# การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองการวัดมูลค่าความเสี่ยง

# THE COMPARISON OF VALUE-AT-RISK MODELS PERFORMANCE

**ธนภัทร สิทธิสงวนไทย[1] และสมพร ปั่นโภชา[2]**

[1] วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการเงิน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 2110531201017@live4.utcc.ac.th

[2] วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการเงิน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, somporn_pun@utcc.ac.th

---

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้จัดทำขึ้น เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยง (VaR) จากการลงทุนในดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET index) ดัชนีราคาหุ้นสามัญ 50 หลักทรัพย์ (SET50 index) และดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai index) ในช่วงเวลาตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2565 ด้วยแบบจำลองที่แตกต่างกัน 3 วิธี ได้แก่ แบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีต (Historical simulation) แบบจำลองเดลต้าโดยใช้การกระจายแบบปกติ (Delta normal) และ แบบจำลองแบบสุ่ม (Monte Carlo simulation) โดยพิจารณาที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับ สำหรับช่วงเวลาในการลงทุน 1 วัน (Holding Period) และทำการทดสอบประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงด้วยการทำ Backtesting ด้วยค่าสถิติความน่าจะเป็น Likelihood Ratio

จากการศึกษาพบว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ประสิทธิภาพของแต่ละแบบจำลองแตกต่างกันไปตามแต่ละดัชนีตลาด โดยแบบจำลองแบบสุ่มมีประสิทธิภาพมากกว่าในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงจากการลงทุนในดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย แบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีต และ แบบจำลองเดลต้าโดยใช้การกระจายแบบปกติมีประสิทธิภาพมากกว่าในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงจากการลงทุนในดัชนีราคาหุ้นสามัญ 50 หลักทรัพย์ และแบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีต มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงมากกว่าในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงจากการลงทุนในดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ

ในขณะที่ระดับความเชื่อมั่น 99% พบว่า แบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีต มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงสูงที่สุดจากการลงทุนในทั้ง 3 ดัชนีตลาด ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงข้อได้เปรียบของแบบจำลองที่ไม่มีการตั้งสมมติฐานในเรื่องของการแจกแจงของข้อมูล โดยที่วิธีเดลต้าโดยใช้การกระจายแบบปกติ และ แบบจำลองแบบสุ่มมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามมูลค่าความเสี่ยงที่พยากรณ์ได้จากแบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีต นั้นมีโอกาสที่จะมีค่าต่ำเกินไป ทำให้ไม่สามารถสะท้อนผลขาดทุนที่เกิดขึ้นจริงได้

**คำสำคัญ**: มูลค่าความเสี่ยง, วิธีการใช้ข้อมูลในอดีต, วิธีจำลองแบบสุ่ม, วิธีเดลต้าโดยใช้การกระจายแบบปกติ

**ABSTRACT**

This study uses the concept of Value at Risk (VaR) to compare the results to show which methods of modeling can be effective in describing the total loss of investment in SET index, SET50 index and mai index during January 2016 to December 2022. The three approaches which are Historical Simulation, Delta Normal and Monte Carlo Simulation are used to calculate VaR. The estimation effectiveness is measured by Likelihood Ratio.

The result shows that at 95 percent confidence intervals, the performance of each model varies according to each market index. Monte Carlo Simulation is more effective in measuring VaR for investing in SET index, Historical Simulation and Delta Normal are more effective in measuring VaR for investing in SET50 index, and Historical Simulation is more effective in measuring VaR for investing in mai index.

At 99 percent confidence intervals, there was no difference in performance between Delta Normal and Monte Carlo Simulation. Historical Simulation is the most applicable approach in measuring VaR as compared to the other two methods. However, Historical Simulation may overestimate VaR and cannot capture the actual loss especially when the rate of return has high volatility.

**Keywords:** VaR, Historical simulation, Monte Carlo simulation, Delta normal

## 1. บทนำ

วิกฤตทางการเงิน เกิดจากการปรับตัวลดลงของมูลค่าสินทรัพย์ต่างๆ อย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับการหดตัวด้านความเชื่อมั่นของภาคเอกชนและภาคการบริโภค ส่งผลให้ไม่สามารถชำระหนี้ได้ ก่อให้เกิดการหดตัวลงของสภาพคล่องอย่างรุนแรง นำมาซึ่งการแห่ถอนเงิน (Bank run) และท้ายที่สุดนักลงทุน จะทำการขายสินทรัพย์ซ้ำเติมอีกครั้ง เพื่อนำมาชดเชยสภาพคล่องที่ขาดหายไป

ตลาดหุ้นไทยเปิดทำการซื้อขายครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2518 โดยดัชนีหุ้นไทยต้องพบเจอกับวิกฤตมาหลายครั้งด้วยกัน ทั้งที่เกิดขึ้นจากในประเทศเองก็ดี หรือได้รับผลกระทบจากต่างประเทศบ้างก็ดี ไม่ว่าจะเป็น วิกฤตต้มยำกุ้งในปี พ.ศ. 2540 จากการเปิดเสรีทางการเงิน เพื่อให้นักลงทุนเข้าถึงเงินทุนได้ง่ายขึ้น นำไปสู่สภาวะฟองสบู่ ผนวกกับการถูกโจมตีค่าเงินบาท ซึ่งส่งผลให้ดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET) ลดลงจาก 1,780 จุด เหลือเพียงกว่า 200 จุด หรือจะเป็น วิกฤตมหาอุทกภัยในปี พ.ศ. 2554 โดยภัยพิบัติน้ำท่วมในครั้งนั้นส่งผลกระทบกับเศรษฐกิจของประเทศไทย ทำให้ดัชนีตลาดลดลงไปต่ำอยู่ที่ระดับ 855 จุด รวมถึงวิกฤตอื่นๆ เช่น วิกฤตแฮมเบอร์เกอร์ (Hamburger) หรือ วิกฤตซับไพรม์ (Subprime Mortgage Crisis) ในปี พ.ศ. 2551 เป็นต้น นอกจากนี้ในสถานการณ์ปัจจุบันที่ทั่วโลกต้องเผชิญกับวิกฤตการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส Covid-19 ในปี พ.ศ. 2562 ซึ่งส่งผลกระทบอย่างรุนแรง และฉับพลันต่อทุกภาคส่วนและผู้คนทุกระดับ ทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยดัชนีตลาดหลักทรัพย์ไทยมีความผันผวนอย่างมากในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม พ.ศ. 2563 ซึ่งมีการหยุดการซื้อขายเป็นการชั่วคราวหรือ circuit breaker ถึง 3 ครั้ง โดยดัชนีตลาดหลักทรัพย์ในเดือนกุมภาพันธ์ปรับตัวลดลง 173.62 จุด หรือคิดเป็น -11.47% และในเดือนมีนาคมปรับตัวลดลงอีก 214.86 จุด หรือคิดเป็น -16.01%

ภายใต้บริบทของความเสี่ยงและความไม่แน่นอนจากปัจจัยต่างๆ การบริหารจัดการความเสี่ยง ย่อมเป็นสิ่งที่สามารถช่วยบรรเทาหรือป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการลงทุน ผู้ลงทุนควรทำ

ความเข้าใจเพื่อให้การบริหารการลงทุนได้สอดคล้องกับความเสี่ยงในระดับที่ต้องการ ในกระบวนการบริหารความเสี่ยงนั้น การวัดความเสี่ยงถือเป็นกระบวนการที่สำคัญ เพื่อให้ผู้ลงทุนได้รู้ถึงระดับความเสี่ยงที่สามารถยอมรับได้ โดยเครื่องมือในการวัดความเสี่ยงที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งสถาบันการเงินและบริษัทต่างๆ คือ มูลค่าความเสี่ยง หรือ Value at Risk (VaR) ซึ่งเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ใช้ในการประเมินความเสี่ยง โดยเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดมูลค่าผลขาดทุนสูงสุดที่คาดว่าจะเกิดขึ้นของการลงทุนในช่วงเวลาที่กำหนด จะเห็นได้ว่าเป็นการวัดมูลค่า ภายใต้ระยะเวลาและระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ดังนั้นจึงเป็นมูลค่าที่ได้จากการคาดการณ์ภายใต้สมมติฐานเท่านั้น อย่างไรก็ตามในปัจจุบันมีการปรับปรุงวิธีการคำนวณมูลค่าความเสี่ยง เพื่อให้มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสะท้อนข้อมูลของข่าวสารได้แม่นยำยิ่งขึ้น รวมถึงการคำนึงถึงกรณีที่การกระจายตัวของผลตอบแทนที่ไม่เป็นแบบปกติ ซึ่งเป็นสิ่งที่พบเห็นโดยทั่วไปในตลาดทุนไทย

การศึกษานี้จัดทำเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยง (VaR) จากการลงทุนในดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET index) ดัชนีราคาหุ้นสามัญ 50 หลักทรัพย์ (SET50 index) และดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai index) ในช่วงเวลาตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2565 โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองที่นิยมใช้ทั้งที่เป็นแบบ Parametric และ Non-parametric ซึ่งได้แก่ แบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีต (Historical simulation) แบบจำลองเดลต้าโดยใช้การกระจายแบบปกติ (Delta normal) และ แบบจำลองแบบสุ่ม (Monte Carlo simulation) ซึ่งการใช้แบบจำลองที่แตกต่างกันอาจส่งผลให้ประสิทธิภาพในการวัดมูลค่าความเสี่ยงแตกต่างกัน นอกจากนี้เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ลงทุนสามารถเลือกใช้แบบจำลองให้มีความเหมาะสมในการวัดมูลค่าความเสี่ยงได้ดียิ่งขึ้น

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการใช้แบบจำลองที่แตกต่างกัน ในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยง (VaR) จากการลงทุนในดัชนีตลาดหลักทรัพย์ไทย เพื่อหาแบบจำลองในการคำนวณ ที่มีความแม่นยำและเหมาะสมที่สุด โดยทำการเปรียบเทียบระหว่าง แบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีต (Historical simulation) แบบจำลองเดลต้าโดยใช้การกระจายแบบปกติ (Delta normal) และ วิธีจำลองแบบสุ่ม (Monte Carlo simulation)

## 3. การดำเนินการวิจัย

### 3.1 คำนวณอัตราผลตอบแทนรายวัน

อัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์หรือกลุ่มหลักทรัพย์ คำนวณได้โดยการเปรียบเทียบมูลค่า หรือราคาของหลักทรัพย์ หรือกลุ่มหลักทรัพย์ที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงระยะเวลาการถือครอง ซึ่งเป็นไปตามสมการดังนี้

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \quad (1)$$

$R_t$ คือ อัตราผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์หรือกลุ่มหลักทรัพย์ วันที่ t

$P_t$ คือ ราคาหลักทรัพย์หรือกลุ่มหลักทรัพย์ วันที่ t

$P_{t-1}$ คือ ราคาหลักทรัพย์หรือกลุ่มหลักทรัพย์ วันที่ t-1

**3.2 คำนวณค่าสถิติเชิงพรรณา (Descriptive Statistics)**

3.2.1 ค่าเฉลี่ย (Mean, $\mu$ )

$$\mu = \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T} R_t \tag{2}$$

3.2.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, $\sigma$ )

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{T-1}\sum_{t=1}^{T}(R_t - \mu)^2} \tag{3}$$

3.2.3 ค่าความเบ้ (Skewness, $S$ )

$$S = \frac{1}{\sigma^3}\frac{\sum_{t=1}^{T}(R_t - \mu)^3}{T-1} \tag{4}$$

3.2.4 ค่าความโด่ง (Kurtosis, $K$ )

$$K = \frac{1}{\sigma^4}\frac{\sum_{t=1}^{T}(R_t - \mu)^4}{T-1} \tag{5}$$

3.2.5 ค่าสถิติทดสอบการแจกแจงแบบปกติด้วย Jaque-Bara ( $JB$ )

$$JB = T\left[\frac{S^2}{6} + \frac{(K-3)^2}{24}\right] \tag{6}$$

โดย $R_t$ คือ อัตราผลตอบแทนรายวันของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ วันที่ t

$T$ คือ จำนวนข้อมูล(วัน) ที่ใช้ในการคำนวณ

**3.3 คำนวณหามูลค่าความเสี่ยง Value at Risk ของแต่ละดัชนีตลาดหลักทรัพย์**

ในการศึกษานี้จะคำนวณมูลค่าความเสี่ยงที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% โดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง 250 วัน ตามหลักเกณฑ์ของ Bank for International Settlement (BIS) ที่ได้กำหนดไว้อย่างน้อย 1 ปี หรือประมาณ 250 วัน

3.3.1 แบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีต (Historical simulation)

เป็นแบบจำลองที่เป็น Non-parametric ไม่มีสมมติฐานเรื่องการกระจายตัวของข้อมูล ซึ่งเป็นผลดีต่อข้อมูลที่มีลักษณะการกระจายตัวแบบหางอ้วน (fat tails) หรือมีความเบ้ (skewness) โดยขั้นตอนในการคำนวณมีดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 : นำผลตอบแทนรายวันของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ในอดีต โดยในที่นี้จะทำการใช้ข้อมูลย้อนหลัง 250 วัน มาจัดเรียง จากค่ามากไปหาค่าน้อย

- ขั้นตอนที่ 2 : คำนวณหามูลค่าความเสี่ยงจากข้อมูลในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ ที่ i ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวจะเป็นมูลค่าความเสี่ยง ณ ระดับ ความเชื่อมั่นที่ i ซึ่งในที่นี้ได้แก่ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 และ 99 สำหรับระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และ 99% ตามลำดับ

$$\%VaR = R_{percentile_i} \quad (7)$$

โดยที่ $R_{percentile_i}$ คือ ผลตอบแทนรายวันของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ ณ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ i

3.3.2 แบบจำลองวิธีเดลต้าโดยใช้การกระจายแบบปกติ (Delta normal)

เป็นแบบจำลองที่เป็น Parametric ที่ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า อัตราผลตอบแทนมีการแจกแจงเป็นแบบปกติ ซึ่งถ้าอัตราผลตอบแทนมีการแจกแจงเป็นแบบปกติแล้ว ความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์สามารถวัดได้จากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, $\sigma$ ) ขั้นตอนในการคำนวณมีดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 : คำนวณหาค่าสถิติเชิงพรรณนาสำหรับข้อมูลอัตราผลตอบแทนรายวันของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ในอดีต ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean, $\mu$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, $\sigma$ )
- ขั้นตอนที่ 2 : คำนวณหาค่ามูลค่าความเสี่ยงโดยใช้สมการดังนี้

$$\%VaR = \mu - (Z_c \times \sigma) \quad (8)$$

โดยที่ $\mu$ คือ ค่าเฉลี่ยอัตราผลตอบแทนรายวัน
$\sigma$ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอัตราผลตอบแทนรายวัน
$Z_c$ คือ ค่า Standard Score ณ ระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด

3.3.3 แบบจำลองแบบสุ่ม (Monte Carlo simulation)

เป็นวิธีการจำลองการแจกแจงของอัตราผลตอบแทนรายวันในอนาคต โดยอาศัยแบบ จำลอง Geometric Random Walk โดยมีสมมติฐานว่าข้อมูลที่เกิดจากการสุ่มมีการแจกแจงแบบปกติ โดยขั้นตอนในการคำนวณมีดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 : คำนวณหาค่าสถิติเชิงพรรณนาสำหรับข้อมูลอัตราผลตอบแทนรายวันของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ในอดีต ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean, $\mu$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, $\sigma$ )
- ขั้นตอนที่ 2 : สร้างอัตราผลตอบแทนรายวันแบบสุ่มจำนวน 10,000 ครั้ง โดยอาศัยแบบจำลอง Geometric Random Walk ที่ใช้ในการจำลองอัตราผลตอบแทนเป็นดังนี้

$$R_t = e^{(\mu - \frac{\sigma^2}{2})\Delta t + \sigma\sqrt{\Delta t}Z} \quad (9)$$

โดย $\mu$ คือ ค่าเฉลี่ยอัตราผลตอบแทนรายวัน
$\sigma$ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอัตราผลตอบแทนรายวัน
$R_t$ คือ อัตราผลตอบแทนรายวัน วันที่ t

$Z$ คือ ค่า Standard Normal random ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1

$\Delta t$ คือ ระยะห่างระหว่างช่วงเวลาของผลตอบแทนรายวัน ในที่นี้คือ $\frac{1}{250}$

- ขั้นตอนที่ 3 : นำอัตราผลตอบแทนที่ได้จากการสุ่ม มาจัดเรียงตามลำดับจากค่ามากไปค่าน้อย
- ขั้นตอนที่ 4 : คำนวณหามูลค่าความเสี่ยงจากข้อมูลในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ i ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวจะเป็นมูลค่าความเสี่ยง ณ ระดับ ความเชื่อมั่นที่ i ซึ่งในที่นี้ได้แก่ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 และ 99 สำหรับระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และ 99% ตามลำดับ

$$\%VaR = R_{percentile_i}$$

โดยที่ $R_{percentile_i}$ คือ ผลตอบแทนรายวันของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ ณ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ i

### 3.4 วัดประสิทธิภาพของแบบจำลองการคำนวณมูลค่าเสี่ยง (Backtesting) ด้วยค่าสถิติ Likelihood Ratio (Kupiec, 1995)

$$LR = -2\ln[(1-\alpha)^{N-n}\alpha^{n}] + 2\ln\left\{[1-(\frac{n}{N})]^{N-n}(\frac{n}{N})^{n}\right\} \quad (10)$$

โดย $\alpha$ คือ ระดับนัยสำคัญ

$n$ คือ จำนวนวันที่เกิดผลขาดทุนจริงเกินกว่ามูลค่าความเสี่ยงที่คำนวณได้

$N$ คือ จำนวนวันทั้งหมดที่ใช้ในการทดสอบ

ค่าสถิติ LR ดังกล่าว มีการแจกแจงแบบ Chi-square และมี degree of freedom เท่ากับ 1 ภายใต้สมมติฐานหลัก (null hypothesis) ว่าแบบจำลองในการคำนวณมูลค่าความเสี่ยงมีประสิทธิภาพ โดยในการศึกษานี้ได้กำหนดระดับนัยสำคัญสำหรับการทดสอบที่ 95% และ 99% ในแต่ละปี หรือคิดเป็นค่า Likelihood Ratio เท่ากับ 3.8415 และ 6.6349 ตามลำดับ กล่าวคือจะทำการยอมรับประสิทธิภาพของแบบจำลองที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ก็ต่อเมื่อค่าสถิติ Likelihood Ratio ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่า 3.8415 และ จะทำการยอมรับประสิทธิภาพของแบบจำลองที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ก็ต่อเมื่อค่าสถิติ Likelihood Ratio ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่า 6.6349

## 4. ผลการวิจัย

### 4.1 การวิเคราะห์ค่าสถิติเชิงพรรณา (Descriptive Statistics)

ตารางที่ 4.1.1 ค่าสถิติที่สำคัญของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET index)

| Year | Mean | Std. Dev. | Skewness | Kurtosis | Jarque-Bera | Probability |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2559 | 0.0779% | 0.8950% | -0.0659 | 6.1309 | 99.8329 | ***0.0000 |
| 2560 | 0.0534% | 0.4068% | 0.1453 | 4.7686 | 32.6580 | ***0.0000 |
| 2561 | -0.0438% | 0.7610% | -0.2154 | 3.8010 | 8.4442 | **0.0147 |
| 2562 | 0.0058% | 0.5929% | -0.0284 | 3.3984 | 1.6465 | 0.4390 |
| 2563 | -0.0175% | 1.8856% | -1.3337 | 12.2827 | 944.5046 | ***0.0000 |
| 2564 | 0.0586% | 0.7580% | -0.0060 | 4.1520 | 13.3278 | ***0.0013 |
| 2565 | 0.0051% | 0.6943% | -0.5413 | 4.0337 | 22.5011 | ***0.0000 |
| 2559-2565 | 0.0199% | 0.9633% | -1.5231 | 27.1282 | 41943.7000 | ***0.0000 |

*** ค่าสถิติ Jarque-Bera สามารถปฏิเสธสมมติฐานการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลได้ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%*

**** ค่าสถิติ Jarque-Bera สามารถปฏิเสธสมมติฐานการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลได้ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%*

จากตารางที่ 4.1.1 พบว่าอัตราผลตอบแทนโดยเฉลี่ยรายวันของ ดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET index) มีค่าเท่ากับ 0.0199% มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.9633% เมื่อพิจาณาค่าความเบ้พบว่าลักษณะการแจกแจงมีความเบ้ไปทางลบ (Negative Skewness) โดยมีค่าเท่ากับ -1.5231 และค่าความโด่งที่สูง มีค่าเท่ากับ 27.1282 ซึ่งจากค่าสถิติที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า ในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษานี้ แม้จะมีค่าเฉลี่ยที่เห็นบวกแต่ในขณะเดียวกัน ก็มีความน่าจะเป็นสูงที่อัตราผลตอบแทนจะติดลบมากเช่น เดียวกัน และเมื่อพิจารณาการทดสอบความเป็นการแจกแจงแบบปกติด้วย Jarque-Bera พบว่า ปฏิเสธสมมติ-ฐานความเป็นการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 99% เมื่อพิจารณาการแจงของข้อมูลเป็นรายปีพบว่า ในปี พ.ศ. 2562 Jarque-Bera ไม่ปฏิเสธสมมติฐานความเป็นการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 99% กล่าวคือมีเพียงข้อมูลในปี พ.ศ. 2562 ที่มีการแจกแจงแบบปกติ

ตารางที่ 4.1.2 ค่าสถิติที่สำคัญของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหุ้นสามัญ 50 หลักทรัพย์ (SET50 index)

| Year | Mean | Std. Dev. | Skewness | Kurtosis | Jarque-Bera | Probability |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2559 | 0.0758% | 1.0607% | -0.10307 | 4.17546 | 14.4793 | ***0.0007 |
| 2560 | 0.0679% | 0.4727% | 0.43201 | 5.93277 | 95.0345 | ***0.0000 |
| 2561 | -0.0301% | 0.8578% | -0.04337 | 3.95149 | 9.3188 | ***0.0095 |
| 2562 | 0.0113% | 0.6656% | 0.11413 | 3.40775 | 2.22 | 0.3296 |
| 2563 | -0.0427% | 2.1540% | -0.96126 | 11.49415 | 767.9473 | ***0.0000 |
| 2564 | 0.0390% | 0.8739% | 0.22437 | 4.50092 | 24.6436 | ***0.0000 |
| 2565 | 0.0083% | 0.6908% | -0.52763 | 3.93751 | 20.0083 | ***0.0000 |
| 2559-2565 | 0.0185% | 1.0947% | -1.1273 | 25.8473 | 37378.89 | ***0.0000 |

**** ค่าสถิติ Jarque-Bera สามารถปฏิเสธสมมติฐานการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลได้ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%*

จากตารางที่ 4.1.2 พบว่าอัตราผลตอบแทนโดยเฉลี่ยรายวันของ ดัชนีราคาหุ้นสามัญ 50 หลักทรัพย์ (SET50 index) มีค่าเท่ากับ 0.0185% มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.0947% เมื่อพิจารณาค่าความเบ้พบว่าลักษณะการแจกแจงมีความเบ้ไปทางลบ (Negative Skewness) โดยมีค่าเท่ากับ -1.1273 และค่าความโด่งที่สูง มีค่าเท่ากับ 25.8473 ซึ่งจากค่าสถิติที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า ในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษานี้ แม้จะมีค่าเฉลี่ยที่เห็นบวกแต่ในขณะเดียวกันก็มีความน่าจะเป็นสูงที่อัตราผลตอบแทนจะติดลบมากเช่นเดียวกันกับดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET index) และเมื่อพิจารณาการทดสอบความเป็นการแจกแจงแบบปกติด้วย Jarque-Bera พบว่า ปฏิเสธสมมติฐานความเป็นการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 99% เมื่อพิจารณาการแจงของข้อมูลเป็นรายปีพบว่า ในปี พ.ศ. 2562 Jarque-Bera ไม่ปฏิเสธสมมติฐานความเป็นการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 99% กล่าวคือมีเพียงข้อมูลในปี พ.ศ. 2562 ที่มีการแจกแจงแบบปกติ

ตารางที่ 4.1.3 ค่าสถิติที่สำคัญของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai index)

| Year | Mean | Std. Dev. | Skewness | Kurtosis | Jarque-Bera | Probability |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2559 | 0.0748% | 1.1930% | 0.24295 | 16.10525 | 1748.501 | ***0.0000 |
| 2560 | -0.0516% | 0.6782% | -0.43393 | 4.59486 | 33.517 | ***0.0000 |
| 2561 | -0.1671% | 0.7329% | -0.8576 | 4.06305 | 41.5679 | ***0.0000 |
| 2562 | -0.0552% | 0.6615% | -0.30818 | 3.85519 | 11.2975 | ***0.0035 |
| 2563 | 0.0444% | 1.4205% | -1.87079 | 10.02454 | 641.3547 | ***0.0000 |
| 2564 | 0.2324% | 0.9679% | -0.99909 | 5.84057 | 121.1183 | ***0.0000 |
| 2565 | 0.0105% | 1.3327% | -0.16119 | 3.80601 | 7.5673 | **0.0227 |
| 2559-2565 | 0.0121% | 1.0449% | -0.7696 | 11.039 | 4751.084 | ***0.0000 |

*** ค่าสถิติ Jarque-Bera สามารถปฏิเสธสมมติฐานการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลได้ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%*

**** ค่าสถิติ Jarque-Bera สามารถปฏิเสธสมมติฐานการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลได้ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%*

จากตารางที่ 4.1.3 พบว่าอัตราผลตอบแทนโดยเฉลี่ยรายวันของ ดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai index) มีค่าเท่ากับ 0.0121% มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.0449% เมื่อพิจาณาค่าความเบ้พบว่าลักษณะการแจกแจงมีความเบ้ไปทางลบ (Negative Skewness) โดยมีค่าเท่ากับ -0.7696 และค่าความโด่งที่สูง มีค่าเท่ากับ 11.039 แต่ค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับ ดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET index) และดัชนีราคาหุ้นสามัญ 50 หลักทรัพย์ (SET50 index) ซึ่งจากค่าสถิติที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า ในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษานี้ ดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai index) แม้จะมีค่าเฉลี่ยที่เห็นบวกแต่ในขณะเดียวกัน ก็มีความน่าจะเป็นสูงที่อัตราผลตอบแทนจะติดลบมากเช่นเดียวกัน และเมื่อพิจารณาการทดสอบความเป็นการแจกแจงแบบปกติด้วย Jarque-Bera พบว่า ปฏิเสธสมมติฐานความเป็นการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 99% เมื่อพิจารณาการแจงของข้อมูลเป็นรายปีพบว่า Jarque-Bera ปฏิเสธสมมติฐานความเป็นการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 99% สำหรับทุกๆปี กล่าวคือข้อมูลในปี พ.ศ. 2559 ถึง พ.ศ. 2565 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

**4.2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างแบบจำลอง (Backtesting)**

4.2.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างแบบจำลอง ที่ระดับนัยสำคัญ 95%

ตารางที่ 4.2.1.1 ค่าสถิติ Likelihood Ratio สำหรับข้อมูลดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET index)

| ปี | Monte Carlo simulation | Historical simulation | Delta Normal |
|---|---|---|---|
| 2559 | 0.0035<br>(0.9530) | 0.0035<br>(0.9530) | 0.0035<br>(0.9530) |
| 2560 | 2.7384<br>(0.0980) | 5.7014<br>**(0.0170) | 2.7384<br>(0.0980) |
| 2561 | 17.7181<br>**(0.0000) | 14.1319<br>**(0.0002) | 14.1319<br>**(0.0002) |
| 2562 | 2.7384<br>(0.0980) | 2.7384<br>(0.0980) | 4.0483<br>**(0.0442) |
| 2563 | 0.6570<br>(0.4176) | 6.8498<br>**(0.0089) | 0.6570<br>(0.4176) |
| 2564 | 7.5576<br>**(0.0060) | 7.5576<br>**(0.0060) | 7.5576<br>**(0.0060) |
| 2565 | 0.0991<br>(0.7529) | 0.8873<br>(0.3462) | 0.0991<br>(0.7529) |

** ค่าสถิติ Likelihood Ratio สามารถปฏิเสธสมมติฐานแบบจำลองการคำนวณมูลค่าความเสี่ยงมีประสิทธิภาพที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 4.2.1.1 ในการทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วย Likelihood Ratio สำหรับข้อมูลดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET index) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่า แบบจำลองแบบสุ่มมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงสำหรับปี พ.ศ. 2559, 2560, 2562, 2563 และ 2565 ซึ่งมากกว่าอีก 2 แบบจำลอง และเห็นได้ว่าทั้ง 3 แบบจำลอง มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงไม่แตกต่างกันสำหรับปี พ.ศ. 2559, 2561, 2564 และ 2565

ตารางที่ 4.2.1.2 ค่าสถิติ Likelihood Ratio สำหรับข้อมูลดัชนีราคาหุ้นสามัญ 50 หลักทรัพย์ (SET50 index)

| ปี | Monte Carlo simulation | Historical simulation | Delta Normal |
|---|---|---|---|
| 2559 | 0.0541<br>(0.8161) | 0.2674<br>(0.6051) | 0.0541<br>(0.8161) |
| 2560 | 5.7014<br>**(0.0170) | 2.7384<br>(0.0980) | 5.7014<br>**(0.0170) |
| 2561 | 15.8847<br>**(0.0001) | 14.1319<br>**(0.0002) | 14.1319<br>**(0.0002) |

| ปี | Monte Carlo simulation | Historical simulation | Delta Normal |
|---|---|---|---|
| 2562 | 4.0483<br>**(0.0442) | 2.7384<br>(0.0980) | 2.7384<br>(0.0980) |
| 2563 | 1.1729<br>(0.2788) | 5.6258<br>**(0.0177) | 1.1729<br>(0.2788) |
| 2564 | 10.1104<br>**(0.0015) | 7.5576<br>**(0.0060) | 10.1104<br>**(0.0015) |
| 2565 | 0.0991<br>(0.7529) | 1.6173<br>(0.2035) | 0.0991<br>(0.7529) |

*** ค่าสถิติ Likelihood Ratio สามารถปฏิเสธสมมติฐานแบบจำลองการคำนวณมูลค่าความเสี่ยงมีประสิทธิภาพที่ระดับความเชื่อมั่น 95%*

จากตารางที่ 4.2.1.2 ในการทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วย Likelihood Ratio สำหรับข้อมูลดัชนีราคาหุ้นสามัญ 50 หลักทรัพย์ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่า แบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีต มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยง สำหรับปี พ.ศ. 2559, 2560, 2562 และ 2565 ซึ่งแตกต่างกับแบบจำลองเดลต้าโดยใช้การกระจายแบบปกติในปี พ.ศ. 2560 และ 2563 เห็นได้ว่าทั้ง 3 แบบจำลอง มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงไม่แตกต่างกันสำหรับปี พ.ศ. 2559, 2561, 2564 และ 2565

ตารางที่ 4.2.1.3 ค่าสถิติ Likelihood Ratio สำหรับข้อมูลดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai index)

| ปี | Monte Carlo simulation | Historical simulation | Delta Normal |
|---|---|---|---|
| 2559 | 1.7237<br>(0.1892) | 1.7237<br>(0.1892) | 1.7237<br>(0.1892) |
| 2560 | 5.7014<br>**(0.0170) | 0.4438<br>(0.5053) | 5.7014<br>**(0.0170) |
| 2561 | 10.8791<br>**(0.0010) | 1.7390<br>(0.1873) | 10.8791<br>**(0.0010) |
| 2562 | 0.4438<br>(0.5053) | 4.0483<br>**(0.0442) | 0.4438<br>(0.5053) |
| 2563 | 0.6570<br>(0.4176) | 0.6570<br>(0.4176) | 0.6570<br>(0.4176) |
| 2564 | 0.0769<br>(0.7815) | 0.0769<br>(0.7815) | 0.0769<br>(0.7815) |
| 2565 | 1.2413<br>(0.2652) | 0.7077<br>(0.4002) | 0.7077<br>(0.4002) |

** ค่าสถิติ Likelihood Ratio สามารถปฏิเสธสมมติฐานแบบจำลองการคำนวณมูลค่าความเสี่ยงมีประสิทธิภาพที่ระดับความเชื่อมั่น 95%*

จากตารางที่ 4.2.1.3 ในการทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วย Likelihood Ratio สำหรับข้อมูลดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่า แบบจำลองแบบสุ่ม และ แบบจำลองเดลต้าโดยใช้การกระจายแบบปกติ มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงไม่แตกต่างกัน และแบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีต มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงมากที่สุด โดยแบบจำลองไม่มีประสิทธิภาพสำหรับปี พ.ศ. 2562 เท่านั้น

4.2.2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างแบบจำลอง ที่ระดับนัยสำคัญ 99%

ตารางที่ 4.2.2.1 ค่าสถิติ Likelihood Ratio สำหรับข้อมูลดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET index)

| ปี | Monte Carlo simulation | Historical simulation | Delta Normal |
|---|---|---|---|
| 2559 | 3.7299<br>(0.0534) | 0.8445<br>(0.3581) | 2.0816<br>(0.1491) |
| 2560 | 1.1046<br>(0.2933) | 1.1046<br>(0.2933) | 1.1046<br>(0.2933) |
| 2561 | 41.7131<br>***(0.0000) | 3.7003<br>(0.0544) | 37.6531<br>***(0.0000) |
| 2562 | 0.1210<br>(0.7280) | -<br>- | 0.1210<br>(0.728) |
| 2563 | 16.3891<br>***(0.0001) | 8.0548<br>***(0.0045) | 16.3891<br>***(0.0001) |
| 2564 | 1.0691<br>(0.3012) | 1.0691<br>(0.3012) | 1.0691<br>(0.3012) |
| 2565 | 3.8199<br>(0.0506) | 1.0691<br>(0.3012) | 3.8199<br>(0.0506) |

*** *ค่าสถิติ Likelihood Ratio สามารถปฏิเสธสมมติฐานแบบจำลองการคำนวณมูลค่าความเสี่ยงมีประสิทธิภาพที่ระดับความเชื่อมั่น 99%*

จากตารางที่ 4.2.2.1 ในการทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วย Likelihood Ratio สำหรับข้อมูลผลตอบแทนดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% พบว่า แบบจำลองแบบสุ่ม และ แบบจำลองเดลต้าโดยใช้การกระจายแบบปกติ มีประสิทธิ-ภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงไม่แตกต่างกัน และแบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีตมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงมากที่สุด โดยแบบจำลองไม่มีประสิทธิภาพสำหรับปี พ.ศ. 2563 เท่านั้น อย่างไรก็ตามในปี พ.ศ. 2562 ไม่มีวันที่เกิดผลขาดทุนจริงที่เกินกว่ามูลค่าความเสี่ยงที่คำนวณด้วยแบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีต แสดงให้เห็นว่ามูลค่าตวามเสี่ยงที่คำนวณได้อาจมีค่าที่ต่ำเกินไป ทำให้ไม่สามารถสะท้อนผลขาดทุนที่เกิดขึ้นจริงในปีนั้นได้

ตารางที่ 4.2.2.2 ค่าสถิติ Likelihood Ratio สำหรับข้อมูลดัชนีราคาหุ้นสามัญ 50 หลักทรัพย์ (SET50 index)

| ปี | Monte Carlo simulation | Historical simulation | Delta Normal |
|---|---|---|---|
| 2559 | 0.1210<br>(0.7280) | 0.0854<br>(0.7701) | 0.1210<br>(0.7280) |
| 2560 | 1.1046<br>(0.2933) | 1.1046<br>(0.2933) | 1.1046<br>(0.2933) |
| 2561 | 29.9197<br>***(0.0000) | 3.7003<br>(0.0544) | 29.9197<br>***(0.0000) |
| 2562 | 0.0854<br>(0.7701) | -<br>- | 0.0854<br>(0.7701) |
| 2563 | 16.3891<br>***(0.0001) | 8.0548<br>***(0.0045) | 16.3891<br>***(0.0001) |
| 2564 | 1.0691<br>(0.3012) | -<br>- | 1.0691<br>(0.3012) |
| 2565 | 0.8840<br>(0.3471) | 1.0691<br>(0.3012) | 0.8840<br>(0.3471) |

*** *ค่าสถิติ Likelihood Ratio สามารถปฏิเสธสมมติฐานแบบจำลองการคำนวณมูลค่าความเสี่ยงมีประสิทธิภาพที่ระดับความเชื่อมั่น 99%*

จากตารางที่ 4.2.2.2 ในการทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วย Likelihood Ratio สำหรับข้อมูลผลตอบแทนดัชนีราคาหุ้นสามัญ 50 หลักทรัพย์ (SET50 index) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% พบว่า แบบจำลองแบบสุ่ม และ แบบจำลองเดลต้าโดยใช้การกระจายแบบปกติ มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงไม่แตกต่างกัน และแบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีต มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงมากที่สุด โดยแบบจำลองไม่มีประสิทธิภาพสำหรับปี พ.ศ. 2563 เท่านั้น อย่างไรก็ตามในปี พ.ศ. 25262 และ พ.ศ. 2564 ไม่มีวันที่เกิดผลขาดทุนจริงที่เกินกว่ามูลค่าความเสี่ยงที่คำนวณด้วยแบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีต แสดงให้เห็นว่ามูลค่าความเสี่ยงที่คำนวณได้อาจมีค่าที่ต่ำเกินไป ทำให้ไม่สามารถสะท้อนผลขาดทุนที่เกิดขึ้นจริงในปีนั้นได้

ตารางที่ 4.2.2.3 ค่าสถิติ Likelihood Ratio สำหรับข้อมูลดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai index)

| ปี | Monte Carlo simulation | Historical simulation | Delta Normal |
|---|---|---|---|
| 2559 | 3.7299<br>(0.0534) | 0.8445<br>(0.3581) | 3.7299<br>(0.0534) |
| 2560 | 1.1046<br>(0.2933) | -<br>- | 1.1046<br>(0.2933) |
| 2561 | 16.2448<br>***(0.0001) | 0.1164<br>(0.7330) | 13.2674<br>***(0.0003) |

| ปี | Monte Carlo simulation | Historical simulation | Delta Normal |
|---|---|---|---|
| 2562 | 0.1210<br>(0.7280) | 0.0854<br>(0.7701) | 0.1210<br>(0.7280) |
| 2563 | 19.5742<br>***(0.0000) | 5.7596<br>(0.0164) | 19.5742<br>***(0.0000) |
| 2564 | 3.8199<br>(0.0506) | 1.0691<br>(0.3012) | 3.8199<br>(0.0506) |
| 2565 | 13.5232<br>***(0.0002) | 0.1354<br>(0.7129) | 13.5232<br>***(0.0002) |

*** *ค่าสถิติ Likelihood Ratio สามารถปฏิเสธสมมติฐานแบบจำลองการคำนวณมูลค่าความเสี่ยงมีประสิทธิภาพที่ระดับความเชื่อมั่น 99%*

จากตารางที่ 4.2.2.3 ในการทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วย Likelihood Ratio สำหรับข้อมูลดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai index) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% พบว่า แบบจำลองแบบสุ่ม และแบบจำลองเดลต้าโดยใช้การกระจายแบบปกติ มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงไม่แตกต่างกัน และแบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีต มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงมากที่สุด อย่างไรก็ตามในปี พ.ศ. 2560 ไม่มีวันที่เกิดผลขาดทุนจริงที่เกินกว่ามูลค่าความเสี่ยงที่คำนวณด้วยแบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีต แสดงให้เห็นว่ามูลค่าตวามเสี่ยงที่คำนวณได้อาจมีค่าที่ต่ำเกินไป ทำให้ไม่สามารถสะท้อนผลขาดทุนที่เกิดขึ้นจริงในปีนั้นได้

**5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ**

จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงของแต่ละแบบจำลอง ซึ่งได้แก่ แบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีต (Historical data), แบบจำลองเดลต้าโดยใช้การกระจายแบบปกติ (Delta normal) และแบบจำลองแบบสุ่ม (Monte Carlo simulation) ที่ระดับความเชื่อมั่นต่างๆ จากการลงทุนในดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET index) ดัชนีราคาหุ้นสามัญ 50 หลักทรัพย์ (SET50 index) และดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai index) ในช่วงเวลาตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ถึง เดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2565 พบว่าประสิทธิภาพของแบบแต่ละแบบจำลองจะแตกต่างกันไปตามการลงทุนในแต่ละดัชนีตลาด และที่ระดับความเชื่อมั่นที่แตกต่างกัน

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่า ประสิทธิภาพของแต่ละแบบจำลองแตกต่างกันไปตามแต่ละดัชนีตลาด โดยแบบจำลองแบบสุ่มมีประสิทธิภาพมากกว่าในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงจากการลงทุนในดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย แบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีต และ แบบจำลองเดลต้าโดยใช้การกระจายแบบปกติมีประสิทธิภาพมากกว่าในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงจากการลงทุนในดัชนีราคาหุ้นสามัญ 50 หลักทรัพย์ และแบบจำลองการใช้ข้อมูลในอดีต มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงมากกว่าในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงจากการลงทุนในดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ

ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% สำหรับดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ดัชนีราคาหุ้นสามัญ 50 หลักทรัพย์ และดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ พบว่า แบบจำลองเดลต้าโดยใช้การกระจายแบบปกติและวิธีจำลองแบบสุ่มให้ประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงไม่แตกต่างกัน ในขณะที่แบบจำลองวิธีการใช้

ข้อมูลในอดีต มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงมากที่สุด สะท้อนให้เห็นถึงข้อได้เปรียบของแบบจำลองที่ไม่มีการตั้งสมมติฐานในเรื่องของการแจกแจงของข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับงานศึกษาของ ปุณณิศา กิขุนทด (2560) ที่ได้สรุปผลการศึกษาไว้ว่า “ตัวแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดในการวัดมูลค่าความเสี่ยง (VaR) ของตลาดหลักทรัพย์ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ ร้อยละ 99 คือ ตัวแบบ Historical Simulation” และงานศึกษาของ บุศรินทร์ หอมวิเชียร (2553) ที่ได้สรุปผลการศึกษาไว้ว่า “ตัวแบบที่ให้จำนวณครั้งของผลขาดทุนเกินกว่า VaR ที่พยากรณ์ที่ต่ำที่สุด หากให้อัตราผลตอบแทนที่คาดเท่ากับค่าเฉลี่ย ไม่ว่าจะที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 99% หรือ 95% คือ ตัวแบบ Historical Simulation ที่คำนวณด้วยข้อมูลย้อนหลัง 250 วัน” แต่ในขณะเดียวกันจากผลการศึกษาในบางปีที่พบว่า ไม่มีวันที่ผลขาดทุนจริงเกินกว่ามูลค่าความเสี่ยงที่คำนวณได้จากแบบจำลอง ในกรณีนี้ชี้ให้เห็นสิ่งที่ควรระวังในการใช้แบบจำลองวัดมูลค่าความเสี่ยงด้วยวิธีการใช้ข้อมูลในอดีตว่า มูลค่าความเสี่ยงที่พยากรณ์ได้จากแบบจำลองนั้นอาจมีค่าต่ำเกินไป ไม่สามารถสะท้อนผลขาดทุนที่เกิดขึ้นจริงได้ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาแบบจำลองเดลต้าโดยใช้การกระจายแบบปกติ ที่มีสมมติฐานว่าการกระจายตัวของข้อมูลเป็นแบบปกตินั้น พบว่า แบบจำลองมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงสำหรับข้อมูลในบางปี แม้ว่าการกระจายตัวของข้อมูลจะไม่ได้เป็นแบบปกติก็ตาม

อย่างไรก็ตามในช่วงปี พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ. 2563 ที่สภาวะตลาดตลาดหุ้นไทยเกิดความผัน เห็นได้ว่าที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ทั้ง 3 แบบจำลองมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยง แต่ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% พบว่า ทั้ง 3 แบบจำลอง ไม่มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงในช่วงเวลาดังกล่าว ซึ่งระดับความเชื่อมั่นที่ 99% นั้น อาจเป็นระดับที่สูงเกินไปโดยเฉพาะในช่วงที่สภาวะตลาดส่งผลให้อัตราผลตอบแทนมีความผันผวนสูง

**ข้อเสนอแนะ**

1. ปรับวิธีการศึกษาการวัดมูลค่าความเสี่ยงโดยกำหนดระยะเวลาในการลงทุน (Holding Period) เป็น 10 วันทำการ หรือ 2 สัปดาห์ ตามเกณฑ์ที่ Bank for International Settlements (BIS) ได้กำหนดไว้ในการวัดมูลค่าความเสี่ยง
2. ทำการศึกษาเพิ่มเติมในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เช่นข้อมูลในช่วงเวลาที่สภาวะของตลาดหลักทรัพย์มีความผันผวนต่ำ หรือ ในช่วงเวลาวิกฤตอื่นๆ เพื่อดูผลการทดสอบว่าตรงกันหรือไม่ ในกรณีที่มีเงื่อนไข หรือสภาวะที่แตกต่างกัน
3. ทำการศึกษาเปรียบเทียบโดยใช้แบบจำลองการวัดมูลค่าความเสี่ยงแบบอื่นๆ เพื่อหาแบบจำลองที่มีประสิทธิ ภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะที่อัตราผลตอบแทนมีความผันผวนสูง

**เอกสารอ้างอิง**

บุศรินทร์ หอมวิเชียร. (2553). *รายงานการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบจำลองในการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยง (Value-at-Risk)*. ปทุมธานี : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ปุณณิศา กิขุนทด (2560). รายงานการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบประสิทธิภาพตัวแบบจำลองมูลค่าความเสี่ยง (VaR) ของตลาดหลักทรัพย์ ในกลุ่มตลาดหลักทรัพย์อาเซียน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

หลักทรัพย์บัวหลวง. (2560). *ตลาดหุ้นไทยผ่านอะไรมาบ้าง*. สืบค้นจาก https://knowledge.bualuang .co.th/knowledge-base/setindex2518-2560/

Kupiec, P. H. (1995). Techniques for verifying the accuracy of risk measurement models. *The Journal of Derivatives, 3*(2), 73-84.

Zhang, Y. and Nadarajah, S. (2017). *A review of backtesting for value at risk*. University of Manchester, School of Mathematics.