台灣科學學習網站普查

邱欣怡 邱鴻麟 劉嘉茹

國立高雄師範大學科學教育研究所
國立高雄師範大學科技學院
國立高雄師範大學科學教育研究所
E-mail: f9835206@stu98.nknu.edu.tw

摘　要

現今教育將數位學習蔚為趨勢，教學型態與學習型態面臨結構重整的重要時期。網路教學在科學領域的應用，如果網站架設者不能以專家的知識架構對於網站進行良好的規劃是無法得到好的學習效果(Eklund,1995)。本研究的目的即探討科學領域教學網站的內涵，藉此作為教學與學習之參考依據。本研究編製「科學教學網站檢核表」進行台灣的科學學習網站檢核調查，共核查 76 個科學教學網站。普查結果顯示：台灣科學教師近年來逐漸使用數位學習，企圖以科學學習網站來突破教授科學受到時間、空間、資源的限制，但卻尚未能將適當、豐富的教學法融入其中，多數的數位學習未能成為獨樹一格的學習模式。因此，本研究建議，教師在架設科學學習網站之際應多融入適當的教學法以增進科學學習網站的效能。

關鍵詞：科學學習、教學法、數位學習

一 研究背景

數位學習e-Learning 即是應用資訊溝通科技ICT（Information Communication Technology）進行教學，網路學習則是一種應用網路科技的數位學習模式（林建良、黃台珠、吳裕益，2008）。現今教育將數位學習蔚為趨勢數位資訊廣泛使用於各領域，教學型態與學習型態面臨結構重整的重要時期。對於數位學習Linn, Davis & Bell (2004) 認為網路學習有客製化的優點，學生能依其需求、興趣、時間來進行學習。網路教學在科學領域的應用，使得學生、教師、學習資源三者之間互動更具彈性，不受時間與空間上的限制 (Huang & Newell,2003)。另一方面，Hill (1997) 卻認為目前國際上多數的網路學習網站是以電子書的形態呈現教學內容，與學習者缺少互動，未能發揮數位學習的真正優點。如果網站架設者不能以專家的知識架構，利用網路學習的優點對於網站進行良好的規劃，就算使用隨時隨地可學習的數位學習，也無法得到好的學習效果(Eklund,1995)。因此，台灣有些研究者嚐試在教學網站中使用特定的教學模式（例如：情境式教學法、建構式教學法），其研究結果顯示，使用這些教學法的網站對於學生自我導向、動機、學習態度有所提升(許瑛玿、廖桂菁，2002; 楊奕農、柴蕙質，2002; 邱

副宏、陳錦章，2002; 張基成、周保男，2006; 林建良等，2008; 梁志平、佘曉清，2006)。故此，本研究的目的即探討台灣科學領域教學網站的內容及其架構，包括呈現出的教學模式、組成元素以及討論不同學科之科學網站表現上之差異情形，藉此作為教學與學習之參考依據，。

二 文獻探討

「數位學習準備度排名白皮書」(The 2003 e-learning readiness rankings)（2003）中一共評估60個國家的「數位學習準備度」，台灣排名第17名。在2002年時，台灣的教育體系開始推廣數位典藏融入中小學教學活動，除了開發及提供相當多的素材給教師，另外還提供了技術性的相關課程。目的是為了讓全國的教師設計將數位博物館等數位典藏融入在教學中，希冀利用教師能數位學習豐富其教學。數位學習中以教學的需求而言，目前非同步學習平臺著重於一般教學管理，缺乏教學策略的設計思維，教學設計功能亟待開發（吳美美，2004）。課程隨選系統中常應用的隨選視訊（Video On Demand ,VOD）則能夠結合文字、影像、聲音、圖畫、動畫和生動的畫面，透過多重資訊，增強學習者的學習興趣與動機(Education Development Center, Inc.,2004)。Edelson（2001）的研究則將電腦網路科技應用在教學上能提升學生的學習動機、科學態度或學習成效。Gregor 和Cuskelly（1994）則是利用BBS討論區做為教學媒體，進行成效評估也獲得相當正向的結果。

然而，在一片風行數位學習之際，Eklund在1995年提出了警告，他認為網路學習系統應該是利用非線性的組織方式，在加上專家本身的知識架構，以多變的多媒體型式呈現知識給學習者。因此，專家必須設定學習者學習的次序，增加內容結構化才能真正幫助學習者的學習。Sweany 等（1996）則建議使用如：記事本、概念圖及註記等做為輔助學習的工具。Dennis 和Kansky （1984）指出，電腦化學習環境主要目的是在配合學習者的需求，以提供學習者一個經歷真實世界時解決問題的練習機會。Jonassen（1996）、Derry 和Lajoie （1993）更將電腦學習環境視為一種「認知工具」(cognitive tools)。因此，科學學習網站的架設應該在架構上更具結構性，內容以適當的教學法呈現，而不是只是知識的雜亂無章的堆積，使學習者無所適從。「如何引導科學學習？」「網站內容是否具有結構性？」則成為科學學習網站學習者及設置單位所需注意到的議題。

三 研究方法

本研究參考Edutech （2004）建議的各項學習平臺評鑑準則，編製「科學教學網站檢核表」，經過三位專家（一位科學專家，一位數位學習專家，一位科學教師）進行審查暨修訂共計兩次。修訂後於98年6月～9月間進行台灣的科學學習網站檢核調查，共核查76個科學教學網站。主要核查人員為一位師範大學科學相關系所大三學生，進行核查之前，主要核查人員與研究者進行為期一個月的訓練，確定核查人員核查判准，再進行核查。「科學教學網站檢核表」共分為「基本資料」、「功能」「教學法運用」三個部分，42個項目。科學網站的搜尋採用國人使用率最高的兩大網路搜尋引擎：Google以及Yahoo!奇摩。於搜尋引擎中輸入兩大類關鍵字，第一為各學科名稱：包括「物理」、「化學」、「生

物」、「地球科學」、「數學」、「生活科技」、「自然」等；以及數位學習關鍵字，包含：「線上」、「學習」、「教學」等，進行檢索。取得研究樣本共76個科學網站，再利用自編的「科學教學網站檢核表」對網站進行檢核分析，除核查人員之外，所取得樣本再由一位科學教師、一位課程專家、一位教學專家進行三角校正，以確立教學法判定之客觀性。

四 研究結果

研究結果顯示，科學學習網站所針對的學習對象分布極廣，從幼稚園至普羅大眾都囊括其中。科學學習網站的內容呈現形式包含：文字、圖片、影片、動畫、聲音等數種形式。其中以包含文字(N=76,100%)為最常見的形式，其次包含圖片有 71 個網站(93.42%)；在科學內涵呈現上，具有科學的內涵前兩名分別為科學原理，有 59 個網站(77.63%)，其次有 36 個網站(47.37%)包含科學實驗，其他像科學史、科學新知、科學遊戲等則較為少見。(表 1)

表 1：台灣科學學習網站內容形式

	內容呈現形式		科學內涵	
	包含文字	包含圖片	科學原理	科學實驗
網站數	76	71	59	36
百分比	100%	93.42%	77.63%	47.37%

由表 1 可得知，台灣的科學學習網站在內容呈現上多以靜態的文字與圖片呈現，在科學的內涵則強調科學原理的闡述，其次，將近半數的網站網站會將科學實驗納入網頁內容之中。

科學教學網站的架設單位為主要也分為三類單位，包含學術單位共計 38 個（55%）網站；個人架設（如：教師等）共有 28 個（26%）網站；此外，由國家機關設置（如：臺北市數位學習網、國立海洋生物博物館等）則有 13 個（19%）網站。其他由財團法人建置之網站則為少數。(表 2)

表 2：台灣科學學習網站架設單位

	網站的架設單位		
	學術單位	個人架設	國家機關設置
網站數	38 個	28 個	13 個
百分比	55%	26%	19%

在網站的架設單位部分，由表 2 得知多半還是以學術單位為主，學術單位所指的絕大部分各級學校。而第二多的架設單位是個人架設，這些「個人」則多為學校教師。第三名為國家機關設置，國家機關指的是「台北市政府」、「國立海洋生物館」、「國家公園」這種類型的機關。

另外在教學模式的呈現，有半數的科學網站採用講述教學法(N=38,50%)，其次有 27 個網站(35.3%)採用主題式教學法，其次依序為：編序教學法、探究式教學法、遊戲式教學法、問題導向學習法（PBL）、科學-技學-社會教學法（STS）、情境教學法（SLT）等。

並且有 33 個網站(43.42%)採用 2 種以上的教學模式（表 3）。

表 3：台灣科學學習網站使用教學模式

	教學模式		
	講述教學法	主題式教學法	2 種以上的教學模式
網站數	38	27	33
百分比	50%	35.3%	43.42%

若以不同學科探討，物理學科網站較多採用探究教學法（42.86%）；化學學科的網站則有 60%講述教學法；生物學科網站則是採用主題式教學法及講述教學法各半；地球科學學科網站 66.67%採用主題式教學法；數學學科網站則是採用編序教學法、講述教學法各半；生活與科技網站則主要是採用探究教學法、編序教學法、講述教學法；綜合性自然學科網站均使用主題式教學法(100%)。

五 結論與建議

台灣科學教學網站設置單位主要包括由國家機關所設置、學術單位設置以及個人設置。其中超過半數是由學術單位，例如：各級學校，所設置，個人架設的部分也多由學校教師所設置居多。以上顯示出教學者希望提供學生更多學習的管道及學習資源，另一方面，若想加強台灣科學學習網站的品質及效能，應該由「教學者」，也就是學校教師的部分著手，應能獲得最大效益。Hsu & Thomas（2002）指出學習網站的架設應該要以學習理論為出發點。本研究顯示台灣的科學教學網站所採行的教學模式，包含有講述教學法、主題式教學法、情境式教學法、建構式教學法、探究式教學法等。台灣單一學科的科學教學網站主要是以講述教學法及主題式教學法呈現，但仍有超過四成的科學教學網站，採用兩種以上的教學模式。綜合性自然學科網站均選擇使用主題式教學法來呈現完整的概念。然而，國內外多位學者研究將情境式教學法、建構式教學法等有效運用在網路教學，實際上在目前台灣的科學學習網站中使用這些教學法卻為數不多。綜合以上結果，台灣科學教師近年來逐漸使用數位學習，企圖以科學學習網站來突破教授科學受到時間、空間、資源的限制，但卻尚未能將適當、豐富的教學法融入其中，猶如 Eklund 在 1995 所認為的，多數的數位學習只是徒具形式，而未能成為獨樹一格的學習模式。因此，本研究建議，教師在架設科學學習網站之際，可參考國內學者相關研究，多融入適當的教學法以增進科學學習網站的效能。

六 主要參考文獻

林建良、黃台珠、吳裕益（2008）。促進知識整合的網路學習環境量表發展。**科學教育學刊，16**(6)，605-626。

邱副宏、陳錦章(2002)。融入認知策略與工具的網路學習環境對學生學習影響之研究。**科學教育學刊，10**(3)，261-285。

張基成、周保男（2006)。能力本位網路學習系統之發展、實施與成效評估。**科學教育**

學刊，14(2)，209-235。

梁志平、佘曉清（2006）。建構主義式的網路科學學習對國中生力的概念學習之研究。**科學教育學刊**，14(5)，493-516。

許瑛玿、廖桂菁(2002)。情境式網路輔助學習環境之研發與實踐。**科學教育學刊**，10(2)，157-178。

Derry, S. J., & Lajoie, S. P. (1993). A middle camp for (un)intelligent instructional computing : An introduction. In S. P. Lajoie & S. J. Derry (Eds.), *Computers as cognitive tools (pp. 1-11)*. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.

Dennis, J. R., & Kansky, R. J. (1984). Electronic slices of reality : The instructional role of computerized simulations. In J. R. Dennis and R. J. Kansky (Eds.), *Instructional computing*: *An acting guide for educators*. Glenview, Illinois : Scott, Foresman.

Edelson, D. C. (2001). Learning-for-use: Aframework for the design of technologysupported inquiry activities. *Journal of Research in Science Teaching, 38*(3), 355-385.

Eklund, J. (1995). *Cognitive models for structuring hypermedia and implications for learning from the world-wide-web*. Southern Cross University.

Gregor, S. D., & Cuskelly, E. F. (1994). Computer mediated communication in distance education. *Journal of Computer Assisted Learning, 10*, 168-181.

Huang, J. C., & Newell, S. (2003). Knowledge integration processes and dynamics within the context of cross-functional projects. *International Journal of Project Management, 21*, 167- 176.

Hsu, Ying-Shao, & Thomas, R. A. (2002). The impacts of a web-aided instructional simulation on science learning. *International Journal of Science Education.*

Hill, J. R. (1997). Distance learning environments via the world wide web. *In B. H. Khan (Ed.) Web-Based Instruction.* Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Jonassen, D. H. (1996). *Computer in classroom: Mindtools for critical thinking* . Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.

Linn, M. C., Davis, E. A., & Bell, P. (2004). *Internet environments for science education*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.