บทที่ 2
แนวคิดทางทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดทางทฤษฎี

ทฤษฎีประสิทธิภาพการผลิต

ประสิทธิภาพของหน่วยผลิตทางเศรษฐศาสตร์ คือ ความสามารถที่หน่วยผลิตจะเพิ่มผลผลิตภายใต้ทรัพยากรเท่าเดิม หรือความสามารถที่ประหยัดทรัพยากรลงโดยไม่เปลี่ยนแปลงผลผลิต ซึ่งการวัดประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยผลิตในยุคปัจจุบันเริ่มต้นจากงานของ Farrell (อ้างถึงใน อัครพงศ์ อั้นทอง, 2547) โดยมองว่าประสิทธิภาพของหน่วยผลิตประกอบด้วยสองประสิทธิภาพ คือ ประสิทธิภาพด้านเทคนิค (technical efficiency) และประสิทธิภาพด้านการจัดสรร (allocate efficiency) ซึ่งประสิทธิภาพด้านเทคนิค หมายถึง ความสามารถของหน่วยผลิตที่จะสามารถผลิตผลผลิตให้ได้มากที่สุดภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่ในขณะที่ประสิทธิภาพด้านการจัดสรรจะแสดงถึงความสามารถของหน่วยผลิตที่จะสามารถใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขของระดับราคาปัจจัยการผลิตที่เป็นอยู่และการวัดประสิทธิภาพในการผลิตของหน่วยผลิตใด ๆ ไม่ว่า Ferrell หรือ Fare, Grosskopt, and Lovell (อ้างถึงใน อัครพงศ์ อั้นทอง, 2547) ได้มีการนำเสนอการวัดผ่านการกำหนดฟังก์ชันของขอบเขตประสิทธิภาพของหน่วยผลิตทั้งทางด้านปัจจัยการผลิตและด้านผลผลิตโดยแนวทางการวัดที่ผ่านมากว่า 40 ปี มีการนำเสนอการวัดในวิธีที่ต่างกันออกไปแต่โดยมากจะเป็นการกำหนดขอบเขตประสิทธิภาพของหน่วยผลิตโดยวิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA) และ Stochastic Frontiers ซึ่งทั้งสองวิธีจะนำเอาความรู้ด้านสมการเส้นตรง (linear programming) เข้ามาประยุกต์ใช้ ซึ่งการวัดประสิทธิภาพโดยทั่วไปในปัจจุบันจะกำหนดให้มีการผลิตสินค้าหนึ่งชนิด (Q) ที่ใช้ปัจจัยการผลิตสองชนิด คือ

แรงงาน (labor--L) และสินค้าทุน (capital--K) ภายใต้ตลาดสินค้าและปัจจัยการผลิตที่เป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์และการผลิตแบบ (constant returns to scale) และเพื่อให้สอดคล้องกับความหมายของคำว่าประสิทธิภาพการผลิตการวัดประสิทธิภาพจะแยกออกเป็นสองแนวทาง คือ ด้านผลผลิต (output-oriented measure) และด้านปัจจัยการผลิต (input-oriented measure)

แนวคิดพื้นฐานของการวัดประสิทธิภาพ (measurement of efficiency)

การวัดประสิทธิภาพถือได้ว่าเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญที่นำมาใช้ในการพิจารณาถึงผลการดำเนินงานของหน่วยผลิตและค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการประเมินก็สามารถนำมาใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างหน่วยผลิตได้ เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาถึงระดับความสามารถในการดำเนินงานของหน่วยผลิต โดยทั่วไปแล้วประสิทธิภาพของหน่วยผลิตสามารถประเมินได้ดังนี้ (อัครพงศ์ อั้นทอง, 2547)

$$\text{efficiency} = \frac{\text{output}}{\text{input}}$$

วิธีการวัดประสิทธิภาพที่นิยมนำมาใช้ในการวัดผลการดำเนินงานก็คือการวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพที่คำนวณได้ในแต่ละหน่วยผลิตกับค่ามาตรฐาน (benchmark) ซึ่งในการเปรียบเทียบระหว่างหน่วยผลิตนั้นค่ามาตรฐานก็คือ ค่าที่ได้จากหน่วยผลิตที่ดีที่สุด (best practice) เมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยผลิตที่กำลังศึกษาทั้งหมดหรืออาจกล่าวได้ว่าหน่วยผลิตนั้นเป็นหน่วยผลิตที่อยู่ในระดับแนวหน้า (frontier) ส่วนหน่วยผลิตอื่นจะมีศักยภาพหรือประสิทธิภาพที่ต่ำกว่า (inefficiency) โดยทั่วไปแล้วการวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของหน่วยผลิตสามารถประเมินได้ดังนี้ (อัครพงศ์ อั้นทอง, 2547)

$$\text{relative efficiency} = \frac{\text{weighted sum of output}}{\text{weighted sum of input}}$$

สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\text{relative efficiency} = \frac{\sum_{i}^{n} \mu_r Y_{rj}}{\sum_{i}^{m} \omega_i X_{ij}} ; i = 1, \ldots, m, r = 1, \ldots, s, j = 1, \ldots, n$$

โดยที่ X_{ij} คือ จำนวนของปัจจัยนำเข้าที่ i ของหน่วยผลิต j

Y_{rj} คือ จำนวนของผลผลิตที่ r ของหน่วยผลิต j

μ_r คือ ตัวถ่วงน้ำหนักของผลผลิต r

ω_i คือ ตัวถ่วงน้ำหนักจากปัจจัยนำเข้า

n คือ จำนวนของหน่วยผลิต

s คือ จำนวนของผลผลิต

m คือ จำนวนของปัจจัยนำเข้า

แนวคิดที่มีการใช้กันอย่างกว้างขวางในการวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบก็คือแนวคิดของ Farrell (อ้างถึงใน อัครพงศ์ อั้นทอง, 2547) ที่อาศัยหลักการของ frontier analysis ในการวัดประสิทธิภาพของหน่วยผลิต แนวคิดดังกล่าวเป็นจุดเริ่มต้นให้กับนักเศรษฐศาสตร์หลายท่านได้คิดและพัฒนาวิธีการและแบบจำลองขึ้นมาเพื่อวัดประสิทธิภาพ เช่น Data Envelopment Analysis (DEA) Stochastic Frontier Approach (SFA) Thick Frontier Approach (TFA) และ Distribution Free Approach (DFA) เป็นต้น

การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA)

วิธีการ DEA เป็นวิธีการหนึ่งที่ได้รับความนิยมในการนำมาใช้ในการวัดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน เนื่องจากวิธีการนี้ไม่ต้องมีการกำหนดรูปแบบของฟังก์ชัน (function form) ที่ใช้ในการพิจารณาและวิธีการนี้ก็สามารถวัดประสิทธิภาพของการดำเนินงานได้ในกรณีที่มีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิด (multi input and output) Charnes, Cooper, and Rhodes (อ้างถึงใน อัครพงศ์ อั้นทอง, 2547)ได้นำเสนอวิธีการ DEA เป็นกลุ่มแรกโดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า linear programming

(DEA ถือได้ว่าเป็นวิธีการแบบ non-parametric) ในการประเมินค่าประสิทธิภาพของหน่วยผลิต Charnes et al. (อ้างถึงใน อัครพงศ์ อั้นทอง, 2547) ได้นำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการวัดประสิทธิภาพของหน่วยผลิต n ที่มีการใช้ปัจจัยการผลิต i แล้วได้ผลผลิต r ดังนั้นประสิทธิภาพของหน่วยผลิตสามารถหาได้จากการแก้ปัญหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เสนอโดย Charnes et al. (อ้างถึงใน อัครพงศ์ อั้นทอง, 2547) ซึ่งแบบจำลองนี้จะเป็นการพิจารณาทางด้านปัจจัย (input-oriented) และมีลักษณะของผลตอบแทนคงที่ Constant Returns to Scale (CRS) สามารถเขียนแบบจำลองได้ดังนี้

$$\text{Min} \sum_{i=1}^{n} \omega_i X_{ij_0}$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^{n} \mu_r Y_{rj0} = 1,$$

$$\sum_{j=1}^{n} \mu_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} \omega_i X_{ij} \leq 0$$

$$\mu r, \omega_i \geq \varepsilon > 0 \quad ; i = 1, \ldots, m, r = 1,\ldots,s, j = 1, \ldots, n \ldots \quad (1)$$

โดยที่ X_{ij} คือ จำนวนของปัจจัยนำเข้าที่ i ของหน่วยผลิต j

Y_{rj} คือ จำนวนของผลผลิตที่ r ของหน่วยผลิต j

μ_r คือ ตัวถ่วงน้ำหนักของผลผลิต r

ω_i คือ ตัวถ่วงน้ำหนักจากปัจจัยนำเข้า

n คือ จำนวนของหน่วยผลิต

s คือ จำนวนของผลผลิต

m คือ จำนวนของปัจจัยนำเข้า

ε คือ ค่าบวกที่มีขนาดเล็ก

แบบจำลองข้างต้นนี้เป็นรูปแบบทวีคูณ (multiplier form) ของ DEA เพื่อความสะดวกในการคำนวณประสิทธิภาพของหน่วยผลิต สามารถใช้ปัญหาควบคู่ (dual problem) ของสมการที่ (1) ในการหาคำตอบทางคณิตศาสตร์โดยสามารถเขียนปัญหาควบคู่ของแบบจำลองที่ (1)ได้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

$$\text{Max } \theta + \varepsilon\left(\sum_{i=1}^{m} s_{ij0} + \sum_{r=1}^{s} s_{ij0}^{+}\right)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij} + s_{ij0}^{-} = X_{ij0},$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j Y_{rj} - \theta Y_{rj0} - s_{ij0}^{+} = 0$$

$$\lambda_j, s_{ij0}^{-}, s_{ij0}^{+} \geq 0 \quad ; i = 1, \ldots, m, r = 1, \ldots, s, j = 1, \ldots, n$$

θ ไม่มีข้อจำกัด (unconstrained) (2)

เงื่อนไขที่จำเป็นและเพียงพอสำหรับหน่วยผลิตที่ j_0 จะบรรลุประสิทธิภาพก็คือ $g_o = \theta^* = 1, s_{ij0}^{-*} = s_{ij0}^{+*} = 0$ โดยตัวแปรเหล่านี้ได้มาจากการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดสำหรับประสิทธิภาพของหน่วยผลิตนี้จะมีค่าเท่ากับ 1 หรือเป็นค่าที่อยู่บนเส้นพรมแดน (frontier) ส่วนค่ามาตรฐานที่เป็นจุดมุ่งหมายสำหรับหน่วยผลิตที่ j_0 ที่ไม่มีประสิทธิภาพหาได้จาก $X'_{ij0} = X_{ij0} - s_{ij0}^{-*}$ และ $Y'_{rj} = \theta^* Y_{ri0} - s_{rj0}^{+*}$ เมื่อ s_{ij0}^{-} คือ ปัจจัยการนำเข้าส่วนเกินและ s_{rj0}^{+} คือ ผลผลิตในส่วนที่ขาด

แบบจำลองข้างต้นเป็นแบบจำลองที่มีข้อจำกัดน้อยกว่าแบบจำลองในรูปแบบทวีคูณ ดังนั้นจึงนิยมใช้แบบจำลองในรูปแบบห่อหุ้มในการแก้ปัญหามากกว่าการใช้แบบจำลองในรูปแบบทวีคูณ โดยค่าของ θ จะเป็นค่าประสิทธิภาพของหน่วยผลิตที่ i ซึ่ง $\theta \leq 1$ ถ้า $\theta = 1$ จุดจะอยู่บนเส้นพรมแดน (frontier) หมายความว่าหน่วยผลิตมีประสิทธิภาพทางเทคนิคตามแนวคิดของ Farrell (อ้างถึงใน อัครพงศ์ อั้นทอง, 2547)

แบบจำลองข้างต้นเป็นแบบจำลองภายใต้ข้อสมมติแบบ CRS ซึ่งจะใช้ได้อย่างเหมาะสมเมื่อหน่วยผลิตทุกหน่วยมีการดำเนินการผลิต ณ ระดับที่เหมาะสม (optimal scale) ฉะนั้นเมื่อมีการแข่งขันที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้หน่วยผลิตไม่ได้ดำเนินการผลิตอยู่ในระดับที่เหมาะสมได้จากข้อจำกัดดังกล่าว จึงได้มีการพัฒนาแบบจำลองขึ้นมาใหม่ โดย Banker, Charnes, and Cooper (อ้างถึงใน อัครพงศ์ อั้นทอง, 2547) ภายใต้ข้อสมมติ Variable Returns to Scale (VRS) แบบจำลองภายใต้ข้อสมมติ VRS จะต้องเพิ่มสมการข้อจำกัดเข้าไปในแบบจำลองอีกหนึ่งสมการ คือ $N1' \lambda = 1$ (เป็นข้อจำกัดของค่าความโค้ง: convexity constraint) เพื่อให้มั่นใจว่าเป็นการ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ - 3 ก.ค. 2555
เลขทะเบียน 246194
เลขเรียกหนังสือ

เปรียบเทียบประสิทธิภาพของหน่วยผลิตขนาดเดียวกันอย่างแท้จริง ต่อมาได้มีการพัฒนาแบบจำลองดังกล่าวโดยการเพิ่มข้อจำกัด $N1' \lambda \leq 1$ เข้าไปในแบบจำลองที่พัฒนาใหม่นี้สามารถหาค่าประสิทธิภาพในช่วง Non-increasing Returns to Scale (NIRS)ได้ ดังนั้นลักษณะของแบบจำลองสุดท้ายภายใต้ข้อสมมติ VRS ที่นิยมใช้ในปัจจุบันสามารถแสดงได้ดังนี้

$$\text{Min}\ \theta \ {}^{\lambda}\theta$$

$$\text{Subject to} \quad -y_i + y\lambda \geq 0$$

$$\theta x_i - x\lambda \geq 0$$

$$N1/\ {}^{\lambda} \leq 1$$

$$\lambda \geq 0 \qquad \ldots (3)$$

สรุปการวัด DEA ภายใต้ข้อสมมติ Constant Returns to Scale (CRS) และ Variable Returns to Scale (VRS) ในกรณีที่พิจารณาทางด้าน input orientated และ output orientated สามารถประเมินได้จากการทำ linear programmingในแบบจำลองดังนี้

ตาราง 2

แบบจำลองภายใต้ข้อสมมติ (Constant Returns to Scale--CRS)

Input orientated		Output orientated	
	$\text{Min}_{\theta,\lambda}\theta$		$\text{Max}_{\phi,\lambda}\phi$
Subject to	$\text{yi} + \text{y}\ \lambda \geq 0$	Subject to	$-\phi_{\text{yi}} + \text{y}\ \lambda \geq 0$
	$\theta\text{xi-}\ \text{x}\ \lambda \geq 0$		$\text{xi-}\ \text{x}\ \lambda \geq 0$
	$\lambda \geq 0$		$\lambda \geq 0$

ที่มา. จาก *คู่มือการใช้โปรแกรม DEAP 2.1 สำหรับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้วยวิธีการ Data Envelopment Analysis,* โดย อัครพงศ์ อั้นทอง, 2547, ค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2553, จาก http://nidambe11.net/ekonomiz/download/frentier41/DEA-thai.pdf

ตาราง 3

แบบจำลองภายใต้ข้อสมมติ (Variable Returns to Scale--VRS)

Input orientated		Output orientated	
	$\text{Min}_{\theta,\lambda}\theta$		$\text{Max}_{\phi,\lambda}\phi$
Subject to	$\text{yi} + \text{y}\ \lambda \geq 0$	Subject to	$-\phi_{\text{yi}} + \text{y}\ \lambda \geq 0$
	$\theta\text{xi-}\ \text{x}\ \lambda \geq 0$		$\text{xi-}\ \text{x}\ \lambda \geq 0$
	$\text{N1/}\ \lambda \leq 1$		$\text{N1/}\ \lambda \leq 1$
	$\lambda \geq 0$		$\lambda \geq 0$

ที่มา. จาก *คู่มือการใช้โปรแกรม DEAP 2.1 สำหรับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้วยวิธีการ Data Envelopment Analysis,* โดย อัครพงศ์ อั้นทอง, 2547, ค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2553, จาก http://nidambe11.net/ekonomiz/download/frentier41/DEA-thai.pdf

การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคภายใต้ข้อสมมติแบบ VRS นั้น เป็นการวัดประสิทธิภาพในกรณีที่มีการแข่งขันที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้หน่วยธุรกิจหนึ่งไม่ได้ดำเนินการผลิตอยู่ในระดับที่เหมาะสม ในขณะที่การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคภายใต้ข้อสมมติแบบ CRS นั้นจะต้องมีข้อจำกัดที่ว่าหน่วยผลิตทุกหน่วยจะต้องมีการดำเนินการผลิต ณ ระดับที่เหมาะสม (optimal scale) ดังนั้นประสิทธิภาพทางเทคนิคภายใต้ข้อสมมติ constant retune to scale (TE_{CRS}) ประกอบไปด้วย Scale Efficiency (SE) และ pure technical efficiency (TE_{VRS}) ซึ่งถ้าหากหน่วยผลิตบางหน่วยไม่ได้ดำเนินการผลิต ณ ระดับที่เหมาะสมค่า TE_{CRS} และ TE_{VRS} จะมีค่าไม่เท่ากันและ TE_{CRS}/TE_{VRS} จะได้ Scale Efficiency (SE) ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยรูปที่ 1 เมื่อสมมติให้หน่วยผลิตมีการใช้ปัจจัยการผลิต 1 ชนิด ให้ได้ผลผลิต 1 ชนิด ดังนั้น

$$TE_{CRS} = AP_C / AP$$

$$TE_{VRS} = AP_V / AP$$

$$SE = AP_C / AP_V \text{ ซึ่งก็คือ } TE_{CRS}/TE_{VRS}$$

โดยค่าของ TE_{CRS}, TE_{VRS} และ SE มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 จากสมการทั้งสามแสดงว่า $TE_{CRS} = TE_{VRS} \times SE$ ดังนั้นประสิทธิภาพทางเทคนิคภายใต้ข้อสมมติ constant retune to scale (TE_{CRS}) จะประกอบด้วย pure technical efficiency (TE_{VRS}) และ scale efficiency (SE) นอกจากนี้ในแบบจำลอง VRS ที่นำเสนอข้างต้นเป็นแบบจำลองที่สามารถบอกได้ว่าหน่วยผลิตนั้นมีผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น Increasing Returns to Scale (IRS) หรือมีผลได้ต่อขนาดลดลง Decreasing Returns to Scale (DRS) เนื่องจากในแบบจำลองดังกล่าวได้ใช้ข้อจำกัด $N1' \lambda \leq 1$ ดังนั้นจึงสามารถหาค่าประสิทธิภาพได้ในช่วง Non-increasing Returns to Scale (NIRS) ได้

ดังนั้น ถ้า $TE_{NIRS} = TE_{VRS}$ หรือ $TE_{NIRS} \neq TE_{CRS}$ แสดงว่าเป็น Decreasing Returns to Scale (DRS) $TE_{NIRS} \neq TE_{VRS}$ หรือ $TE_{NIRS} = TE_{CRS}$ แสดงว่าเป็น Increasing Returns to Scale (IRS) สำหรับการวัดประสิทธิภาพต้นทุน (cost efficiency) และประสิทธิภาพโดยรวม (allocative efficiency) นั้นต้องการประมาณค่าเส้นพรมแดนทางด้านต้นทุน ซึ่งเส้นดังกล่าวจะเป็นเส้นที่แสดงถึงจุดที่หน่วยผลิตมีการใช้ต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด

สามารถเขียนแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการหาประสิทธิภาพทางต้นทุนภายใต้ข้อ-สมมติ Variable Returns to Scale (VRS) ได้ดังนี้

$$\text{Min}_{\lambda, Xi} -w'_i X_i^*$$

Subject to $-Y^*i + Y\lambda \geq 0$

$$xi - x\lambda \geq 0$$

$$N1/\lambda \leq 1$$

$$\lambda \geq 0$$

โดยที่ w_i' คือ ราคาปัจจัยการผลิต

X_i^* คือ เวกเตอร์ปริมาณปัจจัยการผลิตเหมาะสมที่สุดมีการใช้ต้นทุนต่ำที่สุด

แบบจำลองข้างต้นนั้นต้องการหาจุดที่มีต้นทุนต่ำที่สุดโดย linear programming ในแบบจำลองข้างต้นจะคำนวณหาปริมาณปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้ต้นทุนที่ต่ำที่สุด โดยกำหนดราคาปัจจัย w_i' และผลผลิต Y_i มาให้ ดังนั้นประสิทธิภาพต้นทุน-รวม (total cost efficiency) หรือประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ (economic efficiency) ของหน่วยผลิตที่ i สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$CE = w_i' x_i^* / w_i' X_i$$

และสามารถคำนวณหาค่าประสิทธิภาพโดยรวม (allocative efficiency) ได้ดังนี้

$$AE = CE/TE$$

นอกจากนี้ยังสามารถใช้ DEA ในการพิจารณาทางด้านรายได้ โดยการคำนวณหาปริมาณผลผลิตที่เหมาะสมที่สุดที่ทำให้มีรายได้สูงสุด โดยกำหนดราคาผลผลิต (p'_i) และปัจจัยการผลิต (x) มาให้ซึ่งสามารถเขียนแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการหาประสิทธิภาพทางรายได้ ภายใต้ข้อสมมติ variable returns to scale (VRS) ได้ดังนี้

$$\text{Max}_{\lambda, Yi} p'_i Y_i^*$$

Subject to $-Yi + Y\lambda \geq 0$

$$X^*i - x\lambda \geq 0$$

$$N1/\ \lambda \leq 1$$

$$\lambda \geq 0$$

โดยที่ p'_i คือ ราคาผลผลิต

Y_i^* คือ เวกเตอร์ของปริมาณปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมที่สุดที่ก่อให้เกิดรายได้สูงสุดเช่นเดียวกันสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพทางรายได้ของหน่วยผลิตที่ i ได้ดังนี้

$$RE = p'_i Y_i^* / w'_i x_i$$

และสามารถคำนวณหาค่าประสิทธิภาพโดยรวม (allocative efficiency) ได้ดังนี้

$$AE = CE/TE$$

การกำหนดตัวแปรในแบบจำลอง

การวิเคราะห์เพื่อประเมินระดับประสิทธิภาพด้วยวิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA) เป็นวิธีการ non parametric ซึ่งไม่ต้องมีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ วิธีการนี้สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งในกรณีที่มีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิด (malti input and output) และกรณีที่ไม่สามารถกำหนดรูปแบบของแบบจำลองได้ โดยในวิธีนี้ต้องการทราบแต่เพียงว่าอะไรเป็นปัจจัยนำเข้า อะไรเป็นปัจจัยที่ได้รับ

ทฤษฎีการแสวงหากำไรสูงสุด (profit maximization theory)

การดำเนินธุรกิจประเภทกิจการธนาคารพาณิชย์นั้น มีจุดมุ่งหมายเช่นเดียวกับธุรกิจอื่น ๆ คือมุ่งแสวงหากำไรสูงสุดซึ่งจะเป็นตัววัดผลการดำเนินงานของธุรกิจในรูปแบบความสามารถในการดำเนินงานความมีประสิทธิภาพและความสำเร็จของธุรกิจ จะใช้ผลกำไรเป็นปัจจัยสำคัญในการวัดผลการดำเนินงาน ดังนั้นการถือเอาทรัพย์สินและหนี้สินที่เหมาะสมจะอยู่ภายใต้เงื่อนไข โดยสินทรัพย์เหล่านี้แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ (Clark & Elgers อ้างถึงใน เริงชัย มะระกานนท์, 2521, หน้า 48)

1. สินทรัพย์ที่ก่อให้เกิดรายได้ ได้แก่ เงินให้กู้ยืมและการลงทุนในหลักทรัพย์ต่าง ๆ

2. สินทรัพย์ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ ได้แก่ เงินสดสำรองตามกฎหมายและเงินสดสำรองส่วนเกิน

ในการวิเคราะห์ความสามารถในการหาผลกำไร คือ การวิเคราะห์หาอัตราผลตอบแทนหรือกำไรคำนวณได้จาก 2 ทาง คือการหากำไรเปรียบเทียบกับรายได้ (ยอดขาย) และการหากำไรเทียบกับเงินลงทุน โดยใช้ข้อมูลจากงบกำไรขาดทุนและงบดุล

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

กฤชญา ว่องตาประดิษฐ์ (2541) ศึกษาเรื่อง *ประสิทธิภาพการดำเนินงานการปรับโครงสร้างธุรกิจ เงินลงทุนและหลักทรัพย์* โดยการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของบริษัทหลักทรัพย์ 14 บริษัท บริษัทเงินทุน 22 บริษัท และบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ 35 บริษัท แล้วนำไปทดสอบด้วยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) รวมทั้งการวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน เพื่ออธิบายลักษณะโครงการสร้างธุรกิจโดยใช้ข้อมูลจากงบการเงินย้อนหลัง 3 ปี คือ ระหว่างปี พ.ศ. 2536-2538

ผลการศึกษาพบว่า ในกลุ่มบริษัทหลักทรัพย์มีบริษัทที่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน 5 บริษัทจากบริษัท 14 บริษัท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 35.7 ในกลุ่มบริษัทเงินทุนมีบริษัทที่มีประสิทธิภาพ 5 บริษัทจาก 22 บริษัท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22.7 และกลุ่มบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์มีประสิทธิภาพ 8 บริษัทจาก 35 บริษัท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22.7 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าปัจจัยการผลิตในส่วนของดอกเบี้ยจ่ายมีบทบาทสำคัญต่อความมีประสิทธิภาพของธุรกิจเงินทุนและหลักทรัพย์เป็นอย่างมาก กล่าวคือการมีส่วนต่างอัตราดอกเบี้ยในระดับสูงหรือมีอัตราส่วนดอกเบี้ยจ่ายต่ำมีความสำคัญต่อความมีประสิทธิภาพของธุรกิจเงินทุนและหลักทรัพย์มาก และผลการศึกษาพบว่า บริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพมีอัตราส่วนหนี้สินต่อส่วนของผู้ถือหุ้นเพียง 1-2 เท่านั้น นอกจากนี้การศึกษายังให้ผลสรุปที่สำคัญอีกประการ คือ บริษัทในกลุ่มธุรกิจเงินทุนและหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพมักมีการกระจายแหล่งที่มาของรายได้ในหลาย ๆ ธุรกิจ (diversification) มากกว่าจะเน้น

เฉพาะธุรกิจใดธุรกิจหนึ่ง จากการศึกษาได้ข้อเสนอแนะ คือ ควรพิจารณาการดำเนินการแยกธุรกิจเงินทุนและหลักทรัพย์ออกจากกันในส่วนโครงสร้างรายได้ของธุรกิจเงินทุนซึ่งมีรายได้หลักจากดอกเบี้ยรับรองลงมา คือ ดอกเบี้ยธุรกิจเช่าซื้อในขณะที่รายได้ของธุรกิจหลักทรัพย์มาจากค่านายหน้าซื้อขายหลักทรัพย์รองลงมา คือ กำไรจากหลักทรัพย์ การกระจายแหล่งที่มาของรายได้มีความสำคัญต่อความมีประสิทธิภาพในทั้ง 2 ธุรกิจ สำหรับโครงสร้างการใช้เงินทุนในธุรกิจเงินทุน คือ ปล่อยสินเชื่อลูกหนี้ธุรกิจเงินทุนต่อหลักทรัพย์ในสัดส่วน 8: 2 ในขณะที่กลุ่มหลักทรัพย์ คือ เงินลงทุนในหลักทรัพย์ต่อการปล่อยสินเชื่อลูกหนี้ธุรกิจหลักทรัพย์มีสัดส่วน 6 : 2 นอกจากนี้ในการแยกธุรกิจออกจากกันมีปัจจัยสำคัญที่ควรคำนึงถึง คือ ขนาดขององค์กรซึ่งขนาดขององค์กรที่มีประสิทธิภาพวัดโดยขนาดสินทรัพย์รวมอยู่ที่ระดับมากกว่า 10,000 ล้านบาท

อัจฉรา ประเสริฐบัญชาชัย (2544) ศึกษาเรื่อง *ประสิทธิภาพในการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์* ในช่วงก่อนและขณะเกิดวิกฤตการณ์ทางการเงิน ทั้งในรูปแบบที่รวมความได้เปรียบจากการประหยัดต่อขนาดการผลิตของธนาคาร โดยเป็นการศึกษาประสิทธิภาพของธนาคารด้วยการใช้ปัจจัยการผลิต ซึ่งในการศึกษาได้ใช้ข้อมูลจากงบการเงินอย่างย่อของธนาคารด้วยการใช้ปัจจัยการผลิตซึ่งในการศึกษาได้ใช้ข้อมูลจากงบการเงินอย่างย่อของธนาคารเฉลี่ย 3 ปี ในปี พ.ศ. 2537-2539 และปี พ.ศ. 2540-2542

โดยในการศึกษาได้กำหนดให้ตัวแปรที่เป็นตัวแปรด้านผลผลิต (output) ประกอบด้วย เงินให้สินเชื่อหักจำนวนที่กันไว้สำหรับหนี้สงสัยจะสูญ เงินลงทุนในหลักทรัพย์รัฐบาลส่วนที่เกินอัตราบังคับขั้นต่ำ หลักทรัพย์จดทะเบียนและหลักทรัพย์อื่น ๆ และภาระผูกพันของลูกค้าจากการที่ธนาคารพาณิชย์รับรองตั๋วเงินเพื่อลูกค้ารวมถึงการค้ำประกันการกู้ยืม และการค้ำประกันอื่น ๆ ให้กับลูกค้า ส่วนตัวแปรด้านปัจจัยการผลิต (input) ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายดอกเบี้ยจ่าย ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน ค่าใช้จ่ายกับอาคารสถานที่ เครื่องใช้สำนักงาน ค่าธรรมเนียมและบริการ ผลการศึกษากรณีเฉพาะธนาคารพาณิชย์ไทย พบว่า ธนาคารที่มีประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบในช่วงปี พ.ศ. 2537-2539 คือ ธนาคารกรุงไทยและธนาคารทหารไทย ส่วนในปี พ.ศ. 2540-2542 ธนาคารที่มีประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบ คือ ธนาคารกรุงไทยและธนาคารไทยพาณิชย์

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นเพราะธนาคารกรุงไทยเป็นธนาคารของรัฐที่มีแหล่งเงินทุนบางส่วนที่ไม่ต้องจูงใจด้วยอัตราดอกเบี้ยและหน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจจะใช้บริการจากธนาคารกรุงไทยเป็นแหล่งเงินทุนในประเทศนอกเหนือจากงบประมาณที่ได้รับ ดังนั้นจึงมีเงินให้สินเชื่อบางส่วนที่ไม่ได้กำหนดจากปัจจัยการผลิตที่ใช้โดยตรงประกอบกับธนาคารกรุงไทยได้รับโอนกิจการของธนาคารมหานครและธนาคารกรุงเทพมหานครพาณิชยการจึงมีปริมาณผลผลิตมากขณะที่ค่าใช้จ่ายดอกเบี้ยไม่สูงมาก ส่วนธนาคารไทยพาณิชย์มีประสิทธิภาพ เนื่องจากมีการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ไปใช้ในการผลิตผลผลิตที่มีส่วนเพิ่มต่อค่าประสิทธิภาพ ส่วนค่าใช้จ่ายพนักงาน ค่าใช้จ่ายอาคารสถานที่ วัสดุอุปกรณ์เป็นปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพสามารถลดได้โดยปราศจากการเพิ่มปัจจัยการผลิตอื่นหรือลดปริมาณผลผลิต

ผลการศึกษากรณีเปรียบเทียบ 2 ช่วงเวลา พบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าประสิทธิภาพของระบบธนาคารพาณิชย์ในช่วงปี พ.ศ. 2540-2542 ลดลงจากช่วงปี พ.ศ. 2537-2539 โดยเป็นการลดลงของธนาคารพาณิชย์ไทยมากกว่าสาขาธนาคารต่างประเทศ เนื่องจากธนาคารพาณิชย์ไทยส่วนใหญ่ต้องตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญ ซึ่งต่างจากสาขาธนาคารต่างประเทศที่มีความเข้มงวดในการปล่อยสินเชื่อและมีความระมัดระวังในการดำเนินธุรกิจ รวมทั้งลูกหนี้ส่วนใหญ่เป็นบริษัทที่ต่างชาติเข้ามาร่วมทุน โดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นการลงทุนที่ก่อให้เกิดผลผลิตจึงมีศักยภาพในการสร้างรายได้ นอกจากนั้นยังมีฐานเงินทุนที่แข็งแกร่งจากธนาคารแม่ที่มีต้นทุนต่ำ

ดราภรณ์ เดชพลมาตย์ (2548) ศึกษาเรื่อง *การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเทศบาล 527 แห่ง โดยเทคนิค Data Envelopment Analysis* วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคในการดำเนินงานของเทศบาลและเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของรายจ่ายเทศบาลกับประสิทธิภาพทางเทคนิคในการดำเนินงานของเทศบาล ขอบเขตการศึกษาถึงประสิทธิภาพทางเทคนิคในการดำเนินงานของเทศบาล โดยใช้ข้อมูลในลักษณะภาคตัดขวาง (cross section data) ของข้อมูลทางด้านสภาพทั่วไป และการเงินการคลังของเทศบาลปีงบประมาณ 2543 เป็นรายเทศบาลเป็นตัวอย่าง 527 แห่งจากจำนวนของเทศบาลทั่วประเทศทั้งสิ้น 1,129 แห่ง ซึ่งการวิเคราะห์จะแบ่งเทศบาลเป็น 3 กลุ่ม คือ เทศบาลนคร 1 แห่ง เทศบาลเมือง 49 แห่ง และเทศบาลตำบล 467 แห่ง

โดยใช้วิธี DEA วัดด้าน input oriented ทั้งแบบกรณีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (CRTS) และกรณีผลตอบแทนต่อขนาดผันแปร (VRTS) ซึ่งตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย ตัวแปรด้านผลผลิต (output) ได้แก่ จำนวนประชากร ความยาวของถนนสาธารณะ ปริมาณขยะ ปฏิกูลที่จัดเก็บ ปริมาณน้ำเสียที่บำบัด จำนวนนักเรียนในศูนย์พัฒนาเด็ก และโรงเรียนประถมศึกษา และตัวแปรปัจจัยนำเข้า (input) ได้แก่ รายจ่ายงบกลาง รายจ่ายเงินเดือนและค่าจ้าง รายจ่ายค่าตอบแทนและวัสดุใช้สอย รายจ่ายเพื่อการลงทุน ผลที่ได้จากการศึกษาจำนวนเทศบาลนคร 11 แห่ง มีเทศบาลที่มีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 1 อยู่ 7 แห่ง หรือคิดเป็นร้อยละ 63.64 ของทั้งหมดโดยมีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 0.818 ซึ่งค่าคะแนนประสิทธิภาพที่น้อยกว่า 1 แสดงว่าโดยเฉลี่ยแล้วเทศบาลนครด้อยประสิทธิภาพในการใช้ปัจจัยนำเข้าลดลงอย่างเป็นสัดส่วนโดยเฉลี่ยเหลือเป็น ร้อยละ 18.20 และเมื่อพิจารณาค่าคะแนนประสิทธิภาพแบบ pure technical พบว่า มีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 9 แห่ง โดยมีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 0.928 ซึ่งเพิ่มสูงขึ้นจาก 0.818 สรุปได้ว่าระดับรายจ่ายประเภทต่าง ๆ ที่แตกต่างกันของเทศบาลมีผลต่อประสิทธิภาพและการปรับการใช้จ่ายประเภทต่าง ๆ สามารถนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของเทศบาลนคร และมีจำนวนเทศบาลนครที่อยู่บนเส้น frontier เพิ่มขึ้นอีก 2 แห่ง และเมื่อพิจารณาค่าคะแนนประสิทธิภาพต่อขนาด (scale efficiency) พบว่า เทศบาลที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเป็น 9 แห่ง โดยมีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 0.889 ซึ่งแสดงว่าขนาดการผลิตของในแต่ละผลผลิตมีผลต่อประสิทธิภาพโดยรวมของเทศบาลนครเพียงเล็กน้อย ซึ่งการปรับขนาดการผลิตสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้ไม่มากนัก ส่วนในด้านเทศบาลเมือง 49 แห่ง มีเทศบาลเมืองที่มีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 1 อยู่เพียง 12 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 24.49 ของทั้งหมดโดยมีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 0.612 แสดงว่าเทศบาลเมืองค่อนข้างด้อยประสิทธิภาพในการใช้ปัจจัยนำเข้าลดลงอย่างเป็นสัดส่วนโดยเฉลี่ยเหลือเป็นร้อยละ 61.20 ของระดับปัจจัยนำเข้าเดิมหรือลดการใช้ปัจจัยนำเข้าได้เพียงร้อยละ 38.80 และเมื่อพิจารณาค่าคะแนนประสิทธิภาพแบบ pure technical พบว่า มีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 19 แห่ง โดยมีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 0.757 ซึ่งเพิ่มสูงขึ้นจาก 0.612 แสดงว่าส่วนของปัจจัยนำเข้าในแต่ละเทคนิคการผลิตมีผลต่อระดับประสิทธิภาพเพียงเล็กน้อยนั้น คือ การปรับ

รายจ่ายประเภทต่าง ๆ สามารถนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพไม่มากนัก และมีจำนวนเทศบาลเมืองที่อยู่บนเส้นพรมแดนเพิ่มขึ้นอีก 7 แห่ง และเมื่อพิจารณาค่าคะแนนประสิทธิภาพต่อขนาด (scale efficiency) พบว่า เทศบาลเมืองมีประสิทธิภาพจำนวน 12 แห่ง โดยมีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 0.798 ซึ่งเพิ่มสูงขึ้นจาก 0.612 แสดงว่าขนาดการผลิตของแต่ละผลผลิตไม่มีผลต่อประสิทธิภาพโดยรวมของเทศบาลเมืองเท่าใดนัก คือ การปรับขนาดการผลิตใหม่ทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของเทศบาลเมืองเพิ่มขึ้นไม่มากนักและไม่มีเทศบาลเมืองใดย้ายมาอยู่บนเส้นพรมแดนเลย

ยุทธพงษ์ พงศกรนภดล (2548) ศึกษาเรื่อง *การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงเรียนประถมและมัธยมโดยวิธี Data Envelopment Analysis* วัตถุประสงค์เพื่อวัดประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิค (technical efficiency) วัดความไม่มีประสิทธิภาพจากขนาดการผลิต (scale efficiency) ของโรงเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงเรียนกับปัจจัยแวดล้อม ขอบเขตการศึกษาประสิทธิภาพของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาของรัฐในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ โดยใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามของคณะกรรมการ-การศึกษาแห่งชาติในปีการศึกษา 2544 โดยใช้วิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ในการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของโรงเรียนหนึ่ง ๆ เทียบกับโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ในส่วนของผลผลิตจะใช้คะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนใน 3 วิชา คือ ไทย อังกฤษ และคณิตศาสตร์ ในส่วนของปัจจัยการผลิตใช้จำนวนปัจจัยต่อจำนวนนักเรียน ได้แก่ นักเรียนต่อครู เงินเดือนครูเฉลี่ย และค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอนต่อหัวผลที่ได้จากการศึกษาของกลุ่มโรงเรียนประถมมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเท่ากับ 0.73 ซึ่งหมายความโดยรวมยังไม่มีประสิทธิภาพอยู่ซึ่งถ้าโรงเรียนยกระดับให้อยู่ในระดับประสิทธิภาพสามารถลดการใช้ปัจจัยการผลิตลงได้อีกร้อยละ 27 โดยผลผลิตที่ได้เท่าเดิม พบว่าความไม่มีประสิทธิภาพมาจากการใช้ปัจจัยในปริมาณมากในขณะที่ได้ผลผลิตต่ำ นั้นคือในด้านปัจจัยการผลิตพบว่า มีลักษณะการใช้สัดส่วนนักเรียนต่อครูอยู่ในระดับค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนปัจจัยเงินเดือนครูเฉลี่ยอยู่ในระดับค่อนข้างใกล้เคียงของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง และการใช้ปัจจัยค่าใช้จ่ายต่อหัวอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนด้านผลผลิตจะมีผลของคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า

เฉลี่ยของกลุ่มตัว จากการพิจารณาถึงลักษณะการผลิตมีผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้นซึ่งคิดเป็นร้อยละ 92 ผลได้ต่อขนาดคงที่ร้อยละ 6.29 และผลได้ต่อขนาดลดลงร้อยละ 1.71 ของทั้งหมดโดยโรงเรียนในกลุ่มที่ไม่ได้มีผลต่อขนาดแบบคงที่หรือขาดการผลิตที่ไม่เหมาะสมสามารถปรับเพิ่มขนาดของการผลิตของกลุ่มที่มีผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น ทำให้ได้ผลสูงขึ้นในอัตราที่มากกว่าปัจจัยการผลิตที่ใส่ลงไปหรือลดขนาดการผลิตที่ลดลง ซึ่งสรุปได้ว่าโรงเรียนประถมส่วนใหญ่มีลักษณะการผลิตแบบผลที่ได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้นร้อยละ 92 ของทั้งหมด ฉะนั้นการเพิ่มขนาดการผลิตจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราส่วนที่มากกว่าการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต ซึ่งโรงเรียนประถมที่มีค่าประสิทธิภาพสูงเป็นโรงเรียนที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ซึ่งมีสภาพการให้การเรียนการสอนที่พร้อมกว่าและอีกเหตุผลหนึ่งมาจากโรงเรียนขนาดใหญ่ที่มีชื่อเสียงมากกว่าโรงเรียนที่มีขนาดเล็ก และเมื่อแบ่งตามภาค พบว่า โรงเรียนภาคที่มีประสิทธิภาพสูงมีค่าประสิทธิภาพ 0.78 ได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคที่มีประสิทธิภาพต่ำสุดมีค่าประสิทธิภาพ 0.70 ได้แก่ ภาคใต้ ในส่วนของโรงเรียนมัธยมมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเท่ากับ 0.77 โดยร่วมยังไม่มีประสิทธิภาพอยู่ ซึ่งถ้าโรงเรียนยกระดับให้อยู่ในระดับประสิทธิภาพสามารถการใช้ปัจจัยการผลิตลงได้อีกร้อยละ 23 โดยผลผลิตที่ได้เท่าเดิม พบว่า ความไม่มีประสิทธิภาพมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตมากในขณะที่ได้ผลผลิตต่ำนั้น คือ ในด้านปัจจัยการผลิต พบว่า มีลักษณะการใช้สัดส่วนนักเรียนต่อครูอยู่ในระดับค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างและการใช้ปัจจัยค่าใช้จ่ายต่อหัวอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างจากการพิจารณาถึงลักษณะการผลิตมีผลต่อขนาดเพิ่มขึ้นซึ่งคิดเป็นร้อยละ 84.21 ผลได้ต่อขนาดคงที่ร้อยละ 7.02 และผลได้ต่อขนาดลดลงอยู่ที่ร้อยละ 8.77 ของทั้งหมด ซึ่งสามารถสรุปได้เช่นเดียวกันกับโรงเรียนระดับประถมศึกษาและเมื่อแบ่งตามภาคพบว่า โรงเรียนภาคที่มีประสิทธิภาพสูงมีค่าประสิทธิภาพ 0.80 ได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคที่มีประสิทธิภาพต่ำสุดมีค่าประสิทธิภาพ 0.67 ได้แก่ ภาคใต้

กรมตรวจบัญชีสหกรณ์ (2549) ศึกษาเรื่อง *การประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานของสหกรณ์การเกษตรปี 2548* วัตถุประสงค์เพื่อวัดประสิทธิภาพการดำเนินงาน ลักษณะและรูปแบบของประสิทธิภาพการดำเนินงานของสหกรณ์

การเกษตร โดยใช้แบบจำลอง Data Envelopment Analysis (DEA) ศึกษาจากข้อมูลทางการเงินการบัญชีที่สามารถตรวจสอบได้ในปี พ.ศ. 2548 ตั้งแต่ 1 เมษายน พ.ศ. 2547 ถึงวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2548 เป็นการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2,566 สหกรณ์ ทั้งหมดจำนวน 3,483 สหกรณ์ โดยมีลักษณะไม่มีส่วนขาดแห่งทุนและสถานภาพดำเนินธุรกิจ ผลที่ได้จากการศึกษาพบว่า สหกรณ์การเกษตรโดยรวมทั้งประเทศมีประสิทธิภาพการดำเนินงานรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีประสิทธิภาพด้านวิทยาการเฉลี่ยอยู่ในระดับสูงใกล้เคียงกันแสดงให้เห็นว่าเทคนิควิทยาการที่ใช้ในสหกรณ์เกษตรไม่ได้เหลื่อมล้ำกันมากนักแต่ประสิทธิภาพด้านขนาดของสหกรณ์การเกษตรอยู่ในภาวะผลตอบแทนต่อขนาดลดลงถึงร้อยละ 72.64 ซึ่งอยู่ในขนาดที่ต้องลดการใช้ปัจจัย เพื่อให้สมดุลกับรายได้หรือในทางตรงกันข้ามสหกรณ์ต้องเร่งเสริมสร้างการบริหารจัดการเพื่อเพิ่มรายได้ให้สมดุลกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดรายได้ผลการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานรายภาค สรุปได้ว่าสหกรณ์การเกษตรในพื้นที่ภาคใต้มีประสิทธิภาพการดำเนินงานรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง ในขณะที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่ในระดับต่ำ ทั้งนี้เพราะมีประสิทธิภาพด้านวิทยาการเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำและอยู่ในลักษณะที่ต้องลดปัจจัย เพื่อให้สมดุลกับรายได้หรือในทางตรงกันข้ามสหกรณ์ต้องเร่งเสริมสร้างการบริหารจัดการเพื่อเพิ่มรายได้ให้สมดุลกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดรายได้ ซึ่งมีจำนวนถึงร้อยละ 60.35 ของสหกรณ์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือผลการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานตามประเภทของสหกรณ์การเกษตรสรุปได้ว่าสหกรณ์การเกษตรแต่ละประเภทย่อยส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางถึงระดับสูง เว้นแต่สหกรณ์การเกษตรปฏิรูปที่ดิน สหกรณ์การเกษตรทั่วไป สหกรณ์ กรป. กลาง นพค. สหกรณ์สตรี สหกรณ์สมัชชารายย่อยและสหกรณ์การเกษตรชุมชนอยู่ในระดับต่ำ ทั้งนี้เป็นผลจากการมีประสิทธิภาพด้านวิทยาการเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำ ประกอบกับประสิทธิภาพด้านขนาดก็ยังอยู่ในลักษณะที่ไม่เหมาะสมด้วย ทั้งในลักษณะที่ต้องลดปัจจัยเพื่อให้สมดุลกับรายได้หรือในทางตรงกันข้ามสหกรณ์ต้องเร่งเสริมสร้างการบริหารจัดการเพื่อเพิ่มรายได้ให้สมดุลกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดรายได้ในการดำเนินงานท่ามกลางภาวะความผันผวนทางเศรษฐกิจ สหกรณ์ต่าง ๆ ต้องเผชิญกับทางเลือกของวิธีการดำเนินงานที่มีมากกว่า 1 วิธี และการเลือกวิธีการดำเนินงานที่ได้ผลผลิตสูงสุดจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่อย่าง

จำกัดย่อม หมายถึง การเสียต้นทุนในการดำเนินงานน้อยที่สุด ซึ่งเป็นหนทางนำไปสู่ประสิทธิภาพในการดำเนินงานสูงสุด