บทที่ 4
วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาเพื่อจะพิจารณาว่า ตัวแปรใดที่ทางการจะสามารถนำมาใช้เป็นเป้าหมายขั้นกลางทางการเงินที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยได้นั้น ขั้นแรกจะต้องสร้างตัวแปรที่คำนวณด้วยวิธีต่างๆ โดยนำปริมาณเงินมาคำนวณด้วยวิธี Simple-sum, Fisher ideal และ Divisia หลังจากนั้นจะทำการศึกษาพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของดัชนีดังกล่าว และทำการทดสอบคุณสมบัติการเป็นเป้าหมายขั้นกลางทางการเงินที่เหมาะสมกับดัชนีปริมาณเงินที่คำนวณได้จากขั้นแรก โดยเปรียบเทียบดัชนีต่างๆตามคุณสมบัติ 2 ข้อคือ การมีความสัมพันธ์ที่มีเสถียรภาพและสามารถพยากรณ์ตัวแปรทางเศรษฐกิจได้ และดัชนีดังกล่าวทางการต้องสามารถควบคุมได้โดยใช้เครื่องมือทางการเงินที่มีอยู่ ซึ่งจะใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณในการทดสอบ

4.1 การคำนวณดัชนี

ในขั้นตอนแรกจะทำการคำนวณปริมาณเงินด้วยวิธีต่างๆ ซึ่งก็คือ Simple-sum, Fisher ideal และ Divisia[1] โดยในการคำนวณจะใช้ปริมาณเงินตัวเดียวกับที่ธนาคารแห่งประเทศไทยใช้สร้างปริมาณเงินในปัจจุบัน ซึ่งก็คือปริมาณเงินตามความหมายแคบ (M1) และปริมาณเงินตามความหมายกว้าง (M2) เพื่อเป็นการเปรียบเทียบว่า ระหว่างปริมาณเงินที่เป็นเป้าหมายขั้นกลางทางการเงินที่ธนาคารแห่งประเทศไทยใช้อยู่ในปัจจุบันกับตัวแปรที่สร้างขึ้นมาใหม่ ว่าตัวแปรใดจะมีความเหมาะสมมากกว่ากัน

ในการคำนวณดัชนี จะต้องแบ่งปริมาณเงินออกเป็นส่วนประกอบต่างๆตามบริการทางการเงินที่เกิดขึ้น (โดยพิจารณาจากอัตราผลตอบแทน) โดยปริมาณเงิน M1 จะถือเป็นหนึ่งส่วนประกอบ เนื่องจากส่วนประกอบต่างๆใน M1 มีผลตอบแทนเท่ากัน ส่วนปริมาณเงิน M2 จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน และแต่ละส่วนมีผลตอบแทนดังต่อไปนี้

---

[1] ดูรายละเอียดสูตรการคำนวณได้จากบทที่ 2

ตารางที่ 4.1 แสดงส่วนประกอบของ M2 และผลตอบแทนของส่วนประกอบ

ส่วนประกอบใน M2	ผลตอบแทนของส่วนประกอบ
M1+*	0
เงินฝากออมทรัพย์	อัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์
เงินฝากประจำ	อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำอายุ 6-12 เดือน

ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย

สำหรับสินทรัพย์ที่เป็นมาตรฐาน จะใช้เงินฝากประจำอายุ 2 ปีหรือมากกว่าเป็นตัวแทน เนื่องจากเป็นสินทรัพย์ที่มีสภาพคล่องต่ำที่สุดในปริมาณเงิน M2 และอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำอายุ 2 ปีหรือมากกว่าจะเป็นผลตอบแทนที่มีค่ามากที่สุดในปริมาณเงิน M2 (Gaab, 1996 : 168) นอกจากนี้ในการคำนวณดัชนีจะคำนวณแบบมีปีฐาน โดยกำหนดให้ปี 2531 ไตรมาสที่ 1 เป็นปีฐาน

ในการคำนวณดัชนีของปริมาณเงิน M1 จะทำการคำนวณเฉพาะวิธี Simple-sum เนื่องจากผลตอบแทนของส่วนประกอบใน M1 มีค่าเท่ากันทั้งหมด ในกรณีของปริมาณเงิน M2 นั้นจะทำการคำนวณทั้งวิธี Simple-sum, Fisher ideal และ Divisia โดยจะได้ ปริมาณเงิน M1 ที่คำนวณแบบ Simple-sum (SM1), ปริมาณเงิน M2 ที่คำนวณแบบ Simple-sum (SM2), ปริมาณเงิน M2 ที่คำนวณแบบ Fisher ideal (FM2) และปริมาณเงิน M2 ที่คำนวณแบบ Divisia (DM2)

4.2 การศึกษาพฤติกรรมของดัชนี

ในการศึกษาพฤติกรรมของปริมาณเงินที่คำนวณด้วยวิธีต่างๆซึ่งประกอบด้วย SM1, SM2, FM2 และ DM2 นั้น จะพิจารณาจากกราฟของดัชนีปริมาณเงิน ซึ่งจะแสดงถึงการเคลื่อนไหวของดัชนี พร้อมทั้งวิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของดัชนี

---

* M1+ คือ ปริมาณเงิน M1 บวกด้วยเงินฝากที่เป็นเงินตราต่างประเทศที่จ่ายคืนเมื่อทวงถาม

4.3 การทดสอบคุณสมบัติการเป็นเป้าหมายขั้นกลางทางการเงิน

ในขั้นตอนนี้จะใช้วิธีการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติแนวใหม่ ในการทดสอบว่าตัวแปรใดมีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการเป็นเป้าหมายขั้นกลางทางการเงิน สำหรับการดำเนินนโยบายการเงินในประเทศไทย โดยทำการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

4.3.1 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีปริมาณเงินและเป้าหมายทางเศรษฐกิจ

ในการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเงินกับเป้าหมายทางเศรษฐกิจ จะใช้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่ (RY) และระดับราคา (CPI) เป็นเป้าหมายขั้นสุดท้าย ซึ่งจะสะท้อนถึงการพัฒนาและความมีเสถียรภาพของระบบเศรษฐกิจ โดยในขั้นแรก จะต้องทำการทดสอบความต้องการถือเงินในระยะยาวของดัชนีแต่ละชนิดก่อน เนื่องจากความมีเสถียรภาพของความต้องการถือเงินเป็นคุณสมบัติขั้นต้นที่เป้าหมายขั้นกลางทางการเงินควรมี

4.3.1.1 การทดสอบ Unit root

ก่อนที่จะเริ่มทำการทดสอบคุณสมบัติการเป็นเป้าหมายขั้นกลางทางการเงินนั้น จะต้องทำการทดสอบ Unit root หรือทดสอบคุณสมบัติ Stationary I(0)* กับข้อมูลทุกตัวที่นำมาคำนวณ ซึ่งประกอบด้วย lnSM1, lnSM2, lnFM2, lnDM2, lnRY, lnCPI, RT และ RD เนื่องจากโดยทั่วไปข้อมูลอนุกรมเวลาทางด้านเศรษศาสตร์มหภาคมักจะเป็นข้อมูลที่เป็น Non-stationary หรือ Unit root I(1) ซึ่งจะทำให้ค่าสถิติที่คำนวณได้มีความเบี่ยงเบน และสมการ Regression ที่เป็นผลลัพธ์ไม่สามารถนำมาใช้ได้ เพราะความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นนั้นเป็นความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (Spurious relationship) ซึ่งจะสังเกตได้จากค่า R^2 ที่สูง แต่มีค่า Durbin-Watson ที่ต่ำ (รังสรรค์ หทัยเสรี, 2538 : 27) นอกจากนี้ในการทดสอบ Cointegration ได้กำหนดเงื่อนไขไว้ว่า ตัวแปรทุกตัวที่นำมาทดสอบความสัมพันธ์จะต้องมี Integration ณ ระดับเดียวกัน

---

* ข้อมูลที่เป็น Stationary จะมีการเคลื่อนไหวเข้าสู่ค่า Mean และเคลื่อนไหวอยู่รอบๆค่านี้ หรืออีกนัยหนึ่งคือมีค่า Mean, Variance และCovarience ที่คงที่ไม่ขึ้นกับเวลา

การทดสอบ Unit root ตามวิธี Augmented Dickey-Fuller สามารถทดสอบหาค่า Unit root ได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ตัวแปรสุ่ม (Error term) มีความสัมพันธ์กันในอันดับที่สูงกว่าหนึ่ง (รังสรรค์ หทัยเสรี, 2538 : 26) วิธีการนี้เริ่มต้นด้วยการประมาณ Autoregressive model ซึ่งจะเป็นการประมาณค่าตามสมการที่มี 3 รูปแบบดังต่อไปนี้

$$\Delta y_t = \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (4.1)$$

$$\Delta y_t = a_0 + \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (4.2)$$

$$\Delta y_t = a_0 + \alpha y_{t-1} + a_2 t + \sum_{i=1}^{k} \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (4.3)$$

สมการที่ (4.1) ใช้เมื่อข้อมูลอนุกรมเวลาไม่มีส่วนประกอบของ Intercept และ Trend หรือที่เรียกว่า Random walk model ในขณะที่สมการ (4.2) จะใช้เมื่อมีส่วนประกอบของ Intercept ส่วนข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีทั้ง Intercept และ Trend จะใช้สมการที่ (4.3)

โดย Δy_t = $y_t - y_{t-1}$ และค่า k คือ จำนวน Lag ที่เลือกให้มีค่าน้อยที่สุดเพื่อรักษา Degree of freedom แต่ต้องมากพอเพื่อให้แน่ใจว่า Residual เป็น White noise (ค่า Mean เท่ากับศูนย์ และ Variance คงที่) ในที่นี้จะเลือกจำนวน Lag โดยพิจารณาจากค่า Schwart Baysian criterion (SBC) เป็นเกณฑ์ ซึ่งคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

SBC = T ln(residual sum of square) + n ln(T) (4.4)

โดย n = จำนวนสัมประสิทธิ์ที่ต้องประมาณ (Parameter estimates)

T = จำนวนข้อมูล

โดยในการเลือกจะเลือกจำนวน Lag ที่ทำให้ได้ค่า SBC ต่ำสุด

เมื่อได้จำนวน Lag ที่เหมาะสมแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการทดสอบสมมติฐานว่าตัวแปรมีคุณสมบัติ Stationary หรือ Non-stationary โดยสมมติฐานในการทดสอบคือ

$H_0 : \alpha = 0$ (Non-stationary หรือ Unit root)

$H_1 : \alpha < 0$ (Stationary)

การทดสอบสมมติฐานหลัก (H_o) ที่ว่า $y_t \sim I(1)$ นั้น ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ Tau ratio (τ) ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร y_{t-1} (นั่นคือ α) โดยในรูป Absolute term ถ้าค่า Tau ratio มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ได้จากตาราง Dickey-Fuller and Augmented Dickey-Fuller ณ ระดับนัยสำคัญที่กำหนดและจำนวนข้อมูลที่มีอยู่ แสดงว่าไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก ซึ่งก็คือข้อมูลอนุกรมเวลามีคุณสมบัติ Non-stationary หรือมี Unit root และในรูป Absolute term ถ้าค่า Tau ratio มากกว่าค่าวิกฤต แสดงว่าสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ ซึ่งก็คือข้อมูลอนุกรมเวลามีคุณสมบัติ Stationary

4.3.1.2 ประมาณการสมการอุปสงค์ทางการเงิน

สมการอุปสงค์ทางการเงินของประเทศไทยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประมาณขึ้นโดยอิงกับอุปสงค์ทางการเงินของ Rungsun Hataiseree (1998 : 31-32) และมีการปรับรูปแบบสมการเพื่อให้สอดคล้องกับการวิจัยครั้งนี้ โดยให้ความต้องการถือเงินในระยะยาวขึ้นกับปัจจัยทางด้านผลผลิต ซึ่งในที่นี้ใช้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่ (RY) เป็นตัวแทน, ระดับราคา (CPI) และต้นทุนค่าเสียโอกาสของตัวแปร (RT และ RD) เป็นสำคัญ ดังสมการต่อไปนี้

$$lnSM1_t = \alpha_0 + \alpha_1 lnRY_t + \alpha_2 lnCPI_t + \alpha_3 RT_t + \varepsilon_t \quad (4.5)$$

$$lnSM2_t = \alpha_0 + \alpha_1 lnRY_t + \alpha_2 lnCPI_t + \alpha_3 RD_t + \varepsilon_t \quad (4.6)$$

$$lnFM2_t = \alpha_o + \alpha_1 lnRY_t + \alpha_2 lnCPI_t + \alpha_3 RD_t + \varepsilon_t \quad (4.7)$$

$$lnDM2_t = \alpha_o + \alpha_1 lnRY_t + \alpha_2 lnCPI_t + \alpha_3 RD_t + \varepsilon_t \quad (4.8)$$

โดย SM1 = ปริมาณเงิน M1 ที่คำนวณแบบ Simple-sum

SM2 = ปริมาณเงิน M2 ที่คำนวณแบบ Simple-sum

FM2 = ปริมาณเงิน M2 ที่คำนวณแบบ Fisher ideal

DM2 = ปริมาณเงิน M2 ที่คำนวณแบบ Divisia

RY = ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่

CPI = ดัชนีราคาผู้บริโภค (ปี 2537 = 100)

RT = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 6-12 เดือน

RD = ส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ย
(ระหว่างอัตราดอกเบี้ยตั๋วสัญญาใช้เงินของบริษัทเงินทุน (1ปี)
กับอัตราผลตอบแทนของสินทรัพย์ใน M2)

โดยที่ $\alpha_1 > 0$, $\alpha_2 > 0$, $\alpha_3 < 0$ กล่าวคือ ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (RY) เพิ่มสูงขึ้น แสดงถึงรายได้ของประชาชนที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลทำให้ความต้องการถือเงินเพื่อการจับจ่ายใช้สอยเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกัน โดย Dornbusch and Fisher (1990 : 353-362) กล่าวว่า ตาม Tobin-Baumol's inventory-theoretic approach ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ทางการเงินต่อรายได้ที่แท้จริงมีค่าระหว่าง 0.50 และ 1.00 นอกจากนี้ความต้องการถือเงินนั้นจะแปรผันตามระดับราคา (CPI) เนื่องจากเมื่อระดับราคาเพิ่มสูงขึ้น ประชาชนจะถือเงินเพื่อซื้อสินค้ามากขึ้น เนื่องจากมูลค่าของเงินลดลง โดยความต้องการถือเงินควรเปลี่ยนแปลงในสัดส่วนเดียวกับระดับราคาที่เปลี่ยนแปลง ในส่วนของต้นทุนค่าเสียโอกาส จะใช้อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์ (RT) ในกรณีของ SM1 และส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ย (RD) ในกรณีของ SM2, FM2 และ DM2 โดยความต้องการถือเงินจะแปรผกผันกับต้นทุนดังกล่าว เนื่องจากเมื่อผลตอบแทนของสินทรัพย์ที่ตนเองถืออยู่ต่างจากสินทรัพย์อื่นที่มีสภาพคล่องน้อยกว่ามาก ซึ่งก็คือ ต้นทุนค่าเสียโอกาสมาก จะทำให้ประชาชนอยากถือสินทรัพย์นั้นลดลง โดยความยืดหยุ่นของอุปสงค์ทางการเงินต่ออัตราดอกเบี้ยควรมีค่าระหว่าง -0.50 และ 0.00

4.3.1.3 การทดสอบ Cointegration ตามวิธีการของ Johansen and Juselius

Cointegration test เป็นวิธีการทดสอบที่นิยมใช้แพร่หลายในปัจจุบัน เพื่อดูความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว วิธีการของ Johansen มีมุมมองที่น่าสนใจคือ สามารถใช้กับแบบจำลองที่มีตัวแปร 2 ตัวขึ้นไปได้ และสามารถทดสอบหาจำนวน Cointegrating vectors ได้พร้อมๆกัน โดยไม่ต้องระบุว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรภายในหรือตัวแปรภายนอก

วิธีการของ Johansen ขึ้นกับความสัมพันธ์ระหว่าง Rank ของ matrix และ Characteristic root นอกจากนี้ ยังมีลักษณะคล้าย Dickey-Fuller test ที่อยู่ในรูป Multivariate ดังนั้นจึงเริ่มต้นจากการพิจารณา Autoregressive (VAR) process to order k

$$X_t = A_1 X_{t-1} + \ldots + A_k X_{t-k} + \varepsilon_t \qquad (4.9)$$

หรือ $$X_t = \sum_{i=1}^{k} A_i X_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (4.10)$$

โดย X_t = (n*1) Vector $(x_{1t}, x_{2t,\ldots,} x_{nt})'$

A_i = (n*n) Matrix of long-run coefficients

ε_t = (n*1) Matrix of residual terms

สมการข้างต้น สามารถเขียนใหม่ได้โดยนำ X_{t-1} ลบออกจากทั้งสองข้างของสมการจะได้

$$\Delta X_t = (A_1 - I)X_{t-1} + A_2 X_{t-2} + A_3 X_{t-3} + \ldots + A_k X_{t-k} + \varepsilon_t \qquad (4.11)$$

นำ $(A_1\text{-}I)\, X_{t-2}$ บวกเข้าและลบออกจะได้

$$\Delta X_t = (A_1 - I)\Delta X_{t-1} + (A_2 + A_1 - I)X_{t-2} + A_3 X_{t-3} + \ldots + A_k X_{t-k} + \varepsilon_t \qquad (4.12)$$

ขั้นต่อไป นำ $(A_2+A_1\text{-}I)\, X_{t-3}$ บวกเข้าและลบออกจะได้

$$\Delta X_t = (A_1 - I)\Delta X_{t-1} + (A_2 + A_1 - I)\Delta X_{t-2} + (A_3 + A_2 + A_1 - I)X_{t-3} + \ldots + A_k X_{t-k} + \varepsilon_t \qquad (4.13)$$

เมื่อดำเนินการในแบบที่กล่าวมาจะได้

$$\Delta X_t = \sum_{i=1}^{k-1} \Pi_i \Delta X_{t-i} + \Pi X_{t-k} + \varepsilon_t \qquad (4.14)$$

โดย Π_i = $-I+A_1+A_2+\ldots+A_i$ $\quad (i = 1,2,\ldots,k\text{-}1)$

Π = $-I+A_1+A_2+\ldots+A_k$

ส่วนที่ทำให้สมการ (4.14) แตกต่างจากสมการ (4.10) คือ ΠX_{t-k} ซึ่งจะให้ข้อสนเทศเกี่ยวกับลักษณะความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรต่างๆที่อยู่ในแบบจำลอง

ตามวิธีการของ Johansen and Juselius นั้น ก่อนที่จะทำการทดสอบเพื่อหาจำนวน Cointegrating vectors นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทดสอบหาจำนวน Lag ที่เหมาะสมเพื่อจะนำมาใส่ใน VAR Model เนื่องจากผลของการทดสอบที่เกิดขึ้นจะขึ้นอยู่กับจำนวน นอกจากนี้ยังสามารถกล่าวได้ว่าการพิจารณาจำนวน Lag ที่เหมาะสมนั้นคือ การพิจารณาว่าแบบจำลองที่ประมาณขึ้นนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่ โดยเมื่อมีการเพิ่ม Lag เข้าไปในแบบจำลองจะช่วยลด

Sum of square ของ Residual แต่อย่างไรก็ตามการกระทำดังกล่าวจะทำให้ต้องประมาณค่าสัมประสิทธิ์เพิ่มขึ้น และเสีย Degree of freedom บางส่วนไป ดังนั้นในการเลือกจำนวน Lag ต้องพิจารณาทั้งผลดีและผลเสียที่เกิดขึ้นด้วย ในการศึกษาครั้งนี้จะเลือกจำนวน Lag โดยพิจารณาจากค่า Schwart Baysian criterion (SBC) เป็นเกณฑ์ โดยจะเลือกจำนวน Lag ที่ทำให้ได้ค่า SBC ต่ำสุด

เมื่อได้จำนวน Lag ที่เหมาะสมแล้วขั้นต่อไปจะทำการพิจารณาจำนวน Cointegrating equation โดยเมื่อพิจารณาจากสมการ (4.14) จะพบว่า ΔX_t เป็น Stationary และX_{t-k} ที่อยู่ในรูป Level เป็น Non-stationary ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่าง ΔX_t และ $\prod X_{t-k}$ จะเกิดขึ้นเมื่อ $\prod X_{t-k}$ เป็น Stationary

การทดสอบ Cointegration ของ Johansen and Juselius (1990 : 170) จึงดำเนินการโดยประมาณ Rank ของ $\prod$ matrix ซึ่งมีค่าเท่ากับจำนวน Cointegrating vestors

- ถ้า rank($\prod$) = 0 หรือ Matrix is null $\longrightarrow$ ทุกตัวแปรใน X_t มี Unit root หรือ I(1) ซึ่งเป็นจำนวนที่จะต้องปรับข้อมูลโดยการทำ First differencing ก่อน

- ถ้า rank($\prod$) = n หรือมี Full rank อันดับที่ n $\longrightarrow$ ทุกตัวแปรใน X_t Stationary เมื่ออยู่ในรูป Level

- ถ้า rank($\prod$) = 1 $\longrightarrow$ มี Single cointegration vector และ $\prod X_{t-k}$ คือ Error-correction factor

- ถ้า 1 < rank($\prod$) < n $\longrightarrow$ มี Multiple cointegrating vectors

ในการทดสอบหาจำนวน Cointegrating vectors ใน VAR model ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบมี 2 ชนิด ได้แก่ Trace test และ Maximal eigenvalue test ดังสมการต่อไปนี้

$$\lambda_{trace}(r) = -T\sum_{i=r+1}^{n}\ln(1-\hat{\lambda}_i) \qquad (4.15)$$

$$\lambda_{\max}(r,r+1) = -T\ln(1-\lambda_{r+1}) \qquad (4.16)$$

โดย $\hat{\lambda}_i$ = ค่าประมาณของ Characteristic root (หรือ Eigenvalue) ที่ได้จากการประมาณ $\prod$ matrix

T = จำนวนข้อมูล

n = จำนวน Endogenous variables ในสมการ

Trace test ใช้ทดสอบสมมติฐานหลักที่ว่า จำนวน Cointegrating vectors มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ r ในขณะที่จำนวน Cointegrating vectors มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า r สำหรับสมมติฐานรอง

ส่วน Maximal eigenvalue test ใช้ทดสอบสมมติฐานหลักที่ว่า จำนวน Cointegrating vectors มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ r และมีสมมติฐานรองที่กล่าวว่าจำนวน Cointegrating vectors มีค่าเท่ากับ r+1

ในการทดสอบความมีเสถียรภาพของอุปสงค์ทางการเงินนั้น จะทำการทดสอบสัมพันธ์ในระยะยาวด้วยวิธี Cointegration เพื่อพิจารณาหาจำนวน Cointegrating vectors กับสมการอุปสงค์ทางการเงินทั้ง 4 สมการที่ประมาณขึ้น

4.3.1.4 การประมาณการ Error-correction model

ในขั้นตอนแรกจะทำการประมาณ Error-correction model (ECM) ซึ่งจะเป็นผลที่ได้ต่อเนื่องจากการทดสอบ Cointegration และ ECM จะใช้ได้เฉพาะในกรณีที่ตัวแปรเหล่านั้นมี Cointegrating relationships เท่านั้น (รังสรรค์ หทัยเสรี, 2538 : 22) ในสมการการปรับตัวระยะสั้นนี้จะรวม Error-correction term (EC_{t-k}) ไว้ด้วย ซึ่งแสดงถึงการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว โดยค่าดังกล่าวได้จาก Cointegrating vector ที่ประมาณได้จากวิธีของ Johansen and Juselius

ใน Error-correction model นั้น การปรับตัวของตัวแปรในระยะสั้นในระบบจะขึ้นอยู่กับ ความเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพ โดย EC_{t-k} จะแสดงถึงความแตกต่าง โดยสัมประสิทธิ์ของ Error-correction term คือ ความเร็วของการปรับตัว (Speed of adjustment) โดยความสัมพันธ์จะมีเสถียรภาพเมื่อค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเป็นลบอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งจะส่งผลให้ความผันผวนของดัชนีปริมาณเงินที่ออกจากเส้นทางในระยะยาว (Long-run path) จะมีการปรับตัวเข้าใกล้จุดดุลยภาพในระยะยาว โดยหน่วยธุรกิจจะเปลี่ยนแปลงการถือเงินในอนาคต

4.3.1.5 การทดสอบความสัมพันธ์เชิงเหตุภาพในระยะสั้น

ในการศึกษาบทบาทของปริมาณเงินในฐานะเป้าหมายขั้นกลางทางการเงินนั้น ปริมาณเงินจะต้องสามารถพยากรณ์เป้าหมายทางเศรษฐกิจ (ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และระดับราคา) ได้ ซึ่งก็คือ ปริมาณเงินสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของเป้าหมายทางเศรษฐกิจในระยะสั้นได้ ดังนั้นจึงทำการทดสอบ Granger causality ซึ่งเป็นการทดสอบเพื่อกำหนดว่า "...ตัวแปรใดเป็นเหตุ (Cause) และผล (Effect)" ในความสัมพันธ์ทางเศรษฐศาสตร์ระหว่างตัวแปรคู่ใดคู่หนึ่ง หรือระหว่างตัวแปรที่มีมากกว่า 2 ตัว โดยตัวแปร X จะมีผลต่อ (Granger causes) Y ถ้าข้อมูลในอดีตของ X สามารถช่วยทำให้การพยากรณ์ค่า Y ในอนาคตแม่นยำมากขึ้น และเมื่อพิจารณาจากค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบ จะทำให้เราทราบถึงความสามารถในการพยากรณ์ของดัชนีปริมาณเงินแต่ละตัว ซึ่งก็คือ SM1, SM2, FM1 และ DM2 โดยจะพิจารณาจากความสัมพันธ์ในรูป Level ของตัวแปร ดังสมการต่อไปนี้

1.ดัชนีปริมาณเงินกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

$$\ln RY_t = a_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i \ln SM1_{t-i} + \sum_{i=1}^{k} c_i \ln RY_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (4.17)$$

$$\ln RY_t = a_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i \ln SM2_{t-i} + \sum_{i=1}^{k} c_i \ln RY_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (4.18)$$

$$\ln RY_t = a_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i \ln FM2_{t-i} + \sum_{i=1}^{k} c_i \ln RY_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (4.19)$$

$$\ln RY_t = a_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i \ln DM2_{t-i} + \sum_{i=1}^{k} c_i \ln RY_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (4.20)$$

2.ดัชนีปริมาณเงินกับระดับราคา

$$\ln CPI_t = a_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i \ln SM1_{t-i} + \sum_{i=1}^{k} c_i \ln CPI_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4.21)$$

$$\ln CPI_t = a_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i \ln SM2_{t-i} + \sum_{i=1}^{k} c_i \ln CPI_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4.22)$$

$$\ln CPI_t = a_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i \ln FM2_{t-i} + \sum_{i=1}^{k} c_i \ln CPI_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4.23)$$

$$\ln CPI_t = a_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i \ln DM2_{t-i} + \sum_{i=1}^{k} c_i \ln CPI_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4.24)$$

การทดสอบความสัมพันธ์เชิงเหตุภาพ สามารถดำเนินการได้โดยอาศัยการตรวจสอบและการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติในสมการดังกล่าวโดย

1. สมการที่ (4.17) , (4.18) , (4.19) และ (4.20) มีสมมติฐานหลักในการทดสอบคือ

H_0 : ปริมาณเงินไม่มีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ หรือ $H_0 : \sum_{i=1}^{k} b_i = 0$

H_1 : ปริมาณเงินมีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ หรือ $H_1 : \sum_{i=1}^{k} b_i \neq 0$

2. สมการที่ (4.21) , (4.22) , (4.23) และ (4.24) มีสมมติฐานหลักในการทดสอบคือ

H_0 : ปริมาณเงินไม่มีผลต่อระดับราคา หรือ $H_0 : \sum_{i=1}^{k} b_i = 0$

H_1 : ปริมาณเงินมีผลต่อระดับราคา หรือ $H_1 : \sum_{i=1}^{k} b_i \neq 0$

การทดสอบจะใช้ F-statistic เพื่อดูว่า $\sum_{i=1}^{k} b_i = 0$ อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ในกรณีที่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0 :) ที่ตั้งไว้ได้ แสดงว่า

1. ปริมาณเงินมีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

2. ปริมาณเงินมีผลต่อระดับราคา

นอกจากนี้ยังทำการทดสอบความสัมพันธ์ต่างๆที่กล่าวมาในทิศทางย้อนกลับด้วย เพื่อพิจารณาถึงผลกระทบย้อนกลับที่อาจจะเกิดขึ้น

ในการพิจารณาว่าปริมาณเงินตัวใดมีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการเป็นเป้าหมายขั้นกลางทางการเงินนั้น ปริมาณเงินที่เหมาะสมที่สุดต้องสามารถพยากรณ์ (มีผลต่อ) RY และ CPI ได้ และเป็นความสัมพันธ์ในทิศทางเดียว

4.3.2 ทดสอบความสามารถในการควบคุม

ในที่นี้จะพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณเงิน กับ ฐานเงิน โดยทดสอบดูว่าตัวแปรขั้นกลางทางการเงินที่ใช้นั้น ทางการสามารถควบคุมได้หรือไม่ กล่าวคือมี Controllability หรือไม่ โดยใช้ Granger causality test

การทดสอบความสัมพันธ์เชิงเหตุภาพระหว่างปริมาณเงินกับฐานเงิน สามารถทำได้โดย

$$\ln SM1_t = a_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i \ln MB_{t-i} + \sum_{i=1}^{k} c_i \ln SM1_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (4.25)$$

$$\ln SM2_t = a_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i \ln MB_{t-i} + \sum_{i=1}^{k} c_i \ln SM2_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (4.26)$$

$$\ln FM2_t = a_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i \ln MB_{t-i} + \sum_{i=1}^{k} c_i \ln FM2_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (4.27)$$

$$\ln DM2_t = a_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i \ln MB_{t-i} + \sum_{i=1}^{k} c_i \ln DM2_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (4.28)$$

สมการเหล่านี้ใช้ทดสอบเพื่อดูว่าปริมาณเงินมีความสัมพันธ์เชิงเหตุภาพกับฐานเงินหรือไม่ สมมติฐานหลัก (H_0 :) ในการทดสอบคือ "ฐานเงินไม่มีผลต่อปริมาณเงิน" นั่นคือ

$$H_0 : \sum_{i=0}^{k} b_i = 0$$

การทดสอบจะใช้ F-statistic เพื่อดูว่า $\sum_{i=0}^{k} b_i = 0$ อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ในกรณีที่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0 :) ที่ตั้งไว้ได้ แสดงว่า "ฐานเงินมีผลต่อปริมาณเงิน"

$$\ln MB_t = a_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i \ln MB_{t-i} + \sum_{i=1}^{k} c_i \ln SM1_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4.29)$$

$$\ln MB_t = a_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i \ln MB_{t-i} + \sum_{i=1}^{k} c_i \ln SM2_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4.30)$$

$$\ln MB_t = a_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i \ln MB_{t-i} + \sum_{i=1}^{k} c_i \ln FM2_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4.31)$$

$$\ln MB_t = a_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i \ln MB_{t-i} + \sum_{i=1}^{k} c_i \ln DM2_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4.32)$$

ในสมการส่วนที่สองนี้เป็นแบบจำลองที่ใช้ทดสอบเพื่อตรวจสอบให้แน่ใจว่า ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากแบบจำลองในสมการแรกนั้น เป็นผลที่ไม่มีความเอนเอียง (Bias) และไม่มีผลทางด้าน Feedback effect เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย โดยตัวแปรทางด้านซ้ายมือที่เป็นตัวแปรภายใน (Endogenous variable) ถูกกลับจากปริมาณเงินเป็นฐานเงิน ซึ่งกลับกับแบบจำลองที่ปรากฏในสมการแรก โดยสมมติฐานหลัก (H_0 :) ในการทดสอบคือ "ปริมาณเงินไม่มีผลต่อฐานเงิน" นั่นคือ $H_0 : \sum_{i=0}^{k} c_i = 0$

การทดสอบจะใช้ F-statistic เพื่อดูว่า $\sum_{i=0}^{k} c_i = 0$ อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ในกรณีที่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0 :) ที่ตั้งไว้ได้ แสดงว่า "ปริมาณเงินมีผลต่อฐานเงิน"

ปริมาณเงินที่มีคุณสมบัติเหมาะสมนั้น ทางการจะต้องสามารถใช้ MB ในการพยากรณ์ปริมาณเงินได้ หรือ MB มีผลต่อปริมาณเงิน และเป็นความสัมพันธ์ในทิศทางเดียว

4.4 นิยามและแหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลรายไตรมาสตั้งแต่ปี 2531-2542 โดยเก็บรวบรวมจากวารสารรายงานเศรษฐกิจรายเดือนของธนาคารแห่งประเทศไทย ฐานข้อมูล Datastream และข้อมูลส่วนประกอบในปริมาณเงินจากธนาคารแห่งประเทศไทย โดยตัวแปรต่างๆมีคำนิยามดังต่อไปนี้

M1 หรือปริมาณเงินตามความหมายแคบ หมายถึง ปริมาณเงินที่หมุนเวียนในมือประชาชน ประกอบด้วยธนบัตรและเหรียญกษาปณ์ในมือประชาชน และเงินฝากเผื่อเรียกของประชาชนที่ระบบธนาคาร

M2 หรือปริมาณเงินตามความหมายกว้าง หมายถึง ปริมาณเงินที่หมุนเวียนในมือประชาชน นอกจากจะประกอบด้วยธนบัตรและเหรียญกษาปณ์ในมือประชาชนและเงินฝากเผื่อเรียกแล้ว ยังรวมเงินฝากประจำและออมทรัพย์ที่ระบบธนาคารด้วย

ปริมาณเงินเหล่านี้จะนำไปคำนวณดัชนี โดยจะต้องแยกปริมาณเงินออกเป็นส่วนประกอบต่างๆ[*] คือ

- M1+ (M1 บวกด้วย เงินฝากที่เป็นเงินตราต่างประเทศที่จ่ายคืนเมื่อทวงถาม)
- เงินฝากออมทรัพย์
- เงินฝากประจำ

ปริมาณเงินรายไตรมาสคำนวณโดยหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลรายเดือน 3 เดือน

Y คือผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ได้จากการคำนวณ (ดูรายละเอียดจากภาคผนวก)

CPI คือดัชนีราคาผู้บริโภค โดยมีปี 2537 เป็นปีฐาน

---

[*] ข้อมูลปริมาณเงินจากธนาคารแห่งประเทศไทยมีการปรับปรุงรูปแบบการนำเสนอตั้งแต่ปี 2537

RT คืออัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 6-12 เดือน ซึ่งใช้เป็นต้นทุนค่าเสียโอกาสในการถือปริมาณเงิน M1 เนื่องจากเป็นผลตอบแทนของสินทรัพย์ที่สามารถทดแทน M1 ได้ใกล้เคียงที่สุด อัตราดอกเบี้ยรายไตรมาสคำนวณจากค่าเฉลี่ยของข้อมูลรายเดือน 3 เดือน

RD คือต้นทุนค่าเสียโอกาสในการถือปริมาณเงิน M2 ซึ่งก็คือส่วนต่างอัตราดอกเบี้ยระหว่างอัตราดอกเบี้ยของตั๋วสัญญาใช้เงินอายุ 12 เดือนที่ออกโดยบริษัทเงินทุน และผลตอบแทนของ M2 โดยผลตอบแทนของ M2 คือผลรวมแบบถ่วงน้ำหนักของอัตราดอกเบี้ยของเงินฝากแบบออมทรัพย์และประจำ ซึ่งน้ำหนักของอัตราดอกเบี้ยคำนวณจากสัดส่วนของเงินฝากชนิดนั้นๆต่อปริมาณเงิน M2 ทั้งหมด อัตราดอกเบี้ยรายไตรมาสคำนวณจากค่าเฉลี่ยของข้อมูลรายเดือน 3 เดือน

MB หรือฐานเงิน หมายถึงธนบัตรและเหรียญกษาปณ์ที่หมุนเวียนอยู่ในมือประชาชน และในมือธนาคารพาณิชย์ รวมทั้งเงินฝากสถาบันการเงินที่ฝากไว้ที่ธนาคารแห่งประเทศไทย