บทที่ 4
วิธีดำเนินการศึกษา

ในส่วนของวิธีการศึกษานี้ เป็นการสร้างแบบจำลองช่องทางราคาสินทรัพย์ในการอธิบายกลไกการส่งผ่านนโยบายการเงินในประเทศไทย โดยใช้ Vector Autoregressive Model (VAR) ในการวิเคราะห์ วิธีการศึกษาจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนแรกเป็นลำดับขั้นตอนของการศึกษา ส่วนที่สองเป็นแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา ส่วนสุดท้ายเป็นเรื่องของแหล่งของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

4.1 ลำดับขั้นตอนของการศึกษา

4.1.1 การทดสอบ Unit Root

ก่อนนำแบบจำลอง VAR ไปใช้ในการวิเคราะห์นั้น เราจะต้องมีการทดสอบตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองเสียก่อน เนื่องจากแบบจำลองที่ใช้ข้อมูลในลักษณะอนุกรมเวลา (Time Series) ตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองต้องมีคุณสมบัติ Stationary เนื่องจากการใส่ตัวแปรซึ่งเป็น Non-stationary เข้าไปในแบบจำลอง อาจทำให้เกิดปัญหา Spurious Regression ขึ้นได้ แม้ว่าค่า R^2 ที่ได้จะมีค่าสูง และค่าสถิติ t ของตัวแปรจะมีนัยสำคัญก็ตาม แต่ผลลัพธ์ที่ได้จะไม่สอดคล้องกัน และไม่สามารถทดสอบนัยสำคัญทางสถิติได้ จึงต้องทำให้ตัวแปรเหล่านี้มีคุณสมบัติ Stationary เพื่อความถูกต้องในการวิเคราะห์แบบจำลอง

สมมติให้ข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปร X_t มีลักษณะดังสมการ (4.1)

$$X_t = \varphi_0 + \varphi_1 t + \varphi_2 X_{t-1} + e_t \quad ; \qquad t = 1, \ldots, n \tag{4.1}$$

จากนั้นทำให้อยู่ในรูปของสมการของผลต่างลำดับที่หนึ่ง (First Difference) เนื่องจากเงื่อนไขของตัวแปร X_t ใดๆ จะมีคุณสมบัติ Stationary ได้ก็ต่อเมื่อ $|\varphi_2| < 1$

$$X_t - X_{t-1} = \varphi_0 + \varphi_1 t + (\varphi_2 - 1)X_{t-1} + e_t \tag{4.2}$$

$$\Delta X_t = \varphi_0 + \varphi_1 t + \beta X_{t-1} + e_t \tag{4.3}$$

Unit Root Test ทดสอบกับค่าสัมประสิทธิ์ของ X_t โดยมี Null Hypothesis คือ

$H_0: \beta = 0$ (ปรากฏ Unit Root หรืออีกนัยหนึ่งคือ X_t มีลักษณะ Non-stationary)

$H_1: \beta < 0$ (ไม่ปรากฏ Unit Root หรืออีกนัยหนึ่งคือ X_t มีลักษณะ Stationary)

การทดสอบ Unit Root Test นี้ หากพบว่าตัวแปร X_t ใดๆ มีรูปแบบ Non-stationary ที่ระดับผลต่างลำดับที่หนึ่ง (First Difference) แล้วเราจำเป็นต้องทดสอบในระดับผลต่างลำดับที่สูงขึ้นต่อไป โดยทั่วไปแล้ววิธีการของ Augmented Dickey-Fuller (ADF-Test) จะเป็นที่ยอมรับกันว่ามีความเหมาะสมในการทดสอบ Unit Root มากกว่าวิธีอื่นๆ เนื่องจากได้รวมเอาค่า Lagged Value ในลำดับถัดๆ ไปของตัวแปรนั้นเข้าไว้ในการทดสอบด้วย เพื่อขจัดปัญหา Autocorrelation ในอันดับที่สูงๆ โดยทดสอบกับสมการตามรูปแบบดังแสดงในสมการที่ (4.4)

$$\Delta X_t = \alpha + \beta T + \gamma \Delta X_{t-i} + \sum_{i=1}^{p} \theta_i \Delta X_{t-i} + e_t \qquad (4.4)$$

ถ้าเรายอมรับ Null hypothesis ว่าข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรมีลักษณะ Non-stationary หรืออีกนัยหนึ่งค่าสัมประสิทธิ์ γ มีค่าไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ (Level) แล้ว เราจะทำการทดสอบที่ระดับผลต่างในอันดับที่สูงขึ้น จนกระทั่งปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์ γ มากกว่าค่าวิกฤติของ Mckinnon (1996) แล้ว ซึ่งหมายถึงว่าตัวแปร X_t ใดๆ มีลักษณะ Stationary และสามารถเขียนในรูปของสัญลักษณ์ได้ว่า $X_t \sim$ I(d) โดยสมการถดถอยที่ใช้ทดสอบเขียนได้ดังนี้

$$\Delta^{d+1} X_t = \alpha + \beta T + \gamma \Delta^d X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \theta_i \Delta^{d+1} X_{t-i} + e_t \qquad (4.5)$$

โดยที่ Δ^d = ระดับของผลต่างลำดับที่ d ของ Series

p = ความล่าช้าของเวลาที่เหมาะสม (Optimum Lag)

ความล่าช้าของเวลาที่เหมาะสมนั้น ควรจะยาวพอที่จะทำให้ค่า Residual (e_t) มีคุณสมบัติเป็น White Noise แต่ต้องไม่มากจนกระทั่งสูญเสีย Degree of Freedom ในการศึกษาครั้งนี้จะพิจารณาความล่าช้าที่เหมาะสม โดยการใช้ Akaike Information Criterion (AIC) ซึ่งจำนวนความล่าช้าที่ให้ค่า AIC ต่ำสุดจะถูกใช้ในการตรวจสอบ

4.1.2 การสร้างแบบจำลอง VAR

วิธีการศึกษาโดยใช้ VAR ถูกนำเสนอครั้งแรกโดย Sims[13] ตัวแปรทุกๆ ตัวในระบบ VAR ถูกสมมติให้เป็นตัวแปรภายใน (Endogenous Variables) ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาในกรณีที่ไม่ทราบว่าแบบจำลองที่พิจารณาอยู่นั้นตัวแปรใดเป็นตัวแปรภายนอก กลุ่มของตัวแปรที่ถูกเลือกมาเพื่อใช้

---

[13] Sims, C.A., "Comparison of Interwar and Postwar Cycles: Monetarism Reconsidered," American Economic Review, 70(1980), 250-257

ในการทำนายนั้น จะมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นๆ และตัวมันเองทั้งในอดีตและปัจจุบันอยู่ในรูปแบบสมการเส้นตรง และใช้ข้อมูลในอดีตในการกำหนดผลกระทบว่าตัวแปรแต่ละตัวจะส่งผลกระทบต่อตัวมันเอง และตัวแปรอื่นๆ อย่างไรในอนาคต ดังนั้นทุกๆ สมการในระบบจึงมีตัวแปรต้นที่ใช้ในการทำนายเหมือนกัน และเนื่องจากตัวแปรต้นที่ใช้ทำนายใน VAR เป็นตัวแปรที่มีความล่าช้า เราจึงอาจกล่าวได้ว่า ตัวแปรทำนายไม่มีความสัมพันธ์กับ Error term ในช่วงเวลาเดียวกัน (Contemporaneous) ทำให้แต่ละสมการสามารถประมาณโดยใช้ Ordinary Least Square (OLS) ได้

จากแบบจำลองโครงสร้าง VAR ซึ่งเป็นระบบสมการหลายตัวแปร (Multiequation Models) ของตัวแปร n ตัว ซึ่งอยู่ในรูป

$$AX_t = \Gamma_0 + \sum_{i=1}^{n} \Gamma_i X_{t-i} + u_t \qquad (4.6)$$

โดยที่ X_t คือ เวกเตอร์ขนาด (nx1) ของตัวแปรภายในแบบจำลอง

A คือ เวกเตอร์ขนาด (nxn) ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรภายในแบบจำลอง

Γ_0 คือ เวกเตอร์ขนาด (nx1) ของค่าคงที่ในแบบจำลองพื้นฐาน

Γ_i คือ เวกเตอร์ขนาด (nxn) ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรภายในระบบที่มีความล่าช้า

และ u_t คือ เวกเตอร์ขนาด (nx1) ของค่าผิดพลาด (Error Term) หรือ การเปลี่ยนแปลงอย่างทันทีทันใด (Shocks) ในแบบจำลองโครงสร้าง โดยที่เวกเตอร์ของค่าผิดพลาดนี้ จะมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ คือ ค่าผิดพลาดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ มีความแปรปรวนคงที่ และไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลา (Serially Uncorrelated) ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$E(u_t) = 0,$$
$$E(u_t u_{t-s}) = \Omega \text{ (constant)}, \; s = 0 \quad \text{และ}$$
$$= 0, s \neq 0$$
$$E(u_t x_{t-s}) = 0$$

จากแบบจำลองโครงสร้าง VAR นำมาคูณด้วย A^{-1} ตลอดทั้งสมการ (4.6) จะได้แบบจำลอง VAR ในรูปแบบของแบบจำลองลดรูป (Reduced Form) ที่มีลักษณะดังนี้

$$X_t = B_0 + \sum_{i=1}^{n} B_i X_{t-i} + e_t \qquad (4.7)$$

โดย X_t คือ เวกเตอร์ขนาด (nx1) ของตัวแปร n ตัว ภายในแบบจำลอง VAR

B_0 คือ เวกเตอร์ขนาด (nx1) ของค่าคงที่

B_1 คือ เวกเตอร์ขนาด (nxn) ของค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในอดีตกับค่าในปัจจุบันของตัวแปรภายในระบบ

n คือ จำนวนความล่าช้า (lag) ของตัวแปรภายในระบบ

e_t คือ เวกเตอร์ขนาด (nx1) ของค่าผิดพลาด (Error Terms)

และ B_0, B_i และ e_t มีค่าเท่ากับ $A^{-1}\Gamma_0$, $A^{-1}\Gamma_i$ และ $A^{-1}u_t$ ตามลำดับ

วิธีการศึกษาโดยใช้ VAR นั้น มีประเด็นสำคัญที่จะต้องนำมาพิจารณา 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นเรื่องของการเลือกใช้ตัวแปรเพื่อนำมาศึกษา ตัวแปรที่จะนำมาศึกษานั้นจะต้องมีความเชื่อพื้นฐานที่ว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างกัน เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ในแบบจำลอง และส่วนที่สองเป็นเรื่องของการเลือกใช้จำนวนความล่าช้าของข้อมูล ซึ่งจำนวนที่เลือกใช้นั้นจะต้องมีความครอบคลุมผลกระทบที่เกิดขึ้นของตัวแปรที่มีต่อตัวแปรอื่นๆ ในระบบ การเลือกตัวแปรเพื่อใช้ในงานศึกษานี้จะเลือกตัวแปรให้เหมาะสมกับการทดสอบกลไกการส่งผ่านนโยบายการเงินผ่านช่องทางราคาสินทรัพย์ ดังที่จะกล่าวต่อไปในส่วนที่สอง

4.1.3 การทดสอบจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสม

ดังที่ได้กล่าวไปแล้วว่า สิ่งสำคัญอีกสิ่งหนึ่งที่นอกเหนือจากการเลือกตัวแปรในแบบจำลอง คือ การเลือกจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสม เนื่องจากการใส่จำนวนความล่าช้าเข้าไปในสมการเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้จำนวนตัวแปรที่ต้องประมาณค่ามีจำนวนมากขึ้น ทำให้ Degree of Freedom ลดลง ในขณะที่การใส่จำนวนความล่าช้าน้อยเกินไป อาจทำให้ค่าผิดพลาดขาดคุณสมบัติ White Noise ได้ การทดสอบจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมด้วยวิธีทางสถิติมีด้วยกันหลายวิธี แต่ในการศึกษานี้ได้เลือกใช้วิธี LR Test[14] และ AIC เป็นหลัก วิธีการทดสอบ AIC เป็นดังนี้

$$AIC = T \log |\Sigma| + 2N$$

โดยที่ T = จำนวนของ Usable Observations ซึ่งเท่ากับจำนวนตัวอย่างลบด้วยจำนวนความล่าช้าที่ใช้ในการประมาณค่า

$|\Sigma|$ = determinant ของ Variance/Covariance Matrix ของค่าผิดพลาด

N = จำนวน parameters ทั้งหมดที่ใช้ประมาณของทุกๆ สมการในระบบ

---

[14] ดูรายละเอียดเกี่ยวกับการทดสอบจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสม ด้วยวิธี LR Test ใน ชินาวุธ (2546: 144-145) อ้างแล้ว

ดังนั้น ถ้าแต่ละสมการในแบบจำลอง VAR ที่มีตัวแปร n ตัวแปร เกิดความล่าช้าเท่ากับ p และมีค่าคงที่ในระบบสมการ จะได้ว่า $N = n^2 p + n$ และวิธีการเลือกใช้จำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมนั้น พิจารณาจากแบบจำลองที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุด

4.1.4 การทดสอบ Cointegration โดยวิธี Johansen Cointegration Test

การทดสอบ Cointegration เป็นการทดสอบว่าตัวแปรที่พิจารณามีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวหรือไม่ ซึ่ง Engle and Granger (1987) ได้ให้นิยามของ Cointegration ว่า เวคเตอร์ Z_t จะ Cointegrate กันด้วยอันดับ d, b $[Z_t \sim CI(d, b)]$ ถ้า

1. ตัวแปรแต่ละตัวในเวคเตอร์ Z_t ต่าง Integrate ที่อันดับ d $[I(d)]$

2. มีเวคเตอร์ $\alpha = \alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_n$ ที่ $\alpha \neq 0$ ซึ่งทำให้ผลรวมเชิงเส้น

$$\alpha Z_t = \alpha_1 Z_{1t} + \alpha_2 Z_{2t} + ... + \alpha_n Z_{nt}$$ Integrate ที่อันดับ $d - b$ เมื่อ $b > 0$

โดยที่ เวคเตอร์ α เรียกว่า Cointegrating Vector

d คือ อันดับการ Integrate ของตัวแปรอิสระ

b คือ อันดับการ Integrate ของตัวแปรตาม

โดยทั่วไป จะพิจารณาเฉพาะกรณีที่ $d = b$

การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว จะใช้วิธี Multivariate Cointegration ที่เสนอโดย Johansen (1988) และ Johansen and Juselius (1990) โดยจะประมาณค่า Cointegrating Vector ด้วยวิธี Maximum Likelihood Estimation ซึ่ง Cointegrating Vector มีได้หลายค่า โดยเริ่มจากการพิจารณา Unrestricted Vector Autoregression (Unrestricted VAR) ของเวคเตอร์ Z_t ซึ่งมีจำนวน Lag เท่ากับ p ดังนี้

$$Z_t = A_1 Z_{t-1} + ... + A_p Z_{t-p} + \varepsilon_t \qquad (4.8)$$

โดยที่ Z_t = เวคเตอร์ของตัวแปร n ตัว ที่มีคุณสมบัติ Non-stationary $[Z_t \sim I(1)]$ และเมื่อหาผลต่างอันดับที่ 1 จะมีคุณสมบัติ Stationary $[\Delta Z_t \sim I(0)]$

A_i = เมตริกซ์ของพารามิเตอร์ขนาด (n*n)

ε_t = เวคเตอร์ของตัวแปรสุ่ม ซึ่งมีการแจกแจงที่เหมือนกันและเป็นอิสระจากกัน ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และความแปรปรวนเป็นเมตริกซ์ Λ

p = ความล่าช้าที่เหมาะสม (Optimal lag)

จากสมการ (4.8) สามารถเขียนในรูปแบบจำลอง Vector Error Correction ได้ดังนี้

$$\Delta Z_t = \Gamma_1 \Delta Z_{t-1} + ... + \Gamma_{p-1} \Delta Z_{t-p+1} + \Pi Z_{t-p} + \varepsilon_t \quad (4.9)$$

โดยที่ $\Gamma_i = -(I - A_1 - ... - A_i)$; $i = 1, ..., p-1$ และ I = Identity Matrix

$$\Pi = -(I - A_1 - .... - A_p)$$

เมตริกซ์ Π เป็นสัมประสิทธิ์ที่ได้จากความสัมพันธ์ระยะยาว และ Rank ของเมตริกซ์ Π เป็นตัวกำหนดจำนวนความสัมพันธ์ระยะยาวของตัวแปรต่างๆ ที่อยู่ในเวคเตอร์ Z_t หากพิจารณาสมการ (4.9) เนื่องจากตัวแปร ΔZ_t และ ΔZ_{t-1} ต่าง Integrate ที่อันดับศูนย์ ดังนั้น ΠZ_{t-p} ต้อง Integrate ที่อันดับศูนย์ด้วย แต่เนื่องจากตัวแปร Z_{t-p} Integrate ที่อันดับหนึ่งตามข้อสมมติ ฉะนั้นการที่ ΠZ_{t-p} จะ Integrate ที่อันดับศูนย์ จึงขึ้นอยู่กับ Rank ของเมตริกซ์ Π ซึ่งอาจเป็นได้ 3 กรณี อันได้แก่

1) Rank (Π) = 0 แสดงว่าตัวแปรทั้งหมดไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว
2) Rank (Π) = n เรียกว่า Full rank แสดงว่าตัวแปรในเวคเตอร์ Z ทุกตัวมีคุณสมบัติ Stationary หรือ Integrate ที่อันดับศูนย์
3) Rank (Π) = r เมื่อ $0 < r < n$ เรียกว่า Reduced rank แสดงว่ามีจำนวน Cointegrating Vector เท่ากับ r

Johansen and Juselius (1990) ได้เสนอค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ Rank ของ เมตริกซ์ Π โดยวิธี Likelihood ratio ซึ่งค่าสถิติที่ใช้ทดสอบได้แก่ค่า Trace test และ Maximum eigenvalue statistic (แต่จะพิจารณาเฉพาะ Trace test เท่านั้น) โดยมี Null hypothesis (H_0) คือตัวแปรในสมการ (4.9) มีจำนวน Cointegrating Vector อย่างมากเท่ากับ r เทียบกับ Alternative hypothesis (H_1) ที่ว่ามีจำนวน Cointegrating Vector เท่ากับหรือมากกว่า r โดยเริ่มจาก $r \leq 0$ ไปจนถึง $r \leq n$ โดยที่

$$\lambda_{trace} = -2 \ln(Q)$$

$$= -T \sum_{i=r+1}^{n} \ln(1 - \lambda_i)$$

โดยที่ T = จำนวนข้อมูล

n = จำนวนตัวแปรตาม

λ = ค่า Eigenvalues

ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ จะใช้ค่าวิกฤตสำหรับ Trace test ที่เสนอโดย Osterward-Lenum (1992) ส่วนค่าความล่าช้าที่เหมาะสมที่ใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

ระหว่างตัวแปรนี้ จะพิจารณาจากการประมาณค่าแบบจำลอง VAR ดังสมการ (4.7) และนำมาทดสอบความล่าช้าที่เหมาะสมโดยวิธีการ LR Test และ AIC โดยค่าความล่าช้าที่จะนำมาใส่ในการทดสอบ Cointegration จะมีค่าน้อยกว่าที่ใช้ในการทดสอบ VAR อยู่ 1 ค่า เนื่องจากการทดสอบแบบ Cointegration ตัวแปรจะอยู่ในรูปผลต่างลำดับที่หนึ่ง ซึ่งได้รวมค่าความล่าช้าเข้าไปแล้ว

ในกรณีที่ผลการทดสอบ Cointegration พบว่า Rank (Π) = 0 นั่นคือ ตัวแปรทุกตัวในแบบจำลองไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวซึ่งกันและกัน ก็จะนำตัวแปรเหล่านี้ไปหาค่าผลต่างครั้งที่หนึ่งก่อน เพื่อให้ตัวแปรมีคุณสมบัติ Stationary ก่อนนำไปทดสอบด้วย VAR แต่ถ้าพบว่า มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างตัวแปร (Rank (Π) ไม่เท่ากับ 0) ก็จะนำไปทดสอบด้วย VECM และ VAR ในขั้นตอนต่อไป โดยใช้ตัวแปรอยู่ในรูป level เนื่องจาก เมื่อมีความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างตัวแปรในแบบจำลองแล้ว แสดงให้เห็นว่าค่า Error term มีคุณสมบัติ Stationary จึงนำไปประมาณด้วยวิธี OLS ได้ โดยไม่ก่อให้เกิดปัญหา Spurious regression แต่อย่างใด

4.1.5 การทดสอบการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของแบบจำลอง

แต่ก่อนที่เราจะนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป เราจะต้องทำการทดสอบการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของแบบจำลองเสียก่อน เนื่องจากการที่ประเทศไทยได้เปลี่ยนมาใช้นโยบายอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัวในวันที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ.2540 รวมทั้งภายหลังจากช่วงเวลานั้น ประเทศไทยต้องประสบกับปัญหาวิกฤตเศรษฐกิจ และมีการปรับเปลี่ยนเครื่องมือและการกำหนดเป้าหมายในการดำเนินนโยบายการเงินขึ้นใหม่ ดังนั้นจากเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นไปได้ว่าอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในโครงสร้างของแบบจำลองที่ทำการศึกษา เพื่อที่จะทดสอบว่ามีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของแบบจำลองจริงหรือไม่ ในการศึกษานี้จึงได้ใช้วิธี Chow's Breakpoint Test และ Chow's Forecast Test ทำการทดสอบโครงสร้างแบบจำลอง VAR ที่สร้างขึ้นมา

ในการทดสอบด้วย Chow's Breakpoint Test เริ่มต้นจากประมาณค่าสมการขึ้นมาโดยใช้จำนวนตัวอย่างทั้งหมด ต่อมาจึงแยกข้อมูลออกเป็น 2 ช่วง โดยกำหนดให้ช่วงเวลาที่หนึ่งและช่วงเวลาที่สอง คือ ช่วงเวลาก่อนและหลังช่วงเวลาที่ต้องการทดสอบว่ามีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้าง แล้วนำข้อมูลทั้งสองช่วงมาแยกกันประมาณค่าสมการ จากนั้นจึงนำค่า Residual Sum of Square จากทั้ง 3 สมการไปคำนวณค่าสถิติต่อไป ส่วนการทดสอบด้วย Chow's Forecast Test เริ่มต้จนจากแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ช่วง หลังจากนั้นประมาณค่าสมการในช่วงเวลาที่หนึ่ง แล้ว

ใช้สมการดังกล่าวในการทำนายค่าของตัวแปรตามของช่วงเวลาที่สอง และนำมาค่าที่ทำนายได้มาหาความแตกต่างกับค่าจริงของตัวแปรตามในช่วงเวลาที่สอง ถ้าค่าความแตกต่างที่ได้มีค่าแตกต่างกันมาก แสดงว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างขึ้นระหว่างช่วงเวลา ค่าสถิติ F สำหรับการทดสอบ Chow's Breakpoint Test และ Chow's Forecast Test เป็นดังนี้

Chow's Breakpoint Test

$$F = \frac{(\breve{u}'\breve{u} - u_1'u_1 - u_2'u_2)/k}{(u_1'u_1 + u_2'u_2)/(T-2k)} \tag{4.10}$$

Chow's Forecast Test

$$F = \frac{(\breve{u}'\breve{u} - u'u)/T_2}{u'u/(T_1 - k)} \tag{4.11}$$

โดยที่ $\breve{u}'\breve{u}$ = Residual Sum of Square ของสมการที่ใช้จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

$u_1'u_1$ = Residual Sum of Square ของสมการที่ใช้จำนวนตัวอย่างในช่วงเวลาที่หนึ่ง

$u_2'u_2$ = Residual Sum of Square ของสมการที่ใช้จำนวนตัวอย่างในช่วงเวลาที่สอง

$u'u$ = Residual Sum of Square ของสมการที่ใช้จำนวนตัวอย่างในช่วงเวลาที่หนึ่ง

k = จำนวนค่าสัมประสิทธิ์ที่ต้องประมาณขึ้นในแต่ละสมการ

T = จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

โดยมีสมมติฐานหลัก คือ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของแบบจำลอง หากค่าสถิติที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤตให้ปฏิเสธสมมติฐาน แสดงว่ามีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างแบบจำลองเกิดขึ้น

ถ้าทำการทดสอบแล้ว พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างแบบจำลอง จะทำการตัดข้อมูลในส่วนก่อนเกิดการเปลี่ยนแปลงอัตราการแลกเปลี่ยนทิ้ง เนื่องจากมีจำนวนข้อมูลไม่เพียงพอในการนำมาคำนวณ แล้วจึงนำมาทดสอบด้วยขั้นตอนที่ 4.1.1 ถึง 4.1.4 ใหม่อีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่จะนำมาทดสอบด้วยวิธี VECM และ VAR นอกจากนี้จะใส่ตัวแปรหุ่น (Dummy) เข้าไปในแบบจำลองด้วย เพื่อรวมผลของการเปลี่ยนการดำเนินนโยบายการเงินในเดือนพฤษภาคม 2543 โดยช่วงก่อนไตรมาสสอง พ.ศ.2543 ให้มีค่าเท่ากับ 0 และตั้งแต่ช่วงเวลาดังกล่าวให้มีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งทำการใส่ตัวแปรหุ่น ตั้งแต่ขั้นตอนการหาค่าความล่าช้าที่เหมาะสมของแบบจำลอง

4.1.6 การวิเคราะห์สมการปรับตัวระยะสั้น (Vector Error Correction Model)

หากผลการทดสอบ Cointegration พบว่าตัวแปรแต่ละตัวในสมการมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวแล้ว (กรณีพบ Reduced rank) เราสามารถสร้างแบบจำลองการปรับตัวที่เรียกว่า "Error Correction Mechanism" เพื่ออธิบายกระบวนการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต่างๆ เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาวได้ ตามทฤษฎี "Granger Representative Theorem" ดังนี้

$$\Delta x_t = \Phi_1 W_{t-1} + Lagged\ (\Delta x_t, \Delta y_t) + \varepsilon_{1t} \tag{4.12}$$

$$\Delta y_t = \Phi_2 W_{t-1} + Lagged\ (\Delta x_t, \Delta y_t) + \varepsilon_{2t} \tag{4.13}$$

โดยที่ $W_t = x_t - \alpha - \beta y_t$ หรือ Error Correction term

x_t, y_t = ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

Φ_1, Φ_2 = สัมประสิทธิ์ซึ่งมีค่าไม่เท่ากับศูนย์

$\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}$ = ตัวแปรสุ่ม ซึ่งมีคุณสมบัติเป็น White Noise

การศึกษาโดยอาศัยแบบจำลอง Vector Error Correction (VECM) นี้ สามารถแสดงให้เห็นถึงการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรตาม จากการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรอิสระได้ โดยหากเกิด Shock ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไปจากความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวแล้ว ค่าความผิดพลาดดังกล่าว จะถูกแก้ไขให้กลับเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว

4.1.7 Impulse Response Function and Variance Decomposition

1. Identification Problem

Impulse Response Function (IRF) และ Variance Decomposition (VD) เป็นเครื่องมือที่นำเอาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรภายใน ใน Primitive VAR Model ไปใช้ในการศึกษา ดังนั้นเราจึงต้องนำค่าประมาณที่ได้จาก Reduced Form VAR Model ไปหาค่าประมาณใน Primitive VAR Model ก่อน

จากสมการ (4.7) เราทราบว่า e_t เท่ากับ $A^{-1}u_t$ ดังนั้น u_t จึงเท่ากับ Ae_t เป้าหมายของเราคือ การหาค่า u_t ซึ่งเป็นเวกเตอร์ของค่าผิดพลาดใน Primitive VAR Model ถ้าค่าดังกล่าวสามารถหาได้ Primitive VAR Model จะมีลักษณะ Identified

เมื่อเราใช้วิธี OLS กับ Reduced Form VAR Model เราจะได้ Variance/Covariance Matrix ของ $e_t(\Sigma_e)$ ดังนี้ (สมมติให้มีตัวแปรภายในระบบจำนวน 4 ตัว)

$$\sum_e = \begin{bmatrix} Var(e_{1t}) & Cov(e_{2t}, e_{1t}) & Cov(e_{3t}, e_{1t}) & Cov(e_{4t}, e_{1t}) \\ Cov(e_{1t}, e_{2t}) & Var(e_{2t}) & Cov(e_{3t}, e_{2t}) & Cov(e_{4t}, e_{2t}) \\ Cov(e_{1t}, e_{3t}) & Cov(e_{2t}, e_{3t}) & Var(e_{3t}) & Cov(e_{4t}, e_{3t}) \\ Cov(e_{1t}, e_{4t}) & Cov(e_{2t}, e_{4t}) & Cov(e_{3t}, e_{4t}) & Var(e_{4t}) \end{bmatrix} \quad (4.14)$$

เนื่องจาก Σ_e เป็น Symmetric Matrix เราจึงได้พจน์ที่มีค่าต่างกันจำนวน 10 ค่า โดยค่าเหล่านี้จะใช้ประมาณค่าหาตัวแปรที่ไม่ทราบค่า (Unknown Variables) ใน Primitive VAR Model จำนวน 16 ตัว ซึ่งประกอบด้วยค่าสัมประสิทธิ์จาก A จำนวน 12 ตัว และ $Var(u_t)$ จำนวน 4 ตัว ดังนั้น Primitive VAR Model จะมีลักษณะ Underidentified เพราะจำนวนตัวแปรที่ไม่ทราบค่า (Unknown Variables) มีมากกว่าจำนวนตัวแปรที่ทราบค่า

Choleski Decomposition เป็นวิธีการที่ใช้แก้ปัญหานี้ โดยการกำหนดให้พจน์ต่างๆ ที่อยู่เหนือเส้นทแยงมุมของ A มีค่าเท่ากับศูนย์

$$\begin{aligned} a_{12} = a_{13} = a_{14} = 0 \\ a_{23} = a_{24} = 0 \\ a_{34} = 0 \end{aligned} \quad (4.15)$$

การกำหนดเงื่อนไขดังกล่าวทำให้จำนวนตัวแปรที่ไม่ทราบค่า (Unknown Variables) เท่ากับจำนวนตัวแปรที่ทราบค่า เราจึงถอดสมการหาค่าสัมประสิทธิ์ใน A และ $Var(u_t)$ ได้ ทำให้ได้ค่า u_t ในที่สุด

แถวที่ 1 ในสมการ (4.15) หมายความว่า X_{2t} X_{3t} และ X_{4t} ไม่มีผลทางตรง (Contemporaneous Effects หรือ Direct Effects) ต่อ X_{1t} ดังนั้น u_{2t} u_{3t} และ u_{4t} จึงไม่มีผลทางตรงต่อ X_{1t} ไปด้วย อย่างไรก็ตาม X_{2t} X_{3t} และ X_{4t} ยังคงมีผลทางอ้อม (Indirect Effects) ต่อ X_{1t} โดยผ่านค่าในอดีต (Lagged Values) ใน Reduced Form VAR Model แถวที่ 2 หมายความว่า X_{3t} และ X_{4t} ไม่มีผลทางตรงต่อ X_{2t} แต่จะมีเพียง X_{1t} เท่านั้นที่มีผลทางตรงต่อ X_{2t} ดังนั้น u_{1t} จะมีผลทางตรงต่อ X_{2t} ด้วย และแถวที่ 3 ก็จะใช้หลักในการอธิบายเหมือนกับที่ใช้ในแถวที่ 1 และ 2

จาก (4.15) เราสามารถเขียนสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวรบกวน (Disturbance Terms) ของ Reduced Form VAR Model และ Primitive VAR Model ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} e_{1t} &= u_{1t} \\ e_{2t} &= c_{21}u_{1t} + u_{2t} \\ e_{3t} &= c_{31}u_{1t} + c_{32}u_{2t} + u_{3t} \\ e_{4t} &= c_{41}u_{1t} + c_{42}u_{2t} + c_{43}u_{3t} + u_{4t} \end{aligned} \quad (4.16)$$

หรือ $e_t = A^{-1}u_t = Cu_t$

เงื่อนไขที่กำหนดโดย Choleski Decomposition จะบอกถึงการเรียงลำดับตัวแปรที่จะใส่ไปในแบบจำลอง ซึ่งตัวแปรใดจะถูกจัดอันดับให้เป็นตัวแรกนั้น ขึ้นอยู่กับการที่ตัวแปรนั้นมีผลทางตรงต่อตัวแปรอื่นๆ มากที่สุด แล้วตามด้วยตัวแปรที่มีผลทางตรงต่อตัวแปรอื่นๆ ในจำนวนที่ลดหลั่นลงมา ดังนั้น ลำดับของตัวแปร Endogenous ในกรณีนี้คือ จาก X_{1t} X_{2t} X_{3t} และ X_{4t} ตามลำดับ

ในการศึกษานี้จะเรียงลำดับตามทฤษฎีการส่งผ่านนโยบายการเงินผ่านช่องทางราคาสินทรัพย์ โดยกำหนดให้ลำดับของตัวแปรเป็นดังนี้คือ อัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตร ความมั่งคั่งของการถือครองสินทรัพย์ (ซึ่งจะเปลี่ยนไปในแต่ละแบบจำลอง) รายจ่ายเพื่อการบริโภค(เปลี่ยนไปในแต่ละแบบจำลอง) และดัชนีราคาผู้บริโภคพื้นฐาน การจัดเรียงลำดับตัวแปรดังที่กล่าวมานั้นจัดทำเพื่อให้การเปลี่ยนแปลงนโยบายการเงิน สามารถสะท้อนถึงผลของการปรับเปลี่ยนของตัวแปรต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากนโยบายได้โดยตรง โดยที่ไม่ถูกกระทบจากผลของตัวแปรตัวอื่นๆ มาก่อน

2. Impulse Response Function (IRF)

การวิเคราะห์ด้วยวิธี Impulse Response Function มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบว่าการเปลี่ยนแปลงอย่างอัตโนมัติของตัวแปรซึ่งวัดในรูปของ One Standard Deviation มีผลกระทบต่อตัวแปรอื่นๆ ในระบบทั้งในช่วงเวลาเดียวกันและช่วงเวลาในอนาคตอย่างไร การวิเคราะห์ด้วยวิธีดังกล่าวนี้จะทำให้ทราบว่า ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตรในเวลา t ส่งผลกระทบต่อความมั่งคั่งของบุคคลในการถือครองสินทรัพย์ชนิดต่างๆ (พิจารณาในแต่ละแบบจำลอง) และตัวเป้าหมายทางเศรษฐกิจอย่างไร ทั้งในด้านปริมาณและทิศทางของผลกระทบ

Impulse Response Function เป็นวิธีวิเคราะห์ผลกระทบจากความคลาดเคลื่อน (Shock) ของตัวแปรใดๆ ในแบบจำลองที่มีต่อตัวแปรอื่นๆ ทั้งในช่วงเวลาเดียวกันและช่วงเวลาต่างๆ ในอนาคต ก่อนที่จะคำนวณหา Impulse Response Function ได้นั้น ต้องเปลี่ยนแบบจำลอง VAR ให้อยู่ในรูป Vector Moving Average (VMA) ซึ่งตัวแปรแต่ละตัวถูกอธิบายด้วยค่าคลาดเคลื่อนของตัวแปรทั้งหมดในแบบจำลอง โดยสามารถเขียนได้ดังนี้

$$X_t = \overline{X_t} + \sum_{i=1}^{a} B_i e_{t-i} \qquad (4.17)$$

สมการที่ (4.17) เป็นสมการที่ระบุว่า ค่า X_t ในปัจจุบันมีค่าเท่ากับค่าคาดการณ์ของ X_t รวมกับค่าคลาดเคลื่อนของตัวแปรอื่นๆ ในแบบจำลอง การกำหนดให้ e_t แทนด้วย $A^{-1}u_t$ เนื่องจากในแบบจำลอง VAR ค่า e_t จะไม่มีความสัมพันธ์แบบต่อเนื่อง (Serially Uncorrelated)

แต่อาจมีความสัมพันธ์ในช่วงเวลาเดียวกัน (Comtemporaneously) ดังนั้น จึงแทนค่า $e_t = A^{-1}u_t$ ลงในสมการที่ (4.17) จะได้ว่า

$$X_t = \overline{X_t} + \sum_{i=0}^{\alpha} B_i A^{-1} u_{t-i} \tag{4.18}$$

กำหนดให้ $\phi_i = B_i A^{-1}$ ดังนั้นสมการที่ (24) สามารถเขียนในรูปใหม่ได้ดังนี้

$$X_t = \overline{X_t} + \sum_{i=0}^{\alpha} \phi_i \; u_{t-i} \tag{4.19}$$

เราจึงสามารถเขียนสมการที่ (4.19) ให้อยู่ในรูปของเมตริกซ์ได้ดังต่อไปนี้

ตัวอย่างแบบจำลองที่ 1

$$\begin{bmatrix} RP_t \\ SET_t \\ TCE_t \\ CORE_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \overline{RP_t} \\ \overline{SET_t} \\ \overline{TCE_t} \\ \overline{CORE_t} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\alpha} \begin{bmatrix} \phi_{11}(i) & \phi_{12}(i) & \phi_{13}(i) & \phi_{14}(i) \\ \phi_{21}(i) & \phi_{22}(i) & \phi_{23}(i) & \phi_{24}(i) \\ \phi_{31}(i) & \phi_{32}(i) & \phi_{33}(i) & \phi_{34}(i) \\ \phi_{41}(i) & \phi_{42}(i) & \phi_{43}(i) & \phi_{44}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{RP_t} \\ u_{SET_t} \\ u_{TCE_t} \\ u_{CORE_t} \end{bmatrix}$$

ค่า $\phi_{jk}(0)$ เรียกว่า Impact Multipliers ซึ่งแสดงให้ทราบถึงการตอบสนองอย่างทันทีของระบบสมการต่อหนึ่งหน่วยของความคลาดเคลื่อน และ $\phi_{jk}(i)$ คือ ค่า Impulse Response Function ตัวอย่างเช่น ในแบบจำลองที่ 1 สัมประสิทธิ์ $\phi_{12}(0)$ คือ ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงใน u_{SET_t} ซึ่งส่งผลไปยัง RP_t ในทำนองเดียวกัน $\phi_{21}(1)$ คือ ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงใน $u_{RP_{t-1}}$ ที่ส่งผลไปยัง SET_t หรือในกรณีที่พิจารณาเป็นช่วงเวลาถัดไป $\phi_{21}(1)$ ก็จะหมายถึงผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงใน u_{RP_t} ที่ส่งผลไปยัง SET_{t+1} และเมื่อนำเอา Impulse Response Function มาPlot ค่าเป็นรูปกราฟจะทำให้ทราบลักษณะของแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่เราสนใจ อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอื่นๆ ได้

3. Variance Decomposition (VD)

Variance Decomposition เป็นวิธีการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงคุณสมบัติของ Forecast Error Variance และทราบถึงลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแบบจำลอง การทราบคุณสมบัติของ Forecast Error Variance ทำให้สามารถคาดการณ์ลักษณะของความสัมพันธ์ของตัวแปรที่นอกเหนือจากช่วงเวลาที่ทำการศึกษาได้

Variance Decomposition คือ การพิจารณาว่า Forecast Error Variance ของตัวแปรนั้นๆ เป็นผลมาจากค่าคลาดเคลื่อน (Innovation) ของตัวเองและตัวแปรอื่นๆ ว่ามีสัดส่วนอย่างไร

ผลจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีดังกล่าวนี้ จะทำให้ทราบว่า Forecast Error Variance ของตัวแปรที่เราศึกษาได้รับอิทธิพลมาจากตัวแปรใดบ้าง มีทิศทางและสัดส่วนอย่างไร และเปลี่ยนแปลงอย่างไรในแต่ละช่วงเวลา เช่น ในแบบจำลองที่ 1 เราจะทราบว่า Forecast Error Variance ของรายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคในภาพรวม ได้รับอิทธิพลมาจากอัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตรและดัชนีราคตลาดหลักทรัพย์ในสัดส่วนเท่าไหร่ และมีทิศทางอย่างไร รวมทั้งทำให้ทราบว่าอิทธิพลดังกล่าวเปลี่ยนแปลงอย่างไรเมื่อเวลาเปลี่ยนไป

จากสมการ (4.17) สมมติว่าต้องพยากรณ์ค่า X_{t+h} ดังนั้นจากแบบจำลอง VMA ค่า Forecast Error ของ X_i ซึ่งเป็นตัวแปรในระบบ $\{X_i\}$ สามารถเขียนได้ดังนี้

$$X_{1,t+h} - E_t X_{1,t+h} = \sum_{j=0}^{k} \sum_{s=0}^{h-1} \phi_{js,(s)} u_{j,t+h-s} \tag{4.20}$$

ค่า $X_{i,t+h} - \mathrm{E}_t X_{1,t+h}$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนในการคาดการณ์ $X_{i,t+h}$ โดยอาศัยข้อมูล $X_{i,t}, X_{i,t-1}$..... ดังนั้น ค่า Forecast Error Variance ของ $X_{i,t+h}$ จึงสามารถเขียนได้ดังนี้

$$E\left[(x_{i,t+h} - EX_{i,t+h})(X_{i,t+h} - EX_{i,t+h}X)\right] = \sum_{j=0}^{k} \sum_{s=0}^{h-1} \phi_{ij,s}^2 \tag{4.21}$$

โดยที่ $\phi_{ij,s}$ คือ องค์ประกอบ ij ของเมตริกซ์ ϕ_s และสามารถหาค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณ $X_{i,t+h}$ ซึ่งเป็นผลมาจาก $X_{j,t+h}$ ได้ดังต่อไปนี้

$$\sum_{s=0}^{h-1} \phi_{ij,s}^2$$

สัดส่วนของค่าคลาดเคลื่อนในการประมาณ $X_{i,t+h}$ ซึ่งเป็นผลมาจาก $X_{i,t+h}$ สามารถเขียนได้ดังต่อไปนี้

$$\frac{\sum_{s=0}^{h-1} \phi_{ij,s}^2}{\sum_{i=1}^{k} \sum_{s=0}^{h-1} \phi_{ij}^2, S} * 100 \tag{4.22}$$

สัดส่วนที่ได้จะแสดงความสัมพันธ์ในเชิงเปรียบเทียบระหว่างอิทธิพลของตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองที่มีต่อตัวแปรที่เราสนใจ

4.2 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรที่เลือกใช้ในแบบจำลอง VAR ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการเลือกตัวแปรเพื่อให้เหมาะสมกับการทดสอบกลไกการส่งผ่านนโยบายการเงินผ่านช่องทางราคาสินทรัพย์ ตัวแปรที่เลือกใช้ประกอบด้วย

1.ตัวแปรเครื่องมือนโยบายการเงิน

อัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตร (Repurchase Rate : RP) การศึกษานี้ได้เลือกใช้ตัวแปรอัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตรเป็นตัวแปรเครื่องมือนโยบายการเงิน เพื่อเป็นตัวบ่งชี้ว่า ธนาคารแห่งประเทศไทยมีการดำเนินนโยบายการเงินแบบใด เป็นแบบเข้มงวดหรือผ่อนคลาย ในปัจจุบันธนาคารแห่งประเทศไทยได้เลือกใช้อัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตรในระยะเวลา 14 วัน เป็นอัตราดอกเบี้ยนโยบาย การศึกษานี้จึงได้เลือกใช้อัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตรในระยะเวลา 14 วัน เพื่อใช้เป็นตัวแปรที่แสดงการดำเนินนโยบายการเงินของธนาคารแห่งประเทศไทย

2.ตัวแปรความมั่งคั่งของการถือครองสินทรัพย์

ในกลไกการส่งผ่านนโยบายการเงินผ่านช่องทางราคาสินทรัพย์นั้น เมื่อมีการดำเนินนโยบายการเงินแบบผ่อนคลายหรือเข้มงวดก็ตาม ย่อมส่งผลต่อราคาสินทรัพย์ ทำให้ราคาสินทรัพย์เปลี่ยนแปลงไป และส่งผลต่อไปยังมูลค่าของความมั่งคั่งในการถือครองสินทรัพย์ของครัวเรือน อันจะส่งผลต่อตัวแปรเป้าหมายในที่สุด ซึ่งการถือครองสินทรัพย์ของบุคคลสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกจะเป็นการถือครองสินทรัพย์ในรูปของหุ้นในตลาดหลักทรัพย์ และส่วนที่สองจะเป็นการถือครองสินทรัพย์ในรูปของอสังหาริมทรัพย์ ซึ่งได้แก่ ที่ดิน ที่พักอาศัย เป็นต้น ซึ่งในส่วนของอสังหาริมทรัพย์นั้น จะมีตัวแทน 2 ตัว เพื่อนำผลการวิเคราะห์ของทั้งสองตัวแปรมาเปรียบเทียบกัน ว่ามีความแตกต่างหรือสอดคล้องกันอย่างไร (เนื่องจากข้อมูลในส่วนของอสังหาริมทรัพย์เพิ่งเริ่มมีการจัดเก็บ จึงควรทำการศึกษาในหลายๆ ตัวแปร ที่เป็นตัวแทนของอสังหาริมทรัพย์ เพื่อเพิ่มความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์)

ดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์ (SET Index : SET) เป็นตัวแปรที่แสดงราคาของหลักทรัพย์ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกถึงความมั่งคั่งและสภาพคล่องของบุคคล เนื่องจากราคาหลักทรัพย์ที่เปลี่ยนแปลงไปจะส่งผลให้ความมั่งคั่งในการถือครองหลักทรัพย์เปลี่ยนแปลงไปเช่นเดียวกัน และความมั่งคั่งนี้จากการถือครองสินทรัพย์ของบุคคลจัดเป็นรายได้อย่างหนึ่ง ซึ่งจะส่งผลต่อการบริโภคของบุคคล

ดัชนีราคาบ้าน (Housing Prices Index: HPI) ในการศึกษานี้ได้เลือกใช้ตัวแปรนี้แทนตัวแปรที่แสดงมูลค่าความมั่งคั่งของการถือครองสินทรัพย์ของบุคคล ผ่านการถือครองอสังหาริมทรัพย์ เนื่องจากเป็นตัวชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของราคาที่พักอาศัยที่เกิดขึ้น เมื่อราคาที่พักอาศัยเปลี่ยนแปลงไป ย่อมหมายถึง มูลค่าของอสังหาริมทรัพย์เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งส่งผลต่อความมั่งคั่งในการถือครองสินทรัพย์ของบุคคล ดัชนีราคาบ้านนี้เป็นดัชนีราคาบ้านเดี่ยวรวมราคาที่ดิน[15] ที่เลือกราคาบ้านเดี่ยวเป็นตัวแทน เนื่องจากที่พักอาศัยส่วนใหญ่ของครัวเรือนเป็นบ้านเดี่ยว ดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 และตัวแปรนี้เป็นความร่วมมือกันระหว่างธนาคารอาคารสงเคราะห์กับธนาคารแห่งประเทศไทยจัดทำขึ้น ซึ่งเป็นดัชนีราคาที่อยู่อาศัยในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล (นนทบุรี สมุทรปราการ และปทุมธานี)

ราคาบ้านเฉลี่ย (Average Housing Prices: AHP) ในการศึกษานี้ได้เลือกใช้ตัวแปรนี้แทนตัวแปรที่แสดงมูลค่าความมั่งคั่งของการถือครองสินทรัพย์ของบุคคล ผ่านการถือครองอสังหาริมทรัพย์อีกตัวแปรหนึ่ง เนื่องจากเป็นตัวแปรที่ชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของราคาอสังหาริมทรพัย์ที่เกิดขึ้น เมื่อราคาที่พักอาศัยเปลี่ยนแปลงไป ย่อมหมายถึง มูลค่าของอสังหาริมทรัพย์เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งส่งผลต่อความมั่งคั่งในการถือครองสินทรัพย์ของบุคคล ราคาบ้านเฉลี่ยเป็นตัวแปรที่คำนวณจากค่าเฉลี่ยของที่ดินและราคาบ้านในทุกๆ ประเภท ที่มีการเปิดตัวใหม่ในแต่ละปี ซึ่งกองข้อมูลที่อยู่อาศัย ฝ่ายวิชาการฯ การเคหะแห่งชาติ เป็นผู้จัดเก็บข้อมูลดังกล่าว และเป็นการจัดเก็บข้อมูลในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล (นนทบุรี สมุทรปราการ ปทุมธานี สมุทรสาคร ฉะเชิงเทรา นครปฐม นครนายก พระนครศรีอยุธยา และสุพรรณบุรี) เริ่มมีข้อมูลรายไตรมาสช่วงพ.ศ.2541 ถึงพ.ศ.2547 ใช้ปี 2541 เป็นปีฐาน

3.ตัวแปรเป้าหมายในการดำเนินนโยบาย

ตัวแปรเป้าหมายในการเนินนโยบายการเงินในแบบจำลองนี้มี 2 ตัวแปร คือ รายจ่ายเพื่อการบริโภคสินค้าของครัวเรือน[16] และดัชนีราคาผู้บริโภคพื้นฐาน เนื่องจากเป้าหมายในการดำเนินนโยบายการเงินก็เพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจ และควบคุมราคาสินค้า ดังนั้นจึงทำศึกษา ว่ากลไกการส่งผ่านนโยบายการเงินส่งผลกระทบต่อการอุปโภคบริโภคของครัวเรือนและดัชนีราคาผู้บริโภค

---

[15] ดูรายละเอียด วิธีการจัดเก็บข้อมูล และการคำนวณข้อมูลของตัวแปรนี้เพิ่มเติมได้จาก "Housing Price Index: the Thai Experience" ใน www.bot.or.th

[16] ข้อมูลการรายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคของครัวเรือน ทำการแบ่งแยกการอุปโภคบริโภคสินค้าออกเป็น สินค้าคงทน สินค้ากึ่งคงทน สินค้าไม่คงทน และบริการ ด้วยวิธี Classification of Individual Consumption by Propose (COICOP) ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานสากล และเป็นข้อมูลที่จัดทำขึ้นโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

พื้นฐานอย่างไร และจะส่งผลกระทบต่อการอุปโภคบริโภคสินค้าในประเภทที่แตกต่างกันหรือไม่ นอกจากนี้จะดูผลของเปลี่ยนแปลงในการอุปโภคบริโภคจะส่งผลกระทบต่อดัชนีราคาผู้บริโภคพื้นฐานหรือไม่ อย่างไร ซึ่งข้อมูลในส่วนของการอุปโภคบริโภคของครัวเรือน เริ่มมีตั้งแต่พ.ศ.2536 ถึงพ.ศ.2547 (ไม่มีข้อมูลในช่วงก่อนพ.ศ.2536 เนื่องจากเป็นข้อมูลที่ใช้ระบบการจัดเก็บแบบเก่า ไม่สามารถนำมาใช้รวมกันได้)

รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคสินค้าในภาพรวม (Total Consumer Expenditure: TCE) การศึกษานี้ได้เลือกใช้รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคสินค้าในภาพรวม เป็นตัวแปรเป้าหมายในการดำเนินนโยบาย เพื่อดูผลกระทบในภาพรวมของกลไกการส่งผ่านนโยบายการเงินผ่านช่องทางราคาสินทรัพย์

รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคในสินค้าไม่คงทนและบริการ (Consumer Expenditure on Nondurable Goods and Services: CEN) การศึกษานี้ได้เลือกใช้รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคในสินค้าไม่คงทนและบริการ เป็นตัวแปรเป้าหมายในการดำเนินนโยบาย เพื่อศึกษาว่ากลไกการส่งผ่านนโยบายการเงินมีผลกระทบต่อการบริโภคในประเภทที่ต่างกันหรือไม่ อย่างไร

รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคในสินค้าคงทน (Consumer Expenditure on Durable Goods: CED) การศึกษานี้ได้เลือกใช้รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคในสินค้าคงทน เป็นตัวแปรเป้าหมายในการดำเนินนโยบาย เพื่อศึกษาผลของสภาพคล่องที่ส่งผลต่อการบริโภคในสินค้าคงทนของบุคคล ซึ่งจัดเป็นส่วนหนึ่งของผลของความมั่งคั่งในการถือครองสินทรัพย์ของครัวเรือน และกลไกการส่งผ่านนโยบายการเงินมีผลกระทบต่อการบริโภคในประเภทที่ต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ดัชนีราคาผู้บริโภคพื้นฐาน (Core Consumer Price Index: CORE) เป้าหมายที่สำคัญอีกเป้าหมายหนึ่งในการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจก็คือ การรักษาเสถียรภาพทางด้านราคา ดังนั้นดัชนีราคาผู้บริโภคพื้นฐานซึ่งเป็นตัวชี้วัดเสถียรภาพทางราคา และประสิทธิภาพในการดำเนินนโยบายการเงิน จึงได้ถูกรวมเข้าไว้ในแบบจำลอง VAR ที่ทำการทดสอบ และใช้ปี 2541 เป็นปีฐาน

จากตัวแปรที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นทั้งหมด จะทำการ Take ln ยกเว้นอัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตร ก่อนนำไปทำการทดสอบ และแบบจำลอง VAR ที่ใช้ทดสอบเป็นดังนี้

แบบจำลองที่ 1 ใช้ทดสอบช่องทางผลของความมั่งคั่งของครัวเรือนผ่านดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์ที่มีผลต่อการบริโภคสินค้าในภาพรวม ประกอบด้วย RP LNSET LNTCE LNCORE

แบบจำลองที่ 2 ใช้ทดสอบช่องทางผลของความมั่งคั่งของครัวเรือนผ่านดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์ที่มีผลต่อการบริโภคในสินค้าไม่คงทนและบริการ ประกอบด้วย RP LNSET LNCEN LNCORE

แบบจำลองที่ 3 ใช้ทดสอบช่องทางผลของความมั่งคั่งของครัวเรือนผ่านดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์ที่มีผลต่อการบริโภคในสินค้าคงทน ประกอบด้วย RP LNSET LNCED LNCORE

แบบจำลองที่ 4 ใช้ทดสอบช่องทางผลของความมั่งคั่งของครัวเรือนผ่านดัชนีราคาบ้านที่มีผลต่อการบริโภคสินค้าในภาพรวม ประกอบด้วย RP LNHPI LNTCE LNCORE

แบบจำลองที่ 5 ใช้ทดสอบช่องทางผลของความมั่งคั่งของครัวเรือนผ่านดัชนีราคาบ้านที่มีผลต่อการบริโภคในสินค้าไม่คงทนและบริการ ประกอบด้วย RP LNHPI LNCEN LNCORE

แบบจำลองที่ 6 ใช้ทดสอบช่องทางผลของความมั่งคั่งของครัวเรือนผ่านดัชนีราคาบ้านที่มีผลต่อการบริโภคในสินค้าคงทน ประกอบด้วย RP LNHPI LNCED LNCORE

แบบจำลองที่ 7 ใช้ทดสอบช่องทางผลของความมั่งคั่งของครัวเรือนผ่านราคาบ้านเฉลี่ยที่มีผลต่อการบริโภคสินค้าในภาพรวม ประกอบด้วย RP LNAHP LNTCE LNCORE

แบบจำลองที่ 8 ใช้ทดสอบช่องทางผลของความมั่งคั่งของครัวเรือนผ่านราคาบ้านเฉลี่ยที่มีผลต่อการบริโภคในสินค้าไม่คงทนและบริการ ประกอบด้วย RP LNAHP LNCEN LNCORE

แบบจำลองที่ 9 ใช้ทดสอบช่องทางผลของความมั่งคั่งของครัวเรือนผ่านราคาบ้านเฉลี่ยที่มีผลต่อการบริโภคในสินค้าคงทน ประกอบด้วย RP LNAHP LNCEN LNCORE

ตัวอย่างของการเขียนสมการแบบจำลอง VAR ของแบบจำลองที่ 1

$$RP_t = A_{01} + \sum_{i=1}^{n} A_{11i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{12i} LNSET_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{13i} LNTCE_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{14i} LNCORE_{t-i} + e_{1t}$$

$$LNSET_t = A_{02} + \sum_{i=1}^{n} A_{21i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{22i} LNSET_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{23i} LNTCE_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{24i} LNCORE_{t-i} + e_{2t}$$

$$LNTCE_t = A_{03} + \sum_{i=1}^{n} A_{31i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{32i} LNSET_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{33i} LNTCE_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{34i} LNCORE_{t-i} + e_{3t}$$

$$LNCORE_t = A_{04} + \sum_{i=1}^{n} A_{41i} RP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{42i} LNSET_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{43i} LNTCE_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} A_{44i} LNCORE_{t-i} + e_{4t}$$

การทดสอบผลของความมั่งคั่งที่มีผลต่อการบริโภคของครัวเรือนจะทำการแยกทดสอบออกเป็น ผลของการบริโภคในภาพรวม ผลของการบริโภคในสินค้าไม่คงทนและบริการ และผลของการบริโภคในสินค้าคงทน เนื่องจากตามทฤษฎีของเคนส์การเพิ่มขึ้นในการบริโภคจากการเกิด Wealth Effect นั้นไม่ได้บ่งบอกว่าเกิดจากการบริโภคในสินค้าชนิดใด จึงทำการทดสอบทั้งหมดโดยดูทั้งในภาพรวม และแยกประเภทสินค้า

4.3 แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งสามารถเก็บรวบรวมได้ จากธนาคารแห่งประเทศไทย ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย กองข้อมูลที่อยู่อาศัย ฝ่ายวิชาการฯ การเคหะแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยใช้ข้อมูลรายไตรมาสในช่วงไตรมาสแรกของ พ.ศ.2536 ถึง ไตรมาสสี่ของ พ.ศ. 2547

การกำหนดระยะเวลาการศึกษาในช่วงดังกล่าว เนื่องจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติมีการปรับเปลี่ยนระบบการจัดเก็บข้อมูลเป็นระบบใหม่ใน พ.ศ.2536 และใช้มาจนถึงปัจจุบัน จึงทำให้เกิดข้อจำกัดทางด้านข้อมูล และการเลือกใช้ข้อมูลรายไตรมาสนั้น เนื่องจากข้อมูลรายจ่ายในการอุปโภคบริโภคที่มีการแบ่งชนิดของสินค้าออกเป็นสินค้าคงทน สินค้าไม่คงทน และสินค้าบริการนั้น มีการจัดเก็บเป็นรายไตรมาสและรายปีเท่านั้น นอกจากนี้ข้อมูลที่เป็นรายเดือนจะนำมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อทำให้เป็นข้อมูลรายไตรมาสและนำไปวิเคราะห์ตามวิธีการที่ได้นำเสนอไปแล้ว