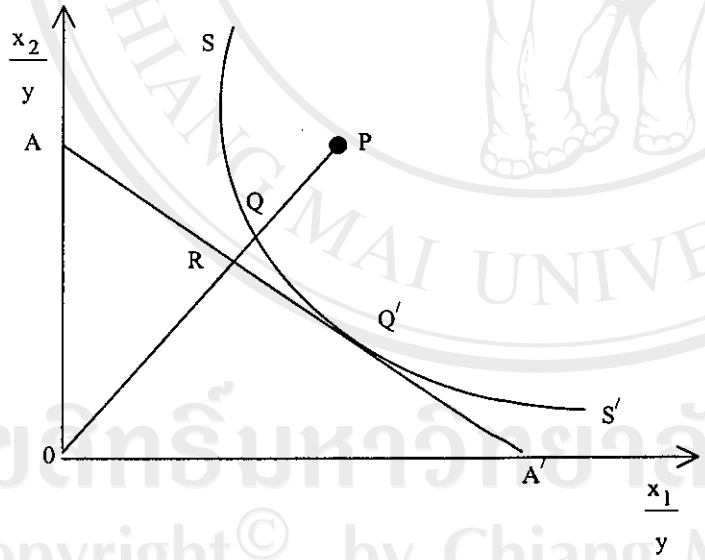
บทที่ 2
กรอบแนวคิดทางทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา

2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์

Farrell (1957) ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ ทางราคา และทางเทคนิคไว้ว่า ประสิทธิภาพของหน่วยผลิตหนึ่งจะประกอบไปด้วยประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency) และประสิทธิภาพทางราคา (allocative efficiency) ซึ่งประสิทธิภาพทางเทคนิคหมายถึงความตั้งใจที่จะผลิตให้ได้ผลผลิตระดับหนึ่งโดยที่ใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตน้อยที่สุดเมื่อมีระดับเทคโนโลยีหนึ่ง ส่วนประสิทธิภาพทางราคาจะหมายถึงการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมเมื่อมีการกำหนดราคาโดยเปรียบเทียบ ดังนั้นเมื่อรวมทั้ง 2 องค์ประกอบดังกล่าวก็จะได้ประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ (Bravo - Ureta and Rieger, 1991)



รูปที่ 2.1 การวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ ทางเทคนิค และทางราคา

ที่มา : Coelli; Rao and Battese (1997)

จากรูปเป็นการแสดงการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์โดยพิจารณาว่าหน่วยผลิตหนึ่งจะจัดสรรปัจจัยการผลิตอย่างไร ให้ได้ผลผลิตสูงสุด ซึ่งสมมุติให้หน่วยผลิตได้ใช้ปัจจัย 2 ชนิดคือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

x_1 และ x_2 เพื่อให้ได้ผลผลิตหนึ่งอย่างคือ y ภายใต้ข้อสมมุติของผลได้ต่อขนาดคงที่ (constant return to scale: CRS) และให้ SS′ เป็นเส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant: IQ) ของหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ ถ้าหน่วยผลิตใช้สัดส่วนปัจจัยการผลิตที่จุด P เพื่อให้ได้ผลผลิตจำนวนหนึ่ง แต่เนื่องจากที่จุด P ไม่ได้อยู่บนเส้นผลผลิตเท่ากัน ดังนั้นการใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่ไม่เหมาะสม จึงทำให้การใช้ปัจจัยการผลิต ณ จุด P เกิดความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical inefficiency) ของหน่วยผลิต เท่ากับระยะ QP ซึ่งจำนวนปัจจัยการผลิตทั้งหมดสามารถลดลงได้อย่างเป็นสัดส่วนโดยผลผลิตไม่ลดลง ซึ่งสามารถได้อัตราส่วน OQ/OP (หรือ 1 – QP/OP) เป็นประสิทธิภาพทางเทคนิคของหน่วยผลิต ดังนั้นการใช้ปัจจัยการผลิตที่จุด P จำเป็นต้องลดลงมาที่จุด Q ซึ่งอยู่บนเส้น IQ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพทางเทคนิค อย่างไรก็ตาม ณ จุด Q ซึ่งมีประสิทธิภาพทางเทคนิค แต่อาจไม่ใช่จุดที่มีผลตอบแทนดี เนื่องจากยังไม่ทราบถึงราคาปัจจัยการผลิต ถ้าหากให้อัตราส่วนของราคาปัจจัยการผลิตแทนด้วยความชัน (slope) ของ AA′ จุดที่เหมาะสมที่การผลิตมีประสิทธิภาพทั้งทางเทคนิคและทางราคา คือการผลิต ณ จุด Q′ ซึ่งต้นทุนการผลิตเท่ากับ OR/OQ ซึ่งอัตราส่วนนี้เป็นประสิทธิภาพทางราคาของ Q การผลิตที่จุด P เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตอย่างเป็นสัดส่วนจนกระทั่งมาอยู่ที่จุด Q′ ได้โดยที่ประสิทธิภาพทางเทคนิคและทางราคาไม่เปลี่ยนแปลง จะได้ว่าอัตราส่วน OR/OQ คือ ประสิทธิภาพทางราคาของ P ด้วย เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (economic efficiency) หรือ ประสิทธิภาพโดยรวม (overall efficiency) ณ จุด P แล้ว มีค่าเท่ากับ OR/OP ซึ่งมีค่าเท่ากับผลคูณของ TE กับ AE (OQ/OP × OR/OQ) นั่นเอง

2.1.2 แนวคิดการใช้ฟังก์ชันกำไรในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์

สมการกำไรจะแสดงกำไรสูงสุดของหน่วยธุรกิจหนึ่ง ซึ่งขึ้นอยู่กับราคาผลผลิต ราคาปัจจัยการผลิต และปริมาณของปัจจัยคงที่ที่ใช้ในการผลิตเมื่อมีระดับเทคโนโลยีและความสามารถในการผลิตที่ใช้ปัจจัยคงที่ โดยมีสมมุติฐานของสมการกำไรว่า 1) หน่วยผลิตทั้งหลายมีกำไรสูงสุด 2) หน่วยผลิตทั้งหลายเป็นผู้กำหนดราคาทั้งในตลาดผลผลิตและตลาดปัจจัยการผลิตผันแปร และ 3) สมการการผลิตมีลักษณะ concave ในการใช้ปัจจัยผันแปร นั่นคือผลตอบแทนจากการขยายขนาดการผลิตเป็นแบบลดลง (decreasing returns to scale) (Lau and Yotopoulos, 1972) แนวคิดเกี่ยวกับสมการกำไรนั้นได้มีการนำเสนอครั้งแรกโดย D. L. Mcfadden (Lau and Yotopoulos, 1971) แต่รูปแบบของสมการกำไรที่ใช้กันอย่างแพร่หลายได้ถูกเสนอโดย Lau and Yotopoulos ดังนี้

สมมุติว่าหน่วยธุรกิจหนึ่งมีฟังก์ชันการผลิต (production function) เป็น

$$Q = F\left(X_1,...,X_m;Z_1,...,Z_n\right) \qquad (1)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ Q = ผลผลิต

X_i = ปัจจัยการผลิตผันแปร i ; i = 1,....,m

Z_k = ปัจจัยการผลิตคงที่ k ; k = 1,....,n

ดังนั้นฟังก์ชันกำไร (profit function) ซึ่งเป็นรายรับลบด้วยต้นทุนผันแปรรวม จึงสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\pi = pF(X_1,...,X_m;Z_1,...,Z_n) - \sum_{i=1}^{m} c_i X_i \qquad (2)$$

โดยที่ π = กำไร (รายรับลบด้วยต้นทุนผันแปรรวม

p = ราคาของผลผลิต

c_i = ราคาของปัจจัยผันแปรชนิดที่ i (i = 1,....,m)

เนื่องจากหน่วยธุรกิจต้องการกำไรสูงสุด จึงมีเงื่อนไขในการหาผลิตภาพส่วนเพิ่ม (marginal productivity) คือ

$$p[\partial F(X_i;Z_k)/\partial X_i] = c_i \qquad ; i = 1,....,m \text{ และ } k = 1,....,n \qquad (3)$$

กำหนดให้ $c_i' = c_i / p$ ซึ่งก็คือราคาของปัจจัยการผลิต(c_i)ที่ normalized ด้วยราคาผลผลิต(p) ฉะนั้นสามารถเขียนใหม่ได้เป็น

$$(\partial F / \partial X_i) = c_i' \qquad ; i = 1,....,m \qquad (4)$$

จากนั้นหาปริมาณของปัจจัยผันแปรที่เหมาะสม เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ X_i^* ซึ่งเป็นฟังก์ชันของราคาปัจจัยการผลิตผันแปรที่ normalized ด้วยราคาของผลผลิต (p) แล้ว และเป็นฟังก์ชัน ของปริมาณปัจจัยการผลิตคงที่ดังรูปสมการต่อไปนี้

$$X_i^* = fi(c', Z) \qquad ; i = 1,....,m \qquad (5)$$

โดยที่ c' และ Z เป็นเวกเตอร์ (Vectors) ของราคาปัจจัยผันแปรและปัจจัยคงที่ โดยแทนค่าสมการที่ (5) ลงในสมการที่ (2) จะได้ฟังก์ชันกำไร (profit function)ดังนี้

$$\prod = p\left[F(X_1^*,...,X_m^*;Z_1,...,Z_n) - \sum_{i=1}^{m} c_i' X_i^* \right] \qquad (6)$$

ฟังก์ชันกำไรจะให้ค่ากำไรสูงสุดสำหรับทุกเซตของค่า p, c , Z ส่วนพจน์ที่อยู่ในวงเล็บใหญ่ด้านขวามือของสมการที่ (6) เป็นฟังก์ชันของ c' และZ เท่านั้น จะได้ว่า

$$\prod = pG^*(c_1',...,c_m';Z_1,...,Z_n) \qquad (7)$$

จากนั้น normalized สมการที่ (7) ด้วยราคาของผลผลิต (p) จะได้ฟังก์ชันกำไร UOP ดังนี้

$$\prod^* = (\prod / p) = G^*(c_1',...,c_m';Z_1,...,Z_n) \qquad (8)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมการที่ (8) เป็น Unit – Output – Price profit function หรือ UOP profit function ซึ่งเป็นฟังก์ชันของกำไรกับราคาปัจจัยการผลิตผันแปร ที่ normalized ด้วยราคาของผลผลิตและปริมาณปัจจัยการผลิตคงที่ โดยฟังก์ชันกำไรจะมีค่าลดลงเมื่อราคาปัจจัยการผลิตที่ normalized แล้วสูงขึ้น แต่จะมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเมื่อปริมาณปัจจัยคงที่เพิ่มขึ้นหรือราคาที่เป็นตัวเงินของผลผลิตเพิ่มขึ้น และจะ convex เมื่อเทียบกับราคาปัจจัยการผลิตที่ normalized แล้ว

กรณีรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb – Douglas ที่เป็นผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (decreasing returns to scale) ในปัจจัยผันแปรเป็นดังนี้ (Lau and Yotopoulos, 1972)

$$Q = A\prod_{i=1}^{m} X_i^{\alpha_i} \prod_{k=1}^{n} Z_k^{\beta_k} \qquad (9)$$

จากฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb – Douglas ดังกล่าว จะได้ฟังก์ชันกำไร UOP ที่สอดคล้องกับสมการการผลิตดังนี้

$$\prod^{*} = A^{(1-\mu)^{-1}}(1-\mu)\cdot\left[\prod_{i=1}^{m}\left(c_i'/\alpha_i\right)^{-\alpha_i(1-\mu)^{-1}}\right]\cdot\left[\prod_{k=1}^{n}\left(Z_k\right)^{\beta_k(1-\mu)^{-1}}\right] \qquad (10)$$

โดยที่ $\mu \equiv \prod_{i=1}^{m}\alpha_i < 1$

เมื่อใส่ natural logarithms ของสมการที่ (11) จะได้

$$\ln\prod^{*} = \ln A^{*} + \sum_{i=1}^{m}\alpha_i^{*}\ln c_i' + \sum_{k=1}^{n}\beta_k^{*}\ln Z_k \qquad (11)$$

โดยที่ $A^{*} \equiv A^{(1-\mu)^{-1}}(1-\mu)\left[\prod_{i=1}^{m}\alpha_i^{\alpha_i(1-\mu)^{-1}}\right]$

$\alpha_i^{*} \equiv -\alpha_i(1-\mu)^{-1} < 0 \qquad ; i = 1,\ldots,m$

$\beta_k^{*} \equiv \beta_k(1-\mu)^{-1} > 0 \qquad ; k = 1,\ldots,n$

การวัดประสิทธิภาพในการผลิต โดย Aigner; Lovell and Schmidt (1977) ได้อธิบายถึงวิธีการนี้เมื่อฟังก์ชันการผลิตมีลักษณะของความแปรปรวน นั่นเพราะในลักษณะการผลิตของเกษตรกรแต่ละรายจะเผชิญกับความไม่แน่นอนใน 2 ลักษณะคือ ความไม่แน่นอนจากสภาพทางกายภาพในฟาร์มซึ่งแตกต่างกัน เช่น ฟาร์มที่ปลูกข้าวแม้จะมีผืนดินอยู่ใกล้เคียงกันแต่ฟาร์มหนึ่งมีผืนนาเป็นที่ลุ่มกว่าอีกฟาร์มหนึ่ง นั่นย่อมทำให้ฟาร์มทั้งสองมีความแตกต่างกันในระดับของปัจจัยการผลิตที่ใช้และผลผลิตที่ได้รับ อีกลักษณะหนึ่งคือ ความไม่แน่นอนจากความสามารถของเกษตรกรที่แตกต่างกันโดยเฉพาะในการแก้ปัญหาการผลิตในฟาร์ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการหาสมการประมาณค่าในลักษณะของฟังก์ชันเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Function) สามารถทำได้โดยใช้เทคนิคของ Maximum – Likelihood Estimation (MLE) (ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์ และสมพร อิศวิลานนท์, 2533) ซึ่งวิธีการดังกล่าวใช้วัดประสิทธิภาพในการผลิตของเกษตรกรในแต่ละรายเมื่อเปรียบเทียบกับเกษตรกรที่ดีที่สุด การใช้หลักของ Stochastic Production Frontier ดังกล่าวมีข้อโต้แย้งว่าเมื่อต้องการหาประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของเกษตรกรแต่ละราย จะไม่สามารถสะท้อนถึงค่าประสิทธิภาพได้อย่างแท้จริงเพราะราคาที่เกษตรกรแต่ละรายประสบนั้นแตกต่างกัน และนอกจากนี้ยังมีความแตกต่างอันเนื่องมาจากทรัพยากรพื้นฐานของฟาร์ม ดังนั้นเกษตรกรแต่ละรายจะมีระดับของฟังก์ชันการผลิตที่แตกต่างกันและมีระดับที่เหมาะสมของการใช้ปัจจัยการผลิตที่แตกต่างกันด้วย (Ali and Flinn, 1989) ฉะนั้นในการประมาณค่าสมการการผลิตจึงควรรวมเอาลักษณะของราคาที่เกษตรกรแต่ละรายประสบ และระดับของปัจจัยคงที่หรือทรัพยากรธรรมชาติของฟาร์มเข้าไปวิเคราะห์ด้วย โดยพิจารณาในรูปของสมการกำไร ของ Yotopoulos and Lau (1979) โดยมีส่วนของสมการการผลิตแฝงอยู่ในสมการกำไร ซึ่งสมการกำไรดังกล่าวจะสามารถประมาณค่าของประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจที่คำนึงถึงความมีลักษณะพื้นฐานเฉพาะของฟาร์ม ราคาปัจจัยการผลิต และราคาของผลผลิตที่เกิดขึ้นได้

จากแนวคิดดังกล่าวจะเห็นได้ว่าสามารถนำสมการกำไรมาประยุกต์ใช้กับการคำนวณหาค่าของประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจได้

2.1.3 วิธีการวัดประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ในทางเศรษฐศาสตร์

ในการวัดประสิทธิภาพของหน่วยผลิตหนึ่งนั้นมีวิธีการวัดทั้งที่เป็นแบบ non - parametric และparametric (Shafiq and Rehman, 2000)

1) วิธีวัดประสิทธิภาพแบบ non - parametric ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย คือวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ซึ่งใช้พื้นฐานเทคนิคกำหนดการเชิงเส้นทางคณิตศาสตร์ (mathematical programming) โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบหน่วยผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพกับหน่วยผลิตที่ดีที่สุดภายในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งวิธีการแบบ DEA นั้นมีลักษณะเด่นตรงที่ไม่ต้องกำหนดรูปแบบของฟังก์ชัน แต่ก็มีข้อด้อยคือตัวคลาดเคลื่อนและตัวรบกวนอื่นๆที่วัดได้อาจมีอิทธิพลต่อรูปร่างและตำแหน่งของเส้นพรมแดน (frontier) เช่นเดียวกับ Deterministic Frontier Model ส่วนข้อด้อยอีกข้อของวิธีการ DEA คือความอ่อนไหวแอบแฝงของการคำนวณประสิทธิภาพต่อจำนวนค่าสังเกตหรือจำนวนผลผลิตและปัจจัยการผลิต โดยการเพิ่มจำนวนตัวแปรเข้าไปในแบบจำลอง แล้วทำให้แนวโน้มของค่าความมีประสิทธิภาพเพิ่มสูงขึ้นได้ (Thiam; Bravo – Ureta and Rivas, 2001)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2) วิธีวัดประสิทธิภาพแบบ parametric จะขึ้นอยู่กับรูปแบบฟังก์ชันที่กำหนดขึ้นซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นแบบจำลอง Deterministic และแบบจำลองเชิงเฟ้นสุ่ม

Deterministic Frontier Model จะกำหนดสมมุติฐานว่า เมื่อเกิดการเบี่ยงเบนออกจากเส้นพรมแดนแล้ว จะเกิดความไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งแบบจำลองนี้จะมีปัญหาพื้นฐานในเรื่องการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน(error) และความแปรปรวนเฟ้นสุ่มในตัวแปรตามที่สัมพันธ์กับส่วนประกอบที่เป็นด้านเดียว (one - sided component) โดยข้อด้อยของวิธีการนี้คือ ถ้าตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมีความผันผวนมากจะทำให้ค่าที่ประมาณได้คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง นอกจากนี้อิทธิพลจากภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้สามารถมีผลกระทบต่อการประมาณค่า และยังมีจุดอ่อนว่าในการประมาณค่านั้นไม่มีคุณสมบัติในทางสถิติ นั่นคือกระบวนการเชิงเส้นทางคณิตศาสตร์ได้ประมาณค่าโดยไม่ใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard errors), ไม่ใช้ค่า t – ratio เป็นต้น ทำให้ไม่มีการตั้งสมมติฐานทางสถิติเกี่ยวกับการถดถอย หรือตัวรบกวน จึงไม่สามารถได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่เป็นข้อสรุป (Forsund; Lovell and Schmidt, 1980)

Stochastic Frontier Model (แบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม) พื้นฐานได้ถูกนำเสนอขึ้นมาโดย Aigner; Lovell and Schmidt (1977) และ Meeusen and Van den Broeck (1977) ซึ่งต่อมาได้มีนักเศรษฐศาสตร์หลายท่านได้พัฒนาและเสนอการประยุกต์ใช้แบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มอื่นๆ อีกเป็นจำนวนมาก โดยใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์อยู่ 2 ประเภท คือ ข้อมูลภาคตัดขวาง (cross sectional data) และข้อมูล panel data (ซึ่งคือค่าสังเกตที่เกิดซ้ำๆกันจากเซตของหน่วยตัดขวางเซตเดียวกัน) แบบจำลองของ Aigner; Lovell and Schmidt (1977) สามารถเขียนได้ดังนี้

$$y = f(x, \beta) + \varepsilon \qquad (12)$$

โดยที่ y = ผลผลิต (output)

x = ปัจจัยการผลิต (input)

β = พารามิเตอร์ (parameter)

ε = ค่าความคลาดเคลื่อน ประกอบด้วย v และ $-u$ $(\varepsilon = v - u)$

สามารถเขียนแบบจำลองใหม่ได้ว่า

$$y_i = \beta' x_i + v_i - u_i = \beta' x_i + \varepsilon_i \qquad (13)$$

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

u = ค่าความคลาดเคลื่อนที่สามารถควบคุมได้ เช่น การจัดการในการให้ปุ๋ย น้ำ การใช้ปัจจัยการผลิต เป็นต้น และมีลักษณะการแจกแจงแบบด้านเดียว (one – sided ; u) ; $u = |U|$ และ $u \sim N\left(0, \sigma_u^2\right)$

ซึ่ง v จะมีฟังก์ชันความหนาแน่น (Density Function) ดังนี้

$$f(v) = \frac{1}{\sigma_v \sqrt{(2\pi)}} \exp\left(-\frac{v^2}{2\sigma_v^2}\right) \qquad (14)$$

ส่วน u ซึ่งมีลักษณะเป็นการแจกแจงแบบปกติตัดปลาย (truncated normal) จะมีฟังก์ชันความหนาแน่น ดังนี้

$$f(u) = \frac{2}{\sigma_u \sqrt{(2\pi)}} \exp\left(-\frac{u^2}{2\sigma_u^2}\right) \quad (u \geq 0) \qquad (15)$$

Ali and Flinn (1989) กล่าวว่าจาก Maddala (1977) ถ้า u มีการแจกแจงแบบกึ่งปกติ (half normal) นั่นคือ u มีการแจกแจงแบบค่าสัมบูรณ์ (absolute value) ของ $N\left(0, \sigma_u^2\right)$ แล้วค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของ u สามารถเขียนได้ดังนี้

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

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

-u เป็นค่าความคลาดเคลื่อนข้างเดียว ซึ่งหมายความว่า แต่ละค่าสังเกตจะอยู่บนเส้นพรมแดนหรือต่ำกว่าเส้นพรมแดนเสมอ –u นี้ก็คือ "ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค" สำหรับ v นั่นก็คือ ค่าความคลาดเคลื่อนตามปกติที่มีการกระจายไปได้ทั้งสองข้าง (two-sided error) ซึ่งทำให้เกิดการเคลื่อนแบบสุ่มของเส้นพรมแดนอันเนื่องมาจากเหตุการณ์ภายนอกในเชิงบวกและเชิงลบต่อเส้นพรมแดน (Maddala, 1983)

และสมมุติว่าให้ v และ u มีลักษณะของการแจกแจงที่เป็นอิสระต่อกัน จึงทำให้ฟังก์ชันความหนาแน่นร่วม (Joint Density Function) ของ v และ u มีลักษณะดังนี้

$$f(u,v) = \frac{2}{2\pi\sigma_u\sigma_v} \exp\left(-\frac{u^2}{2\sigma_u^2} - \frac{v^2}{2\sigma_v^2}\right) \qquad (16)$$

แต่เนื่องจาก v ไม่สามารถสังเกตได้ และ $\varepsilon = v - u$ จึงทำให้ฟังก์ชันความหนาแน่นร่วมของ u และ ε มีลักษณะดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$f(u,\varepsilon)=\frac{2}{2\pi\sigma_u\sigma_v}\exp\left(-\frac{u^2}{2\sigma_u^2}-\frac{(\varepsilon+u)^2}{2\sigma_v^2}\right) \qquad (17)$$

ดังนั้นสามารถหาส่วนเบี่ยงเบนจากฟังก์ชันความหนาแน่นของ ε ได้ โดยใช้ Marginal Density Function ของ ε ที่หามาจากการ integrating ฟังก์ชัน $f(u,\varepsilon)$ ด้วย u ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} f(\varepsilon) &= \int_0^\infty f(u,\varepsilon)\,du \\ &= \frac{2}{\sqrt{2\pi}\sigma}\left[1-\Phi\left(\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right)\right]\cdot\exp\left(-\frac{\varepsilon^2}{2\sigma^2}\right) \\ &= \frac{2}{\sigma}\phi\left(\frac{\varepsilon}{\sigma}\right)\cdot\Phi\left(-\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right) \end{aligned} \qquad (18)$$

โดยที่ $\sigma = \sqrt{\sigma_u^2+\sigma_v^2}$

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

$\phi(\cdot)$ = ฟังก์ชันความหนาแน่นของการแจกแจงปกติมาตรฐาน (standard normal)

$\Phi(\cdot)$ = ฟังก์ชันสะสม (Cumulative Function) ของการแจกแจงปกติมาตรฐาน

การแจกแจงของค่าสัมบูรณ์ (absolute value) ของตัวแปรที่มีการแจกแจงปกติจะมีลักษณะที่ไม่ใช่การแจกแจงปกติ (nonnormal) ε ซึ่งก็คือ $v-u$ มีลักษณะไม่สมมาตร (asymmetric) และมีการแจกแจงไม่ปกติ (nonnormal) ดีกรีหรือระดับขั้นของความไม่สมมาตรนั้นดูได้จากค่าพารามิเตอร์ $\lambda=\sigma_u/\sigma_v$ ถ้า λ ใหญ่ขึ้น ความไม่สมมาตรก็จะมีมากขึ้น ในทางตรงกันข้ามถ้า λ มีค่าเท่ากับศูนย์ก็จะได้ว่า $\varepsilon = v$ ซึ่งก็คือ การแจกแจงแบบปกติ

Marginal Density Function ของ ε ข้างต้น มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนดังนี้

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

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Aigner; Lovell and Schmidt (1977) ได้แสดงให้เห็นว่าวิธีการความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood) สามารถที่จะนำมาใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ทุกตัวในสมการที่ (18) โดยมีรูปแบบของ Log-likelihood Function สำหรับตัวอย่างจำนวน i ตัวอย่าง ดังนี้

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

จากนั้นทำการหาอนุพันธ์ (derivative) Log - likelihood Function ดังกล่าว เทียบกับตัวพารามิเตอร์แต่ละตัว แล้วทำการแก้สมการจะทำให้ได้ตัวพารามิเตอร์ทั้งหมดที่เป็นตัวประมาณค่าความควรจะเป็นสูงสุด

ต่อมาก็จะนำค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดที่ได้จากตัวประมาณค่าความควรจะเป็นสูงสุดไปทำการประมาณค่าความไม่มีประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยผลิต โดย Jondrow, et al. (1982) ได้เป็นกลุ่มแรกที่ได้แสดงวิธีคำนวณค่าประมาณความไม่มีประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยผลิต โดยแสดงว่าค่าคาดหมาย (expected value) ของ u สำหรับค่าสังเกตแต่ละค่าสามารถที่จะหามาได้จากการแจกแจงแบบมีเงื่อนไข (conditional distribution) ของ u โดยกำหนด ε มาให้ ภายใต้การแจกแจงแบบปกติสำหรับ v และการแจกแจงแบบกึ่งปกติ (half normal) สำหรับ u ค่าคาดหมายของความไม่มีประสิทธิภาพของฟาร์มแต่ละฟาร์ม โดยกำหนด ε มาให้สามารถหาได้ดังนี้

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

ดังนั้นจะสามารถหาความมีประสิทธิภาพของฟาร์มแต่ละฟาร์มได้ดังนี้

$$TE = \exp(-u)$$

และสามารถหาค่าเฉลี่ยของความมีประสิทธิภาพได้ดังนี้

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

วิธีเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มนั้นจะมีความเหมาะสมกับการนำไปประยุกต์ใช้ในภาคเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้กับประเทศกำลังพัฒนาซึ่งข้อมูลมีลักษณะที่มีความคลาดเคลื่อนจากการประมาณค่าสูง มีตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น สภาพอากาศ, การเกิดโรคต่างๆ (Coelli; Rao and Battese, 1997) ซึ่งข้อมูลลักษณะนี้เป็นจุดอ่อนในการใช้ Deterministic Frontier Model และ วิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ที่จะทำให้ผลที่ได้ไม่ถูกต้องเท่าที่ควร เนื่องจากจะทำให้เส้น

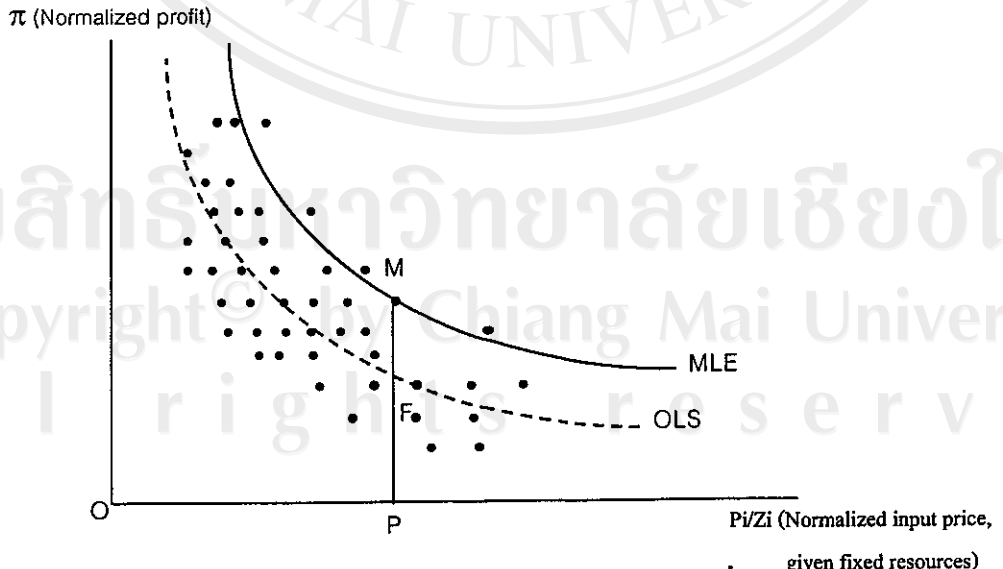
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พรมแดนอยู่สูงกว่าปกติ และทำให้ค่าของประสิทธิภาพที่ประเมินได้นั้นมีค่าต่ำกว่าความเป็นจริง อีกทั้งในการศึกษาครั้งนี้สามารถกำหนดความสัมพันธ์ของแบบจำลองได้ ดังนั้นจากแนวคิดดังกล่าว การศึกษาครั้งนี้จึงเลือกใช้วิธีการวัดประสิทธิภาพแบบ Stochastic Frontier Model โดยในลำดับต่อไปจะนำวิธีการประมาณค่าฟังก์ชันเชิงเฟ้นสุ่ม และการวัดประสิทธิภาพไปประยุกต์ใช้กับฟังก์ชันกำไร เพื่อประมาณค่าฟังก์ชันกำไรเชิงเฟ้นสุ่มพร้อมทั้งวัดประสิทธิภาพเชิงกำไร

2.1.4 การวัดประสิทธิภาพและความด้อยประสิทธิภาพเชิงกำไรโดยใช้ฟังก์ชั่นกำไรเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Profit Function)

ประสิทธิภาพเชิงกำไร (profit efficiency) หมายถึงความสามารถของหน่วยผลิตในการทำกำไรให้ได้สูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ภายใต้ระดับราคาและข้อจำกัดของปัจจัยการผลิตที่คงที่ ณ ระดับหนึ่ง ดังนั้นเส้นห่อหุ้ม (envelope curve) ในรูปที่ 1 จะเป็นเส้นพรมแดนกำไร (Profit Frontier) สำหรับกลุ่มตัวอย่างของหน่วยผลิตที่มีผลกระทบซึ่งกันและกันระหว่างระดับราคา (P_i) และ ปัจจัยการผลิตที่คงที่ ณ ระดับหนึ่ง (Z_i) ส่วนความไม่มีประสิทธิภาพเชิงกำไร (profit inefficiency) หมายถึงการที่หน่วยผลิตไม่สามารถทำการผลิตแล้วให้ได้กำไรอยู่บนเส้นพรมแดนกำไร หรือหน่วยผลิตสูญเสียกำไรจากการผลิตที่ไม่สามารถทำให้ได้กำไรอยู่บนเส้นพรมแดนกำไร

จากรูปที่ 2.2 เมื่อสมมติให้หน่วยผลิตทำการผลิตผลผลิตที่จุด F ดังนั้นประสิทธิภาพเชิงกำไรคือ สัดส่วนของ FP/MP และ ความไม่มีประสิทธิภาพเชิงกำไรก็คือ 1- (FP/MP)



รูปที่ 2.2 เส้นพรมแดนกำไรสูงสุด (MLE) และเส้นพรมแดนกำไรเฉลี่ย (OLS)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับการวัดประสิทธิภาพและความไม่มีประสิทธิภาพเชิงกำไรของหน่วยผลิต ด้วยฟังก์ชันกำไรเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Profit Function) สามารถแสดงได้ดังนี้

กำหนดให้ฟังก์ชันกำไรมีรูปแบบดังนี้

$$\pi_j = F(P_{ij}, Z_{kj}, D_{ij}) \exp \varepsilon_j \quad (19)$$

โดยที่ π_j คือ กำไรสุทธิของหน่วยผลิตที่ j ซึ่งถ่วงน้ำหนัก (normalized) ด้วยราคาผลผลิต

P_{ij} คือ ราคาของปัจจัยการผลิตที่ i ของหน่วยผลิตที่ j ซึ่งถ่วงน้ำหนัก (normalized) ด้วยราคาผลผลิต

Z_{kj} คือ ปัจจัยคงที่ชนิดที่ k ของหน่วยผลิตที่ j

D_{ij} คือ ตัวแปร dummy ของปัจจัยทางด้านกายภาพที่ i ของหน่วยผลิตที่ j

ε_j คือ ค่า error term ($\varepsilon_j = v_j - u_j$)

จากสมการที่ (8) เมื่อใช้หลักการของ Ordinary Least Square (OLS) ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการ จะทำให้ได้สมการกำไรที่แสดงถึงค่าเฉลี่ยของหน่วยผลิตทั้งหมดที่ทำการศึกษา สำหรับสมการกำไรที่แสดงถึงระดับสูงสุดของกำไรนั้น จะได้จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการด้วยวิธีการ Maximum - Likelihood Estimation (MLE)

สำหรับค่า ε_j ที่ได้จากการประมาณสมการพรมแดนกำไรนั้น เป็นส่วนต่างระหว่างค่ากำไรที่เกิดขึ้นจริง (actual profit) กับ ค่ากำไรที่ได้จากการประมาณค่าด้วยสมการกำไร (estimated profit) หรือ $\hat{\pi}_j - \pi_j$ นั้น จะประกอบไปด้วยค่า v_j และ u_j ($\varepsilon_j = v_j - u_j$) ซึ่งทั้ง v_j และ u_j ต่างก็เป็นค่าความคลาดเคลื่อน โดยมีข้อสมมุติว่า v_j และ u_j มีการกระจายที่เป็นอิสระต่อกัน สำหรับ v_j เป็นค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากลักษณะทางกายภาพของหน่วยผลิต ซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ โดยมีลักษณะการกระจายแบบปกติ โดยมีค่า mean เท่ากับศูนย์ และมีค่า variance เท่ากับ σ^2 นั่นคือ $\left[v_j \sim N(0, \sigma_v^2)\right]$ ส่วน u_j เป็นค่าความคลาดเคลื่อนที่สามารถปรับปรุงและควบคุมได้ โดยมีลักษณะการกระจายแบบด้านเดียว (one-sided error term) และยังเป็นตัวที่แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพเชิงกำไร เมื่อเปรียบเทียบกับเส้นพรมแดนกำไรเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Profit Frontier) ที่ได้จากการประมาณค่าด้วยวิธีการ Maximum-Likelihood Estimation (MLE) ดังนั้นค่า u_j จะเป็นตัวที่ใช้วัดความด้อยประสิทธิภาพเชิงกำไรของผู้ผลิตในแต่ละหน่วยผลิต เพราะ ค่า u_j จะสะท้อนให้เห็นถึงการลดลงของกำไรจากระดับกำไรสูงสุด หรือจากเส้นพรมแดนกำไร ถ้าค่า u_j มีค่าเท่ากับศูนย์ แสดงว่าหน่วยผลิตสามารถทำการผลิตจนได้กำไรสูงสุด หรือเส้นกำไรของหน่วยผลิตอยู่บนเส้นพรมแดนกำไร และจะเป็นหน่วยผลิตที่สามารถทำการผลิตได้กำไรสูงสุดภายใต้เงื่อนไขของระดับที่ราคาและระดับของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การใช้ปัจจัยการผลิตที่คงที่ และถ้าหน่วยผลิตใดมีค่า u_j มากกว่าศูนย์ (ในรูปของค่าสัมบูรณ์) ค่านี้จะสะท้อนว่า หน่วยผลิตนั้นไม่มีประสิทธิภาพ และมีการเกิดการสูญเสียกำไรขึ้น (Ali and Flinn, 1989)

ค่า ε_j ที่ได้จากการประมาณค่า จะประกอบด้วยค่า v_j และ u_j ดังนั้นจึงสามารถหาค่าคาดหมายของ u_j ได้ตามวิธีการที่เสนอโดย Jondrow, et al. (1982) ได้ดังนี้

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

โดยที่ E คือ Expectations Operator

ϕ คือ Standard Normal Density Function

Φ คือ Cumulative Distribution Function

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

$$\lambda = \frac{\sigma_u}{\sigma_v}$$

ค่า λ และค่า σ ได้จากการประมาณค่าด้วยสมการกำไรด้วยวิธีการ Maximum - Likelihood Estimation (MLE) ส่วนค่า Standard Normal Density Function และค่า Cumulative Distribution Function จะประเมินที่ $\left(\varepsilon_j\lambda/\sigma\right)$

เนื่องจากสมการกำไรที่ใช้ในการประมาณค่าอยู่ในรูปแบบของ natural logarithm การคำนวณหาความไม่มีประสิทธิภาพเชิงกำไรของหน่วยผลิตแต่ละหน่วยสามารถแสดงวิธีคำนวณได้ดังนี้ (สมพร อิศวิลานนท์ และศิลวัตร อัตถะโยธิน, 2536)

จาก $$\text{profit efficiency} = \frac{\exp(\ln\pi_j)}{\exp(\ln\pi_j-u_j)}$$

$$= \frac{\pi_j}{\pi_j\exp(u_j)}$$

$$= \exp(-u_j)$$

ดังนั้น $$\text{profit inefficiency} = 1-\exp(-u_j)$$

จากค่าความไม่มีประสิทธิภาพเชิงกำไรของแต่ละหน่วยผลิต สามารถนำมาคำนวณหามูลค่าการสูญเสียกำไรเนื่องจากความไม่มีประสิทธิภาพเชิงกำไรของหน่วยผลิตแต่ละหน่วยได้ดังนี้

$$\text{profit loss} = \exp(\ln\pi_j)\left[1-\exp(-u_j)\right]$$

เมื่อได้ค่าการสูญเสียกำไรจากวิธีการข้างต้นแล้ว จะนำค่าดังกล่าวมาหาความสัมพันธ์กับปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อการสูญเสียกำไรซึ่งเป็นตัวแปรที่สามารถควบคุมและเปลี่ยนแปลงได้เช่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อายุ การศึกษา ประสบการณ์ในการทำงาน เป็นต้น แล้วกำหนดแบบจำลองที่ใช้ในการประมาณค่าเป็นแบบจำลองเชิงเส้นตรงโดยกำหนดให้ค่าการสูญเสียกำไรเป็นตัวแปรตาม และปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อการสูญเสียกำไรเป็นตัวแปรอิสระ จากนั้นประมาณค่าด้วยวิธี Ordinary Least Square (OLS)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 งานศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับการรุกระบาดของข้าววัชพืชในนาข้าว

ในการศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับการรุกระบาดของข้าววัชพืชหรือข้าวป่าที่พบในนาข้าวที่ผ่านมา ได้มีการศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจของการระบาดของข้าวป่าในนาข้าว (อัครพงศ์ อั้นทอง; อริยา เผ่าเครื่อง และมิ่งสรรพ์ ขาวสอาด, 2546) โดยประเมินผลกระทบของการระบาดของข้าวป่าในนาข้าวด้วยวิธีการ Stochastic Production Frontier ซึ่งวิธีการนี้ใช้วัดประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกร โดยพิจารณาว่าการระบาดของข้าวป่ามีผลต่อผลผลิตข้าวและประสิทธิภาพในการผลิตข้าวของเกษตรกรอย่างไร โดยใช้วิธีการสถิติเชิงพรรณนา และการประมาณสมการพรมแดนการผลิตเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Production Frontier) ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรในฤดูการเพาะปลูกข้าวนาปี 2545 ในจังหวัดกาญจนบุรี นครนายก และสุพรรณบุรี รวมทั้งหมด 141 ราย คิดเป็นแปลงนาข้าวทั้งหมด 258 แปลง

ผลการศึกษาปรากฏว่า เกษตรกรโดยส่วนใหญ่ประสบปัญหาการระบาดของข้าวป่าในนาข้าวไม่เกินร้อยละ 10 - 15 ของพื้นที่การทำนาทั้งหมด และเมื่อประสบปัญหานี้ เกษตรจะนิยมจัดการโดยการใช้แรงงานคนเกี่ยวข้าวป่าออกจากนาข้าว ซึ่งมีต้นทุนการจัดการข้าวป่าเฉลี่ยไร่ละ 109 บาท

การระบาดของข้าวป่าในนาข้าวได้ส่งผลทำให้ผลผลิตและผลตอบแทนของเกษตรกรลดลง ซึ่งจากการประเมินผลกระทบของการระบาดของข้าวป่าในนาข้าวด้วยวิธีการ Stochastic Production Frontier พบว่า การระบาดของข้าวป่าในนาข้าว จะทำให้ผลผลิตของข้าวที่ได้รับลดลงร้อยละ 9.94 ของผลผลิตที่ควรจะได้รับทั้งหมด และยังส่งผลทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตของเกษตรกรลดลงอีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามถ้าหากเกษตรกรมีการจัดการที่ดี และมีการจัดการกับปัญหาการระบาดของข้าวป่าในระยะเริ่มต้นของการระบาด ก็จะทำให้ผลผลิตและประสิทธิภาพในการผลิตของเกษตรกรยังคงอยู่ในระดับเดียวกับกลุ่มที่ไม่มีการระบาดของข้าวป่าในนาข้าว

เนื่องจากวิธีการ Stochastic Production Frontier เป็นการวัดประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกร ฉะนั้นเมื่อต้องการหาประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของเกษตรกรแต่ละราย วิธีการนี้จึงไม่สามารถสะท้อนถึงค่าประสิทธิภาพได้อย่างแท้จริง เพราะเกษตรกรแต่ละรายต่างประสบกับราคาผลผลิต ราคาปัจจัยการผลิต และทรัพยากรพื้นฐานที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการประมาณค่าสมการการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลิตจึงควรรวมเอาลักษณะของราคาที่เกษตรกรแต่ละรายประสบและลักษณะของทรัพยากรพื้นฐานเข้าไปด้วย โดยพิจารณาในรูปของสมการกำไร (Yotopoulos and Lau, 1979) ซึ่งมีส่วนของสมการการผลิตแฝงอยู่ ทำให้สามารถประมาณค่าของประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจที่คำนึงถึงราคาปัจจัยการผลิต ราคาผลผลิต และลักษณะพื้นฐานของฟาร์มที่เกิดขึ้นได้

2.2.2 งานศึกษาเกี่ยวกับเส้นพรมแดนกำไรเชิงเฟ้นสุ่ม

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้ฟังก์ชันกำไรในวิธีการ Stochastic Profit Frontier มาใช้ในการศึกษา ผลงานการศึกษาเกี่ยวกับฟังก์ชันกำไรเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic profit function) ยังคงมีการศึกษาในประเทศไทยและในสากลไม่มากนัก เริ่มตั้งแต่ปี 1989 เป็นงานศึกษาของ Ali and Flinn นอกจากนี้ก็มีงานของ Abdulai and Huffman (1998) และงานของ Rahman (2002) โดยทุกงานเป็นการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องประสิทธิภาพเชิงกำไรในการทำนา โดยพิจารณาความไม่มีประสิทธิภาพและการสูญเสียกำไรที่เกิดขึ้นจากการทำนา ส่วนงานการศึกษาเกี่ยวกับฟังก์ชันกำไรเชิงเฟ้นสุ่มที่มีในประเทศไทยนั้นเป็นงานศึกษาของ สมพร อิศวิลานนท์ และศิลวัตร อัตถ โยธิน (2536) ซึ่งได้ประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์การสูญเสียกำไรของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลือง และอีกหนึ่งผลงานเป็นของ กุศล ทองงาม และเยาวเรศ เชาวพูนผล (2542) ที่ศึกษาการสูญเสียกำไรของผู้ปลูกข้าวหอมมะลิ 105 ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยผลงานการศึกษาดังกล่าวทั้งหมด จะประเมินการสูญเสียกำไรที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากความด้อยประสิทธิภาพในการผลิต และหาปัจจัยที่ส่งผลต่อการสูญเสียกำไร ทั้งที่เป็นปัจจัยการผลิตและปัจจัยทางกายภาพ โดยกำหนดแบบจำลองแล้วประมาณค่าด้วยวิธี Ordinary Least Square (OLS) จะทำให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการถดถอย และค่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนมาใช้ในการประมาณค่าความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood) จากนั้นนำไปหาค่าความด้อยประสิทธิภาพในเชิงกำไร และมูลค่าการสูญเสียกำไร ส่วนการวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลต่อการสูญเสียกำไรจะนำมูลค่าการสูญเสียกำไรของเกษตรกรแต่ละรายไปหาความสัมพันธ์กับตัวแปรทางกายภาพโดยให้การสูญเสียกำไรเป็นตัวแปรตาม และให้ตัวแปรทางกายภาพเป็นตัวแปรอิสระ

สามารถสรุปปัจจัยต่างๆที่ใช้ในการศึกษาของแต่ละผลงานการศึกษาได้ดังตารางที่ 2.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2.1 สรุปตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองของแต่ละผลงานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

ผลงานของ	ตัวแปรในสมการกำไร		ปัจจัยทางกายภาพ
	ราคาปัจจัยการผลิตผันแปร	ปัจจัยคงที่	
Ali and Flinn (1989)	ค่าจ้างแรงงานต่อชั่วโมง	การบรรทุกปุ๋ยอินทรีย์ จำนวนชั่วโมงการให้น้ำ จำนวนแรงงานในครัวเรือน	การศึกษา การเช่าที่ดิน การทำงานนอกฟาร์ม การขาดสินเชื่อ ขนาดฟาร์ม กรรมสิทธิ์ในท่อส่งน้ำ การใช้รถแทรกเตอร์ น้ำที่มีจำกัด การปลูกข้าวล่าช้า การให้ปุ๋ยช้า ความแตกต่างของแต่ละตำบล
Abdulai and Huffman (1998)	อัตราค่าจ้างต่อชั่วโมง ราคาปุ๋ยต่อกก.	ที่ดิน ทุน	การทำงานนอกฟาร์ม การศึกษา การได้รับสินเชื่อ อายุ ผลผลิตข้าวต่อพื้นที่ทั้งหมด ความแตกต่างของแต่ละตำบล
Rahman (2002)	ค่าจ้างแรงงานต่อวัน ค่าแรงงานสัตว์ ราคาเมล็ดพันธุ์ต่อกก. ราคาปุ๋ยต่อกก. ราคาสารเคมีต่อซีซี	ที่ดิน ทุน	การเช่าที่นา การศึกษา อายุ ประสบการณ์ในการทำนา ความอุดมสมบูรณ์ของดิน จำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่ทำนา การขยายพื้นที่ ระบบสาธารณูปโภค รายได้จากการทำงานนอกฟาร์ม
สมพร และศิลวัตร (2536)	ค่าจ้างแรงงานต่อชั่วโมง	สัดส่วนของชั่วโมงทำงานของเครื่องจักรต่อชั่วโมงทำงานทั้งหมด จำนวนแรงงานในครัวเรือนต่อชั่วโมง	เพศ อายุ การศึกษา ลักษณะการถือครองที่ดิน การได้รับการฝึกอบรม การเข้าใจและการยอมรับวิธีการแก้ปัญหาการผลิต สินเชื่อ ขนาดของฟาร์ม ความแตกต่างของภูมิภาค
กุศล และเยาวเรศ (2542)	ราคาเมล็ดพันธุ์ต่อกก. ราคาปุ๋ยเคมีต่อกก. ค่าจ้างแรงงานต่อวันงาน มูลค่าสารเคมีที่ใช้ต่อฟาร์ม	จำนวนแรงงานครอบครัวต่อวันงาน ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์ทางการเกษตรต่อฟาร์ม	อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการปลูกข้าว การได้รับสินเชื่อ การได้พบกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริม การรับฟังข่าวสารการเกษตรจากสื่อต่างๆ การทำงานนอกฟาร์ม การเก็บรักษาผลผลิตไว้รอเวลา การเป็นเจ้าของที่ดิน แหล่งเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ ระบบการปลูกพืช ขนาดฟาร์ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยผลการศึกษาของแต่ละงานศึกษามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) จากการศึกษาของ Ali and Flinn (1989) ได้ศึกษาประสิทธิภาพเชิงกำไรของผู้ผลิตข้าวหอมมะลิ ในแคว้น Punjab ประเทศปากีสถาน โดยทำการเก็บข้อมูลจาก 3 ตำบล คือ Gujranwala, Sheikhupura และ Sialkot ซึ่งตำบลแรกนั้นเป็นแหล่งปลูกข้าวหอมมะลิที่สำคัญของประเทศปากีสถาน ส่วนอีก 2 ตำบลนั้นอยู่ในย่านใกล้กับเส้นทางขนส่งโดยรถบรรทุก จากความแตกต่างในด้านการเข้าถึงตลาดและต้นทุนการขนส่งจะเป็นตัวกำหนดช่วงของราคาสำหรับการวิเคราะห์ฟังก์ชันกำไรต่อไป โดยสำรวจข้อมูลเกษตรกรตัวอย่าง 120 รายของปี ค.ศ.1982 ไปใช้ในการวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์พบว่าระดับความไม่มีประสิทธิภาพเชิงกำไรโดยเฉลี่ยเท่ากับ 28% โดยระดับความไม่มีประสิทธิภาพเชิงกำไรของผู้ผลิตแต่ละรายอยู่ระหว่าง 5% ถึง 87% สามารถคำนวณเป็นมูลค่าความสูญเสียกำไรโดยเฉลี่ยได้ 1,222 รูปีต่อเฮคแตร์ โดยมีปัจจัยทางกายภาพและทางสังคมที่สัมพันธ์กับความสูญเสียกำไร ได้แก่ การทำงานนอกภาคเกษตร การขาดสินเชื่อ การมีน้ำจำกัด และการให้ปุ๋ยช้า ซึ่งมีผลทำให้เพิ่มความสูญเสียกำไร ส่วนปัจจัยทางด้านระดับการศึกษา จะสามารถช่วยลดความสูญเสียกำไรได้ จากผลการศึกษาที่ได้ถ้าผู้ผลิตข้าวหอมมะลิสามารถลดความไม่มีประสิทธิภาพเชิงกำไรได้ 25% แล้วจะทำให้ผู้ผลิตได้รับกำไรมากถึง 240 ล้านรูปี ในแต่ละฤดูการเพาะปลูก

2) จากการศึกษาของ Abdulai and Huffman (1998) ได้ทำการตรวจสอบความไม่มีประสิทธิภาพเชิงกำไรของเกษตรกรทำนา ในภาคเหนือของประเทศกานา (Northern Ghana) ซึ่งการเก็บข้อมูลจะทำการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามจากเกษตรกรตัวอย่าง 256 รายระหว่างปี ค.ศ.1992 – 93 ใน 4 ตำบลทางภาคเหนือของประเทศกานา ได้แก่ Tamale, Savelugu, Tolon และ Gushiegu – Karaga ซึ่งผลผลิตข้าวจากภาคเหนือของประเทศนั้นมากกว่าครึ่งของผลผลิตข้าวจากทั้งประเทศ ผลการวิเคราะห์พบว่าระดับความไม่มีประสิทธิภาพเชิงกำไรโดยเฉลี่ยของเกษตรกรคือ 27.4% ซึ่งเกษตรกรแต่ละรายจะมีระดับความไม่มีประสิทธิภาพอยู่ในช่วง 0.16% ถึง 95.5% โดยคำนวณเป็นมูลค่าความสูญเสียกำไรเฉลี่ยได้ 38,555 เซดิ (Cedis) ต่อเฮคแตร์ (เกษตรกรรายที่สูญเสียกำไรมากที่สุดถึง 134,380 เซดิต่อเฮคแตร์) ปัจจัยที่มีผลต่อการสูญเสียกำไรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่สามารถลดการสูญเสียกำไรได้ ได้แก่ ระดับการศึกษา การหาสินเชื่อ และพื้นที่ที่มีบริการสาธารณูปโภค ส่วนการทำงานนอกภาคเกษตร เป็นปัจจัยที่ทำให้การสูญเสียกำไรเพิ่มขึ้น

3) ส่วนการศึกษาของ Rahman (2002) ได้ศึกษาประสิทธิภาพเชิงกำไรของเกษตรกรทำนาประเทศบังคลาเทศ ซึ่งการทำนาถือเป็นเกษตรกรรมที่สำคัญมากของประเทศบังคลาเทศ โดยในการศึกษาได้ใช้ข้อมูลจากเกษตรกรทำนาในปี 1997 จาก 21 หมู่บ้านที่มาจาก 3 ภูมิภาคที่มีสภาพภูมิอากาศการเพาะปลูกและความก้าวหน้าในเทคนิคการปลูกที่แตกต่างกัน รวมได้จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 829 ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์พบว่า ระดับความไม่มีประสิทธิภาพเชิงกำไรโดยเฉลี่ยคือ 36% ซึ่งเกษตรกร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แต่ละรายจะมีระดับความไม่มีประสิทธิภาพอยู่ในช่วง 3.3% ถึง 93.7% และสามารถคำนวณหามูลค่าความสูญเสียกำไรโดยเฉลี่ยได้ 6,000 ตากา (Taka) ต่อเฮคแตร์ โดยมีปัจจัยที่สามารถลดความสูญเสียกำไร ได้แก่ การบริการของรัฐ และการเป็นเจ้าของที่ดิน ส่วนปัจจัยที่ทำให้เพิ่มการสูญเสียกำไรคือ การขาดแคลนสาธารณูปโภค และรายได้นอกภาคเกษตร

4) ส่วนการศึกษาของ สมพร อิศวิลานนท์ และศิลวัตร อัตถะโยธิน (2536) ซึ่งทำการวิเคราะห์การสูญเสียกำไรของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลือง โดยเป็นการศึกษาทั้งประเทศ 4 ภูมิภาค จากการสำรวจเกษตรกรผู้เพาะปลูกถั่วเหลืองในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ส่วนภาคใต้มิได้สำรวจครอบคลุมถึง เนื่องจากมีการปลูกถั่วเหลืองเป็นจำนวนเพียงเล็กน้อย โดยเก็บตัวอย่างเกษตรกรทั้งหมด 213 ราย ในฤดูการเพาะปลูกแรกของเกษตรกรปี 2531/2532 ผลการวิเคราะห์พบว่า เกษตรกรมีความด้อยประสิทธิภาพเชิงกำไรเฉลี่ยทั่วประเทศเท่ากับ 84.64 บาทต่อไร่ ซึ่งมีปัจจัยที่มีผลช่วยลดความสูญเสียกำไร ได้แก่ การเพิ่มระดับความรู้ในการจัดการ การจัดสินเชื่อเพื่อการผลิต และการปรับปรุงกรรมสิทธิ์ในการถือครองที่ดิน

5) การศึกษาของ กุศล ทองงาม และเยาวเรศ เชาวพูนผล (2542) ที่ได้ทำการวิเคราะห์การสูญเสียกำไรของผู้ปลูกข้าวหอมมะลิ 105 ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิในจังหวัดเชียงใหม่จำนวน 118 ราย และเก็บตัวอย่างในปีการผลิต 2539/40 ผลการวิเคราะห์พบว่า เกษตรกรมีระดับความไม่มีประสิทธิภาพเชิงกำไรเฉลี่ย 30% โดยมีความสูญเสียกำไรโดยเฉลี่ยประมาณ 250 บาทต่อไร่ ซึ่งมีปัจจัยที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและลดการสูญเสียกำไร ได้แก่ การพบเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ขนาดของพื้นที่ปลูกข้าว การเก็บผลผลิตไว้รอราคา และ การปลูกพืชตระกูลถั่วในฤดูแล้ง

จากงานการศึกษาที่ได้กล่าวถึง จะเห็นว่าสามารถใช้วิธีการประมาณค่าฟังก์ชันพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาถึงการวิเคราะห์การสูญเสียกำไรอันเป็นผลจากการรุกระบาดของข้าววัชพืชในนาข้าว และจะมีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลถึงการรุกระบาดของข้าววัชพืชอันมีผลต่อการสูญเสียกำไรจากการปลูกข้าวของเกษตรกร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved