

## 老調新彈話課堂中教育科技使用的情況

劉哲瑋

國立臺灣師範大學教育學系哲史組博士生

單文經

中國文化大學師資培育中心教授

### 一、前言

我們二位作者認為，研究與寫作，如果能先把題目弄清楚，這項研究或寫作就已經完成一大半了。所以，我們試採取邊解題、邊議論的方式撰作本文。當然，這些並非全是憑空想像，隨意抒發己見，而是有憑有據：我們憑的是二位作者的親身經驗——特別是，第二作者見證了在課堂上使用電影、收音機、電視、電腦等教育科技逐步發展的「四年級」（零班！）老朋友，我們據的是一些值得注意的研究文獻。希望這一番重彈的老調能激起讀者一些經驗與想法。

不過，我們要先申明，基本上，我們認為陳德懷（2018）所說的「如果學校沒有課堂教室」<sup>1</sup>的假定情況，若要普遍實踐於各地的中小學校，恐怕還有一段相當長的時日。所以，我們撰寫本文的一個很重要的前提就是確認一般學校，特別是中小學，仍是以課堂為教師教學與學生學習活動的所在地。

### 二、老調新彈

「老調新彈」至少有三層意思。

一是第一作者接續第二作者所撰的先前三文（單文經，1992，1994，2012），第四度談這個「課堂中教育科

技使用的情況」有關的老問題。這位老朋友前一次談這個問題是在 2012 年，是為慶祝臺灣教育傳播暨科技學會的機關刊物《教學科技與媒體》出刊 100 期而撰寫的〈對教學科技與媒體運用的一些思考〉一文，到如今已經五年有餘，不只教育科技本身有了新的發展，學校裡、課堂中使用的情況似乎也有了新的變化。

二是關於這個老問題可資參考的研究文獻，隨著時間與發展，也有了相當大幅度的增加，所以，姑且不論此「老調」如何彈，都務必、也可能「新彈」一番。

三是，第一作者邀請了對此一問題有深入研究的老朋友，亦即第二作者，一起研究探討，試以「新」方式「彈」這個「老調」。

### 三、課堂

作為老概念的「課堂」，是指平常一般人所理解的、傳統式的學校中常見、設有桌椅等設備的課堂。不過，一直以來，特別是上一世紀中葉以後，世界各地都有一些以「進步」、「開放」、「另類」、「體制外」、「實驗」等為名的「非傳統的學校」陸續出現，因而使得它的概念有了變化。

如今因為整個情勢有變，特別是觀念的突破與科技的進步，世界各地出現了一些以教育科技為支撐的「新型學校」，<sup>2</sup> 例如孟加拉的「太陽能發電流動學校」(solar-powered floating schools)，<sup>3</sup> 加拿大的「無紙無桌教室」(paper and desk-free classrooms)<sup>4</sup>，美國紐約的走遍全球學校」(THINK Global School)，<sup>5</sup> 美國紐約的「專題創作學校」(Portfolio School)<sup>6</sup>，又如香港中文大學的香港教育研究(2017)所主辦的「幸福走多步—流動學校」等，或許在這些場合裡沒有我們常見的課堂，但應該還是有可供師生進行教學活動的地方，或許也可說是一種另類的「課堂」。

另外，最近幾年在臺灣各級學校所推動的「行動與無所不在的學習」(陳德懷，2018；黃國禎，2012；黃國禎、陳德懷，2018)，似乎使得「課堂」的定義又有了改變。理論上，這種「行動與無所不在的學習」應該是不在「課堂」也可進行學習；不過，據我們觀察，師生還是經常在傳統的「課堂」裡，人手一具平板電腦進行學習，即便學生是在「課堂」或學校以外的地方進行了「行動與無所不在的學習」，到頭來還是回到傳統的「課堂」，進行一般的學習。

還有，近年來很熱門的「翻轉教室」(黃國禎，2016)，主要是先讓學生自行觀看錄影教材，再回到課堂中與師生互動。所以，教學的順序變了，但是，實際的作法依舊。有人甚至說，如果依照這種「在到課之前先看(錄影)教材，再到課堂互動」，不就是傳

統以來，許多教師都要求學生，但學生不一定做得到的「預習」工夫嗎？<sup>7</sup> 最近，侯惠澤(2017：27)的研究團隊，為解決翻轉教室所面臨的「自主學習動機的限制與難以監控」的問題，所設計的「微翻轉遊戲式學習模式」即仍然是將教育遊戲直接置入「課堂」之中，作為教師教學與學生學習的輔助。<sup>8</sup>

綜上所述，「課堂」是個老概念，但是，因為它所依附的「學校」概念有了改變，所以也有了新的涵義。然而，儘管它的涵義再新，老概念可能還是依然存在。站在本文的觀點來看，我們所獲得的暫時結論是：「課堂」的涵義或許有所改變，但是，談「課堂」中教育科技使用的情況，還是中效的<sup>9</sup>。

#### 四、教育科技

論及「教育科技」一語，我們有二點說明。

首先在於「教育科技」這個術語本身的演變。這又可再分二個方面分析。第一方面是把這四個字當作一個整體，看它的演變。依據臺灣教育傳播暨科技學會(2009)出版的《教育科技：理論與實務》的說法，它是由早期的「電化教育」(electronic education)、「視聽傳播」(audio-visual communication)、「視聽教育」(audio-visual education)，逐步演變到「教學媒體」(instructional media)、「教育科技」(educational technology)，再到「數位學習」(digital learning) («行

動與無所不在的學習」也在所屬之列)。第二方面，把這四個字拆成兩個部分來看，也就是把兩個字所構成的兩個詞，各自當作一個整體，來看它的演變，當中我們可以看到兩個現象。第一，就嵌在這由四個字所構成之片語中的「教育」這個詞而言，由有(「電化教育」)到無(「視聽傳播」)，再由無恢復到有(「視聽教育」)，然後再變成「教學」(「教學媒體」)，最後變成「學習」(「數位學習」)，這與「教育當以學習者的『學習』為重」的趨勢相符。第二，剩下的另一個詞，則由說明依靠電力「傳輸」的「電化」，到著重「接受」訊息的「視聽」感官，再到承載訊息的「媒體」，又到兼顧系統化設計與製作過程與成品的「科技」，再到可以代表數字、字母等分離的資訊，或者聲音、圖像和連續系統的其它測量等連續的「資訊」，進而轉換成二進制數字形式的「數位」系統。<sup>10</sup>在我們看來，「教育科技」演變到「數位」學習，似乎變得比較抽象，與一般人所理解的、較為具體的「教育科技」，似乎有點距離，因而讓大家不容易具體掌握其意義。

其次，雖然「教育科技」這個術語本身的演變，似乎與我們漸行漸遠，但是，幸好我們還是可以從「教育科技」這個術語落實在課堂中成為可供人們使用的「設備」這個具體的角度來看其演變的情況。美國史丹佛大學退休教授 Larry Cuban 前後相隔四分之一個世紀出版的兩本書，針對這個問題所作的研究來看這項演變的情況：1986 年的《教師與機器：1920 年以後課堂使用科技的情況》(Teachers

and machines: The classroom use of technology since 1920) 所討論的科技「設備」包括了 1920 年代開始的電影(艾迪生於 1913 年曾說：「書本很快就過時了」, Cuban, 1920:11)，1930 年代開始的收音機(當時的人稱之為「空中的教科書」, Cuban, 1920:19)，1960 年代開始的教學電視(名為 KUHT 的休斯頓公共電視台始播於 1953 年 5 月 25 日)；<sup>11</sup>到了 2001 年的《賣得多、用得少：課堂中的電腦》(Oversold and underused: Computers in the classroom) 一書則專論課堂中電腦的使用。我們由 Cuban 後來在 2006 年所發表的論文〈反思二十年來課堂中的電腦〉(Reflections on two decades of computers in classrooms)，更可以確認，雖然「教育科技」演變到「數位」學習，似乎變得很抽象，使得一般人不容易具體掌握其意義。然而，你我都明白，在一般課堂中，教育科技在過去就是指電影、收音機、電視……等「設備」，現在這些都經過「數位化」成為資訊而由電腦「設備」來承載。也因此，所謂「數位學習」，在包括一般的教師(也就是非電腦或資訊有關專業者)在內的一般人的心目中，就是「使用電腦或資訊設備進行學習」的意思。

## 五、使用

「使用」一詞，不論將其稱之為「運用」或是「應用」，其重點在於「誰」在使用，「怎麼」使用，還有使用的「效果」如何。先談「誰」，主體非常明確，就是課堂中的教師與學生。再談「怎麼」使用。Cuban

（2001:53-54）將教師使用電腦（computers），以及他們如何將科技融入（integration of technology）課堂的課程與教學的程度分為五個層級：入門（entry）、採用（adoption）、適應（adaptation）、善用（appropriation）、創發（invention）等。Cuban 為這五個層級的意涵，作了舉例的說明：

初級的程度屬於入門階段（使用電腦的最初幾個月）、然後是採用（教師通常使用課本、口頭授課和一些慣用的教學方法，但也教導學生如何使用鍵盤、滑鼠與基本的應用）。在採用階段之後，融入的下一階段為適應，此時，課堂中多數時間仍以傳統教學為主，但學生會把大約四分之一或更多的時間用來結合電腦做家庭作業或平時功課。下一個階段為善用，此時教師對於使用電腦相當有自信，經常會把科技融入日常活動中。最高的階段為創發，此時教師會試用嶄新的實驗，結合學生與同事，並且使用方案教學（project-based instruction）以及跨領域的方式。（Cuban, 2001:53-54）

大約同時，臺灣師大的劉家賓（2002）的碩士論文〈國中教師應用資訊科技之實務與層級〉中，也將其在使用上分為五個名稱不同的層級：入門（entry）、探索（exploration）、整合（integration）、進階（advancement）及創新（innovation）。<sup>12</sup>對照之下，兩者的分法近似，真可謂君子所見略同。

至於「使用教育科技的『效果』如何」這個問題，和「人類發展與科技之間所呈現的乃是一種『目的與手

段』」（單文經，2012:5）有關。關於這個問題的討論，還是得回到第二作者〈對教學科技與媒體運用的一些思考〉那篇文章所專設的第二節中文字上作探討。茲摘錄其中一段如下：

促進人類發展是目的、利用厚生是目的、生活改善是目的、教育效果改善是目的、教學品質是目的，科技則是實踐上述目的的手段。在設計、製作與運用各種科技時，我們應該把這些目的放在心中最為重要的地位，隨時注意。（同上）

若是不以此為標的，錯置了手段與目的，或者太過依賴手段，甚至忘卻了目的，都會造成我們所不樂見的效果。該文並且舉了若干過去與現在使用教育科技的情況，作為這段評論的佐證：

過去使用電影機或是幻燈機輔助教學，都必須在暗室中進行，結果往往造成聽者或呼呼大睡、或閉目養神，無法達成原訂的目的。後來，相繼問世的投影機與錄放影機，因為較不受光線影響，就比較好些。（同上）

這段文字旨在說明，使用教育科技欲求產生預期「效果」，必須仔細地選擇合適的類別，配合使用前、中、後的活動、作業、測驗等，以維持學習者的興趣與注意力，才有可能增進使用的「效果」。

過去的天空教學，或者現在盛行的網路自學的系統，要求學員在自己的家中或工作場所閱聽教材，雖然教



材也附有學習進程的檢核機制，但是，作為鬆散結合系統（loosely coupling system）的學校制度與文化，卻使得教師難以作嚴格的督促。學習者是否認真學習，端視其學習意願而定，教育者不易完全掌握，以致常常會有未能達成原訂目的之情事發生。（同上）

這段文字旨在說明，太過依賴科技與媒體來教學，卻又未有考慮周到且有可行的配套措施，就往往會讓科技或媒體變成徒具形式的設施，而無法發揮適當的「效果」。

以電腦教室的上課為例，教師在主控桌上進行講解或示範，但是，學生卻可能在自己的電腦上做其它的事，教師很不容易控管。近來，平板電腦或是智慧型手機十分普遍，然而，我們卻往往發現，其在教學上所應該發揮的行動學習的功能還未發揮，但是，學校的課堂中，特別是在一般大學校院的課堂中，卻常常見到學生們一個一個做著“低頭族”，以精巧的手指撥動電腦或手機，渾然忘我，視課堂教學活動如無物。蓋此種情形若發生在中小學，學校還可一體規定，學生進入學校課堂不得攜帶平板電腦或是智慧型手機；但是，在大學，就很不容易做這樣的規定，只有靠教師們班級經營與課堂管理的技巧了。（同上）

這段文字旨在說明，若非建立在妥善的使用上，則新的科技不但未帶來正面的「效果」，反而為教育者帶來更大的困擾與挑戰。

## 六、檢視「課堂中教育科技使用的情況」

Cuban 於 2001 年所出版的《賣得多、用得少：課堂中的電腦》一書，就其組成研究團隊前往加州矽谷地區的 6 所幼兒學校與 5 所幼兒園，2 所高級中學，以及史丹佛大學等學校課堂中，就教師與學生使用電腦的情況進行十分嚴謹的個案研究。

就幼兒學校與幼兒園而言，Cuban 研究團隊就所觀察到的 11 位教師將科技融入課堂的課程與教學的程度，以入門、採用、適應、善用、創發五個層級來看，8 位教師為採用階段，2 位為適應階段，1 位為善用階段（如 Cuban, 2001:55 表 2）。

就高級中學而言，Cuban 研究團隊就所觀察的 2 所學校的全部教師，有三分之二到四分之三負責學術科目（academic subjects）的教師主要是媒體中心資源的非使用者（nonusers）。再進一步來看，兩校師生訪談及教職員調查的數據更加確認了一項基本觀點，亦即教師在課堂、實驗室及其他地方通常很少使用科技進行教學，也很少到媒體中心使用資源（如 Cuban, 2001:89）。或許因為如此，Cuban 把這一章定名為〈高科技學校、低科技學習〉（High-tech schools, low-tech learning）。

就史丹佛大學而言，就要把目光轉到 Cuban 在名為〈眾老大學的新科技〉（New technologies in old universities）的該書第四章的結論：

由史丹佛大學的故事、課堂簽到單及問卷調查結果，仍然給人一種強烈、清晰的印象：多數教師是新科技的頻繁使用者，他們使用新科技從事研究、寫作及備課，但在日常教學中，他們卻不常使用或有限度地使用新科技；同樣地，在電腦、無線網路宿舍，以及散在校園各地的電腦教室等的大量投資，的確增加了學生在正規課堂教學以外的學習機會。...儘管新科技大量滲入校園...教師主要的教學方式仍然保持未變...講述法依然是半數到三分之二以上各系教師常用教法，大學部更是如此。專題研討（seminars）已經融入研究所的教學，並且滲入大學部後兩年的課程之中。就 1960 年代以來大學大量投資於新科技的效應而言，這些傳統教學形式似乎屹立不搖。儘管已有一些院系的個別教授改採個案研究方法、方案式教學、問題為本的學習，以及其他創新的教法，更不用說是使用電腦模擬及應用軟體。但是，這些教師在全體教師中，仍明顯看來是少數族群。（Cuban, 2001:129）

Cuban 後來在 2006 年所撰〈反思二十年來課堂中的電腦〉一文，根據 Arlington, VA., Denver, CO. 及 Oakland 三個學區在 1993 年至 2005 年之間所提出的關於課堂中的電腦使用的報告，作了三點結論（Cuban, 2006:151, 154, 155）：

1. 師生在家裡及學校使用資訊與傳播科技（information and communications technology, ICT），多用來做作業、寫東西、備課、網際網路蒐尋，以及 email，但是，用在日常課堂教學卻遠遠落後。

2. 大量的資訊與傳播科技的接近取得（access），並未在教學作法上帶來顯著的改變。
3. 大量的資訊與傳播科技的接近取得，以及教師在課堂教學時使用科技的比率微增，尚未與學業成就的進步有因果的關聯。

教師在課堂教學時使用科技的情況，與學業成就的進步之間是否有所關聯一項是 Cuban（2006）與 Cuban（2001）研究稍有不同的地方。然而，整體而言，兩者的發現十分相近。

## 七、結語

看了美國的情況，再看看臺灣的情況如何？到目前為止，我們所找到的有關研究，無論是二十世紀八十年代開始的電腦輔助教學，二十世紀末開始出現的許多以電腦或資訊科技融入課堂的學科教學為主題，或者是這幾年開始比較多的、在課堂中進行「行動學習」的研究，其研究的結論跟 Cuban 的幾個研究的結論也都很接近。<sup>13</sup>當然，我們所找到的研究都是以中小學為場域，而未如 Cuban 還關注到大學及幼兒學校及幼稚園這兩個場域。不過，以第一作者曾在幼稚園、補習班與中等學校從事英語教學多年，第二作者則長期在大學服務，我們親身經驗與觀察也都確認了 Cuban 的研究結論。

## 參考文獻

- 白亦方、劉修豪編譯（2011）。賣得多、用得少：當教育遇見科技（*Oversold and underused: Computers in the classroom*）（L. Cuban原著，2001年出版）。臺北市：高等教育。
- 侯惠澤（2017）。以認知理論設計素養導向迷你教育遊戲：「微翻轉遊戲式學習模式」在教學現場的推廣與研究。*教育研究月刊*，282，26-41。
- 香港教育研究所（2017）。流動學校。取自 <http://mobileschooling.org.hk/aboutus/>。
- 陳德懷（2018）。如果學校沒有教室（主編序2）。載於黃國禎、陳德懷主編，*未來教室、行動與無所不在學習*。臺北市：高等教育。
- 單文經（1992）。教學科技的觀念分析。*教學科技與媒體雙月刊*，2，32-36。
- 單文經（1994）。教學科技與媒體在師資培育上的應用。*教學科技與媒體雙月刊*，18，3-12。
- 單文經（2012）。對教學科技與媒體運用的一些思考。*教學科技與媒體*，100，4-14。
- 黃國禎（2012）。行動與無所不在學習的發展與應用。國家文官學院 T&D飛訊，141，1-16。
- 黃國禎、陳德懷（2018）。*未來教室、行動與無所不在學習*。臺北市：高等教育。
- 臺灣教育傳播暨科技學會主編（2009）。*教育科技：理論與實務*（下冊）【理論篇、研究方法篇】。臺北市：學富。
- 劉家賓（2002）。*國中教師應用資訊科技之實務與層級*（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學資訊教育研究所，臺北。
- 劉國兆（2017）。*新教育新挑戰、老師辛苦了*。取自 <https://udn.com/news/story/7339/2726830>。
- Pisa, K. (2017). *Are these the schools of the future?* Retrieved from <http://edition.cnn.com/2017/09/27/health/future-schools/index.html>
- Cuban, L. (1986). *Teachers and machines: The classroom use of technology since 1920*. New York, NY: Teachers College Press.
- Cuban, L. (2001). *Oversold and underused: Computers in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

■ Cuban, L. (2006). Reflections on two decades of computers in classrooms. In L. Cuban, *Frogs into princes: Writings on school reform* (pp. 148-158). New York, NY: Teachers College Press.

附註：

1. 陳德懷原文為「如果學校沒有教室」，為配合本文上下文脈，因而予以調整與修改。
2. 第二作者在聯合新聞網上讀到臺北市清江國民小學校長劉國兆（2017）所撰〈新教育新挑戰、老師辛苦了〉一文得知CNN就世界各地的未來學校所作報導，乃上網取得原始資料，與第一作者一同分享討論後加以改寫（<http://edition.cnn.com/2017/09/27/health/future-schools/index.html>）。
3. 每年5到9月的西南風形成的雨季使孟加拉三分之一的地區陷於洪水，使孩子難以正常上學。非營利組織Shidhulai Swanirvar Sangstha乃創設太陽能發電流動學校，沿著河流到各個社區載運小學生上船；可容納30位小學生的船上有一手提電腦、數以百計的紙本書籍，還有電子資源。
4. 在加拿大某些學校設有完全開放的無紙無桌教室，以平板電腦代替紙張及書桌，「彈跳球」（bouncy balls）、「懶骨頭」（bean bags，或稱豆袋包）及座墊（seating mats）取代了課椅，互動式的智能板（interactive smartboards）取代了粉筆板及白板。學生並透過Google Classroom上傳作業。
5. 美國紐約的思想全球學校（把世界當作你的教室），是一所一年四個學期的專事旅行的中學，每學期到一個國家，學習新語言，向當地專家學習各國歷史、文化與社會經濟的狀況。請見<https://thinkglobalschool.org/>
6. 美國紐約的專題創作學校（Portfolio School）收授幼兒到十二年級的學生，施予不分年級、不分教室、不分學科、不上45分鐘講演課的「無界限教育」（Education Without Limits），培養學生成為問題解決、創意思考與製作的終身學習者。從小就進行科際整合的專題研究與創作。請見<https://www.privateschoolreview.com/portfolio-school-profile>
7. 所以，二位作者都曾聽到有人說，如果學校每位老師都實施「翻轉教室」，都要求學生到校前「預習」，不知道學生的反應如何？
8. 該學習模式略以：1.教師前導說明遊戲與學習主題的連結；2.5-20分鐘課堂內迷你教育遊戲；3.學生進行合作解題、討論等活動；4.教師進行引導、提問、聚焦、延伸講解等活動；5.教師對學生學習的回饋。
9. 中效一詞出自《墨子，小取篇》：



效也者，之法也；所效者，所以之法也；故中效，是也；不中效，非也；此效也。

10. 請注意，“information”一詞，早期多翻譯解釋為「訊息」，後來才出現「資訊」一詞。
11. 另有一說是稍晚，1958年至1963年之間，NBC以諸如「大陸課堂」（Continental Classroom）為名的教育電視節目，以晨間節形式進入許多家庭。還有二說則是較早，一為1947年費城公立學校開播的閉路

電視；另一為1939年洛杉磯的高中進行試行在課堂中使用電視。

12. 一般而言，論及電腦及科技「融入」課程與教學一語中的「融入」，英文多以“integration”來表示’。
13. 我們進入國家圖書館博碩士論文系統查閱到許多這方面的學位論文，因為受到篇幅所限，就不一一摘要，而籠統地以一段文字作概括性的敘述，有興趣的讀者可逕自前往蒐尋。