



การประเมินคุณภาพภายในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษา : การประเมินและการเสริมสร้างประสิทธิภาพ

Internal Quality Assessment in Colleges under the Office of Vocational
Education Commission : Assessment and Efficiency Enhancement

บุญมา พรชัย¹
สบสันต์ อุตกฤษฎี²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพ และเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพภายในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ วิทยาลัย 5 ประเภท จำนวนรวมทั้งสิ้น 92 วิทยาลัย เก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากรายงานผลการประเมินตนเอง(SAR) การวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพโดยใช้เทคนิควิธี DEA และการเสริมสร้างประสิทธิภาพโดยใช้การวิเคราะห์ราคาเงา ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป LINDO และโปรแกรมสำเร็จรูป DEA-Solver-LV ผลการวิจัยพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของวิทยาลัยเทคนิค วิทยาลัยอาชีวศึกษา วิทยาลัยเกษตรกรรมและเทคโนโลยี วิทยาลัยสารพัดช่าง และวิทยาลัยการอาชีพ มีค่าเท่ากับ 0.75, 0.88, 0.96, 0.93, และ 0.88 ตามลำดับ ดัชนีประสิทธิภาพโดยรวมเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 0.88 และจากการวิเคราะห์ราคาเงา พบว่า วิทยาลัยที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพน้อยกว่า 1.00 มีปัจจัยการผลิตบางตัว และปัจจัยผลผลิตทุกตัวที่ส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : ดัชนีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ราคาเงา

Abstract

The purposes of research were to assess and enhance the efficiency of colleges under The Office of Vocational Education Commission. Sampling groups were 5 types which 92

¹ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาบริหารอาชีวและเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

² รองศาสตราจารย์ ดร.สบสันต์ อุตกฤษฎี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

colleges. The secondary data were collected from The Self Assessment Report (SAR). The efficiency index using DEA Technique and the enhance efficiency using shadow price analysis were employed by using LINDO and DEA-Solver-LV software program. The main results indicated that the efficiency index average of Technical Colleges, Vocational Colleges, Agricultural and Technology Colleges, Polytechnic Colleges, and Industrial and Community Colleges were approximately equal to 0.75, 0.88, 0.96, 0.93, and 0.88 respectively. On the average, the overall efficiency index was equal to 0.88. In addition, the shadow price analysis indicated that the colleges with the efficiency index less than 1.00 had the effects of some input variables as well as all output variables on the efficiency of the colleges.

Key words : Efficiency Index, Shadow Price Analysis

1. บทนำ

การจัดการอาชีวศึกษาในพระราชบัญญัติ การอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 สามารถจัดการศึกษาได้ 3 รูปแบบ คือ การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาระบบทวิภาคี และจัดหลักสูตรการศึกษา เป็น 3 ระดับ คือ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และระดับปริญญาตรี สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ (พระราชบัญญัติ การอาชีวศึกษา, 2551: 4-6) โดยเฉพาะสถานศึกษา อาชีวศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการ อาชีวศึกษา เป็นสถานศึกษาที่มีบทบาทสำคัญในการ ผลิตและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งเป็นทรัพยากรที่ มีความสำคัญสูงสุด ทำให้ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการ ผลิตทรัพยากรมนุษย์อยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูง เพราะ ในปัจจุบันสถานศึกษาเหล่านี้ได้รับการพัฒนา ค่อนข้างมากในทุกด้าน จะเห็นได้ว่าการที่คนจะมี คุณภาพที่ดีได้นั้นก็ต้องมาจากสถานศึกษาที่มีคุณภาพ ดังนั้นกระแสเกี่ยวกับคุณภาพของสถานศึกษาจึงเพิ่ม มากขึ้นเนื่องจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

พ.ศ. 2545 หมวด 6 มาตรา 48 ว่าด้วยมาตรฐานและ การประกันคุณภาพการศึกษา ได้ระบุไว้ว่าสถานศึกษา ทุกแห่งต้องจัดให้มีระบบการประเมินคุณภาพตนเอง ทุกปีและให้ถือว่าการประเมินคุณภาพตนเองเป็นส่วน หนึ่งในการบวนการบริหารการศึกษาที่ต้องดำเนินการ อย่างต่อเนื่อง แล้วจัดทำเป็นรายงานประจำปีเสนอ ต่อหน่วยงานต้นสังกัด และ เปิดเผยต่อสังคมเพื่อนำ ไปสู่การพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา และ เพื่อรองรับการประกันคุณภาพภายนอก (สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545) จึงนำไปสู่ คุณภาพการศึกษาต่อไปในอนาคต

การประเมินประสิทธิภาพเป็นแนวทางหนึ่ง ที่จะช่วยให้การดำเนินงานในสถานศึกษาดำเนินไป ด้วยความราบรื่นและได้มาตรฐาน แต่การประเมิน ประสิทธิภาพภายในสถานศึกษาที่ผ่านมามีการปรับ รูปแบบให้เหมาะกับสภาพสถาน ศึกษาของตนเสมอ ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ แต่ก็ยังประสบปัญหา อยู่มาก เช่น อุทัย (2545:1) ได้สรุปปัญหาการประเมิน

ประสิทธิภาพการศึกษาที่เกิดขึ้น เช่น การขาดเทคนิควิธีการวัด การประเมิน และการเสริมสร้างประสิทธิภาพ สถานศึกษาให้คงทนหรือเพิ่มขึ้น และการเลือกรูปแบบที่เหมาะสมให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกปัจจุบัน ดังนั้นสถานศึกษาได้มีความสามารถ มีความเชี่ยวชาญ มีความรอบรู้ในการใช้ข้อมูลต่างๆ เหล่านั้นมาพัฒนาและเสริมสร้างประสิทธิภาพสถานศึกษาของตน ย่อมทำให้สถานศึกษาของตนยืนหยัดและดำเนินกิจกรรมต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญในการศึกษาหรือประเมินประสิทธิภาพภายในสถานศึกษาของตนอยู่เสมอ

จากความสำคัญและปัญหาในการประเมินประสิทธิภาพภายในสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ทำให้ผู้วิจัยเกิดความสนใจที่จะศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบการประเมินคุณภาพภายในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในด้านการประเมินประสิทธิภาพ โดยอาศัยแนวคิดทฤษฎีการประเมินเชิงระบบเพื่อการตัดสินใจ ซึ่งจะทำได้สามารถวัดและประเมินประสิทธิภาพภายในสถานศึกษาได้เป็นตัวเลขที่แน่นอนและเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอหรือวิธีวางกรอบข้อมูล (Data Envelopment Analysis : DEA) (Charnes, Cooper and Rhodes, 1978 ; 1981) และเทคนิควิธีการวิเคราะห์ราคาเงา (Shadow Price Analysis) (ยุพิน ประจวบเหมาะ, 2537 : 66-67, ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ, 2538 : 216-217, และชูชีพ พิพัฒน์ศิริ, 2539 : 121-122) ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้นำเทคนิควิธีการดังกล่าวทั้งหมดมาใช้ในการพัฒนาการประเมินคุณภาพองค์การทางการศึกษาให้มีระบบที่น่าเชื่อถือ มีความเหมาะสม และมีความสอดคล้องกับสภาพการณ์ที่เป็นจริงมากขึ้น บทความนี้จึงมีความมุ่งหมายที่จะนำเสนอผลงานวิจัยดังกล่าว โดยคาดว่าจะ

ประโยชน์แก่องค์กรหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และเป็นประโยชน์ในทางวิชาการต่อไป

2. วัตถุประสงค์และวิธีดำเนินการวิจัย

2.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อประเมินประสิทธิภาพ และเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพภายในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2.2 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) จากเอกสาร สิ่งพิมพ์ วารสาร รายงานผลการประเมินตนเอง (SAR) ประจำปีการศึกษา 2550 การสืบค้นจากระบบสารสนเทศ และการสอบถามจากหน่วยงานต่างๆ ภายในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยทำการสุ่มตัวอย่างจากสถานศึกษา ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในเขตภาคกลาง กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ประจำปีการศึกษา 2551 จำนวน 111 แห่ง โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน ได้ตัวอย่างประเภทวิทยาลัยเทคนิค วิทยาลัยอาชีวศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี วิทยาลัยสารพัดช่าง และวิทยาลัยการอาชีพ จำนวน 33 (N = 35), 12 (N = 18), 9 (N = 11), 13 (N = 15), และ 25 (N = 32) แห่ง ตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 92 แห่ง เป็นหน่วยการวิเคราะห์ในการวิจัยครั้งนี้

ด้านตัวแปรที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ตัวแปรปัจจัยการผลิต (V_i ; $i = 1, 2, 3, \dots, 13$) ได้แก่

V1 = จำนวนอาจารย์ที่มีระดับการศึกษา
ต่ำกว่าปริญญาตรี

V2 = จำนวนอาจารย์ที่มีระดับการศึกษา
ปริญญาตรี

V3 = จำนวนอาจารย์ที่มีระดับการศึกษา
ปริญญาโท

V4 = จำนวนอาจารย์ที่มีระดับการศึกษา
ปริญญาเอก

V5 = จำนวนอาจารย์ทั้งหมด

V6 = จำนวนนักศึกษาระดับประกาศ-
นียบัตรวิชาชีพ

V7 = จำนวนนักศึกษาระดับประกาศ-
นียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

V8 = จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

V9 = จำนวนหลักสูตรที่เปิดทำการสอน
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

V10 = จำนวนหลักสูตรที่เปิดทำการสอน
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

V11 = จำนวนหลักสูตรที่เปิดทำการสอน
หลักสูตรระยะสั้น

V12 = จำนวนหลักสูตรที่เปิดทำการสอน
รวมทั้งหมด

V13 = จำนวนงบประมาณที่จ่ายจริง (บาท)

2. ตัวแปรปัจจัยผลผลิต (U_j ; $j = 1, 2, 3$)
ได้แก่

U1 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพตามเกณฑ์
ที่กำหนด (ร้อยละ)

U2 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงตาม
เกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ)

U3 = จำนวนผลงานรวมของอาจารย์
ทั้งหมด (งานวิจัย, สิ่งประดิษฐ์, โครงการ)

ด้านแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพ

การประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของแต่ละ
มหาวิทยาลัยในงานวิจัยครั้งนี้ จะใช้เทคนิควิธีดีอีเอ
(Data Envelopment Analysis : DEA) (Charnes,
Cooper and Rhodes, 1978 ; 1981) ซึ่งเป็นเทคนิค
วิธีการวัดและประเมินประสิทธิภาพขององค์กร โดย
ใช้หลักและทฤษฎีของการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear
Programming : LP) มาช่วยสร้างรูปแบบและกำหนด
ค่าดัชนีประสิทธิภาพ (Efficiency Index : w_k) ของ
หน่วยตัดสินใจ (Decision Making Unit : DMU) หรือ
ในแต่ละวิทยาลัยในการประเมินประสิทธิภาพครั้งนี้
โดยใช้แบบจำลอง ดังนี้

$$\text{Max } w_k = \sum_{r=1}^S U_{rk} Y_{rk}$$

$$\text{Subject to } \sum_{r=1}^S U_{rk} Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_{ik} X_{ij} \leq 0$$

$$\sum_{i=1}^m V_{ik} X_{ij} = 1$$

$$Y_{rk} X_{jk} \geq \epsilon > 0 ; \forall r, i$$

เมื่อ w_k แทนค่าดัชนีประสิทธิภาพของ
DMU ที่ K
 Y_{rk} แทนค่านำหนักถ่วงของปัจจัย
ผลผลิต r จาก DMU ที่ K
 X_{ik} แทนค่านำหนักถ่วงของปัจจัยการ
ผลิต i จาก DMU ที่ K

U_{rk} แทนปริมาณปัจจัยผลผลิตที่ r
 จาก DMU ที่ K
 V_{ik} แทนปริมาณปัจจัยการผลิตที่ i
 จาก DMU ที่ K
 $i = 1, 2, 3, \dots, m$
 $r = 1, 2, 3, \dots, s$

ด้านการวิเคราะห์ราคาเงา (Shadow Price Analysis)

ราคาเงาในโปรแกรม LINDO เรียกว่า “DUAL PRICES” คือ ค่าราคาเงาของแต่ละแถว ซึ่งข้อจำกัดมีทั้งที่เป็นบวกและลบ (MAX หรือ MIN และข้อจำกัดจะเป็น $\leq$ หรือ $\geq$ หรือ $=$ ก็ได้ทั้งสิ้น) โดยต้องแปลงปัญหาให้เป็นแบบทำให้ได้ค่าสูงที่สุด (Maximization) และถ้าเป็นการทำให้ได้ค่าต่ำที่สุด (Minimization) ก็ต้องแปลงเป็นรูปแบบมาตรฐานก่อน คือเป็นค่าลบของการทำให้ได้ค่าสูงที่สุด (Maximization) และข้อจำกัดทุกข้อจำกัดให้เป็นน้อยกว่าหรือเท่ากับก่อน โดยมีเงื่อนไขที่เหมาะสมว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการเป้าหมายต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ ทำให้เราตีความราคาเงา (Shadow prices) ได้ง่าย เมื่อเพิ่มค่าทางขวามือ (หรือลดลง) ของตัวแบบเริ่มต้น 1 หน่วยแล้ว ค่าที่เหมาะสมจะเพิ่มขึ้น (หรือลดลง) เท่ากับราคาเงาของแถวของข้อจำกัดนั้นๆ ด้วย

เนื่องจากราคาเงามีความสำคัญยิ่งต่อการตีความผลลัพธ์สุดท้าย ความสัมพันธ์ของทิศทางของแถวข้อจำกัดเครื่องหมายของค่าราคาเงา (Dual Price เป็น $+y_i$ หรือ $-y_i$) ถ้ากำหนดให้ค่า

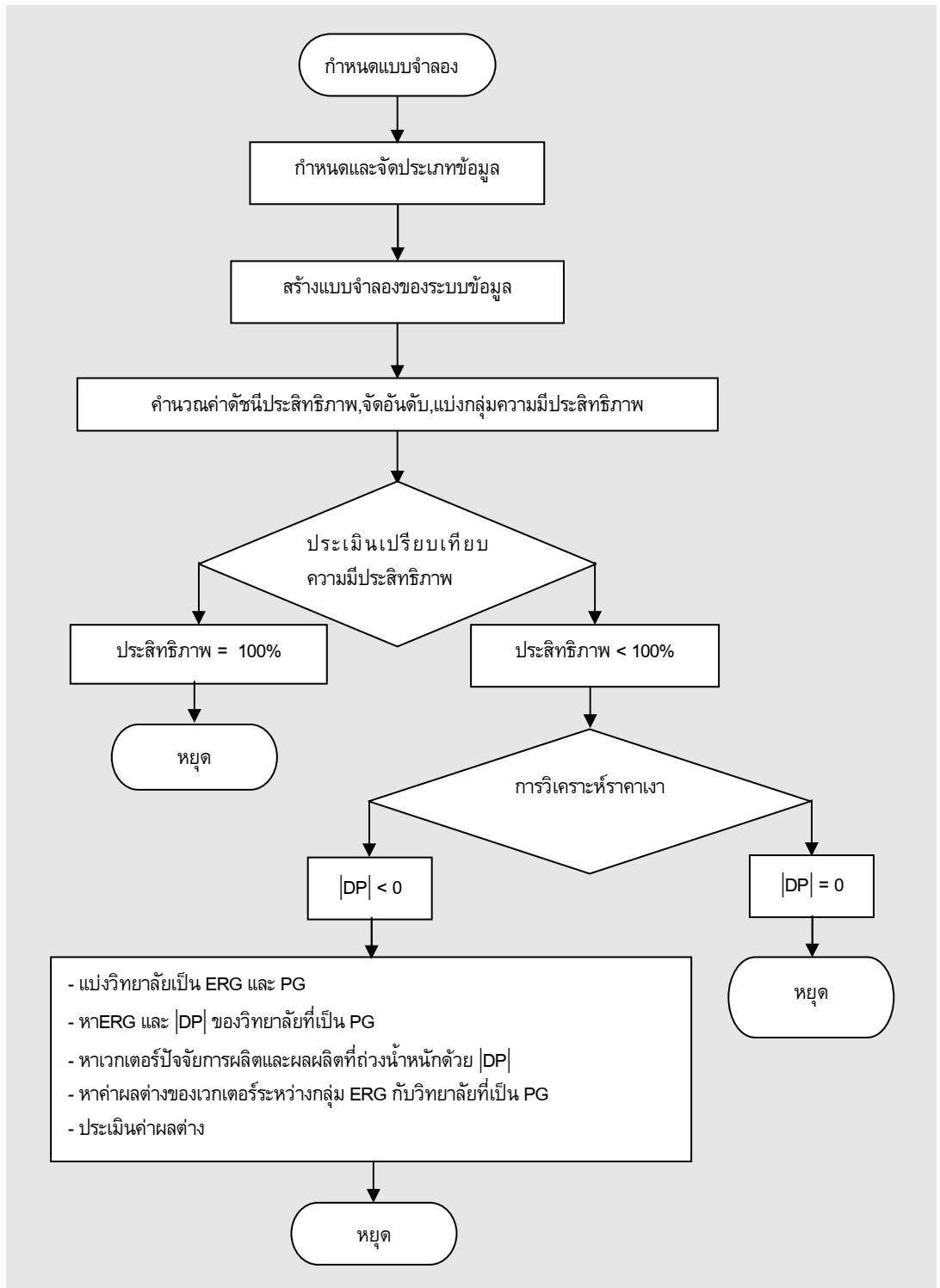
ทางขวามือเพิ่มขึ้น 1 หน่วยแล้ว จะทำให้ค่าของฟังก์ชันเป้าหมาย (Objective Function Value) เพิ่มขึ้นหรือลดลง เมื่อฟังก์ชันเป้าหมายเป็นการทำให้ได้ค่าสูงสุด (Maximization) หรือ ทำให้ได้ค่าต่ำสุด (Minimization)

จะเห็นได้ว่า การวิเคราะห์ราคาเงาเป็นขั้นตอนที่ต่อจากการหาค่าดัชนีประสิทธิภาพ โดยจะกระทำในกรณีที่วิทยาลัยมีค่า w_k ไม่ถึงร้อยละ 100 ซึ่งจะทำให้การตรวจสอบหาปัจจัยการผลิตและ/หรือปัจจัยผลผลิตที่ทำให้วิทยาลัยนั้นมีค่า w_k ไม่ถึงร้อยละ 100 ดังนี้

1. แบ่งวิทยาลัยเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม Efficiency Reference Group : ERG คือ กลุ่มวิทยาลัยที่มี w_k ร้อยละ 100 และกลุ่ม Peer Group : PG คือ กลุ่มวิทยาลัยที่มี w_k ไม่ถึงร้อยละ 100

2. หาค่าราคาเงา (Shadow Price Analysis or Dual Price : DP) ในกลุ่ม ERG ดังนี้ ก) กรณี $|DP| = 0$ แสดงว่าไม่สามารถหากลุ่ม ERG ของแต่ละวิทยาลัยที่เป็นกลุ่ม PG นั่นคือ ไม่สามารถเสริมสร้างประสิทธิภาพของวิทยาลัยนั้นได้ ข) กรณี $|DP| > 0$ แสดงว่าสามารถหากลุ่ม ERG ของแต่ละวิทยาลัยที่เป็นกลุ่ม PG ได้ค่า $|DP|$ เป็นค่าน้ำหนักถ่วงที่ใช้ในการวิเคราะห์เสริมสร้างประสิทธิภาพของวิทยาลัยนั้น นั่นคือ สามารถเสริมสร้างประสิทธิภาพของวิทยาลัยนั้นได้

ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนการวิจัยทั้งหมด แสดงได้ดังภาพประกอบที่ 1



ภาพประกอบที่ 1 ขั้นตอนในการประเมินประสิทธิภาพและการวิเคราะห์ราคาเงา

3. ผลการวิจัย

การประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของแต่ ละวิทยาลัย พบว่า

1. ประสิทธิภาพของวิทยาลัยเทคนิค

ค่าดัชนีประสิทธิภาพของวิทยาลัยเทคนิค โดยใช้ปัจจัยการผลิตทุกตัวแปร (V1 - V13) และ ปัจจัยผลผลิตทุกตัวแปร (U1 - U3) มีค่าโดยเฉลี่ย รวมเท่ากับ 0.75 โดยมีค่าดัชนีประสิทธิภาพตั้งแต่

0.32 – 1.00 วิทยาลัยที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพร้อยละ 100 มีจำนวน 14 วิทยาลัย และวิทยาลัยที่มีค่าดัชนี ประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 มีจำนวน 19 วิทยาลัย และเมื่อพิจารณาระดับความมีประสิทธิภาพ พบว่า วิทยาลัยที่มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับกลาง มีจำนวน 12 วิทยาลัย และวิทยาลัยที่มีประสิทธิภาพอยู่ใน ระดับต่ำ มีจำนวน 1 วิทยาลัย นอกนั้นอยู่ในระดับสูง แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 : แสดงค่าดัชนีประสิทธิภาพ (W_k) อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพของ วิทยาลัยเทคนิค จำแนกตาม DMU A_k

DMU	W_k	อันดับ W_k	ระดับ W_k	DMU	W_k	อันดับ W_k	ระดับ W_k
A_1	0.82	17	สูง	A_{18}	0.80	18	สูง
A_2	0.67	20	สูง	A_{19}	1.00	1	สูง
A_3	0.84	16	สูง	A_{20}	0.96	15	สูง
A_4	0.36	31	กลาง	A_{21}	0.46	27	กลาง
A_5	1.00	1	สูง	A_{22}	0.32	33	ต่ำ
A_6	0.38	30	กลาง	A_{23}	1.00	1	สูง
A_7	1.00	1	สูง	A_{24}	0.40	29	กลาง
A_8	0.51	24	กลาง	A_{25}	0.70	19	สูง
A_9	1.00	1	สูง	A_{26}	1.00	1	สูง
A_{10}	0.36	32	กลาง	A_{27}	1.00	1	สูง
A_{11}	1.00	1	สูง	A_{28}	1.00	1	สูง
A_{12}	0.45	28	กลาง	A_{29}	0.48	25	กลาง
A_{13}	0.59	22	กลาง	A_{30}	1.00	1	สูง
A_{14}	0.66	21	กลาง	A_{31}	1.00	1	สูง
A_{15}	1.00	1	สูง	A_{32}	0.48	26	กลาง
A_{16}	1.00	1	สูง	A_{33}	1.00	1	สูง
A_{17}	0.58	23	กลาง	W_k โดยเฉลี่ย = 0.75			

ส่วนการวิเคราะห์ราคาเงาของวิทยาลัยที่มีประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 ผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยการผลิตที่ทำให้ทุกวิทยาลัยในกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 ได้แก่ จำนวนอาจารย์ที่มีระดับการศึกษาปริญญาโทและจำนวนอาจารย์ทั้งหมด ส่วนปัจจัยผลผลิตของทุกวิทยาลัยในกลุ่มนี้ พบว่า ปัจจัยผลผลิตทุกตัวที่ทำให้ทุกวิทยาลัยในกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงตามเกณฑ์ที่กำหนด และจำนวนผลงานรวมของอาจารย์ทั้งหมด

2. ประสิทธิภาพของวิทยาลัยอาชีวศึกษา

ค่าดัชนีประสิทธิภาพของวิทยาลัยอาชีวศึกษาโดยใช้ปัจจัยการผลิตทุกตัวแปร (V2,V3,V5 - V10,V12,V13) และปัจจัยผลผลิตทุกตัวแปร (U1 - U3) มีค่าโดยเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.88 โดยมีค่าดัชนีประสิทธิภาพตั้งแต่ 0.65–1.00 วิทยาลัยที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพร้อยละ 100 มีจำนวน 4 วิทยาลัย และวิทยาลัยที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 มีจำนวน 8 วิทยาลัย และเมื่อพิจารณาระดับความมีประสิทธิภาพ พบว่า วิทยาลัยที่มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับกลาง มีจำนวน 1 วิทยาลัย นอกนั้นอยู่ในระดับสูง แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 : แสดงค่าดัชนีประสิทธิภาพ (w_k) อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพของวิทยาลัยอาชีวศึกษา จำแนกตาม DMU B_i

DMU	w_k	อันดับ w_k	ระดับ w_k
B ₁	0.65	12	กลาง
B ₂	0.91	7	สูง
B ₃	0.71	11	สูง
B ₄	1.00	1	สูง
B ₅	0.94	5	สูง
B ₆	0.84	8	สูง
B ₇	0.80	9	สูง
B ₈	0.80	10	สูง
B ₉	0.93	6	สูง
B ₁₀	1.00	1	สูง
B ₁₁	1.00	1	สูง
B ₁₂	1.00	1	สูง
w_k โดยเฉลี่ย = 0.88			

ส่วนการวิเคราะห์ราคาเงาของวิทยาลัยที่มีประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 ผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยการผลิตที่ทำให้ทุกวิทยาลัยในกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพร้อยละ 100 มีเพียงปัจจัยเดียว คือ จำนวนหลักสูตรที่เปิดทำการสอนรวมทั้งหมด ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมดีแล้ว นอกนั้นเป็นปัจจัยการผลิตที่ทำให้ประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 ส่วนปัจจัยผลผลิตของทุกวิทยาลัยในกลุ่มนี้ พบว่า ปัจจัยผลผลิตทุกตัวที่ทำให้ทุกวิทยาลัยในกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงตามเกณฑ์ที่กำหนด และจำนวนผลงานรวมของอาจารย์ทั้งหมด

3. ประสิทธิภาพของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี

ค่าดัชนีประสิทธิภาพของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีโดยใช้ปัจจัยการผลิตทุกตัวแปร (V2,V3,V6 - V8,V12,V13) และปัจจัยผลผลิตทุกตัวแปร (U1 - U3) มีค่าโดยเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.96 โดยมีค่าดัชนีประสิทธิภาพตั้งแต่ 0.65–1.00 วิทยาลัยที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพร้อยละ 100 มีจำนวน 7 วิทยาลัย และวิทยาลัยที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 มีจำนวน 2 วิทยาลัย และเมื่อพิจารณาระดับความมีประสิทธิภาพ พบว่า วิทยาลัยที่มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับกลาง มีจำนวน 1 วิทยาลัย นอกนั้นอยู่ในระดับสูง แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 : แสดงค่าดัชนีประสิทธิภาพ (w_k) อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีจำแนกตาม DMU C_i

DMU	w_k	อันดับ w_k	ระดับ w_k
C_1	0.97	8	สูง
C_2	1	1	สูง
C_3	1	1	สูง
C_4	1	1	สูง
C_5	1	1	สูง
C_6	1	1	สูง
C_7	1	1	สูง
C_8	0.65	9	กลาง
C_9	1	1	สูง
w_k โดยเฉลี่ย = 0.96			

ส่วนการวิเคราะห์ราคาเงาของวิทยาลัยที่มีประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 ผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยการผลิตที่ทำให้ทุกวิทยาลัยในกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 มี 3 ปัจจัย ได้แก่ จำนวนนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวนนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และจำนวนนักศึกษาทั้งหมด นอกนั้นเป็นปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมดีแล้ว ส่วนปัจจัยผลผลิตของทุกวิทยาลัยในกลุ่มนี้ พบว่า ปัจจัยผลผลิตทุกตัวที่ทำให้ทุกวิทยาลัยในกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงตามเกณฑ์ที่กำหนด และจำนวนผลงานรวมของอาจารย์ทั้งหมด

4. ประสิทธิภาพของวิทยาลัยสารพัดช่าง

ช่วง

ค่าดัชนีประสิทธิภาพของวิทยาลัยสารพัดช่างโดยใช้ปัจจัยการผลิตทุกตัวแปร (V2,V5-V10, V12,V13) และปัจจัยผลผลิตทุกตัวแปร (U1-U3) มีค่าโดยเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.93 โดยมีค่าดัชนีประสิทธิภาพตั้งแต่ 0.56–1.00 วิทยาลัยที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพร้อยละ 100 มีจำนวน 9 วิทยาลัย และวิทยาลัยที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 มีจำนวน 4 วิทยาลัย และเมื่อพิจารณาระดับความมีประสิทธิภาพพบว่า วิทยาลัยที่มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับกลาง มีจำนวน 1 วิทยาลัย นอกนั้นอยู่ในระดับสูง แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 : แสดงค่าดัชนีประสิทธิภาพ (w_k) อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพของวิทยาลัยสารพัดช่าง จำแนกตาม DMU D_i

DMU	w_k	อันดับ w_k	ระดับ w_k
D_1	0.75	1	สูง
D_2	1	1	สูง
D_3	1	1	สูง
D_4	0.56	13	กลาง
D_5	1	1	สูง
D_6	1	1	สูง
D_7	1	1	สูง
D_8	1	1	สูง
D_9	1	1	สูง
D_{10}	0.86	1	สูง
D_{11}	1	1	สูง

ตารางที่ 4 (ต่อ)

DMU	W_k	อันดับ W_k	ระดับ W_k
D ₁₂	0.91	1	สูง
D ₁₃	1	1	สูง
W_k โดยเฉลี่ย = 0.93			

ส่วนการวิเคราะห์ราคาของวิทยาลัยที่มีประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 ผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยการผลิตที่ทำให้ส่วนใหญ่วิทยาลัยในกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพร้อยละ 100 คือ จำนวนหลักสูตรที่เปิดทำการสอนรวมทั้งหมด ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมดีแล้ว นอกนั้นเป็นปัจจัยการผลิตที่ทำให้ประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 ส่วนปัจจัยผลผลิตของทุกวิทยาลัยในกลุ่มนี้ พบว่า ปัจจัยผลผลิตทุกตัวได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพตามเกณฑ์ที่กำหนด, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงตามเกณฑ์ที่กำหนด และจำนวนผลงานรวมของอาจารย์

5.ประสิทธิภาพของวิทยาลัยการอาชีพ

ค่าดัชนีประสิทธิภาพของวิทยาลัยการอาชีพ โดยใช้ปัจจัยการผลิตทุกตัวแปร (V1 - V13) และปัจจัยผลผลิตทุกตัวแปร (U1-U3) มีค่าโดยเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.88 โดยมีค่าดัชนีประสิทธิภาพตั้งแต่ 0.27-1.00 วิทยาลัยที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพร้อยละ 100 มีจำนวน 15 วิทยาลัย และวิทยาลัยที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 มีจำนวน 10 วิทยาลัย และเมื่อพิจารณาระดับความมีประสิทธิภาพ พบว่า วิทยาลัยที่มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับกลาง มีจำนวน 4 วิทยาลัย และวิทยาลัยที่มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับต่ำ มีจำนวน 1 วิทยาลัย นอกนั้นอยู่ในระดับสูง แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 : แสดงค่าดัชนีประสิทธิภาพ (w_k) อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพของวิทยาลัยการอาชีพ จำแนกตาม DMU E_i

DMU	W_k	อันดับ W_k	ระดับ W_k	DMU	W_k	อันดับ W_k	ระดับ W_k
E ₁	0.75	20	สูง	E ₁₄	1	1	สูง
E ₂	1	1	สูง	E ₁₅	1	1	สูง
E ₃	1	1	สูง	E ₁₆	1	1	สูง
E ₄	1	1	สูง	E ₁₇	0.63	22	กลาง
E ₅	1	1	สูง	E ₁₈	1	1	สูง
E ₆	0.27	25	ต่ำ	E ₁₉	0.62	23	กลาง
E ₇	1	1	สูง	E ₂₀	1	1	สูง

ตารางที่ 5 (ต่อ)

DMU	W_k	อันดับ W_k	ระดับ W_k	DMU	W_k	อันดับ W_k	ระดับ W_k
E_8	0.48	24	กลาง	E_{21}	0.66	21	กลาง
E_9	1	1	สูง	E_{22}	1	1	สูง
E_{10}	0.91	17	สูง	E_{23}	1	1	สูง
E_{11}	0.94	16	สูง	E_{24}	0.85	19	สูง
E_{12}	1	1	สูง	E_{25}	1	1	สูง
E_{13}	0.87	18	สูง	W_k โดยเฉลี่ย = 0.88			

ส่วนการวิเคราะห์ราคาเงาของวิทยาลัยที่มีประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 ผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยการผลิตที่ทำให้ทุกวิทยาลัยในกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 ได้แก่ จำนวนอาจารย์ทั้งหมด และปัจจัยผลผลิตของทุกวิทยาลัยในกลุ่มนี้ พบว่า ปัจจัยผลผลิตทุกตัว ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงตามเกณฑ์ที่กำหนด และจำนวนผลงานรวมของอาจารย์ทั้งหมด

จากผลการวิจัยข้างต้น สามารถนำมาอภิปรายได้ ดังนี้

การประเมินประสิทธิภาพ : จากผลการวิจัย พบว่า แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ มีค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพในแต่ละการประเมินที่แตกต่างกัน และ/หรือเหมือนกัน ในบางกรณี เนื่องจากการมีปริมาณปัจจัยการผลิต และปัจจัยผลผลิตแตกต่างกัน รวมถึงระดับเทคโนโลยีที่ใช้ในขณะนั้น และการทดแทนกันหรือการใช้ปัจจัยต่างๆ ที่รวมกันแตกต่างกัน ส่งผลทำให้การสร้างขอบข่ายการผลิตที่มีประสิทธิภาพแตกต่างกัน และ

ทำให้ค่าดัชนีประสิทธิภาพที่คำนวณได้แตกต่างกันด้วย ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการผลิตของ M.J. Farrell (1957) ที่ว่า ประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยงานใดๆ จะขึ้นอยู่กับเทคนิคของการผลิต ขนาดของหน่วยงาน กำลังการผลิต และปริมาณปัจจัยต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิตนั้นๆ และยังสอดคล้องกับทฤษฎีการผลิตของ M.J. Farrell ที่ว่า การผลิตที่มีประสิทธิภาพเกิดจากการใช้เทคนิคที่เหมาะสม การบริหารการผลิตจากปัจจัยต่างๆ ที่มีอยู่ และลักษณะเทคโนโลยีที่มีอยู่ในขณะนั้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุโกวิท ไซติวัฒนกุล (2530) ที่ว่า ขนาดของหน่วยงานที่แตกต่างกันย่อมทำให้การวางแผนการผลิตแตกต่างกัน กล่าวคือ ขนาดใหญ่จะมีประสิทธิภาพมากกว่าขนาดกลางและขนาดเล็ก และเนื่องจากการมีปัจจัยผลผลิตเป็นจำนวนมาก ย่อมทำให้สามารถวางแผนการผลิตเป็นจำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพที่จะได้รับในหน่วยงานนั้นๆ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประสงค์ นรจิตร์ (2535) และ สมเด็จพระศิริกนกวิไล (Srikanokvilai, Somdej : 1986) ที่ว่า ความแตกต่างของระดับความมีประสิทธิภาพจะเพิ่มขึ้น เมื่อมีความแตกต่างในเรื่องของปริมาณและจำนวนตัวแปรปัจจัยต่างๆ ซึ่งปัจจัย

ดังกล่าวจะส่งผลให้มีความมีประสิทธิภาพของหน่วยงานแตกต่างกัน

การวิเคราะห์ราคาเงา : การวิเคราะห์ราคาเงาของวิทยาลัยที่มีประสิทธิภาพไม่ถึงร้อยละ 100 ตามทฤษฎีการผลิตและแนวคิดทางด้านราคาเงานั้น อาจเกิดจากการใช้ตัวแปรที่มีขนาดต่างกันมากในแบบจำลอง หรือเกิดปัญหาพื้นที่ที่เป็นไปไม่ได้ (Infeasible Area) รวมถึงการทดแทนกันและ/หรือการใช้รวมกันของปัจจัยต่างๆ อย่างไม่สมบูรณ์ ตลอดจนการใช้ปัจจัยต่างๆ ยังไม่เพียงพอ จึงทำการวิเคราะห์ราคาเงาได้ ซึ่งจะเห็นได้ว่า การประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ มีข้อได้เปรียบกว่าวิธีอื่นคือ สามารถทำการเสริมสร้างประสิทธิภาพและหาจุดที่ทำให้ความมีประสิทธิภาพต่ำได้

4. การนำผลการวิจัยไปใช้

1. การประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับองค์การอื่นๆ ทั้งภาครัฐบาล รัฐวิสาหกิจ และเอกชน ซึ่งบุคคลหรือองค์การเหล่านี้สามารถดำเนินการเองได้ โดยอาจปรับรายละเอียดบางส่วนให้เหมาะสมกับองค์การของตน เช่น การกำหนดปัจจัยผลผลิต และ/หรือปัจจัยการผลิต หรือการกำหนดเกณฑ์ตัดสินต่างๆ เป็นต้น

2. การประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ สามารถนำไปใช้เปรียบเทียบระหว่างองค์การที่มีลักษณะการใช้ปัจจัยการผลิตและได้ปัจจัยผลผลิตที่เหมือนๆ กัน โดยมีระบบการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้เกิดการยอมรับร่วมกัน

3. การประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ ช่วยให้ผู้บริหารในระดับต่างๆ ของสถาบันการศึกษา สามารถนำสารสนเทศที่ได้ไปวางแผนต่อ

การจัดสรรทรัพยากรทางการศึกษาทั้งในระดับคณะภาควิชา หรือหน่วยงานอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การวิเคราะห์ราคาเงา เป็นการเสริมสร้างประสิทธิภาพจากผลการวิเคราะห์การประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ พบว่า สามารถนำเทคนิควิธีการนี้ไปประยุกต์ใช้และเสริมสร้างประสิทธิภาพให้เพิ่มสูงขึ้นได้ ดังนั้น ผู้วิจัยขอเสนอแนวทางการเสริมสร้างประสิทธิภาพ มี 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดกลุ่มข้อมูล

การกำหนดและเลือกว่าอะไรควรจะเป็นปัจจัยการผลิตและปัจจัยผลผลิตเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากที่สุดเป็นอันดับแรกของการใช้เทคนิควิธีดีอีเอ เนื่องจากการแบ่งความหมายของดัชนีวัดประสิทธิภาพจะมีประโยชน์ต่อการวางแผนเพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น ถ้าหากว่าตัวแปรปัจจัยการผลิตและตัวแปรปัจจัยผลผลิตที่นำมาใช้ในการศึกษาได้รับการกำหนดและคัดเลือกอย่างรอบคอบ โดยบุคคลทุกฝ่ายในส่วนที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดแบบจำลองของระบบข้อมูล

การกำหนดแบบจำลองของระบบข้อมูลนับเป็นขั้นตอนที่สำคัญเช่นกัน เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ความละเอียดรอบคอบในการสร้างระบบสมการที่จะนำไปวิเคราะห์ เพราะหากมีการสร้างระบบสมการผิดหรือใช้เครื่องหมายตัวแปรผิด จะส่งผลต่อค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพได้

ขั้นตอนที่ 3 การคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพ

การคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพจะมีความถูกต้องมากน้อยแค่ไหนจะขึ้นอยู่กับ 2 ขั้นตอนแรกเป็นสำคัญ ดังนั้นหากการเลือกกลุ่มตัวแปรไม่เหมาะสม

และ/หรือการสร้างแบบจำลองของระบบข้อมูลไม่ถูกต้อง จะทำให้ดัชนีประสิทธิภาพที่ได้ไม่ดีพอ

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินประสิทธิภาพและเสริมสร้างประสิทธิภาพ

จากค่าดัชนีประสิทธิภาพที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 ผู้ทำการประเมินจะต้องแบ่งหน่วยงาน ออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 ค่าดัชนีประสิทธิภาพเท่ากับร้อยละ 100 จะทำการเสริมสร้างประสิทธิภาพโดยใช้การวิเคราะห์ความไว ซึ่งทำให้ได้รับสารสนเทศเกี่ยวกับการลดปัจจัยการผลิตและ/หรือการเพิ่มปัจจัยผลผลิตที่ยังทำให้เต็มร้อยละ 100

กลุ่มที่ 2 ค่าดัชนีประสิทธิภาพน้อยกว่าร้อยละ 100 จะทำการเสริมสร้างประสิทธิภาพโดยใช้การวิเคราะห์ราคาเงา ซึ่งทำให้ได้สารสนเทศเกี่ยวกับตัวแปรที่ทำให้หน่วยงานมีประสิทธิภาพน้อยกว่าร้อยละ 100 ซึ่งควรจะมีการลดปัจจัยการผลิตและ/หรือเพิ่มปัจจัยผลผลิตตัวนั้น

ขั้นตอนที่ 5 การพัฒนาและเสริมสร้างประสิทธิภาพ

เมื่อทราบปัจจัยที่จะทำให้ประสิทธิภาพสูงขึ้น ผู้ทำการประเมินประสิทธิภาพควรที่ทำการทดสอบใหม่อีกครั้ง เพื่อตรวจสอบค่าดัชนีประสิทธิภาพใหม่อีกครั้งว่าเท่ากับร้อยละ 100 หรือไม่

ดังนั้นแนวทางในการเสริมสร้างประสิทธิภาพเพิ่มสูงขึ้น โดยใช้เทคนิควิธีดีเอตามขั้นตอนดังกล่าว จะทำให้แต่ละหน่วยงานทราบจุดเด่นและจุดด้อย และสามารถนำสารสนเทศนี้ไปพัฒนาและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งต่อความมีประสิทธิภาพ

5. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเพิ่มตัวแปรปัจจัยการผลิตและ/หรือปัจจัยผลผลิตเพิ่มเติมในแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้เทคนิควิธีดีเอ ดังนี้

- ตัวแปรปัจจัยการผลิต ได้แก่ จำนวนภาระการสอน จำนวนการควบคุมโครงการ หรือจำนวนการควบคุมกิจกรรมชุมนุมต่างๆ เป็นต้น

- ตัวแปรปัจจัยผลผลิต ได้แก่ จำนวนบทความทางวิชาการ จำนวนเอกสารการสอน หรือจำนวนการบริการทางวิชาการต่างๆ เป็นต้น

2. ควรเพิ่มตัวแปรทางด้านจิตวิทยา ได้แก่ ความเครียดหรือความต้องการ

3. ควรใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัญหาควบคู่ (Dual Problem Analysis) ซึ่งจะทำให้ได้สารสนเทศเกี่ยวกับข้อมูลทางด้านประสิทธิภาพ และอาจช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในแบบจำลองได้

เอกสารอ้างอิง

- ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ. (2539). เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประสงค์ นรจิตร์. (2535). “โครงสร้าง การกระจุกตัว และประสิทธิภาพการผลิต โรงงานแปรรูปไม้ยางพารา.” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- ประสิทธิ์ ดงยิ่งศิริ. (2538). “การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของโครงการ”, การวิเคราะห์โครงการและแผนงานหน่วยที่ 1-7. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ยุพิน ประจวบเหมาะ. (2537). การจัดทำและประเมินโครงการ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุโกวิท โชติวัฒนกุล. (2530). “ ประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ในประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพมหานคร : พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2551). พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา. กรุงเทพมหานคร : อรุณการพิมพ์.
- อุทัย บุญประเสริฐ. (2545). องค์การ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์เอสดี เพรส,
- Barrow, Michael M. (1991). “ Measuring Local Education Authority Performance : A Frontier Approach.” **Economics of Education Review**, 10, 1 :19-27.
- Bolwin, W.F. (1999). **Measuring Performance : An Introduction to Data Envelopment Analysis (DEA)**. Cedar Falls : Department of Accounting. University of Northern Iowa.
- Chames, A., Cooper,W.W., and Rhodes E. (1978). “Measuring the Efficiency of Decision Making Unit,” **European Journal of Operation Research**, 2 : 529-444.
- _____. (1981). “Evaluating Program and Managerial Efficiency : An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through,” **Management Science**, 27(6) : 668-697.
- Farell, M.J. (1957). “ The measurement of productive efficiency.” **Journal of the Royal Statistical Society**, A120 : 253-281.
- Ramanathan,R. (2003). **An Introduction to Data Envelopment Analysis : A tool for performance measurement**. London : Sage Publication Ltd.
- Sririkanokvilai, S. (1986). **Technical efficiency and firm size in Rice Milling Industry: A case study in Sarabury province**. Master’s Thesis, Faculty of Economics, Thammasat University.
- Cook, W.D. & Zhu, J. (2005). **Modeling Performance Measurement : Application and Implementation Issue in DEA**. New York : Springer Science and Business Media, Inc.
- Winston, Wanyne L. (1997). **User’s Guide for LINDO and LINGO**. Windows Versions. Belmont : Wadsworth Publishing Company.