

### บทที่ 3

#### ระเบียบวิธีการศึกษา

##### 3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จะพิจารณาถึง ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางเศรษฐกิจและที่ไม่ใช่ทางเศรษฐกิจกับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศสมาชิกอาเซียนนั้น โดยใช้ข้อมูลพาแนล ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-Section Data) คือประเทศในกลุ่มอาเซียน แต่ในงานศึกษานี้ได้ทำการคัดเลือกมาเพียงบางประเทศ เนื่องจากบางประเทศมีข้อจำกัดด้านข้อมูล จึงเลือกทำการศึกษาจำนวน 6 ประเทศ ได้แก่ ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศมาเลเซีย ประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศสาธารณรัฐสิงคโปร์ ประเทศไทย และประเทศสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ตามลำดับที่กำหนดให้  $N$  คือ จำนวนข้อมูลภาคตัดขวางดังนั้น  $N = 6$

ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) ได้แก่ข้อมูลตัวแปรทางเศรษฐกิจและที่ไม่ใช่ทางเศรษฐกิจของแต่ละประเทศซึ่งเป็นข้อมูลรายปีตั้งแต่ปี 2544-2554 จำนวนทั้งสิ้น 11 ปี โดยกำหนดให้  $T$  ข้อมูลอนุกรมเวลา ดังนั้น  $T = 11$

ดังนั้นจำนวนค่าสังเกตของข้อมูลพาแนลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เท่ากับ  $N \times T$  ซึ่งเท่ากับ  $6 \times 11 = 66$  ค่าสังเกตซึ่งข้อมูลที่เป็นต่อการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) รวบรวมมาจากแหล่งที่มาน่าเชื่อถือที่เป็นองค์กรต่าง ๆ เป็นผู้รวบรวมไว้ ได้แก่ สำนักงานสถิติแห่งชาติ กองทุนการเงินระหว่างประเทศ (International Monetary Fund) หรือ ไอเอ็มเอฟ (IMF) และฐานข้อมูลธนาคารโลก (World Databank) ประกอบด้วยตัวแปรทางเศรษฐกิจและตัวแปรที่ไม่ใช่ทางเศรษฐกิจที่ใช้ในการวิเคราะห์

### ตารางที่ 3.1 ตัวแปรทางเศรษฐกิจ

ตัวแปรทางเศรษฐกิจ	ที่มา
สัดส่วนรายรับของรัฐบาลต่อผลิตภัณฑ์ประชาชาติ	กองทุนการเงินระหว่างประเทศ (International Monetary Fund) หรือ ไอเอ็มเอฟ (IMF) และจากการคำนวณ
สัดส่วนการลงทุนต่อผลิตภัณฑ์ประชาชาติที่แท้จริง	กองทุนการเงินระหว่างประเทศ (International Monetary Fund) หรือ ไอเอ็มเอฟ (IMF) และจากการคำนวณ
สัดส่วนหนี้ของรัฐบาลต่อผลิตภัณฑ์ประชาชาติ	กองทุนการเงินระหว่างประเทศ (International Monetary Fund) หรือ ไอเอ็มเอฟ (IMF) และจากการคำนวณ
สัดส่วนค่าใช้จ่ายของรัฐบาลต่อผลิตภัณฑ์ประชาชาติ	กองทุนการเงินระหว่างประเทศ (International Monetary Fund) หรือ ไอเอ็มเอฟ (IMF) และจากการคำนวณ
สัดส่วนการออมประชาชาติต่อผลิตภัณฑ์ประชาชาติ	กองทุนการเงินระหว่างประเทศ (International Monetary Fund) หรือ ไอเอ็มเอฟ (IMF) และจากการคำนวณ
อัตราการว่างงาน	กองทุนการเงินระหว่างประเทศ (International Monetary Fund) หรือ ไอเอ็มเอฟ (IMF)

ที่มา: จากการรวบรวม

โดยในการศึกษาครั้งนี้แบ่งตัวแปรที่ไม่ใช่ตัวแปรทางเศรษฐกิจ ออกเป็น 3 ด้าน ประกอบด้วย

### ตารางที่ 3.2 ตัวแปรที่ไม่ใช่ตัวแปรทางเศรษฐกิจ

ตัวแปรที่ไม่ใช่ตัวแปรทางเศรษฐกิจ ด้านสังคม	ที่มา
ประสิทธิภาพของรัฐบาล	ฐานข้อมูลออนไลน์ จาก <a href="http://www.heritage.org/index/explore?view=by-region-country-year">http://www.heritage.org/index/explore?view=by-region-country-year</a>
กรรมสิทธิ์ในทรัพย์สิน	ฐานข้อมูลออนไลน์ จาก <a href="http://www.heritage.org/index/explore?view=by-region-country-year">http://www.heritage.org/index/explore?view=by-region-country-year</a>
ดัชนีภาพลักษณ์คอร์รัปชัน	ฐานข้อมูลออนไลน์ Transparency International

ที่มา: จากการรวบรวม

ตารางที่ 3.2 (ต่อ) ตัวแปรที่ไม่ใช่ตัวแปรทางเศรษฐกิจ

ตัวแปรที่ไม่ใช่ตัวแปรทางเศรษฐกิจ ด้านเทคโนโลยี	ที่มา
จำนวนผู้ลงทะเบียนใช้งานโทรศัพท์มือถือต่อประชากร 100 คน	ฐานข้อมูลออนไลน์ International Telecommunication Union
ร้อยละของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต	ฐานข้อมูลออนไลน์ International Telecommunication Union
ตัวแปรที่ไม่ใช่ตัวแปรทางเศรษฐกิจ ด้านอื่น ๆ	ที่มา
อัตราการเติบโตของจำนวนประชากร	กองทุนการเงินระหว่างประเทศ (International Monetary Fund) หรือ ไอเอ็มเอฟ (IMF)
ค่าใช้จ่ายทางสาธารณสุขต่อหัว	ฐานข้อมูลธนาคารโลก (World Databank)
ร้อยละของประชากรที่เข้าถึงแหล่งน้ำสะอาด	ฐานข้อมูลธนาคารโลก (World Databank)
ร้อยละของประชากรที่เข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกด้าน สุขภาพและสุขอนามัย	ฐานข้อมูลธนาคารโลก (World Databank)

ที่มา: จากการรวบรวม

### 3.2 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจตามทฤษฎีการเจริญเติบโตจากปัจจัยภายในประเทศ (Endogenous Growth Theory) โดยแบ่งปัจจัยเป็น 4 กลุ่มหลัก ได้แก่ ปัจจัยทางเศรษฐกิจ ปัจจัยทางสังคม ปัจจัยทางเทคโนโลยี และปัจจัยด้านอื่น ๆ สามารถกำหนดแบบจำลองที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางเศรษฐกิจและที่ไม่ใช่ทางเศรษฐกิจกับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศสมาชิกอาเซียน ด้วยค่าลอการิทึมธรรมชาติของอัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์ประชาชาติที่แท้จริง (Growth Rate) เป็นตัวแทนการเจริญเติบโตซึ่งถูกกำหนดโดย กลุ่มปัจจัยทางเศรษฐกิจ ปัจจัยทางสังคม ปัจจัยทางเทคโนโลยี และปัจจัยด้านอื่น ๆ ในการทดสอบมีการกำหนดเป็นแบบจำลองเศรษฐกิจ ดังนี้

**แบบจำลอง** การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางเศรษฐกิจ ตัวแปรทางสังคม ตัวแปรทางเทคโนโลยี และตัวแปรอื่น ๆ ที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศสมาชิกอาเซียน

$$\begin{aligned}
 \ln Y_t = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_{1t} + \alpha_2 \ln X_{2t} + \alpha_3 \ln X_{3t} + \alpha_4 \ln X_{4t} + \alpha_5 \ln X_{5t} \\
 & + \alpha_6 \ln X_{6t} + \alpha_7 \ln X_{7t} + \alpha_8 \ln X_{8t} + \alpha_9 \ln X_{9t} + \alpha_{10} \ln X_{10t} \\
 & + \alpha_{11} \ln X_{11t} + \alpha_{12} \ln X_{12t} + \alpha_{13} \ln X_{13t} + \alpha_{14} \ln X_{14t} \\
 & + \alpha_{15} \ln X_{15t} + \varepsilon_t
 \end{aligned}
 \tag{3.1}$$

โดยที่ $\ln Y_t$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ประชาชาติที่แท้จริง
$\ln X_{1t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของสัดส่วนรายรับของรัฐบาลต่อผลิตภัณฑ์ประชาชาติ
$\ln X_{2t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของสัดส่วนการลงทุนต่อผลิตภัณฑ์ประชาชาติที่แท้จริง
$\ln X_{3t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของสัดส่วนหนี้ของรัฐบาลต่อผลิตภัณฑ์ประชาชาติ
$\ln X_{4t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของสัดส่วนค่าใช้จ่ายของรัฐบาลต่อผลิตภัณฑ์ประชาชาติ
$\ln X_{5t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของสัดส่วนการออมประชาชาติ ต่อผลิตภัณฑ์ประชาชาติ
$\ln X_{6t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของอัตราการว่างงาน
$\ln X_{7t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของประสิทธิผลของรัฐบาล *ตัวชี้วัดความสำเร็จของประเทศ รวมถึงความสามารถในการแข่งขันกับประเทศอื่น ๆ และการพัฒนาอันดับของประเทศในเวทีโลก ใด้อย่างมีคุณภาพและยั่งยืน สามารถศึกษาได้จาก รายงานผลการจัดอันดับความยากง่ายในการเข้าไปประกอบธุรกิจในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ซึ่ง World Bank จะเป็นผู้ประเมินผล โดยใช้ตัวชี้วัดเชิงปริมาณวัดประสิทธิภาพของ กฎหมาย กฎ ระเบียบ ข้อจำกัดในการลงทุนทำธุรกิจ และการปกป้องสิทธิประโยชน์ของนักลงทุนในประเทศต่าง ๆ รวมทั้งสิ้น 183 ประเทศ รวมถึงข้อมูลจาก สถาบันนานาชาติเพื่อพัฒนาด้านการจัดการ (International Institute for Management Development : IMD)
$\ln X_{8t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สิน *สิทธิที่ได้รับการรับรอง (อาจโดยกฎหมายหรือสถาบันทางสังคม) และระบุว่าผู้เป็นเจ้าของมีสิทธิจากการเป็นเจ้าของ มีสิทธิในการได้รับประโยชน์และมีข้อจำกัดในการใช้ทรัพยากรหรือทรัพย์สินนั้นอย่างไร โดยดูกรรมสิทธิ์ความเป็นเจ้าของได้จาก เอกสารสิทธิ์ เช่น เอกสารสิทธิ์ที่ดินประเภทกรรมสิทธิ์ ปัจจุบันออกโดยกรมที่ดินเท่านั้น ได้แก่ โฉนดแผนที่ โฉนดตราจอง ตราจองที่ตราว่า “ได้ทำประโยชน์แล้ว” และ โฉนดที่ดิน

$\ln X_9_t$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของดัชนีภาพลักษณ์คอร์ปชั่น *เป็นดัชนีแสดงถึงการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการคอร์ปชั่นของ “ภาครัฐ” (Public Sector) ในประเทศ โดยกลุ่มตัวอย่างมีฐานข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญและนักธุรกิจที่อาศัยอยู่ในประเทศที่ทำการสำรวจ รวมไปถึงสถาบัน หน่วยงานวิจัย และองค์กรอิสระที่ได้รับการยอมรับ ดัชนีภาพลักษณ์คอร์ปชั่นคำนวณโดยใช้ข้อมูลครอบคลุมแหล่งข้อมูล 13 แห่ง ที่จัดโดยสถาบันที่มีชื่อเสียง 13 สถาบัน ที่ครอบคลุมจำนวนประเทศที่ประเมินแตกต่างกันไป โดยข้อมูลทั้งหมดเป็นการประเมินภาพรวมของการคอร์ปชั่นในภาครัฐ ซึ่งดัชนีภาพลักษณ์คอร์ปชั่นนั้นเป็นการนำข้อมูลและผลสำรวจที่มีการเผยแพร่ในช่วงสองปีที่ผ่านมาประเมิน ซึ่งผลสำรวจของแหล่งข้อมูลดังกล่าวรวมทั้ง การรู้เห็นเรื่องการคอร์ปชั่นของผู้ที่อาศัยอยู่ภายในประเทศ ไปจนถึงการรับรู้ของผู้ที่อยู่อาศัยอยู่นอกประเทศ โดยมีแหล่งที่มาสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ เป็นข้อมูลที่มาจากผลสำรวจของภาคธุรกิจ และข้อมูลที่มาจากนักวิเคราะห์ความเสี่ยง หรือผู้เชี่ยวชาญจากองค์กรระหว่างประเทศ ที่เป็นผู้ประเมินผลข้อมูล จากนั้นจึงนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาแปลงเป็นค่ามาตรฐานที่มีสเกลเท่ากันคือ 100 คะแนน แล้วจึงนำมาจัดอันดับ
$\ln X_{10_t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของจำนวนผู้ลงทะเบียนใช้งานโทรศัพท์มือถือต่อประชากร 100 คน
$\ln X_{11_t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของร้อยละของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต
$\ln X_{12_t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของอัตราการเติบโตของจำนวนประชากร
$\ln X_{13_t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของค่าใช้จ่ายทางสาธารณสุขต่อหัว
$\ln X_{14_t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของร้อยละของประชากรที่เข้าถึงแหล่งน้ำสะอาด
$\ln X_{15_t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของร้อยละของประชากรที่เข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสุขภาพและสุขอนามัย

### 3.3 วิธีการศึกษา

การศึกษาการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางเศรษฐกิจ ตัวแปรทางเทคโนโลยี ตัวแปรทางสังคม และตัวแปรอื่น ๆ ที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศสมาชิกอาเซียน จะใช้แบบจำลองในรูปสมการเชิงเส้นตรงดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางเศรษฐกิจ ตัวแปรทางเทคโนโลยีตัวแปรทางสังคม และตัวแปรอื่น ๆ ที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศสมาชิกอาเซียน ซึ่งก่อนการทดสอบข้อมูลทั้งหมดจะถูกทำให้อยู่ในรูปลอการิทึม (logarithm) ประกอบด้วย

### 3.3.1. การทดสอบพาแนลยูนิทรูท (Panel Unit Root Test)

การทดสอบพาแนลยูนิทรูท หรือการทดสอบความนิ่งของตัวแปรทุกตัวด้วยวิธี Levin, Lin and Chu, Breitung, Hadri, Im, Pearson and Shin, Fisher-type (2001) โดยใช้วิธี Fisher-ADF และ Fisher-PP โดยมีข้อสมมติฐาน คือ

$H_0$  คือ ข้อมูลมี Unit root test<sup>1</sup>

$H_1$  คือ ข้อมูลมีความนิ่ง (Stationary data)

เมื่อทำการทดสอบพาแนลยูนิทรูทของตัวแปรแต่ละตัว โดยทำการทดสอบวิธีดังกล่าว จากนั้นทำการพิจารณาเปรียบเทียบผลการทดสอบแต่ละวิธี โดยการศึกษาในครั้งนี้จะทำการเลือกใช้ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูท จากวิธีให้ผลการทดสอบที่ดีที่สุดนั่นคือให้วิธีที่ให้ผลการทดสอบที่ตัวแปรทุกตัวมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (Order of Integration) อันดับเดียวกัน คือ อันดับที่ 1 หรือ  $I(1)$  เพื่อนำตัวแปรไปวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแบบจำลองพาแนลโคอินทิเกรชัน

### 3.3.2 การทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน (Panel Cointegration Test)

การทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน คือ การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของการศึกษาครั้งนี้จะทำการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชันด้วยวิธี Kao Test

#### 3.3.2.1 วิธี Kao Test

ทำการถดถอยสมการ ซึ่งให้  $\alpha_i$  ของแต่ละประเทศแตกต่างกัน  $\beta_i$  ของแต่ละประเทศเหมือนกัน และให้ค่าสัมประสิทธิ์  $\gamma_i$  ทั้งหมดของแนวโน้มมีค่าเข้าสู่ 0

ทำการถดถอย 
$$e_{it} = \rho_i e_{it-1} + v_{it} \quad (3.2)$$

หรือ

$$e_{it} = \tilde{\rho}_i e_{it-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \psi_j \Delta e_{it-j} + v_{it} \quad (3.3)$$

สมมติฐานหลักการทดสอบคือ  $H_0$  : ไม่มีโคอินทิเกรชัน ( $\rho = 1$ ) หรือตัวแปรในแบบจำลองไม่มีความสัมพันธ์กัน

ค่าสถิติในการทดสอบด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) คือ

$$ADF = \frac{t_{\tilde{\rho}} + \sqrt{6N}\hat{\sigma}_v / (2\hat{\sigma}_u^2)}{\sqrt{\hat{\sigma}_{0v}^2 / (2\hat{\sigma}_v^2) + 3\hat{\sigma}_v^2 / 10\hat{\sigma}_{0v}^2}} \quad (3.4)$$

<sup>1</sup> ยกเว้นกรณีของ Hadri จะมีสมมติฐาน คือ  $H_0$  : ข้อมูลอนุกรมเวลามีความนิ่ง (Stationary data or non-unit root)

ซึ่งค่าสถิติมีการแจกแจงปกติมาตรฐาน หรือ  $N(0,1)$  ค่าความแปรปรวน คือ  $\hat{\sigma}_v^2 = \hat{\sigma}_u^2 - \hat{\sigma}_{ue}^2 \hat{\sigma}_e^2$  และค่าความแปรปรวนในระยะยาว คือ  $\hat{\sigma}_{0v}^2 = \hat{\sigma}_{0u}^2 - \hat{\sigma}_{0ue}^2 2\hat{\sigma}_{0e}^2$

$$\text{ค่าความแปรปรวนร่วมของ } w_{it} = \begin{bmatrix} u_{it} \\ \varepsilon_{it} \end{bmatrix}$$

ประมาณค่าโดย

$$\hat{\Sigma} = \begin{bmatrix} \hat{\sigma}_{ou}^2 & \hat{\sigma}_{oue}^2 \\ \hat{\sigma}_{oue}^2 & \hat{\sigma}_{oe}^2 \end{bmatrix} = \frac{1}{NT} \sum_{i=1}^N \left[ \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \hat{w}_{it} \hat{w}_{it}' + K(\hat{w}_i) \right] \quad (3.5)$$

โดย  $K$  คือ Kernel Function

### 3.3.3 การประมาณค่าแบบจำลองพหุคูณ

การประมาณค่าความสัมพันธ์ของข้อมูลพหุคูณมีวิธีการวิเคราะห์ 3 วิธี คือ Pooled OLS, Fixed Effects Model และ Random Effects Model

#### 3.3.3.1 การประมาณค่าแบบจำลองโดยวิธี Pooled OLS

Pooled OLS เป็นการทดสอบอย่างง่าย โดยมีข้อสมมติว่าค่าคงที่และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการมีค่าเท่ากันทุกหน่วย/ทุกประเทศ และตลอดช่วงเวลาที่ยังพิจารณา ซึ่งไม่ได้ประมาณค่าความแตกต่างระหว่างหน่วย/ประเทศในช่วงเวลาที่ศึกษา

แบบจำลอง Pooled OLS คือ

$$\ln Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_{5t} + \alpha_2 \ln X_{6t} + \alpha_3 \ln X_{13t} + \alpha_4 \ln X_{15t} + \alpha_5 \ln X_{10t} + \alpha_6 X_{11t} + \alpha_7 \ln X_{9t} + \alpha_8 \ln X_{8t} + \varepsilon_t \quad (3.6)$$

โดยที่	$\ln Y_t$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ประชาชาติที่แท้จริง
	$\ln X_{5t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของสัดส่วนการออมประชาชาติ (Gross National saving) ต่อผลิตภัณฑ์ประชาชาติที่แท้จริง (real GDP)
	$\ln X_{6t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของอัตราการว่างงาน (Unemployment rate)
	$\ln X_{13t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของค่าใช้จ่ายทางสาธารณสุขต่อหัว (Health expenditure per capita)
	$\ln X_{15t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของร้อยละของประชากรที่เข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสุขาภิบาลและสุขอนามัย (Improve sanitation facilities percentage of population with access)
	$\ln X_{10t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของจำนวนผู้ลงทะเบียนใช้งานโทรศัพท์มือถือต่อประชากร 100 คน (Mobile-cellular telephone subscriptions per 100 inhabitants)

$\ln X_{11t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของร้อยละของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต (Percentage of individuals using the internet)
$\ln X_{9t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของดัชนีภาพลักษณ์คอร์รัปชัน (Corruption Perceptions Index)
$\ln X_{8t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สิน (Property right)
$\varepsilon_t$	คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

### 3.3.3.2 การประมาณค่าแบบจำลองโดยวิธี Fixed Effects Model

Fixed Effects Model เป็น โมเดลเชิงเส้นอย่างง่าย ที่ intercept term แปรผันไปตามแต่ละหน่วยเฉพาะ (ประเทศ) แบบจำลอง คือ

$$\ln Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_{5t} + \alpha_2 \ln X_{6t} + \alpha_3 \ln X_{13t} + \alpha_4 \ln X_{15t} + \alpha_5 \ln X_{10t} + \alpha_6 X_{11t} + \alpha_7 \ln X_{9t} + \alpha_8 \ln X_{8t} + \varepsilon_t \quad (3.7)$$

โดยที่ $\ln Y_t$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ประชาชาติที่แท้จริง
$\ln X_{5t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของสัดส่วนการออมประชาชาติ (Gross National saving) ต่อผลิตภัณฑ์ประชาชาติที่แท้จริง (real GDP)
$\ln X_{6t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของอัตราการว่างงาน (Unemployment rate)
$\ln X_{13t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของค่าใช้จ่ายทางสาธารณสุขต่อหัว (Health expenditure per capita)
$\ln X_{15t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของร้อยละของประชากรที่เข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสุขาภิบาลและสุขอนามัย (Improve sanitation facilities percentage of population with access)
$\ln X_{10t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของจำนวนผู้ลงทะเบียนใช้งานโทรศัพท์มือถือต่อประชากร 100 คน (Mobile-cellular telephone subscriptions per 100 inhabitants)
$\ln X_{11t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของร้อยละของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต (Percentage of individuals using the internet)
$\ln X_{9t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของดัชนีภาพลักษณ์คอร์รัปชัน (Corruption Perceptions Index)
$\ln X_{8t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สิน (Property right)
$\varepsilon_t$	คือ ค่าความคลาดเคลื่อน



### 3.3.3.3 การประมาณค่าแบบจำลองโดยวิธี Random Effects Model

กำหนดให้  $\varepsilon_t$  เป็นปัจจัยสุ่ม มีความเป็นอิสระและมีการกระจายเหมือนกันในแต่ละข้ามช่วงเวลา ดังนั้นสามารถเขียนแบบจำลอง Random Effects ได้ดังนี้

$$\ln Y_t = \mu + \alpha_1 \ln X_{5t} + \alpha_2 \ln X_{6t} + \alpha_3 \ln X_{13t} + \alpha_4 \ln X_{15t} + \alpha_5 \ln X_{10t} + \alpha_6 X_{11t} + \alpha_7 \ln X_{9t} + \alpha_8 \ln X_{8t} + \alpha_i + \varepsilon_t \quad (3.8)$$

โดยที่	$\ln Y_t$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ประชาชาติที่แท้จริง
	$\ln X_{5t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของสัดส่วนการออมประชาชาติ (Gross National saving) ต่อผลิตภัณฑ์ประชาชาติที่แท้จริง (real GDP)
	$\ln X_{6t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของอัตราการว่างงาน (Unemployment rate)
	$\ln X_{13t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของค่าใช้จ่ายทางสาธารณสุขต่อหัว (Health expenditure per capita)
	$\ln X_{15t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของร้อยละของประชากรที่เข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสุขาภิบาลและสุขอนามัย (Improve sanitation facilities percentage of population with access)
	$\ln X_{10t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของจำนวนผู้ลงทะเบียนใช้งานโทรศัพท์มือถือต่อประชากร 100 คน (Mobile-cellular telephone subscriptions per 100 inhabitants)
	$\ln X_{11t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของร้อยละของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต (Percentage of individuals using the internet)
	$\ln X_{9t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของดัชนีภาพลักษณ์คอร์รัปชัน (Corruption Perceptions Index)
	$\ln X_{8t}$	คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สิน (Property right)
และ	$\alpha_i + \varepsilon_t$	คือ ค่าความคาดเคลื่อนซึ่งประกอบด้วยสองส่วน ส่วนแรกเป็นค่าความคาดเคลื่อนของแต่ละหน่วยเฉพาะซึ่งไม่ผันแปรตามข้ามช่วงเวลา ส่วนที่สองเป็นส่วนคงเหลือของค่าความคาดเคลื่อนที่มีข้อสมมติว่าไม่มีความเกี่ยวข้องกันในแต่ละข้ามช่วงเวลา ความสัมพันธ์ทั้งหมดของ error term ในช่วงต่อของเวลาเป็นผลมาจากผลกระทบที่เกิดขึ้นเฉพาะ $\alpha_i$ จึงมีข้อสมมติว่า $\alpha_i, \varepsilon_t$ มีความสัมพันธ์ที่เป็นอิสระและไม่ขึ้นอยู่กับ $x$ ใดใด นั้นแสดงให้เห็นว่า การคำนวณเพื่อหาค่า $\mu$ และ $\alpha$ โดยใช้ การประมาณด้วยวิธี OLS ไม่เบี่ยงเบนและมีค่าสม่ำเสมอ จากโครงสร้างของ error term แสดงให้เห็นว่า $\alpha_i + \varepsilon_t$ เป็นส่วนหนึ่งของ autocorrelation (ปัญหาที่เกิดจากการที่ค่า

ความผันแปรที่ไม่สามารถอธิบายได้โดยตัวแปรอิสระในแบบจำลองที่มีการผันแปรอย่างเป็นแบบแผน) ดังนั้นจึงทำให้ค่าที่ได้ไม่ถูกต้องจึงควรใช้ GLS ในการประมาณจะมีประสิทธิภาพมากกว่า

### 3.3.4 การทดสอบแบบจำลองพาดแนล (Panel Equation Testing)

การทดสอบแบบจำลองพาดแนล คือ การทดสอบว่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางเศรษฐกิจและตัวแปรอื่น ๆ ที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศสมาชิกอาเซียน ซึ่งตัวแปรทางเศรษฐกิจ ประกอบด้วย สัดส่วนการออมประชาชาติต่อผลิตภัณฑ์ประชาชาติ และอัตราการว่างงาน ส่วนตัวแปรที่ไม่ใช่ตัวแปรทางเศรษฐกิจ โดยในการศึกษาครั้งนี้แบ่งตัวแปรที่ไม่ใช่ตัวแปรทางเศรษฐกิจ ออกเป็น 3 ด้าน ประกอบด้วย ตัวแปรทางด้านสังคม ได้แก่ ดัชนีภาพลักษณ์คอร์ปชั่นและกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สิน ตัวแปรทางด้านเทคโนโลยี ได้แก่ด้วย จำนวนผู้ลงทะเบียนใช้งานโทรศัพท์มือถือต่อประชากร 100 คน และร้อยละของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต ตัวแปรทางด้านอื่น ๆ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายทางสาธารณสุขต่อหัว และ ร้อยละของประชากรที่เข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสุขภาพและสุขอนามัย นั้นต้องทำการประมาณค่าในรูปแบบใดระหว่าง Pooled Estimator, Fixed Effects หรือ Random Effects ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ทำการทดสอบแบบจำลองด้วยวิธี Hausman Test

#### 3.3.4.1 วิธี Hausman Test

วิธีการของ Hausman (1978) ทดสอบโดยสมมติให้ การประมาณค่าความแปรปรวนร่วมของ Fixed Effects และ Random Effects มีค่าเท่ากัน ( $\hat{\beta}_{RE} - \hat{\beta}_{FE} = 0$ )

$H_0$  : Random Effects

$H_1$  : Fixed Effects

ถ้าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลักควรทำการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบ Random Effects ถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลักควรทำการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Fixed Effects