การเปรียบเทียบมูลค่าความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ภายใต้การลงทุนที่มีความเสี่ยงแตกต่างกัน

COMPARISON OF THE "VALUE AT RISK" WITH EACH UNDER DIFFERENT RISK SCENARIOS

นันทรัตน์ ตรีพรชัยศักดิ์[1] นงนภัส แก้วพลอย[2] และกนกพรรณ แก้วเนตร[3]

[1]สาขาวิศวกรรมการเงิน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
126/1 ถ.วิภาวดีรังสิต ดินแดง กรุงเทพมหานคร 10400 E-mail: ono_tong@hotmail.com
[2]สาขาวิศวกรรมการเงิน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
126/1 ถ.วิภาวดีรังสิต ดินแดง กรุงเทพมหานคร 10400 E-mail: ajarnying@hotmail.com
[3]สาขาวิศวกรรมการเงิน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
126/1 ถ.วิภาวดีรังสิต ดินแดง กรุงเทพมหานคร 10400 E-mail: toogtoog@hotmail.com

---

บทคัดย่อ

การศึกษาอิสระนี้เป็นการเปรียบเทียบมูลค่าความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ (VaR) โดยคำนวณ 3 วิธี คือ วิธีการจำลองโดยใช้ข้อมูลในอดีต วิธีความแปรปรวนร่วม และวิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โล ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 90% 95% และ 99% โดยสัดส่วนการลงทุนสำหรับกรณีศึกษานี้ใช้สินทรัพย์ที่มีความเสี่ยงแตกต่างกันในการวิเคราะห์จำนวน 4 สินทรัพย์ คือ ดัชนี SET50, ดัชนี S&P500, พันธบัตรรัฐบาลอายุ 10 ปี และทองคำที่มีความบริสุทธิ์ 96.5 ซึ่งถูกแบ่งออกเป็นทั้งหมด 5 กรณีศึกษา ดังนี้ ลงทุน SET50 เป็นสัดส่วน 70% และสินทรัพย์อื่นอย่างละ 10% ลงทุนในดัชนี S&P500 เป็นสัดส่วน 70% และสินทรัพย์อื่นอย่างละ 10% ลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลอายุ 10 ปี 70% และสินทรัพย์อื่นอย่างละ 10% ลงทุนในทองคำที่มีความบริสุทธ์ 96.5 70% และสินทรัพย์อื่นอย่างละ 10% และสัดส่วนการลงทุนที่ได้จากการศึกษาการจัดพอร์ตการลงทุนในสินทรัพย์ทางการเงินตามแนวคิดของมาร์โควิช โดยข้อมูลที่ใช้จะเป็นรายวันตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2548 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2558 เป็นจำนวน 2,608 วัน

ผลการศึกษาพบว่า ค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ทั้ง 3 วิธี ของสัดส่วนการจัดพอร์ตที่ได้ตามแนวคิดของมาร์โควิชมีค่าน้อยที่สุด เมื่อเทียบกับกรณีศึกษาอื่น ๆ ในทุกระดับความเชื่อมั่น ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และพบว่าที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 90% ค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ของวิธีการจำลองโดยใช้ข้อมูลในอดีต มีค่ามากกว่า วิธีความแปรปรวนร่วม และวิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โลอย่างชัดเจนในทุกกรณีศึกษา ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ทั้ง 3 วิธีให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกันในทุกกรณีศึกษา และ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% วิธีการจำลองโดยใช้ข้อมูลในอดีตให้ผลลัพธ์ น้อยกว่า วิธีความแปรปรวนร่วม และวิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โลอย่างชัดเจนในทุกกรณีศึกษา ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ของทุกวิธีจะให้ผลลัพธ์ที่ไปในทิศทางเดียวกันในทุกระดับความเชื่อมั่น และความแตกต่างของค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ในกรณีศึกษาทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าสัดส่วนพอร์ตที่มีความเสี่ยงต่ำจะมีความแตกต่างของค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) น้อยตามไปด้วย

ABSTRACT

This independent study observes the portfolio of financial assets by examining under Markowitz's model which is an investor would choose to maximize his return for a given level of risk. In this study, the "Value at Risk" will be tested by three different methods, historical simulation, Variance-Covariance Method, and Monte Carlo simulation, at the confident interval of 90%, 95% and 99%. For this case study, the proportion of the investment will break down into four different risky assets which are the SET50 index, the S&P500 index, 10-year government bonds, and gold purity of 96.5%.

The analyst will be divided into 5 case studies: 70% in SET50 and 10% in each of the other assets, 70% in S&P500 and 10% in each of the other assets, 70% in 10-year government bonds and 10% in each of the other assets, 70% in pure gold of 96.5% and 10% in each of the other assets, and investment under Markowitz's model. The data in these studies will be daily collected from January 2005 to December 2015 for 2,608 days.

The results have shown that, by using confident interval at 90%, 95%, 99% in the 3 VaR models with all 5 different investment scenarios, the investment under Markowitz 's model displays the lowest VaR when compare to the rest of other investment models. Furthermore, VaR at significance level of 90% under historical simulation has shown better result than any other methods across all case studies. At 95% significance level, all three methods provide similar results in all case studies while at 99% significance level the historical simulation has shown the lower result than other methods. As a result, these case studies do not agree with the assumption that the VaR of all methods yields the same result at every significant level. In addition, the difference in VaR for all case studies is not significantly different to each other. Therefore, the result is inconsistent with the assumption that the low risk portfolios will have a low VaR value.

1. บทนำ

บุคคลทั่วไปที่มีเงินออมย่อมที่จะนำเงินออมไปหาผลประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การฝากธนาคาร หรือการปล่อยกู้ โดยคาดหวังจะได้รับดอกเบี้ยเป็นผลตอบแทน หรือการนำเงินออมไปลงทุนในสินทรัพย์ประเภทต่าง ๆ เพื่อหวังผลกำไร โดยหวังว่าผลตอบแทนจากการลงทุนที่ได้รับจะต้องคุ้มค่ากับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม ผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุนมีความแตกต่างกัน เนื่องจากความเสี่ยงของการลงทุนแต่ละรูปแบบไม่เหมือนกัน ดังนั้นในการพิจารณาช่องทางการลงทุนของแต่ละบุคคลจึงต้องนำความเสี่ยงของการลงทุนเข้ามาพิจารณาประกอบด้วย นักลงทุนจึงต้องมีการคาดการณ์ถึงความเสี่ยงของการลงทุน และอัตราผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับก่อนที่จะตัดสินใจลงทุนทางด้านการเงิน ผู้ลงทุนจะจัดสรรเงินลงทุนที่มีอยู่อย่างจำกัดให้ได้รับอรรถประโยชน์สูงสุดภายใต้การบริหารความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพ

การวัดความเสี่ยงจากการลงทุนในอดีตค่อนข้างเป็นนามธรรมคำนวณออกมาเป็นตัวเลขหรือระดับความเสี่ยงค่อนข้างยากทำให้นักลงทุนยังไม่เห็นภาพความเสี่ยงที่ชัดเจน จนกระทั่งปลายทศวรรษที่ 1980 ต่อเนื่องถึงต้นทศวรรษที่ 1990 ได้เกิดแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการวัดความเสี่ยงสมัยใหม่ในชื่อ Value-at-Risk (VaR) ซึ่งเป็นการนำศาสตร์ด้านต่าง ๆ อาทิ คณิตศาสตร์ สถิติ เศรษฐศาสตร์ รวมทั้งวิศวกรรมการเงิน เข้ารวมกันเพื่อคำนวณหามูลค่า

ความเสี่ยงที่มีโอกาสเกิดขึ้นภายใต้ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ และจำนวนวันล่วงหน้าที่คาดการณ์ จึงถือได้ว่า ค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) เป็นเครื่องมือวัดความเสี่ยงที่เป็นมาตรฐานระดับสากล ในการตรวจสอบระดับความเสี่ยงของการลงทุน

นอกจากนี้ ค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) สามารถแสดงความเสี่ยงของการลงทุนอยู่ในรูปเม็ดเงินของการขาดทุน หรือมูลค่าความเสียหายสูงสุดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการลงทุนซึ่งเป็นตัวเลขที่เข้าใจได้ง่าย และมีความแม่นยำในระดับที่ต้องการ อีกทั้งยังสามารถนำเทคนิคนี้มาใช้ในการบริหารกลุ่มหลักทรัพย์ให้มีความเสี่ยงอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

ค่า Value at Risk มีวิธีหลักในการคำนวณ 3 วิธี ได้แก่ วิธีการจำลองโดยใช้ข้อมูลในอดีต (Historical Simulation) วิธีความแปรปรวนร่วม (Variance-Covariance Method) และ วิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation)

จากข้อมูลในการวิจัยเดียวกัน แต่ละวิธีในการคำนวณค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) มีข้อดี-ข้อเสีย ความซับซ้อนในการคำนวณ และวิธีในการคำนวณที่ต่างกัน จึงให้ผลลัพธ์ออกมาที่แตกต่างกัน จึงเป็นปัญหาว่า นักลงทุนควรใช้วิธีใดที่มีประสิทธิภาพมากกว่า และมีค่าความผิดพลาดน้อยกว่า ในการนำไปใช้ในการคำนวณ จึงส่งผลให้เกิดการวิจัยนี้ขึ้นมา

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการจัด Portfolio จากวิธี Mean-Variance Method

2. เพื่อศึกษาผลการเปรียบเทียบค่ามูลค่าความเสี่ยง Value at Risk ของ 3 วิธี ได้แก่ วิธีการจำลองโดยใช้ข้อมูลในอดีต (Historical Simulation) วิธีความแปรปรวนร่วม (Variance-Covariance Method) และวิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โล (MonteCarlo Simulation) ภายใต้สัดส่วนการลงทุนในหลักทรัพย์ที่แตกต่างกัน

3. การดำเนินการวิจัย

3.1 <u>การเก็บรวบรวมข้อมูล</u>

ในการศึกษาอิสระฉบับนี้ใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างของผลตอบแทนของดัชนี SET50 ที่มีการซื้อขายในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ดัชนีหลักทรัพย์ S&P500 ราคาทองคำแท่งที่มีความบริสุทธิ์ 96.5 มีหน่วยเป็นดอลลาร์ต่อน้ำหนักที่เก็บรวบรวมจากโปรแกรม ASPEN อัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาลไทยอายุ 10 ปี ที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากสมาคมตราสารหนี้ไทย (Thai BMA) โดยใช้ข้อมูลราคาปิดรายวัน ในช่วงเวลาระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558เป็นเวลา 10 ปี รวมได้ข้อมูลทั้งหมด 2,608 วัน

3.2 <u>สมมติฐานในการดำเนินงานวิจัย</u>

เพื่อให้ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการศึกษานี้เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ จึงตั้งข้อสมมติฐานไว้ดังนี้

1. ผู้ลงทุนไม่มีค่าใช้จ่ายในการซื้อหรือขายหลักทรัพย์
2. ผู้ลงทุนสามารถซื้อและขายหลักทรัพย์ได้ในราคาปิด
3. ไม่มีการคิดภาษีจากกำไรจากการขายหลักทรัพย์
4. อัตราผลตอบแทนของสินทรัพย์มีการแจกแจงแบบปกติ

3.3 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและการประมวลผลงานวิจัย

สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผลงานวิจัยออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.3.1 แบบจำลองการเลือกกลุ่มหลักทรัพย์ (Portfolio selection model)

ภายใต้กรอบแนวคิด Mean-Variance ผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์สามารถคำนวณได้จาก

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^{n} w_i E(R_i) \qquad (3.1)$$

โดยที่ $w_i \geq 0$ $\sum_{i=1}^{n}(w_i) = 1$

$E(R_i)$ คือ อัตราผลตอบแทนคาดการณ์ของหุ้นi โดยที่ i = 1 ถึง n

w_i คือ สัดส่วนของการลงทุนในหุ้นแต่ละตัว

$E(R_p)$ คือ อัตราผลตอบแทนคาดการณ์ของกลุ่มหลักทรัพย์

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของกลุ่มหลักทรัพย์ คำนวณได้จากสมการ

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} w_i^2 \sigma_i^2 + 2\sum_{i=1}^{n} w_i w_j \sigma_{ij}} \qquad (3.2)$$

โดยที่ σ_{ij} คือ ความแปรปรวนร่วม(Covariance) ระหว่างหุ้นiและหุ้นj

คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มหลักทรัพย์

จากสมการทั้งสอง Markowitz นำมาสร้างแบบจำลองกลุ่มหลักทรัพย์โดยมองว่าผู้ลงทุนจะจัดกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนเพื่อทำให้ตนเองได้รับอัตราผลตอบแทนคาดการณ์สูงสุดภายใต้ความเสี่ยงที่กำหนดไว้ค่าหนึ่ง ความแปรปรวนร่วม (Covariance) ของหลักทรัพย์ X และ Y

$$Cov(X,Y) = E(X - E(X))(Y - E(Y)) \qquad (3.3)$$

โดยที่ $E(X)$ คือค่าเฉลี่ย (expected value) ของ X

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of Correlation) มาใช้พิจารณาหาระดับของความสัมพันธ์ และทิศทางการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์คู่ใดคู่หนึ่งแทน โดยคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\rho_{ij} = \sigma_{ij} / (\sigma_i \sigma_j) \qquad (3.4)$$

โดยที่ ρ_{ij} = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ i และหลักทรัพย์ j

σ_{ij} = ค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ i และหลักทรัพย์ j

σ_i และ σ_j = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ i และหลักทรัพย์ j ตามลำดับ

การหาสัดส่วนใน Optimal Portfolio

ได้สมการ $$X_k = \frac{Z_k}{\Sigma Z_k} \quad (3.5)$$

โดยที่ $\bar{R} = \begin{pmatrix} \overline{R} \\ . \\ \vdots \\ . \\ R_N \end{pmatrix}$, $1 = \begin{pmatrix} 1 \\ . \\ . \\ . \\ 1 \end{pmatrix}$, $Z = \begin{pmatrix} Z_1 \\ . \\ . \\ . \\ Z_N \end{pmatrix}$, $\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \cdots & \sigma_{1N} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} \cdots & \sigma_{2N} \\ . & . & . \\ . & . & . \\ . & . & . \\ \sigma_{1N} & \sigma_{2N} & \sigma_N^2 \end{pmatrix}$.

จัดรูปใหม่สมการที่ 1 $$Z = \Sigma - 1\left(\overline{R} - R_f 1\right) \quad (3.6)$$

ดังนั้น X_k คือ สัดส่วนในการลงทุนที่คำนวณได้จากการ Optimal Portfolio

3.3.2 แบบจำลองการหามูลค่าความเสี่ยง (VaR)

ในการคำนวณหามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ของกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนจะคำนวณจากวิธีการ 3 วิธี คือ วิธีการจำลองโดยใช้ข้อมูลในอดีต (Historical Simulation) วิธีความแปรปรวนร่วม (Variance-Covariance Method) และวิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation) เพื่อนำมาเปรียบเทียบกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) <u>วิธีการจำลองโดยใช้ข้อมูลในอดีต (Historical Simulation)</u> ใช้การจำลองข้อมูลในอดีตของหลักทรัพย์เพื่อมาคำนวณหาค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ซึ่งสามารถเข้าใจได้ง่าย โดยมีข้อสมมติฐานสำคัญให้พฤติกรรมของราคาและอัตราผลตอบแทนที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเป็นพฤติกรรมเดียวกันกับราคา และอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นแล้วในอดีต และให้ราคาและอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นในแต่ละจุดของเวลาจะต้องเป็นอิสระจากกัน ซึ่งมีขั้นตอนในการคำนวณดังต่อไปนี้

1. นำข้อมูลราคาในอดีตมาคำนวณหาอัตราผลตอบแทนในช่วงระยะเวลา ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 มาคำนวณอัตราผลตอบแทนดังรูปแบบต่อไปนี้

$$R_i = \frac{S_t - S_0}{S_0} \quad (3.7)$$

โดยที่ R_i คือ อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์

S_t คือ ราคาหลักทรัพย์ ณ เวลาที่ t

คือ ราคาหลักทรัพย์ ณ วันที่กำลังพิจารณา

2. นำอัตราผลตอบแทนมาจัดเรียงจากมากไปหาน้อย

3. คำนวณหา %VaR ของกลุ่มหลักทรัพย์จากตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.90, 0.95 และ0.99

4. ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวจะเป็น %VaRของหลักทรัพย์ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 90%, 95% และ 99%

(2) <u>วิธีความแปรปรวนร่วม (Variance-Covariance Method)</u> ตั้งอยู่บนข้อสมมติฐานที่ว่าอัตราผลตอบแทนมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal distribution) ซึ่งถ้าอัตราผลตอบแทนมีการแจกแจงแบบปกติแล้วความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ก็สามารถวัดได้จากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. คำนวณหาค่าเฉลี่ยผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ (μ_p) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_p) ของอัตราผลตอบแทน

2. คำนวณหา %VaRของกลุ่มหลักทรัพย์การลงทุนจากสูตร

$$\%VaR = \mu_p - Z_c * \sigma_p \qquad (3.8)$$

โดยที่ Z_c คือค่า Standard Score (1.28, 1.65, และ 2.33) ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 90%, 95% และ 99%

คือ ค่าเฉลี่ย ของอัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุน

คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของอัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์

(3) วิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation) คำนวณหาค่า VaR โดยอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์จำลองอัตราผลตอบแทนขึ้นมาจากข้อสมมติเกี่ยวกับกระบวนการสร้างผลตอบแทน (Return generating process) วิธีมอนติคาร์โลสามารถจำลองรูปแบบของความเสี่ยงที่ซับซ้อนมาก ๆ ได้ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ให้เครื่องคอมพิวเตอร์สร้างอัตราผลตอบแทนแบบสุ่ม (Random) ขึ้นมา 10,000 ตัว โดย ใช้ค่า Standard deviation (σ) ของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์

2. นำอัตราผลตอบแทนจากข้อ 1. มาจัดเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย (เหมือนกับวิธี Historical Simulation) และเลือกตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.90, 0.95 และ 0.99 ที่ต้องการออกมาเป็นค่า %VaR ของหลักทรัพย์ ณ ระดับความเชื่อมั่น

4. ผลการวิจัย

4.1 ประมวลผลการจัดพอร์ตการลงทุน (Optimal Portfolio)

ภายใต้กรอบแนวคิดการจัดพอร์ตการลงทุนจากสินทรัพย์ทั้ง 4 สินทรัพย์ จะได้ค่าพารามิเตอร์ ดังนี้ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ความแปรปรวน (Variance) และค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance Matrix) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ดังตาราง 1 –3

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ค่าความแปรปรวน

	SET 50	S&P500	BOND	GOLD
Mean	0.03%	0.03%	0.02%	0.03%
SD	1.46%	1.29%	1.20%	1.25%
Variance	0.02%	0.02%	0.01%	0.02%

ตารางที่ 2 ค่าความแปรปรวนร่วมของหลักทรัพย์ทั้ง 4 หลักทรัพย์

Covariance	SET50	S&P500	BOND	GOLD
SET50	0.000213174	0.000044094	-0.000012351	0.000012668
S&P500	0.000044094	0.000164863	-0.000002079	0.000010613
BOND	-0.000012351	-0.000002079	0.000143849	-0.000007426
GOLD	0.000012668	0.000010613	-0.000007426	0.000156981

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของหลักทรัพย์ทั้ง 4 หลักทรัพย์

	SET50	S&P500	BOND	GOLD
SET50	1	0.23490	-0.07019	0.06873
S&P500	0.23490	1	-0.01311	0.06543
BOND	-0.07019	-0.01311	1	-0.04891
GOLD	0.06873	0.06543	-0.04891	1

Unit: Day

เมื่อนำค่าเหล่านั้นมาทำการหาสัดส่วนที่เหมาะสมผ่านวิธี Markowitz ซึ่งกำหนดค่าอัตราผลตอบแทนปราศจากความเสี่ยง (Risk free rate) จากอัตราผลตอบแทนเฉลี่ย 6 เดือนย้อนหลังของพันธบัตรรัฐบาลอายุ 1 ปีรายวัน มีค่าเท่ากับ 0.01% จะได้ผลลัพธ์ ดังนี้ ลงทุนในดัชนี SET50 18.70%, ดัชนี S&P500 21.15%, พันธบัตรรัฐบาลอายุ 10 ปี 17.45% และ ทองคำที่มีความบริสุทธิ์ 96.5 42.70%

4.2 ประมวลค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ด้วยวิธีการจำลองโดยใช้ข้อมูลในอดีต (Historical Simulation) วิธีความแปรปรวนร่วม (The Variance-Covariance Method) และ วิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation)

ทำการหาค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ทั้ง 3 วิธีที่ระดับความเชื่อมั่น90%, 95% และ99% ของกรณีศึกษาทั้ง 5 กรณีศึกษา ดังนี้

กรณีศึกษาที่ 1 สัดส่วนการลงทุนที่ได้จากการหาสัดส่วนที่เหมาะสมภายใต้แนวคิดของมาร์โควิช มีสัดส่วนการลงทุนดังนี้ ลงทุนในดัชนี SET50 18.70%, ดัชนี S&P500 21.15%, พันธบัตรรัฐบาลอายุ 10 ปี 17.45% และ ทองคำที่มีความบริสุทธิ์ 96.5 42.70%

กรณีศึกษาที่ 2 ลงทุนในดัชนี SET50 เป็นหลัก มีสัดส่วนการลงทุนดังนี้ ลงทุนในดัชนี SET50 70.00%, ดัชนี S&P500 10.00%, พันธบัตรรัฐบาลอายุ 10 ปี 10.00%, และ ทองคำที่มีความบริสุทธิ์ 96.5 10.00%

กรณีศึกษาที่ 3 ลงทุนในดัชนี S&P500 เป็นหลัก มีสัดส่วนการลงทุนดังนี้ ลงทุนในดัชนี SET50 10.00%, ดัชนี S&P500 70.00%, พันธบัตรรัฐบาลอายุ 10 ปี 10.00%, และ ทองคำที่มีความบริสุทธิ์ 96.5 10.00%

กรณีศึกษาที่ 4 ในพันธบัตรรัฐบาลอายุ 10 ปี เป็นหลัก มีสัดส่วนการลงทุนดังนี้ ลงทุนในดัชนี SET50 10.00%, ดัชนี S&P500 10.00%, พันธบัตรรัฐบาลอายุ 10 ปี 70.00%, และ ทองคำที่มีความบริสุทธิ์ 96.5 10.00%

กรณีศึกษาที่ 5 ลงทุนในทองคำที่มีความบริสุทธิ์ 96.5 เป็นหลัก มีสัดส่วนการลงทุนดังนี้ ลงทุนในดัชนี SET50 10.00%, ดัชนี S&P500 10.00%, พันธบัตรรัฐบาลอายุ 10 ปี 10.00%, และ ทองคำที่มีความบริสุทธิ์ 96.5 70.00%

สามารถสรุปผลลัพธ์ของค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ในทุกกรณีศึกษาได้ดังตาราง 4 – 8 และภาพที่ 1 – 3

ตารางที่ 4 มูลค่าความเสี่ยง (VaR) ของกรณีศึกษาที่ 1 ที่ระดับความเชื่อมั่น90%, 95% และ99%

	90%	95%	99%
Historical	-0.78%	-1.14%	-2.12%
Delta Normal	-0.91%	-1.18%	-1.67%
Monte Carlo	-0.88%	-1.13%	-1.59%

ตารางที่ 5 มูลค่าความเสี่ยง (VaR) ของกรณีศึกษาที่ 2 ที่ระดับความเชื่อมั่น90%, 95% และ99%

	90%	95%	99%
Historical	-1.11%	-1.60%	-2.92%
Delta Normal	-1.35%	-1.74%	-2.47%
Monte Carlo	-1.33%	-1.71%	-2.41%

ตารางที่ 6 มูลค่าความเสี่ยง (VaR) ของกรณีศึกษาที่ 3 ที่ระดับความเชื่อมั่น90%, 95% และ99%

	90%	95%	99%
Historical	-0.97%	-1.43%	-3.02%
Delta Normal	-1.21%	-1.56%	-2.22%
Monte Carlo	-1.19%	-1.52%	-2.14%

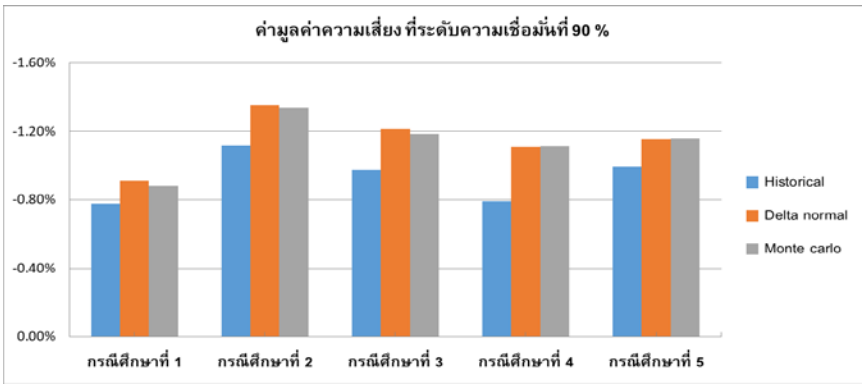
ตารางที่ 7 มูลค่าความเสี่ยง VaRของกรณีศึกษาที่ 4 ที่ระดับความเชื่อมั่น90%, 95% และ99%

	90%	95%	99%
Historical	-0.79%	-1.18%	-2.47%
Delta Normal	-1.11%	-1.42%	-2.01%
Monte Carlo	-1.11%	-1.43%	-2.01%

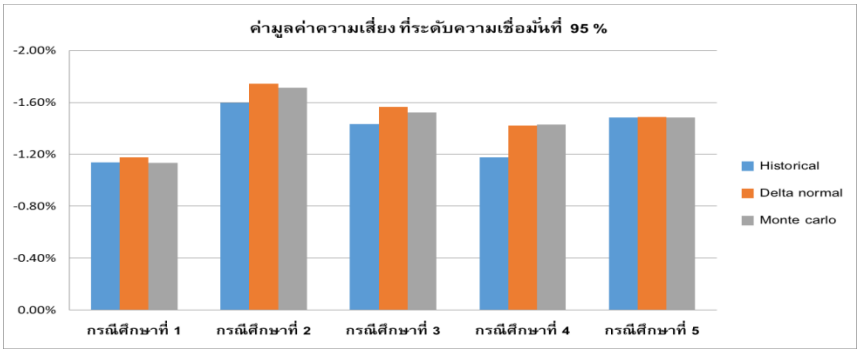
ตารางที่ 8 มูลค่าความเสี่ยง (VaR) ของกรณีศึกษาที่ 5 ที่ระดับความเชื่อมั่น90%, 95% และ99%

	90%	95%	99%
Historical	-0.99%	-1.48%	-2.47%
Delta Normal	-1.15%	-1.49%	-2.11%
Monte Carlo	-1.16%	-1.48%	-2.08%

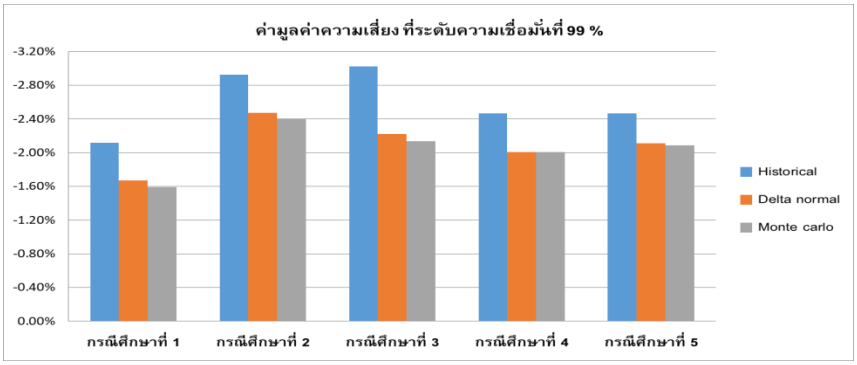
ภาพที่ 1 ค่ามูลค่าความเสี่ยง ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% ในแต่ละกรณีศึกษา



ภาพที่ 2 ค่ามูลค่าความเสี่ยง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในแต่ละกรณีศึกษา



ภาพที่ 3 ค่ามูลค่าความเสี่ยง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ในแต่ละกรณีศึกษา



5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

จากการหาสัดส่วนที่เหมาะสมภายใต้แนวคิดของมาร์โควิชพบว่า สัดส่วนที่เหมาะสมในการลงทุนของสินทรัพย์ 4 ประเภท คือ ลงทุนในดัชนี SET50 18.70%, ดัชนี S&P500 21.15%, พันธบัตรรัฐบาลอายุ 10 ปี 17.45% และ ทองคำที่มีความบริสุทธิ์ 96.5 42.70% สอดคล้องกับแนวคิดการกระจายความเสี่ยงเพื่อได้ประสิทธิภาพสูงสุด

จากการศึกษาการเปรียบเทียบค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR)ทั้ง 3 วิธี คือ วิธีการจำลองโดยใช้ข้อมูลในอดีต วิธีความแปรปรวนร่วมและวิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โล ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างของผลตอบแทนของดัชนี SET50 ที่มีการซื้อขายในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ดัชนีหลักทรัพย์ S&P500 พันธบัตรรัฐบาลอายุ 10 ปี และทองคำที่มีความบริสุทธ์ 96.5และข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานี้ ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เก็บข้อมูลเป็นรายวัน ตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ. 2549ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558ซึ่งรวมทั้งหมด 2,608 วัน และสามารถสรุปได้ดังนี้

ผลการศึกษาจากการประมวลผลค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ของกรณีศึกษาจากการหาสัดส่วนที่เหมาะสมภายใต้แนวคิดจากมาร์โควิช มีค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ของทั้ง 3 วิธี ต่ำที่สุดทุกในระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ทั้ง 90%, 95% และ99% เมื่อเทียบกับกรณีศึกษาอื่น ๆ

เมื่อพิจารณาค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ทั้ง 3 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่นต่าง ๆ เมื่อลงทุนในสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยงที่แตกต่างกัน จะสามารถสรุปผลลัพธ์ได้ดังนี้

ผลลัพธ์ของค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ที่ระดับความเชื่อมั่น90% พบว่า วิธีการจำลองโดยใช้ข้อมูลในอดีตให้ผลลัพธ์ที่มากกว่าวิธีความแปรปรวนร่วม และวิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โลอย่างชัดเจน ในทุกกรณีศึกษา ซึ่งแสดงว่า ถ้านำวิธีจำลองโดยใช้ข้อมูลในอดีตมาคำนวณค่ามูลค่าความเสี่ยง ควรระมัดระวังในการนำไปใช้

ผลลัพธ์ของค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ที่ระดับความเชื่อมั่น95% พบว่า ทั้งวิธีการจำลองโดยใช้ข้อมูลในอดีต วิธีความแปรปรวนร่วม และวิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โลให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกัน

ผลลัพธ์ของค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ที่ระดับความเชื่อมั่น99% พบว่า วิธีการจำลองโดยใช้ข้อมูลในอดีตให้ผลลัพธ์ที่น้อยกว่าวิธีความแปรปรวนร่วม และวิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โลอย่างชัดเจนในทุกกรณีศึกษา ซึ่งแสดงว่า ถ้านำความแปรปรวนร่วม และวิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โลมาคำนวณค่ามูลค่าความเสี่ยง ควรระมัดระวังในการนำไปใช้

สุดท้ายเมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) จากค่าที่ให้ผลลัพธ์สูงสุดกับค่าที่ให้ผลลัพธ์ต่ำสุดในแต่ละระดับความเชื่อมั่น พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนในทุกกรณีศึกษา

ดังนั้นจากผลลัพธ์ข้างต้นทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่า พอร์ตการลงทุนที่มีการกระจายความเสี่ยงที่ดีจะมีค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ที่ต่ำตามไปด้วย และในแต่ละระดับความเชื่อมั่น วิธีการคิดค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) มีผลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงควรระมัดระวังในการเลือกวิธีในการคำนวณค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR)

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการเปรียบเทียบค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR)ทั้ง 3 วิธี คือ วิธีการจำลองโดยใช้ข้อมูลในอดีต วิธีความแปรปรวนร่วมและวิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โล ภายใต้การลงทุนที่มีความเสี่ยงแตกต่างกันในครั้งนี้ พบว่าสามารถนำไปต่อยอดและพัฒนาในรายละเอียดบางประการเพื่อให้งานวิจัยเกิดผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยผู้ทำวิจัยแบ่งประเด็นได้ ดังนี้

- ผู้วิจัยใช้สินทรัพย์ในการเปรียบเทียบจำนวน 4 สินทรัพย์ คือ ดัชนี SET50 ที่มีการซื้อขายในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ดัชนีหลักทรัพย์ S&P500 อัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาลอายุ 10 ปี และทองคำที่มีความบริสุทธิ์ 96.5 ซึ่งอาจยังไม่เกิดการกระจายความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้นจึงสามารถเพิ่มผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เข้าไปได้ อาทิเช่น น้ำมัน อสังหาริมทรัพย์ สินค้าเกษตร เป็นต้น

- ผู้วิจัยหาค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) โดยใช้ข้อมูลเป็นรายวันเท่านั้น หากมีการทำการศึกษาเพิ่มการพิจารณาการคำนวนค่า VaRของช่วงเวลาอื่น ๆ เพิ่มเติมนอกจากรายวัน อาทิเช่น ราย 2 สัปดาห์ ตามกำหนดของ BIS(Bank for International Settlements)หรืออาจทำเป็นรายเดือนเพื่อใช้ในการพิจารณาพอร์ตการลงทุนที่ระยะยาวมากขึ้น เพื่อยืนยันผลลัพธ์ถึงความสำคัญของแต่ละวิธีในการคิดค่ามูลค่าความเสี่ยง

- ผู้วิจัยแบ่งกรณีศึกษาออกเป็น 5 กรณีศึกษา โดยอาจสามารถเพิ่มเติมความถี่ของกรณีศึกษา เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

- ผู้วิจัยควรตรวจสอบค่ามูลค่าความเสี่ยงอย่างสม่ำเสมอ ว่าวิธีที่เราใช้ทุกวันนี้มีความแม่นยำเพียงพอ นั่นคือการทำ Back Testing

เอกสารอ้างอิง

Dimitris (1997) ได้แบ่งระดับของความเชื่อมั่นในการลงทุนออกเป็น 3 ระดับ ประกอบด้วยระดับแรกคือผู้ลงทุนกลุ่ม High Level ซึ่งเป็นกลุ่มที่กล้าจะลงทุนและสามารถยอมรับความเสี่ยงที่เกิดจากการลงทุนได้ในระดับสูง โดยพิจารณามูลค่าความเสี่ยงที่อาจเกิดการขาดทุนสูงสุดที่ระดับความเชื่อมั่น 90% ระดับที่สอง คือ ผู้ลงทุนในกลุ่ม Middle Level ซึ่งเป็นกลุ่มที่จะยอมลงทุนหากมีความเสี่ยงจากการลงทุนอยู่ในระดับปานกลางไม่สูงหรือต่ำจนเกินไป โดยพิจารณามูลค่าความเสี่ยงที่อาจเกิดการขาดทุนสูงสุดที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และระดับสุดท้าย คือ ผู้ลงทุนในกลุ่ม Low Level ซึ่งเป็นกลุ่มที่จะยอมลงทุนหากมีความเสี่ยงจากการลงทุนอยู่ในระดับต่ำมากหรือไม่ขาดทุนเลยโดยพิจารณามูลค่าความเสี่ยงที่อาจเกิดการขาดทุนสูงสุดที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

Phillip Best (1999) ได้พิสูจน์ไว้ว่ามูลค่า VaR ของกลุ่มหลักทรัพย์ก็คือความเสี่ยงหรือความผันผวนของกลุ่มหลักทรัพย์ เป็นการรวมการกระจายการเปลี่ยนแปลงในราคาของแต่ละหลักทรัพย์ มาเป็นการกระจายการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มหลักทรัพย์หนึ่งเดียว

R. Campbell et. al. (2001) ได้ทำการศึกษา ในการเลือกกลุ่มหลักทรัพย์โดยพิจารณาถึงโอกาสที่ผลตอบแทนจะต่ำกว่าที่กำหนด ผ่านการใช้ Value-at-Risk (VaR) และได้พัฒนาแบบจำลองดุลยภาพตลาด (Market equilibrium) เพื่อใช้ในการเลือกกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุน ซึ่งใช้การแจกแจงแบบพาราเมตริกซ์ (Parametric distribution) R. Campbell et. al. (2001) ใช้ตัววัดความเสี่ยงซึ่งถูกกำหนดให้อยู่ในรูปของ VaR สุทธิจากผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยงของเงินลงทุนเริ่มแรก โดยกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมจะให้ผลตอบแทนที่คาดหวังสูงสุด ณ ระดับความเสี่ยงต่าง ๆ