บทที่ 2
แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา

2.1 การวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ ทางราคา และทางเทคนิค

Farrell (1957) ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ ทางราคา และทางเทคนิคไว้ โดยการพิจารณาแบบจำลองอย่างง่ายโดยที่แบบจำลองนั้น มีปัจจัยการผลิตอยู่ 2 ชนิด คือ X_1 และ X_2 และ ผลผลิตอยู่ 1 ชนิด คือ Y และให้เส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วย (unit isoquant) ที่มีประสิทธิภาพเป็นสิ่งที่กำหนดมาให้ เส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วย (เส้น ww′ ในรูปที่ 2.1) แสดงถึงความเป็นไปได้ในทางเทคนิคสำหรับการผลิตที่มีประสิทธิภาพ และจุดที่อยู่บนเส้นนี้ ซึ่งจะเรียกว่าเป็นจุดที่มีประสิทธิภาพ ความหมายของเส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วย คือ เส้นผลผลิตเท่ากัน (isoquant) ที่มีระดับของผลผลิตเท่ากันในระดับหนึ่งหน่วยตลอดเส้น และเส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วย ที่มีประสิทธิภาพ คือ ในการผลิตผลผลิตหนึ่งหน่วยนั้น ทุกจุดบนเส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วย จะใช้ปัจจัยการผลิตทั้ง X_1 และ X_2 ในระดับที่ต่ำที่สุดแล้ว หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ณ ระดับ X_1 ที่กำหนดให้ในการผลิตผลผลิต 1 หน่วย จะมีการใช้ X_2 เป็นจำนวนน้อยที่สุด เมื่อพิจารณากระบวนการผลิตจริงๆ ที่มีการใช้ปัจจัยการผลิต ณ จุด P ในการผลิตหนึ่งหน่วยของผลผลิต (ในรูปที่ 2.1) จากรูป ปรากฏว่าจุด P เป็นจุดที่แสดงกระบวนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ และการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency) นั้น จะวัดโดยอัตราส่วน OQ/OP ซึ่งอัตราส่วนนี้จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 ดังนั้นอัตรา เช่น 0.78 จะหมายความว่าประสิทธิภาพนั้น มีเท่ากับร้อยละ 78 และสมมุติว่า จุด P มาทับจุด Q ที่จุด Q ที่อยู่บนเส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วย อัตราส่วนก็จะมีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งหมายความว่า กระบวนการผลิตหรือหน่วยการผลิตนั้นมีประสิทธิภาพเท่ากับร้อยละ 100 คือ มีประสิทธิภาพที่สุด และถ้าหากจุด P อยู่ห่างไกลออกไปจากเส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วยเท่าใด อัตราส่วนก็จะเข้าใกล้ศูนย์ (0) มากขึ้นเท่านั้นก็หมายถึงการมีประสิทธิภาพลดลง อย่างไรก็ตามในขณะที่จุดบางจุด เช่น Q อาจจะมีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค แต่ก็ปรากฏดังในรูปได้อย่างชัดเจนว่าจุด Q ไม่ใช่จุดที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่ดีในเชิงเศรษฐศาสตร์ ถ้าสมมุติให้อัตราส่วนของราคา (หมายถึงราคาสัมพัทธ์) ปัจจัยการผลิตนั้นแทนด้วยความลาดชัน (slope) ของเส้น aa′ ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมที่สุดตามอัตราส่วนของราคาดังกล่าวก็จะเป็น ณ ที่จุด Q′ และประสิทธิภาพทางราคา (price efficiency) ตามแนวคิดของ Farrell ณ จุด Q จะเท่ากับ OR/OQ แต่เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์หรือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประสิทธิภาพโดยรวม (overall or economic efficiency) ของจุด P Farrell จะให้เท่ากับ OR/OP ซึ่งอัตราส่วนนี้เมื่อพิจารณาโดยละเอียดจะมีค่าเท่ากับผลคูณของประสิทธิภาพทางเทคนิคกับประสิทธิภาพทางราคานั่นคือ (OQ/OP) x (OR/OQ) การวัดประสิทธิภาพทางราคาและทางเศรษฐศาสตร์ คือ การเปรียบเทียบกันทางด้านต้นทุน เส้นราคา (price line) aa′ คือเส้นรายจ่ายรวมต่อหนึ่งหน่วยของผลผลิต โดยที่ความลาดชัน (slope) คืออัตราส่วนส่วนกลับของราคาปัจจัยการผลิตที่กำหนดให้ ส่วนเส้นที่ขนานกันกับเส้น aa′ ผ่านจุด Q และ P ก็คือ เส้นที่แสดงถึงค่าใช้จ่ายต่อหน่วยของผลผลิตที่สูงขึ้น ดังนั้นอัตราส่วนของประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์หรืออัตราส่วนของประสิทธิภาพทั้งหมด จะมีค่าเท่ากันกับอัตราส่วนของต้นทุนเฉลี่ยในการผลิต ณ จุด Q′ กับต้นทุนเฉลี่ยในการผลิต ณ จุด P

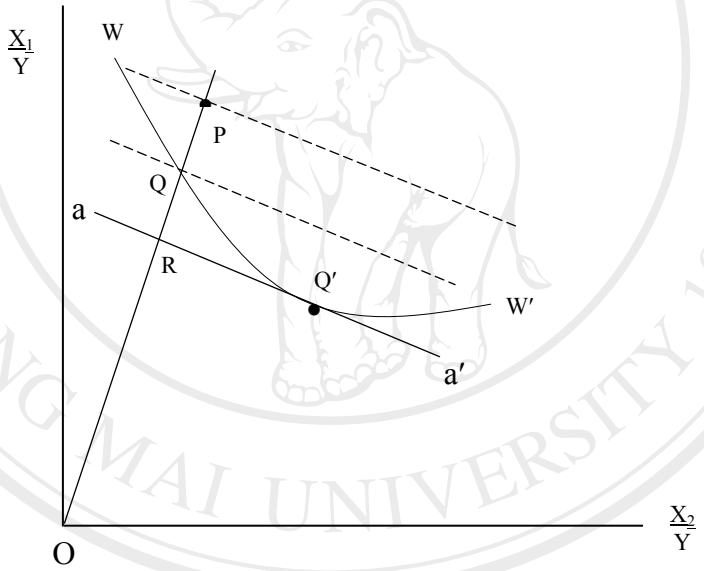
ในการหาค่าเส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วย (unit isoquant) ที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีข้อมูลของหน่วย การผลิตต่างๆ ภายในอุตสาหกรรมนั้นๆ ดังที่แสดงในรูปที่ 2.2 ทุกๆ จุด ในรูปที่ 2.2 คือ จุดที่แสดงถึงการใช้ปัจจัยการผลิต X_1 และปัจจัยการผลิต X_2 ในการผลิตผลผลิต (Y_1) 1 หน่วย โดยแกนตั้งคือ จำนวนปัจจัยการผลิตชนิดที่ 1 หารด้วยผลผลิตทั้งหมด (Y) ซึ่งจะได้อัตราส่วน X_1/ Y คือ ปริมาณปัจจัยการผลิตชนิดที่ 1 ที่ใช้ในการผลิตผลผลิต 1 หน่วย ในทำนองเดียวกันสำหรับแกนนอน คือ จำนวนปัจจัยการผลิตชนิดที่ 2 หารด้วยผลผลิตทั้งหมด (Y) ซึ่งจะได้อัตราส่วน X_2 / Y ซึ่งก็คือปริมาณปัจจัยการผลิตชนิดที่ 2 ที่ใช้ในการผลิตผลผลิตหนึ่งหน่วย เพราะฉะนั้นทุกๆ จุด ในรูปที่ 2.2 ก็คือ ปริมาณของปัจจัยการผลิตชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2 ที่หน่วยการผลิต (firm) แต่ละหน่วยใช้ในการผลิตผลผลิต 1 หน่วย จะเห็นได้ว่าหน่วยการผลิตแต่ละหน่วยมีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดที่ 1 และ 2 ในปริมาณที่แตกต่างกัน ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency) ที่แตกต่างกัน เส้นห่อหุ้ม (envelope) ในรูปนี้ก็คือ เส้น WW′ ก็จะเป็นเส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วย (unit isoquant) ที่มีประสิทธิภาพที่สุด ในการหาเส้นห่อหุ้ม (envelope) นั้น เป็นลักษณะที่ว่าเส้นจะเว้าเข้าหาจุดกำเนิด (origin) เช่น สมมติว่าเราพิจารณาจุด a และจุด d ถ้าไม่มีจุด b และ c เส้นห่อหุ้ม (envelope) ซึ่งก็คือ เส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วยก็จะกลายเป็นเส้น WadW′ แต่เนื่องจากจุด c ซึ่งอยู่ใกล้จุด d มากที่สุด อยู่ต่ำกว่าเส้นตรง ad จุด c จะถูกนับเข้ามาอยู่บนเส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วยที่มีประสิทธิภาพ และเนื่องจากจุดถัดไปจากจุด c คือ จุด b นั้นอยู่ต่ำกว่าเส้นตรง ac จุด b จึงถูกนับ เข้ามาอยู่บนเส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วยที่มีประสิทธิภาพ เพราะฉะนั้นเส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วยที่มีประสิทธิภาพจึงกลายเป็นเส้น WabcdW′

จุดที่ไม่ได้อยู่บนเส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วยที่มีประสิทธิภาพจะอยู่เหนือเส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วยที่มีประสิทธิภาพขึ้นไป ซึ่งจุดเหล่านี้สามารถที่วัดประสิทธิภาพออกมาได้ จะเห็นว่าเส้น WabcdW′ ซึ่งคือเส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วยที่มีประสิทธิภาพ ส่วน Wa ของเส้นจะขนาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กับแกนตั้ง และส่วน dW′ จะขนานกับเส้นแกนนอน สำหรับส่วน a b c d จะไม่ขนานกับแกนทั้งสอง แต่จะมีลักษณะเว้าเข้าจุดกำเนิด (origin) ถ้าลากเส้นจากจุดกำเนิดผ่านจุด a และ ให้อีกเส้นผ่านจุด d จะได้รูปกรวยซึ่งทับจุด O, a, d ประสิทธิภาพของหน่วยการผลิตที่อยู่เหนือเส้น a b c d และอยู่ภายในกรวยสามารถที่จะวัดออกมาได้ และไม่มีความคลุมเครือหรือความขัดแย้งแต่อย่างใด เช่น ณ จุด e ประสิทธิภาพทางเทคนิคนั้นสามารถวัดได้จากอัตราส่วน Oe′ / Oe

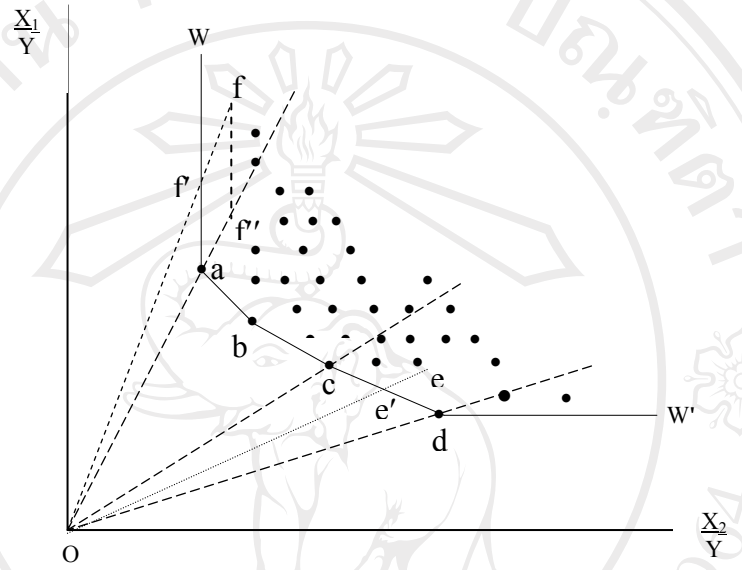
รูปที่ 2.1 เส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วย (unit isoquant) ที่มีประสิทธิภาพและการวัดประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค ทางด้านราคา และทางด้านเศรษฐศาสตร์



ที่มา : ดัดแปลงมาจาก Bressler and King (1970)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 2.2 ตัวอย่างที่สมมุติขึ้นมาเกี่ยวกับการประมาณค่าเส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วยที่มีประสิทธิภาพในกรณีที่มีปัจจัยการผลิตสองชนิด



ที่มา : ดัดแปลงมาจาก Bressler ans King (1970)

จุดที่อยู่นอกกรวยนี้แต่ยังคงอยู่ภายในเส้นห่อหุ้ม (envelope) การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคที่ใช้อัตราส่วนดังกล่าวจะได้ค่าที่ไม่กระจ่างซึ่งอาจมีข้อโต้แย้งได้ เช่น การวัดประสิทธิภาพที่ จุด f และจุด f′ ซึ่ง f f′นั้นขนานกับเส้น f′a และขนานกับแกนตั้ง จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพทางเทคนิค ณ จุด f′ ที่วัดจากวิธีดังกล่าวข้างต้นจะมีค่าเท่ากับ Oa / Of′ และประสิทธิภาพทางเทคนิค ณ จุด f จะมีค่าเท่ากับ O f′ / Of ซึ่งโดยวิธีทางเรขาคณิตจะเห็นได้ว่า อัตราส่วนทั้งสองนี้เท่ากัน ซึ่งหมายความว่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (ซึ่งวัดโดยวิธีของ Farrell) ณ จุด f และ f′ จะมีค่าเท่ากัน อย่างไรก็ตาม ณ จุด f และ f′ ต่างก็ใช้ปัจจัยการผลิตชนิดที่ 2 เท่ากัน ในการผลิตผลผลิต 1 หน่วย แต่จุด f′ ใช้ปัจจัยการผลิตชนิดที่ 1 น้อยกว่าจุด f เท่ากับ f f′ ในการผลิตผลผลิต 1 หน่วย นั่นแสดงว่าจุด f′ มีประสิทธิภาพทางเทคนิคดีกว่าจุด f ซึ่งขัดแย้งกับการเท่ากันของอัตราส่วนทั้งสองดังกล่าวข้างต้น จึงอธิบายได้ว่า การใช้อัตราส่วนดังกล่าว จะให้ผลของการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคที่ยังไม่กระจ่างชัดและมีข้อโต้แย้งได้ ในกรณีที่ค่าสังเกตอยู่นอกกรวยแต่ยังคงอยู่ในเส้นห่อหุ้ม (envelope)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีการประมาณเส้นพรมแดนการผลิตมี 2 วิธีคือ วิธี deterministic frontier production function โดยวิธี linear programming technique และ stochastic frontier production function โดยวิธีทางเศรษฐศาสตร์

2.1.1 การหาเส้น frontier แบบ deterministic frontier production function

การประมาณค่าเส้นพรมแดนการผลิต (production frontier) เป็นแบบ Cobb-Douglas production function โดยการใช้กำหนดการเชิงเส้น (linear programming) จากแนวคิดของ Dawson (1985) และ Timmer (1971)

สมมุติให้ฟังก์ชันพรมแดนการผลิตของแต่ละครัวเรือนมีลักษณะดังนี้ คือ

$$Q^* = A Z_1^{\beta_1} Z_2^{\beta_2}, \ldots, Z_n^{\beta_n} \quad (1)$$

โดยที่ Q^* = ปริมาณผลผลิตของพืชที่กำลังพิจารณาที่อยู่บนเส้นพรมแดน

Z_i = ปริมาณปัจจัยการผลิตที่ i ที่ใช้ในการผลิต ; i = 1,...,n

β_i, A = พารามิเตอร์ ; i = 1,...,n

ใส่ลอการิทึมธรรมชาติ (natural logarithm) เข้าไปในสมการ (1) จะได้

$$\ln Q^* = \ln A + \beta_1 \ln Z_1 + \beta_2 \ln Z_2 +, \ldots, +\beta_n \ln Z_n \quad (2)$$

ให้ $\ln Q^* = Y^*$

$\ln A = \beta_0$

$\ln Z_i = X_i$

เพราะฉะนั้น สามารถเขียนสมการ (2) ได้ใหม่ดังนี้คือ

$$Y^* = \beta_0 + \beta_1 X_1 +, \ldots, \beta_n X_n \quad (3)$$

สมการ (3) เป็นสมการของครัวเรือนใดครัวเรือนหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งสามารถจะเขียนได้ในรูปทั่วไป ดังนี้ คือ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} +, \ldots, +\beta_n X_{ni} \quad (4)$$

จากนั้นต้องประมาณค่าของ $\beta_0, \beta_1, \ldots, \beta_n$ ซึ่งค่าที่ประมาณได้สมมุติว่าคือ $b_0, b_1, \ldots, b_n$ ตามลำดับ เพื่อกำหนดการประมาณค่าของ Y_i^* ซึ่งเป็นค่าสูงสุด เพราะฉะนั้นโดยลักษณะของเส้นพรมแดนแล้ว Y_i^* จะต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ Y_i ที่แท้จริงหรือที่สังเกตได้ คือ

$$Y_i^* - Y_i \geq 0$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$\sum e_i = \sum\left(Y_i^* - Y_i\right)$ มีค่าน้อยที่สุดภายใต้ข้อจำกัดที่ว่า $Y_i^* \geq Y_i \quad ; i = 1,\ldots,n$

นั่นคือ

$$\text{Min } z = \sum e_i = nb_0 + b_1 \sum X_{1i} + b_2 \sum X_{2i} +, \ldots, +b_n \sum X_{ni} - \sum Y_i$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$b_0 + b_1X_{1i} + b_2X_{2i} +, \ldots, b_nX_{ni} \geq Y_i \qquad i = 1,\ldots,n$$

เราใช้กำหนดการเชิงเส้น (linear programming) ในการหาค่า $b_0, b_1, b_2, \ldots, b_n$ ออกมาและแทนค่าตัวพารามิเตอร์ที่ประมาณค่าได้ก็จะได้เส้นพรมแดนการผลิตดังนี้

$$Q^* = aZ_1^{b1}Z_2^{b2}, \ldots, Z_n^{bn}$$

โดยที่ a = ค่าประมาณการของ A ซึ่งได้มาจากการแอนติลอการิทึม (antilog) ของ b_0

และ Q^* = ปริมาณการผลิตที่อยู่บนเส้นพรมแดน

2.1.2 การหาเส้น frontier แบบ stochastic frontier production function

Färe (1994) กล่าวว่า ในการหา Technical efficiency (TE) นั้นมีอยู่ 3 วิธี คือ (1) the nonparametric programming approach (2) the parametric programming approach และ (3) the parametric statistical approach ใน 3 วิธีดังกล่าวปรากฏว่า statistical approach เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการประเมิน TE ของหน่วยธุรกิจ วิธี statistical approach ได้พิจารณาการผลิตให้อยู่ภายใน stochastic frontier (Aigner, Lovel and Schmidt, 1977 and Meeusen and Van den Broeck, 1977) โดยกำหนดให้ผลผลิต (Y) เป็นฟังก์ชันของปัจจัยการผลิต (X) และตัวแปรคลาดเคลื่อน (ε) ซึ่งสามารถเขียนเป็นฟังก์ชันได้ดังนี้

$$Y_i = h\,(X_{1i}, X_{2i}, \ldots\ldots, X_{ni}; A; \varepsilon_i) \qquad i = 1,2,\ldots,n \qquad (5)$$

โดยที่ Y_i = ผลผลิตของหน่วยการผลิตที่ i

X_j = ปัจจัยการผลิตที่ j ; j = 1,...,n

A = เวกเตอร์ของพารามิเตอร์

$\varepsilon_i = v_i - u_i$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ v_i มีการกระจายแบบปกติ (normal) นั่นคือ $v_i \sim N(0 , \sigma_{vi}^2)$ ซึ่งจะแทนค่าความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากปัจจัยที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของผู้ผลิต และ u_i คือความคลาดเคลื่อนแบบ one-side error term ซึ่งทั้ง v_i และ u_i ต่างก็เป็นความคลาดเคลื่อน โดยมีข้อสมมติว่าค่าความคลาดเคลื่อน u_i และ v_i มีการกระจายที่เป็นอิสระต่อกัน ค่าความคลาดเคลื่อน v_i มีลักษณะสมมาตร (symmetric) เป็นตัวที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง หรือการเคลื่อนไหวแบบสุ่ม (random variation) ของฟังก์ชันการผลิต และเป็นตัวที่รวมผลของ statistical noise ความคลาดเคลื่อนจากการวัด (measurement error) และภาวะช็อกที่มาจากภายนอกซึ่งอยู่นอกเหนือการควบคุมของหน่วยการผลิต ค่าความคลาดเคลื่อน u_i ซึ่งมีการกระจายข้างเดียว (one-side) แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical inefficiency : TI) เมื่อเปรียบเทียบกับ stochastic frontier ถ้า $u_i = 0$ ฟังก์ชันการผลิตก็จะอยู่บนเส้น stochastic frontier แสดงถึงการผลิตที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค ถ้า $u_i > 0$ แสดงถึง การผลิตที่อยู่ต่ำกว่าเส้น stochastic frontier และ แสดงถึงการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค

ความคลาดเคลื่อน u_i นั้นโดยปกติแล้วสมมติให้มีการกระจายแบบใดแบบหนึ่งใน 3 แบบที่เป็นไปได้ (Lee, 1983: Schmidt, 1986: Bauer, 1990) ดังนี้ (1) half-normal / $N(0 , \sigma_v^2)$; (2) exponential / $EXP(\mu_u , \sigma_u^2)$ โดยที่ EXP คือ exponential distribution และ (3) truncated normal at zero / $N(\mu_u , \sigma_u^2)$ อย่างไรก็ตาม Green (1990) ได้เสนอแบบจำลองที่ two – parameter gamma distribution model เนื่องจากความสะดวกของการประมาณค่า และการแปลความหมาย รวมถึงข้อเท็จจริงที่ว่า ค่าประมาณการของ TE นั้นคล้ายกันสำหรับการกระจายแต่ละแบบ ดังนั้นจึงมีแนวโน้มที่นักวิจัยจะใช้การกระจายแบบ half-normal และ truncated normal มากกว่าการกระจายแบบ exponential นอกจากนี้การทดสอบที่เป็นมาตรฐานสำหรับการเลือก distribution ขณะนี้ยังไม่มี

ตามวิธีของ Jandrow *et al.* (1982) กล่าวว่าความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตหรือทางเทคนิคสำหรับแต่ละค่าสังเกตสามารถคำนวณได้จาก ค่าคาดหวัง (expected value) ของ u_i ภายใต้เงื่อนไข (Conditional on) $\varepsilon_i = v_i - u_i$

$$TI = E\left(u \mid \varepsilon\right) = \frac{\sigma_u \sigma_v}{\sigma}\left[\frac{\phi\left(\varepsilon\lambda / \sigma\right)}{1 - \Phi\left(\varepsilon\lambda / \sigma\right)} - \frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right] \qquad (6)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ E คือ expectations operator

$\phi(\cdot)$ = ฟังก์ชันความหนาแน่น (density function) ของการแจกแจงปกติมาตรฐาน

$\Phi(.)$ = ฟังก์ชันการแจกแจง (distribution function) ของการแจกแจงปกติมาตรฐาน

$$\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$$

และ $$\lambda = \sigma_u / \sigma_v$$

เมื่อได้ค่า TI แล้ว นำไปคำนวณหาค่า technical efficiency (TE) ต่อ โดยการ exponential (-u) ก็จะได้ค่า TE ของแต่ละหน่วยการผลิต สำหรับการคำนวณหาค่าเฉลี่ย TE จะใช้สูตรการคำนวณดังนี้ (Maddala, 1983)

$$E\left(e^{-u}\right) = 2\ \exp\left(\frac{\sigma_u^2}{2}\right)\left[1 - \phi\left(\sigma_u\right)\right] \qquad (7)$$

2.1.3 สมการการผลิตยางพารา

การศึกษาเรื่องประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคของการผลิตยางพารา ต้องใช้สมการการผลิตยางพาราแบบ Cobb-Douglas เนื่องจากฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas เป็นที่นิยม ซึ่งการประมาณค่าฟังก์ชันการผลิตทางการเกษตรมักจะพบปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงหลายตัวแปร (multicollinearity) เสมอ ดังนั้นจึงพิจารณาปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงหลายตัวแปรแบบสมบูรณ์ (Exact Multicollinearity) โดยการประมาณค่าฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ซึ่งสมการการผลิตที่ใช้ในการประมาณค่าแบบ Stochastic Frontier production function ดังนั้น จึงต้องมีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อปริมาณน้ำยางดิบของยางพาราแต่ละสวน สำหรับการศึกษานี้ได้พิจารณาถึงผลผลิตปริมาณน้ำยางดิบของยางพาราแต่ละสวน จึงเลือกใช้ปัจจัยต่าง ๆ ที่คาดว่าจะส่งผลต่อปริมาณน้ำยางดิบของยางแต่ละสวน แทนปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิตโดยตัวแปรต่าง ๆ ที่นำเข้ามาในสมการเป็นตัวแปรที่สามารถประเมินค่าได้ในทางคณิตศาสตร์และตัวแปรที่คาดว่าจะมีผลต่อปริมาณน้ำยางดิบของยางพาราแต่ละสวนโดยตัวแปรต่าง ๆ ที่นำมาวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. จำนวนเดือนที่กรีดยางพาราในรอบปี (หน่วย: เดือน)
2. ปริมาณการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ (หน่วย: กิโลกรัม)
3. ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี (หน่วย: กิโลกรัม)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. แรงงานที่ใช้ดูแล (หน่วย: ชั่วโมง)

5. ปริมาณน้ำฝนในรอบปี (หน่วย: มิลลิลิตร)

6. ระยะการกรีดของต้นยางพารา (หน่วย: เซนติเมตร)

7. การใช้สารเคมี/ยาปราบศัตรูพืช (เป็นตัว dummy variable)

8. โรคของต้นยางพารา (เป็นตัว dummy variable)

มีรูปแบบของสมการดังนี้

$$y_i = a \sum x_{ji}^{aj} \; e^{\varepsilon i} \qquad (8)$$

โดยที่ y_i = ผลผลิตของหน่วยการผลิต i ต่อหน่วย (i = 1,2,…., n)

a, a_j = ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณค่า

x_{ji} = การใช้ปัจจัยการผลิต j โดยหน่วยการผลิต i (j = 1,2,…,6)

ε_i = composed error term , $\varepsilon_i = v_i - u_i$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved