtained forecast values were used to order raw materials in the next period.

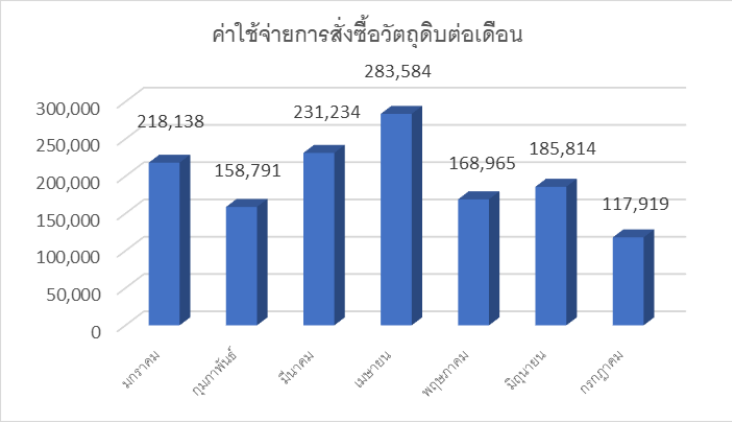
Keywords: Forecasting, Restaurant, Material, Error of Forecasting

1. บทนำ

อาหารถือได้ว่าเป็นปัจจัยหลักในการดำเนินชีวิตที่ขาดไม่ได้ของมนุษย์ ในปัจจุบันพฤติกรรมการรับประทานอาหารของผู้บริโภคมีหลากหลาย บางคนเลือกทำอาหารรับประทานเองที่บ้าน บางคนซื้ออาหารสำเร็จรูปรับประทาน แต่ในบางโอกาสผู้บริโภคก็เลือกที่จะไปรับประทานที่ร้านอาหารทำให้ในปัจจุบันมีร้านอาหารหน้าใหม่ที่เปิดตัวและปิดกิจการลงมากมาย อีกทั้งการฟื้นตัวยังมีปัจจัยเฉพาะของประเภทการให้บริการ ร้านอาหารในพื้นที่ท่องเที่ยว ร้านอาหารในศูนย์การค้า มีโอกาสฟื้นตัวได้ดี แต่ยังมีการแข่งขันในธุรกิจร้านอาหารที่สูง พฤติกรรมของผู้บริโภคมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และผู้บริโภคมีทางเลือกหลากหลาย ทำให้ผู้ที่ประกอบกิจการร้านอาหารต้องให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการต้นทุนธุรกิจอย่างรอบคอบเพื่อให้ธุรกิจร้านอาหารสามารถปรับตัวตามสภาพของเศรษฐกิจในประเทศไทย

ร้านอาหารกรณีศึกษาตั้งอยู่ที่จังหวัดสมุทรสาครเป็นธุรกิจเกี่ยวกับร้านอาหารทะเลซีฟู้ด ที่สามารถนั่งรับประทานอาหารที่ร้านได้ พร้อมชมบรรยากาศชายฝั่งทะเลบางขุนเทียนจึงทำให้ลูกค้าที่ต้องการพักผ่อนในวันหยุดหรือวันธรรมดาสามารถเดินทางมาใช้บริการได้อย่างสะดวก เพราะง่ายต่อการเดินทางและมีระยะทางใกล้กับกรุงเทพมหานครอีกด้วย แต่ปัจจุบันพบว่ายังมีปัญหาจากกระบวนการทำอาหารและบริการที่ล่าช้ารวมไปถึงปัญหาของการสั่งซื้อวัตถุดิบที่ค่อนข้างมีค่าใช้จ่ายสูง และปัญหาวัตถุดิบไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าส่งผลให้ทางร้านอาหารรักทะเลซีฟู้ดจำเป็นต้องมีการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้น

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาพฤติกรรมการซื้อวัตถุดิบอาหารของร้านรักทะเลซีฟู้ด สำหรับงานวิจัยนี้ทางคณะผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกเมนูหมึกผัดไข่เค็มเป็นกรณีศึกษาตัวอย่างเพื่อหารูปแบบการจัดซื้อวัตถุดิบ เนื่องจากปัจจุบันเมนูหมึกผัดไข่เค็มเป็นเมนูขายดีของทางร้าน จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหาปริมาณความต้องการสินค้าที่ผ่านมา [1-4] พบว่าการพยากรณ์ถือเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์ใช้การพยากรณ์ (Forecasting) นำมาปรับใช้ในการคำนวนหาปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบที่เหมาะสมของทางร้าน เพื่อให้มีค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อวัตถุดิบที่น้อยลง และตอบสนองความต้องการของลูกค้าอีกด้วย ซึ่งปัจจุบันมียอดค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อวัตถุดิบต่อเดือน แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ยอดค่าใช้จ่ายสั่งซื้อวัตถุดิบเดือน มกราคม - กรกฎาคม 2566

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเสนอเทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีได้แก่ วิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลอย่างง่าย วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลซ้ำสองครั้งของโฮลท์ และวิธีตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย สำหรับการเลือกเทคนิคการพยากรณ์มาใช้พยากรณ์จำนวนปริมาณการสั่งอาหาร เพื่อนำมาจัดทำแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบในช่วงเวลาถัดไปให้เหมาะสมเพื่อให้มีต้นทุนการสั่งซื้อที่ต่ำที่สุด และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้สูงที่สุด

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การพยากรณ์ (Forecasting)

การพยากรณ์คือการคาดการณ์ความต้องการล่วงหน้าในช่วงเวลาในอนาคต และนำค่าพยากรณ์ที่ได้นั้นมาใช้ประโยชน์เพื่อการตัดสินใจ สำหรับงานวิจัยนี้ ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time Series) เป็นวิธีที่ใช้เฉพาะข้อมูลในอดีตเพื่อ พยากรณ์ค่าในอนาคต จากการวิเคราะห์แนวโน้ม (Trend) ฤดูกาล (Seasonal) วัฏจักร (Cyclical) และความผิดปกติ (Irregular) โดยมีตัวแปรอิสระคือเวลา เพียงอย่างเดียว [5] ในปัจจุบัน การพยากรณ์ด้วยวิธีอนุกรมเวลาถูกนำมาใช้ในหลากหลายสาขา เช่น การเกษตร [6] คลังสินค้า [7] การส่งออก [8] โดยวิธีการพยากรณ์ที่ถูกนำประยุกต์ใช้ในงานวิจัย มีดังนี้

2.1.1 วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average)

วิธีการนี้เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเปลี่ยนแปลงขึ้นลงไม่มากนัก ไม่มีปัจจัยของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง แสดงดังสมการที่ (1)

$$F_t = \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} A_{t-i}\right) = \frac{1}{n} \otimes \left(A_{t-1} + A_{t-2} + \ldots + A_{t-n}\right) \quad (1)$$

โดยที่ t หมายถึง ช่วงเวลาที่ต้องการหาค่าพยากรณ์, F_t หมายถึง ค่าพยากรณ์ ณ ช่วงเวลา t, A_{t-n} หมายถึง ข้อมูลจริง ณ ช่วงเวลา t-n, n หมายถึง จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

2.1.2 วิธีปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing)

การพยากรณ์แบบปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียลให้ความสำคัญกับข้อมูลชุดที่ใหม่ที่สุดมากที่สุด โดยกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักสูงสุด และค่อยๆ ลดค่าถ่วงน้ำหนักลง วิธีปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียลสามารถพยากรณ์ความต้องการสินค้าโดยนำค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาที่ผ่านมาบวกเข้ากับอัตราส่วนความแตกต่างระหว่างข้อมูลจริง กับค่าพยากรณ์ ณ ช่วงเวลานั้น แสดงดังสมการที่ (2)

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \tag{2}$$

โดยที่ F_t หมายถึง ค่าพยากรณ์ ณ ช่วงเวลา *t*, F_{t-1} หมายถึง ค่าพยากรณ์ ณ ช่วงเวลา *t*-1, α หมายถึง ค่าคงที่ปรับเรียบ (มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1), A_{t-1} หมายถึง ข้อมูลจริง ณ ช่วงเวลา *t-1*

