

ระเบียบวิธีที่ใช้ในการวิจัย

เนื่องจากลักษณะโครงสร้างของการผลิต การใช้ประโยชน์ภายในประเทศการส่งออก และการกำหนดระดับราคาข้าว ทั้งในตลาดข้าวภายในประเทศและตลาดการค้าข้าวระหว่างประเทศ รวมทั้งนโยบายการส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศและนโยบายการเรียกเก็บค่าธรรมเนียมการส่งออกของรัฐบาล เป็นปัญหาที่ต้องพิจารณาร่วมกันไปในเวลาเดียวกันเพื่อให้เกิดความสอดคล้องในโครงสร้างต่าง ๆ ดังกล่าว เพราะปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีความสำคัญต่อการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงในระดับราคาข้าวภายในประเทศทั้งสิ้น รวมทั้งปัจจัยจากภายนอกประเทศ เช่น การส่งออกของประเทศผู้ส่งออกข้าวที่เป็นคู่แข่งที่สำคัญของประเทศไทย รวมทั้งผลผลิตและความต้องการนำเข้าข้าวในประเทศต่าง ๆ ที่เป็นประเทศผู้นำเข้าข้าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศผู้นำเข้าข้าวจากไทย ดังนั้นการศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยในเชิงสาเหตุและผลในเคลื่อนไหวขึ้นลงของระดับราคาข้าวภายในประเทศนั้น จำเป็นต้องทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้พร้อม ๆ กันไปในเวลาเดียวกัน

สำหรับการศึกษารูปแบบความสัมพันธ์ของปัจจัยสาเหตุที่มีต่อความเคลื่อนไหวขึ้นลงของระดับราคาข้าวภายในประเทศนั้น เนื่องจากตัวแปรอธิบาย (explanatory variables) ในสมการโครงสร้างหนึ่ง ๆ นั้น มักมีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลต่อกัน อันเป็นเหตุให้เกิดรูปแบบความสัมพันธ์แฝงอยู่ ในการวิเคราะห์ตัวแปรเชิงพหุ (Multivariate analysis) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple regression analysis) ดังนั้นกรณีนี้ที่คาดว่าตัวแปรอธิบายในสมการโครงสร้างมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันอยู่ เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงความคลาดเคลื่อนที่จะเกิดขึ้นในการประมาณค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ และเพื่อให้ได้รูปแบบความสัมพันธ์ที่พอที่จะสามารถอธิบายความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในเคลื่อนไหวขึ้นลงของระดับราคาข้าวภายในประเทศได้มากที่สุดและอย่างถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น จึงจะเลือกใช้เทคนิควิธีการวิเคราะห์ระบบกลุ่มสมการเกี่ยวเนื่อง (Simultaneous equation analysis) เพื่อศึกษารูปแบบความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีต่อความเคลื่อนไหวขึ้นลงของระดับราคาข้าวภายในประเทศในเชิงของเศรษฐมิติ (Econometric model)

ดังกล่าวแล้วว่าบางครั้งตัวแปรอธิบายในสมการโครงสร้าง มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ และผลต่อกัน เป็นความสัมพันธ์แฝงที่เกิดขึ้นในระบบสมการโครงสร้าง เพื่อให้ทราบลักษณะ ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ในระบบสมการโครงสร้าง การศึกษาถึงระดับความสัมพันธ์ของปัจจัยในเชิงสาเหตุและผล (Causal effects) คือความเคลื่อนไหวขึ้นลงของระดับราคาข้าวภายในประเทศ จะใช้เทคนิควิธีวิเคราะห์เส้นโยงความสัมพันธ์ (Path analysis) เพื่ออธิบายระดับความสัมพันธ์ของปัจจัยในเชิงสาเหตุและผล ทั้งในส่วนที่เป็นความสัมพันธ์ทางตรง (direct effects) และส่วนที่เป็นความสัมพันธ์แฝงหรือที่เรียกว่าเป็นความสัมพันธ์ทางอ้อม (indirect effects) ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้

3.1 การวิเคราะห์ระบบกลุ่มสมการ เกี่ยวเนื่อง

ผลจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและโดยอาศัยทฤษฎีเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น สามารถสร้างสมการโครงสร้างได้ดังนี้

$$Y_{1t} + b_{12}Y_{2t} + b_{13}Y_{3t} + r_{11}X_{1t} + r_{12}X_{2t} + r_{13}X_{3t} = U_{1t}$$

$$Y_{2t} + b_{23}Y_{3t} + r_{21}X_{1t} + r_{22}X_{2t} + r_{23}X_{3t} = U_{2t}$$

$$Y_{3t} + r_{31}X_{1t} + r_{32}X_{2t} = U_{3t}$$

เมื่อ Y_{gt} แทนตัวแปรภายในตัวที่ g ของคาสิงเกตุ t ; $g = 1, 2, 3$
 $t = 1, \dots, 15$

X_{kt} แทนตัวแปรภายนอกตัวที่ k ของคาสิงเกตุ t ; $k = 1, \dots, 7$

U_{it} แทน disturbance สำหรับสมการ i $t = 1, \dots, 15$

b_{ig} แทนสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอธิบาย g สำหรับสมการ i

r_{ik} แทนสัมประสิทธิ์ของตัวแปรภายนอก k สำหรับสมการ i
 $i = 1, \dots, 3$
 $g = 1, \dots, 3$
 $k = 1, \dots, 7$

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1g} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2g} \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ b_{g1} & b_{g2} & \dots & b_{gg} \end{bmatrix}_{g \times g}$$

$$\Gamma = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdot & \cdot & r_{1k} \\ r_{21} & r_{22} & \cdot & \cdot & r_{2k} \\ \cdot & \cdot & & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & & \cdot \\ r_{g1} & r_{g2} & \cdot & \cdot & r_{gk} \end{bmatrix}_{g \times k}$$

เขียนสมการโครงสร้างให้อยู่ในรูป reduced form จะได้ดังนี้

$$y_t = \pi x_t + v_t$$

เมื่อ $\pi = -B^{-1}\Gamma$

$$v_t = B^{-1}u_t$$

เมื่อเขียนระบบสมการโครงสร้างเต็มรูปจะได้เป็น

$$By_t + \Gamma x_t = u_t$$

โดยที่ y_t แทน ตัวแปรภายใน สำหรับค่าสังเกต t

x_t แทน ตัวแปรอธิบายที่เป็นตัวแปรภายนอก สำหรับค่าสังเกต t

u_t แทน ความคลาดเคลื่อนในการประมาณ

B แทน สัมประสิทธิ์ตัวประมาณของตัวแปรภายใน

Γ แทน สัมประสิทธิ์ตัวประมาณของตัวแปรอธิบายที่เป็นตัวแปรภายนอก

$$y_t = \begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ \vdots \\ y_{gt} \end{pmatrix} \quad x_t = \begin{pmatrix} x_{1t} \\ x_{2t} \\ \vdots \\ x_{kt} \end{pmatrix}$$

3.2 การตรวจสอบสถานะของสมการโครงสร้าง (check identification)

วิธีการวิเคราะห์ที่เหมาะสมสำหรับสมการโครงสร้างแบบต่าง ๆ

สมการโครงสร้างที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ (under identify)

สมการโครงสร้างที่สามารถหาคำตอบได้เพียงคำตอบเดียว (just identify)

จะใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ Indirect Least Squares หรือ Two - Stage Least Squares
อย่างใดอย่างหนึ่ง

สมการโครงสร้างที่สามารถหาคำตอบได้หลายคำตอบ (over identify) จะ
ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ Two - Stage Least Squares

วิธีการตรวจสอบสถานะของสมการโครงสร้าง

ถ้าให้ K^{**} แทน จำนวนตัวแปรอธิบายที่เป็นตัวแปรภายนอกที่ปรากฏอยู่ในระบบสมการ
โครงสร้าง แต่ไม่ปรากฏในสมการโครงสร้าง g

G^{Δ} แทน จำนวนตัวแปรภายใน หรือตัวแปรภายในที่เป็นตัวแปรอธิบาย ซึ่งปรากฏ
อยู่ในสมการโครงสร้าง g

แล้วจะกล่าวว่าสมการโครงสร้างนั้นเป็น

1) under identify ถ้า $K^{**} < G^{\Delta} - 1$

2) just identify ถ้า $K^{**} = G^{\Delta} - 1$

3) over identify ถ้า $K^{**} > G^{\Delta} - 1$

ผลการตรวจสอบสถานะของสมการโครงสร้าง

เนื่องจากในระบบสมการโครงสร้างที่ศึกษานี้ มีจำนวนตัวแปรภายในทั้งสิ้นรวม

3 ตัวแปร และจำนวนตัวแปรอธิบายที่เป็นตัวแปรภายนอกรวมทั้งสิ้น 7 ตัวแปร

พิจารณาสมการโครงสร้างที่ 1

$$Y_{1t} + b_{12}Y_{2t} + b_{13}Y_{3t} + r_{11}X_{1t} + r_{12}X_{2t} + r_{13}X_{3t} = U_{1t}$$

จะได้ $K^{**} = 4$

และ $G^{\Delta} = 3$

เนื่องจาก $K^{**} > G^{\Delta} - 1$

ดังนั้นสถานะของสมการโครงสร้างที่ 1 เป็น over identify

พิจารณาสมการโครงสร้างที่ 2

$$Y_{2t} + b_{23}Y_{3t} + r_{21}X_{1t} + r_{22}X_{2t} + r_{23}X_{3t} = U_{2t}$$

จะได้ $K^{**} = 4$

และ $G^{\Delta} = 2$

เนื่องจาก $K^{**} > G^{\Delta} - 1$

ดังนั้นลักษณะของสมการโครงสร้างที่ 2 เป็น over identify.

พิจารณาสมการโครงสร้างที่ 3

$$Y_{3t} + r_{31}X_{1t} + r_{32}X_{2t} = U_{3t}$$

จะได้ $K^{**} = 5$

และ $G^{\Delta} = 1$

เนื่องจาก $K^{**} > G^{\Delta} - 1$

ดังนั้นสถานะของสมการโครงสร้างที่ 3 เป็น over identify

ผลการตรวจสอบสถานะของสมการโครงสร้างพบว่าเป็น over identify ฉะนั้นจะใช้เทคนิควิธีของ Two - Stage Least Squares ในการวิเคราะห์สมการโครงสร้างดังกล่าว

พิจารณาสมการโครงสร้างของ reduced form

$$Y_{(g)} = Y_{(g)\Delta-1} \cdot \beta'_{(g)\Delta-1} + X_{(g)*} \cdot \Gamma'_{(g)*} + U_{(g)}$$

หลักการของ Two - Stage Least Squares คือทำการวิเคราะห์สมการโครงสร้างของ reduced form ด้วย Ordinary Least Squares 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใช้ Ordinary Least Squares เพื่อคาดประมาณค่าประมาณของ $Y_{(g)\Delta-1}$ เขียนแทนด้วย $\hat{Y}_{(g)\Delta-1}$ ครั้งที่ 2 ใช้ Ordinary Least Squares เพื่อคาดประมาณค่าตัวประมาณ $\beta'_{(g)\Delta-1}$ และ $\Gamma'_{(g)*}$ ในสมการของ reduced form เขียนแทนด้วย $\hat{\beta}'_{(g)\Delta-1}$ และ $\hat{\Gamma}'_{(g)*}$ ตามลำดับ ทั้งนี้การประมาณค่าตัวประมาณดังกล่าวในขั้นที่ 2 นี้จะใช้ $\hat{Y}_{(g)\Delta-1}$ ที่คำนวณหาได้ในขั้นที่ 1 นั้น แทนค่าตัวแปร $Y_{(g)\Delta-1}$ ในสมการ reduced form

3.3 การวิเคราะห์เส้นโยงความสัมพันธ์

ขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์เส้นโยงความสัมพันธ์ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยในเชิงสาเหตุและผลนั้น มีดังนี้

1) อาศัยผลจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ทำการคัดเลือกตัวแปรที่คาดว่า จะมีผลกระทบต่อความเคลื่อนไหวขึ้นลงของระดับราคาข้าวภายในประเทศ และตัวแปรอื่น ๆ ในระบบความสัมพันธ์ที่จะทำการศึกษานี้ อย่างมีนัยสำคัญ เพื่อนำตัวแปรที่คัดเลือกได้นี้ มาสร้างแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ในเชิงสาเหตุและผล

2) สร้างรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปสมการโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลที่คาดหวังตามแผนภาพความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นนั้น

3) ค่าความสัมพันธ์เส้นโยงความสัมพันธ์ของทุก ๆ เส้นโยงที่ปรากฏในแผนภาพความสัมพันธ์ โดยอาศัยเทคนิควิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนสำหรับตัวแปรมาตรฐาน (standard variables) เป็นพื้นฐาน ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ การถดถอยมาตรฐานที่คำนวณได้จะเรียกว่าค่าสัมประสิทธิ์เส้นโยงความสัมพันธ์

ให้ p_{ji} แทนค่าสัมประสิทธิ์เส้นโยงความสัมพันธ์จากตัวแปร i ซึ่งเป็นตัวแปรสาเหตุ ไปสู่ตัวแปร j ซึ่งเป็นตัวแปรผล

$$p_{ji} = b_{ij} \frac{\sigma_{xi}}{\sigma_{yj}}$$

เมื่อ b_{ij} แทน ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยบางส่วน (partial regression coefficient)

σ_{xi} แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรสาเหตุ i

σ_{yj} แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรผล j

4) เมื่อทราบค่าสัมประสิทธิ์เส้นโยงความสัมพันธ์ของทุก ๆ เส้นโยงที่ปรากฏในแผนภาพดังกล่าวข้างต้นแล้ว จะทำการทดสอบความมีนัยสำคัญของแต่ละเส้นโยงเหล่านั้น โดยมีสมมติฐานของการทดสอบและตัวสถิติทดสอบต่อไปนี้

สมมติฐานของการทดสอบ

$$H_0 : p_{ji} = 0$$

$$H_a : p_{ji} \neq 0$$

ตัวสถิติทดสอบ

$$t_c = \frac{\hat{p}_{ji} - p_{ji}}{S_{\hat{p}_{ji}}}$$

โดยตัวสถิติทดสอบมีการแจกแจงแบบ t ที่มีองศาความเป็นอิสระ $(n - 2)$

5) ปรับแผนภาพความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นด้วยการคิด (ลม) เส้นโยงที่ถูกต้องทดสอบแล้วพบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติออกจากแผนภาพ (ถ้ามี) ทั้งนี้ถือว่าคู่ตัวแปรดังกล่าวมีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลต่อกันด้วยระดับความสัมพันธ์ที่ไม่มีนัยสำคัญพอที่จะนำมาศึกษาถึงผลกระทบต่อความเคลื่อนไหวขึ้นลงของระดับราคาข้าวภายในประเทศ

6) วิเคราะห์ความสัมพันธ์เส้นโยงความสัมพันธ์ของแต่ละเส้นโยงที่ปรากฏในแผนภาพความสัมพันธ์ซึ่งได้รับการปรับแก้แล้วนั้นอีกครั้ง พร้อมทั้งทำการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของแต่ละเส้นโยง ทำนองเดียวกับที่กล่าวมาในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้างต้น

7) จำแนกความสัมพันธ์ที่วิเคราะห์ได้ดังกล่าวออกเป็นความสัมพันธ์ (ผลกระทบ) ทางตรงและความสัมพันธ์ทางอ้อม พร้อมทั้งคำนวณค่าความสัมพันธ์ที่ไม่ใช่สาเหตุและผล (non - causal effects)

สุดท้ายจะได้ภาพความสัมพันธ์ของปัจจัยในเชิงสาเหตุและผลสำหรับความเคลื่อนไหวขึ้นลงของระดับราคาข้าวภายในประเทศ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย