บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

แบบจำลองแรงโน้มถ่วงที่ใช้อธิบายรูปแบบและแนวโน้มการส่งออก การนำเข้า และการค้าในภาพรวมของสปป.ลาว โดยเฉพาะปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อมูลค่าการส่งออก มูลค่าการนำเข้า และมูลค่าการค้ารวมของสปป.ลาว กับประเทศคู่ค้าสมาชิกอาเซียน ซึ่ง ถูกกำหนดโดยตัวแปรต่างๆ ดังนี้ 1) ตัวแปรตาม มี มูลค่าการส่งออกที่แท้จริงของ สปป.ลาว (EX) มูลค่าการนำเข้าที่แท้จริงของ สปป.ลาว (IM) และมูลค่าการค้ารวมที่แท้จริงของ สปป.ลาว (Trade) 2) ตัวแปรอิสระ มี ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (Y) ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัว (pcY) จำนวนประชากร (N) ระยะทาง (D) การมีพรมแดนติดกัน (BD) การเข้าใจภาษากันมากกว่าร้อยละ 50 (LAN) อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง (RER) และการเป็นสมาชิกอาเซียน (ASEAN)

แบบจำลองแรงโน้มถ่วงมีลักษณะ ดังนี้

$$\begin{aligned}\ln EX_{ij,t} &= \beta_0 + \beta_1 \ln Y_{i,t} + \beta_2 \ln Y_{j,t} + \beta_3 \ln pcY_{i,t} + \beta_4 \ln pcY_{j,t} \\ &+ \beta_5 \ln N_{i,t} + \beta_6 \ln N_{j,t} + \beta_7 \ln D_{ij} + \beta_8 \ln RER_t \\ &+ \beta_9 BD_{ij,t} + \beta_{10} LAN_{ij,t} + \beta_{11} ASEAN_{ij,t} + u_{ij} \end{aligned} \quad (3.1)$$

$$\begin{aligned}\ln IM_{ij,t} &= \beta_0 + \beta_1 \ln Y_{i,t} + \beta_2 \ln Y_{j,t} + \beta_3 \ln pcY_{i,t} + \beta_4 \ln pcY_{j,t} \\ &+ \beta_5 \ln N_{i,t} + \beta_6 \ln N_{j,t} + \beta_7 \ln D_{ij} + \beta_8 \ln RER_t \\ &+ \beta_9 BD_{ij,t} + \beta_{10} LAN_{ij,t} + \beta_{11} ASEAN_{ij,t} + u_{ij} \end{aligned} \quad (3.2)$$

และ

$$\begin{aligned}\ln Trade_{ij,t} &= \beta_0 + \beta_1 \ln Y_{i,t} + \beta_2 \ln Y_{j,t} + \beta_3 \ln pcY_{i,t} + \beta_4 \ln pcY_{j,t} \\ &+ \beta_5 \ln N_{i,t} + \beta_6 \ln N_{j,t} + \beta_7 \ln D_{ij} + \beta_8 \ln RER_t \\ &+ \beta_9 BD_{ij,t} + \beta_{10} LAN_{ij,t} + \beta_{11} ASEAN_{ij,t} + u_{ij} \end{aligned} \quad (3.3)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่

$EX_{ij,t}$ คือ มูลค่าส่งออกที่แท้จริงของสปป.ลาว (i) ไปประเทศคู่ค้า (j) ในภาพรวม (พันเหรียญสหรัฐฯ)

$IM_{ij,t}$ คือ มูลค่าการนำเข้าที่แท้จริงของสปป.ลาว (i) จากประเทศคู่ค้า (j) ในภาพรวม (พันเหรียญสหรัฐฯ)

$Trade_{ij,t}$ คือ มูลค่าการค้ารวมที่แท้จริงของสปป.ลาว (i) กับประเทศคู่ค้า (j) ในภาพรวม (พันเหรียญสหรัฐฯ)

Y_i , Y_j คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงของสปป.ลาว (i) และประเทศคู่ค้า (j) (ล้านเหรียญสหรัฐฯ)

pcY_i , pcY_j คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัวของสปป.ลาว (i) และประเทศคู่ค้า (j) (เหรียญสหรัฐฯ)

N_i , N_j คือ จำนวนประชากรของสปป.ลาว (i) และประเทศคู่ค้า (j) (คน)

