บทที่ 3

วิธีการศึกษา

1. การศึกษาองค์ประกอบของการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าการส่งออกด้วยแบบจำลอง CMS (Constant Market Share Model)

เครื่องมือในการศึกษาองค์ประกอบของการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าการส่งออกคือแบบจำลองส่วนแบ่งการตลาดคงที่ (CMS ; Constant Market Share Model) ซึ่งในการศึกษานี้จะได้ใช้แบบจำลอง CMS ในรูปแบบ One - Level Analysis และ Two - Level Analysis ซึ่งเป็นผลงานของ Edward E. Leamer และ Robert M. Stren (1970)

แนวคิดหลักของแบบจำลอง CMS คือการแยก (Decompose) อัตราการขยายตัวของการส่งออกสินค้าชนิดหนึ่งออกเป็นส่วน ๆ ดังนี้

CMS : One - Level Analysis

เป็นการแยกอัตราการขยายตัวของการส่งออกของสินค้า i ออกเป็น

1. ผลของการขยายตัวของตลาดสินค้า i ในประเทศผู้นำเข้า (Growth Effect - One Level)
2. ผลของความสามารถในการแข่งขัน (Competitiveness Effect) หรือผลทางด้านส่วนแบ่งการตลาด

CMS : Two - Level Analysis

เป็นการแยก Growth Effect - One Level ออกเป็น

1. ผลของการขยายตัวของตลาดสินค้าทั้งหมดโดยรวมของประเทศผู้นำเข้า (Growth Effect - Two Level)
2. ผลของการเปลี่ยนแปลงรสนิยมการบริโภคสินค้า i ของประชาชนในประเทศผู้นำเข้า (Commodity Composition Effect)

จากแนวคิดข้างต้นสามารถเขียนเป็นสูตรทางคณิตศาสตร์ได้ดังต่อไปนี้

CMS : One - Level Analysis

$$\frac{V2 - V1}{V1} = \frac{(r * V1)}{V1} + \frac{(V2 - V1 - r*V1)}{V1}$$

V2 = มูลค่าการส่งออกสินค้า i ของไทยไปยังตลาด j ในปีที่ 2

V1 = มูลค่าการส่งออกสินค้า i ของไทยไปยังตลาด j ในปีที่ 1

r = อัตราการเจริญเติบโตของการนำเข้าสินค้า i ของตลาด j

ซึ่งการแปลความหมายจะมีด้วยกัน 2 ด้าน คือ

1. ผลของการขยายตัวของตลาดสินค้า i ในประเทศผู้นำเข้า (Growth Effect - One Level) คือพจน์ (r * V1) / V1

2. ผลของความสามารถในการแข่งขัน (Residual ; Competitiveness Effect) หรือผลทางด้านส่วนแบ่งการตลาด คือพจน์ (V2 -- V1 -- r *V1) / V1

CMS : Two - Level Analysis

$$\frac{V2 - V1}{V1} = \frac{(R * V1)}{V1} + \frac{\{(r - R) * V1\}}{V1} + \frac{(V2 - V1 - r*V1)}{V1}$$

V2 = มูลค่าการส่งออกสินค้า i ของไทยไปยังตลาด j ในปีที่ 2

V1 = มูลค่าการส่งออกสินค้า i ของไทยไปยังตลาด j ในปีที่ 1

r = อัตราการเจริญเติบโตของการนำเข้าสินค้า i ของตลาด j

R = อัตราการเจริญเติบโตของการนำเข้าสินค้าทั้งหมดของตลาด j

ซึ่งการวิเคราะห์สามารถแปลความหมายได้สามด้านคือ

1. ผลของการขยายตัวของตลาดสินค้าทั้งหมดโดยรวมของประเทศผู้นำเข้า (Growth Effect - Two Level) คือพจน์ (R * V1) / V1

2. ผลของการเปลี่ยนแปลงการบริโภคสินค้า i ของประชาชนในประเทศผู้นำเข้า (Commodity Composition Effect) คือพจน์ { (r -- R) * V1 } / V1

3. ผลของความสามารถในการแข่งขัน (Residual ; Competitiveness Effect) หรือผลทางด้านส่วนแบ่งการตลาด คือพจน์ (V2 – V1 – r *V1) / V1

จากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง CMS - One level จะทราบได้ว่าอัตราการขยายตัวของการส่งออกสินค้า i ได้รับอิทธิพลจากการขยายตัวของการนำเข้าสินค้า i ของตลาดแห่งนั้น ๆ เท่าใด (Growth Effect) และส่วนที่เหลือจากการที่การส่งออกของไทยมากกว่าหรือน้อยกว่าการขยายตัวของการนำเข้านั้น จะส่งผลให้ส่วนแบ่งการตลาดของสินค้าดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือ หากสินค้าไทยมีอัตราการขยายตัวสูงกว่าอัตราการนำเข้าสินค้านั้นของประเทศผู้นำเข้าจะมีผลให้ส่วนแบ่งการตลาดของไทยเพิ่มมากขึ้น แต่ในทางตรงกันข้ามหากอัตราการขยายตัวของการส่งออกของไทยน้อยกว่าอัตราการขยายตัวของการนำเข้าของประเทศผู้นำเข้าจะมีผลให้ส่วนแบ่งการตลาดของไทยลดลง และหากอัตราการขยายตัวของการส่งออกสินค้า i ของไทยมีค่าเท่ากับอัตราการขยายตัวของการนำเข้าสินค้า i ของตลาด j แล้ว จะพบว่าส่วนแบ่งการตลาดสินค้า i ของไทยในตลาด j จะมีค่าคงที่ ซึ่งเป็นที่มาของคำว่า Constant Market Share

การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของส่วนแบ่งการตลาดโดยเครื่องหมายของพจน์ Residual ได้รับการนิยามให้เป็นการเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการแข่งขันโดยผู้สร้างแบบจำลอง แต่เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการศึกษาครั้งนี้จึงจะได้เรียกว่าผลทางด้านส่วนแบ่งการตลาด (Market Share Effect)

การเรียกว่าผลทางด้านส่วนแบ่งการตลาดแทนคำว่าผลทางด้านความสามารถในการแข่งขันเป็นเพราะการเปลี่ยนแปลงของส่วนแบ่งการตลาดไม่ได้สื่อถึงการเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการแข่งขันโดยตรง ดังนั้นจึงอาจจะกล่าวได้ว่าพจน์ Residual ของแบบจำลอง CMS

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แสดงให้เห็นเพียงการเปลี่ยนแปลงของส่วนแบ่งการตลาด ไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการแข่งขันแต่อย่างใด

ในส่วนของ CMS - Two Level จะได้แยกผลอัตราการขยายตัวของการนำเข้าสินค้า i ในตลาด j ออกมาอีกชั้นหนึ่งว่ามีผลมาจากการขยายตัวของการนำเข้าสินค้าโดยรวมทั้งหมดเท่าใด (Growth Effect - Two Level) และมีผลมาจากการเปลี่ยนแปลงรสนิยมการบริโภคของผู้บริโภคในตลาดแห่งนั้นเท่าใด (Commodity Composition Effect) การเปลี่ยนแปลงของรสนิยมการบริโภคนี้มีความหมายว่า ผู้บริโภคในตลาดแห่งนั้นหันมานิยมบริโภคสินค้า i เพิ่มขึ้นหรือน้อยลง ซึ่งจะอ่านค่าได้จากเครื่องหมายบวกหรือลบของพจน์ Commodity Composition Effect นี้

ในการศึกษานี้จะได้แบ่งช่วงเวลาในการวิเคราะห์ด้วย CMS ออกเป็น 3 ช่วงเวลาคือ

ช่วงที่ 1 ปี ค.ศ 1986 - 1990 (พ.ศ. 2529 - 2533) ช่วงท้ายทศวรรษ 1980

ช่วงที่ 2 ปี ค.ศ 1991 - 1995 (พ.ศ. 2534 - 2538) ช่วงต้นทศวรรษ 1990

ช่วงที่ 3 ปี ค.ศ 1995 - 1996 (พ.ศ. 2538 - 2539) ปีที่เกิดวิกฤตการณ์การส่งออก

2. การศึกษาปัจจัยกำหนดส่วนแบ่งการตลาดในระยะยาวโดยวิธีการทางเศรษฐมิติ

จากแนวคิดของ Magnier and Toujas-Bernate (1994)ซึ่งสร้างสมการส่วนแบ่งการตลาดที่มีทั้งปัจจัยด้านราคาและไม่ใช่ราคาเป็นตัวแปรอธิบาย ในการศึกษานี้จึงได้สร้างแบบจำลองในลักษณะเดียวกันขึ้นมาแต่ได้เปลี่ยนรูปแบบของสมการในบางส่วน และ เปลี่ยนแปลงตัวแปรด้านที่ไม่ใช่ราคาไปจากผลงานดั้งเดิมของพวกเขา

สมการที่จะนำมาใช้ในการศึกษาคือ

$$RMS = f(RR , AC , EUV , VA)$$

RMS = ส่วนแบ่งการตลาดของสินค้า i ในตลาด j เปรียบเทียบระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่แข่ง

RR = อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงโดยเฉลี่ย (Real Effective Exchange Rate) โดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่แข่ง

AC = ต้นทุนค่าจ้างแรงงานต่อหน่วย (Unit Labour Cost) โดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่แข่ง

EUV = Export Unit Value โดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่แข่ง

VA = จำนวนความหลากหลายของสินค้าในอุตสาหกรรม i ระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่แข่ง ซึ่งวัดด้วย Relative Herfindahl Index

ตัวแปรทั้งหมดอยู่ในรูปลอการิทึม (ln)

อนึ่ง การเปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่งนั้น อาจจะเปรียบเทียบได้หลายรูปแบบ กล่าวคือ เปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่งเพียงรายเดียว ประเทศคู่แข่งรายกลุ่ม และประเทศทั้งโลก เป็นต้น แต่ในการศึกษานี้ได้เลือกที่จะเปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่งรายเดียวแล้วนำมาสมการที่เปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่งรายต่าง ๆ นี้มารวมกัน (Pooling data) แล้วใช้วิธีการทางเศรษฐมิติเพื่อประโยชน์ในการเพิ่ม Degree of freedom และการแก้ไขปัญหาทางเศรษฐมิติ

เครื่องหมายของสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรที่คาดหวังไว้

2.1 RR

การลดค่าเงินที่แท้จริงของไทยหากลดลงในอัตราที่มากกว่าการลดค่าเงินที่แท้จริงของประเทศคู่แข่งแล้วจะทำให้ค่า RR มีค่ามากกว่า 1 ซึ่งจะทำให้ค่า ln มีค่ามากกว่า 0 แล้วเมื่อการลดลงในอัตราที่มากกว่าของฝ่ายไทยทำให้สินค้าไทยมีราคาที่ลดลงมากกว่าสินค้าของคู่แข่ง ดังนั้นการบริโภคจะเคลื่อนย้ายมาบริโภคสินค้าไทยมากยิ่งขึ้นในขณะที่บริโภคสินค้าของคู่แข่งลดลง ส่วนแบ่งการตลาดของไทยจึงจะเพิ่มมากขึ้นในขณะที่ส่วนแบ่งการตลาดของคู่แข่งจะลดลง เป็นผลให้ส่วนแบ่งการตลาดโดยเปรียบเทียบระหว่างไทยกับคู่แข่ง(RMS) มีค่าเพิ่มขึ้น ดังนั้น เครื่องหมายของ RR และ RMS จึงมีทิศทางเดียวกัน หรือจะพบว่าผลการคำนวณด้วยวิธีการเศรษฐมิติจะได้ออกมาเป็นเครื่องหมายบวก (Positive)

อนึ่ง การเปรียบเทียบลักษณะเช่นนี้ไม่จำเป็นที่จะต้องอยู่ในสถานการณ์ที่ราคาของสินค้าไทยและของคู่แข่งจะต้องเท่ากันก่อนการเปลี่ยนแปลงอัตราแลกเปลี่ยน ทั้งนี้เพราะไม่จำเป็นที่ส่วนแบ่งการตลาดของไทยและของคู่แข่งจะต้องเท่ากันอยู่ก่อนแล้วด้วย การลดลงของราคาใน

อัตราที่เท่ากันระหว่างไทยและคู่แข่งย่อมทำให้ส่วนแบ่งการตลาดมีสัดส่วนคงที่ ดังนั้น การลดลงในอัตราที่มากกว่าของราคาสินค้าไทยย่อมดึงดูดใจให้ผู้บริโภคส่วนหนึ่งของฝ่ายคู่แข่งหันมาบริโภคสินค้าไทย

2.2 AC

การเพิ่มขึ้นของต้นทุนค่าจ้างแรงงานต่อหน่วยของไทยในอัตราที่มากกว่าของคู่แข่งจะทำให้ราคาสินค้าไทยเพิ่มขึ้นมากกว่าของคู่แข่ง ทำให้ผู้บริโภคมีการเคลื่อนย้ายมาซื้อสินค้าจากคู่แข่งมากยิ่งขึ้น โดยลดการซื้อสินค้าของไทยลง ส่วนแบ่งการตลาดโดยเปรียบเทียบระหว่างไทยและประเทศคู่แข่ง (RMS) จึงจะลดลง ดังนั้นเครื่องหมายของ AC และ RMS จึงมีทิศทางตรงกันข้ามกัน หรือจะพบว่าผลการคำนวณด้วยวิธีการเศรษฐมิติจะได้ออกมาเป็นเครื่องหมายลบ (Negative)

2.3 EUV

Export Unit Value ใช้เป็นตัวแทนของคุณภาพสินค้าเนื่องจากสินค้าที่มีคุณภาพดีกว่าย่อมมีราคาสูงกว่า และการขายสินค้าที่มีราคาสูงกว่าจำนวน 1 หน่วยเท่ากันย่อมทำให้มูลค่าการขายมีมากกว่าการขายสินค้าที่มีราคาต่ำกว่า สินค้าที่มีราคาสูงกว่าในที่นี้เนื่องจากมีคุณลักษณะที่ดีกว่าสินค้าที่มีราคาต่ำกว่าจึงไม่จำเป็นต้องขายได้ในปริมาณที่น้อยกว่าหากมีราคาสูงกว่า ดังนั้นส่วนแบ่งการตลาดของผู้ผลิตสินค้าที่คุณภาพสูงกว่าจึงจะมากกว่าส่วนแบ่งการตลาดของผู้ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพด้อยกว่า แล้วจึงสรุปได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพสินค้าโดยเปรียบเทียบและส่วนแบ่งการตลาดโดยเปรียบเทียบจึงเป็นไปในทิศทางเดียวกัน หรือเครื่องหมายสัมประสิทธิ์จะเป็นบวก (Positive)

2.4 VA

การพิสูจน์ว่าความหลากหลายของสินค้ามีความสัมพันธ์กับส่วนแบ่งการตลาดได้กระทำโดย Magnier and Toujas-Bernate (1994) ภายใต้กรอบของแบบจำลองตลาดกึ่งแข่งขันกึ่งผูกขาด (Monopolistic competition)

Magnier and Toujas-Bernate (1994) ได้แสดงให้เห็นว่าส่วนแบ่งการตลาดโดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศ a และ b ถูกกำหนดโดยราคาโดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศ a และ b และโดยจำนวนหน่วยผลิตโดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศ (ซึ่งเท่ากับจำนวนความหลากหลายของสินค้าโดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศ) ดังนี้

กำหนดให้ตลาดสินค้าแห่งหนึ่งมีผู้ผลิต 2 รายคือประเทศ a และประเทศ b ผู้ผลิตแต่ละรายผลิตและจำหน่ายสินค้าที่มีลักษณะแตกต่างกันกลุ่มหนึ่ง ซึ่งสินค้าเหล่านั้นผลิตมาจากหน่วยผลิตที่มีความแตกต่างกัน เพื่อที่จะเน้นไปถึงสมการอุปสงค์ จะได้กำหนดให้ราคาและจำนวนของหน่วยผลิตขึ้นไว้ก่อน และเพื่อความสะดวกจะได้กำหนดค่า V คืออัตราส่วนระหว่างส่วนแบ่งการตลาดของประเทศ a และ b ดังนี้

$$V = \sum_{i=1}^{Na} Pai\ Qai \ / \ \sum_{i=1}^{Nb} Pbi\ Qbi \qquad .....(1)$$

เมื่อ Na และ Nb คือจำนวนหน่วยผลิต (ซึ่งเท่ากับจำนวนความหลากหลายของสินค้า) ของประเทศ a และ b ส่วน Pai และ Pbi เป็นราคาของผลผลิตของหน่วยผลิตที่ i ในประเทศ a และ b แล้วเมื่อราคาผลผลิตของทุกหน่วยผลิตเท่ากัน อัตราส่วน V จะเป็น(NaPaQa / NbPbQb)

นอกจากนั้นเมื่อกำหนดให้ผู้บริโภคมีฟังก์ชั่นความพอใจแบบ CES ซึ่งเหมือนกับที่แบบจำลองส่วนใหญ่ทางการค้าระหว่างประเทศได้กำหนด เช่น ใน Helpman (1990) ส่วนแบ่งการตลาดโดยเปรียบเทียบของทั้งสองประเทศเมื่อราคาสินค้าของทุกหน่วยผลิตเท่ากันทั้งหมด จะออกมาเป็น

$$V = NaPaQa / NbPbQb = A (Na/Nb) (Pa / Pb)^{(1-\sigma)} \qquad .....(2)$$

เมื่อ Pa และ Pb เป็นราคาเฉลี่ยของหน่วยผลิตในประเทศ a และ b ตามลำดับ

σ คือ ความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างผลผลิตแต่ละคู่ ซึ่งมีค่า $\sigma>1$

A คือ ค่าคงที่ซึ่งขึ้นอยู่กับค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์แบบ CES

ถ้าให้ Xa = NaQa และ Xb = NbQb จะสามารถเขียนสมการต่อไปนี้ได้ว่า

$$U = Xa / Xb = A (Na/Nb) (Pa / Pb)^{-\sigma} \quad .....(3)$$

สมการที่ (3) นี้กล่าวว่า อัตราส่วน U หรือ ส่วนแบ่งการตลาดโดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศ a และ b ถูกกำหนดมาจากราคาโดยเปรียบเทียบระหว่างทั้งสองประเทศ และจากจำนวนหน่วยผลิตโดยเปรียบเทียบของทั้งสองประเทศซึ่งเท่ากับจำนวนความหลากหลายของสินค้าโดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศ a และ b

จากสมการที่ (3) แม้จะกล่าวว่าส่วนแบ่งการตลาดโดยเปรียบเทียบในส่วนหนึ่งจะถูกกำหนดมาจากความหลากหลายของสินค้าโดยเปรียบเทียบ แต่ก็ไม่ได้ระบุทิศทางของความสัมพันธ์อย่างแน่ชัดว่าเป็นไปในทิศทางใด

ด้วยความคิดเห็นเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของสินค้าและส่วนแบ่งการตลาดที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นของ Magnier and Toujas-Bernate (1994) การศึกษาครั้งนี้จึงมีความสนใจที่จะทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรคู่นี้ในกรณีของประเทศไทย

อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของสินค้าและส่วนแบ่งการตลาดยังไม่ได้รับการยืนยันที่แน่ชัด แม้จะมีความเห็นของ Magnier and Toujas-Bernate (1994) ตามที่ได้กล่าวมาแล้วก็ตาม แต่กระนั้นก็ยังไม่มีทฤษฎีใด ๆ ที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคู่นี้อย่างชัดเจน และในแบบจำลองที่ได้สมมุติให้ค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันของสินค้า (σ) มีค่ามากกว่าหนึ่งก็ยังไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่าเป็นเช่นนั้นจริงหรือไม่ ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของสินค้าและส่วนแบ่งการตลาดจึงเป็นความสัมพันธ์ที่น่าสนใจที่จะได้มีการศึกษาและวิเคราะห์ต่อไปอีกในอนาคต

3. แหล่งข้อมูลและการคำนวณค่าตัวแปร

3.1 การคำนวณสำหรับแบบจำลอง CMS

ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ

1. การส่งออกของไทยไปยังตลาดต่าง ๆ

   ใช้ข้อมูลจาก Menucom กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์

2. การนำเข้าสินค้าต่าง ๆ ของตลาดต่าง ๆ

   ใช้ข้อมูลจาก International Trade Statistics Yearbook ,United Nations

3.2 การคำนวณตัวแปรที่ใช้ในสมการเศรษฐมิติ

3.2.1 ส่วนแบ่งการตลาด

$$\text{ส่วนแบ่งการตลาดในสินค้า i} = \frac{\text{การส่งออกสินค้า i ของประเทศ m ไปยังตลาด j}}{\text{การส่งออกสินค้า i ของโลกทั้งหมดไปยังตลาด j}}$$

.....(1)

หมายเหตุ

ก. สินค้า i ได้แก่ สินค้า 23 รายการ ซึ่งแสดงไว้ในภาคผนวก และ สินค้าทั้งหมด (All Commodities)

ข. ตลาด j ในการศึกษาสินค้า i คือตลาดโลก

ค. ตลาดที่ศึกษาสินค้าทั้งหมดได้แก่ตลาดโลก ตลาดสหรัฐอเมริกา ตลาดญี่ปุ่น ตลาดสหภาพยุโรป (ถือเป็นตลาดเดียว) และตลาดสิงคโปร์

แหล่งข้อมูล

1. ส่วนแบ่งการตลาดในตลาดโลก ได้ข้อมูลมาจากแหล่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 การส่งออกของไทย Menucom กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์

1.2 การส่งออกของประเทศคู่แข่ง International Trade Statistics Yearbook

1.3 การนำเข้าสินค้าแต่ละรายการของตลาดโลก ได้จากการคำนวณผลรวมของการส่งออกของประเทศคู่แข่ง

1.4 การนำเข้ารวมทั้งหมดของตลาดโลก Direction of Trade Statistics Yearbook

2. ส่วนแบ่งการตลาดในตลาดสหรัฐอเมริกา ตลาดญี่ปุ่น ตลาดสหภาพยุโรป และตลาดสิงคโปร์

2.1 การส่งออกของไทย Menucom กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์

2.2 การส่งออกของประเทศคู่แข่ง Direction of Trade Statistics Yearbook

2.3 การนำเข้าสินค้ารวมของแต่ละตลาด รวมทั้งตลาดสหภาพยุโรป Direction of Trade Statistics Yearbook

3.2.2 ส่วนแบ่งการตลาดโดยเปรียบเทียบ

$$RMS\ Thai\text{-}n = \frac{MS\ Thai}{MS\ n} \quad .....(2)$$

RMS Thai-n = ส่วนแบ่งการตลาดโดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศไทยและประเทศ n

MS Thai = ส่วนแบ่งการตลาดของประเทศไทย

MS n = ส่วนแบ่งการตลาดของประเทศ n

3.2.3 ดัชนีอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศที่แท้จริงโดยเฉลี่ยโดยเปรียบเทียบ

$$RR = \frac{REER\ Thai}{REER\ n} \qquad .....(3)$$

$$REER\ Thai = \frac{\sum (X\ Thai\text{-}j\ *\ RER\ Thai\text{-}j)}{\sum X\ Thai\text{-}j} \qquad .....(4)$$

$$REER\ Thai = \frac{\sum (X\ n\text{-}j\ *\ RER\ n\text{-}j)}{\sum X\ n\text{-}j} \qquad .....(5)$$

ค่าของน้ำหนักที่ใช้ถ่วงน้ำหนักในการหาค่าดัชนีอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง (RER) ของแต่ละประเทศ เป็นน้ำหนักทางด้านการส่งออก ซึ่งมีรายละเอียดดังแสดงไว้ในภาคผนวก

ขั้นตอนการคำนวณโดยละเอียด

1. จากอัตราแลกเปลี่ยนที่เป็นตัวเงินระหว่างสกุลเงินของประเทศคู่แข่งกับสกุลเงิน SDR ทำการคำนวณหาอัตราแลกเปลี่ยนที่เป็นตัวเงิน (Nominal Exchange Rate ; NER) โดยวิธี

Cross Rate เป็นสกุลเงินหลักของประเทศผู้นำเข้าคือ USD , JPY , DEM , UKP , FF , NTD , ITL และ SGD

2. สร้างดัชนีอัตราแลกเปลี่ยนที่เป็นตัวเงิน (Nominal Exchange Rate Index) ของอัตราแลกเปลี่ยนต่อเงินแต่ละสกุลหลักที่คำนวณได้จากขั้นตอนที่ 1 โดยให้ปี 1978 มีค่าดัชนีเท่ากับ 100

3. คำนวณดัชนีราคาขายส่ง (Wholesale Price Index ; WPI) โดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศที่เป็นตลาดนำเข้าคือ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เยอรมัน สหราชอาณาจักร ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ อิตาลี และ สิงคโปร์ กับประเทศผู้ส่งออก

4. คำนวณดัชนีอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงต่อเงินสกุลหลักแต่ละสกุล(Real Exchange Rate Index) โดยใช้ดัชนีราคาขายส่งโดยเปรียบเทียบที่คำนวณได้จากขั้นที่ 3 เข้าปรับค่าของดัชนีอัตราแลกเปลี่ยนที่เป็นตัวเงินที่คำนวณได้จากขั้นตอนที่ 2

5. คำนวณดัชนีอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงโดยเฉลี่ย (Real Effective Exchange Rate ; REER) โดยมีค่าน้ำหนักที่ใช้ถ่วงน้ำหนักเป็นน้ำหนักทางด้านการส่งออก คือ สัดส่วนการส่งออกของประเทศที่พิจารณาไปยังตลาดนำเข้าแต่ละแห่ง ซึ่งมีรายละเอียดดังแสดงไว้ในภาคผนวก

6. คำนวณ REER ของประเทศคู่แข่งแต่ละประเทศตามขั้นตอนที่ 1 ถึง 5 ตามสมการที่ 4 และ 5

7. คำนวณ REER โดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่แข่ง (RR) ตามสมการที่ 3

แหล่งข้อมูล

1. อัตราแลกเปลี่ยนที่เป็นตัวเงินต่อสกุลเงิน SDR ได้มาจาก International Financial Statistics Yearbook
2. ดัชนีราคาขายส่ง (WPI) ได้มาจาก International Financial Statistics Yearbook
3. มูลค่าและสัดส่วนการส่งออกของประเทศต่าง ๆ ไปยังแต่ละตลาด ได้มาจาก Direction of Trade Statistics Yearbook

3.2.4 **ต้นทุนค่าจ้างแรงงานต่อหน่วยโดยเปรียบเทียบ**

$$\text{RelativeAC} = \frac{\dfrac{\text{Real Wage Thai}}{\text{Output per Labour Thai}}}{\dfrac{\text{Real Wage n}}{\text{Output per Labour n}}} \qquad \text{.....(6)}$$

$$= \frac{\text{Relative Real Wage Thai-n}}{\text{Relative Productivity Thai-n}} \qquad \text{.....(7)}$$

$$\text{Output per Labour n} = \frac{\text{National Output at Constant Price}}{\text{L n}} \qquad \text{.....(8)}$$

ในสมการที่ 8 ได้ใช้ GDP at Constant Price **ซึ่งปรับให้อยู่ในรูปดัชนี โดยมีค่าดัชนีในปี** 1990 **เท่ากับ** 100 **เท่ากันทุกประเทศ การเจริญเติบโตของ** GDP at Constant Price **จะแสดงให้เห็นถึงการขยายตัวของผลผลิตโดยที่ไม่มีผลของการเปลี่ยนแปลงด้านราคา ดังนั้น เมื่อนำเอา** GDP at Constant Price **หารด้วยจำนวนแรงงานจึงจะได้เป็นผลผลิตต่อแรงงาน** 1 **คน หรือก็คือประสิทธิภาพการผลิตของแรงงาน**

อนึ่ง จำนวนแรงงานจะได้ใช้จำนวนประชากรเป็นตัวแทน ทั้งนี้ภายใต้เงื่อนไขคือสัดส่วนของประชากรที่เข้าสู่ตลาดแรงงานในแต่ละประเทศมีค่าคงที่ในทุก ๆ ระยะเวลา

แหล่งข้อมูล

1. ค่าจ้าง

ประเทศไทยในปี 1979 - 1988 ได้มาจากตารางที่ A -10 ในรายงานการวิจัยเรื่อง Productivity Growth in Thailand ของ Tinakorn and Sussangkarn (1996) ซึ่งเป็นค่าจ้างของแรงงานชายรวมทุกสาขาและทุกวัย

ในปี 1989 - 1996 ใช้ข้อมูลค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำของไทยในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล

ประเทศจีน ได้มาจาก China Statistical Yearbook , China Statistical Publishing House ซึ่งในที่นี้เลือกใช้ค่าแรงในภาคอุตสาหกรรม

ประเทศฮ่องกง ประเทศอินเดีย ประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศสิงคโปร์ ได้มาจาก Statistical Yearbook for Asia and the Pacific จัดทำโดยองค์การสหประชาชาติ

ประเทศอินโดนีเซีย ได้มาจาก Statistical Yearbook of Indonesia ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้ค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำของแรงงานโสด ในเขตเมือง DKI Jakarta

ประเทศเกาหลีใต้ ได้มาจาก Korea Statistical Yearbook จัดทำโดย National Statistical Office Republic of Korea

ประเทศมาเลเซีย ได้มาจาก Statistical Yearbook จัดทำโดย Statistics Division ขององค์การสหประชาชาติ

ประเทศเม็กซิโก ได้มาจากจาก Statistical Yearbook for the Latin America and the Caribbean ขององค์การสหประชาชาติ

อนึ่ง การปรับให้เป็นค่าจ้างที่แท้จริง (Real Wage) ได้หารด้วยดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภค (CPI) โดยใช้ข้อมูลจาก International Financial Statistics Yearbook ของ IMF

2. จำนวนประชากร

ข้อมูลของประเทศจีน มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ ฮ่องกง เกาหลีใต้ อินเดีย รวมทั้งประเทศไทย จาก Key Indicators of Developing Asian and Pacific Countries ของ Asian Development Bank (ADB)

ข้อมูลของประเทศเม็กซิโก จาก Statistical Yearbook for the Latin America and the Caribbean ขององค์การสหประชาชาติ

3. อัตราการเจริญเติบโตของ GDP at Constant Price

ข้อมูลที่ใช้ได้มาจาก International Financial Statistics Yearbook จัดทำโดยกองทุนการเงินระหว่างประเทศ (IMF)

3.2.5 Export Unit Value โดยเปรียบเทียบ

$$\text{Relative Export Unit Value} = \frac{\text{Export Unit value Index Thai}}{\text{Export Unit Value Index n}} \quad \text{....(9)}$$

แหล่งข้อมูล

1. Export Unit Value ของประเทศไทย อินเดีย อินโดนีเซีย เกาหลีใต้ มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ และ สิงคโปร์ ได้มาจาก International Financial Statistics Yearbook
2. Export Unit Value ของประเทศจีน และ เม็กซิโก ได้มาจากค่าเฉลี่ย (Simple Average) ของดัชนี Export Unit Value ของกลุ่มประเทศมาเลเซีย และ สิงคโปร์
3. Export Unit Value ของประเทศฮ่องกง ได้มาจากค่าเฉลี่ย(Simple Average) ของดัชนี Export Unit Value ของกลุ่มประเทศอินเดีย อินโดนีเซีย เกาหลีใต้ และ ฟิลิปปินส์

4. การประมาณค่าโดยวิธีการทางเศรษฐมิติ

การประมาณค่าด้วยวิธีการเศรษฐมิติได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Economic View รุ่น 2.0 และ 3.1 ในการคำนวณผล

ขั้นตอนในการประมาณค่าด้วยวิธีการเศรษฐมิติมีดังต่อไปนี้

4.1 ขั้นเตรียมข้อมูล

เนื่องมาจากการพบปัญหา Multicollinearity และ Autocorrelation ในการทดลองประมาณค่าด้วยตัวแปรที่เป็นค่าเปรียบเทียบระหว่างประเทศไทยกับคู่แข่งแต่ละราย และ ที่เปรียบเทียบระหว่างประเทศไทยกับกลุ่มประเทศคู่แข่ง (สูตรการคำนวณตัวแปรไม่ได้แสดงไว้) ซึ่งในขณะนั้นมีจำนวนตัวอย่าง (Observation) เพียง 12 ค่าเท่านั้น เมื่อทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ถึง 5 ค่า จึงทำให้ Degree of Freedom เหลือเพียง 7 ซึ่งไม่เพียงพอที่จะให้ผลการประมาณค่าที่แม่นยำ และไม่เพียงพอที่จะใช้วิธีใด ๆ ในการแก้ไขปัญหา Multicollinearity และ

Autocorrelation อีกด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเลี่ยงมาใช้วิธีการประมาณค่าด้วย Pooled Regression ของตัวแปรโดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่แข่งแต่ละราย ซึ่งจะได้ช่วยเพิ่มจำนวน Observation ได้มากที่สุดถึง 108 ตัวอย่าง อันเป็นผลดีต่อทั้งด้านการเพิ่ม Degree of Freedom การบรรเทาปัญหา Multicollinearity และ การมีจำนวน Observation มากพอที่จะแก้ปัญหา Autocorrelation ได้อีกด้วย

จากการคำนวณตัวแปรต้น (Exogeneous Variable) และตัวแปรตาม (Endogeneous Variable) โดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศไทยและประเทศคู่แข่งเตรียมไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้วด้วยสูตรการคำนวณในขั้นตอนที่ 2.2 จะได้นำชุดของข้อมูลเหล่านั้นมารวมกันในลักษณะ Pooling data ในลักษณะดังต่อไปนี้

$$RMS' = [\ RMS\ Thai\text{-}1\ ,\ RMS\ Thai\text{-}2\ ,\ \ldots\ ,\ RMS\ Thai\text{-}n\ ]$$

โดย n คือจำนวนประเทศคู่แข่งของไทยในสินค้า i

4.2 การประมาณค่าด้วยวิธีการ Dummy Variable

โดยทั่วไปแล้ว วิธีการนี้มีสมมุติฐานว่า ค่า Y - Intercept ของข้อมูลชุดต่าง ๆ ที่นำมารวมกันเป็น Pooling Data ไม่ได้มีค่าเท่ากัน แต่ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้สนใจความหมายของ Y - Intercept มากนัก การประมาณค่าด้วยวิธีการนี้จึงจะใช้เพื่อประมาณค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรต้น (Exogeneous Variable) แต่ละตัวมากกว่า

4.2.1 หลักการของการประมาณค่า Pooled regression แบบ Dummy Variable

จากสมการเศรษฐมิติทั่วไปคือ

$$Yit = \beta 1i + \sum k=2,K\ (\beta k * Xkit) + \varepsilon it$$

กำหนดให้ค่า βk สำหรับแต่ละกลุ่มข้อมูลภาคตัดขวางไม่แตกต่างกัน แต่ค่า Intercept มีความแตกต่างกัน จะเขียนใหม่ได้ว่า

$$Yit = \sum j=1,N (\beta 1j * Djt) + \sum k=2,K (\beta k * Xkit) + \varepsilon it$$

$$\text{ซึ่ง} \quad Djt = \{ 1 \text{ ถ้า } j = i \ , 0 \text{ ถ้า } j \neq i \}$$

เมื่อกำหนด $jT = (1 \ 1 \ \dots \ 1)'$ ซึ่งเป็นเมตริกซ์ขนาด $T \times 1$ จะเขียนได้ว่า

$$Yit = \beta 1i * jT + Xsi * \beta s + ei$$

แล้วจะได้ค่าประมาณของสัมประสิทธิ์ออกมาคือ

$$\beta s = [Xs' (I_n \otimes D_T) Xs]^{-1} Xs' (I_n \otimes D_T) Y$$

$$\text{โดยที่} \quad D_T Xsi = \begin{bmatrix} X2i1 - \text{Mean } X2i. & \dots & Xkit - \text{Mean } Xki. \\ X2i2 - \text{Mean } X2i. & & Xki2 - \text{Mean } Xki. \\ \vdots & & \\ X2iT - \text{Mean } X2i & \dots & XkiT - \text{Mean } Xki. \end{bmatrix}$$

$$D_T Ysi = \begin{bmatrix} Yi1 - \text{Mean } Yi. \\ Yi2 - \text{Mean } Yi. \\ \vdots \\ YiT - \text{Mean } Yi \end{bmatrix}$$

เมื่อ $i = 1 , 2 , \dots , N$

I 19263473

แล้วสามารถคำนวณค่า Intercept สำหรับแต่ละข้อมูลภาคตัดขวางได้จาก

$$\beta_{1i} = \text{Mean } Y_i. - \text{Mean } X_i.' \beta_s$$

4.2.2 ขั้นตอนการประมาณค่า

1. นำข้อมูลที่ได้เตรียมไว้ในรูปของ Pooling Data มาหาค่าเฉลี่ยของของมูลแต่ละชุดย่อย ดังนี้

Mean $'$ = [Mean 1 , Mean 2 , ... , Mean n]

2. จัดให้ข้อมูลแต่ละชุดย่อยอยู่ในรูป Deviation from mean ดังนี้

(RMS - Mean) $'$ = [RMS Thai-1 - Mean 1 , RMS Thai-2 - Mean 2 , ... ,
RMS Thai-n - Mean n]

3. นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 ประมาณค่าด้วยวิธีการ OLS (Ordinary Least Squares)

4. ตรวจสอบปัญหา Multicollinearity , Autocorrelation และ Heteroscedasticity และทำการแก้ไข

ในการตรวจสอบปัญหาจะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การตรวจสอบปัญหา Multicollinearity
โดยพิจารณาค่า Correlation ระหว่างตัวแปรอธิบายไม่ให้มีค่าเกินกว่า 0.70

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบปัญหา Autocorrelation ด้วย Breusch - Godfrey Serial Correlation LM Test โดยกำหนดตัวแปรล่าช้า (lag) เท่ากับ 5 และกำหนดค่า PROB ที่จะถือว่าเกิดปัญหาที่ค่า มากกว่า 0.10

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบปัญหา Heteroscedasticity ด้วย White - Heteroscedasticity Test กำหนดค่า PROB ที่จะถือว่าเกิดปัญหาที่ค่า มากกว่า 0.10

4.2.3 การแก้ไขปัญหาทางเศรษฐมิติ

4.2.3.1 ปัญหา Multicollinearity

ความพยายามในการแก้ไขปัญหาได้เริ่มต้นมาจากการสร้างข้อมูลในรูปของ Pooling Data เพื่อเป็นการเพิ่มจำนวนตัวอย่าง (Additional data) แต่เมื่อยังคงพบปัญหานี้ในการประมาณค่าด้วย Pooled Regression แล้ว ก็เป็นการยากที่จะแก้ไขได้ต่อไป ดังนั้น หากพบว่าเกิดปัญหาดังกล่าวขึ้น จะได้ประมาณค่าด้วย Simple Regression โดยใช้ตัวแปรต้น (Exogeneous Variable) เพียงตัวแปรเดียว แต่อย่างไรก็ตาม จากผลการทดลองพบว่าเกิดปัญหานี้ขึ้นน้อยมาก

4.2.3.2 ปัญหา Autocorrelation

การมีจำนวนตัวอย่างเป็นจำนวนมากจาก Pooling Data ทำให้การแก้ไขปัญหานี้เป็นไปด้วยความสะดวก วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาคือการแปลงข้อมูลจาก

$$Y = \alpha + \beta X + \varepsilon$$

เป็น

$$Y - \sum \rho_i Y_{t-i} = \delta + \beta \left(\sum \rho_i X_{t-i} \right) + \gamma \qquad i = 1, 2, \ldots, 5$$

โดยที่ ρ_i ได้มาจาก

$$\varepsilon = \sum \rho_i \varepsilon_{t-i} + \mu \qquad i = 1, 2, \ldots, 5$$

4.2.3.3 ปัญหา Heteroscedasticity

ปัญหานี้เป็นปัญหาที่แก้ไขได้ค่อนข้างยากเพราะการไม่ทราบรูปแบบของความสัมพันธ์ของความแปรปรวนของตัวแปรตาม (Variance of $Y \mid X_i , i \in R$) ที่แน่นอน นอกจากนั้นอาจจะยังพบว่าความแปรปรวนดังกล่าวอาจจะมีรูปแบบที่เป็น Autocorrelation ได้อีกด้วย แต่อย่างไรก็ตาม การประมาณค่าด้วยวิธีการ GLS (Generalized Least Squares) โดยการถ่วงน้ำหนักด้วย Y หรือ X ก็อาจจะช่วยแก้ปัญหาได้

อย่างไรก็ตาม การประมาณค่าด้วย GLS ดังที่กล่าวข้างต้นอาจจะไม่สามารถแก้ปัญหาได้ทุกครั้ง การบรรเทาปัญหาจึงอาจจะใช้ Heteroscedasticity - Consistant Estimator (HCE) ซึ่งจะช่วยให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเล็กลงในระดับหนึ่ง ซึ่งมีแนวคิดดังนี้

จากแบบจำลองที่มีเพียง 2 ตัวแปร

$$Var(\beta) = \frac{\sigma^2}{\sum X_i^2}$$

แต่ HCE จะได้เปลี่ยนให้เป็น

$$Var(\beta) = \frac{\sum X_i^2 \sigma_i^2}{(\sum X_i^2)^2}$$

แต่อย่างไรก็ตาม Pindyck and Rubinfeld (1998) กล่าวว่า ค่าประมาณที่ได้จากการใช้ HCE ยังไม่ใช่เป็นค่าประมาณที่มีประสิทธิภาพที่สุด (Most efficient) ในบรรดาค่าประมาณต่าง ๆ ดังนั้น หากสามารถใช้วิธีการแก้ไขด้วย GLS ได้จึงจะเป็นการดีกว่า

4.2.4 การคำนวณค่า Intercept

$$\beta 1i = \text{Mean } Yi - \sum_{k=2}^{K} (\text{Mean } Xik \times \beta k)$$

4.3 การประมาณค่าด้วยวิธีการ Error Component

วิธีการประมาณค่าข้อมูลที่อยู่ในรูปของ Pooling Data มีอีกวิธีหนึ่งคือวิธี Error Component ซึ่งสมมุติว่าค่าความชัน (Slope) และ จุดตัดแกน Y (Y - Intercept) ของข้อมูลภาคตัดขวางทุกชุดมีค่าเท่ากัน

4.3.1 หลักการของการประมาณค่า Pooled regression แบบ Error Component

จากสมการเศรษฐมิติทั่วไปคือ

$$Yit = \beta 1i + \sum k=2,K (\beta k * Xkit) + \varepsilon it$$

กำหนดให้ค่า βk สำหรับแต่ละกลุ่มข้อมูลภาคตัดขวางแตกต่างกัน แต่ค่า Intercept ไม่มีความแตกต่างกัน จะเขียนใหม่ได้ว่า

$$Yit = \beta 1 + \sum k=2,K (\beta k * Xkit) \ \mu i + \varepsilon it$$

เมื่อกำหนด $jT = (1 \ \ 1 \ \ \ldots \ \ 1)'$ ซึ่งเป็นเมตริกซ์ขนาด $T \times 1$ จะเขียนได้สำหรับแต่ละข้อมูลภาคตัดขวางว่า

$$Yi = Xi^{*}\beta + \mu i^{*}jT + ei$$

และสามารถเขียนสำหรับข้อมูล Pooled Data ได้ว่า

$$Y = X^{*}\beta + \mu \otimes jT + e$$

ค่าประมาณของสัมประสิทธิ์จะสามารถคำนวณได้จาก

$$\beta hat = (X' \Phi^{-1} X)^{-1} X' \Phi^{-1} Y$$

โดยที่ $\Phi = E[(\mu \otimes jT + e) (\mu \otimes jT + e)']$

$= I_n \otimes V$

โดยที่ $V = E[(\mu i * jT + ei) (\mu i * jT + ei)']$

$= \sigma^2 \mu \; jT \, jT' + \sigma^2 e I_T$

4.3.2 ขั้นตอนการประมาณค่า

1. นำค่าเฉลี่ยของข้อมูล Pooling Data แต่ละชุดคือ

Mean $'$ = [Mean 1 , Mean 2 , ... , Mean n]

มาประมาณค่าด้วยวิธีการ OLS (Ordinary Least Squares)

2. คำนวณค่า Residual sum of squares ($V^{*'}V^{*}$) ที่ได้รับจากการประมาณค่าตามขั้นตอนที่ 1

3. คำนวณค่า Residual sum of squares (σe^2)ที่ได้รับจากการประมาณค่าจากวิธีการ Dummy Variable

4. คำนวณค่า σ_1^2 ด้วยสูตร

$$\sigma_1^2 = \frac{T\ (V^{*\prime}V^{*})}{N - K}$$

เมื่อ T = ระยะเวลาของ Time series ในข้อมูลแต่ละชุดย่อย (Cross Section)

N = จำนวนชุดย่อย (Cross Section) ใน Pooling Data

K = จำนวนสัมประสิทธิ์

5. คำนวณค่า σ_μ^2 ด้วยสูตร

$$\sigma_\mu^2 = \frac{\sigma_1^2 - \sigma e^2}{T}$$

6. คำนวณหาค่า α ด้วยสูตร

$$\alpha = 1 - \frac{\sigma e}{\sigma_1}$$

7. นำค่า α ที่ได้ตามขั้นตอนที่ 5 ไปแปลงค่าของ RMS ให้เป็น

RMST $'$ = [RMS Thai-1 - (α Mean1) , RMS Thai-2 - (α Mean2) , ... ,

RMS Thai-n - (α Mean n)]

8. นำข้อมูลที่แปลงค่าแล้วตามขั้นตอนที่ 6 ประมาณค่าด้วย OLS (Ordinary Least Squares)

9. แก้ปัญหา Multicollinearity , Autocorrelation หรือ Heteroscedasticity ที่พบ

10. คำนวณค่าคลาดเคลื่อน (Error component) ของแต่ละกลุ่มข้อมูลภาคตัดขวาง ดังนี้

$$\mu i = \frac{\sigma_{\mu}^{2}}{\sigma_{1}^{2}} \sum_{t=1}^{T} (Yit - Yit\ estimated)$$