

電腦在教育應用上的

十種傳說與十種需要

朱玲玲 譯

台北市立中正國中

近年來，電腦以及電腦科技滲入整個社會，已經到了空前的地步，它深入商業界和家庭，尤其是在西方社會的服務部門中廣被使用。先進人士 Alvin Toffler (1980) 和 John Naisbitt，曾經預言，更廉價、功能更強的電腦問世，會使得電腦及其應用的數目持續增加，並且它在我們的社會中所扮演角色也將繼續擴張。

儘管電腦使社會發生空前的變化，在學校裏仍然遭到些許抗拒，批評的論點指出電腦不能真正反應社會的變化，在許多學校中，除了行政管理電腦化，例如文書處理、個人資料庫、檔案及學生成績管理等應用之外，電腦在教學上甚少衝擊。

什麼原因造成這樣的反應呢？根源在於學生或老師本身對於學校電腦系統注意焦點和信念，其中有些是真確的，而有些則不然。本文的目的就是要揭露許多抑制電腦在學校中發展的傳說之真象，並且提出電腦在學校中運用發展的真正需要。

一、十種電腦在教育應用上的“傳說”

1. 老師太忙了

許多教育家都認為教師的工作是非常辛苦的，老師被期望是，一位教學啓發的高手，也是一位公共關係的老手，還是一位專業訓練師，一位學習成果的評審專家，並且是一位模範人物，以及許許多多不同的角色。當然，要扮演好這其中一種或兩種角色，就得花掉你全付精力。那麼，有沒有理由再增加老師的負擔，要求他成爲一位 CAI (電腦輔助教學) 的教授者和技術人員呢？

如果，電腦被視爲額外負擔的責任，那麼你將看不到電腦真正的潛能。教學電腦化的意義，像社會上其他行業的電腦化一樣，它是具有取代與簡化的功能，而非另增負擔

。實際的成果，使我們終於看出這是正確的。以電腦代替許多人工重覆煩人的工作，讓員工可以從事其他更重要更令人喜愛的工作，這造成了工作效率戲劇化的增加，因此企業電腦化的訓練也被普遍地認定是一種有價值的投資。縱然如此，在電腦展現其潛能之前，勢必要先投資“時間”。我們已被沉重的教學工作弄得頭昏腦脹，尚未認識此極具改進教學潛能的科技，也尚未應用它。不投資“時間”就無法節省時間。

2. 電腦只是種流行時尚——今天這樣，明天那樣

許多論點主張，電腦只不過是一種最近流行的玩意兒，漸漸就會褪色，終於落得微不足道的地步。教育家曾經目睹一連串所謂“最終解法”的崩潰，像是電視教學，編序教學法，和各式各樣的烏托邦學校等等。而有什麼理由斷定電腦和上述這些先驅們有所不同呢？

也許，最易於接受的理由，是電腦已經確實地深入社會的每一個層面。電腦不只是包括鍵盤、螢幕和主機而已，它現在是一系列由電腦控制的裝置與系統所組成的邏輯化工作站，改革後的電腦不再要龐大的硬體設備。電腦現在是國際上管理所有事情的關鍵，從國防系統到汽車、太空船的自動啟動點火，以及自動控制機械系統，和電子化自動銀行出納工作，甚至於廣受歡迎的會說話玩具。學校應該反映出這種優先在電腦上投資的社會現象，勿庸置疑，我們將面臨促使學生適應這個科技導向且快速進步的社會的壓力。

3. 電腦太昂貴

電腦太貴了，但是和什麼來比呢？電腦的確比一般的印刷品要昂貴些。複雜的啓始裝備，維修費用與軟體的費用，和平常的印刷品相比較，是貴了許多；無論如何，這些論調的根本在於將它附加了許多變動成本。1980年Papert曾經探討過這種附加價值的問題，一口氣完成啓始設備的花費是很大的，若把成本因素算到涵蓋學校十三個年級的使用，那麼它就不是像你想像那樣昂貴了。1986年Bork也提出類似的看法，來支持這“偉大的試驗”，如果努力實踐有意義的嘗試，去使得電腦應用更臻完美，就可以順理成章地決定出電腦化教學的有效成本了。毫無疑問，這些在電腦化教學上有意義的嘗試，是要花錢的，但是想要確實計算成本，應該要依據其真正的價值。而且不容忽視的是，現在以及將來電腦要取代之功能，其範圍何在。該範圍甚至包括扮演長期兒童教育中的重要角色，它可以改善現行一些重複煩瑣的教育方式。所以，在電腦上花錢應該是理所當然的。

4. 電腦提供了非人格的學習環境

科技帶來呆板，沒有人性的趨勢，是一種常見的“傳說”，由於大家認定教師不只是傳授知識而已，更要由溫暖、同理的態度，來啟發學生對人際關係的正確認知，而使其人格成熟。另外，電腦化教學提供的是個別教學，有些人却故意稱之為“隔離教學”。想想看，一個孤獨的學生困坐在電腦的牢籠裏，這是一幅多悲慘的畫面啊？這種方式會嚴重傷害學生的人格發展，挫折學生的學習意願。

這些都可以完全避免的，儘管它像個陷阱。因為事實證明了一些推測，老師常常不合理且無效地運用他們的情感特質。這個現象，歸因於老師本身風格、喜好以及對學生的關注，會有所改變。相對的，電腦可以經由“專家教師”的協助，建立成最完美的模式，模擬與學生溝通最恰當的方式，並盡量保持一致而且靈敏。

雖然，我們對電腦提供個別教學，這種說法印象深刻，但是並不意味着，必須把學生隔離。研究顯示合作學習成果高於個別學習，所以，電腦化教學只是提供適應個別差異的途徑，而無須真的把學生隔離。更何況不斷進步中的電腦，將不再只是告訴你“答對答錯”的死機器了。

5. 電腦化教學並不具備有效價值

這種看法近二十年來，一直被廣泛地討論着，當 Stanford 大學的研究成果推出後，教育家對電腦化教學的表面成本表示關心，的確，有些人認為大量裝設電腦化教學設備必然所費不貲，這種說法是讓人信服的。

無論如何，評估價值、利益和附帶利益的方法，是需要再斟酌的。雖然，把電腦當作是新增項目，那麼它確實貴得嚇人，可是，它所顯現的成果，却令人印象深刻。許多實驗證明電腦化教學是有效的。以研究生為對象，徹底作變異數分析的結果，顯示電腦化教學和一般傳統式學校的教學同樣效果。甚至更好 (Kulik, Kulik, and Cohen 1980)，同樣的研究也針對高中學生和六到八年級學生實施，得到相同的結果 (Bangert-Drowns, Kulik, Kulik 1985)。另外一些研究，也顯示電腦化教學有着我們所期望的成果 (Niemeier, Blackwell, and welberg 1986)。更有些研究，將不同教學系統相互比較，而電腦化教學仍然名列前茅 (Levin and Meister 1986)。這許多資料說明了電腦化教學是具備有效價值的。

6. 在學校裏，可用的電腦不夠多

最近，John Hopkin 大學提倡一種說法，如果真的將電腦在學校裏應用，那麼電腦的數量將不可思議的增加。這種說法提供了一個好的佐證，來支持那些一向認定電腦不足導致教師無法有效使用電腦的論調。

然而，當學校裏電腦數量急劇增多的時候，我們要注意的是有多少電腦被正確的利用。事實上，一位有能力的老師，可以創造滿教室都是可以持續使用的電腦，這種令人讚佩的情境。而其他特殊優秀的老師更能使一部電腦發揮更大更多的用途。對於那些缺乏動機而且抗拒改革的老師來說，電腦根本就不夠，所以他沒得用。這種錯誤的主張，暗示增加電腦數量就可以解決實施上的問題，但是這種說法是不足以採信的，就好像人類學家找到一些原始部落之後，認為造成這些部落被文明隔離，是因為缺乏可以越過邊界的交通工具，試想如果送一部汽車給原始部落，就能解決所謂文化隔離的問題嗎？事實不然，解決問題的必要條件是如何有效地使用。

7. 設計完善的軟體不夠多

這話多少反映了一些事實。以前，教學用的軟體市場被一些不成氣候的公司所霸佔，它們只生產少量而且品質不佳的教學用軟體。因此學校找不到固定的軟體來源，而且教學用軟體不論在量與範圍上來說，都少得可憐。

近年來，軟體的量與質的進步，是有目共睹的。許多廠商都出一些有創意的遊戲，用以教學；以及一些非常有趣的模擬方式的教學用軟體，並舉辦一些有意義的活動。另外，從教科書出版商濃厚的興趣看出，自從 70 年代，在學校中推廣微電腦，電腦使用量增加，跟着許多課程實施用的軟體問市，以往因經濟利益不夠而阻礙教學用軟體發展的現象已不復存在。我們有信心將有更多的教學用軟體出品，或許有些還是由教育工作者所自行設計的。

8. 電腦只能用在基本且低層次技能的教學上

直到現在，大部份的 CAI 軟體都以兩個部分為主，一個是機械化的學習和重複練習，另一部分是由電子化自動跳頁所構成的個別指導課程。雖然個別指導課程是必需的，而且不可否認電腦將上述兩個部分作得很好；當然，電腦也能提供更高層次，更複雜的課程。也許有些老師無法信服電腦可以扮演高層次活動的角色，這種根本就不正確的猜疑扼殺了許多電腦多樣化且有趣的應用。真的有很多教學過程，採用其他方式無法進行，而電腦可以作得很好。例如：創作性寫作技巧的教學。模擬一些肉眼無法看到的科學現象等。電腦像個不計代價且富同情心的諮商者，也是一個經驗老到的診斷問題專家和解決問題專家。

我們把電腦的能力貶低它真實功能的一小部份了，但是這表示問題的徵結在於人們正確的認知，而不是科技本身的能力。

9. 教師進修的機會不夠

爲了實現有意義的電腦化教學，需要十分充分的準備。在軟體和硬體不平衡的爭執中，教師準備工作這個最重要的關鍵被忽略了。要熟悉電腦這項日新月異的科技，短期訓練是辦不到的；那麼老師要在何時何地，用什麼方式來接受訓練呢？

至今，由於我們並不執着地去探究電腦應用的可行性和應用方法，使得這些學習沒有效果。一般大學裏，也增加一些和電腦在教育上應用相關的科目，但是，強調的是電腦所附屬的領域而不是它整體的特性；只有教電腦並不去找尋有效的使用模式。上完課的老師們是可以接納電腦了，但是，仍然沒有得到電腦在教育上整合應用的準備。因此，進修機會就在眼前，而進修的重點被誤導了。

另外一種狀況在此一提，許多同一區域的學校成立爲期半天的研討會，來鼓勵老師們學習電腦，並且要老師們設計些現行的程式。在這樣的研討會中，老師只學得皮毛，而得不到電腦使用的深入了解；更何況，分配到研討會的時間，和日常固定工作所需的時間相比，自然而然接觸這些程式的機會被減至最少，這種進修的機會也被棄置了。

10. 電腦會取代老師的地位

在學校裏，這個“傳說”遠比其他“傳說”可怕，造成對電腦設備更嚴重的抗拒。因爲“*The Nation at Risk*”的報導，帶來一股充滿敵意的趨勢，它包含電腦的個別教學功能，資訊管理的能力以及能夠控制品質一貫的特性。更有認爲電腦可以解決教育問題的樂觀看法，由“*The Carnegie Commission*”和“*The National Task Force on Educational Technology*”所報導。這個電腦會取代老師地位的威脅有意無意地帶來巨大的反感。

縱然許多取代的實例，呈現遠超過負面影響的正面效果，這種恐懼仍然十分尋常可見。

最主要是沒有一種工具，像電腦這般具有快速工作而且有價值的特性，在商業界電腦被如此看好，在教育界也必然如此。這麼昂貴的電腦設備，決策者在評估它的價值，當然會考慮其取代的功能。再者，人爲因素所造成教育成本的高漲，電腦可以達成減少花費的目標，是不爭的事實。另一方面來看，過重的負荷，教學以外的瑣事，使得一些有才能的老師轉移了功能，這真是一種可怕的破壞，它必須終止，必須讓這些好老師從這種困境中解脫，去發揮他在教育學生方面的專長。這些理由明白地指出，電腦有必要取代某些現在老師們所擔負的工作。

這種害怕被電腦取代的感覺，是讓電腦投入教育工作的障礙。電腦並沒有威脅老師的地位，只是減輕老師的重擔而已。在可預見的未來，電腦一定會在教學上佔有相當重

要的地位，但是，電腦在教師的工作適應方面和教師的工作量上，有所助益。因為，電腦可以讓教師自由地投注在個人的專長和個別需求，這將有助於達成教室中多元化教學活動的目標。

二、電腦在教育應用上的十種需求

1. 全部課程具備電腦化教學活動和方法的特色

雖然教學用軟體在形式、品質和數量上有了改進，整體而言，這些軟體僅構成支離破碎的課程，各出版商所出版的課程和活動內容，有着相當大的差異。如果買來的CBI軟體和原有的課程結合，結果常是片斷的大雜燴，雖保留各自的趣味性，但整體不聯貫。

到現在仍然沒有內容豐富的電腦化教學課程，有些課目着重在電腦本身，却少有提供“電腦當老師”這方面非電腦領域觀念的課程。對內容豐富課程的需求是基於以下的想法：由電腦來管理成績紀錄、能清楚建立學科內及學科間之互相關連；以合理取代功能來評定花費是否正當等等。

這些課程相信在不久的將來就會推出，但是愈早推出愈有助於角色變遷的研究和瞭解。

2. 讓電腦更“友善”

電腦能力增強、體型變小的同時，也變得更易於學習和使用。而且必須繼續令電腦愈來愈容易操作，操作方法愈來愈簡明。這方面已經有些進展，包括：發展簡易的寫作系統；結構化的目錄；整體的輔助系統。有更多的簡單套裝軟體程式需要讓它更容易操作，教師要獲得例行公事般自動化的操作，就像開車一樣，無需思考就知道下一步該如何。

3. 安排成本的分攤

我們早已看到許多學校組織擁有很好的成本分攤方式，例如中央圖書館將書借給各校，而讓各校保持最低的投資，這個模式也可以在電腦化教學的實施上採用。敢於冒險投資昂貴成本，而買得的電腦硬體，可以廣泛推廣到其他學校共同使用，而達到分攤成本的目的，這是實踐電腦化教學的一個重要步驟，畢竟昂貴的起始投資最易令人裹足不前。

經濟規模的概念也該應用到電腦化教育中。讓各個老師和學校各自從事廣泛的資料收集，不論從經濟或邏輯的觀點上來說，都是不合理的。把老師們集合起來統籌發展，

避免功能重疊會更有效，也更實際。這多少是一些教學軟體交換中心發展軟體及評估軟體採行集體作業的理由，州立及國立軟體交換中心，則需致力於費用、教室整合、電腦取得、機會均等等問題。

4. 強調地區性的工作網路（LANs）

大型電腦不易取得，阻礙電腦化教學的推展，“獨立的微電腦”出現，一度被認為是解決此問題的良方，事實上，不限制成本地持續着重“獨立的電腦”，其未經檢查的成本逼得許多人在教育上再創造工作網路，可是每一個工作站所需要的硬體設備（硬式磁碟和列表機）與軟體，價格昂貴，所以必須要考慮到成本的控制。除了版權侵佔的問題，網路使週邊設備的速度變慢，以及工作網路的可信度等問題需要解決。建立工作站，下面四點概念是很重要的：①可以繼續利用已經買得的硬體；②可以分攤硬體和軟體的花費；③能使在電腦相關投資的每一分錢有更顯著更普及的影響；④可以接近重要的軟體貯藏處，例如可以使用硬式磁碟。存在這樣的網路系統，電腦才會成長。

5. 老師要和學生一樣對電腦着迷

證據顯示老師對電腦的態度直接影響師生們對使用電腦的效果。而且愈來愈多的學生已經對電腦着迷。雖然要吸收真正抗拒電腦的老師來支援電腦化教學是不大可能，但是如果賦予動機，整個教育界巨大的能量就會被啟動。為了讓老師們個別的或整體的發揮專業教育能力，唯有在電腦的使用上下功夫。事實上，為了提供學生正確的發展，老師必須要在電腦上投注更大的心力，而這種認知必須由老師自行調整。

6. 強調電腦扮演輔助老師的角色

由於只是增加已經負擔過重的老師的負擔，使得許多改革在不被老師接受下失敗，而現在電腦在許多學校裏，似乎也走向這條路。電腦可以簡化老師在行政管理上的工作，提供一對一的教學機會，而別的方法則辦不到，電腦可以讓學生隨時發問，這是在大班級中無法作到的。經由這樣的手段來教學生了解電腦和使用電腦是那麼自然，不禁令人懷疑為什麼另設電腦課程的念頭會在一般學校中最受擁護。當然，如果在整個課程中必須另設電腦課，我們也期望被分配到原有課程的時間也相對減少。一般說來，不須要另設電腦課程，而是要將電腦注入平常的例行工作，利用電腦的能力去激發和輔佐教學，並且取代並減少那些沒有創造性、無聊的教學活動。

7. 經由改變，致力於革新

缺乏改變現狀以求革新的精神，是進步的主要障礙物。口頭說說的人很多，有行動的很少，真正去改革的就更少了。對於需要有些改變的認知，在建立任何新事物的時候

，都十分重要。因此，要先經過改變，教育上的電腦系統才能啟動，這種體認，似乎在政界、教育界已廣被流傳，而且實行改革也勢在必行。可是無論如何，各行各業自我要求，才是實行的關鍵。

8. 要更多更好的研究

CBI 的軟體設計研究對有效軟體的特色已獲得許多瞭解，而有關於電腦化教學軟體的實務研究仍然十分缺乏。就像我們有火箭可以飛到太陽系的邊緣，却還沒有招募太空人，也沒有訓練太空人參與飛行一樣。更重要的是我們對訓練的本質還不清楚。目前迫切需要對績效良好的學校所使用的技術加以研究，以鑑別出有效的方法，並推廣到其他學校。

9. 老師的進修要着重於電腦整體應用

事實上，老師們在進修電腦上，用了更多的功夫，但是我們要建立確實的利用方法，而並非只獲得常識。而最需要的是，如何在教室裏整合電腦設備的方法以及更好的模式。現在已經有這方面的理論和報導了，接下來就是要付諸行動了。

10. 給予那些在經濟環境及政治環境處於不利地位的學生們，一些學習電腦的機會和經驗

在經濟性社會上，電腦順利地被推廣開來，富有的家長和學校佔盡優勢，已經享有利用電腦的機會，而佔人口大多數，比較貧窮的學校和家長則沒有這個機會。這種不公平的狀況會擴大“貴族”學生和“非貴族”學生在經驗基礎的差距，於是一種和經濟因素糾纏不清的人類危機就出現了。而接著存在於學校的危機，就是一個學生嘲笑另一個學生不會操作電腦程式。那些來自經濟情況好的家庭的學生，擁有一份額外的科技經驗，只是因為他的環境好。所以我們要致力於消除這種不平等的現象。

三、總 結

我們需要強調的是，就電腦在教育應用上的前途而言，上述之“傳說”與“需要”，並非唯一的，也不是最重要的項目。預測這個前途的水晶球，被一些爭論所蒙蔽，我們必須改變那些電腦化教學實施上具有不恰當障礙的錯誤觀念，而去促進真正需要克服之障礙的意見交換。

“傳說”導因於錯誤的觀念，而“需要”反映了真正的障礙。當情況因為有更多真正障礙需要克服而有所改變，“傳說”將會被明瞭與解釋，而教育者真正要作的是去區

分這些“傳說”的真偽。無論如何，“傳說”與“需要”都要求有決心的承諾。

參考資料

M.H. Hannafin, D.W. Dalton, and S. Hooper., Computers in Education :
Ten Myths and Ten Needs. Educational Technology October 1987, 27
(10), P. 8.