บทที่ 3

แบบจำลองเชิงทฤษฎี

เท่าที่ผ่านมางานวิจัยเกี่ยวกับฟังก์ชันการบริโภคในกรณีของประเทศไทย ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างในสินค้าที่นำมาบริโภคมากเท่าที่ควร กล่าวคือไม่ได้พิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างการบริโภคสินค้าที่ผลิตขึ้นภายในประเทศกับการบริโภคสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ หรือมีข้อสมมุติโดยนัยว่า สินค้าทั้งสองชนิดนั้นสามารถทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้นทำให้การศึกษาที่ผ่านมา นำเอาสินค้าที่ควรจะแยกกันทั้งสองอย่างมาคิดเป็นสินค้าชนิดเดียวกัน

ในการพิจารณาข้อมูลการบริโภคมวลรวมของเอกชน (Private Consumption) เป็นการมองในระดับมหภาค โดยเปรียบเอกชนในประเทศหนึ่งเป็นเสมือนครัวเรือนหนึ่ง (Single Household) มีการบริโภคสินค้าจำนวนหนึ่ง ซึ่งสินค้าที่ใช้ในการบริโภคนี้มีทั้งสินค้าที่ผลิตขึ้นเองและสินค้าที่ต้องซื้อมาจากแหล่งอื่น ซึ่งในการบริโภคสินค้าทั้ง 2 ส่วนนี้จะต้องกระทำผ่านระบบตลาดเท่านั้น ดังนั้นราคาจึงมีบทบาทสำคัญยิ่งในการกำหนดการบริโภคเพราะราคาจะเป็นตัวกำหนดปริมาณการบริโภค(ตามทฤษฎีอุปสงค์) นอกจากนี้ราคาของสินค้าชนิดเดียวกันที่มีแหล่งผลิตต่างกัน(หรืออาจพิจารณาในรูปของราคาเปรียบเทียบ) ยังสามารถบอกถึงการทดแทนกันของสินค้านั้น ๆ ว่ามีมากน้อยเพียงใด ซึ่งรูปแบบฟังก์ชันที่สอดคล้องกับการศึกษานี้ คือ รูปแบบฟังก์ชันแบบ Constant Elasticity of Substitution : CES ซึ่งสามารถพิจารณาได้ดังนี้ สมมุติว่าในระบบเศรษฐกิจมีสินค้าบริโภคอยู่ n ชนิด จะทำให้สามารถเขียนความสัมพันธ์ดังกล่าวในเชิงคณิตศาสตร์โดยเริ่มจากฟังก์ชันอรรถประโยชน์ ได้ดังนี้

$$U = U(Q_1, Q_2, \ldots, Q_n) \qquad (1)$$

$$Q = Q(D, M) \qquad (2)$$

โดยที่

Q เป็นปริมาณสินค้าบริโภค

D คือปริมาณสินค้าบริโภคที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ

M คือปริมาณสินค้าบริโภคที่นำเข้าจากต่างประเทศ

จากสมการที่ 2 มีข้อสมมุติว่า Marginal Rate of Substitution ระหว่าง D และ M ในสินค้าชนิดหนึ่งจะเป็นอิสระจากปริมาณการบริโภคสินค้าอื่น โดยผู้บริโภคจะจัดสรรการใช้จ่ายออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกจะนำไปเพื่อแสวงหาอรรถประโยชน์สูงสุดโดยขึ้นอยู่กับข้อจำกัดด้านงบประมาณ คือตัดสินใจที่จะเลือกใช้จ่ายไปในแต่ละสินค้าเป็นจำนวนเท่าไร และส่วนที่สอง จะกำหนดการบริโภคในสินค้าชนิดหนึ่ง ๆ มา ผู้บริโภคจะตัดสินใจเลือกใช้จ่าย โดยบริโภคสินค้าที่ผลิตภายในประเทศและสินค้านำเข้าในสัดส่วนที่พอเหมาะ ในทางที่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายต่ำสุด ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

$$\text{Min } P_D \cdot D + P_M \cdot M \quad = \quad Y \tag{3}$$

ภายใต้ข้อจำกัดของฟังก์ชั่นการบริโภคสินค้า Composite

$$Q \quad = \quad Q(D,M) \tag{4}$$

โดยที่ Y = ค่าใช้จ่ายในการบริโภคสินค้า

P_D และ P_M เป็นราคาของ D และ M ตามลำดับ

ใช้ Lagrangean Function จะได้

$$\alpha \quad = \quad P_D \cdot D + P_M \cdot M + \lambda(Q-Q(D,M)) \tag{5}$$

กำหนดให้เท่ากับ 0 ตาม เงื่อนไขขั้นแรกของการ Minimizing Expenditure

$$\partial\alpha/\partial D = P_D - \lambda \cdot \partial Q/\partial D = 0$$
$$\partial\alpha/\partial M = P_M - \lambda \cdot \partial Q/\partial M = 0$$
$$\partial\alpha/\partial\lambda = Q-Q(D,M) \quad = 0$$

ดังนั้นจะได้ว่า

$$P_D = \lambda(\partial Q/\partial D) \tag{6}$$

และ $$P_M = \lambda(\partial Q/\partial M) \tag{7}$$

ภายใต้เงื่อนไขของตลาดแข่งขันสมบูรณ์และสมมุติว่า Q เป็น Homogeneous of

Degree One เมื่อใช้ Euler's Theorem แล้วจะได้ว่า

$$Q = D(\partial Q/\partial D) + M(\partial Q/\partial M) \tag{8}$$

แทนค่าสมการที่ 6 และ 7 ลงในสมการที่ 8 จะได้

$$\lambda Q = P_D \cdot D + P_M \cdot M \tag{9}$$

หรือ $$\lambda = (P_D \cdot D + P_M \cdot M)/Q \tag{10}$$

ดังนั้น ตัวทวี Lagrangean (λ) ก็คือราคา (P) นั่นเอง[1]

เพื่อความสะดวกต่อการประมาณฟังก์ชันอุปสงค์ โดยอาศัยข้อมูลตัวเลข จึงได้สมมุติต่อไปว่า ความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างสินค้าบริโภคที่ผลิตในประเทศและสินค้าบริโภคที่นำเข้า มีค่าคงที่ ภายใต้ข้อสมมุตินี้ รูปแบบของสมการที่สอดคล้องกับข้อสมมุติก็คือ Constant Elasticity of Substitution Aggregation Equation (CES) ซึ่งเมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับฟังก์ชันของปริมาณสินค้าบริโภคที่กำลังศึกษา จะเขียนใหม่ได้ว่า

$$Q = A[a_1 D^{-r} + a_2 M^{-r}]^{-1/r} \tag{11}$$

โดยที่ A = พารามิเตอร์แสดงประสิทธิภาพ (Efficiency Parameter) คือ A จะเป็นตัวเลื่อน (Shift) ฟังก์ชัน

---

[1] จากสมการที่ 3 ; $Y = P_D \cdot D + P_M \cdot M$ ในที่นี้ค่าใช้จ่ายในการบริโภคสินค้าก็คืองบประมาณทั้งหมดที่ใช้ซื้อสินค้าบริโภค ซึ่งก็จะเท่ากับมูลค่าทั้งหมดของสินค้าบริโภค ดังนั้นจะสามารถเขียนสมการที่ 3 เสียใหม่ได้เป็น $P \cdot Q = P_D \cdot D + P_M \cdot M$ (3.1)
เมื่อนำสมการที่ 3.1 มาหารสมการที่ 9 จะได้ว่า

$\lambda/P = 1$ หรือ $\lambda = P$ นั่นเอง

a_1 และ a_2 = พารามิเตอร์แสดงส่วนแบ่ง (Distribution Parameter) ของ D และ M ตามลำดับ

r = พารามิเตอร์แสดงการทดแทนกัน (Substitution Parameter) ซึ่งเท่ากับ $(1/\sigma)-1$ โดยที่ σ คือความยืดหยุ่นของการทดแทนกันที่มีค่าคงที่

โดยอาศัยวิธีการทางคณิตศาสตร์ สมการที่ 6-7 จะนำไปสู่สมการที่ 12 ซึ่งแสดงสัดส่วนของความต้องการบริโภคสินค้านำเข้าและสินค้าที่ผลิตภายในประเทศ ในรูปราคาเปรียบเทียบของสินค้าทั้งสอง ได้ดังนี้[1]

$$M/D = (a_2/a_1)^{\sigma}\cdot (P_D/P_M)^{\sigma} \qquad (12)$$

---

[1]จากสมการที่ 8 หาค่าอนุพันธ์บางส่วนของ Q เมื่อเทียบกับ D และ M ตามลำดับ ได้ดังนี้

$$\partial Q/\partial D = A(-1/r)[a_1D^{-r}+a_2M^{-r}]^{(-1/r)-1}a_1(-r)D^{-r-1}$$

$$= a_1QD^{-(r+1)}\cdot(a_1D^{-r}+a_2M^{-r})^{-1} \qquad (8.1)$$

$$\partial Q/\partial M = A(-1/r)[a_1D^{-r}+a_2M^{-r}]^{(-1/r)-1}a_1(-r)M^{-r-1}$$

$$= a_2QM^{-(r+1)}\cdot(a_1D^{-r}+a_2M^{-r})^{-1} \qquad (8.2)$$

และจากเงื่อนไขขั้นแรกของการ Minimizing Expenditure

$$P_D = \lambda(\partial Q/\partial D) \qquad (6)$$

และ $$P_M = \lambda(\partial Q/\partial M) \qquad (7)$$

แทนค่า $\partial Q/\partial D$ และ $\partial Q/\partial M$ จากสมการที่ 8.1 และ 8.2 ลงในสมการที่ 6 และ 7 ตามลำดับ

$$P_D = \lambda(a_1QD^{-(r+1)}\cdot(a_1D^{-r}+a_2M^{-r})^{-1}) \qquad (6.1)$$

$$P_M = \lambda(a_2QM^{-(r+1)}\cdot(a_1D^{-r}+a_2M^{-r})^{-1}) \qquad (7.1)$$

จากสมการที่ 6.1 จะได้ว่า $D^{r+1} = \lambda a_1Q(a_1D^{-r}+a_2M^{-r})^{-1}\cdot P_D^{-1}$ (6.2)

จากสมการที่ 7.1 จะได้ว่า $M^{r+1} = \lambda a_2Q(a_1D^{-r}+a_2M^{-r})^{-1}\cdot P_M^{-1}$ (7.2)

เอาสมการที่ 6.2 หารด้วยสมการที่ 7.2 จะได้ว่า

$(D/M)^{r+1} = [a_1/a_2]\cdot[P_M/P_D]$ หรือ $M/D = [(a_2/a_1)\cdot(P_D/P_M)]^{1/(r+1)}$

และโดยที่ $\sigma=1/(1+r)$ ดังนั้น $M/D=(a_2/a_1)^{\sigma}\cdot (P_D/P_M)^{\sigma}$ ซึ่งก็คือสมการที่ 12 นั่นเอง

หน่วยของราคา (P) สามารถคำนวณโดยใช้ สมการที่ 6 และ 12 ดังนี้

$$P_D = \lambda(\partial Q/\partial D)$$

แสดงว่า

$$P_D = \lambda A a_1 D^{-r-1} (a_1 D^{-r}+a_2 M^{-r})^{-1-(1/r)}$$

และโดยที่ $\sigma = 1/(1+r)$ เมื่อเอา D^{-r-1} คูณเข้ามาในวงเล็บ จะได้ว่า

$$P_D = \lambda A a_1 (a_1+a_2 (M/D)^{-r})^{-1-(1/r)}$$

แทนค่า M/D จากสมการที่ 12[1] จะได้ว่า

$$\underset{-}{P} = \lambda = (1/A)[a_1^{\sigma}\cdot P_D^{1-\sigma}+a_2^{\sigma}\cdot P_M^{1-\sigma}]^{1/(1-\sigma)} \tag{13}$$

หาค่า D ในเทอมของ Q และ M ได้ดังนี้

จากสมการที่ 11 $\quad Q = A[a_1 D^{-r}+a_2 M^{-r}]^{-1/r}$

ดังนั้น $\quad D = [(A^{r} Q^{-r}-a_2 M^{-r})/a_1]^{-1/r} \qquad (14)$

---

[1]
$$\begin{aligned}
P_D &= \lambda A a_1 [a_1+a_2((a_2/a_1)^{\sigma}(P_D/P_M)^{\sigma})^{-(1-\sigma)/\sigma}]^{-1/(1-\sigma)} \\
&= \lambda A a_1 [a_1+a_2((a_2/a_1)^{\sigma-1}(P_D/P_M)^{\sigma-1})]^{-1/(1-\sigma)} \\
&= \lambda A a_1 [a_1 (a_1)^{\sigma-1}(P_D)^{1-\sigma} \\
&\quad +a_2 (a_2)^{\sigma-1}(P_M)^{1-\sigma}]^{-1/(1-\sigma)}/[a_1^{\sigma-1} P_D^{1-\sigma}]^{-1/(1-\sigma)} \\
&= \lambda A a_1 [a_1^{\sigma} P_D^{1-\sigma}+a_2^{\sigma} P_M^{1-\sigma}]^{-1/(1-\sigma)}/[a_1 P_D^{-1}]
\end{aligned}$$

$$P_D = \lambda A P_D [a_1^{\sigma} P_D^{1-\sigma}+a_2^{\sigma} P_M^{1-\sigma}]^{-1/(1-\sigma)}$$

แทนค่า D จากสมการที่ 14 ลงในสมการที่ 12 จะได้ว่า

$$M = [\ (a_2/a_1)^{\sigma}\cdot\ (P_D/P_M)^{\sigma}\ ]\cdot D$$

$$= [\ (a_2/a_1)^{\sigma}\cdot\ (P_D/P_M)^{\sigma}\ ]\cdot\ [(Q^{-r}A^{r}-a_2M^{-r})/a_1]^{-1/r}$$

$$= (a_2/a_1)^{\sigma}\cdot\ (P_D/P_M)^{\sigma}\ \cdot$$
$$[\{(Q^{(\sigma-1)/\sigma}A^{(1-\sigma)/\sigma}-a_2M^{(\sigma-1)/\sigma})\}/a_1]^{-\sigma/1-\sigma}$$

และจาก $M = (a_2/a_1)^{\sigma}\cdot\ (P_D/P_M)^{\sigma}\ \cdot$
$$[\{(Q^{(\sigma-1)/\sigma}A^{(1-\sigma)/\sigma}-a_2M^{(\sigma-1)/\sigma})\}/a_1]^{-\sigma/1-\sigma}$$

เอา $(\sigma-1)/\sigma$ ยกกำลังทั้งสองข้าง จะได้ว่า

$$M^{(\sigma-1)/\sigma}= (a_2/a_1)^{\sigma-1}\cdot(P_D/P_M)^{\sigma-1}\cdot[(Q^{(\sigma-1)/\sigma}A^{(1-\sigma)/\sigma}-a_2M^{(\sigma-1)/\sigma})/a_1]$$

$$= a_2^{\sigma-1}(a_1^{1-\sigma}/a_1)P_D^{\sigma-1}P_M^{1-\sigma}[Q^{(\sigma-1)/\sigma}A^{(1-\sigma)/\sigma}-a_2M^{(\sigma-1)/\sigma}]$$

$$= a_2^{\sigma-1}a_1^{-\sigma}P_D^{\sigma-1}P_M^{1-\sigma}[Q^{(\sigma-1)/\sigma}A^{(1-\sigma)/\sigma}-a_2M^{(\sigma-1)/\sigma}]$$

$$M^{(\sigma-1)/\sigma} = [a_2^{\sigma-1}a_1^{-\sigma}P_D^{\sigma-1}P_M^{1-\sigma}Q^{(\sigma-1)/\sigma}A^{(1-\sigma)/\sigma}]$$
$$-[a_2^{\sigma-1}a_1^{-\sigma}P_D^{\sigma-1}P_M^{1-\sigma}a_2M^{(\sigma-1)/\sigma}]$$

$$[a_2^{\sigma-1}a_1^{-\sigma}P_D^{\sigma-1}P_M^{1-\sigma}Q^{(\sigma-1)/\sigma}A^{(1-\sigma)/\sigma}]=M^{(\sigma-1)/\sigma}+a_2^{\sigma}a_1^{-\sigma}P_D^{\sigma-1}P_M^{1-\sigma}M^{(\sigma-1)/\sigma}$$

$$= M^{(\sigma-1)/\sigma}(1+a_2^{\sigma}a_1^{-\sigma}P_D^{\sigma-1}P_M^{1-\sigma})$$

$$M^{(\sigma-1)/\sigma}=[a_2^{\sigma-1}a_1^{-\sigma}P_D^{\sigma-1}P_M^{1-\sigma}Q^{(\sigma-1)/\sigma}A^{(1-\sigma)/\sigma}][1+a_2^{\sigma}a_1^{-\sigma}P_D^{\sigma-1}P_M^{1-\sigma}]^{-1}$$

$$M^{(1-\sigma)/\sigma} = [\ a_2^{\ 1-\sigma} a_1^{\ \sigma} P_D^{\ 1-\sigma} P_M^{\ \sigma-1} Q^{(1-\sigma)/\sigma} A^{(\sigma-1)/\sigma}\ ]$$
$$+ [a_2^{\ 1-\sigma} a_1^{\ \sigma} P_D^{\ 1-\sigma} P_M^{\ \sigma-1} Q^{(1-\sigma)/\sigma} A^{(\sigma-1)/\sigma} a_2^{\ \sigma} a_1^{\ -\sigma} P_D^{\ \sigma-1} P_M^{\ 1-\sigma}]$$

$$= a_2 Q^{(1-\sigma)/\sigma} A^{(\sigma-1)/\sigma} [a_2^{\ -\sigma} a_1^{\ \sigma} P_D^{\ 1-\sigma} P_M^{\ \sigma-1} + 1]$$

เอา $\sigma/(1-\sigma)$ ยกกำลังตลอด

$$M = a_2^{\ \sigma/(1-\sigma)} Q A^{-1} (a_2^{\ -\sigma} a_1^{\ \sigma} P_D^{\ 1-\sigma} P_M^{\ \sigma-1} + 1)^{\sigma/(1-\sigma)}$$

$$= a_2^{\ \sigma/(1-\sigma)} Q A^{-1} [(a_1^{\ \sigma} P_D^{\ 1-\sigma} + a_2^{\ \sigma} P_M^{\ 1-\sigma})/a_2^{\ \sigma} P_M^{\ 1-\sigma}]^{\sigma/(1-\sigma)}$$

$$= \{[a_2^{\ \sigma/(1-\sigma)} Q A^{-1}]/(a_2^{\ \sigma} P_M^{\ 1-\sigma})^{\sigma/(1-\sigma)}\} (a_1^{\ \sigma} P_D^{\ 1-\sigma} + a_2^{\ \sigma} P_M^{\ 1-\sigma})^{\sigma/(1-\sigma)}$$

$$= a_2^{\ \{\sigma/(1-\sigma)\} - \{\sigma(\sigma/(1-\sigma))\}} P_M^{\ -\sigma} Q A^{-1} (a_1^{\ \sigma} P_D^{\ 1-\sigma} + a_2^{\ \sigma} P_M^{\ 1-\sigma})^{\sigma/(1-\sigma)}$$

ดังนั้น

$$M = a_2^{\ \sigma} \cdot Q \cdot P_M^{\ -\sigma} \cdot A^{-1} [a_1^{\ \sigma} \cdot P_D^{\ 1-\sigma} + a_2^{\ \sigma} \cdot P_M^{\ 1-\sigma}]^{\sigma/(1-\sigma)}$$

หรือ $M = a_2^{\ \sigma} \cdot Q \cdot P_M^{\ -\sigma} \cdot A^{-1} [\{a_1^{\ \sigma} \cdot P_D^{\ 1-\sigma} + a_2^{\ \sigma} \cdot P_M^{\ 1-\sigma}\}^{1/(1-\sigma)}]^{\sigma}$

เอา $A^{-\sigma}/\ A^{-\sigma}$ คูณด้านขวาของสมการ จะได้

$$M = [a_2^{\ \sigma} \cdot Q \cdot P_M^{\ -\sigma} \cdot A^{-1} [A^{-1} \cdot [a_1^{\ \sigma} \cdot P_D^{\ 1-\sigma} + a_2^{\ \sigma} \cdot P_M^{\ 1-\sigma}]^{1/(1-\sigma)}]^{\sigma}]\ /\ A^{-\sigma}$$

ดังนั้น $M = [a_2^{\ \sigma} \cdot Q \cdot P_M^{\ -\sigma} \cdot A^{-1} [A^{-1} \cdot [a_1^{\ \sigma} \cdot P_D^{\ 1-\sigma} + a_2^{\ \sigma} \cdot P_M^{\ 1-\sigma}]^{1/(1-\sigma)}]^{\sigma}]\ /\ A^{-\sigma}$

แต่จากสมการ 13 $P = A^{-1} [a_1^{\ \sigma} \cdot P_D^{\ 1-\sigma} + a_2^{\ \sigma} \cdot P_M^{\ 1-\sigma}]^{1/(1-\sigma)}$

ดังนั้นแทนค่า P ลงไปจะได้ว่า

$$M = A^{\sigma-1}\cdot a_2^{\sigma} \quad (P/P_M)^{\sigma}\cdot Q \tag{15}$$

ในทำนองเดียวกันก็สามารถหาค่า D ได้

$$D = A^{\sigma-1}\cdot a_1^{\sigma} \quad (P/P_D)^{\sigma}\cdot Q \tag{16}$$

ในที่สุดเราได้ว่า

$$M/D = (a_2/a_1)^{\sigma}\cdot (P_D/P_M)^{\sigma}$$

$$[d \log(M/D)]/[d \log(P_D/P_M) = \sigma \tag{17}$$

ซึ่ง σ ก็คือความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างสินค้าเข้าและสินค้าที่ผลิตในประเทศ นั่นเอง

แบบจำลองที่ได้กล่าวถึงไปแล้วนั้นเป็นแบบจำลอง Comparative Static โดยปริมาณของสินค้าที่ประกอบกันและราคาของตัวเองจะเป็นตัวแปรภายใน อย่างไรก็ตามสำหรับการประมาณความยืดหยุ่นของการทดแทนกันแล้วจะมีข้อสมมุติที่สำคัญจะขาดไม่ได้ก็คือ ในการคำนวณหาค่าความยืดหยุ่นนั้น จะกำหนดให้ ราคาสินค้าที่นำเข้า ราคาสินค้าที่ผลิตภายในประเทศ ผลรวมของมูลค่าการนำเข้าและผลรวมของปริมาณการผลิตสินค้าภายในประเทศ เป็นตัวแปรภายนอก แต่การผลิตในประเทศและการนำเข้าจะเป็นตัวแปรภายใน

ฟังก์ชันอุปสงค์ภายใต้ภาวะต้นทุนต่ำที่สุด (Minimizing Cost) คือสมการที่ 15 และ 16 นั้น ยังไม่สามารถจะนำมาประมาณค่าความยืดหยุ่นได้เนื่องจากยังไม่อยู่ในรูปที่สะดวกแก่การประมาณค่าในทางเศรษฐมิติ ดังนั้นเราจะต้องนำสมการทั้ง 2 มาแปรให้อยู่ในรูปกำลังหนึ่งเสียก่อน ดังนี้

จากสมการ 13 ; $P = (1/A)[a_1^{\sigma}\cdot P_D^{1-\sigma} + a_2^{\sigma}\cdot P_M^{1-\sigma}]^{1/(1-\sigma)}$

ในปีฐาน $P_D = P_M = P = 1$ ดังนั้นสมการที่ 13 คือ

$$A = (a_1^{\sigma} + a_2^{\sigma})^{1/(1-\sigma)} \tag{13A}$$

และเมื่อพิจารณาสมการ 15 , 16 ในปีฐานจะได้ว่า

$$D_o = A^{\sigma-1} \cdot a_1^{\sigma} \cdot (D_o + M_o) \tag{16A}$$

$$M_o = A^{\sigma-1} \cdot a_2^{\sigma} \cdot (D_o + M_o) \tag{15A}$$

ดังนั้น $$D_o/(D_o+M_o) = A^{\sigma-1} \cdot a_1^{\sigma} = q_o \tag{16B}$$

$$M_o/(D_o+M_o) = A^{\sigma-1} \cdot a_1^{\sigma} = (1-q_o) \tag{15B}$$

แทนค่า q_o และ $(1-q_o)$ จากสมการที่ 16B และ 15B ลงในสมการ 16 และ 15 ตามลำดับ จะได้

$$D = q_o(p/p_D)^{\sigma} \cdot (D+M) \tag{16C}$$

$$M = (1-q_o)(p/p_M)^{\sigma} \cdot (D+M) \tag{15C}$$

เอาสมการ 16C + 15C จะได้ว่า

$$D+M = P^{\sigma}(D+M)[q_o P_D^{-\sigma} + (1-q_o)P_M^{-\sigma})$$

เพราะฉะนั้น

$$P^{\sigma}(D+M) = (D+M)[q_o P_D^{-\sigma} + (1-q_o)P_M^{-\sigma})^{-1}$$

แทนค่า $P^{\sigma}(D+M)$ ลงในสมการ 16C และ 15C จะได้

$$D = q_o P_D^{-\sigma}[q_o P_D^{-\sigma} + (1-q_o)P_M^{-\sigma}]^{-1}(D+M) \tag{18}$$

$$M = (1-q_o)P_M^{-\sigma}[q_o P_D^{-\sigma} + (1-q_o)P_M^{-\sigma}]^{-1}(D+M) \tag{19}$$

โดยที่ q_o คือส่วนแบ่งของการใช้จ่ายในการบริโภคสินค้าที่ผลิตขึ้นภายในประเทศในปีฐานซึ่งเท่ากับ $D_o/(D_o+M_o)$ โดยปีฐานคือปีที่ $P_D=P_M=P=1$

เพื่อความสะดวกในการหาค่าความยืดหยุ่น จึงอาศัย Taylor's Series Expansion ในการทำสมการ 18 และ 19 ให้อยู่ในรูปกำลังหนึ่ง[1] คือ

$$D = q_o(D+M)-\sigma q_o(D+M)(1-q_o)(P_D-P_M) \tag{20}$$

$$M = (1-q_o)(D+M)+\sigma q_o(D+M)(q_o)(P_M-P_D) \tag{21}$$

โดยที่ D คือการใช้จ่ายเพื่อการบริโภคสินค้าที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ

M คือการใช้จ่ายเพื่อการบริโภคสินค้าเข้า

q_o คือส่วนแบ่งของการใช้จ่ายในการบริโภคสินค้าที่ผลิตขึ้นภายในประเทศในปีฐาน

$(1-q_o)$ คือส่วนแบ่งของการใช้จ่ายในการบริโภคสินค้าเข้าในปีฐาน

σ คือความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างสินค้าที่ผลิตขึ้นภายในประเทศและสินค้าเข้า

P_D คือดัชนีราคาของสินค้าที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ

P_M คือดัชนีราคาของสินค้าเข้า

---

[1] ดูภาคผนวก 2