

第二章 資訊與電腦的運用

本章從相關文獻中探討下列四方面的現況、問題及趨勢與需求：(1) 資訊與電腦課程，(2) 電腦在教學上的應用，(3) 電腦與學校行政管理，和(4) 教職員的進修與訓練。

第一節 資訊與電腦課程

自從 1982 年（民國七十一年），美國時代雜誌以「電腦」為「年度風雲人物」以來，電腦逐漸成為人類生活中的一部分。而具備電腦知能，也成為適應現代生活的必備條件之一。教育當局有鑑於此，也將電腦納入國中學生的必修課程。時值資訊教育在我國萌芽之始，審視電腦課程之現況與問題，同時展望未來，應是一項刻不容緩的要務。

壹、現 況

一、電腦課程模式

在教育訓練領域中人類與電腦之間的互動關係，可概分為四大類：把電腦當成課題 (compute as a topic)、把電腦當成工具 (computer as a tool)、把電腦當成教師 (computer as a tutor) 以及把電腦當成學生 (computer as a tutee) (Knezek, Rachlin & Scannell, 1988)。基於對電腦認知的不同，因而也衍生出不同的課程內涵與模式。常見的課程模式有：程式設計、電腦素養、軟體應用、解決問題和整合等五種 (Lockard, Abrams & Many, 1990)。分別簡述如下：

(一) 程式設計模式

此模式以程式設計為主，課程名稱如：組合語言程式設計或 C 語言程式設計等均屬之。

(二)電腦素養模式

此模式主要在於培養學生對電腦的基本技術與認識，其內容包括：電腦基本操作、電腦功用及其影響、軟體應用與程式設計等。

(三)軟體應用模式

熟悉不同功能的應用軟體，如文書處理、資料庫等是此模式的重心。

(四)解決問題模式

藉由索解電腦所產生的問題情境，以培養學生解決問題的能力，是此模式的主要活動。

(五)整合模式

整合模式是把電腦融入現有的科目之中去學習。例如，把作文和文書處理一起來教授，把數學觀念應用在試算表當中等。

二、我國國民中、小學電腦課程

以上五種電腦資訊課程，各有其重心與理念，大體而言，我國現行國民中、小學的電腦課程是以電腦素養為主。目前，我國有15%的國小及63%的國中教授資訊相關課程（葉晉華，民82）。

就現行課程標準而言，教育部將資訊課程在國中正式列為選修，而國小則由各校自行安排，尚未納入正式課程。目前，國中必修「工藝」及選修「實用數學」中分別編有「資訊工業」與「電子計算機簡介與操作」。此外，此類課程多半於聯課活動或自修時間內施行（吳鐵雄、梁恆正，民82）從所佔的有限篇幅及實施的時段，可推知，資訊課程在我國尚屬於嘗試階段。根據教育部（民82）所頒訂之「國民中小學資訊教育課程範圍標準參考綱要」建議，國民中、小學資訊教育目標有三：

1. 引導學生接近電腦，瞭解電腦與學習及生活上的關係。
2. 具備應用電腦的基本知識，熟悉電腦的簡易操作與使用。
3. 學習正確使用資訊的態度與習慣，以培養具有電腦素養的國民。

其建議授課時間，國小中低年級以每週或每兩週一節，高年級以每週一節（每節40分鐘）為原則，國中則提議每週一至二節（每節50分鐘）。至於授課內容則概分為：電腦與生活、電腦倫理、電腦輔助教學、電腦基本概念、電腦基本操作、中文輸入、電腦文書處理、電腦繪圖、電腦音樂及流程安排等10單元。亦即著重於認識電腦與其相關課題及軟體的應用。有關程式設計部份則因爭論頗多，同時市售應用軟體不但功能強大、使用方便、價格也日趨合理，因此並被未納入此建議課程當中。

貳、問題檢討

我國國民中、小學資訊課程除前述「工藝」及「實用數學」將電腦當作研習領域外，較顯著的資訊素養教育係從民國七十八年開始於國中試辦（吳鐵雄、梁恆正，民82），迄今已有四、五年的時間，此期間雖然迭經努力與修正，仍然有若干問題與困境存在。此類問題可歸納為三：設備、師資與課程。

一、設備不足

「工欲善其事，必先利其器」，軟硬體的設備不足，是我國資訊教育推展的一大障礙。在硬體方面，國中每校平均有一間電腦教室及23部資訊教學專用電腦，至於國小則每校平均只有0.25間電腦教室及4部資訊教學專用電腦，其中單色又多於彩色（葉晉華，民82）。另外，根據吳鐵雄、梁恆正的研究（民82），目前國中小所存有的電腦機型又以286為最多，因此不少人以為國民中、小學頗需

經費，以汰舊換新，並充實硬體設備。

再以軟體而言，一般國民中、小學以中文系統軟體、文書處理、電腦輔助教學、程式語言、試算表等軟體為多。至於軟體之數量，則明顯地有不足之現象，根據統計，約有4%的國中及過半數（55.3%）的國小尚且無任何軟體可資運用（吳鐵雄、梁恆正，民82），軟體之嚴重缺乏，可見一般。

二、師資缺乏

師資是影響教育實施的因素之一（黃政傑，民80）。根據吳鐵雄與梁恆正的調查（民82），目前國中平均每校只有2.77名，而國小平均每校只有不到一名的資訊教師。以往，短期的密集訓練，是師資的唯一來源，師範院校的長期、正規資訊師資培育則始於民國七十四年（該年教育部正式核准國立台灣師範大學設立資訊教育系）。然而，由於求過於供，目前資訊教師仍以受過資策會，或其他機關學校之短期訓練者為主，值得注意的是，這些師資當中有半數以上未擔任資訊相關課程之教學（吳鐵雄、梁恆正，民82），此種情況不但造成人力之浪費，而且對於師資缺乏之現象，更是雪上加霜。

三、課程未能聯貫與融合

師資的不足使得資訊課程未能有效的實施，而已實施之課程又缺乏統籌規畫，國民中、小學之資訊課程因此面臨兩大難題，一是各級學校之資訊課程缺乏聯貫，另一是未將資訊課程融入一般課程之中（曾憲雄，民82）。

(一)缺乏聯貫

根據研究指出，超過五分之一（20.9%）的國小及三分之一（35.6%）的國中，對於資訊教育的課程設計頗覺困難，同時，無資訊教育發展計畫之國小高達86.7%，而國中雖已將資訊課程正式納入選修，卻也有62.5%的學校並無完整的資訊教育發展計

畫（吳鐵雄、梁恆正，民82）。此外，由於前述民國八十二年部訂之課程屬於建議性質，因此各級學校、各區域，皆自行籌畫。如此雜亂紛陳，再加上對於資訊課程之內涵未必完全體認，因此，各級學校之資訊課程未能統整聯貫，是必然的現象。

(二)未融入一般課程

在工業先進國家，電腦素養常和閱讀、寫作及算術(Reading, wRiting and aRithmetic，即俗稱的3R)並列為現代生活中所必需具有的基本能力（楊美雪，民81），亦即電腦素養應和3R一樣在日常當中使用。目前，我國電腦素養教育主要是以獨立設科的方式實施，雖有其優點，卻也造成電腦素養教育未能落實之缺憾，並因此或多或少妨礙了資訊教育的推行與發展。

參、未來趨勢與需求

電腦在未來將是生活的必備工具，教育當局也正積極地投入了相當的人力及財力推展資訊教育。未來，將資訊課程納入必修，各級學校統籌規畫及實施多元的課程模式，將是推動資訊教育的趨勢與所需。

一、將資訊課程納入必修

修訂中的國中課程標準將電腦課程列為國二及國三的必修課。根據教育部「國民中學電腦課程標準草案」（國民中學電腦科課程標準修訂小組，民83）。未來，國中二、三年級每學年「電腦」課，每週授課一節，其教學目標有四項：

1. 導引學生認識電腦科技對日常生活的影響。
2. 導引學生獲得電腦科技的基本知識。
3. 培養學生在日常生活中應用電腦的基本技能。
4. 培養學生對電腦科技的正確態度與學習興趣。

至於授課內容二年級以電腦概論及軟體應用為主，三年級則著

重於電腦科技之發展與使用，和民國八十二年建議課程比較，增加了程式語言、網路與通信及多媒體之介紹（見表 2.1）等項，在課程的深度及廣度上顯然大為增長。而國小的資訊教育，將來正式納入課程當中，也應是勢在必行。

表 2.1 國中必修電腦課程教材大綱草案

	國 二		國 三	
教材	人與電腦	應用軟體	電腦倫理	電腦的發展
大綱	認識電腦	作業環境	程式語言	多媒體電腦
	文書處理	電腦繪圖	資訊管理	網路與通訊

註：本表摘自83年3月25日第六次修訂版。

資料來源：國民中學電腦科課程標準修訂小組，民83。

二、宜統籌規畫課程

以往資訊與電腦課程之設計多偏重於學科目標而忽略了與各級學校主要教育目標的配合，同時各級學校的資訊教育也缺乏妥善規畫，因此造成教材重複或內容差異太大等問題（吳鐵雄、梁恆正，民82）。鑑於以往各自為政、自行其是的電腦課程所造成的弊病。未來，全國資訊與電腦課程的統籌規畫、兼顧各級學校之階段目標及課程聯貫應是趨勢之一。

三、多元課程模式

前述的電腦課程模式，各有其優缺點（楊美雪，民82）。就以我國引用的電腦素養課程模式而言，反對者認為電腦知識的範圍十分廣泛，要找出一些大家都適合與需要的內容是不可能的。此外，專家學者也不贊成把電腦知識的學習從電腦應用中抽離出來，成爲

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。