

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสินค้าประเภทอุตสาหกรรม
สิ่งทอของประเทศไทย

นางสาวธิดิมา ปัทมาพงษ์
นางสาวนฤมล พุเพื่อง
นางสาวพรทิพย์ อภิชาติสถาพร

ฉพ.
55887
2548

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... **65585**
วัน,เดือน,ปี..... **20 ต.ค. 2549**

b. **1165644x**
i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาสถิติประยุกต์

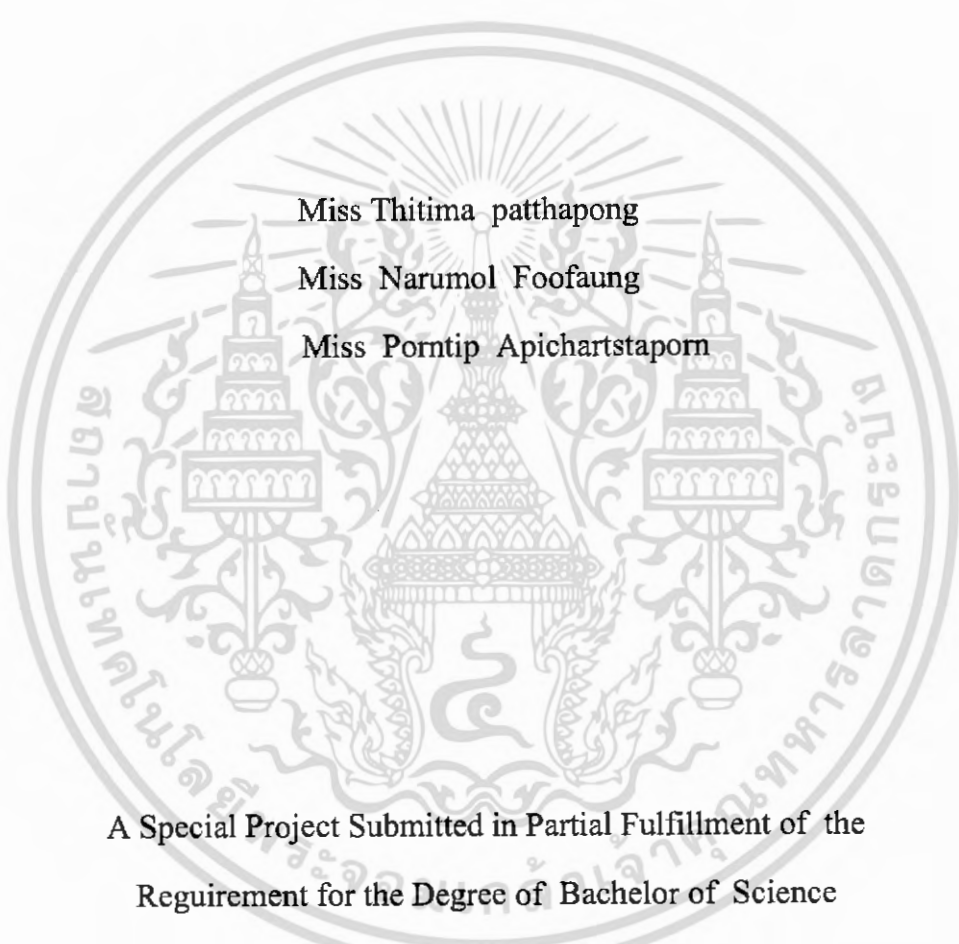
คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Forecasting Method for Exporting Value of Textiles
Industry of Thailand



Miss Thitima patthapong
Miss Narumol Foofaung
Miss Porntip Apichartstaporn

A Special Project Submitted in Partial Fulfillment of the
Requirement for the Degree of Bachelor of Science
Department of Applied Statistics

Faculty of Science


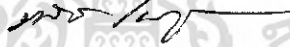

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

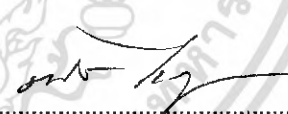
2005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษเรื่อง	การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสินค้าประเภทอุตสาหกรรม สิ่งทอของประเทศไทย
นักศึกษา	นางสาว ธิดิมา ปัทมาพงษ์ นางสาว นฤมล พู่เฟื่อง นางสาว พรทิพย์ อภิชาติสถาพร
ภาควิชา	สถิติประยุกต์
สาขาวิชา	สถิติประยุกต์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. สมศรี บัณฑิตวิไล

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

	คณะกรรมการตรวจสอบ	ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ	ดร. สมศรี บัณฑิตวิไล	
กรรมการ	ผศ.ดร.มนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ	
กรรมการ	ดร.รุจิเรข บุศราวังศ์	


.....
ผศ.ดร.มนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ
หัวหน้าภาควิชา

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสินค้าประเภทอุตสาหกรรมสิ่งทอ
ของประเทศไทย

นักศึกษา นางสาวธิดิมา ปัทมาพงษ์
นางสาวนฤมล พู่เฟื่อง
นางสาวพรทิพย์ อภิชาติสถาพร

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. สมศรี บัณฑิตวิไล

ภาควิชา สถิติประยุกต์

ปีการศึกษา 2548

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษนี้คือ หาวิธีการพยากรณ์และตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสินค้าประเภทอุตสาหกรรมสิ่งทอของประเทศไทย โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกรมส่งเสริมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์โดยใช้ข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2541 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2548 ซึ่งเทคนิคที่ใช้ในการพยากรณ์ได้แก่ วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ วิธีการแยกส่วนประกอบ และเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์

จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ทั้ง 5 เทคนิคพบว่า การพยากรณ์โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก เป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม ไยเส้นประดิษฐ์ และเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ และการพยากรณ์โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก เป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้ายและเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์และการพยากรณ์โดยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์ เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์

Special Project Title Forecasting Method for Exporting Value of Textiles
Industry of Thailand

Name Miss Thitima Pathapong
Miss Narumol Foofaung
Miss Porntip Apichartstaporn

Special Project Advisor Dr. Somsri Banditvilai

Department Applied Statistics

Academic Year 2005

Abstract

The purpose of this special project is to find forecasting method and forecasting model that is the best for exporting value of Textiles Industry of Thailand. The monthly data collected from Department of Export Promotion, Ministry of Commerce starting from January 1998 to August 2006. The techniques of forecasting are Single Exponential Smoothing Method, Triple Exponential Smoothing Method, Winter Method, Decomposition Method and Box-Jenkins Technique.

We compare the result of five techniques. Winter Method with Additive Model is the best for Silk, Man-made staple fibers and Articles of apparel and clothing accessories, knitted or crocheted. Winter Method with Multiplicative Model is the best for Cotton and Articles of apparel and clothing accessories, not knitted or crocheted. Finally, Box-Jenkins Technique is the best for Man-made filament.

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถสำเร็จล่วงได้ด้วยดีเพราะความกรุณาของบุคคลหลายๆฝ่าย ที่ให้ความร่วมมือ ซึ่งคณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณทุกๆท่านไว้ ณ ที่นี้ คือ

ดร.สมศรี บัณฑิตวิไล อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำ ต่างๆตลอดจนตรวจสอบแก้ไขปัญหาต่างๆ และติดตามผลงานตลอด ทุกขั้นตอนของการดำเนินงาน และการจัดทำปัญหาพิเศษ จนทำให้ปัญหาพิเศษนี้เสร็จสมบูรณ์

ดร. รุจิเรข บุศราวาศ และผศ.ดร.มนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ คณะกรรมการที่กรุณาให้ คำปรึกษา แนะนำ ซึ่งจุดบกพร่อง และแก้ไขข้อผิดพลาดที่เรามองข้ามไปหลายๆจุด

คณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และให้คำแนะนำ ต่างๆ โดยตลอด

บิดา มารดาของพวกเราที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้พวกเรามาโดยตลอด สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องสมุดกรมส่งเสริมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นไปอย่างสะดวก

เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาสถิติประยุกต์ที่ประสานงานและอำนวยความสะดวกแก่พวกเราตลอดการทำงาน

เพื่อนๆ พี่ๆและน้องๆภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกคนที่ช่วยเป็นกำลังใจให้กันและกันและผู้ที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จของการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ซึ่งไม่ได้กล่าวนามไว้ทุกท่าน

นางสาวธิดิมา ปัทมาพงษ์
นางสาวนฤมล พูเฟื่อง
นางสาวพรทิพย์ อภิชาติสถาพร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.5 นิยามคำศัพท์	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 เทคนิคการพยากรณ์	6
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
3.1 เก็บรวบรวมข้อมูล	17
3.2 หาตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสม	17
3.3 การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์	18
3.4 วิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา	19
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์	
4.1 การวิเคราะห์ห้อนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม	21
4.2 การวิเคราะห์ห้อนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทผ้าฝ้าย	32
4.3 การวิเคราะห์ห้อนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภท ใยขาวประดิษฐ์	43
4.4 การวิเคราะห์ห้อนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภท ใยสั้นประดิษฐ์	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.5 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภท เครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายถัก แบบนิตหรือแบบโครเชต์	65
4.6 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภท เครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถัก แบบนิตหรือแบบโครเชต์	76
บทที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ	
5.1 อนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม	87
5.2 อนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย	88
5.3 อนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์	89
5.4 อนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสั้นประดิษฐ์	90
5.5 อนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของ ที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์	91
5.6 อนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของ ที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้แบบนิตหรือแบบโครเชต์	92
5.7 ข้อเสนอแนะ	93
บรรณานุกรม	94
ภาคผนวก	
ข้อมูลมูลค่าสินค้าส่งออกประเภทอุตสาหกรรมสิ่งทอของประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2541 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2548	95

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
4.1 ข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม	21
4.2 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว	22
4.3 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง	23
4.4 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก	24
4.5 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ	25
4.6 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม โดยวิธีการแยกส่วนประกอบ	26
4.7 แสดงอนุกรมเวลาที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่า การส่งออกสิ่งทอประเภทไหม	27
4.8 แสดงคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้ง ของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม	28
4.9 แสดงคอเรลโรแกรมของ PACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้ง ของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม	28
4.10 แสดงค่ามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหมและค่าพยากรณ์ โดยเทคนิคของบอซซ์และเจนกินส์	30
4.11 ข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย	32
4.12 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว	33
4.13 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง	34
4.14 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก	35

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.15 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ	36
4.16 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย โดยวิธีการแยกส่วนประกอบ	37
4.17 แสดงอนุกรมเวลาที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่า การส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย	38
4.18 แสดงคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้ง ของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย	39
4.19 แสดงคอเรลโรแกรมของ PACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้ง ของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย	39
4.20 แสดงค่ามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้ายและค่าพยากรณ์ โดยเทคนิคของบ็อกซ์และเจนกินส์	41
4.21 ข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์	43
4.22 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภท ใยยาวประดิษฐ์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว	44
4.23 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภท ใยยาวประดิษฐ์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง	45
4.24 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภท ใยยาวประดิษฐ์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ ที่มีรูปแบบบวก	46
4.25 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภท ใยยาวประดิษฐ์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ ที่มีรูปแบบคูณ	47
4.26 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภท ใยยาวประดิษฐ์ โดยวิธีการแยกส่วนประกอบ	48
4.27 แสดงอนุกรมเวลาที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่า การส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.28 แสดงคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้ง ของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์	50
4.29 แสดงคอเรลโรแกรมของ PACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้ง ของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์	50
4.30 แสดงค่ามุลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์และค่าพยากรณ์ โดยเทคนิคของบอกรีและเจนกินส์	52
4.31 ข้อมูลอนุกรมเวลาของมุลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสั้นประดิษฐ์	54
4.32 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มุลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสั้นประดิษฐ์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว	55
4.33 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มุลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสั้นประดิษฐ์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง	56
4.34 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มุลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสั้นประดิษฐ์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก	57
4.35 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มุลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสั้นประดิษฐ์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ	58
4.36 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มุลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสั้นประดิษฐ์ โดยวิธีการแยกส่วนประกอบ	59
4.37 แสดงอนุกรมเวลาที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลา มุลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสั้นประดิษฐ์	61
4.38 แสดงคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้ง ของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสั้นประดิษฐ์	61
4.39 แสดงคอเรลโรแกรมของ PACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้ง ของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสั้นประดิษฐ์	61
4.40 แสดงค่ามุลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสั้นประดิษฐ์และค่าพยากรณ์ โดยเทคนิคของบอกรีและเจนกินส์	63

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.41 ข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกาย และของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายถักแบบนิตหรือแบบโครเซต	65
4.42 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกาย และของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายถักแบบนิตหรือแบบโครเซต โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว	66
4.43 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกาย และของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายถักแบบนิตหรือแบบโครเซต โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง	67
4.44 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกาย และของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายถักแบบนิตหรือแบบโครเซต โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก	68
4.45 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกาย และของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายถักแบบนิตหรือแบบโครเซต โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ	69
4.46 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกาย และของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายถักแบบนิตหรือแบบโครเซต โดยวิธีการแยกส่วนประกอบ	70
4.47 แสดงอนุกรมเวลาที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่า การส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่อง แต่งกายถักแบบนิตหรือแบบโครเซต	71
4.48 แสดงคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรม เวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบ กับเครื่องแต่งกายถักแบบนิตหรือแบบโครเซต	72
4.49 แสดงคอเรลโรแกรมของ PACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรม เวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบ กับเครื่องแต่งกายถักแบบนิตหรือแบบโครเซต	72

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.50	แสดงค่ามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกาย และของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์และค่าพยากรณ์โดยเทคนิคของบ็อกซ์และเจนนิงส์	74
4.51	ข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกาย และของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์	76
4.52	ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกาย และของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว	77
4.53	ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกาย และของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง	78
4.54	ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกาย และของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก	79
4.55	ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกาย และของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ	80
4.56	ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกาย และของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีการแยกส่วนประกอบ	81
4.57	แสดงอนุกรมเวลาที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์	82
4.58	แสดงคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์	83

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.59 แสดงคอเรลโรแกรมของ PACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเซต	83
4.60 แสดงค่ามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกาย และของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเซตและค่าพยากรณ์โดยเทคนิคของบอกรีและเจนกินส์	85
5.1 กราฟแสดงมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหมพร้อมทั้งค่าพยากรณ์แนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก	87
5.2 กราฟแสดงมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้ายพร้อมทั้งค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ	88
5.3 กราฟแสดงมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์พร้อมทั้งค่าพยากรณ์โดยเทคนิคของบอกรีและเจนกินส์	89
5.4 กราฟแสดงมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสั้นประดิษฐ์พร้อมทั้งค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก	90
5.5 กราฟแสดงมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายถักแบบนิตหรือแบบโครเซตพร้อมทั้งค่าพยากรณ์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก	91
5.6 กราฟแสดงมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเซตพร้อมทั้งค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ	92

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงคุณสมบัติของรูปแบบARIMA(p,q)	13
4.1 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว	22
4.2 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้งเดียว	23
4.3 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก	24
4.4 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ	25
4.5 แสดงค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม	29
4.6 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม	29
4.7 แสดงผลการเปรียบเทียบเทคนิคในการวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธีของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม	31
4.8 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว	33
4.9 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้งเดียว	34
4.10 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก	35
4.11 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ	36
4.12 แสดงค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย	40
4.13 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.14 แสดงผลการเปรียบเทียบเทคนิคในการวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธีของอนุกรมเวลา มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทผ้า	42
4.15 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอ ประเภทใยยาวประดิษฐ์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว	44
4.16 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอ ประเภทใยยาวประดิษฐ์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้งเดียว	45
4.17 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α, γ, δ ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอ ประเภทใยยาวประดิษฐ์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ ที่มีรูปแบบบวก	46
4.18 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α, γ, δ ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอ ประเภทใยยาวประดิษฐ์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ ที่มีรูปแบบคูณ	47
4.19 แสดงค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอ ประเภทใยยาวประดิษฐ์	51
4.20 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบมูลค่าการส่งออกสิ่งทอ ประเภทใยยาวประดิษฐ์	51
4.21 แสดงผลการเปรียบเทียบเทคนิคในการวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธีของอนุกรมเวลา มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์	53
4.22 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอ ประเภทใยสั้นประดิษฐ์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว	55
4.23 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอ ประเภทใยสั้นประดิษฐ์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้งเดียว	56
4.25 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α, γ, δ ของมูลค่าการส่งออก สิ่งทอประเภทใยสั้นประดิษฐ์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาล แบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ	58
4.26 แสดงค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบมูลค่าการส่งออกสิ่งทอ ประเภทใยสั้นประดิษฐ์	62

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.27 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสั้นประดิษฐ์	62
4.28 แสดงผลการเปรียบเทียบเทคนิคในการวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธีของอนุกรมเวลา มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสั้นประดิษฐ์	64
4.29 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว	66
4.30 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้งเดียว	67
4.31 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาล แบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก	68
4.32 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ	69
4.33 แสดงค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์	73
4.34 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์	74
4.35 แสดงผลการเปรียบเทียบเทคนิคในการวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธี ของอนุกรมเวลา มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์	75

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.36 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว	77
4.37 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้งเดียว	78
4.38 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก	79
4.39 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ ของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ	80
4.40 แสดงค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์	84
4.41 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์	85
4.42 แสดงผลการเปรียบเทียบเทคนิคในการวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธีของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์	86

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ภูมิหลังและความเป็นมาของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งประเทศที่กำลังพัฒนาจะเน้นเรื่องเศรษฐกิจเป็นสำคัญเนื่องจากภาวะทางเศรษฐกิจเป็นตัวบ่งชี้ความเป็นอยู่ของประชากรในประเทศ และรายได้ของประเทศเป็นตัวชี้วัดเศรษฐกิจ ซึ่งรายได้ของประเทศไทยนั้นส่วนใหญ่ได้จากการส่งออกสินค้าประเภทต่างๆ ซึ่งหนึ่งในนั้นคือ สินค้าประเภทอุตสาหกรรมสิ่งทอ

อุตสาหกรรมสิ่งทอ ถือว่าเป็นอุตสาหกรรมสำคัญอย่างหนึ่งที่มีมาแต่ดั้งเดิม ในอดีตนั้น อุตสาหกรรมสิ่งทอเป็นเพียงอุตสาหกรรมในครัวเรือนที่มักผลิตไว้ใช้บริโภคภายในครัวเรือนสืบเนื่องมาจากสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ มีพระราชดำริจัดหาอาชีพเสริมให้แก่เกษตรกรด้วยภูมิปัญญาและฝีมือของตนเอง เพื่อให้พวกเขาเหล่านั้นมีชีวิตความเป็นอยู่ดีขึ้น ทรงโปรดเกล้าฯ ให้จัดตั้งโครงการที่เกี่ยวกับการผลิตสิ่งทอต่างๆ อาทิเช่น การทอผ้าแพรวที่บ้านโพน อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ การทอผ้าและปักผ้า แบบปักชอยขึ้นที่จังหวัดเชียงใหม่ เป็นต้น จึงได้มีการขยายตัวออกไปในเชิงธุรกิจมากขึ้น จนกระทั่งกลายเป็นอุตสาหกรรมขนาดกลางและใหญ่ โดยทำการผลิตเพื่อขายภายในประเทศและส่งออกไปยังต่างประเทศ อุตสาหกรรมสิ่งทอเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจไทยเป็นอย่างมาก เมื่อพิจารณาทั้งในด้านการจ้างงานและการส่งออก

อุตสาหกรรมสิ่งทอ เป็นอุตสาหกรรมที่มีการจ้างงานสูงสุดในภาคอุตสาหกรรม และนำเข้ารายได้ที่เป็นเงินตราต่างประเทศปีละแสนล้านบาท ในปัจจุบันอุตสาหกรรมสิ่งทอมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วประกอบด้วยคู่แข่งหลายประเทศประสบกับปัญหาเศรษฐกิจและการเมือง ค่าเงินของประเทศสูงขึ้นและค่าแรงงานสูงขึ้น จึงทำให้ประเทศไทยมีโอกาสขยายตัวสูงขึ้น และในปัจจุบันนี้รัฐบาลได้ให้การสนับสนุนสิ่งทอ รัฐบาลจึงได้เน้นการปฏิรูปอุตสาหกรรมสิ่งทอด้านบริหารการจัดการ ส่งเสริมการสร้างมูลค่าเพิ่มของสินค้า ออกแบบพัฒนาและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีทันสมัยในการผลิตสินค้าเพื่อเพิ่มปริมาณการใช้เครื่องจักรทดแทนแรงงานคนอันจะนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและผลกำไรในระยะยาว

อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม เป็นแหล่งสร้างรายได้ในรูปของเงินตราต่างประเทศที่สำคัญ โดยเสื้อผ้าสำเร็จรูปและเครื่องนุ่งห่มเป็นสินค้าที่ทำรายได้สูงสุด ถึงร้อยละ 60 ซึ่งในปี พ.ศ. 2540 สามารถส่งออกมีมูลค่า 102,155 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจาก 84,598.1 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2539 อุตสาหกรรมสิ่งทอ สามารถสร้างรายได้การส่งออกเป็นอันดับหนึ่งมาตั้งแต่ ปี พ.ศ.2539 เป็นต้นมา แม้ในระยะ 2-3ปี ที่ผ่านมาระดับการส่งออกของอุตสาหกรรมนี้จะชะลอลงแต่ก็สามารถส่งออกมากเป็นอันดับ 2 ดังนั้น เราจึงสนใจศึกษาหาตัวแบบการพยากรณ์เพื่อใช้ในการวางแผนส่งออกสินค้าประเภทอุตสาหกรรมสิ่งทอ

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อหาวิธีการพยากรณ์และตัวแบบที่เหมาะสมในการพยากรณ์มูลค่าสินค้าส่งออกประเภทอุตสาหกรรมสิ่งทอของประเทศไทย

1.3 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ ใช้เทคนิคในการพยากรณ์ 5 วิธี ได้แก่ วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ วิธีการแยกส่วนประกอบ เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์ และใช้ข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลมูลค่าสินค้าส่งออกประเภทอุตสาหกรรมสิ่งทอของประเทศไทย จากกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์โดยข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2541 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2548 รวมทั้งสิ้น 92 เดือน สำหรับข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามีดังนี้

สินค้าส่งออกประเภทสิ่งทอ มีผลิตภัณฑ์ที่สำคัญอยู่ 6 ชนิด คือ

- 1) ไหม
 - ผ้าทอจากไหมหรือเศษไหม
 - เส้นใยไหม
 - ไหมอื่นๆ
- 2) ฝ้าย
 - ผ้าที่ทอจากฝ้ายโดยมีส่วนผสมของฝ้าย 85% โดยน้ำหนัก
 - เส้นด้ายจากฝ้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เส้นด้ายจากเส้นไหม นอกเหนือจากเส้นด้าย ที่มีส่วนผสม 85% โดยน้ำหนัก
- ฝ้ายอื่นๆ

3) เส้นใยยาวประดิษฐ์

◆ ฝ้ายทอมือ

- ฝ้ายที่ทอจากเส้นใยธรรมชาติ
- ฝ้ายที่ทอจากเส้นใยสังเคราะห์

◆ ผลิตด้วยมือ

- เส้นด้ายผลิตด้วยมือ
- เส้นด้ายธรรมชาติ
- เส้นใยสังเคราะห์
- เส้นใยที่ผลิตจากมือ
- ใยยาวประดิษฐ์อื่นๆ

4) เส้นใยสั้นประดิษฐ์

◆ ฝ้ายทอมือ

- ฝ้ายที่ทอจากเส้นไหมธรรมชาติโดยมีส่วนผสมของฝ้ายผสม 85% หรือมากกว่า โดยน้ำหนักของเส้นไหมธรรมชาติ
- ฝ้ายที่ทอจากเส้นไหมธรรมชาติโดยมีส่วนผสมของฝ้ายผสม 85% ของเส้นไหมธรรมชาติผสมด้วยฝ้าย
- ฝ้ายที่ทอจากเส้นไหมธรรมชาติ
- ฝ้ายที่ทอจากเส้นไหมสังเคราะห์

◆ ผลิตด้วยมือ

- เส้นด้ายที่ผลิตด้วยมือ
- เส้นใยจากใยธรรมชาติ
- เส้นใยจากใยสังเคราะห์
- เส้นใยที่ผลิตจากมือ
- เส้นใยสั้นประดิษฐ์อื่นๆ

5) เครื่องแต่งกายและของที่ใส่ประกอบด้วยเครื่องแต่งกายลักษณะชนิดหรือแบบโครเซต

- เสื้อโค้ทผู้ชายและเด็กผู้ชาย เสื้อคลุม และอื่นๆ ถักหรือถักลูกไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เสื้อโค้ทผู้หญิงและเด็กผู้หญิง เสื้อคลุม และอื่นๆ ถักหรือถักลูกไม้
- เสื้อสูทชายหรือเด็กผู้ชาย เสื้อแจ็กเก็ต เสื้อ เสื้อแขนสั้น และอื่นๆ
- เสื้อสูทสตรีหรือเด็กผู้หญิง เสื้อแจ็กเก็ต เสื้อ เสื้อแขนสั้น และอื่นๆ
- เสื้อชายหรือเด็กผู้ชาย ถักหรือถักลูกไม้
- กระโปรงสตรีหรือเด็กผู้หญิง และเสื้อกระโปรง ถักหรือถักลูกไม้
- เสื้อคอกลมแขนสั้น เสื้อยืด เสื้อกั๊ก และอื่นๆ ถักหรือถักลูกไม้
- เสื้อผ้าสำหรับเด็ก และชิ้นส่วน ถักหรือถักลูกไม้
- ชุดเดินป่า ชุดสกี และชุดว่ายน้ำ ถักหรือถักลูกไม้
- ถุงมือ ถุงมือชนิดนิ้วโผล่ ถักหรือถักลูกไม้
- เสื้อผ้าหรือชิ้นส่วนเสื้อผ้าที่ไม่ได้ทำจากการถักหรือถักลูกไม้อื่นๆ

6) เครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์

- เสื้อโค้ทผู้ชายและเด็กผู้ชาย เสื้อคลุม เสื้อแจ็กเก็ตกันลม และอื่นๆ
- เสื้อโค้ทผู้หญิงและเด็กผู้หญิง เสื้อคลุม เสื้อแจ็กเก็ตกันลม และอื่นๆ
- เสื้อสูทชายหรือเด็กผู้ชาย เสื้อแจ็กเก็ต เสื้อ เสื้อแขนสั้น และอื่นๆ
- เสื้อสูทสตรีหรือเด็กผู้หญิง เสื้อแจ็กเก็ต เสื้อ เสื้อแขนสั้น และอื่นๆ
- เสื้อชายหรือเด็กผู้ชาย
- กระโปรงสตรีหรือเด็กผู้หญิง และเสื้อกระโปรง
- เสื้อผ้าสำหรับเด็ก และชิ้นส่วน
- ชุดเดินป่า ชุดสกี และชุดว่ายน้ำ
- ถุงมือ ถุงมือชนิดนิ้วโผล่
- ผ้าคลุมไหล่ ผ้าพันคอ ผ้าคลุมผม ผ้าคลุมหน้า
- เนคไท หูกระต่าย และผ้าผูกคอ
- ผ้าเช็ดหน้า
- เสื้อผ้าหรือชิ้นส่วนเสื้อผ้าที่ไม่ได้ทำจากการถักหรือถักลูกไม้อื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อที่จะนำตัวแบบการพยากรณ์ไปใช้ในการพยากรณ์มูลค่าสินค้าส่งออกประเภทอุตสาหกรรมสิ่งทอ
2. ทำให้ทราบถึงเทคนิคการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาที่เหมาะสมที่จะใช้ในการพยากรณ์
3. ผลการศึกษาที่ได้สามารถนำมาใช้ประกอบในการวางแผนส่งออกสินค้าประเภทอุตสาหกรรมสิ่งทอ

1.5 นิยามคำศัพท์

1. สิ่งทอ - สิ่งทอหรือผลิตภัณฑ์สิ่งทอทุกชนิดที่ผลิตจากเส้นใยทั้งด้วยวิธีการทอและไมทอ
2. เส้นใย - วัตถุที่ได้มาจากธรรมชาติหรือประดิษฐ์ขึ้น มีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างเพียงพอ และมีคุณลักษณะเหมาะที่จะนำไปผ่านกระบวนการผลิตเป็นเส้นผ้าได้
3. เส้นด้าย - การนำเส้นใยหลายๆเส้นมารวมกันแล้วบิดหรือเข้าเกลียว หรือการนำเส้นใยมาเรียงและต่อกันเป็นเส้นยาว สามารถนำไปทำเป็นผ้าและสิ่งทอได้
4. เส้นใยสั้น - เป็นเส้นใยที่มีความยาวอยู่ในช่วง 2 ถึง 46 เซนติเมตร เส้นใยธรรมชาติทั้งหมดยกเว้นไหมเป็นเส้นใยสั้น ยกตัวอย่างเช่น เส้นใยฝ้าย นุ่น ขนสัตว์ เส้นใยสั้นที่มาจากเส้นใยประดิษฐ์มักทำเป็นเส้นยาวก่อนแล้วตัด (Chop) เป็นเส้นใยสั้นตามความยาวที่กำหนด
5. เส้นใยยาว - เป็นเส้นใยที่มีความยาวต่อเนื่องไม่สิ้นสุด มีหน่วยวัดเป็นเมตรหรือหลา เส้นใยยาวส่วนใหญ่เป็นเส้นใยประดิษฐ์ ยกเว้นไหมซึ่งเป็นเส้นใยยาวที่มาจากธรรมชาติ เส้นใยยาวอาจเป็นชนิดเส้นยาวเดี่ยว (Monofilament) ที่มีเส้นใยเพียงเส้นเดียว หรือเส้นใยยาวกลุ่ม (Multifilament) ซึ่งจะมีเส้นใยมากกว่า 1 เส้นรวมอยู่ด้วยกันตลอดความยาว เส้นยาวที่ออกมาจากหัวฉีด (Spinnerets) ซึ่งมีลักษณะเรียบคล้ายเส้นใยไหม หากต้องการลักษณะเส้นใยที่หยักก็จะต้องนำไปผ่านกระบวนการทำหยัก (Crimp) ซึ่งเส้นใยที่ได้จะมีลักษณะคล้ายเส้นใยฝ้าย หรือขนสัตว์ ซึ่งส่วนมากเส้นใยที่ทำหยักมักจะนำไปตัดเพื่อทำเป็นเส้นใยสั้น
6. เส้นใยประดิษฐ์ - คือเส้นใยที่ประดิษฐ์จากสารเคมี ด้วยวิธีการทางเคมี หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นเส้นใยสังเคราะห์จากสารเคมีหลายชนิด
7. เส้นใยยาวประดิษฐ์ - เป็นเส้นใยประดิษฐ์ที่อยู่ในรูปของเส้นใยยาว
8. เส้นใยสั้นประดิษฐ์ - เป็นเส้นใยประดิษฐ์ที่อยู่ในรูปของเส้นใยสั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์อนุกรมเวลา เป็นการศึกษาการเคลื่อนไหวหรือพฤติกรรมของข้อมูลอนุกรมเวลา เพื่อจะหาตัวแบบสำหรับการพยากรณ์อนุกรมเวลา

2.1 เทคนิคการพยากรณ์ที่ใช้ในการศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

2.1.1 วิธีการปรับเรียบ

2.1.1.1 วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว

2.1.1.2 วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง

2.1.1.3 วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเคอร์

2.1.2 วิธีการแยกส่วนประกอบ

2.1.3 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์

2.1.1 วิธีการปรับเรียบ (Smoothing Method)

ใช้ค่าสังเกตในอดีตส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดในการสร้างสมการพยากรณ์ โดยใช้น้ำหนักที่ให้กับค่าสังเกตแต่ละค่าต่างกัน โดยการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการปรับเรียบดังนี้

2.1.1.1 วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing)

วิธีการพยากรณ์นี้เหมาะสมกับลักษณะของอนุกรมเวลาที่ไม่มีความโน้มและไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล ค่าพยากรณ์จะได้จากค่าสังเกตทั้งหมด น้ำหนักที่ให้กับค่าสังเกตแต่ละค่าไม่เท่ากัน น้ำหนักที่ให้กับค่าที่เกิดขึ้นล่าสุดสูงสุด และจะลดหลั่นกันไปสำหรับค่าสังเกตที่อยู่ห่างออกไป น้ำหนักที่ให้อาจจะขึ้นอยู่กับค่าปรับน้ำหนัก (α) (ทรงศิริ : 2539)

รูปแบบอนุกรมเวลา

$$Y_t = \beta_0 + \varepsilon_t$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมการพยากรณ์

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

เมื่อ \hat{Y}_t คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

α คือ ค่าคงที่หรือสัมประสิทธิ์ปรับเรียบ (Smoothing Constant) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

2.1.1.2 วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลสามครั้ง (Triple Exponential Smoothing)

วิธีการพยากรณ์นี้เหมาะสมกับลักษณะของอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มแบบ Quadratic และไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล (ทรงศิริ : 2539)

รูปแบบอนุกรมเวลา

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \varepsilon_t \quad \text{เมื่อ } \beta_2' = \frac{\beta_2}{2}$$

สมการพยากรณ์

$$\begin{aligned} \hat{Y}_{t+p}(t) = & (6(1-\alpha)^2 + (6-5\alpha)\alpha p + \alpha^2 p^2) \left(\frac{A_t}{2(1-\alpha)^2} \right) \\ & - (6(1-\alpha)^2 + 2(5-4\alpha)\alpha p + 2\alpha^2 p^2) \left(\frac{A_t'}{2(1-\alpha)^2} \right) \\ & + (2(1-\alpha)^2 + (4-3\alpha)\alpha p + \alpha^2 p^2) \left(\frac{A_t''}{2(1-\alpha)^2} \right) \quad \text{สำหรับ } p = 1, 2, \dots \end{aligned}$$

เมื่อ A_t = ค่าปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล ณ เวลา $t = (1-\alpha)A_{t-1} + \alpha Y_t$

A_t' = ค่าปรับให้เรียบครั้งที่สองแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล ณ เวลา $t = (1-\alpha)A_{t-1}' + \alpha A_t$

A_t'' = ค่าปรับให้เรียบครั้งที่สามแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล ณ เวลา $t = (1-\alpha)A_{t-1}'' + \alpha A_t'$

α = ค่าปรับน้ำหนักมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

การสร้างสมการพยากรณ์จะเกี่ยวข้องกับค่าเริ่มต้น โดยทั่วไปจะหา $a_0(0)$, $a_1(0)$ และ $a_2(0)$ จากอนุกรมเวลาที่มีอยู่โดยใช้เพียงบางช่วงของค่าสังเกตแล้วใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด จากนั้นหา A_0 , A_0' และ A_0'' โดย

$$A_0 = a_0(0) - \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right) a_1(0) + \left(\frac{(1-\alpha)(2-\alpha)}{2\alpha^2}\right) a_2(0)$$

$$A'_0 = a_0(0) - \left(\frac{2(1-\alpha)}{\alpha}\right) a_1(0) + \left(\frac{2(1-\alpha)(3-2\alpha)}{2\alpha^2}\right) a_2(0)$$

$$A''_0 = a_0(0) - \left(\frac{3(1-\alpha)}{\alpha}\right) a_1(0) + \left(\frac{3(1-\alpha)(4-3\alpha)}{2\alpha^2}\right) a_2(0)$$

เมื่อได้ A_0, A'_0 และ A''_0 แล้วจะหา A_t, A'_t และ A''_t สำหรับค่า t ต่อๆไปได้

2.1.1.3 วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ (Winter Method)

วิธีการพยากรณ์นี้เหมาะสมกับลักษณะของอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มและมีอิทธิพลของฤดูกาล (ทรงศิริ : 2539) ซึ่งรูปแบบของอิทธิพลของฤดูกาลจำแนกได้ 2 ลักษณะ ได้แก่

1. รูปแบบคูณ (Multiplicative Model) ข้อมูลจะมีการเพิ่มขึ้นหรือลดเป็นสัดส่วนกับแนวโน้ม

2. รูปแบบบวก (Additive Model) ข้อมูลจะมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงในอัตราคงที่

รูปแบบอนุกรมเวลาแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก (Additive Model)

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1(t) + S_t + \varepsilon_t$$

เมื่อ Y_t คือ ข้อมูลหรือค่าสังเกต ณ เวลา t
 β_0 คือ ค่าแนวโน้ม ณ เวลา 0
 β_1 คือ ค่าความชัน ณ เวลา t
 S_t คือ ค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาล ณ เวลา t
 ε_t คือ ความคลาดเคลื่อนสุ่ม

สมการในการปรับเรียบมี 3 สมการ ได้แก่

$$\hat{T}_t(t) = \text{ค่าแนวโน้ม ณ เวลา } t$$

$$\hat{\beta}_1(t) = \text{ค่าความชัน ณ เวลา } t$$

$$\hat{S}_i(t) = \text{ค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาลที่ } i \text{ ณ เวลา } t$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่

$$\hat{T}_i(t) = \alpha(Y_t - \hat{S}_i(t-1)) + (1-\alpha)\hat{T}_i(t-1)$$

$$\hat{\beta}_i(t) = \gamma(\hat{T}_i(t) - \hat{T}_i(t-1)) + (1-\gamma)\hat{\beta}_i(t-1)$$

$$\hat{S}_i(t) = \begin{cases} \delta(Y_t - \hat{T}_i(t)) + (1-\delta)\hat{S}_i(t-1) & \text{ถ้า } t \text{ อยู่ในฤดูกาลที่ } i \\ \hat{S}_i(t-1) & \text{ถ้า } t \text{ ไม่อยู่ในฤดูกาลที่ } i \end{cases}$$

เมื่อ α = ค่าปรับน้ำหนักสำหรับค่าแนวโน้ม อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

γ = ค่าปรับน้ำหนักสำหรับค่าความชัน อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

δ = ค่าปรับน้ำหนักสำหรับฤดูกาล อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

สมการพยากรณ์

$$\hat{Y}_{t+p}(t) = \hat{T}_{t+p}(t) + \hat{S}_{t+p}(t) \quad \text{สำหรับ } p = 1, 2, \dots$$

โดยที่ $\hat{T}_{t+p}(t) = \hat{T}_t(t) + p\hat{\beta}_t(t)$

เมื่อ $\hat{Y}_{t+p}(t)$ คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t+p$

$\hat{T}_t(t)$ คือ ค่าแนวโน้ม ณ เวลา t

$\hat{\beta}_t(t)$ คือ ค่าความชัน ณ เวลา t

$\hat{S}_{t+p}(t)$ คือ ค่าวัฏคติพลของฤดูกาล ณ เวลา $t+p$

รูปแบบอนุกรมเวลาแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ (Multiplicative Model)

$$Y_t = (\beta_0 + \beta_1 t) \times S_t \times \varepsilon_t$$

เมื่อ Y_t คือ ข้อมูลหรือค่าสังเกต ณ เวลา t

β_0 คือ ค่าแนวโน้มเวลา 0

β_1 คือ ค่าความชัน ณ เวลา t

S_t คือ ค่าวัฏคติพลของฤดูกาล ณ เวลา t

ε_t คือ ความคลาดเคลื่อนสุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมการในการปรับเรียบมี 3 สมการ ได้แก่

$$\hat{T}_t(t) = \text{ค่าแนวโน้ม ณ เวลา } t$$

$$\hat{\beta}_t(t) = \text{ค่าความชัน ณ เวลา } t$$

$$\hat{S}_t(t) = \text{ค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาลที่ } i \text{ ณ เวลา } t$$

โดยที่

$$\hat{T}_t(t) = \alpha \frac{Y_t}{\hat{S}_t(t-1)} + (1-\alpha)\hat{T}_t(t-1)$$

$$\hat{\beta}_t(t) = \gamma(\hat{T}_t(t) - \hat{T}_t(t-1)) + (1-\gamma)\hat{\beta}_t(t-1)$$

$$\hat{S}_t(t) = \begin{cases} \frac{\delta Y_t}{\hat{T}_t(t)} + (1-\delta)\hat{S}_t(t-1) & \text{ถ้า } t \text{ อยู่ในฤดูกาลที่ } i \\ \hat{S}_t(t-1) & \text{ถ้า } t \text{ ไม่อยู่ในฤดูกาลที่ } i \end{cases}$$

เมื่อ α = ค่าปรับน้ำหนักสำหรับค่าแนวโน้ม อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

γ = ค่าปรับน้ำหนักสำหรับค่าความชัน อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

δ = ค่าปรับน้ำหนักสำหรับฤดูกาล อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

สมการพยากรณ์

$$\hat{Y}_{t+p}(t) = \hat{T}_{t+p} \times \hat{S}_{t+p}(t) \quad \text{สำหรับ } p = 1, 2, \dots$$

โดยที่ $\hat{T}_{t+p}(t) = \hat{T}_t(t) + p\hat{\beta}_t(t)$

เมื่อ $\hat{Y}_{t+p}(t)$ คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t+p$

$\hat{T}_t(t)$ คือ ค่าแนวโน้ม ณ เวลา t

$\hat{\beta}_t(t)$ คือ ค่าความชัน ณ เวลา t

$\hat{S}_{t+p}(t)$ คือ ค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาล ณ เวลา $t+p$

2.1.2 วิธีการแยกส่วนประกอบ(Decomposition)

วิธีการพยากรณ์นี้จะทำการแยกอนุกรมเวลาออกเป็นส่วนประกอบต่างๆ ซึ่งส่วนประกอบหลักของอนุกรมเวลา ได้แก่ แนวโน้ม (Trend) อิทธิพลของฤดูกาล (Seasonal Effect) อิทธิพลของวัฏจักร (Cyclical Effect) และเหตุการณ์ที่ผิดปกติ (Irregular Effect) (ทรงศิริ : 2539) สำหรับรูปแบบของอนุกรมเวลามี 2 รูปแบบ คือ

1. รูปแบบบวก (Additive Model) รูปแบบนี้เหมาะสำหรับอนุกรมเวลา ที่มีการผันแปรของฤดูกาล ไม่แปรผันตามระดับค่าเฉลี่ยหรือแนวโน้ม มีรูปแบบดังนี้

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

2. รูปแบบคูณ (Multiplicative Model) รูปแบบนี้เหมาะสำหรับอนุกรมเวลา ที่มีการผันแปรของฤดูกาล แปรผันตามระดับค่าเฉลี่ยหรือแนวโน้ม มีรูปแบบดังนี้

$$Y_t = T_t \times S_t \times C_t \times I_t$$

โดยที่ Y_t คือ ข้อมูลหรือค่าสังเกต ณ เวลา t
 T_t คือ ค่าแนวโน้ม ณ เวลา t
 S_t คือ ค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาล ณ เวลา t
 C_t คือ ค่าอิทธิพลของวัฏจักร ณ เวลา t
 I_t คือ ค่าเหตุการณ์ที่ผิดปกติ ณ เวลา t

ส่วนประกอบอนุกรมเวลา มีดังนี้

1. แนวโน้ม หมายถึง การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาในระยะยาวซึ่งอาจจะเป็นแนวโน้มขึ้นหรือลงซึ่งแนวโน้มมีลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น แนวโน้มเส้นตรง (Linear Trend) แนวโน้มแบบกำลังสอง (Quadratic Trend) แนวโน้มแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Trend) แนวโน้มแบบ Modified Exponential

2. อิทธิพลของฤดูกาล การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาที่มีผลเนื่องจากฤดูกาล การเคลื่อนไหวจะเกิดขึ้นซ้ำในช่วงเวลาหนึ่งปี

3. อิทธิพลของวัฏจักร อนุกรมเวลาที่เก็บรวบรวมในระยะยาวหลายปี การเคลื่อนไหวอาจจะแสดงอิทธิพลของวัฏจักรที่มีลักษณะทำนองเดียวกันกับอิทธิพลของฤดูกาลโดยวัฏจักรหนึ่งจะครอบคลุมระยะเวลาหลายปี แต่ละช่วงจะมีการเคลื่อนไหวไม่แตกต่างกันมาก

4. เหตุการณ์ที่ผิดปกติ เป็นการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาเฉพาะส่วนที่ไม่มีแบบแผน ที่แน่นอน เหตุการณ์ผิดปกตินี้ส่วนใหญ่จะเป็นเหตุการณ์ที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อนหรือไม่เกิดบ่อยครั้ง เช่น น้ำท่วม แผ่นดินไหว พายุ เป็นต้น

วิธีการแยกส่วนประกอบใช้วิธีตัดส่วนกับแนวโน้มซึ่งมีรูปแบบบวกและรูปแบบคูณ โดยมีขั้นตอนในการทำดังนี้

1. สร้างสมการแนวโน้มจากข้อมูลโดยใช้วิธีกำลังสองน้อยสุด
2. กำจัดแนวโน้มออกจากฤดูกาล โดยหารค่าเฉลี่ยแต่ละฤดูกาลด้วยแนวโน้มสำหรับรูปแบบคูณและลบค่าเฉลี่ยแต่ละฤดูกาลด้วยแนวโน้มสำหรับรูปแบบบวก
3. หาค่าวัดอิทธิพลฤดูกาล โดยอิทธิพลของฤดูกาลที่ได้จะต้องมีค่าผลรวมเป็น L สำหรับรูปแบบคูณ และผลรวมเป็น 0 สำหรับรูปแบบบวก (L คือ จำนวนฤดู)
4. กำจัดฤดูกาลออกจากอนุกรมเวลาและหาสมการแนวโน้มใหม่
5. นำสมการแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาลที่ได้มาเขียนสมการพยากรณ์

2.1.3 เทคนิควิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box and Jenkins Method)

วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ เป็นวิธีการพยากรณ์ค่าในอนาคตที่พัฒนาโดยนักสถิติผู้มีชื่อเสียง 2 ท่าน คือ George E.P. Box และ Gwilym M. Jenkin วิธีนี้จะให้ค่าพยากรณ์ที่มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) สูงกว่าวิธีอื่นในการพยากรณ์ระยะสั้น (Short Term Forecasting) แต่เป็นวิธีที่ค่อนข้างจะยุ่งยากในการวิเคราะห์เพราะจะต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบ ARMA และใช้เวลาในการคำนวณมาก (ทรงศิริ : 2539)

รูปแบบที่จะกำหนดให้กับอนุกรมเวลาจะเป็นรูปแบบในกลุ่มของรูปแบบ ARMA(p,q) (Autoregressive and Moving Average Order p and q Model) ซึ่งเป็นการรวมส่วนของรูปแบบ AR(p) และรูปแบบ MA (q) เข้าด้วยกัน รูปแบบ AR(p) หมายถึง รูปแบบที่แสดงว่าค่าสังเกต Y_t จะขึ้นอยู่กับค่าของ Y_{t-1}, \dots, Y_{t-p} หรือค่าสังเกตที่เกิดขึ้นก่อนหน้า p ค่า รูปแบบ MA(q) หมายถึง รูปแบบ ที่แสดงว่าค่าสังเกต Y_t จะขึ้นอยู่กับค่าของความคลาดเคลื่อน $\varepsilon_{t-1}, \dots, \varepsilon_{t-q}$ หรือความคลาดเคลื่อนที่อยู่ก่อน q ค่า

การกำหนด ARMA(p,q) ที่เหมาะสมให้กับอนุกรมเวลา จะได้จากการพิจารณาว่า อนุกรมเวลามีค่าลักษณะบางค่า ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบบอโตและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนแบบบอโตของตัวอย่าง (r_k และ r_{kk}) สอดคล้องกับค่าลักษณะ ได้แก่

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอัตโนมัติและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนแบบอัตโนมัติของ
ประชากร (ρ_k และ ρ_{kk}) ของรูปแบบ ARMA(p,q) คือ

ตัวแบบอนุกรมเวลาทั่วไปสำหรับใช้พยากรณ์โดยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)_L
เป็นดังนี้

$$\phi_p(B)\phi_p(B^L)Z_t = \delta + \theta_q(B)\theta_q(B^L)\varepsilon_t$$

โดยที่ $\phi_p(B) = (1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p)$

$$\phi_p(B^L) = (1 - \phi_{1L} B^L - \phi_{2L} B^{2L} - \dots - \phi_{pL} B^{pL})$$

$$\theta_q(B) = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q)$$

$$\theta_q(B^L) = (1 - \theta_{1L} B^L - \theta_{2L} B^{2L} - \dots - \theta_{qL} B^{qL})$$

$$Z_t = (1 - B^L)^D (1 - B)^d Y_t$$

ขั้นตอนการพยากรณ์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. การกำหนดรูปแบบ (Identification) เป็นการหารูปแบบ ARMA(p,q) ที่คาดว่าจะเหมาะสม
ให้กับอนุกรมเวลาโดยพิจารณาเปรียบเทียบกับค่า r_k และ r_{kk} ของอนุกรมเวลากับค่า ρ_k และ ρ_{kk}
ของแต่ละรูปแบบ

ตาราง 2.1 แสดงคุณสมบัติของรูปแบบ ARMA(p,q)

รูปแบบ	ACF	PACF
White noise	มีค่าเป็น 0 หมด เมื่อ $k=1,2,\dots$	มีค่าเป็น 0 หมด เมื่อ $k=1,2,\dots$
AR(1)	ลดลงอย่างรวดเร็ว	มีค่าเป็น 0 เมื่อ $k=2,3,\dots$
AR(2)	ลดลงอย่างรวดเร็ว	มีค่าเป็น 0 เมื่อ $k=3,4,\dots$
MA(1)	มีค่าเป็น 0 เมื่อ $k=2,3,\dots$	ลดลงอย่างรวดเร็ว
MA(2)	มีค่าเป็น 0 เมื่อ $k=3,4,\dots$	ลดลงอย่างรวดเร็ว
ARMA(1,1)	ลดลงอย่างรวดเร็ว	ลดลงอย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parameters Estimation) การประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบ จะใช้การวิเคราะห์ตัวเลข (Numerical Analysis) ซึ่งจะต้องประมาณ ค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบด้วย วิธีกำลังสองน้อยสุด (Least Squares Method) โดยกำหนดค่าประมาณเบื้องต้น (Initial Estimate) ของพารามิเตอร์เพื่อหาค่าประมาณสุดท้าย (Final Estimate) โดยการซ้ำ (Iteration) ซึ่ง ค่าประมาณที่ทำให้ผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อน ($\sum e_t^2$) มีค่าต่ำสุดจะเป็นค่าประมาณที่ใช้ในสมการพยากรณ์

3. การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ (Diagnostic Checking) วิธีการตรวจสอบส่วนใหญ่ จะใช้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (e_t) ที่เป็นผลต่างระหว่างค่าจริงและค่าพยากรณ์

$$e_t = Y_t - \hat{Y}_t$$

มาเป็นหลักในการพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบ จะทำดังต่อไปนี้

3.1 พิจารณาว่า (e_t) มีลักษณะการเคลื่อนไหวที่เป็นอิสระกันหรือไม่

$$\begin{aligned} H_0 : \rho_k(e_t) &= 0 \\ H_1 : \rho_k(e_t) &\neq 0 \end{aligned} \quad \text{สำหรับ } k = 1, 2, \dots$$

ปฏิเสธ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 จะทำเมื่อ $|\tau_k(e_t)| \geq \frac{2}{\sqrt{n}}$ เมื่อ n เป็นขนาดของอนุกรมเวลา (e_t)

3.2 พิจารณาว่าพารามิเตอร์ในรูปแบบมีค่าเป็น 0 หรือไม่ ด้วยการทดสอบสมมติฐาน

$$\begin{aligned} H_0 : \theta &= 0 \\ H_1 : \theta &\neq 0 \end{aligned}$$

ใช้ตัวทดสอบสถิติ $Z = \frac{\hat{\theta}}{s_{\hat{\theta}}}$ ปฏิเสธ H_0 เมื่อ $|Z| \geq z_{\frac{\alpha}{2}}$ ที่ระดับนัยสำคัญ α

3.3 การทดสอบของบ็อกซ์และจุง (Box - Ljung) เพื่อตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (e_t) ว่าเป็นอิสระกันหรือไม่ ด้วยการทดสอบสมมติฐาน

$$\begin{aligned} H_0 : \rho_1(e_t) &= \dots = \rho_m(e_t) = 0 \\ H_1 : \rho_k(e_t) &\text{ บางค่าไม่เท่ากับ } 0 \text{ สำหรับ } k = 1, 2, \dots, m \end{aligned}$$

โดยใช้ตัวทดสอบสถิติ

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^m \frac{\rho_k^2(e_t)}{n-k}$$

เมื่อ n คือ จำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลา
 m คือ lag สูงสุดที่ต้องการทดสอบ

$r_k(c_t)$ คือ ค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตนเองของค่าความคลาดเคลื่อนที่อยู่ห่างกัน k ช่วงเวลา

ตัวทดสอบสถิติ Q มีการแจกแจงแบบไคสแควร์ ที่อิงความเป็นอิสระเท่ากับ $m - n_p$ ซึ่ง n_p คือ จำนวนพารามิเตอร์ในตัวแบบ

จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $Q > \chi_{\alpha, (m-n_p)}^2$ แสดงว่าตัวแบบ ARMA(p, q) ที่กำหนดยังไม่เหมาะสม

4. การพยากรณ์ (Forecasting) จะทำได้ทั้งการพยากรณ์แบบจุด (Point Forecast) และการพยากรณ์แบบช่วง (Interval Forecast) โดยการพยากรณ์จะใช้สมการพยากรณ์ที่สร้างจากรูปแบบการพยากรณ์ที่กำหนดและผ่านการตรวจสอบในขั้นที่ผ่านมาแล้ว

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นัฐพร อุดมประเสริฐดี และคณะ (2543) ทำการศึกษาหาตัวแบบในการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนในเขตกรุงเทพมหานครและภาคต่างๆของประเทศไทยตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ.2538 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2543 วิเคราะห์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว การปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์แบบบวกและแบบคูณ และเทคนิคบ็อกซ์และเจนกินส์ จากการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีปรับแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์แบบบวก เหมาะสมที่จะพยากรณ์อนุกรมเวลาปริมาณน้ำฝนในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ และบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันตกเฉียงใต้ ส่วนการวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยเทคนิคบ็อกซ์และเจนกินส์ เหมาะสมที่จะพยากรณ์อนุกรมเวลาปริมาณน้ำฝนในเขตกรุงเทพมหานครและภาคตะวันออก

สุมิตรา อมรรพรพัตร์ (2542) ทำการเปรียบเทียบหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ข้อมูลปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้าในส่วนภูมิภาค โดยการหาตัวแบบพยากรณ์ที่ให้ค่าพยากรณ์ที่มีความคลาดเคลื่อนต่ำ โดยศึกษาวิธีการพยากรณ์ 4 วิธี ได้แก่ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ วิธีปรับให้เรียบแบบเลขชี้กำลัง วิธีแยกองค์ประกอบ และวิธีวิเคราะห์การถดถอย ตัวแบบอนุกรมเวลาเป็นแบบรายเดือน ในช่วงปีงบประมาณ 2536-2542 ส่วนตัวแบบการถดถอยเป็นข้อมูลรายปี ในช่วงปีงบประมาณ 2524-2542จากการเปรียบเทียบข้อมูลที่วิเคราะห์พบว่า วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ เหมาะสมกว่าวิธีอื่นๆ ซึ่งผลการพยากรณ์ในอนาคตคาดว่า ปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้าในประเภทบ้านอยู่อาศัย กิจกรรมขนาดต่างๆ และกิจกรรมเฉพาะอย่างของทุกภาคในปี 2543-2545มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ส่วนปริมาณความต้องการไฟฟ้าในประเภทการสูบน้ำเพื่อใช้ในการเกษตร

และไฟชั่วคราวของทุกภาคในปี 2543-2545 มีแนวโน้มลดลงทุกปี ปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้า ในประเทศส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไรของทุกภาคยกเว้นภาคเหนือในปี 2543-2545 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี

พรทิพย์ ฉัตรชัยพันธ์ (2548) ทำการศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ราคาขายแผ่นรมควันชั้น3 ราคาขายแผ่นดิบ ราคาซื้อขายยางสด และอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนเปรียบเทียบกับเงินบาทไทย เพื่อสร้าง ตัวแบบที่เหมาะสมโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา คือ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ วิธีทราน สเฟอร์ฟังก์ชัน และวิธีโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งเป็นข้อมูลรายวันตั้งแต่วันที่ 3 มกราคม 2544 ถึง วันที่ 31 ธันวาคม 2546จากการศึกษาพบว่าราคาขายแผ่นรมควันชั้น3 วิธีที่เหมาะสม คือวิธีบ็อกซ์ และเจนกินส์ และเมื่อนำอนุกรมเวลาอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนเปรียบเทียบกับเงินบาทไทย วิธีที่เหมาะสม คือ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม ราคาขายแผ่นดิบ วิธีที่เหมาะสม คือ วิธีโครงข่าย ประสาทเทียม เมื่อนำอนุกรมเวลาอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนเปรียบเทียบกับเงินบาท วิธีที่ เหมาะสม คือ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม ราคาซื้อขายยางสด วิธีที่เหมาะสม คือ วิธีโครงข่ายประสาท เทียม เมื่อนำอนุกรมเวลาอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนเปรียบเทียบกับเงินบาทไทย วิธีที่เหมาะสม คือ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม

วราภรณ์ เสาร์ตนาอนุรักษ์ (2542) ศึกษาหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ ข้อมูลปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ของกรมชลประทาน เพื่อต้องการหาตัวแบบพยากรณ์ที่ให้ ค่าพยากรณ์มีความคลาดเคลื่อนต่ำ โดยการพิจารณาค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ค่าความคลาดเคลื่อน สัมบูรณ์ โดยศึกษาเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ 4 วิธี ได้แก่ วิธีการพยากรณ์ด้วยวิธีถดถอย เทคนิค การปรับให้เรียบ วิธีการแยกองค์ประกอบ และวิธีการของบ็อกซ์และเจนกินส์ ซึ่งเป็นข้อมูลราย เดือน ในช่วงปี 2530-2540 ผลการศึกษาพบว่า วิธีการถดถอยเหมาะสมกว่าวิธีอื่นๆ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาวิจัย มีขั้นตอนต่างๆดังนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูล
2. หาตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสม
3. การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์
4. วิเคราะห์และสรุปผล

รายละเอียดของแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

3.1 เก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นข้อมูลทุติยภูมิ เก็บรวบรวมข้อมูลมูลค่าสินค้าส่งออกประเภทอุตสาหกรรมสิ่งทอของประเทศไทย จากกรมส่งเสริมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์โดยใช้ข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2541 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2548 รวมทั้งสิ้น 92 เดือน โดยนำข้อมูล 80 เดือนแรกมาใช้ในการหาตัวแบบและ 12 เดือนหลังมาใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบ สำหรับข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามีดังนี้

1. ไหม
2. ผ้า
3. ไบยาวประดิษฐ์
4. ไบสั้นประดิษฐ์
5. เครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายลักษณะนิทหรือแบบโครเชต์
6. เครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ลักษณะนิทหรือแบบโครเชต์

3.2 หาตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสม โดยใช้เทคนิคในการพยากรณ์ 3 วิธีดังนี้

1. วิธีการปรับเรียบ
 - วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว
 - วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง
 - วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์
2. วิธีการแยกส่วนประกอบ

3. เทคนิคการวิเคราะห์ห้อนุกรมเวลาของบอชซ์และเจนกินส์

โดยวิธีการแยกส่วนประกอบและเทคนิคการวิเคราะห์ห้อนุกรมเวลาของบอชซ์และเจนกินส์สามารถวิเคราะห์ห้อนุกรมเวลาได้ทุกรูปแบบ แต่วิธีการปรับเรียบแต่ละวิธีเหมาะสมกับรูปแบบอนุกรมเวลาที่แตกต่างกัน การวิจัยครั้งนี้เลือกวิธีการปรับเรียบมา 3 วิธี ดังนี้

- วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว ซึ่งข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใหม่มีลักษณะของอนุกรมเวลาที่ไม่แน่นอนและไม่มียุทธผลของฤดูกาล

- วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง ซึ่งข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์มีลักษณะของอนุกรมที่มีแนวโน้มแบบ Quadratic แต่ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล

- วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ ซึ่งข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์มีลักษณะของอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มและมีอิทธิพลของฤดูกาล

ซึ่งทุกวิธีที่นำมาทำการวิจัยครั้งนี้ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ MINITAB วิเคราะห์ ยกเว้นวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้งใช้โปรแกรม Excel ในการวิเคราะห์

3.3 การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์

การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ โดยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการพยากรณ์ โดยพิจารณาจาก

3.3.1 ตรวจสอบความถูกต้องของการพยากรณ์ ระหว่างค่าสังเกตกับค่าพยากรณ์ ค่าที่ใช้วัดความถูกต้องของการพยากรณ์ได้แก่

ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Mean Square Error : MSE)

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (e_t)^2}{n}$$

โดยที่ $e_t = Y_t - \hat{Y}_t$

e_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

Y_t คือ ข้อมูลหรือค่าสังเกต ณ เวลา t

\hat{Y}_t คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

โดยพิจารณาว่าวิธีการพยากรณ์วิธีใดให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อน (MSE) ต่ำสุด แสดงว่าวิธีการพยากรณ์นั้นเหมาะสมกับข้อมูลแต่ละประเภท

3.4 วิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการตัดสินใจเลือกตัวแบบที่ดีที่สุดที่ได้จากการพยากรณ์มูลค่าสินค้าส่งออกประเภทอุตสาหกรรมสิ่งทอทั้ง 6 ชนิดจากการพยากรณ์ทั้ง 5 วิธี และสรุปผลการศึกษาว่าวิธีใดเหมาะสมที่จะใช้กับการพยากรณ์มูลค่าสินค้าส่งออกประเภทอุตสาหกรรมสิ่งทอนำมาศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสินค้าประเภทอุตสาหกรรมสิ่งทอของประเทศไทย ซึ่งเทคนิคที่ใช้ในการพยากรณ์มีดังนี้

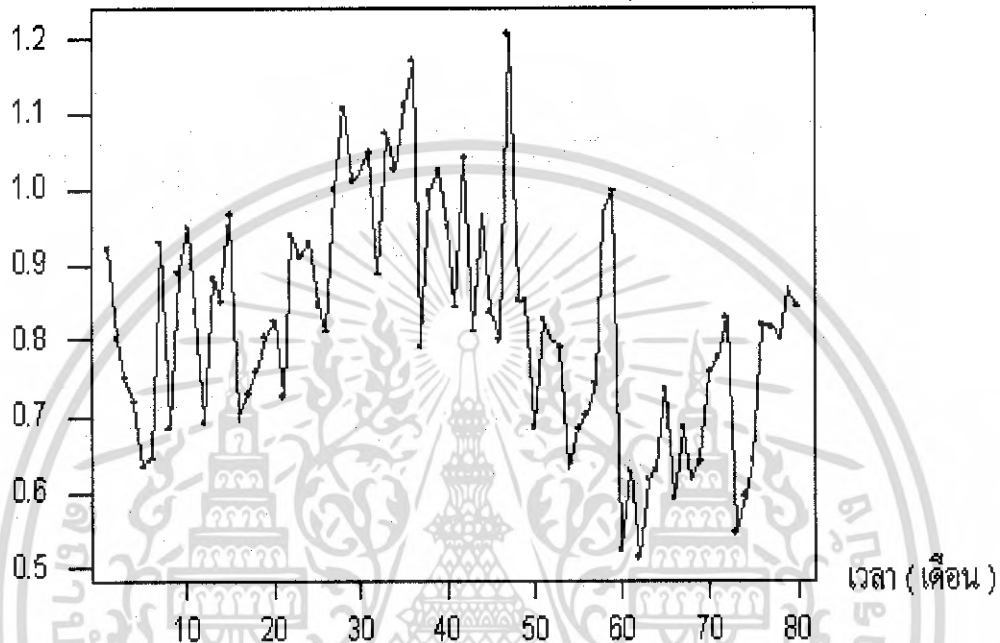
- 4.1 วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว
- 4.2 วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง
- 4.3 วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์
- 4.4 วิธีการแยกส่วนประกอบ
- 4.5 เทคนิคการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์

นำผลการพยากรณ์ที่ได้จากแต่ละวิธีมาเปรียบเทียบเพื่อเลือกเทคนิคในการพยากรณ์ที่ดีที่สุด โดยพิจารณาค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อน (MSE) ต่ำสุด ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ จะทำการพยากรณ์ข้อมูลมูลค่าการส่งออกสินค้าประเภทอุตสาหกรรมสิ่งทอ 6 ประเภท ดังนี้

1. ไหม
2. ผ้า
3. เส้นใยยาวประดิษฐ์
4. เส้นใยสั้นประดิษฐ์
5. เครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายลักษณะแบนนิตหรือแบบ โครเชต์
6. เครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ลักษณะแบนนิตหรือแบบ โครเชต์

4.1 การวิเคราะห์หอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม

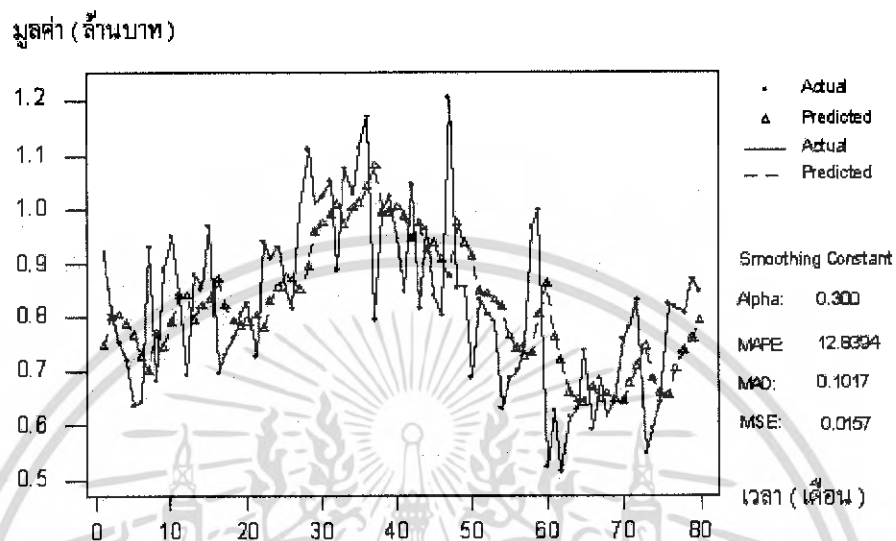
มูลค่า (ล้านบาท)



รูปที่ 4.1 ข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1 วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing)



รูปที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว

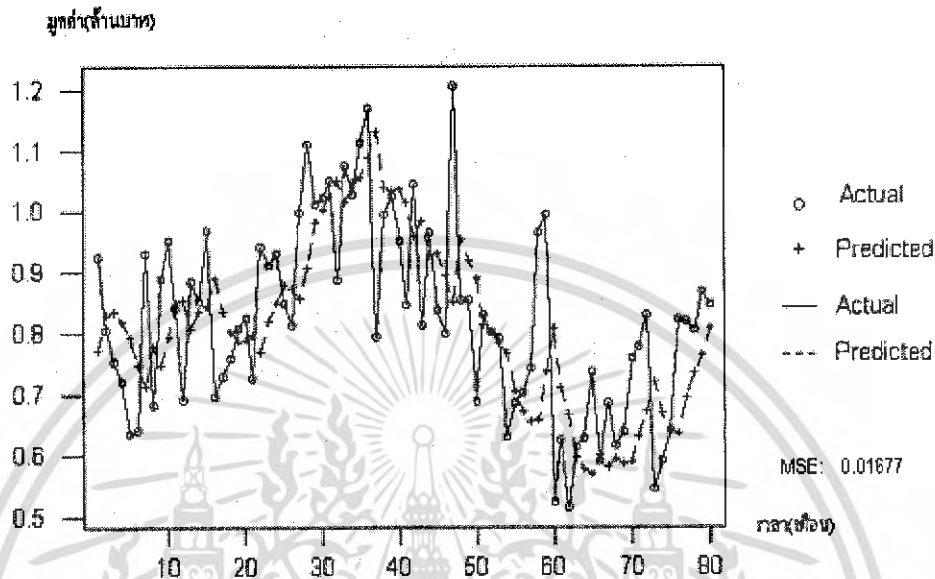
จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.300$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 0.0157 ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α

α	MSE
0.190	0.0161
0.200	0.0160
0.260	0.0158
0.300	0.0157
0.310	0.0158
0.350	0.0159
0.400	0.0161

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง (Triple Exponential Smoothing)



รูปที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง

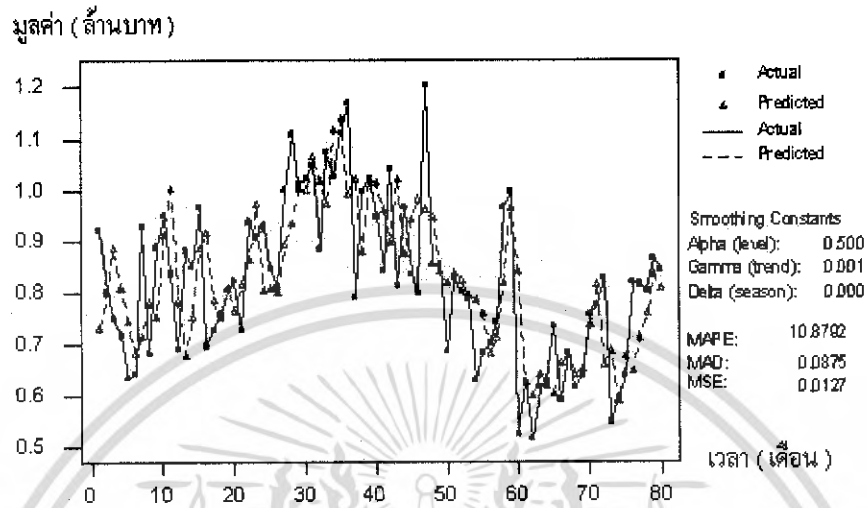
จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.110$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 0.01677 ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α

α	MSE
0.020	0.01974
0.100	0.01678
0.110	0.01677
0.120	0.01685
0.200	0.01911

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก (Winter Method with Additive Model)



รูปที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก

จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียก $\alpha = 0.500$, $\gamma = 0.001$ และ $\delta = 0.000$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 0.0127 ดังแสดงในตารางที่ 4.3

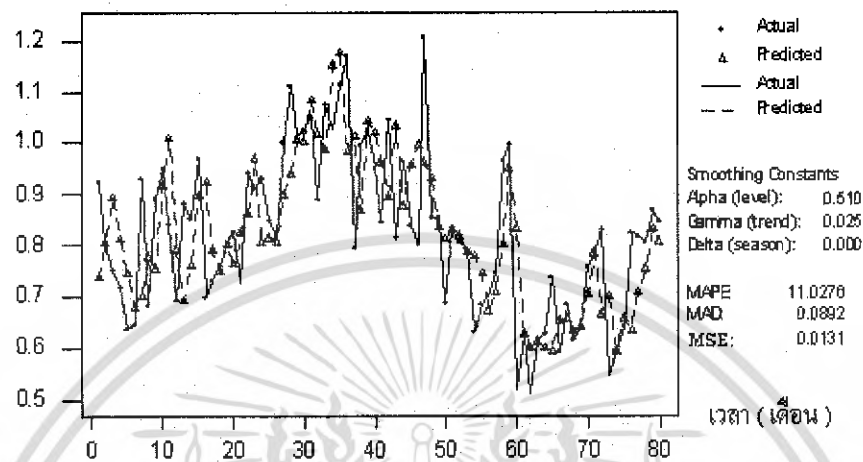
ตารางที่ 4.3 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ

α	γ	δ	MSE
0.440	0.150	0.001	0.0131
0.460	0.090	0.000	0.0130
0.480	0.050	0.001	0.0129
0.500	0.001	0.000	0.0127
0.520	0.003	0.002	0.0128
0.540	0.005	0.004	0.0130
0.560	0.007	0.006	0.0132

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ (Winter Method with Multiplicative Model)

มูลค่า (ล้านบาท)



รูปที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกถึงท่อประเทใหม่ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ

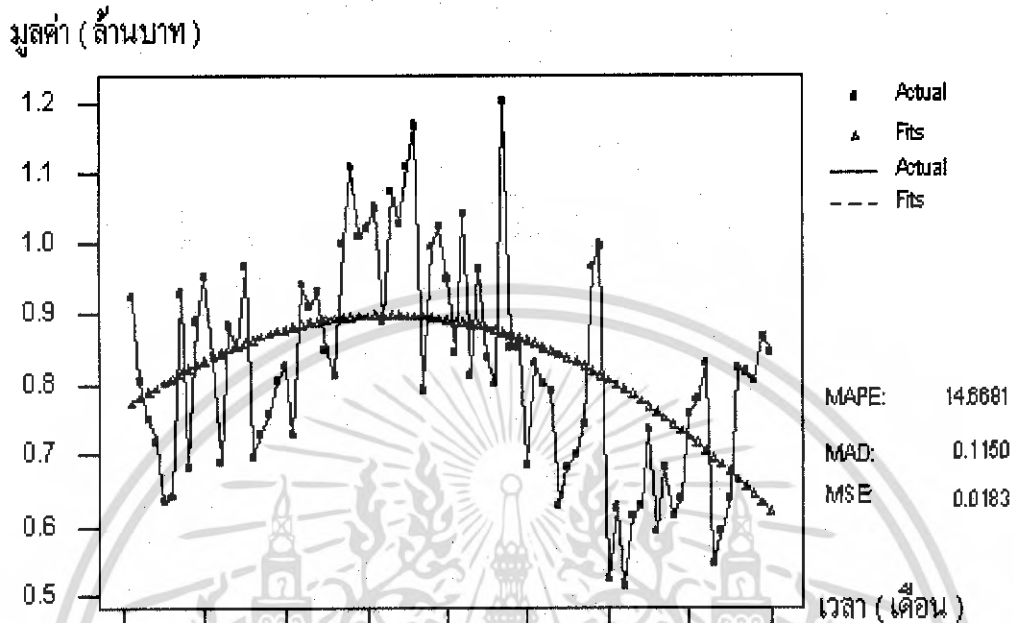
จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.510$, $\gamma = 0.025$ และ $\delta = 0.000$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 0.0131 ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ

α	γ	δ	MSE
0.400	0.400	0.010	0.0149
0.460	0.150	0.006	0.0136
0.480	0.060	0.004	0.0132
0.510	0.025	0.000	0.0131
0.530	0.030	0.002	0.0132
0.550	0.050	0.004	0.0135
0.600	0.150	0.006	0.0148

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5 วิธีการแยกส่วนประกอบ (Decomposition)

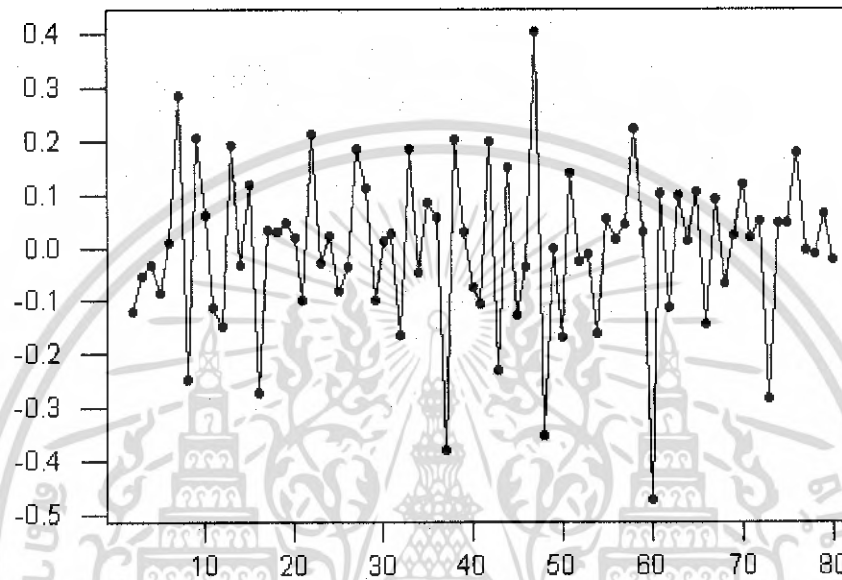


รูปที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม โดยวิธีการแยกส่วนประกอบ

จากการวิเคราะห์พบว่ามีส่วนประกอบของแนวโน้มแบบกำลังสอง (Quadratic Trend) ที่ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน(MSE) น้อยที่สุดเป็น 0.0183 และมีรูปแบบสมการแนวโน้มแบบกำลังสอง (Quadratic Trend) เป็น $\hat{Y}_t = 0.764964 + 0.00809t + 0.000123t^2$

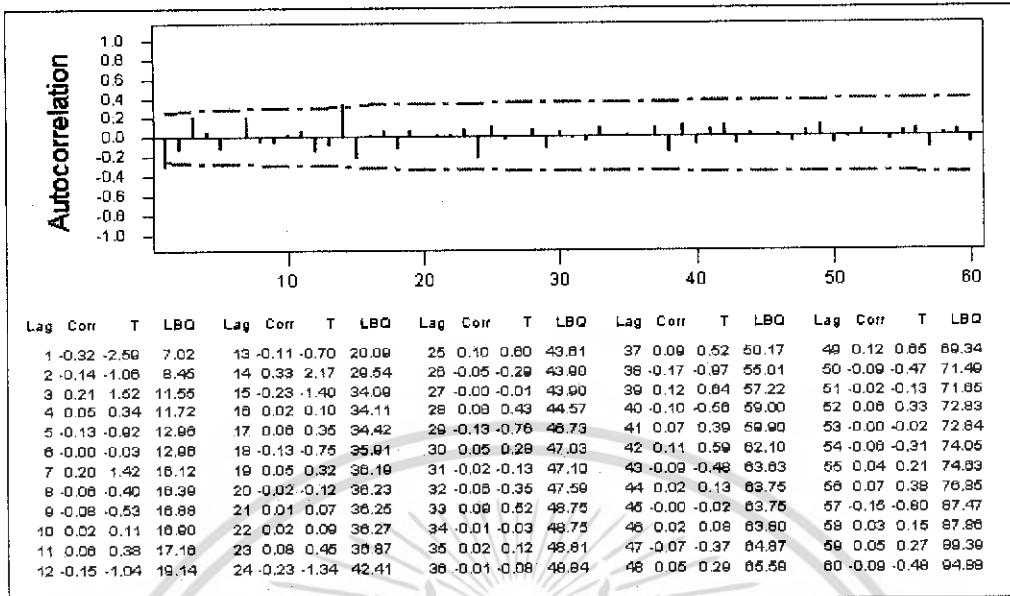
4.1.6 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบอซซ์และเจนกินส์

จากรูปที่ 4.1 พบว่าอนุกรมเวลาไม่เป็นสเตชันนารี เนื่องจากข้อมูลมีแนวโน้มจึงต้องแปลงให้เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีก่อน โดยทำการหาผลต่างของอนุกรมเวลา 1 ครั้ง ได้ผลดังรูปที่ 4.7

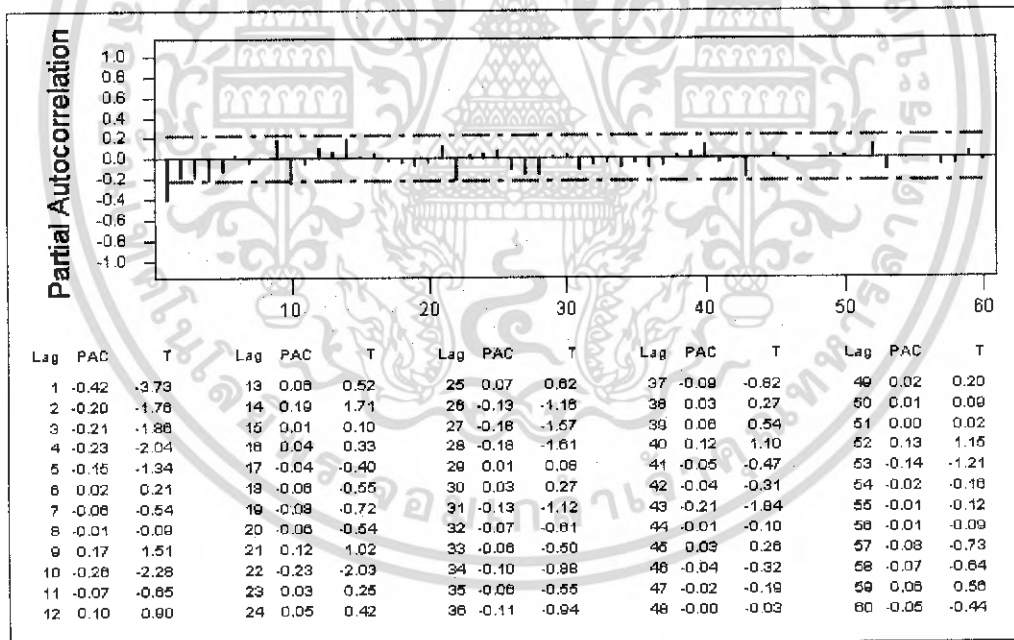


รูปที่ 4.7 แสดงอนุกรมเวลาที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม

จากรูปที่ 4.7 พบว่า อนุกรมเวลาชุดใหม่ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนคงที่ ดังนั้นอนุกรมเวลาชุดใหม่เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารี นำอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีไปพล็อตคอเรลโรแกรมของ ACF และ PACF เพื่อหารูปแบบ ดังรูปที่ 4.8 และรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.8 แสดงคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลา
มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม



รูปที่ 4.9 แสดงคอเรลโรแกรมของ PACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลา
มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.8 และรูปที่ 4.9 พบว่าคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้ง มีลักษณะ cut off หลัง lag ที่ 1 (รูปที่ 4.8) และเมื่อพิจารณาประกอบกับคอเรลโรแกรมของ PACF พบว่ามีลักษณะลดลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้นตัวแบบที่เป็นไปได้ของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม คือ ARIMA(0,1,1)

โดยมีค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบเป็นดังนี้ $\hat{\theta}_1 = 0.7158$

เมื่อนำค่าประมาณพารามิเตอร์ มาตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ ตามสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \theta_1 = 0$$

$$H_1 : \theta_1 \neq 0$$

พบว่า $\hat{\theta}_1$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าประมาณพารามิเตอร์

Parameter	Coef	SE Coef	T	P
θ_1	0.7158	0.0803	8.91	0.000

การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ โดยตรวจสอบจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกด้วยสถิติ Box-Ljung ตามสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \rho_1(e_t) = \dots = \rho_{12}(e_t) = 0$$

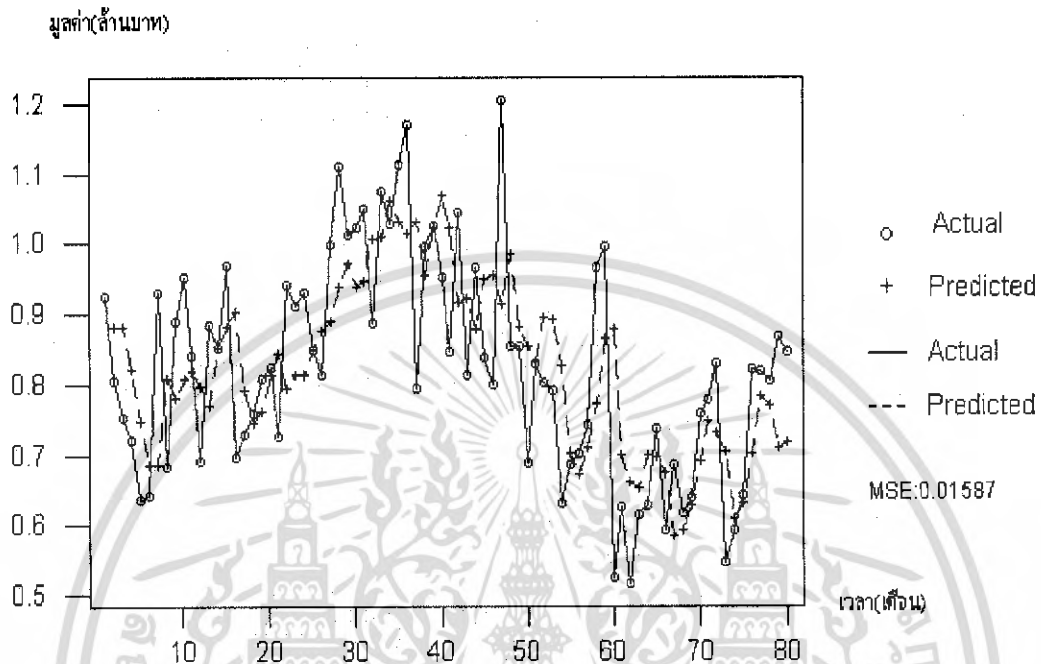
$$H_1 : \rho_k(e_t) \text{ บางค่าไม่เท่ากับ } 0 \text{ สำหรับ } k = 1, 2, \dots, 12$$

พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แสดงให้เห็นว่าตัวแบบที่กำหนดนั้นมีความเหมาะสมแล้ว ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ

	Modified Box-Pierce	(Ljung-Box)	Chi-Square	statistic
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	14.9	28.4	45.7	57.0
DF	11	23	35	47
P-Value	0.185	0.201	0.106	0.151

นำค่าสังเกตของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหมและค่าพยากรณ์ที่ได้จากตัวแบบ
ARIMA (0,1,1) มาพล็อตกราฟจะได้ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 แสดงค่ามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหมและค่าพยากรณ์
โดยเทคนิคของบอซซ์และเจนกินส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

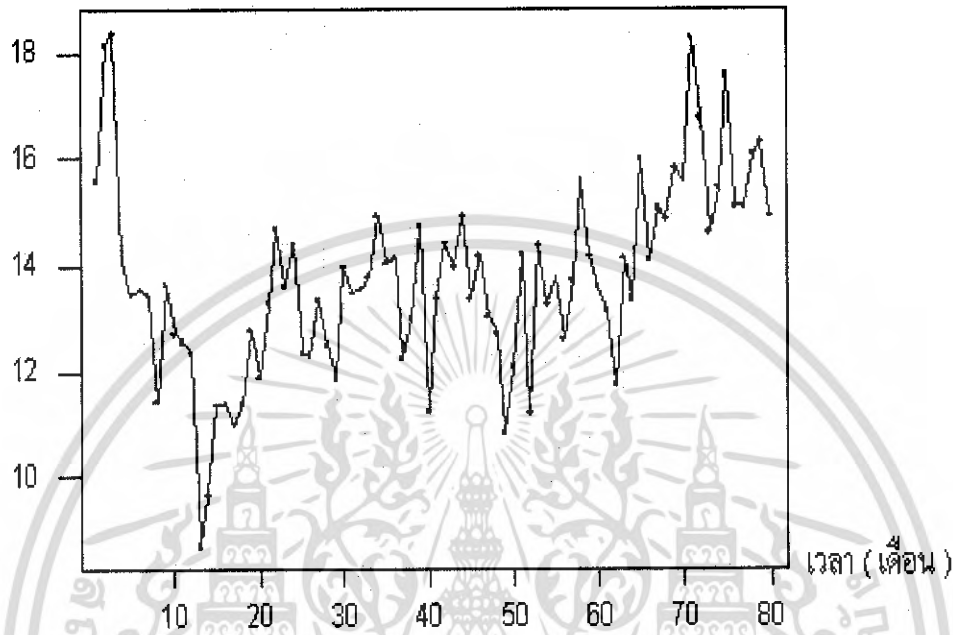
ตารางที่ 4.7 แสดงผลการเปรียบเทียบเทคนิคในการวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธี ของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม

เทคนิคในการวิเคราะห์	MSE	ค่าคงที่หรือรูปแบบ
1. วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว	0.01570	เมื่อกำหนดค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.300$
2. วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง	0.01677	เมื่อกำหนดค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.110$
3. วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์		เมื่อกำหนดค่าคงที่ทำให้เรียบ
- รูปแบบบวก	0.01270	$\alpha = 0.500$, $\gamma = 0.001$ และ $\delta = 0.000$
- รูปแบบคูณ	0.01310	$\alpha = 0.510$, $\gamma = 0.025$ และ $\delta = 0.000$
4. วิธีการแยกส่วนประกอบ	0.01830	มีแนวโน้มแบบกำลังสอง (QuadraticTrend) $\hat{Y}_t = 0.764964 + 0.00809t + 0.000123t^2$ ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาลและไม่มีอิทธิพลของวัฏจักร
5. เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์	0.01587	ARIMA (0,1,1)

ผลการเปรียบเทียบเทคนิคในการวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธีพบว่า เทคนิคที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหม คือ วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก ที่ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 0.01270

4.2 การวิเคราะห์หอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย

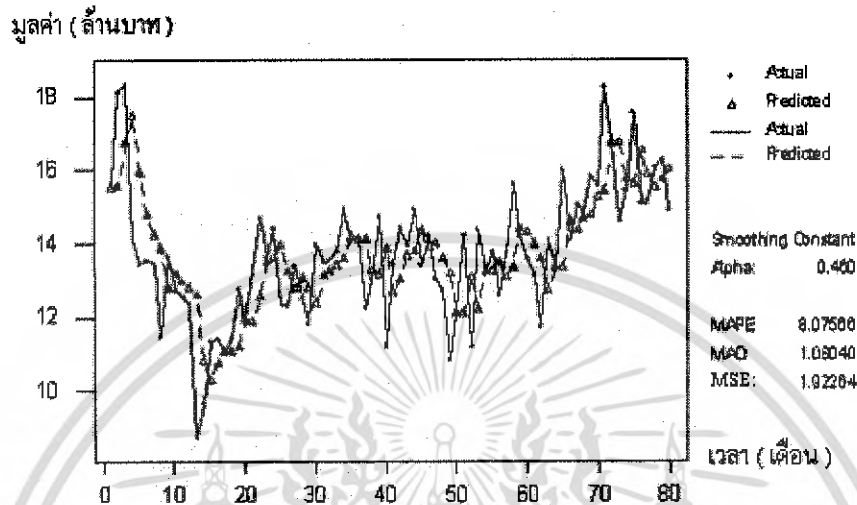
มูลค่า (ล้านบาท)



รูปที่ 4.11 ข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1 วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing)



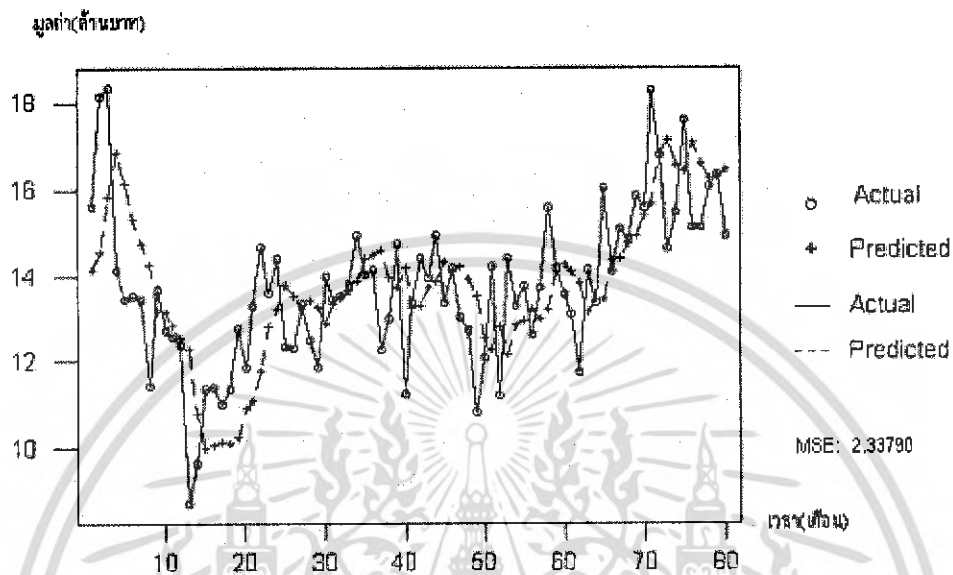
รูปที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทผ้าใย
โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว

จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.460$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 1.92264 ดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α

α	MSE
0.400	1.93179
0.430	1.92489
0.450	1.92291
0.460	1.92264
0.470	1.92283
0.490	1.92449
0.550	1.93889

4.2.2 วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง (Triple Exponential Smoothing)



รูปที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง

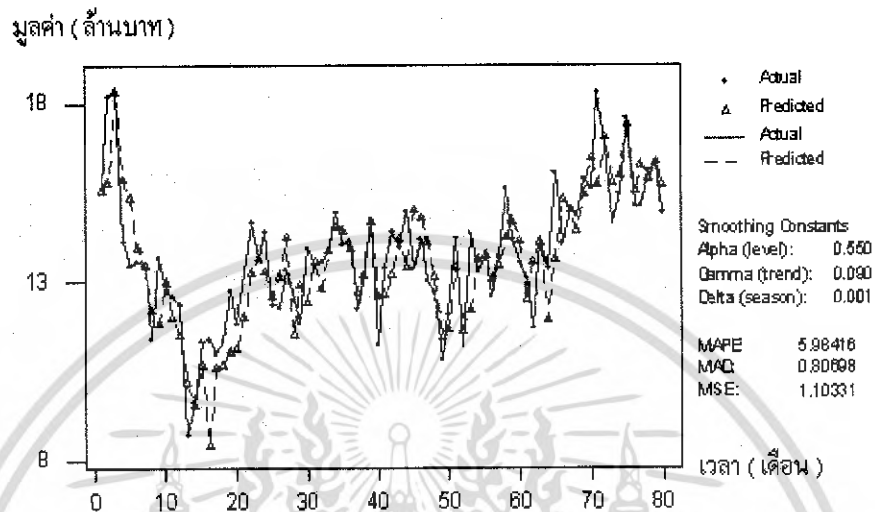
จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.120$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 2.33790 ดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α

α	MSE
0.100	2.34525
0.110	2.33963
0.120	2.33790
0.130	2.33840
0.200	2.74938

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก (Winter Method with Additive Model)



รูปที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก

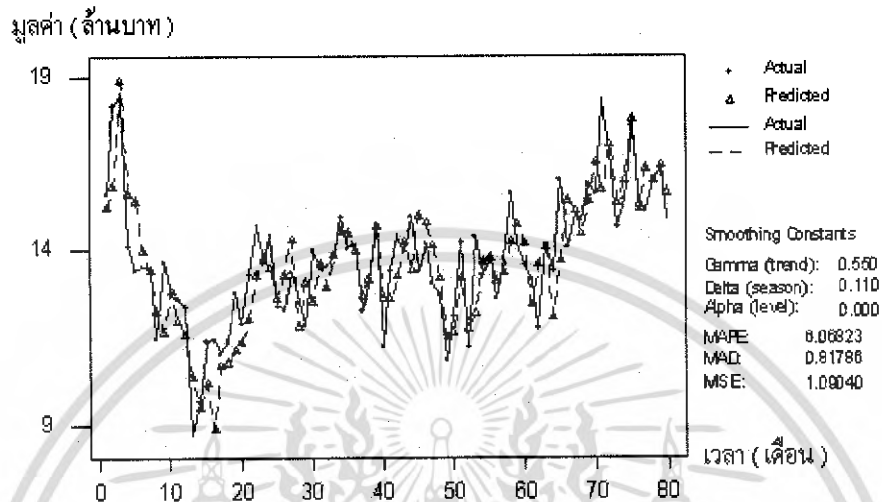
จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.550$, $\gamma = 0.090$ และ $\delta = 0.001$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 1.10331 ดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ

α	γ	δ	MSE
0.500	0.050	0.000	1.14414
0.530	0.070	0.000	1.11129
0.540	0.080	0.000	1.10553
0.550	0.090	0.001	1.10331
0.560	0.100	0.002	1.10340
0.570	0.150	0.002	1.11482
0.600	0.200	0.003	0.14320

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ (Winter Method with Multiplicative Model)



รูปที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ

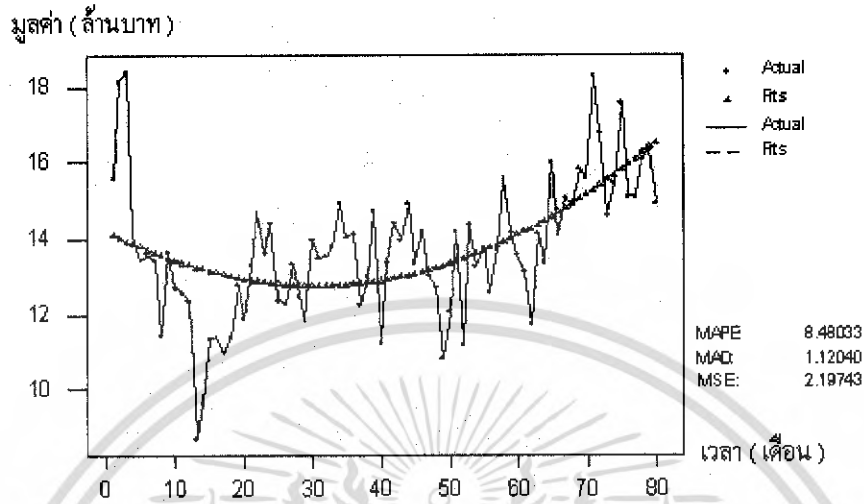
จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.550$, $\gamma = 0.110$ และ $\delta = 0.000$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 1.09040 ดังแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ

α	γ	δ	MSE
0.500	0.050	0.000	1.13572
0.530	0.070	0.000	1.10048
0.540	0.090	0.000	1.09163
0.550	0.110	0.000	1.09040
0.560	0.130	0.001	1.09394
0.570	0.150	0.002	1.10050
0.600	0.200	0.003	1.12716

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5 วิธีการแยกส่วนประกอบ (Decomposition)

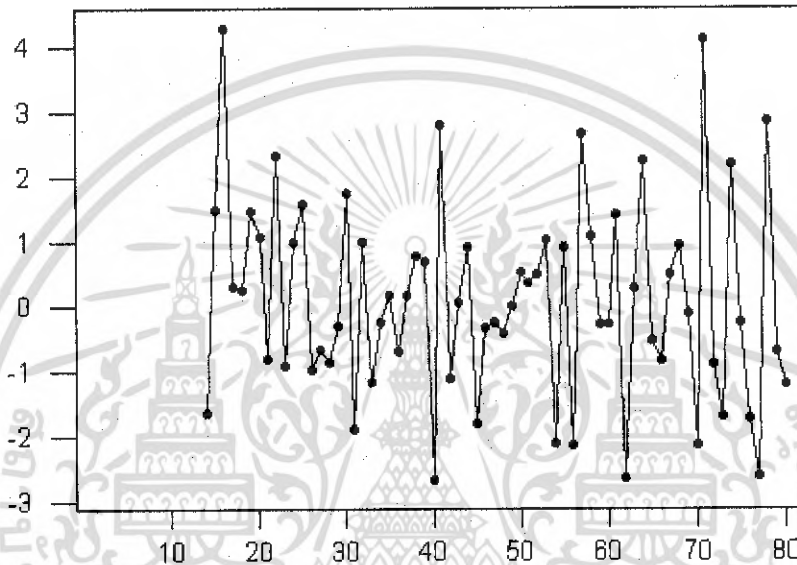


รูปที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทผ้าฝ้าย
โดยวิธีการแยกส่วนประกอบ

จากการวิเคราะห์พบว่ามีส่วนประกอบของแนวโน้มแบบกำลังสอง (Quadratic Trend) ที่ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 2.19743 และมีรูปแบบสมการแนวโน้มแบบกำลังสอง (Quadratic Trend) เป็น $\hat{Y}_t = 14.2158 - 0.098t + 0.00155t^2$

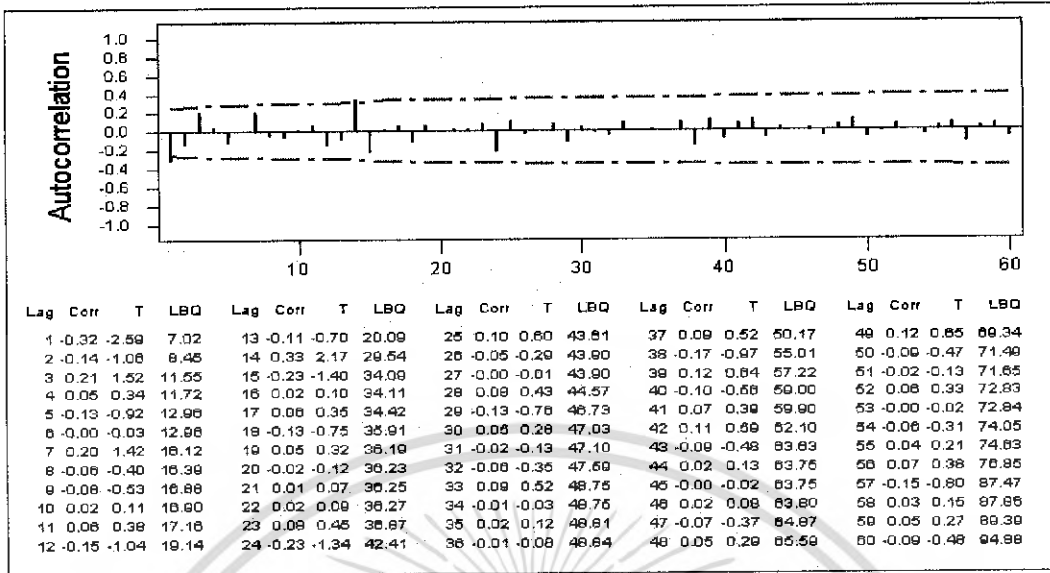
4.2.6 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบอซซ์และเจนกินส์

จากรูปที่ 4.11 พบว่าอนุกรมเวลาไม่เป็นสเตชันนารี เนื่องจากข้อมูลมีแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาล จึงต้องแปลงให้เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีก่อน โดยทำการหาผลต่างของอนุกรมเวลา 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาลของอนุกรมเวลา 1 ครั้ง ได้ผลดังรูปที่ 4.17

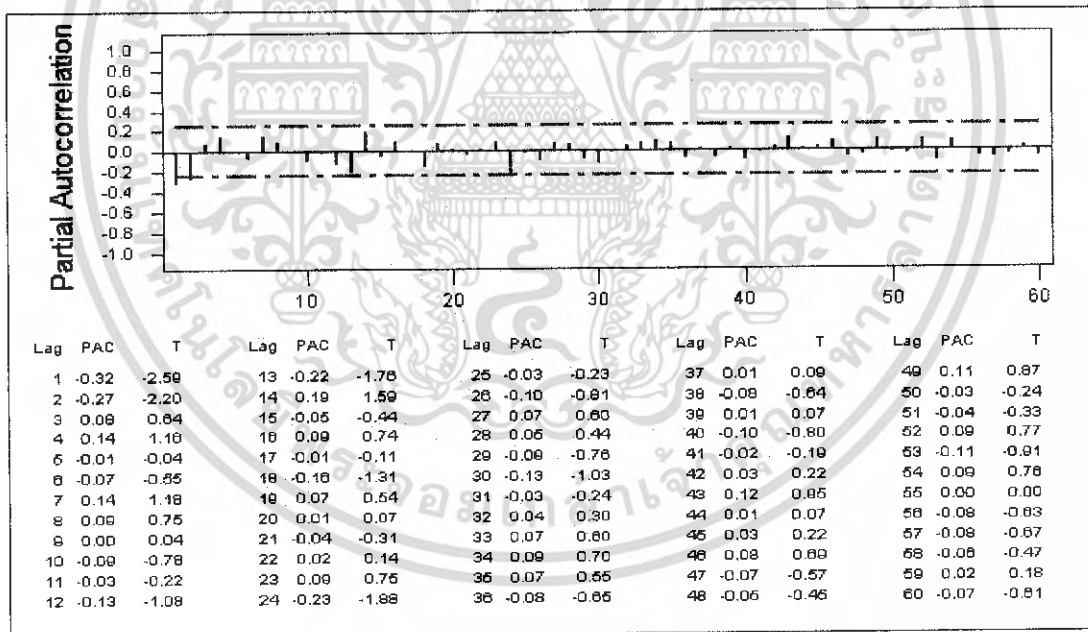


รูปที่ 4.17 แสดงอนุกรมเวลาที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้ง และหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของ อนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทผ้าฝ้าย

จากรูปที่ 4.17 พบว่า อนุกรมเวลาชุดใหม่ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทผ้าฝ้าย มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนคงที่ ดังนั้นอนุกรมเวลาชุดใหม่เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารี นำอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีไปพล็อตคอเรลโรแกรมของ ACF และ PACF เพื่อหารูปแบบ ดังรูปที่ 4.18 และรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.18 แสดงคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่าง
ฤดูกาล 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทผ้าฝ้าย



รูปที่ 4.19 แสดงคอเรลโรแกรมของ PACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่าง
ฤดูกาล 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทผ้าฝ้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.18 และรูปที่ 4.19 พบว่าตัวแบบที่เป็นไปได้ของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย คือ SARIMA(2,1,1) (0,1,0) , SARIMA(1,1,1)(0,1,1) และ SARIMA(0,1,1)(0,1,1) ดังนั้นตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดที่ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดคือ SARIMA(0,1,1)(0,1,1)

โดยมีค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบเป็นดังนี้ $\hat{\theta}_1 = 0.4037$ และ $\hat{\theta}_{12} = 0.7998$

เมื่อนำค่าประมาณพารามิเตอร์ มาตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ ตามสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \theta_1 = 0$$

$$H_1 : \theta_1 \neq 0$$

พบว่า $\hat{\theta}_1$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 4.12

$$H_0 : \theta_{12} = 0$$

$$H_1 : \theta_{12} \neq 0$$

พบว่า $\hat{\theta}_{12}$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าประมาณพารามิเตอร์

Parameter	Coef	SE Coef	T	P
θ_1	0.4037	0.1195	3.38	0.001
θ_{12}	0.7998	0.1050	7.62	0.000

การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบโดยตรวจสอบจากสหสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกด้วยสถิติ Box-Ljung ตามสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \rho_1(e_t) = \dots = \rho_{12}(e_t) = 0$$

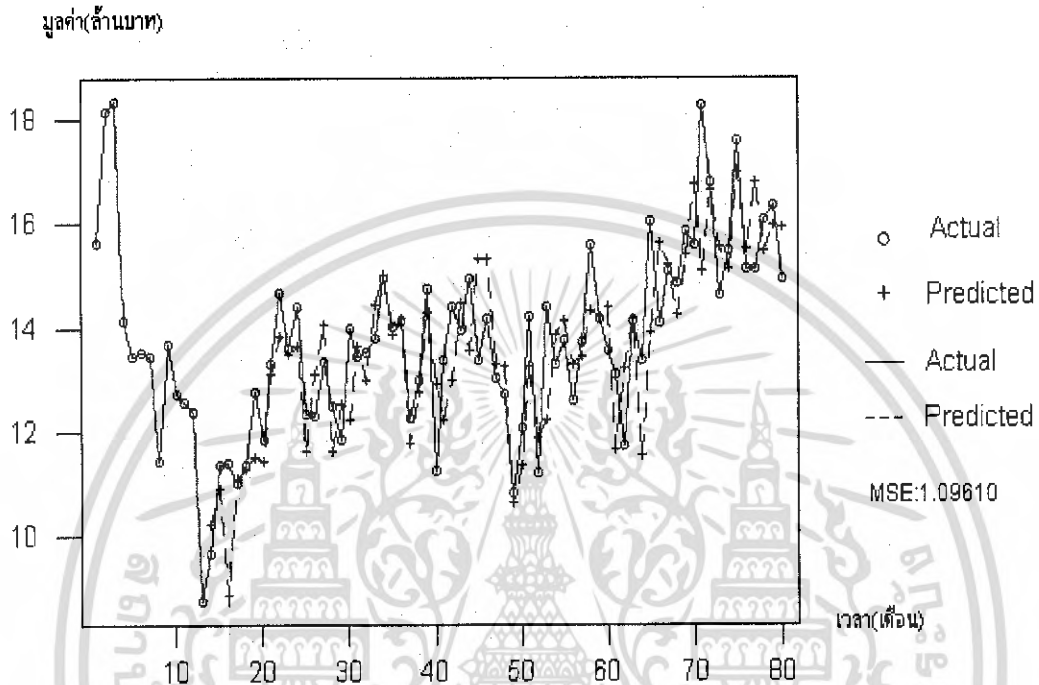
$$H_1 : \rho_k(e_t) \text{ บางค่าไม่เท่ากับ } 0 \text{ สำหรับ } k = 1, 2, \dots, 12$$

พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แสดงให้เห็นว่าตัวแบบที่กำหนดนั้นมีความเหมาะสมแล้ว ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic				
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	11.8	33.2	37.8	49.3
DF	10	22	34	46
P-Value	0.299	0.060	0.298	0.341

นำค่าสังเกตของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทผ้าและค่าพยากรณ์ที่ได้จากตัวแบบ SARIMA(0,1,1)(0,1,1) มาพล็อตกราฟจะได้ดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 แสดงค่ามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทผ้าและค่าพยากรณ์ โดยเทคนิคของบอซซ์และเจนกินส์

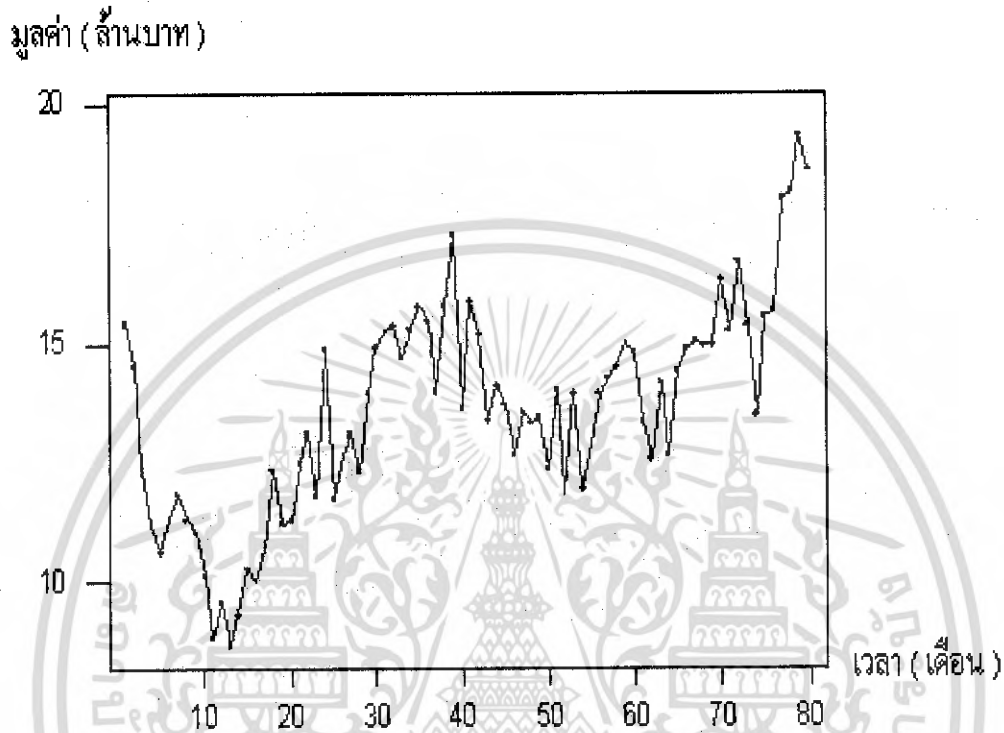
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 แสดงผลการเปรียบเทียบเทคนิคในการวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธี ของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทผ้า

เทคนิคในการวิเคราะห์	MSE	ค่าคงที่หรือตัวแบบ
1. วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว	1.92264	เมื่อกำหนดค่าคงที่ที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.460$
2. วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำๆ	2.33790	เมื่อกำหนดค่าคงที่ที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.120$
3. วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเคอร์		เมื่อกำหนดค่าคงที่ที่ทำให้เรียบ
- รูปแบบบวก	1.10331	$\alpha = 0.550, \gamma = 0.090$ และ $\delta = 0.001$
- รูปแบบคูณ	1.09040	$\alpha = 0.550, \gamma = 0.110$ และ $\delta = 0.000$
4. วิธีการแยกส่วนประกอบ	2.19743	มีแนวโน้มแบบกำลังสอง (Quadratic Trend) $\hat{Y}_t = 14.2158 - 0.098t + 0.00155t^2$ ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาลและไม่มีอิทธิพลของวัฏจักร
5. เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์	1.09610	SARIMA(0,1,1)(0,1,1)

ผลการเปรียบเทียบเทคนิคในการวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธีพบว่า เทคนิคที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทผ้า คือ วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเคอร์ที่มีรูปแบบคูณ ที่ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 1.09040

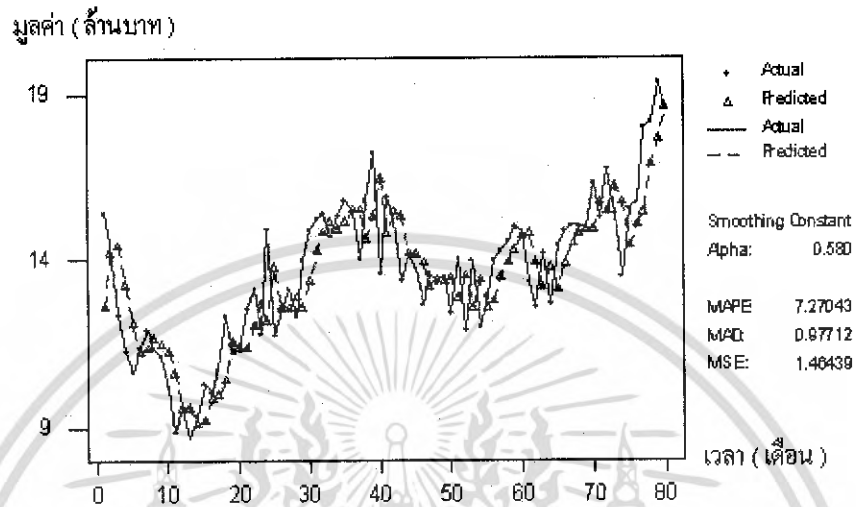
4.3 การวิเคราะห์หอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์



รูปที่ 4.21 ข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1 วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing)



รูปที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเทศไทยยาว ประดิษฐ์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว

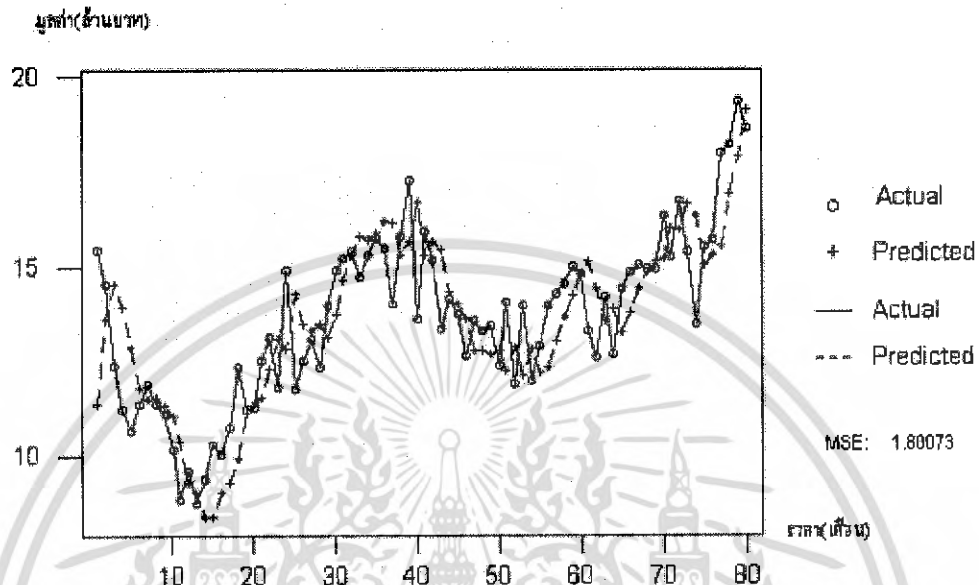
จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.580$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 1.46439 ดังแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α

α	MSE
0.500	1.47817
0.560	1.46534
0.570	1.46467
0.580	1.46439
0.590	1.46448
0.600	1.46495
0.700	1.48858

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง (Triple Exponential Smoothing)



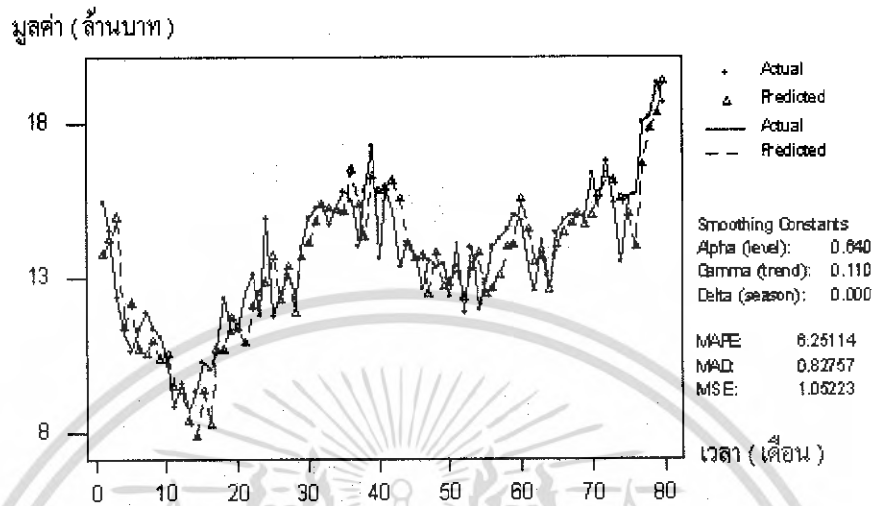
รูปที่ 4.23 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยขาว ประดิษฐ์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง

จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.180$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 1.80073 ดังแสดงในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α

α	MSE
0.100	1.98621
0.170	1.80346
0.180	1.80073
0.190	1.80252
0.300	1.96202

4.3.3 วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก (Winter Method with Additive Model)



รูปที่ 4.24 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาว ประดิษฐ์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก

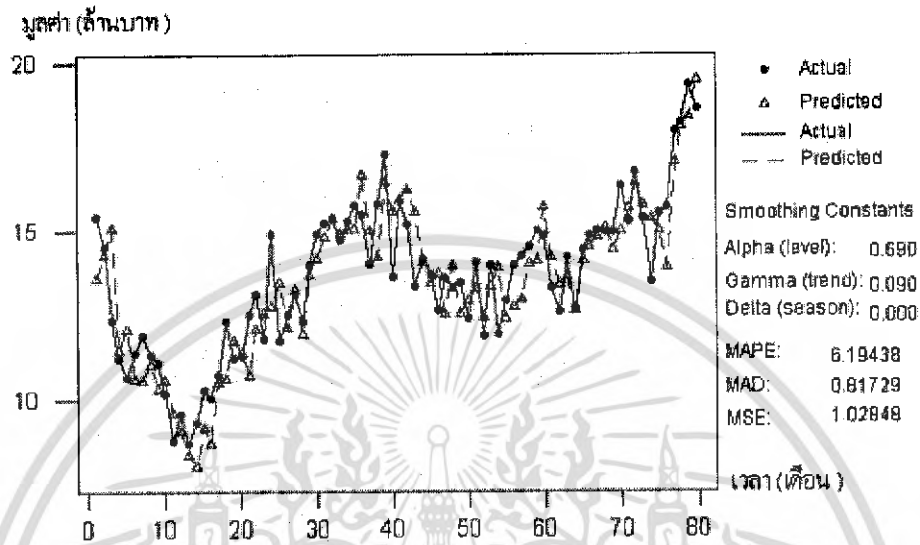
จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.640$, $\gamma = 0.110$ และ $\delta = 0.000$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 1.05223 ดังแสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ

α	γ	δ	MSE
0.500	0.050	0.000	1.16273
0.620	0.070	0.000	1.06632
0.630	0.090	0.000	1.05563
0.640	0.110	0.000	1.05223
0.650	0.130	0.001	1.05413
0.660	0.150	0.002	1.05976
0.800	0.200	0.003	1.12860

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ (Winter Method with Multiplicative Model)



รูปที่ 4.25 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาประดิษฐ์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ

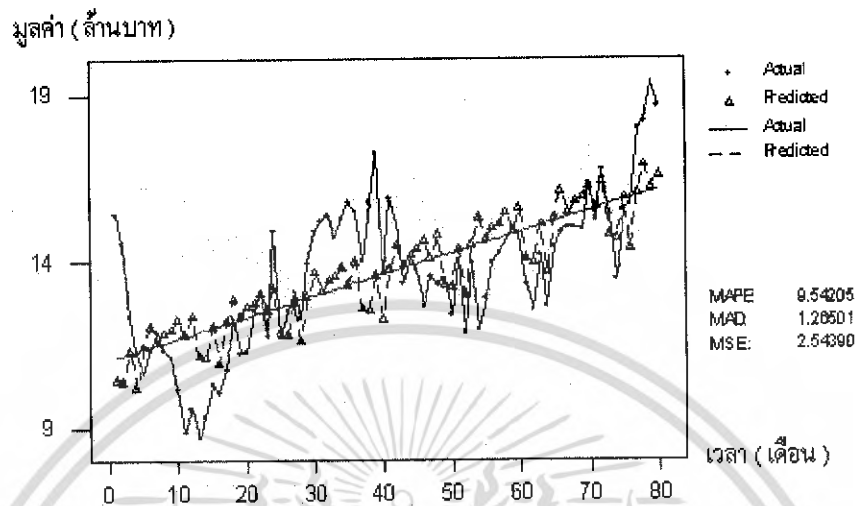
จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.690$, $\gamma = 0.090$ และ $\delta = 0.000$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 1.02848 ดังแสดงในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ

α	γ	δ	MSE
0.600	0.030	0.003	1.13378
0.670	0.050	0.002	1.05127
0.680	0.070	0.001	1.03411
0.690	0.090	0.000	1.02848
0.700	0.110	0.001	1.02974
0.710	0.130	0.002	1.03523
0.800	0.300	0.003	1.16839

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.5 วิธีการแยกส่วนประกอบ (Decomposition)

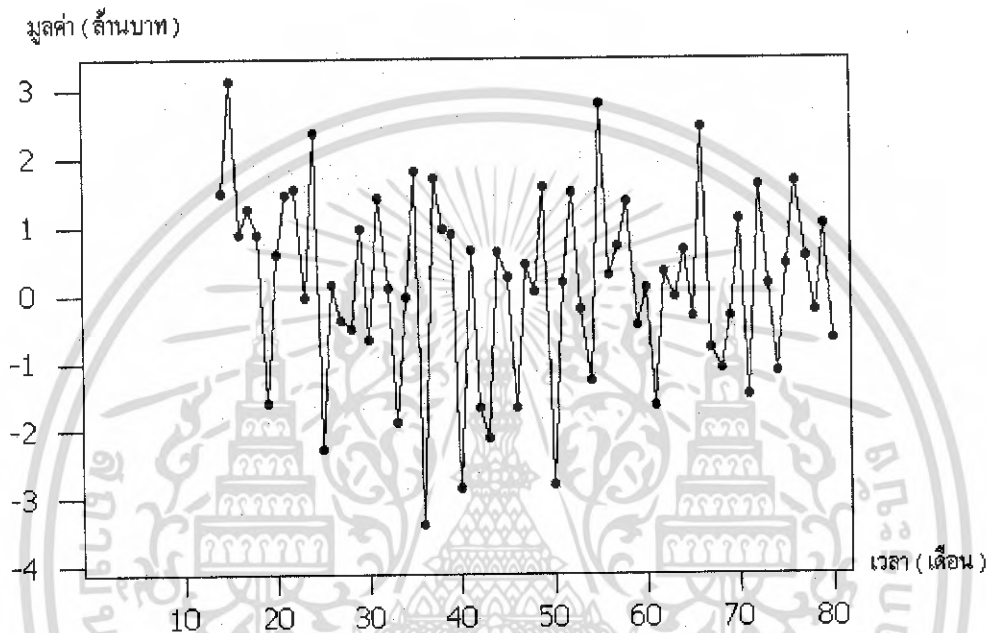


รูปที่ 4.26 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาว ประดิษฐ์ โดยวิธีการแยกส่วนประกอบ

จากการวิเคราะห์พบว่ามีส่วนประกอบของแนวโน้มเส้นตรงและฤดูกาลแบบคูณ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน(MSE) น้อยที่สุดเป็น 2.54390 มีสมการแนวโน้มเส้นตรงเป็น $\hat{Y}_t = 11.0487 + 0.0638t$ และมีอิทธิพลของฤดูกาลเป็น $\hat{S}_1 = 0.94049$, $\hat{S}_2 = 0.929397$, $\hat{S}_3 = 1.00299$, $\hat{S}_4 = 0.904477$, $\hat{S}_5 = 1.00624$, $\hat{S}_6 = 1.05496$, $\hat{S}_7 = 1.00769$, $\hat{S}_8 = 1.02554$, $\hat{S}_9 = 1.02969$, $\hat{S}_{10} = 1.04717$, $\hat{S}_{11} = 1.00365$, $\hat{S}_{12} = 1.04770$

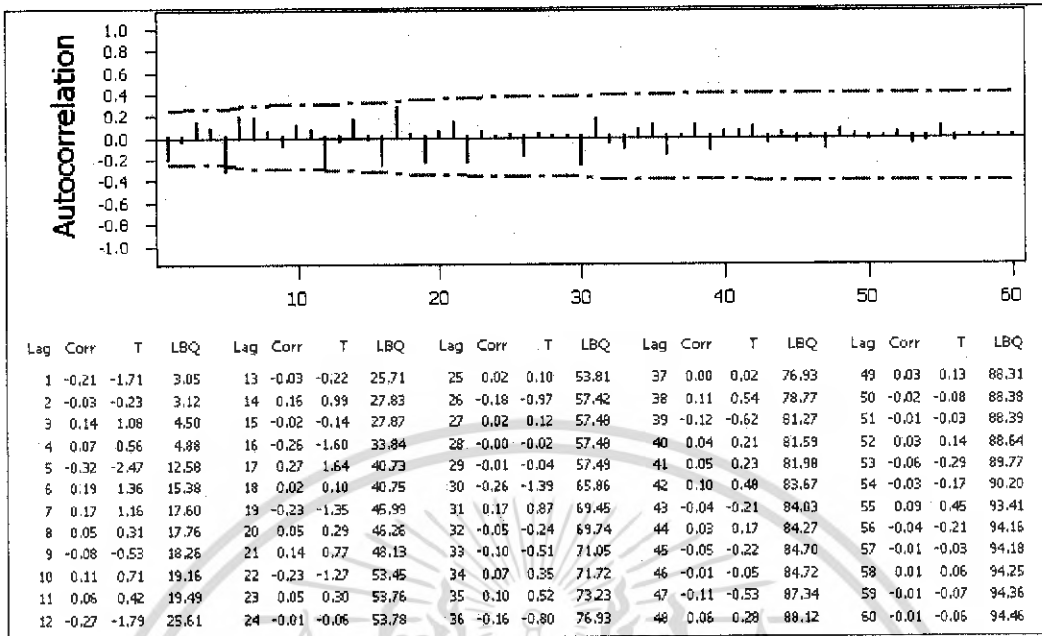
4.3.6 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบอซซ์และเจนกินส์

จากรูปที่ 4.21 พบว่าอนุกรมเวลาไม่เป็นสเตชันนารี เนื่องจากข้อมูลมีแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาล จึงต้องแปลงให้เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีก่อน โดยการหาผลต่างของอนุกรมเวลา 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาลของอนุกรมเวลา 1 ครั้ง ได้ผลดังรูปที่ 4.27

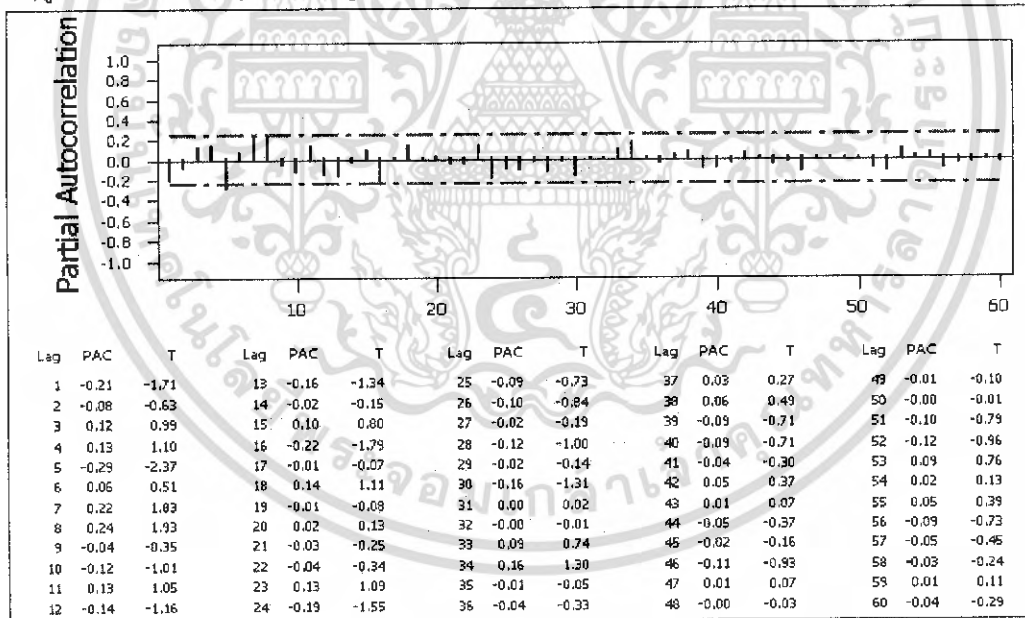


รูปที่ 4.27 แสดงอนุกรมเวลาที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้ง และหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยขาวประดิษฐ์

จากรูปที่ 4.27 พบว่า อนุกรมเวลาชุดใหม่ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยขาวประดิษฐ์ มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนคงที่ ดังนั้นอนุกรมเวลาชุดใหม่เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารี นำอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีไปพล็อตคอเรโลแกรมของ ACF และ PACF เพื่อหารูปแบบ ดังรูปที่ 4.28 และรูปที่ 4.29



รูปที่ 4.28 แสดงคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่าง
ฤดูกาล 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์



รูปที่ 4.29 แสดงคอเรลโรแกรมของ PACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่าง
ฤดูกาล 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.28 และรูปที่ 4.29 พบว่าตัวแบบที่เป็นไปได้ของอนุกรมเวลา
มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยขาวประดิษฐ์ คือ SARIMA(1,1,1)(0,1,0) , SARIMA(1,1,0)(0,1,1)
และ SARIMA(0,1,1)(0,1,1) ดังนั้นตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดที่ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของ
ความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดคือ SARIMA(1,1,0)(0,1,1)

โดยมีค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบเป็นดังนี้ $\hat{\phi}_1 = -0.3050$, และ $\hat{\theta}_{12} = 0.9240$

เมื่อนำค่าประมาณพารามิเตอร์ มาตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ ตามสมมติฐาน
ดังนี้

$$H_0 : \phi_1 = 0$$

$$H_1 : \phi_1 \neq 0$$

พบว่า $\hat{\phi}_1$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 4.17

$$H_0 : \theta_{12} = 0$$

$$H_1 : \theta_{12} \neq 0$$

พบว่า $\hat{\theta}_{12}$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.19 แสดงค่าประมาณพารามิเตอร์

Parameter	Coef	SE Coef	T	P
ϕ_1	-0.3050	0.1146	-2.66	0.010
θ_{12}	0.9240	0.0822	11.24	0.000

การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ โดยตรวจสอบจากสหสัมพันธ์ของความคลาด
เคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกด้วยสถิติ Box-Ljung ตามสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \rho_1(e_t) = \dots = \rho_{12}(e_t) = 0$$

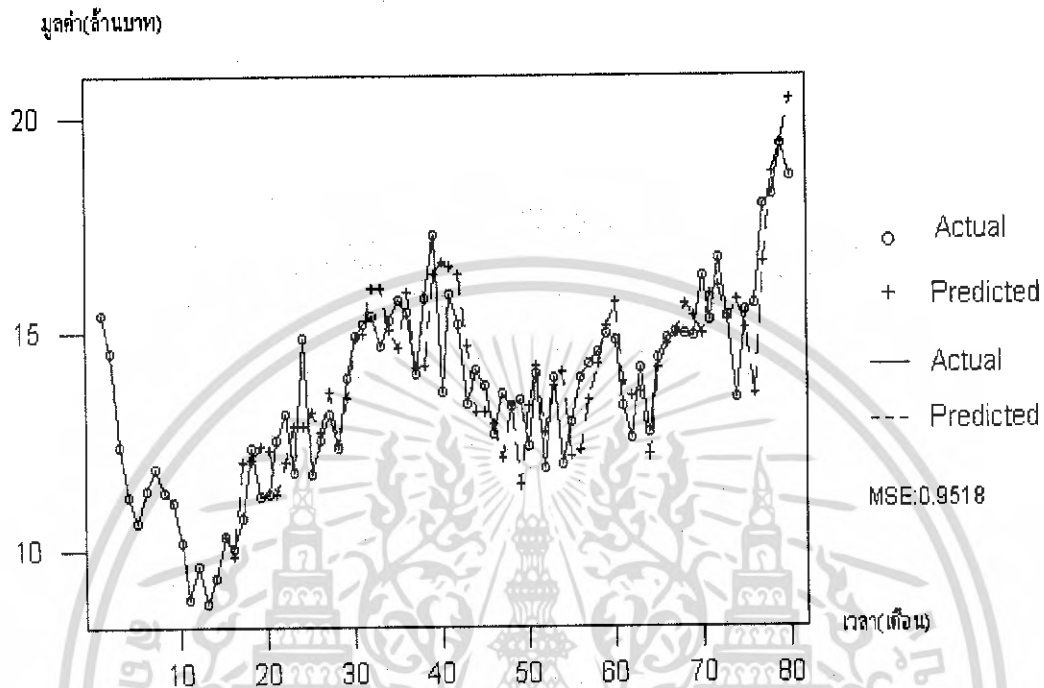
$$H_1 : \rho_k(e_t) \text{ บางค่าไม่เท่ากับ } 0 \text{ สำหรับ } k = 1, 2, \dots, 12$$

พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แสดงให้เห็นว่าตัวแบบที่กำหนดนั้นมีความเหมาะสมแล้ว
ดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic				
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	12.0	35.6	60.0	63.7
DF	10	22	34	46
P-Value	0.286	0.034	0.004	0.043

นำค่าสังเกตของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์และค่าพยากรณ์ที่ได้จาก
ตัวแบบ SARIMA(1,1,0)(0,1,1) มาพล็อตกราฟจะได้ดังรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.30 แสดงค่ามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์และค่า
พยากรณ์ โดยเทคนิคของบอซซ์และเจนกินส์

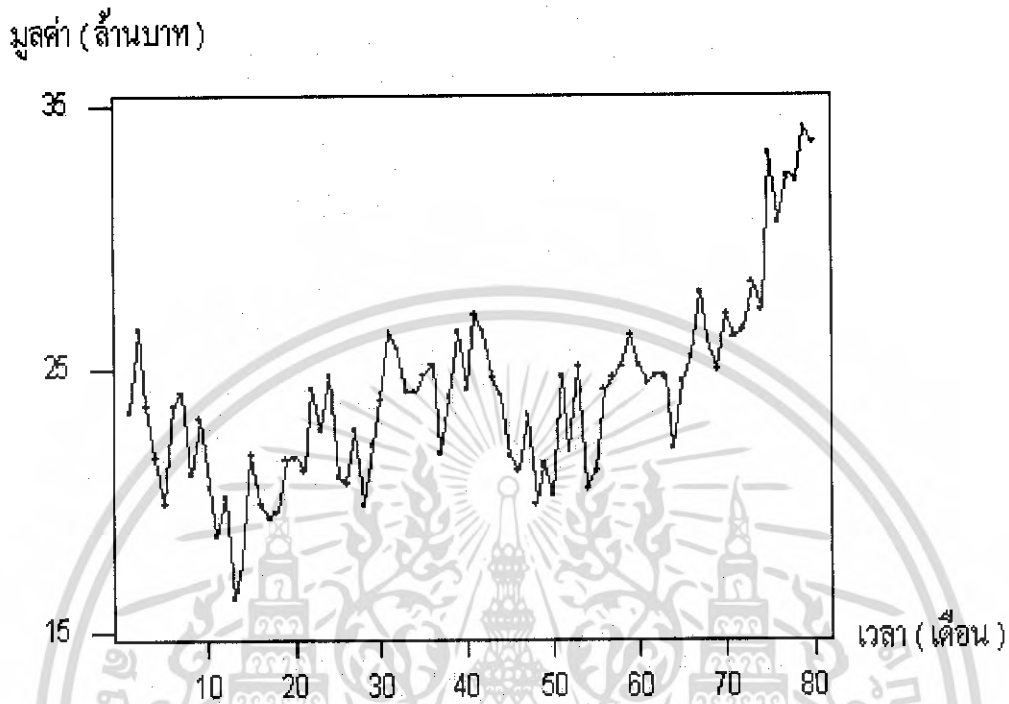
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.21 แสดงผลการเปรียบเทียบเทคนิคในการวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธี ของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยขาวประดิษฐ์

เทคนิคในการวิเคราะห์	MSE	ค่าคงที่หรือตัวแบบ
1. วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว	1.46439	เมื่อกำหนดค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.580$
2. วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง	1.80073	เมื่อกำหนดค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.180$
3. วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์		เมื่อกำหนดค่าคงที่ทำให้เรียบ
- รูปแบบบวก	1.05223	$\alpha = 0.640, \gamma = 0.110$ และ $\delta = 0.000$
- รูปแบบคูณ	1.02848	$\alpha = 0.690, \gamma = 0.090$ และ $\delta = 0.000$
4. วิธีการแยกส่วนประกอบ	2.54390	มีแนวโน้มเส้นตรงและฤดูกาล แบบคูณ $\hat{Y}_t = 11.0487 + 0.0638t$
5. เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบอชส์และ เจนกินส์	0.95180	SARIMA(1,1,0)(0,1,1)

ผลการเปรียบเทียบเทคนิคในการวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธี พบว่าเทคนิคที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยขาวประดิษฐ์ คือ เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบอชส์และเจนกินส์ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 0.95180

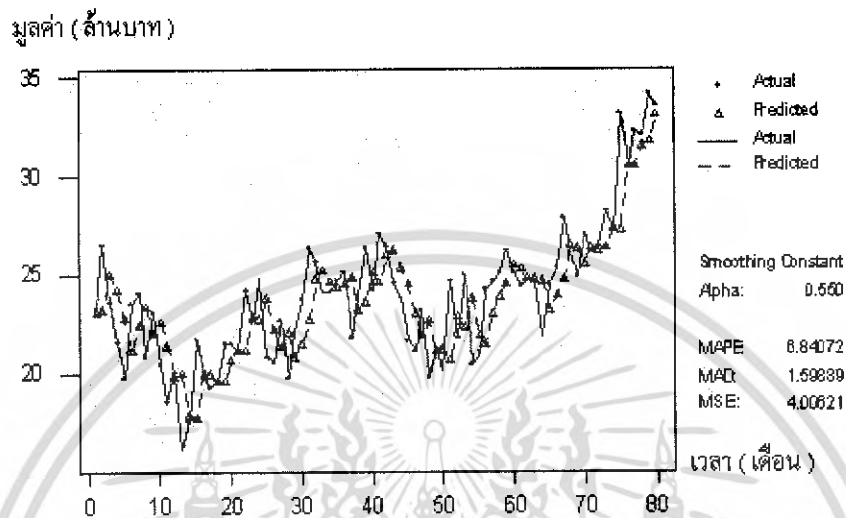
4.4 การวิเคราะห์หอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสังเคราะห์



รูปที่ 4.31 ข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสังเคราะห์ ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2541 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.1 วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing)



รูปที่ 4.32 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสังเคราะห์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว

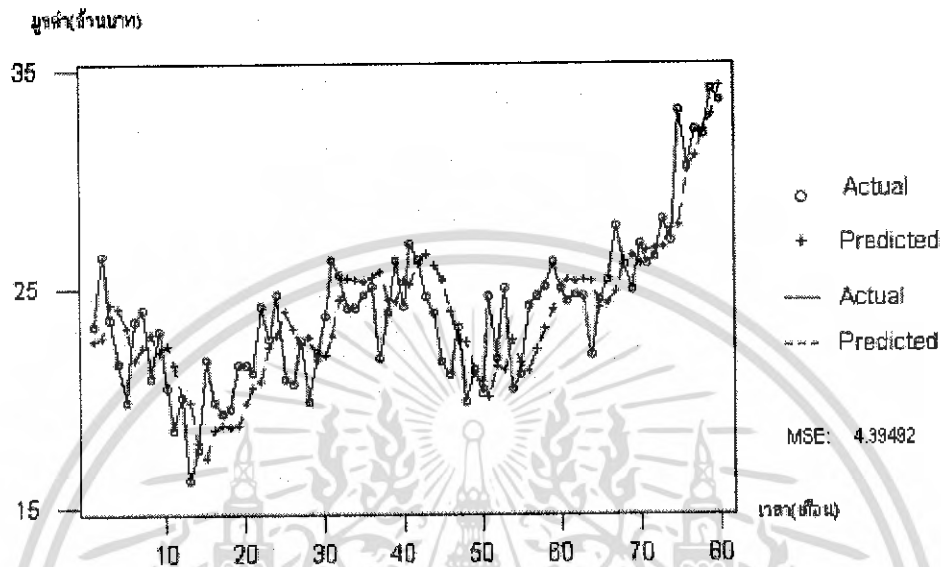
จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.550$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 4.00621 ดังแสดงในตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α

α	MSE
0.500	4.01655
0.530	4.00726
0.540	4.00625
0.550	4.00621
0.560	4.00714
0.570	4.00900
0.600	4.01993

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง (Triple Exponential Smoothing)



รูปที่ 4.33 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสังเคราะห์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง

จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.140$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 4.39492 ดังแสดงในตารางที่ 4.23

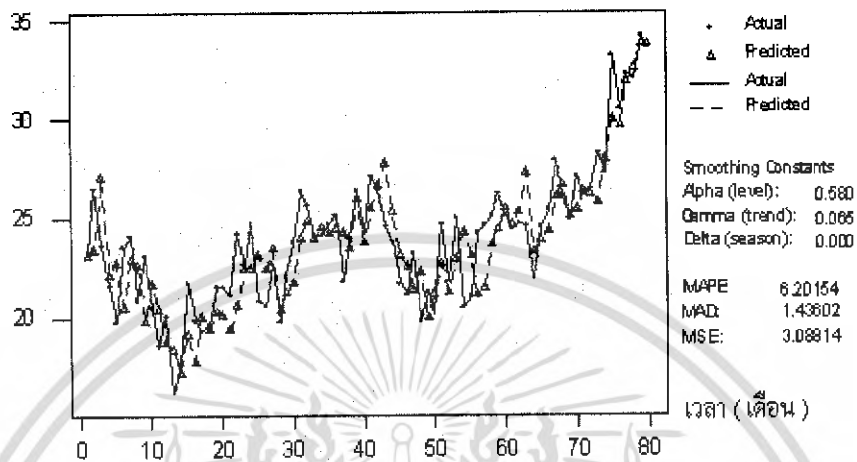
ตารางที่ 4.23 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α

α	MSE
0.100	4.54749
0.130	4.40451
0.140	4.39492
0.150	4.39897
0.300	4.58971

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.3 วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก (Winter Method with Additive Model)

มูลค่า (ล้านบาท)



รูปที่ 4.34 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเทศไทยสี่ปี ประดิษฐ์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก

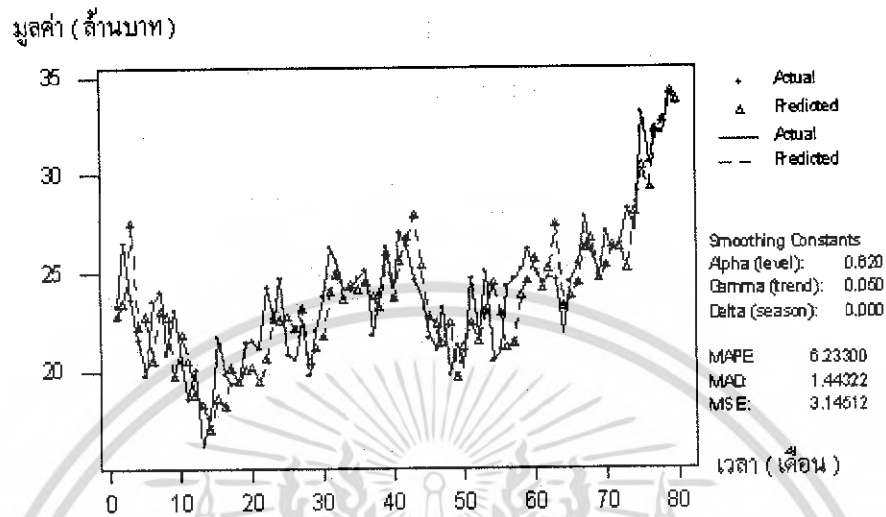
จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.580$, $\gamma = 0.065$ และ $\delta = 0.000$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 3.08814 ดังแสดงในตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ

α	γ	δ	MSE
0.500	0.010	0.000	3.56536
0.560	0.025	0.000	3.18846
0.570	0.045	0.000	3.09951
0.580	0.065	0.000	3.08814
0.590	0.085	0.001	3.10274
0.600	0.105	0.002	3.12212
0.650	0.200	0.003	3.32000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.4 วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ (Winter Method with Multiplicative Model)



รูปที่ 4.35 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสัณ
ประดิษฐ์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ

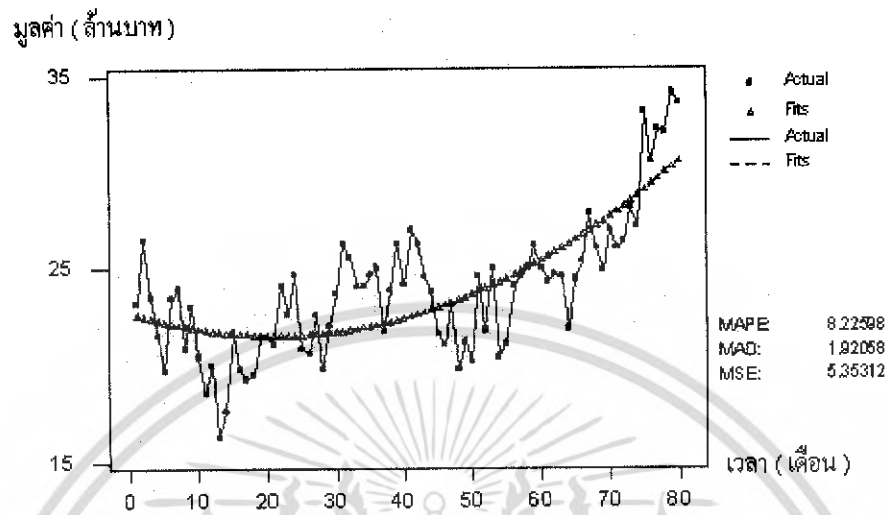
จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.620$, $\gamma = 0.050$ และ $\delta = 0.000$ ทำให้ค่าเฉลี่ย
ผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 3.14512 ดังแสดงในตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ

α	γ	δ	MSE
0.550	0.020	0.000	3.29472
0.600	0.030	0.000	3.18253
0.610	0.040	0.000	3.15315
0.620	0.050	0.000	3.14512
0.630	0.070	0.001	3.15756
0.640	0.080	0.002	3.17255
0.700	0.100	0.003	3.23646

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.5 วิธีการแยกส่วนประกอบ (Decomposition)

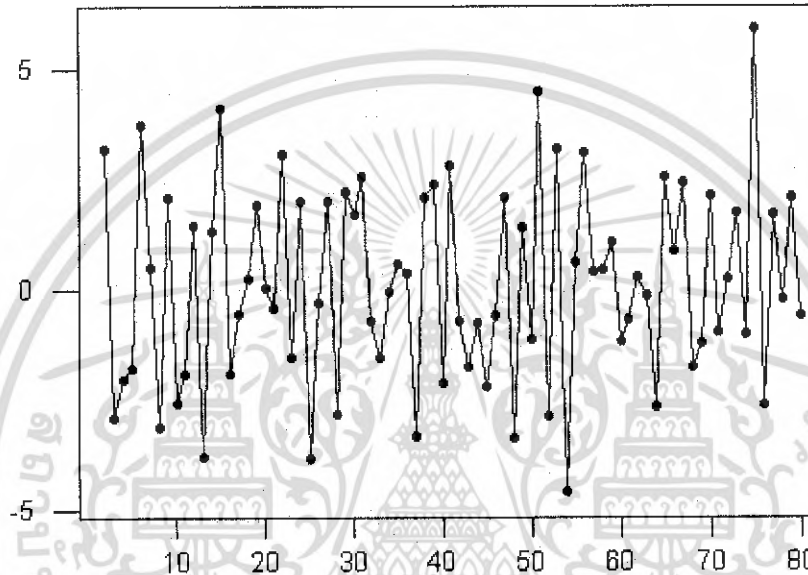


รูปที่ 4.36 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสังเคราะห์ โดยวิธีการแยกส่วนประกอบ

จากการวิเคราะห์พบว่ามีส่วนประกอบของแนวโน้มแบบกำลังสอง (Quadratic Trend) ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 5.35312 และมีรูปแบบสมการแนวโน้มแบบกำลังสอง (Quadratic Trend) เป็น $\hat{Y}_t = 22.7802 - 0.111855t + 0.00262t^2$

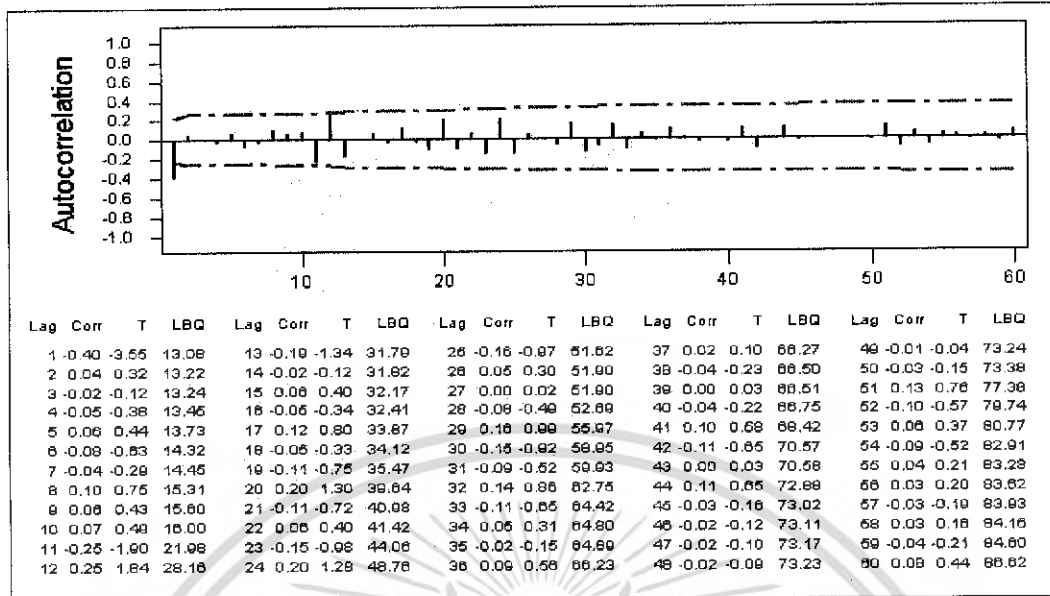
4.4.6 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบอซซ์และเจนกินส์

จากรูปที่ 4.31 พบว่าอนุกรมเวลาไม่เป็นสเตชันนารี เนื่องจากข้อมูลมีแนวโน้มจึงต้องแปลงให้เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีก่อน โดยทำการหาผลต่างของอนุกรมเวลา 1 ครั้ง ได้ผลดังรูปที่ 4.37

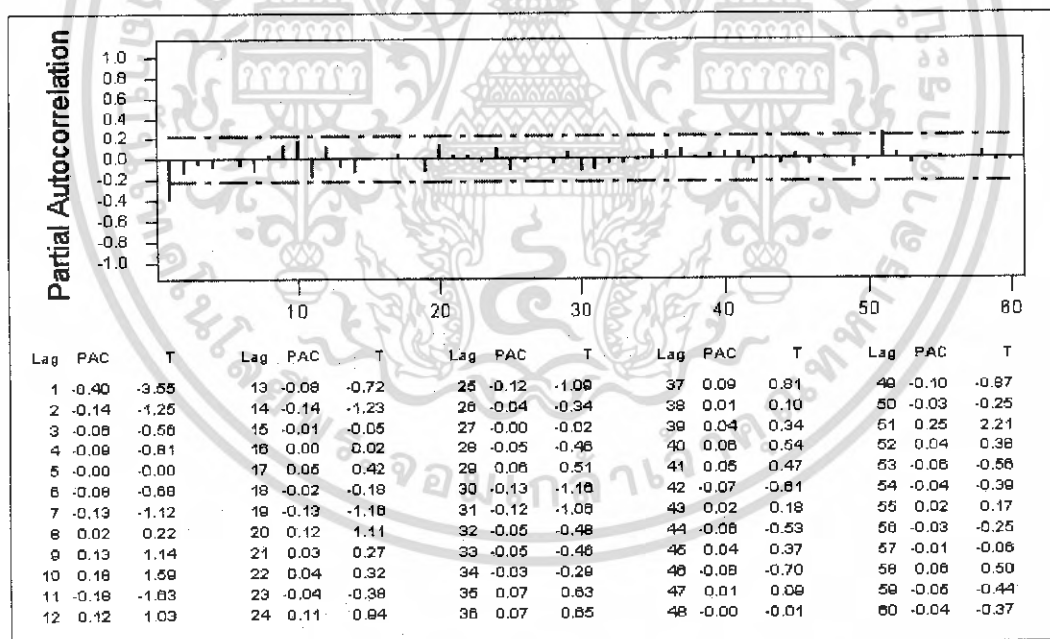


รูปที่ 4.37 แสดงอนุกรมเวลาที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสัณ้ประดิษฐ์

จากรูปที่ 4.37 พบว่า อนุกรมเวลาชุดใหม่ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสัณ้ประดิษฐ์ มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนคงที่ ดังนั้นอนุกรมเวลาชุดใหม่เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารี นำอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีไปพล็อตคอเรโลแกรมของ ACF และ PACF เพื่อหารูปแบบ ดังรูปที่ 4.38 และรูปที่ 4.39



รูปที่ 4.38 แสดงคอเรลโรแกรม ACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสังเคราะห์



รูปที่ 4.39 แสดงคอเรลโรแกรม PACF ที่ได้จากการทำผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสังเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.38 และรูปที่ 4.39 พบว่าคอเรลโรแกรมของ AFC ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้ง มีลักษณะ cut off หลัง lag ที่ 1 (รูปที่ 4.38) และเมื่อพิจารณาประกอบกับคอเรลโรแกรมของ PACF พบว่ามีลักษณะลดลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้นตัวแบบที่เป็นไปได้ของอนุกรมเวลา

มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสั้นประดิษฐ์ คือ ARIMA(0,1,1)

โดยมีค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบเป็นดังนี้ $\hat{\theta}_1 = 0.4542$

เมื่อนำค่าประมาณพารามิเตอร์ มาตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ ตามสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \theta_1 = 0$$

$$H_1 : \theta_1 \neq 0$$

พบว่า $\hat{\theta}_1$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 4.26

ตารางที่ 4.26 แสดงค่าประมาณพารามิเตอร์

Parameter	Coef	SE Coef	T	P
θ_1	0.4542	0.1014	4.48	0.000

การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ โดยตรวจสอบจากสหสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกด้วยสถิติ Box-Ljung ตามสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \rho_1(e_t) = \dots = \rho_{12}(e_t) = 0$$

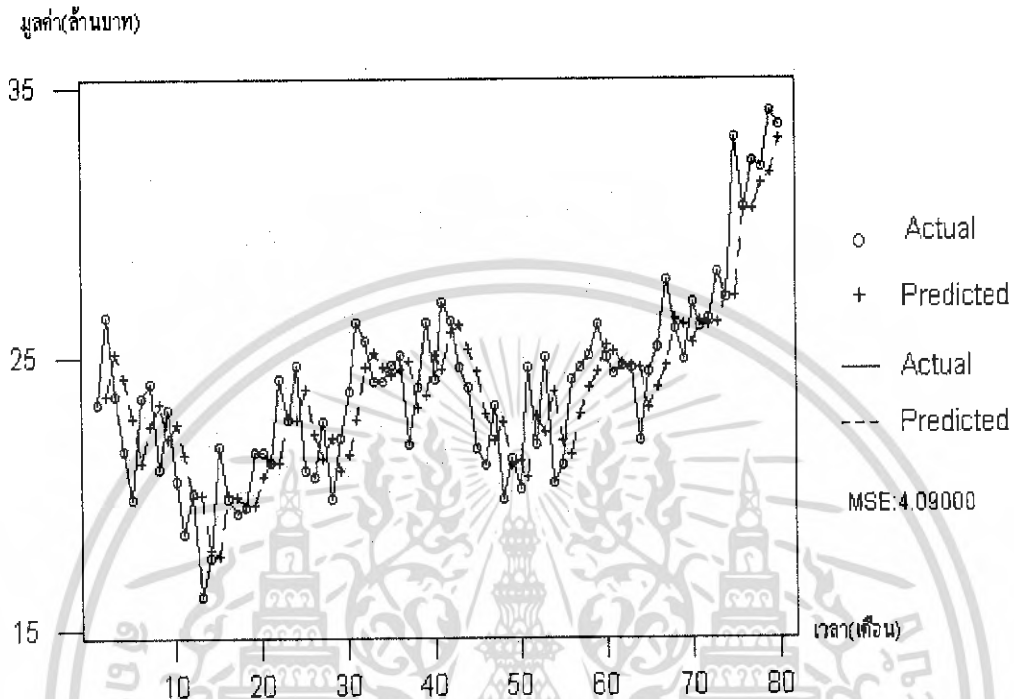
$$H_1 : \rho_k(e_t) \text{ บางค่าไม่เท่ากับ } 0 \text{ สำหรับ } k = 1, 2, \dots, 12$$

พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แสดงให้เห็นว่าตัวแบบที่กำหนดนั้นมีความเหมาะสมแล้ว ดังตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic				
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	9.6	21.1	34.5	41.1
DF	11	23	35	47
P-Value	0.570	0.573	0.492	0.714

นำค่าสังเกตของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสังเคราะห์และค่าพยากรณ์ที่ได้จาก
ตัวแบบ ARIMA (0,1,1) มาพล็อตกราฟจะได้ดังรูปที่ 4.40



รูปที่ 4.40 แสดงค่ามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสังเคราะห์และค่าพยากรณ์
โดยเทคนิคของบอกรซ์และเจนกินส์

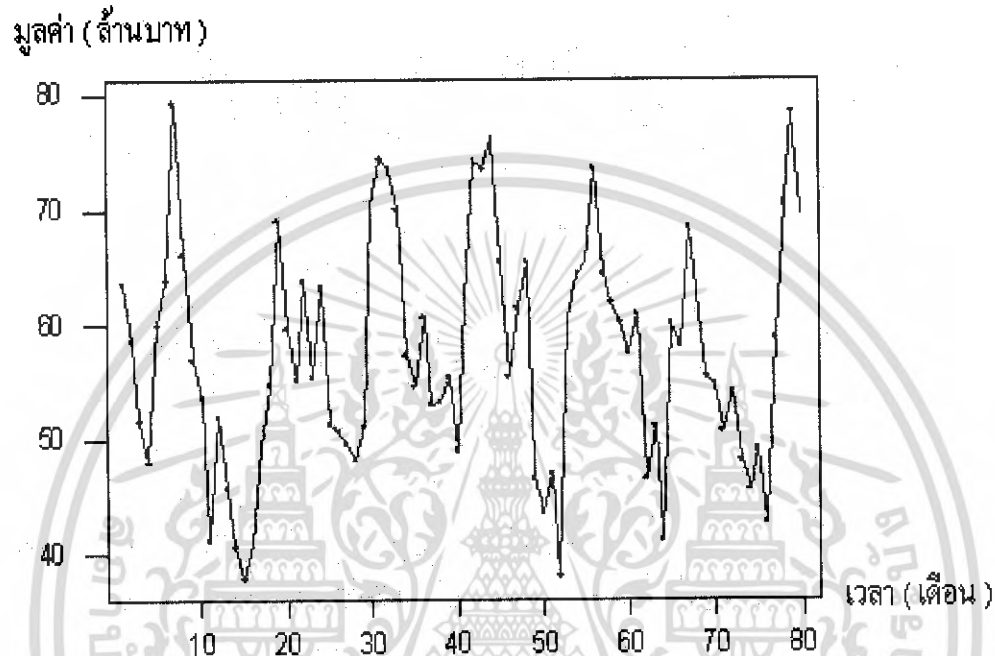
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.28 แสดงผลการเปรียบเทียบเทคนิคในการวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธี ของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสังเคราะห์

เทคนิคในการวิเคราะห์	MSE	ค่าคงที่หรือตัวแบบ
1. วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว	4.00621	เมื่อกำหนดค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.550$
2. วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง	4.39491	เมื่อกำหนดค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.140$
3. วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์		เมื่อกำหนดค่าคงที่ทำให้เรียบ
- รูปแบบบวก	3.08814	$\alpha = 0.580$, $\gamma = 0.065$ และ $\delta = 0.000$
- รูปแบบคูณ	3.14512	$\alpha = 0.620$, $\gamma = 0.050$ และ $\delta = 0.000$
4. วิธีการแยกส่วนประกอบ	5.35312	มีแนวโน้มแบบกำลังสอง (Quadratic Trend) $\hat{y}_t = 22.7802 - 0.111855t + 0.00262t^2$ ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาลและไม่มีอิทธิพลของวัฏจักร
5. เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์	4.09000	ARIMA(0,1,1)

ผลการเปรียบเทียบเทคนิคในการวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธี พบว่าเทคนิคที่ดีที่สุดสำหรับพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสังเคราะห์ คือ วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก ที่ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 3.08814

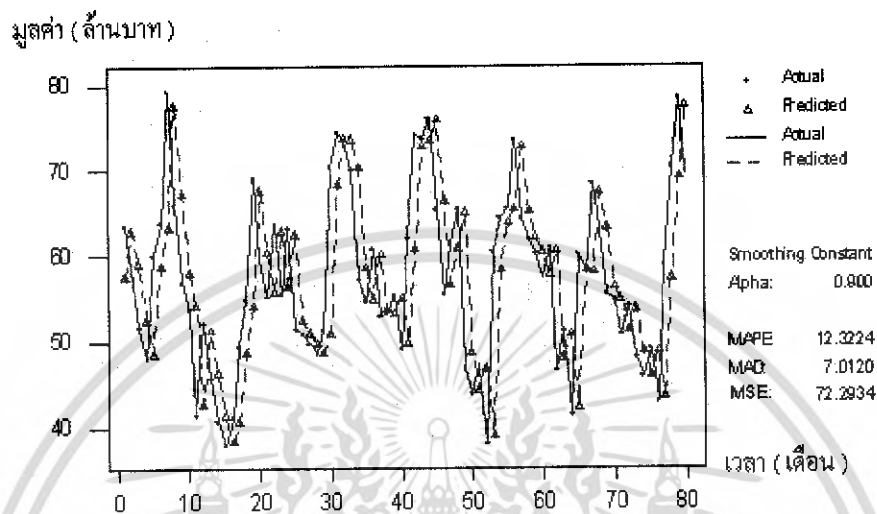
4.5 การวิเคราะห์หอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกาย และของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์



รูปที่ 4.41 ข้อมูลหอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกาย
และของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.1 วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing)



รูปที่ 4.42 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกถึงหอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายลักษณะนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว

จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.900$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 72.2934 ดังแสดงในตารางที่ 4.29

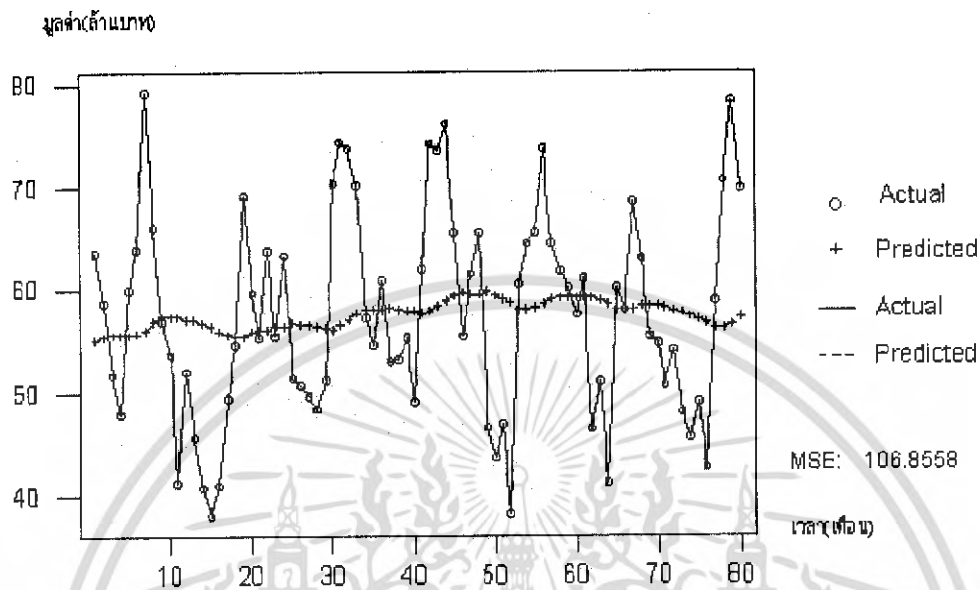
ตารางที่ 4.29 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α

α	MSE
0.800	73.0094
0.880	72.3229
0.890	72.3010
0.900	72.2934
0.910	72.3005
0.920	72.3222
1.000	73.0383

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.2 วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง (Triple Exponential

Smoothing)



รูปที่ 4.43 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายลักษณะชนิดหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง

จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.040$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 106.8558 ดังแสดงในตารางที่ 4.30

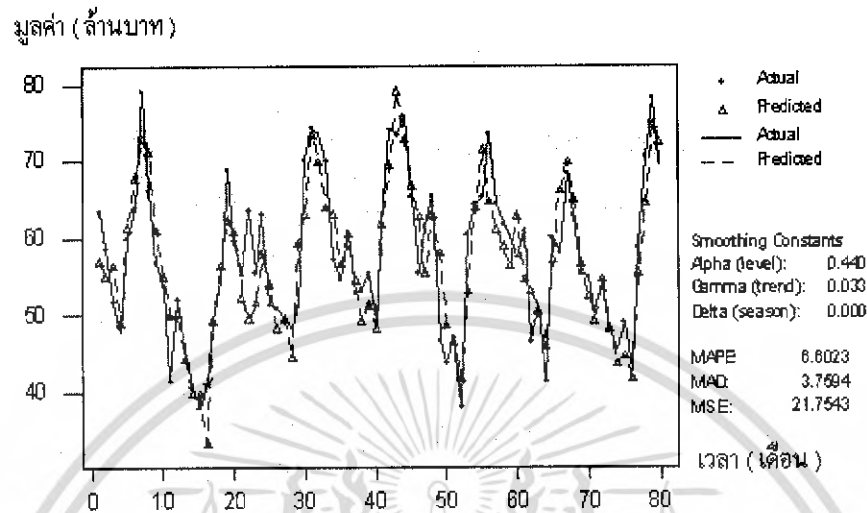
ตารางที่ 4.30 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α

α	MSE
0.010	100.4354
0.020	102.8865
0.040	106.8558
0.060	109.6500
0.100	112.5878

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.3 วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก (Winter

Method with Additive Model)



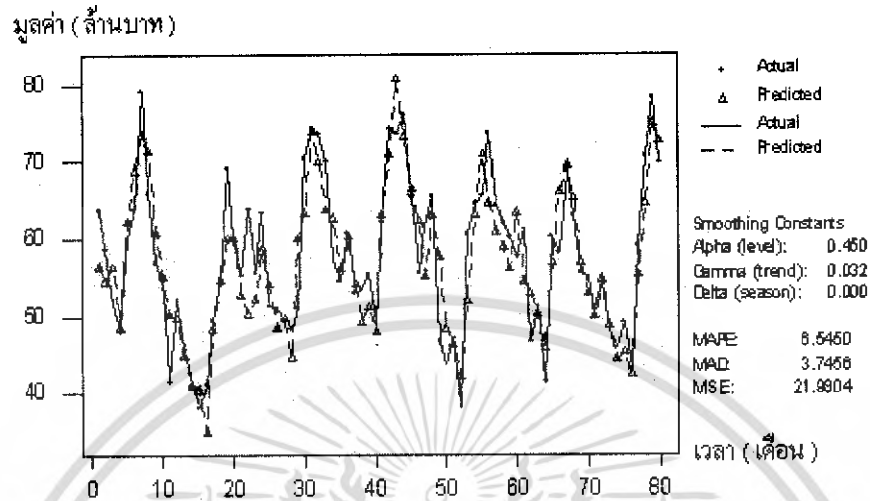
รูปที่ 4.44 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายลักษณะแบนนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก

จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.440$, $\gamma = 0.033$ และ $\delta = 0.000$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 21.7543 ดังแสดงในตารางที่ 4.31

ตารางที่ 4.31 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ

α	γ	δ	MSE
0.300	0.010	0.000	23.9239
0.420	0.020	0.000	21.8763
0.430	0.030	0.000	21.7634
0.440	0.033	0.000	21.7543
0.450	0.040	0.001	21.7871
0.460	0.050	0.002	21.8689
0.600	0.080	0.003	23.1837

4.5.4 วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ (Winter Method with Multiplicative Model)



รูปที่ 4.45 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายลักษณะนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ

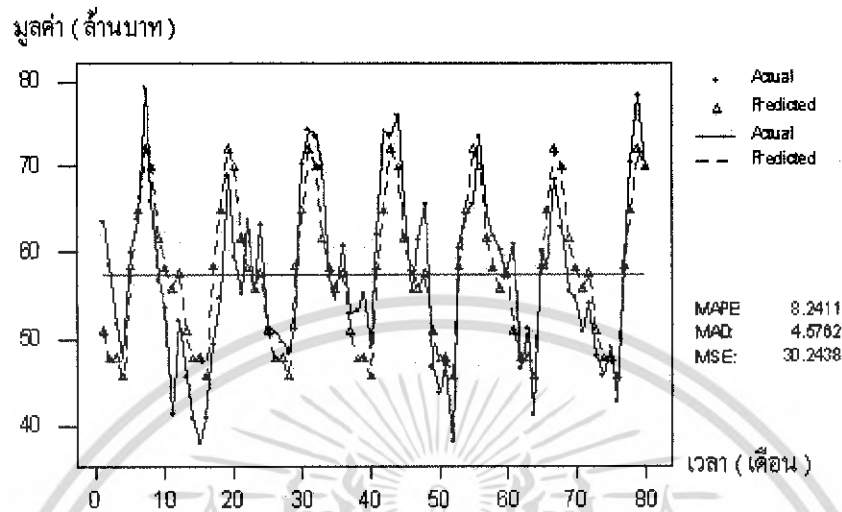
จากการวิเคราะห์พบว่าค่าที่ทำให้เรียก $\alpha = 0.450$, $\gamma = 0.032$ และ $\delta = 0.000$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 21.9804 ดังแสดงในตารางที่ 4.32

ตารางที่ 4.32 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ

α	γ	δ	MSE
0.300	0.010	0.000	24.2870
0.430	0.020	0.000	22.0777
0.440	0.030	0.000	21.9820
0.450	0.320	0.000	21.9804
0.460	0.040	0.001	22.0265
0.470	0.050	0.002	22.1227
0.600	0.600	0.003	23.4729

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.5 วิธีการแยกส่วนประกอบ (Decomposition)



รูปที่ 4.46 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายดักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีการแยกส่วนประกอบ

จากการวิเคราะห์พบว่ามีส่วนประกอบของฤดูกาลแบบบวก ที่ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน(MSE) น้อยที่สุดเป็น 30.2438 และมีอิทธิพลของฤดูกาลเป็น

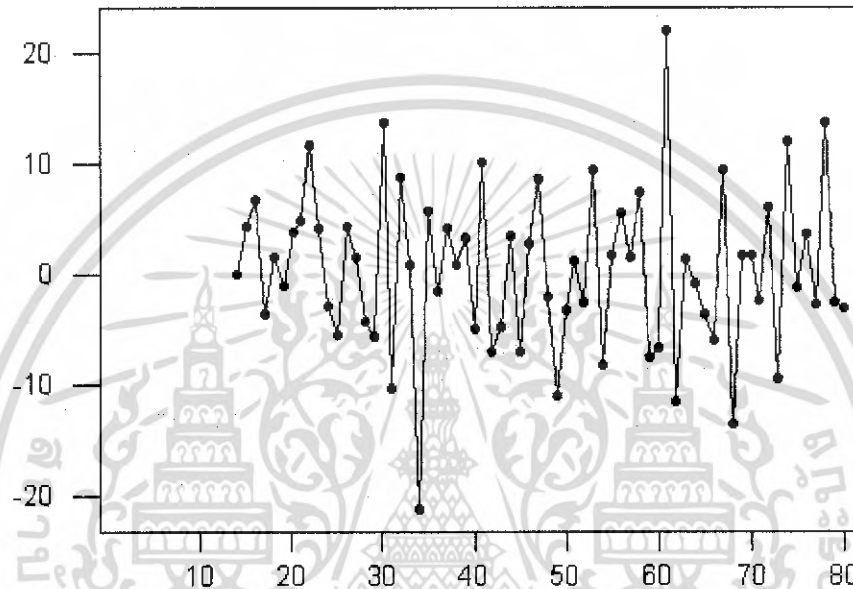
$$\hat{S}_1 = -6.59317, \hat{S}_2 = -9.87052, \hat{S}_3 = -9.73274, \hat{S}_4 = -11.7954, \hat{S}_5 = 0.875467,$$

$$\hat{S}_6 = 7.33888, \hat{S}_7 = 14.4789, \hat{S}_8 = 12.3859, \hat{S}_9 = 4.01833, \hat{S}_{10} = 0.591901,$$

$$\hat{S}_{11} = -1.72907, \hat{S}_{12} = 0.031529$$

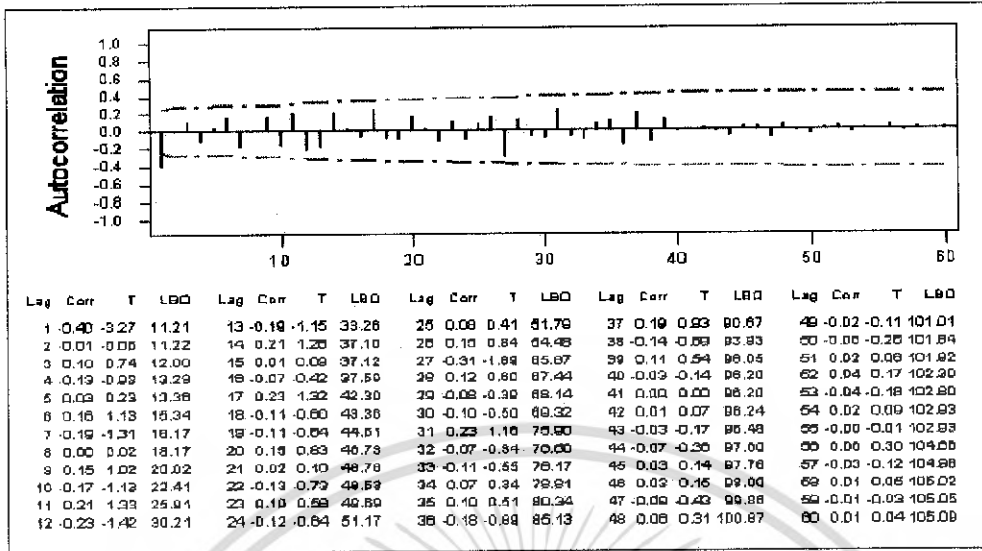
4.5.6 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบอซซ์และเจนกินส์

จากรูปที่ 4.41 พบว่าอนุกรมเวลาไม่เป็นสเตชันนารี เนื่องจากข้อมูลมีแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาลจึงต้องแปลงให้เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีก่อน โดยทำการหาผลต่างของอนุกรมเวลา 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาลของอนุกรมเวลา 1 ครั้ง ได้ผลดังรูปที่ 4.47

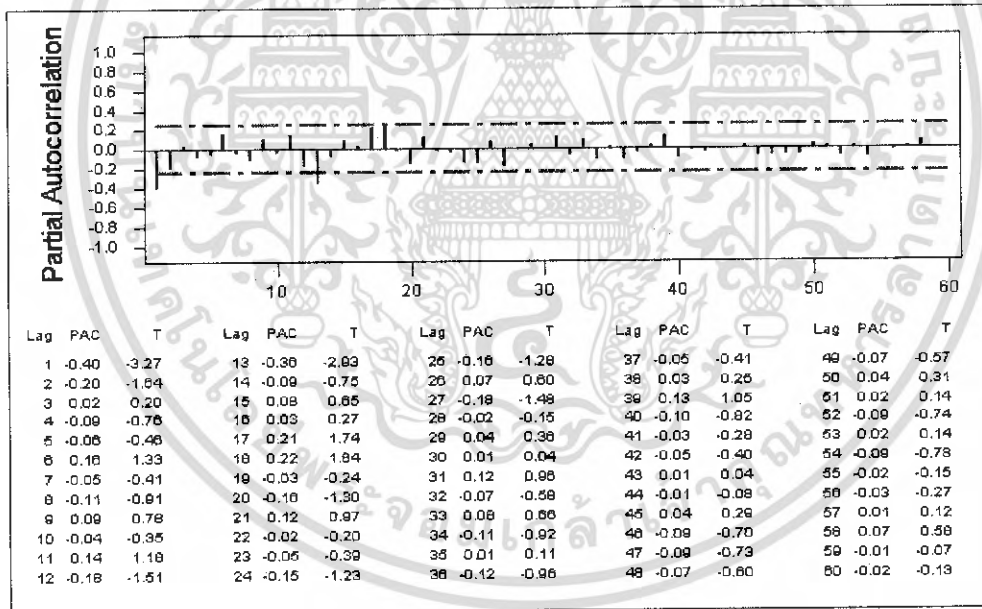


รูปที่ 4.47 แสดงอนุกรมเวลาที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายลักษณะนิตหรือแบบโครเชต์

จากรูปที่ 4.47 พบว่า อนุกรมเวลาชุดใหม่ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายลักษณะนิตหรือแบบโครเชต์มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนคงที่ ดังนั้นอนุกรมเวลาชุดใหม่เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารี นำอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีไปพล็อตคอเรลโรแกรมของ ACF และ PACF เพื่อหารูปแบบ ดังรูปที่ 4.48 และรูปที่ 4.49



รูปที่ 4.48 แสดงคอเรลโลแกรม ACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์



รูปที่ 4.49 แสดงคอเรลโลแกรม PACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.48 และรูปที่ 4.49 พบว่าตัวแบบที่เป็นไปได้ของอนุกรมเวลา
มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายลักษณะชนิด
หรือแบบโครเชต์ คือ SARIMA(0,1,1)(0,1,0), SARIMA(1,1,1)(0,1,1) และ SARIMA(2,1,0)(0,1,1)
ดังนั้นตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดที่ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อย
ที่สุดคือ SARIMA(2,1,0)(0,1,1)

โดยมีค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบเป็นดังนี้ $\hat{\phi}_1 = -0.7124$, $\hat{\phi}_2 = -0.3094$ และ

$$\hat{\theta}_{12} = 0.8312$$

เมื่อนำค่าประมาณพารามิเตอร์ มาตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ ตามสมมติฐาน
ดังนี้

$$H_0 : \phi_1 = 0$$

$$H_1 : \phi_1 \neq 0$$

พบว่า $\hat{\phi}_1$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 4.33

$$H_0 : \phi_2 = 0$$

$$H_1 : \phi_2 \neq 0$$

พบว่า $\hat{\phi}_2$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 4.33

$$H_0 : \theta_{12} = 0$$

$$H_1 : \theta_{12} \neq 0$$

พบว่า $\hat{\theta}_{12}$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 4.33

ตารางที่ 4.33 แสดงค่าประมาณพารามิเตอร์

Parameter	Coef	SE Coef	T	P
ϕ_1	-0.7124	0.1197	-5.95	0.000
ϕ_2	-0.3094	0.1186	-2.61	0.011
θ_{12}	0.8312	0.1077	7.72	0.000

การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบโดยตรวจสอบจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ
ความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกด้วยสถิติ Box-Ljung ตามสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \rho_1(e_t) = \dots = \rho_{12}(e_t) = 0$$

$$H_1 : \rho_k(e_t) \text{ บางค่าไม่เท่ากับ } 0 \text{ สำหรับ } k = 1, 2, \dots, 12$$

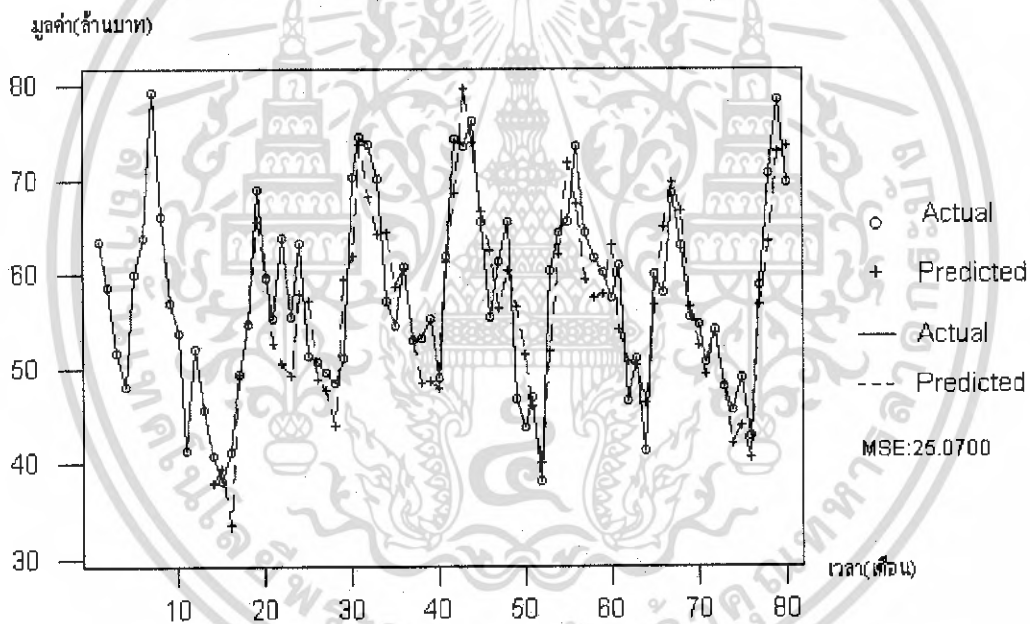
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แสดงให้เห็นว่าตัวแบบที่กำหนดนั้นมีความเหมาะสมแล้วดังตารางที่ 4.34

ตารางที่ 4.34 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic				
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	10.0	31.3	51.8	60.8
DF	9	21	33	45
P-Value	0.353	0.069	0.020	0.058

นำค่าสังเกตของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายลักษณะแบนนิตหรือแบบโครเชต์ และค่าพยากรณ์ที่ได้จากตัวแบบ SARIMA(2,1,0)(0,1,1) มาพล็อตกราฟจะได้ดังรูปที่ 4.40



รูปที่ 4.50 แสดงค่ามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายลักษณะแบนนิตหรือแบบโครเชต์และค่าพยากรณ์ โดยเทคนิคของบอซซ์และเจนกินส์

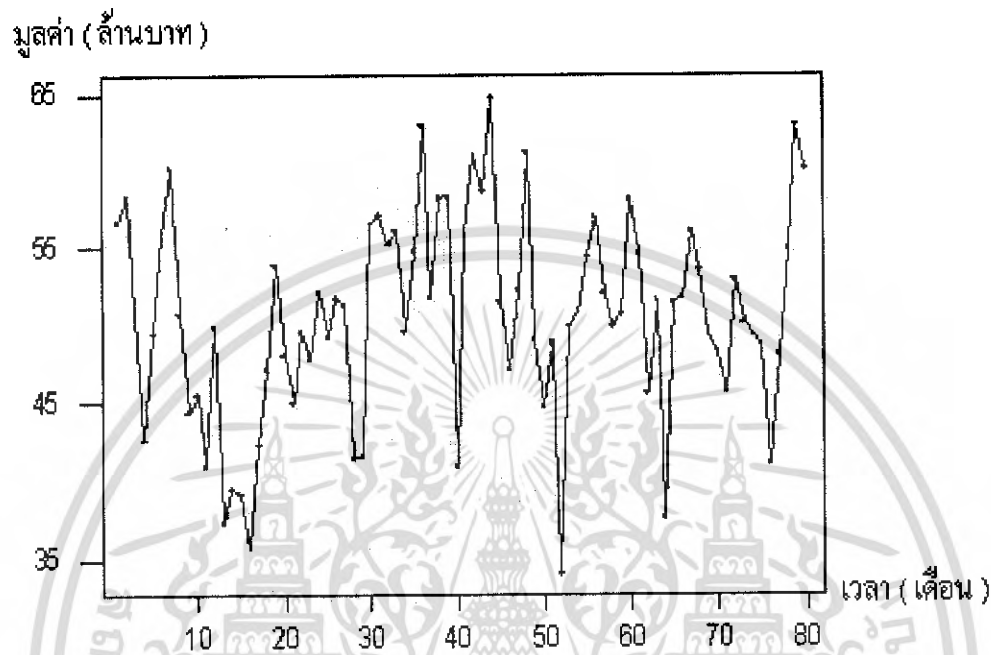
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.35 แสดงผลการเปรียบเทียบเทคนิคในการวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธี ของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์

เทคนิคในการวิเคราะห์	MSE	ค่าคงที่หรือตัวแบบ
1. วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว	72.2934	เมื่อกำหนดค่าคงที่ที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.900$
2. วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง	106.8558	เมื่อกำหนดค่าคงที่ที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.040$
3. วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์		เมื่อกำหนดค่าคงที่ที่ทำให้เรียบ
- รูปแบบบวก	21.7543	$\alpha = 0.440$, $\gamma = 0.033$ และ $\delta = 0.000$
- รูปแบบคูณ	21.9804	$\alpha = 0.450$, $\gamma = 0.032$ และ $\delta = 0.000$
4. วิธีการแยกส่วนประกอบ	30.2438	มีฤดูกาลแบบบวก
5. เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์	25.0700	SARIMA(2,1,0)(0,1,1)

ผลการเปรียบเทียบเทคนิคในการวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธี พบว่าเทคนิคที่ดีที่สุดสำหรับการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์คือ วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก ที่ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดคือ 21.7543

4.6 การวิเคราะห์หอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกาย และของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์

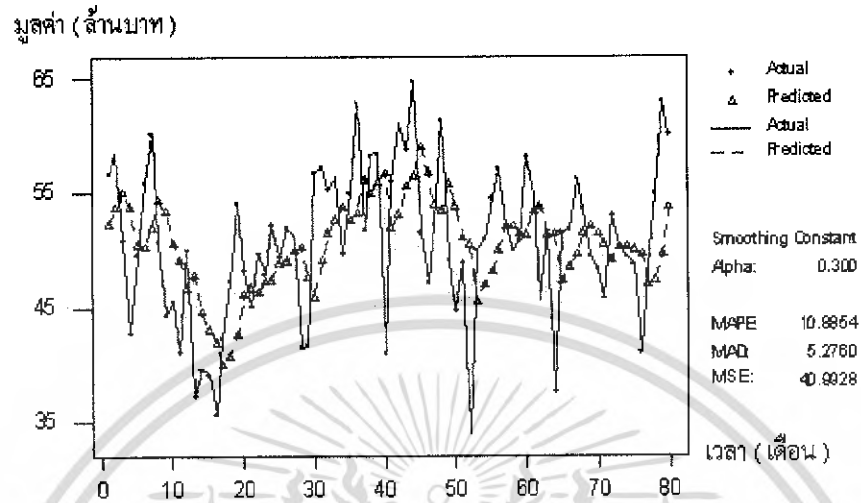


รูปที่ 4.51 ข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกาย และของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.1 วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential

Smoothing)



รูปที่ 4.52 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว

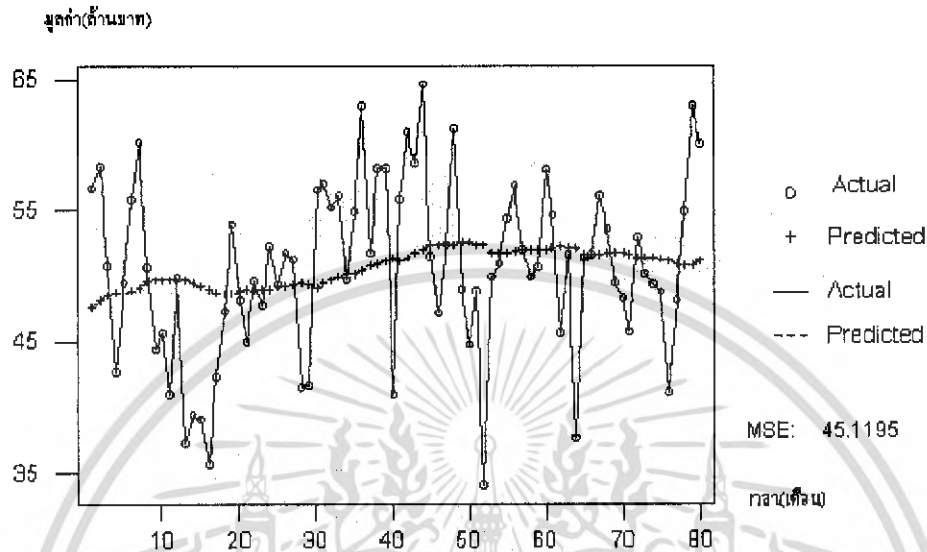
จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.300$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 40.9928 ดังแสดงในตารางที่ 4.36

ตารางที่ 4.36 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α

α	MSE
0.200	41.4199
0.280	41.0085
0.290	40.9972
0.300	40.9928
0.310	40.9946
0.320	41.0023
0.400	41.2380

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.2 วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง (Triple Exponential Smoothing)



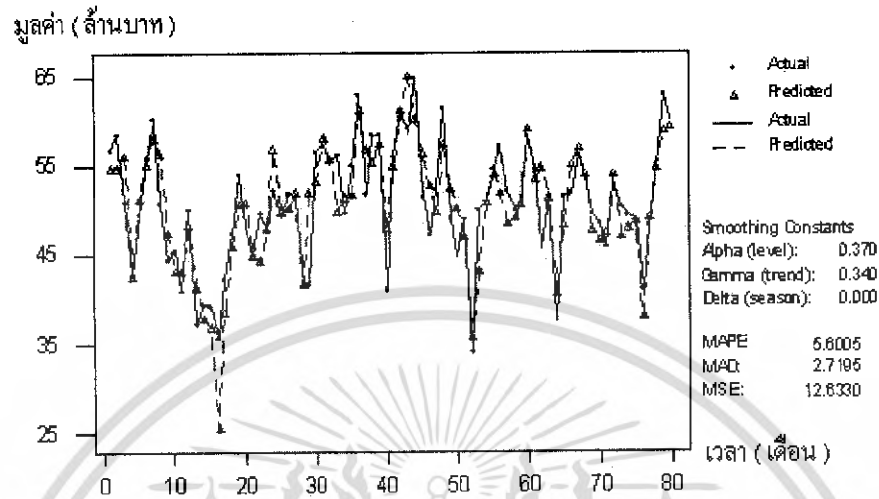
รูปที่ 4.53 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง

จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.300$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 45.1196 ดังแสดงในตารางที่ 4.37

ตารางที่ 4.37 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α

α	MSE
0.010	43.5949
0.020	44.4748
0.030	45.1196
0.060	46.2134
0.100	46.6946

4.6.3 วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก (Winter Method with Additive Model)



รูปที่ 4.54 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก

จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.370$, $\gamma = 0.340$ และ $\delta = 0.000$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 12.6330 ดังแสดงในตารางที่ 4.38

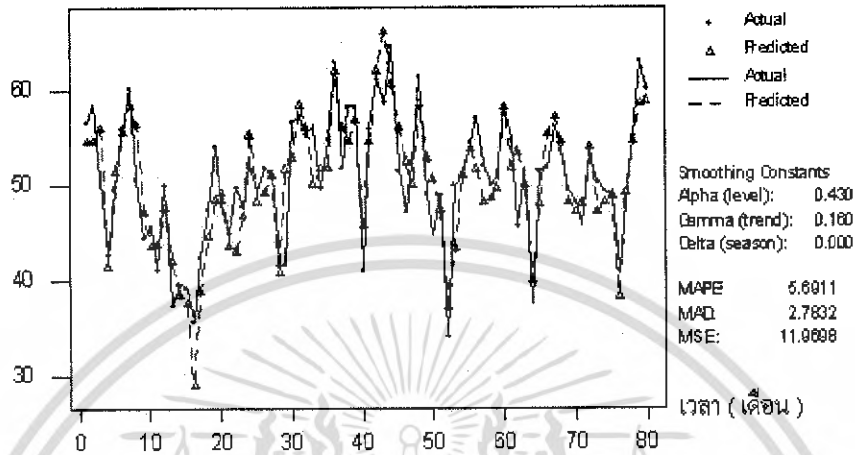
ตารางที่ 4.38 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ

α	γ	δ	MSE
0.200	0.100	0.003	16.8115
0.350	0.200	0.002	12.7612
0.360	0.300	0.001	12.6679
0.370	0.340	0.000	12.6330
0.380	0.400	0.001	12.6661
0.390	0.500	0.002	12.8623
0.500	0.800	0.003	16.3144

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.4 วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ (Winter Method with Multiplicative Model)

มูลค่า (ล้านบาท)



รูปที่ 4.55 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ

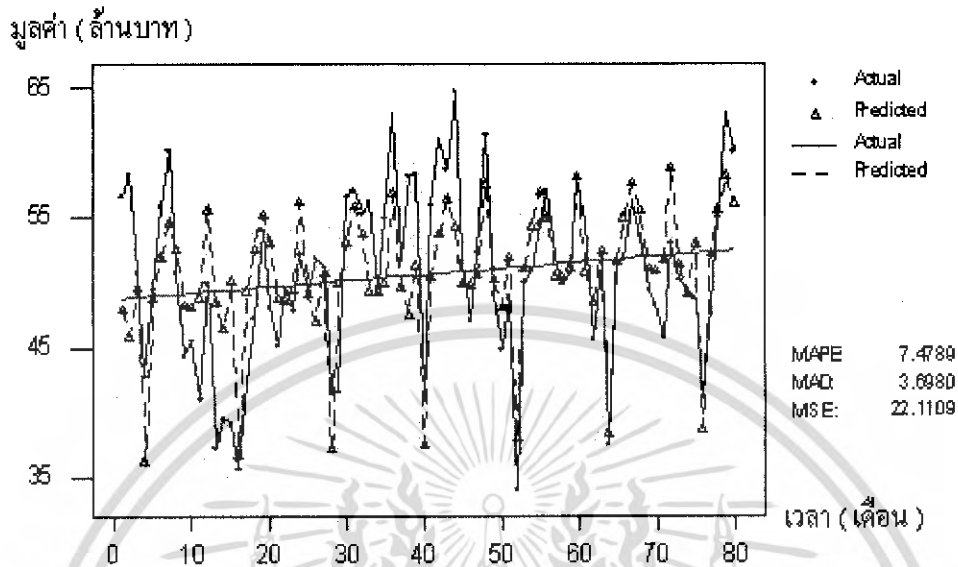
จากการวิเคราะห์พบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.430$, $\gamma = 0.160$ และ $\delta = 0.000$ ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 11.9698 ดังแสดงในตารางที่ 4.39

ตารางที่ 4.39 แสดงค่า MSE สำหรับค่าปรับน้ำหนัก α , γ , δ

α	γ	δ	MSE
0.300	0.010	0.003	16.6728
0.410	0.060	0.002	12.1981
0.420	0.110	0.001	12.0020
0.430	0.160	0.000	11.9698
0.440	0.200	0.001	12.0120
0.450	0.300	0.002	12.1889
0.600	0.500	0.003	15.2072

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.5 วิธีการแยกส่วนประกอบ (Decomposition)

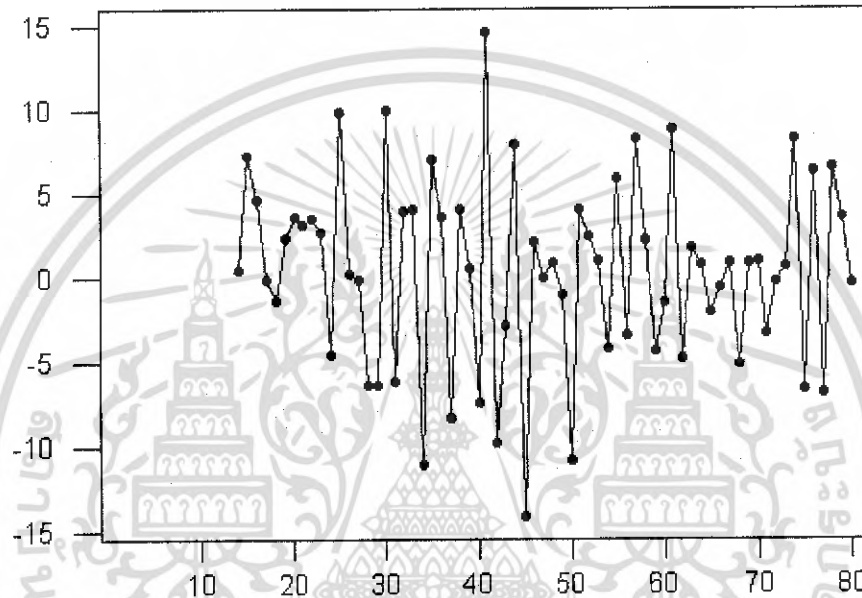


รูปที่ 4.56 ผลการวิเคราะห์การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์โดยวิธีการแยกส่วนประกอบ

จากการวิเคราะห์พบว่ามีส่วนประกอบของแนวโน้มเส้นตรงและฤดูกาลแบบคูณ ที่ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน(MSE) น้อยที่สุดเป็น 22.1109 มีสมการแนวโน้มเส้นตรงเป็น $\hat{Y}_t = 48.7054 - 0.469t$ และมีค่าอิทธิพลของฤดูกาลเป็น $\hat{S}_1 = 0.984287$, $\hat{S}_2 = 0.940689$, $\hat{S}_3 = 1.01451$, $\hat{S}_4 = 0.742582$, $\hat{S}_5 = 0.996195$, $\hat{S}_6 = 1.05932$, $\hat{S}_7 = 1.11185$, $\hat{S}_8 = 1.06908$, $\hat{S}_9 = 0.981603$, $\hat{S}_{10} = 0.978162$, $\hat{S}_{11} = 0.993457$, $\hat{S}_{12} = 1.12826$

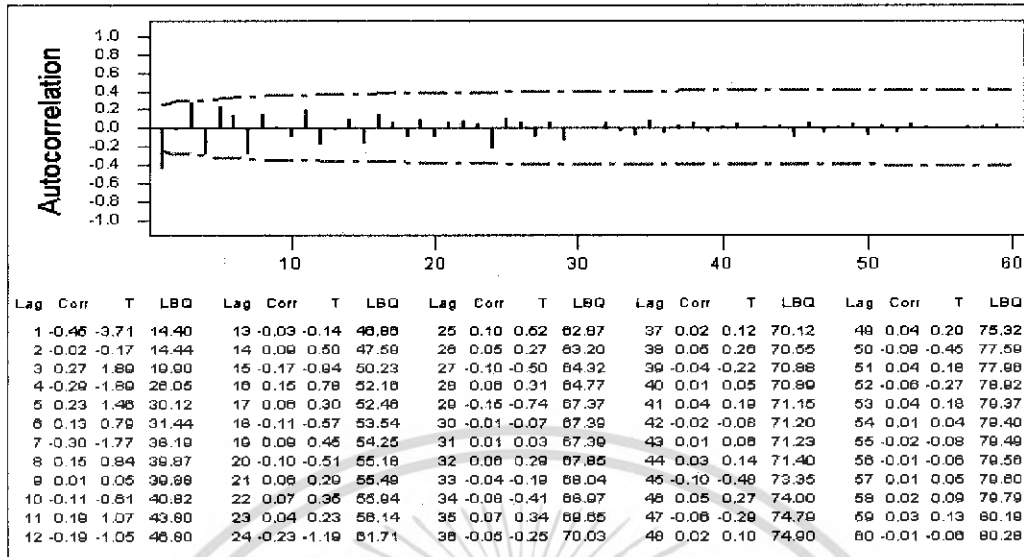
4.6.6 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบอซซ์และเจนกินส์

จากรูปที่ 4.51 พบว่าอนุกรมเวลาไม่เป็นสเตชันนารี เนื่องจากข้อมูลมีแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาลจึงต้องแปลงให้เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีก่อน โดยทำการหาผลต่างของอนุกรมเวลา 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาลของอนุกรมเวลา 1 ครั้ง ได้ผลดังรูปที่ 4.57

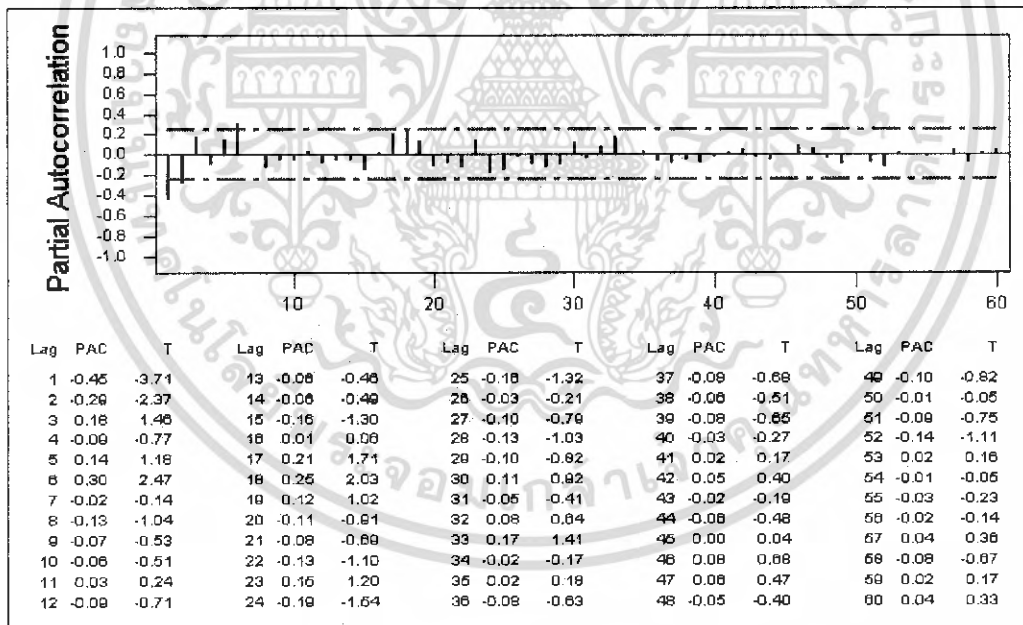


รูปที่ 4.57 แสดงอนุกรมเวลาที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์

จากรูปที่ 4.57 พบว่า อนุกรมเวลาชุดใหม่ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งและหาผลต่างฤดูกาล 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนคงที่ ดังนั้นอนุกรมเวลาชุดใหม่เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารี นำอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีไปพล็อตคอเรลโรแกรมของ ACF และ PACF เพื่อหารูปแบบ ดังรูปที่ 4.58 และรูปที่ 4.59



รูปที่ 4.58 แสดงคอเรลโรแกรม ACF ที่ได้จากการหาค่าต่าง 1 ครั้งและหาค่าต่างฤดูกาล 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์



รูปที่ 4.59 แสดงคอเรลโรแกรม PACF ที่ได้จากการหาค่าต่าง 1 ครั้งและหาค่าต่างฤดูกาล 1 ครั้งของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.58 และรูปที่ 4.59 พบว่าตัวแบบที่เป็นไปได้ของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ คือ SARIMA(0,1,1)(0,1,0), SARIMA(2,1,0)(0,1,1) และ SARIMA(2,1,1)(0,1,1) ดังนั้นตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดที่ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดคือ SARIMA(2,1,0)(0,1,1)

โดยมีค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบเป็นดังนี้ $\hat{\phi}_1 = -0.6896$, $\hat{\phi}_2 = -0.3490$ และ $\hat{\theta}_{12} = 0.8424$

เมื่อนำค่าประมาณพารามิเตอร์ มาตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ ตามสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \phi_1 = 0$$

$$H_1 : \phi_1 \neq 0$$

พบว่า $\hat{\phi}_1$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 4.40

$$H_0 : \phi_2 = 0$$

$$H_1 : \phi_2 \neq 0$$

พบว่า $\hat{\phi}_2$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 4.40

$$H_0 : \theta_{12} = 0$$

$$H_1 : \theta_{12} \neq 0$$

พบว่า $\hat{\theta}_{12}$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 4.40

ตารางที่ 4.40 แสดงค่าประมาณพารามิเตอร์

Parameter	Coef	SE Coef	T	P
ϕ_1	-0.6896	0.1135	-6.07	0.000
ϕ_2	-0.3490	0.1149	-3.04	0.003
θ_{12}	0.8424	0.1024	8.23	0.000

การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบโดยตรวจสอบจากสหสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกด้วยสถิติ Box-Ljung ตามสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \rho_1(e_t) = \dots = \rho_{12}(e_t) = 0$$

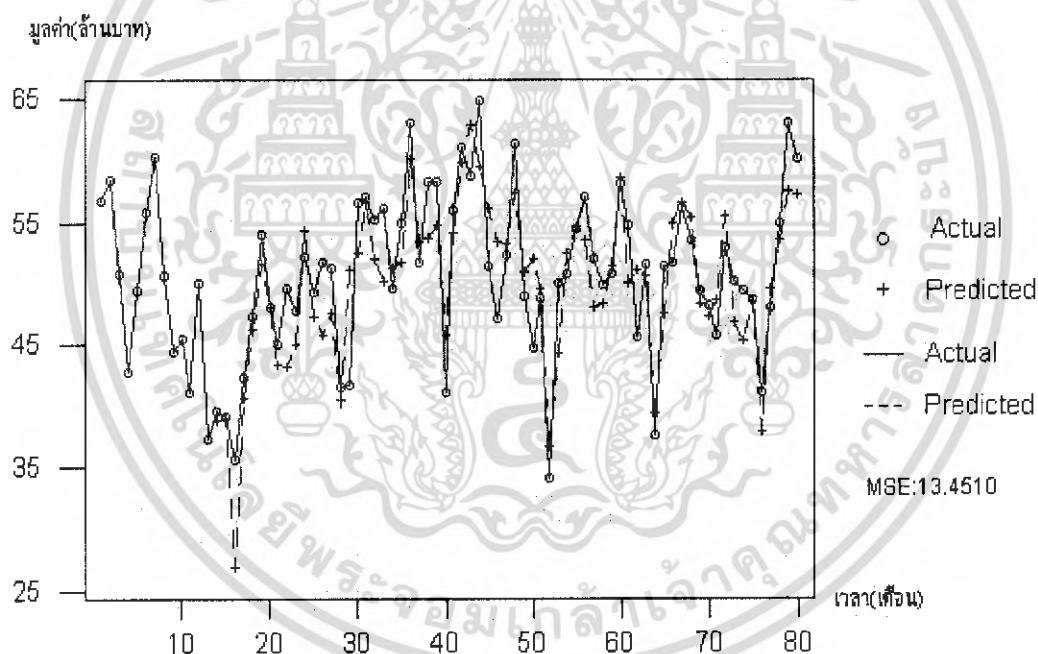
$$H_1 : \rho_k(e_t) \text{ บางค่าไม่เท่ากับ } 0 \text{ สำหรับ } k = 1, 2, \dots, 12$$

พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แสดงให้เห็นว่าตัวแบบที่กำหนดนั้นมีความเหมาะสมแล้ว
 ดังตารางที่ 4.40

ตารางที่ 4.41 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ

Modified Box-Pierce (Ljung-Box)	Chi-Square	statistic		
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	11.0	37.0	57.9	62.4
DF	9	21	33	45
P-Value	0.273	0.017	0.005	0.044

นำค่าสังเกตของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับ
 เครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์และคำพยากรณ์ที่ได้จากตัวแบบ
 SARIMA(2,1,0)(0,1,1) มาพล็อตกราฟจะได้ดังรูปที่ 4.60



รูปที่ 4.60 แสดงค่ามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้
 ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์และคำพยากรณ์
 โดยเทคนิคของบอซซ์และเจนกินส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.42 แสดงผลการเปรียบเทียบเทคนิคในการวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธี ของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเซต

เทคนิคในการวิเคราะห์	MSE	ค่าคงที่หรือตัวแบบ
1. วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว	40.9928	เมื่อกำหนดค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.300$
2. วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง	45.1195	เมื่อกำหนดค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.030$
3. วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์		เมื่อกำหนดค่าคงที่ทำให้เรียบ
- รูปแบบบวก	12.6330	$\alpha = 0.370, \gamma = 0.340$ และ $\delta = 0.000$
- รูปแบบคูณ	11.9698	$\alpha = 0.430, \gamma = 0.160$ และ $\delta = 0.000$
4. วิธีการแยกส่วนประกอบ	22.1109	มีแนวโน้มเส้นตรงและฤดูกาล แบบคูณ $\hat{Y}_t = 48.7054 - 0.469t$
5. เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบอว์และเจนกินส์	13.4510	SARIMA(2,1,0)(0,1,1)

ผลการเปรียบเทียบเทคนิคในการวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธี พบว่าเทคนิคที่ดีที่สุดสำหรับการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเซตคือ วิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณที่ทำให้ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (MSE) น้อยที่สุดเป็น 11.9698

บทที่ 5

สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ

จากการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ ทั้ง 5 วิธี สำหรับข้อมูลมูลค่าการส่งออกสินค้าประเภทอุตสาหกรรมสิ่งทอของประเทศไทยทั้ง 6 ประเภท ได้ผลสรุปดังนี้

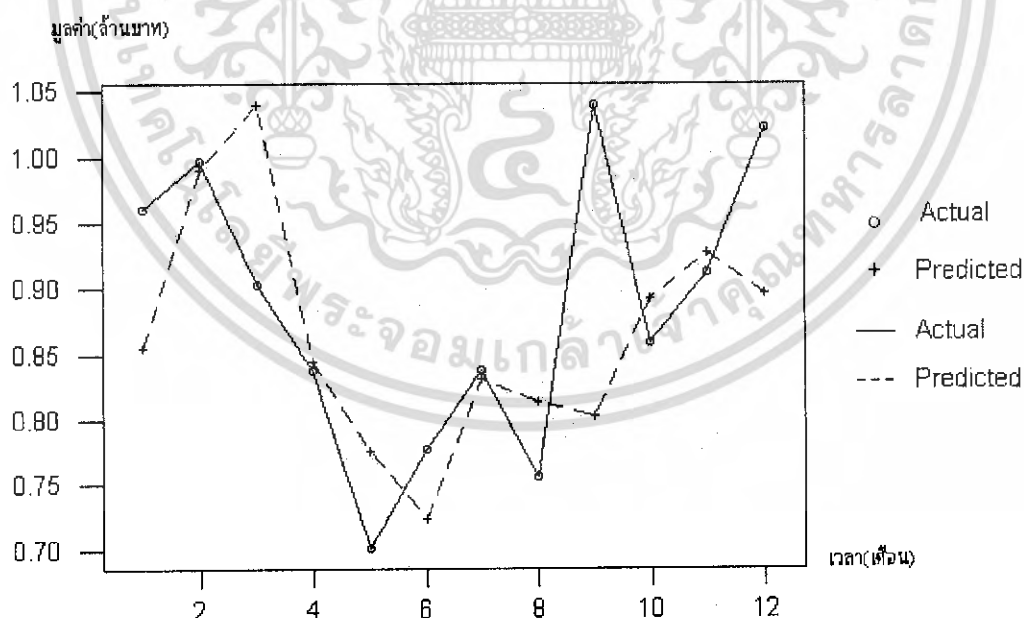
5.1 อนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใหม่

การพยากรณ์โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก เป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูล โดยมีรูปแบบอนุกรมเวลาเป็น $Y_t = \beta_0 + \beta_1(t) + S_t + \varepsilon_t$ และมีค่าคงที่ที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.500$, $\gamma = 0.001$ และ $\delta = 0.000$ ซึ่งตัวแบบพยากรณ์ คือ

$$\hat{Y}_{80+p}(80) = 0.859075 + 0.00151p + \hat{S}_{80-p}(80) \quad \text{สำหรับ } p = 1, 2, \dots$$

โดยที่ $\hat{S}_1(80) = -0.04716$, $\hat{S}_2(80) = -0.08043$, $\hat{S}_3(80) = 0.00274$, $\hat{S}_4(80) = -0.00961$,
 $\hat{S}_5(80) = -0.03126$, $\hat{S}_6(80) = -0.03909$, $\hat{S}_7(80) = 0.01145$, $\hat{S}_8(80) = -0.03139$,
 $\hat{S}_9(80) = -0.01108$, $\hat{S}_{10}(80) = 0.07921$, $\hat{S}_{11}(80) = 0.14744$, $\hat{S}_{12}(80) = 0.00917$

จากสมการพยากรณ์ข้างต้นทำการพยากรณ์ทีละ 1 หน่วยเวลาล่วงหน้าและนำผลที่ได้จากการพยากรณ์มาแสดงการเปรียบเทียบความเหมาะสมของตัวแบบกับค่า 12 ค่าที่เก็บไว้ดังรูปที่ 5.1



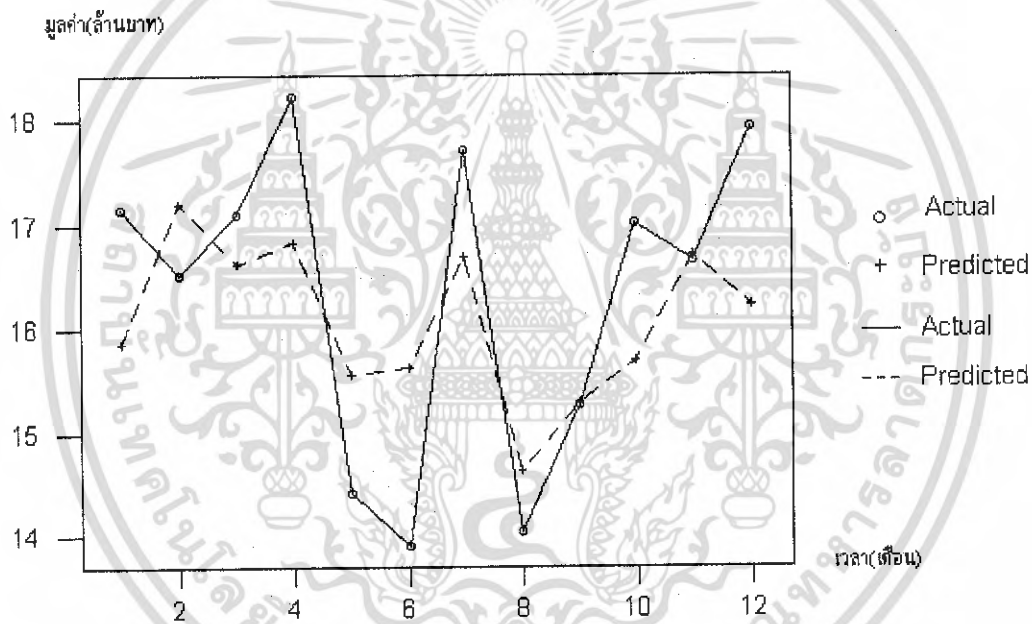
รูปที่ 5.1 กราฟแสดงมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใหม่พร้อมทั้งค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก

5.2 อนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้าย

การพยากรณ์โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ เป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูล โดยมีรูปแบบอนุกรมเวลาเป็น $Y_t = (\beta_0 + \beta_1 t) \times S_t \times \varepsilon_t$ และมีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.550$, $\gamma = 0.110$ และ $\delta = 0.000$ ซึ่งตัวแบบพยากรณ์ คือ

$$\hat{Y}_{80+p}(80) = (15.6267 + 0.011795p) \times \hat{S}_{80+p}(80) \quad \text{สำหรับ } p = 1, 2, \dots$$

โดยที่ $\hat{S}_1(80) = 0.91112$, $\hat{S}_2(80) = 0.96208$, $\hat{S}_3(80) = 1.07830$, $\hat{S}_4(80) = 0.92483$,
 $\hat{S}_5(80) = 0.98797$, $\hat{S}_6(80) = 1.00349$, $\hat{S}_7(80) = 1.02441$, $\hat{S}_8(80) = 0.97589$,
 $\hat{S}_9(80) = 1.01490$, $\hat{S}_{10}(80) = 1.06250$, $\hat{S}_{11}(80) = 1.03795$, $\hat{S}_{12}(80) = 1.01658$



รูปที่ 5.2 กราฟแสดงมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้ายพร้อมทั้งค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ

5.3 อนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์

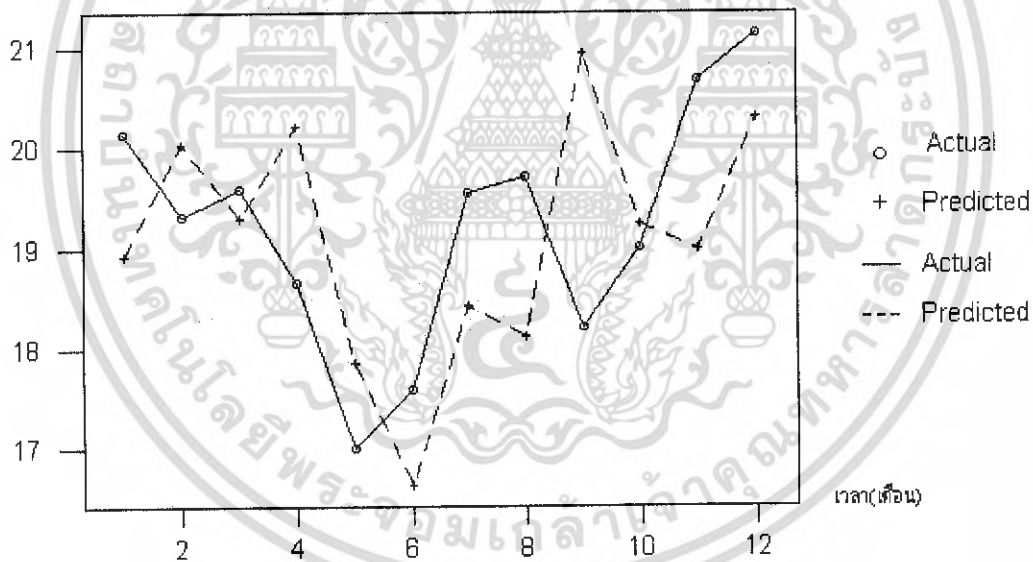
การพยากรณ์โดยเทคนิคของบ็อกซ์และเจนกินส์ เป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูล โดยมีรูปแบบอนุกรมเวลาเป็น SARIMA(1,1,0)(0,1,1) ซึ่งตัวแบบพยากรณ์ คือ

$$\hat{Y}_t(l) = Y_t + Y_{t-11} - Y_{t-12} - 0.305Y_t + 0.305Y_{t-1} + 0.305Y_{t-12} - 0.035Y_{t-13} - 0.924e_{t-11} \quad \text{เมื่อ } l = 1$$

$$\hat{Y}_t(l) = \hat{Y}_t(l-1) + Y_{t-12+l} - Y_{t-13+l} - 0.305\hat{Y}_t(l-1) + 0.305Y_t + 0.035Y_{t-13+l} - 0.305Y_{t-14+l} - 0.924e_{t-12+l} \quad \text{เมื่อ } l = 2$$

$$\hat{Y}_t(l) = \hat{Y}_t(l-2) + Y_{t-12+l} - Y_{t-13+l} - 0.305\hat{Y}_t(l-2) + 0.305\hat{Y}_t(l-1) + 0.035Y_{t-13+l} - 0.305Y_{t-14+l} - 0.924e_{t-12+l} \quad \text{เมื่อ } l = 3$$

มูลค่า(ล้านบาท)



รูปที่ 5.3 กราฟแสดงมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์พร้อมทั้งค่าพยากรณ์ โดยเทคนิคของบ็อกซ์และเจนกินส์

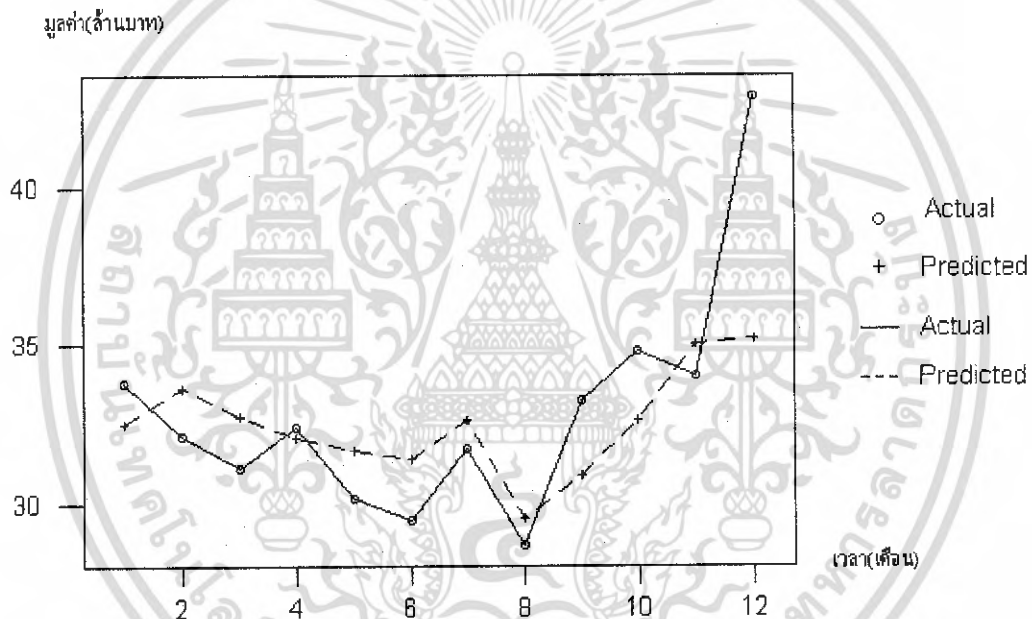
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 อนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสังเคราะห์

การพยากรณ์โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก เป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูล โดยมีรูปแบบอนุกรมเวลาเป็น $Y_t = \beta_0 + \beta_1(t) + S_t + \varepsilon_t$ และมีค่าคงที่ที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.580$, $\gamma = 0.065$ และ $\delta = 0.000$ ซึ่งตัวแบบพยากรณ์ คือ

$$\hat{Y}_{80+p}(80) = 32.77378 + 0.380913p + \hat{S}_{80+p}(80) \quad \text{สำหรับ } p = 1, 2, \dots$$

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } \hat{S}_1(80) &= -1.25483, \hat{S}_2(80) = -0.69141, \hat{S}_3(80) = 1.48966, \hat{S}_4(80) = -1.03805, \\ \hat{S}_5(80) &= 0.32387, \hat{S}_6(80) = 0.38952, \hat{S}_7(80) = 1.49158, \hat{S}_8(80) = 0.86742, \\ \hat{S}_9(80) &= -0.49738, \hat{S}_{10}(80) = -0.18197, \hat{S}_{11}(80) = -0.37107, \hat{S}_{12}(80) = -0.52735 \end{aligned}$$



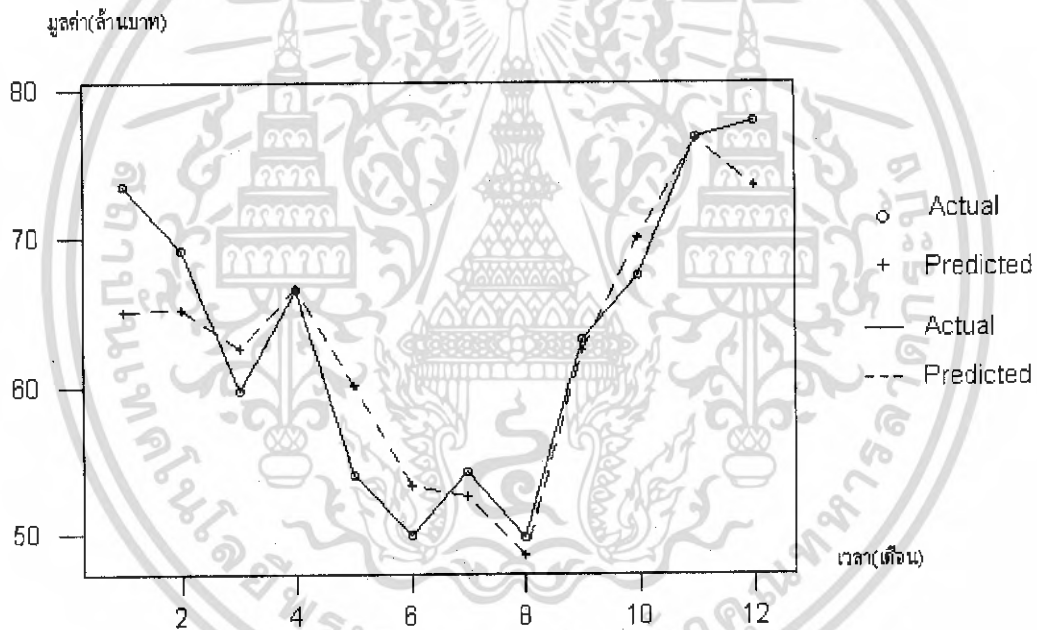
รูปที่ 5.4 กราฟแสดงมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสังเคราะห์พร้อมทั้งค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก

5.5 อนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายลักษณะแบบนิตหรือแบบโครเชต์

การพยากรณ์โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก เป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูล โดยมีรูปแบบอนุกรมเวลาเป็น $Y_t = \beta_0 + \beta_1(t) + S_t + \varepsilon_t$ และมีค่าคงที่ที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.440$, $\gamma = 0.033$ และ $\delta = 0.000$ ซึ่งตัวแบบพยากรณ์ คือ

$$\hat{Y}_{80+p}(80) = 60.150792 + 0.04404p + \hat{S}_{80-p}(80) \quad \text{สำหรับ } p = 1, 2, \dots$$

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } \hat{S}_1(80) &= -4.63499, \hat{S}_2(80) = -8.91239, \hat{S}_3(80) = -8.62029, \hat{S}_4(80) = -13.34709, \\ \hat{S}_5(80) &= -0.09339, \hat{S}_6(80) = 7.57601, \hat{S}_7(80) = 15.02261, \hat{S}_8(80) = 11.17031, \\ \hat{S}_9(80) &= 3.77531, \hat{S}_{10}(80) = 0.29531, \hat{S}_{11}(80) = -3.55019, \hat{S}_{12}(80) = 1.31881 \end{aligned}$$



รูปที่ 5.5 กราฟแสดงมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายลักษณะแบบนิตหรือแบบโครเชต์พร้อมทั้งค่าพยากรณ์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบบวก

5.6 อนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์

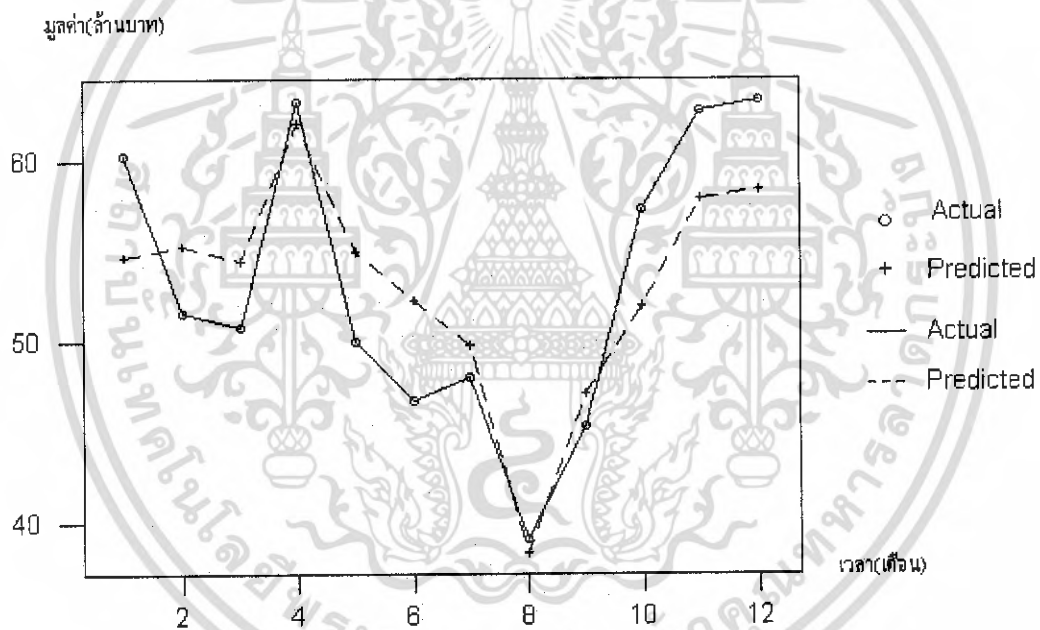
การพยากรณ์โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ เป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูล โดยมีรูปแบบอนุกรมเวลาเป็น $Y_t = (\beta_0 + \beta_1 t) \times S_t \times \varepsilon_t$ และมีค่าคงที่ที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.430$, $\gamma = 0.160$ และ $\delta = 0.000$ ซึ่งตัวแบบพยากรณ์ คือ

$$\hat{Y}_{80+p}(80) = (54.0398 + 0.53497p) \times \hat{S}_{80+p}(80) \quad \text{สำหรับ } p = 1, 2, \dots$$

$$\text{โดยที่ } \hat{S}_1(80) = 0.98602, \hat{S}_2(80) = 0.98247, \hat{S}_3(80) = 0.98490, \hat{S}_4(80) = 0.77325,$$

$$\hat{S}_5(80) = 0.95665, \hat{S}_6(80) = 1.06721, \hat{S}_7(80) = 1.13800, \hat{S}_8(80) = 1.09813,$$

$$\hat{S}_9(80) = 0.98324, \hat{S}_{10}(80) = 0.95592, \hat{S}_{11}(80) = 0.96333, \hat{S}_{12}(80) = 1.11088$$



รูปที่ 5.6 กราฟแสดงมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์พร้อมทั้งค่าพยากรณ์ โดยวิธีการปรับแนวโน้มและฤดูกาลแบบวินเตอร์ที่มีรูปแบบคูณ

5.7 ข้อเสนอแนะ

หากผู้ทำการพยากรณ์มีเวลาเพียงพอ น่าจะลองใช้เทคนิคใหม่ๆ เช่น วิธีโครงข่ายประสาทเทียม เป็นต้น

จากรูปแบบการพยากรณ์ที่ได้จะเหมาะกับการพยากรณ์ในช่วงเวลาในอนาคตที่ต่างกัน ดังนั้น ควรนำค่าพยากรณ์ที่ได้จากตัวแบบ ไปเปรียบเทียบกับค่าจริง ถ้าค่าจริงและค่าพยากรณ์ไม่แตกต่างกันมากนักจะถือว่าค่าพยากรณ์อยู่ในการควบคุม (IN CONTROL) แต่ถ้าค่าพยากรณ์ต่างจากค่าจริงมาก จะถือว่าไม่อยู่ในการควบคุม (OUT OF CONTROL) เมื่อค่าจริงไม่อยู่ในการควบคุมจะเป็นสัญญาณให้เห็นว่าตัวแบบพยากรณ์ไม่เหมาะสม ดังนั้นจึงควรที่จะทำการปรับตัวแบบหรือหาตัวแบบใหม่ที่เหมาะสม



บรรณานุกรม

- ทรงศิริ แต่สมบัติ. 2539. เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ. ภาควิชาสถิติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์ฟิสิกเซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ.
- นวลแข ปาลีวนิช. 2542. ความรู้เรื่องผ้าและเส้นใย(ฉบับปรับปรุง). ซีเอ็ดยุคเข็้น, กรุงเทพฯ
- นัฐพร อุดมประเสริฐดีและคณะ. 2543. ตัวแบบในการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนในเขต กรุงเทพมหานครและภาคต่างๆของประเทศไทย. ปัญหาพิเศษ. ภาควิชาสถิติประยุกต์. คณะวิทยาศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรทิพย์ ฉัตรชัยพันธ์. 2548. การเปรียบเทียบการพยากรณ์ราคายางพาราโดยวิธีบอกซ์และเจนกินส์ วิธีทรานสเฟอร์ฟังก์ชันและวิธีโครงข่ายประสาทเทียม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท วิทยาศาสตรบัณฑิต.
- วรากรณ์ เล้ารัตนารักษ์. 2542. การพยากรณ์ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ของกรมชลประทาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุมิตรา อมรรวพัตร์. 2542. การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าในส่วนบุคคล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักบริการส่งออก. ข้อมูลมูลค่าสินค้าส่งออกประเภทอุตสาหกรรมสิ่งทอของประเทศไทย [Computer file]. กรมส่งเสริมการส่งออก. กระทรวงพาณิชย์.
- อรรพพร ไสระสูต. 2539. ความรู้เรื่องผ้า. สร้างสรรค์-วิชาการ, กรุงเทพฯ

ภาคผนวก

ข้อมูลมูลค่าสินค้าส่งออกประเภทอุตสาหกรรมสิ่งทอของประเทศไทย
ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2541 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ข้อมูลรายเดือนของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใหม่

เดือน	มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใหม่ (หน่วย : ล้านบาท)											
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548				
มกราคม	0.92364	0.88294	0.8489	0.79345	0.85415	0.62709	0.54821	0.70082				
กุมภาพันธ์	0.80448	0.85045	0.81352	0.99600	0.68784	0.51623	0.59442	0.77769				
มีนาคม	0.75241	0.96852	0.99935	1.02446	0.82935	0.61644	0.64128	0.83732				
เมษายน	0.72006	0.69731	1.11067	0.95077	0.80331	0.62873	0.82117	0.75636				
พฤษภาคม	0.63588	0.72995	1.01051	0.84576	0.79140	0.73604	0.81756	1.03958				
มิถุนายน	0.6435	0.7596	1.02320	1.04328	0.63177	0.59338	0.80424	0.85896				
กรกฎาคม	0.92954	0.80712	1.05095	0.81441	0.68461	0.68498	0.86776	0.91247				
สิงหาคม	0.68355	0.82505	0.88814	0.96495	0.70160	0.61699	0.84588	1.02153				
กันยายน	0.89063	0.72784	1.07473	0.83775	0.74402	0.64080	0.96039					
ตุลาคม	0.95153	0.94034	1.02764	0.80113	0.96662	0.75878	0.99596					
พฤศจิกายน	0.83952	0.91020	1.11266	1.20575	0.99679	0.77910	0.90364					
ธันวาคม	0.69221	0.93115	1.17068	0.85415	0.52435	0.83041	0.83813					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ข้อมูลรายเดือนของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทผ้า

เดือน	มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทผ้า (หน่วย : ล้านบาท)											
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548				
มกราคม	15.59731	8.75366	12.37036	12.27452	10.84724	13.12162	14.63100	14.41060				
กุมภาพันธ์	18.16266	9.67637	12.31605	13.00677	12.11330	11.76001	15.45390	13.89737				
มีนาคม	18.34976	11.37729	13.35569	14.74496	14.21940	14.13842	17.58160	17.70536				
เมษายน	14.12229	11.41621	12.52895	11.25915	11.22764	13.38898	15.11303	14.04076				
พฤษภาคม	13.43981	11.03281	11.85303	13.39141	14.39181	16.02373	15.12306	15.26521				
มิถุนายน	13.55069	11.39574	13.97089	14.40390	13.29050	14.09441	16.06115	17.01158				
กรกฎาคม	13.4620	12.79294	13.46762	13.96085	13.76768	15.06441	16.32387	16.64421				
สิงหาคม	11.45564	11.87555	13.54954	14.94861	12.61471	14.85527	14.92341	17.93178				
กันยายน	13.66886	13.29341	13.80993	13.3925	13.72443	15.84447	17.15029					
ตุลาคม	12.73337	14.6847	14.94034	14.18861	15.59109	15.57939	16.51164					
พฤศจิกายน	12.59638	13.62639	14.04292	13.04775	14.18526	18.27489	17.09256					
ธันวาคม	12.38438	14.42059	14.14566	12.72185	13.57446	16.77146	18.22675					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ข้อมูลรายเดือนของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์

เดือน	มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์ (หน่วย : ล้านบาท)												
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548					
มกราคม	15.4285	8.72764	11.74405	14.02594	13.46242	13.32274	15.38005	16.99815					
กุมภาพันธ์	14.54221	9.34446	12.5136	15.77335	12.38854	12.57791	13.48055	17.58960					
มีนาคม	12.37244	10.29896	13.10110	17.26198	14.04880	14.20354	15.53259	19.53922					
เมษายน	11.24153	10.04871	12.32761	13.61565	11.89185	12.86500	15.68050	19.70702					
พฤษภาคม	10.65323	10.72875	13.9696	15.91004	13.95590	14.42927	17.97602	18.20365					
มิถุนายน	11.38017	12.33790	14.91380	15.18633	11.95853	14.86955	18.17030	19.01265					
กรกฎาคม	11.87796	11.23443	15.21948	13.36405	12.91852	15.01802	19.33623	20.68126					
สิงหาคม	11.34538	11.29039	15.37051	14.14188	13.96503	14.96866	18.62097	21.14351					
กันยายน	11.09974	12.51447	14.71143	13.74958	14.26522	14.93471	20.1416						
ตุลาคม	10.18194	13.13630	15.29741	12.66065	14.53673	16.31682	19.31531						
พฤศจิกายน	8.85518	11.78282	15.76256	13.5747	14.98514	15.27624	19.5888						
ธันวาคม	9.60197	14.89322	15.47886	13.3272	14.83380	16.73657	18.65363						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ข้อมูลรายเดือนของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสังเคราะห์ (หน่วย : ล้านบาท)

เดือน	มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยสังเคราะห์ (หน่วย : ล้านบาท)												
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	
มกราคม	23.30503	16.28002	20.88006	21.81547	21.30169	24.42304	28.19511	30.17851	29.50738	27.20782	24.74255	27.20782	29.50738
กุมภาพันธ์	26.51539	17.64175	20.62011	23.91867	20.19926	24.74255	27.20782	29.50738	27.20782	24.74255	27.20782	29.50738	27.20782
มีนาคม	23.60264	21.75385	22.65264	26.33504	24.70078	24.63348	33.13583	31.72723	28.72627	33.13583	24.63348	33.13583	31.72723
เมษายน	21.5895	19.8584	19.82327	24.23554	21.83728	21.96149	30.51608	28.72627	28.72627	21.96149	21.96149	30.51608	28.72627
พฤษภาคม	19.81353	19.31412	22.05517	27.07246	25.04163	24.51356	32.2457	33.25471	34.82748	25.04163	24.51356	32.2457	33.25471
มิถุนายน	23.55747	19.57026	23.7645	26.39391	20.45618	25.41762	32.05702	34.82748	34.82748	20.45618	25.41762	32.05702	34.82748
กรกฎาคม	24.05548	21.51254	26.32917	24.63557	21.09971	27.8556	34.14449	34.02569	34.02569	21.09971	27.8556	34.14449	34.02569
สิงหาคม	20.95318	21.56811	25.65427	23.89125	24.21128	26.11371	33.57288	42.82125	42.82125	24.21128	26.11371	33.57288	42.82125
กันยายน	23.07538	21.15135	24.13874	21.69467	24.64243	24.9303	33.80704	33.80704	33.80704	24.64243	24.9303	33.80704	33.80704
ตุลาคม	20.47876	24.22862	24.13159	21.11797	25.09906	27.07039	32.12031	32.12031	32.12031	25.09906	27.07039	32.12031	32.12031
พฤศจิกายน	18.57394	22.69761	24.75182	23.22984	26.20792	26.13168	31.12482	31.12482	31.12482	26.20792	26.13168	31.12482	31.12482
ธันวาคม	20.07049	24.71844	25.12444	19.85251	25.07383	26.41645	32.40075	32.40075	32.40075	25.07383	26.41645	32.40075	32.40075

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ข้อมูลรายเดือนของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายถักแบบนิต

เดือน	มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายถักแบบนิต (หน่วย : ล้านบาท)											
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548				
มกราคม	63.54348	45.73844	51.38460	52.97708	46.74188	61.01430	48.19913	54.01800				
กุมภาพันธ์	58.68723	40.85299	50.82011	53.28455	43.83812	46.60883	45.78797	49.87185				
มีนาคม	51.67348	38.05619	49.64957	55.37893	47.08465	51.17627	49.12925	54.21090				
เมษายน	48.06431	41.08216	48.46684	49.15692	38.2088	41.40736	42.89702	49.74729				
พฤษภาคม	60.00092	49.43430	51.20736	62.04118	60.52892	60.14941	58.92067	63.22636				
มิถุนายน	63.84531	54.73445	70.29179	74.16173	64.46808	58.1249	70.56559	67.53201				
กรกฎาคม	79.23005	69.03594	74.38127	73.53635	65.51502	68.51013	78.33241	76.79432				
สิงหาคม	66.06502	59.62470	73.62590	76.12106	73.57130	63.00508	69.78520	77.87954				
กันยายน	56.95759	55.26206	70.03765	65.47590	64.38809	55.52214	73.46481					
ตุลาคม	53.75893	63.7922	57.26059	55.52236	61.86255	54.75801	69.21726					
พฤศจิกายน	41.42120	55.53196	54.60185	61.46069	60.26488	50.79214	59.78986					
ธันวาคม	52.12874	63.26408	60.77907	65.50125	57.61065	54.19440	66.53889					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ข้อมูลรายเดือนของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิต

เดือน	มูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทเครื่องแต่งกายที่ไม่ได้ถักแบบนิต (หน่วย : ล้านบาท)										
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548			
มกราคม	56.65778	37.33543	49.35326	51.75872	49.04830	54.71975	50.20392	49.98352			
กุมภาพันธ์	58.39236	39.52766	51.77113	58.25475	44.78553	45.66688	49.40186	46.78050			
มีนาคม	50.82056	39.16155	51.29900	58.31317	48.90290	51.60224	48.73652	48.05033			
เมษายน	42.74248	35.69515	41.47685	41.06724	34.12945	37.6425	41.12586	39.16105			
พฤษภาคม	49.49116	42.31835	41.67075	55.91504	49.99679	51.46025	48.14532	45.41213			
มิถุนายน	55.86988	47.25666	56.58396	61.00601	50.86978	51.70588	54.90387	57.32421			
กรกฎาคม	60.18278	53.9546	57.09654	58.66753	54.43223	56.12709	62.93352	62.70124			
สิงหาคม	50.70359	48.12243	55.23345	64.70923	56.99818	53.58864	60.07533	63.34863			
กันยายน	44.40936	45.02203	56.1443	51.47472	52.01667	49.45321	60.26011				
ตุลาคม	45.56588	49.61896	49.6704	47.18365	49.91652	48.2978	51.62767				
พฤศจิกายน	41.05479	47.7973	54.86949	52.33563	50.74278	45.79003	50.76468				
ธันวาคม	50.00149	52.21540	62.93944	61.26379	58.11713	52.93602	63.16740				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้