

### บทที่ 3

#### ระเบียบวิธีวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึง ความสัมพันธ์ของผลการจัดเก็บ ภาษีมูลค่าเพิ่มและดัชนีราคาผู้บริโภคของประเทศไทย ซึ่งจะใช้ข้อมูลรายไตรมาสตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 ไตรมาสที่ 1 ถึงปี พ.ศ.2551 ไตรมาสที่ 4 โดยการศึกษาความสัมพันธ์จะใช้แบบจำลอง การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test) โดยอาศัยวิธี Augmented Dickey – Fuller Test และ ทำการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่าง ผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มและดัชนี ราคาผู้บริโภคของประเทศไทย โดยอาศัยวิธีการทดสอบการรวมไปด้วยกัน (Cointegration) ของ Engle and Granger และประยุกต์ใช้เทคนิค Error Correction Model : ECM เพื่ออธิบายการ ปรับตัวในระยะสั้นให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว อีกทั้งได้ทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลระหว่างตัวแปร (Granger Causality Test) ซึ่งจะทำการศึกษาความสัมพันธ์ใน 2 รูปแบบของการเปลี่ยนแปลง ดัชนีราคาผู้บริโภคที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของประเทศไทย

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มและดัชนีราคาผู้บริโภคของ ประเทศไทย โดยมีตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

VAT = Value Added Tax

CPI = Consumer Price Index

ได้ศึกษาความสัมพันธ์ในสองรูปแบบ คือ

$$VAT_t = \alpha_0 + \alpha_1 CPI_t + e_t \quad (3.1)$$

และ  $CPI_t = \alpha_2 + \alpha_3 VAT_t + g_t \quad (3.2)$

โดยที่	$VAT_t$	คือ	natural logarithm ของผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม
	$CPI_t$	คือ	natural logarithm ของดัชนีราคาผู้บริโภค
	$e_t, g_t$	คือ	ค่าความคลาดเคลื่อน
	$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$	คือ	ค่าพารามิเตอร์

การศึกษาในเรื่องความสัมพันธ์ของผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มและดัชนีราคาผู้บริโภคของประเทศไทย ได้ใช้การวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ โดยอาศัยเทคนิค Cointegration มาใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของตัวแปรที่กำหนดไว้ในแบบจำลอง และนำเทคนิค Error Correction Model มาช่วยในการวิเคราะห์เพื่ออธิบายการปรับตัวระยะสั้นของตัวแปรทั้งสอง เพื่อให้ปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว โดยมีขั้นตอนในการศึกษา ดังนี้

### 3.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูลหรือยูนิทรูท (Unit Root Test)

เนื่องจากข้อมูลภาษีมูลค่าเพิ่มและดัชนีราคาผู้บริโภคเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งลักษณะพื้นฐานของข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีข้อควรพิจารณา คือ ข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่งหรือไม่ เนื่องจากการใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาเพื่อพยากรณ์ แต่ถ้าปราศจากการตรวจสอบความนิ่งของข้อมูลอนุกรมเวลา ทำให้การพยากรณ์ดังกล่าวไม่ถูกต้อง นั่นคือ สมการถดถอยที่ได้ไม่แท้จริงนั่นเอง ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบความนิ่งของข้อมูลโดยการทดสอบยูนิทรูท ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller Test (ADF)

ขั้นตอนที่ 1 ทำการทดสอบคุณสมบัติ Stationary ของตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาเพื่อทราบถึง order of integration ของตัวแปรแต่ละตัว โดยการทดสอบจะใช้วิธีการทดสอบของ Dickey – Fuller Test (DF) ก่อน หากเกิดปัญหา Serial Correlation ใน error term จึงใช้วิธีการทดสอบ Augmented Dickey – Fuller Test (ADF)

$$\text{ให้ } VAT_t = \alpha_0 + \alpha_1 CPI_t + e_t \quad (3.3)$$

$$\text{และ } CPI_t = \alpha_2 + \alpha_3 VAT_t + g_t \quad (3.4)$$

โดยที่  $VAT_t$  คือ natural logarithm ของผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม

$CPI_t$  คือ natural logarithm ของดัชนีราคาผู้บริโภค

$\varepsilon_t, \varepsilon_{2t}$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  คือ ค่าพารามิเตอร์

ทดสอบความนิ่ง (Stationary) ของข้อมูล ได้ตั้งสมการต่อไปนี้

$$\Delta VAT_t = \alpha_1 + \beta_1 t + \theta_1 VAT_{t-1} + \sum_{i=1}^p c_i \Delta VAT_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (3.5)$$

$$\Delta CPI_t = \alpha_2 + \beta_2 t + \theta_2 CPI_{t-1} + \sum_{i=1}^p d_i \Delta CPI_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (3.6)$$

โดยที่  $VAT_t, VAT_{t-i}$  คือ ผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม ณ เวลา t และ t-1

$CPI_t, CPI_{t-i}$  คือ ดัชนีราคาผู้บริโภคของประเทศไทย ณ เวลา t และ t-1

$\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, \theta_1, \theta_2, c, d$  คือ ค่าพารามิเตอร์

$\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

t คือ ค่าแนวโน้ม

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ คือ

สมการที่ (3.5)  $H_0: \theta_1 = 0$  (Non-Stationary)

$H_1: \theta_1 < 0$  (Stationary)

สมการที่ (3.6)  $H_0: \theta_2 = 0$  (Non-Stationary)

$H_1: \theta_2 < 0$  (Stationary)

ถ้าผลที่ได้ยอมรับ  $H_0$  หมายความว่า ผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม และ ดัชนีราคาผู้บริโภค มีอนุกรมวิธาน คือ เป็นข้อมูลที่มีลักษณะข้อมูลที่ไม่นิ่ง (Non-Stationary) แต่ถ้าปฏิเสธ  $H_0$  หมายความว่า ผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม และ ดัชนีราคาผู้บริโภค ไม่มีอนุกรมวิธาน คือ เป็นข้อมูลที่มีลักษณะข้อมูลที่นิ่ง (Stationary)

### 3.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration)

ขั้นตอนที่ 2 หลังจากที่เราทราบ order of integration ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาทุกตัวแล้ว ตัวแปรอิสระที่ใช้ในแต่ละสมการจะต้องมี order of integration ที่เท่ากันหรืออย่างน้อย 2 ตัวแปรที่มี order of integration มากกว่าตัวแปรตาม จากนั้นจึงนำตัวแปรที่มี order of integration ตามที่กำหนดเพื่อทำการทดสอบวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration) ซึ่งเป็นการทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาว (long-run relationship) ของผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มและดัชนีราคาผู้บริโภคว่าจะมีการปรับตัวสู่ดุลยภาพในระยะยาวอย่างไรด้วยวิธีการ Engle and Granger

#### ขั้นตอนในการทดสอบ cointegration มีดังต่อไปนี้

1. ทดสอบตัวแปรในแบบจำลองว่ามีลักษณะเป็น non-stationary หรือไม่ โดยใช้วิธี ADF test
2. ประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการด้วยวิธีการประมาณสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least square: OLS)
3. การประมาณค่า residuals ด้วยสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least square: OLS)
4. นำส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ประมาณได้จากข้อ 2 มาทดสอบว่ามีลักษณะนิ่งหรือไม่ โดยใช้วิธี ADF test โดยไม่ต้องใส่ค่าคงที่ และแนวโน้มของเวลา ซึ่งเป็นการทดสอบส่วนที่เหลือ (residuals) ซึ่งถ้า residuals มี stationary แสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน ดังต่อไปนี้

$$\Delta \hat{e}_t = \gamma \hat{e}_{t-1} + v_t \quad (3.7)$$

โดยที่ $\hat{\epsilon}_t, \hat{\epsilon}_{t-1}$	คือ	ค่า residual ณ เวลา t และ t-1 ที่นำมาหาสมการถดถอยใหม่
$\gamma$	คือ	ค่าพารามิเตอร์
$v_t$	คือ	ข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรสุ่ม

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ cointegration ดังนี้

$$H_0 : \gamma = 0 \quad (\text{ไม่มีความสัมพันธ์เชิงคูลยภาพระยะยาว})$$

$$H_1 : \gamma < 0 \quad (\text{มีความสัมพันธ์เชิงคูลยภาพระยะยาว})$$

การทดสอบสมมติฐาน โดยเปรียบเทียบค่า t-statistics ที่คำนวณได้จากอัตราส่วนของ  $\hat{\gamma} / S.E. \hat{\gamma}$  ไปเปรียบเทียบกับค่าในตาราง ADF Test ซึ่งถ้าค่า t-statistics มากกว่าค่าวิกฤติ MacKinnon (MacKinnon critical values) ณ ระดับนัยสำคัญ จึงปฏิเสธสมมติฐาน ดังนั้น ส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (residuals) มีลักษณะนิ่ง (stationary) หรือ I(0) แล้วแสดงว่า ตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงคูลยภาพในระยะยาว

อย่างไรก็ตามถ้าส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือของสมการ (3.7) ไม่เป็น white noise ก็จะใช้การทดสอบ ADF test แทนที่จะใช้สมการ (3.7) ซึ่งจะใช้สมการ ดังนี้

$$\Delta \hat{\epsilon}_t = \gamma \hat{\epsilon}_{t-1} + \sum_{i=1}^p c_i \Delta \hat{\epsilon}_{t-i} + v_t \quad (3.8)$$

$$\Delta \hat{u}_t = \phi \hat{\epsilon}_{t-1} + \sum_{i=1}^p d_i \Delta \hat{u}_{t-i} + \xi_t \quad (3.9)$$