D_{ij} คือ ระยะห่างระหว่างสปป.ลาว (i) และประเทศคู่ค้า (j) (นครหลวง-นครหลวง เป็นกิโลเมตร(Km))

RER_t คือ อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของสปป.ลาว (i) (กีบ ต่อ หนึ่งหน่วยสกุลเงินประเทศคู่ค้า (j))

$BD_{ij,t}$ คือ ตัวแปรหุ่นกรณีที่สปป.ลาว (i) และประเทศคู่ค้า (j) มีพรมแดนร่วมกัน

โดย

$BD_{ij,t} = 1$ ถ้า สปป.ลาว (i) และประเทศคู่ค้า (j) มีพรมแดนร่วมกัน

$BD_{ij,t} = 0$ ถ้า สปป.ลาว (i) และประเทศคู่ค้า (j) ไม่มีพรมแดนร่วมกัน

$LAN_{ij,t}$ คือ ตัวแปรหุ่นกรณีที่สปป.ลาว (i) และประเทศคู่ค้า (j) เข้าใจภาษากันมากกว่าร้อยละ 50

โดย

$LAN_{ij,t} = 1$ ถ้า สปป.ลาว (i) และประเทศคู่ค้า (j) เข้าใจภาษากันมากกว่าร้อยละ 50

$LAN_{ij,t} = 0$ ถ้า สปป.ลาว (i) และประเทศคู่ค้า (j) ไม่เข้าใจภาษากันมากกว่าร้อยละ 50

$ASEAN_{ij,t}$ คือ ตัวแปรหุ่นกรณีที่สปป.ลาว (i) และประเทศคู่ค้า (j) เป็นสมาชิกอาเซียน

โดย

$ASEAN_{ij,t} = 1$ ถ้า สปป.ลาว (i) และประเทศคู่ค้า (j) เป็นสมาชิกอาเซียน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$ASEAN_{ij,t} = 0$ ถ้า สปป.ลาวเพียงประเทศเดียวที่เป็นสมาชิกอาเซียน

u_{ij} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (Error Term)

β_n คือ ค่าสัมประสิทธิ์ (n = 0, 1, 2, … , 11)

t คือ เวลา (ปี)

แบบจำลองข้างต้นเป็นแบบจำลองที่เหมาะสมในทางทฤษฎี แต่ในทางปฏิบัติการประมาณค่าแบบจำลองอาจมีปัญหาเกี่ยวกับข้อมูลบางประการที่ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองที่ประมาณได้ไม่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการทำให้ต้องตัดตัวแปรบางตัวออกจากแบบจำลอง แต่ต้องไม่ใช่ตัวแปรที่สนใจ หรือมีความสำคัญในแบบจำลอง

สมมติฐาน

ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (Real GDP) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับมูลค่าการส่งออก มูลค่าการนำเข้า และมูลค่าการค้ารวมที่แท้จริงของสปป.ลาว กับประเทศสมาชิกอาเซียน

ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัว (Real GDP per capita) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับมูลค่าการส่งออก มูลค่าการนำเข้า และมูลค่าการค้ารวมที่แท้จริงของสปป.ลาว กับประเทศสมาชิกอาเซียน

จำนวนประชากรมีความสัมพันธ์ทางบวก หรือ ทางลบ กับมูลค่าการส่งออก มูลค่าการนำเข้า และมูลค่าการค้ารวมที่แท้จริงของสปป.ลาว กับประเทศสมาชิกอาเซียน

ระยะทางระหว่างสปป.ลาว กับประเทศคู่ค้ามีความสัมพันธ์ ทางลบ กับมูลค่าการส่งออก มูลค่าการนำเข้า และมูลค่าการค้ารวมที่แท้จริงของสปป.ลาว กับประเทศสมาชิกอาเซียน

อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงมีความสัมพันธ์ทางบวก หรือ ทางลบ กับมูลค่าการส่งออก มูลค่าการนำเข้า และมูลค่าการค้ารวมที่แท้จริงของสปป.ลาว กับประเทศสมาชิกอาเซียน

มีพรมแดนร่วมกันมีความสัมพันธ์ทางบวก กับมูลค่าการส่งออก มูลค่าการนำเข้า และมูลค่าการค้ารวมที่แท้จริงของสปป.ลาว กับประเทศสมาชิกอาเซียน

เข้าใจภาษากันมากกว่าร้อยละ 50 มีความสัมพันธ์ทางบวก กับมูลค่าการส่งออก มูลค่าการนำเข้า และมูลค่าการค้ารวมที่แท้จริงของสปป.ลาว กับประเทศสมาชิกอาเซียน

