



軍事教育

以SWOT分析傳統教學與電腦輔助教學之差異性

助理教授 陳大達

提

要

中共高層面對21世紀全球化、速度化與知識化的時代趨勢，於2006年舉行全軍軍事訓練會議，在會議中決議「電腦化以及模擬化的教學與訓練的採用」是今後部隊訓練之重點之一，美國教育改革計畫([AAAS], 1994)中亦強調希望學生學習利用電腦來處理資訊或解決問題，我國推展電腦輔助教學已有十多年的歷史，在過去十多年間，各單位(如教育部電算中心、國科會科教處、台灣省政府教育廳，以及軟體業者等)在電腦輔助教學軟體的推廣不遺餘力，雖然就目前教學的方式，傳統教學方式仍居最重要的角色，但是隨著科技之發展，電腦輔助教學實已成為輔助傳統教學的重要模式，作者希望藉由本文的介紹讓傳統教學方式與電腦輔助教學方式之差異，推動軍方對「電腦輔助教學與傳統教學方式相互配合」的研究，藉以提升軍校與部隊的教育及訓練成效。

壹、前言

科學教育界長久以來一直強調，要發展學生思考能力、增進他們的學習成效以及培養他們在科學上的正面態度。美國教育改革計畫Project 2061之Benchmarks for Science Literacy (American Association for the Advancement of Science, [AAAS])中亦強調希望學生應習能利用電腦來處理資訊或解決問題[1]；而我國在國民教育階段九年一貫的課程目標中也明訂，運用科技與資訊的能力、激發



主動探索和研究的精神、培養獨立思考與問題解決能力為現階段學校教育的目標[2]。我國推展電腦輔助教學(computer-assisted instruction; 簡稱CAI)已有十多年的歷史,在過去十多年間,各單位(如教育部電算中心、國科會科教處、台灣省政府教育廳,以及軟體業者等)在電腦輔助教學軟體的推廣不遺餘力,教育部電算中心為了重視CAI的發展,特組織電腦輔助教學指導委員會,職司電腦輔助教學研發政策之制訂及推展之策略,台灣省教育廳也有類似的組織,負責推動CAI之發展[3~4]。

在21世紀的知識經濟時代,教育的主要精神在培養學生主動建構、真正理解、研究創新以及應用電腦的能力;也以此目標發展出許多教學方法,例如:多元化教學、統整教學、合作學習..等。隨著科技的進步與資訊社會的變遷,電腦軟硬體的發達,使得電腦輔助教學系統逐漸在教學科技發展佔有一席之地[5]。學者Roblyer, Castine與King於1988年曾經分析1980至1987年的文獻,他們針對82篇相關文章進行研究,結果發現電腦輔助教學對低成就學生的學習成效有非常顯著的提升,而一般學生對於自我、學科及電腦的態度都有顯著的幫助[6]。林生傳於1995年在“新教學理論與策略”一書指出:早在1978年,Hartley利用後設分析(Meta-analysis)指出電腦輔助教學對小學數學的學習效果有0.41的標準差,相當於學習成績由百分等級50提高至60[7]。除此之外,在董家莒和張俊彥二人於1999年及2000年的研究指出:有許多學者投入電腦輔助教學與傳統教學的實徵研究,他們皆發現電腦輔助教學確實比傳統式教學顯著地增進學生的科學學習成就,也正因為如此,許多科學教育上的研究與民間企業團體都積極地從事電腦輔助教學(Computer-Assisted Instruction, CAI)軟體的開發[8~9]。國立交通大學管理科學研究所認為:電腦化程度越高時,全面學習能力的品質越高,所以組織的工作績效越好[10],由此證明:電腦輔助教學確實可以增進教育成效,而且隨著科技的進步,電腦軟硬體的發達,其功效更益顯著。

中共高層面對21世紀全球化、速度化與知識化的時代趨勢,於2006年舉行全軍軍事訓練會議,在會議中決議「電腦化以及模擬化的教學與訓練的採用」是今後部隊訓練之重點之一,例如:中共國防大學校長裴懷亮在該會議中發言中強調:「先進的教育理念,歷來是院校能夠創新發展的先決條件。推進學校教學改革,必須改變傳統教學模式,大力倡導“教為主導、學為主體”的新理念,強調“電腦化教學”、“自主學習意識”和“創新學習意識”。」,成都軍區司令員王建民亦於該會中強調:「深化電腦化、網絡化、模擬化訓練是提高部隊訓練質量的主要方式之一」[11],在陳大達博士於2010年的研究中指出,由於電腦輔助教學具有「個別化



教育」、「時空限制減少」、「激發學習意願」、「能適應教學環境」以及「可以重覆學習」的特性，可以提高教育成效[12]；並指出隨著科技之發展，電腦軟硬體的發達，電腦輔助教學的應用實已成為時代發展的趨勢[13]。

然而傳統教學是否真的一無是處，電腦輔助教學又是否可取代傳統的教學方式，作者認為傳統教學與電腦輔助教學各有利弊，在面對當今科技的洪流與資訊社會的變遷，在教育上也應有重大改變，網路科技的興起逐漸影響到教學的型態。而電腦輔助教學的產生，對於傳統教學也造成了一定的衝擊；但與此同時也為傳統教學的改革和發展提供了啟示。傳統教學與電腦輔助教學誰也無法獨自滿足未來教育對學校多元化的需求，如果將兩者取長補短相互融合，可以最有限度地發揮各自長處，將可達到最佳的教學效果。因此作者在本文中，首先介紹傳統教學、電腦輔助教學與SWOT分析法的定義，然後藉由SWOT法分析二者之差異，最後再以作者教學以及研究電腦輔助教學系統所得的經驗提供拙見，希望能藉由拋磚引玉的方式，推動軍方對「電腦輔助教學與傳統教學方式相互配合」的研究，藉以提升軍校與部隊的教育及訓練成效。

貳、傳統教學與電腦輔助教學的定義

- 一、傳統教學的定義：本文所謂的傳統教學是指：在傳統上，教師講解和學生聽講與練習的教學。它的主要活動是教師依教學進度，把課本內容依序講解給全班學生聽；學生則經由上課專心聽講或練習，以及課後的溫習來熟練課本與教師所講授的知識內容。它是目前在學校中最常使用的教學法，大多數的教師習於採用這種老師講、學生聽的教學法。主要是因為這種教學法的進行過程極為簡單、方便，多數教師只要依照教科書來說明即可[14]。
- 二、電腦輔助教學的定義：電腦輔助教學(computer-assisted instruction；簡稱CAI)簡單的說是以電腦作為教學媒體，預先將完整規劃之課程教材，以電腦來呈現，協助教室的教學活動，輔助學生學習各科教材，達到個別學習、補救教學目的的教學活動。它是一種利用電腦來輔助教學，但並不會改變正規的學校學習方式[15]。

參、SWOT分析法的定義

所謂SWOT分析法又稱為強弱機危綜合分析法，是一種判定企業、組織或策略之競爭態勢的分析方法，通過評估企業、組織或策略的優勢(Strengths)、劣勢(Weaknesses)、競爭市場上的機會(Opportunities)和威脅(Threats)，用以進行深入



全面的分析；它是品質管理、決策或策略管理的重要方法或工具，在現代管理的趨勢，逐漸從「重質化」到「重量化」，然而無論從質化分析或量化分析的結果來看，均無法全般性的看待問題與解決問題。因此近年來，許多學者以SWOT分析法的研究步驟去解決有關「決策管理」方面的問題[16]。

肆、傳統教學與電腦輔助教學之差異性

傳統教學所倚重的是教師與學生之間的知識直接傳送，如師生可面對面的溝通方式，包含了肢體語言、說、聽及情境等各種因素的統合，正是人類接受訊息最平常、最有效的途徑。然而一般傳統課程都是一個老師教，很多的學生同時在學。因為教學的主體是老師而不是學生，所以學生參與課程建設的機會少，積極性也不高。但是電腦輔助教學的課程則是強調人機互動，學生自主學習，而且基本上是每一個學生都能直接參與進來。這樣，學生就可以根據自己的不同喜好，自由安排自己的課程計劃，不必像傳統學校裡要按照統一的教學大綱來學習[13]。在此，作者藉由文獻整理[5、12、13&17~21]與本身的教學以及研究電腦輔助教學系統所得的

表一 傳統教學之SWOT分析表

	對達成目標有益的	對達成目標有害的
	優勢(Strengths)	劣勢(Weaknesses)
內部條件	1. 使用的對象、時限、教材、教具或設備富於彈性。 2. 經濟實惠，容易實施。 3. 施教較能控制秩序。 4. 可增加師生間互動學習的機會。 5. 藉由身體語言，教師可把只能意會不能言傳之處表現的淋漓盡致，使學習者心領意會。 6. 教師可視學生的回答反應與學生的情緒表現，採取適當的雙向溝通。 7. 教師在課堂上講解時，語意表達可以保持機動與彈性，可藉以增進教學的興趣與有效性。	1. 在同一班級中，學生程度參差不齊，無法進行個別輔導。 2. 新進教師教學經驗不足，無法做有效的經驗傳承。 3. 有些教師耐心不足，學生不懂時，時常表現不耐煩的態度，導致學生放棄學習之問題。 4. 有些教學實驗所需之器材屬於消耗性質或操作時危險性較高。因此無法避免教育成本較高，以及教育危險事故的發生。 5. 教學工作以外的行政業務或其他事務太多，將降低教學效率。 6. 多數學校沒有系統行與廣泛性的支持教師專業發展計畫。
	機會(Opportunities)	威脅(Threats)
外部條件	1. 鼓勵教師參與專業進修研習。 2. 鼓勵教師參與各項研討會，提升教師教育專知能業與學科知能，以提昇學科教學能力。 3. 對於各項教學活動能使學生能有自我成長的機會。	1. 網際網路(Internet)的出現，學生所學習得的知識多元化且不一致，極易導致觀念的混淆。 2. 市面教科書知識繁雜，且無系統編排，甚至有所錯誤，導致學生無法吸收，因而失去興趣。 3. 招收學生基本知能不足，對教授課程無法瞭解，導致學生放棄學習。



經驗，歸納出二者之SWOT分析表(詳如表一 & 表二)，以闡述二者之差異性。

從表一，我們可以看出，傳統的教學方式並非是一無是處。這種方式，可藉由面對面的溝通方式，達到教師與學生之間的知識直接傳送之目的，但是其最大的缺點簡單的說就是受到時空的限制及無法達到個別教學的目的。在表二中，我們可以看出，電腦輔助教學恰能彌補此一缺憾。除此之外，從表一與表二中，我們可以看出，傳統的教學方式與電腦輔助教學方式幾乎是優缺點互補，所以若能將傳統的教學方式與電腦輔助教學方式相互配合，將可達到最佳的教學效果。但是儘管如此，市面的教科書與電腦輔助教學編排欠缺知識呈現的結構化是二者主要的缺失，若能利用電腦資訊化的理論有系統地編序教學(Programmed Instruction)教材將能更增教育成效[13&18]。

伍、結語

表二 電腦輔助教學之SWOT分析表

	對達成目標有益的	對達成目標有害的
	優勢(Strengths)	劣勢(Weaknesses)
內部條件	1. 使學生熟悉電腦操作技巧以適應未來就業的需求。 2. 培養學生運用科技與資訊的能力。 3. 藉由人機互動模式，增進學生學習成效。 4. 可適用不同層次的學生，採個別化教育。 5. 學生可依自己的能力自定進度，不受其他同伴的影響。 6. 時空限制減少，只要在任何可相容性的電腦設備之設備下，在任何時間及地點都可以進行學習。 7. 可以重覆學習。 8. 藉由電腦輔助教學「模擬真實」之特性，讓學生有身歷其境的感受，除可使學生達到教學效果，並能減少危險發生以及器材消耗與損毀。 9. 提升學習效果。	1. 電腦輔助教學的教學目標不明確。 2. 多數電腦輔助教學欠缺知識呈現的結構化，使學生不易瞭解。 3. 研發費時。 4. 不易更新與維護。 5. 需要較昂貴的設備。 6. 必須依附在電腦硬體設備上才能發揮作用，所以必須考慮電力問題。 7. 長期注視電腦螢幕，長期以來，對視力而言，終究是一種傷害。 8. 在電腦輔助教學中，系統不會對學習者直接傳授知識，而是協助他們學習以及認識學習需要，若學習者不能自發性的學習，則電腦輔助教學系統即失去功用。
外部條件	機會(Opportunities)	威脅(Threats)
	1. 隨著時代的進步，電腦硬體與週邊設備之價格大幅降低。 2. 目前攜帶式充電電池以及太陽能(充電)電池技術逐漸成熟，儲能力越來越長，體積越來越小，電腦輔助教學系統所需的電力問題已大幅改善。 3. 對於各項教學活動能使學生能有自我成長的機會。 4. 網際網路(Internet)的出現，知識獲得的途徑呈現多元化。	1. 電腦輔助教學系統研發者的智慧財產權沒有明確的保障。 2. 在與其他應用軟體整合時，涉及軟體版權的問題。 3. 電腦輔助教學系統不僅須教育專業知能與學科知能，更需要有額外的發展技巧。 4. 多數研發者對電腦輔助教學系統研發過程與評鑑方式的認知不夠。



由於傳統教學法的進行過程極為簡單、方便，教師只要依照教科書就能教學，因此，大多數的教師習於採用這種方式教學。傳統教學並非毫無優點，若是一無是處，早就被淘汰了，不可能會流傳於古今中外這麼久。但是傳統教學也非毫無缺點，從表一所示，即有六點之多。隨著時代的進步，電腦硬體與週邊設備之價格大幅降低，再加上電腦輔助教學幾乎可能彌補傳統教學的缺失，所以，使用電腦輔助教學輔助傳統教學實已成為時代的趨勢。在前述許多文獻中均證明電腦輔助教學可以增進教育成效。除此之外，有許多企業或組織利用輔助電腦教學「模擬真實」、「可重覆性」以及「避免工作危險」的主要特性對新進人員實施訓練，藉以提升工作效率，並降低工作傷害，成績斐然。

在本文中，中共高層認為「電腦化教學與訓練教材的採用」是提昇部隊戰力的不二法門。對此，作者亦深表贊同。隨著科技的進步，使用武器及裝備日趨複雜、昂貴與精密，其發展與革新的速度，更是一日千里。電腦化教學與訓練教材的採用將可強化國軍訓練，提升部隊競爭力，藉以因應未來所需面臨中共的武力威脅。然而，電腦輔助教材並不限於戰術、戰略方面，在決策管理、修護技術與勞安方面教材的研發亦是考量的重點。作者深信：電腦輔助教學與傳統教學方式若能相互配合施行，將能大幅增進軍校與部隊的教育及訓練成效，對我國軍高素質的人力規劃會有極大的助益。

陸、參考文獻

- [1] American Association for the Advancement of Science (1994). Benchmarks for Science Literacy. New York: Oxford University Press.
- [2] 教育部(1998)：國民教育階段九年一貫課程總綱綱要。台北：教育部。
- [3] 教育部電算中心(1994)：我國資訊教育現況與發展。
- [4] 教育部電子計算中心(1995)電腦輔助教學(二)。台中：資訊與教育雜誌社。
- [5] 陳大達(2011)“以遞增式雛型系統開發模式建構電腦輔助教學之研究”2011明志技術研討會發表論文。
- [6] Roblyer, M. D., Castine, W. H., & King, F. J.(1988). Assessing the impact of computer-based instruction: A review of recent research. Computers in the Schools, 5(3/4), 1-149.
- [7] 林生傳“新教學理論與策略”，五南，1997。
- [8] 董家莒和張俊彥(1999)，以「問題解決」為策略之電腦輔助教學學習成效：以土石流單元為例。載於中華民國第十五屆科學教育學術研討會論文集。
- [9] 張俊彥和董家莒(2000)，「問題解決」或「無問題解決」？電腦輔助教學成效的比較研究。科學教育學刊，第八卷第四期，357-377。
- [10] 王耀德與吳怡萱“生產系統電腦化、全面品質管理能力、工作不確定性與生產系統績效之間的關係”參考資料之網址為<http://tw.myblog.yahoo.com/jw!6dCuIXiLGRlqi37lBgr29Q-/article?mid=47>
- [11] 陳大達(2011)，從中共軍事-人民網擷取並整理“中共眾高階將領於2006年全軍軍事訓練會議發言內容”之重點摘要，參考資料之網址為<http://military.people.com.cn/BIG5/index.html>，相關研究尚未發表。
- [12] 陳大達(2010)“淺談教材e化融入空軍教育訓練之重要性”，中華民國的空軍六月號，頁12-14。
- [13] 陳大達(2011)“良好的師生互動對電腦輔助教學與教育成效提昇之重要性”，空軍軍官雙月刊。
- [14] 林寶山 特殊教育導論，五南，1992。



- [15]電腦輔助教學的認識(參考網址：http://content.edu.tw/primary/info_edu/cy_sa/tag.7.1.html)。
- [16]許長福(2005)策略管理 新文京開發出版股份有限公司。
- [17]Mengel, S. A. and Adams, W. J. (1996). The Need for a Hypertext Instructional Design Methodology. IEEE Transactions on Education, 39(3), 375-380.
- [18]陳大達“萃思理論結合電腦輔助教學系統提昇教學成效與創造能量之可行性”，2010中華萃思(TRIZ)學會第五屆學術與實務研討會發表論文，2011。
- [19]朱湘吉(1992)。教學科技發展的新紀元——新教學科技期。教學科技與媒體，第5期，頁29-39。
- [20]Roblyer, M. D., Castine, W. H., & King, F. J. (1988). Assessing the impact of computer-based instruction: A review of recent research. Computers in the Schools, 5(3/4), 1-149.
- [21]資訊教育軟體與教材資源中心，資料參考網址：http://content.edu.tw/primary/info_edu/cy_sa/tag.7.1.html。

作者簡介

空軍中校 陳大達

學歷：中正理工學院航空系、中正理工學院兵器工程研究所碩士、交通大學機械研究所博士，經歷：警備總部無線電修護官、空軍443聯隊飛修官、空軍司令部計畫署系統分析官以及空軍航空技術學院軍學部飛修組教官，現職：空軍航空技術學院飛機工程系助理教授。

國防部反貪專線暨檢舉信箱

國防部反貪專線：

* 電話：(02) 22306270

戈正平信箱：

* 地址：台北郵政90012附6號

* 電話：(02) 23117085

採購稽核小組：

* 地址：台北市汀洲路3段8號

* 電話：(02) 23676534

端木青信箱：

* 地址：台北郵政90012附5號

* 電話：(02) 231197060012附5號