



美國推動資訊融入教學之實例探究

鄭兆喻／國立花蓮教育大學國教所碩士班研究生

白亦方／國立花蓮教育大學國教所教授

摘要

電腦資訊與網路科技的進步，逐漸改變了人類溝通的方式、知識的管理與傳承，亦在教育、學習上帶來改變。當資訊科技成為新世紀最重要的發明產物時，全世界幾乎沒有人敢漠視它的力量，教育學術界也企圖運用其特性於教學。近年來，網際網路與全球資訊網已被廣泛地在中小學教室中實際運用，視教學需要將資訊科技融入教學中，將網路資訊融入課程教學已是一項全球性的趨勢。

二十世紀後期資訊科技竄起蓬勃發展，各先進國家之政府、學校與企業等機構，投入許多人力、資源與經費，著手進行研究有關數位學習的開發計畫，期盼在資訊發達的二十一世紀，能提升競爭能力，領銜趨勢。這些各式各樣的典藏計畫多由圖書館、博物館等機構進行儲存、展示並推展數位化的工作，將其典藏物數位化，藉由網際網路的便利來查詢檢索內容與學術研究，讓數位化的典藏能對文化與學習網絡提供更好的素材資源，並提供中小學教育作為參考教材。

本文主要探討美國資訊教育融入中小學教學之實例，藉由文獻探討、資料蒐集分析，探究分析教師常利用哪些數位教學資源、如何運用資訊科技方式與課程教學活動的結合，以便提供我國在相關政策擬定與實務推動之具體參考。

關鍵字：資訊融入教學、資訊教育、數位教學資源

壹、資訊科技的變革

近年來由於資訊與網路科技的進步，逐漸改變了人類溝通的方式與知識的管理和傳承，還將人類從工業時代帶進資訊社會。自七〇年代進入資訊社會，於九〇年代初期網際網路漸漸萌生興起，成為影響人類生活最重要的媒體與科技，其以高度連結性，將全球資訊、學術研究、教育、工商業、經濟、政治等方面串聯在一起，無形中建立成為資訊地球村。

網際網路是促成網路化資訊社會的關鍵，於1980年代開始受到重視，並於1990年代蓬勃發展，促成劃時代的重要建設--資訊基礎建設計畫（NII）的誕生（王梅玲，2000：197），亦使得二十世紀末期美國等工業強國紛紛投入此計畫，並聯合七大工業強國建置全球資訊基礎建設，利用網際網路打造網路化的資訊社會，結合了電腦業、通訊業與資訊內容業，建立嶄新的數位經濟，在科技、經濟、管理、學習、生活、與娛樂各方面帶來許多改變（王美玉，2002：6）。綜觀上述，二十一世紀將是新資訊世紀。

目前資訊科技的發達，網際網路和人類的生活已是密不可分，然而全球資訊網的興起更徹底的改變人們的學習模式，不論在學校正式教育或非正規的學習活動中，網路科技已逐漸成為各類學習中不可或缺的應用工具（岳修平，1999：63）。而資訊科技成為新世紀最重要的發明產物時，全世界幾乎沒有人敢漠視它的力量，教育學術界也企圖運用其特性於教學。在過去幾年來，網際網路



與全球資訊網已在中小學教室中廣泛運用，將資訊融入教學已是一項全球性的趨勢，教育科技亦是目前教學環境中重要的課題。

資訊科技時代對教育產生革命性的改變與衝擊。例如：數位圖書館、數位博物館、多媒體以及個人資訊處理技術等等，都促使了資訊社會的教育有了嶄新的面貌。另一方面，傳統的學科導向教學方法逐漸被事證導向、問題導向的學習、以及合作學習等方式取代，而使教學型態有所改變。此外，在資訊社會後，更重要的是培養學生有效利用資訊科技，以發揮教育功能。二十一世紀，世界許多國家正邁向學習型社會，是教育的願景，也是社會發展的理想，它有助於提升國家競爭力，幫助個人的發展與資訊社會來臨（王梅玲，2002）。

貳、資訊教育的發展

在資訊化社會裡，資訊素養與基本技能將成為每個人生活中的必備條件，而應用資訊科技以提升國家整體競爭力也成為世界各先進國家共同努力的目標。在資訊科技的發展下使得教育朝自由化、國際化、及精緻化等目標前進。所以透過網路的連結，師生的

教學資源跳脫跨越了課本文本與國界的侷限，讓溝通的管道更多元，資訊的流通更公開，教育也就更符合改革方向（韓善民，1998：16-17）。

然而資訊科技急遽的成長，教育改革亦無法將之排斥在外。資訊教育乃是邁向資訊時代的基石，而資訊教育泛指各級學校與資訊有關之課程、教學、師資及設備等活動或措施；就狹義而言，實指各種電腦教育之活動或措施（何榮桂，1999：2）。資訊教育改革不僅僅是教材與教法的改革，也包括整個學習管道的拓展與延伸，學習者的角色由被動轉換成主動，老師也由知識的提供者轉換為啟發學習的引導者等的改變，換言之，就是學習環境、學習型態及學習心態全面性的改革（韓善民，1998：17）。Dias（1999）指出資訊科技融入教學的科技整合，即是在教學過程中無間隙的融入教學，並以整合科技的方式來輔助與延伸課程學習，讓學生能從事有意義的學習活動。學者提出資訊科技在教學中的角色可分為0-4五個等級（引自饒世妙，2000：12-13；Roblyer, 2003：341），如下表：

級別	使用頻率	主導者	其角色與整合方式	使用科技的目的
等級0：無	教學中沒有使用任何的資訊科技，資訊科技在教學中未扮演任何角色。			
等級1： 分離/低度 融入	時常使用，但並非每天使用	老師主導	資訊科技為教導學生學習資訊科技技能，資訊科技與其他課程內容沒連結，或連結性很低的學習活動之輔助工具	學習各種技能能改善效率與作品外觀的工具
等級2： 補充/中度 融入	例行性使用，幾乎每天都使用	老師主導，學生會主動使用	科技協助構成一些學習活動，師生偶而使用資訊科技來教學與學習，資訊科技在既有的教學活動中視為補充的角色	與等級1的使用方式相同，也運用軟體來整理資料、問題解決等支援，並利用搜尋引擎與電子百科全書進行研究



等級3： 支援/高度 融入	每天使用在某些類型的活動中	師生共同主導	大部分學習活動中需要用到資訊科技，資訊科技在教學中扮演著支援的角色。科技被用來改變一些學習活動的性質，是許多活動密不可分的一部分	與等級1、2的使用方式相同，運用科技工具來整理與分析資料、編製簡報，利用電子郵件與網際網路進行交流
等級4： 整合/最高 程度融入	在許多每天例行性活動中使用	學生主導， 老師輔助	在日常的教學活動中，師生很自然地使用資訊科技來教學與學習，資訊科技被延伸地視為一項工具、方法、或程序，在任何時間、地點來尋找問題的解答。科技被視為活動的一部分，師生依賴科技，沒有科技將無法進行	與等級1-3的使用方式相同，學生可選擇適用於其他用途的科技

綜觀上述，資訊科技融入教學應該包含下列三項概念（饒世妙，2000：13）：

- 一、資訊科技應與其他學習領域充分整合，整合於課程、教材、教學與學習活動中。
- 二、資訊科技應被視為一項必要的教學工具，就如同老師手中的課本、媒體工具、粉筆與黑板，與學生手中的紙、筆、課本，也應被視為學習的工具。
- 三、資訊科技融入教學的焦點是在教學，而不是在資訊科技本身，因此建構一個合適的融入環境，形成一個完整學習中心是必要的。

根據Point Topic的報告指出，2004年底全球寬頻用戶數達1億5,050萬戶，其中用戶最多的國家仍為美國（網路脈動，2005）。前美國教育部長Rile曾在1996年6月向美國國會報告「為中小學生的二十一世紀做準備—迎接科技素養的挑戰」，其中揭示了1996-2000年美國中小學資訊教育的四大目標，即（饒世妙，2000：23）：

- 一、提供全美中小學教師所需的訓練

與協助，使他們能順利指導兒童操作電腦，並使用資訊高速公路，提昇師資培訓的質與量，是整合科技進入教室及提高學生學習效果的關鍵。

- 二、所有老師和學生都能在教室內使用新的多媒體電腦，MPC成為有效的教學工具。
- 三、每間教室都能與資訊高速公路相連接。使得師生能在頃刻間觸及圖書館、博物館、文化及研究資源。
- 四、有效的學習軟體及線上學習資源將成為中小學學習課程的主要部分。

同年，美國推動「科技認知挑戰」（Technology Literacy Challenge）計畫，期望在全國每一所學校、每一間教室皆設置多媒體電腦並連上網際網路，同時還要設計多媒體輔助學習教材，培訓老師運用電腦的能力。

美國教育部在2001年制定如下的國家教育科技五大目標（National Educational Technology Goals）（沈中偉，2003：5-6）：

- 一、目標1：所有的學生與教師在他們



的教室、學校、社區與家庭裡都可以用資訊科技。

- 二、目標2：所有的教師將需有效地運用科技幫助學生達到高學業成就。
- 三、目標3：所有的學生將須具備科技與資訊素養。
- 四、目標4：研究與評鑑將有助下一代改善其將科技運用於教學與學習之能力。
- 五、目標5：數位內容與網路運用將會改變教學與學習。

綜觀上述，透過資訊科技與教學方法的整合，可建構出豐富多元的學習環境。教師在使用資訊科技的教學過程中為了達成教學目標，必須要慎選教學方法、策略，方能將兩者密切的連結，發揮其最大效能與成效。

參、資訊融入教學之實例

目前世界先進國家致力於網際網路在學校教育、社區教育、社會教育及在職訓練的應用與研發，尤其美國、加拿大、歐盟國家、新加坡、日本與韓國等政府制定各種政策和輔助學校、研究機構以及廠商來共同推動應用與研發各種學習環境平台（李進寶，1997：10-8），將資訊教育視為未來教育重要的工作之一，特別是將資訊科技整合於課程之中。

普遍應用，美國為最早展開「數位革命」（digital revolution）之國家，至今已引發全球性的「資訊數位化」風潮（岳修平，1999：63）。美國在資訊科技研究發展可稱為科技先驅，其教育改革推動亦因應時代資訊科技的發展與師生的需求，故本研究試從文獻分析來探討美國資訊融入教學之經驗，以了解其於教學活動之應用，以下論述之：

【範例一】

八年級的社會科Paul老師，將美國國會圖書館典藏Matthew Brady的內戰照片與課

程結合，它所提供素材相當豐富，有照片、底片、小冊子、影像（音）紀錄等等，讓學生發表描述所見照片的事件，或是針對某一議題進行討論。線上的歷史檔案文件比傳統課堂文本的資料更為多元、繁雜，能讓學生接觸到多觀點的歷史。教科書存在許多令人詬病之處，其嚴格的過濾機制，依照年級年齡用字與內容深廣度而有所不同；其次，教材以道德倫理為主軸，會有煽動性與攻擊性的字眼出現，弱勢族群常被忽略掉；最後，教科書呈現出一種宰制式的論述。例如七年級的社會課有一篇由國會圖書館所挑選出WPA生活史的訪談資料，一位黑人Lonnie Pondly提到：「哦，小姐，我們是最開心的小黑鬼了。」Jeanne老師發現，她的學生對「黑鬼（nigger）」這字眼表現出不悅的神情，發現此有關奴隸的陳述與奴隸制度有所衝突。Jeanne老師承認「黑鬼」這字眼引發激烈的課堂討論，她也解釋了此字的歷史意義與淵源，讓學生發表對此字的想法與感受。最後，訂定此字在班上的使用規範（僅能學術討論使用）。Jeanne老師要求學生紀錄生命中值得開心的事物，當中也發現了黑奴被殘酷虐待的事實。她讓學生進行分組討論、收集資料來描述殖民地奴隸的生活，有趣的是，這並沒有所謂的標準答案，最後大家所呈現出來的報告內容非常多元。她發現學生可從主要資料中建構一個真實完整的過去圖像，也激發更多有邏輯性的問題來思考（Tally, 1996）。

【範例二】

Harriss是一位自然老師，他發現在教學時，學生對自然科學相關詞彙擴展學習是一項艱鉅的工作，學生很少主動去學習，大多在有需要對新的辭彙認識時，才會去查閱相關資訊，便將電子百科全書與文書處理學習筆記和課程相結合。首先，老師使用電腦與投影機來展示，步驟化的教導學生如何使用



電子百科全書/詞彙表的功能來查詢單字；接著複製一個單字的定義貼在文書處理的檔案上，將這些一個個步驟串寫成引導，貼在教室電腦旁，讓學生方便取用。爾後就在每個新單元開始的時候，便要學生利用電子百科全書查詢生字為作業，並用文書處理彙整成報告。他利用PowerPoint將之前所學之字彙，讓學生進到教室就可以看到，營造良好的學習情境（Roblyer, 2003）。

【範例三】

King老師發現他的學生對於美國總統選舉議題興趣低落，雖然他們可從長輩父母或朋友口中得知，能很快的表示自己的選舉立場，學生卻對討論與比較不同觀點詞不達意。老師知道這群學生很快將成為有投票權的公民，所以必須讓學生了解總統選舉是如何進行的，以及相關議題與問題。他列出相關網站說明，教導學生如何檢索資料，分組進行探索指定的網站，了解選舉的過程並彙整成報告，用PowerPoint對全班進行簡報，對同學提出的問題進行討論（Roblyer, 2003）。

【範例四】

音樂、藝術與電腦老師在Eureka高中進行將藝術與音樂結合於科技。他們共同設計教學活動，使用的策略如下：（一）各科老師（音樂、美術與電腦）評估學生過去所學過技能，並設定基準點與學習目標：了解學生的資訊素養能力進行分組，將程度較弱的學生分成一小組，老師較方便多點時間指導；（二）決定研究方案：例如音樂老師要讓學生使用MIDI鍵盤與符號軟體來編寫已學習過的歷史課程之配樂，然後學生使用影像操作軟體，藉由音樂的聆聽來創作一幅彩色的拼貼影像，電腦老師幫助學生加入自己的聲音與圖像，創作成為本身的學習檔案；（三）分組發表：例如音樂老師展現科技媒體與音樂的結合，美術老師設計展現如何利用繪圖軟體Photoshop來創作圖像，電腦老

師則展現聲音圖像的編輯技術，隨後，協助學生完成作品；（四）安排評估與成果發表：老師安排各種專家來進行線上評估並給予回饋，學生會修正他們的作品；老師並於學生常經過的穿堂舉辦發表會，也邀請家長與朋友共同欣賞（Duxbury, 2000）。

【範例五】

Hansen英文老師與Milner法文老師在New Wave學區進行跨學科的單元整合研究，為期三週。他們皆認為法國革命此事件的相關網站資源，可以幫助事件與概念釐清，提供更豐富的背景資料。過去Hansen老師的方法是找出具有挑戰性的資料，而Milner老師負責找到有意思的法譯資料來讓學生學習。一個事件會有兩種主題的產生，老師藉由協同教學的方式來共同設計教學活動，其使用的策略如下：（第一週）Hansen老師介紹書本與網站的計畫，讓學生討論故事背景、發生地點與時間，學生分組透過老師指定（事前過濾並註記起來）的一系列網站找出答案，比對課本所描述的樣貌；學生在Milner老師的課堂上，則閱讀有關革命的法文書，讓學生試著編輯關鍵字或片語，並透過這些字彙或片語來練習簡單的造句或摘要；（第二週）Hansen老師指定每組一個報告章節，找出具分析性的問題做摘要，利用啟發教學來發展學生的概念圖，並用概念圖來描繪網站上找到的資料；Milner老師則與學生一同進行資料的法譯工作，並將書本或網站上的相關圖片掃描下來；（第三週）學生開始進行（英文與法文版）網頁設計工作，請電腦老師從旁協助，共同討論規劃網站外觀與內涵，每一小組要有摘要，嵌入影像、連結點，最後在協同教學中完成此單元（Skarecki & Insinnia, 1999）。

綜此，資訊科技應用於教育教學上改變了教室的樣貌、老師的角色定位、學生的學習方式也變得更多元化，大大顛覆了傳統的教學型態。



肆、結論

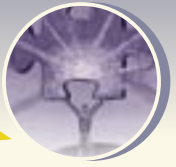
科技的發達為人類生活帶來變革，各式科技輔具與新興軟硬體系統，改變了學習的型態與效果。知識的來源不限學校課本，尤其網路資訊使知識學習的範疇大幅擴增，學習如何應用資訊網路進行學習，已經成為學習的主流趨勢（Raisinghani, 2003：78-79）。

Cornell & Martin（1997）指出，有個由教育家與商業組織成員所組成的特殊團體，向總統提出報告呼籲利用科技來強化美國公立學校教育，其結論中提及善用科技來輔助學習，而非學習科本身；著重於教育的內容與教法，不要只是強調硬體。此兩點與Roblyer（2003：6）所提出：教育科技是有關教育需求及問題的過程與工具的結合體，著重在應用電腦與相關科技，觀點很相似，在在說明資訊科技固然為我們帶來許多便利，但是千萬別被它牽制住。

教育先進國家十分重視資訊融入教學，而且資訊科技融入教學成敗之關鍵因素之一為教師的資訊素養（何榮桂，2001：4）。儘管大家普遍認為科技技能是老師所需必備的，同時老師要面臨新的機會與教學形態急遽變遷的衝擊（Roblyer, 2003：30）。筆者從文獻中體認到，教師克服這些困難一個很重要的關鍵，就是本身的信念。也就是說，教師自己體認資訊融入教學的方式，學生的學習效果提高，也願意用這樣的方式來上課。未來世界的變化，誰都無法預測，許多教育學者認為教育應該著重在普遍的技能上，讓學生「學習如何學習」，才有助於面對未來科技的變革（Roblyer, 2003：52）。資訊科技與媒體都只是達成學習目標或目的的工具，如果活動不用這些資訊科技也可以進行，它就沒有存在的必要了！無助於教學與學生的學習，一切的科技設備或再昂貴的工具，也是枉然。

參考文獻

- 王美玉（2002）。數位教學平台與e圖書館對國小科學教育之影響評估。（國科會專案報告，計畫編號：NSC91-2520-S-364-001-X3）
- 王梅玲（2000）。廿一世紀圖書館與資訊服務新角色以及專業人員能力初探。玄奘學報，2，193-230。
- 王梅玲（2002）。全球化資訊社會。2004年5月22日，取自：http://www3.nccu.edu.tw/~meilingw/globalobe/u1/webpage/u1_pt1.html
- 何榮桂（1999）。教育部「資訊教育基礎建設計畫」與北、高兩市「資訊教育白皮書」簡介。資訊與教育雜誌，70，2-8。
- 何榮桂（2001）。序—資訊教育的發展趨勢。資訊與教育雜誌，85，1-4。
- 李進寶（1997，12月）。資訊網路教育訓練的現況與趨勢。載於國立花蓮師範學院舉辦之「邁向21世紀教學科技」國際學術研討會論文集（頁10-1-10-15），花蓮縣。
- 沈中偉（2003）。美國教師國家教育科技標準：對教育科技研究所課程設計之省思。屏師院刊，58，5-11。
- 岳修平（1999）。從教學設計觀點看美國國會圖書館數位學習網。資訊傳播圖書館學，6（2），63-69。
- 網路脈動（2005）。2004年全球寬頻用戶達1.5億 台灣寬頻滲透率排名第七。2005年4月10日，取自：http://www.find.org.tw/0105/news/0105_news_disp.aspx?news_id=3643



- 韓善民（1998）。我國資訊教育基礎建設簡介。研習資訊，5（2），16-21。
- 饒世妙（2000）。資訊科技融入國小自然科教學對學習成就與態度影響之研究。台中：國立台中師範學院自然科學教育學系碩士論文（未出版）。
- Cornell, R.A., & Martin, B.M. (1997, December). Instructional technology and educational change: An International perspective. Paper present at the meeting of International Conference of Instructional Technology for 21st Century（pp.1-1 - 1-14），Hualien, Taiwan.
- Dias, L.B. (1999). Integrating technology: something you should know. Retrieved September 19, 2005, from http://www.iste.org/inhouse/publications/11/27/3/10d/index.cfm?Section=LL_27_3.
- Duxbury, D. (2000). Make sweet music with electronic portfolios. Learning & Leading with Technology, 28(3), 28-31,41.
- Raisinghani, M.S. (2003). Web-Based educational in the 21st century: A Transnational perspective. In A. Anil (Ed.), Web-based education : Learning from experience (pp. 71-89). London: Information Science Publishing.
- Roblyer, M.D. (2003). Integrating educational technology into teaching. NJ: Merrill / Prentice Hall.
- Skarecki, E., & Insinnia, E. (1999).Revolutions in the classroom: Two views of technology. Learning & Leading with Technology, 26(7), 23-27.
- Tally, B. (1996). History goes digital: Teaching when the web is in the classroom. Retrieved February 25, 2005, from <http://www.dlib.org/dlib/september96/09tally.html>

