

電腦科技應用在學校教育改革的實踐思維： Larry Cuban 之科技論述

劉修豪*

學校文化與科技改革的互動，並非單一方向純技術性的問題，而是歷史、政治、社會的議題。美國教育史學者 Larry Cuban 以其對科技應用在教育改革的歷史思維，檢視科技為本的教育改革中學校根深蒂固的文化結構，說明學校科技使用有限的原因。本研究採以歷史研究法及文獻分析，分別從教育改革說辭、論述與實務的分歧、學校文化與科技改革，以及科技改革的實踐等面向，探討 Cuban 是如何解構提問、如何從史料中提出驗證、如何從學校中尋求科技使用的脈絡、如何將現況轉為正面的思維，省思其對教育改革的啟示。綜合歸納出：(1)科技進入學校現場中普遍存在著窘境；(2)學校文化結構的堅定信念造成科技有限的使用；(3)教師使用或抵抗科技是科技倡導者的政治性宣稱；(4)教育參與者應承擔社會倫理的責任，訴諸於科技使用的公共論述等結論。

關鍵詞：Larry Cuban、學校文化、教育改革、科技改革

* 劉修豪：國立東華大學課程設計暨潛能開發學系博士後研究員
hao@mail.ndhu.edu.tw

The Practical Thinking on the Use of Computer Technology in School Educational Reform: Larry Cuban's Discourse on Technology

Hsiu-Hao Liu*

There are not only the technical issues but also the historical, political, social ones when it comes to academic culture and technology reform. This paper outlines an alternative theorization which follows Larry Cuban's historical thinking on the use of technology in educational reform. He examined the grammar of school when reformers initiated technology-based reform. This paper adopts history research and documentary analysis, then focuses on the deconstruction, verification, context and practice of Cuban's historical thinking on technology, and finally rethinks the implications for technology-based reform in education. We conclude as follows: (1)There are dilemmas in the technology-based reform. (2)There are persistent beliefs in the grammar of school. (3)There are political issues in teachers using technology. (4)There are responsibilities of social ethics in educators.

Keywords: *Larry Cuban, the grammar of school, educational reform, technology reform*

* Hsiu-Hao Liu: Post-Doctoral Researcher, Department of Curriculum Design and Human Potentials Development, National Dong Hwa University

電腦科技應用在學校教育改革的實踐思維： Larry Cuban 之科技論述

劉修豪

壹、前言

回顧教育改革的歷史，儘管具有華麗說辭或誇大宣稱的改革政策，但總要花費長期的說服時間才得以進入教育現場。弔詭的是，當教育面對科技改革時，卻是毫無疑問的擁抱接受，影響至深又遠（Cuban & Kirkpatrick, 2002, p. 474）。科技帶來一種新的教育意識，假設「科技能解決教育的問題」，也因此面對科技的議題時，總是以「如何」來解決，而忽略了「為何」的問題¹。我們始終基植於傳統共通的信念，依循著一套嚴格的系統法則，秉持客觀且價值中立的過程，以達預測與控制的目的；雖然奠定了教育科技的基礎，但其快速且大量的成果產出是否必然地使其合理合法的推動實施在教育現場？在面對科技快速發展所帶來的承諾時，是否容易陷於烏托邦的思維當中，而輕忽科技的獨特地位？政策精英是否藉由廣大社群的壓力，迫使學校體認這些顯而易見的優點，將教育問題去脈絡化，並簡化成技術性的議題？對教學本質而言，不應只是增強科技資源在教育上的進展，而是要反思科技是否達到教學成效的宣稱？面對這些問題，美國教育史學家 Larry Cuban（以下簡稱 Cuban）認為這些的科技改革論述背後潛藏著政治性的脈絡，必須加以檢視，避免學校成為這些改革的代罪羔羊（Tyack & Cuban, 1995, p. 14）。依據 Tallman（2004, p. 308）的看法，Cuban 以其在史丹佛大學的學術聲望及曾擔任美國教育科技諮詢顧問的經驗，提供了科技改革的歷史、政治及社會文本。

¹ 教育科技實際上受到一些未經檢視的假設所左右。這些假設包含了：電腦科技能嘉惠所有學生；電腦科技是中立的工具，與性別、種族、階級的不平等權力分配無關；取得電腦科技就等於擁有向上流動的保證；電腦科技可以減緩經濟問題（Bromley & Apple, 1998/2004, p. 4）。

由於 Cuban 深受歷史研究訓練的影響，如 Farrell (2000, p. 90) 所說 Cuban 的科技觀點強調歷史的回顧與分析。因為 Cuban 相信歷史所累積的豐富經驗及時間框架可以精確、適當的推論文本，評估改革 (Tyack & Cuban, 1995, p. 6)；更可以協助政策制定者重新定義模糊曖昧或者存在已久的問題，對政策制定者提出教訓及警告 (Cuban, 2001a, p. 454)。科技為本的教育改革常遭遇學校文化² (the grammar of schooling) 的問題，其結果往往是制度結構影響了政策實施，換句話說，科技倡導者大量鼓吹從根本改革的說詞；但鮮少理解學校現存系統的改變 (Cuban, 2001b, p. 195)。學校文化是歷年改革的成果，具有社會期望的深厚基礎，來自局外的科技倡導者雖然擁有形塑問題及解決方案權力的傲慢態度，但仍無法引起教育核心的改變 (Tyack & Cuban, 1995, p. 134)。Cuban 露骨地指出學校文化與科技改革之間持續的變與不變 (Cuban & Pea, 1998)。本研究以歷史研究法為主，輔以文獻分析，有系統的搜集 Cuban 的相關著作及他人對其觀點的評論，將科技視為一種社會與政治建構的產物，以瞭解科技為本的教育改革歷史變化及所涉及的政治關係 (Nichol & Watson, 2003, p. 131; Zhao & Frank, 2003, p. 811)。研究目的即在瞭解 Cuban 對科技應用在教育改革上的歷史思維，他如何解構科技為本的教育改革說辭，如何從資料中來驗證他的觀點，如何從學校文化歷史中尋求科技使用的脈絡，如何將現況轉為正面的實踐，期望從中獲得一些啟示。

貳、科技為本的教育改革說辭之解構

1986 年，Cuban 出版了《教師與機器：1920 年後教室使用科技》(*Teachers and Machines: The Classroom Use of Technology Since 1920*) (Cuban, 1986)。他探究美國科技改革與教育政策的歷史，揭露每一階段新科技的引用路徑，事實上呈現了相同的循環模式，這些科技創新無法顯著的改變學校教育。首先，學校透過熱忱的學校行政管理、政府官員及科學家以改革的承諾由上而下的引用；其次，再由研究者進一步的宣稱新科技所擁有的教育力量，但是新科技仍是有限；最後，反而呈現校外使用多於

² 多數翻譯為學校文法或文法學校，但考量理解不易及避免誤認為某些特定的學校，所以文中以「學校文化」一詞取代，意指班級的規模、空間與時間的劃分、學生的分級、知識的分科及教師的工作型態等結構制度，是歷年來不同的教育改革團體努力爭取下的歷史產物 (Tyack & Cuban, 1995, p. 86)。

校內的情況。這種結果多數人歸咎於教師無法理解科技的特性，教師接近取得科技的機會甚少，以及教師的專業自主受到科技的掌控。

由於當時電腦科技的興起，社會大眾對於新科技的期待遠勝過任何的批評，因此對於 Cuban 的評論保留懷疑的態度。1993 年，Cuban 發表〈當電腦遇見教室：教室獲勝〉（*Computer Meets Classroom: Classroom Wins*）一文，同樣地高度誇張並懷疑科技的未來，雖然提供不同科技腳本的比較，但嚴格的來說仍是不切實際（Cuban, 1993；引自 Blumberg, 2002, p. 3）。直到 2001 年，Cuban 出版了《超賣低使用：教室中的電腦》（*Oversold and Underused: Computers in the Classroom*）一書，從教室的實際經驗，為其之前的論述做了最好的解釋（Cuban, 2001b）。Cuban 認為大眾的焦點不應只是放在與其他早期科技媒體的比較，或者教師個人的行為，歸咎於教師的反抗（*resistance*）。他尤其排斥「反抗」的字眼，因為它是政策制訂者的用詞，教師並不會反抗，也不會從事破壞行動，只是多數的科技創新採取由上而下的模式，決策者並不了解教師的需求。Cuban 發現多數教師在面對電腦時，只是選擇性的使用科技，選擇的依據則是符合傳統教學的實踐（Cuban, 2001b, p. 151）。事實上，並非教師沒有任何的改變，而是以持續漸進的方式帶來教師及學生角色、教室的社會組織及師生間權力關係的變化（Cuban, 2001b, p. 134）。

1986 年至 2002 年間，Cuban 陸續發表了相關的論述（Cuban, 1986; Cuban, 1993; Cuban, 1999; Cuban, 2000a; Cuban, 2000b; Cuban, 2001b; Cuban, 2001c; Cuban, Kirkpatrick, & Peck, 2001; Cuban & Kirkpatrick, 2002; Cuban & Pea, 1998）。他認為真正造成全面的科技為本的教育改革運動的動力應始於 1990 年，因為這些動力來自政府及商業界權力聯盟的政策精英（Cuban & Kirkpatrick, 2002, p. 473）。其中包含了美國總統 Bill Clinton 及眾議院議長 Newt Gingrich 等人透過國會立法合理的形塑科技在教育的角色（Ferneding, 2003, p. 243）。

Cuban 對於科技為本的教育改革政策論述有其見解。首先，從典型的美國教育歷史中，可以意識到教育改革政策與經濟需求有關，充滿著無可避免的企業文化（Tyack & Cuban, 1995, pp.114-120）。1960-1970 年代商業導向的教育改革者認為，學校是無效、過時及無理性的教育系統。於是一些局外人，如：技術專家、大學教授、銷售業務員、政客及企業家等，期望以快速的方式修復學校，尋求業界的支援，提供保證的解決方案。他們訴諸於科技、管理、行為工程、組織再造等形式來說服大眾使用新的管理制度，視學校為教學服務的市場。學校因此商業化，利用科技教學的新形式出

現，科技媒體專家也成為新的專業主義（Tyack & Cuban, 1995, p.121）。當時的教育改革持續以功能論所強調的效率，聚焦在科技的融入。教育、科學及科技共同創造了企業文化，實現全球化市場經濟的目標及需求，促進教育目標的再定位，科學管理技術成為最佳化的系統方法（Ferneding, 2003, p. 2）。

其次，Cuban 認為教育改革的政策論述無法描繪學校的真實生活，與學校的實際運作仍是分歧，各方利益團體因不同的經驗、期望、擔憂及目的形成公共論述，在危機與願景中建構出以科技為本的教育改革（Tyack & Cuban, 1995, pp. 16-21）。此種危機與願景的建構實為一種政治操作，有問題的人尋求解決方案，有解決方案的人尋求問題，因此常以誇張語句激勵大眾來宣稱危機；並提供大眾參與烏托邦未來的願景。不論是將危機轉換為願景的理念或將願景轉換為危機的意識，二者均透過科學、效率、管理及專業，使政策成為合理的計畫，放置在改革系統中。因為學校能創造出優質社會的信念仍深植在社會大眾思維中，如此學校很容易從特效藥轉為代罪羔羊。

第三，Cuban 認為政策精英利用改革政策作為競爭的起點，創造出具有意識形態煙幕的政治戲碼（dramaturgy in politics）舞臺。例如「國家在危機中」（A Nation at Risk）報告，該份報告認為美國教育在國際間表現不佳的原因是經濟的蕭條，學校需要一些進步，也因而燃起重建學校系統的政治願景。不過 Cuban 卻認為真正的原因是不均等的經費分配及不同的測驗基準所造成（Tyack & Cuban, 1995, p. 34）。這種透過學校改革就能解決問題的心態，被 Kliebard（1992, p. 186）視為美國固有迷思的戲劇表現。權威者透過語言將其價值分享、安排、存放及配置在公立學校的舞臺上，衍然是一種競爭的象徵符號交易。Cuban 描繪當前教育改革行動是在渴望及焦慮的政治劇場中，持續的交易與妥協，所謂教育改革說辭實則是對學校的掌控及決策，改革行程支配了教育科技的發展，技術專家擁有問題診斷及提供方案的權力（Tyack & Cuban, 1995, p.111）。

綜合上述，科技為本的教育改革說辭，開創了企業文化願景、功能主義觀點、績效責任表現及電腦科技融入的教育體系。將經濟、就業、現代化、組織效率、增能賦權、社會均等理念重新置入學校，學校背負著資訊社會、全球化市場經濟的發展目標，以科技作為二十一世紀教育的願景。諷刺的是，科技無法脫離政治的宣稱，透過經濟及文化信仰的社會過程，形成政策論述的框架，巧妙的以政治性的手段關閉了公共論述的空間（最重要的教師聲音被忽略了）（Ferneding, 2003, p. 81）。教育參與者必須瞭解政策精英滿足企業文化需求的書寫（writing），以及教育改革科技說辭的解讀

(reading) (Selwyn, 1999, p. 79)。

參、科技改革與教育實務分歧之驗證

美國頌揚科技成爲一種有力、足以改變社會生活的神奇力量。另一方面它也被視爲一種解放的力量，增加工作機會、減輕工作負擔、提高生活品質、增加收入，因此電腦科技被視爲自由的代理者 (agents of liberation) (Cohen, 1987, p. 154)。由於大眾受到新自由解放的吸引，甚少注意到實際的影響，科技改革在學校的發展如同雲霄飛車，過度的期望容易讓人振奮，美好的教育改革願景因學校不妥協的態度而陷入失望。依據 Cuban 的兩次觀察（1986 年、1993 年），科技運動只影響到學校改革的第一層面，換句話說，學校爲了適應新的情況只作了表面上的改變，並無產生目標、結構或角色的根本改變 (Cuban, 1986；Cuban, 1993；引自 Ertmer, 1999, P. 48)。依據 Evans (1998) 的說法，Cuban 在檢視美國的教育科技後，可以看到從期望、失望到挫折，科技在學校中一直處於「不穩定的接受」(uneven acceptance)。Cuban 的研究發現教師年齡、經驗及性別並非是科技使用有限的因素，反而是學校文化結構才是阻止教師將科技融入教學的主要因素 (Cuban et al., 2001, p. 833)。但他不同於其他多數的研究者忙於定義因素，而是從學校的目標、科技改革的歷史及科技的接近取得等方面驗證他的說法，因爲在大眾了解學生學習的目標及期望教室的運作之後，科技才有可能融入學校當中 (Cuban, 1995；Cuban, 2001b；引自 Salpeter, 2000)。

一、學校教育的目標

Cuban 特別重視重公立學校的目標，他認爲討論公立學校的目標，是一種信託關係，可以保護過去優良的傳統，對當前做出明智的選擇並且展望未來 (Tyack & Cuban, 1995, p. 142)。從美國教育歷史來看，學校具有民主均等、社會效率及社會流動三個民主社會的目標。Cuban 認爲，社會效率及社會流動已成爲經濟競爭的基本理由，且在未來的 20 年中將勝過民主均等，公立學校成爲維持科技創新及全球競爭的重要關鍵，學校首要目標即是在建立人類資本，至於公民目標已變得不再重要 (Cuban, 2001b, p. 10)。Willis (2002, p. 7) 記載了 Cuban 對學校目標的看法：「美國教育目標演變至今，傾向於客製化 (customization)，忽略培養公民美德，公共利益，再製了美國現存

的階級形成」。

科技倡導者主張高科技，提供國訂課程及標準化測驗，鼓勵學生中心的教學取向，未來技術人力市場成為學校唯一的目標（Cuban, 1999, p. 54）。多數的勞工、貧窮等弱勢階級仍保留美國信奉公立學校的教條，相信勞力市場的技能非常重要，因為歷史信念告訴他們，學校是移民者向上流動的階梯。因此，民主目標的信念很難引起科技倡導者的注意，也很少有人對這些核心價值感到榮耀。Cuban 認為，學校教育目標已融合科技倡導者不同的動力，每一個動力的形成皆因不同的價值導致不同的觀點，這些動力及價值常以個別或者混合方式出現在改革者及教育參與者的心中，交錯在學校改革計畫中，有時模糊曖昧，但有時卻是顯而易見的（Cuban, 1993, p. 190）。整體而言，Cuban 歸納出科技倡導者四種類型的宏大願景（Cuban, 2001b, p. 177; Cuban & Kirkpatrick, 2002, p. 474）：

（1）競爭力：科技倡導者深信必須確保所有學生具有電腦及科技的素養，學習到基本科技能力，期望在快速變遷的資訊社會中，得以追求未來的地位。

（2）學術表現：科技倡導者深信科技能帶給師生較好的教育資源，因此學校必須提供教育資源，以增進學生的學術成就表現。

（3）教育新典範：科技倡導者深信科技將改變教育的本質，由教師中心轉為學生中心，建立教育的新典範。

（4）滿足需求：科技倡導者深信必須提供高科技的技能，以滿足個人、學校及業界的利益及需求。讓學生受到業界的注意，獲得高薪的工作；同時，也可解決校內昂貴設備維修的問題。

這些科技改革目標符合社會的信念，於是學校象徵性地擁抱改革，以展現對支持選民的誠意（Cuban, 2001c, p. 128）。至於科技倡導者的夢想是否能夠實現？透過 Cuban 的研究，反映出多數學生的電腦素養來自校外的培養，尤其是家中（Cuban et al., 2001, p. 823）；科技的使用只是支援教學或吸引目光，對學術成就影響有限（Cuban, 2001b, p. 133）；事實證明接受高科技課程訓練的學生，獲得高科技的工作有限（Cuban, 2000a, p. 42）。其他學者（如 Earle, 2002, p. 5; Wellington, 2005, p. 30）等人也証明了 Cuban 的研究。科技倡導者將學生的未來完全依賴科技創新的發展，不只是曖昧，而且缺乏具體可靠的依據，呈現的只是廣告的說詞，讓教育參與者陷入夢想及夢靨當中（Dawes & Selwyn, 1999, p. 298）。

二、科技改革的歷史

Cuban 將早期機器（投影機、錄放影機、廣播及電視等媒體）與當代科技（電腦、網路軟硬體等設備），通稱為教學科技（instructional technology）（Cuban, 1986, p. 4; Cuban, 2001b, p. 12）。令他難以理解的是，從這些教學科技發展的過程中，沒有一個能夠值得依賴，超越教師、黑板、教科書及筆紙的功能，並且形成全國的改革運動（Cuban, 1993, p. 188）。1900-1950 年，進步主義挑戰被動、例行及教條式的傳統教學典範，引起科學管理運動（scientific management）的熱潮，遍及全國各地（Cuban, 1986, p.11）。影片、廣播及電視被視為真實、具體的表現，能激起學生情感及興趣，節省教師教學時間。早期教室中的科技媒體使用，被視為一種創新。進步主義教育者企圖改變學校以解決問題，視這些科技媒體為達成目標的有用工具，但對教學來說，這些科技畢竟並不重要，早期的教學科技只是短暫的出現，成為全國教育改革運動中螢幕上的小光點。

1960 年，電腦開始使用在教學上，另一批的改革聯盟（業界執行長、政府官員、基金會員、學校行政者及教師）推崇電腦科技，視科技為解決美國學校缺乏效率及僵化問題的有效方法（Cuban, 1995, pp. 150-151）。1980 年，個人電腦出現，廣受大眾喜愛，1983 年約有超過 40% 的小學及 75% 的中學使用電腦來教學，1990 年，電腦成為學校的基本設備。1995 年，網際網路快速成長，學校網路的可得性已超過 90%。雖然電腦普及化，但是電腦創新教學的使用仍是有限，集中在練習式或文書處理方面（Reiser, 2001, p. 60）。Cuban 從歷史角度分析每一階段科技創新的發展脈絡，讓我們了解科技如何深得人心。雖然科技改革與學校有深厚的歷史淵源，但卻是漫長且不太樂觀的歷史（Cuban et al., 2001, p. 816）。

科技改革的歷史過程中，改革者最關切的即是科技對教學的預期及實際的影響。改革者共通的信念即是期望透過科技改革學校，將科技置入學校教室，即能轉化教學。但是各階段科技的引用，從倡導到採納，由上而下的實行模式，教師很少參與及受到諮詢，教師成為技術員（technician），科技的宣稱無形中已定義並規範了教師及科技的角色（Dawes & Selwyn, 1999, p. 291）。因此，Cuban 主張一些基本的問題必須回到底層，即是教師。必須問有多少教師使用科技？科技的使用依其接近取得、目的及程度而定。教師應是教學科技的守門者，讓科技進入教室，這些接近取得、目的、使用程度的議題，才能得以彰顯（Cuban, 2001b, p.69）。

三、科技的接近取得及使用

科技倡導者相信，接近取得新科技，意味接近新經濟，學校大量接近取得新科技的機會，將增加教師的使用率，並且可以獲得較好的教學成效。1981 年平均 125 位學生配置 1 台電腦（125/1）；1983-1984 年 92/1；1989 年 27/1；1991 年 18/1；1999 年 6/1；2000 年 5/1；至 2001 年電腦與學生比已降至 4/1（Cuban, 1995, p.148；Cuban, 2001b, p. 132）。網路的興起也成為另一種接近取得的科技，1994 年學校有 35%連上網路，1999 年增加至 90%；1994 年班級有 3%連上網路，1997 年增至 27%（Cuban et al., 2001, p. 820）。這些數據呈現近 20 年間驚人的資金投入。

不過 Cuban 對教師使用的程度更感興趣，因為教師在教室中的使用程度，是評估電腦對教學影響的先決條件。他將使用者分為三種類型：1.積極的使用者，主動學習電腦技能的人；2.偶爾的使用者，被動的使用電腦的人，偶爾會遭遇到挫折；3.非使用者，反對使用電腦的人，需要尋求科技專家的協助（Cuban, 2001c, pp. 121-123）。依據 1990 年 Cuban 的調查，半數以上的教師為非使用者，1/3 是偶爾使用者，1/10 是積極的使用者，但多用在文書處理（Cuban et al., 2001, p. 816）。至 1999 年科技統計（Technology Count）的資料顯示，20%是積極使用者，30-40%是偶爾使用者，其餘為非使用者。此數據顯示了電腦超賣、低使用的現象仍然持續（Technology Counts, 1999）。

Cuban 選擇了加州矽谷的學校做為其論述的依據，因為矽谷是美國社會的縮影，代表美國的希望，也是現代科技淘金者的夢想。Cuban 深信在一個科技富有的地方，可以檢視改革者對科技進步的假設—增加教室電腦的可得性，將可提升使用性，也能促進有效的教學及良好的學習。首先，在幼兒教育方面，電腦只是每日教學或學習的例行部份，並無任何改變發生（Cuban, 2001b, pp. 53-57），Cuban 認為將科技創新增加到傳統幼兒教育的課程中，只是優質學校的政治象徵（Cuban, 2001b, p. 66）。

其次，在中等教育方面，多數的教師仍屬於以教師為中心的教學，因此教室中的教學轉變並未發生（Cuban et al., 2001, pp. 821-825）。此結果呈現電腦高階及低階使用的差異，以及各學科教師間使用的差異，教師使用電腦只是支持持續的教學實務工作並非轉化。最後，在高等教育方面，Cuban 引用 1970 年至 1997 年間幾份全國調查報告來說明他的看法（Cuban, 2001b, pp. 110-122）。傳統教學取向（講述法）仍是主要教學方法，傳統的教學方式不受大量新科技投入的影響（Cuban, 1999, p. 53）。這

些教授並非是科技恐懼者（technophobes），也沒有拒絕學習新科技的情況，只是科技的使用挑戰了教師內心的價值衝突，有多少的創新教學要擁抱，又有多少傳統實務要維持（Cuban, 2001c, p. 127）。

科技倡導者期望教室實務能有根本的改變，但一些非預期成果³的發現讓改革者感到失望。學校目標不明確讓科技成為一種說詞，不具任何的實質意義；由上而下的實施方式讓科技成為每一階段短暫而亮麗的光點，不具任何的持續影響；增加接近取得的機會反而讓科技有限的使用，不具任何的教學改變（Cuban, 1986, p. 6）。Cuban 感到非常迷惑的是，早期的教師有限使用的原因是接近取得的機會較少，但矽谷的教師卻能大量的接近取得科技，改革者提供了更好的準備、技術支援及專業發展，二者卻產生一樣的非預期成果（Cuban, 2001b, p. 140）。政策論述到實務層面仍有一段差距（Tyack & Cuban, 1995, p. 54）。

肆、學校文化結構的變與不變之脈絡

當科技成為學校改革的象徵時，其變與不變交織在一起，呈現了學校的複雜性，尤其是教室－沒有比教師更直接接觸科技的地方，充斥著衝突的文化（Cuban, 1986, p.3）。在一次史丹佛大學校刊的受訪中，Cuban 談到：「我的研究最珍貴的地方，主要是因為我確實的進入學校觀察教學，從一間到另外一間教室的緊迫盯住。」（引自 Cicero, 2000），由此看出 Cuban 特別重視教室的文化，尤其是教師使用科技的文化不容忽視（引自 Dawes & Selwyn, 1999, p. 290）。教師忙於處理矛盾的社會訊息⁴，建立了一套實務的教學原則來轉化這些衝突價值，自然地形成根深蒂固的教學典範，為教

³ Cuban 對矽谷學校進行科技使用的調查，發現一些非預期的成果：1.沒有明確證據顯示使用科技能增加學術成就；2.多數的教師使用科技只是維持現存教學的模式；3.只有少數高中及大學教師使用新科技，加速學生中心的教學實務（Cuban, 2001b, p. 133）。

⁴ 行政管理者、學區委員、媒體及家長的議程或期望是一套矛盾的主張，一方面使每位學生適應社會生活；但卻培養每位學生的創造力。一方面教導過去的美德；但又確保在市場中擁有實務的技能。一方面要求對權威服從；但卻鼓勵思考及質疑。一方面培養合作；但也要準備競爭（Cuban, 1986, p. 2）

師使用科技有限的因素植下了一個變因。

科技倡導者夢想著有效率的教學方案，期望科技能夠轉化教學，甚至提供未來的科技腳本。但究竟學校文化是如何的根深蒂固？Cuban 描繪在大眾印象中的公立學校有其基本的核心運作規範，教師通常有很多理由去防衛抵抗，甚至有自己的應付方式。真實學校的傳統核心，維持著一個正統的制度，一旦違背它，問題便接踵而來，改革即遭受質疑（Tyack & Cuban, 1995, p. 7）。學校文化確實影響了學校對各種創新科技的適應力（Cohen, 1990, pp. 231-264）。本節即探討當學校遇見科技改革時是如何的變與不變，反映出教室文化、教學文化及學校組織結構等內涵，此為 Cuban 所追尋的科技使用脈絡。

一、科技是有效的教學解決方案

Cuban 從歷史脈絡中整理出科技的文化意涵如何深植人心。1920 年許多改革者、研究者及政策制定者受到科學管理的驅使，認為學校應該如企業般一樣的經營，視學校為官僚體系，教師為技術員。1960-1970 年系統化的教室運作程序及教學方法普遍流行，重視學校生產效率，訓練教師撰寫精確的教學目標，將教學分為可測量的行為。此時的學校改革運動期望透過某種特定教學方式使學童的測驗分數能夠有效提升（Cuban, 1986, pp. 3-5）。科學管理的夢想持續進到 1980 年的電腦時代，教學科技被視為自動化的電子教師助理，學校或教室是一個可以解散、增加及重組的複雜地方，任何擁有適當技能的人皆可擔任教學工作；教學成為一個技術的過程，學習變為機械化，教師能夠預測學習結果（Cuban, 1986, pp. 88-90）。

Hennessy 等人認為人工製品所具有的文化透明性（cultural transparency）影響了每日的實際生活。科技的文化象徵著一種有效的學習工具、提供立即的回饋及修正、促進教室活動的多樣性、培養學生獨立及合作的態度、降低學生學習的困難性等使用的誘因（affordances），透過大眾緩慢的延伸，電腦教學的採納將隨時間增加（Hennessy, Ruthven, & Brindley, 2005, pp. 161-173）。據此，Cuban 認為這種科技誘因易讓大眾誤以為當基礎設備成熟時，越來越多的教師將成為積極的使用者，呈現科技進步的優勢。因此加速電腦的可靠性及技術的支援成為某些政策的要項，科技成為有效教學的解決方案（Cuban et al., 2001, p. 826）。

Cuban 認為前述的科技誘因已取代、干擾或縮小教師與學生間的關係（Cuban, 1999, p. 53）。他以「神秘的教學觀點」敘說教室充滿著情感因素。教室的功用是賦予人類

教學的接觸，也是一種非技術的、具有神聖儀式的殿堂（ritual）。此種神聖的信念掌控了某種假設，即是教學充滿想像與期待，是一種即興演說、速度節奏及創造力展現的藝術。教師的生命是來自與年輕學子接觸的內在愉悅，因學生成熟心智的養成而獲得滿足。任何嘗試以科技支援教師的作法將重新塑造這些核心過程，侵犯到教師的教學（Cuban, 1986, pp. 61）。不幸的是科技倡導者未能理解教師的教室經驗，這些文化反使得教師被貼上懶惰、抵抗或敵意的標籤（Cuban, 1986, p. 62）。

Cuban 進一步分析一些教師在教室使用科技的實際經驗，他認為教師每日所面對的情況可以解釋釐清。這些有意願的教師以實際地準則來決定何種情況對他們有利，例如：下午的時間成為教師喘息、改變教學節奏的時間。教師視下午為無損教學進度的教學時段，而科技剛好成為調劑教師體力不足的解決方案。教師藉由科技改變其教學節奏、重新調適體能及引用不同的教材使學生面對緊繃時間之餘可獲得暫時的舒緩（Cuban, 1986, p. 69）。因此教師使用科技是因為意識到科技可以符合他們的教育信念。（Cuban, 2001b, p. 170）

如此視科技改革為有效教學的解決方案實為具有高度的政治性，忽略教室實踐文化及教師角色的重要性（Olson, 2000, p. 6）。由於科技倡導者忽略這些教學文化的影響，也很少認同教室的情感因素，因此很容易以增加電腦數量成為唯一的技術實施作為結論。Cuban 認為必須中止過多的技術語言及大量的電腦採購，學生學習更好、更快、更便宜的假設應該予以檢視（Cuban, 1986, p. 85）。科技使用有限的根本原因在於教師負擔過重，教師使用電腦唯一理由是處理例行乏味的工作，因為可以解決教師實質的問題及需求。換句話說，沒有一個科技倡導者建議學校應該僱用更多的教師來減輕教學負擔，或者建議增加學區的預算以調整現存學校及教室的安排（如：班級大小、管理、訓練及同儕合作）。

二、科技是教學轉化的介面

多數的美國人相信教育能改變廣大社會的生活方式，此種信念產生教學上巨大的變革。所以隨著新科技的發展，需要新的教育典範來轉化教學（Sutherland, Armstrong, & Barnes, 2004, p.413）。Lomicka（2003, p. 42）認同 Cuban 關切在這波改革當中一股傾向新科技的勢力。改革者相信一旦這些科技出現在教室中，將有助於轉化教育的實踐。但 Cuban 質疑科技轉化教學的力量，他引用了 Dwyer 等人（Dwyer, Ringstaff, & Sandholtz, 1997）對於資訊科技融入教學過程，定義出五個階段，說明他的教學轉化

立場（引自 Cuban, 2001b, p. 55）：

（1）入門（entry）：教師主要關注的焦點是電腦的基本操作，教師陷入不之所措與忙碌的狀態，因而感到科技使用帶來的困擾與負擔。

（2）採納（adoption）：教師主要關注的焦點是如何將科技引用在教學活動中，此階段基本的教學模式並未改變，科技只是增加教學過程中輔助教學的角色。

（3）適應（adaption）：教師能了解科技的優點引用於教學活動中，關注如何達到教學的效果。教師慢慢形成習慣，科技的使用成為教學的一部分。教師感受到教學不僅要有所改變，而且評量方式也應改變。

（4）善用（appropriation）：科技已成為教學中不可或缺的部分。教師能依科技引用的程度及方式來調整教學模式，並勇於嘗試教學創新。

（5）轉變（invention）：教師開始反思原有的教學方式，透過信念的改變使得教師的角色逐漸改變，教學活動的主角逐漸轉移以學生為中心。

在 Cuban 的心目中，唯有透過上述五種科技整合的層次，才是達到教學的轉化目標（Cuban, 2001b, p. 53）。換句話說，如果只是使用網路資源、文書處理來增強教師的講述，那麼此種的電腦使用並不能算是學校的創新改革，僅只是維持現有的狀況並非改變。Cuban（1999, p. 53）發現在小學的環境中，多數的學校只停留在採納層次，而且電腦的使用多用在選修的時段當中，電腦使用仍然維持現有的教學方式並非轉化。在高中的環境中，教師使用電腦的目的在於準備課程，尤其文書處理，並非在教學上使用。在大學環境中，雖然增加接近取得電腦的機會，師生使用電腦也大幅的改變，但學生使用電腦的目的也只是報告撰寫、搜尋資料及電子郵件；而教授使用電腦從事演講、寫作及學術研究，用在教學上卻是很低，整體而言，低於 10% 的大學教授使用新科技。因此講述法仍是大學課堂中主要的教學方法（Lomicka, 2003, p. 43）。

此發現說明了「持續維持」遠比「積極改變」更能呈現教師實踐的特性。因為表面上教師從大班教學已轉為小組討論，教師允許學生更多的參與，安排更多的教學活動，教室的空間更趨於彈性。盡管如此，教學的核心仍然持續不變，亦即教師決定教學的內容，教學的方法及使用的教材（Cuban, 1986, p. 63）。Cuban 為了解釋教師如何在教學實踐上維持長久的穩定但又隨著時間慢慢改變，提出「視情況的選擇」（situationally constrained choice）的概念，其內含了兩個觀點，一是學校及教室的結構；二是教學的文化（Cuban, 1986, p. 71）。不管是新進教師或資深教師其教學的實務所形成的智慧是教室的求生之道。也就是他們的行為反映了對教學實務的評估，決定採

取何種教學，如何度過每一天⁵是必要的。實際上教師使用科技時，只是達到某種程度的改變（與教學無關的事務），解決他們認為重要的問題。因此 Cuban 認為宜理解教師關切的問題所在，以及他們應用的準則所在才是解決之道（Cuban, 2001b, p. 167）。班級的權力、學校的環境及教學的文化能解釋教師的行為及其對科技不同的反應。也說明了機器畢竟無法改變文化的特徵，增加電腦的使用也無法補償這些問題（Chadwick & Valenzuela, 2008, p. 35）。

三、科技是未來教育的腳本

科技倡導者所提倡的有效教學的夢想代表著學校的未來嗎？（Cuban, 1999, p. 191）或者如早期科技一樣，只是淪為附屬品？還是會呈現穩定的接受？面對這些問題，Cuban 依據學校組織、社會信念及其過去教師身份的經驗，預期科技對學校教育的影響，分析當前三種科技未來的腳本（Cuban, 1995, pp. 148-154）：

（1）科技倡導者的腳本（technophile's scenario）

此腳本強調先進的軟硬體設備、教學傳遞系統及學生為中心的教學取向。視教師使用科技的問題為工程的問題，也就是條理分明的組織、效率管理及品質控制。如果教師不使用科技，便提供教育訓練、硬體的維修及技術支援。此種腳本很受歡迎，也掌控了學校科技支持者的思維。

（2）保護主義的腳本（preservationist's scenario）

此腳本強調學校負有傳遞主流價值的責任，為下一代累積知識，重視學生的學術成就，給予納稅人效率的承諾，以便帶來更多的資金。因此培養下一代的電腦素養成為重點，藉由增加電腦科學的課程、建置電腦實驗室、將電腦放置教室中、購買軟體作為教科書的一部分及使用整合型學習系統等作法來滿足新科技增強學校原本已做的事務，新科技改進了生產效率但未改變學校現有的教學方式。

（3）審慎樂觀的腳本（cautious optimist's scenario）

此腳本相信將電腦放置教室，對於教學上根本的改變是一種穩定且緩慢的運動，也認同學校組織結構造成緩慢的原因。老師必須學習如何使用電腦來教導學生學習，

⁵ 此處借用 M. W. Apple 的說法，意指套裝軟體或科技產生的強化作用，讓人想抄捷徑，教師失去專業自主，聽命於他人完成任務罷了（Bromley & Apple, 1998/2004, p. 187）。

教育的本質無可避免的需要適應社會工作的形態，呈現了改革者生產效率的夢想及新進步主義的未來圖像。學校透過慎思及緩慢的科技應用成為小型的學習社群，學生將免於乏味的傳統教學，整體而言大眾需要耐心的等待教學轉化的出現。

對 Cuban 來說，若沒有仔細的釐清這些腳本，將無助於教育政策的決定。鑒於此，他秉持研究證明的客觀立場，以文化歷史觀點來判斷腳本的價值（Cuban, 1993, p. 206）。首先，他認為最不可能的腳本應是科技倡導者所倡導的未來電子學校。Cuban 的理由是科技倡導者低估學校組織結構形塑例行工作的影響力，也忽略社會信念的力量，大多家長期望學校能反映舊世紀的信念⁶（Cuban, 1995, p. 156）。學校文化結構深深的影響教師如何教學，學生如何學習，以及師生的關係。絕大部分科技倡導者無視這些信念及組織的傳統，因此科技倡導者的腳本是最不可能。

其次，保守主義腳本強調學校是持久的機構，調整新科技以符合舊社會的信念、教學、學習及知識的本質，即使一些教師使用科技，但是在保守眼裡仍是一種突變或例外（Cuban, 1995, p. 156）。保守主義認為學校文化不只是持續改革遺留下來的產物，而且是提供不同背景學生就讀的民主機會。學校文化經歷過一波一波的移民者，透過保守主義引以為榮的效率主張，學校已學會調適科技以符合學校結構。因此保守主義腳本被賦予社會的信念及組織規範的力量，並且將持續到未來，全國的壓力將持續支持保守主義的腳本（Cuban, 2001d, p. 90）。

最後，審慎樂觀腳本蘊含了愉快及光明的詮釋意義。此腳本需要時間及耐性來驗證，透過科技使用的成功案例來增強現存的實踐以轉移科技創新緩慢成長的焦點，創造出新舊混合模式的可能性（Cuban, 1995, p. 157）。審慎樂觀腳本指出教師中心與學生中心教學取向的混合是一種進化，並非突變，最終學校將與科技同步的發生變化。此混合充滿了未來的象徵，並非只是將有力的機器運用在瑣碎的目的上。因此高科技融入學校所產生缺乏經費、教師抵抗、教師準備不周及行政支援不足等理由將逐漸的消失，當這種混合慢慢的進展時，必須使用較長遠的時間來測量，而非只是用短暫的時間來推論。

綜合前述，科技倡導者夢想科技成為有效教學的解決方案，學生得以學習的更快、更多及更佳；也期望科技帶來教學的轉化，成為學生中心的教學取向；更希望科

⁶ 意指以教師為中心的教學取向，教學即是告知，學習即是傾聽，知識即是教授的學科，師生關係即是掌控多數的思維（Cuban, 1995, p. 156）。

技就是學校的未來。但是當科技進入教室之後，傳統及創新的實踐即產生了一種混合的發展。教室文化形塑了教學文化，教師掌控了教學的情境，其維持秩序及教學機能的角色受到科技創新的威脅，這些智慧強化了每日教學的實務，而不是科技的使用（Cuban, 1986, p. 60）。Cuban 強調了學校文化與科技改革間的緊張關係，只注重改變反而忽略學校的持續性（Tyack & Cuban, 1995, p. 4），到底科技改變了學校？還是學校改變了科技原有的目的？仍是一個爭議之處。

伍、教育改革之實踐思維

Cuban 的研究發現改革循環的再現，從愉快、信任、失望到教師抨擊的循環，描述了從一個堅定不移的信念到改變教室實踐的過程（Cuban, 1986, p. 6）。科技倡導者對此感到失望，企圖尋求問題的根本，提出解釋及方案，最終教師成為代罪羔羊（Cuban, 1995, p. 121）。雖然電腦將普遍存在學校中，接近取得的不均等也將逐漸消失，但是使用科技的動力卻是含糊不清。因為不同的動力連繫著改革陣營，學校是否應該或者如何達成這些不同的目標？其判斷的標準何在？如何提供合理的解釋以說服教育參與者使用科技？Cuban 對於前述科技並未帶預期的結果，不致於感到悲觀，甚至捨棄科技而回到過去。他的特色價值即在分析這些改革的動力，提出合理的判斷及適當的解釋，期望能為改革者帶來新的契機。也因此 Salpeter（2000）認為 Cuban 的科技觀點具有實踐性，以下說明。

一、提供瞭解動力的來源

科技的使用雖然已有很長的歷史，但是鮮少人注意科技使用的背後，來自於某種動力的支撐，而這些動力正是科技使用的爭論來源（Wellington, 2005, p.26）。Cuban 分析了學校使用新科技的動力來源，將科技倡導者常運用的動力分為三類（Cuban, 1995, p. 151）：

（1）職業的動力：此動力將學校使用科技與就業市場結合。因為擔心學生面對就業市場的競爭及多變的工作環境，常以「國際競爭力」、「關鍵能力」等說詞來說服學校電腦支持者，認為學生必須熟悉電腦科技，換句話說，電腦意味著未來，學校必須為學生作好準備。

(2) 教育的動力：學術界、教育參與者及基金會聯盟，秉持著學生自我導向學習的新進步主義的價值，全面檢討學校教室是一個乏味的學習場所，沒有與日常生活連結，因此希望教師幫助學生建構自己的理解。新進步主義的觀點視學生為主動的學習者，創造可理解的知識，學校是所有社群成員分享知識的場所；以「成就表現」的說詞將兒童以不同群體的方式，聚集一起學習。

(3) 生產效率的動力：教學效率的價值是公立學校永恆的追求目標。學校期望以極少時間及成本，發揮最大效益的教學；科技倡導者以「快速」、「更佳」及「便宜」等字眼毫不保留的加諸科技身上，成為生產效率的宣稱。

從科技倡導者為學校創造出更多接近取得新科技的過程中，可以了解科技與學校改革的微妙關係，此包含了：(1)從學校市場中販售設備及軟體，以獲取利益；(2)對於長久爭議的教育問題，尋求快速的解決方案；(3)教學實踐的電子革命來臨；(4)堅定的社會正義，確保貧困及少數學童跟上科技的潮流。Cuban 發現，科技倡導者常個別運用這些動力，但有時也將之相互交織 (Cuban, 2001b, p. 12)。

這些基本的動力呈現一種堅定不移的循環，雖然科技的使用將隨時間改變，但未來的發展仍會產生相同的現象 (Wellington, 2005, p. 36)。Cuban 認為必須了解科技的承諾及使用，謹慎回答學校應該使用電腦的問題 (Cuban, 1986, p. 75)。這些問題常為改革者所忽略，改革聯盟尋求學校科技的轉化與業界一樣，其背後實則存在著經濟因素；其認同商業模式的學校改革，將新科技引入教室以達到學術成就、標準測驗及績效責任等目標，全面地支持電腦成為一種有效學習及工作準備的工具，忽略理性的決策。改革者購買軟硬體設備的決策成為一種象徵的政治表態 (symbolic political gesture) (Cuban, 2001b, p. 158)。科技成為權力及現代化的崇高地位；現代化意味著效率、成效、創新及前瞻；高科技意味流行、階級、資本，傳達一種優越的氣氛，優質學校的定義成為擁有科技設備的學校 (Cuban, 2001b, p. 159)。

二、提供理性的判斷

Cuban (1998) 認為當前電腦教學效率的評估有太多的盲點。依據 Tallman (2004, p. 309) 的看法也缺乏科技改革成效判斷的依據，所以造成媒體對於科技詮釋通常是選擇性的報導，忽略整體的研究結果。多數的改革者常以工具理性的政策判斷來評估改革的成敗，著重在改革是否忠於最初的計畫、改革是否符合預期的目標、改革是否能維持長久等焦點上。此種判斷依據常忽略了非預期的效果及可能產生的新問題，

Cuban 認為判斷改革的成效焦點不在於改革如何改變學校，反而是學校如何改變了改革，也就是改革是否適應當地的環境（Tyack & Cuban, 1995, p. 138）。對此，Cuban 爲了避免科技改革成效的判斷成爲一種象徵的行動，特別強調五種判斷的標準（Cuban, 1998, pp. 456-460）：

（1）效率（effectiveness）：在 Cuban 的研究中，從幼兒教育到大學層級，電腦的使用並不符合 Cuban 所稱的根本改變。只有少數學生或老師的生活，因接近取得科技而改變；Cuban 發現沒有太多的證據支持電腦可促進學生成就或者轉化教學的宣稱。

（2）普及（popularity）：科技改變教育的主張，廣泛受到研究社群的支持，甚至延續到政策制定者。但 Cuban 發現多數的老師是非使用者，部分是偶爾使用者，少部分是積極的使用者。從學生的報告中反映出，大部分的教師誇大使用電腦的情形，事實上只是維持現有的教學。

（3）忠實（fidelity）：社會大眾深信電腦是醫治教育惡習的萬靈丹，所有老師及學生似乎也認同電腦能改變教育的主張。科技改革的目標是期望學校提供接近取得科技的機會，但事實上，許多教師及學生使用電腦的經驗卻是來自校外。

（4）適應（adaptability）：科技的使用除了維持現有的教學，也允許教學改變的可能性發生。因爲教師的專業文化會產生一種混合的模式，即使教師僅使用電子郵件與家長溝通，但無形中產生了一種合作的模式以支持學生學習。

（5）長遠（longevity）：學校或教師要維持長遠的改革是相當困難的，因爲創新教學遠比傳統教學還具有更多不同的習慣傾向。創新教學需要透過專業的發展、師資培育的準備及使用科技的經驗，才能逐漸改變教學信念及實踐，因此必須了解科技如何協助或妨礙教師的教學及學生的學習。

從家長的壓力、行政管理的權力，到科技業者的促銷，塑造了學校購置科技即能提升學生學習成效的形象。這些壓力使得教育者意識到他們使用科技的目標，研究者也依循社會大眾的期待而集中某些議題的研究；雖然知道目標爲何，也確實發現科技使用的方式及軟硬體的功能，但是此種改革者宣稱的成功，終究只是表面的成功。因爲科技的宣稱，誤解了學術研究與教學實踐的關係，以爲改革就是要透過研究尋求最好的實踐，提供最好的原則及方法，而做出唯一的決定。因此 Cuban 主張仍有許多研究方法及評估依據因素需要解決，至少訴諸於公共論述，經過集體深思熟慮，才能獲得理性的結論。越能理解所創造的科技，越能接近科技進步理想的實現（Tyack & Cuban, 1995, p. 10）。

三、提供合理的解釋

Cuban 不只做出理性的判斷，而且期望做出合理的解釋。Cuban 相信每一種解釋包含了問題及解決方案的定義（Cuban, 1986, p. 52）。政策制定者、研究者及教育參與者面對大量科技資源的投入時，為理解教師有限的使用電腦及學生無法有效學習的原因，常視非預期成果為問題，所謂的解釋只是這些政策者待解決問題的策略，將這些疑問的解答歸咎於教師班級行為的解釋，導致解決方案旨在改變教師的行為（Cuban, 2001b, p. 136）。因此 Cuban 分析當前幾種解釋說法，說明了一個受歡迎的解釋並非是完全可靠或有說服力的，所以提出合理的解釋對於 Cuban 來說是非常重要的（Cuban, 1986, pp. 53-58）：

（1）軟硬體的接近取得：此解釋強調科技改革的基本問題，諸如不適當或過時的設備、有限的效益、不成熟的內容（訊號的品質）、硬體的數量（種類）及有限的課程安排（地點及時間）等因素，阻礙了教師的使用。

（2）創新的實施：此解釋強調科技改革的實施方式，局外人所定義用以解決效率問題的科技，深受政策制定者的託付。由上而下的採納模式可以避開混亂、不確定及冗長的討論，但卻低估了教室使用的程度。

（3）學校的環境：此解釋強調學校環境如何影響教師行為，學校文化以其精心設計的方法，處理這些外來的命令。在此環境中，每日的行事及課程進度的要求，約束了教師，因此教師分配他們的時間及能量來處理衝突、多元的要求，並建立特定的教學實務，提供彈性、簡單及有效的方案來處理眾多學生，決定學生學習的內容（Cuban, 1986, p. 58）。

（4）教學專業的本質：此解釋強調教學專業的文化。教師的遴選、訓練、經驗及信念，結合在一起，產生了根深蒂固的保守主義。

以上的解釋可以說明科技改革緩慢的原因，突顯了教學實務具有文化結構上的穩定性。雖然緩慢的改革帶有科技決定論的宿命，但也不失為一種理想的方式（Cuban, 2001b, p. 156）。美國對科技的熱忱與教育改革實踐之間，存在著緊張關係，如同 Cuban 的著作《逐步修正朝向烏托邦》（*Tinkering toward Utopia*），「逐步修正」（*Tinkering*）及「烏托邦」（*Utopia*）各有正反面意義，改革不代表進步，若只注重改變而忽略學校基本實務的持續性，科技的使用將朝向一種幻想（Tyack & Cuban, 1995）。因此緩慢漸進、維持現有價值及修正一些不好的，或許就是科技改革的最佳步調（Cuban, 1995, p.

5)。特別是獲得教師支援的由內而外 (inside out) 模式，才是改革的主要動力 (Cuban, 1995, p. 10)。

綜合本節，Cuban 分析了三種科技改革的動力，其中職業的動力將科技置入於學校當中；教育的動力則將科技注入教學轉化的信念；效率的動力提供科技成為學校改革的解決方案。這些動力交織在一起，驅使學校接受廣大社群的壓力，視科技為重要的改革工具，教育參與者使用科技的目的卻依然模糊不清。因此提供理性的判斷及合理解釋是必要的，避免科技成為政策的象徵行動，同時也避免因成功或退步的論述，混淆了學校使用科技的發展。雖然 Cuban 對當前的科技改革充滿著質疑，但並非全盤否定科技，學校文化可以逐漸融合科技，Cuban 的科技觀點仍具有實踐的可能性。

陸、結論與啓示

Cuban 擔任過公立學校教師、行政管理者及大學教授，這些實務經驗及學術研究奠定了他的理論基礎與聲望。如今已退休的他，仍備受美國教育界的尊敬，其觀點也廣為學者所引用 (Becker, 2000)。台灣一些學者 (如王千倅, 2010, 頁 50; 宋曜廷、張國恩、侯惠澤, 2005, 頁 34; 徐新逸、王培卉, 2004, 頁 253) 的研究也反映出 Cuban 所觀察的相似情況。台灣於 1987 年開始，即已投入大量資金在軟硬體設施上。1991 年，教育部調查報告顯示，多數的硬體設備未被使用，軟體未被融入教學，電腦教室多數的時間是關閉的，學校使用電腦目的只為達到行政管理的目的，並非教學，政府的期望與實際計畫仍有差距 (Tu & Twu, 2002, p. 154)。1991 年後期，教育部停止此種全面性的教育科技改革計畫。直到 1997 年，教育部重新調查先前資訊教育推動的問題與困境，於 1998 年追加約 64 億萬元經費，實施「資訊教育基礎建設計畫擴大內需方案」，解決以往學校硬體建設不足的問題。同年，北高兩市分別訂定資訊教育白皮書，各投入 28 億及 10 億元預算，期使達到班班有電腦的目標 (徐式寬、林佩貞, 2003, 頁 62)。

1997 年至 2001 年間，教育部公布三項為期五年的科技改革計畫 (資訊教育基礎建設計畫、國家資訊通信基本建設計畫及遠距教學中程發展計畫) 發展有系統的組織支援、持續的計畫經費及設備以滿足教育科技的長期目標 (Tu & Twu, 2002, p. 156)。依據韓善民 (2000, 頁 7) 的統計，至 2003 年止，政府已投資約 144 億元建置教室內

的電腦和網路設施。2004 年至 2006 年，政府推動 25 縣市資訊教育，包含中央補助款及各縣市政府自籌款，總經費高達 68 億元（教育部，2006）。2008 年，教育部公布《中小學資訊教育白皮書》，其中目標即是教師應用資訊科技比例達到 90%（教育部，2008，頁 25）。2009 年，教育部又投入 75 億元於「建置中小學優質化均等數位教育環境計畫」（教育部，2009）。

台灣如此龐大經費的投入是否值得？李青蓉（2005，頁 466）發現雖然投入科技的費用逐年增加，卻沒有針對資訊科技方面投入的經費總數或明細做調查。鄭玫君（2001，頁 4）對中小學資訊教育的研究指出普遍存在對電腦設備的迷思，認為沒有電腦設備，一切動不了。各校自實施資訊教育以來，亟待解決的困難仍以「設備購置」佔最多數（陳正芳，2006，頁 139）。至目前為止，依據教育部的調查發現，中小學仍以資訊設備為最優先解決的問題（教育部，2008，頁 8）。

若從資訊融入教學的實施情況來看，在教學方法上仍是以傳統講義、黑板、投影機為主要教學資源，且常用的教學方法為講述法。多數教師使用電腦只為準備教學，並非用在課堂教學上（徐新逸、王培卉，2004，頁 253）。張雅芳、朱振宇及徐加玲（2007，頁 430）調查全國小學資訊融入教學現況發現，處於未使用及低層次的教師不在少數。王誌毅（2004，頁 8）調查國中教師對於實施資訊科技融入教學在態度上呈現正向，但由於教學負擔、備課時間不足、行政業務等因素，導致實施意願不高。張基成及王秋錡（2008，頁 120）調查高職教師的資訊科技融入教學情況發現，主要運用在電腦相關的科目上。楊德思及葉昌期（2006）認為大學教師對資訊科技融入教學並非無興趣，只是大學教師必須同時兼顧「研究」、「輔導」和「教學」的繁重工作，對大學教師來說是一大挑戰。

以上檢視，說明了科技的使用是一個複雜的過程。雖然我們瞭解科技的特質、使用者及環境等是主要因素（Zhao & Frank, 2003, p. 810），但是整體而言，缺乏有系統的框架去探求這些因素如何的交互影響。Cuban 透過歷史研究（Cuban, 1986）、個案研究（Cuban, 2001b）與全國性調查（Cuban & Kirkpatrick, 2002），提供了科技使用有限的證明。Cuban 綜合了教師抗拒、由上而下的實施方式、學生背景（性別、年齡）及文化觀點（教師信念、態度、規範）等不同的因素，闡明了不同的解釋可能產生不同的解決方案，但終究無法解決科技使用有限的問題（Cuban, 2001c, pp. 124-126）。Cuban 進入教室長期觀察，蒐集二手的報告資料及一手的訪談記錄，從是否該使用電

腦的爭論，到教師使用科技的歷史紀錄；從是否該購買設備的爭論，到質疑投資電腦的效益，這些議題有助台灣發展資訊教育的意識形成。

從 Cuban 的歷史思維中，可以了解社會大眾的信念形塑出政策制定者、教育參與者及家長對學校教育的看法。學校不同於其他社會機構，學校的目標與文化結構形成了教師的教學實踐；教師的教學文化，維持了現有教室的實務規律（Tyack & Cuban, 1995, p. 136）。這些因素可以說明學校文化的穩定性，一旦外在的政治權力元素決定採納創新的科技改革時，即形塑了教師維持現有的穩定及對創新科技的因應措施。歸納而言，Cuban 對科技運用在教育改革的思維，說明了幾點：

首先，Cuban 將科技改革納入政治的及文本的分析。政策精英握有不同目標的權力，以科學管理的共通視野重組教育系統的藍圖。所謂宣稱「有效率的學校」，實則是具有發聲權力的人以其專業，合理的代表改革的行程，擁有診斷問題及規劃解決方案的機會，支配了科技為本的教育改革方向。Cuban 的觀點呈現了「學校組織高結構性，但教室文化卻不易掌控；學術研究簡單推論，但政策精英卻過度宣稱；科技資源積極投入，但教學轉化卻趨於緩慢」等科技改革的窘境。

其次，學校文化結構有其基本的核心運作。學校劃分時間及空間，將學生分級，知識分科，但科技倡導者忽略或過份簡化，造成科技有限的使用。Cuban 具體描繪科技使用從興奮到失望的歷史循環模式，說明教師專業本質與各種科技改革的歷史關係；科技融入教學不只是教學或課程的問題，而是教師工作實務的問題。教師受到結構及文化因素的限制（特別是學校文化），教師通常依據實際的經驗而作出視情況的選擇，並非對科技感到恐懼。

第三，教師使用或抵抗科技是政治性的建構。那些宣稱科技改革已經實施於學校當中的人，沒有注意到底層的教師，因此問題便接踵而來，改革一再遭受質疑。宣稱積極使用的人，忽略了根深蒂固的傳統教學信念；宣稱抵抗的人，常以誇張語句來激勵大眾，忽略教師對科技的努力。科技倡導者以此作為接近取得科技的指導方針，說服大眾參與朝向科技烏托邦的未來。

最後，科技的本質即在協助我們改變教育，使教育變好。但是改變的動力應該來自一致的教育遠景，並非只是科技的未來腳本。過度的科技決定論，將忽略人類形塑科技的潛能及責任。1994 年，教育科技的社會文化議題已在無形的學院（invisible college）中揭露出來（Yeaman, Koetting, & Nichols, 1994, p. 7）。Cuban 特別強調學校文化結構的持續性及教學典範的彈性變動，可以視為正向的解讀。

由此，在科技富有的條件下（資訊科技的領域充斥著基金會的資金、政府機關的補助和資本家的投資），資訊教育課程環繞著控制及支配的議題，因此本研究期盼能觸發學術社群的論述動力，檢視不同文化及歷史脈絡的科技運用，評估其適切性，應用於教育實踐的自我反思。如此對科技運用在教育的發展才有正面的意義，而非只是增購設備、加強訓練、歸咎教師作為唯一的解決方案。

參考文獻

- 王千倬（2010）。資訊科技融入教學推廣政策之敘說研究。*教育實踐與研究*，**23**（1），31-56。
- 王誌毅（2004）。國民中學實施九年一貫資訊科技融入教學現況與問題。*師說*，**180**，7-10。
- 宋曜廷、張國恩、侯惠澤（2005）。資訊科技融入教學：借鏡美國經驗，反思臺灣發展。*教育研究集刊*，**51**（1），31-62。
- 李青蓉（2005）。萎縮的創新：電子化學習發生了什麼事與為什麼？一份專案報告之讀後感與摘要。*管理與資訊學報*，**10**，445-468。
- 徐式寬、林佩貞（2003）。反省與回顧台灣政府近年來在電腦融入教學上的投資與努力。*教學科技與媒體*，**66**，60-71。
- 徐新逸、王培卉（2004）。國小教師實施資訊科技融入社會學習領域教學之現況調查與需求評估。*國立台北師範學院學報*，**27**（1），239-268。
- 陳正芳（2006）。在縮減數位落差中教育的功能與角色－以國小資訊教育政策為例。國立台灣大學國家發展研究所碩士論文，未出版，台北。
- 教育部（2006）。教育部統合視導地方事務報告。2009 年 3 月 29 日，取自 http://www.edu.tw/files/site_content/b0011/96_年度教育部統合視導地方事務報告.pdf
- 教育部（2008）。中小學資訊教育白皮書。2009 年 3 月 29 日，取自 http://www.edu.tw/files/site_content/B0010/97-100year.pdf
- 教育部（2009）。建置中小學優質化均等數位教育環境計畫。2009 年 3 月 29 日，取自 http://www.edu.tw/files/list/EDU01/附件-14_建置中小學優質化均等數位教育環境計畫-電.pdf
- 張基成、王秋錡（2008）。台北市高職教師資訊科技融入教學之影響因素。*教育實踐*

- 與研究, 21 (1), 97-132。
- 張雅芳、朱振宇、徐加玲 (2007)。國小教資訊融入教學現況之研究。教育資料與圖書館學, 44 (4), 413-434。
- 楊德思、葉昌期 (2006)。東吳大學資訊科技融入教學現況與教學創新方案之探究。教與學電子報, 6。2009 年 3 月 29 日, 取自
http://ctl.scu.edu.tw/epaper_200604/epaper/ITreport.pdf
- 鄭玟君 (2001)。當教師遇見資訊融入教學：二位老師的故事。發表於 2001 資訊素養與終身學習社會國際研討會, 逢甲大學, 台中。
- 韓善民 (2000)。資訊教育推動現況與展望。資訊教育, 77, 3-7。
- Becker, H. J. (2000). *Findings from the teaching, learning and computing survey: Is Larry Cuban right?* Retrieved Oct. 20, 2008, from <http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/ccsso.pdf>
- Blumberg, R. B. (2002). *To use or not to use? The teaching exchange*. Retrieved Sep. 18, 2008, from http://www.brown.edu/Administration/Sheridan_Center/pubs/teachingExchange/jan2002/to_use.shtml
- Bromley, H., & Apple, M. W. (2004)。教育、科技、權力—視資訊教育為一種社會實踐 (白亦方主譯)。台北：高等教育。(原著出版於 1998)
- Chadwick, C., & Valenzuela, S. (2008). Culture, change, and educational improvement. *Educational Technology*, 48(4), 27-36
- Cicero, L. (2000). *Keyboards vs. creativity*. Retrieved Oct. 22, 2008, from <http://www.stanfordalumni.org/news/magazine/2000/novdec/farmreport/news.html>
- Cohen, D. K. (1987). Educational technology, policy, and practice. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 9(2), 153-170.
- Cohen, D. K. (1990). Educational technology and school organization. In R. Nickerson & P. Zodhiates (Eds.), *Technology in education: Looking toward 2020* (pp. 231-264), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cuban, L. (1986). *Teachers and machines: The classroom use of technology since 1920*. New York: Teachers College Press.
- Cuban, L. (1993). Computers meet classroom: Classroom wins. *Teachers College Record*, 95(2), 185-210.
- Cuban, L. (1995). Public school teachers using machines in the next decade. In Office of Technology Assessment (Eds.), *Education and technology: Future vision* (pp. 147-161). Washington, DC: Office of Government Printing.

- Cuban, L. (1998). How schools change reforms: Redefining reform success and failure. *Teachers College Record*, 99(3), 453-477.
- Cuban, L. (1999). High-tech schools, low-tech teaching. *The Education Digest*, 64(5), 53-54.
- Cuban, L. (2000a). Is spending money on technology worth it? *Education Week*, 19(24), 42.
- Cuban, L. (2000b). *So much high-tech money invested, so little use change in practice: How come?* Paper presented at the Council of Chief State School Officers' annual Technology Leadership Conference, Washington, DC.
- Cuban, L. (2001a). Can historians help school reformers? *Curriculum Inquiry*, 31(4), 453-466.
- Cuban, L. (2001b). *Oversold and underused: Computers in schools*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Cuban, L. (2001c). Why are most teachers infrequent and restrained users of computers in their classrooms? In J. Woodward & L. Cuban (Eds.), *Technology, curriculum and professional development: Adapting schools to meet the needs of students with disabilities* (pp. 121-137). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Cuban, L. (2001d). *Encouraging progressive pedagogy-mathematics and democracy: The case for quantitative literacy*. Paper presented at the National Council on Education and the Disciplines, Washington, DC.
- Cuban, L., & Kirkpatrick, H. (2002). Techno-promoter dreams, student realities. *Phi Delta Kappan*, 83(6), 472-481.
- Cuban, L., Kirkpatrick, H., & Peck, C. (2001). High access and low use of technologies in high school classrooms: Explaining an apparent paradox. *American Education Research Journal*, 38(4), 813-834.
- Cuban, L., & Pea, R. (1998). *The pros and cons of technology in the classroom*. Retrieved Oct. 20, 2008, from <http://www.tappedin.org/info/teachers/debate.html>
- Dawes, L., & Selwyn, N. (1999). Teaching with the dream machines: The representation of teachers and computers in information technology advertising. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 8(3), 289-304.
- Dwyer, D. C., Ringstaff, C., & Sandholtz, J. H. (1997). Teacher beliefs and practices part I: Patterns of change. *Apple Classrooms of Tomorrow Report*, 8, 1-13, as cited in Cuban, L. (2001b). *Oversold and underused: Computers in schools*. Cambridge, MA: Harvard

University Press.

- Earle, R. S. (2002). The integration of instructional technology into public education: Promises and challenges. *Educational Technology*, 42(1), 5-13.
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology intergration. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47-61.
- Evans, S. (1998). *Looking at educational technology*. Retrieved Oct. 20, 2008, from <http://www.dcet.k12.de.us/teach/evans/edtech.html>
- Farrell, J. P. (2000). Why is education reform so difficult? Similar descriptions, different prescriptions, failed explanations. *Curriculum Inquiry*, 30(1), 83-103.
- Ferneding, K. A. (2003). *Questioning technology: Electronic technologies and educational reform*. New York: Peter Lang.
- Hennessy, S., Ruthven, K., & Brindley, S. (2005). Teacher perspectives on integrating ICT into subject teaching: Commitment, constraints, caution, and change. *Journal of Curriculum Studies*, 37(2), 155-192.
- Kliebard, H. M. (1992). *Forging the American curriculum: Essays in curriculum history and theory*. New York: Routledge.
- Lomicka, L. (2003). Review of oversold and underused: Computers in the classroom. *Language Learning & Technology*, 7(3), 42-45.
- Nichol, J., & Watson, K. (2003). Rhetoric and reality-the present and future of ICT in education. *British Journal of Educational Technology*, 34(2), 131-136.
- Olson, J. (2000). Trojan horse or teacher's pet? Computer and the culture of the school. *Journal of Curriculum Studies*, 32(1), 1-8.
- Reiser, R. A. (2001). A history of instructional design and technology part 1: A history of instructional media. *Educational Technology, Research and Development*, 49(1), 53-64.
- Salpeter, J. (2000). *Taking stock: What does the research say about technology's impact on education*. Retrieved Oct. 20, 2008, from <http://www.techlearning.com/article/19506>
- Selwyn, N. (1999). Why the computer is not dominating schools: A failure of policy or a failure of practice? *Cambridge Journal of Education*, 29(1), 77-91.
- Sutherland, R., Armstrong, V., & Barnes, S. (2004). Transforming teaching and learning: Embedding ICT into everyday classroom practices. *Journal of Computer Assisted*

- Learning*, 20, 413-425.
- Tallman, L. Y. (2004). Are the mic working? Computers and school reform. *Mind, Culture, and Activity*, 11(4), 307-311.
- Technology Counts (1999). *Technology counts '99: Building the digital curriculum*. Retrieved Oct. 20, 2008, from <http://www.edweek.org/sreports/tc99>
- Tu, C. H., & Twu, H. L. (2002). Educational technology in Taiwan. *Education Media International*, 39(2), 153-164.
- Tyack, D., & Cuban, L. (1995). *Tinkering toward Utopia: A century of public school reform*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wellington, J. (2005). Has ICT come of age? Recurring debates on the role of ICT in education, 1982-2004. *Science & Technological Education*, 23(1), 25-39.
- Willis, S. (2002). Customization and the common good. *Educational Leadership*, 59(7), 6-11.
- Yeaman A. R. J., Koetting, J. R., & Nichols, R. G. (1994). Critical theory, cultural analysis and the ethics of educational technology as social responsibility. *Educational Technology*, 34(2), 5-13.
- Zhao, Y., & Frank, K. A. (2003). Factors affecting technology uses in schools: An ecological perspective. *American Educational Research Journal*, 40(4), 807-840.

投稿收件日：2010 年 4 月 20 日

接受日：2010 年 12 月 1 日