

การพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าสำหรับการหาปริมาณ
การสั่งซื้อที่เหมาะสม

FORECASTING THE DEMAND FOR DETERMINING
THE ECONOMIC ORDER QUANTITY



สหกิจศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

การพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าสำหรับการหาปริมาณ
การสั่งซื้อที่เหมาะสม

FORECASTING THE DEMAND FOR DETERMINING
THE ECONOMIC ORDER QUANTITY



TB00087

สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FORECASTING THE DEMAND FOR DETERMINING
THE ECONOMIC ORDER QUANTITY



CO-OPERATIVE EDUCATION SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (APPLIED MATHEMATICS)
DEPARTMENT OF MATHEMATICS, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา การพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าสำหรับการหาปริมาณการ
 สั่งซื้อที่เหมาะสม
 Forecasting the Demand for Determining the Economic
 Order Quantity

ชื่อนักศึกษา นางสาวณัฐกานต์ อติเรกสันต์ รหัสนักศึกษา 56050039

ปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

ภาควิชา คณิตศาสตร์

ปีการศึกษา 2559

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัฐไชย์ สีนาวงศ์

พนักงานที่เลี้ยง คุณนิลุบล บุญอยู่

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้สห
 กิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
 ประจำปีการศึกษา 2559

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร.เทิดขวัญ ช่างเผือก ประธานกรรมการ	
ผศ.ดร.นพรัตน์ โพธิ์ชัย กรรมการ	
รศ.ดร.ฉัฐไชย์ สีนาวงศ์ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	การพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าสำหรับการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม
ชื่อนักศึกษา	นางสาวณัฐกานต์ อติเรกสันต์ รหัสนักศึกษา 56050039
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ภาควิชา	คณิตศาสตร์
ปีการศึกษา	2559
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐไชย์ สีนาวงศ์
พนักงานพี่เลี้ยง	คุณนิลุบล บุญอยู่

บทคัดย่อ

สหกิจศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ปริมาณการขายของสินค้าทั้ง 5 ชนิด ของบริษัท ไทเวอร์ซี โฮยีน (ประเทศไทย) จำกัด โดยใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่เหมาะสมกับสินค้าแต่ละชนิด เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนการสั่งซื้อสินค้า โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2556 - ธันวาคม พ.ศ.2559 มาศึกษาลักษณะรูปแบบของข้อมูลและทำการพยากรณ์เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้กับปริมาณการขายจริง ซึ่งจากการศึกษาพบว่ารูปแบบข้อมูลของสินค้าทั้ง 5 ชนิด มีแนวโน้มและฤดูกาล จึงทำการพยากรณ์โดยใช้วิธีแบบแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method) และวิธีของโฮลท์ (Holt's Method) จากนั้นจึงทำการวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์แต่ละวิธีและเลือกวิธีการพยากรณ์ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดไปทำการวางแผนการสั่งซื้อสินค้าในปีถัดไป

คำสำคัญ : การวิเคราะห์อนุกรมเวลา วิธีการพยากรณ์ ความแม่นยำในการพยากรณ์

Title	Forecasting the Demand for Determining the Economic Order Quantity
Student	Miss Nattakan Adireksan 56050039
Degree	Bachelor of Science (Applied Mathematics)
Department	Mathematics
Academic Year	2016
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Chartchai Leenawong
Job advisor	Miss Nilubol Boonyoo

Abstract

In this Co-operative Education report, five products of Diversey Hygiene (Thailand) Co., Ltd. are used in the sales forecast. Time series methods appropriate for each product are employed and the forecasts are carried out to assist in the purchase planning process. The historical sales data are drawn from January 2013 to December 2016 and examined for its time series components. It shows that the data contains both the trend and the seasonal components. Therefore, the Decomposition and Holt's methods are adopted for this particular data. Forecasting accuracy is also measured to compare the forecasts and the one having the least error is selected for the company to use in the purchase planning for the following year to come.

Keyword: Time series analysis, Forecasting method, Forecasting accuracy

กิตติกรรมประกาศ

การทำสหกิจศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัฐไชย์ สีนาวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาการทำสหกิจศึกษา ซึ่งท่านได้กรุณาให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ มีว่าจะเป็นการจัดทำรูปแบบ การให้ความรู้รายละเอียดที่เกี่ยวกับเนื้อหา แหล่งสืบค้นข้อมูลต่างๆ ตลอดจนการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานให้ถูกต้องครบถ้วน ขอขอบพระคุณคณะกรรมการทั้งสองท่าน ได้แก่ ดร.เทิดขวัญ ช้างเผือก และ ผศ.ดร. นพรัตน์ โพธิ์ชัย ที่กรุณาให้คำแนะนำชี้จุดบกพร่อง และแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ซึ่งทำให้สหกิจศึกษาเล่มนี้มีคุณภาพและมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณ บริษัท โดเวอร์ซี ไฮยีน (ประเทศไทย) จำกัด ที่เปิดรับนักศึกษาเข้ามาเรียนรู้งานในรูปแบบโครงการงานสหกิจศึกษา ขอขอบพระคุณฝ่ายวางแผน ซึ่งประกอบด้วย คุณนริชพงศ์ สุขสมานวงศ์ และ คุณนิลุบล บุญอยู่ ผู้เป็นที่เลื่อมใายเป็นอย่างดี สำหรับการสละเวลาในการให้คำปรึกษา และสอนกระบวนการทำงานทุกขั้นตอน ตลอดจนเสนอแนะในส่วนของการทำงานจริง เพื่อปรับปรุงงานให้สำเร็จบรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดามารดา และครอบครัว ซึ่งเปิดโอกาสให้ได้รับการศึกษาเล่าเรียน ตลอดจนคอยช่วยเหลือ และให้กำลังใจผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา และขอขอบคุณเพื่อนทุกคนที่มีส่วนช่วยเหลือให้การทำโครงการงานสหกิจครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ณัฐกานต์ อติเรกสันต์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.4 นิยามศัพท์.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.6 สถานที่ปฏิบัติงาน.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 แผนผังก้างปลา.....	5
2.1.1 เมื่อไหร่จะใช้แผนผังก้างปลา.....	5
2.1.2 วิธีการสร้างแผนผังเหตุและผลหรือผังก้างปลา.....	5
2.1.3 การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา.....	6
2.1.4 การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา.....	6
2.1.5 ส่วนประกอบของแผนผังก้างปลา.....	7
2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพยากรณ์.....	8
2.2.1 ความหมายและความสัมพันธ์ของการพยากรณ์.....	8
2.2.2 การเลือกเทคนิคในการพยากรณ์.....	8
2.2.3 กระบวนการพยากรณ์.....	10
2.2.4 รูปแบบข้อมูล.....	11
2.2.5 การพิจารณาเลือกตัวแบบในการพยากรณ์.....	13
2.2.6 เทคนิคการพยากรณ์.....	17
2.2.7 การวัดความถูกต้องของการพยากรณ์.....	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป	22
2.3.1 การใช้งานระบบ SAP เบื้องต้น	22
2.3.2 Microsoft Office Excel 2010.....	23
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	23
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	24
3.1 ศึกษากระบวนการวางแผนความต้องการสินค้าของฝ่ายวางแผน	25
3.2 วิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยแผนภูมิแกงปลา	29
3.3 รวบรวมข้อมูลปริมาณการขายสินค้าตั้งแต่ปี 2556-2559	30
3.4 ศึกษารูปแบบของข้อมูล และทำการวิเคราะห์เลือกตัวแบบในการพยากรณ์	31
3.5 การใช้เทคนิคการพยากรณ์	39
3.5.1 วิธีการพยากรณ์แบบแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method)	39
3.5.2 การพยากรณ์วิธีของโฮลท์ (Holt's Method)	43
3.6 เปรียบเทียบผลพยากรณ์กับปริมาณการขายจริง และคำนวณหาค่าเฉลี่ย ความผิดพลาดที่น้อยที่สุด เพื่อหาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด	47
3.7 นำวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมมาคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อสินค้าในปี 2560	50
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	53
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	55
เอกสารอ้างอิง	56
ภาคผนวก	57
ภาคผนวก ก เอกสารการทำสหกิจ	58
ภาคผนวก ข ประวัติย่อของผู้จัดทำ	63

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 การเลือกข้อมูลมาสร้างกราฟ.....	36
3.2 หาสมการเส้นแนวโน้ม.....	41
3.3 ผลการพยากรณ์โดยวิธีการแยกส่วนประกอบของสินค้าทั้ง 5 รายการ	42
3.4 แสดงสูตรการคำนวณด้วยวิธีของโฮลท์	45
3.5 ผลการพยากรณ์โดยวิธีของโฮลท์ของสินค้าทั้ง 5 รายการ	46
3.6 แสดงสูตรการคำนวณการหาค่าความคลาดเคลื่อน	48
3.7 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์ทั้ง 2 วิธี	48
3.8 แสดงการเปรียบเทียบการพยากรณ์ทั้ง 2 วิธี โดยพิจารณาจาก MAPE ที่มีค่าความผิดพลาด น้อยที่สุด	49
3.9 การพยากรณ์ปริมาณการขายของสินค้ารหัส HH0092990 ปี2560	50
3.10 การพยากรณ์ปริมาณการขายของสินค้ารหัส 5010026 ปี2560	51
3.11 การพยากรณ์ปริมาณการขายของสินค้ารหัส 7010194 ปี2560	51
3.12 การพยากรณ์ปริมาณการขายของสินค้ารหัส 7010190 ปี2560	52
3.13 การพยากรณ์ปริมาณการขายของสินค้ารหัส 5500434 ปี2560	52
4.1 แสดงผลสรุปค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์สินค้าทั้ง 5 รายการ	53
4.2 ผลการพยากรณ์ปริมาณการขายในเดือนม.ค. 2560 = ธ.ค. 2560	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แผนผังก้างปลา.....	7
2.2 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีปัจจัยแนวโน้มเป็นส่วนประกอบ.....	11
2.3 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีความผันแปรเนื่องจากฤดูกาลและแนวโน้มเป็นส่วนประกอบ	12
2.4 ข้อมูลอนุกรมเวลาซึ่งมีการผันแปรของวัฏจักรเป็นส่วนประกอบ	12
2.5 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการผันแปรเชิงสุ่มเป็นส่วนประกอบ	13
2.6 ข้อมูลที่มีลักษณะคงที่	14
2.7 ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแนวโน้ม	15
2.8 ข้อมูลที่มีลักษณะฤดูกาล	15
2.9 ข้อมูลที่มีลักษณะที่เคลื่อนไหวตามวัฏจักร	16
2.10 เทคนิคการพยากรณ์	17
3.1 รูปแบบและขั้นตอนในการวิจัย	24
3.2 โปรแกรม SAP	25
3.3 Log On โปรแกรม SAP	25
3.4 ดาวน์โฮลด์ Stock On Hand	26
3.5 ดาวน์โฮลด์ Customer Order	26
3.6 ดาวน์โฮลด์ PO Pending	27
3.7 ดาวน์โฮลด์ Month to Date Sales	27
3.8 จัดทำสรุปลงใน Google Sheet	28
3.9 แผนผังก้างปลา	30
3.10 ข้อมูลปริมาณการขายของสินค้าทั้ง 5 รายการ	31
3.11 การกรอกข้อมูลลงใน Worksheet	33
3.12 เลือกข้อมูลเพื่อทำการดูลักษณะของกราฟ	35
3.13 กราฟปริมาณการขายของสินค้ารหัส HH0092990	35
3.14 กราฟปริมาณการขายของสินค้ารหัส 5010026	36
3.15 กราฟปริมาณการขายของสินค้ารหัส 7010194	37
3.16 กราฟปริมาณการขายของสินค้ารหัส 7010190	37
3.17 กราฟปริมาณการขายของสินค้ารหัส 5500434	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.18 ขั้นตอนในการคำนวณ 1	39
3.19 ขั้นตอนในการคำนวณ 2	40
3.20 ขั้นตอนในการคำนวณ 3	40
3.21 ขั้นตอนในการคำนวณ 4	41
3.22 ผลลัพธ์จากการคำนวณด้วยวิธีของโฮลท์	44
3.23 ตัวอย่างการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อน	47



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โดยทั่วไปธุรกิจการค้าล้วนเกี่ยวข้องกับกิจกรรมด้านการจัดซื้อ และการจัดเก็บสินค้าคงคลัง สินค้าคงคลัง (Inventory) เป็นสินทรัพย์ประเภทหมุนเวียนที่มีอยู่ในคลังสินค้าของกิจการที่ยังขายไม่ได้ และมีเงินลงทุนเป็นมูลค่าสูงในงบการเงิน

การจัดการควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Planning Control) เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้บริหารควรให้ความสนใจอย่างมาก เนื่องจากสินค้าคงคลังเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้การขายเป็นไปอย่างราบรื่น สินค้าคงคลังที่มีมากเกินไปเป็นปัญหาด้านต้นทุนจม ทำให้สูญเสียโอกาสในการนำเงินไปลงทุนหาประโยชน์ในด้านอื่นๆ ต้นทุนการเก็บรักษาสูง การเสื่อมสภาพ หมดอายุ ล้าสมัย ถูกขโมยหรือสูญหาย สินค้าคงคลังจะแปลงสภาพเป็นกำไรได้ต่อเมื่อมีการขายออกไป ตรงกันข้ามสินค้าคงคลังที่มีน้อยไป จะประสบปัญหาสินค้าขาดแคลน (Stock Out) สูญเสียโอกาสในการขายให้ลูกค้า เป็นการเปิดช่องให้คู่แข่งขึ้น ทำให้สูญเสียลูกค้า ซึ่งส่งผลต่อภาพลักษณ์ของธุรกิจได้

บริษัท ไทเวอร์ซี โฮยีน (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่จำหน่ายและให้คำปรึกษาอุปกรณ์และเคมีภัณฑ์บำรุงรักษาพื้น เครื่องขัดพื้น ดูดฝุ่น ดูดน้ำ ซักพรม เป็นต้น ซึ่งจากการที่ได้เข้าปฏิบัติงานของโครงการสหกิจศึกษาในบริษัท ไทเวอร์ซี โฮยีน (ประเทศไทย) จำกัด ฝ่ายวางแผน และมีหน้าที่ในการวางแผนการสั่งซื้อสินค้าให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งที่ผ่านมาพบว่าฝ่ายวางแผนได้มีการปรับเปลี่ยนแผนความต้องการสินค้าอยู่บ่อยครั้ง เนื่องจากสินค้าบางรายการมีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไปเกินความต้องการและบางรายการมีปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งสาเหตุหลักมาจากการขาดการพยากรณ์ปริมาณการขายที่แม่นยำ ทำให้การวางแผนความต้องการสินค้าไม่เหมาะสมกับปริมาณการขายที่เกิดขึ้นจริง

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยต้องการนำเสนอ วิธีการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าสำหรับการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม เพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในการสั่งซื้อที่มีความแม่นยำมากขึ้น และตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ปริมาณการขายสินค้า โดยใช้วิธีการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาที่เหมาะสมกับสินค้าแต่ละชนิด เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนการสั่งซื้อสินค้า
- 2) เพื่อหาวิธีการพยากรณ์ปริมาณการขายที่เหมาะสมที่ทำให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด
- 3) เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์อุตสาหกรรมกับธุรกิจจริง

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาในเรื่องการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าสำหรับการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของบริษัท ไทเวอร์ซี โฮยีน (ประเทศไทย) จำกัด โดยทำการรวบรวมข้อมูลปริมาณการขายตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2556 – ธันวาคม พ.ศ.2559 และนำมาพยากรณ์หาปริมาณการขายตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2560 – ธันวาคม พ.ศ.2560 เพื่อการวางแผนการสั่งซื้อที่เหมาะสม

1.4 นิยามศัพท์

- 1) Interco-Company หมายถึง บริษัทที่อยู่ต่างประเทศ ในที่นี้คือเป็นบริษัท Sealed Air ที่อยู่ตามประเทศต่างๆ เช่น สิงคโปร์ สวิตเซอร์แลนด์ อิตาลี อเมริกา มาเลเซีย ฮองกง จีน ฮังการี ฯลฯ
- 2) Vendor หมายถึง ผู้จัดจำหน่ายสินค้า ซึ่งเป็น Interco-Company
- 3) Supplier หมายถึง ผู้จัดจำหน่ายสินค้า ซึ่งไม่เป็น Interco-Company
- 4) Bath Size หมายถึง ขั้นต่ำในการสั่งซื้อ
- 5) เบาซ์ หมายถึง ที่เก็บสินค้าถึงใหญ่
- 6) Safety Stock หมายถึง คลังสินค้าสำรอง
- 7) Purchase Requisition (PR) หมายถึง ใบอนุมัติการซื้อ
- 8) Purchase Order (PO) หมายถึง ใบสั่งซื้อ
- 9) Make to Stock (MTS) หมายถึง เป็นการผลิตเพื่อเก็บในคลังสินค้า
- 10) Make to Order (MTO) หมายถึง เป็นการผลิตตามคำสั่งซื้อ
- 11) Forecast หมายถึง การพยากรณ์ยอดขาย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) การพยากรณ์สามารถนำไปใช้ในการวางแผนการสั่งซื้อสินค้าให้ลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคต เพื่อให้มีสินค้าเพียงพอกับความต้องการของลูกค้า
- 2) สามารถวางแผนความต้องการสินค้าได้ใกล้เคียงกับความต้องการจริงของลูกค้า
- 3) ทำให้ธุรกิจสามารถลดความสูญเสียที่จะเกิดขึ้น
- 4) สามารถนำผลจากการพยากรณ์มาเป็นข้อมูลในการวางแผนกิจกรรมต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อสร้างความได้เปรียบเทียบทางธุรกิจ
- 5) ได้นำความรู้จากชั้นเรียนไปใช้กับอุตสาหกรรมจริงให้เห็นประจักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 สถานที่ปฏิบัติงาน

1) โลโก้บริษัท



- 2) ชื่อบริษัท : บริษัท ไดเวอร์ซี ไฮยีน (ประเทศไทย) จำกัด
: Diversey Hygiene (Thailand) Co., Ltd
- 3) สถานที่ตั้ง : 33/4 The 9th Tower grand Rama9, 27th Floor, Tower B, Rama9 Road, Huaykwang, Bangkok



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) ลักษณะของธุรกิจ : บริษัท Diversey Hygiene (Thailand) Co., Ltd. เป็นส่วนหนึ่งของบริษัท Sealed Air Corporation ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นผู้นำระดับโลกด้านความปลอดภัยของอาหาร สุขอนามัย รวมถึงเทคโนโลยีความปลอดภัยสำหรับการป้องกันความเสียหายอันเกิดจากการขนส่งสินค้า ปัจจุบันมีพนักงานมากกว่า 25,000 คน ทั่วโลก ซึ่งประเทศไทยมีพนักงานประมาณ 200 คน ส่งออกสินค้าประมาณ 175 ประเทศ และมีห้อง Lab ไว้ค้นคว้าวิจัยประมาณ 56 แห่ง ในประเทศไทยไทยนั้นมี คลังสินค้า (Warehouse) หลักๆ 2 ที่ คือ 1). รังสิต ซึ่งที่นี้ยังเป็นโรงงานผลิตพลาสติกกันกระแทก (Air Bubble) ด้วย อีกทั้งยังเป็นศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center: DC) ของผลิตภัณฑ์ประเภท Product Care และ Food Packaging 2). ที่ อำเภอบางบาล จังหวัด อโยธยา และมีสำนักงานอยู่ 4 แห่ง คือ 1). กรุงเทพฯ(สำนักงานใหญ่) 2). จังหวัด เชียงใหม่ 3). จังหวัด ภูเก็ต 4). เกาะสมุย จังหวัด สุราษฎร์ธานี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือ แผนผังก้างปลา ทฤษฎีเกี่ยวกับการพยากรณ์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ตามลำดับ

2.1 แผนผังก้างปลา

แผนผังสาเหตุและผลเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) เราอาจคุ้นเคยกับแผนผังสาเหตุและผลในชื่อของ “ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)” เนื่องจากหน้าตาแผนภูมิมีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้าง หรือหลายๆ คนอาจรู้จักในชื่อของแผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดยศาสตราจารย์คาโอริ อิชิกาวา แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว

2.1.1 เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังก้างปลา

- 1) เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา
- 2) เมื่อต้องการทำการศึกษา ทำความเข้าใจ หรือทำความเข้าใจกับกระบวนการอื่นๆ เพราะส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการทำผังก้างปลาแล้ว จะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น
- 3) เมื่อต้องการให้เป็นแนวทางในการระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุกๆ คนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

2.1.2 วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือผังก้างปลา

สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผังคือ ต้องทำเป็นทีม เป็นกลุ่ม โดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา
- 2) กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ
- 3) ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
- 4) หาสาเหตุหลักของปัญหา
- 5) จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
- 6) ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา

เราสามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่เรากำหนดไว้เป็นปัจจัยนั้นสามารถที่จะช่วยให้เราแยกแยะและกำหนดสาเหตุต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นเหตุเป็นผล โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่างๆ ซึ่ง 4M 1E นี้มาจาก

M – Man คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร

M – Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

M – Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

M – Method กระบวนการทำงาน

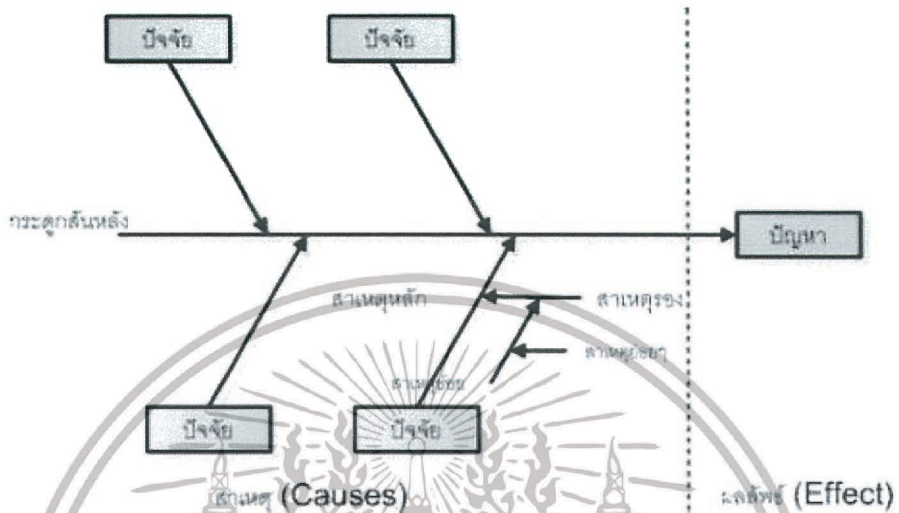
E – Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน

แต่ไม่ได้หมายความว่า การกำหนดก้างปลาจะต้องใช้ 4M 1E เสมอไป เพราะหากเราไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิตแล้ว ปัจจัยนำเข้า (input) ในกระบวนการก็จะเปลี่ยนไป เช่น ปัจจัยการนำเข้าเป็น 4P ได้แก่ Place , Procedure, People และ Policy หรือเป็น 4S ได้แก่ Surrounding, Supplier, System และ Skill ก็ได้ หรืออาจจะเป็น MILK ได้แก่ Management, Information, Leadership, Knowledge ก็ได้ นอกจากนี้ หากกลุ่มที่ใช้ก้างปลา มีประสบการณ์ในปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่แล้ว ก็สามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยใหม่ให้เหมาะสมกับปัญหาดังแต่แรกเลยก็ได้เช่นกัน

2.1.4 การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา

การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ ซึ่งหากเรากำหนดประโยคปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกแล้ว จะทำให้เราใช้เวลามากในการค้นหาสาเหตุ และจะใช้เวลานานในการทำผังก้างปลา การกำหนดปัญหาที่หัวปลา เช่น อัตราของเสีย อัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่มีประสิทธิภาพ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ หรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าควรกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบ เทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้ก้างปลาที่ละเอียดสวยงาม คือ การถาม ทำไม ทำไม ทำไม ในการเขียนแต่ละก้างย่อยๆ

2.1.5 ส่วนประกอบของแผนผังก้างปลา



รูปที่ 2.1 แผนผังก้างปลา

แผนผังก้างปลาประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา
2. ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น
 - 1) ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)
 - 2) สาเหตุหลัก
 - 3) สาเหตุย่อย

ซึ่งสาเหตุของปัญหา จะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรองและก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น

หลักการเบื้องต้นของแผนภูมิก้างปลา (Fishbone Diagram) คือการใส่ชื่อของปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ลงทางด้านขวาสุดหรือซ้ายสุดของแผนภูมิ โดยมีเส้นหลักตามแนวยาวของกระดูกสันหลัง จากนั้นใส่ชื่อของปัญหาย่อย ซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาหลัก 3 – 6 หัวข้อ โดยลากเป็นเส้นก้างปลา (sub-bone) ทำมุมเฉียงจากเส้นหลัก เส้นก้างปลาแต่ละเส้นให้ใส่ชื่อของสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหานั้นขึ้นมา ระดับของปัญหาสามารถแบ่งย่อยลงไปได้อีก ถ้าปัญหานั้นยังมีสาเหตุที่เป็นองค์ประกอบย่อยลงไปอีก โดยทั่วไปมักจะมีการแบ่งระดับของสาเหตุย่อยลงไปมากที่สุด 4 – 5 ระดับ เมื่อมีข้อมูลในแผนภูมิที่สมบูรณ์แล้ว จะทำให้มองเห็นภาพขององค์ประกอบทั้งหมด ที่จะป็นสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพยากรณ์ (Forecasting)

2.2.1 ความหมายและความสัมพันธ์ของการพยากรณ์ (Defining Forecasting)

การพยากรณ์ หมายถึง การคาดการณ์ (Predict) เกี่ยวกับลักษณะหรือแนวโน้มของสิ่งที่สนใจที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อใช้เป็นสารสนเทศ (Information) ประกอบการตัดสินใจ ซึ่งการพยากรณ์จะต้องดำเนินการเป็นส่วนแรกสุดที่จะต้องทำก่อนการวางแผน หรือการเตรียมการที่จะเริ่มทำอะไรเพื่อความถูกต้องและแม่นยำในการตัดสินใจ ดังนั้นในการดำเนินธุรกิจภายใต้ความไม่แน่นอนจำเป็นที่จะต้องทราบถึงความเป็นไปในอนาคต โดยอาศัยเทคนิคการพยากรณ์ต่างๆเท่าที่จำเป็น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการดำเนินงานทางธุรกิจ สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ เพิ่มผลตอบแทนทางธุรกิจ ลดต้นทุนและความสูญเสียต่างๆ เป็นต้น

การพยากรณ์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ในการทำนายเหตุการณ์ในอนาคต ซึ่งอาจนำหลายๆวิธีมาใช้แล้วแต่สถานการณ์ เช่น อาจนำข้อมูลในอดีตมาพยากรณ์ในอนาคตโดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วย อาจใช้เฉพาะดุลยพินิจของผู้พยากรณ์เพียงอย่างเดียว หรืออาจใช้หลายๆวิธีร่วมกัน เพื่อให้การพยากรณ์มีความแม่นยำมากที่สุด

2.2.2 การเลือกเทคนิคในการพยากรณ์

วิธีการพยากรณ์มีผู้พัฒนาขึ้นหลายวิธี โดยแต่ละวิธีก็จะเหมาะสมกับข้อมูลที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวที่ต่างกันไป รวมทั้งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำเอาค่าพยากรณ์ที่ได้ไปใช้งาน และจำเป็นอย่างไรที่จะต้องเลือกวิธีการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ ดังนั้นก่อนที่จะดำเนินการพยากรณ์ ผู้พยากรณ์จะต้องทราบและตระหนักถึงรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- 1) ระยะเวลาในการพยากรณ์ล่วงหน้า ผู้พยากรณ์มักจะพยากรณ์การเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำค่าพยากรณ์ไปใช้งาน ระยะเวลาในการพยากรณ์ล่วงหน้าสามารถแบ่งได้เป็น ระยะสั้น ระยะกลาง และ ระยะยาว การพยากรณ์ระยะสั้นจะเป็นช่วงเวลาที่พยากรณ์ล่วงหน้าไม่เกิน 3 เดือน ระยะกลาง เป็นช่วงเวลาตั้งแต่ 3 เดือนขึ้นไป จนถึง 3 ปี และระยะยาว เป็นช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปล่วงหน้าตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป ระยะเวลาในการพยากรณ์ล่วงหน้านี้จะส่งผลถึงเทคนิคที่จะเลือกใช้ในการพยากรณ์ โดยแต่ละช่วงเวลาก็จะเหมาะสมกับเทคนิคการพยากรณ์ที่ต่างกันไป เช่น หากผู้พยากรณ์ต้องการที่จะพยากรณ์ในระยะยาวแล้วการพยากรณ์เชิงคุณภาพจะมีความเหมาะสมมากกว่า ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์นั้นอาจจะมีหน่วยวัดเป็น รายชั่วโมง รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน หรือรายไตรมาส ก็ได้ ขึ้นกับประเด็นของเรื่องที่ศึกษา เช่น ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งพิจารณาจำนวนลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการในแต่ละวันที่ห้างเปิดบริการเพื่อจัดสรรพนักงานให้บริการได้สอดคล้องกับจำนวนลูกค้าในแต่ละช่วงเวลา หรือบริษัทแห่งหนึ่งผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปต้องการพยากรณ์ยอดขายสินค้าเสื้อผ้าสำเร็จรูปในแต่ละเดือน เป็นต้น อย่างไรก็ตามข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์นั้นจะต้องมีขนาดใหญ่พอสมควร รวมทั้งมีความทันสมัยด้วย

- 2) รูปแบบของข้อมูล ส่วนประกอบของข้อมูลจะเป็นตัวกำหนดเทคนิคที่ใช้ในการพยากรณ์ ดังนั้นก่อนที่ผู้พยากรณ์จะเลือกวิธีที่จะใช้เทคนิคในการพยากรณ์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำข้อมูลที่มีอยู่มาพล็อตกราฟลงจุด เพื่อดูลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูลเบื้องต้นก่อน
- 3) ค่าใช้จ่ายการพยากรณ์ ค่าใช้จ่ายเป็นหลักเกณฑ์สำคัญที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกเทคนิคการพยากรณ์ ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเพื่อพัฒนาตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเก็บข้อมูลที่ให้ตัวแบบที่สร้างขึ้นมีความถูกต้องแม่นยำตลอดเวลา และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดที่มาจากพยากรณ์ ความสำคัญของค่าใช้จ่ายแต่ละประเภท จะขึ้นอยู่กับวิธีการและสภาวะการณ์ เช่น วิธีการพยากรณ์เชิงคุณภาพและเชิงเทคโนโลยีส่วนมากจะต้องประมาณค่าใช้จ่ายแยกเป็นส่วน ๆ รวมทั้งจะต้องมีการประมาณปัจจัยนำเข้าทางทรัพยากรมนุษย์ การได้ข้อมูลจากภายนอกจะเป็นค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้น และค่าใช้จ่ายเหล่านี้จะเกิดขึ้นอีกทุกครั้งที่พยากรณ์ใหม่ สำหรับการพยากรณ์เชิงปริมาณแล้ว ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ไม่ขึ้นอยู่กับสภาวะการณ์ทางด้านการบริหารจัดการ วิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณที่ใช้กันในปัจจุบันส่วนใหญ่จะใช้คอมพิวเตอร์ ค่าใช้จ่ายในด้านการพัฒนา จึงเป็นเรื่องของการเขียนและตัดแปลงโปรแกรมที่จะใช้ในการพยากรณ์ ซึ่งจะรวมถึงทรัพยากรมนุษย์ที่ต้องใช้เพื่อพัฒนาโปรแกรม และค่าใช้จ่ายของเวลาคอมพิวเตอร์เพื่อจัดระบบการทำงานของวิธีการที่ใช้ เป็นต้น
- 4) ระดับความแม่นยำในการพยากรณ์ ระดับความแม่นยำของการพยากรณ์และความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจะขึ้นกับสถานการณ์ที่ต้องการจะพยากรณ์ บางกรณีความผิดพลาด 20 % ก็สามารถยอมรับได้ ในขณะที่บางกรณีความผิดพลาด 1 % ก็ก่อให้เกิดความเสียหายมากมายต่อองค์กร และหากพิจารณาในแง่ของการวิเคราะห์การตัดสินใจแล้วก็จะพบว่ามีความแตกต่างระหว่างการตัดสินใจที่ดี (Good Decision) และผลลัพธ์ที่ดี (Good Outcome) ถ้าหากผู้พยากรณ์สามารถออกแบบจำลองสภาวะการณ์ได้ท่ามกลางความไม่แน่นอน ก็น่าที่จะส่งเสริมสนับสนุนการพยากรณ์โดยไม่ต้องคำนึงถึงระดับความแม่นยำมากนัก
- 5) ข้อมูลในอดีตที่เก็บรวบรวมไว้ ข้อมูลในอดีตที่มีอยู่จะเป็นตัวตัดสินใจหลักในการที่จะเลือกเทคนิคการพยากรณ์ นอกจากนั้นแล้วความถูกต้องของข้อมูลก็เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งในการพยากรณ์ ดังนั้นหากองค์กรใดยังไม่ได้จัดเก็บข้อมูลในอดีต จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องรีบดำเนินการ
- 6) ความง่ายในการที่ผู้ปฏิบัติจะนำไปใช้ต่อ ความง่ายของเทคนิคการพยากรณ์ในการที่ผู้ปฏิบัติจะนำไปใช้ต่อเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่ง หากผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับขาดความรู้ความเข้าใจในเทคนิคการพยากรณ์ที่นำมาใช้ การพยากรณ์ที่สร้างขึ้นก็จะเป็นความหมาย หรือถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างไม่ถูกต้อง เช่น วิธีการของบ็อก-เจนกินส์ (Box and Jenkins Method) ไม่เป็นที่นิยมในหลายองค์กร เนื่องจากเทคนิคดังกล่าวยุ่งยากเกินไป สำหรับผู้ใช้ที่จะเข้าใจแนวความคิดพื้นฐานของวิธีการในระดับที่จะมั่นใจได้ว่าวิธีการดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 กระบวนการพยากรณ์

กระบวนการพยากรณ์ (Forecasting Process) หมายถึง ขั้นตอนการเลือกเทคนิคการพยากรณ์ ตั้งแต่หนึ่งวิธีขึ้นไป ที่สามารถประยุกต์ใช้กับข้อมูลที่เป็นต่อการพยากรณ์ ซึ่งประกอบด้วย 9 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 1) การกำหนดวัตถุประสงค์การพยากรณ์ (Specific Objectives) เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนว่าการพยากรณ์จะไปใช้ในการตัดสินใจอย่างไร เช่น ใช้เพื่อตัดสินใจลงทุน (การพยากรณ์ระยะยาว) หรือ เพื่อการวางแผนกลยุทธ์ (การพยากรณ์ระยะกลาง)
- 2) การกำหนดสิ่งที่จะพยากรณ์ให้ชัดเจน (Determine What to Forecast) เช่น การพยากรณ์ยอดขายเป็นหน่วยสินค้า หรือเป็นตัวเงิน (บาทหรือดอลลาร์) การพยากรณ์เป็นยอดขายรวม ยอดขายสายผลิตภัณฑ์ ยอดขายของแต่ละภูมิภาค หรือยอดขายในประเทศ หรือยอดขายต่างประเทศ เป็นต้น
- 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์อย่างเหมาะสม และเป็นข้อมูลที่ต้องการ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ยากและใช้เวลามากที่สุด โดยในการเก็บรวบรวมข้อมูลต้องพิจารณาถึงข้อกำหนดด้านเวลา (Identify Time Dimensions) โดยพิจารณา 2 ประการ คือ ช่วงระยะเวลาการพยากรณ์ (Length and Periodicity) เช่น ประจำปี ประจำไตรมาส ประจำเดือน ประจำวัน และความเร่งในการพยากรณ์ (Urgency) ถ้ามีความจำเป็นเร่งด่วน วิธีที่ใช้ในการพยากรณ์จะมีความซับซ้อนน้อยกว่า และข้อกำหนดเกี่ยวกับข้อมูล (Data Considerations) การพิจารณาจากปริมาณและประเภทของข้อมูลที่มีเป็นข้อมูลภายในหรือภายนอกบริษัท เป็นข้อมูลรายปี รายเดือน เป็นข้อมูลที่เป็นตัวเงินหรือหน่วยสินค้า
- 4) การลดข้อมูล (Data Reduction) บางครั้งข้อมูลที่เก็บรวบรวมมามีมากเกินไปและทำให้การพยากรณ์มีความถูกต้องน้อยลง จึงจำเป็นต้องลดข้อมูลบางตัวที่อาจไม่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ลง
- 5) การเลือกแบบจำลองในการพยากรณ์ (Model Selection) การเลือกวิธีการพยากรณ์ขึ้นอยู่กับรูปแบบข้อมูล จำนวนข้อมูลที่มี และระยะเวลาการพยากรณ์ การเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลจะช่วยลดความผิดพลาดในการพยากรณ์ รูปแบบการพยากรณ์ที่ง่ายจะยิ่งดีต่อการยอมรับของผู้ตัดสินใจ วิธีการพยากรณ์จะต้องมีความสมดุลระหว่างความถูกต้องและเป็นวิธีที่ง่ายต่อความเข้าใจ
- 6) การพยากรณ์ (Model Extrapolation) เป็นการพยากรณ์เหตุการณ์ที่ผ่านไปโดยใช้ข้อมูลจริงที่มีอยู่ แล้วประเมินว่าวิธีใดเหมาะสม (Fit) กับข้อมูลในอดีตก่อน โดยการวัดค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น
- 7) การเตรียมการพยากรณ์ (Forecast Preparation) เมื่อมีวิธีการพยากรณ์มากกว่า 2 วิธีขึ้นไปที่เหมาะสม การรวมค่าการพยากรณ์จากวิธีเหล่านั้น จะทำให้ค่าพยากรณ์ดีขึ้นกว่าการใช้วิธีเดียว

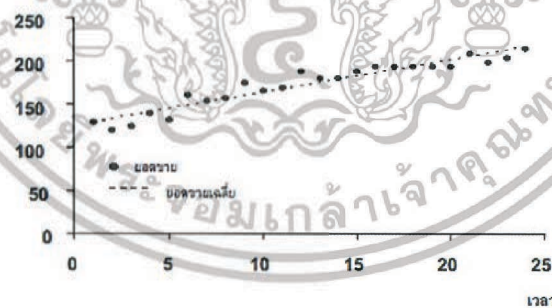
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 8) การนำเสนอผลการพยากรณ์ (Forecast Presentation) การนำเสนอค่าการพยากรณ์ให้กับผู้บริหาร หรือผู้ใช้ในการเขียนเป็นลายลักษณ์อักษร หรือนำเสนอด้วยวาจา ซึ่งขั้นตอนนี้มีความสำคัญมากเช่นกัน เพราะสามารถสร้างความเข้าใจให้กับผู้บริหารหรือผู้ใช้ได้
- 9) การตรวจสอบผลการพยากรณ์ (Tracking Results) การติดตามผลอย่างต่อเนื่องว่าผลการพยากรณ์เมื่อเปรียบเทียบกับค่าจริงแล้วมีความถูกต้องอย่างไร ซึ่งวิธีที่เคยพยากรณ์ได้ดีที่สุด อาจมีความถูกต้องลดลง เนื่องจากสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไป อาจต้องหาวิธีอื่นมาแทน การพยากรณ์สามารถเรียนรู้ได้จากความผิดพลาด การทบทวนค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์อย่างรอบคอบ จะช่วยให้เข้าใจถึงสาเหตุของความเบี่ยงเบนระหว่างค่าจริงกับค่าพยากรณ์ได้ดีขึ้น

2.2.4 รูปแบบข้อมูล

การเลือกวิธีการพยากรณ์จะต้องคำนึงถึงรูปแบบของข้อมูลในอดีต ซึ่งถ้าสังเกตข้อมูลอนุกรมเวลาแต่ละชุดจะมองเห็นการเปลี่ยนแปลงขึ้นๆลงๆ ซึ่งสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอยู่กับข้อมูลนั้น เนื่องจากอิทธิพลขององค์ประกอบต่างๆ 4 ประการ คือ

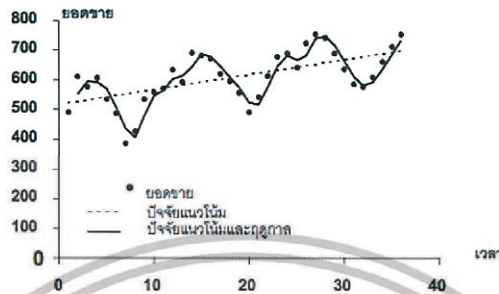
- 1) องค์ประกอบแนวโน้ม (Trend Component) เป็นองค์ประกอบที่แสดงถึงทิศทางของข้อมูลแต่ละชุด ตั้งแต่อดีตจนถึงระยะเวลาสุดท้ายของข้อมูลที่รวบรวมได้ ซึ่งทิศทางของข้อมูลนั้นอาจจะพุ่งไปในแนวที่สูงขึ้นหรือลดต่ำลง ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีองค์ประกอบของค่าแนวโน้มส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับความเร็วของข้อมูลในระยะเวลาที่ค่อนข้างยาวนาน เช่น อุปสงค์สินค้า การใช้พลังงาน เป็นต้น ลักษณะของแนวโน้มอาจจะเป็นเส้นตรง เส้นโค้ง หรืออื่นๆ ก็ได้



รูปที่ 2.2 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีปัจจัยแนวโน้มเป็นส่วนประกอบ

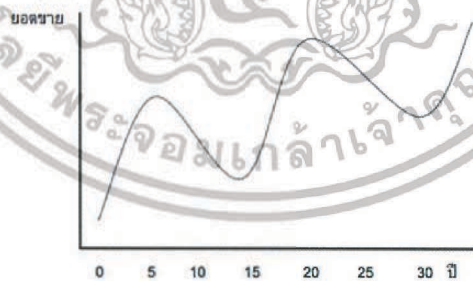
- 2) องค์ประกอบของการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (Seasonal Component) หมายถึง การที่ข้อมูลอนุกรมเวลา มีรูปแบบการเคลื่อนไหวขึ้นหรือลงทำนองเดียวกันในช่วงเวลาเดียวกันของรอบเวลาหนึ่ง ซึ่งส่วนใหญ่จะไม่เกิน 1 ปี โดยที่หน่วยของระยะเวลาอาจจะเป็นราย 3 เดือน รายเดือน รายสัปดาห์ รายวัน หรือแม้แต่รายชั่วโมงก็ได้ ข้อมูลที่มักได้รับผลกระทบจากความเคลื่อนไหวหรือ

เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ได้แก่ การขาย การผลิต เป็นต้น สำหรับรูปแบบของดัชนีฤดูกาล โดยทั่วไปมีด้วยกัน 6 รูปแบบดังนี้



รูปที่ 2.3 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีความผันแปรเนื่องจากฤดูกาลและแนวโน้มเป็นส่วนประกอบ

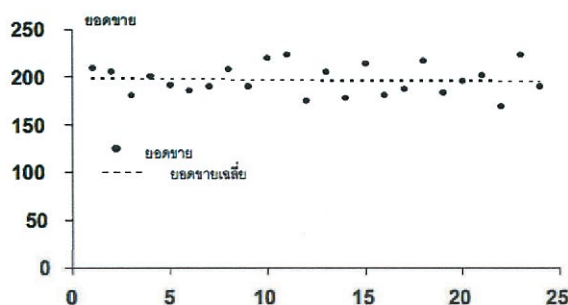
- 3) องค์ประกอบการแปรผันตามวัฏจักร (Cyclical Component) เป็นลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูลที่ขึ้นๆลงๆ คล้ายลูกคลื่นที่มีผลกระทบต่อธุรกิจ โดยทั่วไปรูปแบบการผันตามวัฏจักรนี้แตกต่างจากการผันแปรตามฤดูกาล คือ เราจะไม่ทราบว่าจะช่วงของการเกิดวัฏจักรหนึ่งๆ จะกินระยะเวลายาวนานเท่าใด เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรส่วนใหญ่เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในด้านธุรกิจและเศรษฐศาสตร์ ดังนั้น การผันแปรตามวัฏจักรโดยทั่วไปจะแสดงถึงภาวะการเกิดซ้ำกันของภาวะธุรกิจเฟื่องฟู ถดถอย และตกต่ำ ภาวະต่างๆ เหล่านี้อาจจะสั้นหรือยาวก็ได้



รูปที่ 2.4 ข้อมูลอนุกรมเวลาซึ่งมีการผันแปรของวัฏจักรเป็นส่วนประกอบ

- 4) องค์ประกอบความแปรผันเชิงสุ่ม ซึ่งเป็นผลอันเนื่องมาจากความผิดปกติ (Irregular Component) เป็นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลอนุกรมเวลาที่เกิดจากปัจจัยที่ไม่อาจคาดคะเนได้ล่วงหน้า เช่น การเกิดภาวะผิดปกติทางดินฟ้าอากาศ การเกิดน้ำท่วม การนัดหยุดงานของคนงาน และการเกิดสงคราม เป็นต้น ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เราไม่อาจทำนายได้ล่วงหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



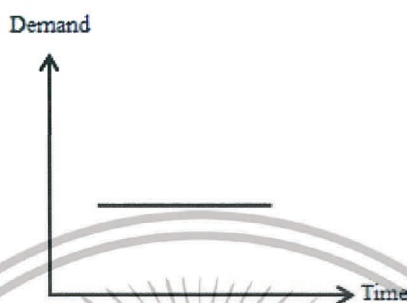
รูปที่ 2.5 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการผันแปรเชิงสุ่มเป็นส่วนประกอบ

2.2.5 การพิจารณาเลือกตัวแบบในการพยากรณ์

ก่อนการเลือกตัวแบบในการพยากรณ์ ผู้พยากรณ์จำเป็นต้องศึกษารูปแบบของข้อมูลอย่างละเอียดก่อน เช่น ต้องทำการตรวจสอบว่าข้อมูลมีองค์ประกอบของแนวโน้ม วัฏจักร ฤดูกาล หรือว่ามีเพียงตัวแปรสุ่มเพียงอย่างเดียว ซึ่งวิธีการที่จะทำให้ทราบองค์ประกอบเหล่านี้ สามารถใช้การวาดกราฟและการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวเอง และเมื่อทราบรูปแบบของข้อมูลแล้ว เกณฑ์ในการเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมมีดังนี้

- ข้อมูลที่มีลักษณะคงที่ (Stationary Data) คือ อนุกรมที่มีค่าเฉลี่ยไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาผ่านไป วิธีการพยากรณ์จะใช้ข้อมูลในอดีตเป็นค่าพยากรณ์ในอนาคต โดยที่เทคนิคการพยากรณ์สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะคงที่ จะใช้เมื่อ
 - 1) ข้อมูลที่ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง เช่น จำนวนของเสียต่อสัปดาห์ ซึ่งมีอัตราเดียวกันทุกสัปดาห์
 - 2) ต้องการรูปแบบง่ายๆ เพราะขาดข้อมูล หรือเพื่อให้ง่ายต่อการอธิบายหรือการปฏิบัติ เช่น ธุรกิจหรือองค์กรใหม่ และมีข้อมูลในอดีตเล็กน้อย
 - 3) ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแนวโน้ม อาจมีการเปลี่ยนรูปเป็นข้อมูลคงที่ เช่น การเปลี่ยนรูปอนุกรม โดยวิธีถอยรูดที่สองหรือการหาผลต่าง
 - 4) ข้อมูลที่เป็นกลุ่มของค่าคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์

เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลประเภทนี้ได้แก่ วิธีการหาค่าแบบตรงตัว (Naive Approach) วิธีหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่ (Moving Average Method) วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average)

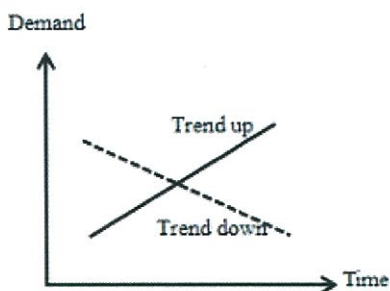


รูปที่ 2.6 ข้อมูลที่มีลักษณะคงที่

- ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแนวโน้ม (Data with a Trend) คือ อนุกรมเวลาที่มีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงเมื่อเวลาเพิ่มขึ้นในระยะยาว หรือกล่าวได้ว่าอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเป็นแนวโน้ม ค่าเฉลี่ยจะมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น และสามารถคาดเดาว่าจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงในช่วงเวลาที่พยากรณ์ เทคนิคการพยากรณ์สำหรับข้อมูลที่มีแนวโน้ม จะใช้เมื่อสถานการณ์เป็นดังนี้
- 1) มีการเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีใหม่ที่ทำให้รูปแบบการดำรงชีวิต (lifestyle) ของผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงไป
 - 2) เมื่อการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของจำนวนประชากร ทำให้ความต้องการสินค้าหรือบริการเพิ่มขึ้นหรือลดลงในทิศทางเดียวกัน
 - 3) เมื่ออำนาจซื้อได้รับผลกระทบจากตัวแปรทางเศรษฐกิจ เนื่องจากเงินเฟ้อ
 - 4) เมื่อผู้บริโภครู้จักหรือยอมรับผลิตภัณฑ์มากขึ้น

เทคนิคการพยากรณ์สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะแนวโน้ม คือ วิธีหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่ (Moving Average Method) วิธีของโฮลท์ (Holt's Method) วิธีการวิเคราะห์ความถดถอย (Simple Regression) วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins Methods)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

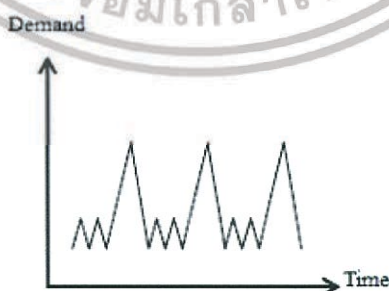


รูปที่ 2.7 ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแนวโน้ม

- ข้อมูลที่มีลักษณะฤดูกาล (Seasonal Data) คือ อนุกรมฤดูกาลเป็นอนุกรมเวลาที่มีรูปแบบที่เปลี่ยนแปลงซ้ำเติมในช่วงเวลาเดียวกันทุกปี การพัฒนาเทคนิคการพยากรณ์สำหรับอนุกรมเวลามักเป็นวิธีที่เกี่ยวข้องกับการแยกส่วนประกอบอนุกรมเวลา โดยมีการประมาณค่าดัชนีฤดูกาลจากอนุกรมในอดีต ค่าดัชนีเหล่านี้ใช้เพื่อเพิ่มหรือจัดค่าฤดูกาลในการพยากรณ์ออกจากค่าสังเกต เทคนิคการพยากรณ์สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะฤดูกาล จะใช้เมื่อสถานการณ์เป็นดังนี้

- 1) สภาพของอากาศ มีอิทธิพลต่อข้อมูลที่น่าสนใจ เช่น ยอดขายเครื่องปรับอากาศในฤดูร้อน กิจกรรมในฤดูร้อนหรือฤดูหนาว (เช่น การว่ายน้ำ) เสื้อผ้า และผลิตผลเกษตรตามฤดูกาล
- 2) เวลาตามปฏิทิน มีผลต่อข้อมูลที่น่าสนใจ เช่น ยอดขายร้านค้าปลีกในวันหยุด วันปีใหม่

เทคนิคการพยากรณ์ที่ใช้ วิธีแบบแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method) วิธี Census X-12 วิธีของวินเทอร์ (Winter's Method) วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) และวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins Methods)



รูปที่ 2.8 ข้อมูลที่มีลักษณะฤดูกาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อมูลที่มีลักษณะที่เคลื่อนไหวตามวัฏจักร (Cyclical Series) คือ อนุกรมเวลาที่มีการเคลื่อนไหวตามวัฏจักร มีลักษณะการเคลื่อนไหวขึ้นลงคล้ายรูปคลื่นรอบๆ เส้นแนวโน้ม โดยลักษณะของข้อมูลจะเกิดขึ้นซ้ำกันทุก 2-3 ปีหรือมากกว่านั้น การสร้างแบบจำลองของรูปแบบวัฏจักรทำได้ยาก เพราะมีรูปแบบไม่แน่นอน และขนาดของการเคลื่อนไหวมักจะแตกต่างกัน โดยสามารถนำวิธีแยกส่วนประกอบอนุกรมเวลามาวิเคราะห์ข้อมูลที่มีลักษณะที่เคลื่อนไหวตามวัฏจักรได้ เนื่องจากวัฏจักรจะมีลักษณะที่ไม่ปกติ การวิเคราะห์ส่วนประกอบของวัฏจักรจำเป็นต้องหาตัวชี้้นำทางเศรษฐกิจ เทคนิคการพยากรณ์สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเคลื่อนไหวตามวัฏจักร จะใช้เมื่อสถานการณ์เป็นดังนี้

- 1) วงจรของธุรกิจมีอิทธิพลต่อข้อมูลที่สนใจ เช่น ปัจจัยทางเศรษฐกิจ การตลาด หรือการแข่งขัน
- 2) เกิดการเปลี่ยนแปลงในรสนิยม เช่น แฟชั่น ดนตรี อาหาร
- 3) เกิดการเปลี่ยนแปลงของประชากร เช่น เกิดสงคราม อดอยาก โรคระบาด และภัยธรรมชาติ
- 4) เกิดการเปลี่ยนแปลงในวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ เช่น ขึ้นแนะนำ ขึ้นเจริญเติบโต ขึ้นอิ่มตัว และขึ้นถดถอย

เทคนิคพยากรณ์ที่ใช้ ได้แก่ วิธีแบบแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method) วิธีการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins Methods) ตัวชี้วัดภาวะทางเศรษฐกิจ (Economic Indicators) แบบจำลองทางเศรษฐมิติ (Econometric Models)



รูปที่ 2.9 ข้อมูลที่มีลักษณะที่เคลื่อนไหวตามวัฏจักร

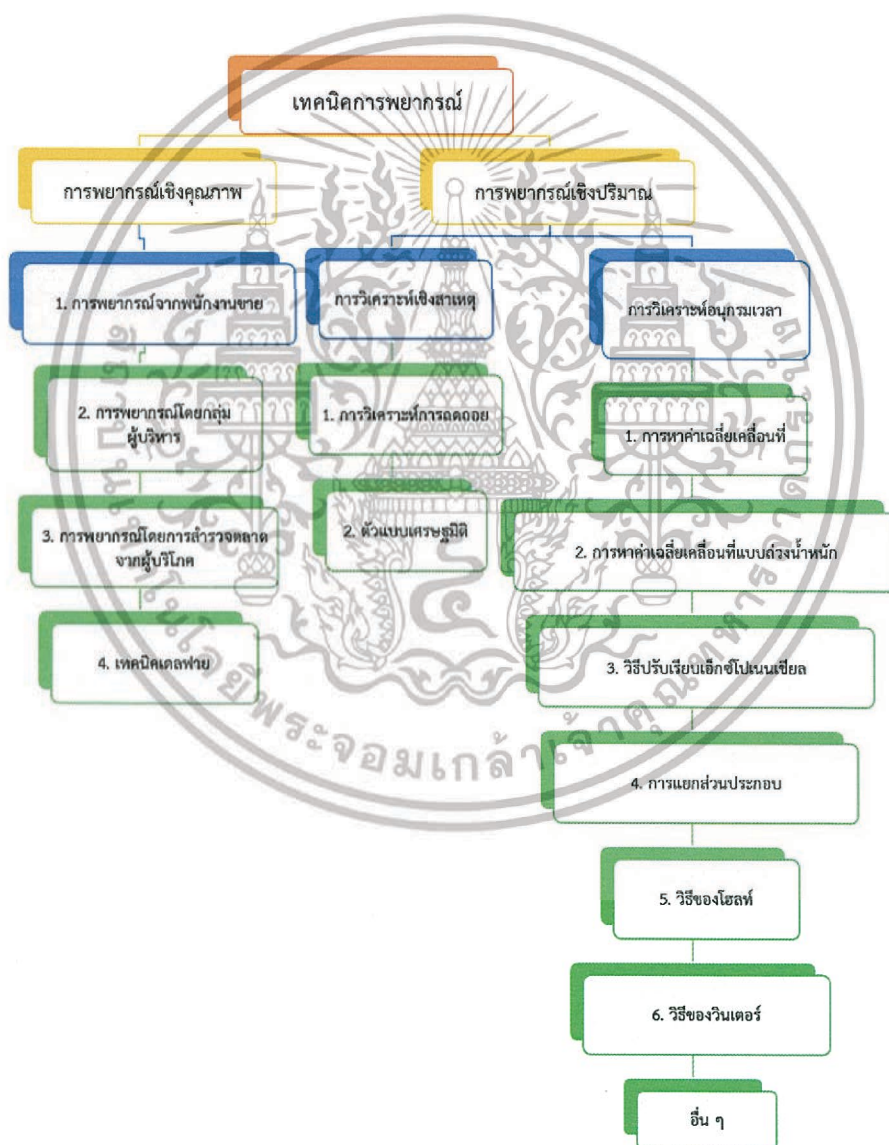
เทคนิคการพยากรณ์เหล่านี้จะสัมพันธ์กับระยะเวลาสำหรับการพยากรณ์ สำหรับการพยากรณ์ในระยะสั้นและระยะกลางจะใช้เทคนิคได้หลากหลาย แต่เมื่อช่วงระยะเวลาในการพยากรณ์เพิ่มขึ้น จำนวนเทคนิคที่จะนำมาประยุกต์ใช้นั้นจะน้อยลง เช่น เทคนิคค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ และวิธีการปรับเรียบจะใช้คาดการณ์เกี่ยวกับเศรษฐกิจได้ไม่ตึกนัก ในขณะที่แบบจำลองเศรษฐมิติ (Econometric Models) จะใช้ได้ดีกว่า การวิเคราะห์ถดถอยเหมาะสำหรับการพยากรณ์ในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว เทคนิคค่าเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคลื่อนที่ การแยกส่วนประกอบอนุกรมเวลาเหมาะสำหรับการพยากรณ์ระยะสั้นและระยะกลาง แบบจำลองเศรษฐมิติเหมาะสำหรับการพยากรณ์ระยะสั้นและระยะกลาง ส่วนการพยากรณ์เชิงคุณภาพมักใช้ในการพยากรณ์ระยะยาว โดยผู้พยากรณ์คาดการณ์โดยอาศัยประสบการณ์

ในการเลือกเทคนิคการพยากรณ์จะต้องประเมินในเรื่องของความน่าเชื่อถือ และความสามารถในการประยุกต์ใช้กับปัญหาที่เผชิญอยู่ โดยเปรียบเทียบประสิทธิผลของแต่ละเทคนิค ระดับความถูกต้อง ต้นทุน และการยอมรับจากฝ่ายบริหาร

2.2.6 เทคนิคการพยากรณ์



รูปที่ 2.10 เทคนิคการพยากรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพยากรณ์โดยข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting Techniques)

ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) หมายถึง ข้อมูลที่มีการบันทึกหรือเก็บรวบรวมมาเป็นระยะเวลาติดต่อกันตามช่วงเวลาที่ต้องการ อาจเป็นรายชั่วโมง รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน รายไตรมาส หรือเป็นรายปี เป็นต้น ตัวอย่างเช่น ยอดเงินฝากรายไตรมาสของธนาคารแห่งหนึ่ง, ยอดขายสินค้ารายวันของร้านค้าแห่งหนึ่ง, จำนวนคนว่างงานในแต่ละปี

ซึ่งประโยชน์ของการวิเคราะห์อนุกรมเวลาได้นำไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์ปัญหาด้านการตลาด การวิเคราะห์ปัญหาการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์สินค้าหน่วยงานในภาครัฐบาล และเอกชนจะรวบรวมข้อมูลอนุกรมเวลา เพื่อประเมินกิจกรรมทางเศรษฐกิจและธุรกิจที่ผ่านมาเพื่อการวางแผนกิจกรรมในอนาคต (ในกรณีที่ข้อมูลช่วงใดช่วงหนึ่งขาดหายไป เราสามารถใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์เข้าไปสร้างทดแทนข้อมูลสูญหายได้)

ตัวอย่างเช่น มียอดขายสินค้า รถยนต์ BRAND NAME “A” ซึ่งบันทึกข้อมูลเป็นรายเดือน ดังนี้

เดือน	ยอดขาย (ล้านบาท)
มกราคม 2546	101
กุมภาพันธ์ 2546	103
มีนาคม 2546	98
เมษายน 2546	100
พฤษภาคม 2546	99
กรกฎาคม 2546	102
สิงหาคม 2546	104

จากตัวอย่างข้างต้น จะถือว่าข้อมูลดังกล่าวไม่ใช่ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) เนื่องจากมีข้อมูลช่วงเดือนมิถุนายน 1 เดือนขาดหายไป แต่ถ้ามีการสร้างข้อมูลสูญหาย (Missing Value) ขึ้นมาแทนเดือนมิถุนายน 2540 ซึ่งมียอดขาย 103 ล้านบาทเพิ่มเติมเข้าไปในข้อมูลดังกล่าว ก็สามารถถือว่าเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา

สาเหตุที่มีการใช้ข้อมูลอนุกรมเวลามาเป็นข้อมูลในการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต ก็เนื่องจากที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่อดีตต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบันจะทำให้รู้ถึงรูปแบบหรือพฤติกรรมของข้อมูลรวมทั้งแนวโน้มของข้อมูลที่กำลังสนใจและต้องการพยากรณ์ โดยมีสมมติฐานที่ว่า ข้อมูลที่จะพยากรณ์ในอนาคต ย่อมมีรูปแบบหรือพฤติกรรมเช่นเดียวกับข้อมูลในอดีตนั่นเอง ซึ่งเทคนิคการพยากรณ์โดยอาศัยข้อมูลอนุกรมเวลามีอยู่ด้วยกันหลายเทคนิค ซึ่งในบทที่ 2 นี้ จะนำเสนอโดยใช้วิธีพยากรณ์แบบแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method) และการพยากรณ์วิธีของโฮลท์ (Holt's Method)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) วิธีการพยากรณ์แบบแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method) คือ

อนุกรมเวลาที่เก็บรวบรวมมาในช่วงเวลาที่ต่างกัน ได้แก่ ปี ไตรมาส เดือน สัปดาห์ วัน หรือ ชั่วโมง อาจมีส่วนประกอบที่ต่างกัน ดังนั้นการพยากรณ์ด้วยการวิเคราะห์อนุกรมเวลาจะทำได้โดยการแยกข้อมูลออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนของฤดูกาล (Seasonal : S) ส่วนของแนวโน้ม (Trend : T) ส่วนของวัฏจักร (Cycle : C) และส่วนความแปรปรวนสุ่ม หรือเหตุการณ์ผิดปกติ (Irregular : I) ซึ่งทำให้ทราบว่าช่วงใดที่มีผลกระทบต่อ การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของอุปสงค์ และช่วงใดที่เกิดการแปรปรวนของฤดูกาล แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ วิธีการแยกองค์ประกอบแบบพหุ (Multiplication) และวิธีแยกองค์ประกอบแบบเพิ่ม (Additive) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1) วิธีแยกองค์ประกอบแบบพหุ (Multiplication)

คือ การกำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวประกอบดังกล่าวเป็นแบบพหุ สาเหตุเนื่องจากส่วนประกอบทั้ง 4 ส่วน มีความสัมพันธ์กัน นั่นคือ ถ้าส่วนประกอบใดส่วนประกอบหนึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงไป (เพิ่มขึ้น/ลดลง) จะมีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบอื่นๆ ที่เหลือด้วย ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้มากทางธุรกิจและเศรษฐศาสตร์ สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$Y_t = S_t * T_t * C_t * I_t$$

1.2) วิธีแยกองค์ประกอบแบบเพิ่ม (Additive)

คือ ส่วนประกอบทั้ง 4 ส่วนเป็นอิสระต่อกัน นั่นคือ ถ้าส่วนประกอบใดส่วนประกอบหนึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงไป (เพิ่มขึ้น/ลดลง) จะไม่มีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบอื่นๆ ที่เหลือ เหมาะสำหรับอนุกรมเวลาที่มีความแปรปรวนคงที่สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$Y_t = S_t + T_t + C_t + I_t$$

โดยที่	Y_t	=	อนุกรมเวลา
	S_t	=	ส่วนของฤดูกาล
	T_t	=	ส่วนของแนวโน้ม
	C_t	=	ส่วนของวัฏจักร
	I_t	=	ส่วนความแปรปรวนแบบสุ่ม หรือ การเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกติ

2) การพยากรณ์วิธีของโฮลท์ (Holt's Method) หรือ วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing)

เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีแนวโน้มแบบเส้นตรง แต่ไม่มีความเป็นฤดูกาล และยังเหมาะกับการพยากรณ์ในระยะสั้นจนถึงการพยากรณ์ในระยะปานกลาง ซึ่งแนวคิดของเทคนิคนี้ก็คือ คำนวณค่าฐานถัวเฉลี่ยปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลของข้อมูลของช่วงเวลาปัจจุบันล่าสุด และหลังจากนั้นจึงปรับด้วยค่าแนวโน้ม (บวกหรือลบ) ดังนั้นในการพยากรณ์ที่รวมองค์ประกอบแนวโน้ม เราจำเป็นต้องมีค่าคงที่ปรับเรียบ 2 ตัว คือ นอกจากค่าคงที่ปรับเรียบสำหรับถัวเฉลี่ย (Smoothing Constant for the Average) หรือ α แล้ว เราจำเป็นต้องใช้ค่าคงที่ปรับเรียบสำหรับแนวโน้ม (Smoothing Constant for the Trend) หรือ β ในการคำนวณหาค่าแนวโน้ม โดยสมการของการพยากรณ์แบบวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง คือ

$$F_{t+1} = L_t + T_t$$

$$F_{t+i} = L_t + iT_t$$

สมการค่าปรับเรียบ

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

สมการของการประมาณค่าแนวโน้ม

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

โดยที่	F_{t+i}	=	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า i งวด
	L_t	=	ค่าปรับเรียบตัวใหม่ ณ เวลา t
	α	=	ค่าคงที่สำหรับการปรับเรียบ ($0 < \alpha < 1$)
	Y_t	=	ค่าข้อมูลจริง ณ ช่วงเวลา t
	β	=	ค่าคงที่ปรับเรียบสำหรับตัวประมาณแนวโน้ม ($0 < \beta < 1$)
	T_t	=	ตัวประมาณแนวโน้ม ณ เวลา t
	i	=	งวดเวลาที่ต้องการพยากรณ์ล่วงหน้า
	t	=	เวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.7 การวัดความถูกต้องของการพยากรณ์

เป้าหมายสูงสุดในการพยากรณ์ที่ผู้เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ทุก ๆ ฝ่ายต้องการ คือการได้ค่าพยากรณ์ที่มีความถูกต้องและไม่เอียงเฉ และค่าความถูกต้องของการพยากรณ์จะมากหรือน้อยนั้นจะขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ (Forecast Error หรือ e_t) การวัดความถูกต้องของการพยากรณ์จะเป็นการตรวจสอบว่าค่าที่ได้จากการพยากรณ์แตกต่างจากค่าจริงมากน้อยเพียงใด ณ ช่วงเวลา t เดียวกันใด ๆ หากค่าจริงแตกต่างจากค่าพยากรณ์มาก ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ก็จะมีค่าสูง สำหรับการวัดความแม่นยำ สามารถแบ่งออกเป็น 5 วิธี

1) ค่าเฉลี่ยความผิดพลาด (Mean Error : ME) เป็นวิธีวัดความแม่นยำโดยเปรียบเทียบยอดที่เกิดขึ้นจริงกับยอดพยากรณ์ แล้วหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดต่องวด ปัญหาที่พบจากการใช้เทคนิคนี้ คือ ถ้ามียอดขายจริงสูงกว่ายอดพยากรณ์ค่าผิดพลาดจะเป็นบวก ในทางกลับกันถ้ายอดขายจริงต่ำกว่ายอดพยากรณ์จะมีค่าพยากรณ์เป็นลบ ทำให้ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดมีค่าต่ำ แต่การพยากรณ์ไม่แม่นยำ

$$\text{Mean Error} = \frac{\sum (Y_t - F_t)}{n}$$

2) ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation : MAD) เป็นเทคนิควัดความแม่นยำ โดยแก้ปัญหาวิธีหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดโดยการพิจารณาความแตกต่างยอดขายจริงกับยอดพยากรณ์โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย

$$\text{MAD} = \frac{\sum |Y_t - F_t|}{n}$$

3) ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง (Mean Square Error : MSE) เป็นวิธีวัดความแม่นยำโดยแก้ปัญหาวิธีค่าเฉลี่ยความผิดพลาด โดยพิจารณาความแตกต่างระหว่างยอดจริงกับยอดพยากรณ์โดยวิธีกำลังสอง

$$\text{MSE} = \frac{\sum (Y_t - F_t)^2}{n}$$

4) ร้อยละของความผิดพลาดเฉลี่ย (Mean Percentage Error : MPE) เป็นวิธีวัดความแม่นยำโดยวัดความผิดพลาดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์

$$\text{MPE} = \frac{\sum [(Y_t - F_t) / Y_t] * 100}{n}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) เป็นวิธีวัดความแม่นยำโดยคำนวณเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการพยากรณ์ โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย ค่าที่ได้ต่ำ มีความแม่นยำสูง เช่น ถ้า MAPE = 4% แสดงว่าวิธีที่เลือกมีความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์เฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 4

$$MAPE = \frac{[\sum |Y_t - F_t| / Y_t] * 100}{n}$$

โดยที่ Y_t = ยอดที่เกิดขึ้นจริงในช่วงเวลา t
 F_t = ค่าพยากรณ์ ณ ช่วงเวลา t
 n = จำนวนข้อมูล

ค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากเทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ โดยวิธีทางสถิตินี้จะถูกนำมาเปรียบเทียบแต่ละวิธี โดยงานวิจัยนี้จะใช้การวัดค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ 3 ค่า โดยให้ค่าความคลาดเคลื่อน MAD, MSE, MAPE น้อยที่สุด เพื่อให้ได้วิธีที่ดีที่สุดที่เหมาะสมในการพยากรณ์ข้อมูลนั้น โดยวิธีที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดจะทำให้การพยากรณ์ใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด

2.3 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

2.3.1 การใช้งานระบบ SAP เบื้องต้น

SAP (System Application Products) คือ โปรแกรมที่ช่วยจัดการสายงานทุกสายงานของธุรกิจให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ สามารถนำไปใช้ประกอบการดำเนินกิจกรรมของธุรกิจได้ และผู้บริหารสามารถเรียกดูข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลสถานะของบริษัทได้ ซึ่งบริษัท ไทเวอร์ซี โฮยีน (ประเทศไทย) จำกัด ได้เริ่มนำระบบ SAP มาใช้เมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2559

กล่าวโดยสรุปคือ SAP เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปทางธุรกิจประเภท ERP (Enterprise Resource Planning) ของประเทศเยอรมันที่ใช้ควบคุมดูแลทุกสายงานของบริษัท ซึ่ง ERP เป็น Software ที่ใช้ในการ Manage ได้ทั้งองค์กร โดยที่มี Common Database เก็บข้อมูลทุกอย่างไว้ที่เดียวกัน เพื่อป้องกันความซ้ำซ้อนของข้อมูล ทำให้มีประสิทธิภาพ มีการ Share ข้อมูลสูงสุด โดยแต่ละส่วนสามารถดึงข้อมูลส่วนกลางที่ตัวเองสนใจมาวิเคราะห์ได้ และสามารถที่จะ Integrate ได้หมด ไม่ว่าจะเป็น Marketing Manufacturing Accounting และ Staffing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 Microsoft Excel

Microsoft Excel เป็นโปรแกรมสำหรับงานเกี่ยวกับการคำนวณตัวเลข การวิเคราะห์ข้อมูล การจัดเก็บบันทึกข้อมูลของตาราง การสร้างกราฟ วิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนพัฒนาให้เป็นระบบงานที่มีขีดความสามารถสูง มีการวิเคราะห์ข้อมูลและพัฒนาระบบข้อมูล ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการปรับเปลี่ยนความสามารถเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการได้เป็นอย่างดี หรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับธุรกิจอื่นๆ ได้โดยใช้เวลาเพียงนิดเดียวเท่านั้น เมื่อเทียบกับเวลาที่ใช้เครื่องมือแคปคอกกับกระดาษและ ในโปรแกรม Microsoft Excel นั้นสามารถใช้ทั้งแผนภูมิและแผนผังลำดับงานเพื่ออธิบายแนวคิดที่สลับซับซ้อน มีฟังก์ชันสำหรับการคำนวณและเทคนิคอีกมาก ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์และวิเคราะห์กับการทำงานให้เกิดความสะดวก และรวดเร็ว

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

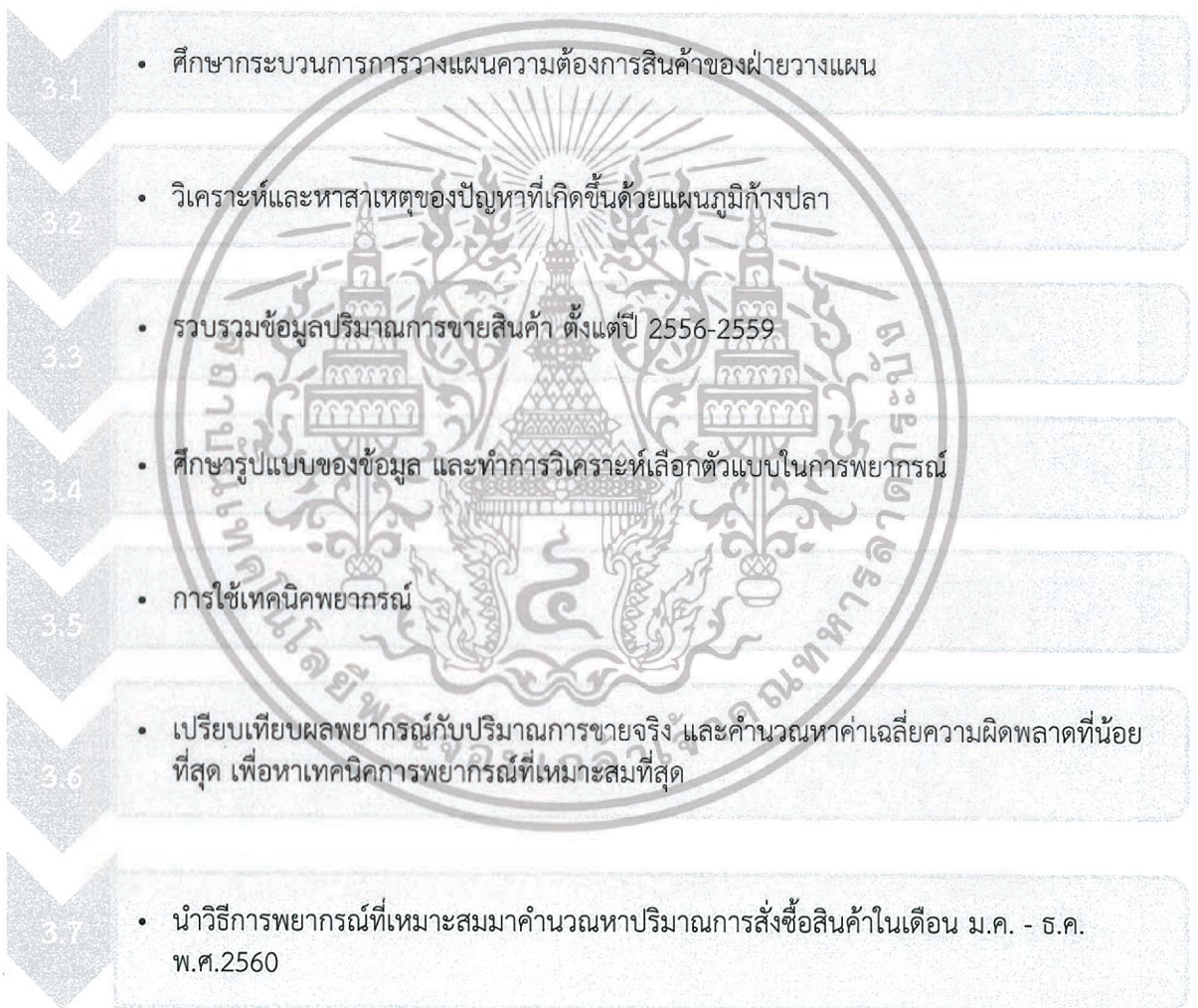
วาสนา เจริญศรี (2558) ทำการศึกษาวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในการวางแผนการสั่งซื้อ เพื่อให้มีวัตถุดิบคงคลังเพียงพอต่อการผลิต และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ในกรณีที่ลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงยอดการสั่งซื้อสินค้า โดยการรวบรวมข้อมูลการใช้วัตถุดิบจากการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าในปี พ.ศ. 2556 หลังจากนั้นทำการเลือกวัตถุดิบที่นำเข้ามา โดยพิจารณาจากวัตถุดิบสามารถใช้ผลิตสินค้าส่งออกได้หลายลูกค้า และมียอดการใช้สูงสุดโดยมีวัตถุดิบที่เกี่ยวข้องทั้งสิ้น 261 พาร์ทหมายเลข ซึ่งวัตถุดิบที่ถูกคัดเลือกมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลสำหรับงานวิจัยฉบับนี้ คือ วัตถุดิบพาร์ทหมายเลข 13MB30116100 หลังจากนั้นจึงทำการจำลองการสั่งซื้อในปี พ.ศ. 2557 โดยการหาปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด โดยใช้วิธีการแบบ EOQ จากค่าพยากรณ์ยอดใช้วัตถุดิบล่วงหน้า และข้อมูลการใช้วัตถุดิบในอดีต โดยนำผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณทั้ง 2 วิธีการดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับ การสั่งซื้อแบบปัจจุบัน

ลักขณา ฤกษ์เกษม (2557) การวิจัยนี้เป็นการศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์สำหรับการพยากรณ์ความต้องการใช้ผ้าสำหรับการผลิตชุดปฏิบัติการณ์สำหรับห้องสะอาด โดยใช้ข้อมูลจำนวน 12 เดือนของ พ.ศ. 2556 เพื่อหาวิธีการพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสมที่สุด วิธีการพยากรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้มี 4 วิธี คือ วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลอย่างง่าย (Simple Exponential Smoothing) วิธีการพยากรณ์แบบฤดูกาลของวินเทอร์ (Winter's Linear and Seasonal Exponential Smoothing) และวิธีการพยากรณ์โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Regression Analysis) การเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม พิจารณาจากค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error, MAPE) ที่ต่ำที่สุด ผลการศึกษาพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่ให้อุปแบบที่เหมาะสมที่สุดคือ วิธีการพยากรณ์โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ที่น้อยที่สุด

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาในบทนี้จะมุ่งเน้นศึกษากระบวนการทำงานของฝ่ายวางแผน ซึ่งทำหน้าที่วางแผนความต้องการสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ในการศึกษางานวิจัยนี้ใช้หลักการวิเคราะห์อนุกรมเวลาในการพยากรณ์ ประกอบด้วยวิธีการพยากรณ์แบบแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method) และวิธีของโฮลท์ (Holt's Method) โดยมีการกำหนดรูปแบบและขั้นตอนในการวิจัยดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 รูปแบบและขั้นตอนในการวิจัย

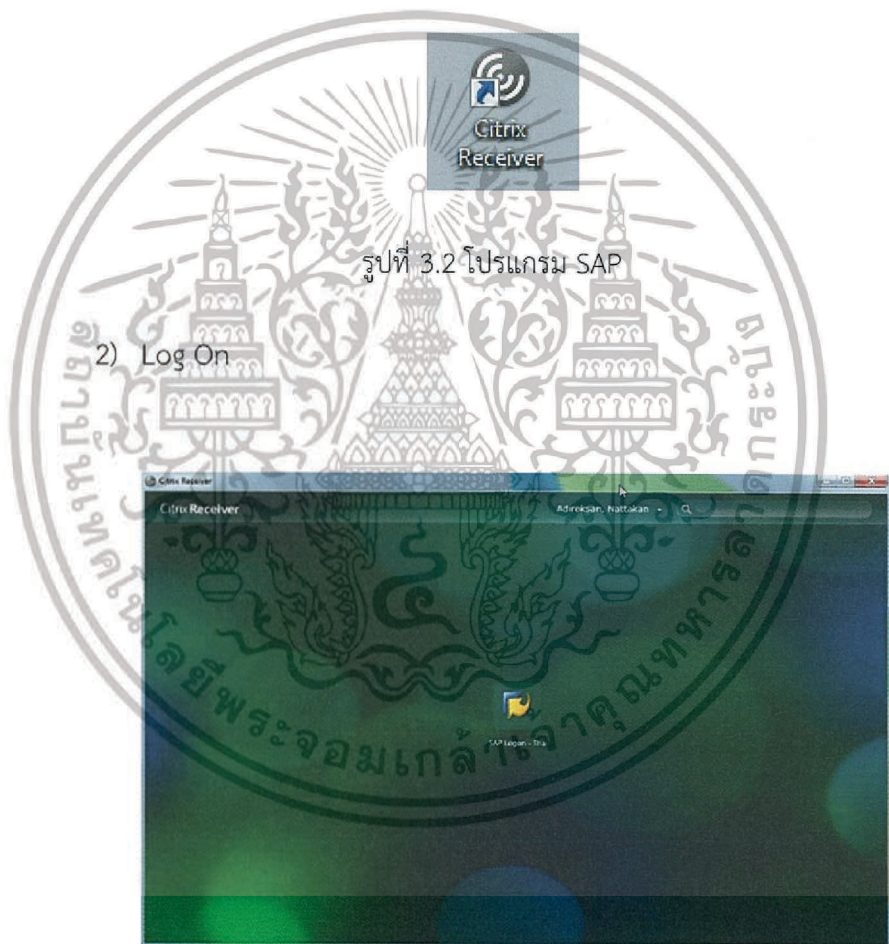
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ศึกษากระบวนการการวางแผนความต้องการสินค้าของฝ่ายวางแผน

เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการปฏิบัติงานจริงที่บริษัท ไทเวอร์ซี ไฮยีน (ประเทศไทย) และได้ศึกษากระบวนการทำงานของฝ่ายวางแผน รวมถึงทำงานกับฝ่ายต่างๆในบริษัท เพื่อวางแผนความต้องการสินค้า โดยมีกระบวนการทำงานดังนี้

3.1.1 Download Daily Stock On Hand : เพื่อดูว่าในแต่ละวันมีสินค้าอะไรบ้าง ซึ่งสามารถเข้าไปดาวน์โหลดในระบบ SAP (System Application Products) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) เข้าโปรแกรม SAP



รูปที่ 3.3 Log On โปรแกรม SAP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งผู้วิจัยจะทำการรวบรวมข้อมูลที่ดาวนโหลดมาดูทุกวัน เพื่อศึกษาว่าในแต่ละวันมีสินค้าอะไรบ้าง ขายสินค้าเหล่านั้นให้ใครบ้าง ส่งสินค้ามาเพิ่มในคลังสินค้าอีกปริมาณเท่าไรเพื่อให้มีปริมาณสินค้าเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า และจัดทำสรุปลงใน Share Drive ใน Google Sheet เพื่อให้พนักงานฝ่ายต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสินค้าตัวนั้นได้ดูว่าในแต่ละวันมีสินค้าตัวใดบ้างที่ปริมาณของสินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า และยังสามารถดูได้อีกว่าสินค้าแต่ละตัวจะมีกำหนดการที่สินค้าส่งมาถึงคลังสินค้าวันไหน ส่งทันกับความต้องการของลูกค้าหรือไม่ ซึ่งแสดงการจัดทำสรุปได้ดังรูปที่ 3.8

Updated date	Item	Item Description	On hand	In Stock	DOH	Plan Delivery	Remark	Purchase update
05/01/17	HH-0145990		1	-1	-2			
05/01/17	HH-0101960		2	-7	-5			
05/01/17	588176		1	-6	-5	Change to item 67041859		
05/01/17	HH-0031740		10	-42	-32			
05/01/17	HH-0100990		25	-27	-2			
05/01/17	HH-0137940		4	-67	-63			
05/01/17	HH-0101720		1	-17	-16			
05/01/17	HH-0100910		0	-10	-10			
05/01/17	511862		4	-12	-8	D=5/1/17 6:05 am D=13/01/17 6:24		
05/01/17	590985		5	-12	-7			
05/01/17	592944		0	-27	-27			
05/01/17	HH-0100970		25	-15	-10			
05/01/17	520930		0	-1	-1			
05/01/17	HH-0145910		13	-27	-14			
05/01/17	9499929		274	-34	-238			
05/01/17	9449515		7	-6	-1			
05/01/17	597139		0	-16	-16			
05/01/17	591002		19	-29	-10			

