

การนำเสนอในรูปแบบ Data Visualization ด้วยโปรแกรม
VBA ของแนวโน้มราคาน้ำมันในประเทศ

DATA VISUALIZATION FROM USING VISUAL BASIC FOR
APPLICATION FOR PRESENTATION OF OIL PRICE
TRENDS IN THAILAND



ธนภรณ์ สุดจิตต์
นัทธ์หทัย ทองอยู่
อังคณา มงคลยุทธ

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATA VISUALIZATION FROM USING VISUAL BASIC FOR
APPLICATION FOR PRESENTATION OF OIL PRICE
TRENDS IN THAILAND



A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (APPLIED MATHEMATICS)
DEPARTMENT OF MATHEMATICS, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG
ACADEMIC YEAR 2018

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ

การนำเสนอในรูปแบบ Data Visualization
ด้วยโปรแกรม VBA ของแนวมัธยราชาน้ำมันในประเทศ
Data Visualization form using Visual Basic for
Application for presentation of oil price trends in
Thailand

ชื่อนักศึกษา

นางสาวธนภรณ์ สุดจิตต์ รหัสนักศึกษา 58050070
นางสาวนันทน์หทัย ทองอยู่ รหัสนักศึกษา 58050094
นางสาวอังคณา มงคลยุท รหัสนักศึกษา 58050194

ปริญญา

วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

ภาควิชา

คณิตศาสตร์

ปีการศึกษา

2561


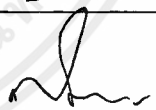
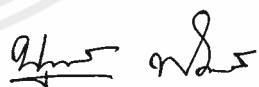
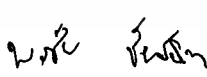
อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

อาจารย์พรชัย ชัยสนิท

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
อนุมัติให้ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
(คณิตศาสตร์ประยุกต์) ประจำปีการศึกษา 2561

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.อาทิตย์ แข็งธัญการ ประธานกรรมการ	
ดร.กัมปนาท นามงาม กรรมการ	
ดร.บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	
อ.พรชัย ชัยสนิท กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การนำเสนอในรูปแบบ Data Visualization ด้วยโปรแกรม VBA ของแนวโน้มราคาน้ำมันในประเทศ		
ชื่อนักศึกษา	นางสาวธนภรณ์ สุตจิตต์	รหัสนักศึกษา	58050070
	นางสาวนัทธ์หทัย ทองอยู่	รหัสนักศึกษา	58050094
	นางสาวอังคณา มงคลยุทธ	รหัสนักศึกษา	58050194
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)		
ภาควิชา	คณิตศาสตร์		
คณะ	วิทยาศาสตร์		
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)		
ปีการศึกษา	2561		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ		
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์พรชัย ชัยสนิท		

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์ราคาน้ำมันแต่ละชนิดของประเทศไทย โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นข้อมูล ปี 2556 - 2562 โดยแบ่งออกเป็นรายไตรมาส เทคนิคที่ใช้การพยากรณ์คือ เทคนิคเชิงเรียบยกกำลังเชิงเส้นและฤดูกาลของ Winter (Winter's Three-Parameter Trend and Seasonality Method) และเลือกใช้ Mean Absolute Percent Error (MAPE) ในการหาค่าความแม่นยำของค่าการพยากรณ์ โดยค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ของน้ำมันแต่ละชนิดมีดังนี้ Gasoline 95 เท่ากับ 5.36, Gasohol 91 เท่ากับ 6.21, Gasohol 95 เท่ากับ 5.76, Gasohol E20 เท่ากับ 6.09, Gasohol E85 เท่ากับ 5.41, UltraForce Diesel เท่ากับ 4.05, UltraForce Premium Diesel เท่ากับ 4.47, PTT NGV เท่ากับ 8.00 และศึกษาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม Visual Basic of Application (VBA) ในส่วนของการนำเสนอข้อมูลด้วย Data Visualization โดยใช้เครื่องมือ Tableau ในการเชื่อมต่อข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแบ่งบันข้อมูล เพื่อสร้างรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจมากขึ้น นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถเลือกแสดงข้อมูลแยกในแต่ละส่วนได้

คำสำคัญ : การสร้างภาพ พยากรณ์ ค่าความผิดพลาด วิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	DATA VISUALIZATION FROM USING VISUAL BASIC FOR APPLICATION FOR PRESENTATION OF OIL PRICE TRENDS IN THAILAND	
Students	Miss Thanaporn Sudjit	Student ID 58050070
	Miss Nathathai Thongyoo	Student ID 58050094
	Miss Angkana Mongkolyut	Student ID 58050194
Degree	Bachelor of Science (Applied Mathematics)	
Department	Mathematics	
Faculty	Science	
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)	
Academic Year	2018	
Advisor	Dr. Busayamas Pimpunchat	
Co- Advisor	Lecturer Pornchai Chaisanit	

ABSTRACT

The objective of the study was to forecast the oil price of each type in Thailand. We have collected data from PTT Public Company Limited for 2556 – 2562 by divided into quarters. Technique for forecasting is Winter's Three-Parameter Trend and Seasonality Method and use Mean absolute percent error (MAPE) for finding the accuracy of forecasting values. The MAPE of each oil type is as follows Gasoline 95 is 5.36, Gasohol 91 is 6.21, Gasohol 95 is 5.76, Gasohol E20 is 6.09 Gasohol E85 is 5.41, UltraForce Diesel is 4.05, UltraForce Premium Diesel is 4.47, PTT NGV is 8.00, Consequently. Also the Visual Basic of Application (VBA) Program was studied. In the part of presentation will be explained with Data visualization, and Tableau is a tool for data connection, data analysis and share data for more interesting presentation, In addition, The user can also select to present the data in each.

Keywords : Analysis, Error, Forecasting, Visualization

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่องการนำเสนอในรูปแบบ Data Visualization ด้วยโปรแกรม VBA แนวโน้มราคาน้ำมันในประเทศ ผู้จัดทำขอแสดงความขอบคุณอย่างสูงต่อ ดร.บุษยามาส พิมพพรรณชาติ ที่ได้กรุณาได้รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการแก้ไขปัญหาพิเศษนี้และอาจารย์พรชัย ชัยสนิท ที่กรุณาให้แนวคิดและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลพร้อมทั้งติชมโปรแกรมตามหัวข้อปัญหาพิเศษ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขปัญหาต่าง ๆ และติดตามผลงานตลอด ทุกขั้นตอนของการดำเนินงานและการจัดทำปัญหาพิเศษ จนทำให้ปัญหาพิเศษนี้เสร็จสิ้น

นอกจากนี้คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้การสนับสนุน เป็นกำลังใจ ให้คณะผู้จัดทำในการศึกษาโดยตลอด สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้การเก็บรวบรวมข้อมูลไปอย่างสะดวก รวมทั้งเพื่อนๆ พี่ๆ ภาควิชาคณิตศาสตร์ ประยุกต์ทุกคน ที่ช่วยเป็นกำลังใจและช่วยเหลือมาตลอด

ธนภรณ์ สุดจิตต์
นัทธ์หทัย ทองอยู่
อังคณา มงคลยุทธ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญ(ต่อ).....	จ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช
สารบัญรูป(ต่อ).....	ซ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 ขั้นตอนในการดำเนินการ.....	2
1.6 ระยะเวลาการดำเนินงาน.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ข้อมูลราคาน้ำมัน.....	5
2.2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.2 Data visualization.....	12
2.4 Microsoft Excel.....	22
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	23

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	24
3.1 ลักษณะข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล.....	24
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	24
3.3 ขั้นตอนการเขียน VBA.....	29
3.4 ขั้นตอนการนำเสนอในรูปแบบ Data visualization โดย Tableau.....	33
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล.....	39
4.1 เก็บรวบรวม.....	39
4.2 เจาะลึกของการพยากรณ์.....	42
4.3 ผลการพยากรณ์.....	43
4.4 การเปรียบเทียบราคาน้ำมันจริงและการพยากรณ์ราคาน้ำมัน.....	45
4.5 ขั้นตอนการใช้โปรแกรม.....	49
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	52
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	52
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	52
เอกสารอ้างอิง.....	54
ภาคผนวก ก.....	55
ภาคผนวก ข.....	56

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แสดงระยะเวลาตามแผนงาน	4
ตารางที่ 2.1 แสดงสมบัติของ Tableau Public	19
ตารางที่ 2.2 แสดงคุณสมบัติของ Tableau Desktop	20
ตารางที่ 2.3 แสดงคุณสมบัติของ Tableau Public Server, Tableau Server, Tableau Online, Tableau Online	21
ตารางที่ 4.1 ข้อมูลราคาน้ำมันของ Gasoline 95, Gasohol 91, Gasohol 95, Gasohol E20 ปีพ.ศ.2556-2557	39
ตารางที่ 4.2 ข้อมูลราคาน้ำมันของ Gasoline 95, Gasohol 91, Gasohol 95, Gasohol E20 ปีพ.ศ.2558-2561	40
ตารางที่ 4.3 ข้อมูลราคาน้ำมันของ Gasohol E85, UltraForce Diesel, UltraForce Premium Diesel, PTT NGV ปีพ.ศ.2556-2560	41
ตารางที่ 4.4 ข้อมูลราคาน้ำมันของ Gasohol E85, UltraForce Diesel, UltraForce Premium Diesel, PTT NGV ปีพ.ศ.2561	42
ตารางที่ 4.5 ค่าพารามิเตอร์ของ MAPE ที่ให้ค่าดีที่สุด	42
ตารางที่ 4.6 ค่าการพยากรณ์ตั้งแต่ปี 2557 – 2558	43
ตารางที่ 4.7 ค่าการพยากรณ์ตั้งแต่ปี 2559-2562	43
ตารางที่ 4.8 ค่าการพยากรณ์ตั้งแต่ปี 2557-2558	44
ตารางที่ 4.9 ค่าการพยากรณ์ตั้งแต่ปี 2558-2562	44

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 รูปแบบของแผนภูมิ.....	14
รูปที่ 2.2 การแสดงข้อมูลการอพยพการย้ายถิ่นของประชาชน	16
รูปที่ 2.3 การแสดงข้อมูลตามความหนาแน่นของประชาชน	16
รูปที่ 3.1 ข้อมูลเป็นรายไตรมาส	28
รูปที่ 3.2 การปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลกับข้อมูลที่มีฤดูกาล (ข้อมูลจากรูปที่ 3.1).....	28
รูปที่ 3.3 ขั้นตอนที่ 1 ในการสร้าง UserFrom.....	29
รูปที่ 3.4 ขั้นตอนที่ 2 ในการสร้าง UserFrom.....	30
รูปที่ 3.5 ขั้นตอนที่ 3 ในการสร้าง UserFrom.....	30
รูปที่ 3.6 ขั้นตอนที่ 4 ในการสร้าง UserFrom.....	31
รูปที่ 3.7 ขั้นตอนที่ 5 ในการสร้าง UserFrom.....	31
รูปที่ 3.8 ขั้นตอนที่ 7 ในการสร้าง UserFrom และคำสั่งการใช้งาน	32
รูปที่ 3.9 ขั้นตอนที่ 7 ในการสร้าง UserFrom และคำสั่งการใช้งาน	32
รูปที่ 3.10 คำสั่งในการสร้าง UserFrom และผลลัพธ์.....	32
รูปที่ 3.11 คำสั่งในการสร้าง UserFrom และโค้ดคำสั่ง	32
รูปที่ 3.12 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau	33
รูปที่ 3.13 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau	33
รูปที่ 3.14 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau	34
รูปที่ 3.15 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau	34
รูปที่ 3.16 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau	35
รูปที่ 3.17 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau	35
รูปที่ 3.18 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau	36
รูปที่ 3.19 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.20 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau	37
รูปที่ 3.21 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau	45
รูปที่ 3.22 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau	45
รูปที่ 4.1 การเปรียบเทียบราคาจริงกับการพยากรณ์ของราคาน้ำมัน Gasohol 95	46
รูปที่ 4.2 การเปรียบเทียบราคาจริงกับการพยากรณ์ของน้ำมัน Gasohol 91.....	46
รูปที่ 4.3 การเปรียบเทียบราคาจริงกับการพยากรณ์ของน้ำมัน Gasoline 95.....	47
รูปที่ 4.4 การเปรียบเทียบราคาจริงกับการพยากรณ์ของราคาน้ำมัน Gasohol E20	47
รูปที่ 4.5 การเปรียบเทียบราคาจริงกับการพยากรณ์ของน้ำมัน Gasohol E85	48
รูปที่ 4.6 การเปรียบเทียบราคาจริงกับการพยากรณ์ของน้ำมัน UltraForce Premium Diesel.....	48
รูปที่ 4.7 การเปรียบเทียบราคาจริงกับการพยากรณ์ของน้ำมัน UltraForce Diesel.....	49
รูปที่ 4.8 การเปรียบเทียบราคาจริงกับการพยากรณ์ของราคาน้ำมัน PTT NGV.....	50
รูปที่ 4.9 ขั้นตอนที่ 1 ในการเข้าใช้งานหน้าโปรแกรม	50
รูปที่ 4.10 ตารางข้อมูลราคาน้ำมันปี 2556 – 2562.....	51
รูปที่ 4.11 ตารางการพยากรณ์ราคาน้ำมันปี 2556-2562	51

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

น้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel) คือของเหลวชนิดหนึ่งที่เกิดจากการกลั่นน้ำมันดิบ สามารถที่จะแบ่งได้ 2 ประเภทโดยใช้เกณฑ์ของการเกิดในการแบ่ง คือ น้ำมันเชื้อเพลิงจากพืชหรือสัตว์ ส่วนที่สองคือน้ำมันเชื้อเพลิงจากฟอสซิลหรือน้ำมันปิโตรเลียมนั่นเอง น้ำมันปิโตรเลียมถือว่าเป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป หรือสามารถที่จะเกิดขึ้นมาทดแทนได้ แต่ใช้เวลานานเป็นหลายล้านปี ถึงจะพอใช้โดยมนุษย์ใช้น้ำมันในการขับเคลื่อนยานพาหนะในการเดินทาง หรือขนส่งเพื่อเป็นการประหยัดเวลาและสะดวกรวดเร็ว ในปัจจุบันราคาน้ำมันจะเคลื่อนไหวตามราคาน้ำมันในตลาดโลก แต่ปัจจุบันมีแนวโน้มปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีความผันผวนสูงขึ้น สาเหตุหลักมาจากความต้องการใช้น้ำมันที่ขยายตัวสูงขึ้น ความแปรปรวนของสภาพอากาศภัยธรรมชาติ

ความกังวลในเรื่องปัญหาการเมืองและความไม่แน่นอนในประเทศผู้ผลิตน้ำมันกลุ่มโอเปก ทำให้น้ำมันปรับตัวสูงขึ้นเกินปัจจัยพื้นฐานโดยผู้จัดได้สังเกตเห็นว่าบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เป็นผู้นำเข้าน้ำมันรายใหญ่ของประเทศไทยโดยบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 29 ธันวาคม 2521 ซึ่งตรงกับระยะที่ทั่วโลกกำลังเกิดภาวะน้ำมันขาดแคลน (วิกฤติการณ์น้ำมันโลกครั้งที่ 2) ปตท. จึงเริ่มต้นการดำเนินงานด้วยการจัดหาน้ำมันสนองความต้องการใช้ในประเทศให้เพียงพออย่างเร่งด่วน ปตท. จึงมุ่งจัดหาปิโตรเลียมจากแหล่งในประเทศเพิ่มเติม เป็นผลให้ประเทศไทยสามารถพึ่งพาตนเองทางด้านพลังงานได้ในระดับหนึ่ง ลดการสูญเสียเงินตราต่างประเทศได้เป็นจำนวนมาก โดยผู้จัดทำเห็นว่าหากการวิเคราะห์แนวโน้มราคาน้ำมันจากวิธีการพยากรณ์ การพยากรณ์เป็นการประมาณหรือการคาดคะเนราคาน้ำมันของประเทศไทยในอนาคต เพราะการพยากรณ์มีบทบาทสำคัญกับทุกด้านทั้งหน่วยงานของรัฐบาลและเอกชน เพื่อนำมาวางแผนยอดขายและวางแผนการผลิต ซึ่งได้นำข้อมูลการพยากรณ์มาแสดงผลในรูปแบบ Data Visualization

Data Visualization คือ การแสดงข้อมูลด้วยภาพแทนคำพูด และแสดงข้อมูลในเชิงปริมาณที่วัดเป็นตัวเลข แผนภูมิ กราฟได้ การสร้างภาพขึ้นในกระบวนการความคิด ทำให้กระบวนการคิดนั้นเป็นกระบวนการทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจมากกว่าการดูข้อมูลที่มีปริมาณมากนอกจากนี้ยังเป็นทางเลือกที่สามารถเห็นภาพรวมได้ชัดเจนและง่ายต่อการจดจำซึ่งนิยมนำมาใช้ในการนำเสนอ วิเคราะห์ และสรุปผล เพื่อช่วยลดเวลาในการคำนวณ และนำไปสู่คำตอบที่ต้องการได้โดยเร็วและถูกต้อง การ

ใช้โปรแกรม Microsoft Excel เป็นโปรแกรมที่มีการใช้งานในด้านการคำนวณ การใช้ตัวเลือก “Visual Basic for Application” เป็นฟังก์ชันที่ช่วยในการลดขั้นตอนการทำงานซ้ำ ๆ ลงได้ค่อนข้างมาก

1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาการใช้งาน Tableau ในการนำเสนอ Data Visualization และนำเสนอโดย VBA (Visual Basic for Application)

2) เพื่อศึกษาการพยากรณ์ราคาน้ำมันของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556-2561 โดยใช้วิธีเทคนิคเชิงเรียบยกกำลังเชิงเส้นและฤดูกาลของ Winter (Winter’s Three-Parameter Trend and Seasonality Method)

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ผู้วิจัยทำการศึกษการสร้างชุดคำสั่ง VBA และมีการสร้างการนำเสนอโดยใช้ Tableau ในการนำเสนอ Data Visualization โดยใช้ข้อมูลราคาน้ำมันของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ซึ่งจะศึกษาราคาน้ำมันของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ในประเทศไทยย้อนหลังตั้งแต่ปีพ.ศ. 2556 ถึง พ.ศ.2561 เพื่อพยากรณ์ราคาน้ำมันในอนาคต

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้ความรู้ในการสร้าง Tableau ในการนำเสนอ Data Visualization
- 2) ได้ความรู้ในการใช้ VBA (Visual Basic for Application) ในการนำเสนอ

1.5 ขั้นตอนในการดำเนินการ

- 1) กำหนดหัวข้อเรื่องที่สนใจศึกษา
- 2) เก็บรวบรวมข้อมูลราคาน้ำมัน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2556 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 รวม 72 เดือน
- 3) ทำการวิเคราะห์ข้อมูล เลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล คือ การพยากรณ์ด้วยเทคนิคเชิงเรียบยกกำลังเชิงเส้นและฤดูกาลของ Winter (Winter’s Three-Parameter Trend and Seasonality Method)
- 4) ศึกษา Tableau และออกแบบการนำเสนอ Data Visualization สำหรับการนำเสนอข้อมูลของราคาน้ำมันให้เห็นเป็นภาพข้อมูลที่ชัดเจน
- 5) ศึกษาและนำเสนอด้วย VBA (Visual Basic for Application)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ตรวจสอบการทำงานของ VBA (Visual Basic for Application) และเช็คการ Error ของการเขียน VBA (Visual Basic for Application)

7) จัดทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ และนำเสนอปัญหาพิเศษ

1.6 ระยะเวลาการดำเนินงาน

- 1) รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับราคาน้ำมัน
- 2) ทำการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3) เลือกวิธีการพยากรณ์
- 4) ใช้ Tableau ในการออกแบบการนำเสนอ Data Visualization
- 5) ศึกษาการใช้งานของชุดคำสั่ง VBA
- 6) สร้างและออกแบบการนำเสนอ
- 7) ตรวจสอบการใช้งาน
- 8) วิเคราะห์ผลลัพธ์ให้ถูกต้องและแม่นยำ
- 9) ประเมินและสรุปผล
- 10) จัดทำเล่มปัญหาพิเศษ พร้อมทั้งนำเสนอ

ตารางที่ 1.1 แสดงระยะเวลาตามแผนงาน

การดำเนินงาน	ระยะเวลา												
	ปีการศึกษา 2561						ปีการศึกษา 2562						
	ส.ค	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	ม.ค	ก.พ	มี.ค	เม.ย	พ.ค			
1) รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับราคาน้ำมัน		↕											
2) ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล		↕											
3) เลือกรูปการพยากรณ์		↕			↕								
4) ศึกษาการใช้งานของชุดคำสั่ง VBA และ Data Visualization				↕									
5) ใช้ Tableau ในการออกแบบ Data Visualization และเขียนชุดคำสั่ง VBA							↕						
6) สร้างและออกแบบการนำเสนอ										↕			
7) ทดลองและตรวจสอบการใช้งาน											↕		
8) วิเคราะห์ผลลัพธ์ให้ถูกต้องและแม่นยำ												↕	
9) ประเมินและสรุปผล													↕
10) จัดทำเล่มปัญหาพิเศษ พร้อมทั้งนำเสนอ													↕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลราคาน้ำมัน

1) การกลั่นน้ำมันจะต้องมีการสั่งซื้อน้ำมันดิบล่วงหน้าประมาณ 1-2 เดือน เนื่องจากต้องใช้เวลาในการขนส่งน้ำมันดิบและการจัดส่งน้ำมันสำเร็จรูปไปยังสถานีบริการน้ำมัน นอกจากนี้ กฎหมายของประเทศมีการกำหนดให้โรงกลั่นน้ำมันต้องเก็บสำรองน้ำมันดิบไม่น้อยกว่า 5% ของยอดการผลิต และเก็บสำรองน้ำมันสำเร็จรูปไม่น้อยกว่า 5% ของยอดขาย

2) ค่าการกลั่นน้ำมันมีผลการเปลี่ยนแปลงของปัจจัย คือ ผลต่างระหว่างราคาขายกับต้นทุนของการกลั่นน้ำมันโดยราคาซื้อน้ำมันดิบเป็นต้นทุนในการกลั่นน้ำมันและราคาขายหน้าโรงกลั่นของน้ำมันสำเร็จรูปชนิดต่าง ๆ ก็คือ รายได้จากการกลั่นน้ำมัน

3) กำไรหรือขาดทุนของการสำรองน้ำมัน คือ ภาวะที่ราคาน้ำมันอยู่ในช่วงขาขึ้นดังนั้นต้นทุนการกลั่นจากการสำรองน้ำมันดิบที่ซื้อมาเก็บไว้ล่วงหน้าซึ่งมีราคาถูกกว่า ทำให้โรงกลั่นน้ำมันมีกำไรจากการสำรองน้ำมัน และส่งผลให้ค่าของการกลั่นน้ำมันโดยรวมสูงขึ้นอีกด้วย แต่ในทางกลับกัน หากราคาน้ำมันอยู่ในช่วงขาลงการสำรองน้ำมันดิบที่เอามาใช้ในการกลั่นน้ำมันที่ซื้อมาก่อนหน้านี้ในราคาที่แพงกว่า ก็จะทำให้ค่าการกลั่นน้อยหรือติดลบ เพราะมีการขาดทุนจากการสำรองน้ำมัน

4) อัตราส่วนการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของราคาน้ำมันดิบกับราคาน้ำมันสำเร็จรูปไม่เท่ากัน เนื่องจากราคาน้ำมันดิบจะถูกกำหนดจากความต้องการใช้น้ำมันดิบของโรงกลั่นน้ำมันต่าง ๆ ทั่วโลก เพื่อใช้ในการผลิตน้ำมันดิบของประเทศและผู้ค้าน้ำมันดิบทั้งหมด ถ้าปริมาณของน้ำมันดิบที่ต้องการใช้มีมากกว่าน้ำมันดิบที่ผลิตออกมาได้ จะเกิดภาวะน้ำมันดิบขาดแคลน ส่งผลให้ราคาน้ำมันดิบสูงขึ้น แต่ในทางกลับกันหากความต้องการใช้น้ำมันดิบมีปริมาณน้อยกว่าน้ำมันดิบที่ผลิตออกมาได้

จะเกิดภาวะน้ำมันดิบล้นตลาดซึ่งมีผลทำให้ราคาน้ำมันดิบถูกลงแต่ราคาน้ำมันสำเร็จรูปจะถูกกำหนดจากความต้องการใช้น้ำมันสำเร็จรูปกับกำลังการผลิตน้ำมัน โดยรวมของโรงกลั่นน้ำมันภายในประเทศ หรือภูมิภาคใกล้เคียงโดยกำลังการผลิตจะลดลงหรือเพิ่มขึ้นนั้นขึ้นอยู่กับโรงกลั่นว่ามี การปิดโรงกลั่นซ่อมบำรุงหรือสร้างหน่วยการผลิตโรงกลั่นใหม่ขึ้นมาดังนั้น ราคาน้ำมันสำเร็จรูปโดยรวมจะปรับตัวสูงขึ้นหรือลดลง จึงขึ้นอยู่กับผลรวมของการปรับตัวของราคาน้ำมันสำเร็จรูปแต่ละชนิดตามกลไกตลาดในแต่ละภาคธุรกิจราคาน้ำมันสำเร็จรูปของประเทศไทยต้องอ้างอิงกับราคาน้ำมันของสิงคโปร์เพราะเป็นตลาดกลางการซื้อขายน้ำมันของภูมิภาคเอเชียตั้งอยู่ที่ประเทศสิงคโปร์

ประเทศสิงคโปร์เป็นประเทศที่ส่งออกน้ำมันที่ใหญ่ที่สุดในเอเชียอีกด้วยโดยราคาซื้อขายน้ำมันระหว่างผู้ค้าน้ำมันในภูมิภาคเอเชียที่ตกลงกันผ่านตลาดกลางสิงคโปร์ ซึ่งประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียจึงเลือกการอ้างอิงราคาน้ำมันสำเร็จรูปจากตลาดกลางที่ประเทศสิงคโปร์ โดยมีระดับราคาที่สอดคล้องกับกลไกของระบบการค้าเสรีของตลาดในภูมิภาคนี้ อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงของราคาก็สอดคล้องกับตลาดการซื้อขายน้ำมันอื่น ๆ ทั่วโลก

5) ส่วนประกอบของราคาขายปลีกของราคาน้ำมันสำเร็จรูป คือ ถ้าราคาน้ำมันดิบปรับตัวสูงขึ้น ราคาน้ำมันสำเร็จรูปในประเทศก็มีแนวโน้มปรับตัวสูงขึ้นด้วยยกเว้นแต่จะมีมาตรการแทรกแซงเพื่อควบคุมราคาน้ำมันสำเร็จรูปภายในประเทศจากภาครัฐทำให้ราคาขายต่ำกว่าความเป็นจริง นอกจากราคาน้ำมันดิบแล้วยังมีส่วนประกอบอื่นที่ทำให้ราคาขายปลีกของน้ำมันสำเร็จรูปเพิ่มขึ้น ซึ่งอธิบายด้วยโครงสร้างของราคาขายปลีกหน้าสถานีบริการน้ำมันภายในประเทศได้ดังนี้

ราคาขายปลีก = ราคาขายส่ง (*) + ค่าการตลาด + ภาษีมูลค่าเพิ่ม

ราคาขายส่ง = ราคาหน้าโรงกลั่น + เงินกองทุนฯ + ภาษีสรรพสามิต + ภาษีเทศบาล
+ ภาษีมูลค่าเพิ่ม

สำหรับราคาหน้าโรงกลั่นจะอ้างอิงราคาจากตลาดกลางฯ ที่ประเทศสิงคโปร์ ซึ่งเปลี่ยนแปลงการปรับตัวขึ้นหรือลงตามกลไกของระบบการค้าเสรีของตลาดในภูมิภาคเอเชีย นอกเหนือจากนั้นไม่ว่าจะเป็นเงินกองทุนอนุรักษ์พลังงาน, กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง, รวมไปถึงภาษีประเภทต่าง ๆ จะถูกควบคุมและกำหนดจากหน่วยงานของภาครัฐ ซึ่งก็คือผู้ค้าน้ำมันภายในประเทศไม่สามารถจะตั้งราคาขายปลีกน้ำมันสำเร็จรูปได้โดยเสรี ทั้งนี้ผู้ค้าน้ำมันจะมีรายได้จากการขายปลีกน้ำมันสำเร็จรูปเฉพาะในส่วน of ราคาหน้าโรงกลั่นรวมกับค่าการตลาดเท่านั้น ส่วนที่เหลือทั้งหมดต้องนำส่งเข้าเป็นรายได้ของภาครัฐ

2.1.1 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาน้ำมัน

การคาดการณ์หรือพยากรณ์ระดับราคาน้ำมันในอนาคตเป็นสิ่งที่ค่อนข้างซับซ้อน เพราะน้ำมันเป็นสินค้าที่ซื้อขายกันทั่วโลก และสามารถทำให้คุณภาพเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ได้หลากหลายแตกต่างกับสินค้าอื่น ๆ มาก เนื่องจากตลาดน้ำมันส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมระดับภูมิภาคที่เกิดจากหลายประเทศรวม

ปัจจัยพื้นฐาน (Fundamental Factor)

ปัจจัยพื้นฐานได้แก่ อุปสงค์และอุปทาน (Demand/Supply) เช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์สินค้าอุปโภคบริโภคอื่น ๆ อุปสงค์และอุปทานของน้ำมันแต่ละชนิดจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาวะและเหตุการณ์ต่าง ๆ เมื่อใดที่อุปสงค์และอุปทานไม่สมดุลก็จะส่งผลกระทบต่อราคาได้เช่น อุปสงค์มากกว่าอุปทาน (ความต้องการใช้มากกว่าปริมาณที่ผลิตได้) ราคาจะปรับตัวสูงขึ้น สิ่งที่ทำให้อุปสงค์และอุปทานขาดสมดุล ได้แก่

ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับราคาน้ำมัน เมื่อใดที่อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสูงขึ้น ความต้องการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในชีวิตประจำวันและความต้องการใช้เพื่อสนองต่อการพัฒนาเศรษฐกิจจะขยายตัวสูงขึ้น ถ้าไม่สามารถผลิตได้ทันความต้องการก็จะส่งผลให้ระดับน้ำมันสูงขึ้น ซึ่งในทางกลับกันราคาน้ำมันอาจลดลง เมื่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอยู่ในระดับต่ำเพราะมีน้ำมันมากกว่าความต้องการของตลาด ทั้งนี้ต้องพิจารณาอัตราการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจทั่วโลกในทุกภูมิภาค

สภาพภูมิอากาศ การเปลี่ยนฤดูกาลก็เป็นอีกเหตุผลที่ส่งผลให้ความต้องการใช้น้ำมันและการผลิตน้ำมันขาดสมดุลโดยเฉพาะพฤติกรรมของผู้บริโภค อาทิในบริเวณยุโรป และสหรัฐอเมริกาจะมีการใช้น้ำมันเปลี่ยนไปตามฤดูกาล ซึ่งในช่วงฤดูหนาวมีความต้องการใช้น้ำมันเพื่อให้ความอบอุ่น การสำรองน้ำมันจะเริ่มดำเนินการตั้งแต่ไตรมาสที่ 4 ของปี เพื่อเตรียมรับปริมาณการใช้งานในฤดูหนาวซึ่งเป็นช่วงต้นปีทำให้ราคาน้ำมันเริ่มทยอยสูงขึ้นในเวลาดังกล่าว และถ้ายิ่งหนาวขึ้นไปอีกก็จะทำให้ราคาสูงขึ้นไปอีก ทำให้ผู้ใช้เกิดความกลัวว่าจะไม่มีน้ำมันเพียงพอจึงเข้ามาซื้อน้ำมันไปเก็บไว้มาก ก่อให้เกิดอุปสงค์มากกว่าอุปทานอันส่งผลกระทบต่อราคาด้วยเช่นกัน

ในขณะที่ช่วงฤดูร้อนซึ่งเป็นฤดูแห่งการเดินทางท่องเที่ยวของประเทศในตะวันตก และเริ่มในช่วงไตรมาสที่ 3 ของปีคือตั้งแต่ราวกรกฎาคมนั้นความต้องการใช้น้ำมันเบนซินก็จะสูงกว่าน้ำมันประเภทอื่น สรุปได้ว่าสภาวะอากาศเป็นปัจจัยพื้นฐานอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อสมดุลของอุปสงค์และอุปทาน ซึ่งมีผลโดยตรงต่อราคาน้ำมันกำลังการผลิตของกลุ่มผู้ผลิตน้ำมัน หากมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณของการผลิตน้ำมันที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการจะส่งผลกระทบต่อราคาน้ำมันอย่างแน่นอน ด้วยเหตุนี้ประเทศที่มีปริมาณน้ำมันการสำรองและสามารถผลิตน้ำมันได้ในระดับสูงขึ้นไปจึงมีอำนาจในการเจรจาต่อรองราคา

ซึ่งส่วนใหญ่ผู้ผลิตน้ำมันหมายถึงองค์การประเทศผู้ผลิตน้ำมันเป็นสินค้าออกหรือกลุ่มโอเปก (Organization of Petroleum Exporting Countries) โดยกลุ่มโอเปกสามารถควบคุมและบริหาร

ปริมาณการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการ ถ้ากลุ่มโอเปกผลิตน้ำมันมากหรือน้อยย่อมส่งผลถึงราคาน้ำมันนโยบายของประเทศกลุ่มผู้ผลิตน้ำมัน การกำหนดนโยบายของผู้ผลิตน้ำมันต่าง ๆ มีผลกระทบต่อสมดุลของอุปสงค์และอุปทานของตลาดน้ำมัน การประชุมกลุ่มโอเปกในแต่ละครั้งจะได้รับความสนใจและเป็นข่าวสำคัญ

ปริมาณการสำรองน้ำมันของประเทศรายสำคัญของโลก ประเทศที่มีความต้องการใช้น้ำมันสูงจะมีการสำรองน้ำมันไว้ เพื่อเสถียรภาพและความมั่นคงทางพลังงานของประเทศ ในสถานการณ์ที่ราคาน้ำมันอยู่ในระดับสูง ประเทศผู้ใช้น้ำมันมากจะเก็บสำรองน้ำมันในระดับที่เพียงพอต่อการใช้น้ำมันเพื่อลดค่าใช้จ่าย ความกังวลว่าอุปทานน้ำมันจะตึงตัวก็ลดลง ราคาจะมีแนวโน้มอ่อนตัวลง หากความต้องการใช้น้ำมันของโลกเพิ่มมากขึ้นมากกว่าที่ประมาณไว้จะทำให้ปริมาณน้ำมันการสำรองลดลงผู้ซื้อในตลาดมากขึ้นทำให้ราคาปรับสูงขึ้น

พลังงานทดแทน มีการค้นพบและพัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถนำพลังงานชนิดอื่น ๆ มาใช้ทดแทนน้ำมันมากขึ้น ในราคาที่แข่งขันได้ และสะดวกในการใช้งานของผู้บริโภค ความต้องการใช้และระดับราคาน้ำมันย่อมลดลง

ปัจจัยทางความรู้สึกของผู้ซื้อขายในตลาดน้ำมัน (Sentimental Factor)

ความรู้ของผู้ซื้อขายในตลาดน้ำมันมักเป็นปัจจัยสำคัญที่ผลักดันให้ราคาน้ำมันเคลื่อนไหวตอบรับกระแสข่าวอย่างรวดเร็วเสมอ ความเคลื่อนไหวทางการเมืองและเศรษฐกิจ ส่งผลกระทบต่อราคาน้ำมันทั่วโลกคือสงคราม

ปัจจัยทางเทคนิค (Technical Factor)

การซื้อขายน้ำมันจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลสถิติ รายงานค่าเฉลี่ยย้อนหลังของราคาน้ำมันมาประกอบการพิจารณาระดับราคาน้ำมันในปัจจุบัน ข้อมูลดังกล่าวมีผลต่อการซื้อขายน้ำมันและมีผลต่างต่อระดับราคาด้วย โดยเฉพาะในตลาดซื้อขายน้ำมันล่วงหน้า(Future market) ซึ่งจะมีปริมาณการซื้อขายเกินกว่าปริมาณน้ำมันที่มีอยู่จริงในตลาด และส่วนใหญ่เป็นการซื้อขายเก็งกำไร

ปัจจัยอื่น ๆ (Miscellaneous Factor)

อัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา น้ำมันที่มีการซื้อขายกันระหว่างประเทศจะกำหนดราคาเป็นเงินเหรียญสหรัฐฯ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา เมื่อใดที่เงินเหรียญสหรัฐฯ อ่อนตัวลง ทำให้อัตราแลกเปลี่ยนที่นำเข้าประเทศและราคาผลิตภัณฑ์น้ำมันต่าง ๆ ถูกลงเมื่อคิดเป็นเงินตราท้องถิ่นแต่ถ้าคำนวณในรูปเงินเหรียญสหรัฐฯ ราคาน้ำมันจะสูงขึ้น เมื่อเงินเหรียญสหรัฐฯ แข็งขึ้นราคา

น้ำมันจะลดลง นอกจากนี้การที่อัตราแลกเปลี่ยนเงินตรามีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ย่อมทำให้การเปรียบเทียบราคาน้ำมันในตลาดต่าง ๆ เป็นไปด้วยความลำบาก

2.2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 การพยากรณ์ด้วยเทคนิคเชิงเรียบยกกำลังเชิงเส้นและฤดูกาลของ Winter (Winter's Three-Parameter Trend and Seasonality Method)

วิธีนี้ประกอบด้วยสมการพื้นฐาน 3 สมการ แต่ละการปรับเรียบจะได้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ประกอบอยู่ในแบบแผนอันใดอันหนึ่งคือ ความเป็นเส้นตรง ฤดูกาล ซึ่งปรับเรียบสำหรับความเป็นเส้นตรงและการปรับแนวโน้ม อย่างไรก็ตาม วิธีของวินเทอร์จะรวมค่าสัมประสิทธิ์ของความเป็นฤดูกาลด้วย วิธีของวินเทอร์จะมีสมการดังนี้

สูตรการพยากรณ์

$$F_{t+m} = (S_t + b_t m) I_{t-L+m} \quad (2.1)$$

$$S_t = \alpha \left(\frac{X_t}{I_{t-L}} \right) + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2.2)$$

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1} \quad (2.3)$$

$$I_t = \beta \left(\frac{X_t}{S_t} \right) + (1 - \beta)I_{t-L} \quad (2.4)$$

กำหนดค่าเริ่มต้น

$$S_t = X_t \quad (2.5)$$

$$I_1 = \frac{X_1}{X} \quad (2.6)$$

$$I_2 = \frac{X_2}{X} \quad (2.7)$$

$$I_3 = \frac{X_3}{X} \quad (2.8)$$

$$I_4 = \frac{X_4}{X} \quad (2.9)$$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^L X_i}{L} \quad (2.10)$$

$$b_4 = \frac{(X_{L+1} - X_1) + (X_{L+2} - X_2) + (X_{L+3} - X_3) + (X_{L+4} - X_4)}{4L} \quad (2.11)$$

โดยมีค่าคงที่

- α คือ ค่าทำให้เรียบระหว่างข้อมูลกับค่าพยากรณ์ มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1
- β คือ ค่าทำให้เรียบระหว่างแนวโน้มจริงกับค่าประมาณแนวโน้มมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1
- γ คือ ค่าทำให้เรียบระหว่างค่าฤดูกาลจริงกับค่าประมาณฤดูกาล มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1
- L คือ ค่าคงที่ใช้แทนจำนวนช่วงเวลาตามฤดูกาลของข้อมูล (จำนวนเดือนใน 1 ปี หรือจำนวนไตรมาสใน 1 ปี) ซึ่งในปัญหาพิเศษนี้ได้แบ่งข้อมูลเป็นไตรมาสจะได้

ให้

- X_t คือ ค่าข้อมูลจริง ณ ช่วงเวลา t ; $t > L$
- \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลจริงในแต่ละไตรมาส
- S_t คือ ค่าคาดหวัง ณ ช่วงเวลา t ; $t > L$
- I_t คือ ค่าฤดูกาล ณ ช่วงเวลา t ; $t > L$
- b_t คือ ค่าแนวโน้ม ณ ช่วงเวลา t ; $t > L$
- F_{t+m} คือ ค่าประมาณของราคาน้ำมัน t ; $t > L$
- m คือ ช่วงเวลาที่คาดการณ์ในอนาคต ; $m = 1, 2, 3, \dots, n$

2.2.2 การวัดความแม่นยำในการพยากรณ์

ความแม่นยำของเทคนิคการพยากรณ์ คือ ยอดพยากรณ์ที่แตกต่างจากยอดขายที่เกิดขึ้นจริงมากน้อยแค่ไหน ถ้าแตกต่างกันน้อย แสดงว่าพยากรณ์ได้ค่อนข้างแม่นยำ ดังนั้นการวัดความแม่นยำจากการผิดพลาดในการพยากรณ์ ถ้าการผิดพลาดในการพยากรณ์ต่ำ แสดงว่า เทคนิคนั้นแม่นยำ ถ้าความผิดพลาดในการพยากรณ์สูง แสดงว่า เทคนิคนั้นไม่แม่นยำ

ความผิดพลาด = ราคาน้ำมันจริง - ค่าพยากรณ์ราคาน้ำมัน

$$e_t = X_t - F_t$$

X_t = ราคาน้ำมันจริงในงวดที่ t

F_t = การพยากรณ์ราคาน้ำมันในงวดที่ t

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตราที่ใช้วัดความแม่นยำ

1. ค่าเฉลี่ยความผิดพลาด (Mean Error)

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

เป็นเทคนิคที่วัดความแม่นยำโดยเปรียบเทียบยอดที่เกิดขึ้นจริงกับยอดพยากรณ์ และมาหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดต่องวด เทคนิคนี้มีปัญหาถ้าบางงวดยอดขายจริงสูงกว่ายอดพยากรณ์ค่าแตกต่างเป็นบวก บางงวดยอดขายจริงต่ำกว่าค่าพยากรณ์ยอดความแตกต่างเป็นลบ ทำให้ผลรวมค่าบวกและลบจะหักกันไปมีผลต่อค่าเฉลี่ยมีค่าต่ำทั้งที่พยากรณ์

2. ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดสมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation)

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

เป็นเทคนิคที่วัดความแม่นยำโดยแก้ปัญหาเทคนิคเฉลี่ยความผิดพลาด โดยการพิจารณาความแตกต่าง ยอดพยากรณ์กับยอดขายจริง โดยไม่คำนึงเครื่องหมาย

3. ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง (Mean Square Error)

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

เป็นเทคนิคที่วัดความแม่นยำ โดยแก้ปัญหาเทคนิคค่าเฉลี่ยความผิดพลาด โดยพิจารณาความแตกต่างระหว่างยอดจริงกับยอดพยากรณ์โดยวิธียกกำลังสอง

4. ร้อยละของความผิดพลาดเฉลี่ย (Mean Percentage Error)

$$MPE = \frac{\left(\frac{X_t - F_t}{X_t} \right) * 100}{n}$$

เป็นเทคนิควัดความแม่นยำ โดยวัดความผิดพลาดเทียบเป็นร้อยละ

5. ค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| * 100}{n}$$

เป็นเทคนิควัดความแม่นยำโดยคำนวณร้อยละความผิดพลาดในการพยากรณ์ โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย ถ้าค่าที่ได้ต่ำ แสดงว่าเทคนิคนั้นแม่นยำ

หลักเกณฑ์ในการเลือกค่าตรวจสอบนั้น มีเกณฑ์ในทางปฏิบัติดังนี้ คือ ค่า MAPE และ MAD ส่วนใหญ่แล้วใช้เป็นค่าเปรียบเทียบความแม่นยำของค่าพยากรณ์ของข้อมูลทางธุรกิจ 2 รายการหรือมากกว่า 2 รายการ ทั้งนี้เพราะว่า MAPE เป็นค่าวัดแบบเปรียบเทียบ ดังนั้นค่า MAPE จะนิยมกว่าค่า MAD ฉะนั้นในการพยากรณ์ครั้งนี้จึงเลือกใช้เทคนิควัดความแม่นยำค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error)

2.3 Data Visualization (การแสดงผลข้อมูลหรือการสร้างภาพข้อมูล)

Data คือ ข้อมูล และ Visualization (การมองเห็นหรือการสร้างภาพ) คือ การนำเสนอข้อมูลแบบกราฟิก โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้ชมเข้าใจคุณภาพของเนื้อหาข้อมูล นอกจากนี้ยังเป็นกระบวนการของการเปลี่ยนวัตถุ แนวคิดและตัวเลขในรูปที่มองเห็นได้จากสายตามนุษย์ เมื่อเรายกตัวอย่างข้อมูล, ข่าวสาร, สารสนเทศ เราอาจอ้างอิงถึงกระบวนการความสัมพันธ์หรือแนวคิด และมีข้อมูลที่จำกัด

Data visualization คือ ทั้งหมดที่เกี่ยวกับความเข้าใจของอัตราส่วนและความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลข ซึ่งไม่เกี่ยวกับความเข้าใจของตัวเลขแต่ละตัว แต่เกี่ยวกับความเข้าใจในรูปแบบทิศทางและความสัมพันธ์ที่มีอยู่ในกลุ่มตัวเลข และเป็นการใช้ภาพเพื่อแสดงข้อมูลในรูปแบบแผนผังหรือข้อมูลที่มองเห็นได้ด้วยสายตานั้นเอง

จากจุดที่ผู้ใช้เข้าใจอาจเกี่ยวกับการตรวจจับการวัดผลและการเปรียบเทียบ ซึ่งได้รับการปรับปรุงโดยใช้เทคนิคการโต้ตอบ และการให้ข้อมูลจากหลายมุมมองและมีเทคนิคหลายประการ

2.3.1 การเลือกรูปแบบ Visualization ให้เหมาะสมกับข้อมูล

การเลือกรูปแบบ Visualization ให้เหมาะสมกับข้อมูล ในปัจจุบันเป็นยุคที่เทคโนโลยีเข้าถึงทุกคน ทำให้ได้รับรู้ข่าวสาร ข้อมูลต่าง ๆ อย่างรวดเร็วมากขึ้น คนที่นำเสนอข้อมูลจึงต้องนำเสนอข้อมูลให้น่าสนใจ เข้าใจง่าย และรวดเร็วจึงเกิดการสร้าง Data Visualization ขึ้นมา Data Visualization เป็นการใช้ภาพเพื่อแสดงข้อมูลในเชิงปริมาณที่วัดได้ซึ่งอาจนำเสนอออกมาในรูปแบบแผนภูมิ กราฟ กราฟิก และอื่น ๆ อีกมากมาย เพื่อให้เข้าใจได้ง่าย และรวดเร็ว การนำเสนอการเลือกรูปแบบ

Visualization ให้เหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลน่าสนใจและมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งเลือกแผนภูมิชนิดนิยมที่ใช้กันบ่อย ๆ ดังนี้

แผนภูมิแท่ง (Bar Charts)

เป็นแผนภูมิที่ประกอบด้วยแกนนอน แกนตั้ง ที่นิยมแสดงออกมาในรูปแท่งสี่เหลี่ยม ที่สามารถบอกความสูงได้เหมาะสำหรับการเปรียบเทียบจำนวนของข้อมูลในแต่ละชุด ซึ่งแผนภูมิแท่งยังสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภท แผนภูมิแท่งแบบจัดกลุ่ม แผนภูมิแท่งแบบจัดกลุ่ม เหมาะสมกับการนำเสนอข้อมูลที่มีข้อมูลย่อย ๆ อยู่ภายใต้ข้อมูลใหญ่เป็นการเน้นให้เห็นข้อมูลย่อยนั้น ๆ แผนภูมิแท่งแบบวางซ้อนกัน แผนภูมิแท่งแบบวางซ้อนกัน เหมาะสมกับการนำเสนอข้อมูลที่ต้องการให้เห็นข้อมูลย่อยในแต่ละข้อมูลใหญ่และยังแสดงให้เห็นสัดส่วนของข้อมูลย่อยต่าง ๆ เหล่านั้นได้ด้วย ใช้แผนภูมินี้เมื่อมีชุดข้อมูล หลายชุดและต้องการเน้นผลรวมทั้งหมด

แผนภูมิเส้น (Line Charts)

แผนภูมิเส้น มีลักษณะคล้ายแผนภูมิแท่ง ซึ่งประกอบด้วย แกนตั้งและนอน เพียงแต่เปลี่ยนจากแท่งข้อมูลเป็นจุดบนแผนภูมินั้นเองแผนภูมิประเภทนี้เหมาะกับการนำเสนอข้อมูลตัวเลขที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นช่วงใช้แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามเวลาเพื่อดูแนวโน้ม รวมถึงสามารถใช้พยากรณ์แนวโน้มในอนาคตได้ เช่น ข้อมูลของยอดขายในแต่ละปี หรือ ไตรมาส และนำมาวิเคราะห์เพื่อดูแนวโน้ม เป็นต้น

แผนภูมิวงกลม (Pie Charts)

แผนภูมิวงกลมเหมาะกับการนำเสนอข้อมูลที่มีส่วนประกอบย่อยที่รวมกันเป็นส่วนใหญ่ มีการแบ่งส่วนให้ดูง่าย และสวยงามแต่ในทางกลับกันอาจจะดูยากในเรื่องของการประมาณขนาดของแต่ละชิ้น ยิ่งถ้ามีจำนวนชิ้นมาก จะยิ่งยากเพราะต้องใช้หลายสีในการนำเสนอข้อมูล เช่น ส่วนแบ่งทางการตลาด (Market Share), ข้อมูลแสดงส่วนผสมต่าง ๆ เป็นต้น

แผนภูมิโดนัท (Doughnut Charts)

แผนภูมิโดนัทมีหลักการออกแบบเช่นเดียวกับแผนภูมิวงกลมแต่สามารถแสดงชุดข้อมูลได้มากกว่า 1 ชุด โดยนำเสนอข้อมูลเป็นวงกลมซ้อนกันหลายๆ ชั้น นั่นเอง

แผนภูมิพื้นที่ (Area Charts)

มีหน้าตาคล้ายแผนภูมิเส้น แต่มีการแรเงาพื้นที่ใต้เส้นข้อมูล หรือระหว่าง 2 เส้นเพื่อแสดงให้เห็นปริมาณความแตกต่างระหว่างเส้น เหมาะสำหรับเน้นความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลา แสดงให้เห็นผลรวมของความแตกต่างระหว่างข้อมูล เช่น ข้อมูลของการซื้อสินค้าในห้างสรรพสินค้าในแต่ละเดือน ตามหมวดหมู่ต่าง ๆ ไล่ไป เครื่องสำอาง เสื้อผ้าแฟชั่น อาหาร ตามลำดับ

แผนภูมิเรดาร์ (Radar Charts)

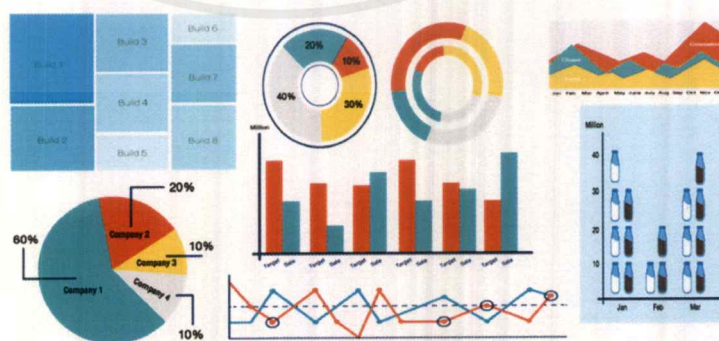
มีลักษณะคล้ายแผนภูมิเส้นที่มีการแสดงผลแบบวงกลมจำนวนเหลี่ยมของเรดาร์เท่ากับจำนวนหัวข้อของข้อมูล แผนภูมินี้ไม่ได้บอกถึงความต่อเนื่องของข้อมูลแต่เหมาะสำหรับการนำเสนอข้อมูลเป็นหัวข้อ แล้วนำมาวิเคราะห์หาจุดอ่อน จุดแข็งของข้อมูล เช่น นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของการรับพนักงานใหม่ เพื่อจุดจุดอ่อนจุดแข็งของแต่ละคน เป็นต้น

แผนภูมิต้นไม้ (Tree Maps)

คือการนำเสนอข้อมูลแบบแสดงให้เห็นพื้นที่ แสดงผลได้ในแบบลำดับชั้น เหมือนแบบโครงสร้างต้นไม้ อาจจะนำเสนอข้อมูลที่ต้องการให้เห็นถึงเขตพื้นที่ แสดงพื้นที่สีที่แตกต่างกันได้

แผนภูมิรูปภาพ (Picture Graph)

เป็นแผนภูมิที่ประกอบไปด้วยแกนนอน และแกนตั้ง แต่เลือกใช้รูปภาพ หรือไอคอนแทนจำนวนของสิ่งของนั้น ๆ เช่น การแสดงผลจำนวนของนมที่ขายได้ในแต่ละเดือน โดยนำเสนอทั้งนมรสจืด รสช็อกโกแลต เปรียบเทียบในแต่ละเดือน ซึ่งมีการนำเสนอลักษณะคล้ายกับกราฟแท่ง แต่เปลี่ยนจากแท่งเป็นรูปภาพของนม 2 รสชาติแทน ก็ทำให้การนำเสนอข้อมูลน่าสนใจมากยิ่งขึ้นซึ่งแนวทางการนำเสนอข้อมูลลักษณะนี้ต้องอาศัยความคุ้นชินของคนดู เพื่อแทนสัญลักษณ์ภาพลงไป เช่น เมื่อพูดถึงจำนวนคน อาจจะแทนด้วยภาพไอคอนคนหรือเมื่อพูดถึงจำนวนเงิน ควรแทนภาพเป็นเหรียญเงิน หรือธนบัตรแทน ก็จะทำให้คนดูเข้าใจง่ายจากสัญลักษณ์ภาพที่คุ้นเคยอยู่แล้ว และยังดึงดูดความสนใจได้มากกว่าการใช้กราฟแท่งสีเหลี่ยมอีก



รูปที่ 2.1 รูปแบบของแผนภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 Numerical Transformation (การแปลงเชิงตัวเลข)

การแสดงภาพเป็นชนิดของการแปลงข้อมูลเชิงตัวเลข ตัวเลขเป็นแนวคิดในทฤษฎีและแสดงให้เห็นว่าจุดและเส้นต้องมีการเปลี่ยนแปลง ดังต่อไปนี้

- 1) ปรับเปลี่ยนการกระจายตัวของตัวเลข เพื่อให้เหมาะสำหรับการวิเคราะห์ หรือการนำเสนอภาพ
- 2) กำหนดความหมายใหม่ ปรับตัวเลข เพื่อให้มีความหมายมากขึ้น หรือเป็นตัวอย่างของแนวความคิดที่น่าสนใจในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3) การสร้างความหมายโดยรวม (ใหม่)

2.3.3 ประโยชน์ของ Data Visualization

การแสดงข้อมูลที่มีปริมาณสูง และการรับรู้หรือคาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต Data Visualization ไม่เพียงแต่แสดงรายละเอียดข้อมูลในตัวเองเท่านั้น ยังสามารถแสดงปัญหาที่เกิดขึ้นได้ด้วย ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจหรือวิเคราะห์ข้อมูลได้สะดวกขึ้นไม่ว่าขอบเขตข้อมูลนั้น จะมีขนาดใหญ่หรือเล็ก ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสันนิษฐานข้อมูลได้สะดวกขึ้น ซึ่ง Data Visualization เป็นมากกว่าวิธีการทาง Computer Visualization เป็นการนำเสนอข้อมูลแบบหนึ่งที่ทำให้การแสดงผลข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของ Visual Form

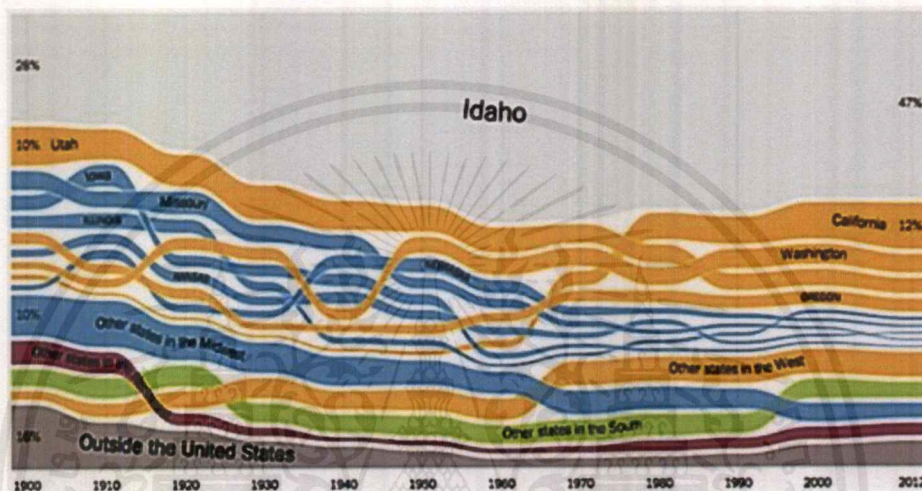
ซึ่งอาจจะเป็นการแสดงในรูปแบบของรูปภาพ, กราฟ หรือ แผนภาพ ซึ่ง ผลลัพธ์ของการทำ Data Visualization คือ การนำข้อมูลต่าง ๆ ที่ซ่อนอยู่ในตัวของข้อมูลเองออกมาให้ผู้ใช้สามารถสัมผัสได้ ซึ่งกระบวนการต่าง ๆ ในการแสดงหรือ การนำข้อมูลต่าง ๆ ออกมา อาจจะถูกแอบซ่อนอยู่หรือผู้ใช้ไม่ทันสังเกต แต่อย่างไรก็ตาม Data Visualization เป็นสิ่งที่จำเป็นในการค้นหาข้อมูล หรือใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยจุดมุ่งหมายของ Data Visualization ก็คือการถ่ายทอดข้อมูลไปสู่ระบบการรับรู้โดยภาพของผู้ใช้ระบบ เพื่อช่วยในการลดช่องว่างระหว่างผู้ใช้และตัวข้อมูล และยังช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.4 การประยุกต์ใช้ของ Data Visualization

Data Visualization เป็นรูปแบบที่น่าสนใจและถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งในปี ค.ศ 2014 นั้นมี project ที่เกี่ยวกับ Data Visualization ออกมาจำนวนมาก โดยมีรูปแบบ และการแสดงที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์ ซึ่งการออกแบบของ project ต่าง ๆ มันขึ้นอยู่กับ การใช้งานข้อมูล การ

ออกแบบ ประโยชน์ในการใช้งาน ซึ่งมีการนำ Data Visualization มาประยุกต์ใช้เป็นชิ้นงานต่าง ๆ ดังนี้

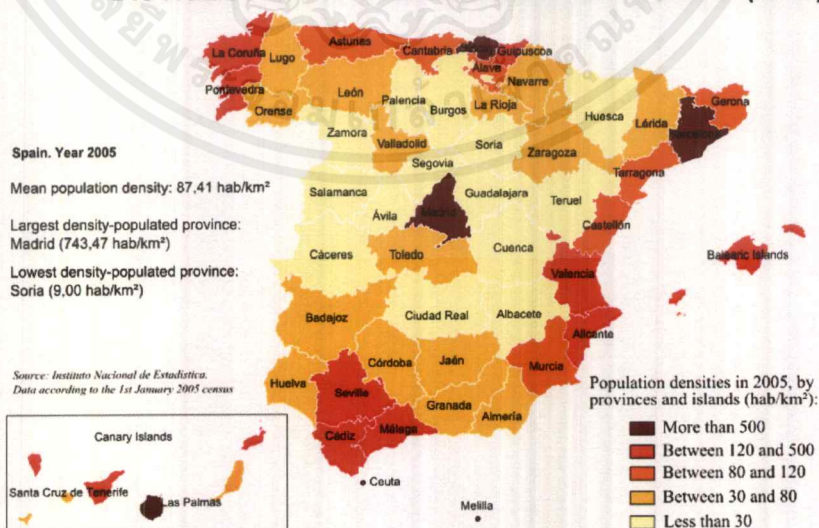
1. The Upshot เป็น project ที่นำข้อมูลของ New York Times มาแสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ ตัวอย่างที่น่าสนใจ ตัวอย่างเช่น Where We Came From and Where We Went (แสดงข้อมูลการอพยพย้ายถิ่นของประชาชน) โดยแสดงอยู่ในรูปแบบของ Stack Area Chart ซึ่งแสดงให้เห็นการเปรียบเทียบการอพยพได้อย่างชัดเจน



รูปที่ 2.2 การแสดงข้อมูลการอพยพการย้ายถิ่นของประชาชน

2. The Most Detailed Maps You'll See From the Midterm Elections โดยแสดงข้อมูลคะแนนของการเลือกตั้งในแต่ละเมือง แสดงข้อมูลตามความหนาแน่นของประชากร

DISTRIBUTION OF THE SPANISH POPULATION (2005)



รูปที่ 2.3 การแสดงข้อมูลตามความหนาแน่นของประชาชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 Tableau

Tableau-BI Software เป็นซอฟต์แวร์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล Tableau เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถนำข้อมูลจำนวนมากที่มีหลากหลายในองค์กรมาทำการวิเคราะห์เพื่อเป็นข้อมูลเชิงธุรกิจ ซึ่งในปัญหาพิเศษนี้เราจะใช้โปรแกรม Tableau ในการนำเสนอข้อมูล

Tableau คือโปรแกรมประยุกต์ด้าน Business Intelligence ที่ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดย Tableau Public เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างสารสนเทศผ่านระบบ cloud ซึ่งเป็นการทำงานที่เครื่อง desktop และแบ่งปันข้อมูลผ่าน browser ทางเว็บไซต์ ของ Tableau Public (Tableau Public Server)

หลักการทำงานของ Tableau Public (Tableau Public Server)

- 1.เชื่อมต่อข้อมูล (Connect)
- 2.วิเคราะห์ข้อมูล (Analyze)
- 3.แบ่งปันข้อมูล (share)

คุณสมบัติที่โดดเด่นอย่างเห็นได้ชัด คือ ผู้ใช้มีเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้หลากหลายมิติ การเข้าถึงข้อมูลจากหลายฐานข้อมูล และสามารถนำข้อมูลจากฐานข้อมูลในองค์กรนั้นมาใช้งาน เช่น Excel, Access, Firebird 2.0, IBM DB2, MS SQL Server, Microsoft Power pivot เป็นต้น

- Tableau Public เป็นเวอร์ชันที่เปิดให้ใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ดังนั้นคุณสมบัติหลายอย่างจะถูก ลดทอนลงไป เช่นประเภทของแหล่งข้อมูล หรือข้อมูลที่จะนำมาใช้ในโปรแกรมจะถูก จำกัดลง และจะมีข้อจำกัดในเรื่องบันทึกไฟล์ที่สร้างขึ้นจากโปรแกรม คือ ไม่สามารถที่จะบันทึกไฟล์ไว้ในเครื่องที่ใช้งานได้ แต่สามารถที่จะบันทึกไฟล์งานไว้ที่ Tableau Public Server ได้

- Tableau Desktop เป็นเวอร์ชันที่ต้องชำระเงินในการการใช้งาน แต่สามารถที่จะทดลองใช้งานได้ (Free Trial 14 days) ซึ่งคุณสมบัติต่าง ๆ ของโปรแกรมจะสามารถใช้งานได้เกือบครบทุกฟังก์ชัน(ในกรณีที่ทดลองใช้งาน) และสามารถนำแหล่งข้อมูลมาใช้กับโปรแกรมได้อย่างหลากหลายและครอบคลุมในการใช้งานสามารถที่จะบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ไว้ภายในเครื่องที่ใช้งาน หรือสามารถ publish ไว้ใน Tableau Server, Tableau Public Server หรือ Tableau Online และสามารถให้บุคคลอื่น ๆ สามารถเปิดดูได้ผ่าน Tableau Reader ได้

- Tableau Public Server เป็นเวอร์ชันที่ทาง Tableau จัดเตรียมไว้สำหรับแสดงข้อมูลที่ได้จากการ publish จากโปรแกรม Tableau Public เพื่อให้ผู้ใช้งานคนอื่นสามารถเข้ามาชมข้อมูลใน

Workbooks ที่อัปโหลดขึ้นมา โดยใช้งานผ่านทาง web browser Tableau Server เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับจัดเก็บและจัดการกับ workbooks และ data source ต่างๆ ที่ผู้ใช้งานสร้างขึ้นจากโปรแกรม Tableau Desktop โดยใช้งานผ่าน web browser เช่นเดียวกับ Tableau Public Server นอกจากนี้ยังสามารถจัดการกับผู้ใช้งาน จัดการ site และตั้งค่าต่าง ๆ ของระบบได้เอง โดยจะต้องนำมาติดตั้งในเครื่อง Server ของหน่วยงานนั้น ๆ เอง และมีการคิดค่าใบอนุญาต (license)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงสมบัติของ Tableau Public

Product	Data Source	Share	Remark
Tableau Public	File	Tableau Public	free
	Microsoft Excel	Server	
	Text file		
	JSON file		
	PDE file		
	Spatial file		
	KML file		
	ESRI Shapefiles		
	Mapinfo Tables		
	Mapinfo Interchange		
	GeoJSON		
	Statistical file		
	SAS file		
	SPSS file		
	R file		
	Server		
	Odata		
	Google Sheets		
	Web Data Connector		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงคุณสมบัติของ Tableau Desktop

Product	Data Source	Share	Remark
Tableau Desktop	File	Tableau Public	Free trial 14 days
	Microsoft Excel	Server	
	Text file	Tableau Reader	
	JSON file	Tableau Server	
	PDE file	Tableau Online	
	Spatial file		
	KML file		
	ESRI Shapefiles		
	Mapinfo Tables		
	Mapinfo Interchange		
	GeoJSON		
	Statistical file		
	SAS file		
	SPSS file		
R file			
Other			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงคุณสมบัติของ Tableau Public Server, Tableau Server, Tableau Online

Product	Data Source	Share	Remark
	Server Tableau Server MySQL Oracle Amazon Redshift HP Vertica PostgreSQL Microsoft SQL Server other		
Tableau Public Server	Workbooks from Tableau public		
Tableau Server	Workbooks from Tableau Desktop		
Tableau Online	Workbooks from Tableau Desktop		
Tableau Reader	Workbooks from Tableau Desktop		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 Microsoft Excel

Microsoft Excel ใช้สำหรับเก็บข้อมูลในลักษณะของตาราง ที่มีความสามารถในการคำนวณ และสร้างกราฟจากข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ปัจจุบันได้พัฒนามาถึงรุ่นที่มีชื่อเรียกว่า Microsoft Excel 2016 ที่พัฒนารูปลักษณะของหน้าต่างและการทำงานของโปรแกรมให้ดูง่าย โดยมีส่วนติดต่อผู้ใช้ที่มีการรวบรวมไว้เป็นหมวดหมู่ให้สามารถใช้งานได้ง่ายและเป็นระบบมากขึ้น

Excel คือ เป็นโปรแกรมประเภท สเปรดชีต (Spreadsheet) หรือโปรแกรมตารางงาน ซึ่งจะเก็บข้อมูลต่าง ๆ ลงบนแผ่นตารางงาน คล้ายกับการเขียนข้อมูลลงในสมุดที่มีการตีช่องตารางทั้งแนวนอนและแนวตั้ง ซึ่งช่องตารางแต่ละช่องจะมีชื่อประจำแต่ละช่อง ทำให้ง่ายต่อการป้อนข้อมูล การแก้ไขข้อมูล สะดวกต่อการคำนวณและการนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ สามารถจัดการข้อมูลต่าง ๆ ได้ อย่างเป็นหมวดหมู่และเป็นระเบียบมากยิ่งขึ้น

2.4.1 ประโยชน์ของ Microsoft Excel

ความสามารถด้านการคำนวณ โปรแกรม Microsoft Excel สามารถป้อนสูตรการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น บวก ลบ คูณ หาร เป็นต้น

1. สร้างรายงานสรุปผลในมุมมองต่าง ๆ เช่น ตารางสรุปยอดขาย ตารางสรุปข้อมูลสินค้า สรุปบุคคล สรุปแผนการผลิต สรุปข้อมูล ขาดลามาสาย ของพนักงาน เป็นต้น

2. มีความสามารถในการจัดการข้อมูลและฐานข้อมูล ซึ่งเป็นกลุ่มของข้อมูลข่าวสาร ที่ถูกรวบรวมเข้าไว้ด้วยกันในตารางที่อยู่ใน Worksheet ลักษณะของการเก็บข้อมูลเพื่อใช้เป็น ฐานข้อมูลในโปรแกรมตารางงานจะเก็บข้อมูลในรูปแบบของตาราง โดยแต่ละแถวของรายการจะ เป็นระเบียบหรือเรคคอร์ด (Record) และคอลัมน์จะเป็นฟิลด์ (Field)

3. ใช้การจัดรูปแบบตามเงื่อนไขกับข้อมูลของคุณได้สะดวกมากยิ่งขึ้นเพื่อค้นหารูปแบบและเน้นแนวโน้มในข้อมูลของคุณ มีโครงสร้างแบบใหม่ซึ่งประกอบไปด้วยแถบไล่สี ฮีตแมป แถบข้อมูล และไอคอนตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพ

4. สร้างกราฟ นำเสนอข้อมูล ในรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นกราฟแท่ง กราฟเส้น วงกลม จุด ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ มีรูปแบบต่าง ๆ มากมาย

5. สร้างตารางทำงานจัดตารางสวยงาม ในรูปแบบต่าง ๆ ได้หลายรูปแบบ มีความถูกต้องแม่นยำสูงมาก

2.4.2 การใช้ Microsoft Excel ด้วยภาษา VBA

VBA (Visual Basic for Applications) เป็นภาษาที่ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของโปรแกรม Microsoft Office โครงสร้างของภาษาเหมือนกับภาษา Visual Basic แต่มีส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มเติมในวิธีการอ้างอิงองค์ประกอบในโปรแกรม Microsoft Office โดยในหนังสือเล่มนี้จะกล่าวถึงเฉพาะในส่วนของ Microsoft Excel เท่านั้น

2.4.3 ตัวแปร (Variable)

นิยามของตัวแปร ตัวแปร คือตัวรับค่าเพื่อนำมาปฏิบัติการ อาจนำมาประมวลผลทางคณิตศาสตร์หรือใช้แทนชื่อวัตถุ โดยค่าที่เก็บในตัวแปรจะแปรเปลี่ยนเมื่อมีการเรียกใช้งาน ในการเรียกใช้ตัวแปรแต่ละครั้งจะมีการจองเนื้อที่ในหน่วยความจำของเครื่องเพื่อใช้เป็นตัวบอกตำแหน่งที่อยู่ของข้อมูล

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ยศนันท์ ศุภพิบูลย์กุล และคณะ (2550) ได้ทำการศึกษาหาวิธีพยากรณ์ความต้องการที่เหมาะสมในการพยากรณ์ความต้องการน้ำมันถั่วเหลืองส่งออกต่างประเทศ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม 2546 จนถึงเดือนตุลาคม 2551 ใช้เทคนิคการพยากรณ์อนุกรมเวลา ได้แก่วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย และเทคนิคการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล ซึ่งจะใช้ค่า MAPE ในการเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสม จากการศึกษาพบว่าเทคนิคที่เหมาะสมกับการพยากรณ์ความต้องการน้ำมันถั่วเหลืองส่งออกต่างประเทศ คือเทคนิคการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล ซึ่งได้ค่า MAPE ต่ำที่สุด

สุกัญญา ยองประยูร และพรธิภา องค์กรรักษ์ (2553) ได้ศึกษาการพยากรณ์ปริมาณการนำเข้ากุ้งแช่แข็งของประเทศสหรัฐอเมริกาด้วยเทคนิควิเคราะห์อนุกรมเวลา จะพยากรณ์โดยใช้ข้อมูลแบบรายเดือนและรายไตรมาส เพื่อเปรียบเทียบว่าการรวมข้อมูลรายไตรมาสจะทำให้การพยากรณ์ถูกต้องมากกว่ารายเดือนหรือไม่ โดยสามารถเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ระหว่างข้อมูลรายเดือนและรายไตรมาส เลือกรูปแบบข้อมูลที่ดีที่สุดโดยคัดเลือกชุดข้อมูลที่ให้ค่า MAPE (Mean Absolut Percentage Error) ต่ำที่สุด

การพยากรณ์รายได้ไตรมาสเริ่มจากเดือนกุมภาพันธ์วิธีปรับให้เรียบแบบโฮลท์และวินเทอร์ที่มีฤดูกาลแบบคูณ และวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมในการพยากรณ์ปริมาณการนำเข้ากุ้งแช่แข็งของประเทศสหรัฐมากที่สุดคือ การพยากรณ์โดยใช้ออนุกรมเวลาตั้งแต่เดือนกันยายน 2550 ถึงเดือนสิงหาคม 2552 และรวบรวมข้อมูลแบบรายไตรมาส เริ่มจากเดือนกุมภาพันธ์ด้วยวิธีปรับให้เรียบฤดูกาลแบบคูณ สำหรับวิธีการพยากรณ์นี้จะทำให้ข้อมูลในอดีตมาพยากรณ์เพื่อบ่งบอกรูปแบบในอนาคตเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีการนำปัจจัยอื่นเข้ามาเกี่ยวข้อง

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึง วิธีดำเนินการการนำเสนอในรูปแบบ Data Visualization ด้วยโปรแกรม VBA ของแนวโน้มราคาน้ำมันในประเทศ โดยแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

3.1 ลักษณะข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

- ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิ โดยเป็นข้อมูลราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก
- ข้อมูลที่นำมาใช้ในการทำปัญหาพิเศษเป็นข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2556 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2561 รวมทั้งสิ้น รวมทั้งสิ้น 72 เดือน เป็นข้อมูลที่เว็บไซต์ สำหรับข้อมูลที่ใช้ศึกษา คือราคาน้ำมัน

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1) กำหนดหัวข้อเรื่องที่สนใจศึกษา
- 2) เก็บรวบรวมข้อมูลราคาน้ำมัน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนธันวาคมพ.ศ. 2561 รวม 72 เดือน
- 3) จากการวิเคราะห์ข้อมูล จึงเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล คือ การพยากรณ์แบบการพยากรณ์ด้วยเทคนิคเชิงเรียบยกกำลังเชิงเส้นและฤดูกาลของ Winter (Winter's Three-Parameter Trend and Seasonality Method)
- 4) ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการวิเคราะห์โดยเลือกรูปแบบการพยากรณ์ คือ การพยากรณ์แบบการพยากรณ์ด้วยเทคนิคเชิงเรียบยกกำลังเชิงเส้นและฤดูกาลของ
- 5) ใช้ VBA เพื่อช่วยการทำงานให้สะดวกและรวดเร็วขึ้น โดยเขียนโค้ดเพื่อช่วยในการคำนวณ
- 6) เลือกวิธีการตรวจสอบความแม่นยำ โดยใช้วิธีเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) เพื่อบอกถึงความคลาดเคลื่อนจากค่าสังเกตในรูปแบบของเปอร์เซ็นต์ และสรุปผล
- 7) นำมานำเสนอ Data Visualization เพื่อนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพ

ขั้นตอนการพยากรณ์แบบการพยากรณ์ด้วยเทคนิคเชิงเรียบยกกำลังเชิงเส้นและฤดูกาลของ Winter (Winter's Three-Parameter Trend and Seasonality Method)

1. กำหนดค่าคงที่ทำให้เรียบ (Smoothing Constant) 3 ค่า คือค่าทำให้เรียบระหว่างข้อมูลกับค่าพยากรณ์ (α) ค่าทำให้เรียบระหว่างแนวโน้มจริงกับค่าประมาณแนวโน้ม (γ) และค่าทำให้เรียบระหว่างค่าฤดูกาลจริงกับค่าประมาณฤดูกาล (β) ในทางปฏิบัตินิยมใช้ค่า α เท่ากับ 0.2 ค่า γ เท่ากับ 0.2 และค่า β เท่ากับ 0.6 อย่างไรก็ตาม ผู้วิเคราะห์อาจให้โปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับการพยากรณ์ช่วยค้นหาค่าทำให้เรียบทั้งสาม เพื่อให้การพยากรณ์มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดก็ได้

2. กำหนดค่าเริ่มต้นของการพยากรณ์ซึ่งจะมี $2+L$ ค่า คือ ค่าเริ่มต้นของฤดูกาล 1 ค่า ค่าเริ่มต้นของค่าคาดหวัง 1 ค่า และค่าเริ่มต้นของค่าแนวโน้มค่า L เมื่อ L คือ คาบเวลาของฤดูกาลในแต่ละปี เช่น ข้อมูลรายเดือนค่า L เท่ากับ 12 ข้อมูลรายไตรมาสค่า L เท่ากับ 4 เป็นต้น

3. คำนวณค่าประมาณของพารามิเตอร์จากสูตร (2.2), (2.3) และ (2.4)

4. คำนวณค่าพยากรณ์จากสูตร (2.1)

ข้อมูลของตารางที่ 3.1 สามารถจะใช้วิธีของวินเตอร์พยากรณ์ได้ โดยสมมติให้ค่า $\alpha = 0.2$, $\beta = 0.6$ และ $\gamma = 0.2$ ผลของการพยากรณ์และค่าปรับเรียบที่เกี่ยวข้องอยู่ที่ในตารางที่ 3.2

ขั้นที่ 1 เราต้องกำหนดค่าเริ่มต้นของค่าพยากรณ์ดังสมการที่ (2.5), (2.6), (2.7), (2.8), (2.9),

(2.11) จะได้ค่าที่กำหนดดังนี้

$$S_4 = X_4 = 307$$

โดยหาค่าเฉลี่ยได้จากสมการที่ (2.10)

$$\bar{X} = \frac{326 + 347 + 389 + 307}{4} = 342.25$$

$$I_1 = \frac{X_1}{\bar{X}} = 0.95$$

$$I_2 = \frac{X_2}{\bar{X}} = 1.01$$

$$I_3 = \frac{X_3}{\bar{X}} = 1.14$$

$$I_4 = \frac{X_4}{\bar{X}} = 0.90$$

และค่า

$$b_4 = \frac{(X_5 - X_1) + (X_6 - X_2) + (X_7 - X_3) + (X_8 - X_4)}{16} = 8.75$$

ขั้นที่ 2 คำนวณค่าพารามิเตอร์ตามสูตร (2.2) (2.3) และ (2.4)

$$S_5 = \alpha \left(\frac{X_5}{I_{5-4}} \right) + (1 - \alpha) S_{5-1} + b_{5-1}$$

$$S_5 = 0.2 \left(\frac{344}{0.95} \right) + (1 - 0.2)(307 + 8.75) = 324.83$$

$$b_5 = \gamma(S_5 - S_{5-1}) + (1 - \gamma)b_{5-1}$$

$$b_5 = 0.2(324.83 - 307) + (1 - 0.2)8.75 = 10.57$$

$$I_5 = \beta \left(\frac{X_5}{S_5} \right) + (1 - \beta)I_{5-4}$$

$$I_5 = 0.6 \left(\frac{344}{324.83} \right) + (1 - 0.6)0.95 = 1.02$$

และค่าพยากรณ์

$$F_{5+1} = (S_5 + b_5(1))I_{5-4+1}$$

$$F_6 = (324.83 + 10.57(1))1.01 = 340.05$$

การคำนวณในวิธีของวินเตอร์ที่มีผลอยู่ในตารางที่ 3.2 สามารถจะแสดงวิธีการหาสำหรับช่วงเวลา
24 ได้ดังนี้

ขั้นที่ 3

$$F_{23+1} = (S_{23} + b_{23}(1))I_{23-4+1}$$

$$F_{23+1} = (638.22 + 15.97(1))0.92 = 600.52$$

ขั้นที่ 4

$$S_{24} = 0.2 \left(\frac{X_{24}}{I_{24-4}} \right) + (1 - 0.2)(S_{24-1} + b_{24-1})$$

$$S_{24} = 0.2 \left(\frac{595}{0.92} \right) + (1 - 0.2)(638.22 + 15.97) = 652.99$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 5

$$b_{24} = 0.2(S_{24} - S_{24-1}) + (1-0.2)b_{24-1}$$

$$b_{24} = 0.2(652.99 - 638.22) + (1-0.2)15.97 = 15.73$$

ขั้นที่ 6

$$I_{24} = 0.6 \left(\frac{X_{24}}{S_{24}} \right) + (1-0.6)I_{24-4}$$

$$I_{24} = 0.6 \left(\frac{595}{652.99} \right) + (1-0.6)0.92 = 0.91$$

ฉะนั้นการพยากรณ์สำหรับช่วงเวลา 25, 26, 27 และ 28 สามารถทำได้โดยการเปลี่ยนค่า m และค่าดัชนีแนวโน้ม ดังนี้

$$F_{24+1} = (S_{24} + b_{24}(1))I_{24-4+1}$$

$$F_{25} = (652.99 + 15.73(1))1.06 = 707.27$$

$$F_{24+2} = (S_{24} + b_{24}(2))I_{24-4+2}$$

$$F_{26} = (652.99 + 15.73(2))1.07 = 734.73$$

$$F_{24+3} = (S_{24} + b_{24}(3))I_{24-4+3}$$

$$F_{27} = (652.99 + 15.73(3))1.20 = 843.30$$

$$F_{24+4} = (S_{24} + b_{24}(4))I_{24-4+4}$$

$$F_{28} = (652.99 + 15.73(4))0.91 = 654.28$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งวดที่	ไตรมาส	ยอดขาย
1	1	326
2	2	347
3	3	389
4	4	307
5	1	344
6	2	368
7	3	448
8	4	349
9	1	426
10	2	462
11	3	524
12	4	427
13	1	486
14	2	524
15	3	613
16	4	500
17	1	565
18	2	636
19	3	696
20	4	533
21	1	654
22	2	653
23	3	769
24	4	595

รูปที่ 3.1 ข้อมูลเป็นรายไตรมาส

งวดที่	ไตรมาส	ยอดขาย	ค่าหาค่า (S)	แนวโน้ม (T)	ฤดูกาล (D)	ค่าพยากรณ์	ค่า MAPE
1	1	326		0.95			
2	2	347		1.01			
3	3	389		1.14			
4	4	307	307.00	0.90	8.75		
5	1	344	324.83	1.02	10.57		
6	2	368	340.91	1.05	11.67	340.05	7.60
7	3	448	360.89	1.20	13.33	406.74	10.55
8	4	349	377.19	0.91	13.93	365.66	3.82
9	1	426	396.72	1.05	15.05	397.34	6.68
10	2	462	417.14	1.09	16.12	433.89	6.13
11	3	524	433.98	1.20	16.27	519.68	0.82
12	4	427	453.64	0.93	16.94	411.51	3.63
13	1	486	468.96	1.04	16.62	494.51	1.75
14	2	524	484.98	1.08	16.50	527.25	0.62
15	3	613	502.99	1.21	16.80	603.90	1.48
16	4	500	523.32	0.95	17.51	483.59	3.28
17	1	565	541.09	1.04	17.56	563.82	0.24
18	2	636	564.42	1.11	18.71	604.80	4.91
19	3	696	581.27	1.20	18.34	707.79	1.62
20	4	533	592.45	0.92	16.91	666.87	6.35
21	1	654	612.85	1.06	17.61	635.78	2.79
22	2	653	622.11	1.07	15.94	699.25	7.08
23	3	769	638.22	1.20	15.97	767.95	0.14
24	4	595	652.99	0.91	15.73	600.52	0.93
25	1		534.98	0.42	-11.02	707.27	70.42 รวม
26	2		419.17	0.43	-31.98	734.73	
27	3		309.76	0.48	-47.46	843.30	3.71 MAPE
28	4		209.83	0.37	-57.95	654.28	

รูปที่ 3.2 การปรับเรียบเอ็กโปแนนเชียลกับข้อมูลที่มีฤดูกาล (ข้อมูลจากรูปที่ 3.1)

ปัญหาอันหนึ่งที่สำคัญของการใช้วิธีของวินเตอร์ก็คือ การกำหนดค่า α , β และ γ ที่จะทำให้ MAPE น้อยที่สุด วิธีที่จะหาค่ามี 2 วิธี คือ การลองถูกลองผิด โดยขั้นตอนแรกกำหนดค่าประสิทธิผลเหล่านี้ทีละค่า และเปลี่ยนแปลงค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลง เมื่อทิศทางของการเปลี่ยนแปลงทำให้ MAPE ลดลง จนได้ค่าสัมประสิทธิ์กลุ่มหนึ่งที่ทำให้ MAPE น้อยที่สุด วิธี Grid Search

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAPE จะเป็นค่าวัดแบบเปรียบเทียบ ดังนั้นค่า MAPE จะนิยมกว่าค่า MAD ทั้งนี้เพราะบางข้อมูลมีหน่วยที่เล็กมาก และจากการศึกษาพบว่า ถ้า MAPE น้อยกว่า 10% จัดว่าแม่นยำ ถ้าค่า MAPE อยู่ระหว่าง 10% ถึง 20% จัดว่าค่อนข้างแม่นยำ ถ้าค่า MAPE อยู่ระหว่าง 20% ถึง 50% จัดว่าความแม่นยำพอใช้ และถ้ามากกว่า 50% การพยากรณ์ดังกล่าวไม่แม่นยำ

3.3 ขั้นตอนการเขียน VBA มีพื้นฐานที่จำเป็นดังนี้

การเขียนโปรแกรม : โปรแกรม Visual Basic มีโครงสร้างที่สำคัญ การกำหนดจุดเริ่มต้น และ จุดสิ้นสุด โดยปกติจะขึ้นต้นด้วย Sub ตามด้วยชื่อ และ สิ้นสุดด้วย End Sub

โครงสร้างโปรแกรม : ลักษณะของโครงสร้างมีความแตกต่างกันตามประเภท เช่น Macro , Function หรือ โปรแกรมคำสั่ง (Command) ควบคุมการทำงานเฉพาะที่เขียนขึ้น เป็นต้น

การประกาศตัวแปร : โดยปกติจะประกาศตัวแปรก่อนทำการเขียนรหัส (Code) ใด ๆ หลังการกำหนดจุดเริ่มต้นของโปรแกรม ด้วยคำสั่ง Dim และตามด้วยชื่อตัวแปร และประเภทของตัวแปร

การใช้ Loop : การใช้ Loop blocks ประเภทต่าง ๆ จะเพิ่มความสะดวกและความยืดหยุ่นของ program มากขึ้น

การรับและการป้อนกลับระหว่าง VBA และ Spreadsheet : ในการทำงานกับ Excel ส่วนใหญ่ผู้ใช้ป้อนข้อมูล ลงบน Spreadsheet และหากต้องการนำข้อมูลนั้นไปใช้ในการคำนวณผ่าน Command Button หรือ Macro สามารถทำได้โดยการเขียนรหัสให้ VBA อ่านค่าบน Cell ที่มีค่าของตัวแปรบันทึกไว้เพื่อทำการคำนวณหรือประมวลผลใด ๆ ก่อนส่งผลลัพธ์กลับมาแสดงบน Spreadsheet อีกครั้งหนึ่ง

การสร้าง UserForm

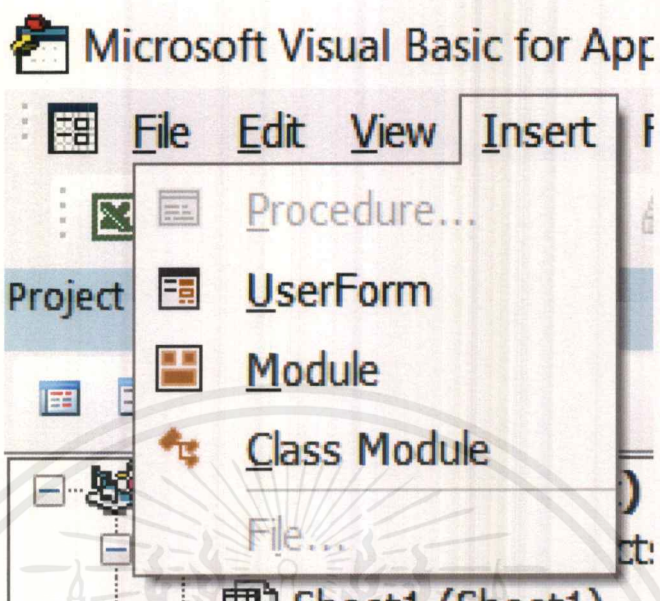
1. เปิดโปรแกรม Excel
2. กดปุ่ม Developer > Visual Basic



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนที่ 1 ในการสร้าง UserForm

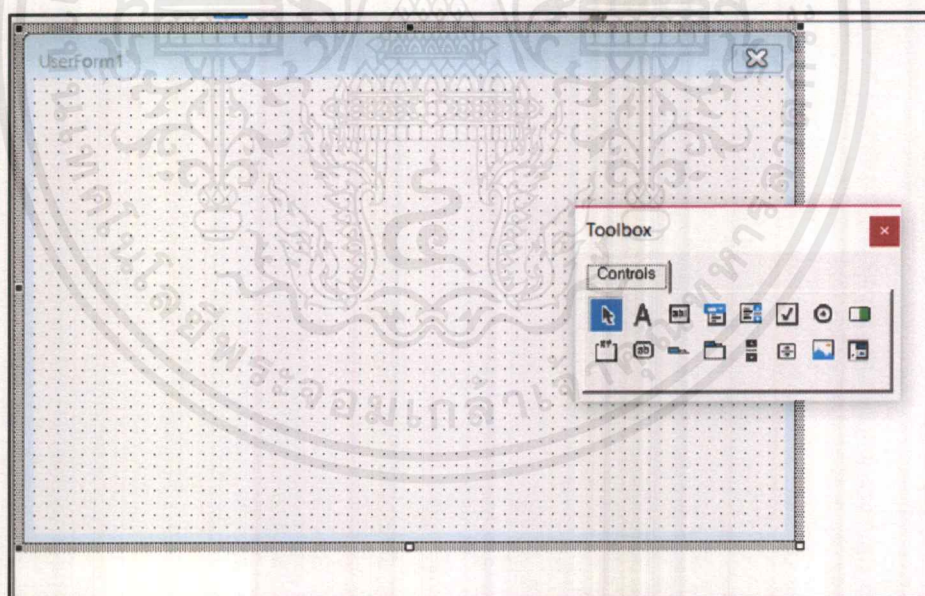
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เปิด UserForm คลิกเลือก Insert > UserForm



รูปที่ 3.4 ขั้นตอนที่ 2 ในการสร้าง UserForm

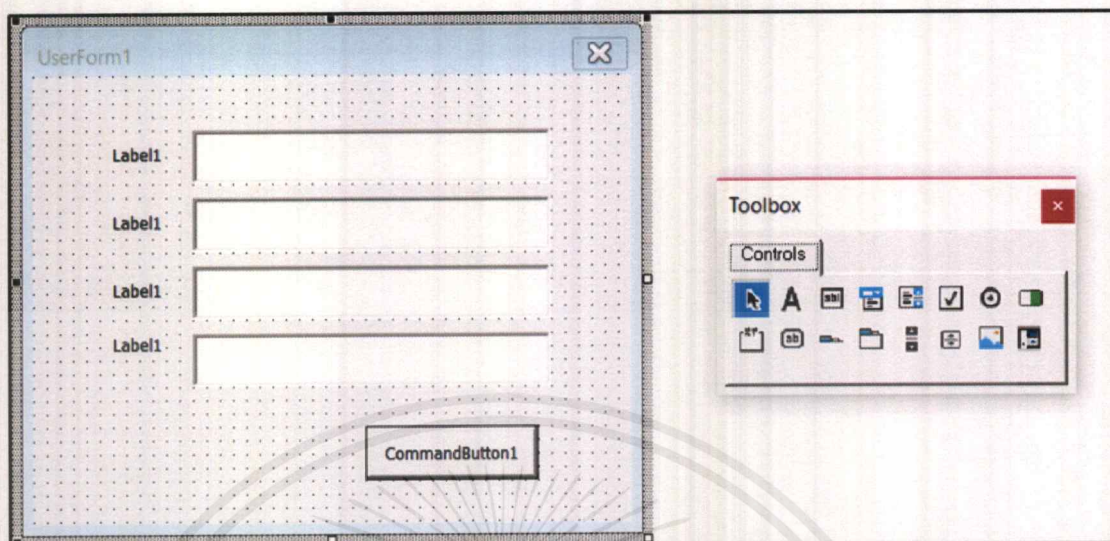
- จะปรากฏ UserForm1 และ Toolbox



รูปที่ 3.5 ขั้นตอนที่ 3 ในการสร้าง UserForm

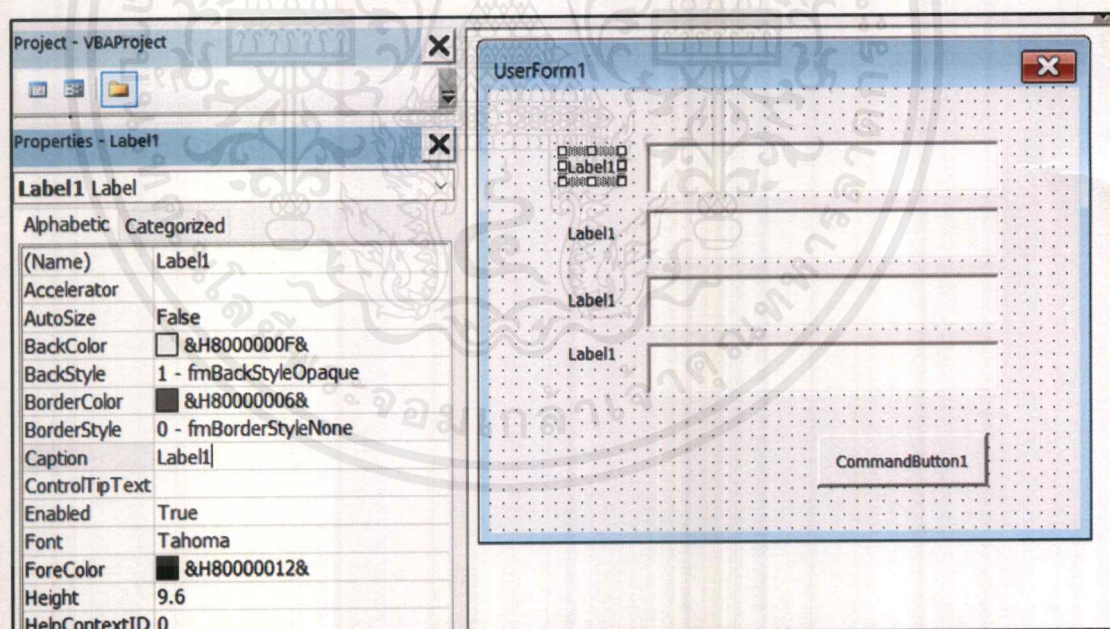
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การสร้าง UserForm ประกอบไปด้วย Textbox, Label ,CommandButton



รูปที่ 3.6 ขั้นตอนที่ 4 ในการสร้าง UserForm

6. เปลี่ยนชื่อ label กด Lable1 > Caption > เปลี่ยนชื่อทำเช่นนี้กับปุ่ม CommandButton เช่นกัน



รูปที่ 3.7 ขั้นตอนที่ 5 ในการสร้าง UserForm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ดับเบิลคลิกปุ่ม Close พิมพ์คำสั่งดังนี้

รูปที่ 3.8 ขั้นตอนที่ 7 ในการสร้าง UserForm และคำสั่งการใช้งาน

```
Private Sub CommandButton1_Click()
Unload Me
End Sub
```

รูปที่ 3.9 ขั้นตอนที่ 7 ในการสร้าง UserForm และคำสั่งการใช้งาน

8. ดับเบิลคลิกปุ่ม Ok พิมพ์คำสั่งดังนี้

รูปที่ 3.10 คำสั่งในการสร้าง UserForm และผลลัพธ์

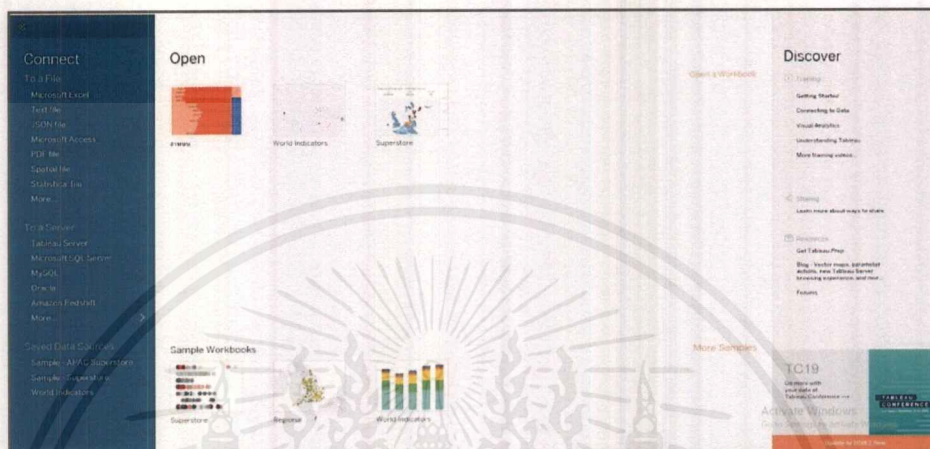
```
Private Sub CommandButton2_Click()
ActiveCell.Value = TextBox2.txet
ActiveCell.Offset(0, 1).Value = TextBox3.txet
ActiveCell.Offset(0, 2).Value = TextBox4.txet
End Sub
```

รูปที่ 3.11 คำสั่งในการสร้าง UserForm และโค้ดคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

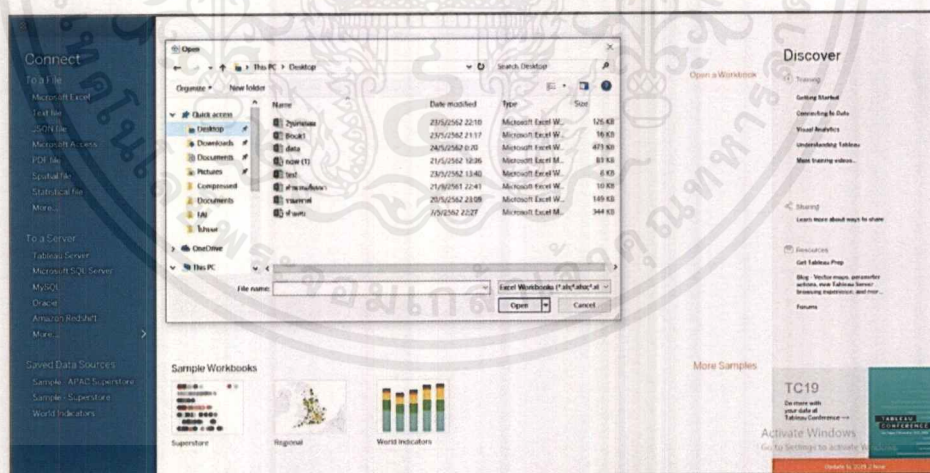
3.4 ขั้นตอนการนำเสนอในรูปแบบ Data Visualization โดยใช้โปรแกรม Tableau การใช้งาน Tableau Public

1. ดาวน์โหลดโปรแกรม Tableau public ที่เว็บไซต์ <https://public.tableau.com> จากนั้นติดตั้งโปรแกรม



รูปที่ 3.12 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau

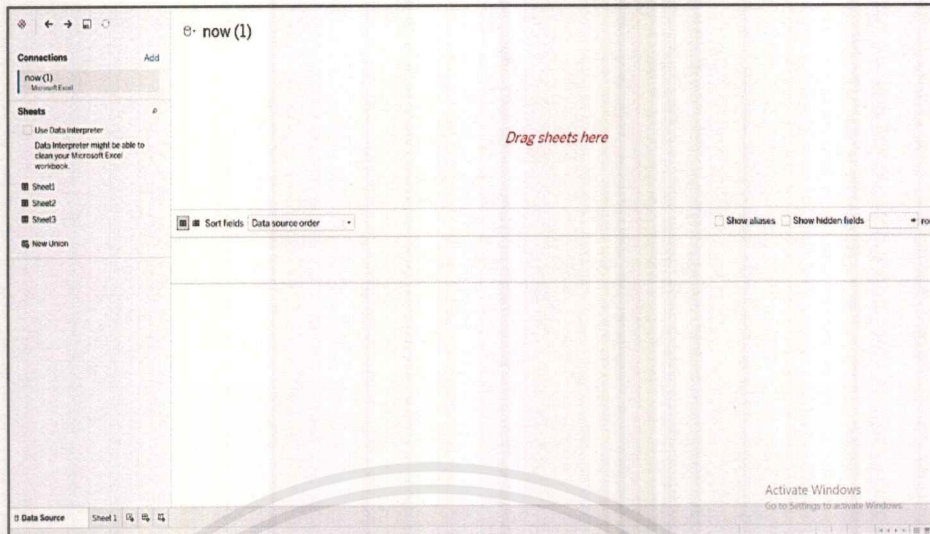
2. เชื่อมต่อข้อมูล (Connect to Data) เชื่อมต่อข้อมูลได้จากแหล่งต่างๆแต่ในปัญหาพิเศษนี้เราจะเชื่อมต่อข้อมูลใน Excel



รูปที่ 3.13 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau

ลาก sheet ข้อมูลที่ต้องการ ไปวางยังพื้นที่ Drag sheets here โปรแกรมจะแสดง ข้อมูลภายใน sheet สามารถลากได้มากกว่าหนึ่ง sheet ซึ่งจะเป็นการเชื่อมโยง ข้อมูล (join) ของแต่ละ sheet โดยใช้ชื่อคอลัมน์เป็นตัวเชื่อมโยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau

กรณีมีมากกว่าหนึ่ง sheet จะต้องเลือกรูปแบบของการเชื่อมโยง และ เลือกคอลัมน์ที่ต้องการเชื่อมโยงโดยการเชื่อมโยงจะมี 4 รูปแบบ ดังนี้

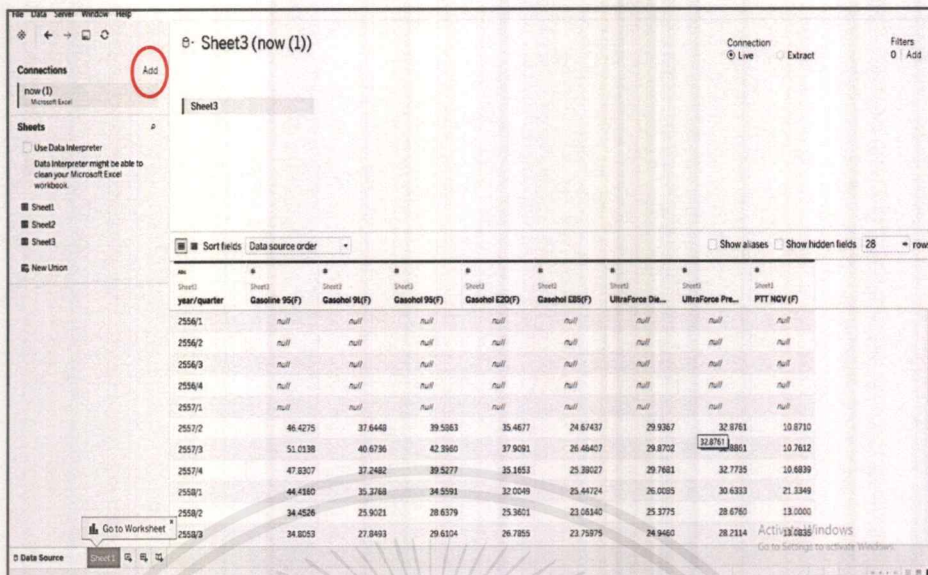
- Inner คือ เลือกเฉพาะข้อมูลที่มีค่า ตรงกันของทั้งสอง sheet
- Left คือ เลือกข้อมูลทั้งหมดของ sheet ฝั่งซ้าย รวมกับข้อมูลของ sheet ฝั่งขวา เฉพาะที่มีค่าตรงกับ ฝั่งซ้าย
- Right คือ เลือกข้อมูลทั้งหมดของ sheet ฝั่งขวา รวมกับข้อมูลของ sheet ฝั่งซ้าย เฉพาะที่มีค่าตรงกับ ฝั่งขวา
- Full Outer คือ เลือกข้อมูลทั้งหมด ของทั้งสอง sheet หากต้องการลบ sheet ทำได้โดยลาก sheet ที่ไม่ต้องการออกนอกพื้นที่ หรือคลิกที่ sheet และเลือก Remove

year/quarter	Casualty (95F)	Casualty (97F)	Casualty (99F)	Casualty (2007) F	Casualty (2007) F	Utilforce De.	Utilforce Pre.	FTY (NCY) F
2006.1	Null	Null	Null	Null	Null	Null	Null	Null
2006.2	Null	Null	Null	Null	Null	Null	Null	Null
2006.3	Null	Null	Null	Null	Null	Null	Null	Null
2006.4	Null	Null	Null	Null	Null	Null	Null	Null
2007.1	Null	Null	Null	Null	Null	Null	Null	Null
2007.2	46 4275	37 6440	39 5003	35 4077	24 47437	29 9307	32 8761	20 8710
2007.3	51 0108	40 8736	42 8960	37 9091	26 46427	29 8710	32 8081	20 7812
2007.4	47 8327	37 2482	39 5377	33 1853	25 38227	29 7161	32 7795	20 7439
2008.1	44 4160	35 3718	34 5391	32 0249	25 44724	26 0555	30 8393	21 3349
2008.2	34 4826	29 9021	29 9379	28 3821	29 06142	28 3778	29 8790	19 0000
2008.3	34 8053	27 8883	29 6104	26 7855	23 73975	24 9460	29 2114	19 0000

รูปที่ 3.15 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau

หากมีการแก้ไขข้อมูลในไฟล์ Excel สามารถคลิก Refresh Data Source เพื่ออัปเดตข้อมูล

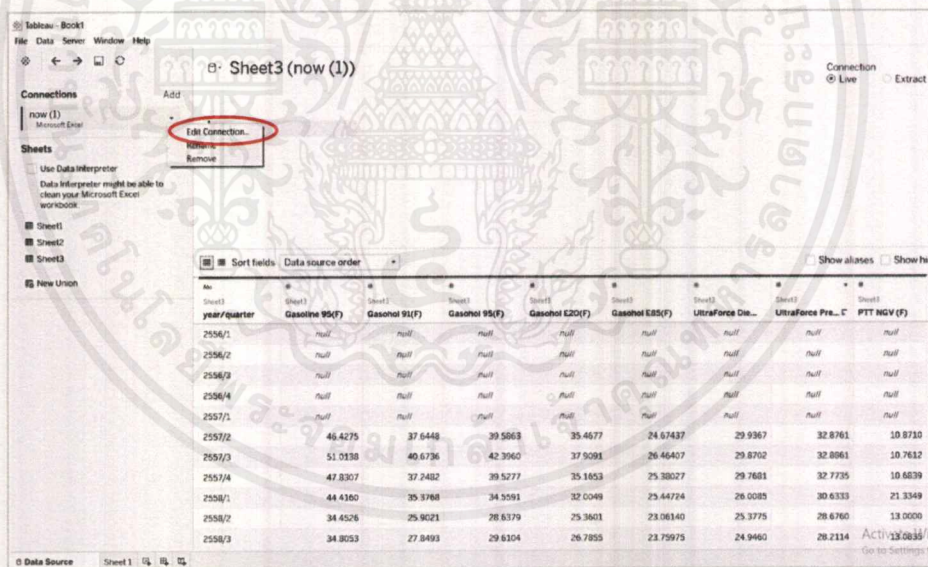
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau

หากต้องการเปลี่ยนไฟล์ที่เชื่อมต่อ ให้คลิกที่ชื่อไฟล์ในหัวข้อ Connection และเลือก Edit

Connection



รูปที่ 3.17 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau

เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการแล้ว คลิก sheet 1 เพื่อ เข้าสู่หน้า Worksheet

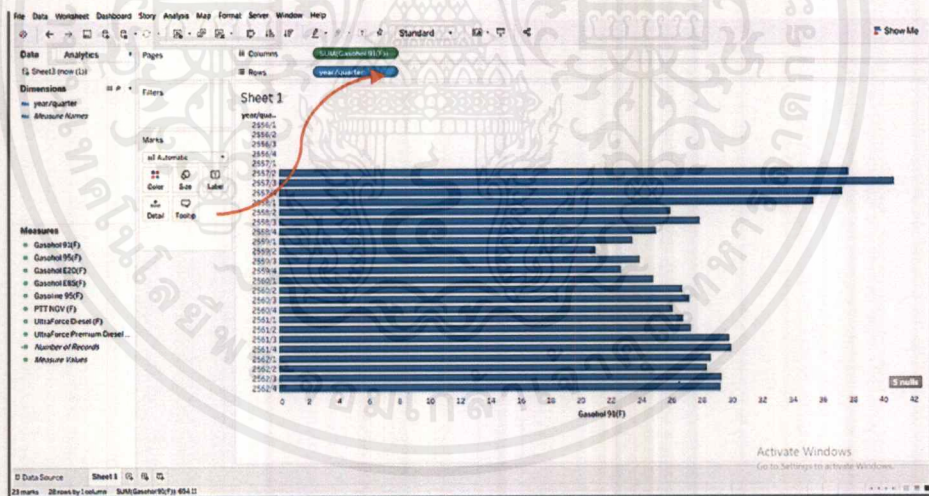
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

year/quarter	Gasoline 95(F)	Gasohol 91(F)	Gasohol 95(F)	Gasohol E20(F)	Gasohol E85(F)	UltraForce Diesel	UltraForce Premium	PTT NGV (F)
2556/1	null	null	null	null	null	null	null	null
2556/2	null	null	null	null	null	null	null	null
2556/3	null	null	null	null	null	null	null	null
2556/4	null	null	null	null	null	null	null	null
2557/1	null	null	null	null	null	null	null	null
2557/2	46.4275	37.6448	39.5853	35.4677	24.67437	29.9367	32.8761	10.8710
2557/3	51.0138	40.6736	42.3960	37.9091	26.46407	29.8702	32.8861	10.7612
2557/4	47.8307	37.2482	39.5277	35.1653	25.38027	29.7681	32.7735	10.6839
2558/1	44.4160	35.3768	34.5591	32.0040	25.44724	26.0085	30.6333	21.3349
2558/2	34.4526	25.9021	28.6379	25.3601	23.06140	25.3775	28.6760	13.0000
2558/3	34.8053	27.8493	29.6104	26.7855	23.75975	24.9460	28.2114	13.0000

รูปที่ 3.18 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau

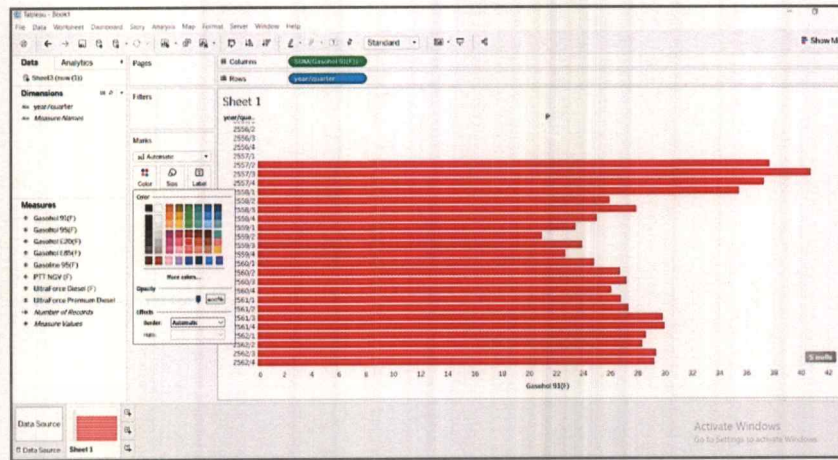
3. การสร้างตารางรูปแบบกราฟและตาราง

- ลาก Field วางไว้ใน view หรือ Columns กับ Row สามารถเปลี่ยนรูปแบบกราฟและตารางได้ โดยคลิกเลือก รูปแบบที่ Show Me



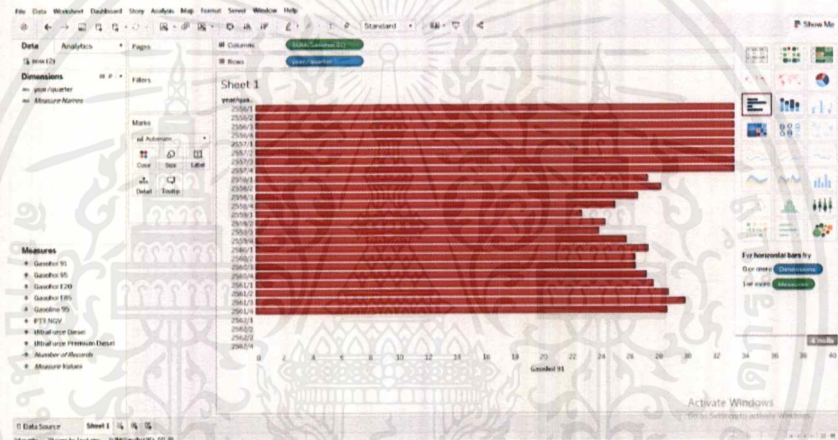
รูปที่ 3.19 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau

คลิก Color เพื่อเปลี่ยน สีกราฟ หรือลาก field ที่ต้องการมาใส่ใน Color เพื่อแยกข้อมูล ด้วยสีทั้งปรับขนาดกราฟตามความต้องการได้



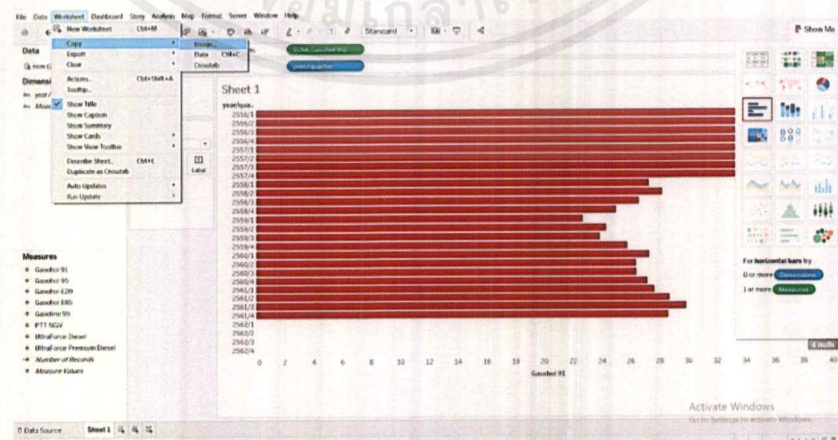
รูปที่ 3.20 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau

คลิกเลือกกราฟตามความเหมาะสมของข้อมูล



รูปที่ 3.21 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau

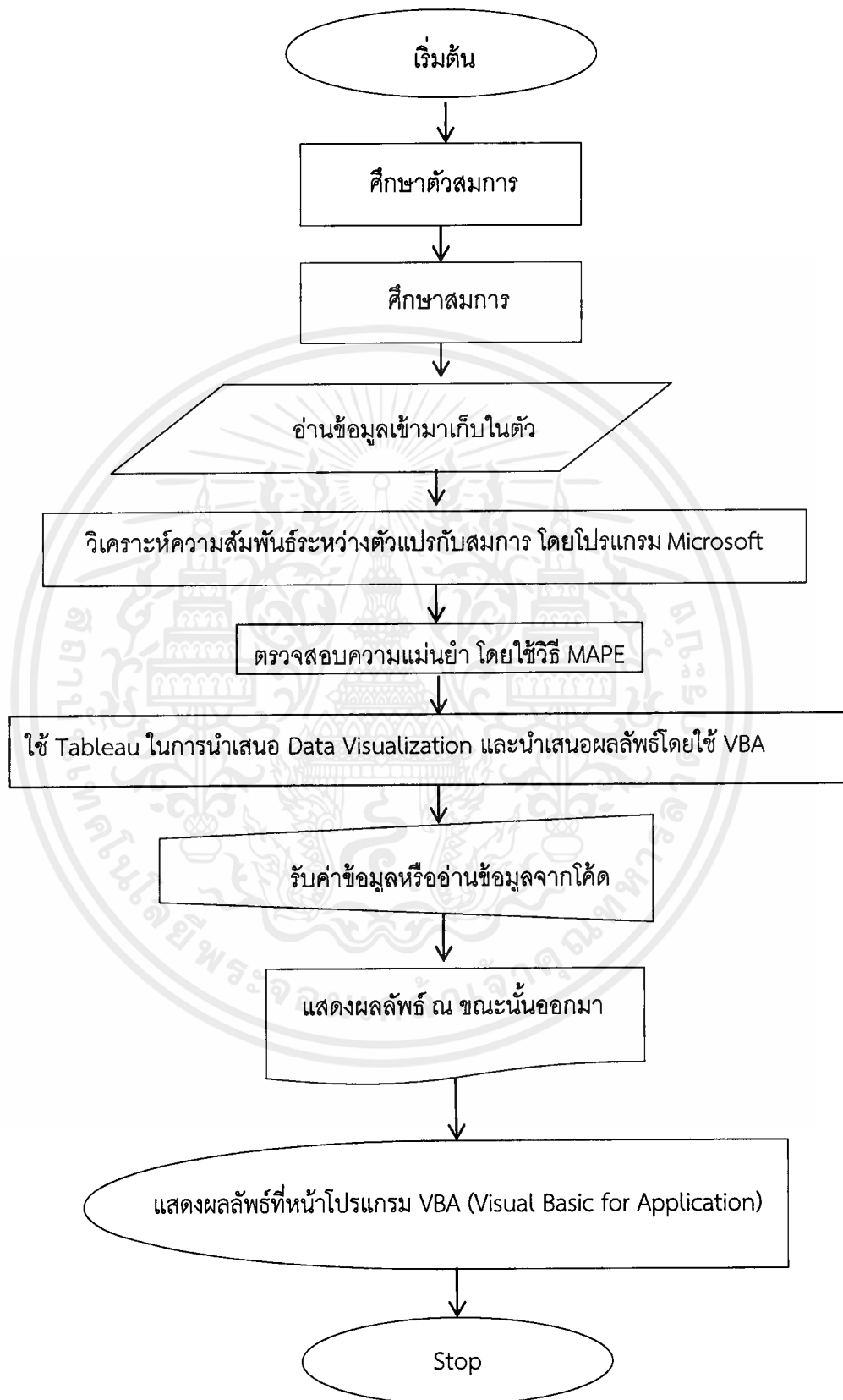
เมื่อได้กราฟนำเสนอที่ต้องการสามารถนำกราฟที่ได้ไปใส่ใน Word, Excel, Power point และกด Paste ในที่เราต้องการ ดังภาพที่ 3.32



รูปที่ 3.22 แสดงการสร้าง Visualization ใน Tableau

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังขั้นตอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการดำเนินการศึกษาพิเศษปัญหาพิเศษเรื่อง การนำเสนอในรูปแบบ Data Visualization ด้วยโปรแกรม VBA ของแนวโน้มราคาน้ำมันในประเทศ ในครั้งนี้เป็นการพยากรณ์ราคาน้ำมันแต่ละชนิด ด้วยวิธีการปรับให้เรียบแบบยกกำลังเชิงเส้นและฤดูกาลของ Winter (Winter's Three-Parameter Trend and Seasonality Method)

4.1 เก็บรวบรวม

ข้อมูลปัญหาพิเศษเริ่มจากรวบรวมยอดขายของราคาน้ำมันแต่ละชนิดของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ดังแสดงในตาราง 4.1 ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมราคาน้ำมันเป็นระยะเวลา 6 ปี (72 เดือน) โดยจะแบ่งออกเป็นรายไตรมาส 4 ไตรมาส ใน 1 ปี ช่วงเวลาดังแต่่มกราคม พ.ศ. 2556 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2561 สำหรับการพยากรณ์ และเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลราคาน้ำมันของ Gasoline 95, Gasohol 91, Gasohol 95, Gasohol E20
ปีพ.ศ.2556-2557

year/quarter	Gasoline 95	Gasohol 91	Gasohol 95	Gasohol E20
2556/1	47.35	36.71	39.16	33.80
2556/2	45.53	35.84	38.29	33.34
2556/3	47.61	37.34	39.80	34.68
2556/4	46.80	36.83	39.28	34.33
2557/1	48.28	38.30	40.75	35.80
2557/2	48.86	38.60	41.05	36.10
2557/3	48.10	37.40	39.78	35.01
2557/4	43.28	35.53	33.83	32.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลราคาน้ำมันของ Gasoline 95, Gasohol 91, Gasohol 95, Gasohol E20

ปีพ.ศ.2558-2561

year/quarter	Gasoline 95	Gasohol 91	Gasohol 95	Gasohol E20
2558/1	35.07	27.23	28.59	25.81
2558/2	34.69	28.16	28.98	26.76
2558/3	33.90	26.52	27.27	25.12
2558/4	32.33	24.95	25.37	23.01
2559/1	30.02	22.64	23.06	20.59
2559/2	31.67	24.29	24.71	22.15
2559/3	31.23	23.85	24.15	21.62
2559/4	33.15	25.77	26.04	23.53
2560/1	34.62	27.24	27.51	25.00
2560/2	33.73	26.35	26.62	24.11
2560/3	33.78	26.40	26.67	24.16
2560/4	34.52	27.14	27.41	24.90
2561/1	35.00	27.62	27.89	25.38
2561/2	36.06	28.68	28.95	26.44
2561/3	37.19	29.81	30.08	27.12
2561/4	36.12	28.59	28.86	25.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลราคาน้ำมันของ Gasohol E85, UltraForce Diesel, UltraForce Premium

Diesel, PTT NGV ปีพ.ศ.2556-2560

year/quarter	Gasohol E85	UltraForce Diesel	UltraForce Premium Diesel	PTT NGV
2556/4	23.4967	29.99	32.99	10.5
2557/1	24.49	29.99	32.99	10.50
2557/2	24.70	29.98	32.98	10.50
2557/3	24.28	29.87	32.87	10.50
2557/4	26.20	26.91	30.98	18.82
2558/1	22.71	26.23	29.23	12.86
2558/2	23.13	25.76	28.76	13.00
2558/3	22.34	23.43	26.43	13.08
2558/4	19.62	22.63	25.63	13.50
2559/1	17.64	20.69	29.23	13.49
2559/2	18.39	23.95	28.76	12.97
2559/3	17.53	23.74	26.43	12.46
2559/4	18.87	24.77	25.63	12.23
2560/1	19.91	26.24	23.69	12.72
2560/2	19.58	24.86	26.95	13.03
2560/3	19.87	25.07	26.74	13.28
2560/4	20.16	26.03	27.76	13.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลราคาน้ำมันของ Gasohol E85, UltraForce Diesel, UltraForce Premium

Diesel, PTT NGV ปีพ.ศ.2561

year/quarter	Gasohol E85	UltraForce Diesel	UltraForce Premium Diesel	PTT NGV
2561/1	20.53	27.18	30.18	13.49
2561/2	20.9	28.45	31.45	13.85
2561/3	21.35	29.34	32.34	14.52
2561/4	20.68	28.32	31.71	15.86

4.2 เงื่อนไขของการพยากรณ์

จากการหาค่าพารามิเตอร์ของการพยากรณ์ เพื่อเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ดีที่สุดของราคาน้ำมันแต่ละชนิด ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ค่าพารามิเตอร์ของ MAPE ที่ให้ค่าดีที่สุด

OIL	α	β	γ	ค่า MAPE
Gasoline 95	0.80	0.50	1.00	5.36
Gasohol 91	0.90	1.00	0.50	6.21
Gasohol 95	0.90	0.80	0.70	5.76
Gasohol E20	0.90	1.00	0.60	6.09
Gasohol E85	0.80	0.50	0.60	5.41
UltraForce Diesel	0.60	0.00	0.40	4.05
UltraForce Premium Diesel	1.00	1.00	0.20	4.47
PTT NGV	1	1	0.1	8.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการพยากรณ์

ตารางที่ 4.6 ค่าการพยากรณ์ตั้งแต่ปี 2557 – 2558

year/quarter	Gasoline 95	Gasohol 91	Gasohol 95	Gasohol E20
2557/2	46.40	38.00	40.56	36.16
2557/3	50.93	41.21	43.83	38.56
2557/4	47.96	36.60	38.34	34.11
2558/1	44.56	34.49	30.11	30.24
2558/2	34.68	22.94	23.05	21.60
2558/3	34.88	26.46	27.94	25.59
2558/4	32.29	24.37	25.23	23.35
2559/1	31.21	22.65	23.90	20.71
2559/2	28.82	21.38	20.92	19.06
2559/3	31.13	23.87	24.85	21.76
2559/4	29.70	23.34	23.72	21.18

ตารางที่ 4.7 ค่าการพยากรณ์ตั้งแต่ปี 2559-2562

year/quarter	Gasoline 95	Gasohol 91	Gasohol 95	Gasohol E20
2560/1	31.63	25.54	27.15	23.70
2560/2	33.73	29.42	29.32	27.37
2560/3	34.08	26.73	26.62	24.19
2560/4	33.11	26.51	26.42	24.18
2561/1	33.66	26.53	27.70	24.45
2561/2	34.34	28.62	28.55	26.44
2561/3	36.42	29.71	29.91	27.42
2561/4	36.89	30.87	31.00	28.02
2562/1	35.92	27.84	28.54	24.89
2562/2	35.68	27.91	28.24	24.63
2562/3	36.28	27.97	27.97	24.24
2562/4	35.92	27.77	27.39	23.74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 ค่าการพยากรณ์ตั้งแต่ปี 2557-2558

year/quarter	Gasohol E85	UltraForce Diesel	UltraForce Premium Diesel	PTT NGV
2557/2	24.72	29.94	32.88	10.97
2557/3	26.44	29.88	32.90	10.92
2557/4	25.23	29.78	32.78	10.88
2558/1	25.48	26.00	30.53	19.99
2558/2	22.97	25.23	28.52	13.32
2558/3	23.93	24.85	28.10	13.43
2558/4	22.91	22.21	25.43	13.48
2559/1	18.50	21.32	24.67	13.90
2559/2	16.96	19.36	29.18	13.85
2559/3	17.95	23.70	28.63	13.23
2559/4	17.10	23.95	25.86	12.65
2560/1	17.33	25.13	25.01	12.38

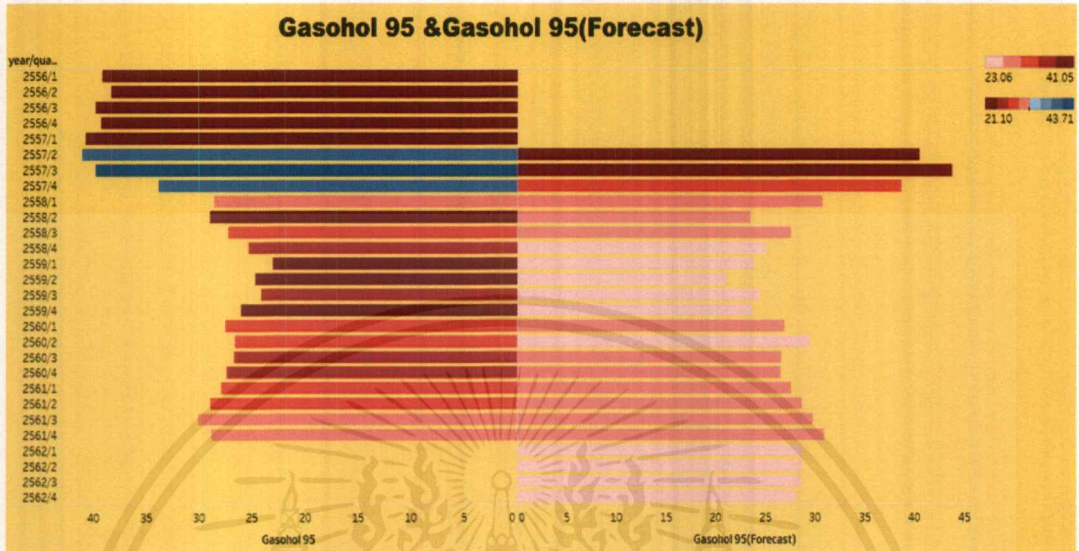
ตารางที่ 4.9 ค่าการพยากรณ์ตั้งแต่ปี 2558-2562

year/quarter	Gasohol E85	UltraForce Diesel	UltraForce Premium Diesel	PTT NGV
2560/2	19.64	27.11	22.81	12.91
2560/3	19.90	25.19	26.90	13.22
2560/4	20.34	25.14	26.65	13.48
2561/1	19.39	26.26	27.89	13.18
2561/2	20.43	27.87	30.77	13.67
2561/3	21.37	29.32	32.19	14.06
2561/4	22.07	30.27	33.10	14.77
2562/1	20.29	28.68	32.18	16.22
2562/2	20.20	28.98	32.66	16.58
2562/3	20.49	29.21	33.15	16.93
2562/4	20.83	29.44	33.63	17.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

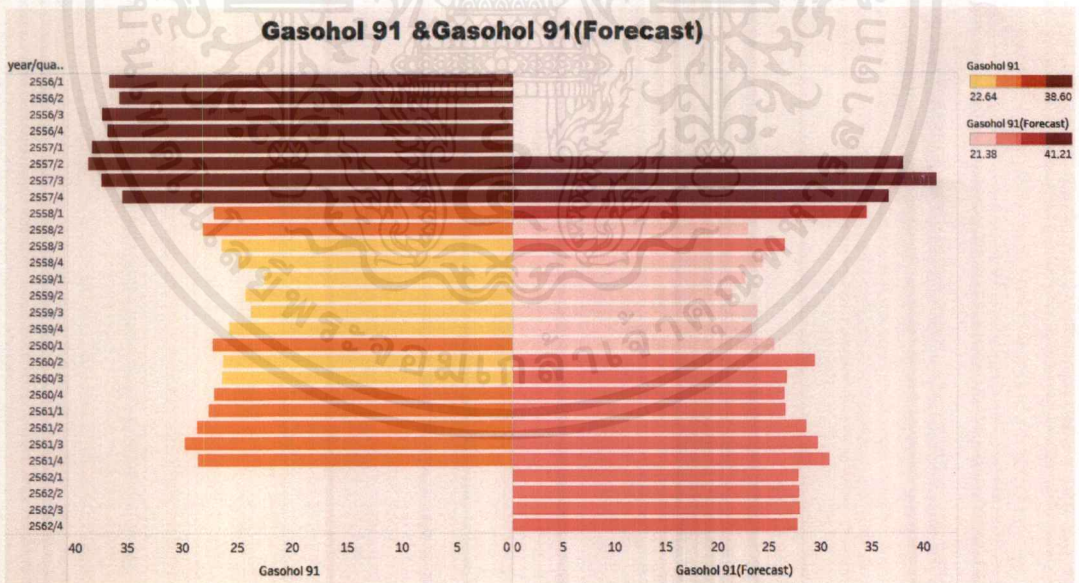
4.4 การเปรียบเทียบราคาน้ำมันจริงและการพยากรณ์ราคาน้ำมัน

- Gasohol 95



รูปที่ 4.1 การเปรียบเทียบราคาจริงกับการพยากรณ์ของราคาน้ำมัน Gasohol 95

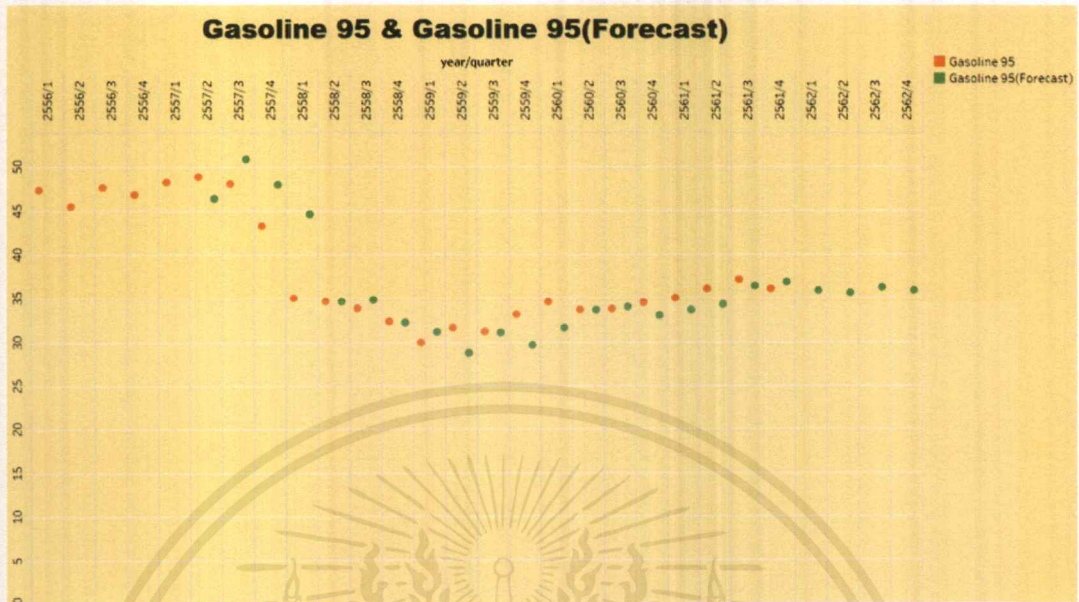
- Gasohol 91



รูปที่ 4.2 การเปรียบเทียบราคาจริงกับการพยากรณ์ของน้ำมัน Gasohol 91

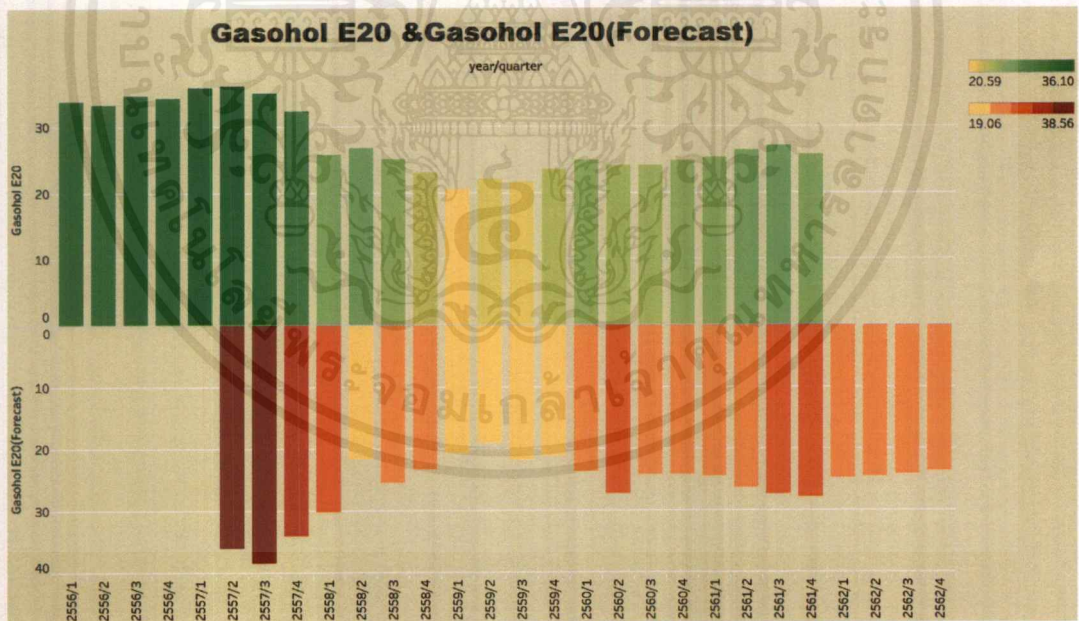
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Gasoline 95



รูปที่ 4.3 การเปรียบเทียบราคาจริงกับการพยากรณ์ของน้ำมัน Gasoline 95

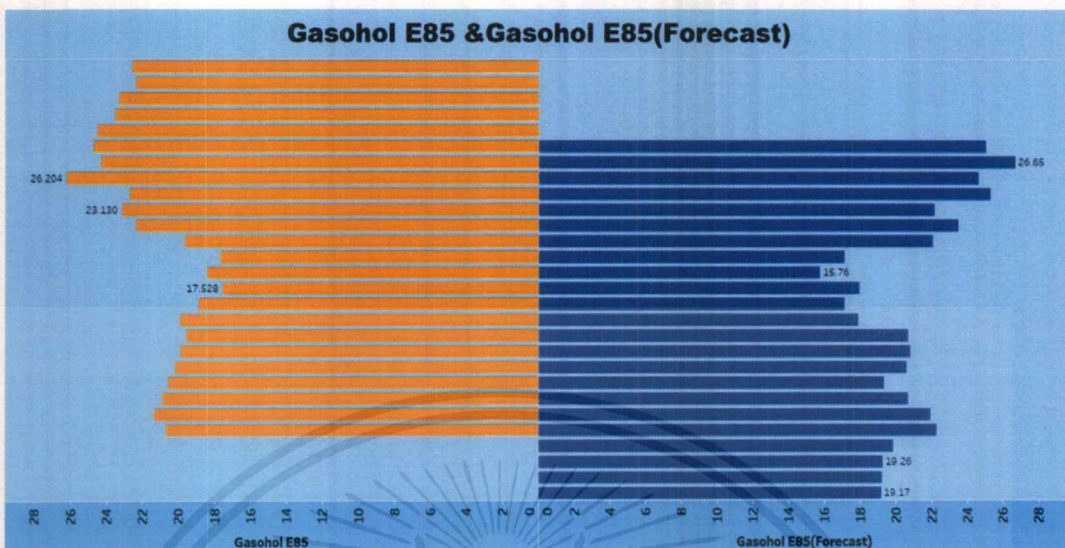
- Gasohol E20



รูปที่ 4.4 การเปรียบเทียบราคาจริงกับการพยากรณ์ของราคาน้ำมัน Gasohol E20

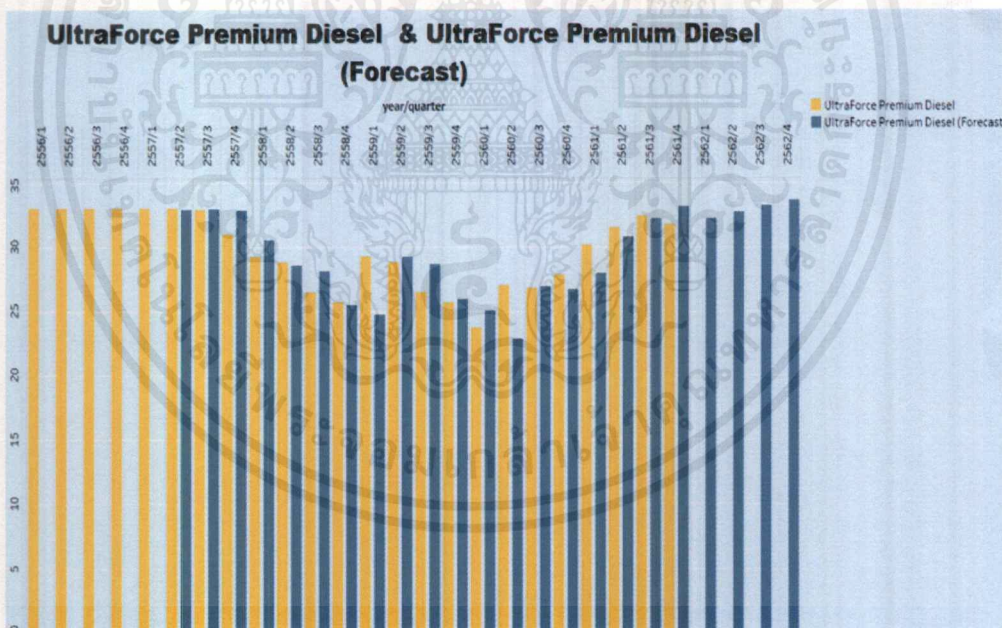
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Gasohol E85



รูปที่ 4.5 การเปรียบเทียบราคาจริงกับการพยากรณ์ของน้ำมัน Gasohol E85

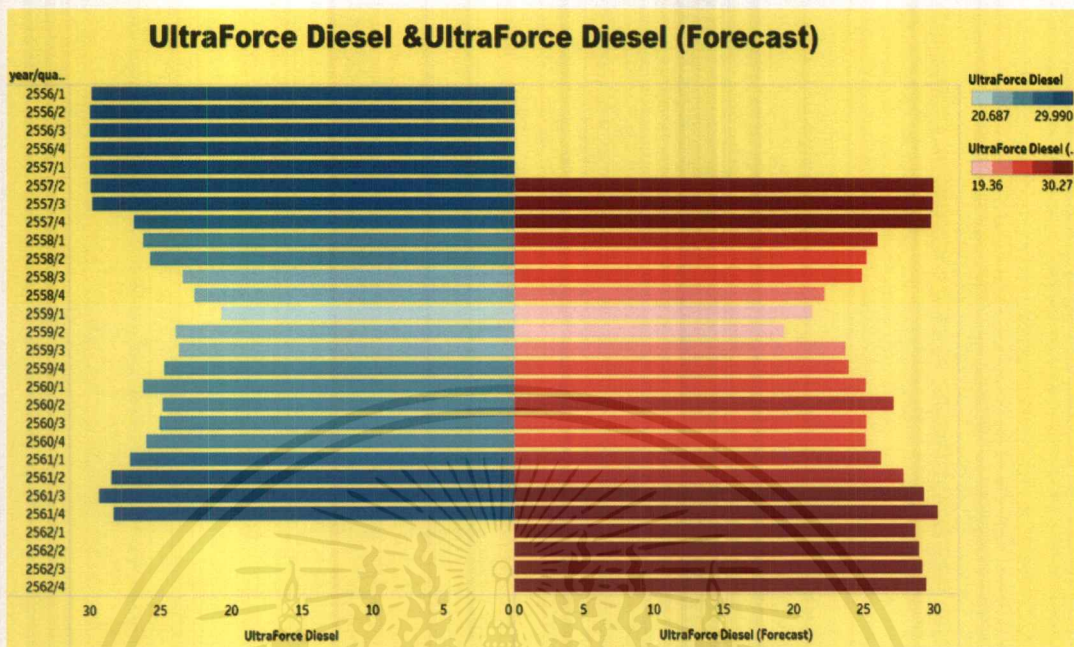
- UltraForce Premium Diesel



รูปที่ 4.6 การเปรียบเทียบราคาจริงกับการพยากรณ์ของน้ำมัน UltraForce Premium Diesel

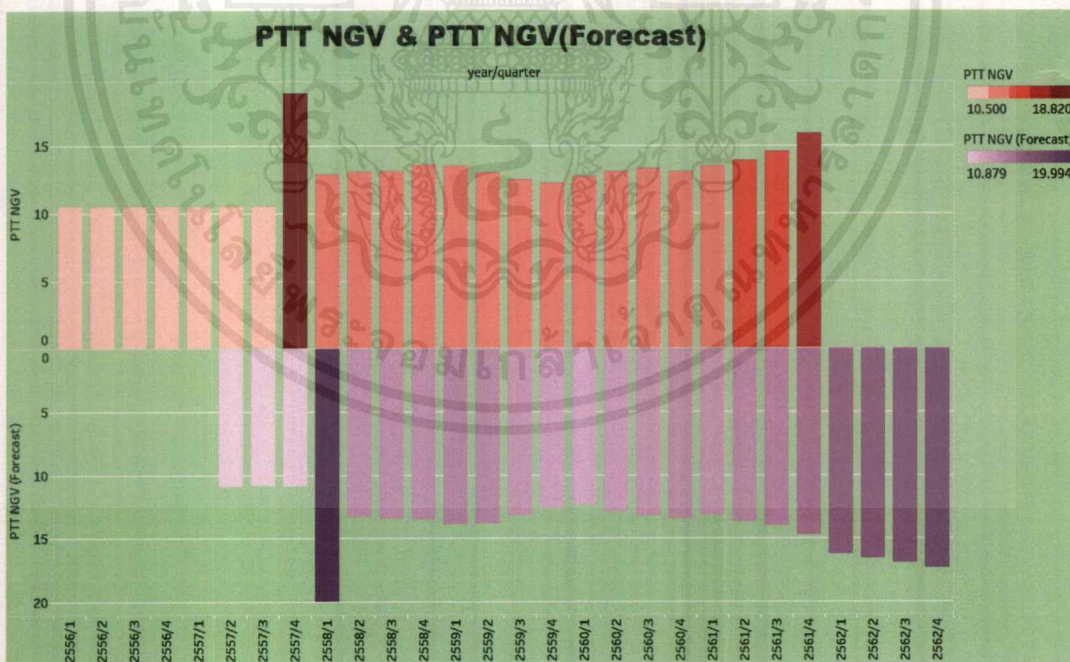
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- UltraForce Diesel



รูปที่ 4.7 การเปรียบเทียบราคาจริงกับการพยากรณ์ของน้ำมัน UltraForce Diesel

- PTT NGV



รูปที่ 4.8 การเปรียบเทียบราคาจริงกับการพยากรณ์ของราคาน้ำมัน PTT NGV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ขั้นตอนการใช้โปรแกรม

1. กดปุ่มเพื่อเข้าสู่หน้าโปรแกรม ดังรูปที่ 4.9

K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
Gasohol E	Ultraforce	Ultraforce Dr	Ultraforce Premi	Ultraforce Premium	PTT Hi	PTT HiV											
29.91			32.98			30.90											
29.99			32.98			30.90											
29.99			32.99			30.90											
29.99			32.99			30.90											
29.99			32.99			30.90											
24.67	29.98	29.94	32.98		32.88	30.90	30.87										
26.46	29.87	29.87	32.87		32.89	30.90	30.76										
25.38	26.91	29.77	30.96		32.77	18.82	10.88										
25.45	26.23	26.01	29.23		30.63	12.86	21.33										
23.56	25.76	25.39	26.76		28.68	13.00	13.00										
23.76	23.43	24.95	26.43		26.21	13.08	13.08										
22.94	22.63	22.25	25.63		25.63	13.50	13.17										
18.49	20.69	21.42	29.23		24.82	13.49	13.86										
16.84	23.95	19.42	26.76		29.03	12.97	13.64										
12.93	23.74	23.74	26.43		26.55	12.46	12.90										
16.91	24.76	23.73	25.63		25.93	12.23	12.28										
17.14	26.24	24.97	23.69		25.08	12.72	12.01										
19.60	24.86	26.96	26.95		22.93	13.03	12.73										
19.87	25.07	23.69	26.74		26.74	13.78	13.14										
20.46	26.03	25.14	27.26		26.56	13.03	13.42										
19.94	22.18	26.27	30.18		27.75	13.49	13.04										
20.48	26.45	27.83	31.45		30.51	13.85	13.65										
21.30	29.34	29.24	32.34		31.92	14.52	14.07										
22.15	28.32	30.18	31.71		32.89	15.86	14.87										
20.53	28.63				32.09		16.47										
20.50	26.98				32.46		17.12										
20.71	29.77				34.83		12.85										
21.03	29.95				33.20		18.40										

รูปที่ 4.9 ขั้นตอนที่ 1 ในการเข้าใช้งานหน้าโปรแกรม

จากรูปที่ 4.1 เป็นการกดเพื่อแสดงหน้าจอของโปรแกรม โดยโปรแกรมแบ่งออกเป็น 5 หน้า ประกอบด้วย

- Price Data
- Forecast
- Data & Forecast
- Graph
- Data Visualization

ผู้ใช้งานสามารถดูตารางราคาน้ำมันจริง ตารางพยากรณ์ ตารางข้อมูลเปรียบเทียบราคาน้ำมัน และการพยากรณ์ กราฟ และ Data Visualization

Price Data กดปุ่ม Price Data เพื่อเข้าหน้าโปรแกรมจะแสดงตารางราคาน้ำมันจริง ดังรูปที่ 4.10

year/quarter	Gasoline 95	Gasohol 91	Gasohol 95	Gasohol E20	Gasohol E85	UltraForce Diesel	UltraForce Prem	PTT NGV
2556/1	47.35	36.71	39.16	33.80	22.53	29.91	32.98	10.50
2556/2	45.53	35.84	38.29	33.34	22.32	29.99	32.98	10.50
2556/3	47.61	37.34	39.79	34.68	23.30	29.99	32.99	10.50
2556/4	46.80	36.83	39.28	34.33	23.50	29.99	32.99	10.50
2557/1	48.28	38.30	40.75	35.80	24.49	29.99	32.99	10.50
2557/2	48.86	38.60	41.05	36.10	24.70	29.98	32.98	10.50
2557/3	48.10	37.40	39.78	35.01	24.28	29.87	32.87	10.50
2557/4	43.28	35.53	33.83	32.29	26.20	26.91	30.98	18.82
2558/1	35.07	27.23	28.59	25.81	22.71	26.23	29.23	12.86
2558/2	34.69	28.16	28.98	26.76	23.13	25.76	28.76	13.00
2558/3	33.90	26.52	27.28	25.12	22.34	23.43	26.43	13.08
2558/4	32.33	24.95	25.37	23.01	19.62	22.63	25.63	13.50
2559/1	30.02	22.64	23.06	20.59	17.64	20.69	29.23	13.49
2559/2	31.67	24.29	24.71	22.15	18.59	23.95	28.76	12.97
2559/3	31.23	23.85	24.15	21.62	17.53	23.74	26.43	12.46
2559/4	33.15	25.77	26.04	23.53	18.87	24.76	25.63	12.23
2560/1	34.62	27.24	27.51	25.00	19.91	26.24	23.69	12.72
2560/2	33.73	26.35	26.62	24.11	19.58	24.86	26.95	13.03

รูปที่ 4.10 ตารางข้อมูลราคาน้ำมันปี 2556 - 2562

Forecast กดปุ่มเพื่อเข้าหน้าโปรแกรมจะแสดงหน้าตารางค่าพยากรณ์ปี 2556-2562 ดังรูปที่ 4.11

year/quarter	Gasoline 95(F)	Gasohol 91(F)	Gasohol 95(F)	Gasohol E20(F)	Gasohol E85(F)	UltraForce Diesel	Ultraforce Prem	PTT NGV (F)
2556/1								
2556/2								
2556/3								
2556/4								
2557/1								
2557/2	46.43	37.64	39.59	35.47	24.67	29.94	32.88	10.87
2557/3	51.01	40.67	42.40	37.91	26.46	29.87	32.89	10.76
2557/4	47.83	37.25	39.53	35.17	25.38	29.77	32.77	10.68
2558/1	44.42	35.38	34.56	32.00	25.45	26.01	30.63	21.33
2558/2	34.45	25.90	28.64	25.36	23.06	25.38	28.68	13.00
2558/3	34.81	27.85	29.61	26.79	23.76	24.95	28.21	13.08
2558/4	32.37	24.95	26.60	24.14	22.94	22.25	25.63	13.17
2559/1	31.16	23.39	25.40	21.68	18.89	21.42	24.82	13.66
2559/2	29.46	20.93	23.43	19.43	16.84	19.42	29.03	13.64
2559/3	31.23	23.85	24.79	21.61	17.55	23.74	28.55	12.90
2559/4	29.81	22.63	23.63	20.52	16.91	23.75	25.93	12.28
2560/1	31.57	24.76	25.42	22.16	17.14	24.97	25.08	12.01
2560/2	34.61	26.65	27.88	24.39	19.60	26.96	22.93	12.73

รูปที่ 4.11 ตารางการพยากรณ์ราคาน้ำมันปี 2556-2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data & Forecast กดปุ่ม Data & Forecast เพื่อเข้าหน้าโปรแกรมจะแสดงตารางการเปรียบเทียบราคาน้ำมันและค่าพยากรณ์ราคาน้ำมัน ปี 2556 – 2562 ดังรูปที่ 4.12

Data Visualization

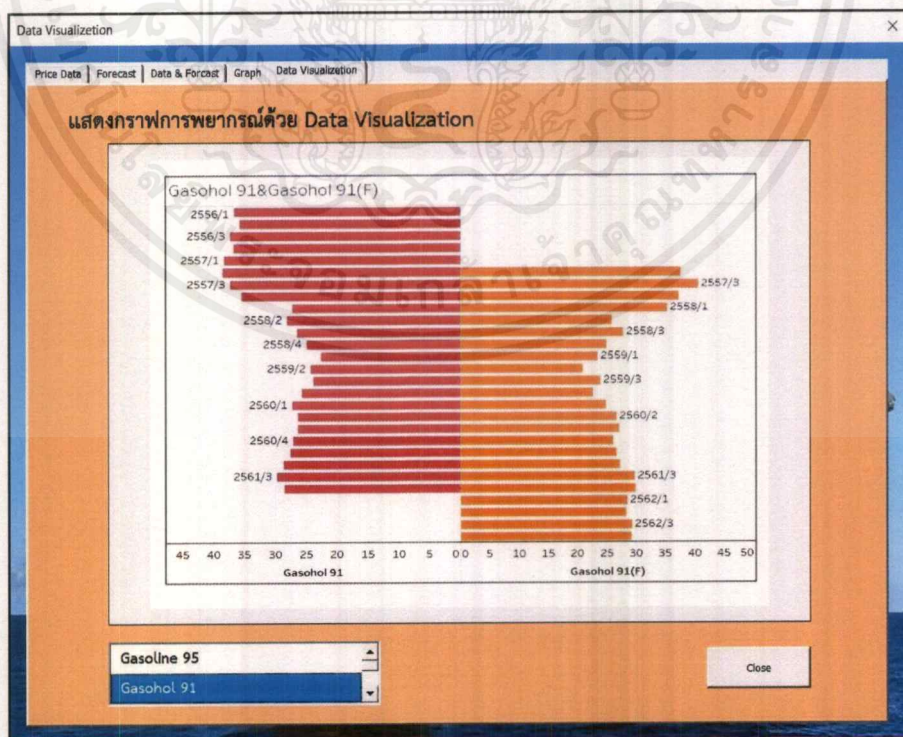
Price Data | Forecast | **Data & Forecast** | Graph | Data Visualization

ตารางข้อมูลและการพยากรณ์ราคาน้ำมัน ปี 2556 - 2562

year/quarter	Gasoline 95	Gasoline 95(F)	Gasohol 91	Gasohol 91(F)	Gasohol 95	Gasohol 95(F)	Gasohol E20	Gasohol E20(F)
2556/1	47.35		36.71		39.16		33.80	
2556/2	45.53		35.84		38.29		33.34	
2556/3	47.61		37.34		39.79		34.68	
2556/4	46.80		36.83		39.28		34.33	
2557/1	48.28		38.30		40.75		35.80	
2557/2	48.86	46.43	38.60	37.64	41.05	39.59	36.10	35.47
2557/3	48.10	51.01	37.40	40.67	39.78	42.40	35.01	37.91
2557/4	43.28	47.83	35.53	37.25	33.83	39.53	32.29	35.17
2558/1	35.07	44.42	27.23	35.38	28.59	34.56	25.81	32.00
2558/2	34.69	34.45	28.16	25.90	28.98	28.64	26.76	25.36
2558/3	33.90	34.81	26.52	27.85	27.28	29.61	25.12	26.79
2558/4	32.33	32.37	24.95	24.95	25.37	26.80	23.01	24.14
2559/1	30.02	31.16	22.64	23.39	23.06	25.40	20.59	21.68
2559/2	31.67	29.46	24.29	20.93	24.71	23.43	22.15	19.43
2559/3	31.23	31.23	23.85	23.85	24.15	24.79	21.62	21.61
2559/4	33.15	29.81	25.77	22.63	26.04	23.63	23.53	20.52
2560/1	34.62	31.57	27.24	24.76	27.51	25.42	25.00	22.16
2560/2	33.73	34.61	26.35	26.65	26.62	27.88	24.11	24.39

รูปที่ 4.12 ตารางข้อมูลและการพยากรณ์ราคาน้ำมันปี 2556-2562

Data Visualization กดปุ่ม Data Visualization โปรแกรมจะแสดงกราฟข้อมูลการเปรียบเทียบราคาน้ำมันจริง และค่าพยากรณ์ของราคาน้ำมัน



รูปที่ 4.13 แสดงกราฟการพยากรณ์ด้วย Data Visualization

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การทำปัญหาพิเศษเรื่อง การนำเสนอในรูปแบบ Data Visualization โดยใช้ VBA เข้ามาช่วยในการหาแนวโน้มราคาน้ำมันในประเทศ มีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์ราคาน้ำมันในอนาคต โดยคาดหวังว่าจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิธีการใช้ VBA และโปรแกรม Tableau

5.1 สรุปผลการวิจัย

ปัญหาพิเศษนี้มีการนำเสนอในรูปแบบ Data Visualization โดยใช้ข้อมูลการเปรียบเทียบราคาน้ำมันจริงและการพยากรณ์ราคาน้ำมันโดยใช้เครื่องมือ Tableau ในการสร้างกราฟเปรียบเทียบ โดยการนำเสนอด้วยวิธีนี้ทำให้เกิดการตัดสินใจในการดำเนินงานในอนาคต โดยจะมีหลักการทำงานคือเชื่อมต่อข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแบ่งปันข้อมูล มีคุณสมบัติที่ผู้ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้หลากหลาย

การพยากรณ์ราคาน้ำมันโดยใช้เทคนิคเชิงเรียบยกกำลังเชิงเส้นและฤดูกาลของ Winter (Winter's Three-Parameter Trend and Seasonality Method) ซึ่งจะขึ้นอยู่กับค่าพารามิเตอร์ทั้ง 3 ตัว ได้แก่ α คือ ค่าคงที่ปรับระดับของข้อมูล มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1, β คือ ค่าคงที่ปรับแนวโน้มของข้อมูล มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 และ γ คือ ค่าคงที่ปรับฤดูกาลของข้อมูล

นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับค่าคาดหวัง ฤดูกาล และแนวโน้ม เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าพยากรณ์ผลลัพธ์ที่ได้มีค่าไม่แตกต่างกันมาก วิธีการหาค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error) เป็นวิธีที่นิยมใช้กัน เมื่อค่า α เข้าใกล้ 1 และค่า γ เข้าใกล้ 0 จะทำให้ได้ค่า MAPE ที่น้อยที่สุด ดังนั้นเราจึงใช้โปรแกรม Excel ในการช่วยคำนวณเพื่อที่ให้ค่า MAPE ที่ดี

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. การสร้าง Data Visualization สามารถสร้างการนำเสนอได้ในหลายโปรแกรม เช่น Tools ไม่จำเป็นต้องใช้ในโปรแกรม Tableau เพียงอย่างเดียว
2. ปัญหาพิเศษฉบับนี้ไม่ได้มีการตรวจสอบข้อมูลที่จะนำมาใช้ก่อนเลือกวิธีการพยากรณ์ ดังนั้นการพยากรณ์โดยวิธีนี้อาจจะไม่เหมาะสมที่สุด แต่มุ่งเน้นการนำเสนอข้อมูลโดยใช้ Data Visualization

เอกสารอ้างอิง

- [1] กิตินันท์ พลสวัสดิ์, 2553. รวม WORKSHOPS EXCEL VBA ฉบับประยุกต์ใช้งาน.
นนทบุรี : ไอทีซีฯ.
- [2] ดุสิต กอปรรักษาดี, 2556. Advanced Excel Macro & VBA. กรุงเทพฯ : โปรวีชั่น.
- [3] ณัฐศิระ เขาวสุต, ว่าที่ร้อยโท. 2548. มือใหม่เริ่มเรียน หัดเขียน Macro และ VBA บน Microsoft Excel. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น
- [4] สุกพล ดุรงค์วัฒนา, 2537. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [5] วิชัย ธนรังสีกุล, 2530. การพยากรณ์ธุรกิจ Business Forecasting. กรุงเทพฯ : ประชาชน.
- [6] อัจฉรา จันทร์ฉาย, 2544. การพยากรณ์เพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [7] อติศัย ไทวิชา. 2550, โครงการตำราเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา อนุกรมเวลาและดัชนี. กรุงเทพฯ : ราชภัฏสวนสุนันทา.
- [8] สมิตรา เรื่องพิระกุล, 2540. หลักสถิติเพื่อการพยากรณ์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- [9] ราคาน้ำมัน ปตท.เข้าถึงได้จาก : <http://www.pttplc.com> [วันที่ค้นข้อมูล 5 พฤศจิกายน 2561]
- [10] Data Visualization. เข้าถึงได้จาก : <https://www.tutorialspoint.com> [วันที่ค้นข้อมูล 5 พฤศจิกายน 2561]
- [11] Tableau.เข้าถึงได้จาก : <https://www.pharmscphub.com> [วันที่ค้นข้อมูล 10 เมษายน 2562]



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Visual Basic for Application
```

```
Private Sub CommandButton1_Click()
```

```
    Unload Me
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton2_Click()
```

```
    Unload Me
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton3_Click()
```

```
    Unload Me
```

```
End Sub
```

```
'Data Visualization
```

```
Private Sub CommandButton4_Click()
```

```
    Unload Me
```

```
End Sub
```

```
'Data Visualization
```

```
Private Sub ListBox4_Click()
```

```
    On Error Resume Next
```

```
    Me.Image2.Picture = LoadPicture("C:\pj\Picture\" & "/" & Me.ListBox4.Column(0)
```

```
    & ".jpg")
```

```
End Sub
```

```
'Data Visualization
```

```
Private Sub UserForm_Initialize()
```

```
    Me.ListBox4.List = Array("Gasoline 95", "Gasohol 91", "Gasohol 95",
```

```
    "Gasohol E20", "UltraForce Diesel", "UltraForce Premium Diesel",
```

```
    "PTT NGV")
```

```
End Sub
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasoline 95 โดยที่ $\alpha = 0$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0	0	35.45	35.45	35.45	35.45	35.45	35.45	35.45	35.45	35.45	35.45	35.45
0	0.1	30.54	30.54	30.54	30.54	30.54	30.54	30.54	30.54	30.54	30.54	30.54
0	0.2	26.24	26.24	26.24	26.24	26.24	26.24	26.24	26.24	26.24	26.24	26.24
0	0.3	22.52	22.52	22.52	22.52	22.52	22.52	22.52	22.52	22.52	22.52	22.52
0	0.4	19.43	17.4	19.43	19.43	19.43	19.43	19.43	19.43	19.43	19.43	19.43
0	0.5	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40	17.40
0	0.6	15.94	15.94	15.94	15.94	15.94	15.94	15.94	15.94	15.94	15.94	15.94
0	0.7	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11
0	0.8	14.78	14.78	14.78	14.78	14.78	14.78	14.78	14.78	14.78	14.78	14.78
0	0.9	14.26	14.26	14.26	14.26	14.26	14.26	14.26	14.26	14.26	14.26	14.26
0	1	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68

ตารางที่ 2 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasoline 95 โดยที่ $\alpha = 0.1$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.1	0	18.26	16.16	17.60	19.18	20.35	20.70	20.50	20.26	19.87	19.44	19.09
0.1	0.1	16.40	15.40	17.23	18.66	19.53	19.67	19.46	19.20	18.72	18.52	18.08
0.1	0.2	15.11	15.05	16.76	18.07	18.68	18.62	18.42	18.18	17.88	17.59	17.23
0.1	0.3	14.10	14.88	16.32	17.41	17.78	17.65	17.50	17.20	17.03	16.66	16.32
0.1	0.4	13.47	14.58	15.88	16.69	16.86	16.75	16.63	16.38	16.18	15.73	15.37
0.1	0.5	12.94	14.17	15.36	15.92	15.91	15.91	15.80	15.61	15.32	14.82	14.62
0.1	0.6	12.60	13.82	14.75	15.10	15.10	15.19	15.01	14.83	14.46	14.05	14.26
0.1	0.7	12.29	13.40	14.09	14.26	14.41	14.49	14.25	14.04	13.81	13.66	13.87
0.1	0.8	11.91	12.89	13.36	13.49	13.83	13.81	13.54	13.51	13.40	13.41	13.72
0.1	0.9	11.55	12.30	12.59	13.03	13.25	13.22	13.17	13.14	13.17	13.28	13.51
0.1	1	11.16	11.63	12.11	12.56	12.82	12.96	12.94	12.94	13.00	13.10	13.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasoline 95 โดยที่ $\alpha = 0.2$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.2	0	12.03	14.00	15.11	15.42	14.95	14.36	13.78	13.40	13.43	13.78	14.03
0.2	0.1	11.49	13.68	14.49	14.78	14.36	13.70	13.02	12.95	13.08	13.54	13.64
0.2	0.2	11.27	13.32	13.87	14.17	13.77	13.05	12.43	12.51	12.85	13.25	13.21
0.2	0.3	11.05	12.92	13.34	13.57	13.19	12.42	11.99	12.19	12.66	12.91	12.75
0.2	0.4	10.79	12.5	12.88	12.99	12.61	11.97	11.59	11.91	12.41	12.52	12.44
0.2	0.5	10.54	12.05	12.43	12.44	12.04	11.61	11.34	11.71	12.10	12.18	12.33
0.2	0.6	10.38	11.59	11.98	11.91	11.71	11.26	11.19	11.61	11.92	12.03	12.12
0.2	0.7	10.17	11.10	11.55	11.46	11.40	11.10	11.17	11.51	11.71	11.89	11.99
0.2	0.8	9.90	10.61	11.12	11.25	11.11	11.04	11.16	11.43	11.55	11.77	11.75
0.2	0.9	9.63	10.26	10.88	11.05	10.88	10.94	11.11	11.3	11.44	11.52	11.36
0.2	1	9.39	9.92	10.75	10.87	10.81	10.91	11.01	11.08	11.19	11.13	10.82

ตารางที่ 4 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasoline 95 โดยที่ $\alpha = 0.3$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.3	0	9.67	11.53	12.12	11.55	10.62	10.23	10.62	10.62	10.20	10.02	9.98
0.3	0.1	9.55	11.91	11.69	11.12	10.17	9.91	10.4	10.31	9.90	10.01	9.91
0.3	0.2	9.43	10.84	11.26	10.71	9.84	9.80	10.18	10.01	9.92	10.01	9.86
0.3	0.3	9.30	10.51	10.85	10.30	9.61	9.68	9.96	9.89	9.98	10.01	9.80
0.3	0.4	9.16	10.17	10.44	10.03	9.49	9.65	9.82	9.92	10.02	9.99	9.78
0.3	0.5	9.01	9.86	10.09	9.83	9.46	9.69	9.80	9.94	10.03	9.93	9.72
0.3	0.6	8.84	9.57	9.74	9.63	9.47	9.73	9.85	9.92	9.99	9.83	9.55
0.3	0.7	8.67	9.27	9.59	9.44	9.47	9.75	9.86	9.89	9.9	9.67	9.54
0.3	0.8	8.53	8.98	9.45	9.39	9.51	9.74	9.80	9.80	9.72	9.57	9.71
0.3	0.9	8.36	8.82	9.29	9.39	9.55	9.69	9.67	9.62	9.48	9.60	9.90
0.3	1	8.16	8.77	9.13	9.38	9.58	9.60	9.45	9.35	9.42	9.76	10.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasoline 95 โดยที่ $\alpha = 0.4$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.4	0	8.32	9.72	9.56	8.57	8.57	8.68	8.54	8.35	8.15	7.85	7.59
0.4	0.1	8.22	9.46	9.28	8.41	8.35	8.41	8.32	8.35	8.13	7.85	7.78
0.4	0.2	8.14	9.19	9.01	8.34	8.19	8.19	8.37	8.38	8.21	7.97	8.03
0.4	0.3	8.05	8.92	8.74	8.28	8.20	8.16	8.45	8.48	8.35	8.15	8.31
0.4	0.4	7.96	8.65	8.47	8.24	8.25	8.31	8.58	8.62	8.48	8.43	8.61
0.4	0.5	7.87	8.39	8.35	8.24	8.30	8.48	8.72	8.74	8.66	8.72	8.92
0.4	0.6	7.78	8.17	8.24	8.28	8.36	8.62	8.83	8.82	8.91	9.01	9.24
0.4	0.7	7.74	7.95	8.21	8.35	8.42	8.72	8.89	8.96	9.15	9.28	9.56
0.4	0.8	7.69	7.81	8.18	8.40	8.46	8.77	8.90	9.14	9.35	9.52	9.98
0.4	0.9	7.61	7.75	8.20	8.43	8.45	8.78	9.03	9.30	9.52	9.75	10.53
0.4	1	7.50	7.75	8.24	8.43	8.47	8.83	9.24	9.54	9.82	10.35	11.38

ตารางที่ 6 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasoline 95 โดยที่ $\alpha = 0.5$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.5	0	7.44	7.33	7.23	7.13	7.06	7.05	7.06	7.07	7.11	7.13	7.14
0.5	0.1	8.21	8.01	7.8	7.62	7.45	7.29	7.12	6.95	6.87	6.82	6.87
0.5	0.2	7.70	7.51	7.38	7.25	7.23	7.24	7.25	7.26	7.28	7.34	7.43
0.5	0.3	7.34	7.21	7.18	7.17	7.16	7.17	7.3	7.46	7.62	7.77	7.89
0.5	0.4	7.32	7.12	7.04	7.17	7.36	7.55	7.73	7.90	8.06	8.20	8.31
0.5	0.5	7.30	7.13	7.19	7.38	7.56	7.74	7.92	8.09	8.25	8.5	8.76
0.5	0.6	7.19	7.12	7.24	7.40	7.57	7.74	7.91	8.21	8.25	8.83	9.13
0.5	0.7	7.13	7.14	7.29	7.46	7.70	7.98	8.29	8.61	8.95	9.30	9.84
0.5	0.8	7.01	7.14	7.36	7.61	7.90	8.23	8.58	8.97	9.48	10.14	10.84
0.5	0.9	7.09	7.24	7.45	7.71	8.02	8.40	8.82	9.47	10.23	11.02	11.87
0.5	1	7.17	7.32	7.55	7.83	8.16	8.57	9.30	10.1	10.94	11.88	12.89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasoline 95 โดยที่ $\alpha = 0.6$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.6	0	6.85	7.05	6.69	6.41	6.54	6.59	6.60	6.73	6.94	7.19	7.05
0.6	0.1	6.91	6.59	6.31	6.34	6.34	6.55	6.64	6.79	6.98	7.22	7.40
0.6	0.2	6.64	6.78	6.49	6.28	6.40	6.64	6.74	6.90	7.08	7.32	7.50
0.6	0.3	6.54	6.66	6.40	6.31	6.53	6.76	6.87	7.05	7.23	7.49	7.68
0.6	0.4	6.54	6.54	6.38	6.46	6.67	6.91	7.03	7.24	7.43	7.72	7.94
0.6	0.5	6.54	6.42	6.38	6.61	6.81	7.07	7.21	7.46	7.68	8.02	8.27
0.6	0.6	6.54	6.31	6.47	6.75	6.97	7.24	7.43	7.71	7.96	8.36	8.73
0.6	0.7	6.52	6.27	6.56	6.88	7.13	7.43	7.69	7.99	8.29	8.90	9.40
0.6	0.8	6.54	6.28	6.65	7.04	7.30	7.62	7.99	8.30	8.80	9.54	10.14
0.6	0.9	6.59	6.34	6.74	7.21	7.47	7.86	8.31	8.80	9.39	10.23	10.98
0.6	1	6.66	6.41	6.84	7.38	7.65	8.14	8.68	9.40	10.03	10.96	11.86

ตารางที่ 8 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasoline 95 โดยที่ $\alpha = 0.7$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.7	0	6.38	6.31	6.02	6.09	6.23	6.33	6.61	6.85	7.04	7.15	7.20
0.7	0.1	6.27	6.20	5.88	5.97	6.16	6.31	6.57	6.80	6.95	7.03	7.03
0.7	0.2	6.17	6.10	5.80	5.90	6.21	6.34	6.57	6.79	6.92	6.96	6.91
0.7	0.3	6.12	6.00	5.72	5.98	6.28	6.41	6.60	6.81	6.93	6.94	6.84
0.7	0.4	6.12	5.90	5.67	6.08	6.37	6.51	6.66	6.87	6.98	6.97	6.89
0.7	0.5	6.12	5.81	5.73	6.19	6.47	6.62	6.76	6.97	7.07	7.11	7.10
0.7	0.6	6.12	5.83	5.84	6.29	6.59	6.76	6.87	7.10	7.22	7.37	7.4.0
0.7	0.7	6.11	5.85	5.95	6.40	6.71	6.91	7.04	7.28	7.29	7.68	7.73
0.7	0.8	6.11	5.88	6.06	6.51	6.85	7.08	7.24	7.51	7.77	8.00	8.09
0.7	0.9	6.11	5.90	6.17	6.62	7.00	7.27	7.45	7.77	8.06	8.35	8.47
0.7	1	6.10	5.91	6.27	6.72	7.16	7.47	7.7	8.06	8.44	8.82	8.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasoline 95 โดยที่ $\alpha = 0.8$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.8	0	6.02	5.81	5.89	5.99	6.19	6.46	6.67	6.82	6.89	6.90	6.84
0.8	0.1	5.91	5.71	5.75	5.87	6.12	6.39	6.58	6.69	6.73	6.69	6.59
0.8	0.2	5.83	5.61	5.63	5.83	6.08	6.33	6.5	6.59	6.59	6.51	6.37
0.8	0.3	5.78	5.51	5.54	5.84	6.05	6.29	6.44	6.50	6.47	6.34	6.18
0.8	0.4	5.78	5.43	5.55	5.85	6.05	6.27	6.40	6.44	6.37	6.20	6.01
0.8	0.5	5.77	5.37	5.59	5.87	6.08	6.26	6.38	6.39	6.29	6.08	5.99
0.8	0.6	5.77	5.38	5.63	5.92	6.12	6.26	6.37	6.36	6.26	6.11	6.11
0.8	0.7	5.76	5.41	5.68	5.97	6.17	6.30	6.38	6.39	6.30	6.21	6.25
0.8	0.8	5.75	5.42	5.72	6.04	6.23	6.37	6.44	6.48	6.43	6.41	6.47
0.8	0.9	5.75	5.44	5.76	6.11	6.30	6.45	6.57	6.62	6.63	6.61	6.68
0.8	1	5.74	5.46	5.80	6.18	6.39	6.55	6.70	6.77	6.82	6.81	6.91

ตารางที่ 10 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasoline 95 โดยที่ $\alpha = 0.9$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.9	0	5.79	5.86	5.94	6.07	6.31	6.52	6.66	6.73	6.78	6.95	7.21
0.9	0.1	5.71	5.76	5.84	5.95	6.23	6.43	6.55	6.61	6.62	6.75	6.99
0.9	0.2	5.62	5.67	5.74	5.90	6.16	6.34	6.45	6.48	6.47	6.56	6.77
0.9	0.3	5.54	5.61	5.64	5.86	6.11	6.28	6.36	6.37	6.33	6.38	6.55
0.9	0.4	5.52	5.56	5.54	5.83	6.07	6.22	6.29	6.27	6.19	6.20	5.52
0.9	0.5	5.51	5.50	5.49	5.79	6.03	6.17	6.22	6.18	6.08	6.02	5.51
0.9	0.6	5.50	5.45	5.45	5.77	5.99	6.12	6.15	6.10	5.97	5.85	5.50
0.9	0.7	5.50	5.40	5.44	5.74	5.96	6.07	6.09	6.01	5.86	5.72	5.96
0.9	0.8	5.49	5.39	5.47	5.72	5.93	6.03	6.03	5.94	5.76	5.67	5.89
0.9	0.9	5.48	5.38	5.49	5.70	5.90	5.99	5.98	5.86	5.72	5.66	5.88
0.9	1	5.47	5.37	5.51	5.71	5.88	5.96	5.93	5.79	5.71	5.68	5.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasoline 95 โดยที่ $\alpha = 1$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
1	0	5.89	5.99	6.11	6.12	6.39	6.60	6.85	7.17	7.53	7.94	8.46
1	0.1	5.89	5.99	6.11	6.21	6.39	6.60	6.85	7.17	7.53	7.94	8.46
1	0.2	5.89	5.99	6.11	6.21	6.39	6.60	6.85	7.17	7.53	7.94	8.46
1	0.3	5.89	5.99	6.11	6.21	6.39	6.60	6.85	7.17	7.53	7.94	8.46
1	0.4	5.89	5.99	6.11	6.21	6.39	6.60	6.85	7.17	7.53	7.94	8.46
1	0.5	5.89	5.99	6.11	6.21	6.39	6.60	6.85	7.17	7.53	7.94	8.46
1	0.6	5.89	5.99	6.11	6.21	6.39	6.60	6.85	7.17	7.53	7.94	8.46
1	0.7	5.89	5.99	6.11	6.21	6.39	6.60	6.85	7.17	7.53	7.94	8.46
1	0.8	5.89	5.99	6.11	6.21	6.39	6.60	6.85	7.17	7.53	7.94	8.46
1	0.9	5.89	5.99	6.11	6.21	6.39	6.60	6.85	7.17	7.53	7.94	8.46
1	1	5.89	5.99	6.11	6.21	6.39	6.60	6.85	7.17	7.53	7.94	8.46

ตารางที่ 12 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 91 โดยที่ $\alpha = 0$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0	0	41.43	41.43	41.43	41.43	41.43	41.43	41.43	41.43	41.43	41.43	41.43
0	0.1	35.75	35.75	35.75	35.75	35.75	35.75	35.75	35.75	35.75	35.75	35.75
0	0.2	30.77	30.77	30.77	30.77	30.77	30.77	30.77	30.77	30.77	30.77	30.77
0	0.3	26.44	26.44	26.44	26.44	26.44	26.44	26.44	26.44	26.44	26.44	26.44
0	0.4	22.77	22.77	22.77	22.77	22.77	22.77	22.77	22.77	22.77	22.77	22.77
0	0.5	20.10	20.10	20.10	20.10	20.10	20.10	20.10	20.10	20.10	20.10	20.10
0	0.6	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28
0	0.7	17.18	17.18	17.18	17.18	17.18	17.18	17.18	17.18	17.18	17.18	17.18
0	0.8	16.63	16.63	16.63	16.63	16.63	16.63	16.63	16.63	16.63	16.63	16.63
0	0.9	16.12	16.12	16.12	16.12	16.12	16.12	16.12	16.12	16.12	16.12	16.12
0	1	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 91 โดยที่ $\alpha = 0.1$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.1	0	21.78	18.28	19.42	21.22	22.50	23.05	22.87	22.39	21.78	21.4	21.13
0.1	0.1	19.42	17.45	19.08	20.53	21.64	21.94	21.58	21.16	20.55	20.45	20.07
0.1	0.2	17.71	16.76	18.63	19.93	20.74	20.82	20.44	19.95	19.67	19.47	18.99
0.1	0.3	16.32	16.51	18.07	19.26	19.80	19.68	19.37	18.83	18.78	18.47	17.97
0.1	0.4	15.51	16.25	17.52	18.52	18.82	18.58	18.30	17.99	17.86	17.47	16.69
0.1	0.5	14.87	15.85	17.00	17.72	17.82	17.64	17.25	17.17	16.94	16.47	15.99
0.1	0.6	14.23	15.34	16.41	16.88	16.81	16.69	16.37	16.32	16.01	15.48	26.00
0.1	0.7	13.84	14.92	15.74	16.00	15.95	15.76	15.62	15.47	15.09	14.73	14.93
0.1	0.8	13.41	14.44	15.01	15.10	15.11	15.00	14.85	14.62	14.44	14.49	14.91
0.1	0.9	13.05	13.86	14.22	14.3	14.31	14.30	14.07	14.13	14.23	14.44	14.79
0.1	1	12.79	13.20	13.40	13.56	13.71	13.70	13.83	13.97	14.16	14.35	14.56

ตารางที่ 14 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 91 โดยที่ $\alpha = 0.2$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.2	0	13.98	15.40	16.85	16.76	16.49	16.01	15.36	14.66	14.48	14.58	14.83
0.2	0.1	13.32	15.07	16.18	16.10	15.89	15.32	14.55	14.01	14.15	14.28	14.45
0.2	0.2	12.99	14.71	15.51	15.45	15.28	14.63	13.74	13.51	13.75	13.92	14.03
0.2	0.3	12.63	14.31	14.84	14.82	14.66	13.95	13.00	13.23	13.41	13.60	13.57
0.2	0.4	12.27	13.88	14.19	14.21	14.04	13.27	12.49	12.90	13.09	13.22	13.21
0.2	0.5	11.89	13.42	13.63	13.67	13.42	12.66	12.40	12.55	12.76	12.96	13.16
0.2	0.6	11.63	12.94	13.08	13.14	12.80	12.29	12.29	12.42	12.59	12.77	13.01
0.2	0.7	11.47	12.44	12.53	12.60	12.34	12.15	12.22	12.27	12.40	12.67	12.92
0.2	0.8	11.25	11.93	12.08	12.05	12.03	12.13	12.13	12.16	12.28	12.65	12.78
0.2	0.9	11.00	11.41	11.64	11.80	11.89	12.09	12.02	12.03	12.24	12.50	12.51
0.2	1	10.82	10.89	11.37	11.62	11.89	12.00	11.87	11.85	12.10	12.22	12.08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 91 โดยที่ $\alpha = 0.3$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.3	0	10.90	12.74	13.21	12.88	11.91	10.94	11.15	11.31	10.93	10.52	10.47
0.3	0.1	10.73	12.35	12.76	12.45	11.35	10.54	10.93	10.98	10.63	10.52	10.49
0.3	0.2	10.56	11.96	12.32	12.02	10.91	10.28	10.70	10.66	10.64	10.57	10.51
0.3	0.3	10.45	11.56	11.96	11.59	10.60	10.14	10.51	10.61	10.65	10.64	10.53
0.3	0.4	10.33	11.17	11.59	11.16	10.38	10.09	10.41	10.62	10.69	10.70	10.56
0.3	0.5	10.24	10.79	11.22	10.75	10.29	10.14	10.40	10.70	10.71	10.72	10.57
0.3	0.6	10.12	10.43	10.84	10.55	10.20	10.20	10.51	10.74	10.75	10.70	10.50
0.3	0.7	9.97	10.11	10.46	10.36	10.11	10.24	10.58	10.72	10.73	10.62	10.33
0.3	0.8	9.80	9.80	10.23	10.28	10.05	10.27	10.59	10.64	10.65	10.48	10.15
0.3	0.9	9.62	9.48	10.08	10.19	10.04	10.27	10.53	10.51	10.50	10.27	10.11
0.3	1	9.43	9.31	10.01	10.11	10.01	10.22	10.80	10.34	10.25	10.06	10.09

ตารางที่ 16 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 91 โดยที่ $\alpha = 0.4$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.4	0	9.40	10.49	10.66	9.7	8.87	9.13	8.89	8.73	8.62	8.51	8.41
0.4	0.1	9.30	10.22	10.39	9.42	8.68	8.84	8.72	8.80	8.66	8.69	8.59
0.4	0.2	9.20	9.95	10.12	9.14	8.68	8.70	8.77	8.89	8.86	8.87	8.78
0.4	0.3	9.12	9.74	9.84	8.97	8.72	8.77	8.92	9.09	9.05	9.04	8.96
0.4	0.4	9.10	9.53	9.55	8.84	8.76	8.93	9.13	9.27	9.21	9.20	9.20
0.4	0.5	9.09	9.31	9.27	8.77	8.80	9.07	9.31	9.43	9.35	9.35	9.51
0.4	0.6	9.08	9.08	9.06	8.77	8.94	9.18	9.45	9.54	9.46	9.52	9.83
0.4	0.7	9.04	8.44	8.96	8.77	9.05	9.26	9.55	9.62	9.54	9.78	10.14
0.4	0.8	8.99	8.60	8.88	8.77	9.11	9.35	9.61	9.66	9.65	10.01	10.44
0.4	0.9	8.91	8.42	8.87	8.78	9.13	9.39	9.61	9.63	9.82	10.22	10.89
0.4	1	8.81	8.46	8.85	8.8	9.09	9.43	9.62	9.75	10.00	10.47	11.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 91 โดยที่ $\alpha = 0.5$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.5	0	8.24	8.98	8.68	7.76	7.62	7.39	7.62	7.69	7.64	7.53	7.58
0.5	0.1	8.15	8.83	8.50	7.65	7.47	7.45	7.77	7.89	7.84	7.73	7.73
0.5	0.2	8.09	8.67	8.31	7.60	7.51	7.67	7.98	8.09	8.06	7.97	7.97
0.5	0.3	8.11	8.51	8.12	7.57	7.67	7.88	8.18	8.30	8.28	8.25	8.26
0.5	0.4	8.13	8.34	7.93	7.59	7.83	8.08	8.37	8.51	8.52	8.55	8.59
0.5	0.5	8.18	8.16	7.80	7.75	7.98	8.28	8.57	8.72	8.77	8.89	8.89
0.5	0.6	8.23	7.98	7.73	7.90	8.18	8.47	8.76	8.94	9.05	9.26	9.41
0.5	0.7	8.26	7.83	7.76	8.04	8.36	8.65	8.95	9.17	9.40	9.67	10.06
0.5	0.8	8.29	7.71	7.84	8.15	8.53	8.82	9.14	9.39	9.77	10.27	10.85
0.5	0.9	8.31	7.66	7.93	8.26	8.68	8.97	9.31	9.70	10.26	11.01	11.71
0.5	1	8.31	7.71	8.00	8.33	8.81	9.11	9.47	10.03	10.92	11.79	12.62

ตารางที่ 18 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 91 โดยที่ $\alpha = 0.6$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.6	0	7.56	7.85	7.39	6.77	6.69	7.02	7.13	7.13	7.27	7.52	7.71
0.6	0.1	7.43	7.72	7.25	6.66	6.77	7.11	7.21	7.22	7.29	7.51	7.68
0.6	0.2	7.42	7.60	7.11	6.65	6.95	7.28	7.39	7.37	7.38	7.56	7.73
0.6	0.3	7.41	7.48	6.97	6.75	7.13	7.46	7.57	7.56	7.54	7.67	7.84
0.6	0.4	7.39	7.35	6.88	6.86	7.31	7.64	7.76	7.75	7.75	7.84	8.04
0.6	0.5	7.41	7.29	6.93	6.96	7.49	7.82	7.96	7.95	8.01	8.10	8.35
0.6	0.6	7.47	7.27	7.01	7.09	7.66	8.01	8.16	8.18	8.3	8.45	8.73
0.6	0.7	7.54	7.23	7.08	7.23	7.84	8.20	8.37	8.44	8.63	8.85	9.16
0.6	0.8	7.61	7.17	7.15	7.41	8.01	8.39	8.59	8.75	8.98	9.38	9.84
0.6	0.9	7.67	7.13	7.21	7.57	8.19	8.59	8.82	9.08	9.48	10.07	10.59
0.6	1	7.73	7.18	7.31	7.74	8.36	8.79	9.09	9.55	10.11	10.79	11.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 91 โดยที่ $\alpha = 0.7$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.7	0	7.03	7.05	6.64	6.49	6.58	6.76	6.92	7.17	7.36	7.47	7.52
0.7	0.1	6.98	6.94	6.52	6.38	6.62	6.80	6.86	7.09	7.25	7.33	7.32
0.7	0.2	6.97	6.83	6.41	6.44	6.69	6.86	6.91	7.05	7.18	7.22	7.17
0.7	0.3	6.96	6.73	6.40	6.52	6.81	6.97	7.00	7.03	7.15	7.16	7.07
0.7	0.4	6.95	6.71	6.42	6.61	6.94	7.10	7.13	7.11	7.17	7.17	7.15
0.7	0.5	6.93	6.72	6.43	6.70	7.06	7.23	7.27	7.25	7.29	7.36	7.36
0.7	0.6	6.91	6.72	6.48	6.82	7.18	7.36	7.41	7.43	7.47	7.57	7.62
0.7	0.7	6.89	6.71	6.55	6.93	7.30	7.49	7.59	7.63	7.66	7.79	7.89
0.7	0.8	6.90	6.71	6.61	7.05	7.42	7.63	7.79	7.86	7.87	8.02	8.18
0.7	0.9	6.97	6.69	6.68	7.16	7.55	7.81	8.01	8.12	8.14	8.26	8.49
0.7	1	7.04	6.68	6.75	7.27	7.68	8.01	8.25	8.40	8.46	8.54	8.81

ตารางที่ 20 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 91 โดยที่ $\alpha = 0.8$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.8	0	6.62	6.63	6.43	6.43	6.49	6.77	6.99	7.14	7.22	7.22	7.26
0.8	0.1	6.62	6.52	6.29	6.38	6.46	6.69	6.89	7.00	7.04	7.01	7.00
0.8	0.2	6.61	6.44	6.30	6.34	6.44	6.61	6.79	6.88	6.88	6.81	6.77
0.8	0.3	6.60	6.42	6.32	6.33	6.46	6.55	6.71	6.78	6.74	6.62	6.56
0.8	0.4	6.58	6.43	6.33	6.36	6.51	6.57	6.65	6.69	6.62	6.53	6.51
0.8	0.5	6.57	6.44	6.34	6.41	6.59	6.63	6.61	6.61	6.57	6.50	6.59
0.8	0.6	6.55	6.45	6.35	6.46	6.67	6.71	6.64	6.62	6.54	6.60	6.69
0.8	0.7	6.54	6.45	6.36	6.53	6.74	6.78	6.71	6.70	6.64	6.77	6.84
0.8	0.8	6.52	6.47	6.36	6.60	6.82	6.86	6.83	6.79	6.81	6.95	6.99
0.8	0.9	6.50	6.49	6.41	6.67	6.89	6.93	6.95	6.88	6.99	7.14	7.16
0.8	1	6.47	6.50	6.45	6.75	6.96	7.03	7.07	7.03	7.16	7.31	7.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 91 โดยที่ $\alpha = 0.9$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.9	0	6.58	6.56	6.41	6.58	6.74	6.91	7.08	7.25	7.42	7.66	7.96
0.9	0.1	6.54	6.50	6.35	6.51	6.67	6.82	6.97	7.12	7.27	7.48	7.75
0.9	0.2	6.53	6.44	6.3	6.45	6.59	6.73	6.87	7.00	7.12	7.31	7.55
0.9	0.3	6.52	6.43	6.26	6.39	6.52	6.65	6.77	6.87	6.97	7.14	7.36
0.9	0.4	6.51	6.42	6.27	6.33	6.45	6.57	6.67	6.76	6.83	6.97	7.19
0.9	0.5	6.50	6.41	6.27	6.30	6.39	6.49	6.57	6.64	6.69	6.81	7.12
0.9	0.6	6.49	6.40	6.28	6.28	6.32	6.41	6.48	6.53	6.56	6.76	7.12
0.9	0.7	6.47	6.38	6.29	6.29	6.27	6.34	6.40	6.42	6.49	6.76	7.15
0.9	0.8	6.46	6.37	6.29	6.29	6.24	6.28	6.31	6.33	6.50	6.81	7.19
0.9	0.9	6.45	6.37	6.29	6.30	6.25	6.24	6.24	6.33	6.53	6.85	7.22
0.9	1	6.43	6.37	6.29	6.30	6.27	6.21	6.22	6.36	6.55	6.88	7.24

ตารางที่ 22 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 91 โดยที่ $\alpha = 1$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
1	0	6.71	6.61	6.70	6.90	7.11	7.32	7.55	7.87	8.33	8.98	9.74
1	0.1	6.71	6.61	6.70	6.90	7.11	7.32	7.55	7.87	8.33	8.98	9.74
1	0.2	6.71	6.61	6.70	6.90	7.11	7.32	7.55	7.87	8.33	8.98	9.74
1	0.3	6.71	6.61	6.70	6.90	7.11	7.32	7.55	7.87	8.33	8.98	9.74
1	0.4	6.71	6.61	6.70	6.90	7.11	7.32	7.55	7.87	8.33	8.98	9.74
1	0.5	6.71	6.61	6.70	6.90	7.11	7.32	7.55	7.87	8.33	8.98	9.74
1	0.6	6.71	6.61	6.70	6.90	7.11	7.32	7.55	7.87	8.33	8.98	9.74
1	0.7	6.71	6.61	6.70	6.90	7.11	7.32	7.55	7.87	8.33	8.98	9.74
1	0.8	6.71	6.61	6.70	6.90	7.11	7.32	7.55	7.87	8.33	8.98	9.74
1	0.9	6.71	6.61	6.70	6.90	7.11	7.32	7.55	7.87	8.33	8.98	9.74
1	1	6.71	6.61	6.70	6.90	7.11	7.32	7.55	7.87	8.33	8.98	9.74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 95 โดยที่ $\alpha = 0$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0	0	37.38	37.38	37.38	37.38	37.38	37.38	37.38	37.38	37.38	37.38	37.38
0	0.1	32.11	32.11	32.11	32.11	32.11	32.11	32.11	32.11	32.11	32.11	32.11
0	0.2	27.52	27.52	27.52	27.52	27.52	27.52	27.52	27.52	27.52	27.52	27.52
0	0.3	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53
0	0.4	20.90	20.90	20.90	20.90	20.90	20.90	20.90	20.90	20.90	20.90	20.90
0	0.5	19.16	19.16	19.16	19.16	19.16	19.16	19.16	19.16	19.16	19.16	19.16
0	0.6	18.03	18.03	18.03	18.03	18.03	18.03	18.03	18.03	18.03	18.03	18.03
0	0.7	17.50	17.5	17.5	17.5	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50
0	0.8	17.18	17.18	17.18	17.18	17.18	17.18	17.18	17.18	17.18	17.18	17.18
0	0.9	16.59	16.59	16.59	16.59	16.59	16.59	16.59	16.59	16.59	16.59	16.59
0	1	16.09	16.09	16.09	16.09	16.09	16.09	16.09	16.09	16.09	16.09	16.09

ตารางที่ 24 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 95 โดยที่ $\alpha = 0.1$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.1	0	19.15	18.24	20.46	22.17	23.33	23.61	23.32	22.89	22.39	21.95	21.51
0.1	0.1	17.74	17.71	19.94	21.56	22.41	22.45	22.15	21.68	21.10	20.85	20.31
0.1	0.2	16.64	17.57	19.42	20.86	21.43	21.27	20.98	20.50	20.12	19.76	19.21
0.1	0.3	15.83	17.29	19.00	20.10	20.42	20.19	19.83	19.37	19.13	18.67	18.16
0.1	0.4	15.39	16.88	18.48	19.27	19.37	19.16	18.75	18.42	18.15	17.61	17.07
0.1	0.5	14.94	16.60	17.86	18.40	18.31	18.14	17.78	17.52	17.16	16.55	16.12
0.1	0.6	14.67	16.22	17.17	17.48	17.37	17.12	16.84	16.61	16.17	15.52	15.48
0.1	0.7	14.42	15.73	16.41	16.53	16.46	16.27	15.97	15.70	15.20	14.84	14.99
0.1	0.8	14.13	15.14	15.59	15.60	15.55	15.47	15.14	14.80	14.53	14.51	14.82
0.1	0.9	13.71	14.46	14.73	14.79	14.83	14.69	14.30	14.19	14.23	14.29	14.59
0.1	1	13.19	13.72	13.86	14.04	14.15	13.98	13.90	13.94	13.97	14.12	14.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 25 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 95 โดยที่ $\alpha = 0.2$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.2	0	13.48	16.27	17.31	17.46	16.92	16.2	15.39	14.75	14.72	14.84	15.09
0.2	0.1	13.26	15.9	16.63	16.75	16.21	15.41	14.50	14.21	14.2	14.55	14.63
0.2	0.2	13.00	15.49	15.95	16.04	15.52	14.65	13.71	13.62	13.79	14.21	14.15
0.2	0.3	12.73	15.04	15.36	15.35	14.84	13.93	13.11	13.17	13.58	13.84	13.65
0.2	0.4	12.67	14.55	14.75	14.68	14.18	13.23	12.58	12.86	13.32	13.43	13.41
0.2	0.5	12.53	14.05	14.14	14.04	13.53	12.68	12.20	12.56	13.03	13.14	13.32
0.2	0.6	12.34	13.52	13.59	13.42	12.89	12.24	12.14	12.55	12.90	13.04	13.14
0.2	0.7	12.08	12.98	13.07	12.83	12.38	11.89	12.16	12.49	12.73	12.91	13.03
0.2	0.8	11.77	12.43	12.55	12.25	12.00	11.93	12.20	12.48	12.62	12.86	12.86
0.2	0.9	11.42	11.88	12.05	11.88	11.65	12.01	12.21	12.44	12.56	12.68	12.54
0.2	1	11.03	11.31	11.55	11.62	11.65	12.05	12.19	12.32	12.37	12.35	12.07

ตารางที่ 26 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 95 โดยที่ $\alpha = 0.3$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.3	0	11.21	13.18	13.72	13.07	11.88	11.00	11.32	11.31	10.8	10.65	10.56
0.3	0.1	11.11	12.79	13.25	12.57	11.27	10.58	11.04	10.92	10.61	10.64	10.49
0.3	0.2	11.00	12.39	12.78	12.08	10.84	10.36	10.77	10.56	10.66	10.66	10.46
0.3	0.3	10.88	12.00	12.31	11.62	10.52	10.23	10.53	10.57	10.69	10.69	10.45
0.3	0.4	10.73	11.66	11.85	11.17	10.30	10.21	10.42	10.57	10.79	10.73	10.46
0.3	0.5	10.56	11.30	11.43	10.74	10.17	10.25	10.44	10.71	10.87	10.77	10.50
0.3	0.6	10.36	10.95	11.04	10.46	10.14	10.33	10.57	10.83	10.93	10.78	10.48
0.3	0.7	10.15	10.60	10.64	10.28	10.16	10.41	10.66	10.91	10.95	10.75	10.40
0.3	0.8	9.94	10.25	10.23	10.18	10.19	10.47	10.70	10.94	10.92	10.68	10.60
0.3	0.9	9.72	9.91	10.00	10.17	10.30	10.52	10.70	10.90	10.82	10.71	10.77
0.3	1	9.55	9.56	9.83	10.19	10.38	10.53	10.67	10.79	10.70	10.82	10.91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 27 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 95 โดยที่ $\alpha = 0.4$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.4	0	9.61	11.08	10.87	9.68	8.96	9.06	8.88	8.96	8.97	8.78	8.60
0.4	0.1	9.48	10.81	10.54	9.35	8.68	8.71	8.76	8.95	8.94	8.85	8.67
0.4	0.2	9.35	10.52	10.23	9.06	8.59	8.53	8.84	8.97	9.03	8.96	8.80
0.4	0.3	9.22	10.23	9.92	8.94	8.58	8.64	8.93	9.08	9.17	9.12	9.02
0.4	0.4	9.10	9.93	9.63	8.86	8.60	8.83	9.09	9.25	9.35	9.31	9.35
0.4	0.5	9.02	9.64	9.34	8.79	8.70	9.05	9.29	9.43	9.53	9.54	9.75
0.4	0.6	8.99	9.36	9.06	8.76	8.88	9.26	9.49	9.60	9.72	9.92	10.20
0.4	0.7	8.93	9.12	8.88	8.77	9.03	9.46	9.67	9.77	9.94	10.32	10.75
0.4	0.8	8.86	8.88	8.84	8.87	9.18	9.62	9.81	9.90	10.29	10.74	11.58
0.4	0.9	8.76	8.62	8.80	8.97	9.34	9.75	9.92	10.08	10.62	11.42	12.45
0.4	1	8.72	8.36	8.81	9.06	9.45	9.83	9.98	10.34	11.07	12.14	13.34

ตารางที่ 28 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 95 โดยที่ $\alpha = 0.5$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.5	0	8.44	9.33	8.76	7.76	7.55	7.76	7.91	7.90	7.77	7.62	7.66
0.5	0.1	8.28	9.13	8.55	7.67	7.35	7.74	7.96	7.98	7.85	7.69	7.82
0.5	0.2	8.14	8.93	8.34	7.60	7.37	7.86	8.08	8.10	7.98	7.87	8.08
0.5	0.3	8.03	8.74	8.13	7.55	7.53	8.01	8.23	8.26	8.17	8.16	8.40
0.5	0.4	8.05	8.56	7.96	7.54	7.71	8.19	8.41	8.46	8.41	8.49	8.77
0.5	0.5	8.08	8.38	7.86	7.67	7.90	8.38	8.62	8.70	8.68	8.86	9.22
0.5	0.6	8.11	8.20	7.77	7.79	8.11	8.60	8.86	8.97	9.01	9.26	9.87
0.5	0.7	8.14	8.02	7.77	7.91	8.33	8.83	9.12	9.28	9.40	9.85	10.76
0.5	0.8	8.15	7.91	7.86	8.09	8.56	9.07	9.40	9.63	9.90	10.74	11.73
0.5	0.9	8.16	7.80	7.95	8.32	8.79	9.31	9.69	10.00	10.70	11.71	12.87
0.5	1	8.16	7.75	8.03	8.53	9.02	9.56	10.00	10.70	11.58	12.73	14.08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 29 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 95 โดยที่ $\alpha = 0.6$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.6	0	7.74	8.04	7.35	6.95	6.97	7.19	7.20	7.12	7.28	7.44	7.53
0.6	0.1	7.59	7.92	7.18	6.82	6.99	7.18	7.21	7.15	7.27	7.40	7.45
0.6	0.2	7.45	7.79	7.03	6.75	7.12	7.31	7.35	7.35	7.42	7.46	7.49
0.6	0.3	7.40	7.66	6.96	6.87	7.26	7.45	7.50	7.56	7.66	7.72	7.75
0.6	0.4	7.39	7.53	6.90	7.01	7.40	7.60	7.66	7.80	7.93	8.03	8.11
0.6	0.5	7.38	7.41	6.98	7.15	7.56	7.77	7.86	8.06	8.23	8.44	8.60
0.6	0.6	7.37	7.40	7.06	7.30	7.72	7.95	8.10	8.34	8.64	8.92	9.18
0.6	0.7	7.40	7.38	7.14	7.46	7.89	8.14	8.36	8.72	9.12	9.48	9.80
0.6	0.8	7.46	7.35	7.22	7.61	8.06	8.35	8.66	9.14	9.65	10.12	10.48
0.6	0.9	7.52	7.33	7.30	7.77	8.25	8.56	9.02	9.61	10.25	10.94	11.42
0.6	1	7.58	7.36	7.37	7.94	8.44	8.81	9.41	10.16	11.08	11.92	12.54

ตารางที่ 30 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 95 โดยที่ $\alpha = 0.7$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.7	0	7.16	7.11	6.76	6.49	6.66	6.72	6.81	6.96	7.02	7.01	7.06
0.7	0.1	7.03	6.99	6.64	6.40	6.64	6.70	6.75	6.85	6.88	6.81	6.80
0.7	0.2	6.94	6.90	6.57	6.51	6.69	6.76	6.79	6.79	6.78	6.67	6.60
0.7	0.3	6.93	6.82	6.55	6.61	6.79	6.89	6.93	6.90	6.80	6.61	6.48
0.7	0.4	6.91	6.75	6.61	6.72	6.91	7.03	7.07	7.05	6.94	6.76	6.69
0.7	0.5	6.90	6.78	6.67	6.83	7.04	7.17	7.22	7.21	7.13	7.00	7.02
0.7	0.6	6.89	6.80	6.73	6.95	7.17	7.31	7.39	7.39	7.39	7.28	7.43
0.7	0.7	6.88	6.82	6.80	7.07	7.31	7.47	7.56	7.66	7.71	7.68	7.90
0.7	0.8	6.88	6.84	6.87	7.19	7.46	7.46	7.8	7.97	8.06	8.11	8.39
0.7	0.9	6.88	6.85	6.94	7.32	7.61	7.86	8.08	8.30	8.44	8.55	8.90
0.7	1	6.88	6.87	7.03	7.46	7.78	8.13	8.41	8.66	8.85	9.02	9.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 31 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 95 โดยที่ $\alpha = 0.8$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.8	0	6.68	6.72	6.37	6.27	6.32	6.49	6.60	6.61	6.55	6.70	6.81
0.8	0.1	6.59	6.64	6.30	6.23	6.30	6.40	6.48	6.46	6.36	6.46	6.53
0.8	0.2	6.57	6.56	6.28	6.21	6.29	6.33	6.37	6.32	6.19	6.23	6.26
0.8	0.3	6.55	6.49	6.31	6.26	6.32	6.30	6.29	6.21	6.04	6.01	6.00
0.8	0.4	6.53	6.47	6.35	6.32	6.39	6.37	6.26	6.14	5.94	5.85	5.95
0.8	0.5	6.51	6.51	6.39	6.39	6.47	6.44	6.33	6.12	5.88	5.86	6.06
0.8	0.6	6.50	6.56	6.43	6.46	6.54	6.52	6.40	6.17	6.01	6.00	6.24
0.8	0.7	6.48	6.59	6.47	6.53	6.61	6.59	6.47	6.31	6.24	6.25	6.49
0.8	0.8	6.47	6.63	6.53	6.60	6.69	6.67	6.58	6.52	6.45	6.51	6.77
0.8	0.9	6.46	6.66	6.60	6.68	6.77	6.77	6.72	6.71	6.66	6.76	7.02
0.8	1	6.45	6.69	6.66	6.75	6.85	6.88	6.90	6.89	6.86	6.99	7.27

ตารางที่ 32 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 95 โดยที่ $\alpha = 0.9$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.9	0	6.49	6.48	6.14	6.23	6.33	6.42	6.49	6.56	6.61	6.64	6.69
0.9	0.1	6.48	6.42	6.09	6.17	6.25	6.33	6.39	6.44	6.47	6.50	6.53
0.9	0.2	6.47	6.36	6.06	6.11	6.18	6.25	6.29	6.32	6.34	6.35	6.37
0.9	0.3	6.45	6.31	6.08	6.06	6.12	6.17	6.10	6.21	6.21	6.22	6.21
0.9	0.4	6.44	6.27	6.09	6.03	6.06	6.09	6.10	6.10	6.08	6.09	6.07
0.9	0.5	6.43	6.25	6.11	6.02	6.00	6.02	6.02	5.99	5.96	5.95	6.04
0.9	0.6	6.41	6.26	6.13	6.04	5.94	5.95	5.93	5.89	5.84	5.91	6.02
0.9	0.7	6.40	6.27	6.14	6.06	5.93	5.90	5.86	5.80	5.80	5.90	6.04
0.9	0.8	6.38	6.31	6.16	6.07	5.94	5.87	5.82	5.76	5.83	5.94	6.09
0.9	0.9	6.37	6.34	6.18	6.09	5.95	5.85	5.78	5.78	5.85	5.99	6.14
0.9	1	6.36	6.37	6.19	6.10	5.97	5.82	5.77	5.80	5.86	6.03	6.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 33 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol 95 โดยที่ $\alpha = 1$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
1	0	6.43	6.32	6.23	6.34	6.44	6.53	6.61	6.69	6.82	7.11	7.57
1	0.1	6.43	6.32	6.23	6.34	6.44	6.53	6.61	6.69	6.82	7.11	7.57
1	0.2	6.43	6.32	6.23	6.34	6.44	6.53	6.61	6.69	6.82	7.11	7.57
1	0.3	6.43	6.32	6.23	6.34	6.44	6.53	6.61	6.69	6.82	7.11	7.57
1	0.4	6.43	6.32	6.23	6.34	6.44	6.53	6.61	6.69	6.82	7.11	7.57
1	0.5	6.43	6.32	6.23	6.34	6.44	6.53	6.61	6.69	6.82	7.11	7.57
1	0.6	6.43	6.32	6.23	6.34	6.44	6.53	6.61	6.69	6.82	7.11	7.57
1	0.7	6.43	6.32	6.23	6.34	6.44	6.53	6.61	6.69	6.82	7.11	7.57
1	0.8	6.43	6.32	6.23	6.34	6.44	6.53	6.61	6.69	6.82	7.11	7.57
1	0.9	6.43	6.32	6.23	6.34	6.44	6.53	6.61	6.69	6.82	7.11	7.57
1	1	6.43	6.32	6.23	6.34	6.44	6.53	6.61	6.69	6.82	7.11	7.57

ตารางที่ 34 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E20 โดยที่ $\alpha = 0$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0	0	43.72	43.72	43.72	43.72	43.72	43.72	43.72	43.72	43.72	43.72	43.72
0	0.1	37.77	37.77	37.77	37.77	37.77	37.77	37.77	37.77	37.77	37.77	37.77
0	0.2	32.55	32.55	32.55	32.55	32.55	32.55	32.55	32.55	32.55	32.55	32.55
0	0.3	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00
0	0.4	24.08	24.08	24.08	24.08	24.08	24.08	24.08	24.08	24.08	24.08	24.08
0	0.5	21.14	21.14	21.14	21.14	21.14	21.14	21.14	21.14	21.14	21.14	21.14
0	0.6	19.01	19.01	19.01	19.01	19.01	19.01	19.01	19.01	19.01	19.01	19.01
0	0.7	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83
0	0.8	17.19	17.19	17.19	17.19	17.19	17.19	17.19	17.19	17.19	17.19	17.19
0	0.9	38.33	38.33	38.33	38.33	38.33	38.33	38.33	38.33	38.33	38.33	38.33
0	1	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07	16.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 35 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E20 โดยที่ $\alpha = 0.1$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.1	0	23.12	19.02	19.95	21.92	23.13	23.8	23.7	23.01	22.36	21.91	21.71
0.1	0.1	20.64	18.10	19.63	21.16	22.31	22.71	22.42	21.77	21.04	20.93	20.61
0.1	0.2	18.60	17.40	19.19	20.50	21.43	21.60	21.15	20.56	20.07	19.93	19.51
0.1	0.3	21.93	21.16	20.50	19.86	19.16	20.48	19.92	19.38	19.17	18.92	18.51
0.1	0.4	23.13	22.31	21.43	20.51	19.55	19.34	18.84	18.45	18.25	17.91	17.50
0.1	0.5	23.80	22.71	21.60	20.48	19.34	18.21	17.78	17.49	17.32	16.89	16.44
0.1	0.6	23.70	22.42	21.60	19.92	18.84	17.17	16.84	16.64	16.38	15.89	15.60
0.1	0.7	23.01	21.77	21.15	19.38	18.45	16.22	15.92	15.78	15.44	14.98	14.95
0.1	0.8	22.36	21.04	20.56	19.17	18.25	15.29	15.09	14.91	14.57	14.36	14.63
0.1	0.9	21.91	20.93	20.07	18.92	17.91	14.37	14.30	14.12	14.02	14.14	14.57
0.1	1	21.71	20.61	19.51	18.51	17.50	13.65	13.64	13.71	13.87	14.13	14.41

ตารางที่ 36 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E20 โดยที่ $\alpha = 0.2$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.2	0	14.68	15.76	17.39	17.09	16.88	16.49	15.97	15.15	14.74	14.73	14.8
0.2	0.1	14.02	15.47	16.75	16.39	16.26	15.76	15.13	14.42	14.23	14.29	14.32
0.2	0.2	13.62	15.14	16.10	15.69	15.63	15.05	14.31	13.75	13.82	13.93	13.89
0.2	0.3	13.22	14.78	15.44	15.01	15.00	14.35	13.49	13.20	13.36	13.52	13.47
0.2	0.4	12.83	14.37	14.79	14.44	14.37	13.67	12.71	12.87	13.03	13.09	13.02
0.2	0.5	12.44	13.94	14.13	13.92	13.75	12.99	12.14	12.50	12.67	12.72	12.80
0.2	0.6	12.12	13.48	13.49	13.39	13.12	12.34	12.08	12.16	12.38	12.54	12.73
0.2	0.7	12.00	13.00	12.90	12.84	12.50	11.89	12.03	12.04	12.22	12.37	12.70
0.2	0.8	11.84	12.50	12.34	12.29	11.89	11.90	11.93	12.01	12.19	12.44	12.66
0.2	0.9	11.64	12.00	11.79	11.73	11.61	11.88	11.90	11.93	12.14	12.39	12.49
0.2	1	11.51	11.49	11.24	11.26	11.64	11.84	11.79	11.86	12.01	12.21	12.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 37 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E20 โดยที่ $\alpha = 0.3$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.3	0	11.43	13.13	13.33	13.25	12.46	11.29	11.12	11.16	10.85	10.29	10.15
0.3	0.1	11.22	12.77	12.92	12.8	11.87	10.67	10.81	10.82	10.44	10.16	10.18
0.3	0.2	11.02	12.40	12.56	12.36	11.32	10.31	10.49	10.50	10.29	10.26	10.24
0.3	0.3	10.94	12.03	12.20	11.92	10.85	10.01	10.24	10.22	10.26	10.38	10.31
0.3	0.4	10.85	11.65	11.83	11.49	10.42	9.88	10.05	10.23	10.37	10.50	10.39
0.3	0.5	10.73	11.31	11.46	11.06	10.13	9.98	10.04	10.36	10.53	10.61	10.48
0.3	0.6	10.64	11.00	11.09	10.64	10.02	9.89	10.18	10.48	10.66	10.69	10.52
0.3	0.7	10.53	10.69	10.71	10.22	9.93	9.96	10.32	10.55	10.76	10.74	10.53
0.3	0.8	10.40	10.37	10.32	10.50	9.84	10.06	10.42	10.63	10.80	10.74	10.51
0.3	0.9	10.24	10.04	9.93	9.97	9.87	10.13	10.46	10.67	10.78	10.67	10.51
0.3	1	10.07	9.72	9.71	9.87	9.88	10.18	10.43	10.64	10.68	10.54	10.66

ตารางที่ 38 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E20 โดยที่ $\alpha = 0.4$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.4	0	9.78	10.62	10.96	10.14	9.07	8.91	8.73	8.56	8.57	8.53	8.46
0.4	0.1	9.68	10.37	10.68	9.77	8.73	8.62	8.45	8.49	8.61	8.68	8.61
0.4	0.2	9.60	10.12	10.40	9.48	8.54	8.38	8.42	8.59	8.80	8.86	8.80
0.4	0.3	9.58	9.90	10.12	9.20	8.43	8.37	8.60	8.80	9.00	9.60	9.02
0.4	0.4	9.56	9.70	9.84	8.92	8.39	8.55	8.84	9.02	9.20	9.28	9.27
0.4	0.5	9.53	9.49	9.56	8.66	8.41	8.73	9.06	9.22	9.41	9.51	9.54
0.4	0.6	9.54	9.27	9.29	8.56	8.59	8.89	9.27	9.42	9.62	9.74	9.87
0.4	0.7	9.54	9.05	9.01	8.57	8.75	9.09	9.46	9.60	9.81	9.98	10.31
0.4	0.8	9.52	8.86	8.73	8.59	8.89	9.27	9.62	9.76	9.98	10.30	10.76
0.4	0.9	9.49	8.66	8.60	8.61	8.99	9.41	9.74	9.88	10.14	10.67	11.43
0.4	1	9.44	8.51	8.59	8.64	9.05	9.50	9.81	9.95	10.42	11.16	12.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 39 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E20 โดยที่ $\alpha = 0.5$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.5	0	8.73	9.17	8.98	8.16	7.50	7.39	7.71	7.82	7.79	7.69	7.58
0.5	0.1	8.50	9.02	8.79	7.87	7.30	7.44	7.75	7.86	7.84	7.74	7.65
0.5	0.2	8.50	8.86	8.60	7.66	7.20	7.53	7.86	8.00	7.98	7.88	8.14
0.5	0.3	8.53	7.70	8.42	7.49	7.32	7.71	8.05	8.19	8.19	8.11	8.48
0.5	0.4	8.56	8.54	8.23	7.39	7.46	7.91	8.26	8.41	8.44	8.39	8.88
0.5	0.5	8.58	8.38	8.04	7.46	7.64	8.13	8.48	8.66	8.71	8.71	9.33
0.5	0.6	8.62	8.21	7.87	7.57	7.86	8.35	8.72	8.92	9.02	9.10	9.87
0.5	0.7	8.67	8.12	7.81	7.69	8.08	8.57	8.96	9.20	9.36	9.54	10.67
0.5	0.8	8.73	8.03	7.75	7.84	8.29	8.80	9.22	9.51	9.73	10.02	11.57
0.5	0.9	8.78	7.92	7.78	8.00	8.51	9.03	9.48	9.83	10.13	10.76	11.57
0.5	1	8.83	7.81	7.88	8.14	8.71	9.26	9.75	10.16	10.78	11.55	12.51

ตารางที่ 40 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E20 โดยที่ $\alpha = 0.6$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.6	0	7.72	8.03	7.66	7.08	6.77	7.09	7.21	7.18	7.23	7.42	7.55
0.6	0.1	7.66	7.90	7.50	6.84	6.76	7.12	7.23	7.21	7.29	7.38	7.49
0.6	0.2	7.65	7.8	7.36	6.70	6.83	7.18	7.30	7.31	7.40	7.50	7.77
0.6	0.3	7.69	7.69	7.22	6.72	6.93	7.28	7.40	7.45	7.57	7.69	7.56
0.6	0.4	7.73	7.57	7.17	6.75	7.08	7.42	7.55	7.63	7.79	7.95	8.04
0.6	0.5	7.78	7.56	7.18	6.83	7.25	7.59	7.73	7.86	8.05	8.26	8.39
0.6	0.6	7.83	7.55	7.19	6.91	7.42	7.77	7.95	8.12	8.37	8.63	8.82
0.6	0.7	7.87	7.54	7.20	7.02	7.61	7.98	8.21	8.42	8.72	9.05	9.33
0.6	0.8	7.93	7.51	7.20	7.16	7.80	8.22	8.49	8.76	9.12	9.54	9.91
0.6	0.9	8.01	7.48	7.20	7.34	8.00	8.48	8.80	9.12	9.56	10.07	10.55
0.6	1	8.03	7.45	7.25	7.53	8.22	8.75	9.14	9.50	10.03	10.74	11.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 41 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E20 โดยที่ $\alpha = 0.7$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.7	0	7.27	7.21	7.04	6.66	6.58	6.74	6.83	6.99	7.11	7.26	7.36
0.7	0.1	7.21	7.11	6.85	6.61	6.58	6.74	6.83	6.90	6.91	7.11	7.17
0.7	0.2	7.20	7.00	6.74	6.57	6.60	6.77	6.86	6.89	6.98	7.01	7.03
0.7	0.3	7.19	6.93	6.76	6.56	6.66	6.83	6.91	6.95	6.96	6.98	6.93
0.7	0.4	7.18	6.94	6.79	6.57	6.73	6.91	7.00	7.04	7.06	7.10	7.11
0.7	0.5	7.16	6.96	6.81	6.61	6.83	7.01	7.11	7.16	7.20	7.31	7.31
0.7	0.6	7.15	6.99	6.84	6.65	6.94	7.14	7.24	7.31	7.42	7.54	7.58
0.7	0.7	7.17	7.01	6.86	6.72	7.07	7.29	7.41	7.49	7.66	7.79	7.92
0.7	0.8	7.22	7.02	6.88	6.83	7.22	7.46	7.59	7.70	7.91	8.07	8.27
0.7	0.9	7.26	7.03	6.91	6.94	7.39	7.66	7.81	7.95	8.19	8.37	8.63
0.7	1	7.31	7.02	6.93	7.08	7.57	7.87	8.04	8.24	8.48	8.70	9.01

ตารางที่ 42 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E20 โดยที่ $\alpha = 0.8$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.8	0	6.96	6.83	6.7	6.57	6.47	6.56	6.7	6.83	6.99	7.17	7.33
0.8	0.1	6.89	6.71	6.64	6.53	6.42	6.47	6.59	6.71	6.82	6.97	7.09
0.8	0.2	6.83	6.65	6.60	6.49	6.38	6.41	6.51	6.61	6.66	6.78	6.86
0.8	0.3	6.81	6.66	6.58	6.47	6.36	6.41	6.44	6.51	6.53	6.60	6.65
0.8	0.4	6.80	6.68	6.59	6.46	6.37	6.42	6.41	6.43	6.42	6.46	6.57
0.8	0.5	6.78	6.70	6.61	6.45	6.39	6.44	6.44	6.39	6.36	6.41	6.60
0.8	0.6	6.77	6.71	6.63	6.46	6.43	6.47	6.48	6.44	6.38	6.46	6.62
0.8	0.7	6.75	6.75	6.65	6.47	6.48	6.53	6.53	6.53	6.55	6.60	6.68
0.8	0.8	6.74	6.78	6.67	6.49	6.53	6.59	6.63	6.63	6.73	6.76	6.82
0.8	0.9	6.72	6.82	6.68	6.52	6.60	6.67	6.73	6.80	6.90	6.91	6.95
0.8	1	6.70	6.84	6.71	6.56	6.68	6.75	6.84	6.97	7.08	7.08	7.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 43 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E20 โดยที่ $\alpha = 0.9$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.9	0	6.89	6.74	6.62	6.56	6.59	6.69	6.84	7.02	7.18	7.31	7.42
0.9	0.1	6.85	6.69	6.56	6.50	6.53	6.62	6.76	6.92	7.06	7.18	7.27
0.9	0.2	6.81	6.64	6.52	6.45	6.46	6.54	6.67	6.82	6.95	7.05	7.13
0.9	0.3	6.77	6.61	6.50	6.40	6.40	6.47	6.59	6.72	6.84	6.93	6.99
0.9	0.4	6.73	6.6	6.48	6.38	6.35	6.41	6.51	6.63	6.73	6.80	6.92
0.9	0.5	6.70	6.59	6.46	6.36	6.29	6.34	6.43	6.54	6.62	6.70	6.91
0.9	0.6	6.67	6.58	6.45	6.35	6.24	6.28	6.36	6.45	6.52	6.67	6.91
0.9	0.7	6.60	6.57	6.43	6.33	6.22	6.23	6.29	6.36	6.47	6.67	6.92
0.9	0.8	6.65	6.55	6.42	6.32	6.21	6.17	6.22	6.28	6.48	6.67	6.92
0.9	0.9	6.64	6.54	6.43	6.31	6.20	6.12	6.16	6.27	6.48	6.68	6.91
0.9	1	6.63	6.57	6.44	6.31	6.19	6.096	6.095	6.29	6.49	6.68	6.90

ตารางที่ 44 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E20 โดยที่ $\alpha = 1$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
1	0	6.93	6.80	6.71	6.69	6.76	6.93	7.10	7.27	7.45	7.66	8.11
1	0.1	6.93	6.80	6.71	6.69	6.76	6.93	7.10	7.27	7.45	7.66	8.11
1	0.2	6.93	6.80	6.71	6.69	6.76	6.93	7.10	7.27	7.45	7.66	8.11
1	0.3	6.93	6.80	6.71	6.69	6.76	6.93	7.10	7.27	7.45	7.66	8.11
1	0.4	6.93	6.80	6.71	6.69	6.76	6.93	7.10	7.27	7.45	7.66	8.11
1	0.5	6.93	6.80	6.71	6.69	6.76	6.93	7.10	7.27	7.45	7.66	8.11
1	0.6	6.93	6.80	6.71	6.69	6.76	6.93	7.10	7.27	7.45	7.66	8.11
1	0.7	6.93	6.80	6.71	6.69	6.76	6.93	7.10	7.27	7.45	7.66	8.11
1	0.8	6.93	6.80	6.71	6.69	6.76	6.93	7.10	7.27	7.45	7.66	8.11
1	0.9	6.93	6.80	6.71	6.69	6.76	6.93	7.10	7.27	7.45	7.66	8.11
1	1	6.93	6.80	6.71	6.69	6.76	6.93	7.10	7.27	7.45	7.66	8.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 45 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E85 โดยที่ $\alpha = 0$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0	0	41.20	41.20	41.20	41.20	41.20	41.20	41.20	41.20	41.20	41.20	41.20
0	0.1	36.18	36.18	36.18	36.18	36.18	36.18	36.18	36.18	36.18	36.18	36.18
0	0.2	31.71	31.71	31.71	31.71	31.71	31.71	31.71	31.71	31.71	31.71	31.71
0	0.3	27.75	27.75	27.75	27.75	27.75	27.75	27.75	27.75	27.75	27.75	27.75
0	0.4	24.26	24.26	24.26	24.26	24.26	24.26	24.26	24.26	24.26	24.26	24.26
0	0.5	21.23	21.23	21.23	21.23	21.23	21.23	21.23	21.23	21.23	21.23	21.23
0	0.6	18.61	18.61	18.61	18.61	18.61	18.61	18.61	18.61	18.61	18.61	18.61
0	0.7	16.37	16.37	16.37	16.37	16.37	16.37	16.37	16.37	16.37	16.37	16.37
0	0.8	14.53	14.53	14.53	14.53	14.53	14.53	14.53	14.53	14.53	14.53	14.53
0	0.9	13.35	13.35	13.35	13.35	13.35	13.35	13.35	13.35	13.35	13.35	13.35
0	1	12.85	12.85	12.85	12.85	12.85	12.85	12.85	12.85	12.85	12.85	12.85

ตารางที่ 46 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E85 โดยที่ $\alpha = 0.1$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.1	0	23.89	17.69	15.26	15.02	16.02	17.05	17.51	17.51	17.23	16.93	16.41
0.1	0.1	21.55	16.01	14.48	14.51	15.72	16.51	16.8	16.67	16.46	16.08	15.78
0.1	0.2	19.45	14.69	13.67	14.21	15.35	15.93	16.06	15.88	15.7	15.33	15.12
0.1	0.3	17.58	13.68	13.03	14.03	14.92	15.32	15.30	15.21	14.94	14.72	14.44
0.1	0.4	15.91	12.83	12.71	13.76	14.43	14.66	14.62	14.53	14.28	14.09	13.74
0.1	0.5	14.44	11.99	12.50	13.42	13.89	13.98	14.03	13.86	13.71	13.45	13.03
0.1	0.6	13.15	11.56	12.32	13.01	13.31	13.43	13.44	13.29	13.12	12.78	12.32
0.1	0.7	12.15	11.33	12.04	12.54	12.74	12.93	12.85	12.75	12.5	12.11	11.65
0.1	0.8	11.59	11.12	11.69	12.02	12.34	12.42	12.35	12.18	11.86	11.42	11.12
0.1	0.9	11.26	10.92	11.26	11.68	11.92	11.91	11.82	11.58	11.21	10.9	10.95
0.1	1	11.00	10.77	10.97	11.35	11.48	11.44	11.27	11.04	10.81	10.74	10.71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 47 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E85 โดยที่ $\alpha = 0.2$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.2	0	15.53	11.03	12.52	12.93	12.83	12.58	11.94	11.51	11.31	11.16	10.96
0.2	0.1	14.38	10.64	12.2	12.48	12.42	12.13	11.43	11.02	10.84	10.7	10.76
0.2	0.2	13.35	10.54	11.85	12.11	12.04	11.67	10.92	10.52	10.45	10.36	10.55
0.2	0.3	12.41	10.43	11.48	11.73	11.65	11.20	10.43	10.09	10.01	10.17	10.30
0.2	0.4	11.56	10.30	11.09	11.35	11.25	10.74	9.98	9.71	9.71	9.97	10.01
0.2	0.5	10.95	10.14	10.75	11.01	10.85	10.29	9.55	9.29	9.53	9.73	9.69
0.2	0.6	10.50	9.94	10.50	10.70	10.46	9.84	9.13	9.03	9.35	9.46	9.34
0.2	0.7	10.14	9.70	10.25	10.38	10.06	9.41	8.84	8.90	9.14	9.16	8.99
0.2	0.8	9.86	9.47	10.02	10.05	9.66	8.98	8.70	8.79	8.93	8.93	8.85
0.2	0.9	9.67	9.37	9.78	9.71	9.27	8.77	8.68	8.72	8.81	8.76	8.77
0.2	1	9.49	9.38	9.53	9.37	9.05	8.78	8.64	8.63	8.66	8.60	8.79

ตารางที่ 48 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E85 โดยที่ $\alpha = 0.3$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.3	0	11.19	9.50	10.09	10.08	9.47	9.26	8.86	8.76	8.66	8.6	8.32
0.3	0.1	10.59	9.35	9.90	9.81	9.07	8.87	8.57	8.58	8.44	8.32	8.01
0.3	0.2	10.12	9.18	9.70	9.52	8.74	8.50	8.35	8.38	8.21	8.05	7.71
0.3	0.3	9.77	9.00	9.49	9.24	8.47	8.15	8.14	8.15	7.98	7.78	7.47
0.3	0.4	9.46	8.79	9.27	8.96	8.22	7.84	7.97	7.90	7.75	7.57	7.34
0.3	0.5	9.18	8.66	9.06	8.69	7.98	7.65	7.77	7.64	7.59	7.45	7.33
0.3	0.6	8.95	8.56	8.85	8.43	7.75	7.52	7.61	7.51	7.49	7.36	7.49
0.3	0.7	8.75	8.46	8.64	8.18	7.55	7.48	7.47	7.42	7.42	7.53	7.67
0.3	0.8	8.57	8.35	8.44	7.94	7.45	7.45	7.39	7.44	7.5	7.72	7.86
0.3	0.9	8.42	8.27	8.24	7.77	7.46	7.43	7.39	7.50	7.69	7.90	8.13
0.3	1	8.52	8.25	8.11	7.71	7.48	7.41	7.46	7.58	7.87	8.15	8.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 49 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E85 โดยที่ $\alpha = 0.4$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.4	0	9.00	8.09	8.35	8.02	7.74	7.47	7.31	7.20	6.96	6.66	6.41
0.4	0.1	8.74	8.01	8.19	7.71	7.46	7.24	7.11	6.98	6.69	6.38	6.33
0.4	0.2	8.53	7.91	8.02	7.50	7.24	7.05	6.92	6.76	6.45	6.35	6.44
0.4	0.3	8.33	7.82	7.85	7.31	7.06	6.86	6.74	6.55	6.42	6.44	6.57
0.4	0.4	8.14	7.71	7.69	7.16	6.95	6.67	6.59	6.45	6.51	6.56	6.71
0.4	0.5	7.97	7.61	7.53	7.01	6.85	6.56	6.50	6.53	6.61	6.71	6.86
0.4	0.6	7.83	7.51	7.37	6.87	6.76	6.48	6.48	6.65	6.73	6.88	7.07
0.4	0.7	7.72	7.41	7.23	6.78	6.67	6.46	6.6	6.77	6.89	7.08	7.36
0.4	0.8	7.64	7.35	7.09	6.70	6.59	6.47	6.74	6.91	7.07	7.38	7.68
0.4	0.9	7.70	7.32	7.02	6.63	6.52	6.62	6.88	7.06	7.35	7.70	8.04
0.4	1	7.78	7.30	6.99	6.58	6.47	6.76	7.03	7.29	7.64	8.05	8.43

ตารางที่ 50 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E85 โดยที่ $\alpha = 0.5$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.5	0	7.89	7.07	7.13	6.84	6.78	6.71	6.54	6.34	6.26	6.30	6.35
0.5	0.1	7.70	7.00	6.97	6.65	6.57	6.49	6.31	6.13	6.18	6.23	6.27
0.5	0.2	7.53	6.93	6.84	6.51	6.39	6.29	6.10	6.08	6.14	6.20	6.23
0.5	0.3	7.39	6.85	6.72	6.44	6.23	6.12	5.99	6.11	6.21	6.27	6.30
0.5	0.4	7.27	6.76	6.59	6.39	6.15	6.01	6.05	6.19	6.29	6.34	6.35
0.5	0.5	7.14	6.68	6.46	6.32	6.09	6.02	6.12	6.27	6.37	6.41	6.42
0.5	0.6	7.02	6.61	6.33	6.25	6.02	6.09	6.21	6.36	6.45	6.49	6.50
0.5	0.7	6.98	6.56	6.23	6.19	6.03	6.17	6.30	6.46	6.55	6.60	6.66
0.5	0.8	6.98	6.52	6.14	6.12	6.10	6.25	6.41	6.57	6.69	6.79	6.92
0.5	0.9	7.03	6.56	6.07	6.14	6.18	6.35	6.53	6.71	6.89	7.06	7.25
0.5	1	7.09	6.60	6.07	6.18	6.27	6.46	6.66	6.92	7.12	7.42	7.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 51 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E85 โดยที่ $\alpha = 0.6$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.6	0	7.10	6.37	6.44	6.27	6.26	6.15	6.04	6.11	6.16	6.26	6.40
0.6	0.1	6.97	6.21	6.27	6.11	6.09	5.98	5.98	6.05	6.11	6.21	6.27
0.6	0.2	6.84	6.15	6.14	5.96	5.92	5.84	5.93	6.00	6.07	6.16	6.21
0.6	0.3	6.73	6.09	6.06	5.83	5.77	5.81	5.90	5.95	6.05	6.12	6.16
0.6	0.4	6.64	6.03	5.99	5.8	5.66	5.80	5.90	5.96	6.05	6.09	6.11
0.6	0.5	6.56	5.98	5.92	5.76	5.69	5.84	5.93	6.00	6.09	6.11	6.07
0.6	0.6	6.53	5.93	5.84	5.72	5.73	5.87	5.96	6.04	6.12	6.11	6.05
0.6	0.7	6.50	5.93	5.76	5.77	5.77	5.91	5.99	6.08	6.14	6.11	6.05
0.6	0.8	6.49	5.96	5.77	5.81	5.80	5.94	6.02	6.12	6.16	6.15	6.09
0.6	0.9	6.49	5.99	5.8	5.84	5.85	5.98	6.05	6.17	6.25	6.23	6.31
0.6	1	6.51	6.02	5.83	5.87	5.89	6.02	6.12	6.29	6.37	6.42	6.58

ตารางที่ 52 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E85 โดยที่ $\alpha = 0.7$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.7	0	6.51	6.13	6.11	5.95	5.88	5.88	5.99	6.22	6.42	6.59	6.78
0.7	0.1	6.43	5.95	5.92	5.80	5.75	5.83	5.93	6.15	6.35	6.53	6.70
0.7	0.2	6.36	5.82	5.76	5.65	5.67	5.79	5.90	6.08	6.28	6.46	6.63
0.7	0.3	6.30	6.75	5.63	5.52	5.64	5.76	5.89	6.02	6.20	6.37	6.54
0.7	0.4	6.25	5.72	5.60	5.42	5.61	5.72	5.87	6.00	6.12	6.28	6.45
0.7	0.5	6.21	5.68	5.56	5.42	5.59	5.69	5.87	5.99	6.06	6.19	6.34
0.7	0.6	6.18	5.68	5.51	5.47	5.60	5.69	5.87	5.97	6.03	6.08	6.22
0.7	0.7	6.15	5.69	5.53	5.53	5.61	5.73	5.90	5.98	6.01	6.02	6.21
0.7	0.8	6.13	5.70	5.53	5.58	5.62	5.75	5.91	5.98	6.01	6.09	6.21
0.7	0.9	6.10	5.70	5.55	5.62	5.64	5.77	5.91	5.98	6.06	6.13	6.22
0.7	1	6.08	5.69	5.57	5.65	5.67	5.80	5.93	6.03	6.12	6.18	6.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 53 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E85 โดยที่ $\alpha = 0.8$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.8	0	6.18	5.92	5.9	5.85	5.90	6.08	6.33	6.54	6.79	7.05	7.36
0.8	0.1	6.13	5.79	5.77	5.75	5.85	6.05	6.30	6.53	6.73	6.98	7.28
0.8	0.2	6.08	5.68	5.66	5.67	5.80	6.02	6.28	6.50	6.72	6.92	7.19
0.8	0.3	6.04	5.58	5.57	5.62	5.74	5.99	6.25	6.48	6.70	6.91	7.14
0.8	0.4	6.00	5.50	5.47	5.57	5.69	5.96	6.21	6.45	6.67	6.89	7.12
0.8	0.5	5.96	5.48	5.41	5.52	5.63	5.92	6.18	6.41	6.63	6.86	7.11
0.8	0.6	5.93	5.50	5.42	5.47	5.60	5.89	6.14	6.37	6.59	6.83	7.08
0.8	0.7	5.91	5.52	5.46	5.42	5.58	5.85	6.09	6.32	6.54	6.78	7.10
0.8	0.8	5.89	5.54	5.48	5.42	5.58	5.83	6.05	6.27	6.49	6.80	7.14
0.8	0.9	5.86	5.55	5.50	5.46	5.59	5.82	6.01	6.23	6.51	6.82	7.17
0.8	1	5.84	5.56	5.51	5.50	5.65	5.84	6.00	6.24	6.52	6.83	7.18

ตารางที่ 54 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E85 โดยที่ $\alpha = 0.9$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.9	0	6.04	5.81	5.87	5.91	6.09	6.37	6.67	6.97	7.03	7.62	7.92
0.9	0.1	6.01	5.74	5.80	5.87	6.09	6.37	6.63	6.944	7.27	7.59	7.89
0.9	0.2	5.98	5.68	5.75	5.85	6.08	6.37	6.63	6.91	7.24	7.56	7.86
0.9	0.3	5.95	5.64	5.70	5.83	6.08	6.37	6.63	6.89	7.20	7.52	7.83
0.9	0.4	5.92	5.61	5.68	5.80	6.07	6.37	6.63	6.90	7.18	7.48	7.79
0.9	0.5	5.90	5.58	5.65	5.78	6.06	6.36	6.63	6.90	7.18	7.47	7.76
0.9	0.6	5.87	5.56	5.63	5.76	6.05	6.35	6.63	6.90	7.19	7.48	7.78
0.9	0.7	5.84	5.54	5.61	5.73	6.04	6.35	6.62	6.89	7.19	7.49	7.79
0.9	0.8	5.82	5.52	5.58	5.70	6.03	6.34	6.61	6.89	7.19	7.49	7.81
0.9	0.9	5.80	5.50	5.56	5.68	6.02	6.33	6.61	6.88	7.18	7.49	7.87
0.9	1	5.77	5.50	5.54	5.66	6.01	6.31	6.60	6.87	7.17	7.51	7.92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน Gasohol E85 โดยที่ $\alpha = 1$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
1	0	6.01	5.90	5.99	6.11	6.43	6.76	7.10	7.42	7.72	7.99	8.21
1	0.1	6.01	5.90	5.99	6.11	6.43	6.76	7.10	7.42	7.72	7.99	8.21
1	0.2	6.01	5.90	5.99	6.11	6.43	6.76	7.10	7.42	7.72	7.99	8.21
1	0.3	6.01	5.90	5.99	6.11	6.43	6.76	7.10	7.42	7.72	7.99	8.21
1	0.4	6.01	5.90	5.99	6.11	6.43	6.76	7.10	7.42	7.72	7.99	8.21
1	0.5	6.01	5.90	5.99	6.11	6.43	6.76	7.10	7.42	7.72	7.99	8.21
1	0.6	6.01	5.90	5.99	6.11	6.43	6.76	7.10	7.42	7.72	7.99	8.21
1	0.7	6.01	5.90	5.99	6.11	6.43	6.76	7.10	7.42	7.72	7.99	8.21
1	0.8	6.01	5.90	5.99	6.11	6.43	6.76	7.10	7.42	7.72	7.99	8.21
1	0.9	6.01	5.90	5.99	6.11	6.43	6.76	7.10	7.42	7.72	7.99	8.21
1	1	6.01	5.90	5.99	6.11	6.43	6.76	7.10	7.42	7.72	7.99	8.21

ตารางที่ 56 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Diesel โดยที่ $\alpha = 0$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0	0	11.39	11.39	11.39	11.39	11.39	11.39	11.39	11.39	11.39	11.39	11.39
0	0.1	10.99	10.99	10.99	10.99	10.99	10.99	10.99	10.99	10.99	10.99	10.99
0	0.2	11.04	11.04	11.04	11.04	11.04	11.04	11.04	11.04	11.04	11.04	11.04
0	0.3	11.08	11.08	11.08	11.08	11.08	11.08	11.08	11.08	11.08	11.08	11.08
0	0.4	11.14	11.14	11.14	11.14	11.14	11.14	11.14	11.14	11.14	11.14	11.14
0	0.5	11.37	11.37	11.37	11.37	11.37	11.37	11.37	11.37	11.37	11.37	11.37
0	0.6	11.53	11.53	11.53	11.53	11.53	11.53	11.53	11.53	11.53	11.53	11.53
0	0.7	11.54	11.54	11.54	11.54	11.54	11.54	11.54	11.54	11.54	11.54	11.54
0	0.8	11.41	11.41	11.41	11.41	11.41	11.41	11.41	11.41	11.41	11.41	11.41
0	0.9	11.34	11.34	11.34	11.34	11.34	11.34	11.34	11.34	11.34	11.34	11.34
0	1	11.23	11.23	11.23	11.23	11.23	11.23	11.23	11.23	11.23	11.23	11.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 57 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Diesel โดยที่ $\alpha = 0.1$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.1	0	9.57	11.01	12.00	12.57	12.92	13.11	13.03	12.73	12.28	12.06	11.75
0.1	0.1	9.69	11.02	11.79	12.32	12.59	12.68	12.52	12.17	11.80	11.55	11.19
0.1	0.2	9.86	10.94	11.59	12.02	12.24	12.24	12.01	11.62	11.35	11.00	10.65
0.1	0.3	9.93	10.80	11.40	11.70	11.87	11.79	11.51	11.12	10.89	10.55	10.13
0.1	0.4	9.91	10.65	11.17	11.42	11.50	11.35	11.03	10.71	10.43	10.06	9.61
0.1	0.5	9.83	10.52	10.90	11.12	11.11	10.91	10.56	10.29	9.97	9.57	9.11
0.1	0.6	9.76	10.36	10.64	10.80	10.74	10.49	10.11	9.86	9.51	9.09	8.65
0.1	0.7	9.70	10.16	10.41	10.49	10.36	10.08	9.72	9.42	9.05	8.63	8.56
0.1	0.8	9.60	9.93	10.17	10.17	10.00	9.69	9.31	8.99	8.62	8.58	8.62
0.1	0.9	9.46	9.76	9.91	9.86	9.65	9.33	8.92	8.59	8.59	8.67	8.80
0.1	1	9.29	9.58	9.66	9.56	9.32	8.99	8.67	8.61	8.72	8.86	9.10

ตารางที่ 58 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Diesel โดยที่ $\alpha = 0.2$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.2	0	8.62	10.00	10.53	10.32	9.85	9.35	8.65	7.98	7.70	7.78	7.71
0.2	0.1	8.58	9.87	10.27	9.99	9.51	8.97	8.26	7.55	7.48	7.54	7.48
0.2	0.2	8.55	9.71	9.99	9.66	9.19	8.62	7.90	7.17	7.30	7.35	7.48
0.2	0.3	8.52	9.55	9.72	9.33	8.88	8.29	7.57	7.08	7.21	7.44	7.54
0.2	0.4	8.49	9.37	9.44	9.02	8.58	7.98	7.26	7.08	7.34	7.52	7.65
0.2	0.5	8.45	9.18	9.18	8.73	8.29	7.68	7.21	7.34	7.56	7.73	7.94
0.2	0.6	8.40	8.99	8.91	8.48	8.01	7.40	7.39	7.60	7.81	8.05	8.24
0.2	0.7	8.36	8.80	8.66	8.23	7.75	7.49	7.61	7.86	8.12	8.37	8.53
0.2	0.8	8.34	8.61	8.42	7.98	7.62	7.70	7.88	8.15	8.45	8.67	8.80
0.2	0.9	8.320	8.45	8.21	7.84	7.76	7.90	8.15	8.49	8.76	8.96	9.10
0.2	1	8.30	8.38	8.12	7.38	7.95	8.14	8.48	8.81	9.06	9.23	9.39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 59 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Diesel โดยที่ $\alpha = 0.3$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.3	0	7.78	8.71	8.45	7.97	7.220	6.41	6.18	6.25	6.25	6.22	6.18
0.3	0.1	7.75	8.55	8.24	7.73	6.97	6.28	6.20	6.27	6.28	6.28	6.32
0.3	0.2	7.71	8.38	8.02	7.50	6.75	6.30	6.32	6.33	6.41	6.47	6.50
0.3	0.3	7.65	8.20	7.82	7.30	6.61	6.45	6.47	6.54	6.64	6.70	6.72
0.3	0.4	7.63	8.03	7.65	7.11	6.71	6.61	6.65	6.79	6.89	6.94	6.95
0.3	0.5	7.65	7.86	7.48	7.07	6.82	6.79	6.91	7.06	7.16	7.20	7.19
0.3	0.6	7.66	7.77	7.45	7.10	6.93	6.99	7.18	7.33	7.42	7.46	7.44
0.3	0.7	7.66	7.72	7.45	7.20	7.10	7.26	7.46	7.60	7.69	7.71	7.69
0.3	0.8	7.66	7.68	7.44	7.30	7.30	7.53	7.73	7.87	7.95	7.96	7.93
0.3	0.9	7.65	7.64	7.50	7.40	7.55	7.79	7.99	8.12	8.19	8.20	8.16
0.3	1	7.64	7.62	7.58	7.53	7.80	8.05	8.24	8.36	8.42	8.41	8.36

ตารางที่ 60 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Diesel โดยที่ $\alpha = 0.4$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.4	0	7.00	7.37	6.97	6.25	5.72	5.65	5.57	5.54	5.50	5.45	5.36
0.4	0.1	6.94	7.24	6.81	6.09	5.80	5.70	5.65	5.64	5.58	5.52	5.47
0.4	0.2	6.92	7.11	6.67	6.15	5.90	5.77	5.79	5.77	5.69	5.66	5.67
0.4	0.3	6.96	6.99	6.64	6.24	6.01	5.92	5.95	5.92	5.84	5.88	5.89
0.4	0.4	6.99	6.99	6.67	6.34	6.13	6.10	6.13	6.09	6.07	6.11	6.12
0.4	0.5	7.01	6.99	6.71	6.44	6.29	6.30	6.33	6.31	6.31	6.36	6.37
0.4	0.6	7.03	7.03	6.75	6.56	6.49	6.52	6.54	6.55	6.56	6.61	6.63
0.4	0.7	7.05	7.07	6.84	6.67	6.70	6.74	6.77	6.79	6.81	6.87	6.60
0.4	0.8	7.06	7.11	6.94	6.86	6.90	6.96	7.00	7.04	7.06	7.13	7.18
0.4	0.9	7.08	7.15	7.04	7.05	7.11	7.19	7.24	7.28	7.32	7.40	7.55
0.4	1	7.13	7.21	7.16	7.24	7.32	7.42	7.47	7.52	7.57	7.67	7.93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 61 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Diesel โดยที่ $\alpha = 0.5$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.5	0	6.23	6.36	5.84	5.48	5.21	5.05	5.02	4.96	4.93	4.87	4.77
0.5	0.1	6.28	6.27	5.87	5.54	5.28	5.13	5.11	5.09	5.06	4.99	4.88
0.5	0.2	6.33	6.30	5.92	5.61	5.36	5.28	5.26	5.25	5.20	5.13	5.02
0.5	0.3	6.38	6.35	5.98	5.69	5.51	5.43	5.42	5.41	5.36	5.28	5.17
0.5	0.4	6.43	6.40	6.04	5.78	5.67	5.60	5.59	5.58	5.53	5.46	5.37
0.5	0.5	6.46	6.45	6.11	5.89	5.83	5.77	5.77	5.76	5.72	5.65	5.66
0.5	0.6	6.50	6.51	6.19	6.05	6.01	5.96	5.96	5.96	5.92	5.96	5.99
0.5	0.7	6.54	6.57	6.29	6.22	6.18	6.15	6.17	6.17	6.21	6.30	6.36
0.5	0.8	6.61	6.63	6.39	6.39	6.37	6.34	6.36	6.42	6.55	6.67	6.78
0.5	0.9	6.68	6.69	6.55	6.56	6.56	6.55	6.58	6.74	6.91	7.08	7.24
0.5	1	6.75	6.76	6.71	6.74	6.75	6.75	6.88	7.09	7.30	7.52	7.74

ตารางที่ 62 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Diesel โดยที่ $\alpha = 0.6$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.6	0	5.70	5.70	5.31	5.02	4.78	4.73	4.67	4.58	4.47	4.39	4.40
0.6	0.1	5.76	5.75	5.35	5.06	4.87	4.82	4.76	4.67	4.54	4.40	4.35
0.6	0.2	5.82	5.80	5.40	5.11	4.97	4.92	4.85	4.76	4.62	4.46	4.34
0.6	0.3	5.88	5.86	5.40	5.17	5.07	5.03	4.96	4.86	4.72	4.54	4.50
0.6	0.4	5.95	5.91	5.52	5.28	5.19	5.14	5.07	4.96	4.82	4.71	4.79
0.6	0.5	6.01	5.97	5.59	5.39	5.31	5.26	5.19	5.08	4.94	4.97	5.09
0.6	0.6	6.08	6.03	5.66	5.51	5.43	5.39	5.32	5.21	5.18	5.26	5.39
0.6	0.7	6.14	6.10	5.76	5.64	5.57	5.53	5.46	5.43	5.45	5.57	5.71
0.6	0.8	6.21	6.16	5.88	5.77	5.70	5.68	5.67	5.68	5.76	5.88	6.06
0.6	0.9	6.28	6.23	6.00	5.91	5.85	5.86	5.92	5.96	6.08	6.21	6.42
0.6	1	6.34	6.29	6.13	6.05	6.00	6.11	6.20	6.28	6.44	6.57	6.79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 63 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Diesel โดยที่ $\alpha = 0.7$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.7	0	5.36	5.27	4.90	4.63	4.51	4.42	4.30	4.20	4.19	4.30	4.44
0.7	0.1	5.42	5.32	4.93	4.66	4.57	4.47	4.35	4.20	4.14	4.21	4.43
0.7	0.2	5.47	5.37	4.95	4.72	4.63	4.53	4.41	4.25	4.17	4.26	4.48
0.7	0.3	5.53	5.42	5.01	4.78	4.70	4.59	4.46	4.31	4.31	4.40	4.59
0.7	0.4	5.58	5.48	5.07	4.85	4.77	4.66	4.52	4.44	4.45	4.58	4.73
0.7	0.5	5.64	5.53	5.14	4.92	4.84	4.73	4.64	4.57	4.63	4.75	4.91
0.7	0.6	5.69	5.59	5.22	5.02	4.92	4.83	4.77	4.72	4.79	4.92	5.09
0.7	0.7	5.75	5.65	5.32	5.13	5.02	4.95	4.89	4.88	4.99	5.12	5.29
0.7	0.8	5.81	5.70	5.42	5.24	5.14	5.07	5.03	5.08	5.21	5.34	5.51
0.7	0.9	5.86	5.76	5.52	5.35	5.26	5.20	5.22	5.30	5.43	5.57	5.75
0.7	1	5.92	5.82	5.62	5.46	5.38	5.39	5.43	5.52	5.67	5.82	5.99

ตารางที่ 64 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Diesel โดยที่ $\alpha = 0.8$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.8	0	5.07	4.91	4.53	4.35	4.23	4.12	4.10	4.211	4.375	4.616	4.833
0.8	0.1	5.11	4.96	4.54	4.38	4.26	4.15	4.08	4.175	4.394	4.636	4.866
0.8	0.2	5.15	4.99	4.59	4.42	4.30	4.17	4.12	4.211	4.418	4.660	4.905
0.8	0.3	5.20	5.04	4.64	4.46	4.33	4.22	4.22	4.282	4.475	4.725	4.983
0.8	0.4	5.24	5.09	4.69	4.53	4.39	4.30	4.31	4.350	4.546	4.824	5.084
0.8	0.5	5.28	5.13	4.76	4.61	4.48	4.39	4.40	4.414	4.639	4.920	5.182
0.8	0.6	5.32	5.17	4.84	4.69	4.56	4.48	4.49	4.515	4.730	5.012	5.277
0.8	0.7	5.37	5.22	4.91	4.76	4.64	4.56	4.57	4.630	4.818	5.102	5.389
0.8	0.8	5.41	5.26	4.98	4.84	4.73	4.64	4.67	4.740	4.902	5.188	5.510
0.8	0.9	5.45	5.30	5.05	4.92	4.81	4.73	4.77	4.847	4.983	5.270	5.624
0.8	1	5.49	5.35	5.12	4.99	4.89	4.81	4.87	4.949	5.079	5.351	5.733

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 65 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Diesel โดยที่ $\alpha = 0.9$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.9	0	4.81	4.62	4.25	4.104	4.05	4.18	4.37	4.60	4.83	5.07	5.33
0.9	0.1	4.84	4.64	4.29	4.121	4.06	4.18	4.39	4.62	4.85	5.09	5.35
0.9	0.2	4.86	4.67	4.33	4.152	4.10	4.21	4.41	4.63	4.86	5.11	5.37
0.9	0.3	4.89	4.70	4.37	4.198	4.15	4.25	4.43	4.65	4.88	5.13	5.39
0.9	0.4	4.91	4.72	4.41	4.243	4.20	4.29	4.47	4.68	4.90	5.15	5.41
0.9	0.5	4.94	4.75	4.45	4.288	4.24	4.33	4.51	4.72	4.94	5.19	5.46
0.9	0.6	4.96	4.78	4.50	4.333	4.29	4.36	4.55	4.76	4.99	5.24	5.51
0.9	0.7	4.99	4.80	4.54	4.377	4.34	4.40	4.59	4.80	5.03	5.28	5.57
0.9	0.8	5.01	4.83	4.58	4.421	4.38	4.44	4.62	4.84	5.07	5.33	5.61
0.9	0.9	5.04	4.85	4.62	4.464	4.43	4.47	4.66	4.87	5.11	5.38	5.66
0.9	1	5.06	4.88	4.66	4.507	4.47	4.51	4.70	4.91	5.15	5.44	5.72

ตารางที่ 66 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Diesel โดยที่ $\alpha = 1$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
1	0	4.60	4.38	4.15	4.19	4.34	4.57	4.83	5.09	5.37	5.66	5.95
1	0.1	4.60	4.38	4.15	4.19	4.34	4.5	4.83	5.09	5.37	5.66	5.95
1	0.2	4.60	4.38	4.15	4.19	4.34	4.57	4.83	5.09	5.37	5.66	5.95
1	0.3	4.60	4.38	4.15	4.19	4.34	4.57	4.83	5.09	5.37	5.66	5.95
1	0.4	4.60	4.38	4.15	4.19	4.34	4.57	4.83	5.09	5.37	5.66	5.95
1	0.5	4.60	4.38	4.15	4.19	4.34	4.57	4.83	5.09	5.37	5.66	5.95
1	0.6	4.60	4.38	4.15	4.19	4.34	4.57	4.83	5.09	5.37	5.66	5.95
1	0.7	4.60	4.38	4.15	4.19	4.34	4.57	4.83	5.09	5.37	5.66	5.95
1	0.8	4.60	4.38	4.15	4.19	4.34	4.57	4.83	5.09	5.37	5.66	5.95
1	0.9	4.60	4.38	4.15	4.19	4.34	4.57	4.83	5.09	5.37	5.66	5.95
1	1	4.60	4.38	4.151	4.19	4.34	4.57	4.83	5.09	5.37	5.66	5.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 67 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Premium Diesel โดยที่ $\alpha = 0$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0	0	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83
0	0.1	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40
0	0.2	11.09	11.09	11.09	11.09	11.09	11.09	11.09	11.09	11.09	11.09	11.09
0	0.3	10.75	10.75	10.75	10.75	10.75	10.75	10.75	10.75	10.75	10.75	10.75
0	0.4	10.62	10.62	10.62	10.62	10.62	10.62	10.62	10.62	10.62	10.62	10.62
0	0.5	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40
0	0.6	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15
0	0.7	9.98	9.98	9.98	9.98	9.98	9.98	9.98	9.98	9.98	9.98	9.98
0	0.8	9.75	9.75	9.75	9.75	9.75	9.75	9.75	9.75	9.75	9.75	9.75
0	0.9	9.58	9.58	9.58	9.58	9.58	9.58	9.58	9.58	9.58	9.58	9.58
0	1	9.88	9.88	9.88	9.88	9.88	9.88	9.88	9.88	9.88	9.88	9.88

ตารางที่ 68 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Premium Diesel โดยที่ $\alpha = 0.1$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.1	0	9.21	9.41	10.00	10.38	10.57	10.52	10.28	10.19	10.00	9.72	9.39
0.1	0.1	9.10	9.35	9.84	10.23	10.34	10.23	10.13	10.04	9.84	9.56	9.24
0.1	0.2	8.95	9.25	9.76	10.05	10.09	10.00	10.01	9.90	9.69	9.41	9.10
0.1	0.3	8.84	9.17	9.65	9.86	9.85	9.91	9.90	9.77	9.55	9.29	8.99
0.1	0.4	8.79	9.14	9.52	9.66	9.74	9.84	9.79	9.65	9.44	9.18	8.90
0.1	0.5	8.76	9.09	9.38	9.49	9.71	9.77	9.70	9.55	9.34	9.10	8.84
0.1	0.6	8.77	9.01	9.23	9.51	9.68	9.70	9.62	9.47	9.27	9.04	8.81
0.1	0.7	8.78	8.93	9.25	9.53	9.66	9.66	9.57	9.41	9.22	9.02	8.80
0.1	0.8	8.79	8.97	9.33	9.56	9.65	9.63	9.53	9.38	9.20	9.01	8.92
0.1	0.9	8.85	9.18	9.40	9.59	9.65	9.62	9.52	9.38	9.21	9.14	9.17
0.1	1	9.08	9.40	9.58	9.66	9.67	9.63	9.54	9.45	9.46	9.53	9.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 69 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Premium Diesel โดยที่ $\alpha = 0.2$

Alpha	Bata	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.2	0	7.87	8.84	9.00	8.68	8.37	7.97	7.59	7.33	7.04	6.77	6.54
0.2	0.1	7.95	8.78	8.87	8.57	8.34	7.95	7.56	7.31	7.05	6.80	6.60
0.2	0.2	8.01	8.71	8.75	8.54	8.31	7.94	7.55	7.32	7.08	6.87	6.69
0.2	0.3	8.05	8.63	8.62	8.52	8.28	7.93	7.57	7.35	7.14	6.96	6.85
0.2	0.4	8.07	8.55	8.53	8.50	8.26	7.92	7.61	7.42	7.23	7.07	7.04
0.2	0.5	8.07	8.47	8.51	8.48	8.25	7.93	7.68	7.51	7.35	7.23	7.26
0.2	0.6	8.07	8.39	8.52	8.47	8.24	7.94	7.77	7.63	7.49	7.45	7.51
0.2	0.7	8.06	8.36	8.53	8.46	8.24	8.00	7.89	7.77	7.66	7.72	7.89
0.2	0.8	8.05	8.38	8.55	8.47	8.25	8.13	8.03	7.93	7.94	8.11	8.38
0.2	0.9	8.09	8.42	8.57	8.48	8.32	8.27	8.20	8.17	8.33	8.64	9.09
0.2	1	8.23	8.48	8.60	8.49	8.47	8.44	8.44	8.57	8.92	9.34	9.89

ตารางที่ 70 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Premium Diesel โดยที่ $\alpha = 0.3$

Alpha	Bata	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.3	0	7.51	7.99	7.70	7.15	6.83	6.59	6.40	6.28	6.23	6.34	6.59
0.3	0.1	7.54	7.95	7.65	7.17	6.82	6.62	6.46	6.36	6.33	6.50	6.76
0.3	0.2	7.56	7.91	7.61	7.18	6.84	6.66	6.52	6.45	6.45	6.68	6.93
0.3	0.3	7.58	7.87	7.57	7.19	6.88	6.72	6.61	6.55	6.61	6.85	7.10
0.3	0.4	7.59	7.82	7.55	7.21	6.93	6.80	6.71	6.66	6.79	7.03	7.40
0.3	0.5	7.60	7.79	7.56	7.24	7.00	6.89	6.82	6.79	6.97	7.37	7.88
0.3	0.6	7.60	7.75	7.57	7.27	7.09	7.00	6.94	6.98	7.33	7.87	8.42
0.3	0.7	7.60	7.72	7.59	7.30	7.19	7.11	7.09	7.31	7.85	8.43	9.00
0.3	0.8	7.60	7.73	7.61	7.37	7.30	7.25	7.38	7.82	8.42	9.04	9.64
0.3	0.9	7.61	7.76	7.64	7.48	7.43	7.52	7.87	8.39	9.05	9.71	10.34
0.3	1	7.61	7.79	7.67	7.61	7.64	7.91	8.44	9.02	9.75	10.45	11.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 71 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Premium Diesel โดยที่ $\alpha = 0.4$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.4	0	7.03	7.20	6.76	6.47	6.26	6.15	6.13	6.27	6.54	6.77	6.94
0.4	0.1	7.06	7.20	6.77	6.47	6.29	6.20	6.19	6.33	6.56	6.77	6.90
0.4	0.2	7.08	7.19	6.79	6.49	6.32	6.25	6.28	6.43	6.60	6.83	7.08
0.4	0.3	7.10	7.19	6.80	6.51	6.36	6.30	6.37	6.51	6.75	7.06	7.27
0.4	0.4	7.12	7.19	6.82	6.53	6.41	6.35	6.46	6.72	7.01	7.30	7.49
0.4	0.5	7.14	7.18	6.83	6.56	6.45	6.43	6.69	6.97	7.29	7.57	7.72
0.4	0.6	7.15	7.18	6.84	6.60	6.50	6.65	6.95	7.25	7.60	7.85	7.97
0.4	0.7	7.16	7.18	6.86	6.64	6.64	6.90	7.21	7.59	7.93	8.16	8.23
0.4	0.8	7.18	7.18	6.87	6.70	6.84	7.16	7.53	7.96	8.29	8.48	8.51
0.4	0.9	7.19	7.18	6.89	6.89	7.09	7.43	7.93	8.35	8.67	8.83	8.87
0.4	1	7.20	7.19	6.96	7.10	7.35	7.83	8.35	8.78	9.07	9.19	9.36

ตารางที่ 72 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Premium Diesel โดยที่ $\alpha = 0.5$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.5	0	6.55	6.54	6.28	6.07	5.92	5.85	6.03	6.16	6.25	6.27	6.28
0.5	0.1	6.59	6.56	6.28	6.09	5.95	5.91	5.99	6.10	6.18	6.28	6.25
0.5	0.2	6.61	6.58	6.29	6.11	5.97	5.97	6.01	6.09	6.24	6.30	6.23
0.5	0.3	6.64	6.60	6.30	6.12	6.00	6.02	6.10	6.22	6.31	6.34	6.23
0.5	0.4	6.66	6.62	6.31	6.14	6.03	6.11	6.28	6.38	6.45	6.45	6.36
0.5	0.5	6.68	6.63	6.32	6.16	6.09	6.29	6.45	6.55	6.60	6.58	6.56
0.5	0.6	6.70	6.65	6.33	6.17	6.27	6.47	6.63	6.71	6.74	6.70	6.75
0.5	0.7	6.72	6.66	6.34	6.26	6.45	6.65	6.80	6.87	6.88	6.88	7.00
0.5	0.8	6.74	6.67	6.35	6.40	6.63	6.84	6.98	7.03	7.02	7.11	7.40
0.5	0.9	6.76	6.69	6.46	6.57	6.82	7.03	7.16	7.20	7.22	7.45	7.80
0.5	1	6.78	6.70	6.62	6.76	7.02	7.22	7.34	7.38	7.50	7.84	8.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 73 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Premium Diesel โดยที่ $\alpha = 0.6$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.6	0	6.10	6.05	5.85	5.64	5.49	5.58	5.65	5.66	5.59	5.46	5.32
0.6	0.1	6.13	6.06	5.87	5.67	5.54	5.52	5.58	5.59	5.55	5.39	5.32
0.6	0.2	6.16	6.07	5.88	5.69	5.58	5.54	5.53	5.58	5.51	5.36	5.37
0.6	0.3	6.18	6.07	5.90	5.70	5.62	5.57	5.65	5.66	5.58	5.49	5.55
0.6	0.4	6.21	6.08	5.90	5.71	5.65	5.70	5.77	5.77	5.68	5.65	5.82
0.6	0.5	6.23	6.10	5.91	5.72	5.75	5.83	5.89	5.88	5.79	5.88	6.07
0.6	0.6	6.25	6.12	5.91	5.76	5.88	5.95	6.00	5.95	5.92	6.12	6.31
0.6	0.7	6.27	6.14	5.92	5.89	6.01	6.07	6.12	6.08	6.11	6.34	6.54
0.6	0.8	6.29	6.16	5.92	6.02	6.14	6.19	6.23	6.18	6.29	6.56	6.76
0.6	0.9	6.31	6.17	6.02	6.15	6.27	6.32	6.34	6.31	6.48	6.77	6.97
0.6	1	6.33	6.19	6.13	6.28	6.40	6.44	6.44	6.46	6.68	7.01	7.21

ตารางที่ 74 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Premium Diesel โดยที่ $\alpha = 0.7$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.7	0	5.66	5.64	5.41	5.17	5.16	5.19	5.14	5.04	5.02	5.00	5.07
0.7	0.1	5.69	5.66	5.44	5.20	5.12	5.14	5.07	5.03	5.01	5.02	5.03
0.7	0.2	5.71	5.68	5.45	5.24	5.16	5.10	5.04	5.03	5.03	5.06	5.05
0.7	0.3	5.73	5.69	5.47	5.27	5.19	5.15	5.12	5.12	5.18	5.23	5.24
0.7	0.4	5.75	5.70	5.48	5.30	5.22	5.24	5.21	5.23	5.34	5.39	5.41
0.7	0.5	5.77	5.71	5.49	5.33	5.29	5.33	5.32	5.37	5.49	5.56	5.59
0.7	0.6	5.79	5.71	5.50	5.36	5.38	5.42	5.43	5.51	5.64	5.71	5.76
0.7	0.7	5.81	5.72	5.50	5.42	5.47	5.50	5.54	5.65	5.78	5.87	5.92
0.7	0.8	5.83	5.72	5.50	5.52	5.56	5.59	5.64	5.79	5.92	6.04	6.10
0.7	0.9	5.85	5.72	5.53	5.61	5.65	5.67	5.75	5.92	6.09	6.22	6.28
0.7	1	5.86	5.72	5.62	5.70	5.74	5.78	5.86	6.06	6.26	6.39	6.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 75 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Premium Diesel โดยที่ $\alpha = 0.8$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.8	0	5.32	5.23	4.96	4.79	4.81	4.79	4.80	4.88	4.98	5.15	5.40
0.8	0.1	5.34	5.25	4.99	4.81	4.78	4.77	4.79	4.83	4.98	5.15	5.41
0.8	0.2	5.35	5.27	5.01	4.85	4.77	4.76	4.79	4.82	4.98	5.16	5.43
0.8	0.3	5.37	5.29	5.03	4.89	4.80	4.78	4.81	4.85	5.01	5.19	5.48
0.8	0.4	5.38	5.30	5.04	4.92	4.84	4.86	4.89	4.97	5.11	5.30	5.60
0.8	0.5	5.39	5.31	5.06	4.95	4.87	4.95	4.99	5.09	5.21	5.41	5.72
0.8	0.6	5.41	5.32	5.07	4.97	4.93	5.03	5.10	5.21	5.31	5.52	5.84
0.8	0.7	5.42	5.33	5.09	5.00	5.01	5.10	5.21	5.32	5.41	5.63	5.96
0.8	0.8	5.43	5.34	5.11	5.02	5.09	5.18	5.32	5.44	5.51	5.74	6.08
0.8	0.9	5.43	5.35	5.13	5.08	5.17	5.26	5.42	5.55	5.63	5.85	6.20
0.8	1	5.44	5.35	5.15	5.14	5.25	5.34	5.52	5.66	5.75	5.97	6.31

ตารางที่ 76 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Premium Diesel โดยที่ $\alpha = 0.9$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.9	0	4.97	4.83	4.54	4.53	4.65	4.78	4.94	5.14	5.38	5.63	5.90
0.9	0.1	4.99	4.84	4.57	4.53	4.63	4.77	4.92	5.12	5.37	5.62	5.90
0.9	0.2	5.00	4.85	4.59	4.55	4.61	4.75	4.91	5.10	5.35	5.62	5.89
0.9	0.3	5.01	4.87	4.61	4.58	4.59	4.74	4.89	5.09	5.37	5.64	5.90
0.9	0.4	5.03	4.88	4.63	4.61	4.60	4.73	4.88	5.09	5.38	5.66	5.93
0.9	0.5	5.05	4.89	4.65	4.64	4.64	4.73	4.87	5.10	5.40	5.69	5.96
0.9	0.6	5.06	4.90	4.67	4.67	4.67	4.76	4.90	5.15	5.45	5.74	6.03
0.9	0.7	5.07	4.91	4.69	4.70	4.70	4.79	4.95	5.20	5.51	5.81	6.10
0.9	0.8	5.09	4.92	4.72	4.73	4.74	4.82	5.01	5.26	5.58	5.88	6.18
0.9	0.9	5.10	4.93	4.74	4.75	4.78	4.85	5.06	5.31	5.64	5.95	6.26
0.9	1	5.12	4.94	4.77	4.78	4.82	4.88	5.11	5.37	5.70	6.02	6.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 77 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน UltraForce Premium Diesel โดยที่ $\alpha = 1$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
1	0	4.79	4.52	4.47	4.61	4.77	5.06	5.33	5.60	5.86	6.13	6.43
1	0.1	4.79	4.52	4.47	4.61	4.77	5.06	5.33	5.60	5.86	6.13	6.43
1	0.2	4.79	4.52	4.47	4.61	4.77	5.06	5.33	5.60	5.86	6.13	6.43
1	0.3	4.79	4.52	4.47	4.61	4.77	5.06	5.33	5.60	5.86	6.13	6.43
1	0.4	4.79	4.52	4.47	4.61	4.77	5.06	5.33	5.60	5.86	6.13	6.43
1	0.5	4.79	4.52	4.47	4.61	4.77	5.06	5.33	5.60	5.86	6.13	6.43
1	0.6	4.79	4.52	4.47	4.61	4.77	5.06	5.33	5.60	5.86	6.13	6.43
1	0.7	4.79	4.52	4.47	4.61	4.77	5.06	5.33	5.60	5.86	6.13	6.43
1	0.8	4.79	4.52	4.47	4.61	4.77	5.06	5.33	5.60	5.86	6.13	6.43
1	0.9	4.79	4.52	4.47	4.61	4.77	5.06	5.33	5.60	5.86	6.13	6.43
1	1	4.79	4.52	4.47	4.61	4.77	5.06	5.33	5.60	5.86	6.13	6.43

ตารางที่ 78 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน PTT NGV โดยที่ $\alpha = 0$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0	0	26.07	26.07	26.07	26.07	26.07	26.07	26.07	26.07	26.07	26.07	26.07
0	0.1	24.29	24.29	24.29	24.29	24.29	24.29	24.29	24.29	24.29	24.29	24.29
0	0.2	22.55	22.55	22.55	22.55	22.55	22.55	22.55	22.55	22.55	22.55	22.55
0	0.3	20.88	20.88	20.88	20.88	20.88	20.88	20.88	20.88	20.88	20.88	20.88
0	0.4	19.29	19.29	19.29	19.29	19.29	19.29	19.29	19.29	19.29	19.29	19.29
0	0.5	17.84	17.84	17.84	17.84	17.84	17.84	17.84	17.84	17.84	17.84	17.84
0	0.6	16.62	16.62	16.62	16.62	16.62	16.62	16.62	16.62	16.62	16.62	16.62
0	0.7	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
0	0.8	15.43	15.43	15.43	15.43	15.43	15.43	15.43	15.43	15.43	15.43	15.43
0	0.9	14.87	14.87	14.87	14.87	14.87	14.87	14.87	14.87	14.87	14.87	14.87
0	1	14.34	14.34	14.34	14.34	14.34	14.34	14.34	14.34	14.34	14.34	14.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 79 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน PTT NGV โดยที่ $\alpha = 0.1$

Alpha	Bata	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.1	0	18.78	16.55	15.11	14.14	13.65	13.50	13.60	13.65	14.02	14.33	14.53
0.1	0.1	17.78	15.71	14.27	13.65	13.39	13.41	13.43	13.56	13.74	14.06	14.39
0.1	0.2	16.82	14.91	13.82	13.34	13.17	13.25	13.42	13.54	13.63	13.99	14.23
0.1	0.3	15.88	14.15	13.47	13.11	13.01	13.18	13.36	13.46	13.66	13.90	14.07
0.1	0.4	14.97	13.66	13.13	12.84	12.84	13.09	13.21	13.41	13.55	13.78	13.89
0.1	0.5	14.16	13.31	12.79	12.54	12.71	12.89	13.03	13.22	13.45	13.62	13.68
0.1	0.6	13.67	12.94	12.43	12.27	12.48	12.61	12.78	13.06	13.29	13.41	13.41
0.1	0.7	13.19	12.54	12.06	11.99	12.17	12.25	12.61	12.89	13.06	13.12	13.09
0.1	0.8	12.70	12.11	11.69	11.66	11.80	12.08	12.41	12.63	12.74	12.75	12.68
0.1	0.9	12.22	11.67	11.35	11.35	11.64	11.86	12.12	12.27	12.33	12.29	12.18
0.1	1	11.93	11.33	11.06	11.15	11.38	11.52	11.72	11.82	11.83	11.76	11.61

ตารางที่ 80 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน PTT NGV โดยที่ $\alpha = 0.2$

Alpha	Bata	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.2	0	14.54	12.56	11.79	11.65	12.04	12.42	12.48	12.51	12.32	11.94	11.41
0.2	0.1	14.00	12.16	11.67	11.74	11.90	12.23	12.39	12.39	12.15	11.73	11.20
0.2	0.2	13.47	11.87	11.58	11.78	12.04	12.10	12.32	12.26	11.99	11.56	11.03
0.2	0.3	12.94	11.68	11.59	11.90	12.10	12.17	12.24	12.14	11.85	11.48	11.12
0.2	0.4	12.46	11.53	11.56	11.92	12.06	12.15	12.15	12.01	11.74	11.43	11.31
0.2	0.5	12.19	11.36	11.45	11.83	11.93	12.01	12.00	11.85	11.56	11.43	11.55
0.2	0.6	11.95	11.27	11.34	11.65	11.71	11.79	11.81	11.64	11.40	11.49	11.90
0.2	0.7	11.71	11.14	11.13	11.39	11.49	11.57	11.55	11.37	11.44	11.71	12.19
0.2	0.8	11.46	11.00	10.85	11.14	11.32	11.26	11.22	11.24	11.55	11.97	12.40
0.2	0.9	11.20	10.81	10.60	10.97	11.10	11.01	10.84	11.19	11.56	11.99	12.37
0.2	1	10.95	10.58	10.47	10.73	10.81	10.71	10.80	11.12	11.44	11.77	12.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 81 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน PTT NGV โดยที่ $\alpha = 0.3$

Alpha	Bata	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.3	0	12.31	10.70	10.43	10.80	10.96	10.89	10.51	9.97	9.55	9.21	9.42
0.3	0.1	11.81	10.53	10.58	10.73	10.95	10.84	10.45	10.01	9.62	9.52	9.88
0.3	0.2	11.46	10.48	10.79	11.04	11.15	10.99	10.70	10.34	10.30	10.64	11.03
0.3	0.3	11.20	10.50	10.93	11.24	11.32	11.17	10.92	10.90	11.19	11.57	12.05
0.3	0.4	11.09	10.53	11.00	11.33	11.39	11.33	11.32	11.51	11.90	12.40	12.90
0.3	0.5	11.00	10.59	11.00	11.33	11.49	11.50	11.68	12.01	12.53	13.07	13.56
0.3	0.6	10.93	10.70	11.04	11.35	11.50	11.68	11.92	12.44	13.00	13.56	14.06
0.3	0.7	10.98	10.83	11.04	11.24	11.46	11.71	12.16	12.76	13.39	13.94	14.42
0.3	0.8	11.07	10.87	11.02	11.06	11.35	11.70	12.33	12.99	13.58	14.12	14.84
0.3	0.9	11.12	10.92	10.98	11.18	11.48	11.94	12.59	13.27	14.00	14.80	15.69
0.3	1	11.11	10.91	11.04	11.39	11.77	12.37	13.04	13.76	14.54	15.44	16.57

ตารางที่ 82 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน PTT NGV โดยที่ $\alpha = 0.4$

Alpha	Bata	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.4	0	10.92	9.62	9.70	9.94	9.82	9.40	8.92	8.65	8.84	9.10	9.28
0.4	0.1	10.56	9.66	9.97	10.15	10.00	9.70	9.51	9.57	9.81	10.11	10.37
0.4	0.2	10.32	9.82	10.32	10.48	10.39	10.33	10.37	10.60	10.90	11.24	11.57
0.4	0.3	10.22	10.01	10.58	10.86	10.93	10.95	11.20	11.50	11.85	12.24	12.68
0.4	0.4	10.17	10.23	10.94	11.26	11.36	11.60	11.90	12.26	12.67	13.16	13.71
0.4	0.5	10.33	10.54	11.23	11.56	11.78	12.12	12.47	12.95	13.50	14.11	14.78
0.4	0.6	10.50	10.74	11.42	11.75	12.13	12.51	13.04	13.62	14.24	14.94	15.74
0.4	0.7	10.76	11.02	11.50	11.92	12.40	12.95	13.53	14.15	14.84	15.67	16.69
0.4	0.8	11.03	11.25	11.59	12.13	12.69	13.26	13.87	14.63	15.49	16.50	17.86
0.4	0.9	11.26	11.42	11.69	12.26	12.83	13.48	14.24	15.11	16.27	17.64	19.25
0.4	1	11.45	11.58	11.90	12.38	13.02	13.80	14.74	15.86	17.22	18.83	20.69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 83 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน PTT NGV โดยที่ $\alpha = 0.5$

Alpha	Bata	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.5	0	9.99	9.00	9.20	9.22	8.92	8.61	8.55	8.75	9.14	9.56	9.97
0.5	0.1	9.72	9.18	9.60	9.59	9.50	9.46	9.51	9.72	10.03	10.54	11.05
0.5	0.2	9.59	9.51	9.97	10.17	10.21	10.24	10.48	10.77	11.08	11.46	12.07
0.5	0.3	9.51	9.91	10.51	10.75	10.86	11.05	11.38	11.75	12.15	12.56	13.07
0.5	0.4	9.68	10.38	10.99	11.27	11.43	11.80	12.20	12.65	13.14	13.66	14.20
0.5	0.5	9.88	10.77	11.40	11.72	12.02	12.46	12.94	13.48	14.06	14.75	15.48
0.5	0.6	10.18	11.09	11.73	12.09	12.54	13.04	13.64	14.37	15.17	16.05	17.00
0.5	0.7	10.51	11.33	11.99	12.41	12.97	13.68	14.45	15.31	16.28	17.36	18.53
0.5	0.8	10.87	11.63	12.20	12.79	13.53	14.32	15.20	16.20	17.34	18.64	20.07
0.5	0.9	11.22	11.88	12.48	13.20	14.00	14.87	15.87	17.01	18.35	19.88	21.59
0.5	1	11.55	12.06	12.70	13.52	14.38	15.34	16.44	17.74	19.27	21.06	23.08

ตารางที่ 84 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน PTT NGV โดยที่ $\alpha = 0.6$

Alpha	Bata	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.6	0	9.34	8.65	8.88	8.77	8.55	8.69	8.92	9.22	9.56	9.89	10.44
0.6	0.1	9.17	8.95	9.23	9.28	9.29	9.31	9.56	9.94	10.35	10.81	11.50
0.6	0.2	9.05	9.28	9.75	9.92	9.99	10.07	10.21	10.63	11.18	11.78	12.57
0.6	0.3	9.15	9.80	10.30	10.52	10.65	10.81	11.02	11.29	12.03	12.85	13.86
0.6	0.4	9.46	10.28	10.81	11.08	11.28	11.51	11.81	12.21	12.93	13.92	15.09
0.6	0.5	9.76	10.71	11.28	11.61	11.87	12.18	12.56	13.11	13.88	14.91	16.26
0.6	0.6	10.11	11.10	11.71	12.09	12.43	12.82	13.29	13.92	14.82	15.86	17.37
0.6	0.7	10.47	11.45	12.09	12.53	12.94	13.41	13.98	14.66	15.66	16.89	18.40
0.6	0.8	10.81	11.75	12.43	12.92	13.41	13.97	14.69	15.53	16.54	17.91	19.52
0.6	0.9	11.12	12.01	12.72	13.27	13.91	14.69	16.50	16.61	17.66	19.19	20.92
0.6	1	11.45	12.35	13.06	13.75	14.52	15.43	16.50	17.70	18.96	20.45	22.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 85 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน PTT NGV โดยที่ $\alpha = 0.7$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.7	0	8.90	8.44	8.61	8.53	8.63	8.81	9.01	9.37	9.86	10.36	10.80
0.7	0.1	8.77	8.71	8.90	8.98	9.07	9.30	9.55	9.98	10.57	11.08	11.50
0.7	0.2	8.75	9.03	9.40	9.52	9.57	9.78	10.12	10.65	11.30	11.86	12.34
0.7	0.3	9.02	9.48	9.89	10.05	10.15	10.24	10.72	11.30	12.02	12.76	13.37
0.7	0.4	9.34	9.91	10.35	10.56	10.71	10.91	11.30	12.03	12.93	13.83	14.56
0.7	0.5	9.63	10.32	10.80	11.06	11.26	11.56	12.04	12.80	13.83	14.88	15.74
0.7	0.6	9.93	10.71	11.23	11.54	11.80	12.26	12.84	13.56	14.70	15.90	16.93
0.7	0.7	10.24	11.08	11.64	12.00	12.32	12.92	13.62	14.41	15.56	16.91	18.12
0.7	0.8	10.55	11.43	12.02	12.44	12.83	13.54	14.36	15.28	16.45	17.89	19.31
0.7	0.9	10.84	11.75	12.39	12.87	13.33	14.13	15.07	16.12	17.47	18.85	20.50
0.7	1	11.09	12.05	12.74	13.27	13.80	14.68	15.75	16.95	18.47	19.96	21.69

ตารางที่ 86 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน PTT NGV โดยที่ $\alpha = 0.8$

Alpha	Beta	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.8	0	8.55	8.28	8.42	8.45	8.52	8.75	9.15	9.51	9.84	10.16	10.43
0.8	0.1	8.46	8.46	8.56	8.69	8.84	9.07	9.46	9.87	10.70	10.48	10.74
0.8	0.2	8.57	8.65	8.93	8.98	9.15	9.40	9.88	10.29	10.70	11.16	11.53
0.8	0.3	8.75	8.98	9.28	9.36	9.46	9.79	10.30	10.73	11.27	11.89	12.38
0.8	0.4	9.05	9.31	9.63	9.73	9.78	10.17	10.71	11.28	11.91	12.60	13.19
0.8	0.5	9.32	9.64	9.97	10.10	10.23	10.55	11.14	11.84	12.50	13.26	13.96
0.8	0.6	9.57	9.96	10.31	10.47	10.67	10.93	11.61	12.43	13.16	13.88	14.68
0.8	0.7	9.81	10.28	10.64	10.87	11.11	11.42	12.17	13.07	13.89	14.63	15.39
0.8	0.8	10.03	10.59	10.96	11.26	11.55	11.97	12.72	13.69	14.61	15.45	16.18
0.8	0.9	10.27	10.89	11.30	11.64	12.02	12.53	13.37	14.31	15.33	16.29	17.08
0.8	1	10.50	11.18	11.63	12.02	12.50	13.08	14.01	14.93	16.04	17.14	18.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 87 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน PTT NGV โดยที่ $\alpha = 0.9$

Alpha	Bata	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.9	0	8.27	8.13	8.29	8.30	8.43	8.71	8.96	9.52	10.17	10.78	11.40
0.9	0.1	8.23	8.21	8.33	8.36	8.55	8.83	9.07	9.56	10.24	10.99	11.70
0.9	0.2	8.32	8.30	8.38	8.51	8.71	8.95	9.26	9.89	10.63	11.32	12.09
0.9	0.3	8.44	8.38	8.56	8.66	8.86	9.15	9.55	10.25	11.03	11.76	12.61
0.9	0.4	8.55	8.54	8.74	8.81	9.02	9.39	9.85	10.59	11.41	12.22	13.15
0.9	0.5	8.68	8.72	8.93	8.96	9.19	9.67	10.16	10.91	11.77	12.66	13.65
0.9	0.6	8.87	8.91	9.11	9.13	9.38	9.94	10.45	11.21	12.11	13.07	14.12
0.9	0.7	9.05	9.10	9.30	9.32	9.60	10.19	10.73	11.51	12.47	13.49	14.57
0.9	0.8	9.22	9.30	9.48	9.51	9.81	10.42	11.00	11.84	12.85	13.95	15.10
0.9	0.9	9.38	9.49	9.65	9.72	10.02	10.65	11.30	12.16	13.22	14.41	15.67
0.9	1	9.54	9.68	9.83	9.95	10.26	10.88	11.60	12.48	13.58	14.86	16.23

ตารางที่ 88 ค่า MAPE ของราคาน้ำมัน PTT NGV โดยที่ $\alpha = 1$

Alpha	Bata	Gamma										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
1	0	8.04	8.00	8.13	8.18	8.66	9.22	9.83	10.48	11.12	11.80	12.54
1	0.1	8.04	8.00	8.13	8.18	8.66	9.22	9.83	10.48	11.12	11.80	12.54
1	0.2	8.04	8.00	8.13	8.18	8.66	9.22	9.83	10.48	11.12	11.80	12.54
1	0.3	8.04	8.00	8.13	8.18	8.66	9.22	9.83	10.48	11.12	11.80	12.54
1	0.4	8.04	8.00	8.13	8.18	8.66	9.22	9.83	10.48	11.12	11.80	12.54
1	0.5	8.04	8.00	8.13	8.18	8.66	9.22	9.83	10.48	11.12	11.80	12.54
1	0.6	8.04	8.00	8.13	8.18	8.66	9.22	9.83	10.48	11.12	11.80	12.54
1	0.7	8.04	8.00	8.13	8.18	8.66	9.22	9.83	10.48	11.12	11.80	12.54
1	0.8	8.04	8.00	8.13	8.18	8.66	9.22	9.83	10.48	11.12	11.80	12.54
1	0.9	8.04	8.00	8.13	8.18	8.66	9.22	9.83	10.48	11.12	11.80	12.54
1	1	8.04	8.00	8.13	8.18	8.66	9.22	9.83	10.48	11.12	11.80	12.54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้