เป็นสมาชิกอาเซียน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับมูลค่าการส่งออก มูลค่าการนำเข้า และมูลค่าการค้ารวมที่แท้จริงของสปป.ลาว กับประเทศสมาชิกอาเซียน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 3.1 ความสัมพันธ์ของค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรอิสระที่คาดว่ามีผลต่อตัวแปรตามในแบบจำลองข้างต้น

ตัวแปรอิสระ	ค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร	มูลค่าการส่งออก (EX_{ij})	มูลค่าการนำเข้า (IM_{ij})	มูลค่าการค้ารวม ($Trade_{ij}$)
		เครื่องหมายที่คาดไว้	เครื่องหมายที่คาดไว้	เครื่องหมายที่คาดไว้
Y_i , Y_j	β_1 , β_2	(+)	(+)	(+)
pcY_i , pcY_j	β_3 , β_4	(+)	(+)	(+)
N_i , N_j	β_5 , β_6	(+) หรือ (-)	(+) หรือ (-)	(+) หรือ (-)
D_{ij}	β_7	(-)	(-)	(-)
RER_t	β_8	(+) หรือ (-)	(+) หรือ (-)	(+) หรือ (-)
BD_{ij}	β_9	(+)	(+)	(+)
LAN_{ij}	β_{10}	(+)	(+)	(+)
$ASEAN_{ij}$	β_{11}	(+)	(+)	(+)

ที่มา: จากสมมติฐาน และตัวแปรจาสมการที่ (3.1) (3.2) และ(3.3)

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

เพื่อศึกษาถึงรูปแบบและแนวโน้มการส่งออก การนำเข้า และการค้าในภาพรวมของ สปป.ลาว โดยเฉพาะเพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อมูลค่าการส่งออก มูลค่าการนำเข้า และมูลค่าการค้ารวมของสปป.ลาว กับประเทศคู่ค้าสมาชิกอาเซียน ใช้ข้อมูลทุติยภูมิแบบพาแนล (Panel data) เป็นรายปีย้อนหลัง 10 ปี ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2001 ถึงปี ค.ศ 2010 ของประเทศสมาชิกอาเซียน 7 ประเทศที่สปป.ลาวทำการค้า ได้แก่ กัมพูชา อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ ไทย และเวียดนาม นอกจากนี้จะเพิ่มข้อมูลประเทศที่มีอิทธิพลต่อมูลค่าการส่งออก มูลค่าการนำเข้า และมูลค่าการค้ารวมของสปป.ลาวอีก 8 ประเทศ ได้แก่ จีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ อินเดีย สหรัฐอาเมริกา ฝรั่งเศส เบลเยี่ยม และเยอรมัน เพื่อใช้เป็นตัวแปรควบคุมให้ผลการศึกษามีความชัดเจนยิ่งขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากประเทศเหล่านี้เป็นประเทศคู่ค้ารายใหญ่ของโลกรวมทั้งเป็นประเทศคู่ค้าสำคัญของสปป.ลาวอีกด้วย ซึ่งรวมเป็น 15 ประเทศ โดยมีจำนวนค่าสังเกตในการศึกษาทั้งหมด 150 ค่าสังเกต มีรายละเอียดดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อมูลมูลค่าการส่งออก มูลค่าการนำเข้า และมูลค่าการค้ารวมที่แท้จริงของสปป.ลาวกับประเทศคู่ค้า ณ ราคาคงที่ปี ค.ศ. 2005 (หน่วย: พันเหรียญสหรัฐฯ) จากฐานข้อมูลศูนย์พาณิชยกรรมระหว่างประเทศ (International Trade Centre)

ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง ณ ราคาคงที่ปี ค.ศ. 2005 (หน่วย: ล้านเหรียญสหรัฐฯ) จากฐานข้อมูลธนาคารโลก (World Bank)

ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัว ณ ราคาคงที่ปี ค.ศ. 2005 (หน่วย: เหรียญสหรัฐฯ) จากฐานข้อมูลธนาคารโลก (World Bank)

ข้อมูลระยะห่างระหว่างนครหลวง-นครหลวง (หน่วย: กิโลเมตร) จากฐานข้อมูล http://www.chemical-ecology.net/java/lat-long.htm

ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของสปป.ลาว ณ ราคาคงที่ปี ค.ศ. 2005 (หน่วย: กีบ ต่อหนึ่งหน่วยสกุลเงินประเทศคู่ค้า) จากฐานข้อมูล International financial statistics 4-2012 (CD)

ข้อมูลพรมแดนร่วมกัน เข้าใจภาษากันมากกว่าร้อยละ 50 และเป็นสมาชิกอาเซียน จากฐานข้อมูลสถิติประจำปี ค.ศ. 2008, คู่มือการค้าและการลงทุน สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว พ.ศ. 2553, สถาบันระหว่างประเทศเพื่อการพัฒนา พ.ศ. 2553 และอื่นๆ

3.3 วิธีการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลพาแนล ที่มีลักษณะของข้อมูลภาคตัดขวางและอนุกรมเวลาร่วมกัน โดยกำหนดให้ $\ln EX_{ij,t}$ แทนข้อมูลพาแนลของมูลค่าส่งออกที่แท้จริง $\ln IM_{ij,t}$ แทนข้อมูลพาแนลของมูลค่าการนำเข้าที่แท้จริง $\ln Trade_{ij,t}$ แทนข้อมูลพาแนลของมูลค่าการค้ารวมที่แท้จริง $\ln Y_{i,t}$ และ $\ln Y_{j,t}$ แทนข้อมูลพาแนลของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง $\ln pcY_{i,t}$ และ $\ln pcY_{j,t}$ แทนข้อมูลพาแนลของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อหัว $\ln N_{i,t}$ และ $\ln N_{j,t}$ แทนข้อมูลพาแนลของจำนวนประชากร $\ln D_{ij}$ แทนข้อมูลพาแนลของระยะห่าง และ $\ln RER_t$ แทนข้อมูลพาแนลของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของสปป.ลาว ซึ่งแต่ละตัวแปรอยู่ในรูปลอการิทึมธรรมชาติ (Natural logarithm) เพื่อเป็นการลดความผันผวนของข้อมูลและทำให้ค่าของข้อมูลที่นำมาศึกษามีความต่อเนื่องกัน และส่วนตัวแปรหุ่นที่มีค่าเท่า 0 และ1 คือ มีพรมแดนร่วมกัน(BD_{ij}) เข้าใจภาษากันมากกว่าร้อยละ50(LAN_{ij}) และเป็นสมาชิกอาเซียน($ASEAN_{ij}$) อยู่ในรูปเดิม โดยมีข้อมูลภาคตัดขวาง จำนวน 15 ประเทศ และข้อมูลอนุกรมเวลาจำนวน 10 ปี ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2001 ถึงปี ค.ศ 2010 ดังนั้น $j = 1,2,\ldots,15$ และ $t = 1,2,\ldots,10$ จำนวนค่าสังเกตของข้อมูลในการศึกษาทั้งหมด 150 ค่าสังเกต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.3.1 การทดสอบพาแนลยูนิทรูท (Panel unit root tests)

การศึกษาครั้งนี้จะทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยการทดสอบพาแนลยูนิทรูท (Panel Unit root Tests) เป็นอันดับแรกเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของข้อมูลที่นำมาใช้ เนื่องจากข้อมูลพาแนลมีลักษณะของข้อมูลภาคตัดขวางและข้อมูลอนุกรมเวลาร่วมกัน จึงทำการทดสอบความนิ่งตัวแปร $\ln EX_{ij,t}$ $\ln IM_{ij,t}$ $\ln Trade_{ij,t}$ $\ln Y_{j,t}$ $\ln pcY_{j,t}$ $\ln N_{j,t}$ และ$\ln RER_t$ ก่อนเพื่อหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ย (Mean) และความแปรปรวน (Variance) ที่ไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (Spurious Regression) อีกทั้งเป็นการทดสอบตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาว่ามีลักษณะนิ่ง (Integrated of order 0 : I(0)) หรือ ไม่นิ่ง (Integrated of order d : I(d) > 0) โดยการทดสอบนี้จะเป็นส่วนสำคัญสำหรับการออกแบบการศึกษาในขั้นตอนต่อไป การทดสอบพาแนลยูนิทรูทในครั้งนี้เลือกใช้วิธีการทดสอบ LLC (2000), IPS (2003) และ Fisher type test โดยใช้ ADF-test และ PP-test ตาม (Maddala and Wu (1999) และ Choi (2001)) ที่กำหนดให้มีค่าคงที่ (Intercept) และแนวโน้มเวลา (Trend) แตกต่างกันไปภายใต้สมมติฐานว่าง คือ ข้อมูลมียูนิทรูทเมื่อพิจารณาจากสมการ Augmented Dickey-Fuller (ADF) จะได้ว่า

$$\Delta y_{it} = \rho y_{i,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta y_{it-L} + \alpha_{mi} d_{mt} + \varepsilon_{it}, \qquad m = 1,2,3 \tag{3.4}$$

