

## 應用資料包絡分析法之大學學系績效評估實證研究

汪漢英<sup>1</sup> 黃文聰<sup>2</sup> 黃開義<sup>1</sup> 畢威寧<sup>3</sup>

<sup>1</sup>大葉大學工業工程與科技管理學系

<sup>2</sup>大葉大學管理研究所

51591 彰化縣大村鄉山腳路 112 號

<sup>3</sup>國立聯合大學華語文學系

苗栗市恭敬里聯大 1 號

### 摘要

本研究利用生產力的觀點，針對大學院校各學系之量化資料進行比較分析，建構一套通用且客觀之績效評估模式，用來評估各學系總體模式及局部模式研究績效。本研究應用層級分析法及資料包絡分析法來探討各衡量指標權重值及決策單位效率值，並以中部某大學為例，進行該校學系之績效評估實證研究，並將評估結果作為經營管理者決策改善之參考。

**關鍵詞：**生產力管理，績效評估，層級分析法，資料包絡分析法

## Performance Evaluation of Academic Departments by Data Envelopment Analysis

HAN-YING WANG<sup>1</sup>, WEN-TSUNG HUANG<sup>2</sup>, KAI-I HUANG<sup>1</sup> and WEI-NING PI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Department of Industrial Engineering and Technology Management, Da-Yeh University*

<sup>2</sup>*PH.D Program in Management, Da-Yeh University*

*No. 112, Shanjiao Rd., Dacun, Changhua, Taiwan 51591, R.O.C.*

<sup>3</sup>*Department of Chinese Language and Literature, National United University*

*No.1, Lianda, Gongjing Village, Miaoli City, 36003, Taiwan, R.O.C.*

### ABSTRACT

This study evaluated the performance of academic departments from the perspective of productivity management. A general and objective input-output model was constructed to analyze both the total and the partial productivity of the departments. The Analytical Hierarchy Process (AHP) and Data Envelopment Analysis (DEA) were both applied to weight and evaluate the efficiency of the decision measurement units utilized by the departments. Finally, a case study conducted at a university in central Taiwan was adopted to illustrate the evaluation process. The results from the case study offer effective suggestions for the improvement of departmental performance evaluation.

**Key Words:** productivity management, performance evaluation, analytical hierarchy process (AHP), data envelopment analysis (DEA)

## 一、前言

由於我國高等教育大學院校（公立 60 所、私立 94 所）逐年擴增及政府財源緊縮，造成教育資源減少、學生品質下降及大學競爭力不足等問題，在面臨二十一世紀知識經濟時代，國家社會的發展及進步與大學知識的創新研發及人才的培育密切相關，世界先進國家皆不遺餘力投注相關經費資源，強化大學之教學及研究水準，以提昇大學競爭力並追求大學在教學及研究上的卓越表現，進而提昇學校本身競爭力。

### （一）研究目的

本研究建構大學院校適用之績效評估模式，以學校各學系投入及產出資料，利用生產力觀點，評估各學系之總體模式及局部模式績效，本研究之主要目的如下：

1. 建構一套通用之績效評估衡量模式，提供適用之投入及產出評估項目，作為績效衡量之指標。
2. 應用資料包絡分析法探討大學院校各學系間之總體模式及局部模式績效評估，作為未來加強改善之參考。

### （二）研究範圍與限制

#### 1. 研究範圍

本研究主要建構適用於各系評估模式，以高教體系之大學院校各系教學系統為對象進行績效評估。

#### 2. 研究限制

由於本研究係以各系之教學系統為對象進行績效評估，在研究上將有如下之研究限制：

- （1）在進行評估單位績效評估時，須有相關評估項目之量化資料，方能進行績效評估，故在資料取得上較為不易。
- （2）管理者對於衡量指標，較易受政策因素影響，導致無法針對評估結果未達效率值之評估項目進行改善。

### （三）研究流程

本研究在研究主題確立後，依據研究發展方向，開始建構研究步驟，作相關文獻探討及整理，並分析相關文獻運用之評估模式優缺點，擬訂本研究之研究方法，逐步推展出評估模式，最後以實際個案加以驗證求得結論，並對於後續研究者提出建議。本研究之流程架構如圖 1 所示。

## 二、文獻探討

績效 (performance) 在管理學定義包含效率 (efficiency) 及效能 (effectiveness)，效率意義為達成目標之資源使用程

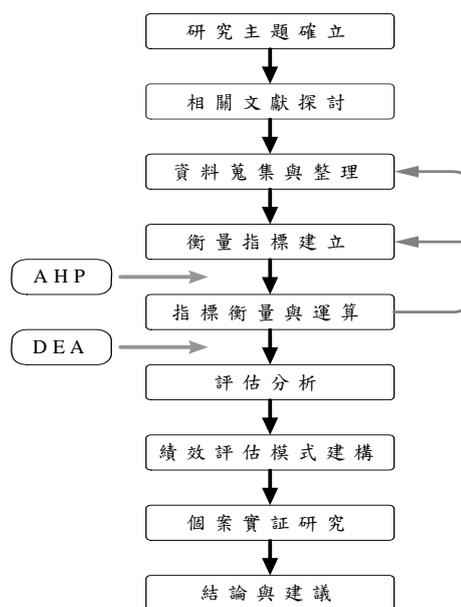


圖 1. 研究流程架構

度，一方面須考量產出之數量，另一方面亦希望以最少投入量獲得等量產出或以等量投入獲得最大產出；而效能則為目標的達成程度，通常以產出與服務量最大即為其效能表現最佳，故績效評估之目的，並非消極判斷某個受評單位之優劣，而是積極檢測，希望能提供正確的資訊，給決策者作參考，以為改善參考之依據，進而提升單位管理績效。

目前應用資料包絡分析法作為績效評估之研究文獻眾多，相關文獻列舉如下：

張力允 (1999) 探討我國公私立大學校院 82~86 年度經營績效之比較研究，投入項為 (1) 經常支出總額、(2) 設備支出總額；產出項為 (1) 畢業人數、(2) 建教合作收入、(3) 國科會一般研究獎勵獲獎人數。

莊惠文 (2000) 探討大學教學評鑑指標建構之研究，教學投入及產出領域研究，提出 (1) 教學準備、(2) 教學內容、(3) 教學方法、(4) 教學評量、(5) 教學態度、(6) 教學溝通、(7) 教學責任、(8) 教學效果、(9) 教學滿意等 9 個層面共計 50 項評鑑指標。

沈艷雪 (2002) 以資料包絡分析法評估校務基金績效評估—以某大學個案為例，探討學校各系 88~90 年度之效率，投入項為 (1) 教師人數、(2) 各系所使用面積、(3) 經常門支出、(4) 設備費、(5) 電費。產出項為 (1) 畢業生人數、(2) 年度所開學分數、(3) 發表於國內外期刊論文篇數、(4) 國科會補助及建教合作收入。

蔡乃臻 (2003) 以資料包絡分析法探討知識產業之生產力管理與決策支援模式建構—推廣系統實證研究，探討 90、91 中部某大學校本部及校外 6 個分部推廣教育經營績效，投入項為 (1) 人事費用、(2) 空間費用、(3) 設備費用、(4) 雜項費用；產出項為 (1) 學分班 (學分數)、(2) 非學分班 (小時數)。

黃文聰 (2003) 知識產業之生產力管理與決策支援模式建構—教學系統實證研究，探討中部某大學 91 學年度各系績效，投入項為 (1) 人事、(2) 空間、(3) 設備、(4) 雜項；產出項為 (1) 教學、(2) 研究、(3) 服務。

呂怡璇 (2004) 以資料包絡分析法探討私立大學校院經營績效與教育部獎補助款之關聯性研究，探討 89~91 學年度各校之績效，投入項為 (1) 專任教師中博士學位人數、(2) 推廣教育訓練人數、(3) 正規教學時數、(4) 經費支出、(5) 專任教師總人數。產出項為 (1) 專任助理教授以上教師研究計劃金額、(2) 專任教師獲獎數、(3) 專任教師發表論文數、(4) 專任教師出版專書數、(5) 專任教師獲專利數、(6) 經費收入。

馬麗莎 (2005) 應用模糊層級分析法之知識產業績效評估模式—以大學評鑑系統為例，探討中部某大學 90-92 學年度之績效，投入項為 (1) 人事費、(2) 儀器設備費；產出項為 (1) 教學、(2) 師資、(3) 研究。

### 三、研究方法

本研究採用資料包絡分析法作為研究方法，資料包絡分析法最早是由 Farrell (1957) 根據柏拉圖最適境界觀念而來，Farrell 首先提出生產邊界為衡量效率的基礎，在假設廠商具有固定規模報酬下，以單位等產量曲線說明如何利用實際觀察點與等產量曲線邊界的關係求得技術效率的大小。

而 Charnes, Cooper and Rhodes 三位學者於 1978 年提出一種線性規劃的績效評估法，以衡量多項投入與多項產出之決策單位 (decision making unit, DMU) 相對效率的方法，稱為資料包絡分析法 (data envelopment analysis, DEA)，簡稱為 CCR 模式。其觀念源自於 Farrell 的生產效率評估，其理念是利用包絡線 (envelopment curve) 的技術取代傳統的生產函數，係一種無母數的效率衡量方法，以生產邊界 (product frontier) 作為衡量效率的基礎，並以數學模式求得生產邊界，無需預設生產函數模式，將目標之投入、產出資料透過數學模式，求出生產邊界，並將各決策單位之實際

資料與生產邊界比較，即可衡量各決策單位效率值，並求得無法達到有效率之改善建議目標，資料包絡分析法使用程序如圖 2 所示。

Banker, Charnes and Cooper (1984) 衡量 CCR 模式的技術效率發現，當規模報酬變動時，致使技術效率無法達到有效率的原因可能來自於運作規模不當，為探討技術無效率的原因，乃假設為變動規模報酬，以求純粹技術效率，並將其稱為 BCC 模式。

### 四、績效評估模式

本研究應用資料包絡分析法 (DEA) 針對高等教育體系—大學院校教學系統之學系作一績效評估研究，並建構一套通用於高等教育體系之績效評估衡量模式，以衡量大學各學系總體模式及局部模式績效情形，模式建構中，提供通用之投入及產出評估項目，作為衡量績效之參考，並應用層級分析法決定各分項衡量指標之權重值，以利將各分項衡量指標數值加總，再以資料包絡分析法來探討受評單位及各構面之效率值，並加以分析投入項及產出項是否適當、受評單位有

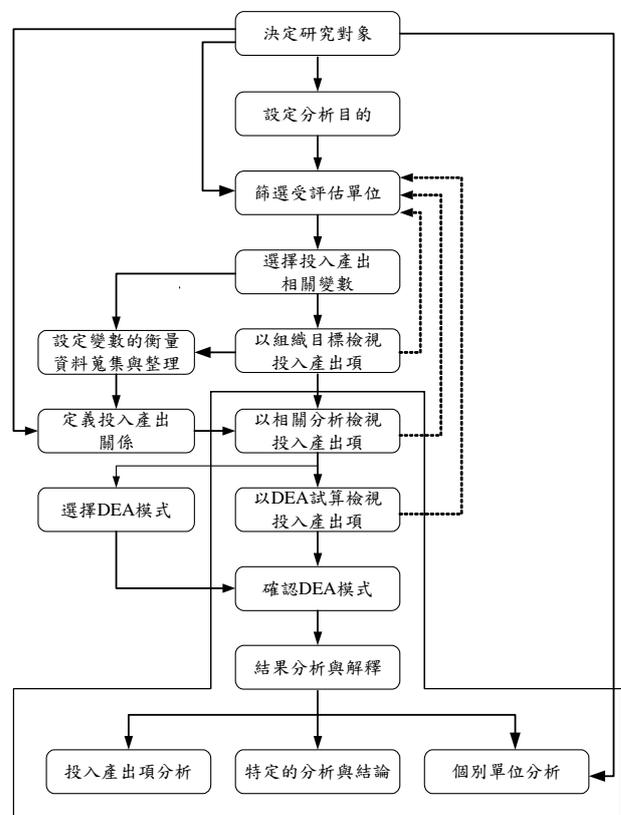


圖 2. 資料包絡分析法使用程序

無達到效率值，並提出改善建議，作為經營管理者之參考，以提昇學校未來整體之競爭力。

(一) 衡量指標之選擇

DEA 本研究投入、產出項衡量指標乃參酌國內外相關文獻及國內大學評鑑衡量指標，經彙整歸納而得投入項及產出項衡量指標，相關衡量指標參考文獻如下列所述：

1. 投入項衡量指標

DEA 本研究投入項衡量指標分為三個構面指標，包含人事投入、空間投入及設備投入，而各構面指標下又分不同細項指標，系統投入層級架構如圖 3 所示。

2. 產出項衡量指標

DEA 教學系統產出項大致區分為教學、研究、服務等三個構面衡量指標，而各構面指標下又分不同細項指標，系統產出層級架構如圖 4、圖 5、圖 6 所示（計算方式：P 代表使用平均化法、S 代表使用直接加總法、A 代表使用層級分析法、D 代表使用資料包絡分析法）。

(二) 績效評估模式建構

DEA 本研究模式設計以高等教育體系—大學院校教學系統為研究對象與範圍，應用資料包絡分析法來作為生產力

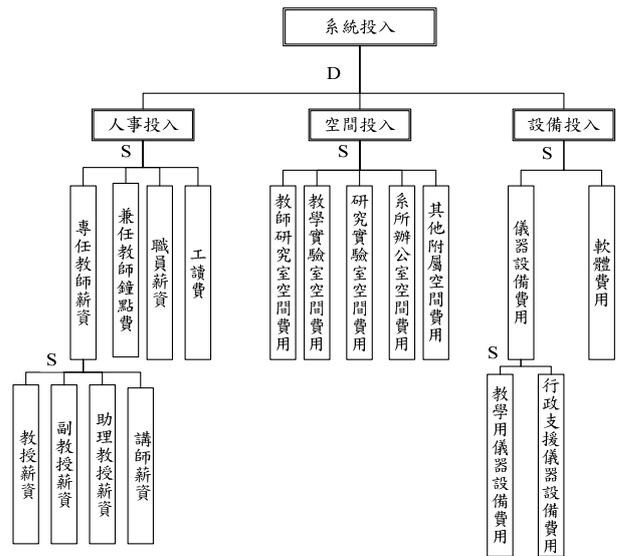


圖 3. 系統投入層級架構

衡量與評估，以求得衡量指標之相對效率與權重值，建構一個公正、客觀、可行性及具包容性且適用於大學院校各學系之績效評估模式，並將評估結果做為決策者改善之參考。

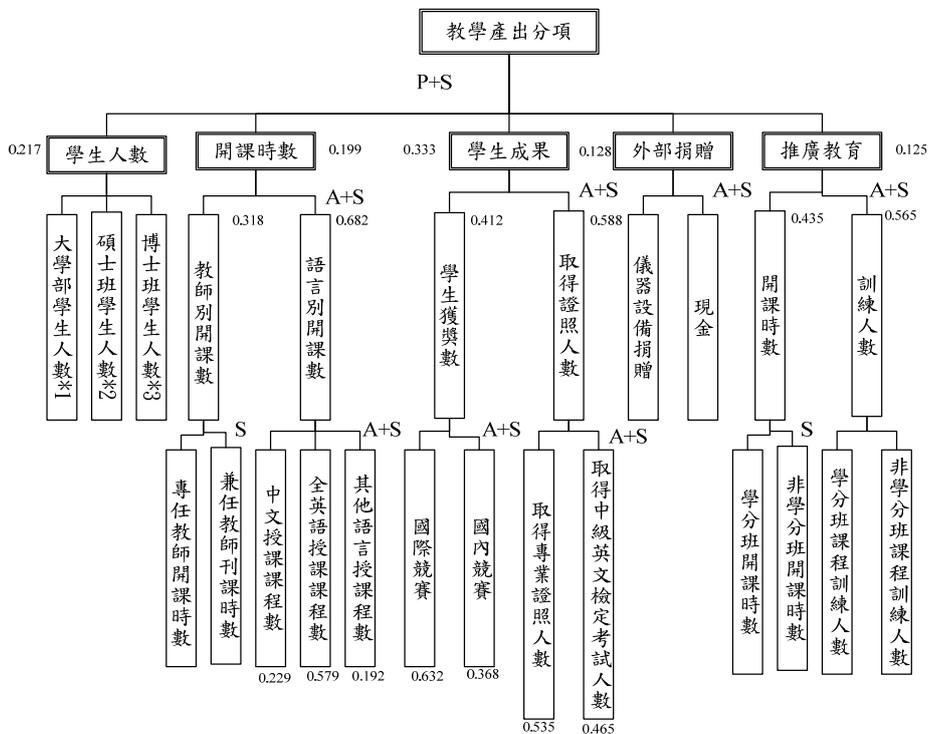


圖 4. 教學產出層級架構

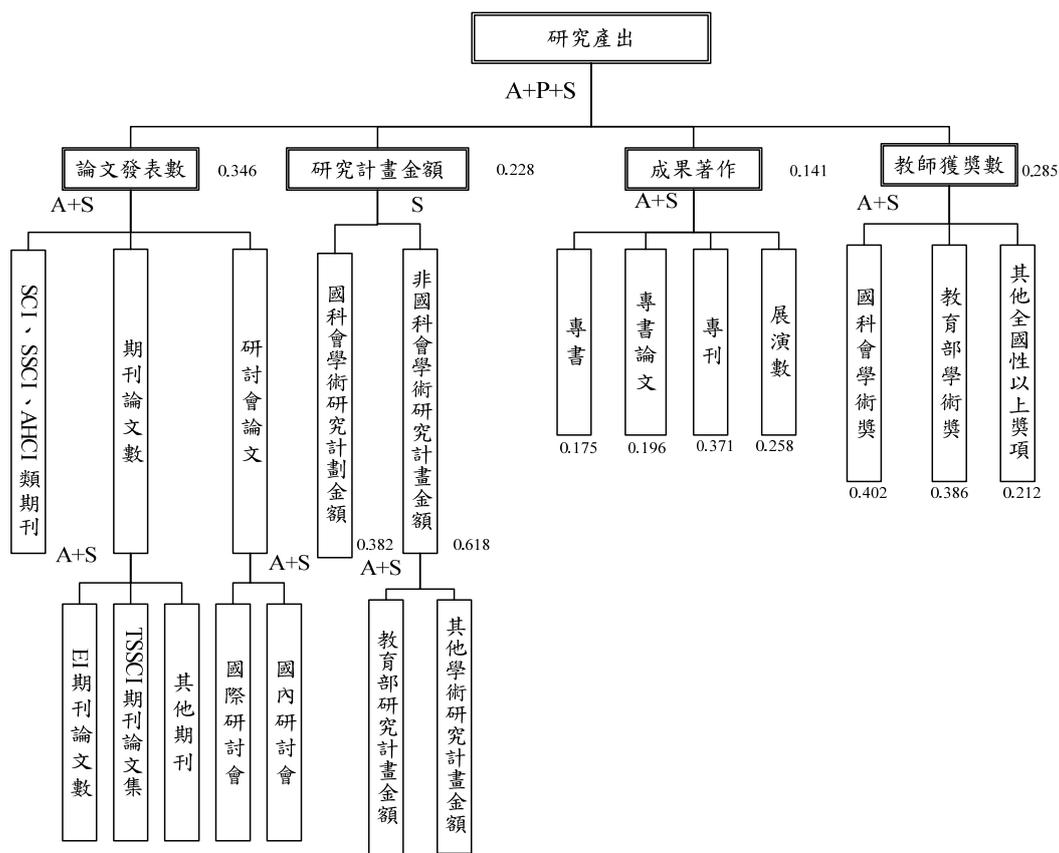


圖 5. 研究產出層級架構

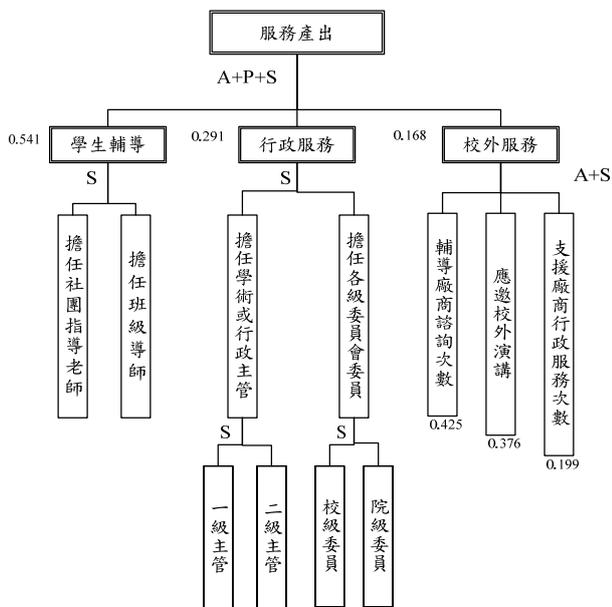


圖 6. 服務產出層級架構

### 五、個案實證研究

本研究以中部某大學（簡稱 D 校）91~93 學年度工學院 5 個學系之績效表現作為研究實證對象，分別進行學系之總體模式及局部模式績效評估，並將所研究結果提出結論及建議，作為相關決策者經營改善之參考，並對於後續研究者提出相關建議。績效評估實施步驟說明如下：

#### (一) 決策單位 (DMU) 之選定

決策單位之選定以 D 校工學院 91~93 學年度五個學系作為決策單位，進行總體模式及局部模式績效評估，分別以代號 a91、a92、a93~e91、e92、e93 表示，共計 15 個決策單位。

#### (二) 評估項目之選取

評估項目之選取，以本研究所提供之投入產出層級架構中，選擇適用之衡量層級架構與指標（如圖 3~圖 6 所示）。本研究所提供之架構可依使用者需求，彈性選擇適合之投入產出指標，亦即由使用者自行決定衡量採計項目及採計層級，若決策單位 (DMU) 數量多，則衡量指標採計層級可

往下層採計，亦即可由主構面指標下移改採計分項構面指標，總體模式及局部模式績效評估之評估項目如下：

#### 1. 總體模式績效評估

- (1) 投入項：人事費用、空間費用、設備費用
- (2) 產出項：教學產出、研究產出、服務產出

#### 2. 局部模式研究績效評估

- (1) 投入項：人事費用、空間費用、設備費用
- (2) 產出項：論文發表數、研究計畫金額、成果著作、教師獲獎數

#### (三) 資料蒐集

依據教育部公私立大學校務評鑑系統網站資料填報分工，並請各相關業務單位提供所需資料，再依據投入產出層級架構，做成「大學院校之教學系統績效評估指標相對重要成對比較問卷」，並邀請 D 校四個學院教師、專家填答需進行層級分析之成對比較指標項目，再以 Expert choice 軟體執行專家所填之問卷，得到評估項目衡量指標之權重值，再依相關計算方式得到投入項、產出項值。

#### (四) 決定各項指標之計算方式

系統之投入項衡量指標皆為費用，故不計算衡量指標之權重值，採直接加總方法計算分項指標之數值，而系統產出項因單位不盡相同，除參考教育部「大學增設、調整系所班組及招生名額採總量發展方式審查作業要點」及 D 校儀器設備獎補助款分配辦法外，並利用層級分析法以專家問卷方式，經過 Expert choice 軟體運算，求得各分項衡量指標之權重值，將分項衡量指標權重值與數值相乘後加總，再以平均

化法計算分項衡量指標數值後予以加總，求得系統產出項（教學產出、研究產出及服務產出）之數值，計算方法如圖 3~圖 6 所示。

#### (五) 評估結果

本研究探討中部某大學工學院 5 個學系總體模式及局部模式研究績效評估，茲將評估結果分述如下：

#### 1. 總體模式績效評估

將各評估單位投入產出項數值（如表 1）輸入至資料包絡分析法軟體運算後，得到各學院學系之效率值及改善方向（如表 2、表 3 所示），由表 1 中知，在總體績效評估投入項、產出項衡量指標值中，可發現各投入資源差距及產出項之差異，在投入項費用中，人事費用、空間費用、設備費用最大值與最小值比值分別為 3.1 倍、11.6 倍、5.8 倍，而在產出項中，教學產出、研究產出、服務產出最大值與最小值之比值分別為 5.4 倍、7.5 倍、6.3 倍，由此可見，學系之間投入資源與產出差異頗大，故學系績效評估應以生產力（效率）來衡量，而非僅以效能做評估，否則對於系所績效評估將有所偏頗。

另由表 2、表 3 可得知，各個決策單位評估項目之目標值及效率排名說明如下。

#### (1) 效率分析

在生產效率中（如表 2），依據 D 校工學院各學系投入產出績效分析結果，相對有效率之值為 1，整體平均生產力值為 0.850，在本研究評估學系中，生產力值為 1 者有 b92、b93、c91、c92 四個決策單位，分別被參考次數為 4 次、10

表 1. 總體績效模式投入項與產出項數值一覽表

學系代號	生產力值	(I) 人事投入	(I) 空間投入	(I) 設備投入	(I) 教學產出	(O) 研究產出	(O) 服務產出
a91	0.983	4,375.0	410.3	379.5	8.01	7.24	4.80
a92	0.964	4,389.2	479.4	575.5	7.73	7.16	4.88
a93	0.826	4,819.0	541.6	518.5	6.79	10.16	3.38
b91	0.685	4,301.0	179.6	224.7	7.10	2.44	2.30
b92	1.000	4,137.6	255.6	362.3	8.43	2.04	5.84
b93	1.000	4,967.1	273.1	275.0	4.37	4.85	7.85
c91	1.000	2,856.8	87.9	160.1	9.88	2.09	2.32
c92	1.000	2,692.7	46.7	312.1	4.62	7.48	2.43
c93	0.638	2,934.9	132.1	277.4	3.39	1.45	2.41
d91	0.717	1,620.9	71.7	100.0	1.91	1.35	1.25
d92	0.877	1,608.0	102.2	117.5	2.08	2.22	1.28
d93	0.620	2,402.7	101.7	136.7	4.00	1.34	1.24
e91	0.648	1,839.7	114.5	254.0	1.84	1.66	1.55
e92	0.802	1,836.9	155.5	204.8	1.84	3.40	1.59
e93	0.987	1,890.6	173.4	295.0	3.03	4.61	1.88

註：投入項費用之單位為萬元。

表 2. 總體績效模式 DEA 分析結果

學系代號	生產力值	投入項 (人事費用)	投入項 (空間費用)	投入項 (設備費用)	產出項 (教學分項)	產出項 (研究分項)	產出項 (服務分項)	參考集合
a91	0.983	4,375.0 <b>(4,299.6)</b>	410.3 <b>(148.4)</b>	379.5 <b>(373.0)</b>	8.01 <b>(8.01)</b>	7.24 <b>(7.24)</b>	4.80 <b>(4.80)</b>	b92、b93 c91、c92
a92	0.964	4,389.2 <b>(4,232.7)</b>	479.4 <b>(163.2)</b>	575.5 <b>(427.6)</b>	7.73 <b>(7.73)</b>	7.16 <b>(7.16)</b>	4.88 <b>(4.88)</b>	b92、b93 c92
a93	0.826	4,819.0 <b>(3,784.7)</b>	541.6 <b>(68.0)</b>	518.5 <b>(428.2)</b>	6.79 <b>(6.79)</b>	10.16 <b>(10.01)</b>	3.38 <b>(3.40)</b>	c91、c92
b91	0.685	4,301.0 <b>(2,458.2)</b>	179.6 <b>(80.7)</b>	224.7 <b>(153.8)</b>	7.10 <b>(7.10)</b>	2.44 <b>(2.44)</b>	2.30 <b>(2.30)</b>	b93、c91 c92
b92	1.000	4,137.6 <b>(4,137.6)</b>	255.6 <b>(255.6)</b>	362.3 <b>(362.3)</b>	8.43 <b>(8.43)</b>	2.04 <b>(2.04)</b>	5.84 <b>(5.84)</b>	b92
b93	1.000	4,967.1 <b>(4,967.1)</b>	273.1 <b>(273.1)</b>	275.0 <b>(275.0)</b>	4.37 <b>(4.37)</b>	4.85 <b>(4.85)</b>	7.85 <b>(7.85)</b>	b93
c91	1.000	2,856.8 <b>(2,856.8)</b>	87.9 <b>(87.9)</b>	160.1 <b>(160.1)</b>	9.88 <b>(9.88)</b>	2.09 <b>(2.09)</b>	2.32 <b>(2.32)</b>	c91
c92	1.000	2,692.7 <b>(2,692.7)</b>	46.7 <b>(46.7)</b>	312.1 <b>(312.1)</b>	4.62 <b>(4.62)</b>	7.48 <b>(7.48)</b>	2.43 <b>(2.43)</b>	c92
c93	0.638	2,934.9 <b>(1,873.5)</b>	132.1 <b>(84.3)</b>	277.4 <b>(108.8)</b>	3.39 <b>(3.39)</b>	1.45 <b>(1.81)</b>	2.41 <b>(2.41)</b>	b93、c91 c92
d91	0.717	1,620.9 <b>(1,042.0)</b>	71.7 <b>(41.2)</b>	100.0 <b>(71.7)</b>	1.91 <b>(1.91)</b>	1.35 <b>(1.35)</b>	1.25 <b>(1.25)</b>	b93、c91 c92
d92	0.877	1,608.0 <b>(1,178.8)</b>	102.2 <b>(36.4)</b>	117.5 <b>(103.1)</b>	2.08 <b>(2.08)</b>	2.22 <b>(2.22)</b>	1.28 <b>(1.28)</b>	b93、c91 c92
d93	0.620	2,402.7 <b>(1,351.8)</b>	101.7 <b>(43.4)</b>	136.7 <b>(84.8)</b>	4.00 <b>(4.00)</b>	1.34 <b>(1.34)</b>	1.24 <b>(1.24)</b>	b93、c91 c92
e91	0.648	1,839.7 <b>(1,191.2)</b>	114.5 <b>(53.8)</b>	254.0 <b>(102.3)</b>	1.84 <b>(1.84)</b>	1.66 <b>(1.66)</b>	1.55 <b>(1.55)</b>	b92、b93 c92
e92	0.802	1,836.9 <b>(1,472.5)</b>	155.5 <b>(39.9)</b>	204.8 <b>(147.6)</b>	1.84 <b>(2.21)</b>	3.40 <b>(3.40)</b>	1.59 <b>(1.59)</b>	b93、c92
e93	0.987	1,890.6 <b>(1,866.9)</b>	173.4 <b>(44.2)</b>	295.0 <b>(200.3)</b>	3.03 <b>(3.03)</b>	4.61 <b>(4.61)</b>	1.88 <b>(1.88)</b>	b92、b93 c92

註：1. 符號 ( ) 內之值為 DEA 分析建議改善項目之目標值。

2. 投入項費用之單位為萬元。

表 3. 總體績效模式相對效率值、參考次數、排名

學系代號	生產效率 (CCR 模式) 效率值	被參考 次數	生產效率 排名	技術效率 (BCC 模式) 效率值	被參考 次數	技術效率 排名	規模效率 (CCR/BCC) 效率值	規模報酬
a91	0.983		6	1.000	1	6	0.983	遞減
a92	0.964		7	0.997		10	0.967	遞減
a93	0.826		9	1.000	1	6	0.826	遞減
b91	0.685		12	0.704		15	0.973	遞增
b92	1.000	4	4	1.000	0	9	1.000	固定
b93	1.000	10	2	1.000	5	1	1.000	固定
c91	1.000	7	3	1.000	3	3	1.000	固定
c92	1.000	11	1	1.000	4	2	1.000	固定
c93	0.638		14	0.786		14	0.812	遞增
d91	0.717		11	1.000	3	3	0.717	遞增
d92	0.877		8	1.000	3	3	0.877	遞增
d93	0.620		15	0.847		13	0.732	遞增
e91	0.648		13	0.949		12	0.683	遞增
e92	0.802		10	0.965		11	0.831	遞增
e93	0.987		5	1.000	1	6	0.987	遞增

註：參考集合次數為0者，表示其參考自己本身。

次、7 次、11 次；未達平均生產力值之單位有 a93、b91、c93、d91、d93、e91、e92 七個決策單位；另外 a 學系三年皆未達相對有效率值 1，原因乃在於投入資源過多，須減少

投入資源。

在技術效率中（如表 3），決策單位相對有效率者為 a91、a93、b92、b93、c91、c92、d91、d92、e93 等 9 個決

策單位，與生產效率比較，增加了 a91、a93、d91、d92、e93 五個決策單位，而 a91、a93、d91、d92、e93 之生產效率無法達到相對有效率，原因乃於其規模效率不佳因素，故如欲使生產效率值達到相對有效率值，決策單位 a91、a93 應降低規模，而 d91、d92、e93 應擴大規模，以提高決策單位之效率。

由表 3 分析結果可知，屬於固定規模者有 b92、b93、c91、c92；屬於規模報酬遞增的決策單位有 b91、c93、d91、d92、d93、e91、e92、e93，應擴大規模增加投入資源，屬於規模報酬遞減的決策單位有 a91、a92、a93，則應降低規模，減少投入資源，以提高決策單位生產效率。

### (2) 效率排名

DEA 效率前緣線乃由相對有效率之決策單位所構成，未達有效率之決策單位，則不落在效率前緣線上，效率為 1 之決策單位必為其他單位之參考集合，被參考之次數愈多，則代表其效率強度愈強，排名愈前，效率未達 1 者，則依其效率值大小排序，本研究實證對象 D 校各學系之生產力值（如表 3）分述如下：

工學院各學系被參考集合次數分別為 b92 達 4 次、b93 達 10 次、c91 達 7 次、c92 達 11 次，上述決策單位除非在政策上有重大改革，否則該學系之表現可維持一定水準，為強勢效率單位。

邊緣效率單位乃效率值出現在決策單位的效率參考集合中一次或二次，依據本研究結果，並無決策單位為邊緣非效率單位。

效率值介於 0.9~1 之間者為邊緣非效率單位，D 校邊緣非效率單位為 a91、a92、e93 三個決策單位。

明顯非效率單位之效率值明顯小於 0.9 者，計有 a93、b91、c93、d91、d92、d93、e91、e92 八個決策單位。

### (3) 差額變數分析

差額變數分析可分析受評估單位資源配置運用情形，並提供無法達到有效率值之決策單位改善之方向及幅度，在差額變數分析中，投入項的變數即為應予減少的投入量，產出項的變數則為應增加初以達到最佳效率，表 4 為 CCR 模式差額變數分析的產出量，經由減少投入項成本或增加產出項的產析。

根據研究結果（如表 4），對於決策單位生產力值無法達到相對有效率之單位改善建議如下：

決策單位 a91 應該減少空間投入；a92 須減少空間投入、設備投入；a93 則須減少人事投入、空間投入及增加服務產出；決策單位 b91 須減少人事投入、空間投入；決策單位 c93 須減少設備投入及增加研究產出；d. 決策單位 d91、d92、d93 皆須減少人事投入及空間投入；決策單位 e91、e93 皆須減少空間投入、設備投入；e92 則須減少空間投入、設備投入及增加教學產出。

### (4) 效率改善建議

學系階層總體模式績效評估之決策單位，生產效率值無法達到有效率值，原因乃在於投入資源過多或產出過少，由差額變數分析表（如表 4）所示，本研究無效率之決策單位空間投入資源皆過多，故可先由減少空間投入資源做改善，

表 4. 總體績效模式差額變數分析（CCR-I 模式）

學系代號	生產力值	Excess 人事投入 S-(1)	Excess 空間投入 S-(2)	Excess 設備投入 S-(3)	Shortage 教學產出 S+(1)	Shortage 研究產出 S+(2)	Shortage 服務產出 S+(3)
a91	0.983	0.0	254.8	0.0	0.00	0.00	0.00
a92	0.964	0.0	299.2	127.3	0.00	0.00	0.00
a93	0.826	195.4	379.3	0.0	0.00	0.00	0.02
b91	0.685	486.0	42.2	0.0	0.00	0.00	0.00
b92	1.000	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
b93	1.000	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
c91	1.000	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
c92	1.000	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
c93	0.638	0.0	0.0	68.2	0.00	0.36	0.00
d91	0.717	120.5	10.2	0.0	0.00	0.00	0.00
d92	0.877	233.2	53.3	0.0	0.00	0.00	0.00
d93	0.620	138.6	19.7	0.0	0.00	0.00	0.00
e91	0.648	0.0	20.3	62.2	0.00	0.00	0.00
e92	0.802	0.0	84.8	16.6	0.37	0.00	0.00
e93	0.987	0.0	127.0	91.0	0.00	0.00	0.00

註：投入項費用之單位為萬元

以提升決策單位之生產效率值。

## 2. 局部模式研究績效評估

研究績效評估投入項、產出項衡量指標值如表 5 所示，將決策單位投入產出項數值輸入至 DEA-Solver 之 CCR-I、BCC-I 模式運算軟體運算，得到決策單位整體生產力值與投入產出項目標值（如表 6）、效率排名（如表 7）。

### (1) 效率分析

為探討各決策單位（DMU）之生產效率、技術效率及規模效率，以利分析各 DMU 是屬於何種規模，分別將各 DMU 之衡量指標數值數入 DEA-Solver 軟體之 CCR-I、BCC-I 模式運算，得到結果如表 6、表 7 所示。

研究結果發現，在生產效率中（表 6），依據 D 校各學院投入產出績效分析結果，相對有效率之值為 1，整體平均生產力值為 0.907，在本研究評估學系中，生產力值為 1 者有 a91、a93、b91、c92、d92、b93、c91、e93 八個決策單位，分別被參考次數為 3 次、6 次、3 次、6 次、3 次、1 次、1 次、0 次；未達平均生產力值之單位有 a92、b92、e92、d93 四個決策單位；而 c 學系三年之表現皆達平均生產力值之上；另外 e 學系 91、92 學年度生產力值未達 1，於 93 學年度生產效率值卻達到相對有效率，原因乃在於隨著投入增加，產出量也跟著增加，以致效率值提高。

在技術效率中（如表 7），決策單位相對有效者為 a91、a93、b91、b93、c91、c92、c93、d91、d92、e91、e92、e93 等 12 個決策單位，與生產效率比較，增加了 c93、d91、

e91、e92 四個決策單位，而 c93、d91、e91、e92 之生產效率無法達到相對有效率，原因乃於其規模效率不佳因素，故如欲使生產效率值達到相對有效率值，c93、d91、e91、e92 決策單位應擴大規模，以提高決策單位之效率。

由表 7 分析結果可知，屬於固定規模者有 a91、a92、a93、b91、b93、c91、c92、d92、e93 九個決策單位；屬於規模報酬遞增的決策單位有 b92、c93、d91、d93、e91、e92 六個決策單位，b92、c93、d91、d93、e91、e92 應擴大規模增加投入資源，以提高決策單位生產效率。

### (2) 效率排名

本研究實證對象 D 校各學系之生產力值分述如下：

D 校工學院之各學系被參考集合次數分別為 a91 達 3 次、a93 達 6 次、b91 達 3 次、c92 達 6 次、d92 達 3 次，上述決策單位除非在政策上有重大改革，否則該學系之表現可維持一定水準，為強勢效率單位。

邊緣效率單位乃效率值出現在決策單位的效率參考集中一次或二次，依據本研究結果，決策單位 b93、c91、e93 即屬邊緣效率單位，但只要 b93、c91、e93 稍微改變投入產出項之值，其效率值就有可能小於 1，而變為邊緣非效率單位。

效率值介於 0.9~1 之間者為邊緣非效率單位，D 校工學院邊緣非效率決策單位為 c93、d91、e91 三個決策單位。

明顯非效率單位之效率值明顯小於 0.9 者，D 校工學院之決策單位有 a92、b92、e92、a93 四個決策單位。

表 5. 局部模式研究績效投入項與產出項數值一覽表

學系代號	(I) 人事投入	(I) 空間投入	(I) 設備投入	(O) 論文發表數產出	(O) 研究計畫產出	(O) 成果著作產出	(O) 獲獎數產出
a91	4,375.0	410.3	379.5	2.11	2.27	1.50	1.36
a92	4,389.2	479.4	575.5	1.54	1.41	1.50	2.72
a93	4,819.0	541.6	518.5	2.77	0.72	5.31	1.36
b91	4,301.0	179.6	224.7	1.43	0.28	0.72	0.00
b92	4,137.6	255.6	362.3	0.84	0.64	0.55	0.00
b93	4,967.1	273.1	275.0	1.17	2.24	1.45	0.00
c91	2,856.8	87.9	160.1	0.48	0.87	0.74	0.00
c92	2,692.7	46.7	312.1	1.05	0.82	0.18	5.43
c93	2,934.9	132.1	277.4	1.18	0.27	0.00	0.00
d91	1,620.9	71.7	100.0	0.14	0.83	0.37	0.00
d92	1,608.0	102.2	117.5	0.15	2.07	0.00	0.00
d93	2,402.7	101.7	136.7	0.18	1.16	0.00	0.00
e91	1,839.7	114.5	254.0	0.83	0.48	0.35	0.00
e92	1,836.9	155.5	204.8	0.62	0.28	1.14	1.36
e93	1,890.6	173.4	295.0	0.50	0.65	0.75	2.72

註：投入項費用之單位為萬元。

表 6. 局部模式研究績效 DEA 分析結果

學系代號	生產力值	(I) 人事投入	(I) 空間投入	(I) 設備投入	(O) 論文發表數 產出	(O) 研究計畫 產出	(O) 成果著作 產出	(O) 獲獎數 產出	參考集合
a91	1.000	4,375.0 <b>(4,376.0)</b>	410.3 <b>(410.3)</b>	379.5 <b>(379.5)</b>	2.11 <b>(2.11)</b>	2.27 <b>(2.27)</b>	1.50 <b>(1.50)</b>	1.36 <b>(1.36)</b>	a91
a92	0.778	4,389.2 <b>(3,416.9)</b>	479.4 <b>(250.8)</b>	575.5 <b>(342.2)</b>	1.54 <b>(1.54)</b>	1.41 <b>(1.41)</b>	1.50 <b>(1.50)</b>	2.72 <b>(2.72)</b>	a91、a93、c92 d92
a93	1.000	4,819.0 <b>(4,819.0)</b>	541.6 <b>(541.6)</b>	518.5 <b>(518.5)</b>	2.77 <b>(2.77)</b>	0.72 <b>(0.72)</b>	5.31 <b>(5.31)</b>	1.36 <b>(1.36)</b>	a93
b91	1.000	4,301.0 <b>(4,301.0)</b>	179.6 <b>(179.6)</b>	224.7 <b>(224.7)</b>	1.43 <b>(1.43)</b>	0.28 <b>(0.28)</b>	0.72 <b>(0.72)</b>	0.00 <b>(0.00)</b>	b91
b92	0.477	4,137.6 <b>(1,975.6)</b>	255.6 <b>(122.0)</b>	362.3 <b>(173.0)</b>	0.84 <b>(0.84)</b>	0.64 <b>(0.84)</b>	0.55 <b>(0.55)</b>	0.00 <b>(1.37)</b>	a91、a93、b91 b93、c92
b93	1.000	4,967.1 <b>(4,967.1)</b>	273.1 <b>(273.1)</b>	275.0 <b>(275.0)</b>	1.17 <b>(1.17)</b>	2.24 <b>(2.24)</b>	1.45 <b>(1.45)</b>	0.00 <b>(0.00)</b>	b93
c91	1.000	2,856.8 <b>(2,856.8)</b>	87.9 <b>(87.9)</b>	160.1 <b>(160.1)</b>	0.48 <b>(0.48)</b>	0.87 <b>(0.87)</b>	0.74 <b>(0.74)</b>	0.00 <b>(0.00)</b>	c91
c92	1.000	2,692.7 <b>(2,692.7)</b>	46.7 <b>(46.7)</b>	312.1 <b>(312.1)</b>	1.05 <b>(1.05)</b>	0.82 <b>(0.82)</b>	0.18 <b>(0.18)</b>	5.43 <b>(5.43)</b>	c92
c93	0.981	2,934.9 <b>(2,880.0)</b>	132.1 <b>(129.6)</b>	277.4 <b>(272.2)</b>	1.18 <b>(1.18)</b>	0.27 <b>(0.57)</b>	0.00 <b>(0.91)</b>	0.00 <b>(2.96)</b>	a93、b91、c92
d91	0.954	1,620.9 <b>(1,466.7)</b>	71.7 <b>(68.4)</b>	100.0 <b>(95.4)</b>	0.14 <b>(0.26)</b>	0.83 <b>(0.83)</b>	0.37 <b>(0.37)</b>	0.00 <b>(0.03)</b>	a93、c91、d92
d92	1.000	1,608.0 <b>(1,608.0)</b>	102.2 <b>(102.2)</b>	117.5 <b>(117.5)</b>	0.15 <b>(0.15)</b>	2.07 <b>(2.07)</b>	0.00 <b>(0.00)</b>	0.00 <b>(0.00)</b>	d92
d93	0.625	2,402.7 <b>(1,142.0)</b>	101.7 <b>(63.5)</b>	136.7 <b>(85.4)</b>	0.18 <b>(0.18)</b>	1.16 <b>(1.16)</b>	0.00 <b>(0.03)</b>	0.00 <b>(0.25)</b>	b91、c92、d92
e91	0.955	1,839.7 <b>(1,756.9)</b>	114.5 <b>(109.4)</b>	254.0 <b>(191.8)</b>	0.83 <b>(0.83)</b>	0.48 <b>(0.48)</b>	0.35 <b>(0.85)</b>	0.00 <b>(2.04)</b>	a91、a93、c92
e92	0.837	1,836.9 <b>(1,538.3)</b>	155.5 <b>(122.3)</b>	204.8 <b>(169.9)</b>	0.62 <b>(0.78)</b>	0.28 <b>(0.31)</b>	1.14 <b>(1.14)</b>	1.36 <b>(1.36)</b>	a93、c92
e93	1.000	1,890.6 <b>(1,890.6)</b>	173.4 <b>(173.4)</b>	295.0 <b>(295.0)</b>	0.50 <b>(0.50)</b>	0.65 <b>(0.65)</b>	0.75 <b>(0.75)</b>	2.72 <b>(2.72)</b>	e93

註：1. 符號 ( ) 內之值為 DEA 分析建議改善項目之目標值。

2. 投入項費用之單位為萬元

表 7. 局部模式研究績效相對效率值、參考次數、排名

學系代號	生產效率 (CCR 模式) 效率值	被參考 次數	生產效率 排名	技術效率 (BCC 模式) 效率值	被參考 次數	技術效率 排名	規模效率 (CCR/BCC) 效率值	規模報酬
a91	1.000	3	3	1.000	2	1	1.000	固定
a92	0.778		13	0.786		14	0.990	固定
a93	1.000	6	1	1.000	1	6	1.000	固定
b91	1.000	3	3	1.000	2	1	1.000	固定
b92	0.477		15	0.589		15	0.810	遞增
b93	1.000	1	6	1.000	0	8	1.000	固定
c91	1.000	1	6	1.000	0	8	1.000	固定
c92	1.000	6	1	1.000	2	1	1.000	固定
c93	0.981		9	1.000	0	8	0.981	遞增
d91	0.954		11	1.000	2	1	0.954	遞增
d92	1.000	3	3	1.000	2	1	1.000	固定
d93	0.625		14	0.803		13	0.778	遞增
e91	0.955		10	1.000	1	6	0.955	遞增
e92	0.837		12	1.000	0	8	0.837	遞增
e93	1.000	0	8	1.000	0	8	1.000	固定

註：參考集合次數為0者，表示其參考自己本身。

## (3) 差額變數分析

學系階層研究績效模式 CCR 模式差額變數分析如表 8 所示，對於決策單位生產力值無法達到相對有效率之單位改善建議如下：

決策單位 a92 應減少空間投入、設備投入；決策單位 b92 應增加獲獎數產出；c. 決策單位 c93 應增加研究計畫產出、成果著作產出、獲獎數產出；決策單位 d91 減少人事投入及增加論文產出、獲獎數產出；d93 減少人事投入增加成果著作產出、獲獎數產出；決策單位 e91 減少設備投入及增加成果著作產出、獲獎數產出；e92 減少空間投入、設備投入及增加論文發表數產出、研究計畫產出。

## (4) 效率改善建議

學系階層研究局部模式績效評估之決策單位，生產效率值無法達到有效率值，原因乃在於投入資源過多或產出過少，由差額變數分析表 8 所示，本研究無效率之決策單位可由減少人事投入及空間投入著手，以提升決策單位之生產效率值。

## 3. 總體模式與局部模式之比較

經由總體模式與構面模式績效評估分析表得知（如表 9），無論在總體構面模式或局部構面模式，決策單位 c92 效率值皆為第 1 名，表示其為相對有效率決策單位；而 d93 在總體構面模式或局部構面模式生產效率排名皆敬陪末座，為急須將加強改善之決策單位；另外 a93 在總體模式生產效率表現不佳，但在局部模式研究績效卻排名第一，可見其研究表現極為優異，可從不同構面模式分析效率值不佳之

表 9. 總體模式與局部模式生產效率與排名比較表

學系代號	總體模式生產效率 (CCR 模式) 效率值	生產 效率 排名	研究績效生產效率 (CCR 模式) 效率值	生產 效率 排名
a91	0.983	6	1.000	3
a92	0.964	7	0.778	13
a93	0.826	9	1.000	1
b91	0.685	12	1.000	3
b92	1.000	4	0.477	15
b93	1.000	2	1.000	6
c91	1.000	3	1.000	6
c92	1.000	1	1.000	1
c93	0.638	14	0.981	9
d91	0.717	11	0.954	11
d92	0.877	8	1.000	3
d93	0.620	15	0.625	14
e91	0.648	13	0.955	10
e92	0.802	10	0.837	12
e93	0.987	5	1.000	8

原因，以提升總體績效效率值。

## 六、結論與建議

由上述總體模式與局部模式研究績效評估結果可得到下列結論：

1. 減少的資源雖可使效率值提高，應以不影響教學品質、儀器設備擺放空間及研究為原則，另外，亦可由增加教學產出項、研究產出項、服務產出項之績效，使無效率決策單位之生產力值達到有效率值。
2. 無效率決策單位大都因為投入資源過多或規模效率不佳所造成，故欲使無效率決策單位達到有效率，可從減少

表 8. 局部模式研究績效差額變數分析 (CCR-I 模式)

學系代號	生產力值	Excess 人事投入 S-(1)	Excess 空間投入 S-(2)	Excess 設備投入 S-(3)	Shortage 論文發表數產出 S+(1)	Shortage 研究計畫產出 S+(2)	Shortage 成果著作產出 S+(3)	Shortage 獲獎數產出 S+(4)
a91	1.000	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
a92	0.778	0.0	122.4	105.8	0.00	0.00	0.00	0.00
a93	1.000	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
b91	1.000	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
b92	0.477	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	1.37
b93	1.000	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
c91	1.000	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
c92	1.000	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
c93	0.981	0.0	0.0	0.0	0.00	0.30	0.91	2.96
d91	0.954	78.9	0.0	0.0	0.12	0.00	0.00	0.03
d92	1.000	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
d93	0.625	358.8	0.0	0.0	0.00	0.00	0.03	0.25
e91	0.955	0.0	0.0	50.8	0.00	0.00	0.50	2.04
e92	0.837	0.0	8.0	1.6	0.17	0.03	0.00	0.00
e93	1.000	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00

註：投入項費用之單位為萬元。

投入資源或改善規模著手。

3. 經上述分析結果，對於無法達到相對有效率之院系，建議改善之投入產出指標項目彙整如表 10 所示。
4. 目前被認為績效表現較佳之學系（如 a 學系），經營者往往只著重於其研究產出，而忽略其在教學產出及服務產出之表現，上述研究產出表現較佳之學系，皆應資源投入過多造成浪費，應減少投入資源，方能提升生產效率值；另外部分學系（如 d 學系、e 學系），生產效率值不佳原因，乃由於其規模不足造成，故應擴大其規模，以提高生產效率值。

本研究在建立一完善的績效評估模式，但在實際運用與評估方面仍有未盡理想之處，因此提供如下建議：

1. 應用資料包絡分析法評估決策單位績效時，DMU 數量愈多，愈能顯現各決策單位間之相對效率值。
2. 在評估過程中，衡量指標需仰賴專家意見計算出權重值，此部份人為因素影響甚巨，可採更具公信力之權重資料，使評估結果更具有參考價值。

表 10. 建議無效率學系改善之投入產出指標項目

評估單位	減少投入項目	增加產出項目
a	91 空間投入	無
	92 空間投入、設備投入	無
	93 人事投入、空間投入	服務產出
b	91 人事投入、空間投入	無
c	93 設備投入	研究產出
d	91 人事投入、空間投入	無
	92 人事投入、空間投入	
	93 人事投入、空間投入	
e	91 空間投入、設備投入	無
	92 空間投入、設備投入	教學產出
	93 空間投入、設備投入	無

## 參考文獻

- 呂怡璇 (2004)。私立大學校院經營績效與教育部獎補助款之關聯性研究。中原大學會計學系碩士論文，未出版，新竹。
- 沈艷雪 (2002)。校務基金績效評估—以某大學個案為例。國立成功大學會計學研究所碩士論文，未出版，台南。
- 馬麗莎 (2005)。應用模糊層級分析法之知識產業績效評估模式—以大學評鑑系統為例。大葉大學工業工程與科技管理學系碩士論文，未出版，彰化。
- 張力允 (1999)。我國公私立大學校院經營績效之比較研究。國立中正大學會計學研究所碩士論文，未出版，嘉義。
- 莊惠文 (2000)。大學教學評鑑指標建構之研究。國立台北師範學院國民教育研究所博士論文，未出版，台北。
- 黃文聰 (2003)。知識產業之生產力管理與決策支援模式建構—教學系統實證研究。大葉大學工業工程學系碩士論文，未出版，彰化。
- 蔡乃臻 (2003)。知識產業之生產力管理與決策支援模式建構—推廣系統實證研究。大葉大學工業工程學系碩士論文，未出版，彰化。
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of Royal Statistical Society*, A120(3), 253-281.
- 收件：96.02.27 修正：96.04.19 接受：96.06.07