# การประมาณอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม และประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงของสัญญาซื้อขายล่วงหน้า

# OPTIMAL HEDGE RATIO ESTIMATION AND HEDGING EFFECTIVENESS OF FUTURES CONTRACT

**วรณัน ถิรอมรจินดา[1] และ สมพร ปั่นโภชา[2]**

[1] สาขาวิศวกรรมการเงิน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, worananning12@gmail.com

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

## บทคัดย่อ

สัญญาซื้อขายล่วงหน้าในรูปแบบสัญญาฟิวเจอร์ส ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นในการนำมาใช้ป้องกันความเสี่ยง นักลงทุนหรือผู้ที่ต้องการป้องกันความเสี่ยงจะใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติเพื่อหาอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม (Optimal Hedge Ratio) เพื่อให้ได้จำนวนสัญญาที่เหมาะสมกับขนาดของพอร์ต โดยพอร์ตที่ใช้ฟิวเจอร์สป้องกันความเสี่ยงจะทำให้ค่าความผันผวนมีค่าลดลง ซึ่งจะนำไปสู่ความพึงพอใจสูงสุด (Maximize utility)

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติในการประมาณอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมของสัญญาซื้อขายล่วงหน้าต่างๆ ได้แก่ แบบจำลอง OLS (Ordinary Least Square) แบบจำลอง VAR (Vector Autoregressive) แบบจำลอง VECM (Vector Error Correction Model ) และแบบจำลอง GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) ซึ่งสัญญาซื้อขายล่วงหน้าที่ใช้ในการศึกษา คือ SET50 Index Futures GOLD Futures USD Futures สัญญา ITD Futures สัญญา KTB Futures และสัญญา SIRI Futures พร้อมทั้งทำการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงของแบบจำลองกับสัญญาซื้อขายล่วงหน้า

จากการศึกษาพบว่า แบบจำลอง VAR ให้อัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมมากที่สุด และสัญญาซื้อขายล่วงหน้าที่ให้ค่าอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ GOLD Futures สัญญา ITD Futures และ SET50 Index Futures ตามลำดับ ซึ่งแบบจำลอง OLS ให้อัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมแตกต่างจากแบบจำลอง GARCH เพียงเล็กน้อย แต่เมื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยง (Hedging Effectiveness) แล้วกลับพบว่า แบบจำลอง GARCH และแบบจำลอง OLS สำหรับ ITD Futures และ SET50 Index Futures ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงสูงที่สุดประมาณ 94.0520% และ 91.4783% ตามลำดับ ซึ่งก็เป็นไปตามทฤษฎีที่ว่า แบบจำลอง GARCH ควรที่จะมีประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงดีที่สุด เพราะแบบจำลอง GARCH จะมีการสะท้อนข้อมูลข่าวสารใหม่ๆที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริงที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา และแบบจำลอง OLS เป็นวิธีที่ง่ายที่สามารถใช้หาค่าอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม เพื่อลดความผันผวนและใช้ป้องกันความเสี่ยงได้เช่นกัน

**คำสำคัญ:** การป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม, ประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยง

ABSTRACT

Futures Contracts are increasingly popular derivatives in hedging. Investors and Hedgers will use the econometric models to determine the optimal hedge ratio. In order to get the right amount of contracts for portfolio size and to get the lower volatility which will lead to Maximize utility.

In this study uses the econometric models such as OLS (Ordinary Least Square) VAR (Vector Autoregressive) VECM (Vector Error Correction Model) and GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) to estimate the optimal hedge ratio of various Futures Contracts Futures as SET50 Index Futures GOLD Futures USD Futures ITD Futures KTB Futures and SIRI Futures by testing the hedging effectiveness of the econometric models with Futures Contracts.

The empirical result show that the VAR model with top 3 Futures Contracts; GOLD Futures ITD Futures and SET50 Index Futures provides the highest optimal hedge ratio. The OLS model provides the optimal hedge ratio is a little different from the GARCH model. However, when testing the hedging effectiveness of econometric models find that GARCH and OLS models for ITD Futures and SET50 Index Futures provide the highest hedging effectiveness approximately 94.0520% and 91.4783% respectively. Which of is follows from the theory that GARCH model should have highest the hedging effectiveness because GARCH model will a reflection of the actual news information changes over time. And the OLS model is a simple model that of use to find the optimal hedge ratio for the variance reduction and hedging.

**Keywords:** Optimal Hedge Ratio, Hedging Effectiveness

## 1. บทนำ

ตราสารอนุพันธ์ เป็นตราสารทางการเงินประเภทหนึ่งที่ใช้ซื้อขายกันในตลาดการเงิน เป็นสัญญาทางการเงินระหว่างบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ตกลงซื้อขายสินทรัพย์อ้างอิง (Underlying Assets) ในปัจจุบัน แต่ทำการชำระราคาและส่งมอบกันในอนาคต อีกทั้งตราสารอนุพันธ์ยังเป็นเครื่องมือในการบริหารความเสี่ยงที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย โดยผู้ลงทุนหรือผู้ประกันความเสี่ยงที่ต้องเผชิญกับความเสี่ยงไม่ว่าจะเป็นความเสี่ยงจากราคาหุ้นผันผวน ความเสี่ยงจากราคาทองคำ ความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน หรือความเสี่ยงที่เกิดจากการลงทุนในหลักทรัพย์ การใช้ตราสารอนุพันธ์นี้จะช่วยให้ผู้ลงทุนหรือผู้ป้องกันความเสี่ยงสามารถบริหารความเสี่ยงดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการนำความเสี่ยงดังกล่าวไปกระจายให้กับบุคคลอื่นที่สามารถรับความเสี่ยงได้ เนื่องจากมีระดับการยอมรับความเสี่ยงและผลตอบแทนที่แตกต่างกัน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการบริหารความเสี่ยงนั่นคือ สัญญาซื้อขายล่วงหน้า (Futures Contracts) การใช้สัญญาซื้อขายล่วงหน้าในการบริหารความเสี่ยงอย่างมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องมีการใช้อัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม (Optimal Hedge Ratio) เพื่อที่จะสามารถซื้อหรือขายสัญญาฟิวเจอร์สในจำนวนที่เหมาะสมกับความเสี่ยงที่เผชิญอยู่ สำหรับการประมาณอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม มีงานวิจัยที่ผ่านๆมาได้

ใช้เครื่องมือทางเศรษฐมิติต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นวิธี OLS (Ordinary Least Squares) วิธีVAR (Vector Autoregressive) วิธี VECM (Vector Error Correction Model) วิธีGRACH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) ซึ่งแต่ละวิธีก็มีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันออกไป รวมทั้งให้ผลการศึกษาที่แตกต่างกัน เช่น ในกรณีของการใช้ OLS นั้นเป็นวิธีที่ง่าย ไม่ซับซ้อน แต่ค่าอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่ได้เป็นแบบคงที่ เช่นเดียวกันกับ VAR และ VECM ในขณะที่แบบจำลอง GARCH ให้ค่าอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา แต่ก็มีความซับซ้อนมากกว่า งานวิจัยต่างๆ จึงได้มีการศึกษาเพื่อหาอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมและดูประสิทธิภาพของการป้องกันความเสี่ยง ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จะนำเอาเครื่องมือทางเศรษฐมิติที่พบว่ามีประสิทธิภาพในตลาดต่างประเทศมาใช้ทดสอบกับตลาดสัญญาซื้อขายล่วงหน้าในประเทศไทย ได้แก่ ดัชนี SET50 ฟิวเจอร์ส (SET50 Index Futures) โกลด์ฟิวเจอร์ส (Gold Futures) สัญญาซื้อขายดอลลาร์ล่วงหน้า (USD Futures) และสัญญาซื้อขายล่วงหน้าที่อ้างอิงกับราคาหุ้น (Single Stock Futures) ได้แก่ สัญญา ITD Futures KTB Futures และ SIRI Futures เพื่อศึกษาว่าเครื่องมือเหล่านั้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้เป็นอย่างดี และสามารถบอกถึงประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงได้ดีหรือไม่กับตลาดสัญญาซื้อขายล่วงหน้าในประเทศไทย

**2. วัตถุประสงค์การวิจัย**

2.1 เพื่อศึกษาการประมาณอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม (Optimal hedge ratio) โดยใช้แบบจำลอง OLS แบบจำลอง VAR แบบจำลอง VECM และแบบจำลอง GARCH ของดัชนี SET50 ฟิวเจอร์ส โกลด์ฟิวเจอร์ส สัญญาซื้อขายดอลลาร์ล่วงหน้า และสัญญาซื้อขายล่วงหน้าที่อ้างอิงกับราคาหุ้น ได้แก่ สัญญา ITD Futures สัญญา KTB Futures และ สัญญา SIRI Future

2.2 เพื่อตรวจสอบว่าแบบจำลอง OLS แบบจำลอง VAR แบบจำลอง VECM และแบบจำลอง GARCH แบบใดเหมาะสมที่สุดและสามารถใช้ป้องกันความเสี่ยงได้ดีที่สุด

2.3 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยง (Hedging Effectiveness) ของดัชนี SET50 ฟิวเจอร์สโกลด์ฟิวเจอร์ส สัญญาซื้อขายดอลลาร์ล่วงหน้า และสัญญาซื้อขายล่วงหน้าที่อ้างอิงกับราคาหุ้น

**3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง**

การป้องกันความเสี่ยงด้วยสัญญาฟิวเจอร์ส เป็นการทำให้ความเสี่ยงของพอร์ตลดต่ำลง ด้วยการกลับสถานะการซื้อขายระหว่างตลาดปัจจุบัน (Spot) และตลาดฟิวเจอร์ส (Futures) ตลาดซื้อขายฟิวเจอร์สถูกสร้างขึ้นมาเพื่อเป็นกลไกในการป้องกันความเสี่ยงอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การป้องกันความเสี่ยงด้วยสัญญาฟิวเจอร์ส จึงเป็นการป้องกันความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงด้านราคา (Price Risk) ของสินทรัพย์อ้างอิง ถึงแม้ว่าการป้องกันความเสี่ยงด้วยสัญญาฟิวเจอร์สจะทำให้นักลงทุนหรือผู้ป้องกันความเสี่ยงสามารถป้องกันความเสี่ยงจากความเสี่ยงทางด้านราคา (Price Risk) ได้ แต่ก็ยังมีความเสี่ยงที่เกิดจากส่วนต่างระหว่างราคาซื้อขายทันทีและราคาฟิวเจอร์ส หรือเรียกว่า Basis Risk

กลยุทธ์ในการป้องกันความเสี่ยงที่นิยมนำมาใช้คือกลยุทธ์ที่ทำให้พอร์ตมีความแปรปรวนต่ำสุด (Minimum Variance Hedged) ของ Johnson (1960) ซึ่งเป็นนักวิจัยคนแรกที่ทำการศึกษาเรื่องประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงในตลาดซื้อขายล่วงหน้าสินค้าโภคภัณฑ์ และได้เสนอการคำนวณอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมของตลาดซื้อ

ขายล่วงหน้าสินค้าโภคภัณฑ์ ซึ่งการคำนวณอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมจะใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 2 กรณี คือ แบบจำลองที่ให้ค่าอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ได้แก่ แบบจำลอง OLS แบบจำลอง VAR และแบบจำลอง VECM ส่วนแบบจำลองที่ให้ค่าอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาเมื่อข้อมูลข่าวสารมีการเปลี่ยนแปลง จะส่งผลให้ค่าอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมที่ได้เปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ได้แก่ แบบจำลอง GRACH รวมถึงทำการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยง ดังนี้

1. <u>แบบจำลอง OLS</u>

$$\Delta S_t = c + \beta \Delta F_t + \varepsilon_t \qquad (1)$$

โดยที่ $\Delta S_t$ คือ ผลตอบแทนของสินทรัพย์ในตลาดปัจจุบัน (Spot)

$\Delta F_t$ คือ ผลตอบแทนของสินทรัพย์ในตลาดล่วงหน้า (Futures)

$c$ คือ ค่าคงที่

$\varepsilon_t$ คือ พจน์ค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t (Error Term)

$\beta$ คือ ค่าความชันของสมการ ซึ่งก็คือค่าอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม (Optimal Hedge Ratio) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $h^*$

2. <u>แบบจำลอง VAR</u>

การใช้แบบจำลอง VAR จะต้องตรวจสอบ Unit Root ก่อนว่า ข้อมูลทุกตัวในแบบจำลองมีความนิ่ง (Stationary) หรือไม่ วิธีที่นิยมใช้ทดสอบ คือ ADF (Augmented Dickey Fuller test) หากพบว่าข้อมูลมีความนิ่งแล้วจึงจะสามารถประมาณค่าแบบจำลอง VAR ได้ โดยเป็นไปตามสมการต่อไปนี้

$$\Delta S_t = c_s + \sum_{i=1}^{k} \beta_{si} \Delta S_{t-i} + \sum_{i=1}^{l} \lambda_{si} \Delta F_{t-i} + \varepsilon_{st} \qquad (2)$$

$$\Delta F_t = c_f + \sum_{i=1}^{k} \beta_{fi} \Delta S_{t-i} + \sum_{j=1}^{l} \lambda_{fi} \Delta F_{t-j} + \varepsilon_{ft} \qquad (3)$$

โดยที่ $c_s$ และ $c_f$ คือ ค่าคงที่

$\beta_{si}$ และ $\lambda_{si}$ คือ พารามิเตอร์ของผลตอบแทนของสินทรัพย์ในตลาดปัจจุบัน (Spot)

$\beta_{fi}$ และ $\lambda_{fi}$ คือ พารามิเตอร์ของผลตอบแทนของสินทรัพย์ในตลาดล่วงหน้า (Futures)

$\varepsilon_{st}$ และ $\varepsilon_{ft}$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีการแจกแจงแบบปกติและอิสระต่อกัน

$l$ และ $k$ คือ ค่าความล่าช้าย้อนหลังที่เหมาะสม (Optimal Lag Length) โดยดูจากค่า AIC (Akaike Information Criterion) ที่มีค่าต่ำสุด

หลังจากที่ประมาณสมการข้างต้นแล้ว จะนำค่าความคลาดเคลื่อนมาพิจารณาหา $h^*$ ได้ดังต่อไปนี้

$$h^* = \frac{\sigma_{s,f}}{\sigma_f^2} \qquad (4)$$

โดยที่ $Var = (\varepsilon_{st}) = \sigma_s^2$ $Var(\varepsilon_{ft}) = \sigma_f^2$ $Cov(\varepsilon_{st}, \varepsilon_{ft}) = \sigma_{s,f}$

3. แบบจำลอง VECM

การใช้แบบจำลอง VECM จะต้องตรวจสอบ Unit Root ก่อนว่า ข้อมูลทุกตัวในแบบจำลองไม่มีความนิ่ง(Non-Stationary) วิธีที่นิยมใช้ทดสอบ คือ ADF (Augmented Dickey Fuller test) หากพบว่าข้อมูลเป็นไม่มีความนิ่งแล้ว จะทดสอบต่อไปว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (cointegration) หรือไม่ โดยใช้วิธีการของ Johansen ซึ่งแบบจำลอง VECM เป็นไปตามสมการต่อไปนี้

$$\Delta S_t = c_s + \sum_{i=1}^{k} \beta_{si} \Delta S_{t-i} + \sum_{i=1}^{l} \lambda_{si} \Delta F_{t-i} - \gamma_s Z_{t-1} + \varepsilon_{st} \qquad (5)$$

$$\Delta F_t = c_f + \sum_{i=1}^{k} \beta_{fi} \Delta S_{t-i} + \sum_{j=1}^{l} \lambda_{si} \Delta F_{t-j} + \gamma_f Z_{t-1} + \varepsilon_{ft} \qquad (6)$$

โดยที่ $\gamma_s$ และ $\gamma_f$ คือ ความเร็วในการปรับตัวเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว

$Z_{t-1}$ คือ Error Correction Term เมื่อกำหนดให้

$$Z_{t-1} = S_{t-1} - \alpha F_{t-1}$$

$\alpha$ คือ เวกเตอร์ที่แสดงค่าสัมประสิทธิของความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างตัวแปรทุกตัวในแบบจำลอง VAR

และการประมาณค่า $h^*$ จะหาได้ทำนองเดียวกับแบบจำลอง VAR คือ

$$h^* = \frac{\sigma_{s,f}}{\sigma_f^2} \qquad (7)$$

4. แบบจำลอง GRACH

แบบจำลอง GARCH ที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการประมาณอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมในการศึกษานี้เราใช้ Multivariate GARCH ในรูปของ DVEC (Diagonal Vec model) หรือเรียกว่า DVEC-GARCH (1,1) เขียนในรูปสมการดังนี้

$$vech(H_t) = h_t = c_0 + A_1 vec(\varepsilon_{s,t-1}, \varepsilon_{f,t-1}) + B_1 h_{t-1} \qquad (8)$$

โดยที่ $A_1$ และ $B_1$ คือ เมทริกซ์ทแยงมุม (Diagonal Matrix) ซึ่งพารามิเตอร์ที่ไม่ได้อยู่บนเส้นทแยงมุมจะมีค่าเป็นศูนย์ทั้งหมด

ดังนั้น สมการที่ใช้ในการประมาณอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม สามารถเขียนได้ดังนี้

$$\left.\begin{aligned} h_{ss,t} &= c_{ss} + a_{ss}\varepsilon_{s,t-1}^2 + b_{ss,t-1}h_{ss,t-1} \\ h_{ff,t} &= c_{ff} + a_{ff}\varepsilon_{f,t-1}^2 + b_{ff,t-1}h_{ff,t-1} \\ h_{sf,t} &= c_{sf} + a_{sf}\varepsilon_{s,t-1}\varepsilon_{f,t-1} + b_{sf,t-1}h_{sf,t-1} \end{aligned}\right\} \qquad (9)$$

และการประมาณค่า $h^*$ ของกับแบบจำลอง GARCH คือ

$$h^* = \frac{h_{sf,t}}{h_{ff,t}} \quad (10)$$

5. <u>ทฤษฎีการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยง (Hedging Effectiveness)</u>

จากแบบจำลองข้างต้นที่ใช้ในการประมาณค่า $h^*$ โดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติต่างๆ ซึ่งแบบจำลองเหล่านี้ก็ให้ค่า $h^*$ แตกต่างกันออกไป ดังนั้นเพื่อให้ทราบว่าแบบจำลองทางเศรษฐมิติแบบใดที่สามารถให้ประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงได้ดีที่สุดหรือสามารถป้องกันความเสี่ยงได้มากที่สุด จึงต้องนำผลการทดสอบของแต่ละแบบจำลองมาเปรียบเทียบกันเพื่อวัดประสิทธิภาพ

การคำนวณหาผลตอบแทน (Return) กรณีที่พอร์ตไม่ได้ป้องกันความเสี่ยง (Unhedged Portfolio) และพอร์ตที่ป้องกันความเสี่ยง (Hedged Portfolio)

$$R_{Unhedge} = \ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right) = \Delta S \quad (11)$$

$$R_{Hedge} = \ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right) - h^* \ln\left(\frac{F_t}{F_{t-1}}\right) = \Delta S - h^* \Delta F \quad (12)$$

การคำนวณหาความแปรปรวน (Variance) กรณีที่พอร์ตไม่ได้ป้องกันความเสี่ยง (Unhedged Portfolio) และพอร์ตที่ป้องกันความเสี่ยง (Hedged Portfolio)

$$Var_{Unhedge} = Var(U) = \sigma_S^2 \quad (13)$$

$$Var_{Hedge} = Var(H) = \sigma_S^2 + h^{*^2}\sigma_F^2 - 2h^*\sigma_{S,F} \quad (14)$$

ดังนั้นการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยง (Hedging Effectiveness) สามารถทดสอบได้ดังนี้

$$\text{Hedging Effectiveness (E)} = \frac{Var(U) - Var(H)}{Var(U)} \quad (15)$$

** แบบจำลองที่ให้ค่าประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงมากที่สุด แสดงว่าความแปรปรวนของพอร์ตลดลง นั่นคือเป็นแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงมากที่สุด

**3. การดำเนินการวิจัย**

ศึกษาการประมาณอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมของสัญญาซื้อขายล่วงหน้าด้วยแบบจำลองทางเศรษฐมิติ ซึ่งเป็นจำนวนสัญญาที่จะซื้อขายฟิวเจอร์สและยังช่วยในการป้องกันความเสี่ยง ที่เกิดจากความผันผวนของราคาสินทรัพย์อ้างอิง รวมถึงทำการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงของแบบจำลองว่าแบบจำลองแบบใดที่ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงดีที่สุด โดยมีรายละเอียดของการศึกษา ดังนี้

**3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา**

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งทำการเก็บรวบรวมข้อมูลราคาปิดรายวันตั้งแต่วันที่ 2 มกราคม พ.ศ. 2556 ถึง วันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ. 2560 เป็นเวลา 5 ปี ข้อมูลประกอบไปด้วย

- ข้อมูลราคาปิดรายวันของดัชนี SET50 ฟิวเจอร์ส โกลด์ฟิวเจอร์ส สัญญาซื้อขายดอลลาร์ล่วงหน้า สัญญาซื้อขายล่วงหน้าที่อ้างอิงกับราคาหุ้น โดยเลือกมา 3 สัญญาที่มีสภาพคล่องสูงและมีการซื้อขายที่สูง ได้แก่ สัญญา ITD Futures (บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล๊อปเมนต์ จำกัด มหาชน) สัญญา KTB Futures (ธนาคารกรุงไทย จำกัด มหาชน) และ สัญญา SIRI Future (บริษัท แสนสิริ จำกัด มหาชน)
- ข้อมูลราคาปิดรายวันในตลาดปัจจุบันของดัชนี SET 50 หลักทรัพย์ ITD หลักทรัพย์ KTB หลักทรัพย์ SIRI ราคาทองปัจจุบัน และอัตราแลกเปลี่ยน (USD/THB)

**3.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล**

1. นำข้อมูลราคาปิดรายวันของตลาดซื้อขายล่วงหน้า (Futures) และตลาดปัจจุบัน (Spot) มาคำนวณหาอัตราผลตอบแทนรายวันในรูปของลอกการิทึมฐาน (Log Return) ตามสมการ ดังนี้

$$R_{s,t} = \ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right) = \Delta S_t \qquad (16)$$

$$R_{f,t} = \ln\left(\frac{F_t}{F_{t-1}}\right) = \Delta F_t \qquad (17)$$

โดยที่ $\Delta S_t$ คือ ผลตอบแทนของสินทรัพย์ในตลาดปัจจุบัน (Spot)

$\Delta F_t$ คือ ผลตอบแทนของสินทรัพย์ในตลาดล่วงหน้า (Futures)

$S_t$ คือ ราคาปิดของ Spot ในวันที่กำลังพิจารณา

$S_{t-1}$ คือ ราคาปิดของ Spot ในวันก่อนหน้า

$F_t$ คือ ราคาปิดของ Futures ในวันที่กำลังพิจารณา

$F_{t-1}$ คือ ราคาปิดของ Futures ในวันก่อนหน้า

2. นำอัตราผลตอบแทนที่อยู่ในรูปของลอกการิทึมมาประมาณอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม (Optimal Hedge Ratio) : $h^*$ ด้วยแบบจำลองทางเศรษฐมิติต่างๆ ผ่านโปรแกรม EVIEWS ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- ประมาณค่า $h^*$ ด้วยแบบจำลอง ตามสมการที่ (1)
- ประมาณค่า $h^*$ ด้วยแบบจำลอง VAR ตามสมการที่ (2) – (4) ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในแบบจำลอง VAR จะต้องมีความนิ่ง (Stationary) ทดสอบโดยใช้ Unit Root Test ด้วยวิธี ADF เมื่อข้อมูลเป็น Stationary แล้ว ต่อไปก็พิจารณาหาความยาวของ Lag Length ที่เหมาะสม โดยจะพิจารณาจากค่า AIC (Akaike Information Criterion) ที่มีค่าต่ำที่สุด ซึ่ง Lag ที่เลือกมานั้น จะช่วยลดปัญหาในการเกิดค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ของตัวความคลาดเคลื่อนได้ รวมถึงตรวจสอบความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน (Autocorrelation) โดยใช้ Serial Correlation LM Test
- ประมาณค่า $h^*$ ด้วยแบบจำลอง VECM ตามสมการที่ (5) – (7) ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในแบบจำลอง VECM จะต้องไม่มีความนิ่ง โดยทดสอบด้วยวิธี ADF เช่นเดียวกับแบบจำลอง VAR หากพบว่าตัวแปรที่ใช้ไม่มีความนิ่งแล้ว จึงจะไปทำการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ตามแนวคิดของ Johansen เพื่อดูว่าข้อมูลที่นำมาใช้ศึกษานั้นมีความสัมพันธ์ในระยะยาวหรือไม่

- ประมาณค่า $h^*$ ด้วยแบบจำลอง GARCH ตามสมการที่ (9) – (10) ในที่นี่จะใช้ Multivariate GARCH ในรูปของ DVEC หรือ DVEC-GARCH (1,1)

3. ทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยง (Hedging Effectiveness) ตามสมการที่ (15) เพื่อให้ทราบว่าค่า $h^*$ ในแบบจำลองแบบใดมีประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงมากที่สุด และสัญญาซื้อขายล่วงหน้าประเภทใดที่ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงได้ดีหรือกล่าวได้ว่าสามารถลดความผันผวนของพอร์ตที่ได้รับการป้องกันความเสี่ยงได้สูงสุด

**4. ผลการวิจัย**

ในการประมาณค่า $h^*$ เมื่อทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationary) ในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า พบว่าสัญญาซื้อขายล่วงหน้าทุกสัญญาทั้งในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้ามีความนิ่งที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และนำข้อมูลที่มีความนิ่งแล้วมาทดสอบกับแบบจำลองทางเศรษฐมิติต่างๆ ตามสมการที่ (1) – (10)

- แบบจำลอง OLS พบว่าสัญญาซื้อขายล่วงหน้าทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นสัญญาซื้อขายดอลลาร์ล่วงหน้า (USD Futures) ที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งยังมีทิศทางตรงกันข้ามกับตลาดปัจจุบันอีกด้วย ดังนั้นจึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ป้องกันความเสี่ยง
- แบบจำลอง VAR พบว่าเมื่อทดสอบ Unit Root Test ด้วยวิธี ADF ผลออกมาว่าข้อมูลทุกตัวมีความนิ่งสามารถใช้แบบจำลอง VAR ในการประมาณได้ทุกตัว จากนั้นก็ทำการเลือก Lag ที่เหมาะสมออกมา และทดสอบความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน (Autocorrelation) ของตัวแปร ซึ่งสัญญา SET50 Index Futures สัญญา ITD Futures และสัญญา KTB Futures ไม่มีความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน (Autocorrelation)
- แบบจำลอง VECM พบว่าไม่สามารถนำมาประมาณค่า $h^*$ ได้ เนื่องจากข้อมูลทุกตัวมีความนิ่ง ดังนั้นจึงใช้แบบจำลอง VAR แทน
- แบบจำลอง GARCH พบว่าสัญญาซื้อขายล่วงหน้าที่ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ทั้งหมดทุกตัวแปร คือ SET50 Index Futures สัญญา ITD Futures และสัญญา SIRI Futures

ซึ่งทำให้ได้ผลของอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมจากแบบจำลองเศรษฐมิติที่เหลืออีก 3 แบบบจำลอง ทุกสัญญาซื้อขายล่วงหน้า แสดงตามตารางที่ 1

**ตารางที่ 1 :** แสดงค่าอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม จากแบบจำลองเศรษฐมิติ ทุกสัญญาซื้อขายล่วงหน้า

| Optimal Hedge Ratio | SET50 Index Futures | GOLD Futures | USD Futures | ITD Futures | KTB Futures | SIRI Futures |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **OLS** | 0.860330 | 1.214056 | -1.261686 | 0.965577 | 0.054382 | 0.837608 |
| **VAR** | 0.863787 | 1.079565 | 0.468203 | 0.967179 | 0.054382 | 0.856400 |
| **GARCH** | 0.860695 | 1.205453 | -1.241587 | 0.965606 | 0.054451 | 0.837419 |

จากตารางที่ 1 แสดงค่า $h^*$ ซึ่งเป็นจำนวนสัญญาที่จะซื้อขายฟิวเจอร์สเพื่อป้องกันความเสี่ยงที่คำนวณได้จากแบบจำลองทางเศรษฐมิติ พบว่าแบบจำลอง OLS และแบบจำลอง GARCH ให้ค่า $h^*$ ใกล้เคียงกันในทุกสัญญาซื้อขายล่วงหน้า ส่วนแบบจำลอง VAR โดยรวมแล้วให้ค่า $h^*$ มากกว่าแบบจำลองอื่น ๆ และสัญญาซื้อขายล่วงหน้าที่ให้ค่า $h^*$ มากที่สุด 3 อันดับแรก คือ GOLD Futures สัญญา ITD Futures และSET50 Index Futures ตามลำดับ ส่วนสัญญาซื้อขายล่วงหน้าที่ให้ค่า $h^*$ น้อยที่สุดในแบบจำลอง OLS แบบจำลอง VAR และแบบจำลอง GARCH คือ USD Futures KTB Futures และ USD Futures ตามลำดับ ถึงแม้ว่าแบบจำลอง VAR และ GOLD Futures จะให้ค่า $h^*$ มากที่สุด แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าจะสามารถลดความเสี่ยงได้ดีที่สุด ดังนั้นจึงต้องทำการวัดประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยง (Hedging Effectiveness) ต่อไป

**ตารางที่ 2** : เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยง (Hedging Effectiveness) ทุกสัญญาซื้อขายล่วงหน้า

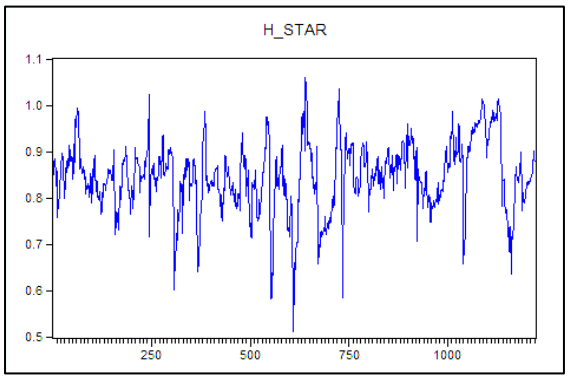
| สัญญาซื้อขายล่วงหน้า | แบบจำลอง OLS | แบบจำลอง VAR | แบบจำลอง GARCH |
|---|---|---|---|
| **SET50 Index Futures** | 91.4783% | 91.4768% | 91.4783% |
| **GOLD Futures** | 0.6151% | 0.6076% | 0.6151% |
| **USD Futures** | 0.1730% | -0.1523% | 0.1730% |
| **สัญญาซื้อขายล่วงหน้าที่อ้างอิงกับราคาหุ้น (Single Stock Futures)** | | | |
| **ITD Futures** | 94.0520% | 94.0517% | 94.0520% |
| **KTB Futures** | 5.0819% | 5.0819% | 5.0819% |
| **SIRI Futures** | 72.6890% | 72.6522% | 72.6890% |

จากตารางที่ 2 แสดงถึงประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยง (Hedging Effectiveness) จากแบบจำลองเศรษฐมิติของสัญญาซื้อขายล่วงหน้าต่างๆ จะเห็นได้ชัดเจนว่าสัญญา ITD Futures ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงสูงที่สุดประมาณ 94% ซึ่งเป็นสัญญาซื้อขายล่วงหน้าที่อยู่ในกลุ่มของสัญญาซื้อขายล่วงหน้าที่อ้างอิงกับราคาหุ้น (Single Stock Futures) เรียงลำดับรองลงมาคือ SET50 Index Futures สัญญา SIRI Futures สัญญา KTB Futures GOLD Futures และ USD Futures ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันความประมาณ 91.00% 73.00% 5.00% 0.61% และ 0.17% ตามลำดับ และโดยภาพรวมแล้วแบบจำลอง OLS และแบบจำลอง GARCH ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงของพอร์ตได้สูงที่สุด

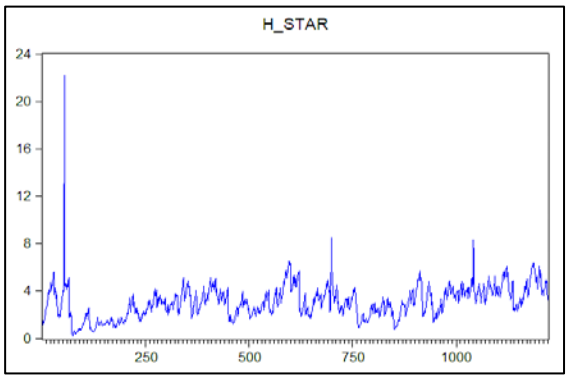
ตามทฤษฎีแล้วแบบจำลอง GARCH เป็นแบบจำลองที่ให้ค่า $h^*$ เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา (Time-Varying Hedge Ratio) และควรที่จะให้ประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงสูงที่สุด ซึ่งเหตุผลที่ทำให้แบบจำลอง GARCH ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงสูงที่สุด เนื่องจากราคาในตลาดปัจจุบัน (Spot) และตลาดล่วงหน้า (Futures) จะมีการสะท้อนข้อมูลข่าวสารใหม่ๆที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริงเข้ามากระทบกับราคา ทำให้ราคาเกิดการเปลี่ยนแปลงและเกิดความผันผวนตลอดเวลา การใช้แบบจำลอง OLS จะไม่สามารถสะท้อนข้อมูลได้ดีเท่าแบบจำลอง GARCH เพราะว่าแบบจำลอง OLS เป็นแบบจำลองที่ให้ค่า $h^*$ แบบคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา มีความผัน

ผวนคงที่ตลอดเวลา ไม่ได้ สะท้อนข้อมูลข่าวสารใหม่ๆ แต่อย่างใด ด้วยเหตุนี้จึงกล่าวได้ว่าแบบจำลอง GARCH เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาประมาณค่า $h^*$ และสามารถใช้ป้องกันความเสี่ยงได้ดีที่สุด ถึงแม้ว่าแบบจำลอง OLS จะให้ประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงที่เท่ากันและผลตอบแทนที่ใกล้เคียงกันมาก แต่การใช้แบบจำลอง GARCH จะมีการสะท้อนข้อมูลข่าวสารที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาได้ดีกว่า ตามที่กล่าวไปข้างต้น อีกทั้งสัญญา ITD Futures เป็นสัญญาซื้อขายล่วงหน้าที่สามารถนำมาช่วยในการป้องกันความเสี่ยงได้ รองลงมาคือ SET50 Index Futures สัญญา SIRI Futures สัญญา KTB Futures USD Futures และ GOLD Futures ตามลำดับ

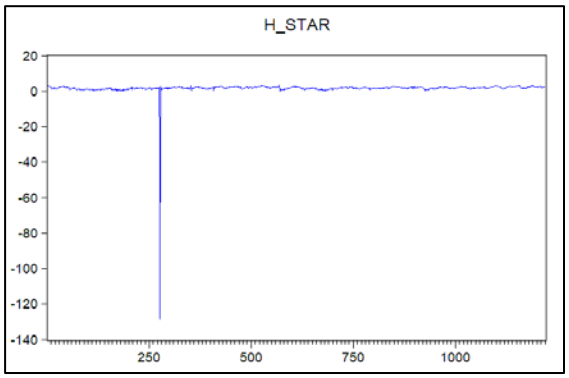
ค่า $h^*$ จากแบบจำลอง GARCH ที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาสำหรับสัญญาฟิวเจอร์สต่างๆ แสดงในรูปที่ 1 – 6 ดังต่อไปนี้



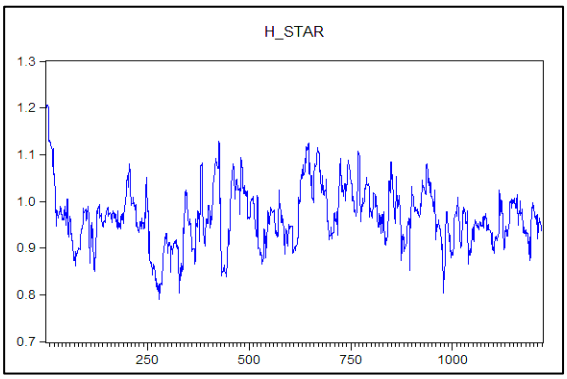

**รูปที่ 1 :** $h^*$ จากแบบจำลอง GARCH ที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาสำหรับ SET50 Index Futures



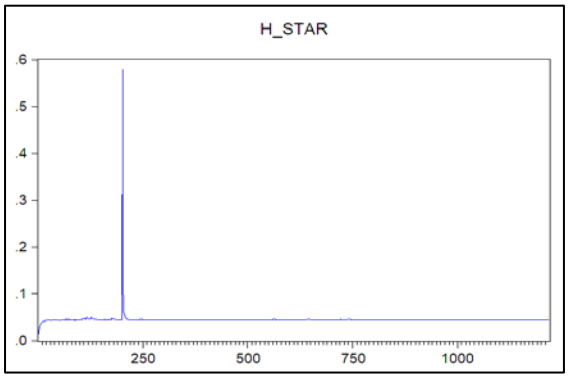

**รูปที่ 2 :** $h^*$ จากแบบจำลอง GARCH ที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาสำหรับ GOLD Futures



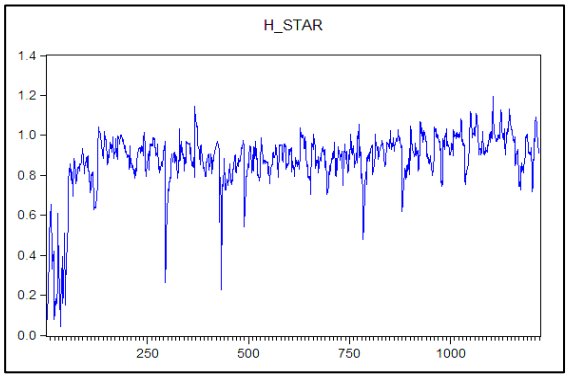

**รูปที่ 3 :** $h^*$ จากแบบจำลอง GARCH ที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาสำหรับ USD Futures




**รูปที่ 4 :** $h^*$ จากแบบจำลอง GARCH ที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาสำหรับ ITD Futures




**รูปที่ 5 :** $h^*$ จากแบบจำลอง GARCH ที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาสำหรับ KTB Futures




**รูปที่ 6 :** $h^*$ จากแบบจำลอง GARCH ที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาสำหรับ SIRI Futures

**5. สรุปผลการศึกษา**

ผู้ลงทุนหรือผู้ที่ป้องกันความเสี่ยงสามารถใช้สัญญาฟิวเจอร์สที่ประมาณได้จากแบบจำลองทางเศรษฐมิติมาใช้ในการป้องกันความเสี่ยงของพอร์ต โดยดูจากค่าความผันผวน (Variance) ที่ลดลงและให้ประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยง (Hedging Effectiveness) สูงที่สุด ซึ่งจากผลการศึกษาโดยภาพรวมสามารถสรุปได้ว่า แบบจำลอง VAR ให้อัตราการป้องกันความเสี่ยงที่หมาะสมมากที่สุด และสัญญาซื้อขายล่วงหน้าที่ให้ค่าอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ GOLD Futures สัญญา ITD Futures และ SET50 Index Futures ถึงแม้ว่าแบบจำลอง VAR และ GOLD Futures จะให้อัตราการป้องกันความเสี่ยงที่หมาะสมมากที่สุดแต่ก็ไม่ได้หมายความว่าจะสามารถลดความเสี่ยงหรือให้ประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงได้ดีที่สุด

เมื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยง (Hedging Effectiveness) พบว่าอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมที่ประมาณมาได้จากแบบจำลองทางเศรษฐมิตินั้น สามารถลดความผันผวนได้และให้ประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงได้เป็นอย่างดี ซึ่งแบบจำลอง GARCH เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาประมาณอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่หมาะสม และสามารถใช้ป้องกันความเสี่ยงได้ดีที่สุดประมาณ 94.0520% ซึ่งก็เป็นไปตามทฤษฎีที่ว่า แบบจำลอง GARCH ควรที่จะมีประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงดีที่สุด เพราะแบบจำลอง GARCH จะมีการสะท้อนข้อมูลข่าวสารใหม่ๆที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริงเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ส่วนสัญญาซื้อขายล่วงหน้าที่ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงสูงที่สุด 3 อันดับแรก คือ สัญญา ITD Futures SET50 Index Futures และสัญญา SIRI Futures ที่เท่ากับ 94.0520% 91.4783% และ 72.6890% ตามลำดับ ส่วนแบบจำลอง OLS ให้อัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมแตกต่างจากแบบจำลอง GARCH เพียงเล็กน้อย อีกทั้งยังเป็นวิธีที่ง่ายที่สามารถใช้หาค่าอัตราการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม เพื่อลดความผันผวนและใช้ป้องกันความเสี่ยงได้เช่นกัน

**กิตติกรรมประกาศ**

การศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพร ปั่นโภชา ที่ให้คำปรึกษาแนะนำในการศึกษาค้นคว้าอิสระ การตรวจทานเนื้อหาการค้นคว้า และให้แนะนำในการแก้ไขปัญหาที่

เกิดขึ้นในระหว่างทำการศึกษาค้นคว้า จนทำให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมถึงคณาจารย์ผู้สอนทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ตลอดหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการเงิน มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

## เอกสารอ้างอิง

กุลยา จันทะเดช. (2559). *ตราสารอนุพันธ์และการเปิดเผยข้อมูลตราสารอนุพันธ์*. สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2561, จากเว็บไซต์: http://www.jap.tbs.tu.ac.th/files/Article/Jap33 /Full /Jap33Kulaya.pdf

พีรพัฒน์ ป้องเกียรติชัย.(2558). *ประสิทธิภาพของกลยุทธ์ป้องกันความเสี่ยงโดยใช้สัญญาสิทธิขายดัชนีหุ้น SET50 (SET50 Index Put Options) ด้วยกลยุทธ์วิธีป้องกันความเสี่ยงที่มีหลักทรัพย์อ้างอิงต่างชนิดกันโดยใช้วิธีเดลต้า*. การศึกษาค้นคว้าอิสระหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมการเงิน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

ภูมิฐาน รังคกูลนุวัฒน์. (2552). *เศรษฐมิติเบื้องต้น*.พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรดี จงอัศญากุล. (2559). *การประมาณค่าอัตราส่วนการป้องกันความเสี่ยงของ USD futures*. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 54 : 158-165.

วาทินี โชตินุชิตตระกูล. (2556). *การประมาณค่าและประสิทธิภาพของอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม กรณีศึกษาตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าเอเชีย*. วิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต,สาขาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร,มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุชาดา สกุลธัญ. (2554). *ประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงของสัญญาซื้อขายทองคำล่วงหน้าขนาด 10 บาท*: กรณีศึกษาของประเทศไทย. การศึกษาค้นคว้าอิสระหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การบริหารการเงิน), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สถาบันพัฒนาความรู้ตลาดทุน ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. *ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับตราสารอนุพันธ์*, พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัท อัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2547.

Carol Alexander and Andreza Barbosa. (2007). “Effectiveness of Minimum-Variance Hedging”. *The Journal of Portfolio Management*: 1-12.

Dimitris Kenourgios. 2002. *Hedge ratio estimation and hedging effectiveness: the case of the S&P 500 stock index futures contract*. Department of economics University of Sheffield UK.

Jonhson, L.L. 1960. “*The Theory of Hedging and Speculation in Commuduty Futures*”. The Review of Economic Studies 27(3): 139-151.