บทที่ 4

ระเบียบวิธีวิจัย

เนื่องจากความหมายและขนาด (dimension) ของ "ประสิทธิภาพ" จะมีความซับซ้อนมากขึ้นถ้าทำการวิเคราะห์จากหน่วยธุรกิจหน่วยย่อยไปสู่กลุ่มหรืออุตสาหกรรม และระบบรวมทั้งหมด (French, 1977, หน้า 94) ดังนั้นเนื้อหาในบทนี้จึงจำต้องกล่าวถึงความหมายของประสิทธิภาพที่ใช้กันโดยทั่วไปก่อน จากนั้นจึงจะกล่าวถึงการวัดที่นิยมใช้กันโดยแพร่หลาย และท้ายที่สุดจะกล่าวถึงแบบจำลองทางทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

4.1 ความหมายและการวัดประสิทธิภาพ

การศึกษาประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (economic efficiency ; EE) เป็นการศึกษาความสามารถในการใช้ปัจจัยการผลิตของหน่วยธุรกิจในการผลิตสินค้าและบริการ นักเศรษฐศาสตร์ได้แยกพิจารณาประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจออกเป็น 2 ลักษณะคือ

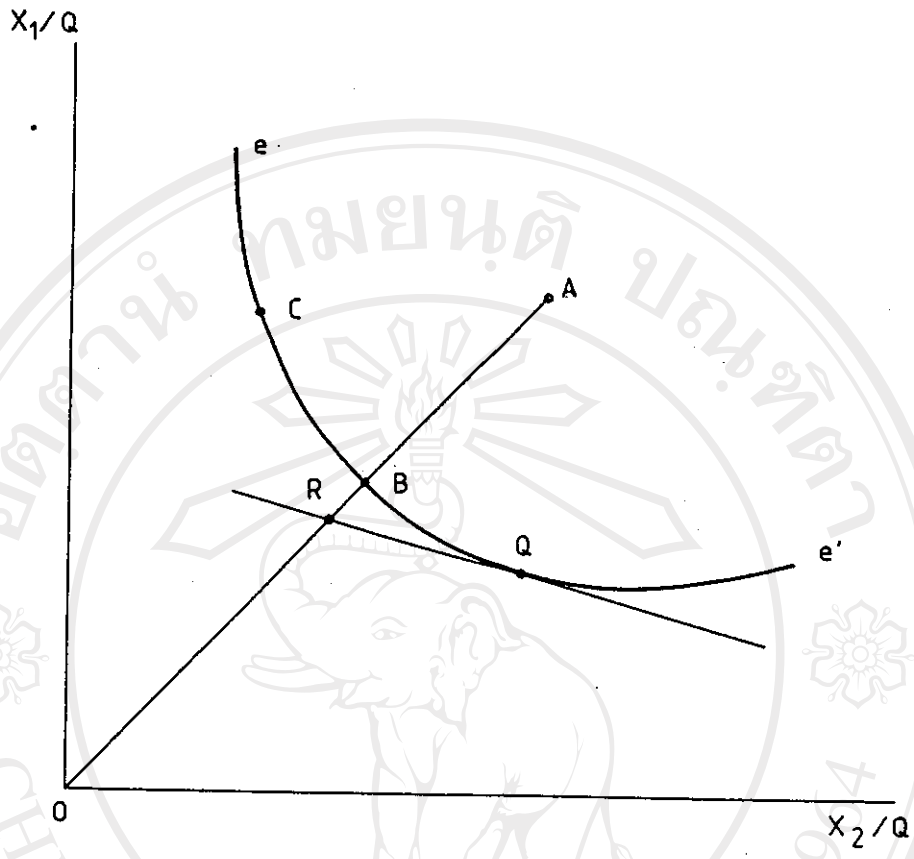
(1). ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical efficiency ; TE) และ

(2). ประสิทธิภาพทางราคา (Pricing or allocative efficiency : PE)

"... หน่วยธุรกิจเรียกว่ามีประสิทธิภาพทางเทคนิค ถ้าหากฟังก์ชั่นการผลิตของมันให้ผลผลิตสูงสุด สำหรับชุดของปัจจัยการผลิตภายใต้สิ่งแวดล้อมและสถานที่ที่กำหนด" (French, 1977, หน้า 94) การวัดขนาด (degree) ของประสิทธิภาพทางเทคนิคสามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบผลผลิตของหน่วยธุรกิจที่ใช้ชุดของปัจจัยการผลิต จำนวนเท่ากันในการผลิต กับผลผลิตที่ได้จากหน่วยธุรกิจที่ใช้ฟังก์ชั่นการผลิตที่ "ดีที่สุด"

จากภาพที่ 4.1 หน่วยธุรกิจ B ซึ่งอยู่บนเส้น Unit isoquant ee' มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการใช้ปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 สูงสุด เช่นเดียวกับหน่วยธุรกิจ C และ Q ซึ่งหน่วยธุรกิจที่อยู่บนเส้น Unit isoquant ee' ทั้งหมดนี้ต่างก็มีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงกว่าหน่วยธุรกิจ A ถึงแม้หน่วยธุรกิจ B และ A จะมี factor intensity เท่ากันก็ตาม การวัดประสิทธิ-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



แผนภาพที่ 4.1 Unit isoquant และการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพทางเทคนิคของหน่วยธุรกิจ A โดยผ่านทาง factor intensity จึงกระทำได้โดยเปรียบเทียบกับหน่วยธุรกิจ B นั่นคือ

$$TE\ (A) = OB/OA \qquad (1)$$

ค่าของ TE (A) ที่เคลื่อนเข้าใกล้ 1 แสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงทางเทคนิค การผสมชุดของปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 ที่มีผลให้ประสิทธิภาพทางเทคนิคของหน่วยธุรกิจเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเทียบกับหน่วยธุรกิจ B ที่ "ดีที่สุด" ในที่นี้หมายถึงการประหยัดทรัพยากรการผลิตเมื่อสมมุติให้ผลผลิตที่ 1 หน่วยเท่ากันนั่นเอง ความแตกต่างเชิงประสิทธิภาพตามนัยนี้จึงสะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างทางเทคนิคของการผลิตเท่านั้นเอง

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์โดยทั่วไปมักจะสมมุติว่าหน่วยธุรกิจมีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงสุด ซึ่งมักไม่สอดคล้องกับสภาพเป็นจริงของการผลิต และจากจุดนี้นับว่าเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีความจำเป็น ที่จะต้องมีการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค แต่ถึงแม้ว่าหน่วยธุรกิจจะมีประสิทธิภาพทางเทคนิค นั่นก็มิได้รับประกันว่าหน่วยธุรกิจจะมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ ทั้งนี้เพราะหน่วยธุรกิจนั้น ๆ อาจจะไม่มีประสิทธิภาพทางราคาหรือการจัดสรรทรัพยากรก็ได้

ในตลาดแข่งขันสมบูรณ์การศึกษาประสิทธิภาพทางราคาของหน่วยธุรกิจที่มีต้นทุนการผลิตแบบคงที่ และมีต้นทุนการผลิตแบบคงที่เป็นการศึกษาว่าถ้าราคาของปัจจัยการผลิตเปลี่ยนแปลงไปหน่วยธุรกิจนั้น ๆ จะปรับการใช้ปัจจัยการผลิตของตนอย่างไรเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด การวัดประสิทธิภาพทางราคาสามารถกระทำได้โดยวัดเปรียบเทียบกับฟังก์ชั่นการผลิตที่มีประสิทธิภาพ โดยหาสัดส่วนระหว่างต้นทุนที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมกับต้นทุนที่มีการใช้ปัจจัยในสัดส่วนอื่น ๆ (French, 1977, หน้า 95)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากภาพที่ 4.1 หน่วยธุรกิจ Q เป็นหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพทางราคาสูงสุด เนื่องจากหน่วยธุรกิจนี้สามารถปรับการใช้ปัจจัยการผลิตให้ต้นทุนการผลิตต่ำสุดสำหรับขนาดของผลผลิตที่กำหนดให้นั้น นอกจากนี้หน่วยธุรกิจ Q นี้ยังมีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงสุดเช่นเดียวกับหน่วยธุรกิจ B ดังที่กล่าวแล้วข้างต้น โดยเปรียบเทียบหน่วยธุรกิจ B จึงไม่มีประสิทธิภาพทางราคา การวัดประสิทธิภาพทางราคาของหน่วยธุรกิจ B จึงต้องเปรียบเทียบต้นทุนที่เหมาะสมกับต้นทุนของหน่วยธุรกิจ B นั่นคือ

$$PE(B) = OR/OB \quad (2)$$

ผลคูณของ (1) และ (2) เป็นการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของหน่วยธุรกิจ

$$EE(A) = (OB/OA)(OR/OB)$$
$$= OR/OA \quad (3)$$

หน่วยธุรกิจที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ EE เท่ากับ 1.0 จะเป็นหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพทั้งทางเทคนิคและราคาหน่วยธุรกิจที่มีค่า EE น้อยกว่าหนึ่งแสดงให้เห็นถึงศักยภาพที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพทางเทคนิคและ/หรือราคา

เป็นที่น่าสังเกตว่าหน่วยธุรกิจที่มีค่าดัชนี EE เท่ากับ 1.0 เป็นหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจสูงสุดสำหรับ "ขนาดการผลิต" (scale) ที่กำลังพิจารณานั้น ๆ แต่อาจจะไม่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจสำหรับขนาดการผลิตที่เหมาะสมก็ได้ นอกจากนี้ขนาดที่เหมาะสมก็ยังอาจจะเปลี่ยนแปลงไปตามแต่ราคาสัมพัทธ์ของปัจจัยอีกด้วย (Seitz, 1970) ดังนั้นถ้าหากเรายกเลิกข้อสมมุติเกี่ยวกับขนาดการผลิตที่คงที่ ดัชนีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจที่ใช้วัดตัวใหม่เรียกว่า "ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจต่อขนาด" (economic scale efficiency) และสามารถใช้เป็นตัววัดประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบของหน่วยธุรกิจที่มีขนาดแตกต่างกัน (Holland, 1979, หน้า 5)

4.2 วิธีการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิค

เราอาจจะแบ่งการศึกษาประสิทธภาพทางเทคนิคออกได้เป็นสามขั้นตอนด้วยกันคือ

(1). กำหนดหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

(2). วัดเปรียบเทียบหน่วยธุรกิจอื่น ๆ กับหน่วยธุรกิจมาตรฐานที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และ

(3). จัดเรียงลำดับเชิงประสิทธิภาพ (efficiency rating) เพื่อสรุปให้เห็นภาพรวมของประสิทธิภาพในอุตสาหกรรมหรือกลุ่มนั้น ๆ

ขั้นตอนแรกเป็นขั้นตอนที่ยุ่งยากและสำคัญที่สุดในการปฏิบัติ เนื้อหาในส่วนนี้จึงเป็นการสำรวจวิธีการเชิงปฏิบัติที่ใช้กันในการศึกษาเพื่อให้ได้มาซึ่งหน่วยธุรกิจมาตรฐานเหล่านั้น การศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคสามารถกระทำได้โดยสองแนวทางคือ (ดูอารี, 2531)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(1). จากสมการการผลิต และ

(2). จากสมการต้นทุน

โดยแนวทางแรกนั้นนับว่าเป็นแนวทางตรง เนื่องจากเราสามารถหาดัชนีประสิทธิภาพได้ทันทีเมื่อเราสามารถหาสมการการผลิตได้ และเราสามารถ หาช่องว่างระหว่างผลผลิตที่ดีที่สุดกับผลผลิต "มาตรฐาน" ที่นำไปเปรียบเทียบ Leibenstein (1966) เรียกการเปรียบเทียบประสิทธิภาพเช่นนี้ว่า "X-Efficiency" (French, 1977, หน้า 95) ส่วนการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคโดย "ทางอ้อม" หรือแนวทางที่สองนั้นเป็นการดูทางด้านต้นทุนโดยเปรียบเทียบสำหรับขนาดผลผลิตระดับเดียวกันระหว่างหน่วยธุรกิจ "มาตรฐาน" หรือหน่วยธุรกิจที่มีต้นทุนต่ำสุดกับหน่วยธุรกิจอื่น ๆ ที่ศึกษาอยู่ วิธีการทั้งสองนี้ต่างพยายามศึกษาในสิ่งเดียวกันคือ การหาเส้นพรมแดน (frontier line) ซึ่งเชื่อมต่อผลผลิต หรือต้นทุนต่อหน่วยของหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงที่สุด

ในทางปฏิบัติการประมาณเส้นพรมแดนเริ่มบุกเบิกโดย Farrell ในปี 1957 ซึ่งถูกนำไป ประยุกต์ในผลงานวิจัยในลำดับต่อมาอีกมากมายเช่น Seitz (1970) Russell and Young (1983) O'Connor and Hammonds (1975) และ Dawson (1985) เป็นต้น

Farrell (1957) เสนอให้ใช้ Linear Programming (LP) ในการหาเส้นพรมแดน โดยใช้ข้อมูลตัดขวาง แต่ทว่าในขณะเดียวกันเส้นพรมแดนดังกล่าวยังสามารถประมาณได้โดยวิธีการของสมการถดถอย อย่างไรก็ดีความแตกต่างบางประการทำให้เส้นพรมแดนที่ประมาณโดยวิธี LP นั้นแตกต่างจากเส้นพรมแดนที่ได้จากการใช้สมการถดถอยเช่น Ordinary Least squares (OLS) หรือ Maximum Likelihood (ML) (ดู Chitkrua, 1980)

กล่าวคือ LP ทำให้ได้เส้นพรมแดนที่สูงกว่าสำหรับการประมาณสมการการผลิต (หรือต่ำกว่าในกรณีของต้นทุนต่อหน่วย) เมื่อเทียบกับวิธีการของ OLS ซึ่งทำให้ได้ "เส้นเฉลี่ย" เท่านั้น แต่ค่าของผลผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจาก LP ก็ด้อยกว่าวิธีการทาง OLS ตรงที่ปราศจากการยืนยันเชิงสถิติ ทำให้เราไม่สามารถกล่าวในสิ่งใด ๆ ที่เกี่ยวกับความเชื่อมั่นทางสถิติเป็นต้น ข้อสมมุติเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของปัจจัยและผลผลิตที่เป็นเส้นตรง และการมีผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตที่เป็นค่าคงที่ (Hillier and Lieberman 1980) เป็นข้อจำกัดสำคัญที่อาจจะเคร่งครัดเกินไปสำหรับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กิจกรรมการผลิตที่มีอยู่ในโลกแห่งความเป็นจริง และอาจจะนับได้ว่าเป็นจุดอ่อนที่สำคัญที่สุดในการประยุกต์วิธีการของ Farrell ในการศึกษาเชิงปฏิบัติ (ดู O'Connor and Hammonds, 1975, หน้า 668 - 669) ถึงกระนั้นก็ดีสำหรับการผลิตทางการเกษตร โดยเฉพาะข้อสมมุติเกี่ยวกับการได้ผลตอบแทนต่อขนาดที่เป็นค่าคงที่ก็ยังพบเห็นได้บ้าง ความง่ายและความสะดวกของการใช้ LP เมื่อเทียบกับวิธีการสมการถดถอย[1] ทำให้วิธีการของ Farrell ยังเป็นที่นิยมและผลการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคโดย Dawson (1985, หน้า 37-38) ก็แสดงให้เห็นถึงสหสัมพันธ์ (correlation) ที่สูงระหว่างผลการศึกษาโดยวิธีการศึกษาแบบ Farrell และ OLS จึงอาจสรุปได้ว่าวิธีการของ Farrell ยังคงเป็นวิธีการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคที่ดีวิธีหนึ่ง ถึงแม้จะมีข้อบกพร่องบางประการอยู่ก็ตาม (ดูเพิ่มเติมใน O'Connor and Hammonds, 1975, หน้า 669-670) วิธีการที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาในภายหลังโดย Lau and Yotopoulos (1972,หน้า 11-18) แม้จะได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีการที่ดีกว่าวิธีการของ Farrell ก็ยังคงเป็นวิธีการที่มีต้นทุนของการประยุกต์ใช้สูงกว่า โดยเปรียบเทียบทั้งในแง่ของเงินทุน เวลา และความง่ายในการใช้ ซึ่งทำให้วิธีการของ Farrell ยังคงน่าสนใจในการนำไปประยุกต์ใช้อยู่

4.3 แบบจำลองทางทฤษฎีของการศึกษาครั้งนี้

สมมุติสมการการผลิตสำหรับพืชที่กำลังพิจารณาอยู่ในรูปของ

$$y_i = \prod_{g=0}^{G} x_{gi}^{b_g} e^{u_i} \quad ; \quad i = 1,2,....n \qquad (1)$$

---

[1] Dawson (1985) ได้พยายามปรับปรุงวิธีการประยุกต์ OLS ในการหาเส้นพรมแดนโดยนำเอา "ความสามารถ" ในการจัดการเข้าไปร่วมพิจารณาในสมการการผลิต ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาอคติ (biasness) ของการประมาณค่าของสัมประสิทธิ์ แต่ผลของการศึกษาประสิทธิภาพโดยวิธีนี้เมื่อเปรียบเทียบกับผลจากการศึกษาโดยวิธีของ Farrell โดยหาค่าสหสัมพันธ์พบว่าค่าที่ได้รับกลับลดลงเล็กน้อยจากเดิม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่

y_i = ผลผลิตรวมของหน่วยธุรกิจ i

x_{gi} = ปัจจัยการผลิต g = 0,1,2,...G ใช้โดยหน่วยธุรกิจ i ในการผลิต y_i

b_g = ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิต y_i ของการใช้ปัจจัยการผลิต g

x_o = ค่าคงที่

u_i = error term ของหน่วยธุรกิจ i ในการผลิต ซึ่งสมมุติให้มีการกระจายอย่างอิสระและคล้ายคลึงกันในทุกระดับของการผลิตของแต่ละหน่วยธุรกิจ i

เราสามารถพิจารณาสมการ (1) ในรูปเส้นตรงโดยการเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของ natural logarithm สำหรับสมการการผลิตของหน่วยธุรกิจ i ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่จะได้จากการประมาณบนเส้นพรมแดน

$$\sum_{g=o}^{G} b_g X_{gi} = Y_i^* \geq Y_i \qquad (2)$$

โดยที่ $X = \ln x$

$Y = \ln y$

Y_i^* = ค่าของผลผลิตของหน่วยธุรกิจบนเส้นพรมแดน

ในการหาค่า b_g (g = 0,1,2,...,G) ในสมการที่ (2) นั้นเท่ากับเป็นการ

$$\text{Minimize} \quad \sum_{i=1}^{n} u_i$$

เมื่อกำหนดให้ $\sum_{g=o}^{G} b_g X_{gi} \geq Y_i$ และ

$b_g \geq 0$

ในการนี้ Dawson (1975, หน้า 34) อ้างถึง Timmer (1970, หน้า 113) ว่าให้ minimize ผลรวมของ u_i มากกว่าผลรวมของ u_i^2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การ minimize $\sum_{i=1}^{n} u_i$

เท่ากับ minimize $\sum_{i=0}^{n} \sum_{g=0}^{G} b_g X_{gi} - \sum_{i=0}^{n} Y_i$

$$= \sum_{i=1}^{n} \sum_{g=0}^{G} b_g X_{gi} \qquad (3)$$

โดยกำหนดให้ $\sum_{g=0}^{G} b_g X_{gi} \geq Y_i \qquad (4)$

$$b_g \ , \ X_{gi} \text{ และ } Y_i \geq 0 \qquad (5)$$

ทั้งนี้เพราะ $\sum_{i=1}^{n} Y_i$ = ค่าคงที่

ในการปฏิบัติ Timmer (1970, หน้า 114) เสนอให้หารสมการวัตถุประสงค์ (3) ด้วย จำนวนตัวอย่างศึกษาทั้งนี้เพราะจะทำให้การคำนวณนั้นง่ายขึ้น (ดู Dawson, 1985, หน้า 35)

ภายหลังจากการประมาณค่า X_{gi} ข้างบนโดยใช้ LP แล้ว เราสามารถคำนวณหาค่า Y_i^* ซึ่งเป็นระดับของผลผลิตที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงสุด จากนั้นเราก็สามารถคำนวณหาดัชนีประสิทธิภาพทางเทคนิคของหน่วยธุรกิจ j (j = i) ได้จาก

$$TE(j) = Y_j / Y_i^* \leq 1.0$$

ลำดับต่อไปก็คือการจัดลำดับของประสิทธิภาพที่คำนวณได้เพื่อแสดงให้เห็นจำนวนของหน่วยธุรกิจในลำดับชั้น (class) ต่าง ๆ ของประสิทธิภาพทางเทคนิค ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำหรับการอธิบายความแตกต่างที่มีต่อไป

เนื่องจากสภาพการผลิตทางการเกษตรที่เป็นอยู่ของเกษตรกรภายใต้โครงการหลวง มีการสนับสนุนด้านปัจจัยการผลิตส่วนหนึ่งแก่เกษตรกร ปัจจัยการผลิตซึ่งรวมทั้งที่ดินที่เกษตรกรสามารถ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ใช้ได้ก็มีปริมาณใกล้เคียงกัน การที่โครงการหลวงเข้ามาช่วยเหลือด้านการตลาด ทำให้ปัญหาที่เกษตรกรประสบอยู่ในการผลิตก็คือ จะทำอย่างไรจึงจะผลิตให้ได้ผลผลิตสูงสุด จากชุดของปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ การศึกษาครั้งนี้เน้นเฉพาะประสิทธิภาพเชิงเทคนิคเท่านั้น แต่การศึกษาเช่นนี้อาจจะทำให้การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของการผลิตในที่สูงขาดความสมบูรณ์ไปบ้าง เนื่องจากมิได้วิเคราะห์ประสิทธิภาพทางราคาควบคู่ไปกับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved