

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อราคาทองคำแท่งในประเทศไทย ก่อนและหลังวิกฤตเศรษฐกิจของ ประเทศสหรัฐอเมริกา ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลรายเดือน ในช่วงปี 2545-2553 ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2545 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 รวมเป็นระยะเวลา 108 เดือน ซึ่งอยู่ในช่วงการเกิด วิกฤตเศรษฐกิจของ ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้ข้อมูลแบบอนุกรมเวลา (time series data) ประกอบด้วย ดัชนีราคาผู้บริโภคในประเทศไทย ราคาน้ำมันในตลาดโลก ราคาทองคำแท่ง ณ ตลาดกรุงเทพ ราคาทองคำแท่งในตลาดโลกล่วงหน้า อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคาร อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยและดัชนี อุตสาหกรรมในประเทศไทย

3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลแบบอนุกรมเวลา (time series data) เป็นรายเดือน ตั้งแต่ มกราคม 2545 – ธันวาคม 2553 จำนวน 108 ข้อมูล โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ จากหน่วยงานที่ เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- ข้อมูลราคาทองคำแท่ง ณ ตลาดกรุงเทพ (บาทต่อน้ำหนักทองคำ 1 บาท) รวบรวมจาก สมาคมค้าทองคำ

- ข้อมูลดัชนีราคาผู้บริโภคในประเทศไทย รวบรวมจากสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

- ข้อมูลราคาน้ำมันในตลาดโลก (ดอลลาร์ต่อบาร์เรล) รวบรวมจาก Nymax crude oil price.

- ข้อมูลราคาทองคำแท่งในตลาดโลกล่วงหน้า (ดอลลาร์ต่อออนซ์) รวบรวมจาก Kitco Metals Inc.

- ข้อมูลอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคาร (ร้อยละ) รวบรวมจากธนาคารแห่งประเทศไทย

- ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ (บาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ) รวบรวม จากธนาคารแห่งประเทศไทย

- ข้อมูลดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย รวบรวมจากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย
- ข้อมูลดัชนีอุตสาหกรรมในประเทศไทย รวบรวมจากสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาค้างนี้เป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (quantitative analysis) โดยทำการวิเคราะห์จากข้อมูลทุติยภูมิซึ่งเป็นข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนมาทำการทดสอบความนิ่ง (unit root) เพื่อหาค่า order of integration $I(d)$ จากนั้นนำข้อมูลตัวแปรต่างๆ มาพยากรณ์และเปรียบเทียบโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป กำหนดแบบจำลองอาร์แม็กซ์โดยวิธีของ Box-Jenkins และวิเคราะห์ตัวแปรหุ่นที่แทนค่าวิกฤติเศรษฐกิจประเทศสหรัฐอเมริกากับราคาทองคำแท่งในประเทศไทย แล้วนำมาอธิบายและสรุปผล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1. เป็นการทดสอบความนิ่งของตัวแปรที่นำมาศึกษาโดยวิธี Augmented Dickey-Fuller test (ADF test) ซึ่งการทดสอบความเป็น stationary ของตัวแปรที่นำมาทำการศึกษา หรือ การทดสอบความนิ่ง unit root โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller test นั้นจะพิจารณาตัวแปรทุกตัวในแบบจำลองว่ามีลักษณะเป็น stationary $I(0)$ หรือมีลักษณะเป็น nonstationary $I(d); d > 0$ และถ้าข้อมูลของตัวแปรมีลักษณะเป็น nonstationary จะมี order of integration ในระดับใด โดยที่ข้อมูลของตัวแปรที่เป็น nonstationary ในการนำมาทดสอบต่อไปนั้น ต้องมี order of integration เท่ากัน

ส่วนที่ 2. เป็นการวิเคราะห์แบบถดถอยพหุคูณเชิงซ้อน (multiple regression analysis) ARIMAX ซึ่งเป็นการผสมผสานของแบบจำลอง ARIMA (autoregressive integrated average) กับปัจจัยอื่นที่น่าจะมีอิทธิพลต่อราคาทองคำแท่งในประเทศไทย (X) โดยพิจารณาจาก $I(d)$: order of integration เท่าใด ค่า $AR(p)$ แสดงให้เห็นว่าข้อมูลของอนุกรมเวลาขึ้นอยู่กับค่าตัวมันเองในอดีต โดย p คือ จำนวนของระยะห่าง (lag) ของข้อมูลในอดีตจากปัจจุบัน ค่า $MA(q)$ แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลาขึ้นอยู่กับความคลาดเคลื่อนในปัจจุบันและความคลาดเคลื่อนในอดีต โดย q คือ จำนวนของระยะห่าง (lag) ของค่าความคลาดเคลื่อนในอดีตจากปัจจุบัน การรวมกันระหว่าง AR กับ MA เป็นค่า ARMA(p,q) นั่นคือ ข้อมูลของอนุกรมเวลาขึ้นอยู่กับทั้งค่าของข้อมูลของอนุกรมเวลาในอดีต และ ค่าความคลาดเคลื่อนทั้งในปัจจุบันและในอดีตของช่วงระยะห่างที่ผ่านมา สุดท้าย

พิจารณาที่ตัวแปรมหภาคอื่นๆ ที่แทนค่าโดย X จะมีผลต่อหรือไม่กับราคาทองคำแท่งและในทิศทางใด

ส่วนที่ 3. เป็นการวิเคราะห์ตัวแปรหุ่น (dummy variable) เพื่อเปรียบเทียบราคาทองคำแท่งในประเทศไทย ก่อนและหลังการเกิดวิกฤตเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐอเมริกา ตัวแปรที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative variable) ที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรอื่นๆ ที่กำหนดให้มี 2 ค่า คือ 0 และ 1 โดยกำหนดให้ ภายหลังจากเกิดวิกฤตเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐอเมริกา มีค่าเป็น 1 และก่อนเกิดวิกฤตเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐอเมริกา มีค่าเป็น 0 โดยที่ค่า 1 กับค่า 0 จะกลายเป็นตัวเลขที่นำไปคำนวณกับราคาทองคำแท่ง ณ ตลาดกรุงเทพ โดยจะมีผลต่อกันอย่างไรและเป็นไปในทิศทางใด

3.5 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

1. การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อราคาทองคำแท่งในประเทศไทย ก่อนและหลังวิกฤตเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐอเมริกาใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณจากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อน เพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์มหภาคที่มีผลต่อราคาทองคำในประเทศไทย โดยการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ในเชิงสถิติของตัวแปรตาม เมื่อมีตัวแปรอิสระหลายตัวที่มีอิทธิพล คือ แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y และ $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ สามารถนำตัวแปรต่างๆ มาเขียนเป็นฟังก์ชันแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระต่างๆ กับราคาทองคำแท่งในประเทศไทยได้ดังนี้

$$PG = f(CPI, OP, PGWF, R, S, SE, Y, \text{Dummy Variable}, AR(p), MA(q))$$

โดยกำหนดให้

PG	คือ	ราคาทองคำแท่ง ณ ตลาดกรุงเทพ
CPI	คือ	ดัชนีราคาผู้บริโภคในประเทศไทย
OP	คือ	ราคาน้ำมันในตลาดโลก
$PGWF$	คือ	ราคาทองคำแท่งในตลาดโลกล่วงหน้า
R	คือ	อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคาร
S	คือ	อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ
SE	คือ	ดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย
Y	คือ	ดัชนีอุตสาหกรรมในประเทศไทย

Dummy Variable คือ 0 : ช่วงก่อนวิกฤตเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐอเมริกาในเดือน
กันยายน พ.ศ. 2551

1 : ช่วงหลังวิกฤตเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐอเมริกาในเดือน
กันยายน พ.ศ. 2551

$AR(p)$ คือ ค่าของข้อมูลของอนุกรมเวลาในอดีต (autoregressive)

$MA(q)$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนทั้งในปัจจุบันและในอดีต
(moving average)

แบบจำลองดังกล่าวสามารถนำมาเขียนในรูปแบบสมการที่จะนำไปทำการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สมการ
ถดถอยพหุคูณเชิงซ้อน เพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ได้ดังนี้

$$\Delta PG_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta CPI_t + \beta_2 \Delta OP_t + \beta_3 \Delta PGWF_t + \beta_4 \Delta R_t + \beta_5 \Delta S_t + \beta_6 \Delta SE_t + \beta_7 \Delta Y_t + D$$

$$+ \sum_{i=1}^p \Delta PG_{t-i} - \sum_{j=1}^q \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t$$

โดยกำหนดให้

PG_t คือ ระดับราคาทองคำแท่ง ณ ตลาดกรุงเทพ ณ ช่วงเวลา t
 CPI_t คือ ระดับดัชนีราคาผู้บริโภคในประเทศไทย ณ ช่วงเวลา t
 OP_t คือ ระดับราคาน้ำมันในตลาดโลก ณ ช่วงเวลา t
 $PGWF_t$ คือ ระดับราคาทองคำแท่งในตลาดโลกล่วงหน้า ณ ช่วงเวลา t
 R_t คือ ระดับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคาร ณ ช่วงเวลา t
 S_t คือ ระดับอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ณ ช่วงเวลา t
 SE_t คือ ระดับดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย
ณ ช่วงเวลา t

Y_t คือ ระดับดัชนีอุตสาหกรรมในประเทศไทย ณ ช่วงเวลา t

β_i คือ พารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่า

D คือ ค่าที่แสดงแทนวิกฤตเศรษฐกิจประเทศสหรัฐอเมริกา

ΔPG_{t-i} คือ ค่าของข้อมูลของอนุกรมเวลาในอดีต (autoregressive)

ε_{t-j} คือ ค่าความคลาดเคลื่อนในอดีต (moving average)

ε_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนในปัจจุบัน

2. เมื่อวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อนเรียบร้อยแล้ว จะนำข้อมูลตัวแปรทั้งหมดมาทำพยากรณ์ให้ครบทุกตัว โดยจะมีการกำหนดแบบจำลองให้กับอนุกรมเวลาในรูปแบบ ARIMAX โดยวิธีของ Box-Jenkins มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ทดสอบความนิ่ง (stationary) ของข้อมูลที่มีการกระจายตัวแบบปกติ มีความอิสระต่อกัน มีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ มีค่าความแปรปรวนคงที่ การทดสอบความนิ่งด้วยวิธี Augmented Dickey – Fuller (ADF Test) ดังสมการที่ (2.1) (2.2) และ (2.3)

$$\Delta Y_t = \alpha_1 * Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.1)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 * Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.2)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 * Y_{t-1} + \alpha_2 T + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.3)$$

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$H_0: \alpha_1^* = 0$ ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่ง ต้องทำการหาผลต่างอันดับต่อไป

$H_a: \alpha_1^* < 0$ ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง ณ อันดับนั้น

โดยกำหนดให้

α_0	คือ	ค่าคงที่
α_1	คือ	สัมประสิทธิ์ของตัวแปรล่าช้า (lag) อนุกรมเวลา Y_{t-1}
α_2	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ของอนุกรมเวลา
T	คือ	ช่วงเวลา
α_i	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ของ lagged difference terms ในอันดับที่สูงกว่า
p	คือ	ความล่าช้าของเวลา
$\sum_{i=1}^p \Delta Y_{t-i}$	คือ	ผลกระทบของ autocorrelation ของข้อมูลในอันดับที่สูงกว่า
ε_t	คือ	ค่าความคลาดเคลื่อน

หลังจากทดสอบคุณสมบัติความนิ่งด้วยวิธี ADF Test (augmented dickey – fuller test) แล้วพบว่า อนุกรมเวลาไม่มีความหยุดนิ่งต้องแปลงอนุกรมเวลาเดิมให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ที่มีความหยุดนิ่งด้วยการหาผลต่าง เมื่อข้อมูลอยู่ในสภาพหยุดนิ่งการพยากรณ์ก็จะสามารถทำได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

2) เมื่อทราบถึงข้อมูลแล้วว่าลักษณะข้อมูลเป็นอันดับใด (order of integrated) แล้วก็จะนำข้อมูลอนุกรมเวลานี้มาเพื่อที่จะหารูปแบบ ARIMAX (p, d, q) ด้วยวิธีของ Box-Jenkins โดยที่

2.1) การกำหนดแบบจำลองที่เหมาะสม (identification) โดยการเลือกรูปแบบจำลองที่เหมาะสมด้วยพิจารณาจาก correlogram ค่า R^2 และค่า Akaike Information Criterion (AIC)

2.2) การประมาณค่า (estimation) คือการนำเอารูปแบบ ARMA (p, q) ที่เลือกจากขั้นตอนการกำหนดแบบจำลองมาประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยพิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย T-statistic

2.3) การตรวจสอบความถูกต้อง (diagnostic checking) คือการตรวจสอบสหสัมพันธ์ (autocorrelation) จากค่าความคลาดเคลื่อนที่ประมาณไว้

การวัดค่าความคลาดเคลื่อน โดยใช้ค่า Akaike Information Criterion (AIC) ซึ่งคล้ายกับ Adjusted R^2 แต่ใช้รูปแบบการใส่ค่าลอการิทึมธรรมชาติ (natural logarithm) ค่าสถิตินี้ยังสามารถที่จะนำไปใช้หาค่าย้อนหลัง (lag length) ที่เหมาะสมได้อีกด้วย สามารถเขียนสมการ AIC ดังนี้

$$AIC = \ln \left[\frac{\sigma e}{n} \right] + \left[\frac{2k}{n} \right]$$

โดยที่ σe คือ $\sum e_i^2$
 σe คือ ผลบวกของกำลังสองของส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (Residual) จากแบบจำลองใดๆ
 n คือ ค่าสังเกตทั้งหมด
 k คือ ช่วงเวลาที่ห่างกัน

หากค่าสถิติ Akaike Information Criterion (AIC) ยังมีค่าน้อยก็แสดงว่าแบบจำลองที่ประมาณขึ้นสามารถเป็นตัวแทนของข้อมูลจริงได้ดี

การตรวจสอบแบบจำลอง

$$Q = n \sum_{k=1}^m p_k^2$$

กำหนดให้ n คือ จำนวนข้อมูล
 m คือ ค่า lag length

การกำหนดค่า Q-Statistic เพื่อเป็นการทดสอบว่าสหพันธ์ในตัวเองของค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณ (estimated residuals) ทุกช่วงของเวลาที่ห่างกัน k มีความเป็นอิสระหรือไม่จากสมมติฐานดังต่อไปนี้

$$H_0 : P_1 = P_2 = \dots = P_k = 0 \quad \text{แสดงว่าเป็นอิสระต่อกันใช้พยากรณ์ได้}$$

$$H_a : P_1 \neq P_2 \neq \dots \neq P_k \neq 0 \quad \text{แสดงว่าไม่เป็นอิสระต่อกันใช้พยากรณ์ไม่ได้}$$

เมื่อตรวจสอบความถูกต้องแล้วจึงเข้าสู่ขั้นตอนการพยากรณ์ต่อไป แต่ถ้าแบบจำลองนั้นไม่เหมาะสมต้องย้อนกลับไปทำการกำหนดรูปแบบจำลองใหม่

3. เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบของ ARIMAX โดยวิธีของ Box-Jenkins เรียบร้อยแล้ว ก็นำตัวแปรหุ่น (dummy variable) ที่แทนค่าวิกฤตเศรษฐกิจประเทศสหรัฐอเมริกาเทียบกับราคาทองคำแท่ง ณ ตลาดกรุงเทพ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ตัวแปรหุ่นจะต้องเป็นตัวแปรที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative variable) ที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรอื่นๆ การสร้างตัวแปรทวินาม (dichotomous variable) ที่กำหนดให้มี 2 ค่า คือ 0 และ 1 ให้เป็นตัวแปรหุ่น (dummy variable) โดยกำหนดให้ ภายหลังวิกฤตเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐอเมริกา มีค่าเป็น 1 และก่อนเกิดวิกฤตเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐอเมริกา มีค่าเป็น 0 โดยที่ค่า 1 กับค่า 0 จะกลายเป็นตัวเลขที่คำนวณได้