บทที่ 2
กรอบแนวคิดทางทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แนวคิดด้านประสิทธิภาพ

การศึกษาเพื่อวัดประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยผลิตในอุตสาหกรรม เป็นการศึกษาถึงความสามารถในการใช้ปัจจัยการผลิตของหน่วยธุรกิจในการผลิตสินค้าและบริการ หรืออีกนัยหนึ่งคือการเปรียบเทียบระหว่างปัจจัยนำเข้าหรือทรัพยากรทั้งหลาย ที่ใช้ไปกับผลสำเร็จตามเป้าหมายของวิธีการหรือทางเลือกนั้นๆ โดยเป้าหมายที่ต้องการนี้มีความหมายรวมทั้งผลผลิตหรือสิ่งที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการผลิตหรือบริโภค และผลลัพธ์ที่ได้หรือเกิดขึ้นตามมาในขั้นสุดท้ายของการผลิต หรือการบริโภคนั้นอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่างรวมกัน ซึ่งนักเศรษฐศาสตร์ได้แยกพิจารณาประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจออกเป็นสองลักษณะคือ ประสิทธิภาพทางเทคนิคและประสิทธิภาพการจัดสรรทรัพยากร

ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) เป็นแนวคิดทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่ว่าหน่วยผลิตหนึ่งๆ จะมีประสิทธิภาพทางเทคนิคมากกว่าหน่วยผลิตอื่น ถ้าหากว่าหน่วยผลิตนั้นทำการผลิตโดยใช้ปัจจัยการผลิตในปริมาณที่เท่ากันแต่ให้ปริมาณผลผลิตที่มากกว่า กล่าวคือประสิทธิภาพทางเทคนิคจะบ่งบอกถึง ความสามารถของหน่วยการผลิตที่ทำให้ได้รับผลผลิตสูงสุดจากการใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนน้อยที่สุด

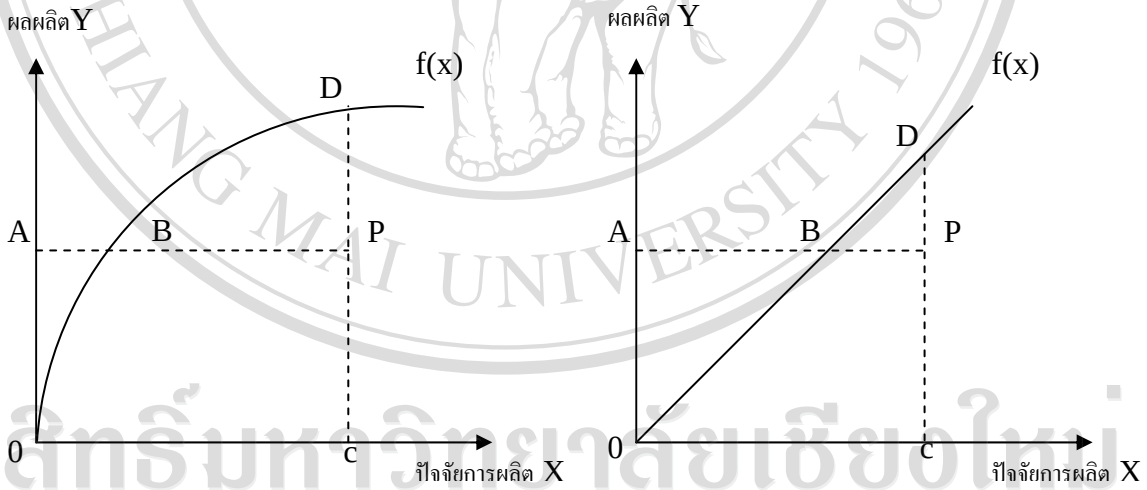
ประสิทธิภาพด้านการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Efficiency) เป็นแนวคิดทางด้านพฤติกรรมโดยหน่วยผลิตจะมีประสิทธิภาพด้านการจัดสรรทรัพยากร ก็ต่อเมื่อหน่วยผลิตทำการผลิต ณ จุดที่ทำให้ได้กำไรสูงสุดและในทางกลับกัน หากหน่วยผลิตไม่ได้ทำการผลิต ณ จุดที่ทำให้ได้กำไรสูงสุด ก็จะไม่มีประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรทรัพยากร นั่นคือประสิทธิภาพด้านการจัดสรรทรัพยากรจะบ่งบอกถึงความสามารถของหน่วยผลิตในการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวัดประสิทธิภาพแบ่งพิจารณาได้ 2 แนวทาง คือ การวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ปัจจัยการผลิต (Input-Orientated Measures) และการวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ผลผลิต (Output-Orientated Measures) ซึ่งทั้ง 2 แนวทางมีความแตกต่างกันคือ การวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ปัจจัยการผลิต แสดงให้ทราบถึงระดับปัจจัยการผลิตที่สามารถลดปริมาณลงได้ โดยที่หน่วยผลิตยัง

สามารถทำการผลิตได้ปริมาณเท่าเดิม ส่วนการวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ผลผลิตนั้นจะแสดงถึงปริมาณของผลผลิตที่สามารถทำการผลิตได้เพิ่มขึ้น โดยที่ไม่ต้องเพิ่มปริมาณของปัจจัยการผลิต

รูปที่ 2.1 แสดงให้เห็นถึงการวัดประสิทธิภาพการผลิต โดยมุ่งเน้นที่ปัจจัยการผลิตและผลผลิต โดย สมมุติให้กระบวนการผลิตประกอบด้วยการใช้ปัจจัยการผลิต 1 ชนิดคือ x และผลผลิต 1 ชนิดคือ y จากรูปภาพ 2.1(a) ฟังก์ชั่นการผลิตอยู่ในระยะที่ผลได้ต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale หรือ DRTS) และรูปภาพ 2.1(b) ฟังก์ชั่นการผลิตอยู่ในระยะที่ผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale หรือ CRTS) ถ้าหากหน่วยการผลิตทำการผลิตอยู่ที่ตำแหน่ง P แสดงถึงการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยมุ่งเน้นที่ปัจจัยการผลิต จะมีค่าเท่ากับอัตราส่วน AB/AP และการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยมุ่งเน้นที่ผลผลิตมีค่าเท่ากับอัตรา CP/CD ซึ่งการวัดประสิทธิภาพทั้งสองทาง จะมีค่าเท่ากันก็ต่อเมื่อฟังก์ชั่นการผลิตอยู่ในระยะที่ผลได้ต่อขนาดคงที่ ดังแสดงในรูปภาพ 2.1(b) จะพบว่า AB/AP=CP/CD



(a) DRTS (b) CRTS

รูปที่ 2.1 การวัดประสิทธิภาพการผลิต โดยมุ่งเน้นที่ปัจจัยการผลิตและผลผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.2 วิธีการวัดประสิทธิภาพ

วิธีการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธี คือ วิธีที่ไม่มีการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Non-Parametric Approach) และวิธีที่มีการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parametric Approach)

1) วิธีที่ไม่มีการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Non-Parametric Approach)

วิธีที่ไม่มีการประมาณค่าพารามิเตอร์หรือที่รู้จักกันในนามว่าวิธีการวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล (Data Envelopment Analysis หรือ DEA)

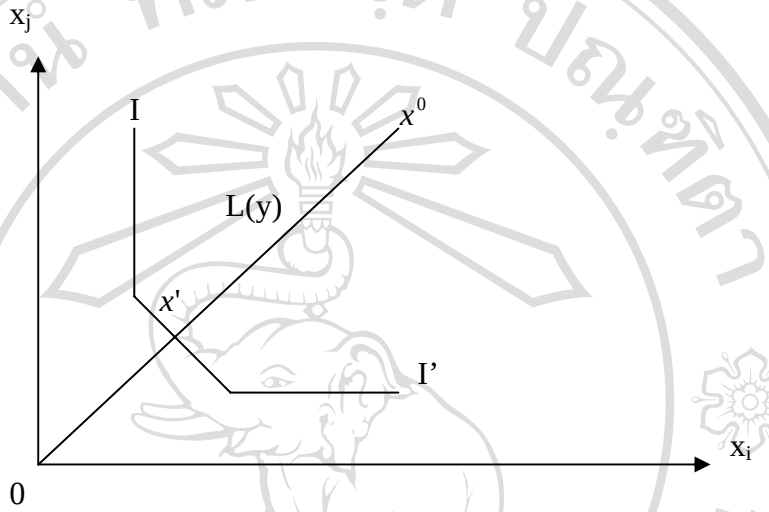
1.1) วิธีการวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล (Data Envelopment Analysis หรือ DEA) เป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ไม่ต้องการข้อสมมุติของลักษณะการกระจายของกลุ่มตัวอย่าง (Non-Parametric Appoach) และอาศัยแนวคิดของการแก้ปัญหาโปรแกรมมิ่งเชิงเส้นตรง (Linear Programming) มาใช้ในการคำนวณเส้นพรมแดนจากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง (Frontier Analysis) อีกทั้งเป็นวิธีการที่ไม่ต้องมีการกำหนดรูปแบบของฟังก์ชั่นและตัวแปรความผิดพลาด

วิธีการวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล เป็นวิธีที่ใช้หาประสิทธิภาพของหน่วยผลิต โดยการเปรียบเทียบหน่วยผลิตแต่ละหน่วยกับหน่วยผลิตที่ดีที่สุดหรือมีประสิทธิภาพ ซึ่งการวัดประสิทธิภาพโดยวิธีนี้ถือเป็นวิธีการประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยผลิตใดหน่วยผลิตหนึ่ง โดยหน่วยผลิตที่ทำการศึกษาจะถูกเรียกว่าหน่วยเลือกการตัดสินใจ (Decision Making Unit หรือ DMU) หน่วยผลิตที่ทำการศึกษาจะต้องเป็นหน่วยผลิตที่มีลักษณะเดียวกัน นั่นคือมีการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมือนกัน วิธีนี้จะทำให้เราทราบว่าหน่วยผลิตใดเป็นหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด และสามารถที่จะอธิบายถึงความไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยผลิตอื่นๆ ได้ โดยที่ค่าประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยผลิตจะถูกคำนวณออกมาในรูปของค่าประสิทธิภาพ (Efficiency Scores) ซึ่งสามารถชี้วัดถึงระดับสัดส่วนของผลผลิตที่หน่วยผลิตสามารถขยายหรือเพิ่มได้ และสามารถใช้บอกถึงสัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่หน่วยผลิตควรลดลงเพื่อให้หน่วยผลิตดำเนินไปถึงจุดที่มีประสิทธิภาพ โดยที่ผลผลิตที่ได้รับนั้นยังคงเท่าเดิม โดยเส้นพรมแดนการผลิต (Production Frontier) ที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ของการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ได้รับของฟังก์ชั่นการผลิตสำหรับหน่วยผลิตหนึ่งนั้น หน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพจะมีผลประกอบการอยู่บนเส้นพรมแดนการผลิต ส่วนหน่วยผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพจะอยู่ต่ำกว่าเส้นพรมแดนการผลิต และยิ่งหน่วยผลิตอยู่ห่างจากเส้นพรมแดนการผลิตมากเท่าใด ก็จะแสดงว่าเป็นหน่วยผลิตไม่มีประสิทธิภาพที่มากขึ้นเท่านั้น

วิธีนี้สามารถใช้ได้กับข้อมูล ที่ประกอบด้วยปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิดได้ และไม่ต้องกำหนดสมมุติฐานและรูปแบบสมการที่อยู่เบื้องหลังสมการพรมแดนการผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทำให้สามารถวิเคราะห์ได้สะดวกรวดเร็ว เมื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการวัดประสิทธิภาพของหน่วยผลิต วิธีนี้ก็จะสามารถให้คำตอบได้ว่าจะจัดการกับหน่วยผลิตอย่างไร โดยสามารถใช้ทรัพยากรน้อยที่สุดแต่ให้ผลผลิตมากที่สุด โดยใช้วิธีการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคเข้ามาร่วมด้วย ดังรูป 2.2



รูปที่ 2.2 แนวความคิดในการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค

จากรูปที่ 2.2 สมมุติว่าผู้ผลิตแต่ละราย มีปริมาณผลผลิตในระดับที่เท่ากัน คือ y ซึ่งเป็นผลมาจากการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด คือ x_i และ x_j และสมมุติว่าปัจจัยดังกล่าวนั้นคือแรงงานและทุน ตามลำดับ ปัจจัยการผลิตดังกล่าวเป็นชุดของปัจจัย L(y) โดย L(y) แทนทุกสัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่สามารถนำมาทำการผลิตปริมาณผลผลิต y ได้

เส้นผลผลิตเท่ากับ II' แสดงถึงปริมาณผลผลิตระดับใดๆ ที่แน่นอนของผลผลิตทางการศึกษาที่ได้รับจากการใช้ปัจจัยการผลิตในระดับต่างๆ ในที่นี้เรียกเส้นผลผลิตเท่ากันว่า เส้นพรมแดนการผลิต (Production Frontier) ปริมาณผลผลิตต่อหน่วยปัจจัยการผลิตที่ใช้ใดๆ ที่อยู่บนเส้น II' ถือว่าเป็นกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงสุด นั่นคือปริมาณผลผลิต x' จึงเป็นปริมาณผลผลิตที่ทำการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพทางเทคนิค เนื่องจากสามารถผลิตผลผลิตออกมาได้ปริมาณเท่าเดิม แต่มีการใช้ปัจจัยการผลิตที่น้อยกว่า ในขณะที่ปริมาณการผลิต x^0 เป็นปริมาณผลผลิตที่ทำการผลิตอย่างไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค เนื่องจากสามารถผลิตผลผลิตได้ในปริมาณที่เท่ากับจุด x แต่ใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตมากกว่าเดิม ทั้งปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุน

วิธีนี้มีจุดอ่อน เนื่องจากเป็นวิธีการประมาณค่าที่ไม่มีพารามิเตอร์ ทำให้ยากต่อการทดสอบสมมุติฐานและมีความไหวตัวต่อความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากข้อมูลมากกว่าวิธีอื่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2) วิธีที่มีการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parametric Approach)

วิธีที่มีการประมาณค่าพารามิเตอร์หรือที่รู้จักกันในนามว่า วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (stochastic frontier analysis หรือ SFA)

2.1) วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis หรือ SFA) การประมาณเส้นพรมแดนการผลิตโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มนี้ มีแนวคิดที่ว่า ตัวแปรค่าความคลาดเคลื่อนรวม (Error Term) ประกอบด้วยสองส่วน ส่วนแรกเป็นตัวแปรความผิดพลาดเชิงเฟ้นสุ่ม (Random Error) ซึ่งมีลักษณะสมมาตรเบี่ยงเบนรอบๆ ขอบเขตการผลิตของหน่วยผลิต และสะท้อนถึงความผิดพลาดในการวัด (Measurement Error) ความผิดพลาดทางสถิติ (Statistic Noise) และการรบกวนแบบฉับพลัน (Random shock) ที่อยู่นอกการควบคุมของหน่วยธุรกิจ ส่วนที่สองเป็นตัวแปรความผิดพลาด ซึ่งสะท้อนถึงความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตอันเกิดจากปัจจัยภายในของหน่วยธุรกิจเอง วิธีการประมาณแบบขอบเขตการผลิตลักษณะนี้ ถูกเสนอโดยงานวิจัยของ Aigner, Lovell and Schmidt (1977) และงานวิจัยของ Meeusen and van den Broeck (1977) โดยที่แบบจำลองเบื้องต้นใช้ข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-Section Data) ตามวิธีการนี้ทำให้การหาความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคเทียบมาจากขอบเขตการผลิต

เส้นพรมแดนการผลิตเชิงเฟ้นสุ่มสามารถกำหนดได้ด้วย

$$Y_i = f(X_i;\beta)e^{v_i - u_i} \qquad (1)$$

เมื่อ Y_i คือ ผลผลิต

X_i คือ ปัจจัยการผลิต

β คือ ตัวแปรที่ต้องการประมาณค่า

ε_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อนรวม (Error Term) โดยที่ $\varepsilon_i = v_i - u_i$ ทั้งนี้ v_i และ u_i เป็นส่วนประกอบสองส่วนที่เป็นอิสระต่อกัน

v_i คือ ตัวแปรความผิดพลาดเชิงเฟ้นสุ่ม (Random Error) ที่มีลักษณะ iid. (independent and identically distributed) กล่าวคือ มีการกระจายแบบสมมาตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ ความแปรปรวนคงที่เท่ากับ σ_v^2 และเป็นอิสระต่อ u_i

u_i คือ ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่เกิดขึ้นจากปัจจัยภายในของหน่วยธุรกิจ สมมุติให้มีลักษณะเป็น iid. และมีการกระจายแบบ Exponential หรือ Half-Normal

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ระดับความมีประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE) คือ สัดส่วนของปริมาณผลผลิตที่ได้รับจริงต่อปริมาณของผลผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดที่ได้จากการประมาณหรือปริมาณผลผลิตที่อยู่บนเส้นพรมแดนการผลิต

$$TE_i = \frac{Y_i}{Y^*} \quad \text{เมื่อ } Y^* \text{ คือผลผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุด} \tag{2}$$

$$TE_i = \frac{f(X_i, \beta).\exp(v_i).\exp(-u_i)}{f(X_i, \beta).\exp(v_i)} = \exp(-u_i) \tag{3}$$

ในการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค $TE_i=\exp(-u_i)$ ซึ่งในการคำนวณแบบเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier) จะไม่สามารถหาค่า u_i ได้โดยตรง แต่จะทราบค่า ε_i ซึ่ง $\varepsilon_i = v_i - u_i$ ดังนั้น Jondrow, et al. (1982) แก้ปัญหาโดยให้ประมาณค่า u_i แบบมีเงื่อนไข $E[u_i|\varepsilon_i]$

ระดับความมีประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE) ของหน่วยการผลิตที่ i หาได้ดังนี้

$$TE_i = E\left\{\exp\left(\frac{u_i}{u_i + v_i}\right)\right\} \tag{4}$$

$$= \exp\left\{-\frac{\sigma_u \sigma_v}{\sigma}\left(\frac{\phi\left(\frac{\lambda\varepsilon_i}{\sigma}\right)}{1-\Phi\left(\frac{\lambda\varepsilon_i}{\sigma}\right)}\right) - \left(\frac{\lambda\varepsilon_i}{\sigma}\right)\right\} \tag{5}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดย

TE_i คือ ระดับประสิทธิภาพทางเทคนิค

exp คือ exponential

$\phi(.)$ คือ ฟังก์ชั่นความหนาแน่นปกติมาตรฐาน (standard normal density function)

$\Phi(.)$ คือ ฟังก์ชั่นการกระจายตัวปกติมาตรฐาน (standart normal distribution function)

σ คือ ค่าความแปรปรวนมาตรฐาน (stardard error) ของ ε_i โดย $\sigma = (\sigma_v^2 + \sigma_u^2)^{1/2}$ และ $\lambda = \sigma_u / \sigma_v$

ต่อมาได้มีการพัฒนาให้เหมาะสมกับสมการต้นทุน โดยการเปลี่ยนเครื่องหมายของความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค จาก $v_i - u_i$ เป็น $v_i + u_i$ และเปลี่ยนแบบจำลองเส้นพรมแดนการผลิตเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Production Frontier Model) เป็นแบบจำลองเส้นพรมแดนต้นทุนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Cost Frontier Model)

$$E_i = C(Y_i, W_i; \beta)e^{v_i + u_i} \tag{6}$$

โดยที่

E_i คือ ต้นทุนต่ำสุด

$C(Y_i, W_i; \beta)e^{v_i + u_i}$ คือ ฟังก์ชั่นต้นทุน

ประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนหรือประสิทธิภาพทางด้านเศรษฐศาสตร์ (Economic Efficiency หรือ EE) สามารถนิยามได้คือ สัดส่วนของต้นทุนจากการผลิตที่ได้รับจริงต่อต้นทุนต่ำสุดที่เกิดขึ้นจากการผลิตของหน่วยธุรกิจ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

$$EE_i = \frac{C(Y_i, W_i; \beta).\exp(v_i)}{E_i} = \exp\{-u_i\} \tag{7}$$

$\exp\{-u_i\}$ จะแสดงถึงระดับประสิทธิภาพทางด้านต้นทุน หรือประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ (Economics Efficiency : EE) ของหน่วยผลิตที่ i ณ ปีที่ t ที่มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 โดย 0 หมายถึงหน่วยธุรกิจไม่มีประสิทธิภาพทางด้านต้นทุน และ 1 หมายถึงหน่วยธุรกิจมีประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนสูงที่สุด

แบบจำลองดังกล่าวได้มีการพัฒนาและศึกษาอย่างต่อเนื่อง โดยลดข้อจำกัดต่างๆ คือ ข้อจำกัดเรื่องรูปแบบการกระจายของความไม่มีประสิทธิภาพที่เกิดจากปัจจัยภายในของหน่วยธุรกิจ (u_i) ที่กำหนดให้เป็นแบบ Normal , Exponential หรือ Half-Normal โดยที่ Stevenson (1980) ได้เสนอรูปแบบการกระจายแบบ Truncated Normal ซึ่งเป็นการกระจายในรูปทั่วไปของ Half-Normal โดยกำหนดค่าเฉลี่ยเท่ากับ μ_i และความแปรปรวนเท่ากับ σ^2 (ถ้าค่า $\mu = 0$ แสดงว่ามีการกระจายแบบ Half-Normal) นอกจากนี้ Greene (1990) ยังได้เสนอการกระจายแบบ Gamma ต่อมา Battese and Coelli (1995) สมมุติให้การกระจายของความไม่มีประสิทธิภาพที่เกิดจากปัจจัยภายใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของหน่วยธุรกิจ (u_i) เป็นการกระจายแบบ Truncated Normal ในงานวิจัยเรื่องนี้ สมมุติให้การกระจายของความไม่มีประสิทธิภาพ (u_i) เป็นการกระจายแบบเดียวกัน

ในการประมาณค่าเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มจะต้องทำการกำหนดรูปแบบของฟังก์ชั่น สำหรับฟังก์ชั่นเส้นพรมแดนในระยะเริ่มต้น รูปแบบของฟังก์ชั่นที่นิยมใช้ได้แก่ Cobb-Douglas หรือ Constant Elasticity of Substitution (CES) อย่างไรก็ตามรูปแบบฟังก์ชั่นดังกล่าวมีข้อจำกัดคือค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างปัจจัยการผลิตถูกกำหนดให้มีค่าคงที่ โดยในกรณีของฟังก์ชั่นการผลิตแบบ Codd-Douglas รูปแบบของฟังก์ชันดังกล่าว จะให้ค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 1 เสมอ ในขณะที่ฟังก์ชันการผลิตแบบ (CES) ไม่มีข้อจำกัดว่าค่าความยืดหยุ่นดังกล่าวมีค่าเท่ากับ 1 โดยค่าดังกล่าวอาจมีค่าเท่ากับ 2 หรือ 3 หรือจำนวนใดก็แล้วแต่ ข้อมูลชุดนั้นจะบ่งชี้จากการคำนวณแต่ก็ยังเป็นค่าคงที่ ไม่เท่ากับ 1 เสมอ ดังนั้นจึงได้มีการเสนอรูปแบบฟังก์ชันการผลิตอื่นๆ เพิ่มเติม โดยฟังก์ชันการผลิตที่เป็นที่นิยมคือ Translog Function ที่เสนอโดย Christensen, Jorgenson and Lau (1973)

ในทางปฏิบัติการประมาณค่าเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มสามารถใช้ได้กับข้อมูลทั้งแบบตัดขวาง (Cross Section) และข้อมูลแบบ panel การใช้ข้อมูล Panel Data มีข้อได้เปรียบกว่าการใช้ข้อมูลภาคตัดขวางในการประมาณค่าเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Models) เนื่องจากทำให้มีข้อมูลมากขึ้นและเป็นการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและประสิทธิภาพข้ามเวลา โดยการใช้ข้อมูลแบบ Panel นี้ได้มีข้อสมมุติที่แตกต่างกัน 2 แนวทาง โดยแนวทางแรก นำโดย Pitt and Lee (1981) กำหนดให้ความไม่มีประสิทธิภาพไม่แปรผันตามเวลา $(u_{it} = u_i)$ ส่วนอีกแนวทางหนึ่งจะกำหนดให้ความไม่มีประสิทธิภาพผันแปรได้ตามเวลา เช่นงานของ Kumbhakar (1990) กำหนดให้ $u_{it} = [1+\exp(bt+ct^2)]^{-1}u_i$ โดยที่ u_{it} มีการกระจายแบบ Half-Normal หรืองานของ Battese and Coelli (1992) ที่กำหนดให้ $u_{it} = \{\exp[-\eta(t-T)]\}u_i$ โดยที่ u_{it} เป็น iid. และมีการกระจายแบบ Truncated Normal หรืองานศึกษาของ Battese and Coelli (1995) ที่ใช้ข้อมูลแบบ Panel Data กำหนดให้ฟังก์ชันการผลิตถูกรบกวนด้วยความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่เกิดจากปัจจัยที่สามารถอธิบายได้ของหน่วยผลิตตามช่วงเวลานั้น คือ $u_{it} = z_{it}\delta$ โดยที่ z_{it} เป็นปัจจัยที่มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพ

งานของ Battese and Coelli (1995) เสนอแบบจำลองที่คล้ายกับงานของ Kumbhakar, Ghosh และ McGuckin (1991) โดยยกเว้นการกำหนดความมีประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Efficiency) และใช้ข้อมูลภาคตัดขวางผสมเวลา (Panel Data) u_{it} ถูกสมมุติให้เป็นตัวแปรสุ่มที่การกระจายเป็นอิสระ และตัดช่วงที่ศูนย์ของการแจกแจงแบบปกติกับค่าเฉลี่ย $z_{it}\delta$ และความแปรปรวน σ^2 ดังเขียนเป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$u_{it} \sim N(z_{it}\delta, \sigma^2)$ โดย z_{it} เป็นเวคเตอร์ที่แสดงลักษณะของหน่วยผลิต และ δ เป็นเวคเตอร์ของพารามิเตอร์ที่ถูกประมาณ ซึ่งวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ใช้วิธีการประมาณค่าความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood Estimation) โดยสามารถใช้โปรแกรม FRONTIER 4.1 C ที่เขียนโดย Tim Coelli แห่ง Centre for Efficiency and Productivity Analysis, University of Queensland โดยโปรแกรม FRONTIER 4.1 C สามารถคำนวณค่าความไม่มีประสิทธิภาพของทุกหน่วยการผลิตตลอดช่วงเวลาของข้อมูลที่เก็บมาได้ โปรแกรม frontier 4.1 ที่พัฒนาโดย Coelli สามารถใช้ได้กับข้อมูลแบบ panel เพื่อวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพที่สามารถเปลี่ยนแปลงและไม่เปลี่ยนแปลงตามระยะเวลา

2.2) แบบจำลองเส้นพรมแดนต้นทุนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Cost Frontier Model)

แม้ว่าการใช้เส้นพรมแดนการผลิต (production frontier) ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพจะมีความเหมาะสมอยู่แล้ว แต่อาจจะยังไม่พอเพียง เนื่องจากดูในแง่ของปัจจัยการผลิตเพียงอย่างเดียว ถ้าเรามีปัจจัยทางด้านราคาและมีผลผลิตหลายชนิด การนำวิธีเส้นพรมแดนต้นทุน (Cost frontier) มาใช้จะถือว่ามีความเหมาะสมมากกว่า ในการใช้เส้นพรมแดนต้นทุนหน่วยผลิตที่อยู่บนเส้นพรมแดนต้นทุนถือว่ามีประสิทธิภาพ หน่วยผลิตที่อยู่เหนือเส้นพรมแดนต้นทุนจะไม่มีประสิทธิภาพ สำหรับหน่วยผลิตที่อยู่ต่ำกว่าเส้นพรมแดนต้นทุนถือว่ายังไม่บรรลุเป้าหมาย เพราะว่า การผลิตที่มีประสิทธิภาพจะต้องอยู่บนเส้นพรมแดน เส้นพรมแดนต้นทุนเชิงเฟ้นสุ่มจะเป็นการประมาณเส้นพรมแดนทางเศรษฐศาสตร์และวัดความแตกต่างระหว่างความไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยผลิตกับเส้นพรมแดนด้วยสิ่งตกค้างที่เหลืออยู่ (residuals) อย่างไรก็ตาม ถ้ามีการสมมุติให้ส่วนที่เหลืออยู่ประกอบด้วยสองสิ่งคือ ตัวรบกวนและความไม่มีประสิทธิภาพ จึงทำให้เป็นที่มาของแบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Model) ดังนั้นประเด็นหลักของแบบจำลองเส้นพรมแดนทางเศรษฐศาสตร์ คือการทำให้ค่าความคาดเคลื่อนรวม (error term) หายไป โดยจะมีการเสนอแบบจำลองดังต่อไปนี้

$$C_{it} = C(W_{it}, Y_{it}).e^{v_{it}+u_{it}} \quad i = 1,2,...,N \quad t = 1,2,...,N \tag{8}$$

$$\ln C_{it} = \ln C(W_{it}, Y_{it}) + v_{it} + u_{it} \tag{9}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่

C_{it} คือ ต้นทุนที่หน่วยการผลิตที่ i ในเวลาที่ t

W_{it} คือ เวคเตอร์ราคาของปัจจัยการผลิตที่สโมสร i ในเวลาที่ t

Y_{it} คือ เวคเตอร์ของผลผลิตที่สโมสร i ในเวลาที่ t

v_{it} คือ ค่าความคาดเคลื่อนภายนอก มีลักษณะ iid. (independent and identically distributed) เกิดจากปัจจัยความไม่แน่นอนและเป็นอิสระต่อ u_{it}

u_{it} คือ ความไม่มีประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนที่เกิดขึ้นจากปัจจัยภายในของสโมสร มีการกระจายตัวแบบปกติและแบบปกติตัดปลาย (Truncate Normal) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ และความแปรปรวนเท่ากับ σ_u^2

ดังนั้นจึงบอกได้ว่า v เป็นการรบกวนแบบฉับพลัน (random shock) และ u คือ management shock ซึ่งถูกควบคุมโดยสโมสร สาเหตุมาจากความคาดเคลื่อนออกจากพรมแดน

ความแปรปรวน คือ $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$ โดยจะมีการแจกแจงดังนี้

$$\sigma_v^2 = \frac{\sigma^2}{(1+\lambda^2)} \tag{10}$$

ความไม่มีประสิทธิภาพ แจกแจงได้ดังนี้

$$\sigma_u^2 = \frac{\sigma^2 \lambda^2}{(1+\lambda^2)} \tag{11}$$

ซึ่ง σ_v^2 คือความแปรปรวนของ Error Term v และให้ σ_u^2 คือความแปรปรวนของความไม่มีประสิทธิภาพ u และ λ ซึ่งกำหนดให้

$$\lambda = \frac{\sigma_u}{\sigma_v} \tag{12}$$

โดยมีการกำหนดให้ความสัมพันธ์ของการแจกแจง u และ v เป็น ε

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความไม่มีประสิทธิภาพในสมการเส้นพรมแดนต้นทุน (cost frontier) มีลักษณะดังนี้

$$u_{it} = z_{it}\delta + \varepsilon_{it} \tag{13}$$

โดยที่

u_{it} คือ ตัวแปรสุ่มที่มีค่าไม่เป็นลบ โดยแสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพ สมมุติให้มีการกระจายแบบ Truncate Distribution

z_{it} คือ เวคเตอร์ขนาด (1xm) ของตัวแปรภายนอกที่ใช้อธิบายความไม่มีประสิทธิภาพทางด้านต้นทุน (Cost Inefficiency) ของหน่วยการผลิตตามช่วงเวลา

δ คือ เวกเตอร์ขนาด (mx1) ของพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณ

ε_{it} คือ ตัวแปรสุ่ม โดยให้มีการกระจายแบบอิสระ และเป็นการกระจายแบบ Truncation Distribution ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ และความแปรปรวนเท่ากับ σ^2

ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองจะใช้วิธีความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood Estimation) ดังนั้น ความไม่มีประสิทธิภาพทางด้านต้นทุน ของสโมสรที่ i ณ เวลาที่ t คือ

$$CE_{it} = \exp(-u_{it}) = \exp(-z_{it}\delta - \varepsilon_{it}) \tag{14}$$

ในแบบจำลองนี้ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค ตั้งอยู่บนการคาดการณ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional Expectation) มีการกระจายแบบ Half-Normal ภายใต้สมการดังนี้

$$E\left[\frac{u_i}{\varepsilon_{i1},...,\varepsilon_{it}}\right] = \mu_i^* + \sigma_i^*\left[\frac{\phi(\mu_i^*/\sigma_i^*)}{\phi(-\mu_i^*/\sigma_i^*)}\right] \tag{15}$$

ซึ่ง $\mu_i^* = \gamma_i\mu + (1-\gamma_i)(-\varepsilon_i)$, $\gamma_i = 1/(1+(\lambda/T_i)$ และ $\sigma_i^* = \sqrt{\sigma_u^2/(1+\lambda T_i)}$

ซึ่ง μ คือค่าเฉลี่ยการกระจาย และ T คือช่วงเวลา และ ϕ คือ ฟังก์ชั่นการกระจายแบบปกติมาตรฐานของตัวแปรสุ่ม (Standard Normal Distribution)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 การวัดประสิทธิภาพในอุตสาหกรรมกีฬา

Hofler and Payne (1997) ได้ทำการศึกษาถึงการเพิ่มศักยภาพในการเล่นในการแข่งขันบาสเกตบอลเอ็นบีเอ (NBA) ในการศึกษาได้ใช้วิธีการวัดประสิทธิภาพแบบ Stochastic Production Frontier ทำการวัดประสิทธิภาพของทีมบาสเกตบอลใน NBA จำนวน 27 ทีม โดยใช้ข้อมูลในฤดูกาล 1992-1993 เป็นระยะเวลา 1 ฤดูกาล ผลจากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า ในฤดูกาล 1992-1993 ทีมที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดที่จะได้รับชัยชนะมีค่าเท่ากับร้อยละ 89 โดยจะเห็นได้ว่าไม่มีทีมไหนเลยที่มีระดับประสิทธิภาพของศักยภาพในการได้รับชัยชนะเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาพบว่าทีม Denver และ ทีม Minnesota มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการเพิ่มศักยภาพของชัยชนะ โดยทีมที่มีประสิทธิภาพแย่ที่สุดสองทีมได้แก่ ทีม Washington และ ทีม Dallas นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างระหว่างชัยชนะที่ได้รับกับค่าประสิทธิภาพที่ได้ ทีม Phoenix มีศักยภาพในการได้รับชัยชนะสูงที่สุดที่ 78 ครั้ง แต่มีระดับของประสิทธิภาพอยู่อันดับที่ 25 และในความเป็นจริงได้รับชนะ 62 ครั้ง ทีม Denver มีศักยภาพในการได้รับชัยชนะที่ 37 ครั้ง แต่เป็นทีมที่มีระดับประสิทธิภาพสูงที่สุดและได้รับชัยชนะจริงๆ ต่ำด้วยเช่นกันเนื่องจากการมีประสิทธิภาพที่ต่ำ ดังนั้นจึงสามารถคาดการณ์ได้ว่า ทีมที่จะมีอันดับที่ดีหรือได้ลุ้นแชมป์ในฤดูกาลหน้าได้แก่ ทีม Pheonix ทีม New York Knicks และ ทีม Houston โดยที่ทีม Chicago และ Cleveland จะได้อันดับที่ดีหลังจบฤดูกาล ส่วนทีมที่คาดว่าจะอยู่ท้ายของตารางได้แก่ทีม Milwaukee ทีม Philadelphia ทีม Sacramento ทีม Minnesota และทีม Dallas

Haas, Kocher and Sutter (2001) ศึกษาประสิทธิภาพของทีมฟุตบอลอาชีพในประเทศเยอรมนีโดยใช้วิธีการ Data Envelope Analysis (DEA) เพื่อวัดประสิทธิภาพของสโมสรฟุตบอลทั้ง 18 ทีมในการแข่งขันฟุตบอลบุนเดสลีก้าเยอรมนี ในการศึกษาข้อมูลที่ใช้ประกอบได้ด้วยข้อมูลทางด้านปัจจัยการผลิตและผลผลิต โดยปัจจัยการผลิตได้แก่ ค่าจ้าง ตัวผู้เล่น และผู้ฝึกสอน ส่วนผลผลิตวัดได้จาก จำนวนแต้ม ประโยชน์โดยเฉลี่ยที่ได้รับจากสนาม และรายรับ ผลจากการศึกษาทีมที่มีค่าประสิทธิภาพสูงที่สุดโดยมีค่าเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ทีม Bayern München ทีม Werder Bremen ทีม SC Freiburg ทีม FC Schalke ทีม Eintracht Frankfurt ทีม SSV Ulm และทีม Arminia Bielefeld จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าคะแนนประสิทธิภาพที่ได้รับไม่สัมพันธ์กับอันดับในตารางคะแนนจากการแข่งขันจริง ทีมขนาดกลางและขนาดเล็ก อย่างเช่นทีม Ulm ให้ผลทางประสิทธิภาพที่ดีกว่าทีมที่รู้จักกันดีอย่างทีม Borussia Dortmund

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Barros and Leach (2006) ได้ทำการศึกษาถึงการประมาณฟังก์ชันการผลิตของสโมสรฟุตบอลในประเทศอังกฤษ โดยใช้วิธีการวัดประสิทธิภาพแบบ Stochastic Cost Frontier ทำการวัดประสิทธิภาพของสโมสรฟุตบอลในพรีเมียร์ลีกจำนวน 12 สโมสร โดยใช้ข้อมูล panel เป็นระยะเวลา 5 ปีย้อนหลัง ตั้งแต่ฤดูกาล 1998-1999 ถึง ฤดูกาล 2002-2003 จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า สโมสรฟุตบอลที่มีระดับประสิทธิภาพสูงที่สุดเป็นอันดับหนึ่ง ได้แก่ สโมสรฟุตบอลแมนเชสเตอร์ ยูไนเต็ด โดยมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพ เท่ากับ 1 ส่วนสโมสรฟุตบอลที่มีระดับประสิทธิภาพต่ำที่สุดได้แก่ สโมสรฟุตบอลเชลซี โดยมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเท่ากับ 0.713 ทั้งนี้ระดับประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของทุกสโมสรมีค่าเท่ากับ ร้อยละ 87.7 ซึ่งสโมสรสามารถลดต้นทุนผลผลิตร้อยละ 12.3 โดยไม่ต้องลดปัจจัยการผลิต จะเห็นได้ว่าค่าความมีประสิทธิภาพที่ได้ในบางครั้งไม่สอดคล้องกับอันดับการแข่งขันฟุตบอล เนื่องจากบางสโมสรอาจจะประสบความสำเร็จทางด้านการแข่งขันแต่ไม่ประสบความสำเร็จในเรื่องการจัดการเรื่องการเงิน หรือไม่ประสบความสำเร็จด้านการแข่งขันแต่ล้มเหลวในเรื่องการจัดการการเงิน ในขณะที่บางสโมสรสามารถบริหารงานโดยที่สามารถให้ทั้งสองสิ่งประสบความสำเร็จควบคู่กันไปได้

Kang, Lee and Sihyeong (2007) ได้ทำการศึกษาเพื่อที่จะประเมินประสิทธิภาพการจัดการของทีมเบสบอลอาชีพในประเทศเกาหลี โดยใช้วิธีการ Data Envelope Analysis (DEA) เพื่อทำการวัดประสิทธิภาพของทีมเบสบอลอาชีพในประเทศเกาหลีจำนวน 8 ทีมในฤดูกาล 2004 โดยใช้ข้อมูลทางด้านการเงิน เช่น เงินเดือนของผู้เล่น เปอร์เซ็นต์จำนวนชัยชนะที่ได้รับ จำนวนคนดู เป็นต้น ผลการศึกษาพบว่า จากทีมเบสบอลทั้ง 8 ทีมที่ทำการศึกษา ทีม LG Twins และ ทีม Doosan Bears เป็นทีมที่มีประสิทธิภาพในการจัดการสูงที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่อีก 6 ทีมที่เหลือมีประสิทธิภาพที่ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับสองทีมแรกข้างต้น โดยมีทีม Lotte Giants ที่มีประสิทธิภาพที่ใกล้เคียงกับสองทีมแรกข้างต้น โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 97.41 เมื่อดูในส่วนของทีมที่มีค่าประสิทธิภาพต่ำ ทีม SK Wyverns มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับร้อยละ 77.08 และจบฤดูกาลแข่งขันด้วยอันดับที่ 3 แต่ว่ามีการใช้จ่ายทางด้านเงินเดือนของผู้เล่นมากกว่าทีมที่มีค่าประสิทธิภาพสูงสุดสี่อันดับแรก ส่วนทีม Samsung Lions เป็นทีมที่ได้แชมป์ลีก ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ชัยชนะที่สูง และมีการใช้เงินในการซื้อผู้เล่นที่มีทักษะที่สูงรวมไปถึงโค้ชที่มีความสามารถ จึงให้ทีมประสบความสำเร็จ แต่อย่างไรก็ตามกลับไม่มีประสิทธิภาพทางการจัดการ โดยมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับร้อยละ 52.75

Barros and Leach (2007) ทำการศึกษาถึงการประมาณฟังก์ชันการผลิตของสโมสรฟุตบอลในประเทศอังกฤษ โดยการใช้วิธีการวัดประสิทธิภาพแบบ Stochastic Cost Frontier โดยมีความ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แตกต่างจากงานในครั้งแรก คือ มีการกำหนดตัวแปรความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Inefficiency) ขึ้นมา เพื่อดูค่าของความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่เกิดขึ้น ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการวัดประสิทธิภาพของสโมสรฟุตบอลพรีเมียร์ลีกอังกฤษจำนวน 12 สโมสรที่ยังคงอยู่ในพรีเมียร์ลีก โดยใช้ข้อมูล panel เป็นระยะเวลา 5 ปีย้อนหลัง ตั้งแต่ฤดูกาล 1998-1999 ถึงฤดูกาล 2002-2003 จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า สโมสรฟุตบอลที่มีระดับประสิทธิภาพสูงที่สุดได้แก่ สโมสรฟุตบอล มิดเดิลสโบรช์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเท่ากับ 1 โดยมีระดับประสิทธิภาพสูงที่สุดตลอดทั้ง 4 ปี ในขณะที่สโมสรฟุตบอลที่มีระดับประสิทธิภาพต่ำที่สุดในสามปีแรกได้แก่ สโมสรฟุตบอลอาร์เซนอล ส่วนในปีที่ 4 ได้แก่สโมสรฟุตบอลเชลซี โดยที่ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของทุกสโมสรมีค่าเท่ากับร้อยละ 97 โดยจากการศึกษาพบว่ามีสโมสรหลายสโมสรที่มีค่าประสิทธิภาพต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยของทุกสโมสร

Deloitte (2007) จากเอกสาร Annual Review of Football Finance 2007 ได้เสนอผลรายงานประจำปีทางด้านการเงินของสโมสรฟุตบอลในพรีเมียร์ลีกและเดอะแชมป์เปี้ยนชิพในฤดูกาล 2005-2006 จากรายงานแสดงให้เห็นว่า แนวโน้มสภาวะทางด้านการเงินของสโมสรฟุตบอลในพรีเมียร์ลีกเมื่อเทียบกับสภาวะการเงินของฟุตบอลในลีกอื่นๆ เช่น รายได้รวม กำไรที่ได้รับ ต้นทุนค่าจ้าง มีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทั้งในปัจจุบันและอนาคต ผลจากความนิยมในฟุตบอลพรีเมียร์ลีกทั่วโลก ทำให้พรีเมียร์ลีกมีรายได้จากการถ่ายทอดทางโทรทัศน์ที่สูงกว่าฟุตบอลลีกอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูกาล 2006-2007 จะมีลิขสิทธิ์การถ่ายทอดทางโทรทัศน์ใหม่ ซึ่งจะส่งผลให้การเงินของสโมสรฟุตบอลในพรีเมียร์ลีกสูงขึ้นเป็นอย่างมาก

Deloitte (2008) จากเอกสาร Football Money League 2008 ได้เสนอผลของรายงานประจำปีเกี่ยวกับรายได้ของสโมสรฟุตบอลในยุโรปในฤดูกาล 2006-2007 โดยมีการจัดอันดับสโมสรฟุตบอลที่มีรายได้สูงที่สุดในโลก 20 อันดับแรก ทั้งนี้จากการจัดอันดับ สโมสรที่มีรายได้สูงที่สุดในโลกได้แก่สโมสรฟุตบอล Real Madrid มีรายได้รวมถึง 351 ล้านยูโร รองลงมาได้แก่ สโมสรฟุตบอล Manchester United มีรายได้ 315.2 ล้านยูโร อันดับที่สามได้แก่ สโมสรฟุตบอล Barcelona มีรายได้เท่ากับ 290.1 ล้านยูโร โดยจากรายงานจะเห็นได้ว่ามีสโมสรฟุตบอลจากประเทศอังกฤษถึง 6 สโมสรที่ติดอยู่ใน 20 อันดับแรก โดยนอกจากสโมสร Manchester United แล้ว ยังมีสโมสร Chelsea (อันดับที่ 4) สโมสร Arsenal (อันดับที่ 5) สโมสร Liverpool (อันดับที่ 8) สโมสร Tottenham Hotspur (อันดับที่ 11) และสโมสร Newcastle United (อันดับที่ 14)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2.2 การวัดประสิทธิภาพในอุตสาหกรรมอื่นๆ

ประภัสสร สุขจีระเดช (2545) ได้ทำการศึกษาเรื่องการประมาณฟังก์ชันการผลิตกรณีที่มีผลผลิตหลายชนิดและประสิทธิภาพทางเทคนิคของการปลูกผักปลอดสารพิษในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา 3 ประการคือ ประการแรก เพื่อประมาณฟังก์ชันการผลิตกรณีที่มีผลผลิตหลายชนิด ประการที่สอง เพื่อวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดสารพิษ โดยอาศัยการประมาณฟังก์ชันการผลิตกรณีที่มีผลผลิตหลายชนิด และประการที่สาม ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคของเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดสารพิษ วิธีที่ใช้ศึกษาเป็นการวิเคราะห์แบบพารามิเตอร์ โดยอาศัยรังสีพรมแดนการผลิตแบบเชิงสุ่มเพื่อประมาณฟังก์ชั่นการผลิตผลผลิตหลายชนิด

ผลการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดสารพิษ โดยอาศัยการประมาณฟังก์ชันพรมแดนการผลิตกรณีที่มีผลผลิตหลายชนิด สอดคล้องกับผลการประมาณโดยวิธีการประมาณฟังก์ชั่นการผลิตที่มีผลผลิตชนิดเดียว การเปลี่ยนแปลงผลผลิตคะน้าเพิ่มขึ้นหรือลดลงเพื่อทดแทนปริมาณผลผลิตผักปลอดสารพิษชนิดอื่นเมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตปริมาณเท่าเดิมนั้นไม่ได้ส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตโดยรวม ถือเป็นสาเหตุที่ทำให้ระดับประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรนั้นต่ำกว่าที่ควรจะเป็น เกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดสารพิษมีโอกาสที่จะสามารถเพิ่มผลผลิตได้ โดยอาศัยการยกระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคให้สูงขึ้น

ณัฏฐกา ไชยสลี (2548) ศึกษาค้นคว้าถึงเรื่องความมีประสิทธิภาพการจัดการศึกษาในระดับอาชีวะศึกษาของรัฐ โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา 3 ประการ คือ ประการแรก เพื่อศึกษาลักษณะทั่วไปของการบริหารจัดการอาชีวศึกษาของรัฐ ประการที่สอง เพื่อหาระดับประสิทธิภาพของการจัดการอาชีวศึกษาของรัฐ โดยใช้วิธีการทางเศรษฐมิติแบบมีพารามิเตอร์ ซึ่งทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของเส้นพรมแดนการผลิต Stochastic ด้วยวิธี Maximum Likelihood Estimation (MLE) ผ่านสมการพรมแดนการผลิต Cobb-Douglas ประการที่สาม เพื่อหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความไม่มีประสิทธิภาพของการจัดการอาชีวศึกษาของรัฐ ด้วยวิธีวิเคราะห์ถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) โดยใช้ข้อมูลประจำปีการศึกษา 2547 ผลจากการศึกษาพบว่า ระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคของการจัดการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาของรัฐโดยเฉลี่ยแล้วอยู่ในระดับที่สูง โดยในภาคตะวันออก มีค่าเฉลี่ยของระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ ภาคกลาง และภาคเหนือ แต่เมื่อวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาพบว่า ไม่มีปัจจัยใดที่สามารถนำมาอธิบายความไม่มีประสิทธิภาพได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สุรศักดิ์ ธรรมโม (2549) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตน้ำตาลของโรงงานน้ำตาล 4 โรงงานในสังกัดกลุ่มวังขนายโดยใช้ข้อมูล 9 ปี การผลิตตั้งแต่ปีการผลิต 2539/40 ถึง ปี 2547/48 โดยใช้วิธีการวัดประสิทธิภาพแบบ Stochastic Production Frontier และใช้แบบจำลอง Inefficiency Effect ของ Battese and Coelli (1995) โดยฟังก์ชันการผลิตที่เลือกใช้ คือ Transcendental Logarithmic (Translos) Function ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงงานน้ำตาล 4 โรงงานในกลุ่มวังขนายนั้น โรงงานราชสีมามีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคดีที่สุดเป็นลำดับที่หนึ่ง คือประมาณร้อยละ 97 โรงงานน้ำตาลวังขนายอยู่ในลำดับที่สอง มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคประมาณร้อยละ 96 โรงงานน้ำตาลทีเอ็นอยู่ในลำดับที่สาม มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคประมาณร้อยละ 92 และลำดับสุดท้ายคือโรงงานน้ำตาลอู่ทอง มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคร้อยละ 91 ทั้งนี้ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงงานทั้ง 4 โรงงานตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษามีค่าเฉลี่ยประมาณร้อยละ 94 การเพิ่มปัจจัยแรงงานหรือปัจจัยทุนในสภาพการผลิตปัจจุบัน ไม่สามารถเพิ่มผลผลิตน้ำตาลได้มากนัก เพราะโรงงานน้ำตาลตัวอย่างทั้ง 4 โรงงาน ประสบปัญหาการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งสองประเภทมากเกินไป การเพิ่มปริมาณน้ำตาลต้องเพิ่มปริมาณวัตถุดิบคืออ้อย จึงจะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตน้ำตาลมีปริมาณสูงขึ้น ทั้งนี้ปัจจัยการกำหนดความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคของน้ำตาลในกลุ่มวังขนายคือ ค่าความหวานของน้ำตาลต่อตันอ้อย CCS (Commercial Cane Sugar) และสัดส่วนของอ้อยไฟไหม้ที่เข้าหีบเทียบกับจำนวนอ้อยทั้งหมดที่เข้าหีบ

ลินดา ศรีทศายุธ (2550) ได้ทำการศึกษาความมีประสิทธิภาพของบริษัทหลักทรัพย์ในประเทศไทย จำนวน 27 บริษัท ในช่วงปี พ.ศ.2544-2548 โดยใช้ Translog Cost Function ร่วมกับวิธีการวัดประสิทธิภาพแบบ Stochastic Cost Frontier Frontier และใช้แบบจำลอง Inefficiency Effect ของ Battese and Coelli (1995) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบริษัทหลักทรัพย์ พร้อมทั้งพิจารณาปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงบริหารองค์กร จากการศึกษาพบว่า บริษัทหลักทรัพย์ เครดิส สวิส มีประสิทธิภาพสูงสุด มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเท่ากับ 0.89 รองลงมาคือ บริษัทหลักทรัพย์ ยูไนเต็ด มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเท่ากับ 0.86 และบริษัทหลักทรัพย์ กิมเอ็ง มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเท่ากับ 0.86 ตามลำดับ ส่วนบริษัทหลักทรัพย์มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพน้อยสุดคือ บริษัทหลักทรัพย์ ซิตี้คอร์ป มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเท่ากับ 0.32 รองมาคือบริษัทหลักทรัพย์ แอ๊ดคินซัน มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเท่ากับ 0.36

ปัจจัยที่อธิบายความมีประสิทธิภาพของบริษัทหลักทรัพย์ ได้แก่ บรรษัทข้ามชาติ จำนวนสาขา ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานต่อรายรับ อัตราการหมุนเวียนของสินทรัพย์ทั้งหมด จากการศึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พบว่า บริษัทหลักทรัพย์ที่เป็นบริษัทข้ามชาติ จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าบริษัทท้องถิ่นโดยเปรียบเทียบ จำนวนสาขาไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ บริษัทหลักทรัพย์ที่มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานต่อรายรับสูง จะส่งผลให้มีประสิทธิภาพต่ำลง บริษัทหลักทรัพย์ที่มีอัตราการหมุนเวียนของสินทรัพย์ทั้งหมดสูงจนส่งผลให้ประสิทธิภาพสูงขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2.1 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมกีฬา

ผู้แต่ง	วิธีการ	อุตสาหกรรม	ปัจจัย	ผลผลิต
Hofler and Payne (1997)	Stochastic production frontier	การแข่งขันบาสเกตบอล NBA	เปอร์เซ็นต์อัตราส่วนลูกกินเปล่า,เปอร์เซ็นต์อัตราส่วนการส่งลูกเข้า ,อัตราส่วนการแย่งลูกขณะบุก,อัตราส่วนการแย่งลูกขณะตั้งรับ, อัตราส่วนการส่งลูกให้เพื่อนทำคะแนน, อัตราส่วนการขโมยลูก ,อัตราส่วนการเสียการครองบอล,การป้องกันการยิง	จำนวนชัยชนะที่ได้รับจริง
Barros and Leach (2006)	Stochastic cost frontier	การแข่งขันฟุตบอลพรีเมียร์ลีกอังกฤษ	ราคาค่าจ้างและราคาต้นทุน	แต้ม, จำนวนคนดูและจำนวนการขายทั้งหมด
Barros and Leach (2007)	Stochastic cost frontier	การแข่งขันฟุตบอลพรีเมียร์ลีกอังกฤษ	ราคาค่าจ้างและราคาต้นทุน	แต้ม, จำนวนคนดูและจำนวนการขายทั้งหมด
Joon Ho Kang , Young Han Lee and Kwon Sihyeong (2007)	Data Envelope Analysis (DEA)	การแข่งขันเบสบอลอาชีพในเกาหลีใต้	เงินเดือนทั้งหมดของผู้เล่น	จำนวนผู้ชมทั้งหมดและเปอร์เซ็นต์ชัยชนะในแต่ละฤดูกาล
Dieter Haas , Martin G. Kocher and Matthias Sutter (2001)	Data Envelope Analysis (DEA)	การแข่งขันฟุตบอลบุนเดสลีก้าเยอรมนี	ค่าจ้าง,ตัวผู้เล่น และผู้ฝึกสอน	จำนวนแต้ม, ประโยชน์โดยเฉลี่ยที่ได้รับจากสนามและรายรับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved