

ภาษาอังกฤษกับการเติบโตทางเศรษฐกิจ ENGLISH LANGUAGE AND ECONOMIC GROWTH

ณัฐภัทร เกียรติกิ่งวาฬไกล* วรณสินท์ สัตยานุวัตร์
Natthaphat Kiatkungwanglai*, Wanasin Sattayanuwat

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Faculty of Economics, Srinakharinwirot University.

*Corresponding author, E-mail: wanasin@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มุ่งพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยความสามารถทางภาษาอังกฤษและการพัฒนาเศรษฐกิจ แบบจำลองเป็นประเภทข้อมูลผสมแบบตัวอย่างซ้ำควบคู่กับแบบจำลอง Seeming Unrelated Regression ฐานข้อมูลครอบคลุมปี 2011 – 2016 จำนวนประเทศ 77 ประเทศ การศึกษานี้ใช้สมการถดถอยวิเคราะห์การเติบโตทางเศรษฐกิจแบบ Barro ผลการศึกษาเชิงประจักษ์พบว่า ปัจจัยภาษาอังกฤษส่งผลทางบวกต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ ดังนั้นประเทศที่มีระดับทักษะการใช้ภาษาอังกฤษที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ โดยเฉลี่ยจะส่งผลให้ประเทศเหล่านั้นมีแนวโน้มการเติบโตทางเศรษฐกิจเร็วกว่า รวมทั้งระดับทักษะการใช้ภาษาอังกฤษที่สูงกว่าส่งผลทางบวกต่อดัชนีการพัฒนามนุษย์ ดังนั้นระดับการใช้ภาษาอังกฤษนับได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อระดับการพัฒนาทุนมนุษย์

คำสำคัญ: ภาษาอังกฤษ การเติบโตทางเศรษฐกิจ ข้อมูลผสมแบบตัวอย่างซ้ำ

Abstract

This study takes into account the relationship between English proficiency and economic development. Panel Data Models and Seeming Unrelated Regression are employed. The data-base covers the period of 2011 - 2016 with 77 countries. The Barro-type panel growth regression is employed. The empirical results show that English Proficiency has positive effect to economic growth. Therefore, countries with higher levels of English proficiency among the division of its population are likely to grow faster. The results also indicate that higher level of English proficiency is positively related to the level of Human Development Index. Thus, it implies that the levels of English proficiency managed to count as a significant component of human capital development.

Keywords: English, Economic Growth, Panel Data

บทนำ

ภาษาอังกฤษมีสำคัญอย่างยิ่งต่อการเชื่อมโยงกับนานาชาติ ประเทศที่มีความสามารถทางภาษาอังกฤษจะมีระดับความเจริญทางเศรษฐกิจสูงกว่าโดยเปรียบเทียบกับประเทศที่ไม่มีความสามารถทางภาษาอังกฤษและปรากฏผลการศึกษที่แสดงว่าการเพิ่มพูนสะสมความรู้ (Knowledge Accumulation) [1-4] และการกระจายความรู้ระหว่างประเทศ (International Knowledge Spillovers) [5-6] มีผลทางบวกต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจแต่การศึกษาด้วยแบบจำลองทางสถิติที่ครอบคลุมทุกประเทศและต่อเนื่องหลายปียังมีอยู่จำกัด ในทางตรงกันข้ามประเทศที่มีภาษาถิ่นจำนวนมากกลับกลายเป็นอุปสรรคทางการพัฒนา [7] กล่าวอีกนัยหนึ่ง ถ้าแต่ละประเทศใช้ภาษาเหมือนกันในการสื่อสารก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนทางธุรกรรมต่างๆ ที่มีระหว่างกันที่สุดในที่สุด [8]

ภาษาอังกฤษเข้ามามีบทบาทต่อการเป็นภาษาหลักของโลกอย่างต่อเนื่อง (Global Language) นับตั้งแต่การเจรจาทำเนียบ Treaty of Versailles ในปี 1920 ซึ่งต่อมาพัฒนาเป็นองค์การสหประชาชาติในปี 1945 จวบจนปัจจุบันตลอดจนมีบทบาทในกิจกรรมต่างๆ ของประชาคมโลก อาทิ สื่อต่างๆ (Media) การท่องเที่ยวระหว่างประเทศ (International Travel) ความปลอดภัยระหว่างประเทศ (International Safety) การศึกษา (Education) และการสื่อสาร (Communications) ล้วนใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลักในการสื่อสารทั้งสิ้น [9] นอกจากนี้ในมิติการส่งสมองค์ความรู้ภาษาอังกฤษกลายเป็นภาษากลางสำหรับงานวิชาการ ข้อมูลปี 2012 พบว่าร้อยละ 80 ของบทความวิชาการที่อยู่ฐานข้อมูล SCOPUS เขียนด้วยภาษาอังกฤษ [10]

การศึกษาปัจจัยด้านภาษาอังกฤษต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ (Economic Development) เริ่มปรากฏช่วงกลางปี 1960s ปรากฏสาขาย่อยทางเศรษฐศาสตร์ว่าด้วย “Economics of Language” เป็นการศึกษาปัจจัยด้านทักษะ

ทางภาษาส่งผลต่อรายได้แรงงานและการพัฒนาในงาน “the English Policy Forum” ปี 2013 François Grin กล่าวและสรุปใจความตอนหนึ่งได้ว่า “จุดเริ่มต้นเกิดจากความสนใจในความแตกต่างของรายได้ของแรงงานระหว่างแรงงานที่พูดภาษาอังกฤษ (Native Speakers of English) และแรงงานที่พูดภาษาฝรั่งเศส (Native Speakers of French) ณ จังหวัด Québec (ร้อยละ 80 ของประชากรพูดภาษาฝรั่งเศส) ประเทศแคนาดา ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ทำให้ได้รับรายได้ที่เพิ่มขึ้นเกิดจากการศึกษา ประสบการณ์ทำงาน และทุนมนุษย์ซึ่งเป็นผลส่วนหนึ่งมาจากความสามารถในภาษาที่สอง” [11]

การทบทวนวรรณกรรมด้านการพัฒนาพบว่าการศึกษปัจจัยด้านภาษายังมีน้อยมาก [12] ในปัจจุบันปรากฏการศึกษาจำแนกได้หลายมิติ คณะวิจัยรวบรวมการศึกษาที่ดีพิมพ์หลังปี ค.ศ. 2010 เป็นต้นมา สรุปตามประเด็นสำคัญได้ดังนี้

(1) ปัจจัยภาษาอังกฤษต่อการจ้างงานและผลตอบแทนจากค่าจ้าง

การศึกษาปัจจัยภาษาต่อการจ้างงานและผลตอบแทนปรากฏงานศึกษารายประเทศ อาทิ การศึกษาในตุรกีพิจารณาความสามารถทางภาษาออกเป็นภาษาอังกฤษ ฝรั่งเศส เยอรมัน อาหรับ และรัสเซีย ข้อมูลที่ใช้เป็นปี 2007 จำนวน 6,018 คน ผลจากวิธี Ordinary Least Squared (OLS) พบว่าปัจจัยด้านภาษาส่งผลให้ได้รายได้สูงขึ้น ยกเว้นภาษาอาหรับได้ค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบ ปัจจัยด้านภาษาอังกฤษส่งผลให้รายได้เพิ่มขึ้นระหว่างร้อยละ 7.2 - ร้อยละ 10.7 [13] การศึกษาในอินเดียจำแนกปัจจัยด้านภาษาอังกฤษออกเป็นสองปัจจัยย่อย คือ ใช้ภาษาอังกฤษได้ดี (Fluent English) และใช้ภาษาอังกฤษได้เล็กน้อย (Little English) พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วปัจจัยได้ภาษาอังกฤษส่งผลให้ได้รายได้จากแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 40 และร้อยละ 11 ตามลำดับ [14]

การศึกษาในเม็กซิโกใช้ข้อมูลระหว่างปี 2011-2012 ครอบคลุมจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 10,840 คน ประมวลผลด้วย OLS พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่จบมัธยม บัณฑิตภาษาอังกฤษจะส่งผลให้รายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 24 และกลุ่มตัวอย่างที่จบอุดมศึกษาบัณฑิตภาษาอังกฤษจะส่งผลให้รายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 21 [15]

การศึกษาในประเทศแอฟริกาใต้ใช้ข้อมูลปี 2008 จำแนกความสามารถทางภาษาอังกฤษออกเป็น 4 ระดับ คือ ดีมาก (Very Well) ปานกลาง (Fair) ไม่ดี (Not Well) ไม่ดีเลย (Not at All) ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่าง 1085 ราย ผลจาก OLS ด้วยการควบคุมปัจจัยด้านการศึกษา อายุ สถานภาพสมรส และการอยู่ในเขตเมือง พบว่าบัณฑิตภาษาอังกฤษที่มีความสามารถเพิ่มขึ้นหนึ่งระดับจะส่งผลให้รายได้เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 40 [16]

(2) บัณฑิตภาษาเกือหนุนการค้าและการลงทุนระหว่างประเทศ

บัณฑิตด้านภาษาจำแนกออกเป็นสามประเภท คือ ภาษาพื้นเมืองเดียวกัน (Common Native Language) ภาษาพูดเดียวกัน (Common Spoken Language) และภาษาราชการเดียวกัน (Common Official Language) และการประมวลผลด้วยวิธี Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML) พบว่า บัณฑิตด้านภาษาทั้งสามมีความสัมพันธ์ทางบวกต่อการค้าระหว่างประเทศ [17]

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเฉพาะบัณฑิตด้านภาษาอังกฤษ คณะผู้วิจัยเห็นว่าการศึกษาขั้นนี้ ยังไม่ได้ให้ผลที่ชัดเจน งานศึกษาที่มุ่งพิจารณา บัณฑิตด้านภาษาอังกฤษแต่จำกัดอยู่ในกลุ่มประเทศ OECD จำนวน 30 ประเทศโดยใช้ข้อมูลปี 1980-2008 ผลการศึกษาด้วยแบบจำลองแรงโน้มถ่วง (Gravity Model) พบว่าภาษาอังกฤษส่งผลบวกต่อการลงทุนโดยตรงระหว่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษเหมือนกันเมื่อเทียบกับคู่ประเทศที่ไม่ใช้ภาษาอังกฤษ [18] ทั้งนี้การศึกษาดังกล่าว

ยังอยู่ในเฉพาะกลุ่มประเทศ OECD เท่านั้นยังมีได้ครอบคลุมประเทศอื่นๆ โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนา

(3) บัณฑิตเฉพาะภาษาอังกฤษต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ

การศึกษาบัณฑิตภาษาอังกฤษต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจปรากฏงานที่ใช้ตัวแปรคะแนน TOEFL เป็นตัวแปรหลักในการวัดบัณฑิตภาษาอังกฤษ โดยผลการศึกษาพบทั้งที่ส่งผลทางบวกและที่ไม่ปรากฏนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ปรากฏงานศึกษาครอบคลุม 165 ประเทศ ระหว่างปี 1992 - 2012 ผลการศึกษาพบว่าบัณฑิตภาษาอังกฤษส่งผลบวกต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ หรือ การเพิ่มขึ้นของรายได้ของประเทศ และส่งผลบวกต่อการค้าระหว่างประเทศ แต่ไม่ส่งผลต่อการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ กล่าวโดยสรุปบัณฑิตภาษาอังกฤษส่งผลให้เกิดการเติบโตผ่านการส่งออกที่เพิ่มมากขึ้น [8]

งานที่แบ่งช่วงเวลาการศึกษาออกเป็นสองช่วง คือ ปี 1991-1993 และปี 1993-1995 ครอบคลุมทั้งประเทศพัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนาจำนวนรวม 43 ประเทศ ผลการศึกษาพบว่า คะแนน TOEFL ส่งผลบวกต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ [19] นอกจากนี้มีการประมวลผลด้วยการเพิ่มตัวแปร Interaction Term ระหว่างคะแนน TOEFL กับตัวแปรภูมิภาค (ประกอบด้วย ASIA และ EUROPE) พบว่าส่งผลทางบวกต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจเช่นกัน งานที่ไม่ปรากฏนัยสำคัญทางสถิติ คือ การศึกษา 54 ประเทศได้บทสรุปว่าบัณฑิต TOEFL ไม่ได้มีส่วนให้ระดับการพัฒนาเศรษฐกิจสูงขึ้นแต่อย่างใด [12] อย่างไรก็ตาม คณะผู้วิจัยเห็นว่าทั้งสามงานข้างต้น ตัวแปรควบคุม (Control Variables) ที่มีผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจยังขาดตัวแปรที่สำคัญ อาทิ หลักนิติธรรม (Role of Law) ประชากร (Population) การค้าระหว่างประเทศ (Trade) เป็นต้น อาจส่งผลให้เกิดการเอนเอียงของผลการศึกษาได้

โดยสรุป ภาพรวมการศึกษาในอดีตของ บัณฑิตวิทยาลัยภาษาอังกฤษมุ่งสามด้าน คือ ผลต่อค่าจ้าง วารสารเศรษฐนิเวศน์วิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์) ปีที่ 10 ฉบับที่ 20 กรกฎาคม - ธันวาคม 2561 ผลต่อการค้าและการลงทุนระหว่างประเทศ และผล ต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจซึ่งใช้คะแนน TOEFL เป็นหลัก การศึกษาระดับความสามารถทาง ภาษาต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจด้วยคะแนน EF English Proficiency Index (EPI) ยังไม่พบมากนัก งานศึกษานี้มุ่งประเด็นผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ เป็นหลัก โดยการใช้คะแนนจาก EPI ด้วยการ ใช้แบบจำลองทางสถิติประเภทข้อมูลผสมแบบ ตัวอย่างซ้ำ (Panel Data Models) ควบคู่กับแบบ จำลอง Seeming Unrelated Regression (SUR)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านความสามารถทางภาษา ภาษาอังกฤษต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้ใช้กรอบแนวคิดแบบจำลอง ทางเศรษฐกิจของ Barro (1997) นำเสนอว่า

$$\text{Growth} = f(\text{GovCons}, \text{TRADE}, \text{FDI}, \text{HDI}, \text{POP}, \text{ROL}, \text{EPI}) \quad \text{----- (1)}$$

ในขณะเดียวกันคณะวิจัยพิจารณาปัจจัยที่ส่ง ผลต่อทุนมนุษย์โดยดำเนินตามกรอบแนวคิดของ Todaro & Smith (2015) [21] กล่าวคือ ทุนมนุษย์ (HDI) เป็นผลจากรายได้ประชาชาติ (GDPCap) และการใช้จ่ายงบประมาณ (GovCons) คณะวิจัย เพิ่มปัจจัยความสามารถทางภาษาอังกฤษ (EPI)

$$\text{HDI} = f(\text{GovCons}, \text{EPI}, \text{GDPCap}) \quad \text{----- (2)}$$

นอกจากนี้คณะผู้วิจัยกำหนดแบบจำลอง ความสามารถทางภาษาอังกฤษ (EPI) เป็นผล จากรายได้ประชาชาติ (GDPCap) และการใช้ ภาษาอังกฤษภายในประเทศ (ENG) ดังแสดงใน

$$\text{EPI} = f(\text{GDPCap}, \text{ENG}) \quad \text{----- (3)}$$

ปัจจัยที่ส่งผลบวกต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ ประกอบด้วย ขนาดเศรษฐกิจเบื้องต้น (Initial Level of GDP) ระดับทุนมนุษย์เบื้องต้น (Initial Level of Human Capital) อัตราการเพิ่มประชากร (Population Growth Rate) การใช้จ่ายภาครัฐ (Government Consumption) ดัชนีนิติธรรม (Rule of Law Index) การค้าระหว่างประเทศ (Trade) การลงทุน (Investment) [20] คณะผู้วิจัยเพิ่มปัจจัยด้านภาษาอังกฤษเข้าไปใน แบบจำลอง แบบจำลองนี้คำนวณอัตราการเติบโต ทางเศรษฐกิจจากรายได้ประชาชาติ (GDP) ดังแสดงสมการที่ (1) โดยมีสมมติฐานเพื่อการ ทดสอบ (Hypothesis) ว่าปัจจัยทั้งหกประการส่ง ผลบวกต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ

เข้าไปในแบบจำลองทุนมนุษย์ซึ่งสอดคล้องกับการ ศึกษาของ Bruthianx (2002) [22] ที่ชี้ว่าภาษา อังกฤษมีผลต่อการพัฒนาทุนมนุษย์ ดังแสดงใน สมการที่ (2) โดยมีสมมติฐานเพื่อการทดสอบ (Hypothesis) ว่าปัจจัยทั้งสองประการส่งผลบวก ต่อการพัฒนาทุนมนุษย์

สมการที่ (3) โดยมีสมมติฐานเพื่อการทดสอบ (Hypothesis) ว่าปัจจัย GDPCap และปัจจัย ENG ส่งผลบวกต่อความสามารถทางภาษาอังกฤษ

