บทที่ 3
กรอบแนวคิดทฤษฎีและแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงการประยุกต์ใช้แนวคิดทฤษฎีการแข่งขันระหว่างผู้ขายในตลาดผู้ขายน้อยราย (oligopoly) เพื่อศึกษาตลาดส่งออกข้าวของไทย แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษานี้คือวิธีการ RDE ซึ่งได้กล่าวถึงในบทที่ 2 โดยเป็นการประยุกต์ใช้แบบจำลองของ Goldberg and Knetter (1999) มาใช้ แบบจำลองดังกล่าวนี้มีจุดแข็งเชิงทฤษฎีตรงที่นำเอาพฤติกรรมการแข่งขันกันระหว่างผู้ขายเข้าไว้ในการวิเคราะห์ด้วย โดยแบบจำลอง RDE นี้มีข้อสมมติว่าผู้ส่งออกข้าวของไทยแต่ละรายทำการเลือกราคาและปริมาณการส่งออกข้าวเพื่อแสวงหากำไรสูงสุด โดยต้องเผชิญกับการแข่งขันจากผู้ส่งออกข้าวรายอื่นๆ ซึ่งต่างจากแบบจำลองอื่นๆที่เคยใช้ในงานศึกษาอำนาจเหนือตลาดในการส่งออกข้าวของไทย เช่น Yumkella et al. (1994) และ Warr and Wollmer (1997) หัวข้อ 3.1 จะแสดงวิธีการหาสมการอุปสงค์คงเหลือโดยใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ และหัวข้อ 3.2 จะอธิบายเทคนิคการประมาณสมการอุปสงค์คงเหลือเชิงเศรษฐมิติ ในขณะที่หัวข้อ 3.3 จะกล่าวถึงการกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการประมาณค่า แหล่งที่มาของข้อมูล และแสดงค่าสถิติเบื้องต้น เช่น ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

3.1 แนวคิดทฤษฎีเศรษฐศาสตร์

พิจารณาผู้ส่งออกข้าวไทยรายหนึ่งซึ่งขายสินค้าของเขาในตลาดต่างประเทศแหล่งหนึ่ง กำหนดให้ p^{ex} คือราคาส่งออกข้าวไทยในรูปสกุลเงินต่างประเทศ กำหนดให้ $p^1, p^2, \ldots, p^n$ คือราคาข้าวของคู่แข่งจากประเทศผู้ส่งออกรายอื่นๆ กำหนดให้ $Q^{ex} = \sum_{i=1}^{I} q_i^{ex}$ คือปริมาณส่งออกข้าวทั้งหมดจากประเทศไทยไปยังตลาดส่งออกแหล่งนี้ และกำหนดให้ $\mathbf{Z} = (Z_1, \ldots, Z_l)$ คือเวคเตอร์ของ demand shifter ในตลาดส่งออก เช่น รายได้ และรสนิยม ดังนั้นฟังก์ชันอุปสงค์ผกผัน (inverse demand) สำหรับข้าวส่งออกของไทย และข้าวส่งออกจากประเทศคู่แข่ง สามารถเขียนได้ดังสมการ (1) และ (2)

$$p^{ex} \equiv D^{ex}\left(Q^{ex}, p^1, \ldots, p^n, \mathbf{Z}\right) \tag{1}$$

$$p^k \equiv D^k\left(Q^{ex}, p^j, p^{ex}, \mathbf{Z}\right) \quad \text{เมื่อ } j = 1,2,\ldots,n \text{ และ } j \neq k \tag{2}$$

ผู้ส่งออกข้าวไทยคนที่ i^{th} ต้องการแสวงหากำไรสูงสุดจากการส่งออกข้าวไปยังตลาดแห่งหนึ่งดังสมการ (3)

$$\max_{q_i^{ex}} \quad \Pi_i^{ex} = p^{ex} \cdot q_i^{ex} - e \cdot C_i^{ex} \tag{3}$$

เมื่อ e คืออัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินบาทและสกุลเงินในประเทศตลาดส่งออก และ C_i^{ex} คือต้นทุนการผลิตของผู้ส่งออกไทยรายที่ i^{th} (ในรูปเงินบาท) เงื่อนไขจำเป็น (necessary condition) หรือเงื่อนไขอันดับแรก (the first order condition) สำหรับการแสวงหากำไรสูงสุด[8] คือสมการ (4)

$$p^{ex} + q_i^{ex} \frac{\partial p_i^{ex}}{\partial q_i^{ex}} - e \cdot \frac{\partial C_i^{ex}}{\partial q_i^{ex}} = 0 \tag{4}$$

เนื่องจาก $p^{ex} \equiv D^{ex}\left(Q^{ex}, p^1, \ldots, p^n, \mathbf{Z}\right)$ เมื่อใช้กฎลูกโซ่ของการหาอนุพันธ์ (chain rule) จะได้

---

[8] สมการเงื่อนไขอันดับแรกของการแสวงหากำไรสูงสุดจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอุปทานกับราคาขาย โดยผู้ผลิตจะเลือกขายผลผลิตที่ทำให้รายรับส่วนเพิ่ม (MR) เท่ากับต้นทุนส่วน (MC) จึงจะได้รับกำไรสูงสุด ซึ่งต่างจากตลาดแข่งขันสมบูรณ์ที่ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอุปทานจะถูกกำหนดด้วย P = MC โดยที่ P คือราคาต่อหน่วยของสินค้าซึ่งมีค่าคงที่

$$p^{ex}+q_i^{ex}\left(\frac{\partial D^{ex}}{\partial Q^{ex}}\frac{\partial Q^{ex}}{\partial q_i^{ex}}+\sum_{j\neq i}^{I}\frac{\partial D^{ex}}{\partial Q^{ex}}\frac{\partial Q^{ex}}{\partial q_j^{ex}}\frac{\partial q_j^{ex}}{\partial q_i^{ex}}\right.$$
$$\left.+\sum_{k\neq l}^{n}\frac{\partial D^{ex}}{\partial p^{k}}\frac{\partial D^{k}}{\partial p^{ex}}\left(\frac{\partial D^{ex}}{\partial Q^{ex}}\frac{\partial Q^{ex}}{\partial q_i^{ex}}+\sum_{j\neq i}^{I}\frac{\partial D^{ex}}{\partial Q^{ex}}\frac{\partial Q^{ex}}{\partial q_j^{ex}}\frac{\partial q_j^{ex}}{\partial q_i^{ex}}\right)\right)-e\cdot\frac{\partial C_i^{ex}}{\partial q_i^{ex}}=0 \qquad (5)$$

สังเกตว่า $\frac{\partial Q^{ex}}{\partial q_i^{ex}}=1$ ดังนั้นเมื่อจัดเรียงสมการ (5) ใหม่จะได้สมการ (6)

$$p^{ex}=-q_i^{ex}\frac{\partial D^{ex}}{\partial Q^{ex}}\left(1+\sum_{j\neq i}^{I}\frac{\partial q_j^{ex}}{\partial q_i^{ex}}\right)\left(1+\sum_{k\neq l}^{n}\frac{\partial D^{ex}}{\partial p^{k}}\frac{\partial D^{k}}{\partial p^{ex}}\right)+e\cdot MC_i^{ex} \qquad (6)$$

เมื่อ $MC_i^{ex}=\frac{\partial C_i^{ex}}{\partial q_i^{ex}}$ คือต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่ม (marginal cost) ของผู้ส่งออกข้าวไทยรายที่ ith ถ้ากำหนดให้ $\theta_i=\left(1+\sum_{j\neq i}^{I}\frac{\partial q_j^{ex}}{\partial q_i^{ex}}\right)$ คือค่าพารามิเตอร์เชิงพฤติกรรม (conduct parameter) หรือเรียกอีกอย่างว่า conjectural variation parameter แสดงถึงการคาดการณ์ของผู้ส่งออกข้าวไทยรายที่ ith เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณการส่งออกข้าวของคู่แข่งขันที่เป็นผู้ส่งออกไทยรายอื่นๆที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณส่งออกข้าวของเขา ซึ่งก็คือค่าพารามิเตอร์ที่แสดงระดับการแข่งขันระหว่างผู้ส่งออกข้าวไทยด้วยกันเองในตลาดต่างประเทศแหล่งนั้น และกำหนดให้ $\phi=\left(1+\sum_{k\neq l}^{n}\frac{\partial D^{ex}}{\partial p^{k}}\frac{\partial D^{k}}{\partial p^{ex}}\right)$ แสดงถึงระดับการแข่งขันระหว่างผู้ส่งออกข้าวจากประเทศต่างๆในตลาดแหล่งนั้น ดังนั้นเงื่อนไขจำเป็นอันดับแรกตามสมการ (6) สามารถเขียนใหม่ได้เป็นสมการ (7)

$$p^{ex}=-q_i^{ex}\cdot\frac{\partial D^{ex}}{\partial Q^{ex}}\cdot\theta_i\cdot\phi+e\cdot MC_i^{ex} \qquad (7)$$

การประมาณค่าสมการ (7) นี้จำเป็นต้องใช้ข้อมูลทางด้านต้นทุนและปริมาณการผลิตของผู้ส่งออกข้าวทุกรายในตลาดต่างประเทศแหล่งนี้ ซึ่งการได้มาซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นไปได้ยาก ดังนั้นจึงต้องทำการแปลงสมการ (7) ก่อนโดยคูณด้วยส่วนแบ่งการตลาดของผู้ส่งออกข้าวไทยรายที่ ith หรือ $s_i=\frac{q_i^{ex}}{Q^{ex}}$ จะได้สมการ (8)

$$s_i p^{ex}=-s_i\cdot q_i^{ex}\cdot\frac{\partial D^{ex}}{\partial Q^{ex}}\cdot\theta_i\cdot\phi+e\cdot s_i\cdot MC_i^{ex} \qquad (8)$$

หาผลรวมของสมการ (8) โดยการบวกทุกๆ i (summing across i) จะได้สมการ (9)

$$\sum_{i=1}^{I}s_i p^{ex}=-\phi\cdot\sum_{i=1}^{I}s_i\cdot q_i^{ex}\cdot\frac{\partial D^{ex}}{\partial Q^{ex}}\cdot\theta_i+e\cdot\sum_{i=1}^{n}s_i\cdot MC_i^{ex} \qquad (9)$$

สังเกตว่า $\sum_{i=1}^{I}s_i=1$ และ $q_i^{ex}=s_i\cdot Q^{ex}$ ดังนั้นสมการ (9) จะกลายเป็นสมการ (10)

$$p^{ex}=-Q^{ex}\cdot\frac{\partial D^{ex}}{\partial Q^{ex}}\cdot\theta\cdot\phi+e\cdot MC^{ex} \qquad (10)$$

เมื่อ $MC^{ex}=\sum_{i=1}^{n}s_i\cdot MC_i^{ex}$ และ $\theta=\sum_{i=1}^{I}s_i^2\theta_i$

ใช้กระบวนการเช่นเดียวกันนี้กับผู้ส่งออกจากประเทศคู่แข่งขันอื่นๆจะได้เงื่อนไขจำเป็นอันดับแรกสำหรับคู่แข่งขันรายอื่นๆดังสมการ (11)

$$p^k = -Q^k \cdot \frac{\partial D^k}{\partial Q^k} \cdot \vartheta^k + e^k \cdot MC^k \qquad \text{เมื่อ } k = 1,2,\ldots,n \qquad (11)$$

เมื่อ ϑ^k คือค่าพารามิเตอร์เชิงพฤติกรรมของผู้ส่งออกข้าวคู่แข่งจากประเทศอื่นๆ เนื่องจากต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่มจะเป็นฟังก์ชันขึ้นอยู่กับ cost shifter และปริมาณการผลิต นั่นคือ $MC^k = f\left(\mathbf{W}^k, Q^k\right)$ เมื่อ $\mathbf{W}^k = \left(W_1^k,\ldots,W_h^k\right)$ คือเวคเตอร์ของตัวแปร cost shifter เช่น ราคาปัจจัยการผลิตขั้นกลาง ค่าจ้างแรงงาน เป็นต้น ภายหลังจากทำการแทนค่าเพื่อแก้ปัญหาระบบสมการ (2) และ (11) ซึ่งประกอบด้วยสมการจำนวน $2n$ สมการก็จะได้ราคาสินค้าส่งออกจากประเทศคู่แข่งซึ่งเป็นฟังก์ชันขึ้นอยู่กับ demand shifter ของประเทศตลาดปลายทาง และ cost shifter ของประเทศคู่แข่งขัน รวมถึงปริมาณการส่งออกข้าวจากประเทศไทยทั้งหมดดังแสดงในสมการ (12)

$$p^{k*} = D^{k*}\left(Q^{ex}, \mathbf{W}^1,\ldots,\mathbf{W}^n, \mathbf{Z}, \vartheta^1,\ldots,\vartheta^n\right) \qquad \text{เมื่อ } k = 1,2,\ldots,n \qquad (12)$$

เมื่อ D^{k*} คือสมการลดรูปแล้วบางส่วน (partial reduced form) ของฟังก์ชันอุปสงค์สำหรับข้าวส่งออกจากประเทศคู่แข่ง ซึ่งยังคงเหลือตัวแปรภายในอยู่ทางด้านขวามือคือ Q^{ex} ใช้ p^{k*} ในสมการ (12) เพื่อแทนค่า p^k ในสมการ (1) จะได้สมการ (13)

$$p^{ex} \equiv D^{ex}\left(Q^{ex}, p^{1*},\ldots,p^{n*}, \mathbf{Z}\right) \qquad (13)$$

สมการ (13) คือสมการลดรูปของเส้นอุปสงค์ผกผันสำหรับข้าวส่งออกของประเทศไทยเป็นฟังก์ชันขึ้นอยู่กับปริมาณส่งออกข้าวรวมของประเทศไทย $\left(Q^{ex}\right)$ และเวคเตอร์ของ demand shifter ในตลาดประเทศปลายทาง $\left(\mathbf{Z}\right)$ นอกจากนั้นจะพบว่าเนื่องจากราคาสินค้าของคู่แข่งขันซึ่งอยู่ในรูปสมการลดรูปแล้ว p^{k*} เป็นฟังก์ชันขึ้นอยู่กับเวคเตอร์ของ cost shifter ของประเทศคู่แข่งขัน $\mathbf{W}^N = \left(\mathbf{W}^1,\ldots,\mathbf{W}^n\right)$ และเวคเตอร์ของพารามิเตอร์เชิงพฤติกรรมของคู่แข่งขันจำนวน n ราย $\vartheta^N = \left(\vartheta^1,\ldots,\vartheta^n\right)$ จึงสามารถเขียนสมการ (13) ใหม่ได้เป็นสมการ (14)

$$p^{ex} \equiv D^{res}\left(Q^{ex}, \mathbf{W}^N, \mathbf{Z}, \vartheta^N\right) \qquad (14)$$

สมการ (14) นี้ถูกเรียกว่าฟังก์ชันอุปสงค์คงเหลือ (residual demand function) ของต่างประเทศที่มีต่อข้าวส่งออกของประเทศไทย เมื่อเปรียบเทียบกับฟังก์ชันอุปสงค์ในสมการ (1) จะพบว่ามีความแตกต่างกันคือตัวแปรราคาข้าวของคู่แข่งขัน $p^1,\ldots,p^n$ ไม่ใช่ตัวแปรทางขวามือ (right-hand-side variable) ของฟังก์ชันอุปสงค์คงเหลือดังเช่นฟังก์ชันอุปสงค์ทั่วไป เนื่องจากตัวแปร $p^1,\ldots,p^n$ ได้ถูกขจัดออกไปแล้วโดยวิธีการแทนค่าด้วย $p^{1*},\ldots,p^{n*}$ ซึ่งเป็นฟังก์ชันของ $Q^{ex}, \mathbf{W}^1,\ldots,\mathbf{W}^n, \mathbf{Z}$ และ ϑ^N เท่านั้น ความสัมพันธ์ระหว่างความยืดหยุ่นของเส้นอุปสงค์คงเหลือกับอำนาจเหนือตลาดของผู้ส่งออกข้าวไทยสามารถแสดงให้เห็นได้โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ โดยทำการแปลงสมการ (14) ให้อยู่ในรูป logarithmic แล้วหาค่าอนุพันธ์มุ่งตรงต่อ Q^{ex} โดยใช้กฎลูกโซ่ (chain rule) จะได้สมการ (15)

$$\frac{\partial \ln D^{res}}{\partial \ln Q^{ex}} = \frac{\partial \ln D^{ex}}{\partial \ln Q^{ex}} + \sum_{k=1}^{n} \frac{\partial \ln D^{ex}}{\partial \ln p^{k*}} \frac{\partial \ln p^{k*}}{\partial \ln Q^{ex}} = \eta \qquad (15)$$

เมื่อ η คือค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์คงเหลือผกผันซึ่งตามปกติแล้วจะมีค่าติดลบ ซึ่งแสดงว่าราคาข้าวส่งออกของไทยจะลดลงเท่ากับ η เปอร์เซ็นต์เมื่อปริมาณส่งออกข้าวไทยเพิ่มขึ้นหนึ่งเปอร์เซ็นต์ โดยสมการ (15) ได้แบ่งผลดังกล่าวออกเป็นสองส่วน เทอมแรกคือ $\partial \ln D^{ex} / \partial \ln Q^{ex}$ แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงราคาส่งออกข้าวไทยเมื่อปริมาณส่งออกข้าวของไทยเปลี่ยนแปลงไปหนึ่งเปอร์เซ็นต์เมื่อกำหนดให้อุปทานของคู่แข่งขันไม่มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งเป็นผลทางตรง (direct effect) ในขณะที่เทอมที่สองคือ

$\sum_{k=1}^{n}\left(\partial \ln D^{ex}/\partial \ln p^{k*}\right)\left(\partial \ln p^{k*}/\partial \ln Q^{ex}\right)$ แสดงผลทางอ้อม (indirect effect) จากการตอบสนองของอุปทานของคู่แข่งขัน กล่าวคือเมื่อผู้ส่งออกข้าวไทยปรับเพิ่มปริมาณส่งออกข้าวขึ้นหนึ่งเปอร์เซ็นต์ คู่แข่งขันก็จะมีการปรับเปลี่ยนราคาและปริมาณขายซึ่งจะส่งผลกระทบต่อราคาส่งออกข้าวของไทยในที่สุด นอกจากนั้นยังสามารถพิสูจน์ได้ว่าค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์คงเหลือมีความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one relationship) กับ Lerner index โดยสมมติว่าผู้ส่งออกไทยรวมตัวกันเป็น cartel เพื่อส่งออกข้าวไปยังตลาดปลายทางโดยมีคู่แข่งคือผู้ส่งออกข้าวจากประเทศอื่นๆ ดังนั้นผู้ส่งออกไทยก็จะมีเป้าหมายในการแสวงหากำไรจากการส่งออกข้าวสูงสุดดังสมการ (16)

$$\max_{Q^{ex}} \quad \Pi^{ex} = p^{ex}Q_{ex} - e\cdot C^{ex} \tag{16}$$

ก็จะพบว่าเงื่อนไขจำเป็นอันดับแรกในสมการ (6) สามารถเขียนใหม่ให้อยู่ในรูปดังเช่นสมการ (17)

$$p^{ex} - e\cdot MC^{ex} = -Q^{ex}\left(\frac{\partial D^{ex}}{\partial Q^{ex}} + \sum_{k=1}^{n}\frac{\partial D^{ex}}{\partial p^{k}}\frac{\partial p^{k}}{\partial Q^{ex}}\right) \tag{17}$$

หารสมการ (17) ด้วย p^{ex} ทั้งสองข้างและคูณเทอมที่สองในวงเล็บทางขวามือด้วย $\frac{p^{k}}{p^{k}}$ ก็จะได้สมการ (18)

$$\begin{aligned}\frac{p^{ex} - e\cdot MC^{ex}}{p^{ex}} &= -\left(\frac{\partial D^{ex}}{\partial Q^{ex}}\frac{Q^{ex}}{p^{ex}} + \sum_{k=1}^{n}\frac{\partial D^{ex}}{\partial p^{k}}\frac{\partial p^{k}}{\partial Q^{ex}}\frac{Q^{ex}}{p^{ex}}\frac{p^{k}}{p^{k}}\right)\\ &= -\left(\frac{\partial D^{ex}}{\partial Q^{ex}}\frac{Q^{ex}}{p^{ex}} + \sum_{k=1}^{n}\frac{\partial \ln D^{ex}}{\partial \ln p^{k}}\frac{\partial \ln p^{k}}{\partial \ln Q^{ex}}\right)\end{aligned} \tag{18}$$

เมื่อเปรียบสิ่งที่พบในสมการ (18) กับสมการ (15) แล้วก็จะพบว่าส่วนเหลื่อมราคาที่ผู้ส่งออกข้าวไทยจะได้รับคือ $\left(p^{ex} - e\cdot MC^{ex}\right)/p^{ex}$ หรือเรียกอีกอย่างได้ว่า Lerner index ซึ่งใช้เป็นดัชนีชี้วัดอำนาจเหนือตลาดของผู้ผลิตจะเท่ากับค่าสัมบูรณ์ (absolute value) ของความยืดหยุ่นของเส้นอุปสงค์คงเหลือหรือ $|\eta|$ จึงเป็นการพิสูจน์ว่าในกรณีที่ $|\eta|$ มีค่าสูง (η มีค่าติดลบมาก) จะแสดงว่าผู้ผลิตมีอำนาจเหนือตลาดสูงด้วย แต่ถ้า $|\eta|$ มีค่าต่ำ (η มีค่าติดลบน้อยและเข้าใกล้ศูนย์) จะหมายความว่าผู้ส่งออกข้าวไทยไม่มีอำนาจเหนือตลาดในการกำหนดราคาข้าวส่งออก

3.2 <u>วิธีการประมาณค่าสมการอุปสงค์คงเหลือทางเศรษฐมิติ</u>

การศึกษาครั้งนี้จะใช้วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของสมการอุปสงค์คงเหลือต่อข้าวส่งออกของประเทศไทยเพื่อวัดระดับอำนาจเหนือตลาดของประเทศไทยในการส่งออกข้าวไปยังตลาดที่สำคัญ ในการประยุกต์ใช้วิธีการทางเศรษฐมิติเพื่อประมาณค่าสมการอุปสงค์คงเหลือ เราจะสมมติว่าสมการอุปสงค์คงเหลือหรือสมการ (14) มีรูปแบบเฉพาะ (specific form) เป็น log-linear หรือ double log ดังสมการ (19)[9]

$$\ln p_{mt}^{ex} \equiv \lambda_{m} + \eta_{m}\ln Q_{mt}^{ex} + \boldsymbol{\alpha}_{m}'\ln \mathbf{Z}_{mt} + \boldsymbol{\omega}_{m}'\ln \mathbf{W}_{mt}^{N} + \varepsilon_{mt} \tag{19}$$

เมื่อ $\lambda, \eta, \boldsymbol{\alpha}$ และ $\boldsymbol{\omega}$ คือค่าพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณค่า และ $t = 1,2,3\ldots,T$ แสดงเวลาที่ต่างกัน ส่วน $m = 1,2,3\ldots,M$ แสดงตลาดส่งออกข้าวปลายทางที่ต่างกัน ในขณะที่ ε_{mt} คือ error term โดยสมมติ

---

[9] ค่าพารามิเตอร์เชิงพฤติกรรม $\vartheta^{N} = \left(\vartheta^{1},\ldots,\vartheta^{n}\right)$ จะแฝงอยู่ในค่าความยืดหยุ่น η_{m} จึงไม่ปรากฏอยู่ในสมการ (18)

ว่า ε_{mt} มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวน (conditional mean and variance) ดังเช่นสมการ (20) และ (21)

$$E\left[\varepsilon_{mt}\middle|\ln Q_{mt}^{ex},\ln \mathbf{Z}_{mt},\ln \mathbf{W}_{mt}^{N}\right]=0 \tag{20}$$

และ

$$\mathrm{Var}\left(\varepsilon_{mt}\middle|\ln Q_{mt}^{ex},\ln \mathbf{Z}_{mt},\ln \mathbf{W}_{mt}^{N}\right)=E\left[\varepsilon_{mt}^{2}\middle|\ln Q_{mt}^{ex},\ln \mathbf{Z}_{mt},\ln \mathbf{W}_{mt}^{N}\right]=\sigma_{m}^{2} \tag{21}$$

ค่าพารามิเตอร์ในสมการ (20) ที่ได้รับความสนใจเป็นพิเศษคือ η_m หรือค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์คงเหลือผกผันที่ผู้ส่งออกข้าวไทยต้องเผชิญในตลาดส่งออกที่ m ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าในทางทฤษฎี η_m จะต้องมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับศูนย์ ในกรณีที่ $\eta_m=0$ จะหมายความว่าราคาข้าวไทยในตลาดส่งออกไม่ได้ถูกกระทบจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณส่งออกข้าวไทย และถ้า $\boldsymbol{\omega}'\neq\mathbf{0}$ ด้วยแล้วก็จะหมายความว่าราคาข้าวไทยในตลาดส่งออกจะขึ้นอยู่กับ cost shifter ของคู่แข่งขันเท่านั้น นอกจากนั้นการที่ $\eta_m=0$ จะหมายความว่า Lerner index จะมีค่าเท่ากับศูนย์ ซึ่งทั้งหมดนี้จะมีนัยว่าตลาดส่งออกข้าวไทยในประเทศ m เป็นตลาดที่มีการแข่งขันอย่างสมบูรณ์ ในทางตรงกันข้ามถ้า η_m มีค่าเป็นลบสูงมาก หมายความว่าผู้ส่งออกข้าวไทยมีอำนาจเหนือตลาดสูง (Lerner index สูง) และผู้ส่งออกข้าวไทยสามารถกำหนดราคาข้าวในตลาดส่งออกได้โดยใช้การควบคุมปริมาณการส่งออกข้าวของไทย อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาสมการ (19) แล้วจะพบว่าตัวแปรปริมาณส่งออกข้าวของประเทศไทย Q^{ex} อยู่ทางขวามือ โดยที่ในทางทฤษฎีแล้วปริมาณส่งออกข้าวของไทยถือว่าเป็นตัวแปรภายใน (endogenous variable) ทั้งนี้เนื่องจากการตัดสินใจว่าจะส่งออกข้าวเป็นจำนวนเท่าใดจะถูกกำหนดโดยเงื่อนไขอันดับแรกของการแสวงหากำไรสูงสุดตามสมการ (17) ซึ่งอธิบายได้ว่าผู้ส่งออกข้าวไทยจะเลือกปริมาณส่งออกข้าวที่ทำให้รายรับส่วนเพิ่มเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่ม (MR = MC) จึงกล่าวได้ว่าสมการ (17) นี้เป็นสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาข้าวส่งออกที่มีต่อปริมาณข้าวส่งออกของไทย[10] ซึ่งการที่ปริมาณส่งออกข้าวขึ้นอยู่กับราคาส่งออกข้าวด้วยนั้นจะทำให้ความแปรปรวนร่วม (covariance) ระหว่าง $\ln Q_{mt}^{ex}$ และ ε_{mt} จะมีค่าไม่เท่ากับศูนย์หรือ $\mathrm{Cov}\left(\ln Q_{mt}^{ex},\varepsilon_{mt}\right)\neq 0$ ซึ่งส่งผลให้ตัวประมาณค่า (estimator) ของค่าความยืดหยุ่นอุปสงค์คงเหลือในสมการ (19) โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดธรรมดา (ordinary least squares: OLS) หรือ $\hat{\eta}_{\mathrm{OLS}}$ จะมีความเอนเอียง[11] (biasness) และโดยเฉพาะอย่างยิ่งไม่มีความคงเส้นคงวา[12] (inconsistency) ซึ่งหมายความว่าตัวประมาณค่า $\hat{\eta}_{\mathrm{OLS}}$ จะไม่เข้าใกล้ค่าพารามิเตอร์ที่แท้จริงหรือ η ถึงแม้ว่าขนาดตัวอย่างจะมีขนาดใหญ่มากขึ้น โดยทั่วไปจะเรียกปัญหาที่ $\ln Q_t^{ex}$ ซึ่งเป็นตัวแปรทางขวามือ มีความแปรปรวนร่วมกับ error term ในสมการ (19) หรือ ε_t นี้ว่า "simultaneity bias" หรือ "endogeneity bias[13]"

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว การประมาณค่าพารามิเตอร์ในสมการ (19) จำเป็นต้องหาตัวแปรเครื่องมือ (instrumental variable: IV) สำหรับ $\ln Q_{mt}^{ex}$ มาจำนวนหนึ่ง โดยตัวแปรเครื่องมือที่จะใช้จะต้องมีความแปรปรวนร่วมกับ $\ln Q_{mt}^{ex}$ สูงแต่จะต้องไม่มีความแปรปรวนร่วมกับ ε_t ในทางทฤษฎีตัวแปรที่เหมาะจะเป็นตัวแปรเครื่องมือในการประมาณค่าสมการอุปสงค์ก็คือตัวแปรในกลุ่ม cost shifter ของผู้ส่งออกข้าวในประเทศไทยหรือ $\ln \mathbf{W}_{mt}^{ex}$ นอกจากนั้นยังมีตัวแปร demand shifter หรือ $\ln \mathbf{Z}$ และตัวแปร cost shifter ของผู้

---

[10] อาจจะมองอีกอย่างได้ว่าสมการ (9) ที่แสดง MR = MC คือสมการอุปทานของผู้ส่งออก ซึ่งต่างจากในกรณีตลาดแข่งขันสมบูรณ์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอุปทานกับราคาจะถูกกำหนดโดย P = MC

[11] $E\left[\hat{\eta}_{\mathrm{OLS}}\right]\neq\eta$

[12] $\mathrm{plim}\left(\hat{\eta}_{\mathrm{OLS}}\right)\neq\eta$ เมื่อ plim คือ probability limit

[13] การทดสอบว่าเกิดปัญหา endogeneity bias ขึ้นหรือไม่สามารถทำได้โดยการใช้ Hausman-Wu statistic

ส่งออกคู่แข่งหรือ $\ln \mathbf{W}_{mt}^{N}$ เนื่องจากตัวแปรเหล่านี้ถือว่าเป็นตัวแปรที่ถูกกำหนดมาล่วงหน้า (predetermined variable) หรือถูกกำหนดมาจากภายนอกแบบจำลอง (exogenous variable) การแจกแจงของตัวแปรเหล่านี้จึงเป็นอิสระจาก ε_{mt} (orthogonality condition)[14] และเหมาะที่จะนำมาใช้เป็นตัวแปรเครื่องมือ[15]สำหรับ $\ln Q_{mt}^{ex}$ นอกจากนั้นยังพบว่า $\ln \mathbf{W}_{mt}^{ex}$ เป็นเวคเตอร์ของตัวแปรภายนอกที่ไม่ได้ถูกรวมอยู่ในสมการ (19) ดังนั้นถ้าจำนวนตัวแปรในเวคเตอร์ $\ln \mathbf{W}_{mt}^{ex}$ มีมากกว่า 1 ตัวแปรจะทำให้สมการอุปสงค์คงเหลือมีคุณสมบัติ identification[16] และสามารถประมาณค่าได้โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดสองขั้น (Two-Stage Least Squares: 2SLS) โดยมีขั้นตอนการประมาณค่าดังนี้[17]

<u>ขั้นที่ 1</u> ประมาณค่าสมการถดถอยระหว่าง $\ln Q_{mt}^{ex}$ และตัวแปรเครื่องมือซึ่งก็คือตัวแปรที่ถูกกำหนดมาล่วงหน้า (predetermined variable) ทั้งหมดในระบบสมการอันได้แก่ $\ln \mathbf{W}_{mt}^{ex}$, $\ln \mathbf{Z}$ และ $\ln \mathbf{W}_{mt}^{N}$ สำหรับ $m = 1,2,3\ldots,M$ โดยใช้วิธีการ OLS เพื่อขจัดความสัมพันธ์ระหว่าง $\ln Q_{mt}^{ex}$ และ ε_{mt}

$$\ln Q_{1t}^{ex} = \Pi_1 + \sum_{m=1}^{M} \hat{\mathbf{\Pi}}_{1m}^{ex\prime} \ln \mathbf{W}_{mt}^{ex} + \sum_{m=1}^{M} \hat{\mathbf{\Pi}}_{1m}^{z\prime} \ln \mathbf{Z}_{mt} + \sum_{m=1}^{M} \hat{\mathbf{\Pi}}_{1m}^{N\prime} \ln \mathbf{W}_{mt}^{N} + \hat{u}_{1t}$$

$$\ln Q_{2t}^{ex} = \Pi_2 + \sum_{m=1}^{M} \hat{\mathbf{\Pi}}_{2m}^{ex\prime} \ln \mathbf{W}_{mt}^{ex} + \sum_{m=1}^{M} \hat{\mathbf{\Pi}}_{2m}^{z\prime} \ln \mathbf{Z}_{mt} + \sum_{m=1}^{M} \hat{\mathbf{\Pi}}_{2m}^{N\prime} \ln \mathbf{W}_{mt}^{N} + \hat{u}_{2t}$$

$$\vdots \qquad\qquad \vdots \qquad\qquad \vdots$$

$$\ln Q_{Mt}^{ex} = \Pi_M + \sum_{m=1}^{M} \hat{\mathbf{\Pi}}_{Mm}^{ex\prime} \ln \mathbf{W}_{mt}^{ex} + \sum_{m=1}^{M} \hat{\mathbf{\Pi}}_{Mm}^{z\prime} \ln \mathbf{Z}_{mt} + \sum_{m=1}^{M} \hat{\mathbf{\Pi}}_{Mm}^{N\prime} \ln \mathbf{W}_{mt}^{N\prime} + \hat{u}_{Mt}$$

เมื่อ $\hat{\mathbf{\Pi}}_{im}$ คือเวคเตอร์ของค่าพารามิเตอร์ ในขณะที่ $\hat{u}_{mt}$ คือ error term ที่มีการแจกแจงแบบปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ มีความแปรปรวนคงที่และไม่มีสหสัมพันธ์กับ $\ln \hat{Q}_{mt}^{ex}$ จากผลการประมาณค่าดังกล่าวจะสามารถคำนวณค่า $\ln \hat{Q}_{mt}^{ex}$ ได้ดังนี้

$$\ln Q_{mt}^{ex} = E\left[\ln Q_{mt}^{ex} \middle| \mathbf{X}_t\right] + \hat{u}_{mt}$$

โดยที่ $\ln \hat{Q}_{mt}^{ex} = E\left[\ln Q_{mt}^{ex} \middle| \mathbf{X}_t\right]$ ดังนั้น $\ln \hat{Q}_{mt}^{ex} = \ln Q_{mt}^{ex} - \hat{u}_{mt}$

เมื่อ $\mathbf{X}_t = \left(\ln \mathbf{W}_{1t}^{ex}, \ldots, \ln \mathbf{W}_{Mt}^{ex}, \ln \mathbf{Z}_{1t}, \ldots, \ln \mathbf{Z}_{Mt}, \ln \mathbf{W}_{1t}^{N}, \ldots, \ln \mathbf{W}_{Mt}^{N}\right)$ คือเวคเตอร์ของตัวแปรที่ถูกกำหนดมาล่วงหน้าทั้งหมด

<u>ขั้นที่ 2</u> ใช้ค่า $\ln \hat{Q}_{mt}^{ex}$ ที่ได้มาจากการประมาณค่าสมการถดถอยในขั้นตอนที่ 1 แทนค่าตัวแปร $\ln Q_{mt}^{ex}$ ในสมการ (19) เพื่อประมาณค่าสมการถดถอยอีกครั้งหนึ่งดังนี้

$$\begin{aligned} \ln p_{mt}^{ex} &= \lambda_m + \eta_m \left(\ln \hat{Q}_{mt}^{ex} + \hat{u}_{mt}\right) + \boldsymbol{\alpha}_m' \ln \mathbf{Z}_{mt} + \boldsymbol{\omega}_m' \ln \mathbf{W}_{mt}^{N} + u_{mt}^{*} \\ &= \lambda_m + \eta_m \ln \hat{Q}_{mt}^{ex} + \boldsymbol{\alpha}_m' \ln \mathbf{Z}_{mt} + \boldsymbol{\omega}_m' \ln \mathbf{W}_{mt}^{N} + u_{mt}^{*} \quad \text{สำหรับ } m = 1,2,\ldots,M \end{aligned}$$

---

[14] $\ln \mathbf{W}_{mt}^{N} \middle| \mathbf{X}_t \perp \varepsilon_{mt} \middle| \mathbf{X}_t$

[15] ในทางปฏิบัติเราสามารถใช้วิธีการทดสอบของ Sargan เพื่อทดสอบว่าตัวแปรเครื่องมือที่กำหนดขึ้นในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กับ error term หรือไม่ (orthogaonality conditions) โดยค่าสถิติทดสอบของ Sargan จะมีการแจกแจงลู่เข้าหาการแจกแจงแบบไคกำลังสอง (chi-square distribution) การยอมรับสมมติฐานหลักของการทดสอบจะนำไปสู่ข้อสรุปตัวแปรเครื่องมือที่กำหนดขึ้นมีคุณสมบัติที่เหมาะสม (valid) ไม่มีความสัมพันธ์กับ error term หรือกล่าวได้ว่าตัวแปรเครื่องมือที่กำหนดขึ้นเป็นตัวแปรที่ถูกกำหนดมาล่วงหน้า

[16] เงื่อนไข identification ก็คือจำนวนตัวแปรที่ถูกกำหนดล่วงหน้าที่ไม่ถูกรวมในแต่ละสมการจะต้องมากกว่าหรือเท่ากับจำนวนตัวแปรภายในในแต่ละสมการ ในที่นี้สมการ (11) จะมีตัวแปรภายในเพียงแค่ตัวแปรเดียวคือ $\ln Q_{mt}^{ex}$ ในขณะที่ตัวแปรที่ถูกกำหนดล่วงหน้าที่ไม่ถูกรวมในสมการ (11) คือ $\ln \mathbf{W}_{mt}^{ex}$ ซึ่งจะต้องมีมากกว่าหนึ่งตัวแปร

[17] ดู Gujarati (2003) หน้า 772-774

โดยที่ $u^*_{mt} = \varepsilon_{mt} + \eta_m \hat{u}_{mt}$ และจะพบว่า $\mathrm{Cov}\left(\ln \hat{Q}^{ex}_{mt}, u^*_{mt}\right) = 0$ ดังนั้นตัวประมาณค่า $\hat{\eta}_{2SLS}$ ที่ได้จะมีคุณสมบัติความคงเส้นคงวา (consistency) อย่างไรก็ตามอาจจะเป็นไปได้อีกว่า error term ของอุปสงค์ต่อข้าวส่งออกของไทยในตลาดต่างๆตามระบบสมการ (19) มีสหสัมพันธ์กันเอง นั่นคือ $\mathrm{Cov}\left(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}\right) \neq 0$ สำหรับ $i \neq j$ ซึ่งจะทำให้ตัวประมาณค่าที่ได้จากวิธีการ OLS และ 2SLS ไม่มีประสิทธิภาพ (inefficiency) หรือไม่มีความแปรปรวนต่ำที่สุด (minimum variance) วิธีการจัดการปัญหา error term มีสหสัมพันธ์กันข้ามสมการคือการประมาณค่าระบบสมการ (19) ด้วยวิธี seemingly unrelated regression (SUR) อย่างไรก็ตามวิธีการ SUR ไม่ได้จัดการกับปัญหา endogeneity ของตัวแปรทางขวามือดังเช่นวิธี 2SLS ดังนั้นวิธีการประมาณค่าที่เหมาะสมที่สุดคือวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสามขั้น (Three-Stage Least Squares: 3SLS) ซึ่งเป็นวิธีที่ผสานวิธี 2SLS และ SUR เข้าไว้ด้วยกัน[18] ซึ่งทำได้โดยการคำนวณเมทริกซ์ของความแปรปรวน (variance-covariance matrix) หรือ $E\left[\hat{\mathbf{u}}\hat{\mathbf{u}}'\right] = \hat{\mathbf{V}}$ เมื่อ $\hat{\mathbf{u}} = \left(\hat{\mathbf{u}}_1, \ldots, \hat{\mathbf{u}}_M\right)$ และ $\hat{\mathbf{u}}_m = \left(\hat{u}_{m1}, \ldots, \hat{u}_{mT}\right)$ คือเวคเตอร์ของ residual ที่ได้จากการประมาณค่าสมการถดถอยด้วยวิธี OLS หลังจากนั้นจึงใช้เมทริกซ์ของความแปรปรวนนี้เป็นตัวถ่วงน้ำหนัก (weighting matrix) ข้อมูลของตัวแปรทั้งหมดก่อนแล้วจึงประมาณค่าแล้วจึงประมาณค่าสมการ (19) ซ้ำอีกครั้งหนึ่งด้วยวิธีการ 2SLS ตัวประมาณค่า $\hat{\eta}_{3SLS}$ ที่ได้จะมีคุณสมบัติความคงเส้นคงวาและมีประสิทธิภาพ[19] แบบจำลองสมการอุปสงค์เหลือตามสมการ (19) นี้จะถูกนำไปใช้ในการประมาณค่าเชิงเศรษฐมิติ โดยผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการ (19) รวมถึง $\hat{\eta}_{3SLS}$ จะถูกแสดงไว้ในบทที่ 5 เรื่องผลการศึกษา

3.3 <u>การกำหนดตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา</u>

การศึกษานี้จะทำการวัดอำนาจเหนือตลาดหรือระดับการแข่งขันที่ผู้ส่งออกข้าวไทยจะต้องเผชิญในตลาดส่งออกที่สำคัญ โดยการประมาณค่าสมการเส้นอุปสงค์คงเหลือต่อข้าวส่งออกของไทยไปยังตลาดปลายทางแต่ละแหล่งดังที่แสดงไว้ในสมการ (19) ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการกำหนดตัวแปรและข้อมูลที่ใช้ในการประมาณค่าสมการ (19) ในเชิงเศรษฐมิติ

ประเด็นแรกที่จะต้องพิจารณาคือการเลือกตลาดส่งออกข้าวของไทยที่มีความสำคัญที่จะทำการศึกษา ซึ่งจะพิจารณาจากมูลค่าการส่งออกและภูมิภาค จากข้อมูลพบว่าประเทศไทยส่งออกข้าวที่ผ่านการแปรรูปแล้วเป็นสินค้าออกโดยแบ่งออกได้เป็น ข้าวสารเจ้า ข้าวสารหอมมะลิ ข้าวนึ่ง และข้าวเหนียว ตารางที่ 3.1 แสดงข้อมูลประเทศคู่ค้าที่สำคัญที่นำเข้าข้าวจากประเทศไทย 10 อันดับแรก โดยพบว่าประเทศไทยได้ส่งออกข้าวไปยังประเทศในภูมิภาคต่างๆ อาทิเช่น แอฟริกา อเมริกาเหนือ และเอเชีย ประเทศในแอฟริกาและตะวันออกกลางจะเป็นตลาดที่สำคัญที่นำเข้าข้าวนึ่งจากประเทศไทย) โดยมีคู่แข่งสำคัญคือประเทศอินเดีย ในขณะที่ข้าวหอมมะลิของไทยจะมีคู่แข่งที่สำคัญคือข้าวหอมพันธุ์ Basmati จากประเทศอินเดีย ในขณะที่เวียดนามจะเป็นคู่แข่งที่สำคัญในภูมิภาคเอเชียสำหรับข้าวสารเจ้าและข้าวสารที่มีคุณภาพต่ำซึ่งมีราคาถูก (สมพรและปรุฬ; 2555) เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าในทวีปแอฟริกาซึ่งเป็นแหล่งส่งออกข้าวนึ่งที่สำคัญของไทยมีประเทศผู้นำเข้าข้าวอยู่หลายประเทศแต่ประเทศผู้นำเข้ารายใหญ่อยู่ 2 ประเทศคือ ไนจีเรีย และแอฟริกาใต้ ถึงแม้ว่าไนจีเรียจะเป็นประเทศผู้นำเข้าข้าวรายใหญ่ที่สุดและมีมูลค่าการนำเข้ามากกว่าแอฟริกาใต้ประมาณเท่าตัว แต่เนื่องจากข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการประมาณค่าทางเศรษฐมิติของไนจีเรียมีไม่ครบถ้วน และสามารถหาข้อมูล

---

18 ดู Greene (2000) หน้า 692-693

19 วิธีการประมาณค่าแบบ 2SLS, SUR และ 3SLS จัดว่าเป็นกรณีพิเศษของวิธีการประมาณค่าแบบ Generalized Method of Moment (GMM) สำหรับวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์แบบ GMM สามารถดูได้จากบทที่ 4 ของ Hayashi (2000)

ของแอฟริกาใต้ได้ครบถ้วนมากกว่า ดังนั้นการศึกษานี้จึงเลือกศึกษาตลาดส่งออกข้าวในประเทศแอฟริกาใต้แทนที่จะเป็นไนจีเรีย เมื่อพิจารณามูลค่าการนำเข้าข้าวจากไทยของประเทศในภูมิภาคเอเชียก็พบว่าประเทศผู้นำเข้าที่สำคัญคือ อินโดนีเซีย บังคลาเทศ อิรัก จีน และฮ่องกง การศึกษานี้จึงเลือกประเทศอินโดนีเซียและจีน เนื่องจากเป็นประเทศที่อยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียตะวันออกที่มีมูลค่าการนำเข้าข้าวจากไทยมากที่สุดและสม่ำเสมอ นอกจากนั้นอินโดนีเซียยังเป็นประเทศผู้นำเข้าข้าวรายใหญ่ที่สุดของโลกอีกด้วย ในขณะที่บังคลาเทศและอิรักไม่ถูกเลือกเนื่องจากเพิ่งจะมีมูลค่านำเข้าข้าวจากไทยเพิ่มมากขึ้นในช่วงหลัง และสุดท้ายก็จะเลือกศึกษาประเทศสหรัฐอเมริกาประเทศผู้นำเข้าข้าวจากไทยที่สำคัญที่สุดในทวีปอเมริกาเหนือและประเทศที่มีปริมาณการผลิตข้าวในประเทศมากและเป็นประเทศที่มีขนาดเศรษฐกิจใหญ่ที่สุดของโลก

ตารางที่ 3.1
มูลค่าการนำเข้าข้าวจากประเทศไทยโดยประเทศคู่ค้าที่สำคัญ

หน่วย: ล้านบาท

	ประเทศ	2550	2551	2552	2553	2554
1	ไนจีเรีย	3,784	20,752	19,675	19,984	23,272
2	อินโดนีเซีย	4,837	1,738	2,560	4,514	14,595
3	สหรัฐอเมริกา	7,600	10,752	12,961	13,864	12,615
4	บังคลาเทศ	43	175	1	1,801	10,435
5	แอฟริกาใต้	5,702	11,053	14,094	9,614	10,021
6	ไอวอรีโคสต์	4,971	8,315	10,365	10,453	9,930
7	อิรัก	3,628	8,577	4,210	7,215	9,282
8	จีน	7,408	5,350	7,118	6,877	7,137
9	ฮ่องกง	5,657	7,272	7,822	6,777	6,585
10	กาน่า	2,780	4,195	3,624	3,027	6,179

ที่มา: Global trade information service, Inc.

ประเด็นต่อมาที่ต้องพิจาณาคือประเทศใดเป็นคู่แข่งที่สำคัญของไทยในการส่งออกข้าวไปยังประเทศจีน อินโดนีเซีย สหรัฐอเมริกา และแอฟริกาใต้ จากข้อมูลในตารางที่ 3.2 พบว่าประเทศผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ 4 อันดับแรกของโลกในปี พ.ศ. 2553 ได้แก่ ไทย เวียดนาม สหรัฐอเมริกา และอินเดีย ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะตลาดส่งออกที่จะทำการศึกษาแล้วพบว่าประเทศที่เป็นคู่แข่งขันสำคัญของไทยก็คือ เวียดนามและอินเดียเท่านั้น โดยที่เวียดนามเป็นคู่แข่งสำคัญของไทยในตลาดจีนและอินโดนีเซีย ในขณะที่อินเดียเป็นคู่แข่งที่สำคัญของไทยในสหรัฐอเมริกาและแอฟริกาใต้ ในขณะที่สหรัฐอเมริกานั้นแม้ว่าเป็นประเทศผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่แต่จะส่งออกไปยังตลาดปลายทางในทวีปอเมริกาเหนือและยุโรป เช่น เม็กซิโก แคนาดา อังกฤษ เยอรมัน และเนเธอร์แลนด์ เป็นต้น ดังนั้นสหรัฐอเมริกาจึงไม่ใช่คู่แข่งของประเทศไทยในตลาดที่จะทำการศึกษา สำหรับส่วนแบ่งการตลาด (market share) ของข้าวส่งออกไปจีน อินโดนีเซีย สหรัฐอเมริกา และแอฟริกาใต้จะแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.2
มูลค่าการส่งออกข้าวของประเทศส่งออกข้าว 5 อันดับแรกของโลก

หน่วย: พันดอลลาร์สหรัฐ

	2551	2552	2553	2554
ไทย	6,108,754	5,046,463	5,339,623	6,370,488
เวียดนาม	2,895,938	2,666,062	3,247,860	3,656,806
อินเดีย	2,582,327	2,326,388	2,284,387	3,833,770
ปากีสถาน	1,681,606	1,894,447	2,152,814	2,160,265
สหรัฐอเมริกา	2,213,917	2,186,208	2,354,057	1,637,502

ที่มา: FAOSTAT และ World Trade Atlas

ตารางที่ 3.3
ส่วนแบ่งการตลาดของข้าวส่งออกในประเทศจีน อินโดนีเซีย สหรัฐอเมริกา และแอฟริกาใต้

หน่วย: ร้อยละ

	พ.ศ. 2541		พ.ศ. 2547		พ.ศ. 2554	
ผู้นำเข้า	ผู้ส่งออก	ส่วนแบ่ง	ผู้ส่งออก	ส่วนแบ่ง	ผู้ส่งออก	ส่วนแบ่ง
จีน	ไทย	99.55	ไทย	97.35	ไทย	66.46
	สหรัฐอเมริกา	0.27	เวียดนาม	5.40	เวียดนาม	32.13
	ไต้หวัน	0.08	ลาว	0.09	ปากีสถาน	1.12
อินโดนีเซีย	เวียดนาม	40.39	ไทย	54.46	เวียดนาม	63.42
	ไทย	33.83	เวียดนาม	22.59	ไทย	35.71
	ปากีสถาน	11.69	สหรัฐอเมริกา	6.80	ปากีสถาน	0.41
สหรัฐอเมริกา	ไทย	69.15	ไทย	67.61	ไทย	65.17
	อินเดีย	21.74	อินเดีย	15.68	อินเดีย	19.60
	ปากีสถาน	4.14	จีน	6.46	ปากีสถาน	2.64
แอฟริกาใต้	ไทย	47.09	ไทย	80.63	ไทย	68.61
	อินเดีย	25.49	อินเดีย	16.88	อินเดีย	18.15
	สหรัฐอเมริกา	21.89	ออสเตรเลีย	0.67	บราซิล	12.78

ที่มา: คำนวณจากข้อมูลของ World Trade Atlas

เมื่อกำหนดตลาดส่งออกที่มีความสำคัญที่จะทำการศึกษาและประเทศคู่แข่งขันในตลาดดังกล่าวแล้ว ประเด็นต่อมาที่จะต้องพิจารณาก็คือการกำหนดข้อมูลที่ใช้ในการประมาณค่าอุปสงค์คงเหลือของข้าวแต่ละชนิดในตลาดปลายทาง 4 แห่ง ตามรูปแบบความสัมพันธ์ของสมการ (19) เมื่อกำหนดให้ m เป็นสัญลักษณ์แทนประเทศผู้นำเข้า ได้แก่ m = จีน (cn) อินโดนีเซีย (id) สหรัฐอเมริกา (us) และแอฟริกาใต้ (za) ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาจะเป็นข้อมูลแบบอนุกรมเวลารายไตรมาสครอบคลุมตั้งแต่ไตรมาสแรกของ พ.ศ. 2541 ไปจนถึง

ไตรมาสที่สี่ของ พ.ศ. 2554 รวมจำนวนค่าสังเกตของแต่ละตัวแปร (observation) ได้ทั้งสิ้น 56 ค่า[20] โดยรายละเอียดตัวแปรและข้อมูลที่ต้องใช้ในการสมการ (19) สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

1) ตัวแปร cost shifter ของคู่แข่งขัน $\left(\mathbf{W}_{mt}^{N}\right)$ ประกอบด้วย

   1.1 อัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินสกุลประเทศคู่แข่งขันกับประเทศตลาดส่งออกปลายทาง $\left(EXR\right)$ อันได้แก่ จีน อินโดนีเซีย สหรัฐอเมริกา และแอฟริกาใต้ ซึ่งประเทศคู่แข่งขันที่สำคัญของไทยในตลาดเหล่านี้ คือ เวียดนามสำหรับตลาดอินโดนีเซียและจีน และอินเดียสำหรับตลาดสหรัฐอเมริกาและแอฟริกาใต้

   1.2 ดัชนีราคาผู้ผลิต $\left(PPI\right)$ ประเทศปลายทางในแต่ละตลาด อันได้แก่ จีน อินโดนีเซีย สหรัฐอเมริกา และแอฟริกาใต้ เพื่อวัดต้นทุนการผลิตข้าวที่ผลิตขึ้นภายในประเทศปลายทาง

2) ตัวแปร demand shifter ในประเทศตลาดปลายทาง $\left(\mathbf{Z}_{mt}\right)$ ประกอบด้วย

   2.1 ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศเบื้องต้นที่แท้จริง $\left(GDP\right)$ ของประเทศจีน อินโดนีเซีย สหรัฐอเมริกา และแอฟริกาใต้

   2.2 ตัวแปรแนวโน้มเวลา t โดยกำหนดให้ $t=1$ สำหรับไตรมาสแรกของ พ.ศ. 2541 ตัวแปรแนวโน้มเวลานี้อาจแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงรสนิยมและตัวแปรที่ shift อุปสงค์อื่นๆที่สัมพันธ์กับเวลานอกจาก GDP ในตลาดส่งออกปลายทาง

3) ตัวแปรปริมาณส่งออกข้าวของประเทศไทยไปยังตลาดปลายทางแต่ละแหล่ง $\left(Q_{mt}^{ex}\right)$ และ ราคาต่อหน่วยของข้าวส่งออกแต่ละประเภทของไทยในตลาดปลายทางแต่ละแหล่ง $\left(p_{mt}^{ex}\right)$ ในรูปสกุลเงินตลาดปลายทาง

4) ตัวแปรเครื่องมือ (instrumental variable) สำหรับตัวแปรปริมาณส่งออกข้าวแต่ละประเภทของไทย $\left(Q_{mt}^{ex}\right)$ นอกจากตัวแปรภายนอกในแบบจำลองคือ demand shifter ของผู้นำเข้า และ cost shifter ของคู่แข่งขันดังที่ปรากฏอยู่ใน 1) และ 2) แล้ว การประมาณค่าแบบ 3SLS (หรือ IV ในกรณีที่เป็นการประมาณค่าที่ละสมการ) จะใช้อัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินบาทกับสกุลเงินประเทศปลายทาง และดัชนีราคาผู้ผลิตของประเทศไทยซึ่งถือว่าเป็น cost shifter ของประเทศไทยเป็นตัวแปรเครื่องมือ โดยมีข้อสมมติว่าตัวแปรกลุ่มนี้มีคุณสมบัติการเป็นตัวแปรเครื่องมือที่ดี กล่าวคือมีอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทและดัชนีราคาผู้ผลิตของไทยจะมีสหสัมพันธ์สูงกับราคาข้าวส่งออก $\left(p_{mt}^{ex}\right)$ แต่มีสหสัมพันธ์น้อยกับตัว error term ในสมการอุปสงค์คงเหลือ $\left(\varepsilon_{mt}\right)$ โดยที่อัตราแลกเปลี่ยนและดัชนีราคาผู้ผลิตของประเทศไทยเป็นตัวแปรเครื่องมือที่ไม่ปรากฏอยู่ในสมการอุปสงค์คงเหลือ (excluded variable) จึงทำให้สมการอุปสงค์คงเหลือ (19) สอดคล้องกับคุณสมบัติ identification

เมื่อกำหนดตัวแปรที่อยู่ในแบบจำลองทั้งหมดได้ตามที่กล่าวมานี้แล้ว ก็จะสามารถเขียนระบบสมการเส้นอุปสงค์คงเหลือต่อข้าวไทยในตลาด จีน อินโดนีเซีย อเมริกา และแอฟริกาใต้ ที่จะต้องทำการประมาณค่าทางหรือระบบสมการ (19) ให้อยู่ในรูปแบบชัดแจ้ง (explicit form) ได้ตามลำดับดังต่อไปนี้

$$\ln p_{cn,t}^{ex} = \alpha_{0cn} + \eta_{cn} \ln Q_{cn,t}^{ex} + \alpha_{1cn} \ln GDP_{cn,t} + \alpha_{2cn} t + \alpha_{3cn} t^2 + \alpha_{4cn} \ln EXRCN_{vn,t} + \alpha_{5cn} \ln PPI_{cn,t} + \varepsilon_{cn,t}$$

$$\ln p_{id,t}^{ex} = \alpha_{0id} + \eta_{id} \ln Q_{id,t}^{ex} + \alpha_{1id} \ln GDP_{id,t} + \alpha_{2id} t + \alpha_{3id} t^2 + \alpha_{4id} \ln EXRID_{vn,t} + \alpha_{5id} \ln PPI_{id,t} + \varepsilon_{id,t}$$

---

20 อย่างไรก็ตามจะพบว่ามีข้อมูลของตัวแปรบางตัวสำหรับบางประเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณนำเข้าข้าวบางประเภทที่ขาดหาย (missing) ไปในบางช่วงเวลา

$$\ln p^{ex}_{us,t} = \alpha_{0us} + \eta_{us} \ln Q^{ex}_{us,t} + \alpha_{1us} \ln GDP_{us,t} + \alpha_{2us} t + \alpha_{3us} t^2 + \alpha_{4us} \ln EXRUS_{in,t} + \alpha_{5us} \ln PPI_{in,t} + \varepsilon_{us,t}$$

$$\ln p^{ex}_{za,t} = \alpha_{0za} + \eta_{za} \ln Q^{ex}_{za,t} + \alpha_{1za} \ln GDP_{za,t} + \alpha_{2za} t + \alpha_{3za} t^2 + \alpha_{4za} \ln EXRZA_{in,t} + \alpha_{5za} \ln PPI_{za,i} + \varepsilon_{za,t}$$

สมการอุปสงค์คงเหลือต่อข้าวไทยในตลาดปลายทางทั้ง 4 ประเทศนี้อาจถูกพิจารณารวมกันและทำการประมาณค่าสมการทั้ง 4 สมการทั้งหมดพร้อมกันด้วยวิธี SUR, 2SLS หรือ 3SLS สำหรับกรณีการศึกษาการส่งออกข้าวรวมประเภทของไทย อย่างไรก็ตามการประมาณทั้ง 4 สมการพร้อมกันด้วยวิธีการ 2SLS และ 3SLS จะทำให้ตัวแปรเครื่องมือสำหรับตัวแปรปริมาณการส่งออกมีจำนวนมากซึ่งแม้ว่าจะเป็นข้อดี แต่ก็มีข้อเสียคือจะทำให้มีโอกาสที่ตัวแปรเครื่องมือเหล่านี้บางตัวมีความสัมพันธ์กับ error term ขึ้นได้ เพื่อเลี่ยงปัญหาดังกล่าวนี้ จึงไม่ทำการประมาณค่าสมการอุปสงค์คงเหลือพร้อมกันทั้ง 4 สมการ แต่จะแยกประมาณค่าอุปสงค์คงเหลือเป็น 2 กลุ่มๆละ 2 สมการ กลุ่มแรกคือสมการอุปสงค์คงเหลือต่อข้าวส่งออกของไทยโดยประเทศจีนและอินโดนีเซียซึ่งเป็นตลาดที่อยู่ในภูมิภาคเอเชียทั้งคู่และมีเวียดนามเป็นคู่แข่งที่สำคัญ กลุ่มที่สองประกอบด้วยสมการอุปสงค์คงเหลือต่อข้าวส่งออกของไทยโดยสหรัฐอเมริกาและแอฟริกาใต้ซึ่งเป็นตลาดปลายทางที่มีประเทศอินเดียเป็นคู่แข่งสำคัญ การจัดกลุ่มของระบบสมการโดยพิจารณาจากประเทศคู่แข่งขันมีความเหมาะสมเนื่องจากเป็นไปได้อย่างมากที่ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงใดๆของคู่แข่งจะมีผลกระทบต่อราคาส่งออกข้าวไทยในตลาดปลายทางต่างกันในคราวเดียวกัน หรือในกรณีที่ error term ของอุปสงค์คงเหลือมีความสัมพันธ์กันข้ามสมการ และสำหรับกรณีศึกษาที่แยกพิจารณาข้าวส่งออกของไทยออกเป็น ข้าวหอมมะลิ ข้าวเหนียว และข้าวนึ่ง สมการอุปสงค์คงเหลือต่อข้าวส่งออกของไทยในแต่ละตลาดจะถูกประมาณค่าแยกกันทีละสมการโดยใช้วิธี OLS และ IV เพื่อเป็นการประหยัดจำนวนตัวแปรเครื่องมือ และเนื่องจากข้อจำกัดทางด้านข้อมูลเพราะว่าประเทศผู้นำเข้าบางรายมีการนำเข้าข้าวบางประเภทไม่ต่อเนื่องทำให้ข้อมูลขาดหายไปบางช่วง การใช้วิธีประมาณค่าสมการอุปสงค์คงเหลือในลักษณะระบบสมการพร้อมกันจะทำให้จำนวนองศาเสรี (degree of freedom) เหลืออยู่น้อย

สำหรับสัญลักษณ์และความหมายรวมถึงค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรทั้งหมดจะถูกสรุปอยู่ในตารางที่ 3.4 ข้อมูลที่ใช้ถูกรวบรวมมาจากหลายแหล่ง โดยข้อมูลเกี่ยวกับการส่งออกข้าวของประเทศไทยได้มาจาก Global Trade Atlas ซึ่งรายงานข้อมูลการส่งออกข้าวของประเทศไทยไปยังประเทศคู่ค้าทั้งในรูปของปริมาณ $\left(Q^{ex}\right)$ และมูลค่า โดยข้อมูลจะถูกแยกออกตามระบบ Harmonized Commodity Description and Coding System[21] (HS) โดยข้อมูลที่ใช้คือข้าวสารหรือข้าวที่ผ่านการสีแล้วมีรหัส 100630 แต่ราคาต่อหน่วยของข้าวส่งออกของไทยไปยังตลาดต่างๆไม่มีรายงานอยู่ จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการคำนวณหามูลค่าเฉลี่ยต่อหน่วยของข้าวส่งออก (unit value) เพื่อใช้เป็นค่าประมาณแทนราคาต่อหน่วย โดยการหารมูลค่าการส่งออกข้าวด้วยปริมาณการส่งออกข้าวของไทยในแต่ละแหล่ง Silvante (2004) กล่าวถึงปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นจากการใช้มูลค่าต่อหน่วยเป็นตัวแทนราคาต่อหน่วยว่ามูลค่าต่อหน่วยมักจะมีความผันผวนมากกว่าราคาต่อหน่วยซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาจากการวัด (measurement error) แต่ก็ไม่ใช่ปัญหาร้ายแรงสำหรับการศึกษานี้เนื่องจากมูลค่าต่อหน่วยถูกใช้เป็นตัวแปรตามซึ่งเพียงแค่ทำให้ระดับนัยสำคัญของค่าประมาณพารามิเตอร์ลดลงเท่านั้น สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงรายไตรมาสของประเทศคู่ค้า (GDP) อัตราแลกเปลี่ยนระหว่างประเทศ (EXR) และดัชนีราคาผู้ผลิตของประเทศต่างๆ (PPI) จะได้มาจาก International financial statistics ของกองทุนการเงินระหว่างประเทศ สำหรับข้อมูลดิบของตัวแปรทั้งหมดนี้จะถูกรวบรวมไว้ในภาคผนวก ค

---

21 HS คือระบบมาตรฐานในการระบุชื่อและเลขรหัสของสินค้าเพื่อการจัดกลุ่มซึ่งถูกจัดทำขึ้นโดย World Custom Organization (WCO) มีสมาชิกมากกว่า 170 ประเทศทั่วโลก

ตารางที่ 3.4
ความหมายและค่าสถิติของตัวแปรในแบบจำลอง

ตัวแปร	ความหมาย	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$p^{ex}_{cn,t}$	ราคาข้าวส่งออกของไทยในจีน	CNY/ตัน	3,740.51	1,014.20
$p^{ex}_{id,t}$	ราคาข้าวส่งออกของไทยในอินโดนีเซีย	IDR/ตัน	3,194,680.14	1,583,793.02
$p^{ex}_{us,t}$	ราคาข้าวส่งออกของไทยในสหรัฐอเมริกา	USD/ตัน	616.58	262.69
$p^{ex}_{za,t}$	ราคาข้าวส่งออกของไทยในแอฟริกาใต้	ZAR/ตัน	2,624.51	1,450.42
$Q^{ex}_{cn,t}$	ปริมาณข้าวส่งออกของไทยไปยังจีน	ตัน	84,658.52	57,554.16
$Q^{ex}_{id,t}$	ปริมาณข้าวส่งออกของไทยไปอินโดนีเซีย	ตัน	108,307.91	138,305.56
$Q^{ex}_{us,t}$	ปริมาณข้าวส่งออกของไทยไปสหรัฐอเมริกา	ตัน	81,819.20	19,287.88
$Q^{ex}_{za,t}$	ปริมาณข้าวส่งออกของไทยไปแอฟริกาใต้	ตัน	118,249.29	51,082.60
$GDP_{cn,t}$	GDP ที่แท้จริงของประเทศจีน	1000M CNY	4,993.54	2,114.73
$GDP_{id,t}$	GDP ที่แท้จริงของประเทศอินโดนีเซีย	1000M IDR	702,028.76	145,399.19
$GDP_{us,t}$	GDP ที่แท้จริงของประเทศสหรัฐอเมริกา	1000M USD	12,163.96	968.51
$GDP_{za,t}$	GDP ที่แท้จริงของประเทศแอฟริกาใต้	1000M ZAR	1,552.33	229.16
$EXRCN_{th,t}$	อัตราแลกเปลี่ยนระหว่าง CNY ต่อ THB[1]	CNY	0.21	0.01
$EXRCN_{vn,t}$	อัตราแลกเปลี่ยน CNY ต่อ 1,000 VND	CNY	0.50	0.09
$EXRID_{th,t}$	อัตราแลกเปลี่ยนระหว่าง IDR ต่อ THB[2]	1000 IDR	0.25	0.04
$EXRID_{vn,t}$	อัตราแลกเปลี่ยน IDR ต่อ 1,000 VND	1000 IDR	0.59	0.09
$EXRUS_{in,t}$	อัตราแลกเปลี่ยนระหว่าง USD ต่อ 1 INR	USD	0.02	0.01
$EXRUS_{th,t}$	อัตราแลกเปลี่ยนระหว่าง USD ต่อ THB[3]	USD	0.03	0.01
$EXRZA_{in,t}$	อัตราแลกเปลี่ยนระหว่าง ZAR ต่อ 1 INR	ZAR	0.16	0.03
$EXRZA_{th,t}$	อัตราแลกเปลี่ยนระหว่าง ZAR ต่อ THB[4]	ZAR	0.20	0.04
$PPI_{cn,t}$	ดัชนีราคาผู้ผลิตของจีน	ดัชนี	101.75	4.06
$PPI_{id,t}$	ดัชนีราคาผู้ผลิตของอินโดนีเซีย	ดัชนี	108.61	43.95
$PPI_{th,t}$	ดัชนีราคาผู้ผลิตของไทย[5]	ดัชนี	100.50	20.58
$PPI_{us,t}$	ดัชนีราคาผู้ผลิตของสหรัฐอเมริกา	ดัชนี	98.74	15.90
$PPI_{za,t}$	ดัชนีราคาผู้ผลิตของแอฟริกาใต้	ดัชนี	105.98	28.02

[1], [2], [3], [4], [5] อัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินบาทของไทยกับประเทศคู่ค้าและดัชนีราคาผู้ผลิตของไทยเป็น cost shifter ของผู้ส่งออกข้าวไทยซึ่งเป็นตัวแปรเครื่องมือที่ไม่ถูกรวมอยู่ในสมการอุปสงค์คงเหลือ