บทที่ 3

แบบจำลองและวิธีทางเศรษฐมิติ

3.1 แบบจำลอง

เพื่อการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของทฤษฎีเรื่องลำดับขั้นของดุลการชำระเงินนี้ สมมติฐานที่เราต้องการจะทำการทดสอบก็คือ ระดับของความก้าวหน้าของการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศใด ๆ นั้น (ตัวแปรอธิบาย , x) ย่อมจะชักนำให้มีการเลื่อนลำดับขั้นที่สูงขึ้นของระยะของดุลการชำระเงิน (ตัวแปรตาม , y) หรือไม่ ทั้งนี้แม้ว่าโดยทั่วไปดัชนีชี้วัดระดับการพัฒนาทางเศรษฐกิจ เราจะพิจารณาที่ตัวเลขของรายได้ประชาชาติต่อหัวประชากร แต่นอกเหนือจากตัวแปรดังกล่าวแล้ว จากการปริทัศน์วรรณกรรมเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้องและจากการศึกษางานวิจัยเชิงทฤษฎี เราจะพบว่ายังคงมีตัวแปรทางเศรษฐกิจตัวอื่น ๆ อีก ที่น่าจะมีนัยสำคัญในการกำหนดลำดับระยะของดุลการชำระเงินดังกล่าว ดังนั้นการสร้างแบบจำลองเพื่อการวิเคราะห์ของเรา ตัวแปรอธิบายจึงประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้ (ก) ตัวแปรรายได้ประชาชาติต่อหัวประชากร (GNP /capita) (ข) ตัวแปรสัดส่วนการออมต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น (Saving Ratio) (ค) ตัวแปรคะแนนความน่าเชื่อถือทางเศรษฐกิจ (Credit Rating) ซึ่งมีคะแนนเต็ม 100 ใช้เป็นตัวแปรแทน (proxy) เพื่อให้เห็นระดับของความแตกต่างในเรื่องของอัตราดอกเบี้ยที่แต่ละประเทศเผชิญอยู่ ทั้งนี้เพราะว่าข้อมูลที่เราอาศัยมาทำการวิเคราะห์ เราเลือกใช้ข้อมูลแบบภาคตัดขวาง ซึ่งส่งผลทำให้ค่าของอัตราดอกเบี้ยโลกเป็นค่าที่คงที่ และ (ง) ตัวแปรปริมาณการผลิตน้ำมันดิบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น (Oil / GDP) ซึ่งการที่นำตัวแปรดังกล่าวนี้เข้ามารวมไว้ในแบบจำลองด้วยนั้น ก็เนื่องมาจากเหตุผลที่ว่ากลุ่มตัวอย่างของประเทศที่เราทำการศึกษามีฐานะเป็นทั้งประเทศผู้ผลิตน้ำมัน ประเทศผู้สั่งซื้อน้ำมัน ดังนั้นผลกระทบที่มีต่อสถานะทางดุลการชำระเงิน อันเนื่องมาจากวิกฤตการณ์ราคาน้ำมันโลกจึงจะเป็นผลกระทบในทิศทางที่ตรงกันข้ามกันเสมอ สำหรับตัวแปรลำดับระยะของดุลการชำระเงิน การศึกษาของเราอาศัยการจัดลำดับระยะตามแบบของ Samuelson

ซึ่งจัดจำแนกเป็น 4 ระยะ เริ่มจากระยะที่ 1 คือ " ประเทศลูกหนี้ระยะอ่อนแอ "(immature debtor) และไปสิ้นสุดระยะที่ 4 คือ"ประเทศเจ้าหนี้ระยะเข้มแข็ง" (mature creditor)

แบบจำลองทางเศรษฐมิติที่จะนำมาใช้เพื่อการตรวจสอบสมมติฐานเรื่องลำดับขั้นของดุลการชำระนี้ เราอาศัยแบบจำลองมัลติโนเมี่ยลลอจิต ซึ่งมีความเหมาะสมมากกว่าแบบจำลองอื่นใด เพราะมีพัฒนาการมาเพื่อสำหรับใช้ตรวจสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยมีตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ หรือเป็นตัวแปรที่ขาดคุณสมบัติของความต่อเนื่องของข้อมูล และชนิดของแบบจำลองมัลติโนเมี่ยลลอจิตที่เราเลือกใช้เพื่อการประมาณการในที่นี้ก็คือ ชนิด unorder (Unorder Multinomial Logit) ทั้งนี้เพราะคำนึงถึงเหตุผลตามอ้างของ Amemiya (1985 หน้า 293) ซึ่งแนะนำไว้ว่า

> ข้อควรระวังของการใช้แบบจำลองชนิด order เพื่อการประมาณการในแบบจำลองซึ่งที่ถูกต้องมีลักษณะเป็น. unorder คือแบบจำลองชนิด order จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณการขาดคุณสมบัติในเรื่องของความเที่ยงอย่างรุนแรง(serious bias) ขณะที่ในทางตรงกันข้าม เมื่ออาศัยแบบจำลองชนิด unorder เพื่อการประมาณการในแบบจำลองซึ่งที่ถูกต้องมีลักษณะเป็น order ผลก็คือเกิดความสูญเสียในคุณสมบัติด้านประสิทธิภาพ (efficiency) มากกว่าที่จะเกิดกับคุณสมบัติด้านความคงเส้นคงวา (consistency)

