



## การพยากรณ์ยอดขายสินค้าประเภทเครื่องสำอางที่เหมาะสมสำหรับผู้ผลิตในแถบอาเซียน

พีรญา เต่าทอง\*

สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (การจัดการอุตสาหกรรม) คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

\* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 09 2895 4161 อีเมล: pheeraya.t@gmail.com DOI: 10.14416/j.kmutnb.2022.03.003

รับเมื่อ 29 มิถุนายน 2563 แก้ไขเมื่อ 5 มกราคม 2564 ตอรับเมื่อ 19 มกราคม 2564 เผยแพร่ออนไลน์ 18 มีนาคม 2565

© 2022 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภทเครื่องสำอางที่เหมาะสมจำนวน 3 แปรนด โดยอาศัยข้อมูลแบบอนุกรมเวลาของยอดขายในอดีตจำนวน 12 ช่วงเวลา มาหาตัวแบบในการพยากรณ์ยอดขายล่วงหน้า 24 เดือน วิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยเทคนิคการพยากรณ์ด้วยวิธีการวินเตอร์ วิธีการแยกองค์ประกอบ และวิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเส้นตรง ซึ่งวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยพิจารณาจากความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAD) ค่ากลางของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (MSE) และค่ากลางของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ที่มีค่าต่ำที่สุด ผลการวิจัยพบว่า วิธีการวินเตอร์เป็นตัวแบบการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแปรนด T และแปรนด S มีค่า MAPE เท่ากับ 27 และ 35 ตามลำดับ ส่วนวิธีการแยกองค์ประกอบเป็นตัวแบบการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแปรนด B มีค่า MAPE เท่ากับ 17 ผลการประเมินการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์สำหรับการช่วยเหลือการตัดสินใจของสถานประกอบการในภาพรวมอยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ย 4.16 คะแนน การแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงสามารถใช้เป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจการพยากรณ์ยอดขายสินค้าเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับผู้ผลิตทั้งด้านปริมาณการผลิตรวมถึงคุณภาพในการให้บริการ

**คำสำคัญ:** การพยากรณ์ ยอดขายสินค้า ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง



## Sale Forecasting for Cosmetics Appropriate for Manufacturers in ASEAN

Pheeraya Taothong\*

Department of Industrial Technology (Industrial Management), Faculty of Industrial Technology, Thepsatri Rajabhat University, Lop Buri, Thailand

\* Corresponding Author, Tel. 09 2895 4161, E-mail: pheeraya.t@gmail.com DOI: 10.14416/j.kmutnb.2022.03.003

Received 29 June 2020; Revised 5 January 2021; Accepted 19 January 2021; Published online: 18 March 2022

© 2022 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

### Abstract

This research aimed to study the forecasting model for sales of three new suitable cosmetics products by comparing the information from the past 12 periods of sales volume using time series to forecast 24-month sales in advance. Data analysis was performed by using the Winter's technique, decomposition technique, and trend analysis techniques. To find the most suitable forecasting method, criteria of the lowest Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Square Errors (MSE), and Mean Absolute Percent Error (MAPE) for the lowest value were employed. The results revealed that Winter's techniques was the most suitable forecasting model for brand T and brand S and Mean Absolute Percent Error (MAPE) was equal to 27 and 35 respectively. The decomposition technique was appropriate for brand B and Mean Absolute Percent Error (MAPE) was equal to 17. The overall assessment of the application for assisting the decision of the manufacturer was in good level with approximately 4.16 scores. The solution can be used as a system for sale forecasting in order to prepare the manufacturer both on the quantity and the quality of the products and services.

**Keywords:** Forecasting, Product Sales, Cosmetics Product



## 1. บทนำ

อุตสาหกรรมเครื่องสำอางเป็นอุตสาหกรรมที่เจริญรุ่งเรืองและประสบความสำเร็จทั่วโลกแม้ในช่วงภาวะเศรษฐกิจไม่ดี ซึ่งมีผลการศึกษาถึงนวัตกรรม และแนวโน้มที่สามารถยืนยันได้ว่าอุตสาหกรรมเครื่องสำอางมีโอกาสดีเติบโตในอนาคต [1] ในส่วนของสถานการณ์การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องสำอางที่แสดงให้เห็นว่าลูกค้าให้ความสนใจ และมีความต้องการสินค้าตามกระแสในยุคปัจจุบัน รวมถึงเป็นการขยายกำลังการผลิต จึงต้องมีการเตรียมความพร้อมให้กับผู้ผลิตทั้งพฤติกรรมผู้บริโภค ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด [2] ด้านปริมาณการผลิต รวมถึงคุณภาพในการให้บริการให้เพียงพอกับความต้องการที่มีแนวโน้มสูงขึ้นในอนาคต

อีกทั้ง ปัญหาที่พบมากสำหรับกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่สำหรับจำหน่ายในท้องตลาดที่นำมาเป็นกรณีศึกษา คือ ยังไม่มีแผนดำเนินงานด้านการผลิตที่ชัดเจน ตลอดจนปริมาณการขายสินค้าที่อาจมีความไม่แน่นอน จึงจำเป็นที่จะต้องใช้หลักการวิเคราะห์ทางสถิติมาช่วยให้ได้ค่าพยากรณ์ใกล้เคียงกับความต้องการจริงมากที่สุด โดยอาศัยข้อมูลยอดขายการขายในอดีตมาวิเคราะห์เพื่อพยากรณ์หาปริมาณการผลิตสินค้าในอนาคต

จากการรวบรวมผลการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า มีการนำหลักการพยากรณ์มาใช้เป็นแนวทางในการทำนายยอดขายและวางแผนการผลิต ดังเช่น การทำนายและพยากรณ์ยอดขายของร้านค้าปลีกในตลาดสินค้าแฟชั่น [3] การพยากรณ์ปริมาณความต้องการเพื่อลดต้นทุนสินค้าคงคลัง [4] การพยากรณ์ระยะเวลาสำหรับการบริหารโครงการ [5] การปรับปรุงความแม่นยำการพยากรณ์ของโครงการ [6] การใช้เทคนิคการพยากรณ์สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการวางแผนการผลิต [7], [8] จึงเห็นได้ว่าวิธีการดังกล่าวสามารถใช้เป็นตัวแบบช่วยในการพยากรณ์ข้อมูล รวมถึงสามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลเพื่อเอื้อต่อการดำเนินงานด้านการผลิตสินค้าประเภทอื่นๆ เพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการผลิต

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาตัวแบบการพยากรณ์

ยอดขายผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภทเครื่องสำอางที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสถานประกอบการที่นำมาใช้เป็นกรณีศึกษาในครั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ยอดขายที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภทเครื่องสำอางจากกลุ่มผู้บริโภคชาวต่างชาติในแถบอาเซียน และเพื่อประเมินผลการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์สำหรับการช่วยเหลือการตัดสินใจของสถานประกอบการ

ผลการวิจัยที่ได้สามารถนำไปเป็นข้อมูลเพื่อเอื้อต่อการดำเนินงานด้านการผลิตสินค้าประเภทอื่นๆ ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการวางแผนการผลิต อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อการรักษากลุ่มผู้บริโภคของธุรกิจนั้นไว้

## 2. วัตถุประสงค์และวิธีการวิจัย

ขั้นตอนในการดำเนินงานและการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำการศึกษา เพื่อนำไปวิเคราะห์เพื่อหาตัวแบบการพยากรณ์ที่ดีที่สุด สำหรับเปรียบเทียบค่าความผิดพลาด แสดงวิธีดำเนินการวิจัยได้ ดังนี้

### 2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการขอความอนุเคราะห์ขอข้อมูลจากสถานประกอบการที่ผลิต และส่งออกเครื่องสำอางไปยังประเทศในแถบอาเซียน ได้แก่ ปริมาณการสั่งซื้อหรือยอดขายรายในอดีตโดยใช้ข้อมูลยอดขายรายสัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 12 ช่วงเวลา จำนวน 3 แบรินด์ และนำมาวิเคราะห์เลือกตัวแบบในการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมของแต่ละแบรินด์ เพื่อทำการพยากรณ์ยอดขายล่วงหน้าไปอีก 24 เดือน

### 2.2 การวิเคราะห์ตัวแบบในการพยากรณ์การผลิต

วิเคราะห์ตัวแบบในการพยากรณ์การผลิต เพื่อหาเทคนิคที่เหมาะสม โดยวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลว่ามีรูปแบบแนวโน้มหรือรูปแบบฤดูกาล แบ่งเป็น 3 กรณี ดังตารางที่ 1

### 2.3 การตัดสินใจเลือกตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสม

ตัดสินใจเลือกตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมด้วยการเทียบค่าความแม่นยำในการพยากรณ์ของตัวแบบจาก

**ตารางที่ 1** การวิเคราะห์เลือกตัวแบบในการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุด

กรณี 1 ถ้าข้อมูลไม่มีรูปแบบ แนวโน้มหรือฤดูกาล	กรณี 2 ถ้าข้อมูลมีรูปแบบ แนวโน้ม แต่ไม่มีฤดูกาล	กรณี 3 ถ้าข้อมูลมีรูปแบบ แนวโน้มและฤดูกาล
<ul style="list-style-type: none"> <li>• วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่</li> <li>• วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลครั้งเดียว</li> <li>• วิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเส้นตรง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลซ้ำสองครั้ง</li> <li>• วิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเส้นตรง</li> <li>• วิธี Box และ Jenkins โดยรูปแบบ ARIMA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• วิธีวินเตอร์</li> <li>• วิธีการแยกองค์ประกอบ</li> <li>• วิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเส้นตรง</li> </ul>

การวิเคราะห์แต่ละวิธี จะดำเนินการตัดสินใจเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมจากเทคนิค ที่ให้ค่าความผิดพลาดหรือค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด โดยดัชนีการประเมินที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ประกอบไปด้วย ค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation; MAD) ค่ากลางของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Squared Error; MSE) หรือค่ากลางของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error; MAPE) ในการที่ต้องการทราบตัวแบบในการพยากรณ์นั้นจะมีประสิทธิภาพเพียงใด วิธีการที่เหมาะสมที่จะสามารถให้คำตอบในกรณีดังกล่าวได้ก็คือ การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยทั่วไปจึงทำการวัดความคลาดเคลื่อนโดยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งดังสมการที่ (1)-(3) [9]

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |X_t - F_t|}{n} \quad (1)$$

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2}{n} \quad (2)$$

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_{t=1}^n \left( \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \right) \quad (3)$$

เมื่อ  $X_t$  หมายถึง ยอดขายจริง ณ เวลา  $t$   
 $F_t$  หมายถึง ค่าพยากรณ์ ณ เวลา  $t$   
 $n$  หมายถึง จำนวนช่วงเวลา

## 2.4 ทำการพยากรณ์

โดยพยากรณ์ยอดขายล่วงหน้าไปอีก 24 เดือน

## 2.5 การประเมินผล

ประเมินผลโดยการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์สำหรับการช่วยเหลือการตัดสินใจของสถานประกอบการโดยอาศัยแบบสอบถามจากผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 10 ท่าน โดยทำการประเมิน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการได้ข้อมูลตรงตามความต้องการ ด้านความสามารถในการช่วยตัดสินใจสั่งผลิต ด้านความถูกต้องและความแม่นยำของผลลัพธ์ที่ได้ และด้านความง่ายต่อการทำความเข้าใจผลการพยากรณ์

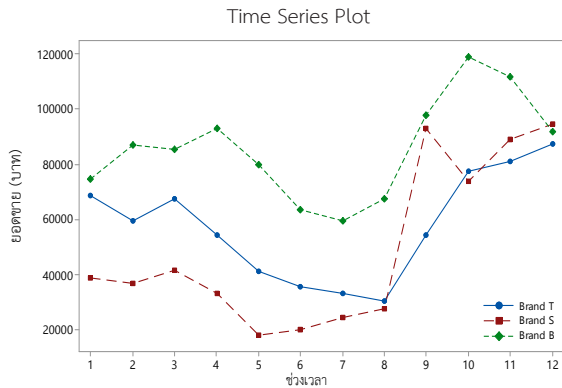
## 3. ผลการทดลอง

### 3.1 ผลการรวบรวมข้อมูลยอดการขาย

ในการลงพื้นที่เก็บข้อมูลยอดขายเป็นรายสัปดาห์ของสถานประกอบการที่นำมาใช้เป็นกรณีศึกษา สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ยอดขายผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

Brand T		Brand S		Brand B	
ช่วงเวลา	ยอดขาย	ช่วงเวลา	ยอดขาย	ช่วงเวลา	ยอดขาย
1	68,558	1	38,884	1	74,751
2	59,597	2	36,582	2	86,922
3	67,391	3	41,418	3	85,253
4	54,454	4	33,116	4	93,074
5	41,150	5	18,110	5	79,658
6	35,538	6	20,236	6	63,395
7	33,110	7	24,240	7	59,435
8	30,202	8	27,414	8	67,512
9	54,275	9	92,938	9	97,556
10	77,400	10	73,712	10	118,791
11	81,052	11	88,930	11	111,720
12	87,273	12	94,420	12	91,933



รูปที่ 1 ข้อมูลยอดขายผลิตภัณฑ์เทียบช่วงเวลา

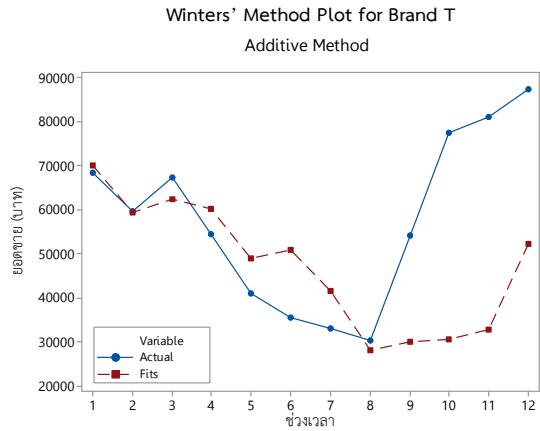
จากตารางที่ 2 แสดงข้อมูลยอดขายของเครื่องสำอาง 3 แบรินด์ 12 ช่วงเวลา ได้แก่ แบรินด์ T มียอดขายอยู่ในช่วง 30,202 ถึง 87,273 บาท และมียอดขายเฉลี่ย 57,500 บาท แบรินด์ S มียอดขายอยู่ในช่วง 18,110 ถึง 94,420 บาท และมียอดขายเฉลี่ย 49,167 บาท แบรินด์ B มียอดขายอยู่ในช่วง 59,435 ถึง 118,791 บาท และมียอดขายเฉลี่ย 85,883 บาท ซึ่งจากข้อมูลยอดขายผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง 3 แบรินด์ พบว่ามีแนวโน้มเชิงบวกและมีรูปแบบของอิทธิพลฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้องในช่วงเวลาสั้นๆ

### 3.2 ผลการสร้าง Time Series Plot

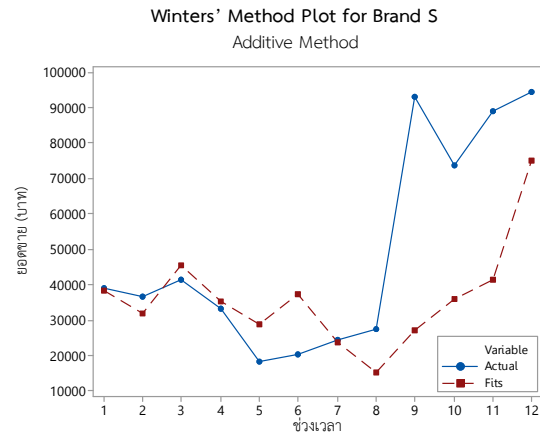
โดยการนำข้อมูลยอดขายผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง 3 แบรินด์ จำนวน 12 ช่วงเวลา มาทำการพล็อตกราฟเพื่อเป็นการดูลักษณะการกระจายตัวของข้อมูล สำหรับการนำไปใช้เป็นแนวทางในการคัดเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม แสดงกราฟได้ดังรูปที่ 1

### 3.3 ผลการพยากรณ์ข้อมูล

จากผลการศึกษาข้อมูลของงานวิจัยนี้เป็นแบบอนุกรมเวลา ค่อนข้างที่จะมีแนวโน้มและมีรูปแบบของอิทธิพลฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้องในช่วงเวลาสั้นๆ จึงเหมาะสมที่จะพยากรณ์ด้วยวิธีการวินเตอร์ วิธีการแยกองค์ประกอบ และวิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเส้นตรง แสดงผลการพยากรณ์ได้ดังนี้



รูปที่ 2 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีวินเตอร์ของแบรินด์ T



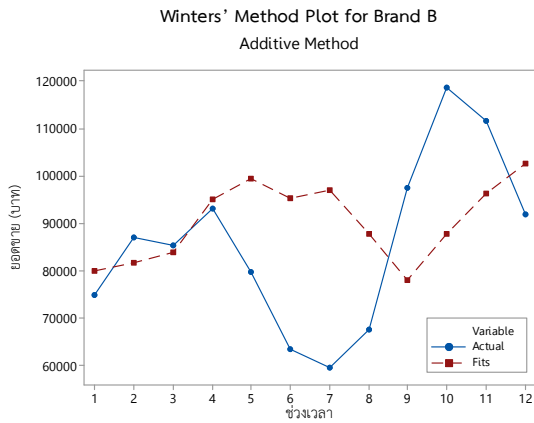
รูปที่ 3 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีวินเตอร์ของแบรินด์ S

3.3.1 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีวินเตอร์ กรณีข้อมูลมีอิทธิพลของฤดูกาลและแนวโน้มเชิงบวก

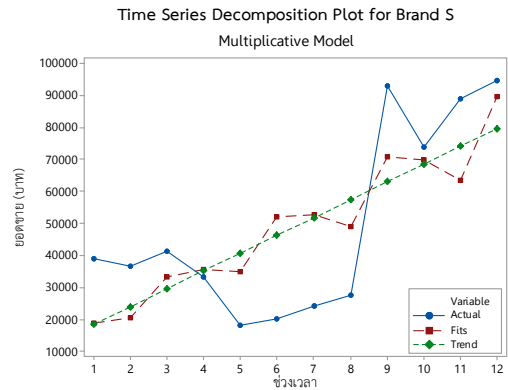
การพยากรณ์ด้วยวิธีวินเตอร์ กรณีข้อมูลมีอิทธิพลของฤดูกาลและแนวโน้มเชิงบวก สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (4) [9] และแสดงผลการพยากรณ์ได้ดังรูปที่ 2-4

$$F_t = \alpha(d_t - I_{t-p}) + (1 - \alpha)F_{t-1} \tag{4}$$

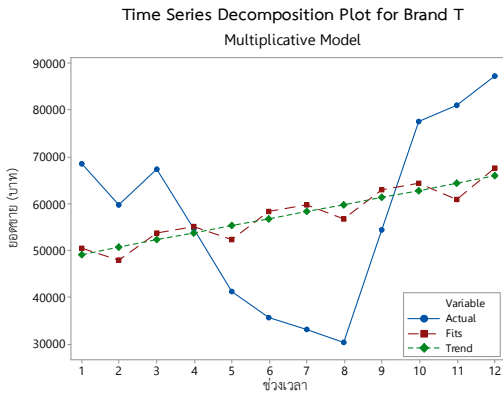
3.3.2 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการแยกองค์ประกอบ การพยากรณ์ด้วยวิธีการแยกส่วน (Classical Decomposition) เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการพยากรณ์ในระยะสั้น



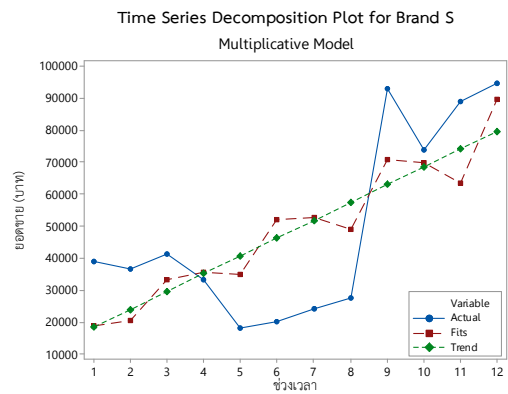
รูปที่ 4 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีวินเทอร์ของแบรนด์ B



รูปที่ 6 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการแยกองค์ประกอบของแบรนด์ S



รูปที่ 5 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการแยกองค์ประกอบของแบรนด์ T



รูปที่ 7 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการแยกองค์ประกอบของแบรนด์ B

วิธีการนี้แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของอนุกรมเวลา 4 ส่วน คือ แนวโน้ม ความแปรผันตามฤดูกาล ความแปรผันตามวัฏจักร และความแปรผันเนื่องจากเหตุการณ์ผิดปกติ เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 5-7 พบว่า ข้อมูลมีเงื่อนไขตรงกับการพยากรณ์ด้วยวิธีการแยกส่วนในรูปแบบการคูณ (The Multiplicative Components Model) เมื่อปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยอื่นๆ ดังสมการที่ (5) [9]

$$F_t = T_t \times C_t \times S_t \times I_t \quad (5)$$

เมื่อ  $F_t$  หมายถึง ค่าพยากรณ์แบบแยกส่วน

$T_t$  หมายถึง ค่าแนวโน้มของข้อมูล

$C_t$  หมายถึง ค่าวัฏจักรของข้อมูล

$S_t$  หมายถึง ค่าฤดูกาล

$I_t$  หมายถึง ค่าความผิดปกติของข้อมูล

แสดงผลการพยากรณ์ได้ดังรูปที่ 5-7

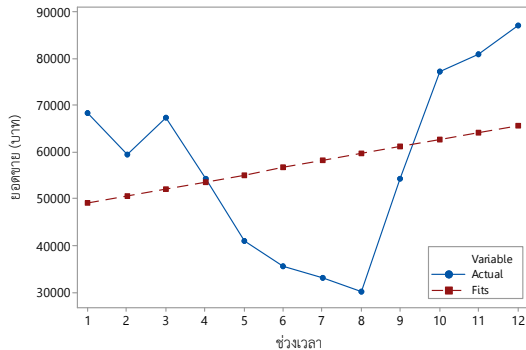
3.3.3 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเส้นตรง (Trend Analysis)

การพยากรณ์โดยวิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเชิงเส้นตรงหาได้จากสมการแนวโน้มเชิงเส้น ดังสมการที่ (6) [9]

$$Y_t = a + bt \quad (6)$$

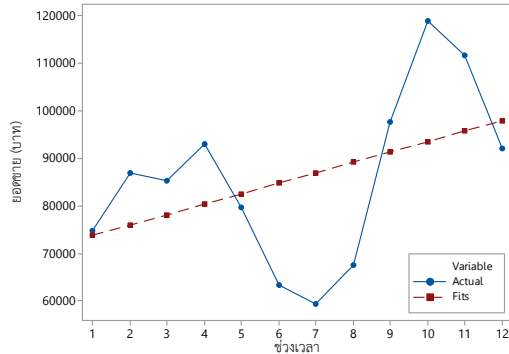


Trend Analysis Plot for Brand T



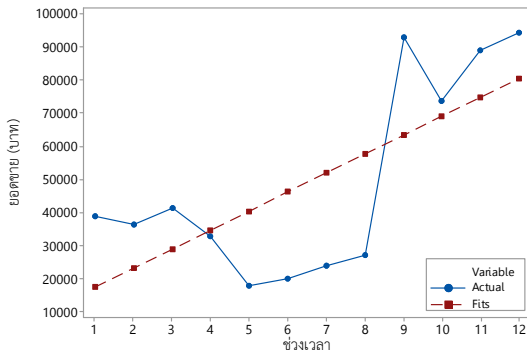
รูปที่ 8 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเส้นตรง Brand T

Trend Analysis Plot for Brand B



รูปที่ 10 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเส้นตรง Brand B

Trend Analysis Plot for Brand S



รูปที่ 9 ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเส้นตรง Brand S

เมื่อ  $t$  หมายถึง เลขที่ของช่วงเวลาซึ่งมีตั้งแต่  $t = 0$   
 $a$  หมายถึง ค่าของ  $Y_t$  เมื่อ  $t = 0$   
 $b$  หมายถึง ค่าความชันของเส้น  
 $Y_t$  หมายถึง ค่าพยากรณ์สำหรับช่วงเวลา  $t$   
 แสดงผลการพยากรณ์ได้ดังรูปที่ 8-10

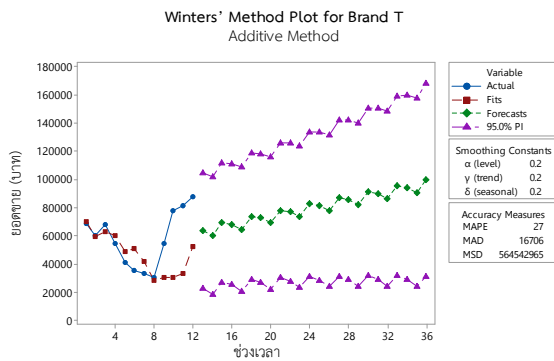
### 3.4 ผลการวิเคราะห์ความแม่นยำของตัวแบบการพยากรณ์

ผลการวิเคราะห์ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์ของตัวแบบ โดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ แสดงได้ดังตารางที่ 3

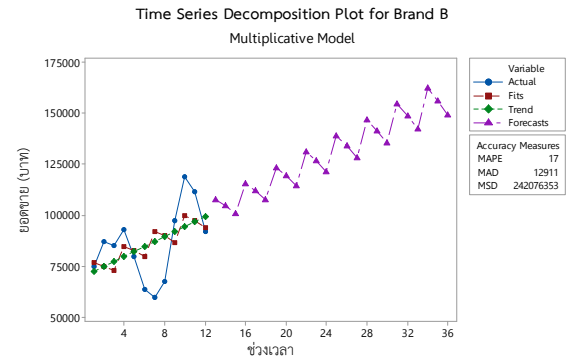
ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์

ตัวแบบการพยากรณ์	MAD	MSE	MAPE
<b>แบรนด์ T</b>			
วิธีการวินเตอร์	16,706	564,542,965	27
วิธีการแยกองค์ประกอบ	16,045	311,515,734	34
วิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเส้นตรง	16,168	320,289,207	34
<b>แบรนด์ S</b>			
วิธีการวินเตอร์	18,546	749,313,806	35
วิธีการแยกองค์ประกอบ	16,843	374,212,777	53
วิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเส้นตรง	18,065	410,681,054	56
<b>แบรนด์ B</b>			
วิธีการวินเตอร์	16,679	416,809,746	21
วิธีการแยกองค์ประกอบ	12,911	242,076,353	17
วิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเส้นตรง	13,222	249,190,150	17

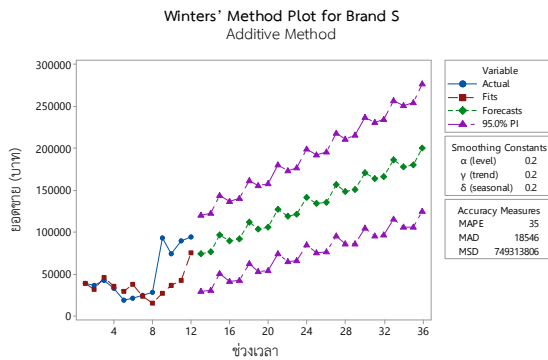
การพิจารณาค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAD) ค่ากลางของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (MSE) และค่ากลางของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) เป็นวิธีการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ โดยอาศัยการเลือกตัวแบบการพยากรณ์ที่มีค่า MAD, MSE และ MAPE ต่ำที่สุด ซึ่งจากการพิจารณาค่าจากตารางที่ 3 แล้วพบว่า



รูปที่ 11 การกระจายตัวของข้อมูลที่ได้จากตัวแบบการพยากรณ์ยอดขาย Brand T ด้วยวิธีการวินเตอร์



รูปที่ 13 การกระจายตัวของข้อมูลที่ได้จากตัวแบบการพยากรณ์ยอดขาย Brand B ด้วยวิธีการแยกองค์ประกอบ



รูปที่ 12 การกระจายตัวของข้อมูลที่ได้จากตัวแบบการพยากรณ์ยอดขาย Brand S ด้วยวิธีการวินเตอร์

วิธีการวินเตอร์เป็นตัวแบบการพยากรณ์ยอดขายที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแบรนด์ T และแบรนด์ S แต่ในส่วนของแบรนด์ B นั้น วิธีการแยกองค์ประกอบเป็นตัวแบบการพยากรณ์ยอดขายที่เหมาะสมที่สุด สามารถแสดงผลการพยากรณ์ได้ดังรูปที่ 11-13 และตารางที่ 4

จากตารางที่ 4 ค่าการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า 24 ช่วงเวลา พบว่า วิธีการวินเตอร์เป็นตัวแบบการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแบรนด์ T และแบรนด์ S ส่วนวิธีการแยกองค์ประกอบ เป็นตัวแบบการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแบรนด์ B จึงเลือกตัวแบบการพยากรณ์ดังกล่าวนี้ไปใช้ในการพยากรณ์ยอดขายล่วงหน้า 24 เดือน สามารถยกตัวอย่างค่า

การพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์แบรนด์ T ล่วงหน้า เช่น ช่วงเวลาที่ 1 เท่ากับ 63,700 บาท ช่วงเวลาที่ 2 เท่ากับ 60,131 บาท ช่วงเวลาที่ 3 เท่ากับ 69,175 บาท ตัวอย่างค่าการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์แบรนด์ S ล่วงหน้า เช่น ช่วงเวลาที่ 1 เท่ากับ 74,277 บาท ช่วงเวลาที่ 2 เท่ากับ 76,478 บาท ช่วงเวลาที่ 3 เท่ากับ 96,836 บาท ตัวอย่างค่าการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์แบรนด์ B ล่วงหน้า เช่น ช่วงเวลาที่ 1 เท่ากับ 107,738 บาท ช่วงเวลาที่ 2 เท่ากับ 104,565 บาท ช่วงเวลาที่ 3 เท่ากับ 100,605 บาท

ตารางที่ 4 ค่าการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า 24 ช่วงเวลา

ช่วงเวลา (สัปดาห์)	ค่าพยากรณ์ยอดขาย (บาท)		
	Brand T	Brand S	Brand B
1	63,700	74,277	107,738
2	60,131	76,478	104,565
3	69,175	96,836	100,605
4	68,054	89,103	115,521
5	64,484	91,304	111,942
6	73,528	111,662	107,539
7	72,407	103,928	123,304
8	68,838	106,130	119,318
9	77,882	126,488	114,473
10	76,761	118,754	131,087





**ตารางที่ 4** ค่าการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์ ล่วงหน้า 24  
ช่วงเวลา (ต่อ)

ช่วงเวลา (สัปดาห์)	ค่าพยากรณ์ยอดขาย (บาท)		
	Brand T	Brand S	Brand B
11	73,191	120,955	126,694
12	82,235	141,313	121,407
13	81,114	133,579	138,871
14	77,545	135,781	134,071
15	86,588	156,139	128,341
16	85,468	148,405	146,654
17	81,898	150,607	141,447
18	90,942	170,964	135,275
19	89,821	163,231	154,437
20	86,251	165,432	148,824
21	95,295	185,790	142,209
22	94,174	178,056	162,221
23	90,605	180,258	156,200
24	99,649	200,616	149,143

### 3.5 ผลการวิเคราะห์การนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์สำหรับการช่วยเหลือการตัดสินใจของสถานประกอบการ

จากการประเมินและวิเคราะห์ผลการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์สำหรับการช่วยเหลือการตัดสินใจของสถานประกอบการจากผู้ใช้อข้อมูลเพื่อการดำเนินการวางแผนและสั่งผลิต จำนวน 10 ท่าน พบว่า ผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับดี ด้วยคะแนนเฉลี่ย 4.16 คะแนน โดยผลการประเมินด้านความง่ายต่อการทำความเข้าใจผลการพยากรณ์ มีผลการประเมินสูงสุดรองลงมา ได้แก่ ด้านความสามารถในการช่วยตัดสินใจสั่งผลิต ด้านการได้ข้อมูลตรงตามความต้องการ และด้านความถูกต้องและความแม่นยำของผลลัพธ์ที่ได้ ด้วยคะแนน 4.28, 4.20, 4.14 และ 4.01 ตามลำดับ โดยทุกด้านมีผลประเมินอยู่ในระดับดี แสดงผลการประเมินได้ดังตารางที่ 5

จากผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับดี ส่งผลให้สถานประกอบการสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์โดยนำผลการพยากรณ์ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิต [10] และนำมาใช้วางแผนการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสม [11]

**ตารางที่ 5** ผลการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์สำหรับการช่วย  
เหลือการตัดสินใจของสถานประกอบการ

รายการประเมิน	คะแนนประเมิน	ระดับผลการประเมิน
ด้านการได้ข้อมูลตรงตามความต้องการ	4.14	ดี
ด้านความสามารถในการช่วยตัดสินใจสั่งผลิต	4.20	ดี
ด้านความถูกต้องและความแม่นยำของผลลัพธ์ที่ได้	4.01	ดี
ด้านความง่ายต่อการทำความเข้าใจผลการพยากรณ์	4.28	ดี
ภาพรวม	4.16	ดี

### 4. อภิปรายผลและสรุป

การศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางของสถานประกอบการที่นำมาใช้เป็นกรณีศึกษาในครั้งนี้พบว่า วิธีวินเตอร์เป็นตัวแบบการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแบรนด์ T และแบรนด์ S ส่วนวิธีการแยกองค์ประกอบ เป็นตัวแบบการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแบรนด์ B จึงเลือกตัวแบบการพยากรณ์ดังกล่าวนี้ ไปใช้ในการพยากรณ์ยอดขายล่วงหน้า 24 เดือน จากผลการทดลองที่ได้มีความสอดคล้องกับงานที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ยอดขายที่ได้ศึกษามาก่อนหน้านี้ [4], [5] และสอดคล้องกับงานวิจัยที่มีการประยุกต์ใช้เทคนิคการพยากรณ์ด้วยวิธีวินเตอร์ ซึ่งมีการนำผลที่ได้จากการพยากรณ์มาใช้ในการวางแผนการผลิต [10] และนำมาใช้วางแผนการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสม [11] อีกทั้งทำให้ผู้ที่สนใจผลิตเครื่องสำอางทราบถึงแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภคชาวต่างชาติในแถบอาเซียนอีกด้วย การใช้ตัวแบบพยากรณ์จะมีความถูกต้องในการพยากรณ์สูงจากการพยากรณ์ด้วยประสบการณ์ แต่ถึงแม้จะยังมีความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์อยู่บ้าง เนื่องจากความแปรปรวนและรูปแบบการพยากรณ์ที่ไม่แน่นอนของยอดขายสินค้าแต่ละชนิด

ผลการประเมินการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์สำหรับการช่วยเหลือการตัดสินใจของสถานประกอบการในภาพรวม

ทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับดี ด้วยคะแนนเฉลี่ย 4.16 คะแนน จากตัวอย่างผลการพยากรณ์ล่วงหน้าที่ได้นำเสนอไว้นั้น ผู้วิจัยแสดงให้เห็นถึงรูปแบบข้อมูลยอดขายที่ทำให้เกิดค่าความผิดพลาดน้อยที่สุด ซึ่งข้อเสนอแนะสำหรับนักวิจัยหรือสถานประกอบการ ที่ต้องการนำผลการวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้กับธุรกิจอื่นที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน คือ สามารถนำวิธีการนี้ไปประยุกต์ใช้กับการผลิตในรูปแบบอื่นๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจการพยากรณ์ของผู้บริหาร หรือผู้ที่เกี่ยวข้องก่อนทำการสั่งผลิตสินค้าได้

### 5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการใช้พื้นที่และเครื่องมือต่างๆ สำหรับการวิจัย ขอขอบพระคุณความร่วมมือจากสถานประกอบการที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลสำหรับใช้เป็นกรณีศึกษา และขอขอบคุณ ผศ. ดร.ลลิตธร มะระกานนท์ ที่ให้การสนับสนุนและให้คำปรึกษาทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

### เอกสารอ้างอิง

- [1] N. Suhaili Ramli, "Immigrant entrepreneurs on the world's successful global brands in the cosmetic industry," in *Procedia of Social and Behavioral Sciences* 195, 2015, pp. 113–122.
- [2] M. Suvattanadilok, "The effects of consumer behaviors in Bangkok area on purchasing decision of facial whitening moisturizer as a result of marketing mix factors," *Journal of Industrial Education*, vol. 17, no. 1, pp. 165–174, 2018.
- [3] S. Beheshti-Kashi, R. Karimi, K. Dieter Thoben, M. Lütjen, and M. Teucke, "A survey on retail sales forecasting and prediction in fashion markets," *Systems Science & Control Engineering*, vol. 3, no. 1, pp. 154–161, 2015.
- [4] F. Tratar, B. Mojskerc, and A. Toman, "Demand forecasting with four-parameter exponential smoothing," *International Journal of Production Economics*, vol. 181, pp. 162–173, 2016.
- [5] H. Khamooshi and A. Abdi, "Project duration forecasting using earned duration management with exponential smoothing techniques," *Journal of Management in Engineering*, vol. 33, no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [6] J. Batselier and M. Vanhoucke, "Improving project forecast accuracy by integrating earned value management with exponential smoothing and reference class forecasting," *International Journal of Project Management*, vol. 35, no. 1, pp. 28–43, 2017.
- [7] A. Watle, "Increase production planning efficiency," M.S. thesis, Department of Logistics and Supply Chain Management, Faculty of Logistics, Burapha University, 2014 (in Thai).
- [8] N. Dechtawisiute, "The productivity improvement of wood furniture with demand forecasting method," M.S. thesis, Department of Industrial management, Graduate School, Huachiew Chalermprakiet University, 2011.
- [9] P. Lalthaporn, *Production Planning and Control System*. Bangkok: TPA Publishing, 2006 (in Thai).
- [10] N. Veerachalee, "Applying forecast techniques for agrochemicals company", M.S. thesis, Faculty of Commerce and Accountancy Thammasat University, 2018 (in Thai).
- [11] P. Kongsap and N. Kongsap, "Forecasting supply of germinated brown rice a case study of ban-noijomsri enterprise, Sakhon Nakhon Province," *Phranakhon Rajabhat Research Journal (Science and Technology)*, vol. 12, no. 2, pp. 92–108, 2017 (in Thai).