2.1.3 วิธี Hol's Linear Method

Hol's Linear Method หรือที่เรียกว่า Holt's Linear Trend Method เป็นเทคนิคหนึ่งในการทำนายค่าเวลาอนาคต (Forecasting) สำหรับข้อมูลที่มีแนวโน้มเชิงเส้น (Linear Trend) แต่ไม่มีความผันผวนตามฤดูกาล (Seasonality) โดยใช้วิธีการ Smoothing แบบ Exponential สองครั้ง แสดงดังสมการที่ (3)

$$F_{t+m} = L_t + b_t m \tag{3}$$

โดยที่ b_t หมายถึง ความชัน (Slope) ของข้อมูล ณ เวลา t, m หมายถึง จำนวนช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า

2.1.4 วิธีวิเคราะห์เชิงถดถอย (Regression Analysis)

เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (Independent Variable) กับตัวแปรตาม (Dependent Variable) แสดงดังสมการที่ (4)

$$y = a + bx \tag{4}$$

โดยที่ y หมายถึง ตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์, x หมายถึง ตัวแปรอิสระ, a หมายถึง จุดตัดแกน y เมื่อ x = 0 และ b หมายถึง ค่าความชันของเส้นตรง

2.1.5 ความแม่นยำของการพยากรณ์ (Forecasting Accuracy)

การพิจารณาว่าค่าพยากรณ์ที่ได้จากวิธีการต่างๆ นั้น มีความแม่นยำเพียงไร สามารถวัดได้จากค่าดัชนีวัดความผิดพลาดจากการพยากรณ์ 3 ค่า ได้แก่ ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation: MAD) ดังสมการที่ (5) ค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error: MSE) ดังสมการที่ (6) และเปอร์เซ็นต์ค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error: MAPE) ดังสมการที่ (7) สำหรับงานวิจัยนี้ได้ใช้ค่า MAPE เป็นตัววัดความคลาดเคลื่อน เนื่องจากเป็นค่าความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์ เทียบกับค่าจริงที่แสดงในรูปร้อยละ ทำให้เข้าใจได้ง่ายว่าค่าพยากรณ์มีความคลาดเคลื่อนมากน้อยเพียงใด [6] โดยผลของค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย สามารถจำแนกออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ดีมาก (MAPE < 10%) ดี (MAPE = 10%-20%) ยอมรับได้ (MAPE = 20%-50%) ยอมรับไม่ได้ (MAPE > 50%) [9]

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^{n}|A_t - F_t|}{n} = \frac{\sum_{t=1}^{n}|e_t|}{n} \tag{5}$$

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^{n}(A_t - F_t)^2}{n} = \frac{\sum_{t=1}^{n}e_t^2}{n} \tag{6}$$

$$MAPE = \left[\frac{1}{n}\times\sum_{t=1}^{n}\left|\frac{A_t - F_t}{A_t}\right|\right]\times 100 = \left[\frac{1}{n}\times\sum_{t=1}^{n}\left|\frac{e_t}{A_t}\right|\right]\times 100 \tag{7}$$

3. วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 ศึกษาข้อมูลร้านอาหารกรณีศึกษา

ร้านอาหารกรณีศึกษาก่อนจะมาเป็นร้านอาหาร เจ้าของธุรกิจเริ่มจากธุรกิจขายอาหารทะเลสด ได้แก่ กุ้งกุลาหอยแครง หอยนางรม ปูทะเล ปูม้า และปลากะพง ในปี พ.ศ. 2560 ร้านอาหารกรณีศึกษาจึงได้เปลี่ยนเป็นร้านอาหาร เป็นธุรกิจของครอบครัวซึ่งภายในร้านจะเป็นคนในครอบครัวช่วยกันทำธุรกิจร้านอาหารแห่งนี้ เพื่อสร้างรายได้ให้กับคนในครอบครัว ภายในครัวที่ร้านจะแบ่งเป็น 4 ครัว ประกอบไปด้วย ครัวสำหรับผัด ครัวสำหรับทอด ครัวสำหรับยำ และครัวสำหรับต้ม โดยปัจจุบันการสั่งซื้อวัตถุดิบเพื่อนำมาประกอบอาหารนั้น ได้ใช้การประมาณการ และประสบการณ์ในการสั่งซื้อ โดยส่งผลต่อต้นทุนการสั่งวื้อวัตถุดิบมีปริมาณที่สูง และในบางครั้งปริมาณของวัตถุดิบไม่เพียงพอ หรือมีมากเกินไป ทำให้ไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างแท้จริง

3.2 ศึกษาการพยากรณ์ (Forecasting) เพื่อสั่งซื้อวัตถุดิบ

จากการที่ได้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลของเมนูที่ลูกค้าสั่งของร้านอาหารกรณีศึกษา ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงกันยายน เพื่อนำข้อมูลเก็บไว้วิเคราะห์พยากรณ์การสั่งซื้อวัตถุดิบ โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวมมีหน่วยเป็นสัปดาห์ แสดงดังตารางที่ 1 สำหรับงานวิจัยนี้ได้ทำการคัดเลือกเมนูที่มียอดขายดีมาเป็นกรณีตัวอย่างเพื่อพยากรณ์จำนวนที่ลูกค้าสั่งในช่วงเวลาสัปดาห์ถัดไป เพื่อจัดทำแผนการสั่งวัตถุดิบที่เหมาะสม

ตารางที่ 1 ปริมาณการสั่งของเมนูอาหาร ตั้งแต่ มิถุนายน-ธันวาคม 2566

เมนูหมึกผัดไข่เค็ม			
สัปดาห์	**จำนวน (จาน)**	**ช่วงเวลา**	**จำนวน (จาน)**
1	42	16	29
2	38	17	31
3	33	18	27
4	24	19	35
5	41	20	33
6	38	21	28
7	37	22	30
8	24	23	29
9	40	24	33
10	33	25	31
11	31	26	34
12	48	27	29
13	34	28	31
14	28	29	48
15	44		

จากตารางที่1 การพยากรณ์เพื่อสั่งซื้อวัตถุดิบที่เป็นเมนูขายดีของทางร้าน ทางผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างเมนูที่ขายดีในแผนกผัดมา 1 รายการ ได้แก่ หมึกผัดไข่เค็ม โดยมีปริมาณการใช้วัตถุดิบต่อจานรายสัปดาห์แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนวัตถุดิบที่ใช้ต่อ 1 จานของเมนูหมึกผัดไข่เค็ม

เมนูหมึกผัดไข่เค็ม	
วัตถุดิบ	**ปริมาณ (กรัม)**
หอมหัวใหญ่	45
พริกสามสี	55
ต้นหอม	30
พริกชี้ฟ้าแดง	5
ไข่เค็ม (ฟอง)	3
กระเทียมจีน	13
ปลาหมึกสด	170

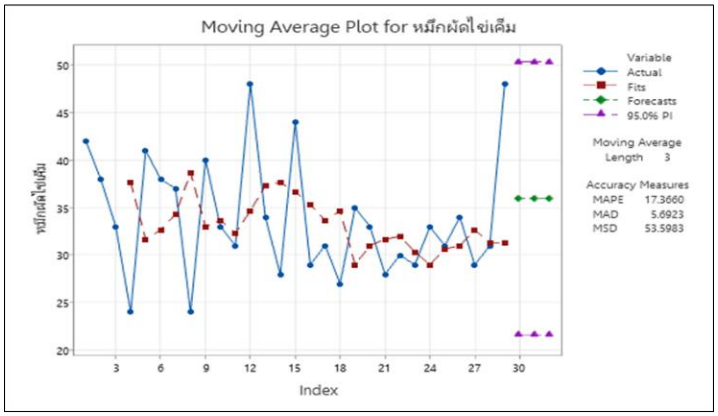
วิธีที่นำมาใช้พยากรณ์ในงานวิจัยมีทั้งหมด 5 วิธี ได้แก่ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย วิธีวิเคราะห์แนวโน้ม วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนดับเบิล และวิธีแยกส่วนประกอบ สำหรับทั้ง 5 วิธี เป็นการพยากรณ์อนุกรมเวลา เป็นข้อมูลเชิงตัวเลขที่ถูกรวบรวมตามลำดับ ก่อน-หลัง ตลอดการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์อนุกรมเวลา มาใช้ประโยชน์ในการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตได้ ผู้วิจัยจึงเลือกโปรมแกรมมินิแท็ปมาทำการศึกษาเชิงสถิติสำหรับการพยากรณ์และตัวชี้ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ สำหรับการเลือกเทคนิคการพยากรณ์มาผู้วิจัยจะเลือกวิธีนั้นในการทำการพยากรณ์หาปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบในสัปดาห์ต่อไปนั้น ผู้วิจัยพิจารณาค่า MAD, MSE และ MAPE ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด

4. ผลดำเนินงานวิจัย

จากข้อมูลดังตารางที่ 1 ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมมินิแท็บ (Minitab 19) มาเป็นเครื่องมือสำหรับใช้พยากรณ์การสั่งซื้อวัตถุดิบเมนูหมึกผัดไข่เค็มในสัปดาห์ถัดไป โดยมีวิธีพยากรณ์ดังนี้

4.1 การพยากรณ์เมนูหมึกผัดไข่เค็มโดยวิธี Simple Moving Average ข้อมูล 3 ช่วงเวลา

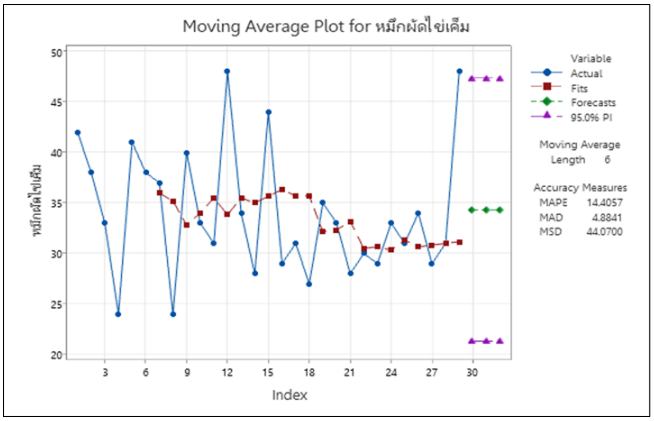
จากการพยากรณ์ด้วยวิธี Simple Moving Average ข้อมูล 3 ช่วงเวลา พบว่ามีค่าความคาดเคลื่อน Mean Absolute Percentage Error (MAPE) เท่ากับ 17.3660 ค่า Mean Absolute Deviation (MAD) เท่ากับ 5.6923 และ ค่า Mean Square Deviation (MSD) เท่ากับ 53.5983 และค่าพยากรณ์ด้วยวิธี Simple Moving Average ข้อมูล 3 ช่วงเวลา เท่ากับ 33.6667 จาน หรือ 34 จาน แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ผลลัพธ์พยากรณ์วิธี Simple Moving Average ข้อมูล 3 ช่วงเวลา เมนูหมึกผัดไข่เค็ม

4.2 การพยากรณ์เมนูหมึกผัดไข่เค็มโดยวิธี Simple Moving Average ข้อมูล 6 ช่วงเวลา

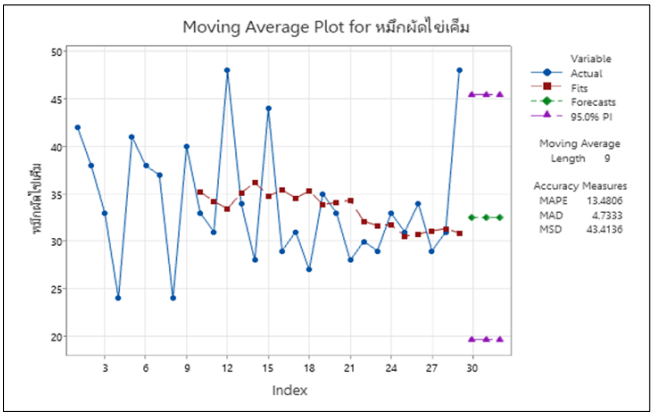
จากการพยากรณ์ด้วยวิธี Simple Moving Average ข้อมูล 6 ช่วงเวลา พบว่ามีค่าความคาดเคลื่อน Mean Absolute Percentage Error (MAPE) เท่ากับ 14.4057 Mean Absolute Deviation (MAD) เท่ากับ 4.8841 และ Mean Square Deviation (MSD) เท่ากับ 44.0700 และค่าพยากรณ์วิธี Simple Moving Average ข้อมูล 6 ช่วงเวลา เท่ากับ 34.3333 จาน หรือ 35 จาน แสดงผลลัพธ์ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ผลลัพธ์พยากรณ์วิธี Simple Moving Average ข้อมูล 6 ช่วงเวลา เมนูหมึกผัดไข่เค็ม

4.3 การพยากรณ์เมนูหมึกผัดไข่เค็มโดยวิธี Simple Moving Average ข้อมูล 9 ช่วงเวลา

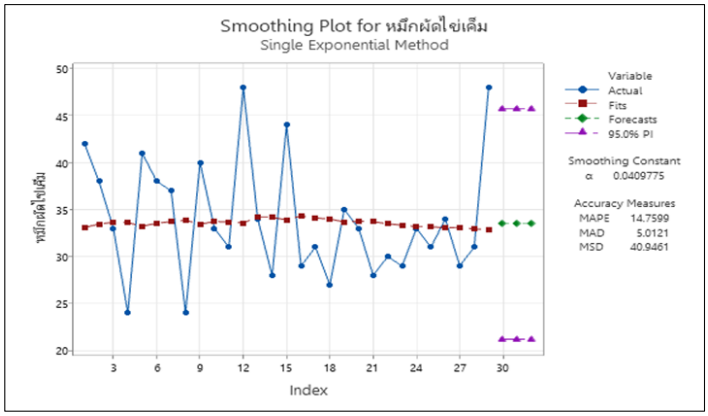
จากการพยากรณ์ด้วยวิธี Simple Moving Average ข้อมูล 9 ช่วงเวลา พบว่ามีค่าความคาดเคลื่อน Mean Absolute Percentage Error (MAPE) เท่ากับ 13.4806 Mean Absolute Deviation (MAD) เท่ากับ 4.7333 และ Mean Square Deviation (MSD) เท่ากับ 43.4136 และค่าพยากรณ์วิธี Simple Moving Average ข้อมูล 9 ช่วงเวลา เท่ากับ 32.5556 จาน หรือ 33 จาน แสดงผลลัพธ์ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ผลลัพธ์พยากรณ์วิธี Simple Moving Average ข้อมูล 9 ช่วงเวลา เมนูหมึกผัดไข่เค็ม

4.4 การพยากรณ์เมนูหมึกผัดไข่เค็มโดยวิธี Single Exponential Smoothing

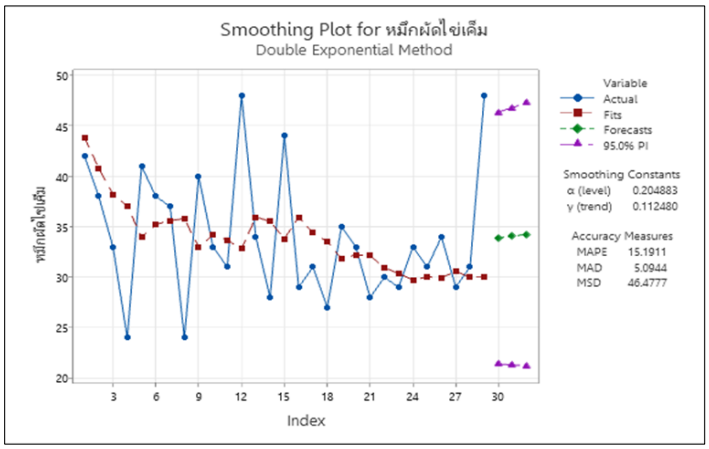
จากการพยากรณ์ด้วยวิธี Single Exponential Smoothing พบว่ามีค่าความคาดเคลื่อน Mean Absolute Percentage Error (MAPE) เท่ากับ 14.7599 Mean Absolute Deviation (MAD) เท่ากับ 5.0121 และ Mean Square Deviation (MSD) เท่ากับ 40.9461 และค่าพยากรณ์วิธี Single Exponential Smoothing เท่ากับ 33.4808 จาน หรือ 34 จาน แสดงผลลัพธ์ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ผลลัพธ์พยากรณ์วิธี Simple Exponential Smoothing เมนูหมึกผัดไข่เค็ม

4.5 การพยากรณ์เมนูหมึกผัดไข่เค็มโดยวิธี Double Exponential Smoothing

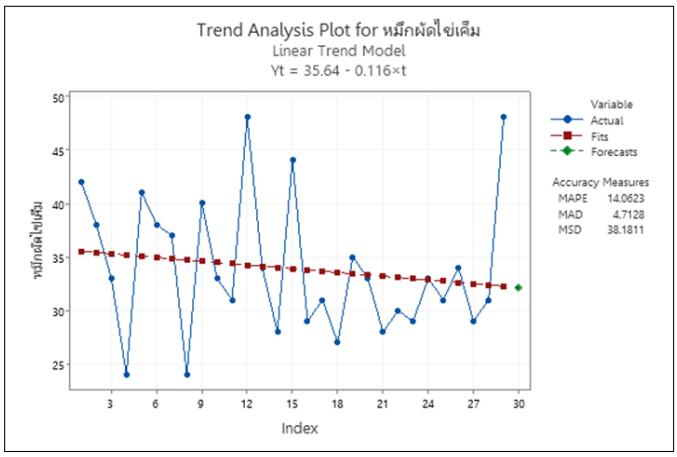
จากการพยากรณ์ด้วยวิธี Double Exponential Smoothing พบว่าความคาดเคลื่อนของ Mean Absolute Percentage Error (MAPE) เท่ากับ 15.1911 Mean Absolute Deviation (MAD) เท่ากับ 5.0944 และ Mean Square Deviation (MSD) เท่ากับ 46.4777 และค่าพยากรณ์วิธี Double Exponential Smoothing เท่ากับ 34.2572 จาน หรือ 35 จาน แสดงผลลัพธ์ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ผลลัพธ์พยากรณ์วิธี Double Exponential Smoothing เมนูหมึกผัดไข่เค็ม

4.6 การพยากรณ์เมนูหมึกผัดไข่เค็มโดยวิธี Trend Analysis

จากการพยากรณ์ด้วยวิธี Trend Analysis พบว่าค่าความคาดเคลื่อน Mean Absolute Percentage Error (MAPE) เท่ากับ 14.0623 Mean Absolute Deviation (MAD) เท่ากับ 4.7128 และ Mean Square Deviation (MSD) เท่ากับ 38.1811 และค่าพยากรณ์วิธี Trend Analysis เท่ากับ 32.1527 จาน หรือ 33 จาน แสดงผลลัพธ์ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ผลลัพธ์พยากรณ์วิธี Trend Analysis

จากวิธีการพยากรณ์ Simple Moving Average ค่าเฉลี่ย 3 ช่วงเวลา, Simple Moving Average ค่าเฉลี่ย 6 ช่วงเวลา, Simple Moving Average ค่าเฉลี่ย 9 ช่วงเวลา, Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing และ Trend Analysis สรุปผลลัพธ์การพยากรณ์ของเมนูหมึกผัดไข่เค็มได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปผลการพยากรณ์เมนูหมึกผัดไข่เค็ม

เทคนิคการพยากรณ์	Accuracy Measures			Forecast Value
	MAPE	MAD	MSE	
Simple Moving Average ค่าเฉลี่ย 3 ช่วงเวลา	17.3660	5.6923	53.5983	34
Simple Moving Average ค่าเฉลี่ย 6 ช่วงเวลา	14.4057	4.8841	44.0700	35
Simple Moving Average ค่าเฉลี่ย 9 ช่วงเวลา	13.4806 *	4.7333	43.4136	33*
Single Exponential Smoothing	14.7599	5.0121	40.9461	34
Double Exponential Smoothing	15.1911	5.0944	46.4777	35
Trend Analysis	14.0623	4.7128	38.1811	33

จากตารางที่ 3 ผู้วิจัยทำการเลือกวิธี Simple Moving Average ข้อมูล 9 ช่วงเวลา มาเป็นตัวแบบสำหรับพยากรณ์จำนวนวัตถุดิบในช่วงเวลาถัดไป เนื่องจากมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด (MAPE) = 13.4806 โดยมีผลลัพธ์การพยากรณ์เท่ากับ 33 จาน จึงนำมาใช้ในการพยากรณ์ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบครั้งถัดไป แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปริมาณสั่งวัตถุดิบเมนูหมึกผัดไข่เค็ม

วัตถุดิบ	ปริมาณวัตถุดิบต่อ 1 จาน	ปริมาณสั่งซื้อวัตถุดิบต่อ 1 จาน
หอมหัวใหญ่	45	33 x 45 = 1,485 กรัม
พริกสามสี	55	33 x 55 =1,815 กรัม
ต้นหอม	30	33 x 30 = 990 กรัม
พริกชี้ฟ้า	5	33 x 5 = 160 กรัม
ไข่เค็ม	3	33 x 3 = 99 ฟอง
กระเทียมจีน	13	33 x 13 = 429 กรัม
ปลาหมึกสด	170	33 x 170 = 5,610 กรัม

5. สรุปผล

จากการนำเทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีได้แก่ วิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (จำนวน 3, 6 และ 9 ช่วงเวลา) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลอย่างง่าย วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลซ้ำสองครั้งของโฮลท์ และวิธีตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย มาใช้พยากรณ์จำนวนสั่งอาหารเมนูหมึกผัดไข่เค็มเพื่อนำมาสร้างตัวแบบการสั่งซื้อวัตถุดิบ ผลการวิจัยพบว่าวิธีพยากรณ์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 9 ช่วงเวลา ให้ค่าความคลาดเคลื่อน (MAPE) ต่ำที่สุด ดังนั้นจึงนำค่าพยากรณ์ที่ได้มาทำการสั่งซื้อวัตุดิบในช่วงเวลาถัดไป เพื่อเป็นตัวอย่างในการจัดซื้อวัตถุดิบเพื่อจัดการบริหารวัตถุดิบให้มีปริมาณอย่างเหมาะสม เพื่อให้ต้นทุนของร้านอาหารกรณีศึกษาให้มีค่าต่ำที่สุด และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าสูงสุด

6. เอกสารอ้างอิง

[1] Ganokgarn Jirasirilerd, Pisarn Sombatwong and Natawut Ponsri. (2023). Drinking Water Product Demand Planning by Application of Forecasting Methods A Case Study of Beverage Distribution Center, *Science and Technology Journal of Sisaket Rajabhat University*, 3(2), 87-96. (in Thai)

[2] Lakkana Ruekkasaem (2015). Demand Forecasting for Production Planning: A Case Study of Cleanroom Apparel, *Parichart Journal Thaksin University*, 28(3), 291-304. (in Thai)

[3] Pannapat Pruksakit1and and Jaturun Chamsoon. (2023). Demand forecasting of processed fruit products for production planning: A Case Study of XYZ Co., Ltd., *Journal of KMITL Business School*, 13(1), 105-119. (in Thai)

[4] Sopida Tuammee, Supitcha Cheevapruk, Nattawut Imjai, Pakapon Pornsitmahasiri and Piya Rontlaong. (2024). Selection of the Forecasting Technique for the Demand of Surgical Mask to Raw Material Purchasing Planning, *Journal of BanSomdej Engineering and Industrial Technology*, 5(1), 33-46. (in Thai)

[5] Bowerman, L., O'Connell, T. and Koehler, B. (2005). Forecasting, Time Series, and Regression, Brooks/Cole Cengage Learning, U.S.A.

[6] Norawat Luangtong and Nantachai Kantanantha. (2015). Agricultural Yields Forecasting by Time Series Methods, *Thai Industrial Engineering Network Journal*, 1(1), 7–13. (In Thai)

[7] Thanchanok Janhom and Amarin Tawata. (2022). Time Series Forecasting for Determining Economic Order Quantity of Silicon Rubber Manufacturer, *Journal of Logistic and Supply Chain College*, 8(2), 28-49. (In Thai)

[8] Uparittha Intarasat and Nassamon Bootwisas. (2022). Time Series Forecasting Models for Predicting Export Volumes of Thailand' s Ribbed Smoked Sheets, *Journal of Science and Technology, Ubon Ratchathani University*, 24(1), 76-86. (In Thai)

[9] Chang, Y.F., Lin, C.J., Chyan, J.M., Chen, I.M. and Chang, J.E. 2007. Multiple regression models for the lower heating value of municipal solid waste in Taiwan. *Journal of Environmental Management*, 85: 891-899.