บทที่ 4
ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลของการใช้จ่ายในเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทำการศึกษาโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบพาแนล ได้แก่ การทดสอบพาแนลยูนิทรูทเพื่อทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูลตัวแปรที่นำมาศึกษา การทดสอบสมการพาแนล แล้วจึงทำการประมาณค่าแบบจำลอง ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาสามารถแบ่งออกได้เป็น 6 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูทของตัวแปรที่นำมาศึกษาด้วยวิธี Leivn, Lin,and Chu (LLC) (2002)

ส่วนที่ 2 การทดสอบสมการพาแนล เพื่อทดสอบว่าควรทำการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบใดระหว่าง Pooled OLS, Fixed Effects หรือ Random Effects ซึ่งทำการทดสอบด้วยวิธี Hausman Test และวิธี Redundant Fixed Effects Test

ส่วนที่ 3 การประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลผลิต (Y) กับสต็อกของทุน (K) และจำนวนแรงงาน (L) เพื่อดูขนาดของอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อตัวแปรตามว่ามากน้อยเพียงใด และเพื่อหาค่า Residual (ε_{it}) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square: OLS)

ส่วนที่ 4 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูทของค่า Residual (ε_{it}) ที่ได้จากสมการการผลิต

ส่วนที่ 5 การทดสอบสมการพาแนล เพื่อทดสอบว่าควรทำการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่าง Residual (ε_{it}) ที่ได้จากสมการการผลิตกับการใช้จ่ายทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในรูปแบบใดระหว่าง Pooled OLS, Fixed Effects หรือ Random Effects ซึ่งทำการทดสอบด้วยวิธี Hausman Test และวิธี Redundant Fixed Effects Test

ส่วนที่ 6 การประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่าง Residual (ε_{it}) ที่ได้จากสมการการผลิตกับการใช้จ่ายทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square: OLS)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูท ด้วยวิธี Leivn, Lin,and Chu (LLC) (2002)

ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูทตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ตัวแปรระดับผลผลิต(lnY) สต็อกของทุน(lnK) จำนวนแรงงาน(lnL) มูลค่าการใช้จ่ายสำหรับคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และคอมพิวเตอร์ซอร์ฟแวร์(lnHS) และมูลค่าการใช้จ่ายด้านการสื่อสาร(lnCOM) ด้วยวิธี Leivn, Lin,and Chu (LLC) (2002) มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูทของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

Level หรือ $I(0)$			
ตัวแปร	ไม่มีค่าคงที่และแนวโน้ม	มีค่าคงที่	มีค่าคงที่และแนวโน้ม
lnY	25.7959 (1.0000)	-1.8752* (0.0304)	-3.4161** (0.0003)
lnK	8.02645 (1.0000)	-2.2370* (0.0126)	-4.1406** (0.0000)
lnL	43.9199 (1.0000)	-0.6412 (0.2607)	-2.9008** (0.0019)
lnHS	6.4400 (1.0000)	-8.0077** (0.0000)	-20.8412** (0.0000)
lnCOM	7.5074 (1.0000)	-1.1160 (0.1322)	-37.6649** (0.0000)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: ค่า Probability Values แสดงในวงเล็บ

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูทของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

ผลการทดสอบด้วยวิธี Leivn, Lin,and Chu (LLC) ของแต่ละตัวแปร ที่ระดับ Level โดยกำหนดให้ไม่มีค่าคงที่และแนวโน้ม พบว่าค่าสถิติที่ได้ของระดับผลผลิต สต็อกของทุน จำนวนแรงงาน มูลค่าการใช้จ่ายสำหรับคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอร์ฟแวร์ และมูลค่าการใช้จ่ายด้านการสื่อสาร ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือ ข้อมูลมียูนิทรูทหรือข้อมูลไม่นิ่งที่อันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (Order of Integration) เท่ากับ 0 หรือ $I(0)$

ผลการทดสอบด้วยวิธี Leivn, Lin,and Chu (LLC) ของแต่ละตัวแปร ที่ระดับ Level โดยกำหนดให้มีค่าคงที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละหน่วยข้อมูลภาคตัดขวาง พบว่าค่าสถิติที่ได้ของมูลค่าการใช้จ่ายสำหรับคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอร์ฟแวร์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนระดับผลผลิตและสต็อกของทุนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ข้อมูลไม่มียูนิทรูทหรือข้อมูลนิ่งที่อันดับความสัมพันธ์ของข้อมูลเท่ากับ 0 หรือ $I(0)$ สำหรับจำนวนแรงงานและมูลค่าการใช้จ่ายด้านการสื่อสาร ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือ ข้อมูลมียูนิทรูทหรือข้อมูลไม่นิ่งที่อันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (Order of Integration) เท่ากับ 0 หรือ $I(0)$

ผลการทดสอบด้วยวิธี Leivn, Lin,and Chu (LLC) ที่ระดับ Level โดยกำหนดให้มีค่าคงที่และค่าแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละหน่วยข้อมูลภาคตัดขวาง พบว่าค่าสถิติที่ได้ของระดับผลผลิต สต็อกของทุน จำนวนแรงงาน มูลค่าการใช้จ่ายสำหรับคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอร์ฟแวร์ และมูลค่าการใช้จ่ายด้านการสื่อสาร มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ข้อมูลไม่มียูนิทรูทหรือข้อมูลนิ่งที่อันดับความสัมพันธ์ของข้อมูลเท่ากับ 0 หรือ $I(0)$

เมื่อพิจารณาผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูทด้วยวิธี Leivn, Lin,and Chu (LLC) พบว่าตัวแปรระดับผลผลิต สต็อกของทุน จำนวนแรงงาน มูลค่าการใช้จ่ายสำหรับคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอร์ฟแวร์ และมูลค่าการใช้จ่ายด้านการสื่อสาร มีความนิ่งที่อันดับความสัมพันธ์ของข้อมูลเท่ากับ 0 หรือ $I(0)$ ด้วยวิธีกำหนดให้มีค่าคงที่และค่าแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละหน่วย ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงเลือกใช้ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูทด้วยวิธี Leivn, Lin,and Chu (LLC) โดยกำหนดให้มีค่าคงที่และค่าแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละหน่วยข้อมูลภาคตัดขวาง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 ผลการทดสอบสมการพาแนล

ผลการทดสอบสมการพาแนล เพื่อทดสอบว่าควรทำการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลผลิต (Y) กับสต็อกของทุน (K) และจำนวนแรงงาน (L) ในรูปแบบใดระหว่าง Pooled OLS, Fixed Effects หรือ Random Effects ซึ่งทำการทดสอบด้วยวิธี Hausman Test และวิธี Redundant Fixed Effects Test โดยผลการทดสอบมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบสมการพาแนลด้วยวิธี Hausman Test

Test cross-section random effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	8.669764	2	0.0131

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบแบบจำลองด้วยวิธี Hausman Test โดยทดสอบ Cross-Section Effect ซึ่งเป็นการทดสอบว่าควรทำการประมาณค่าแบบจำลองรูปแบบใดที่มีความเหมาะสมที่สุด โดยสมมติฐานหลักของการทดสอบ คือ การประมาณค่าในรูปแบบ Random Effects มีความเหมาะสมที่สุด ถ้าปฏิเสธสมมติฐานหลักการประมาณค่าในรูปแบบ Fixed Effects มีความเหมาะสมมากกว่า จากผลการทดสอบพบว่าค่าสถิติ Cross-section random มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลัก ดังนั้นแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลผลิต (Y) กับสต็อกของทุน (K) และจำนวนแรงงาน (L) ควรทำการประมาณในรูปแบบ Fixed Effects

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบแบบจำลองด้วยวิธี Redundant Fixed Effects Test

Test cross-section fixed effects			
Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	190.068673	(5,40)	0.0000
Cross-section Chi-square	154.040268	5	0.0000

