บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์มหภาค ภาคต่างประเทศและดุลการชำระเงิน

ดุลการชำระเงิน (Balance of Payment) คือ บันทึกอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับมูลค่าที่เป็นตัวเงินของรายการทางเศรษฐกิจทุกประเภท ระหว่างผู้พำนักอาศัยของประเทศหนึ่งกับผู้พำนักอาศัยในอีกประเทศหนึ่งในช่วงระยะเวลาหนึ่ง (รัตนา สายคณิต, 2546)

ดุลการชำระเงินระหว่างประเทศประกอบด้วย 3 บัญชีหลักคือ บัญชีเดินสะพัด บัญชีทุน และบัญชีทุนสำรองระหว่างประเทศ

1) บัญชีเดินสะพัด (Current Account)

ในที่นี้สมมติให้รายการในบัญชีเดินสะพัดประกอบด้วย รายการสินค้าออก (Export, X) และสินค้าเข้า (Import, M) เท่านั้น โดยเราจะไม่พิจารณาบัญชีเงินโอนหรือบริจาคเลยเนื่องจากมีมูลค่าเพียงเล็กน้อย หรือในบางประเทศอาจไม่มีรายการนี้เลย

ฟังก์ชันการส่งออก (X) คือ $X = x(P;e)$ (2.1)

ดังนั้นสามารถเขียนฟังก์ชันการส่งออกในรูปของตัวเงินได้ดังนี้

$$X = P.x(P,e) \quad (2.2)$$

ฟังก์ชันการนำเข้า (M) คือ $M = m(y,P,e)$ (2.3)

ดังนั้นสามารถเขียนฟังก์ชันการนำเข้าในรูปของตัวเงินได้ดังนี้

$$M = \frac{P^f}{e} \cdot m(y,P,e) \quad (2.4)$$

ดังนั้นดุลบัญชีเดินสะพัด คือ

$$X - M = P.x(P,e) - \frac{P^f}{e} \cdot m(y,P,e) \quad (2.5)$$

โดยที่ X คือ มูลค่าการส่งออก

M คือ มูลค่าการนำเข้า

y คือ รายได้ที่แท้จริงของคนในประเทศ

P คือ ระดับราคาสินค้าภายในประเทศ

P^f คือ ระดับราคาสินค้าต่างประเทศ

e คือ ค่าของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ 1 หน่วยเมื่อเทียบกับเงินในประเทศ

2) บัญชีทุนเคลื่อนย้าย (Capital Account)

การลงทุนระหว่างประเทศแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ (ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย, 2554)

1) การลงทุนทางตรง (Direct Investment) หมายถึง การที่นักลงทุนหรือบรรษัทข้ามชาติของประเทศใดประเทศหนึ่งนำเงินทุนมาลงทุนเพื่อทำการผลิตสินค้าหรือบริการ หรือการขยายธุรกิจของบรรษัทข้ามชาติ ได้แก่ การลงทุนในโรงงาน ที่ดิน สินค้าทุนและสินค้าคงเหลือ การลงทุนประเภทนี้จึงเป็นการลงทุนในภาคการผลิตหรือภาคเศรษฐกิจที่แท้จริงถือเป็นการลงทุนในระยะยาว

2) การลงทุนทางอ้อม (Indirect Investment) หรือการลงทุนในหลักทรัพย์ (Portfolio Investment) คือการลงทุนที่เกิดจากนักลงทุนต่างประเทศ ทั้งที่เป็นบุคคลธรรมดาหรือสถาบันการจัดสรรเงินทุน เพื่อหาผลตอบแทนสูงสุด มักเป็นการลงทุนระยะสั้น เป็นการลงทุนเพื่อหวังผลตอบแทนจากหลักทรัพย์ทางการเงิน ผลตอบแทนอาจอยู่ในรูปของเงินปันผล ดอกเบี้ย หรือการลงทุนเพื่อหวังกำไรส่วนทุน (Capital Gain) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของหลักทรัพย์ที่ลงทุน ซึ่งทำได้โดยการซื้อหุ้นหรือพันธบัตร

ในที่นี้บัญชีทุน ประกอบด้วย รายการเงินทุนไหลออกนอกประเทศซึ่งมีค่าเป็นลบ และเงินทุนไหลเข้าประเทศซึ่งมีค่าเป็นบวก ดังนั้นเงินทุนไหลออกสุทธิ (F) ก็คือ ความแตกต่างระหว่างเงินทุนไหลออกและเงินทุนไหลเข้า ซึ่งปัจจัยสำคัญที่ทำให้เงินทุนไหลเข้าประเทศ หรือ

ไหลออกนอกประเทศ คือ อัตราดอกเบี้ย ถ้าอัตราดอกเบี้ยในประเทศสูงขึ้น จะดึงดูดให้เงินทุนไหลเข้าประเทศมากกว่าไหลออกทำให้เงินทุนไหลออกสุทธิมีค่าลดลง แต่ถ้าอัตราดอกเบี้ยในประเทศต่ำลง จะมีผลทำให้เงินทุนไหลออกนอกประเทศมากกว่าไหลเข้า ดังนั้นเงินทุนไหลออกสุทธิจึงมีค่าสูงขึ้น จะเห็นได้ว่า เงินทุนไหลออกสุทธิจะมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับอัตราดอกเบี้ย

$$F = F(i) \tag{2.6}$$

โดยที่ F คือ เงินทุนไหลออกสุทธิ

i คือ อัตราดอกเบี้ย

ดุลการชำระเงินสมดุล หมายถึง สภาพการณ์ที่ประเทศไม่ต้องสูญเสียหรือได้รับเงินทุนสำรองระหว่างประเทศ ซึ่งหมายถึง ผลรวมของการเกินดุลในบัญชีทุนและบัญชีเดินสะพัดต้องเท่ากับศูนย์ หรืออีกนัยหนึ่งการเกินดุลในบัญชีใดบัญชีหนึ่งจะต้องถูกหักลบไปด้วยการขาดดุลในอีกบัญชีหนึ่ง

เมื่อนำเอาสมการของบัญชีเดินสะพัดและบัญชีทุน มาใช้แสดงเงื่อนไขดุลยภาพ ได้ดังนี้

$$X - M = F \tag{2.7}$$

3) บัญชีทุนสำรองระหว่างประเทศ (International Reserve Account)

บัญชีทุนสำรองระหว่างประเทศหรือบัญชีสินทรัพย์สำรอง บันทึกรายการเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของทุนสำรองระหว่างประเทศ เพื่อชดเชยการขาดดุลหรือเกินดุลของดุลบัญชีเดินสะพัดและดุลบัญชีทุน ทุนสำรองระหว่างประเทศประกอบด้วย ทุนสำรองที่กองทุนการเงินระหว่างประเทศ (International Monetary Fund) เงินตราต่างประเทศ ทองคำ และสิทธิการถอนเงินพิเศษ (Special Drawing Rights: SDR) ที่กองทุนการเงินระหว่างประเทศ

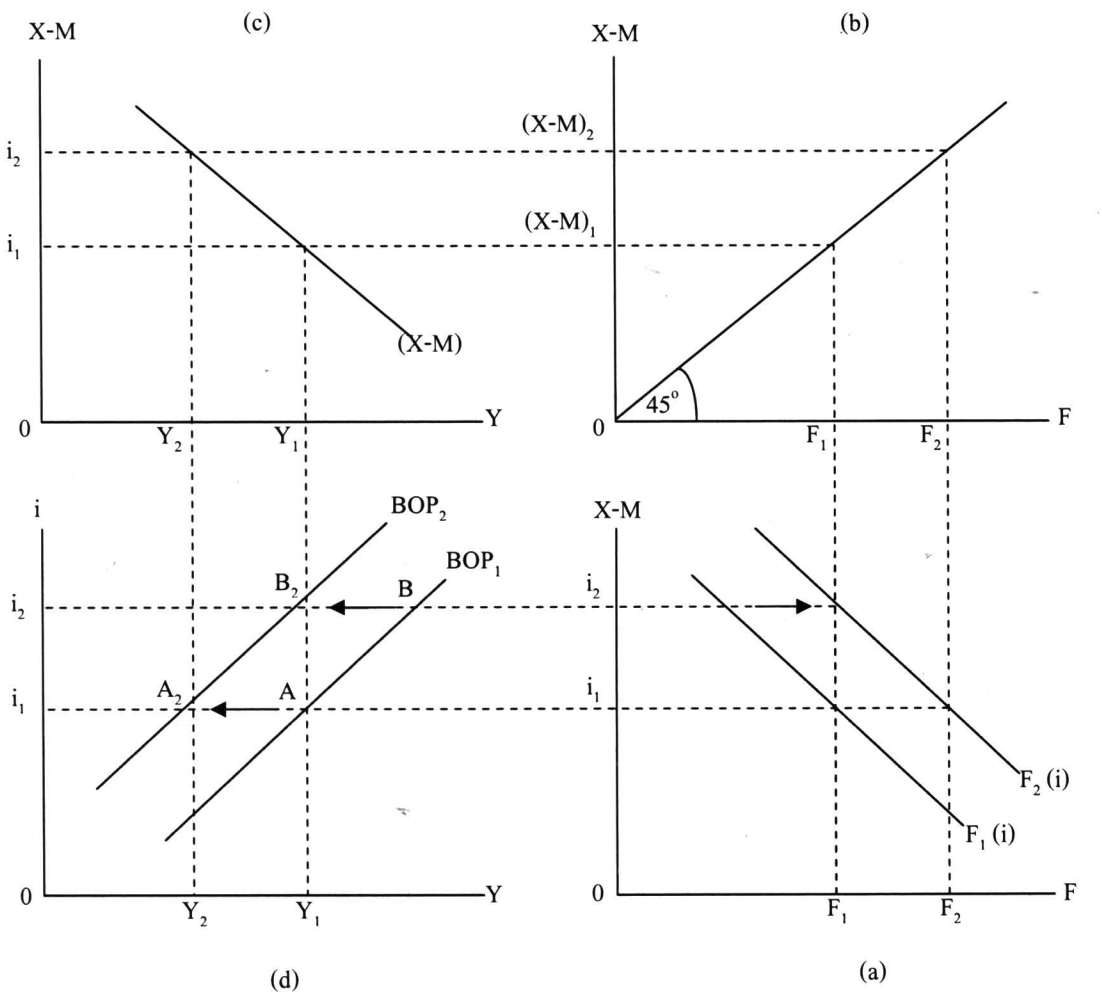
เมื่อรวมยอดของดุลบัญชีเดินสะพัด ดุลบัญชีทุน และดุลบัญชีทุนสำรองระหว่างประเทศเข้าด้วยกัน ผลรวมสุทธิจะเท่ากับศูนย์เสมอ อย่างไรก็ตามในความเป็นจริงผลรวมสุทธิอาจจะไม่เท่ากับศูนย์ก็ได้ทั้งนี้เพราะความคลาดเคลื่อนทางสถิติในการเก็บข้อมูล หรือการเก็บข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนเนื่องจากอุปสรรคและปัญหาต่าง ๆ เช่น การลักลอบสินค้าหนีภาษี การค้ายาเสพติด การฟอกเงิน แต่เมื่อรวมจำนวนผิดพลาดคลาดเคลื่อนทางสถิติเข้าด้วยแล้ว ผลรวมสุทธิของ 3 บัญชีจะเท่ากับศูนย์

2.1.2 การเปลี่ยนแปลงของเส้น BOP (Balance of Payment)

เนื่องจากเส้น BOP สร้างขึ้นจากฟังก์ชันต่างๆ อันได้แก่ ฟังก์ชันเงินทุนไหลออกสุทธิ ฟังก์ชันสินค้าออกและฟังก์ชันสินค้าเข้า ดังนั้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงฟังก์ชันต่างๆดังกล่าวจะมีผลทำให้ BOP เปลี่ยนแปลงไปด้วย แต่เนื่องจากฟังก์ชันสินค้าออกและฟังก์ชันสินค้าเข้า ต่างมีความสัมพันธ์กับระดับราคาและอัตราแลกเปลี่ยนด้วย ดังนั้นในการพิจารณาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของฟังก์ชันต่างๆที่มีผลต่อเส้น BOP จะแยกพิจารณาเป็น 3 กรณี ดังต่อไปนี้

1) การเปลี่ยนแปลงของเส้น BOP เมื่อฟังก์ชันเงินทุนไหลออกสุทธิเปลี่ยนแปลง

สมมติให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ แต่ให้ปริมาณเงินทุนไหลออกสุทธิ ณ อัตราดอกเบี้ยต่างๆ เปลี่ยนแปลง จะมีผลทำให้เส้น BOP เปลี่ยนแปลงไปด้วย ดังรูป 2.1



ที่มา: รัตนา สายคณิต (2546)

รูป 2.1 การเปลี่ยนแปลงของเส้น BOP เมื่อทุนไหลออกสุทธิเพิ่มขึ้น

ความสมดุลของดุลการชำระเงิน เมื่อฟังก์ชันเงินทุนไหลออกสุทธิ คือ $F_1(i)$ คือเส้น BOP_1 ต่อมาสมมติให้ฟังก์ชันเงินทุนไหลออกสุทธิเพิ่มขึ้นเป็นเส้น $F_2(i)$ หมายความว่า ปริมาณเงินทุนไหลออกสุทธิ ณ ระดับอัตราดอกเบี้ยต่างๆสูงขึ้นกว่าเดิม ผลของการเลื่อนของเส้น $F_1(i)$ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังนี้

ฟังก์ชันเงินทุนไหลออกสุทธิเดิมคือ $F_1(i)$ ถ้าอัตราดอกเบี้ย Oi_1 ดุลการชำระเงินจะสมดุลเมื่อระดับรายได้เท่ากับ OY_1 จะได้จุด A บนเส้น BOP_1 ในรูป 2.1(d) และดุลบัญชีเดินสะพัดเท่ากับบัญชีเงินทุนไหลออกพอดี

$$(X - M)_1 = F_1 \tag{2.8}$$

แต่เมื่อฟังก์ชันเงินทุนไหลออกสุทธิเลื่อนออกไปทางขวามือ เป็นเส้น $F_2(i)$ ณ อัตราดอกเบี้ย Oi_1 ปริมาณเงินทุนไหลออกสุทธิจะสูงขึ้นเป็น OF_2 ดังนั้นเพื่อให้ดุลการชำระเงินสมดุลบัญชีเดินสะพัดจะต้องเกินดุลเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนเท่ากับ $(X - M)_2$ นั่นคือ

$$(X - M)_2 = F_2 \tag{2.9}$$

แต่การที่จะทำให้ดุลบัญชีเดินสะพัดเกินดุลสูงขึ้นได้นั้น ระดับรายได้ประชาชาติจะต้องลดลงจาก OY_1 เป็น OY_2 ทั้งนี้เพราะเมื่อรายได้ประชาชาติต่ำลง มูลค่าการนำเข้าจะต้องลดลงด้วย จึงจะทำให้ $(X - M)$ มีมูลค่าสูงขึ้นได้ ซึ่งหมายความว่า ณ อัตราดอกเบี้ย Oi_1 นี้ ถ้าปริมาณเงินทุนไหลออกสุทธิเพิ่มขึ้น หากยังคงต้องการให้ดุลการชำระเงินสมดุลแล้ว รายได้ประชาชาติจะอยู่ที่ OY_2 เราจะได้จุด A_2 ในรูป 2.1(d)

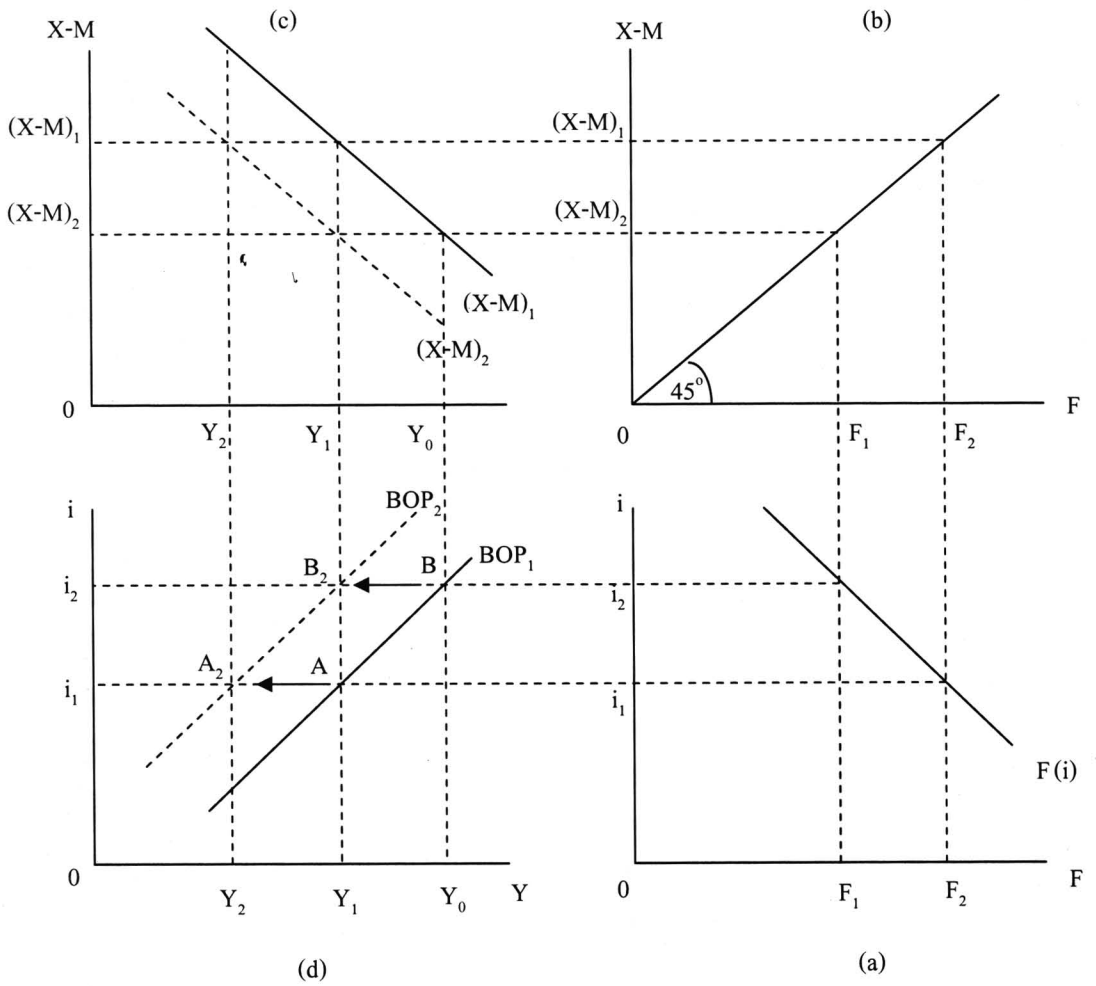
ในทำนองเดียวกัน สามารถอธิบายได้ว่า ณ อัตราดอกเบี้ย Oi_2 ถ้าหากปริมาณเงินทุนไหลออกสุทธิเพิ่มขึ้น โดยที่ยังคงให้ดุลการชำระเงินสมดุลแล้ว ระดับรายได้ประชาชาติจะต้องลดลง ทำให้จุด B เลื่อนไปเป็นจุด B_2 ในรูป 2.1(d) เมื่อเราลากเส้นเชื่อมจุด A_2 และ B_2 เข้าด้วยกันจะได้เส้น BOP_2 ซึ่งอยู่ทางซ้ายมือของเส้นเดิม

2) การเปลี่ยนแปลงของเส้น BOP เมื่อระดับราคาเปลี่ยนแปลง

เนื่องจากดุลบัญชีเดินสะพัด คือ

$$X - M = P.x(P,e) - \frac{P^f}{e} \cdot m(y,P,e) \tag{2.10}$$

จากสมการข้างต้นจะเห็นว่า มูลค่าสินค้าออกและมูลค่าสินค้าเข้า ต่างมีความสัมพันธ์กับระดับราคา ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ การเปลี่ยนแปลงของระดับราคาจะมีผลทำให้มูลค่าสินค้าออกและมูลค่าสินค้าเข้าเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะมีผลทำให้เส้น BOP เปลี่ยนแปลงไปด้วย โดยสามารถอธิบายได้ดังรูป 2.2



ที่มา: รัตนา สายคณิต (2546)

รูป 2.2 การเปลี่ยนแปลงของเส้น BOP เมื่อระดับราคาสูงขึ้น

เส้น BOP ในรูป 2.2 (d) คือเส้น BOP_1 ที่สร้างขึ้นโดยกำหนดให้ระดับราคาเท่ากับ P_1 ต่อมาสมมติให้อัตราแลกเปลี่ยนและระดับราคาสินค้าจากต่างประเทศคงที่ แต่ให้ระดับราคาสินค้าในประเทศสูงขึ้นเป็น P_2 ซึ่งส่งผลกระทบต่อฟังก์ชันสินค้าเข้าและฟังก์ชันสินค้าออก กล่าวคือ

ทางด้านสินค้าเข้า เมื่อระดับราคาในประเทศสูงขึ้นจะมีผลทำให้ปริมาณการนำเข้าสินค้ามากขึ้นทำให้มูลค่าการนำเข้าสูงขึ้นตามไปด้วย ทางด้านสินค้าออก เมื่อระดับราคาในประเทศ

สูงขึ้นจะมีผลทำให้ปริมาณการสินค้าส่งออกลดลง จึงมีผลทำให้ดุลบัญชีเดินสะพัดขาดดุลเพิ่มขึ้น ก็จะมีผลทำให้เส้น $(X\text{-}M)_1$ ในรูป 2.2(c) เลื่อนไปทางซ้ายมือของเส้นเดิมเป็นเส้น $(X\text{-}M)_2$ ผลของการเลื่อนของเส้น $(X\text{-}M)$ จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังนี้

เดิมอัตราดอกเบี้ย Oi_1 ดุลการชำระเงินจะสมดุล เมื่อระดับรายได้ประชาชาติเท่ากับ OY_1 หรือที่จุด A บนเส้น BOP_1 ในรูป 2.2(d) และ

$$(X\text{-}M)_1 \quad = \quad F_1 \tag{2.11}$$

ต่อมาเมื่อระดับราคาสินค้าในประเทศสูงขึ้นจาก P_1 เป็น P_2 ทำให้เส้น $(X\text{-}M)_1$ เลื่อนไปทางซ้ายมือของเส้นเดิมเป็นเส้น $(X\text{-}M)_2$ ดุลการชำระเงินจะสมดุลก็ต่อเมื่อระดับรายได้ประชาชาติเท่ากับ OY_2 ณ จุด A_2 ในรูป 2.2(d) ในทำนองเดียวกัน ณ อัตราดอกเบี้ย Oi_2 นั้น ถ้าระดับราคาสินค้าสูงขึ้น เพื่อที่จะยังคงให้ดุลการชำระเงินสมดุลแล้ว ระดับรายได้ประชาชาติจะต้องลดลง ทำให้จุด B เลื่อนไปเป็นจุด B_2 ถ้าเราลากเส้นเชื่อมจุด A_2 และ B_2 แล้ว จะได้เส้น BOP_2 ซึ่งอยู่ทางซ้ายมือของเส้นเดิม

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการเพิ่มขึ้นของระดับราคาจะมีผลทำให้เส้น BOP เลื่อนไปทางซ้ายมือของเส้นเดิม หรือในทางตรงกันข้ามการลดลงของระดับราคาจะมีผลทำให้เส้น BOP เลื่อนไปทางขวามือของเส้นเดิม

3) การเปลี่ยนแปลงของเส้น BOP เมื่ออัตราแลกเปลี่ยนเปลี่ยนแปลง

ความสัมพันธ์ระหว่างดุลการชำระเงินกับอัตราแลกเปลี่ยนจะขึ้นอยู่กับประเทศนั้นๆ ใช้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบใด ซึ่งหากเป็นแบบไทยในช่วงก่อนปี พ.ศ. 2540 ใช้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนคงที่ (Fixed Exchange Rate Regime) เวลาเกิดความไม่สมดุลของดุลการชำระเงิน เช่น ขาดดุล หรือ เกินดุล ธนาคารกลาง หรือรัฐบาลของประเทศมีหน้าที่รักษาเสถียรภาพของอัตราแลกเปลี่ยนให้อยู่ในระดับที่ต้องการจะคงไว้ ดังนั้นเมื่อมีการเกินดุลของดุลการชำระเงินธนาคารจะต้องเข้าไปแทรกแซงตลาดอัตราแลกเปลี่ยนโดยการซื้อเงินตราต่างประเทศที่เกินดุลนั้นขึ้นมาเพื่อรักษาสมดุลในตลาดอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างอุปสงค์และอุปทาน กรณีนี้เงินทุนสำรองระหว่างประเทศจะปรับสูงขึ้น ส่วนในกรณีที่ดุลการชำระเงินขาดดุล ธนาคารกลางหรือรัฐบาลก็ทำในลักษณะตรงกันข้าม

แต่หากใช้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนลอยตัว (Floating Exchange Rate) เมื่อเกิดความไม่สมดุลของดุลการชำระเงิน อัตราแลกเปลี่ยนจะเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติตามการทำงานของกลไก

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ตลาด เช่น ในกรณีที่ดุลการชำระเงินเกินดุล หมายถึงมีเงินตราต่างประเทศเข้ามามาก ค่าเงินของประเทศนั้นๆก็จะแข็งค่าขึ้นซึ่งจะมีผลทำให้การส่งออกลดลง ขณะที่การนำเข้าจะเพิ่มขึ้นซึ่งจะมีผลทำให้ดุลการชำระเงินเกินดุลลดลงและค่อยๆปรับเข้าสู่ดุลยภาพ โดยธนาคารกลางไม่จำเป็นต้องใช้มาตรการแทรกแซงเพื่อให้อัตราแลกเปลี่ยนกลับเข้าสู่ดุลยภาพ เช่น ในกรณีของระบบอัตราแลกเปลี่ยนคงที่

ยกตัวอย่างเช่น จากรูป 2.2 จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนก่อให้เกิดผลกระทบต่อเส้น *(X-M)* กล่าวคือ เดิมอัตราแลกเปลี่ยนเท่ากับ e_0 (หรือ 30 บาท = 1 ดอลลาร์) ต่อมาอัตราแลกเปลี่ยนสูงขึ้นเป็น e_1 (หรือ 25 บาท = 1 ดอลลาร์) มีผลทำให้สินค้าออกมีราคาแพงขึ้นในสายตาของชาวต่างประเทศ ทำให้มูลค่าการส่งออกลดลง แต่สินค้าเข้าจะมีราคาถูกลงในสายตาของผู้ซื้อในประเทศ ทำให้ปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้นและมูลค่าการนำเข้าสูงขึ้นด้วย ดังนั้น *(X-M)* ณ ระดับรายได้ประชาชาติต่างๆจะลดลง และเส้น *(X-M)* จะเลื่อนไปทางซ้ายมือของเส้นเดิมด้วย ดังเส้น BOP_2 ในรูป 2.2(d)

ในทางตรงกันข้าม ถ้าอัตราแลกเปลี่ยนลดลงจะมีผลทำให้ราคาสินค้าออกถูกลง ปริมาณการส่งออกจะเพิ่มมากขึ้น ในขณะเดียวกันราคาสินค้าเข้าจะมีราคาสูงคนในสายตาผู้ซื้อในประเทศ ปริมาณการนำเข้าจะลดลง ก็จะส่งผลทำให้เส้น BOP เลื่อนออกไปทางขวามือของเส้นเดิม ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อเส้น BOP

2.1.3 การกำหนดอัตราแลกเปลี่ยน

การกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนนั้นจะพิจารณาเงินตราต่างประเทศเหมือนกับสินค้าชนิดหนึ่ง โดยวิธีการกำหนดจะใช้หลักเกณฑ์การกำหนดราคาทางเศรษฐศาสตร์ทั่วไป คือ พิจารณาจากอุปสงค์และอุปทานเงินตราต่างประเทศ

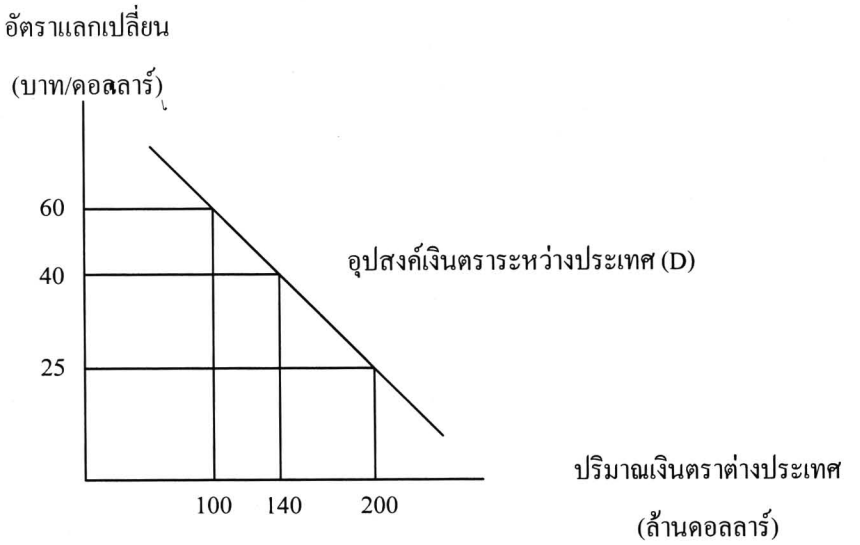
1) อุปสงค์ของเงินตราต่างประเทศ

อุปสงค์ของเงินตราต่างประเทศ คือ จำนวนการซื้อเงินตราต่างประเทศในระดับอัตราแลกเปลี่ยนต่าง ๆ กันในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง อุปสงค์ของเงินตราต่างประเทศจะมีลักษณะเป็นอุปสงค์สืบเนื่อง (Derived Demand) เนื่องจากจะต้องมีกิจกรรมที่ต้องติดต่อกับต่างประเทศก่อนไม่ว่าจะเป็นการซื้อสินค้าและบริการระหว่างประเทศ การชำระหนี้ต่างประเทศและการบริจาคให้แก่ต่างประเทศจึงต้องมีอุปสงค์เงินตราต่างประเทศตามมา

อุปสงค์เงินตราต่างประเทศ จะเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้ามกับอัตราแลกเปลี่ยน เช่น หากอัตราแลกเปลี่ยนเดิมอยู่ที่ 1 ดอลลาร์เท่ากับ 25 บาท คนไทยมีความต้องการใช้

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 20 S.A. 2554
เลขทะเบียน 242871

เงินดอลลาร์ 200 ล้านดอลลาร์ ต่อมาอัตราแลกเปลี่ยนอยู่ที่ 1 ดอลลาร์เท่ากับ 40 บาท คนไทยจะมีความต้องการใช้เงินดอลลาร์เหลือเพียง 140 ล้านดอลลาร์ และเมื่ออัตราแลกเปลี่ยนอยู่ที่ 1 ดอลลาร์เท่ากับ 60 บาท คนไทยจะมีความต้องการใช้เงินดอลลาร์เหลือเพียง 100 ล้านดอลลาร์ เนื่องจากอัตราการปรับอัตราแลกเปลี่ยนแต่ละครั้งราคาสินค้าต่างประเทศจะมีราคาแพงขึ้น ทำให้มีการนำเข้าลดลง ความต้องการใช้เงินตราต่างประเทศก็จะลดลงตาม และหากนำข้อมูลดังกล่าวมาหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนกับปริมาณเงินตราต่างประเทศ จะได้เส้นอุปสงค์เงินตราต่างประเทศดังรูป 2.3 ที่มีลักษณะลาดลงจากซ้ายไปขวา



ที่มา: นิฐิตา เบญจมสุทิน และนงนุช พันธกิจไพบูลย์ (2547)

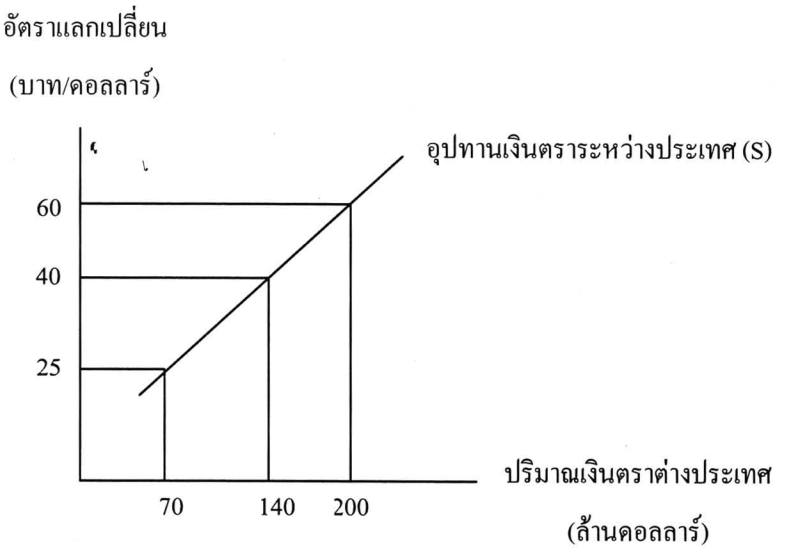
รูป 2.3 อุปสงค์เงินตราต่างประเทศ

2) อุปทานของเงินตราต่างประเทศ

อุปทานของเงินตราต่างประเทศ คือ จำนวนเงินตราต่างประเทศที่มีผู้นำมาเสนอขายในระดับอัตราแลกเปลี่ยนต่าง ๆ กันในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง สำหรับอุปทานเงินตราต่างประเทศจะมีลักษณะเป็นอุปทานสืบเนื่อง (Derived Supply) เนื่องจากจะต้องมีกิจกรรมที่ติดต่อกับต่างประเทศก่อน ไม่ว่าจะเป็นการขายสินค้าและบริการระหว่างประเทศ การรับเงินลงทุนจากต่างประเทศการรับชำระหนี้จากต่างประเทศ การกู้เงินจากต่างประเทศ และการได้รับเงินบริจาคจากต่างประเทศ จึงต้องมีอุปทานเงินตราต่างประเทศตามมา

อุปทานของเงินตราต่างประเทศ จะเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันกับอัตราแลกเปลี่ยน เช่น หากอัตราและเปลี่ยนเดิมอยู่ที่ 1 ดอลลาร์เท่ากับ 25 บาท มีผู้นำเงินดอลลาร์ออกมา

ขาย 70 ล้านดอลลาร์ ต่อมาอัตราแลกเปลี่ยนอยู่ที่ 1 ดอลลาร์เท่ากับ 40 บาท มีผู้นำเงินดอลลาร์ออกมาขายถึง 140 ล้านดอลลาร์ และเมื่ออัตราแลกเปลี่ยนอยู่ที่ 1 ดอลลาร์เท่ากับ 60 บาท มีผู้นำเงินดอลลาร์ออกมาขายถึง 200 ล้านดอลลาร์ เนื่องจากส่งออกได้มากขึ้น เพราะสินค้าไทย เมื่อส่งไปต่างประเทศจะมีราคาถูกลงเมื่อใช้อัตราแลกเปลี่ยนใหม่ และหากนำข้อมูลดังกล่าวมาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนกับปริมาณเงินตราต่างประเทศ จะได้เส้นอุปทานเงินตราต่างประเทศดังรูป 2.4 ที่มีลักษณะทอดขึ้นจากซ้ายไปขวา

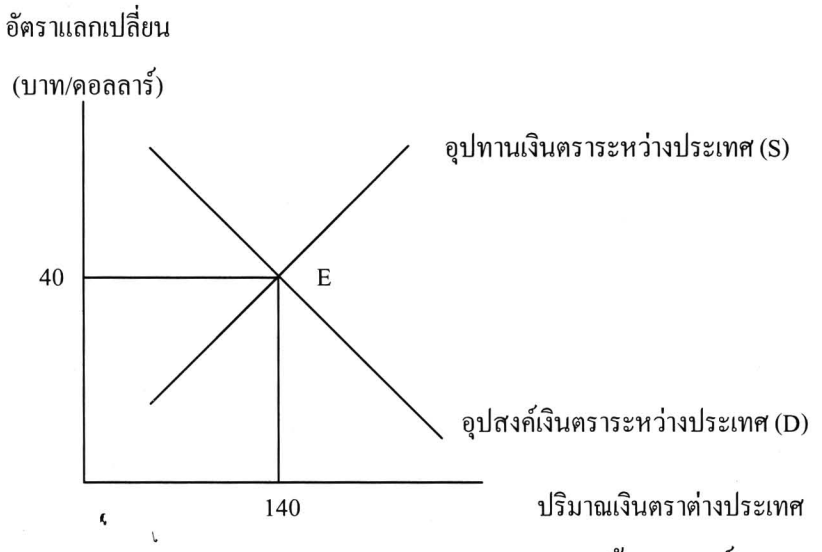


ที่มา: นิฐิตา เบญจมสุทิน และนงนุช พันธกิจไพบูลย์ (2547)

รูป 2.4 อุปทานเงินตราต่างประเทศ

3) อัตราแลกเปลี่ยนดุลยภาพ

อัตราแลกเปลี่ยนดุลยภาพจะเกิดขึ้นเมื่ออุปสงค์เงินตราต่างประเทศเท่ากับอุปทานเงินตราต่างประเทศ ซึ่งก็คือ ณ อัตราแลกเปลี่ยน 1 ดอลลาร์เท่ากับ 40 บาท (ที่จุด E ซึ่งเป็นจุดตัดของเส้นอุปสงค์และอุปทานเงินตราต่างประเทศ) ดังแสดงในรูป 2.5



ที่มา: นิฐิตา เบญจมสุทิน และนงนุช พันธกิจไพบูลย์ (2547)

รูป 2.5 อัตราแลกเปลี่ยนดุลยภาพ

2.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับการคำนวณดัชนีค่าเงิน (Nominal Effective Exchange Rate)

ดัชนีค่าเงิน (Nominal Effective Exchange Rate: NEER) สะท้อนการเคลื่อนไหวของค่าเงินในประเทศเมื่อเทียบกับเงินสกุลต่างๆ มักถูกนำไปใช้เป็นเครื่องชี้ความสามารถในการแข่งขันด้านราคาของประเทศ รวมทั้งวิเคราะห์ผลกระทบของการเคลื่อนไหวของอัตราแลกเปลี่ยนต่อระบบเศรษฐกิจ ดังนั้นการคำนวณดัชนีค่าเงินเพื่อให้สะท้อนถึงความสำคัญของการเคลื่อนไหวของค่าเงินเทียบกับประเทศคู่ค้าและคู่แข่งการค้า (เมทินี ศุภสวัสดิ์กุล, 2542)

ดัชนีค่าเงินสามารถหาค่าได้โดยวิธีหาค่าเฉลี่ย ซึ่งมี 2 วิธีหลัก คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) และค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric Mean) ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังนี้

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต:

$$Index_t^{Agr} = \sum_{i=1}^{n} w_i \left(\frac{E_{it}}{E_{ib}}\right) = w_1 \left(\frac{E_{1t}}{E_{1b}}\right) + w_2 \left(\frac{E_{2t}}{E_{2b}}\right) + \ldots w_n \left(\frac{E_{nt}}{E_{nb}}\right) \qquad (2.12)$$

ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต:

$$Index_t^{Geo} = \prod_{i=1}^{n} \left(\frac{E_{it}}{E_{bt}}\right)^{w_i} = \left(\frac{E_{1t}}{E_{1b}}\right)^{w_1} \times \left(\frac{E_{2t}}{E_{2b}}\right)^{w_2} \times \ldots \left(\frac{E_{nt}}{E_{nb}}\right)^{w_n} \qquad (2.13)$$

โดยที่ E_{it} คือ จำนวนเงินสกุลคู่ค้า i ต่อ 1 หน่วยสกุลเงินของประเทศนั้นๆ (อัตราแลกเปลี่ยน) ณ เวลา t

E_{ib} คือ จำนวนเงินสกุลคู่ค้า i ต่อ 1 หน่วยสกุลเงินของประเทศนั้นๆ (อัตราแลกเปลี่ยน) ณ ปีฐาน

2.1.5 ทฤษฎีผลกระทบระหว่างประเทศแบบฟิชเชอร์ (International Fisher Effect)

แนวคิดผลกระทบระหว่างประเทศแบบฟิชเชอร์ (International Fisher Effect) กล่าวว่า อัตราแลกเปลี่ยนทันทีจะเปลี่ยนแปลงไปเท่ากับความแตกต่างของอัตราดอกเบี้ยในนามของเงิน 2 สกุล แสดงนัยว่า อัตราแลกเปลี่ยนจะเคลื่อนตัวไปหักลบการเปลี่ยนแปลงในความแตกต่างของอัตราเงินเฟ้อ ดังนั้นหากอัตราเงินเฟ้อในประเทศไทยสูงกว่าประเทศอื่น ๆ โดยเปรียบเทียบแล้ว จะทำให้เกิดการลดค่าเงินบาทลง และทำให้เกิดการเพิ่มอัตราดอกเบี้ยในประเทศไทยโดยเปรียบเทียบกับประเทศอื่น ๆ เมื่อนำเงื่อนไขทั้งสองประการนี้มารวมกัน ผลที่ได้คือ

$$r_h - r_f = \frac{e_1 - e_0}{e_0} \tag{2.14}$$

โดยที่ r_h คือ อัตราดอกเบี้ยในประเทศไทย

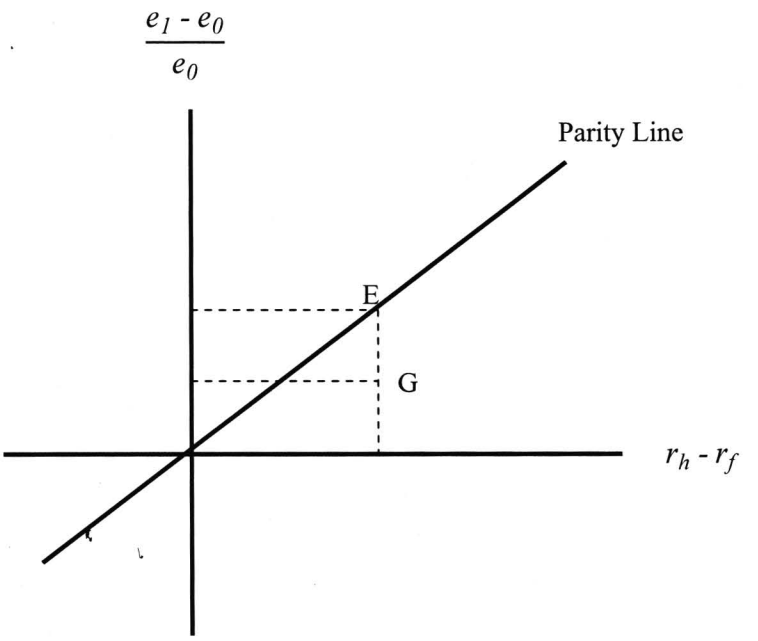
r_f คือ อัตราดอกเบี้ยในต่างประเทศ

e_0 คือ อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงิน 1 หน่วยต่างประเทศในอัตราทันที

e_1 คือ อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงิน 1 หน่วยต่างประเทศในอัตราทันทีในอนาคต

$r_h - r_f$ คือ ความแตกต่างของอัตราดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างประเทศ(%)

$\frac{e_1 - e_0}{e_0}$ คือ การเปลี่ยนแปลงค่าของเงินต่างประเทศในรูปเงินท้องถิ่น (%)



ที่มา: วเรศ อุปปาติก (2544)

รูป 2.6 ผลกระทบระหว่างประเทศแบบฟิชเชอร์

ทุกๆจุดบนเส้นเสมอภาค (Parity Line) แสดงตำแหน่งดุลยภาพ (E) โดยความแตกต่างของอัตราดอกเบี้ยจะถูกหักลบโดยการปรับค่าของเงินตราต่างประเทศ

กรณีไม่ได้ดุลยภาพ

$$r_h - r_f > \frac{e_1 - e_0}{e_0} \tag{2.15}$$

ผลคือ ทำให้เงินทุนไหลเข้าประเทศไทยเพราะผลตอบแทนที่ได้รับจากอัตราดอกเบี้ยภายในประเทศ เมื่อปรับด้วยอัตราแลกเปลี่ยนแล้วมีผลตอบแทนมากกว่า

$$r_h - r_f < \frac{e_1 - e_0}{e_0} \tag{2.16}$$

ผลคือทำให้เงินทุนไหลออกนอกประเทศไทยเพราะผลตอบแทนที่ได้รับจากอัตราดอกเบี้ยภายในประเทศเมื่อปรับด้วยอัตราแลกเปลี่ยนแล้วมีผลตอบแทนน้อยกว่า

กฎสินค้าราคาเดียวนับเป็นแนวคิดพื้นฐานที่จะนำไปประยุกต์เป็นทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา โดยกฎสินค้าราคาเดียวกล่าวว่า ราคาของสินค้าและบริการ

ชนิดเดียวกันในทุก ๆ ตลาดควรมีราคาเดียวกันภายใต้ตลาดที่มีการแข่งขันและไม่มีค่าขนส่งและข้อกีดขวางทางการค้าต่างๆ เช่น ภาษีศุลกากร โควตา และเงินอุดหนุน เป็นต้น กฎสินค้าราคาเดียวขึ้นอยู่กับแนวคิดของการแสวงหาผลประโยชน์อย่างสมบูรณ์ โดยการแสวงหาประโยชน์จะเกิดขึ้นเมื่อราคาสินค้าในตลาดต่างๆ มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ การที่เวลาแรกเริ่มสินค้าในแต่ละตลาดจะมีราคาไม่เท่ากัน ทำให้เกิดช่องทางการแสวงหากำไรจากความแตกต่างของราคา โดยการซื้อสินค้าราคาถูกจากตลาดหนึ่งแล้วนำไปขายในอีกตลาดที่มีราคาสูงกว่า การเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ของสินค้าในตลาดที่มีราคาต่ำกว่าจำทำให้ราคาสินค้าสูงขึ้น ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของอุปทานของสินค้าในตลาดที่ราคาสูงกว่าจำทำให้ราคาสินค้าลดลง จนทำให้ราคาสินค้าของทั้งสองตลาดปรับตัวเข้าหากันจนเข้าสู่ดุลยภาพ นั่นคือราคาของสินค้าหรือบริการในแต่ละประเทศ ควรมีราคาเท่ากัน และหลักการนี้สามารถนำมาหาอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินตราสองสกุลได้

2.1.6 ทฤษฎีในการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ

1) ข้อมูลอนุกรมเวลา

ในการศึกษาข้อมูลอนุกรมเวลานั้น มีลักษณะพื้นฐานที่ควรพิจารณา คือ ข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่งหรือไม่ โดยข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง(Stationary) หมายถึง การที่ข้อมูลอนุกรมเวลาอยู่ในสภาพของการสมดุลเชิงสถิติ (Statistical equilibrium) ซึ่งหมายถึง การที่คุณสมบัติทางสถิติของข้อมูลอนุกรมเวลาไม่มีการเปลี่ยนแปลง ถึงแม้เวลาจะเปลี่ยนแปลงไป ไม่เช่นนั้นอาจจะทำให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของสมการไม่แท้จริง (Spurious regression)

ในทางปฏิบัตินิยมใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง กล่าวคือ ค่าเฉลี่ย (Mean) และความแปรปรวน (Variance) ของข้อมูลมีค่าคงที่เมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป ในขณะที่ค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) ระหว่างสองคาบเวลาจะขึ้นอยู่กับช่องว่างระหว่างคาบเวลาเท่านั้นไม่ได้ขึ้นกับเวลาที่เกิดขึ้นจริง หากข้อมูลไม่เป็นไปตามเงื่อนไขดังกล่าวนี้ นั่นคือข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-stationary) (ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547)

2) การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Tests)

การทดสอบ Unit Root นั้นเป็นการตรวจสอบข้อมูลอนุกรมเวลาว่ามีลักษณะข้อมูลเป็นแบบ “นิ่ง” (Integrated of order 0 = I(0)) หรือ “ไม่นิ่ง” (Integrated of order d = I(d), d > 0) ซึ่งทดสอบโดยใช้การทดสอบ DF (Dickey-Fuller test) (Dickey and Fuller, 1981) และการทดสอบ ADF (Augmented Dickey-Fuller test) (Said and Dickey 1984) โดยใช้สมการดังต่อไปนี้

$$X_t = \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.17)$$

โดยที่ X_t คือ ตัวแปรที่ทำการศึกษา ณ เวลา t

X_{t-1} คือ ตัวแปรที่ทำการศึกษา ณ เวลา t -1

ρ คือ ค่าพารามิเตอร์ หรือ จำนวนจริง

ε_t คือ ตัวแปรความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

สมมติฐานของการทดสอบ DF (Dickey-Fuller test) คือ

H_0 : $\rho = 1$ (Nonstationary)

H_1 : $|\rho| < 1$ (Stationary)

การทดสอบสมมติฐานเป็นการทดสอบว่าตัวแปรที่ศึกษา (X_t) นั้นมี Unit Root หรือไม่ ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากค่า ρ ถ้ายอมรับ H_0 : $\rho = 1$ หมายความว่า X_t มี Unit Root หรือ X_t มีลักษณะไม่นิ่ง แต่ถ้ายอมรับ H_1 : $|\rho| < 1$ หมายความว่า X_t ไม่มี Unit Root หรือ X_t มีลักษณะนิ่ง อย่างไรก็ตามการทดสอบ Unit Root ดังกล่าวข้างต้น สามารถทำได้อีกวิธีหนึ่ง คือ

สมมติให้ $\rho = (1+\theta)$; $-1 < \theta < 0$ (2.18)

โดยที่ θ คือ ค่าพารามิเตอร์

จะได้

$$X_t = (1+\theta)X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.19)$$

$$X_t = X_{t-1} + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.20)$$

$$X_t - X_{t-1} = \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.21)$$

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.22)$$

จะได้สมมติฐานของการทดสอบ DF (Dickey-Fuller test) ใหม่ คือ

H_0 : $\theta = 0$

H_1 : $\theta < 0$

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ถ้า θ ในสมการ (2.18) มีค่าเป็นลบ ทำให้ค่า ρ ในสมการ (2.17) จะมีค่าน้อยกว่า 1 ดังนั้นสามารถจะสรุปได้ว่า ถ้าเรายอมรับ $H_0: \theta = 0$ หมายความว่า X_t มี Unit Root หรือ X_t มีลักษณะไม่นิ่ง (Nonstationary) แต่ถ้ายอมรับ $H_1: \theta < 0$ หมายความว่า $\rho < 1$ นั่นคือ X_t ไม่มี Unit Root หรือ X_t มีลักษณะนิ่ง (Stationary)

ถ้า X_t เป็นแนวเดินเชิงสุ่มซึ่งมีความโน้มเอียงทั่วไปรวมอยู่ด้วย (Random Walk with Drift) เราสามารถจะเขียนแบบจำลองได้ดังนี้

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (2.23)$$

และถ้า X_t เป็นแนวเดินเชิงสุ่มที่มีความโน้มเอียงทั่วไปรวมอยู่ด้วย (Random Walk with Drift) และมีแนวโน้มตามเวลาเชิงเส้น (Linear Time Trend) เราสามารถจะเขียนแบบจำลองได้ดังนี้

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (2.24)$$

โดยที่ t = เวลา โดยสรุปแล้ว Dickey and Fuller ได้พิจารณาสมการถดถอย 3 รูปแบบที่แตกต่างกันในการทดสอบว่ามี Unit Root ดังนี้

$\Delta x_t = \theta x_{t-1} + \varepsilon_t$ (Random Walk Process) (2.25)

$\Delta x_t = \alpha + \theta x_t + \varepsilon_t$ (Random Walk with Drift) (2.26)

$\Delta x_t = \alpha + \beta t + \theta x_{t-1} + \varepsilon_t$ (Random Walk with Drift and Time Trend) (2.27)

โดยที่ X_t คือ ตัวแปรที่ทำการศึกษา ณ เวลา t

X_{t-1} คือ ตัวแปรที่ทำการศึกษา ณ เวลา t -1

α, β, θ คือ ค่าพารามิเตอร์

t คือ เวลา

ε_t คือ ตัวแปรความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

การทดสอบ Augmented Dickey-Fuller Test (ADF)

เป็นการทดสอบ Unit Root ที่พัฒนามาจากการทดสอบ Dickey-Fuller (DF) เนื่องจากสามารถทดสอบค่า Unit Root ได้ดีกว่า โดยเฉพาะในกรณีที่ค่า Error term หรือ ค่าคลาดเคลื่อน (ε_t) ที่มีความสัมพันธ์กันเองในระดับสูง หรือ แบบจำลองที่ใช้ในการทดสอบปัญหา Autocorrelation ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว จะทำโดยการเพิ่มตัวแปรในรูป Lag เข้าไปในสมการ (2.25) – (2.27) จะได้สมการ 3 รูปแบบ ดังนี้

$$\Delta x_t = \theta x_t + \sum_{i=1}^{p} \emptyset \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.28)$$

$$\Delta x_t = \alpha + \theta x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \emptyset \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.29)$$

$$\Delta x_t = \alpha + \beta T + \theta x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \emptyset \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.30)$$

โดยที่ Δx_t คือ ค่าความแตกต่างครั้งที่ 1 ของตัวแปรที่ทำการศึกษา

X_t คือ ตัวแปรที่ทำการศึกษา ณ เวลา t

X_{t-1} คือ ตัวแปรที่ทำการศึกษา ณ เวลา t -1

$\alpha, \beta, \theta, \emptyset$ คือ ค่าพารามิเตอร์

t คือ เวลา

ε_t คือ ตัวแปรความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

จำนวน Lagged term (p) ที่เพิ่มเข้าไปในสมการขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละงานวิจัยหรือเพิ่มจำนวน lag ในสมการจนกว่าส่วนของค่าความคลาดเคลื่อนจะไม่เกิดปัญหา Autocorrelation

การทดสอบจะพิจารณาค่า θ โดยเปรียบเทียบค่า t – statistic ที่คำนวณได้กับค่าวิกฤต MacKinnon (MacKinnon critical values) (Gujarati, 1995) โดยมีสมมติฐานในการทดสอบดังนี้

$$H_0: \quad \theta = 0$$

$$H_1: \quad \theta < 0$$

ถ้ายอมรับ H_0 แสดงว่าตัวแปรทางเศรษฐกิจนั้นๆมีลักษณะเป็น Nonstationary หรือมี Unit Root และเมื่อสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลตัวแปรทุกตัวมี Order of Integration ที่เท่าใด ก็จะทำการทดสอบโดยวิธี Vector Autoregression (VAR) ในขั้นตอนต่อไป

การทดสอบ Unit Root โดยวิธีฟิลลิป-เพอรอน (Phillips – Perron test)

วิธีการทอสอบ Unit Root ในแบบจำลองที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (Time series) เป็นสิ่งที่น่าสนใจและเป็นส่วนสำคัญในการนำไปใช้ประโยชน์ทางสถิติ เพื่อค้นหารูปแบบของ Unit Root ตามแบบจำลองการกำหนดช่วงลำดับเวลา ซึ่งเริ่มจากการทดสอบโดยไม่ใช้ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการรบกวนตัวแปร โดยวิธีนี้ยอมให้มีการขยายระดับเมื่อจำเป็นซึ่งอาจจะเป็นการกระจายตัวเลขที่ต่างชนิดกันของข้อมูลอนุกรมเวลา โดยทำการปรับแบบจำลองที่ใช้ทดสอบด้วยการเลื่อนตัวเลขที่เข้าคู่กันได้และแนวโน้มของเวลา ซึ่งอาจจะช่วยอธิบายระหว่างการทดสอบ Unit Root ที่ข้อมูลมีลักษณะคงที่และไม่คงที่ของแนวโน้มในการตัดสินใจ

ฟิลลิป-เพอรอน เลือกวิธีทดสอบโดยการไม่ใช้ตัวแปรในการควบคุมระดับความสัมพันธ์ตามลำดับที่สูงกว่าของระดับตัวเลข ซึ่งแสดงได้ดังต่อไปนี้

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta Y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{2.31}$$

ทำการแก้ไขวิธีทดสอบของ Augmented Dickey Fuller test ให้มีลำดับความสัมพันธ์ตามลำดับสูงขึ้น โดยบวกตัวเลขกลุ่มท้ายที่มีความแตกต่างกันทางด้านขวามือ คือการทดสอบของฟิลลิป-เพอรอน ได้มีการแก้ไข t-test ของค่าสัมประสิทธิ์เพื่อให้ตัวเลขเกิดความสัมพันธ์ต่อเนื่องโดยทำการแก้ไขปัญหาการเกิด heteroscedasticity และ Autocorrelation ด้วยวิธีการของ Newey-West ดังนี้

$$\omega^2 = \gamma_0 + \sum_{u=1}^{q} \left(1 - \frac{u}{q+1}\right) \gamma_1 \tag{2.32}$$

$$\gamma_j = \frac{1}{T} \sum_{t=j+1}^{T} \varepsilon\varepsilon_{t-j} \tag{2.33}$$

ค่า t-test ของฟิลลิป-เพอรอน คำนวณได้ดังนี้

$$t_{pp} = \frac{\gamma_0^{1/2} t_b}{\hat{\omega}} - \frac{(\omega^2 - \hat{\gamma}_0)}{2\hat{\omega} s} \tag{2.34}$$

จากสมการข้างต้นตำแหน่งใดที่ t_b, s_b คือค่า t-test และ standard error ของ β และ s คือผลการทดสอบการถอยหลังของลำดับเลขผิดพลาด และ q คือ truncation lag

การกระจายไม่สิ้นสุดของ t-test ของฟิลลิป-เพอรอน ก็เหมือนกับ t-test ของวิธี Augmented Dickey Fuller test ส่วนที่เหมือนกับการทดสอบของวิธี Augmented Dickey Fuller test คือให้มีการกำหนดรวมตัวเลขคงที่กับตัวเลขคงที่ ที่มีทิศทางเป็นเส้นตรงหรือจะไม่กำหนดก็ได้ในการทดสอบการถดถอย สำหรับวิธีทดสอบของ Phillip – Perron test ต้องระบุวิธีตัดเลขตัวท้าย q เพื่อแก้ไขตามวิธีของ Newey-West โดยข้อมูลใดก็ใช้ทดสอบการถดถอยต้องแปลงเป็นเลขจำนวนเต็มก่อน

3) การเลือกความล่าช้า (Lag) ที่เหมาะสม

ในการศึกษานี้ใช้เกณฑ์ Akaike Information Criteria (AIC) และ Schwarz's Bayesian Information Criterion (SBC หรือ SC) เป็นเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมของจำนวนความล่าช้า หรือ Lag ของแบบจำลอง โดยแบบจำลอง AIC และ SIC มีรูปแบบดังนี้ (Ender, 1995)

$$\text{AIC} = T\,ln(\text{sum of squared residual}) + 2n \tag{2.35}$$

$$\text{SC} = T\,ln(\text{sum of squared residual}) + n\,ln(T) \tag{2.36}$$

โดยที่ n = จำนวนพารามิเตอร์ (p + q + possible constant term)

T = จำนวนตัวอย่าง

เกณฑ์การพิจารณาทั้งสองนี้อาศัยความควรจะเป็น(likelihood-based) และแสดงให้เห็นถึงความสมดุล (ที่มีผลในทางตรงกันข้าม) ระหว่าง "fit" ซึ่งวัดโดยจำนวนของพารามิเตอร์อิสระ $p + q$ ถ้าค่าคงที่ถูกนำไปรวมอยู่ในแบบจำลองด้วยจำนวนพารามิเตอร์ดังกล่าวก็จะเพิ่มขึ้นเป็น $p + q + 1$ สำหรับหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกแบบจำลองคือ จะเลือกแบบจำลองที่มีค่า AIC หรือ SC ที่มีค่าน้อยที่สุด โดยค่า AIC หรือ SC จะมีค่าน้อยเนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้คือ มีค่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมน้อย มีจำนวนของตัวแปรและจำนวน Lag น้อย รวมถึงมีจำนวนข้อมูลในการประมาณค่ามาก

ถ้าเกณฑ์การพิจารณาทั้งสองดังกล่าวมีความแตกต่างกันให้เลือกใช้ค่า SC ก่อน เนื่องจากค่า SC มีคุณสมบัติในการเลือกแบบจำลองที่ถูกต้องและค่อนข้างแน่นอน สำหรับ AIC นั้นมีแนวโน้มเป็นลักษณะเชิงเส้นกำกับในแบบจำลองที่มีพารามิเตอร์มากเกินไป

4) แบบจำลอง Vector Autoregression (VAR)

4.1 โครงสร้างของแบบจำลอง VAR (Structural VAR Model)

แบบจำลอง VAR นั้นมีลักษณะคล้ายๆกับ Simultaneous Equation Modeling ในลักษณะที่ว่าเราพิจารณาหลายตัวแปรภายในพร้อมๆกัน แต่ว่าใน VAR นั้น แต่ละตัวแปรภายในจะถูกอธิบายโดยค่าล่าหรือค่าล้าหลัง (Lagged values) หรือค่าในอดีต (Lag) ของตัวแปรภายในนั้น หรือจำนวน Lag ของตัวแปรภายในอื่นๆในแบบจำลอง โดยปกติแล้วจะไม่มีค่าตัวแปรภายนอก (Exogenous variables) ในแบบจำลอง (Gujarati, 2003)

Enders (1995) ได้ยกตัวอย่างระบบอย่างง่ายที่มีสองตัวแปร ดังนี้

$$y_t = b_{10} - b_{12}z_t + \gamma_{11}y_{t-1} + \gamma_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \quad (2.37)$$

$$z_t = b_{20} - b_{21}y_t + \gamma_{21}y_{t-1} + \gamma_{22}z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \quad (2.38)$$

โดยที่ - ทั้ง y_t และ z_t มีลักษณะ Stationary หรือนิ่ง

- ε_{yt} และ ε_{zt} คือ White-noise Disturbances โดยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ σ_y และσ_z ตามลำดับ และ

- $\{\varepsilon_{yt}\}$ และ$\{\varepsilon_{zt}\}$ จะเป็น Uncorrelated White-noise Disturbances

สมการ (2.37) และ (2.38) เรียกว่า Structural VAR หรือ Primitive System โดยทั้งสองสมการเป็น First-order Vector Autoregression (VAR) เนื่องจากความยาวของ Lag (Lag Length) ยาวที่สุดมีค่าเท่ากับ 1โครงสร้างของระบบประกอบด้วยข้อมูลสะท้อนกลับ (Feed Back) เนื่องจาก y_t และ z_t ได้รับอนุญาตให้มีผลกระทบซึ่งกันและกัน ยกตัวอย่างเช่น $-b_{12}$ คือ ผลกระทบในช่วงเวลาเดียวกันหรือในเวลาเดียวกันของการเปลี่ยนแปลงของ z_t ต่อ y_t และγ_{12} คือผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงใน z_{t-1} หนึ่งหน่วยต่อ y_t จะสังเกตได้ว่า ε_{yt} และ ε_{zt} คือ Pure innovation หรือ Shocks ใน y_t และ z_t ตามลำดับ ซึ่งถ้า b_{12} ไม่เท่ากับศูนย์ ε_{yt} จะมีผลกระทบซึ่งเกิดขึ้นในเวลาเดียวกันโดยทางอ้อม (An Indirect Contemporaneous Effect) ต่อ z_t และถ้า b_{12} ไม่เท่ากับศูนย์ ε_{zt} จะมีผลกระทบซึ่งเกิดขึ้นในเวลาเดียวกันโดยทางอ้อมต่อ y_t

สมการ (2.37) และ (2.38) ไม่ใช่สมการรูป Reduced Form เนื่องจาก y_t มีผลกระทบในเวลาเดียวกันต่อ z_t และ z_t ก็มีผลกระทบในเวลาเดียวกันต่อ y_t ด้วย จากทั้งสองสมการสามารถเขียนในรูป Matrix Algebra ได้ว่า

$$\begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}$$

$$Bx_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 x_{t-1} + \varepsilon_t \tag{2.39}$$

เมื่อ $B = \begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix}$; $x_t = \begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix}$; $\Gamma_0 = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix}$

$\Gamma_1 = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix}$; $x_{t-1} = \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{bmatrix}$; และ $\varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}$

คูณทั้งสองข้างของสุมการด้วย B^{-1} จะทำให้ได้แบบจำลอง VAR ในรูปแบบมาตรฐานทั่วไปหรือเรียกว่า Reduced-form VAR เป็น

$$x_t = A_0 + A_1 x_{t-1} + e_t \tag{2.40}$$

เมื่อ $A_0 = B^{-1}\Gamma_0$, $A_1 = B^{-1}\Gamma_1$, และ $e_t = B^{-1}\varepsilon_t$

และกำหนดให้ a_{i0} คือ สมาชิกที่ i ของเวกเตอร์ A_0

a_{ij} คือ สมาชิกในแถวที่ i และคอลัมม์ที่ j ของเมทริกซ์

e_{it} คือ สมาชิกที่ i ของเวกเตอร์ e_t

ดังนั้นสามารถเขียนในรูปแบบใหม่ได้ดังนี้

$$y_t = a_{10} + a_{11}y_{t-1} + a_{12}z_{t-1} + e_{1t} \tag{2.41}$$

$$z_t = a_{20} + a_{21}y_{t-1} + a_{22}z_{t-1} + e_{2t} \tag{2.42}$$

สมการ (2.41) และ (2.42) เรียกว่า VAR ในรูปมาตรฐานหรือ Standard Form ซึ่งสิ่งสำคัญที่จะลืมไม่ได้ก็คือพจน์ความคลาดเคลื่อน (Error Terms) ซึ่ง e_{1t} และ e_{2t} แต่ละตัวจะประกอบไปด้วย Shock ε_{yt} และ ε_{zt} เมื่อ

$$e_t = B^{-1}\varepsilon_t \tag{2.43}$$

เมื่อ $B^{-1} = \frac{1}{1-b_{12}b_{21}}\begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix}$

แทนค่า B^{-1} ในสมการ (2.43) และเนื่องจาก ε_{yt} และ ε_{zt} เป็น White-noise Processes ทำให้ e_{1t} และ e_{2t} มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ (Zero Means) ความแปรปรวนคงที่ (Constant Variances) และไม่มี Serial Correlation ซึ่งการหาคุณสมบัติของ$\{e_{1t}\}$ และ$\{e_{2t}\}$ สามารถหาได้โดยใช้ค่าความคาดหมาย (Expected value) ของสมการที่ (2.43) ซึ่งจะได้ว่า

ค่าเฉลี่ย (Means) คือ

$$Ee_{1t} = \frac{E(\varepsilon_{yt} - b_{12}\varepsilon_{zt})}{(1 - b_{12}b_{21})} = 0 \tag{2.44}$$

$$Ee_{2t} = \frac{E(\varepsilon_{yt} - b_{21}\varepsilon_{yt})}{(1 - b_{12}b_{21})} = 0 \tag{2.45}$$

ค่าความแปรปรวน (Variances) คือ

$$Ee_{1t}^2 = \frac{(\sigma_y^2 - b_{12}^2\sigma_z^2)}{(1 - b_{12}b_{21})^2} \tag{2.46}$$

$$Ee_{2t}^2 = \frac{(\sigma_z^2 - b_{21}^2\sigma_y^2)}{(1 - b_{12}b_{21})^2} \tag{2.47}$$

จากสมการ (2.46) และ (2.47) จะเห็นว่าความแปรปรวนของทั้งสองเป็นอิสระกับเวลา (Time-independent) โดยที่ $i \neq 0$ ดังนั้น

Autocovariance คือ

- e_{1t} และ e_{1t-i}

$$Ee_{1t}e_{1t-i} = \frac{E\left[(\varepsilon_{yt} - b_{12}\varepsilon_{zt})(\varepsilon_{yt-i} - b_{12}\varepsilon_{zt-i})\right]}{(1 - b_{12}b_{21})^2} = 0 \tag{2.48}$$

- e_{2t} และ e_{2t-i}

$$Ee_{2t}e_{2t-i} = \frac{E\left[(\varepsilon_{zt} - b_{12}\varepsilon_{yt})(\varepsilon_{zt-i} - b_{12}\varepsilon_{yt-i})\right]}{(1 - b_{12}b_{21})^2} = 0 \tag{2.49}$$

ความแปรปรวนร่วม (Covariance) คือ

$$E(e_{1t}e_{2t}) = -(b_{12}\sigma_z^2 + b_{21}\sigma_y^2)/(1 - b_{12}b_{21})^2 \tag{2.50}$$

สมการ (2.50) จะมีค่าเท่ากับศูนย์ก็ต่อเมื่อ $b_{12}= b_{21}= 0$ นั่นคือ ถ้าไม่มีผลกระทบในเวลาเดียวกัน (Contemporaneous Effects) ของy_tต่อz_t และz_tต่อy_t ก็จะทำให้ Shocks ทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กันร่วมของ e_{1t} และ e_{2t} ได้เป็น

$$\Sigma = \begin{bmatrix} var(e_{1t}) & cov(e_{1t},e_{2t}) \\ cov(e_{1t},e_{2t}) & var(e_{2t}) \end{bmatrix} \tag{2.51}$$

เนื่องจากสมาชิกทั้งหมดของ $\sum$ ไม่ขึ้นอยู่กับเวลา (Time-independent) ดังนั้น เขียน $\sum$ ให้อยู่ในรูปกะทัดรัดได้ว่า

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{bmatrix} \tag{2.52}$$

เมื่อ $var(e_{it}) = \sigma_i^2$ และ $cov(e_{1t},e_{2t}) = \sigma_{12}=\sigma_{21}$ (Enders, 1995)

4.2 ความมีเสถียรภาพ (Stability)

เงื่อนไขความมีเสถียรภาพ (Stability Condition) ของแบบจำลอง VAR สามารถใช้ Lag Operators ในการปรับแบบจำลอง VAR ใน Standard Form หรือสมการ (2.41) และ (2.42) ใหม่ได้เป็น

$$y_t = a_{10} + a_{11}Ly_t + a_{12}Lz_t + e_{1t} \tag{2.53}$$

$$z_t = a_{20} + a_{21}Ly_t + a_{22}Lz_t + e_{2t} \tag{2.54}$$

หรือ

$$(1- a_{11}L)y_t = a_{10} + a_{12}Lz_t + e_{1t} \tag{2.55}$$

$$(1- a_{22}L)z_t = a_{20} + a_{21}Ly_t + e_{2t} \tag{2.56}$$

จากสมการ (2.56) นำมาหาค่า z_t จะทำให้ได้ค่า Lz_t คือ

$$Lz_t = L(a_{20} + a_{21}Ly_t + e_{2t}/(1- a_{22}L) \tag{2.57}$$

นำค่า Lz_t ไปแทนในสมการ (2.55) จะได้

$$(1- a_{11}L)y_t = a_{10} + a_{12}L(a_{20} + a_{21}Ly_t + e_{2t}/(1- a_{22}L) + e_{1t} \tag{2.58}$$

จะเห็นว่าเราได้เปลี่ยน First-order VAR ในลำดับของ$\{y_t\}$และ $\{z_t\}$ Sequence เป็น Second-Order Stochastic Difference Equation ของ $\{y_t\}$ Sequence และค่าของ y_t จะได้ว่า

$$y_t = \frac{a_{10}(1-a_{22}) + a_{12}a_{20} + (1-a_{22}L)e_{1t} + a_{12}e_{2t-1}}{(1-a_{11}L)(1-a_{22}L) - a_{12}a_{21}L^2} \tag{2.59}$$

ในขณะเดียวกันเราสามารถหาค่าของ z_t ได้ดังนี้

$$z_t = \frac{a_{20}(1-a_{22}) + a_{21}a_{10} + (1-a_{11}L)e_{2t} + a_{21}e_{1t-1}}{(1-a_{11}L)(1-a_{22}L) - a_{12}a_{21}L^2} \tag{2.60}$$

สมการ (2.59) และ (2.60) มี Characteristic Equation คือ $(1-a_{11}L)(1-a_{22}L) - a_{12}a_{21}L^2$ ที่เหมือนกันทั้งสองสมการ นั่นคือถ้าแบบจำลอง VAR จะลู่เข้าสู่เสถียรภาพนั้น Characteristic Roots หรือผลลัพธ์ของ $(1-a_{11}L)(1-a_{22}L) - a_{12}a_{21}L^2$ ต้องอยู่ใน Unit Circle

4.3 การประมาณค่า (Estimation)

จากวัตถุประสงค์ของการประมาณค่า และการทำนายระยะสั้นให้แม่นยำที่ดีที่สุดสามารถทำได้โดยการขจัดค่าประมาณของพารามิเตอร์ที่ไม่สำคัญออกจากแบบจำลอง Sims (1980) โดยวิธีการประมาณค่าวิธีหนึ่งคือ วิธีการของ Sims (Sims's Methodology) เป็นวิธีที่การซึ่งมากกว่าการหาค่าตัวแปรที่เหมาะสมที่จะนำเข้าไปอยู่ใน VAR และการหาความยาวของ Lag (Lag Length) ที่เหมาะสม ซึ่งตัวแปรที่จะนำเข้าไปใน VAR นั้น ถูกเลือกตามแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกัน และการเลือก Lag Length ที่เหมาะสมจะได้มาจากการทดสอบ Lag length ทั้งนี้เพื่อลดจำนวนพารามิเตอร์ที่จะประมาณค่าลง

วิธีการของ Sims พิจารณาในสมการ (2.40) ใน p^{th}- order Reduced VAR ได้เป็น

$$x_t = A_0 + A_1x_{t-1} + A_2x_{t-2} + \ldots + A_px_{t-p} + e_t \tag{2.61}$$

เมื่อ $x_t = (n\times 1)$ เวกเตอร์ที่ประกอบไปด้วยตัวแปร n ตัวใน VAR

$A_0 = (n\times 1)$ เวกเตอร์พจน์ตัดแกน

$A_p = (n\times n)$ เมทริกซ์ของสัมประสิทธิ์

$e_t = (n\times 1)$ เวกเตอร์ของพจน์คลาดเคลื่อน

เมทริกซ์ A_0 มีพารามิเตอร์อยู่ n ตัว และแต่ละเมทริกซ์ของ A_p มีพารามิเตอร์อยู่ n^2 ตัว ดังนั้นสัมประสิทธิ์ที่จะถูกประมาณค่าเท่ากับ $n + pn^2$ ตัว ซึ่งมีจำนวนมากในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของพารามิเตอร์ที่ไม่สำคัญ ทำให้แบบจำลองของ VAR มีจำนวนพารามิเตอร์มากเกินไป (Over Parameterized)

อย่างไรก็ตามเป้าหมายของเราคือ การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ การใส่ข้อจำกัดที่เรียกว่า Zero Restrictions อาจจะทำให้สูญเสียข้อมูลที่สำคัญไป ยิ่งกว่านั้นตัวถดถอยต่างๆ (Regressors) จะมีลักษณะ Highly Collinear ดังนั้นการใช้ t-test สำหรับแต่ละสัมประสิทธิ์จะไม่มีค่าที่บ่งชี้ได้แน่นอนในการลดจำนวนพารามิเตอร์ของแบบจำลอง

จากสมการ (2.61) จะเห็นว่า ทางขวามือของสมการมีแต่ตัวแปรที่ถูกกำหนดมาก่อน (Predetermined Variables) และพจน์ความคลาดเคลื่อน (The Error Terms) ถูกสมมติว่าเป็น Serially Uncorrelated ด้วยความแปรปรวนคงที่ (Constant) ดังนั้นแต่ละสมการในระบบสามารถใช้วิธี OLS ประมาณค่าได้ ซึ่งค่าประมาณ OLS จะมีลักษณะคล้องจอง (Consistent) และมีประสิทธิเชิงเส้นกำกับ (Asymptotically Efficient) แม้ว่าความคลาดเคลื่อนจะมีความสัมพันธ์ข้ามสมการกันก็ตาม ทั้งนี้ Seemingly Unrelated Regression (SUR) ก็ไม่ได้เพิ่มประสิทธิภาพของการประมาณค่า เพราะว่าการถดถอยของทุกสมการจะมีตัวแปรทางขวามือเหมือนกันทุกประการ (Identical Right-Hand-Side Variables)

ตัวแปรต่างๆใน VAR นั้นจะต้องมีลักษณะนิ่ง (Stationary) โดย Sims (1980) และคนอื่นๆ เช่น Watson (1988) ได้อธิบายว่า เป้าหมายของการวิเคราะห์ VAR เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างกันของตัวแปรไม่ใช่ค่าประมาณของพารามิเตอร์ และได้แนะนำว่าไม่ให้ใช้การ Differencing แม้ว่าตัวแปรจะมี Unit Root เนื่องจากการทำ Differencing เป็นการทิ้งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไปด้วยกัน (Comovement) ของข้อมูล เช่นความเป็นไปได้ของความสัมพันธ์แบบ Cointegrating ในทำนองเดียวกันข้อมูลไม่จำเป็นต้องเอาแนวโน้มออก (Detrended) ใน VAR ตัวแปรที่แสดงแนวโน้มจะถูกประมาณค่าอย่างดี โดย a unit root บวก Drift อย่างไรก็ตาม จุดประสงค์ของการประมาณค่า Structural Model นั้น รูปแบบของตัวแปรใน VAR ควรจะจำลอง (Mimic) กระบวนการสร้างข้อมูลที่ถูกต้อง (The True Data-generating Process) (Enders, 1995)

4.4 การวิเคราะห์ปฏิกิริยาตอบสนองต่อความแปรปรวน (The Impulse Response Function)

ถ้าอัตราถดถอย (Autoregession) มี Moving Average Representation อยู่ เราสามารถเขียนในอยู่ในรูปของ Vector Moving Average (VMA) ได้ โดยวิธีการของ Sims (1980) แสดงให้เห็นลักษณะสำคัญว่า VMA Representation ทำให้สามารถหา Time Path ของ Shocks ต่างๆที่มีต่อตัวแปรที่อยู่ในระบบ VAR ได้ โดยเราจะใช้ตัวอย่างเดิมที่มี 2 ตัวแปร และใช้แบบจำลองที่เป็น first-order โดยเขียนสมการที่ (2.41) และ (2.42) ให้อยู่ในรูปของเมทริกซ์ดังนี้

$$\begin{bmatrix} y_t \\ Z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{10} \\ a_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ y_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix} \tag{2.62}$$

และปรับให้อยู่ในรูป VMA Representation โดยรูปแบบของ VMA representation คือ

$$x_t = \mu + \sum_{i=0}^{\alpha} A_1^i e_{t-i} \tag{2.63}$$

ดังนั้นจะได้ว่า

$$\begin{bmatrix} y_t \\ Z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{y} \\ \bar{z} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\alpha} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_{1t-i} \\ y_{2t-i} \end{bmatrix} \tag{2.64}$$

เมื่อ $\mu = [\bar{y}\ \bar{z}]$

$\bar{y} = [a_{10}(1 - a_{22}) + a_{12}a_{20}]/\Delta$

$\bar{z} = [a_{20}(1 - a_{11}) + a_{21}a_{10}]/\Delta$

$\Delta = (1 - a_{11}) + (1 - a_{22}) - a_{12}a_{21}$

สมการ (2.64) เราเขียน y_t และ Z_t ในเทอมของอนุกรม $\{e_{1t}\}$ และ $\{e_{2t}\}$ แต่อย่างไรก็ตาม ควรที่จะเขียน ให้อยู่ในเทอมของอนุกรม $\{e_{yt}\}$ และ $\{e_{zt}\}$

จากสมการ (2.44) และ (2.45) เวกเตอร์ของความคลาดเคลื่อน (Vector of errors) สามารถเขียนได้ว่า

$$\begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix} = \frac{1}{1 - b_{12}21} \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix} \tag{2.65}$$

นำสมการ (2.64) และ (2.65) รวมกันจะได้

$$\begin{bmatrix} y_t \\ Z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{y} \\ \bar{z} \end{bmatrix} \frac{1}{1 - b_{12}21} \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}^i \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix} \tag{2.66}$$

เพื่อความกะทัดรัดในการพิจารณา เราจะนิยาม $\varnothing_i$ เป็นเมทริกซ์ 2x2 ด้วยสมาชิก $\varnothing_{jk(i)}$ ดังนี้

$$\varnothing_i = \frac{A_1^i}{1 - b_{12}21} \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix}$$

ดังนั้น Moving Average Representation ของสมการ (2.66) สามารถเขียนในเทอมของ $\{\varepsilon_{yt}\}$ และ $\{\varepsilon_{zt}\}$ Sequences ได้ว่า

$$\begin{bmatrix} y_t \\ Z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{y} \\ \bar{z} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \varnothing_{11}(i) & \varnothing_{12}(i) \\ \varnothing_{21}(i) & \varnothing_{22}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt-i} \\ \varepsilon_{zt-i} \end{bmatrix} \tag{2.67}$$

หรือเขียนได้กะทัดรัดกว่านี้ จะได้

$$x_t = \sum_{i=0}^{\infty} \varnothing_i \varepsilon_{t-i} \tag{2.68}$$

Moving Average Representation เป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์มากต่อการตรวจสอบปฏิกิริยาระหว่าง $\{y_t\}$ และ $\{z_t\}$ Sequences สัมประสิทธิ์ $\varnothing_i$ สามารถนำไปใช้สร้างผลกระทบของ ε_{yt} and ε_{zt} Shocks ต่อ Time Paths ทั้งหมดของ $\{y_t\}$ และ $\{z_t\}$ Sequences โดย $\varnothing_{jk}(0)$ ทั้ง 4 คือ ตัวคูณผลกระทบ (Impact Multipliers) กล่าวคือ

- สัมประสิทธิ์ $\varnothing_{12}(0)$ คือ ผลกระทบที่เกิดขึ้นทันทีทันใดของการเปลี่ยนใน ε_{zt} หนึ่งหน่วยที่มีต่อ y_t
- สัมประสิทธิ์ $\varnothing_{11}$ (1)และ $\varnothing_{12}$ (1)คือ ผลกระทบที่ตอบสนอง (Response) ใน 1 คาบเวลาของการเปลี่ยนแปลงหนึ่งหน่วยใน ε_{yt-1} และ ε_{zt-1} ต่อ y_t ตามลำดับ
- ถ้ากำหนดให้มีการเพิ่มเวลาขึ้น 1 คาบเวลา จะแสดงได้ว่า $\varnothing_{11}(1)$ และ $\varnothing_{12}(1)$ เป็นผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงหนึ่งหน่วยใน ε_{yt-1} และ ε_{zt-1} ต่อ y_{t+1} ตามลำดับ

ผลกระทบสะสม (Accumulates Effects) ของ Unit Impulses (Shocks) ใน ε_{yt} และ/หรือ ε_{zt} หาได้จากผลบวกที่เหมาะสมของสัมประสิทธิ์ ของ Impulse Response Function เช่น

พิจารณา n คาบเวลาผลกระทบของ ε_{zt} ต่อค่าของ y_{t+n} ก็คือ $\emptyset_{12}(n)$ ดังนั้นหลังจาก n คาบเวลา ผลบวกสะสมของผลกระทบของ ε_{zt} ต่อ $\{y_t\}$ Sequence คือ

$$\sum_{i=0}^{\infty} \emptyset_{21}^{2}(i) \tag{2.69}$$

ถ้าให้ n มีค่าเข้าใกล้อนันต์ (Infinity) จะทำให้ได้ ตัวคูณระยะยาว เนื่องจากเราสมมติให้ $\{y_t\}$ และ $\{z_t\}$ Sequence มีลักษณะนิ่ง จะได้ว่า

$\sum_{i=0}^{\infty} \emptyset_{21}^{2}(i)$ มีลักษณะ Finite ในทุกค่าของ j และ k

เมื่อสัมประสิทธิ์ $\emptyset_{11}(i), \emptyset_{12}(i), \emptyset_{21}(i),$ และ $\emptyset_{22}(i)$ ทั้ง 4 เซต เรียกว่า Impulse Response Functions โดยการพล็อต (Plotting) Impulse Response Functions เป็นวิธีทางปฏิบัติที่จะทำให้เห็นถึงพฤติกรรมของอนุกรม $\{y_t\}$ และ $\{z_t\}$ ในการตอบสนองต่อค่า Shocks ต่างๆ ตามหลักการแล้ว Impulse Response Functions อาจจะเป็นไปได้ว่าจะทราบทุกค่าของพารามิเตอร์ใน Primitive System หรือสมการ (2.37) และ (2.38) และก็เป็นไปได้ที่จะหา Time path ของผลกระทบของ Pure $\{\varepsilon_{yt}\}$ and $\{\varepsilon_{zt}\}$ shocks ได้ อย่างไรก็ตามวิธีไม่มีสำหรับนักวิจัยเพราะ VAR ที่ถูกประมาณค่านั้นมีลักษณะ Under identified (ดังที่ได้อธิบายมาแล้วข้างต้น) ดังนั้นจึงต้องมีการใส่ข้อจำกัดเพิ่ม 1 ข้อจำกัดในกรณี VAR system *2* ตัวแปร เพื่อที่จะ Identify Impulse responses ได้ (Enders,1995)

ข้อจำกัดสำหรับ Identification ที่เป็นไปได้ ก็คือการใช้ Choleski Responses โดยการกำหนดให้พจน์ต่างๆ ที่อยู่ใต้เส้นทแยงมุมของเมทริกซ์เท่ากับศูนย์ ดังนั้นข้อจำกัดนี้ก็คือกำหนดให้ $b_{21} = 0$ ใน Primitive System โดยค่าของ y_t จะไม่มีผลกระทบในเวลาเดียวกันต่อ z_t และจากสมการ (2.65) พจน์ความคลาดเคลื่อน (Error Terms) สามารถแยกส่วนได้ว่า

$$e_{1t} = \varepsilon_{yt} - b_{12}\varepsilon_{zt} \tag{2.70}$$

$$e_{2t} = \varepsilon_{zt} \tag{2.71}$$

จากสมการ (2.71) ก็จะทำให้ทราบค่าประมาณของ $\{\varepsilon_{zt}\}$ Sequence และทำให้สามารถทราบค่า $\{\varepsilon_{yt}\}$ Sequence โดยการใช้สมการ (2.70) แม้ว่า Choleski Decomposition จะกำหนดว่า $\{\varepsilon_{yt}\}$ Shock ไม่มีผลกระทบโดยตรงต่อ z_t แต่ก็จะมีผลกระทบทางอ้อมในลักษณะที่ว่าค่าล่าหรือค่าล้าหลัง (Lagged value) ของ y_t มีผลกระทบต่อค่าของ z_t จะเห็นได้ว่าการแยกส่วน

ดังกล่าวเกิด ไม่สมมาตรอย่างสำคัญที่จะเป็นได้ (Potentially Important Asymmetry) ในระบบ เนื่องจาก ε_{zt} stock มีผลกระทบในเวลาเดียวกันต่อทั้ง y_t และ z_t ด้วยเหตุผลนี้สมการ (2.70) และ (2.71) จะบอกถึงการเรียงลำดับ (Ordering) ของตัวแปร ε_{zt} stock มีผลกระทบโดยตรงต่อ e_{1t} และ e_{2t} และ ε_{yt} แต่ไม่มีผลกระทบต่อ e_{2t} ดังนั้น z_t จึงมาก่อน y_t

4.5 การแยกส่วนของความแปรปรวน (Variance Decomposition)

สมมติว่าทราบสัมประสิทธิ์ของ A_0 และ A_1 และต้องการพยากรณ์ (Forecast) ค่าต่างๆ ของ x_{t+i} ในเงื่อนไขของค่าสังเกตของ x_t พิจารณาจากการกำหนดให้มีการเพิ่มเวลาขึ้น n คาบเวลา ดังนั้นการพยากรณ์อย่างมีเงื่อนไขในสมการ (2.40) จะได้ว่า

$$Ex_{t+n} = (I + A_1 + A_1^2 + \cdots + A_1^{n-1})A_0 + A_1^n x_t \tag{2.72}$$

และความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ n คาบไปข้างหน้า คือ

$$x_{t+n} - EX_{t+n} = e_{t+n} + A_1 e_{t+n-1} + A_1^2 e_{t+n-2} + \cdots + A_1^{n-1} e_{t-1} \tag{2.73}$$

จะเห็นได้ว่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์จะ\อยู่ในรูปของ VMA (Vector Moving Average) หรือ สมการ (2.68) ซึ่ง Enders (1995) กล่าวว่าในแบบจำลอง VMA และ VAR นั้นประกอบด้วยรายละเอียดที่เหมือนกัน (Same Information) อย่างชัดเจน แต่ VMA จะสะดวกต่อการอธิบายคุณสมบัติของความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ในรูปของ $\{\varepsilon_t\}$ sequence ดังนั้น จากสมการ (2.68) จะได้ว่า

$$x_{t+n} = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \emptyset_i \varepsilon_{t+n-i} \tag{2.74}$$

และ ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ n คาบเวลาไปข้างหน้า คือ

$$x_{t+n} - EX_{t+n} = \mu + \sum_{i=0}^{n-1} \emptyset_i \varepsilon_{t+n-i} \tag{2.75}$$

ถ้าพิจารณาเฉพาะ $\{y_t\}$ Sequence เราจะได้ว่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ n คาบเวลาไปข้างหน้าดังนี้

$$y_{t+n} - Ey_{t+n} = \emptyset_{11}(0)\varepsilon_{yt+n} + \emptyset_{11}(1)\varepsilon_{yt+n-1} + \ldots + \emptyset_{11}(n-1)\varepsilon_{yt+1} + \emptyset_{12}(0)\varepsilon_{zt+n}$$
$$+ \emptyset_{12}(1)\varepsilon_{zt+n-1} + \emptyset_{12}(n-1)\varepsilon_{zt+1} \quad (2.76)$$

ดังนั้นความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ n คาบเวลาไปข้างหน้าของ $\{z_t\}$ Sequence ก็จะมีลักษณะคล้ายกัน คือ

$$z_{t+n} - Ez_{t+n} = \emptyset_{21}(0)\varepsilon_{yt+n} + \emptyset_{21}(1)\varepsilon_{yt+n-1} + \ldots + \emptyset_{21}(n-1)\varepsilon_{yt+1} + \emptyset_{22}(0)\varepsilon_{zt+n}$$
$$+ \emptyset_{22}(1)\varepsilon_{zt+n-1} + \emptyset_{22}(n-1)\varepsilon_{zt+1} \quad (2.77)$$

ถ้ากำหนดให้ $\sigma_y(n)^2$ คือ ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ n คาบเวลาไปข้างหน้าของ y_{t+n} และ $\sigma_z(n)^2$ คือ ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ n คาบเวลาไปข้างหน้า ของ z_{t+n} จะได้ว่า

$$\sigma_y(n)^2 = \sigma_y^2\left[\emptyset_{11}(0)^2 + \emptyset_{11}(1)^2 + \ldots + \emptyset_{11}(n-1)^2\right] + \sigma_z^2\left[\emptyset_{12}(0)^2 + \emptyset_{12}(1)^2 + \ldots + \emptyset_{12}(n-1)^2\right]$$

$$\sigma_z(n)^2 = \sigma_y^2\left[\emptyset_{11}(0)^2 + \emptyset_{21}(1)^2 + \ldots + \emptyset_{21}(n-1)^2\right] + \sigma_z^2\left[\emptyset_{22}(0)^2 + \emptyset_{22}(1)^2 + \ldots + \emptyset_{22}(n-1)^2\right]$$

และเนื่องจากทุกค่าของ $\emptyset_{jk}(i)^2$ มีค่าไม่เป็นลบ ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์จะเพิ่มขึ้นเมื่อ n เพิ่มขึ้น ดังนั้นเราสามารถแยกส่วนประกอบของความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ n คาบเวลาไปข้างหน้าอันเนื่องมาจากแต่ละ Shock โดยมีสัดส่วนเป็น $\sigma_y(n)^2$ จะทำให้ Shocks ใน $\{\varepsilon_{yt}\}$ และ $\{\varepsilon_{zt}\}$ sequence เขียนได้ว่า

$$\frac{\sigma_y^2\left[\emptyset_{11}(0)^2 + \emptyset_{11}(1)^2 + \ldots + \emptyset_{11}(n-1)^2\right]}{\sigma_y(n)^2} \quad (2.78)$$

และ

$$\frac{\sigma_y^2\left[\emptyset_{12}(0)^2 + \emptyset_{12}(1)^2 + \ldots + \emptyset_{12}(n-1)^2\right]}{\sigma_y(n)^2} \quad (2.79)$$

ในทำนองเดียวกัน การแยกส่วนประกอบของความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ n คาบเวลาไปข้างหน้าด้วยแต่ละ Shock โดยมีสัดส่วนเป็น $\sigma_z(n)^2$ จะทำให้ Shocks ใน $\{\varepsilon_{yt}\}$ และ $\{\varepsilon_{zt}\}$ sequence สามารถเขียนได้ว่า

$$\frac{\sigma_y^2\left[\phi_{21}(0)^2+\phi_{21}(1)^2+\ldots+\phi_{21}(n-1)^2\right]}{\sigma_z(n)^2} \tag{2.80}$$

และ

$$\frac{\sigma_z^2\left[\phi_{22}(0)^2+\phi_{22}(1)^2+\ldots+\phi_{22}(n-1)^2\right]}{\sigma_z(n)^2} \tag{2.81}$$

สมการ (2.78) ถึง (2.81) เรียกว่า Forecast Error Variance Decomposition หรือการแยกส่วนของความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ แสดงสัดส่วนของการเคลื่อนไหวใน Sequence ที่มาจาก Shock ของตัวแปรนั้นเอง ในสัดส่วนเท่าใดเมื่อเทียบกับ Shock ของตัวแปรอื่น โดยหากสัดส่วนตัวเลขดังกล่าวยิ่งมากเท่าไร ก็สามารถอธิบายการเคลื่อนไหวเป้าหมายทางเศรษฐกิจได้มากขึ้น

จะเห็นได้ว่าวิธีการนี้จะทำให้ทราบถึงขนาดผลกระทบเชิงเปรียบเทียบ แต่ไม่ทราบทิศทางการตอบสนองของตัวแปรในระบบ ในขณะที่การวิเคราะห์ Impulse Response Function จะแสดงการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (Shock) ของตัวแปรที่ศึกษาต่อตัวแปรอื่นๆและใช้เป็นตัววัดการปรับตัวของตัวแปรที่ศึกษาด้วย เพื่อให้ทราบว่าหลังจากเกิด Shock แล้วจะใช้เวลานานเท่าไร ผลของ Shock ที่เกิดขึ้นจะหมดไป (เกิดดุลยภาพใหม่) ดังนั้น Impulse Response Function จึงเป็นเครื่องมือที่ช่วยแก้ไขข้อจำกัดที่เกิดขึ้น

ดังนั้นการนำเครื่องมือทั้งการวิเคราะห์การตอบสนองของตัวแปร (Impulse Response Function) และการวิเคราะห์ขนาดของอิทธิพลของตัวแปรโดยแยกส่วนความแปรปรวน (Variance Decomposition) มาใช้ในการศึกษาแบบจำลอง VAR จะทำให้ทราบทั้งขนาดและทิศทางของผลกระทบที่เกิดขึ้นจากตัวแปรที่เรานำมาศึกษาต่อตัวแปรอื่นๆได้ชัดเจนขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ทั้งสองวิธีนี้จะขึ้นอยู่กับลำดับของตัวแปรในแบบจำลองด้วย (Enders, 1995)

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มาลี สุชาติวัฒนชัย (2538) ได้ทำการศึกษาถึง ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อดุลการชำระเงินของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาเป็นรายปี ระหว่างปี พ.ศ.2525 – 2536 ตัวแปรอิสระประกอบด้วย ระดับราคาสินค้า อัตราแลกเปลี่ยน อัตราดอกเบี้ย อัตราการเจริญเติบโตของรายได้ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามเวลาและวิกฤตการณ์ที่เกิดขึ้น ตัวแปรตาม คือ ดุลการชำระเงิน โดยการวิเคราะห์ทางสถิติในรูปของสมการถดถอยเชิงซ้อน มาประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม ผลการวิเคราะห์พบว่า ดุลการชำระเงินจะเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินบาทต่อเงินตราต่างประเทศ อัตราการเจริญ เติบโตของรายได้ชาวต่างชาติ ความแตกต่างระหว่างอัตราดอกเบี้ยในประเทศและต่างประเทศ และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามเวลา แต่ดุลการชำระเงินจะเปลี่ยนแปลงในทิศทางตรงกันข้ามกับอัตราการเจริญเติบโตของรายได้ของคนในประเทศ วิกฤตการณ์การลดค่าเงินบาทในปี พ.ศ. 2527 การเกิดสงครามอ่าวเปอร์เซียในปี พ.ศ.2533 และการเกิดวิกฤตการณ์ทางการเมืองในปี พ.ศ. 2535

วาสนา ดื่มพุดชา (2543) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลกำหนดดุลบัญชีเดินสะพัดของประเทศไทย โดยอาศัยแนวคิดของแบบจำลอง Mundell-Fleming และทำการศึกษา และทำการศึกษาใน 2 กรณี คือ (1) กรณีอัตราแลกเปลี่ยนคงที่ภายใต้ระดับความคล่องตัวของการเคลื่อนย้ายเงินทุนเป็นไปอย่างไม่สมบูรณ์ โดยอาศัยข้อมูลในช่วงเวลาไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ.2528 ถึงไตรมาสที่ 2 ปี พ.ศ.2540 และ (2) กรณีระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัวภายใต้ระดับความคล่องตัวของการเคลื่อนย้ายเงินทุนเป็นไปอย่างไม่สมบูรณ์ โดยอาศัยข้อมูลไตรมาสที่ 3 ปี พ.ศ.2540 ถึงไตรมาสที่ 3 ปี พ.ศ. 2542 โดยใช้วิธี Two-Stage Least Square (TSLS) ผลการวิเคราะห์พบว่า ในระบบอัตราแลกเปลี่ยนคงที่ รายได้ต่างประเทศที่แท้จริงและรายได้ที่แท้จริงกำหนดดุลบัญชีเดินสะพัดที่แท้จริง โดยรายได้ต่างประเทศที่แท้จริงมีผลกำหนดมากกว่า ในขณะที่อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงไม่ได้แสดงอิทธิพลออกมา แต่มนระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัว อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงมีผลกำหนดดุลบัญชีเดินสะพัดเพียงตัวแปรเดียว นอกจากนี้ ในระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบคงที่ รายได้ที่แท้จริงมีผลกำหนดดุลการค้าที่แท้จริง ขณะที่ในระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัว อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงกำหนดดุลการค้าที่แท้จริง และแสดงอิทธิพลออกมาอย่างเด่นชัด

ชาญณรงค์ ชัยพัฒน์ (2546) ได้ทำการศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเคลื่อนย้ายเงินทุนในดุลบัญชีเงินทุนของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลระหว่างเดือนมกราคม ปี พ.ศ.2536 ถึงเดือน

ธันวาคม ปี พ.ศ.2544 โดยใช้วิธีการทางเศรษฐมิติสร้างสมการถดถอยเชิงซ้อน เพื่อประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ผลการศึกษา ความแตกต่างของอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศไทยกับประเทศสหรัฐอเมริกา ความแตกต่างระหว่างอัตราเงินเฟ้อระหว่างประเทศไทยกับประเทศสหรัฐอเมริกา มีความสัมพันธ์กับการเคลื่อนย้ายเงินในดุลบัญชีเงินทุนของประเทศไทยในทิศทางเดียวกัน อัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินบาทต่อเงิน 1 ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา มีความสัมพันธ์กับการเคลื่อนย้ายเงินในดุลบัญชีเงินทุนของประเทศไทยในทิศทางตรงข้าม และความแตกต่างของดัชนีราคาหลักทรัพย์ระหว่างประเทศไทยกับประเทศสหรัฐอเมริกา ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับการเคลื่อนย้ายเงินในดุลบัญชีเงินทุนของประเทศไทย เนื่องจากช่วงเวลาที่ศึกษาเป็นช่วงที่ประเทศไทยมีปัญหาวิกฤตเศรษฐกิจ

นันท์นภัส เลิศจรรยารักษ์ (2548) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเศรษฐกิจมหภาคและการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2540 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2546 โดยได้ประยุกต์แบบจำลองทางเศรษฐมิติด้วยเทคนิคแบบ Impulse Response Function และ Variance Decomposition เข้าไปด้วย ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรทุกตัวมีลักษณะนิ่ง ในระดับผลต่างครั้งที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และจากการวิเคราะห์ Impulse Response Function และ Variance Decomposition พบว่าเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของเงินลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศอย่างฉับพลัน ตัวแปรที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด ได้แก่ อัตราเงินเฟ้อ เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศอย่างฉับพลัน ตัวแปรที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด ได้แก่ เงินลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนและอัตราเงินเฟ้ออย่างฉับพลัน ตัวแปรที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด ได้แก่ อัตราดอกเบี้ย และเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยอย่างฉับพลัน ตัวแปรที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด ได้แก่ อัตราเงินเฟ้อ

พฤติภัทร ใจรัก (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลกระทบของเงินทุนเคลื่อนย้ายต่อดัชนีค่าเงินที่แท้จริง โดยใช้ข้อมูลรายเดือนตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2540 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2551 รวมทั้งสิ้น 137 ข้อมูล ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย เงินทุนเคลื่อนย้ายสุทธิภาคเอกชนและดัชนีค่าเงินที่แท้จริง ซึ่งทำการทดสอบโดยวิธี Vector Autoregressive (VAR) ผลการศึกษาพบว่าเมื่อทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูลโดยวิธี Augmented Dickey Fuller test ข้อมูลทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% แสดงว่าข้อมูลทุกตัวมีลักษณะนิ่งที่ $I(0)$ และจากผลการวิเคราะห์ VAR โดยวิธี Impulse Response Function เมื่อเกิดการ Shock ของตัวคลาดเคลื่อนของระดับเงินทุนเคลื่อนย้าย

จะทำให้ระดับดัชนีค่าเงินที่แท้จริงเพิ่มขึ้นและมีขนาดสูงสุดวนสามเดือนแรก และค่อยๆลดลงสู่ระดับเดิมประมาณเดือนที่ 19 ส่วนผลการทดสอบความแปรปรวนอย่างฉับพลันของตัวคลาดเคลื่อนในดัชนีค่าเงินที่แท้จริง พบว่ามากกว่า 99.40% ของตัวคลาดเคลื่อนมาจากดัชนีค่าเงินที่แท้จริงเอง และส่วนที่เหลือมาจากเงินทุนเคลื่อนย้ายภาคเอกชน

Pipoblabanan (1998) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาการขาดดุลการค้าของประเทศไทย โดยใช้นโยบายการเงิน นโยบายการคลัง และนโยบายอัตราแลกเปลี่ยน และทดสอบสมมติฐานว่าการปรับตัวของดุลการค้าเมื่อมีการลดค่าสกุลเงินจะเป็นไปตาม J-curve หรือไม่ โดย Pipoblabanan ได้ศึกษาข้อมูลรายเดือนในช่วงปี ค.ศ. 1988-1996 และอาศัยแบบจำลอง Vector autoregression (VAR) โดยกำหนด lag ที่เหมาะสม (optimal lag length) และประมาณ VAR โดยวิธี Ordinary Least Square (OLS) นอกจากนั้น Pipoblabanan ยังได้วิเคราะห์ Granger-causality Test, Variance Decomposition และ Impulse Response Function อีกด้วย จากการศึกษาพบว่า จากการทดสอบ Granger-Causality ไม่พบความสัมพันธ์เชิงเหตุผลและผลระหว่างตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคกับดุลการค้า นอกจากนี้จากการวิเคราะห์ Variance Decomposition และ Impulse Response Function ยังพบว่ามีเพียงการใช้นโยบายการเงินแบบเข้มงวดเท่านั้นที่มีประสิทธิผลในการลดการขาดดุลการค้า ในขณะที่การใช้นโยบายการคลังแบบแบบเข้มงวดหรือการลดค่าเงิน จะทำให้ดุลการค้าด้อยลงในระยะยาว นอกจากนั้น Pipoblabanan ยังพบว่าในกรณีของประเทศไทยผลกระทบจากการลดค่าเงินต่อดุลการค้า ไม่เป็นไปตาม J-Curve อีกด้วย