

網路學習科技的影響與角色之正視

于富雲

副教授
成功大學教育研究所
E-mail : fuyun@mail.ncku.edu.tw

摘要

本文主要針對網路科技媒體應扮演的角色，分從：一、網路科技應是學習的輔助工具，而非教師訊息傳導的替代工具；二、網路科技的目的應是豐富學生的學習經驗，而非豐富教師的教學內容；三、網路科技的運用應要著重教學策略的活用與整合，以營造學生主動學習的習性；四、網路科技為媒介的學習，學生應居主導地位，主控學習歷程整體的規劃、進展與監控；五、網路科技絕非教學的萬靈丹，教學目標應主導媒體的選用；六、強化網路科技觸媒角色之設計，擺脫「電腦常相隨、常左右」的迷失等六方面分別論述，以期擴大網路科技的教育潛能與正面影響。

關鍵詞：學習科技，網路學習情境

仔細思索下列有關媒體影響之描述，首先躍入你思維中的是哪個媒體？

- * 將世界帶進教室內，以豐富學習經驗與文化
- * 多元觀感與專家的匯集
- * 各類新訊息與知識的湧入，以為互動雙方對話與共識的基礎
- * 提供一個幾近民主的訊息媒介
- * 造成社會的疏離，人際互動的減弱，家庭關係的瓦解等

看完上列有關媒體影響之描述，我猜想十之八九，你會想到是網路學習科技。當我告知你以上這些特性是二十年前，媒體專家就曾對「電視」的衝擊與影響所下的預測時(Wagschal, 1987; Winn, 1980)，你是否被此類評論與現今媒體專家對網路學習科技的衝擊與影響所做註解之相似性而震懾住？

回顧媒體發展歷史，每項傳播與電腦網路科技產業的提昇，確為人類生活增加了諸多的可能與便捷，以全球資訊網為主要媒介的網路學習情境(Web-Based Learning)而言，不僅讓學習者擺脫了時間、空間與硬體、平台的限制(time, distance and device independence)，並經由全球性資料快速與容易連結的特性(global accessibility)，使多媒體素材與工具間的整合(multimedia / Tool)更互動性與機

動性，進而提供一個極具開放與時效性的系統，讓以學習者為中心、學習者主控的學習情境，以及強調社會建構，情境認知、問題解決模式的教育派典得以實踐(Heinich, Molenda, Russell, & Smaldino, 2002; Khan, 1997; Kearsley, 2000; Relan & Gillani, 1997)，然而網路科技所繪製的此幅教育願景，是否也有可能如同電視媒體，甚或電腦輔助學習媒體一樣在未來的二十年後幻滅？根據過去媒體使用經驗，倘若教師無法擺脫舊有的心態、角色與行為模式，仍舊讓學生承襲被動接收訊息的習性，答案將是肯定與無疑的。

以下將針對繼報紙、廣播、電視之後的第四大超級媒體——網路科技於教學情境中所應扮演之角色，以及教師應急待調整的心態，分為六方面論述，以期發揮其於教學情境運用應有的效能：一、學習的輔助工具，而非教師訊息傳導的替代工具，讓學習產生質的改變；二、豐富學生的學習經驗，而非豐富教師的教學內容；三、活用教學策略，改變學生被動瀏覽的習性，使成為主動的學習者；四、學生主導學習歷程，而非教師主控教學流程；五、教學目標主導媒體使用，電腦網路科技絕非教學的萬靈丹；六、打破「電腦常相隨、常左右」的迷失等。

一、學習的輔助工具，而非教師訊息傳導的替代工具，讓學習產生質的改變

教育部於90年6月完成「中小學資訊教育總藍圖」之規劃，為能達成「中小學資訊教育總藍圖」四年指標中之「建立逾600所(20%)種子學校」、「教師運用資訊科技融入教學活動達20%」、「各學習領域均擁有豐富且具特色之網路教學資源」等目標，自90年8月下旬，教育部進一步會同相關單位訂定「資訊種子學校與教師團隊培訓計劃」，預計於第一階段遴選200所「初等種子教師」，培育1000種子教師，以積極落實資訊科技於學科整合、運用的大規模計劃。

這一波資訊科技融入教學的計劃裡，希冀打破以往傳統媒體的角色，不讓網路媒體成為教師在知識傳遞時的替代角色(tool to learn from)，或一個學科學習的主題(content to be learned)，而是讓資訊科技成為一個學習的輔助工具(tool to learn with)、心智工具(cognitive tool, mind-tool)，希望經由與資訊科技的互動，不僅讓學習產生量的改變，更產生質的改變，以發揮資訊科技於學習歷程中所能扮演的推力角色。

換言之，將資訊科技媒體視為心智輔助工具，所要達到的目標不僅是傳統教學上所強化的各學科學習成就、分數而已，更希望的是期藉由資訊科技的輔助，讓學生達到一些傳統教學難以實踐的重要教育指標，例如：問題解決、批判思考、後設認知、創造思考、邏輯推理等高層次認知思考能力。此外，資訊科技對學習成效的影響也不應只鎖定在認知的層面，其他在情意與社交上的影響，諸如：對學科主題的喜好、信心、學習經驗的滿意度、學習動機、同學彼此間人際

關係的活絡化、同學與老師間的溝通互動等等重要面向，皆是資訊科技融入學習歷程期發揮的效能。

二、豐富學生的學習經驗， 而非豐富教師的教學內容

Ritchie與Hoffman(1997)的研究發現，全球資訊網的使用幾成等比級數的倍數成長，Descy(1999)更指出，幾乎每三秒鐘就有一個網站的成立(引自歐陽閻，民89)。現今的網路資源無奇不有，囊括各個學科、專業主題。以教學而言，具備完整的教案設計、多媒體檔案，教學投影片、個案研究、教學實例、單元練習題、模擬考測驗題庫、問卷、量表等素材的主題網站更不在少數。

在網路聚寶盆的吸引下，今日見到不少認真負責的教師，利用個人時間，努力搜尋網路各類相關的教學資源與素材，充實教學內容，期增進教學上的震撼力與多元性，實踐「將世界帶入教室內」的美景，然在進行此類的教學準備工作前，教師該牢記於心的是，資訊科技的主要主體應是「學生」、資訊科技融入教學的主要目的應是「促進學生學習」。為了讓教學豐富多樣，現在教師普遍皆花不少時間做網路搜尋，再將蒐集到的資源做成個人教學網站，或PowerPoint檔呈現給學生。學生看了影音圖文並茂的多種展現方式，是應該對學習主體有更深入、具體的了解，但是仔細分析之，學生所從事的主要活動還是被動地觀看、接收來自教師所呈現的訊息。在此種資訊網路媒體的運用方式下，老師的角色沒有改變，仍是傳統上的知識傳播者，教學模式的模式也仍維持是「老師傳授，學生聆聽、抄襲、背誦」的模式，學生自我建構的教育思維是無法在此情境下呼吸、成長的。

誠如Foshee (1999)所言，科技只是一個方法，並非目的(Technology is the means, not the end)，故倘若在教師努力豐富其教學內容後，學生的學習經驗並無隨之豐富化，教師則錯估了情勢，錯用了自己有限的精力。易言之，豐富的教學內容並非一定豐富學生的學習經驗，豐富教學內容的前提是為了豐富學生的學習經驗，讓學生的學習經驗更為活絡與多元，否則一切將歸枉然。

三、活用教學策略，改變學生被動瀏覽 的習性，使成為主動的學習者

延續前段的概念，網路科技整合運用之目的是為豐富學習經驗，是希望讓學習產生質的改變。這樣的企圖就需仰賴教師活用不同的教學，改變學生被動瀏覽的習性，使成為主動的學習者，隨時進行訊息重整、知識建構與再建構的工作。

基於此，建議教師在呈現與教學主題相關的多元內容的同時，應刺激學生進一步將訊息轉化成知識(information to knowledge transformation)的空間與任

務，誘發主動的學習歷程，否則將難逃學生將網際網路視為電視或電視遊樂器之外的另一個電子褓母(Electronic babysitter)之宿命。茲列舉幾個有效的網路教學方法，提供教師參考。

(一) 反思(Reflection)

讓學生主動學習是希望學生有自我建構的歷程。學生外在行為上的「動」並無法區別學生是在主動建構，還是尚在「忙、茫、盲」的階段。主動建構歷程意味的是在學生自行連結、瀏覽網站內容之餘，還需要進一步去思考。然而，要如何引導學生進行反思？問題導向、任務驅動(Problem-based, Mission-triggered)的教學方法是教學者可多加參考，茲列舉幾項教學策略如下：

1. 歸納綜合、抽象概念萃取

當教師提供學生相關主題網站參考時，要求學生發覺網站的特色與建置主旨，營造學生統整、綜合資訊的習性與環境。

2. 意義性建構

當學生在瀏覽網站時，要求他們思索此網站對他人個人而言有什麼價值？有什麼內容可以成為他們現階段問題解決的支點或支柱？這個網站對自己短期或長期目標的意義何在？簡單來說，便是去思考網站內容的價值性、相關性、正當性、用途性、可用性。唯有將個人興趣、喜好、目標、期望，或亟待解決的問題與網站內容作連結，活動才有意義性。

3. 比較、分析、合理化

當學生在瀏覽網站內容時，提醒他們去思考這個網站的內容究竟是事實，抑或只是個人的意見、看法。此外，也可讓學生去比較、分析某一特定網站內、幾個同主題網站間、網站與教科書間等等有何不同的觀感與論點。再者，若有不同，是否不同網站的不同看法是否跟網站建製者的背景、贊助單位的立場有關？最後，也是最重要的是，在比較不同的觀感與論點後，學生個人的看法是什麼？為什麼傾向此看法(即合理化歷程)？此看法與各網站間有何相同、相似、相異之處？等思考點，透過這樣多元觀感的分析與比較，以刺激學生批判思考與個人知識建構的能力。

4. 演繹、推論、假設、驗證

根據網站呈現的訊息(例如：個案描述、化學實驗)，進一步提供學生任務，讓他們推論其他可能的結果、影響與後續發展？即是以既定的條件、狀況、前提，做結果的推估與假設；或逆向行之，以既有的結果、事實，讓學生去推知可能造成的原因。簡言之，即是If...than的運思訓練，讓學生主動測試各可能變項之間的關係，搜尋相關背景資料，增進他們假設、驗證的行動力。

5. 類似案例的水平與跳躍思考連結

除了上列較偏重批判思考、重整、分析、假設、驗證、個人意義化的建構外，有效網站教學策略運用還可促發創意思考能力，讓同學嘗試跳躍或水平的思

考連結。舉例而言，在針對自然保育與經濟發展議題的某一網站(核四廠的興建)做分析處理後，讓學生進一步去思考，在生活周遭內是否還有發生其他類似的案例呢？最後，不管學生想到的是高雄美濃水庫的興廢案、半屏山的石灰採礦、合歡山電訊基地台的建置或其他案例。這樣水平的連結思考訓練，就是創造思考能力培育可行的方法。

(ㄟ)發表呈現、具體化(Articulation)

運用問題導向、任務驅動的方式，讓學生歸納綜合、意義性建構、比較、分析、合理化、演繹、推論、假設、驗證、類似案例的水平與跳躍思考連結等等策略雖然可促進反思，然而在此階段，內在的運思往往相當脆弱，停留時間不能持久，為強化學習效能，應要求學生反思後，進一步將內在的影像具體地呈現。

具體呈現需要學生仔細將自我的想法重新釐清，並以邏輯合宜的方式展現出來。此外，教師不應該侷限學生具體化的方式，反而應該允許個人特質與喜好的施展，尊重多樣化、多媒體呈現，故舉凡文字書寫、語句述說、詞句吟唱、肢體表演、圖畫描述等等皆應被鼓勵，成就多元智能的開展。

(ㄟ)對話、互動(Dialogue, Interaction)

Piaget(1970)的認知發展是教育學者皆相當熟悉的理論，而其中的認知衝突(Cognitive conflict)認為影響個體認知發展最重要的因素便是失衡作用(disequilibrium)，當個體面臨刺激情境或問題情境時，無法經由同化(assimilation)的認知作用時，便會造成認知衝突，形成心理上的失衡狀態。為免除失衡，即需要改變或擴大原有認知結構，俾能適應新的情境，從而達成平衡狀態(equilibrium)。Perret-Clermont(1980)與Forrester(1992)等學者進一步提出，在認知發展過程中，社會互動扮演著重要角色，與社會情境互動而產生認知衝突有利於認知過程的改變，藉由與同儕或他人的互動，以了解思考錯誤所在，並適時調適，而調適的結果便造成認知階段上質量的改變；同儕互動中認知的衝突有其重要性，透過

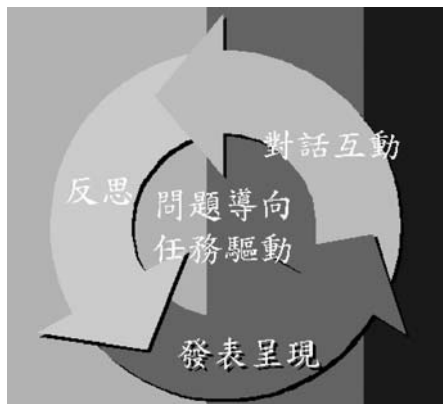


圖1 主動學習歷程的引發策略

此種互動方式，學生較能獲得由其他角度來看問題的能力，尤其是學生從與他人交換意見中，檢視自己的思考，探索其他替代方案並組織自己的觀點與結論(引自Gredler, 1991/1994：Palincsar, 1998)。

網路之所以強勢，一個很重要的原因在於他可經由多元溝通機制的建立(例如：電子郵件、留言板、談話區等)以及無時空限制的特色，擴大同學互動的範圍，營造集智環境(collected intellectual)。在反思、具體化呈現個人建構後，再經由網路與其他成員對話、交換看法。此刺激易引發，如圖1所示，再一次的反思、建構與對話的循環歷程，並經此社會建構歷程促成知識社群(knowledge-community)、學習社群(learning-community)的共享文化，擴大主動學習的效益。

四、學生主導學習歷程， 而非教師主控教學流程

隨著教育思潮的改變，以教師主導整個學習情境的模式與觀念已逐漸被揚棄，取而代之的是教師以輔導者的角色，促使學生成為自我導向的學習者，主導學習歷程。在資訊融入教學的歷程中，教師不應再扮演教案設計的強制執行者，主控整個教學流程使延續既定的方式前進；反之，教師在教學主要目標訂定後，則應退居後座，扮演著引發者、促進者、指導者、管理者、支援者等輔導角色，賦予學生更多的自主權、選擇權與控制權，包括從起始的任務與問題的訂定，到可用決策、途徑的產出，以及評估策略有效性的標準制定等，皆應允許參與學生充分討論與決定的權利。以「認識岩石與礦物」的教學目標為例，學生想了解哪些岩石與礦物的類型與特性？若要取得這些資料，有哪些工作任務須完成？任務間有無時序性？從何處可獲取相關資訊？由誰負責哪樣工作？如何彙整所得資料？資料要以何種方式展現等涉及「什麼、何時、何地、何人、為何、如何」等思考點，皆盡量由學生團體經由討論來主導學習歷程的推進，此賦權(empowerment)歷程將更能讓學生對問題、任務有擁有權(ownership)、滿足感，進而朝向目標導向的主動學習者，增加學習動機。

五、教學目標主導媒體使用，電腦 網路科技絕非教學的萬靈丹

以需求分析的角度，只有當預期目標(what should be)與現況(what is now)有落差、產生問題的情況下，才需引入改變機制；同樣的邏輯，任何電腦傳播科技引進的前提應是預期教學目標尚未達成，而為了解決此問題，經過評估所有方案後，認為科技的介入應是使此預期目標得以實踐的最可行、有效策略。易言之，教師運用科技的決策是以預先設定好的課程、教學目標為依據(Curriculum-based, Objective-oriented)，而非僅為了媒體的新奇效應。舉例而言，讓學生參與線上

遠足(Online Expedition)，目的是為了讓學生經此替代經驗，分享真實情境中科學家是如何的運用與建構科學知識；呈現留言板內大家對同一議題的不同看法與見解，目的是為了讓學生感知多元觀感的存在與合理性；運用文書處理於寫作創造，目的是為了減除紙筆寫作時反覆擦拭、修改的煩厭；在寫作課程中，利用電子郵件與他人互動，目的是希望藉由與聽眾的存在與互動，讓寫作的歷程與目的更具真實性，增加寫作者對讀者需求的敏感度；傳統的筆跟計算機就可以做數字間資料的彙整，然改以試算表，目的是希望能加快數字的統計，增加生產量，並運用不同的圖表呈現方式，讓同學更容易釐出相關趨勢；利用微世界(micro-world)檢驗各種變項間關係，目的是因為真實世界此類的探究活動有困難，或隱藏高度危險等原因(Jonassen, 2000; Jonassen, Howland, Moore, & Marra, 2003)。簡言之，電腦傳播科技於教學情境之運用是為了滿足傳統教學中既有的不足，根據現有執行面的不完美處，不論是互動性不足、不夠擬真、不夠多元複雜、過於繁瑣、經濟性不高等不同的原因，選擇其中的一種或數種科技媒體並行之，用以改善現況。

資訊科技絕非教學的萬靈丹，他應是眾多解決方案中最有效的一個選擇。切忌所有的東西都資訊掛帥，應該因時制宜，思考適用時機以及影響所及內之人、事、物等相關配合要件，才不會資訊融入後非但未能解決先前的問題，還創造了其他的問題。以一則網路漫畫為例，漫畫描述兩個人的電話對話，其中一個人說：「喔！我覺得你剛剛講得那個很重要，可不可以請你等一下發一封電子郵件給我，提醒我這件事。」接著，又說：「喔！我怕我等一下忘了收電子郵件，所以可不可以麻煩你順道寄一封傳真，提醒我收此電子郵件。」才剛說完，他緊接著又想到：「喔！我怕我又忘了收傳真，所以可不可以麻煩你等一下再打個電話給我，提醒我要收傳真，收到傳真，看到內容後，我就會想到要收電子郵件，以收你剛剛說的那個重要內容。」這個漫畫非常諷刺，但是否當下不少資訊科技運用的方法也有類似多此一舉，甚而勞民傷財的做法呢。所以提醒教師Use what works best！別造成學生無謂的負擔。

六、打破「電腦常相隨、常左右」的迷失

去年，教育部中小學的資訊科技藍圖裡明訂的指標之一為四年後教師運用資訊科技融入教學活動達20%。很多老師剛看到這個指標時，第一個反應就是電腦教室不足、班上沒有電腦以及網路相關設備的狀況，此目標根本難以達成！

經過先前的論述，就應知歸納綜合、意義性建構、比較、分析、合理化、演繹、推論、假設、驗證、類似案例的水平與跳躍思考連結等促進反思的教學策略，或發表呈現以及對話互動等策略運用時，電腦不必是必備物。不是所有的教學或學習活動都一定要有電腦或網路才能實施，資訊科技所呈現的多元訊息與觀

感，往往只需在教學的前小段內呈現即可，絕大後半段時間應以學生探查、討論等主動學習活動為主。易言之，電腦諸多時候扮演的是觸媒角色，希望藉由媒體讓同學較容易體認識題的相關背景與脈絡情境，進而引發他們思考與深度處理，然學生主動學習的引發，實有賴有效教學策略的運用才得以實踐。

綜言之，資訊科技成功地融入教學，與教師或學生在教室內使用電腦時間的長短並無絕對關係，短短幾頁網際網路資源、內容(甚至無須用電腦螢幕呈現)為基礎，延伸後續的相關議題、任務、討論、思考及建構等主動學習的活動設計，便能引發很大的持續效能，「電腦常相隨、常左右」的迷失應就此打住。

七、總 結

電腦暨資訊科技的提昇確為人類生活各個層面帶來衝擊，唯為擴大網路科技在教育上可有的潛能與正面之影響，教學者應正視此媒體應扮演的角色。本文主要針對網路科技媒體常存有的迷失觀念，分從(一)網路科技應是學習的輔助工具，而非教師訊息傳導的替代工具；(二)網路科技的目的應是豐富學生的學習經驗，而非豐富教師的教學內容；(三)網路科技的運用應要著重教學策略的活用與整合，以改變學生被動瀏覽的習性；(四)網路科技為媒介的學習(*computer-mediated learning*)，學生應居主導地位，主控學習歷程整體的規劃、進展與監控；(五)教學目標應主導媒體的選用與使用，網路科技絕非教學的萬靈丹；(六)強化網路科技觸媒角色之設計，擺脫「電腦常相隨、常左右」的刻板印象等六方面論述，強調資訊科技應扮演的角色是補足傳統教學欠缺、難以達成的既定教學目標，故選用時，應以教學目標為主、資訊科技為輔，不盲目地以資訊科技為導向，方能發揮資訊科技最大用途。

請謹記 *Media don't do the magic, but teachers do!!* 身為教師本應有一定的期許與覺知，勿窄化資訊科技於教學整合運用的影響以及教師角色的定位，莫讓多媒體炫麗的彩衣與強大的處理、儲存功能所迷幻，而誤了學習新主張；反之，應該正視網路學習科技應有與可能扮演的角色，積極擺脫傳統教師傳道者角色，扮演好引發者、促進者、指導者、管理者、支援者的角色，以問題或任務導向為核心，活用不同的教學策略，用以引發主動學習、驅動思考、具體化呈現心像、與人互動，促成再次的反思歷程，實踐媒體可能承諾的願景。

參考書目

- 歐陽閻(民國89)。(網站品質評鑑之初探)。初等教育學報，第13期，頁219-238。
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D. & Smaldino, S. E. (2002). *Instructional Media and Technologies for Learning*. 7th. ed. Prentice Hall Merrill Education.
- Foshee, D. (1999). Instructional technologies: Part one Leveraging the technology menu. In *Teaching at a Distance: A handbook for instructors* (p.28). Mission Viejo, CA: league for Innovations in the Community College.

- Jonassen, D. H. (2000). *Computers as Mindtools for Schools: Engaging critical thinking*. 2nd ed. Upper Saddle River, N.J.: Merrill.
- Jonassen, D. H., Howland, J., Moore, J. & Marra, R. (2003). *Learning to Solve Problems with Technology: A constructivist perspective*. 2nd ed. Upper Saddle River, N. J.: Pearson education, Inc.
- Kearsley, G. (2000). Chapter 1: introduction, pp. 1-12. *Online Education: Learning and teaching in cyberspace*. Wadsworth.
- Khan, B. H. (1997). *Web-based Instruction (WBI): What is it and why is it? Web-based instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications. pp. 5-18.
- Relan, A. & Gillani, B. B. (1997). *Web-based Instruction and the Traditional Classroom: Similarities and differences*. Web-based instruction. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications. pp. 41-46.
- Ritchie, D. C. & Hoffman, B.(1997). *Using Instructional Design Principles to Amplify Learning on the World Wide Web*. [ED415835]
- Wagschal, P. H. (1987). Literacy on the electronic age. *Educational Technology*, 27 (6), 5-9.
- Winn, M. (1980). *The Plug-in Drug: Television, computers, and family life*. New York: Basic Books.



Learning Technology's Potential Impacts and Supporting Roles Demystified

Fu-Yun Yu

Professor

Graduate Institute of Education, National Cheng-Kung University

E-mail : fuyun@mail.ncku.edu.tw

Abstract

Learning technology's potential impacts and roles for the support of student learning are discussed in terms of the following six aspects: 1. As a learning tool to learn with, not to learn from; 2. Aiming to enrich student learning experiences, instead of enriching instructional content; 3. Emphasizing employing various instructional strategies so as to cultivate active learning; 4. Students, not teachers, should be in charge of the whole learning process; 5. Instructional goals should be the guiding principle of learning technology's selection and integration, and 6. Focusing on the stimulating effects learning technology can exert.

Keywords : Learning technology; Computer-supported learning

