บทที่ 4

ผลการศึกษา

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการทดสอบโดยใช้ข้อมูลดัชนี SET50 Index รายวัน ซึ่งเป็นตัวแทนที่ดีกว่าการใช้ข้อมูลดัชนี SET Index หรือ ใช้ข้อมูลราคาหลักทรัพย์ใดหลักทรัพย์หนึ่ง เนื่องจากหลักเกณฑ์การคัดเลือกจากมูลค่าการซื้อขาย สภาพคล่องสูง รวมถึงหลักทรัพย์ที่อยู่ในกลุ่มนั้นเป็นเป้าหมายการลงทุนของนักลงทุนสถาบัน นักลงทุนต่างประเทศ จึงแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงหรือการเคลื่อนไหวของราคาหรืออัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ได้ดี ซึ่งหลักเกณฑ์การคัดเลือก SET50 Index มีเกณฑ์ดังนี้

หลักเกณฑ์การคัดเลือกหลักทรัพย์ใน SET50 Index

1. คัดเลือกหลักทรัพย์ประเภทหุ้นสามัญที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยไม่น้อยกว่า 6 เดือน ก่อนถึงวันพิจารณาคัดเลือก ที่มีมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาดเฉลี่ยต่อวันย้อนหลัง 12 เดือน สูงสุด 200 อันดับแรก

2. เป็นหลักทรัพย์ที่มีมูลค่าซื้อขายสม่ำเสมอ

2.1 มีมูลค่าการซื้อขายบนกระดานหลักสูงกว่า 50% ของมูลค่าการซื้อขายเฉลี่ยต่อหุ้นของหลักทรัพย์ประเภทหุ้นสามัญทั้งตลาดในเดือนเดียวกัน

2.2 มูลค่าการซื้อขายตามข้อ 2.1 ต้องต่อเนื่องเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 9 ใน 12 เดือน (หรือไม่น้อยกว่า 3 ใน 4 สำหรับหุ้นสามัญที่เข้าซื้อขายน้อยกว่า 12 เดือน แต่ทั้งนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 เดือน)

2.3 หากมีหลักทรัพย์ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกข้างต้นน้อยกว่า 105 หลักทรัพย์ ให้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.3.1ให้ลดอัตราส่วนของมูลค่าการซื้อขายเฉลี่ยต่อหุ้นจากเดิม 50% ลงครั้งละ 5% ทั้งนี้ต้องไม่ต่ำกว่า 20%

2.3.2 ลดจำนวนเดือนที่หลักทรัพย์นั้นต้องผ่านเกณฑ์ด้านมูลค่าการซื้อขายลงครั้งละ 1 เดือน ทั้งนี้ต้องไม่ต่ำกว่า 6 เดือน

2.3.3 ให้ลดอัตราส่วนของมูลค่าซื้อขายเฉลี่ยต่อหุ้นลงอีก ครั้งละ 5% จนกระทั่งได้หลักทรัพย์ครบจำนวน

3. เป็นหลักทรัพย์ที่มีสัดส่วนผู้ถือหุ้นรายย่อย (Free-float) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20

4. หลักทรัพย์นั้นๆ จะต้องไม่มีเหตุใดเหตุหนึ่งดังต่อไปนี้

4.1 เป็นหลักทรัพย์ที่เข้าข่ายอาจถูกเพิกถอนตามข้อกำหนดของตลาดหลักทรัพย์

4.2 เป็นหลักทรัพย์ที่จะเพิกถอนตัวเองออกในระยะเวลาอันใกล้

4.3 อยู่ในระหว่างถูกสั่งพักการซื้อขาย (SP) เป็นระยะนาน

4.4 มีแนวโน้มที่จะถูกพักการซื้อขายเป็นระยะเวลานาน (เช่น 3 เดือน เนื่องจากไม่สามารถนำส่งงบการเงินได้ เป็นต้น)

5. นำหลักทรัพย์ที่ผ่านการคัดเลือกมาจัดลำดับตามมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาดเฉลี่ย โดยหลักทรัพย์ในอันดับที่ 1 - 50 จะใช้ในการการคำนวณ SET50 Index (โดยมีอันดับที่ 51 - 55 เป็นรายชื่อสำรอง) และหลักทรัพย์ในอันดับที่ 1 – 100 จะใช้ในการคำนวณ SET100 Index (โดยมีอันดับที่ 101 - 105 เป็นรายชื่อสำรอง)

6. การพิจารณาคัดเลือกหลักทรัพย์จะกระทำทุก 6 เดือน ในช่วงเดือนมิถุนายน (สำหรับรายชื่อในครึ่งหลังของปี) และเดือนธันวาคม (สำหรับรายชื่อในครึ่งแรกของปี)

7. คณะทำงานด้านดัชนีราคาหลักทรัพย์ที่จัดตั้งโดยตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย จะทำหน้าที่พิจารณาความเหมาะสมของหลักทรัพย์ที่ได้รับการคัดเลือกและแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการคัดเลือกหลักทรัพย์หรือปัญหาในการคำนวณค่าดัชนี

หมายเหตุ:

- การคัดเลือกในช่วงเดือนมิถุนายน จะใช้ข้อมูลตั้งแต่ 1 มิถุนายนปีก่อนหน้า ถึง 31 พฤษภาคมของปีที่ทำการคัดเลือก
- การคัดเลือกในช่วงเดือนธันวาคม จะใช้ข้อมูลตั้งแต่ 1 ธันวาคมปีก่อนหน้า ถึง 30 พฤศจิกายนของปีที่ทำการคัดเลือก

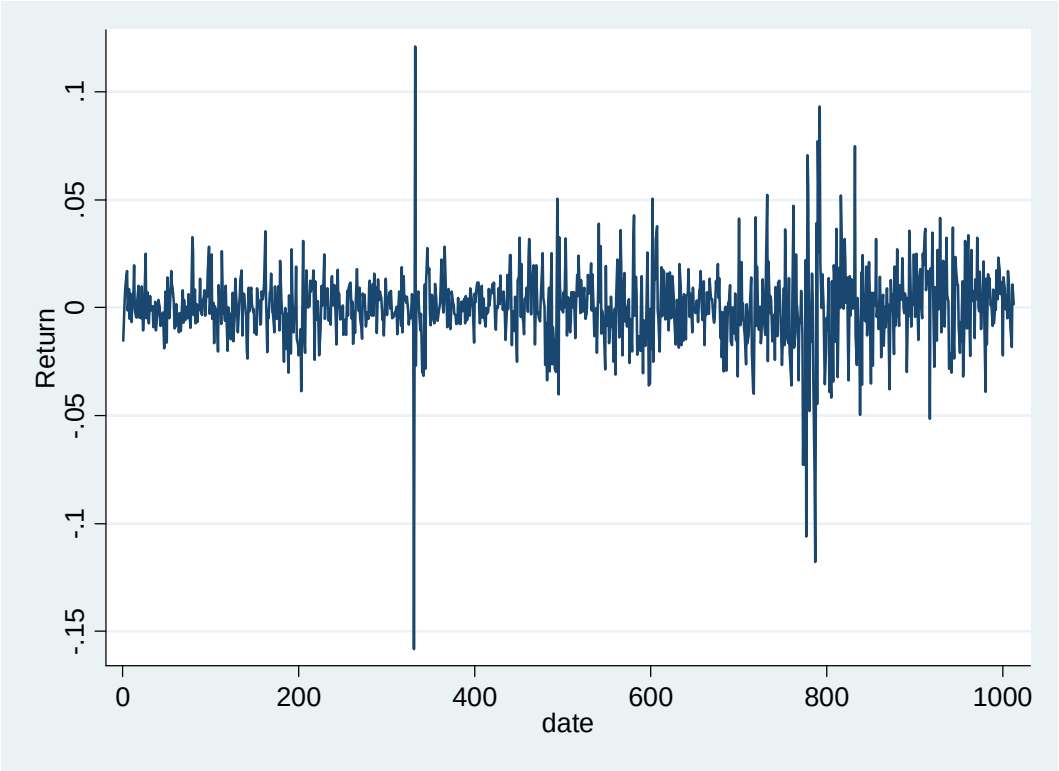
4.1 ลักษณะของข้อมูลและโปรแกรมที่ใช้ในการทดสอบ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการใช้ข้อมูลอัตราผลตอบแทนของ SET50 Index ตามสมการดังนี้

$$RETURN_t = \frac{SET50_{t-1} - SET50_t}{SET50_{t-1}}$$

ภาพที่ 4.1

ลักษณะของอัตราผลตอบแทน SET50 Index



ที่มา : จากการคำนวณ SET50 Index โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ

หากพิจารณาจากรูปร่างของข้อมูลทั้งสิ้น 1012 Observations จะพบว่าจะมีการแกว่งตัวอยู่ในช่วงระดับนัยสำคัญที่ 0.05 อาจเนื่องมาจากข้อมูลที่นำมาทดสอบจาก SET50 Index ได้มีการ First different ข้อมูล ให้แปลงเป็นอัตราผลตอบแทน SET50 Index

4.2 **การทดสอบ** Stationary

การนำข้อมูลเกี่ยวกับอนุกรมเวลามาใช้ในการทดสอบ จะต้องพิจารณาคุณสมบัติด้าน Stationary หากพบว่ามีปัญหา ก็จะได้แก้ไขก่อนการนำไปทดสอบในแบบจำลองต่อไป ด้วยการ differential ข้อมูลแล้วทดสอบได้ว่าข้อมูลนั้นมีคุณสมบัติ Stationary โดยมีสมมติฐานดังนี้

OLS estimate result of Model

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \mu_t$$

$H_0 : \beta_1 \geq 1$ แสดงว่าข้อมูลเป็นแบบ Non-stationary

$H_a : \beta_1 < 1$ แสดงว่าข้อมูลเป็นแบบ Stationary

การทดสอบครั้งนี้ ข้อมูลที่ใช้เป็นอัตราผลตอบแทน SET50 Index มาทดสอบคุณสมบัติ Stationary โดยใช้วิธี Augmented Dicky-Fuller(ADF)

ตารางที่ 4.1

ผลการทดสอบ Unit Root

Number of observations =1011

P-Value	Mackinnon Critical value		
Z(t)	1%	5%	10%
0.0000	-3.43	-2.86	-2.57

จากผลการทดสอบ ค่าสัมประสิทธิ์ของอัตราผลตอบแทน SET50 Index ย้อนหลัง 1 คาบเวลา ผลการทดสอบได้ค่า p-value เท่ากับ 0.0000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ (Level of Significance) ที่กำหนดไว้ 0.05 ดังนั้น จึงไม่สามารถยอมรับสมมติฐานว่าง H_0 แสดงว่า $\beta_1 < 1$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 หรือกล่าวได้ว่า ข้อมูลนี้มีคุณสมบัติเป็นแบบ Stationary อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าอัตราผลตอบแทน SET50 Index ย้อนหลัง 1 period เป็น I(0) : Integrated Level 0

4.3 **การทดสอบสัมประสิทธิ์อัตตสหสัมพันธ์** (autocorrelation)

การทดสอบนี้เกิดจากสมมติฐานที่ว่า ค่าความคลาดเคลื่อน (error term) ในช่วงเวลาที่ต่างกัน ห้ามมีความสัมพันธ์กัน หากมีความสัมพันธ์กันแล้วก็จะเกิดปัญหา autocorrelation ส่งผลให้เวลาประมาณค่าความแปรปรวนจากสมการถดถอยนั้น ค่าที่ได้ก็จะไม่ได้ค่าต่ำกว่าจากการหาด้วยวิธีการอื่น ดังนั้น หากพบปัญหา สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยวิธีการ Cochrane - Orcutt Iterative Procedure ซึ่งการทดสอบสัมประสิทธิ์อัตตสหสัมพันธ์ทดสอบตามขั้นตอนดังนี้

OLS estimate result of Model

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \mu_t$$

$$\mu_t = \rho\mu_{t-1} + \varepsilon_t$$

4.3.1 **ทดสอบข้อมูลทั้งหมด** (Number of observations = 1012)

สามารถทดสอบว่าเกิดปัญหา Autocorrelation โดยการทดสอบ Durbin-Watson D-test

ตารางที่ 4.2

ผลการประมาณสมการถดถอยของอัตราผลตอบแทน SET50 Index ของข้อมูลทั้งหมด

สมการถดถอย	ค่าสถิติอื่นๆ	
	Adjusted R^2	DW stat
$R_t = 0.0023 - 0.0092R_{t-1}$	-0.0009	1.998531

หมายเหตุ R_t = อัตราผลตอบแทน SET50 Index ณ เวลา t

R_{t-1} = อัตราผลตอบแทน SET50 Index ณ เวลา t-1

ผลการทดสอบพบว่า ค่า Durbin Watson d- test เท่ากับ 1.998531 อยู่ในช่วง 1.8 - 2.2 ซึ่งอยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐาน ดังนั้น จึงไม่เกิดปัญหา autocorrelation ระหว่างตัวแปรในช่วงเวลาที่ทดสอบทั้งหมด

4.3.2 **ทดสอบช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ** (Number of observations = 513)

ตารางที่ 4.3

ผลการประมาณสมการถดถอยของอัตราผลตอบแทน SET50 Index ช่วงก่อนเกิดวิกฤติ

สมการถดถอย	ค่าสถิติอื่นๆ	
	Adjusted R^2	DW stat
$R_t = 0.0023 - 0.0092R_{t-1}$	0.0137	1.9906

หมายเหตุ R_t = อัตราผลตอบแทน SET50 Index ณ เวลา t

R_{t-1} = อัตราผลตอบแทน SET50 Index ณ เวลา t-1

ผลการทดสอบพบว่า ค่า Durbin Watson d- test เท่ากับ 1.9906 อยู่ในช่วง 1.8 - 2.2 ซึ่งอยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐาน ดังนั้น จึงไม่เกิดปัญหา autocorrelation ระหว่างตัวแปรในแต่ละช่วงเวลา

4.3.3 **ทดสอบช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ** (Number of observation = 499)

ตารางที่ 4.4

ผลการประมาณสมการถดถอยของอัตราผลตอบแทน SET50 Index ช่วงหลังเกิดวิกฤติ

สมการถดถอยและค่าสถิติ t	ค่าสถิติอื่นๆ	
	Adjusted R^2	DW stat
$R_t = 0.0472R_{t-1}$	0.0002	2.007156

หมายเหตุ R_t = อัตราผลตอบแทน SET50 Index ณ เวลา t

R_{t-1} = อัตราผลตอบแทน SET50 Index ณ เวลา t-1

ผลการทดสอบพบว่า ค่า Durbin Watson d-test เท่ากับ 2.007156 ซึ่งอยู่ในช่วง 1.8 - 2.2 ซึ่งอยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐาน ดังนั้น จึงไม่เกิดปัญหา autocorrelation ระหว่างตัวแปรในแต่ละช่วงเวลา

4.4 การทดสอบประสิทธิภาพของตลาดหลักทรัพย์

จากคำนิยามคำว่า “ประสิทธิภาพของตลาดหลักทรัพย์” สรุปอย่างเข้าใจง่าย คือ ข้อมูลหรือราคาหลักทรัพย์ในอดีตไม่ส่งผลต่อข้อมูลหรือราคาหลักทรัพย์ในอนาคต ดังนั้น สามารถพิสูจน์ได้จากสมการถดถอยอย่างง่ายได้ เพื่อดูความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทน SET50 Index ในปัจจุบันกับอัตราผลตอบแทน SET50 Index ในอดีต ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในช่วงระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95% หรือไม่

สมการที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของตลาดทั้งก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ รวมทั้งทดสอบตลอดช่วงเวลาทดสอบ

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1}$$

สมมติฐานในการทดสอบ

$H_0 : \beta_1 = 0$

$H_1 : \beta_1 \neq 0$

4.4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของตลาดหลักทรัพย์ตลอดช่วงเวลาทดสอบ

ตารางที่ 4.5

ผลการทดสอบประสิทธิภาพตลาดหลักทรัพย์ตลอดช่วงเวลาทดสอบ

Number of Observations =1012

Efficiency Test df	Prob>F	Adj R-squared	RMSE
1	0.7679	-0.0009	0.0182

ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า ค่า F-test ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.7679 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด 0.05 เราจึงยอมรับสมมติฐานว่าง ที่ว่า $\beta_1 = 0$ นั่นคือ อัตราผลตอบแทน SET50 Index ในอดีตไม่มีผลต่ออัตราผลตอบแทน SET50 Index ในปัจจุบัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในช่วงระยะเวลาทดสอบตลอดระยะเวลา 4 ปีนั้น อัตราผลตอบแทน SET50 Index มีประสิทธิภาพที่ระดับนัยสำคัญที่กำหนด 0.05

4.4.2 การทดสอบประสิทธิภาพของตลาดหลักทรัพย์ช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจปี 2550

ตารางที่ 4.6

ผลการทดสอบประสิทธิภาพตลาดหลักทรัพย์ช่วงก่อนวิกฤติเศรษฐกิจปี พ.ศ.2550

Number of Observations = 513

Efficiency Test df	Prob>F	Adj R-squared	RMSE
1	0.0046	0.0137	0.01463

ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า ค่า F-test ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.0046 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด 0.05 จึงไม่อาจยอมรับสมมติฐานว่าง ที่ว่า $\beta_1 = 0$ นั่นคือ อัตราผลตอบแทน SET50 ในอดีตมีผลต่ออัตราผลตอบแทน SET50 Index ในปัจจุบัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ 2550 ไม่มีประสิทธิภาพที่ระดับนัยสำคัญที่กำหนด 0.05

4.4.3 การทดสอบประสิทธิภาพของตลาดหลักทรัพย์ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจปี 2550

ตารางที่ 4.7

ผลการทดสอบประสิทธิภาพตลาดหลักทรัพย์ช่วงหลังวิกฤติเศรษฐกิจ 2550

Number of Observations = 513

Efficiency Test Df	Prob>F	Adj R-squared	RMSE
1	0.2921	0.0002	0.0213

ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า ค่า F-test ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.2921 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด 0.05 จึงยอมรับสมมติฐานว่าง ที่ว่า $\beta_1 = 0$ นั่นคือ อัตราผลตอบแทน SET50 Index ในอดีตไม่มีผลต่ออัตราผลตอบแทน SET50 Index ในปัจจุบัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ 2550 มีประสิทธิภาพที่ระดับนัยสำคัญที่กำหนด 0.05

4.5 การทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ของแบบจำลองต่าง ๆ

การทดสอบครั้งนี้ใช้แบบจำลอง 3 แบบจำลอง ได้แก่ Serial Correlation Coefficient Model, ARIMA Model และ GARCH Model โดยในแต่ละแบบจำลองจะต้องหาสมการที่สามารถอธิบายแต่ละแบบจำลองได้ดีที่สุด สามารถดูได้จากค่า Akaika's Information Criterion (AIC) ซึ่งหากสมการที่หาได้ให้ค่า AIC ต่ำที่สุด หมายความว่า เมื่อมีการเพิ่ม Lag เข้าไปทีละตัว เข้าไปในสมการจะสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ดีขึ้น และสามารถอธิบายแบบจำลองได้ดีที่สุด จึงเลือกสมการนั้นในแต่ละแบบจำลอง

โดยกำหนดให้

e คือ error term

e_1 คือ lag ของ error term 1 คาบเวลา

e_2 คือ lag ของ error term 2 คาบเวลา

e_3 คือ lag ของ error term 3 คาบเวลา

e_4 คือ lag ของ error term 4 คาบเวลา

4.5.1 ทดสอบแบบจำลองในช่วงเวลาทั้งหมด

1) Serial Correlation Coefficient Model

OLS estimate result of Model

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \mu_t$$

$$\mu_t = \rho_1 \mu_{t-1} + \rho_2 \mu_{t-2} + ... + \rho_n \mu_{t-n} + \varepsilon_t$$

ตารางที่ 4.8

ผลการทดสอบแบบจำลอง Serial Correlation Coefficient ของแต่ละสมการในช่วงเวลาทั้งหมด

Model	Df	Prob>F	Adj R-squared	AIC	BIC
ee_1e_2e_3e_4	5	0.0955	0.0039	-5205.064	-5180.485
ee_1	2	0.9905	-0.0010	-5220.765	-5210.927
ee_2	**2**	**0.0092***	**0.0057**	**-5221.401**	**-5211.566**
ee_3	2	0.5681	-0.0007	-5208.966	-5199.132
ee_4	2	0.5298	-0.0006	-5203.533	-5193.701
ee_1e_2	3	0.0337	0.0047	-5219.401	-5204.648
ee_1e_3	3	0.8492	-0.0017	-5206.967	-5192.217
ee_1e_4	3	0.8209	-0.0016	-5201.533	-5186.786
ee_3e_4	3	0.6887	-0.0012	-5201.885	-5187.138
ee_2e_4	3	0.0229	0.0055	-5208.711	-5193.964
ee_2e_3e_4	4	0.0482	0.0049	-5207.063	-5187.400

หมายเหตุ : * หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการทดสอบจากตารางที่ 4.8 พบว่า สมการที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุด คือ สมการที่ 3 ซึ่งสามารถเขียนสมการจากการทดสอบที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุดได้ดังนี้

Result of Serial Correlation Coefficient Model :

$$Y_t = 0.002 - 0.0092 Y_{t-1} + \mu_t$$

$$\mu_t = 0.0818 \mu_{t-2}$$

2) ARIMA Model

รูปแบบสมการของ ARIMA Model จะอยู่ในรูปของ ARIMA (p.d.q) ซึ่งจากการนำข้อมูลไปทดสอบ stationary พบว่าข้อมูลเป็น I(d) = 0 หรือ I(0) นั่นเอง ส่วน order p และ order q จะหาได้จากการทดสอบ ARIMA Model

ARIMA (p,d,q)

$$\Delta^d y_t = \delta + \phi_1 \Delta^d y_{t-1} + \phi_2 \Delta^d y_{t-2} + ... + \phi_p \Delta^d y_{t-p} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + ... + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

ตารางที่ 4.9

ผลการทดสอบแบบจำลอง ARIMA ของแต่ละสมการในช่วงเวลาทั้งหมด

Model	Df	Prob>chi2	AIC	BIC
ARIMA (1,0,0)	**4**	**0.0000***	**-5200.952**	**-5181.273**
ARIMA (1,0,1)	5	0.0000	-5198.536	-5173.938
ARIMA (0,0,1)	4	0.4935	-5194.048	-5174.369
ARIMA (2,0,0)	5	0.0000	-5198.569	-5174.270
ARIMA (1,0,2)	6	0.0000	-5189.813	-5160.295
ARIMA (2,0,1)	5	0.0000	-5190.365	-5170.686
ARIMA (2,0,2)	4	0.0000	-5169.084	-5134.646

หมายเหตุ : * หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการทดสอบจากตารางที่ 4.9 พบว่า สมการที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุด คือ สมการที่ 1 ซึ่งสามารถเขียนสมการจากการทดสอบที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุดได้ดังนี้

Result of ARIMA Model :

$$y_t = 0.0003 + 0.2852 y_{t-1}$$

3) GARCH Model

รูปแบบสมการของ GARCH Model จะอยู่ในรูปของ GARCH (p.q) ดังนี้

GARCH (p,q) process:

$$Y_t = \beta Y_{t-1} + \varepsilon_t$$
$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \delta_1\sigma_{t-1}^2 + \delta_2\sigma_{t-2}^2 + ... + \delta_p\sigma_{t-p}^2 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2\varepsilon_{t-2}^2 + ... + \alpha_p\varepsilon_{t-q}^2$$

ตารางที่ 4.10

ผลการทดสอบแบบจำลอง GARCH ของแต่ละสมการในช่วงเวลาทั้งหมด

Model	Df	Prob>chi2	AIC	BIC
ARCH(1)	4	0.0000	-5398.377	-5378.699
ARCH(1/2)	5	0.0032	-5444.051	-5419.452
ARCH(1/3)	6	0.0066	-5443.706	-5414.188
ARCH(1) GARCH(1)	5	0.0370	-5461.635	-5437.036
ARCH(1/2) GARCH(1)	6	0.0308	-5463.466	-5433.928
ARCH(1/3) GARCH(1)	**7**	**0.0207***	**-5465.391**	**-5430.953**
ARCH(1) GARCH(1/2)	6	0.0365	-5444.051	-5149.452
ARCH(1) GARCH(1/3)	7	0.0066	-5443.706	-5141.188
ARCH(1) GARCH(2)	5	0.0486	-5441.202	-5416.603

หมายเหตุ : * หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการทดสอบจากตารางที่ 4.10 พบว่า สมการที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุด คือ สมการที่ 6 ซึ่งสามารถเขียนสมการจากการทดสอบที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุดได้ดังนี้

Result of GARCH Model :

$$Y_t = 0.0007 + 0.0918Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\sigma_t^2 = 0.1950\sigma_{t-1}^2 - 0.0407\sigma_{t-1}^2 - 0.0856\sigma_{t-1}^2 + 0.8833\varepsilon_{t-1}^2$$

4.4.2 ทดสอบแบบจำลองช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจปี 2550

1) Serial Correlation Coefficient Model

ตารางที่ 4.11

ผลการทดสอบแบบจำลอง Serial Correlation Coefficient ของแต่ละสมการ (ก่อนเกิดวิกฤติ)

Model	df	Prob>F	Adj R-squared	AIC	BIC
ee_1e_2e_3e_4	5	0.8198	0.0030	-2848.225	-2827.063
ee_1	**2**	**0.9438***	**0.0000**	**-2871.080**	**-2862.603**
ee_2	2	0.3728	0.0016	-2865.262	-2856.790
ee_3	2	0.4376	0.0012	-2858.764	-2850.295
ee_4	2	0.9206	0.0000	-2852.685	-2844.220
ee_1e_2	3	0.6711	0.0016	-2863.267	-2850.558
ee_1e_3	3	0.7395	0.0012	-2856.765	-2844.062
ee_1e_4	3	0.9943	0.0000	-2850.686	-2837.989
ee_3e_4	3	0.7049	0.0014	-2851.378	-2838.681
ee_2e_4	3	0.6523	0.0017	-2851.534	-2838.837
ee_2e_3e_4	4	0.6731	0.0030	-2850.225	-2833.295

หมายเหตุ : * หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการทดสอบจากตารางที่ 4.11 พบว่า สมการที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุด คือ สมการที่ 2 ซึ่งสามารถเขียนสมการจากการทดสอบที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุดได้ดังนี้

Result of Serial Correlation Coefficient Model :

$$Y = 0.005 - 0.1249Y_{t-1} + \mu_t$$

$$\mu_t = 0.0031\mu_{t-1}$$

2) ARIMA Model

ตารางที่ 4.12

ผลการทดสอบแบบจำลอง ARIMA ของแต่ละสมการ (ก่อนเกิดวิกฤติ)

Model	df	Prob>chi2	AIC	BIC
ARIMA (1,0,0)	**4**	**0.0000***	**-2845.154**	**-2828.193**
ARIMA (1,0,1)	5	0.0000	-2828.847	-2807.646
ARIMA (0,0,1)	4	0.0000	-2844.155	-2827.194
ARIMA (2,0,0)	5	0.0000	-2843.108	-2821.906
ARIMA (1,0,2)	6	0.0000	-2820.921	-2795.479
ARIMA (2,0,1)	4	0.0000	-2836.856	-2819.895
ARIMA (2,0,2)	7	0.0000	-2804.949	-2775.267

หมายเหตุ : * หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการทดสอบจากตารางที่ 4.12 พบว่า สมการที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุด คือ สมการที่ 1 ซึ่งสามารถเขียนสมการจากการทดสอบที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุดได้ดังนี้

Result of ARIMA Model :

$$y_t = 0.0007 + 0.1372 y_{t-1}$$

3) GARCH Model

ตารางที่ 4.13

ผลการทดสอบแบบจำลอง GARCH ของแต่ละสมการ (ก่อนเกิดวิกฤติ)

Model	Df	Prob>chi2	AIC	BIC
ARCH(1)	4	0.0000	-2958.438	-2941.477
ARCH(1/2)	5	0.0006	-2958.776	-2937.574
ARCH(1/3)	6	0.0001	-2960.789	-2935.348
ARCH(1) GARCH(1)	5	0.0004	-2958.079	-2936.878
ARCH(1/2) GARCH(1)	6	0.0002	-2959.544	-2934.103
ARCH(1/3) GARCH(1)	7	0.0001	-2959.319	-2929.638
ARCH(1) GARCH(1/2)	**6**	**0.0002***	**-2961.018**	**-2935.577**
ARCH(1) GARCH(1/3)	7	0.0001	-2959.193	-2929.511
ARCH(1) GARCH(2)	5	0.0000	-2959.433	-2938.232

หมายเหตุ : * หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการทดสอบจากตารางที่ 4.13 พบว่า สมการที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุด คือ สมการที่ 7 ซึ่งสามารถเขียนสมการจากการทดสอบที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุดได้ดังนี้

Result of GARCH Model :

$$Y_t = 0.0012 + 0.2514Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\sigma_t^2 = 0.0001 + 0.5906\sigma_{t-1}^2 + 0.0891\varepsilon_{t-1}^2 - 0.0295\varepsilon_{t-2}^2$$

4.4.3 ทดสอบแบบจำลองช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจปี 2550

1) Serial Correlation Coefficient Model

ตารางที่ 4.14

ผลการทดสอบแบบจำลอง Serial Correlation Coefficient ของแต่ละสมการ (หลังเกิดวิกฤติ)

Model	df	Prob>F	Adj R-squared	AIC	BIC
ee_1e_2e_3e_4	5	0.2384	0.0112	-2399.928	-2378.905
ee_1	**2**	**0.9284***	**0.0000**	**-2417.375**	**-2408.953**
ee_2	2	0.0345	0.0090	-2415.999	-2407.581
ee_3	2	0.8337	0.0001	-2406.217	-2397.804
ee_4	2	0.4557	0.0011	-2400.927	-2392.518
ee_1e_2	3	0.1069	0.0090	-2414.005	-2401.379
ee_1e_3	3	0.9723	0.0001	-2404.229	-2391.609
ee_1e_4	3	0.7543	0.0011	-2398.935	-2386.321
ee_3e_4	3	0.7402	0.0012	-2398.973	-2386.359
ee_2e_4	3	0.0650	0.0111	-2403.868	-2391.255
ee_2e_3e_4	4	0.1380	0.0111	-2401.918	-2385.099

หมายเหตุ : หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการทดสอบจากตารางที่ 4.14 พบว่า สมการที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุด คือ สมการที่ 2 ซึ่งสามารถเขียนสมการจากการทดสอบที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุดได้ดังนี้

Result of Serial Correlation Coefficient Model :

$$Y = 0.0472Y_{t-1} + \mu_t$$
$$\mu_t = -0.0040\mu_{t-1}$$

2) ARIMA Model

ตารางที่ 4.15

ผลการทดสอบแบบจำลอง ARIMA ของแต่ละสมการ (หลังเกิดวิกฤติ)

Model	df	Prob>chi2	AIC	BIC
ARIMA (1,0,0)	**4**	**0.0000***	**-2395.320**	**-2378.470**
ARIMA (1,0,1)	5	0.4236	-2388.533	-2367.470
ARIMA (0,0,1)	4	0.1968	-2390.698	-2373.847
ARIMA (2,0,0)	5	0.0000	-2393.321	-2372.258
ARIMA (1,0,2)	6	0.0000	-2391.139	-2365.864
ARIMA (2,0,1)	5	0.0000	-2383.868	-2362.805
ARIMA (2,0,2)	4	0.0000	-2372.210	-2355.359

หมายเหตุ : * หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการทดสอบจากตารางที่ 4.15 พบว่า สมการที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุด คือ สมการที่ 7 ซึ่งสามารถเขียนสมการจากการทดสอบที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุดได้ดังนี้

Result of ARIMA Model :

$$y_t = -0.2939 y_{t-1}$$

3) GARCH Model

ตารางที่ 4.16

ผลการทดสอบแบบจำลอง GARCH ของแต่ละสมการ (หลังเกิดวิกฤติ)

Model	Df	Prob>chi2	AIC	BIC
ARCH(1)	4	0.0390	-2483.683	-2466.833
ARCH(1/2)	5	0.1036	-2511.846	-2490.783
ARCH(1/3)	6	0.1753	-2511.263	-2485.988
ARCH(1) GARCH(1)	**5**	**0.4720***	**-2543.073**	**-2522.010**
ARCH(1/2) GARCH(1)	6	0.4643	-2541.415	-2516.140
ARCH(1/3) GARCH(1)	7	0.3837	-2542.084	-2512.596
ARCH(1) GARCH(1/2)	6	0.4805	-2541.180	-2515.904
ARCH(1) GARCH(1/3)	7	0.3605	-2541.552	-2512.063
ARCH(1) GARCH(2)	5	0.7995	-2528.448	-2507.385

หมายเหตุ : * หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการทดสอบจากตารางที่ 4.16 พบว่า สมการที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุด คือ สมการที่ 4 ซึ่งสามารถเขียนสมการจากการทดสอบที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุดได้ดังนี้

Result of GARCH Model :

$$Y_t = 0.0008 + 0.0342Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\sigma_t^2 = 0.0997\sigma_{t-1}^2 + 0.8861\varepsilon_{t-1}^2$$

4.6 เปรียบเทียบการใช้แบบจำลองทั้งสาม โดยพิจารณาจากการวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

การวัดค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าจริงกับค่าพยากรณ์ จะพิจารณาจากการที่ค่าจริงใกล้เคียงกับค่าพยากรณ์ที่สุด หรือค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด นั่นแสดงได้ว่าแบบจำลองนั้นแม่นยำที่สุด ในการทดสอบนี้จะพิจารณาจากค่า MAD และ RMSE

ตารางที่ 4.17
การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของแบบจำลอง

Model	All Time		BF Crisis		AF Crisis	
	MAD	RMSE	MAD	RMSE	MAD	RMSE
Serial Coefficient	0.017911	0.025045	0.010197	0.013843	**0.013884**	**0.017725**
ARIMA	**0.017888**	**0.025033**	0.010165	0.013912	0.013961	0.017772
GARCH	0.017995	0.025232	**0.009943**	**0.013785**	0.013914	0.017551

เมื่อใช้ค่า MAD ทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ความผันผวนของอัตราผลตอบแทน SET50 ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในช่วงทดสอบแบบจำลอง พบว่าการใช้ช่วงเวลาทั้งหมดในการทดสอบ แบบจำลองที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด คือ แบบจำลอง ARIMA ในช่วงก่อนเกิดวิกฤติการณ์ทางการเงินปี พ.ศ.2550 แบบจำลองที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด คือ แบบจำลอง GARCH และช่วงหลังเกิดวิกฤติการณ์ทางการเงินปี พ.ศ.2550 แบบจำลองที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด คือ แบบจำลอง Serial Correlation Coefficient

เมื่อใช้ค่า RMSE ทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ความผันผวนของอัตราผลตอบแทน SET50 ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในช่วงทดสอบแบบจำลอง พบว่าการใช้ช่วงเวลาทั้งหมดในการทดสอบ แบบจำลองที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด คือ แบบจำลอง ARIMA ในช่วงก่อนเกิดวิกฤติการณ์ทางการเงินปี พ.ศ.2550 แบบจำลองที่ให้ค่าคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด คือ แบบจำลอง GARCH และช่วงหลังเกิดวิกฤติการณ์ทางการเงินปี พ.ศ. 2550 แบบจำลองที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด คือ แบบจำลอง Serial Correlation Coefficient