

典範科技大學經營效率之評估

An Evaluate the efficiency of the Exemplary Universities of Science and Technology

余銘忠¹

國立高雄應用科技大學 企業管理系 副教授
yminchun@kuas.edu.tw

游建中²

國立高雄應用科技大學 企業管理系碩士在職專班 研究生
2104335113@gm.kuas.edu.tw

摘要

「發展典範科技大學計畫」是教育部於 2013 年至 2016 年間針對技職院校的補助之計畫之一，目標期能藉由科技大學研究特色與產業連結，培養實務專業人才。願景在於建構科技大學為親產學環境。

資料包絡分析法(DEA)是一種以數學線性規劃方式評估多決策單位(DMU)效率的方法，可同時處理多項投入與產出。在評估過程中，各決策單位可依其特性對其投入與產出項目給予不同權重，使其整體效率最大，透過分析結果觀察不同時期的績效，檢驗是否有所進步，並藉以找出影響因素和提出改善建議。

本研究之目的，即在於運用不同的方式探究典範科技大學的經營效率。比對各年度的原始數據與總效率(OE)作比較，有逐年減少的趨勢，可見少子化社會現象對學校經營逐漸形成影響。從差額變數資料中可發現，形成相對無效率表現而需要改善的項目，多集中在教研研訓成本，顯示該投入項資源未獲得有效的配置運用，這是值得政府與學校經營團隊思考與關注的。

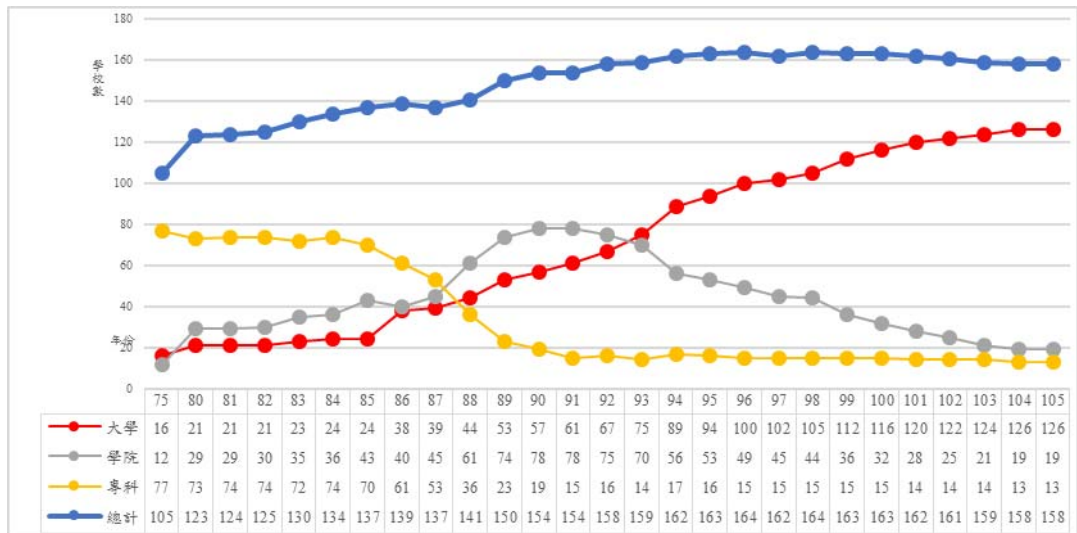
關鍵詞：典範科技大學、資料包絡分析法、評估、效率

Keyword : Exemplary Universities of Science and Technology、DEA、Evaluate、Efficiency

壹、緒論

一、研究背景

1970至1980年代，台灣著稱於世界的強項，非“技術密集產業產品”莫屬，在技術密集產業被定調為主力產業後，教育體系發展發也隨之轉型，技職教育的發展成為主流。職業學校學生人數的增加、為台灣培養了大量的技術人力；而專科學校的擴充與技術學院的設置，使技術密集產業所需之具備專業知識、技能的中間人才供應充裕。台灣的教育發展在解嚴(1987年)後，受到政治意識趨於開放及法令規章鬆綁的影響，在教學課程、學校財務、師資及教科書等方面，均有重大變革。到了1990年代，除了原有的大專校院外，專科學校逐步改制升格為技術學院、科技大學，而研究所的碩、博士班更如雨後春筍般設立(楊朝祥，2007)。從圖1-1可以看到自1985至2016年的卅餘年間全國大專院校數的消長情形；全國大專院校(含專科)由原來的105所(大學16所、學院12所、專科77所)，發展到158所(大學126所、學院19所，專科13所；空大、空專及軍警院校均未列入本次估算)。其中可以發現自93年起，學校數雖稍有波動，但是其中三者所佔比數已起了不小的變化，大學數量已由75所增加到126所、學院由70所減少到19所、專科數量由14所減少為13所；另參考教育部技職司網站提供之數據，現有科技大學數為59所。(教育部技職司，2016)



資料來源：教育部統計處

圖 1-1 歷年全國大學院校成長統計

我國於2002年加入世界貿易組織(World Trade Organization, WTO)，因此也面臨國際高等教育市場開放的競爭，加上少子化的浪潮，也衍生教育資源分配、高等教育辦學品質等問題；2009年，教育部在立法院提出「高等教育現況檢討及追求卓越的發展策略」報告中，也明確指出學校數過多與錄取率超高是當前高等教育所面臨的重大問題。因此，政府在增加學校數量的同時，也研訂相關政策並提出轉型與退場之因應措施，並於2015年3月發布高等教育創新轉型方案，推動高等教育資源重新整合規劃，提供大專校院多元發展的經營型態，期能改善高等教育所面臨的問題(許品鵬、謝秉弘、陳麒竹，2015)；此外，政府也賡續推動「大學學術追求卓越發展計畫」、「提昇大學國際競爭力計畫」、「推動研究型大學整合計畫」、「提升研究型大學基礎設施」、「邁向頂尖大學計畫」，以及「獎勵大學教學卓越計畫」等專案，其中又以「邁向頂尖大學計畫」和「獎勵大學教學卓越計畫」較受到社會的關注與討論。(陳俊吉, 2011)

教育部於2006年提出「邁向頂尖大學計畫」，規劃分兩期推動，第一期為2006年至2011年(民國95年至100年)，第二期為2011年至2015年(民國100年至104年)；內容分為「發展國際一流大學計畫」、「發展頂尖研究中心(領域)計畫」兩個子計畫，輔導國內具有潛力之大學，強化其教學研究、產學合作及相關專業特色，並改善其經營管理效能、整合內部人力與資源，且適度發展學校規模，進而參照國際評比標準規劃檢核評鑑指標，發展成為亞洲一流大學，躋身國際頂尖大學之列。(教育部，邁向頂尖大學計畫, 2013)

「獎勵大學教學卓越計畫」則是教育部於2004年12月訂頒，並於翌年度編列10億元經費，由各校提出計畫爭取，鼓勵大學提昇教學品質並發展國內教學卓越大學典範。期透過競爭性的獎勵機制，促使國內高等教育在激烈的全球競爭潮流下不斷創新突破，並藉由整體制度面的變革及競爭經費獎勵之雙向推動方式，提昇大學之教學品質與競爭力。此後，教育部再將獎勵大學教學卓越計畫底下細分為獎勵大學教學卓越計畫、區域教學資源中心計畫、重要特色領域人才改進計畫等，逐年擴大補助對象，執行至今已進入第三期階。

「發展典範科技大學計畫」是教育部於2013年至2016年間針對技職院校的補助之計畫之一。為發展產業技術與提供所需人力，目標期能藉由科技大學研究特色與產業連結，培養實務專業人才。願景在於建構科技大學為親產學環境，使學校與企業無縫接軌，帶動產學合作、人才培育及智慧財產加值的效益，挹注科技大學更多發展經費與資源，導引及要求國內科技大學重視人才培育、產學合作研發及實務教學之技職特色面向，以充分發揮技職教育應有之專業技術人才培育功能，提升國家整體之競爭力。

經2012年一年試辦後，於2013年正式推動「發展典範科技大學計畫」，報名參選之學校提報計畫書及中長程校務發展計畫書，教育部邀集專家學者、業界代表、政府相關部會代表成立審議會進行審議。評選出12所公私立科技大學，詳如表1-1。

表1-1 典範科技大學發展重點領域

序號	校名	補助金額	重點領域
1	國立臺北科技大學	1億5千萬元	生態與體驗設計、數位匯流技術、綠能科技、智慧電動車技術、感測器技術
2	國立臺灣科技大學	1億5千萬元	高效能電源、雲端聯網系統、綠色智慧節能系統、產業設備與材料、高階醫療器材、服務設計與創新
3	國立屏東科技大學	1億1千萬元	農業與健康生技產業、綠能科技產業
4	國立雲林科技大學	1億1千萬元	智慧綠建築產業、休閒電動車產業、智慧生活產業、智慧自動化產業、自行車產業、文化創意產業
5	國立高雄應用科技大學	8千萬元	智慧製造精密模具、智慧綠建築與智慧照顧、文創城市與都市防災、智慧電能與電動車、綠色能源與材料、高速通訊網路與智慧商務服務
6	私立南臺科技大學	8千萬元	微奈米級加工技術、無縫式人性化智慧生活技術、情感導向環場互動式動漫創作技術、創新機構設計與應用技術、生技保健產品及蛋白質生產技術、綠色能源與潔淨動力技術
7	私立崑山科技大學	8千萬元	綠色生活科技產業、文化創意產業、智慧生活產業、精密機械產業
8	國立高雄餐旅大學	8千萬元	餐旅產業
9	正修科技大學	6千萬元	精密機械、照明及智慧電子、物流及商管、醫美及照護、觀光休閒及文化時尚
10	國立虎尾科技大學	6千萬元	精密機械與微元件應用、精密機械與光電科技
11	國立高雄第一科技大學	6千萬元	產業災害預防與控制、全方位模具產業技術、流通產業創造服務價值
12	國立勤益科技大學	6千萬元	工具機產業、綠能科技

資料來源：教育部網站

二、研究動機與目地

科技進步快速致使產業需求變化加大，政府投入大量資源到技職教育體系，卻未能滿足產業需求，箇中原因除了企業與學校雙方對產學鏈結認知的差距外，學校對於不同系所資源分配的差異也影響產學之間的鏈結效果。獲選「典範科大計畫」的學校多集中於中南部地區，所負責之重點領域如何與在地企業結合？其成果是否適合推展到其他地區？其執行成果對發展計畫的績效有著一定程度的影響。

本研究關注政府為提振技職教育發展，推動「發展典範科大計畫」，獲選學校針對重點領域規劃不同方案，讓投入的資源發揮最大的效益；計畫接近尾聲，成果也即將呈現在國人面前。技職院校不是職業訓練所，無法滿足企業所有的期望，但是學校不只是產學銜接的關口，更是莘莘學子投入職場前的最後一個補給站，計畫執行成果除了代表各校經營績效，對於選擇進入技職院校就讀的學生也將對其產生影響，而成為全國學生家長關注的焦點。

探討以往文獻多以高等教育、一般大學為主要研究對象，少見以技職教育環境與經營成果為研究對象，經過教育環境的改變與政府政策的調整，促成「發展典範科技大學計畫」的進行，計畫執行的成效對技職教育及產學鏈結的影響不言而喻。因此本研究有以下幾項具體目的：

1. 探討獲得補助之學校，其相關運作現況與相對效率。
2. 比較不同體系(公、私立)學校之營運績效差異。
3. 探討計畫之資源分配之效率。

4. 探討經營績效相對落後學校，其可能原因與改善方向、做法。

貳、文獻探討

一、高等教育環境與政策

在社會發展過程中，社會環境變遷帶來整個社會結構、制度乃至於文化的改變，教育為社會發展的一個重要環節，自然也受到明顯影響和衝擊。例如，人口少子女化帶來高等教育生源減少、民主化活絡高等教育參與但增加校園紛爭、全球化加速臺灣各大學與國際各大學交流互動、科技化促進高等教育行政與教學的革新、永續化激發高等教育永續發展的再思考。(吳清山，2011)我國的大學法於1994年通過修訂後，高等教育政策由政府完全主導轉換為尊重學術自由，朝向多元化及自主性發展，鼓勵各學校發展重點特色。隨著教育政策開放政策的引導下，高等教育普及化且學校數快速增加，大學教育品質與經營績效更是社會大眾所關注的焦點(劉維琪，2008)。

「邁向頂尖大學計畫」的目標在於培植世界級的頂尖大學，藉由資源的挹注，扶植國內優秀大學院校邁向世界一流名校之列，獲獎助大學在整體基礎建設、教研成果、人才延攬、產學合作等面向的水準有顯著提升；在世界排名的名次也都有明顯進步，顯示「邁向頂尖大學計畫」尚能達成政策目標，有助於大學組織經營與運作的革新再造與提升國際競爭力。陳俊吉(2011)的研究指出，透過「邁向頂尖大學計畫」經費的挹注，對學校校務經營有實質上的助益，提升我國大學整體水準與影響力，協助國家發展拓展國際形象。政府編列五年五百億的預算，顯示對培植頂尖大學的重視，然而競爭性經費獎助對大學的校務運作雖有舒緩財務壓力之利，但是競爭性的獎助模式導致M型化的大學環境，可能拉大各大學之間差距，大學之間的的水平將會往極端化發展，這對於後段的大學想要致力卓越化發展將會遭遇到很大的困難。可以想像到的結果就是強者越強，弱者恆弱。

教育部推動「邁向頂尖大學計畫」，整體來說是具有正面效益的，但是也有一些相對性的問題，例如國際化定義不明確、資源分配的不平均與排擠效應、排行名次的迷失、對國內高等教育環境的影響等，讓計畫成果受到質疑。此外，評估指標強調科學研究也屢遭各界質疑是否因此而輕忽教學，正反兩方各有觀點和堅持，這也是相關評估指標所無法解出答案的問題。

「獎勵大學教學卓越計畫」則是教育部於2004年規劃推動，是由點(學校)出發，進而向全面發展的高等教育改造計畫，預期透過改善課程規劃、提升教學品質、促進學習意願，達成整體教學卓越的目標；同時也利用母雞帶小雞的策略，設立區域資源中心，由中心學校整合區域裡的資源，讓學校不論有無成為教卓計畫一員，都能享受中心匯整的各學校所發展出來的教學資源。計畫分成三期執行，於2005年開始編列經費，由各校提出計畫爭取第一期獎勵大學教學卓越計畫的競爭性經費，由於2005年獲補助之10所大學執行成果優異，教育部於2006年將教卓計畫經費擴增為每年50億元，補助範圍擴大至技職、師範及教育、體育校院，並於2009年及2013年分別實施第二期及第三期獎勵大學教學卓越計畫。「獎勵大學教學卓越計畫」希望透過競爭性經費分配機制提升大學教學品質，然而，卻也產生教卓計畫經費分配理念帶有優勝劣敗的政策意涵、教卓計畫經費分配過程缺乏適定性觀點、教卓計畫經費分配指標和其他教育部獎補助計畫指標有重疊之處及教卓計畫經費分配結果可能擴大各大學教育資源差距等問題(陳盈宏，2014)。

根據行政院研考會委託廿一世紀基金會的一份研究報告指出，研究結果發現，不論是獲獎或未獲獎之學校，獎勵大學教學卓越計畫之審查機制普遍受到學校教師之認同，均認為審查機制能依據既定作業程序辦理，絕大多數委員也都具有高度之專業性。且在提升教師教學品質與強化學生核心能力的目標上，均有正面效益(王保進、周祝瑛、王輝煌，2011)。該研究調查也指出計畫的審查機制仍有可以改進之作法：(一)審查委員宜以來自教學卓越計畫學校，且有教學卓越表現事實者為宜、(二)對於審查指標之操作性定義宜有明確規範，且在既有之基本指標與特色指標外，宜納入學校創新之指標，以避免造成審查機制引導學校教學卓越同質性過高，反失去特色、(三)在現有指標規範與審查排名制度之審查機制下，造成學校間競爭高於合作，長久將不利於我國高等教育整體教學品質之提升、(四)計畫審核結果之公布與經費核撥之效率可再提升。

現今高等教育已經從傳統的菁英教育轉變為大眾化的普及教育，雖然讓學生有更多的就學選擇，但也衍生學校教育品質下降、學生學習風氣低落等問題，形成高等教育發展的隱憂，最終致使降低國家競爭力。高等教育發展不能只考慮量的發展，也必須兼顧質的提升，具有優秀的教學、研究能力，再輔以良好的行政效率和服務品質，

建立優質的學習環境，是有助於促進學生學習意願與提升學習效果的。

從以往文獻可以發現，大學競爭力指標涵蓋的範疇，涵蓋教學、研究、服務等功能的發揮來評估，而競爭力也代表著經營團隊有更好、更強的能力，戮力經營校務，引導學生探索知識殿堂，畢業投入職場成為炙手可熱的人才。因此教學品質、研究成果、畢業生表現皆影響著學校的競爭力與經營績效；而透過產學合作鏈結理論與實務，顯現教育資源大的效用，更促進業界的創新。然而一所大學的經營從投入(資源)到產出(學術研究、畢業生素質)，其中含括連續且複雜的運作，到目前為止幾乎找不到一個評估標準和方法，能夠讓評鑑單位有效的評核學校整體經營績效，產生一個讓受評學校心悅誠服的評鑑結果。例如：上海交通大學的「世界大學學術排名」偏重研究面向，英國時報高等教育增刊的「世界大學排名」著重學術聲譽調查，二者均無法反應出教學表現(劉維琪，2008)。

「邁向頂尖大學計畫」與「獎勵大學教學卓越計畫」同屬競爭性經費分配模式，透過競爭機制激勵學校不斷創新，來達成改善教學品質的目標，但也都因此促成整體教育環境的M型化發展，這不是政策規劃者、計畫執行者與關切教育環境的我們所樂見的；計畫績效評核也因為未考量不同學校個別特性的齊頭式平等之考評標準而有失客觀公允。基於此一因素，促成本研究之目的：運用DEA分析法評估典範科大之經營績效。

二、資料包絡分析法

績效包含了效果與效率兩個層面的含意，而績效評估則是為實踐組織目標，紀錄及比較團隊或成員在一個時間範圍內的工作表現。有效的績效評估管理作為可以為組織帶來正面的效應，引導團隊和成員朝向目標而努力前行。

DEA的觀念最早源起於Farrel(1957)的研究，他認為一個決策單位的效率是由兩個部分組成：技術效率(Technical Efficiency, TE)及配置效率(Allocative Efficiency, AE)。在給定的投入集合下，所能獲得最大產出的能力，稱之為技術效率(TE)；而在投入價格與生產技術固定下，使用最是比率投入組合的能力，稱之為配置效率(AE)，兩者的成積即稱之整體效率。資料包絡分析法(DEA)是一種以數學線性規劃方式評估多決策單位(Decision Making Unite, DMU)效率的方法(簡禎富，2014)，由Charnes、Cooper與Rhodes(1978)三位學者提出，可同時處理多項投入與產出，分析結果也較能讓各受評單位所接受；透過分析結果除可觀察不同時期的績效，檢驗是否有所進步，也可藉以找出相關影響因素和改善的建議。在評估過程中，各決策單位可依其特性對其投入與產出項目給予不同權重，使其整體效率最大，除了可評估多決策單位的效率外，還可進一步探討規模報酬變動情形。應用DEA分析比較大學院校教育品質之相對效率，可提供學校作為經營管理與資源調配的改善方向與指標。

高樹勛(2008)運用三階段資料包絡分析法，分析民93年到民95三個學年度間，國內40所綜合性大學的效率。研究結果發現，雖然國立大學資源較為充足，但是不管調整前後，其平均純技術效率值都比私立大學低，顯示國營企業的無效率性在綜合型大學也有相同的情形；獲五百億計畫補助的大學在調整前效率表現較差，雖然在調整後有較好的效率，但是和未獲得計畫的大學相差不大。五百億補助計畫多集中在頂尖大學，但有些未得到補助的學校，學術經營效率也很高，顯示此項補助計畫對提升大學之學術經營效率的幫助相對意義不大。

李明聰(2013)針對2007年至2009年臺灣93所技職校院產出效率、應用效率與跨期生產力變動，以二階段資料包絡分析法與麥氏生產力指標衡量分析，探究學校面對充滿不確定性的教育環境下，瞭解學校定位與教學研究之發展。研究結果顯示技職校院獲得產學合作計畫與技術移轉的機會深受期刊數與專利數的影響；逾七成以上技職校院的產出效率處於規模報酬遞增，適合增加其資源投入，以擴大產出規模；但應用效率多處於規模報酬遞減，表示應用階段之資源投入應以質的提升取代量的增加。

郭千瑜(2014)則就教學、研究、行政、服務等四個構面，探討臺灣大專院校之經營績效與教學卓越計畫獎助款之關聯性。研究對象為挑選我國大專院校中之56所做為樣本，以三階段資料包絡分析法評估其2009至2012年之間的相對效率。研究結果發現，當期經營績效與當期所獲得的獎助款金額多寡並無顯著關聯。

績效評估的主要意義，在於可以用來衡量團隊的工作成果是否朝著整體目標發展，透過績效評比找出最適切的經營方向與資源配置。因此，適合的績效評估原則與方法，就顯得格外重要。資料包絡分析法以效率最大化的決策模式把屬性分為望小的投入項，與望大的產出項。同樣的投入項產出最大，或者同樣的產出下，所投入的最

少，極為最佳模式；而且不須事先設定屬性的相對權重，而是由實際資料推導產生，效率的評量是採取對個別決策單位(DMU)最有利的權重組合，能將不同決策單位的特殊性列入考量，保有較為公平的觀點，因而選作本研究之研究方法。

參、研究方法

一、研究架構

本研究參考Golany & Roll (1989)所提出之DEA分析流程：1.決策單位界定、2.投入產出項之選取、3.選定DEA分析模型、4.分析結果解釋(吳濟華、何柏正，2008)，進行分析流程如圖3-1研究架構圖所示。透過文獻探討確定研究對象與分析目的，並探討資料包絡分析法之基本概念與分析步驟，俾使後續研究程序可順利進行。

本研究之流程如圖1-2，選定研究主題後，先透過文獻探討對現今教育環境及政策做整體性探究，再彙整獲選學校各年度之相關經營成效及計畫執行結果，歸納出適切之投入與產出項目，運用DEA分析模型衡量獲選參與計畫學校，評估其整體經營之相對績效表現及探討其中差異，期能歸納建構出一個客觀公平的分析模型，提供其他技職院校參考。

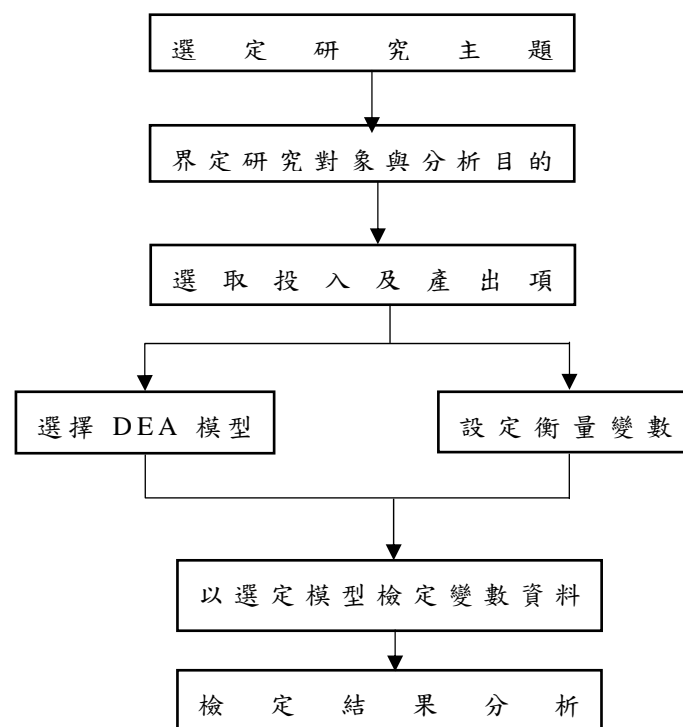


圖 3-1 研究架構圖

二、資料包絡分析法

Farrell (1957)提出技術效率是一種相對性的概念，認為效率可以區分為技術效率(Technical Efficiency; TE)和配置效率(Price Efficiency; PE)兩個部份。前者為給定投入集合下，獲得最大產出的能力；後者為在投入價格與生產技術固定下，使用最適比例投入組合的能力，亦即是否在最小成本下生產，同時達到技術效率與配置效率則稱為總效率(Overall Efficiency; OE) (何宜蓀，2005)。

Charnes、Cooper與Rhodes (1978)三位學者延續Farrell的概念，提出資料包絡分析法(DEA)，以數學線性規劃(linear programming)方法，產生一組最適切的權重，結合多項投入與產出項目，化約成一個綜合指標，用以衡量個別受評單位的資源使用效率。因在構建生產函數過程中，所有的投入項目，均被包絡於生產函數之下而得名。此時的「資料」指的是多項產出(如財務、績效)指標或各項投入與產出的數值，而「包絡」則是指各個指標的整合，而不只是加權平均而已；至於「分析」則指說明事情的真相。基於資料包絡分析法在進行分析時，無須事先

設定效率邊界的數學函數形態，所以又稱之為非參數規劃法 (non-parametric programming approach)。此外，資料包絡分析法可同時處理多項投入與產出之間的效率衡量問題，可視之為總要素生產力的一般化形式，能將多投入多產出的作業特徵，彙集成單一的效率值；又為紀念三位學者的貢獻，基本的資料包絡分析模型即稱為CCR模式。(國發會檔案管理局，2013)

資料包絡分析法包括兩種主要模型，除了前述之CCR模型外，還有BCC 模型，分別概述如后。

(1)CCR模型：

CCR模型設定規模及報酬是固定的，不會因規模大小而有所變動，並以線性規劃方法求取「生產前緣」，以評估多個投入項及產出項之下，將有效率之受評單位(Decision Making Unit, DMU)連接起來，形成「效率前緣」，若DMU的位置落在效率前緣線上代表其效率值為1，若不在線上則小於1，相對比較之下，小於1的DMU即為「相對無效率」。在評估各個DMU的效率值之前，並未預設各投入、產出項之間的關係，是藉由相對比較的觀念來決定DMU的效率值，而不是絕對值，所以不但能找出個別DMU的效率值，還可以指出各DMU應如何調整其投入與產出項，以達到較高效率之運作。(廖詩雁，2003)

$$\text{Max } h_k = \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rk} \tag{1}$$

$$\text{s. t. } \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} \tag{2}$$

$$\sum \mu_r y_{rj} - \sum v_i x_{ij} \leq 0, j = 1, \dots, n \tag{3}$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon, r=1, \dots, s; i=1, \dots, m \tag{4}$$

$$h_k = \text{目標DMU之效率值} \tag{5}$$

$$y_{ij} = \text{第j個DMU之第r個產出項數量} \tag{6}$$

$$x_{ij} = \text{第j個DMU之第i個投入項數量} \tag{7}$$

$$\mu_r = \text{第r個產出量之權重} \tag{8}$$

$$v_i = \text{第i個投入量之權重} \tag{9}$$

$$n = \text{接受評估的決策單位數} \tag{10}$$

$$\varepsilon \text{ 為非阿基米德常數，即極小的正數，用意是使 } \mu、v_i \text{ 均為正值。} \tag{11}$$

(2)BCC模型：

在DMU運作過程中，並非所有情況都適用CCR模式，因此在1984年，Banker、Charnes與Cooper針對CCR模式加以修正，放寬規模及報酬均為固定的假設，推導出BCC模式。是以透過CCR模試所評估出的效率，進一步推論並區分為技術效率(Technical efficiency)及規模效率(Scale efficiency)。(郭怡立，2011)

$$\text{Max. } h_k = \sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rk} - \mu_0$$

(1)

$$\text{s. t. } \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} = 1$$

(2)

$$\sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \mu_0 \leq, j = 1, \dots, n$$

(3)

$$\mu_r, v_i \geq \varepsilon, \mu_0 \text{ 無正負數限制}$$

(4)

$$r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m$$

(5)

$$\sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rk} - \mu_0$$

$$\text{s. t. } \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \mu_0 \leq, j = 1, \dots, n$$

$$\mu_r, v_i \geq \varepsilon, \mu_0 \text{ 無正負數限制}$$

$$r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m$$

運用資料包絡分析法評估組織績效時，對問題本身必須明確定義並釐清評估其相對績效之目的，選定具有同質性的受評估單位(DMU)與相關投入產出項並彙集資料，根據Golany & Roll (1989)提出的經驗法則，投入與產出項數量的總和個數不可超過DMU單位各數的二分之一。分析結果可從效率、差額變數及敏感度三個部份做解析，相對效率為該DMU相較於同批評比之其他DMU所得到的效率值，依據所處位置分為凌駕邊界點、重疊邊界點、差額邊界點及非效率邊界點。透過差額變數分析可以瞭解各個DMU之相對效率及致使效率低落的成因。而敏感度分析則是藉由調整DMU數目或增減投入、產出項目，觀察各個DMU效率值的變化，可藉由此變化差異，尋求提升績效之改善方案。(何瑋琳，2011)

肆、研究結果與分析

一、研究結果

本研究以獲選「發展典範科技大學計畫」之十二所學校作為研究對象，其中有九所是公立學校、三所是私立學校；地理位置為北部兩所(苗栗以北地區)、中部三所、南部七所(嘉義以南)。蒐集來自教育部統計處、大專校院校務資訊公開平台、經濟部智慧財產局(申請專利件數統計)及各學校官網之財務報表與相關公開數據，剔除缺少年份、資料不完整或無法辨識比較等因素之項目，共彙整出102年至104年之數據資料。為便於資料處理，並將學校名稱進行編碼，依序以代碼A至L表示(如表4-1)。

表4-1 DMU名稱編碼及基本資料

編號	設立別	地區	補助金額(千元)
A	公立	北	150000
B	公立	北	150000
C	公立	南	110000
D	公立	中	110000
E	公立	南	80000
F	私立	南	80000
G	私立	南	80000
H	公立	南	80000
I	私立	南	60000
J	公立	中	60000
K	公立	南	60000
L	公立	中	60000

「發展典範科技大學計畫」目標在於建構產業創新研發環境、培育產學合作人才、促進智慧財產加值，讓學校成為具有實務特色、與產業緊密結合的特色，以強化產學實務連結與基礎建設為推動重點。本研究以計畫目標與推動重點，作為選擇投入與產出項的原則，參考計畫評核指標(計廿八項，如表1-2、1-3)及相關文獻，依循DEA分析法操作程序，選定適當的投入及產出項變數，並應用SPSS統計軟體進行相關性分析，驗算結果顯示投入與產出項間各項資料均為正相關，確認符合同向性要求(如表4-2、4-3)。續應用澳洲昆士蘭大學效率及生產力研究中心開發之DEAP V2.1XP軟體進行數據的運算分析及後續探究。

表4-2 投入及產出項之相關性分析

	畢業生數	專利數	建教合作 收入	專任教師 人數	教研訓輔 成本
畢業生數	1				
專利數	.723**	1			
建教合作 收入	.279	.063	1		
專任教師 人數	.907**	.728**	.564**	1	
教研訓輔 成本	.808**	.528**	.680**	.927**	1

** . 相關性在 0.01 層級上顯著 (雙尾)。

表4-3 最終選定投入及產出項目及定義

項目	變數名稱/單位	定義
產 出 項	畢業生數/人	包含各學制日夜間部、研究所畢業生等總計人數
	專利數/件	包含發明、新型、新式樣等總計件數
	建教合作收入/千元	年度產學及建教合作等總計金額
投 入 項	專任教師人數/人	包含教授、副教授、助理教授、講師及助教等總計人數
	教研及訓輔成本/千元	年度教研及輔訓等各項支出支總計金額

資料來源本：本研究整理

二、投入與產出變項之續數統計

102年公立學校之專任教師人數平均為426人、教研輔訓成本平均為1386476千元，產學/建教合作收入平均為543827千元、累計畢業生人數25834人、申請專利件數621件；私立學校之專任教師人數平均為421人、教研輔訓成本平均為1360915千元，累計產學/建教合作收入平均為607852千元、累計畢業生人數8541人、申請專利件數176件。

103年公立學校之專任教師人數平均為350人、教研輔訓成本平均為1069138千元，產學/建教合作收入平均為173013千元、累計畢業生人數26065人、申請專利件數725件；私立學校之專任教師人數平均為463人、教研輔訓成本平均為1334742千元，累計產學/建教合作收入平均為242836千元、累計畢業生人數10009人、申請專利件數346件。

104年公立學校之專任教師人數平均為349人、教研輔訓成本平均為1106677千元，產學/建教合作收入平均為235524千元、累計畢業生人數26889人、申請專利件數670件；私立學校之專任教師人數平均為283人、教研輔訓成本平均為901689千元，累計產學/建教合作收入平均為230453千元、累計畢業生人數6523人、申請專利件數1110件。

以北(苗栗以北)、中、南(嘉義以南)地域作區分，北部地區專任教師人數總計2560人、投入教研輔訓學成本總計8174724千元，畢業生人數總計20798人、申請專利件總數408件、產學/建教合作收入共計2308074千元；中部地區專任教師人數總計3010人、投入教研輔訓學成本總計9484137千元，畢業生人數總計23330人、申請專利件總數771件、產學/建教合作收入共計2407674千元；南部地區專任教師人數總計8032人、投入教研輔訓學成本總計25193796千元，畢業生人數總計59733人、申請專利件總數1469件、產學/建教合作收入共計7098941千元。

以地域區分(北、中、南)而言，統計數據呈現南多北少的現象，這是因為本研究對象學校多集中於南部，位於中、北部的學校較少所致，但相較計畫獎助金額，獲得最高獎助金額的是位於北部的兩所學校；以設立區別(公、私立)而言，公、私立學校的投入項數據均呈現減少的趨勢，但產出項數據除了畢業生人數和專利件數有些許起伏，產學/建教合作收入是呈現逐年增長現象。

三、效率分析

在以投入導向及固定規模報酬的假設下，評估DMU之總效率時，效率值為1表示該DMU為相對有效率單位，若小於1則表示該DMU屬於相對無效率單位，有改善的空間。從圖4-1之數據可以得知，102年只有F校為相對有效率單位(效率值為1)，103年及104年各別有四所學校為相對有效率單位，而J校及L校連續兩年保持效率值為1。整體而言，102年至104年中，各學校的總效率表現各有消長，多數所學校的績效表現是呈現持續增加。

比較特別之處是102年度唯一相對有效率單位的F校，也是唯一連年退步的學校；而在102年敬陪末座的L校，在後續的兩年均保持為相對有效率單位。比較兩校之投入及產出項數據發現，L校的各项數據均遠低於F校，尤以102年的教學研究及輔訓成本、專利件數差距最大；F校三年的投入資源並無明顯起伏，產出項目中的產學/建教合作收入也有明顯成長，顯見專利件數的大幅減少對其效率表現有很大的影響。

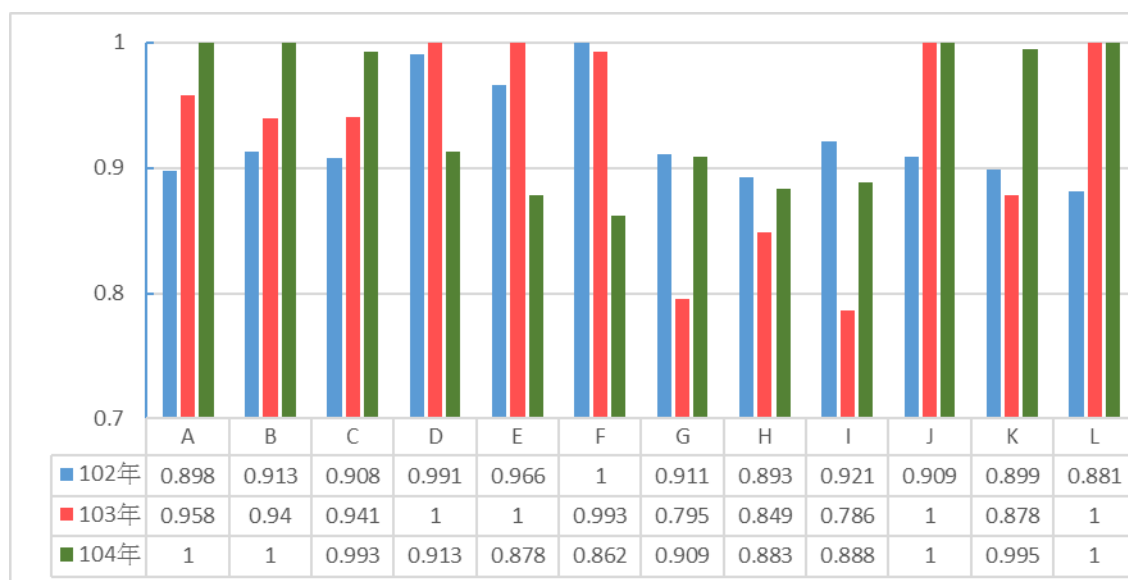


圖4-1 各校各年度總效率圖

再於假設變動規模報酬下，計算技術效率與規模效率，從規模效率觀察投入與產出的資源比例，判定規模報酬模式。當規模效率數值為1時，表示此DMU之投入與產出變化呈等比例增長，資源配置是相對有效率的，為固定規模報酬模式；數值小於1之DMU均屬於規模無效率，規模報酬模式為遞減或遞增模式。表4-4、4-5、4-6之資料分別列出各DMU在102年、103年及104之總效率、技術效率、規模效率及規模報酬模式，現就分析結果加以說明。

在102年中，達到最適切規模報酬、屬於相對有效率單位的學校有B、C、F、G、H、I、L等七所學校，為固定規模報酬(CRS)；另A、D、E、J、K等五所學校為相對無效率單位，規模報酬模式均為遞增模式(IRS)。在103年達到最適切規模報酬，屬於相對有效率單位的學校有D、E、F、J、L等五所學校，為固定規模報酬模式。另七所學校為相對無效率單。104年為相對有效率單位的學校有A、B、J、L等四所學校。其中F、G、I等三所私立學校於102年的規模效率數值為1，屬相對有效率單位，為固定規模報酬模式。而在後面的103年及104年的效率表現則不如前一年(102)，有下滑趨勢，規模報酬模式為遞增。

表 4-4 102 年效率總表

DMU	總效率 (OE)	技術效率 (TE)	規模效率 (SE)	規模報酬 模式
A	0.898	0.899	0.999	IRS
B	0.913	0.913	1	CRS
C	0.908	0.908	1	CRS
D	0.991	0.991	0.999	IRS
E	0.966	0.975	0.992	IRS
F	1	1	1	CRS
G	0.911	0.911	1	CRS
H	0.893	0.894	1	CRS
I	0.921	0.921	1	CRS
J	0.909	0.914	0.994	IRS
K	0.899	0.905	0.994	IRS
L	0.881	0.882	1	CRS

IRS：規模報酬遞增 CRS：規模報酬固定 DRS：規模報酬遞減

表 4-5 103 年效率總表

DMU	總效率 (OE)	技術效率 (TE)	規模效率 (SE)	規模報酬 模式
A	0.958	0.963	0.995	DRS
B	0.94	0.949	0.99	DRS
C	0.941	0.977	0.963	DRS
D	1	1	1	CRS
E	1	1	1	CRS
F	0.993	0.994	1	CRS
G	0.795	0.796	0.998	IRS
H	0.849	0.849	0.999	CRS
I	0.786	0.791	0.994	IRS
J	1	1	1	CRS
K	0.878	0.952	0.922	IRS
L	1	1	1	CRS

IRS：規模報酬遞增 CRS：規模報酬固定 DRS：規模報酬遞減

表 4-6 104 年效率總表

DMU	總效率 (OE)	技術效率 (TE)	規模效率 (SE)	規模報酬 模式
A	1	1	1	CRS
B	1	1	1	CRS
C	0.993	1	0.993	DRS
D	0.913	0.914	0.999	IRS
E	0.878	0.887	0.99	IRS
F	0.862	0.874	0.987	IRS
G	0.909	0.989	0.919	IRS
H	0.883	0.95	0.93	IRS
I	0.888	0.893	0.995	IRS
J	1	1	1	CRS
K	0.995	1	0.995	DRS
L	1	1	1	CRS

IRS：規模報酬遞增 CRS：規模報酬固定 DRS：規模報酬遞減

四、差額變數分析

透過差額分析結果，可以瞭解相對無效率單位的投入資源運用情形，並提出投入與產出項目需要改善的方向與幅度，提供決策單位作為調整經營方法的參考，以達到相對有效率的水準，現就以下相關數據作說明。參照表 4-7、4-8、4-9 之各年度、各學校之差額變數分析結果，從 102 年的數據中可以得知，還有改善空間的各個 DMU 中，有八所學校(A、B、C、G、H、I、K、L)需要從降低教研輔訓成本著手，E 學校則需要從減少專任教師人數著手。此外，C、G、H、I、L 等學校需增加專利件數的產出，E 學校需增加畢業生人數產出，以改善效率表現。103 年的投入差額部份，C 學校需要減少教研輔訓成本、F 學校需要減少專任教師人數，以提升效率表現。產出差額部份，A、B、C 三校需要從增加產學建教合作收入產出、K 學校增加畢業生人數產出，以提升效率表現。

相較於前兩年，在 104 年中，除了 G 學校與 H 學校(專任教師人數)、I 學校(教研輔訓成本)需要調降投入項資源外，只有 G 學校需再增加專利數的產出。以各年度規模效率排序最末端 DMU 為例，表 4-11 列出該 DMU 需要調整之投入、產出項之實際值、改善目標及改善幅度。

表4-7 102年差額變數分析

DMU	項目	變數名稱	原始值	目標值	差額值	改善幅度
A	投入	專任教師人數	466	419.02	-46.98	-0.10
		教研訓輔成本(千元)	1565753	1321176.77	-244576.23	-0.16
	產出	畢業生人數	3258	3258	0	0
		專利件數	73	73	0	0
		建教合作收入(千元)	537684	537684	0	0
B	投入	專任教師人數	463	422.81	-40.19	-0.09
		教研訓輔成本(千元)	1511174	1338361.56	-172812.44	-0.11
	產出	畢業生人數	3246	3246	0	0
		專利件數	78	78	0	0
		建教合作收入(千元)	549293	549293	0	0
C	投入	專任教師人數	460	417.65	-42.35	-0.09
		教研訓輔成本(千元)	1559211	1318961.75	-240249.25	-0.15
	產出	畢業生人數	3163	3163	0	0
		專利件數	53	66.10	13.10	0.25
		建教合作收入(千元)	578420	578420	0	0
D	投入	專任教師人數	470	465.87	-4.14	-0.01
		教研訓輔成本(千元)	1425464	1412922.03	-12541.97	-0.01
	產出	畢業生人數	3054	3054	0	0
		專利件數	100	100	0	0
		建教合作收入(千元)	741356	741356	0	0
E	投入	專任教師人數	472	443.65	-28.35	-0.06
		教研訓輔成本(千元)	1394702	1359422.54	-35279.47	-0.03
	產出	畢業生人數	2885	2892.13	7.13	0.002
		專利件數	88	88	0	0
		建教合作收入(千元)	730835	730835	0	0
F	投入	專任教師人數	470	470.00	0.00	0.00
		教研訓輔成本(千元)	1460061	1460061.00	0.00	0.00
	產出	畢業生人數	2952	2952	0	0
		專利件數	85	85	0	0
		建教合作收入(千元)	854755	854755	0	0
G	投入	專任教師人數	400	364.37	-35.63	-0.09
		教研訓輔成本(千元)	1343345	1183822.82	-159522.18	-0.12
	產出	畢業生人數	2876	2876	0	0
		專利件數	43	53.047	10.047	0.23
		建教合作收入(千元)	465297	465297	0	0
H	投入	專任教師人數	396	353.92	-42.08	-0.11
		教研訓輔成本(千元)	1329321	1159874.69	-169446.31	-0.13
	產出	畢業生人數	2669	2669	0	0
		專利件數	49	52.34	3.34	0.07
		建教合作收入(千元)	493629	493629	0	0
I	投入	專任教師人數	391	360.19	-30.81	-0.08
		教研訓輔成本(千元)	1279338	1175597.30	-103740.70	-0.08
	產出	畢業生人數	2713	2713	0	0
		專利件數	48	53.75	5.75	0.12
		建教合作收入(千元)	503503	503503	0	0

表4-8 102年差額變數分析(續)

DMU	項目	變數名稱	原始值	目標值	差額值	改善幅度
J	投入	專任教師人數	366	334.45	-31.55	-0.09
		教研訓輔成本(千元)	1191577	1088855.87	-102721.13	-0.09
	產出	畢業生人數	2533	2533	0	0
		專利件數	80	80	0	0
		建教合作收入(千元)	398182	398182	0	0
K	投入	專任教師人數	366	331.26	-34.74	-0.09
		教研訓輔成本(千元)	1240518	1075641.63	-164876.37	-0.13
	產出	畢業生人數	2503	2503	0	0
		專利件數	60	60	0	0
		建教合作收入(千元)	438429	438429	0	0
L	投入	專任教師人數	368	324.41	-43.60	-0.12
		教研訓輔成本(千元)	1260563	1084792.66	-175770.34	-0.14
	產出	畢業生人數	2523	2523	0	0
		專利件數	40	44.95	4.95	0.12
		建教合作收入(千元)	426610	426610	0	0

表4-9 103年差額變數分析

DMU	項目	變數名稱	原始值	目標值	差額值	改善幅度
A	投入	專任教師人數	382	367.78	-14.22	-0.04
		教研訓輔成本(千元)	1213842	1168666.69	-45175.31	-0.04
	產出	畢業生人數	3313	3313	0	0
		專利件數	81	81	0	0
		建教合作收入(千元)	218552	222940.87	4388.87	0.02
B	投入	專任教師人數	376	356.98	-19.02	-0.05
		教研訓輔成本(千元)	1225942	1163924.21	-62017.79	-0.05
	產出	畢業生人數	3280	3280	0	0
		專利件數	55	55	0	0
		建教合作收入(千元)	203786	237689.13	33903.13	0.17
C	投入	專任教師人數	365	356.62	-8.38	-0.02
		教研訓輔成本(千元)	1292724	1201394.35	-91329.65	-0.07
	產出	畢業生人數	3268	3268	0	0
		專利件數	62	62	0	0
		建教合作收入(千元)	177755	230633.12	52878.12	0.30
D	投入	專任教師人數	596	596	0	0
		教研訓輔成本(千元)	1448656	1448656	0	0
	產出	畢業生人數	4443	4443	0	0
		專利件數	255	255	0	0
		建教合作收入(千元)	242227	242227	0	0
E	投入	專任教師人數	583	583	0	0
		教研訓輔成本(千元)	1449224	1449224	0	0
	產出	畢業生人數	4520	4520	0	0
		專利件數	161	161	0	0
		建教合作收入(千元)	278305	278305	0	0

表4-10 103年差額變數分析(續)

DMU	項目	變數名稱	原始值	目標值	差額值	改善幅度
F	投入	專任教師人數	579	574.06	-4.94	-0.01
		教研訓輔成本(千元)	1451230	1442028.51	-9201.49	-0.01
	產出	畢業生人數	4417	4417	0	0
專利件數		170	170	0	0	
建教合作收入(千元)		297217	297217	0	0	
G	投入	專任教師人數	418	332.75	-85.25	-0.20
		教研訓輔成本(千元)	1297920	1033207.29	-264712.71	-0.20
	產出	畢業生人數	2929	2929	0	0
專利件數		94	94	0	0	
建教合作收入(千元)		207413	207413	0	0	
H	投入	專任教師人數	403	342.20	-60.80	-0.15
		教研訓輔成本(千元)	1269606	1078056.07	-191549.93	-0.15
	產出	畢業生人數	2989	2989	0	0
專利件數		102	102	0	0	
建教合作收入(千元)		212813	212813	0	0	
I	投入	專任教師人數	390	308.48	-81.52	-0.21
		教研訓輔成本(千元)	1255077	992740.72	-262336.28	-0.21
	產出	畢業生人數	2663	2663	0	0
專利件數		82	82	0	0	
建教合作收入(千元)		223879	223879	0	0	
J	投入	專任教師人數	149	149	0	0
		教研訓輔成本(千元)	534692	534692	0	0
	產出	畢業生人數	1487	1487	0	0
專利件數		9	9	0	0	
建教合作收入(千元)		80714	80714	0	0	
K	投入	專任教師人數	157	149.40	-7.60	-0.05
		教研訓輔成本(千元)	578923	550908.96	-28014.04	-0.05
	產出	畢業生人數	1356	1486.32	130.32	0.10
專利件數		0	0	0	0	
建教合作收入(千元)		83103	83103	0	0	
L	投入	專任教師人數	136	136	0	0
		教研訓輔成本(千元)	608630	608630	0	0
	產出	畢業生人數	1409	1409	0	0
專利件數		0	0	0	0	
建教合作收入(千元)		59858	59858	0	0	

表 4-11 104 年差額變數分析

DMU	項目	變數名稱	原始值	目標值	差額值	改善幅度
A	投入	專任教師人數	439	439	0	0
		教研訓輔成本(千元)	1308726	1308726	0	0
	產出	畢業生人數	3791	3791	0	0
		專利件數	59	59	0	0
		建教合作收入(千元)	406449	406449	0	0
B	投入	專任教師人數	434	434	0	0
		教研訓輔成本(千元)	1349288	1349288	0	0
	產出	畢業生人數	3910	3910	0	0
		專利件數	62	62	0	0
		建教合作收入(千元)	392310	392310	0	0
C	投入	專任教師人數	443	443	0	0
		教研訓輔成本(千元)	1420295	1420295	0	0
	產出	畢業生人數	4043	4043	0	0
		專利件數	64	64	0	0
		建教合作收入(千元)	314211	314211	0	0
D	投入	專任教師人數	335	306.03	-28.97	-0.09
		教研訓輔成本(千元)	1029013	940024.58	-88988.42	-0.09
	產出	畢業生人數	2725	2725	0	0
		專利件數	54	54	0	0
		建教合作收入(千元)	214770	214770	0	0
E	投入	專任教師人數	331	293.75	-37.26	-0.11
		教研訓輔成本(千元)	1026131	910638.37	-115492.63	-0.11
	產出	畢業生人數	2590	2590	0	0
		專利件數	65	65	0	0
		建教合作收入(千元)	197164	197164	0	0
F	投入	專任教師人數	330	288.40	-41.60	-0.13
		教研訓輔成本(千元)	1047211	915210.18	-132000.82	-0.13
	產出	畢業生人數	2557	2557	0	0
		專利件數	57	57	0	0
		建教合作收入(千元)	217646	217646	0	0
G	投入	專任教師人數	256	230.31	-25.69	-0.10
		教研訓輔成本(千元)	768373	760255.62	-8117.38	-0.01
	產出	畢業生人數	1998	1998	0	0
		專利件數	25	25.59	0.59	0.02
		建教合作收入(千元)	223486	223486	0	0
H	投入	專任教師人數	264	238.39	-25.61	-0.10
		教研訓輔成本(千元)	817154	776490.06	-40663.94	-0.05
	產出	畢業生人數	2035	2035	0	0
		專利件數	31	31	0	0
		建教合作收入(千元)	230299	230299	0	0

表 4-12 104 年差額變數分析(續)

DMU	項目	變數名稱	原始值	目標值	差額值	改善幅度
	投入	專任教師人數	261	233.08	-27.92	-0.11
		教研訓輔成本(千元)	889483	777041.11	-112441.89	-0.13
	I	產出	畢業生人數	1968	1968	0
專利件數			28	28	0	0
建教合作收入(千元)			250226	250226	0	0
	投入	專任教師人數	300	300	0	0
		教研訓輔成本(千元)	921270	921270	0	0
	J	產出	畢業生人數	2599	2599	0
專利件數			119	119	0	0
建教合作收入(千元)			117953	117953	0	0
	投入	專任教師人數	297	297	0	0
		教研訓輔成本(千元)	1023949	1023949	0	0
	K	產出	畢業生人數	2639	2639	0
專利件數			102	102	0	0
建教合作收入(千元)			120557	120557	0	0
	投入	專任教師人數	290	290	0	0
		教研訓輔成本(千元)	1064271	1064271	0	0
	L	產出	畢業生人數	2557	2557	0
專利件數			114	114	0	0
建教合作收入(千元)			126002	126002	0	0

伍、 結論與建議

一、 研究結論

隨著少子化趨勢影響，造成學生來源減少，學校經營壓力連年增加，如何把教育資源做有效率的配置與應用，為政府與學校經營團隊的當務之急。學校經營團隊除了警惕少子化所帶來的招生壓力外，更需要關注如何有效運用教育資源議題，以謀求有效率的經營方法。

效率的定義為在單位時間內或投入相當數量的資源所完成的工作量，也可說是投入與產出的比率，著重在資源的有效運用。本研究之目的，即在於利用不同的方式探究典範科技大學的經營效率，協助相對效率低落的學校謀求解決方案。比對各年度的原始數據與總效率(OE)作比較，有逐年減少的趨勢，可見少子化社會現象對學校經營逐漸形成影響，而私立學校的感受更為深切，而投入更多的資源，期使能在日益困難的校務營運環境中獲取更好的成果。

技術效率用於衡量DMU在「產出固定」的假設之下，是否運用最少的投入資源。而規模效率用在衡量DMU是否處於「最適切規模經營」(也就是固定規模報酬下之生產模式)。從彙整效率總表觀察得知，雖然各年度、各學校之效率變化只有些微起伏，但是從102年只有一所學校達到相對有效率表現，到103年及104年各有四所學校達到相對有效率表現，是值得肯定的；從差額變數分析資料中可以發現，形成相對無效率表現而需要改善的項目，多集中在教研府訓成本此一投入項，顯示該投入項資源未獲得有效的配置運用，這一點是值得政府與學校經營團隊思考與關注的。

二、 研究限制

本研究進行過程中，遇到以下幾項限制：

「發展典範科技大學計畫」由教育部直接督導參與學校執行，雖有公開之評核指標，但實際執行成效及評核成績涉及評鑑機密而無法獲得，因而無法比對差異，只能就研究結果作實證分析。

變項資料完整性原因(資料敏感性、各校公開程度不一)，產生資料蒐集上的限制，致使在選擇投入與產出變項時，必須在完整性與同質性之間做抉擇，例如各校專利申請件數統計資料，原本只有教育部公開文獻中所提供101年及102年之數據，後經洽詢經部智慧財產局承辦單位，獲得提供完整之統計數據；而在產學合作的資料蒐集，除網站公開資訊外，也曾向教育部技職司產學合作發展科詢問，告知因資料敏感性而無法提供完整統計資料。

三、研究建議

本研究以獲選「發展典範科技大學計畫」之科技大學為研究對象，計畫執行至105年12月31日結束，截至目前為止，相關報告及數據資料尚未公布。後續研究者可待政府公告相關數據及報告後，蒐集更完整之資料作進一步的探究。

研究標的之變項數據資料，蒐集自教育部相關部門之公開資訊，包含統計數據、新聞稿等，專利申請件數即是從教育部之新聞稿件截錄獲得，因資料內容不足以應用於研究中，而專利申請對於驗證科技大學辦學及經營效率有顯著相關的作用，只好硬著頭皮電詢經濟部智慧財產局相關承辦人員，是否可提供較詳細之統計資料。慶幸獲得承辦人員及其主管首肯，提供完整之原始統計資料。建議後續研究者在蒐集資料時，除了教育部相關部門外，也可針對個別專業，向業管單位洽詢、申請，或有更多收穫。

參考文獻

一、中文部分

1. 王保進、周祝瑛、王輝煌.(2011). 獎勵大學教學卓越計畫成效評估. 廿一世紀基金會.
2. 何宜蓓.(2005). 應用資料包絡分析法(DEA)評估大學管理學門之辦學績效.
3. 何瑋琳.(2011). 我國技職校院辦學績效之研究-以獲獎勵大學教學卓越計畫補助款學校為例.
4. 吳清山.(2011). 我國高等教育革新的重要課題與未來發展之分析. 長庚人文學報, 第四卷第二期, 頁 241-280.
5. 吳濟華、何柏正.(2008). 組織效率與生產力評估：資料包絡分析法. 新北市：前程文化.
6. 李明聰.(2013). 臺灣高等技職校院產學合作績效之研究.
7. 周祝瑛.(2015). 請問：教育體制怎麼改？臺灣教育評論月刊, 4(5), (頁 24-27).
8. 林佳叡.(2014). 2014-台灣私立科技大學經營效率之研究.
9. 高樹勛.(2008). 台灣綜合型大學教學研究效率評析-三階段資料包絡分析法之應用.
10. 國發會檔案管理局.(2013年4月30日). 資料包絡分析法. 擷取自 國發會檔案管理局：<http://wiki.archives.gov.tw/index.php/2009-07-20-12-42-29?id=970>
11. 教育部技職司.(2016). <http://tve.takming.edu.tw/>.
12. 教育部網站.(2013). 發展典範科技大學計畫.
13. 教育部網站.(2013). 邁向頂尖大學計畫.
14. 教育部網站.(2016). 補助發展典範科技大學計畫要點.
15. 許品鵬、謝秉弘、陳麒竹.(2015). 25年來臺灣大專校院校數變動趨勢. 評鑑雙月刊No.18.
16. 郭千瑜.(2014). 臺灣大專院校經營績效與教學卓越計畫獎助款相關性研究-三階段資料包絡分析法之應用.
17. 郭怡立.(2011). 臺北市社區大學經營績效評估之研究.
18. 陳俊吉.(2011). 我國「邁向頂尖大學計畫」政策成效評估與影響之研究.
19. 陳盈宏.(2014). 競爭性經費分配機制之探討-以獎勵大學教學卓越計畫為例.
20. 楊朝祥.(2007). 台灣技職教育變革與經濟發展. 國政研究報告教文(研)094-018.
21. 廖詩雁.(2003). 台灣地區大學機構經營效率與決定因素之研究.
22. 劉維琪.(2008年5月). 如何看待大學排名. 評鑑雙月刊, 第13期, 頁 6-7.
23. 簡禎富.(2014). 決策分析與管理：紫式決策分析以全面提升決策品質(第二版). 雙葉書廊.

二、英文部分

1. Colbert, A., Levary, R. R., & Shaner, M.C. (2000). Determining the relative efficiency of MBA programs using DEA. *European Journal of Operational Research*, 125, 656-669.
2. Castano M. C. N., & Cabanda E. C. (2006). Performance evaluation of the efficiency of Philippine Private higher Education Institutions: application of frontier approaches. *International Transactions in Operational Research*, 14, 431-444.
3. Drucker, Peter F. (1973). *The Performance Gap in Management Science: Reasons and Remedies*, *Organizational Dynamics*, 2 (2), 19-29.
4. Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), 253-290.
5. Golany, B., & Roll, Y. (1989). An application procedure for DEA. *Omega*, 17(3), 237-250.
6. Jondrow, J.C.A. K. Lovell, I.S. Materov, and P. Schmidt (1982), "On the Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model," *Journal of Econometrics*, 9, 233-238.