บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

ในการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ความผันผวนและผลกระทบการส่งผ่านของผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันของประเทศไทย มีระเบียบวิธีวิจัยดังนี้

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิอนุกรมเวลา (Time Series) แบบรายวัน ตั้งแต่วันที่ 6 พฤษภาคม 2551 ถึงวันที่ 29 มีนาคม 2556 โดยข้อมูลที่ใช้คือข้อมูลผลตอบของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันที่มีโรงกลั่นและมีอันดับสูงสุด 3 อันดับในอุตสาหกรรมเดียวกัน ได้แก่ บริษัทไอร์อาร์พีซี จำกัด มหาชน บริษัทไทยออยด์ จำกัด มหาชน และบริษัทปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด มหาชน โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลอ้างอิงจากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ซึ่งมีตัวแปรดังนี้

ตารางที่ 3.1 ชื่อตัวแปร

ชื่อตัวแปร	ชื่อบริษัท
PTTEP	บริษัทปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม
TOP	บริษัทไทยออยด์ จำกัด
IRPC	บริษัทไอร์อาร์พีซี จำกัด

3.2 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) โดยวิธีการทางเศรษฐมิติเพื่อศึกษาความผันผวนและผลกระทบการส่งผ่านของผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันของประเทศไทย

3.2.1 ผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมัน การคำนวณหาผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันที่ i ณ เวลาที่ t ได้ดังนี้

$$R_{i,t} = \log\left(\frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}}\right)\times 100 \qquad (3.1)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ $R_{i,t}$ คือ ผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันที่ i ณ เวลาที่ t โดย i = 1,2,3

$P_{i,t}$ คือ ราคาของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันที่ i ณ เวลาที่ปัจจุบัน โดย i = 1,2,3

$P_{i,t-1}$คือ ราคาของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันที่ i ณ เวลาที่ผ่านมา โดย i = 1,2,3

3.2.2 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test)

ในการวิจัยครั้งนี้จะเริ่มจากการทดสอบยูนิทรูท (Unit Root Test) เนื่องจากข้อมูลที่นำมาศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งข้อมูลอนุกรมเวลาอาจจะมีลักษณะนิ่งหรือไม่นิ่ง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องนำข้อมูลมาทดสอบความนิ่งโดยการทดสอบยูนิทรูทนิทรูท ด้วยวิธี Augmented Dickey – Fuller Test (ADF) โดยทดสอบข้อมูลอนุกรมทีละตัวคืออัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ทั้ง 3 บริษัท บริษัท ไอร์อาร์พีซี จำกัด มหาชน, บริษัท ไทยออยล์ จำกัด มหาชน, บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัดมหาชน แสดงได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\Delta R_t = \alpha_1 + \beta_{1t} + \theta_1 R_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} c_i \Delta R_{t-1} + \varepsilon_{1t} \qquad (3.2)$$

โดย R_t, R_{t-1} คือ ผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมัน ณ เวลา t และ $t-1$

$\alpha_1, \beta_1, \theta_1, c$ คือ ค่าพารามิเตอร์

t คือ ค่าแนวโน้ม

3.2.3 แบบจำลองความผันผวนแบบมีเงื่อนไขหลายตัวแปร (Multivariate Conditional volatility Models)

เพื่อวิเคราะห์ลักษณะความแปรปรวน (Variances) ของความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมัน รวมไปถึงการวิเคราะห์ลักษณะความแปรปรวนร่วม (Co-variances) ว่ามีผลกระทบของการส่งผ่าน (Spillover effects) ระหว่างผลตอบบริษัทหลักทรัพย์น้ำมันอย่างไร ในการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกใช้แบบจำลองความผันผวนแบบหลายตัวแปรในการประมาณค่า ได้แก่ VARMA-GARCH, VARMA-AGARCH, CCC และ DCC

