

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

นวัตกรรมทางการเงินรูปแบบใหม่ๆ ผสมกับสภาพคล่องทางการเงินที่มาก นำไปสู่วิกฤติทางการเงินครั้งล่าสุด (พ.ศ.2550) ในประเทศสหรัฐอเมริกาที่เรียกกันว่า “วิกฤติแฮมเบอร์เกอร์” ซึ่งเริ่มชัดเจนตั้งแต่วันที่ 15 กันยายน พ.ศ.2550 จากเหตุการณ์ที่ Lehman Brothers วาณิชธนกิจที่มีขนาดใหญ่อันดับสี่ของประเทศสหรัฐอเมริกาประกาศล้มละลาย ซึ่งส่งผลกระทบต่อลูกโซ่ทางเศรษฐกิจไปยังทั่วโลก และกล่าวได้ว่าเศรษฐกิจโลกได้เข้าสู่ภาวะถดถอย โดยดูได้จากตัวเลขการจ้างงานของสหรัฐอเมริกาที่แตะระดับ 10% (เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2552 อยู่ที่ 10.2%) และจีดีพีปัจจุบันของแต่ละประเทศติดลบเป็นเวลาสองไตรมาสต่อเนื่องกัน การปรับตัวลดลงอย่างรุนแรงของตลาดหุ้นทั่วโลก รวมถึงมูลค่าภาคการค้าการลงทุนที่หดหายไป ซึ่งสะท้อนอยู่ในรูปของตัวเลขการนำเข้าและการส่งออกนั้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทั่วโลก แม้วิกฤติการณ์ครั้งนี้ร้ายแรงในรอบกว่าศตวรรษ ดังจะเห็นได้จากวาณิชธนกิจขนาดใหญ่ๆ ที่ก่อตั้งมายาวนานกว่าร้อยปีในสหรัฐอเมริกายังประกาศล้มละลาย ธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่จนถึงขนาดเล็กประกาศล้มละลายเกือบหนึ่งร้อยแห่งในประเทศสหรัฐอเมริกา รัฐบาลต่างๆ ทั่วโลกต่างพร้อมใจกันดำเนินนโยบายการเงินแบบผ่อนคลายเป็นพิเศษ ใช้นโยบายการคลังมากระตุ้นเศรษฐกิจไม่ให้ย่ำแย่กว่าที่เป็นอยู่ แต่สิ่งที่น่าสังเกตอย่างหนึ่งในตลาดการเงินโลก ณ ปัจจุบัน จะเห็นว่าโลกเราเคยเกิดเหตุการณ์วิกฤติเศรษฐกิจมาแล้วหลายครั้ง เช่น ยุคหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 “The great depression” ยุควิกฤติการณ์ราคาน้ำมันปี พ.ศ.2522 และ วิกฤติการณ์ต้มยำกุ้งในปี พ.ศ.2540 เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นว่าทุกประเทศต่างได้ผ่านประสบการณ์วิกฤติเศรษฐกิจกันมาเหมือนกัน และต้องใช้เวลาหลายปีกว่าเศรษฐกิจโลกจะฟื้นตัว โดยอาจเห็นได้จากประเทศญี่ปุ่น จะมีคำว่า “Loss Decade” ซึ่งหมายถึง ทศวรรษที่หายไป หรือเศรษฐกิจของประเทศญี่ปุ่นแทบไม่เติบโตเลย และจำเป็นต้องใช้นโยบายการเงินแบบผ่อนคลายเป็นพิเศษ กล่าวอย่างง่ายคือ อัตราดอกเบี้ยในประเทศญี่ปุ่นเกือบเป็นศูนย์ จึงเกิดปรากฏการณ์ ที่เรียกว่า “YEN carry trade” คือ การกู้เงินจากทางประเทศญี่ปุ่นที่มี

อัตราดอกเบี้ยต่ำอยู่แล้ว นำไปลงทุนในประเทศที่ให้อัตราดอกเบี้ยสูงหรือสินทรัพย์ที่ให้ผลตอบแทนสูงกว่าเป็นอย่างไรเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน

แต่วิกฤติเศรษฐกิจครั้งนี้ หลังผลกระทบของวิกฤติการณ์ ได้แสดงผลสะท้อนออกมาเป็นเวลาเกือบสองปีแล้ว เกิดปรากฏการณ์ “Dollar carry trade” คือ การขายสกุลเงินดอลลาร์ ที่มีแนวโน้มอ่อนค่าลงเรื่อยๆ แล้วนำไปซื้อสินทรัพย์เสี่ยงต่างๆ เช่น การลงทุนในตลาดหุ้นทั่วโลก น้ำมัน และทองคำ เป็นต้น สินทรัพย์เหล่านี้ต่างปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งๆ ที่วิกฤติการณ์ทางการเงินนี้เกิดขึ้นเพียงแค่สองปีเท่านั้น สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนย้ายเงินทุนโลกอย่างเสรีและการปรับตัวของระบบการเงินโลก กล่าวโดยสรุป คือ โลกการเงินสามารถปรับตัวได้เร็วกว่าในอดีตที่ผ่านมา ความผันผวนในตลาดเงิน ตลาดหุ้นทั่วโลกก็จะมีมากตามไปด้วย จากเหตุการณ์ที่กล่าวมานี้เป็นสิ่งที่ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นถึงการเปลี่ยนแปลง และแม้ว่านักเศรษฐศาสตร์และนักลงทุนส่วนใหญ่เชื่อว่า เศรษฐกิจได้ผ่านพ้นจุดต่ำสุดไปแล้วก็ตาม แต่ก็ยังมีนักวิเคราะห์บางส่วนที่ให้รอดูการเปลี่ยนแปลงอีกอย่างที่กำลังจะมาถึงว่า การที่เศรษฐกิจโลกฟื้นตัวได้ในปัจจุบันนั้น เกิดจากนโยบายการกระตุ้นเศรษฐกิจของรัฐบาลต่างๆ มากกว่าการฟื้นตัวด้วยการบริโภคการลงทุนของประชาชนจริงๆ อย่างในประเทศไทย ได้มีการตั้งงบประมาณที่ใช้ในการกระตุ้นเศรษฐกิจเป็นจำนวนเงินแปดแสนล้านบาท โดยใช้ชื่อว่า “นโยบายไทยเข้มแข็ง” นำไปสู่หนี้สาธารณะที่เกือบแตะระดับ 50% ของจีดีพี การก่อหนี้สาธารณะมากและหากผลของการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจที่ใช้ไม่มีประสิทธิภาพแล้ว ปัญหาของการใช้นโยบายการคลังก็จะมีข้อจำกัดตามมาในอนาคต อีกประการหนึ่ง ยังมีข้อถกเถียงในเรื่องของ “Exit Strategy” ว่า หากแต่ละรัฐบาลจะมีการดำเนินนโยบายค่อยๆ ลดนโยบายการกระตุ้นเศรษฐกิจลงเมื่อไหร่ ที่ไม่ให้เกิดความเสี่ยง ในเรื่องของการขาดความเชื่อมั่นของนักลงทุน และผู้บริโภค ซึ่งอาจก่อให้เกิดวิกฤติการณ์ทางเศรษฐกิจอีกครั้งก็เป็นได้

จะเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจนั้น สามารถส่งผลกระทบต่ออยู่ในรูปของตลาดหุ้นได้อีกทางหนึ่ง เพราะตลาดหุ้นสามารถสะท้อนภาพรวมของเศรษฐกิจว่ามีแนวโน้มเป็นอย่างไร กล่าวคือ ถ้าอยู่ในช่วงเศรษฐกิจที่ดี มูลค่าตลาดก็จะปรับตัวสูงขึ้น แต่ถ้าเศรษฐกิจกำลังอ่อนแอหรือมีแนวโน้มแย่ลง ตลาดก็จะมีการปรับตัวลดลง ซึ่งเป็นไปตามอุปสงค์และอุปทานของตลาดนั่นเอง ในประเทศไทย ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย “Stock Exchange of Thailand” (SET) จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ.2517 มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการส่งเสริมการออมเงินของ

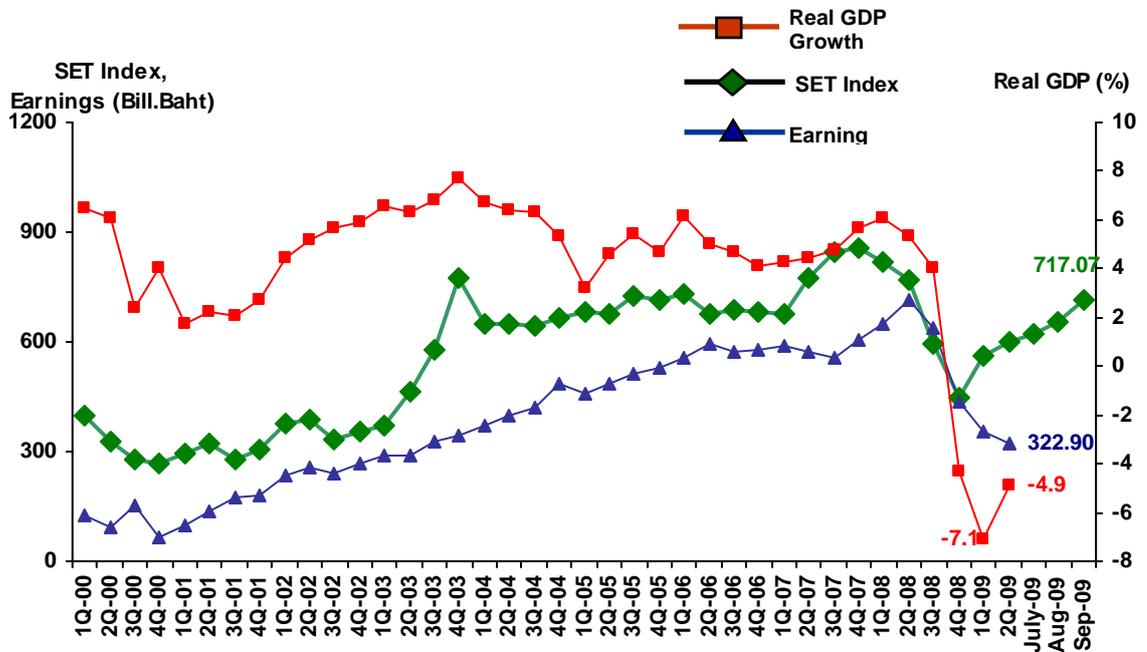
ประชาชน และเป็นแหล่งระดมเงินทุนของบริษัทต่างๆ ในการลงทุน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการทำให้เศรษฐกิจมีการขยายตัว

ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยเปิดทำการซื้อขายครั้งแรกเมื่อวันที่ 30 เมษายน พ.ศ.2518 ภายใต้การควบคุมของกระทรวงการคลัง ตามพระราชบัญญัติตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย พ.ศ.2517 จากอดีตจนถึงปัจจุบัน ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยนับได้ว่าเป็นตลาดทุนในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาแถบภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ของเอเชียที่น่าสนใจในการทำการศึกษา เพราะตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยได้ผ่านเหตุการณ์สำคัญต่างๆ เช่น ช่วงที่เศรษฐกิจไทยกำลังร้อนแรง GDP growth อยู่ในตัวเลขสองหลัก ก่อนที่จะเกิดวิกฤติเศรษฐกิจทางเอเชียในปี พ.ศ.2540 ที่ประเทศไทยเป็นต้นเหตุ เหตุการณ์การใช้นโยบายทางการเงินที่ผิดพลาดในการประกาศใช้มาตรการกันสำรอง 30% ของ ธนาคารแห่งประเทศไทย ในปี พ.ศ.2549 รวมถึงล่าสุดวิกฤติแฮมเบอร์เกอร์ที่เกิดมาจากทางประเทศสหรัฐอเมริกาในปี พ.ศ.2550 ผลสะท้อนที่ยังคงส่งผลกระทบต่ออยู่จนถึงปัจจุบัน โดยที่ราคาหลักทรัพย์นั้น ได้สะท้อนถึงเหตุการณ์ต่างๆ รวมถึงผลกระทบ เช่น กลุ่มพลังงาน จะได้รับผลกระทบของวิกฤติเศรษฐกิจจากการลดลงของการใช้กำลังการผลิตและความต้องการการใช้พลังงานที่ลดลง นำมาซึ่งทำให้ราคาขายผลิตภัณฑ์ลดลงตามอุปสงค์และอุปทานของตลาดโลกไปด้วย ผลสะท้อนดังกล่าวจะพบได้จากผลกระทบในกลุ่มพลังงานที่ลดลงจากการเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าตลอดระยะเวลา 34 ปี ที่มีการก่อตั้งของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยนั้น ได้ผ่านเหตุการณ์เกี่ยวกับวิกฤติเศรษฐกิจต่างๆ และได้มีการพัฒนาการกำกับกฎเกณฑ์กฎระเบียบต่างๆ เพื่อควบคุมดูแล บริษัทจดทะเบียนและบริษัทสมาชิกของตลาดหลักทรัพย์ให้มีประสิทธิภาพอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เกิดความเป็นธรรม ลดการเอาเปรียบ มีบรรษัทภิบาลที่ดีเป็นที่ยอมรับของนักลงทุนต่างชาติ ในปัจจุบันตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยมีบริษัทจดทะเบียนรวมทั้งสิ้น 501 บริษัท การเคลื่อนไหวของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย มีแนวโน้มทิศทางที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับผลกระทบของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ และ Real GDP ดังแสดงในภาพที่ 1.1

ภาพที่ 1.1

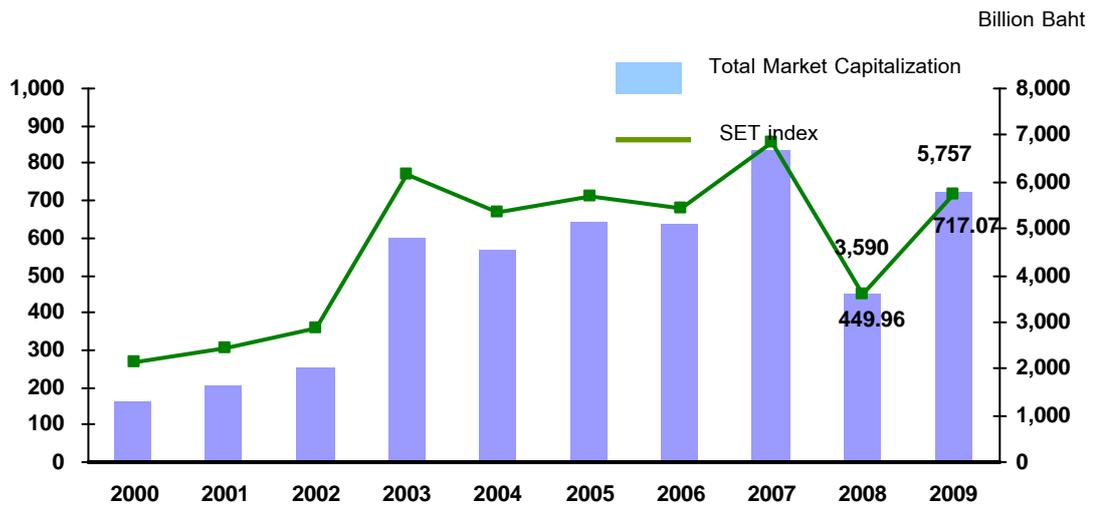
SET Index, Earning and Real GDP



ที่มา : ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (ข้อมูล วันที่ 30 กันยายน 2552)

ภาพที่ 1.2

มูลค่าตลาดหลักทรัพย์ และดัชนีตลาดหลักทรัพย์



ที่มา : ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (ข้อมูล วันที่ 30 กันยายน 2552)

จากวิกฤติเศรษฐกิจทางการเงินในปี พ.ศ.2550 ทำให้เกิดการผันผวนของตลาดหุ้น โดยดูได้จากการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าตลาดหลักทรัพย์และดัชนีตลาดหลักทรัพย์ในช่วงปี พ.ศ. 2550 - 2552 การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้ ผู้วิจัยมีความสนใจว่า ความผันผวนนี้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ โดยที่ตลาดหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพในที่นี้ หมายถึง “ตลาดที่ราคาหลักทรัพย์นั้นสามารถสะท้อนผลของข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศที่เผยแพร่กันอย่างทั่วถึงเป็นที่เรียบร้อยแล้ว นักลงทุนในตลาดจะไม่สามารถทำกำไรส่วนเกินปกติในรูปแบบเดิมๆ ได้อย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ จะไม่สามารถวิเคราะห์รูปแบบของราคาได้ หรือไม่สามารถนำการวิเคราะห์ทางเทคนิคมาใช้ในการทำกำไรเกินปกติได้นั่นเอง”

ในความเป็นจริงแล้วตลาดที่มีประสิทธิภาพนั้นเป็นเพียงอุดมคติ ดังจะเห็นได้จาก สื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทางโทรทัศน์ เช่น ช่อง CNBC, Bloomberg เป็นต้น ต่างก็นำรูปแบบการวิเคราะห์ทางเทคนิคมาแนะนำ ส่วนในประเทศไทย ทุกบริษัทหลักทรัพย์ก็จะมีคำแนะนำบทวิเคราะห์ทางเทคนิคเช่นกัน ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ไม่ว่าจะเป็ตลาดทุนที่พัฒนาแล้วอย่างประเทศสหรัฐอเมริกา ทางยุโรป หรือตลาดทุนของประเทศกำลังพัฒนาต่างๆ ก็ไม่มีประสิทธิภาพเต็มที่นั่นเอง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาเกี่ยวกับความมีประสิทธิภาพของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่ตามคำนิยามข้างต้น โดยเฉพาะในเรื่องของการปรับตัวของตลาดการเงินอย่างรวดเร็ว โดยเป็นการเปรียบเทียบในเรื่องของการมีประสิทธิภาพของตลาดหลักทรัพย์ในช่วงเวลาก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจกับหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจในปี พ.ศ.2550 ในการทดสอบครั้งนี้ใช้ข้อมูล SET50 Index ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย เนื่องจาก SET50 Index มีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้ SET Index เพราะ SET50 Index เป็นดัชนีตัวแทนเฉพาะของกลุ่มบริษัทมหาชนจำกัดขนาดใหญ่ ซึ่งมีสภาพคล่องและปริมาณการซื้อขายสูง และ SET50 Index มีค่าสหสัมพันธ์ใกล้เคียงกับ SET Index ประมาณ 96% หลังจากนั้นทำการทดสอบในแต่ละช่วงเวลา โดยเลือกตัวแบบทดสอบที่ใช้ในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทน SET50 Index โดยพิจารณาจากตัวแบบที่ให้ค่าความผันผวน (ค่าความคลาดเคลื่อน) ในแต่ละมาตรวัดต่ำที่สุด ซึ่งตัวแบบจำลองที่นำมาทดสอบนั้นเป็นเพียงตัวอย่างจากหลายๆ แบบจำลองที่มีการพัฒนากันมาอย่างต่อเนื่อง ในการศึกษาครั้งนี้อาจจะไม่ใช่แบบจำลองที่ดีที่สุด แต่เพียงพอกับการศึกษาต่อในอนาคตกับแบบจำลองอื่นๆ ได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบการมีประสิทธิภาพของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในระดับต่ำ (Weak form efficiency) ผ่าน Trading Information ระหว่างก่อนและหลังเกิดวิกฤติการณ์ทางการเงินปี พ.ศ.2550

1.2.2 เพื่อศึกษาถึงแบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนของ SET50 Index ทั้งในช่วงก่อนเกิดและหลังเกิดวิกฤติการณ์ทางการเงินปี พ.ศ.2550 และพิจารณาว่าแบบจำลองใดให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 ข้อมูลที่ใช้ศึกษาเป็นข้อมูลรายวันของ SET50 Index เนื่องจากข้อมูลเป็น Time Series และความถี่สูง จึงต้องเข้าสู่กระบวนการ Time Series Process เพื่อให้แบบจำลองที่ประมาณการโดยวิธี Run Regression ให้ไม่เกิด Spurious problem โดยข้อมูลที่นำมาใช้ต้องผ่านการทดสอบดังนี้

1.3.1.1 ทดสอบความเป็น Stationary โดยใช้ Unit Roots Test (ADF-Test)

1.3.1.2 ทดสอบค่าสัมประสิทธิ์อัตโนมัติสหสัมพันธ์ เพื่อที่จะ Detecting Autocorrelation โดยใช้ Durbin-Watson d test

1.3.2 ตั้งสมมติฐานวันที่ 15 กันยายน พ.ศ.2550 เป็นวันที่เกิดวิกฤติทางการเงิน พ.ศ.2550 (โดยเป็นวันที่ Lehman Brothers ประกาศล้มละลาย)

1.3.3 ทดสอบความมีประสิทธิภาพของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในระดับต่ำ (Weak form efficiency) โดยใช้วิธีทดสอบแบบ Regression ซึ่งแบ่งช่วงเวลาทดสอบแบบจำลองก่อนเกิดวิกฤติการณ์ทางการเงิน พ.ศ.2550 ตั้งแต่วันที่ 16 กันยายน พ.ศ.2548 ถึง 15 กันยายน พ.ศ.2550 (เป็นระยะเวลา 2 ปี) และหลังเกิดวิกฤติการณ์ทางการเงิน พ.ศ.2550 ตั้งแต่วันที่ 16 กันยายน พ.ศ.2550 ถึง 30 กันยายน พ.ศ.2552 (เป็นระยะเวลา 2 ปี)

1.3.4 การทดสอบการใช้แบบจำลองในการพยากรณ์ค่าความคลาดเคลื่อนและอัตราผลตอบแทนของ SET50 Index ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยใช้แบบจำลอง ARIMA Model, GARCH Model และ Serial Correlation Coefficient Model ในการพยากรณ์

1.3.4.1 ช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจทางการเงิน พ.ศ.2550 ใช้ข้อมูลสร้างแบบจำลอง 375 วันทำการ และช่วงทดสอบความสามารถในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนของ SET50 Index ล่วงหน้ากับค่าความคลาดเคลื่อนจะใช้จำนวนวันทำการที่เหลือเท่ากับ 138 วัน

1.3.4.2 ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจทางการเงิน พ.ศ.2550 ใช้ข้อมูลสร้างแบบจำลอง 375 วันทำการ และช่วงทดสอบความสามารถในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนของ SET50 Index ล่วงหน้ากับค่าความคลาดเคลื่อนจะใช้จำนวนวันทำการที่เหลือเท่ากับ 124 วัน

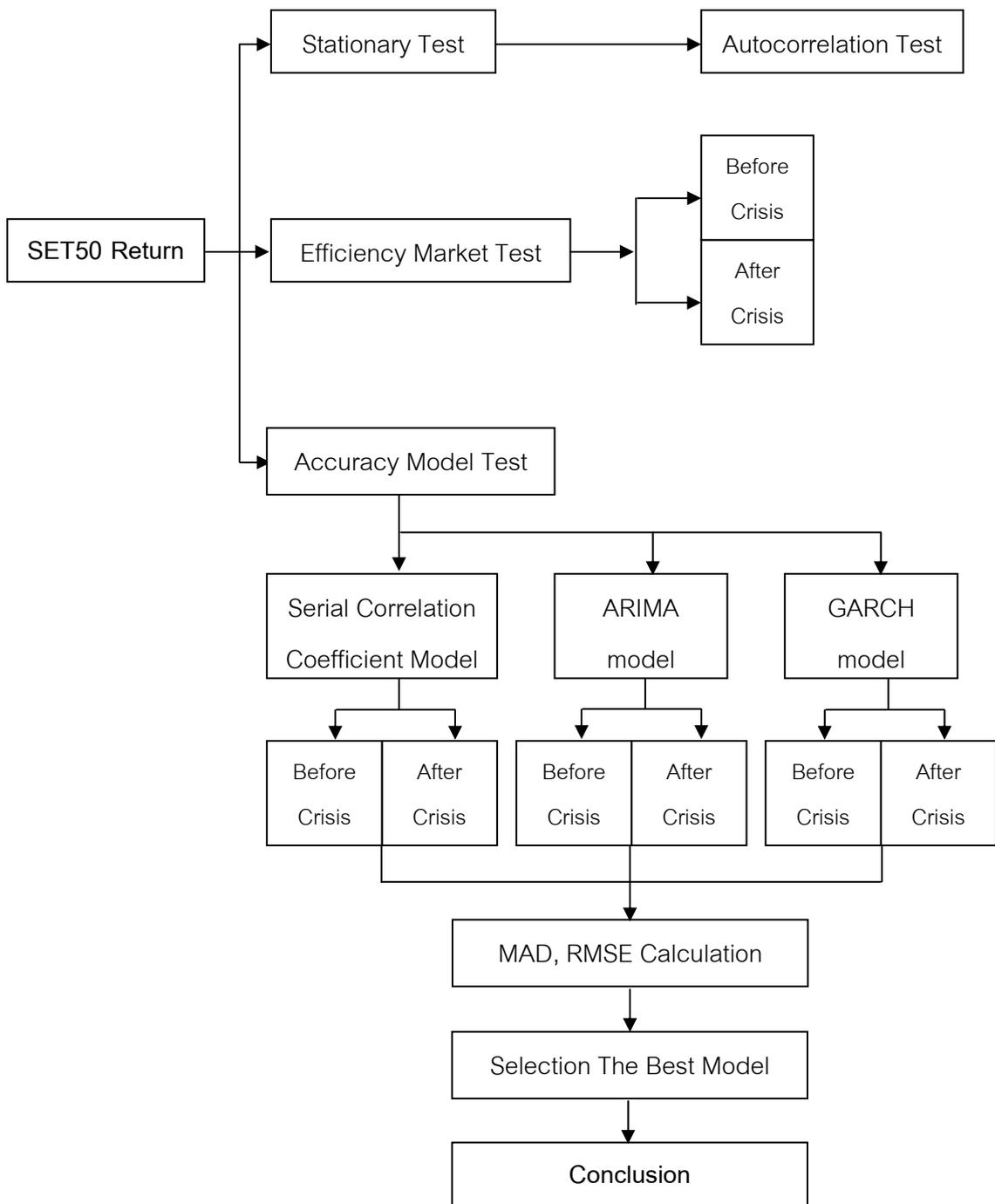
1.3.5 การหาค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ของแบบจำลองทั้ง 3 แบบ ด้วย 2 วิธี ดังต่อไปนี้

1.3.5.1 Mean Absolute Deviation (MAD)

1.3.5.2 Root Mean Squared Error (RMSE)

1.4 กรอบและวิธีการศึกษา

ภาพที่ 1.3
กรอบและวิธีการศึกษา



จากภาพที่ 1.3 เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้ ใช้แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์อนุกรมเวลา ซึ่งก่อนนำข้อมูลไปทดสอบในการพยากรณ์จะต้องทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationary) โดยใช้วิธีการ ADF-Test และการทดสอบสัมประสิทธิ์อัตโนมัติสัมพันธ์ (Autocorrelation) โดยใช้วิธีการ Durbin-Watson d-Test เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ที่เป็นเท็จ (Spurious problem) จากนั้นทดสอบความมีประสิทธิภาพของตลาดทั้งก่อนและหลังเกิดวิกฤติ โดยวิธีการ สร้างแบบจำลองทางสถิติเชิงเส้น แล้วทดสอบสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรอิสระว่า significant ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 หรือไม่ ในการพยากรณ์โดยใช้แบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA), แบบจำลอง Generalized Conditional Heteroscedasticity (GARCH) และแบบจำลอง Serial Correlation Coefficient ทั้งก่อนและหลังเกิดวิกฤติในการพยากรณ์ และใช้ค่า MAD และ RMSE ในการหาค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเพื่อเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุดที่ใช้ในการทดสอบ มีดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.4.1 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis)

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเป็นวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลหรือค่าสังเกตที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามลำดับเวลาที่เกิดขึ้น หรือการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรในช่วงเวลาที่ผ่านไป ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงอาจมีหรือไม่มีรูปแบบก็ได้ แต่ถ้าอนุกรมเวลาแสดงให้เห็นรูปแบบการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาที่ผ่านไปในอดีตก็จะทำให้สามารถคาดการณ์ได้ว่าในอนาคตลักษณะการเปลี่ยนแปลงควรอยู่ในรูปแบบใด และสามารถพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงข้อมูลในอนาคตได้ การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลานี้จะขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของเวลาในอดีตเป็นพื้นฐาน (ศิริลักษณ์ เล็กสมบุญ, 2531)

1.4.2 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationary) และการทดสอบ Unit Root

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์ที่ประมาณและทดสอบโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติแบบดั้งเดิม (Traditional Econometric Analysis) อาจเป็นความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (Spurious Relationships) ได้ ถ้าหากข้อมูลอนุกรมเวลา (Economic Time Series) ที่ใช้มีลักษณะ Non-Stationary หรือ Stochastic Process ซึ่งปัญหานี้สามารถสังเกตได้ง่ายจากค่าสถิติบางอย่างที่คำนวณได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง R^2 ที่ได้จะมีค่าสูงมาก ในขณะที่ D.W. มีค่าต่ำมากสาเหตุที่ทำให้ได้ค่า R^2 สูงและ D.W. ต่ำ น่าจะเป็นเพราะตัวแปรทั้งสองดังกล่าวมีความสัมพันธ์

ต่อกันใน “ลักษณะของเงื่อนไขเวลา” (Correlated Trend) มากกว่า “ความสัมพันธ์ที่แท้จริงทางเศรษฐศาสตร์”

ดังนั้น เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาทางด้าน Spurious Regression ดังกล่าว จึงจำเป็นต้องใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาที่เป็น Stationary และถ้าหากพบว่าข้อมูลใดมีลักษณะเป็น Non-Stationary ก็ จะทำการ First Differencing ข้อมูลนั้นๆ ก่อนที่จะทำการประมาณการทางเศรษฐมิติต่อไป

Stationary test เป็นการทดสอบกระบวนการอธิบายตัวแปรโดยค่าตัวแปรของมันเป็นเอง ในอดีต (Stochastic process) ว่าสม่ำเสมอหรือคงที่ตลอดช่วงเวลาหรือมีคุณสมบัติ Stationary และถ้าคุณสมบัติของ Stochastic process เปลี่ยนแปลงตลอดช่วงเวลาจะเรียกว่า Non-Stationary สมการอนุกรมเวลาจะเป็น Stationary ถ้ามีคุณสมบัติดังกล่าวคงที่ตลอดช่วงเวลา โดยมีค่าของ Mean Variance และ Covariance เข้าใกล้ค่าคงที่หรือดูคล้ายค่าหนึ่ง ซึ่งอาจมีการผันผวนการ ดูคล้ายเป็นการชั่วคราว แต่มีแนวโน้มกลับมาดังดูคล้ายเดิม กล่าวคือ

1) ค่าเฉลี่ย (Mean) มีค่าคงที่

$$E(X_t) = E(X_{t-n}) = \mu_x \text{ สำหรับ } t \text{ และ } n \text{ ใดๆ}$$

2) ความแปรปรวน (Variance) มีค่าคงที่

$$\text{Var}(X_t) = \text{Var}(X_{t-n}) = \sigma_x^2 \text{ สำหรับ } t \text{ และ } n \text{ ใดๆ}$$

3) ความแปรปรวนร่วม (Covariance) มีค่าคงที่ และขึ้นอยู่กับช่วงเวลาที่ห่างกัน k หน่วย แต่ไม่ขึ้นกับเวลา t ใดๆ

$$\text{Cov}(X_t, X_{t+k}) = \text{Cov}(X_{t+n}, X_{t+n+k}) = \gamma_k$$

ดังนั้น ถ้าอนุกรมเวลาที่พิจารณาขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งใน 3 ข้อ แสดงว่ามี คุณสมบัติ Non-Stationary หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาเหล่านั้นมี Unit roots แต่ ก็สามารถทำให้ข้อมูลอนุกรมเวลาที่เป็น Non-Stationary เป็น Stationary ได้โดย

1) อนุกรมเวลามีค่าเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ถ้าอนุกรมเวลาไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลและความแปรปรวนมีค่าคงที่ แต่ค่าเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาซึ่งอธิบายได้ ด้วยพหุนามเมียบอันดับต่ำ ๆ ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า กระบวนการ Homogeneous ซึ่งสามารถแปลง กระบวนการประเภทนี้ให้มีคุณสมบัติ Stationary ได้ด้วยการหาผลต่าง (difference) 1 ครั้งหรือ มากกว่า เรียกว่า integrated of order d เขียนได้เป็น $X_t \sim I(d)$ โดยทั่วไปในการหาผลต่างมัก ไม่เกิน 2 ครั้ง

2) อนุกรมเวลาที่มีความแปรปรวนเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา การแปลงอนุกรมประเภทนี้ให้มีคุณสมบัติ Stationary มีหลายวิธีด้วยกัน เช่น การแปลงด้วย log (ln) การแปลงด้วยรากที่สองหรือการแปลงด้วยฟังก์ชัน เป็นต้น

3) อนุกรมเวลาที่มีทั้งค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนไม่คงที่ ต้องแปลงอนุกรมเวลาให้มีความแปรปรวนคงที่ก่อน แล้วจึงแปลงค่าเฉลี่ยให้มีค่าคงที่

การศึกษานี้จะใช้ Unit Root Tests ในการทดสอบ Stationary โดยใช้การศึกษาของ Dickey และ Fuller (1979) สมมติว่ามีค่าสังเกต n ค่า ซึ่งค่าสังเกต ณ เวลาปัจจุบันอธิบายได้ในเทอมของค่าสังเกตในอดีตหนึ่งหน่วยเวลาย้อนหลังและตัวรบกวนสุ่ม ณ เวลาปัจจุบัน เรียกว่ากระบวนการ First - Order Autoregressive [AR(1)] ดังนี้

$$X_t = \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \quad t = 1, 2, \dots \quad (1)$$

เมื่อ X_t คือ ตัวแปรที่ต้องการศึกษา (Random Variable) ซึ่งถูกกำหนดโดยตัวแปรของตัวมันเองในอดีตแล้ว (X_{t-1})

ε_t คือ ลำดับของตัวรบกวนสุ่มที่เป็นอิสระจากกัน โดยมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และความแปรปรวนคือ σ^2 เขียนได้เป็น $\varepsilon_t \sim \text{NID}(0, \sigma^2)$

ρ คือ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรความล่าช้า (Lagged) ของอนุกรมเวลา

การทดสอบ Stationarity จะทดสอบสัมประสิทธิ์ของตัวแปรความล่าช้าของอนุกรมเวลา (ρ) ดังนี้

X_t จะเป็น Stationary ถ้า $|\rho| < 1$

X_t จะเป็น Non-Stationary ถ้า $|\rho| > 1$ และความแปรปรวนเพิ่มขึ้นแบบ Exponential เมื่อเวลาเพิ่มขึ้น

แต่ถ้า $|\rho| = 1$ จะได้ว่า X_t จะเป็น Non-Stationary และความแปรปรวนเท่ากับ $t\sigma^2$ กรณีนี้เรียกว่า Random Walk

เนื่องจากอนุกรมเวลาของตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์ส่วนใหญ่ จะมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกมากกว่าเป็นลบ ดังนั้นสมมติฐานหลัก (Null Hypothesis) ที่เหมาะสมคือ $\rho \geq 1$ และสมมติฐานรอง (Alternative Hypothesis) คือ $\rho < 1$ ซึ่งการทดสอบสมมติฐานเรียกว่า Testing for Unit Roots

$$H_0 : \rho \geq 1 \text{ (Non-Stationary)}$$

$$H_a : \rho < 1 \text{ (Stationary)}$$

ถ้าการประมาณค่า ρ ไม่แตกต่างจาก 1 อย่างมีนัยสำคัญ หมายถึงการทดสอบ Unit Root ไม่สามารถปฏิเสธ H_0 หรือ อนุกรมเวลา X_t เป็น Non-Stationary แต่ถ้าการประมาณค่า ρ น้อยกว่า 1 อย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่า อนุกรมเวลา X_t เป็น Stationary

อย่างไรก็ตาม Dickey และ Fuller ได้พัฒนา Unit Root Test โดยเพิ่มตัวคงที่และ Time Trend ในการอธิบาย X_t ต่อมาได้มีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรภายในเพื่อกำจัด Autocorrelation โดย Schwert (1987) ได้เสนอการทดสอบโดยใช้แบบจำลอง

$$X_t = a + \rho_0 X_{t-1} + \beta t + \sum_{i=1}^k \rho_i X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

เมื่อ a คือ ค่าคงที่

β คือ สัมประสิทธิ์ของ Time Trends

t คือ Time Trend

$\sum_{i=1}^k X_{t-i}$ คือ ผลกระทบของ Autocorrelation ของ X_t ลำดับที่สูงกว่า

k คือ จำนวนตัวแปรในรูป Lag ที่ทำให้ตัวบวกรวมไม่เกิด Autocorrelation

สมการถดถอยดังกล่าวเรียกว่า Augmented Dickey-Fuller Regression เนื่องจากการเพิ่ม Lagged First Differences ของ X_t เพื่อให้ได้ค่า White Noise Error ที่เหมาะสมคือ $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$

ผลของ Autocorrelation อันดับสูงที่เพิ่มเข้าไป จะทำให้ปัญหา Serial Correlation ของ Residuals หดไป จากสมการข้างต้นเขียนได้ใหม่เป็น

$$\Delta X_t = \gamma X_{t-1} + \beta t + \sum_{i=1}^k \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\text{เมื่อ } \gamma = \rho - 1$$

ซึ่งการทดสอบ Unit Root มีสมมติฐานคือ

$$H_0 : \gamma = 0 \text{ (Non - Stationary)}$$

$$H_a : \gamma < 0 \text{ (Stationary)}$$

โดยใช้ τ -Distribution ซึ่ง Dickey และ Fuller ได้สร้างตารางการแจกแจงแบบ τ -Distribution และเพิ่ม Critical Value ของ Mackinnon

ถ้าสมมติฐานหลักถูกปฏิเสธ (Reject) อนุกรมเวลาของตัวแปร X จะ Stationary at Level หรือ Integrated อันดับ 0 ($X_t \sim I(0)$)

แต่ถ้าสมมติฐานหลักถูกยอมรับ อนุกรมเวลาของตัวแปร X จะไม่ Integrated ในอันดับ 0 อาจจะเป็น Integrated ในอันดับสูงซึ่งสูงกว่าเดิม ซึ่งสามารถทดสอบโดยใช้แบบจำลอง

$$\Delta^2 X_t = a + \gamma \Delta X_{t-i} + \beta t + \sum_{i=1}^k \Delta^2 X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$\Delta^3 X_t = a + \gamma \Delta^2 X_{t-i} + \beta t + \sum_{i=1}^k \Delta^3 X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (5)$$

กระบวนการดังกล่าวจะนำมาใช้เมื่อ Null Hypothesis ของ Non-Stationary ไม่สามารถถูกปฏิเสธ

1.4.3 การทดสอบอัตสหสัมพันธ์ (autocorrelation) หรือ สหสัมพันธ์เชิงอันดับ (serial correlation) เมื่อมีตัวแปรตามล่าหลัง (lagged dependent variable)

Pindyck and Rubinfeld (1998, p169) กล่าวว่าเมื่อมีตัวแปรตามล่าหรือล่าหลัง (lagged dependent variable) หนึ่งตัวหรือมากกว่าปรากฏอยู่ในสมการ ในฐานะตัวแปรอธิบาย (explanatory variables) หรือตัวถดถอย (regression) ค่า DW มักจะเข้าใกล้ 2 แม้ว่าค่าคาดเคลื่อน (errors) จะมีสหสัมพันธ์เชิงอันดับ (serial correlation) โดยปกติแล้วมักจะพิจารณาว่าค่าสถิติ d เป็นดัชนีชี้วัดของสหสัมพันธ์เชิงอันดับ (serial correlation) เมื่อค่าสถิติ d มีค่าต่ำ แต่วิธีนี้มีความเอนเอียงอย่างมากในการหาสหสัมพันธ์เชิงอันดับ (serial correlation) (Durbin, 1970) Durbin (1970) ได้เสนอวิธีทดสอบสหสัมพันธ์เชิงอันดับ (serial correlation) ในกรณีที่มีตัวแปรต้นอธิบาย (explanatory variables) หรือตัวถดถอย (regressors) บางตัวเป็นตัวแปรตามล่าหรือล่าหลัง (lagged dependent variables) คือ X_{t-i} ซึ่งจะใช้ได้ดีสำหรับตัวอย่างขนาดใหญ่แต่ก็อาจใช้ได้สำหรับตัวอย่างขนาดเล็กด้วย อย่างไรก็ตาม Gujarati (1995, p607) มีความเห็นแย้งว่าการประยุกต์ใช้ในตัวอย่างขนาดเล็กนั้นไม่ถูกต้องแม่นยำ (strictly justified) ซึ่งได้พิสูจน์โดย Inder (1986) และ Kiviet (1986) และ Gujarati (1995, p607) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่าได้มีการแนะนำว่า Breusch – Godfrey test โดยทางสถิติแล้ว ใช้ได้ดีกว่า (more powerful) ไม่เพียงแต่ในตัวอย่างขนาดใหญ่แต่ในตัวอย่างขนาดเล็กด้วย จึงแนะนำ Breusch – Godfrey test มากกว่า

h test ซึ่ง Pindyck and Rubinfeld (1998, p169) ได้ยกตัวอย่างเพื่อให้ง่ายต่อการอธิบายวิธีทดสอบของ Durbin ดังนี้ สมมติว่ามีแบบจำลองที่จะใช้ OLS ดังนี้

$$Y_t = a + bY_{t-1} + cX_t + \mu_t \quad (6)$$

Durbin (1970) ได้เสนอสถิติทดสอบ (test statistic) Durbin h statistic ซึ่งสามารถเขียนได้ดังนี้

$$h = \hat{\rho} \sqrt{\frac{n}{1 - n[\text{var}(b)]}} \quad (7)$$

โดยที่ $\text{var}(b)$ คือ กำลังสองของค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error) ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามล่าหรือล่าหลัง (lagged dependent variable)

n คือ จำนวนค่าสังเกต และ $\hat{\rho}$ คือค่าประมาณของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงอันดับอันดับที่หนึ่ง (estimated first-order serial-correlation coefficient)

Pindyck and Rubinfeld (1998, p169) ได้กล่าวว่า $\hat{\rho}$ สามารถที่จะประมาณค่าโดยตรงจากค่าสถิติ d ซึ่งได้จาก $d \equiv 2(1 - \hat{\rho})$ หากค่า $\hat{\rho}$

$$h = \left(1 - \frac{d}{2}\right) \sqrt{\frac{n}{1 - n[\text{var}(b)]}} \quad (8)$$

Gujarati (1995, p606) กล่าวว่า Durbin ได้พิสูจน์ว่าค่าสถิติ h มีการแจกแจงแบบปกติเชิงเส้นกำกับด้วยความแปรปรวนเท่ากับหนึ่งและค่าเฉลี่ย (mean) เท่ากับศูนย์ เพราะฉะนั้นการทดสอบสหสัมพันธ์เชิงอันดับอันดับหนึ่ง (first-order serial correlation) สามารถที่จะทำได้โดยการใช้อารางการแจกแจงปกติ

Pindyck and Rubinfeld (1998, p169) ได้ตั้งข้อสังเกตไว้ว่า การทดสอบ Durbin h จะไม่ถูกต้องเมื่อ $n \text{var}(b)$ มีค่าเกิน 1 ทั้งนี้เพราะ $1 - n[\text{var}(b)]$ จะมีเครื่องหมายเป็นลบและรากที่สอง (square root) ของเลขจำนวนลบไม่สามารถหาได้ Durbin (1970) จึงได้เสนอวิธีทดสอบสำหรับกรณี $1 - n[\text{var}(b)]$ เป็นลบไว้ดังนี้

- 1) หากค่าส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (residuals) e_t จากการถดถอยโดยใช้ OLS
- 2) หากค่า e_{t-1}

3) ประมาณค่าสมการถดถอยดังต่อไปนี้

$$e_t = a^* + p^* e_{t-1} + b^* Y_{t-1} + c^* X_t + \mu_t \quad (9)$$

ถ้าสัมประสิทธิ์ p^* ของสมการนี้มีค่าแตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญโดยใช้สถิติทดสอบ t (t test) จะปฏิเสธสมมติฐาน $H_0: p^* = 0$ ซึ่งแสดงว่ามีสหสัมพันธ์เชิงอันดับอันดับหนึ่ง (first - order serial correlation)

วิธีแก้ปัญหาคือการทดสอบสหสัมพันธ์ (autocorrelation)

1) เมื่อทราบโครงสร้างของสหสัมพันธ์ (autocorrelation)

สมมติว่ามีแบบจำลองดังต่อไปนี้

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \mu_t \quad (10)$$

และในทางปฏิบัติมักจะสมมติว่า μ_t มีโครงสร้างดังนี้

$$\mu_t = \rho \mu_{t-1} + \varepsilon_t \quad (11)$$

โดยที่ $|\rho| < 1$ และ C_t มีข้อสมมติดังนี้คือ $E\varepsilon_t = 0$

$\text{var}(\varepsilon_t) = \sigma_\varepsilon^2$ ซึ่งเป็นค่าคงที่ และ $E\varepsilon_t \varepsilon_{t+3} = 0$ เมื่อ $s \neq 0$

นั่นคือ ไม่มีสหสัมพันธ์ (autocorrelation) สำหรับ ε_t

สมมติว่าทราบค่าของ ρ สามารถจะแก้ปัญหาคือการทดสอบสหสัมพันธ์ (autocorrelation) ของ μ_t ได้โดยวิธีการดังนี้

จากสมการ จะได้

$$Y_{t-1} = \alpha + \beta X_{t-1} + \mu_{t-1} \quad (12)$$

เอา ρ คูณสมการ (12) ทั้งสองข้างจะได้

$$\rho Y_{t-1} = \rho \alpha + \rho \beta X_{t-1} + \rho \mu_{t-1} \quad (13)$$

เอาสมการที่ (12) - (13) จะได้

$$\begin{aligned} Y_t - \rho Y_{t-1} &= \alpha(1 - \rho) + \beta(X_t - \rho X_{t-1}) + (\mu_t - \rho \mu_{t-1}) \\ &= \alpha(1 - \rho) + \beta(X_t - \rho X_{t-1}) + \varepsilon_t \end{aligned}$$

จะได้ $Y_t^* = \alpha^* + \beta X_t^* + \varepsilon_t \quad (14)$

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } Y_t^* &= Y_t - \rho Y_{t-1} \\ X_t &- \rho X_{t-1} \\ \alpha^* &= \alpha(1-\rho) \end{aligned}$$

และเนื่องจาก ε_t มีคุณสมบัติสอดคล้องกับข้อสมมติฐานของ OLS ก็สามารถใช้ OLS กับสมการ
ได้ และจะได้ตัวประมาณ (estimator) ที่มีคุณสมบัติที่มีประสิทธิภาพภายใต้เงื่อนไขของสมการเชิง
เส้นตรง นั่นคือ BLUE (Best Linear Unbiased Estimator) อันที่จริงแล้วการถดถอยของสมการ
(14) ก็คือการใช้ GLS (Generalized Least Squares) นั่นเอง ในการถดถอยสมการนั้น จะสูญเสีย
ค่า degree of freedom (df) ไปหนึ่งค่า คือ ค่า observation แรก เพราะว่าค่า observation แรก
นั้นไม่มีค่า observation ก่อนหน้า Gujarati (1995, p426) กล่าวว่า เพื่อป้องกันการสูญเสียค่า
observation ไปหนึ่งค่านั้น ค่า observation แรกที่นำมารวมนั้นจะได้เป็น $Y_1\sqrt{1-\rho^2}$ และ
 $X_1\sqrt{1-\rho^2}$ สำหรับ Y_t^* และ X_t^* ตามลำดับการแปลง (transformation) นี้เป็นที่รู้จักกันในนาม
ของ Prais–Winsten transformation

2) เมื่อ ρ ไม่ทราบค่า

2.1) ρ ที่คำนวณจาก Durbin – Watson d statistic

จากความสัมพันธ์

$$\begin{aligned} d &\cong 2(1-\hat{\rho}) \\ \text{จะได้ } \hat{\rho} &\cong 1 - \frac{d}{2} \end{aligned} \tag{15}$$

จากสมการ $\hat{\rho} \cong +1$ ถ้า $d = 0$; และถ้า $d = 2$ จะได้ $\hat{\rho} \cong 0$; และเมื่อ $d = 4$ จะได้ $\hat{\rho} \cong -1$ แต่ก็
เป็นเพียงการประมาณการ (approximation) เท่านั้น และอาจจะไม่เป็นจริงสำหรับตัวอย่างขนาด
เล็ก Gujarati (1995, p430) เสนอใช้ Theil – Nagar modified d statistic สำหรับตัวอย่างขนาด
เล็ก Theil and Nagar (1961) ได้เสนอแนะว่าในตัวอย่างขนาดเล็ก (small samples) แทนที่จะ

$$\begin{aligned} \text{ประมาณค่า } \rho \text{ จาก } \rho &\cong 1 - \frac{d}{2} \\ \hat{\rho} &= \frac{n^2(1-d/2) + k^2}{n^2 - k^2} \end{aligned} \tag{16}$$

โดย $n =$ จำนวนข้อมูล
 $d =$ Durbin – Watson d
 $k =$ จำนวนสัมประสิทธิ์ (รวม intercept) ที่ต้องประมาณค่า

เมื่อได้ค่าประมาณสำหรับ $\hat{\rho}$ แล้วสามารถแปลง (transform) ข้อมูลในลักษณะของสมการ และใช้การประมาณค่าแบบ OLS เข้ากับข้อมูลที่ถูกแปลง (transformed) แล้ว Gujarati (1995, p430) ได้ตั้งคำถามว่า สัมประสิทธิ์ถดถอยที่ประมาณค่าได้ดังกล่าวมีคุณสมบัติเหมาะสมตามปกติของแบบจำลองคลาสสิก (classical model) หรือไม่ Gujarati (1995, p430) เสนอว่าเมื่อใดก็ตามที่ใช้ตัวประมาณค่า (estimator) เข้าไปแทนค่าที่แท้จริง (true value) สัมประสิทธิ์ OLS ที่ประมาณค่าได้จะมีคุณสมบัติที่เหมาะสมตามปกติในลักษณะอย่างเชิงเส้นกำกับ (asymptotically) ในกรณีที่ตัวอย่างมีจำนวนมากเท่านั้น นั่นคือในตัวอย่างขนาดใหญ่ กระบวนการทดสอบสมมติฐานแบบดั้งเดิมก็จะถูกต้องอย่างเชิงเส้นกำกับ ในทางกลับกันสำหรับตัวอย่างขนาดเล็ก Gujarati (1995, p430) กล่าวว่า จะต้องมีความระมัดระวังในการอธิบายผลลัพธ์จากการประมาณค่า

1.4.4. แบบจำลองทางสถิติเชิงเส้น (General Linear Statistical Model)

แบบจำลองทางสถิติเชิงเส้นที่มีตัวแปรตาม (dependent variable) กับตัวแปรอธิบาย (explanatory variables) รวมทั้งเทอมคงที่ (constant term) สามารถเขียนได้ดังนี้

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} \quad (17)$$

$Y_t =$ อัตราผลตอบแทน SET50 Index ณ เวลา t

$Y_{t-1} =$ อัตราผลตอบแทน SET50 Index ย้อนหลัง 1 period

$\beta_0 =$ constant term

$\beta_1 =$ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระตัวที่แรก

การทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีผลต่อตัวแปรตามหรือไม่โดยการตั้งสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \beta_1 = 0$$

$$H_a : \beta_1 \neq 0$$

1.4.5 แบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

แบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) ได้มีการศึกษาโดย George Box และ Gwilym Jenkins (1976) แต่ Wold (1938) ได้เป็นผู้ให้พื้นฐานทางทฤษฎีของกระบวนการหรือระบบ ARIMA บนพื้นฐานของ Wold แบบจำลอง ARIMA ได้ถูกพัฒนาขึ้นในสามทิศทาง ซึ่งได้แก่ ขั้นตอนการประมาณค่าและการบ่งชี้ที่มีประสิทธิภาพ (efficient identification and estimation procedures) (สำหรับกระบวนการหรือระบบ ARIMA และ ARMA) การครอบคลุมไปถึงผลลัพธ์ที่ได้รวบรวมเอาอนุกรมเวลาเชิงฤดูกาล (seasonal time series) และการขยายขอบเขตไปเพื่อรวมเอากระบวนการหรือระบบไม่นิ่ง (Nonstationary process (ARIMA)) เข้าไว้ด้วย (ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547)

โดยทั่วไปแล้วข้อมูลอนุกรมเวลาส่วนใหญ่มีลักษณะไม่นิ่ง (Nonstationary) เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมาจากกระบวนการเชิงสุ่ม (random process) แต่ด้วยทฤษฎีของ AR และ MA หมายถึงข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง (stationary) ดังนั้นเมื่อข้อมูลที่รวบรวมได้มีลักษณะไม่นิ่งจึงต้องทำการหาผลต่าง (differencing) ของข้อมูลทั้งสองลักษณะ

1.4.5.1 ความนิ่งและความไม่นิ่ง (Stationarity and Non-stationarity)

เครื่องมือทางด้านสัญลักษณ์ที่มีประโยชน์มากก็คือ backward shift operator, B , หรือ lag operator, L . (ซึ่งบางครั้งก็อาจใช้สัญลักษณ์ B หรือสัญลักษณ์ L สลับกันไปมาได้ มีความหมายเหมือนกัน) ซึ่งถูกนำมาใช้ดังนี้

$$BX_t = X_{t-1} \quad (18)$$

ซึ่งถ้า B อยู่หน้า X_t จะมีผลต่อการเลื่อนข้อมูลถอยหลังไปหนึ่งคาบเวลา และถ้ามี

$$B(BX_t) = B_2X_t = X_{t-2} \quad (19)$$

ซึ่งหมายความว่า X_t ได้ถูกเลื่อนถอยหลังไปสองคาบเวลา

ผลต่างที่หนึ่ง (first difference)

$$X'_t = X_t - X_{t-1} \quad (20)$$

ถ้าใช้ backward shift operator จะได้

$$X'_t = X_t - BX_t = (1 - B)X_t \quad (21)$$

ผลต่างอันดับที่สอง (second-order difference)

$$\begin{aligned}
 X_t'' &= X_t - X_{t-1}' \\
 &= (X_t - X_{t-1}') - (X_{t-1} - X_{t-2}) \\
 Xn_t &= X_t - 2X_{t-1} + X_{t-2} \\
 &= (1 - 2B + B^2)X_t \\
 &= (1 - B)^2 X_t
 \end{aligned} \tag{22}$$

$(1 - B)^2$ คือ ผลต่างอันดับที่สอง (second-order difference)

$(1 - B)^d X_t$ คือ ผลต่างอันดับที่ d

1.4.5.2 กระบวนการหรือระบบอัตโนมัติถดถอย (Autoregressive Processes)

กระบวนการหรือระบบ AR (p) ซึ่งก็คือกระบวนการหรือระบบ AR ที่มีอันดับที่ p เขียนในรูปของ ARIMA (p,d,q) ได้ดังนี้คือ

ARIMA (p,0,0) ซึ่งคือ

$$X_t = \mu' + \varphi_1 X_{t-1} + \varphi_2 X_{t-2} + \dots + \varphi_p X_{t-p} + e_t \tag{23}$$

โดยที่ μ' คือ พจน์คงที่หรือคงตัว (constant term)

φ_j คือ พารามิเตอร์อัตโนมัติถดถอยตัวที่ j

e_t คือ พจน์ความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

1.4.5.3 กระบวนการหรือระบบเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Processes)

กระบวนการหรือระบบ MA(q) ซึ่งก็คือกระบวนการหรือระบบ MA ที่มีอันดับ q เขียนในรูปของ ARIMA(p,d,q) ได้ดังนี้คือ

ARIMA(0,0,q)

$$X_t = \mu' + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q} \tag{24}$$

โดยที่ μ' คือ พจน์คงที่หรือคงตัว (constant term)

θ_j คือ พารามิเตอร์เฉลี่ยเคลื่อนที่ตัวที่ j

e_t คือ พจน์ความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

1.4.6 แบบจำลอง Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH)

Engle (1982) ได้สังเกตเห็นข้อมูลอนุกรมเวลาในหลายๆ ข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการเงินซึ่งมี residuals ทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็กที่มีแนวโน้มอยู่รวมเป็นกลุ่มกัน (Clusters) และได้เสนอว่าค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน ขึ้นอยู่กับขนาดของความคลาดเคลื่อนของระยะเวลาก่อนหน้านี้ ดังนั้น Engle จึงได้พัฒนาแบบจำลอง Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (ARCH) ซึ่งเป็น Heteroscedasticity ที่ได้รับความนิยมสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาเป็นอย่างมาก ต่อมา Bollerslev (1986) ได้พัฒนาแบบจำลอง ARCH มาเป็น Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH) โดยเงื่อนไขของความแปรปรวนไม่ได้แตกต่างจากเดิม

ตัวแบบ GARCH ได้รับความสนใจและถูกตั้งใช้เป็นแบบจำลองในการวัดประสิทธิภาพของตลาด เพราะการศึกษาเชิงประจักษ์สำหรับพฤติกรรมราคาหลักทรัพย์เกือบทุกหลักทรัพย์ในตลาดทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย พบว่ามีการเคลื่อนไหวแบบ GARCH (อัญญา ชันฉวีทรัพย์, 2550)

โดยสมการในการศึกษาแสดงในสมการที่ (25) และ (26)

$$\Delta P_t = \beta + \gamma P_{t-1} + \varepsilon_t \quad (25)$$

และ

$$h_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 h_{t-1}^2 \quad (26)$$

โดยที่

ΔP_t	เป็นการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์
P_{t-1}	เป็นอัตราผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ของระยะเวลาก่อนหน้านี้ (t-1)
$\beta, \gamma, \alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$	เป็นค่าคงที่
h_t^2	เป็นค่าความแปรปรวนของราคาหลักทรัพย์ในช่วงเวลาปัจจุบัน (t)
ε_t	เป็นค่าความคลาดเคลื่อน

1.4.7 Serial Correlation Coefficient

เป็นวิธีการหนึ่งในการทดสอบความสัมพันธ์ของราคาหลักทรัพย์ในปัจจุบันและราคาหลักทรัพย์ในอดีต โดยศึกษาความสัมพันธ์ของราคา พิจารณาจากค่าสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ตาม Model ของ Fama

$$\text{Model : } X_t = \ln P_t - \ln P_{t-\pi} \quad (27)$$

เมื่อ

X_t คือ อัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ในช่วงเวลา t

P_t คือ ราคาหลักทรัพย์ ณ เวลา t

$P_{t-\pi}$ คือ ราคาหลักทรัพย์ ณ เวลา t - π

π คือ ช่วงเวลาที่ผ่านมา

และ $r = \text{Covariance} (X_t, X_{t-\pi}) / (\text{variance } X_t)^{1/2} \times (\text{variance } X_{t-\pi})^{1/2}$

เมื่อ Covariance ($X_t, X_{t-\pi}$) คือ ค่า Covariance ระหว่าง ราคาหลักทรัพย์ใน period ที่ t และ t - π

ค่า r คือ ค่าสถิติ ที่แสดงคุณลักษณะของตัวอย่าง

ซึ่งค่า r จะอธิบายถึงความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนในปัจจุบันและผลตอบแทนในอดีต

โดยที่ อัตราผลตอบแทนจะเป็นตัวสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของราคาหลักทรัพย์ เนื่องจากอัตราผลตอบแทนนี้อาจจะเรียกได้ว่า อัตราผลตอบแทนที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงของราคา (Capital Gain) ดังนั้น หากการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของราคาหลักทรัพย์ในแต่ละช่วงเวลาจะมีความสัมพันธ์กันด้วย ค่า r มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

ในการสรุปผลจากค่า r จะต้องสรุปโดยมีระดับความเชื่อมั่น ที่สามารถยอมรับได้ เช่น 95% หรือ 99% เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องอาศัยการทดสอบสมมติฐาน โดยการวิจัยครั้งนี้กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 หรือ ความเชื่อมั่น 95%

สมมติฐานที่กำหนด คือ

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_a : \rho \neq 0$$

โดยที่ค่า ρ คือ ค่าพารามิเตอร์ ซึ่งแสดงคุณลักษณะของประชากรและอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในอดีต และข้อมูลในปัจจุบัน เนื่องจากไม่สามารถศึกษาจากประชากรทั้งหมดได้

ดังนั้น ค่าพารามิเตอร์จึงได้มาจากการอนุมานค่าสถิติ โดยอาศัยการทดสอบสมมติฐานตามที่ตั้งไว้ข้างต้น

นำค่าที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับค่าในตาราง Percentiles of the distribution of ρ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

หากค่า r ที่คำนวณได้ มากกว่า ค่าที่ได้จากตาราง สรุปได้ว่า ปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งหมายความว่า ราคาหลักทรัพย์ในอดีต และราคาหลักทรัพย์ในปัจจุบัน มีความสัมพันธ์กัน

หากค่า r ที่คำนวณได้ น้อยกว่า ค่าที่ได้จากตาราง สรุปได้ว่า ยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งหมายความว่า ราคาหลักทรัพย์ในอดีต และราคาหลักทรัพย์ในปัจจุบัน ไม่มีความสัมพันธ์กัน

1.4.8 การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

การวัดความคลาดเคลื่อนของค่าจริงและค่าที่พยากรณ์ได้โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ หรือจำนวนข้อมูลต่างๆ จะพิจารณาจากการที่ค่าจริงใกล้เคียงค่าพยากรณ์ที่สุด หรือทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ย่อมเป็นค่าที่เหมาะสมกับการใช้พยากรณ์ให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำ การวัดความคลาดเคลื่อนสามารถวัดได้จากค่าต่างๆ ดังนี้

$$\text{Mean Absolute Deviation (MAD)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\hat{Y}^2 - Y_t^2| \quad (28)$$

$$\text{Root Mean Squared Error (RMSE)} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{Y}^2 - Y_t^2)^2} \quad (29)$$

1.4.9 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทำให้ทราบถึงข้อสรุปเกี่ยวกับการมีประสิทธิภาพของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในช่วงก่อนเกิดและหลังเกิดวิกฤตการณ์ทางการเงินปี พ.ศ.2550 ว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่มีประสิทธิภาพ และหากทราบว่าช่วงก่อนเกิดหรือหลังเกิดวิกฤตการณ์ทางการเงินไม่มี

ประสิทธิภาพแล้ว ก็สามารถนำการวิเคราะห์ทางเทคนิคมาสร้างผลตอบแทนส่วนเกินปกติจากการไม่มีประสิทธิภาพนั้นได้

1.5.2 ทำให้ทราบว่าแบบจำลองใดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนำมาพยากรณ์เพื่อหาผลตอบแทนของ SET50 Index ทั้งในช่วงก่อนเกิดและหลังเกิดวิกฤติการณ์ทางการเงิน โดยดูได้จากค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด

1.5.3 สามารถใช้เป็นตัวช่วยในการศึกษาเพิ่มเติม ในการนำแบบจำลองอื่นๆ มาทดสอบ เพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมหรือค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด และนำมาใช้ประโยชน์ในการทำกำไรส่วนเกินปกติจากการศึกษาการมีประสิทธิภาพของตลาด

1.6 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ ข้อมูล SET50 Index รายวัน ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย จากศูนย์ข้อมูลตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย