

教學科技的觀念與議題

William Winn、李宗薇

這項對談是進入主題論文前的暖身，由本期主編與美國華盛頓大學(University of Washington)教育科技教授溫威廉(William Winn)，就教育科技的背景、應用現況及趨勢，進行討論。對談是透過網路科技與電子郵件進行的，也正巧呼應了本期「教學科技的運用」的主題。

關鍵字：教學科技、教學設計、電腦運用、教育科技課程

William Winn 為華盛頓大學教育學院教育科技教授，同時亦是該校人機介面實驗室主任；擔任九份學術期刊編輯及審查委員；學術專長為教學設計、認知、建構學習理論、工業訓練

李宗薇為本期主編，國立台北師院初教系教授；美國懷俄明大學視聽傳播碩士，印地安那大學博士班研究，國立台灣師大教研所博士候選人；學術專長為教學設計、教學媒體、社會科教學研究

李宗薇（以下簡稱李）：教學科技(Instructional Technology)最初是源自教育上製作、應用媒體以求效果，但隨著學科的發展，衍生了系統分析人類學習的教學設計(ID, instructional design)。1988年C. Reigeluth在教學發展期刊(Journal of Instructional Development)上撰文表示教學設計在十字路口，你認為這十餘年間，教學設計有什麼進展？

溫威廉(以下簡稱溫)：這十餘年間教學設計有很多改變。首先是學習的預測性(predictability)較以往為低。我們以往認為學習結果是在某種學習條件、使用什麼科技及策略下的一種預測，現今也許除了很程序的事，教學設計不可能預測所有的學習結果。換言之，因為學習和人本身的不可預測性，我們對學習和教學設計要有全新的看法。

第二個改變是教學設計自身的發展情況。傳統的教學設計現已演化(evolve)到可以處理複雜的教學事件及情境，如R.D. Tenneyson提出的系統動力模式(System Dynamic Model)，認為教學設計是反覆(circular)、循環(recursive)、非傳統線性的過程，強調學習變項間的互動。學習變得複雜，其間有關評量、管理、學習情境等也都非常繁複。所幸模式由簡單轉至複雜的過程是漸進演化的，而非革命的(revolutionary)改變，人們較能調適。

第三個改變是學科知識(knowledge of discipline)對教學設計者的重要性。三十年前當我唸教學科技時，那時認為教學科技是超越學科內容，在學科內容之上，教學設計者僅需了解一般性的學習、策略即可。現在則不然，學科知識越來越重要，因為學習思考、問題解決策略，都與特定的內容有關，三者緊密相關，這是很好的趨勢。

李：這好像符應了教學科技背後的理論依據與研究，從行為轉向認知、建構觀點、強調特定(specific)的現象，如領域、學科特定。大概沒有一個大的教學設計理論(grand instructional design theory)或模式，可涵蓋所有的學習事件。

溫：我同意這樣的看法。理論或模式的適用與否和流行無關。所以即使現在有複雜的教學設計模式，也並不意味著十餘年前線性、處方的教學設計就沒有用，今天線性教學設計對一些程序性的學習事件，仍有其效用。

李：一般人以為科技就是產品，但學者多認為科技是產品及過程，你的看法呢？近十年來，尤其1994年網路出現後，設計、應用電腦資訊軟體似乎已成為教育科技的核心，是這樣的趨勢嗎？

溫：美國國會於1972年界定科技有兩個意義，我覺得迄今仍適用：一是各種軟

硬體產品，包括媒體；二是系統化的設計，如工程師思考、實作的過程。我個人的看法是，科技是關於解決問題及達成目標的系統方式，它可能會，或不會用到機器—科技產品。教學的系統方式，就是做各樣的工作分析，對教及學更了解，以發展有效的教學策略，這就是教學設計。

十餘年前，電腦軟體做的是模仿老師做的，且預測學生下一步做什麼；現在不然，電腦做的是老師做不到的，電腦是家教系統，大都先說明這個計畫(project)應怎麼回答，並提供很好的模擬，接下來就由學生接手，電腦不猜學生下一步做什麼，因為現在認為學習無法預測。小孩子就可從玩中學，這是重大的改變。這也說明了何以突然之間科技，尤其是應用電腦資訊變得很重要，教學設計者要懂得科技，懂得怎麼應用這個工具促進學習。

不論再怎麼界定教學科技，教學科技有一精神不變，那就是自動化(automation)；自動化不是取代老師，而是說即使你設計一個5分鐘的家教系統，也要有一定的開端、發展、結束的流程，這就是科技自動化的意義。因為資訊科技進展迅速，電腦硬體較以往更可靠、更好；軟體工具較以往更簡單，更容易使用，我們不再需要花以往那麼多的時間去學習。以華盛頓大學所開設的課程來說，因反應資訊科技的現況，有關電腦課程重新調整，甚或可以減少一些以往被視為重要的核心課程(hard core curriculum)，因為其他的科目已經學過了。

李：人們常對教學設計、教學設計理論、教學設計模式、教學理論混淆不清，能否釐清這幾個詞彙？

溫：我有同感，人們常以為這幾個詞意義相同，是同義詞。先談教學設計，C. Reigeluth 1983年主編的「教學設計與模式」(Instructional Design and Models)書中，界定教學設計是一組處方，經過分析，決定什麼時候、用哪些、怎麼用那些策略。換句話說，教學設計是一種過程，決定關於用那些策略的過程，是實際作決定的活動，包括作分析、執行、評鑑等。教學設計依據的原則就是教學設計理論，也即是使做教學決定的過程更有效的理論，如精緻理論(Elaboration Theory)。人們依據教學設計理論，發展出教學設計模式，以便更能具體而微、簡明表達要旨，更便於實際應用。

一般性的教學理論則是在探討教學上的有效的方法，譬如哪個方法教導概念最有效。教學模式常宣稱它的有效性，可應用到任何領域的教學，但其實未必，像有些基本、算術式的語言學習模式，教俄國人學英語可能有用，但如要了解莎士比亞作品可能就有困難。

李：德國學者K. Flechsig認為以往教學科技太過工具化，強調以文化傳承的觀點看教學科技，那麼哲學的角色呢？

溫：今天不論你是那一個領域的研究者，或實際工作者，一定要知道該學科的科學基礎。教學設計者忽略了這部份當然還可以做教學設計，但可能失之膚淺，沒什麼效用。

如果一個教學設計不奏效，可能的原因，一是我們分析工作做的不夠，需要做更多的分析；另一項更重要的原因是，我們只急著找答案而並未深入了解複雜的學習過程，這就是學者Donna Shaw所說的教學設計應是反省性的實踐(reflective practice)，也正是你問的哲學角色。

從哲學角度看，我們應去了解教育科技及其背後的理論根據，去關心應用科技衍生出的一些倫理和其他的議題，如網路倫理、科技和文化的關係。很多學者有此體認，所以現今探討教學科技背後的哲學思維(包括現在流行的建構觀點)，日漸受到重視。

我自己常想一個弔詭的問題：虛擬實境(virtual reality)教學的成功，端賴於我們讓學生相信那些是真的，這不是與教育求真的精神相違背？不也是一種欺騙？我們在騙學生？

李：談到虛擬實境，大概像中國人說的「以假亂真」，真實與想像世界難分，對於這項教育上的革命，美國各級學校準備好迎接它的來臨了嗎？一般老師及行政人員的態度如何？傳統媒體還有存活空間嗎？

溫：我同意虛擬實境還沒有為一般學校教室準備好，即或在美國，虛擬實境也還在實驗階段，距離普及應用還有一段很長距離。

以美國為例，教育上要讓老師嘗試新的方法還不太困難，尤其當這新的想法是教育趨勢，或學區督學的要求，老師大都能配合。但如牽涉到新科技，如虛擬實境，就比較困難，教師未必樂於配合應用，更別說學校行政人員的態度了。其實不獨中小學，我們在華盛頓大學的經驗也是如此。

至於傳統媒體，現在已經看到的現象是，電腦做的已包含(subsum)大部分傳統媒體能做的，像視聽覺媒體、電視、平面設計、動畫等。也許現在電腦作出的品質還沒那麼好，所以傳統媒體還有空間。

但是，電腦的品質在躍升中，數位影像與電腦繪圖的解析度即將有突破性的進展，足可與傳統媒體抗衡。至於聽覺方面，電腦合成的音質在16到20000赫茲(Hz)範圍內，早已達到傳統音質的水準。

我擔心的是，教學科技者只追求更高品質的電腦產品，而不是這些科技產品怎麼用在教育上，怎麼和教育結合。如果學校電腦有很高的畫質、

音質，但你不知道使用它的意義和目的，誰管它的品質有多高？這種高品質的產品對教育有什麼用？

李：好像很多人把教學科技分開成了兩個字，只記得科技，忘了前面還有教學。關於現在學校仍使用很多傳統媒體，除了你提到的品質，我想現實因素也不可忽略，因為學校沒那麼多的經費將設備汰舊換新；在心態上教育界也較保守，常要等到科技產品普及後才會沿用。

溫：我同意。再回到教育上使用科技產品，教育工作者一定要知道使用的原因，而不是用了科技產品可使得教學好看，跟得上流行。

李：教學科技本身的聯結科學(linking science)性質，常會碰到一個學門屬性(discipline attribute)的困擾，人們甚或教育學者，認為教與學是教育心理學的事；科技則是資訊教育的事。教育科技本身要如何定位？

溫：教育領域原就有重疊，這也很難避免。在華盛頓大學的做法是，教育學院的系所新聘的老師應要有跨科、跨領域的背景，例如教育心理、教育行政領域的新進教師要有一些教學科技的知識。

教學科技的重點還是在全面、整體的學習及教學設計，而電腦資訊是我們使用的工具，作為教學科技工作者，自然應了解此方面的有關知識。我初來華盛頓大學時，與微軟公司有項研究計畫，我想訓練學生寫電腦軟體程式，微軟公司的主管說不要浪費時間：「我們如果要電腦背景強的學生，可去找電腦系的學生；我們要的是學生的創意思考，去發展教學策略，這是你們的專業。」我們的研究就以這樣的方式分工，到目前為止，合作效果很不錯。

李：介紹一下貴校教育科技(Educational Technology)的課程特色？前面提到微軟公司提供了很多機會讓學生參與研究，這對你們的課程結構有何影響？

溫：我們有碩士及博士學位課程，課程方面基礎的部份如心理學、哲學、學習的社會文化層面；研究方法方面有實驗量化、質的研究法；學習領域有國際網路及其他媒體、互動學習、資訊運用、學習社群等。可看出課程是很綜合的，沒有特別偏哪一方面。電腦則是必備的工具科目。

碩士班的課程比較固定，那些方面需要修多少課，那些知識一定要具備，所以許多課都是必修。至於博士班的課程就極有彈性，可說是適應個別學生的需要。我們學生的背景相當廣泛，像工程、文學、音樂都有，例如我們有一個學生是藝術碩士(M.F.A.)，他想專注在視覺設計，博士委員會認為他的美術設計背景很強，但對電腦資訊及教學設計背景全無，那他

的課程重點就放在教學設計和電腦資訊方面。

李：你們學生的來源背景，和就業的情況如何？

溫：學生的來源及背景很多元，有些是對此領域有興趣或想轉換生涯跑道的人，有些是中小學校教職員，有些是公司派來進修的人員，像波音飛機公司(Boeing)、軍方，都有人員在我們這兒進修。

一般公立學校教職員就讀的動機，有些是想得進階學位，有助於日後升遷，擔任學校的媒體專家、課程專家或學區督學；另外有些來進修是求自己的專業成長，讀畢仍還留在教學崗位，繼續擔任教師。

畢業生就業的情況還不錯，這幾年的粗略統計，大概百分之四十左右會進入公立學校系統；百分之六十入工商企業界的有關部門，像有畢業生進入波音公司做員工在職訓練，也有的到西雅圖地鐵系統，設計員工訓練程式或軟體。在華盛頓州西雅圖地區，大大小小約有兩百個電腦軟體公司，這些公司要找專業、有資格的員工，這也提供我們畢業生的就業機會。

現在的學生中很多是社區學院的現職教師及行政人員，另外還有軍方人員，可能因海軍駐紮在西雅圖的關係，不過這只是地區性的現象，別的地方大概沒有。

李：你們為社區學院、波音及海軍的人員設計另外的訓練課程嗎？

溫：不，他們來修我們一般正規的教育科技碩士或博士課程，目標是取得學位，不是短期訓練。

李：新興的領域常要加倍努力，以得到他人的認同，貴所這方面有那些可供參考的作法？

溫：我們是教育領域的少數團體，所的規模不大，教師人數不及其他系所多，但同仁彼此合作密切，都了解彼此的專長及所進行的研究計畫，有很好的溝通。我們與教育學院其他系所和校內其他單位的關係不錯，因為大家尊重彼此的專業。

因為別人不清楚教育科技在做什麼，所以我們常要主動服務。這幾年因為電腦應用越來越普遍，校內有些教授不清楚怎麼用網路、怎麼用E-mail，找到我們，我們就提供教師專業發展(faculty development)研習；另外，因華盛頓大學是接受州政府財政津貼的公立大學，要對州議會負責，州議會要求學校五年內學生人數要增收20%，但因學校空間容納不下，學校計畫要透過網際網路、電視、電子會議等方式進行教學，這又是教育科技的領域，我們也參與規劃。

作為教學設計專業人員，這種遠距教學不是架設些設備就可以的，不管這些教學是要在電視或網路之中進行，我們在乎的是這樣的教學，老師應用些什麼策略，才是有效能的老師？才有助於學生學習？大學甚或大學教授的角色都會受此影響而改變。

李：台灣目前正由教育部執行行政院教改會提的教育改革計畫，其中對中小學一項重大的變革就是整合的九年一貫課程，以七大領域、十大核心的概念，取代以往分科(至多27科)教學，對於這樣的教育改革計畫，教學設計者的觀察點為何？

溫：我要問的第一個問題是：這種改革程度有多深？這僅是政府由上而下的政策，還是有很多教師參與？教師今後要做的事是否與以往事大不相同？學生學習的方式是否迥異於以往？換言之，如果教改的提案徹底執行，且達成預定的目標，會影響教師到何種程度？

第二件事是有關整合的課程，由科整合為領域的過程中，究竟哪些科和哪些科整合？要怎麼整合？整合的領域內容誰有最後的決定權？這只是我個人的意見。美國、英國、加拿大等國的學校課程即或宣稱整合課程，常是很多個別的課程拼湊，課與課之間沒連接，很片斷(segmenting)，這是反建設的(counterproductive)。常常下課鈴一響，學生就離開到下一間教室，科目與科目間不相干，這種情形不獨中小學如此，我在研究所也看到類似的狀況。學生的心態是修完課，pass，就放在一邊了，腦中可能一片空白。我有時問學生「你不是修過心理學506課嗎？那課程應講到什麼概念，和這個有關」，突然間我好像打開了盒子，學生茅塞頓開，恍然大悟。這樣片斷的學習很危險。

多年前我曾在加拿大Alberta省工作，那時中小學的社會科正推廣價值澄清教學法，以建立學生自己的價值及生活技能。實施一段時日後，發現學生不知道加拿大首都在那，許多專家學者批評，主張要教學生一些實用的知識，於是就將社會科重點移到另一端。我在那兒11年，他們社會科的走向就這麼移來移去，結果可說是一團混亂，很糟糕，所以課程整合絕不是容易的事。

李：大概因為每一種主張的背後，都有其理論架構，有些理論根本上是互斥的，實際上很難統整。

溫：確實如此。其實現今在課程之外，生活方面的訊息都已有某種程度的整合。剛才講的加拿大社會科，比較理想的做法應是像有些大學開設的「加拿大研究」(Canadian Study)，教材內容有知識的部份，也有些實際的生

活技能。但常常說是一回事，實際做時又是另一回事。

另外我要再釐清科技扮演的角色，我想教育改革無法避免科技的影響，能接近、取得(access)訊息會對課程整合有幫助，但也帶來另外的問題，面對資訊爆炸，那麼多的訊息呈現在你眼前，你如何區分好訊息及壞訊息？因為有些訊息根本毫無用處。再者，找到訊息不難，但是訊息不是知識，訊息只是原料，原料要經過處理、加工才能製作為成品。我們現在看到學生的情形是，上網找資料，直接下載，就變成自己的報告，這是個大問題。再進一步的說，就算你知道某事，也未必會應用，因為應用是另一個層級的事。

李：如從訊息處理的觀點來看，接收的訊息應透過個人的心智作用將其分門別類，與原有的資料庫結合，才能轉化為知識；對知識要能有後設認知及活用，才有可能提升為智慧？

溫：對，所以訊息—知識—智慧是三階段，直接上網抓些資料，就跟抄書一樣不是知識，更不是智慧。那麼，學校、教師怎麼看待科技？應在科技上建立學習活動，而不是只要求學生上網找資料就可以了，應設計學習活動，讓他們了解那些資訊，將它轉變為知識，而非直接抄襲網路上的資料，這還違反了倫理。

李：談到倫理，也是我最後的問題，教育上科技的應用在很多方面已經侵犯了隱私，你擔心科技的發展以及在教育上更廣泛的應用會使得教育失去人味嗎？

溫：是的。當人與人的溝通透過機器中介後，教育也面臨喪失人性層面(human dimension)的危險。當我們使用機器，享受溝通與學習的便利時，也要承擔被迫放棄隱私的風險。總之，一方面機器、科技帶來的即時便利，與無遠弗屆；另一方面是大多數人們生活不可或缺的個人隱私，這是兩者的斟酌交換(Trade-off)，人們只能擇一，不可能兩者都要！

李：謝謝你的回答，你的說明有助於讀者對教學科技有些基本的認識。

溫：希望這些回答能對你負責主編的這期季刊有所幫助。