



數位時代的來臨對教育的影響

韓長澤／臺北市政府教育局聘任督學

一、前言

人類生活的演進，從農業社會、工業社會到資訊社會；從人力密集，技術密集，資本密集到知識密集。這一連串的變化是那麼自然而不可抗力。而學習是生活的一部分，因此，學習型態也隨著生活方式的改變而改變。農業社會僅有有錢人家可以念書，因老師是自己花錢聘到家中教書，僅教這一家人的小孩。到後來為了讓更多人有書可念，大家集資聘老師到私塾來教，因而有書院成型，學校型態因此產生。

此時的書院中，僅有桌椅，大家排排坐，跟著老師念書（或背書）。但到了工業社會，技術人力欠缺，為有效快速培養技術人員，因此聚集更多人成為一班，教室並引進各類教具，協助並提升教學效果，所以黑板就應運而生。等到投影機，幻燈機發明，引進到教學現場，更具體的圖像，讓教學效果更好；而電視、錄放影機的發明，讓教學提升到多媒體的境界；當電腦、電子白板等資訊科技融入到教與學的過程中時，互動、模擬等已變為司空見慣，學習變的如此繽紛。

二、數位時代生活的特點

21世紀人類生活最大的改變，就是數位與網路的誕生，它為我們的生活帶來了革命性的改變，這些改變的特點分述如下：

（一）在溝通方面—立即而有效

古時候溝通方式是六百里加急，快馬加鞭的傳送，或飛鴿傳書；而後有電報與電話傳遞音訊。再來有電話加影像的視訊傳遞，但是到了網路時代，不僅傳遞影像，聲音，

還可附加文件或動畫，而且是立即傳送，因此人類的溝通變的立即而有效。

（二）在媒體運用方面—快速而便利

在以往要使用媒體，必須使用者親自到媒體存放地才能使用，但經由網路，只要使用者的網路通，並具有使用該資料的權限，則無論此一媒體存放於何處，均可經由網路獲得，快速且便利。

（三）學習資源運用方面—公平且豐富

以往學習資源除教科書外，就是到圖書館蒐集與借閱資料，如此學習資源受限於圖書館所典藏之資源，圖書館未徵集到的就無法獲得。因此造成到大型圖書館與小型圖書館，所享受到的資源大不相同；所以大家爭著到大型圖書館找資料，到都會區就學，道理就在此。但是透過網路搜尋，不管你身處何處，搜尋到的資源都是一致且豐富的，所以網路的使用，讓世界變成是平的。

（四）在商務運用方面—安全與輕鬆

在古時候人類商務模式是以物易物，再產生有錢幣的觀念，再進步到紙鈔與塑膠貨幣的使用。這一路演進代表著人類文明的進步。但網路的來臨，讓我們在彈指間就可以進行消費，交易與轉帳等電子商務的行為，它讓你不必再身懷巨款或帶一堆卡，也不用怕掉，所以它帶給我們的是安全與輕鬆的生活。

從以上這些例子，我們可以知道網路的數位時代生活特點是快捷，方便，公平，安全，豐富與輕鬆。

三、數位時代教與學的改變思

數位時代的來臨，人們經由網路，可運用的學習資源豐富且多樣。因此，學生學習



的管道不是單一的由老師那邊習得；他可以在網路上，同時獲得不同的人給予支援。所以數位時代在學校，老師與學生的關係改變，老師不再是單向傳授，而是「師生共學」。

傳統教學的方式並非一無是處，而是現今的學生，從一出生就處於一個充滿聲光的世界，他們接受訊息的方式，並非傳統的文字而是圖像，有不少的小孩，在學齡前就已接觸電腦，所以有人稱現在的小孩是數位原住民（digital native）。他們的學習、娛樂、交友、消費等，均在網路上解決。因此學校老師在教學時，如果仍舊採傳統單向的傳授，是無法引起學生的共鳴。

但網路上的e-learning是否就能符合學生學習之所需？其實e-learning的自學方式，對高中以下學生在先備知識不足情況下，並不盡理想。目前發展的混合式教學模式，正因應而生。也就是老師先以傳統講授方式講解再由學生以e-learning方式自學；或反過來先由學生以e-learning的方式先自學，再由老師補充說明。

而老師在講授時，需以科技工具輔助，去引發學生學習動機，來思考重要的概念與理論，並運用新獲得的理解與技能，來探索真實世界的問題（James,2003）。所以學生不該坐於課堂中，他們該被引導至有意義的任務，以使他們對所獲得之理解與技能予以提問、思考、討論、運用及評估。並讓學生在小組中工作，學習團隊合作。跨越時空限制，透過課外活動而學習。

一個好的教學活動設計，應包含七個良好操作原則（seven principles of good practice），也就是：鼓勵師生接觸、鼓勵同學間合作、鼓勵主動學習、給予立即回饋、強調任務之時間問題、溝通高期望、尊重多樣才能與學習方式。所以現今老師在進行教學活動時，不僅要運用科技工具融入教

學中，其教學方式更要改變。常見的科技融入教學方法有下列八種：（1）直接教學法（Directed Instruction）、（2）發現式教學法（Discovery Instruction）、（3）網路合作學習法（web-based Cooperative Learning）、（4）建構式網路教學法、（5）網頁主題探究教學法（WebQuest）、（6）資源本位學習法（Resource-Based Learning）、（7）問題本位學習（Problem-based Learning）、（8）專題本位學習（Project-based Learning）

（一）直接教學法（Directed Instruction）

是以教師為中心的教學法，由教師直接闡述所知道的知識與技能，然後提問、討論與練習等。或許大家會懷疑，不是應該以學生為中心嗎？怎麼會推薦以教師為中心的教學法。其實重要的問題不是「應不應該使用直接講述教學法？」，而是「何時使用直接講述教學法？」（Good & Brophy,1995）。

直接教學法適用之數種教學情境（Borict1,1996, Gage & Berliner,1992）如下：（1）有需要激發學生對主題的興趣時、（2）教學目標就是要講授已知的知識時、（3）學生缺乏對此一主題的先備知識或技能時、（4）討論或探究（inquiry）之後,需要做總結時、（5）教師欲說明學生在自學時可能會碰到的問題時、（6）教導有明確步驟技能的學習時。

（二）發現式教學法（Discovery Instruction）

在認知取向學習理論中，主張學習是學習者主動將新的資訊與先備知識產生有意義連結的歷程，學習是人們不斷地建構有意義知識的過程。Mayer（1987）指出發現式教學法可分為三種教學法：（1）純發現式（Pure Discovery）、（2）引導式（Guided Discovery）、（3）說明式（Expository）。其中純發現式學生在解決問題時，只獲得教師最少的引導。引導式則是學生在解決問題



時，教師提供暗示和有關如何解題的提示。說明式是教師告知最後的答案或原則給學生，學生不需花太多時間學習。

（三）網路合作學習（web-based cooperative learning）

網路合作學習是彰顯網路學習效能，合作為的是促進學習者主動參與及做中學，進而引導他們發揮創意思考。網路合作學習的四項特色，稱為ASIA原則：主動學習（active learning）、模擬學習（simulation-based learning）、互動與互創學習（interactive and inter-creative learning）、累積學習（accumulative learning）（孫春在、林珊如，2007）。

（四）建構式網路教學模式

建構主義是一種理念，只要能符合建構教學理念與精神，並達成課程與教學目標的教學方式，都是可以應用的（沈中偉，2003）。在以前沒有資訊科技工具輔助時，多數老師必需自製教具。但現今透過網路、電腦及相關設備的運用，讓不容易講解的概念，以模擬或具像化而達成目標，建構式教學變得更方便與有效。

（五）網頁主題探究教學法（WebQuest）

網頁主題探究是一種以探究取向的學習活動（inquiry-oriented activity）。Dodge（1995）將此教學法分成兩個層面：短期活動（一至三節課）與長期活動（一週至一個月），老師可依主題的複雜性，來決定活動時間的長短。

（六）資源本位學習（Resource-Based Learning）

傳統的課程、教材與教學模式不能滿足資訊社會需求。未來教學的重點應是培養學生時時學習、處處學習的自主學習與終身學習的習慣。學校教學不能限於教科書內容，而是要求學生培養資訊蒐集、選擇、整合與應用的知能，進而發展建構知識、問題解

決、批判思考、價值判斷的能力。因此，資源本位學習理念乃應運而生。

（七）問題本位學習（Problem-based Learning）

問題本位學習在實施上，將學生以數人為一組分組，從提出適當的問題開始，然後腦力激盪，指出對問題的認知與未知部份，學習如何解決問題。讓學生集中注意力在質疑邏輯和信仰，提供改正學生推理的提示，並提供研究資源，使學生願意認真上課。

（八）專題本位學習（Project-based Learning）

專題本位學習是一種使學生持續、合作地調查的理解性建構方法（Bransford & Stein, 1993）專題本位教學與基於疑問的活動不同點為強調合作學習，在此架構下學生合作以瞭解事情始末而且與傳統不同，專題本位教學強調學生自己決定所學。

上述的這些教學方式，在實施時它的分別並非很明確，經常相互為用。但當我們在實施這些教學方式時，必需借助一些科技的工具，才能達成預期的目標。目前常見的科技教學輔助工具有電腦（能上網）、單槍投影機、電子白板、數位攝影提示機、立即反饋系統（interactive response system IRS）等。如果在教學現場這些設備都有，當然最好；如果僅有一兩項，也可做一些變通來達成。

「21世紀的文盲不是那些不能讀和寫的人，而是那些不能學、不願學和不再學的人。」（第三波，Alvin Toffler）在跨入21世紀數位時代快速演進之際，到底目前學子需要具備哪些技能，才能生存於競爭劇烈的社會？根據2007年美國的教育科技標準與績效指標（National Educational Technology Standards）所提六大能力：1.創造力和創新、2.溝通和合作、3.研究和資訊流暢、4.批判思考，問題解決和做決



策、5.數位公民、6.科技操作和概念（如圖1）。面對行動生活、雲端運算、數位匯流等即將來臨的趨勢，傳統的教育技能3Rs-Reading, Writing and Arithmetic（閱讀、書寫及算術）雖仍重要，但已不足夠，而新的技能3Cs-Creativity, Communication and Collaboration（創造力、溝通力及團隊合作力），將對未來的學習方式造成深遠影響（Peter,2011）。美國教育學家艾德加·

戴爾（Edgar Dale）的學習金字塔（Cone of Experience）理論中，也提到人類的學習與記憶關聯性，唯有主動學習，親身參與、設計、操作，才能有效記住大部分的學習內容。在未來，數位技能將有助於學生創造力、溝通力及團隊合作能力的培養。（Peter,2011）。



圖1 21世紀科技教育學生六大能力指標 資料來源：NETS For Students 2008 資策會 整理

四、數位時代的學習理論—連接理論（connectivism）

過去數十年來，學習歷經許多改變。在以往行為理論、認知理論與建構理論提供我們對學習的有效了解。但當學習進入非正式、網絡化及由科技驅動的時代後，這些理論就不夠用了。George Siemens在他的網站（<http://connectivism.ca/about.html>），扼要淺顯的敘述了連接理論（connectivism），原稿共有13條基本原則，今僅摘錄較重要幾項如下：

（一）學習是一個連接特殊節點（node）或資訊資源的過程。當一個學習者進入

一個既有網絡時，他能以指數曲線的速度改善自我的學習。

- （二）學習可能存在於非人際的接觸中。學習（具有知道某些事，但並不一定行動的特質）可存在於一個社群、網絡或資料庫中。
- （三）「知道更多的能力」比「目前知道多少」更為重要。「知道往何處尋找資料」比「知道這些資料」還重要。
- （四）為促成學習，就須要建立與維護連接（connection）• 與外在的連接比單純只了解一個簡單概念，可獲得更大的回報。
- （五）知識與學習存在於多元的觀點中。



(六) 學習可在許多不同的方式下產生，例如課程、電子郵件、社群、對話、網路搜尋、電子郵件論壇或閱讀部落格等。課程不再是主要的學習管道。
(鄒景平譯)

在上述的幾個基本原則中，說明因網路超連結的特性，如果你願意或喜歡，它可以讓你一個接一個，往下連結探究下去，這時學習的深度與廣度，就不是傳統教科書所能提供的。此外，在網路上社群的發展，當你有問題時，會立即有來自四面八方的網友提供訊息，促成“人師易得”。在數位時代因知識的爆炸，人們將不再以「學富五車」為耀，而是強調如何能快速與正確的找到資料，與運用資料去創新知識。所以學習的方式就變得複雜，成效變得難以評估。

五、從教育1.0 (Edu 1.0) 到教育2.0 (Edu 2.0)

拜網路發展之賜，Web的誕生讓訊息的傳遞變的無遠弗屆，但Web興起之初，僅能做單向的資訊傳輸，使用者只能被動的接受提供者提供的資訊。使用者並不能參與網站資訊的提供，更無法與其他網站使用者互動。所以當時的Web網站是以資訊為主角，為了區隔以後發展出以人為主角的具互動性的Web網站，因此以Web1.0和Web2.0來區隔，Web2.0成為以網路為主的創作與服務平台。也就是透過網路工具達到“互動”(interaction)與“參與”(engagement)，資訊流不再是單向的，而是多向的交流。目前Web 2.0 常用的技術與應用有：Flickr、Blog and RSS、Google Maps、Gmail、RSS Reader、outube、Facebook、Twitter、friendfeed等。這些網路工具或社群讓每個人都可以輕鬆發表想法，或只是動動滑鼠按個“讚”，它就是要你做點甚麼，參與無所不在的網路活動。反觀在教室裡的教學活動，

多數老師沒有做適當引導，讓傳統的單向講述情景變得無趣與一再上演，這種教學場景我們稱它為Edu 1.0，那Edu 2.0又該是何種場景呢？

就像Web 1.0是以資訊為主角，而Web2.0是以人為主角；Edu 1.0是以老師為中心的單向講述，Edu 2.0則是以學生為主的互動式教學。在教學過程中老師的教學，會利用前面所提的科技工具做為輔助工具，讓教學變的生動活潑與有效率。學生的學習方式則是利用Web2.0工具，進行發表、溝通與社群分享等，也利用行動裝置做互動，讓學生的學習變得主動與快樂，並能學得如何學習。

學生在利用Web2.0工具進行學習活動時，要注意的是資訊素養與倫理的教導。資訊素養的部分要培養學生能有效地蒐尋資料，判斷蒐集到的資料是否正確。在資訊倫理的部分，則是要知道如何合法使用蒐集到的資料，不侵犯智慧財產權，以及網路禮節等。此外，還要告知學生網路上的陷阱與注意事項，以避免學生在網路上受到傷害。

經由網際網路可跟全球每個角落互動，不出門可建立國際觀，但前提是學習者要知道如何利用工具找到需要的資源與對象，也要訓練自己建立更強的語言能力，才能接觸到更廣博的資訊內容。

六、結語

數位時代對教育的影響，將來自於老師與學生之間，對網路的認識與應用存在很大的差異。現今師長對網路的活動多數不熟，甚至可說不了解，因他們在養成教育時，接受的是傳統的教理論，在擔任教職之後，雖然也因生活的需接電腦與網路，但多數僅止於因工作需求而使用。與年輕學子使用Web2.0工具差距甚遠。年輕的老師或許了解各項Web2.0工具，但不敢運用於教學上，怕



太前衛的教學方式會有來自家長或校內教師同儕的反對意見。

家長與老師對網路的了解，多數來自於媒體的報導，而媒體會報導的事件，又都是因學生使用網路而造成的問題。因此造成大家對網路的認識，視它為洪水猛獸，採不接觸並反對或禁止學生使用。更不用說去研究

如何採用網路來進行教學，並引導學生利用網路學習。

但網路的發展趨勢，未來只有比現在更普及而不會消失。尤其現今雲端科技的發展與應用，會讓我們的的生活更加依賴網路。所以我們應該正視數位時代網路對教育帶來的正、反的影響，去思考對策，以趨吉避凶。

參考文獻

沈中偉 (2004)。科技與學習：理論與實務，臺北市：心理出版社。

孫春在、林珊如 (2007)。網路合作學習－數位時代的互動學習環境、教學與評量，臺北市：心理出版社。

Sue Cartwright, <http://www.adelaidehs.sa.edu.au/rblweb/index.htm>

Faculty Development Services, University of Pittsburgh, <http://www.pitt.edu/~ciddeweb/FACULTY-DEVELOPMENT/FDS/pbl.html>

Howard S. Barrows, School of Medicine, Southern Illinois University, http://www.pbli.org/pbl/generic_pbl.htm

Anthony Petrosino, Project-based Learning Space: Background Knowledge & Theory, <http://college.hmco.com/education/pbl/index.html>

The George Lucas Educational Foundation, 2003, Project-Based Learning- Instructional Module, <http://gledf.org/PBL/pdfs/module.pdf>

Buck Institute for Education, BIE Project Based Learning Handbook, <http://www.bie.org/pbl/pblhandbook/index.php>

McManus, K. & Jeff Miller. "Selecting the Right Technologies" in Module 3: Instructional Design for on-line Courses. 「數位訓練規劃師人才培訓課程」課程講義，2004，台中市，逢甲大學。

James, Jeffery, 2003, eLearning (Small "e" Large "L")，「91 教育部提昇大學國際競爭力計畫」課程講義，逢甲大學圖書館。

McNaught, Carmel, 2003, The Synergy between Information Literacy and e-Learning，「91 教育部提昇大學國際競爭力」課程講義，逢甲大學圖書館。

<http://stauffer.queensu.ca/inforef/tutorials/rbl/index.htm>

<http://petfun.nownews.com/2011/10/26/91-2752253.htm#ixzz1dkmpHsMf>

George Siemens <http://connectivism.ca/about.html> 譯者鄒景平。