

E 化音樂教學的知與行

Theories and the Practices of E-Teaching in Music Education

蘇金輝 | Jin-Hwei SU
國立台灣科技大學人文社會學科副教授

天天都滿 E

自二十世紀以來，電腦科技的發展成果已經深植於人類的日常生活當中，現代人常提到數位化，就是「電子化」(electronic)，其目的就是要將早期對資料的取得、儲存與傳送方式，改為在電腦上以電子化或數位化的方式來進行，讓使用者可以透過電腦系統來迅速地找尋和處理所有需要的資料。

在教育上，許多學習也應用到網路科技在進行，並稱之為「數位學習」。所謂數位學習(E-Learning)就是透過電腦、網路等數位化電子資源媒體來進行學習，並由其所提供的數位內容及教學方法來創造學習經驗，以達成學習目的的一種行為方式。在這樣的過程中，學習教材由傳統紙本的形式轉變成虛擬數位的資料，各類知識和訊息的存取與傳播也再受到時空的限制。在數位環境下，過去傳統的教學模式逐漸被引導至新的面向，也為學生的學習開創了多元化的環境，每一個人都能經由數位學習的方式來參與學習，並能藉此來達成終身學習的教育目標。

由於數位化環境在教育上的目標是讓人參與學習，因此，如何適當的運用電腦科技於教學之中，來幫助學生的學習，是當今音樂教育界必須重視的方

向。本文將由數位學習的定義與特性、數位學習在音樂教育上的發展、數位學習在音樂教學上的功能等方面先進行探討，最後，對於數位學習在音樂教學上的運用要點提出建議，以幫助音樂界師生對數位學習的內涵與功能有深入的了解，並提升數位學習在音樂教學中的應用效能。

此 E (數位化) 非彼 E (音高)

數位學習的定義

所謂數位學習(E-Learning)所指為：一種以網路為資訊傳遞媒介的學習方式，其特點在於可以讓學生在任何時間和任何地點來進行學習(Rosenberg, 2001)。美國教育訓練發展協會ASTD(American Society of Training and Development)的解釋為：凡是利用網際網路、衛星廣播、互動電視以及光碟片教材等來進行課程學習，都屬於數位學習。美國市場研究機構Gartner Group及IDC(International Data Corporation)也認為數位學習主要是以網際網路的界面來傳輸數位教材，並透過衛星廣播、互動電視、光碟等來進行遠距教學，在教學過程中，老師與學生可以同步(synchronous)或非同步(asynchronous)的



1 Apple iPhone5

方式來對課程的內容進行學習。國際著名網路設備公司 Cisco 對數位學習所做的解釋是：透過網際網路即時傳遞各種資訊及知識給所需要的人，包含正式的訓練與課程，其範圍包括資訊的傳遞、使用者在網路上的互動、知識管理及績效管理。數位學習是利用網路從事溝通、教育以及訓練的一種學習方式，它可以提供全新的輔助學習方式來增強傳統學習的效能，並可因應學生的特性而調整學習內容來符合學生的需求，因此，可以滿足學生對數位化學習趨勢的要求（E-Learning, 2006）。

數位學習的特性

數位學習 E-Learning 中的 E 字，除了代表 Electronic 之外，尚具有更深的學習意涵，包括 Exploration（自由探索的精神）、Experience（深度體驗學習的內容）、Engagement 和 Excitement（參與感與興奮感）、Empowerment（快速擴展能力）、Effective（獲得有效學習成果）等（鄒景平，2003）。但是隨著學習發展的不同，數位學習的內容也有不同的階段。初期階段是讓使用者可以透過電腦和網路周邊設備學習到知識或技能，由於這個階段強調以「資訊科技」技術面指導學習，因此，學習本質的重要性並未被置於首位。在後期階段則強調「線上學習、網站學習及網

絡學習」，也就是使用網際網路進行傳播或運用網際網路上的資源來進行學習。在學習方式上，網絡學習特別是指同儕間以合作的方式在進行學習，而遠距學習則強調師生各在不同的地點進行非面對面的學習活動（包括以數位媒介所進行的學習、函授課程及空中教學）（吳美美，2004）。由此可見，後期階段的學習特質，不但著重於學習內容，受時空限制，也朝向多元化發展，並具有終身學習的概念。

雖然在數位環境下，教師的教學形態因科技的引入而有所改變，但教育的本質和學習的原理並未因此而改變。因此，教師若要成功的發展數位教學系統，必須以學習理論為指導原則，才能運用數位教材、網際網路及系統工具的特性，來為學生架構出適當的學習環境。由此可見，數位學習所不能忽略的重點是要回到學習的本質，並關注於學習的本體，才能達到透過網路來傳遞知識及提升教學成效的目的。

E 步接 E 步

早期的應用與發展

數位學習在音樂教育上的發展，可追溯於 1960 年代後期，當時第一代電腦的應用重心，都在於傳統

視聽媒體與大型電腦之上，如 1967 年由 Stanford 大學 IBM1620 大型主機上所發展出來的聽力訓練軟體。此時期的電腦硬體及軟體雖是以教學作為設計上的主要考量，但是由於費用昂貴，因此也僅能供部分的音樂學者在使用。到了 1970 年代，隨著大學音樂學者對電腦熟悉度的增加，在研究發展上都著重於音樂軟體的開發，但是在設計上仍然是以教學為目的。許多能夠適用於大型電腦的音樂軟體逐漸被發展出來，而桌上型微電腦的出現及其在功能方面的提昇，也促使更多電腦教學軟體的開發，並成為教學上的重要輔具。由 1980 年代起，電腦應用的重心在強調系統化的教學設計，並開始重視互動式與發現式的學習。尤其是 MIDI 科技的發展及規格在音樂工業界被確立，再加上 16 及 32 位元個人電腦的陸續發明，讓音樂在演奏、創作、錄音、及播放等方面，都能順利的在電腦上完成，例如 Mosaic、Encore 及 Finale 音樂應用軟體的開發、CD 和 CD-ROM 所建立起的多媒體光碟規格等。此外在音樂教材製作上，也發展出以多媒體及超媒體來進行編輯及設計的軟體，例如：Toolbook、PowerPoint、Hypercard、Director 等。由此可知，自 1980 年之後，電腦開始廣為音樂教育界所使用，並成為教學上的重要輔具。到了 1990 年代，由於注重情境化的建構式學習，網際網路教學系統必須具體表現出人性化來，例如：Authorware、Director 與 Flash 軟體工具等，皆是能發揮個人想像力、功能性較完整的整合式軟體，可使教師依照學生的需求，自行設計適合的教學平台進行輔助教學。這段時期相關的音樂軟體包括：Band-in-a-Box、SmartMusic 等。自 1995 年之後，電腦的普及化更讓網路成為教學上傳遞各項學習時不可缺少的工具。

近期的應用與發展

2000 年之後，多媒體的發展由 CD-ROM 轉換為 DVD-ROM 的規格，並逐漸形成網路化，各類音樂網站也因應而生，音樂教材也可以同時以線上或是以離線的方式來傳播。當今，數位科技的發展，不但為傳統的音樂界帶來了極大的影響與衝擊，也讓現代音樂及流行音樂的創作發展深受其影響。電腦系統的快速更新及數位科技讓音樂的製作、錄音、創作和編曲變得更為便捷。這種透過電腦程式所製作的音樂稱為「數位音樂」(digital music) 或「電腦音樂」(computer music)，也帶動了世界各地的數位音樂實驗室及多媒體音樂實驗室的興起。甚至當今由蘋果公司所推出的 iPad、iPhone 等 3C 用品中的程式播放功能，也被音樂家拿來作為創作新聲響與演奏的工具（如圖 1）。這些 3C 產品具有便於攜帶、演奏、互動等功能，讓音樂較之前更易融入大眾的生活當中，甚至一些以手機程式所進行的音樂會、實驗音樂、手機交響樂團等，也在全球各地興起（蘇金輝，2011）。因此，數位學習系統在音樂教育上的應用，由早期提供知識的功能，擴展到後來可以進行創作練習、聆賞與演奏等功能，不但讓音樂教育更為普及化與多元化，也擴展了音樂的學習面向。

音樂教學升 E 級

數位學習系統在音樂教學上所能提供的具體功能，可由學習平台及學習軟體兩方面來了解，分別敘述如下（蘇金輝，2005）：

數位學習平台

- 進行個別化學習

由於傳統教學最大困難之一就是因學生程度不一，在教學上常讓教師無法掌控教學進度。對於數位

學習平台所使用的網路媒介，由於可提供學生建立自我導向的學習機制，學生可以自訂學習進度，並且可以隨時展現學習上的成果，因此，在音樂教學中，教師可以對每一位學生設計教學進度及進行教學引導，而學生也可以根據自身的需要來安排學習進度。

• 提高學習動機

以電腦為基礎的教學，由於含有快速回授、畫面製作、聲音、互動和個別化等特性，因此能增強一般人的學習動機。在音樂教學中，隨著數位學習系統活潑生動的特性，使用者可以直接快速的來獲取所需要的知識，並且可以依照自己的需要，採取彈性的方式進行學習，因此可以增加學生在學習時的動機與效能。

• 促進合作互動

由於網際網路所具備的多媒體功能，可促進學生之間的合作與交流，因此在音樂教學中，學生可以透過數位平台，進行合作學習，對於音樂知識的建構、音樂感受的溝通與分享等，都可以隨時進行。

• 增進對知識的記憶

多媒體所具備的多項媒體功能，可以讓資訊的提供不會短缺，而其所具有的雙重訊號（dual coding）特點，可使資訊能經由不同的方式被處理，讓學生可經由多重路徑來吸取知識，因此有助於對知識的記憶。在數位環境中，各類的學習內容都可以透過文字、聲音、圖形、樂譜等不同形式來呈現，讓學生以多重的方式來進行學習，同時增加對於音樂知識的領會與了解。

• 提供創造力發揮的機制

電腦資訊科技對較高層次的創造過程有助益，並可提供能滿足學生發揮自我創造力的機制（Horlacher, 1983）。故數位學習可以在教學上提供能充分滿足個別創造性方面的學習課程，並可在音樂教學中，幫助

教師進行創作教材方面的設計，提供學生一個可以進行創作學習、作品分享等各類創造性學習活動的環境。

數位學習軟體

• 獲得新的聲響體驗

根據 Berkley 的研究，數位軟體可讓學生獲得各種音樂聲響的體驗，讓表現音樂的方法不再單靠樂器演奏才能達到，一般未具備樂器及樂理學習經驗的學生，也一樣可以透過電腦來呈現其對音樂的感受（Berkley, 2001）。此外，音樂的符號在電腦中被虛擬化，學生在進行音樂學習時能著重於音樂在聲響上的探索，而非音樂符號的呈現，讓音樂學習過程可以成為有趣又富於彈性的活動。

• 落實適性的學習

由於不同的學習軟體各有其功能，可以讓教師依照學生的背景與需求，選擇適當的創作軟體來進行適性化教學。例如：創作軟體 Garage Band，可以用圖像的方式來進行創作，也可以將音樂作品由圖像式記譜法轉以樂譜的方式呈現出來。一些進階的創作軟體，如：Finale、Sibelius、Encore、Cakewalk 等，可以讓缺乏專業音樂演奏及認譜能力的學生嘗試創作、編輯、播放音樂。因此，數位學習軟體可以提供一個讓學生認識音樂元素間的關連性，進而增加創作能力與豐富音樂知識的學習管道，並讓任何人能依照自己的能力與需求進行適性的學習。

• 記錄音樂學習歷程

由於電腦可以同時記錄了學生在音樂元素上的發展與創作的歷程，以 MIDI 檔案的方式儲存起來，並透過影像來紀錄創作步驟，讓教師可以了解和研究學生在進行創作活動時的整體過程。許多音樂學習軟體除了可以進行錄音、編輯、剪接、混音等音樂處理，還能記錄學生音樂學習及創作的歷程，因此，能幫助

教師深入了解學生在各階段的學習狀況，並進一步做為日後學習評量與提升教學成效的依據。

E 級戰略

審慎規劃教學模式與教材內容

在當今的音樂教學中，納入數位化的學習方式來輔助教學是不可避免的趨勢。對於將資訊科技融入教學的應用要點時，最需要注意的不是資訊設備的多寡，而是要著重於學習的需求性與教學模式。許多研究顯示學生的學習成效關鍵是在於教師在資訊環境下的教學策略應用，例如：教師若未多運用合作學習的策略於數位學習環境中，同儕間互動的機會將會不足，導致對學習過程感到孤單（Frank, 2003）。可見如何引發學生進行合作學習的意願，也是教師在規劃教學模式時應該考量的重點之一。因此，在音樂教學上，教師應透過適當教學策略的運用，如採用多人合作學習的方式等，才能藉助數位科技的優勢來提升學習成效。

對於教材內容設計，教師也要進行謹慎的評估與考量，並根據課程及學生的需求來決定數位學習應用的方式。此外，在現有資訊設備與行政資源可以支持的情況之下，教師應根據音樂學習理論，設計可以結合課程內容的數位化教材，或是選擇適合學生能力的輔助學習軟體，才能有效地運用數位科技來提升學生的學習效能。

提升教師的數位科技應用能力

雖然電腦自 1970 年代中期即進入校園中，但仍有許多有關於如何讓資訊科技為教學帶來更具體的成效之探討，其中多項探討的重點即提到：教師本身的資訊素養不足，往往是影響教學成效最重要的原

因。對於教師運用數位科技的狀況，根據研究顯示：教師對電腦技術的熟練度會決定教師教學成功與否（Barakzai, 2005）。若教師資訊能力不足，將會影響資訊科技融入教學之中（張慶勳, 2001）。但需要注意的是：影響學習結果的主因，並非在於使用的資訊科技先進與否，反而是資訊科技是否簡單易用，而過度複雜的資訊科技或是與學習任務無關的技術問題，往往會干擾學習任務的進行（Alavi, 2002）。因此，惟有教師在教學中適切的運用科技支援與延伸課程目標，學生才能進行有意義的學習活動。

在今日各個領域已進入數位化的時代，音樂教師更應積極地加強自身在數位科技方面的應用能力。音樂教師除了課程與活動的安排之外，尚須要持續地提升自身的資訊素養，才能善加運用數位學習的多功能特性及高便捷性來進行教學。

建造以學生為主體的學習環境

數位學習的成效，往往與學生個人之學習時間、注意力、學習形態、記憶方式、動機等背景因素相關（Hede, 2002）。教師在建置數位化的教學系統時，必須先注意一些會影響學習進行的要素，才能依照學生的特性與需求來設計適合的學習內容。此外，培養學生自我導向的學習精神，並增加其批判思考及吸收新知的能力，是教育界所重視的教學目標，但教師在教學上除了提供充實的課程內容與活動設計外，也應要在學生面臨學習問題時，隨時提供支援及幫助，好讓學習能順利的進行。

由於數位化教學環境，可以按照學生的個別差異與學習需要來選擇教材內容，因此可以使個體進行有意義的學習。而數位平台的資訊連結功能，也提供學生主動探索知識的環境，因此讓學生可以在無壓力的情況下，進行自主性的學習，增進學習效能之提升。

E 零 E 學習：E
化情境 + 零壓力
學習 = 快樂的 E
世代學生

由此可見，在數位學習情境下，師生角色產生了轉變，故音樂教師在規劃數位化教材內容與活動時，應該要以學生為主體，才能讓學生的學習順利地進行。(圖2)

大家 E 起學音樂

科技的進步為音樂學習提供了彈性的空間，當今不論是音樂專業人士或是一般大眾，皆可借助數位科技的輔助來進行音樂欣賞與學習。在數位環境下，音樂學習是一種不限時間與場域的有趣活動。因此，數位科技並非與音樂相抵觸，而是能夠加深音樂的學習內涵，同時又促進音樂學習效能提升的好幫手。身為二十一世紀的音樂教師，面對資訊取得快速、學習管道多元化的學生時，應加強自身在數位方面的知識與能力，才能面對教學上的各樣挑戰，並為學生建造一個具有教育理念的數位化音樂學習環境。



E 零 E 教學：E
化環境 + 零限制
教學 = 快樂的 E
世代教師

■ 圖片來源

1 http://store.apple.com/tw/browse/home/shop_iphone/family/iphone5

■ 參考文獻

- 吳美美 (2004)：數位學習現況與未來發展。《圖書館學與資訊科學》，30 (2)，92-106。
- 張慶勳 (2001)：國小推動資訊教育之現況與困境。《國教天地》，114，58-66。
- 鄒景平 (2003)：數位學習概論。載於資策會數位教育研究所講師群著，數位學習最佳指引 (pp.1.2-1.23)。台北：資策會數位教育研究所。
- 蘇金輝 (2005)：網路化音樂教學與評量。台北：環宇出版社。
- 蘇金輝 (2011)：電腦科技在音樂創作教學上的發展與應用。《國立台灣科技大學人文社會學報》，72，21-39。
- Alavi, M., George, M. M., & Yoo, Y. (2002). A comparative study of distributed learning environments on learning outcomes. *Information Systems Research*, 13 (4), 404-415.
- Barakzai, M. D., & Fraser, D. (2005). The effect of demographic variables on achievement in and satisfaction with online coursework. *Journal of Nursing Education*, 44 (8), 373-380.
- Berkley, R. (2001). Why is teaching composing so challenging? A survey of classroom observation and teacher's opinions. *British Journal of Music Education*, 18 (2), 119-138.
- E-Learning. (2006). Retrived October 1, 2006, from <http://www.cisco.com/web/about/ac79/elearn/overview.html>.
- Frank, M., Reich, N., & Humphreys, K. (2003). Respecting the human needs of students in the development of e-learning. *Computers & Education*, 40, 57-70.
- Hede, A. (2002). An integrated model of multimedia effects on learning. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 11 (2), 177-191.
- Horlacher, W. and others. (1983). Cultivating creativity-how computers can help. *Softside*, v. 6, n. 10.
- Riecken, D., (1992). Human-machine interaction and perception. In Batter, M., & Dannenberg (Eds.). *Multimedia interface design* (pp. 319-338). http://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/mainframe/mainframe_PP1620.html
- http://store.apple.com/tw/browse/home/shop_iphone/family/iphone5