

電腦教育解析

高 豫

現代的科學家正以令人驚異的速度，為世界帶來新發明和新發現，其中電腦科技變化之快影響之大，具有前瞻性眼光的國家，現在都為未來21世紀所面對的一個高度科技化及資訊化的社會進行規劃。台灣地區的幅員狹小，資源亦不豐富，我們完全是以中小企業之刻苦耐勞精神，建立了目前富裕的經濟地位，我們繼續要在世界裡爭生存和永續發展，必需提昇國民高品質的資訊素養及能力。教育系統規劃改進是第一要件，電腦教育的落實是成功關鍵之一。

電腦教育在我國推展已30餘年，幾乎由上而下，愈基層資源愈少，自由發展，已造成台灣資源貧者愈貧，富者愈富之不均現象。其實電腦教育應包括以學生就業需要為導向的專業教育和以資訊生活必備常識和技能為導向的普及教育。電腦普及教育的對象可以很廣，可以從四歲到七十歲包括幼稚園、國小、國中、高中、大學（非電腦本科系）乃至社會人士。

電腦教育的內涵亦因電腦環境天天在變，自1970年代的電腦語言、電腦概論，中文輸入法及電腦輔助教學CAI的興起到1980年代DOS操作環境下，文書處理、繪圖軟體工具使用及電腦輔助教學軟體的充分發展。直到1990年代Windows文書處理亦由鍵盤代之滑鼠，手寫輸入，語音輸入的產品化；繪圖工具由2D，3D而至影像處理；電腦輔助教學則進入多媒體時代；網路通訊、資料庫、電子書等新的科技發展，使電腦教育教學內容更充實與人性化。

我國資訊教學目標為讓學生瞭解電腦與生活之關係及簡易電腦之操作，以增進使用電腦的興趣。國中資訊教學目標為讓學生瞭解電腦基本知識，並以如何應用電腦為主。電腦教育對我國中小學而言尚屬啟蒙階段，我們規劃電腦教育應考慮下列幾點：

一、前瞻性

由於個人電腦軟、硬體的發展變化極快，而影響電腦教學內容更新的速度，我們如何進行有前瞻性的電腦教學活動才能適應未來的需求。

二、連續性

電腦教育應從小紮根，既然由小開始，幼稚園、國小電腦教學應用的軟體應考慮使用者的認知層次，除了重視縱向的連貫性，更應注意橫向的連貫性。

三、全面性

電腦教育既從下由上，特殊兒童如視障、聽障、智障、腦性麻痺、自閉症、唐式症及多重障礙均應考慮其需求，因為這些特殊兒童也跟我們一樣將進入資訊化的21世紀社會裡。

四、整合性

電腦教育在幼稚園、國小推動必需考慮到科際間的整合，但因與傳統體制課程不

合，分佈在國語、數學、自然、美勞、音樂中，相當棘手，而改變規劃方向將電腦課程成為獨立教學活動，萬萬不可。

美國哥倫比亞大學泰勒博士(Robert P Taylor, 1980)曾以三種模式，來說明電腦在教育的应用：

- (一)把電腦視為工具(Computer as a Tool)。
- (二)把電腦視為指導者(Computer as a Tutor)。
- (三)把電腦視為被指導者(Computer as a Tutee)。

但自從電腦休閒軟體(Computer games)，橫掃電腦軟體，已成為銷售最佳的軟體，更影響了許多兒童與青少年，所以另外一項為把電腦視為玩具(Computer as a Toy)而形成四T的電腦教育不能忽視。國內目前已發展有1500套中小學相關教育軟體，依這些軟體如何結合傳統教學理念，應可從下列幾個方向考慮：

一、科際整合的電腦教育

科際整合為目前教育的主要發展方向，電腦教育融入其他學科教學之中，以達到教學橫向關聯，並兼顧實用意義。國內發展之文書處理軟體及排版軟體均是非常專業之工具，對某些兒童及青少年會造成資訊焦慮症。依國內文書處理軟體分析可發展幼兒、國小、國中電腦輔助寫作系統，此系統是開放式寫作系統，並以學習者為中心，因材施教，適應個別差異，可分為四個子系統。

1. 電腦輔助注音符號寫作系統
2. 電腦輔助中、英文圖形文字寫作系統
3. 電腦輔助中、英文字寫作系統
4. 電腦輔助手寫輸入寫作系統

我們可以用第二種圖文並茂之軟體工具整合特殊教育感覺統合，國語、數學、自然、美勞、英語等傳統教材中，利用電腦互動式學習增強兒童青少年基本能力。科際整合的電腦教育所談的應該是「人類知識」的全體。換句話說，它可能是自然學科或人文學科或是社會學科，尤其在教育部電算中心推動電腦的網路通信，國科會的距離學習，未來的台灣中小學師生將應用資訊與通訊科技提高學習效果。

二、類比式的電腦教育

類比思考(Analogical Thinking)是人類的本認知能力之一，我們日常生活中不知不覺地使用這種能力來解決所遭遇的問題(Gentner & Jeziorski, 1990; Vosnidaou & Ortory, 1989)。類比能力(Analogical Ability)在科學教育中的運用非常廣泛。類比是一種兩個不同領域的智識系統推理到欲的知識系統，而學習遷移更容易產生的過程(Curtis & Reigeluth, 1984; Gillert, 1989, Neufeldt & Guralnik, 1987; Stepich & Newly 1988; Vosniadou & Ortony 1989)。

類比由於能幫助再建構現存記憶，許多成熟的類比教學策略，在概念改變的學習上有舉足輕重的角色(Duit 1991)，GMAT模式(the General Model of Analogy Teaching)，TWA模式(the Teaching with Analogy Model)及SMT(Structure Mapping Theory)等教學策略。電腦教學中，如以信箱譬喻變數的存取；國語文部首、聲符、形狀、同聲字，因電腦使用，類比推理與兒童學習語文的歷程影響均是研究探討的方向。

三、科學、科技、社會的電腦教育

STS(Science-Technology-Society)為目前科學教育發展的另一重要方向。STS

模式教材是強調培養具有科學素養的公民，使其瞭解科學、科技和社會三者間的相互關係，同時應用這些知識於日常生活中並做明智的抉擇和問題的處理（Decision-Making）。美國國家科學課程委員會訂定高中為實施STS科學課程的主要年級。但依郭部長為落在特殊教育提出之理念—早期介入，回歸主流，特殊兒童更應提早在國小一年級即可以電腦介入數學、自然、美勞課程裡，讓他們有更充裕的時間學習電腦技術應用，以便早日進入資訊化社會獨立生存。

四、電腦技能學習的認知過程

對學生認知過程的了解，有助於學習困難的診斷與補救，也有助於教材的編製教學策略的設計。美國受到兒童教育中心思潮的影響，導至寫作教學逐漸從成果導向（Product-Oriented），轉為過程導向（Process-Oriented）。更由於電腦提供寫作工具，容易修改（Revising）、校訂（Editing）、偵錯等功能，提昇學生學習生產力。CAI及ICAI軟體亦有補救，增強教學之功能，解決教學上之個別差異有極大的幫助。但電腦文書處理、繪圖工具等軟體之選擇，考慮認知層次的選擇是非常重要的，否則電腦科技帶給國民中、小學生不是愉快的學習而將造成另一種精神焦慮及恐懼。

台灣素有「個人電腦王國」的美譽21世紀距今不過是六年時間，今日在學校裡接受教育的學生將是21世紀的主人翁，當今的兒童青少年教育的目的、制度、內容和方法，由於高科技的發展，資訊與傳播的革命必須加強調整或革新，否則影響台灣在國際競爭力，更會改變台灣人民生活品質。最後殷切的希望未來的電腦教育政府是推動提籃的手，學校落實電腦教育，民間則企業回饋社會，大家共同努力邁向未來的資訊化社會。

一、中文部份

國科會科教處（民82），資訊教育，頁25。

郭人仲（民82）類比教學的現況與類比教學模式，科學教育月刊164期。

張新仁（民83），著重過程的寫作教學策略，1994年世界課程與教學會議亞太區論文發表會。

二、英文部份

Gurtis, R.V., & Reigeluth, C.M.(1984). The use of analogies in written text. Instructional Science, 13, 99-117.

Gentner, D. Jeziorski, M.(1990). Historical shifts in the use of analogy in science. ERIC:ED 318 987.

Gilbert, S.W. (1989). An evaluation of the use of analogy, simile, and metaphor in science texts. Journal of Science Education, 26(4), 315-327.

Neufeldt, V., & Guralnik, D.B.(eds.).(1987). Webster's New World Dictionary of American English.

Stepich, D. A., & Newby, T.(1988). Analogical instruction within the information processing paradigm:effective means to facilitate learning. Journal of Science Education, 17. 129-144.

Vosniadou, S., & Ortony, A. (eds.).(1989). Similarity and Analogical Reasoning. New York; Cambridge University Press.

編者按：本文作者現任台北市立師範學院副教授。