



軍事教育

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

助理教授 陳大達

提

要

在傳統教育學中，教育中的重要主體（教師與學生），長期以來，總是被定位為知識的傳遞者與接受者，教師代表了無上的權威，而學生則是處於被動接受教師知識與命令的地位，從社會學的角度來看，師生關係是一種「壓迫 被壓迫」的衝突歷程。而隨著科技之發展，網際網路（Internet）的出現，學生所學習的知識多元化且不一致，甚至充滿主觀的色彩，極易導致價值的混淆。教師主要責任在於與學生合作進行知識的建構，而不再擔任唯一的知識來源，除此之外，由於電腦軟硬體之發達，電腦輔助教學已逐漸成新時代的教學方式。在現今的教育觀念中，教師與學生是創造教室之合作者，也就是協同學習者（co-learners）。

在此教學歷程的轉變中，教師與學生之間的互動不是單獨且單向運作的，而是應該做交互且雙向之間的溝通。未來電腦輔助教學的發展，必須仰賴良好的師生互動關係，才能充份發揮教學效能。一個設計良好的電腦輔助教學系統必須能夠協助學生學習，並且能夠改善傳統教學中教師與學生的關係；而良好的師生互動關係則有助於電腦輔助教學系統設計的修正與改善，使所設計的電腦輔助教學系統，可以教導學生正確的學習方式、心態與知能。若是學生有了正向學習方法、心態與知能，則師生之間的互動關係自然可以大幅改善；師生互動關係的改善，又有助於電腦輔助教學系統的設計修訂與效能提升。所以「良好的師生互動關係」與「電腦輔助教學系統」的教育成效是相輔相成，互為一體。



壹、前言

在民主而多元的社會裡，「權威性的知識」、「唯一的真理」或是終極性的知識來源是不存在的。在學校教育中的重要主體－教師與學生，在長久以來，教師總被定位為知識的傳遞者，而學生總被定位為知識的接受者或是再製者(reproducer)，師生在教與學過程，總是被型塑為單獨且單向運作的，學校知識也因而成為最高價值知識的主要來源[1]。

然而隨著時代的變遷與科技進步，網際網路(Internet)的出現，已使得教師傳授的知識為唯一來源被打破，也因此帶動了一連串教學方式的改革與省思，在改變學生從教學的本質以及探討師生合作反省的價值性時，我們發現：教學乃是一種遠複雜於資訊傳遞的「詮釋性」轉換過程，師生隨時皆會因其個殊理解與感受，採取自認為有意義的方式，與環境進行互動。在此過程，施教者與受教者乃交織在同一特定的影響史當中，不斷進行意義的創造與發展。換言之，教室內的所有知識與真實的產生，皆與師生的主動作為，並與其詮釋理解的互動機制關聯密切。除此之外，教學是一種藝術，此種藝術須揉合愛心與技巧。教育是一種專業，須由具有愛心與技巧的人來擔任。教師好比園丁，他的主要工作在創造一個適於幼苗成長的環境[2]。

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[3]。美國教育改革計畫Project 2061之Benchmarks for Science Literacy(American Association for the Advancement of Science, [AAAS], 1994)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[4]；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[5]。Roblyer, Castine和King(1988)亦曾經分析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]。另外，也有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，許多科學教育者均積極地從事電腦輔助教學(Computer-Assisted Instruction, CAI)軟體的開發[7 & 8]。然而作者在研究的同時，發現雖然電腦輔助教學具有「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[9]。但仍有許多人為因素須加考慮，這必須倚賴良好的



師生互動加以解決。因此，本研究首先藉由文獻分析法，令讀者瞭解電腦輔助教學的定義與特色，並從作者教學所得經驗以及學生的正向回饋，以「班級經營」的原則，經由增加教師與學生之間的互動藉以提昇電腦輔助教學系統的教育成效。

貳、文獻分析

一、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。它是利用電腦設計的一套編序教學(Programmed Instruction)教材，協助教師從事個別化教學，使學生能按照自己的能力和進度來進行學習，它是一種利用電腦來輔助教學；具有幫助性，自發性的系統，它可以節省師資人力與學習成本，但並不會改變正規的學校學習方式[10]。

二、電腦輔助教學的優點(或特色)：

作者在綜整許多文獻資料[9、10、11 & 12]，並結合自身的工作與教學經驗後發現電腦輔助教學具有以下特色與優點：

- (一)互動式教學：運用電腦進行學習的過程中，透過教學設計者的巧心安排，常常會利用問問題、按按鍵、輸入等等的動作，引導學習者融入思考、一步一步在實做中學習。
- (二)個別化教育：由於電腦輔助教學的學習進度可由學習者的自我控制，學生可依自己的能力自定進度，不受其他同伴的影響，對程度高的學生可跳級進入新的或深一層的學習；對天資或學習能力較差之學習者，經由電腦重覆教學亦可提高學習效果。利用電腦來輔助學習或教學，不僅適用於資優生，對於學習進度落後，而且教師無法做個別輔導的環境下，也可讓該學生趕上進度。另外如IBM從事員工的教育訓練，為了節省員工的受訓費，改用電腦來輔助學習，也是電腦個別化教育的教學功能之一。
- (三)時空限制減少：就傳統教學法而言，學生是在某一特定時間做特定的學習活動，而電腦輔助學習系統卻可做24小時的服務，且在任何有相容性的電腦設備的地方都可以進行學習。此外，學習者若有中斷，可以隨時回到原來註冊的地方，加上電腦設備可隨時應用，所以與傳統的教學方式比較，時空限制較少。
- (四)可以重覆學習：就傳統教學法而言，教師展示(present)教材給學生學習則無法實施，此種情形，電腦輔助學習適可發揮其功能來輔助重複的展現。除



此之外，就學生而言，有些在課堂上學過的教材，因需透過經常性的練習，才能達到熟練的程度，或是達到精熟學習的水準，此問題也符合用電腦輔助學習來輔助重複的展現。

(五) 模擬真實：在許多時刻，教師在講解課程時，常必須以周遭鮮活的實例作為教材，甚至必須走出戶外作實地的考察，但這卻是傳統課程之固定時間地點的教學方式所難以達成之處。電腦輔助教學在某種程度上或許可以彌補此種缺憾，其呈現之效果可讓學生有身歷其境的感受，是把傳統式教學虛擬帶出戶外的另一種方式。

(六) 減少危險與器材損毀：有些教學實驗所需之器材屬消耗性質，或從事實驗操作時，危險性較高；為了減少器材的消耗，降低危險性，也可先透過電腦輔助學習，俟充分了解教學或實驗情境後，才真正去使用器材或進行操作。

由於電腦輔助教學系統具有「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」的優點，讓企業、組織或學校得以增進教學或訓練成效。不僅如此，更因為電腦輔助教學具有「模擬真實」以及「重覆練習」的特性，因此許多企業與組織利用其對新進人員或初學者實施高危險性的教育或訓練，藉以降低教育或訓練時所可發生的可能工作傷害。也因為如此，電腦輔助教學系統已逐漸成為21世紀教學方式的新潮流。

參、師生互動在電腦輔助教學設計上之重要性

在電腦輔助教學系統的設計改良的過程中，常常藉由使用者使用後的意見去做修正及改善，以滿足使用者需求並提升系統效能。在執行此一工作時，使用者與研發者(或是學生和老師)間之正向回饋往往是這個步驟成敗的主要關鍵。而欲讓使用者與研發者產生正向回饋，則有賴良好的師生互動關係。良好的師生互動關係有助於電腦輔助教學系統設計的修正與改善，使所設計的電腦輔助教學系統，可以適應學生的程度、調整學生的學習心態以及教導學生適當的學習方式與知能。只要學生有了正向學習方法、心態與知能，則師生之間的互動關係自然可以大幅改善，而師生之間互動關係的改善將可提供電腦輔助教學系統改良設計時更多的正向回饋，所以「良好的師生互動關係」與「電腦輔助教學系統」的教育成效的是相輔相成，互為一體。

大多數學者認為一個電腦輔助教學(CAI)系統必須經過妥善的規畫與設計，才能對輔助教學產生效果，一個高品質的CAI應具備有明確的教學目標、適應不同能力水準的學生、滿足學生的學習需求、維持學生的學習興趣以及能充分發揮電腦的



功能等五項特性[12]。由於電腦輔助教學系統的主要目的本身即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，充分發揮電腦的功能本是其教學設計的主要目的。至於其他四點要求，作者認為可以從班級經營的原則著手，藉由良好的師生互動達成。

在教育社會學理論，班級經營以了解學生的需求；建立和諧的師生關係；提供學生成功學習的機會以及運用增強原理強化適當的行為等幾項原則最為重要[13]，作者認為此四大原則可作為「電腦輔助教學」設計的參考，現就作者之教學經驗以及學生的正向回饋，提出有效建言。

- 一、了解學生的需求：作者在進行98年與99年空軍航空技術學院飛機工程系的新生問卷調查中，發現98年與99年之新生理工基礎薄弱，在學習上，他們所需的不是高深的知識，而是需要基本觀念的加強。除此之外，現有教科書內容繁雜，且無系統，是以作者將授課內容以「電腦資訊化」的觀念與方法加以整理，偏重在理論的介紹，結果發現學生的學習意願與成績大幅增加。
- 二、建立和諧的師生關係：作者針對進度落後、適應困難與對未來發展有疑問者進行晤談，在晤談間建立和諧的師生關係，結果發現由於學生對老師的信任，使作者在從事「電腦輔助教學」設計時，因為學生正向回饋的意見踴躍，使「電腦輔助教學」的設計與修訂，相當順利，且更能符合學生學習所需。
- 三、提供學生成功學習的機會：在作者擔任98年發動機組之導師以及與學生晤談間發現，學生對目前所上課程對未來發展，選課課程對未來進修的關聯與進修對日後軍旅生涯有何益處一無所知，因此作者曾經製作一份簡報，內容大致是敘述發動機組(一)未來分發工作之性質(二)選修科目對未來考研究所之關聯性(三)未來相關研究所的考試科目以及目前所學科目的配分比率(四)學歷對未來升遷的重要性。結果發現，該班學生與選修科目的老師之間的互動性增加，學習意願也大幅升高。
- 四、運用增強原理強化適當的行為：在作者擔任98年發動機組導師時，發現有許多兼任教師亦用簡報教學，但成效並不理想。經過與學生溝通後，發現這些老師的簡報多為計算題解析，相關原理與公式並未敘述，學生根本無法接受，是以作者根據晤談與溝通的結果，簡報以原理為主，在計算題部份，亦不是單用掃描了事。於解題之初，均詳細列出計算題所應用的原理與解題步驟，因此大幅增進學生對教授課程之理解性。

肆、結語



過去教師被認為是教室中的主體，決定了教室中人際互動的定向，但在今日的教學型態中，師生雙方則互為主體。雖然教師是成人世界的代表，具有誘導學生進行有方向、有目標的教學責任，但是，不可否認地，學生乃是教學活動中的核心主體。因此，良好的師生互動是非常的重要。近年來，隨著網際網路(Internet)的出現，學生所學習得的知識多元化且不一致，甚至充滿主觀的色彩，極易導致價值的混淆。教師主要責任在於與學生合作進行知識的建構，而不再擔任唯一的知識來源。雖然就目前的教學型態而言，傳統教學方式仍居最重要的角色，但是隨著科技之發展，電腦軟硬體之發達，電腦輔助教學逐漸成為輔助傳統教學的重要模式是不爭的事實。電腦輔助教學方式能夠協助教師解決在教學過程中所遭遇到面對許多同學，無暇進行個別輔導；學生程度參差不齊，教師照顧不周以及學生程度不夠，跟不上進度，導致學生放棄學習等問題。就目前的教學型態與電腦輔助教學所具備的教學特點，我們可以斷言：隨著電腦科技的發達，電腦輔助教學將逐漸與傳統教學融合，各自發揮長處，達到最佳的教學效果。

然而電腦輔助教學雖然具有「個別化教育」、「時空限制減少」、「模擬真實」以及「可以重覆學習」的特性及優點，目前亦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。但是在現今電腦輔助教學系統的研究設計過程中仍普遍存在著許多限制因素。就其效能精進的方面而言，作者認為以使用者與研發者(或是學生和老師)間之正向回饋與良好的互動關係最為重要。一個設計良好的電腦輔助教學系統必須能夠協助學生學習，並且能夠改善傳統教學中教師與學生的關係；而良好的師生互動關係則有助於電腦輔助教學系統設計的修正與改善，使所設計的電腦輔助教學系統，可以適應學生的程度、調整學生的學習心態以及教導學生適當的學習方式與知能。只要學生有了正向學習方法、心態與知能，則師生之間的互動關係自然可以大幅改善，師生互動關係的改善，又有助於電腦輔助教學系統的設計修訂與效能提升，所以「良好的師生互動關係」與「電腦輔助教學系統」的教育成效的是相輔相成，互為一體。

參考文獻

- 註1 陳奎喜(1986)。教育社會學。台北市：三民書局，頁233-237。
- 註2 黃嘉雄(2000)。轉化社會結構的課程理論：課程社會學的觀點。台北：師大書苑。
- 註3 教育部電算中心(1994)：我國資訊教育現況與發展。
- 註4 American Association for the Advancement of Science (1994). Benchmarks for Science Literacy. New York: Oxford University Press.
- 註5 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。



- 註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.
- 註7 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。中華民國第十五屆科學教育學術研討會手冊, 133。
- 註8 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
- 註9 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。
- 註10 電腦輔助教學的認識(網址: http://content.edu.tw/primary/info_edu/cy_sa/tag.7.1.html)
- 註11 C A I 電腦輔助教學(網址: <http://www.lcjh.tpc.edu.tw/projects/teach/smallclass/2.htm>)
- 註12 電腦輔助教學(網址: <http://ind.ntou.edu.tw/~tec/loi/CAI.html>)
- 註13 陳木金(民88)。班級經營。台北市: 揚智出版社。

作者簡介

空軍中校 陳大達

學歷：民國84年中正理工學院航空系、民國87年中正理工學院兵器工程研究所碩士、民國95年7月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