# บทที่ 4
# ผลการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราแลกเปลี่ยน

การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราแลกเปลี่ยน จะแบ่งการศึกษาออกเป็น 6 กรณี คือ กรณีบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ เยนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ วอนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ริงกิตต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ฟิลิปปินส์เปโซต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และดอลลาร์สิงคโปร์ต่อดอลลาร์สหรัฐฯ โดยสัญลักษณ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษา มีดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| s | คือ | ค่า log ของอัตราแลกเปลี่ยน (เงินตราสกุลต่าง ๆ ต่อดอลลาร์สหรัฐฯ) |
| m1 | คือ | ค่า log ของปริมาณเงินตามความหมายแคบ (M1) โดยเปรียบเทียบ |
| y | คือ | ค่า log ของรายได้ประชาชาติที่แท้จริง (GDP) โดยเปรียบเทียบ |
| i | คือ | ส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ยในประเทศและต่างประเทศ |
| p | คือ | ค่า log ของดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภค (CPI) โดยเปรียบเทียบ |

## 4.1 กรณีบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

### *1) การทดสอบ Stationary*

สำหรับการทดสอบคุณสมบัติ stationary ในการศึกษานี้ ได้ใช้การทดสอบ unit root ของ Augmented Dickey Fuller (ADF) ซึ่งได้ผลดังต่อไปนี้

**ตาราง 4.1 Unit Root Test ของตัวแปรต่าง ๆ ในกรณีบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ที่ระดับ level (I(0))**

| Variables | Lag | ADF Test Statistic | Critical Value | | | Status |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1% | 5% | 10% | |
| s | 2 | -2.893608 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | non-stationary |
| m1 | 2 | -1.478331 | -3.5478 | -2.9127 | -2.5937 | non-stationary |
| y | 1 | -1.704095 | -3.5457 | -2.9118 | -2.5932 | non-stationary |
| i | 2 | -1.592746 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | non-stationary |
| p | 1 | -0.445767 | -3.5457 | -2.9118 | -2.5932 | non-stationary |

**ที่มา :** จากการคำนวณ

**ตาราง 4.2 Unit Root Test ของตัวแปรต่าง ๆ ในกรณีบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ที่ first difference**

| Variables | Lag | ADF Test Statistic | Critical Value | | | Status |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1% | 5% | 10% | |
| s | 1 | -6.193640 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | I(1) |
| m1 | 1 | -3.899034 | -3.5478 | -2.9127 | -2.5937 | I(1) |
| y | 1 | -7.622792 | -3.5478 | -2.9127 | -2.5937 | I(1) |
| i | 2 | -6.243196 | -4.1281 | -3.4904 | -3.1735 | I(1) |
| p | 1 | -3.590845 | -3.5478 | -2.9127 | -2.5937 | I(1) |

**ที่มา :** จากการคำนวณ

การทดสอบคุณสมบัติ stationary ของตัวแปรแต่ละตัวตามจำนวน lag ที่เหมาะสม พบว่าตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติเป็น non-stationary เนื่องจากค่าสถิติที่ได้จากการคำนวณของตัวแปรในระดับ level ที่ได้ (พิจารณาค่า absolute) มีค่าน้อยกว่าค่า critical value ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ดังนั้นจึงต้องหาผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) แล้วทำการทดสอบคุณสมบัติ stationary อีกครั้ง ซึ่งพบว่าผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) ของตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติ stationary หรือ integrated ที่อันดับที่ 1 เหมือนกัน ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จึงสามารถนำตัวแปรทุกตัวไปทำการทดสอบโคอินทิเกรชันได้

### *2) การทดสอบโคอินทิเกรชันของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ*

ในการทดสอบโคอินทิเกรชัน ตัวแปรที่ใช้ทดสอบจะต้อง integrated ที่อันดับเดียวกัน ดังนั้นจากการทดสอบคุณสมบัติ stationary พบว่าตัวแปรทั้งหมดมีคุณสมบัติ integrated ที่อันดับเดียวกัน คืออันดับที่ 1 (I(1)) จึงสามารถนำตัวแปรทุกตัวไปทำการทดสอบโคอินทิเกรชันได้ โดยการทดสอบโคอินทิเกรชันในการศึกษาครั้งนี้ จะใช้วิธีการของ Johansen เนื่องจากสามารถประยุกต์ใช้ได้กับแบบจำลองที่มีตัวแปรมากกว่าสองตัวแปรขึ้นไป และสามารถทดสอบหาจำนวน cointegrating vectors ได้พร้อม ๆ กัน โดยการทดสอบจะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 เป็นการทดสอบจำนวนตัวแปรในรูป lag ที่เหมาะสมที่ใช้ในแบบจำลอง VAR และขั้นตอนที่ 2 เมื่อได้จำนวน lag ที่เหมาะสมแล้ว จึงทำการทดสอบหา cointegrating vectors ซึ่งได้ผลดังนี้

**ตาราง 4.3 ผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vactors**

| สมมติฐานหลัก | Eigen Value | Likelihood Ratio | Critical Value | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 5% | 10% |
| $r = 0^{**}$ | 0.70949 | 70.4584 | 37.8600 | 35.0400 |
| $r \leq 1^{**}$ | 0.60377 | 52.7687 | 31.7900 | 29.1300 |
| $r \leq 2^{**}$ | 0.37878 | 27.1357 | 25.4200 | 23.1000 |
| $r \leq 3$ | 0.27351 | 18.2129 | 19.2200 | 17.1800 |
| $r \leq 4$ | 0.092626 | 5.5404 | 12.3900 | 10.5500 |

**ที่มา :** จากการคำนวณ

** คือระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

การทดสอบหาจำนวน cointegrating vectors ใน VAR Model นั้น Johansen and Juselius ได้แนะนำสถิติทดสอบไว้ 2 วิธี คือ Trace Test และ Maximal Eigen Value Test สำหรับในกรณีของ Trace Test นั้น สมมติฐานหลัก ($H_0$) ที่ใช้ทดสอบ คือ ตัวแปรใน VAR Model มีจำนวน cointegrating vectors อย่างมากเท่ากับ "r" เทียบกับสมมติฐานรอง ($H_1$) ที่ว่ามีจำนวน cointegrating vectors เท่ากับหรือมากกว่า "r" ส่วนในกรณีของ Maximal Eigen Value Test นั้นสมมติฐานหลัก ($H_0$) ที่ใช้ทดสอบ คือ ตัวแปรใน VAR Model มีจำนวน cointegrating vectors อย่างมากเท่ากับ "r" เทียบกับสมมติฐานรอง ($H_1$) ที่ว่าจำนวน cointegrating vectors เท่ากับ "r+1" ซึ่งวิธี Maximal Eigen Value Test มีคุณสมบัติในการทดสอบที่ดีกว่า Trace Test เนื่องจากสมมติฐานรองที่ตั้งไว้ว่าเท่ากับ "r+1" นั้นทำให้สามารถทราบจำนวน cointegrating vectors ได้อย่างแน่นอน (รังสรรค์ หทัยเสรี, 2538 : 33) ดังนั้นในการศึกษานี้จึงได้เลือกใช้วิธีของ Maximal Eigen Value Test จากการทดสอบพบว่าจำนวน cointegrating vectors ที่ได้มีค่าเท่ากับ 3 ซึ่งไม่เท่ากับศูนย์ แสดงว่าความสัมพันธ์ในระยะยาวมีอยู่จริง และสามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ในระยะยาว ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการ normalized ได้ดังนี้

$$s_t = 0.16099m_t - 1.0043y_t + 0.021286r_t - 4.3714p_t \quad (4.1)$$

จากสมการ (4.1) แสดงความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ กับปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ รายได้ประชาชาติที่แท้จริงโดยเปรียบเทียบ ส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ยในประเทศและต่างประเทศ และดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคโดยเปรียบเทียบ โดยจะเห็นว่าอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ มีความสัมพันธ์กับดัชนีราคาสินค้า

ผู้บริโภคโดยเปรียบเทียบเป็นอย่างมาก โดยดูได้จากค่าสัมประสิทธิ์ที่มีค่าเท่ากับ 4.3714 ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จะบ่งบอกถึงความยืดหยุ่นของอัตราแลกเปลี่ยนต่อตัวแปรต่าง ๆ ในระยะยาว กล่าวคือ ถ้ากำหนดให้สิ่งอื่น ๆ คงที่แล้ว ค่าเงินบาทจะอ่อนค่าลงร้อยละ 0.16099 หากไทยใช้นโยบายใด ๆ ที่ส่งผลให้ปริมาณเงินเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ค่าเงินบาทจะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 1.0043 หากไทยมีรายได้ประชาชาติที่แท้จริงเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ขณะที่ค่าเงินบาทจะอ่อนค่าลงร้อยละ 0.021286 หากอัตราดอกเบี้ยของไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 และค่าเงินบาทจะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 4.3714 หากดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคของไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าเครื่องหมายของอัตราดอกเบี้ยและดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคนั้นไม่เป็นไปตามสมมติฐาน

### *3) ผลการประมาณแบบจำลองเอเรอร์คอร์เรคชันของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ*

แนวคิดเกี่ยวกับโคอินทิเกรชันและแบบจำลองเอเรอร์คอร์เรคชันมีความเกี่ยวข้องกันตามหลักการของ Granger Repersentation Theorem กล่าวคือ ถ้าพบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (cointegrating relationships) ระหว่างตัวแปรที่ทดสอบแล้ว จะสามารถสร้างแบบจำลองการปรับตัวที่เรียกว่า Error-Correction Mechanisms เพื่อที่จะอธิบายขบวนการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต่าง ๆ เพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวได้ ซึ่งแนวความคิดคือส่วนหนึ่งของการเสียดุลยภาพที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาหนึ่งจะถูกแก้ไขในช่วงเวลาถัดไป ดังนั้นเทอมที่แสดงถึงผลกระทบที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนหรือส่วนเบี่ยงเบนระหว่างค่าที่เกิดขึ้นจริงกับดุลยภาพในระยะยาว ($z_{t-1}$) จึงถูกนำมาพิจารณาในแบบจำลองด้วย โดยสมการระยะสั้นสามารถเขียนได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\Delta s_t = {} & 2.1582 - 0.22794\Delta m_{t-1} - 0.22839\Delta m_{t-2} + 0.22289\Delta y_{t-1} + 0.27282\Delta y_{t-2} \\ & (6.853)^{***}\ (-2.177)^{**}\qquad (-2.034)^{**}\qquad (2.045)^{**}\qquad (2.713)^{***} \\ & - 0.014781\Delta r_{t-1} - 0.0092227\Delta r_{t-2} + 4.0689\Delta p_{t-1} + 4.4279\,\Delta p_{t-2} \\ & (-7.446)^{***}\qquad (-4.060)^{***}\qquad (2.706)^{***}\qquad (3.697)^{***} \\ & + 0.030619\Delta s_{t-1} + 0.12521\Delta s_{t-2} - 0.30887 z_{t-1} \qquad (4.2) \\ & (0.279)\qquad (1.271)\qquad (-5.112)^{***}\end{aligned}$$

*** และ ** คือระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ

ค่าในวงเล็บ คือ ค่าสถิติ t (t-statistic)

จากสมการ (4.2) เป็นสมการที่แสดงถึงความสัมพันธ์ในระยะสั้น โดยจะเห็นว่าอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ จะขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคในอดีตเป็นอย่างมาก ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของค่าความคลาดเคลื่อน (error term) มีค่าเป็นลบ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีที่ว่าค่าความคลาดเคลื่อนในการปรับตัวเข้าสู่ภาวะดุลยภาพในระยะยาวจะต้องลดลงเรื่อย ๆ ตามลำดับ และสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนได้ คืออัตราแลกเปลี่ยนสามารถปรับตัวเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดในอดีต โดยส่วนที่เบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพในระยะยาวในช่วงเวลาก่อนจะมีค่าลดลงประมาณร้อยละ 30.89 ต่อเดือน

## 4.2 กรณีเยนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

### *1) การทดสอบ Stationary*

จากการทดสอบคุณสมบัติ stationary ของแต่ละตัวแปรของอัตราแลกเปลี่ยนเยนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ได้ผลดังต่อไปนี้

**ตาราง 4.4 Unit Root Test ของตัวแปรต่าง ๆ ในกรณีเยนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ที่ระดับ level (I(0))**

| Variables | Lag | ADF Test Statistic | Critical Value | | | Status |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1% | 5% | 10% | |
| s | 1 | -1.665381 | -3.5457 | -2.9118 | -2.5932 | non-stationary |
| m1 | 1 | -1.487080 | -4.1219 | -3.4875 | -3.1718 | non-stationary |
| y | 2 | -2.680356 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | non-stationary |
| i | 2 | -1.182767 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | non-stationary |
| p | 2 | -2.364104 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | non-stationary |

**ที่มา :** จากการคำนวณ

**ตาราง 4.5 Unit Root Test ของตัวแปรต่าง ๆ ในกรณีเยนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ที่ first difference**

| Variables | Lag | ADF Test Statistic | Critical Value | | | Status |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1% | 5% | 10% | |
| s | 1 | -4.482097 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | I(1) |
| m1 | 1 | -6.340249 | -3.5478 | -2.9127 | -2.5937 | I(1) |
| y | 1 | -4.720567 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | I(1) |
| i | 2 | -2.829491 | -2.6033 | -1.9463 | -1.6188 | I(1) |
| p | 1 | -3.986827 | -2.6033 | -1.9463 | -1.6188 | I(1) |

**ที่มา :** จากการคำนวณ

การทดสอบคุณสมบัติ stationary ของตัวแปรแต่ละตัวตามจำนวน lag ที่เหมาะสมของแต่ละตัวแปร พบว่าตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติ non-stationary ดังนั้นจึงต้องหาผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) ของตัวแปรทุกตัว แล้วทำการทดสอบคุณสมบัติ stationary อีกครั้ง ซึ่งก็พบว่าผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) ของตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติ stationary หรือ integrated ที่อันดับที่ 1 เหมือนกัน ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จึงสามารถนำตัวแปรทุกตัวไปทำการทดสอบโคอินทิเกรชันได้

### *2) การทดสอบโคอินทิเกรชันของอัตราแลกเปลี่ยนเยนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ*

เมื่อทดสอบคุณสมบัติ stationary แล้วพบว่าตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติ integrated ที่อันดับเดียวกัน คืออันดับที่ 1 ก็สามารถนำไปทดสอบหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้ดังนี้

**ตาราง 4.6 ผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vactors**

| สมมติฐานหลัก | Eigen Value | Likelihood Ratio | Critical Value | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 5% | 10% |
| $r = 0^{**}$ | 0.82083 | 89.4108 | 33.6400 | 31.0200 |
| $r \leq 1^{**}$ | 0.64362 | 53.6521 | 27.4200 | 24.9900 |
| $r \leq 2^{**}$ | 0.56983 | 43.8660 | 21.1200 | 19.0200 |
| $r \leq 3^{**}$ | 0.35109 | 22.4877 | 14.8800 | 12.9800 |
| $r \leq 4$ | 0.0097060 | 0.50718 | 8.0700 | 6.5000 |

**ที่มา :** จากการคำนวณ

** คือระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทดสอบได้จำนวน cointegrating vactors เท่ากับ 4 แสดงว่าความสัมพันธ์ในระยะยาวมีอยู่จริง สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนและปริมาณเงิน รายได้ประชาชาติที่แท้จริง อัตราดอกเบี้ยและดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคระหว่างญี่ปุ่นกับสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการ normalized ได้ดังนี้

$$s_t = 1.4631m_t - 1.5385y_t - 0.047242r_t + 3.9003p_t \qquad (4.3)$$

จากสมการ (4.3) แสดงความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนเยนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ กับปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ รายได้ประชาชาติที่แท้จริงโดยเปรียบเทียบ ส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ยในประเทศและต่างประเทศ และดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคโดยเปรียบเทียบ โดยอัตราแลกเปลี่ยนเยนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ มีความสัมพันธ์กับดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคเป็นอย่างมาก โดยดูได้จากค่าสัมประสิทธิ์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.9003 ทั้งนี้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จะบ่งบอกถึงความยืดหยุ่นของอัตราแลกเปลี่ยนต่อตัวแปรต่าง ๆ กล่าวคือ ถ้ากำหนดให้สิ่งอื่น ๆ คงที่แล้ว ค่าเงินเยนจะอ่อนค่าลงร้อยละ 1.4631 หากปริมาณเงินของญี่ปุ่นเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ค่าเงินเยนจะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 1.5385 หากญี่ปุ่นมีรายได้ประชาชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ค่าเงินเยนจะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.047242 หากอัตราดอกเบี้ยของญี่ปุ่นเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 และค่าเงินเยนจะอ่อนค่าลงร้อยละ 3.9003 หากดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคของญี่ปุ่นเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 โดยเครื่องหมายของตัวแปรทุกตัวเป็นไปตามสมมติฐาน

### *3) ผลการประมาณแบบจำลองเอเรอร์คอร์เรคชันของอัตราแลกเปลี่ยนเยนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ*

จากสมการ (4.3) เราได้ความสัมพันธ์ดุลยภาพระยะยาวของอัตราแลกเปลี่ยน หากขณะใดขณะหนึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ก็จะทำให้อัตราแลกเปลี่ยนเบี่ยงเบนไปจากจุดดุลยภาพ แต่อย่างไรก็ตามการเบี่ยงเบนไปจากจุดดุลยภาพนี้ ก็จะมีกลไกหรือขบวนการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต่าง ๆ เพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวได้ แบบจำลองการปรับตัวนี้ เรียกว่าแบบจำลองเอเรอร์คอร์เรคชัน ซึ่งสมการระยะสั้นสามารถแสดงได้ดังนี้

$$\Delta s_t = 4.8227 - 0.31210\Delta m_{t-1} + 0.064932\Delta m_{t-2} - 0.10961\Delta y_{t-1} - 0.78180\Delta y_{t-2}$$
$$(1.415) \quad (-0.343) \quad (0.075) \quad (-0.166) \quad (-1.086)$$
$$+ 0.079273\Delta r_{t-1} + 0.040228\Delta r_{t-2} + 0.59209\Delta p_{t-1} + 6.6847\Delta p_{t-2}$$
$$(1.469) \quad (0.652) \quad (0.192) \quad (2.534)^{**}$$
$$+ 0.22361\Delta s_{t-1} + 0.42861\Delta s_{t-2} - 0.88797 z_{t-1} \qquad (4.4)$$
$$(0.585) \quad (1.195) \quad (-3.154)^{***}$$

*** และ ** คือระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ

ค่าในวงเล็บ คือ ค่าสถิติ t (t-statistic)

จากสมการ (4.4) เป็นสมการที่แสดงถึงความสัมพันธ์ในระยะสั้น โดยอัตราแลกเปลี่ยนเยนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ จะขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคในอดีต ($\Delta p_{t-2}$) เป็นอย่างมาก ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของค่าความคลาดเคลื่อน (error term) มีค่าเป็นลบและมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนได้ กล่าวคือ อัตราแลกเปลี่ยนสามารถปรับตัวเพื่อตอบสนองต่อความผิดพลาดในอดีต โดยส่วนที่เบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพในระยะยาวในช่วงเวลาก่อนจะมีค่าลดลงประมาณร้อยละ 88.79 ต่อเดือน

## 4.3 กรณีวอนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

### *1) การทดสอบ Stationary*

จากการทดสอบคุณสมบัติ stationary ของแต่ละตัวแปรของอัตราแลกเปลี่ยนวอนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ได้ผลดังนี้

**ตาราง 4.7 Unit Root Test ของตัวแปรต่าง ๆ ในกรณีวอนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ที่ระดับ level (I(0))**

| Variables | Lag | ADF Test Statistic | Critical Value 1% | 5% | 10% | Status |
|---|---|---|---|---|---|---|
| s | 5 | -1.998807 | -4.1348 | -3.4935 | -3.1753 | non-stationary |
| m1 | 1 | -2.706474 | -4.1219 | -3.4875 | -3.1718 | non-stationary |
| y | 2 | -3.056943 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | non-stationary |
| i | 2 | -1.796927 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | non-stationary |
| p | 1 | -3.148111 | -4.1219 | -3.4875 | -3.1718 | non-stationary |

**ที่มา :** จากการคำนวณ

**ตาราง 4.8 Unit Root Test ของตัวแปรต่าง ๆ ในกรณีวอนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ที่ first difference**

| Variables | Lag | ADF Test Statistic | Critical Value | | | Status |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1% | 5% | 10% | |
| s | 1 | -4.669029 | -2.6033 | -1.9463 | -1.6188 | I(1) |
| m1 | 1 | -6.778284 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | I(1) |
| y | 1 | -4.018576 | -2.6033 | -1.9463 | -1.6188 | I(1) |
| i | 1 | -4.273146 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | I(1) |
| p | 1 | -4.372992 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | I(1) |

**ที่มา :** จากการคำนวณ

การทดสอบคุณสมบัติ stationary ของตัวแปรแต่ละตัวตามจำนวน lag ที่เหมาะสมของแต่ละตัวแปร พบว่าตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติ non-stationary ดังนั้นจึงต้องหาผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) ของตัวแปรทุกตัว แล้วทำการทดสอบคุณสมบัติ stationary อีกครั้ง ซึ่งก็พบว่าผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) ของตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติ stationary หรือ integrated ที่อันดับที่ 1 เหมือนกัน ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จึงสามารถนำตัวแปรทุกตัวไปทำการทดสอบโคอินทิเกรชันได้

### *2) การทดสอบโคอินทิเกรชันของอัตราแลกเปลี่ยนวอนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ*

เมื่อทดสอบคุณสมบัติ stationary แล้วพบว่าตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติ integrated ที่อันดับเดียวกัน คืออันดับที่ 1 จึงสามารถนำไปทดสอบหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้ดังนี้

**ตาราง 4.9 ผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vactors**

| สมมติฐานหลัก | Eigen Value | Likelihood Ratio | Critical Value | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 5% | 10% |
| $r = 0^{**}$ | 0.45012 | 34.6876 | 37.0700 | 34.1600 |
| $r \leq 1^{**}$ | 0.38150 | 27.8670 | 31.0000 | 28.3200 |
| $r \leq 2^{**}$ | 0.36323 | 26.1785 | 24.3500 | 22.2600 |
| $r \leq 3$ | 0.25201 | 16.8414 | 18.3300 | 16.2800 |
| $r \leq 4$ | 0.052091 | 3.1028 | 11.5400 | 9.750 |

**ที่มา :** จากการคำนวณ

** คือระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทดสอบได้จำนวน cointegrating vactors เท่ากับ 3 แสดงว่าความสัมพันธ์ในระยะยาวมีอยู่จริง สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนและปริมาณเงิน รายได้ประชาชาติที่แท้จริง อัตราดอกเบี้ยและดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคระหว่างเกาหลีใต้กับสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการ normalized ได้ดังนี้

$$s_t = 0.13565m_t - 0.39369y_t - 0.0040799r_t + 3.7946p_t \quad (4.5)$$

จากสมการ (4.5) แสดงความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนวอนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ กับปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ รายได้ประชาชาติที่แท้จริงโดยเปรียบเทียบ ส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ยในประเทศและต่างประเทศ และดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคโดยเปรียบเทียบ โดยอัตราแลกเปลี่ยนวอนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ มีความสัมพันธ์กับดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคเป็นอย่างมาก โดยดูได้จากค่าสัมประสิทธิ์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.7946 ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จะบ่งบอกถึงความยืดหยุ่นของอัตราแลกเปลี่ยนต่อตัวแปรต่าง ๆ ถ้ากำหนดให้สิ่งอื่น ๆ คงที่แล้ว ค่าเงินวอนจะอ่อนค่าลงร้อยละ 0.13565 หากปริมาณเงินของเกาหลีใต้เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ค่าเงินวอนจะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.39369 หากเกาหลีใต้มีรายได้ประชาชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ค่าเงินวอนจะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.0040799 หากอัตราดอกเบี้ยของเกาหลีใต้เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 และค่าเงินวอนจะอ่อนค่าลงร้อยละ 3.7946 หากดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคของเกาหลีใต้เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 โดยเครื่องหมายของตัวแปรทุกตัวเป็นไปตามสมมติฐาน

### 3) *ผลการประมาณแบบจำลองเอเรอร์คอร์เรคชันของอัตราแลกเปลี่ยนวอนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ*

จากสมการ (4.5) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ดุลยภาพในระยะยาวของอัตราแลกเปลี่ยน หากขณะใดขณะหนึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ก็จะทำให้อัตราแลกเปลี่ยนเบี่ยงเบนไปจากจุดดุลยภาพ แต่อย่างไรก็ตามการเบี่ยงเบนไปจากจุดดุลยภาพนี้ ก็จะมีกลไกหรือขบวนการปรับตัวในระยะสั้น ซึ่งสมการระยะสั้นสามารถแสดงได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\Delta s_t = {} & -0.82267 - 0.14402\Delta m_{t-1} - 0.99298\Delta y_{t-1} - 0.0048462\Delta r_{t-1} - 1.8453\Delta p_{t-1} \\ & (-0.517) \quad (-0.968) \quad (-2.903)^{***} \quad (-0.521) \quad (-0.970) \\ & + 0.14898\Delta s_{t-1} - 0.30245z_{t-1} \\ & (0.792) \quad (-2.279)^{**}\end{aligned} \quad (4.6)$$

*** และ ** คือระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ

ค่าในวงเล็บ คือ ค่าสถิติ t (t-statistic)

จากสมการ (4.6) เป็นสมการที่แสดงถึงความสัมพันธ์ในระยะสั้น โดยค่าสัมประสิทธิ์ของค่าความคลาดเคลื่อน (error term) มีค่าเป็นลบและมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ซึ่งสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนได้ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนที่เบี่ยงเบนไปจากดุลยภาพในช่วงเวลาก่อนจะได้รับการแก้ไขให้คลาดเคลื่อนลดลงประมาณร้อยละ 30.24 ต่อเดือน

## 4.4 กรณีริงกิตต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

### *(1) การทดสอบ Stationary*

จากการทดสอบคุณสมบัติ stationary ของแต่ละตัวแปรของอัตราแลกเปลี่ยนริงกิตต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ได้ผลดังนี้

**ตาราง 4.10 Unit Root Test ของตัวแปรต่าง ๆ ในกรณีริงกิตต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ที่ระดับ level (I(0))**

| Variables | Lag | ADF Test Statistic | Critical Value | | | Status |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1% | 5% | 10% | |
| s | 1 | 0.453053 | -2.6033 | -1.9463 | -1.6188 | non-stationary |
| m1 | 1 | -2.145678 | -4.1219 | -3.4875 | -3.1718 | non-stationary |
| y | 2 | -2.448736 | -4.1281 | -3.4904 | -3.1735 | non-stationary |
| i | 2 | -0.945300 | -2.6033 | -1.9463 | -1.6188 | non-stationary |
| p | 1 | -2.013319 | -3.5478 | -2.9127 | -2.5937 | non-stationary |

**ที่มา :** จากการคำนวณ

**ตาราง 4.11 Unit Root Test ของตัวแปรต่าง ๆ ในกรณีริงกิตต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ที่ first difference**

| Variables | Lag | ADF Test Statistic | Critical Value | | | Status |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1% | 5% | 10% | |
| s | 1 | -6.117032 | -2.6033 | -1.9463 | -1.6188 | I(1) |
| m1 | 1 | -5.341667 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | I(1) |
| y | 2 | -5.000953 | -4.1314 | -3.4919 | -3.1744 | I(1) |
| i | 2 | -3.309376 | -2.6040 | -1.9464 | -1.6188 | I(1) |
| p | 1 | -4.527610 | -4.1281 | -3.4904 | -3.1735 | I(1) |

**ที่มา :** จากการคำนวณ

การทดสอบคุณสมบัติ stationary ของตัวแปรแต่ละตัวตามจำนวน lag ที่เหมาะสมของแต่ละตัวแปร พบว่าตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติ non-stationary ดังนั้นจึงต้องหาผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) ของตัวแปรทุกตัว แล้วทำการทดสอบคุณสมบัติ stationary อีกครั้ง ซึ่งก็พบว่าผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) ของตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติ stationary หรือ integrated ที่อันดับที่ 1 เหมือนกัน ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จึงสามารถนำตัวแปรทุกตัวไปทำการทดสอบโคอินทิเกรชันได้

### *(2) การทดสอบโคอินทิเกรชันของอัตราแลกเปลี่ยนริงกิตต่อดอลลาร์สหรัฐฯ*

เมื่อทดสอบคุณสมบัติ stationary แล้วพบว่าตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติ integrated ที่อันดับเดียวกัน คืออันดับที่ 1 จึงสามารถนำไปทดสอบหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้ดังนี้

**ตาราง 4.12 ผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vactors**

| สมมติฐานหลัก | Eigen Value | Likelihood Ratio | Critical Value | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 5% | 10% |
| $r = 0^{**}$ | 0.57841 | 49.2327 | 37.8600 | 35.0400 |
| $r \leq 1^{**}$ | 0.52047 | 41.8920 | 31.7900 | 29.1300 |
| $r \leq 2^{**}$ | 0.41730 | 30.7846 | 25.4200 | 23.1000 |
| $r \leq 3$ | 0.27390 | 18.2440 | 19.2200 | 17.1800 |
| $r \leq 4$ | 0.13259 | 8.1081 | 12.3900 | 10.5500 |

**ที่มา :** จากการคำนวณ

** คือระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทดสอบได้จำนวน cointegrating vactors เท่ากับ 3 แสดงว่าความสัมพันธ์ในระยะยาวมีอยู่จริง สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนและปริมาณเงิน รายได้ประชาชาติที่แท้จริง อัตราดอกเบี้ยและดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคระหว่างมาเลเซียกับสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการ normalized ได้ดังนี้

$$s_t = 0.28786m_t - 0.63481y_t - 0.010192r_t + 0.67209p_t \qquad (4.7)$$

จากสมการ (4.7) แสดงความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนริงกิตต่อดอลลาร์สหรัฐฯ กับปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ รายได้ประชาชาติที่แท้จริงโดยเปรียบเทียบส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ยในประเทศและต่างประเทศ และดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคโดยเปรียบ

เทียบ ซึ่งถ้ากำหนดให้สิ่งอื่น ๆ คงที่แล้ว ค่าเงินริงกิตจะอ่อนค่าลงร้อยละ 0.28786 หากปริมาณเงินของมาเลเซียเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ค่าเงินริงกิตจะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.63481 หากมาเลเซียมีรายได้ประชาชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ค่าเงินริงกิตจะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.010192 หากอัตราดอกเบี้ยของมาเลเซียเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 และค่าเงินริงกิตจะอ่อนค่าลงร้อยละ 0.67209 หากดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคของมาเลเซียเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 โดยเครื่องหมายของตัวแปรทุกตัวเป็นไปตามสมมติฐาน

### *(3) ผลการประมาณแบบจำลองเอเรอร์คอร์เรคชันของอัตราแลกเปลี่ยนริงกิตต่อดอลลาร์สหรัฐฯ*

จากสมการ (4.7) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ดุลยภาพในระยะยาวของอัตราแลกเปลี่ยน สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ในระยะสั้นได้ดังนี้

$$\Delta s_t = \underset{(3.013)^{***}}{1.0494} + \underset{(0.294)}{0.053467\Delta m_{t-1}} + \underset{(0.333)}{0.047901\Delta y_{t-1}} + \underset{(1.669)}{0.010152\Delta r_{t-1}} - \underset{(-0.886)}{1.3242\Delta p_{t-1}}$$

$$+ \underset{(0.0261)}{0.0040237\Delta s_{t-1}} - \underset{(-4.344)^{***}}{0.41979 z_{t-1}} \qquad (4.8)$$

*** คือระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

ค่าในวงเล็บ คือ ค่าสถิติ t (t-statistic)

จากสมการ (4.8) เป็นสมการที่แสดงถึงความสัมพันธ์ในระยะสั้น โดยค่าสัมประสิทธิ์ของค่าความคลาดเคลื่อน (error term) มีค่าเป็นลบและมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ซึ่งสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่เบี่ยงเบนไปจากดุลยภาพในช่วงเวลาก่อนจะได้รับการแก้ไขให้คลาดเคลื่อนลดลงประมาณร้อยละ 41.98 ต่อเดือน

## 4.5 กรณีฟิลิปปินส์เปโซต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

### *1) การทดสอบ Stationary*

จากการทดสอบคุณสมบัติ stationary ของแต่ละตัวแปรของอัตราแลกเปลี่ยนฟิลิปปินส์เปโซต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ได้ผลดังนี้

**ตาราง 4.13 Unit Root Test ของตัวแปรต่าง ๆ ในกรณีฟิลิปปินส์เปโซต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ที่ระดับ level (I(0))**

| Variables | Lag | ADF Test Statistic | Critical Value | | | Status |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1% | 5% | 10% | |
| s | 2 | -1.793329 | -3.5478 | -2.9127 | -2.5937 | Non-stationary |
| m1 | 1 | -2.010560 | -4.1219 | -3.4875 | -3.1718 | Non-stationary |
| y | 1 | -1.083774 | -3.5457 | --2.9118 | -2.5932 | Non-stationary |
| i | 2 | -2.161059 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | Non-stationary |
| p | 2 | -2.458857 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | Non-stationary |

**ที่มา :** จากการคำนวณ

**ตาราง 4.14 Unit Root Test ของตัวแปรต่าง ๆ ในกรณีฟิลิปปินส์เปโซต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ที่ first difference**

| Variables | Lag | ADF Test Statistic | Critical Value | | | Status |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1% | 5% | 10% | |
| s | 1 | -5.789589 | -2.6033 | -1.9463 | -1.6188 | I(1) |
| m1 | 1 | -6.079940 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | I(1) |
| y | 1 | -5.816091 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | I(1) |
| i | 1 | -5.020147 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | I(1) |
| p | 2 | -4.492397 | -4.1281 | -3.4904 | -3.1735 | I(1) |

**ที่มา :** จากการคำนวณ

การทดสอบคุณสมบัติ stationary ของตัวแปรแต่ละตัวตามจำนวน lag ที่เหมาะสมของแต่ละตัวแปร พบว่าตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติ non-stationary ดังนั้นจึงต้องหาผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) ของตัวแปรทุกตัว แล้วทำการทดสอบคุณสมบัติ stationary อีกครั้ง ซึ่งก็พบว่าผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) ของตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติ stationary หรือ integrated ที่อันดับที่ 1 เหมือนกัน ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จึงสามารถนำตัวแปรทุกตัวไปทำการทดสอบโคอินทิเกรชันได้

### *2) การทดสอบโคอินทิเกรชันของอัตราแลกเปลี่ยนเปโซต่อดอลลาร์สหรัฐฯ*

เมื่อทดสอบคุณสมบัติ stationary แล้วพบว่าตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติ integrated ที่อันดับเดียวกัน คืออันดับที่ 1 จึงสามารถนำไปทดสอบหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้ดังนี้

**ตาราง 4.15 ผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vactors**

| สมมติฐานหลัก | Eigen Value | Likelihood Ratio | Critical Value | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 5% | 10% |
| $r = 0^{**}$ | 0.41406 | 84.1814 | 70.4900 | 66.2300 |
| $r \leq 1^{**}$ | 0.35643 | 53.7127 | 48.8800 | 45.7000 |
| $r \leq 2$ | 0.22417 | 28.5913 | 31.5400 | 28.7800 |
| $r \leq 3$ | 0.17539 | 14.1234 | 17.8600 | 15.7500 |
| $r \leq 4$ | 0.053447 | 3.130 | 8.070 | 6.5000 |

**ที่มา :** จากการคำนวณ

** คือระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทดสอบได้จำนวน cointegrating vactors เท่ากับ 2 แสดงว่าความสัมพันธ์ในระยะยาวมีอยู่จริง สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนและปริมาณเงิน รายได้ประชาชาติที่แท้จริง อัตราดอกเบี้ยและดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคระหว่างฟิลิปปินส์กับสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการ normalized ได้ดังนี้

$$s_t = 0.0087341m_t - 0.21338y_t - 0.013265r_t + 0.28741p_t \quad (4.9)$$

จากสมการ (4.9) แสดงความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนเปโซต่อดอลลาร์สหรัฐฯ กับปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ รายได้ประชาชาติที่แท้จริงโดยเปรียบเทียบ ส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ยในประเทศและต่างประเทศ และดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคโดยเปรียบเทียบ ซึ่งถ้ากำหนดให้สิ่งอื่น ๆ คงที่แล้ว ค่าเงินฟิลิปปินส์เปโซจะอ่อนค่าลงร้อยละ 0.0087341 หากปริมาณเงินของฟิลิปปินส์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ค่าเงินฟิลิปปินส์เปโซจะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.21338 หากฟิลิปปินส์มีรายได้ประชาชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ค่าเงินฟิลิปปินส์เปโซจะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.013265 หากอัตราดอกเบี้ยของฟิลิปปินส์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 และค่าเงินฟิลิปปินส์เปโซจะอ่อนค่าลงร้อยละ 0.28741 หากดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคของฟิลิปปินส์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 โดยเครื่องหมายของตัวแปรทุกตัวเป็นไปตามสมมติฐาน

### *3) ผลการประมาณแบบจำลองเอเรอร์คอร์เรคชันของอัตราแลกเปลี่ยนเปโซต่อดอลลาร์สหรัฐฯ*

จากสมการ (4.9) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ดุลยภาพในระยะยาวของอัตราแลกเปลี่ยน สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ในระยะสั้นได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\Delta s_t = {} & 0.64943 + 0.002256\Delta m_{t-1} - 0.0069070\Delta m_{t-2} - 0.0040405\Delta y_{t-1} \\ & (1.511) \quad (0.002) \quad (-0.047) \quad (-0.125) \\ & + 0.054088\Delta y_{t-2} + 0.0047530\Delta r_{t-1} - 0.0003721\Delta r_{t-2} + 0.81476\Delta p_{t-1} \\ & (1.872) \quad (0.826) \quad (-0.008) \quad (0.766) \\ & + 0.34323\Delta p_{t-2} - 0.068483\Delta s_{t-1} - 0.045265\Delta s_{t-2} - 0.25898 z_{t-1} \quad (4.10) \\ & (0.345) \quad (-.443) \quad (-0.277) \quad (-2.53)^{**}\end{aligned}$$

** คือระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ค่าในวงเล็บ คือ ค่าสถิติ t (t-statistic)

จากสมการ (4.10) เป็นสมการที่แสดงถึงความสัมพันธ์ในระยะสั้น โดยค่าสัมประสิทธิ์ของค่าความคลาดเคลื่อน (error term) มีค่าเป็นลบและมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ซึ่งสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่เบี่ยงเบนไปจากดุลยภาพในช่วงเวลาก่อนจะได้รับการแก้ไขให้คลาดเคลื่อนลดลงประมาณร้อยละ 25.90 ต่อเดือน

## 4.6 กรณีดอลลาร์สิงคโปร์ต่อดอลลาร์สหรัฐฯ

### *1) การทดสอบ Stationary*

จากการทดสอบคุณสมบัติ stationary ของแต่ละตัวแปรของอัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์สิงคโปร์ต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ได้ผลดังนี้

**ตาราง 4.16 Unit Root Test ของตัวแปรต่าง ๆ ในกรณีดอลลาร์สิงคโปร์ต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ที่ระดับ level (I(0))**

| Variables | Lag | ADF Test Statistic | Critical Value | | | Status |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1% | 5% | 10% | |
| s | 1 | 0.580350 | -2.6026 | -1.9462 | -1.6187 | Non-stationary |
| m1 | 1 | -2.255117 | -4.1219 | -3.4875 | -3.1718 | Non-stationary |
| y | 3 | -2.606016 | -4.1281 | -3.4904 | -3.1735 | Non-stationary |
| i | 2 | -1.459711 | -3.5478 | -2.9127 | -2.5937 | Non-stationary |
| p | 2 | -2.795980 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | Non-stationary |

**ที่มา :** จากการคำนวณ

**ตาราง 4.17 Unit Root Test ของตัวแปรต่าง ๆ ในกรณีดอลลาร์สิงคโปร์ต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ที่ first difference**

| Variables | Lag | ADF Test Statistic | Critical Value | | | Status |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1% | 5% | 10% | |
| s | 2 | -5.563879 | -2.6040 | -1.9464 | -1.6188 | I(1) |
| m1 | 1 | -6.073898 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | I(1) |
| y | 1 | -5.485753 | -4.1281 | -3.4904 | -3.1735 | I(1) |
| i | 1 | -6.904809 | -4.1249 | -3.4889 | -3.1727 | I(1) |
| p | 1 | -7.595594 | -3.5478 | -2.9127 | -2.5937 | I(1) |

**ที่มา :** จากการคำนวณ

การทดสอบคุณสมบัติ stationary ของตัวแปรแต่ละตัวตามจำนวน lag ที่เหมาะสมของแต่ละตัวแปร พบว่าตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติ non-stationary ดังนั้นจึงต้องหาผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) ของตัวแปรทุกตัว แล้วทำการทดสอบคุณสมบัติ stationary อีกครั้ง ซึ่งก็พบว่าผลต่างครั้งที่ 1 (first difference) ของตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติ stationary หรือ integrated ที่อันดับที่ 1 เหมือนกัน ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จึงสามารถนำตัวแปรทุกตัวไปทำการทดสอบโคอินทิเกรชันได้

เลขหมู่.....
สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### *2) การทดสอบโคอินทิเกรชันของอัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์สิงคโปร์ต่อดอลลาร์สหรัฐฯ*

เมื่อทดสอบคุณสมบัติ stationary แล้วพบว่าตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติ integrated ที่อันดับเดียวกัน คืออันดับที่ 1 จึงสามารถนำไปทดสอบหาความสัมพันธ์ในระยะยาวได้ดังนี้

**ตาราง 4.18 ผลการทดสอบหาจำนวน cointegrating vactors**

| สมมติฐานหลัก | Eigen Value | Likelihood Ratio | Critical Value | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 5% | 10% |
| $r = 0^{**}$ | 0.40602 | 76.7058 | 70.4900 | 66.2300 |
| $r \leq 1$ | 0.31422 | 46.4928 | 48.8800 | 45.7000 |
| $r \leq 2$ | 0.21171 | 24.6153 | 31.5400 | 28.7800 |
| $r \leq 3$ | 0.12811 | 10.8174 | 17.8600 | 15.7500 |
| $r \leq 4$ | 0.048211 | 2.8659 | 8.0700 | 6.5000 |

**ที่มา :** จากการคำนวณ

** คือระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการทดสอบได้จำนวน cointegrating vactors เท่ากับ 1 แสดงว่าความสัมพันธ์ในระยะยาวมีอยู่จริง สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนและปริมาณเงิน รายได้ประชาชาติที่แท้จริง อัตราดอกเบี้ยและดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคระหว่างสิงคโปร์กับสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการ normalized ได้ดังนี้

$$s_t = 0.099850m_t - 0.37201y_t - 0.0067669r_t - 1.5329p_t \qquad (4.11)$$

จากสมการ (4.11) แสดงความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์สิงคโปร์ต่อดอลลาร์สหรัฐฯ กับปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบ รายได้ประชาชาติที่แท้จริงโดยเปรียบเทียบ ส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ยในประเทศและต่างประเทศ และดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคโดยเปรียบเทียบ โดยอัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์สิงคโปร์ต่อดอลลาร์สหรัฐฯ มีความสัมพันธ์กับดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคเป็นอย่างมาก ซึ่งถ้ากำหนดให้สิ่งอื่น ๆ คงที่แล้ว ค่าเงินดอลลาร์สิงคโปร์จะอ่อนค่าลงร้อยละ 0.099850 หากปริมาณเงินของสิงคโปร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ค่าเงินดอลลาร์สิงคโปร์จะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.37201 หากสิงคโปร์มีรายได้ประชาชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ค่าเงินดอลลาร์สิงคโปร์จะแข็งค่าขึ้นร้อยละ 0.0067669 หากอัตราดอกเบี้ยของสิงคโปร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 และค่าเงินดอลลาร์สิงคโปร์ก็แข็งค่าขึ้นร้อยละ 1.5329 หากดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคของสิงคโปร์เพิ่มขึ้น

ร้อยละ 1 โดยเครื่องหมายของตัวแปรทุกตัวเป็นไปตามสมมติฐาน ยกเว้นดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภค เท่านั้น

### *3) ผลการประมาณแบบจำลองเอเรอร์คอร์เรคชันของอัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์สิงคโปร์ต่อดอลลาร์สหรัฐฯ*

จากสมการ (4.11) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ดุลยภาพในระยะยาวของอัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์สิงคโปร์ สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ในระยะสั้นได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\Delta s_t = {} & 0.037798 - 0.081990\Delta m_{t-1} + 0.051671\Delta y_{t-1} + 0.012988\Delta r_{t-1} \\ & (3.567)^{***} \quad (-0.732) \quad (1.661) \quad (2.926)^{***} \\ & + 0.30758\Delta p_{t-1} - 0.049223\Delta s_{t-1} - 0.34513 z_{t-1} \\ & (0.376) \quad (-0.317) \quad (-3.406)^{***}\end{aligned} \tag{4.12}$$

*** คือระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

ค่าในวงเล็บ คือ ค่าสถิติ t (t-statistic)

จากสมการ (4.12) เป็นสมการที่แสดงถึงความสัมพันธ์ในระยะสั้น โดยค่าสัมประสิทธิ์ของค่าความคลาดเคลื่อน (error term) มีค่าเป็นลบและมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ซึ่งสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่เบี่ยงเบนไปจากดุลยภาพในช่วงเวลาก่อนจะได้รับการแก้ไขให้คลาดเคลื่อนลดลงประมาณร้อยละ 34.51 ต่อเดือน