รูปที่ 3.8 จัดทำสรุปลงใน Google Sheet

ซึ่งในการดาวนโหลดทั้ง 4 ไฟล์นี้มาดูทุกวันมีความสำคัญอย่างมาก เพราะเป็นการเตือนตัวเอง และยังคงคอยตรวจเช็คสินค้าเข้า สินค้าออก เพื่อป้องกันการผิดพลาดในการสื่อสารได้ดีอีกด้วย อาทิเช่น การดาวนโหลด Customer Order เพราะ เราไม่รู้หรือกว่าของที่อยู่ในคลังสินค้ากับของที่เราสั่งซื้อจาก Vendor มันตรงกับสินค้าที่ลูกค้าสั่งจากบริษัทหรือไม่ ซึ่งถ้าของไม่ตรงกัน บริษัทอาจสูญเสียทางการขาย เราจึงต้องดู Customer Order เพื่อดูการเรียกเข้าของสินค้าของบริษัท ส่วนในการดาวนโหลด Month to Date Sales เพราะเราต้องดูว่า ณ เดือนนี้ขายไปแล้วเท่าไร บวกกับ Customer Order ที่มี สินค้า จะเกินไหม ถ้ามันเกินของที่เรามีในคลังสินค้าเราจะสั่งซื้อจาก Vendor ทัน ถ้าเรามีของในคลังสินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า อาจทำให้บริษัทสูญเสียทางการขายได้ เพราะฉะนั้น เราจึงต้องตรวจเช็คและอัปเดตข้อมูลนี้ทุกวัน

3.2 วิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยแผนภูมิแกงปลา

สำหรับการทำวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำแผนผังแกงปลามาใช้ในการวิเคราะห์หาปัจจัย และสาเหตุที่ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนแผนความต้องการอยู่บ่อยครั้ง และไม่มีประสิทธิภาพในการวางแผนความต้องการสินค้า โดยแผนผังแกงปลาเป็นแผนผังที่แสดงเหตุและผล ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนดังนี้

- ส่วนปัญหา หมายถึง ส่วนที่แสดงอยู่ที่หัวปลา ซึ่งในการวิจัยนี้พบว่าส่วนที่เป็นปัญหา คือ การวางแผนความต้องการสินค้าที่ไม่มีประสิทธิภาพ
- ส่วนสาเหตุ หมายถึง ปัจจัยต่างๆ ที่เป็นสาเหตุของปัญหา ซึ่งในการวิจัยนี้พบว่าปัจจัยและสาเหตุหลักของปัญหามีดังนี้

ปัจจัย ได้แก่

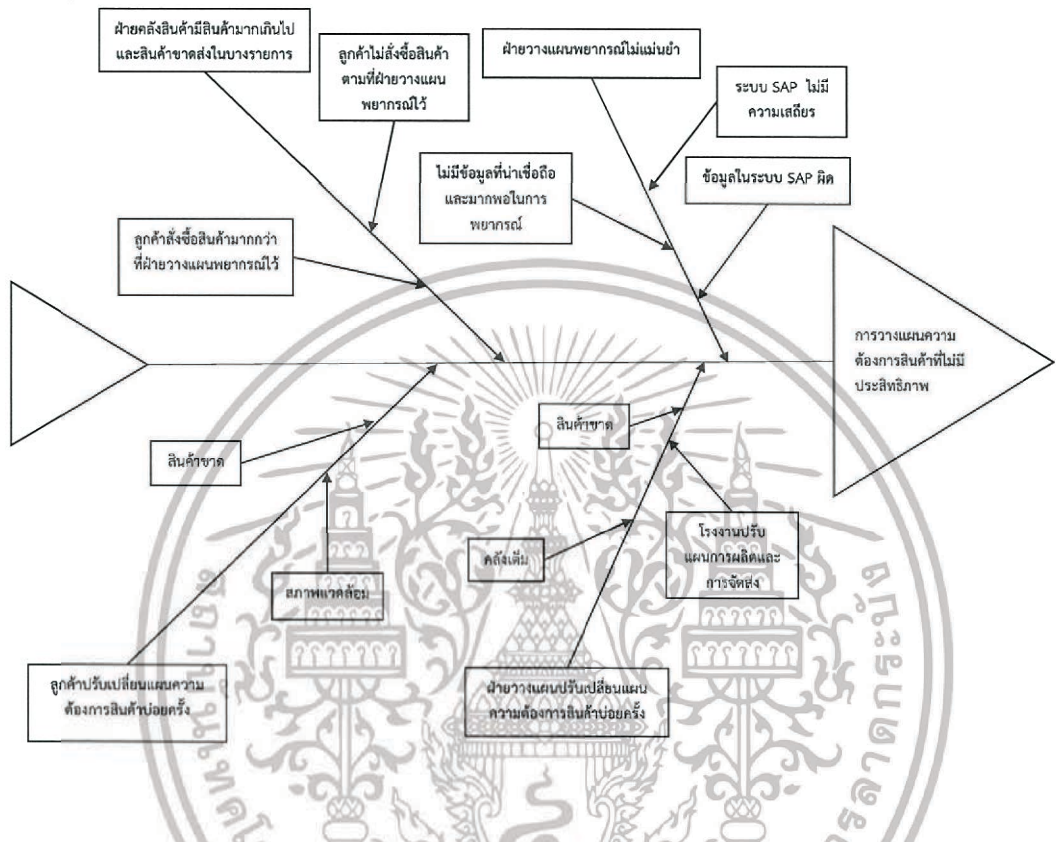
- ฝ่ายวางแผนพยากรณ์ไม่แม่นยำ
- ฝ่ายวางแผนปรับเปลี่ยนแผนความต้องการสินค้าบ่อยครั้ง
- ฝ่ายคลังสินค้ามีสินค้าคงคลังมากเกินไปที่จัดเก็บ และสินค้าขาดส่งในบางรายการ
- ลูกค้าปรับเปลี่ยนแผนความต้องการสินค้าอยู่บ่อยครั้ง

สาเหตุได้แก่

- ไม่มีข้อมูลที่นำเชื่อถือ และมากพอในการพยากรณ์
- ข้อมูลในระบบ SAP ผิด
- ระบบ SAP ยังไม่มีความเสถียร
- สินค้าขาด
- คลังสินค้าเต็ม
- โรงงานปรับแผนการผลิตและการจัดส่ง
- ลูกค้าสั่งซื้อสินค้ามากกว่าที่ฝ่ายวางแผนพยากรณ์ไว้
- ลูกค้าไม่สั่งซื้อสินค้าตามที่ฝ่ายวางแผนพยากรณ์ไว้
- สภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยการวิเคราะห์หาปัจจัยและสาเหตุต่างๆ จากข้างต้นนี้ สามารถนำมาเขียนเป็นแผนผังก้างปลา ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 แผนผังก้างปลา

3.3 รวบรวมข้อมูลปริมาณการขายสินค้า ตั้งแต่ปี 2556 - 2559

ข้อมูลในอดีตเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญในการพิจารณาวิเคราะห์และดูลักษณะแนวโน้ม เพื่อนำมาคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ ซึ่งข้อมูลปริมาณการขายสินค้าในอดีตเป็นข้อมูลที่สำคัญสำหรับการจัดกลุ่มประเภทสินค้าตามระบบ ABC และการพยากรณ์ปริมาณการขายสินค้าในอนาคต ดังนั้นการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลปริมาณการขายสินค้าตั้งแต่ปี 2556 – 2559 โดยมีจำนวนสินค้ามากกว่า 1,000 รายการ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเลือกสินค้ามาทั้งหมด 5 รายการ แต่ละรายการจัดอยู่ในสินค้ากลุ่ม A นั่นคือ เป็นสินค้ากลุ่มที่มีมูลค่าในการสั่งซื้อสูงหรือหมุนเวียนสูงที่สุด โดยปกติจะมีจำนวนประมาณ 20% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด แสดงข้อมูลดังตัวอย่างในรูปต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีพ.ศ.	รหัสสินค้า / เดือน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
2556	HH0092990	258	297	355	285	270	293	236	269	214	200	228	283
	5010026	73	72	81	69	78	87	89	96	84	73	107	125
	7010194	105	127	125	146	157	155	126	143	132	105	109	162
	7010190	90	45	45	44	74	36	154	88	44	89	77	283
	5500434	108	96	127	38	67	120	33	63	41	46	63	80
2557	HH0092990	278	317	375	305	290	313	256	286	231	217	245	300
	5010026	78	77	86	67	76	88	86	79	67	78	112	130
	7010194	96	123	122	143	154	152	143	160	149	121	125	170
	7010190	95	43	50	46	88	43	165	94	47	93	81	290
	5500434	120	108	139	50	79	132	33	94	72	77	94	111
2558	HH0092990	292	331	389	322	314	337	280	310	255	241	269	330
	5010026	65	64	73	54	63	74	75	82	70	81	115	133
	7010194	100	122	121	142	153	151	142	159	148	120	165	195
	7010190	100	50	62	53	88	50	171	99	61	100	88	330
	5500434	150	138	169	80	110	163	64	125	103	108	125	142
2559	HH0092990	314	353	411	344	336	359	304	343	288	274	324	377
	5010026	94	93	102	83	92	104	104	111	99	88	122	140
	7010194	134	158	142	146	157	155	146	163	152	124	169	199
	7010190	113	75	96	87	124	77	219	144	94	110	124	378
	5500434	174	162	193	106	130	185	86	147	125	130	147	164

รูปที่ 3.10 ข้อมูลปริมาณการขายของสินค้าทั้ง 5 รายการ

3.4 ศึกษารูปแบบของข้อมูล และทำการวิเคราะห์เลือกตัวแบบในการพยากรณ์

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะใช้ข้อมูลปริมาณการขายสินค้าในอดีตมาวิเคราะห์ศึกษารูปแบบของข้อมูลว่ามีลักษณะรูปแบบอย่างไรด้วยกราฟ เพื่อทำการวิเคราะห์เลือกตัวแบบในการพยากรณ์ให้มีความเหมาะสมกับข้อมูลมากที่สุด และทำการวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ โดยวิธี MAD, MSE, MAPE จากนั้นนำตัวแบบการพยากรณ์ที่ได้วิเคราะห์แล้วมาให้ค่าความผิดพลาดน้อยที่สุดมาทำการพยากรณ์ปริมาณการขายสินค้าเป็นขั้นตอนต่อไป โดยสามารถสรุปขั้นตอนการศึกษาแบบข้อมูล และทำการวิเคราะห์เลือกตัวแบบในการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดได้ดังนี้

3.4.1 ศึกษาแบบข้อมูลปริมาณการขายสินค้า

3.4.2 วิเคราะห์รูปแบบข้อมูลว่ามีรูปแบบแนวโน้มหรือฤดูกาลหรือไม่

3.4.3 ถ้าข้อมูลไม่มีรูปแบบแนวโน้มหรือฤดูกาล จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีดังนี้

- วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method)
- วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)
- วิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเส้นตรง (Linear Trend Line Method)

3.4.4 ถ้าข้อมูลมีรูปแบบแนวโน้มแต่ไม่มีรูปแบบฤดูกาล จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีดังนี้

- วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method) หรือวิธีของโฮลท์ (Holt's Method)
- วิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเส้นตรง (Linear Trend Line Method)
- วิธีของบ็อกซ์ – เจนกินส์ (Box – Jenkins Methods)

3.4.5 ถ้าข้อมูลมีทั้งในรูปแบบแนวโน้มและรูปแบบฤดูกาล จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี

ดังนี้

- วิธีของวินเตอร์ (Winter's Method)
- วิธีการแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method)
- วิธีการวิเคราะห์แนวโน้มเส้นตรง (Linear Trend Line Method)
- วิธีของบ็อกซ์ – เจนกินส์ (Box + Jenkins Methods)

โดยมีขั้นตอนในการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลดังนี้

- 1) กรอกข้อมูลปริมาณการขายสินค้าลงใน Worksheet ใน Microsoft Excel ดังรูป

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ปี	เดือน	เดือนที่	ปริมาณที่ขายได้ (ชิ้น) : รหัสสินค้า				
2				HH0092990	5010026	7010194	7010190	5500434
3		มกราคม	1	258	73	105	90	108
4		กุมภาพันธ์	2	297	72	127	45	96
5		มีนาคม	3	355	81	125	45	127
6		เมษายน	4	285	69	146	44	38
7		พฤษภาคม	5	270	78	157	74	67
8	2556	มิถุนายน	6	293	87	155	36	120
9		กรกฎาคม	7	236	89	126	154	33
10		สิงหาคม	8	269	96	143	88	63
11		กันยายน	9	214	84	132	44	41
12		ตุลาคม	10	200	73	105	89	46
13		พฤศจิกายน	11	228	107	109	77	63
14		ธันวาคม	12	283	125	162	283	80
15		มกราคม	13	278	78	96	95	120
16		กุมภาพันธ์	14	317	77	123	43	108
17		มีนาคม	15	375	86	122	50	139
18		เมษายน	16	305	67	143	46	50
19		พฤษภาคม	17	290	76	154	88	79
20	2557	มิถุนายน	18	313	88	152	43	132
21		กรกฎาคม	19	256	86	143	165	33
22		สิงหาคม	20	286	79	160	94	94
23		กันยายน	21	231	67	149	47	72
24		ตุลาคม	22	217	78	121	93	77
25		พฤศจิกายน	23	245	112	125	81	94
26		ธันวาคม	24	300	130	170	290	111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) เลือกข้อมูลเพื่อทำการดูลักษณะของกราฟที่เกิดขึ้น

ปี	เดือน	เดือนที่	ปริมาณที่ขายได้ (ชิ้น) : รหัสสินค้า				
			HH0092990	5010026	7010194	7010190	5500434
2556	มกราคม	1	258	73	105	90	108
	กุมภาพันธ์	2	297	72	127	45	96
	มีนาคม	3	355	81	125	45	127
	เมษายน	4	285	69	146	44	38
	พฤษภาคม	5	270	78	157	74	67
	มิถุนายน	6	293	87	155	36	120
	กรกฎาคม	7	236	89	126	154	33
	สิงหาคม	8	269	96	143	88	63
	กันยายน	9	214	84	132	44	41
	ตุลาคม	10	200	73	105	89	46
	พฤศจิกายน	11	228	107	109	77	63
	ธันวาคม	12	283	125	162	283	80
2557	มกราคม	13	278	78	96	95	120
	กุมภาพันธ์	14	317	77	123	43	108
	มีนาคม	15	375	86	122	50	139
	เมษายน	16	305	67	143	46	50
	พฤษภาคม	17	290	76	154	88	79
	มิถุนายน	18	313	88	152	43	132
	กรกฎาคม	19	256	86	143	165	33
	สิงหาคม	20	286	79	160	94	94
	กันยายน	21	231	67	149	47	72
	ตุลาคม	22	217	78	121	93	77
	พฤศจิกายน	23	245	112	125	81	94
	ธันวาคม	24	300	130	170	290	111
2558	มกราคม	25	292	65	100	100	150
	กุมภาพันธ์	26	331	64	122	50	138
	มีนาคม	27	389	73	121	62	169
	เมษายน	28	322	54	142	53	80
	พฤษภาคม	29	314	63	153	88	110
	มิถุนายน	30	337	74	151	50	163
	กรกฎาคม	31	280	75	142	171	64
	สิงหาคม	32	310	82	159	99	125
	กันยายน	33	255	70	148	61	103
	ตุลาคม	34	241	81	120	100	108
	พฤศจิกายน	35	269	115	165	88	125
	ธันวาคม	36	330	133	195	330	142

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	A	B	C	D	E	F	G	H
27	2558	มกราคม	25	292	65	100	100	150
28		กุมภาพันธ์	26	331	64	122	50	138
29		มีนาคม	27	389	73	121	62	169
30		เมษายน	28	322	54	142	53	80
31		พฤษภาคม	29	314	63	153	88	110
32		มิถุนายน	30	337	74	151	50	163
33		กรกฎาคม	31	280	75	142	171	64
34		สิงหาคม	32	310	82	159	99	125
35		กันยายน	33	255	70	148	61	103
36		ตุลาคม	34	241	81	120	100	108
37		พฤศจิกายน	35	269	115	165	88	125
38		ธันวาคม	36	330	133	195	330	142
39	2559	มกราคม	37	314	94	134	113	174
40		กุมภาพันธ์	38	353	93	158	75	162
41		มีนาคม	39	411	102	142	96	193
42		เมษายน	40	344	83	146	87	106
43		พฤษภาคม	41	336	92	157	124	130
44		มิถุนายน	42	359	104	155	77	185
45		กรกฎาคม	43	304	104	146	219	86
46		สิงหาคม	44	343	111	163	144	147
47		กันยายน	45	288	99	152	94	125
48		ตุลาคม	46	274	88	124	110	130
49		พฤศจิกายน	47	324	122	169	124	147
50		ธันวาคม	48	377	140	199	378	164

รูปที่ 3.11 การกรอกข้อมูลลงใน Worksheet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	A	B	C	D	E	F	G	H
39		มกราคม	37	314	94	134	113	174
40		กุมภาพันธ์	38	353	93	158	75	162
41		มีนาคม	39	411	102	142	96	193
42		เมษายน	40	344	83	146	87	106
43		พฤษภาคม	41	336	92	157	124	130
44	2559	มิถุนายน	42	359	104	155	77	185
45		กรกฎาคม	43	304	104	146	219	86
46		สิงหาคม	44	343	111	163	144	147
47		กันยายน	45	288	99	152	94	125
48		ตุลาคม	46	274	88	124	110	130
49		พฤศจิกายน	47	324	122	169	124	147
50		ธันวาคม	48	377	140	199	378	164

รูปที่ 3.12 เลือกข้อมูลเพื่อทำการดูลักษณะของกราฟ

จากนั้นกดเมนู Insert แล้วเลือกพล็อตกราฟเส้น จะได้กราฟดังรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.13 กราฟปริมาณการขายของสินค้ารหัส HH0092990

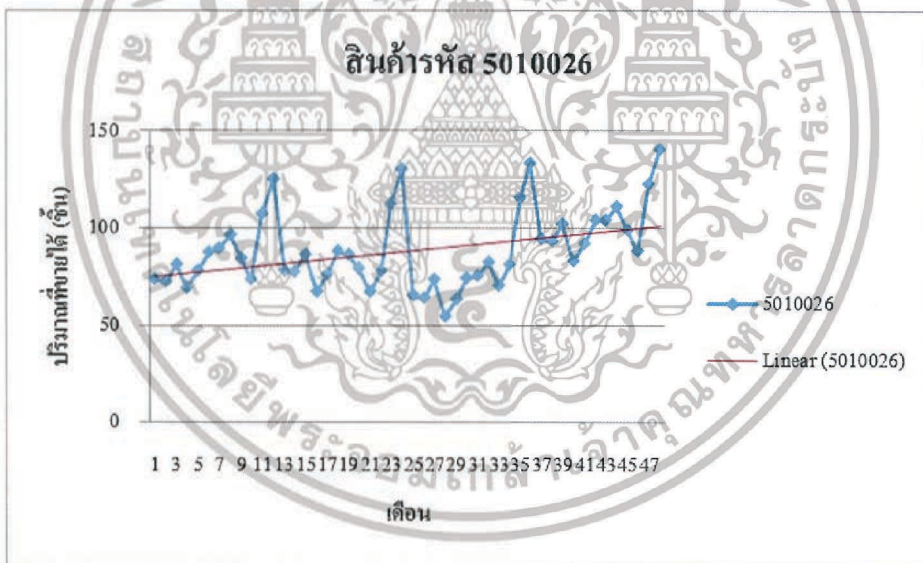
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ปริมาณการขายของสินค้าอีก 4 รายการก็ทำเช่นเดียวกัน โดยสามารถเลือกข้อมูลเพื่อทำการดูลักษณะของกราฟที่เกิดขึ้นได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การเลือกข้อมูลมาสร้างกราฟ

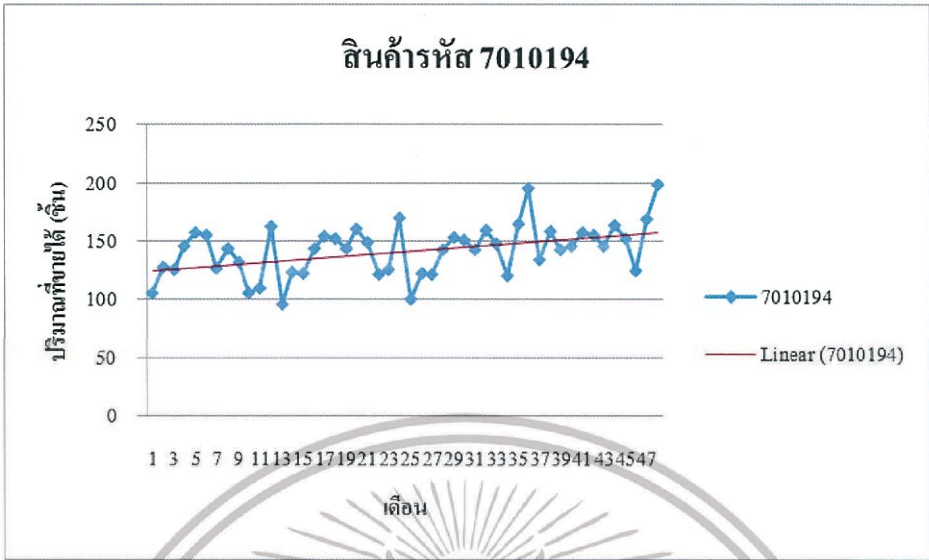
รหัสสินค้า	เลือกข้อมูลเพื่อสร้างกราฟ
HH0092990	D3 ถึง D50
5010026	E3 ถึง E50
7010194	F3 ถึง F50
7010190	G3 ถึง G50
5500434	H3 ถึง H50

จะได้กราฟดังรูปที่ 3.14, 3.15, 3.16 และ 3.17 ตามลำดับ

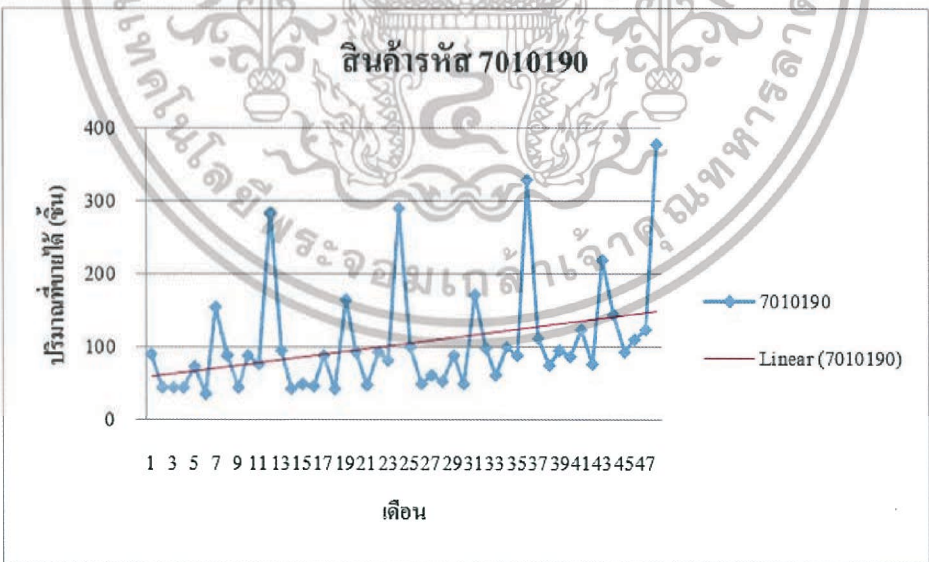


รูปที่ 3.14 กราฟปริมาณการขายของสินค้ารหัส 5010026

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

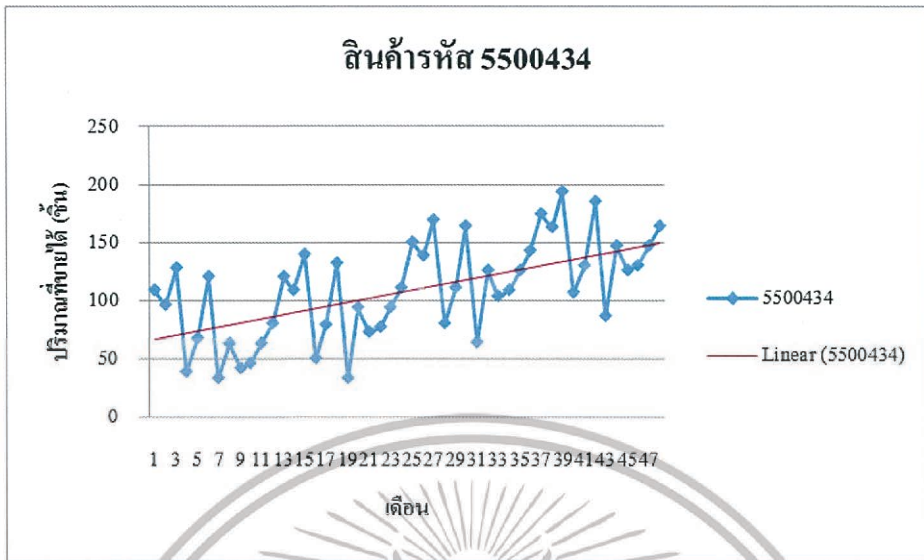


รูปที่ 3.15 กราฟปริมาณการขายของสินค้ารหัส 7010194



รูปที่ 3.16 กราฟปริมาณการขายของสินค้ารหัส 7010190

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 กราฟปริมาณการขายของสินค้ารหัส 5500434

จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์กราฟที่ได้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลว่ามีลักษณะรูปแบบใด โดยพิจารณาเส้นแนวโน้มว่ามีลักษณะขึ้นหรือลงหรือไม่ และพิจารณาข้อมูลว่ามีรูปแบบฤดูกาลหรือไม่ โดยพิจารณาจากกราฟในช่วงระยะเวลาเดียวกันของแต่ละปีข้อมูลมีลักษณะขึ้นลงเหมือนกันหรือไม่ ซึ่งจากการพิจารณากราฟปริมาณการขายของสินค้าทั้ง 5 รายการ พบว่ารูปแบบข้อมูลมีแนวโน้มและฤดูกาล โดยจากรูปที่ 3.13 จะเห็นได้ชัดเจนที่ปริมาณการขายสินค้าขึ้นสูงในช่วงเดือน มี.ค. ของทั้ง 4 ปี ซึ่งเป็นช่วงเดือนก่อนเทศกาลที่มีวันหยุดยาวของประเทศไทย คือ วันสงกรานต์ โดยช่วง 1 เดือนก่อนถึงเดือนเทศกานั้น ลูกค้าจะสั่งซื้อสินค้าในปริมาณมากเพื่อเตรียมสินค้าไว้ขาย หรือเก็บตุนไว้ใช้ในช่วงเทศกาล ในทำนองเดียวกันกับรูปที่ 3.14 – 3.17

ผู้วิจัยจึงได้เลือกวิธีการพยากรณ์แบบแยกส่วนประกอบ และวิธีของโฮลท์ ซึ่งสินค้าทั้ง 5 รายการนี้จะทำการพยากรณ์ด้วย 2 วิธีที่กล่าวมาข้างต้น โดยจะทำการเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม และให้ค่า MAD, MSE, MAPE น้อยที่สุดมาพยากรณ์ในปีถัดไป

3.5 การใช้เทคนิคพยากรณ์

3.5.1 วิธีการพยากรณ์แบบแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method)

โดยมีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

- I. คำนวณหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยนำปริมาณการขายจริงหารจำนวนฤดูกาล เนื่องจากข้อมูลเป็นรายเดือน จึงนำไปหารด้วย 12 ซึ่งทำให้ค่าเฉลี่ยที่ได้มามีช่วงเวลาไม่เป็นจำนวนเต็ม ดังนั้นเราต้องทำการหาค่าเฉลี่ยซ้ำอีกรอบ เช่น ช่วงเวลาที่ 6.5 + ช่วงเวลาที่ 7.5 หารด้วย 2 จะทำให้เราได้ช่วงเวลาที่ 7 มา

	A	B	C	D	E	AD	AE
1				ปีงบประมาณ 2550	ปีสิ้นสุดคือปี 2551		
2				3250022999	735A		
3					(ปีงบประมาณ)		
4		มกราคม	1	238	-	7.5	248.667
5		กุมภาพันธ์	2	297	-	7.5	281.333
6		มีนาคม	3	159	-	8.5	249.000
7		เมษายน	4	281	-	9.5	276.667
8		พฤษภาคม	5	279	-	10.5	272.333
9		มิถุนายน	6	291	-	11.5	274.000
10	2550	กรกฎาคม	7	226	246,2000	12.5	274.000
11		สิงหาคม	8	244	249,5667	13.5	271.667
12		กันยายน	9	200	249,8333	14.5	277.333
13		ตุลาคม	10	224	251,5000	15.5	274.000
14		พฤศจิกายน	11	228	277,2667	16.5	281.667
15		ธันวาคม	12	278	274,8333	17.5	281.000
16		มกราคม	13	278	276,5000	18.5	281.000
17		กุมภาพันธ์	14	313	278,0017	19.5	284.4167
18		มีนาคม	15	372	279,4533	20.5	282,8333
19		เมษายน	16	301	280,8750	21.5	284,7500
20		พฤษภาคม	17	309	282,2917	22.5	287,9167
21	2551	มิถุนายน	18	313	283,7083	23.5	289,3333
22		กรกฎาคม	19	284	285,1250	24.5	291,3333
23		สิงหาคม	20	232	286,5417	25.5	293,3333
24		กันยายน	21	217	287,9583	26.5	295,3333
25		ตุลาคม	22	241	289,3750	27.5	298,3333
26		พฤศจิกายน	23	306	290,7917	28.5	301,8333
27		ธันวาคม	24	292	292,2083	29.5	303,8333
28		มกราคม	25	352	294,6250	30.5	305,8333
29		กุมภาพันธ์	26	389	296,0417	31.5	307,6667
30		มีนาคม	27	422	297,4583	32.5	309,5000
31		เมษายน	28	364	298,8750	33.5	311,3333
32	2552	พฤษภาคม	29	431	300,2917	34.5	313,1667
33		มิถุนายน	30	488	301,7083	35.5	315,0000
34		กรกฎาคม	31	518	303,1250	36.5	316,8333
35		สิงหาคม	32	518	304,5417	37.5	318,6667
36		กันยายน	33	251	305,9583	38.5	321,5000
37		ตุลาคม	34	289	307,3750	39.5	324,3333
38		พฤศจิกายน	35	338	308,7917	40.5	327,1667
39		ธันวาคม	36	354	310,2083	41.5	331,0000
40		มกราคม	37	354	311,6250	42.5	331,6667
41		กุมภาพันธ์	38	351	313,0417	43.5	331,6667
42		มีนาคม	39	411	314,4583	44.5	332,5000
43		เมษายน	40	344	315,8750	45.5	332,7083
44		พฤษภาคม	41	336	317,2917	46.5	332,7083
45	2553	มิถุนายน	42	359	318,7083	47.5	333,6250
46		กรกฎาคม	43	304	320,1250	48.5	333,6250
47		สิงหาคม	44	343	321,5417	49.5	334,5000
48		กันยายน	45	288	322,9583	50.5	335,3333
49		ตุลาคม	46	274	324,3750	51.5	336,1667
50		พฤศจิกายน	47	324	325,7917	52.5	337,0000
		ธันวาคม	48	377	327,2083	53.5	337,8333

รูปที่ 3.18 ขั้นตอนในการคำนวณ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

II. นำปริมาณการขายจริงหารด้วยค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ได้จากข้อ (I) จะได้ปัจจัยตามฤดูกาล (Seasonal Factor) ของแต่ละฤดูกาลในช่วงเวลาหนึ่งปี

Seasonal Factor (สินค้ารหัส HH0092990)				
เดือน	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559
มกราคม	-	1.0054	0.9921	0.9879
กุมภาพันธ์	-	1.1401	1.1170	1.1024
มีนาคม	-	1.3419	1.3039	1.2726
เมษายน	-	1.0859	1.0721	1.0562
พฤษภาคม	-	1.0273	1.0386	1.0201
มิถุนายน	-	1.1032	1.1064	1.0761
กรกฎาคม	0.8856	0.8982	0.9128	-
สิงหาคม	1.0031	0.9994	1.0046	-
กันยายน	0.7931	0.8039	0.8215	-
ตุลาคม	0.7366	0.7518	0.7718	-
พฤศจิกายน	0.8347	0.8439	0.8565	-
ธันวาคม	1.0297	1.0262	1.0446	-

รูปที่ 3.19 ขั้นตอนในการคำนวณ 2

III. คำนวณหาดัชนีฤดูกาลของแต่ละฤดูกาล (Seasonal Index) โดยใช้ผลลัพธ์จากข้อ (II) โดยรวมปัจจัยตามฤดูกาลทั้งหมดในช่วงเวลาที่ตรงกัน แล้วหารด้วยจำนวนข้อมูล

	AL	AM
3 รหัส 1	ดัชนีฤดูกาล (S)	ผลรวมของ S ต้องเท่ากับ 12
4 season 1	0.9951	0.9988
5 season 2	1.1198	1.1240
6	$(1.0054 + 0.9921 + 0.9879) / 3$	1.3061
7 season 4	1.0714	1.0754
8 season 5	1.0287	1.0325
9	$(1.0273 + 1.0386 + 1.0201) / 3$	1.0993
10	0.8989	0.9022
11 season 8	1.0024	1.0061
12 season 9	0.8062	0.8092
13 season 10	0.7534	0.7562
14	0.8450	0.8481
15	$\text{SUM}(AL4:AL15) / 12$	1.0335
16 Avg. Seasonal Index	0.9963	12.0000

รูปที่ 3.20 ขั้นตอนในการคำนวณ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IV. จากนั้นสามารถหาข้อมูลที่ไม่มีค่าฤดูกาลมาเกี่ยวข้องได้จากนำปริมาณการขายจริงหารด้วยดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) แสดงดังรูปที่ 3.21

ข้อมูลที่ไม่มีฤดูกาล (สินค้ารหัส HH0092990)				
เดือน	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559
มกราคม	258.3029	278.3264	292.3428	314.3686
กุมภาพันธ์	264.2397	282.0336	294.4893	314.0626
มีนาคม	270.7926	286.0485	296.7276	313.5092
เมษายน	265.0270	283.6254	299.4341	319.8923
พฤษภาคม	261.5074	280.8783	304.1234	325.4315
มิถุนายน	266.5340	284.7275	306.5596	326.5724
กรกฎาคม	261.5856	283.7538	310.3558	336.9577
สิงหาคม	267.3742	284.2715	308.1264	340.9270
กันยายน	264.4750	285.4847	315.1454	355.9289
ตุลาคม	264.4723	286.9524	318.6891	362.3270
พฤศจิกายน	268.8307	288.8751	317.1730	382.0226
ธันวาคม	272.8157	289.2039	318.1243	363.4329

รูปที่ 3.21 ขั้นตอนในการคำนวณ 4

จากนั้นนำข้อมูลที่ไม่มีค่าของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้องไปหาสมการเส้นแนวโน้ม แสดงตัวอย่างการหาสมการเส้นแนวโน้มดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 หาสมการเส้นแนวโน้ม

รหัสสินค้า	สูตร	ผลลัพธ์ที่ได้	สมการแนวโน้ม $Y(t) = a + bt$
HH0092990	=INTERCEPT(X3:X50,C3:C50)	a = 249.0236	$Y(t) = 249.0236 + 2.0270 t$
	=SLOPE(X3:X50,C3:C50)	b = 2.0270	
5010026	=INTERCEPT(Y3:Y50,C3:C50)	a = 79.5170	$Y(t) = 79.5170 + 0.3613 t$
	=SLOPE(Y3:Y50,C3:C50)	b = 0.3613	
7010194	=INTERCEPT(Z3:Z50,C3:C50)	a = 127.5620	$Y(t) = 127.5620 + 0.5827 t$
	=SLOPE(Z3:Z50,C3:C50)	b = 0.5827	
7010190	=INTERCEPT(AA3:AA50,C3:C50)	a = 69.4066	$Y(t) = 69.4066 + 1.4882 t$
	=SLOPE(AA3:AA50,C3:C50)	b = 1.4882	
5500434	=INTERCEPT(AB3:AB50,C3:C50)	a = 53.8847	$Y(t) = 53.8847 + 2.3129 t$
	=SLOPE(AB3:AB50,C3:C50)	b = 2.3129	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- V. เมื่อได้สมการเส้นแนวโน้มของสินค้าทั้ง 5 รายการแล้วก็สามารถทำการหาค่าพยากรณ์ โดยแทน $t = 1, 2, 3, \dots, 48$
- VI. จากนั้นในขั้นตอนสุดท้าย นำค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้ในข้อที่ (V) มาคูณกับดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) ซึ่งจะทำให้ได้ค่าพยากรณ์ที่มีทั้งแนวโน้มและฤดูกาลดั้งเดิม แสดงตัวอย่างดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ผลการพยากรณ์โดยวิธีการแยกส่วนประกอบของสินค้าทั้ง 5 รายการ

เดือนที่	ค่าพยากรณ์วิธี Decomposition				
	รหัสสินค้า : HH0092990	รหัสสินค้า : 5010026	รหัสสินค้า : 7010194	รหัสสินค้า : 7010190	รหัสสินค้า : 5500434
1	250.7562	72.3588	100.4756	70.5388	79.3731
2	288.4541	71.4261	123.0067	37.8155	74.3825
3	334.4336	79.8256	117.8779	46.9117	93.4168
4	276.5095	62.1683	132.4732	42.3600	43.1680
5	267.5749	70.5310	142.1131	70.2877	60.3911
6	287.1205	81.3406	139.5429	39.3666	93.2857
7	237.4679	81.4784	151.0615	134.9761	31.1904
8	266.8524	83.5557	147.1916	78.2602	68.8728
9	216.2589	71.6464	156.6800	42.3284	52.4627
10	208.6460	75.3208	110.5236	79.5976	57.0834
11	230.1117	108.4995	127.0622	69.7874	71.4864
12	283.5518	126.1500	169.5380	257.3150	86.2228
13	275.0517	76.2863	105.9582	88.0572	118.5737
14	311.7938	75.2854	129.6884	47.1454	109.6663
15	366.3215	84.1195	124.2321	58.2526	136.0445
16	302.666	65.4975	139.6045	52.3984	62.1446
17	292.6888	74.2912	149.7292	86.6217	86.0010
18	313.8598	65.6579	146.9880	48.3411	131.4948
19	259.4128	85.7840	138.0231	165.1732	43.5441
20	291.3243	87.9517	154.9756	95.4483	95.2798
21	235.9406	75.3994	143.8763	51.4578	71.9550
22	222.0404	79.2491	116.3173	96.4500	77.6555
23	250.7413	114.1337	133.6040	84.5168	96.4980
24	308.7838	132.6726	178.3484	309.9733	115.5357
25	299.3472	80.2138	111.4408	105.7755	157.7744
26	339.1334	79.1448	136.3700	56.4753	144.9501
27	398.2095	88.4134	130.6263	69.5935	178.6723
28	328.8237	68.8266	146.7958	62.4367	81.1213
29	317.8028	78.0515	157.3452	102.9537	111.6108
30	340.5991	89.9752	154.4331	57.3156	169.7039
31	281.3577	90.0396	144.9847	195.3704	55.8978
32	315.7962	92.3477	162.7596	112.6364	121.6869
33	255.6224	79.1523	151.0727	60.5871	91.4473
34	240.4348	83.1774	122.1111	113.3124	98.2277
35	271.3710	119.7679	140.3258	98.8463	121.5097
36	334.0158	139.1952	187.1587	362.6317	144.8487
37	323.6426	84.1412	116.9233	123.4939	196.9751
38	366.4731	83.0042	143.0517	65.8051	180.2339
39	430.0974	92.7073	137.0005	80.9344	221.3000
40	354.9809	72.1558	153.8672	72.4750	100.0980
41	342.9167	81.8117	164.9613	119.2896	137.2207
42	367.3384	94.2926	161.8782	66.2901	207.9129
43	303.3025	94.3952	151.9463	225.5675	68.2514
44	340.2681	96.7437	170.5435	129.8245	148.0939
45	275.3042	82.9053	158.2691	69.7165	110.9396
46	258.8291	87.1057	127.9049	130.1748	118.7998
47	292.0006	125.4022	146.9575	113.3758	146.5214
48	359.2479	145.7178	195.9691	415.2901	174.1617

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 การพยากรณ์วิธีของโฮลท์ (Holt's Method) หรือ วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปแนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$F_{t+1} = L_t + T_t$$

$$F_{t+i} = L_t + iT_t$$

สมการค่าปรับเรียบ

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

สมการของการประมาณค่าแนวโน้ม

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

โดยที่	F_{t+i}	=	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า i งวด
	L_t	=	ค่าปรับเรียบตัวใหม่ ณ เวลา t
	α	=	ค่าคงที่สำหรับการปรับเรียบ ($0 < \alpha < 1$)
	Y_t	=	ค่าข้อมูลจริง ณ ช่วงเวลา t
	β	=	ค่าคงที่ปรับเรียบสำหรับตัวประมาณแนวโน้ม ($0 < \beta < 1$)
	T_t	=	ตัวประมาณแนวโน้ม ณ เวลา t
	i	=	งวดเวลาที่ต้องการพยากรณ์ล่วงหน้า
	t	=	เวลา

โดยกำหนดให้ $\alpha = 0.5, \beta = 0.5$ แสดงผลลัพธ์จากการคำนวณดังรูปที่ 3.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	O	P
1	Alpha = 0.5	Beta = 0.5									
2	ปี	เดือน	เดือนที่	ปริมาณที่ขายได้ (ชิ้น) : รหัสสินค้า HH0092990	ข้อมูลที่มีฤดูกาล : HH0092990	L_t	T_t	Forecast (ไม่มีฤดูกาล)	Forecast (มีฤดูกาล)		คีย์ฤดูกาล (HH0092990)
3	2556	มกราคม	1	258	258.3029	258.3029	0.0000	-	-		0.9988
4		กุมภาพันธ์	2	297	264.2397	261.2713	1.4842	258.3029	290.3272		1.1240
5		มีนาคม	3	355	270.7926	266.7740	3.4935	262.7555	344.4636		1.3110
6		เมษายน	4	285	265.0270	267.6473	2.1834	270.2675	290.6354		1.0754
7		พฤษภาคม	5	270	261.5074	265.6690	0.1026	269.8306	278.5935		1.0325
8		มิถุนายน	6	293	266.5340	266.1528	0.2932	265.7716	292.1618		1.0993
9		กรกฎาคม	7	236	261.5856	264.0158	-0.9219	266.4460	240.3850		0.9022
10		สิงหาคม	8	269	267.3742	265.2340	0.1482	263.0938	264.6936		1.0061
11		กันยายน	9	214	264.4750	264.9286	-0.0786	265.3822	214.7341		0.8092
12		ตุลาคม	10	200	264.4723	264.6611	-0.1731	264.8499	200.2856		0.7562
13		พฤศจิกายน	11	228	268.8307	266.6594	0.9126	264.4890	224.3169		0.8481
14		ธันวาคม	12	283	272.8157	270.1938	2.2235	267.5720	277.5605		1.0373
15	2557	มกราคม	13	278	278.3264	275.3719	3.7008	272.4173	272.0979		
16		กุมภาพันธ์	14	317	282.0336	280.5531	4.4410	279.0726	313.6720		
17		มีนาคม	15	375	286.0485	285.5213	4.7046	284.9941	373.6177		
18		เมษายน	16	305	283.6254	286.9257	3.0545	290.2259	312.0979		
19		พฤษภาคม	17	290	280.8783	285.4293	0.7790	289.9802	299.3974		
20		มิถุนายน	18	313	284.7275	285.4679	0.4088	284.2083	314.6278		
21		กรกฎาคม	19	256	283.7538	284.8155	-0.1219	285.8767	257.0152		
22		สิงหาคม	20	286	284.2715	284.4824	-0.2274	284.6934	286.4245		
23		กันยายน	21	231	285.4847	284.8699	0.0800	284.2551	230.0051		
24		ตุลาคม	22	217	286.9526	285.9511	0.5807	284.9499	215.4857		
25		พฤศจิกายน	23	245	288.8751	287.7034	1.1665	286.5318	243.0126		
26		ธันวาคม	24	300	289.2039	289.0369	1.2500	288.8699	299.6536		
27	2558	มกราคม	25	292	292.3428	291.3148	1.7640	290.2869	289.9465		
28		กุมภาพันธ์	26	331	294.4893	293.7841	2.1166	293.0786	329.4146		
29		มีนาคม	27	389	296.7276	294.3141	2.3233	295.9006	387.9158		
30		เมษายน	28	322	299.4941	299.0358	2.5225	298.6375	321.1434		
31		พฤษภาคม	29	314	304.1234	302.8408	3.1638	301.5582	311.3515		
32		มิถุนายน	30	337	306.5596	306.2821	3.3625	306.0046	336.3899		
33		กรกฎาคม	31	280	310.3558	309.9702	3.4953	309.5847	279.3043		
34		สิงหาคม	32	310	308.1264	310.7960	2.1605	313.4655	315.3716		
35		กันยายน	33	255	315.1454	314.0509	2.7078	312.9565	253.2288		
36		ตุลาคม	34	241	318.6891	317.7239	3.1903	316.7987	239.5402		
37		พฤศจิกายน	35	269	317.1730	319.0436	2.2551	320.9142	272.1730		
38		ธันวาคม	36	330	318.1243	319.7115	1.4614	321.2987	333.2929		
39	2559	มกราคม	37	314	314.3686	317.7708	-0.2396	321.1729	320.7963		
40		กุมภาพันธ์	38	353	314.0626	315.7969	-1.1068	317.5312	356.8986		
41		มีนาคม	39	411	315.9092	314.0996	-1.4020	314.6901	412.5482		
42		เมษายน	40	344	319.8923	316.2950	0.3967	312.6976	336.2631		
43		พฤษภาคม	41	336	325.4315	321.0615	2.5816	316.6916	326.9763		
44		มิถุนายน	42	359	326.5724	325.1078	3.3139	323.6432	355.7799		
45		กรกฎาคม	43	304	336.9577	332.6897	5.4479	328.4217	296.2989		
46		สิงหาคม	44	343	340.9270	339.5323	6.1453	338.1376	340.1937		
47		กันยายน	45	288	355.9289	350.8032	8.7081	345.6776	279.7051		
48		ตุลาคม	46	274	362.3270	360.9192	9.4120	359.5113	271.8707		
49		พฤศจิกายน	47	324	382.0226	376.1769	12.9349	370.3312	314.0843		
50		ธันวาคม	48	377	363.4329	375.9723	6.0651	388.5117	403.0150		

รูปที่ 3.22 ผลลัพธ์จากการคำนวณด้วยวิธีของโฮลท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.22 เป็นเพียงตัวอย่างสินค้านี้ HH0092990 ซึ่งสินค้าอีก 4 รายการสามารถคำนวณ
 เฉกเช่นเดียวกัน แสดงสูตรการคำนวณดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงสูตรการคำนวณด้วยวิธีของโฮลท์

รหัสสินค้า	เซลล์	สูตรคำนวณ	คัลดอกสูตร
HH0092990	F3	=E3	-
	F4	=(B\$1*E4)+(1-B\$1)*(F3+G3)	F5 ถึง F50
	G3	=0	-
	G4	=\$D\$1*(F4-F3)+(1-\$D\$1)*G3	G5 ถึง G50
	H4	=F3+G3	H5 ถึง H50
	I3	=H3*\$P\$3	I15, I27, I39
	I4	=H4*\$P\$4	I16, I28, I40
	I5	=H5*\$P\$5	I17, I29, I41
	I6	=H6*\$P\$6	I18, I30, I42
	I7	=H7*\$P\$7	I19, I31, I43
	I8	=H8*\$P\$8	I20, I32, I44
	I9	=H9*\$P\$9	I21, I33, I45
	I10	=H10*\$P\$10	I22, I34, I46
	I11	=H11*\$P\$11	I23, I35, I47
I12	=H12*\$P\$12	I24, I36, I48	
I13	=H13*\$P\$13	I25, I37, I49	
I14	=H14*\$P\$14	I26, I38, I50	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 ผลการพยากรณ์โดยวิธีของโฮลท์ของสินค้าทั้ง 5 รายการ

เดือนที่	ค่าพยากรณ์วิธีของโฮลท์				
	รหัสสินค้า : HH0092990	รหัสสินค้า : 5010026	รหัสสินค้า : 7010194	รหัสสินค้า : 7010190	รหัสสินค้า : 5500434
1	-	-	-	-	-
2	290.3272	71.7345	127.9639	47.3909	97.2088
3	344.4636	80.0325	121.3861	55.4262	116.3465
4	290.6354	62.6711	138.5791	41.4955	55.1887
5	278.5935	76.4233	154.7482	65.7756	58.4626
6	292.1618	91.4731	155.6485	37.4508	90.1853
7	240.3850	90.6931	148.1476	119.1619	35.2864
8	264.6936	93.0357	150.3280	80.1882	74.5584
9	214.7341	82.4369	131.1830	47.0032	49.7984
10	200.2856	89.3413	102.5584	86.9731	44.5681
11	224.3169	113.7666	115.6131	78.7745	51.4235
12	277.5605	122.7569	142.7841	291.4062	66.1847
13	272.0979	71.8999	93.8281	99.0000	101.2084
14	313.6720	72.5046	115.1108	51.7944	106.8964
15	373.6177	83.1438	114.9233	55.8133	139.0178
16	312.0979	66.1052	136.0174	43.9500	65.9789
17	299.3974	76.0260	154.5787	69.3294	78.3959
18	314.6278	88.2507	156.1451	43.6694	117.8441
19	257.9152	88.7965	148.0727	146.7559	41.6725
20	286.4245	89.4494	165.7881	91.8589	77.9174
21	230.0051	69.8589	152.0889	51.3079	65.0215
22	215.4857	68.7366	121.7822	92.3998	75.8057
23	243.0126	104.4067	139.3880	81.3916	97.5085
24	299.6536	126.5086	171.4261	299.4161	116.6052
25	289.9465	78.5013	103.4000	100.1008	156.1787
26	329.4146	68.4431	119.4542	53.1639	139.9927
27	387.9158	70.1454	111.4977	62.3233	169.9828
28	321.1434	53.3071	128.6035	54.6166	76.2587
29	311.3515	58.3281	146.5243	86.2377	107.7886
30	336.3899	68.3840	149.9621	47.3848	166.7974
31	279.3043	71.1342	144.2826	164.4182	54.4079
32	315.3716	75.7267	163.4073	96.7258	134.0164
33	253.2288	69.6272	151.1200	52.9541	99.4410
34	239.5402	75.5796	121.4614	110.7546	111.8248
35	272.1730	117.8241	138.9779	93.2340	138.5443
36	333.2929	140.3578	211.6046	332.5038	156.2223
37	320.7963	84.5579	129.9562	112.6228	197.0462
38	356.8986	92.2707	166.2713	60.0652	159.6737
39	412.5482	108.3185	157.8817	87.4330	186.1817
40	336.2631	84.3811	166.8957	87.8081	81.5395
41	326.9763	97.3538	160.5911	152.6730	130.9376
42	355.7799	110.4135	148.0069	77.8119	200.8574
43	296.2989	107.0212	136.5454	265.8423	63.1008
44	340.1937	107.0630	154.8788	134.3870	173.1418
45	279.7051	93.3570	145.9693	73.2973	123.5064
46	271.8707	102.4351	120.3785	162.8902	137.1775
47	314.0843	133.9206	141.3926	113.4016	167.5804
48	403.0150	141.6218	217.3821	424.7044	184.3606

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์กับปริมาณการขายจริงตั้งแต่ ม.ค. 2556 – ธ.ค. 2559 และคำนวณหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดที่น้อยที่สุด เพื่อหาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด

เมื่อได้ผลการพยากรณ์ตั้งแต่เดือน ม.ค. 2556 – ธ.ค. 2559 ของวิธีการพยากรณ์ทั้ง 2 วิธีแล้ว นำผลการพยากรณ์นั้นมาเปรียบเทียบกับปริมาณการขายจริง และคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อน MAD, MSE, MAPE โดยจะแสดงตัวอย่างการคำนวณดังรูปที่ 3.23

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
ปี	เดือน	เดือนที่	ปริมาณขายให้ (จริง) รหัสสินค้า HM0092990	Forecast	Error	ABS Error	Error ²	%Error	%ABS Error	
2556	มกราคม	1	258	250.7562	7.2438	7.2438	52.4725	0.0281	0.0281	
	กุมภาพันธ์	2	297	284.4541	12.5459	12.5459	157.4001	0.0422	0.0422	
	มีนาคม	3	355	354.4356	20.5644	20.5644	422.9776	0.0579	0.0579	
	เมษายน	4	285	276.5095	8.4905	8.4905	72.0879	0.0298	0.0298	
	พฤษภาคม	5	270	267.5749	2.4251	2.4251	5.8811	0.0090	0.0090	
	มิถุนายน	6	293	287.1205	5.8795	5.8795	34.5687	0.0201	0.0201	
	กรกฎาคม	7	236	237.8619	-1.4679	1.4679	2.1547	-0.0062	0.0062	
	สิงหาคม	8	269	266.8524	2.1476	2.1476	4.6122	0.0080	0.0080	
	กันยายน	9	214	216.2589	-2.2589	2.2589	5.1024	-0.0106	0.0106	
	ตุลาคม	10	260	261.6460	-1.6460	1.6460	13.2934	-0.0182	0.0182	
	พฤศจิกายน	11	228	230.8117	-2.8117	2.8117	6.4594	-0.0093	0.0093	
	ธันวาคม	12	283	283.5518	-0.5518	0.5518	0.3045	-0.0019	0.0019	
2557	มกราคม	13	278	275.0517	2.9483	2.9483	8.6925	0.0106	0.0106	
	กุมภาพันธ์	14	317	311.7358	5.2642	5.2642	27.7049	0.0164	0.0164	
	มีนาคม	15	375	366.3215	8.6785	8.6785	75.3158	0.0231	0.0231	
	เมษายน	16	503	502.6666	2.3334	2.3334	5.4445	0.0077	0.0077	
	พฤษภาคม	17	290	292.6888	-2.6888	2.6888	7.2298	-0.0091	0.0091	
	มิถุนายน	18	313	313.8598	-0.8598	0.8598	0.7392	-0.0027	0.0027	
	กรกฎาคม	19	254	259.4128	-5.4128	5.4128	11.8470	-0.0133	0.0133	
	สิงหาคม	20	286	291.3243	-5.3243	5.3243	28.3483	-0.0186	0.0186	
	กันยายน	21	231	235.9406	-4.9406	4.9406	28.4098	-0.0214	0.0214	
	ตุลาคม	22	217	222.0404	-5.0404	5.0404	25.4055	-0.0232	0.0232	
	พฤศจิกายน	23	245	250.7413	-5.7413	5.7413	32.9631	-0.0234	0.0234	
	ธันวาคม	24	300	302.7838	-8.7838	8.7838	77.1553	-0.0293	0.0293	
2558	มกราคม	25	292	299.3472	-7.3472	7.3472	53.9808	-0.0252	0.0252	
	กุมภาพันธ์	26	331	339.1334	-8.1334	8.1334	66.1529	-0.0246	0.0246	
	มีนาคม	27	349	398.2095	-9.2095	9.2095	84.8146	-0.0237	0.0237	
	เมษายน	28	322	328.8237	-6.8237	6.8237	46.5636	-0.0212	0.0212	
	พฤษภาคม	29	314	317.8028	-3.8028	3.8028	14.4611	-0.0121	0.0121	
	มิถุนายน	30	337	347.5991	-3.5991	3.5991	12.9533	-0.0107	0.0107	
	กรกฎาคม	31	280	281.3577	-1.3577	1.3577	1.8452	-0.0048	0.0048	
	สิงหาคม	32	310	315.7962	-5.7962	5.7962	33.5961	-0.0187	0.0187	
	กันยายน	33	255	255.6224	-0.6224	0.6224	0.3874	-0.0024	0.0024	
	ตุลาคม	34	241	240.4348	0.5652	0.5652	0.3195	0.0023	0.0023	
	พฤศจิกายน	35	269	271.3710	-2.3710	2.3710	5.6214	-0.0088	0.0088	
	ธันวาคม	36	330	334.0158	-4.0158	4.0158	16.1269	-0.0122	0.0122	
2559	มกราคม	37	314	323.6426	-9.6426	9.6426	92.9905	-0.0307	0.0307	
	กุมภาพันธ์	38	353	366.4731	-13.4731	13.4731	181.5251	-0.0382	0.0382	
	มีนาคม	39	411	430.0974	-19.0974	19.0974	364.7119	-0.0445	0.0445	
	เมษายน	40	344	354.9809	-10.9809	10.9809	120.5792	-0.0319	0.0319	
	พฤษภาคม	41	336	342.9167	-6.9167	6.9167	47.8408	-0.0206	0.0206	
	มิถุนายน	42	359	347.3384	8.3384	8.3384	69.5283	-0.0232	0.0232	
	กรกฎาคม	43	304	303.3025	0.6975	0.6975	0.4865	0.0023	0.0023	
	สิงหาคม	44	343	340.2681	2.7319	2.7319	7.4632	0.0080	0.0080	
	กันยายน	45	288	275.3042	12.6958	12.6958	161.1841	0.0441	0.0441	
	ตุลาคม	46	274	258.8291	15.1709	15.1709	230.1556	0.0554	0.0554	
	พฤศจิกายน	47	324	292.0006	31.9994	31.9994	1023.9637	0.0988	0.0988	
	ธันวาคม	48	377	359.2479	17.7521	17.7521	315.1984	0.0471	0.0471	
Total					-8.2780	128.4341	6022.1684	-0.0321	1.0514	
50					ME	MAD	MSE	MPE	MAPE	
51						-0.1725	6.8424	84.4198	-0.0007	0.0220

รูปที่ 3.23 ตัวอย่างการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.23 เป็นเพียงตัวอย่างการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนปริมาณการขายสินค้า รหัส HH0092990 โดยวิธีการแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method) ซึ่งวิธีของโฮลท์ และรายการอื่นๆ ก็สามารถคำนวณได้ด้วยวิธีการเดียวกัน จากรูปที่ 3.23 สามารถแสดงตัวอย่างการคำนวณได้ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 แสดงสูตรการคำนวณการหาค่าความคลาดเคลื่อน

รหัสสินค้า	เซลล์	สูตรคำนวณ	คัดลอกสูตร
HH0092990	F2	=D2-E2	F3 ถึง F49
	G2	=ABS(F2)	G3 ถึง G49
	H2	=F2^2	H3 ถึง H49
	I2	=F2/D2	I3 ถึง I49
	J2	=ABS(I2)	J3 ถึง J49
	F50	=SUM(F2:F49)	-
	G50	=SUM(G2:G49)	-
	H50	=SUM(H2:H49)	-
	I50	=SUM(I2:I49)	-
	J50	=SUM(J2:J49)	-
	F52	=F50/48	-
	G52	=G50/48	-
	H52	=H50/48	-
	I52	=I50/48	-
	J52	=J50/48	-

ตารางที่ 3.7 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์ทั้ง 2 วิธี

วิธีการพยากรณ์	รหัสสินค้า	MAD	MSE	MAPE
วิธีการแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method)	HH0092990	6.8424	84.4198	2.20%
	5010026	7.1528	78.6821	8.81%
	7010194	7.7877	87.5325	5.60%
	7010190	10.4183	177.7263	10.32%
	5500434	9.2857	157.1833	9.63%
วิธีของโฮลท์ (Holt's Method)	HH0092990	4.1816	36.3827	1.36%
	5010026	4.6744	36.7423	5.46%
	7010194	7.4167	103.3465	5.06%
	7010190	9.2595	243.5237	8.60%
	5500434	9.4651	153.1159	10.31%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อได้ผลการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน MAD, MSE, MAPE แล้ว นำค่าความคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์ที่น้อยที่สุดในแต่ละรายการมาเปรียบเทียบ เพื่อหาจำนวนครั้งของวิธีการพยากรณ์ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด โดยผู้วิจัยขอเลือกใช้ค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE) มาใช้ในการเปรียบเทียบนี้ เพราะค่าที่ได้ต่ำ เป็นวิธีที่มีความแม่นยำสูง ซึ่งจะเป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้พยากรณ์ความต้องการสินค้าต่อไป โดยแสดงการเปรียบเทียบดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 แสดงการเปรียบเทียบการพยากรณ์ทั้ง 2 วิธี โดยพิจารณาจาก MAPE ที่มีค่าความผิดพลาดน้อยที่สุด

รหัสสินค้า	ค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE)	
	วิธีการแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method)	วิธีของโฮลท์ (Holt's Method)
HH0092990	2.20%	1.36%
5010026	8.81%	5.46%
7010194	5.60%	5.06%
7010190	10.32%	8.60%
5500434	9.63%	10.31%

จากตารางที่ 3.8 จะเห็นว่าวิธีการพยากรณ์ของโฮลท์ มีจำนวนรายการสินค้ามากที่สุดที่มีค่าความผิดพลาดน้อยที่สุดในการพยากรณ์ ดังนั้นวิธีของโฮลท์จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณการขายในปีถัดไปให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด

3.7 นำวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมมาคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อสินค้าในเดือน ม.ค. - ธ.ค. พ.ศ.2560

หลังจากวิเคราะห์เลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมได้แล้ว คือ วิธีของโฮลท์ ผู้วิจัยจึงทำการพยากรณ์ปริมาณการขายของสินค้าทั้ง 5 รายการตั้งแต่เดือน ม.ค. - ธ.ค. 2560 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.9 การพยากรณ์ปริมาณการขายของสินค้ารหัส HH0092990 ปี2560

ปี	เดือน	เดือนที่	L_t	T_t	Forecast (ไม่มีฤดูกาล)	Forecast (มีฤดูกาล)	
2559	ธันวาคม	48	375.9723	6.0651	388.5117	403.0150	
2560	มกราคม	49			382.0375	381.5895	
	กุมภาพันธ์	50			388.1026	436.2194	
	มีนาคม	51			394.1678	516.7407	
	เมษายน	52			400.2329	430.3952	
	พฤษภาคม	53			406.2981	419.4928	
	มิถุนายน	54			412.3632	453.3095	
	กรกฎาคม	55			418.4284	377.5021	
	สิงหาคม	56			424.4935	427.0747	
	กันยายน	57		$375.9723 + (7 * 6.0651)$		430.5587	348.3867
	ตุลาคม	58			436.6238	330.1850	
	พฤศจิกายน	59			442.6890	375.4522	
	ธันวาคม	60			448.7541	465.5063	

Forecast (ไม่มีฤดูกาล)*ดัชนีฤดูกาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.10 การพยากรณ์ปริมาณการขายของสินค้ารหัส 5010026 ปี2560

ปี	เดือน	เดือนที่	L_t	T_t	Forecast (ไม่มีฤดูกาล)	Forecast (มีฤดูกาล)
2559	ธันวาคม	48	93.5987	-4.5993	94.1368	141.6218
2560	มกราคม	49			88.9984	80.6204
	กุมภาพันธ์	50			84.3991	75.1287
	มีนาคม	51			79.7998	79.0322
	เมษายน	52			75.2004	57.7440
	พฤษภาคม	53			70.6011	61.2316
	มิถุนายน	54			66.0018	65.7236
	กรกฎาคม	55			61.4024	60.9776
	สิงหาคม	56			56.8031	57.5946
	กันยายน	57			52.2038	45.1887
	ตุลาคม	58			47.6044	43.1325
	พฤศจิกายน	59			43.0051	55.8864
	ธันวาคม	60			38.4058	57.7786

ตารางที่ 3.11 การพยากรณ์ปริมาณการขายของสินค้ารหัส 7010194 ปี2560

ปี	เดือน	เดือนที่	L_t	T_t	Forecast (ไม่มีฤดูกาล)	Forecast (มีฤดูกาล)
2559	ธันวาคม	48	165.2316	5.2431	172.5261	217.3821
2560	มกราคม	49			170.4747	133.6656
	กุมภาพันธ์	50			175.7178	167.9089
	มีนาคม	51			180.9610	164.9623
	เมษายน	52			186.2041	189.9032
	พฤษภาคม	53			191.4473	208.5231
	มิถุนายน	54			196.6904	209.4242
	กรกฎาคม	55			201.9335	201.0447
	สิงหาคม	56			207.1767	230.6296
	กันยายน	57			212.4198	218.6157
	ตุลาคม	58			217.6629	180.3513
	พฤศจิกายน	59			222.9061	211.4099
	ธันวาคม	60			228.1492	287.4670

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 การพยากรณ์ปริมาณการขายของสินค้ารหัส 7010190 ปี2560

ปี	เดือน	เดือนที่	L_t	T_t	Forecast (ไม่มีฤดูกาล)	Forecast (มีฤดูกาล)
2559	ธันวาคม	48	136.1134	-5.8239	144.0330	424.7044
2560	มกราคม	49			130.2894	129.2677
	กุมภาพันธ์	50			124.4655	65.0253
	มีนาคม	51			118.6416	75.3429
	เมษายน	52			112.8177	63.4156
	พฤษภาคม	53			106.9938	97.8606
	มิถุนายน	54			101.1699	50.8416
	กรกฎาคม	55			95.3460	161.2225
	สิงหาคม	56			89.5220	86.1619
	กันยายน	57			83.6981	42.7873
	ตุลาคม	58			77.8742	73.5310
	พฤศจิกายน	59			72.0503	58.6196
	ธันวาคม	60			66.2264	195.2792

ตารางที่ 3.13 การพยากรณ์ปริมาณการขายของสินค้ารหัส 5500434 ปี2560

ปี	เดือน	เดือนที่	L_t	T_t	Forecast (ไม่มีฤดูกาล)	Forecast (มีฤดูกาล)
2559	ธันวาคม	48	164.9215	-4.7998	174.5607	184.3606
2560	มกราคม	49			160.1217	226.1547
	กุมภาพันธ์	50			155.3219	197.4558
	มีนาคม	51			150.5221	231.1823
	เมษายน	52			145.7223	99.6342
	พฤษภาคม	53			140.9225	130.0317
	มิถุนายน	54			136.1227	187.3954
	กรกฎาคม	55			131.3229	58.4519
	สิงหาคม	56			126.5231	120.3792
	กันยายน	57			121.7233	85.4868
	ตุลาคม	58			116.9235	86.6649
	พฤศจิกายน	59			112.1237	101.0420
	ธันวาคม	60			107.3239	113.3491

เมื่อทำการพยากรณ์ปริมาณการขายตั้งแต่เดือน ม.ค. พ.ศ.2560 – ธ.ค. พ.ศ.2560 ของสินค้าทั้ง 5 รายการได้แล้ว จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อทำการสั่งซื้อสินค้าให้ถูกต้อง เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า โดยมีวิธีการและขั้นตอนซึ่งจะกล่าวในบทถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

การศึกษารูปแบบข้อมูลและทำการวิเคราะห์เลือกตัวแบบในการพยากรณ์ปริมาณการขายของสินค้าทั้ง 5 รายการ โดยทำการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลว่ามีลักษณะอย่างไร กล่าวคือ มีแนวโน้มหรือฤดูกาลหรือไม่ เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการเลือกวิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสม และให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์น้อยที่สุด โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE) มาใช้ในการเปรียบเทียบนี้ เพราะค่าที่ได้ต่ำ เป็นวิธีที่มีความแม่นยำสูงกว่าวิธีอื่น โดยทำการวิเคราะห์สินค้าทั้ง 5 รายการ ซึ่งแต่ละชนิดจะทำการวิเคราะห์การพยากรณ์โดยวิธีการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา ได้แก่ วิธีการแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method) และวิธีของโฮลท์ (Holt's Method) ซึ่งจากบทที่ผ่านมาผู้วิจัยได้ผลสรุปการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ของแต่ละวิธีสำหรับสินค้าทั้ง 5 รายการ เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลสรุปค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์สินค้าทั้ง 5 รายการ

รหัสสินค้า	ค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE)	
	วิธีการแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method)	วิธีของโฮลท์ (Holt's Method)
HH0092990	2.20%	1.36%
5010026	8.81%	5.46%
7010194	5.60%	5.06%
7010190	10.32%	8.60%
5500434	9.63%	10.31%

จากตารางที่ 4.1 ในการพยากรณ์ปริมาณการขายของสินค้าทั้ง 5 รายการ โดยเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ทั้ง 2 วิธี ได้แก่ วิธีการแยกส่วนประกอบ และวิธีการของโฮลท์ โดยพิจารณาวิธีการพยากรณ์จากค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE) ซึ่งจะพบว่าวิธีที่ทำให้สินค้ารหัส HH0092990 มีค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE) น้อยที่สุด คือ วิธีของโฮลท์ ซึ่งเท่ากับ 1.36% นั้นหมายความว่า วิธีของโฮลท์มีความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์เฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 1.36 ในทำนองเดียวกันกับสินค้าอีก 4 รายการ จะพบว่าวิธีที่ทำให้สินค้ารหัส 5010026 มีค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE) น้อยที่สุด คือ วิธีของโฮลท์ ซึ่งเท่ากับ 5.46% วิธีที่ทำให้สินค้ารหัส 7010194 มีค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE) น้อยที่สุด คือ วิธีของโฮลท์ ซึ่งเท่ากับ 5.06% วิธีที่ทำให้สินค้ารหัส 7010190 มีค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์

(MAPE) น้อยที่สุด คือ วิธีของโฮลท์ ซึ่งเท่ากับ 8.60% และสินค้าตัวสุดท้าย วิธีที่ทำให้สินค้ารหัส 5500434 มีค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE) น้อยที่สุด คือ วิธีการแยกส่วนประกอบ ซึ่งเท่ากับ 9.63%

ซึ่งจะเห็นว่าการพยากรณ์ด้วยวิธีของโฮลท์ มีจำนวนรายการสินค้ามากที่สุดที่มีค่าความผิดพลาดน้อยที่สุดในการพยากรณ์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าการพยากรณ์ด้วยวิธีของโฮลท์จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณการขายให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด จากนั้นผู้วิจัยได้นำวิธีการพยากรณ์ของโฮลท์ไปคำนวณหาค่าพยากรณ์ปริมาณการขายในเดือน ม.ค. 2560 – ธ.ค. 2560 ของสินค้าทั้ง 5 รายการ โดยได้ค่าพยากรณ์แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการพยากรณ์ปริมาณการขายในเดือน ม.ค. 2560 – ธ.ค. 2560

ปี	เดือน	ค่าพยากรณ์ด้วยวิธีของโฮลท์				
		รหัสสินค้า HH0092990	รหัสสินค้า 5010026	รหัสสินค้า 7010194	รหัสสินค้า 7010190	รหัสสินค้า 5500434
2560	มกราคม	381.5895	80.6204	133.6656	129.2677	226.1547
	กุมภาพันธ์	436.2194	75.1287	167.9089	65.0253	197.4558
	มีนาคม	516.7407	79.0322	164.9623	75.3429	231.1823
	เมษายน	430.3952	57.7440	189.9032	63.4156	99.6342
	พฤษภาคม	419.4928	61.2316	208.5231	97.8606	130.0317
	มิถุนายน	453.3095	65.7236	209.4242	50.8416	187.3954
	กรกฎาคม	377.5021	60.9776	201.0447	161.2225	58.4519
	สิงหาคม	427.0747	57.5946	230.6296	86.1619	120.3792
	กันยายน	348.3867	45.1887	218.6157	42.7873	85.4868
	ตุลาคม	330.1850	43.1325	180.3513	73.5310	86.6649
	พฤศจิกายน	375.4522	55.8864	211.4099	58.6196	101.0420
	ธันวาคม	465.5063	57.7786	287.4670	195.2792	113.3491

จากนั้นผู้วิจัยได้นำผลการพยากรณ์ตั้งแต่เดือนม.ค. 2560 - ธ.ค. 2560 มาวางแผนการสั่งซื้อสินค้าให้ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ซึ่งจากที่ผ่านมาฝ่ายวางแผนไม่มีค่าพยากรณ์ที่แม่นยำ และมีการปรับเปลี่ยนแผนความต้องการสินค้าอยู่บ่อยครั้ง ทำให้การวางแผนการสั่งซื้อสินค้าเกิดความผิดพลาด อาทิเช่น สั่งสินค้ามากเกินไปเกินความต้องการของลูกค้า ซึ่งอาจทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังมากขึ้น หรือสั่งสินค้าน้อยเกินไปไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งอาจทำให้เสียรายได้ในการขายและอาจนำไปสู่การสูญเสียลูกค้ารายสำคัญ ดังนั้นการพยากรณ์ที่แม่นยำจะช่วยให้ฝ่ายวางแผนสามารถวางแผนกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ผู้วิจัยได้พบปัญหาในการวางแผนการสั่งซื้อสินค้าที่ไม่มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษากระบวนการวางแผนความต้องการสินค้าของฝ่ายวางแผนและทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น โดยได้ทำการรวบรวมข้อมูลปริมาณการขายสินค้าตั้งแต่ปี 2556 – 2559 และทำการศึกษารูปแบบข้อมูลว่ามีลักษณะรูปแบบข้อมูลอย่างไรด้วยกราฟ โดยพิจารณาเส้นแนวโน้มว่ามีลักษณะขึ้นหรือลงหรือไม่ และพิจารณาข้อมูลว่ามีรูปแบบฤดูกาลหรือไม่ พบว่ารูปแบบข้อมูลมีแนวโน้มและฤดูกาล ผู้วิจัยจึงได้เลือกวิธีการพยากรณ์แบบแยกส่วนประกอบ และวิธีของโฮลท์ ซึ่งสินค้าทั้ง 5 รายการนี้จะทำการพยากรณ์ด้วย 2 วิธีที่กล่าวมาข้างต้น โดยจะทำการเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมและให้ค่า MAPE น้อยที่สุดมาพยากรณ์ในปีถัดไป

จากวิธีการดำเนินงานวิจัย พบว่าการพยากรณ์ด้วยวิธีของโฮลท์ มีจำนวนรายการสินค้ามากที่สุดที่มีค่าความผิดพลาดน้อยที่สุดในการพยากรณ์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่ากรพยากรณ์ด้วยวิธีของโฮลท์จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณการขายให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด จากนั้นผู้วิจัยได้นำวิธีการพยากรณ์ของโฮลท์ไปคำนวณหาค่าพยากรณ์ปริมาณการขายในเดือน ม.ค. 2560 – ธ.ค. 2560 ของสินค้าทั้ง 5 รายการ ซึ่งวิธีการพยากรณ์ดังกล่าวเป็นเพียงแนวทางการศึกษาเบื้องต้น ถ้าข้อมูลสินค้ามีมากขึ้นบวกกับระยะเวลาที่มีอย่างจำกัด หรือแนวโน้มความต้องการสินค้าของลูกค้าเปลี่ยนแปลงไป วิธีการพยากรณ์ดังกล่าวอาจเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมด้วย

5.2 ข้อเสนอแนะ

ผลการพยากรณ์ปริมาณการขายในเดือน ม.ค. 2560 – ธ.ค. 2560 เป็นเพียงส่วนหนึ่งของการพยากรณ์ ยังไม่สามารถนำมาวางแผนการสั่งซื้อสินค้าได้ เนื่องจากข้อมูลที่ผู้วิจัยนำมาพิจารณานั้นยังไม่ครอบคลุมถึงสินค้าและการแบ่งประเภทของสินค้าทั้งหมด ซึ่งหากมีผู้สนใจจะนำเทคนิคการพยากรณ์นี้ไปใช้ ผู้วิจัยขอแนะนำว่าควรมีการติดตามและประเมินผลการพยากรณ์อย่างสม่ำเสมอ เพราะความแม่นยำของการพยากรณ์เป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้การทำงานด้านการวางแผนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- กิตติพงศ์ อินทร์ทอง.2556. “การกำหนดเป้าหมายยอดขายที่เหมาะสม กรณีศึกษาสินค้าไฟเบอร์ซีเมนต์”.วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาการจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.
- วาสนา เจริญศรี.2558. “การปรับปรุงการวางแผนการสั่งซื้อในปริมาณที่เหมาะสมและการจัดการวัตถุดิบคงคลังในโซ่อุปทาน กรณีศึกษาบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์”. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ปนิดา เชิงรู้.2555. “การศึกษากระบวนการวางแผนความต้องการสินค้า”. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- ณัฐยานัน มนุษย์ดี.2553. “การพยากรณ์จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยด้วยการวิเคราะห์อนุกรมเวลาและการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ”. สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.
- พรรณธิดา ลากเกิด และ ธัญญา วสุศรี.2552. “การวางแผนความต้องการทรัพยากรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการส่งออก”. การประชุมสัมมนาวิชาการด้านการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ครั้งที่9.
- ไม่ระบุชื่อ.(2548). อนุกรมเวลา. [Online]. เข้าถึงได้จาก:
<http://www.fpo.go.th/S-I/Source/ECO/ECO24.htm>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ขอยฉลองกรุง 1 เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
 FACULTY OF SCIENCE, KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 Soi Chalongkrung 1 Ladkrabang District Bangkok 10520
 โทร. 0 2329 8400-8411 ต่อ 268, 271 โทรสาร 0 2329 8414 หรือ 0 2329 8412

แบบตอบรับนักศึกษาเข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา

- สาขาวิชาสถิติ สาขาวิชาคณิตฯ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์
 สาขาวิชาฟิสิกส์ สาขาวิชาชีววิทยา สาขาวิชาเคมี

1. ชื่อผู้แทนบริษัท/หน่วยงาน ที่คณะวิทยาศาสตร์ จะติดต่อได้โดยตรง
- 1.1 ชื่อ-สกุล คุณหญิง ปจ. ขอมอยู่ ตำแหน่ง Senior Coordinator Demand Planning
 โทรศัพท์ 02-108-6121 โทรสาร.....
- 1.2 ชื่อบริษัท/หน่วยงาน บริษัท ไลน์ ประเทศไทย
 เลขที่ 33/4 ซอย ถนน พหลโยธิน
 ตำบล/แขวง จตุรพักตรพิมาน อำเภอ/เขต จตุรพักตรพิมาน
 จังหวัด กาฬสินธุ์ รหัสไปรษณีย์ 10310
2. บริษัท/หน่วยงานได้พิจารณาแล้ว
 (✓) ยินดีรับนักศึกษาเข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา
 () ไม่สามารถรับนักศึกษาเข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาดังกล่าวได้เพราะ.....


 ลงชื่อ.....
 (... นาย นริชพงศ์ อู่สุขหาญวงศ์ ...)
 ตำแหน่ง Head of Supply Chain-Thailand and Indo
 วันที่.....

แบบแจ้งยืนยันการรายงานตัวของนักศึกษาสหกิจศึกษา

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ให้ข้อมูล: นักศึกษา และ เจ้าหน้าที่ของสถานประกอบการ หรือพนักงานที่ปรึกษา

คำชี้แจง ในวันแรกของการทำงานให้นักศึกษาเขียนแบบแจ้งยืนยันการรายงานตัวของนักศึกษาสหกิจศึกษา พร้อมกับให้เจ้าหน้าที่ของสถานประกอบการ โดยเจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล หรือพนักงานที่ปรึกษาลงนาม แล้วส่งกลับไปยังภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทาง email หรือโทรสาร เพื่อเป็นการยืนยันว่านักศึกษาได้เดินทางถึงสถานประกอบการเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

เรียน หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์

ข้าพเจ้า (ชื่อ-นามสกุล) ว.จ. รัชภัทมา อภิเรณูรัตน์ รหัสนักศึกษา 560500๓๑

นักศึกษาภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ได้เดินทางมารายงานตัวเข้าปฏิบัติงาน ณ สถานประกอบการ ชื่อ Diversey Hygiene (Thailand) Co., LTD

มีพนักงานของบริษัทให้การดูแล ชื่อ (และ นามสกุล) คุณ พนิดา ขุนอยู่

ตำแหน่ง/Position S&OP Coordinator, Demand & Supply Planning แผนก/Department Planning

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

(ลงชื่อ) ว.จ. รัชภัทมา อภิเรณูรัตน์ รหัสนักศึกษา
วันที่ 13 / 12 / 5๙

เจ้าหน้าที่ของสถานประกอบการผู้รับรอง

(ลงชื่อ) [Signature]
(พนิดา ขุนอยู่)
ตำแหน่ง S&OP Coordinator, Demand & Supply Planning
วันที่ 13 / 12 / 5๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ซอยฉลองกรุง 1 เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
 FACULTY OF SCIENCE, KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 Soi Chalongkrung 1 Ladkrabang District Bangkok 10520
 โทร. 0 2329 8400-8411 ต่อ 3584 , 271 โทรสาร 0 2329 8414 หรือ 0 2329 8412

แบบตอบรับนิเทศนักศึกษาสหกิจศึกษา

- ภาควิชาสถิติ ภาควิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคอมฯ
 ภาควิชาฟิสิกส์ ภาควิชาชีววิทยา ภาควิชาเคมี

1. ชื่อผู้แทนบริษัท/หน่วยงาน ที่คณะวิทยาศาสตร์ จะติดต่อได้โดยตรง
 1.1 ชื่อ-สกุล... ชาญฉวีพงษ์ศิริ สุข สว่างวงศ์ ... ตำแหน่ง Head of Supply chain
 โทรศัพท์ 02-108-8125 โทรสาร
 1.2 ชื่อบริษัท/หน่วยงาน บริษัท โกลบอล ซี โอ อี เอ (เอเซียแปซิฟิก) จำกัด
 เลขที่ 3314 อาคาร เอเอ โกลบอล พลาซ่า จอมพล ๑ ถนน พระราม ๖
 ตำบล/แขวง หัวหมาก อำเภอ/เขต หัวหมาก
 จังหวัด ปทุมธานี รหัสไปรษณีย์ 10310
2. บริษัท/หน่วยงานได้พิจารณาแล้ว
 (✓) ยินดีให้นักศึกษาสหกิจศึกษา ในวันที่ 20 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2560
 เวลา 13.00 - 16.30
 () ไม่สามารถให้นักศึกษาสหกิจศึกษาดังกล่าว ได้เพราะ

ลงชื่อ.....
 (ชรัช พงศ์ สว่างวงศ์)
 ตำแหน่ง Head of Supply chain
 วันที่ 20 มีนาคม 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.08/ 1414

คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 ถนนฉลองกรุง แขวงลาดกระบัง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

15 มีนาคม 2560

เรื่อง ขออนุญาตนิเทศนักศึกษาสหกิจศึกษา

เรียน คุณนริชพงศ์ สุขสมานวงศ์ Head of Supply Chain-Thailand and Indoching
บริษัท ไทเวอร์ซี โฮยีน (ประเทศไทย) จำกัด

ตามที่ บริษัท ไทเวอร์ซี โฮยีน (ประเทศไทย) จำกัด ได้รับนักศึกษา ภาควิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชา
คณิตศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 3 คน คือ
นางสาวลลิตา เลิศสมิตพร นางสาวณัฐกานต์ อติเรกสันต์ และ นางสาววรรณปภัทร์ ธรรมจันทร์ เข้าร่วมสหกิจ
ศึกษา ณ หน่วยงานของท่าน ตั้งแต่วันที่ 13 ธันวาคม 2559 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2560 นั้น คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จึงขออนุญาตเข้านิเทศนักศึกษาสหกิจศึกษาดังกล่าว
ในวันจันทร์ที่ 20 มีนาคม 2560 เวลา 13.00 - 16.30 น. โดยมีอาจารย์เข้านิเทศนักศึกษา จำนวน 1 ท่าน คือ
รองศาสตราจารย์ ดร. ณัฐไชย์ ลีนาวงศ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุญาตนิเทศนักศึกษาสหกิจศึกษาด้วย จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร. สันติภรณ์ นรบิน)

ผู้ช่วยคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

งานกิจการนักศึกษา (คุณปิยาภรณ์ โพธิ์ไชยะ) ผู้ประสานงาน

โทรศัพท์สายตรง 02-3298417

โทรศัพท์ 02-3298400-8411 ต่อ 271

โทรสาร 02-3298414 หรือ 02-3298412

สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามนำไปตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
ประวัติย่อของผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติย่อของผู้จัดทำ



ชื่อ: นางสาวณัฐกานต์ อติเรกสันต์ รหัสนักศึกษา: 56050039
 ที่อยู่: 47 ถนนเพชรเกษม ซอยเพชรเกษม79 เขตหนองแขม แขวงหนองค้างพลู กรุงเทพฯ 10160
 โทรศัพท์: 087-4964204
 Email: Nattakan4204@gmail.com

ประวัติการศึกษา

มัธยมศึกษา: โรงเรียนศึกษานารี

ปริญญาตรี: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะวิทยาศาสตร์
 สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์

ประสบการณ์การทำงาน

- บริษัท พูเด็นเซียล ประกันชีวิต (ประเทศไทย) จำกัด แผนก Distribution Share Service Center (Intern 2 เดือน)
- บริษัท ไทเวอร์ชี โฮยีน (ประเทศไทย) จำกัด แผนก Planning (Co-operative 4 เดือน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ช่วงเวลาของการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กิจกรรมวันคริสต์มาสและวันปีใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้