เมื่อ Pi เป็นค่าความน่าจะเป็น (probabilities) ของโอกาสที่ระยะของดุลการชำระเงินจะอยู่ในลำดับที่ j โดยที่ j = 1, 2, 3 และ 4 เมื่อ B^0 เป็นค่าคงที่ B^1 เป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปร X_1 ซึ่งคือตัวแปรรายได้ประชาชาติต่อหัวประชากร B^2 เป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปร X_2 ซึ่งคือตัวแปรสัดส่วนการออมต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น B^3 เป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปร X_3 ซึ่งคือตัวแปรความน่าเชื่อถือทางเศรษฐกิจ และ B^4 เป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปร X_4 ซึ่งคือตัวแปรปริมาณการผลิตน้ำมันดิบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น เราสามารถสร้างแบบจำลองเพื่อการวิเคราะห์ได้ว่า

$$P = \frac{e^{B^0_j + B^1_j X_1 + B^2_j X_2 + B^3_j X_3 + B^4_j X_4}}{1 + \sum_{j=2}^{m} B^0_j + B^1_j X_1 + B^2_j X_2 + B^3_j X_3 + B^4_j X_4}$$

i17369048

$$P_1 = \left[1 + \sum_{j=2}^{m} e^{B^0_j + B^1_j X_1 + B^2_j X_2 + B^3_j X_3 + B^4_j X_4} \right]^{-1}$$

เมื่อ j = 2 , 3 และ 4

ดังนั้น

$$\frac{P_j}{P_1} = e^{B^0_j + B^1_j X_1 + B^2_j X_2 + B^3_j X_3 + B^4_j X_4}$$

สมการข้างต้นนี้เองที่เราสามารถแปลงรูปให้เป็นสมการเส้นตรง โดยการทำให้เป็นค่าลอการิทึม ซึ่งจะง่ายและสะดวกมากกว่าสำหรับการประมาณการ ดังนี้

$$\log \frac{P_j}{P_1} = e^{B^0_j + B^1_j X_1 + B^2_j X_2 + B^3_j X_3 + B^4_j X_4}$$

หรือเขียนในลักษณะของการแจกแจงได้ว่า

$$\log (P_2/P_1) = B^0_{21} + B^1_{21} X_1 + B^2_{21} X_2 + B^3_{21} X_3 + B^4_{21} X_4$$

$$\log (P_3/P_1) = B^0_{31} + B^1_{31} X_1 + B^2_{31} X_2 + B^3_{31} X_3 + B^4_{21} X_4$$

$$\log (P_4/P_1) = B^0_{41} + B^1_{41} X_1 + B^2_{41} X_2 + B^3_{41} X_3 + B^4_{21} X_4$$

ในการวิเคราะห์นั้นเมื่อเราพิจารณาถึงผลจากการทดสอบสมมติฐาน หากเราคาดหวังว่าทฤษฎีลำดับขั้นของดุลการชำระเงินนี้มีความน่าเชื่อถือจริง ผลจากการทดสอบสมมติฐานควรที่เราจะสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (Ho : null hypothesis) และ ยอมรับสมมติแย้ง (H : alternative hypothesis) ได้ นั่นคือ

$$H_1 : B^1_{j1} \neq B^2_{j1} \neq B^3_{j1} \neq B^4_{j1} \neq 0$$

เมื่อ j = ระยะของดุลการชำระเงินลำดับที่ 2 , 3 และ 4

และเมื่อเราพิจารณาค่าที่ได้จากการประมาณการ ผลที่เราคาดหวังว่าควรจะได้รับ หากทฤษฎีมีความน่าเชื่อถือ นอกเหนือจากทิศทางของความสัมพันธ์ที่ตัวแปรแต่ละตัวจะสัมพันธ์กับตัวแปรตาม

คือ ระยะของดุลการชำระเงิน ตรงตามเหตุผลในเชิงเศรษฐศาสตร์แล้ว (ซึ่งจะกล่าวโดยละเอียดในหัวข้อที่ 3.4) ก็คือ ทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรแต่ละตัวในสมการของค่าลอการิทึมของความน่าจะเป็นโดยเปรียบเทียบของโอกาสที่ดุลการชำระเงินจะอยู่ในระยะที่ j ต่าง ๆ เมื่อเทียบกับระยะที่ 1 นั้น ควรจะต้องปรากฏความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอธิบายแต่ละตัว ดังนี้

$B^{x}_{2i} < B^{x}_{3i} < B^{x}_{4i}$ กรณีนี้ X แทนตัวแปรอธิบายตัวที่ 1,2,3 และ 4

3.2 <u>ความไม่เหมาะสมของวิธีการทางเศรษฐมิติกระแสหลัก</u>

เนื่องจากแบบจำลองที่จะนำมาใช้เพื่อการประมาณการในการศึกษานี้ ตัวแปรลำดับระยะของดุลการชำระเงิน (dependent variable , Y) มีลักษณะที่เป็นตัวแปรซึ่งมีค่าไม่ต่อเนื่อง (discrete variable) ด้วยเหตุนี้จึงทำให้สมการถดถอยซึ่งโดยทั่วไปมักจะได้รับความนิยมให้ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ได้โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary least square , OLS) ขาดความเหมาะสม

เพื่อมิให้การพิจารณามีความซับซ้อนจนเกินไป เราจะพิจารณากรณีสมมติให้ตัวแปรดุลการชำระเงิน มี 2 ระยะ นั่นคือ Y_i มี 2 ค่า คือ

Y_i = 1 เมื่อดุลการชำระเงินอยู่ระยะที่ 1

Y_i = 0 เมื่อดุลการชำระเงินอยู่ระยะที่ 2

โดยที่ i = 1,2.....n แทนจำนวนประเทศ (observations) และกำหนดให้ X คือเซ็ทของตัวแปรอธิบาย เช่น รายได้ประชาชาติต่อหัวประชากร

เราสามารถเขียนสมการถดถอย (Regression model) ในรูปแบบที่ปรากฏทั่วไปได้ดังนี้

$$Y_i = \alpha + BX_i + u_i$$

และถ้าหากเราทำเป็นค่าคาดหวัง (expectation) เราเรียกสมการแบบจำลองใหม่นี้ว่าแบบจำลองความน่าจะเป็นแบบเส้นตรง (Linear probability model) และสามารถเขียนได้ดังนี้ดังนี้

$$E(Y_i) = \alpha + Bx_i = P_i$$

และเมื่อ P_i และ $(1-p_i)$ คือความน่าจะเป็น (probabilities) ของ $Y_i = 1$ และ $Y_i = 0$ เราจึงอาจเขียนได้อีกว่า

$$E(Y_i) = 1(P_i) + 0(1-p_i) = P_i$$

ตารางที่ 3.1 : แสดงการกระจายของความน่าจะเป็นของตัวคลาดเคลื่อน

Y_i	ตัวคลาดเคลื่อน (U_i)	ความน่าจะเป็น
1	$1 - \alpha - Bx_i$	P_i
0	$- \alpha - Bx_i$	$1-p_i$

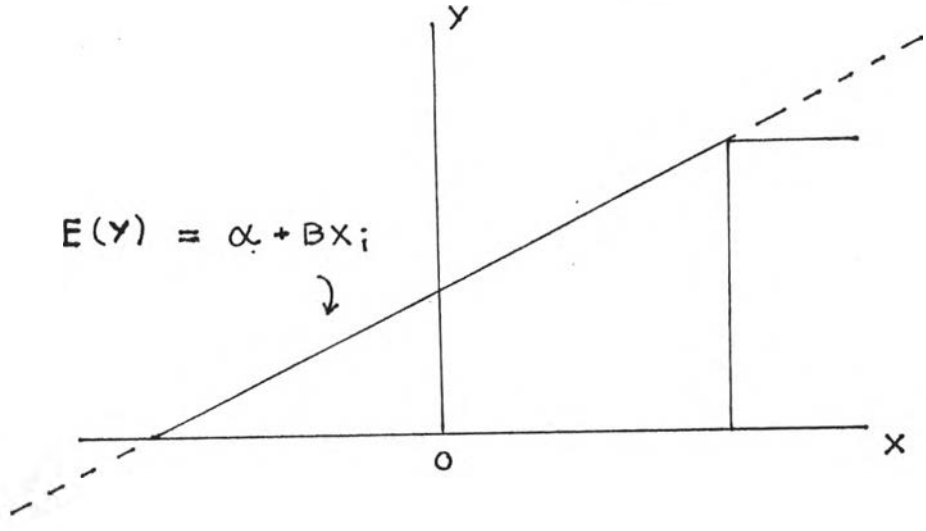
จากตารางที่ 3.1 เราสามารถหาค่าความแปรปรวน (Variances , σ^2) ของตัวคลาดเคลื่อน (error terms) ได้ดังนี้

$$E(u^2) = (1 - \alpha - Bx_i)^2 p_i + (- \alpha - Bx_i)^2 (1-p_i)$$

$$\sigma_i^2 = P_i(1-P_i) = E(Y_i)[1 - E(y_i)]$$

จากแบบจำลองความน่าจะเป็นแบบเส้นตรง (Linear probability model) ข้างต้นนี้ เมื่อข้อมูลของตัวแปรตามที่แทนค่าลงในแบบจำลองดังกล่าวมีคุณสมบัติที่ขาดความต่อเนื่องของข้อมูล คือมีค่าที่สังเกตุเห็นได้เพียงสองค่า คือ y = 0 หรือ y = 1 เราพบว่าแบบจำลองของเราจะมีปัญหาที่เรียกว่าเฮทเทอโรสคีดาสติคซิตี้ (heteroscedasticity) ได้ ซึ่งก็คือการที่ค่าความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนมีค่าไม่คงที่ โดยจะเปลี่ยนไปตามค่าของตัวแปรอธิบาย เช่น กรณีค่า P_i เข้าใกล้ 0 หรือ 1 ค่า $\hat{\sigma}_i^2$ จะค่อนข้างต่ำ และกรณีค่า P_i เข้าใกล้ 1/2 ค่า $\hat{\sigma}_i^2$ จะมีค่าสูง ซึ่งทำให้สมการถดถอยนี้ขาดคุณสมบัติตามข้อกำหนดของการพิจารณาอาศัยวิธี OLS เพื่อการประมาณการ และผลจากการเกิดปัญหา

เฮทเทอโรสคีดาสติคซิตี้ (heteroscedasticity) นี้ เป็นสาเหตุที่ทำให้ค่าที่ประมาณการได้ (predicted values) ขาดคุณสมบัติเรื่องความเที่ยง (bias) คือค่าออกนอกช่วง (0,1) ดังรูปที่ 3.1 และแม้ว่าจะอาศัยวิธีการของกำลังสองน้อยที่สุดแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted least square , WLS) คือนำค่าความแปรปรวนที่ประมาณการได้ ($\hat{\sigma}_i^2$) มาถ่วงน้ำหนัก ก็ไม่ได้ประกันว่าค่า Y_i จะตกอยู่เฉพาะในช่วง (0,1)



รูปที่ 3.1
การประมาณค่าแบบจำลองไบโนเมี่ยลช้อยส์โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

3.3 วิธีการของแบบจำลองลอจิต

การแก้ปัญหาต่าง ๆ ข้างต้นเราสามารถกระทำได้โดยวิธีการแปลงรูป (transform) แบบจำลองให้เป็นแบบจำลองใหม่ซึ่งประกันได้ว่าค่าที่ทำนายจะตกอยู่ในช่วงระหว่าง 0 และ 1 สำหรับทุกค่า x ที่เป็นสมาชิกจำนวนจริง (real numbers) แบบจำลองใหม่นี้คือแบบจำลองลอจิต ซึ่งเป็นแบบจำลองที่สร้างบนพื้นฐานของฟังก์ชั่นความน่าจะเป็นสะสมแบบลอจิสติค (cumulative logistic probability function) ซึ่งเขียนได้ดังนี้

$$P_i = F(Z_i) = F(\alpha + BX_i)$$

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-z_i}} = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + Bx_i)}}$$

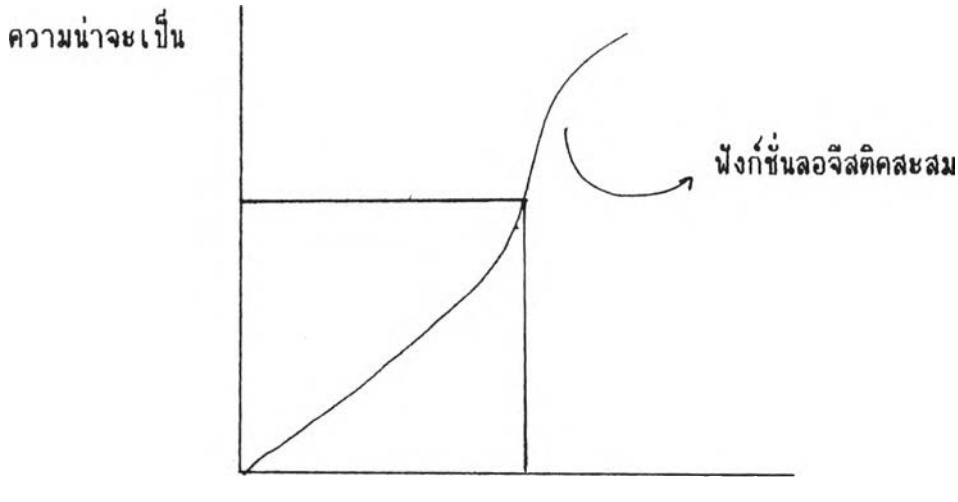
หรือ $$e^{z_i} = \frac{P_i}{1-P_i}$$

เมื่อทำเป็นค่าลอการิทึมเราได้

$$\log P_i/(1-P_i) = Z_i = \alpha + Bx_i \qquad .....(17)$$

เราพบว่าสมการที่ (17) นี้มีลักษณะเป็นสมการเส้นตรง(linear in parameter) ดังนั้นเราจึงสามารถใช้วิธีการประมาณการแบบกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) ได้

เมื่อมีการแปลงรูปแบบจำลองมาเป็นสมการที่ (17) การแปรความตัวแปรตามเดิม (Y) สำหรับในแบบจำลองใหม่นี้ตัวแปรตามจะเปลี่ยนมาเป็นค่าลอการิทึมของความน่าจะเป็น โดยเปรียบเทียบระหว่างคู่ดุลการชำระเงินระยะที่ 1 และ 2 [$\log (P_i / (1-P_i))$]



รูปที่ 3.2

แสดงค่าความน่าจะเป็นของฟังค์ชั่นลอจิสติคสะสม (Cumulative Logistic)

รูปที่ 3.2 แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของค่า Z(x) จะส่งผลกระทบต่อค่าความน่าจะเป็นของทางเลือกในการดำรงอยู่ระหว่างดุลการชำระเงินระยะที่ 1 หรือ 2 มากที่สุดเมื่อค่า Z (x) อยู่ใกล้จุดกึ่งกลางของการกระจาย (the midpoint of the distribution)

และจากสมการที่ (17) กรณี $P_t = 0$ หรือ 1 ค่า $P_t/1-P_t$ จะเท่ากับ 0 หรือ ∞ ตามลำดับ เราจะไม่สามารถหา (defined) ค่าลอการิทึมได้ ซึ่งกรณีเช่นนี้จะเกิดขึ้นกับกรณีแบบจำลองไบโนเมี่ยลช้อยส์ (binomial choices model) ได้ ถ้าหากหน่วยการวิเคราะห์เป็นตัวอย่างเดี่ยว (individual data) คือเป็นการพิจารณารายประเทศ ดังนั้นสำหรับแบบจำลองไบโนเมี่ยลช้อยส์ Pindyck (1981) จึงเสนอให้พิจารณาหน่วยการวิเคราะห์เป็นกลุ่มข้อมูล (grouped data) เช่น กลุ่มที่ 1) คือกลุ่มประเทศที่รายได้ประชาชาติต่อหัวประชากรสูง และ กลุ่มที่ 2) คือกลุ่มประเทศที่รายได้ประชาชาติต่อหัวประชากรต่ำ เป็นต้น

เราแสดงสมการที่ (17) กรณีเมื่อหน่วยการวิเคราะห์เป็นกลุ่มข้อมูล 1/ ดังนี้

$$\log \frac{\hat{P}_t}{1-\hat{P}_t} = \log \frac{r_t / n_t}{1-r_t/n_t} = \log \frac{r_t}{(n_t-r_t)} = \alpha + BX_t + U_t \quad ....(18)$$

เมื่อ n_1 , n_2 เป็นจำนวนประเทศที่มีรายได้ประชาชาติต่อหัวประชากรเท่ากับ X_t และ X_2 และ r_1 ,r_2 เป็นจำนวนประเทศที่อยู่ในดุลการชำระเงินระยะที่ 1,2

เราคำนวณค่าความแปรปรวนได้ดังนี้

$$V_t = \frac{n_t}{r_t(n_t-r_t)} = \frac{1}{\frac{r_t(n_t-r_t)}{n_t}}$$

1/ การจัดตัวแปรอธิบายออกเป็นกลุ่ม ๆ เป็นไปตามข้อเสนอของ Pindyck 1981 , หน้า 293) คือการประมาณค่าโดยใช้สมการที่ (17) จะไม่ถูกต้องถ้าตัวแปรอธิบาย (explanatory variables) มีค่าต่อเนื่อง เขาจึงเสนอให้ใช้วิธี OLS กับตัวแปรอธิบายที่ข้อมูลมีลักษณะแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ หรือมิฉะนั้นก็ต้องทำค่าตัวแปรอธิบายให้เป็นกลุ่มก่อน แต่ทั้งนี้การจัดข้อมูลเป็นกลุ่มก็นำมาสู่ปัญหาความไม่เที่ยง(bias) (เกิด measurement error ได้)

ข้อสังเกตุจากวิธีการคำนวณค่าของความแปรปรวนข้างต้นนี้ เราพบว่าถ้าหากค่า r_t / n_t เข้าใกล้ 0 หรือ 1 ย่อมทำให้ค่าของความแปรปรวนมีค่าที่สูงมาก (ปัญหา heteroscedasticity) ตัวอย่างเช่นกรณีมีจำนวนประเทศเพียงหนึ่งประเทศในกลุ่มประเทศจำนวน n_t ซึ่งมีรายได้ประชาชาติต่อหัวประชากรเท่ากับ X_t กรณีเช่นนี้ Pindyck (1981,หน้า 293) สรุปไว้ว่าการจะใช้วิธีประมาณการแบบ OLS กับแบบจำลองสมการที่ (18) จำนวนตัวอย่างในกลุ่มต่าง ๆ ของตัวแปรอธิบาย (X) จะต้องมีจำนวน (r) อย่างน้อยเท่ากับ 5 ในทางปฏิบัติเรามักพบว่าส่วนใหญ่ของแบบจำลองที่นำมาศึกษา มีตัวแปรอธิบายหลาย ๆ ตัวทางด้านขวามือของสมการ จึงทำให้หลีกเลี่ยงการมีเพียงหนึ่งตัวอย่าง(observation) ในแต่ละเซ็ท (set) ของตัวแปรอธิบายได้ยาก

เนื่องจากมีข้อจำกัดหลายประการที่จำเป็นต้องพิจารณาหากเราจะใช้วิธีประมาณการแบบ OLS กับแบบจำลองลอจิต เราพบว่าวิธีประมาณการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการประมาณค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองลอจิตก็คือ วิธีประมาณแบบแมกซิมั่มไลลิฮูด (Maximum Likelihood Estimator , MLE) เพราะว่าไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงข้อจำกัดดังกล่าวข้างต้น นอกจากนั้นวิธีแบบ MLE ยังยินยอมให้หน่วยการวิเคราะห์เป็นตัวอย่างเดี่ยวด้วย

3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างลำดับระยะของดุลการชำระเงินกับตัวแปรอธิบายต่าง ๆ

(ก) รายได้ประชาชาติเบื้องต้นต่อหัวประชากร

(GNP per capita)

ข้อมูลของรายได้ประชาชาติต่อหัวประชากรที่ใช้ในการศึกษานี้ เราใช้หน่วยเป็นดอลลาร์สหรัฐอเมริกา เหตุผลที่ตัวแปรดังกล่าวนี้ถูกพิจารณาเป็นตัวแปรอธิบายของแบบจำลองที่เราต้องการศึกษาได้แก่ ประการแรก เนื่องจากรายได้ประชาชาติเบื้องต้นต่อหัวประชากรนี้โดยทั่วไปจะถูกใช้เป็นดัชนีชี้วัดระดับของการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ถึงแม้ว่าจะสามารถสะท้อนระดับของการพัฒนาทางเศรษฐกิจได้เพียงหยาบ ๆ ดังที่ทราบกันดีก็ตาม การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างระดับของการพัฒนาทางเศรษฐกิจกับตัวแปรต่าง ๆ โดยอาศัยข้อมูลภาคตัดขวางมักยอมรับที่จะใช้รายได้เฉลี่ยต่อหัวเป็นตัวแปรระดับการพัฒนาเศรษฐกิจ ดังเช่นงานของ Kuznes เป็นต้น ประการที่สอง สมมติฐานเกี่ยวกับลำดับระยะของดุลการชำระเงินที่งานศึกษาต่าง ๆ ล้วนสนใจนั้น เป็นสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างแบบแผนของดุลการชำระเงินกับรายได้โดยเฉลี่ยต่อหัวของประเทศต่าง ๆ โดยเฉพาะ และ ประการที่สาม ในแบบจำลองทางทฤษฎีของ Fischer - Frenkel และ Onitsuka ซึ่งพัฒนามา

จากทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจนั้น พิจารณาระดับของการพัฒนาเศรษฐกิจในความหมายทางด้านอุปทานของระบบการผลิต ดังจะเห็นได้จากการพิจารณาขนาดสัดส่วนของทุนต่อแรงงาน (k) ของประเทศนั้น ๆ ในการศึกษาของเราถึงแม้จะมิได้อธิบายแหล่งที่มาของการพัฒนาทางเศรษฐกิจโดยตรง เช่น มิได้ใช้ตัวแปรสัดส่วนทุนต่อแรงงานเป็นตัวแปรอธิบาย แต่การเลือกใช้ตัวแปรรายได้ประชาชาติต่อหัวประชากรมาพิจารณานั้นเหมาะสมกว่า ในแง่ของงานวิจัยเชิงประจักษ์ที่กำลังพิจารณาอยู่ เนื่องจากมิได้มุ่งตอบคำถามเกี่ยวกับแหล่งที่มาของการเจริญเติบโต และเนื่องจากรายได้ประชาชาติต่อหัวประชากรได้ครอบคลุมบทบาทของสัดส่วนทุนต่อแรงงานเอาไว้ด้วยแล้ว โดยที่มิต้องสมมติว่าฟังก์ชั่นการผลิตนั้นขึ้นอยู่กับทุนและแรงงานเท่านั้น

ดังนั้นเมื่อเราพิจารณาทิศทางความสัมพันธ์ที่คาดหวังว่าจะได้จากผลของการทดสอบสมมติฐาน เราคาดว่าถ้าหากทฤษฎีที่นำเสนอว่าลำดับระยะของดุลการชำระเงินกับระดับการพัฒนาทางเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันนั้นมีความน่าเชื่อถือจริง ค่าสัมประสิทธิ์ ($B^{'}$) ของรายได้ประชาชาติต่อหัวประชากร (X_1) นี้ จะต้องมีค่าเป็นบวก อย่างไรก็ตาม เมื่อประเทศใด ๆ ก้าวเข้าสู่ระดับการพัฒนาที่สูงมากแล้ว ประสิทธิภาพการผลิตอาจเริ่มลดต่ำลงเมื่อเทียบกับระดับการบริโภค ซึ่งทำให้ประเทศนั้นมีแนวโน้มที่จะขาดดุลดุลการค้า ดุลการชำระเงินมากขึ้น ดังนั้นสำหรับลำดับระยะที่สูงมาก ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองอาจเป็นลบ

(ข) สัดส่วนการออมภายในประเทศต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น (Saving Ratio)

ตัวแปรการออมภายในประเทศต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นนี้ เราใช้ตัวเลขที่คำนวนเป็นร้อยละของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น มาทำการวิเคราะห์สำหรับสาเหตุที่สัดส่วนการออมภายในประเทศต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นได้รับการพิจารณาในฐานะเป็นตัวแปรอธิบายที่มีบทบาทในการกำหนดระยะของดุลการชำระเงินนั้น มีสาเหตุ 2 ประการคือ (1) เพราะว่าประเทศที่มีระดับของสัดส่วนการออมภายในประเทศสูงย่อมสามารถทำให้ความจำเป็นในการระดมเงินทุนจากภายนอกประเทศ มีความจำเป็นน้อยลง ดังนั้นการมีสัดส่วนการออมสูง ย่อมมีผลทำให้ประเทศดังกล่าวสามารถขยายตัวของระบบเศรษฐกิจโดยไม่สร้างภาระหนี้สินต่างประเทศ และ มีโอกาสในการยกระดับไปเป็นประเทศเจ้าหนี้ (2) ลักษณะการจัดแบ่งประเทศเป็นกลุ่มต่าง ๆ ตามทฤษฎีซึ่งเสนอโดย Onitsuka จากการพิจารณาโดยอาศัยการออมภายในประเทศเป็นเกณฑ์ คือ กลุ่มแรกเป็นกลุ่มประเทศที่มีอัตราการออมสูง กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มประเทศที่มีอัตราการออมต่ำประเภทแรก และกลุ่มที่สามเป็น

กลุ่มประเทศที่อัตราการออมต่ำประเภทที่สอง กลุ่มประเทศแต่ละกลุ่มดังกล่าวนี้ ได้ก่อให้เกิดการกำหนดเป็นแบบแผนของลำดับระยะของดุลการชำระเงินที่เฉพาะเจาะจงของแต่ละกลุ่มประเทศเอง เราอาจสรุปใจความสำคัญที่ได้จากการศึกษาทฤษฎีเรื่องลำดับขั้นของดุลการชำระเงินตามแนวคิดของ Onitsuka อย่างย่อ ๆ ได้ว่าลำดับระยะของดุลการชำระเงินมีแบบแผนที่แน่นอนจริง แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับระดับของการออมภายในประเทศ ฯ เป็นสำคัญ

ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างลำดับระยะของดุลการชำระเงิน กับสัดส่วนการออมภายในประเทศต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น จึงน่าจะมีทิศทางที่ไปในทางเดียวกัน เมื่อเราประมาณการค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ จากแบบจำลองที่เราสร้างขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์ (B^2) ของตัวแปรสัดส่วนการออมภายในประเทศต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น (X_2) ปรากฏเครื่องหมายข้างหน้าเป็นบวก

(ค) คะแนนความน่าเชื่อถือทางเศรษฐกิจ

(Credit Rating)

เนื่องจากอัตราดอกเบี้ยที่สูงจะส่งผลให้ประเทศที่เป็นลูกหนี้ประสบกับปัญหาหนี้สิน หรือปัญหาการขาดดุลการชำระเงินมากขึ้น อันเป็นอุปสรรคในการพัฒนาเข้าสู่ลำดับระยะต่อ ๆ ไป อย่างไรก็ตามศึกษาของเราได้เลือกอาศัยข้อมูลแบบภาคตัดขวางมาทำการวิเคราะห์ ทำให้ไม่อาจใช้อัตราดอกเบี้ยโลกอัตราใดอัตราหนึ่งเป็นตัวแปรอธิบายได้ เนื่องจากแต่ละประเทศจะเผชิญกับภาวะความเสี่ยงไม่เท่าเทียมกัน และสามารถกู้ได้ด้วยอัตราดอกเบี้ยที่แตกต่างกันไปบ้าง (แม้ว่าจะเป็นอัตราดอกเบี้ยในปีที่กู้ยืมปีเดียวกัน) ดังนั้นเราจึงมีความจำเป็นต้องอาศัยตัวแปรอัตราดอกเบี้ยที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงบทบาทของอัตราดอกเบี้ยในตลาดโลก ซึ่งประเทศต่าง ๆ จะต้องจ่ายเพื่อตอบแทนถ้ามีการกู้ยืมเงินในตลาดทุนของโลก ความแตกต่างของอัตราดอกเบี้ยที่ต้องจ่ายตอบแทนนี้ขึ้นอยู่กับสาเหตุหลายประการที่สะท้อนค่าพรีเมียมอันเนื่องมาจากอัตราเสี่ยงที่ไม่เท่ากัน อาทิเช่น ประเทศพัฒนาส่วนใหญ่มักจะมีความสามารถในการหาแหล่งเงินกู้ รวมทั้งมีอำนาจในการต่อรอง จึงมีโอกาสที่จะได้รับเงื่อนไขที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับประเทศยากจน โดยภาพรวมเราจึงอาจกล่าวได้ว่า อัตราการจ่ายผลประโยชน์ตอบแทนเงินกู้จะผกผันกับระดับของการเป็นประเทศพัฒนาทางเศรษฐกิจ โดยประเทศอุตสาหกรรมจะจ่ายตอบแทนเงินกู้ในรูปของดอกเบี้ยอัตราต่ำ ขณะที่ประเทศกำลังพัฒนาต้องจ่ายตอบแทนในอัตราค่อนข้างสูง ค่าพรีเมียมหรืออัตราความเสี่ยงที่แตกต่างกันนี้ อาจมีสาเหตุมาจากปัจจัยอื่น ๆ ทั้งที่เป็นปัจจัยทางเศรษฐกิจ การเมืองและสังคม อย่างไรก็ตามค่าของอัตราผลประโยชน์ที่จ่ายตอบแทนเงินกู้ยืมจากตลาดโลก ในรูปของค่าเฉลี่ยของแต่ละประเทศของแต่ละปีที่จะศึกษาไม่ปรากฏ เราจึง

เลือกพิจารณาใช้คะแนนความน่าเชื่อถือทางเศรษฐกิจ (Credit Rating) เป็นตัวแปรแทน ซึ่งค่อนข้างสะท้อนได้ดีว่าสถาบันเงินกู้จะพิจารณาฐานะทางเศรษฐกิจของประเทศนั้น ๆ ว่ามีความเสี่ยงสำหรับการลงทุนหรือไม่เพียงใด สำหรับคะแนนความน่าเชื่อถือทางเศรษฐกิจของประเทศต่าง ๆ การศึกษานี้อาศัยการจัดลำดับโดย Institutional Investor (ดูภาคผนวก)

ดังนั้นเมื่อเราประมาณการค่าสัมประสิทธิ์ (B^3) ของตัวแปรคะแนนความน่าเชื่อถือทางเศรษฐกิจ (X_3) ค่าสัมประสิทธิ์ที่เราคาดหวังไว้ย่อมจะต้องให้ค่าที่ตรงกันข้ามกับกรณีถ้าเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอัตราดอกเบี้ยเงินทุนที่แต่ละประเทศกู้ยืมจากตลาดโลก คือค่าสัมประสิทธิ์ของคะแนนความน่าเชื่อถือทางเศรษฐกิจจะเป็นค่าบวก

(ง) สัดส่วนปริมาณการผลิตน้ำมันดิบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น (Oil / GDP)

ตัวอย่างประเทศ 109 ประเทศ ที่เรานำมาวิเคราะห์ในการศึกษานี้ เราสามารถจำแนกเป็นกลุ่มได้หลากหลาย คือเป็นประเทศผู้ผลิตน้ำมันดิบมากเพียงพอที่จะใช้ภายในประเทศและสามารถส่งออกได้ หรือเป็นประเทศผู้ผลิตน้ำมันดิบ แต่ขณะเดียวกันก็จำเป็นต้องนำเข้าจากภายนอกประเทศ เพราะไม่เพียงพอสำหรับการใช้สอยภายใน หรือเป็นประเทศที่ไม่มีทรัพยากรน้ำมันต้องนำเข้าอย่างเดียว เนื่องจากน้ำมันปิโตรเลียมมีบทบาทอย่างมากในขบวนการผลิต ทั้งภาคอุตสาหกรรมการผลิตและภาคการบริการ การที่ประเทศนั้น ๆ มีการค้นพบทรัพยากรพลังงานชนิดนี้ในปริมาณที่มากเพียงพอ ย่อมลดภาระการนำเข้า และช่วยให้ดุลการค้าไม่ขาดดุลมาก หรือช่วยให้ดุลการค้าเกินดุลในปริมาณที่มากมาตลอด เช่น ประเทศในกลุ่มโอเปก นอกจากนี้การเกิดวิกฤตการณ์ราคาน้ำมันดิบพุ่งสูงขึ้นทั่วโลกดังที่เคยเกิดในอดีต ราคาน้ำมันดิบที่สูงขึ้นอย่างมากนี้ย่อมส่งผลกระทบต่อสถานะทางดุลการค้า สำหรับประเทศผู้ผลิตน้ำมันและประเทศผู้สั่งซื้อน้ำมันในลักษณะที่ให้ประโยชน์และเสียประโยชน์ตรงข้ามกัน

การศึกษานี้พิจารณานำเอาสัดส่วนปริมาณการผลิตน้ำมันดิบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นในฐานะเป็นตัวแปรอธิบายที่สำคัญอีกตัวแปรหนึ่ง โดยคาดหวังไว้ว่าการที่ประเทศนั้น ๆ มีความสามารถในการผลิตน้ำมันปิโตรเลียมได้มาก จะมีแรงกดดันทางด้านดุลการค้า และดุลการชำระเงินต่ำ ซึ่งย่อมทำให้เกิดความเป็นไปได้สูงที่จะมีดุลการชำระเงินอยู่ในลำดับระยะที่สูงตาม และเราจะได้ว่าค่าสัมประสิทธิ์ (B^4) ของตัวแปรสัดส่วนปริมาณการผลิตน้ำมันดิบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น (X_4) ที่เกิดจากการประมาณการจะต้องมีเครื่องหมายเป็นบวก คือแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับลำดับระยะของดุลการชำระเงิน