



運用動態網絡資料包絡分析法 進行陸軍兵科學校績效評量之研究

Performance Evaluation of Army Branch Schools – An Application of Dynamic Network DEA

盧文民 博士 (Wen-Ming, Lu)

陳善濬 中校 (Shan-Ruei, Chen)

國防大學管理學院財務管理學系副教授

國防大學管理學院資源管理及決策研究所研究生

左杰官 博士 (Jie-Guan, Zuo)

國防大學管理學院資訊管理學系教授

提 要

本研究旨在探討陸軍兵科學校之管理績效。首先，發展一個創新的網絡生產管理程序，並運用動態觀點整合窗口分析及網絡資料包絡分析法(network data envelopment analysis)，評估陸軍兵科學校之「行政部門」、「教學部門」與「研發部門」之績效表現。本研究發現，網絡資料包絡分析法是一個非常適切的評量方式，不僅能了解內部管理活動，亦可作目標改善。接續運用截斷式迴歸(Truncated regression)探究外部因素是否會影響陸軍兵科學校的績效。研究發現，外部因素確實扮演著影響陸軍兵科學校績效之重要因素。最後，本研究針對評估結果提出改善建議，提供陸軍兵科學校管理政策之參考，以提升教育訓練及作戰發展績效。

關鍵詞：窗口分析、網絡資料包絡分析、截斷式迴歸

Abstract

The purpose of this paper is to explore management performance of Army Branch Schools. This study firstly develops an innovational network production management process to evaluate intermediate measures or linking activities. Next, this study combines Network DEA and window analysis to measures the dynamic performance including administration department, teaching department, and R & D department. The results show that the Network DEA is a very appropriate assessment method, not only to understand the internal management activities, also can achieve improvement as expected. Then the truncated- regression is employed to discuss whether or not the external factors would affect the performance of Army Branch Schools. The findings indicate that external factors do play an important role in influencing the operating performance of Army Branch Schools. Finally, this study presents suggestions to the Army Branch Schools and management measures for improving the performance of teaching training and operational development.

Keywords: window analysis, network data envelopment analysis, truncated regression



壹、前言

2003年美軍在「伊拉克自由作戰」展現了更甚以往高度的作戰技能(Kime, 2003¹; Steele, 2004²)。所以，國防安全之基礎係於國防專業能力的培養，而軍事教育是培育基層幹部作戰能力之重要環節，也是提升國防戰力發展之重要基石，現代戰爭比以往更加複雜，因此，從事今日的戰爭必須智能與戰技並用(Scales, 2006)。³因應現代作戰為高科技的戰爭形態，精密複雜之武器裝備，若無優質的兵力資源操作控制，也難以發揮武器應有的功能，繼而影響戰爭成敗甚鉅，顯現軍事教育在保障國防安全作為上極為重要。

軍隊的任務是以作戰為主要考量，達成作戰任務必先完備相關必要的專業訓練，而陸軍兵科學校是培育陸軍基層幹部領導及作戰專業技能之搖籃，兵科學校教育品質之良窳，關係著國防戰力未來進步與發展，在國防安全上擔負鞏固基礎戰力之重要角色定位(Tung, Huang, Keh, & Wai, 2009)。⁴軍隊是國家重要的安全組織，負有確保國家安全的使命，因此讓軍人受到專業的訓練，是國防機構共同努力的目標。俄軍各軍事大學及軍事專業科學院在課程設計包括了部隊管理、摩步（坦克）排至營級的指揮與管理課程；法軍也非常重視基層軍官軍事素質的培養，除了學習軍事專業和領導課程外，並重視戰略

意涵、團隊合作、品德及協同作戰的訓練；英國皇家陸軍軍官學院的目標是培養未來的軍事領導者，並為成為優秀的領導者；德軍亦認為，初級軍事專業教育必須培養集領導及教育訓練於一身的優秀專業軍人（柴宇球、曾蘇南，2004）。⁵

各國的軍隊在初級軍事教育還著眼於未來需要，盡可能開設國家安全、軍事戰略、國際關係以及先進的作戰理念、新式武器裝備相關課程，以開闊學員的宏觀理念，改善知識結構，為他們未來軍旅職務打下良好的基礎。美國的專業軍事教育區分為5個等級，(1)「任官前」教育，係指在官校或全國大學的預備軍官訓練計畫所接受的軍事教育；(2)「初級」教育，係指培育初級軍官，使其具備兵科及作戰專長的課程；(3)「中級」教育，針對校級軍官，由指揮參謀學院提供的教育；(4)「高級」教育，針對資深校級軍官，由指揮戰爭學院提供的教育；(5)「將級」教育，針對剛晉升將級軍官，由「頂石」計畫提供的教育。而陸軍兵科學校就是負責初級教育之工作。此外，隨著敵情威脅與日俱增，戰爭的型態不斷變化，世界各國的軍隊除積極變革外，莫不檢討調整其軍事教育的目標與方向，以因應未來戰爭的挑戰，顯見對軍事教育的重視(Kennedy & Neilson, 2002)。⁶

本研究之目的有二，其一：建構陸軍兵

1 Kime, P. (2003). "Speed, Jointness" Not Seen as Key Elements of U.S. Win-War. *Sea Power*.

2 Steele, D. (2004). The 5th BCT: Full Spectrum War; Full-Force Adaptation. *Army*.

3 Scales, R. H. (2006). The Second Learning Revolution. *Military Review*.

4 Tung, M. C., Huang, J. Y., Keh, H. C., & Wai, S. S. (2009). Distance learning in advanced military education: Analysis of joint operations course in the Taiwan military. *Computers & Education*, 53, 653-666.

5 柴宇球、曾蘇南(2004)，《轉型中的軍事教育與訓練》（中國大陸：解放軍出版社）。

6 Kennedy, G. C., & Neilson, K. (2002). *Military Education: Past, Present, and Future*. Praeger. USA: Praeger.

科學校網絡生產管理程序，此程序包括「行政部門」、「教學部門」及「研發部門」等三個部門，進一步運用動態觀點整合窗口分析、網絡資料包絡分析法(NDEA)之方法，探究每一所陸軍兵科學校之「行政部門」、「教學部門」及「研發部門」的績效管理能力，以掌握陸軍兵科學校內部管理活動。其二：則是運用截斷式迴歸分析，探究外部因素對各績效之影響，了解陸軍兵科學校各部門之管理關鍵要素，進而有利達成陸軍兵科學校在軍事教育與訓練政策上之既定目標。

貳、文獻探討

本章內容先以國軍軍事教育體系、陸軍兵科學校教育之現況與DEA運用於軍事議題相關之研究作介紹，並彙整與本研究有關聯性的文獻進行探討與整理，以了解近期的研究議題與進展，作為後續研究的基礎。

一、國軍軍事教育體系之現況

國軍軍事教育主要是依據作戰的需求，明確的訂定國軍各階段教育目標，選用優質人才計畫性培育能適應作戰的專業軍人。建立一支素質精良及戰力強的軍隊，具備能挑戰現在及未來多元戰爭型態變化的能力，更能賦予肩負保障國家安全的使命（中華民國國防報告書，2009）。⁷國軍軍官及士官教育體系區分3個階段：基礎教育、進修教育及深造教育，下面就各階段的教育目標加以說明。

軍官基礎教育目標主要是培養文武兼備及術德兼修的專業軍官，以完備大學課程，養成獨立自主學習以具備後續深造能力；士官基礎教育主要培養專業技術職能化士官為

目標，以完備專科課程，兼具軍事及民間兩種技職專長，並輔以獲取證照，精練專業技能。

進修教育目標，是依據各軍種的特性實施設計規劃，針對軍、兵種不同領域的專業知識技術，施以戰鬥、戰技之專長、專業課程，模擬未來作戰型態，以兵科協同及軍種聯合作戰課程，奠定基層幹部在執行聯合作戰能展現嫻熟的本職專業技能。

深造教育之指參教育目標，是使軍官具備指揮參謀作業學能，並提升軍官幹部具有整體與邏輯性之理念；戰略教育目標，是以國家軍事戰略、軍種聯合作戰與國防資源管理為核心，培養建軍幹部具備前瞻與開創性之宏觀理念；碩、博士教育，主以培養軍政、軍備體系高階決策菁英人才，使其具備發展資電科技、國軍新式武器系統及擊劃肆應未來戰爭型態之專業能力為目標（國軍軍事學校教育訓令，2007）。⁸

二、陸軍兵科學校教育之現況

陸軍兵科學校是為陸軍訓練戰具、戰技、戰鬥及戰術專業軍事教育訓練之機構，除了扮演扎根基礎戰力的角色，更肩負陸軍穩固基層幹部專業能力的使命。教育對象區分軍官、士官及士兵，讓訓員至部隊服務即能熟悉各項實務及作戰訓練的工作。軍官的分層教育區分基礎教育、分科班教育、正規班教育及軍官專業（長）教育，所培訓的目標除了熟悉重要武器裝備操作能力外，更要能勝任營、連級各項職務工作之挑戰，在平時能管理、訓練及領導部隊執行各項任務，在戰時可以充分發揮所學專業有條不紊指揮

7 《中華民國國防報告書(2009)》，國防部頒行。

8 國軍軍事學校教育訓令(2007)，國防部頒行。



作戰，使其具有專業軍人的素養。士官的分層教育區分初級領導班、分科教育、士官高級班及後勤專長班隊教育，培訓的目標是足以堪任連、排級之中堅幹部，能執行各項管理、訓練及作戰任務，成為基層部隊之重要基石。士兵專長（業）教育主要就是熟練武器裝備操作、運用及保養的能力，著重在於專才技能，讓完訓的士兵能夠達到訓後能用的目標（陸軍部隊訓練計畫大綱，2010）。⁹

三、DEA運用於軍事議題相關之研究

過去已有許多學者應用DEA評估各軍事專業領域的績效，能否有效促進效率成長，進而達成改善管理之目標，實有賴於本研究進行文獻回顧與探討，希望能整理出相關研究資料。

Charnes, Clark, Cooper, and Golany (1985)¹⁰應用DEA評估美國空軍1981至1982年間14個飛行中隊之保養單位及戰鬥飛行機隊飛行勤務管理效率，並運用窗口分析進行跨期效

率比較，以動態觀點了解受評單位之績效表現；Bowlin(1987)¹¹應用DEA及窗口分析評估美國7個空軍基地空管中心的營產維護經營效率分析；Bowlin(1989)¹²應用DEA，評估1983至1985年間美國18個空軍會計及財務辦公室之管理效率；Roll, Golany, and Seroussy(1989)¹³應用DEA，評估以色列10個空軍維修單位之管理績效；Clarke(1992)¹⁴應用DEA，評估1983至1986年間美國17個空軍汽車維修單位之管理績效；Bowlin(1995)¹⁵應用DEA，評估1978至1992年間500家包括國防航空工業公司與民間企業公司財政競爭力的經營效率；Bowlin(1999)¹⁶應用DEA，評估1983至1992年間國防業務部門與民間企業部門的財政經營效率；Sun(2004)¹⁷應用DEA，評估臺灣陸軍聯合保修廠的管理效率；Bowlin(2004)¹⁸應用DEA，評估1988至1997年間參與美國空軍運輸業務的9家美國航空貨運公司與28家非參與者的美國民間航

9 《陸軍部隊訓練計畫大綱(2010)》，陸軍司令部頒行。

- 10 Charnes, A., Clark, C. T., Cooper, W. W., & Golany, B. (1985). A developmental study of data envelopment analysis in measuring the efficiency of maintenance units in the U.S. Air Forces. *Annals of Operations Research*, 2, 95-112.
- 11 Bowlin, W. F. (1987). Evaluating the Efficiency of US Air Force Real-Property Maintenance Activities. *The Journal of the Operational Research Society*, 38(2), 127-135.
- 12 Bowlin, W. F. (1989). An intertemporal assessment of the efficiency of Air Force accounting and finance offices. *Research in Governmental and Nonprofit Accounting*, 5, 293-310.
- 13 Roll, Y., Golany, B., & Seroussy, D. (1989). Measuring the efficiency of maintenance units in the Israeli Air Force. *European Journal of Operational Research*, 43, 136-142.
- 14 Clarke, R. L. (1992). Evaluating USAF Vehicle Maintenance Productivity Over Time: An Application of Data Envelopment Analysis. *Decision Sciences*, 23(2), 376-384.
- 15 Bowlin, W. F. (1995). A Characterization of the Financial Condition of the United States' Aerospace-Defense Industrial Base. *Omega, Int. J. Mgmt Sci*, 23(5), 539-555.
- 16 Bowlin, W. F. (1999). An analysis of the financial performance of defense business segments using data envelopment analysis. *Journal of Accounting and Public Policy*, 18, 287-310.
- 17 Sun, S. (2004). Assessing joint maintenance shops in the Taiwanese Army using data envelopment analysis. *Journal of Operations Management*, 22, 233-245.
- 18 Bowlin, W. F. (2004). Financial analysis of civil reserve air fleet participants using data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 154, 691-709.

空貨運公司之財政績效；Brockett, Cooper, Kumbhakar, Kwinn, and McCarthy (2004)¹⁹應用Network DEA及統計迴歸方法，評估美國國防部在採取聯合招募兵員政策與陸軍、海軍、空軍及海軍陸戰隊個別招募兵員政策，衡量比較之招募績效；Yang, Wang, and Lu (2007)²⁰應用context-dependent DEA，評估臺灣國防部31家福利服務站之管理經營績效；Tone and Tsutsui(2009)²¹的研究顯示，可求得相對效率指標，了解資源使用狀況及內部管理活動之關聯性，並作目標的改善。

總結上述相關研究，就議題而言，本研究創先探討7所陸軍兵科學校績效管理之意涵，因為截至目前為止，尚未有任何研究探究7所陸軍兵科學校之績效評量。就方法論而言，本研究首次進一步運用動態觀點整合窗口分析及Network DEA之方法，探究7所陸軍兵科學校整體效率，以及「行政部門」、「教學部門」及「研發部門」的部門績效管理能力，以掌握內部管理活動，並提供管理政策之改善建議。

參、研究設計

本章分為研究對象、資料蒐集及敘述統計分析、建構陸軍兵科學校網絡生產管理程序、方法論（包含窗口分析、Network DEA、動態Network DEA及截斷式迴歸），探討說明如后：

一、研究對象、資料蒐集與敘述統計分析

(一)研究對象

根據陸軍各兵科學校的教學屬性，乃是負責教育訓練執行及專業兵種訓場整體規劃，並發展基礎教育、分科班教育、正規班教育及專長專業教育課程的設計，審查教材（案）編修的工作；就任務屬性而言，負責兵科之兵力整建、戰術、技術研發、驗證與監察及教育訓練之督考。故本研究歸納受評估單位任務目標、執行工作、運作環境，以及績效投入產出項目都屬相同的條件下，均符合同質性的需求，因此以陸軍兵科學校作為研究對象，包含A兵科學校、B兵科學校、C兵科學校、D兵科學校、E兵科學校、F兵科學校及G兵科學校等7所軍事專業學校，並將每一所陸軍兵科學校視為一個決策單位(decision making unit, DMU)，共計7個決策單位，以探究其內部管理活動及績效管理之目標改善。

(二)資料蒐集

本研究參考陸軍兵科學校連續5年（95至99年度）年終工作會報為一級資料來源，其資料內容截取各部門管理業務之整合數據，並為陸軍兵科學校年度工作綜合評比績效之重要參考，所以，相關資料具有可靠性及完整性，涵蓋陸軍兵科學校之整體執行成果，據以作為投入及產出變數，進行績效測度之依據。

(三)敘述統計分析

本研究樣本投入與產出項之敘述統計

19 Brockett, P. L., Cooper, W. W., Kumbhakar, S. C., Kwinn, M. J., & McCarthy, D. (2004). Alternative statistical regression studies of the effects of Joint and Service Specific advertising on military recruitment. *Journal of the Operational Research Society*, 55, 1039-1048.

20 Yang, C., Wang, T. C., & Lu, W. M. (2007). Performance measurement in military provisions : The case of retail stores of Taiwan's general welfare service ministry. *Asia-Pacific Journal of Operational Research*, 24(3), 313-332.

21 Tone, K., & Tsutsui, M. (2009). Network DEA: A slacks-based measure approach. *European Journal of Operational Research*, 197(1), 243-252.

表3-1 陸軍兵科學校投入與產出變數敘述統計量

變數	數	平均數	中位數	極小值	極大值	標準差	變異數
行政人員（人數）		104	94	61	161	36	1,312
教官人員（人數）		131	117	86	196	33	1,094
預算（萬元）		2,388	2,454	1,128	4,384	1,100	1,211,628
使用辦公室及教學場地面積（坪）		80,209	83,719	43,209	117,602	27,461	754,132,861
資訊設備（部）		392	251	146	852	234	54,852
新建及維修工程總預算（萬元）		2,983	2,459	1,507	5,320	1,030	1,061,159
專案預算（萬元）		963	766	259	3,012	689	475,769
軍官結訓員額（人數）		606	195	42	2,749	791	626,616
士官結訓員額（人數）		915	425	91	4,362	1,006	1,012,142
士兵結訓員額（人數）		7,902	5,966	2,132	29,114	7,250	52,570,272
準則編修（件數）		3	3	1	6	1	1
小型軍品研發（件數）		3	3	1	6	1	1
學術月刊（篇數）		29	28	15	49	7	57

資料來源：本研究整理。

資料如表3-1所示。顯見，陸軍兵科學校近年來致力投入資源與所獲得軍事教育之成效。

本研究之行政部門效率、教學部門效率與研發部門效率等投入變數及產出變數Pearson相關係數分析結果，由表3-2、3-3、3-4顯示，可知投入變數與產出變數間大部分均顯示正向關係，符合DEA變數遴選要求。

此外Cooper, Li, Seiford, Tone, Thrall, and Zhu(2001)²²提出決定受評單位數量的經驗法則：「受評單位數目至少應為投入及產出項個數總合的三倍」，本研究計7所陸軍兵科學校受評單位，研究範圍涵括95至99年五個年度，並應用窗口分析(Window Analysis)之基本概念，擴增為35受評單位，在「行政部門」階段，計有4個投入變數及2個產出變

數， $35 > 3(4+2)=18$ ；在「教學部門」階段，計有5個投入變數及4個產出變數， $35 > 3(5+4)=27$ ；在「研發部門」階段，計有5個投入變數及4個產出變數， $35 > 3(5+4)=27$ 。

上述三個階段皆符合Cooper等人所建議，故本研究發展之陸軍兵科學校網絡生產管理程序符合績效模型之建構效度，同時相關分析也指出，投入與產出變數之間符合同向性之要求。

二、建構陸軍兵科學校網絡生產管理程序

為了有效掌握陸軍兵科學校內部績效管理活動的相關性，本研究運用DEA多投入及多產出評估概念，並採Tone and Tsutsui (2009)²³提出Network DEA績效衡量模型，建構陸軍兵科學校之「行政部門」、「教學部門」及

22 Cooper, W. W., Li, S., Seiford, L. M., Tone, K., Thrall, R. M., & Zhu, J. (2001). Sensitivity and stability analysis in DEA: some recent Developments. *Journal of Productivity Analysis*, 15(3), 217-246.

23 Tone, K., & Tsutsui, M. (2009). Network DEA: A slacks-based measure approach. *European Journal of Operational Research*, 197(1), 243-252.

表3-2 「行政部門」階段投入與產出項變數相關係數矩陣

投入項 \ 產出項	新建及維修工程總預算	專案預算
行政人員	0.373*	0.153
預算	0.351*	0.222
使用辦公室面積	0.635**	0.549**
資訊設備	0.268	0.236

表3-3 「教學部門」階段投入與產出項變數相關係數矩陣

投入項 \ 產出項	軍官結訓員額	士官結訓員額	士兵結訓員額	專案預算
行政人員	0.557**	0.493**	0.354*	-0.222
教官	0.834**	0.801**	0.674**	-0.144
預算	0.462**	0.378*	0.323	0.321
使用辦公室及教學場地面積	0.610**	0.534**	0.531**	0.112
資訊設備	0.572**	0.480**	0.324	-0.295

表3-4 「研發部門」階段投入與產出項變數相關係數矩陣

投入項 \ 產出項	準則編修	小型軍品研發	學術月刊	專案預算
行政人員	-0.261	0.088	-0.326	-0.169
教官	-0.053	-0.403	0.288	0.272
預算	-0.356	-0.077	0.008	-0.017
使用辦公室面積	-0.024	-0.211	0.325	-0.004
資訊設備	0.059	-0.214	0.221	0.045

「研發部門」網絡生產管理程序，透過衡量藉以評估相對有管理能力的兵科學校，可作為其他兵科學校學習標竿的典範。

本研究之投入及產出變數係參考國內、外大學教學機構之相關研究：康龍魁、李文清(2009)²⁴應用DEA，評估2001至2004年間臺灣14所公、私立科技大學之動態經營

績效，並選取「教學成本」、「專任教師人數」、「職員人數」等3項投入變數，選用「教學人數」、「研究成果」、「建教合作與推廣教育收入」等3項產出指標；胡均立、韓宗甫、蔡毅龍(2010)²⁵應用DEA，評估2004至2006年間我國國防科技41項專案釋商的社會效率，並選取「研發經費」、「研究人力」、

24 康龍魁、李文清(2009)，〈臺灣地區科技大學經營效率之研究—資料包絡法及Malmquist生產力指數之應用〉，《技術及職業教育學報》，第3卷第2期，頁73-105。

25 胡均立、韓宗甫、蔡毅龍(2010)，〈我國國防科技專案釋商的社會效率評估〉，《長庚人文社會學報》，第3卷第1期，頁113-146。



「研發時程」等3項投入變數，選用「技術移轉授權金收入金額」、「廠商獲得訂單金額」、「建立合格廠商數」、「專利數」、「論文數」、「研究報告」等6項產出指標。

Kao and Hung (2008)²⁶應用DEA，評估臺灣成功大學的41個學術部門之教學效率，並選取「師資及職員」、「預算」、「部門使用空間」等3項投入變數，選用「教學時數」、「學術期刊」、「外部資金」等3項產出指標；Abramo and Angelo(2009)²⁷應用DEA，評估2001至2003年間義大利大學教學系統261所研究機構之研究活動效率，並選取「教授人數」、「副教授人數」、「助理教授人數」等3項投入變數，選用「出版物數量」、「出版物得獎數量」、「科學能力」等3項產出指標；Katharaki and Katharakis(2010)²⁸應用DEA，評估希臘20所公立大學的教學效率，並選取「教學及研究人員」、「行政人員」、「學生人數」、「預算開支」等4項投入變數，選用「畢業生總人數」、「學術研究收入」等2項產出指標。

本研究探討國內、外大學教學機構之相關期刊文獻，其研究顯示大多均以師資、教學設施、研究成果、畢業學生及預算收入與支出作為投入與產出之變數，所以本研究審慎據以參考，規劃陸軍兵科學校網絡生產管

理程序之投入與產出變數，以有所依據（如圖3-1）。

陸軍兵科學校在「行政部門管理」階段，主要以行政人員、預算、使用辦公室面積及資訊設備作為總資源投入變數，以新建及維修工程總預算及專案預算作為獨立產出變數，同時以行政人員、教官、預算、使用辦公室及教學場地面積及資訊設備作為產出變數，並爭取分配資源作為教學部門及研發部門之投入變數；在「教學部門管理」階段，主要以行政人員、教官、預算、使用辦公室及教學場地面積及資訊設備作為投入變數，軍官結訓員額、士官結訓員額、士兵結訓員額及專案預算作為產出變數；在「研發部門管理」階段，主要以行政人員、教官、預算、使用辦公室面積及資訊設備作為投入變數，準則編修、小型軍品研發、學術月刊及專案預算作為產出變數。

三、方法論

(一)窗口分析(Window Analysis)

本研究運用動態觀點整合Klopp (1985)²⁹窗口分析(Window Analysis)之基本概念，除可進行跨期的效率比較，以了解長期動態績效表現外，亦可解決決策單位數目太少之限制(Yang & Chang, 2009)³⁰。就方法論而言，窗口分析將多期的資料歸納一個視窗，各窗

26 Kao, C., & Hung, H. T. (2008). Efficiency analysis of university departments: An empirical study. *Omega, The International Journal of Management Science*, 36, 653-664.

27 Abramo, G., & D'Angelo, C. A. (2009). Assessing technical and cost efficiency of research activities: a case study of the Italian university system. *Research Evaluation*, 18(1), 61-70.

28 Katharaki, M., & Katharakis, G. (2010). A comparative assessment of Greek universities' efficiency using quantitative analysis. *International Journal of Educational Research*, 1-14.

29 Klopp, P. (1985). *The Analysis of the Efficiency of Production System with Multiple Inputs and Outputs*. Ph. D. thesis, University of Illinois, Chicago.

30 Yang, H. H., & Chang, C. Y. (2009). Using DEA window analysis to measure efficiencies of Taiwan's integrated telecommunication firms. *Telecommunications Policy*, 33, 98-108.

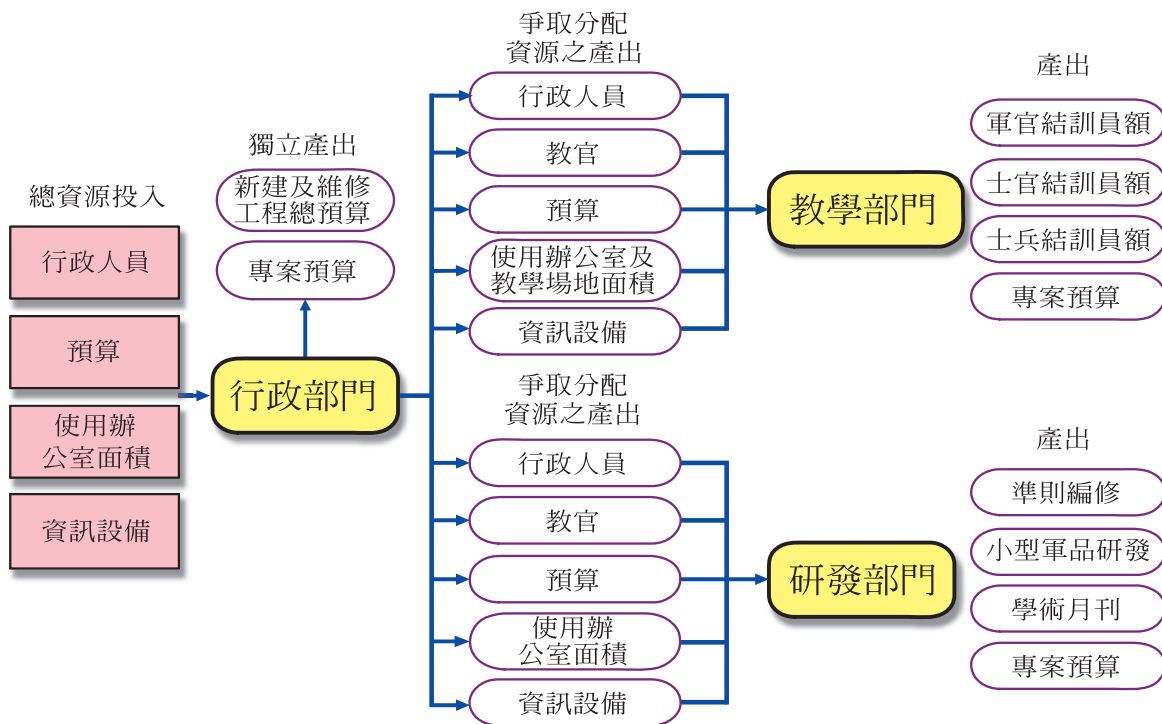


圖3-1 陸軍兵科學校網絡生產管理程序

資料來源：本研究整理。

口之期數均相同，將相同決策單位在不同時期的資料當作不同的決策單位予以比較（如表3-5所示），若以 k 期為一窗口之長度，第一個窗口之資料由1到 k 期所構成，次一個窗口則以 $k+1$ 期來取代第一期之資料，以維持相同的窗口長度。由於每一個窗口均有 k 個決策單位，因而若原始決策單位個數為 N 個，則以窗口分析決策單位個數可擴增為 $N \times k$ 個，達到增加決策單位個數的目的。

(二)網絡資料包絡分析法(Network DEA)

本研究為了解陸軍兵科學校管理活動之關聯性，故採用Network DEA績效測度模型之概念(Färe, Grosskopf, & Whittaker, 2007;³¹ Cook & Seiford, 2009;³² Tone & Tsutsui, 2009;³³ Tone & Tsutsui, 2010³⁴)，建構陸軍兵科學校網絡生產管理程序，此模式可以克服傳統DEA（如CCR與BCC模式）在處理多投入與多產出決策單位之效率評估時，

31 Färe, R., Grosskopf, S., & Whittaker, G. (2007). *Network DEA: Chapter 12 in modelling data irregularities and structural complexities in data envelopment analysis*. J. Zhu and W.D. Cook (eds.), Springer, New York. 209-240.

32 Cook, W. D., & Seiford, L. M. (2009). Data envelopment analysis (DEA)-Thirty years on. *European Journal of Operational Research*, 192, 1-17.

33 Tone, K., & Tsutsui, M. (2009). Network DEA: A slacks-based measure approach. *European Journal of Operational Research*, 197(1), 243-252.

34 Tone, K., & Tsutsui, M. (2010). Erratum to “Network DEA: A slacks-based measure approach” [European Journal of Operational Research 197 (2009) 243–252]. *European Journal of Operational Research*, 202(1), 308-309.

表3-5 窗口分析法示意表

DMU	視窗	1期	2期	3期	4期	5期	平均數	變異數	綜合欄距	全距
甲	W ₁	甲 ₁₁	甲 ₁₂	甲 ₁₃			M _甲	V _甲	CR _甲	TR _甲
	W ₂		甲 ₂₂	甲 ₂₃	甲 ₂₄					
	W ₃			甲 ₃₃	甲 ₃₄	甲 ₃₅				
乙	W ₁	乙 ₁₁	乙 ₁₂	乙 ₁₃			M _乙	V _乙	CR _乙	TR _乙
	W ₂		乙 ₂₂	乙 ₂₃	乙 ₂₄					
	W ₃			乙 ₃₃	乙 ₃₄	乙 ₃₅				
丙	W ₁	丙 ₁₁	丙 ₁₂	丙 ₁₃			M _丙	V _丙	CR _丙	TR _丙
	W ₂		丙 ₂₂	丙 ₂₃	丙 ₂₄					
	W ₃			丙 ₃₃	丙 ₃₄	丙 ₃₅				
丁	W ₁	丁 ₁₁	丁 ₁₂	丁 ₁₃			M _丁	V _丁	CR _丁	TR _丁
	W ₂		丁 ₂₂	丁 ₂₃	丁 ₂₄					
	W ₃			丁 ₃₃	丁 ₃₄	丁 ₃₅				
戊	W ₁	戊 ₁₁	戊 ₁₂	戊 ₁₃			M _戊	V _戊	CR _戊	TR _戊
	W ₂		戊 ₂₂	戊 ₂₃	戊 ₂₄					
	W ₃			戊 ₃₃	戊 ₃₄	戊 ₃₅				

註：甲₁₁之 甲 代表決策單位，第一個1代表窗口序號，第二個1代表期別。

資料來源：組織效率與生產力評估資料包絡分析法（吳濟華、何柏正，2008）。

將許多組織內部管理活動之次生產過程視為「黑箱」(black box)的盲點，予以探討而不再忽略投入配置及中間財對生產過程造成的影響，可同時評估決策單位之整體效率與各部門效率之影響關聯。傳統DEA衡量的是射線效率，係假設投入或產出可以等比率調整（縮減或擴增），在某些情況下並不適用；因此，Tone and Tsutsui(2009)³⁵提出Network SBM模式(slack-based measures，以差額變數為基礎之測度）衡量組織的整體效率及部門

效率，SBM模式是一種非射線效率衡量，具有單位不變性(unit invariant)之特點，以差額變數整合投入過多或產出不足的效率值來加以衡量，當投入及產出無法進行等比率調整時，即可運用SBM模式。

(三)動態網絡資料包絡分析法(Dynamic Network DEA)

本研究在同時考量投入差額與產出差額對效率之影響，其生產程序具有變動規模報酬(Variable Returns to Scale)之特性及階段

35 Tone, K., & Tsutsui, M. (2009). Network DEA: A slacks-based measure approach. *European Journal of Operational Research*, 197(1), 243-252.

之間聯結變數可任意調整之情境，故整合窗口分析與網絡資料包絡分析法，以建構新的動態網絡非參數法，因此，本模型採用無導向變動規模報酬Network SBM DEA模型，且假設階段之間聯結變數可任意調整(Free)之情境下，評估陸軍兵科學校長期動態績效之表現。

(四)截斷式迴歸(Truncated regression)

為了探討外部因素，本研究運用DEA方法所計算出之績效值有其上限或下限的限制，因此針對外部因素分析產生對績效之影響時，一般多選擇Tobit迴歸方式實施分析(Resende, 2000;³⁶ Raczka, 2001;³⁷ Binam, Sylla, Diarra, & Nyambi, 2003;³⁸ Chu, Liu, Romeis, & Yaung, 2003;³⁹ Wang, Tseng, & Weng, 2003;⁴⁰ Turner, Windle, & Dresner, 2004⁴¹)。就方法論而言，此作法仍有其不周延之處，因為在估算受評決策單位績效時，DEA係選取其非參數之特性，再運用Tobit迴歸分析時，卻假設受評決策單位的效率誤差分配項為常態分配(Simar & Wilson, 2007)；⁴²如當概似函數(likelihood function)之參數化形式發生假設錯誤的情形時，則Tobit迴歸估計式會產生不具

一致性(inconsistent)的情形。為了克服上述限制，Simar and Wilson發展截斷式迴歸，並輔以拔靴法(bootstrap)進行檢測以驗證其可信度，然結果顯示截斷式迴歸優於傳統的Tobit迴歸；因此，本研究探討外部因素對陸軍兵科學校之行政部門、教學部門及研發部門績效之關聯影響時，則採用Simar and Wilson截斷式迴歸。

肆、實證分析

本研究實證分析主要分為三部分，首先，運用動態觀點整合窗口分析及Network DEA之方法，探究每一所陸軍兵科學校整體效率、「行政部門」、「教學部門」及「研發部門」的績效管理能力，以掌握陸軍兵科學校內部管理活動；其次，運用截斷式迴歸探討外部因素對陸軍兵科學校整體效率的正向顯著影響，提供了解本身管理價值，以提升管理績效。

一、陸軍兵科學校績效分析

為了了解陸軍兵科學校內部管理活動的連結性，藉由運用動態觀點整合窗口分析及Network DEA績效測度模型，來衡量陸軍兵

-
- 36 Resende, M. (2000). Regulatory regimes and efficiency in US Local telephony. *Oxford Economic Paper*, 52(3), 447-470.
- 37 Raczka, J. (2001). Explaining the performance of heat plants in pol and. *Energy Economics*, 23(4), 355-370.
- 38 Binam, J. N., Sylla, K., Diarra, I., & Nyambi, G. (2003). Factors affecting technical efficiency among coffee farmers in Cted' ivoire: evidence from the center west region. *African Development Review*, 15(1), 66-76.
- 39 Chu, H. L., Liu, S. Z., Romeis, J. C., & Yaung, C. L. (2003). The initial effect of physician compensation programs in Taiwan hospitals: implications for staff model HMOs. *Health Care Management Science*, 6(1), 17-26.
- 40 Wang, K. L., Tseng, Y. T., & Weng, C. C. (2003). A study of production efficiencies of integrated securities firms in Taiwan. *Applied Financial Economics*, 13(3), 159-167.
- 41 Turner, H., Windle, R., & Dresner, M. (2004). North American containerport productivity: 1984-1997. *Transportation Research Part E*, 40(4), 339-356.
- 42 Simar, L., & Wilson, P. L. (2007). Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. *Journal of Econometrics*, 136(1), 31-64.



科學校網絡生產管理程序之「整體效率」、「行政部門效率」、「教學部門效率」與「研發部門效率」等階段績效表現，分析說明及各階段效率值，如表4-1及圖4-1所示。

首先，就陸軍兵科學校自95至99年度整體績效表現是呈現上揚的趨勢，且漸趨理想，而99年度整體效率的平均值為0.949，更甚以往表現優異，其中「A兵科學校」自

95至99年度之整體效率表現最佳，均可作為其它兵科學校標竿典範。「A兵科學校」相較於其它兵科學校而言，能藉由「組織能力」之優勢利基，充分運用「行政部門」整合行政人員、預算、使用辦公室面積及資訊設備等相關資源投入，建構新式軟、硬體之教學資源設備，如新建及維修工程總預算、專案預算之執行，以創造充沛的組織資源能

表4-1 陸軍兵科學校網絡生產管理程序效率值

決策單位	整體效率							行政部門效率						
	95	96	97	98	99	平均值	標準差	95	96	97	98	99	平均值	標準差
A	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000
B	0.475	0.449	1.000	1.000	0.642	0.713	0.272	0.554	0.562	1.000	1.000	0.721	0.767	0.223
C	1.000	0.460	0.412	1.000	1.000	0.774	0.309	1.000	0.635	0.569	1.000	1.000	0.841	0.219
D	1.000	1.000	0.960	0.691	1.000	0.930	0.135	1.000	1.000	1.000	0.635	1.000	0.927	0.163
E	1.000	1.000	1.000	0.837	1.000	0.967	0.073	1.000	1.000	1.000	0.826	1.000	0.965	0.078
F	0.569	1.000	0.812	1.000	1.000	0.876	0.190	0.706	1.000	1.000	1.000	1.000	0.941	0.131
G	1.000	1.000	0.682	0.511	1.000	0.839	0.229	1.000	1.000	0.921	0.824	1.000	0.949	0.078
平均值	0.863	0.844	0.838	0.863	0.949			0.894	0.885	0.927	0.898	0.960		

決策單位	教學部門效率							研發部門效率						
	95	96	97	98	99	平均值	標準差	95	96	97	98	99	平均值	標準差
A	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000
B	0.306	0.271	1.000	1.000	0.525	0.620	0.322	0.815	0.848	1.000	1.000	0.736	0.880	0.105
C	1.000	0.282	0.233	1.000	1.000	0.703	0.364	1.000	0.796	0.941	1.000	1.000	0.947	0.079
D	1.000	1.000	1.000	0.712	1.000	0.942	0.115	1.000	1.000	0.889	0.731	1.000	0.924	0.106
E	1.000	1.000	1.000	0.880	1.000	0.976	0.048	1.000	1.000	1.000	0.808	1.000	0.962	0.077
F	0.388	1.000	1.000	1.000	1.000	0.878	0.245	0.783	1.000	0.590	1.000	1.000	0.875	0.165
G	1.000	1.000	0.484	0.346	1.000	0.766	0.290	1.000	1.000	0.825	0.572	1.000	0.879	0.168
平均值	0.813	0.793	0.817	0.848	0.932			0.943	0.949	0.892	0.873	0.962		

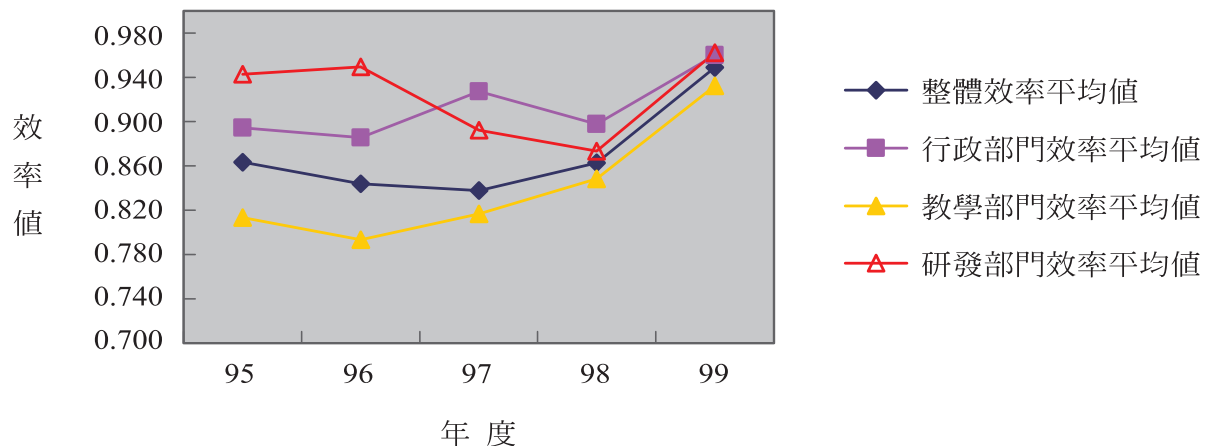


圖4-1 陸軍兵科學校網絡生產管理程序效率值趨勢圖

量，並妥善適切分配「教學部門」及「研發部門」所需資源，進而轉化為教學及研發能量，協助提升組織管理生產基礎。而「B兵科學校」在95年度的效率值為0.475，96年度的效率值為0.449及99年度的效率值為0.642表現最差，所以仍具有改善空間，具體改善建議如后，須規劃重整相關人力、預算及設備需求等行政資源，有效管控確保資源能充分發揮效益，並妥善分配教學及研發部門，提高教學品質及成果能量，與時俱進開創適切能拒敵之戰術戰法及軍品研發，集思廣益創新思維，並據以實踐執行現代化目標，以提升教學及研發能力的貢獻及價值。

為了窺究了解陸軍兵科學校內部管理活動表現，以下分別從「行政部門」、「教學部門」及「研發部門」的效率表現進行分析，就「行政部門」效率而言，自95年至99年度呈現的績效趨向均高於整體效率及教學部門效率之上，但在95年、96年及99年度的績效表現卻不如研發部門的理想，其中「A兵科學校行政部門」的部門效率，在每個年度均表現最佳，可作為其它兵科學校標竿典範，則「B兵科學校行政部門」在95年、96年及99年度表現最差有改善的空間，具體改

善作法建議如后，在行政人員方面，須規劃編制員額需求，並滿足編配人力，強化其專業素養及溝通協調合作能力，精簡合併重複性之行政業務，致力業務創新改良，訂定客觀、量化及可衡量之績效目標，強調品質、生產力、效率及服務標準，並以績效結果與績效獎金連結機制，以提升施政績效；預算方面，妥善預算分配及強化執行效率，建立預算成本效益機制，提升經濟節約達到效益最大化；此外，建立優質舒適及結合休閒、綠化與娛樂之辦公作業環境，並持續建置軟、硬體高科技數位資訊設備，自能提升快速有效之作業效率。

就「教學部門」效率而言，自95至99年度的成長趨勢較為顯著，但績效表現是低於整體效率，且不及「行政部門」及「研發部門」的表現，就評比而言，「A兵科學校教學部門」的部門效率在五個年度中表現最佳均有好的表現，可作為其它兵科學校標竿典範，則「B兵科學校教學部門」在95年、96年及99年度表現最差有改善的空間，具體改善作法建議如后，在教官人員方面，須規劃滿足編配人力，並建立與國外軍事學校進行學術交流制度，使軍事教學技能與世界先



進國家俱進，建置教學評鑑成果與教學績效獎金連結機制，提升教學效能。強化教學能力及專業學能，創新與活用教學方法，克盡「教學」、「研究」與「編修」三大工作，以師生互動及啟發式教學，培養學生獨立思考判斷與解決問題的能力，提升教學品質。獎勵進修研究與軍事學術發表，深耕技術報告與軍事期刊等論文研究，以創新實用之軍事專業技能；在教學環境方面，結合戰場景況，廣建戰具、戰技、戰鬥及戰術數位化模擬器設備，充實軟、硬體資源，使學生循序漸進熟練軍事專業技能，強化專業能力，並增、修建符合安全標準與結合作戰需要之訓練場地，使訓練學、員生精練協同作戰技能，達到訓後能用的目標。

就「研發部門」效率而言，在95年及96年之表現是穩定的狀態，且優於整體效率、行政部門及教學部門效率，97年及98年之表現乃呈現下滑之趨勢，直至99年度之研發部門效率值為0.962表現較為理想，而「A兵科學校研發部門」的部門效率在95年至99年度表現最佳，可作為其它兵科學校學習典範，則「B兵科學校研發部門」在95年、96年及99年度表現最差有改善的空間，具體改善作法建議如后，在研發教官人員方面，須規劃滿足編配人力及開發研究團隊，並積極參與國內、外政府機構、民間企業及武器包商之研發組織交流研討，與國際接軌建立創新思維與概念，創造適切實用之軍品技術。藉由年度戰術戰法研討會，交流世界先進國家新式武器裝備開發與運用、作戰戰術戰法理念

革新等相關軍事事務變革，積極構建兵種建軍願景，發展執行中、長期兵力整建計畫，以落實軍事轉型，提升軍事戰力肆應作戰需求。

綜上分析發現，平均整體效率以年度評比而言，99年度表現較佳，96及97年度表現未能彰顯，以部門無效率決策單位個數評比而言，則以97及98年度表現較不理想；就部門效率比較而言，研發部門表現較為理想，以陸軍兵科學校在三個部門表現的狀況，其中「A兵科學校」表現較佳，則「B兵科學校」之績效表現最不理想有待改善，隱含，必須創新組織架構強化「組織能力」，加強組織管理機制運作，充分整合運用人力、經費等相關資源投入，以創造充沛的組織資源能量，並妥善適切分配所需資源，並能保持彈性原則適切分工任務，明訂各項工作進度時程，並以組織能力與計畫方案相結合，求得快速正確的運作，確保策略可達成之目標規則，推動有效的績效標準規範、評估機制及獎勵措施，進而提升管理競爭力與品質。

二、外部因素影響組織績效之探討

為探討外部因素影響組織績效之間的關係，本研究運用截斷式迴歸，探討外部因素與陸軍兵科學校整體績效及行政部門績效、教學部門績效與研發部門績效是否有顯著相關。有關外部因素代理變數之量測說明如后：

就人力資源能力而言，Tseng and Lee (2009)⁴³提出人力資源素質在組織績效的表現是展現管理優勢的重要因素；Becker (1964)⁴⁴

43 Tseng, Y. F., & Lee, T. Z. (2009). Comparing appropriate decision support of human resource practices on organizational performance with DEA/AHP model. *Expert Systems with Applications*, 36, 6548–6558.

44 Becker, G. S. (1964). *Human capital*. New York: Columbia University Press.

、Katou and Budhwar(2010)⁴⁵表示組織內員工技能與知識的提升，極可能轉化提升組織效能。許多學者以學、經歷來衡量人力資源管理，亦發現有效的人力資源管理及培訓，可提升人力資源素質與管理創新，且有高度的關聯性，並增進組織績效（凌雅慧、洪菱，2010；⁴⁶ Tabassi & Bakar, 2009⁴⁷）。組織將重要的人力資源，予以適當的教育與訓練以增進知識、經驗與技能，而人才須鼓勵取得專業證照資格，使其轉化專業能力以勝任工作並對組織有所貢獻，亦是組織管理發展的核心（林公孚，2007）；⁴⁸因此，本研究人力資源能力構面變數選取為：人力素質（指參及博碩士學歷人數佔全部人數之比率）。

就教學素質能力而言，黃嘉莉(2008)⁴⁹的研究提出學校的人力資源培育可提升教師素質，並與成功的學校教育有密切的關係。

並舉證一些學者如Daring-Hammond(2000)⁵⁰、Goldhaber and Anthony(2004)⁵¹等人均指出：教師的素質是預測學生學業成就的重要因素；Chang, Yeh, Chen, and Hsiao(2010)⁵²的研究指出：教師專業發展透過學習和探索，可提高專業技術水準，改善促進人力資源素質，以實現國家目標；Smith(2008)⁵³對美國加州公立學校之教師素質（例如：符合國家認證資格、學歷、平均教學經驗、英文能力測試）從事相關研究，並提出學生的成功表現取決良善的教師素質；因此，本研究教學素質能力構面變數選取為：教官年資（教學具3年年資教官人數佔總教官人數之比率）。

就服務支援能力而言，Aaker(1989)⁵⁴認為：服務支援能力可視為衡量外部因素構面，透過產品後勤支援，可提供顧客最佳的服務 (Churchill & Surprenant, 1982⁵⁵;

-
- 45 Katou, A. A., & Budhwar, P. S. (2010). Causal relationship between HRM policies and organisational performance: Evidence from the Greek manufacturing sector. *European Management Journal*, 28, 25-39.
- 46 凌雅慧、洪菱(2010)，〈智慧資本管理如何影響組織績效：以智慧資本為中介變數〉，《人力資源管理學報》，第10卷第1期，頁1-27。
- 47 Tabassi, A. A., & Bakar, A. H. A. (2009). Training, motivation, and performance: The case of human resource management in construction projects in Mashhad, Iran. *International Journal of Project Management*, 27, 471-480.
- 48 林公孚(2007)，〈策略人力資源管理及其在「卓越經營績效模式」中之運用〉，《品質月刊》，第43卷第7期，頁16-20。
- 49 黃嘉莉(2008)，〈英國教師素質管理政治理性的轉變：治理性的分析〉，《中正教育研究》，第7卷第2期，頁129-161。
- 50 Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement: a review of state policy evidence. *Educational Policy Analysis Archives*, 8(1), 1-44.
- 51 Goldhaber, D., & Anthony, E. (2004). Can Teacher Quality Be Effectively Assessed? *The Urban Institute Website on 3/8/04*, 1-51.
- 52 Chang, J. C., Yeh, Y. M., Chen, S. C., & Hsiao, H. C. (2010). Taiwanese technical education teachers' professional development: An examination of some critical factors. *Teaching and Teacher Education*, 1-9.
- 53 Smith, E. (2008). Raising standards in American schools? Problems with improving teacher quality. *Teaching and Teacher Education*, 24, 610-622.
- 54 Aaker, D. A. (1989). Managing assets and skills: the key to a sustainable competitive advantage. *California Management Review*, winter, 91-106.
- 55 Churchill, G. A. Jr., & Surprenant, C. (1982). An investigation into the Determinants of customer satisfaction. *Journal of Marketing Research*, 19(4), 491-504.

Upton, 1995⁵⁶; Chakravarty, Feinberg, & Widdows, 1995⁵⁷; Eltantawy, Giunipero, & Fox, 2009⁵⁸; Wong & Karia, 2010⁵⁹)，亦為競爭優勢關鍵因素。而研發組織藉由專案之執行，將已建立之技術，接受外界委託從事特定產品之研開，並要求業界提供檢校、鑑定、維修及技術輔導等短期服務，創造顧客使用價值效益；因此，本研究服務支援能力構面變數選取為：軍品推廣服務（小型軍品推廣部隊使用件數佔總研發件數之比率）。

本研究在探討外部因素與陸軍兵科學校整體績效之關聯時，外部因素之代理變數分別為人力資源能力(HR)、教學素質能力(TQ)、服務支援能力(SS)等，我們預期它與決策單位的整體效率值(TE_j)有關，其截斷式迴歸模型及分析結果，如模型(1)、表4-2所示。

$$TE_j = \alpha + \beta_1 HR_j + \beta_2 RI_j + \beta_3 SS_j + \varepsilon_j, (j=1, \dots, n) \quad (1)$$

在「人力資源能力」方面，對陸軍兵科學校績效呈現正向相關但不顯著影響，表示行政業務以制度化運用現行作業程序，可使行政人員從事業務運作有效地步上軌道，以

表4-2 外部因素對陸軍兵科學校績效之截斷式迴歸分析結果

代理變數	係數	標準誤	Z檢定	P值
C	0.328	0.089	3.686	0.001***
人力資源能力(HR) 人力素質	0.019	0.012	1.559	0.129
教學素質能力(TQ) 教官年資	0.053	0.015	3.480	0.002***
服務支援能力(SS) 軍品推廣服務	0.028	0.015	1.895	0.068*
R ²	0.605			
Adj-R ²	0.567			

註：***P<0.01；**P<0.05；*P<0.1

彌補行政經驗之不足，漸進提升行政效能。若能妥善規劃人力，強調適才適所，可使人力資源得到成就感，並進而發展達到自我實現目標，適應應變的組織架構，以最小化的人力創造最大化價值，提升組織優勢競爭力，俾達到提升組織效能的目的。激勵不斷學習，提高行政及教官人員素質，組織與個人才能不斷成長及自我超越，型塑組織團隊學習文化，以因應全球化學習社會的趨勢，促進組織永續發展，進而精進與培育出更具競爭力之人才菁英，轉化為人力資源貢獻與價值能力，成為組織的核心能耐，將有助於增進組織的績效及永續發展。許多研究也驗證了健全的人力資源發展，將有助於組織績效的提升及創造競爭優勢（林恒斌，2008；⁶⁰

56 Upton, D. A. (1995). What really makes factories flexible? *Harvard Business Review*, 73(4), 74-84.

57 Chakravarty, S., Feinberg, R., & Widdows, R. (1995). What do consumers want from Banks? *Journal of Retail Banking*, 12, 15-19.

58 Eltantawy, R. A., Giunipero, L., & Fox, G. L. (2009). A strategic skill based model of supplier integration and its effect on supply management performance. *Industrial Marketing Management*, 38, 925-936.

59 Wong, C. Y., & Karia, N. (2010). Explaining the competitive advantage of logistics service providers: A resource-based view approach. *Int. J. Production Economics*, 128, 51-67.

60 林恒斌(2008)，〈學校人力資源管理藍海策略之探討〉，《學校行政雙月刊》，第58期，頁76-93。

徐淑華、葉弼雯，2010；⁶¹ Tabassi & Bakar, 2009；⁶² Tseng & Lee, 2009；⁶³ Menezes, Wood, & Gelade, 2010；⁶⁴ Katou & Budhwar, 2010⁶⁵）。

在「教學素質能力」方面，對陸軍兵科學校績效呈現正向且顯著影響（P值達到0.01之顯著水準），表示教學素質能力愈強，教學效能愈高（翁子雯，2006）。⁶⁶觀察陸軍兵科學校在95至99年整體效率之教學成果表現來看，是呈現顯著的成長，顯示陸軍兵科學校近年來致力教官素質的培育，鼓勵專業進修，強化專業發展活動，建立理解新觀念、學習新技能及塑造符合現代的教學態度，徹底落實教官評鑑，有效管控教官素質，並力促建置新式的教學資源，精熟各種教學能力，以提升教學效能，營造

良好的教學氣氛，掌握學生學習過程及成果，並嚴格篩選留優汰劣，以滿足陸軍部隊兵員作戰技能之要求（鄭友超、林睿琳、黃詩涵，2008；⁶⁷ 高熏芳、曾培妮，2010；⁶⁸ Kyriakides、Creemers, & Antoniou, 2009；⁶⁹ Chang et al., 2010；⁷⁰ Zhao, 2010⁷¹）。因此，陸軍兵科學校亦積極提升教官素質，以精進教學效能提升，奠定陸軍基本戰力之基石。

在「服務支援能力」方面，對陸軍兵科學校績效呈現正向且顯著影響（P值達到0.1之顯著水準），表示服務支援能力愈強，組織績效愈高。意味著，在研發服務傳遞過程中，提供較佳後勤支援能力，可為顧客使用創造較高價值服務與滿意度（Aaker, 1989；⁷² Chakravarty et al., 1995；⁷³ Eltantawy et al., 2009

-
- 61 徐淑華、葉弼雯(2010)，〈組織結構、人力資源管理、組織績效之研究—以苗栗地區國小教師為例〉，《興國學報》，第11期，頁135-148。
- 62 Tabassi, A. A., & Bakar, A. H. A. (2009). Training, motivation, and performance: The case of human resource management in construction projects in Mashhad, Iran. *International Journal of Project Management*, 27, 471-480.
- 63 Tseng, Y. F., & Lee, T. Z. (2009). Comparing appropriate decision support of human resource practices on organizational performance with DEA/AHP model. *Expert Systems with Applications*, 36, 6548-6558.
- 64 Menezes, L. M., Wood, S., & Gelade G. (2010). The integration of human resource and operation management practices and its link with performance: A longitudinal latent class study. *Journal of Operations Management*, 28, 455-471.
- 65 Katou, A. A., & Budhwar, P. S. (2010). Causal relationship between HRM policies and organisational performance: Evidence from the Greek manufacturing sector. *European Management Journal*, 28, 25-39.
- 66 翁子雯(2006)，〈師資培育法變革對提昇優質教師素質之教育實習核心策略探討〉，《學校行政雙月刊》，第41期，頁176-187。
- 67 鄭友超、林睿琳、黃詩涵(2008)，〈高職工業類科學生對於教師素質與教學效能知覺之關係研究〉，《高雄師大學報》，第25卷第2期，頁1-28。
- 68 高熏芳、曾培妮(2010)。Web 2.0時代的教師專業發展。臺灣教育，(664), 11-20。
- 69 Kyriakides, L., Creemers, B. P. M., & Antoniou, P. (2009). Teacher behaviour and student outcomes: Suggestions for research on teacher training and professional development. *Teaching and Teacher Education*, 25, 12-23.
- 70 Chang, J. C., Yeh, Y. M., Chen, S. C., & Hsiao, H. C. (2010). Taiwanese technical education teachers' professional development: An examination of some critical factors. *Teaching and Teacher Education*. 1-9.
- 71 Zhao, J. (2010). School knowledge management framework and strategies: The new perspective on teacher professional development. *Computers in Human Behavior*, 26, 168-175.
- 72 Aaker, D. A. (1989). Managing assets and skills: the key to a sustainable competitive advantage. *California Management Review*, winter, 91-106.
- 73 Chakravarty, S., Feinberg, R., & Widdows, R. (1995). What do consumers want from Banks? *Journal of Retail Banking*, 12, 15-19.



;⁷⁴ Wong & Karia, 2010⁷⁵)。因此，陸軍兵科學校應培養創造價值服務能力，提供小型軍品與價值服務，推廣部隊作戰與訓練之用，以提升作戰發展績效與服務能力。觀察陸軍兵科學校在95至99年執行小型軍品研發的表現，均呈穩定成長，顯示陸軍兵科學校積極研發小型軍品，汰劣武器裝備老舊之附件及輔助訓練設施等不遺餘力，對陸軍戰力提升存有一定之助益。

綜上分析顯示，陸軍兵科學校若能建立完善的人力資源管理制度，積極培育高素質人才，透過績效評估、教育訓練與獎酬制度，厚植行政管理潛力，將有助於行政效率的提升。在教學能力上，廣拓師資來源建立教官人才庫，增加專業教官之名額，鼓勵優秀師資專業進修及發表軍事學術，與時俱進培養知識技能，形塑專業及優質化的教育訓練體系，以及落實評議績效考核，定能提升教學效能。在研發效率上，培育創新適用的作戰思維，據以落實兵力整建轉型的目標，並提供較佳小型軍品研發支援能力與技術服務品質，可為部隊使用創造較高價值服務與滿意度，也會有好的績效表現；換言之，陸軍兵科學校若能辨認並強化本身的外部因素之關鍵要素，確實能為組織帶來更佳的績效成長。

伍、結論與建議

根據實證分析，本研究提供管理意涵，作為陸軍兵科學校資源分配與管理者策略規

劃之參考。綜合本研究之重要發現與建議，說明如后：

(一)結論

就陸軍兵科學校績效顯示，「A兵科學校」在整體及各部門之績效表現，均表現優異。其次，從陸軍兵科學校內部管理活動之表現，以「研發部門」表現較佳；而「行政部門」及「教學部門」之表現有改善的空間；意謂，「行政部門」宜妥善運用人力資源管理、分配資源技術、績效與獎勵措施等核心能耐，以提升行政效率；而「教學部門」，宜重視教官素質影響教學效能之關鍵因素，廣建先進訓練模擬器等教學設備，豐富教學資源，提升「事半功倍」的效益，以達高合格率訓後能用的教學目標。換言之，陸軍兵科學校扮演著扎根陸軍基礎戰力的重要角色，宜善加利用有限國防資源，與時俱進，應建立與國內一流大學、民間機構與國外先進國家兵科學校之交流平台，透過學術交流汲取創新的教學理念與技術，了解新式教學軟、硬體發展的現況，藉此促進提升陸軍兵科學校進步之動力，換言之，積極與世界先進國家之軍事學校實質接軌，可補強本軍教學及實戰經驗的不足，以開放學習的認知及態度，據以實踐，可有效提升教學效能及結合作戰現實的需求，真正落實提升軍事訓練及教育的效益。

(二)建議

綜合上述之研究結果，本研究研擬相關具體作法，提供陸軍兵科學校未來擬定策

74 Eltantawy, R. A., Giunipero, L., & Fox, G. L. (2009). A strategic skill based model of supplier integration and its effect on supply management performance. *Industrial Marketing Management*, 38, 925-936.

75 Wong, C. Y., & Karia, N. (2010). Explaining the competitive advantage of logistics service providers: A resource-based view approach. *Int. J. Production Economics*, 128, 51-67.

略之建議如后：

在行政資源管理方面，鑑於人才是組織存在與發展的決定性資源，人才的成長是高品質、不間斷的培育，培育出更具競爭力之行政管理人才外，透過人員培育可使組織行政人員明確工作職責、任務與目標，提高知識與技能，為組織創造更大的效益與價值；有限的國防資源，因應作戰環境變遷，適度保持組織結構和人員的調整以取代過度精簡，乃提高組織管理效率性的條件，重視明確職權關係有助工作的推動，並保持程序規則在一定限度內的簡化，可快速實踐具體化的目標；積極強化與企業之經營管理知識交流機制，藉由企業資源與創新思維之引入，協助行政組織開創管理突破契機，將有助確立行政部門於組織之重要性。此外，導用分配資源技術電腦軟體，可有效管理時間、預算、資源與工作排程，有助提升行政效率，以有效達成工作目標。

在教學效能管理方面，陸軍兵科學校宜積極與先進國家之兵科學校與民間一流大學建置交流平台，藉由創新知識及理念交換，汲取軍事教育訓練新思維及改革作法，與時俱進建構符合現代作戰需求的軍事教學方法，但當代學術界對於暴力之研究太過冷門，而無法吸引學者高度注意，傳統智庫僅置重點於武器採購及軍事外交之相關短期議題。因此，唯一對戰爭藝術進行深入研究的單位，僅有軍事院校。而軍事院校必須打破僅有少數人得以學習教授戰爭課程之機構學習的巢臼，開創軍事終身學習理念，運用網路科技革新軍事教訓練，讓每位官兵，無論其階級或專業，皆毫無限制地給予品質最佳，涵蓋面最廣之戰爭研究課程，應促進遠距教學，可強化與擴大學習效果與層面，

提供創造力與積極性，仰賴最佳思考的學習者，期使軍事教育訓練成果得以持續與精進，增強國防戰力。

在研究發展管理方面，作戰發展在考量兵種未來發展需求下，宜善用厚實的陸軍資源能量，結合與國內研發單位持續深耕發展符合各兵種需求之小型軍品，期能以協助部隊強化訓練與作戰成效，創造堅實戰力之價值；此外，軍事現代化是「軍事事務革新」實現的一環，宜積極與世界先進國家陸軍兵科學校及國、內研發單位，建立交流平台，整合各領域之知識，促進對軍事準則、作戰及組織編裝加以徹底的改革，落實軍事轉型，突破軍事知識創新，形成知識優勢，藉由國家資訊網路之核心能量，建置有效運用資訊科技，奠定聯戰化之關鍵基礎，使軍隊提升戰力，進而達到「軍事轉型」的目標。

收件：100年02月22日

修正：100年03月01日

接受：100年03月22日

作者簡介

盧文民，交通大學經營管理博士；現任職於國防大學管理學院財務管理學系副教授兼系主任。

陳善濤，現就學於國防大學管理學院資源管理及決策研究所研究生。

左杰官，英國諾丁漢大學資訊及感測科技博士、美國海軍研究院博士後研究；現任職於國防大學管理學院資訊管理學系教授。