บทที่ 2
กรอบแนวคิดทางทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา

2.1.1 ทฤษฎีการผลิต (Production Theory)

การผลิต (Production) หมายถึง การนำปัจจัยการผลิต (Input) ชนิดต่างๆมาเข้าสู่กระบวนการแปรรูปเป็นผลผลิต (Output) ปัจจัยการผลิตนั้น ได้แก่ ที่ดินและทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ แรงงาน ทุน และผู้ประกอบการ ส่วนผลผลิตหมายถึงสินค้าหรือบริการที่เป็นเศรษฐทรัพย์ (Economic Good and Services) ที่ผู้ผลิตผลิตขึ้นเพื่อจำหน่ายแก่ผู้บริโภคหรือหน่วยผลิตอื่นๆ ตลอดจนจำหน่ายให้กับภาครัฐบาล

ในการนำปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆมาผลิตสินค้าและบริการนั้น ปัจจัยการผลิตเหล่านั้นแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

(1) ปัจจัยการผลิตชนิดคงที่ (Fixed Factors) ได้แก่ ปัจจัยการผลิตที่ถูกนำมาใช้ในการผลิตสินค้าหรือบริการ โดยมีการใช้ปัจจัยชนิดนั้นๆในปริมาณที่คงที่ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ไปตามจำนวนของผลผลิตที่ต้องการผลิตขึ้น ปัจจัยการผลิตที่สามารถจัดเป็นปัจจัยการผลิตชนิดคงที่ ได้แก่ ที่ดิน อาคารโรงงาน โกดังเก็บสินค้า เครื่องจักร

(2) ปัจจัยการผลิตชนิดแปรผัน (Variable Factors) ได้แก่ ปัจจัยการผลิตที่ถูกนำมาใช้ในการผลิตสินค้าหรือบริการในปริมาณที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงไปตามจำนวนของผลผลิตที่ต้องการผลิตขึ้น เช่น วัตถุดิบในการผลิต แรงงาน

การวิเคราะห์การผลิตในทางเศรษฐศาสตร์ จะแบ่งระยะเวลาของการผลิตออกเป็น 2 ลักษณะ คือ **การผลิตในระยะสั้น**และ**การผลิตในระยะยาว** ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

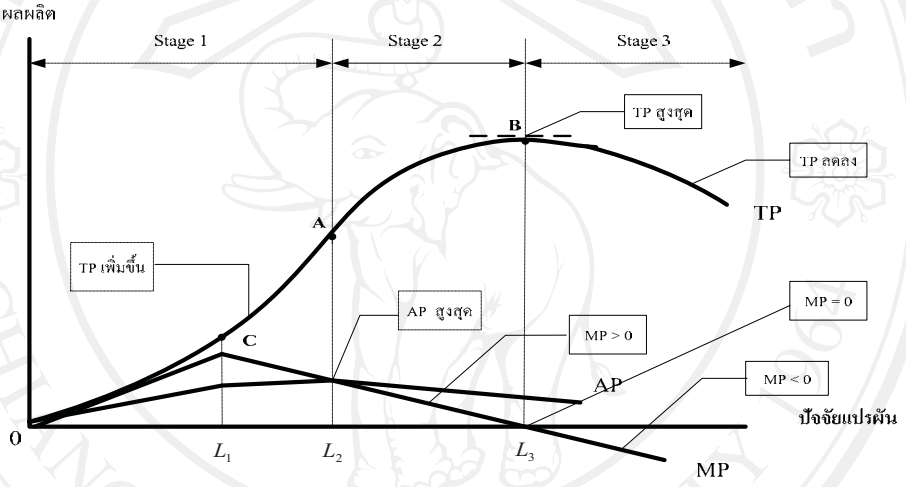
(1) การผลิตในระยะสั้น (Short-run Production) หมายถึง ช่วงเวลาที่หน่วยการผลิตไม่สามารถเปลี่ยนแปลงระดับการใช้ปัจจัยการผลิตบางชนิดได้ตามความต้องการ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือหน่วยผลิตไม่สามารถแปลงปัจจัยการผลิตทุกชนิดให้เป็นปัจจัยแปรผันได้ ดังนั้น ในระยะสั้นจึงยังคงมีปัจจัยอย่างน้อยหนึ่งชนิดเป็นปัจจัยคงที่ในขณะที่ปัจจัยชนิดอื่นๆ เป็นปัจจัยแปรผัน

จากทฤษฎีการผลิตในระยะสั้นที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งชนิดคงที่และแปรผัน และเมื่อมีการใช้ปัจจัยทั้งสองชนิดในการผลิตสินค้าผลผลิตที่ได้รับทั้งหมดจากการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งสองชนิดนั้น เรียกว่า ผลผลิตรวม (Total Production : TP) ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ปัจจัยแปรผัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เพิ่มขึ้นทีละหนึ่งหน่วย เรียกว่า ผลผลิตส่วนเพิ่ม (Marginal Product : MP) และผลผลิตรวมเฉลี่ยด้วยจำนวนปัจจัยแปรผัน เรียกว่า ผลผลิตเฉลี่ย (Average Product : AP)

ในการผลิตระยะสั้นนั้น การเพิ่มปัจจัยการผลิตแปรผัน (variable factors) ทีละ 1 หน่วย จะทำให้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นลดลงเรื่อยๆ จนติดลบ เนื่องจากสัดส่วนการใช้ทรัพยากรไม่เหมาะสม เรียกว่า กฎแห่งการลดน้อยถอยลงของผลได้ (Law of Diminishing Return) หรือ กฎแห่งการลดน้อยถอยลงของผลผลิตส่วนเพิ่ม (Law of Diminishing Marginal Product) สามารถอธิบายได้ ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงการแบ่งช่วงการผลิตในระยะสั้น

จากลักษณะและความสัมพันธ์ต่างๆที่ได้จากการใช้ปัจจัยแปรผันร่วมกับปัจจัยชนิดอื่นๆ ซึ่งคงที่ สามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งการผลิตออกเป็นช่วงๆ ตามระยะของระดับปัจจัยแปรผัน หรือเรียกว่า ช่วงของการผลิต (Stage of production) ช่วงของการผลิตในระยะสั้น แบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 (Stage 1) เป็นช่วงการใช้ปัจจัยแปรผันที่ทำให้ผลผลิตเฉลี่ย (AP) เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงระดับที่ผลผลิตเฉลี่ยมีค่าสูงที่สุด (รูปที่ 1) ช่วงที่ 2 (Stage 2) เป็นช่วงที่ผลผลิตเฉลี่ยเริ่มลดลงจนถึงระดับการใช้ปัจจัยแปรผันที่ทำให้ผลผลิตส่วนเพิ่ม (MP) มีค่าเป็นศูนย์หรือผลผลิตรวม (TP) มีค่าสูงสุด และช่วงที่ 3 (Stage 3) เป็นช่วงของการใช้ปัจจัยแปรผันที่มีผลให้ผลผลิตส่วนเพิ่มมีค่าเป็นลบหรือผลผลิตรวมลดลง หากพิจารณาตามลักษณะของผลผลิตที่ได้ในแต่ละช่วงของการผลิตแล้วจะเห็นว่า การผลิตในช่วงที่ 3 เป็นช่วงที่ไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต เพราะเป็นช่วงที่ผลผลิตส่วนเพิ่มติดลบ แม้ว่ามีการเพิ่มปัจจัยแปรผันขึ้นแล้วก็มิได้ทำให้ผลผลิตรวมเพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้ามยังทำให้ผลผลิตกลับลดลงจากเดิม ดังนั้นผู้ผลิตที่มีเหตุผลย่อมไม่เลือกผลิตในช่วงที่ 3 แต่จะเลือกในช่วงที่ 2 หรือช่วงที่ 1 ซึ่งเป็นช่วงของการผลิตที่มีประสิทธิภาพกว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(2) การผลิตในระยะยาว (Long-run Production) หมายถึง ช่วงเวลาที่หน่วยการผลิตสามารถเปลี่ยนแปลงระดับการใช้ปัจจัยการผลิตทุกชนิดได้ตามความต้องการ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ หน่วยผลิตสามารถแปลงปัจจัยการผลิตทุกชนิดให้เป็นปัจจัยแปรผันได้ทั้งหมด ดังนั้น ในระยะยาวจึงไม่มีปัจจัยคงที่ มีแต่เฉพาะปัจจัยแปรผันเท่านั้น

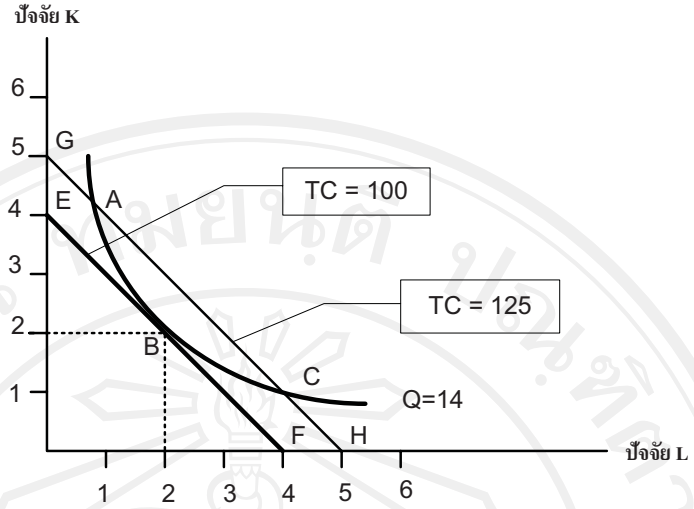
จากทฤษฎีการผลิตในระยะยาวผู้ผลิตสามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตทุกๆชนิดทั้งนี้เพื่อให้เกิดการใช้ปัจจัยการผลิตที่ทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด (The Best Input Combination) การปรับใช้ปัจจัยแต่ละชนิดนั้นขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผลผลิตที่ผู้ผลิตต้องการกับปัจจัยการผลิตที่ใช้และราคาของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ซึ่งสาเหตุที่ราคาของปัจจัยเข้ามามีส่วนในการตัดสินใจของผู้ผลิตด้วยก็เพราะราคาของปัจจัยการผลิตสะท้อนถึงค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนการผลิต และต้นทุนการผลิตเป็นตัวแปรหนึ่งที่กำหนดระดับกำไรที่ผู้ผลิตจะได้รับ ผู้ผลิตมีเป้าหมายเพื่อแสวงหากำไรสูงสุดจึงต้องคำนึงถึงราคาของปัจจัยการผลิต แต่เงื่อนไขจำเป็นที่จะนำไปสู่กำไรสูงสุดก็คือผู้ผลิตจะต้องใช้ส่วนผสมของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด นั่นคือ ถ้ากำหนดระดับผลผลิตจำนวนหนึ่งมาให้ ผู้ผลิตต้องเลือกใช้ปัจจัยการผลิตในส่วนผสมที่ทำให้เสียค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนต่ำสุด หรือถ้ากำหนดจำนวนเงินทุนหรือต้นทุนมาให้ระดับหนึ่ง ผู้ผลิตต้องเลือกใช้ปัจจัยในการผลิตในส่วนผสมที่ทำให้ได้ผลผลิตมากที่สุด และความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลผลิตกับการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตในระยะยาวจะมีการนำเอาเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์การผลิตในระยะยาวมาใช้ นั่นก็คือ **เส้นผลผลิตเท่ากัน**และ **เส้นต้นทุนเท่ากัน**

1) เส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant Curve) คือ เส้นที่แสดงถึงสัดส่วนหรือส่วนผสมต่างๆกันของปัจจัยการผลิต 2 ชนิด ซึ่งให้ผลผลิตจำนวนที่เท่ากันแก่หน่วยผลิต

2) เส้นต้นทุนเท่ากัน (Isocost Curve) คือ เส้นที่แสดงถึงการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด ในสัดส่วนต่างๆกัน โดยเสียต้นทุนในการผลิตเท่ากัน

ในการวิเคราะห์การผลิตในระยะยาวต้องทำการวิเคราะห์ว่าผู้ผลิตจะปรับการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดอย่างไรเพื่อให้เสียต้นทุนในการผลิตที่ต่ำที่สุดและจะทำให้ผู้ผลิตได้รับกำไรสูงสุด ซึ่งการหาจุดที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมที่สุดนั้นสามารถพิจารณาได้ 2 กรณี นั่นคือ ผู้ผลิตอาจกำหนดจำนวนผลผลิตที่ต้องการผลิตขึ้นมาก่อนแล้วจึงหาวิธีการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีต้นทุนในการผลิตต่ำที่สุด (Minimize Cost of Production) แสดงดังรูปที่ 2.2 หรือ ผู้ผลิตอาจกำหนดต้นทุนในการผลิตไว้ก่อนแล้วจึงหาวิธีการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตจำนวนสูงที่สุด (Maximization)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 2.2 การผสมปัจจัยที่เสียต้นทุนต่ำที่สุด

จากรูปที่ 2.2 ถ้าหน่วยผลิตต้องการผลิตสินค้าจำนวน 14 หน่วย ผู้ผลิตสามารถจะเลือกผสมปัจจัยคู่ใดๆ ก็ได้ที่อยู่บนเส้นผลผลิตเท่ากัน Q=14 เช่นจุด A B และ C แต่ถ้าให้เสียต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด ผู้ผลิตต้องเลือกส่วนผสมที่จุด B เท่านั้น คือใช้ L จำนวน 2 หน่วยและ K จำนวน 2 หน่วย เพราะส่วนผสมที่จุด B เสียต้นทุนเพียง 100 บาทเท่านั้น ในขณะที่จุดอื่นๆจะเสียต้นทุนมากกว่า 100 บาททั้งหมด เช่นที่จุด A และ C จะเสียต้นทุนถึง 125 บาท จุด B ซึ่งเป็นจุดที่แสดงส่วนผสมที่เสียต้นทุนต่ำที่สุด ก็คือจุดสัมผัสระหว่างเส้นต้นทุนเท่ากันกับเส้นผลผลิตเท่ากัน

ในระยะยาวนั้นหน่วยการผลิตสามารถปรับระดับของการใช้ปัจจัยการผลิตได้ แต่เมื่อใดที่หน่วยการผลิตขยายขนาดของการผลิตโดยการเพิ่มปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตทุกชนิดในสัดส่วนเดียวกัน ผลผลิตที่ได้จากการขยายขนาดการใช้ปัจจัยการผลิตอาจมีการเพิ่มในลักษณะ ดังนี้

(ก) **ผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น** (Increasing Return to Scale) คือ เมื่อผู้ผลิตเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตทุกชนิดในอัตราหนึ่ง ผลผลิตที่ได้จะเพิ่มในอัตราที่สูงกว่าอัตราการเพิ่มปัจจัยการผลิต

(ข) **ผลได้ต่อขนาดคงที่** (Constant Return to Scale) คือ สถานการณ์ที่เมื่อผู้ผลิตขยายขนาดการผลิตแล้ว ปรากฏว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของผลผลิตที่ได้เท่ากับอัตราการเพิ่มของปริมาณปัจจัยการผลิตที่ใช้พอดี

(ค) **ผลได้ต่อขนาดลดลง** (Decreasing Return to Scale) คือ สถานการณ์ที่เมื่อหน่วยผลิตขยายขนาดการผลิตแล้ว ปรากฏว่าผลผลิตที่ได้มีอัตราการเพิ่มที่ต่ำกว่าอัตราการเพิ่มของปัจจัยการผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากทฤษฎีที่กล่าวมาเพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิต หน่วยผลิตหนึ่งๆอาจใช้ปัจจัยการผลิตในส่วนผสมต่างๆกัน ตามชนิดของสินค้าที่ต้องการ ภายใต้เทคโนโลยีที่เป็นอยู่ขณะนั้น ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตที่ได้กับปัจจัยการผลิตที่ใช้เรียกว่า **ฟังก์ชันการผลิต (Production Function)**

ฟังก์ชันการผลิต (Production Function) ของผลผลิตชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นการแสดงถึงความสัมพันธ์เชิงเทคนิค (Technical Relationship) ระหว่างปัจจัยการผลิต (Inputs) และปริมาณผลผลิต (Outputs) ของกระบวนการผลิต ฟังก์ชันการผลิตของผู้ผลิต (Firm) ใช้เป็นตัวแทนแสดงถึงความสัมพันธ์ของปริมาณผลผลิตที่มากที่สุดของผู้ผลิตที่ผลิตได้จากการใช้ปริมาณของปัจจัยการผลิตที่กำหนด ซึ่งสามารถแสดงในเชิงคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$Q = f(x_1, x_2, x_3, x_4, \ldots\ldots\ldots, x_n) \qquad (2.1)$$

โดยที่

Q	คือ ปริมาณผลผลิต (Outputs)
$x_1, x_2, x_3, x_4, \ldots, x_n$	คือ ปริมาณปัจจัยการผลิต (Inputs)

จากสมการหมายความว่า เมื่อกำหนดให้สิ่งอื่นๆ คงที่แล้ว ณ เวลาใดเวลาหนึ่งจำนวนผลผลิตทั้งหมดที่ได้ขึ้นอยู่กับจำนวนของปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆที่ใช้

นอกจากนี้ในกระบวนการผลิตที่ประกอบไปด้วยผลผลิต 1 ชนิดและปัจจัยการผลิต 2 ชนิดต้องมีการประเมินค่า ซึ่งวิธีเศรษฐมิติจำเป็นต้องกำหนดรูปแบบของฟังก์ชันที่ใช้เป็นตัวแทนของเทคโนโลยีการผลิต ได้แก่

1) รูปแบบฟังก์ชัน Cobb-Douglas

ถ้าสมมติให้มีปัจจัยการผลิต 2 ชนิด คือ X_1 และ X_2 และผลผลิต 1 ชนิด คือ Y สามารถเขียนรูปแบบของ Cobb-Douglas ต่อฟังก์ชันการผลิตได้ดังนี้

$$y = Ax_1^{b_1} x_2^{b_2} \qquad (2.2)$$

ซึ่งเทียบเท่ากับ logarithm ของ

$$\ln y = \ln A + b_i \ln x_i + b_2 \ln x_2 \qquad (2.3)$$

ที่ซึ่ง A และ b_i (i =1,2) คือ ตัวแปรที่ต้องการประเมินค่า

(2) รูปแบบฟังก์ชัน Translog

รูปแบบฟังก์ชัน Translog เป็นรูปแบบที่ใช้สำหรับฟังก์ชันที่มีความซับซ้อนแต่มีคุณสมบัติความยืดหยุ่น ซึ่งสามารถกำหนดได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\ln y = b_0 + b_1 \ln x_1 + b_2 \ln x_2 + \frac{1}{2} b_{11} (\ln x_1)^2 + b_{12} \ln x_1 \ln x_2 + \frac{1}{2} b_{22} (\ln x_2)^2 \qquad (2.4)$$

ที่ซึ่ง b_0 , b_i และ b_{ij} (i =1,2) คือ ตัวแปรที่ต้องการประเมินค่า

2.1.2 แบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Model)

แบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Model) แสดงได้จากแบบจำลองของ Aigner, Lovell และ Schmidt (1977) สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$y = \beta' x + v - u = \beta' x + \varepsilon \qquad (2.5)$$

สามารถเขียนให้อยู่ในรูปทั่วไปได้ดังนี้

$$y = f(x, \beta) + \varepsilon$$

โดยที่ $\varepsilon = v - u$

$u = |U|$ และ $U \sim N(0, \sigma_u^2)$

$V \sim N(0, \sigma_v^2)$ (Greene, 1995: 309-310)

ซึ่ง u จะมีลักษณะเป็นการแจกแจงแบบปกติตัดปลาย (Truncated Normal) ถ้า u เป็นการแจกแจงแบบกึ่งปกติ (Half Normal) คือ u มีการแจกแจงแบบค่าสัมบูรณ์ (Absolute Value) ของ $N(0, \sigma_u^2)$ แล้วค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของประชากรของ u สามารถเขียนได้ดังนี้

$$E(u) = \sigma_u (2/\pi)^{1/2}$$

$$V(u) = \sigma_u^2 (\pi - 2)/\pi$$

($-u$) เป็นค่าความคลาดเคลื่อนข้างเดียว ซึ่งหมายความว่า แต่ละค่าสังเกตจะอยู่บนเส้นพรมแดนหรือต่ำกว่าเส้นพรมแดนเสมอ ($-u$) นี้คือ “ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Inefficiency)” สำหรับ v คือ ค่าความคลาดเคลื่อนตามปกติที่มีการกระจายไปได้ทั้งสองข้าง (Two-Sided Error) ซึ่งทำให้เกิดการเคลื่อนแบบสุ่มของเส้นพรมแดนอันเนื่องมาจากเหตุการณ์ภายนอกในเชิงบวกและเชิงลบต่อเส้นพรมแดน (Maddala, 1983:195)

Jondrow และคณะ (1982) เป็นกลุ่มแรกที่ได้แสดงวิธีคำนวณค่าประมาณความไม่มีประสิทธิภาพของแต่ละฟาร์ม โดยแสดงว่าค่าคาดหมาย (Expected Value) ของ u สำหรับค่าสังเกตแต่ละค่าสามารถที่จะหามาได้จากการแจกแจงแบบมีเงื่อนไข (Conditional Distribution) ของ u โดยกำหนด ε มาให้ ภายใต้การแจกแจงแบบปกติสำหรับ v และการแจกแจงแบบกึ่งปกติ (Half Normal) สำหรับ u ค่าคาดหมาย (Expected Value) ของความไม่มีประสิทธิภาพของฟาร์มแต่ละฟาร์ม โดยกำหนด ε มาให้สามารถหาได้ ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

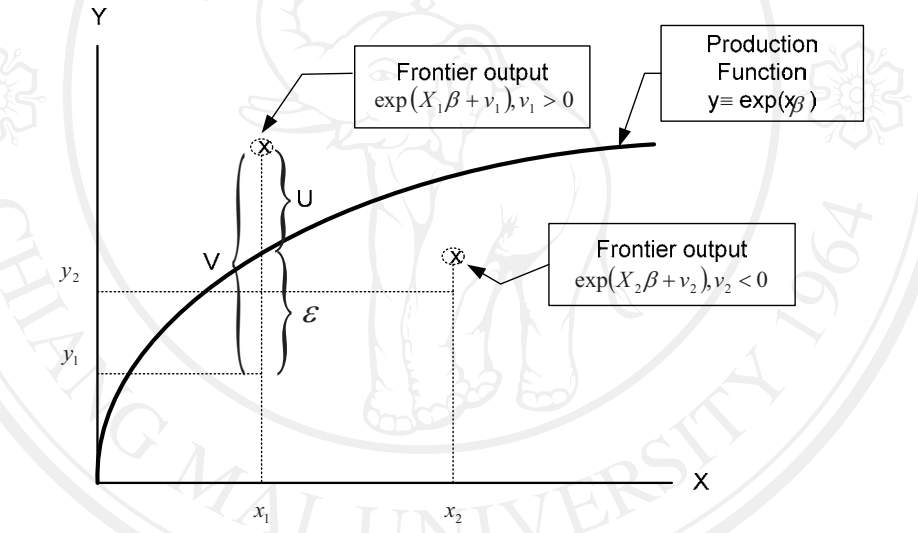
$$E(u|\varepsilon) = \frac{\sigma_u \sigma_v}{\sigma}\left[\frac{\phi(\varepsilon\lambda/\sigma)}{1-\Phi(\varepsilon\lambda/\sigma)} - \frac{\in \lambda}{\sigma}\right] \tag{2.6}$$

(Bravo-Ureta และ Rieger, 1991 ; Wang, Wailea และ Cramer,1996)

นอกจากนั้น Aigner, Lovell และ Schmidt (1977) และ Meeusen และ Van Den Broeek (1997) ยังได้สร้าง Stochastic Frontier Production Function ขึ้นมาดังนี้

$$Log(Yi) = Xi \tag{2.7}$$

โดย V_is จะมีการกระจายแบบ $N(0,\sigma_v^2)$ ส่วน U_is โดยสมมติให้มีการกระจายทั้งแบบ Exponential หรือ H-normal $\{|N(0,\sigma_u^2)|\}$ ซึ่ง Output ถูกกำหนดขึ้นโดย Stochastic Frontier, $\exp(X_i\beta + V_i)$ ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แสดงฟังก์ชั่นระหว่างผลผลิตของเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม

ฟังก์ชั่น $y \equiv \exp(x\beta)$ เป็นฟังก์ชันระหว่าง outputs ของ Stochastic Frontier Aigner, Lovell และ Schmidt (1977) ได้ใช้ค่า $\sigma_s^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$ และ $\lambda = \sigma_u/\sigma_v$ ภายใต้ Stochastic Frontier Model เราสามารถสร้าง Technical Efficiency ของตัวแปร ได้ดังนี้

$$TE = \exp(-u_i) \tag{2.8}$$

Battese (1997) ได้นำค่า λ มาทดสอบว่าขอบเขตพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier) นั้นมีอยู่จริง โดยวิธีการทดสอบจะต้องทำการทดสอบโดยใช้ Likelihood – Ratio Statistic เป็นสถิติในการทดสอบ โดยที่ค่า λ สามารถหาได้จากสมการ ดังต่อไปนี้

$$\lambda = \sigma^2_{ut}/\sigma^2_{st} \tag{2.9}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ $\sigma^2_{st} = \sigma^2_{ut} + \sigma^2_{vt}$

σ^2_{ut} = ค่าความแปรปรวนของความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Inefficiency) ของการผลิต ณ เวลา t

σ^2_{vt} = ค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนตามปกติของการผลิต ณ เวลา t

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$H_0 : \lambda = 0$ ไม่มีขอบเขตพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม

$H_1 : \lambda \neq 0$ มีขอบเขตพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม

การตัดสินใจที่จะยอมรับสมมติฐานนั้น จะใช้ค่า λ ที่ได้จากการคำนวณในโปรแกรม Frontier 4.1 มาเทียบกับค่าวิกฤตในตาราง chi-square (χ^2_{df}) ซึ่งค่าดีกรีความเป็นอิสระ (df) นั้นคือผลต่างของจำนวนพารามิเตอร์ในสมมติฐาน H_0 และ H_1 ถ้ายอมรับ H_0 หมายความว่าสมการถดถอยที่ได้ไม่มีขอบเขตพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม และถ้ายอมรับ H_1 หมายความว่าสมการถดถอยที่ได้มีขอบเขตพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม

หลังจากนั้นก็นำค่าสถิติที่คำนวณได้จากโปรแกรม Frontier 4.1 มาคำนวณหาค่า U_i จากสมการ $TE_i = \exp(-U_i)$ แล้วนำค่า U_i ที่เวลา t ใดๆมาเปรียบเทียบกับเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด หรือมีการผลิตที่ดีที่สุดหรือไม่ ซึ่งผู้ผลิตสามารถนำผลการวิเคราะห์ดังกล่าวมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการผลิตต่อไปได้

2.1.3 วิธีการวัดประสิทธิภาพในการผลิต (Methods of Efficiency Measurement)

การวัดประสิทธิภาพในการผลิต สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธีหลัก คือ การวัดประสิทธิภาพในการผลิตโดยไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non-Parametric Approach) และการวัดประสิทธิภาพในการผลิตโดยใช้พารามิเตอร์ (Parametric Approach)

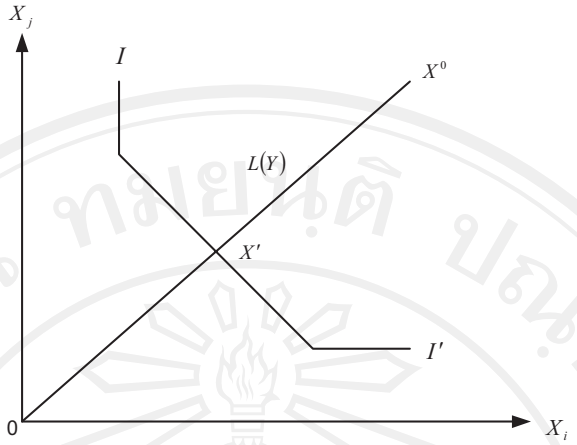
1) การวัดประสิทธิภาพในการผลิตโดยไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non-Parametric Approach) เป็นการศึกษาที่ไม่ต้องมีแบบจำลองและรูปแบบสมการในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์เพื่อหาเส้นพรมแดนการผลิต แต่เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตของหน่วยการผลิตที่ทำการศึกษา เรียกว่า Decision Making Unit (DMU) กับหน่วยการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (Efficiency Score) การวัดประสิทธิภาพในการผลิตโดยไม่ใช้พารามิเตอร์ สามารถแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การวิเคราะห์ด้วยเส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) และวิธี Free Disposal (FDH) ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละวิธีดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(1) การวิเคราะห์ด้วยเส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) เป็นการวัดประสิทธิภาพในการผลิตที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non-Parametric Approach) เป็นวิธีหนึ่งซึ่งใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) ในการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ (Efficiency Score) ของสัดส่วนปัจจัยการผลิตและผลผลิต โดยเปรียบเทียบระหว่างหน่วยการผลิตที่ทำการศึกษา (Decision Making Unit : DMU) กับหน่วยการผลิตที่มีประสิทธิภาพที่สุด (Best Practice) โดยที่หน่วยการผลิตที่ทำการศึกษาต้องเป็นหน่วยการผลิตที่มีลักษณะเดียวกันและมีการใช้ปัจจัยการผลิตเหมือนกัน หน่วยการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดจะมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับหนึ่ง จึงทำให้หน่วยการผลิตดังกล่าวอยู่บนเส้นพรมแดนการผลิต ส่วนหน่วยการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพจะอยู่ภายใต้เส้นพรมแดนการผลิต ดังนั้น ค่าประสิทธิภาพจึงมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1

การวัดประสิทธิภาพในการผลิตโดยการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) ถูกคิดค้นโดย Charnes, Cooper และ Rhodes (1978 อ้างใน Coelli และ Battese, 2001) ได้เสนอแบบจำลอง Constrained Categorical Regression (CCR) ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวเป็นแบบจำลองที่เน้นปัจจัยการผลิต (Input Oriented) และสมมติให้มีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale) แต่เนื่องจากวิธีนี้มีข้อจำกัดด้านตัวแปรและมีความยุ่งยากในกระบวนการศึกษาจึงได้มีการพัฒนาต่อโดย Banker, Charnes และ Cooper (1978 อ้างใน Coelli และ Battese, 2001) ซึ่งได้พัฒนาแบบจำลองที่วิเคราะห์ด้วยเส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) ซึ่งมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดไม่คงที่ (Variable Return to Scale) ต่อมาแบบจำลองดังกล่าวได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก และภายหลังได้มีนักเศรษฐศาสตร์ที่ทำการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจที่เน้นผลผลิต (Output-Oriented Measures) ดังนั้น ในปัจจุบันจึงมีการวัดประสิทธิภาพในการผลิตโดยการวิเคราะห์ด้วยเส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) ทั้งที่มุ่งเน้นปัจจัยการผลิตและผลผลิต โดยมีทั้งข้อสมมติเกี่ยวกับผลตอบแทนทั้งในรูปแบบผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale) และผลตอบแทนต่อขนาดไม่คงที่ (Variable Return to Scale)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 2.4 แนวความคิดในการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency)

รูปที่ 2.4 อธิบายถึงแนวคิดความมีประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยสมมติว่า ผู้ผลิตได้รับปริมาณผลผลิตในระดับที่เท่ากัน คือ Y อันเนื่องมาจากการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด คือ X_i และ X_j ในสัดส่วนที่แตกต่างกัน โดยสมมติว่าปัจจัยดังกล่าว คือ ปัจจัยทุน และปัจจัยแรงงาน ตามลำดับ ถ้าหากว่าฟังก์ชันการผลิต (X_i, X_j, Y) สามารถเกิดขึ้นได้จริง ปัจจัยการผลิตชุดดังกล่าวเป็นชุดของปัจจัย $L(Y)$ โดย $L(Y)$ แทนทุกสัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่สามารถนำมาทำการผลิตปริมาณผลผลิต Y ซึ่งสามารถแสดงได้ด้วยเส้นผลผลิตเท่ากัน II' และในที่นี้เรียกเส้นผลผลิตเท่ากันว่า เส้นพรมแดนการผลิต (Production Frontier) ปริมาณผลผลิตต่อหน่วยปัจจัยการผลิตที่ใช้ใดๆ ที่อยู่บนเส้น II' ถือว่าเป็นกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงสุด ดังนั้น ปริมาณผลผลิต X' ที่อยู่บนเส้น II' ในรูปที่ 2.4 จึงเป็นปริมาณผลผลิตที่ทำการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพทางเทคนิคเนื่องจากสามารถผลิตผลผลิตออกมาได้ในปริมาณเท่าเดิมแต่มีการใช้ปัจจัยการผลิตในปริมาณที่น้อยกว่า ในขณะที่ปริมาณผลผลิต X^0 นั้นเป็นปริมาณผลผลิตที่ทำการผลิตอย่างไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค เนื่องจากมีการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนมากกว่าเดิมแต่ได้มาซึ่งผลผลิต (Y) ในปริมาณเท่ากัน วิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) นี้ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในกรณีมีหน่วยการผลิตเท่ากับ K หน่วย มีปัจจัยการผลิตเท่ากับ N ชนิด และมีผลผลิตจำนวน M ชนิด ซึ่งสามารถแสดงได้ดังสมการที่ 2.11

$$F_i(y,x) = \min \{ \lambda : \lambda \times \in L(Y) \} \qquad (2.10)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่

L(Y) คือ เซตเวกเตอร์ปัจจัยการผลิตทั้งหมด (x) ซึ่งสามารถผลิตเวกเตอร์ผลผลิต (y) นั่นคือ $L(Y) = \{x{:}x \text{ สามารถผลิต } y\}$

$F_i(y,x)$ คือ Distance Function

สามารถคำนวณค่าประสิทธิภาพสำหรับหน่วยการผลิตที่ j ที่ต้องการคำนวณหา ได้ดังนี้

$$F_i\left(y_j, x_j \middle| S\right) = \min \lambda_j$$

โดยที่

$$\begin{aligned} &\sum_{k=1}^{K} z_k y_{mk} \geq y_{mj}, m = 1,..., M \\ &\sum_{k=1}^{K} z_k y_{nk} \leq \lambda x_{nj}, n = 1,..., N \\ &\sum_{k=1}^{K} z_k = 1, z_k \geq 0, k = 1,..., K \end{aligned} \tag{2.11}$$

โดยที่

S คือ การแยกกันระหว่างปัจจัยการผลิตและนำมาซึ่งการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตโดยไม่ทำให้เกิดการลดลงของผลผลิต

λ_j คือ ค่าประสิทธิภาพ (Efficiency Score) ของหน่วยการผลิตที่ j ต้องการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ

z_k คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิตและผลผลิตของหน่วยการผลิต k ที่ต้องการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ

y_{mk} คือ ระดับของผลผลิตที่ m ของหน่วยการผลิต k

y_{mj} คือ ระดับของผลผลิตที่ m ของหน่วยการผลิตที่ต้องการคำนวณหาประสิทธิภาพ (j)

x_{nk} คือ ระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ n ของหน่วยการผลิตที่ k

x_{nj} คือ ระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ n ของหน่วยการผลิตที่ต้องการคำนวณหาประสิทธิภาพ (j)

วิธี Data Envelopment Analysis (DEA) เป็นการวิเคราะห์ที่ต้องอาศัยเทคนิคการใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์เชิงเส้น (Linear Programming) ในการสร้างสมการพรมแดนการผลิตเพื่อช่วยวิเคราะห์ความมีประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตและผลผลิต โดยจะสร้างเทคโนโลยีการผลิตแบบเชิงเส้น (Piecewise linear Production Technology) จากข้อมูลปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

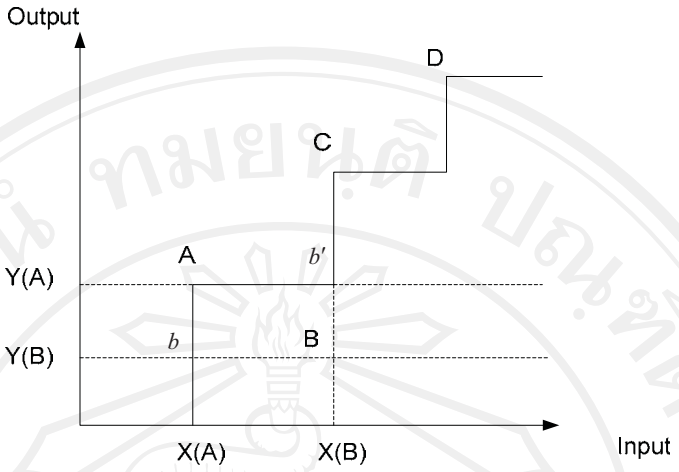
สำรวจมาได้โดยสมมติฟังก์ชันการผลิตหรือสมการการผลิต ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิต โดยเส้นพรมแดนการผลิตที่ได้แสดงถึงพื้นที่ห่อหุ้มสำหรับหน่วยการผลิตที่ทำการศึกษาทั้งหมด จากนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณจะถูกนำไปใช้คำนวณหาค่าประสิทธิภาพ (Efficiency Scores) ซึ่งจะทำให้ทราบถึงสัดส่วนของผลผลิตที่สามารถจะเพิ่มขึ้นได้โดยไม่ทำให้ปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น หรือสัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่หน่วยการผลิตสามารถจะลดลงได้ แต่ผลผลิตที่ได้รับนั้นยังคงเท่าเดิมโดยค่าประสิทธิภาพจะมีค่าระหว่าง 0 และ 1 ถ้าค่าประสิทธิภาพมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่า ผลผลิตที่ได้มีปริมาณเท่าเดิมแต่มีการใช้ปัจจัยการผลิตในปริมาณที่มาก แต่ถ้าค่าประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าผลผลิตที่ได้มีปริมาณเท่าเดิมแต่มีการใช้ปัจจัยการผลิตในปริมาณที่น้อย

ข้อดีของวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) เป็นการวิเคราะห์ที่ง่ายและสะดวก เมื่อเทียบกับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจด้วยวิธีอื่นๆ เนื่องจากไม่จำเป็นต้องกำหนดแบบจำลองและรูปแบบสมการซึ่งจะทำให้เกิดความยุ่งยาก นอกจากนี้จำนวนตัวอย่างที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ไม่จำเป็นต้องมาก ทั้งยังสามารถวิเคราะห์หน่วยการผลิตที่ใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิด (Multiple Input and Outputs) และสามารถแยกหน่วยการผลิตที่มีประสิทธิภาพและหน่วยการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพออกจากกันได้อย่างชัดเจน แต่วิธีนี้มีข้อเสียที่เป็นการวิเคราะห์ที่มีลักษณะไม่เฟ้นสุ่ม (Stochastic) ดังนั้นจึงมีความไหวตัวต่อค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากข้อมูล และเนื่องจากเป็นการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจแบบไม่มีพารามิเตอร์ (Non-Parametric Approach) จึงทำให้ยากต่อการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

(2) วิธี Free Disposal Hull (FDH) เป็นวิธีที่ทำการจัดลำดับชั้นประสิทธิภาพของผู้ผลิต โดยการเปรียบเทียบผลลัพธ์หรือผลได้กับเส้นพรมแดนการผลิตที่แสดงถึงการจัดการที่ดีที่สุด (Best Practice) ภายใต้สมมติฐานที่ว่า ปัจจัยการผลิตและผลผลิตสามารถแยกออกจากกันได้ ซึ่งหมายความว่า ภายใต้เทคโนโลยีการผลิตระดับเดียวกัน เส้นพรมแดนการผลิตสามารถสร้างได้โดยการเชื่อมโยงผ่านจุดต่างๆ ที่แสดงถึงระดับปัจจัยการผลิตที่ทำให้ได้ระดับผลผลิต จะมีค่าเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่าง 0-1 ซึ่ง 0 หมายความว่าผู้ผลิตอยู่บนเส้นแกนในแนวนอนที่มีประสิทธิภาพต่ำ ส่วน 1 หมายความว่า ผู้ผลิตอยู่บนเส้นพรมแดนการผลิตซึ่งมีประสิทธิภาพสูงสุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 2.5 สมการพรมแดนความเป็นไปได้ในการผลิตแบบ Free Disposal Hull (FDH)



ที่มา : Sanjeev and Verhoeven (2001)

จากรูปที่ 2.5 แสดงถึงแนวคิดของวิธี Free Disposal Hull (FDH) โดยสมมติให้มีปัจจัยการผลิตหนึ่งชนิด คือ X และมีผลผลิต 1 ชนิด คือ Y โดยที่หน่วยการผลิตมี 4 หน่วย คือ A, B, C และ D ในขั้นแรก คือ ต้องสร้างเส้นพรมแดนการผลิตบนพื้นฐานของผู้ผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจะเห็นว่า A, C และ D เป็นผู้ผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เพราะอยู่บนเส้นพรมแดนการผลิตเหมือนกัน แม้ว่าโดยเปรียบเทียบแล้วปริมาณผลผลิตของผู้ผลิต D จะมากกว่าของผู้ผลิต C และปริมาณของผลผลิต C จะมากกว่าของผู้ผลิต A ก็ตาม แต่ว่าปริมาณผลผลิตที่ได้มากกว่าของผู้ผลิต D นั้น เกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่สูงกว่า ส่วนผู้ผลิต B นั้น เป็นผู้ผลิตที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าผู้ผลิตรายอื่นๆ และในขณะเดียวกันก็เป็นผู้ผลิตที่ขาดประสิทธิภาพด้วย เนื่องจากในปริมาณผลผลิตที่เท่ากันกับผู้ผลิต A สามารถใช้ปัจจัยการผลิตได้ในจำนวนที่น้อยกว่า จากการที่มีสมมติฐานที่ปัจจัยการผลิตและผลผลิตแยกออกจากกันได้นั้น สามารถทำการสร้างเส้นพรมแดนการผลิตโดยการเชื่อมโยงเส้นผ่านจุดต่างๆ ที่แสดงถึงการเป็นผู้ผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ค่าประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิตของหน่วยการผลิต B สามารถวัดได้โดยมีค่าเท่ากับ X(A)/X(B) และมีค่าความมีประสิทธิภาพของผลผลิตของหน่วยการผลิต B มีค่าเท่ากับ Y(B)/Y(A) ตัวชี้วัดค่าความมีประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิตจะชี้ให้เห็นว่าปริมาณปัจจัยการผลิตนั้นสามารถลดลงได้อีกเท่าไร สำหรับผู้ที่ขาดประสิทธิภาพนั้นก็ต้องเพิ่มปริมาณปัจจัยให้สูงขึ้น

การวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจด้วยวิธีนี้มีข้อดีที่สามารถใช้ศึกษาในกรณีที่มีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิดได้ นอกจากนี้ยังไม่ต้องกำหนดรูปแบบสมการพรมแดนการผลิตขึ้นล่วงหน้า เนื่องจากการศึกษาประสิทธิภาพที่ผ่านมาโดยอาศัยการประมาณสมการพรมแดนการผลิตยังไม่มีข้อตกลงชัดเจนเกี่ยวกับรูปแบบสมการพรมแดนการผลิตที่เหมาะสม แต่มีข้อเสีย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่ว่าเกิดความไหวตัวต่อค่าสังเกตที่มีค่าสูงสุดและต่ำสุด (Outlier) มากกว่าวิธีที่ไม่มีการประมาณค่าพารามิเตอร์แบบอื่น และหากว่าสมการพรมแดนการผลิตได้มาจากค่าของข้อมูลที่มีจำนวนน้อยเกินไป ($n<30$) จะทำให้ค่าที่วัดได้ไม่มีประสิทธิภาพ

2) การวัดประสิทธิภาพในการผลิตโดยใช้พารามิเตอร์ (Parametric Approach) เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ที่ต้องกำหนดรูปแบบฟังก์ชันการผลิต (Production Function) ขึ้นมาว่าจะให้อยู่ในรูปแบบใด เช่น แบบ Cobb-Douglas Function, Translog Production Function หรือ Leontief เป็นต้น ทั้งนี้การศึกษาวิธีนี้ต้องอาศัยข้อมูลอนุกรมเวลาของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่มีจำนวนข้อมูลมากเพียงพอเพื่อการประมาณค่า โดยวิธีการที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์ คือ Stochastic Frontiers Analysis (SFA)

Stochastic Frontiers Analysis (SFA) เป็นวิธีการคำนวณที่ใช้หลักการทางเศรษฐมิติ ซึ่งเป็นวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parametric Approach) ที่ได้รับความนิยมและใช้อย่างกว้างขวางในปัจจุบัน ได้แก่ วิธีการ Maximum Likelihood วิธีนี้ถูกนำเสนอโดย Aigner, Lovell และ Schmidt (1977 อ้างถึงใน อัครพงศ์ อั้นทอง, 2546: 3-6) และ Meesusen และ Van den Broeck (1977 อ้างถึงใน อัครพงศ์ อั้นทอง, 2546: 3-6) ซึ่งต่อมาได้มีนักเศรษฐศาสตร์หลายท่านได้พัฒนาและเสนอการประยุกต์ใช้แบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontiers Model) อย่างต่อเนื่องอีกหลายงานศึกษา โดยงานที่นำเสนอมีทั้งการพัฒนาแบบจำลอง และการนำแบบจำลองมาประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ เช่น การประมาณค่าฟังก์ชันการผลิต ฟังก์ชันกำไร เป็นต้น ในการนำแบบจำลองมาประยุกต์ใช้นั้น ส่วนใหญ่จะใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์อยู่ 2 ประเภท คือ ข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross Sectional Data) และข้อมูล Panel Data (คือ ค่าสังเกตที่เกิดขึ้นซ้ำๆกันจากเซตของหน่วยตัดขวางเซตเดียวกัน)

เพื่อความเข้าใจพื้นฐานของวิธีการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคแบบ Stochastic Frontiers ดังนั้นในที่นี้ขอกล่าวถึงวิธีการดังกล่าวพอสังเขปได้ดังนี้

Aigner, Lovel และ Schmidt (1977 อ้างถึงใน อัครพงศ์ อั้นทอง, 2546: 3-6) และ Meeusen และ Van den Broeck (1977 อ้างถึงใน อัครพงศ์ อั้นทอง, 2546: 3-6) ได้นำเสนอแบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Model) ซึ่งต่อมาได้มีนักเศรษฐศาสตร์หลายท่านได้พัฒนาและเสนอการประยุกต์ใช้แบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Model) การประยุกต์ใช้แบบจำลองดังกล่าว โดยส่วนใหญ่จะใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์อยู่ 2 ประเภท คือ ข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross Sectional Data) และข้อมูล Panel Data ในที่นี้จะขอสรุปรูปแบบของแบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Model) พอสังเขปดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$y = f(x, \beta) + \varepsilon \tag{2.12}$$

โดยที่ y = ผลผลิต (Output)

x = ปัจจัยการผลิต (Input)

β = พารามิเตอร์ (Parameter)

ε = ค่าความคลาดเคลื่อน ประกอบด้วย v และ – u

ดังนั้น สามารถเขียนแบบจำลองใหม่ได้ว่า

$$y = \beta' x + v - u \tag{2.13}$$

โดยที่ v = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ดิน ฟ้า อากาศ โรค เป็นต้น และมีลักษณะการแจกแจงแบบสองด้าน (Symmetric; v) ; $v \sim N(0, \sigma^2_v)$

u = ค่าความคลาดเคลื่อนที่สามารถควบคุมได้ เช่น การจัดการในการให้ปุ๋ย น้ำ การใช้ปัจจัยการผลิต เป็นต้น และมีลักษณะการแจกแจงแบบด้านเดียว (one – sided ; u) ; $u \sim N(0, \sigma^2_u)$

ซึ่ง v จะมีฟังก์ชันความหนาแน่น (density function) ดังนี้

$$f(v) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_v} \exp\left(-\frac{v^2}{2\sigma_v^2}\right) \tag{2.14}$$

ส่วน u ซึ่งมีลักษณะเป็นการแจกแจงแบบปกติตัดปลาย (truncated normal) จะมีฟังก์ชันความหนาแน่น ดังนี้

$$f(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_u} \exp\left(-\frac{u^2}{2\sigma_u^2}\right) \quad (u \geq 0) \tag{2.15}$$

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า u มีการแจกแจงแบบกึ่งปกติ (Half Normal) นั่นคือ u มีการแจกแจงแบบค่าสัมบูรณ์ (Absolute Value) ของ $N(0, \sigma^2_v)$ แล้วค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของ u สามารถเขียนได้ดังนี้

$$E(u) = \sigma_u (2/\pi)^{1/2}$$
$$V(u) = \sigma_u^2 (\pi - 2)/\pi$$

u นี้เป็นค่าความคลาดเคลื่อนข้างเดียว ซึ่งหมายความว่า แต่ละค่าสังเกตจะอยู่บนเส้นพรมแดนหรือต่ำกว่าเส้นพรมแดนเสมอ u นี้ก็คือ “ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Inefficiency)” สำหรับ v นั่นก็คือ ค่าความคลาดเคลื่อนตามปกติที่มีการกระจายไปได้ทั้งสองข้าง (Two-sided error) ซึ่งทำให้เกิดการเคลื่อนแบบสุ่มของเส้นพรมแดนอันเนื่องมาจาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เหตุการณ์ภายนอกในเชิงบวกและเชิงลบต่อเส้นพรมแดน Maddala (1983 อ้างถึงใน อัครพงศ์ อั้นทอง, 2546 : 3-6) และสมมติว่าให้ v และ u มีลักษณะของการแจกแจงที่เป็นอิสระต่อกัน จึงทำให้ฟังก์ชันความหนาแน่นร่วม (joint density function) ของ v และ u มีลักษณะดังนี้

$$f(u,v) = \frac{2}{2\pi\sigma_u\sigma_v}\exp\left(-\frac{u^2}{2\sigma_u^2}-\frac{v^2}{2\sigma_v^2}\right) \tag{2.16}$$

แต่เนื่องจาก v ไม่สามารถสังเกตได้ และ $\varepsilon = v - u$ จึงทำให้ฟังก์ชันความหนาแน่นร่วม (joint density function)ของ u และ ε มีลักษณะดังนี้

$$f(u,\varepsilon) = \frac{2}{2\pi\sigma_u\sigma_v}\exp\left(-\frac{u^2}{2\sigma_u^2}-\frac{(\varepsilon+u)^2}{2\sigma_v^2}\right) \tag{2.17}$$

ดังนั้นสามารถหาส่วนเบี่ยงเบนจากฟังก์ชันความหนาแน่น (Density function) ของ ε ได้ โดยใช้ marginal density function ของ ε ที่หามาจากการ integrating ฟังก์ชัน $f(u,\varepsilon)$ ด้วย u ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} f(\varepsilon) &= \int_0^\infty f(u,\varepsilon)du \\ &= \frac{2}{\sqrt{2\pi}\sigma}\left[1-\Phi\left(\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right)\right]\cdot\exp\left(-\frac{\varepsilon^2}{2\sigma^2}\right) \\ &= \frac{2}{\sigma}\phi\left(\frac{\varepsilon}{\sigma}\right)\cdot\Phi\left(-\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right) \end{aligned} \tag{2.18}$$

โดยที่ $\sigma = \left(\sigma_u^2+\sigma_v^2\right)^{1/2}$

$\lambda = \sigma_u/\sigma_v$ ซึ่งจะมีค่า non – negative

$\phi(\cdot)$ = ฟังก์ชันความหนาแน่น (Density Function) ของการแจกแจงปกติมาตรฐาน (Standard Normal)

$\Phi(\cdot)$ = ฟังก์ชันสะสม (Cumulative Function) ของการแจกแจงปกติมาตรฐาน (Standard Normal) การแจกแจงของค่าสัมบูรณ์ (Absolute Value) ของตัวแปรที่มีการแจกแจงปกติจะมีลักษณะที่ไม่ใช่การแจกแจงปกติ (Non Normal) ε ซึ่งก็คือ $v - u$ มีลักษณะไม่สมมาตร (Asymmetric) และมีการแจกแจงไม่ปกติ (Non Normal) ดีกรีหรือระดับขั้นของความไม่สมมาตรนั้นดูได้จากค่าพารามิเตอร์ $\lambda = \sigma_u/\sigma_v$ ถ้า λ ใหญ่ขึ้น ความไม่สมมาตรก็จะมีมากขึ้นในทางตรงกันข้ามถ้า λ มีค่าเท่ากับศูนย์ก็จะได้ว่า $\varepsilon = v$ ซึ่งก็คือ การแจกแจงแบบปกติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Marginal Density Function ของ ε ข้างต้น มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนดังนี้

$$E(\varepsilon) = -E(u) = -\sigma_u \sqrt{\frac{2}{\pi}}$$

$$V(\varepsilon) = \frac{\pi - 2}{\pi}\sigma_u^2 + \sigma_v^2$$

Aigner, Lovel and Schmidt (1977 อ้างถึงใน อัครพงศ์ อั้นทอง, 2546 : 3-6) ได้แสดงให้เห็นว่าวิธีการความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood) สามารถที่จะนำมาใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ทุกตัวในสมการที่ (2.18) โดยมีรูปแบบของ Log-Likelihood Function สำหรับตัวอย่างจำนวน *i* ตัวอย่าง ดังนี้

$$\ln L = \alpha - I \ln \sigma + \sum_i \ln \Phi\left(-\frac{\varepsilon_i \lambda}{\sigma}\right) - \frac{1}{2\sigma^2}\sum_i \varepsilon_i^2 \qquad (2.19)$$

จากนั้นก็ทำการหาอนุพันธ์ (Derivative) Log-Likelihood Function ข้างต้น เทียบกับตัวพารามิเตอร์แต่ละตัวแล้วทำการแก้สมการในเวลาเดียวกัน ก็จะทำให้ได้ตัวพารามิเตอร์ทั้งหมดที่เป็นตัวประมาณค่า Maximum Likelihood Estimator

ในลำดับต่อมาก็จะนำค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดที่ได้จากตัวประมาณค่า Maximum Likelihood Estimator ไปทำการประมาณค่าความไม่มีประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยผลิต โดย Jondrow และคณะ (1982 อ้างถึงใน อัครพงศ์ อั้นทอง, 2546 : 3-6) ได้เป็นกลุ่มแรกที่ได้แสดงวิธีคำนวณค่าประมาณความไม่มีประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยผลิตโดยแสดงว่าค่าคาดหมาย (Expected Value) ของ u สำหรับค่าสังเกตแต่ละค่าสามารถที่จะหามาได้จากการแจกแจงแบบมีเงื่อนไข (Conditional Distribution) ของ u โดยกำหนด ε มาให้ ภายใต้การแจกแจงแบบปกติสำหรับ v และการแจกแจงแบบกึ่งปกติ (Half Normal) สำหรับ u ค่าคาดหมาย (Expected Value) ของความไม่มีประสิทธิภาพของฟาร์มแต่ละฟาร์ม โดยกำหนด ε มาให้สามารถหาได้ดังนี้

$$TI = E(u|\varepsilon) = \frac{\sigma_u \sigma_v}{\sigma}\left[\frac{\phi(\varepsilon\lambda/\sigma)}{1 - \Phi(\varepsilon\lambda/\sigma)} - \frac{\in \lambda}{\sigma}\right] \qquad (2.20)$$

ดังนั้น จะสามารถหาความมีประสิทธิภาพของฟาร์มแต่ละฟาร์มได้ จากผลผลิตที่ได้จากเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม $Y_i = \exp(X_i\beta + v_i - u_i)$ กับผลผลิตที่ได้จากเส้นพรมแดนเชิงกำหนด $\hat{Y}_i = \exp(X_i\beta + v_i)$ ดังนี้

$$TE = \frac{Y_i}{\hat{Y}_i} = \frac{\exp(X_i\beta + v_i - u_i)}{\exp(X_i\beta + v_i)}$$

$$TE = \exp(-u_i) \qquad (2.21)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และสามารถหาค่าเฉลี่ยของความมีประสิทธิภาพได้ดังนี้

$$E\left(e^{-u}\right) = 2\left[1 - \Phi\left(\sigma_u\right)\right] \cdot \exp\left\{\frac{\sigma_u^2}{2}\right\} \tag{2.22}$$

ที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมดนี้เป็นวิธีการประมาณค่าฟังก์ชันเชิงเฟ้นสุ่ม และการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคด้วยวิธีการ Stochastic Frontier ที่เป็นวิธีการที่เรียกว่า Error Components Model (อัครพงศ์ อั้นทอง, 2546 : 3-6)

2.1.4 การวิเคราะห์ผลกระทบที่ก่อให้เกิดความไม่มีประสิทธิภาพ

การศึกษาถึงตัวแปรที่เป็นตัวแทนของปัจจัยภายนอกที่ไม่ใช่ตัวแปรปริมาณปัจจัยการผลิต (Input Quantities) และผลผลิต (Quantities) ที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการผลิตของหน่วยผลิตเป็นสิ่งน่าสนใจอีกประการหนึ่งในการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม การวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตของหน่วยผลิตได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องโดย Pitt และ Lee (1981) Kalirajan (1981) Ali และ Flinn (1989) Kumbhakar, Ghosh และ McGuckin (1991) Reifschneider และ Stevenson (1991) Huang และ Liu (1994) และ Battese และ Coelli (1995) Pitt และ Lee (1981) Kalirajan (1981) ได้เริ่มศึกษาถึงปัจจัยภายนอกที่ก่อให้เกิดความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตของหน่วยผลิตโดยเสนอการวิเคราะห์ด้วยวิธี 2 ขั้นตอน (Two-Stage Approach)

โดยขั้นตอนที่ 1 ของการวิเคราะห์จะประเมินค่าตัวแปรของเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มโดยใช้เทคนิค Maximum Likelihood และคำนวณหาค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของหน่วยผลิตและวิเคราะห์ถึงผลกระทบโดยใช้วิธีการถดถอย (Regression) โดยการกำหนดความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของหน่วยผลิตที่ถูกคำนวณจากขั้นตอนที่ 1 ให้มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงขึ้นกับเวคเตอร์ของปัจจัยภายนอกที่ก่อให้เกิดความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตของหน่วยผลิตที่ถูกกำหนด ตัวอย่างของปัจจัยภายนอกดังกล่าวได้แก่ ขนาดของหน่วยการผลิต อายุและระดับการศึกษาของผู้ผลิตและคนงาน เป็นต้น อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์วิธีดังกล่าวก่อให้เกิดปัญหาในเรื่องของความไม่สอดคล้องกัน (Inconsistency) เนื่องจากข้อสมมติฐานที่กำหนด ในขั้นตอนที่ 1 ตัวแปรเชิงเฟ้นสุ่มที่อธิบายผลกระทบของประสิทธิภาพของหน่วยผลิตถูกกำหนดให้มีการกระจายตัวเป็นอิสระต่อกัน (Independently) และมีการกระจายตัวที่เหมือนกัน (Identically) ในขณะที่ผลกระทบของประสิทธิภาพของหน่วยผลิตที่ประเมินในขั้นตอนที่ 1 และนำมาใช้ในขั้นตอนที่ 2 ถูกกำหนดให้มีความสัมพันธ์ขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอกต่อหน่วยผลิตซึ่งความสัมพันธ์ที่ว่านี้ขาดคุณสมบัติการกระจายตัวที่เหมือนกัน ต่อมา Kumbhakar, Ghosh และ McGuckin (1991) Reifschneider และ Stevenson (1991)ได้พยายามแก้ปัญหาในเรื่องดังกล่าวโดยการกำหนด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลกระทบของประสิทธิภาพของหน่วยผลิตให้มีความสัมพันธ์ขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอกต่อหน่วยผลิตโดยที่ตัวแปรทั้งหมดจะถูกประเมินร่วมกันโดยใช้เทคนิค Maximum Likelihood ในขั้นตอนที่ 1 Huang และ Liu (1994) เสนอว่าผลกระทบของประสิทธิภาพของหน่วยผลิตสามารถกำหนดให้มีความสัมพันธ์ขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอกต่อหน่วยผลิตร่วมกับตัวแปรปัจจัยการผลิต (Input Variables) อื่นๆในฟังก์ชันเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มที่กำหนดในขั้นตอนที่ 1 Battese และ Coelli (1995) ได้ขยายแนวคิดดังกล่าวโดยประยุกต์ใช้กับฐานข้อมูล Panel Data ซึ่งตัวแปรที่ใช้เป็นตัวแทนถึงปัจจัยภายนอกของหน่วยผลิตต่อประสิทธิภาพในการผลิตถูกประเมินร่วมกับความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงเชิงเทคนิค (Technical Change) และการเปลี่ยนแปลงเชิงประสิทธิภาพ (Efficiency Change) ต่อหน่วยเวลา แบบจำลองของ Battese และ Coelli (1995) สามารถอธิบายได้ดังนี้

$$y_{it} = x_{it}\beta + (v_{it} - u_{it}) \qquad , i = 1,2,....,N\ ,\ t = 1,2,....,T \tag{2.23}$$

โดยที่

y_{it} คือ ปริมาณผลผลิตของหน่วยผลิตที่ i ณ ช่วงเวลา t

x_{it} คือ (1×(K+1)) เวคเตอร์ที่แสดงปริมาณปัจจัยการผลิต (Input Quantities) ของหน่วยผลิตที่ i ณ ช่วงเวลา t

β คือ ((K+1)×1) เวคเตอร์ซึ่งเป็นตัวแทนในการแสดงค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าที่ต้องการประเมิน

v_{it} คือ ตัวแปรความผิดพลาดเชิงเฟ้นสุ่ม (random error)

u_{it} คือ ตัวแปรเชิงเฟ้นสุ่มค่าบวกที่ใช้แสดงถึงค่าประสิทธิภาพเชิงเทคนิค (technical efficiency) ของหน่วยผลิต

Battese และ Coelli (1995) ได้ประยุกต์ใช้การกำหนดค่าตัวแปรที่ได้เสนอไว้ในบทความของ Battese และ Corra (1977) โดยการแทนที่ σ_v^2 และ σ_u^2 ด้วยความสัมพันธ์ $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$ และ $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_u^2)$

ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสำหรับหน่วยผลิตที่ i ณ เวลา t สามารถกำหนดได้โดยความสัมพันธ์ $TE_{it} = \exp(-u_{it})$

การวิเคราะห์หาค่าตัวแปรที่กำหนดในฟังก์ชันเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มของแบบจำลองนี้และการคำนวณหาค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพของหน่วยผลิตสามารถทำได้โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ FRONTIER ที่พัฒนาโดย Coelli (1996) และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ทั้งกับข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-Sectional) และข้อมูล Panel Data ลักษณะพิเศษที่สำคัญ 2 ประการของแบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มที่ได้นิยามไว้ในสมการสามารถสรุปได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. ถ้าตัวแปร σ และ γ มีค่าเท่ากับ 0 ดังนั้น แบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มดังกล่าวจะเทียบเท่ากับแบบจำลองที่ประเมินได้จากวิธีการถดถอย OLS

2. ถ้าตัวแปรทั้งหมดของ σ ยกเว้นตัวแปรคงที่ (Intercept) มีค่าเท่ากับ 0 ดังนั้น แบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มดังกล่าวจะเทียบเท่ากับแบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มของ Aigner, Lovellและ Schmidt (1977) ที่นำมาประยุกต์ใช้กับข้อมูล Panel Data

การทดสอบสมมติฐานของแบบจำลองที่กำหนดไว้ในหัวข้อนี้สามารถทำได้โดยการใช้วิธีทดสอบเชิงสถิติ Likelihood Ratio (LR) โดยสามารถทดสอบว่าปัจจัยภายนอกส่งผลกระทบต่อความไม่มีประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตของหน่วยผลิตหรือไม่ ซึ่งสมมติฐานหลัก H_0 สามารถกำหนดได้โดยตรงจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ FRONTIER โดยอาศัยค่าฟังก์ชัน Log-Likelihood จากการคำนวณแบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มเต็มรูปแบบ (Full Frontier model) นั่นคือ แบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มที่ประกอบไปด้วยตัวแปรที่สามารถใช้อธิบายประสิทธิภาพในแบบจำลองและค่าฟังก์ชัน Log-Likelihood จากการคำนวณแบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มจำกัด (Restricted Frontier Model) นั่นคือ แบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มที่ถูกประเมินโดยวิธีการถดถอย OLS โดยตัวแปรที่อธิบายประสิทธิภาพในแบบจำลองมีค่าเท่ากับ 0

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 งานวิจัยและการศึกษาเกี่ยวกับการผลิตและการตลาด

ประสาน วัฒนากูล (2507) ได้ศึกษาเรื่องภาวะการผลิตและการตลาดลำไยของจังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างปี 2503-2507 พบว่า ชาวสวนลำไย ประมาณร้อยละ 90 ได้ขายเหมาลำไยทั้งหมดแก่พ่อค้าขายส่งในท้องถิ่นตั้งแต่ลำไยเป็นดอก และขายเหมาลำไยโดยโอนความรับผิดชอบในการบำรุงรักษาต้นลำไยทั้งสวนให้แก่พ่อค้าตามที่ทั้งสองฝ่ายตกลงกัน ส่วนชาวสวนลำไยที่เหลืออีกพียงประมาณร้อยละ 10 นั้นได้จำหน่ายลำไยโดยส่งไปยังตลาดกรุงเทพฯ และจังหวัดใกล้เคียงด้วยตนเอง เพราะมีเงินทุนและความสามารถที่จะดำเนินงานเองโดยไม่ต้องอาศัยพ่อค้าคนกลาง สำหรับผลผลิตลำไยที่ผลิตได้ทั้งหมดนั้นผลผลิตประมาณร้อยละ 90 ได้ส่งไปจำหน่ายยังตลาดต่างจังหวัดซึ่งมีตลาดที่สำคัญที่สุดคือตลาดกรุงเทพฯ และผลผลิตอีกร้อยละ 10 ที่เหลือนั้นเป็นการบริโภคและจำหน่ายกันภายในท้องถิ่น การส่งลำไยไปจำหน่ายยังตลาดต่างจังหวัดนั้นหลังจากที่ได้ทำการปลิดใบคัดขนาดและบรรจุเข่งไม้ไผ่ เข่งละประมาณ 20-25 กิโลกรัมแล้ว การขนส่งส่วนใหญ่หรือประมาณร้อยละ 90 จะขนส่งกันโดยทางรถไฟเนื่องจากค่าระวางในการขนส่งทางรถไฟถูกกว่าค่าระวางขององค์การรับส่งสินค้าและภัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.) มาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมพัฒวรรณ สิทธิสังข์ (2527) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การตลาดลำไยและลู่ทางการใช้สหกรณ์ในกระบวนการตลาดของผู้ผลิตลำไยในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน ในการศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาภาวะการผลิตและการตลาดลำไยของจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน รวมทั้งความเป็นไปได้ในการที่จะนำการสหกรณ์เข้ามาใช้ในกระบวนการตลาด

ผลการศึกษาพบว่า (1) สวนลำไยในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูนร้อยละ 93.23 เป็นสวนลำไยขนาดเล็กและชาวสวนลำไยต่างก็มีกรรมสิทธิ์ในที่ดินเป็นของตนเอง รายได้จากการจำหน่ายลำไยอยู่ในลักษณะของรายได้เสริมมากกว่าเป็นรายได้หลักของครัวเรือน เนื่องจากความไม่แน่นอนในการผลิดอกออกผลของลำไย และการขาดเทคโนโลยีในการผลิตและขาดอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดูแลรักษา (2) ในปี 2525 พ่อค้าท้องถิ่นคือผู้รับซื้อลำไยจากชาวสวนลำไยเป็นปริมาณสูงที่สุดในขณะที่ตลาดภายในประเทศที่สำคัญที่สุดคือตลาดกรุงเทพฯ สำหรับผลผลิตลำไยในปี 2525 นั้น ได้จำหน่ายไปเพื่อเป็นการบริโภคภายในประเทศประมาณร้อยละ 70.71 และส่งเป็นสินค้าออกร้อยละ 29.29 (3) ปัญหาการตลาดที่สำคัญของชาวสวนลำไยคือ ปัญหาการจ้างงานในการรวบรวมผลผลิตมีอัตราสูง และการถูกกดราคารับซื้อ (4) ต้นทุนการตลาดของชาวสวนลำไยที่นำลำไยไปจำหน่ายในตลาดท้องถิ่นคือ ประมาณกิโลกรัมละ 2.54 บาท ส่วนลำไยที่ส่งไปฝากขายยังตลาดกรุงเทพฯ นั้น ต้นทุนประมาณกิโลกรัมละ 5.10 บาท (5) ชาวสวนลำไยที่จำหน่ายลำไยแบบขายขาดในตลาดท้องถิ่นสามารถจำหน่ายลำไยได้ราคาสูงกว่าการส่งลำไยไปฝากขายยังตลาดกรุงเทพฯ ประมาณกิโลกรัมละ 2.50 บาท เมื่อหักต้นทุนการตลาดแล้ว (6) ตลาดลำไยที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุด คือตลาดต่างประเทศ ส่วนตลาดภายในประเทศนั้น การตลาดสำหรับลำไยเกรดเอเป็นตลาดที่มีประสิทธิภาพต่ำ ในขณะที่การตลาดสำหรับลำไยเกรดบีและเกรดซี เป็นตลาดที่ไม่มีประสิทธิภาพโดยสิ้นเชิง (7) การรวมตัวกันของชาวสวนลำไยเพื่อจัดตั้งและดำเนินธุรกิจในรูปของสหกรณ์เอนกประสงค์ขนาดใหญ่ที่มีโครงสร้างแบบผสม และมีผู้จัดการที่มีความสามารถสูง จะเป็นลู่ทางที่สามารถแก้ปัญหาในกระบวนการตลาดของชาวสวนลำไยได้วิธีหนึ่ง

สมชาย เอกวิริยวนิชย์ (2537) ศึกษาปัญหาทางการตลาดของลำไยของประเทศไทย โดยศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิ และจากการสอบถามข้อคิดเห็นจากบุคคลที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน เกษตรกรชาวสวนลำไยในจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน จำนวน 100 คน ผลการศึกษาสามารถสรุปปัญหาสำคัญในทางตลาดของลำไยคือ

ปัญหาด้านผลิตภัณฑ์ลำไยที่เน่าเสียง่าย การคัดเกรดไม่ได้มาตรฐานมีการปลอมปนอยู่เสมอควบคุมคุณภาพได้ยาก เนื่องจากฤดูกาลเก็บเกี่ยวมีเพียง 1-2 เดือนและในช่วงต้นฤดูมีการนำลำไยที่ยังไม่สุกเต็มที่ส่งขายยังตลาดต่างประเทศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัญหาด้านราคาตกต่ำ (โดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2527) ราคาตกต่ำมากที่สุด เนื่องจากสาเหตุการตัดราคาซึ่งกันและกันของพ่อค้าคนกลางและการส่งออกลำไยไปฮ่องกงเกินความต้องการของตลาด

ปัญหาด้านช่องการจำหน่าย แม้เกษตรกรสามารถเลือกช่องทางการจำหน่ายได้อย่างเสรี และเลือกจำหน่ายให้แก่ผู้ที่ให้ราคาสูงสุดแต่การลดลงของพ่อค้าเหมาสวนทำให้เกษตรกรต้องนำลำไยออกมาขายเอง ทั้งที่เกษตรกรไม่มีความชำนาญที่จะทำหน้าที่ทางการตลาด

ปัญหาด้านการส่งเสริมการจำหน่าย ซึ่งมุ่งเน้นจำหน่ายในเขตกรุงเทพฯ มากเกินไปทำให้ปริมาณลำไยเข้าสู่ตลาดมาก ส่วนการส่งออกนั้นรัฐบาลยังขยายตลาดต่างประเทศได้ไม่มากเท่าที่ควร

รัตนา อัตตปัญโญและคณะ (2541) ได้ศึกษาถึงตลาดลำไยในภาพรวมสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ประเภทแรกการตลาดในประเทศเป็นตลาดผลผลิตลำไยสด ซึ่งบริโภคเพียงร้อยละ 10 ในปี 2539 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 90 ของผลผลิตจะถูกส่งออกในรูปลำไยสดร้อยละ 32 ที่เหลืออีกร้อยละ 58 เป็นการแปรรูปเป็นลำไยกระป๋องร้อยละ 15 และลำไยอบแห้งร้อยละ 43 ของผลผลิตรวม โดยลำไยกระป๋องที่ผลิตได้ร้อยละ 20 ใช้บริโภคภายในประเทศ อีกร้อยละ 80 ส่งออกไปต่างประเทศ ส่วนลำไยอบแห้งผลผลิตที่ได้ส่วนใหญ่ถูกส่งไปขายยังต่างประเทศมากกว่าบริโภคภายในประเทศ ประเภทที่สองการตลาดต่างประเทศ การส่งออกลำไยที่สำคัญมี 4 ประเภท ได้แก่ ลำไยสด ลำไยกระป๋อง ลำไยอบแห้ง และลำไยแช่แข็ง ซึ่งการส่งออกผลิตภัณฑ์ลำไยอบแห้งของไทย มีตลาดต่างประเทศคือ ฮ่องกง จีน โดยมีการนำเข้าร้อยละ 61 และ 35 ของปริมาณการส่งออกลำไยอบแห้งทั้งหมดตามลำดับ

2.2.2 งานวิจัยและการศึกษาเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพในการผลิต

Kalirajan (1981) ได้ศึกษาการประมาณค่าฟังก์ชันการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แบบจำลอง Stochastic Production Frontier กับสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas และประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยใช้ข้อมูลจากเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในรัฐทามิล นาดู (Tamil Nadu) ประเทศอินเดีย จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆในฟาร์ม พบว่า มีนัยสำคัญค่อนข้างสูงในการอธิบายผลผลิตข้าว (การประมาณค่าพารามิเตอร์มีค่าเท่ากับ 0.81) และจากการสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่างของฟังก์ชันผลผลิตสูงสุดและสังเกตปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตข้าว เช่น ประสบการณ์ของเกษตรกร ระดับการศึกษา และจำนวนการเพิ่มคนงาน พบว่า การ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บริหารจัดการและการติดต่อกับตัวแทนคนงานในท้องถิ่นที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยการทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกัน ดังนั้นจากผลการศึกษาดังกล่าวควรมีการกำหนดเป็นนโยบายสำหรับการพัฒนาการเพาะปลูกของเกษตรกรต่อไป

Huang and Bagi (1984) ได้ทำการศึกษาฟังก์ชันการผลิตโดยใช้ Stochastic Frontier ในรูปแบบสมการ Translog เพื่อประมาณค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มในประเทศอินเดีย ซึ่งผู้วิจัยพบว่าการศึกษาโดยใช้ Stochastic Frontier ในรูปแบบของ Cobb-Douglas นั้นไม่เหมาะสมที่จะใช้ในการอธิบายมูลค่าของผลผลิตในฟาร์ม ดังนั้นจึงใช้แบบจำลอง Translog ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของการสุ่มปัจจัยส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อตัวแปรที่เป็นค่าของผลผลิตในฟาร์มและประสิทธิภาพทางเทคนิคของแต่ละคนซึ่งเรียงตามลำดับ มีค่าประมาณ 0.75 ถึง 0.95 แต่ปรากฏว่าไม่มีนัยสำคัญระหว่างประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มขนาดเล็กและฟาร์มขนาดใหญ่

Kalirajan and Shand (1986) ได้ทำการสำรวจประสิทธิภาพทางเทคนิคของชาวนาที่ปลูกข้าวทั้งภายในและภายนอกเขตชลประทาน Kemubu ในประเทศมาเลเซีย ระหว่างปี 1980 โดยใช้สมการ Translog กับการประยุกต์ใช้ Stochastic Frontier Production Function สำหรับผลผลิตข้าว ซึ่งผู้วิจัยให้เหตุผลว่าแบบจำลอง Cobb-Douglas ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้สำหรับข้อมูลดังกล่าว เนื่องจากวิธีการ Maximum-Likelihood ใช้ในการประมาณค่าของพารามิเตอร์ของแบบจำลอง ส่วนการใช้เส้นพรมแดนเหมาะสำหรับวิเคราะห์ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของชาวนาสองกลุ่ม

จากผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรแต่ละคนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 0.90 เนื่องจากประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรที่อยู่นอกเขตชลประทาน Kemubu ไม่ค่อยได้รับความสนใจ อย่างไรก็ตามการประมาณค่าของ standard error มีค่าค่อนข้างสูงเนื่องจากความแปรปรวนของความผิดพลาดในการสุ่มโดยวิธีการของ Stochastic Frontier ซึ่งอาจเป็นกรณีที่แบบจำลอง Stochastic ไม่มีนัยสำคัญแตกต่างจากแบบจำลอง Deterministic ดังนั้นจึงได้เสนอว่าผลที่ได้มาจาก Deterministic Frontier ส่งผลกระทบทางบวกต่อความน่าเชื่อถือต่อเกษตรกรที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ถึงแม้ว่าระดับของประสิทธิภาพทางเทคนิคจะน้อยมากก็ตาม ผู้วิจัยจึงสรุปว่าจากผลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าเกษตรกรควรมีการใช้เทคโนโลยีใหม่สำหรับการผลิตมากกว่าที่จะให้เกษตรกรทำการเกษตรตามแบบที่ทำสืบทอดกันมา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Ekanayake and Jayasuriya (1987) ได้ทำการประมาณค่าโดยใช้วิธี Deterministic และ Stochastic Frontier Production Function ในรูปแบบสมการ Cobb-Douglas กับเกษตรกรสองกลุ่มผู้ปลูกข้าวในเขตการจัดสรรน้ำ ประเทศศรีลังกา โดยค่าพารามิเตอร์ของ Frontier จะทำการประมาณค่าโดยวิธี Maximum-Likelihood และวิธี Ordinary Least-Squares (OLS) ในการศึกษาในส่วนของปลายเขตการจัดสรรน้ำการใช้วิธี Stochastic Frontier พบว่ามีนัยสำคัญแตกต่างจากการใช้แบบจำลอง Deterministic ส่วนประสิทธิภาพทางเทคนิคของแต่ละฟาร์มสามารถทำการประมาณค่าได้ทั้งสองภูมิภาค การประมาณค่าของฟาร์มในส่วนหัวเขตการจัดสรรน้ำ โดยวิธี Stochastic Frontier พบว่าไม่มีนัยสำคัญแตกต่างจากวิธี Deterministic Frontier

Sriboonchitta and Wiboonpongse (2001) ได้ทำการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตข้าวพันธุ์หอมมะลิ และไม่ใช่ข้าวพันธุ์หอมมะลิในประเทศไทย ซึ่งทำการประมาณค่าด้วยวิธี Stochastic Production Frontier โดยการใช้ตัวแปรที่ทำการคัดเลือกด้วยตนเอง ซึ่งปัจจัยการผลิตประกอบด้วย ปัจจัยทางกายภาพ ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม การเกิดโรค และความมีประสิทธิภาพทางเทคนิค วิธีการประมาณค่าที่ทำการคัดเลือกตัวแปรเองเป็นการกำจัดสิ่งที่ทำให้เกิดความโน้มเอียง (biases) ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ออกไป ผลที่เกิดขึ้นเชิงประจักษ์พบว่า ค่าเฉลี่ยของความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคของข้าวพันธุ์หอมมะลิและไม่ใช่ข้าวพันธุ์หอมมะลิมีค่าเท่ากับ ร้อยละ 60.72 และ 62.81 โดยผลผลิตของข้าวลดลงเนื่องจากการขาดแคลนน้ำ คิดเป็นร้อยละ 35.13 และ 26.13 ตามลำดับ ในขณะที่การเกิดโรคไหม้คอรวง (neck blast) ทำให้ผลผลิตข้าวลดลงถึงร้อยละ 18.38

จุฑารัตน์ พุ่มม่วง (2545) ได้ทำการศึกษาในเรื่อง ประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตถั่วเหลืองในเขตน้ำฝนในภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ฟังก์ชั่นการผลิตแบบ Stochastic Production Frontier ด้วยวิธี Maximum Likelihood ในการศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อทราบสภาพการผลิตทางกายภาพและชีวภาพ รวมถึงระดับและลักษณะการใช้ทรัพยากรในการผลิตถั่วเหลืองเขตน้ำฝน และเพื่อให้ทราบประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตถั่วเหลือง รวมถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลือง

ผลการศึกษาพบว่า (ก) แปลงปลูกที่มีน้ำท่วมและการใช้ปุ๋ยน้ำในปริมาณมากทำให้ผลผลิตลดลง โดย ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 ถ้าแปลงปลูกใดมีน้ำท่วม และให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตลดลงร้อยละ 100 และ 9.27 ตามลำดับ และการใช้แรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.12 ในขณะที่ ณ ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ถ้าเกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.16 และ ณ ระดับนัยสำคัญที่ 0.10 กรณีที่เกษตรกรใช้เมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะสามารถทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 0.17 แต่ผลการศึกษา พบว่าปริมาณน้ำฝนและชนิดดินไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญ (ข) เกษตรกรตัวอย่างมีประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต (ซึ่งมีหน่วยเป็นร้อยละ) เฉลี่ยร้อยละ 66 และ (ค) การที่เกษตรกรได้รับรู้ข่าวสารจากหน่วยงานและสื่อต่างๆมาก และการปลูกพืชชนิดอื่นที่ไม่ใช่ถั่วเหลืองก่อนหน้าการปลูกถั่วเหลือง จะทำให้ประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตเพิ่มขึ้น โดยถ้าหากเกษตรกรได้รับคะแนนการรับรู้ข่าวสารจากหน่วยงานและสื่อต่างๆเพิ่มขึ้น 1 คะแนนจะทำให้ประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตเพิ่มขึ้น ร้อยละ 5.42 และหากเกษตรกรปลูกพืชชนิดอื่นก่อนปลูกถั่วเหลืองจะทำให้ประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตเพิ่มขึ้น ร้อยละ 18.63 นอกจากนี้ยังพบว่าการปลูกถั่วเหลืองติดต่อกันนานขึ้น 1 ปี จะทำให้ประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตลดลงเท่ากับ ร้อยละ 1.14 และการปลูกถั่วเหลืองติดต่อกันนานๆหลายปีจะมีผลทำให้ประสิทธิภาพลดลงได้

ประภัสสร สุขจีระเดช (2545) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การประมาณฟังก์ชันการผลิตผลผลิตหลายชนิดและประสิทธิภาพทางเทคนิคของการปลูกผักปลอดสารพิษในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน โดยการวิเคราะห์แบบพารามิเตอร์โดยอาศัยรังสีพรมแดนการผลิตแบบเชิงสุ่มเพื่อประมาณฟังก์ชันการผลิตผลผลิตหลายชนิด ในการศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณฟังก์ชันการผลิตผลผลิตหลายชนิด เพื่อวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดสารพิษโดยอาศัยการประมาณฟังก์ชันการผลิตผลผลิตหลายชนิด และเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคของเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดสารพิษ

ผลการศึกษาพบว่า การศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดสารพิษโดยอาศัยการประมาณฟังก์ชันพรมแดนการผลิตผลผลิตหลายชนิดสอดคล้องกับผลการประมาณโดยวิธีการประมาณฟังก์ชันการผลิตที่มีผลผลิตชนิดเดียว ทั้งนี้เนื่องจากว่าตัวแปรที่อธิบายส่วนผสมของผลผลิตผักคะน้าและผลผลิตผักปลอดสารพิษชนิดอื่นๆนั้นมีนัยสำคัญทางสถิติต่ำ ซึ่งให้ความหมายโดยนัยว่าการเปลี่ยนแปลงผลผลิตคะน้าเพิ่มขึ้นหรือลดลงเพื่อทดแทนปริมาณผลผลิตผักปลอดสารพิษชนิดอื่นเมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตปริมาณเท่าเดิมนั้นไม่ได้ส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตโดยรวมถือเป็นสาเหตุที่ทำให้ระดับประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรนั้นต่ำกว่าที่ควรจะเป็น การผลิตผักปลอดสารพิษของเกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน ปีการผลิต 2543/2544 มีระดับประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ 77.53 ซึ่งชี้ให้เห็นว่า การผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดสารพิษมีโอกาสที่จะสามารถเพิ่มผลผลิตผักปลอดสารพิษขึ้นได้อีกโดยอาศัยการยกระดับประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคให้สูงขึ้นและเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคในระหว่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แต่ละพื้นที่ที่ศึกษาผลการศึกษาพบว่า ระดับประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคของเกษตรกรผู้ปลูกผักในอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพสูงสุด คือร้อยละ 85.26 รองลงมาได้แก่ ระดับประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคของเกษตรกรในอำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 71.85 และระดับการวัดประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคของเกษตรกรในอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 56.40 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากว่าเกษตรกรผู้ปลูกส่วนใหญ่ในอำเภอแม่ริม และอำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่นั้นมักทำงานนอกฟาร์มและเกษตรกรในพื้นที่ดังกล่าวมีขนาดเนื้อที่เพาะปลูกน้อย ดังนั้นระดับประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคของเกษตรกรในอำเภอแม่ริมและอำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่จึงมีระดับต่ำกว่าระดับประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคของเกษตรกรในอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ซึ่งส่วนใหญ่มักไม่มีการทำงานนอกฟาร์มและมีขนาดเนื้อที่เพาะปลูกขนาดใหญ่

หทัยกาญจน์ อารยะรัตนกุล (2546) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย โดยการวิเคราะห์สมการการผลิตเพื่อหาความสัมพันธ์ของปริมาณผลผลิตกับปัจจัยการผลิต และทำการวิเคราะห์โดย Stochastic Frontier Production Function แบบ TE Effect Model ด้วยวิธีการประมาณค่าภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด (ML) ในรูปแบบสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas ซึ่งวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Frontier 4.1 ซึ่งจากการศึกษาพบว่า การผลิตกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายมี Frontier อยู่จริงและความมีประสิทธิภาพที่ได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิต คือ แรงงานปริมาณปุ๋ย จำนวนต้นที่ปลูก ที่มาของต้นพันธุ์กล้วยไม้ ผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 1 และผลผลิตกล้วยไม้ในปีที่ 2

Chiang; Sun และ Yu (2004) ได้ใช้ Stochastic Frontier Production Function ทำการประมาณหาระดับผลผลิตที่เป็นไปได้ และระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของการทำฟาร์มเพาะเลี้ยงปลา Chanos ในประเทศไต้หวัน โดยใช้สมการการผลิตแบบ Translog และ Cobb-Douglas Frontier Production Function ด้วยการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี Maximum Likelihood Estimation : MLE จากการศึกษา พบว่า ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของเกษตรกรเท่ากับ ร้อยละ 84 และจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ในสมการการผลิตชี้ให้เห็นว่าตัวแปรด้านสภาพที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ ลักษณะของน้ำ ระดับการศึกษาของเกษตรกร ประสบการณ์ของคนงาน และจำนวนคนงานในฟาร์มเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อระดับประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความมีประสิทธิภาพทางการผลิตมากที่สุดคือ ระบบการจัดการภายในฟาร์ม ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะให้มีหลักสูตรในการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับระบบการจัดการภายในฟาร์ม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Hasnah; Fleming และ Coelli (2004) ได้ศึกษาถึงผลการดำเนินงานของการผลิตน้ำมันปาล์ม ของผู้ประกอบการขนาดเล็กทางทิศตะวันตกของเกาะสุมาตรา โดยทำการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตโดยใช้ Stochastic Frontier Production Function ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของเกษตรกรมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 66 ตัวแปรด้านการใช้เทคโนโลยีในการหว่านเมล็ดพันธุ์ของเกษตรกรไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการผลิต ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพทางการผลิตและการใช้แรงงานหญิง และยังพบว่าระดับการศึกษาของเกษตรกรมีความสัมพันธ์เชิงลบกับระดับประสิทธิภาพในการผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved