บทที่ 4

ทฤษฎีและแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

ภายหลังจากการศึกษาถึงความสำคัญของภาคที่ผ่านและไม่ผ่านระบบตลาดของเศรษฐกิจไทยแล้ว ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาโดยจะแบ่งการบรรยายออกเป็น 4 ส่วนคือ ส่วนแรกอธิบายถึงทฤษฎีของ Gemmell[1] (1987) ซึ่งอาศัยแบบจำลองในการอธิบายความสัมพันธ์ของภาคที่ผ่านและไม่ผ่านระบบตลาด โดยแบบจำลองดังกล่าวประกอบด้วยสมการแสดงฟังก์ชันการผลิต และสมการอุปสงค์ของสินค้าไม่ผ่านระบบตลาด ส่วนที่ 2 กล่าวถึงแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาโดยจะนำแบบจำลองของ Gemmell (1987) มาทำการปรับปรุงใหม่ ส่วนที่ 3 จะกล่าวถึงวิธีที่ใช้ในการประมาณการ และในส่วนสุดท้ายแสดงถึงแบบจำลองที่นำมาใช้ในการจำลองสถานการณ์

4.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา

ทฤษฎีของ Gemmell (1987) ต้องการอธิบายการเติบโตของภาคที่ผ่านระบบตลาด เปรียบเทียบกับภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาดและนำอิทธิพลของการสะสมทุนของแต่ละหน่วยการผลิตมาพิจารณาในแบบจำลอง โดยที่การเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจจะก่อให้เกิดการเพิ่มขึ้นของทรัพยากรเพื่อนำไปใช้สนับสนุนการผลิตของภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาด โดยแบบจำลองนั้นมีข้อสมมติดังต่อไปนี้

(1) ระบบเศรษฐกิจแบบเปิดประกอบด้วย 2 ภาคการผลิต คือ ภาคที่ผ่านและไม่ผ่านระบบตลาด

(2) รายจ่ายของภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาดมาจากการเก็บภาษีอากรดังนั้นภาษีเฉลี่ยจึงเป็นราคาทางอ้อมของสินค้าไม่ผ่านระบบตลาด

---

[1] Norman Gemmell, "A Model of Unbalanced Growth : The Market versus The Non-Market Sector of The Economy," *Oxford Economic Paper*, 39 (1987) :pp. 253-267.

(3) ทั้ง 2 ภาคการผลิตใช้ปัจจัย 2 ชนิดคือ ทุนและแรงงาน ซึ่งกำหนดให้ฟังก์ชันการผลิตมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Returns to Scale)

(4) ภาคที่ผ่านระบบตลาด[2] มีการใช้ปัจจัยทุนเข้มข้นมากกว่าภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาด*

(5) ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ในสินค้าที่ไม่ผ่านระบบตลาดต่อรายได้ไม่แตกต่างจาก 1

ฟังก์ชันการผลิต

ฟังก์ชันการผลิตเป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิต** และผลผลิตที่ผลิตได้ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง กล่าวคือฟังก์ชันการผลิตจะบอกให้รู้ถึงจำนวนสูงสุดของผลผลิตที่สามารถผลิตได้จากปัจจัยการผลิตจำนวนหนึ่งภายใต้เทคโนโลยีการผลิตที่เป็นอยู่ในช่วงระยะเวลาในขณะนั้น รูปแบบฟังก์ชันการผลิตที่ใช้ในแบบจำลองนี้เป็นฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb - Douglas และกำหนดให้ใช้ปัจจัยการผลิตเพียง 2 ชนิดคือ ทุนและแรงงาน สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของสมการได้ดังนี้

$$Y = C\,K^{\alpha}\,L^{\beta}$$

โดยที่ Y = จำนวนผลผลิต

C = ค่าคงที่

K , L = ปัจจัยการผลิตทุนและแรงงาน

α , β = ค่าความยืดหยุ่นของฟังก์ชันการผลิตจากปัจจัยทุนและแรงงาน

---

[2] สินค้าในภาคบริการหลายประเภทที่จัดอยู่ในภาคระบบตลาดมีลักษณะใช้แรงงานเข้มข้นมากกว่าสินค้าอุตสาหกรรม และมีสินค้าของภาครัฐบาลบางประเภทที่ใช้ปัจจัยทุนเข้มข้นมาก เช่น การป้องกันประเทศ (Stern and Lewis (1980) and Kravis , Heston and Summers (1982) cited in Norman Gemmell, "A Model of Unbalanced Growth : The Market versus The Non-market Sector of The Economy," ***Oxford Economic Paper***, 39 1987 :p 256.)

* ข้อสมมตินี้มีไว้เพื่อนำใช้ไปอธิบายผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนการใช้ทุนต่อแรงงานในภาคในระบบตลาดที่มีต่อแรงงานโดยเปรียบเทียบของภาคนอกระบบตลาด ต่อภาคในระบบตลาด

** จากความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตชี้ให้เห็นว่าผลผลิตจะตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตในรูปแบบของผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต (Return to Scale)ที่แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ 1)ผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale : $\alpha + \beta > 1$) หมายความถึงเมื่อมีการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตจำนวนหนึ่งแล้วจะทำให้ผลผลิตที่ได้รับมีปริมาณมากกว่าจำนวนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต 2) ผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale : $\alpha + \beta < 1$) หมายความถึงเมื่อมีการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตจำนวนหนึ่งแล้วจะทำให้ผลผลิตที่ได้รับมีปริมาณน้อยกว่าจำนวนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต 3) ผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale : $\alpha + \beta = 1$) หมายความถึงเมื่อมีการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตจำนวนหนึ่งแล้วจะทำให้ผลผลิตที่ได้รับมีปริมาณเท่ากับจำนวนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

จากข้อสมมติข้อที่ (3) ที่กำหนดให้ทั้งสองภาคการผลิตใช้ปัจจัยสองชนิดคือทุนและแรงงาน รวมถึงการที่ให้ฟังก์ชันการผลิตมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ทำให้สามารถแสดงถึงฟังก์ชันการผลิตของภาคที่ผ่านและไม่ผ่านระบบตลาดได้ดังนี้

ฟังก์ชันการผลิตของภาคที่ผ่านระบบตลาด

$$Y_m = C_1 K_m^{b} L_m^{(1-b)} \qquad (4.1)$$

ฟังก์ชันการผลิตของภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาด

$$Y_u = C_2 K_u^{\beta} L_u^{(1-\beta)} \qquad (4.2)$$

โดยที่ Y = ปริมาณผลผลิต (ระดับรายได้ : Income Level)

L = จำนวนแรงงาน

K = สต๊อกทุน

C_1 , C_2 = ค่าคงที่

m , u = ภาคที่ผ่านและไม่ผ่านระบบตลาด

b , β = ความยืดหยุ่นของฟังก์ชันการผลิตจากปัจจัยทุนของภาคที่ผ่านและไม่ผ่านระบบตลาด

$(1-b)$, $(1-\beta)$ = ความยืดหยุ่นของฟังก์ชันการผลิตจากปัจจัยแรงงานของภาคที่ผ่านและไม่ผ่านระบบตลาด

จากฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb Douglas สามารถแสดงถึงผลิตภาพหน่วยสุดท้ายของทุนและแรงงาน (The Marginal Products of Labor and Capital) ในแต่ละภาคการผลิตภายใต้ข้อสมมติของตลาดแข่งขันสมบูรณ์ได้ดังนี้

ผลิตภาพหน่วยสุดท้ายของภาคที่ผ่านระบบตลาด

$$MP_L = \partial Y/\partial L = (1-b)\, C_1 K_m^{b} L_m^{-b} = W_m$$

$$MP_K = \partial Y/\partial K = b\, C_1 K_m^{b-1} L_m^{1-b} = R_m$$

จากทฤษฎีการผลิตพบว่าปริมาณการใช้ทุนและแรงงานที่ก่อให้เกิดกำไรสูงสุดแก่ผู้ผลิตคือขนาดของปริมาณทุนและแรงงานที่ก่อให้เกิด

$$MP_L / MP_K = \{(1-b)/b\} * \{K_m/L_m\} = W_m / R_m \qquad (4.3)$$

ผลิตภาพหน่วยสุดท้ายของภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาด

$$MP_L = \partial Y/\partial L = (1-\beta)\, C_2\, K_u^{\beta}\, L_u^{-\beta} = W_u$$

$$MP_K = \partial Y/\partial K = \beta\, C_2\, K_u^{\beta-1}\, L_u^{1-\beta} = R_u$$

จากทฤษฎีการผลิตพบว่าปริมาณการใช้ทุนและแรงงานที่ก่อให้เกิดกำไรสูงสุดแก่ผู้ผลิตคือขนาดของปริมาณทุนและแรงงานที่ก่อให้เกิด

$$MP_L / MP_K = \{(1-\beta)/\beta\} * \{K_u/L_u\} = W_u / R_u \qquad (4.4)$$

โดยที่ W_m, W_u = ค่าจ้างแรงงานของภาคที่ผ่านและไม่ผ่านระบบตลาด

R_m, R_u = ผลตอบแทนของทุนของภาคที่ผ่านและไม่ผ่านระบบตลาด

ความแตกต่างระหว่างอัตราส่วนผลิตภาพหน่วยสุดท้ายของภาคที่ผ่านและไม่ผ่านระบบตลาดแสดงได้ดังนี้

$$[\, MP_L / MP_K \,]_u - [\, MP_L / MP_K \,]_m = A \qquad (4.5)$$

โดยที่ A = ความแตกต่างระหว่างผลิตภาพหน่วยสุดท้ายของภาคที่ไม่ผ่านและผ่านระบบตลาด

ณ จุดดุลยภาพมีการแบ่งสรรทรัพยากรทุนและแรงงานระหว่าง 2 ภาคการผลิต ดังนั้นจะพบว่าอัตราส่วนของผลิตภาพหน่วยสุดท้ายของทั้งสองภาคการผลิตไม่แตกต่างกันสามารถเขียนสมการที่ (4.5) ให้อยู่ในรูปใหม่ได้ดังนี้

$$[MP_L / MP_K]_u = [MP_L / MP_K]_m$$

ดังนั้นจะได้ว่าสมการที่ (4.3) มีค่าเท่ากับสมการที่ (4.4) ซึ่งสามารถเขียนรูปใหม่ได้ดังนี้

$$k_u = \left|\beta(1-b)/b(1-\beta)\right| k_m \qquad (4.6)$$

โดยที่ k_u, k_m = สัดส่วนของทุนต่อแรงงานในภาคที่ไม่ผ่านและผ่านระบบตลาด

จากข้อสมมติที่ (4) ที่ว่าให้ภาคที่ผ่านระบบตลาดมีการใช้ปัจจัยทุนเข้มข้นมากกว่าภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาด นั่นคือ $0 < \beta < b < 1$ ดังนั้นจะได้ว่าค่า $\left|\beta(1-b)/b(1-\beta)\right| < 1$ หมายความถึงปริมาณทุนต่อแรงงานของภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาดจะมีค่าน้อยกว่าภาคที่ผ่านระบบตลาด

<u>ฟังก์ชันอุปสงค์ในสินค้าที่ไม่ผ่านระบบตลาด</u>

ฟังก์ชันอุปสงค์แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเสนอซื้อกับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนในการกำหนดปริมาณเสนอซื้อของผู้บริโภค แต่เนื่องจากปัจจัยที่มีส่วนกำหนดอุปสงค์นั้นมีมากมาย ดังนั้นเพื่อให้ง่ายต่อการศึกษาจึงเลือกเฉพาะปัจจัยที่มีความสำคัญมาพิจารณา นั่นคือปัจจัยทางด้านรายได้ และปัจจัยทางด้านราคา สมการอุปสงค์ในแบบจำลองนี้เป็นอุปสงค์ในสินค้าไม่ผ่านระบบตลาดของคนทั้งประเทศดังนั้นระดับรายได้จึงเป็นระดับรายได้รวมของคนในประเทศ ส่วนราคาของสินค้าไม่ผ่านระบบตลาด คือ ภาษีเฉลี่ย เพราะเนื่องจากลักษณะของสินค้าที่ไม่ผ่านระบบตลาดทำให้ผู้ผลิตไม่สามารถเก็บค่าสินค้าและบริการได้โดยตรงแต่อย่างไรก็ตามผู้บริโภคจะต้องชำระค่าสินค้าและบริการดังกล่าวโดยการเสียภาษีอากร จากลักษณะที่กล่าวมาข้างต้นสามารถแสดงอุปสงค์ของสินค้าไม่ผ่านระบบตลาดให้อยู่ในรูปสมการได้ดังนี้

$$Y^d_u = \gamma Y^{\delta} \tau^{\phi} \qquad (4.7)$$

โดยที่

Y^d_u = อุปสงค์ของสินค้าไม่ผ่านระบบตลาด

Y = ระดับรายได้รวมทั้งประเทศ* (Income Level)

τ = ภาษีเฉลี่ย

γ = ค่าคงที่

δ = ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อรายได้ในสินค้าที่ไม่ผ่านระบบตลาด

ϕ = ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาสินค้าที่ไม่ผ่านระบบตลาด

จากข้อสมมติข้อที่ (1) แบ่งระบบเศรษฐกิจออกเป็นสองภาคการผลิตคือภาคที่ผ่านและไม่ผ่านระบบตลาด ดังนั้นจะได้ว่าระดับรายได้รวมของประเทศประกอบด้วยรายได้จากภาคที่ผ่านและไม่ผ่านระบบตลาด ($Y = Y_m + Y_u$) และในแบบจำลองนี้กำหนดให้มีดุลยภาพระหว่างอุปสงค์และอุปทานของสินค้าที่ไม่ผ่านระบบตลาดนั้นคือการที่อุปสงค์และอุปทานในสินค้าดังกล่าวมีค่าเท่ากัน($Y_u = Y^d_u = Y^*_u$)จากข้อสมมติดังกล่าวข้างต้นรวมกับสมการที่ (4.7) จะได้สมการใหม่ดังนี้

$$Y^*_u = [\gamma\tau^{\phi}/(1-\gamma\tau^{\phi})]\, Y_m \qquad (4.8)$$

นำสมการที่ (4.6) แทนลงในสมการที่ (4.2) และการที่ $Y_u = Y^*_u$ จะได้ว่า

$$Y^*_u = C_2 (\pi k_m)^{\beta} L_u \qquad (4.9)$$

โดยที่ $$\pi = |\beta(1-b)/b(1-\beta)| \qquad (4.10)$$

นำสมการที่ (4.9) และสมการ (4.1) แทนลงในสมการที่ (4.8) จะได้สมการใหม่ดังนี้

$$L_u/L_m = (C_1/C_2)[\gamma\tau^{\phi}/(1-\gamma\tau^{\phi})]\, \pi^{-\beta}\, k_m^{b-\beta} \qquad (4.11)$$

จากข้อสมมติที่ (4) กำหนดให้ภาคที่ผ่านระบบตลาดมีลักษณะใช้ปัจจัยทุนเข้มข้นมากกว่าภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาด ดังนั้นสัดส่วนการจ้างงานโดยเปรียบเทียบของภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาดต่อภาคที่ผ่านระบบตลาดจะเพิ่มขึ้นเมื่อ สัดส่วนการใช้ทุนต่อแรงงานของภาคที่ผ่านระบบ

---

* ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ตัวแปรที่ใช้แทนระดับรายได้รวมทั้งประเทศคือ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) โดยที่ในการคำนวณหามูลค่า (GDP) นั้นตามหลักบัญชีประชาชาติสามารถคำนวณได้ 3 วิธีด้วยกันคือ คำนวณจากด้าน รายจ่าย รายได้ หรือด้านผลผลิต ซึ่งในการคำนวณทั้ง 3 วิธีจะได้ค่าไม่แตกต่างกัน

ตลาดมีค่าเพิ่มขึ้น และสัดส่วนดังกล่าวจะมีค่าลดลงเมื่อภาษีเฉลี่ยเพิ่มขึ้น (ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ในสินค้าที่ไม่ผ่านระบบตลาดต่อราคามีค่าน้อยกว่า 0)

ความเป็นจริงอาจเป็นไปได้ว่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาสินค้าที่ไม่ผ่านระบบตลาด (อัตราภาษีเฉลี่ย) อาจจะมีค่าน้อยมากเนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

(1) ผู้บริโภคสินค้าเสียภาษีเพียงเล็กน้อย (เช่น ผู้รับเงินบำนาญ) และด้วยเหตุนี้การตอบสนองต่อราคาของผู้บริโภคจึงมีน้อย

(2) การขาดราคาตลาดและการไม่มีภาษีเฉพาะเป็นสาเหตุให้ผู้บริโภคไม่สามารถประเมินราคาของสินค้าได้ ซึ่งค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาสินค้า (ϕ) จะแตกต่างกันไปตามแต่ละประเทศ

4.2 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา*

เนื่องจากแบบจำลองของ Gemmell เป็นเพียงแนวคิดทางทฤษฎีไม่ได้มีการศึกษาโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ดังนั้นในแบบจำลองของ Gemmell จึงต้องกำหนดข้อสมมติหลายประการเพื่อนำข้อสมมติดังกล่าวมาใช้ในการอธิบายบทบาทของภาคที่ผ่านและไม่ผ่านระบบตลาด แต่อย่างไรก็ตามการที่จะนำแบบจำลองดังกล่าวมาใช้กับข้อมูลของประเทศไทยจะต้องมีการปรับปรุงแบบจำลองใหม่เพื่อมิให้เกิดข้อสรุปที่ผิดพลาด นอกจากนี้ยังได้ละทิ้งข้อสมมติที่กำหนดให้ฟังก์ชันการผลิตมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดคงที่และข้อสมมติที่กำหนดให้ภาคที่ผ่านระบบตลาดมีการใช้ทุนเข้มข้นมากกว่าภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาด เพราะเนื่องจากข้อสมมติดังกล่าวควรจะขึ้นอยู่กับผลการศึกษาที่ได้จากหลักฐานเชิงประจักษ์มากกว่า แต่อย่างไรก็ตามไม่สามารถที่จะละทิ้งข้อสมมติทุกประการได้ ซึ่งข้อสมมติที่นำมาใช้ในการศึกษามีดังต่อไปนี้

(1) ระบบเศรษฐกิจแบบเปิดประกอบด้วย 2 ภาคการผลิต คือ ภาคการผลิตที่ผ่านและไม่ผ่านระบบตลาด

---

* อ่านวิธีการคำนวณที่มาของแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาในภาคผนวก ง หน้า 113.

(2) รายจ่ายของภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาดมาจากการเก็บภาษีอากรดังนั้นภาษีเฉลี่ยจึงเป็นราคาทางอ้อมของสินค้าที่ไม่ผ่านระบบตลาด

(3) ภาคที่ผ่านและไม่ผ่านระบบตลาดใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิดคือ ทุนและแรงงาน

(4) ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ในสินค้าไม่ผ่านระบบตลาดต่อรายได้* ไม่แตกต่างจาก 1

จากข้อสมมติดังกล่าวข้างต้นและแบบจำลองที่ได้ทำการปรับปรุงใหม่แล้วสามารถสรุปสมการที่ใช้ในการศึกษาได้ดังนี้

1) <u>สมการแสดงฟังก์ชันการผลิตของภาคที่ผ่านระบบตลาด</u>

$$Y_m = C_1 K_m^{b1} L_m^{b2} \qquad (4.12)$$

จะพบว่าความสัมพันธ์ของฟังก์ชันการผลิตในภาคที่ผ่านระบบตลาดนั้นอยู่ในรูปไม่เป็นเส้นตรงในตัวผันแปร (Non - Linear in Variable) ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการประมาณค่าจึงทำให้อยู่ในรูปของความสัมพันธ์เส้นตรง (Log - Linear From) ได้ดังนี้

$$\log Y_m = \log C_1 + b_1 \log K_m + b_2 \log L_m \qquad (4.13)$$

2) <u>สมการแสดงฟังก์ชันการผลิตของภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาด</u>

$$Y_u = C_2 K_u^{\beta 1} L_u^{\beta 2} \qquad (4.14)$$

เนื่องจากความสัมพันธ์ของฟังก์ชันการผลิตภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาดมีลักษณะเช่นเดียวกับภาค ผ่านระบบตลาด ดังนั้นจึงสามารถเขียนให้อยู่ในรูปของความสัมพันธ์เส้นได้ดังนี้

$$\log Y_u = \log C_2 + \beta_1 \log K_u + \beta_2 \log L_u \qquad (4.15)$$

---

* ได้ทำการทดสอบความเป็นไปได้ของข้อสมมตินี้พบว่าค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ในสินค้าที่ไม่ผ่านระบบตลาดต่อรายได้มีค่าไม่แตกต่างจาก 1 ณ ระดับความเชื่อมั่น 99 % ดูผลการทดสอบได้ที่ภาค ผนวก ค หน้า 111.

3) สมการแสดงฟังก์ชันอุปสงค์ในสินค้าที่ไม่ผ่านระบบตลาด

$$Y^{d}_{u} = \gamma Y \tau^{\phi} \quad (4.16)^{*}$$

สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเส้นตรงได้ดังนี้

$$\log Y^{d}_{u} = \log \gamma + \log Y + \phi \log \tau \quad (4.17)$$

4) สมการแสดงสัดส่วนการจ้างงานของภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาดต่อภาคที่ผ่านระบบตลาด

$$[L_u^{(\beta 1+\beta 2)}]/[L_m^{b2}] = (C_1/C_2)[\gamma\tau^{\phi}/(1-\gamma\tau^{\phi})]K_m^{b1}\{(\beta_1/\beta_2)[A+(b_2/b_1)(K_m/L_m)]\}^{-\beta 1} \quad (4.18)$$

โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ C_1, b_1, b_2 ได้จากการประมาณค่าสมการที่ * (4.13)

C_2, β_1, β_2 ได้จากการประมาณค่าสมการที่ * (4.15)

γ, δ ได้จากการประมาณค่าสมการที่* (4.17)

A ได้จาการหาค่าความแตกต่างระหว่างอัตราส่วนผลิตภาพหน่วยสุดท้ายของภาคที่ผ่านและไม่ผ่านระบบตลาด**

4.3 วิธีการประมาณค่า

เมื่อพิจารณาถึงขนาดของตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาแล้วพบว่ามีจำนวนข้อมูลน้อยกว่า 30 ตัวอย่าง ซึ่งถือว่าเป็นจำนวนตัวอย่างที่มีขนาดเล็กซึ่งวิธีการประมาณค่าที่เหมาะสมคือการประมาณการด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด(OLS) ขณะที่เทคนิคการประมาณการด้วยวิธี 2SLS นั้นเหมาะ

---

* มาจากสมการอุปสงค์ที่อยู่ในรูป $Y^{d}_{u} = \gamma Y^{\delta} \tau^{\phi}$ เนื่องจากแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษานี้ได้สมมติให้ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อรายได้ของสินค้านอกระบบตลาด(δ)มีค่าไม่แตกต่างจาก 1 ดังนั้นค่า δ จึงไม่ปรากฏอยู่ในสมการที่ 4.16

* ภายหลังจากการประมาณการสมการที่ (9.1), (10.1) และ (11.1) จะได้ค่า log C_1, log C_2 และ log γ ซึ่งก่อนที่จะนำมาใช้อธิบายในสมการที่ (12) จะต้องถอดค่า log ออกก่อน

** ค่าความแตกต่างดังกล่าวหาได้จากสมการนี้ $A = [(\beta 2/\beta 1)(K_u/L_u)] - [(b2/b1)(K_m/L_m)]$

สำหรับแบบจำลองที่มีจำนวนตัวอย่างขนาดใหญ่คือมากกว่า 30 ขึ้นไป[3] นอกจากนี้การประมาณการด้วยวิธี OLS ง่ายต่อการปรับปรุงแบบจำลองมากกว่าวิธี 2SLS เพราะเนื่องจากว่าในการปรับปรุงแบบจำลองที่ประมาณการด้วยวิธี OLS นั้นสามารถกระทำได้โดยอิสระจากสมการอื่น ขณะที่การประมาณค่าโดยวิธี 2SLS เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงชุดของตัวแปรอธิบายในสมการใดสมการหนึ่งก็ตามจะมีผลทำให้ต้องประมาณค่าสมการอื่นๆ ในแบบจำลองใหม่ทั้งหมด

ในการศึกษาครั้งนี้จะนำ สมการ (4.13) (4.15) และ (4.17) มาทำการประมาณค่าด้วยวิธี OLS ส่วนสมการที่ (4.18) นั้นมิได้นำไปประมาณค่าดังเช่นสมการอื่น ๆ แต่จะศึกษาโดยใช้วิธีการทดแทนตัวเลข (Numerical Method) เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนทุนต่อแรงงานในภาคที่ผ่านระบบตลาด และภาษีเฉลี่ยว่าส่งผลอย่างไรกับสัดส่วนการจ้างงานของภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาดต่อการจ้างงานในภาคที่ผ่านระบบตลาด

4.4 แบบจำลองที่ใช้ในการจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์ (Simulation) นั้นเป็นกระบวนการหาคำตอบของแบบจำลองโดยการทดลองเปลี่ยนตัวแปร หรือพารามิเตอร์ต่าง ๆ โดยเฉพาะตัวแปรที่แทนนโยบายและพารามิเตอร์ของโครงสร้างซึ่งตัวแปรเหล่านี้มักเป็นตัวแปรอิสระ (Exogenous Variables) เพื่อศึกษาถึงผลกระทบที่มีต่อตัวแปรภายในระบบ (Endogeneous Variables) โดยจะนำสมการโครงสร้างและสมการเอกลักษณ์มาทำการลดรูปสมการเพื่อให้อยู่ในรูปของสมการที่สามารถนำไปใช้ในการจำลองสถานการณ์ได้เลย

สมการโครงสร้าง

$$Y_m = C_1 K_m^{b1} L_m^{b2} \quad (4.19)$$

$$Y_u = C_2 K_u^{\beta 1} L_u^{\beta 2} \quad (4.20)$$

$$Y^d_u = \gamma Y \tau^{\phi} \quad (4.21)$$

---

[3] การประมาณค่าด้วยวิธี 2SLS เมื่อจำนวนตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าที่ประมาณได้ยิ่งใกล้ความเป็นจริง Henri Theil, ***Introduction to Econometrics***, (Prentice - Hall, Englewood Cliffs, N.J.,1978) : pp. 341 - 342 cited in Damodar N., Gujarati, ***Basic Econometrics***. (New York : McGraw- Hill,1995) : pp. 690-700.

สมการเอกลักษณ์

$$Y = Y_u + Y_m \quad (4.22)$$

$$\tau = \tau_{Oth} + \tau_w(1+\Delta\tau_w) + \tau_R(1+\Delta\tau_R) \quad (4.23)^{**}$$

$$MP_L / MP_K = (b_2 / b_1) * (K_m/L_m) = (W_m/R_m) \quad (4.24)$$

โดยที่

τ_{Oth} = ภาษีเฉลี่ยประเภทอื่น ๆ

τ_w = ภาษีเฉลี่ยที่จัดเก็บจากค่าจ้างแรงงานในภาคที่ผ่านระบบตลาด

τ_R = ภาษีเฉลี่ยที่จัดเก็บจากผลตอบแทนของทุนในภาคที่ผ่านระบบตลาด

Δ = อัตราการเปลี่ยนแปลง

สมการที่ (4.24) มาจากสมการผลิตภาพหน่วยสุดท้ายของภาคที่ผ่านระบบตลาด เนื่องจากค่าจ้างที่เป็นตัวเงินในภาคระบบตลาด (W_m) นั้นเป็นค่าจ้างก่อนหักภาษี หากมีการเปลี่ยนแปลงภาษีที่จัดเก็บจากค่าจ้างในภาคที่ผ่านระบบตลาดจะส่งผลกระทบต่อค่าจ้างแรงงานในภาคที่ผ่านระบบตลาด เช่นเดียวกันผลตอบแทนของทุนในภาคระบบตลาด (R_m) เป็นมูลค่าก่อนหักภาษีหากมีการเปลี่ยนแปลงภาษีที่จัดเก็บจากผลตอบแทนของทุนในภาคที่ผ่านระบบตลาดจะส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนของทุน ดังนั้นสามารถจัดรูปสมการผลิตภาพหน่วยสุดท้ายให้อยู่ในรูปของแรงงานหรือทุนของภาคที่ผ่านระบบตลาดได้ดังนี้

$$L_m = (b_2 / b_1) * [K_m*R_m]/ [W_m*(1+\Delta\tau_w)] \quad (4.25)$$

$$K_m = (b_1 / b_2) * [L_m*W_m]/ [R_m*(1+(\Delta\tau_R))] \quad (4.26)$$

จากสมการทั้งหมดข้างต้นสามารถนำมาเขียนสมการลดรูปได้ดังนี้

สมการฟังก์ชันการผลิตของภาคที่ผ่านระบบตลาด

1) **กรณีที่เก็บภาษีจากค่าจ้างแรงงานในภาคที่ผ่านระบบตลาด**

นำสมการที่ (4.25) แทนลงในสมการที่ (4.19) จะได้สมการลดรูปใหม่ดังนี้

** ก่อนมีการเปลี่ยนแปลงภาษีอากรค่า $\Delta\tau_w$, $\Delta\tau_R$ จะมีค่าเท่ากับ 0

$$Y_m = C_1 K_m^{b1} \left\{ (b_2 / b_1) * [K_m * R_m] / [W_m * (1+\Delta\tau_w)] \right\}^{b2} \quad (4.27)$$

2) <u>กรณีที่เก็บภาษีจากผลตอบแทนของทุนในภาคที่ผ่านระบบตลาด</u>

นำสมการที่ (4.26) แทนลงในสมการที่ (4.19) จะได้สมการลดรูปใหม่ดังนี้

$$Y_m = C_1 L_m^{b2} \left\{ (b_1 / b_2) * [L_m * W_m] / [R_m * (1+\Delta\tau_R)] \right\}^{b1} \quad (4.28)$$

3) <u>กรณีที่เก็บภาษีจากค่าจ้างแรงงานและผลตอบแทนของทุนในภาคที่ผ่านระบบตลาด</u>

นำสมการที่ (4.25)และ(4.26) แทนลงในสมการที่ (4.19) จะได้สมการลดรูปใหม่ดังนี้

$$Y_m = C_1 \left\{ (b_1 / b_2) * [L_m * W_m] / [R_m * (1+\Delta\tau_R)] \right\}^{b1} \left\{ (b_2 / b_1) * [K_m * R_m] / [W_m * (1+\Delta\tau_w)] \right\}^{b2} \quad (4.29)$$

<u>สมการแสดงดุลยภาพของสินค้าที่ไม่ผ่านระบบตลาด (อุปสงค์มีค่าเท่ากับอุปทาน)</u>

นำสมการที่ (4.22) แทนในสมการที่ (4.21) และเนื่องจากค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อรายได้มีค่าไม่แตกต่างจาก 1 จึงสามารถจัดรูปสมการ (4.21)ใหม่ได้ดังนี้

$$Y_u^d = \gamma\tau^{\phi} Y_u + \gamma\tau^{\phi} Y_m \quad (4.30)$$

เนื่องจากอุปสงค์และอุปทานของสินค้า ไม่ผ่านระบบตลาด มีค่าเท่ากัน ($Y_u^d = Y_u = Y_u^*$) สามารถจัดรูปสมการ (4.30) ใหม่ได้ดังนี้

$$Y_u^* = [\gamma\tau^{\phi} / (1 - \gamma\tau^{\phi})] * Y_m \quad (4.31)$$

4) <u>กรณีที่เก็บภาษีจากค่าจ้างแรงงานในภาคที่ผ่านระบบตลาด</u>

นำสมการที่ (4.23) และ (4.27) แทนค่าลงในสมการ (4.31) จะได้สมการลดรูปใหม่ดังนี้

$$Y_u^* = \{ \gamma[\tau_{Oth} + \tau_w(1+\Delta\tau_w) + \tau_R(1+\Delta\tau_R)]^{\phi} / (1 - \gamma[\tau_{Oth} + \tau_w(1+\Delta\tau_w) + \tau_R(1+\Delta\tau_R)]^{\phi} \}$$
$$* \{ C_1 K_m^{b1} [(b_2 / b_1) * [K_m * R_m] / [W_m * (1+\Delta\tau_w)]]^{b2} \} \quad (4.32)$$

5) <u>กรณีที่เก็บภาษีจากผลตอบแทนของทุนในภาคที่ผ่านระบบตลาด</u>

นำสมการที่ (4.23) และ (4.28) แทนค่าลงในสมการ (4.31) จะได้สมการลดรูปใหม่ดังนี้

$$Y_u^{\bullet} = \{\gamma[\tau_{Oth} + \tau_w(1+\Delta\tau_w) + \tau_R(1+\Delta\tau_R)]^{\phi} / (1 - \gamma[\tau_{Oth} + \tau_w(1+\Delta\tau_w) + \tau_R(1+\Delta\tau_R)]^{\phi}\}$$

$$*\{C_1 \; L_m^{\,b2} \; [(b_1 / b_2) * [L_m * W_m] / [R_m * (1+\Delta\tau_R)]]^{b1}\} \qquad (4.33)$$

6) <u>กรณีที่เก็บภาษีจากค่าจ้างแรงงานและผลตอบแทนของทุนในภาคที่ผ่านระบบตลาด</u>

นำสมการที่ (4.23) และ (4.29) แทนค่าลงในสมการ (4.31) จะได้สมการลดรูปใหม่ดังนี้

$$Y_u^{\bullet} = \{\gamma[\tau_{Oth} + \tau_w(1+\Delta\tau_w) + \tau_R(1+\Delta\tau_R)]^{\phi} / (1 - \gamma[\tau_{Oth} + \tau_w(1+\Delta\tau_w) + \tau_R(1+\Delta\tau_R)]^{\phi}\}$$

$$*\{C_1 \; [(b_1 / b_2) * [L_m * W_m] / [R_m * (1+\Delta\tau_R)]]^{b1}\} \; \{(b_2 / b_1) * [K_m * R_m] / [W_m *$$

$$(1+\Delta\tau_w)]\}^{b2} \qquad (4.34)$$

จากสมการโครงสร้าง สมการเอกลักษณ์ และสมการลดรูปดังกล่าวข้างต้นพบว่าสมการที่จะนำไปทำการจำลองสถานการณ์ข้างต้นนั้นประกอบด้วยสมการดังต่อไปนี้ สมการที่ (4.20) (4.25) (4.26) (4.27) (4.28) (4.29) (4.32) (4.33) (4.34)

โดยที่ ตัวแปรภายในประกอบด้วย Y_m , $Y_u^{\bullet}$, K_m , L_m , K_u , L_u

ตัวแปรภายนอก R_m , W_m , τ_{Oth} , τ_w , τ_R

รายชื่อตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลอง

สัญลักษณ์	ความหมาย	หน่วย
Y_m	ปริมาณผลผลิตในภาคที่ผ่านระบบตลาด (ระดับรายได้)	ล้านบาท
Y_u	ปริมาณผลผลิตในภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาด (ระดับรายได้)	ล้านบาท
Y_u^d	อุปสงค์ในสินค้าที่ไม่ผ่านระบบตลาด ($Y_u^d = Y_u$)	ล้านบาท
Y	ระดับรายได้รวมทั้งประเทศ ($Y = Y_m + Y_u$)	ล้านบาท
K_m	สต๊อกทุนในภาคที่ผ่านระบบตลาด	ล้านบาท
K_u	สต๊อกทุนในภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาด	ล้านบาท
L_m	จำนวนแรงงานในภาคที่ผ่านระบบตลาด	ล้านคน
L_u	จำนวนแรงงานในภาคที่ไม่ผ่านระบบตลาด	ล้านคน
τ	ภาษีเฉลี่ยรวม	-
τ_w	ภาษีเฉลี่ยที่เก็บจากค่าจ้างแรงงานในภาคที่ผ่านระบบตลาด	-
τ_R	ภาษีเฉลี่ยที่เก็บจากผลตอบแทนของทุนในภาคที่ผ่านระบบตลาด	-
W_m	ค่าจ้างแรงงานในภาคที่ผ่านระบบตลาด	บาท/คน
R_m	ผลตอบแทนของทุนในภาคที่ผ่านระบบตลาด*	บาท

---

* เนื่องจากข้อมูลทางด้านผลตอบแทนของทุนของภาคที่ผ่านระบบตลาดไม่มีหน่วยงานใดจัดทำขึ้นดังนั้นจึงต้องทำการคำนวณขึ้นใหม่ซึ่งสูตรที่ใช้ในการคำนวณอาศัยทฤษฎีของ Gemmell (1987)มาจากสมการที่(7.3)ในภาคผนวกหน้า 114.เป็นสมการที่แสดงถึงผลิตภาพหน่วยสุดท้ายของภาคในระบบตลาดซึ่งมาจากสมการดั้งเดิมคือ$(b2/b1)(K_m/L_m) = W_m/R_m$ แล้วนำมาจัดรูปใหม่มีวิธีในการคำนวณดังนี้ $R_m = (b1/b2)(L_m/K_m)W_m$

โดยที่ R_m = ผลตอบแทนของทุนในภาคที่ผ่านระบบตลาด

$b1,b2$ = ความยืดหยุ่นของฟังก์ชันการผลิตจากปัจจัยทุนและแรงงานในภาคที่ผ่านระบบตลาด

L_m = จำนวนแรงงาน

K_m = สต๊อกทุน

W_m = ค่าจ้างแรงงานในภาคที่ผ่านระบบตลาด