โดยที่สมมติฐานในการทดสอบคือ

$H_0: \rho_i = 0$ (ข้อมูลพาแนลมียูนิทรูท)

$H_a: \rho_i < 0$ (ข้อมูลพาแนลไม่มียูนิทรูท)

$\rho_i = 0$ สำหรับ $i = N_1 + 1, N_1 + 2, \ldots, N$

ดังนั้นสมการที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$\Delta \ln EX_{ij,t} = \rho_{ij} \ln EX_{ij,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta \ln EX_{ij,t-L} + \alpha_{mij} d_{mt} + \varepsilon_{ij,t} \tag{3.5}$$

$$\Delta \ln IM_{ij,t} = \rho_{ij} \ln IM_{ij,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta \ln IM_{ij,t-L} + \alpha_{mij} d_{mt} + \varepsilon_{ij,t} \tag{3.6}$$

$$\Delta \ln Trade_{ij,t} = \rho_{ij} \ln Trade_{ij,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta \ln Trade_{ij,t-L} + \alpha_{mij} d_{mt} + \varepsilon_{ij,t} \tag{3.7}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta \ln Y_{j,t} = \rho_{ij} \ln Y_{j,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta \ln Y_{j,t-L} + \alpha_{mij} d_{mt} + \varepsilon_{ij,t} \quad (3.8)$$

$$\Delta \ln N_{j,t} = \rho_{ij} \ln N_{j,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta \ln N_{j,t-L} + \alpha_{mij} d_{mt} + \varepsilon_{ij,t} \quad (3.9)$$

$$\Delta \ln pcY_{j,t} = \rho_{ij} \ln pcY_{j,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta \ln pcY_{j,t-L} + \alpha_{mij} d_{mt} + \varepsilon_{ij,t} \quad (3.10)$$

$$\Delta \ln RER_{t} = \rho_{ij} \ln RER_{t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta \ln RER_{t-L} + \alpha_{mij} d_{mt} + \varepsilon_{ij,t} \quad (3.11)$$

โดยที่ $\Delta \ln EX_{ij,t}$ คือ ผลต่างของ $\ln EX_{ij,t}$

$\Delta \ln IM_{ij,t}$ คือ ผลต่างของ $\ln IM_{ij,t}$

$\Delta \ln Trade_{ij,t}$ คือ ผลต่างของ $\ln Trade_{ij,t}$

$\Delta \ln Y_{j,t}$ คือ ผลต่างของ $\ln Y_{j,t}$

$\Delta \ln pcY_{j,t}$ คือ ผลต่างของ $\ln pcY_{j,t}$

$\Delta \ln N_{j,t}$ คือ ผลต่างของ $\ln N_{j,t}$

$\Delta \ln RER_{t}$ คือ ผลต่างของ $\ln RER_{t}$

ρ_{ij} คือ จำนวน Lag order ของ $\Delta \ln EX_{ij,t}$ $\Delta \ln IM_{ij,t}$ $\Delta \ln Trade_{ij,t}$ $\Delta \ln Y_{j,t}$ $\Delta \ln pcY_{j,t}$ $\Delta \ln N_{j,t}$ และ$\Delta \ln RER_{t}$

α_{mij} คือ เวกเตอร์ค่าสัมประสิทธิ์

d_{mt} คือ ตัวแสดงลักษณะตัวแปร โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะได้แก่ d_{1t} = เซ็ทว่าง , $d_{2t} = \{1\}$ และ $d_{3t} = \{1, t\}$

$\varepsilon_{ij,t}$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

ในการพิจารณาจะดูว่าค่าสถิติ t_{ρ}^{*} ที่ได้จากการประมาณมีค่ามากกว่าค่าวิกฤติ (Critical) แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือข้อมูลพาแนลไม่มียูนิทรูท แต่ถ้าค่าสถิติ t_{ρ}^{*} ที่ได้น้อยกว่าค่าวิกฤติแสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือข้อมูลพาแนลมียูนิทรูท

ส่วนตัวแปร $\ln Y_{i,t}$ $\ln pcY_{i,t}$ $\ln N_{i,t}$ $\ln D_{ij}$ $BD_{ij,t}$ $LAN_{ij,t}$ และ$ASEAN_{ij,t}$ ไม่สามารถทดสอบความนิ่ง(Panel Unit root Tests)ได้ เนื่องจากข้อมูลในแต่ละกลุ่มประเทศมีค่าเท่ากัน

3.3.2 การทดสอบภาวะร่วมเส้นตรงหลายตัวแปร (multicollinearity)

1) ภาวะร่วมเส้นตรงหลายตัวแปร (multicollinearity) เป็นปัญหาในกรณีที่ตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการถดถอยมีความสัมพันธ์ระหว่างกันสูง ซึ่งผิดข้อสมมติพื้นฐานของการประมาณค่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สัมประสิทธิ์ด้วยวิธีการ OLS ว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวต้องเป็นอิสระต่อกัน [Corr(X_i ,X_j) $\neq 1$] ถ้าตัวแปรอิสระในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ (Perfect multicollinearity) [Corr(X_i ,X_j) = 1] จะไม่สามารถประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยได้ และถ้าหากว่าตัวแปรอิสระเป็นอิสระต่อกัน (Orthogonal) [Corr(X_i ,X_j) = 0] การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยอย่างง่าย (Simple regression) ก็เพียงพอที่จะสามารถใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามได้ ไม่จำเป็นที่จะใช้แบบจำลองสมการถดถอยพหุคูณ (Multiple regression) แต่ในทางปฏิบัติมักพบว่า ตัวแปรอิสระที่นำมาใช้ในการศึกษามีความสัมพันธ์กันอยู่บ้าง ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระเหล่านี้สามารถวัดได้จากค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 - 1 โดยถ้าหากตัวแปรอิสระมีค่าสหสัมพันธ์กันสูงมาก [ไม่ควรมีค่าสหสัมพันธ์เกิน 0.8] ก็จะทำให้ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยมีความแม่นยำและมีเสถียรภาพลดลง ดังนั้นปัญหา Multicollinearity จึงมิใช่เป็นเรื่องเกี่ยวกับการพิจารณาว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ แต่เป็นการพิจารณาในเรื่องของขนาด (Degree) ของความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรอิสระ ซึ่งถ้าขนาดความสัมพันธ์มีค่าน้อยๆ ก็ยังถือว่าตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยมีความแม่นยำและมีเสถียรภาพในระดับที่น่าเชื่อถือได้

2) การตรวจสอบภาวะร่วมเส้นตรงหลายตัวแปร (Multicollinearity)โดยใช้วิธีการตรวจสอบด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย(Simple Correlation Coefficients) สามารถวัดได้จากค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 - 1 โดยถ้าหากตัวแปรอิสระมีค่าสหสัมพันธ์กันสูงมาก [ไม่ควรมีค่าสหสัมพันธ์เกิน 0.8] ก็จะทำให้ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยมีความแม่นยำและมีเสถียรภาพลดลง

3) การแก้ไขกรณีเกิดปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงหลายตัวแปร(Multicollinearity)โดยใช้วิธีการตัดตัวแปรที่ก่อให้เกิดปัญหา Multicollinearity โดยเฉพาะตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระในระดับที่สูง แต่ต้องไม่ใช่ตัวแปรอิสระที่สนใจ หรือมีความสำคัญในแบบจำลอง

3.3.3 การทดสอบปัญหา Heteroskedasticity

1. ปัญหา Heteroskedasticity เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับตัวคลาดเคลื่อน (Error /Residuals: ε) โดยความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนที่ได้จากสมการประมาณค่ามีค่าไม่คงที่ [$E(\varepsilon_i^2) \neq \sigma^2$] ซึ่งผิดข้อสมมติพื้นฐานของวิธีการกำลังสองน้อยที่สุด [OLS] ที่ได้มีข้อสมมติพื้นฐานว่า ตัวคลาดเคลื่อนต้องมีค่าความแปรปรวนคงที่ [$E(\varepsilon_i^2) = \sigma^2$] การที่ความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนไม่คงที่เกิดจากสาเหตุ 2 ประการ คือ ก. เกิดจากการกำหนดรูปแบบหรือโครงสร้างของตัวแบบในสมการถดถอยไม่ถูกต้อง (Impure heteroskedasticity) เช่น มีการละเลยตัวแปรอิสระบาง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัว และ ข. เกิดขึ้นเอง (Pureheteroskedasticity) โดยรูปแบบหรือโครงสร้างของตัวแบบในสมการถดถอยมีความถูกต้องทุกประการ ปกติแล้วการใช้ข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross sectional data) มักจะมีโอกาสที่ค่าความคลาดเคลื่อนจะมีความแปรปรวนไม่คงที่สูงกว่ากรณีที่ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา [Time series data] เนื่องจากค่าสังเกตของข้อมูลภาคตัดขวางจะมีความแตกต่างกันตามขนาดหรือลำดับ ในขณะที่ข้อมูลอนุกรมเวลาจะมีความแตกต่างในเรื่องดังกล่าวเพียงเล็กน้อย

การที่ตัวคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนไม่คงที่ หรือเกิดปัญหา Heteroskedasticity จะทำให้ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยยังคงมีคุณสมบัติ Unbiased และ Consistency แต่จะสูญเสียคุณสมบัติ Efficiency นอกจากนี้การใช้วิธีการ OLS ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยเมื่อมีปัญหา Heteroskedasticity ก็จะทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยมีค่าแตกต่างไปจากความเป็นจริง ส่งผลให้ค่า t - statistic ที่คำนวณได้ ของค่าสัมประสิทธิ์แต่ละตัวไม่น่าเชื่อถือ ทำให้การทดสอบสมมติฐานของค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยขาดความน่าเชื่อถือไปด้วย

จากสมมติฐานที่ว่า

H0: Homoscedasticity

H1: Heteroskedasticity

ถ้าผลการทดสอบ พบว่า ค่าสถิติ Chi-square ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าวิกฤต [Prob. < α] จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่า สมการถดถอยมีปัญหา Heteroskedasticity

2. การตรวจสอบปัญหา Heteroskedasticity โดยใช้วิธีการ White heteroscedasticity robust covariance matrix ดูจากค่าสถิติ Chi-square

3. การแก้ไขกรณีเกิดปัญหา Heteroskedasticity ด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดนัยทั่วไป (Generalized Least Squares (GLS)) (อัครพงศ์ อั้นทอง พ.ศ. 2550)

3.3.4 การประมาณแบบจำลองพาแนล (Panel estimation)

นำเอาแบบจำลองมูนค่าการส่งออกที่แท้จริง(สมการ 3.1) มูลค่าการนำเข้าที่แท้จริง(สมการ 3.2) และมูลค่าการค้ารวมที่แท้จริง(สมการ 3.3) ทั้งยังไม่ได้ตัดตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กันในระดับที่สูงและได้ตัดตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กันในระดับที่สูงแล้ว มาประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดนัยทั่วไป(Generalized Least Squares (GLS)) วิธี Panel EGLS (Cross-section weights) และ White cross-section standard errors & covariance (d.f. corrected) หลังจากนั้นนำเอาค่าที่ประมาณได้จากแบบจำลองที่ได้ตัดตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กันในระดับที่สูงแล้วมาอธิบายผลต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในกรณีการประมาณค่าแบบวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสามัญ (Ordinary Least Squares (OLS) method) นั้น ข้อสมมุติที่สำคัญก็คือ $Euu' = \sigma^2 I$ ซึ่งหมายความว่า พจน์ความคลาดเคลื่อน (error terms) ไม่มีทั้งปัญหาการมีความแปรปรวนแตกต่างกัน (heteroscedasticity) ซึ่งก็คือพจน์ค่าความคลาดเคลื่อน (error term) มีลักษณะความแปรปรวน เท่ากันหรือเหมือนกัน (homoscedastic) นั่นเอง) และปัญหาอัตสหสัมพันธ์ (autocorrelation) แต่สำหรับวิธีกำลังน้อยที่สุดนัยทั่วไป (Generalized Least Squares (GLS) method) นั้น มีข้อสมมุติที่แตกต่างไปจากวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) ก็คือ $Euu' = \sigma^2 \Omega$ โดยที่ Ω นั้นเป็นเมทริกซ์บวกแน่นอน (positive definite matrix) ที่มีอันดับ (order) n x n นอกนั้นข้อสมมุติจะเหมือนกับวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสามัญ (OLS) ทุกประการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved