

運用資料包絡分析法評量私立技專院校系科績效研究-以經國管理暨健康學院為例

黃庭鍾

經國管理暨健康學院校務研究辦公室執行長

摘要

由於企業經營之最高指導原則是希望以最小的投入獲得最大之產出，若不能達到領先之地位也希望能夠知道自己必須在哪些方面做何種努力，才能達到與領先者相同之水準。而在少子化浪潮不斷衝擊下，對於私立教育機構而言，不可諱言的，經營績效的評估往往也是學校永續經營的最重要因素之一；在業界的標竿管理模式中，往往係利用資料包絡法所得之資料作為訂定目標之依據，因此本研究也是以此一模式針對個案學校之系科進行 107-109 學年度績效評估。

本研究之績效評估模式輸入項與輸出項均包含教師面與學生面：在輸入項中教師面部分，包含教師研討會論文與期刊發表論文篇數；輸入項中的學生面則以系科學生人數為主。至於在輸出項中的教師面部分，包含教師主持計畫件數與專業服務件數；輸出項中的學生面則以專業證照考取、英語證照考取張數以及競賽獲獎數為主要評估項目。

研究結果發現：無論以最大產出觀點或最小投入觀點，餐旅廚藝管理系、食品保健系、美容流行設計系與口腔衛生照護系均為相對有效率系科，其餘系科則在部分評量項目中，或多或少都仍有改善的空間。最後本研究也建議後續相關研究，可將其他投入與產出變項分開統計或給予較高權重，以貼近實務狀況；此外，為降低少子化的衝擊，本研究也建議後續相關效率評估研究，可考慮將境外生之相關因素納入模式中加以分析，將使本研究的適用性更加廣泛。

關鍵字：校務研究、績效評估、資料包絡法、私立大專院校

The Application of DEA to Assess the Performance of Departments in a Private Colleague – Takeing CKU as an Example

Ting-Chung, Huang
CEO, Office of Institutional Research, Ching Kuo Institute of Management and Health

Abstract

Since the highest guiding principle of business operation is to hope to obtain the maximum output with the minimum input, if you cannot achieve the leading position, you also want to know what efforts you must make in order to achieve the same level as the leader. Under the continuous impact of the low birthrate wave, for private educational institutions, it is undeniable that the evaluation of business performance is often one of the most important factors for the sustainable operation of schools; The information obtained by the envelope method is used as the basis for setting goals, so this study also uses this model to conduct performance evaluations for the 107-109 school years for the departments of individual schools.

The input items and output items of the performance evaluation model of this study both include teachers and students: in the input item, the teacher face part includes the number of teachers' seminar papers and journal publications; the student face in the input item refers to department students. number of people. As for the teacher face part in the output item, it includes the number of teachers presided over the program and the number of professional services; the student face in the output item is based on the number of professional license exams, English license exams and the number of competition awards as the main evaluation items.

The results of the study found that no matter from the viewpoint of maximum output or minimum input, the Department of Catering and Culinary Arts, Department of Food Health Care, Department of Beauty Fashion Design and Department of Oral Hygiene Care are all relatively efficient departments, while the rest of the departments are evaluated in some areas. There is still more or less room for improvement in quantitative projects. Finally, this study also recommends follow-up related research. Other input and output variables can be counted separately or given higher weights, so as to be close to the actual situation; Considering the factors related to overseas students into the model for analysis, the applicability of this study will be wider.

Keywords: institution research, performance evaluation, data envelopment analysis, private colleagues

一、前言

由於近年來的少子化持續衝擊大專校院的招生狀況，尤其集中於私立技專校院。依據 2021 年 10 月 11 日自由時報的調查顯示：在 53 所私立大專院校中，四技二專聯招的招生名額使用率僅達 69%，其中更有 27 所院校招生名額使用率不到六成。而雖然四技二專主要入學方式可包含：甄選入學、聯合登記分發、技優入學、科技校院繁星計畫、申請入學（招收高中生）及各校單獨招生等多元入學管道，其中聯合登記分發跟甄選入學，為招生主要管道。對於私立技專院校而言，各系科的表現與整體學校績效的呈現息息相關；但各系科之間的績效卻尚未有一套客觀公開的機制來評量。各系科目目前所研擬之指標系統多為衡量自身是否容易達成為主，並未有一套客觀而完整的評量系統可供各系科之相互比較。再者，學校往往也無從依據各系科的指標給予適當的協助與資源的挹注。因此，本研究認為私立技專院校在積極爭取生員報考的同時，應配合建立一套衡量客觀的相互比較標準，作為各系科改善其表現不佳的項目並作為後續學校資源分配的參考。至於績效的評估 (performance evaluation) 乃是評估一個組織或個人如何以較少投入資源以獲得較多產出結果的多屬性評估方式，一般而言是使用【成本效益】分析 (cost effectiveness analysis) 之「投入產出比」來同時考慮對目標分別為負向影響與正向影響的投入屬性與產出屬性 (Laaraf & Bouguera, 2020; Mohamed et al., 2022; Villegas et al., 2021; Wang & Liu, 2022)。

有關研究對象的經國管理暨健康學院，原名為德育護理專科學校，創立於民國 56 年，是以「配合社會需要，適應世界潮流，培植優秀之護理人才，以服務群眾」為辦學宗旨，首設護理助產科（後改為護理科）。在成立後的十多年中，一直以五年一貫技職教育，培育優秀的護理人才，提昇國內護理教育水準為興學目標。是當時北台灣，除台北護專之外，唯一私立護理專科學校，為國家培育出許多優秀的護理人才。近十多年來，由於國家經濟快速成長，國民所得激增，社會價值觀相對地產生很大的變化，為技職教育的生存與發展，帶來很大衝擊，所以乃朝培育生活應用管理人才的前瞻性教育目標，規劃特色，擴增科班，積極培育企業界所需人才。為暢通五專、二專升二技的升學管道，以擴大學生來源，並建立系科特色，目前涵蓋的多種學制有：日間部（研究所、二技、四技、五專）、進修部（二技、四技、二專）、在職專班（研究所）。

經國管理健康學院之整體校務規劃係以 Care 為定位，Health 為學校為主軸及特色，學校各系所分別在三大領域：健康照護 (Health Care)、健康飲食 (Health Cuisine)、健康休閒 (Health Leisure) 進行發展，並以營造學校關懷健康 (Care Health) 教育發展之定位與特色，學校共分九系二所：健康產業管理研究所、幼兒保育研究所、口腔衛生照護系、幼兒保育系、美容流行設計系、食品保健系、高齡照顧福祉系、餐旅廚藝管理系、醫護資訊應用系、護理系，以及觀光休閒與健康系。而本研究在此擬採資料包絡分析法 (Data Envelopment Analysis; DEA) 對於經國管理暨健康學院九系的績效程度進行檢視與評估。主要目的包括協助建構客觀合適的評量系統，並透過此系統結合 DEA 的分析結果，找出教學資源投入以及改善的重要項目。歸納本研究目的有三：1. 利用資料包絡分析法建立評量系統；2. 評估各系科的績效程度；3. 作為後續資源投入的參考依據。

二、文獻探討

隨著近年來大專院校設立之鬆綁，使得高等教育得以大量的成立，以及政府對高等教育經費的刪減，使得高教資源不足及分配不均現象日趨嚴重，因此各大專院校無不亟思如何改進經營績效，以期對外獲取較多的學生及補助資源。而相關學者也針對此議題進行學校單位績效評估與策略因應，研究重點如表 1 所示。

表 1 學校績效評估相關研究彙整

作者	年代	研究重點
吳牧臻	2005	建構弘光科技大學圖書館電子化業務績效評估指標
王同茂等人	2005	評估公立大學校院體育組織績效
蔡秀華	2006	評估學校運動場館績效
陳美榕 林文斌	2008	評估德明財經科技大學體育教師專業績效
謝鳳珠	2010	以平衡計分卡建構陸軍專科學校圖書館核心策略
張松山 孫仲山 陳冠年	2011	實證科技大學績效評估指標、組織溝通、評核方式與工作績效關聯性
陳恒毅	2011	以平衡計分卡觀點建構所務評鑑經營關鍵要素
林俊瑩 劉佩雲 高台茜	2015	評估學生學習成效導向之大學教學評鑑量表發展與課程實施效率
賴永裕 胡維新 陳信誠	2016	私立高中職經營績效指標探討
劉貞利	2019	以平衡計分卡評估特殊教育學校績效
林安邦等人	2019	以平衡計分卡及資料包絡分析評估公立大學行政單位績效
何東興 尤福全	2020	評估國軍軍官基礎養成教育辦學成本與成果效率

資料來源：本研究整理

國內少子化的趨勢發展，對於教育環境產生重大的影響，學校經營與發展面臨的問題相對複雜。學校彼此的競爭非常激烈，從學校公私立類型、學校所處地理位置、學校規模、學校類別與學校歷史等相關背景來探討，不管在招生上、教育資源、教育經費的排擠與系科調整的需求等將產生很大壓力。由於大專院校機構肩負著教育服務的責任，而教學單位則是直接影響整體學校的營運與規劃。

針對多個受評單位或備選方案的相對效率分析與比較，學者 Charnes et al. (1978)；Banker et al. (1984) 提出「資料包絡分析法」(Data Envelopment Analysis, DEA) 的相對比較方式。早期的學者以經濟學觀點來闡釋效率，提出以生產邊界 (production frontier) 為衡量效率之基礎，估計主要有兩種方法：(1) 參數法 (parameter approach) 利用理論建構或實證推導的方式預先設定生產函數之形式。(2) 無母數法 (non-parametric approach) 恰好相反，而 DEA 法即為一種無母數的生產函數分析法：事先不預設投入與產出屬性

之相對權重，藉由實際投入產出的資料形成包絡面 (envelopment surface)，推測出生產邊界將屬性區分為投入項與產出項，不預先設定權重之方式分別加總產出屬性值和總投入屬性值，然後總產出除以總投入的比率作為相對效率 (Agasisti & Berbegal-Mirabent, 2021; Aparicio et al., 2021)。

DEA 法的相對效率衡量係建立在柏拉圖最適境界 (Pareto optimal frontier) 之效率觀念上：(1) 針對某個產出項，除非增加投入資源或減少其他產出項之若干產量，否則該產出項之產量無法被增加；(2) 針對某個投入項，除非減少產出或增加其他投入項之若干投入資源，否則該投入項的投入資源無法被減少。資料包絡分析法中的兩種主要模式：CCR 模式與 BCC 模式。Charnes, Cooper and Rhodes (CCR) 於 1978 年將 Farrell (1957) 的效率評估觀念推廣至多項投入和多項產出，並推導出一模型名為 CCR 模式，假設固定規模報酬 (constant return to scale)，也就是每一單位投入可得產出量是固定的，不會因規模大小而改變。然而事實上在不同生產規模下，規模報酬亦將會隨之改變，當投入產出比會隨著規模增加而提升，稱為規模報酬遞增 (Increasing Returns to Scale, IRS)。達到高峰期時，產出與規模成正比而達到最適生產規模，稱為規模報酬固定；當生產規模過於龐大時，產出減緩，則稱為規模報酬遞減 (Decreasing Returns to Scale, DRS)，也就是投入增加時，產出增加的比例會少於投入增加的比例；Banker 等人將 CCR 模式修正為變動規模報酬 (Variable Returns to Scale, VRS) 的假設下衡量決策單位之相對效率，稱之為 BCC 模式 (Banker et al., 1984)。

DEA 應用目的為評估組織或單位的相對績效，因此將被評估的對象稱為「決策單位」(Decision Making Unit, DMU)。以成本效益的角度，效率等於總產出除以總投入的比率，故每一個方案的效率如式 1 所示。其中，集合 I 表示結果 X_i 越小越好的屬性；集合 O 表示結果 Y_j 越大越好的屬性； u_j 與 v_i 分別代表集合 I 與集合 O 中每個屬性對應的相對權重。

$$E = \frac{\sum_{j \in O} u_j Y_j}{\sum_{i \in I} v_i X_i}$$

Roll and Golany (1989) 所提出 DEA 方法使用程序可劃分為四大步驟：(1) 決策單位選取；(2) 投入產出項選取；(3) DEA 模式選取，以及(4) 評估結果分析。應用 DEA 於多屬性評估問題時必須先定義問題瞭解問題本質，釐清相對績效評估的目的經由目標建立設定評估準則取 DEA 模式構建效率邊界，並將決策單位的實績與效率邊界比較以衡量其效率，再將評估結果加以分析，檢視決策單位是否有效率；相對無效率的決策單位，則分析其未達最佳效率原因，找出相對效率值最高的備選方案，比較不同決策單位相對效率值，並分析效率不佳方案應減少投入或是提高產出，提出具體的改善方向 (Ersoy, 2021; Kocak & Orkcu, 2021; Laaraf & Bouguera, 2020; Mohamed et al., 2022; Villegas et al., 2021; Wang & Liu, 2022)。

三、研究工具與實施

本研究主要探討經國管理暨健康學院各系科之績效評估。其中輸入項與輸出項均包含教師面與學生面，如表 2 所示：在輸入項中教師面部分，包含教師研討會論文與期刊發表論文篇數；輸入項中的學生面則以系科學生人數為主。至於在輸出項中的教師面部分，包含教師主持計畫件數與專業服務件數；輸出項中的學生面則以專業證照考取、英語證照考取張數以及競賽獲獎數為主要評估項目。

表 2 本研究各研究變項操作型定義彙整

變項	分類	指標	說明
教師面	投入項	研討會論文數	107-109 學年度參與學術研討會發表篇數
		期刊論文數	107-109 學年度學術期刊文章發表篇數
	產出項	主持計畫數	107-109 學年度主持各式計畫件數
		專業服務件數	107-109 學年度參與專業服務件數
學生面	投入項	系科學生人數	107-109 學年度各系科學生人數
	產出項	參與競賽獲獎數	107-109 學年度學生參與競賽獲獎件數
		英語證照張數	107-109 學年度學生考取英語證照張數
		專業證照張數	107-109 學年度學生考取專業證照張數

本研究之研究對象以學校各系科為主，探討 107~109 學年度教師主持計畫數、研討會論文、期刊論文發表與專業服務件數，以及系科學生人數、參與競賽獲獎數、英語證照張數，以及專業證照張數之相關性。數據資料由學校研發處協助提供，並以 Banxia Frontier Analyst 4.0 版軟體，進行 DEA 分析。根據全國技專院校校務基本資料庫 107~109 學年度統計，教師研討會論文發表數以護理系最多，其次為美容流行設計系；期刊論文發表數以護理系最多，其次為高齡照顧福祉系；主持計畫數以餐旅廚藝管理系、幼兒保育系與護理系為最多，分別為 86 件、78 件與 60 件；專業服務件數則以餐旅廚藝管理系與美容流行設計系為最多。至於系科學生人數以護理系與餐旅廚藝管理系為最多；參與競賽獲獎數則以餐旅廚藝管理系與美容流行設計系為最多；而英語證照與專業證照考取張數，另以護理系與餐旅廚藝管理系為最多，詳如表 3 所示。

表 3 本研究各系科在各研究變項次數分配表

	口衛	幼保	美設	食保	高福	餐廚	醫資	護理	觀健
研討會論文數	22	13	39	2	19	13	3	44	3
期刊論文數	17	18	1	2	22	7	12	39	8
主持計畫數	37	60	25	25	17	86	16	78	31
專業服務件數	17	61	139	45	135	261	19	108	9
系科學生人數	136	1,861	752	517	578	3,122	240	3,985	677
參與競賽獲獎數	0	0	35	1	13	78	6	12	4
英語證照張數	2	2	2	3	4	8	2	23	1
專業證照張數	22	122	74	78	78	466	11	543	57

四、研究結果與分析

本研究各構面變項相關分析如表 4 所示，其中除在教師專業服務件數與期刊論文發表件數，以及英語證照張數與參與競賽獲獎數彼此間無顯著相關外，其餘各變項之間均有顯著相關。

表 4 本研究各研究變項相關係數一覽表

	A	B	C	D	E	F	G	H
A 研討會論文數	1.00							
B 期刊論文數	0.50**	1.00						
C 主持計畫數	0.32**	0.40**	1.00					
D 專業服務件數	0.35**	-0.02	0.55**	1.00				
E 系科學生人數	0.47**	0.54**	0.92**	0.59**	1.00			
F 參與競賽獲獎數	0.18**	-0.27**	0.52**	0.92**	0.47**	1.00		
G 英語證照張數	0.62**	0.75**	0.66**	0.35**	0.85**	0.18	1.00	
H 專業證照張數	0.46**	0.49**	0.89**	0.65**	0.97**	0.56**	0.88**	1.00

** $p < 0.005$

(一) 效率分析

1. CCR 與 BCC 模式效率分析：由 DEA 評估相對效率的結果，除可利用 CCR 模式計算總效率及 BCC 模式計算技術效率，並可以推導規模效率，同樣是相對有效率決策單位可比較其被其他決策單位參考次數，被參考次數越多，則表示該決策單位為相對有效率衡量穩健度 (robustness) 越高。其中 CCR 模式所求得之生產效率又稱總效率，代表各單位之整體效率表現情況，其效率值愈高代表系科整體經營愈有效率，且當同時達到技術效率與規模效率，才可能達到生產效率。在最大產出觀點下各 DMU 之 CCR 生產效率求解結果如圖 2 所示，各 DMU 平均生產效率值為 79.88，效率值為 100 的系科共有餐旅廚藝管理系、食品保健系、美容流行設計系與口腔衛生照護系等 4 系，為相對有效

率之系科，而效率值未達 100 之系科共計 5 個；在 BCC 模式效率方面，模式所求得之技術效率，可判定各 DMU 是否有效運用各項投入。技術效率值愈高代表愈能充分使用各投入項目，以達到產出極大化。

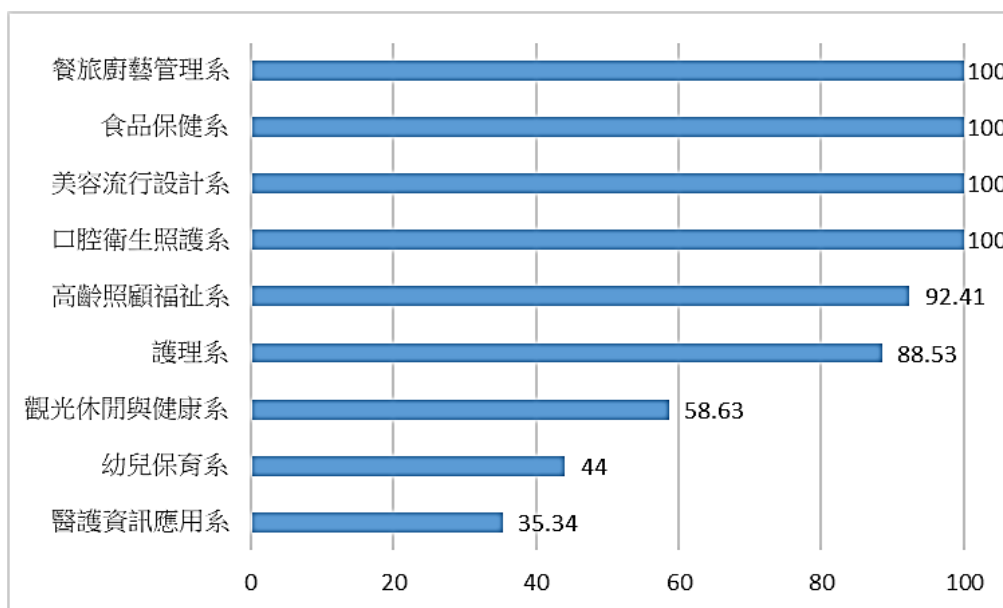


圖 2 最大產出觀點下各 DMU 之 CCR 模式效率值

各 DMU 之 BCC 技術效率值結果如圖 3 所示，總平均技術效率值為 89.20，效率值為 100 的系科共有餐旅廚藝管理系、食品保健系、美容流行設計系、口腔衛生照護系、護理系與高齡照顧福祉系等 6 系，為相對有效率之系科，其餘系科效率值則分佈於 49.01 至 94.00 之間；在 BCC 模式效率評估中，餐旅廚藝管理系被參考次數為 4 次，口腔衛生照護系與食品保健系各 3 次，護理系為 2 次，美容流行設計系與醫護資訊應用系被參考次數各為 1 次，屬相對技術效率較佳者。

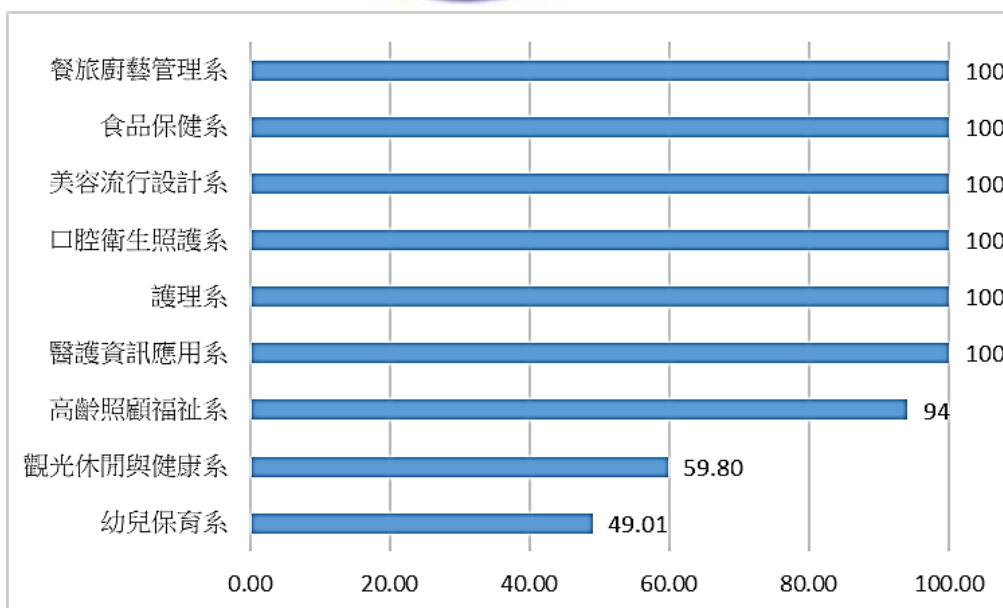


圖 3 最大產出觀點下各 DMU 之 BCC 模式效率值

至於在最小投入觀點下各 DMU 之 CCR 生產效率求解結果如圖 4 所示，各 DMU 平均生產效率值為 79.9，效率值為 100 的系科共有餐旅廚藝管理系、食品保健系、美容流行設計系與口腔衛生照護系等 4 系，為相對有效率之系科，而效率值未達 100 之系科共計 5 個；在 BCC 模式效率方面，模式所求得之技術效率，可判定各 DMU 是否有效運用各項投入。技術效率值愈高代表愈能充分使用各投入項目，以達到投入極小化。

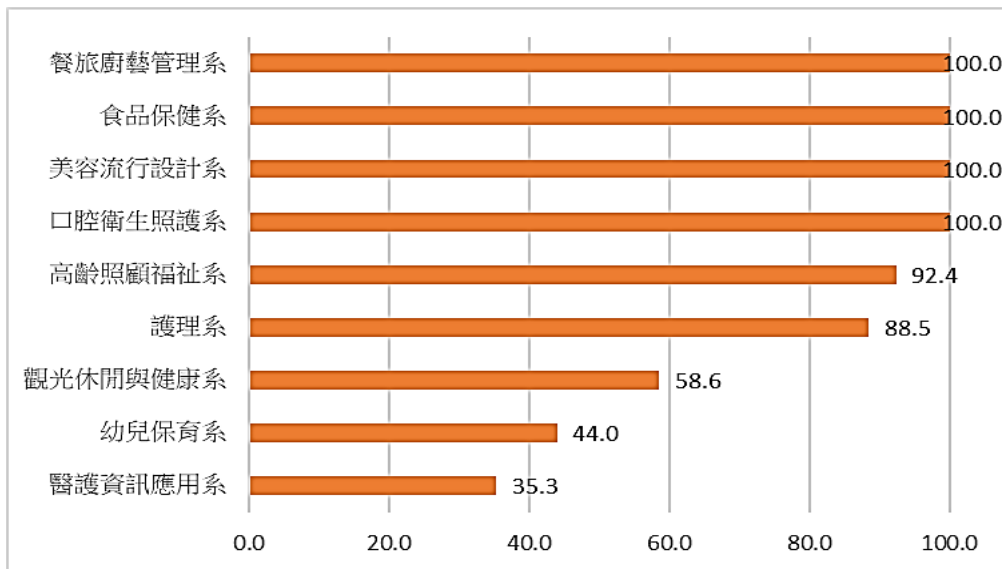


圖 4 最小投入觀點下各 DMU 之 CCR 模式效率值

各 DMU 之 BCC 技術效率值結果如圖 5 所示，總平均技術效率值為 89.27，效率值為 100 的系科，共有餐旅廚藝管理系、食品保健系、護理系、醫護資訊應用系、美容流行設計系與口腔衛生照護系等 6 系，為相對有效率之系科，其餘系科效率值則分佈於 47.2 至 93.8 間；在 BCC 模式效率評估中，口腔衛生照護系被參考次數為 4 次，餐旅廚藝管理系與食品保健系各為 3 次，護理系為 2 次，美容流行設計系與醫護資訊應用系被參考次數各為 1 次，屬相對技術效率較佳者。

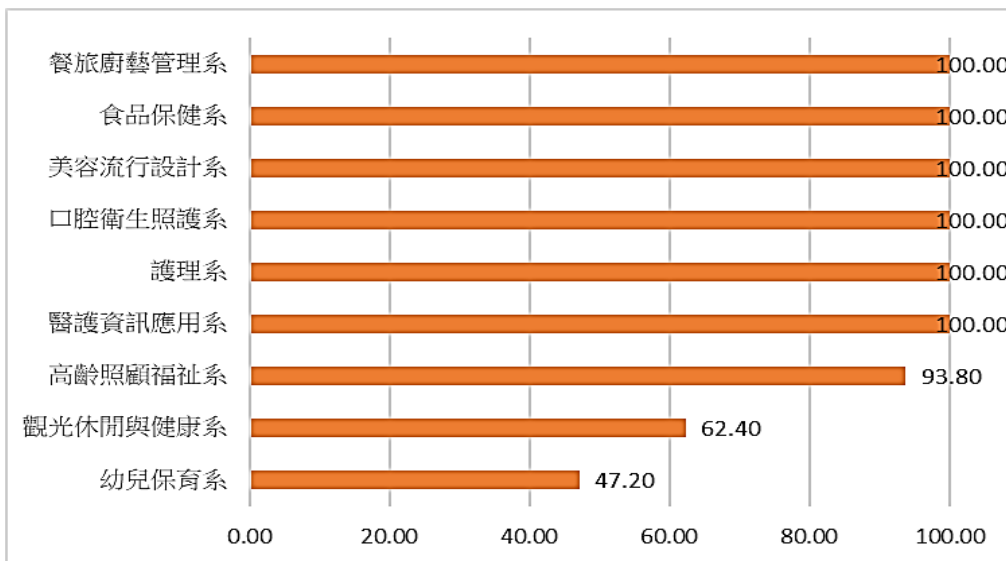


圖 5 最小投入觀點下各 DMU 之 BCC 模式效率值

2. 交叉效率分析：由於使用 CCR 模式評估效率時，各 DMU 為求本身效率值極大，乘數傾向偏重於某一投入項或產出項，亦即令其他不利因子之乘數為 0，此特性可能導致評估結果的偏頗。因此，本研究以最大產出之 CCR 模式為例，嘗試限定某些乘數比例之上下限值，並再次解算各 DMU 之效率值，同時並與模式 CCR 之求解結果進行比較。為求客觀，本研究計算各 DMU 之交叉效率，據以推算各系科之真實效率表現。由表 5 可知：在原先最大產出 CCR 模式中，前五名分別為：口腔衛生照護系、美容流行設計系、食品保健系、餐旅廚藝管理系，以及高齡照顧福祉系；經過交叉效率模式分析後，發現前五名系科為：高齡照顧福祉系、護理系、口腔衛生照護系、幼兒保育系，以及食品保健系。其中口腔衛生照護系、食品保健系與高齡照顧福祉系，無論在那種模式中，均有相當不錯的表現；但醫護資訊應用系與觀光休閒與健康系的表現則均較不理想。

表 5 交叉效率模式與最大產出 CCR 模式之比較

系科	交叉效率模式		最大產出 CCR 模式	
	生產效率	排序	生產效率	排序
口腔衛生照護系	73.94	3	100	1
幼兒保育系	73.94	3	44	8
美容流行設計系	61.19	9	100	1
食品保健系	73.69	5	100	1
高齡照顧福祉系	75.42	1	92.41	5
餐旅廚藝管理系	67.80	7	100	1
醫護資訊應用系	68.25	6	35.34	9
護理系	73.96	2	88.53	6
觀光休閒與健康系	65.71	8	58.63	7

3. 規模效率與規模報酬分析：本研究以 CCR 模式解算出之生產效率除以 BCC 模式求出之技術效率即可得規模效率。由表 6 中可得知：口腔衛生照護系、美容流行設計系、食品保健系，以及餐旅廚藝管理系等四系科，符合固定規模報酬 (CRS, Constant Returns to Scale)，顯示此四系科處於最適規模階段；而幼兒保育系、高齡照顧福祉系、護理系與觀光休閒與健康系四系科為規模報酬遞增 (IRS, Increase Returns to Scale) 階段，顯示其系科規模還有擴充之空間，所以可考慮擴大經營以達最有效率之規模；至於醫護資訊應用系則處於規模報酬遞減 (DRS, Decrease Returns to Scale) 階段，顯示這些系科的投入資源過剩，應考慮減少投入以達最有效率之規模。

表 6 各系科規模效率一覽

系科	最大產出規模效率	最小投入規模效率	平均規模效率	規模報酬
口腔衛生照護系	100.00	100.00	100.00	CRS
幼兒保育系	89.76	93.22	91.49	IRS
美容流行設計系	100.00	100.00	100.00	CRS
食品保健系	100.00	100.00	100.00	CRS
高齡照顧福祉系	98.31	98.51	98.41	IRS
餐旅廚藝管理系	100.00	100.00	100.00	CRS
醫護資訊應用系	35.34	35.30	35.32	DRS
護理系	88.53	88.50	88.52	IRS
觀光休閒與健康系	98.04	93.91	95.98	IRS

4. 差額變數分析：差額變數係指 DMU 與效率前緣上投影點間差距，代表若需將相對效率值未達 1 之系科，調整成為達到有效率系科資源使用效率時，所應減少投入或應增加產出量。由本研究採用投入導向 CCR 模式差額變數分析結果 (表 7) 可知，口腔衛生照護系、美容流行設計系、食品保健系，以及餐旅廚藝管理系為相對有效率系科，故其效率值為 1，且差額變數皆為 0，而其餘未達相對有效率系科差額變數分析如下：

表 7 各系科差額變數分析結果

系科	CCR 效率值	投入項調整幅度				產出項調整幅度			
		研討會 論文數	期刊 論文數	系科 學生數	主持 計畫數	專業 服務數	競賽 獲獎數	英語 證照張數	專業 證照張數
口腔衛生照護系	100	0	0	0	0	0	0	0	0
幼兒保育系	44.00	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)
美容流行設計系	100	0	0	0	0	0	0	0	0
食品保健系	100	0	0	0	0	0	0	0	0
高齡照顧福祉系	92.41	0	(+)	(-)	(-)	(+)	(-)	0	(-)
餐旅廚藝管理系	100	0	0	0	0	0	0	0	0
醫護資訊應用系	35.34	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
護理系	88.53	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)
觀光休閒與健康系	58.63	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

註：(+) 表示正差異；(-) 表示負差異；0 表示無差異。

- (1) 研討會論文數：未達相對有效率系科共有分別為：幼兒保育系、醫護資訊應用系、護理系與觀光休閒與健康系。其中護理系在研討會論文數投入呈現過多情形，而幼兒保育系、醫護資訊應用系與觀光休閒與健康系之投入可能不足，建議均可考慮調整該項資源投入。

- (2) 期刊論文數：未達相對有效率系科共有分別為：幼兒保育系、醫護資訊應用系、護理系、高齡照顧福祉系與觀光休閒與健康系，建議均可考慮調整該項資源的投入分布。
- (3) 系科學生數：未達相對有效率系科共有分別為：幼兒保育系、醫護資訊應用系、護理系、高齡照顧福祉系與觀光休閒與健康系，其中幼兒保育系與護理系在系科學生數之投入呈現資源閒置的情形，而醫護資訊應用系、高齡照顧福祉系與觀光休閒與健康系在系科學生數投入部份則呈現資源不足的情形，建議均可考慮加以調整。
- (4) 主持計畫數：未達相對有效率系科共有分別為：幼兒保育系、醫護資訊應用系、護理系、高齡照顧福祉系與觀光休閒與健康系，其中主持計畫數呈現集中於幼兒保育系與護理系的情形，而醫護資訊應用系、高齡照顧福祉系與觀光休閒與健康系在專業服務投入部份則呈現不足。
- (5) 專業服務數：未達相對有效率系科共有分別為：幼兒保育系、醫護資訊應用系、護理系、高齡照顧福祉系與觀光休閒與健康系，其中在專業服務產出呈現集中於高齡照顧福祉系，而幼兒保育系、醫護資訊應用系、護理系與觀光休閒與健康系則呈現較為不足。
- (6) 競賽獲獎數：未達相對有效率系科共有分別為：幼兒保育系、醫護資訊應用系、護理系、高齡照顧福祉系與觀光休閒與健康系，建議均可考慮調整該項資源的產出分布。
- (7) 英語證照張數：未達相對有效率系科共有分別為：幼兒保育系、醫護資訊應用系、護理系與觀光休閒與健康系，其中在英語證照的取得呈現集中於護理系，而幼兒保育系、醫護資訊應用系與觀光休閒與健康系則呈現較為不足。
- (8) 專業證照張數：未達相對有效率系科共有分別為：幼兒保育系、醫護資訊應用系、護理系、高齡照顧福祉系與觀光休閒與健康系，其中在專業證照的取得呈現集中於護理系，而幼兒保育系、高齡照顧福祉系、醫護資訊應用系與觀光休閒與健康系則呈現較為不足。

五、研究結論與建議

在多屬性決策分析模式中計算方案加總價值，都假設方案價值衡量在每個屬性上都是越大越好，因此加權總價值最高之最佳方案，即為該決策的最佳方案。但事實上，有些屬性之客觀結果值越大則主觀價值越高，而有些屬性之客觀結果值越大則主觀價值卻越低。至於資料包絡法係不以加權總價值最高挑選最佳方案，而是以效率 (efficiency) 的概念作為加總模式；並將屬性區分為投入項(亦即對目標為負向影響之屬性) 與產出項(亦即對目標為正向影響之屬性)。而效率則等於總產出除以總投入，並以效率最大化為目標，而本研究正是運用 DEA 法針對個案學校之系科進行績效評估探討，以期使讓整體效率極大化為目標。

在最大產出觀點下各系科CCR生產效率求解結果，各系科平均生產效率值為79.88，餐旅廚藝管理系、食品保健系、美容流行設計系與口腔衛生照護系等系為相對有效率系科，而在BCC技術效率衡量中，餐旅廚藝管理系、食品保健系、美容流行設計系、口腔衛生照護系、護理系與高齡照顧福祉系等系為相對有效率之系科，其餘系科效率值則分佈於49.01至94.00間。至於在最小投入觀點下之CCR生產效率求解結果，平均生產效率值為79.9，餐旅廚藝管理系、食品保健系、美容流行設計系與口腔衛生照護系等系，為相對有效率之系科，此結果與最大產出觀點時相同，其餘系科效率值則分佈於47.2至93.8間。

由於使用CCR模式評估效率時，乘數傾向偏重於某一投入項或產出項，可能導致評估結果的偏頗。因此，本研究以最大產出CCR模式為例，嘗試限定某些乘數比例之上下限值，並再次解算各系科效率值，同時並與模式CCR求解結果進行比較。本研究計算各系科之交叉效率，據以推算真實效率表現。其中口腔衛生照護系、食品保健系與高齡照顧福祉系，無論在那種模式中，均有相當不錯的表現；但醫護資訊應用系與觀光休閒與健康系的表現則均較不理想。本研究以CCR模式解算出之生產效率除以BCC模式求算出之技術效率即可得規模效率，得知：口腔衛生照護系、美容流行設計系、食品保健系，以及餐旅廚藝管理系等四系科，符合固定規模報酬，顯示此四系科處於最適規模階段；而幼兒保育系、高齡照顧福祉系、護理系與觀光休閒與健康系四系科為規模報酬遞增階段，顯示其系科規模還有擴充之空間，所以可考慮擴大經營以達最有效率之規模；至於醫護資訊應用系則處於規模報酬遞減階段，顯示此系科的投入資源過剩，應考慮減少投入以達最有效率之規模。

本研究採用投入導向CCR模式差額變數分析結果可知，口腔衛生照護系、美容流行設計系、食品保健系，以及餐旅廚藝管理系為相對有效率系科；幼兒保育系在專業服務數、競賽獲獎數、英語證照張數、專業證照張數均偏低；而高齡照顧福祉系則是在主持計畫數、競賽獲獎數，以及專業證照張數上顯示不足；而護理系在教師專業服務件數與學生競賽獲獎數過少；最後則是醫護資訊應用系與觀光休閒與健康系，主持計畫數、專業服務數、競賽獲獎數、英語證照張數，以及專業證照張數均略為不足。本研究也建議後續相關研究，可將其他投入與產出變項分開統計或給予較高權重，以貼近實務狀況；此外，為降低少子化的衝擊，目前各大專院校均致力開發境外學生或其他學生來源等，此類投入對於系科績效之評估也應有相當重要之影響，建議後續相關效率評估之研究，可考慮將此類變數納入模式中加以分析。

參考文獻

- Agasisti, T., & Berbegal-Mirabent, J. (2021). Cross-country analysis of higher education institutions' efficiency: The role of strategic positioning. *Science & Public Policy (SPP)*, 48(1), 66-79.
- Aparicio, J., Cordero, J. M., & Ortiz, L. (2021). Efficiency analysis with educational data: How to deal with plausible values from international large-scale assessments. *Mathematics* (2227-7390), 9(13), 1579-1579.
- Ersoy, Y. (2021). Performance evaluation in distance education by using data envelopment analysis (DEA) and TOPSIS methods. *Arabian Journal for Science & Engineering (Springer Science & Business Media B.V.)*, 46(2), 1803-1817.
- Kocak, E., & Orku, H. H. (2021). Measuring the efficiency of Turkish state universities Based on a two-stage DEA model. *Gazi University Journal of Science*, 34(4), 1210-1220.
- Laaraf, F., & Bouguera, R. (2020). Measuring the public spending performance on higher education at the

- university of M'sila, Algeria, in terms of efficiency and effectiveness using DEA. *Journal of Academic Research in Economics*, 12(3), 467-479.
- Mohamed, M., Osman, H., & Tran, D. Q. (2022). A hybrid prioritization model for funding school maintenance and rehabilitation projects Using data envelopment analysis and linear programming algorithms. *Journal of Architectural Engineering*, 28(2), 1-13.
- Villegas, J. G., P, C. C., & Gómez, E. C. (2021). Planning and performance measurement in higher education: three case studies of operational research application. *Planeación y medición del desempeño en educación superior: tres casos de aplicación de investigación de operaciones*.(100), 97-112.
- Wang, L., & Liu, T. (2022). Optimization algorithm of preschool education resource allocation based on data envelopment analysis model. *Scientific Programming*, 1-11.
- 何東興、尤福全 (2020)。國軍軍官基礎養成教育辦學成本與成果效率評估之研究。國防管理學報，41(2)，43-66。
- 劉貞利 (2019)。淺談特殊教育學校績效評估：平衡計分卡之應用。臺灣教育評論月刊，8(10)，155-160。
- 林安邦、黃世翔、莊雅婷、姜驊凌 (2019)。應用平衡計分卡及資料包絡分析法建立績效評估之系統：以公立 S 大學之行政單位為例。測驗學刊，66(2)，163-187。
- 賴永裕、胡維新、陳信誠 (2016)。私立高中職經營績效指標之探討。學校行政，(102)，79-98。
- 林俊瑩、劉佩雲、高台茜 (2015)。兼顧「學生學習成效」導向的大學教學評鑑量表發展與課程實施效率之評估。課程與教學，18(4)，107-135。
- 張松山、孫仲山、陳冠年 (2011)。績效評估指標、組織溝通、評核方式與工作績效關聯性之實證研究。工業科技教育學刊，(4)，57-64。
- 陳恒毅 (2011)。以平衡計分卡觀點建構所務評鑑經營關鍵要素之探討。危機管理學刊，8(2)，67-76。
- 謝鳳珠 (2010)。運用平衡計分卡建構圖書館之核心策略：以陸軍專科學校資訊圖書中心為例。圖書與資訊學刊，(72)，52-73。
- 陳美榕、林文斌 (2008)。德明財經科技大學體育教師專業績效評估之研究。運動知識學報，(5)，111-121。
- 蔡秀華 (2006)。學校運動場館之績效評估—平衡於慣性與創新的路徑。學校體育，(96)，34-40。
- 吳牧臻 (2005)。圖書館電子化業務績效評估指標模式建構—以弘光科技大學為例。弘光人文社會學報，(3)，404-425。
- 王同茂、康正男、黃國恩、連玉輝、劉中鍵 (2005)。公立大學校院體育組織績效評估模式之研究。臺大體育學報，39-54。

