

南華大學管理科學研究所碩士論文

A THESIS FOR THE DEGREE OF MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION

GRADUATE INSTITUTE OF MANAGEMENT SCIENCES

NANHUA UNIVERSITY

應用資料包絡法評估國民中學之經營效率 - 以台中縣立國民中學為例

EVALUATING PUBLIC SCHOOL PERFORMANCE UTILIZING DATA
ENVELOPMENT ANALYSIS - AN EXAMPLE OF JUNIOR HIGH SCHOOL IN
TAICHUNG COUNTY

研究生：李美蓮

GRADUATE STUDENT: MEI-LIEN LEE

指導教授：林水順 博士

陳孟修 博士

ADVISOR: SHUI-SHUN LIN Ph. D.

MENG-SHIOU CHEN Ph. D.

中華民國九十六年一月

南 華 大 學

管理科學研究所

碩 士 學 位 論 文

應用資料包絡法評估國民中學之經營效率—以台中縣立國民中學為例

研究生：李美蓮

經考試合格特此證明

口試委員：林水順

莊耀星

吳信宏

指導教授：林水順 陳孟修

所 長：李俊卿

口試日期：中華民國 九十五年 十二月 六 日

謝 誌

在南華大學管科所的兩年半來，本論文承蒙恩師林水順博士與陳孟修博士不辭辛苦的指導，從論文題目的訂定，研究方法的建立，資料蒐集與整理，撰寫過程中疑難的解答與啟發，至初稿完成後的逐字潤飾，無不盡心的教導，師恩浩瀚，永誌不忘。再加上師母莊英慎博士從旁協助，讓本人的研討會投稿能順利錄取並發表，是本論文得以順利完成的原動力，因此，謹致以最深的謝意。並感謝口試委員吳信宏博士與莊鎧溫博士，對本篇論文提供許多寶貴的建議與指正，使本論文更臻完善。

同時要感謝南華大學管科所丁誌旻博士與陳券彪博士，在論文方面提供我許多的寶貴意見，讓我論文能順利完成。另外在論文撰寫期間，亦多次與游新隆、李鎮華同學相互討論、切磋，獲益良多，在此致上最誠摯的謝意。

最後，僅以本文獻給我的先生與嫻楣、珮慈兩位女兒，尤其要感謝先生兩年來的辛勞，讓我遠在台灣台東地方法院服務的日子裡，不辭辛苦的照顧兩位女兒，並給予精神上的鼓勵，使我能順利的畢業，最後僅以這份學習成果獻給我的家人，共同分享所有的榮耀與喜悅。

李 美 蓮 謹 誌

于南華大學管理科學研究所

中華民國九十六年一月

南華大學管理科學研究所九十五學年度第一學期碩士論文摘要

論文題目：應用資料包絡法評估國民中學之經營效率 - 以台中縣立國民中學為例

研 究 生：李美蓮

指導教授：林水順 博士

陳孟修 博士

論文摘要內容：

教育是國家的百年大計也是立國的根本，國民知識水準的提升可直接帶動經濟的成長，教育的成敗攸關國力的發展與提昇，由此，可見教育工作的重要性。教育評鑑近半個世紀以來，雖然深受教育界普遍關注，但對公立國民中學經營效率之評估，大都是主觀上的判斷，缺乏以實質數據為評鑑依據。本研究針對上述困難，以資料包絡分析法評估學校經營的績效。本研究使用之投入項變數為經常門支出、教學及什項設備費、校地面積等三項變數；產出項變數為學生數、學生淨獎懲數、學校獲獎數、師生獲獎數等四項變數，並以九十二學年度台中縣立國民中學的資料作為分析基礎。本研究主要結果為：(1) 透過 CCR 與 BCC 模式分析，在績效改善上較需改善的部份是校地面積的投入、在產出項最需增加的是學生淨獎懲數。(2) 相對有效率的學校由 CCR 模式可得太平國中等 14 所，由 BCC 模式則有新光國中等 18 所，至於各具效率的學校中，其穩定程度，則可由其被參考次數的多寡而定。(3) 在受評的學校中，有 18 所是屬於規模報酬固定階段，11 所為規模報酬遞減階段，另外有 9 所為規模報酬遞增階段。這些研究結果可做為各校管理改善之參考。

關鍵詞：資料包絡分析法、經營效率、國民中學、技術效率、規模效率

Title of Thesis : Evaluating Public School Performance Utilizing Data Envelopment Analysis - An Example of Junior High School in Taichung County

Name of Institute : Graduate Institute of Management Sciences, Nanhua University

Graduate Date : January 2007

Degree Conferred: M. B. A.

Name of Student : Mei-Lien Lee

Advisor: Shui-Shun Lin Ph. D.

Meng-Shiou Chen Ph. D.

Abstract

Education is the foundation of the long-term plans for a country, and is the fundamentals of the state's development. Promoting the citizen's knowledge level can lead to enhance the national economic growth directly. Therefore, the achievement of education really affects the development and enhancement of a country. The importance of education is thus undoubted. For nearly half a century, education evaluation is deeply concerned by the academia in general. However, the assessment of the public junior high schools' administrative efficiency is mostly subjective judgments and lack of basic quantitative data for evaluation.

To overcome abovementioned difficulty, Data Envelopment Analysis (DEA) was used to appraise the school's performance and efficiency. Input variables include routine outlays, the expenses of teaching equipments, and campus areas. Output variables include number of students, student net amount of awards, and prize amount of schools, teachers and students. The materials of public junior high schools in 2003 academic year in Taichung County, Taiwan were collected and analyzed.

According to the analysis on all decision making units, the main results are as follows: (1) Through the analysis of CCR and BCC model, the relatively essential improvement of input is on investment of campus areas, and that on production is the increment of students' net awards. (2) The relatively efficient schools are totally 14 schools, leading by Guang-De junior high school indicated by the CCR model, and 18 schools leading by Sin-kuang junior high school released by the BCC model, which were largely referred by other relatively inefficient schools. (3) Among the entire evaluated decision making units, 18 of them are in the stage of constant returns to scale, nine of them are in the stage of decreasing returns to scale, and the other 11 are in the stage of increasing returns to scale. The findings of this research may be referred for improve school's managerial performance.

Keywords: Data Envelopment Analysis, Administrative efficiency, Junior high school, Technical Efficiency, Scale Efficiency.

目 錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
目 錄.....	iv
表目錄.....	vii
圖目錄.....	ix
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	4
1.3 研究方法.....	4
1.4 研究範圍與限制.....	4
1.5 研究步驟與架構.....	5
第二章 文獻探討.....	7
2.1 教育評鑑.....	7
2.1.1 教育評鑑的意義.....	7
2.1.2 教育評鑑的目的.....	8
2.2 績效與效率.....	9
2.2.1 績效的意義.....	9
2.2.2 效率的意義.....	9
2.3.1 比例分析法.....	11
2.3.2 迴歸分析法.....	11
2.3.3 分析層級法.....	12

2.3.4	多目標決策分析法.....	13
2.3.5	資料包絡分析法.....	14
2.4	我國國民中學概況.....	15
2.5	DEA 模式應用於學校評估之研究.....	16
第三章	資料包絡分析法與模式建構.....	24
3.1	評估縣立國民中學績效模式之建立.....	24
3.1.1	Farrell 的效率衡量.....	25
3.1.2	DEA 模式探討.....	28
3.2	DEA 數學模式.....	30
3.2.1	CCR 模式.....	30
3.2.2	BCC 模式.....	33
3.3	敏感度分析.....	37
3.4	績效指標資料之選定.....	38
3.4.1	學校之選取.....	38
3.4.2	投入與產出項之選定及資料來源.....	40
3.4.3	相關分析.....	42
第四章	研究結果與分析.....	46
4.1	CCR 模式.....	46
4.1.1	虛擬乘數分析.....	47
4.1.2	差額變數分析.....	49
4.1.3	改善值分析.....	51
4.1.4	參考集合與被參考集合.....	52
4.1.5	效率群與無效率群分析.....	56

4.1.6	敏感度分析	57
4.2	BCC 模式.....	62
4.2.1	虛擬乘數分析.....	62
4.2.2	差額變數分析.....	64
4.2.3	改善值分析	66
4.2.4	參考集合與被參考集合.....	69
4.2.5	效率群與無效率群分析.....	71
4.2.6	敏感度分析	72
4.2.7	生產效率、技術效率及規模效率分析.....	75
4.3	CCR 模式與 BCC 模式所得之差異性	76
第五章	結論與建議	82
5.1	結論	82
5.2	建議	86
5.2.1	實務上的建議.....	86
5.2.2	對後續研究的建議.....	87
	參考文獻.....	89
	附錄一.....	96
	附錄二.....	97
	附錄三.....	98
	附錄四.....	98
	附錄五.....	99
	附錄六.....	100

表目錄

表 2.1	國內有關學校領域相關研究.....	20
表 3.1	四十一所擬研究的學校.....	39
表 3.2	三十八所研究之學校.....	39
表 3.3	投入產出項之資料來源.....	41
表 3.4	原始資料表	44
表 3.5	相關係數表	45
表 4.1	CCR 虛擬乘數表	48
表 4.2	CCR 差額變數表	50
表 4.3	CCR 改善值表 投入項.....	53
表 4.4	CCR 改善值表 產出項.....	54
表 4.5	CCR 效率分數、參考集合、被參考集合次數表.....	55
表 4.6	CCR 效率群與無效率群單位其各比率之平均值表	56
表 4.7	CCR 刪除單一投入或產出項後之敏感度分析表.....	61
表 4.8	BCC 虛擬乘數表	63
表 4.9	BCC 差額變數表	65
表 4.10	BCC 改善值表 投入項.....	67
表 4.11	BCC 改善值表 產出項.....	68
表 4.12	BCC 效率分數、參考集合、被參考集合之次數表	70
表 4.13	BCC 效率群與無效率群單位其各比率之平均值表	71

表 4.14	BCC 刪除單一投入或產出項後之敏感度分析表.....	78
表 4.15	生產效率、技術效率與規模效率之關係.....	79
表 4.16	CCR 與 BCC 效率及參參考集合之比較.....	80
表 4.17	CCR 與 BCC 虛擬乘數分析及改善值分析之比較.....	80
表 4.18	CCR 與 BCC 效率群與無效率群 t 檢定之比較.....	81
表 4.19	CCR 與 BCC 敏感度分析之比較.....	81
表 5.1	各校之敏感度分析.....	85

圖 目 錄

圖 1.1	研究流程	6
圖 3.1	投入導向之技術效率與配置效率	26
圖 3.2	產出導向之技術效率與配置效率	28
圖 3.3	純粹技術效率與規模效率之衡量	34

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

教育是國家百年大計也是立國的根本，教育的優劣成敗，關係著國家當前的發展及未來的永續生存，其中國民義務教育可以說是一切教育的基石，其成敗不僅影響高級中學、高級職業以上學校教育的發展，同時也關係未來優秀國民的培育。近年來，由於國際資訊傳播的發達，知識更以十倍的速度成長，再加上家長為了教育子女而選擇優良的學習環境，因此，對教育品質的要求與期盼也愈來愈高。鑑於此，政府希望藉由教育評鑑活動的實施，以強化教育的成效，落實教育的功能，提昇教育的品質。

評鑑最早起源於中國的周朝，其目的是在衡鑑地方官吏的施政績效，但正式的教育評鑑則起源於美國，美國在蘇聯的人造衛星發射成功後，引起大眾對公立學校低效率辦學的不滿，一九六五年通過「初等及中等教育法案」(Elementary and Secondary Education Act)，和七〇年代教育績效責任運動，使近半個多世紀來，評鑑深受教育界普遍所關注的一個重要課題，教育評鑑便在這種熱切關注的浪潮下，應運而生的一個觀念（盧增緒，民84；楊文雄，民70）。

「評鑑」是近年來極受重視的一個專業領域，也是一個專門學科，對學校來說，評鑑有形成性、總結性、心理與社會政治的以及權力運用等功能，而評鑑的結果則提供了學校決策上瞭解、回饋、改進與發展持續進行的活動（或方案、個人、成果）等能力，同時，也能賦予學校績效責任、增進對特殊活動的警覺性、激發受評鑑者的可欲行為，更可以提昇公共關係、甚或是讓位居管理職位者透過對他人的評鑑，以展示其權力等能力（江文雄，民71；Glasman & Nevo, 1988）。

近年來，政府在教育措施的實施上，無論是質的提升或量的擴充，都有長足的發展與進步，而民眾知識水準的提升更直接帶動了經濟的成長，創造了舉世矚目的經濟奇蹟。由於政府及民間都致力於教育事業的擴展，投入的教育資源不斷地增加，中央政府在編列教育經費預算方面亦逐年增加，截至民國九十三年會計年度止，已占中央總支出的18.28%（見附錄一），依據教育部九十三年會計年度政府教育經費統計指出，九十三年會計年度約為4,359億元；較八十四年會計年度經費3,669億，十年增加1.19倍（見附錄一），平均每位學生分攤的經費，由八十三年學年度的8萬1千元，至九十二年學年度增為10萬7千元（見附錄二）；在學校方面，台灣地區國民中學共有七百二十所，學生共計857,285人，較八十三年學年度的1,177,352人，十年減少320,067人，教師由八十三年學年度的54,622人，至九十二年學年度48,845人，十年減少5,777人，每班學生人數由42.6人減少至32.3人（見附錄三）。

台中縣九十二年學年度縣立國民中學共有四十三所，學生共計58,667人（見附錄五）。而台中縣政府九十三年會計年度的教育經費預算為174億521萬元，佔年度總預算的40.89%，較八十四年會計年度97億8,345萬元，十年增加1.78倍。在台中縣境內的國中生為72,899人，較八十三年學年度的81,702人，十年減少8,803人，教師由八十三年學年度的3,657人，至九十二年學年度3,576人，十年減少81人，每班學生人數由44.2人減少至36.7人（見附錄四）。

由以上資料顯示，台灣地區的人口出生率下降，學校的班級人數也由之前的大班制傾向小班制，但是教育經費卻沒有減少，且呈現逐年增加之趨勢，對縣（市）政府的財政造成很大的負擔。由於，現今國民中學的學校型態，部分學校規模過大，產生學校成員溝通與參與上的問題，而有部分學校因規模過小，造成教育資源使用效益偏低，不但不符合經濟規模，

也影響到整體教育的成效。因此，如何在可運用資源有限的情形下，使每一分錢發揮最高效用，並且能有效的衡量、評估教育上的問題及績效，使資源的運用及缺失獲得改善，委實是一重要問題。

在效率評鑑的方式中，資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)評鑑模式，可說是一種廣為被運用的評鑑模式，此模式係使用線性規劃概念來決定一組織使用資源以達成產出結果之效率。其可評估組織單位間的相對效率(Relative Efficiency)，尤其是針對非營利性質與同時具有多項投入與多項產出環境機構。同時，此一模式又具有不需事先對評估項目設定權重、提供無效率單位改進的管理策略、獲取規模報酬訊息以及決定技術與經濟效率的優點(Swanson & Engert, 1999)。

實際進行DEA模式時，我們最先會遭遇的問題，即是要決定運用哪些投入、產出要項。由於DEA乃運用各受評估單位之投入與產出資料進行生產力評估。因此選取對組織生產力具有高度影響力之投入、產出因子為使用DEA成敗與否的關鍵所在(楊俊宏，民85)。另外，效率評鑑為管理控制的機制，其評估目標必導源於組織之管理目標，依據管理目標建立評估準則可做為管理控制之標準，而將評估準則具體化表示即為投入產出項之型式。因此，投入係對產出具有貢獻之各種資源，而產出是達成組織目標之具體化的衡量項目，只要確立組織目標即能構建評估準則，進而選定投入產出項目(黃旭男，民82)。

本研究是針對國民中學的管理績效，透過DEA模式以提供適當且客觀的評估方式，分析現況與目標間的落差，作為修正改善均依據，以提升學校績效，及確保教育的品質。

1.2 研究目的

本研究的主要目的在建構一套適合以DEA模式評鑑台中縣縣立國民中學學校經營效率的評鑑指標。具體而言，本研究的目的為：

- 一、歸納國民中學經營效率評估之現況與重點。
- 二、分析國民中學經營效率，應用DEA模式評估各項投入與產出指標的內容與重要程度。
- 三、以DEA計算國民中學經營效率，並分析相對效率差異。

1.3 研究方法

本研究係採用資料包絡分析法，它是一種無母數法(Non-Parametric)，以數學規劃模式求出受評單位的相對效率，不但可解決權重的分派，亦能提供整體性及單一的績效衡量指標，並免除預設函數的型式。DEA及模式建構將於第三章詳述。

1.4 研究範圍與限制

本研究著重於DEA模式評估的應用分析，並針對台中縣現有四十三所縣立國民中學（不含五所附設國中部之完全中學、一所國中小學與成立未滿三年的國中）作為評估對象，為使數據更具可信度，在研究資料的調查與取得上，則偏向橫斷面的資料收集，並以量化資料為主，建構評估項目，在時間構面上以九十二學年度的資料作為實證研究的材料。基於以上研究目的與研究範圍的敘述，本研究有下列之限制：

- 一、本研究以台中縣縣立國民中學為研究對象，且評估項目係依據國民中學的特性所建構，因此研究結果推論至其他各級學校的相對效率評估比較並不恰當。

- 二、DEA模式的評估結果係以所有受評單位建立相對效率的比較，受評單位的變動，會影響其評估結果，且評估時，所有DMU評估的投入與產出項都必須相同，因此，評估對象須具有同質性，否則其評估結果不具任何意義。
- 三、研究資料係為九十二學年度的橫斷面資料，因而研究結果並不適於推論其他學年度或長期性的學校相對效率表現。
- 四、研究分析結果僅限於依本研究所採用評估之投入與產出項而予以解釋，因此，若評估項目有所變動，本研究結果將不適用於推論。
- 五、實證分析時，因某些指標資料無法蒐集或取得，而使研究結果的應用受到限制。

1.5 研究步驟與架構

本研究步驟如下：

- 一、界定研究主題。
- 二、蒐集並整理相關研究文獻、方法與結果。
- 三、藉由相關文獻的探討，選定研究對象，設計問卷並執行調查。
- 四、對台中縣三十八所縣立國民中學進行實證研究並分析DEA計算結果。
- 五、依據研究結果對台中縣三十八所縣立國民中學管理績效之評估方式提出建議。

本文共分為五章，內容分別如下：

第一章為緒論，首先說明本研究的背景與動機，並引伸出本研究問題與目的，接著界定研究範圍與限制，最後說明研究步驟與架構。

第二章是文獻探討，先介紹效率種類、學校效能及績效相關研究，並審慎選取最適的評估方法。

第三章是資料包絡分析法與模式建構，先建立學校績效模式，並就理論與實務選取適合本研究的投入產出項目後，應用DEA建立一套數學模式，配合所選取的績效指標，以達到衡量學校績效之目的。

第四章研究結果與分析，根據前面所選定的評估指標與構建的數學模式，對台中縣三十八所縣立國民中學管理績效之評估與分析。

第五章結論與建議，包括研究所得的結果以及對後續研究的建議。研究流程如圖1.1所示。

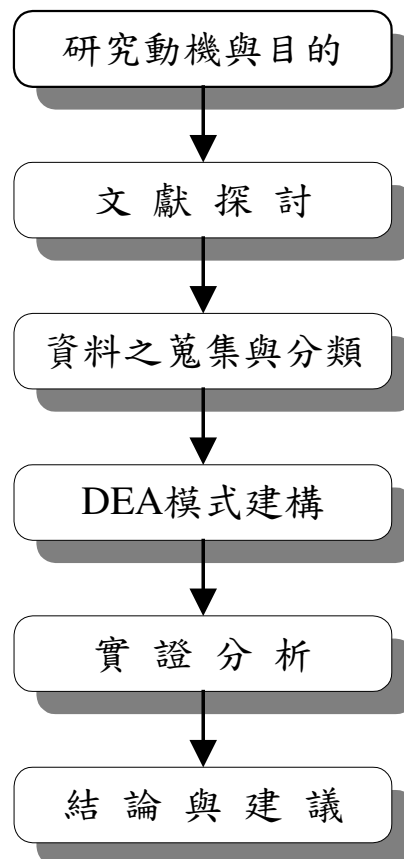


圖 1.1 研究流程

第二章 文獻探討

教育係投入、過程、產出的一連串的系统經營運作歷程，需要不斷的資源投入，以創造生產價值。而學校是教育的主體，所產出的品質攸關人力素質的良窳，因此，對學校經營管理效率的成效，會影響整個教育品質的表現。所以，對學校教育經營運作的績效表現，深為關心教育的人們所重視，由透過績效評估的進行，了解學校對教育經營效率情形，並藉著對教育績效的提升，來提升教育品質，以提高國家的競爭力。

2.1 教育評鑑

2.1.1 教育評鑑的意義

教育評鑑(Education Evaluation)，係指對教育目標、過程與結果之價值與成效進行判斷，並分析此三種與教育投資之資源運用、計劃及執行架構間關係的活動(Adelman & Alexander, 1982)。吳清山(民83)認為教育評鑑乃是透過有系統的方法來蒐集、分析和解釋學校各種資料，並進行價值判斷，以作為將來改進教育缺失，謀求教育健全發展的歷程。秦夢群(民87)認為對於教育現象或活動，透過收集、組織、分析資料，加以描述與價值判斷的歷程。林天祐、蔡菁芝(民90)將教育評鑑可定義為系統化的蒐集資訊，以作為促進、達成教育目標的評價過程。

學校係非營利機構，其營運的目的並非在求取利潤的最大化，如管理學大師彼得·杜拉克(Peter Drucker)所說：「非營利機構供應的既不是產品勞務，也非監控制度。它的產品既不是商品，也非法規，而是脫胎換骨後的個人」(余佩珊譯，民89)。因此，對於學校這樣的非營利機構來說，進行管理及效率的評估，是否有其必要？答案是肯定的，因為「非營利機

構都知道自己比誰都更需要管理概念，它們需要借重管理來讓自己專心一意於使命」（余佩珊譯，民89）。

2.1.2 教育評鑑的目的

訂定明確的教育評鑑目的，可以說是在評鑑工作中重要的一環，對於教育評鑑的目的，國內外學者皆有發表，本文經整理部分專家學者對於教育評鑑的目的看法彙整如下：

- 一、Stuffelbean (1971)指出教育評鑑最重要的不是在證明(Prove)而是在改進(Improve)。
- 二、Braskamp (1984)等人則認為教育評鑑目的有四，包括自我改進、學校人事決定參考、學生選課及課程發展規劃。
- 三、黃光雄（民78）認為教育評鑑目的有：1.改進(Improvement)；2.績效責任(Accountability)；3.啟發(Enlightenment)。
- 四、謝文全（民80）、吳清山（民81）均認為教育評鑑目的是在藉對事象優劣得失及原因的瞭解，做為擬定改進計畫的依據，使工作能更臻完美，日益發展。
- 五、黃政傑（民85）認為教育評鑑的目的可以包含績效考核、經費補助、教育改進、辦學引導、問題發掘等。
- 六、王保進（民86）認為教育評鑑的目的1.提供有關教育制度優缺點訊息；2.提供教育計畫所需訊息；3.確定制度本身績效責任；4.協助擬定教育革新方案。
- 七、楊振昇（民90）認為評鑑的最終目的在於改善，而非證明，也就是並非消極找碴、批評、責難，而是在審慎診斷後，給予明確有效、具體的改善意見。而評鑑也可以讓我們知道什麼改變是需要的，以及為什麼有些方案應該繼續執行。

八、美國「八年研究」的「評鑑委員會」認為教育評鑑目的包括五項：認為教育評鑑目的包括五項：1.對教育效果做定期的檢查；2.檢討教育計畫所依據的理論之妥適性；3.根據學生的評鑑資料，進行有效指導；4.提供有關人員心理的瞭解與信任；5.使學校與社區（社會）建立健全的人事關係（蘇錦麗，民90）。

九、蘇慧雯（民92）認為教育評鑑的真正目的，在發揮教育自主精神，藉由評鑑提升教育品質，不是比較彼此間的長短或優劣，而是內發自我改善的過程。

2.2 績效與效率

2.2.1 績效的意義

每一個組織，不管公部門或私部門，追求的目標均在於組織績效的提高。所謂績效，原指一種手段或過程，在要求一個人或團體，對於某一特定對象，負責依原訂計劃讓對方達到某一表現或成就的水準。此一績效概念運用在教育上，應強調教育工作者須對教育結果負責，進而提高教育品質，亦即在績效原則下，以有限資源，發揮最大功效（吳清基，民82）。

「績效」就是成績與效果（黃振球，民89），Szilagyi (1984)認為組織績效是用以展現組織運作活動最終結果的一個完整概念，而效能(Effectiveness)與效率(Efficiency) 為績效之次級組成元素。

2.2.2 效率的意義

效率為衡量投入(Input)與產出(Output)關係之指標。運用資源的程度與能力，將人力、物力、財力及時間作最妥善分配者即為效率；而效能則為達成目標的程度，是指資源運用以後所產生的結果，凡是完全達到目標

者即為效能（張潤書，民89）。

效率的概念，主要來自於企業管理以及經濟學領域。在管理學理論中，所謂「效率」係指以有系統的方式來執行作業，以求取投入與產出間所呈現的最大比值，即投入較小的成本支出，得到最大的產出。而「效能」則是指產出後目標達成的程度與原期望目標之間的一致程度（劉立倫，民87）。成功的經營應同時具備效率與效能兩種概念綜合的成果，而投入與產出的效率，是衡量經營績效的重要依據。在經濟學理論中，效率即是指經濟效率，而經濟效率又稱為柏拉圖最適境界，意即「資源不管再怎麼重新配置使用，都沒有辦法使某些經濟個體獲致更高的利益，而同時又不損及其他經濟個體的利益」（張清溪、許嘉棟、劉鶯釗與吳聰敏，民91）。

簡單來說，效率是將投入轉換成產出的程度，亦即投入與產出的比率；而效能則是所得產出的結果達到目標的程度。因此，效率主要有投入與產出兩種要素。其表現方式，是透過投入與產出二者間的比例來獲得，不論是在投入固定下所獲較大的產出；或是在產出固定下，以求最少的投入，都可具體呈現效率的理念。在內涵上，投入與產出的實質內容，雖有質與量的項目，但也會因衡量對象的不同，而有所差異。

2.3 績效評估的方法

績效評估衡量的方法有許多方式，目前常用評估方法有比率分析法(Ratio Approach)、迴歸分析法(Regression Analysis)、多目標決策分析法(Multicriteria Analysis)、層級分析法(Alytic Hierarchy Process, AHP)、平衡計分卡(Balanced Scorecard)、邊界分析法(Frontier Analysis)、生產前緣法法(Production Frontier Approach)、生產力比例衡量法(Productivity Ratio Analysis)、財務比率分析法(Ratio Analysis)、德爾菲層級分析法(Delphi

Hierarchy Process)與資料包絡分析法法等，經陳益華(民85)、張耀輝(民87)、劉明超(民89)與梅興邦(民90)參考相關文獻後整理分類，一般常見的績效評估方法計有五種，茲將各項評估方式的優缺點，評述如下：

2.3.1 比例分析法

傳統評估方式，主要是從投入項及產出項中找出一些比例值來進行評估比對，例如資本生產或勞動生產力等，其只需單一項的投入與產出即可衡量效率值，使用相當簡便。

一、優點：

- 1.具有運算簡單、明確、易懂的特性。
- 2.可藉由標準差之設定，區分極好或極壞之效率，具有可明確評估績效的特點。

二、限制：

- 1.只能分別處理單項投入與單項產出，無法處理多項投入與多項產出，故無法應用於較複雜的系統中。
- 2.無法認定資源的運用，是有效率或無效率，亦不能提供作為管理者，針對無效率單位，據以研提改進之道的參考與指導，故無法代表組織效率。

三、適用問題：單項投入與單項產出的問題。

2.3.2 迴歸分析法

在統計學中，尋求兩個或兩個以上變數之間的關係，若僅探討變數間相關的大小與方向，這是相關分析法，若能根據某變數來預測另一變數的值，則是迴歸分析。基本上迴歸分析必須以相關分析作為基礎，因為任何預測的可靠性是依變數間關係的強度而有所不同(吳萬益、林清河，民

90)。在多數的文獻中，計量的分析，通常是以迴歸模型的方式來分析決策單位的效率，其主要是透過統計分析，運用最小平方法，找出自變數與因變數具因果關係的迴歸線，惟須先假設兩者變數之函數關係為線性、二次或其它型式。

一、優點：

- 1.利用一個函數來表達投入與產出間之關係，分析所得之結果，較前者更為客觀、嚴謹且具體。
- 2.可以用來作為比較差異與預測的工具。

二、限制：

- 1.需先對生產函數做出參數的假設，為線性型式。
- 2.迴歸分析所得到的結果，是一種趨中性，而非效率上所要求的邊際概念，故無法判斷效率的好壞及提供作為改善的建議值。

三、適用問題：

- 1.多項投入與多項產出的問題及預測的問題。
- 2.與平均值之差異比較。

2.3.3 分析層級法

層級程序分析法（吳萬益、林清河，民90），就是將複雜的問題系統化，由不同的層面給予層級分解，並透過量化的判斷，尋得脈絡後加以綜合評估，以提供決策者選擇適當方案的充分資訊，同時減少決策錯誤的風險性。

一、優點：

- 1.將目標層級化，透過一系列的比較與排序，令使用方法異常簡單，無須複雜的數學計算，可綜合評估結果，而能降低決策的複雜性及風險性，以提供決策者完成最佳方案的選擇。

2.在決策的過程中，可以將量化及質化的因素納入考量，藉由專家評估的一致性，可以迅速獲得重要的指標。

二、限制：

1.由於是主觀的賦予各屬性分數，故不同的分析者，會有不同的權重，致分析結果會有所不同。

2.可選擇出方案的優先順序，卻不易指出何者無效率，故無法提供給管理者，作為在面對無效率方案時的改善建議。

三、適用問題：主要應用在不確定情況下及具有多數個評估準則的決策問題上。

2.3.4 多目標決策分析法

此分析法在運用上有一個前提，即確定受評估的組織其效率是由多項因素所組成，即受評估單位之投入及產出乃由多種因素組成，因而將其評定之標準假設為多屬性或多目標的各種形式。此法可有效的評估組織的效率，一般依其處理之問題，可設定為多屬性(Multiple Attributes)或多目標(Multiple Criteria)的各種形式，為一衡量多項投入與多項產出效率的良好方法。

一、優點：

1.評估效率時，可用於多重投入與產出項，較符實際狀況。

2.可以解決不確定性。

二、限制：

1.多準則評估時，除所選的評估準則，是否具有決策能力外，準則間相對重要性之相對權重值，是否合宜，均會影響最後的評估結果。

2.處理多項投入與產出，必須在各屬性上，給予分數及加權值，但分數及權數很難客觀認定。

三、適用問題：適用於決策性的問題。

2.3.5 資料包絡分析法

為無母數方法之一種，係以投入與產出資料，透過數學模式，求出生產邊界(Production Frontier)用以作為衡量效率的基礎，並藉以進行效率評估，與其他評估方法最大不同之處，在於資料包絡分析法係引用生產函數的觀念，來進行效率評估。

一、優點：

- 1.可以同時處理多重投入與多重產出項，無須預設權數。
- 2.資料包絡分析法是求得效率的前緣，而非平均值，其結果是一綜合指標，可同時評估不同環境下決策單位之效率。
- 3.由資料包絡分析法模式中之變數及效率值，可以瞭解被評估單位的資源使用狀況，進而能提供建議，供管理者在做決策時之參考。
- 4.投入、產出之加權值，係由數學規劃所產生，不受人為主觀因素之影響，對每個決策單位，均能符合公平的原則。

二、限制：

- 1.只適用於同質性高之樣本研究群，如同一層級之單位。
- 2.所測效率為相對效率而非絕對效率，若決策單位(Decision Making Units, DMU)本身均屬無效率時，DEA仍無法指出全部無效率之樣本，而仍會找出相對有效率之樣本，同時，所決定之效率前緣並非實際達到的最大效率。
- 3.DEA效率值會因DMU與投入產出項選取、模式選擇之不同而有不同。
- 4.權數不加設限，將產生解釋及分析上的困難。
- 5.DEA無法提供有關投入與產出之間的因果關係資訊，因此DEA無法決

定各種不同模式的相對強度，使得模式的選取及決定變項的選擇更顯困難。

6.DEA之鑑別力，會隨著投入、產出項的增加而降低，當受評的DMU樣本數少時，則效率前緣將不易找出，因此，對DEA分析的投入、產出項數目應加以限制，根據經驗法則，其變項與DMU之間的關係，為DMU的個數至少應為投入項個數與產出項個數和的二倍。

7.DEA所測量的是技術效率，並不以價格效率為分析基礎，因此，無法決定產出的最小成本。

8.DEA係利用所選定之投入產出資料，透過線性規劃方法求得各DMU之相對效率值。因此投入產出項資料必須相當準確，否則所求得之效率值將失去真實性。

三、適用問題：

1.績效之評估。

2.多投入、產出的評估問題。

綜合研析以上幾種評估績效方法的特性與適性後，由於學校經營績效的評估，係屬於多元準則之環境，且學校為非營利組織，故本研究擬採行DEA的方法，用以進行各校間相對效率之評析與比較，當屬合宜。

2.4 我國國民中學概況

國民中學在體制上，雖屬於各縣（市）政府所管轄，但我國的教育行政制度是採中央集權制，原則上中央管高中以上的教育，縣（市）政府負責國中國小，但事實上重大政策之決定皆由教育部來制定。

國民中學教育屬於國民教育之一環，也是屬於中等教育的初期階段之普通教育。我國國民義務教育，在民國五十七年前，只限國民小學的六年

義務教育，當時的中學稱為初級中學（有省中與縣中，均為公立）；民國五十七年九月一日，將國民義務教育由六年延長為九年，也是台灣省九年國民義務教育的正式實施日，之前成立的中學，均改制為國民中學。

依據中華民國憲法第二十一條規定，人民有受國民教育之權利與義務。因此，國民教育法第二條規定，凡六歲至十五歲之國民，應受國民教育；已逾齡未受國民教育之國民，應受國民補習教育。第三條規定，國民教育分為二階段：前六年為國民小學教育；後三年為國民中學教育。第四條規定，國民教育，以由政府辦理為原則，並鼓勵私人興辦。公立國民小學及國民中學，由直轄市或縣（市）政府依據人口、交通、社區、文化環境、行政區域及學校分布情形，劃分學區，分區設置；其學區劃分原則及分發入學規定，由直轄市、縣（市）政府定之。另該法第一條明確指出，國民教育依中華民國憲法第一百五十八條之規定，以養成德、智、體、群、美五育均衡發展之健全國民為宗旨。

國民中學的行政組織是依據「國民教育法」及「國民教育法施行細則」等有關規定而設置。國民教育法第九條規定，國民中學置校長一人，綜理校務應為專任，並採任期制任期一任為四年。第十條規定，國民中學設校務會議，議決校務重大事項，由校長召集主持。校務會議以校長、全體專任教師或教師代表、家長會代表、職工代表組成之。並視規模大小，酌設教務處、訓導處、總務處，各置主任一人及職員若干人。應設輔導室或輔導教師，輔導室置主任一人及輔導教師若干人。國民中學應設人事及會計單位，學校規模較小者，得由其他機關或學校專任人事及會計人員兼任。

2.5 DEA 模式應用於學校評估之研究

自從Charnes, Cooper及Rhodes於1978年提出DEA模式以來，DEA便廣

泛地被應用在多項投入、多項產出之效率評估上，在非營利組織方面尤其功效(王建正，民91)。國內自民國七十八年來，相關DEA模式之碩博士論文，近七百篇左右(以全國博碩士論文資料庫資料為準)，其中所涉及領域，包括學校、醫院、公共行政單位、軍事警察單位、文化中心、圖書館、機場等非營利機構，至於營利機構部份，則有證券金融業、壽險業、交通運輸業、鋼鐵業、製造業、半導體電子業、營造業、物流中心、生物科技……等(王建正，民91)。由此可見，DEA模式應用領域之廣。

在國外之相關研究列舉並分述如下：

Bessent & Bessent (1980)是最早將DEA模式應用在學校經營績效的評估上，他們以CCR(詳細介紹於第三章)的評估模式，採用13項投入項與2項產出項，針對美國加州55所初等學校做分析，結果發現有31所達到相對有效率，24所則為相對無效率。Bessant, Bessent, Kennington & Reagan (1982)以CCR模式，採用12項投入與2項產出，評估Houston地區167所小學之相對效率，結果發現，其中有89所小學為相對有效率，78所為相對無效率。Rhodes & Southwick (1986)採用CCR模式評估美國96所公立大學及54所私立大學於1979至1980年的營運效率，實證結果發現，私立大學整體效率平均值顯著比公立大學的好，但在變數方面則沒有顯著的差異。

Jesson, Mayston & Smith (1987)則應用DEA的CCR和BCC(詳細介紹於第三章)模式，採用4項投入項與2項產出項，評估英國96個地方教育局(LEA)的行政效率，結果發現，其中32個行政單位為相對有效率，64個行政單位為相對無效率，並利用差額變數分析，檢視無效率單位的資源配置情形。Mayston & Jesson (1988)利用DEA與迴歸分析對LEA進行績效評估，以高社經背景學生百分比、單親家庭學生百分比、及失業家庭學生百分比為投入項，產出項則為畢業生通過五級考試百分比、畢業生通過六級

考試百分比、及畢業生通過一級考試百分比，並將分析結果相互比較，發現二者的績效排名明顯具有差異性。

Fare, Grosskopf & Weber (1989)以DEA的CCR模式，採用4項投入項與3項產出項，評估密蘇里州東部40個學區的相對表現，發現家庭收入高、社經背景愈高的學區，其效率表現越好。Zomorrodian (1990)利用CCR與BCC模式，採用11項投入項與4項產出項，研究美國麻薩諸賽州西部的81所小學的改善效率，研究結果顯示，其中37所為相對有效率，44所為相對無效率，並發現師生比、教師平均薪資、少數民族學生比例與學生的午餐費對學校效率有顯著性的影響。

Ray (1991)以CCR模式及迴歸模式，採用3項投入項與4項產出項，評估美國康乃克州各區內公立中學的相對效率，結果發現各區資源使用效率雖有很大不同，但大部分是社會經濟背景因素所造成的，而都市地區效率特別低的學校，如果只針對管理效率去改進仍嫌不足，尚須分配更多的資源或改變社會經濟因素的限制。Anderson, Weinstein, Strykowski, & Walberg (1994)應用DEA模式，採用9項投入項，3項產出項，評估分析德州學區學校，並作差額變數分析，提出相對無效率學校所應改與調整的項目。Bardhan (1995)應用DEA與迴歸分析，採用9項投入項，6項產出項，評估德州公立中等學校的效率分析，並建議使用結合DEA的迴歸分析的方法作為評估學校效率的工具。

Engert (1995)應用DEA模式，採用6項投入項與3項產出項，研究紐州中等教育學區效率，發現使用傳統的比率分析法與DEA評估效率時，兩者之間缺乏一致性。且DEA評估結果顯示，相對有效率的學區在經費支給的比例上比相對無效率學校少；有效率與無效率學區之間的學區大小與社經地位背景變相並無差異；在規模報酬方面，大型學區呈現規模報酬遞減，

小型學區則呈現規模報酬遞增的現象。Soteriou, Karahanna, Papanastasiou & Diakourakis (1998)應用DEA的CRS（固定規模報酬）與VRS（變動規模報酬）模式，採用6項投入項與1項產出項，評估賽浦路斯(Cyprus)中等學校的效率，結果發現學校的相對效率具有同質性，雖然鄉村地區學校比都市地區學校的效率分數低，但無顯著差異性存在。

Anderson, Walberg & Weinstein (1998)應用DEA的CCR模式，採用6項投入與3項產出，以芝加哥48所公立初等學校1989、1991與1993年三個階段為研究對象來評估學校效率，發現1989、1991與1993年各有12所為相對有效率，36所相對無效率，並發現學校具有效率的特徵為穩定的學生數、高入學率、多數學生為非貧窮學生與較低學費。Kirjavainen & Loikkanen (1998)結合DEA在CRS與VRS的四種模式與Tobit迴歸分析，採用3項投入與4項產出，芬蘭291所中學在1989-1991年的效率差異，發現父母教育程度會提高相對效率的平均值，而班級數或學生數少的無效率學校，其學校大小並不影響效率值，而公立學校的效率表現比私立學校優異。

Chakraborty, Biswas & Lewis (2001)以猶他州40個校區為研究對象，採用6項投入與1項產出，利用DEA的BCC模式與Tobit迴歸分析評估其相對效率，發現有23所為相對有效率，17所相對無效率，另發現學生績效最重要的因素是父母教育程度，證實社經與環境因素嚴重影響到學生的成就。Barbetta (2003)以義大利497所高級中學為研究對象，採用8項投入與1項產出，並依學校性質分為公立學校、非以營利為目的的私立學校與以營利為目的的私立學校，利用DEA的CCR及BCC模式評估其相對效率，發現非以營利為目的的私立學校較公立學校相對具有效率，但以營利為目的的私立學校較公立學校相對沒有效率。

在國內有關中等學校領域相關研究的文獻，經整理後如表2.1所示。

表 2.1 國內有關學校領域相關研究

研究者	研究主題	研 究 結 果	投 入 項	產 出 項
林麗能 (民84)	雲嘉南地區高級職業學校行政績效之評估	針對雲嘉南地區42所職業學校，以CCR模式評估學校行政績效。發現有13所學校之相對效率值為1，私立學校的效率表現比公立學校好。	1.學生人數 2.經常支出 3.資本支出 4.教職人數	1.畢業生人數 2.升學人數 3.就業人數 4.輟學人數
陳雪珍 (民86)	台灣地區公立高級中學管理績效之探討與評估	以CCR與BCC模式探討56所公立高中之相對效率。研究結果顯示，共有25所學校達純技術效率水準，有37所學校處於規模報酬遞減階段，且發現學校教育成本與學校效率二者間具有負向關係。	1.教職員工數學生人數 2.經常門 3.資本門 4.校舍建築 5.教學設備 6.校地面積	1.學生畢業人數 2.升學就業人數 3.處罰人次
劉明超 (民89)	台灣地區高級職業學校教育管理效率評估之研究－DEA模式之應用	以投入導向模式，採問卷調查之現況資料實證，分析台灣地區194所公立私立高級職業學校之教育管理效率。結果發現，整體效率分析達相對有效率者共81所，其中私立學校的效率表現普遍較公立學校優異；技術效率分析具有有效率者共99所，其中公立學校對資源配置較私立學校無效率；規模效率分析有84所具有有效率，但公立私立學校在此部分的表現未達顯著差異。	1.教師總人數 2.合格教師人數 3.職工工人 4.學生總人數 5.經常門 6.資本門 7.專案補助款總額 8.校地面積 9.班級數 10.教師平均年資 10教師學歷 11.教師平均年齡 12.學校圖書數	1.就業數 2.升學數 3.畢業數 4.獲取證照人數 5.入學率
黃清信 (民90)	台灣省國立高級中等學校效率之評估－資料包絡分析法應用	針對台灣省131所國立高級中等學校，應用CCR與BCC採投入導向模式，進行80及86學年度學校效率之評估。實證分析結果，在86學年度有76所相對無效率，其中32所屬純技術無效率，應改善其資源配置；44所屬規模無效率，應調整學校經營規模，或以現有資源充分有效利用。	1.教職員工人數 2.人事費 3.人事費除外經常門 4.校地校舍除外財產設備耗損 5.校地面積 6.校舍面積	1.正規班學生數 2.進修部學生數 3.實用技能班學生數

表 2.1 國內有關學校領域相關研究（續）

研究者	研究主題	研 究 結 果	投 入 項	產 出 項
林浩明 (民91)	資料包絡分析法之應用－以某國立工業高職各科之綜合績效評估為例	應用CCR、BCC、差額變數分析及參考集合分析，評估87至89學年度某國立工業高職相關科別綜合績效之表現。實證分析相關數據顯示，從八十七學年度至八十九學年度間，表現最優異的科別係電子科及機械科，其次是機電科，。相對無效率之受評估單位若依CCR模式及BCC模式所提供調整方向與幅度之數據作資源配置，該科效率值提昇，即可獲取更佳績效表現。或可作為高級工業職業學校相關科別自我評鑑，提昇績效之參考。	1.單班三學年授課教師人數 2.單班學生人數 3.各科年度經費總額 4.教師教學經驗	1.升學人數 2.獲取證照人數
王棟良 (民92)	台灣省二十一縣市國民中學學校效率之評估	應用資料包絡分析法的評估模式，以台灣省21縣市國民中學學校為對象，評估學校的教育管理效率。透過相關性分析，產出與投入項之間皆具正相關，代表教師人數的投入增加，與教育經費的增加，會提高學生的品質。	1.學校教師人數 2.各縣市國中教育經費支出	1.在校學生總人數 2.基本學力測驗分數
沈水河 (民93)	以包絡分析法評估雲林縣公立國民中學之經營效率	針對雲林縣27所公立國民中學，以CCR與BCC模式評估學校經營效率，採投入導向模式。經由實證資料的評估結果： 1.所有受評估的學校，其純技術效率皆大於或等於生產效率，其中共有20所國民中學達到純技術效率水準，而有15所國民中學達到規模績效水準。 2.所有受評估的學校中有20所學校是屬於規模報酬固定階段；另外7所為規模報酬遞減階段而處於規模報酬遞減階段學校代表其資源投入過多，因此，應減少其資源的投入量。 3.有效率的學校中，如需強化鑑別能力，可視參考次數的多寡加以評定該學校之優劣。	1.經常門 2.資本門 3.校舍建築 4.教學設備 5.校地面積	1.學生人數 2.學校獲獎數 3.師生獲獎數 4.獎罰淨人數

表 2.1 國內有關學校領域相關研究（續）

研究者	研究主題	研 究 結 果	投 入 項	產 出 項
吳惠櫻 (民93)	台北市立高級中等學校經營效率與生產力之研究	<p>以台北市13所普通高中之88、89及90學年度的資料為研究範圍，採投入導向模式，經由實證資料的分析結果：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 差額變數分析方面，效率不顯著的學校中，皆須減少四個投入項目的數值，進行產出調整，才能改善其總效率值。 2. 考集合分析方面，由各年度中發現四所學校不論是在CCR或BCC模式中均未曾被列入參考，效率最差，是最須改進之學校。 	<p>組合一：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教師總人數 2. 班級數 3. 教師平均年資 4. 經常門 <p>組合二：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教師總人數 2. 班級數 3. 圖書冊數 4. 經常門 	<p>組合一：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 畢業人數 2. 多元升學人數 3. 學生總人數 <p>組合二：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 畢業人數 2. 多元升學人數 3. 學生總人數
陳明華 (民93)	應用 DEA 評估國民中學經營效率之研究－以高雄市為例	<p>以90及91學年度高雄市立31所國民中學為研究對象，經由DEA模式的應用分析，採投入導向模式。經由實證資料的分析結果：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在整體效率評估方面，高雄市立國民中學整體的效率值下降，教育資源未有效利用的學校過多。純技術效率有待加強，資源浪費的情形有增加的傾向。大體上而言高雄市立國民中學的規模效率尚佳。 2. 就參考集合分析而言，鹽埕於90、91學年度皆為參考次數最多的學校，表示該校的效率評價是屬於公認楷模，該校以投入項中經常門之資源運用最為優勢。而除相對有效率的學校外，其他學校的教師人數皆須減少，由此可知高雄市立國民中學的教師人數應已呈飽和狀態。 3. 每班平均人數大於40人的學校，其相對效率值為1，但是每班平均人數較低的學校並不代表其相對效率就較低，故只要學校管理當局能好好規劃現有資源，其小班制的經營方針，並不一定會使學校的效率評估降低。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 校舍總延面積 2. 教師人數 3. 經常門 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生人數 2. 每班平均學生數 3. 學測成績

表 2.1 國內有關學校領域相關研究（續）

研究者	研究主題	研 究 結 果	投 入 項	產 出 項
何志清 (民94)	台灣地區 公立綜合 高中經營 效率之評 估	以90、91及92學年度台灣47所公立 綜合高中為研究對象，經由DEA、 Tobit與OLS迴歸分析的應用分析， 採投入導向模式。經由實證資料的 分析結果： 1.在變動規模下，90、91及92學年度 的整體平均效率值與純技術效率 值尚有45%~46%與12%~14%的效 率改善空間。 2.Tobit迴歸分析發現，是以北、中 與南部學校相較於參照組（東部 及離島）效率表現較好；而縣、 市立與直轄市立學校相較於參照 組（國立學校）效率表現較差。 3.OLS迴歸分析顯示，北部、中部地 區學校生產力的成長優於參照 組；而縣、市立學校相較於參照 組生產力的成長是較差的。	1.生師比 2.專任教師中具 有碩士學位比 率 3.學生可選修課 程數 4.經常門與資本 門支出	1.學生總人數 2.多元升學人 數 3.畢業人數
陳淑玲 (民94)	國民中學 經營績效 評估之研 究－以臺 灣地區某 縣市國民 中學為例	以德菲法(DELPHI)及DEA評估國 民中學的學校經營效率。透過資料 包絡分析法模式評估分析結果 1.在總效率評估方面，達到相對有效 率的學校有6個。 2.從相對效率值階模對象統計圖，得 知在相對效率處於較佳狀況共有 六個學校，這六個學校形成參考 集合，可為其他學校之學習對象。 3.在總效率評估方面全部受評估的 22所學校中，有16所未達到總效 率值為1，顯見必須縮減投入量 的支出或提升各產出量的數值，使 整體效率值趨於1。	1.師生比 2.單位學生支出 3.非低收入戶學 生比率 4.單位學生圖書 冊數	1.體適能通過 比率 2.基本學力測 驗 3.閱讀率

資料來源：本研究整理。

第三章 資料包絡分析法與模式建構

3.1 評估縣立國民中學績效模式之建立

資料包絡分析法，其模式由傳統單一投入、單一產出的觀念演進至多種投入、多種產出之相對效率評估，最早係由Charnes, Cooper & Rhodes在1978年所提出（即CCR模式），是一種能用於公營、非營利組織的績效評估方法，並正式定名為DEA。至1984年Banker, Charnes & Cooper繼CCR模式後提出BCC模式，將CCR模式中要求規模報酬為固定的限制取消，用以衡量純技術效率及規模效率。DEA是一種分段式規劃的方法，經由線性規劃(Linear Programming)以求出決策單位的相對效率值及找出無效率的決策單位(Charnes et al., 1978)，它也是一種無母數法，以數學規劃模式求出受評單位的相對效率，不但能提供整體性及單一的績效衡量指標，亦可解決數量的分派，並免除預設函數的型式，在評估上對受評單位最有利。

過去傳統衡量機關組織效率的方法，主要是建立資源投入產出比為指標，至於利用參數法概念來衡量效率方法，也有學者利用統計學的最小平方法來評估組織效率。一般以營利為目的組織，其投入產出項目較易確認且易量化，而且其投入產出間亦存在函數關係，因而可透過參數法對組織效率予以客觀評估。對非營利組織評估其組織效率的準則，多半為多元準則且不易量化，由於其投入產出間之函數關係並不顯著，此時以參數法評估組織效率即產生實質上的困難（張永成，民93）。

Lewing & Minton (1986)、黃旭男（民82）及張永成（民93）提出一個較佳的評估模式應需包含下列八項特點：

- 1.能分辨出受測單位那些是相對有效率及相對無效率。
- 2.可獲得單一綜合性的衡量指標。

- 3.能處理多元投入產出之評量問題。
- 4.能處理計質性因子，如滿意度競爭力等。
- 5.能提供受測單位作相對有效的排序。
- 6.在處理權重上，能維持評估過程的客觀性、公平性。
- 7.不受不同計量單位影響。
- 8.所評估的結果可提供資源應用之情報及決策參考。

本研究是以台中縣縣立國民中學為研究對象，根據非營利機構之特性，因 DEA 評估模式涵蓋了前述八項特點，所以採用 DEA 以探討各校的經營效率。

3.1.1 Farrell 的效率衡量

資料包絡法是 Farrell 在 1957 年發表「The Measurement of Productive Efficiency」一文中以「非預設生產函數」代替慣用的「預設生產函數」求出效率前緣(Efficiency Frontier)曲線，並根據此前緣曲線評估生產單位的效率，可稱為無母數效率衡量的先驅者。Farrell 將效率區分為技術效率(Technical Efficiency, TE)及配置效率(Allocative Efficiency, AE)，技術效率是指在固定投入量的使用下，儘可能生產最大產出的能力，或在固定的產出量下使用最少投入量的能力。配置效率是指生產同量產品所採用不同的投入要素組合，而以最經濟、成本最低的組合來生產，如此其配置效率最高，並認為廠商的經營效率是由技術效率及配置效率兩者所組成的。

此種評估效率模式有分為投入導向及產出導向兩種，所謂投入導向是指在特定產出水準下，使用最低的投入；產出導向則是在投入既定下，可獲得最大的產出。因其並未假設其函數型態，故又被稱為無母數法，其理論主要是基於三個基本的假設：

一、生產前緣(Production Frontier)是由最有效率的單位所構成，無效率的

單位皆位於此邊界之外。

二、固定規模報酬增加運作規模，報酬率並不會遞增或遞減。

三、生產前緣凸向原點(Convex)，每一點的斜率皆為負。

以下則以一簡單模型來說明：

假設一廠商使用兩種投入(X_1, X_2)，生產單一產品產量為 Y ，此廠商為固定規模報酬之廠商， SS' 為等產量曲線，代表生產一單位的 Y ，所需投入(X_1, X_2)的最小可能組合，線上每一點皆具完全技術效率，即 Q 與 Q' 點的技術效率值皆等於1。如圖3.1，若生產組合落在 SS' 的右上方，如 P 點，則表示其不具有技術效率，以 QP 來表示，也就是說不需減少產出的情況之下，投入組合可以成一定比例的減少來到達具技術效率的 Q 點。為達到技術效率所減少的投入組合的比例，以 QP/OP 表示。所以， P 點的技術效率定義如下：

$$\begin{aligned} TE &= OQ/OP \\ &= 1 - QP/OP \\ 1 &\geq TE \geq 0 \end{aligned}$$

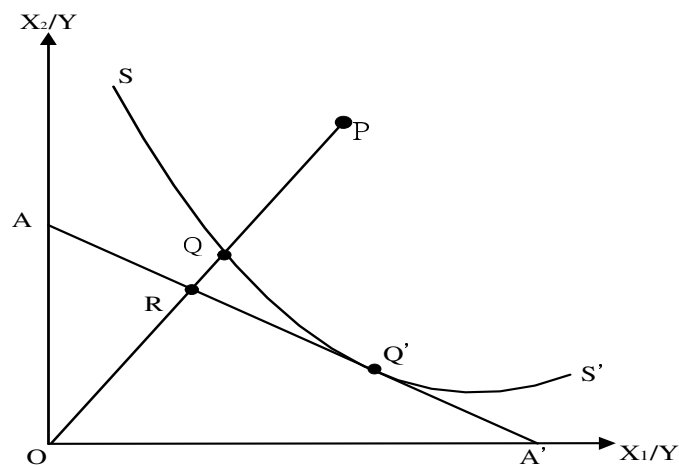


圖 3.1 投入導向之技術效率與配置效率
資料來源：Coelli et al. (1998)

當 $OQ/OP=1$ 時，則代表此廠商為具完全技術效率(Fully Technically Efficient)之廠商，此觀察值會落於 SS' 上（如 Q 點），若 $OQ/OP < 1$ 時，則表示此廠商為不具完全技術效率。然而，如何運用相同的成本以求取最大的產出，則引申出配置效率。圖中 Q 點雖在等產量曲線上，但並非使用最低的成本到達效率前緣。最低成本出現在等成本線(Isocost) AA' 與等產量曲線 SS' 的切點 Q' 上。因此， Q 與 Q' 點雖然都具有相同的技術效率，但 Q 點的生產成本卻僅為 Q 點的 OR/OQ ，故將 Q 點的配置效率定義為 OR/OQ 。

若此時廠商所面對的要素市場為完全競爭市場時，則投入要素的相對價格比為 AA' 等之斜率，由此可定義 P 點之配置效率為 OR/OQ ，而 RQ 表示其配置無效率之部分，並定義為總經濟效率(Total Economic Efficiency, TEE)：

$$EE = OR/OP$$

由此可發現總經濟效率是技術效率和配置效率的乘積：

$$\begin{aligned} TE \times AE &= (OQ/OP) \times (OR/OQ) \\ &= (OR/OP) \\ &= EE \end{aligned}$$

由圖中 Q' 點，則表示其不但具有技術效率，也具有配置效率。

以產出導向來考量兩個產出(y_1 、 y_2)及單一投入(x)的生產情形，首先固定投入 x' 使生產可能曲線 ZZ' 能表達於雙維的座標軸上（如圖3.2）。生產可能曲線 ZZ' 為生產技術可達且為效率前緣，位於效率前緣上的各點皆為具技術效率的廠商，位於效率前緣之下的各點皆為不具技術效率的廠商。現以一個不具技術效率的廠商 A 點，其距離效率前緣 B 點尚有 AB 的線段，此距離表示 A 點的技术無效率，也就是 A 點若要達到技術效率，在不需增加投入 x 的情況下，只要增加產出的量 AB 即可具技術效率。所以，產出導向的技術效率為： $TE = OA/OB$

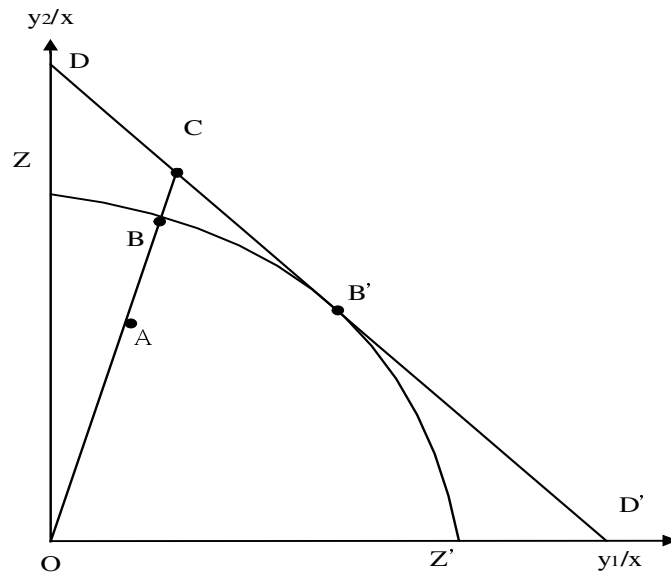


圖 3.2 產出導向之技術效率與配置效率
資料來源：Coelli et al. (1998)

若增加價格的資訊，則以 DD' 代表等收入線(Isorevenue Line)，則配置效率為： $AE = OB/OC$

由此可發現總經濟效率是技術效率和配置效率的乘積：

$$\begin{aligned} TE \times AE &= (OA/OB) \times (OB/OC) \\ &= (OA/OC) \\ &= EE \end{aligned}$$

如圖3.2 所示。整體技術效率值介於0與1之間，1代表該決策單位相對有效率，0代表該決策單位相對無效率。

3.1.2 DEA 模式探討

資料包絡分析法，其觀念源自於 Farrell 之效率衡量，以無參數法利用線性規劃模式，衡量在固定規模報酬下多投入、多產出之相對效率，這些被評估的組織稱為決策單位。最早是由 Charnes, Cooper 及 Rhodes 在 1978 年提出，將 Farrell 的無參數生產前緣函數的效率衡量觀念予以推廣，並建

立一般化之數學規劃模式，稱為 CCR 模式，並命名為資料包絡分析法，以衡量在固定規模報酬下，利用數學規劃技術以多項投入與多項產出的生產效率，來評估組織之相對效率，這些被評估的組織稱為 DMU。

所謂的「相對效率」，係利用數學技巧將評估的 DMU 區分為有效率與無效率兩種；有效率的 DMU 是在全部 DMU 中能以最適的投入—產出組合運作，由他們構成效率前緣；無效率 DMU 則是以本身與效率前緣的相對位置，衡量出無效率程度。另所區分出的有效率及無效率僅代表被評估的 DMU 之相對關係，一旦 DMU 的組成份子改變，相對效率程度也會變動，故稱之為「相對效率」。

一個 DMU 相對效率的衡量是以其產出的加權總和除以投入的加權總和，所得的最大比率值為效率分數(Efficiency Score)。數學模式以該 DMU 的各項投入與產出的權數為變數，求解一組權數值使目標函數效率值最大。限制式則以此組權數代入每個 DMU 的效率衡量公式中，使每個 DMU 的效率值均不大於 1。這樣求解過程是對每一個 DMU 進行一次，故 n 個 DMU 會得到 n 組權數解，同時也得到各 DMU 的效率值。

原模式為分數規劃問題，可以轉換線性規劃以求解，同時，再利用偶題問題(Dual Problem)，從偶題的解可得知差額變數(Slack Variable)及包絡曲面(Envelopment Surface)。

自 1978 年 CCR 模式提出後，許多學者陸續加入 DEA 的研究，各自發展出不同的效率評估模式。其中以 Banker, Charnes 與 Cooper 於 1984 年，將 CCR 模式中要求規模報酬為固定的限制取消，提出的 BCC 模式為最有名，而 DEA 在實證研究的應用方面亦多以 CCR 模式及 BCC 模式為主，因此，本研究只對 CCR 模式及 BCC 模式進行討論。

3.2 DEA 數學模式

假設 DMU 有 n 個，各 DMU ($j=1,2,\dots,n$) 各使用 m 種投入變數 x ，生產 s 種產出 y ，則任一 DMU 之效率可由下列模式求得：

其中 h_k 代表第 K 個 DMU 之相對效率值。

X_{ij} 代表第 j 個 DMU 的第 i 項投入值。

Y_{rk} 代表第 k 個 DMU 的第 r 項產出值。

u_r, v_i 分別代表第 r 個產出項與第 i 個投入項之權數。

ε 為非阿基米德數(Non-Archimedean Small Number)。

3.2.1 CCR 模式

CCR 模式可說是資料包絡分析法之起源，係為固定規模報酬之效率前緣面之模式，又可分為投入導向(Input Orient)模式及產出導向模式(Output Orient)兩個角度，以下分別討論之：

一、投入導向模式

由投入的角度探討效率，是以目前之產出水準下，使用多少的投入方屬有效率，亦即由投量來決定尚需縮減多少投入，始能達到效率前緣。以 h_k 代表被評估 DMU 的效率值，模式的分數規劃型式為：

$$\text{Max}_{u_r, v_i} h_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}} \dots\dots\dots(3.1)$$

$$\text{s.t.} \quad \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} \leq 1$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0; r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

由於模式(3.1)的目標函數為分數線性規劃(Fractional Linear Program-

-ming)型式不易運算，透過(3.2)模式經由固定分母之值予以轉換成線性規劃之模式，而形成投入導向之原問題(Primal)對於一 DMU 其投入產出為 (X_k, Y_k) 而言，其投入效率可以表示為：

$$\text{Max } h_k = \sum_{r=1}^s u_r Y_{rk} \dots\dots\dots(3.2)$$

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

$$\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \leq 0$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0; r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

基於原題的限制式比變數數目多，因此，以偶題(Dual)求解在計算上較為方便，以及對於偶題之了解，從而得知投入尚有多少改善空間，在管理決策上有重大意義。對於模式(3.3)的偶題問題可寫為如下之型式：

$$\text{Min } h_k = \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m S_i^- + \sum_{r=1}^s S_r^- \right) \dots\dots\dots(3.3)$$

$$\text{s.t. } \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} - \theta X_{ik} + S_i^- = 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - S_r^+ = Y_{rk}$$

$$\lambda_j, S_i^-, S_r^+ \geq 0; r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

θ 無正負限制

式中 S_i^-, S_r^+ 分別為差額變數與超額變數(Surplus Variable)，變數 θ 乃對應於原問題中之等號限制式；當 S_i^-, S_r^+ 為 0，且 $\theta^+ = 1$ 時，表示 DMU 具有效率；當 $\theta^+ < 1$ 時，表示該 DMU 不具有效率。

二、產出導向模式

本模式主要固定投入量，由產出量來決定尚需增加多少產出量，始能達到效率前緣。以 h_k 代表被評估 DMU 的效率值，模式的分數規劃型式為：

$$\text{Min } \frac{1}{g_K} = \frac{\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}}{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}} \dots\dots\dots(3.4)$$

$$\text{s.t. } \frac{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}}{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj}} \geq 1$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0; r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

由於模式(3.4)的目標函數為分數性線規劃型式，不易運算，透過(3.5)式經由固定分母之值予以轉換成線性規劃之模式，而形成產出導向之原問題對於一 DMU 其投入產出為 (X_0, Y_0) 而言，其投入效率表示為：

$$\text{Min } \frac{1}{g} = \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \dots\dots\dots(3.5)$$

$$\text{s.t. } \sum_{i=1}^m u_r Y_{rk} = 1$$

$$\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} \geq 0$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0; r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

基於原題的限制式比數數目多，因此，以偶題求解在計算上較為方便，以及對於偶題的了解，從而得知產出尚有多少改善空間，在管理決策上有重大意義，對於模式(3.6)的偶題問題可寫為如下之型式：

$$\text{Max } \frac{1}{g_k} = \theta + \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m S_i^+ + \sum_{r=1}^s S_r^- \right) \dots\dots\dots(3.6)$$

$$\text{s.t. } \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - \theta Y_{rk} - S_r^- = 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} + S_i^+ = X_{ik}$$

$$\lambda_j, S_i^+, S_r^- \geq 0; r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

θ 無正負限制

式中 S_i^-, S_r^+ 分別為差額變數與超額變數，變數 θ 乃對應於原問題中等號限制式；當 S_i^-, S_r^+ 皆為 0，且 $\theta^+ = 1$ 時，表示該 DMU 具有效率；反之，當 $\theta^+ < 1$ 時，表示該 DMU 不具效率。

3.2.2 BCC 模式

由 Charnes, Cooper 及 Rhodes 發展出 DEA 之 CCR 模式後，Banker, Charnes 及 Cooper (1984) 以生產可能集的四個公理和 Shephard (1970) 的距離函數，導出能夠衡量技術效率及規模效率 (Scale Efficiency, SE) 之 BCC 模式，並假設生產技術滿足凸性變動規模報酬，使得總技術效率再被細分為純粹技術效率 (Pure Technical Efficiency, PTE) 與規模效率之乘積。

固定規模報酬與變動規模報酬之生產前緣，以圖 3.3 而言， $-\mu_0$ 代表 X 軸之截距，當 $-\mu_0$ 為正值（亦即 μ_0 為負值）時，所對應生產前緣之線段部份屬規模報酬遞增 (Increasing Return To Scale, IRS)，例如 BC 部份；當 $-\mu_0 = 0$ 所對應生產前緣之線段部份屬固定規模報酬 (Constant Returns To Scale, CRS)，例如 CD 部份；當 $-\mu_0$ 為負值，亦即 μ_0 為正值，所對應生產前緣之線段部份屬規模報酬遞減 (Decreasing Return To Scale, DRS)，例如 DE 部份。另外要留意的是，點 C 與點 D 位於兩區域之交界處，因此，可歸類為任一類型之規模報酬，而這些點在求解模式 (3.7) 時會產生多解。以此反推論，針對任一受評單位在評估其效率值時不能單純的以 μ_0 之正負即斷定其所屬之規模報酬，尚需做進一步分析判定，Cooper 等人 (1996) 在其文中有深入的探討。

在圖 3.3 中，單位 A 如以 CCR 模式 (3.2) 評估效率，所得結果為 OI_{A^0}/OI_A ，小於 BCC 模式所評估之 OI_{A^*}/OI_A ，兩者之差異乃因規模報酬之假設不同所造成，學者將 OI_{A^*}/OI_A 稱為技術效率， OI_{A^0}/OI_A 稱為生產效率

(Productive Efficiency)，兩者之比值 OI_{A^0}/OI_{A^*} 稱為規模效率，換言之，生產效率等於技術效率與規模效率之相乘。另生產效率亦有學者稱之為總體效率 (Aggregate Efficiency) 或技術與規模效率 (Technical and Scale Efficiency)。

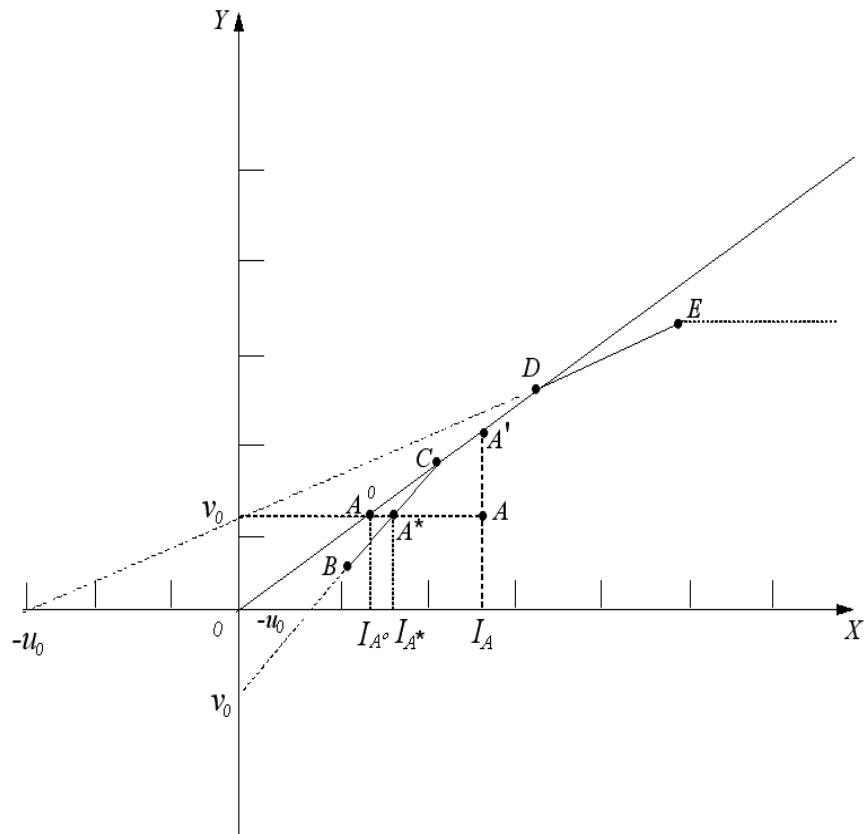


圖 3.3 純粹技術效率與規模效率之衡量
資料來源：Banker et al. (1984)

一、投入導向模式

BCC 模式中的投入導向模式，其原問題可由(3.7)式表：

$$\text{Max}_{u_r, v_i} h_k = \sum_{r=1}^s u_r Y_{rk} - \mu_0 \dots \dots \dots (3.7)$$

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

$$\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \mu_0 \leq 0$$

$$u_r, v_i \geq 0; r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

BCC 模式(3.7)與 CCR 模式(3.2)之差別在於(3.7)式多 μ_0 項，此項代表截距調整要項，無正負符號限制。同樣地，為了計算上的簡便且能夠增加解釋上的資訊，可將(3.7)式轉換成偶題問題如下：

$$\text{Min } h_k = \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m S_i^- + \sum_{r=1}^s S_r^+ \right) \dots \dots \dots (3.8)$$

$$\text{s.t. } \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} - \theta X_{ik} + S_i^- = 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - S_r^+ = Y_{rk}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j, S_i^-, S_r^+ \geq 0; r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

θ 無正負限制。

在固定規模報酬的假設下，SE=1 顯示具有規模效率；反之當 SE<1 (或 SE>1) 則代表該 DMU 處於規模報酬遞減 (或遞增) 無效率階段。透過(3.7)式之 μ_k 值來判定其模報酬遞，當 $\mu_k > 0$ ，表示該 DMU 處於規模報酬遞增階段；反之當 $\mu_k < 0$ ，表示該 DMU 處於規模遞減階段，而 $\mu_k = 0$ 時，則表示該 DMU 為規模報酬固定階段。

二、產出導向模式

前面 BCC 模式亦可藉由在相同投入水準下，比較產出之達成狀況，則稱為產出導向效率(Output-Based Efficiency)，其原問題可由(3.9)模式表示如下：

$$\text{Min } \frac{1}{g_k} = \sum_{i=1}^s v_i X_{ik} - v_o \dots \dots \dots (3.9)$$

$$\begin{aligned}
s.t. \quad & \sum_{r=1}^s u_r Y_{rk} = 1 \\
& \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} + v_o \geq 0 \\
& u_r, v_i \geq 0; r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \\
& v_o \text{ 無正負限制。}
\end{aligned}$$

在此模式中， v_o 可用以判定在產出之觀點下，DMU 所處規模報酬之位置。以圖 3.3 為例 v_o 相當於生產前緣與 Y 軸相交之截距，當其為負值時，屬規模報酬遞增，例如 BC 線段；當其值為 0 時，屬規模報酬不變，例如 CD 線段；當其為正值時，屬規模報酬遞減，例如 DE 線段，另其偶題問題則由(3.10)型式表示如下：

$$\begin{aligned}
Max \frac{1}{g_K} &= \theta + \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m S_i^+ + \sum_{r=1}^s S_r^- \right) \dots \dots \dots (3.10) \\
s.t. \quad & \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - \theta Y_{rk} - S_r^- = 0 \\
& \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} + S_i^+ = X_{ik} \\
& \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1
\end{aligned}$$

$$\lambda_j, S_i^+, S_r^- \geq 0; r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

θ 無正負限制

以圖3.3為例，A 點之產出效率為 $I_A A / I_A A'$ ，由於由產出角度判定時，A 位於固定規模報酬，因此純技術效率與生產效率相同。若與BCC之投入導向模式相比，則產出比例 $I_A A / I_A A' \neq OI_{A^*} / OI_A$ ，但兩者之生產效率 $I_A A / I_A A'$ 與 OI_{A^*} / OI_A 相等。

3.3 敏感度分析

敏感度分析(Sensitivity Analysis)的目的在於了解各投入項及產出項變數對 DMU 經營績效(Performance)的影響，並探討各 DMU 的優劣項目。就實務面而言，有二個問題值得探討，一為減少或增加一受評單位時對原所有受評單位之效率值有何改變。一為減少或增加一投入產出項時對原所有受評單位之效率值有何改變（高強等，民 92）。

一、DMU 數量的變動

採用 DEA 方法衡量之效率為相對效率，因而當 DMU 的個數改變時，其相對效率將產生改變。例如刪除某 DMU 時，若此 DMU 的效率值不等於 1，則其餘 DMU 之效率值將無改變；若某 DMU 其效率值等於 1 且在其他 DMU 之參考集合內，則對其餘之 DMU 分成兩類，一是其參考集合不包含該被刪除之 DMU 者，DMU 的效率值將不改變；另一類是其參考集合包含該被刪除之 DMU 者，DMU 的效率值將改變。當增加 DMU 時，則必須視其是否為其他單位的效率參考集合，來決定對其他 DMU 相對效率值的影響。

二、投入產出項目的變動

另效率值亦受投入產出項之影響，當減少一投入產出項時，必須檢視該減少之投入產出項所對應之虛擬乘數是否趨近於 0，若趨近於 0，則所對應 DMU 之效率值將幾乎無改變。例如刪除單一投入項變數後，若能使某 DMU 效率值提高，表示該變數對該 DMU 生產過程的邊際貢獻呈現遞減的現象，應該檢討該投入項變數的投入效率；反之，若刪除單一投入項變數後，使某 DMU 效率值降低，表示該變數對該 DMU 之生產過程的邊際貢獻呈現遞增的現象，該 DMU 在此變數的投入效率上有其相對優勢。

刪除單一產出項變數後，若能使某 DMU 效率值提高，表示該變數對

該 DMU 生產過程的邊際貢獻為遞減的情況，則應該檢討該產出項變數的產出效率；反之，若刪除單一產出項後，使某 DMU 效率值減少，表示該變數對該 DMU 之生產過程的邊際貢獻呈現遞增的情況，亦即該 DMU 在此變數的產出效率有其相對優勢，此時應該增加該產出項變數的產出量。

3.4 績效指標資料之選定

3.4.1 學校之選取

首先在DMU的選定方面，必需從研究單位的母體集合中，一方面要尋找具同質性的單位集合（要讓這些的單位在進行比較時是有意義）；另一方面，這些單位間要具有差異性。而具同質性的單位集合應有下列三個特徵（羅凱文，民92）：

1. 執行相同的工作並有類似的目標。
2. 俱在相同的市場狀況(Market Conditions)下（此點在分析如學校、軍事單位、州立醫院、教會等非營利組織時更為重要）。
3. 描述單位績效的投入與產出等因素應是一致且相同的。

接著就必須考慮DMU比較群體的大小。通常增加DMU的數目就更能使更多具效率的DMU位於效率前緣上，同時也能使投入產出項的個數多納進分析模式中。但是隨著DMU個數的增加，對於比較群體的同質性就會降低，另一方面雖能處理多一點的投入產出項，但也可能使研究結果被一些外生變數所影響的可能性增加。Golany & Roll (1989)及Bowlin (1987)由使用經驗上獲得一經驗法則，即受評估DMU之個數至少應為投入項個數與產出項個數和之二倍。

因此，本研究在DMU的選取方面，除了為一組同質的單位，還必須具有相當的差異性存在。所以，為符合上述之基本條件，扣除五所附設國

中部之完全中學(后綜中學、大里高中、新社中學、長億中學、中港中學)、一所國中小學校(光復國民中小學)與成立未滿三年的國中(爽文國中及龍津國中)，經篩選後，本研究擬以台中縣縣立四十一所國民中學為評估對象(見表3.1)。

表 3.1 四十一所擬研究的學校

豐原國中	潭秀國中	沙鹿國中	光德國中	東勢國中
豐東國中	外埔國中	鹿寮國中	成功國中	東華國中
豐南國中	清水國中	北勢國中	光榮國中	東新國中
豐陽國中	清泉國中	大安國中	光正國中	石岡國中
后里國中	清海國中	龍井國中	立新國中	和平國中
神岡國中	梧棲國中	四箴國中	霧峰國中	
大雅國中	大甲國中	大道國中	太平國中	
大華國中	日南國中	烏日國中	中平國中	
潭子國中	順天國中	溪南國中	新光國中	

資料來源：本資料整理。

本研究樣本部份係採用問卷進行，其中外埔、清海及成功國因無法回收，因此，有效樣本最後僅剩三十八所(見表3.2)。

表 3.2 三十八所研究之學校

豐原國中	潭子國中	沙鹿國中	溪南國中	新光國中
豐東國中	潭秀國中	鹿寮國中	光德國中	東勢國中
豐南國中	清水國中	北勢國中	光榮國中	東華國中
豐陽國中	清泉國中	大安國中	光正國中	東新國中
后里國中	梧棲國中	龍井國中	立新國中	石岡國中
神岡國中	大甲國中	四箴國中	霧峰國中	和平國中
大雅國中	日南國中	大道國中	太平國中	
大華國中	順天國中	烏日國中	中平國中	

資料來源：本資料整理。

3.4.2 投入與產出項之選定及資料來源

DEA評估效率係建立在各單位之投入產出資料上，因此投入產出項目之選擇攸關效率評估的結果。由於投入產出項的選擇須符合"Isotonicity"的原則，亦即投入增加產出不得減少之關係（黃旭男，民82），並消除或合併不必要的重複項。也就是將投入項或產出項中有高度相關者去除，另外投入項及產出項間必須具有相關性。至於選擇決策對象，應考慮的特質包括各單位間應該具有相同的組織目標或從事相同的工作，及受評估的DMU數目至少應為投入與產出項目個數總和的兩倍。

為進一步篩選投入產出項目以衡量組織的效率，黃旭男（民82）提議進行下列七大步驟：

- 一、訪問組織之管理階層，以釐定組織目標及管理目標。
- 二、由組織目標及管理目標界定產出項。
- 三、由產出項及組織資源界定投入項。
- 四、將從文獻及專家得知之投入產出種類及項目列出。
- 五、將從文獻及專家得知之投入產出衡量指標列出。
- 六、蒐集並取得投入產出資料。
- 七、確認投入產出項目及衡量指標並完成資料蒐集之後，再進一步與受訪者深談分析其涵義，以便進一步確認。

基於上述步驟，本研究在選擇投入及產出項目時，參考學校的相關文獻（見表2.1），並先進行專家（與國民中學校長、主任、教育專家）初訪後，彙整得到的投入、產出如下：

- 一、投入項目：以教職員工、經常門支出、校舍建築費、教學及什項設備費、校地面積等五項為指標。
- 二、產出項目：以學生數、畢業生數、升學數、就業數、中輟生數、學生

出席率、學生獎勵數、學生處罰數、學校獲獎數、老師獲獎數、學生獲獎數等十一項為指標。

依據上述初步選定共選用十六項變數，其中教職員工、學生數、畢業生數等三項，係採用教育部中部辦公室九十二及九十三學年度「臺灣省境內國民中學概況」之數據（民93、民94）；校地面積係採用台中縣政府教育局九十二學年度「全縣中小學概況」之數據（民93）；經常門支出、校舍建築費、教學及什項設備費等三項，則採用台中縣政府九十二會計年度及九十三會計年度「台中縣教育發展基金單位決算」之平均值數據（民92、民93）；至於升學數、就業數、中輟生數、學生出席率、學生獎勵數、學生處罰數、學校獲獎數、老師獲獎數、學生獲獎數等九項，乃透過問卷調查（見表3.3及附錄五）。

表 3.3 投入產出項之資料來源

出 處	資 料 類 型
教育部中部辦公室九十二及九十三學年度「臺灣省境內國民中學概況」	教職員工、學生數、畢業生數
台中縣政府教育局九十二學年度「全縣中小學概況」	校地面積
台中縣政府九十二年度及九十三年度「台中縣教育發展基金單位決算」	經常門支出、校舍建築費、教學及什項設備費
問卷調查	升學數、就業數、中輟生數、學生出席率、學生獎勵數、學生處罰數、學校獲獎數、老師獲獎數、學生獲獎數

資料來源：本研究整理。

以上投入產出項指標雖然是參考先前學者的研究而選取，但在邏輯上仍必須能解釋各因子對效率的影響，故有必要檢驗指標間的相關性。

3.4.3 相關分析

以DEA模式進行評估時，其投入與產出項目之間必須符合投入數量增加時，產出數量亦會增加，而要檢驗此一關係時，可透過相關性分析予以進行，對於投入與產出項間具有高度或低度相關者予以合併或去除，以做為進行評估所採用之投入與產出項的最後確立，因此本研究根據初步選取的投入與產出項（見表3.4），運用統計軟體進行相關分析（見表3.5），並整理一相關係數表，以檢驗各變數是否恰當，以做為最後投入與產出項目的確立。

在投入項目方面，教職員工與經常門支出之相關係數達到0.985，表示此兩項的重疊性高，所以本研究將教職員工刪除；校舍建築費因非一次性經費，較不具代表性，且與學生數呈現負相關，故予以刪除。

在產出項目方面，中輟生數為學校的負產出，即代表學校的中輟學生愈多，對學校之績效表現愈為不利，因此不應該越多越好，且無法使用負值加以運算，故予以刪除；學生出席率及就業數與校地面積呈現負相關，均予以刪除；學生數與畢業生數、升學數之相關係數達0.987、0.979，故刪除畢業生數與升學數，老師獲獎數與校地面積呈現負相關，因此，老師獲獎數與學生獲獎數合併為師生獲獎數；學生處罰數為學校的負產出，故與學生獎勵數合併為學生淨獎懲數。最後確立的投入項有3項，而產出項有4項，合計共7項，其分別如下：

一、投入項目：

- 1.經常門支出：評估期間該校人事費、業務費及獎補助費等經常性支出（元）。

2.教學及什項設備費：評估期間該校購置教學及各項什項設備費等支出（元）。

3.校地面積：評估期間該校校地總面積（平方公尺）。

二、產出項目：

1.學生數：評估期間該校一、二、三年級學生總人數（人）。

2.學生淨獎懲數：評估期間該校學生記嘉獎、小功及大功等人次，並減去學生記警告、小過、大過及留校察看等人次（人次）。

3.學校獲獎數：評估期間該校在校務或教學上之得獎數（次）。

4.師生獲獎數：評估期間該校老師及學生在學術或其他競賽上之得獎數（人次）。

表 3.4 原始資料表

學校名稱	投入					產出										
	教職員 工(人)	經常門支出 (元)	校舍建築 費(元)	教學及什項 設備費(元)	校地面積 (平方公尺)	學生數 (人)	畢業生 數(人)	升學 數(人)	就業 數(人)	中輟生 數(人)	學生出 席率(%)	學生獎勵 數(人次)	學生處罰 數(人次)	學校獲 獎數(次)	老師獲獎 數(人次)	學生獲獎 數(人次)
豐原國中	128	141,212,822	7,461	1,781,308	33,036.00	1986	667	638	12	5	97.00	10364	3671	6	28	20
豐東國中	154	168,229,469	645,339	1,637,321	25,786.06	2536	829	818	11	0	94.62	9214	1289	15	24	124
豐南國中	178	197,972,356	1,322,294	1,586,849	29,352.70	2790	982	945	30	6	98.00	650	70	6	115	402
豐陽國中	54	49,638,908	12,417	620,226	24,325.00	659	203	190	13	1	97.00	2640	220	7	16	45
后里國中	90	87,010,500	401,660	795,553	22,090.39	1331	455	442	13	4	98.50	1635	402	12	35	81
神岡國中	110	120,460,780	360,932	920,527	26,578.00	1802	589	513	77	5	98.00	7017	717	3	4	7
大雅國中	138	142,265,513	723,474	717,627	34,924.39	1992	655	623	31	5	97.00	450	43	13	98	39
大華國中	143	138,240,204	1,473,894	1,236,097	37,011.00	2402	815	768	41	4	91.77	1203	645	4	6	18
潭子國中	96	96,730,437	676,248	613,379	33,173.00	1331	469	446	23	3	97.50	2790	888	7	20	116
潭秀國中	127	126,517,295	166,667	1,548,315	39,635.00	2050	640	602	4	8	97.75	2271	440	6	5	31
清水國中	152	150,545,954	737,151	608,822	34,627.00	2368	726	686	15	4	97.00	851	53	24	24	290
清泉國中	59	66,658,122	62,320	386,175	24,568.00	823	296	212	70	1	97.00	793	119	5	8	154
梧棲國中	76	83,147,458	819,051	572,810	32,219.00	1022	355	353	0	3	98.00	1490	315	6	8	52
大甲國中	139	144,295,803	347,801	1,449,676	33,680.00	2338	743	727	11	6	99.00	2604	243	22	93	160
日南國中	95	90,007,292	1,077,687	803,234	41,719.04	1345	466	445	21	2	84.00	86	3	20	23	86
順天國中	85	86,446,546	144,083	688,347	34,104.00	1156	380	362	15	3	99.10	475	79	12	26	307
沙鹿國中	145	142,058,781	253,827	1,160,411	33,391.00	2253	750	656	14	3	87.06	2458	297	35	79	103
鹿寮國中	63	68,053,483	111,282	874,036	29,046.00	899	293	305	15	3	90.00	1520	230	4	4	62
北勢國中	45	47,117,141	1,445,718	701,564	28,515.00	587	214	197	20	3	97.00	760	112	4	12	41
大安國中	41	41,748,867	126,292	267,825	17,426.00	500	161	144	9	1	91.60	633	75	3	24	64
龍井國中	69	70,857,366	110,145	629,025	26,311.00	1071	431	437	5	0	99.00	1000	100	10	10	5
四箴國中	73	74,433,258	0	654,872	42,065.00	1019	346	335	11	9	99.60	760	280	20	30	100
大道國中	111	111,543,229	618,124	2,633,928	40,583.00	1774	613	618	5	2	96.00	2322	389	2	2	13
烏日國中	42	51,683,708	7,632,382	211,824	32,442.00	495	167	170	0	2	99.00	398	47	1	8	11
溪南國中	45	46,859,805	0	732,580	23,559.00	699	245	234	11	6	98.00	1018	138	2	29	26
光德國中	103	86,874,793	1,191,338	319,220	30,029.31	1691	528	415	0	2	99.00	1916	387	0	39	102
光榮國中	155	181,791,672	2,046,348	2,429,371	28,765.16	2473	994	965	15	9	99.40	17498	2154	2	5	32
光正國中	75	72,755,948	1,267,467	718,716	55,000.00	1158	390	365	3	2	82.79	13366	459	15	17	223
立新國中	51	40,941,278	80,417	1,062,872	25,000.00	906	283	270	10	0	99.00	200	20	0	6	10
霧峰國中	71	80,452,831	93,217	1,149,178	21,270.00	847	299	274	16	4	99.00	1250	118	12	42	180
太平國中	122	128,693,711	996,471	327,599	55,266.25	1815	533	538	32	8	94.61	2111	356	0	2	45
中平國中	128	135,040,065	358,619	2,198,857	19,401.00	1954	644	621	9	4	98.00	7259	1429	17	97	11
新光國中	143	128,688,201	314,530	1,543,262	27,952.00	2413	773	802	90	6	99.30	4387	293	31	77	318
東勢國中	132	132,393,597	590,461	2,725,454	20,680.00	1876	555	520	21	6	99.80	130	10	13	6	130
東華國中	24	21,860,188	591,267	382,072	17,883.00	240	84	75	0	1	99.00	2178	199	5	2	16
東新國中	28	31,346,339	361,667	163,222	14,033.91	285	116	110	20	2	99.60	150	80	2	20	22
石岡國中	34	36,207,759	0	622,097	23,880.00	436	146	144	0	3	97.50	499	41	28	37	123
和平國中	14	18,421,928	109,870	267,024	15,164.00	100	33	22	6	6	94.00	6	3	1	0	1

資料來源：本研究整理。

表 3.5 相關係數表

	教職員工 (人)	經常門支 出(元)	校舍建築 費(元)	教學及什 項設備費 (元)	校地面積 (平方公尺)	學生數 (人)	畢業生數 (人)	升學數 (人)	就業數 (人)	中輟生數 (人)	學生出席 率(%)	學生獎勵 數(人次)	學生處罰 數(人次)	學校獲獎 數(次)	老師獲獎 數(人次)	學生獲獎 數(人次)
教職員工(人)	1															
經常門支出 (元)	0.985183	1														
校舍建築費 (元)	-0.008272	0.028608	1													
教學及什項 設備費(元)	0.639767	0.654778	-0.098313	1												
校地面積(平 方公尺)	0.376705	0.344916	0.190832	0.032308	1											
學生數(人)	0.991581	0.970823	-0.017664	0.642314	0.371502	1										
畢業生數(人)	0.978494	0.972466	0.004938	0.661277	0.346624	0.987105	1									
升學數(人)	0.970497	0.967324	0.012582	0.679581	0.353928	0.979384	0.993757	1								
就業數(人)	0.293437	0.274371	-0.124810	0.059954	-0.000139	0.307180	0.294529	0.282328	1							
中輟生數(人)	0.413935	0.446264	-0.043368	0.320512	0.264767	0.396950	0.395295	0.407282	0.189222	1						
學生出席率 (%)	-0.022391	0.007023	0.015318	0.113649	-0.433328	-0.022613	-0.016832	-0.003814	0.062203	0.222404	1					
學生獎勵數 (人次)	0.370367	0.426040	0.056474	0.442638	0.198449	0.393168	0.454078	0.457346	0.033483	0.184325	-0.15262	1				
學生處罰數 (人次)	0.381817	0.438796	-0.027327	0.457117	0.071742	0.388870	0.433639	0.434308	-0.017925	0.212534	0.05063	0.749871	1			
學校獲獎數 (次)	0.337405	0.279631	-0.219055	0.161123	0.127247	0.324564	0.289713	0.296735	0.113414	0.082721	-0.20816	0.016422	-0.090433	1		
老師獲獎數 (人次)	0.474853	0.458472	-0.105756	0.208738	-0.045469	0.458245	0.447584	0.443684	0.140183	0.193527	0.06299	-0.019462	-0.001130	0.539646	1	
學生獲獎數 (人次)	0.381014	0.356804	-0.085312	0.072035	0.165555	0.359515	0.336486	0.337392	0.277562	0.103656	-0.01614	-0.029148	-0.205859	0.481118	0.464166	1

資料來源：本研究整理。

第四章 研究結果與分析

本研究是採用DEA進行實證分析，以九十二學年度台中縣三十八所縣立國民中學為研究樣本，分析其經營效率，並運用統計軟體進行相關分析的檢驗，確定欲評估所使用的投入與產出項目。其中「CCR」模式乃在固定規模報酬的前提下，計算出各DMU的整體效率（含技術效率與規模效率），其值愈高，代表各縣立國民中學所經營的整體效率越好；另一為「BCC模式」乃在變動規模報酬的前提下，計算出代表該DMU在實際營運與產出規模下，所投入的資源能否被能有效運用，以達到最少投入、最大產出的效果。因各縣立國民中學在目前投入項變動不易情況下，因此本研究所使用的CCR模式及BCC模式皆為產出導向。

4.1 CCR 模式

首先採用CCR模式的產出導向進行實證分析，也就是在相同投入水準下比較產出之達成狀況，而此模式是假設生產過程均屬固定規模報酬，亦即當投入量以等比例增加時，產出亦應以等比例增加。由本模式分析中，可看出九十二學年度台中縣三十八所縣立國民中學（決策單位或DMU）的虛擬乘數分析、差額變數分析(Slack Variable Analysis)、改善值分析、效率分數分析、參考集合分析、及有效率群與無效率群之t檢定，以提供管理者決策時參考。

分析模式中，若評估的DMU效率值為1者，表示相對有效率，小於1的則是相對無效率，對於相對無效率的DMU，則可以透過差額變數分析求得目標的改善值，至於虛擬乘數則用以分析每一個變數對於效率分數的貢獻程度，貢獻程度高的投入產出變數，是管理者首要的管理要點，應持

盈保泰，以達成營運目標。

4.1.1 虛擬乘數分析

虛擬乘數值表其對應因子之相對重要性，虛擬乘數值愈大，顯示其對效率之貢獻愈大。透過CCR產出導向模式分析所求得效率分數，如表4.1所示，在投入項中，若其乘數較高者，表示該變數為構成效率值的重要因素，相對於其他變數的表現來得重要。

以東華國中的表現為例，在投入項中，經常門支出的乘數是100%，表示該變數為其績效值的重要構成項目，教學及什項設備費與校地面積的虛擬乘數為0，表示這兩項對其績效值毫無貢獻，亦代表此兩項的使用效率相對較差。

表 4.1 CCR 虛擬乘數表

學校名稱	效率 (%)	投入產出						
		經常門支出	教學及什項設備費	校地面積	學生數	學生淨獎懲	學校獲獎數	師生獲獎數
太平國中	100	0	87.2	12.8	79.1	20.9	0	0
石岡國中	100	53.6	46.4	0	29.6	0	27.6	42.8
中平國中	100	0	16	84	85.1	0	14.9	0
清水國中	100	0	26.9	73.1	0	0	41	59
立新國中	100	84.3	0	15.7	99.2	0.8	0	0
順天國中	100	54.8	0	45.2	0	0	0	100
光正國中	100	33.7	0	66.3	0	100	0	0
神岡國中	100	0	63.2	36.8	56.4	43.6	0	0
新光國中	100	0	8.5	91.5	79.4	0	20.6	0
光榮國中	100	70.8	0	29.2	0	100	0	0
沙鹿國中	100	0	48.4	51.6	28.3	0	71.7	0
豐南國中	100	62.3	0	37.7	0	0	0	100
豐東國中	100	0	61.5	38.5	61.8	38.2	0	0
光德國中	100	98.8	1.2	0	92.9	1.5	0	5.6
東勢國中	93.12	34.6	0	65.4	98.5	0	0	1.5
大華國中	91.27	88	1.4	10.6	100	0	0	0
大甲國中	87.81	33.7	23.7	42.6	100	0	0	0
日南國中	86.42	83.9	16.1	0	80.4	0	19.6	0
清泉國中	86.21	10.7	89.3	0	0	3.3	0	96.7
四箴國中	85.14	66.7	33.3	0	66.6	0	33.4	0
霧峰國中	84.19	64.4	0	35.6	0	0	0	100
大雅國中	83.92	37.3	13.1	49.6	100	0	0	0
潭秀國中	83.18	86	1.9	12.1	100	0	0	0
豐原國中	82.75	82.4	0	17.6	78.8	21.2	0	0
后里國中	81.65	70.5	24.9	4.6	83.5	0	16.5	0
龍井國中	81.11	83.9	16.1	0	86.7	0	13.3	0
大道國中	79.51	90	0	10	95.7	4.3	0	0
大安國中	73.97	78.9	21.1	0	57.4	0.2	4.2	38.2
溪南國中	73.90	95	5	0	92.7	2	0	5.3
潭子國中	73.43	72.1	21.3	6.6	85.4	3.7	11	0
豐陽國中	72.25	93.5	6.5	0	88.5	6.2	5.2	0
東華國中	70.91	100	0	0	68.2	12.7	19.1	0
鹿寮國中	66.85	93.3	6.7	0	95	2.6	2.4	0
梧棲國中	65.05	87.1	12.9	0	91.2	0	8.8	0
北勢國中	62.79	92.3	7.7	0	94.4	2	3.6	0
東新國中	55.55	79.2	20.8	0	59.4	0	6.1	34.5
烏日國中	50.73	81.1	18.9	0	95.1	0	4.9	0
和平國中	28.00	91.7	8.3	0	93.4	0	6.6	0

資料來源：本研究整理。

4.1.2 差額變數分析

差額變數分析(Slack Variable Analysis)是指當一個DMU達到生產效率時，就表示該DMU位於效率前緣上，其差額變數為0，因此，其投入及產出值並不需要改善。但若為相對無效率者，即表示其模式中至少有一個差額變數不為0，表示其變項仍有改善空間，此差額變數為需要調整與改善的相關數值，所以，DEA除了可求出目標函數效率值外，還可由差額變數求出各非效率單位，做為管理者決策的參考依據。

運用CCR模式運算差額變數分析，從差額變數可算出無效率的學校應減少那些投入變項數量，或應增加哪些產出變項數量，這樣才能成為有效的DMU。以太平國中為例，在表4.2中，因其位於效率前緣上，所以效率值等於100%，而其差額變數皆等於0。另以東勢國中為例，其效率值為93.12%，而其差額變數在投入項（經常門支出，教學及什項設備費，校地面積）的組合值為(0, -971863, 0)，在產出項（學生數，學生淨獎懲數，學校獲獎數，師生獲獎數）組合值為(138.61, 5615.8, 3.62, 10.05)，由此看出，在投入項中的教學及什項設備費與產出項中的學生數、學生淨獎懲數、學校獲獎數、師生獲獎數不為0，表示這些變數為必須調整、改善的項目，這樣才可獲致完全生產效率。

表 4.2 CCR 差額變數表

學校名稱	效 率 (%)	差 額 變 數						
		投 入	產 出					
		經 常 門 支	教 學 及 什 項 設 備 費 出	校 地 積 面	學 生 數	學 淨 獎 懲 數	學 校 獲 獎 數	師 生 獲 獎 數
太平國中	100	0	0	0	0	0	0	0
石岡國中	100	0	0	0	0	0	0	0
中平國中	100	0	0	0	0	0	0	0
清水國中	100	0	0	0	0	0	0	0
立新國中	100	0	0	0	0	0	0	0
順天國中	100	0	0	0	0	0	0	0
光正國中	100	0	0	0	0	0	0	0
神岡國中	100	0	0	0	0	0	0	0
新光國中	100	0	0	0	0	0	0	0
光榮國中	100	0	0	0	0	0	0	0
沙鹿國中	100	0	0	0	0	0	0	0
豐南國中	100	0	0	0	0	0	0	0
豐東國中	100	0	0	0	0	0	0	0
光德國中	100	0	0	0	0	0	0	0
東勢國中	93.12	0	-971863.00	0	138.61	5615.80	3.62	10.05
大華國中	91.27	0	0	0	229.85	3079.56	16.59	323.03
大甲國中	87.81	0	0	0	324.45	1514.80	7.33	148.33
日南國中	86.42	0	0	-4972.70	211.38	1614.74	3.14	130.32
清泉國中	86.21	0	0	-3611.00	164.96	107.80	5.21	25.91
四箴國中	85.14	0	0	-8962.95	177.91	544.49	3.49	74.38
霧峰國中	84.19	0	-270617.76	0	546.43	844.58	5.20	41.70
大雅國中	83.92	0	0	0	381.74	1107.69	7.85	168.53
潭秀國中	83.18	0	0	0	414.57	1183.30	11.99	251.80
豐原國中	82.75	0	-47940.21	0	413.93	1394.99	17.78	263.88
后里國中	81.65	0	0	0	299.14	1032.10	2.70	110.39
龍井國中	81.11	0	0	-5252.62	249.49	855.85	2.33	166.04
大道國中	79.51	0	-718158.98	0	457.06	498.03	14.89	216.49
大安國中	73.97	0	0	-1012.44	175.96	196.37	1.06	30.97
溪南國中	73.90	0	0	-2573.34	246.82	310.74	1.57	19.42
潭子國中	73.43	0	0	0	481.62	688.24	2.53	71.23
豐陽國中	72.25	0	0	-4008.62	253.06	929.30	2.69	77.20
東華國中	70.91	0	-129085.31	-3159.65	98.45	811.76	2.05	60.37
鹿寮國中	66.85	0	0	-1489.21	445.78	639.66	1.98	58.95
梧棲國中	65.05	0	0	-5578.73	549.20	636.37	3.22	123.16
北勢國中	62.79	0	0	-11923.01	347.93	384.09	2.37	44.69
東新國中	55.55	0	0	-3957.22	228.09	231.49	1.60	33.61
烏日國中	50.73	0	0	-14711.07	480.68	487.61	0.97	71.42
和平國中	28.00	0	0	-9796.30	257.09	486.86	2.57	46.14

資料來源：本研究整理。

4.1.3 改善值分析

將上述關係，透過改善值分析，可以瞭解投入資源與產出數量的實際值與目標值的百分比，由表4.3及表4.4中解釋如下：

以東勢國中為例，在投入項方面，教學及什項設備費的實際投入值是2725454，其差額變數值是-971863，表示該項投入應減少971863的支出，以達到1753591(=2725454-971863)的目標值，其改善百分比為 $(1753591-2725454)/2725454 \times 100 = -35.659\%$ 。

在產出項方面，學生數的實際值是1876，其差額變數值是138.61，表示學生數應增加138.61，以達到2014.61(=1876+138.61)目標值，其改善百分比為 $(2014.61-1876)/1876 \times 100 = 7.389\%$ ；學生淨獎懲數實際值為120，其差額變數值是5615.8，表示學生淨獎懲數應增加5615.8，以達到5735.8(=120+5615.8)目標值，其改善百分比為 $(5735.8-120)/120 \times 100 = 4679.833\%$ ；學校獲獎數的實際值是13，其差額變數值是3.62，表示學校獲獎數應增加3.62，以達到16.62(=13+3.62)目標值，其改善百分比為 $(16.62-13)/13 \times 100 = 27.846\%$ ；師生獲獎數的實際值是136，其差額變數值是10.05，表示師生獲獎數應增加10.05，以達到146.05(=136+10.05)目標值，其改善百分比為 $(146.05-136)/136 \times 100 = 7.39\%$ 。

以東勢國中來說，在投入項方面應減少教學及什項設備費的投入，或增加產出項的學生數、學生淨獎懲數、學校獲獎數及師生獲獎數，這樣才能夠明顯有效率的改善其經營績效。

以受評學校整體改善值的平均比例來看，在投入項方面，最需改善的是校地面積的投入，其值應減少8.452%，其次是教學及什項設備費3.236%；在產出項方面，最需增加的是學生淨獎懲數659.342%，其次是師生獲獎數308.334%，再來是學校獲獎數74.454%，最後是學生數27.981%。

4.1.4 參考集合與被參考集合

DEA是採用相對效率的觀點，若某一DMU的效率愈高，則它被參考的次數就愈多，也就是它被仿效的次數也愈多，其效率就更穩定；相反的，若某一DMU的效率愈低，它參考其他DMU的次數就愈多，也就是它需要仿效的對象愈多，其效率就愈不好，愈需要加強改善。

如表4.5中，新光國中被參考次數達20次，亦即它做為其他20所相對無效率學校的參考集合多達20次之多，其次是光德國中18次、石岡國中及光正國中各10次；由此可知，雖然效率值皆為100%，但依照被參考次數的多寡，可看出效率值的穩定度，所以就效率值的穩定度而言，新光國中 > 光德國中 > 光正國中 = 石岡國中 > 清水國中 = 立新國中 > 順天國中 > 豐東國中 = 光榮國中 = 中平國中 > 豐南國中 = 神岡國中 = 沙鹿國中 = 太平國中。

在相對無效率DMU的參考集合方面，每個無效率DMU所列出的參考集合，即為該無效率DMU應仿效的對象，也就是無效率DMU可以根據其參考集合中的有效率DMU來做為改善的依據，以提升其經營績效。

表 4.3 CCR 改善值表—投入項

學校名稱	效 率 (%)	改 善 值									
		投 入			教 學 及 什 項 設 備 費			校 地 面 積			
		經 常	門 支	出	實 際 值	目 標 值	百 分 比	實 際 值	目 標 值	百 分 比	實 際 值
太平國中	100	128693711	128693711	0	327599	327599.00	0	55266.25	55266.25	0	
石岡國中	100	36207759	36207759	0	622097	622097.00	0	23880.00	23880.00	0	
中平國中	100	135040065	135040065	0	2198857	2198857.00	0	19401.00	19401.00	0	
清水國中	100	150545954	150545954	0	608822	608822.00	0	34627.00	34627.00	0	
立新國中	100	40941278	40941278	0	1062872	1062872.00	0	25000.00	25000.00	0	
順天國中	100	86446546	86446546	0	688347	688347.00	0	34104.00	34104.00	0	
光正國中	100	72755948	72755948	0	718716	718716.00	0	55000.00	55000.00	0	
神岡國中	100	120460780	120460780	0	920527	920527.00	0	26578.00	26578.00	0	
新光國中	100	128688201	128688201	0	1543262	1543262.00	0	27952.00	27952.00	0	
光榮國中	100	181791672	181791672	0	2429371	2429371.00	0	28765.16	28765.16	0	
沙鹿國中	100	142058781	142058781	0	1160411	1160411.00	0	33391.00	33391.00	0	
豐南國中	100	197972356	197972356	0	1586849	1586849.00	0	29352.70	29352.70	0	
豐東國中	100	168229469	168229469	0	1637321	1637321.00	0	25786.06	25786.06	0	
光德國中	100	86874793	86874793	0	319220	319220.00	0	30029.31	30029.31	0	
東勢國中	93.12	132393597	132393597	0	2725454	1753591.00	-35.659	20680.00	20680.00	0	
大華國中	91.27	138240204	138240204	0	1236097	1236097.00	0	37011.00	37011.00	0	
大甲國中	87.81	144295803	144295803	0	1449676	1449676.00	0	33680.00	33680.00	0	
日南國中	86.42	90007292	90007292	0	803234	803234.00	0	41719.04	36746.34	-11.919	
清泉國中	86.21	66658122	66658122	0	386175	386175.00	0	24568.00	20957.00	-14.698	
四箴國中	85.14	74433258	74433258	0	654872	654872.00	0	42065.00	33102.05	-21.307	
霧峰國中	84.19	80452831	80452831	0	1149178	878560.24	-23.549	21270.00	21270.00	0	
大雅國中	83.92	142265513	142265513	0	717627	717627.00	0	34924.39	34924.39	0	
潭秀國中	83.18	126517295	126517295	0	1548315	1548315.00	0	39635.00	39635.00	0	
豐原國中	82.75	141212822	141212822	0	1781308	1733367.79	-2.691	33036.00	33036.00	0	
后里國中	81.65	87010500	87010500	0	795553	795553.00	0	22090.39	22090.39	0	
龍井國中	81.11	70857366	70857366	0	629025	629025.00	0	26311.00	21058.38	-19.964	
大道國中	79.51	111543229	111543229	0	2633928	1915769.02	-27.266	40583.00	40583.00	0	
大安國中	73.97	41748867	41748867	0	267825	267825.00	0	17426.00	16413.56	-5.810	
溪南國中	73.90	46859805	46859805	0	732580	732580.00	0	23559.00	20985.66	-10.923	
潭子國中	73.43	96730437	96730437	0	613379	613379.00	0	33173.00	33173.00	0	
豐陽國中	72.25	49638908	49638908	0	620226	620226.00	0	24325.00	20316.38	-16.479	
東華國中	70.91	21860188	21860188	0	382072	252986.69	-33.786	17883.00	14723.35	-17.668	
鹿寮國中	66.85	68053483	68053483	0	874036	874036.00	0	29046.00	27556.79	-5.127	
梧棲國中	65.05	83147458	83147458	0	572810	572810.00	0	32219.00	26640.27	-17.315	
北勢國中	62.79	47117141	47117141	0	701564	701564.00	0	28515.00	16591.99	-41.813	
東新國中	55.55	31346339	31346339	0	163222	163222.00	0	14033.91	10076.69	-28.198	
烏日國中	50.73	51683708	51683708	0	211824	211824.00	0	32442.00	17730.93	-45.346	
和平國中	28.00	18421928	18421928	0	267024	267024.00	0	15164.00	5367.70	-64.602	
百分比平均				0			-3.236			-8.452	

資料來源：本研究整理。

表 4.4 CCR 改善值表—產出項

學校名稱	效率 (%)	改善值											
		學生數			學生淨獎懲數			學校獲獎數			師生獲獎數		
		實際值	目標值	百分比	實際值	目標值	百分比	實際值	目標值	百分比	實際值	目標值	百分比
太平國中	100	1815	1815	0	1755	1755	0	0	0	0	47	47	0
石岡國中	100	436	436	0	458	458	0	28	28.00	0	160	160	0
中平國中	100	1954	1954	0	5830	5830	0	17	17.00	0	108	108	0
清水國中	100	2368	2368	0	798	798	0	24	24.00	0	314	314	0
立新國中	100	906	906	0	180	180	0	0	0	0	16	16	0
順天國中	100	1156	1156	0	396	396	0	12	12.00	0	333	333	0
光正國中	100	1158	1158	0	12907	12907	0	15	15.00	0	240	240	0
神岡國中	100	1802	1802	0	6300	6300	0	3	3.00	0	11	11	0
新光國中	100	2413	2413	0	4094	4094	0	31	31.00	0	395	395	0
光榮國中	100	2473	2473	0	15344	15344	0	2	2.00	0	37	37	0
沙鹿國中	100	2253	2253	0	2161	2161	0	35	35.00	0	182	182	0
豐南國中	100	2790	2790	0	580	580	0	6	6.00	0	517	517	0
豐東國中	100	2536	2536	0	7925	7925	0	15	15.00	0	148	148	0
光德國中	100	1691	1691	0	1529	1529	0	0	0.0	0	141	141	0
東勢國中	93.12	1876	2014.61	7.389	120	5735.8	4679.833	13	16.62	27.846	136	146.05	7.390
大華國中	91.27	2402	2631.85	9.569	558	3637.56	551.892	4	20.59	414.750	24	347.03	1345.958
大甲國中	87.81	2338	2662.45	13.877	2361	3875.8	64.159	22	29.33	33.318	253	401.33	58.628
日南國中	86.42	1345	1556.38	15.716	83	1697.74	1945.470	20	23.14	15.700	109	239.32	119.560
清泉國中	86.21	823	987.96	20.044	674	781.8	15.994	5	10.21	104.200	162	187.91	15.994
四箴國中	85.14	1019	1196.91	17.459	480	1024.49	113.435	20	23.49	17.450	130	204.38	57.215
霧峰國中	84.19	847	1393.43	64.514	1132	1976.58	74.610	12	17.20	43.333	222	263.7	18.784
大雅國中	83.92	1992	2373.74	19.164	407	1514.69	272.160	13	20.85	60.385	137	305.53	123.015
潭秀國中	83.18	2050	2464.57	20.223	1831	3014.3	64.626	6	17.99	199.833	36	287.8	699.444
豐原國中	82.75	1986	2399.93	20.842	6693	8087.99	20.843	6	23.78	296.333	48	311.88	549.750
后里國中	81.65	1331	1630.14	22.475	1233	2265.1	83.706	12	14.70	22.500	116	226.39	95.164
龍井國中	81.11	1071	1320.49	23.295	900	1755.85	95.094	10	12.33	23.300	15	181.04	1106.933
大道國中	79.51	1774	2231.06	25.764	1933	2431.03	25.765	2	16.89	744.500	15	231.49	1443.267
大安國中	73.97	500	675.96	35.192	558	754.37	35.192	3	4.06	35.333	88	118.97	35.193
溪南國中	73.90	699	945.82	35.310	880	1190.74	35.311	2	3.57	78.500	55	74.42	35.309
潭子國中	73.43	1331	1812.62	36.185	1902	2590.24	36.185	7	9.53	36.143	136	207.23	52.375
豐陽國中	72.25	659	912.06	38.401	2420	3349.3	38.401	7	9.69	38.429	61	138.2	126.557
東華國中	70.91	240	338.45	41.021	1979	2790.76	41.019	5	7.05	41.000	16	76.37	377.313
鹿寮國中	66.85	899	1344.78	49.586	1290	1929.66	49.586	4	5.98	49.500	66	124.95	89.318
梧棲國中	65.05	1022	1571.2	53.738	1175	1811.37	54.159	6	9.22	53.667	60	183.16	205.267
北勢國中	62.79	587	934.93	59.273	648	1032.09	59.273	4	6.37	59.250	53	97.69	84.321
東新國中	55.55	285	513.09	80.032	70	301.49	330.700	2	3.60	80.000	42	75.61	80.024
烏日國中	50.73	495	975.68	97.107	351	838.61	138.920	1	1.97	97.000	19	90.42	375.895
和平國中	28.00	100	357.09	257.090	3	489.86	16228.667	1	3.57	257.000	1	47.14	4614.000
百分比平均				27.981			659.342			74.454			308.334

資料來源：本研究整理。

表 4.5 CCR 效率分數、參考集合、被參考集合次數表

學校名稱	效率 (%)	參考集合					被參考集合次數
		次數	集				
太平國中	100	0	太平國中	0	0	0	0
石岡國中	100	0	石岡國中	0	0	0	10
中平國中	100	0	中平國中	0	0	0	1
清水國中	100	0	清水國中	0	0	0	8
立新國中	100	0	立新國中	0	0	0	8
順天國中	100	0	順天國中	0	0	0	4
光正國中	100	0	光正國中	0	0	0	10
神岡國中	100	0	神岡國中	0	0	0	0
新光國中	100	0	新光國中	0	0	0	20
光榮國中	100	0	光榮國中	0	0	0	1
沙鹿國中	100	0	沙鹿國中	0	0	0	0
豐南國中	100	0	豐南國中	0	0	0	0
豐東國中	100	0	豐東國中	0	0	0	1
光德國中	100	0	光德國中	0	0	0	18
東勢國中	93.12	3	豐東國中	中平國中	新光國中	0	0
大華國中	91.27	3	光德國中	立新國中	新光國中	0	0
大甲國中	87.81	3	清水國中	光德國中	新光國中	0	0
日南國中	86.42	3	光德國中	新光國中	石岡國中	0	0
清泉國中	86.21	3	清水國中	順天國中	光正國中	0	0
四箴國中	85.14	3	清水國中	光德國中	石岡國中	0	0
霧峰國中	84.19	2	順天國中	新光國中	0	0	0
大雅國中	83.92	3	清水國中	光德國中	新光國中	0	0
潭秀國中	83.18	3	光德國中	立新國中	新光國中	0	0
豐原國中	82.75	3	光榮國中	光正國中	新光國中	0	0
后里國中	81.65	4	清水國中	光德國中	新光國中	石岡國中	0
龍井國中	81.11	3	光德國中	新光國中	石岡國中	0	0
大道國中	79.51	3	光正國中	立新國中	新光國中	0	0
大安國中	73.97	5	順天國中	光德國中	光正國中	新光國中	石岡國中
溪南國中	73.90	4	光德國中	光正國中	立新國中	新光國中	0
潭子國中	73.43	5	清水國中	光德國中	光正國中	新光國中	石岡國中
豐陽國中	72.25	4	光德國中	光正國中	立新國中	新光國中	0
東華國中	70.91	3	光正國中	新光國中	石岡國中	0	0
鹿寮國中	66.85	4	光德國中	光正國中	立新國中	新光國中	0
梧棲國中	65.05	3	光德國中	新光國中	石岡國中	0	0
北勢國中	62.79	4	光德國中	光正國中	立新國中	新光國中	0
東新國中	55.55	4	清水國中	順天國中	光德國中	石岡國中	0
烏日國中	50.73	3	清水國中	光德國中	石岡國中	0	0
和平國中	28.00	3	光德國中	立新國中	新光國中	0	0

資料來源：本研究整理。

4.1.5 效率群與無效率群分析

將38個DMU在CCR模式中所求得的效率，分為有效率群（效率值為100%）及無效率群（效率值低於100%）兩群，結果區分為14個有效率的DMU及24個無效率的DMU，如表4.6所示，再將各DMU的各產出項變數，依序除以各投入項變數，求出各DMU之個別投入變數的效率值，再以其平均值作統計上之t檢定，以觀察兩群的個別投入項與產出項變數的效率值，是否有顯著性的差異。

由表4.6中得知，學生數/經常門支出、學生數/校地面積、學生淨獎懲數/教學及什項設備費、學生淨獎懲數/校地面積、師生獲獎數/經常門支出、師生獲獎數/教學及什項設備費、師生獲獎數/校地面積等7個效率值，在95%信賴水準下，有效率群顯著優於無效率群，代表無效率群應將改善重點放在經常門支出、教學及什項設備費、校地面積的使用上及學生數、學生淨獎懲數、師生獲獎數的提升。

表 4.6 CCR 效率群與無效率群單位其各比率之平均值表

	學校數	學生數/經常門支出	學生數/教學及什項設備費	學生數/校地面積
效率群	14	0.00001568	0.00216052	0.06204820
無效率群	24	0.00001320	0.00143315	0.03886581
平均		0.00001412	0.00170113	0.04740669
t檢定		0.00950444***	0.05139762*	0.00650351***
	學校數	學生淨獎懲數/經常門支出	學生淨獎懲數/教學及什項設備費	學生淨獎懲數/校地面積
效率群	14	0.00003661	0.00403065	0.14197302
無效率群	24	0.00001704	0.00153864	0.04331696
平均		0.00002425	0.00245675	0.07966393
t檢定		0.08055175*	0.01709997**	0.00673057***
	學校數	學校獲獎數/經常門支出	學校獲獎數/教學及什項設備費	學校獲獎數/校地面積
效率群	14	0.00000015	0.00001412	0.00046373
無效率群	24	0.00000010	0.00001043	0.00027205
平均		0.00000012	0.00001179	0.00034267
t檢定		0.301401727	0.317988734	0.07135133*
	學校數	師生獲獎數/經常門支出	師生獲獎數/教學及什項設備費	師生獲獎數/校地面積
效率群	14	0.00000178	0.00022115	0.00616312
無效率群	24	0.00000107	0.00012414	0.00310292
平均		0.00000133	0.00015988	0.00423036
t檢定		0.04969126**	0.04305316**	0.01951581**

資料來源：本研究整理。

***表P值<0.01 **表P值<0.05 *表P值<0.1

4.1.6 敏感度分析

CCR模式在敏感度分析主要探討有二個部分，一為減少或增加一所學校，對原來所有的學校效率值之改變（群體分析），例如由表4.5得知，順天國中在清泉國中、大安國中、霧峰國中及東新國中之參考集合內，因此若將順天國中去除，則清泉國中、大安國中、霧峰國中及東新國中的效率值將會有所改變。群體分析的目的在於檢視相對有效率的學校，被相對無效率的學校作為效率改善的對象。

另一方面探討減少或增加一投入（產出）項時，對所有學校的效率值之改變（個別分析）。本研究則利用此分析來瞭解各投入項及產出項變數對各校經營效率的影響，並探討各校的優劣項目。在進行敏感度分析後（見表4.7），其分析結果如下：

1.刪除投入項經常門支出項目：

有效率DMU由14個變為13個，其中立新國中由原先的有效率變為無效率，效率影響幅度為 $\left| \frac{14-13}{14} \times 100 \right| = 7.14\%$ 。效率值下降幅度最大的是立新國中58.16%，其次是溪南國中38.7%，第三是大道國中35.09%。

刪除經常門支出變數後，有25所學校的效率值呈下降現象，其中有16所學校的效率值下降幅度在10%以上，因此，經常門支出的投入量對各校效率值有直接的影響。

2.刪除投入項教學及什項設備費項目：

有效率DMU由14個變為9個，其中神岡國中、清水國中、沙鹿國中、光德國中、太平國中由原先有效率變成無效率，而效率影響幅度為 $\left| \frac{14-9}{14} \times 100 \right| = 35.71\%$ 。效率值下降幅度最大的是太平國中31.07%，其次是清水國中16.6%，第三是清泉國中14.38%。

刪除教學及什項設備費變數後，有24所學校的效率值呈下降的現象，其中有5所學校的效率值下降幅度在10%以上，可見這5所學校教學及什項設備費的投入量相對有效率，其餘對效率值有些微下降與不變的學校，若增加教學及什項設備費的投入量，對其效率值的提升不會有太大的幫助。

3.刪除投入項校地面積項目：

有效率DMU由14個變為8個，其中豐東國中、豐南國中、神岡國中、沙鹿國中、光榮國中、中平國中由原先有效率變成無效率，而效率影響幅度為 $\left| \frac{14-8}{14} \times 100 \right| = 42.86\%$ 。效率值下降幅度最大的是光榮國中24.44%，其次是中平國中24.07%，第三是東勢國中23.05%。

刪除校地面積變數後，有16所學校的效率值呈下降的現象，其中有7所學校的效率值下降幅度在10%以上，可見這7所學校校地面積的投入量相對有效率，其餘對效率值有些微下降與不變的學校，若增加校地面積的投入量，對其效率值的提升並不會有太大的幫助。

4.刪除產出項學生數項目：

有效率DMU由14個變為8個，其中豐東國中、神岡國中、沙鹿國中、光德國中、立新國中、太平國中由原先有效率變成無效率，而效率影響幅度為 $\left| \frac{14-8}{14} \times 100 \right| = 42.86\%$ 。效率值下降幅度最大的是立新國中90.31%，其次是大華國中79.29%，第三是大道國中63.46%。

刪除學生數變數後，有28所學校的效率值呈下降的現象，計有22所學校效率值下降幅度在10%以上，其中有5所學校效率值下降幅度高達60%以上，顯示各校對學生數敏感度最高，因此各校應致力於學生數的增加。

5.刪除產出項學生淨獎懲數項目：

有效率DMU由14個改變為11個，其中神岡國中、光榮國中、光正國

中由原先相對有效率變為無效率，而效率影響幅度為 $\left|\frac{14-11}{14}\times 100\right|=21.43\%$ 。效率值下降幅度最大的是神岡國中11.73%，其次是光榮國中11.43%，第三是豐原國中8.32%。

刪除學生淨獎懲數變數後，有13所學校的效率值呈下降的現象，只有2所學校的效率值下降幅度在10%以上，大部份學校的效率值下降幅度在10%以下，顯示學生淨獎懲數對學校效率值的提升是有限的。

6.刪除產出項學校獲獎數項目：

有效率DMU由14個改變為13個，其中沙鹿國中由原先有效率變成無效率，而效率影響幅度為 $\left|\frac{14-13}{14}\times 100\right|=7.14\%$ 。效率值下降幅度最大的是四箴國中13.44%，其次是日南國中11.12%，第三是沙鹿國中10.35%。

刪除學校獲獎數變數後，有15所學校的效率值呈下降的現象，只有3所學校的效率值下降幅度在10%以上，其餘學校的效率值下降幅度在10%以下，顯示學校獲獎數對學校效率值的提升是有限的。

7.刪除產出項師生獲獎數項目：

有效率DMU由14個改變為13個，其中神岡國中、光榮國中、光正國中由原先相對有效率變為無效率，而效率影響幅度為 $\left|\frac{14-13}{14}\times 100\right|=7.14\%$ 。效率值下降幅度最大的是霧峰國中27.28%，其次是順天國中25.95%，第三是清泉國中19.12%。

刪除師生獲獎數變數後，有7所學校的效率值呈下降的現象，其中除霧峰國中、順天國中、清泉國中效率值下降幅度在10%以上，其餘變動幅度甚小或未改變，顯示師生獲獎數對學校效率值的提升是有限的。

如表4.7，為探討各受評單位之優、劣勢項目並加以說明如下：

以原始整體相對效率值為1之神岡國中為例，在去除投入項「教學及什項設備費」、「校地面積」及產出項「學生數」、「學生淨獎懲數」後，其績效值分別為下降成89.62%、80.30%、72.95%及88.27%，這正顯示「教學及什項設備費」、「校地面積」、「學生數」、「學生淨獎懲數」為其最具優勢項目，而去除投入項「經常門支出」及產出項「學校獲獎數」、「師生獲獎數」後，對於其效率值之變動幅度影響不明顯，為其劣勢項目。



表 4.7 CCR 刪除單一投入或產出項後之敏感度分析表

學校名稱	效率 (%)	投入						產出							
		刪除經常門支出之效率 (%)	與原模式之差異 (%)	刪除教學及除項之效率 (%)	與原模式之差異 (%)	刪除校地之面積 (%)	與原模式之差異 (%)	刪除學生數 (%)	與原模式之差異 (%)	刪除學生淨獎之效率 (%)	與原模式之差異 (%)	刪除學校獲獎數 (%)	與原模式之差異 (%)	刪除師生之獲獎效率 (%)	與原模式之差異 (%)
太平國中	100	100	0	68.93	-31.07	100	0	38.1	-61.90	100	0	100	0	100	0
石岡國中	100	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
中平國中	100	100	0	100	0	75.93	-24.07	100	0	100	0	100	0	100	0
清水國中	100	100	0	83.40	-16.60	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
立新國中	100	41.84	-58.16	100	0	100	0	9.69	-90.31	100	0	100	0	100	0
順天國中	100	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	74.05	-25.95
光正國中	100	100	0	100	0	100	0	100	0	98.51	-1.49	100	0	100	0
神岡國中	100	100	0	89.62	-10.38	80.30	-19.70	72.95	-27.05	88.27	-11.73	100	0	100	0
新光國中	100	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
光榮國中	100	100	0	100	0	75.56	-24.44	100	0	88.57	-11.43	100	0	100	0
沙鹿國中	100	100	0	93.41	-6.59	94.06	-5.94	94.09	-5.91	100	0	89.65	-10.35	100	0
豐南國中	100	100	0	100	0	85.50	-14.50	100	0	100	0	100	0	100	0
豐東國中	100	100	0	100	0	80.54	-19.46	97.26	-2.74	100	0	100	0	100	0
光德國中	100	100	0	98.04	-1.96	100	0	93.20	-6.80	100	0	100	0	100	0
東勢國中	93.12	90.78	-2.34	93.12	0	70.07	-23.05	55.69	-37.43	93.12	0	93.12	0	93.01	-0.11
大華國中	91.27	81.18	-10.09	90.57	-0.70	87.49	-3.78	11.98	-79.29	91.27	0	91.27	0	91.27	0
大甲國中	87.81	83.59	-4.22	85.78	-2.03	85.45	-2.36	63.82	-23.99	87.81	0	87.81	0	87.81	0
日南國中	86.42	60.20	-26.22	80.97	-5.45	86.42	0	55.32	-31.10	86.42	0	75.30	-11.12	86.42	0
清泉國中	86.21	82.74	-3.47	71.83	-14.38	86.21	0	86.21	0	84.55	-1.66	86.21	0	67.09	-19.12
四箴國中	85.14	71.99	-13.15	77.84	-7.30	85.14	0	69.34	-15.80	85.14	0	71.70	-13.44	85.14	0
霧峰國中	84.19	69.07	-15.12	84.19	0	71.62	-12.57	84.19	0	84.19	0	84.19	0	56.91	-27.28
大雅國中	83.92	80.84	-3.08	73.72	-10.20	78.86	-5.06	45.52	-38.40	83.92	0	83.92	0	83.92	0
潭秀國中	83.18	62.00	-21.18	82.77	-0.41	80.78	-2.4	22.17	-61.01	83.18	0	83.18	0	83.18	0
豐原國中	82.75	69.39	-13.36	82.75	0	73.40	-9.35	56.32	-26.43	74.43	-8.32	82.75	0	82.75	0
后里國中	81.65	75.77	-5.88	80.23	-1.42	81.32	-0.33	54.56	-27.09	81.65	0	81.59	-0.06	81.65	0
龍井國中	81.11	56.13	-24.98	77.13	-3.98	81.11	0	41.03	-40.08	81.11	0	76.28	-4.83	81.11	0
大道國中	79.51	44.42	-35.09	79.51	0	74.39	-5.12	16.05	-63.46	79.48	-0.03	79.51	0	79.51	0
大安國中	73.97	66.28	-7.69	66.03	-7.94	73.97	0	69.41	-4.56	73.92	-0.05	73.66	-0.31	64.12	-9.85
溪南國中	73.90	38.37	-35.53	72.99	-0.91	73.90	0	32.03	-41.87	73.40	-0.50	73.90	0	73.54	-0.36
潭子國中	73.43	66.00	-7.43	70.11	-3.32	73.28	-0.15	52.70	-20.73	72.90	-0.53	71.59	-1.84	73.43	0
豐陽國中	72.25	54.91	-17.34	71.89	-0.36	72.25	0	51.22	-21.03	69.57	-2.68	71.01	-1.24	72.25	0
東華國中	70.91	55.75	-15.16	70.91	0	70.91	0	66.15	-4.76	63.36	-7.55	63.85	-7.06	70.91	0
鹿寮國中	66.85	40.89	-25.96	65.79	-1.06	66.85	0	28.78	-38.07	66.28	-0.57	66.53	-0.32	66.85	0
梧棲國中	65.05	50.58	-14.47	61.20	-3.85	65.05	0	29.89	-35.16	65.05	0	62.64	-2.41	65.05	0
北勢國中	62.79	28.74	-34.05	61.82	-0.97	62.79	0	28.17	-34.62	62.77	-0.02	62.20	-0.59	62.79	0
東新國中	55.55	49.89	-5.66	47.66	-7.89	55.55	0	51.34	-4.21	55.55	0	54.33	-1.22	51.39	-4.16
烏日國中	50.73	45.75	-4.98	44.77	-5.96	50.73	0	20.34	-30.39	50.73	0	49.08	-1.65	50.73	0
和平國中	28.00	9.64	-18.36	27.73	-0.27	28.00	0	8.32	-19.68	28.00	0	26.15	-1.85	28.00	0

資料來源：本研究整理。

4.2 BCC 模式

本節是利用BCC模式的技術效率來進行分析，也就是在相同投入水準下比較產出之達成狀況，而此模式是假設生產過程屬於規模報酬遞增或規模報酬遞減，亦即當投入量以等比例增加時，產出不一定以等比例增加。由本模式分析中，可看出九十二學年度台中縣三十八所縣立國民中學的虛擬乘數分析、差額變數分析、改善值分析、效率分數分析、參考集合分析、有效率群與無效率群之t檢定及規模效率之分析，由分析的評估結果，可進一步解釋影響經營績效差異原因，以提供管理者作決策時之參考。

分析模式中，若評估的DMU效率值為1者，表示相對有效率，小於1者，表示相對無效率，對於相對無效率的DMU，則可以透過差額變數的分析求得目標的改善值，至於虛擬乘數則是分析每一個變數對於效率分數的貢獻程度，貢獻程度高的投入產出變數，是管理者首要的管理要點，應持盈保泰，以達成營運目標。

4.2.1 虛擬乘數分析

從BCC產出導向模式分析中所求得的效率分數，如表4.8所示之虛擬乘數表，在投入項中，若其乘數較高者，表示該變數為構成效率值的重要因素，相對於其他變數之表現更為重要。

以石岡國中的表現為例，在投入項中，教學及什項設備費的虛擬乘數是100%，表示該變數為其績效值的重要構成項目，經常門支出與校地面積的虛擬乘數為0，表示這兩項對其績效值毫無貢獻，亦代表此兩項的使用效率相對較差。

表 4.8 BCC 虛擬乘數表

學校名稱	效 率 (%)	投 入 產 出						
		經 常 門 支 出	教 學 及 什 項 設 備 費	校 地 面 積	學 生 數	學 生 淨 獎 懲 數	學 獲 獎 校 獲 獎 數	師 獲 獎 生 獲 獎 數
和平國中	100	63	37	0	90.6	0	9.4	0
東新國中	100	0	4	96	100	0	0	0
東華國中	100	23.3	0	76.7	0	69.7	30.3	0
大安國中	100	30.1	24.8	45.2	33.6	6.6	0	59.8
中平國中	100	0	0	100	0	47.7	52.3	0
清水國中	100	0	100	0	16	0	84	0
石岡國中	100	0	100	0	2.9	0	97.1	0
光榮國中	100	39.4	38.3	22.3	0	100	0	0
立新國中	100	61.7	0	38.3	98.5	1.5	0	0
太平國中	100	0	100	0	90.1	9.9	0	0
順天國中	100	32.9	67.1	0	0	0	10.7	89.3
豐東國中	100	0	18.2	81.8	64.7	35.3	0	0
新光國中	100	0	0	100	0	26	74	0
沙鹿國中	100	0	100	0	0	0	100	0
神岡國中	100	0	48.1	51.9	40.1	54.9	4.9	0
光德國中	100	82.4	2.3	15.3	86.8	0	0	13.2
豐南國中	100	0	35.8	64.2	100	0	0	0
光正國中	100	0	16.6	83.4	0	81.6	18.4	0
霧峰國中	99.80	41.5	0	58.5	0	0	0	100
大華國中	99.63	77.5	22.5	0	100	0	0	0
清泉國中	96.86	9.7	76.8	13.5	0	4.1	0	95.9
大甲國中	94.27	75.4	24.6	0	100	0	0	0
東勢國中	93.76	56.5	0	43.5	100	0	0	0
后里國中	93.41	14.8	21.9	63.3	97.3	0	2.7	0
日南國中	87.93	75.4	24.6	0	75.4	0	24.6	0
四箴國中	86.32	75.7	24.3	0	69.9	0	30.1	0
潭秀國中	86.29	100	0	0	100	0	0	0
大雅國中	85.89	87.4	12.6	0	100	0	0	0
豐原國中	84.22	100	0	0	83.7	16.3	0	0
大道國中	83.74	100	0	0	100	0	0	0
龍井國中	83.51	70.9	7.2	21.9	91.8	0	8.2	0
溪南國中	80.24	71.9	8.7	19.4	87.4	0	0	12.6
豐陽國中	79.60	79.8	9.7	10.5	83	8.5	8.5	0
潭子國中	73.74	79.2	20.8	0	86.9	2.4	10.7	0
烏日國中	68.57	4.4	95.6	0	88	0	12	0
北勢國中	67.60	88	12	0	86.1	0.8	0	13.1
鹿寮國中	67.09	89.7	10.3	0	93.8	1.9	4.3	0
梧棲國中	65.41	94.2	5.8	0	92.9	1.5	5.6	0

資料來源：本研究整理。

4.2.2 差額變數分析

差額變數分析是指當一個DMU達到生產效率時，就表示該DMU位於效率前緣上，其差額變數為0，但若為相對無效率者，即表示其模式中至少有一個差額變數不為0，表示其變項仍有改善空間，也就是在瞭解投入及產出數量還有多少改善的空間。

此處以BCC模式來運算差額變數分析，從差額變數可算出無效率的學校應減少那些投入變項數量，或應增加那些產出變項數量，這樣才能成為有效的DMU。以和平國中為例，在表4.9中，因其位於效率前緣上，所以效率值等於100%，而其差額變數皆等於0；另以霧峰國中為例，其效率值為99.80%，而其差額變數在投入項（經常門支出，教學及什項設備費，校地面積）的組合值為(0, -280609, 0)，在產出項（學生數，學生淨獎懲數，學校獲獎數，師生獲獎數）組合值為(512.57, 972.40, 5.21, 0.44)，由此看出，在投入項中的教學及什項設備費與產出項中的學生數、學生淨獎懲數、學校獲獎數、師生獲獎數不為0，表示這些變數為必須調整、改善的項目，這樣才可獲致完全生產效率。

表 4.9 BCC 差額變數表

學校名稱	效 率 (%)	差 額 變 數							
		投 入	產 出	經 常 門 支	教 學 及 什 項 設 備 費	校 地 面 積	學 生 數	學 生 淨 獎 懲 數	學 校 獲 獎 數
和平國中	100	0	0	0	0	0	0	0	0
東新國中	100	0	0	0	0	0	0	0	0
東華國中	100	0	0	0	0	0	0	0	0
大安國中	100	0	0	0	0	0	0	0	0
中平國中	100	0	0	0	0	0	0	0	0
清水國中	100	0	0	0	0	0	0	0	0
石岡國中	100	0	0	0	0	0	0	0	0
光榮國中	100	0	0	0	0	0	0	0	0
立新國中	100	0	0	0	0	0	0	0	0
太平國中	100	0	0	0	0	0	0	0	0
順天國中	100	0	0	0	0	0	0	0	0
豐東國中	100	0	0	0	0	0	0	0	0
新光國中	100	0	0	0	0	0	0	0	0
沙鹿國中	100	0	0	0	0	0	0	0	0
神岡國中	100	0	0	0	0	0	0	0	0
光德國中	100	0	0	0	0	0	0	0	0
豐南國中	100	0	0	0	0	0	0	0	0
光正國中	100	0	0	0	0	0	0	0	0
霧峰國中	99.80	0	-280609	0	512.57	972.40	5.21	0.44	
大華國中	99.63	0	0	-6807.18	8.83	2329.07	23.85	348.35	
清泉國中	96.86	0	0	0	109.15	21.84	2.12	5.25	
大甲國中	94.27	0	0	-4732.71	142.05	702.86	3.46	156.45	
東勢國中	93.76	0	-663208	0	124.90	5342.43	6.00	16.73	
后里國中	93.41	0	0	0	93.96	1203.21	0.85	66.32	
日南國中	87.93	0	0	-13727.66	184.69	1590.81	2.75	135.74	
四箴國中	86.32	0	0	-14789.79	161.44	533.42	3.17	77.86	
潭秀國中	86.29	0	-16938	-11756.03	325.72	2166.17	24.23	349.62	
大雅國中	85.89	0	0	-1617.37	327.26	917.46	10.04	174.39	
豐原國中	84.22	0	-22742	-3272.62	371.98	1253.60	15.46	231.68	
大道國中	83.74	0	-1184530	-13207.79	344.55	1396.24	22.94	305.95	
龍井國中	83.51	0	0	0	211.51	818.07	1.97	147.57	
溪南國中	80.24	0	0	0	172.12	349.84	3.50	13.54	
豐陽國中	79.60	0	0	0	168.87	620.13	1.79	41.91	
潭子國中	73.74	0	0	-2103.32	474.01	677.36	2.49	72.64	
烏日國中	68.57	0	0	-11519.11	226.91	176.50	0.46	45.78	
北勢國中	67.60	0	0	-3356.80	281.35	310.58	3.39	25.40	
鹿寮國中	67.09	0	0	-290.88	440.91	632.68	1.96	56.11	
梧棲國中	65.41	0	0	-3399.26	540.49	621.41	3.17	117.92	

資料來源：本研究整理。

4.2.3 改善值分析

將上述關係，透過表4.10及表4.11解釋如下：

以大華國中為例，在投入項方面，校地面積的實際投入值是37011，其差額變數值是-6807.18，表示該項投入應減少6807.18的支出，以達到30203.82(37011-6807.18)的目標值，其改善百分比為 $(30203.82-37011)/37011*100=18.392\%$ 。

在產出項方面，學生數的實際值是2402，其差額變數值是8.83，表示學生數應增加8.83，以達到2410.83(=2402+8.83)目標值，其改善百分比為 $(2410.83-2402)/2402*100=0.368\%$ ；學生淨獎懲數實際值為558，其差額變數值是2329.07，表示學生淨獎懲數應增加2329.07，以達到2887.07(=558+2329.07)目標值，其改善百分比為 $(2887.07-558)/558*100=417.396\%$ ；學校獲獎數的實際值是4，其差額變數值是23.85，表示學校獲獎數應增加23.85，以達到27.85(=4+23.85)目標值，其改善百分比為 $(27.85-4)/4*100=596.25\%$ ；師生獲獎數的實際值是24，其差額變數值是348.35，表示師生獲獎數應增加348.35，以達到372.35(=24+348.35)目標值，其改善百分比為 $(372.35-24)/24*100=1451.458\%$ 。

以大華國中來說，在投入項方面應減少校地面積的投入，或增加產出項的學生數、學生淨獎懲數、學校獲獎數及師生獲獎數，這樣才能夠明顯有效率的改善其經營績效。

以受評學校整體改善值的平均比例來看，在投入項方面，最需改善的是校地面積的投入，其值應減少6.38%，其次是教學及什項設備費2.529%；在產出項方面，最需增加的是學生淨獎懲數208.958%，其次是師生獲獎數186.642%，再來是學校獲獎數83.021%，最後是學生數13.034%。

表 4.10 BCC 改善值表—投入項

學校名稱	效 率 (%)	改 善 值								
		經 常 門 支 出			教 學 及 什 項 設 備 費			校 地 面 積		
		實 際 值	目 標 值	百 分 比	實 際 值	目 標 值	百 分 比	實 際 值	目 標 值	百 分 比
和平國中	100	18421928	18421928	0	267024.00	267024.00	0	15164.00	15164.00	0
東新國中	100	31346339	31346339	0	163222.00	163222.00	0	14033.91	14033.91	0
東華國中	100	21860188	21860188	0	382072.00	382072.00	0	17883.00	17883.00	0
大安國中	100	41748867	41748867	0	267825.00	267825.00	0	17426.00	17426.00	0
中平國中	100	135040065	135040065	0	2198857.00	2198857.00	0	19401.00	19401.00	0
清水國中	100	150545954	150545954	0	608822.00	608822.00	0	34627.00	34627.00	0
石岡國中	100	36207759	36207759	0	622097.00	622097.00	0	23880.00	23880.00	0
光榮國中	100	181791672	181791672	0	2429371.00	2429371.00	0	28765.16	28765.16	0
立新國中	100	40941278	40941278	0	1062872.00	1062872.00	0	25000.00	25000.00	0
太平國中	100	128693711	128693711	0	327599.00	327599.00	0	55266.25	55266.25	0
順天國中	100	86446546	86446546	0	688347.00	688347.00	0	34104.00	34104.00	0
豐東國中	100	168229469	168229469	0	1637321.00	1637321.00	0	25786.06	25786.06	0
新光國中	100	128688201	128688201	0	1543262.00	1543262.00	0	27952.00	27952.00	0
沙鹿國中	100	142058781	142058781	0	1160411.00	1160411.00	0	33391.00	33391.00	0
神岡國中	100	120460780	120460780	0	920527.00	920527.00	0	26578.00	26578.00	0
光德國中	100	86874793	86874793	0	319220.00	319220.00	0	30029.31	30029.31	0
豐南國中	100	197972356	197972356	0	1586849.00	1586849.00	0	29352.70	29352.70	0
光正國中	100	72755948	72755948	0	718716.00	718716.00	0	55000.00	55000.00	0
霧峰國中	99.80	80452831	80452831	0	1149178.00	868569.01	-24.418	21270.00	21270.00	0
大華國中	99.63	138240204	138240204	0	1236097.00	1236097.00	0	37011.00	30203.82	-18.392
清泉國中	96.86	66658122	66658122	0	386175.00	386175.00	0	24568.00	24568.00	0
大甲國中	94.27	144295803	144295803	0	1449676.00	1449676.00	0	33680.00	28947.29	-14.052
東勢國中	93.76	132393597	132393597	0	2725454.00	2062245.59	-24.334	20680.00	20680.00	0
后里國中	93.41	87010500	87010500	0	795553.00	795553.00	0	22090.39	22090.39	0
日南國中	87.93	90007292	90007292	0	803234.00	803234.00	0	41719.04	27991.38	-32.905
四箴國中	86.32	74433258	74433258	0	654872.00	654872.00	0	42065.00	27275.21	-35.159
潭秀國中	86.29	126517295	126517295	0	1548315.00	1531376.89	-1.094	39635.00	27878.97	-29.661
大雅國中	85.89	142265513	142265513	0	717627.00	717627.00	0	34924.39	33307.02	-4.631
豐原國中	84.22	141212822	141212822	0	1781308.00	1758566.41	-1.277	33036.00	29763.38	-9.906
大道國中	83.74	111543229	111543229	0	2633928.00	1449398.05	-44.972	40583.00	27375.21	-32.545
龍井國中	83.51	70857366	70857366	0	629025.00	629025.00	0	26311.00	26311.00	0
溪南國中	80.24	46859805	46859805	0	732580.00	732580.00	0	23559.00	23559.00	0
豐陽國中	79.60	49638908	49638908	0	620226.00	620226.00	0	24325.00	24325.00	0
潭子國中	73.74	96730437	96730437	0	613379.00	613379.00	0	33173.00	31069.68	-6.340
烏日國中	68.57	51683708	51683708	0	211824.00	211824.00	0	32442.00	20922.89	-35.507
北勢國中	67.60	47117141	47117141	0	701564.00	701564.00	0	28515.00	25158.20	-11.772
鹿寮國中	67.09	68053483	68053483	0	874036.00	874036.00	0	29046.00	28755.12	-1.001
梧棲國中	65.41	83147458	83147458	0	572810.00	572810.00	0	32219.00	28819.74	-10.550
百分比平均				0			-2.529			-6.380

資料來源：本研究整理。

表 4.11 BCC 改善值表—產出項

學校名稱	效率 (%)	改善值											
		學生數						學校獲獎數					
		實際值	目標值	百分比	實際值	目標值	百分比	實際值	目標值	百分比	實際值	目標值	百分比
和平國中	100	100	100	0	3	3	0	1.00	1.00	0	1	1	0
東新國中	100	285	285	0	70	70	0	2.00	2.00	0	42	42	0
東華國中	100	240	240	0	1979	1979	0	5.00	5.00	0	16	16	0
大安國中	100	500	500	0	558	558	0	3.00	3.00	0	88	88	0
中平國中	100	1954	1954	0	5830	5830	0	17.00	17.00	0	108	108	0
清水國中	100	2368	2368	0	798	798	0	24.00	24.00	0	314	314	0
石岡國中	100	436	436	0	458	458	0	28.00	28.00	0	160	160	0
光榮國中	100	2473	2473	0	15344	15344	0	2.00	2.00	0	37	37	0
立新國中	100	906	906	0	180	180	0	0	0	0	16	16	0
太平國中	100	1815	1815	0	1755	1755	0	0	0	0	47	47	0
順天國中	100	1156	1156	0	396	396	0	12.00	12.00	0	333	333	0
豐東國中	100	2536	2536	0	7925	7925	0	15.00	15.00	0	148	148	0
新光國中	100	2413	2413	0	4094	4094	0	31.00	31.00	0	395	395	0
沙鹿國中	100	2253	2253	0	2161	2161	0	35.00	35.00	0	182	182	0
神岡國中	100	1802	1802	0	6300	6300	0	3.00	3.00	0	11	11	0
光德國中	100	1691	1691	0	1529	1529	0	0	0	0	141	141	0
豐南國中	100	2790	2790	0	580	580	0	6.00	6.00	0	517	517	0
光正國中	100	1158	1158	0	12907	12907	0	15.00	15.00	0	240	240	0
霧峰國中	99.80	847	1359.57	60.516	1132	2104.40	85.901	12.00	17.21	43.417	222	222.44	0.198
大華國中	99.63	2402	2410.83	0.368	558	2887.07	417.396	4.00	27.85	596.250	24	372.35	1451.458
清泉國中	96.86	823	932.15	13.262	674	695.84	3.240	5.00	7.12	42.400	162	167.25	3.241
大甲國中	94.27	2338	2480.05	6.076	2361	3063.86	29.770	22.00	25.46	15.727	253	409.45	61.838
東勢國中	93.76	1876	2000.90	6.658	120	5462.43	4452.025	13.00	19.00	46.154	136	152.73	12.301
后里國中	93.41	1331	1424.96	7.059	1233	2436.21	97.584	12.00	12.85	7.083	116	182.32	57.172
日南國中	87.93	1345	1529.69	13.732	83	1673.81	1916.639	20.00	22.75	13.750	109	244.74	124.532
四箴國中	86.32	1019	1180.44	15.843	480	1013.42	111.129	20.00	23.17	15.850	130	207.86	59.892
潭秀國中	86.29	2050	2375.72	15.889	1831	3997.17	118.305	6.00	30.23	403.833	36	385.62	971.167
大雅國中	85.89	1992	2319.26	16.429	407	1324.46	225.420	13.00	23.04	77.231	137	311.39	127.292
豐原國中	84.22	1986	2357.98	18.730	6693	7946.60	18.730	6.00	21.46	257.667	48	279.68	482.667
大道國中	83.74	1774	2118.55	19.422	1933	3329.24	72.232	2.00	24.94	1147.000	15	320.95	2039.667
龍井國中	83.51	1071	1282.51	19.749	900	1718.07	90.897	10.00	11.97	19.700	15	162.57	983.800
溪南國中	80.24	699	871.12	24.624	880	1229.84	39.755	2.00	5.50	175.000	55	68.54	24.618
豐陽國中	79.60	659	827.87	25.625	2420	3040.13	25.625	7.00	8.79	25.571	61	102.91	68.705
潭子國中	73.74	1331	1805.01	35.613	1902	2579.36	35.613	7.00	9.49	35.571	136	208.64	53.412
烏日國中	68.57	495	721.91	45.840	351	527.50	50.285	1.00	1.46	46.000	19	64.78	240.947
北勢國中	67.60	587	868.35	47.930	648	958.58	47.929	4.00	7.39	84.750	53	78.40	47.925
鹿寮國中	67.09	899	1339.91	49.044	1290	1922.68	49.045	4.00	5.96	49.000	66	122.11	85.015
梧棲國中	65.41	1022	1562.49	52.886	1175	1796.41	52.886	6.00	9.17	52.833	60	177.92	196.533
百分比平均				13.034			208.958			83.021			186.642

資料來源：本研究整理。

4.2.4 參考集合與被參考集合

DEA是採用相對效率的觀點，若某一DMU的效率愈高，則它被參考的次數就愈多，也就是它被仿效的次數也愈多，其效率就更穩定；相反的，若某一DMU的效率愈低，它參考其他DMU的次數就愈多，也就是它需要仿效的對象愈多，其效率就愈不好，愈需要加強改善。

如表4.12中，新光國中被參考次數達17次，亦即它做為其他17所相對無效率學校的參考集合多達17次之多，其次是光德國中13次、石岡國中10次；由此可知，雖然效率值皆為100%，但依照被參考次數的多寡，可看出效率值的穩定度，所以就效率值的穩定度而言，新光國中>光德國中>石岡國中>清水國中>立新國中>光正國中>東新國中>東華國中>豐南國中>豐東國中=順天國中=光榮國中=太平國中=中平國中>神岡國中=沙鹿國中=大安國中=和平國中。

在相對無效率DMU的參考集合方面，每個無效率DMU所列出的參考集合，即為該無效率DMU應仿效的對象，也就是無效率DMU可以根據其參考集合中的有效率DMU為改善的依據，以提升其經營績效。

表 4.12 BCC 效率分數、參考集合、被參考集合之次數表

學校名稱	效率 (%)	參考集合							合計	被參考集合次數
		次數	集合							
和平國中	100	0	和平國中	0	0	0	0	0	0	0
東新國中	100	0	東新國中	0	0	0	0	0	0	5
東華國中	100	0	東華國中	0	0	0	0	0	0	4
大安國中	100	0	大安國中	0	0	0	0	0	0	0
中平國中	100	0	中平國中	0	0	0	0	0	0	1
清水國中	100	0	清水國中	0	0	0	0	0	0	9
石岡國中	100	0	石岡國中	0	0	0	0	0	0	10
光榮國中	100	0	光榮國中	0	0	0	0	0	0	1
立新國中	100	0	立新國中	0	0	0	0	0	0	8
太平國中	100	0	太平國中	0	0	0	0	0	0	1
順天國中	100	0	順天國中	0	0	0	0	0	0	1
豐東國中	100	0	豐東國中	0	0	0	0	0	0	1
新光國中	100	0	新光國中	0	0	0	0	0	0	17
沙鹿國中	100	0	沙鹿國中	0	0	0	0	0	0	0
神岡國中	100	0	神岡國中	0	0	0	0	0	0	0
光德國中	100	0	光德國中	0	0	0	0	0	0	13
豐南國中	100	0	豐南國中	0	0	0	0	0	0	2
光正國中	100	0	光正國中	0	0	0	0	0	0	7
霧峰國中	99.80	3	新光國中	東新國中	石岡國中	0	0	0	0	0
大華國中	99.63	3	豐南國中	清水國中	新光國中	0	0	0	0	0
清泉國中	96.86	5	清水國中	順天國中	光德國中	光正國中	東新國中	0	0	0
大甲國中	94.27	3	豐南國中	清水國中	新光國中	0	0	0	0	0
東勢國中	93.76	3	中平國中	新光國中	東新國中	0	0	0	0	0
后里國中	93.41	5	豐東國中	清水國中	光德國中	新光國中	東新國中	0	0	0
日南國中	87.93	4	清水國中	光德國中	新光國中	石岡國中	0	0	0	0
四箴國中	86.32	4	清水國中	光德國中	新光國中	石岡國中	0	0	0	0
潭秀國中	86.29	2	立新國中	新光國中	0	0	0	0	0	0
大雅國中	85.89	3	清水國中	光德國中	新光國中	0	0	0	0	0
豐原國中	84.22	3	光榮國中	光正國中	新光國中	0	0	0	0	0
大道國中	83.74	2	立新國中	新光國中	0	0	0	0	0	0
龍井國中	83.51	5	光德國中	立新國中	新光國中	東華國中	石岡國中	0	0	0
溪南國中	80.24	5	光德國中	立新國中	新光國中	東華國中	石岡國中	0	0	0
豐陽國中	79.60	6	光德國中	光正國中	立新國中	新光國中	東華國中	石岡國中	0	0
潭子國中	73.74	5	清水國中	光德國中	光正國中	新光國中	石岡國中	0	0	0
烏日國中	68.57	4	清水國中	光德國中	太平國中	東新國中	0	0	0	0
北勢國中	67.60	5	光德國中	光正國中	立新國中	東華國中	石岡國中	0	0	0
鹿寮國中	67.09	5	光德國中	光正國中	立新國中	新光國中	石岡國中	0	0	0
梧棲國中	65.41	5	光德國中	光正國中	立新國中	新光國中	石岡國中	0	0	0

資料來源：本研究整理。

4.2.5 效率群與無效率群分析

將38個DMU在BCC模式中所求得的效率，分為有效率群（效率值為100%）及無效率群（效率值低於100%）兩群，結果區分為18個有效率的DMU及20個無效率的DMU，再將各DMU的各產出項變數，依序除以各投入項變數，求出各DMU之個別投入變數的效率值，再以其平均值作統計上之t檢定，以觀察兩群的個別投入項與產出項變數的效率值，是否有顯著性的差異。

由表4.13中得知，學生淨獎懲數/教學及什項設備費、學生淨獎懲數/校地面積等2個效率值，在95%信賴水準下，有效率群顯著優於無效率群，代表無效率群DMU應將改善重點放在教學及什項設備費、校地面積使用上及提升學生淨獎懲數上。

表 4.13 BCC 效率群與無效率群單位其各比率之平均值表

	學校數	學生數/經常門支出	學生數/教學及什項設備費	學生數/校地面積
效率群	18	0.00001428	0.00193683	0.05209393
無效率群	20	0.00001397	0.00148900	0.04318818
平均		0.00001412	0.00170113	0.04740669
t檢定		0.74610222	0.22179064	0.30033298
	學校數	學生淨獎懲數/經常門支出	學生淨獎懲數/教學及什項設備費	學生淨獎懲數/校地面積
效率群	18	0.00003438	0.00356291	0.11863849
無效率群	20	0.00001513	0.00146121	0.04458682
平均		0.00002425	0.00245675	0.07966393
t檢定		0.07500726*	0.03929071**	0.03928487**
	學校數	學校獲獎數/經常門支出	學校獲獎數/教學及什項設備費	學校獲獎數/校地面積
效率群	18	0.00000014	0.00001322	0.00039736
無效率群	20	0.00000010	0.00001050	0.00029345
平均		0.00000012	0.00001179	0.00034267
t檢定		0.37774674	0.44757446	0.31926131
	學校數	師生獲獎數/經常門支出	師生獲獎數/教學及什項設備費	師生獲獎數/校地面積
效率群	18	0.00000162	0.00020709	0.00529372
無效率群	20	0.00000107	0.00011739	0.00327334
平均		0.00000133	0.00015988	0.00423036
t檢定		0.11995821	0.05342466*	0.11802349

資料來源：本研究整理。

***表P值<0.01 **表P值<0.05 *表P值<0.1

4.2.6 敏感度分析

BCC模式在敏感度分析主要探討有二個部分，一為減少或增加一所學校，對原來所有的學校效率值之改變（群體分析），例如由表4.12得知，東華國中在豐陽國中、北勢國中、龍井國中及溪南國中之參考集合內，因此若將東華國中去除，則豐陽國中、北勢國中、龍井國中及溪南國中的效率值將會有所改變。群體分析的目的在於檢視相對有效率的學校，被相對無效率的學校作為效率改善的對象。

另一方面探討減少或增加一投入（產出）項時，對所有學校的效率值之改變（個別分析）。本研究則利用此分析來瞭解各投入項及產出項變數對各校經營效率的影響，並探討各校的優劣項目。在進行敏感度分析後（見表4.14），其分析結果如下：

1.刪除投入項經常門支出項目：

有效率DMU由18個變為16個，其中立新國中、和平國中由原先有效率變成無效率，效率影響幅度為 $\left| \frac{18-16}{18} \times 100 \right| = 11.11\%$ 。效率值下降幅度最大的是和平國中77.26%，其次是立新國中54.1%，第三是北勢國中37.36%。

刪除經常門支出變數後，有22所學校的效率值呈下降現象，其中有12所學校的效率值下降幅度在10%以上，因此，經常門支出的投入量對各校效率值有直接的影響。

2.刪除投入項教學及什項設備費項目：

有效率DMU由18個變為13個，其中神岡國中、清水國中、大安國中、光德國中、太平國中由原先有效率變成無效率，而效率影響幅度為 $\left| \frac{18-13}{18} \times 100 \right| = 27.78\%$ 。效率值下降幅度最大的是太平國中24.78%，其次是烏日國中23.06%，第三是清泉國中22.87%。

刪除教學及什項設備費變數後，有20所學校的效率值呈下降的現象，其中有3所學校的效率值下降幅度在10%以上，可見這3所學校教學及什項設備費的投入量相對有效率，其餘對效率值有些微下降與不變的學校，若增加教學及什項設備費的投入量，對其效率值的提升不會有太大的幫助。

3.刪除投入項校地面積項目：

有效率DMU由18個變為15個，其中神岡國中、大安國中、太平國中由原先有效率變成無效率，而效率影響幅度為 $\left| \frac{18-15}{18} \times 100 \right| = 16.67\%$ 。效率值下降幅度最大的是霧峰國中26.06%，其次是東勢國中16.66%，第三是中平國中16.23%。

刪除校地面積變數後，有10所學校的效率值呈下降的現象，其中有4所學校的效率值下降幅度在10%以上，可見這4所學校校地面積的投入量相對有效率，其餘對效率值有些微下降與不變的學校，若增加校地面積的投入量，對其效率值的提升並不會有太大的幫助。

4.刪除產出項學生數項目：

有效率DMU由18個變為15個，其中神岡國中、立新國中、太平國中由原先有效率變成無效率，而效率影響幅度為 $\left| \frac{18-15}{18} \times 100 \right| = 16.67\%$ 。效率值下降幅度最大的是立新國中89.48%，其次是大華國中86.71%，第三是大道國中67.63%。

刪除學生數變數後，有21所學校的效率值呈下降的現象，且下降幅度皆達10%以上，其中有5所學校效率值下降幅度高達50%以上，顯示各校對學生數敏感度最高，因此各校應致力於學生數的增加。

5.刪除產出項學生淨獎懲數項目：

有效率DMU由18個改變為16個，其中神岡國中、光榮國中由原先相對

有效率變為無效率，而效率影響幅度為 $\left|\frac{18-16}{16}\times 100\right|=11.11\%$ 。效率值下降幅度最大的是光榮國中8.20%，其次是神岡國中7.95%，第三是豐陽國中4.29%。

刪除學生淨獎懲數變數後，有10所學校的效率值呈下降的現象，且下降幅度均在10%以下，顯示學生淨獎懲數對學校效率值的提升是有限的。

6.刪除產出項學校獲獎數項目：

有效率DMU由18個改變為17個，其中沙鹿國中由原先有效率變成無效率，而效率影響幅度為 $\left|\frac{18-17}{18}\times 100\right|=5.56\%$ 。效率值下降幅度最大的是四箴國中11.69%，其次是日南國中10.92%，第三是沙鹿國中6.83%。

刪除學校獲獎數變數後，有10所學校的效率值呈下降的現象，只有2所學校的效率值下降幅度在10%以上，其餘學校的效率值下降幅度在10%以下，顯示學校獲獎數對學校效率值的提升是有限的。

7.刪除產出項師生獲獎數項目：

有效率DMU由18個改變為16個，其中順天國中、大安國中由原先相對有效率變為無效率，而效率影響幅度為 $\left|\frac{18-16}{16}\times 100\right|=11.11\%$ 。效率值下降幅度最大的是霧峰國中34.35%，其次是順天國中25.41%，第三是清泉國中25.06%。

刪除師生獲獎數變數後，有6所學校的效率值呈下降的現象，其中3所學校效率值下降幅度在10%以上，其餘變動幅度甚小或未改變，顯示師生獲獎數對學校效率值的提升是有限的。

如表4.14，為探討各受評單位之優、劣勢項目並加以說明如下：

以原始整體相對效率值為1之神岡國中為例，在去除投入項「教學及

什項設備費」、「校地面積」及產出項「學生數」、「學生淨獎懲數」後，其績效值分別為下降成91.66%、92.86%、89.62%及92.05%，這正顯示「教學及什項設備費」、「校地面積」、「學生數」、「學生淨獎懲數」為其最具優勢項目；而去除投入項「經常門支出」及產出項「學校獲獎數」、「師生獲獎數」後，對於其效率值之變動幅度影響不明顯，為其劣勢項目。

4.2.7 生產效率、技術效率及規模效率分析

在BCC模式中所衡量出來之效率值為技術效率，而其較CCR模式多出的唯一新變數 μ_0 ， μ_0 為截距調整要項，可代表規模報酬。當 $\mu_0 > 0$ 時，屬於規模報酬遞減；當 $\mu_0 < 0$ 時，屬於規模報酬遞增；當 $\mu_0 = 0$ 時，屬於規模報酬固定。而 μ_0 截距項有正有負，表中得到卻是規模報酬固定，因此，據高強等（民92）指出，不能夠單純由 μ_0 截距項之正負即斷言其所處位置，還需進一步分析以確認，所以由模型中得知，若技術效率為1，即可判斷其規模報酬固定的，而推翻全為利用 μ_0 截距項正負之決定報酬之增減。

在規模報酬固定之下，「每單位投入的平均產量」最大；若投入量愈多，所得到的「每單位投入的平均產量」愈少，此時的生產規模是處於「規模報酬遞減」階段；相反地，若投入量愈多，所得到的「每單位投入的平均產量」也愈多，此時的生產規模是處於「規模報酬遞增」階段。

因此，為了衡量規模效率，須將固定規模報酬改為可變動規模報酬，也就是將整體生產效率分解成技術效率與規模效率。若 $SE=1$ ，則顯示該DMU處於固定規模報酬的狀態，若 $SE \neq 1$ ，則代表該DMU屬於規模報酬遞減或遞增的無效率階段。根據表4.15所示，TE皆大於或等於生產效率，而PE之平均值為84.20%，表示DMU約有15.80%（ $\equiv 100\% - 84.20\%$ ）的投入未能有效地達成最適產出量。

在TE方面，共有18所學校達到技術效率水準，分別是豐東國中、豐南國中、神岡國中、清水國中、順天國中、沙鹿國中、大安國中、光德國中、光榮國中、光正國中、立新國中、太平國中、中平國中、新光國中、東華國中、東新國中、石岡國中、和平國中。其中大安國中、東華國中、東新國中、和平國中等4所學校雖生產效率小於1，但卻達到技術效率水準。由此顯示這4所學校的資源配置錯誤及規模上的不效率，其最主要因素，是由於生產為未達最適經濟規模所造成的。

在SE方面，共有14所學校達到規模效率水準，分別是豐東國中、豐南國中、神岡國中、清水國中、順天國中、沙鹿國中、光德國中、光榮國中、光正國中、立新國中、太平國中、中平國中、新光國中、石岡國中。

就全體DMU而言，有18所學校是屬於規模報酬固定(CRS)階段，表示這18所學校之營運已達最適生產規模；有11所學校是處於規模報酬遞減(DRS)的階段，代表其資源投入相對產出已顯過度，因此，應減少其資源的投入量，對於這類規模報酬遞減的學校，管理者可考慮降低規模，以提升該校的效率；有9所學校處於規模報酬遞增(IRS)的階段，對於這類規模報酬遞增的學校，管理者可考慮將規模擴大，進而提升該校的效率。

4.3 CCR 模式與 BCC 模式所得之差異性

CCR模式是假設生產過程屬固定規模報酬；BCC模式是假設生產過程屬規模報酬遞增或規模報酬遞減。因此，由4.1與4.2中可得知CCR模式與BCC模式所得之差異性如下：

- 一、在CCR模式下所評估的相對總生產效率最佳之學校（效率值為1者）有14所，在BCC模式所評估的相對純粹技術效率最佳之學校有18所，其中大安國中、東華國中、東新國中、和平國中等4所學校（皆屬於

鄉村層小型學校) 雖生產效率小於1，但卻達到技術效率水準。由此顯示總生產效率受純粹技術效率與規模效率影響，因此衡量相對效率最佳的學校，在CCR模式下較BCC模式為少（見表4.16）。

- 二、由參考集合與被參考集合分析中，在CCR模式與BCC模式下，依其排名順序，所得到前三名學校分別為：新光國中、光德國中、石岡國中和光正國中，其中光正國中在BCC模式中則排名第六（見表4.16）。
- 三、CCR模式與BCC模式在虛擬乘數分析的百分比平均數中，均以投入變項的經常門支出、產出變項中的學生數所佔的權數最重。在改善值分析的應改善百分比平均數中，在投入項方面較需改善的均是校地面積；在產出項方面，最需增加的均是學生淨獎懲數（見表4.17）。
- 四、效率群與無效率群t檢定中，在95%信賴水準下，CCR模式較BCC模式的有效率群顯著優於無效群（見表4.18）。
- 五、由敏感度分析中的CCR模式與BCC模式，在投入項中，均以刪除經常門支出變數的敏感度最大，在產出項中，均以刪除學生數的敏感度最大(見表4.19)。

由以上可看出，CCR及BCC模式的理論基礎不同，因此，除了相對有效率數及效率群與無效率群t檢定，兩種模式有差異外，其餘結果皆相同。所以，要選用何種模式，就本文所求得的相對有效率來說，應採用BCC模式，但效率群與無效率群t檢定來說，則以CCR模式為佳，因其可看出無效群應改善及提升的方向。因此，站在教育行政主管的立場，以選用CCR模式較佳。

表 4.14 BCC 刪除單一投入或產出項後之敏感度分析表

學校名稱	效 率 (%)	投 入						產 出							
		刪除經常門 支出之效率	與原模式 之差 (%)	刪除教學 及什項設	與原模式 之差 (%)	刪除校地 面積之效	與原模式 之差 (%)	刪除學生 數之效率	與原模式 之差 (%)	刪除學生 淨獎懲數	與原模式 之差 (%)	刪除學校獲 獎數之效率	與原模式 之差 (%)	刪除師生 獲獎數之	與原模式 之差 (%)
和平國中	100	22.74	-77.26	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
東新國中	100	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
東華國中	100	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
大安國中	100	100	0	92.71	-7.29	99.78	-0.22	100	0	100	0	100	0	89.08	-10.92
中平國中	100	100	0	100	0	83.77	-16.23	100	0	100	0	100	0	100	0
清水國中	100	100	0	94.77	-5.23	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
石岡國中	100	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
光榮國中	100	100	0	100	0	100	0	100	0	91.80	-8.20	100	0	100	0
立新國中	100	45.90	-54.10	100	0	100	0	10.52	-89.48	100	0	100	0	100	0
太平國中	100	100	0	75.22	-24.78	100	0	46.13	-53.87	100	0	100	0	100	0
順天國中	100	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	74.59	-25.41
豐東國中	100	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
新光國中	100	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
沙鹿國中	100	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	93.17	-6.83	100	0
神岡國中	100	100	0	91.66	-8.34	92.86	-7.14	89.62	-10.38	92.05	-7.95	100	0	100	0
光德國中	100	100	0	99.77	-0.23	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
豐南國中	100	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
光正國中	100	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
霧峰國中	99.80	93.08	-6.72	99.80	0	73.74	-26.06	99.80	0	99.80	0	99.80	0	65.45	-34.35
大華國中	99.63	91.03	-8.60	97.45	-2.18	99.63	0	12.92	-86.71	99.63	0	99.63	0	99.63	0
清泉國中	96.86	93.30	-3.56	73.99	-22.87	96.17	-0.69	96.86	0	95.48	-1.38	96.86	0	71.80	-25.06
大甲國中	94.27	93.23	-1.04	93.60	-0.67	94.27	0	70.24	-24.03	94.27	0	94.27	0	94.27	0
東勢國中	93.76	90.91	-2.85	93.76	0	77.10	-16.66	74.71	-19.05	93.76	0	93.76	0	93.76	0
后里國中	93.41	91.13	-2.28	88.38	-5.03	82.03	-11.38	62.81	-30.6	93.41	0	93.24	-0.17	93.41	0
日南國中	87.93	69.80	-18.13	81.34	-6.59	87.93	0	65.89	-22.04	87.93	0	77.01	-10.92	87.93	0
四箴國中	86.32	74.52	-11.80	78.29	-8.03	86.32	0	71.75	-14.57	86.32	0	74.63	-11.69	86.32	0
潭秀國中	86.29	75.79	-10.50	86.29	0	86.29	0	24.23	-62.06	86.29	-0.42	86.29	0	86.29	0
大雅國中	85.89	82.49	-3.40	80.10	-5.79	85.89	0	49.23	-36.66	85.89	0	85.89	0	85.89	0
豐原國中	84.22	77.90	-6.32	84.22	0	84.22	0	56.45	-27.77	80.04	-4.18	84.22	0	84.22	0
大道國中	83.74	64.78	-18.96	83.74	0	83.74	0	16.11	-67.63	83.74	0	83.74	0	83.74	0
龍井國中	83.51	63.32	-20.19	77.14	-6.37	82.54	-0.97	42.63	-40.88	83.51	0	78.87	-4.64	83.51	0
溪南國中	80.24	44.66	-35.58	77.46	-2.78	79.18	-1.06	38.74	-41.50	80.24	0	80.24	0	78.23	-2.01
豐陽國中	79.60	66.99	-12.61	78.50	-1.10	77.48	-2.12	64.02	-15.58	75.31	-4.29	79.49	-0.11	79.60	0
潭子國中	73.74	66.02	-7.72	71.40	-2.34	73.74	0	55.93	-17.81	73.32	-0.42	72.41	-1.33	73.74	0
烏日國中	68.57	67.61	-0.96	45.51	-23.06	68.57	0	31.48	-37.09	68.57	0	68.10	-0.47	68.57	0
北勢國中	67.60	30.24	-37.36	64.20	-3.40	67.60	0	28.29	-39.31	67.50	-0.10	67.60	0	66.67	-0.93
鹿寮國中	67.09	42.07	-25.02	66.24	-0.85	67.09	0	31.17	-35.92	66.60	-0.49	66.56	-0.53	67.09	0
梧棲國中	65.41	50.67	-14.74	62.67	-2.74	65.41	0	31.41	-34.00	65.35	-0.06	63.07	-2.34	65.41	0

資料來源：本研究整理。

表 4.15 生產效率、技術效率與規模效率之關係

學校名稱	生產效率(%)	純技術效率(%)	規模效率(%)	u_o	規模報酬
豐原國中	82.75	84.22	98.25	-0.39258373	IRS
豐東國中	100.00	100.00	100.00	0.72259112	CRS
豐南國中	100.00	100.00	100.00	0.36785805	CRS
豐陽國中	72.25	79.60	90.77	0.35420296	DRS
后里國中	81.65	93.41	87.41	0.64635088	DRS
神岡國中	100.00	100.00	100.00	0.40105655	CRS
大雅國中	83.92	85.89	97.71	-0.39540651	IRS
大華國中	91.27	99.63	91.61	-0.60780321	IRS
潭子國中	73.43	73.74	99.58	-0.06389730	IRS
潭秀國中	83.18	86.29	96.40	-0.09895375	IRS
清水國中	100.00	100.00	100.00	-0.58384762	CRS
清泉國中	86.21	96.86	89.00	0.37819159	DRS
梧棲國中	65.05	65.41	99.45	0.11141912	DRS
大甲國中	87.81	94.27	93.15	-0.62444038	IRS
日南國中	86.42	87.93	98.28	-0.05326258	IRS
順天國中	100.00	100.00	100.00	-0.66189244	CRS
沙鹿國中	100.00	100.00	100.00	-0.56887110	CRS
鹿寮國中	66.85	67.09	99.64	0.12792249	DRS
北勢國中	62.79	67.60	92.88	0.54009711	DRS
大安國中	73.97	100.00	73.97	0.82439678	CRS
龍井國中	81.11	83.51	97.13	0.41780654	DRS
四箴國中	85.14	86.32	98.63	-0.06517955	IRS
大道國中	79.51	83.74	94.95	-0.11434929	IRS
烏日國中	50.73	68.57	73.98	1.54714644	DRS
溪南國中	73.90	80.24	92.10	0.68079331	DRS
光德國中	100.00	100.00	100.00	0.27931863	CRS
光榮國中	100.00	100.00	100.00	-0.99999767	CRS
光正國中	100.00	100.00	100.00	0.26985592	CRS
立新國中	100.00	100.00	100.00	0.44074030	CRS
霧峰國中	84.19	99.80	84.36	0.79478713	DRS
太平國中	100.00	100.00	100.00	-0.74356687	CRS
中平國中	100.00	100.00	100.00	-0.34448560	CRS
新光國中	100.00	100.00	100.00	-0.26726691	CRS
東勢國中	93.12	93.76	99.32	0.53517551	DRS
東華國中	70.91	100.00	70.91	1.08785835	CRS
東新國中	55.55	100.00	55.55	5.79528628	CRS
石岡國中	100.00	100.00	100.00	-0.57859791	CRS
和平國中	28.00	100.00	28.00	4.93473102	CRS
平均	84.20	91.52	92.18		

資料來源：本研究整理。

簡稱說明：CRS：規模報酬固定、IRS：規模報酬遞增、DRS：規模報酬遞減。

表 4.16 CCR 與 BCC 效率及參參考集合之比較

學校名稱	CCR	BCC	CCR			BCC		
	效率 (%)	效率 (%)	參考次數	被參考次數	排名	參考次數	被參考次數	排名
豐原國中	82.75	84.22	3	0	24	3	0	29
豐東國中	100.00	100.00	0	1	8	0	1	10
豐南國中	100.00	100.00	0	0	11	0	2	9
豐陽國中	72.25	79.60	4	0	31	6	0	33
后里國中	81.65	93.41	4	0	25	5	0	24
神岡國中	100.00	100.00	0	0	11	0	0	15
大雅國中	83.92	85.89	3	0	22	3	0	28
大華國中	91.27	99.63	3	0	16	3	0	20
潭子國中	73.43	73.74	5	0	30	5	0	34
潭秀國中	83.18	86.29	3	0	23	2	0	27
清水國中	100.00	100.00	0	8	5	0	9	4
清泉國中	86.21	96.86	3	0	19	5	0	21
梧棲國中	65.05	65.41	3	0	34	5	0	38
大甲國中	87.81	94.27	3	0	17	3	0	22
日南國中	86.42	87.93	3	0	18	4	0	25
順天國中	100.00	100.00	0	4	7	0	1	10
沙鹿國中	100.00	100.00	0	0	11	0	0	15
鹿寮國中	66.85	67.09	4	0	33	5	0	37
北勢國中	62.79	67.60	4	0	35	5	0	36
大安國中	73.97	100.00	5	0	28	0	0	15
龍井國中	81.11	83.51	3	0	26	5	0	31
四箴國中	85.14	86.32	3	0	20	4	0	26
大道國中	79.51	83.74	3	0	27	2	0	30
烏日國中	50.73	68.57	3	0	37	4	0	35
溪南國中	73.90	80.24	4	0	29	5	0	32
光德國中	100.00	100.00	0	18	2	0	13	2
光榮國中	100.00	100.00	0	1	8	0	1	10
光正國中	100.00	100.00	0	10	3	0	7	6
立新國中	100.00	100.00	0	8	5	0	8	5
霧峰國中	84.19	99.80	2	0	21	3	0	19
太平國中	100.00	100.00	0	0	11	0	1	10
中平國中	100.00	100.00	0	1	8	0	1	10
新光國中	100.00	100.00	0	20	1	0	17	1
東勢國中	93.12	93.76	3	0	15	3	0	23
東華國中	70.91	100.00	3	0	32	0	4	8
東新國中	55.55	100.00	4	0	36	0	5	7
石岡國中	100.00	100.00	0	10	3	0	10	3
和平國中	28.00	100.00	3	0	38	0	0	15

資料來源：本研究整理

表 4.17 CCR 與 BCC 虛擬乘數分析及改善值分析之比較

	模 式	入 項 產			出 項			
		經常門支出	教學及什項設備費	校地面積	學生數	學生淨獎懲數	學校獲獎數	師生獲獎數
虛擬乘數百分比平均數 (%)	CCR	59.33	18.64	22.03	66.39	9.56	8.7	15.36
	BCC	45.39	28.15	26.47	62.09	12.33	15.47	10.1
應改善百分比平均數 (%)	CCR	0	-3.236	-8.452	27.981	659.342	74.454	308.334
	BCC	0	-2.529	-6.38	13.034	208.958	83.021	186.642

資料來源：本研究整理。

表 4.18 CCR 與 BCC 效率群與無效率群 t 檢定之比較

模 式	t檢定p值	
	CCR	BCC
學生數/經常門支出	0.0095 ***	0.7461
學生數/教學及什項設備	0.0514*	0.2218
學生數/校地面積	0.0065***	0.3003
學生淨獎數/經常門支出	0.0806*	0.0750*
學生淨獎數/教學及什項設備	0.0171**	0.0393**
學生淨獎數/校地面積	0.0067***	0.0393**
學校獲獎數/經常門支出	0.3014	0.3777
學校獲獎數/教學及什項設備	0.3180	0.4476
學校獲獎數/校地面積	0.0714*	0.3193
師生獲獎數/經常門支出	0.0497**	0.1200
師生獲獎數/教學及什項設備	0.0431**	0.0534*
師生獲獎數/校地面積	0.0195**	0.1180

資料來源：本研究整理。

***表P值<0.01 **表P值<0.05 *表P值<0.1

表 4.19 CCR 與 BCC 敏感度分析之比較

項 目	相對有效數		刪除後效率值平均下降值 (%)		刪除後 DMU 效率值下降影響數		原有效率改變成無效率的DMU		
	CCR	BCC	CCR	BCC	CCR	BCC	CCR	BCC	
模 式	14	18							
原 有 效 率 數	14	18							
刪除單一變數	經常門支出	13	16	11.131	9.992	25	16	立新	立新、和平
	教學及什項設備	9	13	3.816	3.676	24	20	神岡、清水 沙鹿、光德 太平	神岡、清水 大安、光德 太平
	校 地 面 積	8	15	4.534	2.172	16	10	豐東、豐南 神岡、沙鹿 光榮、中平	神岡、大安 太平
	學 生 數	8	15	23.523	21.235	28	21	豐東、神岡 沙鹿、光德 立新、太平	神岡、立新 太平
	學生淨獎懲數	11	16	1.225	0.723	13	10	神岡、光榮 光正	神岡、光榮
	學 校 獲 獎 數	13	17	1.534	1.027	15	10	沙鹿	沙鹿
	師 生 獲 獎 數	13	16	2.285	2.597	7	6	光正	順天、大安

資料來源：本研究整理。

第五章 結論與建議

「十年樹木，百年樹人」，教育是立國之母也是國家的百年大計，而國民知識水準的提升可直接帶動經濟的成長，教育的成敗攸關國力的發展與提昇，由此可見教育工作的重要性。因此，為了提高國民的教育品質，培育國家未來的主人翁，是每一位教育工作者的重責大任。

雖然各縣市政府教育局每年均有辦理各校的校務評鑑，但對公立國民中學經營效率之評估，大都是主觀上的判斷，缺乏以實質數據為評鑑依據。而學校經營效率評估的目的，是希望藉由評估結果以診斷其經營管理狀況，從而針對缺失擬定改善之道，以提升學校的教育品質。

由於現行評鑑制度無法提出同儕優劣標準及各校應改善缺失的具體量化資料，故本研究嘗試利用DEA之特色，期在管理角度上能提供較科學且客觀的分析方法，提供各校對教育資源分配與運用妥適配置之參考。

5.1 結論

本研究利用DEA分析九十二學年度台中縣三十八所縣立國民中學的經營效率，其相關的結果彙總分述如下：

一、本研究由蒐集與定義變數，透過相關係數篩選出最適當的變數，其中在投入項變數為經常門支出、教學及什項設備費、校地面積；在產出項變數是學生數、學生淨獎懲數、學校獲獎數、師生獲獎數。

二、虛擬乘數分析：

1.CCR模式中，在投入項中，經常門支出所佔的權數最重，校地面積次之；而在產出項中，學生數所佔的權數最重，師生獲獎數次之；換言之，假設生產過程屬固定規模報酬的CCR模式分析，其績效的

評量中應以上述的投入變數及產出項變數為較重要的組成項目。

2. BCC模式中，在投入項中，經常門支出所佔的權數最重，教學及什項設備費次之；而在產出項中，以學生數所佔的權數最重，其次是學校獲獎數數；換言之，假設生產過程屬規模報酬可變動的BCC模式分析，其績效的評量中應以上述的投入變數及產出變數為較重要的組成分子。

三、在績效改善上，透過CCR與BCC模式分析如下：

1. 在CCR模式中，就受評DMU而言，在投入項方面，較需改善的是校地面積，其值應減少8.452%，其次是教學及什項設備費；在產出項方面，最需增加的是學生淨獎懲數，其值應增加659.342%，其次是師生獲獎數。

2. 在BCC模式中，就受評DMU而言，在投入項方面，最需改善的是校地面積，其值應減少6.380%，其次是教學及什項設備費；在產出項方面，最需增加的是學生淨獎懲數，其值應增加208.958%，其次是師生獲獎數。

四、在整體績效表現，透過CCR與BCC模式得到各校被參考集合之次數如下：

1. 由CCR模式得知，效率值為100%的學校中，新光國中被參考次數達20次，其次是光德國中的，再次之為光正國中與石岡國中；此即表示雖然很多學校的效率值為100%，但依照被參考次數的多寡，可看出效率值的穩定度，也就是新光國中的效率值之穩定度最高，其次是光德國中，第三為光正國中與石岡國中。

2. 由BCC模式得知，效率值為100%的學校中，新光國中被參考次數達17次，其次是光德國中，再次之為石岡國中；此即表示雖然很多

學校的效率值為100%，但依照被參考次數的多寡，可看出效率值的穩定度，也就是新光國中的效率值之穩定度最高，其次是光德國中，第三為石岡國中。

五、由CCR模式中得到生產效率，BCC模式中得到技術效率，並由生產效率除以技術效率而求得規模效率，即可看出各校相對無效率之來源。

- 1.在技術效率方面，計有18所學校達到技術效率水準，其中有4所學校雖生產效率小於1，但卻達到技術效率水準。因此，顯示這4所學校的資源配置不妥及規模上的無效率，其最主要的因素，係由於生產未達最適經濟規模所造成的。
- 2.就全體DMU而言，有18所學校屬於規模報酬固定階段；9所是屬於規模報酬遞增階段；另有11所是屬於規模報酬遞減階段，代表其資源投入相對產出已顯過度。
- 3.生產效率之平均值為84.20%，表示38個DMU約有15.80%的投入未能有效地達成最適產出量。

六、透過效率群與無效率群的 t 檢定：

- 1.就CCR模式中，在95%信賴水準下，無效率群在學生數/經常門支出、學生數/校地面積、學生淨獎懲數/教學及什項設備費、學生淨獎懲數/校地面積、師生獲獎數/經常門支出、師生獲獎數/教學及什項設備費、師生獲獎數/校地面積等7個效率值與有效率群有顯著差異。因此，無效率群應將改善重點放在經常門支出、教學及什項設備費、校地面積的使用上及學生數、學生淨獎懲數、師生獲獎數的提升。
- 2.在BCC模式中，無效率群在95%信賴水準下，學生淨獎懲數/教學及什項設備費、學生淨獎懲數/校地面積等2個效率值與有效率群有顯

著差異。無效率群應將改善重點放在教學及什項設備費、校地面積使用上及提升學生淨獎懲數上。

七、在敏感度分析中，CCR及BCC模式分析的結果整理於表5.1中。

表 5.1 各校之敏感度分析

	CCR模式	BCC模式
刪除經常門支出之效率	☆	☆
刪除教學及什項設備費之效率	△	△
刪除校地面積之效率	△	△
刪除學生數之效率	☆	☆
刪除學生淨獎懲數之效率	△	△
刪除學校獲獎數之效率	△	△
刪除師生獲獎數之效率	△	△

資料來源：本研究整理

註：☆表該變數對所有學校效率之敏感度很大，其所有降幅值約在10%以上。

△表該變數對所有學校效率之敏感度很小，其所有降幅值約在0%~5%。

八、由上述研究結果分析，可獲致以下的結論：

- 1.透過DEA之CCR與BCC模式分析，在整體表現上，由各校的效率與被參考次數表得知，除相對無效率學校的效率值可作為學校排名外，對於相對有效率學校，雖然效率值為1，但仍可藉由參考集合的分析，依其被參考次數的多寡進一步統計，以區分相對有效率學校排名的優先次序，因此，DEA可作為教育主管機關在實施教育評鑑時的工具。
- 2.DEA是採取客觀方式，站在教育的立場，針對各校的優點加以評定其權數，並由差額變數分析中得知，當一個學校達到生產效率時，就表示其位於效率前緣上，因此，其投入及產出值並不需要改善；反之，可提供相對無效率的學校，應該減少那些資源投入或增加那

些產出項目，以達到最佳狀況，並成為相對有效率的學校。

- 3.應用DEA模式評估縣立國民中學的經營效率，最大的功用是可以在短期內及時了解各校經營效率的情形，並瞭解無效率發生的原因，是來自資源配置錯誤或是經營規模不當所引起，且可確切的提供改善方針。
- 4.DEA可診斷出相對無效率學校，其無效率的原因是來自於資源配置錯誤或是學校經營規模不當所引起，因此，可利用DEA的診斷性功能，找出學校無效率的因素，從而調整學校資源的配置情形或經營規模的大小，以作為長、短期內學校改善績效的工具。
- 5.縣立國民中學為一非營利機關，透過DEA分析其經營效率，亦可能受其他隱性因素影響，例如各校編班的方式、傳統校譽、考上指標性高中的升學率等，均會影響各校的學生人數，而學生人數的減少，在投入項變數不易變動的情況下，必然會對所有學校產生效率值的變化。

5.2 建議

5.2.1 實務上的建議

- 1.本研究在搜集資料時，因各校平時未建立各項校務資料，且涉及與各校教學成效有關的資料（如各校基測成績總平均、考上指標性國立高中的總人數等），皆會隱瞞不予提供，在資料取得上極為困難，故只能以有限的資料作為評估的基礎，無法通盤掌握學校經營效率之全貌。因此，建議各縣市政府教育主管當局，建立學校效率評估資料庫，除可提供有關研究機構研究採用外，學校亦可應用DEA評估組織內各單位之效率，隨時進行自我評鑑與診斷，並可利用其評

估結果，以了解學校經營管理狀況，隨時修正管理方向，並提升學校的績效。

- 2.目前各縣市政府教育局，雖有對各國民中學實施教務評鑑，但其評鑑方式大都是由受評核學校先自我填寫評鑑表，再由教育局派評鑑委員前去評核，這些評核方式大都偏向主觀上的判斷，缺乏實質的數據依據，應非是一套公正且客觀的標準。而DEA模式是基於經濟學上柏拉圖最佳化的假設，對於受評單位，都會給予一個績效指標，另再配合各校的自我評鑑、督學訪視及委員評核，以充實辦學效率品質方面的評估，其分析結果可作為各校辦學效率的參考依據，教育主管當局更可據此以考核各校準則之參考。
- 3.教育主管當局對於規模不效率的學校，應檢視其規模狀態，若處於規模報酬遞減之情形者，表示應該調整縮小學校的生產規模（如豐陽國中等十一所學校）；若處於規模報酬遞增之情形者，表示應該調整擴大其生產規模（如豐原國中等九所學校），以達到最適生產規模。

5.2.2 對後續研究的建議

- 1.本研究係用量化分析，對於教育過程、教學過程、學校環境設施、資訊設備設施、學生及家長對學校的滿意度或學校的行政措施等，則未加以探討，建議後續研究者可利用問卷調查方式或深度訪談方式以取得相關資料，以補定量與定性資料的不足。
- 2.本研究係以台中縣立國民中學為研究對象，未來研究者可基於同質性的考量，以不同層級或區域作為評估對象的選擇，例如，以其他縣市的國民中學、國民小學為對象，或以全國的大專院校，高中、高職等為對象，評估各校的經營效率，或是以台灣省各縣市政府教

育局為單位，做區域性的績效比較，亦可縮小範圍，只針對國立大學內部單位做比較。

- 3.本研究所使用的投入及產出項目，受限於資料蒐集上的困難而無法取得，因此，建議後續研究者能取得各校的基測成績、考上指標性的國立高中人數，做更進一步的分析。
- 4.本研究係採用九十二學年度的資料以評估學校經營效率，只呈現九十二學年度的狀況，後續研究者亦可蒐集連續數個學年度的資料，以探討學校長期經營效率的變動趨勢，提供學校或教育當局對學校管理或政策實施的規劃與控制之調整方向。
- 5.在文獻中，國內各縣市教育資源使用的情形，以經濟學觀點來進行研究尚不多見，未來相關研究可針對縣（市）、直轄市為區域範圍，評估各縣市內的學校效率，供教育部及各縣（市）政府教育局做全國性比較，亦可作為學校內部自我評估的應用。
- 6.在選取評估時所採用的投入與產出項目，應儘可能客觀，後續的研究上可兼採迴歸分析法、層級分析法、德菲法或專家諮詢等其他的方式來評估，以降低主觀因素的影響，增加評估項目的代表性，可使實證結果更加完整。另外，評估項目的選取，應視組織與評估目的而予以訂定，並須配合國家教育政策的實施，納入適當的評估項目，使評估結果可適切的反應教育方向，以調整學校經營管理方向。
- 7.在選取校地面積為投入項變數時，為計算其取得年代與城鄉之差異（如都市型學校，校地面積的取得較為困難，且面積也較小），因此，建議後續研究者，可依各地政事務所的公告地價來計算校地面積的金額，作為取得的成本，當作計算的基礎，使績效的評估更為客觀。

參考文獻

一、中文部份

1. 王保進 (民 86), 大學教育評鑑之內涵分析, 載於陳漢強 (主編), 大學評鑑, 頁 161-217, 台北市: 五南圖書公司。
2. 王建正 (民 91), 國民小學學校經營效率評鑑指標之研究—DEA 評鑑模式, 國立屏東師範學院國民教育研究所碩士論文。
3. 王棟良 (民 92), 台灣省 21 縣市國民中學學校效率之評估, 國立中正大學數學研究所碩士論文, 。
4. 台中縣政府 (民 92), 台中縣教育發展基金單位決算: 民國九十二會計年度, 台中: 台中縣政府。
5. 台中縣政府 (民 93), 台中縣教育發展基金單位決算: 民國九十三年會計年度, 台中: 台中縣政府。
6. 台中縣教育局 (民 93), 統計資料, 94 年 12 月 2 日, 取自 <http://www.boe.tcc.edu.tw/>
7. 江文雄 (民 71), 國民小學實施教學評鑑之研究, 臺灣省政府教育廳編印, 台中: 臺灣省政府教育廳。
8. 余佩珊譯 (民 89)、Peter Drucker 著, 非營利機構的經營之道 (Managing the Non-Profit Organization), 台北: 遠流。
9. 何志清 (民 94), 台灣地區公立綜合高中經營效率之評估, 世新大學管理學院經濟學系碩士論文。
10. 沈水河 (民 93), 以包絡分析法評估雲林縣公立國民中學之經營績效, 南華大學管理科學研究所碩士論文。
11. 吳清山 (民 81)。學校行政, 台北: 心理出版社。
12. 吳清山 (民 83), 學校效能研究第三版, 台北: 五南圖書公司。

13. 吳清基 (民 82), 精緻教育的理念, 台北: 師大書苑。
14. 吳惠櫻 (民 93), 台北市立高級中等學校經營效率與生產力之研究, 世新大學經濟學系碩士論文。
15. 吳萬益、林清河 (民 90), 企業研究方法, 台北, 華泰圖書出版公司, 頁 554-572。
16. 林天祐、蔡菁芝 (民 90), 教育評鑑的理念分析, 教育研究月刊, 第 91 期, 頁 36-38。
17. 林浩明 (民 91), 資料包絡分析法之應用-以某國立工業高職各科之綜合績效評估為例, 大葉大學工業工程研究所碩士論文。
18. 林麗能 (民 84), 雲嘉南地區高級職業學校行政績效之評估, 國立雲林科技大學企業管理技術研究所碩士論文。
19. 高強、黃旭男、Toshiyuki Sueyoshi (民 92), 管理績效評估-資料包絡分析法, 台北: 華泰圖書出版公司。
20. 秦夢群 (民 87), 教育行政—實務部分, 台北: 五南圖書公司, 頁 385。
21. 教育部中部辦公室 (民 93), 教育統計資料檔: 民國九十二學年度, 94 年 12 月 2 日, 取自 <http://www.tpde.edu.tw/compile/92.htm/>
22. 教育部中部辦公室 (民 94), 教育統計資料檔: 民國九十三年學年度, 94 年 12 月 2 日, 取自 <http://www.tpde.edu.tw/compile/92.htm/>
23. 陳明華 (民 93), 應用 DEA 評估國民中學經營效率之研究-以高雄市為例, 國立中山大學經濟學研究所碩士論文。
24. 陳益華 (民 85), 我國電信事業經營績效評估—資料包絡分析法之應用, 國立中山大學企業管理研究所碩士論文。
25. 陳雪珍 (民 86), 台灣地區公立高級中學管理績效之探討與評估, 淡江大學管理科學研究所碩士論文。

26. 陳淑玲 (民 94), 國民中學經營績效評估之研究-以臺灣地區某縣市國民中學為例, 國立東華大學企業管理學系碩士論文。
27. 張永成 (民 93), 雲林縣鄉鎮市農會信用部經營績效之評估, 私立南華大學管理科學研究所碩士論文。
28. 張清溪、許嘉棟、劉鶯釗與吳聰敏合著 (民 91), 經濟學, 台北: 翰蘆圖書出版有限公司。
29. 張潤書 (民 89), 行政學, 台北: 三民書局。
30. 張耀輝 (民 87), 台灣地區都市發展效率之研究, 國立成功大學都市計畫研究所碩士論文。
31. 梅興邦 (民 90), 資料包絡分析法應用於軍事院校系(所)辦學成效評估之研究—以國防大學國防管理學院為例, 國防大學國防管理學院資源管理研究所碩士論文。
32. 黃旭男 (民 82), 資料包絡分析法使用程序之研究及其在非營利組織效率評估上之應用。國立交通大學管理科學研究所博士論文。
33. 黃光雄 (民 78)。 教育評鑑的模式, 台北: 師大書苑。
34. 黃政傑 (民 85)。 教育改革的理念與實踐, 台北: 師大書苑。
35. 黃振球 (民 89), 學校管理與績效, 台北: 師大書苑。
36. 黃清信 (民 90), 台灣省國立高級中等學校效率之評估—資料包絡分析法應用, 國立中正大學國際經濟研究所碩士論文。
37. 楊文雄 (民 70), 教育評鑑之理論與實際, 台中: 台灣省政府教育廳。
38. 楊俊宏 (民 85), DEA 應用在行政機關生產力衡量方法之研究—以北高二市各戶政事務所為例, 國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文。
39. 楊振昇 (民 90), 析論當前教育評鑑之困境與前瞻—鉅觀觀點之分析。

- 載於第八次教育行政論壇論文集（頁 76-88），新竹：國立新竹師範學院，未出版。
40. 劉立倫（民 87），管理概論，台北：三民書局。
 41. 劉明超（民 89），台灣地區高級職業學校教育管理效率評估之研究-DEA 模式之應用，國立暨南大學教育政策與行政研究所碩士論文。
 42. 盧增緒（民 84），論教育評鑑觀念之形成，載於中國教育學會（主編），教育評鑑，頁 3-59，台北：師大書苑。
 43. 謝文全（民 80）。教育行政—理論與實務，台北：文景出版社。
 44. 蘇慧雯（民 92），臺北市幼稚園後設評鑑之研究，台北市立師範學院國民教育研究所碩士論文。
 45. 蘇錦麗（民 90），高等教育評鑑—理論與實際，台北市：五南圖書公司。
 46. 羅凱文（民 92），台灣地區各縣市消防機關效率評估之研究，國立交通大學經營管理研究所碩士論文。

二、英文部份

1. Adelman, C. & Alexander, R.J. (1982), The Self-evaluation Institution: Practice of Educational Change, Methuen, London.
2. Anderson, L., Walberg, H.J. & Weinstein, T. (1998), Efficiency and Effectiveness Analysis of Chicago Public Elementary School: 1989, 1991, 1993, Journal of Educational Administration Quarterly, Vol.34, No.4, pp.484-504.
3. Anderson, L., Weinstein, T., Strykowski, B.F. & Walberg, H.J. (1994), A Premier for Analyzing Educational Effectiveness and Efficiency, ERIC Document Reproduction Service, No. ED 406502.
4. Banker, R.D., Charnes, A. & Cooper, W.W. (1984), Some Models for

- Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis, Management Sciences, Vol.30, pp.1078-1092.
5. Barbeta, G. P. (2003), Efficiency of Junior High Schools and The Role of Proprietary Structure, Annals of Public and Cooperative Economics, Vol. 74, No.4, pp.529-551.
 6. Bardhan, I. R. (1995), Data Envelopment Analysis and Frontier Regression Approaches for Evaluation the Efficiency of Public Sector Activities: Applications to Public School Education in Texas, Dissertation Abstracts International, Vol.56, No.6, p.2312A.
 7. Bessant, A., Bessent, W., Kennington, J. & Reagan, B. (1982), A Fractional Programming Model for Determining the Efficiency of Decision Making Units, ERIC Document Reproduction Service, No. ED 203535.
 8. Bessent, M.A. & Bessent, E.W. (1980), Determining the Comparative Efficiency of Schools through Data Envelopment Analysis, Educational Administration Quarterly, Vol.16, No.2, pp.57-75.
 9. Bowlin, William F. (1987), Evaluating the Efficiency of US Air Force Real-Property Maintenance Activities, Journal of Operational Research Society, Vol.38, No.2, pp.127-135.
 10. Braskamp, L.A., Brandenburg, D.C. & Ory, J.C. (1984), Evaluating Teaching Effectiveness: A Practical Guide, Sage, Beverly Hills.
 11. Chakraborty, K., Biswas, B. & Lewis W.C. (2001), Measurement of Technical Efficiency in Public Education: A Stochastic and Nonstochastic Production Function Approach, Journal of Southern Economic, Vol.67, No.4, pp.889-905.
 12. Charnes, A., Cooper, W.W., & Rhodes, E. (1978), Measuring the Efficiency of Decision Making Units, European Journal of Operational Research, Vol, No.2, pp.429-444.
 13. Coelli, T. P., Rao D.S., & Battese, G.E. (1998), An Introduction to

- Efficiency and Productivity Analysis, Kluwer Academic Publishers, Boston.
14. Engert, F.M. (1995), A Study of School District Efficiency in New York State Using Data Envelopment Analysis, Dissertation Abstracts International, Vol.56, No.7, p.2502A.
 15. Fare, R., Geoskopf, S., & Weber, W.L. (1989), Measuring School District Performance, Public Finance Quarterly, Vol.17, No.4, pp.409-428.
 16. Farrell, M. J. (1957), The Measurement of Productivity Efficiency, Journal of the Royal Statistical Society, Vol.120, No.3, pp.253-281.
 17. Glasman, N.S., & Nevo, D. (1988), Evaluation in Decision Making: The Case of School Administration, Kluwer Academic Publishers, Boston.
 18. Golany, B & Roll, Y., (1989), An Application Procedure for DEA, Omega, Vol.17, No.3, pp.237-250.
 19. Jesson, D., Mayston, D., & Smith, P. (1987), Performance Assessment in Education Sector: Educational and Economic Perspectives, Oxford Review of Education, Vol.13, No.3, pp.249-266.
 20. Kirjavainen, T. & Loikkanen, H.A. (1998), Efficiency Difference of Finish Senior Secondary Schools: An Application of DEA and Tobit Analysis, Economics of Education Review, Vol.17, No.4, pp.377-394.
 21. Lewin, A.Y. & Minton, J.W. (1986), Determining Organizational Effectiveness: Another Look, and an Agenda for Research, Management Science, Vol.32, No.5, pp.514-538.
 22. Mayston, D. & Jesson, D. (1988), Developing Model of Educational Accountability, Oxford Review of Education, Vol.14, No.3, pp.321- 339.
 23. Ray, S.C. (1991), Resource Use Efficiency in Public School: A Study of Connecticut Data, Management Sciences, Vol.37, No.12, pp.1620-1628.
 24. Rhodes, E.L. & Southwick Jr.L. (1986), Determinants of Efficiency in Public and Private Universities, School of Environmental and Public

- Affairs, Indiana University, Bloomington.
25. Shephard, R.W. (1970), The Theory of Cost and Production Functions, Princeton University Press, Princeton.
 26. Soteriou A.C. Karahanna, E., Papanastasiou, C. & Diakourakis, M.S. (1998), Using DEA to Evaluate the Efficiency of Secondary School: The Case of Cyprus, International Journal of Educational Management, Vol.12, No.2, pp.65-73.
 27. Stufflebeam, D.L., Foley, W.J., Gephart, W.J., Guba, E.G, Hammond, R. L., Merriman, H.O. & Provus, M.M. (1971), Educational Evaluation and Decision Making, F. E. Peacock Publishers, Inc, Itasca. IL.
 28. Swanson, A. D. & Engert, F. (1999). Benchmarking: A Study of School and School District Effect and Efficiency. ERIC Document Reproduction Service No. ED435668.
 29. Szilagyi, A.D. (1984), Management and Performance, 2nd ed., Scott Foresman and Company, Englewood Cliffs, New Jersey.
 30. Zomorrodian, M.R. (1990), Guidelines for Efficiency in Elementary Schools in Western Massachusetts: A Data Envelopment Analysis Approach, Dissertation Abstracts International, Vol.51, No.7, p.2264A.

附錄一

教育經費簡況

會計年度	公立教育經費					政府教育經費			
	金額(千元)	六五學年=100	占國民生產毛額比率(%)			金額(千元)	六五學年=100	平均對每國民支出	占政府歲出比率(%)
			計	公部門	私立				
四十	213,082	0.8	1.72	1.72	...	213,082	1.02	28	9.93
四五	844,838	3.3	2.61	2.61	...	844,838	4.03	90	12.74
五十	1,671,962	6.6	2.50	2.20	0.30	1,470,169	7.02	136	13.32
五五	3,959,628	15.6	3.34	2.73	0.61	3,234,989	15.4	255	14.58
六十	11,236,766	44.3	4.52	3.65	0.87	9,065,121	43.3	614	16.51
六五	25,377,015	100	3.89	3.21	0.68	20,952,991	100	1,292	15.12
七十	74,112,578	292	4.44	3.61	0.83	60,262,157	288	3,373	14.71
七一	94,673,666	373	5.04	4.14	0.90	77,809,670	371	4,277	15.14
七二	110,942,492	437	5.47	4.53	0.94	91,864,372	438	4,961	16.51
七三	111,121,047	438	4.85	3.89	0.96	89,206,666	426	4,747	16.28
七四	123,915,028	488	4.95	4.01	0.94	100,352,921	479	5,263	16.57
七五	137,899,432	543	5.04	4.13	0.91	112,949,397	539	5,848	16.45
七六	148,047,536	583	4.64	3.73	0.91	119,030,192	568	6,101	16.54
七七	168,382,593	664	4.80	3.87	0.92	135,970,263	649	6,893	17.27
七八	200,549,624	790	5.16	4.20	0.96	163,094,485	778	8,173	17.39
七九	245,279,765	967	5.66	4.67	0.99	202,364,354	966	10,040	17.47
八十	300,965,051	1186	6.32	5.20	1.12	247,488,080	1181	12,131	17.77
八一	351,140,259	1384	6.57	5.42	1.14	290,019,588	1384	14,075	17.86
八二	401,130,100	1581	6.78	5.62	1.16	332,463,417	1587	15,982	18.43
八三	428,109,963	1687	6.60	5.40	1.20	350,053,223	1671	16,672	18.58
八四	449,691,445	1772	6.37	5.19	1.17	366,902,255	1751	17,325	19.36
八五	500,863,136	1974	6.50	5.29	1.21	407,595,911	1945	19,085	19.50
八六	533,672,566	2103	6.39	5.04	1.35	420,905,497	2009	19,554	18.91
八七	550,309,889	2169	6.08	4.76	1.32	430,675,819	2055	19,808	18.54
八八	581,536,145	2292	6.09	4.75	1.35	453,089,741	2162	20,662	18.80
八九	558,907,664	2202	5.49	4.19	1.31	401,537,000	1916	18,175	19.18
九十	601,138,272	2369	5.98	4.37	1.61	409,307,000	1953	18,268	18.02
九一	626,032,144	2467	6.00	4.36	1.63	424,232,624	2025	18,837	19.14
九二	639,954,152	2522	6.01	4.37	1.64	428,366,752	2044	18,950	18.52
九三	653,608,151	2576	5.86	4.26	1.60	435,921,129	2080	19,213	18.28

附註：1.八十九會計年度起公部門以教育經費編列與管理法定義範圍計列，另加國立大專院校自籌經費。

2.公部門教育經費包括政府教育經費支出及國立大專院校自籌校務基金支出。

3.私部門僅包括各級私立學校部分。

資料來源：教育部網站，http://www.edu.tw/EDU_WEB/Web/STATISTICS/index.htm，於94年12月2日擷取。

附錄二

各級學校平均每生分攤經費

單位：元

學 年 度	總 計	幼 稚 園	國 小	國 中	高 中	高 職	專 科 學 校	大 學 及 獨 立 學
六五	6,889	2,899	3,660	5,669	9,067	10,479	14,706	27,530
六六	8,114	2,557	4,351	6,122	10,448	11,902	16,939	30,965
六七	9,552	2,953	5,597	8,068	13,362	16,251	19,528	33,270
六八	12,452	4,889	7,164	9,770	16,612	20,093	22,717	46,137
六九	16,119	6,821	8,506	12,855	20,190	24,276	33,658	61,006
七十	20,395	8,549	10,075	15,594	25,085	29,216	41,041	79,889
七一	23,480	9,412	12,213	17,461	25,043	28,590	54,622	95,632
七二	23,151	12,058	12,044	18,413	25,530	29,916	54,124	83,256
七三	25,440	17,092	12,487	19,869	28,073	32,574	56,260	89,704
七四	27,902	18,878	13,354	21,230	29,869	34,342	56,888	97,666
七五	29,341	19,241	13,765	22,225	31,606	39,356	64,689	119,285
七六	32,863	21,022	16,424	23,854	34,602	47,274	48,066	142,284
七七	38,589	26,840	20,489	27,900	41,322	47,958	55,549	140,782
七八	47,056	32,296	24,416	32,921	55,041	64,105	64,215	161,547
七九	57,002	34,788	29,979	42,250	57,642	66,350	66,050	188,484
八十	56,533	38,020	34,745	49,562	64,897	72,909	78,027	200,211
八一	65,923	39,320	44,655	58,090	70,550	75,851	81,729	204,730
八二	75,444	38,789	48,717	62,081	72,530	81,901	85,954	204,795
八三	81,168	45,405	54,391	67,887	73,647	87,037	83,786	195,870
八四	86,047	47,606	62,699	76,342	84,310	95,863	87,792	198,611
八五	96,483	54,019	64,432	82,244	89,060	108,737	100,096	213,401
八六	102,723	55,026	67,728	88,442	83,616	108,639	92,192	171,730
八七	105,509	55,652	75,615	102,568	90,260	109,726	95,998	160,713
八八	109,355	79,991	79,796	111,953	88,605	115,529	109,253	162,184
八九	102,038	59,604	88,558	117,268	86,274	126,421	91,499	169,906
九十	109,249	63,301	92,929	114,176	87,281	112,740	116,784	152,275
九一	111,324	71,307	93,940	111,114	89,277	102,238	113,948	158,866
九二	107,203	70,592	87,659	102,846	89,401	107,107	119,733	160,950

說明：配合自89會計年度起迄日期變動修正89-91學年度資料（以歷經2會計年度之平均值計算）。

資料來源：教育部網站，http://www.edu.tw/EDU_WEB/Web/STATISTICS/index.htm，於94年12月2日擷取。

附錄三

台灣地區國中小概況

	學校數(校)	學生數(人)	教師數(人)	班級數(班)	生師比(%)	每班學生人數(人)
國中						
92學年度	720	857,285	48,845	26,573	17.6	32.3
83學年度	711	1,177,352	54,622	27,642	21.6	42.6
十年增減	9	-320,067	-5,777	-1,069	-4.0	-10.3
國小						
92學年度	2,638	1,912,791	103,793	64,000	18.4	29.9
83學年度	2,517	2,032,361	84,150	54,092	24.2	37.6
十年增減	121	-119,570	19,643	9,908	-5.8	-7.7

資料來源：本研究整理自教育部網站，http://www.edu.tw/EDU_WEB/Web/STATISTICS/index.htm，

於94年12月2日擷取。

附註：本資料含縣立完全中學與私立學校。

附錄四

台中縣國中小概況

	學校數(校)	學生數(人)	教師數(人)	班級數(班)	生師比(%)	每班學生人數(人)
國中						
92學年度	43	72,899	3,576	1,989	20.4	36.7
83學年度	42	81,702	3,657	1,847	22.3	44.2
十年增減	1	-8,803	-81	142	-1.9	-7.5
國小						
92學年度	162	142,284	7,255	3,451	19.6	41.2
83學年度	146	146,185	5,343	4,611	27.4	31.7
十年增減	16	-3,901	1,912	-1,160	-7.8	9.5

資料來源：本研究整理自台中縣政府主計室網站，[http://accgov.com.tw/b3b2\(94\).htm](http://accgov.com.tw/b3b2(94).htm)，

於94年12月2日擷取。

附註：本資料除學校數外，均含縣立完全中學、光復國民中、小學與私立學校。

附錄五

台中縣九十二學年度國民中學統計表

年級 學校名稱	一 年 級			二 年 級			三 年 級			小 計		
	班級數	男	女	班級數	男	女	班級數	男	女	班級數	男	女
豐原國中	18	374	285	18	341	316	20	349	321	56	1064	922
豐東國中	22	441	383	23	459	423	21	427	403	66	1327	1209
豐南國中	25	453	451	24	460	451	29	490	485	78	1403	1387
豐陽國中	6	112	101	7	133	107	6	111	95	19	356	303
后里國中	12	210	222	12	229	215	13	249	206	37	688	643
神岡國中	17	302	332	16	295	278	16	295	300	49	892	910
大雅國中	19	347	333	19	312	350	18	319	331	56	978	1014
大華國中	20	383	354	22	446	402	21	435	382	63	1264	1138
潭子國中	11	207	196	13	231	231	14	241	225	38	679	652
潭秀國中	18	351	305	20	388	362	17	342	302	55	1081	969
外埔國中	9	169	151	9	161	159	10	166	182	28	496	492
清水國中	23	431	416	22	401	394	19	368	358	64	1200	1168
清泉國中	7	126	128	8	149	124	10	159	137	25	434	389
清海國中	4	59	81	5	94	72	6	91	88	15	244	241
梧棲國中	10	179	143	10	173	175	11	186	166	31	538	484
大甲國中	21	399	386	22	422	389	19	406	336	62	1227	1111
日南國中	12	209	201	13	238	228	14	231	238	39	678	667
順天國中	11	196	175	12	190	214	12	192	189	35	578	578
沙鹿國中	21	370	363	22	381	389	20	391	359	63	1142	1111
鹿寮國中	9	162	145	8	151	149	9	158	134	26	471	428
北勢國中	5	101	79	6	95	102	6	116	94	17	312	275
大安國中	5	93	88	5	85	73	5	80	81	15	258	242
龍井國中	10	172	172	8	156	142	13	226	203	31	554	517
四箴國中	10	175	171	9	165	156	10	172	180	29	512	507
龍津國中	4	62	63	4	81	55	0	0	0	8	143	118
大道國中	15	288	279	16	314	283	16	318	292	47	920	854
烏日國中	4	78	70	5	103	74	5	86	84	14	267	228
溪南國中	7	139	102	6	116	98	7	122	122	20	377	322
光德國中	15	289	279	16	267	326	14	253	277	45	809	882
成功國中	25	474	424	24	482	415	23	437	395	72	1393	1234
光榮國中	20	367	323	23	382	405	28	504	492	71	1253	1220
光正國中	11	204	164	11	222	176	10	207	185	32	633	525
爽文國中	15	265	276	9	173	170	0	0	0	24	438	446
立新國中	8	170	145	8	158	142	7	143	148	23	471	435
霧峰國中	8	125	123	9	160	140	11	163	136	28	448	399
太平國中	18	328	312	17	313	285	17	317	260	52	958	857
中平國中	16	307	298	19	360	346	18	317	326	53	984	970
新光國中	21	399	379	23	449	426	20	399	361	64	1247	1166
東勢國中	19	354	324	18	333	311	19	284	270	56	971	905
東華國中	3	44	33	3	33	45	3	53	32	9	130	110
東新國中	4	40	24	3	56	44	4	67	54	11	163	122
石岡國中	4	78	65	4	73	73	4	81	66	12	232	204
和平國中	2	13	18	2	15	17	2	24	13	6	52	48
合 計	544	10045	9362	553	10245	9732	547	9975	9308	1644	30265	28402

總計：校數：43校；班級數：1,644班；學生總數：58,667人(男：30,265人、女：28,402人)。

資料來源：教育部中部辦公室網站，<http://www.tpde.edu.tw/compile/92.htm>，於94年12月2日擷取。

附錄六

問 卷

敬愛的校長：您好！

首先感謝您協助填答本問卷，您的用心填寫將對此研究領域有莫大的貢獻。本問卷旨在針對國民中學的管理績效，透過資料包絡法提供一適當且客觀的分析評估方式，並以經濟學效率的觀點使各學校藉由評估結果，了解現況與目標間的落差，作為修正改善均依據，以提升學校績效，及確保教育之品質。由於涵蓋面廣，本問卷急需借重您豐富而寶貴的資料及經驗，對台中縣立中學評估績效之發展提供寶貴的意見。您的資料及意見將非常珍貴，也由於您真誠及耐心的合作，本研究結果將增益其學術上的信效度及價值性。在此，研究者非常真誠的感謝您！並祝您

身體健康 事事順心！

南華大學管理科學研究所

指導教授：林水順 博士 陳孟修 博士

研究生：李美蓮 敬上

聯絡電話：089--345531

E-Mail 信箱：abc@mail.ssjh.tc.edu.tw

中華民國九十四年五月

運用資料包絡法評估國民中學之經營效率---以台中縣立國民中學為例

_____國民中學

九十二學年度

升學數 (人)	就業數 (人)	中輟生 數(人)	學生出 席率 (%)	學生獎 勵人數 (人次)	學生處 罰人數 (人次)	學 校 獲獎數 (次)	老師獲 獎數 (人次)	學生獲 獎數 (人次)

說明：

1. 升學、就業、中輟人數，係以貴校報送教育局的統計報表中即可獲得。
2. 學生獎勵數以貴校學生記嘉獎、小功及大功等人次。
3. 學生處罰數以貴校學生記警告、小過、大過及留校察看等人次。
4. 學校獲獎數以貴校在校務或教學上之獲獎數。
5. 老師及學生獲獎數以貴校師生在學術或其他競賽上之獲獎數。
6. 學生出席率以貴校學生到校上課的比率。