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบแบบจำลองด้วยวิธี Redundant Fixed Effects Test โดยทดสอบ Cross-Section Effect ภายใต้สมมติฐานหลักคือ No Fixed Effects ถ้าปฏิเสธสมมติฐานหลักแสดงว่าควรทำการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบ Fixed Effects จากผลการทดสอบพบว่าค่าสถิติ Cross-section F และ Cross-section Chi-square มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลัก ดังนั้นแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลผลิต (Y) กับสต็อกของทุน (K) และจำนวนแรงงาน (L) ควรทำการประมาณในรูปแบบ Fixed Effects

จากผลการทดสอบแบบจำลองด้วยวิธี Hausman Test และวิธี Redundant Fixed Effects Test พบว่าการทดสอบทั้งวิธี Hausman Test และวิธี Redundant Fixed Effects Test ให้ผลการทดสอบเหมือนกัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าควรทำการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลผลิต (Y) กับสต็อกของทุน (K) และจำนวนแรงงาน (L) ในรูปแบบ Fixed Effects มีความเหมาะสมที่สุด

4.3 ผลการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลผลิต (Y) กับสต็อกของทุน (K) และจำนวนแรงงาน (L)

จากผลการทดสอบสมการพาแนล แบบจำลอง Fixed Effects มีความเหมาะสมที่สุด ดังนั้นจึงทำการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลผลิต (Y) กับสต็อกของทุน (K) และจำนวนแรงงาน (L) ด้วยรูปแบบ Cross-section Fixed Effects เพื่อดูขนาดของอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อตัวแปรตามว่ามากน้อยเพียงใด และเพื่อหาค่า Residual (ε_{it}) โดยผลการทดสอบมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลผลิต (Y) กับสต็อกของทุน (K) และจำนวนแรงงาน (L) ในรูปแบบ Cross-section Fixed Effects

Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	2.6570	1.0116	0.3178
lnK	0.5588	7.2134	0.0000
lnL	0.5527	2.2548	0.0297

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 4.4 ผลการประมาณค่าด้วยวิธีที่กำลังสองน้อย (Ordinary Least Square: OLS) ในรูปแบบ Cross-section Fixed Effects พบว่าค่าสถิติของตัวแปรสต็อกของทุน (K) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และจำนวนแรงงาน (L) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นตัวแปรสต็อกของทุนและจำนวนแรงงานมีอิทธิพลต่อระดับผลผลิต (Y) ซึ่งขนาดผลกระทบของตัวแปรต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อระดับผลผลิต มีรายละเอียดดังนี้

ค่าสัมประสิทธิ์ของสต็อกของทุนเท่ากับ 0.5588 ซึ่งมีเครื่องหมายเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 หมายความว่า ถ้าสต็อกของทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ระดับผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.5588 และในทางตรงข้าม ถ้าสต็อกของทุนลดลงร้อยละ 1 จะทำให้ระดับผลผลิตลดลงร้อยละ 0.5588 โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่ โดยความสัมพันธ์ในลักษณะนี้เนื่องมาจาก สต็อกของทุนเป็นส่วนหนึ่งในปัจจัยการผลิตเมื่อมีสต็อกของทุนเพิ่มขึ้น ย่อมส่งผลให้มีระดับผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า สต็อกของทุนส่งผลต่อระดับผลผลิตของประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ให้เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ได้กล่าวไว้ในตอนต้น

ค่าสัมประสิทธิ์ของจำนวนแรงงานเท่ากับ 0.5527 ซึ่งมีเครื่องหมายเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งหมายความว่า ถ้าจำนวนแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ระดับผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.5527 และในทางตรงข้าม ถ้าจำนวนแรงงานลดลงร้อยละ 1 จะทำให้ระดับผลผลิตลดลงร้อยละ 0.5527 โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่ โดยความสัมพันธ์ในลักษณะนี้เนื่องมาจากแรงงานเป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อผลิตสินค้าและบริการต่าง ๆ ดังนั้นเมื่อมีจำนวนแรงงานเพิ่มมากขึ้น สามารถผลิตผลผลิตได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าจำนวนแรงงานส่งผลต่อระดับผลผลิตของประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ให้เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ได้กล่าวไว้ในตอนต้น

จากผลการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลผลิต (Y) กับสต็อกของทุน (K) และจำนวนแรงงาน (L) สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\ln \hat{Y}_{it} = 2.6570 + 0.5588 \ln \hat{K}_{it} + 0.5527 \ln \hat{L}_{it} \qquad (4.1)$$

โดยรูปแบบ Cross-section Fixed Effects ในแต่ละหน่วยภาคตัดขวางหรือในแต่ละประเทศจะมีค่าคงที่แตกต่างกันดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.5 ค่า Cross-section Fixed Effects ในแต่ละประเทศ และค่าคงที่ในแต่ละประเทศ

ประเทศ	Cross-section Fixed Effects	ค่าคงที่จากการประมาณค่า	ค่าคงที่ในแต่ละประเทศ (c_i)
ไทย	-0.1170	2.6570	2.5400
มาเลเซีย	0.4875	2.6570	3.1445
สิงคโปร์	1.2938	2.6570	3.9508
เวียดนาม	-0.9798	2.6570	1.6772
อินโดนีเซีย	-0.5266	2.6570	2.1304
ฟิลิปปินส์	-0.1579	2.6570	2.4991

ที่มา: จากการคำนวณ

ทำให้สมการการผลิตในแต่ละประเทศแตกต่างกันเป็นดังนี้

ประเทศไทย $\ln \hat{Y}_t = 2.5400 + 0.5588 \ln \hat{K}_t + 0.5527 \ln \hat{L}_t$ (4.2)

ประเทศมาเลเซีย $\ln \hat{Y}_t = 3.1445 + 0.5588 \ln \hat{K}_t + 0.5527 \ln \hat{L}_t$ (4.3)

ประเทศสิงคโปร์ $\ln \hat{Y}_t = 3.9508 + 0.5588 \ln \hat{K}_t + 0.5527 \ln \hat{L}_t$ (4.4)

ประเทศเวียดนาม $\ln \hat{Y}_t = 1.6772 + 0.5588 \ln \hat{K}_t + 0.5527 \ln \hat{L}_t$ (4.5)

ประเทศอินโดนีเซีย $\ln \hat{Y}_t = 2.1304 + 0.5588 \ln \hat{K}_t + 0.5527 \ln \hat{L}_t$ (4.6)

ประเทศฟิลิปปินส์ $\ln \hat{Y}_t = 2.4991 + 0.5588 \ln \hat{K}_t + 0.5527 \ln \hat{L}_t$ (4.7)

ดังนั้นจากสมการ (4.1) สามารถหาค่า Residual (ε_{it}) ได้ โดยนำผลต่างระหว่างค่าผลผลิตที่แท้จริงกับผลผลิตที่ได้จากการประมาณค่าสมการ (4.1) เมื่อแทนค่า $\ln \hat{K}_{it}$, $\ln \hat{L}_{it}$, $\hat{c}_i$ ในแต่ละประเทศและในแต่ละปีในสมการ (4.1) จะทำให้ทราบค่าผลผลิตที่ประมาณค่าได้

และสามารถหาค่า Residual จากสมการ (4.8) ได้ดังนี้

$$\varepsilon_{it} = \ln Y_{it} - \hat{c}_i - 0.5588 \ln \hat{K}_{it} - 0.5527 \ln \hat{L}_{it} \quad (4.8)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.4 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูทของค่า Residual (ε_{it}) ที่ได้จากสมการการผลิต ด้วยวิธี Leivn, Lin,and Chu (LLC) (2002)

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูทของค่า Residual (ε_{it}) ที่ได้จากสมการการผลิต

Level หรือ $I(0)$			
ตัวแปร	ไม่มีค่าคงที่และแนวโน้ม	มีค่าคงที่	มีค่าคงที่และแนวโน้ม
Residual	-5.5805** (0.0000)	-2.3931** (0.0084)	-2.9468** (0.0016)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: ค่า Probability Values แสดงในวงเล็บ

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูทของค่า Residual (ε_{it}) ที่ได้จากสมการการผลิต มีรายละเอียดดังนี้

ผลการทดสอบด้วยวิธี Leivn, Lin,and Chu (LLC) (2002) ที่ระดับ Level โดยกำหนดให้ไม่มีค่าคงที่และแนวโน้ม มีค่าคงที่ มีค่าคงที่และแนวโน้ม พบว่าค่าสถิติที่ได้ของค่า Residual มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ข้อมูลไม่มียูนิทรูท ดังนั้นค่า Residual มีความนิ่งที่ระดับ Level หรือมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (Order of Integration) เท่ากับ 0 หรือ $I(0)$

4.5 ผลการทดสอบสมการพาแนล

จากการทดสอบพาแนลยูนิทรูทของค่า Residual (ε_{it}) ที่ได้จากสมการการผลิต พบว่ามีค่า Residual มีความนิ่งที่ระดับ Level หรือมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (Order of Integration) เท่ากับ 0 หรือ $I(0)$ โดยกำหนดให้มีค่าคงที่และแนวโน้ม ซึ่งมีความนิ่งที่ระดับเดียวกันกับมูลค่าการใช้จ่ายทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (จากตารางที่ 4.1)

ดังนั้นจึงทำการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่าง Residual (ε_{it}) ที่ได้จากสมการการผลิตกับมูลค่าการใช้จ่ายทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้วยวิธีที่กำลัง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สองน้อย (Ordinary Least Square: OLS) ซึ่งก่อนที่จะทำการประมาณค่าจะต้องทดสอบว่าควรทำการประมาณค่าแบบจำลองรูปแบบใดที่มีความเหมาะสมที่สุดระหว่าง Pooled OLS, Fixed Effects หรือ Random Effects ดังนั้นจึงทำการทดสอบแบบจำลองด้วยวิธี Hausman Test และวิธี Redundant Fixed Effects Test โดยผลการทดสอบมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบสมการพาแนลด้วยวิธี Hausman Test

Test cross-section random effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	13.8880	4	0.0077

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบแบบจำลองด้วยวิธี Hausman Test โดยทดสอบ Cross-Section Effect ซึ่งเป็นการทดสอบว่าควรทำการประมาณค่าแบบจำลองรูปแบบใดที่มีความเหมาะสมที่สุด โดยสมมติฐานหลักของการทดสอบ คือ การประมาณค่าในรูปแบบ Random Effects มีความเหมาะสมที่สุด ถ้าปฏิเสธสมมติฐานหลักการประมาณค่าในรูปแบบ Fixed Effects มีความเหมาะสมมากกว่า จากผลการทดสอบพบว่าค่าสถิติ Cross-section random มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลัก ดังนั้นแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่าง Residual (ε_{it}) ที่ได้จากสมการการผลิตกับมูลค่าการใช้จ่ายทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ควรทำการประมาณในรูปแบบ Fixed Effects

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบแบบจำลองด้วยวิธี Redundant Fixed Effects Test

Test cross-section fixed effects			
Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	4.7202	(5,16)	0.0077
Cross-section Chi-square	27.1878	5	0.0001

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบแบบจำลองด้วยวิธี Redundant Fixed Effects Test โดยทดสอบ Cross-Section Effect ภายใต้สมมติฐานหลักคือ No Fixed Effects ถ้าปฏิเสธสมมติฐานหลักแสดงว่าควรทำการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบ Fixed Effects จากผลการทดสอบพบว่าค่าสถิติ Cross-section F และ Cross-section Chi-square มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลัก ดังนั้นแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่าง Residual (ε_{it}) ที่ได้จากสมการการผลิตกับมูลค่าการใช้จ่ายทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ควรทำการประมาณในรูปแบบ Fixed Effects

จากผลการทดสอบแบบจำลองด้วยวิธี Hausman Test และวิธี Redundant Fixed Effects Test พบว่าการทดสอบทั้งวิธี Hausman Test และวิธี Redundant Fixed Effects Test ให้ผลการทดสอบเหมือนกัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าควรทำการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่าง Residual (ε_{it}) ที่ได้จากสมการการผลิตกับมูลค่าการใช้จ่ายทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในรูปแบบ Fixed Effects มีความเหมาะสมที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.6 ผลการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่าง Residual (ε_{it}) ที่ได้จากสมการการผลิตกับมูลค่าการใช้จ่ายทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square: OLS)

ตารางที่ 4.9 ผลการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่าง Residual (ε_{it}) ที่ได้จากสมการการผลิตกับมูลค่าการใช้จ่ายทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้วยรูปแบบ Cross-Section Fixed Effects

Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	-2.8240	-2.7634	0.0200
LnHS	0.5782	2.3738*	0.0390
LnHS(-1)	-0.1093	-1.0408	0.3225
LnHS(-2)	-0.0968	-1.8357	0.0963
LnHS(-3)	0.0258	1.4282	0.1837
LnHS(-4)	-0.0132	-0.7657	0.4616
LnCOM	-0.4960	-2.3471	0.0408
LnCOM(-1)	0.1215	1.2365	0.2445
LnCOM(-2)	0.1385	2.2375*	0.0492
R-squared = 0.8039		Durbin-Watson stat = 2.6504	
Adjusted R-squared = 0.5491		F-statistic = 3.1542	
S.E. of regression = 0.0279		Prob(F-statistic) = 0.0379	

ที่มา: จากการคำนวณ

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 4.9 สามารถนำมาสร้างเป็นสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีกับมูลค่าการใช้จ่ายทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้ดังนี้

จากสมการของแบบจำลอง

$$\varepsilon_{it} = \alpha_i + \beta_1 \ln HS_{it} + \beta_2 \ln COM_{it} + \mu_{it} \quad (4.9)$$

จะได้

$$\varepsilon_{it} = -2.8240 + 0.5782 \ln HS_{it} - 0.1093 \ln HS_{it-1} - 0.0968 \ln HS_{it-2} + 0.0258 \ln HS_{it-3} - 0.0132 \ln HS_{it-4} - 0.4960 \ln COM_{it} + 0.1215 \ln COM_{it-1} + 0.1385 \ln COM_{it-2} \quad (4.10)$$

โดยรูปแบบ Cross-section Fixed Effects ในแต่ละหน่วยภาคตัดขวางหรือในแต่ละประเทศจะมีค่าคงที่แตกต่างกันดังนี้

ตารางที่ 4.10 ค่า Cross-section Fixed Effects ในแต่ละประเทศและค่าคงที่ในแต่ละประเทศ

ประเทศ	Cross-section Fixed Effects	ค่าคงที่จากการประมาณค่า	ค่าคงที่ในแต่ละประเทศ (α_i)
ไทย	0.0642	-2.8240	-2.7598
มาเลเซีย	0.0720	-2.8240	-2.7520
สิงคโปร์	-0.2588	-2.8240	-3.0828
เวียดนาม	0.1577	-2.8240	-2.6663
อินโดนีเซีย	-0.0204	-2.8240	-2.8444
ฟิลิปปินส์	-0.0147	-2.8240	-2.8387

ที่มา: จากการคำนวณ

ทำให้ผลที่ได้ในแต่ละประเทศแตกต่างกันเป็นดังนี้

ประเทศไทย

$$\varepsilon_t = -2.7598 + 0.5782 \ln HS_t - 0.1093 \ln HS_{t-1} - 0.0968 \ln HS_{t-2} + 0.0258 \ln HS_{t-3} - 0.0132 \ln HS_{t-4} - 0.4960 \ln COM_t + 0.1215 \ln COM_{t-1} + 0.1385 \ln COM_{t-2}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประเทศมาเลเซีย

$$\varepsilon_t = \text{-}2.7520 + 0.5782 \ln HS_t - 0.1093 \ln HS_{t-1} - 0.0968 \ln HS_{t-2} + 0.0258 \ln HS_{t-3} - 0.0132 \ln HS_{t-4} - 0.4960 \ln COM_t + 0.1215 \ln COM_{t-1} + 0.1385 \ln COM_{t-2}$$

ประเทศสิงคโปร์

$$\varepsilon_t = \text{-}3.0828 + 0.5782 \ln HS_t - 0.1093 \ln HS_{t-1} - 0.0968 \ln HS_{t-2} + 0.0258 \ln HS_{t-3} - 0.0132 \ln HS_{t-4} - 0.4960 \ln COM_t + 0.1215 \ln COM_{t-1} + 0.1385 \ln COM_{t-2}$$

ประเทศเวียดนาม

$$\varepsilon_t = \text{-}2.6663 + 0.5782 \ln HS_t - 0.1093 \ln HS_{t-1} - 0.0968 \ln HS_{t-2} + 0.0258 \ln HS_{t-3} - 0.0132 \ln HS_{t-4} - 0.4960 \ln COM_t + 0.1215 \ln COM_{t-1} + 0.1385 \ln COM_{t-2}$$

ประเทศอินโดนีเซีย

$$\varepsilon_t = \text{-}2.8444 + 0.5782 \ln HS_t - 0.1093 \ln HS_{t-1} - 0.0968 \ln HS_{t-2} + 0.0258 \ln HS_{t-3} - 0.0132 \ln HS_{t-4} - 0.4960 \ln COM_t + 0.1215 \ln COM_{t-1} + 0.1385 \ln COM_{t-2}$$

ประเทศฟิลิปปินส์

$$\varepsilon_t = \text{-}2.8387 + 0.5782 \ln HS_t - 0.1093 \ln HS_{t-1} - 0.0968 \ln HS_{t-2} + 0.0258 \ln HS_{t-3} - 0.0132 \ln HS_{t-4} - 0.4960 \ln COM_t + 0.1215 \ln COM_{t-1} + 0.1385 \ln COM_{t-2}$$

จากตารางที่ 4.9 ผลการประมาณค่าด้วยวิธีที่กำลังสองน้อย (Ordinary Least Square: OLS) ในรูปแบบ Cross-section Fixed Effects พบว่าค่าสถิติของตัวแปรมูลค่าการใช้จ่ายสำหรับคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอร์ฟแวร์ และมูลค่าการใช้จ่ายด้านการสื่อสาร มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นตัวแปรมูลค่าการใช้จ่ายสำหรับคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอร์ฟแวร์ และมูลค่าการใช้จ่ายด้านการสื่อสารมีอิทธิพลต่อ Residual (ε_{it}) หรือความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ซึ่งขนาดผลกระทบของตัวแปรต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี มีรายละเอียดดังนี้

ค่าสัมประสิทธิ์ของ lnHS เท่ากับ 0.5782 ซึ่งมีเครื่องหมายเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หมายความว่า มูลค่าการใช้จ่ายสำหรับคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอร์ฟแวร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.5782 โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่

เมื่อพิจารณาผลกระทบทางด้านเวลา พบว่า lnCOM(-2) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นตัวแปร lnCOM(-2) มีอิทธิพลต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยมีรายละเอียดดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าสัมประสิทธิ์ของ lnCOM(-2) เท่ากับ 0.1385 ซึ่งมีเครื่องหมายเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หมายความว่า มูลค่าการใช้จ่ายทางด้านการสื่อสาร เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1385 โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่ ช่วงเวลาที่มูลค่าการใช้จ่ายทางด้านการสื่อสารส่งผลกระทบต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีจะใช้เวลา 2 ปี ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ท่ามกลางการปฏิบัติ Meijers (2007)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved