

「視聽教材製作與效用」譯介專輯

歐美國家對於視聽教材製作，不斷的改進與革新並伴有計劃的發展，這對提高教學效果產生直接的影響。近年來，國內亦步亦趨，期能迎頭趕上，本刊有鑒於此，延請學有專精的人士將新近出版的 Wittich & Schuller, Instructional Technology; Its Nature and Use. 5th ed. 一書，加以選擇，摘章譯出，並以專輯方式連續刊出，藉以介紹。

編者附識

電腦、模擬作業及遊戲 (上) 陳和琴

前言

雖然教育專家長久以來一直在支持個別教學法的理論及原則，可是一般說來，真正能夠實踐這些原則的人却是寥寥無幾。對於制式教學法——亦即每一學生同一時間學習同一事物的教學方法，大部分教師都知道無法適應各個學生的需要，的確想用其他更好的方式予以補救，例如特別照顧某些學生

，然而時竟把其他學生忽略了。不管他們如何努力，效果仍僅為有限。原因何在？我們都知道兩位教師實在無法像個別教學法那樣，上課時全心全意注視着每個學生的一舉一動，或一一詳記每一學生成績表現及活動情形。

壹、電腦

個別教學法到目前為止，一直偏重在學生學習步調之自我調整；事實上，這種新的學習趨勢也的確需要相當個別化的課程進度表，及範圍十分廣泛的學習記錄。如想進一步推行這種新的學習方式，為學生提供不同教學目標，給予不同分科計劃，並且讓某些學生自行選擇學習目標及教材，則這種學習記錄及課程進度表的問題就沒有那麼單純了。基於這些原因，於是教育專家開始慎重考慮訂定長程計劃，把電腦作為實際解決這些問題的唯一途徑。

德克薩斯大學教育學院院長暨心理學家霍斯曼 (Wayne Holtzman) 在「對教育的未來展望」中預測「制式教學法」、「自給自足的教室教法」，以及「劃一規定的課程計劃」將會絕跡了。並且他認為，取而代之的將是學習資料中心。這種資料中心含有電腦化圖書館及設有電腦的個別研究小間。在教育計劃（包括學前教育至成人教育）之中，它將居於舉足輕重的中心地位。接着他又認為：

電腦將接收所有課程進度中令人厭煩的事務工作，並提供個人及團體的學習資料，建立成績紀錄，迅速添加新生新增檔案以為參考或指導，還有其他一大堆管理事務。對於主要課程，電腦讓學生與其學習內容之間產生直接交互作用，像各種教學科目，如：算術或外語練習，指導活動及會話，或難題解答及複雜事務模擬操作等。

在教育全盤電腦化之前，許多問題包括經費及

大量自我學習計劃之產生等都尚待解決。不過既然現代教育人員已經知道目前學校急需革新的教育計劃，而電腦對此具有潛在能力，當然我們更應該瞭解其實際狀況及未來趨勢了。

衆所皆知，電腦正廣泛應用於商業、工業、軍事及太空各方面，但我們可能還不明瞭電腦應用於教育方面已達何種程度，及其未來發展情形如何。

本文將談到電腦如何應用於教育方面。電腦在教育中的各種用途中，除了行政方面業已十分普遍外，大部份還在實驗階段。從本文看到某些電腦應用時，不妨可以推想，未來電腦對你的學校以及你所擔任的教師角色會發生什麼影響。

一、電腦是什麼

電腦是一種動力機器，裝設有鍵盤、電子電路、儲存裝置，及高速計算功能的記錄裝置。

簡言之，電腦是一種人人皆諳的計算器，能夠儲存或記憶大量訊息及提出或諮詢所需資料。典型的計算器自然沒有這種記憶能力，不過錄音機則有。資料儲存於錄音帶，可以一再播放出來；這種方式與電腦儲存訊息的原則是相同的。不過主要差異乃在於電腦擁有能夠儲存及處理資料的裝置，並且可依照需要，以相當高的速度進行計算。

(→) 一般用語：既然我們主要的目的只是介紹電

腦在教育上的應用情形，所以在討論電腦教學時，儘量避免專門術語並不是毫無用意的，況且有很多電腦辭彙到目前為止，還沒有標準意義，如果一一提出，反會分散我們的注意力。

目前電腦教學最常見的用語是 C I A 或電腦輔助教學 (Computer-assisted instruction)。其他還有 C B I 或電腦基礎教學 (Computer-based instruction)，C M I 電腦管理教學 (Computer-managed instruction) 及 C A L 電腦輔助學習 (Computer-Assisted Learning)。這些名稱來源可能起於電腦的特殊應用，或是某些大學的計劃方案，或電腦製造廠商。因此，讀者不同，用語所指的事物也不相同。一位有關方面的權威及作家，金恩 (Karl Zim) 指出：C A I 大部分代表意義非常狹窄的電腦應用，就像考試、練習及指導方式等。至於其他用語則代表電腦教學的全部領域。因此如何確定一般用語之意義及範圍是非常重要的。如想要認識較為專門的用語，可參見金恩所著「An Evaluative Review of Uses of Computers in Instruction」附錄 E 等作品。

◎電腦的功能：人人皆知電腦有一種極為顯著的優點，即能快速而準確地解決各種複雜程度的教學難題。讓我們暫時撇開本題，研究一下它到底有何驚人的運算能力。電腦對於從有限資料中尋出答案的典型難題最有效力。例如理學部主任面臨的一大難題是如何分配五門主科——科學、生物、化學、物理、地球科學——給五位教師，且讓各展所長，這五位教師都能教所有科目，而且每一教師的某些學科比其他教師具有深厚的學術基礎。因為教師 A 及教師 C 都是教地球科學最好的老師，所以很明顯的，這位主任無法分配每位老師所最拿手的科目。教師 D 因只有一門學科運算不錯，所以他的選擇機會較少，教師 B 則所有的學科不是很好，就是較優於別人，故而他的選擇機會最多。因此這位主任若想充分利用五位教師，一定要提出某種協調辦法才行。如果我們拿一張紙、一支筆，用最基本的算術方法，及教育專家所謂的 5×5 矩陣，可能要花上五分到十分鐘就可獲得答案。注意有三位教師不得不分配到能力不佳的科目，兩位教師分配到最拿手的科目。整個說來，每一科目有一教師至少在分數上可拿到優良的四分(最高六分，最低一分。)

上述的問題運算簡單。對於更複雜的問題，則非電腦莫辦了。例如五位教師僅有一百二十個可能的組合，假若十位教師分配十種科目的話，則將有 3,628,000 個可能情況來作選擇。這個工作仍可由人來計算，不過要耗費相當多的時間，而電腦沒多久就可完成。所以大於 10×10 的矩陣通常要利用電腦，如果僅用桌上型計算器的話，或許要花上數月或數年才能獲得答案。

我們實在不易瞭解電腦具有多大的能力處理這麼大量的資料，解決這麼複雜的難題。波費佛 (John Pfeiffer) 用類比為我們說明瞭這一點：

目前最快的運算機器，比人用桌上型加法機，快上兩萬

倍，大約是一天與一千年之間的差別，而它竟在不到十年以前像奇蹟似的，令人難以置信地研究出來了。

縱然讀者的令這類似能有深刻印象，不過大半還是半信半疑。很可能他下一個念頭就是：「不錯，不過像我這樣的教師那會碰到這麼複雜的數學難題？它和我的教學實在扯不上什麼關係。」答案是電腦大半依數學辭語進行作業。即使文獻的掃描或正文資料的追索，第一步都必先譯成數學辭語才行。換句話說，在使用電腦時，無論什麼型態的資料及問題，都必須經由電腦語言譯成數字辭語，按照着處理資料所需遵循的程序與公式。學生從控制臺輸入資料，於是電腦進行計算，然後把答案譯回原來的英文，由打字機打字出來，讓學生查看。通常你還沒看完上面兩句，答案就出來了。

是否有朝一日我們可以將這種能力好用到教學計劃上，目前距離這個時間還早，我們向待拭目以待。不過電腦就在這兒，而且它還會繼續被使用下去。很少學校擁有自己的電腦，不過也有許多學校利用電話線或其他方式，與商用電腦服務站聯繫，花錢處理學校的行政業務。

◎電腦處理行政事務：當我們在考慮電腦的教學用途時，不要忘了很多學校現在已經利用電腦從事各種行政業務處理。霍茲曼 (Holtzman) 列舉出數種由商業及工業改變而來的電腦應用：

公立學校及高等教育機構直接利用電腦的方式，大部份是把電腦原先在商業及工業界發展得極為成功的技巧，移植過來加以修改而已。像每天的例行公務，諸如採購、發薪、編製目錄、人事記錄，及簿記等皆快速電腦化。至於組織較為龐大、成立較久的機構，則已經發展到作業研究及預測方法的改善等方面。至於統計、簿記、預算控制及估價，需要更進一步的資料處理才行。

電腦除了應用於典型的商業管理外，還廣泛地滿足教育上的各種行政需要。包括學生入學許可及新增記錄處理、排課、註冊、人事及輔導記錄管理、圖書館資料儲存及追索等。

電腦是花費頗鉅的機器；因此其購置及其租費只有根據前述價值如何來決定，除此以外，別無他法可以合理獲得。而且電腦在行政上既然有這麼多用途，所以更有充分理由設立電腦了。許多電腦化資料處理作業的確比前花費少，而且又快又方便。然而更重要的是電腦可能做到的許多作業，如果缺了它，無論花費多少都無法辦到。像選舉名冊的即刻處理是眾所熟悉的例子。人類登上月球，進入太空更是頗為戲劇性的例子。還有數百個、數千個例子或許可以說明電腦的資料處理其功甚偉，否則的話，政府、工業界、教育界行政人員的最高效率必將無從發揮。

因此當考慮到電腦在教育上的應用時，其可利用性本身不是最主要的問題。不管它在教學應用上增加的時數會提高多少費用，可是現在學校還是已經有了電腦，而且已普遍應用於行政方面。所以在這種環境之下，我們面臨的主要問題轉變成為電腦到底具有何種教學用途，是否具有可行性？讓我們看看下面的例子。

(待續)