

電腦科技對教育制度的衝擊和革新

關太和

引言

電腦問世至今，只有短短四、五十年歷史(註 1)。但它發展之迅速，它應用範圍之廣闊，它關連生產方法之緊密，它影響人生活之深刻，及它催化社會、文化變遷之強烈，並不是我們現在可以完全認識得到，因為我們仍然處立這個急速變遷的過程中。不過，電腦科技的發展和應用，已經露出了端倪，我們不能知它終於會對人類歷史、文化產生甚麼影響，但起碼從已展露出的方向中，可以推想它有甚麼可能。電腦科技影響的範圍，無疑是普及的，所以它首先是研究文化和歷史的人要注意的題目。在這裡我們要把視域收窄一點，去探討這一種科技對教育的影響。在下面的討論中，我們不單只把電腦看作一種輔助器材，更要把它看作一種新媒介，從而依歷史的眼光，來檢討這一種新的媒介會對教育這一種社會制度帶來甚麼可能的沖擊。

媒介之演變

在進一步討論電腦科技對教育制度之沖擊前，需要先說明一下它怎樣演變成爲一種新的媒介。如果要準確的話，英語的 **computer** 應該譯作漢語的「電算機」。因爲第一，這個東西是一種機器；第二，計算是它主要及原始的功能。「電腦」這個譯語，嚴格地說，有頗多誇大失實之處。它雖然跟電有關，應用了電磁的原理，但是它的運作，與人腦的生化過程是不可相比的，因爲基本上它不是模擬人大腦的機器。但是在中國大陸以外的漢語地區，尤其是那些較早接觸西方科技的地區，沿用了這一個譯語，我也習慣了，知道它不當的地方，但有時又覺得它也有獨到之處，所以在本文中承襲了電腦這個譯語。

電腦媒介的出現

電腦以卑微的開始，短短幾十年間，發展成爲驚人的工具，這一段歷史，在

此不能多說。對電腦稍有認識的人都知道它神奇的地方，在它之迅速及準確。電腦不能跟人一般思想，因為它不懂人的自然語言；但是在數學運算及在處理資料上，它的速度及準確性，卻遠遠超過人能力所及。對電腦知多一點的人，也知道通訊的科技已經發展到可以把這些個別、獨立的工具連接起來，讓它們交換各自所有的資料。假使每一個人，都能以這樣連接著的電腦交換訊息，他們之間交流的媒介，將會是一種新的媒介。這種新媒介的特徵。下面我們回顧傳統媒介之後便容易顯露出來。

知識的傳遞及其制度化

人類用以互通訊息之主要媒介是語言。在聲音的語言外，人還會用一些身體的符號去傳達訊息，如眉目傳情之類。但以聲音之語言來傳遞訊息，幾乎可以說是與人之歷史同其久遠。也可以說，人有了語言，才開始有歷史，這裡歷史的意義並不是指人作為生物進化的歷程，而是說人開始用語言和概念去思想自己的存在及說明宇宙萬物之進程。人們對自己、對宇宙之集體思想，形成了每個民族的神話。神話以傳說中流傳下來，使每一代的人在參與這個口語的傳統時，一方面是繼承，一方面在創造。用語言的媒介，一代一代傳遞下去的，除了神話之外，還有應用的知識。人有了知己的形象，世界的形象來安身立命後，更要不斷經過勞動，改變自然的定限，來換取生存的資具。勞動生產的技能，比較原始的，可以完全依靠模仿，這在高等動物(不單靠本能，而需要學習)中，我們可以觀察得到。但是人除了要模仿外，還可以用語言的媒介，把這些技能變成知識，在傳統中流傳下去。隨著社會的發展，生產技術變得愈來愈複雜，可以直接模仿的成份愈來愈少，要經由知識傳遞的成份愈來愈多。因此，隨著社會的發展，教育神話與知識之傳遞變得愈來愈制度化，而人受制度化的教育時間也變得愈來愈長。

口語的媒介

用口語作媒介的傳統，本身有兩種限制。第一，是口語的流動性，這表現在時間方面，口語的傳統會隨著時間而變遷，從一人到另一人間傳遞上的差誤，從一代，到另一代記憶上之變遷，口語作為傳遞工具並不十分可靠；其次是口語的偏局性，聲音傳達的距離有限，也會隨風而逝，所以聲音作為交通的媒介，最初只可以抵達同一時間中一個有限的空間。聲音這些限制，也決定了使用它作為主要交流媒介之社群之文化特色。這些社群一定是小規模的。龐大的帝國，四海皆一的準則，普天下都奉持的信念，這些，要等到文字出現，變成了重要交流媒介時，才如旭日般，在世界各地湧現。

文字的媒介

文字最初不過是口語之一種紀錄方式，但它的發展及應用卻超過口語原有的能力。在時間上，文字較口語固定，不會隨記憶而變遷；在空間上，文字較口語廣遠，不會隨風而逝。這些，口語都相形見拙。文字媒介一出現，社會、文化的發展有了一個新的可能。在這裡我們不必堅持媒介就是社會、文化變遷的原因，但是卻可以肯定地說，在所有民族的歷史中，有了文字，才有龐大的政治組織，才有齊一的信仰，才有相似的生活方式，才有知識累積之突飛猛進。

文字成爲新的交流媒介

文字是口語以後一種新的媒介，由傳誦變成抄錄，由著重聲音的散播變成著重視覺符號的傳遞，人類社會的結構，與它的教育方式，也隨著產生了巨大的變化。關於教育方面的轉變，將會在下一節再論及，現在先說說文字成爲新的交流媒介後再經歷的一些變化。這種變化在印刷之出現。印刷加劇了文字的傳遞，使訊息的散播更加龐大印刷可以在短時間內，大量複製文字的作品，使到交流更容易圍繞在一個權威的中心。這樣也導致訊息的流通往往是單方向的，即從出版者流向讀者裡，而普羅大眾的讀者卻不容易有相當的渠道，把他們的思想，倒灌入訊息的大海裡。比起早一個以聲音作爲媒介的時代，印刷品的出現很明顯是有利於知識的傳播，但也有利於權威的集中，在口耳相傳的時代，新一代的傳誦人可以有足夠的能力在傳遞的訊息中加入自己的意見，但在印刷品的時代，文字的固定性不容易讓傳遞的人變更，而要提出異議，散發交替的訊息，又非要動用印刷所需的龐大資源不可。所以在印刷的時代裡，操縱實際政治權力的集團都會不約而同地努力去操縱文字這種媒介，因爲這種媒介不單是權力的工具，是上令下達之車乘，也是被治者構造不同的世界觀和組織反抗力量之利器。

訊息媒介的演變

現代科技之發展，在很多方面是加速了，也擴大了傳統中聲音和文字兩種媒介。電報的出現，加快了郵遞文件的傳送速度；電話又打破了聲音在距離上的限制。這兩者雖然都可以說是突破的進展，但也不外是在強度上及廣度上改進了傳統的聲音及文字媒介。到電視的出現，可說是超出傳統的語言爲中心的訊息媒介，廣泛地利用超乎語言的影象訊息，來達到通訊的效果。可以說，語言(包括聲音和文字)在人類文化中佔著重要的地位已經上萬年，到了電視偏重以影像來影響觀眾，便又回復到人類廣泛運用語言以前那類視覺的交流方式。不過，在電

視的時代，電視傳播的方向也是單向的，響應著資本主義生產的律令，電視主要成爲了生產消費者的工具。透過影像的訊息，及千錘百鍊的語言，電視成了它節目內容的生產者(推銷商品及推銷意念的人及機構)製造他們理想的消費者之場所。

電腦成爲人類革命性的媒介

最近發展出來的電腦科技，何以說可以成爲一種新的媒介？這要從兩方面說。第一，在傳遞的中介上說，它不單可以傳遞文字，也可以傳遞聲音。在傳遞文字方面，它可以取代傳統的書信、書籍、刊物和所有以印刷作爲媒介之傳遞方式，而且它傳送的速度比所刷品的發行快得多；在聲音方面，它可以取代傳統的電話和廣播。它也可以像電視般把影像和聲音一併傳遞。可以說它結合了視覺與聽覺之交流媒介，把文字、口語和影像輕易地、快速地傳送到世界任何一個角落裡。在另一方面，電腦作爲媒介之革命性在它多方向的流程，有互通、有往來的流程。比起書報等刊物，電腦的交流方式可以說有點像大字報，大字報的基本作用在繞過出版所需之集中資源，把製造意見、宣揚觀念的機會，從那些壟斷出版機制的人手中奪回來；比起電話，電腦可以把多人接駁在一個通訊網中，不單只可以交談，還可以把影像送到參加會議者之眼前；比起廣播，電腦可以把訊息傳達得更遠更廣。比起目前去執媒介牛耳的電視，電腦更可以打破小數訊息生產者之壟斷，把觀念、意見的生產交回給所有的人。

上面講述的都是媒介的轉變同時產生社會結構、文化特徵之改變，以至電腦科技作爲新媒介所提供之各種可能。我們可以進而考察與社會結構有機地關連著的教育制度會受到甚麼影響。

教育制度之基礎及新媒介之挑戰

在廣義上說，教育是一種訊息之傳遞。傳遞的媒介由最原始的身體語言，漸漸發展到後來的聲音的語言，進而偏重文字。隨著主要媒介的興替，教育也變得愈來愈制度化。我們現在指教育每每是偏重制度化的教育而言，即學校的系統。但是在學校還沒有發展出來之前的文化階段，也可以說已經存在著「教育」的需要和功能，雖然這些「教育」還未有制度化。非制度化的教育我們可以看成是社會、文化再生之一個必需條件，因爲人類是經過生殖來延續的，隨著個體的死亡，屬於個體的生產技能和知識也會消失。從一個個體到另一個個體；從一代到另一代，需要有一度橋樑把經驗和知識連接起來，使個體的人雖然不斷消失，但是作爲一大類的人可以保持著這一群體的共同經驗—神話(註 2)、生產的技術和知

識。人類得以綿延，需要依靠繁殖；他們的文化得以持續，需要教育(制度化及非制度化的)把信念、經驗和知識傳遞下去。

電腦媒介對教育制度化的衝擊

制度化的教育，會隨著新的媒介發生甚麼變化，這裡暫不多說了。制度化的教育，即學校的系統，又會有甚麼新的面目呢？我們可以從兩方面去推想，一是空間方面的，二是人際關係方面的。從空間方面看，學校之所以成為制度，必然表現出一種空間的確定性。固定的校舍、課室、圖書館、實驗室等等。傳統上，這些場所之所以會集中，而使學校成為容易簡別的個體，主要是由於傳遞媒介之限制，要把教師、學生放在可以互相問問的課室中，把印刷或抄寫的圖書存放在學生可以取閱的建築物裡。假使師生之間的問問，遠隔千里，而瞬息可達；假使圖書的內容，在偏遠的地方，學生也可得而閱之。同一學校的師生不需聚在海角之一隅而達到傳授之目的。這個時候，學校在空間的比例上，是否就非要像傳統般的校舍呢？如果不受空間的限制，老師傳出的訊息，可以同時為散處四方無數的學生接收，那麼，傳統上有若干教師、若干學生的學生組織，又是否充份發揮了無遠弗屆之交流方式的力量呢？

從人際關係看，傳統是師生聚首一堂，現在不單只可以相隔千里，如在目前，而且因為空間廣闊，使更多學生可以聚在教師發出的訊息(聲音、文字)可達之範圍內。傳統上課室空間之限制打破了，師徒的關係是否又會有一新面目？現在再不需要一位教師傳授所有的學問，也不只是各別的教師傳授在各專門科目裡的學問，而是任何人都可以在這一互相交流的網路裡投入訊息，成為教師，任何人都可以利用新的媒介獲取知識，成為學生。傳統上授與受之截然劃分會變得模糊，教師與學生的身份也會變得不清楚。同一個人，授的時候是教師，受的時候是學生。無論授與受都可以在這廣大的場所裡，輕易地進行。再進一步看，一個人在一生中，甚麼時候是學生，甚麼時候是老師，這種階段的劃分，也會隨著傳統制度受到挑戰而動搖了。

電腦媒體與現代生產的複雜性和社會性

在技術的層面看，一個融合郵遞、電話、播音和電視，可以讓使用者迅速互相交換訊息的系統，是肯定可以做到的。但是這樣一個系統不是自然的產物，而是要經過生產才出現的東西，所以我們也要承認，雖然這樣的系統可能，但卻不能保證它會實現，實現與否這個問題充份揭露了現代生產的複雜性和社會性。在口語的時代，使用媒介不需牽涉大量的生產資料，每個人都懂自己社群的語言，

都可以用這個社群的語言，這個時候的媒介，可以說是爲了它的使用者服務的。但到了文字的出現，更進而印刷，進而播音、電視，這些媒介就不一定與所有使用者之目的相一致，而是隸屬在媒介之主人之目的底下。

生產與消費

要檢討現代生產的性質，分析約制生產系統的機構，和了解操縱生產的人物之決策基礎，這些都牽涉到政治經濟學裡許多問題，不是這裡短短的篇幅可以解決。不過，我們若舉一個頗有啓示性的例子，便可以見到這個問題之一點端倪。自從美國的副總統戈爾在兩年前接任後，便大力宣揚「資訊高速公路」(Information Superhighway)這個觀念。但他沒有清楚說明這個富有象徵意味的觀念。我們當然希望他所謂的資訊公路就是上面所講的一個普及的、交流的新媒介類以進行基礎建築(infrastructure，戈爾亦有 National Information Infrastructure 之提議)。然而，美國工業界卻馬上熱烈地推銷「五百頻道之電視網」來爲「資訊高速公路」作註腳。五百頻道的電視，是否只是現存的電視輸送系統之大幅擴展？還是可以讓每一個使用電視的人可以交流聲音、文字和影像的渠道。傳統的電視是一種單程的通訊渠道，是生產者通向消費者的單程路。在一方是新聞的生產者，娛樂節目的生產者，議論的生產者，價值觀的生產者，商品的生產者，把他們的產品推銷給另方的消費者。五百頻道的電視，或許只是現在已經稍嫌狹窄的單程路，擴展成寬闊十倍的單程路吧了(註 3)。

資訊媒體的民主性問題

一個民主的社會，要使所有人民都參與關乎他們自己生活的公共事務，其中一個先決條件是要有一個普及的資訊及意見交流系統。電腦科技的發展，使這樣一個交流系統成爲可企及的東西。現代西方工業國民主的標榜變成空洞的口號，最大的原因在大部分人民獲取資訊、發表意見的能力遠遠不及那些少數壟斷生產資源的人。這種不平等並不是表面上一人一票可以彌補的。如果人民只能處立單程路的終點，不能在接受外，同時成爲資訊的生產者和意見的給予者，那麼民主便只是美麗的謊言。上面說得好像遠了一點，但是社會結構的問題，常常縮影在教育制度裡。

教育與訊息傳遞和壟斷

教育是一種訊息之傳遞，傳統上的教育，無論是制度化的或非制度化的，權威之意味都非非常重，由上到下的傳遞，授與受之截然劃分，在之都反映整個社會之權力結構。一種新媒介出現，會對現有的訊息傳遞關係產生顛覆的作用。但是要把行使這種新媒介的車乘放在所有願意作為老師，或願意作為學生的人手中，並不是直接順當的事，因為正如上面講過，這種媒介類似存在的科技，不是人與生俱來，或取之於自然的果實，而是生產的成果。對於大部分的人來說，決定生產目標之權力不在他們那裡，因此沒法保證他們所需的媒介會出現。即使以電腦科技為基礎的媒介出現了，又怎能保證它會普及？另外，即使它在富裕的國家普及了，又怎能保證貧窮、未發展的國家也可以享用這種可以讓普世的人民互相交流的媒介？

未來電腦科技的發展

要等到新媒介成為普世人之交流工具，可說還是遙遙無期。但是電腦科技所促成的新媒介在西方的學校裡，已經是呼之欲出的事。現在西方國家，尤其是美國，幾乎所有大學生，及部分的中、小學生，都掌握和應用「交流網」(Internet)之電腦通訊系統，而且都興致勃勃地去創新這個資訊庫藏的內涵。我們不能說「交流網」就是上面抽象地論及的融合聲音、文字、影像，無遠弗屆，無孔不入的訊息傳遞系統之化身，但在「交流網」裡，已經可以見到這個系統，這種新媒介之雛形。「交流網」之基礎設計，原是美國國防部為了冷戰的需要而發展出來一套極富彈性之電腦通訊系統。後來它流入大學，它的包容性，與大學追求自由交流的風氣結合在一起。因此，各大學及研究機構陸續把各自的資訊系統加入這個龐大的網絡裡，加上政府的資助和推動，「交流網」在西方的大學裡，已發展得很蓬勃。二十年前，只由幾所大學開始，現在全美國有八成的大學都加入了它。遍佈全球的使用者約有三千萬，美國佔了六成，英國、加拿大、澳洲和德國各佔半成左右，典型的使用者是大學的學生或教職員，平均年齡是三十歲(註 4)。

「交流網」對教育模式的轉變

「交流網」應用甚麼科技，這裡不能詳說，一方面這是電腦及通訊專家的技術問題，另一方面，有很多相關的科技還是在成形的階段，而且還有不同進路，互相美。結果會是怎樣，現在還未見是揭曉的時候。但發展到今日，我們可以確定「交流網」的通訊能力，將可以完全達到上面擬想之新媒介的要求。雖然在現階段「交流網」傳遞文字優勝，影像和聲音還沒有充份發展，但照它以往發展的

速度看，要達到各國文字、聲音和影像皆暢通無阻的時日，不會很久。它傳遞的模式，除了是一對一，也可以一對多；它傳遞的方向是互通的。使用者除了可以用其他機構的成員通信。又可以舉行文字的會議，張貼通告。最重要是交談，傳達的對象，不再限於鄰近的人，而可以是千里之外的對象。而傳遞又可以用光的速度進行，所以雖然遠隔千里，訊息亦轉瞬即達。只是這一點，便不難看到，為甚麼傳統教育制度裡學校、課室這些笆籬，將會受到甚麼挑戰。

結語

廿一世紀的電腦科技對教育制度帶來了嶄新的機遇和挑戰。我們也要承認傳統有它的慣性和墮性，傳統的學校組織，並不會因新媒介的興起而解體。而且，並不一定會實現。歷史上我們知道，科技雖然存在，但是否會用上定，或如何去用它，不在科技的發明人，也不在受惠於科技的人，而在生產資源的主人手裡。另外，學校雖然是觀念創造的先鋒，很多新意都從這裡出來，但是另一方面，因為它的財政來源自社會的剩餘，所以它常常也是現成制度的監護人。更不用說學校除了是傳遞知識之場所，也是甄別之系統，這裡可見它的運作者與社會組織息息相關之處。所以，如果學校的制度會隨著新媒介而改觀的話，社會的組織又怎可以不經歷一場重大的革命呢？

註譯：

1. 這裡謂四五十年歷史是權宜地指電子數字計算機(electronic digital computer)在四、五十年代誕生而言。
2. 文化類似以定位之基本信仰和價值系統，它們傳遞的方式也可以用 M. Eliade 論神話為「神聖的交通」來了解，這裡「神話」的意義與 Eliade 氏之見解雖不全同，卻有很多相近之處。參 Mircea Eliade (1959). *The Sacred and the profane*, Willard R. Trask, Tran., (New York : Harcourt, Brace)。
3. 關於「資訊之基礎建築」之討論，可參考”Seven Thinkers in search of an Information Highway”, *Techology Review*, MIT, August / September 1994, pp.45-52。
4. 關於「交流網」之統計資料摘自 *San Francisco Chronicle*, Oct. 25, 1994, D1 及「交流網」之資料庫。

參考資料

Camien, L. (1964). *Education: The process and the social institution*. NY: Vantage.

Einstein, D. (1994). PacBell to wire state's schools for high tech. *San Francisco Chronicle*, February, 15, 1994, p.1.

Gaffin, A.. EFF's Guide to the Internet. Available: http://www.eff.org/pub/New_info c1993, 1994.

Hauben, M.. The Expanding commonwealth of learning : Printing and the Net, Chapter 9 of the Citizens and the Wonderful World of the Net : An Anthology Available: <http://www.cs.columbia.edu/~hauben/netbook/>

Heibroner, R.L. (1985). *Nature and logic of capitalism*. NY: Norton.

Masuda, Y. (1980). *Managing in the information society*. Cambridge: Basil Blackwell.

McQuail, D. (1994). Electronic networks, social relations and the changing Structure of knowledge. In David Crowley & David Mitchell (Eds.), *Communication theory today*. Stanford : Stanford University Press.

The National Networks Present and Future, *Journal of AHIMA*, 64(2), 59-60.

Troffler, A. (1990). *Power shift : Knowledge, wealth, and violence at the edge of the 21st Century*. London: Pan Books Ltd.

Vice President Gore's Superhighway Keynote. (1994). *Computer Currents*, 11(18), 32-34.