บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในปัจจุบันการศึกษาว่าพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนเป็นไปตามทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มหรือไม่ส่วนใหญ่จะทดสอบการแจกแจงแบบปกติ และอัตตสหสัมพันธ์ของผลตอบแทนตราสารทุน โดยผลการศึกษาส่วนใหญ่พบว่าพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนไม่ได้แจกแจงแบบปกติ รวมถึงมีอัตตสหสัมพันธ์ด้วย จึงสรุปว่าพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนไม่ได้เป็นไปตามทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่ม แต่ว่าหลังจากทดสอบพบว่าไม่เป็นไปตามทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มงานวิจัยส่วนใหญ่ก็ไม่ได้สรุปว่าพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนเป็นแบบใด

การที่ทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มไม่สามารถอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้ทั้งหมด อาจเป็นเพราะทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มอธิบายได้เพียงพฤติกรรมแบบเชิงเส้นเท่านั้น แต่พฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนอาจจะประกอบด้วยพฤติกรรมแบบไม่เป็นเชิงเส้น จึงทำให้ทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มไม่สามารถอธิบายผลตอบแทนของตราสารทุนได้ทั้งหมด

แม้ว่าทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มไม่สามารถอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้ทั้งหมดก็ยังไม่เพียงพอสำหรับสรุปว่าแนวคิดแบบเชิงเส้นไม่สามารถอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้ ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้จึงได้ทดสอบความสามารถในการอธิบายผลตอบแทนของตราสารทุนด้วยกระบวนการ ARMA (p,q) เพราะกระบวนการดังกล่าวเป็นที่นิยมใช้สำหรับอธิบายพฤติกรรมอัตตสหสัมพันธ์ด้วยความสัมพันธ์แบบเชิงเส้น ผลการศึกษาในอดีตพบว่ากระบวนการดังกล่าวอธิบายพฤติกรรมข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ที่มีอัตตสหสัมพันธ์ได้ดี ดังนั้นถ้ากระบวนการดังกล่าวยังอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้ไม่ดีพอ ย่อมเพิ่มความเชื่อมั่นว่ากระบวนการแบบเชิงเส้นไม่เพียงพอสำหรับอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุน

ผลตอบแทนของตราสารทุนอาจจะมีพฤติกรรมแบบไม่เป็นเชิงเส้นแต่ค่อนข้างซับซ้อนเป็นส่วนประกอบ โดยที่พฤติกรรมดังกล่าวน่าจะอธิบายได้ด้วยทฤษฎีความอลวน ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้จึงได้ดำเนินการวิจัยต่อเนื่อง โดยการวิเคราะห์พฤติกรรมส่วนที่เป็นความอลวนของผลตอบแทนตราสารทุนด้วยการวิเคราะห์เวลาและความถี่ เพื่อทดสอบว่าทฤษฎีความอลวนอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้ดีกว่าทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่ม และกระบวนการ ARMA (p,q) หรือไม่ นอกจากนี้งานวิจัยฉบับนี้ยังได้ทำการเปรียบเทียบความสามารถพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนระหว่างทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่ม กระบวนการ ARMA (p,q) และทฤษฎีความอลวน เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่าทฤษฎีอลวนอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้ดีกว่าทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่ม และกระบวนการ ARMA (p,q)

3.1 พฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนตามทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่ม

ทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มกล่าวไว้ว่าพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือดริฟท์และตัวแปรสุ่ม โดยที่ดริฟท์เปรียบเสมือนผลตอบแทนที่คาดหวังของตราสารทุน และผลตอบแทนที่คาดหวังจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเสี่ยงของผลตอบแทนของตราสารทุน หรือความผันผวนของตัวแปรสุ่ม เพราะว่าตัวแปรสุ่มเป็นส่วนที่ก่อให้เกิดความไม่แน่นอนและไม่สามารถทำความเข้าใจได้ แต่ว่าความผันผวนบางส่วนของตัวแปรสุ่มเท่านั้นที่ก่อให้เกิดผลตอบแทนที่คาดหวัง โดยที่ Sharpe (1964) Lintner (1965) และ Mossin (1966) อธิบายไว้ว่าความเสี่ยงหรือความผันผวนของตัวแปรสุ่มยังแบ่งได้ออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนที่สามารถกระจายความเสี่ยงได้ (Diversifiable risk) และส่วนที่ไม่สามารถกระจายความเสี่ยงได้ (Undiversifiable risk) นอกจากนี้ Sharpe (1964) Lintner (1965) และ Mossin (1966) ยังสรุปเพิ่มเติมอีกว่าความผันผวนส่วนที่ไม่สามารถกระจายความเสี่ยงได้เท่านั้นที่มีผลต่อผลตอบแทนที่คาดหวัง

<u>แบบจำลองพฤติกรรมผลตอบแทนตราสารทุนตามทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่ม</u>

$$\tilde{R}_{i,t} = \mu_i + \tilde{e}_{i,t} \qquad (2)$$

โดยที่

$\tilde{R}_{i,t}$ คือผลตอบแทนของตราสารทุน i ที่เกิดขึ้นจริง

μ_i คือผลตอบแทนที่คาดหวังของตราสารทุน i

$\tilde{e}_{i,t}$ คือตัวแปรสุ่มของตราสารทุน i

ถ้าหากว่าพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนเป็นไปตามทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มจริง ๆ ตัวแปรสุ่มตามแบบจำลองควรจะมีการแจกแจงแบบปกติและไม่มีอัตตสหสัมพันธ์ หมายความว่าตัวแปรสุ่มเป็นส่วนที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงเนื่องจากไม่สามารถทำความเข้าใจได้จากพฤติกรรมในอดีตเพราะว่าไม่มีอัตตสหสัมพันธ์ และสามารถใช้ค่าเบี่ยงเบียนมาตรฐานเป็นตัวแทนสำหรับวัดความเสี่ยงได้ เพราะว่าส่วนที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงหรือตัวแปรสุ่มมีการแจกแจงแบบปกติ

3.2 พฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนตามกระบวนการ ARMA (p,q)

งานวิจัยจำนวนมากในอดีตศึกษาพบว่า พฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนมีอัตตสหสัมพันธ์และไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ ถ้าผลการศึกษาของงานวิจัยฉบับนี้ตรงกับงานวิจัยอื่น ๆ ในอดีต งานวิจัยฉบับนี้จะทำการศึกษาต่อว่ากระบวนการ ARMA (p,q) อธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้หรือไม่ และอธิบายได้ดีกว่าทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มหรือไม่

เพราะกระบวนการดังกล่าวอธิบายพฤติกรรมอัตตสหสัมพันธ์ด้วยความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นได้ดี และเป็นที่นิยมใช้ในงานวิจัยทางเศรษฐศาสตร์มากมาย

<u>แบบจำลองพฤติกรรมผลตอบแทนตราสารทุนตามกระบวนการ ARMA (p,q)</u>

$$\tilde{R}_{i,t} = ARMA_{i,t} + \tilde{e}_{i,t} \quad (3)$$

$$ARMA_{i,t} = \alpha_{ARMAi} + \sum_{j=1}^{p} \beta_{AR,i,j} AR_{j,i,t} + \sum_{k=1}^{q} \beta_{MA,i,k} MA_{k,i,t} \quad (4)$$

โดยที่

$\tilde{R}_{i,t}$ คือผลตอบแทนของตราสารทุน i วันที่ t

$ARMA_{i,t}$ คือส่วนประกอบของผลตอบแทนของตราสารทุนที่สามารถอธิบายได้ด้วยกระบวนการ ARMA (p,q)

$\tilde{e}_{i,t}$ คือส่วนประกอบที่เป็นตัวแปรสุ่มที่ไม่สามารถทำความเข้าใจได้ด้วยกระบวนการ ARMA (p,q)

$AR_{j,i,t}$ คือ $\tilde{R}_{i,t-j} - \alpha_{ARMAi}$

$MA_{k,i,t}$ คือ $\tilde{e}_{i,t-k}$ หรือค่าคลาดเคลื่อนของกระบวนการ ARMA (p,q) ย้อนหลังไป k ช่วงเวลา

จากสมการที่ (3) จะพบว่าพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนตามกระบวนการ ARMA (p,q) ประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือส่วนที่สามารถทำความเข้าใจได้จากพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนในอดีต ($ARMA_{i,t}$) และพฤติกรรมที่ไม่สามารถทำความเข้าใจได้จากผลตอบแทนของตราสารทุนในอดีต ($\tilde{e}_{i,t}$) การที่พฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนในอดีตสามารถอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน อาจเป็นเพราะตลาดไม่มีประสิทธิภาพ

ถ้าสังเกตจากสมการที่ (4) จะพบว่า ถ้าค่า $\beta_{AR,i,j}$ และ $\beta_{MA,i,k}$ เป็น 0 สำหรับทุกค่า j และ k กระบวนการ ARMA (p,q) จะเหมือนกับสมการที่ (2) หมายความว่า ถ้าหากไม่พบอัตตสหสัมพันธ์ในพฤติกรรมผลตอบของตราสารทุน แบบจำลองตามกระบวนการ ARMA (p,q) อธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนไม่ได้ดีกว่าทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่ม หรือสามารถกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่าทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มเป็นเพียงรูปแบบพิเศษของกระบวนการ ARMA (p,q) ซึ่งมี p และ q เป็น 0 นอกจากนี้ถ้ากระบวนการ ARMA (p,q) อธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้จริง ส่วนประกอบที่เป็นตัวแปรสุ่มที่ไม่สามารถทำความเข้าใจได้ด้วยกระบวนการ ARMA ($\tilde{e}_{i,t}$) น่าจะมีการแจกแจงแบบปกติและไม่มีอัตตสหสัมพันธ์

กระบวนการ ARMA (p,q) ยังสามารถเลือกค่า p และ ค่า q ได้อีกหลายค่า สำหรับงานวิจัยฉบับนี้จะใช้ค่าสถิติคิว (Q-Statistics) ค่าสถิติจาร์คเบรา (Jarque-bera Statistics) และ

ค่าสถิติ AIC (Akaike information criterion) สำหรับตัดสินใจเลือกค่า p และ q ที่เหมาะสมที่สุด การเลือกค่า p และ q ที่เหมาะสมที่สุดจะพิจารณาจากอัตตสหสัมพันธ์ของส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้ ($\tilde{e}_{i,t}$) เป็นอันดับแรก โดยค่า p และ q ที่เหมาะสมจะต้องทำให้ส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้ ($\tilde{e}_{i,t}$) ไม่มีอัตตสหสัมพันธ์ตามค่าสถิติคิว จากนั้นจึงพิจารณาการแจกแจงแบบปกติของส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้ ($\tilde{e}_{i,t}$) โดยค่า p และ q ที่เหมาะสมจะต้องทำให้ส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้แจกแจงแบบปกติตามค่าสถิติจาร์คเบรา และสุดท้ายจะพิจารณาจากค่าสถิติ AIC โดยที่ค่า p และ q ที่ดีที่สุดต้องมีค่าสถิติ AIC น้อยที่สุด รายละเอียดการคำนวณค่าสถิติคิว ค่าสถิติจาร์คเบรา และค่าสถิติ AIC จะถูกนำเสนอในหัวข้อ 3.4

3.3 พฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนตามทฤษฎีความอลวน

ทฤษฎีความอลวนอธิบายว่า ระบบแบบไม่เป็นเชิงเส้นแต่ค่อนข้างซับซ้อนสามารถก่อให้เกิดสิ่งที่ดูเหมือนไม่มีระเบียบแต่แฝงด้วยระเบียบอยู่ภายในที่เรียกว่าความอลวน ดังนั้นถ้าระบบเศรษฐกิจเป็นระบบแบบไม่เป็นเชิงเส้นที่ซับซ้อนตามที่ Goodwin (1951) เสนอไว้ ทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มและกระบวนการ ARMA (p,q) อาจจะไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอสำหรับอธิบายพฤติกรรมที่ซับซ้อนดังกล่าว โดยพฤติกรรมที่ซับซ้อนดังกล่าวอาจจะอธิบายได้ดีกว่าด้วยทฤษฎีความอลวน

Granger and Teräsvirta (1993) ให้ความเห็นว่า คงไม่มีใครสงสัยว่าข้อมูลทางเศรษฐกิจมีตัวแปรสุ่มเป็นส่วนประกอบหรือไม่ แน่นอนว่าต้องมี แต่สิ่งที่น่าสงสัยก็คือข้อมูลทางเศรษฐกิจมีรูปแบบที่เป็นระเบียบที่เรียกว่าความอลวนเป็นส่วนประกอบหรือเปล่า และถ้ามีความอลวนเป็นส่วนประกอบจริง ความอลวนอาจจะอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนบางอย่างที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยแนวคิดแบบเชิงเส้นได้

<u>แบบจำลองพฤติกรรมผลตอบแทนตราสารทุนตามทฤษฎีความอลวน</u>

$$\tilde{R}_{i,t} = \mu_{i,t} + \sum_{k=1}^{n} A_{i,k,t} \sin(\omega_k t + \phi_k) + \tilde{e}_{i,t} \qquad (5)$$

โดยที่

$\mu_{i,t} + \sum_{k=1}^{n} A_{i,k,t} \sin(\omega_k t + \phi_k)$ คือความอลวนของผลตอบแทนตราสารทุน i

$\tilde{e}_{i,t}$ คือ ตัวแปรสุ่ม

แบบจำลองตามสมการที่ (5) ไม่ได้มีความแตกต่างจากสมการที่ (1) เพียงแต่ได้นำมาแสดงใหม่เพื่อจะอธิบายรายละเอียดของแบบจำลองเพิ่มขึ้น

Chen (1996a) อธิบายไว้ว่าพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนอาจจะประกอบด้วยความอลวนผสมกับตัวแปรสุ่ม ซึ่งความอลวนเป็นฟังก์ชันประเภทฟังก์ชันเชิงกำหนด ดังนั้นจึงสามารถวิเคราะห์ความอลวนได้ด้วยการวิเคราะห์เวลาและความถี่ นอกจากนี้ Percival and Walden (2000) ยังอธิบายว่าฟังก์ชันเชิงกำหนดทุก ๆ ฟังก์ชันสามารถเขียนให้อยู่ในรูปอนุกรมไซน์ได้ ดังนั้นการวิเคราะห์เวลาและความถี่ก็คือการวิเคราะห์ฟังก์ชันเชิงกำหนดให้อยู่ในรูปอนุกรมไซน์ หรือสามารถกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่าเป็นการวิเคราะห์ความอลวนให้อยู่ในรูปอนุกรมไซน์ตามแบบจำลองที่ (5) และส่วนที่เหลือจากความอลวนก็คือตัวแปรสุ่มที่ไม่สามารถทำความเข้าใจได้ด้วยทฤษฎีความอลวน

จากสมการที่ (5) จะพบว่าถ้าอนุกรมไซน์ ($\sum_{k=1}^{n} A_{i,k,t} \sin(\omega_k t + \phi_k)$) มีค่าเท่ากับ 0 แล้วสมการที่ (5) จะมีลักษณะเหมือนทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่ม หมายความว่าอนุกรมไซน์เป็นส่วนที่ใช้ในการอธิบายพฤติกรรมแบบไม่เป็นเชิงเส้นของตราสารทุน นอกจากนี้ถ้าความอลวนสามารถอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้ ตัวแปรสุ่มที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยความอลวนควรจะแจกแจงแบบปกติและไม่มีอัตตสหสัมพันธ์

การวิเคราะห์เวลาและความถี่ที่ใช้สำหรับแยกความอลวนออกจากพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน แต่ในงานวิจัยฉบับนี้จะสนใจเพียงการแปลงฟูริเยร์แบบไม่ต่อเนื่องและการแปลงเวฟเล็ตแพคเกตแบบไม่ต่อเนื่อง ซึ่งรายละเอียดได้นำเสนอเรียบร้อยแล้วในหัวข้อ 1.4.1

3.4 การเปรียบเทียบความสามารถในการอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุน

ดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้นว่า งานวิจัยฉบับนี้จะทำการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบระหว่างทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่ม กระบวนการ ARMA (p,q) และทฤษฎีความอลวนว่าแนวคิดใดอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้ดีที่สุด โดยตัดสินได้จากส่วนที่เหลือที่ไม่สามารถอธิบายได้ของแต่ละแนวคิด หรือ $\tilde{e}_{i,t}$ ของสมการที่ (2) (3) และ (5) ถ้าแนวคิดใดอธิบายได้ดีที่สุดส่วนที่เหลือที่ไม่สามารถอธิบายได้ของแนวคิดนั้นจะต้องมีลักษณะที่ไม่สามารถทำความเข้าใจได้มากที่สุด คือมีอัตตสหสัมพันธ์น้อยที่สุดและแจกแจงเข้าใกล้ปกติมากที่สุด โดยงานวิจัยฉบับนี้ใช้ค่าสถิติคิวสำหรับวัดระดับการมีอัตตสหสัมพันธ์ และใช้ค่าสถิติจาร์คเบราสำหรับวัดระดับความใกล้เคียงการแจกแจงแบบปกติ ถ้าหากค่าสถิติคิวและค่าสถิติจาร์คเบราไม่สามารถตัดสินได้ว่าแนวคิดใดดีกว่ากัน เพราะส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้ของแต่ละแนวคิดไม่มีอัตตสหสัมพันธ์และแจกแจงแบบปกติเหมือนกัน เกณฑ์สำหรับตัดสินขั้นต่อมาคือปริมาณของส่วนที่เหลือที่ไม่

สามารถอธิบายได้ของแต่ละแนวคิด ถ้าแนวคิดใดมีปริมาณของส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้น้อยที่สุดแนวคิดนั้นย่อมจะดีที่สุด โดยใช้ค่าสถิติ AIC สำหรับตัดสิน ถ้าค่าสถิติ AIC น้อยกว่าถือว่าดีกว่า

3.4.1 <u>การวิเคราะห์อัตตสหสัมพันธ์</u>

การวิเคราะห์อัตตสหสัมพันธ์สำหรับการวิจัยครั้งนี้จะใช้ค่าสถิติคิวที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยค่าสถิติคิวสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$Q(k) = T(T+2)\sum_{j=1}^{k}\frac{r_j^2}{T-j} \qquad (6)$$

$$r_j = \frac{\sum_{t=j+1}^{T}\left(\tilde{e}_t - \bar{e}_t\right)\left(\tilde{e}_{t-k} - \bar{e}_t\right)}{\sum_{t=1}^{T}\left(\tilde{e}_t - \bar{e}_t\right)^2} \qquad (7)$$

โดยที่

Q(k) คือค่าสถิติคิวย้อนหลัง k ระยะเวลา

T คือจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ

r_j คือค่าอัตตสหสัมพันธ์ย้อนหลัง j ระยะเวลา

$\tilde{e}_t$ คือส่วนที่แบบจำลองไม่สามารถอธิบายได้หรือค่าคลาดเคลื่อนจากสมการที่ (2) (3) และ (5)

$\bar{e}_t$ คือค่าเฉลี่ยของ $\tilde{e}_t$

จากสมการที่ (6) ค่าสถิติคิวเปรียบเสมือนผลรวมกำลังสองของอัตตสหสัมพันธ์ย้อนหลัง หรือก็คือ Q(k) เปรียบเสมือนผลรวมของกำลังสองของอัตตสหสัมพันธ์ย้อนหลังตั้งแต่ระยะเวลาที่ 1 ถึง ระยะเวลาที่ k ดังนั้นถ้าข้อมูลมีอัตตสหสัมพันธ์ย้อนหลังเท่ากับ 0 ทุกช่วงเวลาตั้งแต่ 1 ถึง k ค่าสถิติคิวจะเท่ากับ 0 ด้วย แต่ถ้ามีอัตตสหสัมพันธ์มาก ค่าสถิติคิวก็จะมากตามไปด้วย เพราะฉะนั้นถ้า Q(k) มีค่ามากแสดงว่าข้อมูลมีอัตตสหสัมพันธ์ย้อนหลังในช่วงเวลา 1 ถึง k

เนื่องจาก Q(k) มีการแจกแจงแบบไคกำลังสอง (Chi-square distribution) ซึ่งมีองศาอิสระ (Degree of freedom) เท่ากับ k จึงทำการทดสอบค่า Q(k) ว่ามากกว่า 0 หรือไม่ได้โดยการทดสอบไคกำลังสอง (Chi-square test) ดังนี้

$$Q(k) \sim \chi^2(k)$$

H_0: Q(k) = 0

H_1: Q(k) > 0

ถ้าหากปฏิเสธ H_0 แสดงว่าไม่ยอมรับว่าค่า Q(k) = 0 จึงหมายความว่าข้อมูลมีอัตตสหสัมพันธ์ย้อนหลังอยู่ในช่วงเวลา 1 ถึง k ซึ่งเกณฑ์ระดับความเชื่อมั่นที่จะใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ 90%

นอกจากค่าระดับความเชื่อมั่นแล้ว สิ่งที่ต้องสนใจในการทำวิจัยอีกอย่างหนึ่งคือค่า k ซึ่ง Ljung and Box (1979) Harvey (1990) และ Harvey (1993) กล่าวว่าการเลือกค่า k ที่ต่ำเกินไปจะทำให้ไม่สามารถทดสอบอัตตสหสัมพันธ์ย้อนหลังที่เป็นระยะเวลายาวได้ แต่ถ้าเลือกค่า k สูงเกินไปก็จะทำให้การทดสอบอัตตสหสัมพันธ์ย้อนหลังในช่วงเวลาสั้น ๆ คลาดเคลื่อนเพราะอัตตสหสัมพันธ์ย้อนหลังในช่วงเวลายาวจะมีผลต่อค่าสถิติคิวมากเกินไป ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงได้ทำการเลือกค่า k เป็น 3 ค่า เพื่อทำการทดสอบผลอัตตสหสัมพันธ์ทั้งระยะยาวและระยะสั้น โดยเลือกทดสอบที่ค่า k = 5,10 และ 15 ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จะยอมรับว่าข้อมูลไม่มีอัตตสหสัมพันธ์ก็ต่อเมื่อไม่มีการปฏิเสธ Q(5)=0 Q(10)=0 และ Q(15)=0 ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% การที่เลือกค่า k สูงสุดเท่ากับ 15 เนื่องจากมีสมมุติฐานที่เชื่อว่าถ้าหากไม่พบอัตตสหสัมพันธ์ย้อนหลัง 15 ช่วงเวลาก็ไม่น่าจะพบอัตตสหสัมพันธ์ในช่วงเวลามากกว่านี้ เพราะการทดสอบอัตตสหสัมพันธ์ในงานวิจัยที่ผ่านมาทั่วไปก็ไม่พบว่ามีการทดสอบกันเกิน 15 ช่วงเวลา การทดสอบอัตตสหสัมพันธ์ที่มีระยะยาวจริง ๆ นิยมใช้การเปลี่ยนความถี่ของข้อมูลมากกว่าการเพิ่มค่า k นอกจากนี้การแบ่งช่วงเวลาออกเป็น 3 ช่วง คือ 5, 10 และ 15 เพราะต้องการแบ่งเป็นช่วงเวลาที่เท่า ๆ กันเพื่อไม่ให้ผลการวิจัยโอนเอนไปในการทดสอบอัตตสหสัมพันธ์ในระยะเวลาที่สั้นหรือยาวเกินไป และการเลือกทำเพียงแค่ 3 ช่วงเวลาเพราะถ้าเลือกช่วงเวลามากกว่านี้อาจจะต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการทำวิจัยมากขึ้น รวมถึงมีความลำบากต่อการแสดงผลการทดลองให้อยู่ในหน้ากระดาษเดียวเพื่อความสะดวกของผู้อ่านและเชื่อว่าผลที่ได้ก็ไม่ต่างจากเดิมมากนัก จึงเชื่อว่าการเลือก 3 ช่วงเวลาก็มีความละเอียดมากพอแล้ว

3.4.2 <u>การวิเคราะห์การแจกแจงแบบปกติ</u>

งานวิจัยฉบับนี้เลือกใช้ค่าสถิติจาร์คเบราสำหรับวิเคราะห์การแจกแจงแบบปกติเพราะเป็นค่าสถิติที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยค่าสถิติจาร์คเบราสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$JB = \frac{N}{6}\left(S^2 + \frac{1}{4}(K-3)^2 \right) \tag{8}$$

$$S = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\left(\frac{\tilde{e}_t - \bar{e}_t}{\hat{\sigma}} \right)^3 \tag{9}$$

$$K = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\left(\frac{\tilde{e}_t - \bar{e}_t}{\hat{\sigma}} \right)^4 \tag{10}$$

โดยที่

JB คือค่าสถิติจาร์คเบรา

S คือความเบ้ของการแจกแจง

K คือความโด่งของการแจกแจง

$\tilde{e}_t$ คือส่วนที่แบบจำลองไม่สามารถอธิบายได้หรือค่าคลาดเคลื่อนจากสมการที่ (2) (3) และ (5)

$\bar{e}_t$ คือค่าเฉลี่ยของ $\tilde{e}_t$

$\hat{\sigma}$ คือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ $\tilde{e}_t$

N คือจำนวนข้อมูลที่ใช้สำหรับคำนวณ

ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติแล้ว จะต้องมีความเบ้เท่ากับ 0 และมีความโด่งเท่ากับ 3 ดังนั้นจากสมการที่ (8) ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติแล้ว ค่าสถิติจาร์คเบราควรจะเท่ากับ 0 ด้วย แต่ถ้าข้อมูลแจกแจงต่างจากการแจกแจงแบบปกติมากขึ้นคือความเบ้ต่างจาก 0 มากขึ้น หรือความโด่งต่างจาก 3 มากขึ้น ค่าสถิติจาร์คเบราย่อมจะมีค่ามากขึ้นด้วย เพราะฉะนั้นค่าสถิติจาร์คเบราจึงเปรียบเสมือนค่าสถิติที่ใช้วัดความใกล้เคียงของการแจกแจงแบบปกติ

เนื่องจากค่าสถิติจาร์คเบราแจกแจงแบบไคกำลังสอง (Chi-square distribution) ที่มีองศาอิสระ (Degree of freedom) เท่ากับ 2 ดังนั้นจึงสามารถทดสอบว่าค่าสถิติจาร์คเบรามากกว่า 0 หรือไม่ ได้โดยการทดสอบไคกำลังสองดังนี้

$$JB \sim \chi^2(2)$$

H_0: JB = 0

H_1: JB > 0

ถ้าหากปฏิเสธ H_0 แสดงว่าไม่ยอมรับว่าค่า JB = 0 จึงหมายความว่าข้อมูลไม่ได้แจกแจงแบบปกติ โดยเกณฑ์ระดับความเชื่อมั่นที่ใช้สำหรับตัดสินในงานวิจัยฉบับนี้คือ 90%

3.4.3 <u>การวิเคราะห์ปริมาณส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้</u>

หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์พฤติกรรมของส่วนที่ไม่สามารถอธิบายหรือความคลาดเคลื่อนจากกระบวนการ ARMA (p,q) และทฤษฎีความอลวนตามแบบจำลองสมการที่ (3) และ (5) เรียบร้อยแล้ว ซึ่งอาจจะได้ผลการทดลองที่ทำให้ไม่สามารถตัดสินได้ว่าแบบจำลองไหนดีกว่ากัน เพราะอาจจะพบว่าค่าคลาดเคลื่อนของทุกแบบจำลองไม่มีอัตตสหสัมพันธ์และแจกแจงแบบปกติเหมือนกัน จึงทำให้ต้องทำการวิเคราะห์ปริมาณส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้หรือปริมาณความคลาดเคลื่อนจากแบบจำลองตามสมการที่ (3) และ (5) สำหรับการวิจัยครั้งนี้การวิเคราะห์

ปริมาณส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้จะใช้ค่าสถิติประกอบกัน 2 ค่าคือ ค่าสถิติ AIC และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R-Squared) ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$AIC = -\frac{2L}{T} + \frac{2k}{T} \tag{11}$$

$$L = -\frac{T}{2}\left[1 + \ln(2\pi) + \ln\left(\frac{\sum_{t=1}^{T}\tilde{e}_t^{\,2}}{T}\right)\right] \tag{12}$$

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{t=1}^{T}\tilde{e}_t^{\,2}}{\sum_{t=1}^{T}\left(\tilde{R}_t - \bar{R}_t\right)^2} \tag{13}$$

โดยที่

AIC คือค่าสถิติ Akaike information criteria

$\tilde{e}_t$ คือส่วนที่แบบจำลองไม่สามารถอธิบายได้หรือค่าคลาดเคลื่อนจากสมการที่ (3) และ (5)

L คือค่าลอการิทึมฟังก์ชันควรจะเป็น (Log likelihood function) ของ $\tilde{e}_t$

T คือจำนวนข้อมูล

k คือจำนวนสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณของสมการที่ (3) และ (5)

$\tilde{R}_t$ คือผลตอบแทนแท้จริงของตราสารทุน

R^2 คือค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

จากสมการที่ (11) จะเห็นว่าค่าสถิติ AIC จะประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ ค่าลอการิทึมฟังก์ชันควรจะเป็นกับจำนวนสัมประสิทธิ์จากการประมาณ และจากสมการที่ (12) จะเห็นว่าลอการิทึมฟังก์ชัน จะเป็นขึ้นอยู่กับความมากน้อยของส่วนที่แบบจำลองไม่สามารถอธิบายได้ ($\tilde{e}_t$) ดังนั้นค่าสถิติ AIC จึงขึ้นอยู่กับส่วนที่แบบจำลองไม่สามารถอธิบายได้และจำนวนสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณ ซึ่งถ้าส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้มีค่าน้อยจะทำให้ค่าสถิติ AIC มีค่าน้อย แต่ถ้าจำนวนสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณมีจำนวนมากจะทำให้ค่าสถิติ AIC มีค่ามากขึ้น ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าถ้าแบบจำลองใดสามารถอธิบายได้ดีกว่าจะมีค่าสถิติ AIC น้อยกว่า เพราะมีปริมาณส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้เทียบกับจำนวนสัมประสิทธิ์ที่ใช้ในการอธิบายน้อยกว่า ดังนั้นค่าสถิติ AIC จึงเป็นค่าสถิติที่ใช้ในการตัดสินว่าแบบจำลองใดอธิบายได้ในปริมาณมากกว่าเมื่อใช้จำนวนสัมประสิทธิ์เท่ากัน แต่ข้อเสียของค่าสถิติ AIC คือใช้สำหรับเปรียบเทียบได้เท่านั้นแต่ไม่สามารถที่จะนำมาแปลความหมายได้

ถ้าพิจารณาจากสมการที่ (13) จะเห็นได้ว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจจะขึ้นอยู่กับความมากน้อยของส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้จากแบบจำลอง ถ้าหากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจสูงแปลว่ามีส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้น้อย โดยถ้าสังเกตจากสมการที่ (13) จะเห็นว่า $\sum_{t=1}^{T} \tilde{e}_t^2 / \sum_{t=1}^{T} \left(\tilde{R}_t - \bar{R}_t\right)^2$ มีความหมายเท่ากับความผันผวนส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้จากแบบจำลองต่อความผันผวนทั้งหมด ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $\left(1 - \left[\sum_{t=1}^{T} \tilde{e}_t^2 / \sum_{t=1}^{T} \left(\tilde{R}_t - \bar{R}_t\right)^2\right]\right)$ จึงหมายถึงสัดส่วนของความผันผวนที่สามารถอธิบายได้จากแบบจำลองที่ใช้ นอกจากนี้ถ้าสังเกตให้ดีจะพบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจยังมีความอีกนัยหนึ่ง ซึ่งก็คือสัดส่วนที่อธิบายได้เพิ่มเติมจากทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่ม เพราะว่า $\sum_{t=1}^{T} \left(\tilde{R}_t - \bar{R}_t\right)^2 / T$ คือความผันผวนจากทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่ม ดังนั้นถ้าหาก $\sum_{t=1}^{T} \tilde{e}_t^2 / T$ มีค่าน้อยกว่าความผันผวนจากทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มแสดงว่าแบบจำลองนั้นมีปริมาณส่วนที่อธิบายไม่ได้น้อยกว่าทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่ม ดังนั้น $1 - \sum_{t=1}^{T} \tilde{e}_t^2 / \sum_{t=1}^{T} \left(\tilde{R}_t - \bar{R}_t\right)^2$ จึงเปรียบเสมือนค่าที่ใช้ในการเปรียบว่าแบบจำลองที่ใช้มีปริมาณส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้น้อยกว่าทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มเท่าไหร่ ซึ่งก็คือสามารถอธิบายได้เพิ่มจากทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มเท่าไหร่นั่นเอง แต่ค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการตัดสินว่าแบบจำลองไหนดีกว่ากัน เพราะว่าไม่ได้นำจำนวนสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณมาวิเคราะห์ด้วยเหมือนค่าสถิติ AIC แต่ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจสามารถใช้ในการแปลความหมายได้ดีกว่าค่าสถิติ AIC ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จะไม่ใช้สัมประสิทธิ์การตัดสินใจเป็นค่าสถิติสำหรับตัดสินว่าแบบจำลองไหนดีกว่ากัน แต่การตัดสินว่าแบบจำลองไหนดีกว่ากันจะใช้ค่าสถิติ AIC เท่านั้น และจะใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเพื่อแปลความหมายเท่านั้นเพราะค่าสถิติ AIC ไม่สามารถแปลความหมายได้

3.5 การพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุน

แม้จะพบว่าแบบจำลองต่าง ๆ ดังที่กล่าวมานั้น อาจจะมีความสามารถในการอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้ดีโดยการวิเคราะห์ตามหัวข้อ (3.4) แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าแบบจำลองดังกล่าวถูกต้อง งานวิจัยฉบับนี้จึงได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นในผลการศึกษามากขึ้น โดยการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนจากแบบจำลองต่าง ๆ ซึ่งการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุน

จะต้องเริ่มต้นจากการพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนตามแบบจำลองต่าง ๆ แล้วค่อยนำมาเปรียบเทียบกับผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงว่ามีลักษณะและทิศทางเดียวกันหรือไม่

3.5.1 <u>การพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนด้วยแบบจำลองตามทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่ม</u>

จากแบบจำลองตามสมการที่ (2) จะพบว่าแบบจำลองพฤติกรรมผลตอบแทนตราสารทุนตามทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มประกอบไปด้วย 2 ส่วนเท่านั้นคือดริฟท์ (μ_i) และตัวแปรสุ่ม ($\tilde{e}_{i,t}$) ซึ่งส่วนที่เป็นตัวแปรสุ่มไม่สามารถนำมาใช้ในการพยากรณ์ได้ ดังนั้นจึงเหลือแค่ดริฟท์เท่านั้นที่นำมาใช้พยากรณ์ ซึ่งดริฟท์ก็คือผลตอบแทนที่คาดหวังของตราสารทุนในอนาคต โดยที่ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนในอดีต มาเป็นตัวแทนของผลตอบแทนที่คาดหวังของตราสารทุนในอนาคต ซึ่งก็คือการพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ตามสมการดังนี้

$$r_{MA,k,t} = \frac{\sum_{T=t-k}^{t-1} \tilde{R}_T}{k} \qquad (14)$$

โดยที่

$r_{MA,t}$ คือผลตอบแทนของตราสารทุนที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง k ระยะเวลา

$\tilde{R}_T$ คือผลตอบแทนแท้จริงของตราสารทุนเมื่อเวลา T

k คือจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์

จากสมการที่ (14) จะเห็นได้ว่า $r_{MA,t}$ ก็คือค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนแท้จริงในอดีต ซึ่งก็คือดริฟท์ในอดีตของผลตอบแทนตราสารทุนตามทฤษฎีการเคลื่อนไหวอย่างไม่มีทิศทาง ซึ่งถ้ามีสมมุติฐานว่าในปัจจุบันไม่มีข้อมูลหรือข่าวสารใด ๆ ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงผลตอบแทนที่คาดหวังของตราสารทุน ย่อมแสดงว่าดริฟท์ในปัจจุบันเท่ากับดริฟท์ในอดีต ดังนั้นจึงใช้ดริฟท์ในอดีตเป็นตัวแทนของดริฟท์ในปัจจุบันเพื่อใช้ในการพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนในอนาคต

3.5.2 <u>การพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนด้วยแบบจำลองตามกระบวนการ ARMA (p,q)</u>

จากแบบจำลองที่ (3) และ (4) จะพบว่าแบบจำลองได้แบ่งพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่ใช้สำหรับอธิบายพฤติกรรมการมีอัตตสหสัมพันธ์ ($ARMA_{i,t}$) และพฤติกรรมส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้ ($\tilde{e}_{i,t}$) ถ้าหากว่าพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนมีอัตตสหสัมพันธ์จริง และกระบวนการ ARMA (p,q) สามารถใช้ในการอธิบายและทำความเข้าใจอัตตสหสัมพันธ์ได้ กระบวนการ ARMA (p,q) น่าจะสามารถนำพฤติกรรม

I22212926

ส่วนที่เป็นอัตตสหสัมพันธ์มาใช้ในการพยากรณ์ผลตอบผลตอบแทนของตราสารทุนได้ด้วย ซึ่งการพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนตามกระบวนการ ARMA (p,q) จะเป็นไปตามสมการดังนี้

$$r_{ARMAk,t} = \alpha_{ARMA} + \sum_{j=1}^{p}\beta_{AR,j}\left(\tilde{R}_{t-j} - \alpha_{ARMA}\right) + \sum_{l=1}^{q}\beta_{MA,l}\tilde{e}_{t-l}$$

(15)

โดยที่

$r_{ARMAk,t}$ คือผลตอบแทนวันที่ t ที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยกระบวนการ ARMA (p,q) ที่ประมาณจากข้อมูลย้อนหลัง k ระยะเวลา

$\tilde{R}_{t-j}$ คือผลตอบแทนแท้จริงวันที่ t-j

$\tilde{e}_{t-l}$ คือผลตอบแทนที่คลาดเคลื่อนจากกระบวนการ ARMA (p,q) ณ วันที่ t-l

จากสมการที่ (15) การพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนด้วยกระบวนการ ARMA (p,q) คือการใช้ประโยชน์จากผลตอบแทนของตราสารทุนในอดีต p ระยะเวลา และค่าคลาดเคลื่อนจากกระบวนการ ARMA (p,q) ในอดีต q ระยะเวลา มาใช้พยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนในอนาคต ซึ่งการที่สามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลในอดีตได้อาจจะเป็นเพราะว่าตลาดไม่มีประสิทธิภาพ จึงสามารถใช้พฤติกรรมการมีอัตตสหสัมพันธ์มาพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนได้

การพยากรณ์ด้วยกระบวน ARMA (p,q) นั้นต้องเริ่มต้นจากการหาค่า p และ q ที่เหมาะสม ซึ่งทำได้โดยการนำข้อมูลย้อนหลัง k ระยะเวลา ($\tilde{R}_{t-1}$ ถึง $\tilde{R}_{t-k}$) มาสร้างแบบจำลองตามกระบวนการ ARMA (p,q) ซึ่งค่า p และ q ที่เลือก จะเป็นไปตามเงื่อนไขที่เสนอไว้ในหัวข้อ 3.2 หลังจากที่ได้ค่า p และ q ที่เหมาะสมแล้ว ก็จะทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ α_{ARMA} $\beta_{AR,j}$ และ $\beta_{MA,l}$ ทุกค่า j ตั้งแต่ 1 ถึง p และ l ตั้งแต่ 1 ถึง q เพื่อให้ได้แบบจำลองที่สมบูรณ์ตามสมการที่ (15) แล้วจึงนำแบบจำลองตามสมการที่ (15) มาทำการพยากรณ์หาค่า $r_{ARMAk,t}$ หลังจากนั้นให้ทำการเปลี่ยนชุดข้อมูลใหม่เป็นข้อมูล ($\tilde{R}_t$ ถึง $\tilde{R}_{t-k+1}$) มาใช้พยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนเมื่อเวลา t+1 ($r_{ARMAk,t+1}$) โดยทำการหาค่า p และ q ที่เหมาะสมใหม่ตั้งแต่ต้นและทำการเปลี่ยนชุดข้อมูลไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งได้ผลการพยากรณ์ครบถ้วนตามช่วงเวลาที่ต้องการ

3.5.3 <u>การพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนด้วยแบบจำลองตามทฤษฎีความอลวน</u>

ทฤษฎีความอลวนกล่าวไว้ว่าระบบแบบไม่เชิงเส้นที่ซับซ้อนสามารถก่อให้เกิดพฤติกรรมส่วนที่เรียกว่าความอลวน ซึ่งความอลวนเป็นส่วนประกอบที่มีพฤติกรรมคล้ายกับตัวแปรสุ่ม แต่ที่จริงแล้วความอลวนเป็นพฤติกรรมที่เป็นระเบียบแต่เข้าใจได้ยากเท่านั้นเอง ดังนั้น

ถ้าหากความอลวนเป็นพฤติกรรมที่มีระเบียบจริง ๆ ก็น่าจะนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนได้ แต่ว่าความอลวนเป็นพฤติกรรมที่เข้าใจยากดังนั้นจึงอาจจะไม่สามารถเข้าใจความเป็นระเบียบของความอลวนได้ทั้งหมด ซึ่งทำให้สามารถใช้ความอลวนสำหรับการพยากรณ์ได้ในช่วงเวลาสั้น ๆ เท่านั้นและไม่สามารถใช้ในการพยากรณ์ระยะยาวได้ ในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกใช้วิธีการวิเคราะห์เวลาและความถี่ เพื่อวิเคราะห์ความอลวนในพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุน ซึ่งแบบจำลองของความอลวนตามวิธีการวิเคราะห์เวลาและความถี่ได้แสดงไปแล้วในสมการที่ (5) วิธีการวิเคราะห์เวลาและความถี่ยังแบ่งออกเป็นหลายวิธีด้วยกัน แต่สำหรับการวิจัยครั้งนี้จะสนใจเฉพาะ การแปลงฟูริเยร์แบบไม่ต่อเนื่อง และการแปลงเวฟเล็ตแพคเกตแบบไม่ต่อเนื่อง ซึ่งการแปลงเวฟเลตแพคเกตแบบไม่ต่อเนื่องยังแบ่งออกได้เป็นอีก 2 ประเภทคือ ประเภทสมมาตรซึ่งใช้ฟังก์ชันเวฟเลตฮาร์ และไม่สมมาตรซึ่งใช้ฟังก์ชันเวฟเลตดอว์เบชีส์ 4 สำหรับการวิจัยในส่วนของการพยากรณ์จะเลือกใช้วิธีวิเคราะห์เวลาและความถี่ที่สามารถอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้ดีที่สุด ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ในหัวข้อ 3.4 เท่านั้น มาทำการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ ซึ่งวิธีการที่ดีที่สุดอาจจะเป็นการแปลงฟูริเยร์แบบไม่ต่อเนื่อง การแปลงเวฟเลตแพคเกตแบบไม่ต่อเนื่องฟังก์ชันฮาร์ หรือการแปลงเวฟเลตแพคเกตแบบไม่ต่อเนื่องฟังก์ชันดอว์เบชีส์ 4 ก็ได้ และวิธีการพยากรณ์สามารถอธิบายได้ด้วยสมการดังนี้

$$r_{Ch,k,t} = \mu_{t-1} + \sum_{i=1}^{n} A_{i,t-1} \sin(\omega_i t + \phi_i) \qquad (16)$$

โดยที่

$r_{Ch,k,t}$ คือ ผลตอบแทนวันที่ t ที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยแบบจำลองตามทฤษฎีความอลวนซึ่งสร้างด้วยข้อมูลย้อนหลัง k ระยะเวลา

ถ้าสังเกตจากสมการที่ (16) จะพบว่าเป็นการพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนด้วยรูปแบบพื้นฐานซึ่งก็คืออนุกรมไซน์ การวิเคราะห์เวลาและความถี่อธิบายไว้ว่ารูปแบบหรือฟังก์ชันทุก ๆ ฟังก์ชันสามารถแสดงให้อยู่ในรูปอนุกรมไซน์ได้ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงได้นำการวิเคราะห์เวลาและความถี่มาทำการวิเคราะห์รูปแบบพื้นฐานของความอลวน ให้อยู่ในรูปแบบอนุกรมไซน์ แล้วจึงนำรูปแบบพื้นฐานของความอลวนที่วิเคราะห์ได้มาใช้ประโยชน์สำหรับพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

การพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนด้วยความอลวน จะต้องเริ่มต้นจากการนำข้อมูลผลตอบแทนของตราสารทุนย้อนเวลา k ระยะเวลา ($\tilde{R}_{t-1}$ ถึง $\tilde{R}_{t-k}$) มาสร้างแบบจำลองตามสมการที่ (16) ซึ่งการสร้างแบบจำลองก็คือการประมาณค่า μ_{t-1}, $A_{i,t-1}$, ω_i และ ϕ_i ด้วย

วิธีการวิเคราะห์เวลาและความถี่ที่ดีที่สุดซึ่งได้จากการวิเคราะห์ในหัวข้อ 3.4 แล้วจึงนำค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้มาทำการพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุน ($r_{Ch,k,t}$) หลังจากนั้นให้ทำการเปลี่ยนชุดข้อมูลที่ใช้สำหรับพยากรณ์เป็น ($\tilde{R}_t$ ถึง $\tilde{R}_{t-k+1}$) และทำการสร้างแบบจำลองใหม่โดยการประมาณค่าพารามิเตอร์ใหม่ แล้วจึงนำมาใช้พยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนวันที่ t+1 ($r_{Ch,k,t+1}$) และให้ทำการเปลี่ยนชุดข้อมูลไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะทำพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนได้ครบตามช่วงเวลาที่ต้องการ

3.5.4 <u>การเลือกระยะเวลาย้อนของผลตอบแทนของตราสารทุนเพื่อใช้ในการพยากรณ์</u>

จากแบบจำลองที่ (14) (15) และ (16) จะเห็นว่าการสร้างแบบจำลองหรือประมาณค่าพารามิเตอร์เพื่อใช้ในการพยากรณ์ จะต้องใช้ผลตอบแทนของตราสารทุนย้อนหลัง k ระยะเวลา ซึ่งการเลือกระยะเวลา k ก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ต้องสนใจในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งระยะเวลา k ควรจะเท่ากันไม่ว่าจะใช้แบบจำลองใดมาทำการพยากรณ์ก็ตาม เพราะว่าการใช้ระยะเวลาที่เท่ากันจะทำให้สามารถเปรียบเทียบความสามารถในการพยากรณ์ได้ง่ายขึ้น เนื่องจากไม่มีความได้เปรียบหรือเสียเปรียบในเรื่องจำนวนข้อมูลที่ใช้ในแต่ละแบบจำลอง

แต่ว่าการแปลงเวฟเลตแพคเกตแบบไม่ต่อเนื่องมีข้อจำกัดอยู่ที่จำนวนข้อมูลที่ใช้ต้องมีขนาด 2^n เท่านั้นโดยที่ n เป็นจำนวนเต็มบวก รายละเอียดได้นำเสนอไปแล้วในหัวข้อ 1.6 ดังนั้นการเลือกระยะเวลา k ควรจะลงตัวในรูปแบบของจำนวนเต็มที่มีขนาด 2^n ด้วย นอกจากนี้ยังพบว่าการแปลงเวฟเลตแพคเกตแบบไม่ต่อเนื่องต้องใช้ความสามารถในการคำนวณของคอมพิวเตอร์อย่างมาก และจากการทดสอบพบว่าถ้าจำนวนข้อมูลมากกว่า 128 ระยะเวลา ประสิทธิของคอมพิวเตอร์และโปรแกรมที่มีอยู่ไม่สามารถที่จะคำนวณได้ในระยะเวลาอันสั้น ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงได้จำกัดขอบเขตของระยะเวลา k ว่าจะไม่เกิน 128

นอกจากนี้การพยากรณ์ด้วยกระบวนการ ARMA (p,q) เป็นการพยากรณ์โดยใช้ประโยชน์จากอัตตสหสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งถ้าระยะเวลา k ที่ใช้สั้นเกินไปจะทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากอัตตสหสัมพันธ์ระยะยาวและปัญหาเรื่ององศาอิสระไม่เพียงพอ จากข้อจำกัดหลายอย่างดังกล่าวระยะเวลา k ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ 128 และลงตัวในรูปแบบของจำนวนเต็มที่มีขนาด 2^n จึงเลือกทำการทำการวิจัยเพียง 3 ค่าคือ 32, 64 และ 128

3.6 การเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ของแบบจำลองต่าง ๆ

เมื่อพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนตามแบบจำลองต่าง ๆ ที่อธิบายไว้ในหัวข้อ 3.5 เรียบร้อยแล้ว ในเบื้องต้นจะทำการวิเคราะห์สมการถดถอยระหว่างผลตอบแทนที่แท้จริงกับผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์ เพื่อทดสอบว่าแต่ละแบบจำลองสามารถพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนได้ในทิศทางที่ถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ และค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์มีค่าเท่ากับ 0 หรือไม่ จากนั้นจะทำการเปรียบเทียบเพื่อหาว่าแบบจำลองไหนสามารถพยากรณ์ทิศทางได้ดีกว่ากันด้วยการทดสอบเจ (J-Test) ของ Davidson and Mackinnon ถ้าหากการทดสอบเจไม่สามารถตัดสินได้ว่าแบบจำลองไหนพยากรณ์ทิศทางดีกว่ากัน จะทำการทดสอบต่อว่าแบบจำลองไหนพยากรณ์คลาดเคลื่อนน้อยที่สุดด้วยวิธีของ Diebold and Mariano (1994)

3.6.1 <u>การวิเคราะห์สมการถดถอยระหว่างผลตอบแทนแท้จริงกับผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์</u>

การวิเคราะห์สมการถดถอยทำเพื่อทดสอบว่าผลตอบแทนของตราสารทุนที่ได้จากการพยากรณ์กับผลตอบแทนแท้จริงมีพฤติกรรมเหมือนกันแค่ไหน โดยที่พฤติกรรมเหมือนกันในงานวิจัยครั้งนี้จะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ระดับคือ

1) พฤติกรรมที่เหมือนกันในระดับของทิศทาง ถ้าแบบจำลองดังกล่าวสามารถพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนได้จริง ผลตอบแทนของตราสารทุนที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยแบบจำลองดังกล่าวจะต้องมีทิศทางเดียวกับผลตอบแทนของตราสารทุนแท้จริง ซึ่งก็คือเป็นบวกเหมือนกันหรือเป็นลบเหมือนกัน

2) พฤติกรรมที่เหมือนกันในระดับของขนาด ถ้าพบว่าผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์มีทิศทางเดียวกับผลตอบแทนของตราสารทุนจริงแล้ว ก็จะทำการวิเคราะห์ต่อว่าสัดส่วนของผลตอบแทนของตราสารทุนที่ได้จากการพยากรณ์ต่อผลตอบแทนของตราสารทุนจริงคงที่หรือไม่ ถ้าหากผลตอบแทนของตราสารทุนที่ได้จากการพยากรณ์ต่อผลตอบแทนของตราสารทุนจริงคงที่ แสดงว่าผลตอบแทนของตราสารทุนที่ได้จากการพยากรณ์เป็นเสมือนรูปย่อหรือขยายของผลตอบแทนของตราสารทุนจริงนั่นเอง และถ้าหากสัดส่วนคงที่และมีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์นอกจากจะสามารถพยากรณ์ผลตอบแทนของตราทุนให้มีทิศทางเดียวกับผลตอบแทนของตราสารทุนจริงแล้ว ยังสามารถพยากรณ์ขนาดของการเคลื่อนไหวได้แม่นยำอีกด้วย ซึ่งจะเป็นลักษณะที่พยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนได้อย่างสมบูรณ์ แต่ในการวิจัยครั้งนี้คงไม่คาดหวังว่าผลการวิเคราะห์จะสามารถพยากรณ์ได้สมบูรณ์

แค่เพียงหวังให้ทิศทางถูกต้องก็พอแล้ว แต่ถ้าหากพบว่ามีหลายแบบจำลองที่สามารถทำนายทิศทางได้ถูกต้อง ก็จะทำการวิเคราะห์ต่อว่าแบบจำลองใดสามารถพยากรณ์ได้เข้าใกล้สัดส่วนที่คงที่มากกว่ากัน

การวิเคราะห์ทิศทางและสัดส่วนของผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์ต่อผลตอบแทนแท้จริงด้วยการวิเคราะห์สมการถดถอยสามารถอธิบายได้ตามสมการได้ดังนี้

$$\tilde{R}_t = \alpha_{m,k} + \beta_{m,k} r_{m,k,t} + \tilde{\varepsilon}_{m,k,t} \qquad (17)$$

โดยที่

$\tilde{R}_t$ คือผลตอบแทนแท้จริงของตราสารทุน ณ เวลา t

$r_{m,k,t}$ คือผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์ ณ เวลา t ด้วยแบบจำลอง m โดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง k ระยะเวลา

m คือแบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์ซึ่งมี 3 แบบจำลองตามสมการที่ (14) (15) และ (16)

k คือระยะเวลาของผลตอบแทนย้อนหลังที่ใช้ ซึ่งจะทำการทดสอบอยู่ 3 ค่าคือ 32,64 และ 128 รายละเอียดได้อธิบายไว้แล้วในหัวข้อ 3.5.4

สมการที่ (17) เป็นการวิเคราะห์สมการถดถอยระหว่างผลตอบแทนแท้จริงกับผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์ โดยจะทำการวิเคราะห์กับผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยแบบจำลองทั้ง 3 แบบจำลอง ที่ได้อธิบายไปแล้วด้วยสมการที่ (14) (15) และ (16) การเปรียบเทียบทิศทางระหว่างผลตอบแทนแท้จริงกับผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์ จะสามารถวิเคราะห์ได้จากค่า $\beta_{m,k}$ ซึ่งถ้าทดสอบพบว่าค่า $\beta_{m,k}$ มากกว่า 0 อย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าผลตอบแทนของตราสารทุนที่ได้จากการพยากรณ์มีทิศทางเดียวกันกับผลตอบแทนของตราสารทุนจริง และถ้าค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์มีค่าเท่ากับ 0 $\alpha_{m,k}$ ควรจะไม่เท่ากับ 0 อย่างไม่มีนัยสำคัญ นอกจากนี้ถ้าหากสัดส่วนระหว่างผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์ต่อผลตอบแทนของตราสารทุนจริงมีค่าคงที่ ค่าคลาดเคลื่อน ($\tilde{\varepsilon}_{m,k,t}$) จะมีค่าน้อย ซึ่งจะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ได้จากการวิเคราะห์สมการถดถอยมีค่ามากตามไปด้วย ดังนั้นการวิเคราะห์ว่าสัดส่วนระหว่างผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์ต่อผลตอบแทนของตราสารทุนจริง มีลักษณะคงที่มากหรือน้อยแค่ไหนสามารถวิเคราะห์ได้จากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ แบบจำลองใดที่ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจมีค่ามากกว่าแสดงว่าดีกว่า เพราะทำให้สัดส่วนระหว่างผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์ต่อผลตอบแทนของตราสารทุนจริงมีลักษณะคงที่มากกว่า

3.6.2 <u>การเปรียบเทียบความสามารถในการพยากรณ์ของแบบจำลองต่าง ๆ ด้วยการทดสอบเจ</u>

การทดสอบเจเป็นการเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลอง 2 แบบจำลองว่าแบบจำลองใดสามารถพยากรณ์ได้ดีกว่ากันอย่างมีนัยสำคัญ โดยการทดสอบเจสามารถอธิบายได้ด้วยสมมุติฐานดังนี้

H_0: $\tilde{R}_t = \beta_{m,k} r_{m,k,t}$

H_1: $\tilde{R}_t = \beta_{n,k} r_{n,l,t}$

โดยที่

$\tilde{R}_t$ คือผลตอบแทนแท้จริงของตราสารทุน ณ เวลา t

$r_{m,k,t}$ คือผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์ ณ เวลา t ด้วยแบบจำลอง m โดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง k ระยะเวลา

$r_{n,l,t}$ คือผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์ ณ เวลา t ด้วยแบบจำลอง n โดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง l ระยะเวลา

m,n คือแบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์ซึ่งมี 3 แบบจำลองตามสมการที่ (14) (15) และ (16)

k,l คือระยะเวลาของผลตอบแทนย้อนหลังที่ใช้ ซึ่งจะทำการทดสอบอยู่ 3 ค่าคือ 32,64 และ 128 รายละเอียดได้อธิบายไว้แล้วในหัวข้อ 3.5.4

สมมุติฐานดังกล่าวเป็นสมมุติฐานเพื่อการทดสอบว่าแบบจำลอง m ที่ใช้ข้อมูล k ระยะเวลาสำหรับสร้างแบบจำลองดีกว่าแบบจำลอง n ที่ใช้ข้อมูล l ระยะเวลาสำหรับสร้างแบบจำลอง โดยขั้นตอนการทดสอบสามารถอธิบายได้ด้วยสมการดังนี้

$$\tilde{R}_t = \beta_{m,k} r_{m,k,t} + \tilde{\varepsilon}_{m,k,t}$$

$$\tilde{R}_t = \beta_{n,l} r_{n,l,t} + \tilde{\varepsilon}_{n,l,t}$$

$$\tilde{R}_t = \gamma_{n,l} r_{n,l,t} + \delta_{m,k} \beta_{m,k} r_{m,k,t} + \tilde{\mu}_{m,k,t}$$

$$\tilde{R}_t = \gamma_{m,k} r_{m,k,t} + \delta_{n,l} \beta_{n,l} r_{n,l,t} + \tilde{\mu}_{n,l,t}$$

จากการวิเคราะห์ตามสมการดังกล่าวสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. $\delta_{m,k} \leq 0$ และ $\delta_{n,l} \leq 0$ หมายความว่าแบบจำลองทั้งสองไม่สามารถพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนได้

2. $\delta_{m,k} > 0$ และ $\delta_{n,l} \leq 0$ หมายความว่าแบบจำลอง m ที่ใช้ข้อมูล k ระยะเวลาสำหรับสร้างแบบจำลองพยากรณ์ได้ดีกว่าแบบจำลอง n ที่ใช้ข้อมูล l ระยะเวลาสำหรับสร้างแบบจำลองอย่างมีนัยสำคัญ

3. $\delta_{n,l} > 0$ และ $\delta_{m,k} \leq 0$ หมายความว่าแบบจำลอง n ที่ใช้ข้อมูล l ระยะเวลาสำหรับสร้างแบบจำลองพยากรณ์ได้ดีกว่าแบบจำลอง m ที่ใช้ข้อมูล k ระยะเวลาสำหรับสร้างแบบจำลองอย่างมีนัยสำคัญ

4. $\delta_{n,l} > 0$ และ $\delta_{m,k} > 0$ หมายความว่าแบบจำลองทั้งสองจำเป็นสำหรับการพยากรณ์ โดยที่ไม่มีแบบจำลองใดดีกว่ากันอย่างมีนัยสำคัญ

รายละเอียดของการทดสอบเจสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จาก Mackinnon and Davidson (1981)

3.6.3 <u>การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยวิธีของ Diebold and Mariano (1994)</u>

วิธีของ Diebold and Mariano (1994) เป็นการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบว่าแบบจำลองได้มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด จากการทดสอบแบบเจตามหัวข้อ 3.6.2 อาจจะไม่สามารถตัดสินได้ว่าแบบจำลองใดดีกว่าแบบจำลองใดอย่างมีนัยสำคัญ เพราะแบบจำลองทั้งสองจำเป็นต่อการพยากรณ์ และถ้าสามารถนำแบบจำลองทั้งสองมาผสมกันได้จะทำให้การพยากรณ์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่ในความเป็นจริงแล้วอาจจะไม่สามารถนำแบบจำลองทั้งสองมาผสมกันได้ จึงจำเป็นต้องเลือกใช้แบบจำลองใดแบบจำลองหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นถ้าจำเป็นต้องเลือกใช้จึงต้องทดสอบว่าแบบจำลองใดดีกว่ากัน โดยการทดสอบความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยวิธีของ Diebold and Mariano (1994) ที่สามารถอธิบายได้ด้วยสมการดังนี้

$$d_t = g(\tilde{\varepsilon}_{m,k,t}) - g(\tilde{\varepsilon}_{n,l,t})$$

$$\tilde{z} = \frac{\bar{d}}{\sqrt{\frac{\sigma_d^2}{T}}} \sim N(0,1)$$

$\tilde{\varepsilon}_{m,k,t}$ คือความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยแบบจำลอง m ที่สร้างโดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง k ระยะเวลา

$\tilde{\varepsilon}_{n,l,t}$ คือความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยแบบจำลอง n ที่สร้างโดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง l ระยะเวลา

g(x) คือฟังก์ชันวัดระดับความคลาดเคลื่อนโดยในงานวิจัยชิ้นนี้ใช้ $g(x) = x^2$ เพราะเป็นที่นิยมใช้กันในงานวิจัยต่าง ๆ ได้แก่ Guo (2003)

$\bar{d}$ คือค่าเฉลี่ยของ d_t

$\sigma_{\bar{d}}^2$ คือความแปรปรวนของ d_t

$\tilde{z}$ คือค่าสถิติของ Diebold and Mariano (1994) มีการแจงแจงแบบปกติ ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น1

ถ้าหาก $\tilde{z} > 0$ อย่างมีนัยสำคัญแสดงว่าแบบจำลอง m ที่สร้างโดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง k ระยะเวลา สามารถพยากรณ์ได้คลาดเคลื่อนน้อยกว่าแบบจำลอง n ที่สร้างโดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง l ระยะเวลาอย่างมีนัยสำคัญ

ในทางกลับกันถ้า $\tilde{z} < 0$ อย่างมีนัยสำคัญแสดงว่าแบบจำลอง n ที่สร้างโดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง l ระยะเวลา สามารถพยากรณ์ได้คลาดเคลื่อนน้อยกว่าแบบจำลอง m ที่สร้างโดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง k ระยะเวลาอย่างมีนัยสำคัญ

และถ้าไม่สามารถสรุปได้ว่า $\tilde{z} > 0$ หรือ $\tilde{z} < 0$ หมายถึงไม่สามารถตัดสินได้ว่าแบบจำลองใดพยากรณ์ได้คลาดเคลื่อนน้อยกว่ากัน

3.7 ลำดับขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุน ซึ่งมุ่งเน้นที่จะศึกษาพฤติกรรมส่วนที่เป็นความอลวนเป็นหลัก แต่การศึกษาพฤติกรรมส่วนที่เป็นความอลวนอย่างเดียว อาจจะไม่เพียงพอสำหรับสรุปได้ว่าทฤษฎีความอลวนอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนได้ดีหรือไม่ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงได้นำทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มและกระบวนการ ARMA (p,q) มาทำการวิเคราะห์เพื่อใช้เปรียบเทียบว่าความอลวนสามารถอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้ดีกว่าแนวคิดดังกล่าวหรือไม่ นอกจากนี้ยังดำเนินงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง เพื่อทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนด้วยแนวคิดดังกล่าว และนำมาเปรียบเทียบว่าความอลวนสามารถพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนได้ดีกว่าแนวคิดดังกล่าวจริงหรือไม่ จึงทำให้งานวิจัยถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ การวิเคราะห์ความสามารถในการอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนด้วยทฤษฎีความอลวนเทียบกับทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มและกระบวนการ ARMA (p,q) กับ การวิเคราะห์ความสามารถในการพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนด้วยทฤษฎีความอลวนเทียบกับทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มและกระบวนการ ARMA (p,q)

3.7.1 <u>การวิเคราะห์ความสามารถในการอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนด้วยทฤษฎีความอลวนเทียบกับทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มและกระบวนการ ARMA (p,q)</u>

รายละเอียดของการวิเคราะห์ความสามารถในการอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนและการเปรียบเทียบความสามารถในการอธิบาย ได้กล่าวไปเรียบร้อยแล้วในหัวข้อ 3.1 ถึง 3.4 ในที่นี้จึงจะกล่าวถึงลำดับขั้นตอนโดยสรุปเพื่อจะได้เห็นภาพรวมและขอบเขตของงานวิจัยชัดเจนขึ้น เพื่อความสะดวกในการทำความเข้าใจรายละเอียดของงานวิจัยที่จะนำเสนอต่อไป การวิจัยในส่วนการวิเคราะห์ความสามารถในการอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนสามารถแสดงเป็นลำดับขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้

1) ทำการวิเคราะห์ว่าพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนเป็นไปตามทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มหรือไม่ โดยที่รายละเอียดของทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มได้นำเสนอไปแล้วในหัวข้อ 3.1 ขั้นตอนที่ 1) นี้เป็นขั้นตอนเริ่มต้นที่ทำการวิเคราะห์เพื่อให้เห็นถึงปัญหาของทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มซึ่งเป็นทฤษฎีที่ได้ยอมรับโดยส่วนใหญ่ในปัจจุบัน ซึ่งงานวิจัยจำนวนมากพบว่าพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนที่เกิดขึ้นจริงมีความขัดแย้งกับทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่ม โดยที่จุดขัดแย้งที่กล่าวถึงกันมากที่สุดคือ พฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนมีอัตตสหสัมพันธ์และไม่ได้แจกแจงแบบปกติ ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้จึงเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์อัตตสหสัมพันธ์โดยใช้ค่าสถิติคิว และการวิเคราะห์การแจกแจงแบบปกติโดยใช้ค่าสถิติจาร์คเบรา ซึ่งรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ได้แสดงอยู่ในหัวข้อ 3.8.3 ทำให้การวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1) นี้เป็นการเริ่มต้นและจุดประกายความน่าสนใจสำหรับการวิเคราะห์ขั้นตอนอื่น ๆ ต่อไป

2) จากขั้นตอนที่ 1) ถ้าพบว่าพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนมีอัตตสหสัมพันธ์และไม่ได้แจกแจงแบบปกติ ซึ่งตรงกับงานวิจัยอื่น ๆ ที่ได้นำเสนอไปแล้วจำนวนมาก ขั้นตอนนี้จะทำการวิเคราะห์ว่าพฤติกรรมการมีอัตตสหสัมพันธ์และไม่ได้แจกแจงแบบปกติสามารถใช้กระบวนการ ARMA (p,q) ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย มาทำการอธิบายได้หรือไม่ และแบบจำลองดังกล่าวสามารถอธิบายได้ดีกว่าทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มหรือไม่ รวมทั้งแบบจำลองดังกล่าวสามารถอธิบายความผันผวนของผลตอบแทนของตราสารทุนได้ในสัดส่วนเท่าไหร่ ซึ่งรายละเอียดของกระบวนการ ARMA (p,q) ได้นำเสนอเรียบร้อยแล้วในหัวข้อ 3.2 และผลการวิเคราะห์จะขอนำเสนอต่อไปในหัวข้อ 4.1 ซึ่งถ้าหากกระบวนการ ARMA (p,q) ไม่สามาถอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้ดีเท่าที่ควร ก็จะนำไปสู่การวิจัยในขั้นตอนที่ 3) ซึ่งจะทำการทดสอบว่าทฤษฎีความอลวนสามารถอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้ดีกว่าแนวคิดอื่น ๆ ที่ได้ทำการวิเคราะห์มาแล้วหรือไม่

3) จากการศึกษาตามขั้นตอนที่ 1) และ 2) อาจจะพบว่ากระบวนการ ARMA (p,q) และทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้ไม่ดีนัก รายละเอียดจะขอนำเสนออีกทีในหัวข้อ 3.8.3 และ 4.1 จึงนำมาสู่การวิจัยในขั้นตอนที่ 3) ซึ่งก็คือการวิเคราะห์ว่า ความอลวนสามารถอธิบายพฤติกรรมที่ผลตอบแทนของตราสารทุนมีอัตตสหสัมพันธ์และไม่ได้แจกแจงแบบปกติได้หรือไม่ ถ้าหากทฤษฎีความอลวนสามารถอธิบายพฤติกรรมทั้งสองได้ในขณะที่กระบวนการ ARMA (p,q) และทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มไม่สามารถอธิบายได้ แสดงว่าทฤษฎีความอลวนสามารถอธิบายพฤติกรรมที่พบเห็นจากผลตอบแทนของตราสารทุนจริงได้ดีกว่าแนวคิดทั้งสอง แต่ถ้าหากความอลวนไม่สามารถอธิบายพฤติกรรมดังกล่าวได้ หรือทุกแนวคิดอธิบายพฤติกรรมดังกล่าวได้เหมือนกันหมด ก็จะต้องทำการวิเคราะห์ต่อว่าแนวคิดใดมีส่วนที่เหลือที่ไม่สามารถอธิบายได้น้อยที่สุดโดยใช้ค่าสถิติ AIC สำหรับเปรียบเทียบ ซึ่งจะทำการวิเคราะห์ต่อไปในขั้นตอนที่ 4) การวิเคราะห์ว่าความอลวนสามารถอธิบายพฤติกรรมที่ผลตอบแทนของตราสารทุนมีอัตตสหสัมพันธ์และไม่ได้แจกแจงแบบปกติได้หรือไม่ จะเริ่มต้นด้วยการแยกความอลวนออกจากผลตอบแทนของตราสารทุนด้วยวิธีการวิเคราะห์เวลาและความถี่ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะทำการทดสอบกับวิธีการวิเคราะห์เวลาและความถี่ 3 วิธีคือ การแปลงฟูริเยร์แบบไม่ต่อเนื่อง การแปลงเวฟเลตแพคเกตแบบไม่ต่อเนื่องด้วยฟังก์ชันฮาร์ และการแปลงเวฟเลตแพคเกตแบบไม่ต่อเนื่องด้วยฟังก์ชันดอว์เบชีส์ 4 รายละเอียดของทฤษฎีความอลวนและการแยกความอลวนออกจากพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้ถูกนำเสนอเรียบร้อยแล้วในหัวข้อ 3.3 หลังจากนั้นจึงจะทำการวิเคราะห์ว่าความอลวนสามารถอธิบายพฤติกรรมที่ผลตอบแทนของตราสารทุนมีอัตตสหสัมพันธ์และไม่ได้แจกแจงแบบปกติได้หรือไม่ โดยการวิเคราะห์อัตตสหสัมพันธ์และลักษณะการแจกแจงของ $\tilde{e}_{i,t}$ จากสมการที่ (5) รายละเอียดของวิธีการวิเคราะห์ได้นำเสนอเรียบร้อยแล้วในหัวข้อที่ 3.4 และผลการวิเคราะห์จะขอนำเสนอต่อไปในหัวข้อที่ 4.2

4) นอกจากการวิเคราะห์ว่า ความอลวนสามารถอธิบายพฤติกรรมที่ผลตอบแทนของตราสารทุนไม่ได้แจกแจงปกติหรือมีอัตตสหสัมพันธ์ได้หรือไม่ตามขั้นตอนที่ 3) ในขั้นตอนนี้จะทำการวิจัยเพิ่มเติมจากขั้นตอนที่ 3) ว่าทฤษฎีความอลวนที่เป็นแนวคิดแบบไม่เชิงเส้นสามารถอธิบายทิศทางของผลตอบแทนของตราสารทุนได้หรือไม่ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ด้วยสมการถดถอยระหว่างผลตอบแทนจริงกับผลตอบแทนส่วนที่เป็นความอลวนที่ได้จากการวิเคราะห์เวลาและความถี่ทั้ง 3 วิธี ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยสมการดังนี้

$$\tilde{R}_{i,t} = \alpha_{F,i} + \beta_{F,i}F_{i,t} + \tilde{\varepsilon}_{F,i,t} \quad (18)$$

$$\tilde{R}_{i,t} = \alpha_{H,i} + \beta_{H,i}H_{i,t} + \tilde{\varepsilon}_{H,i,t} \quad (19)$$

$$\tilde{R}_{i,t} = \alpha_{D,i} + \beta_{D,i}D_{i,t} + \tilde{\varepsilon}_{D,i,t} \quad (20)$$

โดยที่

$\tilde{R}_{i,t}$ คือผลตอบแทนแท้จริงของตราสารทุน i เมื่อเวลา t

$F_{i,t}$ คือผลตอบแทนส่วนที่เป็นความอลวนที่ได้จากการแปลงฟูริเยร์แบบไม่ต่อเนื่องของตราสารทุน i เมื่อเวลา t

$H_{i,t}$ คือผลตอบแทนส่วนที่เป็นความอลวนที่ได้จากการแปลงเวฟเลตแพคเกตแบบไม่ต่อเนื่องฟังก์ชันฮาร์ของตราสารทุน i เมื่อเวลา t

$D_{i,t}$ คือผลตอบแทนส่วนที่เป็นความอลวนที่ได้จากการแปลงเวฟเลตแพคเกตแบบไม่ต่อเนื่องฟังก์ดอว์เบชีส์4 ของตราสารทุน i เมื่อเวลา t

การวิเคราะห์ตามสมการที่ (18) ถึง (20) เป็นการวิเคราะห์ว่าผลตอบแทนส่วนที่เป็นความอลวนมีทิศทางเดียวกับผลตอบแทนของตราสารทุนจริงหรือไม่ ซึ่งทำได้โดยการทดสอบค่า β ของแต่ละสมการว่ามีค่ามากกว่า 0 หรือไม่ ถ้า β มากกว่า 0 แสดงว่าความอลวนมีทิศทางเดียวกับผลตอบแทนของตราสารทุนจริง ซึ่งก็คือพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนบางส่วนสามารถอธิบายได้ด้วยความอลวน หลังจากนั้นจะทำการวิเคราะห์ปริมาณส่วนที่เหลือที่ความอลวนไม่สามารถอธิบายได้ซึ่งก็คือตัวแปรสุ่ม ($\tilde{e}_{i,t}$) จากสมการที่ (5) ด้วยการวิเคราะห์ค่าสถิติ AIC ของ $\tilde{e}_{i,t}$ นอกจากนี้จะทำการวิเคราะห์ด้วยว่าความอลวนสามารถอธิบายความผันผวนของผลตอบแทนของตราสารทุนได้ในสัดส่วนเท่าไหร่ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเป็นตัวบ่งชี้ รายละเอียดของวิธีการวิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าสถิติ AIC และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจได้ถูกนำเสนอเรียบร้อยแล้วในหัวข้อ 3.4.3 และผลการวิเคราะห์จะถูกนำเสนอในหัวข้อที่ 4.3 ในกรณีที่พบว่ามีความอลวนที่ได้จากวิธีการวิเคราะห์เวลาและความถี่หลายวิธี ซึ่งสามารถอธิบายพฤติกรรมที่ผลตอบแทนของตราสารทุนมีอัตตสหสัมพันธ์และไม่ได้แจกแจงปกติได้ การวิเคราะห์ส่วนที่เหลือที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยความอลวนจะมีประโยชน์มากสำหรับใช้ในการตัดสินว่าวิธีใดดีกว่ากัน ซึ่งวิธีที่ดีกว่าย่อมจะมีส่วนที่เหลือที่ไม่สามารถอธิบายได้น้อยกว่า นอกจากนี้ถ้าหากพบว่ากระบวนการ ARMA (p,q) สามารถอธิบายพฤติกรรมที่ผลตอบแทนของตราสารทุนมีอัตตสหสัมพันธ์และไม่ได้แจกแจงปกติได้เหมือนทฤษฎีความอลวน การเปรียบเทียบส่วนที่เหลือที่ไม่สามารถอธิบายได้จะเป็นการตัดสินว่า แนวคิดใดระหว่างกระบวนการ ARMA (p,q) และทฤษฎีความอลวน สามารถอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้ดีกว่ากัน

3.7.2 <u>การวิเคราะห์ความสามารถในการพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนด้วยทฤษฎีความอลวนเทียบกับทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มและกระบวนการ ARMA (p,q)</u>

นอกจากการวิเคราะห์ว่าทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่ม กระบวนการ ARMA (p,q) และทฤษฎีความอลวนสามารถอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้หรือไม่ในหัวข้อ 3.7.1 ส่วนที่น่าสนใจของงานวิจัยชิ้นนี้อีกจุดหนึ่งก็คือ การวิเคราะห์ความสามารถในการพยากรณ์ของแนวคิดดังกล่าว เพราะว่าการอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้หรือไม่เป็นเพียงแค่มุมมองเชิงทฤษฎีแต่อาจจะไม่เห็นประโยชน์ในเชิงประยุกต์มากนัก แต่การวิเคราะห์ความสามารถในการพยากรณ์ น่าจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการบริหารการลงทุนในตราสารทุนได้ชัดเจนกว่า โดยที่ขั้นตอนการวิเคราะห์ความสามารถในการพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนจะเป็นไปตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ทำการพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนด้วยแบบจำลองทั้งสาม คือ แบบจำลองสำหรับการพยากรณ์ด้วยทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มตามสมการที่ (14) แบบจำลองสำหรับการพยากรณ์ด้วยกระบวนการ ARMA (p,q) ตามสมการที่ (15) และแบบจำลองสำหรับการพยากรณ์ด้วยทฤษฎีความอลวนตามสมการที่ (16) ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์ประกอบด้วยผลตอบแทนของตราสารทุนย้อนหลัง k ระยะเวลา ซึ่งจะทำการวิจัยกับค่า k 3 ค่า คือ 32,64 และ 128 รายละเอียดของแนวคิด แบบจำลองและวิธีการพยากรณ์ รวมไปถึงสาเหตุของการเลือกค่า k 3 ค่าได้นำเสนอเรียบร้อยแล้วในหัวข้อ 3.5 และผลที่ได้จากการพยากรณ์จะถูกนำมาทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการพยากรณ์ ซึ่งจะกล่าวต่อไปในขั้นตอนที่ 2)

2) ทำการเปรียบเทียบการพยากรณ์ว่าแบบจำลองใดใน 3 แบบจำลองสามารถพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนจริงได้ดีที่สุดซึ่งแบบจำลองทั้ง 3 ประกอบด้วยแบบจำลองสำหรับการพยากรณ์ด้วยทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มตามสมการที่ (14) แบบจำลองสำหรับการพยากรณ์ด้วยกระบวนการ ARMA (p,q) ตามสมการที่ (15) และแบบจำลองสำหรับการพยากรณ์ด้วยทฤษฎีความอลวนตามสมการที่ (16) นอกจากนี้ยังจะทำการทดสอบว่าใช้ข้อมูลย้อนหลังนานเท่าไรถึงจะพยากรณ์ผลตอบแทนได้ดีที่สุด ซึ่งระยะเวลาย้อนหลังที่จะทดสอบประกอบด้วย 32,64 และ 128 ระยะเวลา และการเปรียบเทียบสามารถทำได้ด้วยการวิเคราะห์สมการถดถอยระหว่างผลตอบแทนแท้จริงกับผลตอบแทนที่ได้จากการพยากรณ์จากขั้นตอนที่ 1) รายละเอียดวิธีการเปรียบเทียบได้ถูกนำเสนอเรียบร้อยแล้วในหัวข้อที่ 3.6 และผลการเปรียบเทียบการพยากรณ์จะขอนำเสนอในหัวข้อที่ 4.4

3) ทำการทดสอบเพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่าแบบจำลองดังกล่าวเป็นแบบจำลองที่ดีกว่าแบบจำลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ด้วยการเลือกแบบจำลองและระยะเวลาของข้อมูลที่ใช้สำหรับสร้างแบบจำลองที่คาดว่าดีที่สุด โดยเลือกจากแบบจำลองที่มีสัมประสิทธิ์การถดถอยมากกว่า 0 อย่างมีนัยสำคัญและมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจมากที่สุด มาทำการเปรียบเทียบกับแบบจำลองอื่นทุกระยะเวลาของข้อมูลที่ใช้สร้างแบบจำลอง ด้วยการทดสอบเจตามหัวข้อ 3.6.2

4) ถ้าหากการทดสอบเจไม่สามารถตัดสินได้ว่าแบบจำลองใดดีกว่ากันให้ทำการทดสอบต่อด้วยการเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยวิธีของ Diebold and Mariano (1994) ตามหัวข้อ 3.6.3

3.8 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีความต้องการที่จะศึกษาพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ดังนั้นข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาจะต้องสามารถเป็นตัวแทนของพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยได้ นอกจากนี้ยังต้องมีสภาพคล่องสูงเพราะจะเป็นข้อมูลที่สะท้อนข่าวสารตลอดเวลา เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ต้องการที่จะศึกษาพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนซึ่งจะต้องใช้ข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบผลตอบแทน แต่ข้อมูลที่สามารถรวบรวมได้เบื้องต้นจะเป็นเพียงแค่ราคาไม่ใช่ผลตอบแทน เพราะฉะนั้นหลังจากที่เก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นราคาเรียบร้อยแล้วต้องทำการแปลงเป็นผลตอบแทนเสียก่อน จึงจะสามารถนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลได้

3.8.1 การเลือกประเภทข้อมูล

ดังที่กล่าวไปแล้วว่าข้อมูลที่เลือกใช้ จะต้องสามารถเป็นตัวแทนของพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนในตลาดหลักทรัพย์ประเทศไทยได้ รวมถึงควรจะมีสภาพคล่องสูง ดังนั้นจึงเลือกใช้ดัชนีตลาดหลักทรัพย์และดัชนีอุตสาหกรรม เพื่อเป็นตัวแทนของพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุน เพราะว่าดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยเปรียบเสมือนตัวแทนชี้วัดพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนทั้งตลาด และยังมีสภาพคล่องสูงที่สุดในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย แต่การศึกษาด้วยดัชนีตลาดหลักทรัพย์จะทำให้เห็นเพียงแค่พฤติกรรมของผลตอบแทนตราสารทุนโดยรวมของตลาด ทำให้ไม่สามารถเห็นพฤติกรรมในส่วนย่อยของตลาดได้ ดังนั้นจึงได้นำดัชนีอุตสาหกรรม (Sectoral indices) มาทำการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการทดลอง เพราะว่าดัชนีอุตสาหกรรมทุกดัชนีเป็นเสมือนตัวแทนพฤติกรรม

ผลตอบแทนของตราสารทุนในแต่ละส่วนย่อย ๆ ของตลาด และดัชนีอุตสาหกรรมยังเป็นข้อมูลที่มีสภาพคล่องสูงอีกด้วย ซึ่งข้อมูลที่นำมาทำการศึกษาจะประกอบด้วยดัชนีต่าง ๆ ดังนี้

1) ดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET index)
2) ธุรกิจการเกษตร (Agribusiness)
3) ธนาคาร (Banking)
4) วัสดุก่อสร้าง (Building & Furnishing Mat.)
5) เคมีภัณฑ์ (Chemical & Plastics)
6) พาณิชย์ (Commerce)
7) สื่อสาร (Communication)
8) เครื่องใช้ไฟฟ้า (Electric Prods/Computer)
9) ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (Electron Components)
10) พลังงาน (Energy)
11) บันเทิงและสันทนาการ (Ent. & Recreation)
12) เงินทุนหลักทรัพย์ (Finance & Securities)
13) อาหาร (Food & Beverages)
14) โรงพยาบาล (Health Care Services)
15) โรงแรม (Hotel and Travel Services)
16) ของใช้ในครัวเรือน (Household Goods)
17) ประกันภัย (Insurance)
18) เครื่องประดับ (Jewel & Ornaments)
19) เครื่องจักร (Mach. & Equipment)
20) เหมืองแร่ (Mining)
21) บรรจุภัณฑ์ (Packaging)
22) สิ่งพิมพ์ (Printing & Publishing)
23) บริการเฉพาะกิจ (Prof. Services)
24) ที่ดิน (Property Development)
25) เยื่อกระดาษ (Pulp & Paper)
26) สิ่งทอ (Textile Cloth & Footwear)
27) ขนส่ง (Transportation)
28) ยานพาหนะ (Vehicles and Parts)

29) คลังสินค้า (Warehouse and Silo)

การแบ่งกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งกลุ่มตามตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย และดัชนีที่นำมาใช้ก็ถูกคำนวณตามวิธีการของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ซึ่งจะมีเพียง 3 ดัชนีที่ไม่ได้นำมาใช้ในการวิจัยครั้งที่คือดัชนีกลุ่มอื่น ๆ (Others) ดัชนีกลุ่มปรับปรุงโครงสร้างหนี้ (Under rehab) เนื่องจากดัชนี 2 กลุ่มนี้มีข้อมูลประเภทรายเดือนในช่วงเวลาที่ค่อนข้างน้อยเกินกว่าที่จะนำมาทำการวิจัย (น้อยกว่า 128 เดือน) และเวชภัณฑ์และยา (Pharm. & Cosmetics) เพราะมีสภาพคล่องค่อนข้างต่ำ (ผลตอบแทนเป็น 0 ถึง 397 วันจากทั้งหมด 512 วัน)

ระยะเวลาของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จะใช้ข้อมูลล่าสุดของผลตอบแทนของตราสารทุนขณะที่ทำการวิจัย เนื่องจากต้องการทราบพฤติกรรมล่าสุดของผลตอบแทนตราสารทุน เพราะการทราบพฤติกรรมที่เป็นอดีตมากเกินไปอาจจะไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เนื่องจากพฤติกรรมของผลตอบแทนตราสารทุนอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงได้ ดังนั้นจึงเลือกใช้ผลตอบแทนของดัชนีประเภทรายเดือนที่อยู่ในช่วงเวลาตั้งแต่เดือนธันวาคม 2536 ถึง เดือนกรกฎาคม 2546 ส่วนผลตอบแทนของดัชนีประเภทรายวันที่ใช้จะอยู่ในช่วงเวลาตั้งแต่วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2544 ถึง 1 สิงหาคม 2546

3.8.2 <u>การเตรียมข้อมูลสำหรับการวิจัย</u>

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จะประกอบด้วยผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยและดัชนีอุตสาหกรรมประเภทรายเดือนตั้งแต่เดือนธันวาคม 2536 ถึง เดือนกรกฎาคม 2546 และประเภทรายวันในช่วงเวลาตั้งแต่วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2544 ถึง 1 สิงหาคม 2546 ดังที่กล่าวไปแล้วในหัวข้อ 3.8.1 แต่การที่จะได้ผลตอบแทนของดัชนีจะต้องรวบรวมข้อมูลประเภทดัชนีราคาก่อนแล้วจึงจะนำไปแปลงให้เป็นข้อมูลประเภทผลตอบแทนของดัชนี

ดังนั้นการเตรียมข้อมูลสำหรับการวิจัยจะเริ่มต้นด้วยการเก็บรวบรวมดัชนีราคาซึ่งประกอบด้วย ดัชนีราคาปิดของทุก ๆ วัน ที่ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยได้เปิดทำการซื้อและขาย ตั้งแต่วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2544 ถึง 1 สิงหาคม 2546 ซึ่งจะนำมาใช้การคำนวณอัตราผลตอบแทนของดัชนีประเภทรายวันตั้งแต่วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2544 ถึง 1 สิงหาคม 2546 และดัชนีราคาปิดของวันที่ 1 ของทุก ๆ เดือนตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม 2536 ถึงวันที่ 1 สิงหาคม 2546 ถ้าหากวันที่ 1 เป็นวันหยุดทำการของตลาดหลักทรัพย์ก็จะใช้ดัชนีราคาปิดของวันแรกที่เปิดทำการในเดือนนั้น ซึ่งจะใช้ในการคำนวณอัตราผลตอบแทนของดัชนีประเภทรายเดือนตั้งแต่เดือนธันวาคม 2535 ถึงเดือนกรกฎาคม 2546 โดยที่ข้อมูลทั้งหมดได้มาจากฐานข้อมูล DataStream

การที่เลือกใช้ดัชนีราคาปิดมาทำการคำนวณอัตราผลตอบแทน เพราะว่าดัชนีราคาปิดเป็นดัชนีที่สะท้อนถึงข่าวสารที่เกิดขึ้นตลอดเวลาทำการของทั้งวัน ดังนั้นอัตราการเปลี่ยน

แปลงของราคาปิด จึงเปรียบเสมือนผลตอบแทนของตราสารทุนที่เกิดจากผลตอบแทนที่คาดหวังเพื่อชดเชยความเสี่ยงจากการถือครองตราสารทุนตลอดเวลาทำการทั้งวัน รวมกับผลตอบแทนที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงของข่าวสารที่เกิดขึ้นทั้งวัน เนื่องจากข่าวสารที่เกิดขึ้นมักจะมีการประกาศในช่วงเวลาทำการเป็นส่วนมาก ดังนั้นดัชนีราคาปิดจึงเป็นข้อมูลที่สะท้อนข่าวสารจำนวนมากที่สุดและเป็นราคาที่ผู้ซื้อและผู้ขายเห็นตรงกัน จึงได้นำดัชนีราคาปิดมาใช้ในการคำนวณอัตราผลตอบแทนของตราสารทุน เพราะเชื่อว่าเป็นราคายุติธรรมที่ได้จากการสะท้อนข้อมูลข่าวสารมากที่สุด อัตราผลตอบแทนที่คำนวณได้จึงเป็นอัตราผลตอบแทนที่ยุติธรรมตามข่าวสารที่เกิดขึ้น นอกจากนี้จากงานวิจัยที่พบโดยทั่วไป ส่วนใหญ่ก็จะใช้ราคาปิดในการคำนวณผลตอบแทนของตราสารทุนรายวัน ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้จึงได้เลือกราคาปิดมาทำการวิจัย

การคำนวณอัตราผลตอบแทนของดัชนีรายเดือนจะใช้ดัชนีราคาปิดของวันที่ 1 ของทุกเดือนมาใช้ในการคำนวณ ซึ่งการที่ตัดสินใจเลือกใช้วันที่ 1 ของทุกเดือนมาจากการเลือกระหว่างวันสุดท้ายของเดือน กลางเดือน หรือวันเริ่มต้นของเดือน แต่ผู้วิจัยไม่เลือกใช้วันสุดท้ายของเดือนเพราะคาดว่าอาจจะมีปัญหาในวันสุดท้ายของเดือนในบางเดือน เนื่องจากอาจจะมีการทำราคาปิดของวันสุดท้ายของบางเดือน เพื่อสร้างสถานะทางบัญชีหรือกองทุนบางกองทุนอาจจะทำราคาปิดของวันสุดท้ายของบางเดือนเพื่อทำให้ผลการดำเนินงานของกองทุนดูดีขึ้น ทำให้ราคาปิดของวันสุดท้ายของเดือนอาจจะไม่สะท้อนความเป็นจริง ซึ่งการแก้ปัญหาเรื่องการทำราคาปิดสามารถทำได้ดีที่สุดโดยใช้ราคาปิดกลางเดือนแทน แต่ผู้วิจัยไม่เลือกกลางเดือนเพราะว่ายากแก่การตัดสินว่ากลางเดือนคือวันไหน เพราะแต่ละเดือนมีจำนวนสัปดาห์ไม่เท่ากันทำให้วันหยุดทำการไม่เท่ากัน นอกจากนี้ยังแปลความหมายได้ยากเพราะว่าอัตราผลตอบแทนที่ได้จากอัตราการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาปิดกลางเดือนที่ 1 ไปถึงกลางเดือนที่ 2 ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นผลตอบแทนของเดือนที่ 1 หรือ 2 เช่น อัตราการเปลี่ยนของดัชนีราคาปิดกลางเดือนมกราคมถึง กลางเดือนกุมภาพันธ์ ไม่สามารถแปลความหมายว่าเป็นผลตอบแทนของเดือนมกราคมหรือเดือนกุมภาพันธ์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงไม่เลือกใช้กลางเดือนเพราะว่ายากต่อการเก็บข้อมูลเนื่องจากไม่สามารถตัดสินได้ว่าวันไหนเป็นกลางเดือนรวมถึงยากต่อการแปลความหมายด้วย ทำให้เหลือแต่ราคาปิดวันเริ่มต้นของเดือนที่ผู้วิจัยได้เลือกใช้ ถึงแม้จะแก้ปัญหาเรื่องการทำราคาปิดของวันสุดท้ายของเดือนได้ไม่ดีเท่าการเลือกใช้ราคาปิดกลางเดือน แต่ก็เชื่อว่าแก้ปัญหาได้ในระดับหนึ่ง รวมทั้งยังเก็บข้อมูลและแปลความหมายได้ง่ายกว่า แม้จะเชื่อว่าอาจมีการทำราคาปิดของวันสุดท้ายของเดือน แต่ปัญหานี้อาจจะไม่เกิดขึ้นก็ได้ ดังนั้นการที่เลือกวันเริ่มต้นของเดือนเป็นเพียงแค่การป้องกันไว้ก่อน อย่างไรก็ตามผู้วิจัยยังเชื่อว่าการเลือกวันไหนของเดือนไม่น่าจะส่งผลกระทบ

ต่อผลการวิจัยมากนัก ประเด็นเรื่องการเลือกวันของเดือนจึงไม่ใช่ประเด็นสำคัญสำหรับการวิจัยครั้งนี้

หลังจากที่เก็บรวบรวมดัชนีราคาทั้งหมดเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการแปลงข้อมูลจากดัชนีราคาของอุตสาหกรรมและดัชนีตลาดหลักทรัพย์ ให้เป็นอัตราผลตอบแทนของดัชนีแบบต่อเนื่อง (Continuous return) เนื่องจากแบบจำลองตามทฤษฎีความอลวนตามสมการที่ (5) เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนแบบต่อเนื่อง และการวิจัยครั้งนี้เน้นการวิเคราะห์พฤติกรรมส่วนที่เป็นความอลวน ดังนั้นจึงใช้ผลตอบแทนของตราสารทุนแบบต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังจะต้องทำการเปลี่ยนหน่วยของผลตอบแทนของตราสารทุนให้เป็น basis point (bps) เพื่อลดผลกระทบจากการปัดเศษจากการคำนวณหลายขั้นตอน

การแปลงดัชนีราคารายเดือนให้เป็นอัตราผลตอบแทนของดัชนีประเภทรายเดือนสามารถอธิบายได้ด้วยสมการดังนี้

$$\tilde{R}_{i,t} = \ln \frac{P_{i,t+1}}{P_{i,t}} \quad 10000 \tag{21}$$

โดยที่

$\tilde{R}_{i,t}$ คือผลตอบแทนของดัชนี i เดือนที่ t

$P_{i,t}$ คือดัชนีราคา i เดือนที่ t

สมการที่ (21) เป็นการแปลงดัชนีราคาให้เป็นอัตราผลตอบแทนของดัชนี ซึ่งเป็นผลตอบแทนของดัชนีแบบต่อเนื่อง (Continuous return) และทำการคูณด้วย 10000 เพื่อเปลี่ยนหน่วยของผลตอบแทนของตราสารทุนให้เป็น basis point (bps) ซึ่งจะทำการแปลงข้อมูลของดัชนีราคาไปเป็นอัตราผลตอบแทนของดัชนีทั้ง 30 ดัชนีดังที่กล่าวไปแล้วตั้งแต่เดือนธันวาคม 2535 ถึงเดือนสิงหาคม 2546 ทำให้ได้ผลตอบแทนของดัชนีรายเดือนตั้งแต่เดือนธันวาคม 2535 ถึงเดือนกรกฎาคม 2546

ต่อจากนั้นให้ทำการแปลงดัชนีประเภทรายวันตั้งแต่วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2544 ถึง 1 สิงหาคม 2546 ให้เป็นอัตราผลตอบแทนของดัชนีรายวันตั้งแต่ 19 กุมภาพันธ์ 2544 ถึง 1 สิงหาคม 2546 ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยสมการดังนี้

$$\tilde{R}_{i,t} = \ln \frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}} \quad 10000 \tag{22}$$

โดยที่

$\tilde{R}_{i,t}$ คือผลตอบแทนของดัชนี i วันที่ t

$P_{i,t}$ คือดัชนีราคา i วันที่ t

สมการที่ (22) เป็นการแปลงดัชนีราคาให้เป็นอัตราผลตอบแทนแบบต่อเนื่องและทำให้อยู่ในหน่วย bps เหมือนสมการที่ (21) แต่ความแตกต่างอยู่ที่เป็นข้อมูลประเภทรายวันและรายเดือนซึ่งต้องใช้สมการไม่เหมือนกัน เพราะว่าการแปลงดัชนีราคาประเภทรายเดือนให้เป็นผลตอบแทนประเภทรายเดือนนั้นใช้ราคาปิดของวันที่ 1 ของทุกเดือนดังนั้นจากสมการที่ (21) จะแปลว่าความหมายได้ว่าผลตอบแทนเดือนที่ t เกิดจากการอัตราการเปลี่ยนแปลงระหว่างราคาปิดของวันที่ 1 เดือนถัดไป (เดือนที่ t+1) กับ ราคาปิดของวันที่ 1 เดือนที่ t แต่สมการที่ (22) จะแสดงให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนของวันที่ t เท่ากับอัตราการเปลี่ยนแปลงระหว่างราคาปิดวันที่ t กับราคาปิดของเมื่อวาน (วันที่ t-1) ทำให้สมการไม่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันได้

การแปลงดัชนีราคาให้เป็นอัตราผลตอบแทนของดัชนีด้วยสมการที่ (22) จะได้อัตราผลตอบแทนของดัชนีรายวันตั้งแต่วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2544 ถึง 1 สิงหาคม 2546 แต่งานวิจัยชิ้นได้แบ่งงานวิจัยเป็น 2 ส่วนดังที่กล่าวไปแล้วในหัวข้อ 3.7 ทำให้ข้อมูลดัชนีรายวันจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ผลตอบแทนของดัชนีตั้งแต่วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2544 ถึง 15 สิงหาคม 2544 และวันที่ 16 สิงหาคม 2544 ถึงวันที่ 1 สิงหาคม 2546 ซึ่งการวิเคราะห์ความสามารถในการอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนด้วยแบบจำลองต่าง ๆ จะทำการวิจัยเพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการอธิบายพฤติกรรมวันที่ 16 สิงหาคม 2544 ถึงวันที่ 1 สิงหาคม 2546 ดังนั้นจึงใช้ข้อมูลวันที่ 16 สิงหาคม 2544 ถึงวันที่ 1 สิงหาคม 2546 สำหรับในการวิจัย และการวิจัยในส่วนของการพยากรณ์ก็จะทำการพยากรณ์ในช่วงเวลาวันที่ 16 สิงหาคม 2544 ถึงวันที่ 1 สิงหาคม 2546 เหมือนกัน เพียงแต่การพยากรณ์ต้องสร้างแบบจำลองขึ้นโดยใช้ข้อมูลก่อนหน้าวันที่จะทำการพยากรณ์ ซึ่งก็คือถ้าพยากรณ์ผลตอบแทนวันที่ 16 สิงหาคม 2544 ต้องใช้ข้อมูลก่อนหน้าวันที่ 16 สิงหาคม 2544 ดังนั้นผลตอบแทนของดัชนีตั้งแต่วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2544 ถึง 15 สิงหาคม 2544 จึงถูกใช้สร้างแบบจำลองสำหรับการพยากรณ์เท่านั้น จะไม่นำมาวิเคราะห์พฤติกรรม และจากหัวข้อ 3.5.4 การพยากรณ์จะมีการทดสอบกับการเลือกระยะเวลาย้อนหลังของข้อมูลที่ต่างกัน 3 ระยะเวลาคือ 32, 64 และ 128 วัน ดังนั้นข้อมูลที่ใช้สำหรับการพยากรณ์ด้วยข้อมูลย้อนหลัง 32 วันจะเริ่มต้นใช้ข้อมูลวันที่ 3 กรกฎาคม 2544 ถึง 15 สิงหาคม 2544 สำหรับพยากรณ์วันที่ 16 สิงหาคม 2544 และ 4 กรกฎาคม 2544 ถึง 16 สิงหาคม 2544 สำหรับพยากรณ์วันที่ 17 สิงหาคม 2544 กรณีที่ใช้ข้อมูลย้อนหลัง 64 วันจะเริ่มต้นใช้ข้อมูลวันที่ 18 พฤษภาคม 2544 ถึง 15 สิงหาคม 2544 สำหรับพยากรณ์วันที่ 16 สิงหาคม 2544 และกรณีที่ใช้ข้อมูลย้อนหลัง 128 วันจะใช้ข้อมูลวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2544 ถึง 15 สิงหาคม 2544 ซึ่งจะได้ผลตอบแทนของดัชนีจากการพยากรณ์วันที่ 16 สิงหาคม 2544 ถึง 1 สิงหาคม 2544 เหมือนกันหมดไม่ว่าจะใช้

ข้อมูลย้อนหลังเท่าไหร่ก็ตาม การพยากรณ์จะทำการศึกษากับดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยประเภทรายวันเท่านั้น รายละเอียดสำหรับการพยากรณ์ได้นำเสนอไว้แล้วในหัวข้อ 3.5

3.8.3 <u>สาเหตุของการเลือกทำการพยากรณ์เฉพาะผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์</u>

การพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนเป็นส่วนหนึ่งของการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง เพราะแบบจำลองที่อธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้ดีควรจะพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุนได้ วัตถุประสงค์ของการทดสอบแบบจำลองด้วยการพยากรณ์จะทำเพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นเพิ่มขึ้นว่า พฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยมีความอลวนเป็นส่วนประกอบ ดังนั้นจึงเลือกทดสอบกับผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์เพราะว่า

1) ผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์เปรียบเสมือนพฤติกรรมโดยรวมของตลาด ถ้าพฤติกรรมผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์มีความอลวนเป็นส่วนประกอบแล้ว ก็น่าจะสรุปได้ว่าพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนในตลาดหลักทรัพย์มีความอลวนเป็นส่วนประกอบ เพราะทฤษฎี CAPM อธิบายว่าพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนประกอบด้วย 2 ส่วนคือส่วนที่เคลื่อนไหวตามตลาด และส่วนที่เคลื่อนไหวตามลักษณะเฉพาะของตราสารทุน เพราะฉะนั้นถ้าพฤติกรรมของตลาดมีความอลวนเป็นส่วนประกอบแล้ว พฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนที่อยู่ภายในตลาดนั้นก็น่าจะมีความอลวนเป็นส่วนประกอบด้วย ดังนั้นการทดสอบการพยากรณ์เฉพาะผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์เพียงอย่างเดียวก็เพียงพอสำหรับสรุปว่า พฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนในตลาดหลักทรัพย์มีความอลวนเป็นส่วนประกอบหรือไม่

2) ผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์เปรียบเสมือนกลุ่มสินทรัพย์ลงทุน (portfolio) กลุ่มใหญ่ที่มีการกระจายความเสี่ยงค่อนข้างดี จึงมีส่วนที่สุ่มในลัดส่วนที่ค่อนข้างน้อย ทำให้สามารถพบความอลวนได้ค่อนข้างง่าย ถ้าทำการทดสอบกับดัชนีตัวอื่นอาจจะไม่พบความอลวนแม้ว่าดัชนีเหล่านั้นจะมีความอลวนเป็นส่วนประกอบ เพราะดัชนีอื่นมีสัดส่วนที่สุ่มผสมอยู่มากกว่าดัชนีตลาดหลักทรัพย์ จึงอาจทำให้ผลการวิจัยผิดพลาด

3) ดัชนีตลาดหลักทรัพย์เป็นดัชนีที่มีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องจึงน่าจะเป็นตัวเลือกที่ดีที่สุด

4) การพยากรณ์ผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์น่าจะมีประโยชน์มากกว่าการพยากรณ์ดัชนีอื่น ๆ เพราะสามารถนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการลงทุนของกองทุนประเภทที่ลงทุนตามดัชนีตลาดหลักทรัพย์ได้ และน่าจะมีประโยชน์สำหรับนักลงทุนที่สนใจลงทุนในตลาดล่วงหน้าที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้

5) งานวิจัยฉบับนี้ได้ทำการพยากรณ์ในระยะเวลาที่ค่อนข้างยาว และทำการทดสอบด้วยการเลือกข้อมูลขนาดที่ต่างกันสำหรับสร้างแบบจำลอง รวมทั้งยังเลือกวิธีการเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วยวิธีต่าง ๆ หลายวิธี ดังนั้นจึงน่าจะเพียงพอสำหรับสรุปว่าพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยมีความอลวนเป็นส่วนประกอบหรือไม่

6) การพยากรณ์ด้วยความอลวนต้องใช้เวลาประมวลผลค่อนข้างนาน ดังนั้นการทดสอบกับทุกดัชนีจึงต้องเสียเวลาทำการวิจัยค่อนข้างมาก รวมทั้งการเสนอผลการวิจัยของทุกดัชนีไว้ในงานวิจัยฉบับนี้ อาจทำให้งานวิจัยเล่มนี้หนาเกินไปจนไม่น่าอ่าน และอาจทำให้ผู้อ่านเข้าใจวัตถุประสงค์ของงานวิจัยฉบับนี้คลาดเคลื่อน เพราะวัตถุประสงค์ที่แท้จริงของงานวิจัยฉบับนี้เพียงต้องการศึกษาว่าพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยมีความอลวนเป็นส่วนประกอบหรือไม่ ดังนั้นการพยากรณ์จึงเป็นเพียงแค่ส่วนสนับสนุนเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการวิจัยเท่านั้น การทดสอบพยากรณ์ดัชนีตลาดหลักทรัพย์เพียงดัชนีเดียว ก็น่าจะเป็นส่วนสนับสนุนที่เพิ่มความน่าเชื่อถือได้เพียงพอแล้ว ถ้าทำการพยากรณ์ดัชนีอื่น ๆ ด้วยอาจทำให้ผู้อ่านเข้าใจวัตถุประสงค์ของงานวิจัยคลาดเคลื่อนว่างานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบการพยากรณ์ผลตอบแทนของตราสารทุน เพื่อป้องกันความเข้าใจผิดดังกล่าวและลดเวลาการวิจัยให้อยู่ในขอบเขตที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงตัดสินใจไม่ทำการพยากรณ์ดัชนีอื่น และคิดว่าการวิจัยความสามารถในการพยากรณ์ด้วยความอลวนน่าจะอยู่ในงานวิจัยฉบับอื่นที่ต่อเนื่องจากงานวิจัยฉบับนี้มากกว่า

3.8.4 <u>ค่าสถิติของข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย</u>

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยและผลตอบแทนของดัชนีอุตสาหกรรมรวมทั้งหมด 29 ดัชนี ทั้งประเภทรายวันและรายเดือน ซึ่งค่าสถิติที่ทำการวิเคราะห์ในการวิจัยครั้งนี้จะอยู่ในช่วงเวลาตั้งแต่เดือนธันวาคม 2535 ถึงเดือนสิงหาคม 2546 สำหรับประเภทรายเดือน และตั้งแต่วันที่ 16 สิงหาคม 2544 ถึงวันที่ 1 สิงหาคม 2546 สำหรับประเภทรายวัน ค่าสถิติที่วิเคราะห์ประกอบด้วยค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ ความโด่ง ค่าสถิติจาร์คเบรา และค่าสถิติคิว

ตารางที่ 3.1
ค่าสถิติของผลตอบแทนดัชนีรายเดือน

รายละเอียดค่าสถิติซึ่งประกอบด้วยค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ ความโด่ง ค่าสถิติจาร์คเบรา ค่าสถิติคิว (5) ค่าสถิติคิว (10) และค่าสถิติคิว (15) ของผลตอบแทนดัชนีอุตสาหกรรมและดัชนีตลาดหลักทรัพย์ประเภทรายเดือนตั้งแต่เดือนธันวาคม 2535 ถึงเดือนมิถุนายน 2546

ดัชนี	ค่าเฉลี่ย (bps)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(bps)	ค่าความเบ้	ค่าความโด่ง	ค่าสถิติจาร์คเบรา	ค่าสถิติคิว (5)	ค่าสถิติคิว (10)	ค่าสถิติคิว (15)
ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย	-43.823	1096.207	0.422	4.402	14.292 ***	3.394	8.715	16.258
ธุรกิจการเกษตร	-35.663	809.133	0.413	3.786	6.943 **	4.695	7.611	24.706 *
ธนาคาร	-78.247	1487.717	0.500	5.848	48.577 ***	5.509	7.759	13.183
วัสดุก่อสร้าง	22.557	1422.108	0.113	5.191	25.873 ***	8.383	17.671 *	23.762 *
เคมีภัณฑ์	-16.042	1419.291	0.420	4.708	19.314 ***	12.776 **	20.865 **	27.971 **
พาณิชย์	-65.227	885.655	0.102	4.975	21.035 ***	0.427	5.008	8.899
สื่อสาร	16.968	1616.700	0.986	6.177	74.569 ***	1.716	7.815	11.404
เครื่องใช้ไฟฟ้า	-81.861	984.296	0.816	5.571	49.464 ***	5.141	19.182 **	33.923 ***
ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	96.437	1343.404	0.596	5.051	30.010 ***	8.337	15.573	35.710 ***
พลังงาน	109.612	1086.317	0.502	5.762	46.061 ***	8.611	19.686 **	30.137 **
บันเทิงและสันทนาการ	14.298	1186.455	0.561	4.215	14.595 ***	8.562	14.617	23.622 *
เงินทุนหลักทรัพย์	-137.927	2011.389	0.396	4.452	14.598 ***	4.466	7.319	15.236
อาหาร	27.960	692.479	0.304	4.683	17.080 ***	6.247	16.068 *	21.130
โรงพยาบาล	-62.951	880.550	0.249	3.578	3.105	5.780	26.255 ***	31.366 ***
โรงแรม	-44.668	708.565	1.419	8.006	176.628 ***	1.968	4.454	7.341
ของใช้ในครัวเรือน	-105.911	1035.746	0.981	8.580	186.572 ***	12.055 **	21.691 **	34.100 ***
ประกันภัย	-27.461	609.932	0.493	4.895	24.332 ***	5.152	6.588	9.398
เครื่องประดับ	-90.457	1447.811	0.756	4.812	29.724 ***	1.936	12.247	21.112
เครื่องจักร	-143.996	1500.324	-1.290	8.942	223.779 ***	17.561 ***	19.343 **	23.212 *
เหมืองแร่	-104.350	1458.062	0.191	3.510	2.162	12.699 **	21.562 **	36.770 ***
บรรจุภัณฑ์	6.966	817.841	0.420	3.768	6.912 **	1.031	7.510	13.791
สิ่งพิมพ์	-97.310	967.156	0.005	3.868	4.015	15.051 **	18.495 **	24.286 *
บริการเฉพาะกิจ	-15.290	948.407	0.594	6.770	83.338 ***	4.044	14.171	17.643
ที่ดิน	-179.827	1791.400	-1.337	13.696	648.277 ***	3.365	8.147	13.431
เยื่อกระดาษ	31.663	860.053	0.822	6.745	89.218 ***	5.043	10.019	13.257
สิ่งทอ	-26.722	800.085	0.366	4.768	19.536 ***	7.654	12.962	17.740
ขนส่ง	-23.635	1255.124	-0.226	4.442	12.173 ***	5.127	7.553	13.139
ยานพาหนะ	-7.936	825.204	0.141	4.098	6.851 **	25.153 ***	42.437 ***	45.059 ***
คลังสินค้า	-64.165	847.142	0.074	12.985	531.847 ***	4.223	6.874	10.539

* หมายถึงมากกว่า 0 ที่ระดับความเชื่อมั่น 90 %

** หมายถึงมากกว่า 0 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

*** หมายถึงมากกว่า 0 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ผลตอบแทนของดัชนีรายเดือนได้ถูกคำนวณจากตามสมการที่ (21) โดยใช้ข้อมูลดัชนีราคาที่รวบรวมมา แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ ความโด่ง ค่าสถิติจาร์คเบรา และค่าสถิติคิว ซึ่งแสดงในตารางที่ (3.1)

จากตารางที่ 3.1 สามารถสรุปได้ว่าผลตอบแทนของดัชนีรายเดือนส่วนมากปฏิเสธการแจกแจงแบบปกติยกเว้นเพียงแค่ในบางอุตสาหกรรมซึ่งได้แก่ โรงพยาบาล, เหมืองแร่ และ สิ่งพิมพ์ ซึ่งมีการปฏิเสธการแจกแจงแบบปกติรวม 26 ดัชนีจากทั้งหมด 29 ดัชนี นอกจากนี้ค่าสถิติคิวยังบ่งชี้ว่า ผลตอบแทนของดัชนีรายเดือนในหลายอุตสาหกรรมมีอัตตสหสัมพันธ์ซึ่งได้แก่ ธุรกิจการเกษตร วัสดุก่อสร้าง เคมีภัณฑ์ เครื่องใช้ไฟฟ้า ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ พลังงานบันเทิงและสันทนาการ อาหาร โรงพยาบาล ของใช้ในครัวเรือน เครื่องจักร เหมืองแร่ สิ่งพิมพ์ และยานพาหนะ รวม 14 ดัชนีจากทั้งหมด 29 ดัชนี

การที่ผลตอบแทนของดัชนีปฏิเสธการแจกแจงแบบปกติรวมถึงปฏิเสธการไม่มีอัตตสหสัมพันธ์ เป็นพฤติกรรมที่ขัดแย้งกับทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มที่เสนอโดย Fama (1965) แต่พฤติกรรมที่ขัดแย้งนี้ไม่ได้พบเห็นจากงานวิจัยฉบับนี้เป็นครั้งแรก แต่เคยพบเห็นมาแล้วจากงานวิจัยต่าง ๆ มากมายเช่น Lo and Mackinlay (1988) ซึ่งทำการศึกษากับข้อมูลดัชนี NYSE-AMEX และ Kausik and Wu (2003) กับ วรวดี กัณฑะกาสังค์ (2541) ซึ่งทำการศึกษากับดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยประเภทรายเดือน ดังนั้นจึงไม่เชื่อว่าความขัดแย้งจะเกิดจากการเลือกช่วงเวลาหรือตัวอย่างที่ทำการศึกษาไม่เหมาะสมเพราะมีความตรงกันกับงานวิจัยอื่น ๆ ที่ผ่านมา รวมทั้งดัชนีอุตสาหกรรมที่นำมาทำการศึกษาครั้งนี้มีหลายดัชนี แต่ผลที่ได้จากดัชนีส่วนใหญ่ค่อนข้างตรงกันซึ่งขัดแย้งกับทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่ม

ความขัดแย้งที่เกิดขึ้นเป็นเพียงแค่จุดเริ่มต้นของความสนใจสำหรับงานวิจัยชิ้นนี้ เพราะความขัดแย้งนั้นเกี่ยวเนื่องไปยังความถูกต้องของสมมุติฐานตลาดมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นรากฐานของแนวคิดทางการเงินมากว่า 30 ปี และอาจจะนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่าแนวคิดดังกล่าวถูกต้องเพียงแค่ในสภาวะแวดล้อมตามสมมุติฐานของ Fama (1965) และ Fama (1970) เท่านั้น แต่ในความเป็นจริงพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนซับซ้อนเกินกว่าที่ทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มและสมมุติฐานตลาดมีประสิทธิภาพจะอธิบายได้ทั้งหมด

แต่จากตารางที่ 3.1 เป็นการวิเคราะห์พฤติกรรมของดัชนีตราสารทุนประเภทรายเดือนเท่านั้น จึงทำให้สรุปได้เพียงว่าพฤติกรรมประเภทรายเดือนไม่เป็นไปตามทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มเท่านั้น แต่พฤติกรรมประเภทรายวันเป็นอย่างไรก็เป็นสิ่งที่น่าสนใจ งานวิจัยชิ้นนี้จึงได้ทำการศึกษาพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนประเภทรายวัน และได้แสดงผลของการวิเคราะห์ค่าสถิติในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2
ค่าสถิติของผลตอบแทนดัชนีรายวัน

รายละเอียดค่าสถิติซึ่งประกอบด้วยค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ ความโด่ง ค่าสถิติจาร์คเบรา ค่าสถิติคิว (5) ค่าสถิติคิว (10) และค่าสถิติคิว (15) ของผลตอบแทนดัชนีอุตสาหกรรมและดัชนีตลาดหลักทรัพย์ประเภทรายวันตั้งแต่วันที่ 16 สิงหาคม 2544 ถึง 1 สิงหาคม 2546

ดัชนี	ค่าเฉลี่ย (bps)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(bps)	ความเบ้	ความโด่ง	ค่าสถิติจาร์คเบรา	ค่าสถิติคิว (5)	ค่าสถิติคิว (10)	ค่าสถิติคิว (15)
ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย	8.520	133.448	-0.685	6.567	311.430 ***	13.800 **	20.196 **	22.871 *
ธุรกิจการเกษตร	1.112	130.290	-0.716	8.813	764.581 ***	18.386 ***	29.420 ***	44.958 ***
ธนาคาร	3.500	210.598	-0.065	5.729	159.185 ***	8.323	12.418	14.914
วัสดุก่อสร้าง	20.061	173.678	-0.004	4.835	71.826 ***	15.107 ***	20.995 **	32.746 ***
เคมีภัณฑ์	17.386	184.192	0.043	7.914	515.325 ***	6.516	13.785	21.447
พาณิชย์	4.262	113.746	-0.287	5.860	181.524 ***	13.702 **	21.627 **	25.695 **
สื่อสาร	1.394	215.596	-0.117	5.634	149.177 ***	2.768	14.169	19.407
เครื่องใช้ไฟฟ้า	8.780	129.327	-1.184	11.142	1534.011 ***	3.934	6.559	9.226
ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	8.165	209.638	0.029	9.978	1038.927 ***	21.634 ***	31.421 ***	35.658 ***
พลังงาน	9.417	127.038	0.030	5.217	104.955 ***	5.318	11.701	15.377
บันเทิงและสันทนาการ	3.224	167.829	0.093	5.703	156.563 ***	7.145	16.947 *	20.900
เงินทุนหลักทรัพย์	7.815	244.106	-0.537	6.415	273.411 ***	7.422	12.874	15.852
อาหาร	11.659	93.383	-0.616	7.644	492.443 ***	12.147 **	15.388	23.704 *
โรงพยาบาล	19.071	166.937	0.909	7.490	500.698 ***	1.447	8.625	16.763
โรงแรม	3.803	103.151	-0.044	8.301	599.626 ***	8.311	16.178 *	22.086
ของใช้ในครัวเรือน	14.032	158.701	-0.356	12.480	1928.004 ***	23.315 ***	26.431 ***	37.102 ***
ประกันภัย	11.596	70.927	-0.569	14.880	3038.597 ***	21.967 ***	22.812 **	25.585 **
เครื่องประดับ	8.347	277.963	-0.722	15.038	3136.077 ***	6.228	21.135 **	22.347 *
เครื่องจักร	17.908	208.354	-0.678	13.492	2387.390 ***	7.765	17.543 *	24.199 *
เหมืองแร่	0.270	207.063	0.322	5.200	112.059 ***	5.198	13.574	15.634
บรรจุภัณฑ์	13.894	191.023	0.390	6.607	290.542 ***	8.028	12.509	17.045
สิ่งพิมพ์	8.356	113.536	-0.549	15.284	3244.871 ***	20.872 ***	26.998 ***	37.273 ***
บริการเฉพาะกิจ	15.176	136.424	-0.493	12.644	2004.983 ***	5.096	11.400	28.677 **
ที่ดิน	19.574	197.949	-0.152	5.895	180.792 ***	10.017 *	21.666 **	26.432 **
เยื่อกระดาษ	7.280	156.861	0.045	8.113	557.884 ***	24.531 ***	30.313 ***	43.151 ***
สิ่งทอ	8.036	92.028	-1.044	12.770	2129.338 ***	8.152	14.767	24.634 *
ขนส่ง	12.517	256.611	-0.461	11.936	1721.632 ***	13.801 **	16.820 *	18.363
ยานพาหนะ	20.451	121.567	0.038	6.748	299.872 ***	24.641 ***	29.000 ***	46.129 ***
คลังสินค้า	6.265	123.554	-0.457	28.840	14261.703 ***	11.248 **	12.425	16.519

* หมายถึงมากกว่า 0 ที่ระดับความเชื่อมั่น 90 %

** หมายถึงมากกว่า 0 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

*** หมายถึงมากกว่า 0 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ค่าสถิติของผลตอบแทนของดัชนีประเภทรายวันซึ่งถูกคำนวณตามสมการที่ (19) โดยใช้ข้อมูลดัชนีราคาที่รวบรวมมา แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ ความโด่ง ค่าสถิติจาร์คเบรา และค่าสถิติคิว ซึ่งแสดงในตารางที่ (3.2) และจากค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์พบว่า ผลตอบแทนของดัชนีรายวันปฏิเสธการแจกแจงแบบปกติในทุกอุตสาหกรรมรวมไปถึงดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยด้วย นอกจากนี้ค่าสถิติคิวยังบ่งชี้ว่าผลตอบแทนของดัชนีรายวันเกือบทุกอุตสาหกรรมปฏิเสธการไม่มีอัตตสหสัมพันธ์ ยกเว้นเพียงในบางอุตสาหกรรมซึ่งได้แก่ ธนาคาร เคมีภัณฑ์ สื่อสาร เครื่องใช้ไฟฟ้า พลังงาน เงินทุนหลักทรัพย์ โรงพยาบาล เหมืองแร่ และ บรรจุภัณฑ์ รวมทั้งหมด 9 ดัชนีที่ไม่มีอัตตสหสัมพันธ์ แต่มีถึง 20 ดัชนีจากทั้งหมด 29 ดัชนี ที่มีอัตตสหสัมพันธ์ ค่าสถิติที่ได้แสดงถึงผลที่ตรงกันและชัดเจนกว่าข้อมูลประเภทรายเดือน ซึ่งหมายถึงพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนประเภทรายวันขัดแย้งกับทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่ม

ความขัดแย้งที่เกิดขึ้นกับข้อมูลทั้งประเภทรายวันและรายเดือน ทำให้เกิดความสงสัยในทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มและสมมุติฐานตลาดมีประสิทธิภาพ ซึ่งจุดประกายให้เกิดแนวคิดใหม่ ๆ อย่างเช่น ทฤษฎีความอลวนที่อาจจะนำไปสู่ความเข้าใจพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนเพิ่มขึ้น สาเหตุที่พฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนไม่เป็นไปตามทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มอาจจะเป็นเพราะตลาดไม่มีประสิทธิภาพตามที่ วรวดี กัณฑะกาลังค์ (2541) สรุปไว้ความสงสัยได้นำมาสู่การวิเคราะห์ว่าถ้าพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนไม่ได้เป็นไปตามทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มแล้ว พฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนจะสามารถอธิบายด้วยกระบวนการ ARMA (p,q) ได้หรือไม่ พฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนมีความอลวน ซึ่งเป็นพฤติกรรมแบบไม่เชิงเส้นเป็นส่วนประกอบหรือไม่ แนวคิดดังกล่าวจะสามารถอธิบายพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนได้ดีกว่าทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มหรือไม่ และแนวคิดใดจะอธิบายได้ดีกว่ากัน ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวได้แสดงอยู่ในบทที่ 4 ซึ่งเป็นบทที่มีแรงจูงใจมาจากความขัดแย้งระหว่างพฤติกรรมผลตอบแทนของตราสารทุนที่เกิดขึ้นจริงกับทฤษฎีแนวเดินแบบสุ่มตามที่ได้เสนอมาแล้ว