วารสารเศรษฐศาสตร์ปริทรรศน์ สถาบันพัฒนศาสตร์
ปีที่ 6 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม 2555

นโยบายเชิงกลยุทธ์ระหว่างนโยบายการเงินและนโยบายการคลัง: กรณีระบบเศรษฐกิจแบบเปิดขนาดเล็ก

พลพัต ฤกษ์วันดี*

บทคัดย่อ

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยและสถานะทางการคลังมักจะถูกหยิบยกให้เป็นหนึ่งในเกมการเล่นระหว่างผู้กำหนดนโยบายการคลังและผู้กำหนดนโยบายการเงิน โดยการศึกษานี้ได้พยายามใช้แบบจำลองของสเต็กเคิลเบิร์กและของดุลยภาพของแนซเพื่ออธิบายถึงปฏิสัมพันธ์ดังกล่าว ผลการศึกษาจากการใช้แบบจำลองเชิงทฤษฎีเกมพบว่า ณ ดุลยภาพของสเต็กเคิลเบิร์ก การใช้จ่ายภาครัฐจะอยู่ในระดับที่สูงกว่า ดุลยภาพของแนซ ในกรณีที่สภาวะการเคลื่อนย้ายเงินทุนเป็นไปอย่างไม่เสรีแล้ว ณ ดุลยภาพ ระดับอัตราดอกเบี้ยและการใช้จ่ายภาครัฐจะอยู่ในระดับที่สูงกว่าในกรณีที่สภาพแวดล้อมเป็นการเคลื่อนย้ายเงินทุนแบบเสรี

คำสำคัญ : นโยบายเชิงกลยุทธ์, นโยบายการเงิน, นโยบายการคลัง, ทฤษฎีเกม

* ผู้จัดการโครงการบริการ, บริษัทหัวเว่ยเทคโนโลยี่ (ประเทศไทย) ชั้น 31 อาคาร CRC ออลซีซั่นเพลส, 87/2 ถนนวิทยุ ลุมพินี ปทุมวัน กรุงเทพ 10330. Email: ponlapat.rerkwandee@huawei.com

Policy Response between Monetary Policy and Fiscal Policy A Case of Small-Open Economy Model

Ponlapat Rerkwandee*

Abstract

Strategic action between exchange rate and fiscal status has been longtime debated between fiscal policymaker and monetary policymaker. Using a game theory approach of Stackelberg Model and Nash Equilibrium Model, government spending and interest rate in the Stackelberg model will be higher than those under Nash Equilibrium Model. However, if imperfect capital mobility is allowed, interest rate and government spending will be higher than the case under perfect capital mobility.

Keyword : Strategic Policy, Monetary Policy, Fiscal Policy, Game Theory

* Service Project Manager, Huawei Technologies (Thailand), 31 Floor, CRC Tower, All seasons Place 87/2 Wireless Road, Lumpini, Pathumwan, Bangkok 10330 Thailand. Email: ponlapat.rerkwandee@huawei.com

1. บทนำ

เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจในด้านมหภาคว่า นโยบายการเงินและนโยบายการคลังมีผลต่อระบบเศรษฐกิจอย่างมากในระยะสั้น (Short run) โดยที่นโยบายการเงินจะส่งผลกระทบต่ออุปสงค์ (demand) ได้ในหลายๆ ช่องทาง โดยในส่วนของระบบเศรษฐกิจแบบเปิดขนาดเล็ก (Small open economic) เช่นประเทศไทย จะมีช่องทางที่สำคัญอยู่ 2 ช่องทางคือ ช่องทางอัตราดอกเบี้ย (Interest rate) และ อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศ (Exchange rate) ในส่วนของนโยบายการคลังจะส่งผลกระทบต่ออุปสงค์ผ่านทางงบประมาณรายจ่ายภาครัฐ

ในภาวะปัจจุบันของประเทศไทยที่ภาครัฐ (รัฐบาล) ดำเนินนโยบายเพื่อตอบสนองต่อเป้าหมายของรัฐบาลตามที่ได้ทำการสัญญาไว้ โดยที่เครื่องมือหลักที่ใช้ในการขับเคลื่อนนโยบายของภาครัฐ คือ นโยบายการคลังผ่านทางกระทรวงการคลัง โดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจเป็นสำคัญผ่านทางการเพิ่มงบประมาณรายจ่ายภาครัฐที่ปรับตัวเพิ่มสูงขึ้น จากการดำเนินนโยบายประชานิยมซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยที่มีส่วนผลักดันให้เงินเฟ้อภายในประเทศปรับตัวสูงขึ้น ซึ่งจะขัดแย้งกับเป้าหมายในการรักษาระดับเงินเฟ้อภายในประเทศของธนาคารแห่งประเทศไทย ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จะทำการศึกษาถึงการดำเนินนโยบายเชิงกลยุทธ์ (Strategic policy) ของธนาคารกลางในกรณีที่ระบบเศรษฐกิจภายในประเทศได้รับผลกระทบจากการดำเนินนโยบายการคลังของภาครัฐ เพื่อที่จะยังคงรักษาระดับของเงินเฟ้อภายในประเทศให้อยู่ในระดับที่ได้กำหนดไว้

ในช่วงเวลาที่ผ่านมาได้มีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการดำเนินนโยบายเชิงกลยุทธ์ระหว่างธนาคารกลาง (Monetary authority) และ กระทรวงการคลัง (Fiscal authority) อยู่หลายชิ้นด้วยกัน โดยในงานวิจัยส่วนใหญ่นั้นจะสมมติให้ หน้าที่ในการรักษาเสถียรภาพทางนโยบาย (Stabilization policy) จะถูกดำเนินการโดยธนาคารกลาง ในขณะที่กระทรวงการคลังนั้นจะถูกกำหนดให้เป็นอิสระจากการตัดสินใจในการดำเนินนโยบายของธนาคารกลาง (กำหนดให้นโยบายการคลังเป็นตัวแปรภายนอก ของผู้ทำหน้าที่ตัดสินใจทางนโยบายการเงิน) ซึ่งในหลายกรณีนั้น การสมมติในลักษณะนี้จะ

ไม่เหมาะสมโดยเฉพาะในกรณีที่กระทรวงการคลังมีเป้าหมายเพื่อรักษาเสถียรภาพของตัวแปรทางมหภาคจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของวัฏจักรเศรษฐกิจ (Business cycle) ซึ่งในกรณีนี้กระทรวงการคลังจะดำเนินนโยบายให้สอดคล้องเหมาะสมกับสภาวะทางเศรษฐกิจในแต่ละช่วง

ในกรณีนี้การดำเนินนโยบายของทั้งกระทรวงการคลังและธนาคารกลางจะมีผลกระทบซึ่งกันและกันผ่านทางระบบเศรษฐกิจ และจะส่งผลกระทบต่อเป้าหมายของแต่ละหน่วยงาน โดยได้มีการศึกษาวิจัยถึงผลกระทบของการดำเนินนโยบายทั้งสองอยู่หลายงานวิจัยด้วยกันเช่น Nordhaus (1994) ได้ทำการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ของทั้งสองหน่วยงานในระบบเศรษฐกิจแบบปิด โดยที่ในงานวิจัยชิ้นนี้จะสนใจไปที่ความยากลำบากในการบรรลุเป้าหมายในการลดหนี้สาธารณะ (Public Debt) ส่วนในงานของ Adersen and Schneider (1986) จะทำการวิเคราะห์ถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างทั้งสองหน่วยงานเมื่อทั้งสองหน่วยงานต่างก็มีเป้าหมายเพื่อรักษาเสถียรภาพทางเศรษฐกิจแต่มีการให้น้ำหนักในแต่ละตัวแปรทางมหภาค (Macroeconomic variable) เช่น ผลผลิต (Output) เงินเฟ้อ (Inflation) ไม่เท่ากันเป็นต้น

งานวิจัยในระยะหลังของการดำเนินนโยบายเชิงกลยุทธ์ระหว่างกระทรวงการคลัง กับ ธนาคารกลางนั้นจะได้รับแรงบันดาลใจจากการเกิดสหภาพยุโรปในด้านการเงิน (European Monetary Union) โดยจะทำการศึกษาถึงผลกระทบของการดำเนินนโยบายการเงิน และ การดำเนินนโยบายการคลังภายในสหภาพการเงิน (Money union) เช่นงานวิจัยของ Dixit and Lambertini (2003) และ Dixit and Lambertini (2003) ที่ใช้ตัวแบบ ของ Barro and Gordon (1983) ซึ่งทั้งสองหน่วยงานมีเป้าหมายทางด้านผลผลิต (output) และเงินเฟ้อ (Inflation) ที่ไม่สอดคล้องกัน ซึ่งจากผลการศึกษาจะพบว่าผลกระทบจากการดำเนินนโยบายทั้งสองหน่วยงานจะทำให้ระดับผลผลิต (output) และ เงินเฟ้อ (inflation) สุดท้ายห่างไกลจากค่าที่ตั้งเป้าไว้ของแต่ละหน่วยงาน

ในส่วนของ Herman Bennett และ Norman Loayza (2000) ได้ทำการวิจัยตัวแบบทางทฤษฎีเกม (Game-Theory Model) โดยกระทรวงการคลังและธนาคารกลางต่างมีเป้าหมายในการรักษาเสถียรภาพทางเศรษฐกิจเหมือนกัน แตกต่างกันที่น้ำ

หนักของเป้าหมายตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคที่สนใจ (ผลผลิต และ ระดับเงินเฟ้อ) เมื่อเทียบกับเครื่องมือทางนโยบายของหน่วยงานทั้งสอง โดยจะทำการศึกษาหาดุลยภาพของแนช(Nash Equilibrium) และดุลยภาพของสเต็กเคิลเบิร์ก (Strackelberg equilibrium) เมื่อธนาคารกลางเริ่มดำเนินนโยบายก่อน (First move) จากการศึกษาพบว่าในกรณีที่ปราศจากความร่วมมือกัน (Noncooperative game) ถ้าน้ำหนักของเป้าหมายทางเศรษฐกิจแตกต่างกัน จะนำมาซึ่งการก่อหนี้สาธารณะที่เพิ่มสูงขึ้น และอัตราดอกเบี้ยจะปรับตัวสูงขึ้นด้วยเช่นกันต่อมาในส่วนของ Kai (2004) ได้ทำการศึกษาถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันของทั้งสองหน่วยงาน เมื่อธนาคารกลางมีเป้าหมายเงินเฟ้อ (Inflation targeting) โดยทำการศึกษาในลักษณะของตัวแบบทางทฤษฎีเกม (Game Theory model) โดยที่ธนาคารกลางให้ความสำคัญกับการรักษาระดับเงินเฟ้อ แต่ทว่ากระทรวงการคลังจะสนใจในเสถียรภาพของตัวแปรมหภาคทุกตัว โดยที่ดุลยภาพของแนช (Nash Equilibrium) จะพบว่าความแตกต่างของส่วนต่างผลผลิต (output gap) ของทั้ง 2 หน่วยงานจะนำมาซึ่งการผันผวนของระดับอัตราดอกเบี้ย และ อัตราแลกเปลี่ยนอย่างมาก แต่ทว่าในกรณีที่กระทรวงการคลังเคลื่อนไหวก่อน (first move advantage) เมื่อทำการหาดุลยภาพของสเต็กเคิลเบิร์ก(Strackelberg equilibrium) จะพบว่าความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยและอัตราแลกเปลี่ยน (Exchange rate) ปรับตัวลดลง

ในส่วนของการศึกษาในครั้งนี้จะแตกต่างจากการศึกษาวิจัยที่กล่าวมาในขั้นต้น คือ หนึ่งจะทำการศึกษาถึงผลกระทบของเงินทุนไหลเข้าในบัญชีเดินสะพัด(Current account) ที่ส่งผลต่ออัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศมาพิจารณาและในส่วนที่สองจะทำการพิจารณาถึงความแตกต่างของสภาพแวดล้อมทางการเคลื่อนย้ายเงินทุนว่ามีผลอย่างไรต่อการดำเนินนโยบาย

2. ตัวแบบ

ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการวิเคราะห์ผลการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจมหภาค (นโยบายการเงินและนโยบายการคลัง) ของตัวแทนทางเศรษฐกิจ (Economic agent) ว่ามีผลกระทบอย่างไรต่อตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาค (อัตราดอกเบี้ย อัตรา

แลกเปลี่ยน และ การขาดดุลงบประมาณของภาครัฐ) โดยตัวแบบทางเศรษฐศาสตร์ที่นำมาศึกษานี้จะเป็นตัวแบบเศรษฐกิจแบบเปิดขนาดเล็ก (Small-open economy) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงภายในประเทศไม่อาจมีนัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาคของโลก

2.1. ระบบเศรษฐกิจแบบเปิด-ขนาดเล็ก (Small open economic)

ในการศึกษาครั้งนี้จะนำเอาแบบจำลองทางเศรษฐกิจเปิดขนาดเล็ก (Small semi-structure open economic model) ของธนาคารแห่งประเทศไทยมาประยุกต์ใช้เป็นตัวแบบ ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวแทนระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย ที่เป็นระบบเศรษฐกิจเปิดขนาดเล็กซึ่งจะได้รับผลกระทบจากเงินทุนไหลเข้า/ออก อันเป็นผลมาจากความแตกต่างระหว่างอัตราดอกเบี้ยภายในประเทศ (Domestic interstate rate) กับอัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ (Foreign interest rate) ซึ่งจะส่งผลกระทบต่ออัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศ (Exchanged rate) ด้วยเช่นกันโดยกำหนดให้สมการอุปสงค์รวมเป็นดังต่อไปนี้

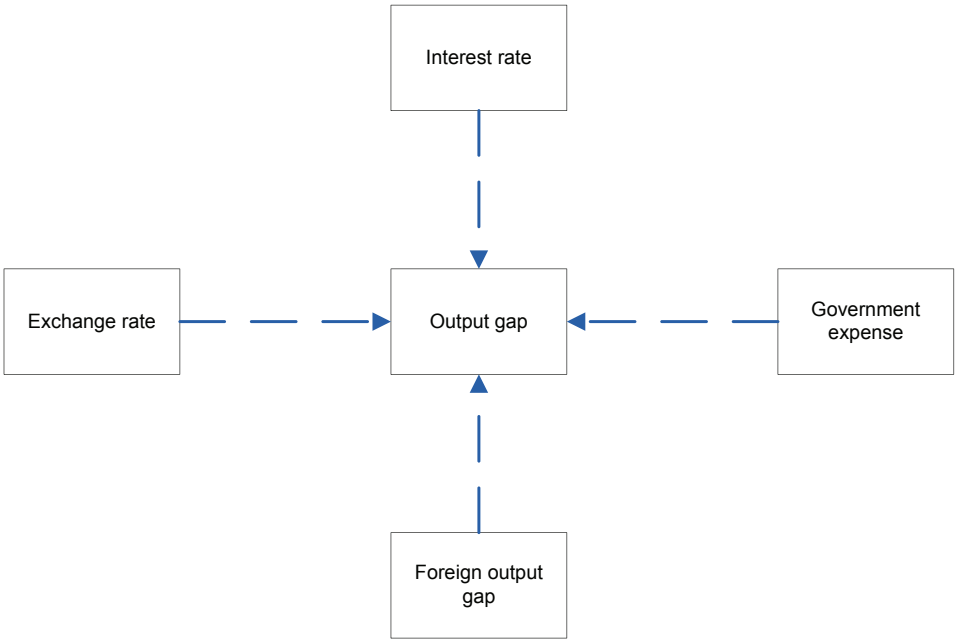
2.1.1 อุปสงค์รวม (Aggregate Demand) หรือ IS

$$X_t = - \alpha_1 r_t + \alpha_2 g_t + \alpha_3 CA_t + \varepsilon^x_t \qquad (1)$$

สมการที่ใช้กำหนดอุปสงค์รวม (Aggregate demand) ที่ได้แสดงในสมการที่ 1 นั้นจะมีลักษณะคล้ายกับสมการของเส้น IS (Traditional IS equitation) ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของ New Keynesian Model (NKM) โดยเป็นสมการที่อยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์จุลภาคที่สามารถตรวจสอบย้อนกลับไปที่การหาค่าที่เหมาะสม (Optimization) ของอรรถประโยชน์ของภาคครัวเรือน (Household utility) ซึ่งทำการจัดสรรทรัพยากรบนข้อจำกัดของรายได้ (budget constraints) เมื่อกำหนดให้

- X_t คือ ช่องว่างการผลิตภายในประเทศ (Domestic output gap) ณ.ช่วงเวลา t
- g_t คือ โครงสร้างการขาดดุลงบประมาณของภาครัฐ ณ ช่วงเวลา t
- CA_t คือ สถานะของบัญชีเดินสะพัด (Current account) ณ. ช่วงเวลา t
- r_t คือ อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (Real interest rate) ณ ช่วงเวลา t
- ε^x_t คือ ค่าที่แสดงการช็อกของอุปสงค์ (Demand shock) ณ ช่วงเวลา t

รูปที่ 1. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยน และช่องว่างผลผลิตของภาคต่างประเทศ ต่อ ช่องว่างผลผลิตภายในประเทศ



เนื่องด้วยประเทศไทยเป็นระบบเศรษฐกิจเปิด-ขนาดเล็ก ดังนั้นอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง (real exchange rate) จะส่งผลต่อระดับการทำกิจกรรมทางเศรษฐกิจผ่านทางราคาของสินค้านำเข้า (price of import) และราคาสินค้า

ส่งออก (Price of export) ในขณะที่ช่องว่างของผลผลิตของภาคต่างประเทศ (Foreign output gap; $X^{F,+}_t$) นั้นจะเป็นตัวกำหนดระดับของอุปสงค์ต่อการส่งออกของสินค้าไทย โดยที่ตัวแปรในด้านราคาสินค้านำเข้า และ ราคาสินค้าส่งออกจะถูกแสดงในฟังก์ชันของบัญชีเดินสะพัด (Current account function) ที่เป็นฟังก์ชันของอัตราแลกเปลี่ยน (Real exchange rate) ช่องว่างการผลิตของต่างประเทศ (Foreign output gap) และช่องว่างการผลิตภายในประเทศ (Domestic output gap) โดยที่ $CA_t = f(Z^+_t, Xt-, X^-_t, X^{F,+}_t)$

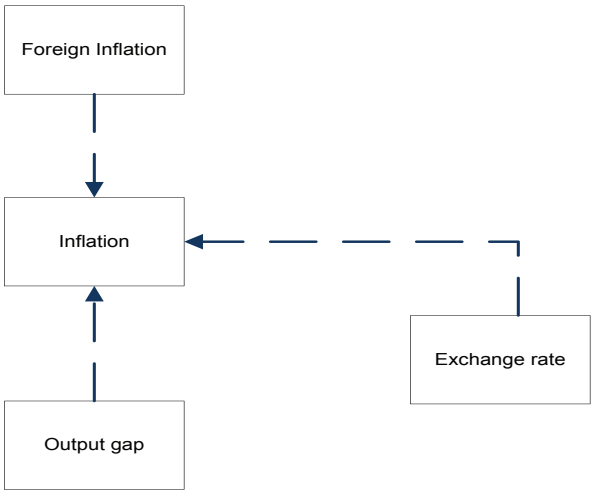
2.1.2 อุปทานรวม (Aggregate Supply: Inflation)

$$\pi_t = \delta_1 \pi^e_{t+1} + \delta_2 X_t + (1-\delta_1)(\pi^f_t + \Delta er_t) + \varepsilon^\pi \qquad (2)$$

อุปทานรวม (Aggregate Supply) หรือ New Keynesian Phillips Curve นั้นจะครอบคลุมพลวัตของเงินเฟ้อที่คาดว่าจะเกิดในอนาคต (Expectation inflation, π^e_{t+1}) ช่องว่างของผลผลิตภายในประเทศ(Output gap, X_t) และ เงินเฟ้อนำเข้า (Imported inflation, $(\pi^f_t + \Delta er_t)$ โดยสมการที่ใช้กำหนดอุปทานรวมนี้จะอยู่บนพื้นฐานงานวิจัยในด้าน ตัวแบบกำหนดราคา (Price setting model) ของ Calvo (1983) โดยที่ π^f_t คืออัตราเงินเฟ้อของต่างประเทศ (Foreign inflation) และ Δer_t คือความแตกต่างของอัตราแลกเปลี่ยนในนาม (Nominal exchange rate) ซึ่งจะถูกกำหนดจากสมการ $\Delta Z_t = \Delta er_t + \pi^f_t - \pi_t$ เมื่อ ΔZ_t คือความแตกต่างของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง (Real exchange rate) ณ.ช่วงเวลา t และ t+1

เนื่องจากประเทศไทยเป็นระบบเศรษฐกิจเปิด-ขนาดเล็ก ดังนั้นเงินเฟ้อภายในประเทศ (Domestic inflation) จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของเงินเฟ้อจากต่างประเทศ (Foreign inflation) และการเปลี่ยนอัตราแลกเปลี่ยนในนาม (Nominal exchange rate) ผ่านทางราคาสินค้านำเข้า (Import prices)

รูปที่ 2. ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อระดับเงินเฟ้อภายในประเทศ



2.1.3 สมการอัตราแลกเปลี่ยน (Exchange rate equation)

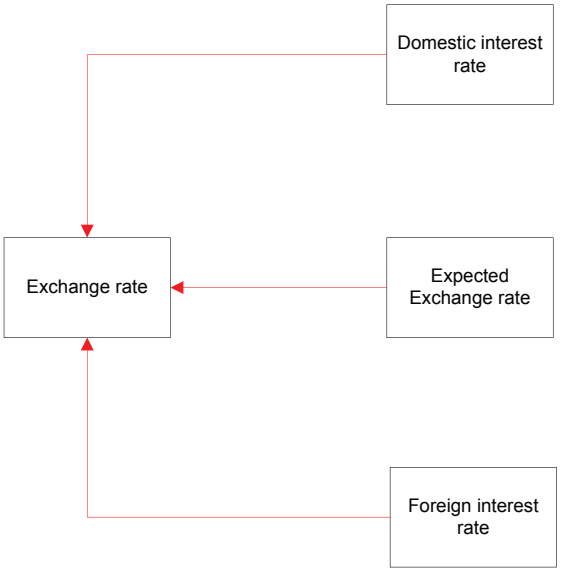
$$z_t = z^e_{t+1} - \gamma_1\left(r_t - r^f_t - \text{risk}\right) \tag{3}$$

สมการอัตราแลกเปลี่ยน (Exchange rate equation) ที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้จะนำเอาเงื่อนไขของ Uncovered Interest parity (UIP) ที่ตัวแบบเศรษฐกิจขนาดเล็กส่วนใหญ่ใช้ในการศึกษามาใช้ โดยที่สมการที่ใช้กำหนดอัตราแลกเปลี่ยนนั้นจะถูกกำหนดจากความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยและการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยน

อย่างไรก็ตามในการศึกษาในครั้งนี้ จะเพิ่มตัวแปร γ_1 และrisk เข้าไปในสมการ UIP โดยตัวแปร เป็นตัวกำหนดความคล่องตัวในการเคลื่อนย้ายเงินทุนระหว่างประเทศ และ risk จะแทนส่วนชดเชยความเสี่ยงที่จุดดุลยภาพ (Equilibrium risk premium) โดยที่ค่าส่วนชดเชยความเสี่ยงที่จุดดุลยภาพนั้นจะสามารถหาได้จากค่าของส่วนชดเชย

ความเสี่ยงที่สามารถรักษาระดับของอัตราแลกเปลี่ยนให้อยู่ในดุลยภาพได้ เมื่อกำหนดให้อัตราดอกเบี้ยอยู่ที่ดุลยภาพ โดยที่ช็อกที่เกิดขึ้นที่อัตราแลกเปลี่ยนสามารถพิจารณาว่าเป็นช็อกที่เกิดขึ้นที่ส่วนชดเชยความเสี่ยง ณ จุดดุลยภาพ (Equilibrium risk premium) ด้วยเช่นกัน ในกรณีที่เป็นการเคลื่อนย้ายเงินทุนระหว่างประเทศเป็นแบบเสรี (Perfect capital mobility) แล้ว ค่า γ_1 = 1 และ risk = 0 ซึ่งจะสอดคล้องกับเงื่อนไขของสมการ UIP แต่ถ้าประเทศมีการเคลื่อนย้ายเงินทุนระหว่างประเทศเป็นแบบไม่เสรี แล้วค่า γ_1 จะเป็นค่าบวกค่าหนึ่ง และ ส่วนชดเชยความเสี่ยง ณ. จุดดุลยภาพจะไม่เท่ากับ 0

รูปที่ 3. ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราแลกเปลี่ยน

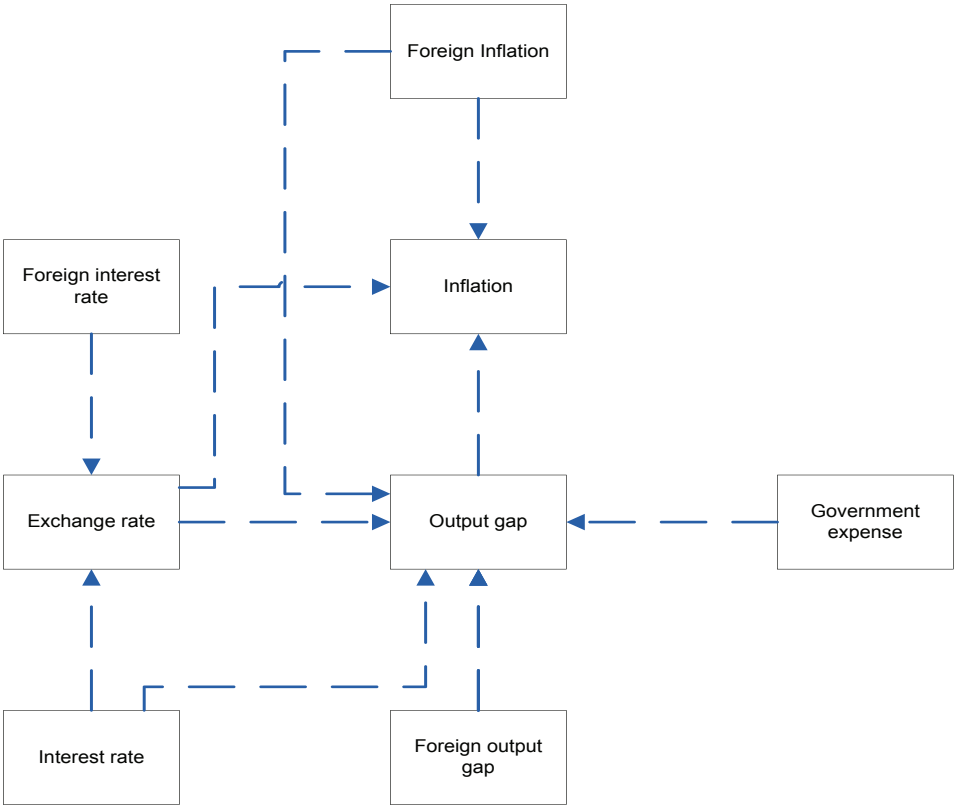


2.1.4 สมการดุลบัญชีเดินสะพัด (Current account equation)

$$CA_t = \tau_t Z_t - \tau_2 X_t + \tau_3 X_t^f + \epsilon^{CA} \quad (4)$$

สถานะของบัญชีเดินสะพัด (Current Account position) นั้นจะเป็นฟังก์ชันของอัตราแลกเปลี่ยน ช่องว่างผลผลิตภายในประเทศ (Domestic output gap) และช่องว่างผลผลิตต่างประเทศ (Foreign output gap) ซึ่งสถานะของดุลบัญชีเดินสะพัดจะถูกกำหนดจากการไหลเข้าออกของเงินทุน ซึ่งสัดส่วนสำคัญของเงินทุนไหลเข้า/ออกจะเกี่ยวข้องกับการค้าสินค้าและบริการ เนื่องจากอัตราแลกเปลี่ยนเป็นตัวกำหนดราคาโดยเปรียบเทียบระหว่างสินค้าและบริการภายในประเทศ กับ สินค้าและบริการจากต่างประเทศ ซึ่งจะมีบทบาทในการกำหนดสถานะของดุลบัญชีเดินสะพัด ในขณะที่ช่องว่างผลผลิตภายในประเทศ (Domestic output gap) และ ช่องว่างผลผลิตภาคต่างประเทศ (Foreign output gap) จะเป็นตัวกำหนดอุปสงค์ของการนำเข้าและส่งออกสินค้าและบริการตามลำดับ ในส่วนการศึกษาครั้งนี้จะตั้งสมมติฐานให้การเปลี่ยนแปลงของสถานะของบัญชีเดินสะพัด (Current account position) จะตอบสนองทันทีต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยน

รูปที่ 4. ตัวแบบเศรษฐกิจแบบเปิดขนาดเล็ก (Small open economy) ที่ใช้ในการศึกษา



2.2. นโยบายการเงิน (Monetary policy)

ธนาคารกลางจะใช้ระดับเงินเฟ้อพื้นฐาน(Underlying inflation) เป็นเป้าหมายในการดำเนินนโยบายการเงินในกรณีที่ใช้เป้าหมายเงินเฟ้อ (Inflation target) โดยที่นิยามของเงินเฟ้อพื้นฐานตามนิยามของ Ball (1999) สามารถหาได้จาก

$$\hat{\pi}_t \equiv \pi_t - \emptyset z_{t-1} \quad (5)$$

เงินเฟ้อพื้นฐานจะกรองเอาผลกระทบของการผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยน (Exchange rate fluctuation) ออกจากเงินเฟ้อภายในประเทศ (Domestic inflation) โดยในการศึกษาครั้งนี้จะเอานิยามเงินพื้นฐานของ Ball มาใช้ในการวิเคราะห์

โดยที่ธนาคารกลางจะพยายามทำให้ฟังก์ชันการสูญเสีย (Loss function) มีค่าน้อยที่สุดซึ่งจะถูกกำหนดจากความแตกต่างระหว่างเงินเฟ้อพื้นฐานที่เกิดขึ้นจริงกับเงินเฟ้อพื้นฐานเป้าหมาย โดยในการศึกษาครั้งนี้จะกำหนดให้ฟังก์ชันการสูญเสีย (Loss function) ของธนาคารกลางอยู่ในรูปของฟังก์ชัน quadratic

$$L_t^m = (\hat{\pi}_t - \pi_t^*)^2 \tag{6}$$

เมื่อกำหนดให้ $\hat{\pi}$ คือเงินเฟ้อพื้นฐาน (Underlying inflation)

π^*คือ เงินเฟ้อเป้าหมาย (Inflation target)

2.3 นโยบายการคลัง (Fiscal policy)

ในการศึกษาครั้งนี้จะกำหนดให้ผู้กำหนดนโยบายการคลังนั้นมีเป้าหมายที่จะรักษาเสถียรภาพของตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค (Macro economy variable) โดยกำหนดให้ฟังก์ชันการสูญเสีย (loss function) ของผู้ดำเนินนโยบายการคลัง (Fiscal policymaker) จะอยู่ในรูปของฟังก์ชัน quadratic ตามสมการที่ 7

$$L_t^f = n_x X_t^2 + n_g g_t^2 \tag{7}$$

ผู้กำหนดนโยบายการคลัง (Fiscal policy maker) จะพยายามทำให้ฟังก์ชันการสูญเสีย (Loss function) มีค่าน้อยที่สุด $\min_t EL^f$ ภายใต้ดุลยพินิจของผู้กำหนดนโยบาย โดยที่ n_g อาจจะสามารถตีความว่าเป็นต้นทุนที่ผู้ตัดสินใจทางนโยบายการคลังในการปรับการขาดดุล (Public sector deficit) เพื่อที่จะรักษาเสถียรภาพทางเศรษฐกิจแทนที่จะใช้เงินจำนวนนี้ไปเพื่อกิจกรรมอื่น และในส่วนของ n_x คือน้ำหนักที่กระทรวงการคลังหรือภาครัฐให้ความสำคัญกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศให้อยู่ในระดับใกล้เคียงกับระดับศักยภาพมากที่สุด โดยสรุปแล้วพจน์ที่อยู่ข้างหน้า (Prefix) ที่อยู่หน้าตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาค (Macro economy variable) จะเป็นน้ำหนักที่ผู้กำหนดนโยบายการคลังให้ความสำคัญในการกำหนดนโยบาย

3. ปฏิสัมพันธ์เชิงกลยุทธ์ (Strategic interaction)

ในการศึกษาครั้งนี้จะประกอบไปด้วยการหาดุลยภาพของแนช (Nash equilibrium) และดุลยภาพของสเต็กเคิลเบิร์ก (Stackelberg equilibrium) โดยในการศึกษาครั้งนี้จะกำหนดให้ผู้ดำเนินนโยบายการคลัง (Fiscal authority) เป็นผู้กำหนดนโยบายก่อน ซึ่งจะสอดคล้องกับระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย ภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีการเคลื่อนย้ายเงินทุนอย่างเสรี (Perfect capital mobility) และภายใต้สภาวะที่การเคลื่อนย้ายเงินทุนไม่ได้เป็นแบบเสรี (Imperfect capital mobility)

จากสมการอุปทานรวม (Aggregate supply) สมการอัตราแลกเปลี่ยน (Exchange rate equation) และสมการอัตราเงินเฟ้อพื้นฐาน (Underlying inflation equation) ที่แสดงในสมการที่ 2, 3 และ 5 ตามลำดับ เมื่อนำเอาทั้งสามสมการมารวมกันแล้วจะสามารถแสดงสมการอุปทานรวมที่อยู่ในรูปของอัตราเงินเฟ้อพื้นฐานได้ดังสมการที่ 8 (วิธีการในการหาสมการที่ 8 จะแสดงในภาคผนวกที่ 1.)

$$\hat{\pi}_t = \frac{1}{\delta_1}[\delta_1 \hat{\pi}_{t+1} + \delta_2 X_t + A(\Delta Z_t) + \varepsilon^{\pi}] \quad (8)$$

เมื่อกำหนดให้ตัวแปร $A = (\delta_1 \phi + (1 - \delta_1)$, $A \in R^+$ เพราะว่าค่าของ δ_1 จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 โดยที่ค่าของ δ_1 จะเป็นตัวกำหนดน้ำหนักของการคาดการณ์เงินเฟ้อที่ส่งผลต่ออัตราเงินเฟ้อในช่วงเวลาปัจจุบันและ ϕ คือผลกระทบของอัตราแลกเปลี่ยน ณ. ช่วงเวลา t-1 ที่ส่งผลต่ออัตราเงินเฟ้อพื้นฐาน ณ ช่วงเวลา t

ในการศึกษาในครั้งนี้จะสมมติให้ผู้ดำเนินนโยบายการเงินมีเป้าหมายเงินเฟ้ออย่างเข็มงวด (Strictly inflation targeting) ดังนั้นค่าคาดการณ์เงินเฟ้อพื้นฐานในอนาคตจะเท่ากับศูนย์ $(E\hat{\pi}_{t+1} = 0)$ ดั้งนั้นสมการที่ 8 สามารถถูกแสดงใหม่ได้ตามสมการที่ 9

$$\hat{\pi}_t = \frac{1}{\delta_1}[\delta_2 X_t + A(\Delta Z_t) + \varepsilon^{\pi}] \quad (9)$$

เมื่อกำหนดให้ X_t คือช่องว่างการผลิต (output gap) ซึ่งเป็นค่าผลต่างระหว่างอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจริง ณ ช่วงเวลา t (y_t) กับอัตราการเจริญเติบโตตามศักย์ภาพ ($y_{n,t}$) ณ ช่วงเวลาเดียวกันโดยที่ ($X_t = y_t - y_{n,t}$) และ คือผลต่างของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง (real exchange rate)

จากสมการที่ (1) สมการที่ (8) ที่แสดงสมการอุปสงค์รวม และสมการอุปทานรวมตามลำดับ เมื่อนำมารวมกับสมการที่ (6) ที่แสดงฟังก์ชันการสูญเสีย *(Loss function)* ของผู้กำหนดนโยบายการเงิน และสมการที่ (7) ที่แสดงฟังก์ชันการสูญเสีย *(Loss function)* ของผู้กำหนดนโยบายการคลัง แล้วจะสามารถหาฟังก์ชันการตอบสนองที่ดีที่สุด *(Best response function)* ของผู้กำหนดนโยบายการคลัง และฟังก์ชันการตอบสนองที่ดีที่สุด *(Best response function)* ของผู้กำหนดนโยบายการเงิน ดังที่ได้แสดงในสมการที่ (10) และสมการที่ (11) ตามลำดับ (โดยจะแสดงวิธีการหาฟังก์ชันการตอบสนองที่ดีที่สุดของผู้กำหนดนโยบายทั้งสองในภาคผนวกที่ 2 และ 3 ตามลำดับ)

$$g_t = \frac{n_x B}{(n_x B\alpha_2 + n_g)}\left[(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)(r_t) - \alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} + \alpha_3\tau_1\gamma_1(r^f_t + \text{risk}) - \alpha_3\tau_3 \varepsilon^x_t\right] \quad (10)$$

$$r_t = H\{A\gamma_1(r_{t-1} - r^f_{t-1} - \text{risk}) + I * [\alpha_2 g_t + \alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} - \alpha_3\tau_1\gamma_1(r^f_t + \text{risk}) + \alpha_3\tau_3 X^f_t + \varepsilon^x_t] - \delta_1\pi^*_t + \varepsilon^\pi\} \quad (11)$$

เมื่อกำหนดให้

$A = (\delta_1\phi + (1 - \delta_1)$ โดยที่ $A \in R^+$

$H = \dfrac{1}{I*(\alpha_1 + \alpha_2\tau_1\gamma_1)}$ โดยที่ $H \in R^+$

$I = \dfrac{\delta}{1 + \alpha^1_s\tau_2}$ โดยที่ $I \in R^+$

$B = \dfrac{\alpha_2}{(1 + \alpha_s\tau_2)^2}$ โดยที่ $B \in R^+$

3.1 ดุลยภาพของแนช (Nash Equilibrium)

ในส่วนของการศึกษาในหัวข้อนี้จะทำการพิจารณากรณีที่ผู้กำหนดนโยบายทางเศรษฐกิจทั้งสอง (ผู้กำหนดนโยบายการคลัง และ นโยบายการเงิน) ทำการกำหนดเครื่องมือทางนโยบาย (r,g) พร้อมกันและทำการคำนวณหาดุลยภาพของแนช (Nash Equilibrium) รวมถึงจะแสดงผลกระทบของสภาพการเคลื่อนย้ายเงินทุนระหว่างประเทศแบบเสรี (Perfect capital mobility) และการเคลื่อนย้ายเงินทุนระหว่างประเทศแบบไม่เสรี (Imperfect capital mobility) ว่ามีผลกระทบอย่างไรต่อดุลยภาพของแนช

3.1.1 สมดุลของแนชภายใต้การเคลื่อนย้ายเงินทุนไม่เสรี (Nash equilibrium with imperfect capital mobility) : $\gamma_1 \in R^+$ โดยที่ $\gamma_1 \neq 1$ และ risk ≠ o

จากสมการที่ (10) และสมการที่ (11) ที่แสดงฟังก์ชันการตอบสนอง (Best response function) ของผู้กำหนดนโยบายการคลังและนโยบายการเงินตามลำดับ จะสามารถทำการหาค่าสมดุลของแนช (Nash Equilibrium) ได้ตามสมการที่ (12) และ (13) ตามลำดับ

$$g_t^{NF} = \frac{n_x}{n_g} * \frac{\alpha_2}{\delta_2(1+\alpha_3\tau_2)} * \left[A\gamma_1\left(r_{t-1} - r_{t-1}^f - risk\right) - \delta_1\pi_t^* + \varepsilon_t^\pi\right] \quad (12)$$

$$r_t^{NF} = \frac{HA\gamma_1\left(r_{t-1}-r_{t-1}^f-risk\right)}{(1-\beta)} + \omega * \left(\alpha_3\tau_1 z_{t+1}^e - \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r_t^f + risk\right) + \alpha_3\tau_3 X_t^f + \varepsilon_t^x\right) - \frac{H\delta_1\pi_t^*}{(1-\beta)} + \frac{H\varepsilon^\pi}{(1-\beta)} \quad (13)$$

เมื่อกำหนดให้

$$\omega = H * I = \frac{1}{I*(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)} * I = \frac{1}{(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)} \text{ โดยที่ } \omega \in R^+$$

$$\beta = \frac{\alpha_2 n_x B}{(n_x B\alpha_2 + n_g)} \text{ โดยที่ } \omega \in R^+ \text{ และ } \beta < 1$$

3.1.2 สมดุลของแนชภายใต้การเคลื่อนย้ายเงินทุนเสรี (Nash equilibrium with perfect capital mobility) และ γ_1 = 1 และ risk = o

จากสมการที่ (10) และสมการที่ (11) ที่แสดงฟังก์ชันการตอบสนอง (Best response function) ของผู้กำหนดนโยบายการคลังและนโยบายการเงินตามลำดับ จะสามารถทำหาค่าสมดุลของแนช (Nash Equilibrium) ได้ตามสมการที่ (14) และ (15) ตามลำดับโดยมีเงื่อนไขว่า γ_1 = 1 และ risk = o ซึ่งจะทำให้สมการอัตราแลกเปลี่ยนสอดคล้องกับหลัก UIP

$$g_t^{NF} = \frac{n_x}{n_g} * \frac{\alpha_2}{\delta_2(1+\alpha_3\tau_2)} * \left[A\left(r_{t-1} - r_{t-1}^f\right) - \delta_1\pi_t^* + \varepsilon_t^\pi\right] \quad (14)$$

$$r_t^{NF} = \frac{HA\left(r_{t-1}-r_{t-1}^f\right)}{(1-\beta)} + \omega * \left(\alpha_3\tau_1 z_{t+1}^{\varepsilon} - \alpha_3\tau_1 r_t^f + \alpha_3\tau_3 X_t^f + \varepsilon_t^x\right) - \frac{H\delta_1\pi_t^*}{(1-\beta)} + \frac{H\varepsilon^\pi}{(1-\beta)} \quad (15)$$

จากผลการคำนวณดุลยภาพของแนชที่คำนวณได้ในหัวข้อที่ 3.1.1 และ 3.1.2 จะพบว่าในกรณีที่มีการกำหนดอัตราเงินเฟ้อเป้าหมาย (Target underlying inflation) ไว้ในระดับที่ต่ำจะมีแนวโน้มที่ผู้กำหนดนโยบายการเงินจะดำเนินนโยบายการเงินแบบตึงตัว (tight monetary policy) ซึ่งจะส่งผลให้อัตราดอกเบี้ยปรับตัวสูงขึ้น เมื่อพิจารณาในส่วนของการกำหนดนโยบายการคลังจะพบว่าในกรณีที่ค่าอัตราเงินเฟ้อเป้าหมายถูกกำหนดให้อยู่ในระดับต่ำจะส่งผลให้ผู้กำหนดนโยบายการคลังมีแนวโน้มขยายการใช้จ่ายภาครัฐ (Expansion policy) แต่ทว่าถ้าค่าอัตราเงินเฟ้อเป้าหมายถูกกำหนดไว้ที่ค่าที่สูงแล้วจะให้ผลตรงข้ามคือ ผู้กำหนดนโยบายการเงินมีแนวโน้มจะลดอัตราดอกเบี้ย (Expansion monetary policy) แต่ทว่าผู้กำหนดนโยบายการคลังจะทำการลดการใช้จ่ายภาครัฐ (Tight fiscal policy)

อย่างไรก็ตามในส่วนของการกำหนดนโยบายการคลังยังต้องทำการพิจารณาในส่วนของความแตกต่างระหว่างอัตราดอกเบี้ยภายในประเทศ กับ อัตราดอกเบี้ยจากต่างประเทศและความเสี่ยงของการลงทุน ที่จะส่งผลในทิศทางตรงข้ามกับการกำหนดอัตราเงินเฟ้อเป้าหมาย ในส่วนของการดำเนินนโยบายการเงินนั้นนอกจากต้องทำการพิจารณาถึงความแตกต่างของอัตราดอกเบี้ยของทั้งสองประเทศ แล้วยังต้อง

ทำการพิจารณาถึงการคาดการณ์อัตราแลกเปลี่ยนในอนาคตและช่องว่างการผลิตของต่างประเทศ (Foreign output gap) ซึ่งให้ผลในทางที่สนับสนุนนโยบายการเงินแบบตึงตัว ในตารางที่ 1 จะสรุปความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมหภาคต่างๆ กับการดำเนินนโยบายของผู้กำหนดนโยบายทางเศรษฐกิจทั้ง 2

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางมหภาคกับเครื่องมือในการดำเนินนโยบาย

เครื่องมือในการดำเนินนโยบาย	ตัวแปรทางมหภาค						
	ความต่างของอัตราดอกเบี้ย	อัตราเงินเฟ้อเป้าหมาย	อัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ	ช่องว่างการผลิตต่างประเทศ	อัตราแลกเปลี่ยนคาดการณ์	Demand shock	Supply shock
อัตราดอกเบี้ย	tight	Expansion	Expansion	tight	Expansion	Expansion	tight
การใช้จ่ายภาครัฐ	Expansion	tight	tight	NA	NA	NA	Expansion

กรณีที่ 1 $A\gamma_1(r_{t-1} - r^f_{t-1} - risk) > \delta_1\pi^*_t$

ในกรณีที่ค่า $r_{t-1} - r^f_{t-1} - risk$ มีค่าเป็นบวก (การลงทุนในประเทศให้ผลตอบแทนที่มากกว่าการลงทุนในต่างประเทศ ณ ช่วงเวลาในอดีต) ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นในรูปของอัตราการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยน ณ ช่วงเวลาปัจจุบัน $\{\Delta Z_t = \gamma_1(r_{t-1} - r^f_{t-1} - risk)\}$ส่งผลมากกว่าอัตราเงินเฟ้อเป้าหมายแล้ว ผู้กำหนดนโยบายจะมีแนวโน้มที่จะใช้นโยบายการคลังแบบผ่อนคลาย (Expansion fiscal policy) ซึ่งจะให้ผลไปในทิศทางที่ตรงข้ามกับผู้กำหนดนโยบายการเงินที่จะนำนโยบายการเงินแบบตึงตัว (tight monetary policy) มาใช้โดยการเพิ่มอัตราดอกเบี้ย แต่ทว่าการกำหนดอัตราดอกเบี้ยของธนาคารกลางยังต้องพิจารณาถึงผลกระทบของช่องว่างการผลิตของต่างประเทศ (output foreign: X^f_t) ด้วยโดยที่ค่า X^f_t จะให้ผลกระทบเชิงบวกกับการกำหนดอัตราดอกเบี้ยของธนาคารกลาง ในฐานะของผู้ดำเนินนโยบายทางการเงิน

กรณีที่ 2 $A\gamma_1(r_{t-1} - r^f_{t-1} - risk) < \delta_1\pi^*_t$

ในกรณีที่ค่า $r_{t-1} - r^f_{t-1} - risk$ มีค่าน้อยกว่าผลกระทบของอัตราเงินเฟ้อเป้าหมายแล้ว ผู้กำหนดนโยบายจะมีแนวโน้มที่จะใช้นโยบายการคลังแบบตึงตัว (Tight fiscal policy) โดยจะทำการลดการขาดดุลงบประมาณ ซึ่งจะให้ผลไปในทิศทางที่ตรงข้ามกับผู้กำหนดนโยบายการเงินที่จะนำนโยบายการเงินแบบผ่อนคลาย (expansion monetary policy) มาใช้โดยการลดอัตราดอกเบี้ย แต่ทว่าการกำหนดอัตราดอกเบี้ยของธนาคารกลางยังต้องพิจารณาถึงผลกระทบของช่องว่างการผลิตของต่างประเทศ (output foreign: X^f_t) ด้วยโดยที่ค่า X^f_t จะให้ผลกระทบเชิงบวก (การเพิ่มอัตราดอกเบี้ย) กับการกำหนดอัตราดอกเบี้ยของธนาคารกลางในฐานะของผู้ดำเนินนโยบายทางการเงิน

จากข้อมูลในตารางที่ 1 จะพบว่าการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจของผู้กำหนดนโยบายการเงินและนโยบายการคลังจะตอบสนองในทิศทางที่ตรงข้ามกันต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคเช่นการช็อกของอุปทานที่เพิ่มขึ้น (Positive Supply shock: ε^{π}_t) ในกรณีนี้ผู้กำหนดนโยบายมีแนวโน้มที่จะใช้นโยบายการเงินแบบตึงตัว โดยการเพิ่มอัตราดอกเบี้ย ในทางตรงข้ามผู้กำหนดนโยบายการคลังจะดำเนินนโยบายแบบผ่อนคลาย โดยการเพิ่มรายจ่ายภาครัฐอันจะส่งผลให้การขาดดุลงบประมาณเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะเป็นการตอบสนองในทิศทางที่ตรงกันข้ามกับการเกิดช็อกของอุปสงค์ในทิศทางที่เพิ่มขึ้น (Positive Demand Shock : ε^{x}_t) ในกรณีนี้ผู้กำหนดนโยบายการเงินมีแนวโน้มจะใช้นโยบายการเงินแบบผ่อนคลาย โดยการลดอัตราดอกเบี้ยลง แต่ทว่าผู้ดำเนินนโยบายทางการคลังจะไม่ตอบสนองต่อการเพิ่มขึ้นของช็อกในส่วนที่เกิดจากอุปสงค์ โดยที่สาเหตุหลักของการขัดแย้งในการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจทั้งสองเกิดขึ้นจากการกำหนดนโยบายการเงินนั้นจะพยายามรักษาระดับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจให้อยู่ในระดับที่สามารถสะท้อนไปยังระดับอัตราเงินเฟ้อให้อยู่ในระดับที่กำหนดไว้ ในทางตรงข้ามผู้กำหนดนโยบายการคลังจะมีแนวโน้มที่จะต้องการให้ระดับผลผลิต (output) ของเศรษฐกิจอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับระดับศักยภาพให้มากที่สุด

ในกรณีที่ระบบเศรษฐกิจอยู่ในสภาวะที่มีการเคลื่อนย้ายเงินทุนอย่างสมบูรณ์ (Perfect capital mobility) แล้วความผันผวนของระดับอัตราดอกเบี้ย (interest rate) และระดับการใช้จ่ายภาครัฐของผู้ดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจทั้งสองจะมีการเปลี่ยนแปลงที่มากกว่าในกรณีที่ระบบเศรษฐกิจอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่มีการเคลื่อนย้ายเงินทุนไม่สมบูรณ์ (Imperfect capital mobility) โดยมีหลายปัจจัยที่สามารถส่งผลกระทบต่อการเคลื่อนย้ายเงินทุนในระบบเศรษฐกิจ เช่น ความเสี่ยงของประเทศ การกำหนดข้อกฎหมายในการเคลื่อนย้ายเงินตราระหว่างประเทศเป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจให้มีการปรับตัวในอัตราที่ช้ากว่าในกรณีที่มีการเคลื่อนย้ายเงินทุนเสรี

3.3. ดุลยภาพแบบสเต็กเคิลเบิร์ก (Stackelberg Equilibrium)

ในส่วนหัวข้อนี้จะทำการพิจารณา กรณีที่ผู้กำหนดนโยบายการคลัง (Fiscal authority) ทำการตัดสินเลือกดำเนินนโยบายก่อนผู้กำหนดนโยบายทางการเงิน (Monetary authority) อันเนื่องมาจากคุณลักษณะของนโยบายการคลังที่ต้องใช้ระยะเวลาในปรับเปลี่ยนที่นานกว่านโยบายการเงิน ดังนั้นโดยปกติแล้วนโยบายการคลังมีแนวโน้มเริ่มขึ้นก่อนการดำเนินนโยบายการเงิน ในส่วนของการศึกษาในครั้งนี้จะศึกษาถึงผลกระทบของสภาพแวดล้อมที่มีการเคลื่อนย้ายเงินทุนระหว่างประเทศแบบเสรี (Perfect capital mobility) และภายใต้สภาวะที่การเคลื่อนย้ายเงินทุนระหว่างประเทศไม่ได้เป็นแบบเสรี (Imperfect capital mobility) ต่อดุลยภาพที่เกิดขึ้นในสเต็กเคิลเบิร์ก

3.3.1 ดุลยภาพของสเต็กเคิลเบิร์กภายใต้การเคลื่อนย้ายเงินทุนแบบไม่เสรี (Stackelberg equilibrium with imperfect capital mobility) : $\gamma_1 \in R^+$ โดยที่ $\gamma_1 \neq 1$ และ risk $\neq$ o

ปัญหาของผู้กำหนดนโยบายก่อนคือการเลือกระดับของการใช้จ่ายภาครัฐเพื่อที่จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการมากที่สุดบนข้อจำกัดของฟังก์ชันตอบสนองที่ดีที่สุด (Best response function) ของนโยบายการเงินที่แสดงในสมการที่ (13)

$$\text{Min } L_t^f = n_x X_t^2 + n_g g_t^2 \qquad (16)$$

$$s.t: r_t = \frac{HA\gamma_1(r_{t-1}-r^*_{t-1}-risk)}{(1-\beta)} + \omega * (\alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} - \alpha_3\tau_1\gamma_1(r^f_t + r$$
$$\varepsilon^x_t) - \frac{H\delta_1\pi^*_t}{(1-\beta)} + \frac{H\varepsilon^\pi}{(1-\beta)} \quad (17)$$

เมื่อนำเอาสมการที่ (16) และ (17) มารวมกันและทำการหาฟังก์ชันการตอบสนองที่ดีที่สุด (Best response function) ของผู้กำหนดนโยบายการคลังโดยทำการเปลี่ยนแปลงของฟังก์ชันการสูญเสีย (loss function :) เทียบกับ g จะได้ตามสมการที่ (18)

$$g^S_t = \frac{n_x}{n_g} * \frac{\alpha_2}{\delta_2(1+\alpha_3\tau_2)} * \frac{1}{(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)} * [(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)\{A\gamma_1(r_{t-1} - r^f_{t-}$$
$$\delta_1\pi^*_t + \varepsilon^\pi_t] \quad (18)$$

ฟังก์ชันการตอบสนองที่ดีที่สุด (Best Response Function) ของผู้กำหนดนโยบายการเงินจะแสดงได้ในสมการที่ (19)

$$r^{NF}_t = \frac{HA\gamma_1(r_{t-1}-r^f_{t-1}-risk)}{(1-\beta)} + \omega * (\alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} - \alpha_3\tau_1\gamma_1(r^f_t + risk)$$
$$\varepsilon^x_t) - \frac{H\delta_1\pi^*_t}{(1-\beta)} + \frac{H\varepsilon^\pi}{(1-\beta)} \quad (19)$$

3.3.2 ดุลยภาพของสเต็กเคิลเบิร์กภายใต้การเคลื่อนย้ายเงินแบบทุนเสรี (Stackelberg equilibrium with perfect capital mobility) : โดยที่ $\gamma_1 \in R^+$ โดยที่ $\gamma_1 = 1$ และ risk = 0

จากสมการที่ (16) และสมการที่ (17) ที่แสดงฟังก์ชันการสูญเสีย (Loss function) ฟังก์ชันการตอบสนอง (Best response function) ของผู้กำหนดนโยบายการเงินตามลำดับ จะสามารถทำการหาค่าดุลยภาพของสเต็กเคิลเบิร์ก (Stackelber Equilibrium) ได้ตามสมการที่ (20) และ (21) ตามลำดับ(วิธีการในการหาค่าดุลยภาพของสเต็กเคิลเบิร์กจะแสดงในภาคผนวกที่ 4) โดยมีเงื่อนไขว่า $\gamma_1 = 1$ และ risk = 0 ซึ่งจะทำให้สมการอัตราแลกเปลี่ยนสอดคล้องกับเงื่อนไขของUIP

$$g_t^S = \frac{n_x}{n_g} * \frac{\alpha_2}{\delta_2(1+\alpha_3\tau_2)} * \frac{1}{(\alpha_1+\alpha_3\tau_1)} * \left[(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1)\{A\gamma_1(r_{t-1} - r_{t-1}^f)\right\} \quad (20)$$

ฟังก์ชันการตอบสนองที่ดีที่สุด (Best Response Function) ของผู้กำหนดนโยบายการเงินจะแสดงได้ในสมการที่ (21)

$$r_t^{NF} = \frac{HA(r_{t-1}-r_{t-1}^f)}{(1-\beta)} + \omega * \left(\alpha_3\tau_1 z_{t+1}^e - \alpha_3\tau_1 r_t^f + \alpha_3\tau_3 X_t^f + \varepsilon_t^x\right) \cdot \frac{H\varepsilon^\pi}{(1-\beta)} \quad (21)$$

