บทที่ 4

วิธีการศึกษา

ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ของการศึกษาประกอบด้วย การศึกษาการตอบสนองของเงินเฟ้อต่อตัวแปรต่างๆในระบบเศรษฐกิจ และความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างเงินเฟ้อพื้นฐานกับเงินเฟ้อจากกลุ่มอาหารสดและพลังงาน (Non-core Inflation) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายหรือพิจารณาช่องทางในการดำเนินนโยบายที่ช่วยรักษาเสถียรภาพของระดับราคาและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยที่ความสัมพันธ์ของเงินเฟ้อต่อตัวแปรสำคัญมีลักษณะเป็นแบบพลวัตร กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงในตัวแปรหนึ่งตัวจะส่งผลต่อตัวแปรทั้งระบบทั้งทางตรง (Direct Effect) และทางอ้อม (Indirect Effect) นอกจากนั้น ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นในลักษณะที่ล้าช้า (Lag)

จากที่กล่าวข้างต้น การศึกษานี้แบ่งขั้นตอนการศึกษาออกเป็นสองส่วนเพื่อตอบคำถามสำคัญในการศึกษา โดยในส่วนแรกจะเป็นการศึกษาการตอบสนองของเงินเฟ้อหรือระดับราคาพื้นฐาน ซึ่งในจุดประสงค์นี้การศึกษาผลกระทบจากนโยบายการเงินของงานศึกษาที่ผ่านมามีการใช้ตัวแปรทางเศรษฐกิจเพียงไม่กี่ตัวแปรอาจด้วยเนื่องจากจุดประสงค์ในการศึกษาที่เน้นกลไกส่งผ่านของอัตราดอกเบี้ยหรือนโยบายการเงินอื่นต่อเครื่องชี้วัดเศรษฐกิจในภาพรวม อาทิ ระดับการผลิต ปริมาณเงิน อัตราแลกเปลี่ยน ผนวกกับการวิเคราะห์ทิศทางผลกระทบ ความล่าช้า และองค์ประกอบที่มีผลต่อเงินเฟ้อ แบบจำลองที่มีความเหมาะสมก็คือ แบบจำลอง Vector Autoregressive (VAR)

ในส่วนที่สองพิจารณาถึงความสัมพันธ์ในระยะสั้นและระยะยาวระหว่างเงินเฟ้อพื้นฐาน และเงินเฟ้อจากกลุ่มอาหารสดและพลังงาน (Non-Core Inflation) เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงหรือผลกระทบที่เกิดจากระดับราคาที่ไม่ได้เป็นเป้าหมายในการดำเนินนโยบายการเงินต่อเงินเฟ้อพื้นฐาน และหาความสัมพันธ์ในระยะยาวของเงินเฟ้อนั้น โดยจากจุดประสงค์ในการศึกษาและลักษณะของตัวแปร พบว่าแบบจำลองที่เหมาะสมคือแบบจำลอง Vector Error Correction (VEC) ดังนั้น ลำดับและวิธีการศึกษาจะแบ่งแบบจำลองออกเป็นสองส่วน คือ VAR และ VEC จากนั้นนำผลการประมาณค่าทั้งหมดมาวิเคราะห์และสรุปอีกครั้งหนึ่ง

ในบทนี้จะเป็นการสรุปลำดับขั้นตอนในการประมาณค่าแบบจำลองเพื่อใช้ในการศึกษาเพื่อให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์ทั้งสองข้อ โดยในการประมาณค่านั้นจะใช้โปรแกรมทางสถิติ ได้แก่ EVeiws และ Stata แล้วแต่ความเหมาะสมในแต่ละขั้นตอน ซึ่งในการประมาณค่า

จะประกอบไปด้วยการพิจารณาข้อมูล หรือการดูลักษณะข้อมูล การเลือก Lag หรือความล่าช้าผลกระทบจากตัวแปร การทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาว หรือการหา Cointegration การประมาณค่าแบบจำลอง และสุดท้ายการใช้ผลการประมาณค่าทั้ง Impulse Response Function (IRF) และ Forecast-error Variance Decomposition (VD) ในการตอบวัตถุประสงค์ โดยในแต่ละขั้นตอนจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 การพิจารณาตัวแปรในระบบเศรษฐกิจ

ในการศึกษานี้ ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องต่อกระบวนการเงินเฟ้อพิจารณาจากช่องทางการเกิดเงินเฟ้อประกอบกับกลไกในการดำเนินนโยบายการเงินของธปท.ที่ส่งผ่านไปยังระดับราคา เพื่อเลือกตัวแปรที่สอดคล้องกับทฤษฎีและการดำเนินนโยบายทางการเงินที่ผ่านมา แต่ทั้งนี้กลุ่มตัวแปรดังกล่าว มีจุดประสงค์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและกำหนดตัวแปรที่จะนำมาใช้ในการศึกษาเท่านั้น โดยจะแยกเป็นกลุ่มตัวแปรออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ตัวแปรเป้าหมาย (Target Variables) ได้แก่ ระดับเงินเฟ้อในประเทศไทย ประกอบด้วย ระดับเงินเฟ้อพื้นฐาน ไม่รวมราคาสินค้าหมวดอาหารสดและพลังงาน และระดับเงินเฟ้อทั่วไป ระดับเงินเฟ้อในกลุ่มอาหารสดและพลังงาน (Non-core Inflation) ระดับเงินเฟ้อจากราคาผู้ผลิต นอกจากนั้น ตัวแปรสำคัญที่สะท้อนกระบวนการเงินเฟ้อ คือ ความเฉื่อยของเงินเฟ้อ (Inflation Inertia) และ เงินเฟ้อคาดการณ์ (Expected Inflation)

กลุ่มที่ 2 อัตราดอกเบี้ย ซึ่งในประเทศไทยใช้ อัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตรระยะ 1 วัน (RP1) เป็นอัตราดอกเบี้ยนโยบายหรือเป็นเครื่องมือในการส่งสัญญาณให้อัตราดอกเบี้ยในตลาดเงินเปลี่ยนแปลงตาม ซึ่งอัตราดอกเบี้ยที่เปลี่ยนแปลงในตลาดการเงินเป็นต้นทุนอย่างหนึ่งและส่งผลกระทบต่อระดับราคาอีกต่อหนึ่ง ดังนั้นอัตราดอกเบี้ยในตลาดเงินที่นำมาพิจารณาในการศึกษานี้ด้วย เช่น อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคาร (Interbank Rate) หรือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้าชั้นดี (Minimum Lending Rate, MLR) เป็นต้น

กลุ่มที่ 3 อัตราแลกเปลี่ยน หมายถึง ราคาเปรียบเทียบของราคาในประเทศและต่างประเทศ และราคาเปรียบเทียบราคาส่งออกและราคานำเข้าตามลำดับ ในประเทศไทยใช้อัตราแลกเปลี่ยนต่อเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐเป็นอัตราอ้างอิง เนื่องจากระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยจะได้รับผลกระทบจากการค้ากับสหรัฐอเมริกาค่อนข้างสูง แต่ในปัจจุบันมีการเปิดการค้าเสรีมากขึ้น

ผลกระทบต่อระดับราคาในประเทศอาจจะไม่ขึ้นกับอัตราอ้างอิง ในการศึกษานี้จึงพิจารณาจากดัชนีค่าเงินบาทแท้จริง หรือ Real Effective Exchange Rate (NEER)

นอกจากนั้น ในการวิเคราะห์ ในส่วนของความสัมพันธ์ในระยะยาวของเงินเฟ้อ ราคาสินค้านำเข้า (Import Price) เป็นตัวแปรที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่สามารถอธิบายผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อระดับราคาภายในประเทศได้

กลุ่มที่ 4 ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ หรือ Gross Domestic Product (GDP) เนื่องจาก GDP มีการเก็บข้อมูลเป็นรายไตรมาส ในการศึกษานี้ได้พิจารณาตัวแปรอื่นเพื่อใช้เป็นตัวแทน (Proxy) ซึ่งได้แก่ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (Manufacturing Production Index: MPI) และระดับการผลิตในกลุ่มต่างๆ

กลุ่มที่ 5 ระดับค่าจ้าง ซึ่งในประเทศไทยสามารถใช้อธิบายถึงพฤติกรรมในการคาดการณ์ราคาหรือเงินเฟ้อได้ โดยในการศึกษานี้ได้ใช้ อัตราค่าจ้างขั้นต่ำ (Minimum Wage) เป็นตัวที่สะท้อนภาพรวมของประชากรในประเทศ

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นและการทดสอบ Unit-root

ในการศึกษานี้ข้อมูลที่ใช้ในการประมาณค่ามีลักษณะเป็นอนุกรมเวลา ตัวแปรที่ได้จากการสำรวจมักมีความสัมพันธ์กัน ทำให้ตัวแปรมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-stationary) หรือการที่มีค่าเฉลี่ยไม่เท่ากันเมื่อเทียบกันในแต่ละช่วงเวลา นอกจากนั้นหากตัวแปรที่ใช้ในการประมาณค่าในแบบจำลองมีคุณสมบัติไม่นิ่ง (Non-stationary) จะทำให้เกิดปัญหา Spurious หรือตัวแปรเหมือนมีความสัมพันธ์กันแต่ในความเป็นจริงไม่สัมพันธ์กัน โดยความสัมพันธ์ของอนุกรมเวลามีลักษณะดังนี้

(4.1) $$y_t = \alpha + \pi y_{t-1} + \varepsilon_t$$

ซึ่งหากตัวแปร y_t มีลักษณะนิ่งแล้ว ตัวรบกวน (Disturbance Term) ของความสัมพันธ์นี้จะเป็น White Noise[1] ดังนั้นขั้นตอนแรกก่อนการประมาณค่า เราจะต้องพิจารณา

[1] White Noise คือ คุณสมบัติของตัวรบกวนที่มีคุณสมบัติดังนี้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ ความแปรปรวนคงที่ และไม่มีความสัมพันธ์ข้ามเวลา

ลักษณะของข้อมูลจากกราฟก่อนรวมถึงการทดสอบคุณสมบัติ Stationary หรือ Unit-root ด้วยการทดสอบ Augmented Dickey-Fuller (ADF) โดยจากสมการ 4.1 สามารถเขียนใหม่ได้ดังนี้

(4.2) $$\Delta y_t = \alpha + \rho y_{t-1} + \varepsilon_t$$

โดยที่ $$\rho = \pi - 1$$

และจากสมการ 4.2 สามารถทดสอบคุณสมบัติ Stationary ได้โดยทดสอบสมมติฐานดังนี้

$H_0 : \rho = 0$, ตัวแปรเป็น Non-stationary

และ $H_1 : \rho < 0$, ตัวแปรเป็น Stationary

จากการทดสอบ Unit-root หากตัวแปรสามารถปฏิเสธสมมติฐานได้ หมายความว่าตัวแปรนั้นมีลักษณะเป็น Stationary ซึ่งในกรณีที่ไม่เป็น Non-stationary เราสามารถทำส่วนต่างของตัวแปรนั้นและทดสอบ Unit-root อีกครั้ง หรือจนกว่าปฏิเสธสมมติฐาน ซึ่งเราจะเรียกตัวแปรที่ทำส่วนต่างแล้ว Stationary ที่ลำดับที่ p ว่า $I(p)$ หรือ Integrated Order p^{th}

4.3 การเลือกความล่าช้า (Lag) ที่เหมาะสม

ในการศึกษานี้ใช้ Akaike Information Criteria (AIC) เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาความเหมาะสมของจำนวนความล่าช้าหรือ Lag ของแบบจำลอง โดยจากการหาค่าของ AIC ดังนี้

(4.3) $$AIC(p) = \log(\det(\hat{\Omega}_p)) + 2\frac{pm^2}{n}$$

โดยที่ p คือ จำนวน Lag ของแบบจำลอง VAR(p)

$\hat{\Omega}_p$ คือ เมตริกซ์ของค่าประมาณความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของตัวรบกวนใน VAR (p)

m, n คือ จำนวนตัวแปรและจำนวนข้อมูลในแบบจำลอง VAR (p)

จากสมการ 4.3 ค่า AIC จะน้อยจากสาเหตุดังต่อไปนี้คือ มีความแปรปรวน และความแปรปรวนร่วมน้อย มีจำนวนของตัวแปรและจำนวน Lag น้อย และสุดท้ายมีจำนวนข้อมูลในการประมาณค่ามาก ดังนั้น เกณฑ์ดังกล่าวจะพิจารณาที่ค่า AIC น้อยที่สุด ซึ่งหมายถึงการเพิ่มตัวแปรหรือ Lag เข้าไปในแบบจำลองจะไม่ทำให้ค่าเกณฑ์เหล่านี้ลดลงแล้ว

นอกจากนั้นในการศึกษานี้ จะทำการเปรียบเทียบผลการเลือก Lag กับเกณฑ์อื่นด้วย คือ Final Prediction Error (FPE) และ Hannan-Quinn Information Criterion (HQIC) ซึ่งให้ความหมายในลักษณะใกล้เคียงกัน

4.4 **การทดสอบหา** Cointegration

การทดสอบ Cointegration หรือการทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างตัวแปร เพื่อใช้ในการเลือกแบบจำลองที่ใช้ในการประมาณค่าระหว่าง VAR และ VEC โดยเงื่อนไขในการทดสอบ คือ ตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบจะต้องเป็น $I(1)$ และในการศึกษานี้ได้ใช้การทดสอบ Johansen Trace ของ Johansen และ Juselius (1990) เพื่อหาจำนวนของความสัมพันธ์ Cointegration ได้ ด้วยการใช้การทดสอบ Log-Likelihood Ratio ภายใต้ข้อสมมติฐานหลัก คือ

$$H_0 : rank(\Pi) = r = 0$$

และ $$H_1 : rank(\Pi) = r \geq 1$$

โดยที่ Π คือ เมตริกซ์สัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ระหว่าง ΔY_t และ Y_{t-1} ในแบบจำลอง VEC

r คือ จำนวนแรงค์ของเมตริกซ์ Π

โดยเมื่อค่าทดสอบ Trace น้อยกว่าค่าวิกฤต ทำให้สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก หมายความว่า ตัวแปรใน Y_t มีความสัมพันธ์กันอย่างน้อยหนึ่งความสัมพันธ์ ลำดับต่อไปก็จะเป็นการทดสอบซ้ำ โดยใช้สมมติฐาน คือ

$$H_0 : rank(\Pi) = r$$

และ $$H_1 : rank(\Pi) \geq r + 1$$

โดยที่ Π คือ เมตริกซ์สัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ระหว่าง ΔY_t และ Y_{t-1} ในแบบจำลอง VEC

r คือ จำนวนแรงค์ของเมตริกซ์ Π

ซึ่งในกรณีที่สามารถปฏิเสธสมมติฐานครบ จนกระทั่ง Full Rank เราสามารถใช้แบบจำลอง VEC ในการประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง ซึ่งทำให้สามารถหาความสัมพันธ์ในระยะสั้นและระยะยาวได้

4.5 **แบบจำลอง** Vector Autoregressive (VAR) **และ** Vector Error Correction (VEC)

ตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อเงินเฟ้ออาจถูกกำหนดได้ในหลายความหมายและอาจศึกษาได้ในหลายรูปแบบ การศึกษากลไกการเงินที่ผ่านมา เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาผลกระทบต่อเงินเฟ้อผ่านนโยบายการเงิน เช่น ช่องทางอัตราดอกเบี้ย หรือช่องทางสินเชื่อ แต่ในความเป็นจริงเงินเฟ้อเกิดจากหลายๆปัจจัย และปัจจัยหรือผลกระทบที่เกิดขึ้นก็ส่งผลต่อเงินเฟ้อ ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบจากราคาสินค้าในประเทศ ราคาน้ำมัน ผลกระทบจากการค้าระหว่างประเทศ และแม้กระทั่งผลกระทบจากเงินเฟ้อเอง ซึ่งผลที่เกิดขึ้นก็มีความล่าช้าต่อเงินเฟ้อแต่ละประเภทไม่เท่ากัน

และเพื่อตอบคำถามของการศึกษา การศึกษานี้ได้กำหนดแบบจำลอง VAR เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการศึกษา เนื่องจากลักษณะและความสัมพันธ์ของตัวแปรอาจไม่ชัดเจนและเป็นความสัมพันธ์ในเชิงพลวัตร ประกอบกับข้อสมมติให้ตัวแปรแต่ละตัวไม่ส่งผลต่อตัวแปรอื่นๆ ในช่วงเวลาเดียวกัน อีกทั้งการศึกษาครั้งนี้ส่วนหนึ่งเพื่อตอบคำถามถึงผลกระทบของตัวแปรทางเศรษฐกิจที่มีต่อเงินเฟ้อ ถึงขนาด ทิศทาง ระยะเวลา ความคงอยู่ (Persistence) และสัดส่วนของผลกระทบที่มีต่อเงินเฟ้อ

เนื่องจากความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัวมีความสัมพันธ์ที่ไม่แน่นอน และส่งผลกระทบระหว่างกันทั้งทางตรงและทางอ้อม ข้อสมมติประการหนึ่งที่จำเป็นและเหมาะสมต่อการศึกษาในครั้งนี้ คือ ตัวแปรแต่ละตัวจะไม่ส่งผลกระทบต่อตัวแปรตัวอื่นในช่วงเวลาเดียวกัน

หรือไม่ส่งผลกระทบอย่างทันทีเมื่อตัวแปรหนึ่งเปลี่ยนแปลง เพราะการตอบสนองต่อนโยบายการปรับอัตราดอกเบี้ยต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรสำคัญ หรือการตอบสนองต่อ Shock ที่เกิดขึ้นและที่มีผลต่อตัวแปรต่างๆในระบบเศรษฐกิจนั้นยังมีความล่าช้า (Non-Contemporaneous Effect)

จากที่กล่าวข้างต้น สามารถกำหนดให้ความสัมพันธ์ของตัวแปรหนึ่งต่อตัวแปรอื่นๆ อยู่ในลักษณะของสมการเส้นตรง ดังนี้

(4.4) $$y_{i,t} = b_{i0} + b_{i1}(L)y_{1,t-1} + ... + b_{in}(L)y_{n,t-p} + \varepsilon_{i,t}$$

โดยที่ y_i คือ ตัวแปรในระบบเศรษฐกิจ มีทั้งสิ้น n ตัวแปร

ε_i คือ Shock จากตัวแปร i

นั่นคือ ตัวแปรในระบบเศรษฐกิจหนึ่งตัวจะเปลี่ยนแปลงจากตัวแปรอื่นรวมทั้งตัวเองจากในช่วงเวลาก่อนหน้า โดยมีจำนวนความล่าช้า (Lag) คือ p และมีสัมประสิทธิ์ดังนี้

(4.5) $$b_{ij}(L) = b_{ij1} + b_{ij2}L + b_{ij3}L^2 + \ldots + b_{ijp}L^{p-1}$$

โดยที่ $$Ly_{i,t} = y_{i,t-1}$$

ซึ่งจากจากสมการ 4.4 เห็นได้ว่าผลกระทบจากแต่ละตัวแปร ε_i สามารถส่งผ่านมายังตัวแปรอื่นได้ หรือในการศึกษานี้ ผลกระทบของตัวแปรอื่นรวมทั้งตัวเงินเฟ้อ จะมีผลต่อระดับเงินเฟ้อ โดย การจำแนกผลกระทบที่มีต่อเงินเฟ้อ ผ่านทฤษฎี Impulse Response Function พิจารณาตาม Shock ที่เกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจจากตัวแปรต่างๆ ซึ่งสามารถแบ่งได้ตามตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลอง

และจากสมการ 4.4 สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของเมตริกซ์ได้ ดังนี้

(4.6) $$Y_t = B_0 + B_1 Y_{t-1} + B_2 Y_{t-2} + ... + B_p Y_{t-p} + \boldsymbol{\varepsilon}_t$$

โดยที่ $$Y_{t-p} = \begin{bmatrix} y_{1,t-p} \\ y_{2,t-p} \\ \vdots \\ y_{n,t-p} \end{bmatrix}, \quad B_0 = \begin{bmatrix} b_{1,0} \\ b_{2,0} \\ \vdots \\ b_{n,0} \end{bmatrix}, \quad \boldsymbol{\varepsilon}_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

$$, \quad B_p = \begin{bmatrix} b_{1,1,t-p} & b_{1,2,t-p} & \cdots & b_{1,n,t-p} \\ b_{2,1,t-p} & b_{2,2,t-p} & \cdots & b_{2,n,t-p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n,1,t-p} & b_{n,2,t-p} & \cdots & b_{n,n,t-p} \end{bmatrix}$$

และ $$\boldsymbol{\varepsilon}_t \sim \text{IID}(0, \Omega)$$

จากสมการ 4.6 เรียกแบบจำลองนี้ว่า VAR (p) เช่นเดียวกับความสัมพันธ์เชิงเดี่ยว AR (p) ซึ่งจากตรงนี้สามารถเขียนแบบจำลองใหม่ให้อยู่ในรูป Error Correction ได้ ยกตัวอย่าง เช่น จาก VAR (1) สามารถเขียนความสัมพันธ์ใหม่ได้ ดังนี้

(4.7) $$\Delta Y_t = (B - I)(Y_{t-1} - \mu) + \boldsymbol{\varepsilon}_t$$

สมการ 4.7 แสดงให้เห็นถึงการปรับตัวในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพหรือค่าเฉลี่ย μ ในระยะยาว โดยมี $(B - I)$ เป็นความเร็วในการปรับตัวและเมื่อเขียนให้อยู่ในรูปของ ความล่าช้าเท่ากับ p จะสามารถเขียนได้ ดังนี้

(4.8) $$\Delta Y_t = \Gamma_0 + \Pi Y_{t-1} + \Gamma_1 \Delta Y_{t-1} + \Gamma_2 \Delta Y_{t-2} + ... + \Gamma_p \Delta Y_{t-p} + \boldsymbol{\varepsilon}_t$$

โดยที่ $$\Pi = (\sum_{j=1}^{p} B_j - I)$$

$$, \quad \Gamma_0 = (\sum_{j=1}^{p} B_j - I)\mu$$

และ Γ_j คือ การแยกตัวประกอบจาก สัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง VAR (p)

จากสมการ 4.8 เรียกแบบจำลองนี้ว่า Vector Error Correction (VEC) ซึ่งความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรในแบบจำลอง (Y_t) หรือที่เรียกกันว่า Cointegration สามารถพิจารณาได้จาก Rank ของ Π โดยในกรณีที่ตัวแปรทุกตัวในแบบจำลองมีลักษณะนิ่ง (Stationary) จะทำให้เมตริกซ์ Π เป็น Full Rank หรือมีจำนวน Rank เท่ากับจำนวนตัวแปรในแบบจำลอง ($rank(\Pi) = n$) และในกรณีนี้จะไม่มีแนวโน้มแบบสุ่ม (Stochastic Trend) ของตัวแปรในแบบจำลอง และสามารถหาความสัมพันธ์ Cointegration ได้ n ความสัมพันธ์ หรือสรุปได้ว่าจำนวน rank ของเมตริกซ์ Π เท่ากับจำนวนสมการ Cointegration

4.6 การวิเคราะห์จาก Impulse Response Function (IRF)

เนื่องจากการวิเคราะห์แบบจำลอง VAR ไม่สามารถวิเคราะห์จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่า จึงต้องอาศัยวิธีการอื่นในการช่วยวิเคราะห์ Impulse Response Function (IRF) เป็นอีกหนึ่งวิธีการ ที่อาศัยแนวคิด Moving Average เพื่อพิจารณาการเคลื่อนไหวของตัวแปรที่เป็นอนุกรมเวลา โดยแบบจำลอง VAR จะอาศัยคุณสมบัติ Stability ของแบบจำลอง ในการเขียนแบบจำลองให้อยู่ในรูปของ Vector Moving Average (VMA) ดังนี้

(4.9)[1]
$$\begin{pmatrix} y_t \\ x_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \overline{y} \\ \overline{x} \end{pmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{pmatrix} \phi_{11}(i) & \phi_{12}(i) \\ \phi_{21}(i) & \phi_{22}(i) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_{yt-i} \\ \varepsilon_{xt-i} \end{pmatrix}$$

จากนั้นทำการหาตัวคูณ (Multiplier ($\phi_{ij}(i)$)) ของค่าความผิดพลาด (ε_i) ในแบบจำลอง VMA ในแต่ละช่วงเวลา และนำตัวคูณนั้นมา Plot กราฟเทียบกับเวลา จะได้ IRF

หลังจากที่ได้ IRF จะสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรหนึ่งต่ออีกตัวแปรหนึ่งในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งในการศึกษานี้ IRF สามารถบอกทิศทาง แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงและขนาดของผลกระทบในแต่ละช่วงเวลาได้ โดยตัวแปรที่มีผลต่อเงินเฟ้อที่สำคัญ คือ ความหนืดของเงินเฟ้อ (Persistence) และตัวแปรเศรษฐกิจอื่น

[1] กรณี มีตัวแปรใน VAR 2 ตัวแปร

4.7 การวิเคราะห์จาก Forecast-error Variance Decomposition (VD)

จาก IRF เป็นการวิเคราะห์ตัวแปรที่ศึกษาแบบเป็นคู่ เนื่องจากสัมประสิทธิ์ของค่าความผิดพลาด (ε_i) ที่คำนวณได้ เป็นค่าที่เกิดจาก Error ของตัวแปรเดียว Variance Decomposition (VD) จึงเป็นวิธีการหนึ่งในการวิเคราะห์ภาพรวมในระบบ โดยจากแบบจำลอง VMA ที่ได้จากการหา IRF เราสามารถพยากรณ์ (Forecast) ตัวแปรได้ (หรือพยากรณ์จาก VAR หรือ VEC ก็ได้) คือ

(4.10)[1]
$$x_{t+n} = \overline{x} + \sum_{i=0}^{n-1} \phi_{21}(i)\varepsilon_{yt+n-i} + \sum_{i=0}^{n-1} \phi_{22}(i)\varepsilon_{xt+n-i}$$

จากนั้นก็หาความแปรปรวนของตัวแปรที่พยากรณ์ คือ

(4.11)
$$\sigma_x^2(n) = \sum_{i=0}^{n-1} \phi_{21}^2(i)\sigma_y^2 + \sum_{i=0}^{n-1} \phi_{22}^2(i)\sigma_x^2$$

ความแปรปรวนดังกล่าวจะประกอบไปด้วยความแปรปรวนของตัวแปรอื่นที่พยากรณ์พร้อมๆ กัน รวมทั้งของตัวแปรที่พยากรณ์ ซึ่งเมื่อคิดคำนวณสัดส่วนของความแปรปรวนในแต่ละตัวแปรเทียบกับความแปรปรวนทั้งหมดที่ได้จากพยากรณ์ ก็จะได้ Forecast-error Variance Decomposition ใช้ในการวิเคราะห์สัดส่วนของผลกระทบจากตัวแปรในระบบที่มีต่อตัวแปรหนึ่ง โดยการพิจารณาสัดส่วนของผลกระทบของตัวแปร

[1] กรณี มีตัวแปรใน VAR 2 ตัวแปร