โดยที่  $\hat{\epsilon}_t, \hat{\epsilon}_{t-1}$  คือ ค่า residual ณ เวลา t และ t-1 ที่นำมาหาสมการถดถอยใหม่

$\hat{u}_t, \hat{u}_{t-1}$  คือ ค่า residual ณ เวลา t และ t-1 ที่นำมาหาสมการถดถอยใหม่

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$\text{สมการที่ (3.8)} \quad H_0 : \gamma = 0 \quad (\text{Non-Stationary})$$

$$H_1 : \gamma < 0 \quad (\text{Stationary})$$

$$\text{สมการที่ (3.9)} \quad H_0 : \phi = 0 \quad (\text{Non-Stationary})$$

$$H_1 : \phi < 0 \quad (\text{Stationary})$$

เมื่อทำการทดสอบยูนิทรุตแล้ว พบว่า ผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า ข้อมูลนั้นมีลักษณะ Non-Stationary หรือมียูนิทรุตนั่นเอง แต่หากผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่า ข้อมูลนั้นมีลักษณะ Stationary หรือไม่มียูนิทรุต

หากค่าของความคลาดเคลื่อนมีลักษณะนิ่ง (Stationary) ก็คือ  $I(0)$  สามารถสรุปได้ว่าผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม ( $X_t$ ) และ ดัชนีราคาผู้บริโภค ( $Y_t$ ) มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว แต่ถ้าค่าของความคลาดเคลื่อนมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-Stationary) ก็คือ  $I(1)$  สามารถสรุปได้ว่าผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม ( $X_t$ ) และ ดัชนีราคาผู้บริโภค ( $Y_t$ ) ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

### 3.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น (Error Correction Mechanism)

ขั้นตอนที่สาม เมื่อได้ความสัมพันธ์ดุลยภาพในระยะยาวแล้ว จะสามารถหาการปรับตัวในระยะสั้นได้โดยใช้ Error Correction Model : ECM โดยค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร error correction term จะมีค่าน้อยกว่า 0 ( $\varepsilon_{t-1} < 0$ )

เมื่อทดสอบได้ว่าข้อมูลที่ศึกษามีความนิ่ง ต่อไปจะวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง Error Correlation (ECM) คือ กลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของ ดัชนีราคาผู้บริโภค ( $X_t$ ) และ ผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม ( $Y_t$ ) ของประเทศไทย

$$\Delta VAT_t = \beta_1 \hat{\varepsilon}_{t-1} + \sum_{j=0}^q \delta_j \Delta CPI_{t-j} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta VAT_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (3.10)$$

$$\Delta CPI_t = \beta_2 \hat{\varepsilon}_{t-1} + \sum_{m=0}^r \pi_m \Delta VAT_{t-m} + \sum_{n=1}^k \eta_n \Delta CPI_{t-n} + \varepsilon_{2t} \quad (3.11)$$

โดยที่  $VAT_t$  คือ natural logarithm ของผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม ณ เวลา  $t$

$CPI_t$  คือ natural logarithm ของดัชนีราคาผู้บริโภคของไทย ณ เวลา  $t$

$\beta_1, \beta_2$  คือ ค่าความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว

$\delta_j, \pi_m$  คือ ค่าความยืดหยุ่นระยะสั้น

$\phi_i, \eta_n$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของผลรวมตัวแปรตาม

$\hat{\varepsilon}_{t-1}, \hat{u}_{t-1}$  คือ พจน์ของ Error Term

$\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสุ่ม

เมื่อ  $\hat{\varepsilon}_{t-1} = CPI_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 VAT_{t-1}$

$\hat{u}_{t-1} = VAT_{t-1} - \mu_0 - \mu_1 CPI_{t-1}$

$\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ มีดังนี้

1.  $H_0 : \beta_1 = 0$  (ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น)  
 $H_1 : \beta_1 \neq 0$  (มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น)
2.  $H_0 : \beta_2 = 0$  (ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น)  
 $H_1 : \beta_2 \neq 0$  (มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น)

เมื่อทดสอบแล้วพบว่า ผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก  $H_0$  สามารถสรุปได้ว่าดัชนีราคาผู้บริโภค ณ เวลา  $t$  (CPI) และผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม ณ เวลา  $t$  (VAT) ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น แต่ถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลัก  $H_0$  สามารถสรุปได้ว่าดัชนีราคาผู้บริโภค ณ เวลา  $t$  (CPI) และผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม ณ เวลา  $t$  (VAT) มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

### 3.4 การทดสอบสมมติฐานเชิงเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality Test)

ขั้นตอนที่สี่ ทำการการทดสอบสมมติฐานเชิงเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality Test) หลังจากทดสอบหาความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งในระยะยาวและระยะสั้นแล้ว จะนำข้อมูลมาทดสอบว่าตัวแปรใดที่เป็นเหตุ หรือตัวแปรใดที่เป็นผล หรือตัวแปรทั้งสองเป็นตัวกำหนดซึ่งกันและกัน นั่นคือ ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันทั้งสองทิศทาง

ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล มีวิธีทดสอบ คือ มีตัวแปรอยู่ 2 ตัวคือ ดัชนีราคาผู้บริโภค (CPI) และผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) ในลักษณะที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ถ้าการเปลี่ยนแปลงของ CPI เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง VAT แล้ว CPI ก็ควรจะเกิดขึ้นก่อน

VAT ดังนั้น ถ้า CPI เป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน VAT เดือนใด 2 ประการจะต้องเกิดขึ้น

ประการแรก ตัวแปร CPI จะช่วยในการทำนาย VAT หมายความว่า ในการถดถอยของ VAT กับค่าที่ผ่านมาของ VAT นั้น ค่าที่ผ่านมาของ CPI ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวแปรอิสระ ควรที่จะมีส่วนช่วยในการเพิ่มอำนาจในการอธิบาย (Explanatory Power) ของสมการถดถอยอย่างมีนัยสำคัญ

ประการที่สอง ไม่ควรใช้ CPI ในการทำนาย VAT ถ้า CPI สามารถช่วยในการทำนาย VAT และ VAT ก็สามารถช่วยทำนาย CPI ได้ นั่นหมายความว่า ควรจะมีตัวแปรอื่นอีกตัวแปรหนึ่ง หรือมากกว่านั้น ที่เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งใน CPI และ VAT ดังนั้น ต้องทดสอบสมมติฐานว่าง ( $H_0$ ) ที่ว่า การเปลี่ยนแปลงของ CPI ไม่ได้เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง VAT โดยใช้การทดสอบสมการถดถอย 2 สมการดังนี้

$$VAT_t = \sum_{m=1}^r \pi_m \Delta CPI_{t-m} + \sum_{n=1}^k \eta_n \Delta VAT_{t-n} + u_t \quad (3.12)$$

$$VAT_t = \sum_{n=1}^k \eta_n \Delta VAT_{t-n} + u_t \quad (3.13)$$

สมการ (3.12) เรียกว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด (Unrestricted Regression) ส่วนสมการ (3.13) เรียกว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด (Restricted Regression)

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล ดังนี้

$H_0$  : ดัชนีราคาผู้บริโภคไม่เป็นสาเหตุของผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม

$H_0 : \pi_1 = \pi_2 = \dots = \pi_r = 0$

$H_1$  : ดัชนีราคาผู้บริโภคเป็นสาเหตุของผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม

$H_1 : H_0$  ไม่เป็นจริง

โดยที่สถิติทดสอบจะเป็นสถิติ F (F statistics) ดังนี้

ถ้าเราปฏิเสธ  $H_0$  ก็หมายความว่า ดัชนีราคาผู้บริโภค (CPI) เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงของผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรา



ต้องการทดสอบสมมติฐานว่าง ว่าการเปลี่ยนแปลงผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มไม่ได้เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงดัชนีราคาผู้บริโภคก็จะต้องทำกระบวนการทดสอบอย่างเดียวกับข้างต้น เพียงแต่ สลับเปลี่ยนแบบจำลองข้างต้น จาก CPI มาเป็น VAT และจาก VAT มาเป็น CPI ดังนี้

$$CPI_t = \sum_{m=1}^r \pi_m VAT_{t-m} + \sum_{n=1}^k \eta_n CPI_{t-n} + u_t \quad (3.14)$$

$$CPI_t = \sum_{n=1}^k \eta_n CPI_{t-n} + u_t \quad (3.15)$$

เรียกสมการ (3.14) ว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด และสมการ (3.15) ว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด และใช้สถิติทดสอบอย่างเดียวกัน คือ สถิติ F (F statistics) สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล ดังนี้

$H_0$  : ผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มไม่เป็นสาเหตุของการเพิ่มขึ้นของดัชนีราคาผู้บริโภค

$$H_0 : \pi_1 = \pi_2 = \dots = \pi_r = 0$$

$H_1$  : ผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มเป็นสาเหตุของการเพิ่มขึ้นของดัชนีราคาผู้บริโภค

$H_1 : H_0$  ไม่เป็นจริง