จากผลการคำนวณดุลยภาพของสเต็กเคิลเบิร์กที่คำนวณได้ในหัวข้อที่ 4.3.1 และ 4.3.2 จะพบว่าในกรณีที่มีการกำหนดอัตราเงินเฟ้อเป้าหมาย (Target underlying Inflation) ไว้ในระดับที่ต่ำจะมีแนวโน้มที่ผู้กำหนดนโยบายการเงินจะดำเนินนโยบายการเงินแบบตึงตัว (Tight Monetary Policy) ซึ่งจะส่งผลให้อัตราดอกเบี้ยปรับตัวสูงขึ้น เมื่อพิจารณาในส่วนของการกำหนดนโยบายการคลังจะพบว่าในกรณีที่ค่าอัตราเงินเฟ้อเป้าหมายถูกกำหนดอยู่ที่ค่าน้อยจะส่งผลให้ผู้กำหนดนโยบายมีแนวโน้มขยายการใช้จ่ายภาครัฐ (Expansionary Policy) แต่ทว่าถ้าค่าอัตราเงินเฟ้อเป้าหมายถูกกำหนดไว้ในระดับที่สูงแล้วจะให้ส่งผลในทิศทางตรงข้ามคือ ผู้กำหนดนโยบายการเงินมีแนวโน้มจะลดอัตราดอกเบี้ย (Expansionary Monetary Policy) แต่ทว่าผู้กำหนดนโยบายการคลังจะทำการลดการใช้จ่ายภาครัฐ (Tight Fiscal Policy) ซึ่งจะสอดคล้องกับความสัมพันธ์ที่ได้แสดงในดุลยภาพของแนชในหัวข้อที่ผ่านมา แต่อย่างไรก็ตามการปรับตัวของเครื่องมือนโยบายเศรษฐกิจทั้งสอง (นโยบายการคลัง และ นโยบายการเงิน) จะมีความเปลี่ยนแปลงมากกว่าในกรณีที่อยู่ ณ ดุลยภาพของแนช โดยที่ตารางที่ 2 จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องมือนโยบายกับการเปลี่ยนค่าของตัวแปรมหภาคต่าง ๆ

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางมหภาคกับเครื่องมือในการดำเนินนโยบายในกรณีของดุลยภาพของสเต็กเคิลเบิร์ก

	ตัวแปรทางมหภาค						
เครื่องมือในการดำเนินนโยบาย	ความต่างของอัตราดอกเบี้ย	อัตราเงินเฟ้อเป้าหมาย	อัตราดอกเบี้ยต่างประเทศ	ช่องว่างการผลิตต่างประเทศ	อัตราแลกเปลี่ยนคาดการณ์	Demand shock	Supply shock
อัตราดอกเบี้ย (r)	tight	Expansion	Expansion	tight	Expansion	Expansion	tight
การใช้จ่ายภาครัฐ (g)	Expansion	tight	tight	NA	NA	NA	Expansion

เมื่อทำการพิจารณาฟังก์ชันการตอบสนองที่ดีที่สุด (Best Response Function) ของกระทรวงการคลังในสภาวะดุลยภาพแบบสเต็กเคิลเบิร์กจะมีจุดดุลยภาพในด้านการขาดดุลงบประมาณ (Budget deficit) ที่มากกว่าในกรณีของดุลยภาพของแนช อันเนื่องมาจากการที่ผู้กำหนดนโยบายการคลังในกรณีจะทำการพิจารณาถึงการตัดสินใจใช้นโยบายการเงินเพื่อบรรลุเป้าหมายของการรักษาระดับอัตราเงินเฟ้อเช่นกัน ดังจะเห็นได้จากสมการที่ (21) ที่เป็นการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักที่ผู้กำหนดนโยบายการคลังจะตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรเศรษฐกิจในระดับมหภาค โดยจะทำการเปรียบเทียบระหว่างดุลยภาพของสเต็กเคิลเบิร์ก และ ดุลยภาพของแนช

$$\frac{n_x}{n_g} * \frac{\alpha_2}{\delta_2(1+\alpha_3\tau_2)} * \frac{1}{(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)} > \frac{n_x}{n_g} * \frac{\alpha_2}{\delta_2(1+\alpha_3\tau_2)} \qquad (21)$$

โดยที่ค่าด้านซ้ายของตัวแปรของสมการที่ (21) จะแสดงถึงตัวแปรของฟังก์ชันตอบสนองของผู้กำหนดนโยบายการคลัง ณ ดุลยภาพแบบสเต็กเคิลเบิร์ก ส่วนด้านขวาของสมการคือ ตัวแปรของฟังก์ชันตอบสนองของผู้กำหนดนโยบายการคลัง ณ ดุลยภาพของแนช ดังนั้นในกรณีดุลยภาพของสเต็กเคิลเบิร์กจะให้ความสำคัญกับเป้าหมายอัตราเงินเฟ้อพื้นฐาน (Targeting underlying Inflation) มากกว่ากรณีแรกเพื่อรักษาเสถียรภาพของระบบเศรษฐกิจ แต่อย่างไรก็ตามการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจ (นโยบายการคลัง และ นโยบายการเงิน) ยังคงมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องมือทางนโยบายในทิศทางที่ตรงข้ามกันอันเนื่องมาจากน้ำหนักของเป้าหมายที่ไม่เท่ากันของผู้กำหนดนโยบายทั้งสอง

ในกรณีที่สภาพแวดล้อมในด้านการเคลื่อนย้ายเงินทุนของระบบเศรษฐกิจมีการเปลี่ยนแปลงจากการเคลื่อนย้ายเงินทุนแบบเสรี (Perfect Capital Mobility) ไปเป็นการเคลื่อนย้ายเงินทุนแบบไม่เสรี (Imperfect Capital Mobility) จะพบว่าการขาดดุลงบประมาณของภาครัฐในกรณีที่มีการเคลื่อนย้ายเงินทุนแบบไม่เสรีนั้นจะมีการขาดดุลงบประมาณที่มากกว่าในกรณีที่การเคลื่อนย้ายเงินทุนเป็นไปอย่างเสรี ดังจะสามารถแสดงการเปรียบเทียบได้จากสมการที่ (22)

$$\frac{n_x}{n_g} * \frac{\alpha_2}{\delta_2(1+\alpha_3\tau_2)} * \frac{1}{(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)} > \frac{n_x}{n_g} * \frac{\alpha_2}{\delta_2(1+\alpha_3\tau_2)} * \frac{1}{(\alpha_1+\alpha_3\tau_1)} \quad (22)$$

โดยในด้านซ้ายของสมการที่ (22) จะเป็นตัวแปรในฟังก์ชันการตอบสนองของผู้กำหนดนโยบายการคลังในกรณีที่การเคลื่อนย้ายเงินทุนในระบบเศรษฐกิจเป็นไปอย่างไม่เสรี (Imperfect Capital Mobility) และ ด้านขวาของสมการจะแสดงตัวแปรของฟังก์ชันการตอบสนองของผู้กำหนดนโยบายการคลังเมื่อสภาพแวดล้อมของการเคลื่อนย้ายอย่างเสรี อันเนื่องมาจาก $(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1) > (\alpha_1 + \alpha_3\tau_1)$ เมื่อกำหนดให้ตัวแปร γ_1 เป็นตัวแปรที่กำหนดระดับการเคลื่อนย้ายของเงินทุน

4. สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาพฤติกรรมการตอบสนองเชิงกลยุทธ์ของผู้กำหนดนโยบายเศรษฐกิจทั้งสอง (นโยบายการคลัง และนโยบายการเงิน) ในระบบเศรษฐกิจแบบเปิดขนาดเล็ก (Small-Opened Economy) ที่ได้จำลองตัวแบบในการศึกษาครั้งนี้จะพบว่าผู้กำหนดนโยบายทางเศรษฐกิจทั้งสองมีแนวโน้มที่จะตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงตัวแปรทางเศรษฐกิจในระดับมหภาคในทิศทางที่แตกต่างกัน อันสืบเนื่องมาจากแรงจูงใจในการดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจที่ตรงข้ามกัน โดยผู้กำหนดนโยบายการคลังมีแนวโน้มที่จะรักษาระดับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศให้อยู่ในระดับใกล้เคียงกับระดับศักย์ภาพของประเทศให้มากที่สุด แต่ทว่าผู้ดำเนินนโยบายการเงินจะพยายามรักษาระดับของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจให้อยู่ในระดับที่สร้างอัตราเงินเฟ้อเท่ากับอัตราเงินเฟ้อเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้

จากการศึกษาดุลยภาพของแนช(Nash Equilibrium) ระหว่างผู้กำหนดนโยบายการเงินในกรณีที่ใช้เป้าหมายเงินเฟ้อ และ ผู้กำหนดนโยบายการคลังจะพบว่าการตอบสนองที่แตกต่างกันต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรเศรษฐกิจมหภาคอาจจะนำไปสู่การผันผวนของระดับอัตราดอกเบี้ย และ ระดับอัตราแลกเปลี่ยนภายในประเทศ ผลของการผันผวนนั้นอาจจะนำมาซึ่งปัญหาเสถียรภาพในระบบการเงินของระบบเศรษฐกิจแบบเปิด (Open economy) อย่างไรก็ตามในกรณีที่ระบบเศรษฐกิจอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่มีการเคลื่อนย้ายเงินทุนแบบไม่สมบูรณ์ (Imperfect capital mobility) แล้วการขาดดุลงบประมาณของรัฐบาลจะอยู่ในระดับที่สูงกว่าในกรณีที่ระบบเศรษฐกิจดำเนินอยู่ในภาวะที่มีการเคลื่อนย้ายเงินทุนอย่างเสรี (Perfect capital mobility) อันเนื่องมาจากผลของปัจจัยในด้านการเคลื่อนย้ายเงินทุน ที่มีค่าเป็นบวกรวมกับความเสี่ยงของประเทศ เช่นเดียวกันกับระดับอัตราดอกเบี้ย ณ ดุลย์ภาพของแนชจะอยู่ในระดับที่สูงกว่าในกรณีที่ระบบเศรษฐกิจอยู่ในสภาวะที่การเคลื่อนย้ายเงินทุนเป็นไปอย่างไม่เสรี

ในกรณีที่ของดุลยภาพแบบสเต็กเคิลเบิร์ก ที่ผู้กำหนดนโยบายการคลังเป็นผู้ตัดสินใจก่อนนั้นการตอบสนองของผู้กำหนดนโยบายทางเศรษฐกิจทั้งสองยังคงไปในทิศทางที่ตรงกันข้ามกันเช่นเดียวกันกับกรณีของดุลยภาพแบบแนช แต่ทว่าการผันผวนของตัวแปรทางเศรษฐกิจเช่น อัตราดอกเบี้ย และ อัตราแลกเปลี่ยนอาจจะมีความผันผวนในระดับที่น้อยกว่าการผันผวนที่เกิดขึ้น ณ ดุลยภาพของแนชอันเนื่องมาจากการที่ผู้กำหนดนโยบายการคลังสนับสนุนเป้าหมายของผู้ดำเนินนโยบายทางการเงิน

จากการศึกษาจะพบว่าการขาดดุลงบประมาณของรัฐบาล (Budget deficit) ในกรณีดุลยภาพแบบสเต็กเคิลเบิร์ก จะอยู่ในระดับที่สูงกว่าในกรณีของดุลย์ภาพแบบแนช และเช่นเดียวกัน ในสภาวะที่การเคลื่อนย้ายเงินทุนในระบบเศรษฐกิจเป็นไปอย่างไม่เสรีแล้วนั้น ค่าการขาดดุลงบประมาณจะมากกว่าในกรณีที่มีการเคลื่อนย้ายเงินทุนแบบเสรี (Perfect Capital Mobility)

ในการศึกษาครั้งนี้จะอยู่บนพื้นฐานของข้อสมมุติฐานที่ว่าการตอบสนองของบัญชีเดินสะพัดตอบสนองทันทีต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยน ณ ช่วงเวลาปัจจุบัน ซึ่งอาจจะไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงที่สถานะของบัญชีเดินสะพัด (Current

account) ควรจะตอบสนองต่อความแตกต่างของอัตราแลกเปลี่ยน ณ ช่วงเวลา t และ t-1 ประกอบกับสมการอุปทานรวมในการศึกษาครั้งนี้ ได้นำผลกระทบของการคาดการณ์เงินเฟ้อมาทำการพิจารณาเพียงอย่างเดียว โดยละผลของความเฉื่อย (Nominal Inertia) ของอัตราเงินเฟ้อที่ส่งผลกระทบต่ออัตราเงินเฟ้อ ในช่วงเวลาปัจจุบัน

ดังนั้นในการศึกษาในส่วนต่อควรจะรวมเอาผลกระทบต่างๆ ที่ได้กล่าวมาในขั้นต้นมาพิจารณาเพื่อที่จะสามารถคาดการณ์การตอบสนองของผู้ดำเนินนโยบายทางเศรษฐกิจทั้งสอง และปรับตัวให้สอดคล้องกับผลของการดำเนินนโยบาย รวมถึงการนำเอาข้อมูลทางเศรษฐกิจภายในประเทศและต่างประเทศมาทำการหาค่าพารามิเตอร์ที่แน่นนอน ซึ่งจะสามารถหาผลกระบบของตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคต่อการเปลี่ยนแปลงของเครื่องมือทางนโยบายทั้งสองได้

ภาคผนวก

สมการ Phillips Curve ของระบบเศรษฐกิจแบบเปิดในรูปของอัตราเงินเฟ้อพื้นฐาน

จากสมการอุปทานรวม (Aggregate Supply ในสมการที่ (ก.1) และสมการอัตราเงินเฟ้อพื้นฐาน (Underlying inflation) ในสมการที่ (ก.3) แล้วถ้านำเอาทั้งสองสมการมารวมกันจะได้สมการอุปทานรวม (aggregate supply)ที่แสดงในรูปของอัตราเงินเฟ้อพื้นฐานตามการสมการที่ (ก.4)

$$\pi_t = \delta_1 \pi^e_{t+1} + \delta_2 X_t + (1-\delta_1)(\pi^f_t + \Delta er_t) + \varepsilon^{\pi} \qquad \text{(ก.1)}$$

สมการอุปทานรวมจะถูกกำหนดจากการคาดการณ์เงินเฟ้อที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต (Expected inflation) ช่องว่างการผลิต (output gap) แต่ทว่าในกรณีของประเทศที่เป็นระบบเศรษฐกิจแบบเปิด-ขนาดเล็กนั้นอัตราเงินเฟ้อภายในประเทศยังได้รับผลกระทบจากอัตราเงินเฟ้อของต่างประเทศและการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนแปลงในนามด้วยในรูปของอัตราเฟ้อนำเข้า (Imported inflation) โดยที่ $(\pi^f_t + \Delta er_t) = (\pi_t + \Delta Z_t)$ เมื่อกำหนดให้ Z คืออัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง (Real Exchange Rate) er_t คือ อัตราแลกเปลี่ยนในนาม (Nominal Exchange Rate) โดยที่

$$\Delta Z_t = \Delta er_t + \pi^f_t - \pi_t \qquad \text{(ก.2)}$$

อัตราเงินเฟ้อพื้นฐานจะถูกนิยามให้เท่ากับอัตราเงินเฟ้อทั่วไป (Inflation) ที่ลดผลกระทบของอัตราแลกเปลี่ยนตามที่ได้แสดงในสมการที่ (ก.3) เมื่อ $\varnothing$ คือสัดส่วนของการนำเข้าในอัตราเงินเฟ้อ

$$\hat{\pi}_t \equiv \pi_t - \varnothing z_{t-1} \qquad \text{(ก.3)}$$

สมการอุปทานรวม (Aggregate supply) ในรูปของอัตราเงินเฟ้อพื้นฐานได้ตามสมการที่ (ก.4)

$$\pi_t = \delta_1 \pi^e_{t+1} + \delta_2 X_t + (1-\delta_1)\left(\pi^f_t + \Delta er_t\right) + \varepsilon^\pi$$

$$\pi_t = \delta_1 \pi^e_{t+1} + \delta_2 X_t + (1-\delta_1)(\pi_t + \Delta Z_t) + \varepsilon^\pi$$

$$(\hat{\pi}_t + \emptyset Z_{t-1}) = \delta_1(\hat{\pi}_{t+1} + \emptyset Z_t) + \delta_2 X_t + (1-\delta_1)\left((\hat{\pi}_t + \emptyset Z_{t-1}) + \Delta Z_t\right) + \varepsilon^\pi$$

$$(\hat{\pi}_t - (1-\delta_1)\hat{\pi}_t) = \delta_1\hat{\pi}_{t+1} + \delta_1\emptyset Z_t - \emptyset Z_{t-1} + \delta_2 X_t + (1-\delta_1)(\emptyset Z_{t-1} + \Delta Z_t) + \varepsilon^\pi$$

$$\delta_1\hat{\pi}_t = \delta_1\hat{\pi}_{t+1} + \delta_1\emptyset Z_t - \emptyset Z_{t-1} + \delta_2 X_t + \emptyset Z_{t-1} - \delta_1\emptyset Z_{t-1} + (1-\delta_1)(\Delta Z_t) + \varepsilon^\pi$$

$$\delta_1\hat{\pi}_t = \delta_1\hat{\pi}_{t+1} + \delta_2 X_t + \delta_1\emptyset(\Delta Z_t) + (1-\delta_1)(\Delta Z_t) + \varepsilon^\pi$$

$$\delta_1\hat{\pi}_t = \delta_1\hat{\pi}_{t+1} + \delta_2 X_t + \left(\delta_1\emptyset + (1-\delta_1)\right)(\Delta Z_t) + \varepsilon^\pi \qquad \text{(ก.4)}$$

สมมุติให้ตัวแปร A = ($\delta_1 \varnothing$ + (1 - δ_1)โดยที่ A ∈ R^+ เพราะว่าค่าของ δ_1 จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 โดยที่ค่าของ δ_1 จะเป็นตัวกำหนดน้ำหนักของการคาดการณ์เงินเฟ้อในอนาคตที่ส่งผลต่ออัตราเงินเฟ้อในช่วงเวลาปัจจุบันดังนั้นสมการที่ (ก.4) สามารถแสดงได้ในรูปของสมการที่ (ก.5)

$$\hat{\pi}_t = \frac{1}{\delta_1}\left[\delta_1\hat{\pi}_{t+1} + \delta_2 X_t + A(\Delta Z_t) + \varepsilon^\pi\right] \qquad \text{(ก.5)}$$

การหาค่าฟังก์ชันตอบสนอง (Best response function) ของกระทรวงการคลัง

จากสมการอุปสงค์รวม (Aggregate demand) ซึ่งแสดงในสมการที่ (ข.1) และสมการสูญเสีย (loss function) ของผู้กำหนดนโยบายการคลังในสมการที่ (ข.2) จะสามารถหาค่าสมการตอบสนองที่ดีที่สุด (Best response function) โดยที่ผู้กำหนดนโยบายการคลังจะใช้การใช้จ่ายภาครัฐ (Government expenditure :g) เป็นเครื่องมือในการดำเนินนโยบายการคลังเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้

$$X_t = -\alpha_1 r_t + \alpha_2 g_t + \alpha_3 CA_t + \varepsilon_t^x \quad \text{(ข.1)}$$

แทนสมการของบัญชีเดินสะพัด (Current account), $CA_t = \tau_1 Z_t - \tau_1 X_t + \tau_1 X_t^f$ ในสมการที่ (ข.1) จะได้

$$X_t = -\alpha_1 r_t + \alpha_2 g_t + \alpha_3 \left[\tau_1 Z_t - \tau_2 X_t + \tau_3 X_t^f\right] + \varepsilon_t^x$$

$$(1 + \alpha_3\tau_2)X_t = -\alpha_1 r_t + \alpha_2 g_t + \alpha_3\tau_1 Z_t + \alpha_3\tau_3 X_t^f + \varepsilon_t^x \quad \text{(ข.2)}$$

แทนค่าสมการอัตราแลกเปลี่ยน (Exchange rate equation), $Z_t = Z_{t+1}^e - \gamma_1 (r_t - r_t^f - risk)$ ในสมการที่ (ข.2) จะได้สมการตามที่แสดงในสมการที่ (ข.3)

$$(1 + \alpha_3\tau_2)X_t = -\alpha_1 r_t + \alpha_2 g_t + \alpha_3\tau_1\left[z_{t+1}^e - \gamma_1(r_t - r_t^f - risk)\right] + \alpha_3\tau_3 X_t^f + \varepsilon_t^x \quad \text{(ข.3)}$$

$$(1 + \alpha_3\tau_2)X_t = -\alpha_1 r_t + \alpha_2 g_t + \alpha_3\tau_1 z_{t+1}^e - \alpha_3\tau_1\gamma_1 r_t - \alpha_3\tau_1\gamma_1(r_t^f + risk) + \alpha_3\tau_3 X_t^f + \varepsilon_t^x$$

$$(1 + \alpha_3\tau_2)X_t = (\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)(-r_t) + \alpha_2 g_t + \alpha_3\tau_1 z_{t+1}^e - \alpha_3\tau_1\gamma_1(r_t^f + risk) + \alpha_3\tau_3 X_t^f + \varepsilon_t^x$$

$$X_t = \frac{1}{(1+\alpha_3\tau_2)}\left[(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)(-r_t) + \alpha_2 g_t + \alpha_3\tau_1 z_{t+1}^e - \alpha_3\tau_1\gamma_1(r_t^f + risk) + \alpha_3\tau_3 X_t^f + \varepsilon_t^x\right] \quad \text{(ข.4)}$$

สมการที่ (ข.4) คือสมการอุปสงค์รวมที่แสดงในรูปของในรูปของอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (Real interest rate) อัตราแลกเปลี่ยนคาดการณ์ (Expectation exchange rate) ช่องว่างการผลิตในประเทศ (output gap)

ในการศึกษาครั้งนี้จะสมมุติให้สมการสูญเสีย (Loss function) ของผู้กำหนดนโยบายการคลังนั้นสามารถแสดงในสมการที่ (ข.5) โดยจะสมมุติให้ผู้กำหนดนโยบายการคลังให้ความสำคัญกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมากกว่าการพยายามทำให้งบการเงินของรัฐบาลอยู่ในสภาวะสมดุล นั้นคือ $n_x > n_g$

$$L_t^f = n_x X_t^2 + n_g g_t^2 \quad \text{(ข.5)}$$

หาสมการตอบสนองที่ดีที่สุด (Best response function) ของผู้กำหนดนโยบายการคลังโดยทำการเปลี่ยนแปลงของสมการสูญเสีย (loss function : L_t^f) เทียบกับ g จะได้

$$\frac{\partial L_t^f}{\partial g} = n_x \frac{\partial X_t^2}{\partial g} + n_g \frac{\partial g_t^2}{\partial g} = 0$$

$$\frac{\partial L_t^f}{\partial g} = 2n_x X_t \frac{\partial X_t}{\partial g} + 2n_g g_t = 0$$

$$\frac{\partial L_t^f}{\partial g} = 2n_x X_t \left[\frac{\alpha_2}{(1+\alpha_3\tau_2)}\right] + 2n_g g_t = 0$$

กำหนดให้ $B = \frac{\alpha_2}{(1+\alpha_3\tau_2)^2}$ โดยที่ค่า B จะเป็นค่าบวกเนื่องมาจากค่า α_2 เป็นค่าที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของสถานะทางการคลังของรัฐบาลกับช่องว่างการผลิต (output gap) ซึ่งการที่ภาครัฐใช้งบประมาณมากขึ้นจะส่งผลทำให้ค่าผลผลิต (output) ของระบบเศรษฐกิจเข้าใกล้ระดับศักยภาพมากขึ้น

$$\frac{\partial L_t^f}{\partial g} = 2n_x B\left[(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)(-r_t) + \alpha_2 g_t + \alpha_3\tau_1 z_{t+1}^e - \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r_t^f + \text{risk}\right) + \alpha_3\tau_3 X_t^f + \varepsilon_t^x\right] + 2n_g g_t = 0$$

$$\frac{\partial L_t^f}{\partial g} = \left(n_x B\alpha_2 + n_g\right)2g_t = 2n_x B\left[(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)(r_t) - \alpha_3\tau_1 z_{t+1}^e + \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r_t^f + \text{risk}\right) - \alpha_3\tau_3 X_t^f - \varepsilon_t^x\right]$$

$$g_t = \frac{n_x B}{\left(n_x B\alpha_2 + n_g\right)}\left[(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)(r_t) - \alpha_3\tau_1 z_{t+1}^e + \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r_t^f + \text{risk}\right) - \alpha_3\tau_3 X_t^f - \varepsilon_t^x\right] \quad \text{(ข.6)}$$

สมการที่ (ข.6) แสดงฟังก์ชันตอบสนองที่ดีที่สุด (Best response function) ของผู้กำหนดนโยบายการคลัง โดยกำหนดให้การใช้จ่ายภาครัฐเป็นเครื่องมือของนโยบายการคลัง

การหาค่าฟังก์ชันตอบสนองที่ดีที่สุด (Best response function) ของธนาคารกลาง

ในการหาค่าฟังก์ชันตอบสนอง (Best response function) ของธนาคารกลางนั้นจะสามารถหาได้จากสมการอุปทานรวม (Aggregate supply, AS) ตามสมการที่ (ค.1) และสมการสูญเสีย (Loss function) ที่แสดงในสมการที่ (ค.5)

$$\hat{\pi}_t = \frac{1}{\delta_1}[\delta_1 \hat{\pi}_{t+1} + \delta_2 X_t + A(\Delta Z_t) + \varepsilon^{\pi}] \qquad \text{(ค.1)}$$

จากสมการอัตราแลกเปลี่ยน (Exchange rate equation) จะสามารถหาค่า ΔZ_t ที่อยู่ในรูปตัวแปรอัตราดอกเบี้ยได้ตามสมการที่ (ค.2)

$$z_{t-1} = z_t^e - \gamma_1(r_{t-1} - r_{t-1}^f - \text{risk})$$

$$z_t^e - z_{t-1} = \gamma_1(r_{t-1} - r_{t-1}^f - \text{risk}) \qquad \text{(ค.2)}$$

ถ้าสมมติให้ค่าอัตราแลกเปลี่ยนคาดการณ์ (Expected exchange rate) ที่เวลา t มีค่าเท่ากับค่าอัตราแลกเปลี่ยนที่เกิดขึ้นจริงที่เวลา t แล้ว ( ) สมการที่ (ค.2) จะสามารถแสดงในรูปสมการที่ (ค.3)

$$\Delta Z_t = \gamma_1(r_{t-1} - r_{t-1}^f - \text{risk}) \qquad \text{(ค.3)}$$

แทนค่าสมการที่ (ค.3) ในสมการที่ (ค.1) จะได้สมการอุปทานรวมที่แสดงในรูปของตัวแปรอัตราดอกเบี้ยและช่องว่างการผลิต

$$\hat{\pi}_t = \frac{1}{\delta_1}\left[\delta_1 \hat{\pi}_{t+1} + \delta_2 X_t + A\left(\gamma_1(r_{t-1} - r_{t-1}^f - \text{risk})\right) + \varepsilon^{\pi}\right] \qquad \text{(ค.4)}$$

ในการศึกษาครั้งนี้จะกำหนดให้สมการสูญเสีย (Loss Function) ของธนาคารกลางแสดงอยู่ในรูปแบบของ quadratic ตามที่แสดงในสมการที่ (ค.5)

$$L_t^m = (\hat{\pi}_t - \pi_t^*)^2 \qquad \text{(ค.5)}$$

เมื่อกำหนดให้

$\hat{\pi}$ คือ เงินเฟ้อพื้นฐาน (Underlying inflation)

π^* คือ เงินเฟ้อเป้าหมาย (Inflation target)

หาสมการตอบสนองที่ดีที่สุด (Best response function) ของผู้กำหนดนโยบายการเงิน (ธนาคารกลาง) โดยทำการเปลี่ยนแปลงสมการสูญเสีย (loss function : L_t^m) เทียบกับ r จะได้

$$\frac{\partial L_t^m}{\partial g} = 2(\hat{\pi}_t - \pi_t^*)\frac{\partial(\hat{\pi}_t - \pi_t^*)}{\partial x} = 0 \qquad \text{(ค.6)}$$

ในการศึกษาครั้งจะตั้งสมมติฐานให้ผู้กำหนดนโยบายการเงินตั้งเป้าหมายเงินเฟ้อแบบเข้มงวด (Stick inflation targeting) ดังนั้น $E[\hat{\pi}_{t+1}] = 0$ และค่า $(\hat{\pi}_t - \pi_t^*)$ จะแสดงในสมการที่ (ค.6)

$$(\hat{\pi}_t - \pi_t^*) = \frac{1}{\delta_1}\left[\delta_2 X_t + A\left(\gamma_1(r_{t-1} - r_{t-1}^r - risk)\right) + \varepsilon^\pi - \delta_1 \pi_t^*\right] \qquad \text{(ค.6)}$$

พิจารณาค่าการเปลี่ยนแปลงสมการอุปสงค์รวม (Aggregate demand: X_t) เมื่อเทียบกับอัตราดอกเบี้ยจะสามารถแสดงในสมการที่ (ค.7)

$$\frac{\partial X_t}{\partial r} = -\left[\frac{\alpha_1 + \alpha_3 \tau_1 \gamma_1}{1 + \alpha_3 \tau_2}\right] \qquad \text{(ค.7)}$$

กำหนดให้ $C = \left[\frac{\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1}{1+\alpha_3\tau_2}\right]$ ซึ่งเป็นค่าคงที่ ที่มีค่ามากกว่าศูนย์เนื่องด้วยค่า $\left[\frac{\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1}{1+\alpha_3\tau_2}\right]$ มีค่าเป็นบวกเสมอดั้งนั้น ถ้ารวมสมการ (ค.5) ถึง (ค.7) แล้วจะได้ฟังก์ชันการตอบสนองของธนาคารกลางตามสมการที่ (ค.15)

$$\frac{\partial L_t^m}{\partial r} = 2(\hat{\pi}_t - \pi_t^*)\frac{\partial(\hat{\pi}_t - \pi_t^*)}{\partial x} = 0$$

$$\frac{\partial L_t^m}{\partial r} = 2\left(\frac{1}{\delta_1}\left[\delta_2 X_t + A\left(\gamma_1\left(r_{t-1} - r_{t-1}^f - \text{risk}\right)\right) + \varepsilon^\pi - \delta_1\pi_t^*\right]\right)\frac{\partial(\hat{\pi}_t - \pi_t^*)}{\partial r} = 0 \quad \text{(ค.8)}$$

พิจารณาค่า $\frac{\partial(\hat{\pi}_t - \pi_t^*)}{\partial r}$ จะได้ค่าตามสมการที่ (ค.9)

$$\frac{\partial(\hat{\pi}_t - \pi_t^*)}{\partial r} = \frac{1}{\delta_1}[-\delta_2 C + A\gamma_1 * constar \quad \text{(ค.9)}$$

กำหนดให้ค่า $D = \frac{1}{\delta_1}[-\delta_2 C + A\gamma_1 * constand]$ ซึ่งเป็นค่าคงที่ โดยสามารถมีค่าทั้งค่าบวกและค่าลบ โดยจะขึ้นอยู่กับผลต่างระหว่าง $A\gamma_1 * \text{constand}$ และ $\delta_2 C$ ดังนั้นเมื่อนำเอาค่าในสมการที่ (ค.9) ไปรวมกับสมการ (ค.8) จะได้

$$\frac{\partial L_t^m}{\partial r} = 2\left(\frac{1}{\delta_1}\left[\delta_2 X_t + A\left(\gamma_1\left(r_{t-1} - r_{t-1}^f - \text{risk}\right)\right) + \varepsilon^\pi - \delta_1\pi_t^*\right]\right) * D = 0$$

$$\frac{\partial L_t^m}{\partial r} = \frac{2D}{\delta_1}(\delta_2 X_t) = \frac{2D}{\delta_1}\left[\delta_1\pi_t^* - A\left(\gamma_1\left(r_{t-1} - r_{t-1}^f - \text{risk}\right)\right) - \varepsilon^\pi\right]$$

$$\left(\frac{\delta_2}{(1+\alpha_3\tau_2)}[(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)(-r_t) + \alpha_2 g_t + \alpha_3\tau_1 z_{t+1}^e - \alpha_3\tau_1\gamma_1(r_t^f + \text{risk}) + \alpha_3\tau_3 X_t^f + \varepsilon_t^x]\right) = \delta_1\pi_t^* - A\gamma_1(r_{t-1} - r_{t-1}^f - \text{risk}) - \varepsilon^\pi$$

(ค.10)

กำหนดให้ $I = \frac{\delta_2}{(1+\alpha_3\tau_2)}$ ซึ่งเป็นค่าคงที่ ที่มีค่าเป็นบวก เมื่อนำไปแทนในสมการที่ (ค.10) จะได้

$$I\left[(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)(-r_t)+\alpha_2 g_t+\alpha_3\tau_1 z^e_{t+1}-\alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t+\text{risk}\right)+\alpha_3\tau_3 X^f_t+\varepsilon^x_t\right]=\delta_1\pi^*_t-A\gamma_1\left(r_{t-1}-r^f_{t-1}-\text{risk}\right)-\varepsilon^\pi$$

(ค.11)

$$I*\left[(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)(-r_t)\right]=\delta_1\pi^*_t-A\gamma_1\left(r_{t-1}-r^f_{t-1}-\text{risk}\right)-\varepsilon^\pi-I*\left[\alpha_2 g_t+\alpha_3\tau_1 z^e_{t+1}-\alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t+\text{risk}\right)+\alpha_3\tau_3 X^f_t+\varepsilon^x_t\right]$$

(ค.12)

$$I*\left[(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)(-r_t)\right]=\delta_1\pi^*_t-A\gamma_1\left(r_{t-1}-r^f_{t-1}-\text{risk}\right)-\varepsilon^\pi-I*\left[\alpha_2 g_t+\alpha_3\tau_1 z^e_{t+1}-\alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t+\text{risk}\right)+\alpha_3\tau_3 X^f_t+\varepsilon^x_t\right]$$

(ค.13)

$$r_t=\frac{-1}{I*(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)}\left\{\delta_1\pi^*_t-A\gamma_1\left(r_{t-1}-r^f_{t-1}-\text{risk}\right)-\varepsilon^\pi-I*\left[\alpha_2 g_t+\alpha_3\tau_1 z^e_{t+1}-\alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t+\text{risk}\right)+\alpha_3\tau_3 X^f_t+\varepsilon^x_t\right]\right\}$$

(ค.14)

$$r_t=\frac{1}{I*(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)}\left\{A\gamma_1\left(r_{t-1}-r^f_{t-1}-\text{risk}\right)+I*\left[\alpha_2 g_t+\alpha_3\tau_1 z^e_{t+1}-\alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t+\text{risk}\right)+\alpha_3\tau_3 X^f_t+\varepsilon^x_t\right]-\delta_1\pi^*_t+\varepsilon^\pi\right\}$$

(ค.15)

กำหนดให้ $H = \frac{1}{I*(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)}$ ซึ่งเป็นค่าคงที่ที่มีค่าเป็นบวก แล้วฟังก์ชันตอบสนองของธนาคารกลางสามารถถูกแสดงในรูปของสมการ (ค.15) ที่เป็นฟังก์ชันของ อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงของต่างประเทศและความเสี่ยงของการลงทุน $\left(r^f_t+\text{risk}\right)$ ช่องว่างการผลิตของต่างประเทศ $\left(X^f_t\right)$ ค่าอัตราแลกเปลี่ยนคาดการณ์ในอนาคตที่เวลา t+1 $\left(z^e_{t+1}\right)$ เป็นต้น

$$r_t=H\left\{A\gamma_1\left(r_{t-1}-r^f_{t-1}-\text{risk}\right)+I*\left[\alpha_2 g_t+\alpha_3\tau_1 z^e_{t+1}-\alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t+\text{risk}\right)+\alpha_3\tau_3 X^f_t+\varepsilon^x_t\right]-\delta_1\pi^*_t+\varepsilon^\pi\right\}$$

(ค.16)

การหาค่าสมดุลของแนช (Nash Equilibrium)

สามารถหาดุลยภาพของแนชได้จากฟังก์ชันการตอบสนองที่ดีที่สุด (Best response function) ของธนาคารกลางกับผู้กำหนดนโยบายการคลังตามสมการที่ (ข.6) และสมการที่ (ค.15) ที่ได้แสดงให้ภาคผนวกที่ 2 และ 3

$$g_t = \frac{n_x B}{(n_x B\alpha_2 + n_g)}\left[(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)(r_t) - \alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} + \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t + \text{risk}\right) - \alpha_3\tau_3 X^f_t - \varepsilon^x_t\right] \quad \text{(ง.1)}$$

$$r_t = H\{A\gamma_1\left(r_{t-1} - r^f_{t-1} - \text{risk}\right) + I * \left[\alpha_2 g_t + \alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} - \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t + \text{risk}\right) + \alpha_3\tau_3 X^f_t + \varepsilon^x_t\right] - \delta_1\pi^*_t + \varepsilon^\pi\} \quad \text{(ง.2)}$$

เมื่อกำหนดให้

$A = \left(\delta_1\emptyset + (1-\delta_1)\right)$ โดยที่ $A \in R^+$

$H = \frac{1}{I*(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)}$ โดยที่ $H \in R^+$

$I = \frac{\delta_2}{(1+\alpha_3\tau_2)}$ โดยที่ $I \in R^+$

$B = \frac{\alpha_2}{(1+\alpha_3\tau_2)^2}$ โดยที่ $B \in R^+$

ในการหาค่าฟังก์ชันที่ดีที่สุดของผู้กำหนดนโยบายการคลังในสภาวะสมดุลของแนช (Nash Equilibrium) สามารถหาได้จาก การนำค่า r_t ในสมการที่ (ง.2) ไปแทนในสมการที่ (ง.1) โดยในส่วนนี้จะพิจารณาในส่วนของ $(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)(r_t)$ ก่อนโดยที่

$$(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)(r_t) = (\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1) * \frac{1}{I*(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)} * \{A\gamma_1\left(r_{t-1} - r^f_{t-1} - \text{risk}\right) + I * \left[\alpha_2 g_t + \alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} - \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t + \text{risk}\right) + \alpha_3\tau_3 X^f_t + \varepsilon^x_t\right] - \delta_1\pi^*_t + \varepsilon^\pi\} \quad \text{(ง.3)}$$

$$(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)(r_t) = \frac{1}{I} * \{A\gamma_1\left(r_{t-1} - r^f_{t-1} - \text{risk}\right) + I * \left[\alpha_2 g_t + \alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} - \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t + \text{risk}\right) + \alpha_3\tau_3 X^f_t + \varepsilon^x_t\right] - \delta_1\pi^*_t + \varepsilon^\pi\} \quad \text{(ง.4)}$$

$$(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)(r_t) = \left\{\frac{A\gamma_1}{I}\left(r_{t-1} - r^f_{t-1} - \text{risk}\right) + \frac{1}{I} * I * \left[\alpha_2 g_t + \alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} - \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t + \text{risk}\right) + \alpha_3\tau_3 X^f_t + \varepsilon^x_t\right] - \frac{1}{I} * \delta_1\pi^*_t + \frac{1}{I} * \varepsilon^\pi\right\} \quad (ง.5)$$

$$(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)(r_t) = \left\{\frac{A\gamma_1}{I}\left(r_{t-1} - r^f_{t-1} - \text{risk}\right) + \left[\alpha_2 g_t + \alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} - \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t + \text{risk}\right) + \alpha_3\tau_3 X^f_t + \varepsilon^x_t\right] - \frac{1}{I} * \delta_1\pi^*_t + \frac{1}{I} * \varepsilon^\pi\right\} \quad (ง.6)$$

แทนค่า $(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)(r_t)$ ที่หาได้จากสมการที่ (ง.6) ไปในสมการที่ (ง.1) จะได้

$$g_t = \frac{n_x B}{\left(n_x B\alpha_2 + n_g\right)}\left[\frac{A\gamma_1}{I}\left(r_{t-1} - r^f_{t-1} - \text{risk}\right) + \left[\alpha_2 g_t + \alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} - \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t + \text{risk}\right) + \alpha_3\tau_3 X^f_t + \varepsilon^x_t\right] - \frac{1}{I} * \delta_1\pi^*_t + \frac{1}{I} * \varepsilon^\pi - \alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} + \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t + \text{risk}\right) - \alpha_3\tau_3 X^f_t - \varepsilon^x_t\right] \quad (ง.7)$$

$$g_t = \frac{n_x B}{\left(n_x B\alpha_2 + n_g\right)}\left[\frac{A\gamma_1}{I}\left(r_{t-1} - r^f_{t-1} - \text{risk}\right) + \alpha_2 g_t - \frac{1}{I} * \delta_1\pi^*_t + \frac{1}{I} * \varepsilon^\pi\right] \quad (ง.8)$$

$$\left(n_x B\alpha_2 + n_g\right) * g_t = n_x B\left[\frac{A\gamma_1}{I}\left(r_{t-1} - r^f_{t-1} - \text{risk}\right) + \alpha_2 g_t - \frac{1}{I} * \delta_1\pi^*_t + \frac{1}{I} * \varepsilon^\pi\right] \quad (ง.9)$$

$$n_x B\alpha_2 g_t + n_g g_t - n_x B\alpha_2 g_t = n_x B\left[\frac{A\gamma_1}{I}\left(r_{t-1} - r^f_{t-1} - \text{risk}\right) - \frac{1}{I} * \delta_1\pi^*_t + \frac{1}{I} * \varepsilon^\pi\right] \quad (ง.10)$$

แทนค่า $B = \frac{\alpha_2}{(1+\alpha_3\tau_2)^2}$ และ $I = \frac{\delta_2}{(1+\alpha_3\tau_2)}$ ไปในสมการ (ง.10) จะได้

$$g_t = \frac{n_x}{n_g} * \frac{\alpha_2}{(1+\alpha_3\tau_2)^2} * \frac{(1+\alpha_3\tau_2)}{\delta_2}\left[A\gamma_1\left(r_{t-1} - r^f_{t-1} - \text{risk}\right) - \delta_1\pi^*_t + \varepsilon^\pi\right] \quad (ง.11)$$

ดังนั้นสมการฟังก์ชันของผู้กำหนดนโยบายการคลังจะแสดงถูกแสดงในสมการที่ (ง.12) โดยที่ g_t จะเป็นฟังก์ชันของอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (Real Interest Rate) และ อัตราเงินเฟ้อพื้นฐานเป้าหมาย (Targeting underlying Inflation)

$$g_t = \frac{n_x}{n_g} * \frac{\alpha_2}{(1+\alpha_3\tau_2)} * \frac{1}{\delta_2}\left[A\gamma_1\left(r_{t-1} - r^f_{t-1} - \text{risk}\right) - \delta_1\pi^*_t + \varepsilon^\pi\right] \quad \text{(ง.12)}$$

ในต่อมาจะทำการหาค่าฟังก์ชันการตอบสนองที่ดีที่สุดของผู้กำหนดนโยบายการเงินในสภาวะสมดุลของแนช (Nash Equilibrium) สามารถหาได้จาก การนำค่า g_t ในสมการที่ (ง.1) ไปแทนในสมการที่ (ง.2) จะได้สมการที่ (ง.13)

$$rt = H\left\{A\gamma_1\left(r_{t-1} - r^f_{t-1} - \text{risk}\right) + I * \left[\alpha_2 * \left\langle \frac{n_x B}{(n_x B\alpha_2 + n_g)}\left[(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)(r_t) - \alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} + \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t + \text{risk}\right) - \alpha_3\tau_3 X^f_t - \varepsilon^x_t\right]\right\rangle_t + \alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} - \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t + \text{risk}\right) + \alpha_3\tau_3 X^f_t + \varepsilon^x_t\right] - \delta_1\pi^*_t + \varepsilon^\pi\right\} \quad \text{(ง.13)}$$

กำหนดให้

$$\omega = H * I = \frac{1}{I*(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)} * I = \frac{1}{(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)} \quad \text{โดยที่} \quad \omega \in R^+$$

$$\beta = \frac{\alpha_2 n_x B}{(n_x B\alpha_2 + n_g)} \quad \text{โดยที่} \quad \beta \in R^+$$

ดังนั้นสมการที่ (ง.13) จึงสามารถแสดงในรูปของสมการที่ (ง.14)

$$r_t = HA\gamma_1\left(r_{t-1} - r^f_{t-1} - \text{risk}\right) + \omega\beta * \left[(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)(r_t) - \alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} + \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t + \text{risk}\right) - \alpha_3\tau_3 X^f_t - \varepsilon^x_t\right] + \omega\alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} - \omega\alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t + \text{risk}\right) + \omega\alpha_3\tau_3 X^f_t + \omega\varepsilon^x_t - H\delta_1\pi^*_t + H\varepsilon^\pi \quad \text{(ง.14)}$$

$$r_t = HA\gamma_1\left(r_{t-1} - r^f_{t-1} - \text{risk}\right) + \omega\beta(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)(r_t) - \omega\beta\alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} + \omega\beta\alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t + \text{risk}\right) - \omega\beta\alpha_3\tau_3 X^f_t - \omega\beta\varepsilon^x_t + \omega\alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} - \omega\alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t + \text{risk}\right) + \omega\alpha_3\tau_3 X^f_t + \omega\varepsilon^x_t - H\delta_1\pi^*_t + H\varepsilon^\pi \quad \text{(ง.15)}$$

$$(1-\beta)r_t = HA\gamma_1\left(r_{t-1} - r^f_{t-1} - \text{risk}\right) + (1-\beta)\omega\alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} - (1-\beta)\omega\alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t + \text{risk}\right) + (1-\beta)\omega\alpha_3\tau_3 X^f_t + (1-\beta)\omega\varepsilon^x_t - H\delta_1\pi^*_t + H\varepsilon^\pi \quad \text{(ง.16)}$$

$$r_t = \frac{HA\gamma_1\left(r_{t-1}-r^f_{t-1}-\text{risk}\right)}{(1-\beta)} + \omega\alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} - \omega\alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t+\text{risk}\right) + \omega\alpha_3\tau_3 X^f_t + \omega\varepsilon^x_t - \frac{H\delta_1\pi^*_t}{(1-\beta)} + \frac{H\varepsilon^\pi}{(1-\beta)} \quad \text{(ง.17)}$$

$$r_t = \frac{HA\gamma_1\left(r_{t-1}-r^f_{t-1}-risk\right)}{(1-\beta)} + \omega * \left(\alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} - \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t + risk\right) + \alpha_3\tau_3 X^f_t + \varepsilon^x_t\right) - \frac{H\delta_1\pi^*_t}{(1-\beta)} + \frac{H\varepsilon^\pi}{(1-\beta)} \quad \text{(ง.18)}$$

ดังนั้นสมการฟังก์ชันของผู้กำหนดนโยบายการเงินจะแสดงถูกแสดงในสมการที่ (ง.18) โดยที่ r_t จะเป็นฟังก์ชันของอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (Real Interest Rate) อัตราเงินเฟ้อพื้นฐานเป้าหมาย (Targeting underlying inflation) และการคาดการณ์อัตราแลกเปลี่ยนในอนาคต (Expected Real Exchange Rate)

การหาค่าสมดุลของสเต็กเคิลเบิร์กเมื่อผู้กำหนดนโยบายการคลังตัดสินใจก่อน (Fist move)

ปัญหาของผู้กำหนดนโยบายก่อนคือการเลือกระดับของการใช้จ่ายภาครัฐเพื่อที่จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการมากที่สุดบนข้อจำกัดของฟังก์ชันตอบสนองที่ดีที่สุด (Best response function) ของนโยบายการเงินที่แสดงในสมการที่ (จ.2)

$$\min L^f_t = n_x X^2_t + n_g g^2_t \quad \text{(จ.1)}$$

$$\boldsymbol{s.t:}\ r_t = \frac{HA\gamma_1\left(r_{t-1}-r^f_{t-1}-risk\right)}{(1-\beta)} + \omega * \left(\alpha_3\tau_1 z^e_{t+1} - \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r^f_t + risk\right) + \alpha_3\tau_3 X^f_t + \varepsilon^x_t\right) - \frac{H\delta_1\pi^*_t}{(1-\beta)} + \frac{H\varepsilon^\pi}{(1-\beta)} \quad \text{(จ.2)}$$

หาฟังก์ชันตอบสนองที่ดีที่สุด (Best response function) ของผู้กำหนดนโยบายการคลังโดยทำการเปลี่ยนแปลงสมการสูญเสีย (loss function : L_t^f) เทียบกับ g จะได้

$$\frac{\partial L_t^f}{\partial g} = n_x \frac{\partial X_t^2}{\partial g} + n_g \frac{\partial g_t^2}{\partial g} = 0$$

$$\frac{\partial L_t^f}{\partial g} = 2n_x X_t \frac{\partial X_t}{\partial g} + 2n_g g_t = 0$$

จากสมการอุปสงค์รวม (Aggregate demand) ที่ได้แสดงในสมการที่ (จ.3) และนำเอาค่า r_t สมการที่ (จ.2) ไปแทนจะสามารถจัดรูปสมการอุปสงค์รวม (Aggregate demand) ใหม่ได้ตามสมการที่ (จ.4)

$$X_t = \frac{1}{(1+\alpha_3\tau_2)}\left[(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)(-r_t) + \alpha_2 g_t + \alpha_3\tau_1 z_{t+1}^e - \alpha_3\tau_1\gamma_1(r_t^f + \text{risk}) + \alpha_3\tau_3 X_t^f + \varepsilon_t^x\right]$$

(จ.3)

$$X_t = \frac{1}{(1+\alpha_3\tau_2)}\left[(-1)(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)\left(\frac{HA\gamma_1(r_{t-1} - r_{t-1}^f - risk)}{(1-\beta)} + \omega * (\alpha_3\tau_1 z_{t+1}^e - \alpha_3\tau_1\gamma_1(r_t^f + risk) + \alpha_3\tau_3 X_t^f + \varepsilon_t^x) - \frac{H\delta_1\pi_t^*}{(1-\beta)} + \frac{H\varepsilon^\pi}{(1-\beta)}\right) + \alpha_2 g_t + \alpha_3\tau_1 z_{t+1}^e - \alpha_3\tau_1\gamma_1(r_t^f + \text{risk}) + \alpha_3\tau_3 X_t^f + \varepsilon_t^x\right]$$

(จ.4)

โดยที่ $\frac{\partial X_t}{\partial g} = \left[\frac{\alpha_2}{(1+\alpha_3\tau_2)}\right]$ ซึ่งจะกำหนดให้ $B = \frac{\alpha_2}{(1+\alpha_3\tau_2)^2}$ โดยที่ค่า $B \in R^+$ ดังนั้น

$$\frac{\partial L_t^f}{\partial g} = 2n_x B * \left[(-1)(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)\left(\frac{HA\gamma_1(r_{t-1} - r_{t-1}^f - risk)}{(1-\beta)} + \omega * (\alpha_3\tau_1 z_{t+1}^e - \alpha_3\tau_1\gamma_1(r_t^f + risk) + \alpha_3\tau_3 X_t^f + \varepsilon_t^x) - \frac{H\delta_1\pi_t^*}{(1-\beta)} + \frac{H\varepsilon^\pi}{(1-\beta)}\right) + \alpha_2 g_t + \alpha_3\tau_1 z_{t+1}^e - \alpha_3\tau_1\gamma_1(r_t^f + \text{risk}) + \alpha_3\tau_3 X_t^f + \varepsilon_t^x\right] + 2n_g g_t = 0$$

(จ.5)

กำหนดให้

$$\omega = H * I = \frac{1}{I*(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)} * I = \frac{1}{(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)} \text{ โดยที่ } \omega \in R^+$$

$$\beta = \frac{\alpha_2 n_x B}{(n_x B\alpha_2+n_g)} \text{ โดยที่ } \beta \in R^+$$

$$I = \frac{\delta_2}{(1+\alpha_3\tau_2)} \text{ โดยที่ } I \in R^+$$

$$\frac{\partial L_t^f}{\partial g} = 2n_x B * \left[(-1)(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)\left(\frac{HA\gamma_1\left(r_{t-1}-r_{t-1}^f-risk\right)}{(1-\beta)}\right) - \alpha_3\tau_1 z_{t+1}^e + \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(r_t^f + risk\right) - \alpha_3\tau_3 X_t^f - \varepsilon_t^x + \frac{H\delta_1\pi_t^*}{(1-\beta)} - \frac{H\varepsilon^\pi}{(1-\beta)} + \alpha_2 g_t + \alpha_3\tau_1 z_{t+1}^e - \alpha_3\tau_1\gamma_1\left(\mathrm{r_t^f} + \mathrm{risk}\right) + \alpha_3\tau_3 X_t^f + \varepsilon_t^x\right] + 2n_g g_t = 0 \quad \text{(จ.6)}$$

$$\frac{\partial L_t^f}{\partial g} = 2n_x B * \left[(-1)(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)\left(\frac{HA\gamma_1\left(r_{t-1}-r_{t-1}^f-risk\right)}{(1-\beta)}\right) + \frac{H\delta_1\pi_t^*}{(1-\beta)} - \frac{H\varepsilon^\pi}{(1-\beta)} + \alpha_2 g_t\right] + 2n_g g_t = 0 \quad \text{(จ.7)}$$

$$\frac{\partial L_t^f}{\partial g} = 2n_x B * \left[(-1)(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)\left(\frac{HA\gamma_1\left(r_{t-1}-r_{t-1}^f-risk\right)}{(1-\beta)}\right) + \frac{H\delta_1\pi_t^*}{(1-\beta)} - \frac{H\varepsilon^\pi}{(1-\beta)}\right] + 2n_x B\alpha_2 g_t + 2n_g g_t = 0 \quad \text{(จ.8)}$$

$$2n_x B * \left[(-1)(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)\left(\frac{HA\gamma_1\left(r_{t-1}-r_{t-1}^f-risk\right)}{(1-\beta)}\right) + \frac{H\delta_1\pi_t^*}{(1-\beta)} - \frac{H\varepsilon^\pi}{(1-\beta)}\right] = -2\left(n_x B\alpha_2 + n_g\right)g_t \quad \text{(จ.8)}$$

$$-\left(n_x B\alpha_2 + n_g\right)g_t = n_x B * \left[(-1)(\alpha_1+\alpha_3\tau_1\gamma_1)\left(\frac{HA\gamma_1\left(r_{t-1}-r_{t-1}^f-risk\right)}{(1-\beta)}\right) + \frac{H\delta_1\pi_t^*}{(1-\beta)} - \frac{H\varepsilon^\pi}{(1-\beta)}\right] \quad \text{(จ.9)}$$

ดังนั้นฟังก์ชันการตอบสนองที่ดีที่สุด (Best response function) ของผู้กำหนดนโยบายการคลังภายใต้สมดุลสเต็กเคิลเบิร์ก เมื่อผู้กำหนดนโยบายการคลังตัดสินใจก่อนจะแสดงในสมการที่ (จ.10)

$$g_t = \frac{n_x B}{(n_x B\alpha_2 + n_g)} * \frac{H}{(1-\beta)}\left[(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)\{A\gamma_1(r_{t-1} - r_{t-1}^f - risk)\} - \delta_1\pi_t^* + \varepsilon_t^\pi\right] \quad \text{(จ.10)}$$

เมื่อแทนค่า B, H และ β ลงในสมการที่ (จ.10) จะสามารถจัดรูปฟังก์ชันการตอบสนองที่ดีที่สุด (Best response function) ของผู้กำหนดนโยบายการคลังภายใต้สมดุลสเต็กเคิลเบิร์ก ได้ตามสมการที่ (จ.14)

$$g_t = \frac{n_x B}{(n_x B\alpha_2 + n_g)} * \frac{H}{\left(1 - \frac{\alpha_2 n_x B}{(n_x B\alpha_2 + n_g)}\right)}\left[(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)\{A\gamma_1(r_{t-1} - r_{t-1}^f - risk)\} - \delta_1\pi_t^* + \varepsilon_t^\pi\right] \quad \text{(จ.11)}$$

$$g_t = \frac{n_x B}{(n_x B\alpha_2 + n_g)} * \frac{H}{\frac{n_g}{(n_x B\alpha_2 + n_g)}}\left[(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)\{A\gamma_1(r_{t-1} - r_{t-1}^f - risk)\} - \delta_1\pi_t^* + \varepsilon_t^\pi\right] \quad \text{(จ.12)}$$

$$g_t = \frac{n_x}{n_g} * \frac{\alpha_2}{(1+\alpha_3\tau_2)^2} * \frac{1}{\frac{\delta_2}{(1+\alpha_3\tau_2)} * (\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)} * \left[(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)\{A\gamma_1(r_{t-1} - r_{t-1}^f - risk)\} - \delta_1\pi_t^* + \varepsilon_t^\pi\right] \quad \text{(จ.13)}$$

$$g_t = \frac{n_x}{n_g} * \frac{\alpha_2}{\delta_2(1+\alpha_3\tau_2)} * \frac{1}{(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)} * \left[(\alpha_1 + \alpha_3\tau_1\gamma_1)\{A\gamma_1(r_{t-1} - r_{t-1}^f - risk)\} - \delta_1\pi_t^* + \varepsilon_t^\pi\right] \quad \text{(จ.14)}$$

บรรณานุกรม

Kai L.P. (2004) "A game between the fiscal and the monetary authorities under inflation targeting", European Journal of Political Economy, 20(3): 709-724.

Dixit,A., Lambertini, L. (2003) "Interaction of commitment and discretion in monetary and fiscal policies", American Economic Review, 93 (5): 1522-1542.

Dixit, A., Lambertini, L. (2003) "Symbiosis of monetary and fiscal policies in a monetary union", Journal of International Economics 60(2): 234-247

Ball,L. (1999) "Policy rules for open economies, in: Taylor, J.B (Ed), Monetary Policy Rules, Chicago: The University of Chicago Press.

Herman B. and Norman L. (2000) "Policy biases when the monetary and fiscal authorities have different objectives," Working Papers Central Bank of Chile 66, Santiago: Central Bank of Chile.

Pongsaparn, R. (2008) "A small semi-structural model for Thailand: Construction and application", Bank of Thailand Symposium Paper, Bangkok: The Bank of Thailand.