สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

เว็บไซต์เพื่อการพยากรณ์หุ้นบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง ปูนซีเมนต์ไทย และทีพีไอ โพลีน

นายณรงค์วิทย์ ภัณฑารักษ์สกุล
นางสาวนิธิมา หาญเม่ง
นางสาววริน อภิชนรัตนกร

วท.
ส62ภ29
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....74583
วัน,เดือน,ปี.....- 3 ต.ค. 2550

b.....118 14482
i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถิติประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Stock - Forecasting website for Siam City Cement Siam Cement, and TPI Polene

Mr. Narongwit Pantharaksakul

Miss Nithima Hanmeng

Miss Varin Apichonrattanakorn

A special Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of Bachalor of Science

Department of Applied Statistics

Faculty of Science

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Academic Year 2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษเรื่อง	เว็บไซต์เพื่อการพยากรณ์หุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง ปูนซีเมนต์ไทย และทีพีไอ โพลีน
นักศึกษา	นายณรงค์วิทย์ ภัณฑารักษ์สกุล
	นางสาวนิธิมา หาญเม่ง
	นางสาววรินทร อภิชนรัตนกร
ภาควิชา	สถิติประยุกต์
สาขาวิชา	สถิติประยุกต์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.สมศรี บัณฑิตวิไล

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการตรวจสอบ		ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ	ผศ.ดร.สมศรี บัณฑิตวิไล	
กรรมการ	ดร.น้อมจิต กิตติโชติพาณิชย์	
กรรมการ	ผศ. ดร.ณหทัย ราตรี	

.....

ผศ. ดร. มนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ

หัวหน้าภาควิชา

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	เว็บไซต์เพื่อพยากรณ์หุ้นบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง ปูนซีเมนต์ไทย และทีพีไอ โพลีน
นักศึกษา	นายณรงค์วิทย์ ภัณฑารักษ์สกุล
	นางสาวนิธิมา หาญเม่ง
	นางสาววรินทร อภิชนรัตนกร
ภาควิชา	สถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สาขาวิชา	สถิติประยุกต์
ปีการศึกษา	2549
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.สมศรี บัณฑิตวิไล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร.น้อมจิต กิตติโชติพาณิชย์
	ผศ. ดร.ณหทัย ราตรี

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษนี้คือ หารูปแบบพยากรณ์ที่เหมาะสม เพื่อพยากรณ์ราคาปิดรายวันและเฉลี่ยรายไตรมาสของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) ปูนซีเมนต์ไทย (SCC) และ ทีพีไอ โพลีน (TPIPL) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2541 จนถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2549 โดยใช้เทคนิคในการวิเคราะห์คือ เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกและเจนกินส์ และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ

โดยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบ็อกและเจนกินส์ จะได้สมการพยากรณ์เพื่อพยากรณ์ราคาปิดรายวันของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) ปูนซีเมนต์ไทย (SCC) และ ทีพีไอ โพลีน (TPIPL) และโดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ จะได้สมการเพื่อพยากรณ์ราคาปิดเฉลี่ยรายไตรมาสของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) ปูนซีเมนต์ไทย (SCC) และ ทีพีไอ โพลีน (TPIPL) ซึ่งมีตัวแปรอิสระดังนี้ อัตราดอกเบี้ย, อัตราเงินเฟ้อ, ดัชนีกำลังการผลิต, ดัชนีราคาผู้บริโภค, ดัชนีค่าเงินบาท และดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ โดยค่าพยากรณ์ที่ได้จากเทคนิคบ็อกและเจนกินส์ พบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) มีค่าไม่เกิน 5% และค่าพยากรณ์ที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ จากปัจจัยต่างๆสามารถอธิบายราคาหุ้นได้ 94% สำหรับหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง 97.3% สำหรับหุ้นปูนซีเมนต์ไทย และ 89% สำหรับหุ้นทีพีไอโพลีน

สมการพยากรณ์ทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์โดยเทคนิคบ็อกและเจนกินส์ และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ ถูกนำไปสร้างเป็นเว็บไซต์สำหรับพยากรณ์ราคาปิดรายวัน และเฉลี่ยรายไตรมาสของหุ้นดังกล่าว ซึ่งเว็บไซต์ให้การพยากรณ์ที่ถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจซื้อขายหุ้นได้อย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Project Title	Stock - Forecasting website for Siam City Cement Siam Cement, and TPI Polene
Name	Mr. Narongwit Pantharaksakul Miss Nithima Hanmeng Miss Varin Apichonrattanakorn
Department	Applied Statistics
Program	Applied Statistics
Academic Year	2006
Special Project Advisor	Asst.Dr.Somsri Banditvilai
Special Project Co-Advisor	Dr.Nomjit Kitichotpanich Asst.Dr.Nahati Ratree

Abstract

The objective of this special project is to identify the suitable forecasting models for daily and average quarterly closing prices. The data of Siam City Cement(SCCC), Siam Cement(SCC) and TPI Polene(TPIPL) was collected from October, 1998 to October, 2006. Box & Jenkins technique and multiple regression analysis were employed in this project.

By Box & Jenkins technique, we got equations for forecasting daily closing prices for SCCC, SCC and TPIPL. By multiple regression analysis, we got equations for forecasting average quarterly closing prices for SCCC, SCC and TPIPL, which have Interest Rate, Inflation Rate, Capacity Utilization, Consumer Price Index, Nominal Effective Exchange Rate, Leading Economic Index as independent variables. The forecasting from Box & Jenkins techniques have mean absolute percent error not over 5% and the forecasting from multiple regression analysis can explain the average quarterly closing price 94% for SCCC, 97.3% for SCC and 89% for TPIPL

The website was built based on equations received from Box & Jenkins and multiple regression techniques. This website gave accurate forecast of daily and average quarterly closing prices for SCCC, SCC and TPIPL, and it would be help users for making a right decision in stock exchange.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเนื่องด้วยความกรุณาของบุคคลหลายๆ ฝ่ายที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ทางคณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณทุกๆท่านไว้ ณ ที่นี้

ผศ.ดร. สมศรี บัณฑิตวิไล อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษา คำแนะนำต่างๆที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนตรวจสอบ แก้ไขข้อผิดพลาด ติดตามผลงานทุกขั้นตอนของการดำเนินงาน จนทำให้ปัญหาพิเศษนี้เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์

ดร.น้อมจิต กิตติโชติพาณิชย์ และ ผศ.ดร.ณหทัย ราตรี คณะกรรมการที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ชี้จุดบกพร่อง และแก้ไขข้อผิดพลาด

คณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่าน ที่ให้ความรู้ทั้งใน และนอกตำรา คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่างๆโดยตลอด

บิดา มารดา และครอบครัวของพวกเราที่ให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจให้พวกเราตลอดมา

เพื่อนๆ พี่ๆและน้องๆทุกคนที่ให้คำแนะนำ และให้กำลังใจกัน และผู้ที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จของการทำปัญหาพิเศษทุกท่าน ที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ทุกท่าน

นายณรงค์วิทย์ ภัณฑารักษ์สกุล
นางสาวนิธิมา หาญแม่ง
นางสาววริน อภิชนรัตนกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย	ก
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.4 ขั้นตอนดำเนินงานวิจัย	3
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	6
2.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์	6
2.1.1 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกและเจนกินส์ (Box and Jenkins)	6
2.1.1.1 รูปแบบของ ARIMA(p,d,q) และคุณสมบัติ	7
2.1.1.2 รูปแบบของ SARIMA$(P,D,Q)_L$ และคุณสมบัติ	8
2.1.1.3 รูปแบบทั่วไปของอนุกรมเวลาบ็อกและเจนกินส์ ARIMA(p,d,q) x SARIMA$(P,D,Q)_L$	8
2.1.1.4 ขั้นตอนของวิธี Box และ Jenkins	8
2.1.1.5 การตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบ	9
2.1.2 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression Analysis)	10
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	26
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	26
3.1 เก็บรวบรวมข้อมูล	26
3.2 หาตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสม	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 นำตัวแบบพยากรณ์ที่ได้มาสร้างโปรแกรมเพื่อพยากรณ์ราคาปิดราย
วันและรายไตรมาสของหุ้นบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (SCC)
ปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) และ ทีพีไอโพลีน (TPIPL) 27
บทที่ 4 ผลการวิจัย 32
4.1 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) โดยใช้เทคนิค Box & Jenkins 32
4.1.1 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์
นครหลวง (SCCC) 32
4.1.2 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของหุ้น
ปูนซีเมนต์ไทย (SCC) 37
4.1.3 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของหุ้น
ทีพีไอ โพลีน (TPI) 42
4.2 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression Analysis) 48
4.2.1 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุของราคาปิด
เฉลี่ยรายไตรมาส หุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) 48
4.2.2 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุของราคาปิด
เฉลี่ยรายไตรมาส หุ้นบริษัทปูนซิเมนต์ไทย (SCC) 50
4.2.3 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุของราคาปิด
เฉลี่ยรายไตรมาส หุ้นบริษัททีพีไอ โพลีน (TPI PL) 53
บทที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ 60
5.1 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) โดยใช้เทคนิค Box & Jenkins 60
5.1.1 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของหุ้น
ปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) 60
5.1.2 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของหุ้น
ปูนซีเมนต์ไทย (SCC) 62
5.1.3 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของหุ้น
ทีพีไอ โพลีน (TPI) 62
5.2 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression Analysis) 63
5.2.1 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุของราคาปิดเฉลี่ย
รายไตรมาส หุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) 63
5.2.2 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุของราคาปิดเฉลี่ย
รายไตรมาส หุ้นบริษัทปูนซิเมนต์ไทย (SCC) 64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุของราคาปิดเฉลี่ย
รายไตรมาส หุ้นบริษัททีพีไอ โพลีน (TPIPL) 65
5.3 ข้อเสนอแนะ 66
บรรณานุกรม 67
ภาคผนวก 68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 แสดงลักษณะของ $\rho_k(Y_t), \rho_k(Z_t)$และ $\rho_{kk}(Z_t)$สำหรับรูปแบบ ARIMA(p,d,q) 7

ตารางที่ 2.2 แสดงลักษณะของ $\rho_k(Z_t)$และ $\rho_{kk}(Z_t)$สำหรับรูปแบบ SARIMA$(P,D,Q)_{12}$ 8

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าประมาณพารามิเตอร์ในรูปแบบ ARIMA(1,1,1)
พร้อมทั้งทดสอบสมมุติฐาน 35

ตารางที่ 4.2 แสดงการทดสอบสมมุติฐาน Box-Pierce และ Box-Ljung 35

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าประมาณพารามิเตอร์ในรูปแบบ IMA(1,2)
พร้อมทั้งทดสอบสมมุติฐาน 39

ตารางที่ 4.4 แสดงการทดสอบสมมุติฐาน Box-Pierce และ Box-Ljung 40

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าประมาณพารามิเตอร์ในรูปแบบ ARI(1,1)
พร้อมทั้งทดสอบสมมุติฐาน 45

ตารางที่ 4.6 แสดงการทดสอบสมมุติฐาน Box-Pierce และ Box-Ljung 45

ตารางที่ 4.7 แสดงการคัดเลือกตัวแบบโดยวิธีลดตัวแปรอิสระของหุ้นบริษัท
ปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) 48

ตารางที่ 4.8 แสดงการทดสอบว่าค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติโดย
วิธีลดตัวแปรอิสระของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) 48

ตารางที่ 4.9 แสดงค่า Durbin-Watson ที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอย
โดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระและวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบทีละขั้นตอน
ของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) 50

ตารางที่ 4.10 แสดงการคัดเลือกตัวแบบโดยวิธีลดตัวแปรอิสระของหุ้นบริษัท
ปูนซีเมนต์ไทย (SCC) 51

ตารางที่ 4.11 แสดงการทดสอบว่าค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติโดย
วิธีลดตัวแปรอิสระของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์ไทย (SCC) 51

ตารางที่ 4.12 แสดงค่า Durbin-Watson ที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอย
โดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระและวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบทีละขั้นตอน
ของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์ไทย (SCC) 53

ตารางที่ 4.13 แสดงการคัดเลือกตัวแบบโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระของหุ้นบริษัท
ทีพีไอ โพลีน (TPIPL) 53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 การทดสอบว่าค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติโดย
วิธีลดตัวแปรอิสระของหุ้นบริษัททีพีไอ โพลีน (TPIPL) 54
ตารางที่ 4.15 แสดงการคัดเลือกตัวแบบโดยวิธีลดตัวแปรอิสระของหุ้นบริษัท
ทีพีไอ โพลีน (TPIPL) 55
ตารางที่ 4.16 แสดงการทดสอบว่าค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ
โดยวิธีลดตัวแปรอิสระของหุ้นบริษัททีพีไอ โพลีน (TPIPL) 56
ตารางที่ 4.17 แสดงการคัดเลือกตัวแบบโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอน
ของหุ้นบริษัททีพีไอ โพลีน (TPIPL) 58
ตารางที่ 4.18 แสดงแสดงการทดสอบว่าค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ
โดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอนของหุ้นบริษัททีพีไอ โพลีน (TPIPL) 58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 3.1 แสดงหน้าจอสำหรับทำการ Login เข้าสู่เว็บไซต์ 26
รูปที่ 3.2 แสดงเมนูหลักของเว็บไซต์ 27
รูปที่ 3.3 แสดงเมนูย่อยของการพยากรณ์ราคาหุ้น 28
รูปที่ 3.4 แสดงหน้าจอสำหรับพยากรณ์ราคาหุ้น 29
รูปที่ 3.5 แสดงเมนูย่อยของการพยากรณ์ราคาหุ้น 29
รูปที่ 3.6 แสดงเมนูย่อยของปรับปรุงฐานข้อมูล 30
รูปที่ 3.7 แสดงหน้าจอสำหรับปรับปรุงราคาหุ้น 30
รูปที่ 3.8 แสดงหน้าจอสำหรับปรับปรุงวันหยุดทำการของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย 31
รูปที่ 4.1 ข้อมูลอนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) 32
รูปที่ 4.2 แสดงอนุกรมเวลาที่ได้จากการหาผลต่าง1ครั้ง ของอนุกรมเวลา
ราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) 33
รูปที่ 4.3 แสดงคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1ครั้ง
ของอนุกรมเวลาราคาปิดรายวัน 33
รูปที่ 4.4 แสดงคอเรลโรแกรมของ PACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1ครั้งของอนุกรมเวลาราคา 34
รูปที่ 4.5 แสดงค่าและคอเรลโรแกรมของ $r_k(e_t)$ ของอนุกรมเวลา
ราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์ 36
รูปที่ 4.6 ข้อมูลอนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC) 37
รูปที่ 4.7 แสดงอนุกรมเวลาที่ได้จากการหาผลต่าง1ครั้ง ของอนุกรมเวลา
ราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC) 37
รูปที่ 4.8 แสดงคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1ครั้งของอนุกรมเวลาราคาปิด 38
รูปที่ 4.9 แสดงคอเรลโรแกรมของ PACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1ครั้ง
ของอนุกรมเวลาราคาปิด รายวันของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC) 39
รูปที่ 4.10 แสดงค่าและคอเรลโรแกรมของ $r_k(e_t)$ ของอนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของ 40
รูปที่ 4.11 ข้อมูลอนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของหุ้นทีพีไอ โพลีน (TPIPL) 42
รูปที่ 4.12 แสดงอนุกรมเวลาที่ได้จากการนำข้อมูลอนุกรมเวลาราคาปิดรายวัน
ของหุ้นทีพีไอ โพลีน(TPIPL) มาทำการ take log แล้วทำการหาผลต่าง1ครั้ง 42
รูปที่ 4.13 แสดงคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการ take log และหาผลต่าง 1ครั้งของ
อนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นทีพีไอ โพลีน (TPIPL) 43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.14 แสดงคอเรลโรแกรมของ PACF ที่ได้จากการ take log และหาผลต่าง 1ครั้งของ
อนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นทีพีไอ โพลีน (TPIPL) 44
รูปที่ 4.15 แสดงค่าและคอเรลโรแกรมของ $r_k(e_t)$ ของอนุกรมเวลาราคาปิดรายวัน
ของหุ้นทีพีไอ โพลีน (TPIPL) 46
รูปที่ 4.16 แสดงค่าระหว่างค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานและราคาหุ้นที่พยากรณ์ได้ในแต่ละ
ไตรมาสของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) โดยวิธีลดตัวแปรอิสระ 49
รูปที่ 4.17 แสดงค่าระหว่างค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานและราคาหุ้นที่พยากรณ์ได้ในแต่ละ
ไตรมาสของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์ไทย (SCC) โดยวิธีลดตัวแปรอิสระ 52
รูปที่ 4.18 แสดงค่าระหว่างค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานและราคาหุ้นที่พยากรณ์ได้ในแต่ละ
ไตรมาสของหุ้นบริษัททีพีไอ โพลีน(TPIPL) โดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระ 55
รูปที่ 4.19 แสดงค่าระหว่างค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานและราคาหุ้นที่พยากรณ์ได้ในแต่ละ
ไตรมาสของหุ้นบริษัททีพีไอ โพลีน(TPIPL) โดยวิธีลดตัวแปรอิสระ 57
รูปที่ 4.20 แสดงค่าระหว่างค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานและราคาหุ้นที่พยากรณ์ได้ในแต่ละ
ไตรมาสของหุ้นบริษัททีพีไอ โพลีน(TPIPL) โดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอน 59
รูปที่ 5.1 กราฟแสดงข้อมูลราคาปิดรายวันจริง และค่าพยากรณ์
ของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) 61
รูปที่ 5.2 กราฟแสดงข้อมูลราคาปิดรายวันจริงและค่าพยากรณ์
ของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC) 62
รูปที่ 5.3 กราฟแสดงราคาปิดรายวันจริง และค่าพยากรณ์
ของหุ้นทีพีไอ โพลีน (TPIPL) 63
รูปที่ 5.4 กราฟแสดงราคาปิดรายไตรมาสจริงของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC)
และค่าพยากรณ์ที่ได้จากวิธีลดตัวแปรอิสระ 64
รูปที่ 5.5 กราฟแสดงราคาปิดรายไตรมาสจริงกับค่าพยากรณ์ของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC)
และค่าพยากรณ์ที่ ได้จากวิธีลดตัวแปรอิสระ 65
รูปที่ 5.6 กราฟแสดงราคาปิดรายไตรมาสจริงกับค่าพยากรณ์ของหุ้นทีพีไอ โพลีน (TPIPL)
และค่าพยากรณ์ที่ได้จากวิธีลดตัวแปรอิสระ 66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

การซื้อขายหุ้นในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยมีการขยายตัวค่อนข้างรวดเร็ว ในระยะเวลาที่ผ่านมาจำนวนบริษัทจดทะเบียนได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ระดับราคา และปริมาณการซื้อขายโดยเฉลี่ยได้ปรับตัวสูงขึ้นมาก ทำให้มีผู้เข้ามาลงทุนในตลาดหลักทรัพย์มากขึ้นทุกขณะ

การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์เป็นการลงทุนที่ให้ผลตอบแทนสูงแต่ก็มีความเสี่ยงสูงเช่นกัน ดังนั้นการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์อย่างมีหลักเกณฑ์ ผู้ลงทุนจึงจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลในการกำหนดมูลค่าและราคาของหุ้นเพื่อวิเคราะห์ว่าควรเลือกลงทุนอย่างไร

การวิเคราะห์หุ้น โดยใช้ปัจจัยพื้นฐาน เป็นการวิเคราะห์วิธีหนึ่งซึ่ง การวิเคราะห์วิธีนี้ ได้นำปัจจัยพื้นฐานของระบบเศรษฐกิจ อุตสาหกรรมเข้ามาพิจารณาเพื่อคาดการณ์มูลค่า และราคาของหุ้นที่ควรจะเป็น นอกจากนี้การพยากรณ์ราคาหุ้น โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ก็ยังเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยพยากรณ์ราคาหุ้น โดยการวิเคราะห์นี้จะนำข้อมูลอนุกรมเวลาของราคาหุ้นแต่ละตัว มาทำการพิจารณาเพื่อคาดการณ์มูลค่าและราคาหุ้นที่ควรจะเป็นในระยะเวลาสั้นๆ

เนื่องจากข้อมูลปัจจัยพื้นฐานต่างๆ เราสามารถเก็บรวบรวมได้เป็นรายไตรมาส แต่ข้อมูลราคาปิดของหุ้นเป็นรายวัน ดังนั้น การวิเคราะห์โดยใช้ปัจจัยพื้นฐาน ทำให้สามารถคาดการณ์ราคาหุ้นเฉลี่ยรายไตรมาสได้ และจากการพยากรณ์หุ้น โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา จะทำให้สามารถคาดการณ์ราคาปิดรายวันของหุ้นซึ่งเป็นการคาดการณ์ระยะสั้นได้ เมื่อนำทั้งสองวิธีมาใช้ประกอบการตัดสินใจ ผู้ลงทุนก็จะมีความมั่นใจในการลงทุนมากขึ้น และกล้าที่จะถือหุ้นเป็นระยะเวลาที่นานขึ้น

จากการที่คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น ถ้าเราสามารถมีเว็บไซต์เพื่อการวิเคราะห์หุ้นที่ใช้ทั้งการวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐาน โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression Analysis) และเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกและเจนกินส์ (Box and Jenkins) เข้ามาช่วยในการตัดสินใจของนักลงทุน ก็จะทำให้การตัดสินใจของนักลงทุนเป็นไปได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็ว โดยกลุ่มหุ้นที่นำมาวิเคราะห์ คือหุ้นกลุ่มอุตสาหกรรมก่อสร้างเพราะมีปัจจัยพื้นฐานที่ชัดเจน มีมูลค่าการซื้อขายสูง เว็บไซต์เพื่อการวิเคราะห์หุ้นนี้จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่ช่วยให้นักลงทุนสามารถตัดสินใจในการลงทุนได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพยากรณ์ราคาปิดเฉลี่ยรายไตรมาสของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์ นครหลวง(SCCC) ปูนซีเมนต์ไทย(SCC) และ ทีพีไอ โพลีน(TPIPL) โดยใช้ข้อมูลปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจของประเทศไทย และทำการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression Analysis)
2. เพื่อพยากรณ์ราคาปิดรายวันของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง(SCCC) ปูนซีเมนต์ไทย (SCC) และ ทีพีไอ โพลีน(TPIPL) โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาและทำการวิเคราะห์โดยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกและเจนกินส์ (Box and Jenkins)

1.3 ขอบเขตการศึกษา

เนื่องจากตลาดหุ้นไทยมีมากมายหลายกลุ่มดังนั้นเราจึงเลือกที่จะวิเคราะห์เฉพาะหุ้นด้านอุตสาหกรรมก่อสร้างหมวดวัสดุก่อสร้างที่มีมูลค่าการซื้อขายสูง และเป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวาง โดยหุ้นที่เลือกมาทำการวิเคราะห์มีดังนี้

SCCC: บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)

SCC: บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)

TPIPL: บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)

ซึ่งการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกและเจนกินส์ (Box and Jenkins) จะใช้ข้อมูลราคาหุ้นรายวัน นำมาสร้างสมการพยากรณ์ราคาปิดรายวันของหุ้นแต่ละบริษัท ส่วนการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression Analysis) จะใช้ข้อมูลปัจจัยพื้นฐานเป็นรายไตรมาส เพื่อนำมาสร้างสมการพยากรณ์ราคาปิดเฉลี่ยรายไตรมาสของหุ้นแต่ละบริษัท ซึ่งมีตัวแปรดังนี้

ตัวแปรตาม คือ ราคาปิดเฉลี่ยรายไตรมาสของแต่ละบริษัทที่ได้จากการพยากรณ์ 3 บริษัท ได้แก่

- ราคาหุ้นบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) ที่ได้จากการพยากรณ์
- ราคาหุ้นบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (SCC) ที่ได้จากการพยากรณ์
- ราคาหุ้นบริษัท ทีพีไอ โพลีน (TPIPL) ที่ได้จากการพยากรณ์

ตัวแปรอิสระ คือ ตัวเลขปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจรายไตรมาสที่จะนำมาใช้ศึกษา 13 ตัว ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ดัชนีอุปโภคบริโภคภาคเอกชน (X_1)
- อัตราดอกเบี้ย (X_2)
- อัตราเงินเฟ้อ (X_3)
- อัตราการใช้กำลังการผลิต (X_4)
- GDP (X_5)
- ผลผลิตภาคอุตสาหกรรม (X_6)
- ดัชนีราคาที่อยู่อาศัย (X_7)
- ดัชนีกำลังการผลิต (X_8)
- ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน (X_9)
- ดัชนีราคาผู้บริโภค (X_{10})
- ดัชนีราคาผู้ผลิต (X_{11})
- ดัชนีค่าเงินบาท (X_{12})
- ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ (X_{13})

1.4 ขั้นตอนดำเนินงานวิจัย

1. เก็บรวบรวมข้อมูล
2. หาตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสม
3. นำตัวแบบพยากรณ์ที่ได้มาสร้างโปรแกรมเพื่อพยากรณ์ราคาปิดรายวันและรายไตรมาสของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) ปูนซีเมนต์ไทย (SCC) และ ทีพีไอ โพลีน (TPIPL)

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ราคาปิดเฉลี่ยรายไตรมาสของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง(SCCC) ปูนซีเมนต์ไทย(SCC) และ ทีพีไอ โพลีน(TPIPL) จากการใช้ข้อมูลปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจของประเทศไทย
2. ได้ตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ราคาปิดรายวันของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง(SCCC) ปูนซีเมนต์ไทย(SCC) และ ทีพีไอ โพลีน(TPIPL) จากการใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา
3. สร้างโปรแกรมเพื่อพยากรณ์ราคาปิดรายวันและรายไตรมาสของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง(SCCC) ปูนซีเมนต์ไทย(SCC) และ ทีพีไอ โพลีน(TPIPL)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

หุ้น คือหลักทรัพย์ที่แสดงความเป็นเจ้าของส่วนหนึ่งในบริษัท ราคาหุ้นจะเปลี่ยนแปลงตามผลประกอบการของบริษัทและภาวะตลาด

ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Gross Domestic Product: GDP) หมายถึง มูลค่าของสินค้าและบริการขั้นสุดท้ายที่ผลิตขึ้นภายในประเทศในระยะเวลาหนึ่งโดยไม่คำนึงถึงว่าทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตสินค้า และบริการจะเป็นทรัพยากรของพลเมืองในประเทศหรือเป็นของชาวต่างประเทศ ในทางตรงข้าม ทรัพยากรของพลเมืองในประเทศแต่ไปทำการผลิตในต่างประเทศก็ไม่นับรวมไว้ในผลิตภัณฑ์ในประเทศ

อัตราการว่างงาน เป็นตัวเลขที่แสดงอัตราร้อยละของผู้ว่างงานในระบบเศรษฐกิจ

อัตราดอกเบี้ย ผลตอบแทน หรือจำนวนเงินที่ผู้กู้ต้องจ่ายชำระให้กับผู้ให้กู้ โดยสัญญาว่าจะชำระคืนทั้งเงินต้น พร้อมดอกเบี้ยในวันที่ครบกำหนดในอนาคตที่ตกลงกันไว้

เงินเฟ้อ ภาวการณ์ที่ระดับราคาสินค้าและบริการโดยทั่วไปเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง หากเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นแต่เพียงเล็กน้อยเป็นปกติก็จะสร้างสิ่งจูงใจแก่ผู้ประกอบการ แต่หากเพิ่มขึ้นมากและผันผวนก็จะสร้างความไม่แน่นอนและก่อให้เกิดปัญหาต่อระบบเศรษฐกิจ โดยเฉพาะการครองชีพของประชาชน และการขาดเสถียรภาพทางเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ

ดัชนีราคาผู้บริโภค (Consumer Price Index) เป็นดัชนีที่แสดงการเปลี่ยนแปลงราคาของสินค้าและบริการแต่ละงวด

ดัชนีราคาผู้ผลิต (Producer Price Index) เป็นดัชนีที่แสดงการเปลี่ยนแปลงราคาสินค้าในแต่ละช่วงของการผลิต ตั้งแต่วัตถุดิบไปจนถึงสินค้าสำเร็จรูป

ผลผลิตอุตสาหกรรม (Industry Production) เป็นดัชนีที่แสดงผลิตผลของอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมการผลิต เหมืองแร่ โดยทางหน่วยงานทางการจะเป็นผู้ประกาศตัวเลขผลผลิตอุตสาหกรรม

ดัชนีค่าเงินบาท มีสองความหมายคือ

- หมายถึงอำนาจซื้อที่เงินบาทซื้อสินค้าได้มากน้อยเพียงใด เช่น เงิน 100 บาท สามารถใช้ซื้ออาหารรับประทานได้ 3จาน ต่อมาเงิน 100บาท ใช้ซื้ออาหารรับประทานได้จานเดียว อย่างนี้ค่าเงินบาทลดลง
- หมายถึงอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศ เช่น 1 บาทแลกได้ 1/40 ดอลลาร์ (ดอลลาร์ละ 40 บาท) ต่อมาเงิน 1 บาท แลกได้ 1/50 ดอลลาร์ (ดอลลาร์ละ 50 บาท) อย่างนี้ค่าเงินบาทก็ลดลง

ดัชนีอุปโภคบริโภคภาคเอกชน เครื่องชี้วัดด้านอุปสงค์ของภาคเอกชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Business Sentiment Index: BSI) เป็นเครื่องมือหนึ่งในระบบสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าทางเศรษฐกิจ เป็นดัชนีรายเดือนสร้างจากข้อมูลที่ได้จากผลการสำรวจโดยการออกแบบสอบถามความคิดเห็นผู้ประกอบการขนาดกลาง–ใหญ่ (มูลค่าทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 200 ล้านบาท)

ดัชนีราคาที่อยู่อาศัย (Housing Price Index) ดัชนีราคาที่อยู่อาศัยที่จัดทำขึ้นประกอบด้วยดัชนีราคาบ้าน (ไม่รวมราคาที่ดิน) มาจากการประมาณการมูลค่าของกลุ่มบ้านเดี่ยว หรือ ทาวน์เฮ้าส์ ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑลรวม 22 เขต

อัตราการใช้กำลังการผลิต (Capacity Utilization) เป็นเครื่องชี้ระดับการผลิตของภาคอุตสาหกรรมโดยเปรียบเทียบการผลิตจริงกับกำลังการผลิตสูงสุดของเครื่องจักร ซึ่งสะท้อนถึงความเพียงพอที่จะรองรับการขยายตัวของการผลิต การส่งออก

ดัชนีชี้นำภาวะเศรษฐกิจ หมายถึง ตัวแปรทางเศรษฐกิจต่างๆที่ปรับตัวหรือเปลี่ยนแปลงไปล่วงหน้าก่อนตัวแปรอื่นๆการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรดังกล่าว เป็นเครื่องชี้ว่าภาวะเศรษฐกิจในอนาคต 6-15 เดือนข้างหน้าจะเป็นอย่างไร ภาวะเศรษฐกิจจะขยายตัวต่อไปหรือถึงจุดวกกลับกลายเป็นภาวะเศรษฐกิจซบเซา หรือภาวะเศรษฐกิจที่ซบเซาอยู่เดิมจะยังคงซบเซาต่อไป หรือถึงจุดวกกลับกลายเป็นภาวะเศรษฐกิจฟื้นตัว เป็นต้น ตัวแปรทางเศรษฐกิจเหล่านั้น ได้แก่ จำนวนชั่วโมงทำงานเฉลี่ยต่อสัปดาห์ จำนวนทุนและแรงงานที่จดทะเบียนเปิดกิจการ อัตราการปลดคนงานในภาคอุตสาหกรรม ยอดสั่งซื้อสินค้าบริโภคสินค้าทุนและวัตถุดิบ ดัชนีราคาผู้ผลิต ดัชนีราคาขายส่ง ดัชนีการลงทุน ปริมาณเงินหมุนเวียน เป็นต้น ถ้าตัวแปรต่างๆเหล่านั้น เปลี่ยนไปในทางลดลงติดต่อกันหลายเดือนในขณะที่อัตราการปลดคนงานในภาคอุตสาหกรรมสูงขึ้นทุกเดือน ก็จะเป็นเครื่องชี้ได้ว่า ภาวะเศรษฐกิจใน 6-15 เดือนข้างหน้าจะอยู่ในช่วงเศรษฐกิจหดตัวหรือซบเซา แต่ถ้าตัวแปรเหล่านั้นเปลี่ยนแปลงไปในทางสูงขึ้นทุกเดือน และอัตราการปลดคนงานในภาคอุตสาหกรรมลดลงทุกเดือน ก็จะเป็นเครื่องชี้ได้ว่าภาวะเศรษฐกิจใน 6-15 เดือนข้างหน้าจะอยู่ในช่วงเศรษฐกิจขยายตัว

ดัชนีพ้องเศรษฐกิจ หมายถึงตัวแปรทางเศรษฐกิจต่างๆที่ปรับตัวหรือเปลี่ยนแปลงไปพร้อมๆกับตัวแปรส่วนใหญ่ หรือปรับตัวไปในทิศทางที่สอดคล้องกับคลื่นของวัฏจักรธุรกิจ ตัวแปรทางเศรษฐกิจเหล่านั้น ได้แก่ มูลค่าการขายสินค้า จำนวนและมูลค่าของเช็คหมุนเวียนยอดขายสินค้าอุตสาหกรรม ยอดขายรถยนต์ มูลค่าการค้า รายได้จากภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีนำเข้า อากรสรรพสามิต ดัชนีราคาผู้บริโภค ดัชนีผลผลิตสินค้าอุตสาหกรรม เป็นต้น ตัวแปรต่างๆข้างต้นเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางสูงขึ้นในช่วงภาวะเศรษฐกิจขยายตัว และจะเปลี่ยนแปลงในทางลดลงในช่วงภาวะเศรษฐกิจซบเซา การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรเหล่านั้น จึงเป็นเครื่องชี้ว่าเศรษฐกิจอยู่ในช่วงใดของวัฏจักรธุรกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการ

2.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกและเจนกินส์ (Box and Jenkins)
2. การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression Analysis)

2.1.1 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกและเจนกินส์ (Box and Jenkins)

วิธีบ็อกและเจนกินส์ เป็นวิธีการพยากรณ์ค่าในอนาคตที่พัฒนาโดยนักสถิติ 2 ท่านคือ George E.P. Box และ Gwilym M. Jenkins วิธีนี้เป็นวิธีที่จะให้ค่าพยากรณ์ที่มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) สูงกว่าวิธีอื่นในการพยากรณ์ระยะสั้น (Short Term Forecasting) แต่เป็นวิธีที่ค่อนข้างยุ่งยากในการวิเคราะห์เพราะต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบ ARMA และใช้เวลาในการคำนวณมาก (ทรงศิริ: 2549)

วิธีของ Box และ Jenkins จะแบ่งอนุกรมเวลาออกเป็น 2ประเภทดังนี้

1. อนุกรมเวลาที่เป็นสเตชันนารี (Stationary Series) เป็นอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ ที่มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน Y_t คงที่ นั่นคือค่าเฉลี่ย $E(Y_t)$และค่าความแปรปรวน $V(Y_t)$มีค่าคงที่ สำหรับแต่ละเวลา t ซึ่งอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้ม และ/หรือฤดูกาลจะมี $E(Y_t)$ ไม่คงที่ ส่วนอนุกรมเวลาที่มีความแปรผันของ Y_t สูงจะเป็นลักษณะของอนุกรมเวลาที่ $V(Y_t)$ ไม่คงที่ จะเรียกว่าอนุกรมเวลาที่ไม่เป็นสเตชันนารี

นอกจากจะเป็นอนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนคงที่แล้วอนุกรมเวลาที่เป็นสเตชันนารีจะต้องมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองที่ lag k ขึ้นอยู่กับค่า k อย่างเดียว อนุกรมเวลาที่จะกำหนดรูปแบบ ARMA(p,q) ให้จะต้องเป็นอนุกรมเวลาที่เป็นสเตชันนารีเท่านั้น

2. อนุกรมเวลาที่ไม่เป็นสเตชันนารี (Nonstationary Series) เป็นอนุกรมเวลาที่ไม่มีคุณสมบัติสเตชันนารี จะหารูปแบบ ARMA(p,q) ให้กับอนุกรมเวลาดังกล่าวไม่ได้ จะต้องแปลงอนุกรมเวลานั้นให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ที่มีคุณสมบัติสเตชันนารีเสียก่อน จึงจะหารูปแบบ ARMA(p,q) ให้กับอนุกรมเวลาใหม่ได้ การแปลงอนุกรมเวลาเดิมให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ที่เป็นสเตชันนารีจะทำได้ด้วยวิธีการต่างๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. หาผลต่าง(Regular Differencing) ของอนุกรมเวลา นั่นคือถ้าอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ มีแนวโน้ม จะแปลงให้อนุกรมเวลาใหม่ที่ไม่มีแนวโน้ม $\{Z_t\}$ โดย $Z_t = \nabla^d Y_t$ และ d เป็นจำนวนครั้งของการหาผลต่าง

ข. หาผลต่างฤดูกาล (Seasonal Differencing) ของอนุกรมเวลา ถ้าอนุกรมเวลามีอิทธิพลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง จะแปลงอนุกรมเวลาเดิม $\{Y_t\}$ ให้เป็นอนุกรมเวลาที่ไม่มีฤดูกาล $\{Z_t\}$ โดย $Z_t = \nabla_L^D Y_t$ โดย D เป็นจำนวนครั้งของการหาผลต่างฤดูกาล และ L เป็นจำนวนฤดูกาลต่อปี

ค. หาผลต่างและผลต่างฤดูกาล กรณีที่อนุกรมเวลามีทั้งแนวโน้มและฤดูกาล การปรับอนุกรมเวลาให้เป็นสเตชันนารีนั้น ทำได้โดยหาผลต่างและผลต่างฤดูกาลควบคู่กันไป d และ D จะมีค่าเป็นเท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับว่าอนุกรมเวลาใหม่เป็นสเตชันนารีแล้วหรือยัง

ง. การหาลอการิทึมของค่าสังเกตในอนุกรมเวลา โดยจะแปลงอนุกรมเวลาเดิม $\{Y_t\}$ ให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ที่สเตชันนารีแล้ว โดย $Z_t = \log(Y_t)$ การแปลงนี้จะทำเมื่อความผันแปรของอนุกรมเวลาไม่คงที่

2.1.1.1 รูปแบบของ ARIMA(p,d,q) และคุณสมบัติ

สำหรับอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มเพียงอย่างเดียว นั่นคือมีค่าเฉลี่ย $E(Y_t)$ ไม่คงที่ สำหรับแต่ละค่า t การปรับอนุกรมเวลาดังกล่าวให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ที่เป็นสเตชันนารีจะทำได้โดยการหาผลต่าง นั่นคือจากอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ แปลงเป็นอนุกรมเวลาใหม่ $\{Z_t\}$ ซึ่ง $Z_t = \nabla^d Y_t$ เมื่ออนุกรมเวลา $\{Z_t\}$ เป็นสเตชันนารีแล้วหารูปแบบ ARMA(p,q) ให้กับอนุกรมเวลา $\{Z_t\}$ ได้เป็น $Z_t \sim ARMA(p,q)$ และสำหรับอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ ได้เป็น $Y_t \sim ARIMA(p,d,q)$ ซึ่งในรูปแบบ ARIMA (Integrated Autoregressive and Moving Average) มี p เป็นอันดับของ AR และ q เป็นอันดับของ MA และ d เป็นจำนวนครั้งที่หาผลต่างเพื่อให้อนุกรมเวลา $\{Z_t\}$ เป็นสเตชันนารี

ตารางที่ 2.1 แสดงลักษณะของ $\rho_k(Y_t), \rho_k(Z_t)$ และ $\rho_{kk}(Z_t)$ สำหรับรูปแบบ ARIMA(p,d,q)

รูปแบบของอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$	ลักษณะของ $\rho_k(Y_t)$	ลักษณะของ $\rho_k(Z_t)$	ลักษณะของ $\rho_{kk}(Z_t)$
Random walk	ลดลงอย่างช้าๆ	ทุก ρ_k เป็น 0	ทุก ρ_k เป็น 0
ARI(1,1)	ลดลงอย่างช้าๆ	ค่าลดลงเร็วใกล้ 0	ρ_{kk} เป็น 0 สำหรับ k=2,..
ARI(2,1)	ลดลงอย่างช้าๆ	ค่าลดลงเร็วใกล้ 0	ρ_{kk} เป็น 0 สำหรับ k=3,..
IMA(1,1)	ลดลงอย่างช้าๆ	ρ_k เป็น 0 สำหรับ k=2,..	ค่า ρ_{kk} ลดลงเร็วใกล้ 0
IMA(1,2)	ลดลงอย่างช้าๆ	ρ_k เป็น 0 สำหรับ k=3,..	ค่า ρ_{kk} ลดลงเร็วใกล้ 0
ARIMA(1,1,1)	ลดลงอย่างช้าๆ	ค่าลดลงเร็วใกล้ 0	ค่าลดลงเร็วใกล้ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.2 รูปแบบของ SARIMA(P,D,Q)$_L$ และคุณสมบัติ

สำหรับอนุกรมเวลาที่มีอิทธิพลของฤดูกาลมาเกี่ยวข้อง รูปแบบที่จะใช้ได้แก่ SARIMA(P,D,Q)$_L$ (Seasonal Integrated Autoregressive and Moving Average) โดยที่ P เป็นอันดับของ SMA (Seasonal Moving Average) Q เป็นอันดับของ SAR (Seasonal Autoregressive) และ D เป็นจำนวนครั้งที่หาผลต่างฤดูกาลเพื่อทำให้อนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ ที่ไม่เป็นสเตชันนารีเนื่องจากฤดูกาลเป็นอนุกรมเวลาชุดใหม่ $\{Z_t\}$ ที่เป็นสเตชันนารี โดย $Z_t = \nabla_L^D Y_t$

ตารางที่ 2.2 แสดงลักษณะของ $\rho_k(Z_t)$ และ $\rho_{kk}(Z_t)$ สำหรับรูปแบบ SARIMA(P,D,Q)$_{12}$

รูปแบบของอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$	ลักษณะของ $\rho_k(Z_t)$	ลักษณะของ $\rho_{kk}(Z_t)$
SARI(1,1)$_{12}$	$\rho_{12,24,\ldots}$ มีค่าลดลงเร็วใกล้ 0	ρ_{kk} เป็น 0 สำหรับ k = 24, 36,…
SARI(2,1)$_{12}$	$\rho_{12,24,\ldots}$ มีค่าลดลงเร็วใกล้ 0	ρ_{kk} เป็น 0 สำหรับ k = 36, 48,…
SIMA(1,1)$_{12}$	ρ_k เป็น 0 สำหรับ k = 24, 36,…	$\rho_{12,12}, \rho_{24,24},\ldots$ ลดลงเร็วใกล้ 0
SIMA(1,2)$_{12}$	ρ_k เป็น 0 สำหรับ k = 36, 48,…	$\rho_{12,12}, \rho_{24,24},\ldots$ ลดลงเร็วใกล้ 0
SARIMA(1,1,1)$_{12}$	ค่าลดลงเร็วใกล้ 0	ค่าลดลงเร็วใกล้ 0

2.1.1.3 รูปแบบทั่วไปของอนุกรมเวลาบ็อกและเจนกินส์ ARIMA(p,d,q) x SARIMA(P,D,Q)$_L$

สำหรับอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มและฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง รูปแบบที่จะใช้ได้แก่ ARIMA(p,d,q) x SARIMA(P,D,Q)$_L$ ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

$$\phi_p(B)\phi_P(B^L)Z_t = \theta_0 + \theta_q(B)\theta_Q(B^L)\varepsilon_t$$

โดยที่ $\phi_p(B) = \left(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \ldots - \theta_p B^p\right)$

$$\phi_p(B^L) = \left(1 - \phi_{1L} B - \phi_{2L} B^{2L} - \ldots - \theta_{PL} B^{PL}\right)$$

$$\theta_q(B) = \left(1 - \theta_1 B - \theta_2 B - \ldots - \theta_q B^q\right)$$

$$\theta_Q(B^L) = \left(1 - \theta_{1L} B^L - \theta_{2L} B^{2L} - \ldots - \theta_{QL} B^{QL}\right)$$

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

2.1.1.4 ขั้นตอนของวิธี Box และ Jenkins

1. กำหนดรูปแบบ ARMA(p,q) x SARMA(P,Q)$_L$ ให้กับอนุกรมเวลาที่เป็นสเตชันนารี โดยพิจารณาจากคอเรลโรแกรม r_k และ r_{kk} สำหรับ k =1,2,… และรูปแบบของ SARMA(P,Q)$_L$ จากค่า r_k และ r_{kk} สำหรับ k = L,2L,…

2. ประมาณค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบโดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดโดยใช้การวิเคราะห์ตัวเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบ ARIMA(p,d,q) x SARIMA(P,D,Q)$_L$ ในกรณีที่รูปแบบไม่เหมาะสม ให้กลับไปทำขั้นตอนที่ 1 ใหม่

4. สร้างสมการพยากรณ์ จากรูปแบบที่ผ่านขั้นตอนที่ 1-3 แล้ว

2.1.1.5 การตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบ

1. พิจารณาว่าอนุกรมเวลา (e_t) มีลักษณะการเคลื่อนไหวที่เป็นอิสระกันหรือไม่ นั่นคือเป็นการตรวจสอบข้อจำกัดของรูปแบบที่กำหนดว่า ε_t จะต้องมีการแจกแจงที่เป็นอิสระกัน หากพบว่า (e_t) มีลักษณะการเคลื่อนไหวที่เป็นอิสระกันจริง จะสรุปได้ว่ารูปแบบที่กำหนดนั้นเหมาะสมกับอนุกรมเวลาแล้ว ซึ่งจะทำโดยการทดสอบสมมุติฐาน $H_0 : \rho_k(e_t) = 0$ กับ $H_1 : \rho_k(e_t) \neq 0$ สำหรับ k = 1, 2,... การปฏิเสธสมมุติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ α จะทำเมื่อ $|r_k(e_t)| \geq Z_{\frac{\alpha}{2}} / \sqrt{n}$ เมื่อ n เป็นขนาดของอนุกรมเวลา $\{e_t\}$

2. พิจารณาว่าค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบ มีค่าเป็น 0 หรือไม่ โดย $\theta, \hat{\theta}$ และ $S_{\hat{\theta}}$ เป็นพารามิเตอร์ค่าประมาณ และค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณ $\hat{\theta}$ ตามลำดับ การทดสอบสมมุติฐาน $H_0 : \theta_1 = 0$ กับ $H_1 : \theta_1 \neq 0$ จะใช้ตัวทดสอบสถิติ $Z = \hat{\theta} / S_{\hat{\theta}}$ การปฏิเสธสมมุติฐานหลักจะทำเมื่อ $|Z| \geq Z_{\alpha/2}$ ที่ระดับนัยสำคัญ α

3. พิจารณาว่า $\rho_k(e_t) = 0$ สำหรับ k = 1,...,m นั่นคือพิจารณาว่าค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่อยู่ห่างกัน 1,...,m ช่วงเวลาเป็นอิสระกันหรือไม่ จะกำหนดสมมุติฐานเป็น $H_0 : \rho_1(e_t) = \ldots = \rho_m(e_t) = 0$ กับ $H_1 : \rho_k(e_t)$ อย่างน้อยหนึ่งค่าไม่เท่ากับ 0 สำหรับ k = 1,..,m การทดสอบสมมุติฐานจะทำโดยใช้การทดสอบของ Box และ Pierce หรือการทดสอบของ Box และ Ljung ซึ่งต่างก็เป็นการทดสอบสมมุติฐานที่กำหนดสมมุติฐานหลักและสมมุติฐานทางเลือกเหมือนกัน มีช่วงวิกฤตเดียวกัน แต่มีตัวทดสอบสถิติต่างกันนั่นคือ

ก. $H_0 : \rho_1(e_t) = \ldots = \rho_m(e_t) = 0$

$H_1 : \rho_k(e_t)$ อย่างน้อยหนึ่งค่าไม่เท่ากับ 0 สำหรับ k = 1,..,m

ข. ตัวสถิติทดสอบ

Box-Pierce $\quad Q = n\sum_{k=1}^{m} r_k^2(e_t)$

Box-Ljung $\quad Q = n(n+2)\sum_{k=1}^{m} r_k^2(e_t)/(n-k)$

ซึ่ง n เป็นขนาดของอนุกรมเวลา $\{e_t\}$

M เป็นช่วงเวลาห่างสูงสุดของ e_t ในอนุกรมเวลา $\{e_t\}$ ที่นำมาพิจารณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A เป็นจำนวนพารามิเตอร์ทั้งหมดในรูปแบบ ซึ่งรวมทั้ง θ_0 ด้วย

ค. ช่วงวิกฤต $Q \geq \chi^2_{a,m-a}$

ง. สรุปผลการทดสอบ เมื่อปฏิเสธสมมุติฐานหลักจะสรุปได้ว่ามี $\rho_k(e_t)$ อย่างน้อยหนึ่งค่าไม่เท่ากับ 0 สำหรับ k = 1,..,m นั่นคือ มีสหสัมพันธ์ในตนเองระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่อยู่ห่างกัน k ค่า หรือสรุปได้ว่ารูปแบบที่กำหนดให้กับอนุกรมเวลายังไม่เหมาะสม

2.1.2 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression Analysis)

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ(Multiple Linear Regression Analysis)

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ เป็นวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมากกว่า 2 ตัว โดยมี ตัวแปรตัวหนึ่งเรียกว่า ตัวแปรตาม ส่วนตัวแปรอื่นๆเรียกว่า ตัวแปรอิสระ การสร้างตัวแบบและความสัมพันธ์ของตัวแปรดังกล่าวเรียกว่า สมการการถดถอย ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อการพยากรณ์ โดยรูปแบบการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุจะเขียนได้เป็น

$$Y_i = \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + ... + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i \quad , i = 1,2,3,\ldots,N$$

โดยที่ Y_i คือ ค่าสังเกตที่ i ของตัวแปรตามของประชากร

X_i คือ ค่าสังเกตที่ i ของตัวแปรอิสระของประชากร

β_0 คือ จุดตัดแกน Y เมื่อกำหนดให้ $X_1 = X_2 = ... = X_k = 0$

β_j คือ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยบางส่วน (Paitial Regression Coefficient) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม Y เมื่อตัวแปรอิสระ X_j เปลี่ยนไป 1 หน่วย โดยกำหนดให้ตัวแปรอิสระอื่นๆคงที่

ε_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ i

การประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบการถดถอย จะประมาณค่า Y_i ด้วย $\hat{Y}_i$ ซึ่งหาได้จากสมการ

$$\hat{Y}_i = b_0 + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + ... + b_k X_{ki} \quad , i = 1, 2, 3, \ldots, n$$

และสมการนี้เรียกว่าสมการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุของตัวอย่างสุ่ม โดยที่ $\hat{Y}_i$ เป็นค่าประมาณของ Y_i และ $b_0, b_1, b_2, ...b_k$ เป็นค่าประมาณของ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, ...\beta_k$ ตามลำดับ

การหาตัวประมาณ $b_0, b_1, b_2, ...b_k$ ของพารามิเตอร์ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, ...\beta_k$ จะหาได้โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method) ซึ่งเป็นวิธีที่จะทำให้ผลบวกของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองมีค่าต่ำที่สุด $\sum_{i=1}^{n} e_i^2$ หรือ $\sum \left(Y_i - \hat{Y}_i\right)^2$ มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งตัวประมาณค่า $b_0, b_1, b_2, ...b_k$ ที่หาได้ด้วยวิธีนี้จะเป็นตัวประมาณค่าที่ดีที่สุดของพารามิเตอร์ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, ...\beta_k$ นั่นคือเป็นตัวประมาณค่าที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติเป็นตัวประมาณที่ไม่เอนเอียงและมีความแปรปรวนต่ำสุด (Best Linear Estimator: BLUE) โดยค่าความคลาดเคลื่อนเขียนได้ในรูป

$$e_i = Y_i - \hat{Y}$$

$$e_i = Y_i - \left(b_0 + b_1 X_{1i} + \ldots + b_k X_{ki}\right)$$

ดังนั้น

$$\text{ให้} \quad \varphi = \sum_{i=1}^{n} e_i^2 = \sum_{i=1}^{n} \left(Y_i - b_0 - b_1 X_{1i} - \ldots - b_k X_{ki}\right)^2$$

ซึ่งเป็นค่าผลบวกกำลังสองของค่าที่เบี่ยงเบนไปจากสมการถดถอยที่แท้จริง โดยตัวประมาณค่า $b_0, b_1, \ldots, b_k$ นี้จะทำให้ φ มีค่าต่ำสุด ซึ่งจะหาได้ดังนี้

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_0} = -2\sum \left(Y_i - b_0 - b_1 X_{1i} - \ldots - b_k X_{ki}\right) = 0$$

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_1} = -2\sum X_{1i}\left(Y_i - b_0 - b_1 X_{1i} - \ldots - b_k X_{ki}\right) = 0$$

$$\vdots$$

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_k} = -2\sum X_{ki}\left(Y_i - b_0 - b_1 X_{1i} - \ldots - b_k X_{ki}\right) = 0$$

นั่นคือถ้ามีตัวแปรอิสระ k ตัว ในสมการ จะได้สมการปกติ (Normal Equation) จำนวน k+1 สมการ ดังต่อไปนี้

$$nb_0 + b_1\sum_{i=1}^{n} X_{1i} + b_2\sum_{i=1}^{n} X_{2i} + \ldots + b_k\sum_{i=1}^{n} X_{ki} = \sum_{i=1}^{n} Y_i \qquad (1)$$

$$b_0\sum_{i=1}^{n} X_{1i} + b_1\sum_{i=1}^{n} X_{1i}^2 + b_2\sum_{i=1}^{n} X_{1i}X_{2i} \ldots + b_k\sum_{i=1}^{n} X_{1i}X_{ki} = \sum_{i=1}^{n} X_{1i}Y_i \qquad (2)$$

$$b_0\sum_{i=1}^{n} X_{2i} + b_1\sum_{i=1}^{n} X_{2i}X_{1i} + b_2\sum_{i=1}^{n} X_{2i}^2 \ldots + b_k\sum_{i=1}^{n} X_{2i}X_{ki} = \sum_{i=1}^{n} X_{2i}Y_i \qquad (3)$$

$$\vdots$$

$$b_0\sum_{i=1}^{n} X_{ki} + b_1\sum_{i=1}^{n} X_{ki}X_1 + b_2\sum_{i=1}^{n} X_{ki}X_2 \ldots + b_k\sum_{i=1}^{n} X_{ki}^2 = \sum_{i=1}^{n} X_{ki}Y_i \qquad (k+1)$$

โดยทั่วไปในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุใช้เมตริกซ์เป็นเครื่องมือ ซึ่งทำให้การวิเคราะห์สะดวกมากขึ้น ฉะนั้นจะให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\underline{Y} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} \qquad \underline{X} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1k} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2k} \\ \vdots & & & & \\ 1 & X_{n1} & X_{n2} & \cdots & X_{n3} \end{bmatrix}$$

$$\underline{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix} \qquad \underline{\varepsilon} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix} \qquad \underline{b} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix}$$

โดยที่ $\underline{Y}$ เป็นเวกเตอร์ขนาด n x 1 ของตัวแปรสุ่ม หรือเวกเตอร์ขนาด n ของตัวแปรสุ่ม

$\underline{\beta}$ เป็นเวกเตอร์ขนาด k + 1 ของพารามิเตอร์

$\underline{\varepsilon}$ เป็นเวกเตอร์ขนาด n ของตัวแปรสุ่มค่าคลาดเคลื่อน

$\underline{X}$ เป็นเมตริกซ์ขนาด n x (k + 1) ของตัวแปรอิสระ

ดังนั้น ด้วยการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ สามารถเขียนในรูปเมตริกซ์ได้ดังนี้

$$\underline{Y} = \underline{X}\underline{\beta} + \underline{\varepsilon}$$

และข้อกำหนดของ $\underline{\varepsilon}$ สามารถเขียนได้ดังนี้

$$\underline{\varepsilon} \sim N_n\left(\underline{X}\underline{\beta}, \sigma^2 I\right)$$

ซึ่งหมายความว่า $\varepsilon_1, \varepsilon_2, ..., \varepsilon_n$ เป็นอิสระต่อกัน และต่างมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย 0 และความแปรปรวน σ^2 และสมการปกติในเทอมของเมตริกซ์จะเขียนได้ดังนี้

$$\underline{X}'\underline{X}\underline{b} = \underline{X}'\underline{Y}$$

การแก้สมการหา $\underline{b}$ จะสมมุติว่าหาเมตริกซ์ผกผันของเมตริกซ์ $\underline{X}'\underline{X}$ ได้ ซึ่งจะเป็นจริงโดยทั่วไปในทางปฏิบัติ เพราะฉะนั้นตัวประมาณแบบกำลังสองน้อยที่สุดคือ

$$\underline{b} = \left(\underline{X}'\underline{X}\right)^{-1}\underline{X}'\underline{Y}$$

สมมติฐานของความคลาดเคลื่อนมีดังนี้

1. ε_i มีการแจกแจงแบบปกติ
2. ε_i มีค่าคาดหมาย(Expected value) เป็น 0 นั่นคือ $E(\varepsilon_i) = 0$
3. ε_i มีความแปรปรวนคงที่นั่นคือ $V(\varepsilon_i) = \sigma^2$
4. ค่า ε_i และ ε_j สำหรับ $i \neq j$ ต้องไม่มีความสัมพันธ์ นั่นคือ $COV(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบสมมติฐานนี้จะใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) เป็นเครื่องมือในการทดสอบ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน มีแนวความคิดพื้นฐานในการทดสอบคือ เปรียบเทียบค่าความแปรปรวนที่ใช้ในการอธิบายได้ด้วยสมการการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ กับค่าความแปรปรวนที่อธิบายไม่ได้ด้วยสมการการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างค่าทั้งสองสรุปได้ดังนี้

$$Y_i - \bar{Y} = (\hat{Y}_i - \bar{Y}) + (Y_i - \hat{Y}_i)$$

ยกกำลังทั้งสองข้างจะได้

$$(Y_i - \bar{Y})^2 = [(\hat{Y}_i - \bar{Y}) + (Y_i - \hat{Y}_i)]^2$$

$$\sum (Y_i - \bar{Y}_i)^2 = \sum [(\hat{Y}_i - \bar{Y}) + (Y_i - \hat{Y}_i)]^2$$

$$= \sum (Y_i - \bar{Y})^2 + \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 + 2\sum (Y_i - \bar{Y})(Y_i - \hat{Y}_i)$$

แต่

$$\sum (\hat{Y}_i - \bar{Y})(Y_i - \hat{Y}) = \sum (a + bX_i - \bar{Y})(Y_i - a - bX_i)$$

$$= a\sum (Y_i - a - bX_i) + b\sum X_i (Y_i - a - bX_i) - \bar{Y}\sum (Y_i - a - bX_i)$$

ซึ่ง

$$\sum (Y_i - a - bX_i) = 0 \qquad [\because \sum Y_i = na + b_1 \sum X_i]$$

และ

$$\sum X_i (Y_i - a - bX_i) = 0 \qquad [\because \sum X_i Y_i = a\sum X_i Y_i + b\sum X_i^2]$$

ดังนั้น

$$\sum (\hat{Y}_i - \bar{Y})(Y_i - \hat{Y}) = 0$$

จะได้

$$\sum (Y_i - \bar{Y}_i)^2 = \sum (\hat{Y}_i - \bar{Y}_i)^2 + \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

หรือเขียนสมการนี้ในเทอมของผลรวมกำลังสองใหม่ได้เป็น STT = SSR + SSE

โดย SST (Sum Square of Total) คือค่าความผันแปรทั้งหมดของ Y โดยเป็นผลรวมกำลังสองของผลต่างของค่าสังเกตและค่าเฉลี่ยที่ใช้วัดความผันแปรของแต่ละค่าสังเกตจากค่าเฉลี่ย เรียก SST ว่าผลรวมกำลังสองรวมหรือผลรวมกำลังสองของความผันแปร โดยที่

$$SST = \sum (Y_i - \bar{Y}_i)^2 = \sum y^2$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SSR (Sum Square of Regression) คือค่าความผันแปรที่อธิบายได้ หรือ ค่าความผันแปรของ Y เนื่องจากอิทธิพลของ $X_1, X_2 \ldots X_k$ โดยเป็นผลรวมกำลังสองของผลต่างของค่าประมาณและค่าเฉลี่ยที่ใช้วัดความผันแปรของแต่ละค่าประมาณจากค่าเฉลี่ย เรียก SSR ว่าผลรวมกำลังสองของความผันแปรเนื่องจากการถดถอย โดยที่

$$SSR = \sum (\hat{Y}_i - \bar{Y}_i)^2$$

SSE (Sum Square of Error) คือค่าความผันแปรที่อธิบายไม่ได้ หรือ ค่าความผันแปรของ Y เนื่องจากอิทธิพลอื่นๆ หรือเรียกค่าความผันแปรอย่างสุ่ม โดยเป็นผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อน หรือของผลต่างของค่าสังเกตและค่าประมาณ เรียก SSE ว่าผลรวมกำลังสองของความผันแปรไม่ใช่เนื่องจากการถดถอย โดยที่

$$SSE = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบ SSR กับ SSE โดยตรงนั้น เป็นการเปรียบเทียบที่เอนเอียง (Biased) เนื่องจากค่าทั้งสองมีระดับความเป็นอิสระที่ต่างกัน ดังนั้นค่าทางสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมการความถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุในการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนนี้จึงใช้ค่าความผันแปรที่ปรับด้วยระดับความเป็นอิสระแล้ว เรียกว่า ค่าความผันแปรเฉลี่ย (Mean square) โดยที่

ค่าความผันแปรที่อธิบายได้เฉลี่ย (Mean Square of Regression) = MSR = SSR / (k-1)

ค่าความผันแปรที่อธิบายไม่ได้เฉลี่ย (Mean Square of Error) = MSE = SSE / (n-k-1)

และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ จึงเป็น

$$F = \frac{MSR}{MSE} \quad \text{โดยที่} \quad F \sim F_{(k-1,n-k-1)}$$

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน

แหล่งความแปรปรวน (SV)	องศาความเป็นอิสระ (DF)	ผลบวกกำลังสอง (SS)	ผลบวกกำลังสองเฉลี่ย (MS)	F
ความถดถอย (Regression)	k	SSR	MSR = SSR / k	$\frac{MSR}{MSE}$
ความคลาดเคลื่อน (Error)	n-k-1	SSE	MSE = SSE / (n-k-1)	
ผลรวม (Total)	n-1	SST		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจะตั้งสมมติฐานได้ดังนี้

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \ldots = \beta_k = 0$

H_1 : มี β_i สำหรับ i = 1,2,...,k อย่างน้อยหนึ่งค่าไม่เป็น 0

สถิติทดสอบคือ $F = \frac{MSR}{MSE}$

เขตปฏิเสธ จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ถ้า $F > F_{(k, n-k-1; 1-\alpha)}$

ก. ถ้ายอมรับสมมติฐาน$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \ldots = \beta_k = 0$ จึงสรุปได้ว่าตัวแปรอิสระ X_i ทุกตัวรวมกันไม่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y

ข. ถ้าปฏิเสธสมมติฐาน H_0 อธิบายได้ว่ามีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y จึงต้องทำการทดสอบต่อไปว่า X_i ตัวใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y โดยใช้สถิติทดสอบ t โดยตั้งสมมุตฐานดังนี้

$H_0 : \beta_i = 0$

$H_1 : \beta_i \neq 0$, i= 1,2,...,n

สถิติทดสอบคือ

$$t = \frac{b_i - 0}{s_{b_i}}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐาน H_0 จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ถ้า $t < t_{1-\alpha/2}$; n-k-1 หรือ $t > t_{1-\alpha/2}$; n-k-1 หรือกล่าวว่าจะปฏิเสธสมมติฐาน ถ้า$|t| > t_{1-\alpha/2}$

ก. ถ้ายอมรับสมมติฐาน $H_0 : \beta_i = 0$ ซึ่งสรุปได้ว่าตัวแปรอิสระ X_i ไม่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่นๆอยู่ในรูปแบบการถดถอยแล้ว

ข. ถ้าปฏิเสธสมมติฐาน H_0 อธิบายได้ว่าตัวแปรอิสระ X_i มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่นๆ อยู่ในรูปแบบการถดถอยแล้ว

ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination: R^2) เป็นค่าวัดความเหมาะสมของรูปแบบที่แสดงสัดส่วนหรือเปอร์เซ็นต์ที่ตัวแปรอิสระ X ทุกตัวรวมกันมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y ค่า R^2 จะหาได้จาก

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} \quad \text{หรือ} \quad R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดย R^2 มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 เมื่อ R^2 มีค่าเข้าใกล้ 1 นั่นคือค่า SSR มีค่าใกล้ค่า SST ซึ่งเป็นการแสดงว่าตัวแปรอิสระ X ทุกตัวมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y สูง และ เมื่อ R^2 มีค่าเข้าใกล้ 0 นั่นคือ SSR มีค่าห่างจากค่า SST มาก แสดงว่าตัวแปรอิสระ X ทุกตัวรวมกันมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y น้อย

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เป็นค่าที่แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรสุ่ม Y และ ตัวแปรสุ่ม X ซึ่ง r มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 ค่าสัมบูรณ์ของ r จะบอกขนาดของความสัมพันธ์ เมื่อ ค่าสัมบูรณ์ของ r มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าตัวแปรสุ่ม Y และตัวแปรสุ่ม X มีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงสูง ส่วนเครื่องหมายของ r จะบอกทิศทางความสัมพันธ์ว่าเป็นทางตามกันหรือว่าทางตรงกันข้าม นั่นคือ ถ้าตัวแปรสุ่ม X เพิ่มขึ้น ค่าของตัวแปรสุ่ม Y จะลดลง

โดยที่ **r** หาได้จากสูตร

$$r = \frac{\sum (X-\bar{X})(Y-\bar{Y})}{\sqrt{\sum (X-\bar{X})^2 \sum (Y-\bar{Y})^2}} = \frac{\sum xy}{\sum x^2 \sum y^2}$$

เมื่อ $x = (X-\bar{X})$ และ $y = (Y-\bar{Y})$

โดยที่

1. เครื่องหมายของ r บอกทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X และ Y นั่นคือ ถ้า r มีค่าน้อยกว่า 0 แสดงว่า X และ Y มีความสัมพันธ์ทางตรงข้าม กล่าวคือเมื่อ X มีค่าเพิ่มขึ้น ค่าของ Y จะลดลง ถ้า r มีค่ามากกว่า 0 แสดงว่า X และ Y มีสหสัมพันธ์ทางเดียวกัน กล่าวคือเมื่อ X มีค่าเพิ่มขึ้น Y จะมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย

2. ขนาดของ r จะบอกว่าตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงมากหรือน้อยเพียงใด ถ้า $|r|$ มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงสูงมาก ในทางกลับกันถ้า $|r|$ มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงน้อยมาก

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ บางส่วน $r_{Y1.23\ldots k}$ เป็นค่าที่แสดงขนาดและทิศทางของความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรสุ่ม Y และ X_1 เมื่อค่าของตัวแปรสุ่ม $X_2,\ldots, X_k$ มีค่าคงที่ การอธิบายขนาดและทิศทางของความสัมพันธ์เป็นทำนองเดียวกับการอธิบายขนาดและทิศทางของความสัมพันธ์ด้วยค่าสัมประสิทธิสหสัมพันธ์ โดยสูตรทั่วไปสำหรับตัวแปรอิสระ k ตัว คือ

$$r_{Y1.23\ldots k} = \frac{r_{Y1.34\ldots k} - r_{Y2.34\ldots k} r_{Y12.34\ldots k}}{\sqrt{\left(1-r^2_{Y2.34\ldots k}\right)\left(1-r^2_{12.34\ldots k}\right)}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ค่า VIF (Variance Inflation Factor) เป็นค่าที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ ซึ่งหาได้จาก

$$(VIF)_j = \frac{1}{1 - R_j^2} \quad \text{สำหรับ } j = 1,2,\ldots,k$$

โดยที่ R_j^2 เป็นค่าสัมประสิทธิตัวกำหนดที่ใช้วัดส่วนของความผันแปรรวมของตัวแปรอิสระ X_j ที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรอิสระที่เหลือ ถ้า R_j^2 มีค่าสูงแสดงว่าตัวแปรอิสระทั้งหมดที่ไม่รวม X_j มีส่วนในการอธิบายความผันแปรรวมของตัวแปรอิสระ X_j มาก นอกจากนั้นการใช้ค่า R_j^2 และค่า $(VIF)_j$ ในการพิจารณาแล้ว บางครั้งจะใช้ค่า TOL (tolerance) ซึ่งเป็นส่วนกลับของค่า $(VIF)_j$ นั่นคือ $(TOL)_j = \frac{1}{(VIF)_j}$ สำหรับ j=1,2,...,k ค่า $(VIF)_j$ แปรตามค่า R_j^2 แต่ค่า$(TOL)_j$ จะแปรผกผันกับค่า $1-R_j^2$ รูปแบบการถดถอยที่ดีจะเป็นรูปแบบการถดถอยที่ไม่รวมตัวแปรอิสระ X_jที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น นั่นคือจะไม่เลือกตัวแปรอิสระ X_j ให้อยู่ในรูปแบบการถดถอยถ้า R_j^2 หรือ $(VIF)_j$ มีค่าสูงหรือ $(TOL)_j$ มีค่าต่ำ

การเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุด

วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระ(Forward Selection Procedure)

วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระเป็นวิธีการเลือกตัวแปรอิสระเข้าในรูปแบบการถดถอยโดยเลือกตัวแปรอิสระเข้าครั้งละหนึ่งตัวและเลือกไปจนกว่าไม่มีตัวแปรอิสระใดที่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปร Y ได้อีกแล้ว ตัวแปรอิสระใดที่เลือกเข้าสู่รูปแบบการถดถอยแล้วจะไม่มีการตัดออกภายหลัง

ขั้นตอนของการเพิ่มตัวแปรอิสระตัวอย่างกรณีตัวแปร 3 ตัวแปร ตัวแปร X_1, X_2และ X_3 มีดังนี้

1. เลือกตัวแปรอิสระตัวแรกเข้าสู่สมการถดถอย โดยเลือกตัวแปรอิสระที่ให้ค่า r_{Yi} สำหรับ i = 1, 2, 3 สูงที่สุด สมมุติว่าตัวแปรอิสระ X_3 เข้าไปในรูปแบบเป็นตัวแรก เพราะ X_3 เป็นตัวแปรอิสระที่ให้ค่า r_{Y3} สูงที่สุด

2. ทดสอบว่าตัวแปรอิสระที่เลือกในขั้นตอนที่ 1 มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y จากรูปแบบ $Y = \beta_0 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$ ทดสอบ $H_0 : \beta_3 = 0$ กับ $H_1 : \beta_3 \neq 0$ ถ้ายอมรับ H_0 จะหยุดการเลือกพิจารณาเลือกตัวแปรอิสระเข้าในรูปแบบการถดถอย และสรุปว่า ตัวแปรอิสระทั้งหมดไม่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปร Y แต่ถ้าปฏิเสธ H_0 จะทำขั้นตอนที่ 3 ต่อไป นั่นคือนำตัวแปรอิสระ X_3 เข้าในรูปแบบการถดถอยเป็นตัวที่หนึ่งและหาตัวแปรอิสระใหม่เข้าในรูปแบบการถดถอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
74583

3. เลือกตัวแปรอิสระตัวที่สองเข้าในรูปแบบการถดถอย โดยเลือกตัวแปรอิสระจาก X_1 และ X_2 ที่ให้ค่า $r_{Yi.3}$ สูงสุดสำหรับ i = 1, สมมุติว่าเลือกตัวแปรอิสระ X_2 เข้าในรูปแบบการถดถอยเป็นตัวต่อไป เพราะ X_2 เป็นตัวแปรอิสระที่ให้ค่า $r_{Y2.3}$ สูงสุด

4. ทดสอบว่าตัวแปรอิสระ X_2 ที่เลือกเข้ามาในขั้นตอนที่ 3 มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปร Y จากรูปแบบ $Y = \beta_0 + \beta_2 X + \beta_3 X_3 + \varepsilon$ ทดสอบ $H_0 : \beta_2 = 0$ กับ $H_1 : \beta_2 \neq 0$ ถ้ายอมรับ H_0 จะหยุดการพิจารณาต่อไปและสรุปว่ารูปแบบการถดถอยที่ดีสุด คือ $Y = \beta_0 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$ แต่ถ้าปฏิเสธ H_0 จะทำขั้นตอนที่ 5 ต่อไป

5. เลือกตัวแปรอิสระตัวที่ 3 เข้าในรูปแบบการถดถอย ในที่นี้เหลือเพียงตัวแปรอิสระ X_1 จึงนำตัวแปรอิสระ X_1 ไปทดสอบในขั้นตอนที่ 6

6. ทดสอบว่าตัวแปรอิสระตัวสุดท้ายได้แก่ X_1 จากรูปแบบเต็ม $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$ ทดสอบ $H_0 : \beta_1 = 0$ กับ $H_1 : \beta_1 \neq 0$ ถ้ายอมรับ H_0 จะหยุดการพิจารณาต่อไปและสรุปว่ารูปแบบการถดถอยที่ดีสุด คือ $Y = \beta_0 + \beta_2 X + \beta_3 X_3 + \varepsilon$ แต่ถ้าปฏิเสธ H_0 จะสรุปว่ารูปแบบเต็มเป็นรูปแบบถดถอยที่ดีที่สุด

การพิจารณาตัวแปรอิสระในรูปแบบการถดถอยกรณีมีมากกว่า 3 ตัวแปรอิสระทำได้ทำนองเดียวกัน

วิธีลดตัวแปรอิสระ(Backward Elimination Procedure)

วิธีลดตัวแปรอิสระ เป็นวิธีการเลือกรูปการถดถอยที่ดีที่สุดที่เริ่มพิจารณาจากตัวแปรอิสระทั้งหมด จากนั้นจึงพิจารณาตัดตัวแปรที่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y น้อยมากออกไปครั้งล่ะหนึ่งตัว

ขั้นตอนของวิธีลดตัวแปรอิสระ ตัวอย่างกรณีมีตัวแปรอิสระ 3 ตัว X_1, X_2, และ X_3 มีดังนี้

1. จากรูปแบบเต็ม $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$ พิจารณาว่าตัวแปรอิสระใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y น้อย ตัวแปรอิสระที่ตัดออกเป็นตัวแปรอิสระที่มีค่าของตัวสถิติทดสอบ F บางส่วนต่ำที่สุด สมมุติว่า X_3 เป็นตัวแปรอิสระที่ $F_3 = \min(F_i)$ และยอมรับ $H_0 : \beta_3 = 0$ จะจัดตัวแปรอิสระ X_3 ออกจากรูปแบบเต็มและทำขั้นตอนที่ 2 ต่อไป แต่ถ้าปฏิเสธ H_0 จะตัดตัวแปรอิสระ X_3 ออก

2. จากรูปแบบเต็ม $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$ ตัวแปรอิสระที่จะตัดออกเป็นตัวต่อไปเป็นตัวแปรอิสระที่ทำให้ $\min(F_i)$ สมมุติว่า X_2 เป็นตัวแปรอิสระที่ $F_2 = \min(F_i)$ และยอมรับ $H_0 : \beta_2 = 0$ จะตัดตัวแปรอิสระ X_2 ออกจากรูปแบบเต็มและทำขั้นตอนทำนองเดียวกันต่อไป แต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าปฏิเสธ H_0 จะตัดตัวแปรอิสระ X_2 ออกจากรูปแบบเต็มไม่ได้ จะหยุดการพิจารณาและสรุปว่ารูปแบบเต็มเหมาะสม

ขั้นตอนของวิธีลดตัวแปรอิสระจะเสร็จสิ้นเมื่อตัดตัวแปรอิสระออกจากรูปแบบการถดถอยไม่ได้อีกแล้ว รูปแบบการถดถอยสุดท้ายจะเป็นรูปแบบที่ใช้ในการสร้างสมการถดถอยที่ดีที่สุด

วิธีการเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure)

วิธีการเพิ่มตัวแปรอิสระแบบทีละขั้นตอน (Stepwise procedure) ซึ่งเป็นวิธีการเลือกตัวแปรอิสระเข้าในรูปแบบการการถดถอยครั้งละ 1 ตัว ตัวแปรใดที่เข้าอยู่ในรูปแบบการถดถอยแล้วอาจจะถูกตัดทิ้งออกไปได้ภายหลัง นั่นคือต้องทดสอบว่าตัวแปรอิสระนี้มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y หรือไม่ ขณะที่ตัวแปรอิสระตัวอื่นอยู่ในรูปแบบการถดถอย วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนจึงเป็นวิธีที่รวมขั้นตอนของวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระ (Forward Selection Procedure) และลดตัวแปรอิสระ (Backward Elimination Procedure)

ขั้นตอนของวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) ตัวอย่างกรณีตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร X_1, X_2, และ X_3 มีดังนี้

1.) เลือกตัวแปรอิสระตัวแรกเข้าในรูปแบบการถดถอยโดยเลือกตัวแปรอิสระที่ให้ค่า r_{Yi} สำหรับ i = 1, 2, 3 สูงที่สุด นั้นคือเลือกตัวแปรอิสระ X ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม Y สูงที่สุด สมมุติว่าเลือก X_3 นั่นคือ r_{Y3} มีค่าสูงสุด

2.) จากรูปแบบเต็ม $Y = \beta_0 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$ ทดสอบ $H_0 : \beta_3 = 0$ กับ $H_1 : \beta_3 \neq 0$ ด้วยการทดสอบแบบ F บางส่วน

2.1) ถ้ายอมรับสมมุติฐาน H_0 แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_3 ไม่มีส่วนในการอธิบายการผันแปรของ Y และกระบวนการเลือกตัวแปรด้วยวิธีนี้จะสิ้นสุดลง นั่นคือจะสรุปว่าไม่มีตัวแปรอิสระตัวใดที่เหมาะสมในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y

2.2) ถ้าปฏิเสธสมมุติฐาน H_0 แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_3 มีส่วนในการอธิบายการผันแปรของ Y ดังนั้นจึงอยู่ในรูปแบบการถดถอยได้ และจะได้รูปแบบการถดถอยคือ $Y = \beta_0 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$

3.) เลือกตัวแปรอิสระตัวที่สองเข้าในรูปแบบการถดถอยโดยเลือกตัวแปรอิสระที่ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนระหว่าง Y กับ X สูงที่สุดเมื่อมีตัวแปรอิสระ X_3 อยู่ในรูปแบบการถดถอยแล้ว สมมุติว่าเลือกตัวแปรอิสระ X_2 เข้าในรูปแบบการถดถอย เพราะค่า $r_{Y2.3}$ เป็นค่าสูงที่สุด

4.) ดังนั้นรูปแบบของการถดถอยคือ $Y = \beta_0 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$ จะต้องทำการทดสอบ 2 การทดสอบ คือ $H_0 : \beta_i = 0$ กับ $H_1 : \beta_i \neq 0$ สำหรับ i = 2, 3 โดยการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$H_0 : \beta_2 = 0$ กับ $H_1 : \beta_2 \neq 0$ จะเป็นการพิจารณาตัวแปรอิสระ X_2 ที่เข้ามาใหม่ด้วยการทดสอบแบบ F บางส่วน

4.1) ถ้ายอมรับ H_0 แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_2 ที่เลือกเข้ามาในขั้นตอนที่ 3 ไม่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระ X_3 อยู่ในรูปแบบการถดถอยแล้ว ดังนั้นรูปแบบการถดถอยคือ $Y = \beta_0 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$ เพราะฉะนั้นกระบวนการเลือกตัวแปรโดยวิธีนี้จะสิ้นสุด และรูปแบบการถดถอยนี้มีเพียง X_3 เท่านั้นที่มีอิทธิพลเพียงพอที่จะอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y ได้ เพราะค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนระหว่าง Y กับ X_2 เมื่อมีตัวแปรอิสระ X_3 อยู่ในรูปแบบการถดถอยแล้วมีค่าสูงที่สุดยังไม่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y เพราะฉะนั้น ตัวแปรอิสระที่เหลือก็จะไม่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y ด้วย

4.2) ถ้าปฏิเสธ H_0 แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_2 มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระ X_3 อยู่ในรูปแบบการถดถอยแล้ว จะได้รูปแบบการถดถอยคือ $Y = \beta_0 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$

และถ้าปฏิเสธสมมุติฐาน $H_0 : \beta_2 = 0$ ต้องทำการทดสอบ $H_0 : \beta_3 = 0$ กับ $H_1 : \beta_3 \neq 0$ เพื่อพิจารณาว่าเมื่อมีตัวแปรอิสระใหม่ X_2 เข้ามาอยู่ในรูปแบบการถดถอยแล้ว ตัวแปรอิสระ X_3 จะยังมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y หรือไม่

4.2.1) ถ้ายอมรับ H_0 สรุปว่าต้องตัด X_3 ออกจากรูปแบบการถดถอย แสดงว่าสำหรับรูปแบบการถดถอยนี้ จะได้รูปแบบการถดถอยคือ $Y = \beta_0 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$ กระบวนการเลือกตัวแปรวิธีนี้จะสิ้นสุด

4.2.2) ถ้าปฏิเสธ H_0 แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_3 ยังอยู่ในรูปแบบการถดถอยต่อไปได้ และจะได้รูปแบบการถดถอยคือ $Y = \beta_0 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$ ในที่นี้สมมุติให้ปฏิเสธ H_0

5.) ตัวแปรอิสระตัวสุดท้ายที่เข้ามาในรูปแบบการถดถอย ได้แก่ ตัวแปรอิสระ X_1 จากรูปแบบเต็ม $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$ จะต้องทำการทดสอบ 3 การทดสอบ คือ $H_0 : \beta_i = 0$ กับ $H_1 : \beta_i \neq 0$ สำหรับ i = 1,2, 3 โดยการทดสอบ $H_0 : \beta_1 = 0$ กับ $H_1 : \beta_1 \neq 0$ จะเป็นการพิจารณาตัวแปรอิสระ X_1 ที่เข้ามาใหม่ด้วยการทดสอบแบบ F บางส่วน

5.1) ถ้ายอมรับ H_0 แสดงว่าตัวแปรอิสระตัวสุดท้ายไม่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระ X_2 , X_3 อยู่ในรูปแบบการถดถอยแล้ว ดังนั้นตัวแปรอิสระตัวสุดท้ายจะไม่เข้ามาในรูปแบบการถดถอย และจะได้รูปแบบการถดถอย คือ $Y = \beta_0 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$ กระบวนการเลือกตัวแปรโดยวิธีนี้จะสิ้นสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2) ถ้าปฏิเสธ H_0 แสดงว่าตัวแปรอิสระตัวสุดท้ายมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระ X_2 , X_3 อยู่ในรูปแบบการถดถอยแล้ว ดังนั้นจะเพิ่มตัวแปรอิสระ X_1 ในรูปแบบการถดถอยได้ และจะได้รูปแบบการถดถอย

คือ $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$

และถ้าปฏิเสธ $H_0 : \beta_1 = 0$ ขั้นตอนต่อไปเราจะต้องทำการทดสอบ $H_0 : \beta_i = 0$ กับ $H_1 : \beta_i \neq 0$ สำหรับ $i = 2, 3$ โดยการทดสอบ $H_0 : \beta_2 = 0$ กับ $H_1 : \beta_2 \neq 0$ เมื่อพิจารณาว่าหากมีตัวแปร X_1 กับ X_3 อยู่ในรูปแบบการถดถอยแล้ว ตัวแปรอิสระ X_2 ที่เข้ามาในรูปแบบการถดถอยจะยังคงมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y หรือไม่

5.2.1) ถ้ายอมรับ H_0 แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_2 ไม่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระ X_1 , X_3 อยู่ในรูปแบบการถดถอยแล้ว ซึ่งจะตัดตัวแปรอิสระ X_2 ออกไปจากรูปแบบการถดถอย และจะได้รูปแบบสมการคือ

$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$

5.2.2) ถ้าปฏิเสธ H_0 แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_2 มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระ X_1 , X_3 อยู่ในรูปแบบการถดถอยแล้ว โดยยังคงตัวแปรอิสระ X_2 ไว้ในรูปแบบการถดถอยแล้ว และจะได้รูปแบบการถดถอยคือ

$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$

และถ้าปฏิเสธสมมุติฐาน $H_0 : \beta_2 = 0$ จะทำการทดสอบต่อไปว่าถ้ามีตัวแปรอิสระ X_1 และ X_2 อยู่ในรูปแบบการถดถอยแล้ว ตัวแปรอิสระ X_3 จะยังคงมีส่วนในการอธิบายการผันแปรของตัวแปรตาม Y หรือไม่ โดยทดสอบ $H_0 : \beta_3 = 0$ กับ $H_1 : \beta_3 \neq 0$

ก.) ถ้ายอมรับ H_0 แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_3 ไม่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระ X_1 , X_2 อยู่ในรูปแบบการถดถอยแล้ว ซึ่งจะตัดตัวแปรอิสระ X_3 ออกไปจากรูปแบบการถดถอย และจะได้รูปแบบสมการคือ $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$

ข.) ถ้าปฏิเสธ H_0 แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_3 มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระ X_1 , X_2 อยู่ในรูปแบบการถดถอยแล้ว โดยยังคงตัวแปรอิสระ X_3 ไว้ในรูปแบบการถดถอยแล้วและ จะได้รูปแบบการถดถอยคือ $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$

วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน จะเสร็จสิ้นเมื่อหาตัวแปรอิสระเข้ามาในรูปแบบการถดถอยไม่ได้อีกแล้ว กรณีมากกว่า 3 ตัวแปรอิสระ การคัดเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธีนี้ทำได้ทำนองเดียวกัน โดยเลือกตัวแปรอิสระเข้าไปในรูปแบบครั้งละหนึ่งตัวแปร ตัวแปรอิสระที่เข้ามาอยู่ในรูปแบบการถดถอยแล้วนี้อาจจะถูกตัดออกจากรูปแบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติ

Shapiro- Wilk ใช้ในกรณีที่ทราบหรือไม่ทราบค่าเฉลี่ยหรือค่าความแปรปรวนของประชากรก็ได้ และขนาดตัวอย่างไม่เกิน 50 โดยสมมติฐานของการทดสอบ คือ

H_0 : สุ่มตัวอย่างจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : สุ่มตัวอย่างจากประชากรที่ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

ขั้นตอนการคำนวณ

1. คำนวณค่า $D = \sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$

2. จัดลำดับข้อมูลจากน้อยไปหามาก

$X^{(1)} \leq X^{(2)} \leq \ldots \leq X^{(n)}$ เมื่อ X^i คือ ข้อมูลลำดับที่ i

3. คำนวณค่า

$$T_3 = \frac{1}{D}\sum_{i=1}^{k} a_i (X^{(n-i+1)} - X^{(i)})$$

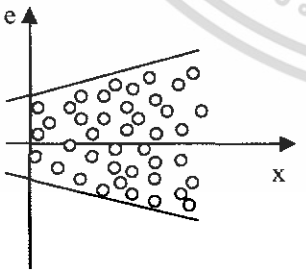
เมื่อ $k \approx \frac{n}{2}$

a_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์จากตารางของ Shapiro - Wilk

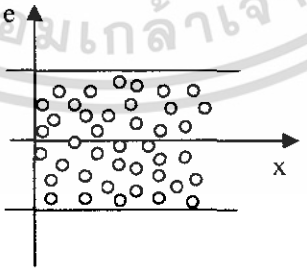
เกณฑ์การตัดสินใจ จะปฏิเสธ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ α ถ้า T_3 < ค่าจากตาราง quantiles of the Shapiro - Wilk Test Statistic

การตรวจสอบความคงที่ของความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อน

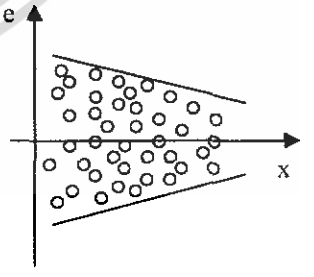
การตรวจสอบว่า $V(e) = V(Y) = \sigma^2 =$ ค่าคงที่ จะทำโดยการเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าความคลาดเคลื่อนกับค่าพยากรณ์



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 1 จะพบว่า σ_e^2 จะมีค่าน้อยเมื่อ x มีค่าน้อย และเมื่อ x มีค่ามาก σ_e^2 จะมีค่ามากด้วย

รูปที่ 2 จะพบว่า σ_e^2 จะคงที่เมื่อ x เปลี่ยนไปค่าคลาดเคลื่อนนั้นมีการกระจายอย่างสุ่มรอบเส้นศูนย์อย่างสม่ำเสมอเป็นแถบขนานกับแกนนอน

รูปที่ 3 จะพบว่า σ_e^2 จะมีค่าน้อยลง เมื่อ x มีค่ามากขึ้น

การตรวจสอบความเป็นอิสระของค่าคลาดเคลื่อน

ใช้สถิติทดสอบเดอร์บิน วัตสัน (Durbin - Watson Test)

การทดสอบความเป็นอิสระกันของค่าความคลาดเคลื่อนเมื่อใช้การทดสอบของ Durbin – Watson เป็นการทดสอบว่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกันหรือมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบคือ

$$\text{Durbin –Watson} = d = \frac{\sum_{2}^{n}(e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{1}^{n} e_t^2}$$

โดยที่ $0 \leq d \leq 4$ และมีคุณสมบัติดังนี้

1. ถ้าค่าคลาดเคลื่อน (e_t) เป็นอิสระกัน ค่า d จะมีค่าใกล้ 2
2. ถ้า $d < 2$ จะแสดงถึงความสัมพันธ์ในทางบวกของค่าคลาดเคลื่อน และถ้า d เข้าใกล้ 0 แสดงว่าค่าคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันมาก
3. ถ้า $d > 2$ จะแสดงถึงความสัมพันธ์ของค่าคลาดเคลื่อนในทางลบ และถ้า d เข้าใกล้ 4 แสดงว่าค่าคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันมาก

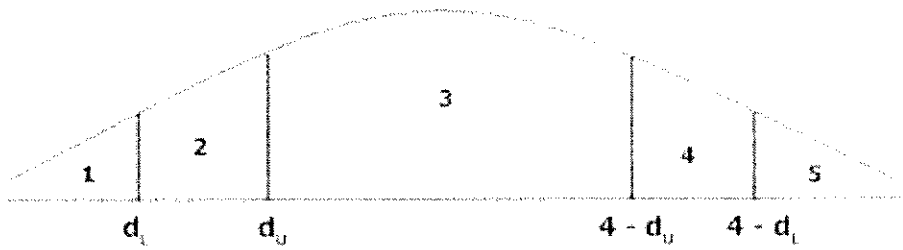
กำหนด H_0 : ความคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ความคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน

การแจกแจง Durbin –Watson แบ่งเป็น 5 ช่วง ดังนี้

1. น้อยกว่า d_L
2. อยู่ระหว่าง d_L และ d_u
3. อยู่ระหว่าง d_u และ $4 - d_u$
4. อยู่ระหว่าง $4 - d_u$ และ $4 - d_L$
5. มากกว่า $4 - d_L$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1. ถ้าสถิติทดสอบ d อยู่ในช่วงที่ 1 หรือ 5 แสดงว่า ค่าคลาดเคลื่อน e จะมีความสัมพันธ์กัน จะปฏิเสธ H_0 นั่นคือ ความคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน
2. ถ้า d อยู่ในช่วงที่ 3 แสดงว่าค่าคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กัน นั่นคือ ยอมรับ H_0 นั่นคือ ความคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กัน
3. ถ้า d อยู่ในช่วงที่ 2 หรือ 4 แสดงว่ายังไม่สามารถสรุปได้ว่าค่าคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นางสาวธิติมา ปัทถาพงษ์ และคณะ (2548) ทำการศึกษาหาตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสินค้าประเภทอุตสาหกรรมสิ่งทอของประเทศไทย ซึ่งใช้เทคนิคการพยากรณ์ได้แก่ วิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว วิธีปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง วิธีโฮลท์และวินเตอร์ วิธีการแยกส่วนประกอบ และเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบอกซ์และเจนกินส์ จากการศึกษาพบว่าการพยากรณ์โดยวิธีโฮลท์และวินเตอร์ ที่มีรูปแบบบวก เป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทไหมใยสั้นประดิษฐ์ และเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบกับเครื่องแต่งกายถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ และการพยากรณ์โดยวิธีโฮลท์และวินเตอร์ ที่มีรูปแบบคูณ เป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทฝ้ายและเครื่องแต่งกายและของที่ใช้ประกอบเครื่องแต่งกายที่ได้จากการถักแบบนิตหรือแบบโครเชต์ และการพยาการณ์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบอกซ์และเจนกินส์ เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลของอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกสิ่งทอประเภทใยยาวประดิษฐ์

นายพัชร ทิพย์เกตุ และคณะ (2547) ทำการศึกษาเพื่อเขียนโปรแกรมผ่านเครือข่าย เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลา โดยอาศัยเทคนิคการปรับเรียบ ซึ่งเหมาะสมกับข้อมูล 4 แบบ คือ แบบที่ 1 ข้อมูลที่ไม่มีแนวโน้มและฤดูกาล ใช้วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย และวิธีปรับให้เรียนเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบง่าย แบบที่ 2 ข้อมูลที่ไม่มีแนวโน้มแต่มีฤดูกาล ใช้วิธีปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบฤดูกาลตัวแบบบวกและตัวแบบคูณ แบบที่ 3 ข้อมูลที่มีแนวโน้มแต่ไม่มีฤดูกาล ใช้วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่สองครั้ง และวิธีปรับให้เรียบเอ็กโปเนนเชียลสองครั้ง และแบบที่ 4 ข้อมูลมีแนวโน้มและฤดูกาล ใช้วิธีโฮลท์และวินเตอร์ ตัวแบบบวกและตัวแบบคูณ ซึ่งในแต่ละวิธีผู้ใช้สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์เพื่อคำนวณเองได้ หรือให้โปรแกรมคำนวณหาค่าที่ดีที่สุด โดยตัวแบบที่ดีที่สุดคือตัวแบบที่ให้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนดำเนินงานวิจัย มีขั้นตอนต่างๆดังนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูล
2. หาตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสม
3. นำตัวแบบพยากรณ์ที่ได้มาสร้างโปรแกรมเพื่อพยากรณ์ราคาปิดรายวันและรายไตรมาสของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง(SCCC) ปูนซีเมนต์ไทย(SCC) และ ทีพีไอ โพลีน(TPIPL)

รายละเอียดของแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

3.1 เก็บรวบรวมข้อมูล

3.1.1 เก็บรวบรวมราคาปิดรายวันของหุ้นที่นำมาวิเคราะห์ ซึ่งได้แก่ SCCC, SCC, TPIPL ทุกวันที่มีการซื้อขายตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2541 ถึง เดือนตุลาคม พ.ศ.2549

3.1.2 เก็บรวบรวมตัวเลขปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจของประเทศไทยจากเว็บไซต์ของธนาคารแห่งประเทศไทยเป็นข้อมูลรายไตรมาส ตั้งแต่เดือนตุลาคมพ.ศ.2541 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ.2549 ซึ่งตัวเลขปัจจัยพื้นฐานที่นำมาใช้ในการศึกษารวม 13 ตัว มีดังนี้

- GDP
- อัตราการว่างงาน
- อัตราดอกเบี้ย
- อัตราเงินเฟ้อ
- ดัชนีราคาผู้บริโภค
- ดัชนีราคาผู้ผลิต
- ผลผลิตอุตสาหกรรม
- ดัชนีค่าเงินบาท
- ดัชนีอุปโภคบริโภค
- ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ
- ดัชนีราคาที่อยู่อาศัย
- อัตราการใช้กำลังการผลิต
- ดัชนีชี้นำภาวะเศรษฐกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 หาตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสม โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ 2 วิธีดังนี้

3.2.1 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) โดยใช้เทคนิค Box & Jenkins ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ใช้ในการศึกษาหาตัวแบบพยากรณ์ จะเป็นราคาปิดของหลักทรัพย์รายวัน ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2541 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2549 โดยจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ MINITAB ช่วยในการวิเคราะห์

3.2.2 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression Analysis) โดยตัวแปรคือข้อมูลปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจของประเทศไทยย้อนหลังเป็นข้อมูลรายไตรมาส ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2541 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2549 โดยจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS ช่วยในการวิเคราะห์

3.3 นำตัวแบบพยากรณ์ที่ได้มาสร้างโปรแกรมเพื่อพยากรณ์ราคาปิดรายวันและรายไตรมาสของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์ไทย (SCC) ปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) และ ทีพีไอ โพลีน (TPIPL)

รูปที่ 3.1 แสดงหน้าจอสำหรับทำการ Login เข้าสู่เว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.2 แสดงเมนูหลักของเว็บไซต์ โดย

① กลับสู่หน้าแรก

② เข้าสู่หน้าจอของการพยากรณ์ราคาหุ้น

③ แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาสมการพยากรณ์

④ ปรับปรุงฐานข้อมูลต่างๆที่ใช้ในเว็บไซต์เพื่อให้ข้อมูลถูกต้องและเป็นปัจจุบัน

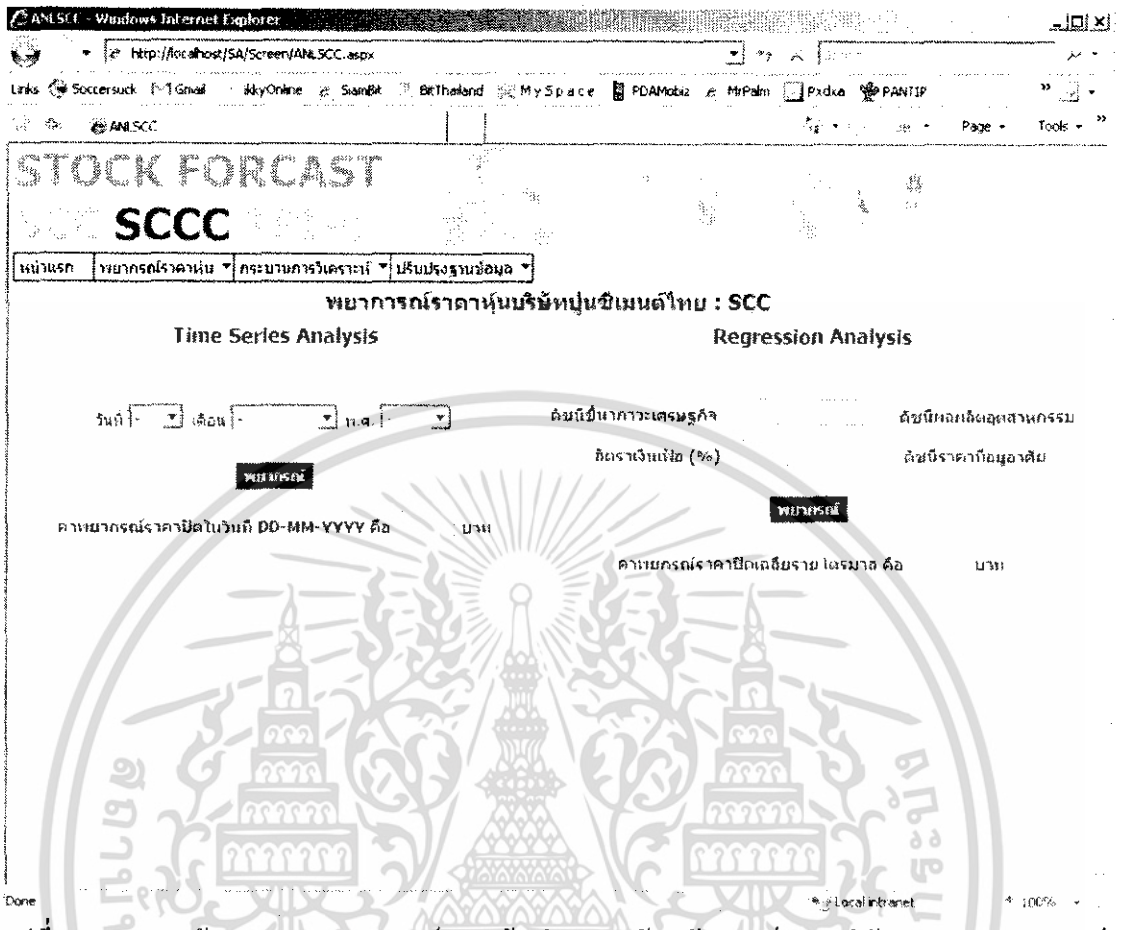
รูปที่ 3.3 แสดงเมนูย่อยของการพยากรณ์ราคาหุ้น โดย

① เข้าสู่หน้าจอสำหรับพยากรณ์ราคาหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์ไทย : SCC

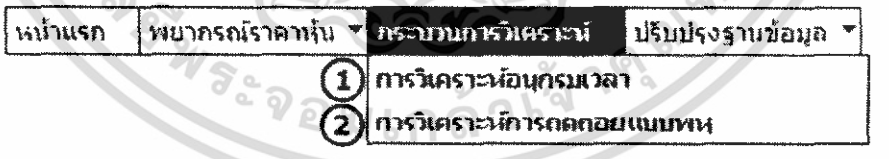
② เข้าสู่หน้าจอสำหรับพยากรณ์ราคาหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง : SCCC

③ เข้าสู่หน้าจอสำหรับพยากรณ์ราคาหุ้นบริษัททีพีไอ โพลีน : TPIPL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แสดงหน้าจอสำหรับพยากรณ์ราคาหุ้น โดยทางด้านซ้ายจะเป็นการใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกและเจนกินส์ ส่วนด้านขวาเป็นการใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ

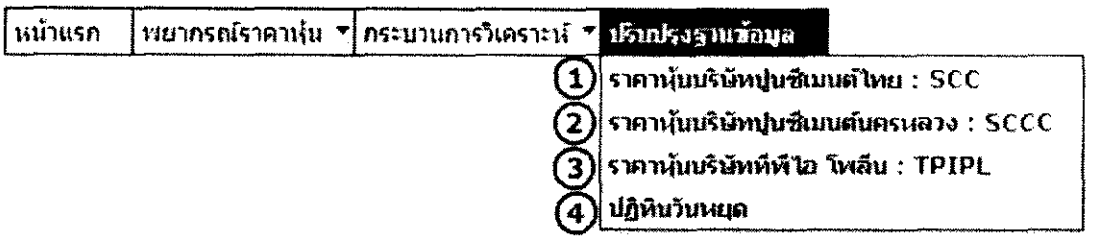


รูปที่ 3.5 แสดงเมนูย่อยของการพยากรณ์ราคาหุ้น โดย

① เปิดเอกสาร PDF ที่แสดงการหาสมการด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบ็อกและเจนกินส์

② เปิดเอกสาร PDF ที่แสดงการหาสมการด้วยเทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



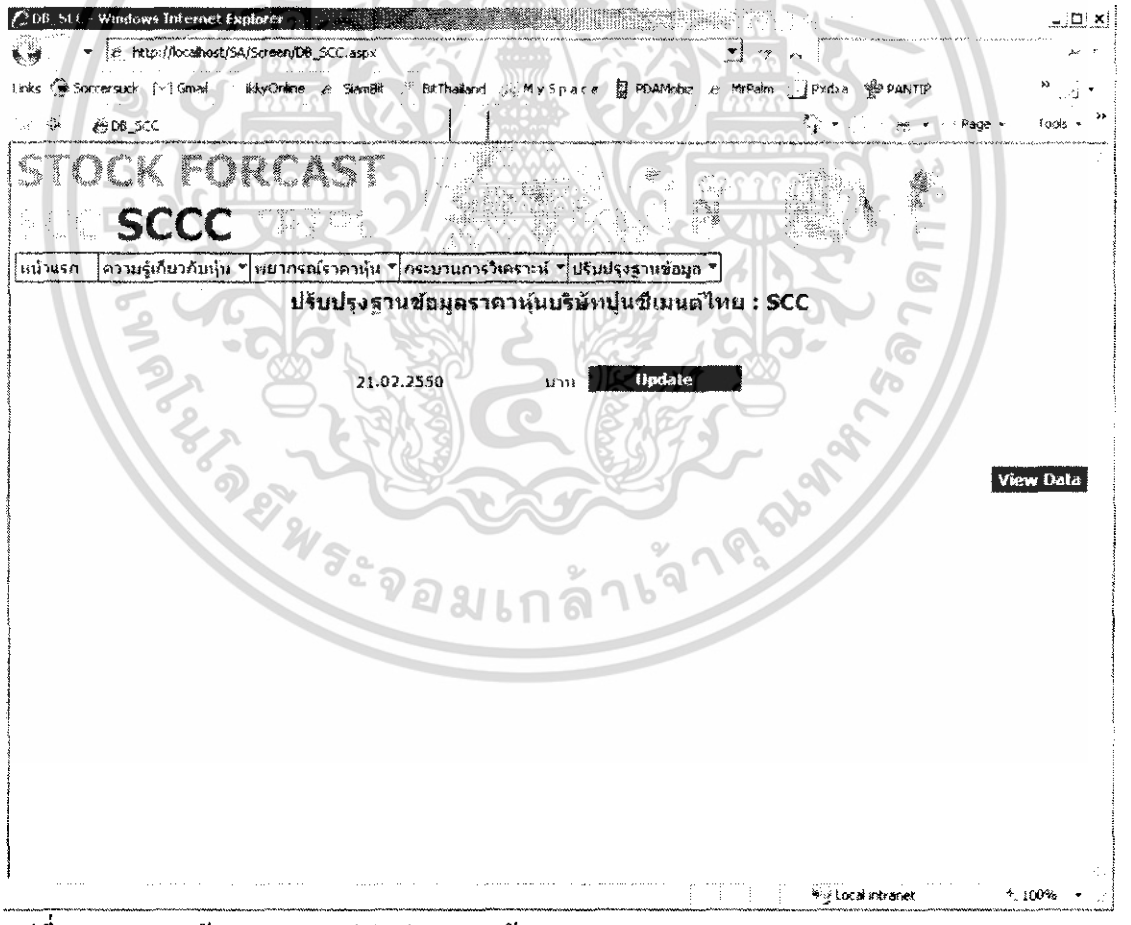
รูปที่ 3.6 แสดงเมนูย่อยของการปรับปรุงฐานข้อมูล โดย

① เข้าสู่หน้าจอสำหรับการปรับปรุงราคาหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์ไทย(SCC)

② เข้าสู่หน้าจอสำหรับการปรับปรุงราคาหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง : SCCC

③ เข้าสู่หน้าจอสำหรับการปรับปรุงราคาหุ้นบริษัทที่พีไอ โพลีน : TPIPL

④ เข้าสู่หน้าจอสำหรับการปรับปรุงฐานข้อมูลวันหยุดทำการของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย



รูปที่ 3.7 แสดงหน้าจอสำหรับปรับปรุงราคาหุ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.8 แสดงหน้าจอสำหรับปรับปรุงวันหยุดทำการของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัย

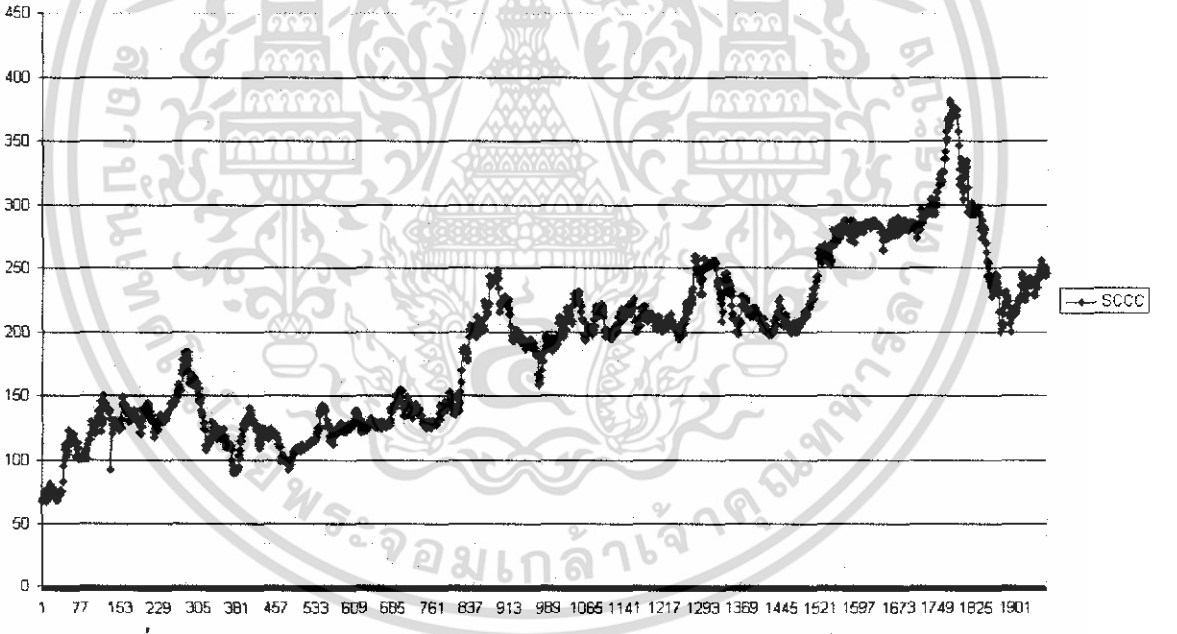
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาสมการพยากรณ์ของหุ้นเพื่อพยากรณ์ราคาปิดรายวันและรายไตรมาสของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง(SCCC) ปูนซีเมนต์ไทย(SCC) และ ทีพีไอ โพลีน (TPIPL) ซึ่งมีเทคนิคที่ใช้ในการพยากรณ์ดังนี้

1.การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) โดยใช้เทคนิค Box & Jenkins

2 .การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression Analysis)

4.1 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) โดยใช้เทคนิค Box & Jenkins

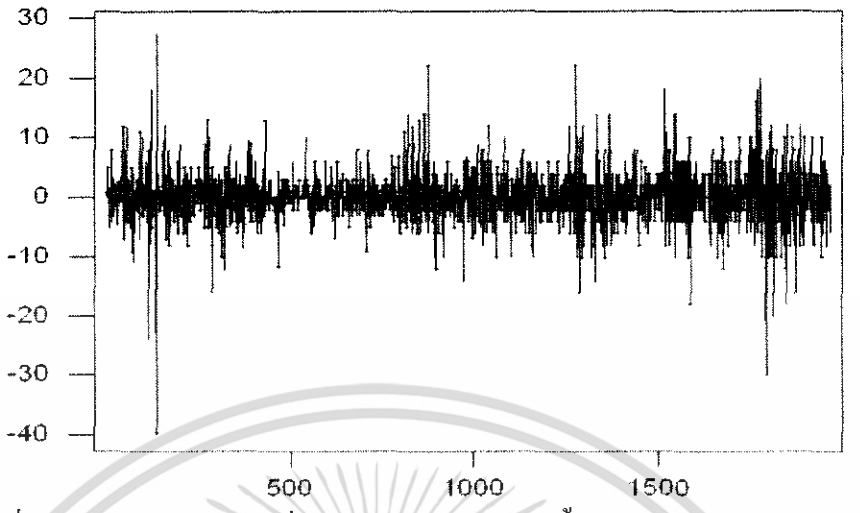
4.1.1 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC)



รูปที่ 4.1 ข้อมูลอนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC)

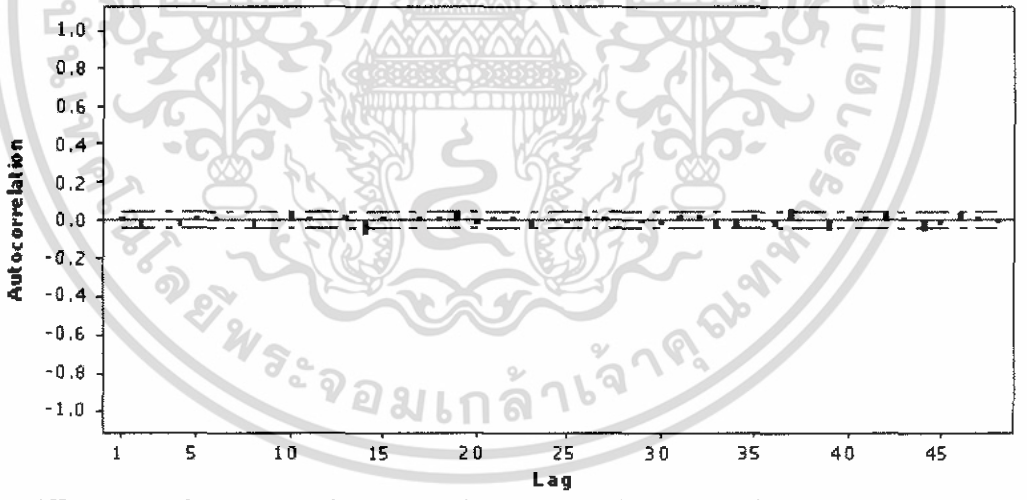
จากรูปที่ 4.1 พบว่าอนุกรมเวลาไม่สเตชันนารี เนื่องจากข้อมูลมีแนวโน้ม จึงต้องทำการแปลงอนุกรมให้เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารี โดยทำการหาผลต่างของอนุกรมเวลา 1ครั้ง ได้ผลดังรูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 แสดงอนุกรมเวลาที่ได้จากการหาผลต่าง1ครั้ง ของอนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC)

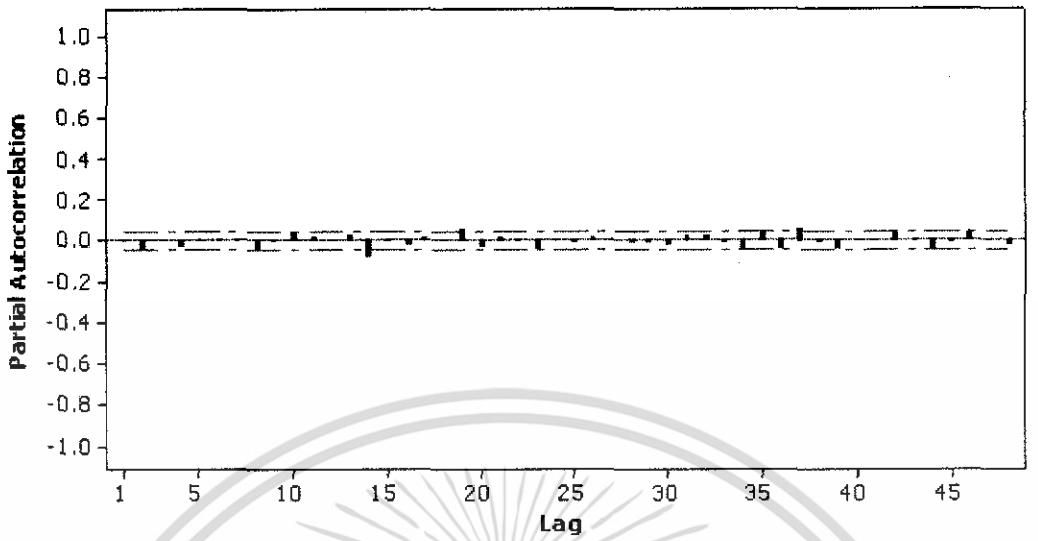
จากรูปที่ 4.2 พบว่าอนุกรมเวลาชุดใหม่ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนคงที่ ดังนั้นอนุกรมเวลาชุดใหม่เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารี จากนั้นจึงนำอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีไปพล็อตคอเรลโรแกรม ACF และ PACF เพื่อหารูปแบบ ดังรูปที่ 4.3 และ รูปที่ 4.4



Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ
1	0.0058803	0.26	0.07	13	0.0210852	0.93	11.40	25	-0.0069108	-0.30	31.36	37	0.0558177	2.42	48.69
2	-0.0417939	-1.85	3.50	14	-0.0739436	-3.25	22.19	26	0.0112895	0.49	31.61	38	0.0023989	0.10	48.70
3	0.0034461	0.15	3.52	15	0.0073103	0.32	22.30	27	0.0078538	0.34	31.74	39	-0.0461149	-1.99	52.96
4	-0.0258217	-1.14	4.83	16	-0.0039905	-0.17	22.33	28	0.0004285	0.02	31.74	40	0.0067314	0.29	53.05
5	0.0109268	0.48	5.06	17	0.0172531	0.76	22.92	29	-0.0069006	-0.30	31.83	41	0.0062516	0.27	53.13
6	0.0140076	0.62	5.45	18	0.0079508	0.35	23.05	30	-0.0179728	-0.78	32.47	42	0.0307563	1.33	55.02
7	0.0011477	0.05	5.45	19	0.0453169	1.98	27.11	31	0.0263715	1.15	33.86	43	0.0147692	0.64	55.46
8	-0.0346698	-1.53	7.82	20	-0.0207310	-0.91	27.96	32	0.0266697	1.16	35.28	44	-0.0481195	-2.07	60.10
9	-0.0001214	-0.01	7.82	21	0.0095664	0.42	28.15	33	-0.0224439	-0.98	36.28	45	-0.0159610	-0.69	60.61
10	0.0332139	1.46	9.99	22	0.0090237	0.39	28.31	34	-0.0395616	-1.72	39.41	46	0.0356906	1.53	63.17
11	0.0160901	0.71	10.51	23	-0.0385395	-1.68	31.25	35	0.0246502	1.07	40.62	47	0.0058446	0.25	63.24
12	0.0025527	0.11	10.52	24	0.0022621	0.10	31.26	36	-0.0303795	-1.32	42.46	48	-0.0061984	-0.27	63.32

รูปที่ 4.3 แสดงคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1ครั้งของอนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Lag	PACF	T	Lag	PACF	T	Lag	PACF	T	Lag	PACF	T	Lag	PACF	T
1	0.0058803	0.26	11	0.0158905	0.70	21	0.0158990	0.70	31	0.0269446	1.19	41	0.0052888	0.23
2	-0.0418299	-1.85	12	0.0029893	0.13	22	0.0009360	0.04	32	0.0221461	0.98	42	0.0302178	1.34
3	0.0039552	0.18	13	0.0229492	1.02	23	-0.0363554	-1.61	33	-0.0110933	-0.49	43	0.0116827	0.52
4	-0.0276657	-1.22	14	-0.0719712	-3.19	24	0.0039135	0.17	34	-0.0418916	-1.85	44	-0.0478701	-2.12
5	0.0116053	0.51	15	0.0104905	0.46	25	-0.0069290	-0.31	35	0.0296277	1.31	45	-0.0085656	-0.38
6	0.0116100	0.51	16	-0.0126971	-0.56	26	0.0127172	0.56	36	-0.0347503	-1.54	46	0.0374458	1.66
7	0.0021540	0.10	17	0.0197803	0.88	27	0.0105880	0.47	37	0.0519881	2.30	47	0.0007638	0.03
8	-0.0344985	-1.53	18	0.0045685	0.20	28	-0.0059274	-0.26	38	-0.0065855	-0.29	48	-0.0154098	-0.68
9	0.0009704	0.04	19	0.0501139	2.22	29	-0.0067033	-0.30	39	-0.0374717	-1.66			
10	0.0309357	1.37	20	-0.0215692	-0.95	30	-0.0198934	-0.88	40	0.0097255	0.43			

รูปที่ 4.4 แสดงคอเรลโรแกรมของ PACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC)

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.3 และ รูปที่ 4.4 แล้ว พบว่าคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลา มีลักษณะลดลงอย่างรวดเร็วใกล้ 0 (รูปที่ 4.3) และเมื่อพิจารณาประกอบกับคอเรลโรแกรมของ PACF พบว่ามีลักษณะลดลงอย่างรวดเร็วใกล้ 0 (รูปที่ 4.3) ดังนั้นตัวแบบที่เป็นไปได้คือ ARIMA (1,1,1)

โดยมีค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบเป็นดังนี้ $\hat{\theta}_0 = 0$, $\hat{\theta}_1 = -0.9550$ และ $\hat{\phi}_1 = -0.9329$

นำค่าประมาณพารามิเตอร์ มาตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ ตามสมมุติฐานดังนี้

$$H_0 : \theta_1 = 0$$
$$H_1 : \theta_1 \neq 0$$

พบว่า ที่ $\hat{\theta}_1$ มีค่า p - value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.01 จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก ยอมรับ $H_1 : \theta_1 \neq 0$ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่ารูปแบบเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$H_0 : \phi_1 = 0$$
$$H_1 : \phi_1 \neq 0$$

พบว่า ที่ $\hat{\phi}_1$ มีค่า p - value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.01 จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก ยอมรับ $H_1 : \phi_1 \neq 0$ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่ารูปแบบเหมาะสม

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าประมาณพารามิเตอร์ในรูปแบบ ARIMA(1,1,1) พร้อมทั้งทดสอบสมมุติฐาน

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR1	-0.9329	0.0083	-112.19	0.000
MA1	0.9550	0.0002	-5551.46	0.000

ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ โดยตรวจสอบจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์ราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) ด้วยสถิติ Box-Pierce และ Box-Ljung จากการพิจารณาที่ k = 12, 24, 36 และ 48 โดยแสดงการทดสอบสมมุติฐานที่ k = 12 ดังนี้

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

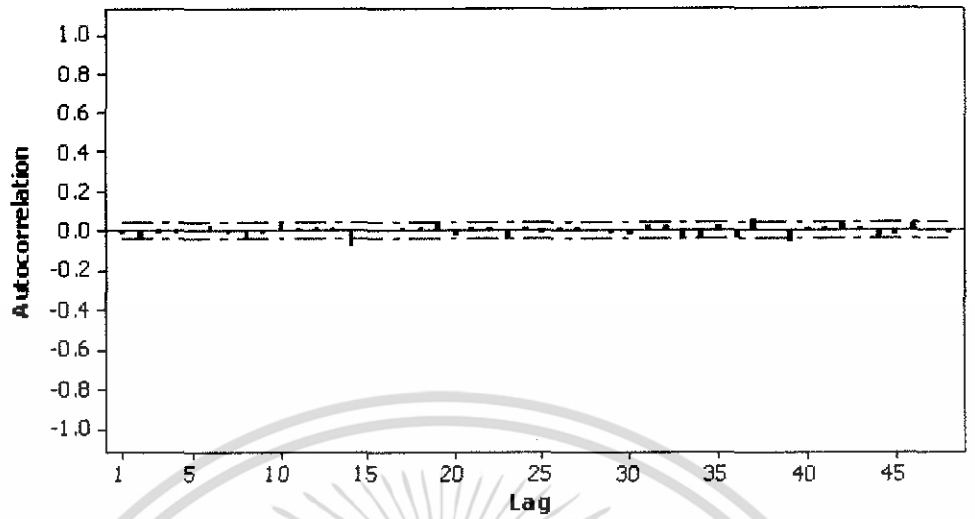
$H_1 : \rho_k(e_t)$ อย่างน้อยหนึ่งค่าไม่เท่ากับ 0 สำหรับ k = 1,...,12

พบว่า มีค่า p-value มากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.01 จึงยอมรับสมมุติฐานหลัก นั่นคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับศูนย์ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่ารูปแบบเหมาะสม ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงการทดสอบสมมุติฐาน Box-Pierce และ Box-Ljung

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square Statistc				
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	8.6	25.8	36.4	56.6
DF	10	22	34	46
P-Value	0.566	0.261	0.357	0.136

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.0123759	-0.55	0.30	13	0.0135341	0.60	9.01	25	-0.0101191	-0.44	25.98	37	0.0537014	2.33	42.18
2	-0.0241246	-1.07	1.44	14	-0.0660458	-2.91	17.62	26	0.0141043	0.62	26.38	38	0.0035484	0.15	42.21
3	-0.0123618	-0.55	1.74	15	0.0011886	0.05	17.62	27	0.0049446	0.22	26.43	39	-0.0465455	-2.02	46.54
4	-0.0106427	-0.47	1.97	16	0.0016279	0.07	17.63	28	0.0029366	0.13	26.44	40	0.0079708	0.34	46.67
5	-0.0030085	-0.13	1.98	17	0.0117821	0.52	17.90	29	-0.0090258	-0.39	26.60	41	0.0047607	0.21	46.72
6	0.0265622	1.17	3.37	18	0.0126127	0.55	18.22	30	-0.0156435	-0.68	27.09	42	0.0315693	1.37	48.71
7	-0.0107867	-0.48	3.60	19	0.0400092	1.75	21.39	31	0.0240938	1.05	28.25	43	0.0131019	0.57	49.06
8	-0.0229702	-1.01	4.64	20	-0.0161409	-0.71	21.90	32	0.0277832	1.21	29.79	44	-0.0458092	-1.98	53.27
9	-0.0103527	-0.46	4.85	21	0.0053283	0.23	21.96	33	-0.0234616	-1.02	30.89	45	-0.0171830	-0.74	53.86
10	0.0420113	1.85	8.33	22	0.0127776	0.56	22.28	34	-0.0375747	-1.64	33.70	46	0.0366039	1.58	56.55
11	0.0071271	0.31	8.43	23	-0.0415602	-1.82	25.71	35	0.0230837	1.00	34.77	47	0.0041013	0.18	56.58
12	0.0104173	0.46	8.64	24	0.0057953	0.25	25.78	36	-0.0287663	-1.25	36.42	48	-0.0044599	-0.19	56.62

รูปที่ 4.5 แสดงค่าและคอเรลโรแกรมของ $r_k(e_t)$ ของอนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC)

พิจารณาการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา $\{e_t\}$ ว่ามีความเป็นอิสระกันหรือไม่ โดยตั้งสมมุติฐานดังนี้

$$H_0 : \rho_k(e_t) = 0$$

$$H_1 : \rho_k(e_t) \neq 0$$

จากรูปที่ 4.5 เมื่อพิจารณาค่า t ที่ k = 1, 2,..., 48 พบว่าค่า $t < 1.96$ จึงสรุปได้ว่า $\rho_k(e_t) = 0$ การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา $\{e_t\}$ มีความเป็นอิสระกัน รูปแบบที่กำหนดนั้นมีความเหมาะสมแล้ว

ดังนั้นรูปแบบของอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ คือ ARIMA(1,1,1)

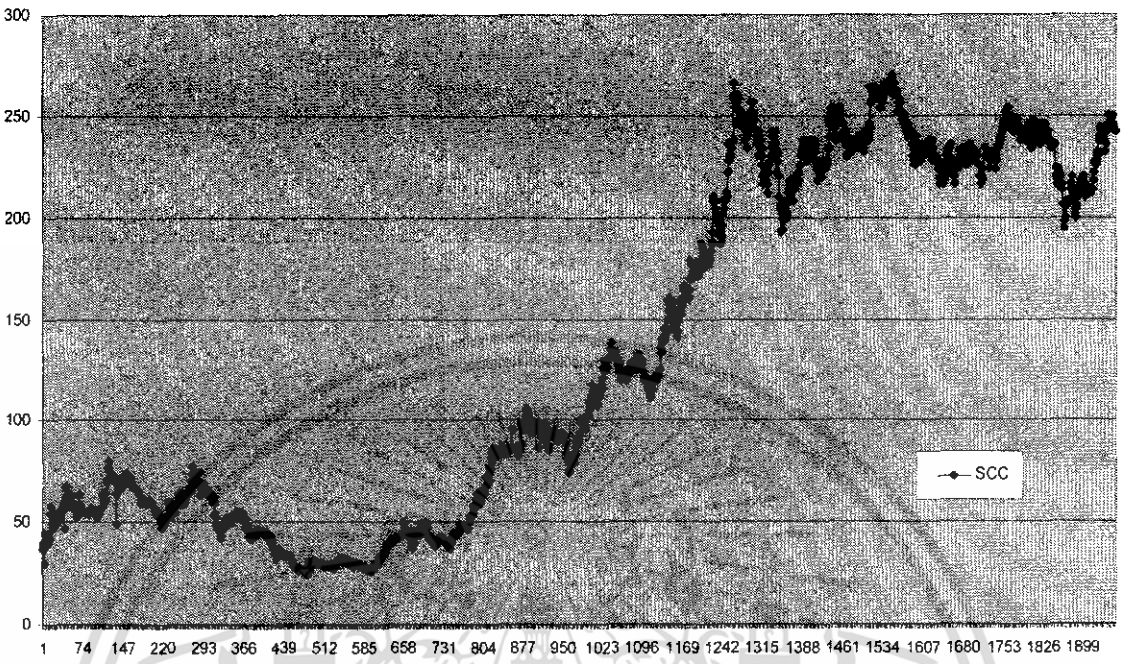
$$Z_t = \theta_0 + \phi_1 Z_{t-1} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1}$$

$$Y_t - Y_{t-1} = \theta_0 + \phi_1 (Y_{t-1} - Y_{t-2}) + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1}$$

$$Y_t = \theta_0 + (1 + \phi_1) Y_{t-1} - \phi_1 Y_{t-2} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1}$$

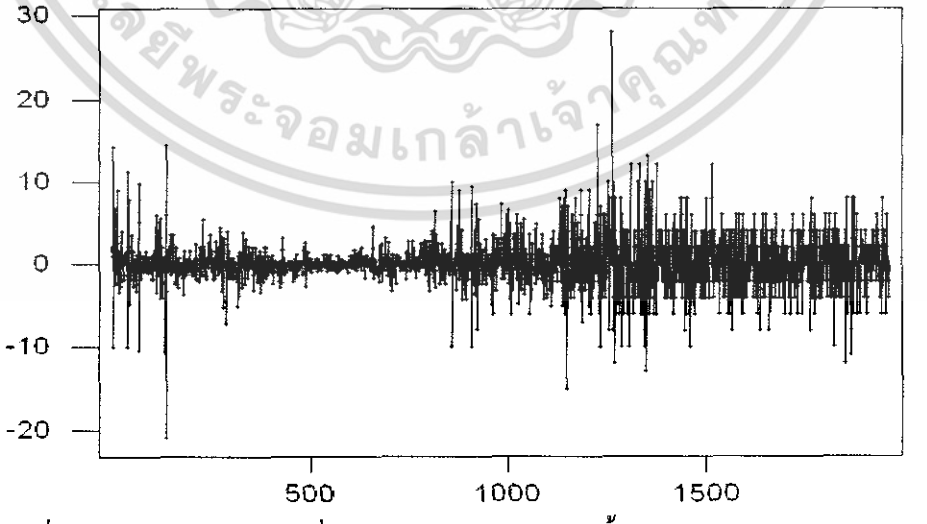
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC)



รูปที่ 4.6 ข้อมูลอนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC)

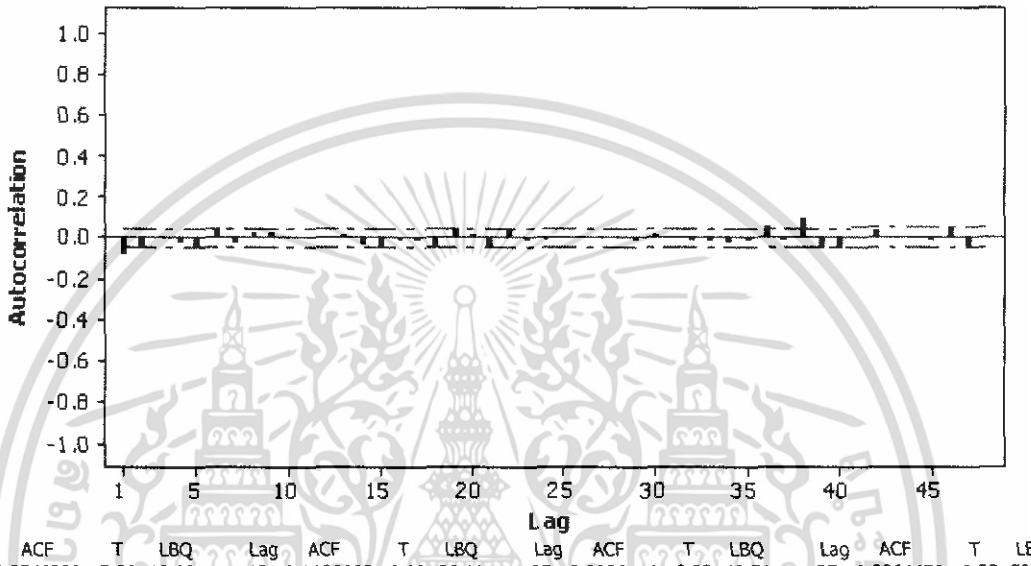
จากรูปที่ 4.6 พบว่าอนุกรมเวลาไม่สเตชันนารี เนื่องจากข้อมูลมีแนวโน้มจึงต้องทำการแปลงอนุกรมให้เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีโดยทำการหาผลต่างของอนุกรมเวลา 1 ครั้ง ได้ผลดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 แสดงอนุกรมเวลาที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้ง ของอนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

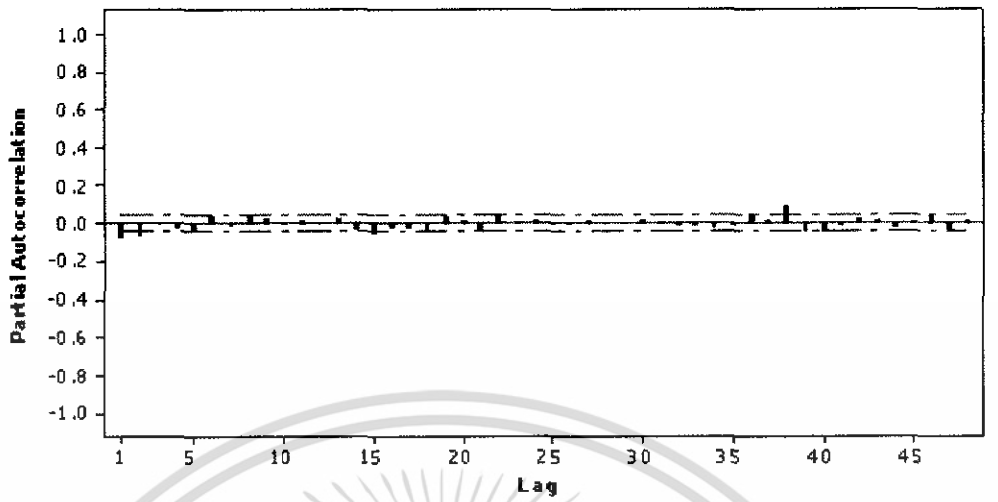
จากรูปที่ 4.7 พบว่าอนุกรมเวลาชุดใหม่ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC) มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนคงที่ ดังนั้นอนุกรมเวลาชุดใหม่เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารี จากนั้นจึงนำอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีไปพล็อตคอเรลโรแกรม ACF และ PACF เพื่อหารูปแบบ ดังรูปที่ 4.8 และรูปที่ 4.9



Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.0746388	-3.30	10.92	13	0.0186690	0.82	26.11	25	-0.0006444	-0.03	43.51	37	-0.0064476	-0.28	50.03
2	-0.0513502	-2.26	16.10	14	-0.0279213	-1.22	27.65	26	-0.0009911	-0.04	43.52	38	0.0894434	3.86	66.02
3	0.0104686	0.46	16.31	15	-0.0449438	-1.96	31.64	27	0.0086269	0.37	43.66	39	-0.0490375	-2.10	70.83
4	-0.0133663	-0.59	16.66	16	-0.0044835	-0.20	31.68	28	0.0005294	0.02	43.67	40	-0.0477245	-2.04	75.38
5	-0.0394903	-1.73	19.73	17	-0.0080085	-0.35	31.81	29	-0.0042702	-0.18	43.70	41	-0.0013172	-0.06	75.39
6	0.0381175	1.67	22.59	18	-0.0332673	-1.45	34.00	30	0.0197294	0.85	44.48	42	0.0320197	1.37	77.44
7	-0.0127312	-0.56	22.90	19	0.0416350	1.81	37.43	31	0.0009154	0.04	44.48	43	0.0019285	0.08	77.45
8	0.0281582	1.23	24.46	20	0.0174471	0.76	38.03	32	-0.0064509	-0.28	44.56	44	-0.0026336	-0.11	77.46
9	0.0215097	0.94	25.38	21	-0.0312184	-1.36	39.96	33	-0.0045164	-0.20	44.60	45	-0.0052680	-0.22	77.52
10	-0.0025059	-0.11	25.39	22	0.0415715	1.80	43.39	34	-0.0155351	-0.67	45.08	46	0.0493896	2.10	82.41
11	0.0041881	0.18	25.42	23	-0.0062051	-0.27	43.46	35	-0.0062176	-0.27	45.16	47	-0.0346634	-1.47	84.83
12	0.0008616	0.04	25.42	24	-0.0050865	-0.22	43.51	36	0.0489500	2.12	49.94	48	0.0062124	0.26	84.90

รูปที่ 4.8 แสดงคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Lag	PACF	T	Lag	PACF	T	Lag	PACF	T	Lag	PACF	T	Lag	PACF	T
1	-0.0746388	-3.30	11	0.0089972	0.40	21	-0.0241602	-1.07	31	0.0009572	0.04	41	-0.0107718	-0.48
2	-0.0572400	-2.53	12	0.0005807	0.03	22	0.0386666	1.71	32	-0.0077892	-0.34	42	0.0259649	1.15
3	0.0021633	0.10	13	0.0235107	1.04	23	0.0003576	0.02	33	-0.0088274	-0.39	43	0.0153413	0.68
4	-0.0154470	-0.68	14	-0.0254104	-1.12	24	0.0071296	0.32	34	-0.0127528	-0.56	44	-0.0128898	-0.57
5	-0.0414163	-1.83	15	-0.0481673	-2.13	25	-0.0019940	-0.09	35	-0.0096520	-0.43	45	-0.0040243	-0.18
6	0.0304999	1.35	16	-0.0150782	-0.67	26	0.0002267	0.01	36	0.0456370	2.02	46	0.0455138	2.01
7	-0.0117219	-0.52	17	-0.0159521	-0.71	27	0.0142566	0.63	37	0.0056123	0.25	47	-0.0294530	-1.30
8	0.0305012	1.35	18	-0.0361560	-1.60	28	-0.0032920	-0.15	38	0.0956477	4.23	48	0.0106181	0.47
9	0.0235471	1.04	19	0.0301768	1.34	29	-0.0034552	-0.15	39	-0.0399691	-1.77			
10	0.0038196	0.17	20	0.0178708	0.79	30	0.0148843	0.66	40	-0.0400097	-1.77			

รูปที่ 4.9 แสดงคอเรลโรแกรมของ PACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC)

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.8 พบว่าคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลา $\rho_k = 0$ สำหรับ k = 3, 4, 5,... และเมื่อพิจารณาประกอบกับคอเรลโรแกรมของ PACF รูปที่4.9 พบว่ามีลักษณะลดลงอย่างรวดเร็วใกล้ 0 ดังนั้นตัวแบบที่เป็นไปได้คือ IMA(1,1)

โดยมีค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบเป็นดังนี้ $\hat{\theta}_0 = 0$ และ $\hat{\theta}_1 = 0.0819$

นำค่าประมาณพารามิเตอร์ มาตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ ตามสมมุติฐานดังนี้

$$H_0 : \theta_1 = 0$$
$$H_1 : \theta_1 \neq 0$$

พบว่า ที่ $\hat{\theta}_1$ มีค่า p-value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.01 จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก ยอมรับ $H_1 : \theta_1 \neq 0$ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่ารูปแบบเหมาะสม

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าประมาณพารามิเตอร์ในรูปแบบ IMA(1,1) พร้อมทั้งทดสอบสมมุติฐาน

Type	Coef	SE Coef	T	P
MA1	0.0819	0.0225	3.63	0.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ โดยตรวจสอบจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์ราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC) ด้วยสถิติ Box-Pierce และ Box-Ljung จากการพิจารณาที่ k = 12, 24, 36 และ 48 โดยจะทำการแสดงการทดสอบสมมุติฐานที่ k = 12 ดังนี้

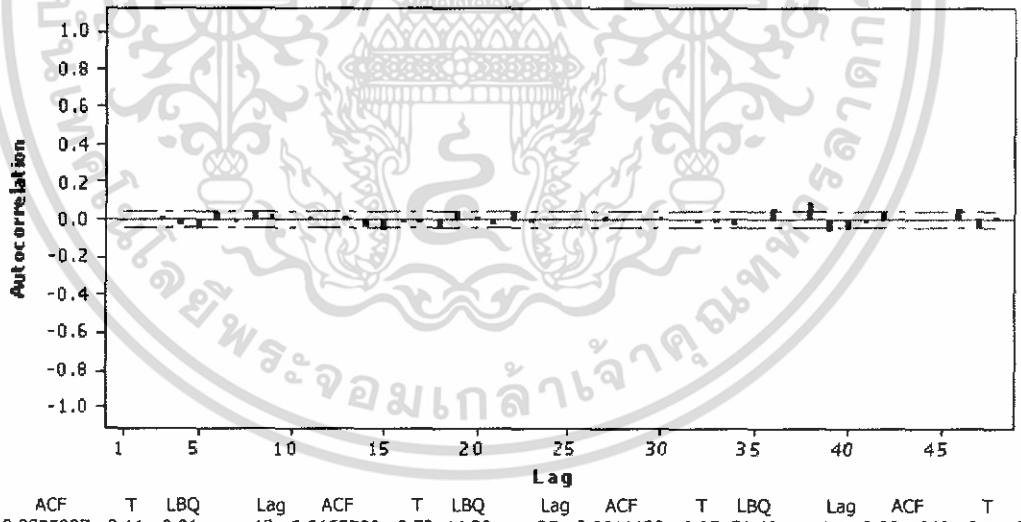
$H_0 : \rho_1(e_t) = \ldots = \rho_{12}(e_t) = 0$

$H_1 : \rho_k(e_t)$ อย่างน้อยหนึ่งค่าไม่เท่ากับ 0 สำหรับ k = 1,...,12

พบว่า มีค่า p-value มากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.01 จึงยอมรับสมมุติฐานหลัก นั่นคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับศูนย์ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่ารูปแบบเหมาะสม ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงการทดสอบสมมุติฐาน Box-Pierce และ Box-Ljung

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square Statistc				
Lag	**12**	**24**	**36**	**48**
Chi-Square	**13.8**	**31.5**	**38**	**70.8**
DF	**11**	**23**	**35**	**47**
P-Value	**0.246**	**0.111**	**0.336**	**0.014**



Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ
1	0.0025897	0.11	0.01	13	0.0163790	0.72	14.30	25	-0.0011199	-0.05	31.48	37	0.0045372	0.20	37.99
2	-0.0506972	-2.24	5.06	14	-0.0304965	-1.34	16.13	26	-0.0003734	-0.02	31.48	38	0.0860292	3.74	52.79
3	0.0050175	0.22	5.11	15	-0.0481626	-2.11	20.71	27	0.0086762	0.38	31.63	39	-0.0462376	-1.99	57.06
4	-0.0160422	-0.71	5.61	16	-0.0093104	-0.41	20.89	28	0.0010244	0.04	31.63	40	-0.0517025	-2.22	62.41
5	-0.0379799	-1.68	8.45	17	-0.0112722	-0.49	21.14	29	-0.0025864	-0.11	31.65	41	-0.0029182	-0.13	62.43
6	0.0344056	1.52	10.77	18	-0.0308590	-1.35	23.02	30	0.0196723	0.86	32.42	42	0.0321313	1.38	64.50
7	-0.0075279	-0.33	10.88	19	0.0406250	1.78	26.29	31	0.0019615	0.09	32.43	43	0.0043477	0.19	64.53
8	0.0294751	1.30	12.59	20	0.0185907	0.81	26.97	32	-0.0068099	-0.30	32.52	44	-0.0024126	-0.10	64.55
9	0.0238794	1.05	13.72	21	-0.0265157	-1.16	28.36	33	-0.0063944	-0.28	32.60	45	-0.0016584	-0.07	64.55
10	-0.0002152	-0.01	13.72	22	0.0391150	1.71	31.40	34	-0.0163385	-0.71	33.13	46	0.0467526	2.00	68.94
11	0.0043787	0.19	13.75	23	-0.0034698	-0.15	31.42	35	-0.0035578	-0.15	33.16	47	-0.0305296	-1.31	70.81
12	0.0025449	0.11	13.77	24	-0.0054616	-0.24	31.48	36	0.0490084	2.13	37.95	48	0.0039119	0.17	70.84

รูปที่ 4.10 แสดงค่าและคอเรลโรแกรมของ $r_k(e_t)$ ของอนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณาการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา $\{e_t\}$ ว่ามีความเป็นอิสระกันหรือไม่ โดยตั้งสมมุติฐานดังนี้

$H_0 : \rho_k(e_t) = 0$

$H_1 : \rho_k(e_t) \neq 0$

จากรูปที่ 4.10 เมื่อพิจารณาค่า t ที่ k = 1, 2,...,48 พบว่าค่า t < 1.96 จึงสรุปได้ว่า $\rho_k(e_t) = 0$ การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา $\{e_t\}$ มีความเป็นอิสระกัน รูปแบบที่กำหนดนั้นมีความเหมาะสมแล้ว

ดังนั้นรูปแบบของอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ คือ IMA(1,1)

$$Z_t = \theta_0 + \varepsilon_t - \theta_1 e_{t-1}$$

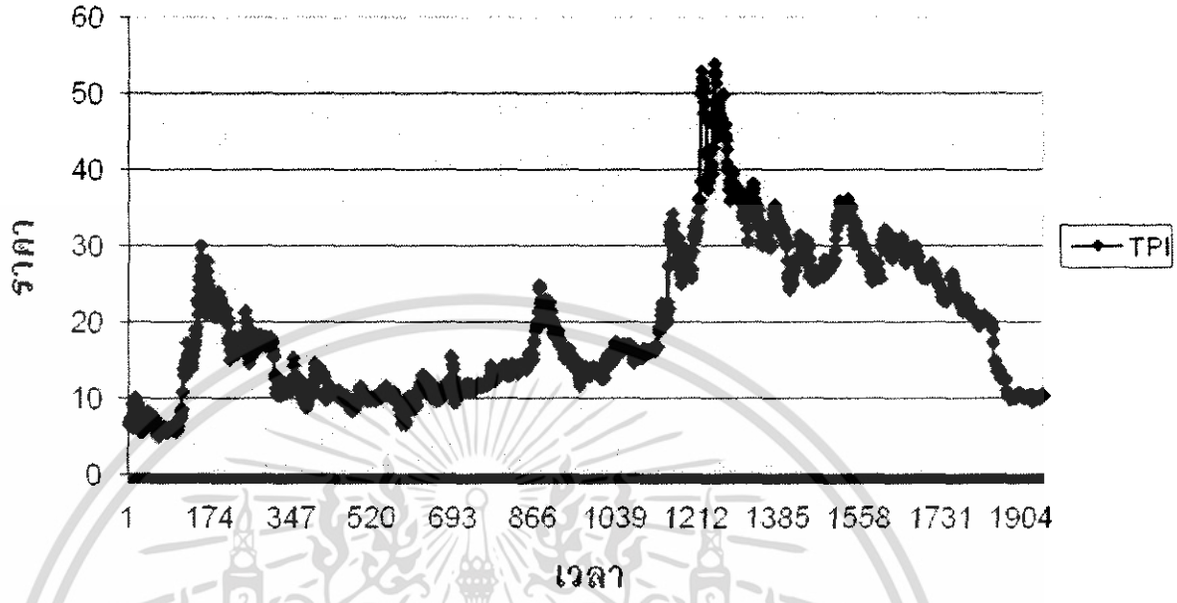
$$Y_t - Y_{t-1} = \theta_0 + \varepsilon_t - \theta_1 e_{t-1}$$

$$Y_t = \theta_0 + Y_{t-1} + \varepsilon_t - \theta_1 e_{t-1}$$

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

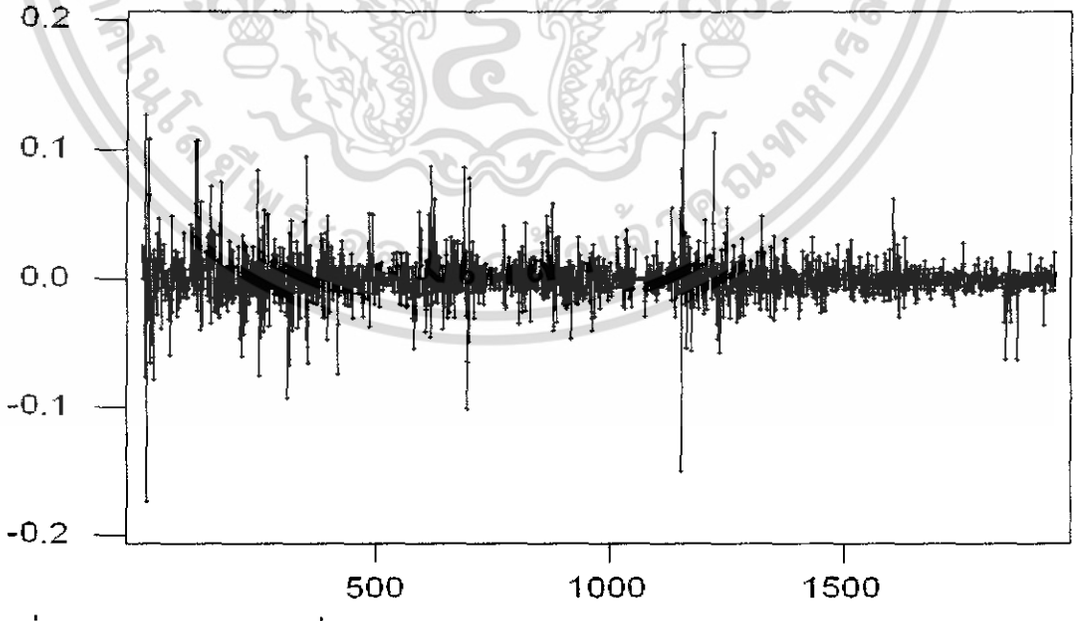
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของหุ้นทีพีไอ โพลีน (TPIPL)



รูปที่ 4.11 ข้อมูลอนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของหุ้นทีพีไอ โพลีน (*TPIPL*)

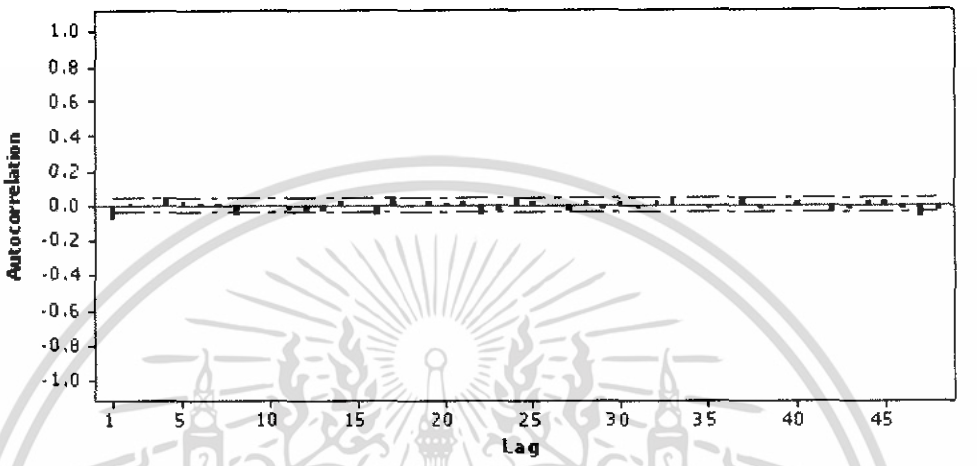
จากรูปที่ 4.11 พบว่าอนุกรมเวลาไม่สเตชันนารี เนื่องจากข้อมูลมีแนวโน้ม และความแปรปรวนไม่คงที่ จึงต้องทำการแปลงอนุกรมให้เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารี โดยทำการ take log และหาผลต่างของอนุกรมเวลา 1 ครั้ง ได้ผลดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 แสดงอนุกรมเวลาที่ได้จากการนำข้อมูลอนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นทีพีไอ โพลีน (TPIPL) มาทำการ take log แล้วทำการหาผลต่าง 1 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

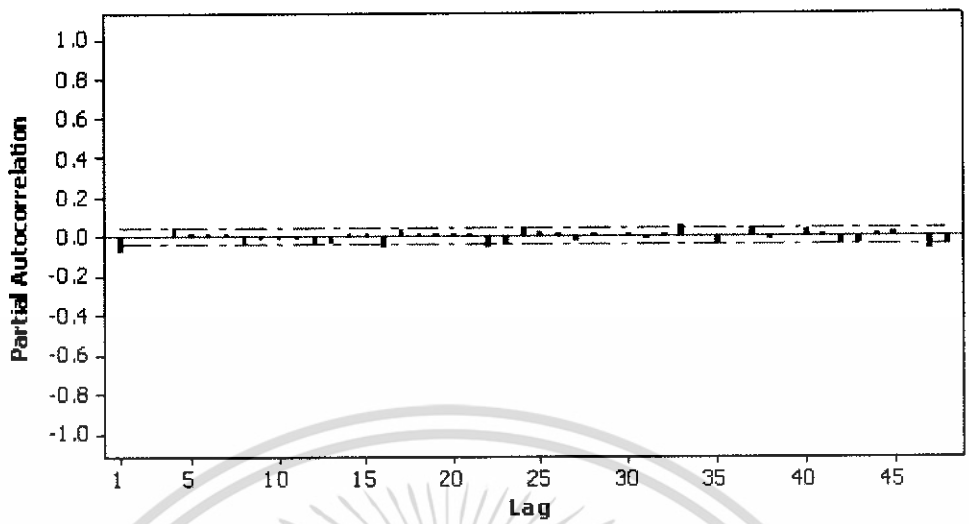
จากรูปที่ 4.12 พบว่าอนุกรมเวลาชุดใหม่เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารี จากนั้นจึงนำอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีไปพล๊อตคอเรลโรแกรม ACF และ PACF เพื่อหารูปแบบ ดังรูปที่ 4.13 และรูปที่ 4.14



Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.0631862	-2.79	7.80	13	-0.0261022	-1.14	18.64	25	0.0189072	0.82	39.73	37	0.0379917	1.64	50.92
2	0.0063022	0.28	7.88	14	0.0173685	0.76	19.23	26	0.0029254	0.13	39.74	38	-0.0057136	-0.25	50.99
3	-0.0007020	-0.03	7.88	15	0.0028609	0.13	19.25	27	-0.0230212	-1.00	40.79	39	-0.0000917	-0.00	50.99
4	0.0380555	1.67	10.71	16	-0.0488850	-2.14	23.95	28	0.0187382	0.81	41.49	40	0.0257305	1.11	52.31
5	0.0133226	0.59	11.06	17	0.0389147	1.70	26.93	29	-0.0045188	-0.20	41.53	41	0.0017727	0.08	52.31
6	0.0100669	0.44	11.26	18	0.0026964	0.12	26.95	30	0.0128339	0.56	41.86	42	-0.0328323	-1.41	54.46
7	0.0057174	0.25	11.32	19	0.0155376	0.68	27.43	31	-0.0066724	-0.29	41.95	43	-0.0153915	-0.66	54.94
8	-0.0407838	-1.79	14.59	20	0.0078776	0.34	27.55	32	0.0172208	0.74	42.53	44	0.0190148	0.82	55.66
9	-0.0038974	-0.17	14.62	21	0.0128068	0.56	27.87	33	0.0499045	2.16	47.48	45	0.0183182	0.79	56.33
10	-0.0029632	-0.13	14.63	22	-0.0495830	-2.16	32.73	34	-0.0033271	-0.14	47.50	46	-0.0135736	-0.58	56.70
11	-0.0092199	-0.40	14.80	23	-0.0225961	-0.98	33.74	35	-0.0162018	-0.70	48.03	47	-0.0570846	-2.45	63.22
12	-0.0356428	-1.56	17.30	24	0.0516932	2.25	39.02	36	0.0033184	0.14	48.05	48	-0.0287906	-1.23	64.88

รูปที่ 4.13 แสดงคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการ take log และหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นทีพีไอ โพลีน (TPIPL)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Lag	PACF	T	Lag	PACF	T	Lag	PACF	T	Lag	PACF	T
1	-0.0631862	-2.79	13	-0.0289381	-1.28	25	0.0250706	1.11	37	0.0400505	1.77
2	0.0023190	0.10	14	0.0157002	0.69	26	0.0094481	0.42	38	-0.0077627	-0.34
3	-0.0001588	-0.01	15	0.0069238	0.31	27	-0.0177540	-0.78	39	-0.0026694	-0.12
4	0.0381391	1.68	16	-0.0471897	-2.08	28	0.0130128	0.57	40	0.0342211	1.51
5	0.0182179	0.80	17	0.0360529	1.59	29	-0.0034022	-0.15	41	0.0094778	0.42
6	0.0118062	0.52	18	0.0081627	0.36	30	0.0108536	0.48	42	-0.0342598	-1.51
7	0.0069505	0.31	19	0.0154052	0.68	31	-0.0067444	-0.30	43	-0.0244020	-1.08
8	-0.0418267	-1.85	20	0.0102611	0.45	32	0.0178802	0.79	44	0.0167638	0.74
9	-0.0105475	-0.47	21	0.0095287	0.42	33	0.0586173	2.59	45	0.0231189	1.02
10	-0.0047174	-0.21	22	-0.0488540	-2.16	34	-0.0010615	-0.05	46	-0.0027589	-0.12
11	-0.0103906	-0.46	23	-0.0317064	-1.40	35	-0.0220695	-0.97	47	-0.0579698	-2.56
12	-0.0341300	-1.51	24	0.0420554	1.86	36	0.0037639	0.17	48	-0.0328418	-1.45

รูปที่ 4.14 แสดงคอเรลโรแกรมของ PACF ที่ได้จากการ take log และหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นทีพีไอ โพลีน (TPIPL)

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.13 พบว่าคอเรลโรแกรมของ ACF ที่ได้จากการ take log และหาผลต่าง 1 ครั้งของอนุกรมเวลา มีลักษณะลดลงอย่างรวดเร็วใกล้ 0 และเมื่อพิจารณาประกอบกับคอเรลโรแกรมของ PACF รูปที่ 4.14 พบว่า $\rho_{kk} = 0$ สำหรับ k = 2, 3,... ดังนั้นตัวแบบที่เป็นไปได้คือ ARI(1,1)

โดยมีค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบเป็นดังนี้ $\hat{\theta}_0 = 0$, $\hat{\phi}_1 = -0.0632$

นำค่าประมาณพารามิเตอร์ มาตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ ตามสมมุติฐานดังนี้

$$H_0 : \phi_1 = 0$$
$$H_1 : \phi_1 \neq 0$$

พบว่า ที่ $\hat{\phi}_1$ มีค่า p-value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.01 จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก ยอมรับ $H_1 : \phi_1 \neq 0$ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่ารูปแบบเหมาะสม ดังตารางที่ 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าประมาณพารามิเตอร์ในรูปแบบ ARI(1,1) พร้อมทั้งทดสอบสมมุติฐาน

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR1	-0.0632	0.0226	-2.80	0.005

ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ โดยตรวจสอบจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์ราคาปิดรายวันของหุ้นทีพีไอ โพลีน (TPIPL) ด้วยสถิติ Box-Pierce และ Box-Ljung จากการพิจารณาที่ k = 12, 24, 36 และ 48 โดยจะทำการแสดงการทดสอบสมมุติฐานที่ k = 12 ดังนี้

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

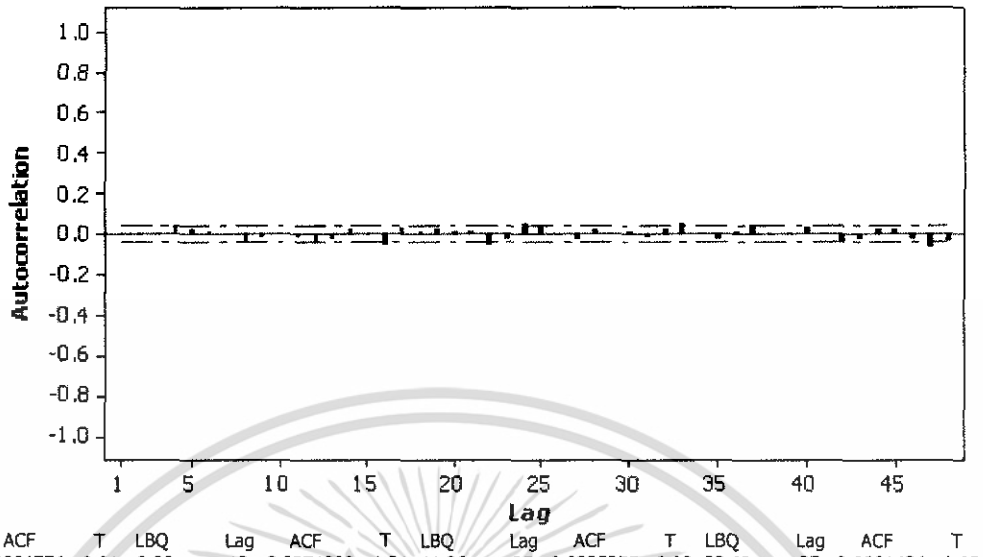
$H_1 : \rho_k(e_t)$ อย่างน้อยหนึ่งค่าไม่เท่ากับ 0 สำหรับ k = 1,...,12

พบว่า มีค่า p- value มากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.01 จึงยอมรับสมมุติฐานหลัก นั่นคือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับศูนย์ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่ารูปแบบเหมาะสม ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงการทดสอบสมมุติฐาน Box-Pierce และ Box-Ljung

Modified	Box-Pierce	(Ljung-Box)	Chi-Square	Statistc
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	10.4	31.6	41.1	59.5
DF	11	23	35	47
P-Value	0.497	0.108	0.220	0.104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ
1	0.0001774	0.01	0.00	13	-0.0274890	-1.21	11.86	25	0.0225255	0.98	32.63	37	0.0381424	1.65	44.01
2	0.0022975	0.10	0.01	14	0.0160310	0.70	12.37	26	0.0027009	0.12	32.65	38	-0.0033550	-0.14	44.03
3	0.0021066	0.09	0.02	15	0.0008944	0.04	12.37	27	-0.0218303	-0.95	33.59	39	0.0011743	0.05	44.04
4	0.0391542	1.73	3.02	16	-0.0466284	-2.05	16.65	28	0.0171428	0.74	34.17	40	0.0260381	1.13	45.39
5	0.0164952	0.73	3.55	17	0.0362906	1.59	19.25	29	-0.0025524	-0.11	34.19	41	0.0013431	0.06	45.39
6	0.0113508	0.50	3.80	18	0.0061748	0.27	19.32	30	0.0122232	0.53	34.48	42	-0.0339583	-1.47	47.69
7	0.0037937	0.17	3.83	19	0.0163366	0.71	19.85	31	-0.0048229	-0.21	34.53	43	-0.0163898	-0.71	48.23
8	-0.0409708	-1.81	7.12	20	0.0097415	0.43	20.04	32	0.0201010	0.87	35.33	44	0.0193485	0.83	48.98
9	-0.0067040	-0.30	7.21	21	0.0102672	0.45	20.24	33	0.0511864	2.22	40.54	45	0.0188122	0.81	49.69
10	-0.0038187	-0.17	7.24	22	-0.0505886	-2.21	25.30	34	-0.0012121	-0.05	40.54	46	-0.0161473	-0.70	50.21
11	-0.0117468	-0.52	7.51	23	-0.0226324	-0.99	26.31	35	-0.0163412	-0.71	41.07	47	-0.0602266	-2.60	57.47
12	-0.0381851	-1.68	10.38	24	0.0518695	2.26	31.63	36	0.0047264	0.20	41.12	48	-0.0320060	-1.37	59.52

รูปที่ 4.15 แสดงค่าและคอเรลโรแกรมของ $r_k(e_t)$ ของอนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นทีพีไอโพลีน (TPIPL)

พิจารณาการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา $\{e_t\}$ดังรูปที่ 4.19 ว่ามีความเป็นอิสระกันหรือไม่ ตามสมมุติฐานดังนี้

$$H_0 : \rho_k(e_t) = 0$$
$$H_1 : \rho_k(e_t) \neq 0$$

จากรูปที่ 4.15 เมื่อพิจารณาค่า t ที่ k = 1, 2,...,48 พบว่าค่า t < 1.96 จึงสรุปได้ว่า $\rho_k(e_t) = 0$ การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา $\{e_t\}$มีความเป็นอิสระกัน รูปแบบที่กำหนดนั้นมีความเหมาะสมแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นรูปแบบของอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ คือ ARI(1,1)

$$Z_t = \theta_0 + \phi_1 Z_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$Y'_t - Y'_{t-1} = \theta_0 + \phi_1 (Y'_{t-1} - Y'_{t-2}) + \varepsilon_t$$

$$Y'_t = \theta_0 + (1+\phi_1) Y'_{t-1} - \phi_1 Y_{t-2} + \varepsilon_t$$

$$Y'_t = \theta_0 + Y'_{t-1} + \phi_1 Y'_{t-1} - \phi_1 Y_{t-2} + \varepsilon_t$$

$$Y'_t = \log(Y_t)$$

$$10^{Y'_t} = 10^{(\theta_0 + Y'_{t-1} + \phi_1 Y'_{t-1} - \phi_1 Y'_{t-2})}$$

$$Y_t = 10^{(\theta_0 + Y'_{t-1} + \phi_1 Y'_{t-1} - \phi_1 Y'_{t-2})}$$

$$Y_t = \frac{10^{\theta_0} \times 10^{Y'_{t-1}} \times 10^{\phi_1 Y'_{t-1}}}{10^{\phi_1 Y'_{t-2}}}$$

$$Y_t = \frac{10^{\theta_0} \times Y_{t-1} \times 10^{\phi_1} Y_{t-1}}{10^{\phi_1} Y_{t-2}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression Analysis)

4.2.1 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุของราคาปิดเฉลี่ยรายไตรมาส หุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC)

ตารางที่ 4.7 แสดงการคัดเลือกตัวแบบโดยวิธี ลดตัวแปรอิสระของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
8	(Constant)	46.69994313	365.0148206		0.1279399	0.899220		
	X_3	22.64977993	7.093752518	1.788846263	3.1929194	0.00378	0.037	26.907
	X_6	4.770081267	0.624815516	1.814077199	7.6343835	5.45398	0.0425169	23.52004
	X_8	-5.129205918	1.626372954	-0.312309822	-3.1537698	0.004161	0.2448016	4.0849409
	X_{10}	-13.24642068	3.729330673	-0.796654002	-3.5519566	0.001549	0.0477223	20.954566
	X_{11}	-9.173535265	2.767411882	-1.639595215	-3.3148428	0.002800	0.065	15.369

จากวิธี ลดตัวแปรอิสระจะได้สมการพยากรณ์คือ

$$\hat{Y} = 46.69994313 + 22.46977993X_3 + 4.770081267\ X_6 - 5.129205981X_8$$
$$- 13.2464268X_{10} - 9.173535265X_{11}$$

โดยมีค่า $R^2 = 0.940$ นั่นหมายความว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 5 ตัว จะสามารถอธิบายตัวแปรตาม (ราคาหุ้น) ได้ 94.0 % และ ค่า VIF ของแต่ละตัวแปรอิสระมีค่าไม่สูงมาก แสดงได้ว่า ตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีความเป็นอิสระกัน

ตารางที่ 4.8 แสดงการทดสอบว่าค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติโดยวิธี ลดตัวแปรอิสระของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC)

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Unstandardized Residual	.119	31	.200*	.941	31	.087

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

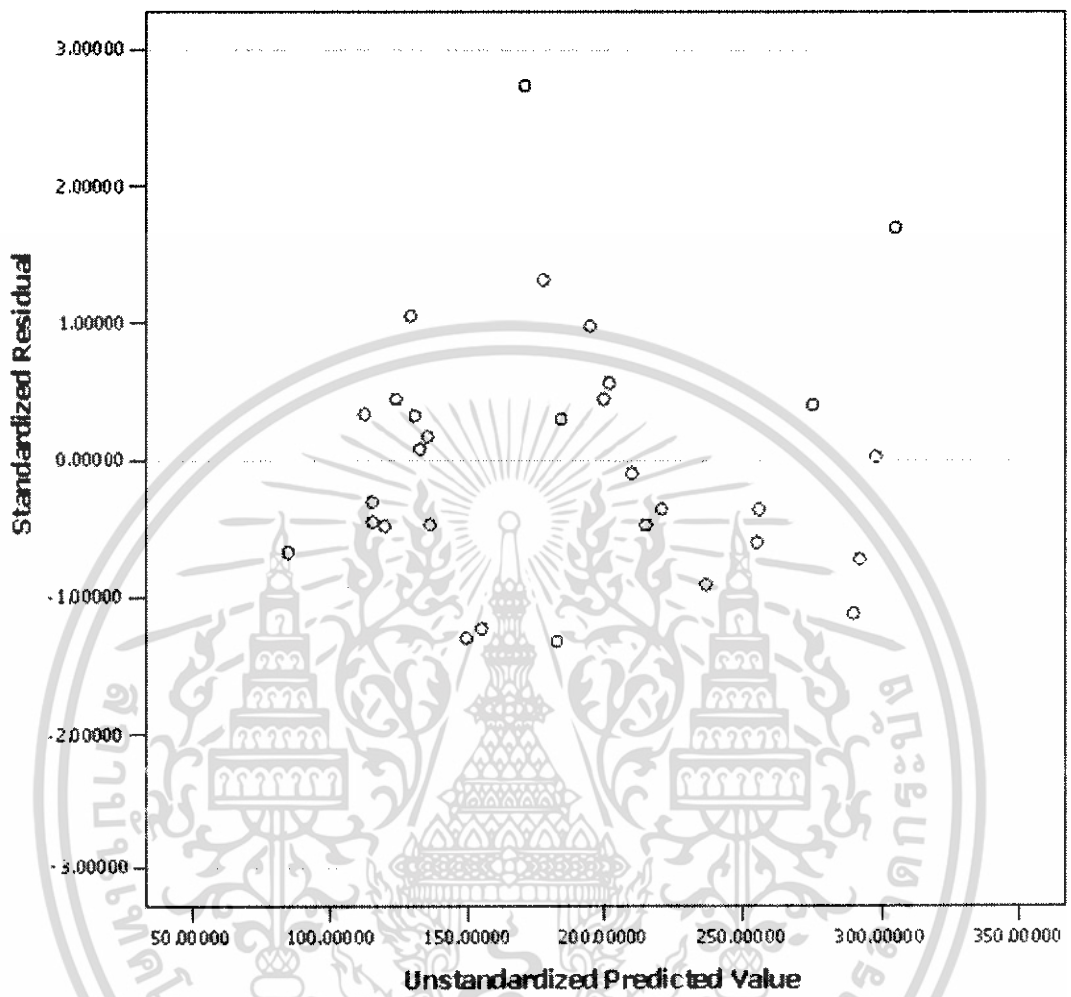
สมมติฐานของการทดสอบคือ

H_0: ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1: ค่าคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

จากตารางที่ 4.8 พบว่าค่า p-value = 0.087 $\geq \alpha$ = 0.01 ดังนั้นจึงยอมรับสมมุติฐานหลัก นั่นคือ ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 แสดงค่าระหว่างค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานกับราคาหุ้นที่พยากรณ์ได้แต่ละไตรมาสของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) โดยวิธี ลดตัวแปรอิสระ

จากรูปที่ 4.16 จะได้ว่าค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน มีการกระจายอย่างสุ่มรอบเส้น 0 เป็นแถบขนานกับแกนนอนจึงสรุปได้ว่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีค่าคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 แสดงค่า Durbin-Watson ที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยโดยวิธี เพิ่มตัวแปรอิสระและเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอนของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.939[a]	.882	.878	23.07610	1.171

a. Predictors: (Constant), ผลผลิตภาคอุตสาหกรรม

b. Dependent Variable: sccc

H_0: ค่าคลาดเคลื่อน ε_i และ ε_j เป็นอิสระกัน

H_1: ค่าคลาดเคลื่อน ε_i และ ε_j มีความสัมพันธ์กัน

จากตารางที่ 4.9 ค่าสถิติทดสอบ Durbin –Watson = 1.171 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง d_L และ d_U โดยค่า $d_L = 0.90$ และ $d_U = 1.60$ จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าค่าคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันหรือไม่

4.2.2 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุของราคาปิดเฉลี่ยรายไตรมาส หุ้นบริษัทปูนซิเมนต์ไทย(SCC)

โดยจะทำการแปลงข้อมูล (Transform) ดังนี้

ดัชนีอุปโภคบริโภคภาคเอกชน (X_1) จะกำหนดฟังก์ชันเป็น x_1^3 นั่นคือ $x_1 = x_1^3$

อัตราดอกเบี้ย (X_2) จะกำหนดฟังก์ชันเป็น x_2^{-1} นั่นคือ $x_2 = x_2^{-1}$

อัตราเงินเฟ้อ (X_3) ไม่มีการแปลงข้อมูล

อัตราการใช้กำลังการผลิต (X_4) จะกำหนดฟังก์ชันเป็น x_4^2 นั่นคือ $x_4 = x_4^2$

GDP (X_5) จะกำหนดฟังก์ชันเป็น x_5^3 นั่นคือ $x_5 = x_5^3$

ผลผลิตภาคอุตสาหกรรม (X_6) ไม่มีการแปลงข้อมูล

ดัชนีราคาที่อยู่อาศัย (X_7) ไม่มีการแปลงข้อมูล

ดัชนีกำลังการผลิต (X_8) ไม่มีการแปลงข้อมูล

ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน (X_9) ไม่มีการแปลงข้อมูล

ดัชนีราคาผู้บริโภค (X_{10}) จะกำหนดฟังก์ชันเป็น x_{10}^3 นั่นคือ $x_10 = x_{10}^3$

ดัชนีราคาผู้ผลิต (X_{11}) จะกำหนดฟังก์ชันเป็น x_{11}^3 นั่นคือ $x_11 = x_{11}^3$

ดัชนีค่าเงินบาท (X_{12}) จะกำหนดฟังก์ชันเป็น x_{12}^{-1} นั่นคือ $x_12 = x_{12}^{-1}$

ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ (X_{13}) ไม่มีการแปลงข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคัดเลือกตัวแบบโดยวิธีลดตัวแปรอิสระ

ตารางที่ 4.10 แสดงการคัดเลือกตัวแบบโดยวิธีลดตัวแปรอิสระของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์ไทย (SCC)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized *Coefficients*	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
10	(Constant)	-270.855517	259.4438955		-1.04398	0.306102		
	X_3	-10.59790781	2.110133428	-0.654864504	-5.022388	3.167777	0.060402	16.555749
	X_6	3.338534418	0.433230245	0.993363337	7.706143	3.542313	0.0618004	16.181115
	X_7	1.723300446	0.458017846	0.354891178	3.762518	0.000866	0.1154251	8.6636236
	X_{13}	7.045068773	1.502535006	0.299968625	4.688788	7.642976	0.2509015	3.985628

จากวิธี ลดตัวแปรอิสระจะได้สมการพยากรณ์คือ

$$\hat{Y} = -270.855517 - 10.597908781X_3 + 3.338534418X_6 + 1.723300446X_7 + 7.045068773X_{13}$$

โดยมีค่า$R^2 = 0.973$ นั่นหมายความว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 4 ตัว จะสามารถอธิบายตัวแปรตาม (ราคาหุ้น) 97.3 % และ ค่า VIF ของแต่ละตัวแปรอิสระมีค่าไม่สูงมาก แสดงได้ว่า ตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีความเป็นอิสระกัน

ตารางที่ 4.11 แสดงการทดสอบว่าค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติโดยวิธี ลดตัวแปรอิสระของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์ไทย (SCC)

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Unstandardized Residual	.129	31	.200	.931	31	.048

a. Lilliefors Significance Correction

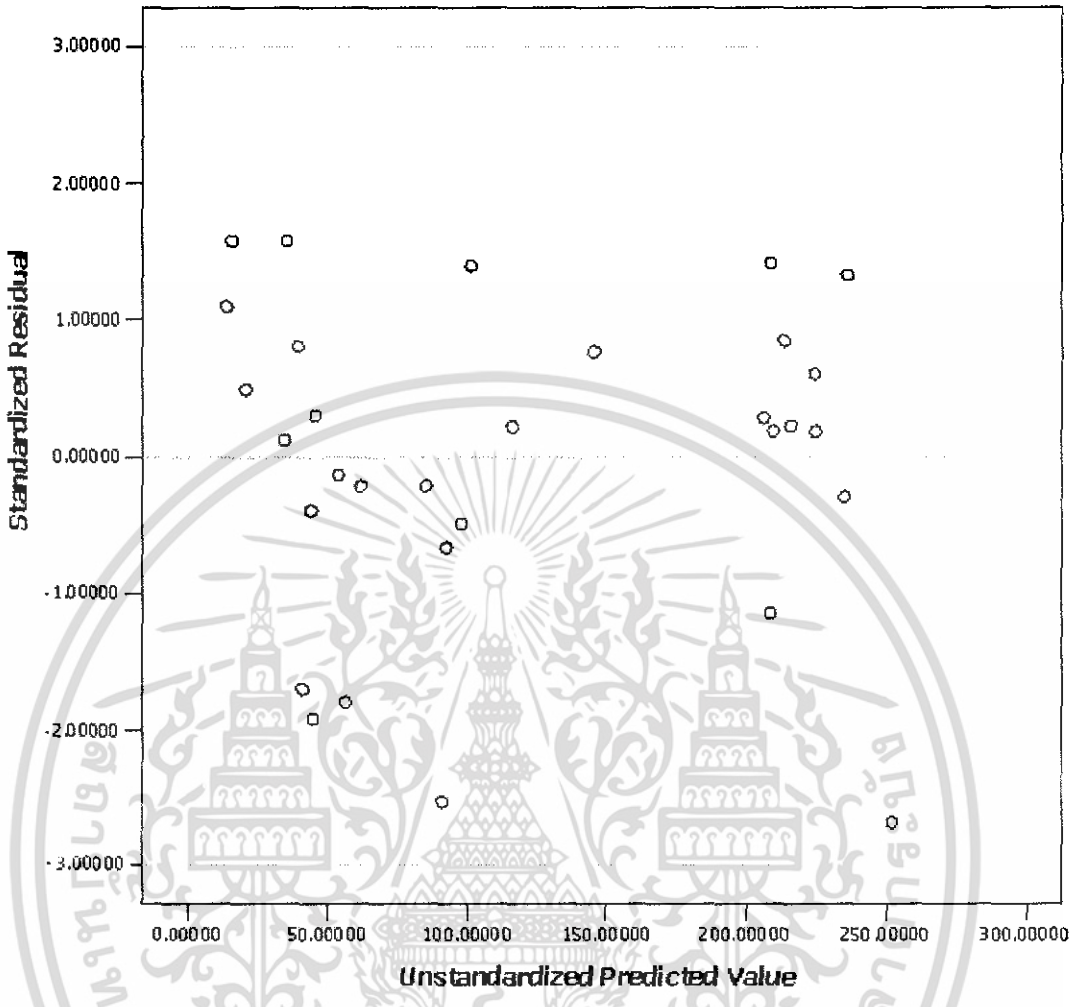
สมมติฐานของการทดสอบคือ

H_0: ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1: ค่าคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

พบว่าค่า p- value = 0.048 $\geq \alpha$ = 0.01 ดังนั้นจึงยอมรับสมมุติฐานหลัก นั่นคือ ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.17 แสดงค่าระหว่างค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานกับราคาหุ้นที่พยากรณ์ได้แต่ละไตรมาสของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์ไทย (SCC) โดยวิธี ลดตัวแปรอิสระ

จากรูปที่ 4.17 จะได้ว่าค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน มีการกระจายอย่างสุ่มรอบเส้น 0 เป็นแถบขนานกับแกนนอน ทำให้สรุปได้ว่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีค่าคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 แสดงค่า Durbin-Watson ที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยโดยวิธี เพิ่มตัวแปรอิสระ และเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอนของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์ไทย (SCC)

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.945[a]	893	.890	28.03740765	
2	.970[b]	941	.937	21.24354531	.820

a. Predictors: (Constant), ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน

b. Predictors: (Constant), ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน, x_13

c. Dependent Variable: Scc

H_0: ค่าคลาดเคลื่อน ε_i และ ε_j เป็นอิสระกัน

H_1: ค่าคลาดเคลื่อน ε_i และ ε_j มีความสัมพันธ์กัน

จากตารางที่ 4.12 ค่าสถิติทดสอบ Durbin –Watson = 0.820 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า $d_L = 0.96$ จึงสรุปว่าปฏิเสธสมมติฐาน H_0 หรือค่าคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งไม่เป็นไปตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย

ก

4.2.3 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุของราคาปิดเฉลี่ยรายไตรมาส หุ้นบริษัท ทีพีไอ โพลีน (TPIPL)

4.2.2.1 การคัดเลือกตัวแบบโดยวิธี เพิ่มตัวแปรอิสระ

ตารางที่ 4.13 แสดงการคัดเลือกตัวแบบโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระของหุ้นบริษัททีพีไอ โพลีน (TPIPL)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
10	(Constant)	-242.75887	21.06164411		-11.5261	6.2040		
	X_{13}	1.8261473	0.225000479	0.861437503	8.11619	1.0180	0.5695385	1.7558075
	X_2	-3.7264109	0.672474958	-0.35213028	-5.54134	7.1410	0.994244	1.0057894
	X_4	0.704913	0.201184346	0.294301818	3.50382	0.00162	0.569072	1.7572469

จากวิธี เพิ่มตัวแปรอิสระจะได้สมการพยากรณ์คือ

$$\hat{Y} = -242.75887 + 1.8261473X_{13} - 3.7264109X_2 + 0.704913\ X_4$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีค่า $R^2 = 0.892$ นั่นหมายความว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัว จะสามารถอธิบายตัวแปรตาม (ราคาหุ้น) 89.2 % และ ค่า VIF ของแต่ละตัวแปรอิสระมีค่าไม่สูงมาก แสดงได้ว่า ตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีความเป็นอิสระกัน

ตารางที่ 4.14 แสดงการทดสอบว่าค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระของหุ้นบริษัททีพีไอ โพลีน (TPIPL)

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Unstandardized Residual	.119	31	.200*	.975	31	.662

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

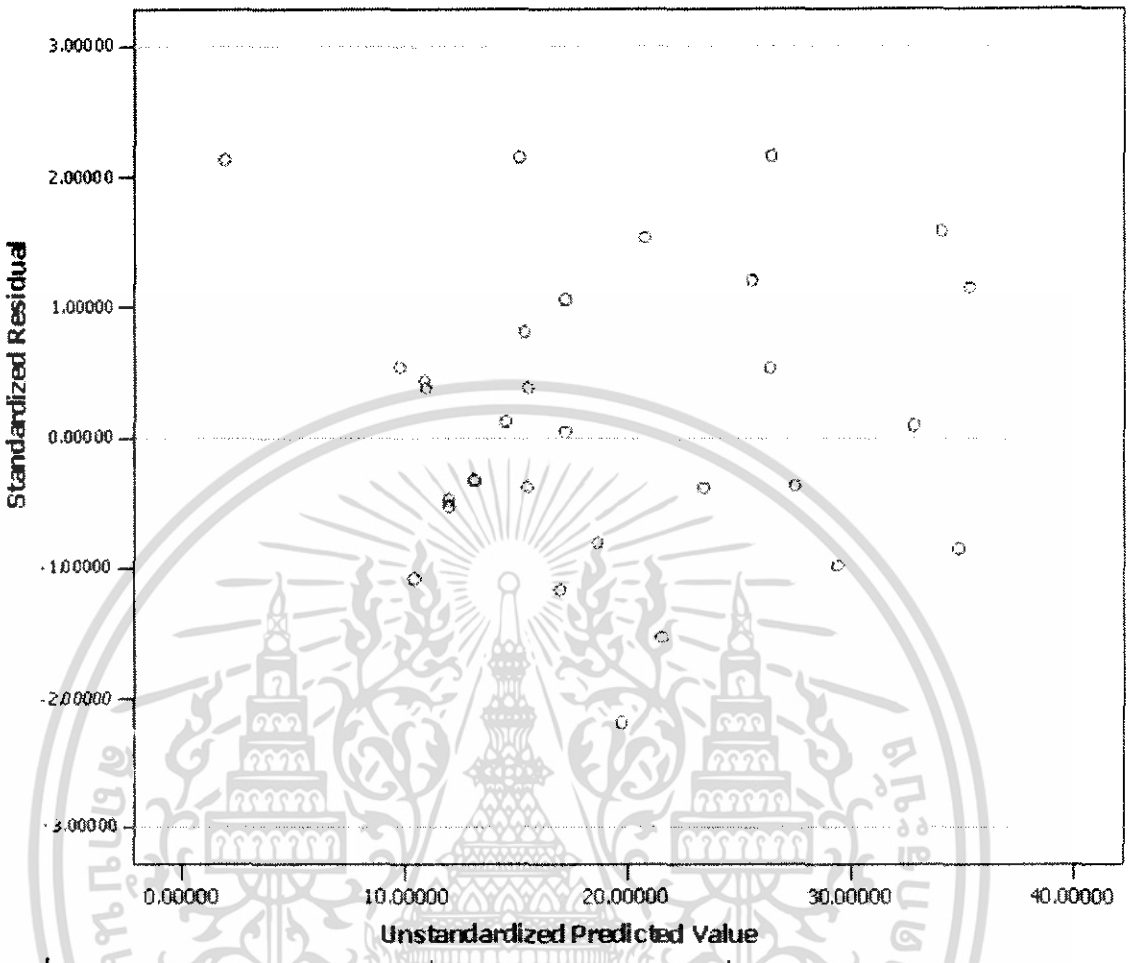
สมมติฐานของการทดสอบคือ

H_0: ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1: ค่าคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

จากตารางที่ 4.14 พบว่าค่า p-value = 0.662 $\geq \alpha = 0.01$ ดังนั้นจึงยอมรับสมมุติฐานหลัก นั่นคือ ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.18 แสดงค่าระหว่างค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานกับราคาหุ้นที่พยากรณ์ได้แต่ละไตรมาสของหุ้นบริษัททีพีไอ โพลีน (TPIPL) โดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระ

จากรูปที่ 4.18 จะได้ว่าค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน มีการกระจายอย่างสุ่มรอบเส้น 0 เป็นแถบขนานกับแกนนอน ทำให้สรุปได้ว่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีค่าคงที่

4.2.2.2 การคัดเลือกตัวแบบโดยวิธีลดตัวแปรอิสระ

ตารางที่ 4.15 แสดงการคัดเลือกตัวแบบโดยวิธีลดตัวแปรอิสระของหุ้นบริษัททีพีไอ โพลีน (TPIPL)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
7	(Constant)	-183.0663683	27.8329548		-6.577324	8.387910		
	X_1	-3.78509448	1.062832426	-0.357675632	-3.561328	0.001583	0.3161751	3.1628039
	X_3	1.173143572	0.574586151	0.635304772	2.041719	0.052319	0.032939	30.359152
	X_4	0.570102454	0.240870939	0.238018295	2.366838	0.026350	0.3153544	3.1710354
	X_{10}	-2.007774245	0.683744119	-0.827957413	-2.93644	0.007214	0.0401152	24.928197
	X_{12}	-0.284988187	0.154429729	-0.145005562	-1.845423	0.077350	0.5165414	1.9359531
	X_{13}	2.339191021	0.323924121	0.872882773	7.221417	1.839490	0.2182808	4.581255

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากวิธี ลดตัวแปรอิสระจะได้สมการพยากรณ์คือ

$$\hat{Y} = -183.0663683 - 3.78509448X_1 + 1.173143572\,X_3 + 0.570102454X_4 + 2.007774245X_{10} - 0284988187X_{12} + 2.339191021X_{13}$$

โดยมีค่า$R^2 = 0.923$ นั่นหมายความว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 5 ตัว จะสามารถอธิบายตัวแปรตาม (ราคาหุ้น) 92.3 % และ ค่า VIF ของแต่ละตัวแปรอิสระมีค่าไม่สูงมาก แสดงได้ว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีความเป็นอิสระกัน

ตารางที่ 4.16 แสดงการทดสอบว่าค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติโดยวิธีลดตัวแปรอิสระของหุ้นบริษัททีพีไอ โพลีน (TPIPL)

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Unstandardized Residual	.105	31	.200*	.975	31	.657

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

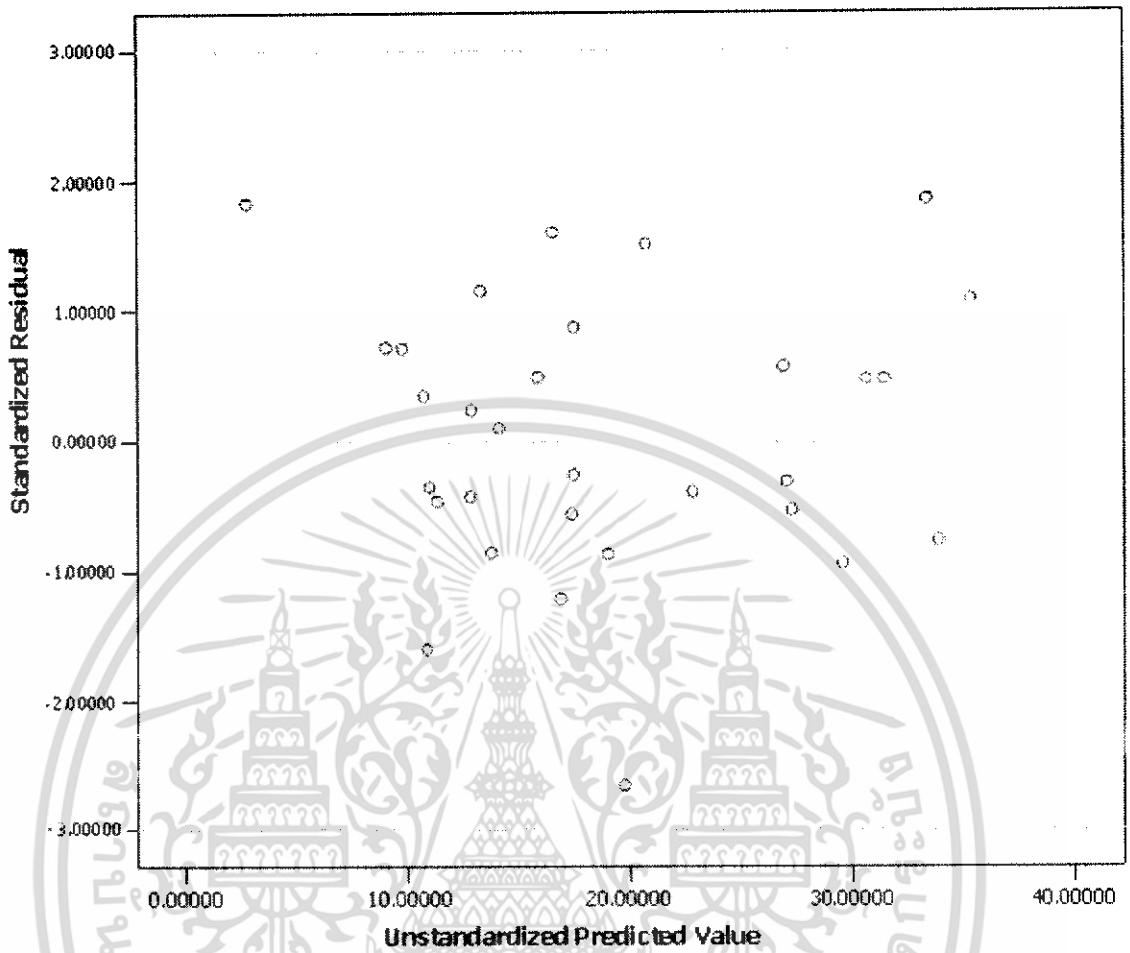
สมมติฐานของการทดสอบคือ

H_0: ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1: ค่าคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

จากตารางที่ 4.16 จะได้ค่า p-value = 0.657 $\geq \alpha$ = 0.01 ดังนั้น จึงยอมรับสมมุติฐานหลัก นั่นคือ ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.19 แสดงค่าระหว่างค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานกับราคาหุ้นที่พยากรณ์ได้แต่ละไตรมาสของหุ้นบริษัททีพีไอ โพลีน (TPIPL) โดยวิธีลดตัวแปรอิสระ

จากรูปที่ 4.19 จะได้ว่าค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน มีการกระจายอย่างสุ่มรอบเส้น 0 เป็นแถบขนานกับแกนนอน ทำให้สรุปได้ว่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีค่าคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.3 การคัดเลือกตัวแบบโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอน

ตารางที่ 4.17 แสดงการคัดเลือกตัวแบบโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอนของหุ้นบริษัท ทีพีไอ โพลีน (TPIPL)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
10	(Constant)	-242.75887	21.06164411		-11.5261	6.2040		
	X_{13}	1.8261473	0.225000479	0.861437503	8.11619	1.0180	0.5695385	1.7558075
	X_2	-3.7264109	0.672474958	-0.35213028	-5.54134	7.1410	0.994244	1.0057894
	X_4	0.704913	0.201184346	0.294301818	3.50382	0.00162	0.569072	1.7572469

จากวิธี เพิ่มตัวแปรอิสระจะได้สมการพยากรณ์คือ

$$\hat{Y} = -242.75887 + 1.8261473X_{13} - 3.7264109X_2 + 0.704913\ X_4$$

โดยมีค่า $R^2 = 0.892$ นั่นหมายความว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัว จะสามารถอธิบายตัวแปรตาม (ราคาหุ้น) 89.2 % และ ค่า VIF ของแต่ละตัวแปรอิสระมีค่าไม่สูงมาก แสดงได้ว่า ตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีความเป็นอิสระกัน

ตารางที่ 4.18 แสดงการทดสอบว่าค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอนของหุ้นบริษัททีพีไอ โพลีน (TPIPL)

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Unstandardized Residual	.119	31	.200*	.975	31	.662

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

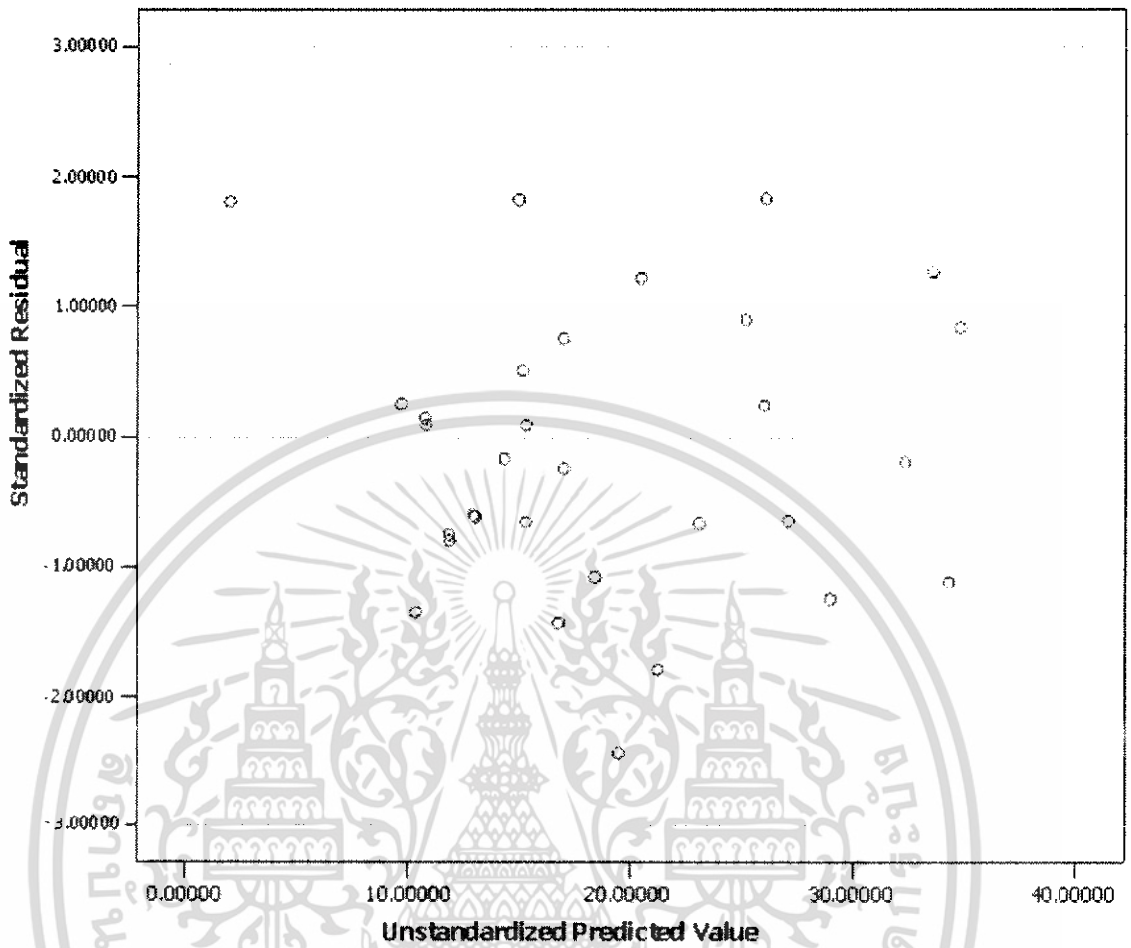
สมมติฐานของการทดสอบคือ

H_0: ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1: ค่าคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

จากตารางที่ 4.18 พบว่า p-value = 0.662 $\geq \alpha$ = 0.01 ดังนั้น จึงยอมรับสมมุติฐานหลัก นั่นคือ ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.20 แสดงค่าระหว่างค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานกับราคาหุ้นที่พยากรณ์ได้แต่ละไตรมาสของหุ้นบริษัทที่พีไอ โพลีน (TPIPL) โดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอน

จากรูปที่ 4.20 จะได้ว่าค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน มีการกระจายอย่างสุ่มรอบเส้น 0 เป็นแถบขนานกับแกนนอน ทำให้สรุปได้ว่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีค่าคงที่

จาก 3 วิธี จะเลือกใช้วิธี เพิ่มตัวแปรอิสระและเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอนซึ่งให้ผลเหมือนกัน เนื่องจากมีตัวแปรอิสระที่เข้าในสมการน้อยกว่าวิธีลดตัวแปรอิสระทำให้มีความสะดวกในการหาข้อมูลมากกว่า และให้ค่า R^2 ใกล้เคียงกับวิธีลดตัวแปรอิสระ

ดังนั้นสมการพยากรณ์ที่ได้คือ

$$\hat{Y} = -242.75887 + 1.8261473X_{13} - 3.7264109X_2 + 0.704913\ X_4$$

โดยมีค่า $R^2 = 0.892$ นั่นหมายความว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัว จะสามารถอธิบายตัวแปรตาม (ราคาหุ้น) 89.2 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ

5.1 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) โดยใช้เทคนิค Box & Jenkins

จากการใช้ข้อมูลอนุกรมเวลามาหาสมการเพื่อพยากรณ์ราคาปิดรายวันของหุ้นบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) ปูนซีเมนต์ไทย (SCC) และ ทีพีไอ โพลีน (TPIPL) โดยใช้วิธี Box & Jenkins ได้ผลสรุปดังนี้

5.1.1 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง พบว่ารูปแบบอนุกรมเวลาที่เหมาะสมที่สุดเป็น ARIMA(1,1,1) ซึ่งมีรูปแบบอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ ดังนี้

$$Y_t = \theta_0 + (1+\phi_1)Y_{t-1} - \phi_1 Y_{t-2} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1}$$

เนื่องจาก $\hat{\theta}_0 = 0$, $\hat{\theta}_1 = -0.9550$, $\hat{\phi}_1 = -0.9329$ จึงได้สมการพยากรณ์ของราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวงดังนี้

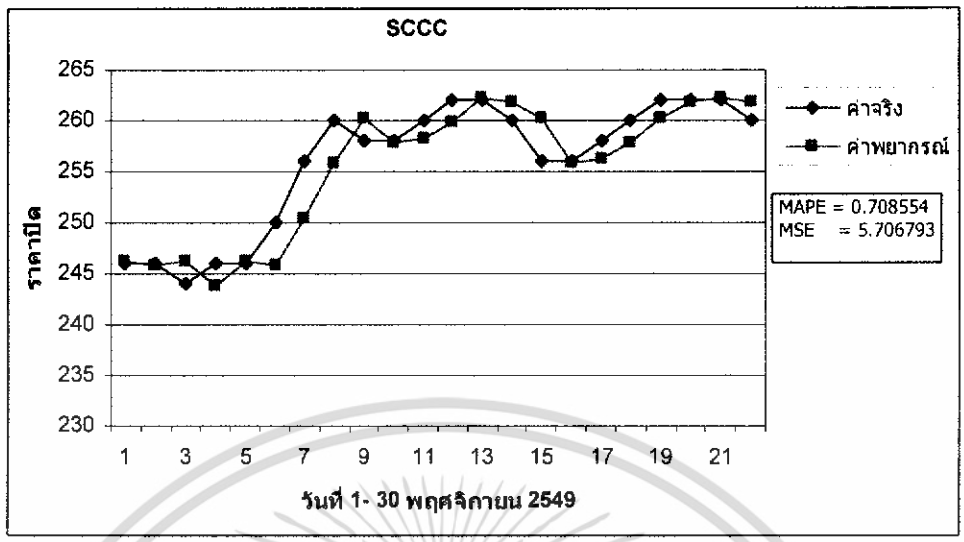
$$\hat{Y}(l) = 0.0671Y_t + 0.9329Y_{t-1} + 0.9550e_t \qquad \text{สำหรับ } l = 1$$

$$\hat{Y}(l) = 0.0671\hat{Y}_t(l-1) + 0.9329Y_t \qquad \text{สำหรับ } l = 2$$

$$\hat{Y}(l) = 0.0671\hat{Y}_t(l-1) + 0.9329\hat{Y}_t(l-2) \qquad \text{สำหรับ } l \geq 3$$

ทำการเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์โดยใช้สมการพยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งหน่วยเวลา ($l = 1$) ของข้อมูลราคาปิดรายวันตั้งแต่วันที่ 1 – 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2549 โดยวิธีบ็อกและเจนกินส์ ดังรูปที่ 5.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.1 กราฟแสดงข้อมูลราคาปิดรายวันจริงและค่าพยากรณ์ของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง

จากรูปที่ 5.1 จะพบว่าค่าพยากรณ์มีค่าใกล้เคียงกับค่าจริงมาก และเมื่อทำการพิจารณาค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (MSE) = 5.706793 และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) = 0.708554%

5.1.2 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC) พบว่ารูปแบบอนุกรมเวลาที่เหมาะสมที่สุดเป็น IMA(1,1) ซึ่งมีรูปแบบอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ ดังนี้

$$Y_t = \theta_0 + Y_{t-1} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1}$$

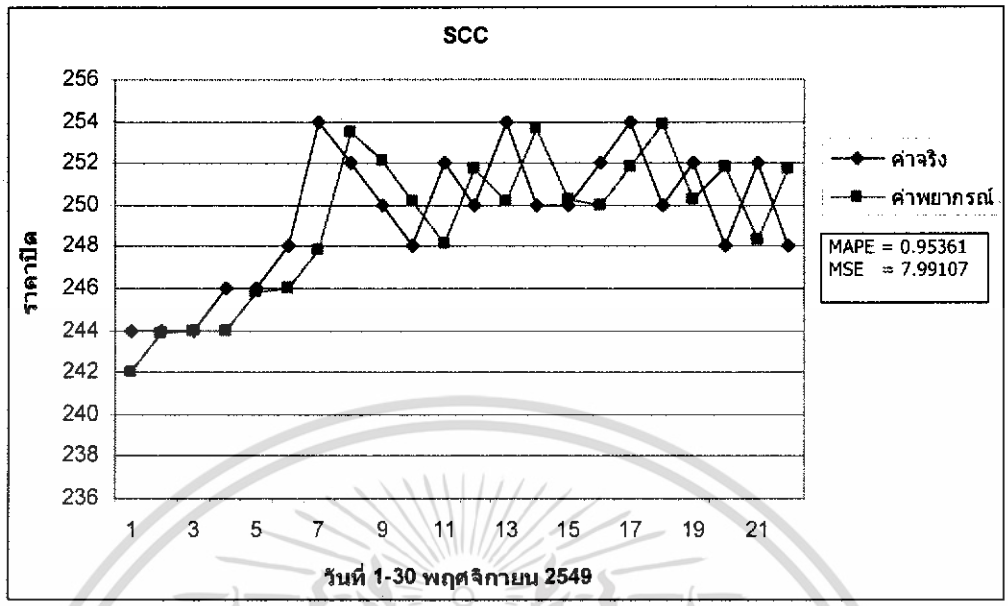
เนื่องจาก $\hat{\theta}_0 = 0$, $\hat{\theta}_1 = 0.0819$ จะได้สมการพยากรณ์ของราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC) ดังนี้

$$\hat{Y}_t(l) = Y_t - 0.0819e_t \qquad \text{สำหรับ } l = 1$$

$$\hat{Y}_t(l) = \hat{Y}_t(l-1) \qquad \text{สำหรับ } l \geq 2$$

ทำการเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์โดยใช้สมการพยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งหน่วยเวลา($l = 1$) ของข้อมูลราคาปิดรายวันตั้งแต่วันที่ 1 – 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2549 โดยวิธีบ็อกและเจนกินส์ ดังรูปที่ 5.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.2 กราฟแสดงข้อมูลราคาปิดรายวันจริงและค่าพยากรณ์ของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC)

จากรูปที่ 5.2 จะพบว่าค่าพยากรณ์มีค่าใกล้เคียงกับค่าจริงมาก และเมื่อทำการพิจารณาค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (MSE) = 7.99107 และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) = 0.95361%

5.1.3 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของหุ้นทีพีไอ โพลีน (TPIPL)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาราคาปิดรายวันของหุ้นทีพีไอ โพลีน (TPIPL) พบว่ารูปแบบอนุกรมเวลาที่เหมาะสมที่สุดเป็น ARI(1,1) ซึ่งมีรูปแบบอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ ดังนี้

$$Y_t = \frac{10^{\theta_0} \times Y_{t-1} \times 10^{\phi_1 Y_{t-1}}}{10^{\phi_1 Y_{t-2}}}$$

เนื่องจาก $\hat{\theta}_0 = 0$, $\hat{\phi}_1 = -0.0632$ จะได้สมการพยากรณ์ของราคาปิดรายวันของหุ้นทีพีไอ โพลีน (TPIPL) ดังนี้

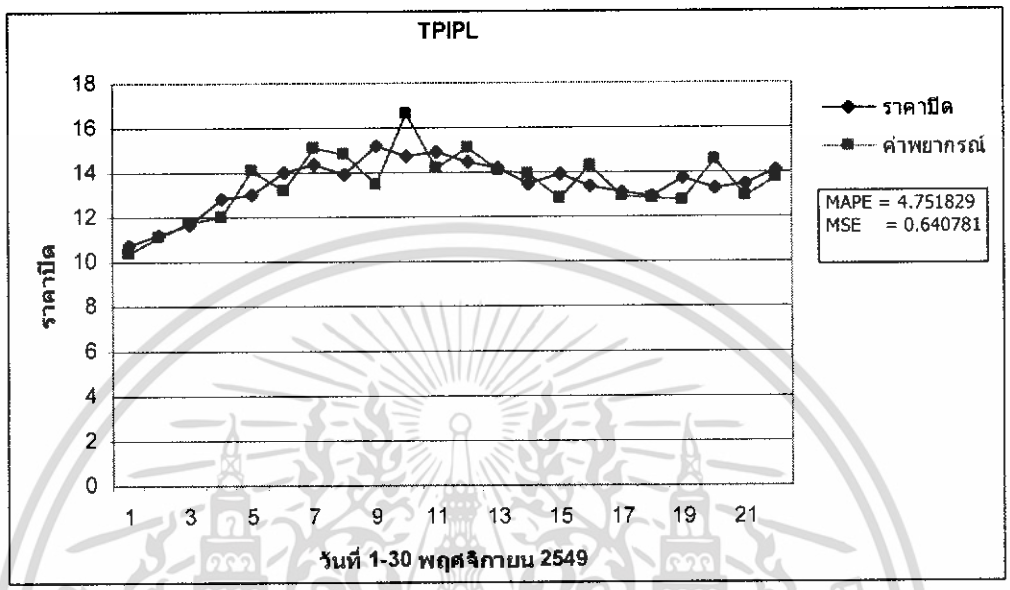
$$\hat{Y}_t(l) = \frac{0.86457 Y_t^2}{0.86457 Y_{t-1}} \qquad \text{สำหรับ } l = 1$$

$$\hat{Y}_t(l) = \frac{0.86457 \hat{Y}_t(l-1)^2}{0.86457 Y_t} \qquad \text{สำหรับ } l = 2$$

$$\hat{Y}_t(l) = \frac{0.86457 \hat{Y}(l-1)^2}{0.86457 \hat{Y}_t(l-2)} \qquad \text{สำหรับ } l \geq 3$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์โดยใช้สมการพยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งหน่วยเวลา($l = 1$) ของข้อมูลราคาปิดรายวันตั้งแต่วันที่ 1 – 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2549 โดยวิธีบ็อกและเจนกินส์ ดังรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 กราฟแสดงข้อมูลราคาปิดรายวันจริงและค่าพยากรณ์ของหุ้นทีพีไอ โพลีน (TPIPL)

จากรูปที่ 5.3 จะพบว่าค่าพยากรณ์มีค่าใกล้เคียงกับค่าจริงมาก และเมื่อทำการพิจารณาค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (MSE) = 0.640781 และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) = 4.751829%

5.2 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression Analysis)

จากการนำเอาราคาปิดเฉลี่ยรายไตรมาสของหุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) ปูนซีเมนต์ไทย (SCC) และ ทีพีไอ โพลีน (TPIPL) มาวิเคราะห์ โดยใช้ข้อมูลปัจจัยพื้นฐาน ด้วยวิธีการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ ได้ผลสรุปดังนี้

5.2.1 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุของราคาปิดเฉลี่ยรายไตรมาส หุ้นบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC)

จากการคัดเลือกตัวแบบโดยวิธีลดตัวแปรอิสระจะมีตัวแปรที่เข้ามาในสมการพยากรณ์ดังนี้

- อัตราเงินเฟ้อ
- ผลผลิตภาคอุตสาหกรรม
- ดัชนีกำลังการผลิต

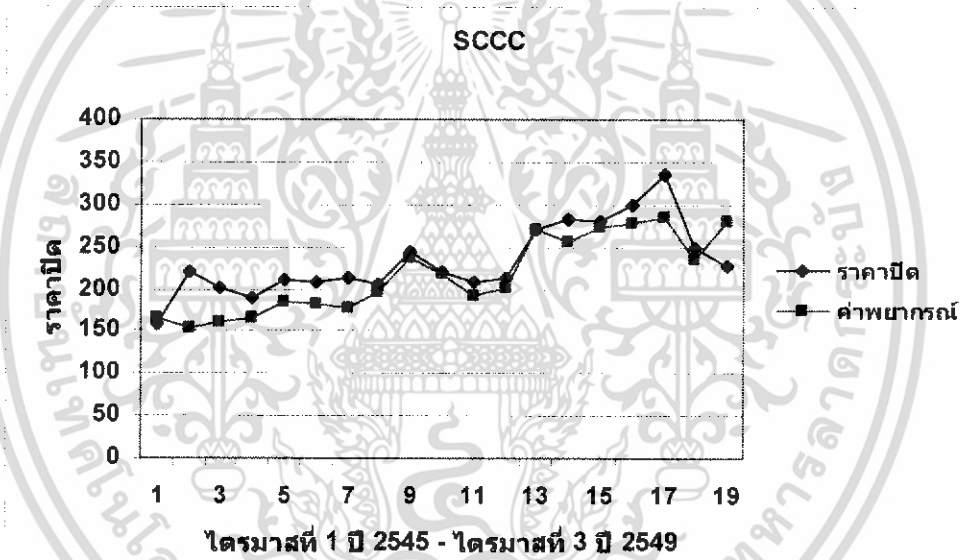
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ดัชนีราคาผู้บริโภค
- ดัชนีราคาผู้ผลิต

และได้สมการพยากรณ์ คือ

$\hat{Y}$ = 46.69994313 + 22.46977993(อัตราเงินเฟ้อ) + 4.770081267(ผลผลิตภาคอุตสาหกรรม)
-5.129205981(ดัชนีกำลังการผลิต) – 13.2464268(ดัชนีราคาผู้บริโภค)
- 9.173535265 (ดัชนีราคาผู้ผลิต)

โดยมีค่า R^2 = 0.940 นั่นหมายความว่า ปัจจัยทั้ง 5 ตัว ได้แก่ อัตราเงินเฟ้อ ผลผลิตภาคอุตสาหกรรม ดัชนีกำลังการผลิต ดัชนีราคาผู้บริโภค ดัชนีราคาผู้ผลิตซึ่งสามารถอธิบายราคาหุ้นได้ 94.0 %



รูปที่ 5.4 กราฟแสดงราคาปิดรายไตรมาสจริงของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC) และค่าพยากรณ์ที่ได้จาก วิธีลดตัวแปรอิสระ

5.2.2 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุของราคาปิดเฉลี่ยรายไตรมาส หุ้นบริษัทปูนซิเมนต์ไทย(SCC)

จากการคัดเลือกตัวแบบโดยวิธีลดตัวแปรอิสระ จะมีตัวแปรที่เข้ามาในสมการพยากรณ์ดังนี้

- อัตราเงินเฟ้อ
- ผลผลิตภาคอุตสาหกรรม
- ดัชนีราคาที่อยู่อาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ

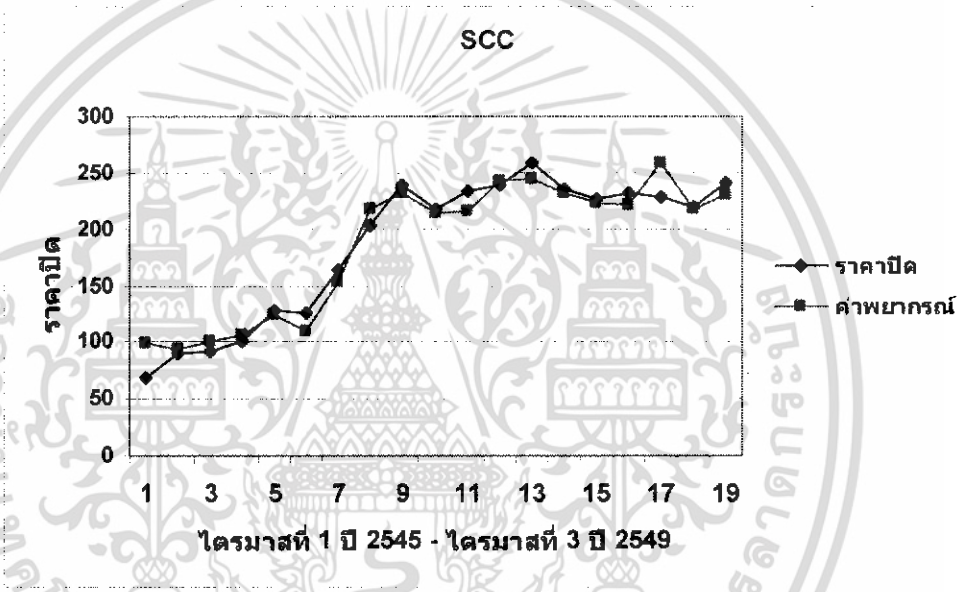
และได้สมการพยากรณ์ คือ

$\hat{Y}$ = - 270.855517 – 10.597908781(อัตราเงินเฟ้อ)

+ 3.338534418(ผลผลิตภาคอุตสาหกรรม) + 1.723300446(ดัชนีราคาที่อยู่อาศัย)

+ 7.045068773(ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ)

โดยมีค่า R^2 = 0.973 นั่นหมายความว่า ปัจจัยทั้ง 4 ตัว ได้แก่ อัตราเงินเฟ้อ ผลผลิตภาคอุตสาหกรรม ดัชนีราคาที่อยู่อาศัย ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ สามารถอธิบายราคาหุ้นได้ 97.3 %



รูปที่ 5.5 กราฟแสดงราคาปิดรายไตรมาสจริงของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง (SCC) และค่าพยากรณ์ที่ได้จาก วิธีลดตัวแปรอิสระ

5.2.3 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุของราคาปิดเฉลี่ยรายไตรมาส หุ้นบริษัท ทีพีไอ โพลีน (TPIPL)

จากการคัดเลือกตัวแบบโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระและเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอนจะมีตัวแปรที่เข้ามาในสมการพยากรณ์ดังนี้

- ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ
- อัตราดอกเบี้ย
- อัตราการใช้กำลังการผลิต

และได้สมการพยากรณ์ คือ

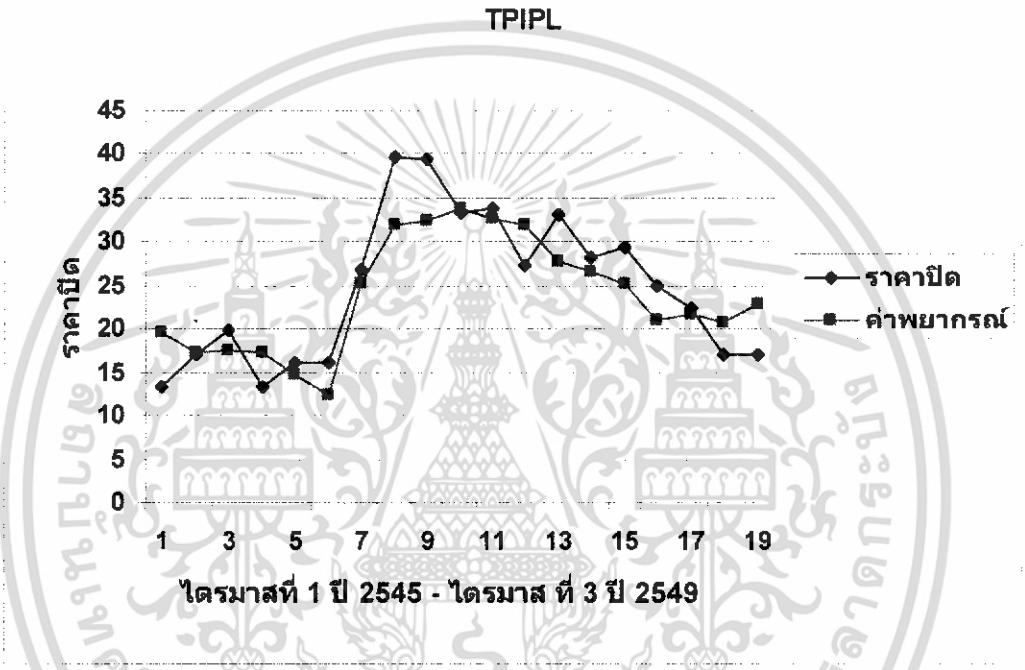
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\hat{Y}$ = -242.75887+1.8261473(ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ)-3.7264109(อัตราดอกเบี้ย)

+ 0.704913(ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ)

โดยมีค่า R^2 = 0.892 นั่นหมายความว่า ปัจจัยทั้ง 3 ตัว ได้แก่ ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ อัตราดอกเบี้ย อัตราการใช้กำลังการผลิต

สามารถอธิบายราคาหุ้นได้ 89.2%



รูปที่ 5.6 กราฟแสดงราคาปิดรายไตรมาสจริงกับค่าพยากรณ์ของหุ้นทีพีไอ โพลีน (TPIPL) และค่าพยากรณ์ที่ได้จาก วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระและเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอน

5.3 ข้อเสนอแนะ

หากต้องการให้เว็บไซต์วิเคราะห์หุ้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น ควรใช้เทคนิคอื่นๆ เช่น วิธีโฮลท์และวินเตอร์ วิธีแยกส่วนประกอบ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม เพิ่มเติม เพื่อให้ได้เทคนิคที่เหมาะสมกับหุ้นแต่ละตัว และเมื่อมีการใช้ตัวแบบไปสักระยะหนึ่ง ควรมีการตรวจสอบ ถ้าพบว่าค่าความคลาดเคลื่อนสูงขึ้นเรื่อยๆ ก็ควรมีการปรับตัวแบบให้เหมาะสม นอกจากนี้ ควรเพิ่มหุ้นในกลุ่มให้ครบ และเพิ่มหุ้นในกลุ่มอื่นๆเพื่อให้สามารถพยากรณ์ได้หลากหลายยิ่งขึ้น

ในส่วนของเว็บไซต์ ควรเพิ่มเติมในส่วนของเนื้อหาความรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับหุ้น และสามารถปรับปรุงราคาหุ้นจากเว็บไซต์ของตลาดหลักทรัพย์โดยอัตโนมัติ เพื่อให้ผู้ใช้งานได้รับความสะดวกยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2541. **การวิเคราะห์สถิติ: สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2544. **การใช้ SPSS FOR WINDOWS ในการวิเคราะห์ข้อมูล .** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์บริษัทธรรมสารจำกัด

สมศรี บัณฑิตวิไล. 2546. **เอกสารประกอบการเรียนวิชาดัชนีและอนุกรมเวลา.** คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สิริลักษณ์ อนันต์สถิตย์สิน. 2546. **เอกสารประกอบการเรียนวิชาระบบฐานข้อมูล.** คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ทรงศิริ แต้สมบัติ. 2548. **การวิเคราะห์การถดถอย.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ราคาหุ้นย้อนหลัง. **ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย.** ค้นวันที่ 25 สิงหาคม 2549 จาก http://www.set.or.th

ตัวเลขปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจ. **สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.** ค้นวันที่ 25 สิงหาคม 2549 จาก http://www.nesdb.go.th

ตัวเลขปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจ. **ธนาคารแห่งประเทศไทย.** ค้นวันที่ 25 สิงหาคม 2549 http://www.bot.go.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC)*

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC)*

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลราคาปิดรายวันของหุ้นทีพีไอโพลีน (TPIPL)*

* หมายเหตุ ทั้ง 3 ตาราง ได้เก็บไว้ในแผ่น CD ที่ แนบมาพร้อมกับเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลราคาปิดเฉลี่ยรายไตรมาสของหุ้นปูนซีเมนต์ไทย (SCC)

ปี	ไตรมาส	ราคา	ปี	ไตรมาส	ราคา	ปี	ไตรมาส	ราคา
2541	4	72.99	2545	2	90.45	2548	4	231.38
2542	1	109.84		3	92.36	2549	1	228.13
	2	131.76		4	99.99		2	220.03
	3	133.91	2546	1	126.84			
	4	147.86		2	125.78			
2543	1	136.51		3	162.75			
	2	111.28		4	203.20			
	3	118.26	2547	1	239.63			
	4	107.42		2	217.51			
2544	1	126.53		3	233.40			
	2	128.03		4	239.42			
	3	138.57	2548	1	259.58			
	4	133.35		2	234.92			
2545	1	159.03		3	226.58			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลราคาปิดรายวันของหุ้นปูนซีเมนต์นครหลวง (SCCC)

ปี	ไตรมาส	ราคา	ปี	ไตรมาส	ราคา	ปี	ไตรมาส	ราคา
2541	4	72.99	2545	2	219.53	2548	4	298.46
2542	1	109.84		3	200.97	2549	1	335.23
	2	131.76		4	189.39		2	249.60
	3	133.91	2546	1	211.70			
	4	147.86		2	207.63			
2543	1	136.51		3	212.15			
	2	111.28		4	206.74			
	3	118.26	2547	1	244.62			
	4	107.42		2	220.76			
2544	1	126.53		3	208.15			
	2	128.03		4	214.35			
	3	138.57	2548	1	270.27			
	4	133.35		2	282.29			
2545	1	159.03		3	279.55			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลราคาปิดรายวันของหุ้นทีพีไอ โพลีน (TPIPL)

ปี	ไตรมาส	ราคา	ปี	ไตรมาส	ราคา	ปี	ไตรมาส	ราคา
2541	4	42.23	2545	2	16.9568	2548	4	298.46
2542	1	56.70		3	19.8839	2549	1	335.23
	2	66.99		4	13.3203		2	249.60
	3	59.91	2546	1	16.0906			
	4	61.82		2	16.0749			
2543	1	56.69		3	26.8690			
	2	47.19		4	39.6239			
	3	34.27	2547	1	39.5148			
	4	28.43		2	33.3584			
2544	1	29.58		3	33.8973			
	2	34.68		4	27.1750			
	3	43.95	2548	1	33.0238			
	4	42.94		2	28.2667			
2545	1	69.09		3	29.2990			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้