1) แบบจำลอง VARMA-GARCH

การศึกษาในครั้งนี้อธิบายโดยใช้แบบจำลอง VARMA-GARCH ซึ่งจะทำการตรวจสอบผลกระทบของความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมัน โดยแบบจำลอง VARMA-GARCH สมมติให้ตัวแปรสุ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทางบวกและตัวแปรสุ่มทางลบมีผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขเหมือนกัน ดังสมการต่อไปนี้

$$H_t = W + \sum_{i=1}^{q} A_i \vec{\varepsilon}_{t-i} + \sum_{j=1}^{p} B_j H_{t-j} \tag{3.3}$$

$$\begin{bmatrix} h_t^{PTT} \\ h_t^{TOP} \\ h_t^{IRPC} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \\ \omega_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \alpha_{13} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \alpha_{23} \\ \alpha_{31} & \alpha_{32} & \alpha_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon^2_{PTT,t-1} \\ \varepsilon^2_{TOP,t-1} \\ \varepsilon^2_{IRPC,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \beta_{13} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \beta_{23} \\ \beta_{31} & \beta_{32} & \beta_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h^2_{PTT,t-1} \\ h^2_{TOP,t-1} \\ h^2_{IRPC,t-1} \end{bmatrix}$$

โดย $\begin{bmatrix} h_t^{PTT} \\ h_t^{TOP} \\ h_t^{IRPC} \end{bmatrix}$ คือ เมตริกซ์ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันทั้ง 3 บริษัท

$\begin{bmatrix} \varepsilon^2_{PTT,t-1} \\ \varepsilon^2_{TOP,t-1} \\ \varepsilon^2_{IRPC,t-1} \end{bmatrix}$ คือ เมตริกซ์ผลกระทบจากข่าวดีและไม่ดีของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันทั้ง 3 บริษัท

$\begin{bmatrix} h^2_{PTT,t-1} \\ h^2_{TOP,t-1} \\ h^2_{IRPC,t-1} \end{bmatrix}$ คือ เมททริกความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันทั้ง 3 บริษัท ณ เวลา $t-1$

โดยที่ $\alpha_{ij}, \beta_{ij} \omega_{ij}$ คือสัมประสิทธิ์ความผันผวนระหว่างตัวแปรผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันไอร์อาร์พีซี, บริษัท ไทยออยล์และบริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม และตัวพารามิเตอร์ $\alpha_{ij}, \beta_{ij}, \omega_{ij}$ จะเป็นตัวแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของความผันผวนของผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมัน

2) แบบจำลอง VARMA – AGARCH

การศึกษาในครั้งนี้อธิบายโดยใช้แบบจำลอง VARMA-AGARCH ซึ่งจะทำการตรวจสอบผลกระทบของความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมัน โดยแบบจำลอง VARMA-AGARCH สมมติให้ตัวแปรสุ่มทางบวกและตัวแปรสุ่มทางลบมีผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขที่ต่างกัน ดังสมการต่อไปนี้

$$H_t = \omega + \sum_{k=1}^{r} A_k \vec{\varepsilon}_{t-k} + \sum_{k=1}^{r} C_k I_{t-k} \vec{\varepsilon}_{t-k} + \sum_{l=1}^{s} B_l H_{t-1} \tag{3.4}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\begin{bmatrix} h_t^{PTT} \\ h_t^{TOP} \\ h_t^{IRPC} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \\ \omega_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \alpha_{13} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \alpha_{23} \\ \alpha_{31} & \alpha_{32} & \alpha_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon^2_{PTT,t-1} \\ \varepsilon^2_{TOP,t-1} \\ \varepsilon^2_{IRPC,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & \gamma_{13} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & \gamma_{23} \\ \gamma_{31} & \gamma_{32} & \gamma_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon^2_{PTT,t-1} \\ \varepsilon^2_{TOP,t-1} \\ \varepsilon^2_{IRPC,t-1} \end{bmatrix}$$
$$+ \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \beta_{13} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \beta_{23} \\ \beta_{31} & \beta_{32} & \beta_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h^2_{PTT,t-1} \\ h^2_{TOP,t-1} \\ h^2_{IRPC,t-1} \end{bmatrix}$$

โดย $\begin{bmatrix} h_t^{PTT} \\ h_t^{TOP} \\ h_t^{IRPC} \end{bmatrix}$ คือ เมตริกซ์ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันทั้ง 3 บริษัท

$\begin{bmatrix} \varepsilon^2_{PTT,t-1} \\ \varepsilon^2_{TOP,t-1} \\ \varepsilon^2_{IRPC,t-1} \end{bmatrix}$ คือ เมตริกซ์ผลกระทบจากข่าวดีและไม่ดีของของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันทั้ง 3 บริษัท

$\begin{bmatrix} h^2_{PTT,t-1} \\ h^2_{TOP,t-1} \\ h^2_{IRPC,t-1} \end{bmatrix}$ คือ เมททริกความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันทั้ง 3 บริษัท ณ เวลา $t-1$

$\begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & \gamma_{13} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & \gamma_{23} \\ \gamma_{31} & \gamma_{32} & \gamma_{33} \end{bmatrix}$ คือ สัมประสิทธิ์ที่แสดงพฤติกรรมความไม่สมมาตรของตัวแปรสุ่มที่ส่งผลกระทบอย่างมีเงื่อนไข

โดยที่ $\alpha_{ij}, \beta_{ij} \omega_{ij}$ คือสัมประสิทธิ์ความผันผวนระหว่างตัวแปรผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันไอร์อาร์พีซี, บริษัท ไทยออยล์และบริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม และตัวพารามิเตอร์ $\alpha_{ij}, \beta_{ij}, \omega_{ij}$ จะเป็นตัวแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของความผันผวนของผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมัน

3) แบบจำลอง CCC

ในการที่จะพิจารณาความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขที่ไม่มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา (Constant Condition Correlation หรือ CCC) โดยให้ $H_t = (H_{1t}, \ldots, H_{3t})'$, $\omega = (\omega_1, \ldots, \omega_3)'$, $\vec{\varepsilon}_t = (\varepsilon^2_{1t}, \ldots, \varepsilon^2_{3t})$, A_k, C_k และ B_l เป็นเมทริกซ์ขนาด 3×3 และ $I_t = diag(I_{1t}, \ldots, I_{3t})$ ซึ่งสามารถแสดงได้เป็นสมการดังนี้

$$H_t = W + \sum_{i=1}^{q} A_i \vec{\varepsilon}_{t-i} + \sum_{j=1}^{p} B_j H_{t-j} \qquad (3.5)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4) แบบจำลอง DCC

ในการที่จะพิจารณาครอบคลุมถึงความสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขที่มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา จะต้องใช้แบบจำลองความสัมพันธ์ของสหสัมพันธ์อย่างมีเงื่อนไขที่มีการเปลี่ยนแลงเชิงพลวัตร (Dynamic Condition Correlation หรือ DCC) ดังนี้

$$R_t = A + BR_{t-1} + \varepsilon_t + \theta\varepsilon_{t-1} \tag{3.6}$$

$$\varepsilon_t = D_t\eta_t \tag{3.7}$$

$$H_t = (1-\theta_1-\theta_2)\overline{H} + \theta_1\eta_{t-1}\eta'_{t-1} + \theta_2 H_{t-1} \tag{3.8}$$

โดยที่ $R_t = \left(R_{1,t},\ldots,R_{3,t}\right)'$ คือ เวกเตอร์ของผลตอบแทนของหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันทั้ง 3 บริษัท ณ เวลาที่ t

$\eta_t = \left(\eta_{1,t},\ldots,\eta_{3,t}\right)'$ คือ เวกเตอร์ของตัวแปรสุ่ม (random) ที่มีการแจกแจงแบบ iid(independently and identically Distributed)

$\eta_{t-1} = \left(\eta_{1,t-1},\ldots,\eta_{3,t-1}\right)'$ คือ เวกเตอร์ของตัวแปรสุ่ม (random) ของความคลาดเคลื่อนก่อนหน้านี้ที่มีการแจกแจงแบบ iid(independently and identically Distributed)

$D_t = diag\left(H_{1t}^{1/2},\ldots,H_{3t}^{1/2}\right)$ คือ เมทริกซ์ทะแยงมุม (diagonal matrix) ของความแปรปรวนแบบมีเงื่อนไข (conditional variance)

$H_t = \left(H_{1t},\ldots,H_{3t}\right)'$ คือ เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมแบบมีเงื่อนไขของผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันทั้ง 3 บริษัท ณ เวลาที่ t

$H_{t-1} = \left(H_{1t-1},\ldots,H_{3t-1}\right)'$ คือ เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมแบบมีเงื่อนไขของผลตอบแทนหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันทั้ง 3 บริษัท ณ เวลาก่อนหน้านี้ที่ t-1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$\overline{H} = \left(\overline{H}_1, \ldots, \overline{H}_3\right)'$ คือ เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมแบบไม่มีเงื่อนไขของเมทริกความคลาดเคลื่อนที่มีเวคเตอร์เชิงสุ่มโดยมีลำดับการกระจายอย่างเสรีและมีลักษณะเดียวกัน(Independently and identically random vectors) ของทั้งอัตราผลตอบแทนของทั้ง3 บริษัท โดยเป็นเมทริกซ์ 3 x 3

$\theta_1 = \left(\theta_{1t}, \ldots, \theta_{3t}\right)'$ คือ ค่าพารามิเตอร์แบบเสกลาร์ที่ใช้ดูผลกระทบที่เกิดจากเมทริกซ์ความสัมพันธ์เชิงสุ่มของความเคลื่อนก่อนหน้านี้ของหลักทรัพย์ทั้ง 3 บริษัท ว่าจะส่งผลอย่างไรต่อเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมแบบมีเงื่อนไข ณ เวลาปัจจุบัน t (Dynamic Condition Correlation) $(\theta_1 > 0)$ และ $(\theta_1 + \theta_2 < 1)$

$\theta_2 = \left(\theta_{1t}, \ldots, \theta_{3t}\right)'$ คือ ค่าพารามิเตอร์แบบเสกลาร์ที่ใช้ดูผลกระทบที่เกิดขึ้นจากเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมแบบมีเงื่อนไขที่มีการเคลื่อนไหวตามการเปลี่ยนแปลงของเวลา ณ ปัจจุบัน t ก่อนหน้านี้ t-1 ของหลักทรัพย์ทั้ง 3 บริษัท ว่าจะส่งผลอย่างไรต่อเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมแบบมีเงื่อนไข ณ เวลาปัจจุบัน t(Dynamic Condition Correlation) $(\theta_2 > 0)$ และ $(\theta_1 + \theta_2 < 1)$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.3 วิธีการศึกษา

ขั้นตอนที่ 1 นำข้อมูลราคาหลักทรัพย์บริษัทน้ำมันมาปรับให้อยู่ในรูปของอัตราผลตอบแทนโดยใช้วิธี Log (Relative Price)

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test) เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา จึงทำการทดสอบโดยวิธี Augmented Dickey Fuller (ADF test) โดยข้อมูลต้องมีลักษณะนิ่ง จึงจะนำมาใช้ในการศึกษา

ขั้นตอนที่ 3 ประมาณค่าโดยใช้แบบจำลองความผันผวนแบบหลายตัวแปร (Multivariate Volatility Model) แบบจำลองความผันผวนแบบหลายตัวแปรที่ใช้ประมาณค่ามีทั้งหมด 3 แบบ ได้แก่ VARMA-GARCH, VARMA-AGARCH, CCC และDCC

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved