การกำหนดเป้าหมายยอดขายที่เหมาะสม ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา : กรณีศึกษายาของบริษัทยาแห่งหนึ่ง

สุพิชญา พันธุมจินดา

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
พ.ศ. 2564

A Forecasting System for Optimal Sales Objectives Using Time Series Techniques: A Case Study Medicine of Pharmaceutical Company

Supichaya Phanthumchinda

A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

College of Innovative Technology and Engineering

Dhurakij Pundit University

2021

ใบรับรองสารนิพนธ์

วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อสารนิพนธ์ การกำหนดเป้าหมายยอดขายที่เหมาะสม ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา : กรณีศึกษา ยาของบริษัทยาแห่งหนึ่ง

เสนอโดย สุพิชญา พันธุมจินดา

สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์แล้ว

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพร วงศ์พิศาล)

.....กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ ผดุงศิลป์)

วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ รับรองแล้ว

.....

(ดร.ชัยพร เขมะภาตะพันธ์)

คณบดีวิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

วันที่ ..9.. เดือน ..กรกฎาคม.. พ.ศ. ..2564..

หัวข้อสารนิพนธ์	การกำหนดเป้าหมายยอดขายที่เหมาะสม ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา : กรณีศึกษายาของบริษัทยาแห่งหนึ่ง
ชื่อผู้เขียน	สุพิชญา พันธุมจินดา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์
สาขาวิชา	การจัดการทางวิศวกรรม
ปีการศึกษา	2563

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการกำหนดเป้าหมายยอดขายที่เหมาะสม ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา กรณีศึกษายาของบริษัทยาแห่งหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ยอดขายยา 5 ชนิด ด้วยวิธีอนุกรมเวลา โดยใช้การวิเคราะห์แนวโน้ม เพื่อศึกษารูปแบบข้อมูล และใช้วิธีพยากรณ์ 5 วิธี คือ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลครั้งเดียว วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง วิธีการของวินเทอร์ และวิธีการแยกองค์ประกอบ (Decomposition Method) เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการกำหนดเป้าหมายที่เหมาะสม ภายใต้การใช้โปรแกรม Minitab 17 ซึ่งปัญหาที่พบคือการมีความคลาดเคลื่อนระหว่างยอดขายจริงกับเป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนด เท่ากับ 25,187 ชิ้น หรือเท่ากับ 17.23% ของยอดขายจริง โดยการศึกษาหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมนั้น จะใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลรายไตรมาสของยอดขายยาแต่ละชนิดที่เก็บรวบรวมตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 – ธันวาคม พ.ศ. 2563 มาศึกษารูปแบบของข้อมูลและทำการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการพยากรณ์กับยอดขายยาแต่ละชนิดที่เก็บรวบรวมตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2564 – มีนาคม พ.ศ. 2564

ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบของข้อมูลยอดขายยา 5 ชนิด มีรูปแบบเป็นแนวโน้มและรูปแบบฤดูกาล และจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีการพยากรณ์ทั้ง 5 วิธี โดยพิจารณาจากค่า MSD MAD และ MAPE พบว่าวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด คือ วิธีการของวินเทอร์ใช้พยากรณ์ยอดขายยา Medicine1 Medicine2 และ Medicine3 และวิธีการแยกองค์ประกอบ ใช้พยากรณ์ยอดขายยา Medicine4 และ Medicine5 ดังนั้น จึงนำมาพยากรณ์ยอดขายตั้งแต่เดือนมกราคม 2564-มีนาคม 2564 สามารถพยากรณ์รวมได้ 147,480 ชิ้น เมื่อเทียบกับยอดขายจริงทั้งหมด 146,213 ชิ้น ซึ่งคลาดเคลื่อนระหว่างยอดขายจริงกับยอดขายจากการพยากรณ์ เท่ากับ 1267 ชิ้น หรือเท่ากับ 0.87% ของยอดขายจริง ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าเมื่อเทียบกับความคลาดเคลื่อนระหว่างยอดขายจริงกับเป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนด

Thematic Paper Title	A Forecasting System for Optimal Sales Objectives Using Time Series Techniques: A Case Study Medicine of Pharmaceutical Company
Author	Supichaya Phanthumchinda
Thematic Paper Advisor	Associate Professor Suparatchai Vorarat, Ph.D.
Department	Engineering Management
Academic Year	2020

ABSTRACT

This research is the study of setting appropriate sales targets. The purpose of this study was to compare the sales forecasting methods of 5 drugs. A researcher used the time series method using five forecasting methods: the moving average method, the One-time exponential smoothing method, the Double Exponential Smoothing Method, Winter's method, and the decomposition method. Minitab Version 17 is used as a tool for simulation and calculation. The problem encountered was a discrepancy between the actual sales and the sales target set by the company, equal to 25,187 pieces or equal to 17.23% of the actual sales. The data analyzed as quarterly data of the sales of each drug collected from January 2016 to December 2020.

The research results revealed that the patterns of sales data for five drugs were in trend and seasonal patterns. The analysis of 5 forecasting methods based on MSD, MAD, and MAPE values found that the most suitable forecasting method was Winter's method to forecast sales of Medicine1, Medicine2, and Medicine3. A decomposition method for the Used Medicine4 and Medicine5 sales forecast. Therefore, the sales forecast from January 2021 to March 2021 can predict 147,480 pieces, compared to the total actual sales of 146,213 pieces, which is the discrepancy between actual sales and forecast sales. One thousand two hundred sixty-seven pieces or equal to 0.87% of actual sales. There is a minor discrepancy compared to the disparity between actual sales and sales targets set by the company.

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภรัชชัย วรรัตน์ ที่ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะในการเขียนสารนิพนธ์ หัวหน้างาน และ ผู้บริหารที่อนุญาตให้นำข้อมูลมาเป็นกรณีศึกษาและสนับสนุนช่วยเหลือด้านข้อมูลต่างๆ ผู้ร่วมงาน ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลต่างๆ เพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของสารนิพนธ์นี้ รวมทั้งอาจารย์ และเพื่อนร่วมชั้นหลักสูตรการจัดการวิศวกรรม ทุกท่านที่เป็นกำลังใจให้ผู้เขียนในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จ สุดท้ายผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่สนับสนุนผู้เขียนทั้งในด้านการศึกษาและการทำงานจนประสบความสำเร็จในทุกวันนี้

สุดท้ายนี้ผู้เขียนหวังว่า งานเขียนนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจการศึกษาการกำหนดเป้าหมายยอดขายที่เหมาะสม ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาโดยใช้การวิเคราะห์แนวโน้ม เพื่อศึกษารูปแบบข้อมูล และใช้วิธีพยากรณ์ 5 วิธี คือ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลครั้งเดียว วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลของวินเทอร์ และวิธีการแยกองค์ประกอบ

สุพิชญา พันธุมจินดา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ฆ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... ง
กิตติกรรมประกาศ..... จ
สารบัญตาราง..... ซ
สารบัญภาพ..... ฌ
บทที่
1. บทนำ..... 1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา..... 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 3
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย..... 4
1.5 กรอบแนวความคิดในการวิจัย..... 4
2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 5
2.1 ทฤษฎีและแนวคิดการพยากรณ์..... 5
2.2 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการพยากรณ์ยอดขาย..... 8
2.3 เกณฑ์ในการเลือกเทคนิคการพยากรณ์..... 8
2.4 การประเมินความแม่นยำหรือการวัดความผิดพลาดจากการพยากรณ์..... 20
2.5 ประโยชน์ของการพยากรณ์..... 21
2.6 โปรแกรม Minitab 17..... 22
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 24
3. วิธีดำเนินการวิจัย 26
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 26
3.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย..... 26
4. ผลการวิจัย..... 61
4.1 การวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลยอดขายและการเลือกวิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสม..... 61

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4.2 ผลการพยากรณ์ยอดขายและวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้.....	63
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	67
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	67
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	68
บรรณานุกรม.....	69
ประวัติผู้เขียน	72

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	รูปแบบของดัชนีฤดูกาล (กิตติพงศ์ อินทร์ทอง, 2556)	17
3.1	ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ด้วยวิธี Moving Average (MA) ของยา 5 ชนิด.....	40
3.2	ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ด้วยวิธี Single Exponential Smoothing (SES) ของยา 5 ชนิด.....	45
3.3	ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ด้วยวิธี Double Exponential Smoothing (DES) ของยา 5 ชนิด.....	50
3.4	ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ด้วยวิธี Winter's Method ของยา 5 ชนิด.....	55
3.5	ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ด้วยวิธี Decomposition ของยา 5 ชนิด.....	60
4.1	แสดงผลสรุปค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ยอดขายยาทั้ง 5 ชนิด.....	62
4.2	แสดงผลเปรียบเทียบระหว่างยอดขายจริงกับเป้าหมายยอดขายยาที่บริษัทกำหนดของยา 5 ชนิด (หน่วย : ชิ้น)	63
4.3	แสดงผลสรุปค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ยอดขายยาทั้ง 3 ชนิด จากการพยากรณ์ด้วยวิธีของวินเทอร์.....	64
4.4	แสดงผลเปรียบเทียบระหว่างยอดขายจริงกับยอดขายยา 3 ชนิด ด้วยวิธีพยากรณ์ของวินเทอร์ (หน่วย : ชิ้น)	64
4.5	แสดงผลเปรียบเทียบระหว่างยอดขายจริงกับยอดขายยา 2 ชนิด ด้วยวิธีพยากรณ์การแยกองค์ประกอบ (หน่วย : ชิ้น)	65

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

1.1 กราฟแสดงผลเปรียบเทียบระหว่างเป้าหมายยอดขายรวมกับยอดขายรวมจริง..... 3

1.2 กรอบแนวความคิดในการวิจัย..... 4

2.1 แผนภาพความต้องการซึ่งชี้ให้เห็นถึงการเติบโตของแนวโน้มและฤดูกาล (กิตติพงศ์ อินทร์ทอง, 2556) 18

2.2 หน้าต่างหลักของโปรแกรม Minitab 17..... 23

2.3 การกำหนดตัวแปร และการกรอกข้อมูลลงตาราง..... 23

2.4 การเลือกเมนูในการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูล..... 24

3.1 แผนผังขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย..... 27

3.2 ภาพแสดงการกรอกข้อมูลใน Worksheet ของยา 5 ชนิด โดยเก็บข้อมูลยอดขายเป็นรายไตรมาส ตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2559 – ธันวาคม พ.ศ.2563 จำนวน 20 ข้อมูล..... 30

3.3 ขั้นตอนการเลือกเมนูเพื่อเลือก Trend Analysis เพื่อวิเคราะห์รูปแบบข้อมูล..... 31

3.4 ขั้นตอนการเลือกตัวแปรในการวิเคราะห์..... 31

3.5 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ Trend analysis ของ Medicine 1..... 32

3.6 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลโดยใช้ Trend analysis ของ Medicine 1..... 33

3.7 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลโดยใช้ Trend analysis ของ Medicine 2..... 33

3.8 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลโดยใช้ Trend analysis ของ Medicine 3..... 34

3.9 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลโดยใช้ Trend analysis ของ Medicine 4..... 34

3.10 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลโดยใช้ Trend analysis ของ Medicine 5..... 35

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

3.11 ขั้นตอนการเลือกเมนู Moving Average เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล..... 36

3.12 ขั้นตอนการเลือกตัวแปรในการวิเคราะห์..... 36

3.13 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ Moving Average ของ Medicine 1..... 37

3.14 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Moving Average ของ Medicine 1..... 37

3.15 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Moving Average ของ Medicine 2..... 38

3.16 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Moving Average ของ Medicine 3..... 38

3.17 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Moving Average ของ Medicine 4..... 39

3.18 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Moving Average ของ Medicine 5..... 39

3.19 ขั้นตอนการเลือกเมนู Single Exponential Smoothing เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล..... 41

3.20 ขั้นตอนการเลือกตัวแปรในการวิเคราะห์..... 41

3.21 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ Single Exponential Smoothing ของ Medicine 1.. 42

3.22 กราฟแสดงผลพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Single Exponential Smoothing ของ Medicine1..... 42

3.23 กราฟแสดงผลพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Single Exponential Smoothing ของ Medicine 2..... 43

3.24 กราฟแสดงผลพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Single Exponential Smoothing ของ Medicine 3..... 43

3.25 กราฟแสดงผลพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Single Exponential Smoothing ของ Medicine 4..... 44

3.26 กราฟแสดงผลพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Single Exponential Smoothing ของ Medicine 5..... 44

3.27 ขั้นตอนการเลือกเมนู Double Exponential Smoothing เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล..... 46

3.28 ขั้นตอนการเลือกตัวแปรในการวิเคราะห์..... 46

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

3.29 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ Double Exponential Smoothing ของ Medicine 1... 47

3.30 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Double Exponential Smoothing ของMedicine 1..... 47

3.31 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Double Exponential Smoothing ของ Medicine 2..... 48

3.32 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Double Exponential Smoothing ของ Medicine 3..... 48

3.33 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Double Exponential Smoothing ของ Medicine 4..... 49

3.34 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Double Exponential Smoothing ของ Medicine 5..... 49

3.35 ขั้นตอนการเลือกเมนู Winter's Method เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล..... 51

3.36 ขั้นตอนการเลือกตัวแปรในการวิเคราะห์..... 51

3.37 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ Winter's Method ของ Medicine 1..... 52

3.38 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Winter's Method ของ Medicine 1..... 52

3.39 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Winter's Method ของ Medicine 2..... 53

3.40 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Winter's Method ของ Medicine 3..... 53

3.41 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Winter's Method ของ Medicine 4..... 54

3.42 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Winter's Method ของ Medicine 5..... 54

3.43 ขั้นตอนการเลือกเมนู Decomposition เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล..... 56

3.44 ขั้นตอนการเลือกตัวแปรในการวิเคราะห์..... 56

3.45 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ Decomposition ของ Medicine 1..... 57

3.46 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Decomposition ของ Medicine 1..... 58

3.47 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Decomposition ของ Medicine 2..... 58

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

3.48 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Decomposition ของ Medicine 3..... 59

3.49 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Decomposition ของ Medicine 4..... 59

3.50 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Decomposition ของ Medicine 5..... 60

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงสู่ชีวิตวิถีใหม่ (New Normal) ที่เน้นสินค้าจำเป็นมากขึ้น เช่น สินค้ากลุ่มอุปโภคและบริโภค สภาวะการแข่งขันในอุตสาหกรรมยามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จาก (1) ผลิตภัณฑ์ยานำเข้าราคาถูกจากอินเดียและจีน (2) การเพิ่มขึ้นของนักลงทุนรายใหม่โดยเฉพาะการเข้ามาของนักลงทุนต่างชาติ เช่น ญี่ปุ่น โดยใช้ไทยเป็นฐานการผลิตยาชื่อสามัญ เพื่อส่งออกไปจำหน่ายในประเทศของตนและเพื่อเจาะตลาด CLMV และ (3) การเข้ามาลงทุนของกลุ่มทุนจากธุรกิจอื่นในประเทศ ด้านต้นทุนของผู้ผลิตยาในประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้นจากค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงโรงงานผลิตยาให้ได้ตามมาตรฐาน GMP-PIC/S และราคาวัตถุดิบนำเข้าที่สูงขึ้น

จากความต้องการใช้ทางการแพทย์ที่เพิ่มขึ้นทั้งในและต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตลาดประเทศสหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร และญี่ปุ่นในปัจจุบันสภาพเศรษฐกิจมีการแข่งขันอย่างสูง เนื่องจากความต้องการของผู้บริโภคมีความหลากหลายมากขึ้น และการแข่งขันที่กดดันในเรื่องราคาจากคู่แข่งขัน ดังนั้น จึงจำเป็นจะต้องมีการประมาณความต้องการของสินค้าที่จะเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาหนึ่งในอนาคต เพื่อจะได้เตรียมปัจจัยที่จำเป็นไว้ให้พร้อม

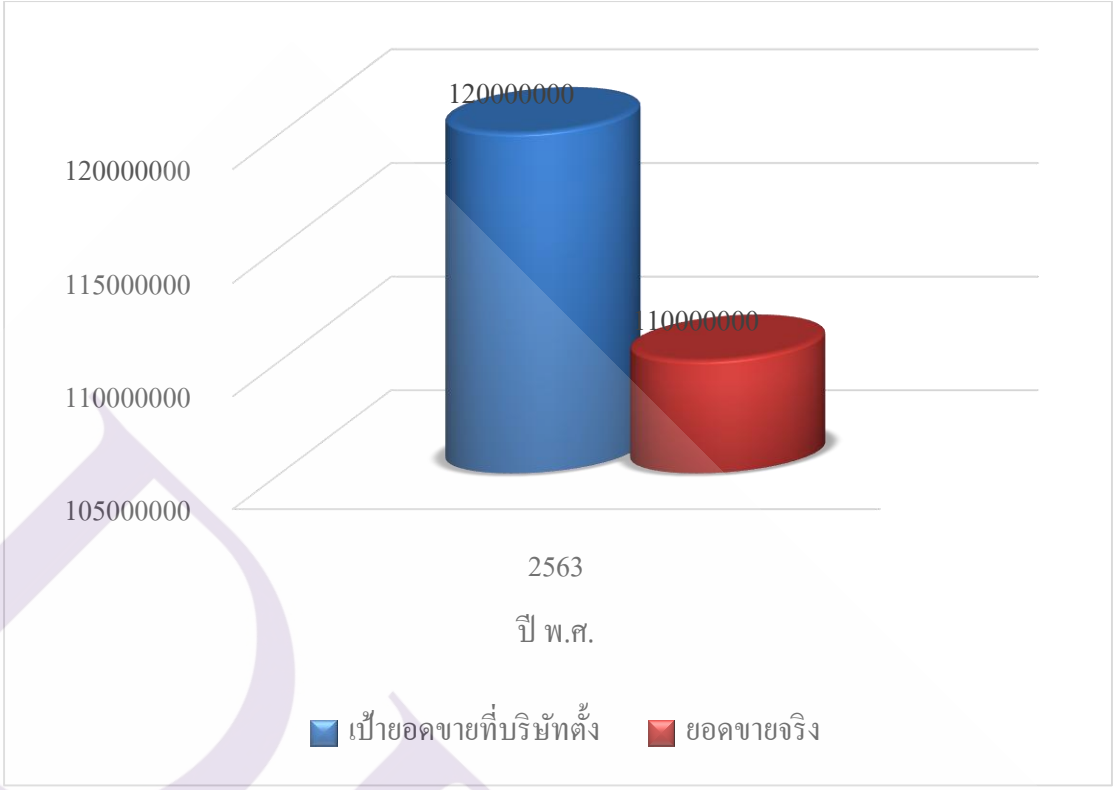
การพยากรณ์จึงเป็นพื้นฐานของการวางแผนเชิงกลยุทธ์และการตัดสินใจต่างๆ ในโซ่อุปทาน โดยผู้บริหารจะต้องพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้าในภาพรวมขององค์กรก่อน แล้วจึงค่อยคำนวณหาปริมาณความต้องการสินค้าในแต่ละประเภท องค์กรที่มีระบบการพยากรณ์ที่ดีจะได้เปรียบองค์กรที่เป็นคู่แข่งขันอื่นๆ อย่างไรก็ตามในแต่ละองค์กรจะมีเป้าหมายในการดำเนินธุรกิจที่แตกต่างกัน ทำให้วัตถุประสงค์และขั้นตอนการพยากรณ์ที่จะบรรลุเป้าหมายมีความแตกต่างกันออกไปด้วย

การพยากรณ์ยังสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการจัดจำหน่ายให้กับลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้มีสินค้าพอเพียงกับความต้องการของผู้บริโภคได้ในอนาคต และสามารถสู้กับคู่แข่ง รวมทั้ง รักษาส่วนแบ่งตลาดได้อย่างต่อเนื่อง นอกจากนั้นแล้ว การพยากรณ์ยังสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการดำเนินงาน เพื่อใช้ตรวจสอบว่าวิธีการหรือกลยุทธ์ที่

องค์กรใช้อยู่นั้นเป็นวิธีที่เหมาะสมหรือไม่ หรือใช้เป็นเครื่องมือในการกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงาน โดยประเมินสถานการณ์และสร้างความคาดหวังในอนาคต ส่งผลให้ผู้ที่เกี่ยวข้องมีความกระตือรือร้นในการทำงานมากขึ้น

เป้าหมายการขายหรือเป้าหมายการเจริญเติบโตของธุรกิจเป็นจุดเริ่มต้นของการกำหนดเครื่องมือและสิ่งต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการกำหนดสินค้าคงคลัง การเปลี่ยนแปลงในกระบวนการผลิต การลงทุนในกำลังการผลิต การขนส่ง งบประมาณในด้านต่างๆ และการส่งเสริมการขาย เป็นต้น ดังนั้น การกำหนดเป้าหมายการขายจึงมีความสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจโดยรวมของกิจการ ซึ่งแม้ว่าความถูกต้องของการพยากรณ์การขายจะขึ้นอยู่กับความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าและปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้ แต่สามารถควบคุมกระบวนการในการพยากรณ์ให้มีประสิทธิภาพได้ โดยใช้หลักการทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเข้ามาช่วยในการตัดสินใจในกรพยากรณ์การขาย เพื่อให้คนที่พยากรณ์ใกล้เคียงกับความต้องการจริงของลูกค้ามากที่สุด

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการพยากรณ์ยอดขายยาของโรงงานผลิตแห่งหนึ่ง เพื่อกำหนดเป้าหมายยอดขายที่เหมาะสม เนื่องจากการกำหนดเป้าหมายยอดขายของบริษัทในปัจจุบัน พิจารณาจาก แนวโน้มอัตราการเจริญเติบโตของยาทั้งหมด ส่วนแบ่งทางการตลาดของบริษัท สถานการณ์ทางเศรษฐกิจ โดยใช้ยอดขายในปีที่ผ่านมาเป็นฐาน แล้วกำหนดอัตราการเจริญโตของยาร้านค้า เพื่อกำหนดเป็นเป้าหมายยอดขายรวม และใช้สัดส่วนการขายของสินค้าแต่ละชนิดในปีที่ผ่านมา เพื่อใช้กำหนดเป็นเป้าหมายยอดขายรายเขตและรายจังหวัดตามลำดับ ซึ่งเป้าหมายในระดับที่ย่อยลงมาผู้บริหารแต่ละเขตก็จะใช้ประสบการณ์ของตัวเองในการปรับเป้าหมายยอดขายอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งการกำหนดเป้าหมายยอดขายดังกล่าวไม่ได้นำข้อมูลยอดขายในอดีตมาใช้พิจารณากำหนดเป้าหมายในการขายอย่างเป็นระบบ ซึ่งที่ผ่านมายอดขายจริงที่เกิดขึ้นจะมีน้อยกว่าเป้าหมายอยู่มาก กล่าวคือ เป้าหมายยอดขายรวมทุกสินค้ากำหนดไว้ถึง 120,000,000 บาท แต่ยอดขายที่เกิดขึ้นจริงเท่ากับ 110,000,000 บาท จะเห็นได้ว่า เป้าหมายยอดขายที่พยากรณ์ในรูปแบบของบริษัทมีความคลาดเคลื่อนกับยอดขายสินค้าจริงมากถึง 10,000,000 หรือ 8.33% ของยอดขายจริง แสดงดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กราฟแสดงผลเปรียบเทียบระหว่างเป้าหมายยอดขายรวมกับยอดขายรวมจริง

ดังนั้น วิจัยฉบับนี้จึงจัดทำเพื่อศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลยอดขาย ในอดีตและศึกษาวิธีการพยากรณ์ยอดขายโดยวิธีอนุกรมเวลา (Time Series Analysis) ที่เหมาะสมกับยาแต่ละชนิด สำหรับใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเป้าหมายการขายที่เหมาะสม และเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการขาย การผลิต การกำหนดสินค้าคงคลังที่เหมาะสม การขนส่ง ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ยอดขายโดยวิธีอนุกรมเวลา (Time Series Analysis) ที่เหมาะสมกับยาแต่ละชนิด เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการกำหนดเป้าหมายยอดขาย
2. เพื่อการศึกษาเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการพยากรณ์กับยอดขายจริงและเป้าหมายยอดขายซึ่งบริษัทกำหนด

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถกำหนดรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ยอดขายยาแต่ละชนิด

2. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มความแม่นยำ ของการพยากรณ์ยอดขายยาแต่ละชนิด ที่สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. เพื่อใช้สำหรับการวางแผนช่องทางที่จัดจำหน่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคต เพื่อให้มียาเพียงพอกับความต้องการของลูกค้า

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

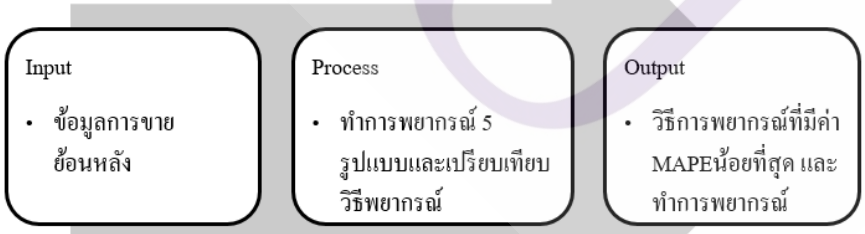
1. ศึกษากระบวนการพยากรณ์โดยวิธีอนุกรมเวลาของยอดขายยาของบริษัทผลิตแห่งหนึ่ง

2. ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ใช้ในการศึกษาหาตัวแบบ ประกอบด้วย ยอดขายยาแต่ละชนิดที่เก็บรวบรวมตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 – ธันวาคม พ.ศ. 2563

3. ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ใช้เพื่อเปรียบเทียบ ประกอบด้วย ยอดขายยาแต่ละชนิดที่เก็บรวบรวมตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2564 – มีนาคม พ.ศ. 2564

4. ค่าการวัดความถูกต้องหรือวัดประสิทธิภาพของการพยากรณ์ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการศึกษาเปรียบเทียบค่าการพยากรณ์ คือ ค่าเฉลี่ยของร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error: MAPE)

1.5 กรอบแนวความคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1.2 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การกำหนดเป้าหมายยอดขายที่เหมาะสมด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา : กรณีศึกษายาของบริษัทยาแห่งหนึ่ง ได้ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในหัวข้อดังนี้

2.1 ทฤษฎีและแนวคิดการพยากรณ์

2.2 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการพยากรณ์ยอดขาย

2.3 เกณฑ์ในการเลือกเทคนิคการพยากรณ์

2.4 การประเมินความแม่นยำหรือการวัดความผิดพลาดจากการพยากรณ์

2.5 ประโยชน์ของการพยากรณ์

2.6 โปรแกรม Minitab 17

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีและแนวคิดการพยากรณ์

ศลิษา ภมรสถิตย์ (2547) กล่าวว่า การพยากรณ์ (Forecasting) คือ การคาดการณ์ถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลในอดีต ข้อมูลปัจจุบันและจากประสบการณ์ สามารถนำไปใช้เพื่อให้ทราบถึงแนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมที่จะมีผลในอนาคตและทำให้สามารถที่จะวางแผนหรือกำหนดนโยบายเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ การใช้ประโยชน์จากการพยากรณ์มีหลายประการ อาทิ ฝ่ายการตลาด (Marketing) ฝ่ายการผลิต (Production) โดยเฉพาะการบริหารสินค้าคงคลังและการจัดซื้อ เพื่อให้มีสินค้าสำเร็จรูปเพียงพอต่อการจัดจำหน่าย หรือมีวัตถุดิบเพียงพอสำหรับการผลิต ภายใต้การบริหารสินค้าคงคลังและต้นทุนที่เหมาะสม

การพยากรณ์ที่ทำกันโดยทั่วไปมีอยู่ 3 วิธี คือ

1) พยากรณ์โดยอาศัยประสบการณ์และความชำนาญ วิธีนี้นิยมใช้กันมาก เนื่องจากไม่ต้องมีหลักเกณฑ์ที่แน่นอนอะไร เพียงแต่อาศัยประสบการณ์และความรู้ความชำนาญทางด้านนี้ตลอดจนเข้าใจในปัญหาของเรื่องที่จะพยากรณ์ เช่น สมาคมผู้ค้าข้าวโพดทำการประเมินผลผลิต

ข้าวโพดประจำปี โดยการส่งคณะเจ้าหน้าที่ออกไปตระเวนดูสภาพของต้นข้าวโพดในท้องที่ที่มีการปลูกข้าวโพดมากทั่วประเทศ แล้วเปรียบเทียบว่า สภาพต้นข้าวโพดในปีนี้ดีหรือเลวกว่าปีที่แล้วเพียงไร ปลูกในเนื้อที่มากขึ้นหรือลดลง จากนั้นก็พยากรณ์ผลผลิตข้าวโพดโดยใช้ผลผลิตของปีที่แล้วเป็นหลักว่าควรเพิ่มหรือลดลงเท่าไร

อย่างไรก็ตาม การพยากรณ์ด้วยวิธีนี้สามารถนำไปใช้ได้ ในกรณีที่มีการดำเนินงานในขอบเขตขนาดเล็กเท่านั้น อนึ่ง การพยากรณ์ด้วยวิธีนี้แม้จะเป็นวิธีที่ง่าย แต่ก็มีโอกาสผิดพลาดได้มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าผู้พยากรณ์ไม่มีประสบการณ์หรือขาดความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับเรื่องที่จะทำการพยากรณ์

2) พยากรณ์โดยอาศัยเหตุการณ์และหลักฐานบางอย่างการพยากรณ์ด้วยวิธีนี้มักมีการอภิปราย ประกอบหลักฐานกันอย่างกว้างขวาง แล้วสรุปหาข้อยุติหลักฐานเหล่านี้ อาจเป็นหลักฐานทางนิติศาสตร์ ทางการเมือง ทางเศรษฐกิจ และสังคม ตัวอย่างเช่น เมื่อสงครามโลกครั้งที่สองได้สิ้นสุดลงก็มีผู้พยากรณ์ว่าจะเกิดภาวะข้าวยากหมากแพง โจรผู้ร้ายชุกชุม เช่นเดียวกับที่เคยเกิดมาแล้วภายหลังสงครามโลกครั้งที่หนึ่ง เป็นต้น การพยากรณ์แบบนี้อาจกล่าวในเชิงคณิตศาสตร์ได้ว่า ตั้งอยู่บนรากฐานของ "ตัวแปรที่วัดค่าไม่ได้"

3) การพยากรณ์ทางสถิติเป็นการพยากรณ์โดยใช้ข้อมูลสถิติประเภทที่เรียกว่า ข้อมูลอนุกรมเวลาหรือข้อมูลย้อนหลังหลาย ๆ ปี เป็นเครื่องมือ การพยากรณ์โดยวิธีนี้จะต้องศึกษาถึงพฤติการณ์ของเรื่องนั้น ๆ ที่เกิดขึ้นในอดีตว่ามีลักษณะอย่างไรเสียก่อน แล้วจึงทำการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลา จะบอกให้ทราบถึงพฤติการณ์นั้น ๆ ตัวอย่างของการพยากรณ์ทางสถิติในเรื่องที่เกี่ยวกับเศรษฐกิจ และธุรกิจ ได้แก่ การพยาการณ์จำนวนประชากรของประเทศ การพยากรณ์ผลผลิตทางการเกษตร ปริมาณการขาย ระดับราคาสินค้า ฯลฯ เป็นต้น

การพยากรณ์ทางสถิติจะทำได้ต่อเมื่อพฤติการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีตมีความแปรผันตามปกติ เช่น แต่ละปีที่ผ่านไป จำนวนประชากรของโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ หรืออัตราการตายของเด็กอายุต่ำกว่า 1 ปี มีแนวโน้มลดลงอย่างสม่ำเสมอ หรือสินค้าเครื่องกันหนาวจะขายได้มากในฤดูหนาว แต่จะขายได้น้อยในฤดูอื่น ๆ เป็นต้น แต่ถ้าพฤติการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีตมีความแปรผันผิดปกติ เช่น สินค้า เครื่องกันหนาวแทนที่จะขายได้น้อยในฤดูอื่นนอกจากฤดูหนาวเป็นประจำทุกปี กลับกลายเป็นว่าบางปีขายได้มาก บางปีก็ขายได้น้อย ไม่แน่นอน พฤติการณ์ทำนองนี้การพยากรณ์ทางสถิติไม่สามารถทำได้

นิภา นิรุตติกุล (2551) ได้ให้ความหมายของการพยากรณ์ ว่าหมายถึงการคาดคะเนหรือทำนายการเกิดเหตุการณ์หรือสภาพการณ์ต่างๆ ในอนาคต โดยการพยากรณ์จะศึกษาแนวโน้มและ

รูปแบบการเกิดเหตุการณ์จากข้อมูลในอดีตหรือใช้ความรู้ ความสามารถ ดุลยพินิจ และประสบการณ์ของผู้พยากรณ์

การพยากรณ์จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกองค์กรที่ดำเนินงานภายใต้ความไม่แน่นอน โดยเฉพาะ การตัดสินใจที่มีผลกระทบต่ออนาคตขององค์กร ซึ่งการคาดคะเนอย่างมีความรู้หรือใช้ข้อมูลประกอบ ย่อมคุณค่ากว่าการคาดคะเนอย่างไม่มีความรู้ แต่ไม่ได้หมายความว่าการใช้ดุลยพินิจของตัวเองในการพยากรณ์จะไม่ดี เพียงแต่หากการนำเทคนิคการพยากรณ์มาใช้ ถือเป็นการส่งเสริมการใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจ ซึ่งถ้าหากพิจารณาให้ดีจะเห็นว่า เกือบทุกองค์กรมีความจำเป็นต้องใช้การพยากรณ์ ไม่ว่าจะเป็นองค์กรขนาดใหญ่หรือองค์กรขนาดเล็ก เพราะทุกองค์กรจะต้องมีการวางแผนเพื่อรองรับกับสถานการณ์ในอนาคต ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า การพยากรณ์มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการวางแผน และการตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินงานในทุกสาขาอาชีพ ตัวอย่างเช่น

1) ฝ่ายการเงิน ทำการพยากรณ์อัตราดอกเบี้ย เพื่อบริหารเงินสดหมุนเวียน (cash flow) เพื่อรักษาสภาพคล่องของหน่วยงานนั้นๆ

2) ฝ่ายบัญชี อาศัยการพยากรณ์ต้นทุนและรายได้ เพื่อใช้สำหรับการวางแผนการชำระภาษี

3) ฝ่ายทรัพยากรบุคคล อาศัยการพยากรณ์การขยายตัวของธุรกิจ ในการจัดหาแรงงานหรือพนักงานให้หน่วยงานในอนาคต

4) ฝ่ายผลิต อาศัยการพยากรณ์ของยอดขาย เพื่อประเมินความต้องการใช้วัตถุดิบและปริมาณสินค้าคงคลังให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค

5) ฝ่ายการตลาด ทำการพยากรณ์ยอดขาย เพื่อตั้งงบประมาณการส่งเสริมการตลาด ซึ่งการพยากรณ์ยอดขาย ถือเป็นการพยากรณ์พื้นฐานสำหรับงานอื่น ๆ

อย่างไรก็ตาม ค่าที่พยากรณ์ได้นี้เป็นเพียงค่าประมาณเท่านั้น ทั้งนี้เพราะ การพยากรณ์ทางสถิติตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่า "สิ่งอื่นไม่เปลี่ยนแปลง" นั่นถือว่าเหตุการณ์อื่นๆ ที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาของการพยากรณ์เหมือนกันกับที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่แล้วมา แต่ความเป็นจริงมิได้เป็นเช่นนั้น เพราะเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น ในช่วงเวลาของการพยากรณ์น่าจะคล้ายคลึงกับเหตุการณ์ที่เพิ่งเกิดขึ้นเมื่อเร็วๆ นี้มากกว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อนานมาแล้ว ยิ่งกว่านั้นในขณะที่จะทำการพยากรณ์หากบังเอิญไปอยู่ในวัฏจักร (Cycle) ที่เศรษฐกิจกำลังรุ่งเรืองถึงขีดสุด (Peak) ค่าที่พยากรณ์ได้จะสูงกว่าความเป็นจริง เพราะปกติวิสัยของเศรษฐกิจในช่วงเวลาถัดไปจะเริ่มตกต่ำ (Contraction) และในทางตรงข้าม ถ้าอยู่ในวัฏจักรที่เศรษฐกิจกำลังตกต่ำถึงที่สุด (Trough) ค่าที่พยากรณ์ได้ก็จะต่ำกว่าความเป็นจริงเพราะปกติวิสัยของเศรษฐกิจในช่วงเวลาถัดไปจะเริ่มฟื้นตัวดีขึ้น (Expansion)

นอกจากนี้ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยมิได้คาดหมายบางอย่าง เช่น การเกิดสงคราม การค้นพบสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ รสนิยมและทัศนคติของประชาชนที่เปลี่ยนแปลงไป ก็มีส่วนกระทบกระเทือนต่อความถูกต้องของการพยากรณ์ด้วย เช่น ในการพยากรณ์ประชากรของโลกใน 10 ปีข้างหน้า หากเกิดสงครามขึ้นในระหว่างนี้ก็ดี หรือเกิดโรคระบาดอย่างใหม่ทำให้ผู้คนล้มตายเป็นจำนวนมากก็ดี กรณีเหล่านี้ก็ย่อมทำให้ค่าที่พยากรณ์ได้ต้องคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงไปได้

2.2 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการพยากรณ์ยอดขาย

กุณฑลี รื่นรมย์ (2547) ได้กล่าวถึง ปัจจัยแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อองค์กรและการพยากรณ์ยอดขาย องค์กรเป็นสถาบันทางสังคม (Social institution) ที่อยู่ท่ามกลางสภาพแวดล้อมภายนอกที่เปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง เช่น สภาพแวดล้อมทาง สังคม การเมือง เศรษฐกิจ เทคโนโลยี กฎหมายและระเบียบข้อบังคับของรัฐบาล เป็นต้น ดังนั้นผู้บริหารองค์กรทุกขนาดจึงจำเป็นจะต้องติดตามความเคลื่อนไหว การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสภาพแวดล้อมต่างๆ ทั้งภายนอกและภายในองค์กร เพื่อคาดคะเนถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับธุรกิจในอนาคตได้ การพิจารณาปัจจัยต่างๆ ทั้งภายนอกและภายในองค์กรจะมีผลต่อการพยากรณ์ยอดขายขององค์กรอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เนื่องจาก การพยากรณ์เป็นเรื่องของอนาคตแต่ต้องอาศัยข้อมูลและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีตและปัจจุบัน และที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต นำมาช่วยในการพยากรณ์ ซึ่งปัจจัยที่มี ผลกระทบต่อการขายสินค้าแบ่งเป็น 2 ด้านคือ ปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายใน (เสรี วงษ์มณฑา, 2547)

2.2.1 ปัจจัยภายนอก (Extrinsic factors) เป็นปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ความต้องการของผู้บริโภค สถานการณ์คู่แข่งขัน สภาวะเศรษฐกิจ สภาพการเมือง และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง โดยปัจจัยภายนอกถือเป็นปัจจัยที่จะต้องให้ความสำคัญเพื่อจะได้ปรับปรุงองค์กรให้รองรับกับเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที

2.2.2 ปัจจัยภายใน (Intrinsic factors) เป็นปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ เช่น สินค้าหรือบริการ กำลังการผลิต เงินทุน บุคลากร และเทคโนโลยี โดยสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมทางธุรกิจได้

2.3 เกณฑ์ในการเลือกเทคนิคการพยากรณ์

การพยากรณ์ข้อมูลต่างๆ ของธุรกิจได้อย่างแม่นยำหรือใกล้เคียงความเป็นจริงนั้น จะส่งผลให้สามารถลดความเสี่ยงที่จะตัดสินใจผิดพลาดลงได้ การพยากรณ์นี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative forecasting methods) และการพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative forecasting methods) (วัชระ พิชิตมโน, 2550)

2.3.1 การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative forecasting methods)

เทคนิคการพยากรณ์เชิงคุณภาพ Render, Stair and Hanna (2003) กล่าวไว้ว่า เป็นการพยากรณ์ที่ใช้ความรู้สึกหรือสามัญสำนึก และจากประสบการณ์ที่ ผ่านมา ประกอบกับข้อมูลส่วนใหญ่จะได้จากผู้บริหารหรือผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ โดยไม่อาศัยข้อมูลในอดีตเป็นหลัก ซึ่ง การพยากรณ์ประเภทนี้ก็เพื่อที่จะพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในรูปแบบขั้นพื้นฐาน (Basic pattern) ทั้งนี้อาจจะมีผลมาจากปัจจัยภายนอกต่างๆ ที่มีผลต่อการดำเนินงานทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อกระบวนการการตัดสินใจได้ ตามปกติการพยากรณ์จะต้องใช้ทั้งการพยากรณ์เชิงคุณภาพและการพยากรณ์เชิงปริมาณประกอบกัน กล่าวคือ ในช่วงแรกจะใช้ข้อมูลในอดีตหาค่าพยากรณ์ หลังจากนั้น จึงใช้การวิเคราะห์จากประสบการณ์ในอดีตที่ผ่านมาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจในการดำเนินงาน ซึ่งเทคนิคที่ใช้ในการพยากรณ์เชิงคุณภาพมีดังต่อไปนี้

2.3.1.1 วิธีเดลฟาย (Delphi method)

วิธีเดลฟาย (Delphi method) เป็นวิธีการพยากรณ์เชิงคุณภาพที่ใช้บ่อยที่สุดวิธีหนึ่ง ซึ่งผลการพยากรณ์จะมาจากความคิดเห็นของบุคคลหลายๆ ฝ่าย ซึ่งอาจจะเป็นบุคคลากรจากภายในหรือภายนอกบริษัทก็ได้

วิธีการพยากรณ์มีขั้นตอน ดังนี้

2.3.1.1.1 ผู้พยากรณ์แต่ละคนจะเขียนค่าพยากรณ์โดยใช้ดุลยพินิจของตนเอง

2.3.1.1.2 ค่าพยากรณ์ของแต่ละคนจะนำไปสรุปและส่งคืนกลับให้ผู้พยากรณ์ โดยไม่มีการระบุว่าเป็นการพยากรณ์จากใคร

2.3.1.1.3 ผู้พยากรณ์จะนำค่าพยากรณ์ที่สรุปแล้ว นำมาประเมินผลใหม่ ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงการพยากรณ์ครั้งแรก ซึ่งกระบวนการนี้จะดำเนินต่อไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งทำให้ได้ผลสรุปร่วมกัน แต่ไม่ควรดำเนินการหลายครั้งมากเกินไป จนทำให้ผู้เชี่ยวชาญมีความรู้สึกเบื่อที่จะกรอกแบบสอบถาม

เทคนิควิธีเดลฟายมีการพัฒนาและปรับปรุงจากเดิม เช่น ไม่ต้องรอคำตอบเป็นเอกฉันท์ของสมาชิกทุกคน ซึ่งอาจจะทำการสอบถามสมาชิกเพียง 2-3 รอบเท่านั้น นอกจากนั้น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้ใช้ Delphi บนระบบ Online ที่เป็น Real Time Computer ระยะเวลาในการพยากรณ์จะเร็วขึ้น นอกจากนั้น ยังสามารถเลือกผู้เชี่ยวชาญได้มากขึ้น และไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนก็สามารถรวมตัว เป็นกลุ่มสมาชิกเพื่อคาดคะเนได้

การใช้วิธีเดลฟายจะเหมาะสมกับการพยากรณ์ยอดขายทั้งการพยากรณ์ระยะกลางจนถึงระยะยาว หรือการพยากรณ์ยอดขายระยะยาวของอุตสาหกรรม แต่เทคนิคนี้ ผู้พยากรณ์จะไม่

ต้องมาประชุมร่วมกัน ซึ่งทำให้สมาชิกแต่ละคนสามารถพยากรณ์ได้โดยปราศจากการครอบงำความคิดเห็น ของกลุ่มลงได้

2.3.1.2 กลุ่มผู้บริหารทำการพยากรณ์ (Jury of executive opinion)

กลุ่มผู้บริหารทำการพยากรณ์ (Jury of executive pinion) เป็นเทคนิคการพยากรณ์โดยการให้บุคลากรระดับบริหารจากฝ่ายต่างๆ ในองค์กร เช่น ฝ่ายการเงิน ฝ่ายการตลาด ฝ่ายขาย ฝ่ายผลิตและฝ่ายโลจิสติกส์ เข้าร่วมการพยากรณ์ เพื่อให้มีแนวทางความคิดครอบคลุมทุกด้าน ซึ่งมีลักษณะเป็น Top-Down Approach

ซึ่งแนวคิดนี้ คิดว่าผู้บริหารหลายคนร่วมกันมีการคาดการณ์ได้ดีกว่าผู้บริหารคนเดียว เทคนิคนี้จะให้ผู้บริหารเผชิญหน้ากันและมีปฏิสัมพันธ์กันได้ ดังนั้น ลักษณะของเทคนิคนี้ มีดังนี้

2.3.1.2.1 เป็นการอภิปรายร่วมกันระหว่างผู้บริหาร เพื่อให้ได้มาซึ่งยอดการพยากรณ์ในอนาคต

2.3.1.2.2 ผู้บริหารประกอบด้วยผู้บริหารที่หลากหลายจากหลาย ๆ ฝ่าย เพื่อเป็นองค์ประกอบที่เสริมซึ่งกันและกัน

การพยากรณ์โดยคณะผู้บริหารมักนิยมใช้ การลงมติเอกฉันท์ (Consensus) โดยตัวแทนจากฝ่ายต่างๆ ในหลายกรณีมักจะพยากรณ์โดยเทคนิคเชิงปริมาณก่อน แล้วจึงนำผลที่ได้ไปลงมติตัดสินใจว่าจะใช้การพยากรณ์แบบใด การลงมตินี้ มักจะใช้กับการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งการพยากรณ์จะทำได้อย่างมีประสิทธิผลหรือไม่ มักขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้พยากรณ์

อย่างไรก็ตาม เทคนิคกลุ่มผู้บริหารทำการพยากรณ์เป็นเทคนิคที่ไม่เหมาะสมกับการพยากรณ์ระยะสั้น (รายวันหรือรายสัปดาห์) และการพยากรณ์รายการผลิตภัณฑ์ (Product item) เนื่องจากต้องใช้เวลาในการพิจารณา แต่เทคนิคนี้เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ยอดขายรายเดือน รายไตรมาส หรือรายปี การพยากรณ์สินค้าทั้งสายผลิตภัณฑ์ (Product line)

2.3.1.3 กลุ่มพนักงานขายทำการพยากรณ์ (Sales force composite)

กลุ่มพนักงานขายทำการพยากรณ์ (Sales force composite) เป็นวิธีบริหารจากระดับล่างสู่ระดับบนขององค์กร (A Bottom-Up Approach) โดยเทคนิคนี้ จะอาศัยความรู้และประสบการณ์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจำหน่าย (Sales force) ซึ่งได้แก่ พนักงานขาย พนักงานส่งสินค้า พนักงานรับคำสั่งซื้อ พนักงานเทคนิค พนักงานบริการลูกค้า ผู้จัดจำหน่าย เป็นต้น เทคนิคนี้มีประโยชน์ในการพยากรณ์ เนื่องจากผู้พยากรณ์เป็นผู้ที่มีความใกล้ชิดกับลูกค้า เข้าใจความต้องการของลูกค้า และเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงกับยอดขายสินค้า และหากการพยากรณ์ผิดพลาดจะกระทบโดยตรงกับผู้พยากรณ์ เหมาะกับการพยากรณ์ที่มีข้อมูลในอดีตน้อย หรือไม่มีข้อมูล เหมาะสำหรับการ

พยากรณ์ระยะสั้นถึงระยะกลาง ซึ่งการให้พนักงานขายเป็นผู้พยากรณ์ก็จะส่งสัญญาณเตือนถึงยอดขายที่จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้เป็นอันดับต้นๆ

2.3.1.4 การสำรวจตลาดลูกค้า (Consumer market survey)

การสำรวจตลาดลูกค้า (Consumer market survey) เป็นเทคนิคการพยากรณ์เพื่อประมาณการยอดขาย โดยศึกษาข้อมูลของผู้บริโภค หรือกลุ่มลูกค้าเป้าหมายโดยตรงซึ่งสามารถทำได้จากการสำรวจความคิดเห็นหรือทัศนคติของผู้ที่มีศักยภาพเป็นกลุ่มลูกค้า เพื่อทราบพฤติกรรมในการบริโภคสินค้าและบริการ หรือคุณลักษณะของสินค้าและบริการที่กลุ่มลูกค้าเป้าหมายต้องการ เป็นต้น

2.3.2 การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative forecasting methods)

การพยากรณ์เชิงปริมาณเป็นวิธีการพยากรณ์ที่ใช้โมเดลทางคณิตศาสตร์หนึ่งอย่างหรือมากกว่า ซึ่งจะขึ้นอยู่กับข้อมูลในอดีตมาเป็นหลักในการพิจารณาถึงสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต กรณีนี้เป็นการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์วางแผนประกอบด้วยการวางแผนการตลาด และการเงิน ซึ่งผู้ทำการพยากรณ์จะต้องทำการตรวจสอบรูปแบบของข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการคำนวณเสียก่อน ว่าข้อมูลมีลักษณะรูปแบบอย่างไร จากนั้นจึงเลือกวิธีการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับรูปแบบของข้อมูล ซึ่งจุดประสงค์ของวิธีการพยากรณ์นี้ก็คือ ต้องการชี้ให้เห็นถึงรูปแบบของข้อมูลในอดีตและทำการตีความรูปแบบของข้อมูลดังกล่าวนี้ ถึงทิศทางของข้อมูลที่จะเป็นไปในอนาคต เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.3.2.1 เทคนิคอนุกรมเวลา (Time Series)

John E. Hanke and Dean W. Wicherm (2005) ได้แบ่งการพยากรณ์เชิงปริมาณ โดยวิธีการวิเคราะห์แบบเทคนิคอนุกรมเวลา (Time Series) ที่นิยมใช้อยู่ 5 วิธี ดังนี้

2.3.2.1.1 วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method)

วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เหมาะสำหรับการพยากรณ์ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ และข้อมูลที่มีลักษณะค่อนข้างแน่นอนเป็นเส้นตรงและคงที่ตามแนวนอน ไม่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแนวโน้ม ฤดูกาล หรือข้อมูลที่มีลักษณะเป็นการเปลี่ยนแปลงเป็นขั้นบันได (Step Change) เทคนิคนี้ใช้หลักการ ในการหาค่าเฉลี่ย คือ ใช้จากการสังเกตหรือข้อมูลในอดีตคำนวณหาค่าเฉลี่ยแล้วใช้ค่าเฉลี่ยที่ได้นี้เป็นค่าพยากรณ์สำหรับช่วงเวลาถัดไป

โดยสมการของการพยากรณ์แบบวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ คือ

$$\hat{Y}_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \cdots + Y_{t-k+1}}{k} \qquad (2.1)$$

เมื่อ $\hat{Y}_{t+1}$ = ค่าพยากรณ์ที่เวลาถัดไป

Y_t = ค่าข้อมูลจริง ณ เวลา t

k = จำนวนข้อมูลที่ใช้หาค่าเฉลี่ย

2.3.2.1.2 วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method หรือ Simple Exponential Smoothing Method)

เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่เคลื่อนไหวอยู่ในระดับคงที่หรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือเป็นข้อมูลที่ไม่มีองค์ประกอบของแนวโน้มและไม่มีความผันแปรตามฤดูกาล มีเฉพาะความผันแปรเนื่องมาจากเหตุการณ์ที่ผิดปกติเพียงอย่างเดียว และเหมาะกับการพยากรณ์ระยะสั้น สำหรับข้อมูลที่เหมาะสมที่จะใช้วิธีนี้ควรจะมีข้อมูลอย่างน้อย 5 ถึง 10 ข้อมูล (นิภา นิรุดติกุล, 2551)

ซึ่งวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลครั้งเดียวมีการให้น้ำหนักความสำคัญของข้อมูล ในอดีตและข้อมูลที่ทำการพยากรณ์ ซึ่งน้ำหนักที่ถ่วงให้กับค่าสังเกตแต่ละค่าจะมีค่าคงที่ของการปรับเรียบ เรียกว่าค่า α โดยที่ค่าของ α จะอยู่ในช่วงระหว่างศูนย์ถึงหนึ่ง ($0 < \alpha < 1$)

โดยสมการของกรพยากรณ์แบบวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลครั้งเดียว คือ

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1-\alpha)\hat{Y}_t \qquad (2.2)$$

เมื่อ $\hat{Y}_{t+1}$ = ค่าพยากรณ์ที่เวลาถัดไป

α = ค่าคงที่ของการปรับเรียบ ($0 < \alpha < 1$)

Y_t = ค่าข้อมูลจริง ณ เวลา t

$\hat{Y}_t$ = ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

2.3.2.1.3 วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method) หรือวิธีการปรับเรียบโปแนนเชียลของโฮลท์ (Holt's Exponential Smoothing Method)

เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีแนวโน้มแบบเส้นตรง แต่ไม่มีความเป็นฤดูกาล และยังเหมาะกับการพยากรณ์ในระยะสั้น จนถึงการพยากรณ์ในระยะปานกลาง ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณควรจะมีอย่างน้อย 5 ชุด ซึ่งแนวคิดของเทคนิคนี้ก็คือ คำนวณค่าฐานถัวเฉลี่ยปรับเรียบ เอ็กซ์โปแนนเชียลของข้อมูลของช่วงเวลาปัจจุบันสุด และหลังจากนั้นจึงปรับด้วยค่าแนวโน้ม (บวกหรือลบ) ดังนั้น ในการพย

ากรณ์ที่รวมองค์ประกอบแนวโน้มเราจำเป็นต้องมีค่าคงที่ปรับเรียบ 2 ตัว คือ นอกจากค่าคงที่ปรับเรียบสำหรับถัวเฉลี่ย (Smoothing Constant for the Average) หรือ α แล้ว เราจำเป็นต้องใช้ค่าคงที่

ปรับเรียบสำหรับแนวโน้ม (Smoothing Constant for the Trend) หรือ β ในการคำนวณหาค่าแนวโน้ม

โดยสมการของการพยากรณ์แบบวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง คือ

$$\hat{Y}_{t+1} = L_t + pT_t \quad (2.3)$$

สมการค่าปรับเรียบ

$$L_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2.4)$$

สมการประมาณค่าแนวโน้ม

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1} \quad (2.5)$$

เมื่อ $\hat{Y}_{t+1}$ = ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า p งวด

L_t = ค่าปรับเรียบตัวใหม่ ณ เวลา t

α = ค่าคงที่ของการปรับเรียบ ($0 < \alpha < 1$)

Y_t = ค่าข้อมูลจริง ณ เวลา t

β = ค่าคงที่ปรับเรียบสำหรับตัวประมาณแนวโน้ม ($0 < \beta < 1$)

T_t = ตัวประมาณแนวโน้ม ณ ช่วงเวลา t

p = งวดเวลาที่ต้องพยากรณ์ล่วงหน้า

2.3.2.1.4 วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's Exponential Smoothing Method)

เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีแนวโน้มและความผันผวนตามฤดูกาลประกอบอยู่ (trend-season data) วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลของวินเทอร์นี้ เป็นการพัฒนา ต่อจากวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลของโฮลท์ วิธีนี้เหมาะกับการพยากรณ์ในระยะสั้นจนถึง การพยากรณ์ในระยะปานกลาง ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการคำนวณควรจะเป็นข้อมูลรายสัปดาห์ รายเดือนหรือรายไตรมาส เพื่อที่จะได้วิเคราะห์ความผันผวนตามฤดูกาลได้ และข้อมูลควรมีอย่างน้อย 36 ข้อมูลสำหรับข้อมูลที่เป็นรายเดือน และ 12 ข้อมูลสำหรับข้อมูลรายไตรมาส (นิภา นิรุตติกุล, 2551)

สมการที่ใช้ในการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลของวินเทอร์ประกอบด้วย สมการที่ใช้ในการหาค่าปรับเรียบ (L_t) และค่าประมาณแนวโน้ม (T_t) คล้ายกับวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลของโฮลท์ แต่จะมีสมการที่เพิ่มขึ้นมาอีกหนึ่งสมการเพื่อใช้ประมาณความผันผวนแบบฤดูกาล ตัวประมาณฤดูกาลที่ได้จะมีลักษณะเป็นดัชนีฤดูกาล

โดยสมการของการพยากรณ์แบบวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลของวินเทอร์ คือ

$$\hat{Y}_{t+p} = (L_t + pT_t)S_{t-s+p} \quad (2.6)$$

สมการค่าปรับเรียบ

$$L_t = \alpha\frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1-\alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2.7)$$

สมการประมาณค่าแนวโน้ม

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1} \quad (2.8)$$

สมการประมาณความผันผวนแบบฤดูกาล

$$S_t = \gamma\frac{Y_t}{L_t} + (1-\gamma)S_{t-s} \quad (2.9)$$

เมื่อ $\hat{Y}_{t+p}$ = ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า p งวด ล่วงหน้า

L_t = ค่าปรับเรียบตัวใหม่ ณ เวลา t

α = ค่าคงที่ของการปรับเรียบ ($0 < \alpha < 1$)

Y_t = ค่าข้อมูลจริง ณ เวลา t

β = ค่าคงที่ปรับเรียบสำหรับตัวประมาณแนวโน้ม ($0 < \beta < 1$)

T_t = ตัวประมาณแนวโน้ม ณ ช่วงเวลา t

p = งวดเวลาที่ต้องพยากรณ์ล่วงหน้า

γ = ค่าคงที่ปรับเรียบสำหรับตัวประมาณฤดูกาล ($0 < \gamma < 1$)

S_t = ตัวประมาณฤดูกาล ณ ช่วงเวลา t

s = ช่วงความยาวของฤดูกาล

2.3.2.1.5 วิธีการแยกองค์ประกอบ (Decomposition Method)

อนุกรมเวลาที่เก็บรวบรวมมาในช่วงเวลาที่ต่างกัน ได้แก่ ปี ไตรมาส เดือน สัปดาห์ วัน หรือชั่วโมง อาจจะมีส่วนประกอบที่ต่างกัน ดังนั้น การพยากรณ์ด้วยการวิเคราะห์อนุกรมเวลาจะทำได้โดยการแยกส่วนประกอบของอนุกรมเวลาออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ แนวโน้ม (Trend : T) วัฏจักร (Cycle : C) ฤดูกาล (Seasonal : S) และเหตุการณ์ผิดปกติ (Irregular : I) โดยสมการพยากรณ์แบบวิธีแยกองค์ประกอบสามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ

2.3.2.1.5.1 การแยกองค์ประกอบแบบการคูณ (Multiplicative Decomposition)

$$Y_t = T_t \times C_t \times S_t \times I_t \quad (2.10)$$

2.3.2.1.5.2 การแยกองค์ประกอบแบบการบวก (Additive Decomposition)

$$Y_t = T_t + C_t + S_t + I_t \quad (2.11)$$

สมการของการประมาณแนวโน้มแบบเส้นตรง

$$T_t = b_0 + b_1 t \quad (2.12)$$

สมการของการประมาณวัฏจักร

$$C_t \times I_t = \frac{Y_t}{T_t + S_t} \quad (2.13)$$

สมการของการประมาณฤดูกาล

$$\frac{Y_t}{S_t} = T_t \times I_t \quad (2.14)$$

สมการของการประมาณรูปแบบไม่ปกติ

$$I_t = \frac{C_t + I_t}{C_t} \quad (2.15)$$

เมื่อ Y_t = ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

T_t = ตัวประมาณแนวโน้ม ณ เวลา t

C_t = ตัวประมาณวัฏจักร ณ เวลา t

S_t = ตัวประมาณฤดูกาล ณ เวลา t

I_t = ตัวประมาณรูปแบบไม่ปกติ ณ เวลา t

2.3.2.2 เทคนิคการพยากรณ์แบบเป็นเหตุเป็นผล (Casual of explanatory methods)

อัจฉรา จันทร์ฉาย (2544) ได้แนะนำเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับแต่ละลักษณะข้อมูล การตัดสินใจเลือกใช้เทคนิคในการพยากรณ์อาจพิจารณาได้จากลักษณะของข้อมูลที่ทำการพยากรณ์ เทคนิคความสัมพันธ์ของข้อมูล เป็นการพยากรณ์ที่วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปร ที่มีผลกระทบต่อตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ นอกจากนี้Simchi-Levi and Kaminsky (2009) กล่าวว่า Casual model เป็นวิธีการพยากรณ์ในรูปแบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นของตัวแปรตาม (Dependent variable) และ ตัวแปรต้น (Independent variable) ซึ่งค่าพยากรณ์ของตัวแปรตามที่ได้จะขึ้นกับตัวแปรต้นหรือปัจจัยต่างๆ ประกอบกัน ไม่ได้ขึ้นกับค่าชุดข้อมูลเชิงเวลาในอดีตเพียงปัจจัยเดียว โดยการนำข้อมูล และตัวแปรทั้งหมดที่มีมาสร้างเป็นตัวแบบการพยากรณ์ และนำตัวแบบที่ได้นั้นพยากรณ์เหตุการณ์ในอนาคต ได้แก่ การวิเคราะห์การถดถอยแบบง่ายหรือการพยากรณ์เชิงเดี่ยว (Simple regression) หรือ การถดถอยเชิงเส้น (Linear regression) เป็นสมการที่นิยมใช้ในงานวิจัยการจัดทำแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ เนื่องจากแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์จะมีแนวโน้มลักษณะความสัมพันธ์ของ ข้อมูลเป็นเชิงเส้นโดยลักษณะของสมการ การถดถอยเชิง

เส้นจะเป็นการหาค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระในลักษณะข้อมูลเชิงปริมาณ (Taylor, 1995; Oscar, 1998)

จากการที่มีเทคนิคในการพยากรณ์หลายเทคนิค การพยากร์แต่ละครั้งจึงควรเลือกเทคนิคที่เหมาะสมที่จะทำให้การพยากรณ์มีความถูกต้องหรือใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งการตัดสินใจนั้น ควรพิจารณาถึงสิ่งนี้

2.3.2.2.1 ระยะเวลาในการพยากรณ์ไปข้างหน้า วิธีการพยากรณ์แบ่งออกเป็น 4 ช่วงเวลาดังต่อไปนี้

2.3.2.2.1.1 การพยากรณ์ หนึ่งหน่วยเวลาล่วงหน้า (Immediate-term forecasting) เป็นการพยากรณ์ที่มีช่วงเวลาน้อยกว่าหนึ่งเดือน โดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมด้านปฏิบัติงาน ที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้บริหารระดับกลาง และระดับล่าง เป้าหมายของการพยากรณ์จะมุ่ง เพื่อการปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้นมากกว่าการเปลี่ยนแปลงวิธีการ

2.3.2.2.1.2 การพยากรณ์ระยะสั้น (Short-term forecasting) เป็นการพยากรณ์ที่ใช้ในช่วงเวลา ที่ต่ำกว่า 3 เดือนโดยใช้เพื่อพยากรณ์แต่ละสินค้าแยกเฉพาะและโดยมุ่งเน้นใช้ในการบริหาร สินค้าคงคลังการจัดตารางการผลิต สายการประกอบหรือการวางแผนการใช้กกำลังคนในช่วงเวลาแต่ละสัปดาห์ แต่ละเดือน หรือแต่ละไตรมาส หรืออีกนัยหนึ่งซึ่งอาจกล่าวได้ว่า การพยากรณ์ ระยะสั้นใช้ในการวางแผนระยะสั้นนั้นเอง

2.3.2.2.1.3 การพยากรณ์ระยะปานกลาง (Medium-term forecasting) เป็นการพยากรณ์ที่ใช้ สำหรับช่วงเวลาที่มากกว่า 3 เดือน ไปจนถึง 2 ปี ใช้สำหรับพยากรณ์ภาพรวมทั้งกลุ่มของสินค้าหรือยอดขายรวมขององค์กรนั้นๆ เพื่อใช้ในการวางแผนด้านบุคลากร การวางแผนการผลิต การจัดตารางการผลิตรวม การจัดซื้อแบบกลยุทธ์และแผนการกระจายสินค้าโดยระยะเวลาที่นิยม ใช้ในการพยากรณ์ คือ 1 ปี เพราะเป็นหนึ่งรอบระยะเวลาบัญชีพอดี หรืออีกนัยหนึ่งซึ่งอาจกล่าว ได้ว่าการพยากรณ์ระยะปานกลางใช้ในการวางแผนระยะปานกลางนั้นเอง

2.3.2.2.1.4 การพยากรณ์ระยะยาว (Long-term forecasting) เป็นการพยากรณ์ที่ใช้ในช่วงเวลา ที่มากกว่า 2 ปีขึ้นไป ใช้พยากรณ์ยอดขายรวมขององค์กรเพื่อใช้ในการเลือกทำเลที่ตั้งของโรงงาน และสิ่งอำนวยความสะดวก รวมไปถึงการวางแผนกำลังการผลิต และการจัดการกระบวนการผลิต ในระยะยาว การพยากรณ์ระยะยาวใช้สำหรับการวางแผนระยะยาว ทั้งนี้ความแม่นยำของวิธีการ พยากรณ์แต่ละวิธีแตกต่างกน ขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการพยากรณ์ เช่น เทคนิคอนุกรมเวลาแบบ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย (Simple moving average) และเทคนิค Single exponential smoothing เหมาะสำหรับการพยากรณ์ระยะสั้น เทคนิคเชิงคุณภาพ และเทคนิคการ

วิเคราะห์การถดถอยเหมาะ สำหรับการพยากรณ์ระยะยาว เป็นต้น ซึ่งการพยากรณ์ระยะยาวใช้ในการวางแผนกลยุทธ์ของ องค์กรเป็นหลัก

2.3.2.2.2 ลักษณะของข้อมูล โดยปกติข้อมูลจะเป็น 4 ลักษณะได้ดังนี้ (รัตนากร จันทร์เรือง, 2549)

2.3.2.2.2.1 ข้อมูลที่มีลักษณะสม่ำเสมอในแนวนอน (Horizontal data pattern) เป็นลักษณะ ข้อมูลของแบบที่ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง ไม่เพิ่มขึ้น หรือลดลงไปทางใดทางหนึ่ง คือ ข้อมูลที่เกิดขึ้น จะอยู่ในภาวะสมดุล ความน่าจะเป็นที่จะเกิดข้อมูลมากกว่าค่านี้มีค่าเท่ากับ ความน่าจะเป็นที่เกิดข้อมูลน้อยกว่าค่านี้

2.3.2.2.2.2 ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นฤดูกาล (Seasonal data pattern) เป็นข้อมูลที่มีลักษณะ ที่เกิดขึ้นตามฤดูกาล ซึ่งจะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงซ้ำๆ กันจนดูเป็นแบบแผนในช่วงเวลา เดียวกัน เช่น ยอดขายร่มจะขายดีในฤดูฝน หรือยอดขายของห้างสรรพสินค้าจะขายดีในเดือน ธันวาคมของทุกปี ยอดนักท่องเที่ยวต่างชาติจะมามากในช่วงปลายปี เป็นต้น ช่วงเวลานี้อาจจะเป็น รายสัปดาห์ รายเดือน ราย 3 เดือน หรือรายปี ก็ได้ แต่ระยะเวลาโดยปกติจะเท่ากับ 12 เดือน

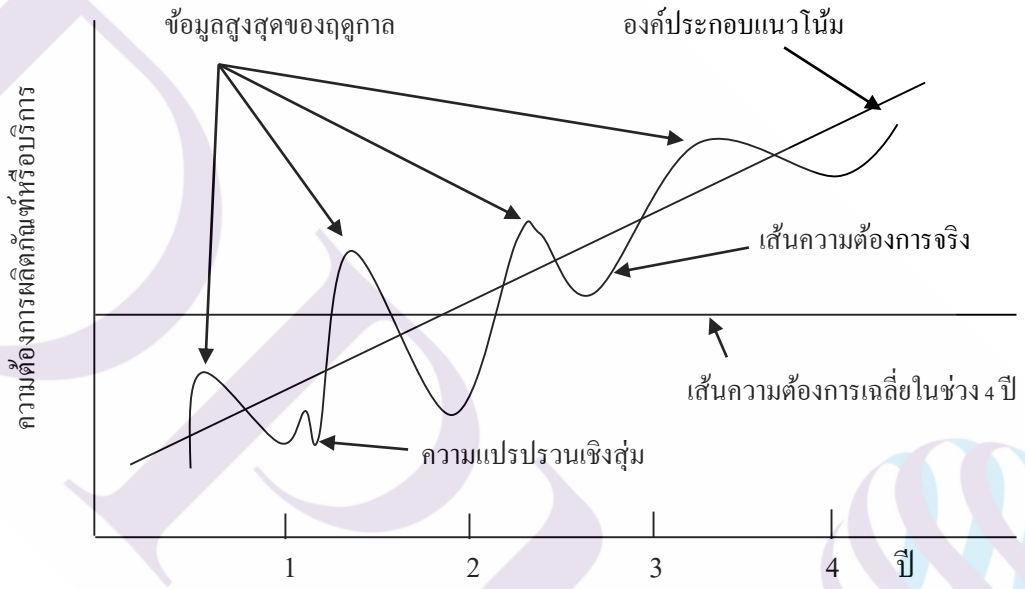
ตารางที่ 2.1 รูปแบบของดัชนีฤดูกาล (กิตติพงศ์ อินทร์ทอง, 2556)

ช่วงเวลาของรูปแบบ	ช่วงของฤดูกาล	จำนวนฤดูกาลในรูปแบบ
สัปดาห์	วัน	7 วัน
เดือน	สัปดาห์	$4 - 4\frac{1}{2}$
เดือน	วัน	28 – 31
ปี	ไตรมาส	4
ปี	เดือน	12
ปี	สัปดาห์	52

2.3.2.2.2.3 ข้อมูลที่ขึ้นลงตามวัฏจักร (Cycle data pattern) เป็นข้อมูลที่มีลักษณะคล้ายฤดูกาล แต่ช่วงวัฏจักรจะยาวกว่าฤดูกาลมาก และการเปลี่ยนแปลงในแต่ละวัฏจักรก็ไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน เป็นเหตุให้การพยากรณ์วัฏจักรทำได้ยาก

2.3.2.2.2.4 ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแนวโน้ม (Trend data pattern) เป็นข้อมูลที่มีการเพิ่มขึ้น หรือลดลงของข้อมูลไปในทางใดทางหนึ่งในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ เมื่อมีอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ทำให้เกิดแนวโน้มระยะยาวขึ้น จะมีลักษณะเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งก็ได้

องค์ประกอบความแปรแปรเชิงสุ่มซึ่งเป็นผลอันเนื่องมาจากความผิดปกติ (Irregular) เป็นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลอนุกรมเวลาที่เกิดจากปัจจัยที่ไม่อาจคาดคะเนได้ล่วงหน้า เช่น การเกิดภาวะผิดปกติทางดินฟ้าอากาศ การเกิดน้ำท่วม การนัดหยุดงานของคนงาน และการเกิดสงคราม เป็นต้น ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เราไม่อาจทำนายได้ล่วงหน้า



ภาพที่ 2.1 แผนภาพความต้องการซึ่งชี้ให้เห็นถึงการเติบโตของแนวโน้มและฤดูกาล (กิตติพงศ์ อินทร์ทอง, 2556)

2.3.2.2.3 ความแม่นยำของการพยากรณ์ ปัจจัยเรื่องความแม่นยำ (Accuracy) หรือการพยากรณ์ที่ให้ค่าความผิดพลาดต่ำ เป็นปัจจัย สำคัญที่จะต้องนำมาพิจารณา ความผิดพลาดในการพยากรณ์มีคำนิยามว่าคือ ความแตกต่างระหว่างค่าที่เกิดขึ้นจริง (Actual data) และค่าที่พยากรณ์ได้ (Forecasted data) สาเหตุของความผิดพลาดใน การพยากรณ์ Morgenstern (1963 อ้างถึงใน กุณฑลี รื่นรมย์, 2547) ได้สรุปว่า ความผิดพลาดในการพยากรณ์นั้นเกิดจากสาเหตุ 7 ประการคือ

2.3.2.2.3.1 ความผิดพลาดที่เกิดจากวิธีการเลือกตัวอย่าง (Sampling or hidden information) เนื่องจากการเลือกตัวอย่างที่ไม่สามารถเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมด

2.3.2.2.3.2 การวัดที่ผิดพลาด (Measurement errors) หมายถึงการวัดที่ไม่ได้วัดสิ่งที่ต้องการ จะวัดอยางแท้จริงทำให้การวัดคุณสมบัติ ของสิ่งที่ต้องการวัดนั้นผิดพลาดไปมีผลให้ข้อมูลนั้นไม่ถูกต้อง

2.3.2.2.3.3 ข้อมูลไม่ถูกต้อง หรือข้อมูลที่ซ่อนเร้นอยู่ (Falsified or hidden information) เป็น เรื่องที่สำคัญที่ใช้ยืนยันความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลดังนั้นการเก็บข้อมูลจึงจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนอยางรอบคอบและเป็นระบบ วิธีการตรวจสอบข้อมูลนี้เรียกว่า Data editing ซึ่งอาจจะทำได้ โดยการทดสอบ Cross-Check ข้อมูลที่ได้รับมา หรือ สุ่มเลือก (Random check) ตัวอย่างเพื่อดูว่ามีการเก็บข้อมูลจริงหรือไม่

2.3.2.2.3.4 แบบสอบถามได้รับการออกแบบอย่างไม่ถูกต้อง (Poorly designed questionnaire) แบบสอบถามถือเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญยิ่งต้องทำให้ถูกวัตถุประสงค์

2.3.2.2.3.5 ข้อมูลที่ถูกนำมารวมกัน (Data aggregates) ผู้พยากรณ์ต้องทราบว่าข้อมูลที่นำมาใช้ในการพยากรณ์นั้นข้อมูลใดเป็นข้อมูลที่เกิดจากการนำข้อมูลมารวมกันและต้องระมัดระวังในการแปลความหมายและสรุปผลเพื่อให้การพยากรณ์มีความแม่นยำมากที่สุด

2.3.2.2.3.6 การจำแนกประเภทข้อมูล และคำจำกัดความ (Classification and definition) ผู้พยากรณ์จะต้องกำหนดความหมายให้ชัดเจน

2.3.2.2.3.7 ปัจจัยด้านเวลา (Time factor)

2.3.2.2.4 ค่าใช้จ่าย (Cost) ในที่นี้หมายถึงค่าใช้จ่ายในการพยากรณ์ ซึ่งส่วนใหญ่จะต้องใช้ไป ในการเก็บข้อมูล โดยเฉพาะกรณีที่เป็นข้อมูลปฐมภูมิที่ผู้พยากรณ์จำเป็นต้องสร้างเครื่องมือในการเก็บข้อมูลหรือซื้อข้อมูลจากล่างที่ให้บริการด้านข้อมูล ซึ่งแต่ละเทคนิคมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นไม่เท่ากัน

2.3.2.2.5 ความง่ายในการนำไปใช้ (Ease of use) โดยส่วนใหญ่ผู้ทำการพยากรณ์กับผู้ใช้ผลของการพยากรณ์จะเป็นคนละคนกัน ดังนั้นโดยหลักการแล้ววิธีการพยากรณ์ที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจของผู้ใช้ข้อมูลการพยากรณ์และมีความผิดพลาดไม่มากจนเกินไปจนไม่สามารถยอมรับได้ จะเป็นวิธีที่สมควรอย่างยิ่งที่ได้รับการพิจารณา

2.3.2.2.6 ความสามารถของ Computer software ปัจจุบันได้มีผู้คิดค้นพัฒนา Computer software ที่มีความสามารถทำการพยากรณ์ยอดขายได้อย่างสะดวกรวดเร็วหลายโปรแกรม เช่น SPSS, SPSSX, ISP หรือ MINITAB เป็นต้น ซึ่งแต่ละโปรแกรมมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน ผู้พยากรณ์ควรใช้โปรแกรมที่ตรงกับเทคนิคในการพยากรณ์ สามารถให้ผลการพยากรณ์ที่ รวดเร็วและสามารถให้ความหมายกับตัวเลขต่างๆ ได้อย่างครอบคลุมถึงเนื้อหาที่สนใจ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการตีความให้มีความหมายด้านการจัดการให้มากที่สุด

2.4 การประเมินความแม่นยำหรือการวัดความผิดพลาดจากการพยากรณ์

การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์(Measuring forecast errors) ศลิษา ภมรสถิตย์ (2547) กล่าวถึง ความแม่นยำของการพยากรณ์สามารถประเมินได้จาก ค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ (Forecast error) ซึ่งเป็นค่าความแตกต่างระหว่างค่าที่เกิดขึ้นจริงและค่าที่ได้จากการพยากรณ์ โดยวัตถุประสงค์สำคัญของการพยากรณ์ไม่ว่าจะใช้เทคนิคใดก็ตาม คือการทำให้ค่าความผิดพลาดน้อยที่สุด

รูปแบบการพยากรณ์ที่แน่นอน ไม่วาจะเป็นวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving averages) วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียล (Exponential smoothing) หรือวิธีอื่นๆ ก็ตาม สามารถทำได้โดยเปรียบเทียบมูลค่าการพยากรณ์ สำหรับช่วงที่ผ่านมาในอดีตกับค่าที่เป็นจริง หรือการสังเกตความต้องการสำหรับช่วงเวลาเหล่านั้น ถ้าให้ F_t แทนค่าการพยากรณ์ในช่วงเวลา t และ A_t แทนค่าความต้องการที่แท้จริงในช่วงเวลา t ดังนั้น ค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ คำนวณได้ดังนี้

ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ = ค่าที่เกิดขึ้นจริง - ค่าที่พยากรณ์

$$= A_t - F_t \qquad (2.16)$$

ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์สามารถวัดได้หลายวิธี แต่มี 3 วิธีที่เป็นที่นิยม คือ

2.4.1 ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean absolute deviation - MAD)

วิธีนี้จะคำนวณโดยนำผลรวมของค่าสัมบูรณ์ความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ แล้วหารด้วยจำนวนช่วงเวลาของข้อมูล (n)

$$MAD = \sum \left| \frac{\text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง} - \text{ค่าที่พยากรณ์}}{\text{จำนวนช่วงเวลา } (n)} \right| \qquad (2.17)$$

ค่า MAD ยิ่งน้อย หมายถึง การพยากรณ์ยิ่งแม่นยำ

2.4.2 ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean square deviation - MSD)

วิธีนี้เป็นการนำเอาความแตกต่างระหว่างค่าที่เกิดขึ้นจริงและค่าที่พยากรณ์ยกกำลังสอง ดังนี้

$$MSD = \sum \frac{(\text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง} - \text{ค่าที่พยากรณ์})^2}{\text{จำนวนช่วงเวลา } (n)} \qquad (2.18)$$

ค่า MSD ยิ่งน้อย หมายถึง การพยากรณ์ยิ่งแม่นยำ

2.4.2.1 ค่าเฉลี่ยของร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error: MAPE)

ปัญหาการหาทั้ง MAD และ MSE คือ หากค่าของข้อมูลมีค่ามาก จะทำให้ค่าของ MAD และMSE มีค่ามากไปด้วย เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว จึงมีการใช้ค่า MAPE แทน ซึ่งหาได้จาก

$$MAPE = \left[\frac{\sum\left|\text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง} - \text{ค่าที่พยากรณ์}\right| / \text{ค่าที่เกิดขึ้นจริง}}{\text{จำนวนช่วงเวลา } (n)}\right] \times 100 \qquad (2.19)$$

ค่า MAPE ยิ่งน้อย หมายถึง การพยากรณ์ยิ่งแม่นยำ

สามารถเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดต่างๆ กันได้หลายค่า ระหว่างวิธีการพยากรณ์หลายๆวิธี สิ่งที่ต้องระวังก็คือ ไม่ควรใช้ค่าความผิดพลาดค่าใดค่าหนึ่งเพียงค่าเดียว ในการตัดสินว่าวิธีการพยากรณ์ใดมีคุณสมบัติเหนือกว่าอีกวิธีหนึ่ง เพราะว่าค่าความผิดพลาดเพียงค่าเดียว ไม่อาจใช้ในการตัดสินเรื่องนี้ได้อย่างถูกต้อง (รัตนากร จันทร์เรือง, 2549)

2.5 ประโยชน์ของการพยากรณ์

(รัตนากร จันทร์เรือง, 2549) การพยากรณ์มีประโยชน์ที่สำคัญ สำหรับองค์กรธุรกิจอยู่หลายประการ ดังต่อไปนี้

2.5.1 การพยากรณ์ช่วยในการกำหนดตารางการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในปัจจุบัน (Scheduling existing resources) การพยากรณ์ทำให้ทราบว่าทรัพยากรในองค์กรที่มีอยู่ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง เช่น เครื่องจักร คนงาน เงินสดหมุนเวียน ฯลฯ มีการใช้ไปเท่าใด ถูกใช้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ และมีลักษณะการใช้อย่างไร

2.5.2 การพยากรณ์จะทำให้องค์กรสามารถแสวงหาทรัพยากรอื่นๆ มาเพิ่มเติม (Acquiring additional resources) จากพื้นฐานข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันผนวกกับ Lead time หรือระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผน องค์กรจะสามารถเสาะแสวงหาทรัพยากรที่คาดว่าต้องการใช้ในอนาคตได้อย่างทันการณ์ เช่น วัสดุอุปกรณ์ เงิน คน และวัตถุดิบต่างๆ เป็นต้น

2.5.3 การพยากรณ์ทำให้ทราบว่าองค์กรธุรกิจต้องการทรัพยากรอะไร (Determining what resources are desired) การพยากรณ์ที่มีความถูกต้องแม่นยำจะช่วยให้องค์กรสามารถตัดสินใจได้ว่าทรัพยากรอะไรคือสิ่งที่องค์กรต้องการอย่างแท้จริง ทำให้องค์กรไม่เสียเวลาและไม่เสียเงินไปกับสิ่งที่ไม่จำเป็น

2.5.4 การพยากรณ์จะสามารถนำมาใช้ในการวางแผนช่องทางการจัดจำหน่าย (Channel of Distribution) เพื่อให้สินค้ามีพอเพียงกับความต้องการของผู้บริโภค และสามารถต่อสู้กับคู่แข่งขันได้ ทั้งนี้ เพื่อจะรักษาส่วนแบ่งการตลาดเอาไว้อย่างต่อเนื่อง

2.5.5 การพยากรณ์จะสามารถใช้ในการวางแผนจัดทำงบประมาณสำหรับหน่วยงานต่างๆ ขององค์กร เพื่อให้สามารถทำยอดขายได้ถึงเป้าตามที่ได้พยากรณ์ไว้

2.5.6 การพยากรณ์ช่วยในการวางแผนส่งเสริมการจำหน่าย (Promotions) ให้กับลูกค้าได้ อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับสถานการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต กล่าวคือ ถ้าผลของการพยากรณ์ในอนาคตเป็นไปในทิศทางที่เพิ่มขึ้น ผู้บริหารก็ต้องวางแผนวิธีการส่งเสริมการจำหน่าย

ให้เหมาะสม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่พยากรณ์ไว้ แต่ถ้าผลการพยากรณ์เป็นไปในทิศทางที่ลดลง ผู้บริหารก็ต้องวางแผนคิดหาวิธีส่งเสริมการจัดจำหน่ายให้มากขึ้น เพื่อช่วยพยุงยอดขาย และกระตุ้นให้ผู้บริโภค มาซื้อเพิ่มขึ้น เช่น อาจจะใช้วิธีลด แลก แจก แถม เป็นต้น เพราะฉะนั้น การพยากรณ์จะช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจเตรียมหาวิธีการป้องกันไม่ให้ยอดขายลดลงตามที่พยากรณ์ไว้

2.5.7 การพยากรณ์เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการควบคุมและรักษาส่วนแบ่งตลาด (Market Share) ให้มีความต่อเนื่องในด้านบวก ขณะเดียวกันก็สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการดำเนินงานได้ เพราะผู้บริหารสามารถนำค่าที่พยากรณ์ได้ มาใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบว่าวิธีการหรือกลยุทธ์ที่องค์กรใช้อยู่นั้นเป็นวิธีที่เหมาะสมหรือไม่ ถ้าการพยากรณ์ให้ผลที่คลาดเคลื่อนจากยอดขายที่เกิดขึ้นจริง ดูว่าความคลาดเคลื่อนเกิดจากสาเหตุอะไร จะได้สามารถดำเนินการแก้ไขหรือป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดขึ้นอีกได้อย่างทันท่วงที

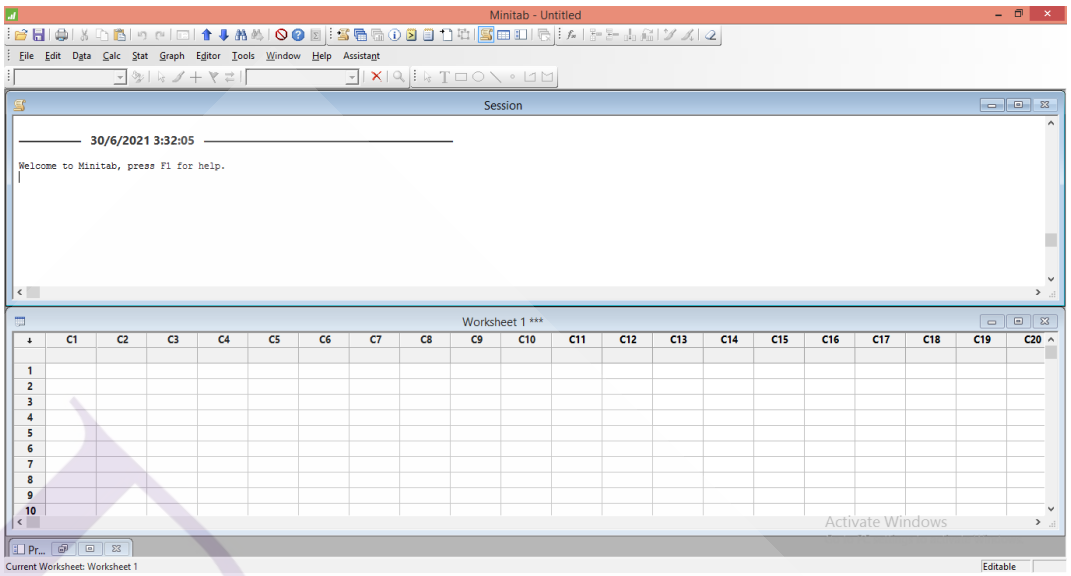
2.5.8 การพยากรณ์สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงาน ทำให้ผู้บริหารสามารถประเมินสถานการณ์และสร้างความคาดหวังในอนาคต นอกจากนี้ การพยากรณ์ยังทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานการขายมีความกระตือรือร้นในการทำงานมากขึ้นอีกด้วย เพราะเขาจะทราบข้อมูลยอดขายในอนาคตว่าจะเป็นเท่าไร ตามที่ปรากฏอยู่ในแผนการตลาด พนักงานขายที่ดีจะต้องพยายามทำงานให้ได้ตามเป้าหมายยอดขายนั้น ๆ

2.6 โปรแกรม Minitab 17

โปรแกรม Minitab 17 เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณทางสถิติทำการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงผลลัพธ์ในรูปตาราง ข้อความและกราฟ เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการตัดสินใจ

2.6.1 องค์ประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรม Minitab 17

องค์ประกอบต่างๆ ของโปรแกรม Minitab 17 เมื่อเปิดใช้งานจะพบลักษณะการทำงานของโปรแกรมที่มีหน้าต่างหลักอยู่ 2 หน้าต่าง คือ หน้าต่าง Session ที่ใช้สำหรับแสดงผลลัพธ์ของการคำนวณและหน้าต่าง Worksheet ที่ใช้สำหรับการกรอกรายละเอียดของข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ แสดงดังภาพที่ 2.2

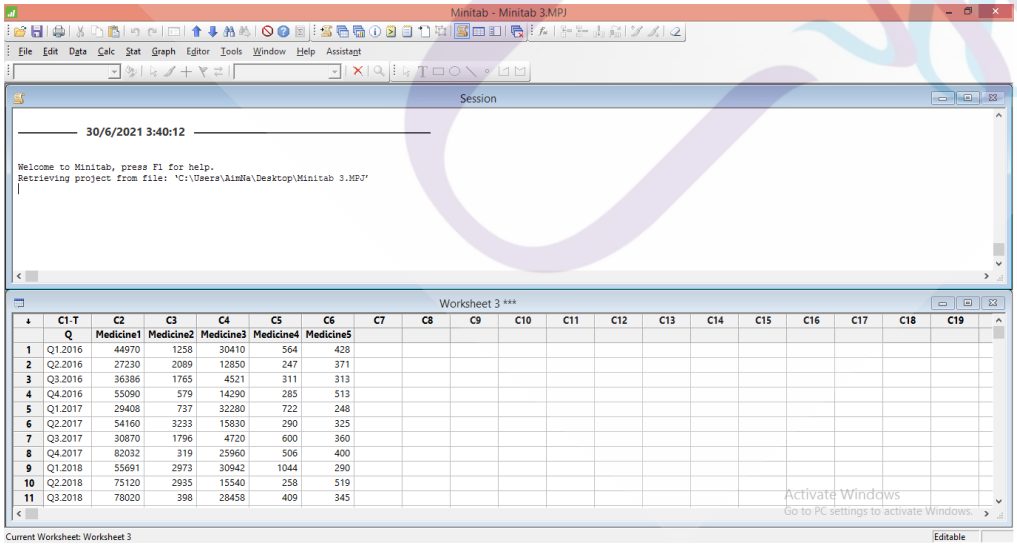


ภาพที่ 2.2 หน้าต่างหลักของโปรแกรม Minitab 17

2.6.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Minitab 17

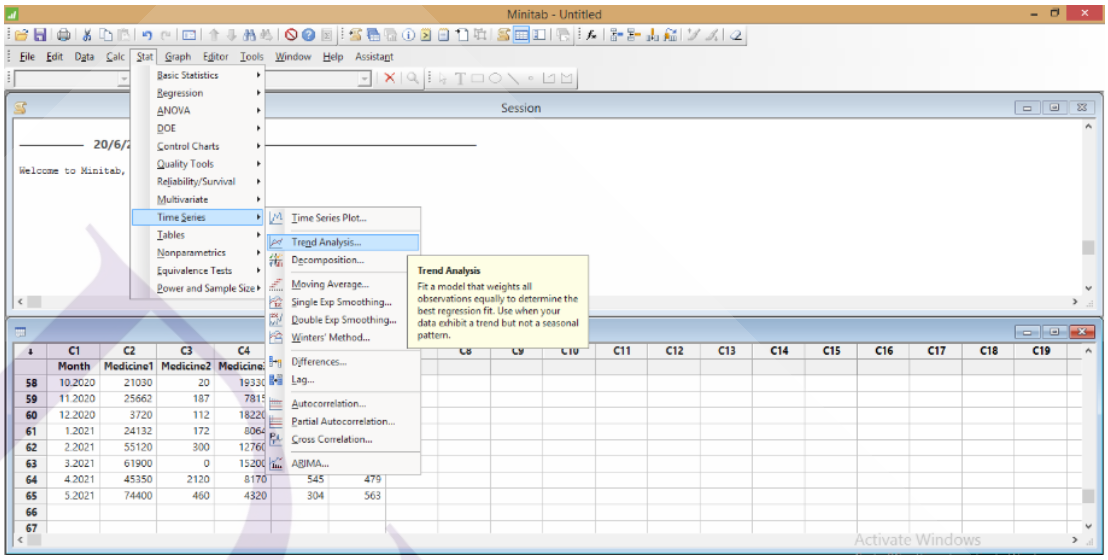
ในส่วนนี้จะเป็นการแสดงขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Minitab 17 ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการใช้งาน ดังนี้

2.6.2.1 กำหนดชื่อตัวแปรและกรอกข้อมูลที่ต้องการใช้ในการวิเคราะห์ลงใน Worksheet window ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 การกำหนดตัวแปร และการกรอกข้อมูลลงตาราง

2.6.2.2 ศึกษารูปแบบของข้อมูล โดยการใช้เมนู Trend Analysis ไปที่เมนู Stat > Time Series > Trend Analysis… ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 การเลือกเมนูในการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูล

2.6.2.3 ทำการเลือกเทคนิคการพยากรณ์ ได้แก่

วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method)

วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)

วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method) วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลของวินเทอร์ (Winter's Exponential Smoothing Method)

วิธีการแยกองค์ประกอบ (Decomposition Method)

2.6.2.4 คำนวณค่าการพยากรณ์ด้วยเทคนิคที่เลือก

2.6.2.5 วิเคราะห์ผลการพยากรณ์เพื่อหาตัวแบบที่มีความเหมาะสมที่สุด

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปาริชาติ วงศ์สุนพรัตน์และรวิพิมพ์ ฉวีสุข (2555) ศึกษาประสิทธิภาพในการพยากรณ์ยอดขายยาแผนโบราณของบริษัท ซึ่งผลิตภัณฑ์หลักจำนวน 2 ชนิดที่เลือกศึกษาสามารถสร้างยอดขายให้แก่ผู้ประกอบการกรณีศึกษาได้ สูงถึง 86.66% โดยเปรียบเทียบการพยากรณ์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาระหว่างแบบจำลอง 2 ประเภท คือ (1) แบบจำลองปรับเรียบทางสถิติ 8 วิธี ได้แก่ แบบจำลองค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ แบบจำลองปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียล แบบจำลองค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่กำลังสอง แบบจำลองปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลกำลังสอง แบบจำลองปรับเรียบฤดูกาลเชิงบวกและเชิงคูณ แบบจำลองปรับเรียบโฮลท์และวินเทอร์ที่มีฤดูกาลเชิงบวกและเชิงคูณ และ (2) แบบจำลองเครือข่ายประสาทเทียมแบบส่งถ่ายข้อมูลย้อนกลับ โดยเปรียบเทียบการใช้แบบจำลองต่างๆ ในการพยากรณ์ยอดขายแบบระยะสั้น(ล่วงหน้า 1 เดือน) และระยะยาว (ล่วงหน้า 1 ปี) ผลการศึกษาพบว่าใน การพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์ชนิดที่ 1 แบบจำลองเครือข่ายประสาทเทียมแบบส่งถ่ายข้อมูลย้อนกลับมีความถูกต้องในการพยากรณ์ทั้งระยะสั้นและระยะยาวและมีความสามารถในการใช้งานทั่วไปสูงที่สุด ส่วนการพยากรณ์ ยอดขายผลิตภัณฑ์ชนิดที่ 2 พบว่าแบบจำลองการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลมีความถูกต้องในการพยากรณ์ ทั้งระยะสั้นและระยะยาว และมีความสามารถในการใช้งานทั่วไปสูงที่สุด

แววดาว พูนสวน (2550) ได้ศึกษาการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา เพื่อวางแผนการผลิตสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ บริษัท เอส บี อุตสาหกรรมเครื่องเรือน จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะวางแผนการผลิตให้ดีขึ้น ในการศึกษานี้ได้ทำการศึกษาถึงลักษณะข้อมูลการขายในอดีตของสินค้าแต่ละรุ่น เพื่อใช้เลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะกับรูปแบบของข้อมูล ผลกาณศึกษาพบว่า วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด และจากนั้นได้นำวิธีพยากรณ์ที่ได้ไปใช้ในระบบ MRP SAP R/3 เพื่อใช้ในการตัดสินใจสั่งผลิตงานตามแผนที่วางไว้ ผลปรากฏว่า เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2550 ใช้การพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง พยากรณ์ผลผลิตได้ 400 ชุด แต่มียอดขายจริง 412 ชุด ซึ่งมีผลต่างกัน 12 ชิ้น ในขณะที่วิธีการพยากรณ์แบบเก่าจะต้องสั่งผลิตจำนวน 934 ชุด ทำให้มีผลต่างระหว่างยอดขายจริงกับการสั่งผลิตเท่ากับ 522 ชุด คิดเป็นมูลค่าที่ประหยัดไปได้ประมาณ 2,805,000 บาท

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ จากเอกสารต่างๆและบุคคลในบริษัทผลิตยาแห่งหนึ่ง รวมถึงบทความอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ซึ่งในบทนี้ได้นำเสนอวิธีการเก็บข้อมูลดำเนินการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 ข้อมูลยอดขายรายไตรมาสของยาแต่ละชนิด ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 – มีนาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 21 ไตรมาส โดยใช้ข้อมูล 20 ไตรมาสแรก ในการเลือดวิธีพยากรณ์ที่เหมาะสม และใช้ข้อมูล 1 ไตรมาสสุดท้าย เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องของการพยากรณ์

3.1.2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม MINITAB 17

3.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.2.1 ศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นและกำหนดวัตถุประสงค์ในงานวิจัย

3.2.2 กำหนดขอบเขตของการศึกษา

3.2.3 ศึกษาผลงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัย

3.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

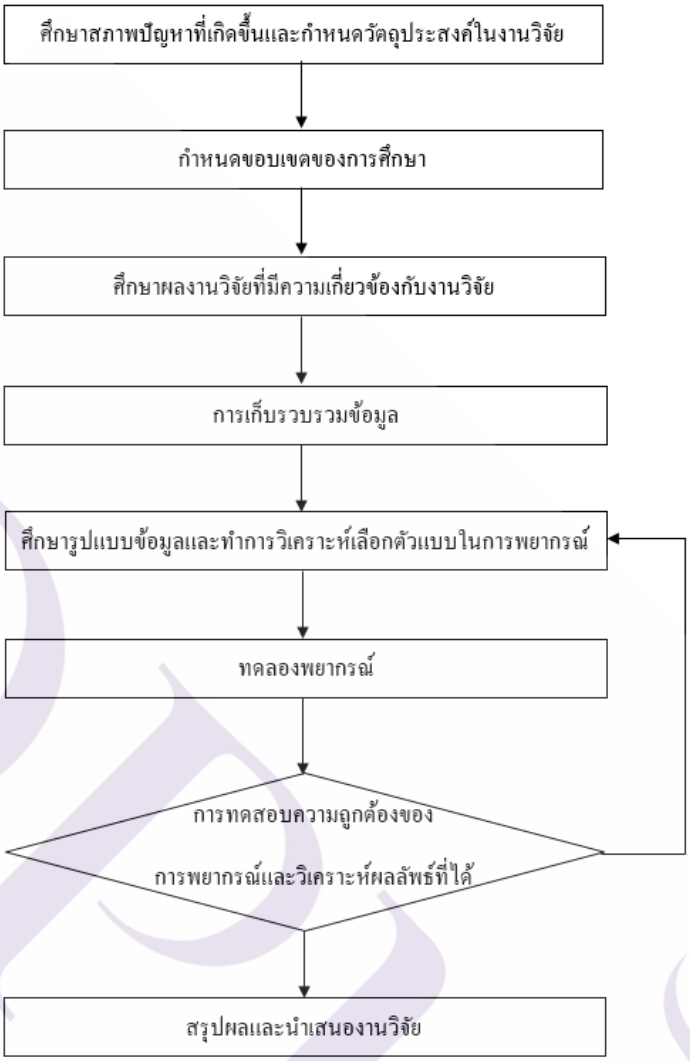
3.2.5 ศึกษารูปแบบของข้อมูลและทำการวิเคราะห์เลือกตัวแบบในการพยากรณ์ โดยวัดค่าความถูกต้องของการพยากรณ์ คือ ค่า MAPE เพื่อเลือกวิธีการที่เหมาะสม

3.2.6 ทำการพยากรณ์ยอดขาย

3.2.7 การทดสอบความถูกต้องของการพยากรณ์และวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้

3.2.8 สรุปผลและนำเสนองานวิจัย

จากขั้นตอนต่างๆ ที่ได้กล่าวมานั้น สมารถอธิบายเป็นแผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยได้ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แผนผังขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

จากขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยทั้งหมดที่กล่าวมานั้นสามารถอธิบายเป็นขั้นตอนการดำเนินการวิจัยอย่างละเอียด เพื่อให้การดำเนินงานวิจัยบรรลุผลสำเร็จได้ ดังนี้

3.2.1 ศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นและกำหนดวัตถุประสงค์ในงานวิจัย

การกำหนดเป้ายอดขายรวมมาจากการพิจารณาข้อมูลยอดขายตลาดรวม ส่วนแบ่งทางการตลาด ยอดขายในปีที่ผ่านมา สถานการณ์ทางเศรษฐกิจ และนำเป้าหมายดังกล่าวมาแบ่งตามสัดส่วนการขายยาแต่ละกลุ่มขายในปีที่ผ่านมา และมีการปรับเป้าหมายยอดขาย โดยอาศัยประสบการณ์ของผู้บริหารอีกครั้ง โดยที่ไม่ได้นำข้อมูลยอดขายในอดีตมาใช้วิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อใช้ในการตัดสินใจร่วมกับการใช้ประสบการณ์ของผู้ตัดสินใจ

ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ จะพิจารณาในเรื่องของการพยากรณ์ยอดขายยาที่เหมาะสมแต่ละชนิด เพื่อให้ผู้บริหารสามารถตั้งเป้าหมายยอดขายรวมได้ใกล้เคียงกับยอดขายจริงที่เกิดขึ้นมากที่สุด

3.2.2 กำหนดขอบเขตของการศึกษา

เป็นขั้นตอนการกำหนดขอบเขตการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ โดยขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้ คือ

3.2.2.1. ในงานวิจัยนี้จะศึกษาข้อมูลยอดขายยา 5 ชนิดที่มียอดขายสูงสุดเท่านั้น

3.2.2.2 ศึกษากระบวนการของการพยากรณ์โดยวิธีอนุกรมเวลา (Time Series Analysis) ของยอดขายยา

3.2.2.3 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ใช้ในการศึกษาหาตัวแบบ ประกอบด้วย ยอดขายยาแต่ละชนิดที่เก็บรวบรวมตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 – ธันวาคม พ.ศ. 2563

3.2.2.4 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ใช้เพื่อเปรียบเทียบ ประกอบด้วย ยอดขายยาแต่ละชนิดที่เก็บรวบรวมตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2564 – มีนาคม พ.ศ. 2564

3.2.3 ศึกษาผลงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะเน้นและให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์หารูปแบบการพยากรณ์ที่ให้ความผิดพลาดน้อยที่สุด เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจในการใช้ตัวแบบใดในการพยากรณ์ ซึ่งผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยครั้งนี้ เป็นผลงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่างๆ ดังนี้

3.2.3.1 การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางสถิติ เพื่อใช้ในการพยากรณ์

3.2.3.2 วิธีการมาตรฐานสำหรับการเลือกรูปแบบการพยากรณ์ให้มีความเหมาะสมกับข้อมูล เพื่อให้ผลการพยากรณ์มีความผิดพลาดน้อยที่สุด

3.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

รวบรวมข้อมูลยอดขายยาแต่ละชนิดที่เก็บรวบรวมตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 – มีนาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 63 เดือนหรือ 21 ไตรมาส โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.2.4.1 ข้อมูลส่วนที่ 1 ใช้เพื่อสร้างค่าพยากรณ์ ประกอบด้วย ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 - ธันวาคม พ.ศ. 2563 จำนวน 60 เดือนหรือ 20 ไตรมาส ในการหาตัวแบบที่เหมาะสมและใช้ข้อมูล 3 เดือนหรือไตรมาสสุดท้าย เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องของการพยากรณ์

3.2.4.2 ข้อมูลส่วนที่ 2 ประกอบด้วยข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2564 – มีนาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 3 เดือน หรือ 1 ไตรมาส ใช้เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องของการพยากรณ์

3.2.5 ศึกษารูปแบบข้อมูลและทำการวิเคราะห์เลือกตัวแบบในการพยากรณ์

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะใช้ข้อมูลยอดการขายในอดีตมาวิเคราะห์ศึกษารูปแบบของข้อมูลว่า มีลักษณะรูปแบบอย่างไร ด้วยโปรแกรม Minitab 17 เพื่อทำการวิเคราะห์เลือกตัวแบบในการพยากรณ์ (Forecasting Model) ให้มีความเหมาะสมกับข้อมูลมากที่สุด คือ การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยวิธี MAPE (Mean Absolute Percentage Error) จากนั้นจะนำตัวแบบการพยากรณ์ ที่ได้ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ แล้วให้ค่าความผิดพลาดน้อยที่สุด มาทำการพยากรณ์ยอดขายเป็นขั้นตอนต่อไป โดยสามารถสรุปขั้นตอนการศึกษารูปแบบข้อมูล และทำการวิเคราะห์เลือกตัวแบบในการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดได้ ดังนี้

3.2.5.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.5.2 ศึกษารูปแบบข้อมูลยอดขายยาแต่ละชนิด

3.2.5.3 วิเคราะห์รูปแบบข้อมูลว่ามีรูปแบบแนวโน้ม หรือฤดูกาลหรือไม่

3.2.2.4 ถ้าข้อมูลไม่มีรูปแบบแนวโน้มหรือฤดูกาล จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี ดังนี้ (กิตติพงศ์ อินทร์ทอง, 2556)

3.2.2.4.1 วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method)

3.2.2.4.2 วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)

3.2.2.4.3 วิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเส้นตรง (Linear Trend Line Method)

3.2.2.5 ถ้าข้อมูลมีรูปแบบแนวโน้ม แต่ไม่มีรูปแบบฤดูกาลจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีดังต่อไปนี้

3.2.2.5.1 วิธีการแบบปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)

3.2.2.5.2 วิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเส้นตรง (Linear Trend Line Method)

3.2.2.5.3 วิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box - Jenkins methods) โดยรูปแบบ ARIMA

3.2.2.6 ถ้าข้อมูลมีทั้งในรูปแบบแนวโน้มและรูปแบบฤดูกาลจะทำการวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.2.6.1 วิธีของวินเทอร์ (Winter's Method)

3.2.2.6.2 วิธีการแยกองค์ประกอบ (Decomposition Method)

3.2.2.6.3 วิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเส้นตรง (Linear Trend Line Method)

3.2.2.6.4 วิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box - Jenkins methods)

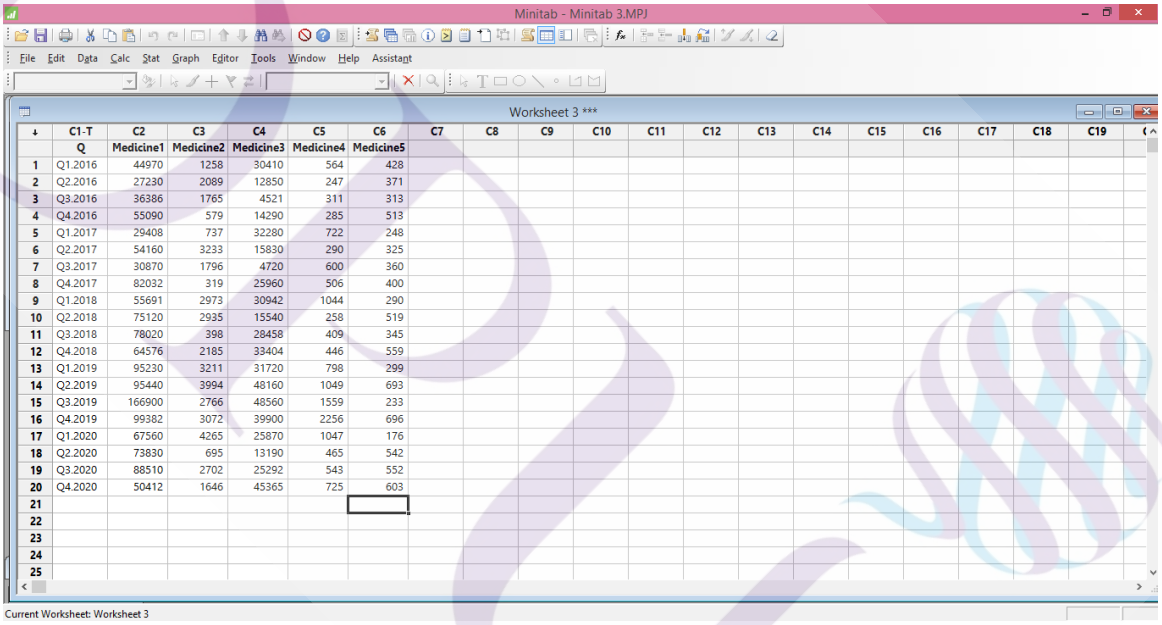
3.2.2.7 วิเคราะห์ผลลัพธ์ของแต่ละวิธี และเลือกวิธีการพยากรณ์ที่ให้ค่าความผิดพลาดหรือค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์น้อยที่สุด

3.2.6 ทำการพยากรณ์ยอดขายแต่ละสินค้าโดยการนำตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสม สำหรับสินค้าแต่ละชนิดมาทำการพยากรณ์

โดยนำข้อมูลยอดขายยาแต่ละชนิดที่เก็บรวบรวมตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 - ธันวาคม พ.ศ. 2563 มาใช้ในการศึกษาหาตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมกับยาทั้ง 5 ชนิด ซึ่งได้แก่ Medicine1 Medicine2 Medicine3 Medicine4 และ Medicine5 เพื่อที่นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปเลือกวิธีพยากรณ์ที่เหมาะสมกับยอดขายยาแต่ละชนิด

ในขั้นตอนนี้จะแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลยอดขายยา โดยมีขั้นตอนในการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูล ดังนี้

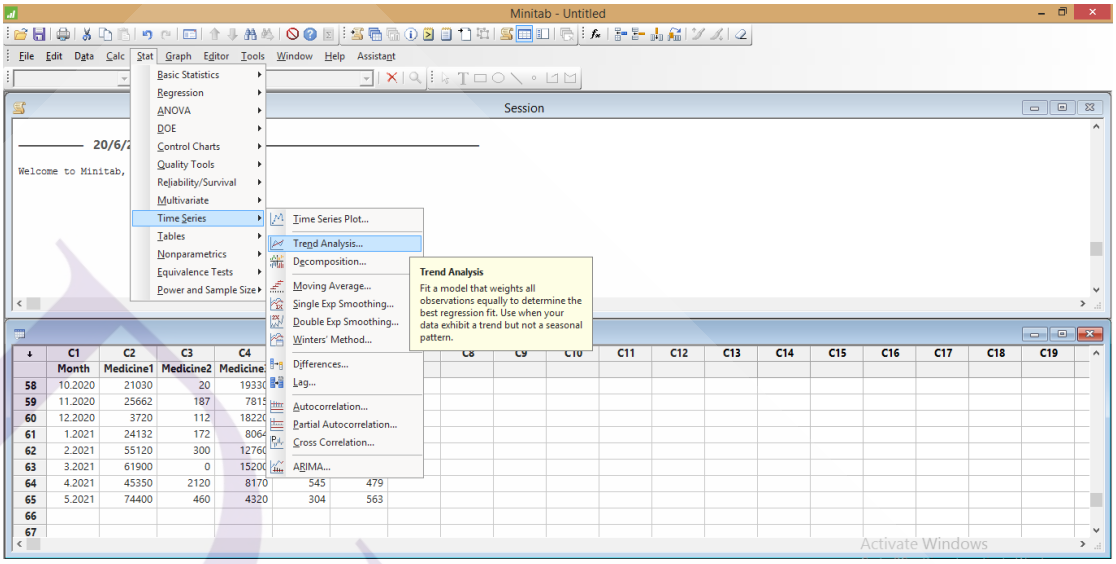
3.2.6.1 กรอกข้อมูลยอดขายยาลงในตาราง Worksheet ของโปรแกรม Minitab 17 โดยกรอกข้อมูลไตรมาส และยอดขายยาในแต่ละไตรมาส ดังภาพที่ 3.2



	C1-T	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19
	Q	Medicine1	Medicine2	Medicine3	Medicine4	Medicine5													
1	Q1.2016	44970	1258	30410	564	428													
2	Q2.2016	27230	2089	12850	247	371													
3	Q3.2016	36386	1765	4521	311	313													
4	Q4.2016	55090	579	14290	285	513													
5	Q1.2017	29408	737	32280	722	248													
6	Q2.2017	54160	3233	15830	290	325													
7	Q3.2017	30870	1796	4720	600	360													
8	Q4.2017	82032	319	25960	506	400													
9	Q1.2018	55691	2973	30942	1044	290													
10	Q2.2018	75120	2935	15540	258	519													
11	Q3.2018	78020	398	28458	409	345													
12	Q4.2018	64576	2185	33404	446	559													
13	Q1.2019	95230	3211	31720	798	299													
14	Q2.2019	95440	3994	48160	1049	693													
15	Q3.2019	166900	2766	48560	1559	233													
16	Q4.2019	99382	3072	39900	2256	696													
17	Q1.2020	67560	4265	25870	1047	176													
18	Q2.2020	73830	695	13190	465	542													
19	Q3.2020	88510	2702	25292	543	552													
20	Q4.2020	50412	1646	45365	725	603													
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			

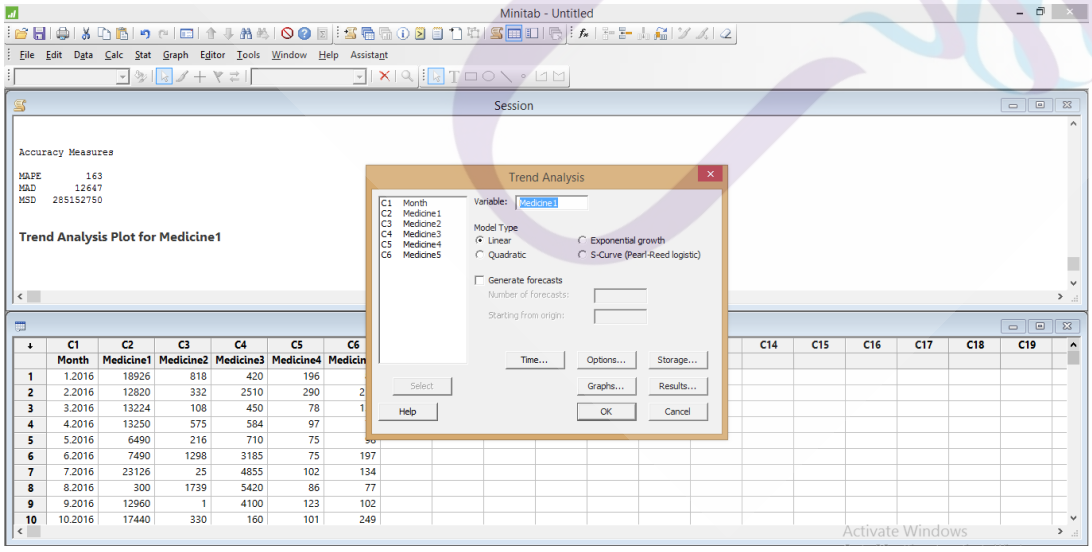
ภาพที่ 3.2 ภาพแสดงการกรอกข้อมูลใน Worksheet ของยา 5 ชนิด โดยเก็บข้อมูลยอดขายเป็นรายไตรมาส ตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2559 – ธันวาคม พ.ศ.2563 จำนวน 20 ข้อมูล

3.2.6.2 เลือกเมนูในโปรแกรม Minitab17 ไปที่ Stat > Time Series > Trend Analysis ดังภาพที่ 3.3



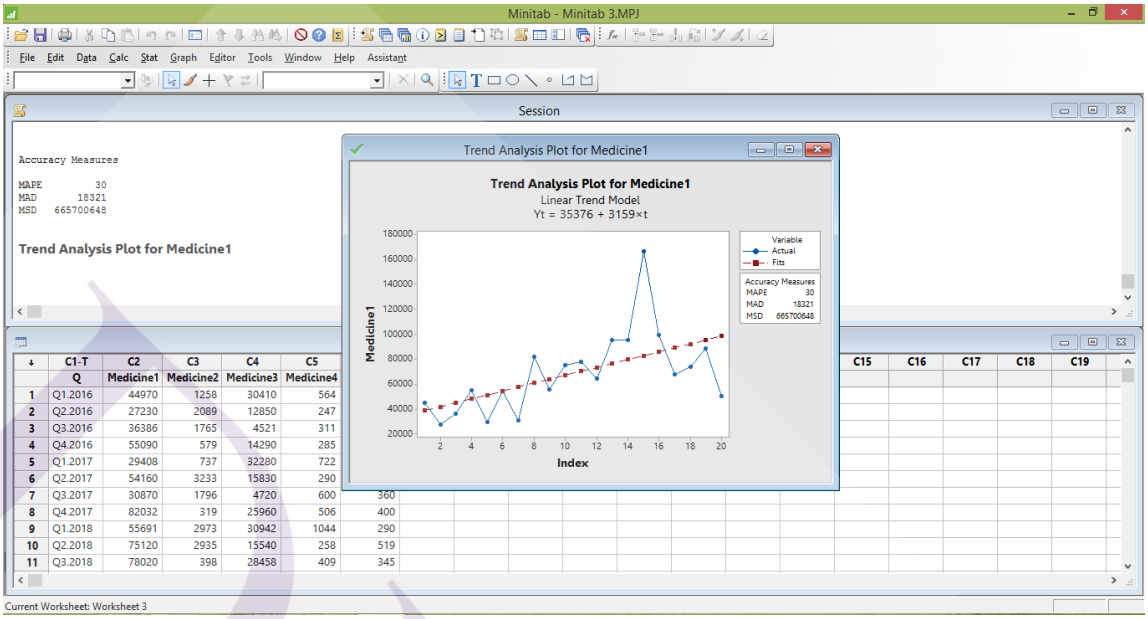
ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการเลือกเมนูเพื่อเลือก Trend Analysis เพื่อวิเคราะห์รูปแบบข้อมูล

3.2.6.3 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างของ Trend Analysis ขึ้นมา โดยค่าของ Variable นั้นให้กดเลือกMedicine1 แล้วกด Select ส่วน Model Type จะมีให้เลือก 4 แบบ คือ Linear, Exponential growth, Quadratic, S-Curve (Pearl-Reed logistic) ซึ่งในที่นี้จะเลือก Linear ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการเลือกตัวแปรในการวิเคราะห์

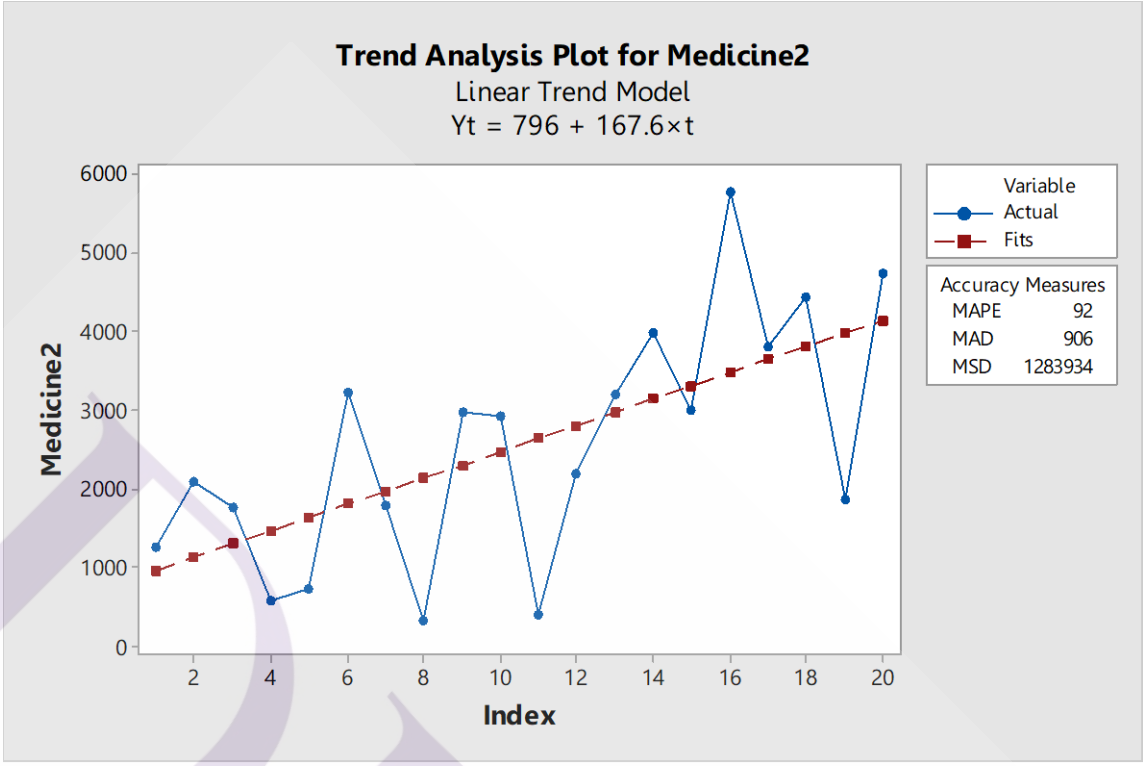
3.2.6.4 จากนั้นโปรแกรมจะแสดงกราฟขึ้นมาให้ ดังภาพที่ 3.5



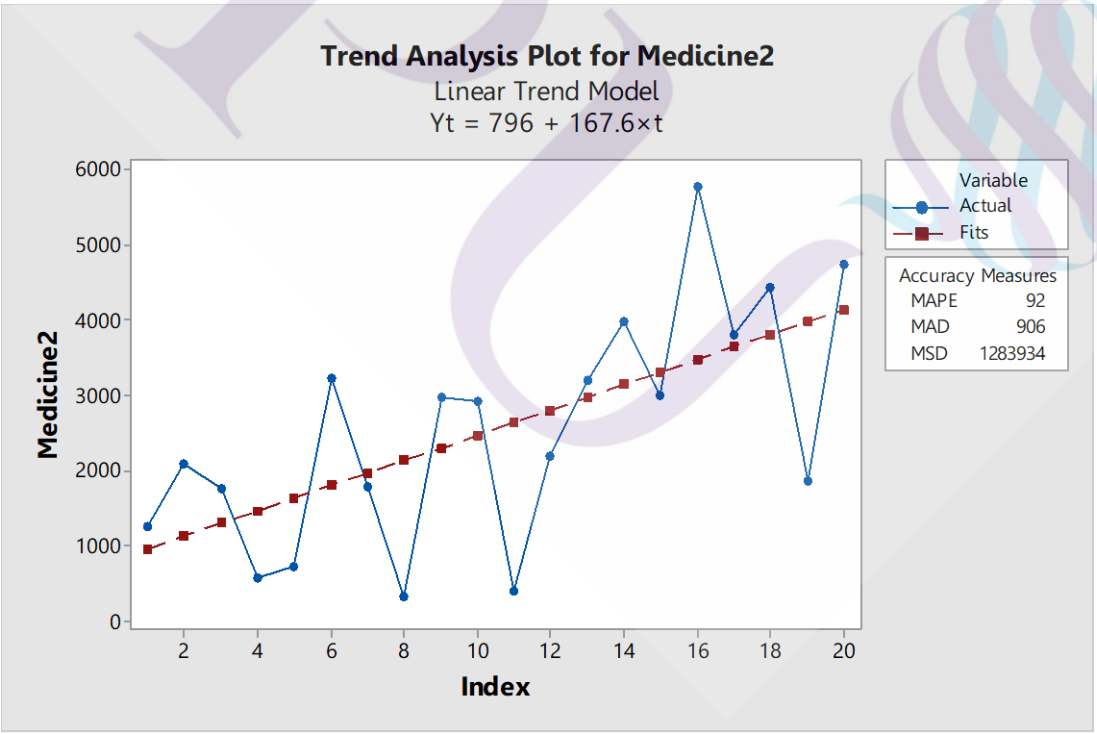
	C1-T	C2	C3	C4	C5
	Q	Medicine1	Medicine2	Medicine3	Medicine4
1	Q1.2016	44970	1258	30410	564
2	Q2.2016	27230	2089	12850	247
3	Q3.2016	36386	1765	4521	311
4	Q4.2016	55090	579	14290	285
5	Q1.2017	29408	737	32280	722
6	Q2.2017	54160	3233	15830	290
7	Q3.2017	30870	1796	4720	600
8	Q4.2017	82032	319	25960	506
9	Q1.2018	55691	2973	30942	1044
10	Q2.2018	75120	2935	15540	258
11	Q3.2018	78020	398	28458	409

ภาพที่ 3.5 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ Trend analysis ของ Medicine 1

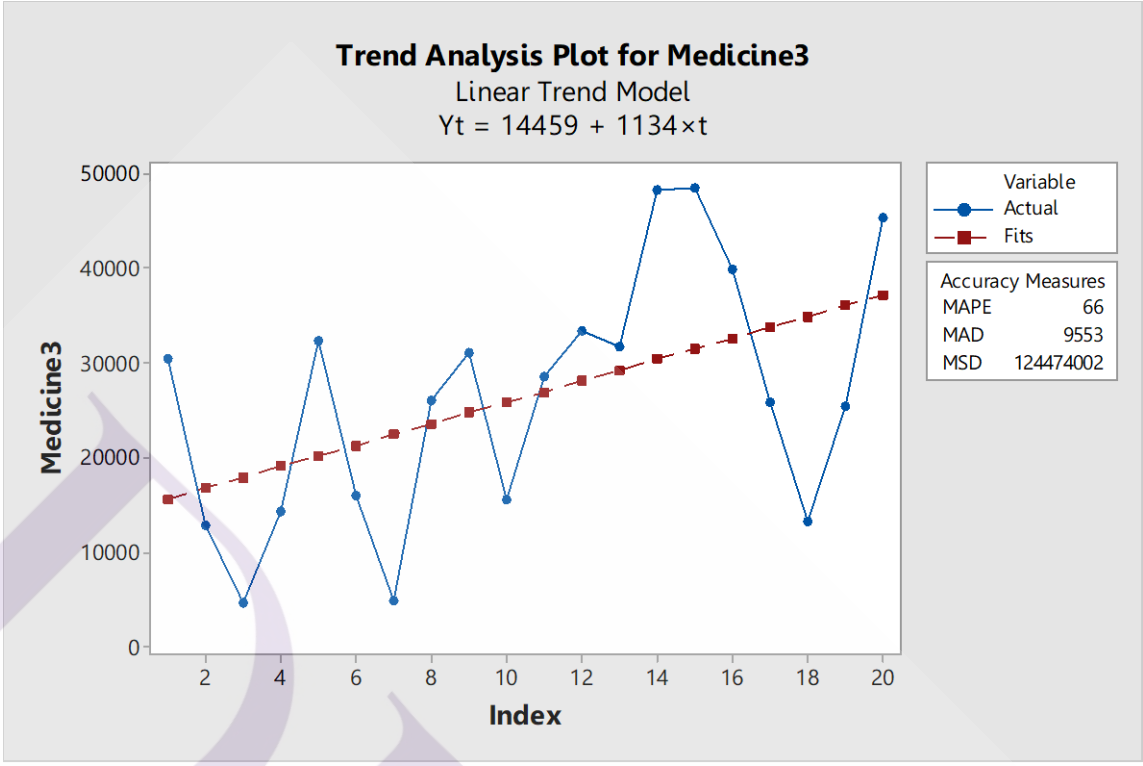
จากนั้นทำการวิเคราะห์กราฟที่ได้ เพื่อวิเคราะห์ว่าข้อมูลของยอดขายยา Medicine 1 มีลักษณะเป็นรูปแบบใด โดยพิจารณาจากเส้นแนวโน้มว่ามีลักษณะขึ้น-ลง หรือไม่ และพิจารณาว่าข้อมูลมีรูปแบบฤดูกาลหรือไม่ โดยพิจารณาจากกราฟว่าในช่วงเวลาเดียวกันของแต่ละปี ข้อมูลมีลักษณะขึ้น-ลง เหมือนกันหรือไม่ ซึ่งจากการพิจารณากราฟ Trend analysis ของ Medicine 1 พบว่ารูปแบบของข้อมูลมีแนวโน้มและฤดูกาล ดังภาพที่ 3.6



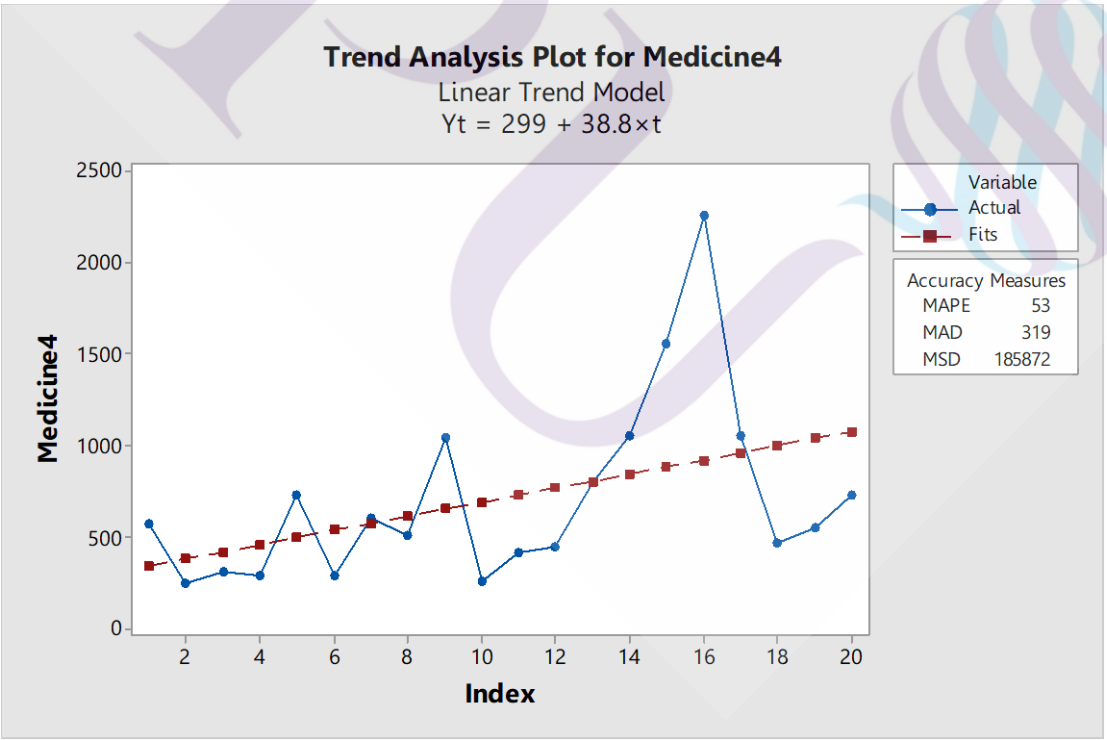
ภาพที่ 3.6 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลโดยใช้ Trend analysis ของ Medicine 1



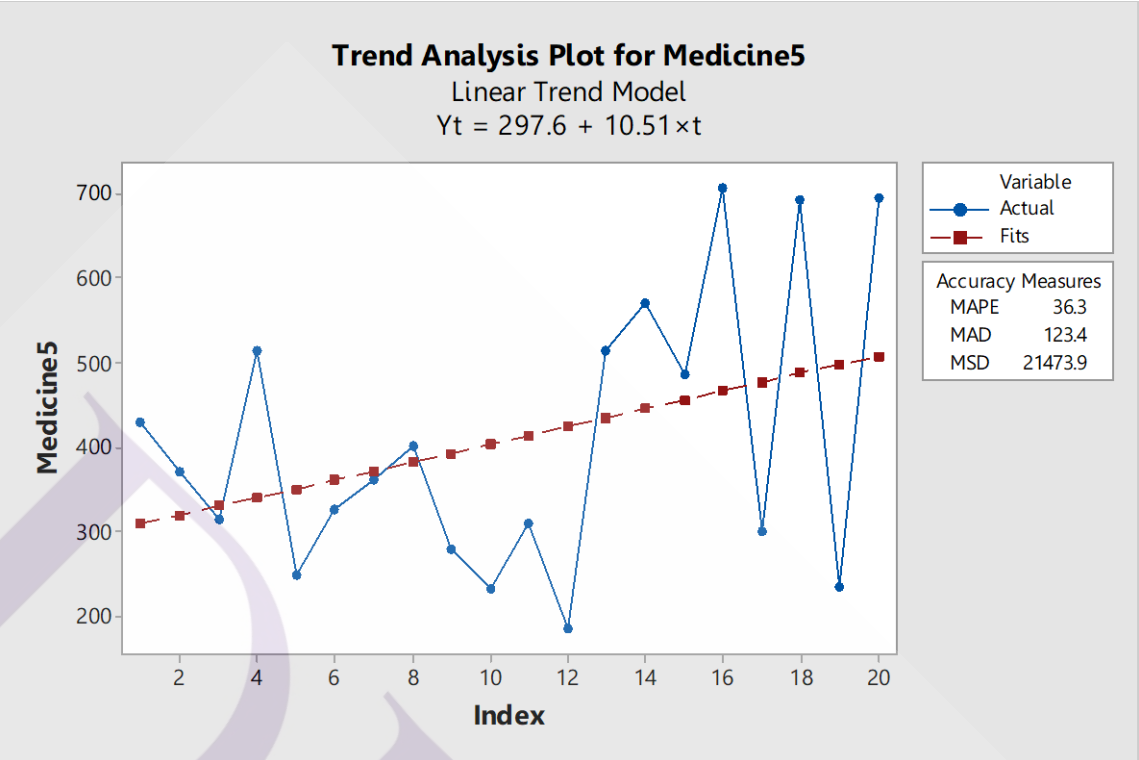
ภาพที่ 3.7 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลโดยใช้ Trend analysis ของ Medicine 2



ภาพที่ 3.8 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลโดยใช้ Trend analysis ของ Medicine 3



ภาพที่ 3.9 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลโดยใช้ Trend analysis ของ Medicine 4



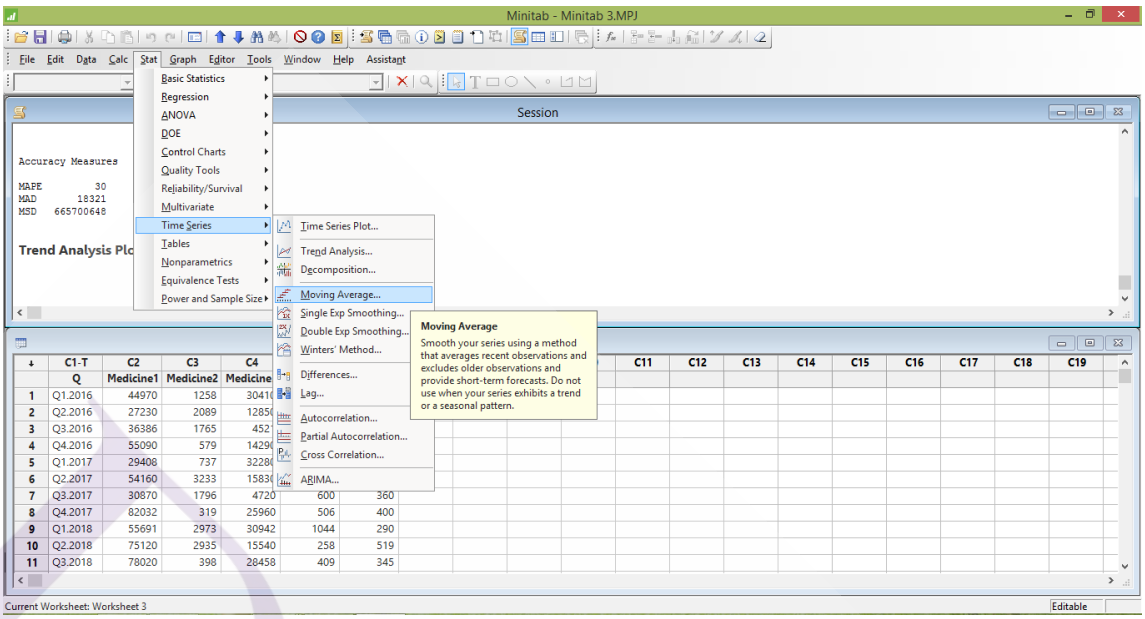
ภาพที่ 3.10 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลโดยใช้ Trend analysis ของ Medicine 5

เมื่อทำการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลของยอดขายยาทั้ง 5 ชนิดแล้ว (ดังภาพที่ 6-10) จะพบว่า รูปแบบของยอดขายยาทั้งหมดมีรูปแบบแนวโน้มและรูปแบบฤดูกาล ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีพยากรณ์ 5 วิธี คือ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลครั้งเดียว วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลของวินเทอร์ และวิธีการแยกองค์ประกอบ ซึ่งจะทำการพยากรณ์ด้วย 5 วิธีดังกล่าว โดยเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับยาแต่ละชนิดที่ให้ค่า MAPE น้อยที่สุด ซึ่งสามารถแสดงขั้นตอนในการพยากรณ์ได้ดังนี้

วิธีที่ 1 วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method)

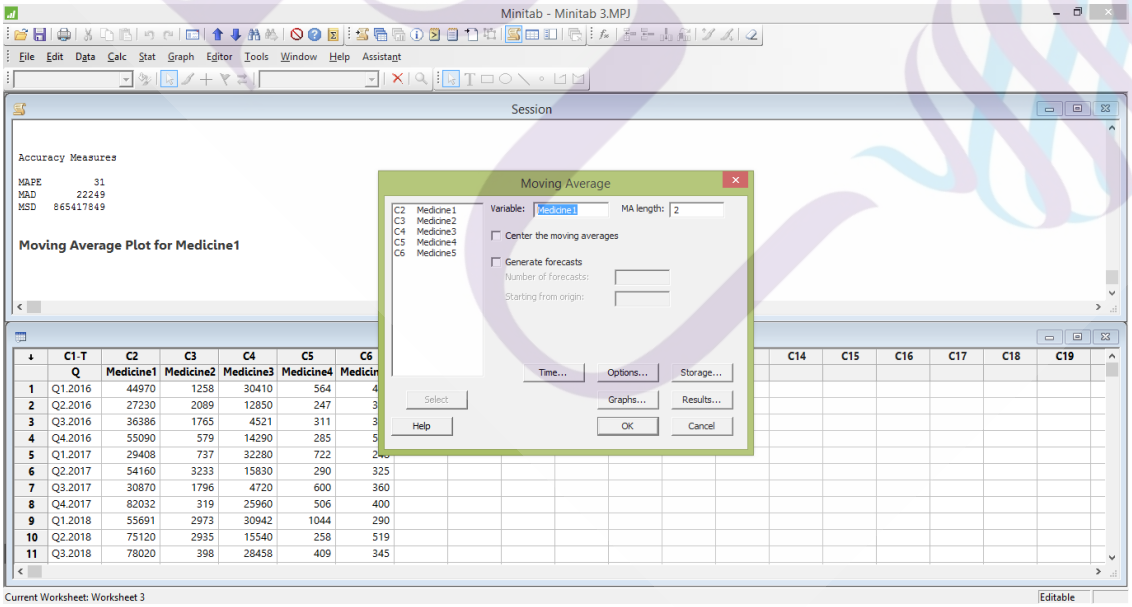
1) กรอกข้อมูลยอดขายยาลงในตาราง Worksheet ของโปรแกรม Minitab 17 โดยกรอกข้อมูลไตรมาส และยอดขายยาในแต่ละไตรมาส ดังภาพที่ 3.2

2) เลือกเมนูในโปรแกรม Minitab17 ไปที่ Stat > Time Series > Moving Average ดังภาพที่ 3.11



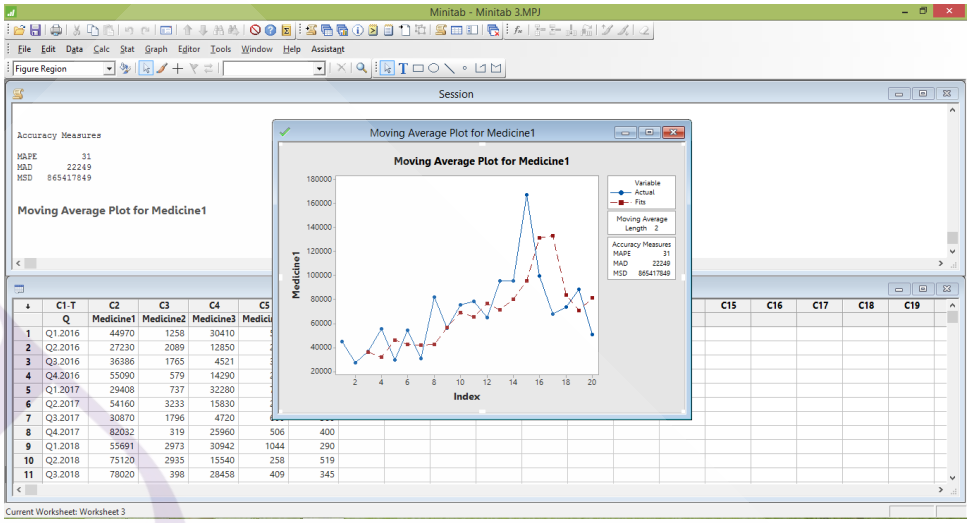
ภาพที่ 3.11 ขั้นตอนการเลือกเมนู Moving Average เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

3) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างของ Moving Average ขึ้นมา โดยค่าของ Variable นั้นให้กดเลือกMedicine1 แล้วกด Select ส่วน MA length = 2 เนื่องจากผู้วิจัยเลือกใช้ข้อมูล 2 เดือนก่อนหน้ามาทำการวิเคราะห์ผลการพยากรณ์ ดังภาพที่ 3.12



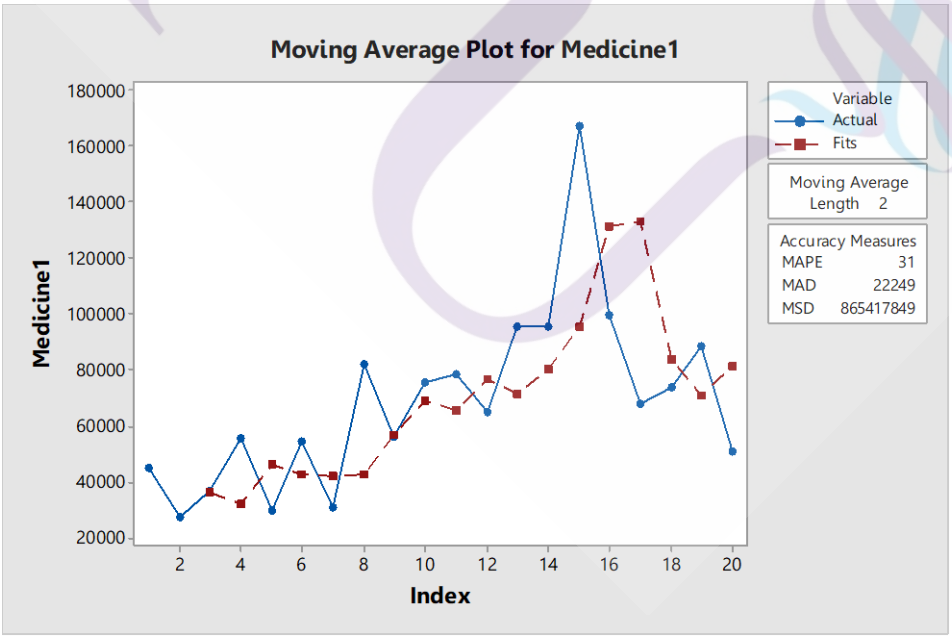
ภาพที่ 3.12 ขั้นตอนการเลือกตัวแปรในการวิเคราะห์

4) จากนั้นโปรแกรมจะแสดงกราฟขึ้นมาให้ ดังภาพที่ 3.13

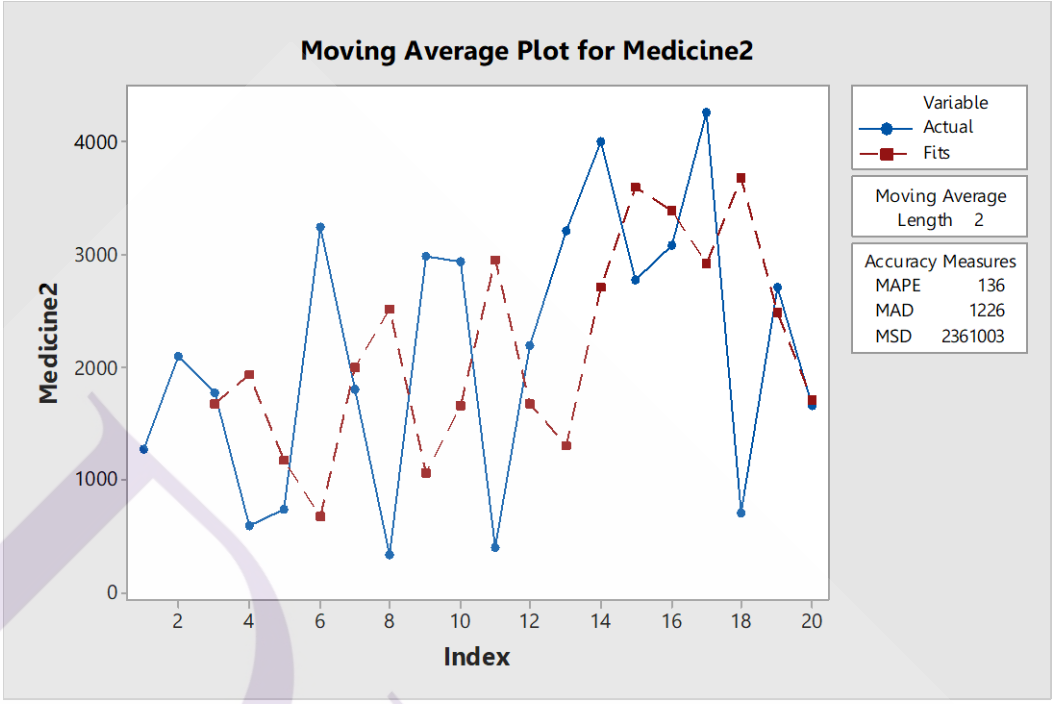


ภาพที่ 3.13 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ Moving Average ของ Medicine 1

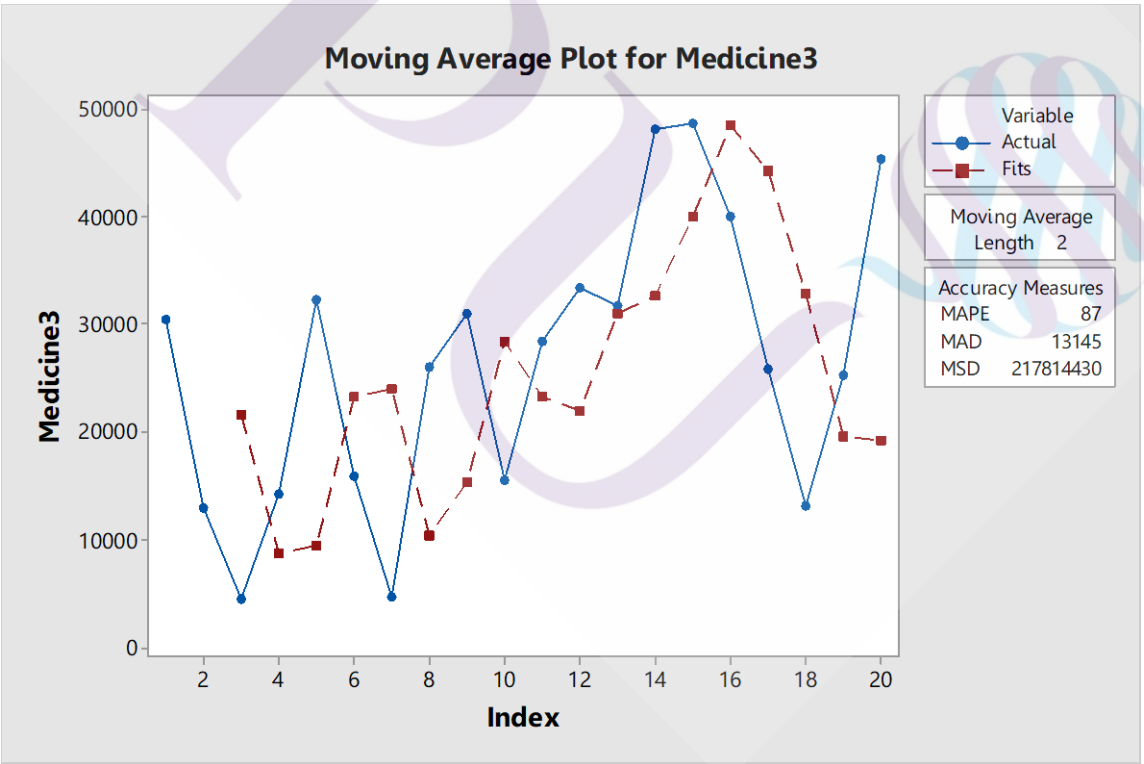
จากกราฟแสดงผลการพยากรณ์โดยโปรแกรม Minitab 17 พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยวิธี Moving Average แสดงค่าความคลาดเคลื่อน MSD MAD และ MAPE ของยาทั้ง 5 ชนิด ดังภาพที่ 14-18



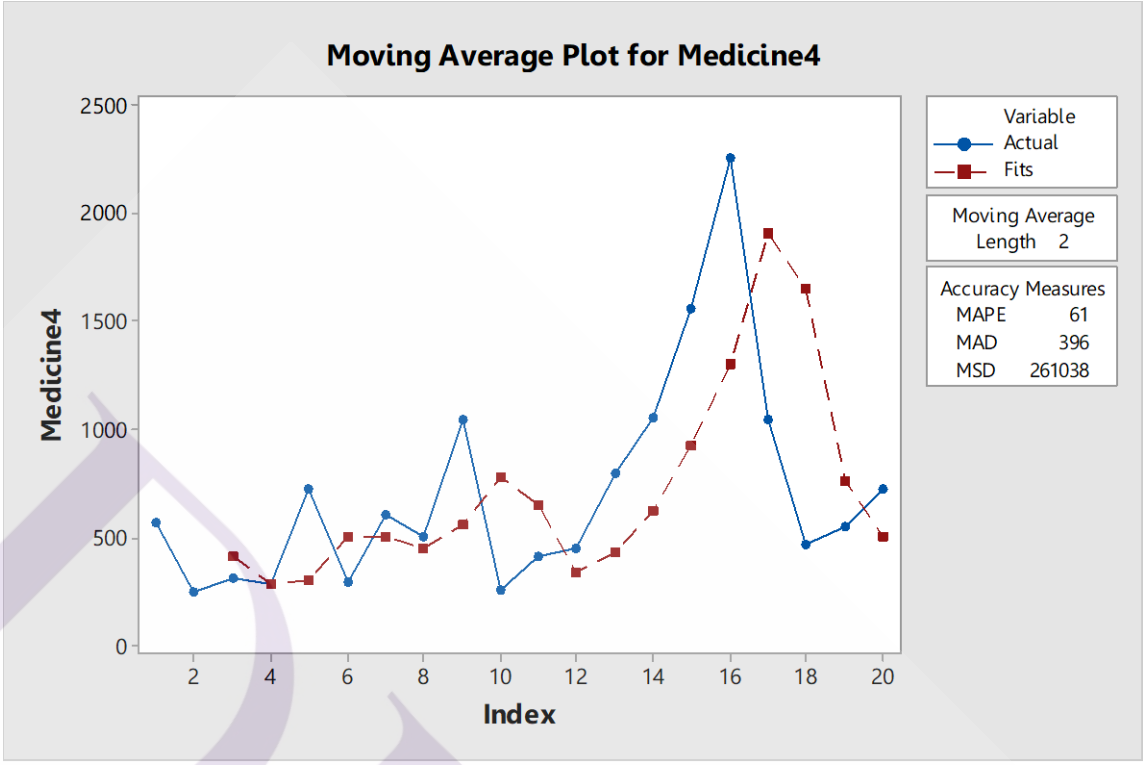
ภาพที่ 3.14 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Moving Average ของ Medicine 1



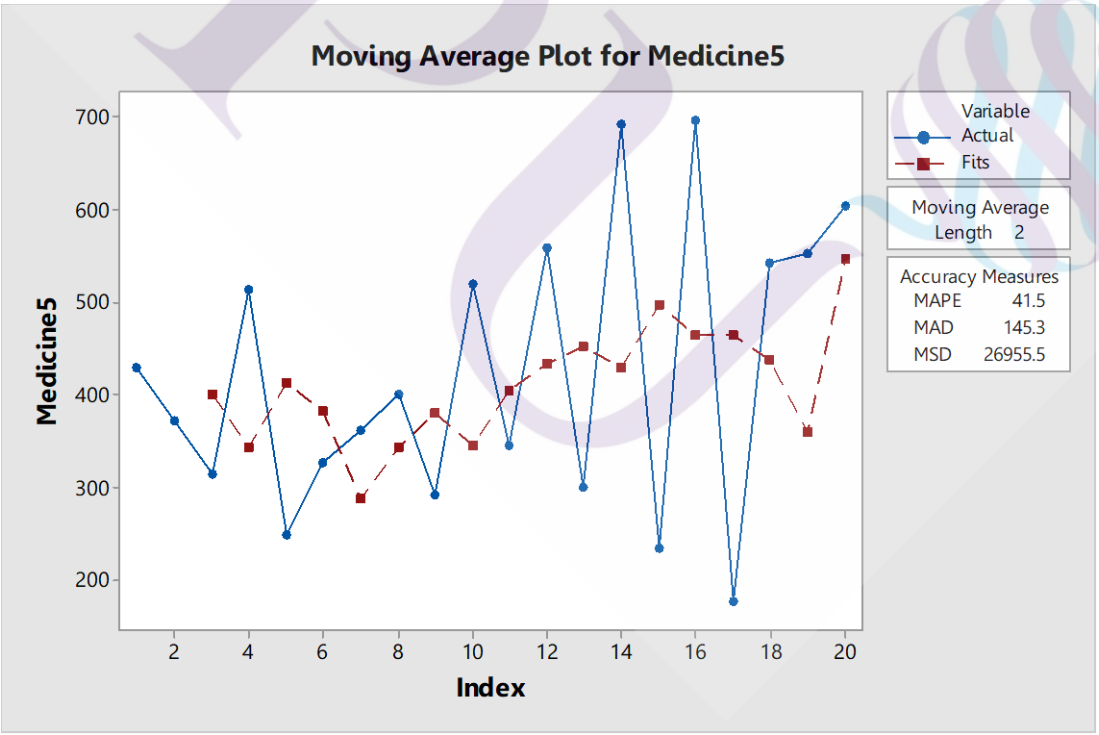
ภาพที่ 3.15 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Moving Average ของ Medicine 2



ภาพที่ 3.16 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Moving Average ของ Medicine 3



ภาพที่ 3.17 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Moving Average ของ Medicine 4



ภาพที่ 3.18 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Moving Average ของ Medicine 5

จากการใช้วิธี Moving Average (MA) มาพยากรณ์เพื่อหาค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ยอดขายยา 5 ชนิด ได้แสดงผลดังภาพที่ 14-18 นั้น สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ของยอดขายยา 5 ชนิด ได้ในตารางที่ 3.2

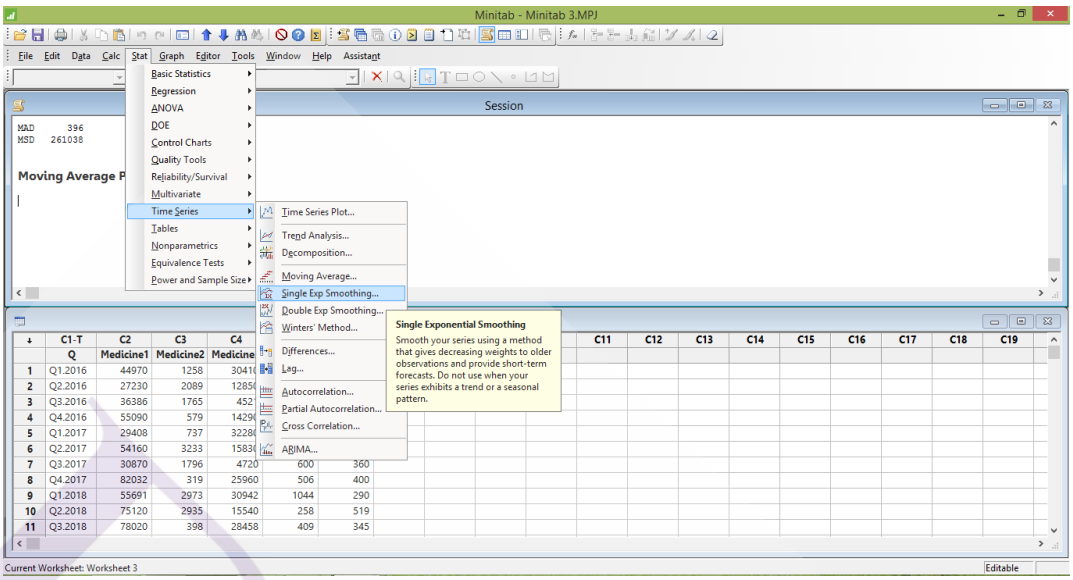
ตารางที่ 3.1 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ด้วยวิธี Moving Average (MA) ของยา 5 ชนิด

ประเภทยา	ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วย MA		
	MSD	**MAD**	**MAPE**
Medicine 1	865417845	22249	31
Medicine 2	2361003	1226	136
Medicine 3	217814430	13145	87
Medicine 4	261038	396	61
Medicine 5	26955.5	145.3	41.5

วิธีที่ 2 วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method : SES)

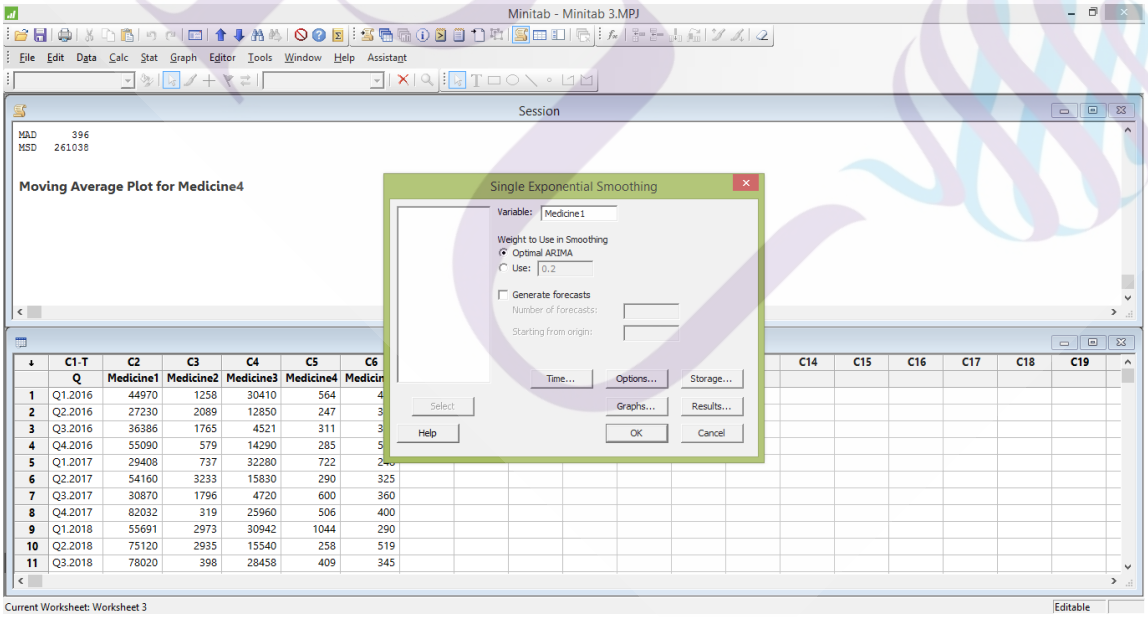
1) กรอกข้อมูลยอดขายยาลงในตาราง Worksheet ของโปรแกรม Minitab 17 โดยกรอกข้อมูลไตรมาส และยอดขายยาในแต่ละไตรมาส ดังภาพที่ 3.2

2) เลือกเมนูในโปรแกรม Minitab17 ไปที่ Stat > Time Series > Single Exponential Smoothing ดังภาพที่ 3.19



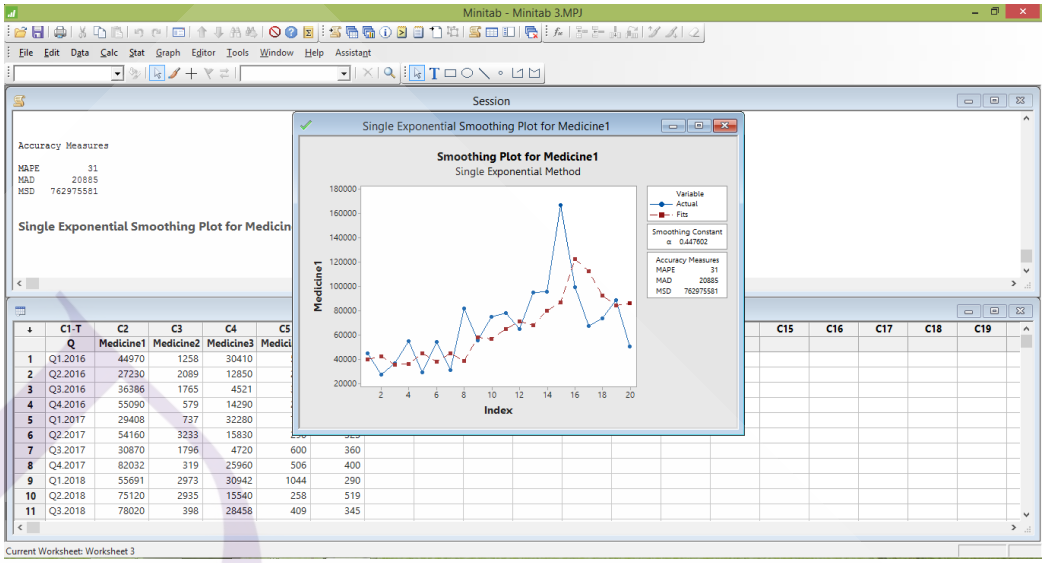
ภาพที่ 3.19 ขั้นตอนการเลือกเมนู Single Exponential Smoothing เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

3) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างของ Single Exponential Smoothing ขึ้นมา โดยค่าของ Variable นั้นให้กดเลือกMedicine1 แล้วกด Select และเลือก Optimal ARIMA เพื่อให้โปรแกรมเลือกค่า α ที่ดีที่สุดสำหรับข้อมูลนี้ ดังภาพที่ 3.20



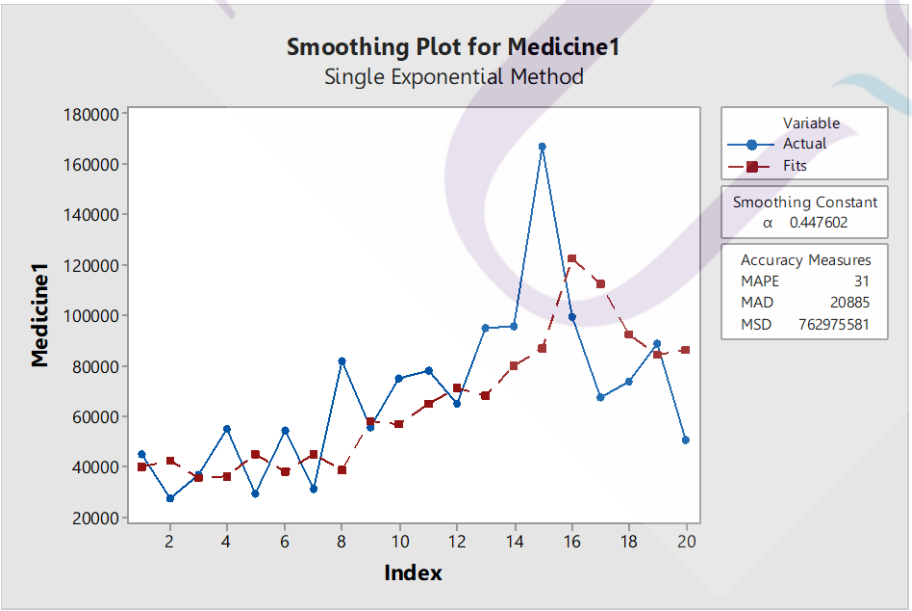
ภาพที่ 3.20 ขั้นตอนการเลือกตัวแปรในการวิเคราะห์

4) จากนั้นโปรแกรมจะแสดงกราฟขึ้นมาให้ ดังภาพที่ 3.21

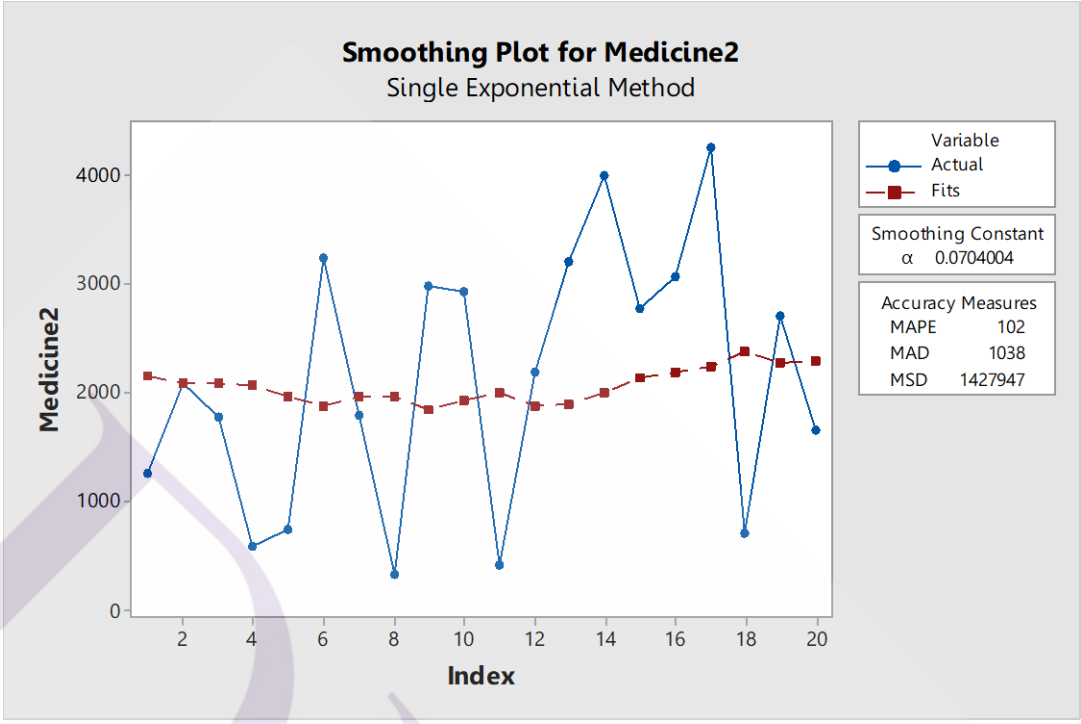


ภาพที่ 3.21 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ Single Exponential Smoothing ของ Medicine 1

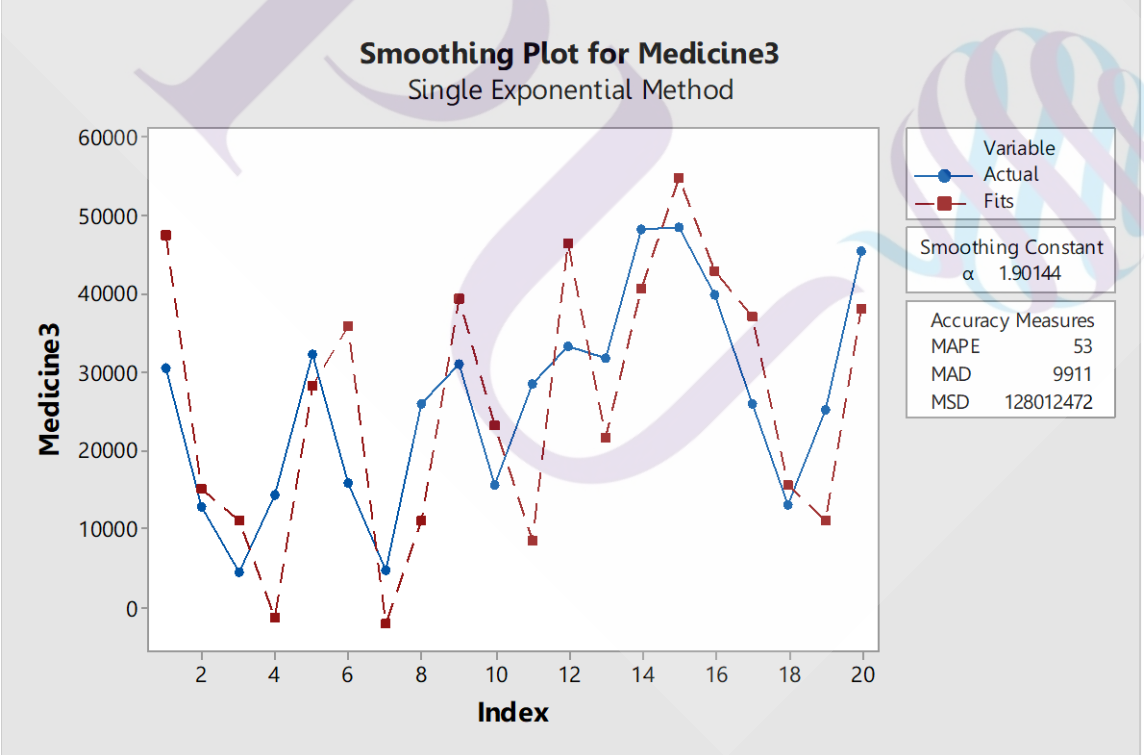
จากกราฟแสดงผลการพยากรณ์โดยโปรแกรม Minitab 17 พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยวิธี Single Exponential Smoothing แสดงค่าความคลาดเคลื่อน MSD MAD และ MAPE ของยาทั้ง 5 ชนิด ดังภาพที่ 22-26



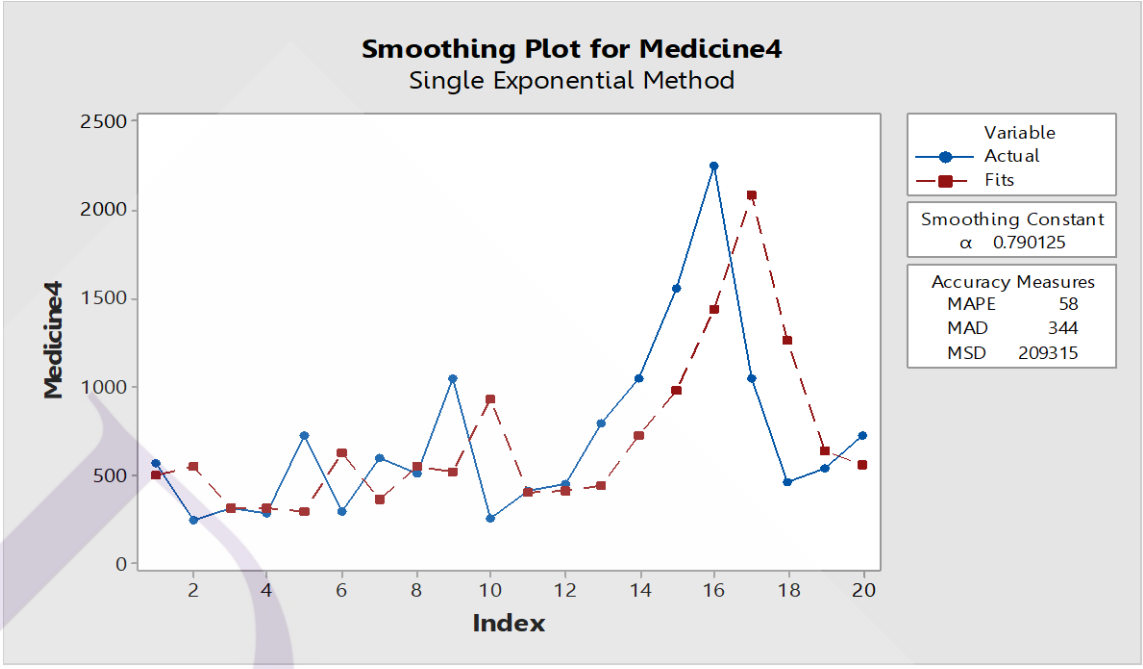
ภาพที่ 3.22 กราฟแสดงผลพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Single Exponential Smoothing ของ Medicine1



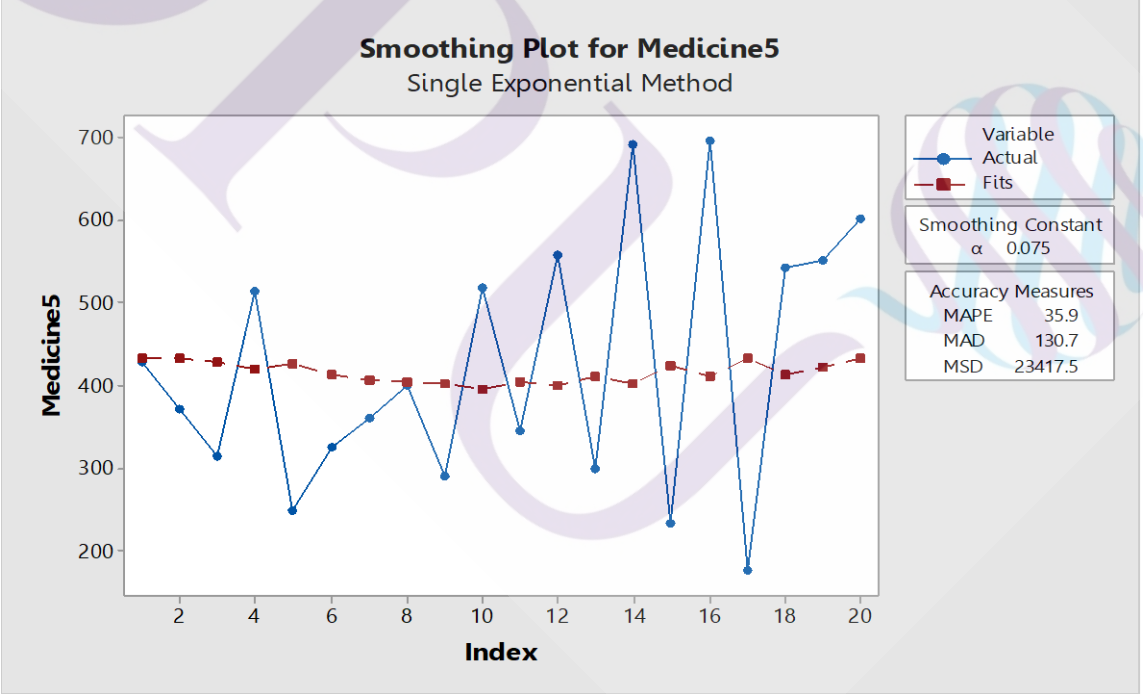
ภาพที่ 3.23 กราฟแสดงผลพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Single Exponential Smoothing ของ Medicine 2



ภาพที่ 3.24 กราฟแสดงผลพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Single Exponential Smoothing ของ Medicine 3



ภาพที่ 3.25 กราฟแสดงผลพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Single Exponential Smoothing ของ Medicine 4



ภาพที่ 3.26 กราฟแสดงผลพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Single Exponential Smoothing ของ Medicine 5

จากการใช้วิธี Single Exponential Smoothing (SES) มาพยากรณ์เพื่อหาค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ยอดขายยา 5 ชนิด ได้แสดงผลดังภาพที่ 22-26 นั้น สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ของยอดขายยา 5 ชนิด ได้ในตารางที่ 3.2

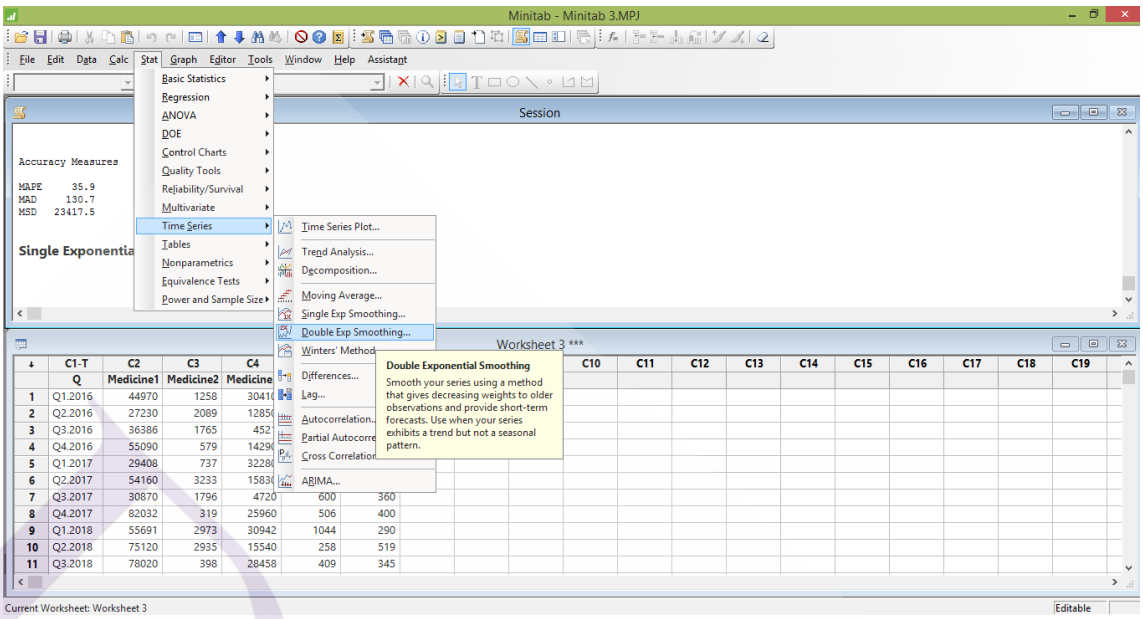
ตารางที่ 3.2 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ด้วยวิธี Single Exponential Smoothing (SES) ของยา 5 ชนิด

ประเภทยา	ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วย SES		
	MSD	**MAD**	**MAPE**
Medicine 1	762975581	20885	31
Medicine 2	1427947	1038	102
Medicine 3	128012472	9911	53
Medicine 4	209315	344	58
Medicine 5	23417.5	130.7	35.9

วิธีที่ 3 วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method : DES)

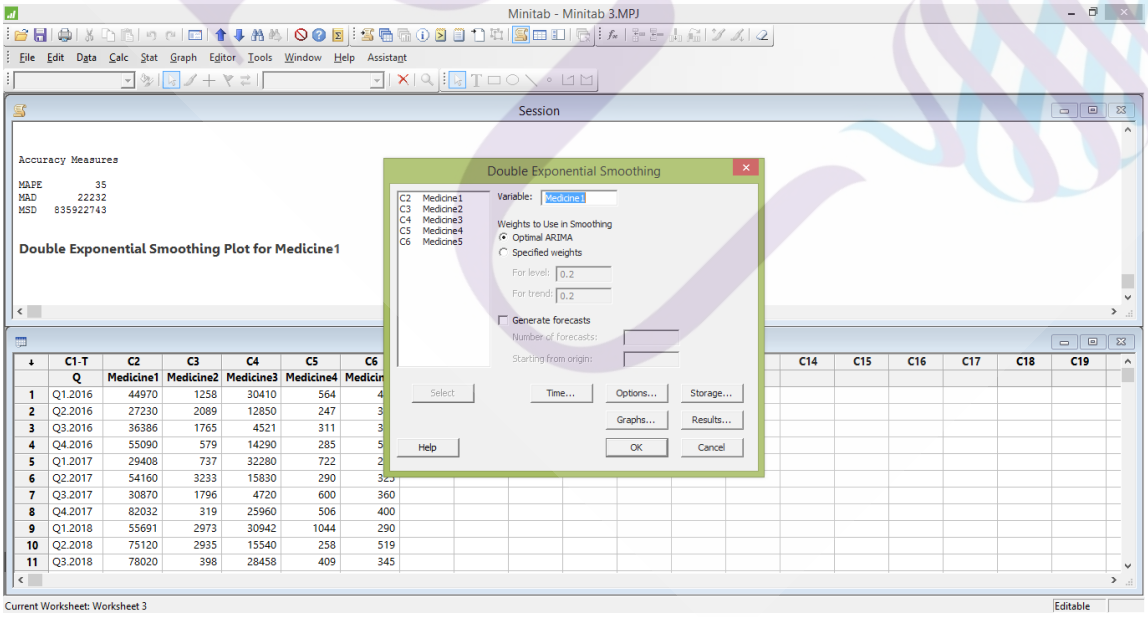
1) กรอกข้อมูลยอดขายยาลงในตาราง Worksheet ของโปรแกรม Minitab 17 โดยกรอกข้อมูลไตรมาส และยอดขายยาในแต่ละไตรมาส ดังภาพที่ 3.2

2) เลือกเมนูในโปรแกรม Minitab17 ไปที่ Stat > Time Series > Double Exponential Smoothing ดังภาพที่ 3.27



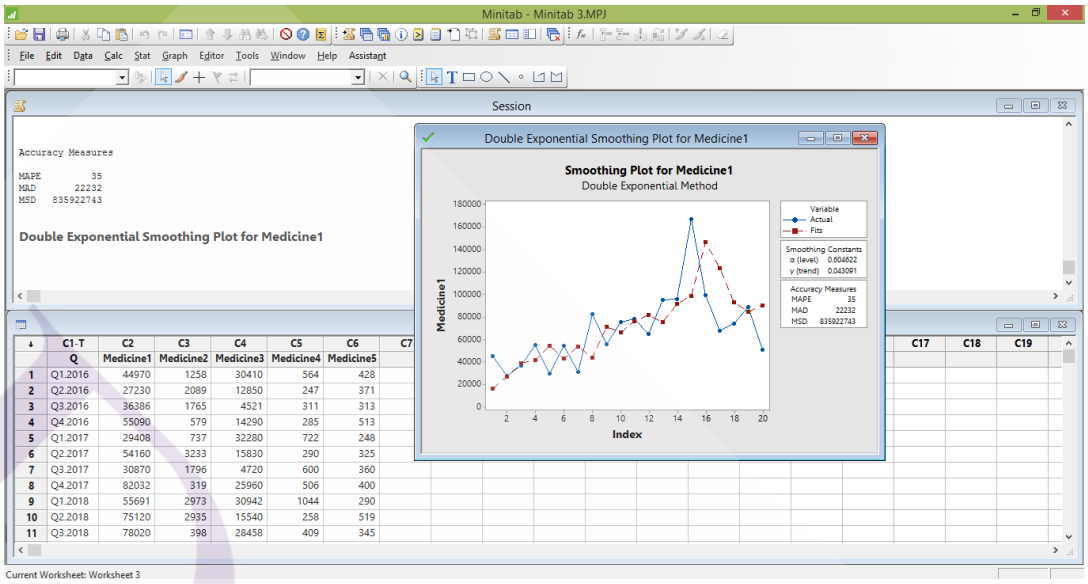
ภาพที่ 3.27 ขั้นตอนการเลือกเมนู Double Exponential Smoothing เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

3) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างของ Double Exponential Smoothing ขึ้นมา โดยค่าของ Variable นั้นให้กดเลือกMedicine1 แล้วกด Select และเลือก Optimal ARIMA เพื่อให้โปรแกรมเลือกค่า α ที่ดีที่สุดสำหรับข้อมูลนี้ ดังภาพที่ 3.28



ภาพที่ 3.28 ขั้นตอนการเลือกตัวแปรในการวิเคราะห์

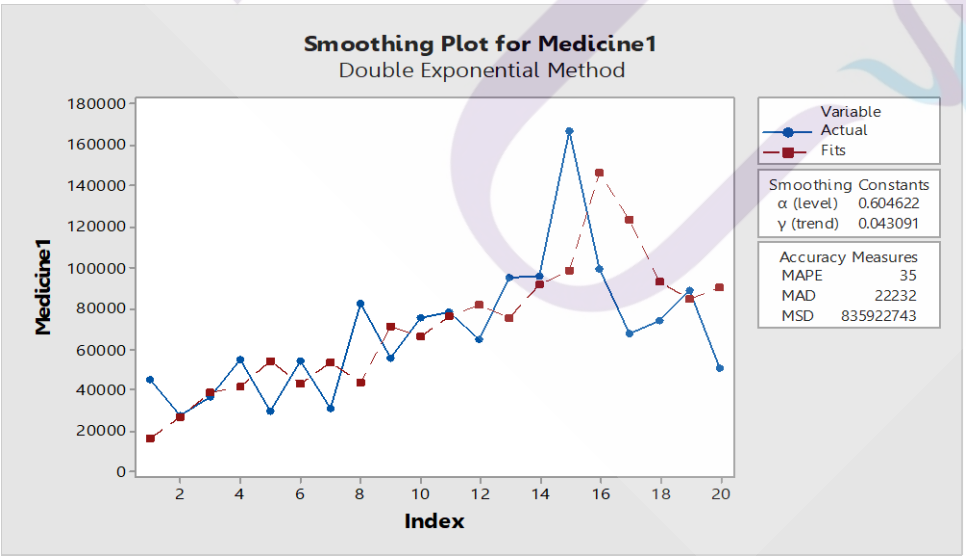
4) จากนั้นโปรแกรมจะแสดงกราฟขึ้นมาให้ ดังภาพที่ 3.29



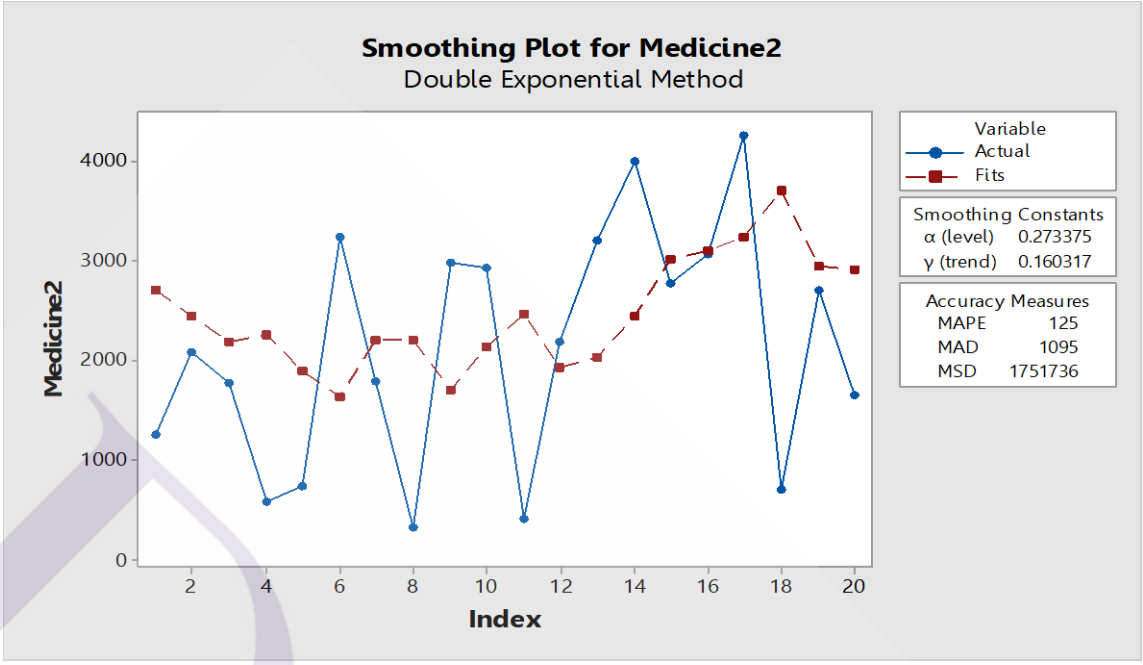
	C1-T	C2	C3	C4	C5	C6
	Q	Medicine1	Medicine2	Medicine3	Medicine4	Medicine5
1	Q1.2016	44970	1258	30410	564	428
2	Q2.2016	27230	2089	12850	247	371
3	Q3.2016	36386	1765	4521	311	313
4	Q4.2016	55090	579	14290	285	513
5	Q1.2017	29408	737	32280	722	248
6	Q2.2017	54160	3233	15830	290	325
7	Q3.2017	30870	1796	4720	600	360
8	Q4.2017	82032	319	25960	506	400
9	Q1.2018	55691	2973	30942	1044	290
10	Q2.2018	75120	2935	15540	258	519
11	Q3.2018	78020	398	28458	409	345

ภาพที่ 3.29 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ Double Exponential Smoothing ของ Medicine 1

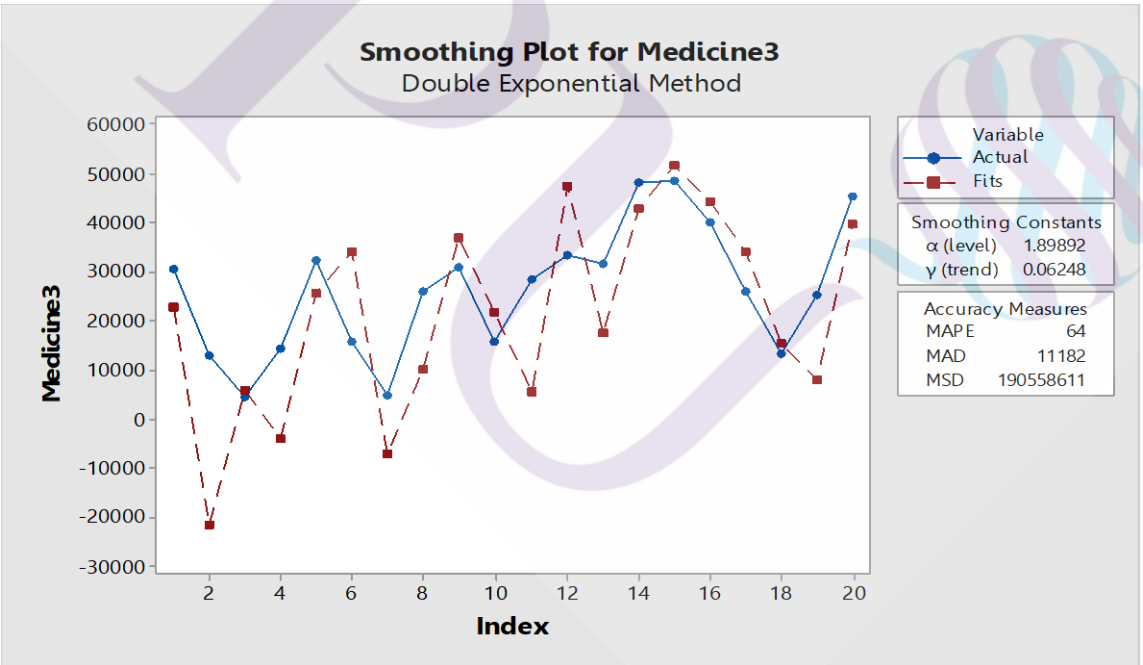
จากกราฟแสดงผลการพยากรณ์โดยโปรแกรม Minitab 17 พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยวิธี Double Exponential Smoothing แสดงค่าความคลาดเคลื่อน MSD MAD และ MAPE ของยาทั้ง 5 ชนิด ดังภาพที่ 30-34



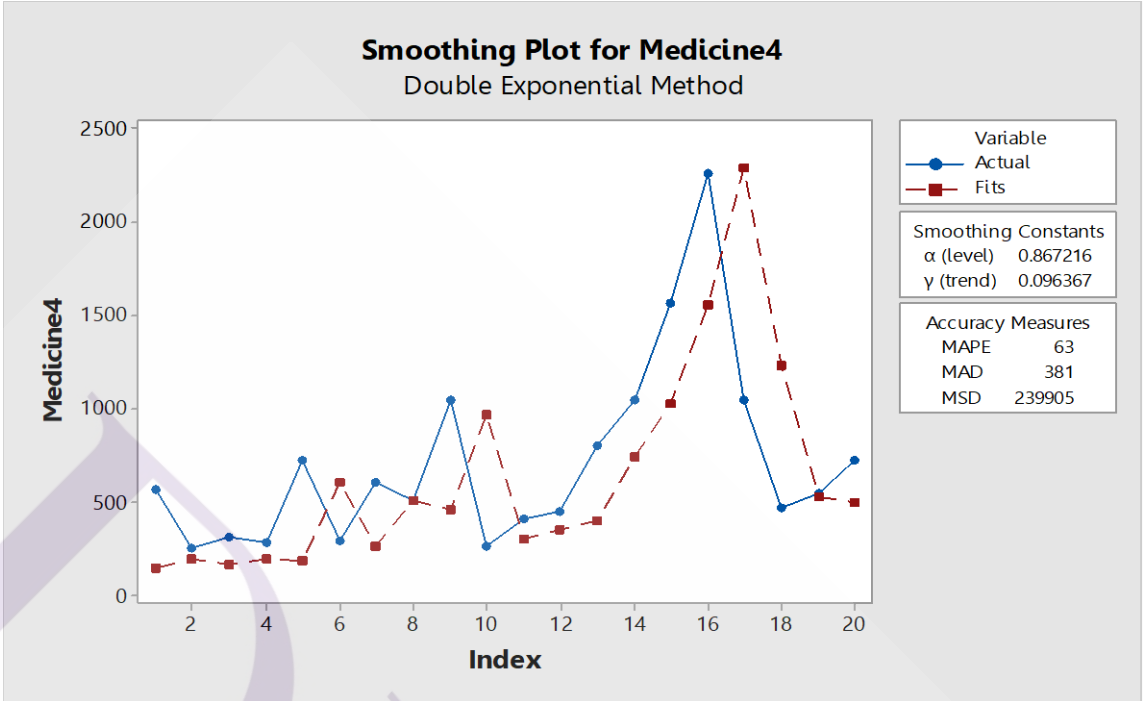
ภาพที่ 3.30 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Double Exponential Smoothing ของ Medicine 1



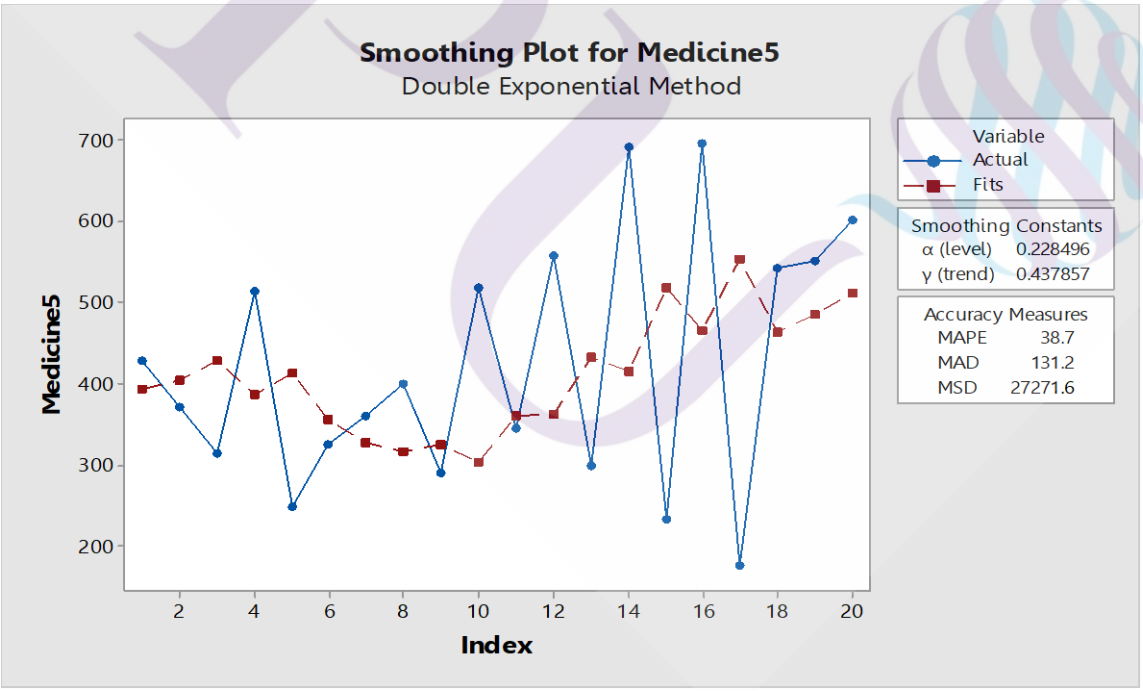
ภาพที่ 3.31 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Double Exponential Smoothing ของ Medicine 2



ภาพที่ 3.32 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Double Exponential Smoothing ของ Medicine 3



ภาพที่ 3.33 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Double Exponential Smoothing ของ Medicine 4



ภาพที่ 3.34 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Double Exponential Smoothing ของ Medicine 5

จากการใช้วิธี Double Exponential Smoothing (DES) มาพยากรณ์เพื่อหาค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ยอดขายยา 5 ชนิด ได้แสดงผลดังภาพที่ 30-34 นั้น สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ของยอดขายยา 5 ชนิด ได้ในตารางที่ 3.3

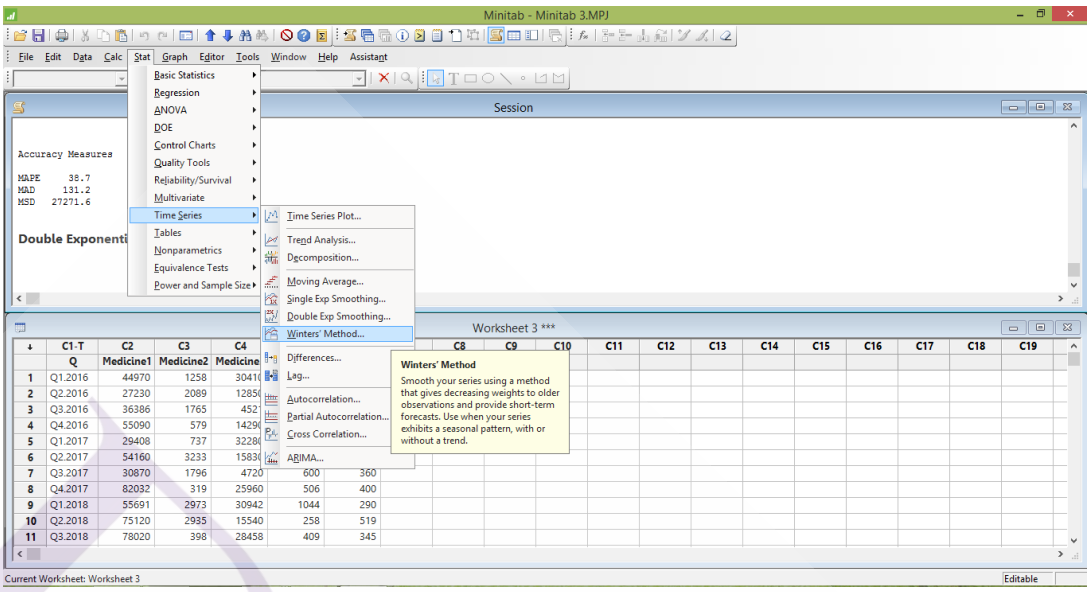
ตารางที่ 3.3 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ด้วยวิธี Double Exponential Smoothing (DES) ของยา 5 ชนิด

ประเภทยา	ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วย DES		
	MSD	**MAD**	**MAPE**
Medicine 1	835922743	22232	35
Medicine 2	1751736	1096	125
Medicine 3	190558611	11182	64
Medicine 4	239905	381	63
Medicine 5	27271.6	131.2	38.7

วิธีที่ 4 วิธีการของวินเทอร์ (Winter's Method)

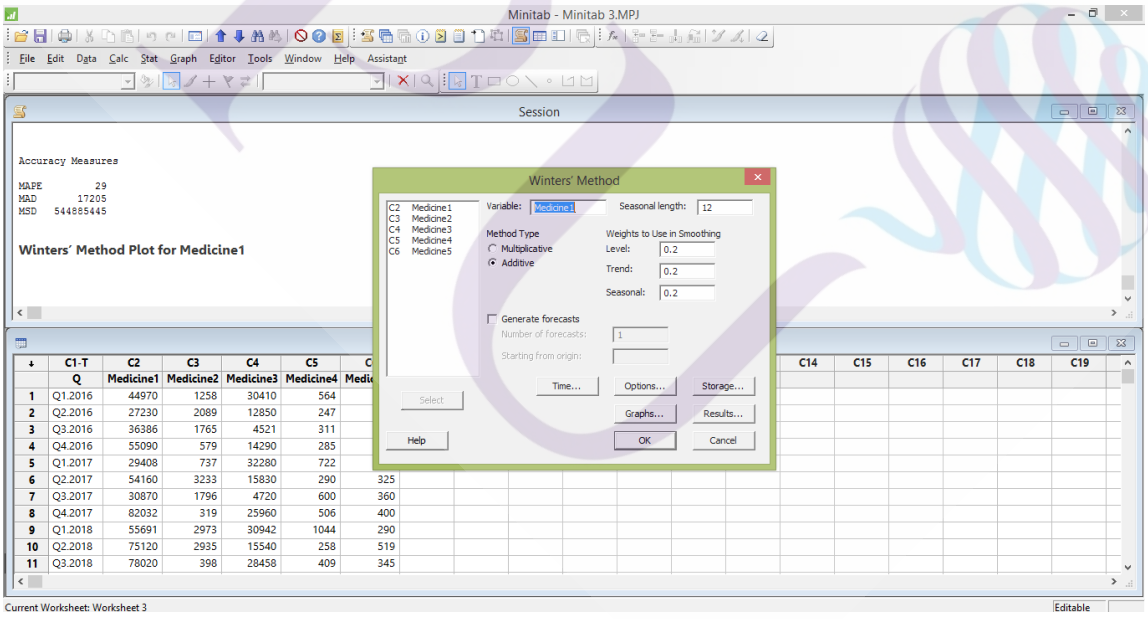
1) กรอกข้อมูลยอดขายยาลงในตาราง Worksheet ของโปรแกรม Minitab 17 โดยกรอกข้อมูลไตรมาส และยอดขายยาในแต่ละไตรมาส ดังภาพที่ 3.2

2) เลือกเมนูในโปรแกรม Minitab17 ไปที่ Stat > Time Series > Winter's Method ดังภาพที่ 3.35



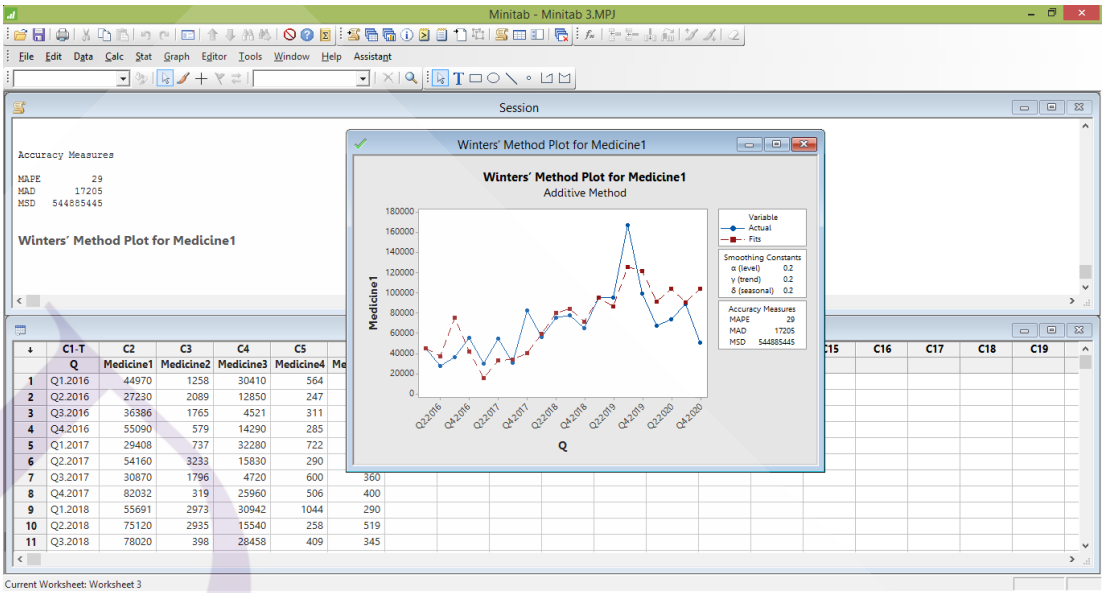
ภาพที่ 3.35 ขั้นตอนการเลือกเมนู Winter's Method เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

3) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างของ Winter's Method ขึ้นมา โดยค่าของ Variable นั้นให้กดเลือกMedicine1 แล้วกด Select และเลือก Additive Method ดังภาพที่ 3.36



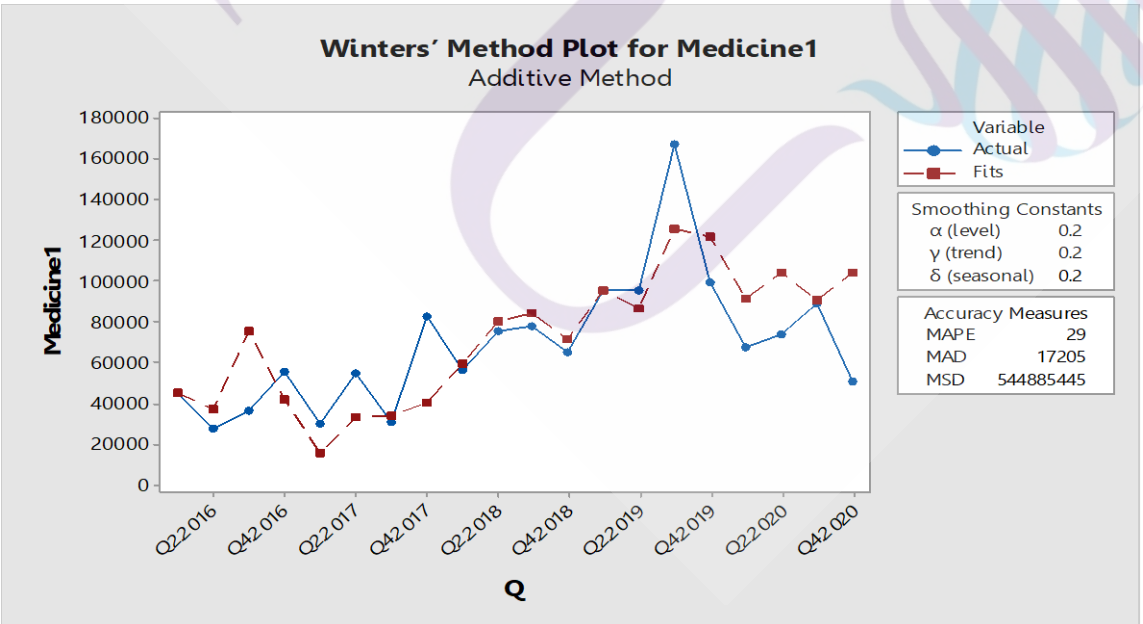
ภาพที่ 3.36 ขั้นตอนการเลือกตัวแปรในการวิเคราะห์

4) จากนั้นโปรแกรมจะแสดงกราฟขึ้นมาให้ ดังภาพที่ 3.37

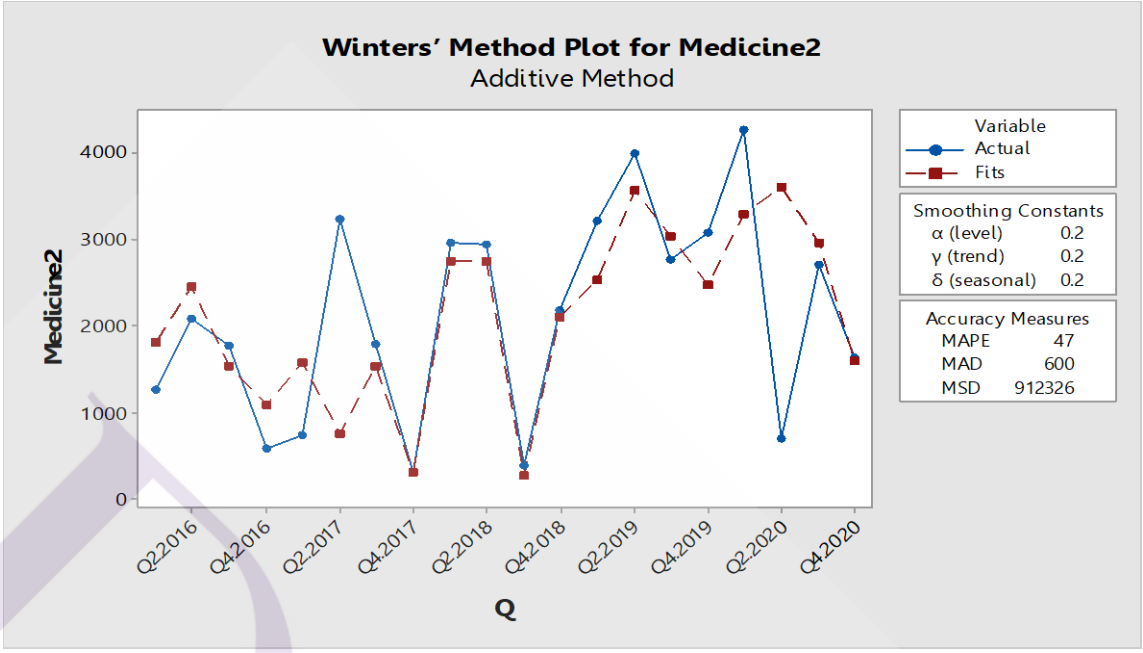


ภาพที่ 3.37 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ Winter's Method ของ Medicine 1

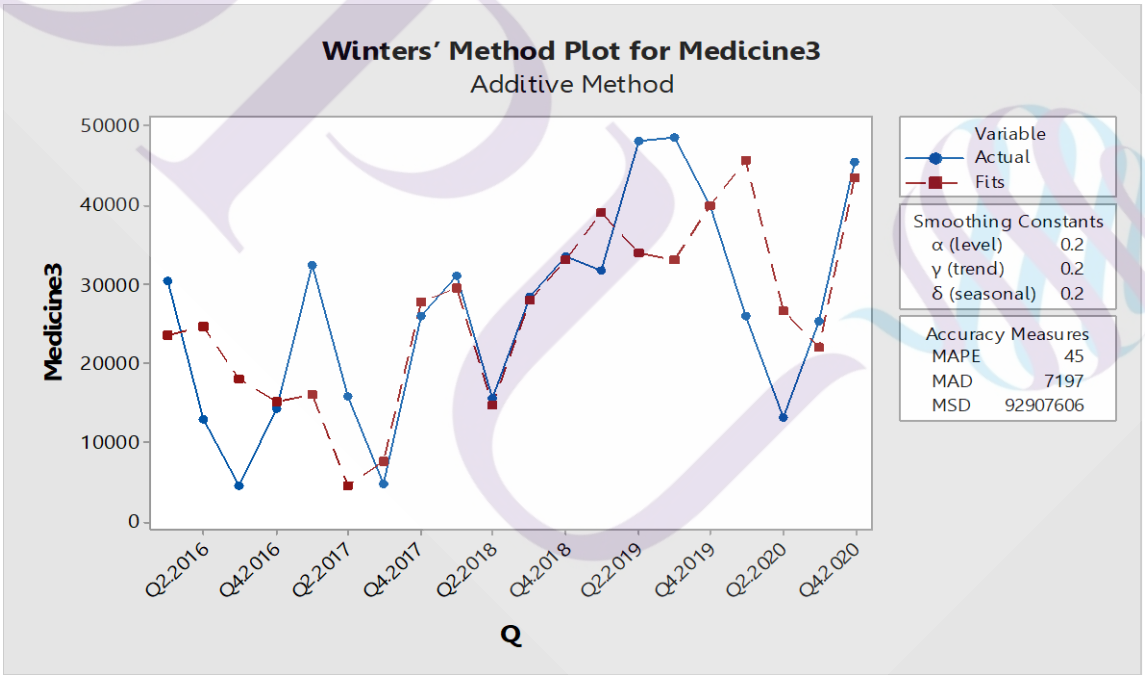
จากกราฟแสดงผลการพยากรณ์โดยโปรแกรม Minitab 17 พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยวิธี Winter's Method แสดงค่าความคลาดเคลื่อน MSD MAD และ MAPE ของยาทั้ง 5 ชนิด ดังภาพที่ 38-42



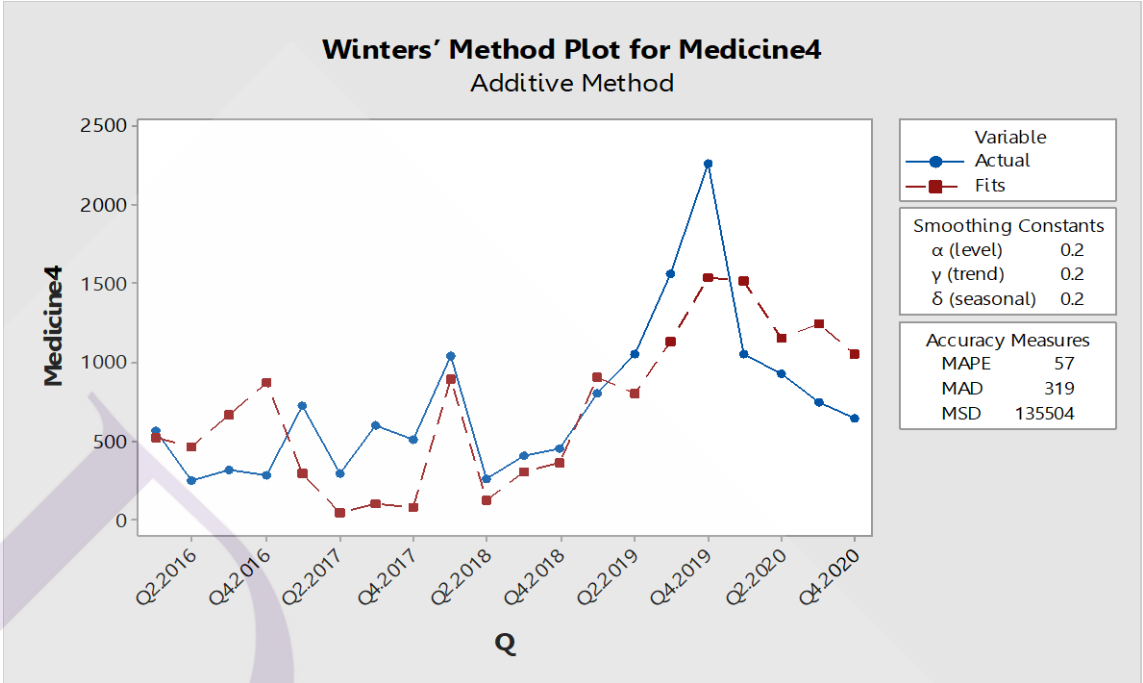
ภาพที่ 3.38 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Winter's Method ของ Medicine 1



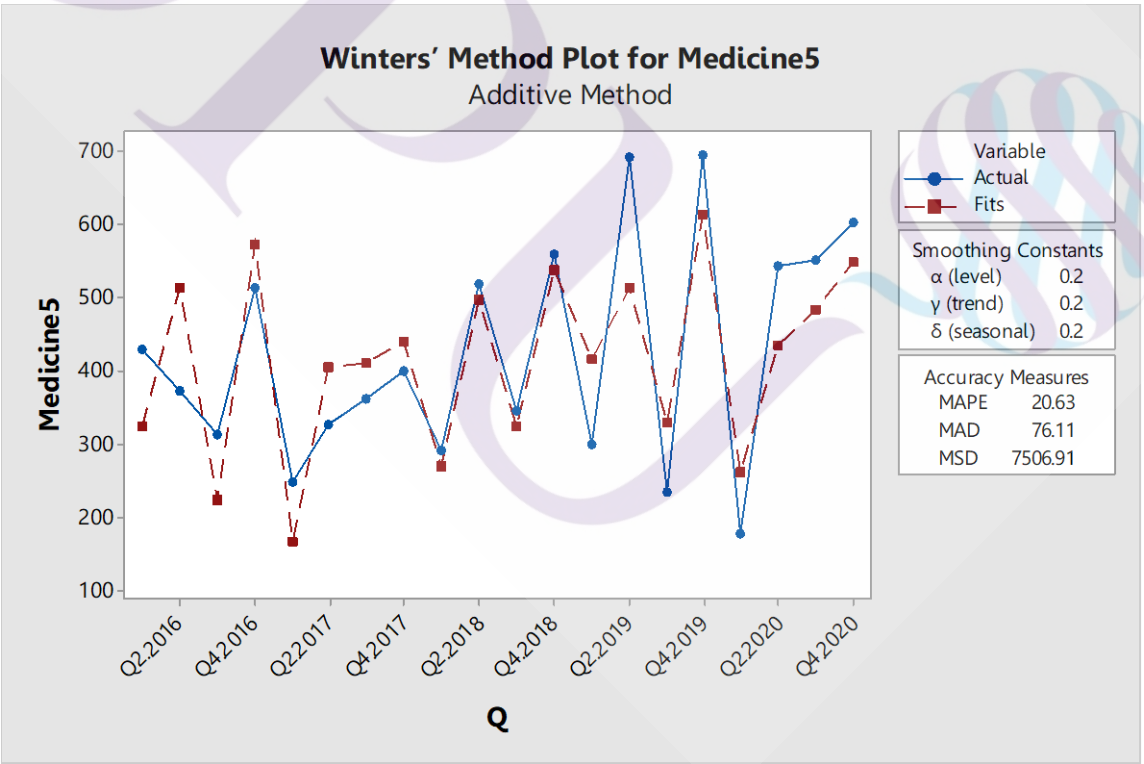
ภาพที่ 3.39 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Winter's Method ของ Medicine 2



ภาพที่ 3.40 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Winter's Method ของ Medicine 3



ภาพที่ 3.41 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Winter's Method ของ Medicine 4



ภาพที่ 3.42 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Winter's Method ของ Medicine 5

จากการใช้วิธี Winter's Method มาพยากรณ์เพื่อหาค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ยอดขายยา 5 ชนิด ได้แสดงผลดังภาพที่ 38-42 นั้น สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ของยอดขายยา 5 ชนิด ได้ในตารางที่ 3.4

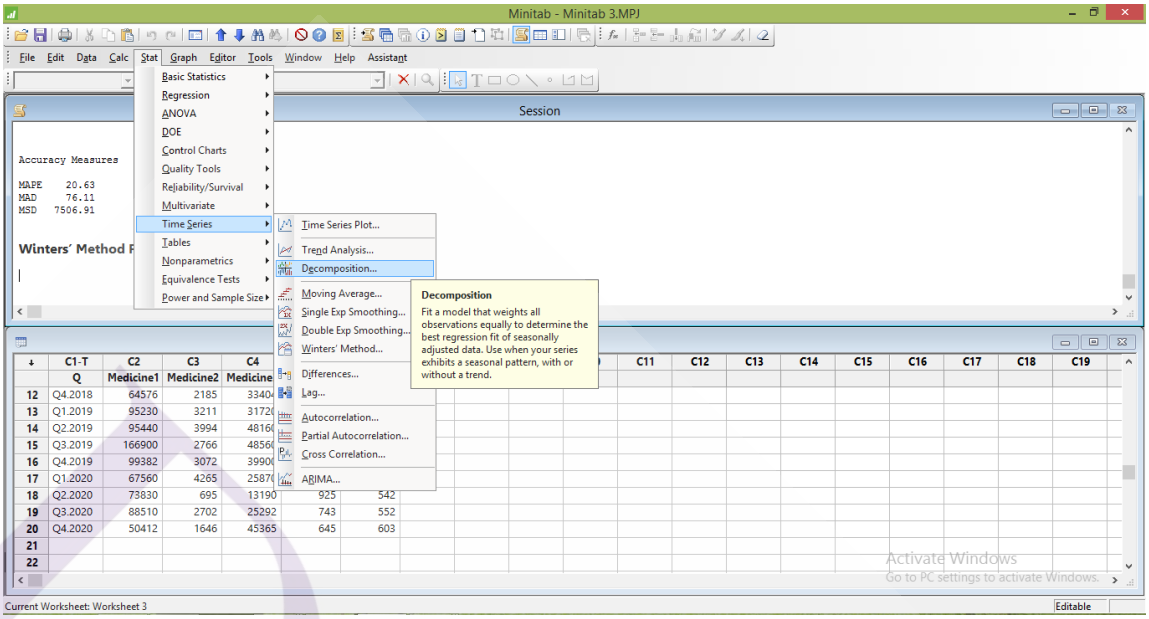
ตารางที่ 3.4 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ด้วยวิธี Winter's Method ของยา 5 ชนิด

ประเภทยา	ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วย Winter's Method		
	MSD	MAD	MAPE
Medicine 1	544885445	17205	29
Medicine 2	912326	600	47
Medicine 3	92907606	7197	45
Medicine 4	135504	319	57
Medicine 5	7506.91	76.11	20.63

วิธีที่ 5 วิธีการแยกองค์ประกอบ (Decomposition Method)

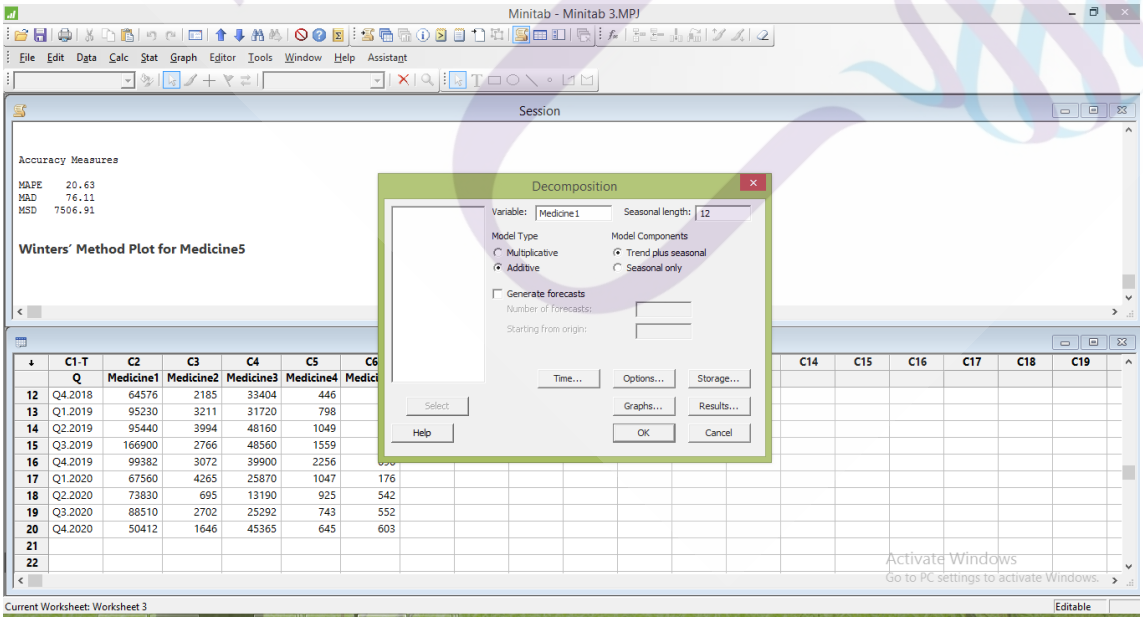
1) กรอกข้อมูลยอดขายยาลงในตาราง Worksheet ของโปรแกรม Minitab 17 โดยกรอกข้อมูลไตรมาส และยอดขายยาในแต่ละไตรมาส ดังภาพที่ 3.2

2) เลือกเมนูในโปรแกรม Minitab17 ไปที่ Stat > Time Series > Decomposition ดังภาพที่ 3.43



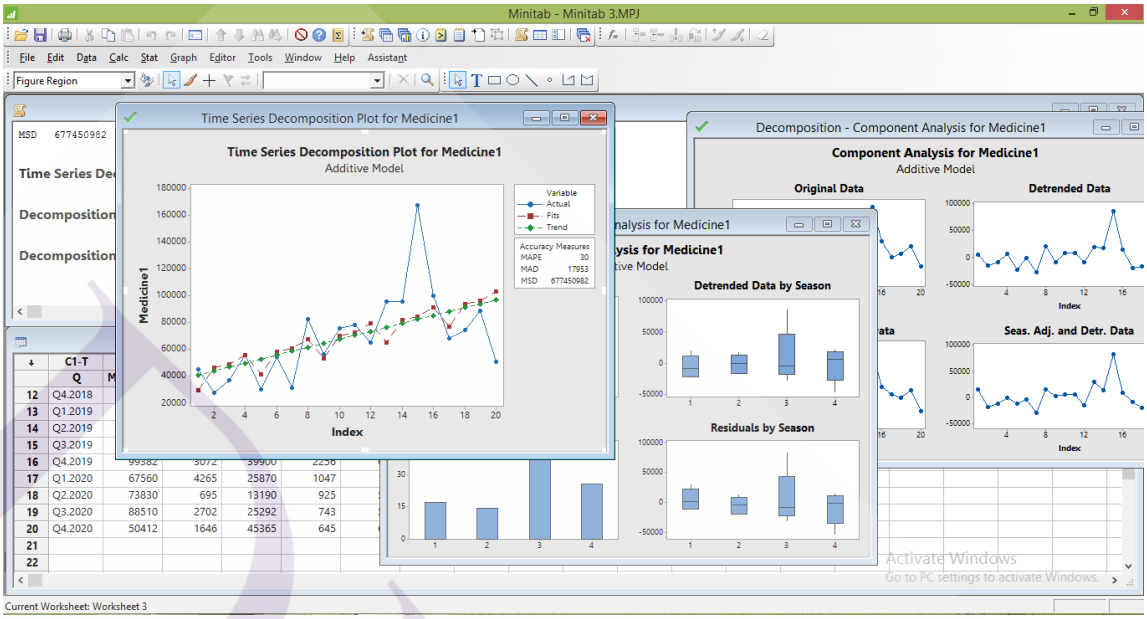
ภาพที่ 3.43 ขั้นตอนการเลือกเมนู Decomposition เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

3) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างของ Decomposition ขึ้นมา โดยค่าของ Variable นั้นให้กดเลือกMedicine1 แล้วกด Select และเลือก Additive Method และ เลือก Trend plus seasonal ดังภาพที่ 3.44



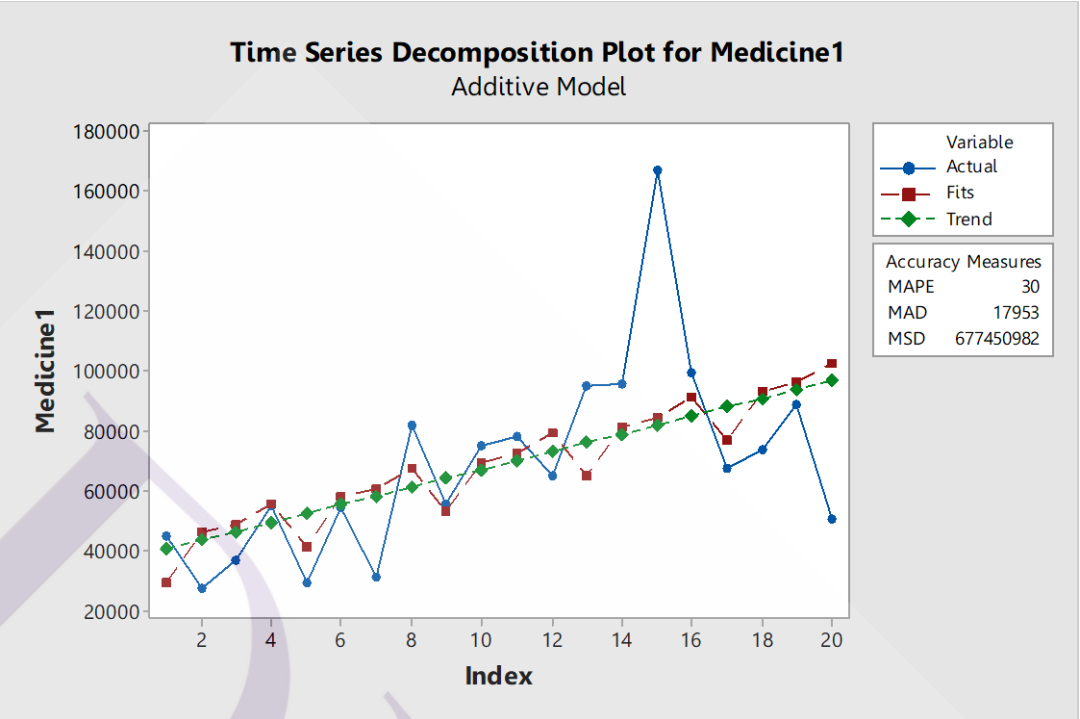
ภาพที่ 3.44 ขั้นตอนการเลือกตัวแปรในการวิเคราะห์

4) จากนั้นโปรแกรมจะแสดงกราฟขึ้นมาให้ ดังภาพที่ 3.45

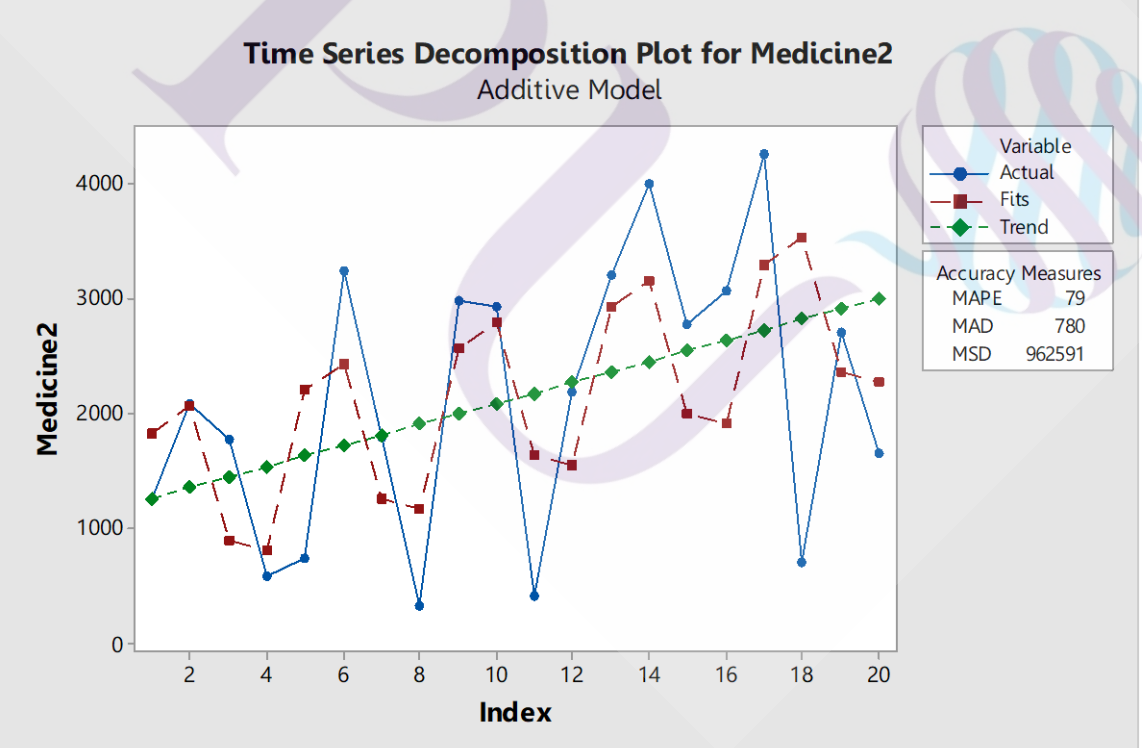


ภาพที่ 3.45 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ Decomposition ของ Medicine 1

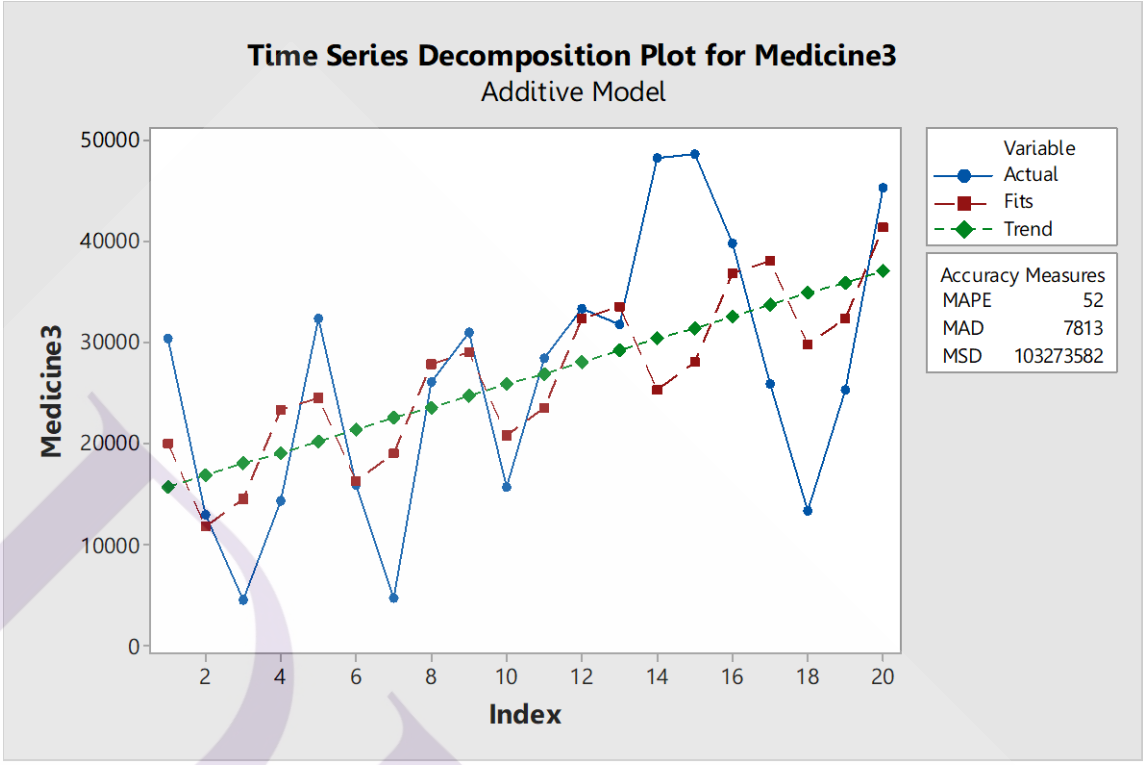
จากกราฟแสดงผลการพยากรณ์โดยโปรแกรม Minitab 17 พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยวิธี Decomposition แสดงค่าความคลาดเคลื่อน MSD MAD และ MAPE ของยาทั้ง 5 ชนิด ดังภาพที่ 46-50



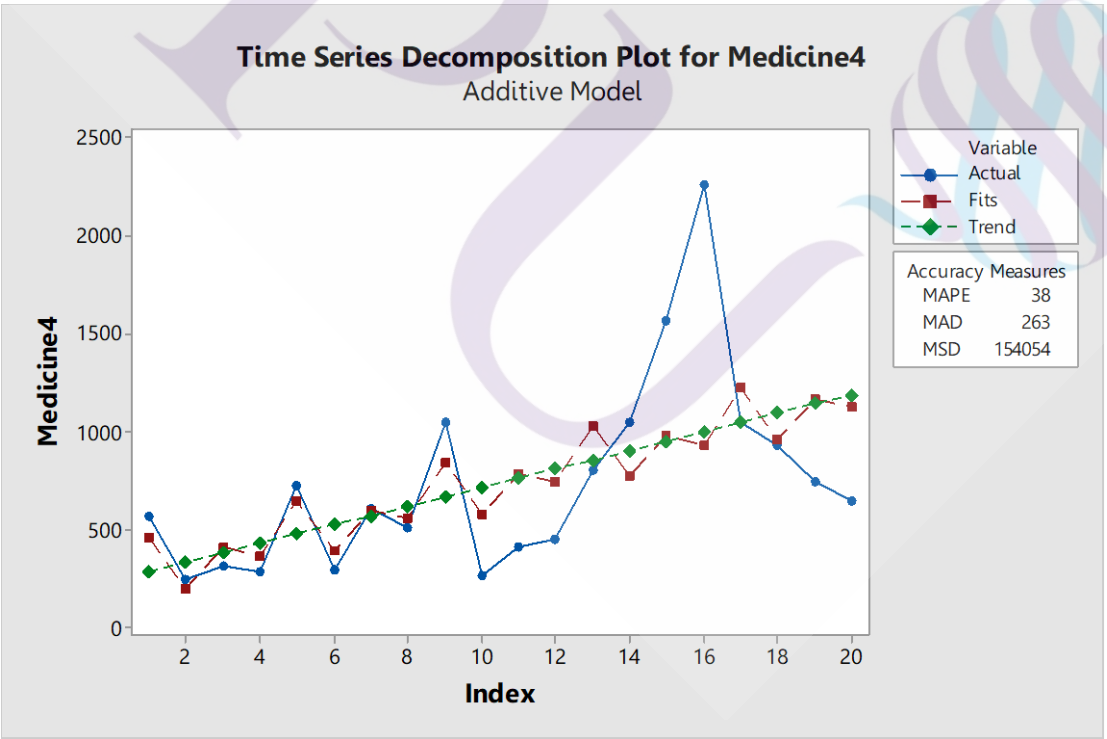
ภาพที่ 3.46 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Decomposition ของ Medicine 1



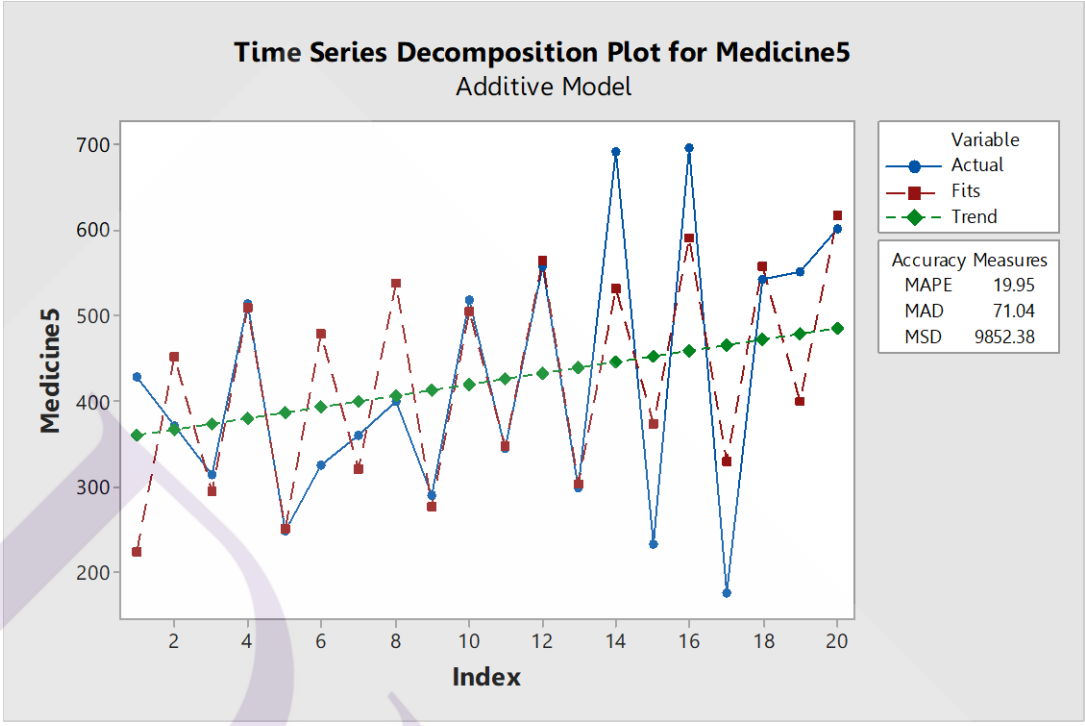
ภาพที่ 3.47 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Decomposition ของ Medicine 2



ภาพที่ 3.48 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Decomposition ของ Medicine 3



ภาพที่ 3.49 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Decomposition ของ Medicine 4



ภาพที่ 3.50 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Decomposition ของ Medicine 5

จากการใช้วิธี Decomposition มาพยากรณ์เพื่อหาค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ยอดขายยา 5 ชนิด ได้แสดงผลดังภาพที่ 46-50 นั้น สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ของยอดขายยา 5 ชนิด ได้ในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ด้วยวิธี Decomposition ของยา 5 ชนิด

ประเภทยา	ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วย Decomposition		
	MSD	MAD	MAPE
Medicine 1	677450982	17953	30
Medicine 2	962591	780	79
Medicine 3	103273582	7813	52
Medicine 4	154054	263	38
Medicine 5	9852.38	71.04	19.95

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 การวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลยอดขายและการเลือกวิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสม

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษา “การกำหนดเป้าหมายยอดขายที่เหมาะสม ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา กรณีศึกษายาของบริษัทยาแห่งหนึ่ง” โดยการวิเคราะห์ยอดขายยา 5 ชนิด ได้แก่ Medicine1 Medicine2 Medicine3 Medicine4 และ Medicine5 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 – มีนาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 63 เดือนหรือ 21 ไตรมาส โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ใช้หาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม และส่วนที่ใช้สำหรับการเปรียบเทียบ ในส่วนที่ใช้หาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม นั้นประกอบด้วย ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 - ธันวาคม พ.ศ. 2563 จำนวน 60 เดือนหรือ 20 ไตรมาส นำมาพยากรณ์และเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ คือ ค่า MAPE เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม และส่วนที่ใช้สำหรับการเปรียบเทียบประกอบด้วยข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2564 – มีนาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 3 เดือน หรือ 1 ไตรมาส ใช้เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องของการพยากรณ์

ในการศึกษารูปแบบของข้อมูลยอดขายยาทั้ง 5 ชนิด ในอดีตโดยทำการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลยอดขาดว่ามีลักษณะอย่างไร กล่าวคือ มีรูปแบบเป็นแนวโน้มหรือรูปแบบฤดูกาลหรือไม่ เพื่อที่จะนำไปสู่ขั้นตอนของการเลือกวิธีพยากรณ์ที่เหมาะสมกับยาทั้ง 5 ชนิด และมีค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์น้อยที่สุด โดยการสร้างกราฟวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลยอดขายยาทั้ง 5 ชนิด ด้วยโปรแกรม Minitab 17 ซึ่งผลการวิเคราะห์ พบว่า รูปแบบของข้อมูลยอดขายยาทั้ง 5 ชนิด มีทั้งรูปแบบที่เป็นแนวโน้มและรูปแบบฤดูกาล ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้ วิธีการของวินเทอร์ (Winter's Method) และวิธีการแยกองค์ประกอบ (Decomposition Method) เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมกับข้อมูลยอดขายยาทั้ง 5 ชนิด โดยใช้ค่าเฉลี่ยของร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) เป็นตัววัดค่าความถูกต้องหรือวัดประสิทธิภาพของการพยากรณ์ แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลสรุปค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ยอดขายยาทั้ง 5 ชนิด

ประเภทยา	วิธีการพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์		
		MSD	MAD	MAPE
Medicine1	Moving Average	865417845	22249	31
	Single Exponential Smoothing	762975581	20885	31
	Double Exponential Smoothing	835922743	22232	35
	Winter's Method	544885445	17205	29
	Decomposition Method	677450982	17953	30
Medicine2	Moving Average	2361003	1226	136
	Single Exponential Smoothing	1427947	1038	102
	Double Exponential Smoothing	1751736	1096	125
	Winter's Method	912326	600	47
	Decomposition Method	962591	780	79
Medicine3	Moving Average	217814430	13145	87
	Single Exponential Smoothing	128012472	9911	53
	Double Exponential Smoothing	190558611	11182	64
	Winter's Method	92907606	7197	45
	Decomposition Method	103273582	7813	52
Medicine4	Moving Average	261038	396	61
	Single Exponential Smoothing	209315	344	58
	Double Exponential Smoothing	239905	381	63
	Winter's Method	135504	319	57
	Decomposition Method	154054	263	38
Medicine5	Moving Average	26955.5	145.3	41.5
	Single Exponential Smoothing	23417.5	130.7	35.9
	Double Exponential Smoothing	27271.6	131.2	38.7
	Winter's Method	7506.91	76.11	20.63
	Decomposition Method	9852.38	71.04	19.95

จากตารางที่ 4.1 สามารถอธิบายสรุปผลการเลือกวิธีพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับยอดขายยาทั้ง 5ชนิด ได้ว่า การวิเคราะห์เลือกวิธีการพยากรณ์โดยใช้เกณฑ์ MAPE ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์จะเลือกใช้วิธีการของวินเทอร์ (Winter's Method) ในการพยากรณ์ข้อมูลของยา Medicine1 Medicine2 และ Medicine3 และเลือกวิธีการแยกองค์ประกอบ (Decomposition Method) ในการพยากรณ์ข้อมูลของยา Medicine4 และ Medicine5

4.2 ผลการพยากรณ์ยอดขายและวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้

จากการวิเคราะห์เลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับยาทั้ง 5 ชนิดแล้ว คือ วิธีการของวินเทอร์ (Winter's Method) ใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลของยา Medicine1 Medicine2 และ Medicine3 และวิธีการแยกองค์ประกอบ (Decomposition Method) ใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลของยา Medicine4 และ Medicine5 ดังนั้นจึงทำการพยากรณ์จากข้อมูลยอดขายยาทั้ง 5 ชนิด ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2564 – มีนาคม พ.ศ. 2564 แล้วเปรียบเทียบกับยอดขายจริงและเป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนดของยาแต่ละชนิด แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลเปรียบเทียบระหว่างยอดขายจริงกับเป้าหมายยอดขายยาที่บริษัทกำหนดของยา 5 ชนิด (หน่วย : ชิ้น)

ประเภทยา	ยอดขายจริง	เป้าหมายของบริษัท	ผลต่างของการพยากรณ์
Medicine 1	102266	120000	17734
Medicine 2	2397	4000	1603
Medicine 3	39524	45000	5476
Medicine 4	1677	2000	323
Medicine 5	349	400	51
รวม	146213	171400	25187

ในการวิเคราะห์ด้วยวิธีการของวินเทอร์ (Winter's Method) ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ α, β และ γ ที่ทำให้ค่า MAPE ต่ำที่สุด เพื่อนำมาใช้สำหรับการยากรณ์ สรุปได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงผลสรุปค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ยอดขายยาทั้ง 3 ชนิด จากการพยากรณ์ด้วยวิธีของวินเทอร์

ประเภทยา	ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์			
	Smooting Constants	MSD	MAD	MAPE
Medicine 1	$\alpha = 0.2, \quad \beta = 0.2, \quad \gamma = 0.2$	544885445	17205	29
	$\alpha = 0.01, \quad \beta = 0.01, \quad \gamma = 0.01$	374196810	12212	21
Medicine 2	$\alpha = 0.2, \quad \beta = 0.2, \quad \gamma = 0.2$	941244	653	47
	$\alpha = 0.01, \quad \beta = 0.01, \quad \gamma = 0.01$	756890	691	46
Medicine 3	$\alpha = 0.2, \quad \beta = 0.2, \quad \gamma = 0.2$	92907606	7197	45
	$\alpha = 0.01, \quad \beta = 0.01, \quad \gamma = 0.01$	65102995	6670	42

จากตารางที่ 4.3 อธิบายการเลือกค่าพารามิเตอร์ $\alpha = 0.01$, $\beta = 0.01$ และ $\gamma = 0.01$ จากการพยากรณ์ด้วยวิธีของวินเทอร์ ที่ทำให้ค่า MAPE ต่ำที่สุด เพื่อนำมาใช้สำหรับการยากรณ์ยอดขายยาทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ Medicine1 Medicine2 และ Medicine3 ซึ่งพยากรณ์ได้ค่าดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงผลเปรียบเทียบระหว่างยอดขายจริงกับยอดขายยา 3 ชนิด ด้วยวิธีพยากรณ์ของวินเทอร์ (หน่วย : ชิ้น)

ประเภทยา	ยอดขายจริง	การพยากรณ์ด้วยวิธี Winter			ผลต่างของการพยากรณ์
		Forecast	Lower	Upper	
Medicine 1	102266	99658	69739.7	129576	2608
Medicine 2	2397	3327.07	1633.45	5020.69	-930.07
Medicine 3	39524	42731.9	26389.7	59074.1	-3207.9

วิธีการแยกองค์ประกอบ (Decomposition Method) ใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลของยา Medicine4 และ Medicine5 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2564 – มีนาคม พ.ศ. 2564 แล้วเปรียบเทียบกับยอดขายจริง ได้ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงผลเปรียบเทียบระหว่างยอดขายจริงกับยอดขายยา 2 ชนิด ด้วยวิธีพยากรณ์การแยกองค์ประกอบ (หน่วย : ชิ้น)

ประเภทยา	ยอดขายจริง	การพยากรณ์ด้วยวิธี Decomposition	ผลต่างของการพยากรณ์
		Forecast	
Medicine 4	1677	1406.5	270.5
Medicine 5	349	357.056	-8.056

จากตารางที่ 4.2 สามารถสรุปได้ว่า ยอดขายจริงของยา Medicine 1 ในเวลา 3 เดือน หรือไตรมาส 1 ปี พ.ศ.2564 มียอดขายยารวม 102266 ชิ้น แต่เป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนดไว้ถึง 120000 ชิ้น ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนระหว่างยอดขายจริงกับเป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนดเท่ากับ 17734 ชิ้นหรือเท่ากับ 17.34% ของยอดขายจริง ในขณะที่ยอดขายรวมของยา Medicine 1 ที่ได้จากการพยากรณ์ จากตารางที่ 4.4 เท่ากับ 99658 ชิ้น ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนระหว่างยอดขายจริงกับยอดขายจากการพยากรณ์ เท่ากับ 2608 ชิ้น หรือเท่ากับ 2.55% ของยอดขายจริง ดังนั้น ยอดขายของยา Medicine 1 ที่ได้จากการพยากรณ์มีค่าใกล้เคียงกับยอดขายจริงมากกว่าเป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนด

ในส่วนของยอดขายจริงของยา Medicine 2 และ Medicine 3 จากตารางที่ 4.2 มียอดขายรวม 2397 ชิ้น และ39524 ชิ้นตามลำดับ แต่เป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนดไว้ถึง 4000 ชิ้น และ 45000 ชิ้น ตามลำดับ ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนระหว่างยอดขายจริงกับเป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนดเท่ากับ 1603 ชิ้น หรือเท่ากับ 66.88% ของยอดขายจริง และ 5476 ชิ้น หรือเท่ากับ 13.85% ของยอดขายจริง ตามลำดับ ในขณะที่ยอดขายรวมของยา Medicine 2 และ Medicine 3 ที่ได้จากการพยากรณ์ จากตารางที่ 4.4 เท่ากับ 3327.07 ชิ้น และ 42731.9 ชิ้น ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 2 ชนิดมีความพยากรณ์มากกว่ายอดขายจริงอยู่ 930.07 ชิ้นและ 3207.9 ชิ้น ตามลำดับ หรือมีความคลาดเคลื่อนระหว่างยอดขายจริงกับยอดขายจากการพยากรณ์ เท่ากับ 38.80% และ 8.12% ของยอดขายจริงตามลำดับ ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ยอดขายของยา Medicine 2 และ Medicine 3 ที่ได้จากการพยากรณ์มีค่าคลาดเคลื่อนจากยอดขายจริงน้อยกว่าเป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนด

และในขณะที่ยอดขายจริงของยา Medicine 4 จากตารางที่ 4.2 มียอดขายยารวม 1677 ชิ้น แต่เป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนดไว้ถึง 2000 ชิ้น ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนระหว่างยอดขายจริงกับเป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนดเท่ากับ 323 ชิ้นหรือเท่ากับ 19.26% ของยอดขายจริง ในขณะที่ยอดขายรวมของยา Medicine 4 ที่ได้จากการพยากรณ์ จากตารางที่ 4.5 เท่ากับ 1406.5 ชิ้น ซึ่งมีความ

คลาดเคลื่อนระหว่างยอดขายจริงกับยอดขายจากการพยากรณ์ เท่ากับ 270.5 ชิ้น หรือเท่ากับ 16.13% ของยอดขายจริง ดังนั้น ยอดขายของยา Medicine 4 ที่ได้จากการพยากรณ์มีค่าใกล้เคียงกับยอดขายจริงมากกว่าเป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนด

และยอดขายรวมของยา Medicine 5 มียอดขายยารวม 349 ชิ้น แต่เป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนดไว้ 400 ชิ้น ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนระหว่างยอดขายจริงกับเป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนดเท่ากับ 51 ชิ้นหรือเท่ากับ 14.61% ของยอดขายจริง ในขณะที่ยอดขายรวมของยา Medicine 5 ที่ได้จากการพยากรณ์ จากตารางที่ 4.5 เท่ากับ 357.056 ชิ้น ซึ่งค่ามากว่ายอกขายจริงอยู่ 8.056 ชิ้น หรือมีความคลาดเคลื่อนระหว่างยอดขายจริงกับยอดขายจากการพยากรณ์ เท่ากับ 2.31% ของยอดขายจริง ดังนั้น ยอดขายของยา Medicine 5 ที่ได้จากการพยากรณ์มีค่าใกล้เคียงกับยอดขายจริงมากกว่าเป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนด

และจากตารางที่ 4.2 สามารถสรุปได้ว่า ยอดขายจริงของยาทั้ง 5 ชนิด ในเวลา 3 เดือน หรือ ไตรมาส 1 ปี พ.ศ.2564 มียอดขายยารวม 146213 ชิ้น แต่เป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนดไว้ถึง 171400 ชิ้น ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนระหว่างยอดขายจริงกับเป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนดเท่ากับ 25187 ชิ้นหรือเท่ากับ 17.23% ของยอดขายจริง ในขณะที่ยอดขายรวมของยาทั้ง 5 ชนิด ที่ได้จากการพยากรณ์ เท่ากับ 147480.526 ชิ้น ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนระหว่างยอดขายจริงกับยอดขายจากการพยากรณ์ เท่ากับ 1267.52 ชิ้น หรือเท่ากับ 0.87% ของยอดขายจริง ดังนั้น ยอดขายรวมของยาทั้ง 5 ชนิด ที่ได้จากการพยากรณ์มีค่าใกล้เคียงกับยอดขายจริงมากกว่าเป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนด

จากตารางที่ 4.1 ถึงแม้จะเป็นค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด แต่ถือว่าค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ยังสูงอยู่ เนื่องจากข้อมูลยอดขายยาทั้ง 5 ชนิดค่อนข้างมีความแปรปรวนมาก และไม่มีรูปแบบที่แน่นอน เกิดจากช่วงสถานการณ์การระบาดของโควิด 19 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563 การนำเข้าของเคมีหยุดชะงัก เขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ปิดตัวหลายที่ทำให้การขายยาและการผลิตยาเกิดปัญหา นักวิจัยจึงวางแผนจะนำการพยากรณ์รวม (Aggregate forecasting) เข้ามาใช้ในอนาคตเพื่อลดความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนลง

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องการกำหนดเป้าหมายยอดขายที่เหมาะสม ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา กรณีศึกษา ยาของบริษัทยาแห่งหนึ่ง โดยเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการพยากรณ์กับยอดขายจริงและเป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนด

จากการศึกษาวิจัยด้วยวิธีการพยากรณ์ทั้ง 5 วิธี ได้แก่ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method) วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method) วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method) วิธีการของวินเทอร์ (Winter's Method) และวิธีการแยกองค์ประกอบ (Decomposition Method) โดยพิจารณาจากค่า MSD MAD และ MAPE พบว่าวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด คือ วิธีการของวินเทอร์ (Winter's Method) ใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลของยา Medicine1 Medicine2 และ Medicine3 และวิธีการแยกองค์ประกอบ (Decomposition Method) ใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลของยา Medicine4 และ Medicine5 ซึ่งนำมาพยากรณ์ยอดขายตั้งแต่เดือนมกราคม 2564-มีนาคม 2564 สามารถพยากรณ์รวมได้ 147,480 ชิ้น เมื่อเทียบกับยอดขายจริงทั้งหมด 146,213 ชิ้น ซึ่งคลาดเคลื่อนระหว่างยอดขายจริงกับยอดขายจากการพยากรณ์ เท่ากับ 1,267 ชิ้น หรือเท่ากับ 0.87% ของยอดขายจริง เมื่อเปรียบเทียบกับเป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนดไว้ 171,400 ชิ้น ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนระหว่างยอดขายจริงกับเป้าหมายยอดขายที่บริษัทกำหนดเท่ากับ 25,187 ชิ้น หรือเท่ากับ 17.23% ของยอดขายจริง

ดังนั้น พบว่าการวิเคราะห์เลือกวิธีการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา สามารถนำมาใช้ในการพยากรณ์ยอดขายยาแต่ละชนิดได้ใกล้เคียงกับยอดขายจริงมากกว่าการกำหนดเป้าหมายยอดขายตามรูปแบบการพยากรณ์ของบริษัท และเพื่อสามารถเป็นแนวทางในการกำหนดการวางแผนในการผลิตได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

วิธีการพยากรณ์ที่เปรียบเทียบได้จากงานวิจัยนี้ หากนำไปใช้กับบริษัทหรือยาชนิดอื่น ซึ่งมีข้อมูลและรูปแบบที่ต่างกัน อาจจะให้ผลที่คลาดเคลื่อน ดังนั้น หากต้องการได้ข้อมูลที่ถูกต้องเหมาะสมที่สุดต้องทำการศึกษาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมใหม่สำหรับบริษัทหรือยาชนิดนั้นๆ

และถึงแม้จะเป็นค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด แต่ถือว่าค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ยังสูงอยู่ เนื่องจากข้อมูลยอดขายยาทั้ง 5 ชนิดค่อนข้างมีความแปรปรวนมาก และไม่มีรูปแบบที่แน่นอน เกิดจากช่วงสถานการณ์การระบาดของโควิด 19 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563 การนำเข้าของเคมีหยุดชะงัก เขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ปิดตัวหลายที่ทำให้การผลิตยาการและขายยาเกิดปัญหา นักวิจัยจึงวางแผนจะนำการพยากรณ์รวม (Aggregate forecasting) เข้ามาใช้ในอนาคตเพื่อลดความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนลง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กิตติพงศ์ อินทร์ทอง. (2556). *การกำหนดเป้าหมายยอดขายที่เหมาะสม กรณีศึกษาสินค้าไฟเบอร์ซีเมนต์* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

กุณฑลี รื่นรมย์. (2547). *การมุ่งเน้นลูกค้าและตลาด: สร้างองค์กรให้แตกต่างอย่างเหนือชั้น*. กรุงเทพฯ: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

คงกฤช ปิ่นทอง. (2554). *การพยากรณ์การผลิตชิ้นส่วนยางในรถยนต์: กรณีศึกษา บริษัท อีโนเว รับเบอร์ (ประเทศไทย) จำกัด(มหาชน)* (สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

ชุมชัย บุญศร. (2559). *การพยากรณ์ยอดขายสินค้าประเภทสายไฟฟ้าของลูกค้าประเภทตัวแทนจำหน่าย (Distributor): กรณีศึกษาบริษัทสายไฟฟ้าแห่งหนึ่ง* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

นิภา นิรุตติกุล. (2551). *การพยากรณ์การขาย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปาริชาติ วงศ์สุนพรัตน์, รวิพิมพ์ ฉวีสุข. (2555). *การพยากรณ์ยอดขายยาแผนโบราณด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา*. Proceedings of 50th Kasetsart University Annual Conference: Agro-Industry, 244-251.

รัตนากร จันทร์เรือง. (2549). *การพยากรณ์และการวางแผนการผลิตรวม กรณีศึกษาโรงงานผลิตคอนกรีตขนาดเล็ก* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

วัชระ พิชิตมโน. (2549). *การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการพยากรณ์การผลิตสินค้า กรณีศึกษา: บริษัทผลิตเครื่องเล่นวีซีดีและดีวีดี* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

แววดาว พูนสวน. (2550). *การศึกษาการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time Series) เพื่อการวางแผนการผลิต กรณีศึกษา: บริษัท เอส บีอุตสาหกรรมเครื่องเรือน* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เสรี วงษ์มณฑา. (2547). *กลยุทธ์และการวางแผนการตลาด*. กรุงเทพฯ: ไดมอน บิสสิเนส เวิร์ลด์.

ศลิษา ภมรสถิตย์. (2547). *การจัดการดำเนินงาน*. กรุงเทพฯ: ท้อป.

อัจฉรา จันทร์ฉาย. (2544). *กลยุทธ์ในการเพิ่มขีดความสามารถทางด้านการตลาดของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาต่างประเทศ

John E. Hanke and Dean W. Wichern. (2005). *Business Forecasting* (8th Edition), Pearson, Prentice Hall, New Jersey ISBN 0-13-122856-0 Softcover (software enclosed). 535.

Oscar T. R. (2008). *Linear Regression*. New Jersey: Princeton University

Render, Stair and Hanna. (2003). *Quantitative Analysis for Management* (10th Edition). U.S.A..

Simchi-Levi D. and Kaminsky P.M. (2009). *Designing and managing the supply chain*. New York: McGraw Hill.

Taylor J. (1995). *Introduction to regression and analysis of variance time series regression*. California: Stanford University.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	สุพิชญา พันธุมจินดา
ประวัติการศึกษา	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร พ.ศ.2556
ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน	ผู้แทนยา บริษัท เซ็นทรัลโพลีเทรดดิ้ง จำกัด

DPU