

獨立的學習活動。至於整合型的課程則因各學科教師的電腦知能有限及過於信守傳統的學科本位思想，因此也飽受批評。事實上，這些模式可並行而不悖，未來資訊與電腦課程應具更多的選擇與彈性，截長補短，以多元的課程實施模式為目標（吳正己，民82）。

## 第二節 電腦在教學上的應用

傳統上電腦應用的角色被分成三種（即 3T's）：tool, tutor, 和 tutee(Taylor,1980)，但是就世界各國資訊教育的發展，以及電腦軟硬體發展速度來看，此三種功能的發揮是相當不一致的。當軟硬體都很缺乏時，因為應用軟體少，電腦經常被當作 tutee，也就是使用者以程式去操控電腦。因此 1970 年代及 1980 年代初期，若有電腦設備的學校多教授學生程式設計，但學生的程度是否因此提高，教育品質是否因此改進，答案並不確定。換言之，當時的資訊教育本質為因為有電腦所以用電腦，電腦與一般教學並未有實質的關係。隨著硬體設備的改進、軟體技術的發達、以及各國政府的重視、投資大量的經費，Maddux(1988)所謂的第一類(Type I)和第二類(Type II)軟體大量產生，電腦的 tutor 和 tool 功能才漸漸發揮。第一類軟體指的是指導式(tutorial)和反覆練習式(drill and practice)軟體，許多所謂電腦輔助教學(CAI)軟體皆屬此類，通常是配合傳統式教學使用，然而在此類學習中，學生多是被動的，且學習的內容多為機械式的技巧，學生與電腦之間的互動大部份被軟體發展者所控制。第二類的應用軟體，包括文書處理、模擬、繪圖、高階程式語言，可用於較新且較有變化的教學方法，此類的學習使用者是主動的、重視較高層次思考能力、人機互動的控制權在學生手裡。自電腦問世至目前，雖然整個電腦環境已有很大的變化，但從教學的角度看電腦的應用，美國學者 Taylor 的 3T's(tool, tutor, tutee)觀點仍然是很適當的分析依據。

## 壹、現 況

如前述國內目前除國民中學三年級的必修「工藝」及選修的「實用數學」兩科中列有「資訊工業」與「微電腦」課程內容外，國中小學皆無正式的資訊相關課程。於此種環境下，國中小學擁有電腦設備的情形並不理想，沒有電腦設備的學校自難以進行電腦教學，擁有電腦設備的學校大部份又由於課程及軟體的限制，使用電腦教學的情形缺乏變化，此可由各校教學時間的安排，及所使用的教材得知。

政府雖未定有正式課程，但仍重視資訊教育的發展。各級教育主管機關分別編輯教材，允許學校利用特定時間從事電腦教學。其中，臺灣省政府教育廳自七十八學年度起同意各校利用聯課活動或自修時間正式開授「電腦入門」一科，且編輯國中電腦入門教材。台北市政府教育局八十學年度編輯電腦教學教材大綱，供各校作電腦教學之參考，除國中三年級工藝課中安排六週之電腦教學，各國中可利用聯課活動、國小利用作業指導與團體活動進行電腦教學（鄭雪麗，民82）。高雄市則於七十九學年度編印國小電腦教材參考本一、二兩輯（黃淑娟，民82）。再就省市所編之參考教材內容而言，大概包括電腦的基本架構、設備、DOS作業系統、中文輸入法、文書處理軟體、電腦繪圖、電腦音樂、電腦輔助教學軟體的使用、電腦遊戲、程式設計（國中部份）等，各國中小學倘有電腦教學者，教學內容多在上述範圍之內。

由電腦的3T角色來分析現況，目前主要仍是將電腦本身當作學科來教，同時也介紹了tutor軟體（即第一類軟體）和tool軟體（即第二類軟體），但是在一般學科教學中，tutor和tool的功能並未發揮。首先就tutor功能之發揮而言，大部份必須借助電腦輔助教學軟體。國內政府單位包括教育部、教育廳、國科會、資策會等曾補助教師設計發展，加上民間廠商之開發，雖已先後生產了2,000多套的電腦輔助教學軟體（曾憲雄、韓善民，民82）。然而，多數的電腦輔助教學軟體並未針對特定的課程

單元而設計，軟體品質當待評鑑，使得此等軟體被教師或學生使用的機會大為降低。其次，論及 tool 功能的發揮，一方面需取得應用軟體，另一方面教師需具備配合單元教學活動設計的需求，選擇適當軟體的能力，而目前整體教學環境並未有此種功能發揮的空間。

