# ACTIS - NCOBA

## เอกสารหลังการประชุมวิชาการ

ระดับชาติและนานาชาติ
ด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอรประยุกต์และระบบสารสนเทศ

18th International conference in Applied Computer Technology and Information System

#18

Online conference

2022

ACTIS International Conference on Applied Computer Technology and Information Systems

- Information Technology
- Commerce Technology
- Software Engineering
- Computer Systems
- Computer Education & Training
- Computer Hardware and Peripheral
- Digital Media & Technology

NCOBA National Conference on Business Administration

- International Business Administration
- Marketing Management
- Finance
- Economics

**21 September 2022**

**Chandrakasem Rajabhat University ,Bangkok**

# สารบัญ (ต่อ)


หน้า

**การศึกษาคุณธรรมตามหลักพรหมวิหาร 4 ของผู้บริหารสถานศึกษาตามทัศนะของครูโรงเรียนขนาดใหญ่ สังกัดเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี**

อนงค์ อาจศิริ[1] และนิวัตต์ น้อยมณี ..... 205

**ความพึงพอใจของครูต่อสมรรถนะหลักของผู้บริหารสถานศึกษาในเครือข่ายที่ 38 สังกัดสำนักงานเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร**

ชนัญชิดา นันท์ธีรกุล และนิวัตต์ น้อยมณี ..... 217

Section 3 : NCOBA ..... **223**

**การวิเคราะห์ปัจจัยแห่งความสำเร็จของธุรกิจท่องเที่ยวเชิงกัญชาในประเทศไทย**

สุภัคศิริ ปราการเจริญ, ศิริเพ็ญ เยี่ยมจรรยา และนลิน สีมะเสถียรโสภณ ..... 225

**แนวทางการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบรรจุเงินลงตู้ ATM**

ชวิศา มีอุปถัมภ์ และนันทิ สุทธิการนฤทัย ..... 229

**ตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์มของประเทศไทย**

ศศิธร จิตรประทุม, อัศวิน เสนีชัย และชุมพล สายเชื้อ ..... 234

**Factors Affecting the Purchasing Decision of Products from SMEs via Social Media Commerce in Thailand**

Naruemon Jituea and Sureerut Inmor ..... 239

**ปัจจัยสู่ความสำเร็จของธุรกิจรับเหมาก่อสร้างขนาดกลางและขนาดย่อม กรณีศึกษาจังหวัดบึงกาฬ**

นุชนภางค์ เขียวเซ็น ..... 245

**ปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่ใช้ตัดสินใจซื้อน้ำดื่มผสมวิตามินของผู้บริโภคในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร**

ณียา อินทกาศ และสุนทรี ตรีพาทย์ ..... 250

**ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมผู้บริโภคในการซื้อสินค้าและบริการในช่วงวิถีชีวิตถัดไป**

วรัญญา สังขารี และธนกร ลิ้มศรัณย์ ..... 258

**ความสัมพันธ์ระหว่างผลการดำเนินงานกับอัตราการจ่ายเงินปันผลบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย**

กัญญาวีร์ วงค์เสือ และมาลี เต็มไป ..... 263

# ตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์มของประเทศไทย

# Forecasting the Export Quantity of Palm Oil in Thailand

ศศิธร จิตรประทุม[1], อัศวิน เสนีชัย[2] และชุมพล สายเชื้อ[3]

[1,2,3]สาขาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ

โทรศัพท์ : 095-326-1852, E-mail: momd083@hotmail.com

**บทคัดย่อ**

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพยากรณ์ปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์มของประเทศไทย ผู้จัดทำงานวิจัยได้รวบรวมข้อมูลปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์มของประเทศไทยย้อนหลัง 5 ปี และนำข้อมูลปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์มของประเทศไทยรวมกัน เพื่อใช้ในการพยากรณ์ล่วงหน้า 12 เดือน โดยผู้ทำการวิจัยได้ใช้เทคนิคการพยากรณ์ ได้แก่ วิธีวิเคราะห์แนวโน้ม (Trend Analysis), วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method) โดยการตรวจสอบความเหมาะสมหรือความถูกต้องของตัวแบบพยากรณ์ ด้วยวิธีค่าเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation: MAD) ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error: MAPE) และค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนของตาราง (Mean Square Deviation: MSD) ค่าเฉลี่ยที่สุดต่ำที่สุด โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยพบว่า วิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์มของประเทศไทย ได้แก่ วิธีวิเคราะห์แนวโน้ม Trend Analysis แบบ Growth Curve โดยมีสมการพยากรณ์คือ Yt = 18317175 × (1.00730^t) โดยให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.40733 MAD เท่ากับ 2.96226 MSD เท่ากับ 1.70964 จึงเหมาะสมในการนำไปพยากรณ์ล่วงหน้า (Forecasts) 12 เดือน

**คำสำคัญ :** ตัวแบบการพยากรณ์, น้ำมันปาล์ม

**Abstract**

This study aims to forecast the volume of palm oil exports in Thailand The authors of the research collected data on the quantity of palm oil exports in Thailand for the past 5 years and combined the data on the volume of palm oil exports in Thailand. For use in forecasting 12 months in advance, the researcher has used forecasting techniques such as trend analysis, component separation methods. (Decomposition Method) by checking the suitability or the accuracy of the forecast model using the mean absolute deviation (MAD) and mean absolute deviation (MAPE) and mean square deviation; MSD) lowest average by using a statistical package in data analysis.

The results showed that The most suitable forecasting method for forecasting the volume of palm oil exports in Thailand is Trend Analysis using Growth Curve, with the forecast equation being Yt = 18317175 × (1.00730 ^t), with a MAPE of 1.40733 MAD. equal to 2.96226 MSD equal to 1.70964, therefore suitable for use in Forecasts 12 months.

**Keywords:** Forecasting Model, Palm Oil

## 1. บทนำ

“น้ำมันปาล์ม” สกัดจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชตระกูลปาล์มที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปแอฟริกา เป็นพืชน้ำมันที่ให้ปริมาณน้ำมันสูงถึง 0.6 - 0.8 ตัน/ไร่/ปี เมื่อเปรียบเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่น สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร และใช้ในการประกอบอาหาร เนื่องจากมีคุณสมบัติทนความร้อนได้สูง ไม่ทำให้เกิดสารก่อมะเร็ง น้ำมันปาล์มมีราคาต่ำกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่น นอกจากนี้ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ปลอดจากสารตัดแต่งพันธุกรรม (GMOs) น้ำมันปาล์มผลิต

ได้เองในประเทศ การใช้ประโยชน์จากปาล์มน้ำมันจะก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มและรายได้โดยรวมของประเทศ ปาล์มน้ำมันเป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย เป็นพืชพลังงานที่สามารถนำมาแปรรูปเป็นน้ำมัน เพื่อใช้ในการประกอบอาหารหรือเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหารต่าง ๆ เช่นขนมขบเคี้ยว บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป นมข้นหวาน ครีมและเนยเทียม รวมถึงเป็นแหล่งวัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิตเป็นพลังงานทดแทน เช่น ไบโอดีเซล ในลักษณะน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว บี10 ซึ่งเป็นเกรดฐานที่ใช้โดยทั่วไป หรือเป็นน้ำมันดีเซล บี7 และน้ำมันดีเซล บี20 เพื่อใช้เป็นน้ำมันดีเซลทางเลือก เป็นต้น อีกทั้งยังมีการใช้น้ำมันปาล์มดิบเพื่อการเผาไหม้สำหรับผลิตไฟฟ้า ดังนั้นปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของทรัพยากรด้านความมั่นคงทางพลังงาน นอกจากนี้การพัฒนาอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขั้นสูงด้วยเทคโนโลยี และนวัตกรรมสมัยใหม่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับน้ำมันปาล์มดิบ ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรมต่าง ๆ มากมาย อาทิ อาหารและยาโอเลโอเคมีคอล ด้วยความไม่สอดคล้องของการใช้น้ำมันปาล์มในประเทศ และความต้องการของตลาดโลก

ปัจจุบันผู้ผลิตปาล์มขวดบางรายเริ่มชะลอการผลิต แต่บางรายก็พยายามช่วยผู้บริโภคด้วยการนำสต็อกเก่ามาผลิตอยู่แต่ก็ทำได้อีกไม่นาน ขณะเดียวกันผู้ผลิตอีกหลายรายเริ่มหันนำน้ำมันปาล์มดิบไปส่งออกแทน เพราะขายได้ราคาดีกว่า ไม่ต้องถูกรัฐควบคุม โดยปริมาณส่งออกน้ำมันปาล์มดิบของไทยเดือนมี.ค.65 มีมากถึง 1.12 แสนตัน เพิ่มขึ้นจากเดือนก.พ.65 ที่ส่งออกไปเพียง 15,877 ตัน ถึง 7 เท่าตัว ส่วนเดือนเม.ย.65 ก็ยังมียอดส่งออกสูงอยู่เนื่อง เพราะราคาตลาดโลกยังดี และปัญหาปาล์มน้ำมันวันนี้แตกต่างจากปลายปีที่แล้ว ขณะนั้นสาเหตุมาจากผลปาล์มดิบมีน้อย ทำให้ปาล์มขาดแคลน และราคาแพง แต่ช่วง 1-2 เดือนนี้ผลปาล์มออกมาเยอะแล้วแต่กับเจอปัญหาราคาตลาดโลกพุ่ง มีการส่งออกเยอะ หลังเกิดภาวะสงครามรัสเซีย-ยูเครน และผู้ผลิตปาล์มอันดับหนึ่งของโลกอย่างอินโดนีเซียก็ห้ามส่งออก” ดังนั้น การพยากณ์จึงเป็นเครื่องมือเพื่อช่วยวิเคราะห์ให้ได้ข้อมูลที่สามารถใช้เป็นประโยชน์ในด้านการปรับปรุง หรือพัฒนากระบวนการผลิตและส่งออก

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ทำการพยากรณ์ปริมาณส่งออกน้ำมันปาล์มของประเทศไทยโดย ทำการวิเคราะห์หาตัวแบบพยากรณ์ปริมาณส่งออกน้ำมันปาล์มของประเทศไทย เพื่อเป็นความรู้ให้แก่ทั้งผู้ส่งออก หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง และเป็นแนวทางในการวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาดให้สอดคล้องกับสถานการณ์และภาวะที่เกิดขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดโลก

## 2. วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการศึกษาการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์มของประเทศไทย ซึ่งข้อมูลมีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา โดยวิจัยเล่มนี้ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา โดยค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ต่ำที่สุด และดำเนินการตามขั้นตอนโดยเลือกตัวแบบที่ดีที่สุดเป็นตัวแบบในการพยากรณ์ จะดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

### 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. โปรแกรม Microsoft Excel นำข้อมูลที่ได้มาใส่ลงในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อแยกรายละเอียดต่าง ๆ

2. ใช้โปรแกรม Minitab Statistical Software ในการพยากรณ์

### 2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์ม โดยทำการเก็บรวมรวบข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม 2560 ถึง ธันวาคม 2564 รวม 60 เดือน (รวม 5 ปี)

### 2.3 ตรวจสอบข้อมูลและจัดเก็บข้อมูล

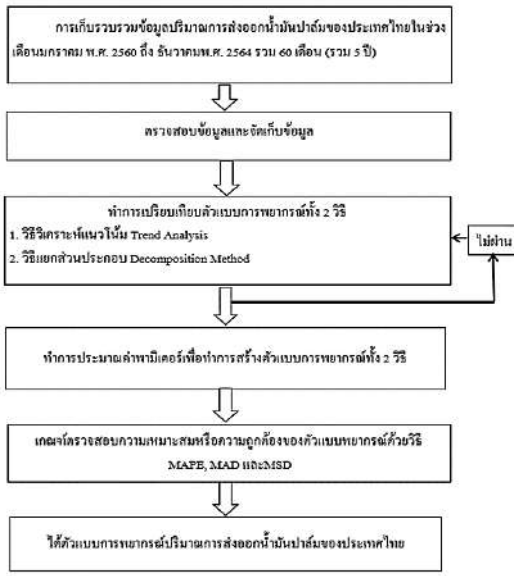
ข้อมูลปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์มที่ได้จากการรวบรวมจำนวน 60 เดือน จัดการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์ม 60 เดือนแรก เก็บรวบรวมตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 - เดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการพยากรณ์ และส่วนที่ 2 เป็นข้อมูลปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์ม 12 เดือนถัดไป เก็บรวมรวบตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ. 2565 - เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 เพื่อใช้ในการทวนสอบความถูกต้องในการพยากรณ์และความสามารถในการใช้งานพยากรณ์กับปริมาณความต้องการน้ำมันปาล์มจริงในอนาคต

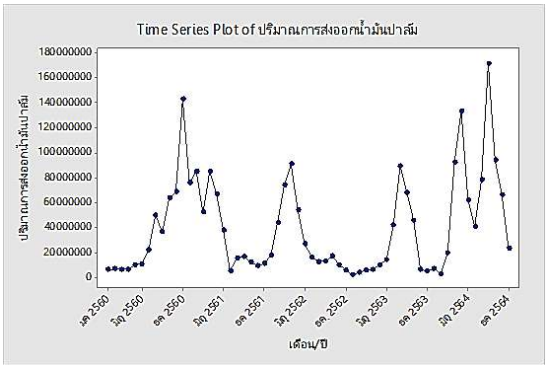
**2.4 การเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์**

เป็นการประเมินค่าความคลาดเคลื่อน Forecast error ข้อมูลส่วนที่ 1 โดยเกณฑ์ในการคัดเลือกการพยากรณ์ที่มีประสิทธิภาพ คือ ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE), ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) ต่ำที่สุด และค่าเบี่ยงเบนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Deviation: MSD)

**2.5 การทวนสอบความถูกต้องในการพยากรณ์**

ทวนสอบความถูกต้องในการพยากรณ์ โดยการนำการพยากรณ์ ที่คัดเลือกได้มาประเมินความสามารถในการนำไปใช้ในงานพยากรณ์ปริมาณความต้องการน้ำมันปาล์มโดยใช้ข้อมูลมูลค่า และปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์มของประเทศไทยในส่วนที่ 2 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2564-เดือนธันวาคม พ.ศ.2565 จำนวน 12 เดือน แล้วหาค่า Forecast error จากข้อมูลส่วนที่ 2 และประเมินค่า MAPE, MAD, MSD จากขั้นตอนการดำเนินการวิจัยการสร้างแบบการพยากรณ์ปริมาณความต้องการน้ำมันปาล์มของประเทศไทย นำมาแสดงเป็นผังขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้




**ภาพที่ 1 :** กราฟอนุกรมเวลาปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์ม

**3. ผลการทดลองและอภิปรายผล**

จากการเก็บข้อมูลตั้งแต่อดีตตั้งแต่ปี 2560 ถึง 2564 รวมระยะเวลา 5 ปี เพื่อเป็นข้อมูลที่นำมาใช้ในการพยากรณ์ความต้องการปริมาณน้ำมันปาล์มในการส่งออก โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 2 แบบ เพื่อเลือกการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในการศึกษา ผลที่ได้จากการวิจัย มีดังนี้

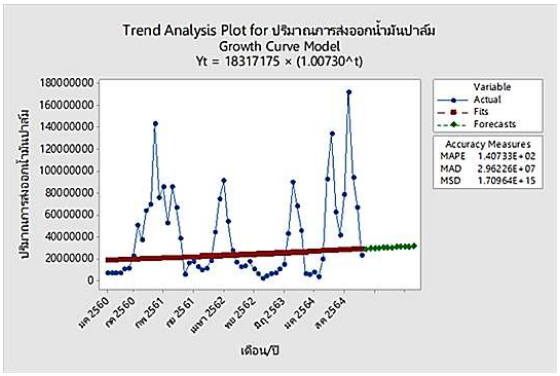
**ตารางที่ 1 :** ผลการเปรียบเทียบความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์

| วิธีการพยากรณ์ | MAPE | MAD | MSD |
|---|---|---|---|
| Decomposition แบบ Multiplicative Model | 2.32484E+02 | 2.87874E+07 | 1.46689E+15 |
| **Trend Analysis แบบ Growth Curve** | **1.40733E+02** | **2.96226E+07** | **1.70964E+15** |

จากตารางที่ 1 พบว่า วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดได้แก่ วิธี Trend Analysis แบบ Growth Curve โดยมีสมการพยากรณ์คือ Yt = 18317175 x (1.00730 ^t) โดยให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.40733E+02 MAD เท่ากับ 2.96226E+07 MSD เท่ากับ 1.70964E+15

**ตารางที่ 2 :** ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีวิเคราะห์แนวโน้ม Trend Analysis แบบ Growth Curve สำหรับปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์ม เดือนที่ 61-72 (เดือนมกราคม 2565 - เดือนธันวาคม 2565)

| เดือน | ค่าจริงปี2564 | ค่าสมการพยากรณ์ | ผลต่าง(เพิ่ม/ลด) | เปอร์เซ็นต์ |
|---|---|---|---|---|
| มกราคม | 6,977,193 | 26,153,946 | -19,176,753 | -274.85 |
| กุมภาพันธ์ | 2,817,243 | 26,344,741 | -23,527,498 | -835.12 |
| มีนาคม | 19,312,828 | 26,586,928 | -7,274,100 | -37.67 |
| เมษายน | 91,921,106 | 26,730,517 | 65,190,589 | 70.92 |
| พฤษภาคม | 133,292,983 | 26,925,318 | 106,367,665 | 79.80 |
| มิถุนายน | 61,951,592 | 27,121,941 | 34,829,651 | 56.22 |
| กรกฎาคม | 49,573,601 | 27,319,798 | 22,253,803 | 44.89 |
| สิงหาคม | 78,210,576 | 27,519,098 | 50,691,478 | 64.81 |
| กันยายน | 171,128,768 | 27,719,832 | 143,408,936 | 83.80 |
| ตุลาคม | 93,782,403 | 27,922,070 | 65,860,333 | 70.23 |
| พฤษจิกายน | 66,150,926 | 28,125,763 | 38,025,163 | 57.48 |
| ธันวาคม | 22,970,795 | 28,330,945 | -5,360,148 | -23.33 |




**ภาพที่ 2** กราฟแสดงการวิเคราะห์การพยากรณ์ด้วยวิธีวิเคราะห์แนวโน้ม Trend Analysis แบบ Growth Curve

ผลการวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมของตัวแบบ Trend Analysis แบบ Growth Curve สำหรับปริมาณส่งออกน้ำมันปาล์ม ตัวแบบสมการการพยากรณ์ที่ได้คือ Yt = 18317175 × (1.00730^t)

จากภาพที่ 2 ค่าความเหมาะสมของตัวแบบสามารถสรุปได้ ดังนี้

MAPE มีค่าเท่ากับ 1.40733

MAD มีค่าเท่ากับ 2.96226

MSD มีค่าเท่ากับ 1.70964

**ตารางที่ 3 :** ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์ล่วงหน้า (Forecasts) 1 ปี ตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2565 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 ของปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์ม

| เดือน | ค่าจริงปี2564 | ค่าพยากรณ์ปี2565 | ผลต่าง(เพิ่ม/ลด) | เปอร์เซ็นต์ |
|---|---|---|---|---|
| มกราคม | 6,977,193 | 28,537,619 | -21,560,426 | -309.01 |
| กุมภาพันธ์ | 2,817,243 | 28,745,803 | -25,928,560 | -920.32 |
| มีนาคม | 19,312,828 | 28,955,506 | -9,642,678 | -49.93 |
| เมษายน | 91,921,106 | 29,166,738 | 62,754,368 | 68.27 |
| พฤษภาคม | 133,292,983 | 29,379,511 | 103,913,472 | 77.96 |
| มิถุนายน | 61,951,592 | 29,593,837 | 32,357,755 | 52.23 |
| กรกฎาคม | 49,573,601 | 29,809,726 | 19,763,875 | 27.26 |
| สิงหาคม | 78,210,576 | 30,027,190 | 48,183,386 | 61.61 |
| กันยายน | 171,128,768 | 30,246,241 | 140,882,527 | 82.33 |
| ตุลาคม | 93,782,403 | 30,466,889 | 63,315,514 | 67.51 |
| พฤษจิกายน | 66,150,926 | 30,689,147 | 35,461,779 | 53.61 |
| ธันวาคม | 22,970,795 | 30,913,027 | -7,942,232 | -34.58 |

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบระหว่างปริมาณการส่งออกจริงกับค่าพยากรณ์การส่งออกน้ำมันปาล์มของไทย ในปี 2564 ส่วนใหญ่จะมีแนวโน้มในการส่งออกไม่คงที่ คือ เดือนกันยายน เดือนพฤษภาคม เดือนเมษายน เดือนตุลาคม เดือนสิงหาคม เดือนพฤษจิกายน เดือนมิถุนายน เดือนกรกฎาคม โดยคิดเป็น 82.33%, 77.96%, 68.27%, 67.51%, 61.61%, 53.61 %, 52.23% และ 27.26% ตามลำดับ

## 4. บทสรุป

### 4.1 สรุปผลการศึกษา

ข้อมูลปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์ม เก็บรวบรวมตั้งแต่เดือนมกราคม 2560 ถึงเดือนธันวาคม 2564 รวม 60 เดือน (รวม 5 ปี) จากนั้นนำข้อมูลมาสร้าง Time Series Plot ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ลักษณะการกระจายของข้อมูล พบว่า มีแนวโน้มที่มีลักษณะเชิงเส้นตรงและมีฤดูกาล ผลแสดงค่าความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์มของประเทศไทย ด้วยวิธีการพยากรณ์ทั้ง 2 วิธีได้แก่ วิธีวิเคราะห์แนวโน้ม (Trend Analysis), วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method) โดยการตรวจสอบความเหมาะสมหรือความถูกต้องของตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation: MAD) ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error: MAPE) และค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนของตาราง (Mean Square Deviation: MSD) ค่าเฉลี่ยที่สุดต่ำที่สุด พบว่าวิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณ

การส่งออกน้ำมันปาล์มของประเทศไทย ได้แก่ วิธี Trend Analysis แบบ Growth Curve โดยมีสมการพยากรณ์คือ Yt = 18317175 × (1.00730 ^t)โดยให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.40733 MAD เท่ากับ 2.96226 MSD เท่ากับ 1.70964 และในการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์มของประเทศไทยล่วงหน้า 12 เดือน พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

**4.2 ข้อเสนอแนะ**

- ควรมีการเพิ่มเทคนิคการพยากรณ์ใหม่ ๆ ในการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์ม
- ควรมีการศึกษาตัวแบบการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกน้ำมันปาล์ม
- ควรมีการนำปริมาณและมูลค่าการส่งออกน้ำมันปาล์มมาเปรียบเทียบแนวโน้มด้วยเทคนิคการพยากรณ์

**5. กิตติกรรมประกาศ**

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ดร.อัศวิน เสนีชัย อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าถ่ายทอดวิชาความรู้ ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และคำปรึกษาด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอด ทำให้การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความทุ่มเทและความตั้งใจของอาจารย์จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่คอยช่วยเหลือให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจในการศึกษาค้นคว้าอิสระมาโดยตลอด ขอขอบคุณเพื่อนร่วมเรียนหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้การส่งเสริม สนับสนุน ให้คำแนะนำและแบ่งปันประสบการณ์ในการจัดทำงานวิจัยฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

**เอกสารอ้างอิง**

[1] จิรฐา คำรูญ, เฉลิมพล จตุพร, วสุสุวรรณวิหค และนารีรัตน์ สีระสาร, “การพยากรณ์ปริมาณและราคาส่งออกน้ำมันปาล์มดิบของประเทศไทย : กรณีศึกษาการวิเคราะห์ทางอนุกรมเวลา”, 2564.

[2] ยศมาศ เพชรพลอยดี, “การพยากรณ์ปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์มและแฟรกชั่นน้ำมันปาล์มอื่นด้วยวิธีการของบอกซ์-เจนกินส์”, 2556.

[3] วรางคณา กีรติวิบูลย์, “ตัวแบบพยากรณ์ราคาขายปลีกน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 ในเขกรุงเทพมหานครและปริมณฑล”, 2556.

[4] เฉลิมพล จตุพร และพัฒนา สุขประเสริฐ, “ตัวแบบพยากรณ์ผลผลิต และปริมาณส่งออกยางพาราของประเทศไทย”, 2559.

[5] ณันทิวร เทียนแป้น, ไพรัช กาญจนการุณ และประพัฒชนม์ จริยะพันธุ์, “การพยากรณ์ราคาน้ำมัน”, 2552.

[6] ดิบไลท์สวีท และน้ำมันสำเร็จรูปเบนซินในตลาดฟิวเจอร์ไนเม็กซ์โดยการใช้แบบจำลองอาร์ฟีมา

[7] Lutz Kilian, “ศึกษาการพยากรณ์ราคาน้ำมันที่แท้จริงในการเปลี่ยนแปลงโลกแนวทางการพยากรณ์แบบผสมผสาน Forecasting the Real Price of Oil in a Changing World: A Forecast Combination Approach”, 2556.

[8] วรางคณา กีรติวิบูลย์ และปรีดาภรณ์ กาญจนสำราญวงศ์, “ตัวแบบพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี”, 2556.

[9] กมลวรรณ สารพานิช, “การพยากรณ์ราคน้ำมันดิบล่วงหน้าในตลาดฟิวเจอรส์ไนเม็กซ์ โดยวิธีอารีมาและอารีแมกซ์”, 2555.

[10] Lutz Kilian, “การพยากรณ์ราคาน้ำมัน Forecasting the Price of Oil”, 2555.

[11] อรชุน ฟองประไพ และรศ. ดร.ประสาร บุญเสริม, “การพยากรณ์อุปสงค์น้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย”, 2557.

# ACTIS - NCOBA

## เอกสารหลังการประชุมวิชาการ

ระดับชาติและนานาชาติ
ด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอรประยุกต์และระบบสารสนเทศ

18th International conference in Applied Computer Technology and Information System

#18

Online conference

2022

ACTIS International Conference on Applied Computer Technology and Information Systems

- Information Technology
- Commerce Technology
- Software Engineering
- Computer Systems
- Computer Education & Training
- Computer Hardware and Peripheral
- Digital Media & Technology

NCOBA National Conference on Business Administration

- International Business Administration
- Marketing Management
- Finance
- Economics

**21 September 2022**

**Chandrakasem Rajabhat University ,Bangkok**

Host นายอทิพันธ์ ศรีโพธิ์ มรภ.จันทรเกษม

ROOM-5 ACTIS-NCOBA Room-5-[NCOBA-2]:

วิทยากร : ผศ.ดร.ณัทณรงค์ จัตุรัส มทร.ธัญบุรี

วิทยากร:ผศ.ดร.วสุธิดา นุริตมนต์ มทร.สุวรรณภูมิ

วิทยากร : ผศ.ดร.วิจิตร จารุโณประถัมภ์ มรภ.จันทรเกษม

วิทยากร : ผศ.นิยม สุทธหลวง มรภ.จันทรเกษม

Host นายสมชาย ทองคำ มรภ.จันทรเกษม

co-host นางประภาพันธ์ ปานดี มรภ.จันทรเกษม

ROOM-6 ACTIS-NCOBA Room-6-[NCOBA-3]:

วิทยากร : ดร.ปฐมพงศ์ กุกแก้ว มทร. สุวรรณภูมิ

วิทยากร:ผศ.ดร.ณัฐพล ธนเชวงสกุล มรภ.จันทรเกษม

วิทยากร : ดร.สิริทิพ วะศินรัตน์ มรภ.จันทรเกษม

Host นายอาทิตย์ ศรีประไพ มรภ.จันทรเกษม

co-host นางสาวอรทัย พลหงษ์ มรภ.จันทรเกษม

# ตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย

# Forecasting Model the Export Quantity of Durian in Thailand

นริศรา จูแย้ม[1], อัศวิน เสนีชัย[2] และวรางคณา ตันสกุล[3]

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ
[123]Department of Logistics Technology, Faculty of Business Administration,
Bangkok Suvarnabhumi University, 10520 โทรศัพท์ 081-7217269
E-mail: narissara.j@ovec.moe.go.th

**บทคัดย่อ**

บทความนี้เป็นการศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวโน้มของปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย เพื่อเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทยและเพื่อนำตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมไปพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย ผู้จัดทำงานวิจัยได้รวบรวมข้อมูลปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย ย้อนหลัง 5 ปี และนำข้อมูลปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทยรวมกัน เพื่อใช้ในการพยากรณ์ล่วงหน้า 12 เดือน โดยผู้ทำการวิจัยได้ใช้เทคนิคการพยากรณ์ ได้แก่ 1. วิธีการวิเคราะห์แนวโน้ม (Trend Analysis), 2.วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition smoothing method), 3. วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก Weighted moving averages Method), 4. วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential smoothing method), 5. วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบดับเบิ้ล (Double Exponential smoothing method) และ 6. วิธีวินเตอร์ (Winter's Method) โดยการตรวจสอบความเหมาะสมหรือความถูกต้องของตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation; MAD) ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error; MAPE) และค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนของตาราง (Mean Square Deviation; MSD) ค่าเฉลี่ยที่สุดต่ำที่สุด โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย ได้แก่ วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition smoothing method) แบบ Additive Model โดยมีสมการพยากรณ์ คือ Yt = 15306103 + 947549×t โดยให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.20785E+02MAD เท่ากับ 2.73524E+07 MSD เท่ากับ 1.51949E+15 ในการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทยล่วงหน้า 12 เดือน

**คำสำคัญ:** ตัวแบบการพยากรณ์ ปริมาณการส่งออก ทุเรียน

**Abstract**

This research is about the forecasting model the export quantity of durian in Thailand. These are the objectives of the research for study trend of export quantity of durian in Thailand. To compare the model of the forecasting model the export quantity of durian in Thailand. The last is to bring the suitable model of the forecasting for continue forecasting the export quantity of durian in Thailand. The researcher collected the data of the export quantity of durian in Thailand for 5 years and kept these data used for forecasting 12 months inadvance. By the researcher uses the technique as the following 1.Trend Analysis, 2. Decomposition smoothing method, 3. Weighted moving averages method, 4. Single Exponential

smoothing method, 5.Double Exponential smoothing method, 6. Winter's method By suitable checking of correction of the forecasting model with Mean Absolute Deviation; MAD, Mean absolute percent Error ; MAPE and Mean Square Deviation ; MSD The lowest average by using statistical package program to analysis the data.

The result of this research found that the suitable way of fore casting model the export quantity of durian in Thailand is decomposition smoothing method, additive model pattern. The forecasting equation is Yt = 15306103+947549xt by MAPE equal to 1.20785E+02 MAD equal 2.73524E+07 MSD equal 1.51949E+15 for forecasting model the export quantity of durian in Thailand inadvance for 12 months.

**Keywords :** Forecasting Model, The Export Quantity, Durian

**1. คำนำ**

ทุเรียนเป็นผลไม้ไทยที่ได้รับการยกย่องว่าเป็นราชาของผลไม้ (King of the Fruits) ซึ่งอาจเนื่องมาจากมีผลขนาดใหญ่ และรสชาติหวานมันและมีกลิ่นหอม และยังให้คุณค่าทางอาหารสูง [1] ทุเรียนเป็นผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย มีการปลูกกันมากใน 14 จังหวัดของประเทศไทย สำหรับจังหวัดที่มีการเพาะปลูกทุเรียนมากที่สุดในภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี จังหวัดระยอง และจังหวัดตราด ตามลำดับ และการปลูกทุเรียนในภาคใต้มากที่สุด ได้แก่ จังหวัดชุมพร และจังหวัดนครศรีธรรมราช ตามลำดับ [2] โดยมีตลาดภายในประเทศ เป็นตลาดที่สำคัญในการรองรับผลผลิตทุเรียน สำหรับการส่งออกสู่ตลาดต่างประเทศมีแนวโน้มที่สูงเพิ่มขึ้นทั้งในรูปของผลสดและการแปรรูป โดยทุเรียนจัดเป็นผลไม้ส่งออกที่ทำรายได้ให้กับประเทศค่อนข้างสูง [3] นอกจากนี้ประเทศไทยยังถือได้ว่าเป็นผู้ผลิตทุเรียนรายใหญ่ของโลก ซึ่งจะเห็นได้ว่าแนวโน้มการส่งออกทุเรียนนับวันจะมีบทบาทสำคัญมากยิ่งขึ้น สำหรับชนิดพันธุ์ทุเรียนที่นิยมผลิตเพื่อจำหน่าย ได้แก่ ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ก้านยาว และชะนี ดังนั้นจะเห็นได้ว่าศักยภาพในการส่งออกทุเรียนยังคงมีอยู่สูง สามารถที่จะสร้างรายได้เข้าประเทศได้อีกมาก อย่างไรก็ตาม ก็ยังมีปัญหาอยู่เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ไปทั่วโลก ส่งผลให้รัฐบาลของแต่ละประเทศได้มีการเพิ่มระดับความเข้มข้นของมาตรการป้องกัน ตั้งแต่การเว้นระยะห่างทางสังคมไปจนถึงการปิดประเทศมาตรการเหล่านี้ส่งผลให้เกิดการชะงักของอุปสงค์ทางด้านการบริโภคและอุปทานในภาคการผลิตและด้านการบริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าต่าง ๆ จนส่งผลในบางประเทศได้รับวิกฤตในครั้งนี้ ซึ่งสภาวะทางด้านเศรษฐกิจของประเทศไทยในปัจจุบันอยู่ในช่วงวิกฤต ประกอบกับความต้องการของสินค้าต่าง ๆ มีความลดลงทำให้ส่งผลกระทบต่อภาคธุรกิจต่าง ๆ เป็นอย่างมาก [4] ด้วยเหตุนี้จึงเกิดการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันทางด้านธุรกิจขึ้นอย่างหลากหลาย

ปัจจุบันความต้องการสินค้าเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำเนินธุรกิจเป็นอย่างมาก ซึ่งแต่ละองค์กรกำลังพบปัญหาทางการแข่งขันด้านธุรกิจในอัตราที่สูงขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนในการดำเนินงานสูงขึ้นตามลำดับ รวมไปถึงความต้องการในการบริโภคสินค้าและบริการต่าง ๆ ของลูกค้าที่มีความหลากหลายมากขึ้น ทำให้องค์กรให้ความสำคัญในด้านการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าขององค์กรในที่นี้ คือ ทุเรียน เนื่องจากทุเรียนเป็นสินค้าที่สร้างกำไรเป็นอย่างมาก โดยการนำเอาวิธีการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกมาเป็นเครื่องมืออีกวิธีหนึ่งมาช่วยในการวิเคราะห์เพื่อสร้างกำไรให้กับธุรกิจ รวมถึงช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการแก่ลูกค้า เพื่อให้สินค้ามีปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการบริโภคของลูกค้าได้อีกด้วย ดังนั้นการนำการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกเข้ามาช่วยจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในธุรกิจของบริษัทนี้เป็นอย่างมาก แต่อย่างไรก็ตาม ในช่วงเศรษฐกิจที่มีการแข่งขันสูงและมีการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่มีความรุนแรงทวีคูณมากขึ้นในทุกปี เช่น การเกิดภาวะภัยแล้ง พายุฤดูร้อน รวมถึงฝนไม่ตกตามฤดูกาล ทำให้ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อปริมาณทุเรียนที่ผลิตออกมาในแต่ละปีไม่ได้ตามจำนวนเท่าที่ควร ดังนั้นจึงส่งผลกระทบในด้านปริมาณการส่งออก [5]

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย โดยวิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณจากข้อมูลอนุกรมเวลา และพยากรณ์ปริมาณการส่งออกของทุเรียนในอนาคตเพื่อจะได้นำผลการวิเคราะห์ไปใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการสนับสนุนการผลิตทุเรียนในแต่ละช่วงเพื่อการส่งออกของประเทศไทย)

**2. วิธีการดำเนินการวิจัย**

ขั้นตอนการศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย ซึ่งข้อมูลมีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา โดยวิจัยเล่มนี้ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา โดยค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ต่ำที่สุด จะเลือกตัวแบบนั้นเป็นตัวแบบในการพยากรณ์ จะดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

**2.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย**

1. โปรแกรม Microsoft Excel นำข้อมูลที่ได้มาใส่ลงในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อแยกรายละเอียดต่าง ๆ

2. ใช้โปรแกรม Minitab Statstical Software ในการวิเคราะห์ข้อมูล

**2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล**

เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการส่งออกทุเรียนของไทย โดยทำการเก็บรวมรวบข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม 2560 ถึง ธันวาคม 2564 รวม 60 เดือน (รวม 5 ปี)

**2.3 ตรวจสอบข้อมูลและจัดเก็บข้อมูล**

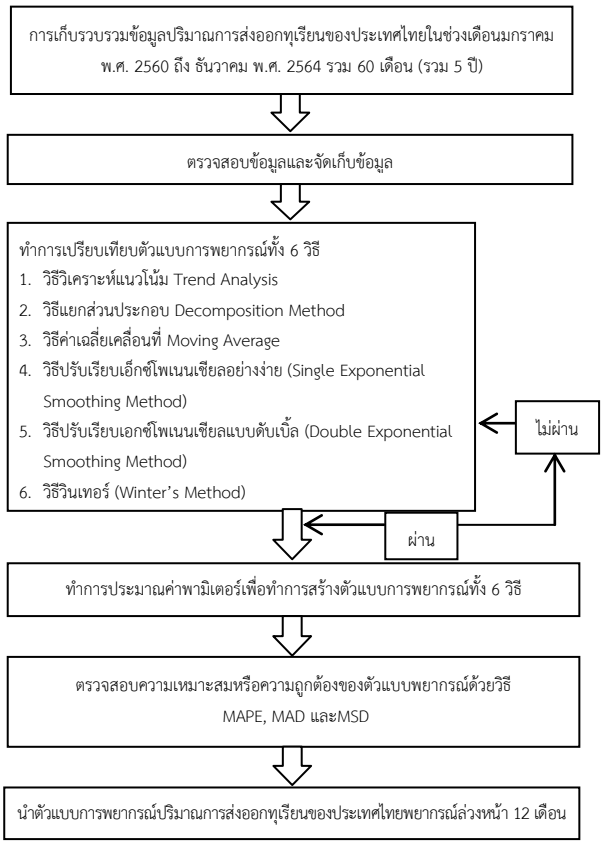
ข้อมูลปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย ที่ได้จากการรวบรวมจำนวน 60 เดือน จัดการข้อมูลปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย 60 เดือนแรก เก็บรวบรวมตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 - เดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบตัวแบบในการพยากรณ์ และทำการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย ล่วงหน้า 12

**2.4 การเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์**

เป็นการประเมินค่าความคลาดเคลื่อน Forecast error โดยเกณฑ์ในการคัดเลือกการพยากรณ์ คือ ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error; MAPE), ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation; MAD) ต่ำที่สุด และค่าเบี่ยงเบนกำลังสองเฉลี่ย ((Mean Square Deviation; MSD) [6]

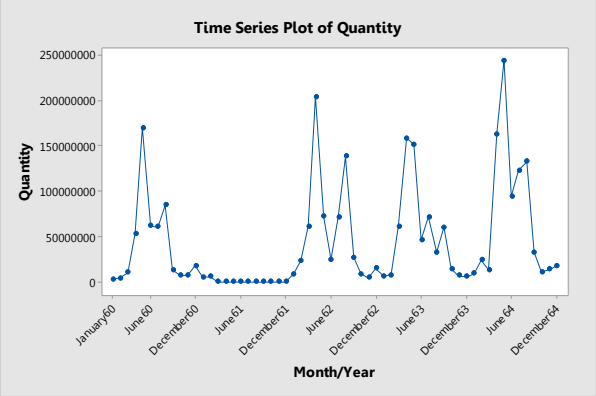
**2.5 การทวนสอบความถูกต้องในการพยากรณ์**

ทวนสอบความถูกต้องในการพยากรณ์ โดยการนำการพยากรณ์ที่คัดเลือกได้มาประเมินความสามารถในการนำไปใช้ในงานพยากรณ์ปริมาณทุเรียน โดยใช้ข้อมูลปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย เดือนมกราคม พ.ศ. 2565 - เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 จำนวน 12 เดือน แล้วหาค่า Forecast error และประเมินค่า MAPE, MAD, MSD จากขั้นตอนการดำเนินการวิจัยการสร้างแบบการพยากรณ์ปริมาณความต้องการทุเรียนของประเทศไทย นำมาแสดงเป็นผังขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้



**3. ผลการทดลองและอภิปรายผล**

จากการเก็บข้อมูลตั้งแต่อดีตตั้งแต่ปี 2560 ถึง 2564 รวมระยะเวลา 5 ปี เพื่อเป็นข้อมูลที่นำมาใช้ในการพยากรณ์ความต้องการปริมาณทุเรียนในการส่งออก โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 6 แบบ เพื่อเลือกการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในการศึกษา ผลที่ได้จากการวิจัย มีดังนี้




**ภาพที่ 1 :** กราฟอนุกรมเวลาปริมาณการส่งออกทุเรียน

ต่อไปเป็นตารางความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย ด้วยวิธีการวิเคราะห์แนวโน้ม (Trend Analysis), วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition smoothing method), วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก Weighted moving averages Method), วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential smoothing method), วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบดับเบิ้ล (Double Exponential smoothing method) และวิธีวินเตอร์ (Winter's Method)

**ตารางที่ 1 :** ผลการเปรียบเทียบความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์

| วิธีการพยากรณ์ | MAPE | MAD | MSD |
|---|---|---|---|
| Trend Analysis แบบ Linear Trend | 2.36223E+02 | 4.36049E+07 | 3.11852E+15 |
| Decomposition แบบ Additive Model | 1.20785E+02 | 2.73524E+07 | 1.51949E+15 |
| Moving Average (Length = 2) | 1.51254E+02 | 3.94931+07 | 3.56922E+15 |
| Single Exponential Smoothing | 1.31332E+02 | 3.44404E+07 | 2.94985E+15 |
| Double Exponential Method | 1.66469E+02 | 3.68093+07 | 3.22149E+15 |
| Winter's Method แบบ Additive Model | 3.10217E+02 | 4.78528E+07 | 4.41283E+15 |

จากตารางที่ 1 พบว่า วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดได้แก่ วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition smoothing method) แบบ Additive Model โดยมีสมการพยากรณ์ คือ $Yt = 15306103 + 947549 \times t$ โดยให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.20785E+02 MAD เท่ากับ 2.73524E+07 MSD เท่ากับ 1.51949E+15

**ตารางที่ 2 :** ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition smoothing method) แบบ Additive Model สำหรับปริมาณการส่งออกทุเรียน เดือนที่ 61-72 (เดือนมกราคม 2565 - เดือนธันวาคม 2565)

| เดือน | ค่าจริงปี 2564 | ค่าสมการพยากรณ์ | ผลต่าง (เพิ่มลด) | เปอร์เซ็นต์ |
|---|---|---|---|---|
| มกราคม | 9,196,051 | 22,604,474 | -13,408,423 | -145.81 |
| กุมภาพันธ์ | 24,061,277 | 29,358,804 | -5,297,527 | -22.02 |
| มีนาคม | 12,932,840 | 66,540,283 | -53,607,443 | -414.51 |
| เมษายน | 162,664,394 | 163,220,976 | -556,582 | -0.34 |
| พฤษภาคม | 243,320,381 | 124,262,399 | 119,057,982 | 48.93 |
| มิถุนายน | 94,233,097 | 62,823,280 | 31,409,817 | 33.33 |
| กรกฎาคม | 122,277,062 | 85,481,083 | 36,795,979 | 30.09 |
| สิงหาคม | 132,028,812 | 89,017,845 | 43,010,967 | 32.58 |
| กันยายน | 32,655,687 | 53,506,529 | -20,850,842 | -63.85 |
| ตุลาคม | 10,679,595 | 37,126,614 | -26,447,019 | -247.64 |
| พฤศจิกายน | 13,661,644 | 34,174,967 | -20,513,323 | -150.15 |
| ธันวาคม | 17,386,178 | 35,252,972 | -17,866,794 | -102.76 |

**ตารางที่ 3 :** ผลการเปรียบเทียบพยากรณ์ด้วยวิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition smoothing method) แบบ Additive Model สำหรับปริมาณการส่งออกทุเรียน เดือนที่ 61- 72 (เดือนมกราคม 2565 - เดือนธันวาคม 2565)

| เดือน | ค่าจริงปี 2564 | ค่าสมการพยากรณ์ ปี 2565 | ผลต่าง (เพิ่มลด) | เปอร์เซ็นต์ |
|---|---|---|---|---|
| มกราคม | 9,196,051 | 33,975,061 | -24,779,010 | -269.45 |
| กุมภาพันธ์ | 24,061,277 | 40,729,391 | -16,668,114 | -69.27 |
| มีนาคม | 12,932,840 | 77,910,870 | -64,978,030 | -502.43 |
| เมษายน | 162,664,394 | 74,591,563 | -11,927,169 | -7.33 |
| พฤษภาคม | 243,320,381 | 135,632,986 | 107,687,395 | 44.26 |
| มิถุนายน | 94,233,097 | 74,193,867 | 20,039,230 | 21.27 |
| กรกฎาคม | 122,277,062 | 96,851,670 | 25,425,392 | 20.79 |
| สิงหาคม | 132,028,812 | 100,388,432 | 31,640,380 | 23.96 |
| กันยายน | 32,655,687 | 64,877,117 | -32,221,430 | -98.67 |
| ตุลาคม | 10,679,595 | 48,497,201 | -37,817,606 | -354.11 |
| พฤศจิกายน | 13,661,644 | 45,545,554 | -31,883,910 | -233.38 |
| ธันวาคม | 17,386,178 | 46,623,559 | -29,237,381 | -168.16 |

## 4. สรุป

การศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย รายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2560 ถึงเดือนธันวาคม 2564 รวม 60 เดือน (รวม 5 ปี) จากนั้นนำข้อมูลมาสร้าง Time Series Plot ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการกระจายของข้อมูล พบว่ามีแนวโน้มที่มีลักษณะเชิงเส้นตรงและมีฤดูกาลผลแสดงค่าความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย ด้วยวิธีการพยากรณ์ทั้ง 6 วิธี วิธีการวิเคราะห์แนวโน้ม (Trend Analysis), วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition smoothing method), วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted moving averages Method), วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential smoothing method), วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล แบบดับเบิ้ล (Double Exponential smoothing method) และวิธีวินเตอร์ (Winter's Method) โดยการตรวจสอบความเหมาะสมหรือความถูกต้องของตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation; MAD) ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error; MAPE) และค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนของตาราง (Mean Square Deviation; MSD) ค่าเฉลี่ยที่สุดต่ำที่สุด พบว่าวิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย ได้แก่ วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition smoothing method) แบบ Additive Model โดยมีสมการพยากรณ์ คือ Yt = 15306103+947549×t โดยให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.20785E+02 MAD เท่ากับ 2.73524E+07 MSD เท่ากับ 1.51949E+15 ในการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทยล่วงหน้า 12 เดือน

## 5. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ดร.อัศวิน เสนีชัย อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าถ่ายทอดวิชาความรู้ ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และคำปรึกษาด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอด ทำให้การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความทุ่มเทและความตั้งใจของอาจารย์จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่คอยช่วยเหลือให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการศึกษาค้นคว้าอิสระมาโดยตลอด ขอขอบคุณเพื่อนร่วมเรียนหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้การส่งเสริม สนับสนุน ให้คำแนะนำและแบ่งปันประสบการณ์ในการจัดทำงานวิจัยฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ ขอน้อมรำลึกถึงอำนาจคุณพระศรีรัตนตรัยและสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายในสากลโลก อันเป็นที่พึ่งให้ผู้วิจัยมีสติปัญญาในการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี คุณประโยชน์อื่นใดที่พึงเกิดจากการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ขอมอบเป็นกตเวทิตาแด่ บิดา มารดา ครอบครัว ครู อาจารย์ สถาบันที่ให้การศึกษา ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน หากมีข้อบกพร่องประการใดผู้ศึกษาขอน้อมรับไว้ด้วยความยินดี

**เอกสารอ้างอิง**

[1] “ทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี”, รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, 2561.

[2] “ราคาทุเรียนส่งออกของประเทศไทย”, วารสารบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2563.

[3] วรางคณา เรียนสุทธิ์, “ศึกษาการสร้างตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมกับอนุกรมเวลาปริมาณการส่งออกยางพาราในประเทศ”.

[4] กลุ่มพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากกองนโยบายการสร้างความเข้มแข็งทางการค้าสำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า, “ทุเรียนราชาแห่งผลไม้ไทย ถูกใจคนต่างแดน”, เข้าถึงได้จาก http://www.tpso.moc.go.th/sites/default/files/thueriiyn_240863.pdf, ค้นเมื่อ 5 มิถุนายน 2565.

[6] “ราชาผลไม้ไทย, ทุเรียนราชาแห่งผลไม้ไทย ถูกใจคนต่างแดน”, เข้าถึงได้จาก https://www.doa.go.th/share/attachment.php?aid=2973, สืบค้น 5 มิถุนายน 2565.

# ACTIS - NCOBA

## เอกสารหลังการประชุมวิชาการ

ระดับชาติและนานาชาติ
ด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอรประยุกต์และระบบสารสนเทศ

18th International conference in Applied Computer Technology and Information System

#18

Online conference

2022

ACTIS International Conference on Applied Computer Technology and Information Systems

- Information Technology
- Commerce Technology
- Software Engineering
- Computer Systems
- Computer Education & Training
- Computer Hardware and Peripheral
- Digital Media & Technology

NCOBA National Conference on Business Administration

- International Business Administration
- Marketing Management
- Finance
- Economics

**21 September 2022**

**Chandrakasem Rajabhat University ,Bangkok**

# สารบัญ (ต่อ)


หน้า

**Supply Chain System for Exporting Durian from Eastern Thailand to China**

Putthiwat Singhdong and Kanokporn Chaiprasit ..... 273

**The E-S-QUAL influence on Electronic Commerce Usage**

Kritiya Rangsom and Wasun Khan-Am ..... 278

**ปัจจัยที่ส่งผลต่อความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของประชาชนผู้ใช้บริการกรมที่ดิน**

ไอยรา คณาวงศ์, วฤดดา พิพัฒนกุล, อรพรรณ รุ่งเรือง และวัสสรา หัตถะกิจ ..... 281

**การเพิ่มจำนวนลูกค้าและยอดขาย กรณีศึกษา : โฮมโปร สาขาบางนา กม.1**

ณริณท์รดาค์ สิริโยธิน และมณิสรา บารมีชัย ..... 290

**ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้สถานีบริการน้ำมันของผู้บริโภคในจังหวัดฉะเชิงเทรา**

ทิพมาศ รัตนพิทักษ์ และนเรศ ล้วนไพรินทร์ ..... 301

**ตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทย**

กานดา สมุทรรัตน์, อัศวิน เสนีชัย และวรางคณา ตันสกุล ..... 309

**The relationship of logistics activities to SMEs**

Kanokporn Chaiprasit, Thanwarat Suwana, and Ryan S. Faderogaya ..... 316

**ตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย**

นริศรา จูแย้ม, อัศวิน เสนีชัย และวรางคณา ตันสกุล ..... 319

**ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการสินเชื่อที่ใช้สลากออมสินค้ำประกัน (สินชีวิตเชื่อสุขสันต์) ของธนาคารออมสิน สาขาบางลำพูบน**

เธียรพร ยิ่งทวี ..... 325

**ปัจจัยกำหนดราคาน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย**

ฐิติพร คงเจริญ ..... 335

**การศึกษาผลประกอบการทางบัญชีของอุตสาหกรรมการเงินหมวดธุรกิจธนาคารในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย**

พรรณนภา เชื้อบาง , ฐิติวรดา แสงสว่าง และสิริเนตร วรรณจักร์ ..... 340

**การพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกาแฟของประเทศไทย**

วินัย นนขุนทด, อัศวิน เสนีชัย และชุมพล สายเชื้อ ..... 345

# การพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกาแฟของประเทศไทย

# Forecasting the Export Quantity of Coffee in Thailand

วินัย นนขุนทด[1], อัศวิน เสนีชัย[2] และชุมพล สายเชื้อ[3]

[1,2,3] สาขาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ คณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ
โทรศัพท์ : 084-4723692
E-mail: Vinai_2541@hotmail.com

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการพยากรณ์เรื่อง การพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกาแฟของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะของปริมาณการส่งออกกาแฟของประเทศไทย รูปแบบเทคนิคการพยากรณ์และเปรียบเทียบเทคนิคการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกาแฟของประเทศไทย ผู้จัดทำงานวิจัยได้รวบรวมข้อมูลปริมาณการส่งออกกาแฟของประเทศไทย ย้อนหลัง 5 ปี และนำข้อมูลปริมาณการส่งออกกาแฟของประเทศไทยรวมกัน เพื่อใช้ในการพยากรณ์ล่วงหน้า 12 เดือน โดยผู้ทำการวิจัยได้ใช้เทคนิคการพยากรณ์ ได้แก่ วิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing Method), วิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลแบบดับเบิ้ล (Double Exponential Smoothing Method) และวิธี Winter’s Method โดยการตรวจสอบความเหมาะสมหรือความถูกต้องของตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation; MAD) ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error; MAPE) และค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนของตาราง (Mean Square Deviation; MSD) ค่าเฉลี่ยที่สุดต่ำที่สุด โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกาแฟของประเทศไทย ได้แก่ วิธี Winter’s Method โดยมีสมการพยากรณ์ คือ พยากรณ์ ได้ค่า $\alpha$ = 0.2 $\gamma$ = 0.2 $\delta$ = 0.2 โดยให้ค่า MAPE เท่ากับ 3.31732 MAD เท่ากับ 8.57231 MSD เท่ากับ 1.39654 จึงเหมาะสมในการนำไปพยากรณ์ล่วงหน้า (Forecasts) 12 เดือน

**คำสำคัญ**: การพยากรณ์, กาแฟ, ปริมาณการส่งออก

**Abstract**

This research is a forecasting research on the topic of forecasting the quantity of coffee exports in Thailand. The objective of this study was to study the characteristics of the coffee export volume of Thailand. Forecasting techniques and comparison of Thailand's coffee export volume forecasting techniques. The authors of the research collected data on the quantity of coffee exports of Thailand for the past 5 years and combined the data on the amount of coffee exports of Thailand. for use in forecasting 12 months in advance The researcher used forecasting techniques as follows: Single Exponential Smoothing Method, Double Exponential Smoothing Method and Winter's Method By checking the suitability or accuracy of the forecast model by using the Mean Absolute Deviation; MAD, Mean Absolute Percent Error; MAPE and Mean Square Deviation; MSD lowest average by using a statistical package in data analysis

The results showed that The most suitable forecasting method for forecasting Thailand's coffee export volume is Winter's Method. with the forecasting equation, that is, predictable $\alpha$ = 0.2 $\gamma$ = 0.2 $\delta$ = 0.2 with value MAPE is 3.31732 MAD is 8.57231 MSD is 1.39654 Therefore, it is suitable for use in forecasting in advance 12 months.

**Keywords:** FORECAST, COFFEE, EXPORT

**1. บทนำ**

ปัจจุบันกาแฟได้จัดเป็นเครื่องดื่มที่มีผู้บริโภคเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นเครื่องดื่มที่มีประโยชน์และราคาสามารถเข้าถึงได้ง่ายสามารถบริโภคได้ทุกวัน [1] ประโยชน์ของกาแฟ เพิ่มพลังงาน ควบคุมน้ำหนัก บำรุงสมอง บำรุงหัวใจ และช่วยลดความเสี่ยงจากการเป็นโรคซึมเศร้า เนื่องด้วยในสถานการณ์การระบาดของโรคติดต่อรวมไปถึงปัจจัยการส่งออกที่มีผลต่อปริมาณการส่งออกของกาแฟของประเทศไทย โดยวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อสร้างตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการขนส่งเมล็ดกาแฟ และศึกษาการส่งออกเมล็ดกาแฟของประเทศไทย เพื่อให้ผู้ที่ต้องการทราบข้อมูลปริมาณการส่งออกหรือ หรือต้องการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ได้นำข้อมูลไปปรับใช้เพื่อวางแผนปริมาณการส่งออกของประเทศไทยต่อไป

**2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

1. เพื่อสร้างตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกาแฟของประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาปริมาณการส่งออกกาแฟของประเทศไทย

**3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1. ทราบถึงวิธีการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมต่อปริมาณการส่งออกกาแฟของประเทศไทย
2. ทราบถึงปริมาณการส่งออกกาแฟโดยรวมของประเทศไทย

**4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์**

การพยากรณ์ คือ การประมาณ หรือการคาดคะเนว่าอะไรจะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น การพยากรณ์ยอด ขายของ 3 ปีข้างหน้า การพยากรณ์มีบทบาทสำคัญกับทุกด้าน ทั้งหน่วยงานของรัฐบาลและเอกชน รัฐบาลต้องประมาณ หรือพยากรณ์รายได้รายจ่ายในปีหน้า เพื่อนำมาวางแผน เอกชนต้องพยากรณ์ยอดขาย เพื่อนำมาวางแผนการผลิต สินค้าคงคลัง แรงงาน ฯลฯ

**4.1 เทคนิค Single Exponential Smoothing**

เป็นรูปแบบของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก (weighted moving average) โดยค่าถ่วงน้ำหนักนั้นจะลดลงแบบเอ็กโพเนนเชียล ซึ่งข้อมูลล่าสุดจะมีค่าถ่วงน้ำหนักมากที่สุดและลดลงไปตามเวลาของข้อมูล [2] ต้องมีค่าคงที่ของการปรับให้เรียบมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 และมีวิธีการเลือก คงที่ด้วยการสุ่มข้อดีคือต้องการข้อมูลในอดีตไม่มากนัก ซึ่งสามารถหาได้จากสูตร

และ $F_t+1 = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t$ หรือ $F_t+1 = F_t + \alpha (X_t - F_t)$

โดยที่ $F_t+1$ = ค่าพยากรณ์ได้ที่คาบเวลา t+1

$\alpha$ = ค่า Smoothing Constant ($0 < \alpha < 1$)

$F_t$ = ค่าพยากรณ์ได้ที่คาบเวลา t

$X_t$ = ค่าข้อมูลจริงที่คาบเวลาปัจจุบัน (ที่เวลา t)

**4.2 เทคนิค Double Exponential Smoothing**

การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง (Double Exponential Smoothing) เป็นการใช้หลักการของ Exponential Smoothing มาทำซ้ำกันสองครั้ง เหมาะกับข้อมูลที่มีเฉพาะความไม่แน่นอน (Random) เพียงอย่างเดียว (ไม่มีแนวโน้มและฤดูกาล) [3] ตัวอย่างการคำนวณการพยากรณ์สินค้า ด้วยวิธีการ Double Exponential Smoothing ตามตารางที่ 2.1

**ตารางที่ 1 :** ตัวอย่างการพยากรณ์ด้วยวิธี Double Exponential Smoothing

| ช่วงเวลา | ปริมาณความต้องการ | $F_t$ | $F_t'$ | $a$ | $b$ | ค่าพยากรณ์ $F_{t+m}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1871 | 1871 | 1871 | | | |
| 2 | 1509 | (0.1x1,509) +(0.9x1,871) | (0.1x1,834.8) +(0.9x1,871) | 1,802.22 | -3.62 | |
| 3 | 2407 | (0.1x2,407) +(0.9x1,834.8) | (0.1x1,892.02) +(0.9x1,867.38) | 1,914.20 | 2.46 | 1,798.60 |
| 4 | | | | | | 1,916.66 |

จากสูตรคำนวณ

$F_{t+m} = a + b_m$

$a = 2 F_{t+1} - F_{t+1}'$

$b = a*(F_{t+1} - F_{t+1}')/(1 - a)$

$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t$

$F_{t+1}' = \alpha F_{t+1} + (1 - \alpha)F_t'$

โดยที่ m = ช่วงเวลาที่จะพยากรณ์ไปข้างหน้า เช่น m = 3 เดือน หมายถึง ต้องการ พยากรณ์ข้อมูลที่จะเกิดขึ้น 3 เดือนข้างหน้า

**4.3 การพยากรณ์แบบ Winter's Method**

การพยากรณ์โดยใช้วิธีวินเตอร์จะให้ค่าพยากรณ์ที่ดีเหมือนการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียล แต่จะมีข้อได้เปรียบที่เหนือกว่า คือ สามารถพยากรณ์กับข้อมูลที่เป็นฤดูกาล หรือและแนวทิศทางหรือทั้งสองแบบ [4,5] ดังนั้นการพยากรณ์จึงต้องการข้อมูลอย่างน้อย 2 ฤดูกาลและจะมีรูปแบบที่ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ส่วนปรับเรียบ (S) ส่วนของแนวโน้ม (bt) และส่วนของฤดูกาล (lt) ซึ่งสามารถจะแยกเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$S_t = \alpha (x_t/l_{(t-L)})+(1-\alpha)(S_{(t-1)}b_{(t-l)})$

$b_t = \gamma (S_t-S_{(t-l)})+(1-\gamma)b_{(t-l)}$

$l_t = \beta (X_t/S_t + (1-\beta))l_{(t-l)}$

โดย $X_t$ = ข้อมูลที่เวลา t

$S_t$ = ค่าปรับเรียบที่เวลา t

$b_t$ = ความชันของข้อมูลที่เวลา t

$l_t$ = ดัชนีฤดูกาลที่เวลา t

L = ช่วงเวลาใน 1 ฤดูกาล (เป็นจำนวนเดือนหรือควอเตอร์ใน1ปี)

$\alpha,\gamma,\beta$ = พารามิเตอร์ของการพยากรณ์ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1

**5. วิธีดำเนินการวิจัย**

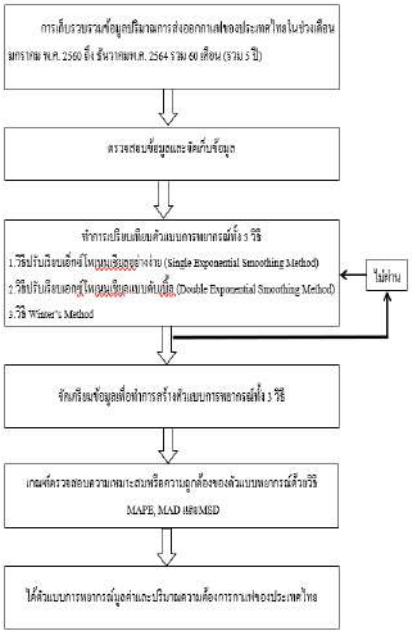
**5.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย**

1. โปรแกรม Microsoft Excel นำข้อมูลที่ได้มาใส่ลงในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อแยกรายละเอียดต่าง ๆ

2. โปรแกรม Minitab Statstical Software ในการพยากรณ์

**5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล**

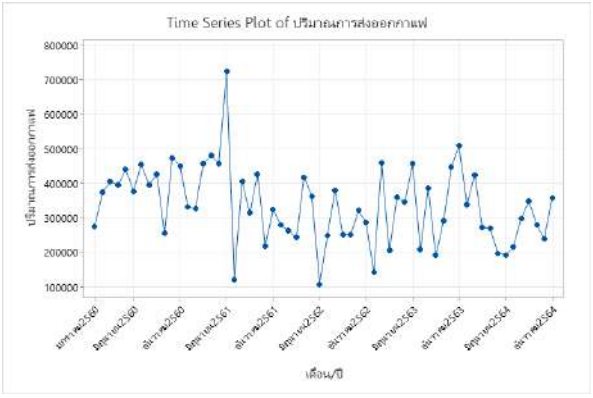
เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการส่งออกกาแฟของไทย โดยทำการเก็บรวมรวบข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม 2560 ถึง ธันวาคม 2564 รวม 60 เดือน (รวม 5 ปี)




ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการทำงานของกระบวนการการพยากรณ์

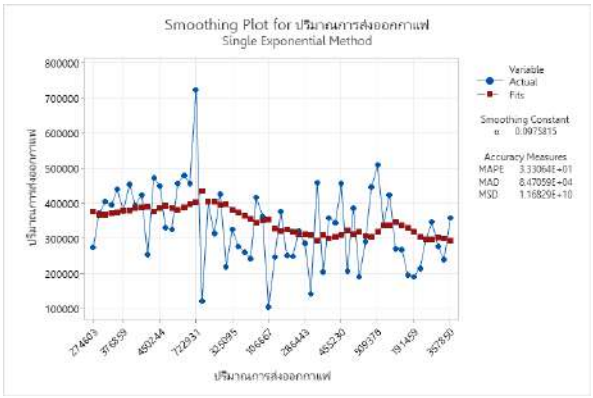
**6. ผลการวิจัย**

จากการเก็บข้อมูลตั้งแต่อดีตตั้งแต่ปี 2560 ถึง 2564 รวมระยะเวลา 5 ปี เพื่อเป็นข้อมูลที่นำมาใช้ในการพยากรณ์ความต้องการปริมาณกาแฟในการส่งออก โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 3 แบบ เพื่อเลือกการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในการศึกษา ผลที่ได้จากการวิจัย มีดังนี้




**ภาพที่ 1 :** กราฟแสดงช่วงเวลาที่ใช้เป็นข้อมูลตั้งแต่มกราคม 2560 - ธันวาคม 2564

การพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย Single Exponential Smoothing สำหรับปริมาณส่งออกกาแฟ




**ภาพที่ 2 :** ผลการคำนวณค่าพยากรณ์ของตัวแบบ Single Exponential Method

ผลการคำนวณค่าพยากรณ์ ได้ค่า $\alpha$ = 0.097582

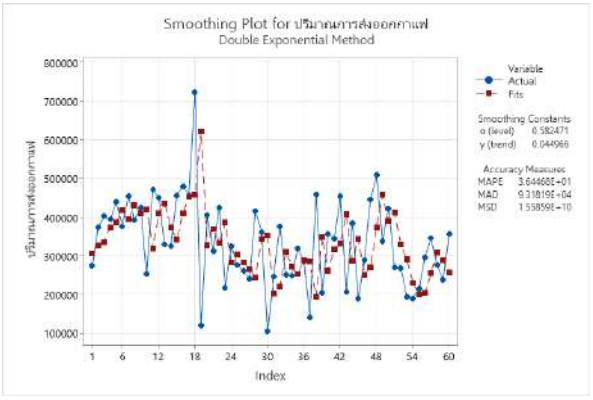
จากภาพที่ 2 ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์สามารถสรุปได้ ดังนี้

MAPE มีค่าเท่ากับ 3.33064

MAD มีค่าเท่ากับ 8.47059

MSD มีค่าเท่ากับ 1.16829

การพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบดับเบิ้ล Double Exponential สำหรับปริมาณส่งออกกาแฟ




**ภาพที่ 3 :** ผลการคำนวณค่าพยากรณ์ของตัวแบบ Double Exponential Method

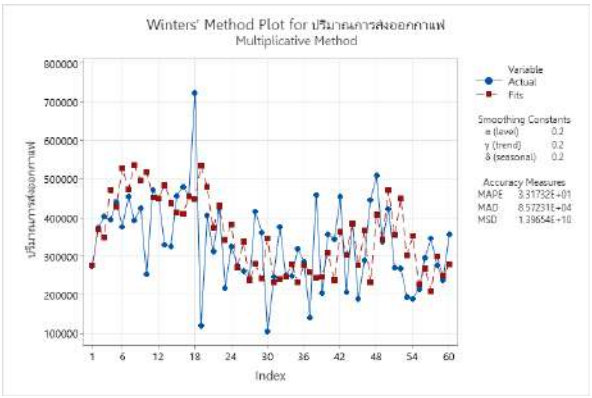
ผลการคำนวณค่าพยากรณ์ ได้ค่า $\alpha$ = 0.582471 $\gamma$ = 0.044966 จากภาพที่ 3 ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ สามารถสรุปได้ ดังนี้

MAPE มีค่าเท่ากับ 3.64468

MAD มีค่าเท่ากับ 9.31819

MSD มีค่าเท่ากับ 1.55859

การพยากรณ์โดยวิธี Winter's Method สำหรับปริมาณส่งออกกาแฟ




**ภาพที่ 4 :** ผลการคำนวณค่าพยากรณ์ของตัวแบบ Winters' Method

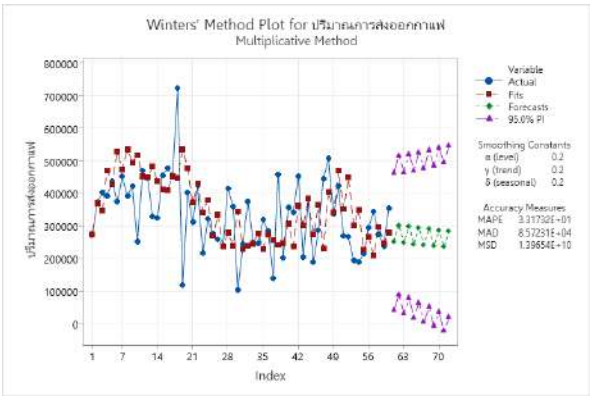
ผลการคำนวณค่าพยากรณ์ ได้ค่า $\alpha$ = 0.2 $\gamma$ = 0.2 $\delta$ = 0.2

จากภาพที่ 4 ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์สามารถสรุปได้ ดังนี้

MAPE มีค่าเท่ากับ 3.31732

MAD มีค่าเท่ากับ 8.57231

MSD มีค่าเท่ากับ 1.39654




ผลการวิเคราะห์ตัวแบบวิธี Winters' Method แบบ Multiplicative Method ตัวแบบสมการณ์พยากรณ์ได้คือ ค่า $\alpha$ = 0.2 $\gamma$ = 0.2 $\delta$ = 0.2จากค่าความเหมาะสมของตัวแบบ สามารถเขียนสรุปได้ดังนี้

MAPE มีค่าเท่ากับ 3.31732

MAD มีค่าเท่ากับ 8.57231

MSD มีค่าเท่ากับ 1.39654

**7. สรุปผลการวิจัยการอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ**

การศึกษาการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกาแฟของประเทศไทย รายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2560 ถึงเดือนธันวาคม 2564 รวม 60 เดือน (รวม 5 ปี) จากนั้นนำข้อมูลมาสร้าง Time Series Plot ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการกระจายของข้อมูล พบว่า มีแนวโน้มที่มีลักษณะเชิงเส้นตรงและมีฤดูกาลผลแสดงค่าความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกาแฟของประเทศไทย ด้วยวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีได้แก่ วิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing Method), วิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย (Double Exponential Smoothing Method) และวิธี Winter's Method โดยการตรวจสอบความเหมาะสมหรือความถูกต้องของตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation; MAD) ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error; MAPE) และค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนของตาราง (Mean Square Deviation; MSD) ค่าเฉลี่ยที่สุดต่ำที่สุด

พบว่า วิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกาแฟของประเทศไทย ได้แก่ วิธี Winter's Method โดยมีสมการพยากรณ์ คือ พยากรณ์ ได้ค่า $\alpha$ = 0.2 $\gamma$ = 0.2 $\delta$ = 0.2 โดยให้ค่า MAPE เท่ากับ 3.31732 MAD เท่ากับ 8.57231 MSD เท่ากับ 1.39654 ในการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกาแฟของประเทศไทยล่วงหน้า 12 เดือน

**8. กิตติกรรมประกาศ**

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ดร.อัศวิน เสนีชัย อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าถ่ายทอดวิชาความรู้ ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และคำปรึกษาด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอด ทำให้การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความทุ่มเทและความตั้งใจของอาจารย์จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่คอยช่วยเหลือให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการศึกษาค้นคว้าอิสระมาโดยตลอด ขอขอบคุณเพื่อนร่วมเรียนหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้การส่งเสริม สนับสนุน ให้คำแนะนำและแบ่งปันประสบการณ์ในการจัดทำงานวิจัยฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ ขอน้อมรำลึกถึงอำนาจคุณพระศรีรัตนตรัยและสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายในสากลโลก อันเป็นที่พึ่งให้ผู้วิจัยมีสติปัญญาในการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี คุณประโยชน์อื่นใดที่พึงเกิดจากการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ขอมอบเป็นกตเวทิตาแด่ บิดา มารดา ครอบครัว ครูอาจารย์ สถาบันที่ให้การศึกษา ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน หากมีข้อบกพร่องประการใดผู้ศึกษาขอน้อมรับไว้ด้วยความยินดี

**เอกสารอ้างอิง**

[1] คณะทันตแพทย์ศาสตร์, "กาแฟ (Coffee)", จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2565.

[2] บริษัท อี-คัสตอม เซอร์วิส จำกัด, "การส่งออกสินค้า Export).https://ecssupport.github.io/KM/customs/pages/export", 2563.

[3] ภีมฟ้า รัศมีเนตร, "การพยากรณ์ปริมาณการนำเข้ากาแฟของประเทศไทย : กรณีศึกษา เชิงประจักษ์ด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนคินส์", มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2564.

[4] วราคณา เรียนสุทธิ์, "การพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกาแฟสำเร็จรูป", มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2563.

[5] วรางคณา กีรติวิบูลย์, "ตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกาแฟคั่วและบด Forecasting Model for the Export Value of Roast and Ground Coffee", Srinakharinwirot Science Journal, 2557.

# ACTIS - NCOBA

## เอกสารหลังการประชุมวิชาการ

ระดับชาติและนานาชาติ
ด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอรประยุกต์และระบบสารสนเทศ

18th International conference in Applied Computer Technology and Information System

#18

Online conference

2022

ACTIS International Conference on Applied Computer Technology and Information Systems

- Information Technology
- Commerce Technology
- Software Engineering
- Computer Systems
- Computer Education & Training
- Computer Hardware and Peripheral
- Digital Media & Technology

NCOBA National Conference on Business Administration

- International Business Administration
- Marketing Management
- Finance
- Economics

**21 September 2022**

**Chandrakasem Rajabhat University ,Bangkok**

# สารบัญ (ต่อ)


หน้า

**การศึกษาการจัดสรรพื้นที่ภายในคลังสินค้าให้เกิดประโยชน์สูงสุด กรณีศึกษา บริษัทเอกชนแห่งหนึ่งในชลบุรี**

นัฐพร พันธุมี, พิยดา บุตรแสน, สุจิตรา หวายเค, ภนิดา โพธิ์เกษม และพีร์ภูมิ รุ่งเรือง ..... 350

**แนวทางพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรของคณะการท่องเที่ยวและอุตสาหกรรมบริการมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย**

ศุภวดี บุญหนัก และนิออน ศรีสมยง ..... 355

**ตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการใช้ตู้คอนเทนเนอร์สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรคและถุงมือยางในรุ่นอื่น ๆ กรณีศึกษาบริษัทผลิตถุงมือแห่งหนึ่ง จังหวัดกรุงเทพมหานคร**

จิตรลดา ขึ้นภูเขียว, อัศวิน เสนีชัย และชุมพล สายเชื้อ ..... 361

**การเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตด้วยการวางแผน กรณีศึกษาโรงงานชำแหละและแปรรูปเนื้อไก่ บริษัท ABC**

พันอนุศรา มูลสว่าง และมณิสรา บารมีชัยธ์ ..... 366

**การปรับตัวของผู้ประกอบการไทยเข้าสู่ตลาดอีคอมเมิร์ซช่วงสถานการณ์ความปกติถัดไป**

กนกวรรณ นกงาม ..... 372

**ผลการดำเนินงานวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลโดยใช้แนวคิดการจัดการทุนมนุษย์**

อรุณเดช มารัตน์, อนันต์ ธรรมชาลัย และชัยวุฒิ จันมา ..... 377

**การรับรู้การสื่อสารการตลาดกับการตัดสินใจซื้อยาสีฟันสมุนไพรของผู้บริโภคอำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี**

สิตานันท์ ศิริอนันตภัทร์ และสิญาธร นาคพิน ..... 387

**The Factors Affect Corporate Engagement Case Study: Siam Commercial Bank**

Orawan Loog-in, and Sureerut Inmor ..... 392

**ภาพลักษณ์ตราสินค้าที่มีผลต่อกระบวนการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของผู้บริโภคในอำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี**

พรรณทิพย์ ไทยเอียด และสิญาธร นาคพิน ..... 401

**การสร้างตัวแบบการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกทุเรียนของไทย**

วรวุฒิ ผึ่งกรรฐ์ อัศวิน เสนีชัย และ วรางคณา ตันสกุล ..... 406

# ตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการใช้ตู้คอนเทนเนอร์สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่น ๆ กรณีศึกษาบริษัทผลิตถุงมือแห่งหนึ่ง จังหวัดกรุงเทพมหานคร

# Analysis of Comparing Forecasting Methods for Container to Exporting Examination Gloves, Rubber Gloves: Case Study of the Rubber Gloves Manufacturing in Bangkok

จิตรลดา ขื้นภูเขียว[1], อัศวิน เสนีชัย[2] และชุมพล สายเชื้อ[3]

[1,2,3]สาขาวิชาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ กรุงเทพ 10520
E-mail: jitlada.khuenphukhiaw@gmail.com

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการพยากรณ์ 1. วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวโน้มของปริมาณตู้คอนเทนเนอร์สำหรับส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่น ๆ ในบริษัทผลิตถุงมือแห่งหนึ่งใน จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 3 ปี 5 เดือน คือ ปี 2562-ปี 2565 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2565 2. เพื่อศึกษาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด 2 วิธี ได้แก่ วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย และวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบดับเบิ้ล 3. เพื่อเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ด้วยวิธีอนุกรมเวลาของปริมาณการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่น โดยใช้เกณฑ์ในการวัดความถูกต้องของตัวแบบ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Squared Deviation; MSD) ค่าเบี่ยงเบนสมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation; MAD) และค่าเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error; MAPE) ดูค่าความถูกต้องต่ำที่สุด 4. เพื่อศึกษาการพยากรณ์แนวโน้มปริมาณการใช้ตู้ Container สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่นๆ กรณีศึกษาบริษัทผลิตถุงมือแห่งหนึ่งในเขตนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร ในปี FY'2566 (เดือนมิถุนายน 2565-เดือนพฤษภาคม 2566) ของปริมาณการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่นๆในบริษัทผลิตถุงมือแห่งหนึ่ง ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า วิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่น ๆ ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ได้แก่ วิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing) เมื่อกำหนดค่า $\alpha$ = 0.133751 โดยให้ค่า MAPE เท่ากับ 14.315 MAD เท่ากับ 12.118 MSD เท่ากับ 259.042 จึงเหมาะสมในการนำไปพยากรณ์ล่วงหน้า (Forecasts) 12 เดือน

**คำสำคัญ** : ตัวแบบการพยากรณ์, ตู้คอนเทนเนอร์, ถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่นๆ

**Abstract**

The objectives of this research are as follows: 1. To study trend of the Container to exporting Examination gloves, Rubber gloves: Case study of the Rubber gloves Manufacturing company in Bangkok province 3 Year in FY'2562 - FY'2565 (Since January 2019 to May 2022) To study Analysis of Comparing Forecasting Methods. Methods as Single Exponential Smoothing Method and Double Exponential Smoothing Method to find trend analysis. To study Analysis of Comparing Forecasting Methods by time series of the Container to exporting Examination gloves, Rubber gloves as Mean Squared Deviation-MSD, Mean Absolute Deviation; MAD, Mean Absolute

Percent Error; MAPE to seek the truth minimum value 4. To study trend of the Container to exporting Examination gloves, Rubber gloves: Case study of the Rubber gloves Manufacturing company in Bangkok province in FY'2566 (June 2565 to May 2023)

The results of the forecast analysis of the least squares average error showed that Container to exporting Examination gloves, Rubber gloves. Case study of the Rubber gloves Manufacturing company in Bangkok. By selected Single Exponential method which MAPE =14.315, MAD=12.118, MSD =259.042. Therefore, it is suitable for use in forecasting in advance 12 months.

**Keywords**: Forecasting methods, Container examination gloves, Rubber gloves

**1. บทนำ**

ปัจจุบันโรงงานผลิตถุงมือแห่งนี้ได้รับการยอมรับจากลูกค้าทั่วโลกจำนวนมากเนื่องจากได้รับการรองรับจากมาตรฐานต่าง ๆ ทั้งในเรื่องความปลอดภัยการรักษาความปลอดภัยภายในโรงงาการรักษาความปลอดภัยของตัวพนักงานที่มีความเข้มงวดการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพจากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ลูกค้านั้นไว้วางใจในตัวสินค้าที่ทางโรงงานได้ผลิตขึ้นมาทำให้โรงงานผลิตถุงมือแห่งนี้มียอดการส่งออกเป็นจำนวนมากซึ่งทำให้โรงงานผลิตถุงมือแห่งนี้มีมีผลประกอบการไปในทิศทางที่ดี สำหรับถุงมือยางที่ใช้สำหรับตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่นๆ โดยความต้องการสินค้าประเภทถุงมือยางจะสูงขึ้น จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ศึกษาและพยากรณ์การส่งออกถุงมือยางสำหรับโรงงานแห่งหนึ่ง เพื่อจะได้นำผลการวิเคราะห์ไปใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนในการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ อีกทั้งใช้ในการปรับปรุงการบริหารจัดการคลังสินค้าในโรงงานแห่งหนึ่งให้เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้าและพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันกับโรงงานอื่นที่เป็นอุตสาหกรรมในลักษณะเดียวกัน จากข้อมูลนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณตู้คอนเทนเนอร์ เพื่อใช้ส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่น ๆ โดยวิธีพยากรณ์เชิงปริมาณจากข้อมูลอนุกรมเวลา และพยากรณ์ปริมาณการส่งออกของถุงมือยางสำหรับการตรวจโรคในอนาคตเพื่อจะได้นำผลการวิเคราะห์ไปใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการจัดการคลังสินค้า วางแผนจองตู้คอนเทนเนอร์ เพื่อให้เพียงพอต่อยอดการส่งออกและความต้องการของลูกค้าต่อไป

ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อหาแนวทางในการทำวิจัยทฤษฎีเทคนิคการพยากรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ต่างๆ [1] ได้ศึกษาพยากรณ์แนวโน้มของปริมาณการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค ในบริษัทผลิตถุงมือแห่งหนึ่ง จังหวัดกรุงเทพมหานคร 3 ปี จำนวน 4 ไซส์ ได้แก่ S, M, L, XL เพื่อศึกษาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม 2 วิธี ได้แก่ วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย และวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบดับเบิ้ล [2] ศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ของยอดขายอะไหล่รถจักรยานยนต์ที่เหมาะสมและดีที่สุด ด้วยการนำข้อมูลยอดขายรายเดือนในแต่ละเดือนที่มีลักษณะข้อมูลแบบอนุกรมเวลา และ [3] ศึกษาการพยากรณ์ยอดขายสินค้าคางหมึกยักษ์แช่แข็งของบริษัทสยามแม็คโคร จำกัด มหาชน และเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม โดยเปรียบเทียบการพยากรณ์ด้วยวิธีอนุกรมเวลา 6 วิธี

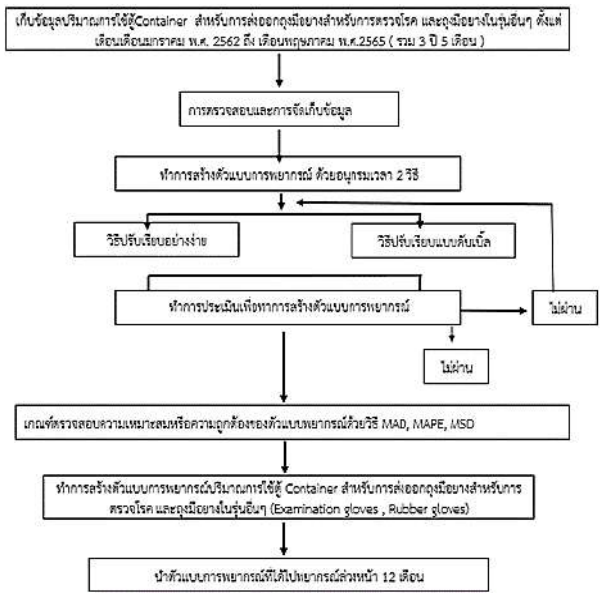
**2. วิธีการดำเนินการวิจัย**

**2.1 เครื่องมือที่ใช้ทำการวิจัย**

1. ข้อมูลปริมาณจำนวนตู้คอนเทนเนอร์ สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่นๆ 3 ปี 5 เดือน คือปี 2562 - ปี 2565 (เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2565) ในการหาตัวแบบที่เหมาะสม และใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ.2564 ถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2565 (จำนวน 12 เดือน) เป็นข้อมูลที่ใช้เปรียบเทียบ

2. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Minitab Release 18)

**2.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย**




**ภาพที่ 1** แผนผังลำดับขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

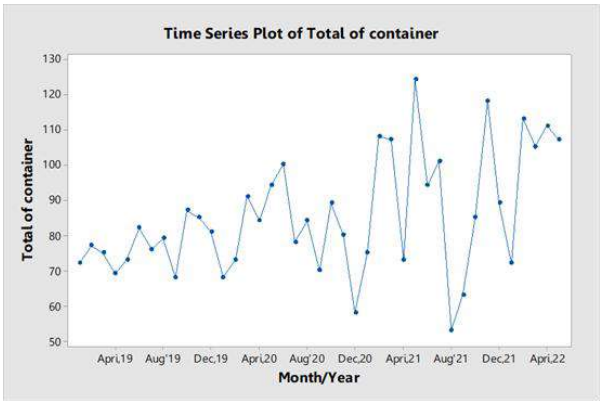
สร้างรูปแบบข้อมูลและคัดเลือกเลือกตัวแบบในการพยากรณ์ ได้แก่ วิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลา ด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing Method) และวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบดับเบิ้ล (Double Exponential Smoothing Method) ทำการเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์ที่ได้ โดยการใช้เกณฑ์ค่าเปอร์เซ็นค่าเบี่ยงเบนสมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation; MAD), ค่าความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error; MAPE), และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Squared Deviation: MSD) ที่ได้ให้ค่าต่ำที่สุด

**3. ผลการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล**

จากการเริ่มเก็บข้อมูลปริมาณจำนวนตู้คอนเทนเนอร์สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่น ๆ ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ในแต่ละเดือนโดยเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 3 ปี 5 เดือน คือ ปี 2562 - ปี 2565 (ตั้งแต่เดือนมกราคม 2562 ถึงพฤษภาคม 2565) นำมาพยากรณ์ปริมาณจำนวนของตู้คอนเทนเนอร์เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องของการพยากรณ์โดยใช้วิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing Method) และวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล แบบดับเบิ้ล (Double Exponential Smoothing Method) เพื่อเลือกการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมมากที่สุดและให้ค่าต่ำที่สุด ซึ่งสามารถสรุปผลขั้นตอนในการพยากรณ์ได้ดังนี้

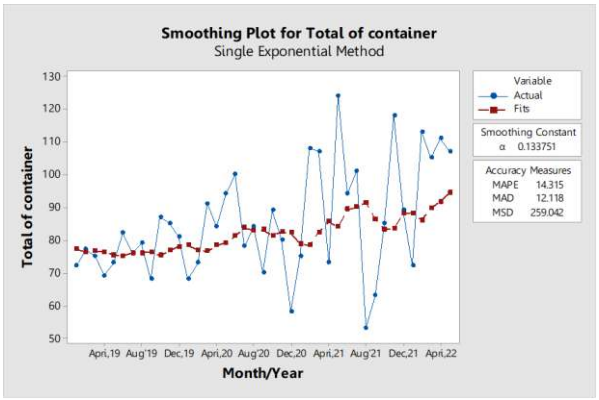
**3.1 การวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลยอดขายและเลือกวิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสม**

1. ผลแสดงข้อมูลปริมาณจำนวนตู้คอนเทนเนอร์สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่น ๆ ในบริษัทผลิตถุงมือแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ในแต่ละเดือน จำนวน 41 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2565



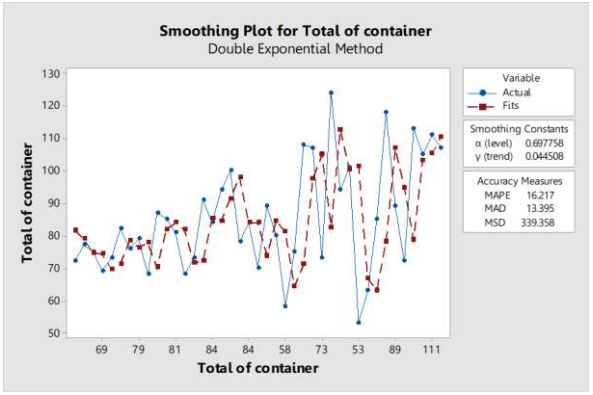

**ภาพที่ 1 :** ตรวจสอบการพล็อตข้อมูลอนุกรมเวลาของตู้คอนเทนเนอร์ สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่น ๆ

2. การพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing Method) ปริมาณตู้คอนเทนเนอร์สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่นๆ โดยให้ค่าความคลาดเคลื่อน ดังนี้ MAPE = 14.315, MAD = 12.118, MSD = 259.042




**ภาพที่ 2 :** ผลการวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมปริมาณของตู้คอนเทนเนอร์ สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่นๆ ของตัวแบบวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล อย่างง่าย (Single Exponential Smoothing Method)

3. การพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล แบบดับเบิ้ล (Double Exponential Smoothing Method) ปริมาณตู้คอนเทนเนอร์ สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรคและถุงมือยางในรุ่นอื่น ๆ โดยให้ค่าความคลาดเคลื่อนดังนี้ MAPE=16.217, MAD = 13.395, MSD = 339.358

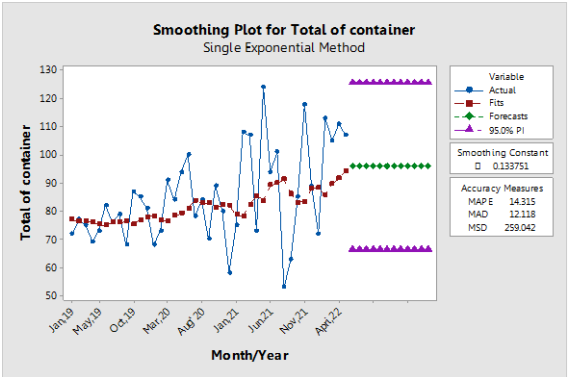



**ภาพที่ 3 :** ผลการวิเคราะห์ปริมาณค่าความเหมาะสมปริมาณของตู้คอนเทนเนอร์ สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่นๆ ด้วยวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล แบบดับเบิ้ล (Double Exponential Smoothing Method)

ดังนั้นจึงเลือกวิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมกับรูปแบบของข้อมูลปริมาณของตู้คอนเทนเนอร์ โดยใช้วิธีอนุกรมเวลา (Time Series) ด้วยวิธีการพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing Method) และวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล แบบดับเบิ้ล (Double Exponential Smoothing Method) มาทำการพยากรณ์เปรียบเทียบหาตัวแบบการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดโดยพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์แต่ละวิธี และเลือกวิธีการพยากรณ์ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด โดยใช้เกณฑ์ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ดังนี้ MAPE, MAD และค่า MSD โดยทำการวิเคราะห์ปริมาณของตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งได้ผลสรุปการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ของแต่ละวิธีเพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมตามตารางที่ 1.1

| ตู้Container สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่นๆ (Examination gloves , Rubber gloves) | วิธีการพยากรณ์ | ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ | | |
|---|---|---|---|---|
| | | MAPE | MAD | MSD |
| | Single Exponential | **14.315** | **12.118** | **259.042** |
| | Double Exponential | **16.217** | **13.395** | **339.358** |

จากตารางที่ 1.1 สามารถอธิบายสรุปผลการเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมโดยใช้เกณฑ์ MAPE ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์น้อยที่สุด สำหรับการพยากรณ์ปริมาณของตู้คอนเทนเนอร์ สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่น ๆ ดังนี้




**ภาพที่ 4 :** ผลการวิเคราะห์ได้ว่าตัวแบบที่มีความเหมาะสมที่สุด คือ แบบปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล อย่างง่าย (Single Exponential Smoothing Method) ตัวแบบการพยากรณ์ที่ให้ค่า MAPE มีค่าเท่ากับ 14.315 MAD มีค่าเท่ากับ 12.118 MSD มีค่าเท่ากับ 259.042

สรุปผลการพยากรณ์ปริมาณของตู้คอนเทนเนอร์สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นจะเลือกใช้วิธี Single Exponential ในการพยากรณ์ปริมาณของตู้คอนเทนเนอร์ สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่นๆที่เหมาะสมและให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยสุดดังนี้ค่า MAPE = 14.315 ค่า MAD = 12.118 และค่า MSD = 259.042

**4. สรุปผลการวิจัย**

ผู้วิจัยได้ศึกษาการพยากรณ์ข้อมูลปริมาณจำนวนของตู้คอนเทนเนอร์ สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรคและถุงมือยางในรุ่นอื่น ๆ ในบริษัทผลิตถุงมือแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยการตรวจสอบความเหมาะสมหรือความถูกต้องของตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error; MAPE) ค่าเบี่ยงเบนสมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation; MAD) และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Squared Deviation: MSD) ต่ำที่สุดจากตัวแบบการพยากรณ์ทั้ง 2 วิธี แสดงผลการพยากรณ์ได้ดังนี้

ผลการพยากรณ์ปริมาณของตู้คอนเทนเนอร์ สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่นๆ จะเลือกใช้วิธี Single Exponential ในการพยากรณ์ปริมาณของตู้คอนเทนเนอร์ สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรคและถุงมือยางในรุ่นอื่นๆ ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยสุดดังนี้ ค่า MAPE = 14.315 ค่า MAD = 12.118 และค่า MSD = 259.042

จากผลการวิจัยแบบการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณจำนวนของตู้คอนเทนเนอร์สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค และถุงมือยางในรุ่นอื่น ๆ ในบริษัทผลิตถุงมือแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร เก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 3 ปี 5 เดือน คือ ปี 2562-ปี 2565 (ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2565) ในแต่ละเดือน ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ อีกทั้งสามารถนำไปประกอบกับการวางแผนของตู้คอนเทนเนอร์ทั้งหมดเพื่อส่งออกที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และสามารถหามาตรการรับมือได้หากมียอดส่งออกน้อยกว่าจากเดิม หรือเตรียมความพร้อมหากยอดปริมาณการส่งออกเพิ่มปริมาณส่งออกมากขึ้นจากเดิมจากผลการพยากรณ์และแนวโน้มที่ศึกษาได้นำข้อมูลเหล่านี้มาวางแผนเพื่อการจัดการในระบบโลจิสติกส์ขององค์กร

**5. ข้อเสนอแนะ**

5.1 ควรมีการใช้เทคนิคการพยากรณ์ใหม่ ๆ มาใช้ในการวิจัยครั้งต่อไป

5.2 ควรมีการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกถุงมือยางล่วงหน้าเพื่อดูแนวโน้มที่จะเกิดขึ้น

**เอกสารอ้างอิง**

[1] รัชฎา แต่งภูเขียว และณัฐนันท์ อิสสระพงศ์, “การวิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์สำหรับการวางแผนการผลิต กรณีศึกษา บริษัทผลิตเนื้อโคขุน จังหวัดนครพนม”, คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์, 2560.

[2] เมตตา อาดา, ศักดิ์ กองสุวรรณ และเชษฐ์ภ-ลีลาศรีสิริ, “การประยุกต์ใช้แนวทางการประเมินผลการดำเนินงานด้านการจัดการโลจิสติกส์ของบริษัท วี เพาเดอร์เทค จำกัด”, วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม, 2558.

[3] ฉัตรชัย ศรีวิไล, “การศึกษาพยากรณ์แนวโน้มของปริมาณการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรค (Examination gloves) ในบริษัทผลิตถุงมือแห่งหนึ่ง จังหวัดกรุงเทพมหานคร”, คณะวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ, 2565.

# ACTIS - NCOBA

## เอกสารหลังการประชุมวิชาการ

ระดับชาติและนานาชาติ
ด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอรประยุกต์และระบบสารสนเทศ

18th International conference in Applied Computer Technology and Information System

#18

Online conference

2022

ACTIS International Conference on Applied Computer Technology and Information Systems

- Information Technology
- Commerce Technology
- Software Engineering
- Computer Systems
- Computer Education & Training
- Computer Hardware and Peripheral
- Digital Media & Technology

NCOBA National Conference on Business Administration

- International Business Administration
- Marketing Management
- Finance
- Economics

**21 September 2022**

**Chandrakasem Rajabhat University ,Bangkok**

# สารบัญ (ต่อ)


หน้า

**การศึกษาการจัดสรรพื้นที่ภายในคลังสินค้าให้เกิดประโยชน์สูงสุด กรณีศึกษา บริษัทเอกชนแห่งหนึ่งในชลบุรี**

นัฐพร พันธุมี, พิยดา บุตรแสน, สุจิตรา หวายเค, ภนิดา โพธิ์เกษม และพีร์ภูมิ รุ่งเรือง ..... 350

**แนวทางพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรของคณะการท่องเที่ยวและอุตสาหกรรมบริการมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย**

ศุภวดี บุญหนัก และนิออน ศรีสมยง ..... 355

**ตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการใช้ตู้คอนเทนเนอร์สำหรับการส่งออกถุงมือยางสำหรับการตรวจโรคและถุงมือยางในรุ่นอื่น ๆ กรณีศึกษาบริษัทผลิตถุงมือแห่งหนึ่ง จังหวัดกรุงเทพมหานคร**

จิตรลดา ขึ้นภูเขียว, อัศวิน เสนีชัย และชุมพล สายเชื้อ ..... 361

**การเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตด้วยการวางแผน กรณีศึกษาโรงงานชำแหละและแปรรูปเนื้อไก่ บริษัท ABC**

พันอนุศรา มูลสว่าง และมณิสรา บารมีชัยธ์ ..... 366

**การปรับตัวของผู้ประกอบการไทยเข้าสู่ตลาดอีคอมเมิร์ซช่วงสถานการณ์ความปกติถัดไป**

กนกวรรณ นกงาม ..... 372

**ผลการดำเนินงานวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลโดยใช้แนวคิดการจัดการทุนมนุษย์**

อรุณเดช มารัตน์, อนันต์ ธรรมชาลัย และชัยวุฒิ จันมา ..... 377

**การรับรู้การสื่อสารการตลาดกับการตัดสินใจซื้อยาสีฟันสมุนไพรของผู้บริโภคอำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี**

สิตานันท์ ศิริอนันตภัทร์ และสิญาธร นาคพิน ..... 387

**The Factors Affect Corporate Engagement Case Study: Siam Commercial Bank**

Orawan Loog-in, and Sureerut Inmor ..... 392

**ภาพลักษณ์ตราสินค้าที่มีผลต่อกระบวนการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของผู้บริโภคในอำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี**

พรรณทิพย์ ไทยเอียด และสิญาธร นาคพิน ..... 401

**การสร้างตัวแบบการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกทุเรียนของไทย**

วรวุฒิ ผึ่งกรรฐ์ อัศวิน เสนีชัย และ วรางคณา ตันสกุล ..... 406

# การสร้างตัวแบบการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกทุเรียนของไทย

# A Model for Forecasting The Value of Thai Durian Exports

วรวุฒิ ผึ่งกรรฐ์[1], อัศวิน เสนีชัย[2] และ วรางคณา ตันสกุล[3]

[1,2,3] สาขาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ
โทรศัพท์ : 087-6853126 E-mail: worrawutphuengkan@gmail.com

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณความต้องการทุเรียนของบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง โดยเก็บข้อมูล ช่วงตั้งแต่ 1 มกราคม 2562 ถึง 31 ธันวาคม 2563 (รวมระยะเวลา 2 ปี ) วิธีที่ใช้ในการพยากรณ์มี 2วิธี ได้แก่ วิธีการพยากรณ์โดยวิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method) และการพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing Method) เกณฑ์ในการวัดความถูกต้องของตัวแบบ ได้แก่ ค่าเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error; MAPE) ค่าเบี่ยงเบนสมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation; MAD) และค่าเบี่ยงเบนกำลังสองเฉลี่ย(Mean Square Deviation; MSD)

ผลการวิจัยพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการ ได้แก่วิธี Single Exponential Smoothing เมื่อกำหนดค่า $\alpha$ = 0.5 โดยให้ค่า MAPE เท่ากับ 43 ค่า MAD เท่ากับ 3606 และ MSD มีค่าเท่ากับ 22538610 และวิธีพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์มูลค่าทุเรียนในการส่งออก ได้แก่วิธี Decomposition Method แบบ Additive Model โดยมีสมการพยากรณ์คือ $Y_t = 3674+7x_t$ โดยให้ค่า MAPE เท่ากับ 117 ค่า MAD เท่ากับ 2520 และ MSD มีค่าเท่ากับ 14564050

**คำสำคัญ:** ระบบตรวจสอบย้อนกลับ การเกษตรปลอดภัย อินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง

**Abstract**

The purpose of this case study is to evaluate the Decomposition method and Single Exponential Smoothing Method respectively in a private company forecasting of durian demand in San Francisco, USA. The data has been collected for two years, from January 1st, 2019, to December 31st, 2020. Mean Absolute Percent Error (MAPE), Mean Absolute Deviation (MAD), and Mean Square Deviation (MSD) are three measurement criteria that can be calculated using those two methods.The results of Single Exponential Smoothing are most suitable for forecasting on demand and farecasting on durian's value at the same time, when $\alpha$ = 0.5 by setting 43 of MAPE value, 3606 of MAD value and 22538610 of MSD value for forecasting on demand. And, when Yt = 3674+7xt by setting 117 of MAPE value, 2520 of MAD and 14564050 of MSD for forecasting on durian's value.

**Keywords:** Forecasting Model , Exports value , Durian

## 1. บทนำ

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ไปทั่วโลก ส่งผลให้รัฐบาลของแต่ละประเทศได้มีการเพิ่มระดับความเข้มข้นของมาตรการป้องกัน ตั้งแต่การเว้นระยะห่างทางสังคมไปจนถึงการปิดประเทศ มาตรการเหล่านี้ส่งผลให้เกิดการชะงักของอุปสงค์ทางด้านการบริโภคและอุปทานในภาคการผลิตและด้านการบริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าต่าง ๆ จนส่งผลในบางประเทศได้รับวิกฤตในครั้งนี้ ซึ่งสภาวะทางด้านเศรษฐกิจของประเทศไทยในปัจจุบันอยู่ในช่วงวิกฤต ประกอบกับความต้องการของสินค้าต่าง ๆ มีความลดลงทำให้ส่งผลกระทบต่อภาคธุรกิจต่าง ๆ เป็นอย่างมาก ด้วยเหตุนี้จึง

เกิดการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันทางด้านธุรกิจขึ้นอย่างหลากหลาย

ปัจจุบันความต้องการสินค้าเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำเนินธุรกิจเป็นอย่างมาก ซึ่งแต่ละบริษัทกำลังประสบพบเจอกับปัญหาทางการแข่งขันด้านธุรกิจในอัตราที่สูงขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนในการดำเนินงานสูงขึ้นตามลำดับ รวมไปถึงความต้องการของลูกค้าในการบริโภคสินค้าและบริการต่าง ๆ ที่มีความหลากหลายและไม่มีขอบเขต ส่งผลให้บริษัทให้ความสนใจในด้านการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าของบริษัท ในที่นี้คือ ทุเรียน เนื่องจากทุเรียนเป็นสินค้าที่สร้างกำไรให้กับบริษัทเป็นอย่างมาก ซึ่งการนำเอาวิธีการพยากรณ์ปริมาณความต้องการมาเป็นเครื่องมืออีกวิธีหนึ่งในการช่วยคิดวิเคราะห์เพื่อสร้างกำไรให้กับธุรกิจ รวมถึงยังช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพในให้บริการให้แก่ลูกค้า เพื่อให้สินค้ามีปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการบริโภคของลูกค้าได้อีกด้วย ดังนั้นการนำการพยากรณ์ปริมาณความต้องการเข้ามาช่วยจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในธุรกิจของบริษัทนี้เป็นอย่างมาก

ทุเรียนเป็นผลไม้ขึ้นชื่อชนิดหนึ่งของประเทศไทยและยังมีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นอย่างมาก ส่งผลให้ปริมาณการส่งออกของทุเรียนในแต่ละบริษัทมีการขยายตัวขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน แต่อย่างไรก็ตามในช่วงเศรษฐกิจที่มีความแข่งขันสูงและมีการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่มีความรุนแรงทวีคูณมากขึ้นในทุกปี อาทิ เช่น การเกิดภาวะภัยแล้ง พายุฤดูร้อน รวมถึงฝนไม่ตกตรงตามฤดูกาล ทำให้ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อปริมาณทุเรียนที่ผลิตออกมาในแต่ละปีไม่ได้ตามจำนวนเท่าที่ควร ดังนั้นจึงส่งผลกระทบในด้านมูลค่า (ราคาของทุเรียน) ที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้น และยังส่งผลให้ปริมาณทุเรียนในแต่ละปีส่งผลกระทบหลาย ๆ อย่างแก่บริษัทอีกด้วย[1]

จากข้อมูลข้างต้นทำให้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาตัวแบบการพยากรณ์มูลค่าของทุเรียนของประเทศไทย เพื่อนำมาสร้างตัวแบบในการพยากรณ์และได้นำข้อมูลความสัมพันธ์ดังกล่าวมาทำการคิดวิเคราะห์เพื่อวางแผนการพยากรณ์มูลค่าของการส่งออกทุเรียนล่วงหน้าให้เพียงพอต่อความต้องการในอนาคตที่จะเกิดขึ้นได้

**2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

2.1 เพื่อศึกษาแนวโน้มของมูลค่าการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย

2.2 เพื่อเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย

**3. ขอบเขตของการวิจัย**

เก็บรวบรวมข้อมูลมูลค่าการส่งออกทุเรียน โดยข้อมูลเก็บเป็นรายเดือน 5 ปี พ.ศ. 2560 - ปี พ.ศ. 2564 (ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึง เดือนธันวาคม 2564) ย้อนหลังมาเป็นข้อมูลในการศึกษา เพื่อมาศึกษาหาวิธีในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการในปีถัดไป

**4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

4.1 ทำให้ทราบแนวโน้มของมูลค่าการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย

4.2 ทำให้ทราบถึงตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับมูลค่าการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย

4.3 สามารถนำข้อมูลที่ได้มาปรับใช้ในการวางแผนในปีถัดไป

**5. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย**

**5.1 การพยากรณ์โดยวิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method)**

เป็นวิธีการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาในระยะปานกลาง โดยการแยกส่วนประกอบข้อมูล อนุกรมเวลา อดีต เป็น 4 ส่วน สี่แยกเป็นแนวโน้ม (T) ความผันแปรตามวัฏจักร (C) ความผันแปรตามฤดูกาล (S) ความผันแปรที่ไม่แน่นอน (I) เพื่อพิจารณาว่าส่วนประกอบใด มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลบ้าง แล้วคำนวณหาอิทธิพลของแต่ละส่วนประกอบ แล้วนำค่าความผันแปร ของแต่ละส่วนไปพยากรณ์ค่าของข้อมูลในอนาคต[2] โดยถือว่าปัจจัยหรือสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลอนุกรมเวลาในอนาคตเหมือนกับในอดีต ที่นี้จะให้ตัวแปรหรือข้อมูล อนุกรมเวลาเป็นรูปแบบการคูณดังนี้ (Bunchongsilp,2007)

อนุกรมเวลาเป็นรูปแบบการคูณ ดังนี้

$$Y_(t=)T_tS_tI_t;t=1,2,\ldots \quad (1)$$

อนุกรมเวลาเป็นรูปแบบการบวก ดังนี้

$$Y\hat{}_t=B\hat{}_o+B\hat{}_1\ t+s\hat{}_t+C\hat{}_t \quad (2)$$

**5.2 การพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing Method)**

เป็นวิธีที่ใช้หลักการของการหาค่าเฉลี่ยวิธีหนึ่งโดย ให้น้ำหนักความสำคัญกับข้อมูลใหม่มาก ค่าพยากรณ์จะตอบสนองกับข้อมูลใหม่เป็นหลัก เหมาะกับข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงและคาดเดาได้ยาก ในการนี้จะกำหนดน้ำหนัก ข้อมูลล่าสุดเป็น $\alpha$ โดยให้ค่า $\alpha$ อยู่ระหว่าง 0-1 ถ้าค่า $\alpha$ = 1 แสดงว่าให้น้ำหนักกับข้อมูลล่าสุดมาก ค่าพยากรณ์ ในช่วงเวลาถัดไปจะเท่ากับข้อมูลจริงในช่วงเวลาล่าสุด แต่ถ้า $\alpha$ มีค่าน้อยก็จะหมายความว่ายึดข้อมูลพยากรณ์ในอดีตเป็นหลักโดยไม่คำนึงถึงข้อมูลปัจจุบัน [3] การหาค่าพยากรณ์คำนวณได้จากสมการ

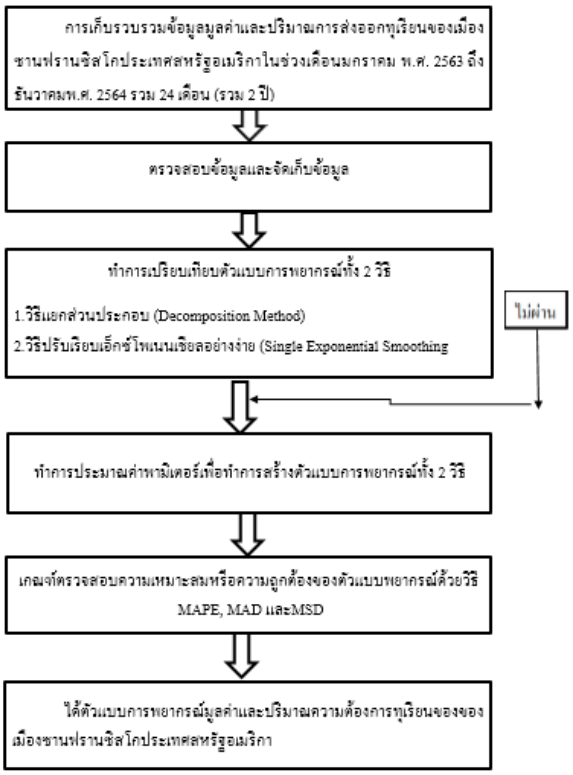
$$F_(t+1)=aA_t+(1-s)\ F_t \quad (3)$$

**5.3 เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาตัวแบบการพยากรณ์**

เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาตัวแบบการพยากรณ์มีทั้งหมด 3 วิธี ได้แก่ MAPE , MAD และ MSD ตามลำดับ

**6.วิธีการดำเนินการวิจัย**

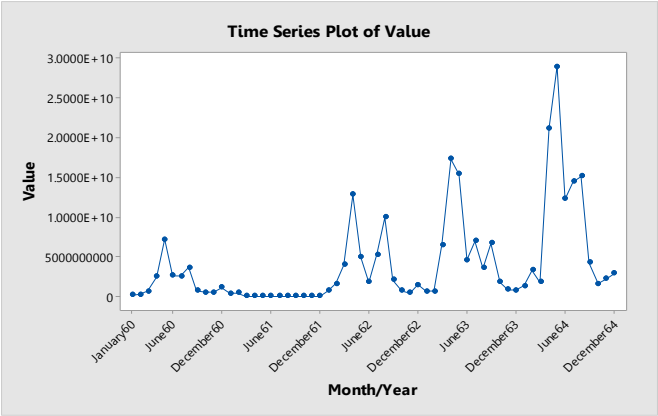
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกทุเรียนแสดงได้ดังภาพที่ 1 ดังนี้




**ภาพที่ 1.** แสดงขั้นตอนการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกทุเรียนของไทย

**7. ผลการวิจัย**

จากข้อมูลมูลค่าการส่งออกทุเรียนสามารถแสดงดังกราฟแนวโน้มได้ดังนี้




**ภาพที่ 2** แสดงแนวโน้มมูลค่าการส่งออกทุเรียนของไทยปี 2560 – 2564

ผลการเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย ด้วยวิธีการพยากรณ์ แบบวิธีแยกส่วนประกอบ Decomposition Method วิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย Single Exponential Smoothing แสดงดังตารางที่ 1

| วิธีการพยากรณ์ | MAPE | MAD | MSD |
|---|---|---|---|
| Decomposition แบบ Multiplicative Model | 2.09766 | 3.81119 | 2.79236 |
| Single Exponential Smoothing | 1.00064 | 2.83578 | 2.47917 |

จากตารางที่ 1 พบว่า วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดได้แก่ วิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย Single Exponential Smoothing โดยมีสมการพยากรณ์ คือ ค่า $\alpha$ = 0.2 โดยให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.00064 MAD เท่ากับ 2.83578 MSD เท่ากับ 2.47917 ตามลำดับ

**8. กิตติกรรมประกาศ**

บทความวิจัยนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณที่ปรึกษาและมหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิที่ให้ข้าพเจ้ามีองค์ความรู้ด้านการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์

**เอกสารอ้างอิง**

[1] [1]กรมศุลการกร,"ปริมาณและมูลค่าราคาทุเรียน", กรมการค้าระหว่างประเทศ,2562.

[2] ณัฐชุดา เดชพ่วง,"ปัจจัยที่มีผลต่อการส่งออกทุเรียนของปรแทศไทยไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และเกาหลีใต้",มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,2562.

[3] ศรินทร ทองอินทร์,"ปัจจัยที่มีผลต่อมูลค่าส่งออกทุเรียนไทย",มหาวิทยาลัยกรุงเทพ,2562.





# รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 5

“ด้านวิทยาศาสตร์
นวัตกรรมสร้างสรรค์
กับผู้ประกอบการใหม่”

# PROCEEDING BOOK

19 สิงหาคม 2565

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

# สารบัญ (ต่อ)


| บทความวิจัย (ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย) | หน้า |
|---|---|
| 32. **การพัฒนาเว็บไซต์ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติกรณีศึกษา หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี**<br>วัชรพล พรมเงิน, นิรุตต์ จรเจริญ, มาลินี คำเครือ และ วิยะดา พลชัย | 302 |
| 33. **การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้าด้วยระบบโฟลอินเจ็คชัน สำหรับตรวจวัดมอร์รินในกระชายด้วยเซนเซอร์คาร์บอนไส้ดินสอ**<br>พิมพ์นิภา ป้องท้าว, อนุรักษ์ จิตต์บึงพร้าว, ธานินทร์ แตงกวารัมย์ และ อัญชนา ปรีชาวรพันธ์ | 315 |
| 34. **เว็บแอปพลิเคชันจองและรีวิวห้องพัก กรณีศึกษา ชูโชคอพาร์ทเมนท์**<br>พงศ์จักร์ บุญมา, ชัชชวิน งามดี และ ธิดาวรร คล้ายศรี | 323 |
| 35. **การพัฒนาแอปพลิเคชันประชาสัมพันธ์ทางการศึกษาด้วยความเป็นจริงเสมือน กรณีศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต**<br>ชรินรัตน์ รัตนนิตย์ และ ทิพย์มณฑา ผกาแก้ว | 333 |
| 36. **สารพฤกษเคมีเบื้องต้น ปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดเอทานอลของเห็ดนมเสือ**<br>พัทวัฒน์ สีขาว และ ครรชิต ณ วิเชียร | 340 |
| 37. **การพัฒนาเครื่องอัดเอนกประสงค์เพื่อการผลิตถ่านอัดแท่ง**<br>เลิศเลขา ศรีรัตนะ, ศศิธร จันทร์เทียน และ นุกูล อุบลบาน | 349 |
| 38. **การจำลองพฤติกรรมการไหลของเตา KB-5 โดยพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ**<br>มานะ วิชางาม และ อนิรุตต์ มัทธุจักร์ | 357 |
| 39. **การพยากรณ์ความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องด้วยวิธีอนุกรมเวลา กรณีศึกษา: โรงงานผลิตเบียร์แห่งหนึ่ง**<br>จิณวัฒน์ แก้วไชยสง, อัศวิน เสนีชัย และ ฉันทลักขณ์ ฮีสวัสดิ์ | 365 |
| 40. **การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่วของประเทศไทย**<br>จารุพัฒน์ พลมั่น, อัศวิน เสนีชัย และ พิศุทธิ์ ตั้งเด่นชัย | 384 |
| 41. **ผลของมะเกลือ พะยอม และเคี่ยม ต่อจุลินทรีย์ในน้ำตาลโตนดด้วยเทคนิคเมตาจีโนมิกส์**<br>ณัฐณิชา วงษา และ เจริญ เจริญชัย | 397 |
| 42. **การวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากของเหลือทิ้งในชุมชนตามรูปแบบชีวิตวิถีใหม่ : ขยะโฟม**<br>สังเวย เสวกวิหารี, อุดมเดชา พลเยี่ยม และ ธนาพร บุญชู | 410 |

# การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่วของประเทศไทย

# Forecasting the export value of cocao beans, whole or broken, raw or roasted in Thailand

จารุพัฒน์ พลมั่น[1*] อัศวิน เสนีชัย[1] และ พิศุทธิ์ ตั้งเด่นชัย[1]

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ
Email: jarupat.polman@gmail.com

**บทคัดย่อ**

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาแนวโน้มมูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่ว 2) เพื่อเปรียบเทียบหาตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่ว และ 3) เพื่อหาค่าพยากรณ์ล่วงหน้า 12 เดือนของมูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่ว ของประเทศไทย ในปี พ.ศ.2565 จากตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด โดยวิธีทดสอบวิเคราะห์อนุกรมเวลา ได้แก่ แบบจำลองการแยกองค์ประกอบแบบการบวก (Additive Decomposition) แบบจำลองการแยกองค์ประกอบแบบการคูณ (Multiplicative Decomposition) และ การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง (Double Exponential Smoothing)

ผลการวิจัย พบว่า วิธีทดสอบวิเคราะห์อนุกรมเวลา ด้วยแบบจำลองวิธีการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง (Double Exponential Smoothing) เป็นตัวแบบพยากรณ์ที่มีประสิทธิภาพที่สุด เมื่อเปรียบเทียบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ โดยพิจารณาจากค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error; MAPE) ให้ค่าที่ต่ำที่สุด คือ 3.18267E+04 ดังนั้นแบบจำลองดังกล่าวจึงเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่ว ของประเทศไทยล่วงหน้า

**คำสำคัญ:** เมล็ดโกโก้, การพยากรณ์, มูลค่าการส่งออก, อนุกรมเวลา, แบบจำลองวิธีการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง, ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์

**Abstract**

The purpose of this research was 1) To study the trend of export value of Cocoa beans, whole or broken, raw or roasted. 2) To compare the most appropriate forecasts to forecast the export value of Cocoa beans, whole or broken, raw or roasted. 3) Find the 12-month forecast of the value of exports Cocoa beans, whole or broken, raw or roasted from Thailand in 2022 from the most appropriate forecasting model by the time series analysis methods of additive decomposition models, Multiplicative decomposition model and Forecasting by means of double exponential smoothing.

The results have been shown that the time series analysis methods of Forecasting by means of double exponential smoothing models was the most accurated method when comparing the accuracy of the forecasting model by considering the mean absolute percentage error (MAPE) given the lowest value, 3.18267E+04 os. Therefore, the model is most appropriate for forecasting the export value of Cocoa beans, whole or broken, raw or roasted from Thailand in advance.

**Keywords:** Cocoa beans, Forecast, Export value, Time series, Multiplicative decomposition model, Absolute error percentage

**บทนำ**

โกโก้ ในประเทศไทย กำลังถูกพูดถึงในฐานะพืชเศรษฐกิจตัวใหม่ ทั้งการผลิตเพื่อส่งออก ในการทำช็อกโกแลต หรือการวางแผนการผลิตโกโก้ ทดแทนการทำสวนยางพารา ที่อายุเกิน 25 ปี หรือให้น้ำยางน้อย นอกจากยางพาราแล้ว เมื่อย้อนไปเมื่อ 30 ปีก่อน ภาครัฐส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกโกโก้แซมสวนมะพร้าว เพื่อแก้ปัญหาราคามะพร้าวตกต่ำโดยเฉพาะในพื้นที่ภาคใต้และภาคตะวันออก อย่างไรก็ตาม เกษตรกรไม่มีองค์ความรู้ในการเพาะปลูกมากนัก ผลผลิตที่ได้จึงไม่มีคุณภาพประกอบกับมีการหลอกขาย กล้าพันธุ์และไม่มารับซื้อตามสัญญา ทำให้ผลผลิตล้นตลาดและราคาตกต่ำ เกษตรกรจึงโค่นต้นโกโก้ทิ้ง และเปลี่ยนไปปลูกพืชชนิดอื่นแทน อย่างไรก็ดี ปัจจุบันโกโก้ได้รับความสนใจอีกครั้ง เนื่องจากมีราคาดีและเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ เพื่อเสริมรายได้ซึ่งการปลูกโกโก้ในไทยส่วนใหญ่เป็นภาคเอกชนนำการผลิตในรูปแบบเกษตรพันธสัญญา ขณะที่ตลาดภายในประเทศและตลาดโลก มีความต้องการผลิตโกโก้มากขึ้น ซึ่งในประเทศไทยมีเกษตรกรเริ่มให้ความสนใจปลูกโกโก้มากขึ้น เพราะให้ราคาดี โดยพื้นที่เพาะปลูกมีอยู่ทั่วประเทศ โกโก้ถูกจับตาเป็นหนึ่งในพืชเศรษฐกิจใหม่ในปัจจุบันจากจุดเด่นที่สามารถปลูกได้ทั้งแบบเชิงเดี่ยว และแบบปลูกแซมพืชเดิม เพื่อเป็นรายได้เสริมให้เกษตรกรตลอดทั้งปี อีกทั้งความต้องการโกโก้ยังมีต่อเนื่องทั้งจากในและต่างประเทศ ส่งผลให้โกโก้ไทยมีโอกาสเติบโตได้ในอนาคต (รัชณภัค 2564)

ปัจจุบันราคาโกโก้ไทยสูงกว่าต่างประเทศส่วนหนึ่งเนื่องจากโกโก้ที่มีคุณภาพยังมีปริมาณน้อย อย่างไรก็ดี ผู้ประกอบการบางส่วนยังคงเลือกใช้วัตถุดิบในประเทศ เนื่องจากหากนำราคานำเข้าบวกค่าภาษี ค่าขนส่ง ทำให้ราคาสุทธิไม่แตกต่างกัน มากนัก และการขนส่งในประเทศทำได้รวดเร็วกว่า อีกทั้งยังสามารถกำหนดคุณภาพรับซื้อได้มากขึ้นตั้งแต่การปลูกสายพันธุ์ และความเป็นเอกลักษณ์ การส่งออกเมล็ดโกโก้ของไทย ในช่วง 6 ปีที่ผ่านมามีมูลค่าส่งออกเพิ่มขึ้นและลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเพิ่มจาก 365,273 บาท ในปี 2559 เป็น 24,571,798 บาท ในปี 2561 และลดลงเหลือ 1,910,169 บาท ในปี 2564 โดยศึกษาข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลและการค้าเกษตรต่างประเทศของประเทศไทย จากเว็บไซต์สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยในปี 2561 ประเทศปลายทางที่ไทยส่งออกมากเป็นอันดับหนึ่ง ได้แก่ อินเดีย มีสัดส่วนการส่งออกถึงร้อยละ 99 ของปริมาณทั้งหมด รองลงมา ได้แก่ ลาว และญี่ปุ่น สอดคล้องกับรายงานของอินเดีย ซึ่งขาดแคลนวัตถุดิบในการแปรรูปมากขึ้น (นำเข้าเมล็ดโกโก้ 53,031 ตัน ในปี 2555-56 และ เพิ่มเป็น 51,627 ตัน (เพิ่มขึ้นร้อยละ 4) ในปี พ.ศ. 2556-2557 และส่งออกเมล็ดโกโก้ได้มากขึ้น รัฐบาลอินเดียจึงได้ส่งเสริมการปลูกโกโก้เป็นพืชแซมในสวนมะพร้าว และสวนหมากโดยหวังว่าจะทดแทนการนำเข้าได้บางส่วนเช่นเดียวกับประเทศไทย ที่กำลังผลักดันให้เกษตรกรรายเก่าและใหม่ปลูกโกโก้แซมกับพืชชินอื่นๆหรือเป็นปลูกเป็นพืชเชิงเดี่ยว เพื่อหวังให้ผลผลิตโกโก้สามารถนำมาหมุนเวียนใช้และแปรรูปในประเทศรวมถึงส่งออกสู่ประเทศคู่ค้าสำคัญ เช่น อินเดีย มาเลเซีย สิงคโปร และอื่นๆ ดังนั้น การพยากรณ์จึงมีความสำคัญที่จะบอกแนวโน้มความเป็นไปของพืชชนิดนี้ได้ โดยใช้เทคนิคพยากรณ์ต่างๆมาวิเคราะข้อมูลการนำเข้าและเปรียบเทียบเพื่อให้ได้

เทคนิคพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด สามารถนำมาเป็นตัวกำหนดนโยบายของทางรัฐบาลเพื่อสนับสนุนเกษตรกรในการปลูกโกโก้ต่อไปได้ และยังอาจส่งผลให้สามารถเพิ่มมูลค่าการส่งออกและลดการนำเข้าได้ในอนาคตได้อีกด้วย

**วิธีการดำเนินการวิจัย**

ขั้นตอนการศึกษาการสร้างตัวแบบการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่วตามข้อมูลการส่งออกพิกัดศุลกากร HS18010000000 ซึ่งข้อมูลมีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา เก็บรวบรวมปริมาณและข้อมูลมูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่วรายเดือนรวมระยะเวลา 6ปี ตั้งแต่ เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 จนถึง เดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2564 เป็นจำนวน 72 ข้อมูล โดยศึกษาข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลและการค้าเกษตรต่างประเทศของประเทศไทย จากเว็บไซต์สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยทั่วไปแล้วเกณฑ์การคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมในการพยากรณ์นั้น วัตถุประสงค์หลัก ก็เพื่อให้เราสามารถเลือกตัวแบบ ที่สามารถให้ค่าพยากรณ์ที่อกมาได้แม่นยำใกล้เคียงกับความเป็นจริงดังนั้นการวัดความแม่นยำสามารถวัดได้จาก ความคลาดเคลื่อนจากค่าพยากรณ์เปรียบเทียบกับข้อมูลจริงที่ทำการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์

การประเมินค่าความคลาดเคลื่อน Forecast error ข้อมูลส่วนที่ 1 โดยเกณฑ์ในการคัดเลือกการพยากรณ์ที่มีประสิทธิภาพ คือ ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error; MAPE), ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation; MAD) ต่ำที่สุด และค่าเบี่ยงเบนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Deviation; MSD) ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจะวิเคราะห์ข้อมูลและคัดเลือกวิธีการพยากรณ์ที่ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error; MAPE) ที่ต่ำที่สุดเป็นหลัก เพื่อใช้เป็นตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรร์มูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่ว ของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2565 ต่อไป

**การพยากรณ์โดยวิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method)**

เทคนิคการพยากรณ์นี้เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ระยะสั้น โดยวิธีการนี้แสดงถึงความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องระหว่างส่วนประกอบของอนุกรมเวลา 4 ส่วน คือ แนว โน้ม, ความผันแปรตามฤดูกาล, ความผันแปรตามวัฏจักร และความผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ทีผิดปกติเทคนิคการแยกส่วน (Classical Decomposition) ทคนิคการพยากรณ์นี้เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ระยะสั้นโดยวิธีการนี้แสดงถึงความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องระหว่างส่วนประกอบของอนุกรมเวลา 4 ส่วน คือ แนวโน้ม, ความผันแปรตามฤดูกาล , ความผันแปรตามวัฏจักร และความผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ที่ผิดปกติเทคนิคการแยกส่วน(Classical Decomposition)เทคนิคการพยากรณ์นี้เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ระยะสั้นโดยวิธีการนี้แสดงถึงความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องระหว่างส่วนประกอบของอนุกรมเวลา 4 ส่วน คือ แนวโน้ม, ความผันแปรตามฤดูกาล, ความผันแปรตามวัฏจักร และความผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ที่ผิดปกติตัวแบบการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบแยกส่วนมีตัวแบบการพยากรณ์ 2 ตัวแบบ คือ

ตัวแบบการบวก (The additive components model! ส่วนประกอบของข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีตัวแบบการบวกมาจากแนวคิดพื้นฐานว่าส่วนประกอบทั้ง 4 เป็นอิสระต่อกันเมื่อส่วน ใดส่วนหนึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงไปจะไม่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบอื่นๆ ที่เหลือ โดยมีตัวแบบดังนี้
อนุกรมเวลาเป็นรูปแบบการบวก ดังนี้

$$\hat{Y}_t = \hat{B}_o + \hat{B}_1 t + \hat{s}_t + \hat{C}_t$$

ตัวแบบการคูณ (The muliplicative components model ส่วนประกอบทั้งสีของอนุกรมเวลาที่มีตัวแบบการคูณมีความสัมพันธ์กัน เมื่อส่วนใดส่วนหนึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงไปจะมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบอื่นๆที่เหลือ ตัวแบบการคูณเป็นที่นิยมใช้กันมากที่สุดโดยมีตัวแบบดังนี้
อนุกรมเวลาเป็นรูปแบบการคูณ ดังนี้

$$Y_{t\,=}\, T_t S_t I_t ; t = 1,2, \ldots$$

การวิเคราะห์แนวโน้ม (*Trend)* เป็นส่วนประกอบหนึ่งของอนุกรมเวลาที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในระยะยาวว่าข้อมูลควรจะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไรสำหรับวิธีการหาเส้นแนวโน้มมีหลายวิธีซึ่งเส้นแนวโน้มมีลักษณะเป็นเส้นตรงหรือเส้น โค้งสมการของการประมาณ

แนวโน้มแบบเส้นตรง คือ

$$T_t = b_0 + b_1 t$$

เมื่อ $T_t$ คือ ค่าพยากรณ์สำหรับแนวโน้ม ณ เวลา $t$

$b_1$ คือ ค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงของค่าแนวโน้ม

$b_0$ คือ ค่าแนวโน้ม ณ จุดเริ่มต้นของอนุกรมเวลา

สมการของการประมาณฤดูกาล (*Seasonal*) คือ

$$\frac{Y_t}{S_t} = T_t + I_t$$

สมการของการประมาณวัฏจักร (*Cyclical*) คือ

$$\frac{Y_t}{S_t \times T_t} = C_t + I_t$$

สมการของการประมาณฤดูกาล (*Seasonal*) คือ

$$I_t = \frac{Y_t \times I_t}{C_t}$$

โดยที่ $Y_t$ คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t$

$T_t$ คือ ค่าประมาณแนวโน้ม

$C_t$ คือ ค่าประมาณการแปรผันตามวัฏจักร

$S_t$ คือ ค่าประมาณการแปรผันตามฤดูกาล

$I_t$ คือ ค่าประมาณการแปรผันเหตุการณ์ผิดปกติ

**การพยากรณ์โดยวิธีปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง Double Exponential Smoothing**

การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง (Double Exponential Smoothing) เป็นการใช้หลักการของ Exponential Smoothing มาทำซ้ำกันสองครั้งเหมาะกับข้อมูลที่มีเฉพาะความไม่แน่นอน (Random) เพียงอย่างเดียว (ไม่มีแนวโน้มและฤดูกาล) มีสมการตัวแบบคือ

$$F_t = \alpha Y_{t-1} + (1-\alpha)F_{t-1}$$

$$F'_t = \alpha F_t + (1-\alpha)F'_{t-1}$$

กำหนดให้

$F_t$ คือ ค่าพยากรณ์ความต้องการจากการปรับเรียบชิงเกิลเอกซ์โพเนนเชียล

$Y_t$ คือ เป็นค่าจริงที่เกิดขึ้น ณ เวลา t

F' คือ เป็นค่าการพยากรณ์จากการปรับเรียบแบบดบเบิลเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับเวลา t

**วิธีประเมินประสิทธิภาพแบบจำลอง**

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีค่าสถิติที่ใช้สำหรับประเมินค่าความผิดพลาดของตัวแบบจำลองที่ใช้ในงานพยากรณ์ข้อมูลอยู่หลายแบบในสวนนี้จะนำเสนอเฉพาะส่วนสถิติ ส่วนใหญ่ที่นำมาใช้สำหรับการประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองโดยเฉพาะในงายพยากรณ์ข้อมูลประเภทอนุกรมเวลา ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error--MAPE) เป็นวิธีวัดความแม่นยำโดยคำนวณเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการพยากรณ์ โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย ค่าที่ได้ต่ำมีความ แม่นยำสูง มีรูปแบบสมการดังนี้

$$MAPE = \frac{\left[\frac{\sum|A_t - F_t|}{A_t}\right]}{N} \times 100$$

กำหนดให้

$F_t$ คือ ค่าพยากรณ์ในงวดที่1

$A_t$ คือ ยอดที่เกิดขึ้นจริงในช่วงเวลา t

N คือ จำนวนข้อมูล

- วิธีการวัดความถูกต้องประกอบด้วยค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation--MAD) เป็นการวัดค่าความผิดพลาดสมบูรณ์เฉลี่ยของการพยากรณ์เหมาะสำหรับการวิเคราะห์ที่ต้องการวัดความผิดพลาดในหน่วยเดียวกันกับข้อมูลอนุกรมเวลา มีรูปแบบสมการดังนี้

$$MAD = \sum \frac{|A_t - F_t|}{N}$$

กำหนดให้ $F_t$ คือ ค่าพยากรณ์ในงวดที่1

$A_t$ คือ ยอดที่เกิดขึ้นจริงในช่วงเวลา t

N คือ จำนวนข้อมูล

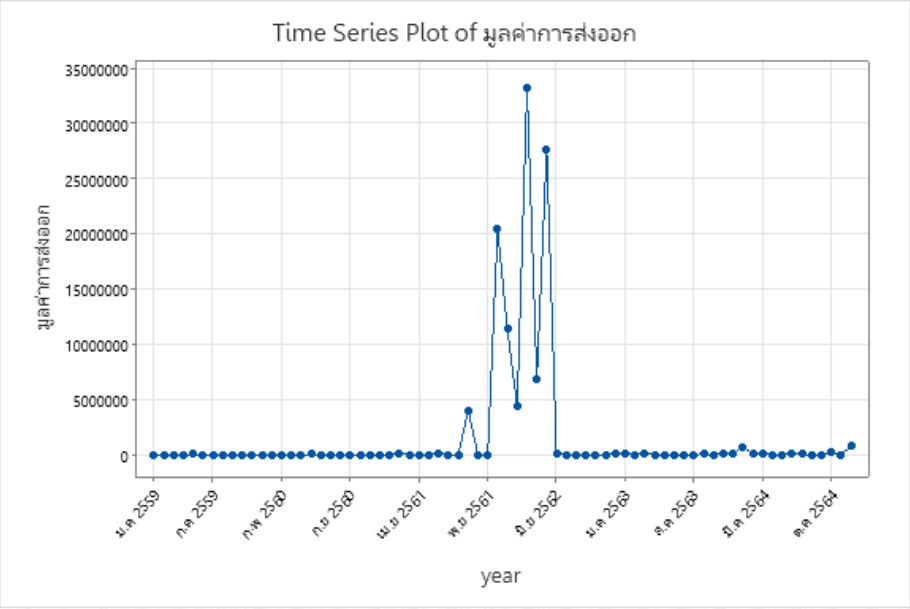
- ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง (Mean Square Error, MSE) เป็นวิธีวัดความแม่นยำโดยแก้ปัญหาวิธีค่าเฉลี่ยความผิดพลาด โดยพิจารณาระหว่างความแตกต่างยอดจริงกับยอดพยากรณ์โดยวิธียกกำลังสอง

$$MSE = \sum \frac{|A_t - F_t|^2}{N}$$

กำหนดให้ $F_t$ คือ ค่าพยากรณ์ในงวดที่1
$A_t$ คือ ยอดที่เกิดขึ้นจริงในช่วงเวลา t
N คือ จำนวนข้อมูล

**ผลการวิจัย**

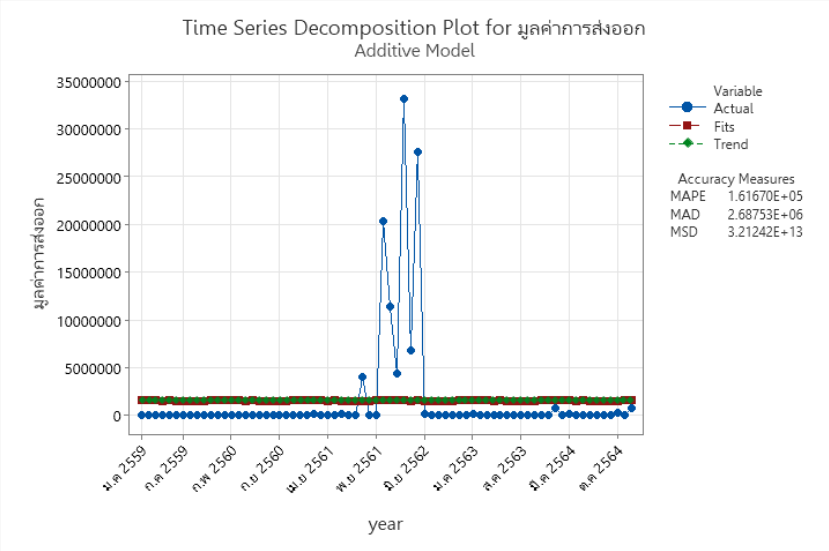
จากข้อมูลพบว่ามูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่วเป็นรายเดือนตั้งแต่ เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 - เดือนธันวาคมปี พ.ศ. 2564 มีลักษณะการเคลื่อนไหวแบบไม่มีฤดูกาล กล่าวคือไม่แปรผันตามเวลาเป็นรอบไปใน 1ปี เนื่องจากการปลูกโกโก้นั้น สามารถปลูกได้ทุกช่วงของปีและผลโกโก้ไม่มีฤดูเก็บเกี่ยวที่แน่นอน เพราะสามารถออกผลผลิตได้ตลอดปีนั่นเอง โดยใช้ระยะเวลาจากการเริ่มปลูกถึงระยะเวลาเก็บเกี่ยวอยู่ที่ประมาณ 3 ปี จึงจะเห็นได้จากข้อมูลแล้วว่ากราฟจะขึ้นและลงเป็นรอบๆ รอบละ3ปี แต่ในปีเดียวกันนั้นไม่มีกระเก็บเกี่ยวและส่งออกผลผลิตที่แน่นอน จึงสรุปได้ว่าไม่แปรผันตามฤดูกาลนั่นเอง




**ภาพที่ 1** การเคลื่อนไหวของข้อมูลมูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่วเป็นรายเดือนตั้งแต่ เดือนมกราคม ปีพ.ศ. 2559 - เดือนธันวาคม ปีพ.ศ. 2564

**การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่วด้วยวิธีการพยากรณ์ 3 วิธี**

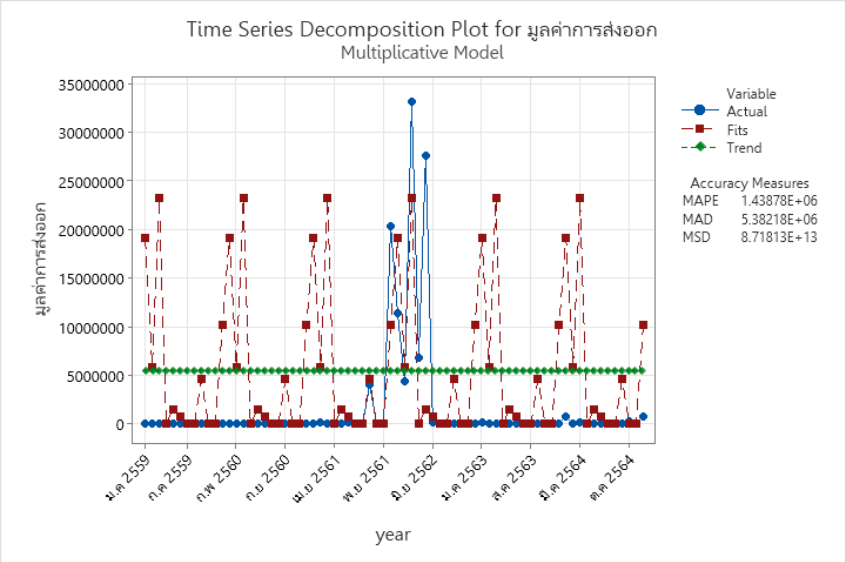
**1. วิธีการวิเคราะห์นุกรมเวลาด้วยแบบจำลองการแยกองค์ประกอบแบบการบวก (Time series Decomposition : Additive Model)**




**ภาพที่ 2** ผลการวิเคราะห์แบบจำลองการแยกองค์ประกอบแบบการบวก (Time series Decomposition : Additive Model) สำหรับมูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่ว

| วิธีการพยากรณ์ | MAPE | MAD | MSD |
|---|---|---|---|
| วิธีแยกองค์ประกอบแบบการบวก | 1.61670E+05 | 2.68753E+06 | 3.21242E+13 |

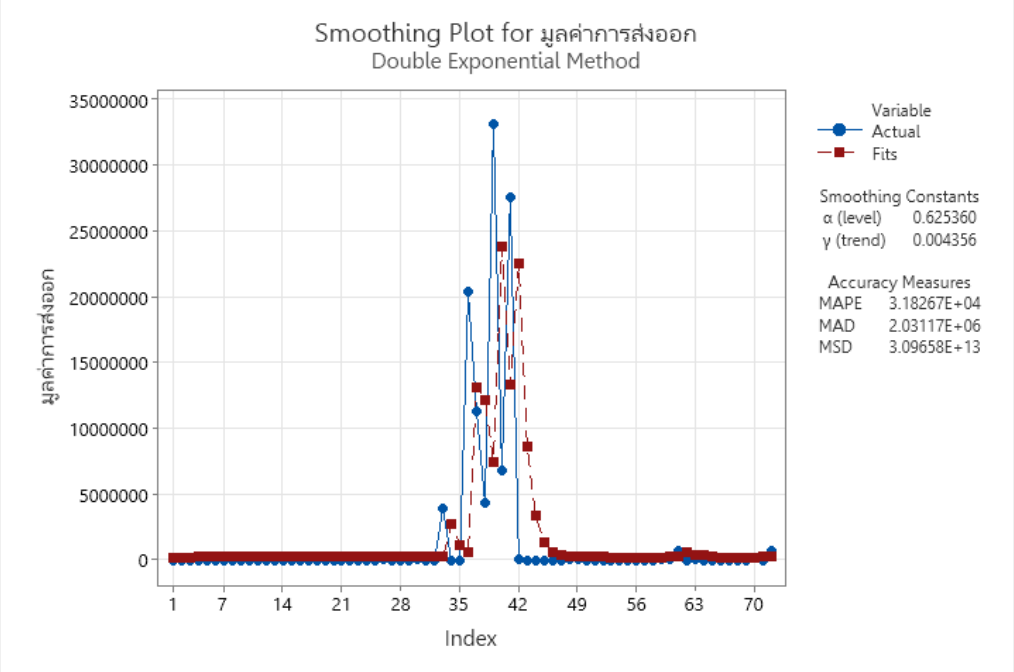
**2. วิธีการวิเคราะห์นุกรมเวลาด้วยแบบจำลองการแยกองค์ประกอบแบบการคูณ (Time series Decomposition : Multiplicative Model)**




**ภาพที่ 3** ผลการวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมของแบบจำลองการแยกองค์ประกอบแบบการคูณ (Time series Decomposition : Multiplicative Model)สำหรับมูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่ว

| วิธีการพยากรณ์ | MAPE | MAD | MSD |
|---|---|---|---|
| วิธีแยกองค์ประกอบแบบการคูณ | 1.43878E+06 | 5.38218E+06 | 8.71813E+13 |

**3. การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง (Double Exponential Smoothing)**




**ภาพที่ 4** ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง (Double Exponential Smoothing)

| วิธีการพยากรณ์ | MAPE | MAD | MSD |
|---|---|---|---|
| วิธีแยกองค์ประกอบแบบการบวก | 3.18267E+04 | 2.03117E+06 | 3.09658E+13 |

**4. เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแบบพยากรณ์ที่ได้จากวิธีพยากรณ์ต่าง ๆ**

ตัวแบบพยากรณ์ที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยวิธีต่างๆ ทั้ง3 วิธีคือ วิธีการวิเคราะห์นุกรมเวลาด้วยแบบจำลองการแยกองค์ประกอบ คือ แบบการบวก และ แบบการคูณ และ การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE)เป็นหลัก แล้วจึงพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสมบูรณ์ (MAD) และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (MSD) ในช่วงเวลาเดียวกัน ตามลำดับ

**ตารางที่ 4.1** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ จากการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีของมูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่วปี2565

| วิธีการพยากรณ์ | MAPE | MAD | MSD |
|---|---|---|---|
| วิธีแยกองค์ประกอบแบบการบวก | 1.61670E+05 | 2.68753E+06 | 3.21242E+13 |
| วิธีแยกองค์ประกอบแบบการคูณ | 1.43878E+06 | 5.38218E+06 | 8.71813E+13 |
| วิธีการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง | 3.18267E+04 | 2.03117E+06 | 3.09658E+13 |

จากตารางที่ 4.1 เมื่อพิจารณาค่า MAPE , MSD และ MSD ของตัวแบบพยากรณ์จากวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี พบว่า ค่าพยากรณ์ที่ได้จากวิธีปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้งให้ค่า MAPE , MSD และ MSD ต่ำสุดคือเท่ากับ 3.18267E+04 , 2.03117E+06 และ 3.09658E+13 แสดงว่าข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อชุดนี้พยากรณ์ด้วยวิธี ปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง เหมาะสมที่สุด เพราะให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ต่ำที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกวิธีปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการพยากรณ์ ดังจะเป็นในตารางต่อไปนี้

**ตารางที่ 4.2** แสดงข้อมูลมูลค่าการส่งออก และค่าจากสมการพยากรณ์ของวิธีปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง ของมูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่ว ปี พ.ศ. 2564 (หน่วย:บาท)

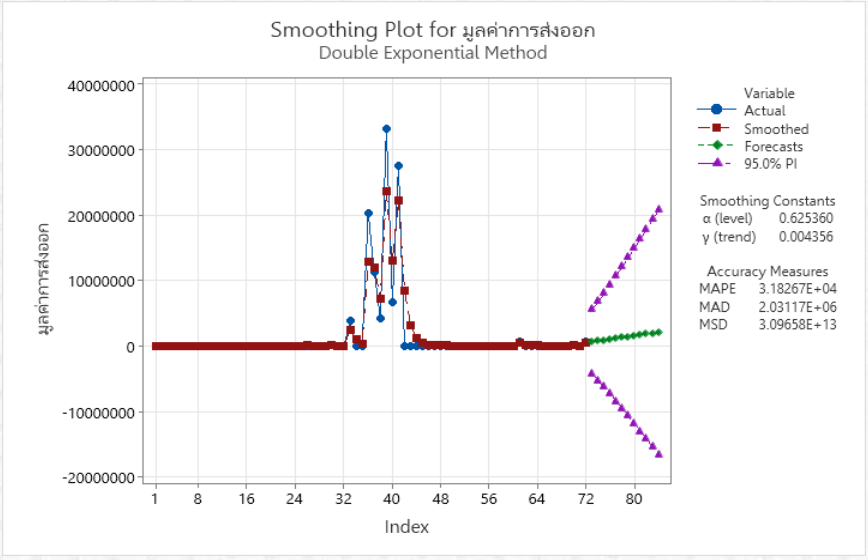
| เดือน/ปี | ค่าจริง | ค่าจากการวิเคราะห์ | |
|---|---|---|---|
| | | วิธีแยกองค์ประกอบแบบการคูณ | ผลต่าง (เพิ่ม/ลด) |
| มกราคม/2564 | 703,962 | 260,609 | -443,353 |
| กุมภาพันธ์/2564 | 27,902 | 676,008 | 648,106 |
| มีนาคม/2564 | 132,988 | 407,086 | 274,098 |
| เมษายน/2564 | - | 371,307 | 371,307 |
| พฤษภาคม/2564 | 10,015 | 273,726 | 263,711 |
| มิถุนายน/2564 | 30,419 | 242,713 | 212,294 |
| กรกฎาคม/2564 | 25,000 | 243,276 | 218,276 |
| สิหาคม/2564 | - | 239,503 | 239,503 |
| กันยายน/2564 | - | 221,804 | 221,804 |
| ตุลาคม/2564 | 237,434 | 214,568 | -22,866 |
| พฤศจิกายน/2564 | - | 360,402 | 360,402 |
| ธันวาคม/2564 | 742,449 | 265,573 | -476,876 |

จากตาราง 4.2 พบว่าผลการเปรียบเทียบระหว่างค่าจริง คือมูลค่าการส่งออก ในปี พ.ศ.2564 และค่าจากการพยากรณ์ ด้วยวิธีปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง ของมูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่ว ปี 2564 มีค่าที่ใกล้เคียงกันโดยผลต่างของทั้งสองค่านั้นไม่แตกต่างกันมาก ทำให้วิธีดังกล่าวเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์ข้อมูลมูลค่าการส่งออกชุดนี้ที่สุด

### 4.4. พยากรณ์มูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่วล่วงหน้า ปี พ.ศ. 2565

**ตารางที่ 4.3** ค่าพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่วล่วงหน้า ปี พ.ศ. 2565 ด้วยวิธีวิธีการวิเคราะห์นุกรมเวลาด้วยแบบจำลองการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง (หน่วย:บาท)

| เดือน | ค่าพยากรณ์ปี 2565 |
|---|---|
| มกราคม | 695,644 |
| กุมภาพันธ์ | 827,495 |
| มีนาคม | 959,346 |
| เมษายน | 1,091,198 |
| พฤษภาคม | 1,223,049 |
| มิถุนายน | 1,354,900 |
| กรกฎาคม | 1,486,752 |
| สิหาคม | 1,618,603 |
| กันยายน | 1,750,455 |
| ตุลาคม | 1,882,306 |
| พฤศจิกายน | 2,014,157 |
| ธันวาคม | 2,146,009 |




**รูปที่ 4** กราฟแสดงค่าพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่วล่วงหน้า ปี 2565 ด้วยวิธีวิธีการวิเคราะห์นุกรมเวลาด้วยแบบจำลองการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง

**สรุปและอภิปรายผลการวิจัย**

การศึกษาในครั้งนี้ มีความประสงค์ที่จะเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์ และหาตัวแบบที่มีประสิทธิภาพที่สุด เพื่อพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่วล่วงหน้า ในปี พ.ศ.2565 โดยเก็บข้อมูลการส่งออก ด้วยพิกัดศุลกากร HS18010000000 รวมทั้งสิ้น 6 ปี ตั้งแต่ ปี พ.ศ.2559 ถึง ปี พ.ศ.2564 อ้างอิงข้อมูลจาก ระบบฐานข้อมูลและการค้าเกษตรต่างประเทศของประเทศไทย เว็บไซต์สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมทั้งหมด มีการเคลื่อนไหวแบบไม่มีฤดูกาล ดังนั้นผู้จัดทำวิจัยจึงเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลชุดนี้ โดยได้ตัวเลือกวิธีการวิเคราะห์นุกรมเวลา 3 วิธีคือ การแยกองค์ประกอบแบบการบวก (Additive Decomposition) แบบจำลองการแยกองค์ประกอบแบบการคูณ (Multiplicative Decomposition) และ การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง (Double Exponential Smoothing) และได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

จากการศึกษาได้ใช้วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลามาใช้ในการพยากรณ์มูลค่าการส่งออก เมื่อพิจารณาจาก ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) , ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสมบูรณ์ (MAD) และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (MSE) ของตัวแบบพยากรณ์ จากวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี พบว่า การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง (Double Exponential Smoothing) ให้ค่า MAPE , MSD และ MSD ต่ำสุดคือเท่ากับ 3.18267E+04 , 2.03117E+06 และ 3.09658E+13 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าข้อมูลมูลค่าการส่งออกชุดนี้ใช้วิธีปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง เหมาะสมที่สุด เพราะให้ค่า MAPE ต่ำที่สุด และในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกพิจารณาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) เป็นหลัก เนื่องจากค่าดังกล่าวเป็นค่าที่ใช้บ่อยที่สุดในการพิจารณาในภาคอุตสาหกรรมและการศึกษาทางวิชาการ(Fildes and Goodwin, 2007) ดังนั้นเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง (Double Exponential Smoothing) จึงเหมาะสมที่จะใช้วิธีการพยากรณ์ดังกล่าวมาใช้พยากรณ์มูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่วล่วงหน้า ในปี พ.ศ.2565

**กิตติกรรมประกาศ**

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ดร.อัศวิน เสนีชัย อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าถ่ายทอดวิชาความรู้ ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และคำปรึกษาด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอด ทำให้การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอขอบคุณเพื่อนร่วมเรียนหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้การส่งเสริม สนับสนุน ให้คำแนะนำ และแบ่งปันประสบการณ์ในการจัดทำงานวิจัยฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีหากมีข้อบกพร่องประการใดผู้ศึกษาขอน้อมรับไว้ด้วยความยินดี

**เอกสารอ้างอิง ทั้งหมด**

[1] ธนาภรณ์ โมลิพันธ์, สมศรี บัณฑิตวิไล. “การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสินค้าจากประเทศไทยไปยังประเทศจีน โดยวิธีแยกส่วนประกอบ, วิธีปรับเรียบและวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2565.

[2] วรางคณา กีรติวิบูลย์. “ตัวแบบพยากรณ์มูลค่าการส่งออกข้าวหอมมะลิ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ. 2557.

[3] วรางคณา เรียนสุทธิ์. “ตัวแบบพยากรณ์ราคาเมล็ดกาแฟ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2561.

[4] วรางคณา เรียนสุทธิ์. “การพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกาแฟสำเร็จรูป.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2563.

[5] นิตยา วงศ์ระวัง. “การจดการคลังสินค้าที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2556.

[6] สุรชาติ บัวชุม. “ระบบการพยากรณ์ร่วมอนุกรมเวลาและการเรียนรู้ของเครื่องกรณีศึกษา:มูลค่าการส่งออกเสื้อผ้าสำเร็จรูปไทย.” วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2559.

[7] กมลวรรณ สารพานิช. “การพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบล่วงหน้าในตลาดฟิวเจอรส์ไนเม็กซ์โดยวิธีอารีมาและอารีแมกซ์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, 2555.

[8] จิรฐา คำรูณ, เฉลิมพบ จตุพร, วสุ สุวรรณวิหค, นารีรัตน์ สีระสาร. “การพยากรณ์ปริมาณและราคาส่งออกน้ำมันปาล์มดิบของประเทศไทย: กรณีศึกษาการวิเคราะห์ทางอนุกรมเวลา.” รายงานวิจัย. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2564.

[9] บุญฤทธิ์ ชูประดิษฐ์, เสาวภา ชัยพิทักษ์. “ตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการส่งออกมะม่วงของประเทศไทย.” รายงานวิจัย. มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2560.

[10] โรม ตระกูลโกศล. “การพยากรณ์ดัชนีราคาปูนซีเมนต์ของประเทศไทยโดยแบบจำลอง ARIMA และแบบจำลอง ARIMA X.” วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2561.

[11] จิระ วัยวุฒิเกียรติ. “การวิเคราะห์ปัจจัยของการส่งออกยางรถยนต์ในประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2553.

[12] Francis Kwabena Oduro-Gyimah. “FORECASTING COCOA PRODUCTION AND THE EFFECTS ON THE ECONOMY OF LOWER MIDDLE INCOME COUNTRY: A CASE STUDY OF GHANA, Ghana.” research report, Communication Technology University, 2012.

[13] กลุ่มงานวิจัยพืชอุตสาหกรรม กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชสวน. “สถานการณ์การผลิตโกโก้.” รายงานวิจัย, สถาบันวิจัยพืชสวน, 2563.

[14] กลุ่มพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก กองนโยบายการสร้างความเข้มแข็งทางการค้า. “วิเคราะห์สถานการณ์เศรษฐกิจการค้าไทยรายภูมิภาค.” รายงานวิจัย. กองนโยบายการสร้างความเข้มแข็งทางการค้า สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า, 2564.

[15] ทิพยา ไกรทอง, หยกทิพย์ สุดารีย์, ไพรัตน์ ช่วยเต็ม, อรทัย ธนัญชัย, ดารากร เผ่าชู, พันธ์ทิพย์ มีสถิตย์, “คู่มือการผลิตพันธุ์โกโก้ชุมพรลูกผสม 1.” พิมพ์ครั้งที่1, การันตี GUARANTEE, นนทบุรี, 2565.

[16] ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร. “การปลูกโกโก้.” พิมพ์ครั้งที่1, หจก.ชุมพรการพิมพ์, ชุมพร, 2561.

[17] ธนาคารกรุงเทพ. “โกโก้ พืชเศรษฐกิจที่เป็นโอกาสและความท้าทาย.” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: https://www.bangkokbanksme.com/en/cocoa-agriculture-economy,23 พฤษภาคม 2565.

[18] รองศาสตราจารย์ดร.สัณห์ละอองศรี. “พฤกษศาสตร์ และพันธุ์โกโก้.” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: https://kb.mju.ac.th/assets/img/articleFile/256501253c7c0f413011432ab65b83c8e2330fc8.pdf, 30 พฤษภาคม 2565.

[19] รัชณภัค อินนุกูล, ภัทรียา นวลใย, นราพร สังสะนา. “สถาณการณ์โกโก้ไทย.” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: https://www.bot.or.th/Thai/MonetaryPolicy/RegionalEconomy/DocLib14/RL%20cocoa.pdf, 23 พฤษภาคม 2565.

[20] Superadmin. “โกโก้บัตเตอร์ ผลิตภัณฑ์จากเมล็ดโกโก้.” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: https:// sciplanet.org/ content/9790,30 พฤษภาคม.

[21] กลุ่มงานวิจัยพืชอุตสาหกรรม. “สถานการณ์การส่งออกและนำเข้าโกโก้ของประเทศไทย.” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: https://www.doa.go.th/hort/wp-content/uploads/2020/12/9963 .pdf,3 มิถุนายน 2565.

[22] เมดไทย. “ลักษณะของโกโก้.” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: https://medthai.com/%E0%B9%82% E0%B8% 81%E0%B9%82%E0%B8%81%E0%B9%89/,3 มิถุนายน 2565.

[23] ศูนย์สารสนเทศการเจรจาการค้าระหว่างประเทศ กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ. “การส่งออกสินค้าเกษตร ไตรมาสแรกของ ปี 2564 (มกราคม – มีนาคม).” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: https://api.dtn.go.th/files /v3/60b707f7ef41408df1294252/download,3 มิถุนายน 2565.





# รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 5

“ด้านวิทยาศาสตร์
นวัตกรรมสร้างสรรค์
กับผู้ประกอบการใหม่”

# PROCEEDING BOOK

19 สิงหาคม 2565

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

# สารบัญ (ต่อ)


| บทความวิจัย (ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย) | หน้า |
|---|---|
| 32. **การพัฒนาเว็บไซต์ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติกรณีศึกษา หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี**<br>วัชรพล พรมเงิน, นิรุตต์ จรเจริญ, มาลินี คำเครือ และ วิยะดา พลชัย | 302 |
| 33. **การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้าด้วยระบบโฟลอินเจ็คชัน สำหรับตรวจวัดมอร์รินในกระชายด้วยเซนเซอร์คาร์บอนไส้ดินสอ**<br>พิมพ์นิภา ป้องท้าว, อนุรักษ์ จิตต์บึงพร้าว, ธานินทร์ แตงกวารัมย์ และ อัญชนา ปรีชาวรพันธ์ | 315 |
| 34. **เว็บแอปพลิเคชันจองและรีวิวห้องพัก กรณีศึกษา ชูโชคอพาร์ทเมนท์**<br>พงศ์จักร์ บุญมา, ชัชชวิน งามดี และ ธิดาวรร คล้ายศรี | 323 |
| 35. **การพัฒนาแอปพลิเคชันประชาสัมพันธ์ทางการศึกษาด้วยความเป็นจริงเสมือน กรณีศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต**<br>ชรินรัตน์ รัตนนิตย์ และ ทิพย์มณฑา ผกาแก้ว | 333 |
| 36. **สารพฤกษเคมีเบื้องต้น ปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดเอทานอลของเห็ดนมเสือ**<br>พัทวัฒน์ สีขาว และ ครรชิต ณ วิเชียร | 340 |
| 37. **การพัฒนาเครื่องอัดเอนกประสงค์เพื่อการผลิตถ่านอัดแท่ง**<br>เลิศเลขา ศรีรัตนะ, ศศิธร จันทร์เทียน และ นุกูล อุบลบาน | 349 |
| 38. **การจำลองพฤติกรรมการไหลของเตา KB-5 โดยพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ**<br>มานะ วิชางาม และ อนิรุตต์ มัทธุจักร์ | 357 |
| 39. **การพยากรณ์ความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องด้วยวิธีอนุกรมเวลา กรณีศึกษา: โรงงานผลิตเบียร์แห่งหนึ่ง**<br>จิณวัฒน์ แก้วไชยสง, อัศวิน เสนีชัย และ ฉันทลักขณ์ ฮีสวัสดิ์ | 365 |
| 40. **การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเมล็ดโกโก้ทั้งเมล็ดหรือที่แตกทั้งดิบและคั่วของประเทศไทย**<br>จารุพัฒน์ พลมั่น, อัศวิน เสนีชัย และ พิศุทธิ์ ตั้งเด่นชัย | 384 |
| 41. **ผลของมะเกลือ พะยอม และเคี่ยม ต่อจุลินทรีย์ในน้ำตาลโตนดด้วยเทคนิคเมตาจีโนมิกส์**<br>ณัฐณิชา วงษา และ เจริญ เจริญชัย | 397 |
| 42. **การวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากของเหลือทิ้งในชุมชนตามรูปแบบชีวิตวิถีใหม่ : ขยะโฟม**<br>สังเวย เสวกวิหารี, อุดมเดชา พลเยี่ยม และ ธนาพร บุญชู | 410 |

# การพยากรณ์ความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องด้วยวิธีอนุกรมเวลา กรณีศึกษา: โรงงานผลิตเบียร์แห่งหนึ่ง

# Demand Forecasting Using Time Series Method of Beer Product: The Brewery Manufacturer Case Study

จิณวัฒน์ แก้วไชยสง[1*] อัศวิน เสนีชัย[1] และ ฉันทลักขณ์ ฮีสวัสดิ์[1]

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ
Email: Jinnawat.kcs@gmail.com

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้ เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการพยากรณ์เรื่องตัวแบบการพยากรณ์ความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋อง กรณีศึกษา : บริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวโน้มของปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋อง เปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์ของปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋อง และนำตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมไปพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องล่วงหน้า 12 เดือน ผู้จัดทำงานวิจัยได้รวบรวมข้อมูลปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องขวดย้อนหลัง 5 ปี และนำข้อมูลปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋อง เพื่อใช้ในการพยากรณ์ล่วงหน้า 12 เดือน โดยผู้ทำการวิจัยได้ใช้เทคนิคการพยากรณ์ ได้แก่ วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method), วิธีปรับเรียบดับเบิ้ลเอกซ์โพเนนเชียล (Double Exponential Smoothing Method) และวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลของโฮลท์-วินเทอร์ (Holt-Winters Method) โดยการตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ด้วยวิธีค่าเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation; MAD) ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error; MAPE) และค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนของตาราง (Mean Square Deviation; MSD) ค่าเฉลี่ยที่สุดต่ำที่สุด โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยพบว่า วิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องได้แก่ วิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ Multiplitive Model ของโฮลท์-วินเทอร์ (Holt-Winters Method) โดยมี $\alpha$=0.2, $\gamma$=0.2 และ $\delta$=0.2 ให้ค่า MAPE เท่ากับ 3.87764E+01% ค่า MAD เท่ากับ 3.04561E+05 และค่า MSD เท่ากับ 1.73290E+11

**คำสำคัญ:** ตัวแบบการพยากรณ์, ปริมาณความต้องการ, เบียร์กระป๋อง

**Abstract**

This research is about prediction of canned beer demand forecasting model, in a case study: a private company. The objective of this study was to investigate the trend of demand for canned beer compare forecasting model for canned beer demand. The suitable forecasting model was used to forecast the demand for canned for 12 months in advance. The researcher gathered information about

demand of canned beer to forecast for 12 months in advance. The researcher used forecasting techniques such as Decomposition Method, Double Exponential Smoothing Method and Holt-Winters Method by checking the error of the forecast by Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Absolute Percent Error (MAPE) and Mean Square Deviation (MSD) by using a statistical package in data analysis.

The most suitable forecasting method for forecasting the demand of canned beer is Holt-Winter's Exponential Smoothing Multiplicative Model Method with $\alpha$=0.2, $\gamma$=0.2 and $\delta$=0.2, and MAPE= 3.87764E+01%, MAD = 3.04561E+05, and MSD= 1.73290E+11.

**Keywords:** Forecasting Model, Demand, Beer Product

**1. บทนำ**

"เบียร์" เป็นเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ชนิดหนึ่งที่ใช้กระบวนการหมักจากธัญพืชและน้ำ โดยประวัติศาสตร์ของเบียร์นั้นมีมาแต่สมัยโบราณ 6,000 ปีก่อนคริสตกาล ทำให้เบียร์เป็นเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ชนิดแรกของโลก โดยชนชาติ บาบิโลเนียน นอกจากนี้เบียร์ยังเป็นที่รู้จักในสมัยอียิปต์และเมโสโปเตเมียที่มีหลักฐานย้อนไปยาวนานถึง 4,000 ปีก่อนคริสตกาล ด้วยการใช้ข้าวบาร์เลย์ เป็นวัตถุดิบ ต่อมาราว 1,000 ปีก่อนคริสตกาล ได้มีการผสมพืชอีกหนึ่งชนิดเข้าไป คือ ฮอปส์ (Hobs) ทำให้เบียร์มีกลิ่นหอม, รสชาติขม และ สามารถรักษาคุณภาพของเบียร์ให้เก็บได้นานขึ้น แต่เบียร์เหล่านี้แตกต่างจากเบียร์ในปัจจุบัน และเนื่องจากเครื่องปรุงและกรรมวิธีในการผลิตเบียร์แตกต่างกันไปตามสถานที่ ลักษณะของเบียร์ (ชนิดของเบียร์, รสชาติ, และสี) จึงมีความแตกต่างกันได้มาก ซึ่งเมื่อเวลาผ่านไป "เบียร์" ยังคงเป็นเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ประเภทหนึ่งที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมบริโภคมากที่สุดในหมวดของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เพราะ "เบียร์" นอกจากจะสร้างความผ่อนคลายให้กับสมองและร่างกาย เบียร์ยังให้ประโยชน์อื่นๆ เมื่อบริโภคในปริมาณที่เหมาะสม เพราะส่วนประกอบหลักของเบียร์มาจากน้ำและพืช ซึ่งปัจจุบันได้มีการวิจัยเกี่ยวกับการดื่มเบียร์ในปริมาณที่เหมาะสมส่งผลต่อสุขภาพของผู้ดื่มในทิศทางที่ดี หรืออาจกล่าวโดยสรุปได้ว่าการดื่มเบียร์วันละ 1 กระป๋องสามารถเสริมสร้างสุขภาพได้ (ศิริพร สุภโตษะ,2560)

โดยการศึกษาของมหาวิทยาลัย Montreal ค้นพบว่า คนทำงานที่ได้ดื่มเบียร์บ้างเป็นครั้งคราวจะมีความเครียดน้อยกว่าผู้ที่ไม่ดื่มเบียร์ อีกทั้งเบียร์ยังป้องกันนิ่วในถุงน้ำดีและในไต สอดคล้องกับนักวิชาการจากเมืองเฮลซิงกิ ประเทศฟินแลนด์ที่ค้นพบว่า การดื่มเบียร์วันละหนึ่งขวดก็จะได้รับแมกนีเซียม ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงโรคนิ่วในตได้ถึง 40% ป้องกันโรคนอนไม่หลับ สารจากดอก Hops ใน เบียร์เปรียบเสมือนยานอนหลับจากธรรมชาติ ช่วยให้ประสาทผ่อนคลาย ดังนั้น การดื่มเบียร์หนึ่งแก้วในตอนเย็นจึงเหมือนกับการกินยานอนหลับ เพราะเบียร์มีสารต่างๆ มากกว่า 1,000ชนิด มีวิตามินและเกลือแร่ เช่น สังกะสี แมกนีเซียม เหล็ก และแร่ธาตุจำเป็น ช่วยให้เส้นประสาทและกล้ามเนื้อแข็งแรง โรคหัวใจ และ เบียร์ยังช่วยเสริมสร้างสมองอีกด้วย (ศิริพร สุภโตษะ ,2560)

จากการศึกษาผลการสำรวจของ Euromonitor International (ปี2016) ในตลาดเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ประเภทเบียร์ พบว่า อัตราการเติบโตของเบียร์ยังคงอยู่ในระดับที่คงที่ ซึ่งยี่ห้อเบียร์ที่มีมูลค่าในตลาดและเป็นที่นิยมมากที่สุด คือ 'ลีโอ' ซึ่งสามารถสร้างส่วนแบ่งในตลาดกว่า 40% ของตลาดเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ประเภทเบียร์ ทำให้ยอดขายของ 'ลีโอ' ในปี พ.ศ. 2559 มีมูลค่า 96,446.72 ล้านบาท เบียร์ช้างตามมาเป็นอันดับ 2 ด้วยส่วนแบ่งทางการตลาดที่ 38% และอันดับ 3 คือ เบียร์สิงห์ ที่ส่วนแบ่งทางการตลาด 11% (ศิริพร สุภโตษะ ,2560)

ในด้านการตลาดของธุรกิจร้านค้าที่จำหน่ายเครื่องดื่มประเภทเบียร์ ได้มีการพัฒนาปรับตัวเพื่อรองรับกับความนิยมบริโภคของผู้บริโภคอยู่เสมอ โดยที่ผ่านมาก่อให้เกิดกระแสเงินหมุนเวียนในธุรกิจเป็นจำนวนมหาศาล โดยเฉพาะในช่วง

เทศกาลสำคัญต่าง ๆ สังเกตได้ว่า บริษัทผู้จัดจำหน่ายเบียร์ได้ทุ่มเทงบประมาณในการ โฆษณาประชาสัมพันธ์ในรูปแบบต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้บริโภคได้รู้จัก และเป็นการกระตุ้นย้ำเตือนสินค้าเบียร์ของตนให้อยู่ในความทรงจำของผู้บริโภค และหันมานิยมบริโภคสินค้าของตนมากยิ่งขึ้น ฉะนั้นหากผู้ประกอบการสามารถทราบถึงพฤติกรรมการเลือกบริโภคเบียร์ของผู้บริโภคแล้ว ก็จะทำให้มองเห็นถึงโอกาสและช่องทางในการพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดเพื่อตอบสนองความต้องการ ของผู้บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และการเติบโตอย่างต่อเนื่องของตลาดเบียร์จากอดีตถึงปัจจุบันด้วยการใช้กลยุทธ์ทางด้านราคา คุณภาพ และการสร้างภาพลักษณ์ของความเป็นสากลและความเป็นไทยได้อย่างกลมกลืน ส่งผลให้อัตราการบริโภคเบียร์ของคนไทยมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น เหตุผลหนึ่งอาจเป็นเพราะในบรรดาเครื่องมือแอลกอฮอล์ต่างๆ เบียร์เป็นเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ที่ดื่มง่าย มีความหวาน ความหอมของธัญพืชที่ใช้ และเบียร์ยังเป็นเครื่องดื่มที่พร้อมดื่ม ไม่ต้องมีส่วนประกอบอื่นมาผสม เช่น โซดา และน้ำแข็งที่ใช้ผสมกับสุรา ในความรู้สึกของผู้บริโภคจึงมีความรู้สึกว่าเบียร์นั้นมีราคาไม่แพง มีคุณภาพและรสชาติที่เป็นมาตรฐาน ทำให้เบียร์เป็นเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ที่เป็นที่นิยมดื่มในประเทศไทยมาเป็นเวลากว่า 70 ปี เป็นธุรกิจมียอดรายได้ติดอันดับ 1 ใน 3 ของประเทศ ทั้งในด้านขนาดของตลาดที่มีมูลค่าสูงกว่า 7.8 หมื่นล้านบาทต่อปี และยังมีการแข่งขันการตลาดที่เข้มข้น ทั้งนี้ก็เพื่อแย่งกันทำส่วนแบ่งทางการตลาดที่เพิ่มมากขึ้นนั่นเอง (อธิพงษ์ คิดดี,2562)

เนื่องจากความต้องการสินค้าเบียร์มีความเป็นฤดูกาลกล่าวคือ เบียร์จะขายมียอดขายสูงมากในช่วงที่เป็นเทศกาลหรือวันหยุดยาวของไทย และฝ่ายขนส่งในบริษัทกรณีศึกษาไม่สามารถวางแผนจัดส่งสินค้าประเภทเครื่องดื่มให้กับลูกค้าได้ทันตามความต้องการของลูกค้า เพราะไม่มีการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้าล่วงหน้า และยิ่งในช่วงเทศกาลจะมีปริมาณคำสั่งซื้อมากขึ้นเป็นเท่าตัวฝ่ายขนส่งยิ่งไม่สามารถจัดส่งสินค้าได้ทันตามเวลาที่ตกลงไว้กับลูกค้า

ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าเพื่อวางแผนการขนส่งสินค้า เพื่อให้ฝ่ายขนส่งสามารถจัดกำลังรถเพื่อจัดส่งสินค้าได้ทันตามกำหนดเวลาและตอบสนองความต้องการสินค้าของลูกค้าได้

## 2 . วิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการศึกษาการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋อง และเบียร์ขวด ซึ่งข้อมูลมีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาโดยวิจัยเล่มนี้ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method) การพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบดับเบิ้ลเอกซ์โพเนนเชียล (Double Exponential Smoothing Method) และการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล ของ โฮลท์-วินเทอร์ (Holt-Winter's Linear and Seasonal Exponential Smoothing Method) โดยค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ต่ำที่สุด จะเลือกตัวแบบนั้นเป็นตัวแบบในการพยากรณ์ จะดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

### 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

2.1.1 นำข้อมูลที่ได้มาใส่ลงในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อแยกรายละเอียดต่าง ๆ

2.1.2 ทำการ Import ข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม Minitab Statstical Software เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องของบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง โดยทำการเก็บรวมรวบข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึงธันวาคม พ.ศ. 2564 รวม 60 เดือน ( 5 ปี)

### 2.3 ตรวจสอบข้อมูลและจัดเก็บข้อมูล

ข้อมูลปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องในปี พ.ศ. 2560 - พ.ศ. 2564 ที่ได้จากการรวบรวมจำนวน 60 เดือน คือข้อมูลปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋อง จำนวน 60 เดือน ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2560 – เดือน

ธันวาคม พ.ศ. 2564 เพื่อใช้ในการสร้างตัวแบบพยากรณ์และนำมาหาความแตกต่างระหว่างค่าจริงกับค่าที่ได้จากสมการพยากรณ์ หลังจากนั้นนำตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมทำการพยากรณ์ล่วงหน้า 12 เดือน

**2.4 การเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์**

เป็นการประเมินค่าความคลาดเคลื่อน (Forecast error) ข้อมูลส่วนที่ 1 โดยเกณฑ์ในการคัดเลือกการพยากรณ์ที่มีประสิทธิภาพคือ ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error; MAPE), ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation; MAD) ต่ำที่สุด และค่าเบี่ยงเบนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Deviation; MSD)

**การพยากรณ์โดยวิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method)**

เป็นวิธีการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาในระยะปานกลาง โดยการแยกส่วนประกอบข้อมูล อนุกรมเวลา อดีต เป็น 4 ส่วน สี่แยกเป็นแนวโน้ม (T) ความผันแปรตามวัฏจักร (C) ความผันแปรตามฤดูกาล (S) ความผันแปรที่ไม่แน่นอน (I) เพื่อพิจารณาว่าส่วนประกอบใด มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลบ้าง แล้วคำนวณหาอิทธิพลของแต่ละส่วนประกอบ แล้วนำค่าความผันแปร ของแต่ละส่วนไปพยากรณ์ค่าของข้อมูลในอนาคต โดยถือว่าปัจจัยหรือสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลอนุกรมเวลา

ในอนาคตเหมือนกับในอดีต ที่นี้จะให้ตัวแปรหรือข้อมูล อนุกรมเวลาเป็นรูปแบบการคูณดังนี้

อนุกรมเวลาเป็นรูปแบบการคูณ ดังนี้

$$Y_t = T_t S_t I_t ; t = 1,2,\ldots \qquad (2.1)$$

อนุกรมเวลาเป็นรูปแบบการบวก ดังนี้

$$\hat{Y}_t = \hat{B}_o + \hat{B}_1 t + \hat{s}_t + \hat{C}_t \qquad (2.2)$$

**การพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบดับเบิ้ลเอกซ์โพแนนเชียล (Double Exponential Smoothing Method)**

เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีลักษณะรูปแบบเป็นแนวโน้มอย่างมีทิศทางแต่ไม่เป็นฤดูกาล การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพแนนเชียลซ้ำสองครั้งจะช่วยปรับค่าพยากรณ์ให้ขึ้นหรือลง เป็นไปตามแนวทิศทาง โดยวิธีการนี้จะมีการเพิ่มค่าคงที่สำหรับแนวโน้มเข้าไปในสมการ ซึ่งค่าคงที่สำหรับแนวโน้ม เรียกว่าค่า $\beta$ โดยที่ค่าของ $\beta$ จะอยู่ในช่วงระหว่างศูนย์ถึงหนึ่ง $(0<\beta<1)$

จาก สมการของการประมาณระดับ $S_t = \alpha x_t + (1-\alpha)(S_{t-1}+b_t)$

สมการของการประมาณแนวโน้ม $b_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1}$

เมื่อ $F_{t+1}$ = ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาถัดไป

$F_t$ = ค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาปัจจุบัน

$A_t$ = ความต้องการที่เกิดขึ้นจริงในหน่วยเวลา t

$\alpha$ = ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ

โดยสมการของการพยากรณ์แบบวิธีปรบเรียบแบบเอกซ์โปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง คือ $F_{t+m} = L_t + b_t m$

เมื่อ $b_t$ = ความชัน *(Slop)* ข้อมูล

$m$ = จำนวนช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า

$L_t$ = ค่าการประมาณระดับ

**การพยากรณ์ โดยเทคนิควิธีวินเทอร์ (Winters' Method)**

โดยมีสมการดังนี้ คือ

1. สมการของการประมาณระดับ

$$\hat{Y}_{t+p} = (L_t + PT_t)S_{t-s+p}$$

2. สมการของการประมาณแนวโน้ม

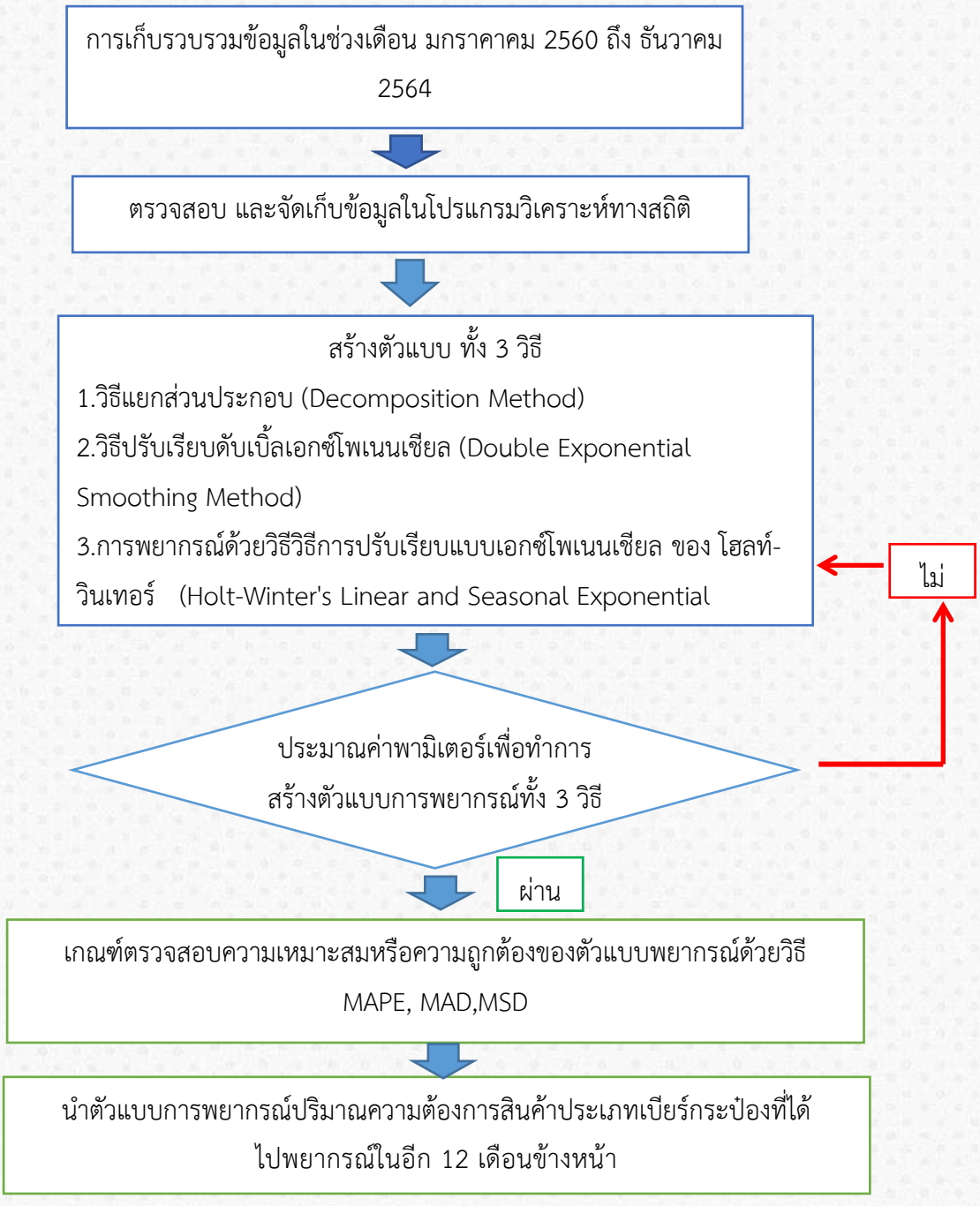
$$L_t = \alpha \frac{Y_t}{s_{t-s}} + (1-\alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

3. สมการของการประมาณฤดูกาล

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)T_t - 1$$

เมื่อ $\hat{Y}_{t+p}$ = ค่าพยากรณ์ที่เวลาถัดไป

**2.5 การทวนสอบความถูกต้องในการพยากรณ์**



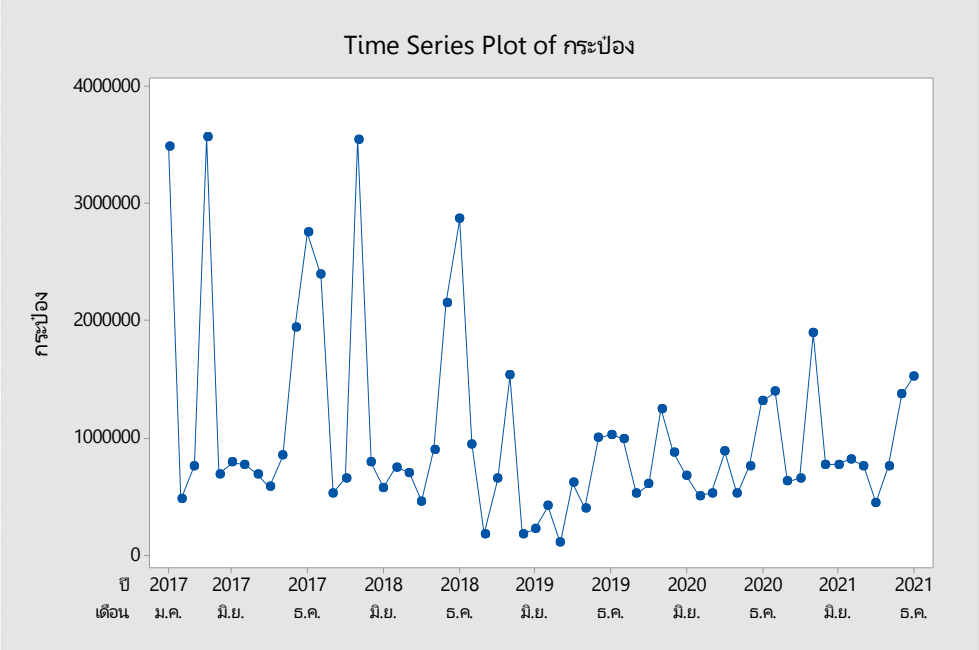
ทวนสอบความถูกต้องในการพยากรณ์ โดยการนำการพยากรณ์ที่คัดเลือกได้มาประเมินความสามารถในการนำไปใช้ในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋อง โดยใช้ข้อมูลปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋อง ในส่วนที่ 2 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2564 - เดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 12 เดือน แล้วหาค่า Forecast error จากข้อมูลส่วนที่ 2 และประเมินค่า MAPE, MAD, MSD

จากขั้นตอนการดำเนินการวิจัยการสร้างแบบการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องนำมาแสดงเป็นผังขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

## 3. ผลการทดลองและอภิปรายผล

**ผลการวิเคราะห์ตัวแบบการพยากรณ์สินค้าประเภทเบียร์กระป๋อง**

จากการเก็บข้อมูลในอดีตตั้งแต่ปี 2560 ถึง 2564 รวมระยะเวลา 5 ปี เพื่อเป็นข้อมูลที่นำมาใช้ในการพยากรณ์ความต้องการปริมาณสินค้าประเภทเบียร์กระป๋อง โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 3 แบบ เพื่อเลือกการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในการศึกษา ผลที่ได้จากการวิจัย มีดังนี้

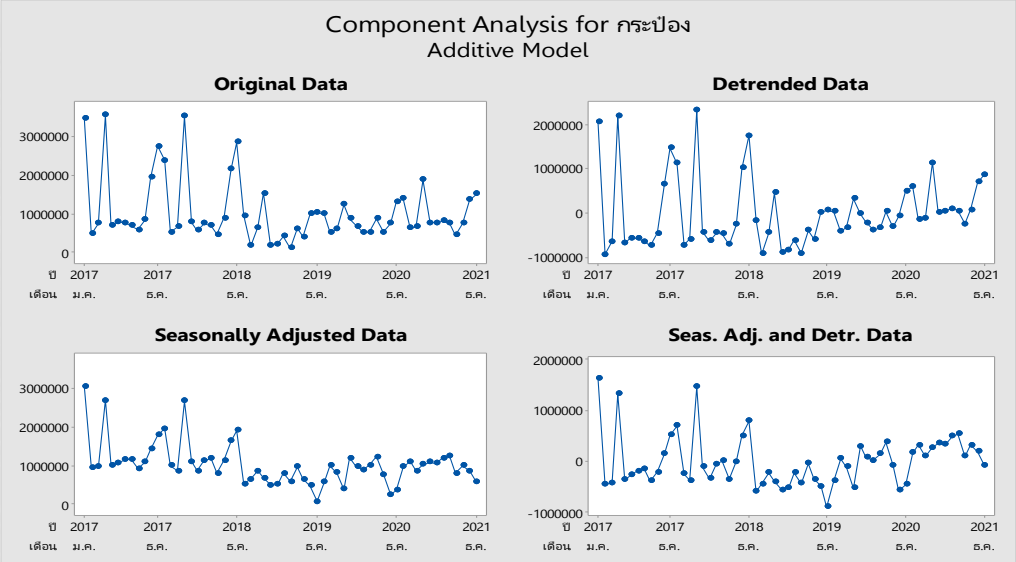



**ภาพที่ 3.1** กราฟแสดงอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการเบียร์กระป๋อง

จากภาพที่ 3.1 แสดงให้เห็นกราฟแสดงอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการเบียร์กระป๋องซึ่งมีแนวโน้มเป็นฤดูกาลคือสินค้าประเภทเบียร์จะมียอดขายสูงในเดือนที่เป็นช่วงเทศกาลหยุดยาวของไทย เช่นเดือน มกราคม เมษายน และธันวาคม เป็นต้น

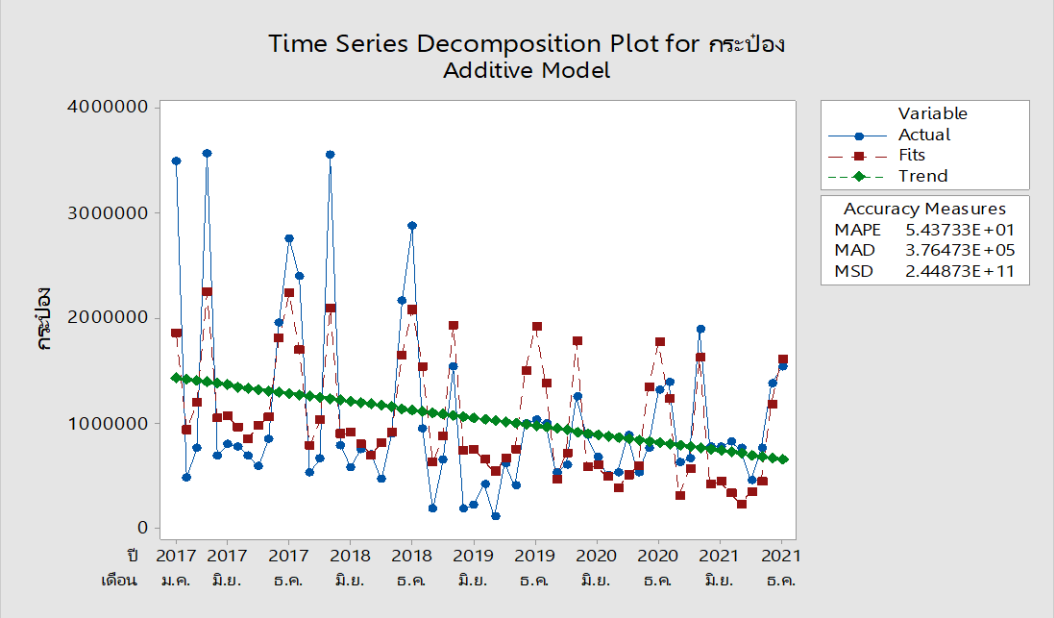
### 3.1 วิธีแยกส่วนประกอบ Decomposition Method สำหรับปริมาณความต้องการเบียร์กระป๋อง

3.1.1 การพยากรณ์ด้วยวิธี Decomposition แบบ Additive Model




**ภาพที่ 3.2** กราฟแสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบของข้อมูลปริมาณความต้องการเบียร์กระป๋อง โดยการพยากรณ์ด้วยวิธี Decomposition แบบ Additive Model

จากภาพที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ตัวแบบ วิธี Decomposition แบบ Additive Model ตัวแบบสมการการพยากรณ์ที่ได้คือ $Y_t = 1432366 - 13057t$




**ภาพที่ 3.3** ผลการวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมของตัวแบบ Decomposition แบบ Additive Model สำหรับปริมาณความต้องการเบียร์กระป๋อง

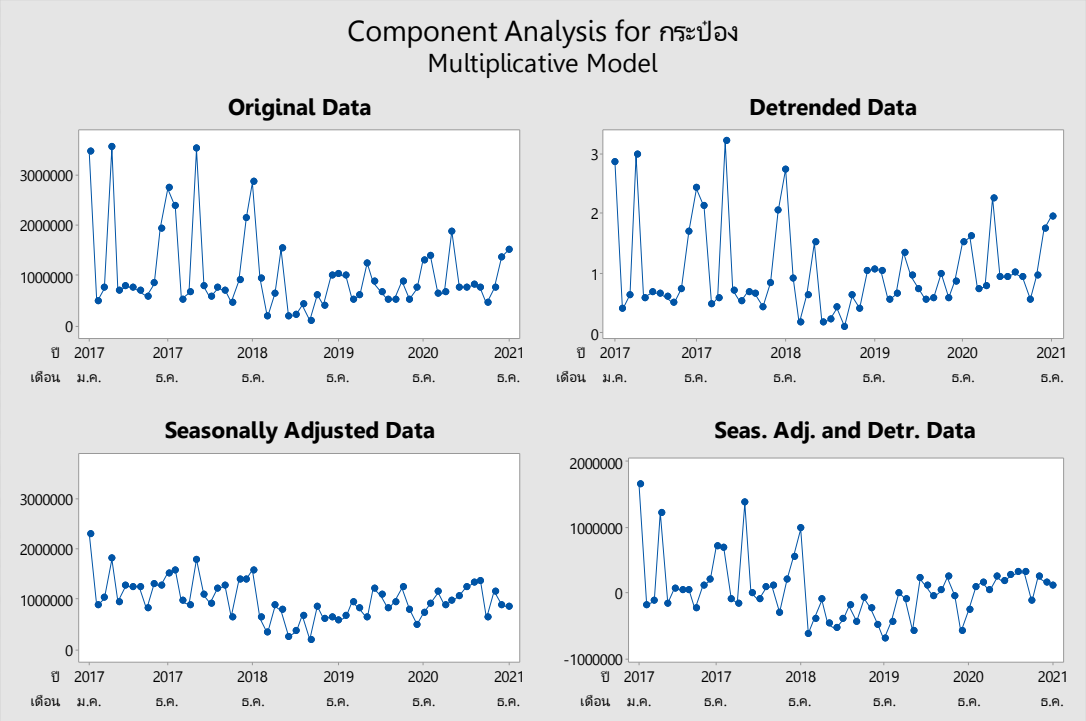
จากภาพที่ 3.3 ค่าความเหมาะสมของตัวแบบ สามารถสรุปได้ ดังนี้

MAPE มีค่าเท่ากับ 5.43733E+01

MAD มีค่าเท่ากับ 3.76473E+05

MSD มีค่าเท่ากับ 2.44873E+11

3.1.2 การพยากรณ์ด้วยวิธี Decomposition แบบ Multiplicative Model สำหรับปริมาณความต้องการเบียร์กระป๋อง




**ภาพที่ 3.4** กราฟแสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบของข้อมูลปริมาณความต้องการเบียร์กระป๋อง โดยการพยากรณ์ด้วยวิธี Decomposition แบบ Multiplicative Model

จากภาพที่ 3.4 ผลการวิเคราะห์ตัวแบบ วิธี Decomposition แบบ Multiplicative Model ตัวแบบสมการการพยากรณ์ที่ได้คือ $Y_t = 1221263 - 7354t$

จากภาพที่ 3.5 ค่าความเหมาะสมของตัวแบบ สามารถสรุปได้ ดังนี้

MAPE มีค่าเท่ากับ 4.40021E+01

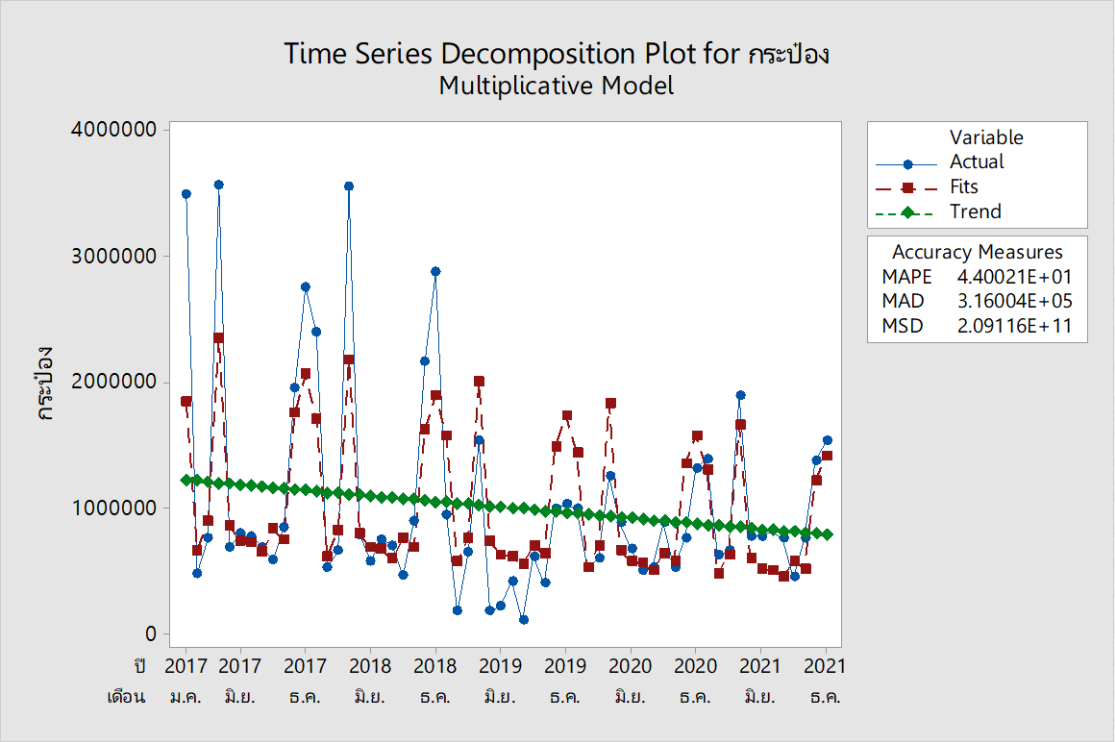
MAD มีค่าเท่ากับ 3.16004E+05

MSD มีค่าเท่ากับ 2.09116E+11

จากค่าความเหมาะสมของตัวแบบ สามารถเขียนสรุปได้ดังตารางที่ 3.1

สรุปผล ค่าความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์วิธี Decomposition พบว่า ตัวแบบการพยากรณ์แบบ Multiplicative Model ให้ค่าความเหมาะสมของตัวแบบพยากรณ์ต่ำกว่าตัวแบบการพยากรณ์แบบ Additive Model

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าตัวแบบที่มีความเหมาะสมที่สุด คือ ตัวแบบการพยากรณ์วิธี Decomposition แบบ Multiplicative Model




**ภาพที่ 3.5** ผลการวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมของตัวแบบ Decomposition แบบ Multiplicative Model สำหรับปริมาณความต้องการเบียร์กระป๋อง

**ตารางที่ 3.1** เปรียบเทียบค่าความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์วิธี Decomposition แบบการพยากรณ์แบบ Multiplicative Model กับแบบ additive Model

| **ตัวแบบการพยากรณ์** | MAPE | MAD | MSD |
|---|---|---|---|
| แบบ Additive Model (แบบบวก) | 5.43733E+01 | 3.76473E+05 | 2.44873E+11 |
| แบบ Multiplicative Model (แบบคูณ) | 4.40021E+01 | 3.16004E+05 | 2.09116E+11 |

**3.2 การพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบดับเบิ้ลเอกซ์โพเนนเชียล Double Exponential Smoothing สำหรับปริมาณความต้องการเบียร์กระป๋อง**

จากภาพที่ 3.7 ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

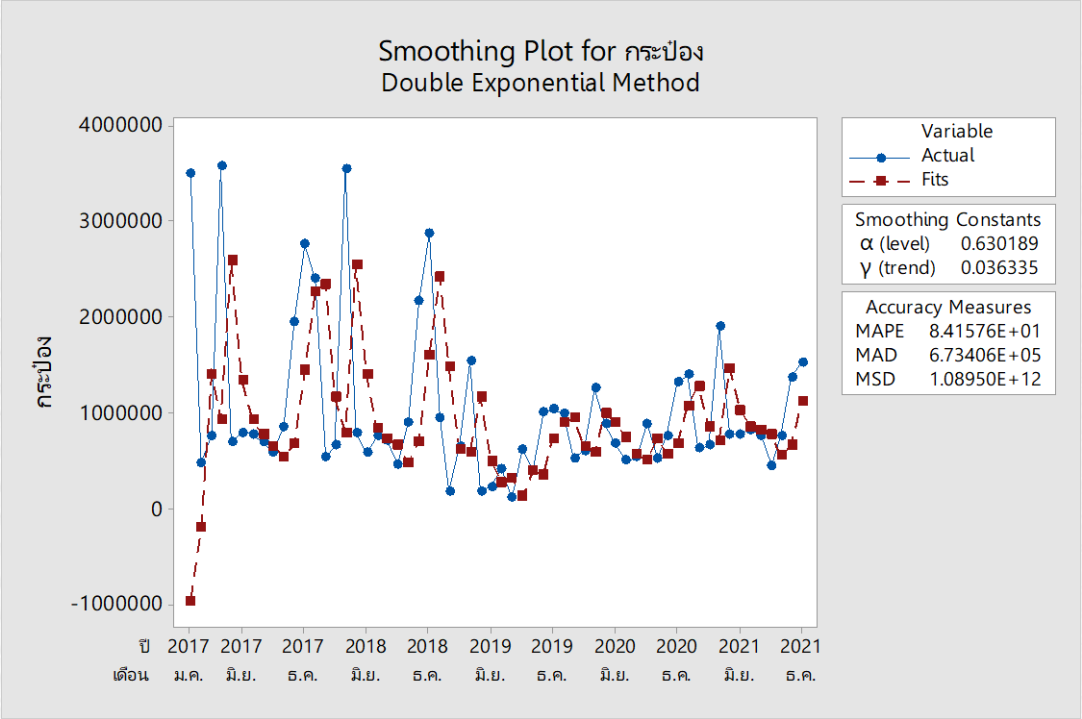
MAPE มีค่าเท่ากับ 8.41576E+01%

MAD มีค่าเท่ากับ 6.73406E+05

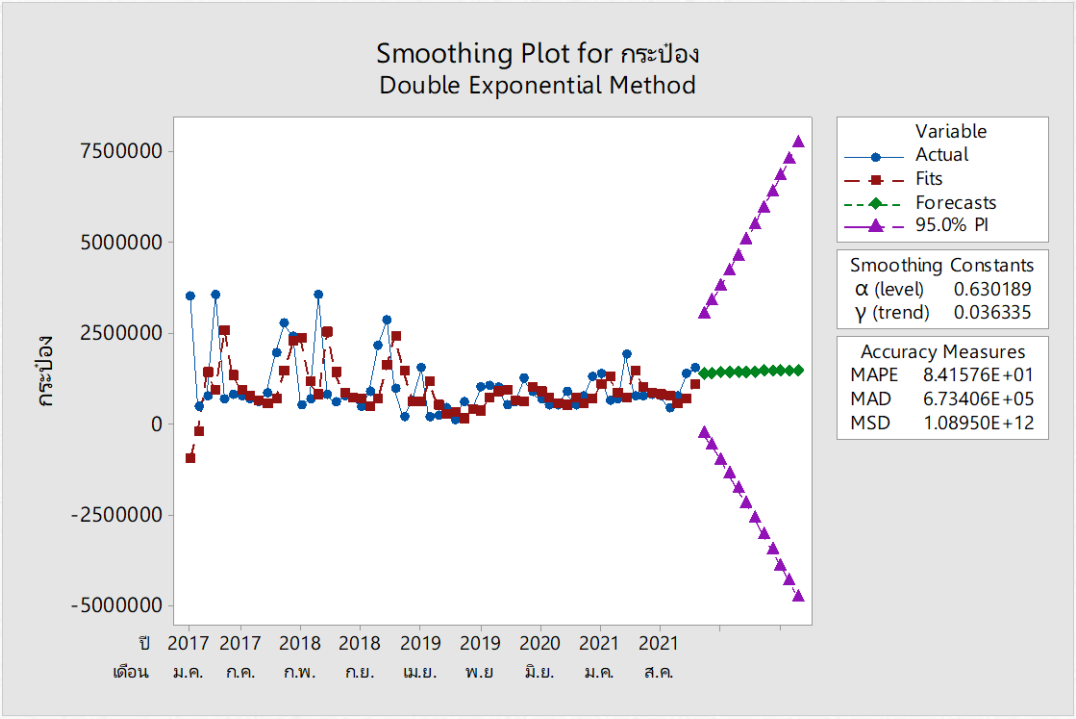
MSD มีค่าเท่ากับ 1.08950E+12

สรุปผล ค่าความเหมาะสมของตัวแบบพยากรณ์วิธีปรับเรียบดับเบิ้ลเอกซ์โพเนนเชียล Double Exponential Smoothing พบว่า ค่า $\alpha$ = 0.63 และ $\gamma = 0.03$ ให้ค่าความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์ MAPE = 8.41576E+01%

ต่อไปเป็นตารางแสดงความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องด้วยวิธีการพยากรณ์ ทั้ง 2 วิธี




**ภาพที่ 3.6** ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของข้อมูลตัวแบบปรับเรียบดับเบิ้ลเอกซ์โพเนนเชียล Double Exponential Smoothing เมื่อกำหนดค่า $\alpha$ = 0.2




**ภาพที่ 3.7** ผลการคำนวณค่าพยากรณ์ ได้ค่า $\alpha$ = 0.63 และ $\gamma = 0.03$

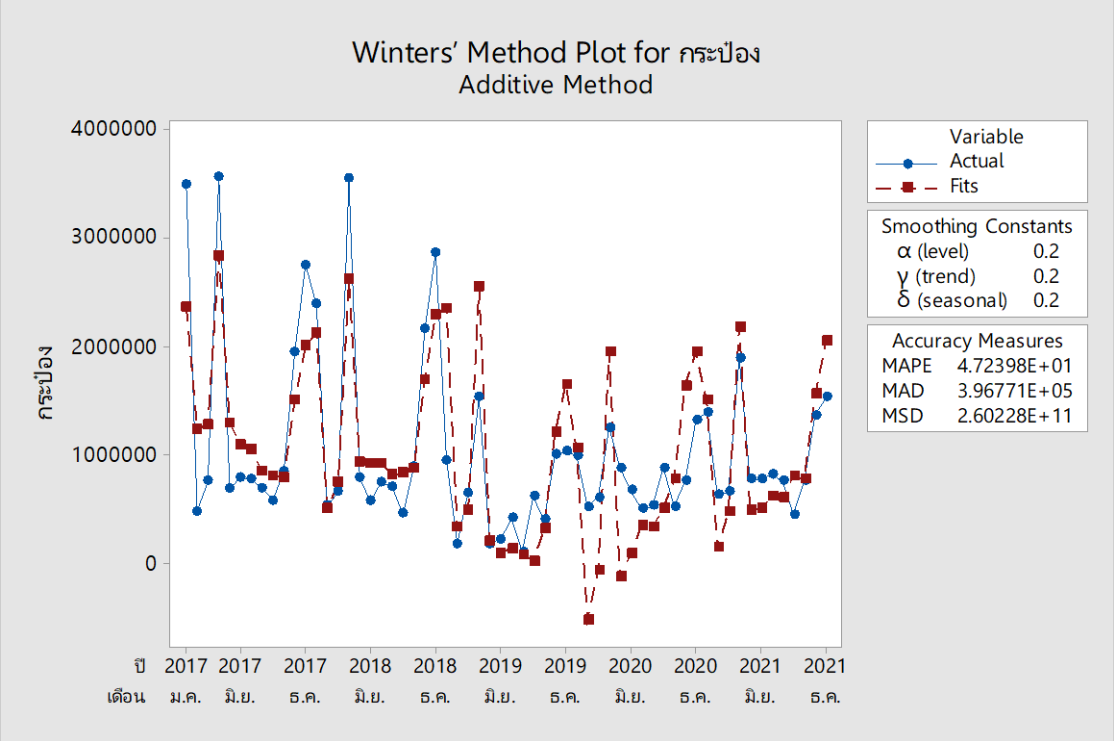
**ตารางที่ 3.2** ผลการเปรียบเทียบความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์

| วิธีการพยากรณ์ | MAPE | MAD | MSD |
|---|---|---|---|
| Decomposition Method แบบ Multiplicative Model | 4.40021E+01 | 3.16004E+05 | 2.09116E+11 |
| Double Exponential Smoothing Method ( $\alpha$ = 0. 63 ) | 8.41576E+01% | 6.73406E+05 | 1.08950E+12 |

ค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยวิธี ตัวแบบการพยากรณ์วิธี Decomposition แบบ Multiplicative Model เป็นการพยากรณ์ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่ต่ำกว่า จึงเลือกวิธีการนี้

### 3.3 การพยากรณ์โดยวิธีวินเทอร์ (Winters Method)

3.3.1 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ Additive Method ของ โฮลท์-วินเทอร์ (Holt-Winters Method) สำหรับปริมาณความต้องการเบียร์กระป๋อง




**ภาพที่ 3.8** กราฟแสดงวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ Additive ของโฮลท์-วินเทอร์

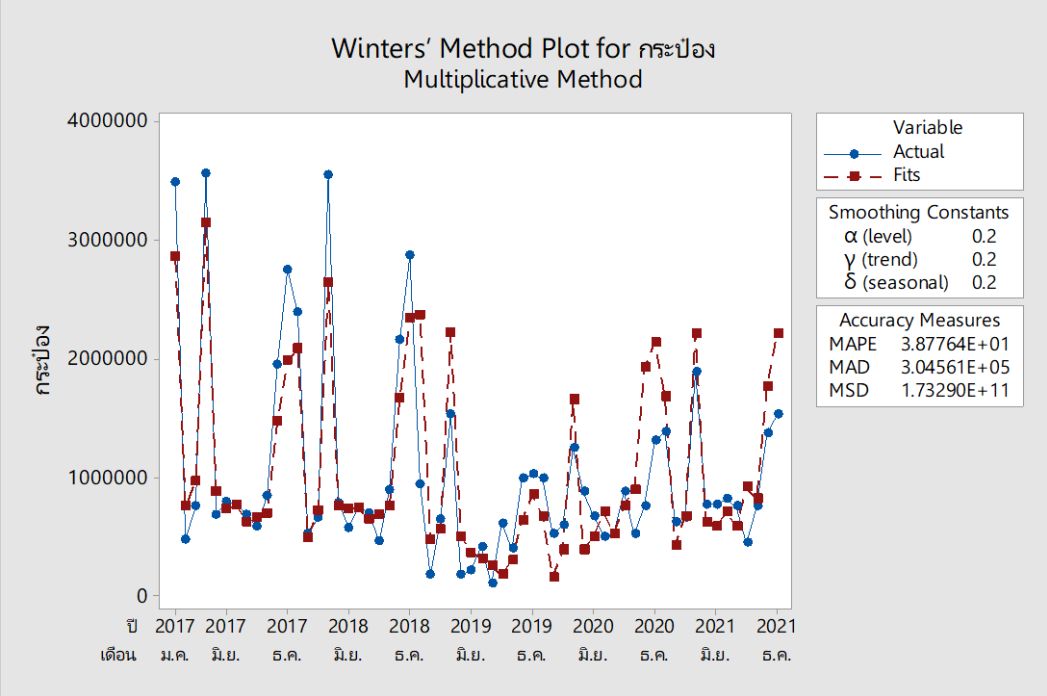
จากกราฟข้างต้นเส้นสีน้ำเงินแทนค่าจริงที่เก็บรวบรวม เส้นสีแดงแทนค่าของการพยากรณ์ปริมาณความต้องการเบียร์กระป๋อง จากภาพที่ 3.8 ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

MAPE มีค่าเท่ากับ 4.723985E+01%

MAD มีค่าเท่ากับ 3.96771E+05

MSD มีค่าเท่ากับ 2.60228E+11

3.3.2 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ Multiplicative Model ของ โฮลท์-วินเทอร์ (Holt-Winters Method) สำหรับปริมาณความต้องการเบียร์กระป๋อง




**ภาพที่ 3.9** กราฟแสดงวิธีการปรับเรียบเอ็กซโพเนนเชียลแบบ Multiplicative ของโฮลท์-วินเทอร์

จากกราฟข้างต้นเส้นสีน้ำเงินแทนค่าจริงที่เก็บรวบรวม เส้นสีแดงแทนค่าของ การพยากรณ์ปริมาณความต้องการเบียร์กระป๋อง จากภาพที่ 3.9 ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

MAPE มีค่าเท่ากับ 3.87764E+01%

MAD มีค่าเท่ากับ 3.04561E+05

MSD มีค่าเท่ากับ 1.73290E+11

**ตารางที่ 3.3** แสดงค่าวัดความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล(Multiplicative Model และ Additive Method) ของ โฮลท์-วินเทอร์

| วิธีการพยากรณ์ | MAPE | MAD | MSD |
|---|---|---|---|
| Winters แบบ Additive Method<br>Alpha ($\alpha$=0.2), Gamma ($\gamma$=0.2),Delta($\delta$=0.2) | 4.723985E+01% | 3.96771E+05 | 2.60228E+11 |
| Winters แบบ Multiplicative Model<br>Alpha ($\alpha$=0.2), Gamma ($\gamma$=0.2),Delta($\delta$=0.2) | 3.87764E+01% | 3.04561E+05 | 1.73290E+11 |

ค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล Winters แบบ Multiplicative Model เป็นค่าที่ได้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่ต่ำกว่าจึงเลือกวิธีการนี้

3.3.3 แสดงค่าความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณความต้องการเบียร์กระป๋องด้วยวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ได้ผลสรุป ดังตารางที่ 3.4

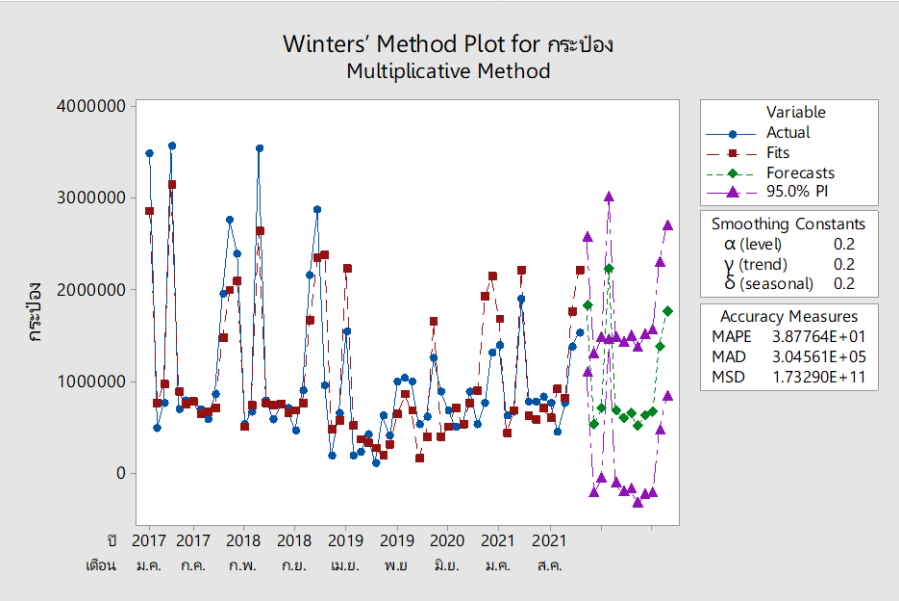
**ตารางที่ 3.4** ผลการเปรียบเทียบความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์วิธี Decomposition Method กับแบบ Double Exponential Smoothing และวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล ของโฮลท์-วินเทอร์

| วิธีการพยากรณ์ | MAPE | MAD | MSD |
|---|---|---|---|
| Decomposition Method แบบ Additive Model | 5.43733E+01% | 3.76473E+05 | 2.44873E+11 |
| Decomposition Method แบบ Multiplicative Model | 4.40021E+01% | 3.16004E+05 | 2.09116E+11 |
| Double Exponential Smoothing Method ($\alpha$ = 0.2 ) | 8.41576E+01% | 6.73406E+05 | 1.08950E+12 |
| Winters แบบ Additive Model<br>Alpha ($\alpha$=0.2), Gamma ($\gamma$=0.2),Delta($\delta$=0.2) | 4.723985E+01% | 3.96771E+05 | 2.60228E+11 |
| Winters แบบ Multiplicative Model<br>Alpha ($\alpha$=0.2), Gamma ($\gamma$=0.2),Delta($\delta$=0.2) | 3.87764E+01% | 3.04561E+05 | 1.73290E+11 |

จากตารางที่ 3.4 พบว่า วิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดได้แก่ วิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ Multiplicative Model ของโฮลท์-วินเทอร์ โดยมี $\alpha$=0.2, $\gamma$=0.2 และ $\delta$=0.2 ให้ค่า MAPE เท่ากับ 3.87764E+01%ค่า MAD เท่ากับ 3.04561E+05 และค่า MSD เท่ากับ 1.73290E+11 ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ค่าต่ำความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ต่ำที่สุด จึงเป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด

### 3.4 ผลการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องล่วงหน้า 12 เดือน

3.4.1 ผลการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องในปี 2565 ด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ Multiplicative Model ของโฮลท์-วินเทอร์ แสดงได้ดังภาพที่ 3.10




**ภาพที่3.10** ผลการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องล่วงหน้า 12 เดือน

จากภาพที่ 3.10 พบว่าผลการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกๆเดือนตั้งแต่ต้นปีในเดือนมกราคม จนถึงปลายปีเดือนธันวาคม 2565

3.3.4 ตารางแสดงค่าสมการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องล่วงหน้า 12 เดือน

**ตารางที่ 3.5** แสดงการเปรียบเทียบระหว่างค่าจริงกับค่าสมการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องล่วงหน้า 12 เดือน ในปี 2565

| เดือน | ค่าจริงปี2564 | ค่าสมการพยากรณ์ | ผลต่าง (เพิ่ม/ลด) | เปอร์เซ็นต์ |
|---|---|---|---|---|
| มกราคม | 1389749 | 1681744 | -291995 | -21.01 |
| กุมภาพันธ์ | 624799 | 426662 | 198137 | 31.71 |
| มีนาคม | 654100 | 670630 | -16530 | -2.53 |
| เมษายน | 1893772 | 2213151 | -319379 | -16.86 |
| พฤษภาคม | 770423 | 619380 | 151043 | 19.61 |
| มิถุนายน | 772245 | 578885 | 193360 | 25.04 |
| กรกฎาคม | 817210 | 706330 | 110880 | 13.57 |
| สิงหาคม | 756349 | 590173 | 166176 | 21.97 |
| กันยายน | 445217 | 911788 | -466571 | -104.80 |
| ตุลาคม | 754111 | 813819 | -59708 | -7.92 |
| พฤศจิกายน | 1367589 | 1760562 | -392973 | -28.73 |
| ธันวาคม | 1526836 | 2213729 | -686893 | -44.99 |

จากตารางที่ 3.5 พบว่า ผลการเปรียบเทียบระหว่างค่าจริงกับค่าสมการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องล่วงหน้า 12 เดือน ในปี 2565 ส่วนใหญ่จะมีแนวโน้มความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องลดลง

3.3.5 ตารางแสดงค่าการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องล่วงหน้า 12 เดือน

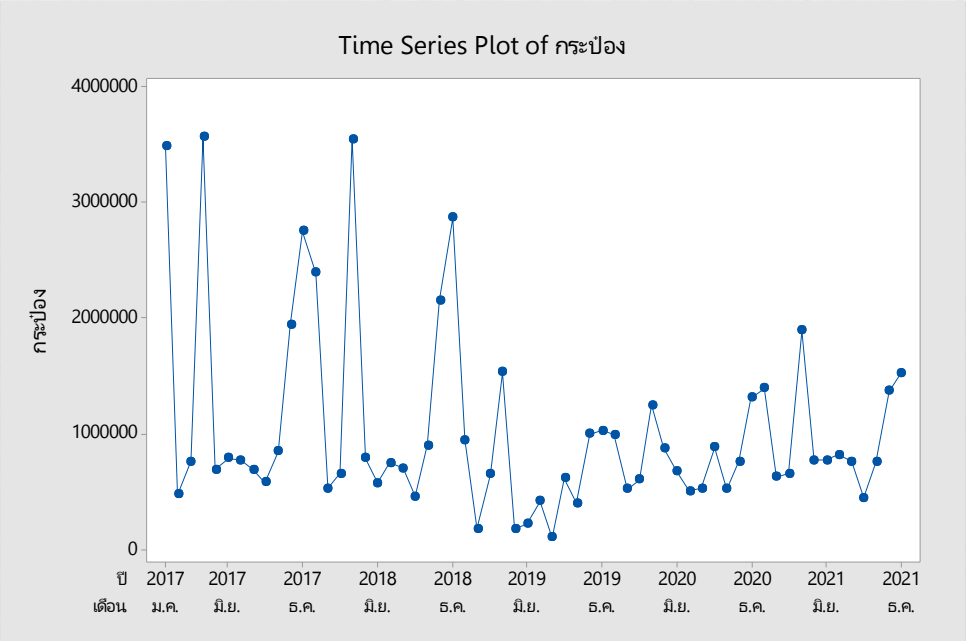
**ตารางที่ 3.6** แสดงการเปรียบเทียบระหว่างค่าจริงกับค่าการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทกระป๋องล่วงหน้า 12 เดือน ในปี 2565

| เดือน | ค่าจริงปี2564 | ค่าพยากรณ์ปี2565 | ผลต่าง (เพิ่ม/ลด) | เปอร์เซ็นต์ |
|---|---|---|---|---|
| มกราคม | 1389749 | 1827831 | -438082.2453 | -31.52 |
| กุมภาพันธ์ | 624799 | 528380 | 96418.69635 | 15.43 |

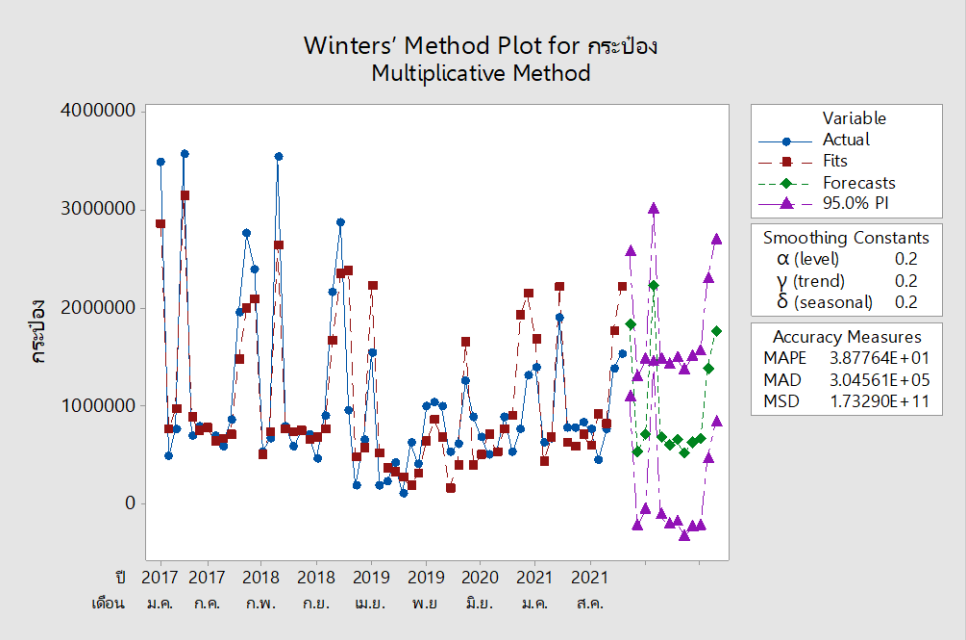
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| มีนาคม | 654100 | 696378 | -42277.59158 | -6.46 |
| เมษายน | 1893772 | 2226168 | -332395.5981 | -17.55 |
| พฤษภาคม | 770423 | 674160 | 96262.83804 | 12.49 |
| มิถุนายน | 772245 | 596060 | 176184.6643 | 22.81 |
| กรกฎาคม | 817210 | 644167 | 173042.5284 | 21.17 |
| สิงหาคม | 756349 | 512001 | 244348.3569 | 32.31 |
| กันยายน | 445217 | 623934 | -178716.6675 | -40.14 |
| ตุลาคม | 754111 | 657469 | 96642.19573 | 12.82 |
| พฤศจิกายน | 1367589 | 1374678 | -7088.803804 | -0.52 |
| ธันวาคม | 1526836 | 1755315 | -228479.4231 | -14.96 |

จากตารางที่ 3.6 พบว่า ผลการเปรียบเทียบระหว่างค่าจริงกับค่าพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องล่วงหน้า 12 เดือน ในปี 2565 มีแนวโน้มความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องลดลง 6 เดือน และมีแนวโน้มความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องเพิ่มขึ้น 6 เดือน โดยเดือนที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นคือ เดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม และตุลาคม โดยคิดเป็น 15.43 % 12.49% 22.81% 21.17% และ 12.82% ของค่าจริง ตามลำดับ

3.3.6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระหว่างค่าจริง กับค่าการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องล่วงหน้า 12 เดือน




**ภาพที่ 3.11** กราฟแสดงอนุกรมเวลาปริมาณความต้องการเบียร์กระป๋อง




**ภาพที่ 3.12** ผลการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องล่วงหน้า 12 เดือน

จากภาพที่ 3.11 และ 3.12 พบว่าผลการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องมีแนวโน้มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกๆเดือนตั้งแต่ต้นปีในเดือนมกราคม จนถึงปลายปีเดือนธันวาคม 2565 โดยเพาะตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2565 ผลการพยากรณ์จะเพิ่มขึ้นสูงมากเมื่อเทียบกับช่วงต้นปี เพราะใกล้ช่วงวันหยุดยาว และเทศกาลสำคัญต่างๆของไทย

## 4. บทสรุป

### 4.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2560 ถึงเดือนธันวาคม 2564 รวม 60 เดือน (รวม 5 ปี) จากนั้นนำข้อมูลมาสร้าง Time Series Plot ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ลักษณะการกระจายของข้อมูลพบว่า มีแนวโน้มที่มีลักษณะเชิงเส้นตรงและมีฤดูกาลผลแสดงค่าความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องด้วยวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีได้แก่ วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method), วิธีปรับเรียบดับเบิ้ลเอกซ์โพเนนเชียล (Double Exponential Smoothing Method) และวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล ของ โฮลท์-วินเทอร์ (Holt-Winter's Linear and Seasonal Exponential Smoothing Method)โดยการตรวจสอบความเหมาะสมหรือความถูกต้องของตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation; MAD) ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error; MAPE) และค่าเบี่ยงเบนกำลังสองเฉลี่ย(Mean Square Deviation; MSD) ค่าเฉลี่ยที่สุดต่ำที่สุด พบว่า วิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องได้แก่ วิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ Additive Model ของโฮลท์-วินเทอร์ โดยมี $\alpha$=0.2, $\gamma$=0.2 และ $\delta$=0.2 ให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.03% ค่า MAD เท่ากับ 7.18 และค่า MSD เท่ากับ 8.58 ในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องของบริษัทกรณีศึกษาล่วงหน้า 12 เดือน

**4.2 การอภิปรายผล**

จากผลการวิจัยการพยากรณ์พบว่า วิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบ Additive Model ของโฮลท์-วินเทอร์ ซึ่งเป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋อง ตรงกับงานวิจัยของอิสริยพร หลวงหาญซึ่งใช้วิธีการพยากรณ์วิธีดังกล่าวเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ และวิธีการ Decomposition Method แบบ Multiplicative Model ซึ่งเป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์ขวด ตรงกับงานวิจัยของศุภนันทา ร่มประเสริฐ ซึ่งใช้วิธีการพยากรณ์วิธีดังกล่าวเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ จากผลการวิจัยการเปรียบเทียบค่าแนวโน้มการพยากรณ์ล่วงหน้าปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋อง 12 เดือนล่วงหน้า พบว่า แนวโน้มปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋องมีแนวโน้มสูงขึ้นซึ่งสามารถนำไปเป็นแนวทางในการเพิ่มกำลังรถขนส่ง อีกทั้งควรจะเพิ่มกำลังการผลิตสินค้าประเภทเบียร์กระป๋อง เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการสินค้าของลูกค้า

**4.3 ข้อเสนอแนะ**

**4.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้**

จากการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าประเภทเบียร์กระป๋อง และเบียร์ขวดของบริษัทกรณีศึกษา ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะบางประการต่อผู้ประกอบการที่จะนำผลการศึกษาไปปรับปรุงเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ดังนี้

1. ผู้ประกอบการควรให้ความสำคัญกับการจัดกำลังรถขนส่งให้เพียงพอต่อความต้องการเพื่อให้บริการกับลูกค้าได้ทันต่อความต้องการและทำให้ได้เปรียบคู่แข่งทางการตลาด

2. งานวิจัยฉบับนี้อาจมีความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์สถานการณ์ปกติ เนื่องจากนโยบายห้ามจำหน่ายเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ของรัฐบาล ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 จึงอาจทำให้ยอดการสั่งซื้อไม่ปกติส่งผลให้การพยากรณ์เกิดความคลาดเคลื่อนจากเดิมได้

**4.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

ในการศึกษาการวิจัยครั้งต่อไปอาจนำตัวแบบการพยากรณ์ที่ใช้ในครั้งนี้นำไปใช้ใหม่หรืออาจมีการเพิ่มเทคนิคการพยากรณ์ใหม่ในการวิจัยเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่มีการเปลี่ยนแปลงเพื่อผลการศึกษาที่ได้ไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับ เป้าหมายของธุรกิจอื่นๆต่อไป

## 5. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ดร.อัศวิน เสนีชัย อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าถ่ายทอดวิชาความรู้ ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และคำปรึกษาด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอด ทำให้การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความทุ่มเทและความตั้งใจของอาจารย์จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่คอยช่วยเหลือให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการศึกษาค้นคว้าอิสระมาโดยตลอด ขอขอบคุณเพื่อนร่วมเรียนหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้การส่งเสริม สนับสนุน ให้คำแนะนำ และแบ่งปันประสบการณ์ในการจัดทำงานวิจัยฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ ขอน้อมรำลึกถึงอำนาจคุณพระศรีรัตนตรัย และสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายในสากลโลก อันเป็นที่พึ่งให้ผู้วิจัยมีสติปัญญาในการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี คุณประโยชน์อื่นใดที่พึงเกิดจากการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับ

นี้ ขอมอบเป็นกตเวทิตาแด่ บิดา มารดา ครอบครัว ครู อาจารย์ สถาบันที่ให้การศึกษา ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน หากมีข้อบกพร่องประการใดผู้ศึกษาขอน้อมรับไว้ด้วยความยินดี

**6. เอกสารอ้างอิง**

[1] นิพนธ์ โตอินทร์. “การพยากรณ์ความต้องการและการวางแผนสินค้าคงคลัง สำหรับสินค้าเครื่องดื่ม กรณีศึกษา : แผนกควบคุมเครื่องดื่มในโรงแรม.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, 2556.

[2] วรางคณา เรียนสุทธิ์. “การพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกาแฟสำเร็จรูป.” วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้. 11(มิถุนายน 2563): 238-251

[3] ศุภนันทา ร่มประเสริฐ. “การพยากรณ์แนวโน้มมูลค่าการส่งออกนน้ำสับปะรดของไทย.” รายงานวิจัย วารสารวิชาการบริหารธุรกิจสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (สสอท.). 2( มกราคม-มิถุนายน 2553): 16-24

[4] วรางคณา กีรติวิบูลย์. “ตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายเบียร์ในประเทศไทย.” วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 23(ตุลาคม 2558): 731-742

[5] วรางคณา กีรติวิบูลย์. “การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ของประเทศไทย.” วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. 9(กันยายน 2558): 129-141

[6] อิสริยพร หลวงหาญ. “ตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์นมยูเอชทีที่เหมาะสมด้วยวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล.” รายงานวิจัย, น. 583-587. ในการประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการประจำปี พ.ศ. 2562 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร, 2562

[7] Lei Jiang, Kristen M. Rollins, Meredith Ludlow, Bivin Sadler. “Demand Forecasting for Alcoholic Beverage Distribution.” SMU Data Science Review. 3(March 2020): 1-24

[8] Tanvi Arora, Rajat Chandna, Stacy Conant, Bivin Sadler, Robert Slater. “Demand Forecasting in Wholesale Alcohol Distribution: An Ensemble Approach.” SMU Data Science Review. 3(June 2020): 71-90

[9] Danijel Bratina, Armand Faganel. “Forecasting the Primary Demand for a Beer Brand Using Time Series Analysis”. Organizacija, 41(May-June 2008): 116-123

[10] Hironobu KAWAMURA, Keisuke NOMOTO, Enchih KUO. “Inventory Management Based on Demand Forecasting Using Ryokan’s Beer Sales Data.” Innovation and Supply Chain Management. 9(December 2015): 127–135

[11] Jenna Ford, Christian Nava, Jonathan Tan, Bivin Sadler. “Automated Machine Learning Framework for Demand Forecasting in Wholesale Beverage Alcohol Distribution.” SMU Data Science Review. 3(September 2020): 1-25

[12] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “ประวัติเบียร์” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: https://th.wikipedia.org/wiki/เบียร์/1, 3 พฤษภาคม 2565.

[13] Mushroom travel. “เทศกาลเบียร์ เยอรมัน Oktoberfest 2022 งานใหญ่แห่งมิวนิค” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: https://www.mushroomtravel.com/page/oktoberfest-2016-2/, 3 พฤษภาคม 2565

[14] ชญานิน ศาลายา. “ประวัติของเบียร์ในประเทศไทย” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: https://www.thebangkokinsight.com/news/ceo-insight/158710/, 3 พฤษภาคม 2565

[15] ไวน์กูรู. “ประเภทของเบียร์” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: https://th.liq9.asia/blog/type-of-beer.html, 4 พฤษภาคม 2565

[16] Happy fresh. “ประโยชน์ของการดื่มเบียร์” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: https://www.happyfresh.co.th/blog/health-psychology/the-health-benefits-of-beer/, 4 พฤษภาคม 2565



# REIMAGINING INNOVATION IN EDUCATION AND SOCIAL SCIENCES

Edited by
Wulan Patria Saroinsong, Muhamad Nurul Ashar, Irena Maureen, Lina Purwaning Hartanti, Mita Anggaryani and Audrey Gabriella Titaley



Exploring the development of professional competencies of early childhood pre-service teachers through online practicum experiences 236
*E.J.H. Salim, P. Muthukrishnan & S.N. Sukumaran*

Does education expenditure promote long-lasting economic growth? Education expenditure based on Thai historical data 245
*P. Phakdi & A. Saneechai*

Student achievement motivation scale: Hope for success and fear of failure? 252
*B.D. Wiyono, L. Nurhidayah, M. Ramli & A. Atmoko*

Analyzing the need for Qur'anic digital learning for higher education: Case study of *Universitas Negeri Malang* 258
*T. Thoriquttyas, N. Faizin, M.R. Ramadhan & L.U. Muyassaroh*

Exploring the pre-service teacher's professional competencies through online practicum 263
*J.S. Dela Cruz*

Does demographic background matter on students' mathematical problem-solving based-integrated STEM? 271
*I.K. Amalina & T. Vidákovich*

Engineering design process based on LMS: Trial on biophysics for pre-service science teachers 279
*A.N. Fauziah, Wasis & W. Widodo*

Digital video project: Promoting students' autonomy in academic speaking for EFL students 285
*A. Trisusana, A. Susanti, Sumarniningsih & Sueb*

## *Educational trends and issues*

A study on children's understandings of values through reflective practices using a Values-Based Reflection Framework (VBRF) 295
*P. Muthukrishnan & G.L. Huah*

Determinants of caregivers' burden of cancer patients: A systematic review 305
*M.I. Afzal & W. Lijuang*

The implementation of sexuality education through parent's Ethnopedagogy in family 315
*Sarmini, M. Faidah, Rr. N. Setyowati, Suprapto & A.D.B.E. Rizaq*

Gender resilience in Indonesia 326
*M. Nursalim, Wagino, W.P. Saroinsong & N. Anggraeni*

Transformational leadership of student development to optimize student climate and organizational culture in the new normal education era 331
*H. Susilo, A.C. Setiawan & H.D. Pradana*

The prevalence of emotional disturbance in young children during online learning in the COVID-19 pandemic 338
*W.P. Saroinsong, M. Nursalim, Wagino, K.R. Adhe & C. Boonroungrut*

Knowledge mapping on political cynicism: A bibliometric analysis in politic education 345
*N. Eimnate, C. Boonroungrut, W.P. Saroinsong & Sujarwanto*

Teacher shortages requiring collaborative efforts on challenging COVID-19 351
*S. Ledger & M. Mailizar*

Housework as a positive function of healthy children in family education – Current status in contradiction with tradition 360
*Buxin Han*

The impact of expenditure in education toward poverty reduction 366
*A. Saneechai & P. Phakdi*

Analysis of information literacy and argumentation skills by a prospective science teacher 373
*S.N. Hidayati, W.B. Sabtiawan, I.W. Dasna, Munzil & S. Wonorahardjo*

Meta-analysis of learning media used in physics education as a learning medium during the pandemic period 380
*F.A. Alifteria, W. Devianti, I. Alkautsar, A.I. Agusty & M. Anggaryani*

Contribution of Science Writing Heuristics to students' argumentation skills in learning science 389
*S. Admoko, E.F. Khoir, E. Hariyono & Madlazim*

Author index 397

*Reimagining Innovation in Education and Social Sciences – Saroinsong et al (eds)*
*© 2023 copyright the Author(s), ISBN 978-1-032-43293-9*
*Open Access: www.taylorfrancis.com, CC BY-NC-ND 4.0 license*

# Does education expenditure promote long-lasting economic growth? Education expenditure based on Thai historical data

P. Phakdi
*King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand*

A. Saneechai
*Bangkok Suvarnabhumi University, Bangkok, Thailand*

ABSTRACT: The paper aims to quantitatively demonstrate and investigate the relationship between education spending and GDP to choose the best model for predicting economic growth based on indicators of education spending from 2007 to 2018. It also aims to provide policy recommendations for the government to support more sustainable education. The article uses regression analysis to examine the data by using different models. The empirical result suggests that spending on education is the best predictor of GDP because it has the highest R2 value. The result means that a 1 unit increase in education spending increases GDP by 0.0126. Thus, education expenditure should be considered an essential variable, which means that education has contributed to economic growth in Thailand during the estimation period. The results can provide information on how the formulation and implementation of appropriate educational fiscal policies could help improve the quality of education and thus contribute to Thailand's economic development. In addition, the study can serve as a guide for reforming Thailand's education policies that will lead to improved learning and educational outcomes.

## 1 INTRODUCTION

The ministry of education's expenditures is supported by the government each year, although the amount of education spending depends on the situation of the country and the government's policies at that time. However, the impact of education on economic growth is comprehensively presented due to the accumulation of qualified human development, including wealth. Education is an important factor in a country's development, which is considered a strong foundation for development in various fields such as research, sustainable development, science, technology, and innovation. Every aspect of society is connected to this foundation. In particular, the economy can be connected with the aspect of education.

In a study, Takii & Tanaka (2009) suggest that the negative impact of income inequality on GDP is reduced when the government prioritizes educational resources across the budget. However, the outcome of skill monitoring depends on the economy's production structure. The relationship between education expenditure indices and economic growth has been studied for decades (Pereira & Aubyn 2009; Odit et al. 2010). Several papers from different countries look at spending and growth. For example, long-term economic growth in Australia can be explained by spending on education, health, and social services. In contrast, economic growth in New Zealand is primarily explained by spending on health and social services (Khan & Bashar 2015). Khan & Bashar (2015) suggested that developing countries,

DOI: 10.1201/9781003366683-29

especially ASEAN countries, should pay attention to spending on education and society as their study showed a positive relationship between education and social spending and economic growth. More generous policies should be adopted for the development of well-being (Khan & Bashar 2015). In both Morocco and Tunisia, public education spending increases GDP per capita in the long run, but more intensively in Morocco than in Tunisia (Ifa & Guetat 2018). The study by Abdellatif et al. (2013) shows a positive relationship between economic growth rate, payments, and education spending in the Philippines. Moreover, Islam, Wadud, and Qamarullah (2007) found a bidirectional causality between education and GDP in Bangladesh. However, Yousif's (2008) study suggests that the relationship between education and economic growth cannot be generalized due to differences in policy and institutional settings across countries.

When we talk about education, growth, and development, the Human Development Index (HDI) is always used as an indicator to prove them. The concept of HDI was formulated in the first Human Development Report (HDR) in 1990 and reaffirmed in the 20th-anniversary report in 2010. It identifies education as a critical component of progress in HD (UNDP 2020). The HDI was created to indicate that the overall capabilities of the nation's population should be the ultimate criterion for assessing national development. The assessment of national development is not only about economic growth. The HDI can lead a debate on human capital development policy priorities. In addition, the HDI is a summary indicator of average achievement in important dimensions, including long and healthy life, knowledge, and an adequate standard of living. The HDI score is measured as the geometric mean of the index normalized for each dimension. HDI cannot reflect inequality, poverty, human security, or empowerment (UNDP 2020). A high HDI is associated with a high quality of life.

In developed countries, a large portion of national wealth is typically devoted to funding the education sector. For example, Denmark and Sweden spent 8.2% and 7.6%, respectively, of their national wealth on education, whereas Myanmar and Cambodia spent only 1.8% and 2.2% of their GDP on education, respectively (The World Bank Group 2020). In Thailand, total public expenditure on education (% of GDP) was reported to be 4.124% in 2013, after which there is no recorded data to explain the ratio of education expenditure to GDP (The World Bank Group 2020). In addition, the study by Cuesta & Madrigal (2014) found that education spending is not concentrated in the poorest households and does not contribute to an increase in household wealth. This fallacy needs to be clarified to achieve economic development.

Education has been viewed as a public intervention and described in the "New Growth Theory" as having the potential to increase expected income and growth of the country and reduce poverty (Mukherjee 2007). Rehman, Tariq & Khan (2018) believe that both physical and human capital are essential to achieve higher economic growth. Therefore, there is some evidence of the relationship between educational development and economic growth to suggest how to use the country. It is time to show the importance of education for growth in Thailand by literally proposing policies for the development of the country

## 2 OBJECTIVES

This study differs from previous studies because it captures long-term and short-term dynamics of the above-mentioned relationship and tests its structural stability. Thus, the objectives of this study are as follows:

(1) To demonstrate the relationship between educational expenditure and GDP.
(2) To make policy recommendations to the government to promote more sustainable education.

## 3 RESEARCH AND METHODOLOGY

The empirical analysis examines the relationship between education expenditure and economic growth using linear regression analysis.

### 3.1 *Data description*

The study used time-series annual data that spans 2007 to 2018. A total of four variables were used for the study (Table 1). The definitions and sources of each of the variables are described in Table 1, which presents a summary of the descriptive statistics using data averaged over 2007–2018.

Table 1. Data description and source.

| Variable | Definition | Data Source |
|---|---|---|
| **GDP** | GDP, or Gross Domestic Product, is a measure of economic growth. | Bank of Thailand (2020) |
| **Budget** | Disbursement of Expenditure classified by economic characteristics and ministry, which measures education expenditure | Government Fiscal Management Information System. (2020). |

These statistical concepts are illustrated using a World Economic Forum data set (2020), Bank of Thailand (2020), and The World Bank Group (2019) between 2007–2018.

### 3.2 *Research design*

The first step of the empirical analysis tests the integration of the variables: education expenditure (budget) and gross domestic product (GDP). When the data were checked for normal distribution, these variables had normal distribution, which is classified under the conditions of linear regression analysis. Considering the forecasting trend, it is found that the data has the characteristics of an increasing trend, which means the form of forecasting is given as:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X$$

where

Y is the dependent variable
X is the independent variable
$\beta_0$ is constant
$\beta_1$ is the regression coefficient

The paper utilizes the technique of vector error correction models. This is accomplished in four steps.

Finally, the forecasting model was compared by considering the coefficient of determination ($R^2$). The highest $R^2$ values mean that the forecasting models are most suitable.

## 4 RESEARCH RESULT

### 4.1 *Descriptive statistics*

Table 2 presents the descriptive statistics for the variables by using data averaged over 2007–2018. All the variables exhibit positive mean values. Also, the sum squared deviation

Table 2. Summary of Descriptive Statistics.

| | Budget (million Baht) | GDP (Billion Baht) |
|---|---|---|
| **Mean** | 392377.5533 | 8,920.78 |
| **Median** | 413,464.084 | 9,022.450 |
| **Maximum** | 471570.978 | 10,673.700 |
| **Minimum** | 264109.32 | 7,579.500 |
| **Std. Dev.** | 76,171.342 | 1,040.990 |

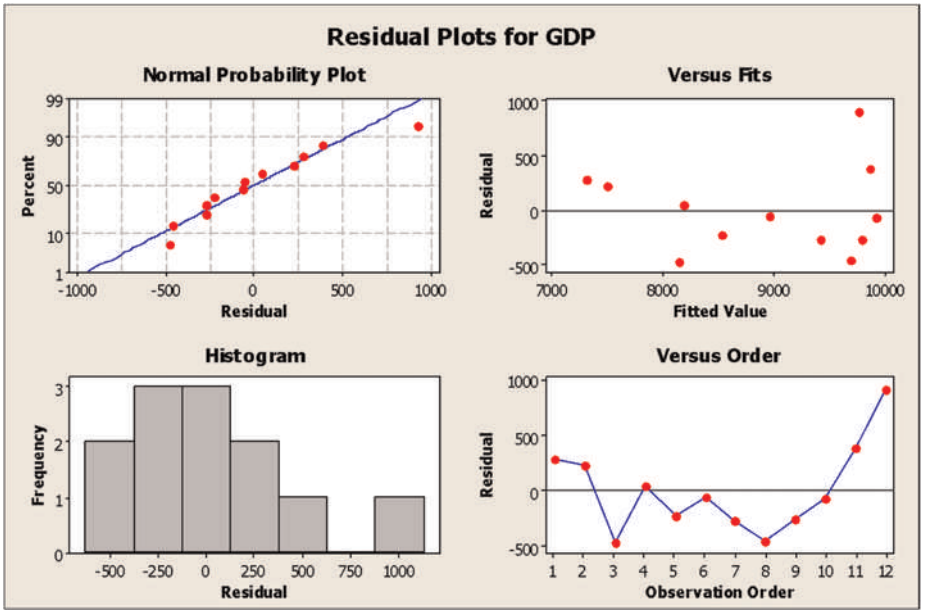



Figure 1. Normalization of data.

row represents the net change over the sample period. Education expenditure has the most significant standard deviation among all the variables.

## 4.2 *Model test tesult*

The Forecasting of Education Expenditure by the Ministry of Education affects GDP is shown in Figure 1.

From Figure 1, the data is surrounded by straight lines, which means the forecasting data for educational expenditure affects GDP with a normal distribution. The data has also shown a higher forecasting trend. From the analysis of the predictive model, it is found that the equation is:

$$\text{GDP} = 3973 + 0.0126 \ \text{budget}$$

The R2 is 85.1%, which means the model fits the data highly. The result indicates that the budget can explain the variance of GDP by 85.1%.

The results suggest that there is a significant predicting variable with all the models. As shown in Table 1, education expenditure is most suitable for predicting GDP because of the

highest value of R2. The result means that if educational expenditure increases by 1 unit, GDP will increase by 0.0126 units.

## 5 DISCUSSION

In this paper, we investigated the best model to predict education and economic growth in Thailand from 2007 to 2018 using linear regression analysis. The empirical result suggests that the best model for predicting economic growth based on indicators of education spending during 2007–2018 is education spending. Thus, education expenditure should be considered an essential variable, which means that education contributed to economic growth in Thailand during the estimation period. The importance of education for economic development was first recognized by the father of economics, Adam Smith (Evensky 2015). Adam Smith advocated the idea of specialization of labor. According to Smith, the amount of a nation's annual product depends on the amount of labor used in production and labor productivity. According to Smith, the first factor is of less importance than the other factors, which can be seen from the fact that people in earlier times lived much poorer than modern people, even though the percentage of labor employed was much higher. Smith points out the importance of the division of labor and the increase in national wealth due to the first factor.

Inseparable relationships characterize the relations between education, politics, society, and the economy. Politics, the economy, and education are essential factors for the country's development. Investment in education will be critical to improving the sustainability of the country. As mentioned earlier, policy instruments are based on a direct regulatory approach. Considering the results of this study and the well-being of the people, education spending should be considered an essential variable, which means that education contributes to economic growth in Thailand. The authors of this study suggest the following measures, which they believe the government should sincerely support in order to promote sustainable growth in Thailand by beginning to invest in education.

Design a practical information and education program in rural communities to improve public education and contribute to more effective educational access in the future. The education gap means that Thailand still has a highly skilled workforce below standard while developing countries need skilled or highly skilled workers. Lorenzo (2008) states, "Access to natural resources is broadly defined here as the process by which people individually or collectively able to use natural resources temporarily or permanently" (p.9), and education is also based on the resources available to citizens. People should have equal opportunities to get a good education. Developing the existing knowledge system would prove to be a valuable educational tool. Education programs must educate students democratically and recognize how their practices contribute to sustainable growth. At the local level, governments should promote education in schools, local communities, and civil society organizations. Therefore, the government should seriously support education in Thailand with funding, resources, and experienced personnel. Nowadays, technology makes people's lives convenient, and media technology even influenced the work of education a few years ago. Public media has easy access to people, so the knowledge of public media has been widely disseminated. For example, the government should fund television programs for educational purposes, as well as for educational institutions that offer educational programs.

Providing financial aid helps incentivize students to try something new. Education funding is strategic to eradicating extreme poverty and increasing shared prosperity. However, past and present government policies do not solve long-term problems; they only solve the problem when that particular government is in place. Although the Student Loan Fund has helped many students, it does not cover living costs while studying. The government should also adopt financial strategy policies and improve students' access to appropriate financial services, especially in the hinterland. For example, the government supports loan programs

with low or no interest rates for poor students in the hinterland or rural areas. The long-term loan is an exciting policy the government should support to reduce student debt burdens.

Establish a transparent operational management policy that identifies the total economic, environmental, and social costs and benefits of education and all related transfers between the educational institution and the student. Educational institutions play an essential role in human capital. According to the OECD (2012), the skills available in the labor force and the price of those skills through human capital development determine how countries will perform in the global marketplace. As services and production systems become more complex, they require workers with higher levels of education. To attract and retain skilled workers, societies must strike the right balance between promoting overall equity and offering strong economic incentives. Higher levels of education in the population, better employment prospects, and higher earnings associated with higher levels of education can contribute to growth and prosperity in OECD countries. In this context, growth in labor income in GDP by education category provides a simple measure to illustrate this move toward higher skills and its impact on economic growth. People should receive a thorough education to thrive and lead meaningful lives. The rising education budget has led to more and more people of school age having access to education, especially at the elementary and middle school levels.

Figure 2 shows that externalizing potential can serve to solve problems. The externalizing potentials are an educational system's "borrowable" elements, including guiding philosophy, ambitions, goals, strategies, enabling structures, processes, and techniques. The second phase, the decision-making phase, indicates when education systems decide to change and refers to how governments introduce these new ideas, strategies, and models into the local context to initiate the change process. Implementation focuses on adapting what is borrowed and the appropriateness of the context that will determine the pace of change. Finally, indigenization involves objectives that are studied in relation to the existing system; absorption of external features to understand the extent to which features have been adopted; synthesis, when the policy or practice becomes part of the borrower's strategy; and evaluation, a review to determine whether the practice has been successful, which may lead to a restart of the process.




Figure 2. An indicative framework for education quality.

It is clear that most developed countries have a good education system and can develop new value-added technologies. A nation's economy can grow if the vast majority of its citizens have a good education. Developing countries, on the other hand, are statistically inefficient in the field of education. Therefore, education is one of the most critical matters and deserves a great investment because it allows people to lead good, meaningful, and complete lives.

## 6 CONCLUSION

The findings have important policy implications for Thailand because of the economic uncertainty that affects every aspect of human activity in society, especially education.

The conclusions drawn from this analysis could be helpful for education policymakers to invest in education. In particular, there is an incentive for the government to increase public spending on education as it promotes economic growth.

## REFERENCES


Abdellatif T, Rodrigues G, Pauline C. (2013). An Empirical Study of the Impact of Remittance Educational Expenditure and Investment on Growth in the Philippines. *Appl Econom Int Dev*, 13(1):173–186.

ASEAN Statistics. (2019). *Human Capital Index*. Retrieved from http://service.nic.go.th/in dex.php?file=set-of-indicators/di-asean-3-1-1-2

Bank of Thailand. (2020). *Thai Macroeconomic Indicators*. Retrieved from https://www.bot.or.th/App/BTWS_STAT/statistics/ReportPage.aspx?reportID=409&language=th

Cuesta, J. & Madrigal, L. (2014). Equity in Education Expenditure in Thailand. *Development Policy Review*, 32(2), 239–258.

Evensky, J. (2015). *References. In Adam Smith's Wealth of Nations: A Reader's Guide* (pp. 267–272). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781107338296.008

*Government Fiscal Management Information System*. (2020). Disbursement of Expenditure Classified by Economic Characteristics and Ministry. Retrieved from http://dataservices.mof.go.th/Dataservices/GovernmentExpenditureEconomyMinistry

Ifa, A. & Guetat, I. (2018). Does Public Expenditure on Education Promote Tunisian and Moroccan GDP Per Capita? ARDL Approach. *The Journal of Finance and Data Science*, 4, 234–246

Islam, T. S., Khan, H. & Bashar, O. (2015). Social Expenditure and Economic Growth: Evidence from Australia and New Zealand Using Cointegration and Causality Tests. *The Journal of Developing Areas*, 49 (4), 285–300

Khan, M. A. (2018). *The Role of Human Capital in Economic*.

Lorenzo Cotula. (2008). *The Right to Food and Access to Natural Resources* (Introduction). FAO Right to Food Studies.

Mukherjee, Anit N. (2007). *Public Expenditure on Education: A Review of Selected Issues And Evidence*. Retrieved from https://ideas.repec.org/p/npf/wpaper/hd1.html

OECD (2012), "How does Education Affect the Economy?", in Education at a Glance 2012: Highlights, OECD Publishing, Paris.

Pereira, J., and Aubyn M., St (2009). "What Level of Education Matters Most For Growth? Evidence from Portugal", *Economics of Education Review*, 28:1, 67–73.

Phillips, D & Ochs, K. (2003). Processes of Policy Borrowing in Education: Some Explanatory and Analytical Devices. *Comparative Education*, 39(4), 451–461.

Rehman, Z.U., Tariq, M., Wadud, A., & Qamarullah, B.T.I. (2007). Relationship Between Education and GDP Growth: A Multivariate Causality Analysis for Bangladesh. *Economics Bulletin*, 3(35), 1–7

*Reimagining Innovation in Education and Social Sciences – Saroinsong et al (eds)*
*© 2023 copyright the Author(s), ISBN 978-1-032-43293-9*
*Open Access: www.taylorfrancis.com, CC BY-NC-ND 4.0 license*

# The impact of expenditure in education toward poverty reduction

A. Saneechai
*Bangkok Suvarnabhumi University, Bangkok, Thailand*

P. Phakdi
*King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand*

ABSTRACT: The Thailand government has implemented various education policies that contribute to higher enrolment in education but has become aware that these policies might be less effective for poverty alleviation. This study investigates the relationship between expenditure on education and the poverty issue. Using a linear regression analysis, combining district data from 1997–2020 on education expenditure and the poverty issue in Thailand society, the findings show that education spending is significantly related to the severity of poverty and the number of poor households at 5. Reducing the vulnerability of households might provide equal access to these opportunities.

## 1 INTRODUCTION

The sustainable development goals adopted by the United Nations in 2015 emphasize poverty reduction and inclusive growth. In India, development policies focusing on poverty reduction have been implemented since independence. However, there is evidence of rising inequality and a slowing down in the rate of poverty reduction after the introduction of economic reforms. The state governments in India have a vital role in poverty alleviation. Thus, it is necessary to measure the performance of the states in respect of the same. Data envelopment analysis considers input variables: growth, development expenditure, irrigation, and government performance (OECD 2012).

The Ministry of Education's expenditure is supported by the government every year. However, the amount of educational expenditure depends on the country's situation and the government's policies. However, because of the accumulation of qualified human development, including well-being, the effects of education on economic growth are widely acknowledged. Education is a significant factor in the country's ability to be considered a strong foundation that leads to development in various fields, including research, sustainable development, science, technology, and innovation (Khau & Huynh 2022; Li 2022). Every aspect of society is linked to the base. In particular, economics might be a related educational aspect. The importance of education as an essential determinant of economic growth has been acknowledged for a long time.

The severity of poverty is a measure that considers the poor with severe poverty or whose expenditures are substantially below the poverty line. The severity of poverty is calculated by putting much weight on values much lower than the poverty line (Herianingrum et al. 2020). This indicator allows us to monitor the progression of extreme poverty situations. Although they are a small number, they are the group that will be the hardest to get out of poverty (Office of the National Economic and Social Development Council 2022).

Household poverty has been conceptualized as a matter of gender inequality, with differential access to resources within the family/household leading to underestimation of the extent of poverty generally and hidden or invisible poverty levels within the family/

 DOI: 10.1201/9781003366683-45

household. Households struggle to capture the unequal (and often unfair) distribution of income within the household or family; household money management; and mothers' known willingness to forego their own material needs in favor of others, particularly their children (Warburton 2011).

Poverty is seen as a lack of opportunities that enhance a person's ability to live tolerably. Education is one such significant opportunity, the deprivation of which is a form of poverty. Education is a merit good and is also seen as a public good that generates a variety of externalities (De Prada et al. 2022; Ho 2022). Internationally, education, particularly schooling and especially primary education, is recognized as a basic need (Aslam et al. 2022). In the context of Indian development planning, it is considered one of the critical "minimum needs." The literature on the relationship between education and development also emphasizes the role of education in reducing income poverty, meeting other basic needs, and improving the quality of life (Tsai et al. 2022).

For many decades, empirical analysis in the context of Thailand's well-being has been studied. Therefore, this paper attempts to re-investigate the earlier conclusions about the relationship between education expenditure and the poverty issue. The paper provides a brief review of literature in Thailand and globally, describing the model and the data used in the analysis. Results and findings are interpreted to suggest a policy that might support poverty alleviation.

## 2 REVIEW OF LITERATURE

Studies on the relationship between education and economic growth have been conducted in various dimensions. Afzal et al. (2010) conducted a study investigating short-run and long-run linkages between school education and economic growth in Pakistan and confirmed a direct relationship between them.

South Asia is a highly populated and poverty-ridden region that barely spends 0.9% of its GDP on education (Bukhari et al. 2021). The study by Bukhari et al. (2021) found that an initial increase in secondary enrolment increases poverty but later leads to a decrease in poverty. They also propose that education policy is formulated separately for each level of education to extract maximum gains for the workforce.

Jung & Thorbecke (2003) suggested that education expenditure can raise economic growth; education expenditure can also be effective for poverty alleviation. Weilin, Jingdong & Rong (2021) explained that different education levels have distinct effects on rural poverty; furthermore, regional poverty alleviation policies should combine regional education. Differences and learning from poverty alleviation through education experience in surrounding areas for targeted poverty alleviation measures in China by improving education (Dilip et al. 2020).

Odior (2014) found that reallocating government expenditure to the education sector is essential in determining Nigeria's economic growth and poverty reduction. Education services should receive the highest priority in public investment for improving human capital and reducing poverty. However, the study of Nkurunziza et al. (2015) found that direct financial or in-kind support is negatively related to paying for the children's schooling, while non-agricultural employment opportunities, in particular, seem to stimulate education investments. No long-run relationship between the poverty rate and education expenditure. However, they suggested that policies should be made to promote adult literacy levels and reduce the poverty rate in the region. Indicated that the variables of education expenditure and health expenditure partially harm poverty.

The empirical analysis in the context of the Thailand economy is presented in this paper. It attempts to re-investigate the earlier conclusions about the relationship between education expenditure and poverty. Thus, the objectives of this research are as follows:

(1) To investigate the relationship between educational expenditure and poverty.
(2) To make policy recommendations to the government to promote more sustainable education.

## 3 METHOD

The empirical analysis examines the relationship between education expenditure and poverty using linear regression analysis.

### 3.1 *Data description*

This paper has attempted to find the impact of education expenditure on the poverty issue in Thailand society. A data set from 1997–2020 was taken.

Table 1. Data description and source.

| Variable | Definition | Data Source |
|---|---|---|
| Violence | Severity of Poverty | Office of the National Economic and Social Development Council (2022) |
| Budget | Expenditure in Education | Government Fiscal Management Information System (2020) |
| Family | The Number of Household Poverty | Office of the National Economic and Social Development Council (2022) |

These statistical concepts are illustrated using a data set from the Office of the National Economic and Social Development Council (2022) and the Government Fiscal Management Information System (2020).

### 3.2 *Research design*

(a) The first step of the empirical analysis tests the integration of the variables, that is, education expenditure (budget), expenditure on education (budget), and the number of households in poverty (family). When the data were checked for normal distribution, these variables had normal distribution, which is classified under the conditions of linear regression analysis. Considering the forecasting trend, found that the data has the characteristics of an increasing trend, which means the form of forecasting is;

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X \tag{1}$$

where Y is a dependent variable
X is an independent variable $\beta_0$
is constant, and $\beta_1$
is the regression coefficient

(b) The paper utilizes the technique of vector error correction models. The technique is accomplished in four steps.

(c) Finally, the forecasting model was compared by considering the coefficient of determination ($R^2$). The highest $R^2$ values mean that the forecasting models are most suitable.

## 4 RESULT

Model 1: Analysis of the relationship between expenditure on education and the severity of poverty between 1997 and 2020.

From Figure 1, the data is surrounded by straight lines, which means the forecasting data for the expenditure on education affects the severity of poverty with normal distribution. The data has also shown a higher forecasting trend. From the predictive model analysis, expenditure on education is significantly associated with the severity of poverty at 0.05. It is found that the equation is;

$$\text{Violence} = 8.42 - 0.000016\text{Budget}.$$

The $R^2$ is 60.5%, which means the model fits the data well. The result indicates that expenditure on education can explain the variance in the severity of poverty by 85.1%.

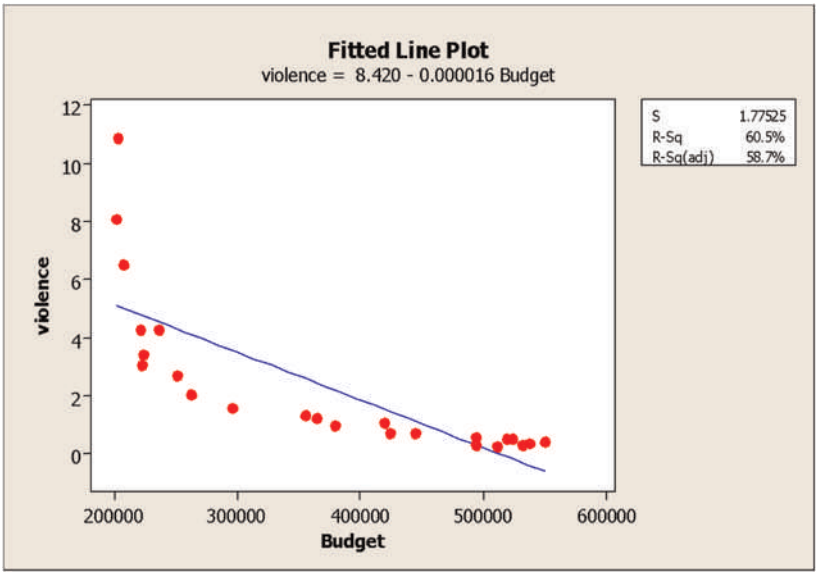



Figure 1. Analysis of the relationship between expenditure on education and severity of poverty between 1997 and 2020.

Model 2: Analysis of the relationship between expenditure on education and the number of households in poverty between 1997 and 2020.

From Figure 2, the data is surrounded by straight lines, which means the forecasting data for the expenditure on education affects the number of households in poverty with a normal distribution. The data has also shown a higher forecasting trend. From the predictive model analysis, expenditure on education is significantly associated with the number of households in poverty at 0.05. It is found that the equation is;

$$\text{Family} = 9290 - 0.01501\text{Budget}.$$

The $R^2$ is 89.20%, which means the model fits the data well. The result indicates that expenditure on education can explain the variance in the severity of poverty at 89.2%.

The importance of education for economic development was first spotted by the father of economics, Adam Smith (Evensky 2015). Adam Smith represented the idea of specialization of labor. According to Smith, the annual output of a nation depends on two factors: the amount of labor employed in the production and the productivity of labor. According to Smith, the first factor is less important than the other factors, as can be seen from the fact

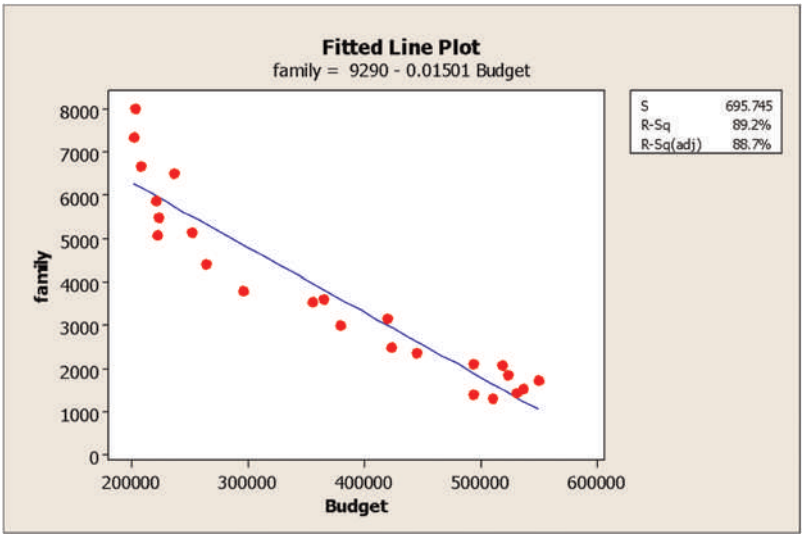



Figure 2. Analysis of the relationship between expenditure on education and the number of household in poverty between 1997 and 2020.

that people in earlier times lived much poorer than modern people, even though the percentage of employed labor was much higher. Smith indicates the importance of the division of labor as a first-rate factor in increasing national wealth.

Inseparable relationships characterize educational, political, social, and economic relationships. Politics, the economy, and education are essential factors for the country's development. Investing in education will play a vital improvement in the country's sustainability. As discussed above, policy instruments are based on the direct regulatory approach. Taking the results of this study into account, as well as people's well-being, education expenditure should be considered a vital variable, which implies that education contributed to economic growth in Thailand. I make the following policy recommendations, which the government should sincerely support to achieve long-term poverty alleviation in Thailand, beginning with educational investment:

(1) Create an adequate information and education program in rural communities to improve public education and contribute to future educational access. According to Lorenzo (2008), "Access to natural resources is broadly defined here as the processes by which people, individually or collectively, can use natural resources, whether on a temporary or permanent basis", as well as education, which is based on the resources that a citizen can have. People should have equality in educational foundations to make their lives better in the future. The development of the existing knowledge system would prove a valuable educational tool (Cotula 2008; Chhabra et al. 2022). The education programs must educate students democratically. Furthermore, the education programs must recognize how their practices contribute to sustainable growth. At the local level, governments should promote education in schools, local communities, and civic organizations. Therefore, the government should seriously support education in Thailand with funding, resources, and experienced staff. Moreover, the government should provide funding for educational institutions that provide educational programs.
(2) Making available financial assistance helps students to provide an incentive to try something new. Educational finance is strategically crucial for eradicating extreme poverty and boosting shared prosperity. Government policies from the past to the present do not solve long-term problems; they solve the problem at that time in the era of

each government. Though the Student Loan Fund has assisted many students, the fund does not cover living expenses during the study. The government should also launch policies about financial strategies and enhance access to suitable financial services for students, particularly in the backcountry. For example, the government supports loan programs with low-interest rates or no interest for poor students in the backcountry or rural areas. A long-term loan is an exciting policy that the government should support to reduce students' debt burden.

(3) Educational institutions play a vital role in human capital. According to the OECD (2012), countries' fare in the global market is determined by the skills available in the labor force and the price of those skills from human capital development. As services and production systems become complex, they require workers with higher levels of education. To attract and retain skilled workers, societies must strike the right balance between fostering overall equity and offering strong economic incentives (Dekeyser et al. 2022). Increasing attainment levels in the population, better employment prospects, and the increased earnings that come with higher educational attainment can all contribute to growth and prosperity in OECD countries. In this context, labor income growth in GDP by educational category provides a simple measure to illustrate this move towards higher skills and its impact on economic growth. People should receive a thorough education to have a meaningful life. The increasing educational budget has resulted in the increasing accessibility of the school-age population, especially at the elementary and middle school levels (Berman et al. 2011).

## 5 CONCLUSION

In this paper, we investigated the impact of expenditure on education on poverty reduction in Thailand from 1997 to 2020 using linear regression analysis. The empirical result suggests an impact between expenditure on education, the severity of poverty, and the number of households in poverty. Thus, education expenditure should be considered a critical variable, which means that education contributed to economic growth in Thailand during the estimation period. If the country's population were well educated, it could also develop its economy. Because most developed countries have excellent education systems, they can create new technologies with added value. Developing countries could be more efficient in terms of education, statistically. Therefore, education is one of the most critical matters and deserves a significant investment because it will enable people to lead good, meaningful, and entire lives.

This study has shown that poverty alleviation tools that help reduce the vulnerability of impoverished households by providing livelihood security and protection from financial shocks should continue to be used to provide equal access to an adequate education. In conjunction with a further reduction in the birth rate, social protection policies could help poor households invest more in their children's education in the short term, hoping they will also benefit from further diversification of the economy in the long term.

## REFERENCES

Afzal, M., Farook, M.S., Ahmed, H.K., Begum, I. & Quddus, M.A. (2010). Relationship Between School Education and Economic Growth in Pakistan: ARDL Bounds Testing Approach to Cointegration. *Pakistan Economic and Social Review*, 48(1), 39–60.

Aslam, S., Parveen, K., Alghamdi, A.A., Abbas, S., Shah, A.H., & Elumalai, K.V. (2022). Hopes for the Future: Capturing Students' Perspectives on Higher Education and Sustainable Development in the Post-pandemic era. *Sustainability (Switzerland)*, 14(19), 1–16. https://doi.org/10.3390/su141912531

Berman, R., Nayditz, R., & Ravid, D. (2011). Linguistic Diagnostics of Written Texts in Two School-age Populations. *Written Language and Literacy*, 14(2), 161–187. https://doi.org/10.1075/wll.14.2.01ber

Bukhari, S., Kalim, R., Arshed, N., & Hassan, M.S. (2021). Prevailing Poverty in Saarc Countries: Can Education Help? *Asia-Pacific Social Science Review*, 21(1), 156–171.

Chhabra, M., Ribeiro, M.A., & Rossier, J. (2022). Introduction to the Special Section: Life Design Interventions (Counselling, Guidance, Education) for Decent Work and Sustainable *Development*. *International Journal for Educational and Vocational Guidance*, 22(3), 577–579. https://doi.org/10.1007/s10775-022-09549-9

Cotula, L. (2008). *The Right to Food and Access to Natural Resources (Introduction)*. Rome: FAO Right to Food Studies.

Dekeyser, S., Gaeremynck, A., Knechel, W.R., & Willekens, M. (2022). The Impact of Partners' Economic Incentives on Audit Quality in Big Four Partnerships. *Accounting Review*, 96(6), 129–152. https://doi.org/10.2308/TAR-2018-0109

De Prada, E., Mareque, M., & Pino-Juste, M. (2022). Teamwork Skills in Higher Education: is University Training Contributing to Their Mastery? *Psicologia: Reflexao e Critica*, 35(1), 1–13. https://doi.org/10.1186/s41155-022-00207-1

Dilip, A., Ardhendu, S.S. &, Bhama, V. (2020). Measuring Efficiency of Indian States for Reducing Poverty Using Data Envelopment Analysis. *Poverty & Public Policy*, 12(4), 357–385. https://doi.org/10.1002/pop4.294

Evensky, J. (2015). *References. In Adam Smith's Wealth of Nations: A Reader's Guide (pp. 267–272)*. Cambridge: Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9781107338296.008

Herianingrum, S., Ernayani, R., & Seto, H. (2020). The Impact of Zakat, Education, and Health Expenditure on Poverty Reduction. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(12), 235–239.

Ho, P.J. (2022). Assessing the Range of Cognitive Processes in the Hong Kong Diploma of Secondary Education Examination (HKDSE)'s English Language Reading Literacy Test. *Language Testing in Asia*, 12(1), 1–19. https://doi.org/10.1186/s40468-022-00167-4

Jung, H.S. & Thorbecke, E. (2003). The Impact of Public Education Expenditure on Human Capital, Growth, and Poverty in Tanzania and Zambia: A General Equilibrium Approach. *Journal of Policy Modeling*, 25 (8), 701–725. https://doi.org/10.1016/S0161-8938(03)00060-7

Khau, A.H., & Huynh, V.T.M. (2022). An Investigation Into Oral Fluency Perceived by Teachers and Students—in a Vietnamese Context of English Education. *Language Testing in Asia*, 12(1), 1–19. https://doi.org/10.1186/s40468-022-00174-5

Li, D.C.S. (2022). Trilingual and Biliterate Language Education Policy in Hong Kong: Past, Present and Future. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 7(1), 1–33. https://doi.org/10.1186/s40862-022-00168-z

Nkurunziza, J., Broekhuis, A. & Hooimeijer, P. (2015). Do Poverty Reduction Programmes Foster Education Expenditure? New Evidence From Rwanda. *Journal of Asian and African Studies*, 52(4), 1–19. https://doi.org/10.1177/0021909615595988

Odior, E.S. (2014). Government Expenditure on Education and Poverty Reduction: Implications for Achieving the MDGs in Nigeria a Computable General Equilibrium Micro-simulation Analysis. *Asian Economic and Financial Review*, 4(2), 150–172.

OECD. (2012). *"How Does Education Affect the Economy?". In Education at a Glance 2012: Highlights*. Paris: OECD Publishing.

Office of the National Economic and Social Development Council. (2022). Statistical Data. Retrieved from https://www.nesdc.go.th/main.php?filename=social

Tsai, F.H., Hsiao, H.S., Yu, K.C., & Lin, K.Y. (2022). Development and Effectiveness Evaluation of a STEM-based Game-design Project for Preservice Primary Teacher Education. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(5), 2403–2424. https://doi.org/10.1007/s10798-021-09702-5

Warburton B.C. (2011). *Exploring BME Maternal Poverty the Financial Lives of Ethnic Minority Mothers in Tyne and Wear*. Oxford: Oxfam GB.

# ACTIS - NCOBA

## เอกสารหลังการประชุมวิชาการ

ระดับชาติและนานาชาติ
ด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอรประยุกต์และระบบสารสนเทศ

18th International conference in Applied Computer Technology and Information System

#18

Online conference

2022

ACTIS International Conference on Applied Computer Technology and Information Systems

- Information Technology
- Commerce Technology
- Software Engineering
- Computer Systems
- Computer Education & Training
- Computer Hardware and Peripheral
- Digital Media & Technology

NCOBA National Conference on Business Administration

- International Business Administration
- Marketing Management
- Finance
- Economics

**21 September 2022**

**Chandrakasem Rajabhat University ,Bangkok**

# สารบัญ (ต่อ)


หน้า

**Supply Chain System for Exporting Durian from Eastern Thailand to China**

Putthiwat Singhdong and Kanokporn Chaiprasit ..... 273

**The E-S-QUAL influence on Electronic Commerce Usage**

Kritiya Rangsom and Wasun Khan-Am ..... 278

**ปัจจัยที่ส่งผลต่อความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของประชาชนผู้ใช้บริการกรมที่ดิน**

ไอยรา คณาวงศ์, วฤดดา พิพัฒนกุล, อรพรรณ รุ่งเรือง และวัสสรา หัตถะกิจ ..... 281

**การเพิ่มจำนวนลูกค้าและยอดขาย กรณีศึกษา : โฮมโปร สาขาบางนา กม.1**

ณริณท์รดาค์ สิริโยธิน และมณิสรา บารมีชัย ..... 290

**ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้สถานีบริการน้ำมันของผู้บริโภคในจังหวัดฉะเชิงเทรา**

ทิพมาศ รัตนพิทักษ์ และนเรศ ล้วนไพรินทร์ ..... 301

**ตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทย**

กานดา สมุทรรัตน์, อัศวิน เสนีชัย และวรางคณา ตันสกุล ..... 309

**The relationship of logistics activities to SMEs**

Kanokporn Chaiprasit, Thanwarat Suwana, and Ryan S. Faderogaya ..... 316

**ตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย**

นริศรา จูแย้ม, อัศวิน เสนีชัย และวรางคณา ตันสกุล ..... 319

**ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการสินเชื่อที่ใช้สลากออมสินค้ำประกัน (สินชีวิตเชื่อสุขสันต์) ของธนาคารออมสิน สาขาบางลำพูบน**

เธียรพร ยิ่งทวี ..... 325

**ปัจจัยกำหนดราคาน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย**

ฐิติพร คงเจริญ ..... 335

**การศึกษาผลประกอบการทางบัญชีของอุตสาหกรรมการเงินหมวดธุรกิจธนาคารในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย**

พรรณนภา เชื้อบาง , ฐิติวรดา แสงสว่าง และสิริเนตร วรรณจักร์ ..... 340

**การพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกาแฟของประเทศไทย**

วินัย นนขุนทด, อัศวิน เสนีชัย และชุมพล สายเชื้อ ..... 345

# ตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทย

# Forecasting Model the Export Quantity of Frozen Shrimp and Frozen Squid in Thailand

กานดา สมุทรรัตน์[1], อัศวิน เสนีชัย[2] และวรางคณา ตันสกุล[3]

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ กรุงเทพ 10520
Bangkok Suvarnabhumi University, 10520 โทรศัพท์ : 087-0265655
E-mail : Kanda.s@ovec.moe.go.th

**บทคัดย่อ**

บทความนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวโน้มของปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทย เพื่อเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทยและเพื่อนำตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมไปพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทย ผู้จัดทำงานวิจัยได้รวบรวมข้อมูลปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทย ย้อนหลัง 5 ปี และนำข้อมูลปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทยรวมกันเพื่อใช้ในการพยากรณ์ล่วงหน้า 12 เดือน โดยผู้ทำการวิจัยได้ใช้เทคนิคการพยากรณ์ ได้แก่ 1. วิธีการวิเคราะห์แนวโน้ม (Trend Analysis), 2. วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition smoothing method), 3. วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted moving averages Method), 4. วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential smoothing method), 5. วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบดับเบิ้ล (Double Exponential smoothing method) และ 6. วิธีวินเตอร์ (Winter's Method) โดยการตรวจสอบความเหมาะสมหรือความถูกต้องของตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation; MAD) ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error; MAPE) และค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนของตาราง (Mean Square Deviation; MSD) ค่าเฉลี่ยที่สุดต่ำที่สุด โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยพบว่าพบว่า วิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งของประเทศไทย ได้แก่ วิธีแยกส่วนประกอบ Decomposition Method แบบ Additive Method โดยมีสมการพยากรณ์ คือ Yt = 8856469 - 49797×t โดยให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.03329E+01 MAD เท่ากับ 7.53296E+05 MSD เท่ากับ 9.19589E+11 สำหรับวิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทย ได้แก่ วิธี Trend Analysis แบบ S-Curve Trend Model โดยให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.03293 MAD เท่ากับ 3.99051 MSD เท่ากับ 2.62520 ในการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทยล่วงหน้า 12 เดือน

**คำสำคัญ:** ตัวแบบการพยากรณ์, ปริมาณการส่งออก, กุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็ง

**Abstract**

Forecasting model the export quantity of frozen shrimp and frozen squid in Thailand. This research is about the forecasting of Forecasting model the export quantity of frozen shrimp and frozen squid in Thailand for the objective of to study the trend of quantity the export of frozen shrimp and frozen squid

in Thailand. Next to compare the forecasting model the export quantity of frozen shrimp and frozen squid in Thailand. The last point to bring the suitable forecasting model to forecasting the quantity the export of frozen shrimp and frozen squid in Thailand. The researcher collected the data of quantity which export of frozen fresh shrimp and frozen squid in Thailand for 5 years, there for bring the data of export quantity of frozen shrimp and frozen squid in Thailand, to collection the data use for forecasting 12 months inadvance by the researcher used forecasting technique as the following method. 1.Trend Analysis, 2. Decomposition smoothing Method, 3. Moving averages Method, 4. Single Exponential Smoothing Method, 5. Double Exponential Smoothing Method, 6. Winter's Method By used suitable checking or corrective of forecasting model with used Mean Absolute Deviation; MAD, Mean absolute Percent Error; MAPE, Mean Square Deviation; MSD. The lowest average by using statistical package program to analysis the data.

The result of research found that the best suitable method for forecasting quantity the export quantity of frozen shrimp and frozen squid in Thailand is decomposition Method with Additive Method by used forecasting equation is Yt = 8856469-49797xt by the value MAPE equal 1.03329E+01 MAD equal 7.53296E+05 MSD equal 9.19589E+11 The suitable forecasting Method for forecasting model the export quantity of frozen shrimp and frozen squid in Thailand is Trend Analysis S-Curve Pattern which by used MAPE equal 1.03293 MAD equal 3.99051 MSD equal 2.62520 for forecasting model the export quantity of frozen shrimp and frozen squid in Thailand inadvance for 12 months.

**Keywords:** The model forecasting, Quantity to export, frozen shrimp and frozen squid

**1. คำนำ**

อาหารทะเลนับเป็นอาหารประเภทหนึ่งที่สำคัญของมนุษย์และกลายเป็นแหล่งสำคัญทางเศรษฐกิจมากยิ่งขึ้น โดย 10 ประเทศที่มีการส่งออกผลิตภัณฑ์อาหารทะเลจำนวนมาก รวมทั้งปลา กุ้ง เปลือกหอย และอื่น ๆ ได้แก่ ประเทศจีน นอร์เวย์ เวียดนาม สหรัฐอเมริกา อินเดีย แคนาดา ชิลี สวีเดน เนเธอร์แลนด์ และอินโดนีเซีย ตามลำดับ ซึ่งอุตสาหกรรมกุ้งถือเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศอย่างหนึ่ง เนื่องจากกุ้งเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศและสามารถนำรายได้เข้าประเทศในแต่ละปีมูลค่าหลายหมื่นล้านบาท อุตสาหกรรมกุ้งจัดเป็นอุตสาหกรรมการผลิตเพื่อการส่งออกเป็นหลักในรูปของกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็ง กุ้งแปรรูป และกุ้งกระป๋องโดยมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 87 ของการผลิตทั้งหมด โดยที่การส่งออกกุ้งจะอยู่ในรูปของกุ้งสดแช่แข็งมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการส่งออกกุ้งประเภทอื่น ๆ ทั้งหมด และผลผลิตที่เหลือร้อยละ 13 จะใช้บริโภคภายในประเทศ โดยโรงงานแปรรูปของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะตั้งในจังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงครามและกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีสัดส่วนสูงถึง 75% ของพื้นที่ตั้งโรงงานแปรรูปทั้งหมด เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีความสะดวกในการขนส่งทางทะเลเพื่อการส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ [1] และปลาหมึกเป็นสัตว์น้ำประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยรองลงมาจากกุ้ง ซึ่งกองควบคุมการค้าสัตว์น้ำและปัจจัยการผลิต กรมประมง ได้รายงานว่าผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำจำพวกปลาหมึกในรูปแบบต่าง ๆ ที่บริโภคภายในประเทศและถูกส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศมีปริมาณและมูลค่าเพิ่มขึ้นมาก ประกอบกับปัจจุบันที่การขยายเขตการค้าเสรี ทำให้ประเทศคู่ค้ามีนโยบายนำมาตรการการค้าแบบคุ้มกันที่มิใช่ภาษีศุลกากร มาเป็นประเด็นในการกีดกันทางการค้าด้วย ประเทศไทยมีการส่งออกหมึกในรูปของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น หมึกแช่เย็น หมึกแช่แข็ง หมึกแห้ง หมึกกระป๋อง แต่ที่สำคัญคือการส่งออกในรูปของหมึกแช่เย็นแช่แข็ง ซึ่งทำรายได้เข้าประเทศมากกว่าปีละหมื่นล้านบาทต่อปีและจัดอยู่ในลำดับต้น ๆ ของอาหาร

ทะเลส่งออก ซึ่งหมึกแช่เย็นและแช่แข็งส่วนใหญ่จะส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น กลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ไต้หวัน และสหรัฐอเมริกา โดยที่วัตถุดิบหมึกนั้นมีทั้งที่จับได้จากทะเลภายในประเทศทั้งฝั่งอ่าวไทย มหาสมุทรอินเดีย และนำเข้าจากต่างประเทศ เพื่อเป็นการ Re-Export ส่งออกไปยังต่างประเทศ 2556-2558 [2]

ปัญหาที่พบเนื่องจากอุตสาหกรรมการส่งออกกุ้ง ปลาหมึกและผลิตภัณฑ์จะยังคงมีปริมาณการส่งออกลดลงและมีความผันผวนสูงเช่นนี้ตลอดไปหรือไม่ การพยากรณ์ทางสถิตินับเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ช่วยตอบคำถามนี้ได้ [5] ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเริ่มสืบค้นงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้ง ปลาหมึกและผลิตภัณฑ์พบว่า วรางคณา เรียนสุทธิ์ ได้ศึกษาการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้ง ปลาหมึกและผลิตภัณฑ์ [3] โดยการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้วิธีการพยากรณ์ทางสถิติในการสร้างตัวแบบพยากรณ์ แต่เป็นเพียงการเก็บรวบรวมข้อมูลปลาหมึกและผลิตภัณฑ์เท่านั้น [4] ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการสร้างตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้ง ปลาหมึกและผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการทางสถิติ ได้แก่ วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins method) วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของวินเทอร์แบบบวก (Winters' additiveexponential smoothing method) และวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของวินเทอร์แบบคูณ (Winters' multiplicativeexponential smoothing method)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของไทย ซึ่งเป็นประเด็นที่น่าสนใจที่ควรมีการศึกษาถึงปริมาณการส่งออกกุ้ง ปลาหมึกและผลิตภัณฑ์ในอนาคต เพื่อที่จะหาแนวทางในการเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถของผู้ประกอบการการส่งออกกุ้ง ปลาหมึก และผลิตภัณฑ์ของประเทศไทยให้สามารถแข่งขันกับประเทศอื่น ๆ ได้มากยิ่งขึ้น รวมถึงเป็นแนวทางให้รัฐบาลสามารถออกนโยบายในการสนับสนุนการส่งออกปลาหมึกและผลิตภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งจะนำรายได้มาสู่ประเทศไทยมากยิ่งขึ้น และทำให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศต่อไป

## 2. วิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทย ซึ่งข้อมูลมีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา โดยวิจัยเล่มนี้ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา โดยค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ต่ำที่สุด จะเลือกตัวแบบนั้นเป็นตัวแบบในการพยากรณ์ จะดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

### 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. โปรแกรม Microsoft Excel นำข้อมูลที่ได้มาใส่ลงในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อแยกรายละเอียดต่าง ๆ

2. ใช้โปรแกรม Minitab Statistical Software ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของไทย โดยทำการเก็บรวมรวบข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม 2560 ถึงธันวาคม 2564 รวม 60 เดือน (รวม 5 ปี)

### 2.3 ตรวจสอบข้อมูลและจัดเก็บข้อมูล

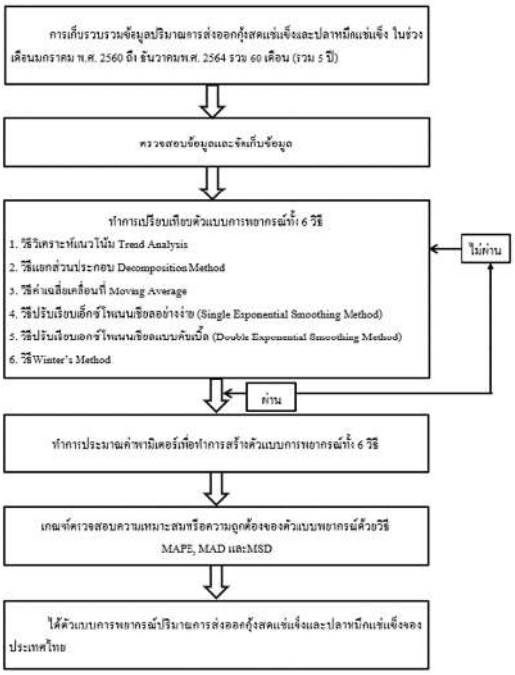
ข้อมูลปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทย ที่ได้จากการรวบรวมจำนวน 60 เดือน จัดการข้อมูลปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทย 60 เดือนแรก เก็บรวบรวมตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 - เดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบตัวแบบในการพยากรณ์ และทำการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทย ล่วงหน้า 12

### 2.4 การเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์

เป็นการประเมินค่าความคลาดเคลื่อน Forecast error โดยเกณฑ์ในการคัดเลือกการพยากรณ์ คือ ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error; MAPE), ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation; MAD) ต่ำที่สุด และค่าเบี่ยงเบนกำลังสองเฉลี่ย ((Mean Square Deviation; MSD)

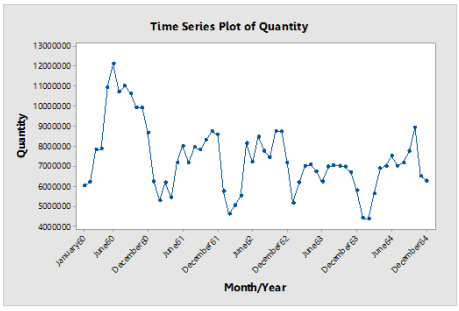
### 2.5 การทวนสอบความถูกต้องในการพยากรณ์

การทวนสอบความถูกต้องในการพยากรณ์ โดยการนำการพยากรณ์ที่คัดเลือกได้มาประเมินความสามารถในการนำไปใช้ในงานพยากรณ์ปริมาณกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็ง โดยใช้ข้อมูลปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทย เดือนมกราคม พ.ศ. 2565 - เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 จำนวน 12 เดือน แล้วหาค่า Forecast error และประเมินค่า MAPE, MAD, MSD จากขั้นตอนการดำเนินการวิจัยการสร้างแบบการพยากรณ์ปริมาณความต้องการกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทย นำมาแสดงเป็นผังขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้




### 3. ผลการทดลองและอภิปรายผล

จากการเก็บข้อมูลตั้งแต่อดีตตั้งแต่ปี 2560 ถึง 2564 รวมระยะเวลา 5 ปี เพื่อเป็นข้อมูลที่นำมาใช้ในการพยากรณ์ความต้องการปริมาณกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งในการส่งออกของประเทศไทย โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 6 แบบ เพื่อเลือกการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในการศึกษา ผลที่ได้จากการวิจัย มีดังนี้




**ภาพที่ 1 :** กราฟอนุกรมเวลาปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็ง

**ตารางที่ 1 :** ผลการเปรียบเทียบความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์

| วิธีการพยากรณ์ | MAPE | MAD | MSD |
|---|---|---|---|
| Trend Analysis แบบ Growth Curve Model | 1.70600E+01 | 1.19695E+06 | 2.34939E+12 |
| Decomposition แบบ Additive Method | **1.03329E+01** | **7.53296E+05** | **9.19589E+11** |
| Moving Average (Length = 2) | 1.48053E+01 | 1.01041E+06 | 1.77574E+12 |
| Single Exponential Smoothing | 1.20177E+01 | 8.41229E+05 | 1.25017E+12 |
| Double Exponential Method | 1.28806E+01 | 8.96442E+05 | 1.33208E+12 |
| Winter's Method แบบ Multiplicative Model | 2.04104E+01 | 1.40323E+06 | 3.28783E+12 |

จากตารางที่ 1 พบว่า วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด ได้แก่ วิธีแยกส่วนประกอบ Decomposition Method แบบ Additive Method โดยมีสมการพยากรณ์ คือ Yt = 8856469 - 49797xt โดยให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.03329E+01 MAD เท่ากับ 7.53296E+05 MSD เท่ากับ 9.19589E+11

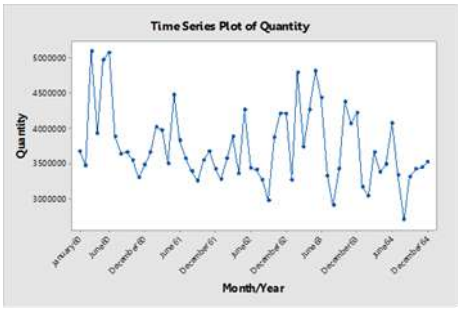
**ตารางที่ 2 :** ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีแยกส่วนประกอบ Decomposition Method แบบ Additive Method สำหรับปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็ง เดือนที่ 61-72 (เดือนมกราคม 2565 - เดือนธันวาคม 2565)

| เดือน | ค่าจริงปี 2564 | ค่าสมการพยากรณ์ | ผลต่าง (เพิ่มลด) | เปอร์เซ็นต์ |
|---|---|---|---|---|
| มกราคม | 4,376,025 | 4,541,398 | -165,373 | -3.78 |
| กุมภาพันธ์ | 4,346,534 | 4,142,507 | 204,027 | 4.69 |
| มีนาคม | 5,623,042 | 5,279,884 | 343,158 | 6.10 |
| เมษายน | 6,851,282 | 5,588,381 | 1,262,901 | 18.43 |
| พฤษภาคม | 6,996,524 | 6,471,566 | 524,958 | 7.50 |
| มิถุนายน | 7,479,142 | 6,649,463 | 829,679 | 11.09 |
| กรกฎาคม | 6,992,079 | 7,064,217 | -72,138 | -1.03 |
| สิงหาคม | 7,157,431 | 6,861,685 | 295,746 | 4.13 |
| กันยายน | 7,745,479 | 6,794,544 | 950,935 | 12.28 |
| ตุลาคม | 8,919,604 | 7,096,385 | 1,823,219 | 20.44 |
| พฤศจิกายน | 6,485,043 | 7,238,442 | -753,399 | -11.62 |
| ธันวาคม | 6,247,177 | 5,981,887 | 265,290 | 4.25 |

**ตารางที่ 3 :** ผลการเปรียบเทียบพยากรณ์ด้วยวิธีแยกส่วนประกอบ Decomposition Method แบบ Additive Method สำหรับปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็ง เดือนที่ 61-72 (เดือนมกราคม 2565 - เดือนธันวาคม 2565)

| เดือน | ค่าจริงปี 2564 | ค่าพยากรณ์ ปี 2565 | ผลต่าง (เพิ่มลด) | เปอร์เซ็นต์ |
|---|---|---|---|---|
| มกราคม | 4,376,025 | 3,943,834 | 432,191.13 | 9.88 |
| กุมภาพันธ์ | 4,346,534 | 3,544,942 | 801,591.56 | 18.44 |
| มีนาคม | 5,623,042 | 4,682,320 | 940,722.17 | 16.73 |
| เมษายน | 6,851,282 | 4,990,816 | 1,860,466.05 | 27.16 |
| พฤษภาคม | 6,996,524 | 5,874,002 | 1,122,522.18 | 16.04 |
| มิถุนายน | 7,479,142 | 6,051,899 | 1,427,243.35 | 19.08 |
| กรกฎาคม | 6,992,079 | 6,466,653 | 525,426.23 | 7.51 |
| สิงหาคม | 7,157,431 | 6,264,121 | 893,310.27 | 12.48 |
| กันยายน | 7,745,479 | 6,196,979 | 1,548,499.78 | 19.99 |
| ตุลาคม | 8,919,604 | 6,498,820 | 2,420,784.03 | 27.14 |
| พฤศจิกายน | 6,485,043 | 6,640,877 | -155,834.15 | -2.40 |
| ธันวาคม | 6,247,177 | 5,384,322 | 862,854.84 | 13.81 |

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบระหว่างปริมาณการส่งออกจริงกับค่าพยากรณ์การส่งออกกุ้งสดแช่แข็งของไทย ในปี 2564 ส่วนใหญ่จะมีแนวโน้มในการส่งออกเพิ่มขึ้น คือ เดือนมกราคม เดือนกุมภาพันธ์ เดือนมีนาคม เดือนเมษายน เดือนพฤษภาคม เดือนมิถุนายน เดือนกรกฎาคม เดือนสิงหาคม เดือนกันยายน เดือนตุลาคม และเดือนธันวาคม โดยคิดเป็น 9.88%, 18.44%, 16.73%, 27.16%, 16.04%, 19.08%, 7.51%, 12.48%, 19.99%, 27.14% และ 13.81% ตามลำดับ




**ภาพที่ 2 :** กราฟแสดงอนุกรมเวลาปริมาณการส่งออกปลาหมึกแช่แข็ง

**ตารางที่ 4 :** ผลการเปรียบเทียบความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์

| วิธีการพยากรณ์ | MAPE | MAD | MSD |
|---|---|---|---|
| Trend Analysis แบบ S-Curve Trend Model | **1.03293E+01** | **3.99051E+05** | **2.62520E+11** |
| Decomposition แบบ Additive Method | 7.84753E+00 | 2.98946E+05 | 1.57308E+11 |
| Moving Average (Length = 3) | 1.24314E+01 | 4.53602E+05 | 3.03956E+11 |
| Single Exponential Smoothing | 1.17181E+01 | 4.36239E+05 | 2.77202E+11 |
| Double Exponential Method | 1.29987E+01 | 4.86161E+05 | 3.68660E+11 |
| Winter's Method แบบ Multiplicative Model | 1.35264E+01 | 4.92579E+05 | 3.97258E+11 |

จากตารางที่ 4 พบว่า วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดได้แก่ วิธี Trend Analysis แบบ S-Curve Trend Model โดยให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.03293E+01 MAD เท่ากับ 3.99051E+05 MSD เท่ากับ 2.62520E+11

**ตารางที่ 5 :** ผลการพยากรณ์ด้วยวิธี Trend Analysis แบบ S-Curve Trend Model สำหรับปริมาณการส่งออกปลาหมึกแช่แข็ง เดือนที่ 61-72 (เดือนมกราคม 2565 - เดือนธันวาคม 2565)

| เดือน | ค่าจริงปี 2564 | ค่าสมการพยากรณ์ | ผลต่าง (เพิ่มลด) | เปอร์เซ็นต์ |
|---|---|---|---|---|
| มกราคม | 3,165,309 | 3,530,163 | -364,854 | -11.53 |
| กุมภาพันธ์ | 3,037,940 | 3,526,514 | -488,574 | -16.08 |
| มีนาคม | 3,659,600 | 3,522,985 | 136,615 | 3.73 |
| เมษายน | 3,372,125 | 3,519,570 | -147,445 | -4.37 |
| พฤษภาคม | 3,492,045 | 3,516,265 | -24,220 | -0.69 |
| มิถุนายน | 4,068,951 | 3,513,068 | 555,883 | 13.66 |
| กรกฎาคม | 3,331,180 | 3,509,975 | -178,795 | -5.37 |
| สิงหาคม | 2,699,353 | 3,506,981 | -807,628 | -29.92 |
| กันยายน | 3,310,014 | 3,504,084 | -194,070 | -5.86 |
| ตุลาคม | 3,417,561 | 3,501,280 | -83,719 | -2.45 |
| พฤศจิกายน | 3,439,162 | 3,498,566 | -59,404 | -1.73 |
| ธันวาคม | 3,515,348 | 3,495,939 | 19,409 | 0.55 |

**ตารางที่ 6 :** ผลการแสดงการเปรียบเทียบพยากรณ์ด้วยวิธี Trend Analysis แบบ S-Curve Trend Model สำหรับปริมาณการส่งออกปลาหมึกแช่แข็ง เดือนที่ 61-72 (เดือนมกราคม 2565 - เดือนธันวาคม 2565)

| เดือน | ค่าจริงปี 2564 | ค่าพยากรณ์ ปี 2565 | ผลต่าง (เพิ่มลด) | เปอร์เซ็นต์ |
|---|---|---|---|---|
| มกราคม | 3,165,309 | 3,493,397 | -328,088 | -10.37 |
| กุมภาพันธ์ | 3,037,940 | 3,490,936 | -452,996 | -14.91 |
| มีนาคม | 3,659,600 | 3,488,553 | 171,047 | 4.67 |
| เมษายน | 3,372,125 | 3,486,247 | -114,122 | -3.38 |
| พฤษภาคม | 3,492,045 | 3,484,014 | 8,031 | 0.23 |
| มิถุนายน | 4,068,951 | 3,481,852 | 587,099 | 14.43 |
| กรกฎาคม | 3,331,180 | 3,479,759 | -148,579 | -4.46 |
| สิงหาคม | 2,699,353 | 3,477,733 | -778,380 | -28.84 |
| กันยายน | 3,310,014 | 3,475,771 | -165,757 | -5.01 |
| ตุลาคม | 3,417,561 | 3,473,871 | 56,310 | 1.65 |
| พฤศจิกายน | 3,439,162 | 3,472,031 | -32,869 | -0.96 |
| ธันวาคม | 3,515,348 | 3,470,249 | 45,099 | 1.28 |

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลการเปรียบเทียบระหว่างปริมาณการส่งออกจริงกับค่าพยากรณ์การส่งออกปลาหมึกแช่แข็งของไทย ในปี 2564 ส่วนใหญ่จะมีแนวโน้มในการส่งออกลดลง โดยเดือนที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น คือ เดือนมีนาคม เดือนพฤษภาคม เดือนมิถุนายน และเดือนธันวาคม โดยคิดเป็น 4.67%, 0.23%, 14.43% และ 1.28% ตามลำดับ

**4. สรุป**

การศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทย รายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม 2560 ถึงเดือนธันวาคม 2564 รวม 60 เดือน (รวม 5 ปี) จากนั้นนำข้อมูลมาสร้าง Time Series Plot ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ลักษณะการกระจายของข้อมูล พบว่า มีแนวโน้มที่มีลักษณะเชิงเส้นตรงและมีฤดูกาลผลแสดงค่าความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย ด้วยวิธีการพยากรณ์ทั้ง 6 วิธีได้แก่ วิธีวิเคราะห์แนวโน้ม (Trend Analysis), วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method), วิธีปรับเรียบเอ็กโพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing Method), วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบดับเบิ้ล (Double Exponential Smoothing Method), วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method) และวิธี Winter's Method โดยการตรวจสอบความเหมาะสมหรือความถูกต้องของตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation; MAD) ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error; MAPE) และค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนของตาราง (Mean Square Deviation; MSD) ค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด พบว่า วิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณการพยากรณ์การส่งออกกุ้งสดแช่แข็งของประเทศไทย ได้แก่ วิธีแยกส่วนประกอบ Decomposition Method แบบ Additive Method โดยมีสมการพยากรณ์ คือ Yt = 8856469-49797xt โดยให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.03329E+01 MAD เท่ากับ 7.53296E+05 MSD เท่ากับ 9.19589E+11 สำหรับวิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณการพยากรณ์การส่งออกปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทย ได้แก่ วิธี Trend Analysis แบบ S-Curve Trend Model โดยให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.03293 MAD เท่ากับ 3.99051 MSD เท่ากับ 2.62520 ในการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็งและปลาหมึกแช่แข็งของประเทศไทยล่วงหน้า 12 เดือน

**5. กิตติกรรมประกาศ**

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ดร.อัศวิน เสนีชัย อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าถ่ายทอดวิชาความรู้ ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และคำปรึกษาด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอด ทำให้การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความทุ่มเทและความตั้งใจของอาจารย์จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่คอยช่วยเหลือให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการศึกษาค้นคว้าอิสระมาโดยตลอด ขอขอบคุณเพื่อนร่วมเรียนหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้การส่งเสริม สนับสนุน ให้คำแนะนำและแบ่งปันประสบการณ์ในการจัดทำงานวิจัยฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ ขอน้อมรำลึกถึงอำนาจคุณพระศรีรัตนตรัยและสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายในสากลโลก อันเป็นที่พึ่งให้ผู้วิจัยมีสติปัญญาในการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี คุณประโยชน์อื่นใดที่พึงเกิดจากการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ขอมอบเป็นกตเวทิตาแด่ บิดา มารดา ครอบครัว ครู อาจารย์ สถาบันที่ให้การศึกษา ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน หากมีข้อบกพร่องประการใดผู้ศึกษาขอน้อมรับไว้ด้วยความยินดี

**เอกสารอ้างอิง**

[1] ยิ่งยง แสนเดช, "ศึกษาตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็ง".

[2] สมนึก พรหมศร, "ศึกษาชนิด ปริมาณ และคุณภาพหมึกที่มีการนำเข้าส่งออกทางด่านตรวจสัตว์น้ำ".

[3] วรางคณา เรียนสุทธิ์, "ศึกษาการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกปลาหมึกและผลิตภัณฑ์", วารสารวิจัย, มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง, 2562.

[4] วรางคณา เรียนสุทธิ์, "ศึกษาตัวแบบสำหรับการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่แข็ง", บทคัดย่อ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง, 2563.

[5] กลุ่มเศรษฐกิจการประมง กองนโยบายและแผนพัฒนาการประมง, “สถานการณ์สินค้ากุ้งทะเลและผลิตภัณฑ์ในช่วง 3 เดือนแรก ปี 2564”, เข้าถึงได้จาก : https://www.fisheries.go.th/strategy/fisheconomic/Monthly%20report/Shrimp/กุ้งทะเลไตรมาสที่%201%202564.pdf, สืบค้น 12 มิถุนายน 2565.