การประมวลผลใช้การแปลงข้อมูลในรูปแบบของ Log-Log คือ ทั้งตัวแปรตาม (Dependent Variable) และตัวแปรอิสระ (Independent Variables) อยู่ในรูปแบบของ Log สำหรับตัวแปร

Dummy และตัวแปรที่เป็นค่าดัชนีจะไม่มีแปลงในรูปแบบของ Log ดังนั้นสมการที่ (1) (2) และ (3) แปลงเป็นสมการที่ (1a) (2a) และ (3a) ดังนี้

$$\ln GDP = f(\ln GovCons, TRADE, \ln FDI, \ln HDI, \ln POP, ROL, \ln EPI) \text{ ----- (1a)}$$

$$\ln HDI = f(\ln GovCons, \ln EPI, \ln GDPCap) \text{ -----(2a)}$$

$$\ln EPI = f(\ln GDPCap, ENG) \text{ -----(3a)}$$

จำนวนข้อมูลที่ใช้อยู่ถูกจำกัดบนพื้นฐานตัวแปรดัชนีความสามารถทางภาษาอังกฤษ คือ EPI ซึ่งครอบคลุมระหว่างปี 2011 - 2016 และจำนวนประเทศ 77 ประเทศเท่านั้น ตารางที่ 1 แสดงตัวแปรและแหล่งข้อมูลของตัวแปรในแบบจำลอง

การศึกษานี้ใช้เทคนิคทางเศรษฐมิติสองวิธีวิธีแรกคือ Seemingly Unrelated Regression Model (SUR) เป็นเครื่องมือสำหรับสมการที่มีความสัมพันธ์แบบเป็นระบบ (System Equation) ตามกรอบการนำเสนอของ Zellner [23] [24] [25] โดย Zellner นำเสนอระบบสมการแสดงความสัมพันธ์ที่ตัวแปรตามของแต่ละสมการเป็นฟังก์ชันของตัวแปรอิสระชุดเดียวกัน เนื่องจากสมการที่ (1a) สมการที่ (2a) และสมการที่ (3a) มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน การศึกษานี้จึงประยุกต์ตามกรอบวิธี SUR ของ Zellner โดยการคำนวณตาม Green หน้า 293-294 [26] โดยมีการเพิ่ม Country Fixed Effect Dummy และ Year Fixed Effect Dummy ในสมการที่ (1a)

วิธีที่สอง คือวิธีสำหรับข้อมูลประเภทผสมแบบตัวอย่างซ้ำ (Panel Data) และเป็นข้อมูลแบบ Strongly Balanced Panel การประมวลผลทางสถิติใช้แบบจำลองประมวลผลเฉพาะสมการที่ (1a) ด้วยวิธี Fixed Effect Model และวิธี Random Effect Model การเปรียบเทียบผลระหว่างวิธีทั้งสองด้วยการทดสอบ Hausman Test

การศึกษานี้ประมวลผลสมการที่ (1a) (2a) และ (3a) ในหลากหลายรูปแบบจนได้ผลที่นำเสนอในบทความนี้ที่คณะผู้วิจัยเห็นว่า เอนเอียงน้อยที่สุดและสอดคล้องกับทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์มากที่สุด โดยการปรับตัวแปรการค้าระหว่างประเทศต่างไปจากการศึกษาทั่วไป คือ การคำนวณตัวแปร TRADE จากผลรวมของมูลค่าการส่งออกและมูลค่าการนำเข้าหารด้วยมูลค่ารายได้ประชาชาติยกกำลังสอง ทั้งนี้เนื่องจากการคำนวณตัวแปร TRADE ด้วยวิธีนี้ส่งผลให้องค์ประกอบรวมของตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองได้เครื่องหมายและนัยสำคัญทางสถิติสอดคล้องกับกรอบแนวคิดของ Barro (1997) มากที่สุด (Download ข้อมูลและวิธีประมวลผลได้ที่ Website ของ Corresponding Author)

ตารางที่ 1 ตัวแปรในแบบจำลองและแหล่งข้อมูล

| ตัวแปร | แหล่งข้อมูล |
|---|--|
| Gross Domestic Product (GDP) (current US\$) | |
| Government Consumption (Gov) (% of GDP) | |
| TRADE ((Export+Import)/GDP2) (current US\$) | |
| Foreign Direct Investment (FDI) net inflows (BoP, current US\$) | World Development Indicator (WDI), |
| Population (POP) (total) | the World Bank |
| Gross Domestic Product per Capita (GDPCap) (current US\$) | |
| Government Health Expenditure (HealthExp) (current US\$) | |
| Government Education Expenditure (EduExp) (current US\$) | |
| Rule of Law (ROL) (Index:0-1) | The Worldwide Governance Indicators (WGI), the World Bank |
| Human Capital Index (HDI)(Index:0-1) | United Nation Development Program |
| English Speaking Country (ENG) (dummy) | CEPII – Data Base |
| EF English Proficiency Index (EPI) (Index:0-100) | EF Education First |
| TOEFL Score (TOEFL) (IBTtest:0-100) | ETS (www.ets.org/s/toefl) |

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาจำแนกเป็นสองประเภท คือ หนึ่ง ประเภทที่ประมวลผลด้วย SUR Model และ สอง ประเภทที่ประมวลผลด้วยแบบจำลองประเภท ข้อมูลผสมแบบตัวอย่างซ้ำ (Panel Data Models) รายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) SUR Model

ผลของแบบจำลอง SUR พบว่าตัวแปรเกือบทั้งหมดปรากฏนัยสำคัญทางสถิติและภาพรวมตัวแปรอิสระอธิบายตัวแปรตามได้เป็นอย่างดี โดยมีค่า R-square เท่ากับ 0.998 0.864 และ 0.278 สำหรับสมการ lnGDP สมการ lnHDI และสมการ lnEPI ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการประมวลผลด้วยแบบจำลอง SUR และแบบจำลองสำหรับ Panel Data

| lnGDP (Dep. V.) | SUR_EPI | | | SUR_TOEFL | | |
|--------------------|----------------------------|------------------|-------|----------------------------|---------------------|-------|
| | lnGDP | lnHDI | lnEPI | lnGDP | lnHDI | lnEPI |
| lnGov | -0.064 (0.101) | 0.008 (0.009) | | -0.034 (0.077) | 0.028*** (0.010) | |
| TRADE | -2.18e+08*** (2.68e+07) | | | -7.21e+07*** (1.02e+07) | | |
| lnFDI | 0.015** (0.005) | | | 0.011*** (0.004) | | |
| lnHDI | 4.802*** (0.832) | | | 2.358*** (0.061) | | |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| lnGDP (Dep. V.) | SUR_EPI | | | SUR_TOEFL | | |
|--------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| | lnGDP | lnHDI | lnEPI | lnGDP | lnHDI | lnEPI |
| lnPOP | 0.764* (0.402) | | | 0.988*** (0.188) | | |
| ROL | 0.222*** (0.056) | | | 0.141*** (0.042) | | |
| lnEPI | 0.202** (0.089) | 0.125*** (0.023) | | | | |
| lnTOEFL | | | | -0.186 (0.132) | 0.146*** (0.028) | |
| lnGDPCap | | 0.095*** (0.003) | 0.068*** (0.007) | | 0.095*** (0.003) | 0.035*** (0.006) |
| Eng | | | -0.018 (0.025) | | | -0.020*** (0.022) |
| Const | 13.795** (6.584) | -1.637*** (0.080) | 3.301*** (0.066) | 11.652*** (3.018) | | 4.093*** (0.055) |
| Fixed Effect (FE) | Country FE & Time FE | | | Country FE & Time FE | | |
| Obs. | | 257 | | | 270 | |
| R ² | 0.998 | 0.864 | 0.278 | 0.999 | 0.852 | 0.118 |

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บแสดงค่า Standard Error

ผลโดยรวมพบว่าตัวแปรทั้งหมดเป็นค่าบวกสอดคล้องกับสมมติฐานตามแบบจำลองการเติบโตทางเศรษฐกิจของ Barro (1992) ตัวแปรการค้า (TRADE) ตัวเดียวเท่านั้นที่ได้ค่าเป็นลบ (-2.18e+08) ซึ่งตีความได้ว่าจากกลุ่มตัวอย่างของการศึกษาเมื่อการค้าระหว่างประเทศเพิ่มขึ้นส่งผลให้การเติบโตทางเศรษฐกิจลดลงซึ่งไม่สอดคล้องกับทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศที่ชี้ว่าการค้าส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจอย่างไรก็ตาม ค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -2.18e+08 อาจจะดูราวกับว่าจะส่งผลอย่างมาก แต่เนื่องจากค่าเฉลี่ยของตัวแปร TRADE เท่ากับ 1.28e-09 ดังนั้นค่าจาก Regression จึงไม่ได้แสดงค่าเกินจริง นอกจากนี้ตัวแปรที่ไม่ปรากฏนัยสำคัญทางสถิติมีเพียงตัวเดียว คือ รายจ่ายภาครัฐบาลตีความ

ได้ว่าการใช้จ่ายภาครัฐไม่ส่งผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ

ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจประกอบด้วยการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (lnFDI) ปัจจัยทุนมนุษย์ (lnHDI) การเพิ่มขึ้นของประชากร (lnPop) หลักนิติธรรม (ROL) และปัจจัยภาษาอังกฤษ (lnEPI) ผลของแบบจำลองชี้ให้เห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบระหว่างตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลอง ปัจจัยทุนมนุษย์ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจมากที่สุด กล่าวคือ เมื่อปัจจัยทุนมนุษย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ส่งผลให้การเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.802

ค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรปัจจัยภาษาอังกฤษ (lnEPI) ตีความผลได้ว่าโดยเฉลี่ยแล้วเมื่อระดับคะแนนภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ส่งผลให้

ขนาดเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.202 นอกจากนี้ ปัจจัยภาษาอังกฤษยังมีผลต่อการเพิ่มทุนมนุษย์ (Human Capital: HDI) กล่าวคือ เมื่อปัจจัยภาษาอังกฤษเพิ่มร้อยละ 1 ส่งผลให้ปัจจัยทุนมนุษย์เพิ่มร้อยละ 0.125 ซึ่งมีน้ำหนักมากกว่าระดับรายได้ประชาชาติต่อคน (lnGDPCap) ซึ่งส่งผลให้ปัจจัยทุนมนุษย์ (lnHDI) เพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 0.095 ในขณะที่เดียวกันระดับรายได้ประชาชาติต่อคน (lnGDPCap) มีผลต่อระดับภาษาอังกฤษของประเทศ (lnEPI) ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ 0.068 ในขณะที่การเป็นประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษ (Eng) ไม่ส่งผลต่อระดับคะแนนภาษาอังกฤษของประเทศ โดยสรุปปัจจัยภาษาอังกฤษมีผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศและปัจจัยภาษาอังกฤษส่งผ่านต่อปัจจัยด้านทุนมนุษย์อย่างชัดเจน รวมทั้งการเป็นประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษมิได้ส่งผลต่อระดับภาษาอังกฤษของประเทศ

เมื่อทดสอบด้วยตัวแปร TOEFL ในแบบจำลอง SUR ผลปรากฏว่าตัวแปร TOEFL ไม่ปรากฏนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ตัวแปรพื้นฐานอื่นๆ ได้ผลในทิศทางเดียวกับแบบจำลองที่ทดสอบด้วยตัวแปร EPI อย่างไรก็ตามเหตุที่ตัวแปร TOEFL ไม่แสดงความสัมพันธ์ต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ คณะผู้วิจัยมีข้อสังเกตว่าอาจจะเกิดจากช่วงเวลาของข้อมูลที่น่ามาประมวลผลน้อยเกินไปจึงส่งผลให้ Regression ไม่สามารถจับ

ความสัมพันธ์ รวมทั้งตัวแปร TOEFL มีความอ่อนแอในตัวเองโดยธรรมชาติ กล่าวคือ คะแนน TOEFL เกิดจากประชากรผู้ซึ่งตั้งใจสอบเพื่อนำผลไปสมัครศึกษาต่อในสหรัฐอเมริกาโดยประชากรจากประเทศที่มีได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นหลัก ดังนั้นตัวแปร TOEFL อาจจะไม่ได้สะท้อนคุณภาพเฉลี่ยของประชากรทั้งประเทศ อย่างไรก็ตามคะแนน TOEFL ที่สูงขึ้นส่งผลให้ระดับการพัฒนาทุนมนุษย์สูงขึ้น (lnHDI) และปัจจัยการเป็นประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษ (Eng) กลับส่งผลทางลบต่อคะแนน TOEFL

(2) Panel Data Models: FE and RE

การประมวลผลด้วยแบบจำลองประเภทข้อมูลผสมแบบตัวอย่างซ้ำ (Panel Data Models) จำแนกเป็นวิธี Random Effect (RE) และวิธี Fixed Effect (FE) สำหรับแบบจำลองที่ทดสอบตัวแปร EPI ผลการเปรียบเทียบ RE กับ FE ด้วยการทดสอบ Hausman พบว่า ค่า chi-sq เท่ากับ 11.60 และ p-value เท่ากับ 0.0007 ตีความได้ว่าแบบจำลอง FE ให้ผลที่ดีกว่าแบบจำลอง RE อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่แบบจำลองที่ทดสอบตัวแปร TOEFL ไม่ปรากฏนัยสำคัญสำหรับตัวแปรภาษาอังกฤษ (lnTOEFL) ดังนั้นการตีความผลจึงยึดผลจากวิธี FE เป็นหลัก โดยใช้ผลของแบบจำลอง EPI รายละเอียดแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประมวลผลด้วยแบบจำลอง SUR และแบบจำลองสำหรับ Panel Data

| lnGDP (Dep. V.) | Panel_EPI | | Panel_TOEFL | |
|-----------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | RE | FE | RE | FE |
| lnGov | -0.275*** (0.103) | -0.064 (0.122) | 0.003* (0.078) | -0.032 (0.092) |
| TRADE | -1.72e+08*** (2.93e+07) | -2.22e+08*** (3.22e+07) | -6.77e+07*** (1.25e+07) | -7.26e+07*** (1.22e+07) |
| lnFDI | 0.023** (0.009) | 0.149** (0.007) | 0.014** (0.005) | 0.012** (0.005) |

ตารางที่ 3 (ต่อ)

| lnGDP (Dep. V.) | Panel_EPI | | Panel_TOEFL | |
|-----------------|------------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | RE | FE | RE | FE |
| lnHDI | 3.917*** (0.587) | 4.715*** (0.999) | 4.275*** (0.409) | 2.301*** (0.734) |
| lnPOP | 0.734*** (0.047) | 0.759 (0.483) | 0.819*** (0.037) | 0.988*** (0.226) |
| ROL | 0.288*** (0.061) | 0.225*** (0.068) | 0.209*** (0.045) | 0.142*** (0.050) |
| lnFPI | -0.114 (0.121) | 0.209* (0.107) | | |
| lnTOEFL | | | -0.131 (0.163) | -0.182 (0.159) |
| Const | 15.627*** (0.955) | 13.813* (7.912) | 13.770*** (0.966) | 10.830*** (3.648) |
| Hausman Test | chi-sq = 11.60 p-value = 0.0007 | | | |
| R ² | 0.907 | 0.998 | | 0.561 |

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บแสดงค่า Standard Error

แบบจำลอง FE แสดงให้เห็นว่าตัวแปรเกือบทั้งหมดปรากฏนัยสำคัญทางสถิติและโดยภาพรวมตัวแปรอิสระอธิบายตัวแปรตามได้เป็นอย่างดี โดยมีค่า R-Square เท่ากับ 0.561 ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่สูงเพราะเป็นข้อมูลผสมแบบตัวอย่างซ้ำ (โดยเฉลี่ยแล้วข้อมูลประเภทภาคตัดขวางหากได้ค่า R-Square ระหว่าง 0.1 ถึง 0.4 ถือเป็นเรื่องปกติ ในขณะที่ข้อมูลประเภทอนุกรมเวลาหากได้ค่า R-Square มากกว่า 0.9 ถือเป็นเรื่องปกติเช่นกัน) ตัวแปรที่ไม่ปรากฏนัยสำคัญทางสถิติมีเพียงตัวเดียวคือ รายจ่ายภาครัฐบาล (lnGov) ในขณะที่ตัวแปรการค้าระหว่างประเทศ (TRADE) แสดงความสัมพันธ์ทางลบต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ ปัจจัยที่ส่งผลบวกต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจประกอบด้วย การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (lnFDI) ปัจจัยทุนมนุษย์ (lnHDI) การเพิ่มขึ้นของประชากร (lnPop) หลักนิติธรรม (ROL) และปัจจัยภาษาอังกฤษ (lnEPI)

ผลของแบบจำลอง FE สอดคล้องกับผลของแบบจำลอง SUR ทุกประการทั้งขนาดและทิศทางผลโดยรวมเมื่อเปรียบเทียบระหว่างตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลอง ปัจจัยทุนมนุษย์ส่งผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจมากที่สุดเช่นเดียวกันด้วยขนาดค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 4.715 ปัจจัยภาษาอังกฤษตีความผลได้ว่าเมื่อระดับคะแนนภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ส่งผลให้ขนาดเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.209

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภาษาอังกฤษกับการเติบโตทางเศรษฐกิจใช้ข้อมูลระหว่างปี 2011 - 2016 และครอบคลุมจำนวนประเทศ 77 ประเทศ ข้อมูลของการศึกษานี้เป็นแบบ Strongly Balanced Panel ซึ่งปรากฏน้อยมากที่งานวิจัยจะสามารถรวบรวมข้อมูลได้ครบถ้วน ข้อมูลตัวแปรความสามารถทางภาษา

คือ EPI เป็นตัวแปรที่มีความเอนเอียงน้อยกว่า ตัวแปร TOEFL การประมวลผลทางสถิติด้วยแบบจำลอง SUR และแบบจำลอง FE ให้ผลสรุปตรงกันคือ ปัจจัยภาษาอังกฤษมีผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีนัยสำคัญทางเศรษฐศาสตร์

สรุปผลการศึกษาได้ว่าโดยเฉลี่ยแล้วเมื่อระดับความสามารถทางภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ส่งผลให้การเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.2 ความสามารถทางภาษาอังกฤษส่งผลให้ทุนมนุษย์โดยรวมเพิ่มขึ้น ประเทศที่มีระดับความสามารถทางภาษาอังกฤษที่สูงจะส่งผลให้คนในประเทศมีคุณภาพโดยเปรียบเทียบกับประเทศที่มีระดับความสามารถทางภาษาอังกฤษที่น้อยกว่า การพัฒนาคนเป็นสิ่งสำคัญสูงสุดต่อการพัฒนาประเทศและยิ่งคนมีทักษะการใช้ภาษาอังกฤษยิ่งส่งผลเกื้อหนุนให้เกิดการพัฒนาต่อเนื่องในระยะยาวได้ และระดับรายได้ของคนในประเทศเป็นพื้นฐานสำคัญที่ส่งผลให้ระดับการพัฒนาทุนมนุษย์สูงขึ้น

ผลการศึกษาสอดคล้องและยืนยันผลการศึกษาล่าสุดของ Ufier ที่ศึกษาระหว่างปี 1992 – 2012 ครอบคลุม 165 ประเทศ [8] ในขณะที่การศึกษานี้ใช้ข้อมูลระหว่างปี 2011-2016 ครอบคลุม 77 ประเทศ ผลที่สอดคล้องกันซึ่งศึกษาช่วงเวลาที่แตกต่างกันชี้ให้เห็นความสำคัญของปัจจัยภาษาอังกฤษส่งผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ต่อเนื่องทุกช่วงเวลา สรุปความได้ว่าตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ผลของปัจจัยภาษาอังกฤษมีผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจต่อเนื่องตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน กล่าวอีกนัยหนึ่ง นับตั้งแต่ปี 1992 จนถึงปัจจุบัน ภาษาอังกฤษเกื้อหนุนให้การพัฒนาปรากฏเด่นชัดอย่างมีนัยสำคัญ

นัยเชิงนโยบายต่อการพัฒนาประเทศพบว่าการพัฒนาคนให้มีทักษะภาษาอังกฤษที่สูงขึ้นเป็นพื้นฐานที่ส่งผลต่อการพัฒนาทุนมนุษย์ ดังนั้นต้องสร้างเครื่องมือเชิงนโยบายให้แรงจูงใจให้ผู้คน

สนใจในการใช้ภาษาอังกฤษให้เกิดผลอย่างจริงจัง ทั้งผ่านกระบวนการจัดการศึกษาในระบบและการศึกษานอกระบบ ทั้งนี้การเป็นประเทศที่ไม่ได้ใช้ภาษาอังกฤษมิได้ส่งผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจแตกต่างจากการเป็นประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษ อย่างไรก็ตามสำหรับประเด็นนี้ พบว่าบางประเทศอาจจะมิได้กำหนดให้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาราชการ แต่ได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นปกติในชีวิตประจำวัน สิงคโปร์เป็นตัวอย่างที่เด่นชัดสำหรับประเด็นนี้

นัยสำหรับประเทศไทยผลการศึกษานี้พบว่าถึงเวลาแล้วที่ไทยต้องทำให้คนไทยใช้ภาษาอังกฤษจนได้ การรักษาภาษาไทยให้เป็นภาษาประจำชาติควบคู่กับการใช้ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวันเป็นสิ่งทำได้และมีได้สวนทางกัน สิงคโปร์เป็นตัวอย่างที่ดีต่อไทย (เพลงชาติสิงคโปร์ยังคงเป็นภาษามาเลย์) แม้ว่าอาจจะต้องกลับไปทบทวนสิ่งที่ลี้กวนยูทำไว้กับสิงคโปร์เมื่อ 40 ปีที่แล้วครั้งเริ่มต้นนโยบายสองภาษา (Bilingual Policy) [27] อาจเป็นส่งจำเป็นที่ไทยจะปล่อยให้ล่าช้าไปกว่านี้ไม่ได้อีกแล้ว คะแนน EPI ในปี 2016 ของกลุ่มประเทศสมาชิก ASEAN ได้แก่ อินโดนีเซีย สปป.ลาว มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ ไทย และเวียดนาม เป็นตามลำดับดังนี้ 52.94 38.45 60.70 60.33 63.52 47.21 และ 54.06 และประเทศคู่แข่งหลักในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ จีน ญี่ปุ่น และเกาหลีใต้ เป็นตามลำดับดังนี้ 50.94 51.69 และ 54.87 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าไทยอยู่อันดับรองสุดท้ายของกลุ่มประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สถาบันการศึกษาอาจจะต้องปรับตัวต่อตัวชี้วัดในรายงานประกันคุณภาพเพื่อให้ได้คะแนนที่สะท้อนผลการดำเนินงานการศึกษาอันแท้จริงซึ่งจะเป็นทั้งกระจกที่สะท้อนการทำงานการศึกษาและเป็นทั้งแรงจูงใจให้คนทำงานการศึกษาทุ่มทรัพยากรต่อผลสัมฤทธิ์ทางภาษาอังกฤษและทุนมนุษย์ของไทยอย่างจริงจัง สำหรับข้อเสนอแนะในการ

วิจัยต่อไปสำหรับไทย คือปัจจัยสำคัญต่อผลสำเร็จทางภาษาอังกฤษซึ่งได้ใช้งบประมาณและทรัพยากรไปแล้วต่อกลับไม่ส่งผลให้ผลสำเร็จทางภาษาอังกฤษอย่างที่ควรจะเป็นว่ามีอะไรบ้าง เพื่อจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหของไทยเป็นการเฉพาะ

เจาะจง รวมทั้งกรณีตัวอย่างสิงคโปร์ หรือประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคนี้ว่ามีสิ่งใดบ้างที่สอดคล้องกับบริบทของไทยและไทยสามารถดำเนินการตามตัวอย่างได้ทันที

เอกสารอ้างอิง

- [1] Jones, C. (1995). R&D-Based Models of Economic Growth. *Journal of Political Economy*. 103(4): 759-784.
- [2] Aghion, P.; & Howitt, P. (1992). A Model of Growth through Creative Destruction. *Econometrica*. 60(2): 323-351.
- [3] Grossmann, G. M.; & Helpman, E. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, MA: MIT Press.
- [4] Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*. 98(5): S71-S102.
- [5] Falvey, R., Foster, N.; & Greenaway, D. (2002). North-South Trade, Knowledge Spillovers and Growth. *Journal of Economic Integration*. 17(4): 650-670.
- [6] Falvey, R., Foster, N.; & Greenaway, D. (2004). Imports, Exports, Knowledge Spillovers and Growth. *Economics Letters*. 85(2): 209-213.
- [7] Pool, J. (1972). National development and language diversity. in *Advances in the Sociology of Language, Volume 2: Selected Studies and Applications (Page 213-230)*. Mouton.
- [8] Ufieri, A. (2015). *The Impact of English Language Skills on National Income: A Cross-National Comparison*. from <https://www.fdic.gov/bank/analytical/cfr/bios/ufier-english-wp.pdf>
- [9] Crystal, D. (2003). *English as a global language*. New York: Cambridge University Press.
- [10] Huttner-Koros, A. (2015). *The Hidden Bias of Science's Universal Language*. Retrieved November 19, 2017, from <https://www.theatlantic.com/science/archive/2015/08/english-universal-language-science-research/400919>
- [11] Grin, F. (2013). *Language and development: A general introduction and a few (critical) considerations*. Plenary lecture presented at the English Policy Forum. Santiago de Chile: British Council.
- [12] Arcand, J.-L.; & Grin, F. (2013). *Language in economic development: Is English special and is linguistic fragmentation bad?*. in Elizabeth J. Erling, and Philip Seargeant, *English and Development: Policy, Pedagogy and Globalization (Page 243-264)*. Bristol: Multilingual Matters.
- [13] Paolo, A. D.; & Tansel, A. (2015). Returns to Foreign Language Skills in a Developing Country: The Case of Turkey. *The Journal of Development Studies*. 51(4): 407-421.

- [14] Azam, M., Chin, A.; & Prakash, N. (2013). The Returns to English-Language Skills in India. *Economic Development and Cultural Change*. 61(2): 335-367.
- [15] Hellesester, M. D. (2013). *English Skills and Wages in a Non English Speaking Country: Findings from Online Advertisements in Mexico*. Santa Barbara: University of California, Santa Barbara.
- [16] asale, D.; & Posel, D. (2011). English language proficiency and earnings in a developing country: The case of South Africa. *The Journal of Socio-Economics*. 40: 385-393.
- [17] Melitz, J.; & Toubal, F. (2014). Native language, spoken language, translation and trade. *Journal of International Economics*. 93: 351-363.
- [18] Hejazi, W.; & Ma, J. (2011). Gravity, the English language and international business. *The Multinational Business Review*. 19(2): 152-167.
- [19] Lee, C. G. (2012). English Language and Economic Growth: Cross-Country Empirical Evidence. *Journal of Economic and Social Studies*. 2(1): 5-20.
- [20] Barro, R. J. (1997). *Determinants of Economic Growth: A Cross Country Empirical Study*. Cambridge, MA: MIT Press.
- [21] Todaro, M. P.; & Smith, S C. (2015). *Economic Development*. Harlow: Pearson Education.
- [22] Bruthianx, P. (2002). *Hold your courses: Language education, language choice and economic development*. TESOL quarterly. 275-296.
- [23] Zellner, A. (1962). An efficient method of estimating seemingly unrelated regressions and tests for aggregation bias. *Journal of the American Statistical Association*. 57: 348-368.
- [24] Zellner, A. (1963). Estimators for seemingly unrelated regression equations: Some exact finite sample results. *Journal of the American Statistical Association*. 58: 977-992.
- [25] Zellner, A.; & Huang, D. S. (1962). Further properties of efficient estimators for seemingly unrelated regression equations. *International Economic Review*. 3: 300-313.
- [26] Greene, W. H. (2012). *Econometric Analysis*. 7th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- [27] Lee, K. Y. (2011). *Hard Truths to Keep Singapore Going*. Straits Times Press.