## 貳、問題檢討

電腦軟硬體資源不足常是電腦無法廣泛應用於教學的原因之一。如前節所述，我國目前國中平均每校有一間電腦教室，國小平均每校不足一間電腦教室，就電腦數量來計，國中平均每校有 28 部，國小平均每校 5.6 部電腦。其中專為行政電腦化所用的電腦，國中平均每校 5 部，國小平均每校 1 部；電腦軟體數量，國小平均每校有 13 套，其中以中文系統最多，其次依序為 CAI 軟體、DOS 作業系統、文書處理軟體、其他各類軟體平均皆不足 1 套。國中平均每校有 70 套，其中以 CAI 軟體最多，其次依序為 DOS 作業系統、中文系統、文書處理軟體、試算表軟體、其他各類軟體平均皆不足 1 套（葉晉華，民 82）。由前述資料顯示電腦軟硬體資源不足情形確實嚴重，尤其軟體缺乏情形特別值得注意，國中平均每部電腦只有 2.5 套軟體可用，國小平均每部電腦只有 2.3 套軟體可用，除去每部電腦的運作必須 DOS 作業系統及中文系統兩套軟體，事實上也無足夠軟體進行其他活動。

硬體設備不足、軟體缺乏，確實為電腦教學推動之重要障礙，然而縱有電腦設備，其配置方式亦會影響電腦教學之方式與績效。由上述現況可知，我國目前電腦教學偏向學科本位，因此電腦設備之配置，除為行政需要放置於行政部門外，其餘皆放入電腦教室。美、英兩國在小學階段，多將電腦設備分散設置於各個教室裡。由於美英等國的教育體制較有彈性，教師可以配合自己的教學設計，適應不同學生的需要安排多變化的教學和活動，其中包括電腦的使用，電腦可以用來示範教學、個

別學生增強學習、小組合作學習(Wainwright & Gennaro, 1984)。當電腦教學為學科本質時，使用電腦教室進行教學乃不可避免，若為在一般教學上的應用，則其性質側向個別化學習工具。

電腦是否能在教學上有效應用的重要關鍵之一為教師的規劃能力，選擇適當的軟體，配合必要的教學活動，而國內一般教師並不具備選擇適當 tutor 和 tool 軟體以應用在其學科教學上的能力。依國外的經驗，最常使用的工具性軟體包括文書處理、資料庫、試算表、模擬。文書處理軟體幾乎可以用在任何年級、任何學科，而其中最獲好評的是其對寫作教學的效果，文書處理軟體可以使學生的思考更具原創性、組織與修正更流暢及彈性、寫作動機更強(Ryba & Anderson, 1990)。Hunter(1985)認為只要是需要學生從事探索資料、找尋資料間的關係、分類資料、比較、對照、安排資料等活動的教學，都適合使用資料庫軟體於教學活動中，但是必需有已經建好的資料庫。換言之，教師必需先建立資料或找到可用的資料庫而試算表的使用類似資料庫，但資料間的關係是數量化的，因此比較適合於需要數字與公式的活動。模擬軟體則常被用於科學、社會等課程(Williams, 1985)。以上所述工具性軟體應用於各學科教學，教師首先必需熟悉各應用軟體，再配合教學活動作適當安排，而目前國內熟悉各種應用軟體的教師並不多，因此推展電腦在教學上的應用自是不易。

此外，學校行政制度的配合也是影響因素之一。將電腦應用於一般學科教學中，不但需要管理電腦相關設備行政人員的配合與支持，學校主管或教育當局也必須允許教師對教學內容、方法、時間、活動方式做必要的調整。。

### **參、未來趨勢與需求**

根據文獻顯示，以往大部份的國家在推廣電腦教學時，都很重視程式設計、文書處理、以及資料處理，雖然執行的重點和方式各有不同。

少部份的學校教師在整合應用軟體於學科教學上表現優異，但大部份的國家都忽略將此種應用結合到一般的教學實務上，我國亦不例外。其原因很多，整體的電腦環境不成熟、可資運用的軟體不足、教師能力不夠、行政無法配合皆是。然而，隨著資訊技術的進步、政府政策的重視，電腦應當在教學上發揮更大的功能。由前述的分析可知，教師欲成功的應用電腦於一般學科教學上，固然需有足夠的軟硬體資源，教師本身的能力才是最關鍵的因素。每位教師皆需擁有基本電腦素養，電腦在教學上的應用才有可能。教師需充份發揮電腦的工具性功能，運用現成商品化套裝軟體於教學，因為最近的研究(Kearley, Hunter & Furlong, 1992)指出，電腦的「工具」角色才最能夠改進教育與教學，因此學者Cavalier和Reeves (1993)呼籲應當使電腦真正發揮「工具」(tool)的功能。對於可用於補救教學的CAI軟體，一般教師則必須具備評估、選擇的能力。

### 第三節 電腦與學校行政管理

行政事務的繁瑣，是大眾皆有的體認，而科技之迅速發展與資訊之爆炸，更使得學校行政業務日趨複雜。電腦由於記憶容量大、處理速度快，因此也成為學校行政管理的新寵，以下就電腦在學校行政管理上的應用、目前我國學校行政電腦化之現況、問題與趨勢分別探討之。

#### 壹、現 況

##### 一、電腦在學校行政管理上的應用

電腦可為人類分勞，已是不爭的事實，在行政管理上尤以重複性的例行工作、大量資料管理，最適宜以電腦來代勞。大體而言，電腦在學校行政管理上的應用可分為七大項(Bozeman et al., 1991)：

(一)學生資料管理：舉凡學生之註冊、學籍資料、出缺席表、生活輔