

第二章 文獻探討

本章針對資訊科技融入教學相關文獻進行整理，分成資訊科技融入數學科教學、資訊科技融入教學相關調查以及影響資訊科技融入教學的因素三方面。

第一節 資訊科技融入數學科教學

一 資訊科技融入教學的意涵

在ACOT 十年報告書中指出：經由在教學中使用多媒體科技之後，一位教師更能引導學生，讓他們做自己的主人。依據九年一貫課程之精神，各學習領域應使用資訊科技為輔助學習之工具，以擴展各領域的學習，並提升學生解決問題的能力(教育部，民92)。對於數學領域，不論是教師教學或是學生學習，也應跳脫教師台上解題學生台下演算與背公式的傳統模式。數學教師須學習利用各式各樣的多媒體資訊科技來提升數學教學成效及效率，引起學生對數學的學習動機並幫助學生理解及學習。

國內外有許多學者對於資訊科技融入教學下定義，但「資訊科技」(Information Technology)一詞乃國內長久的習慣用語，拜科技發達所賜，現在用於輔助學習的科技產品不僅只於「電腦」，而是包含許多通訊、聲音與影像科技產品。所以國外現在常僅用「Technology」一字概括所有輔助學習的科技產品。或是使用更廣義的「Information Communication Technology」(ICT)一詞取代原本「Information Technology」的用法。聯合國教科文組織曼谷辦事處(UNESCO Bangkok)針對

「Information Communication Technology」所給的定義為：「資訊通訊科技意指被用於傳送、儲存、創造、分享或交換資訊的科技產品」。

美國國家教育統計中心(National Center for Education Statistics ,NCES)2002年出版的 *Technology in Schools Suggestions, Tools, and Guidelines for Assessing Technology in Elementary and Secondary Education* 報告中定義「科技融入教學」(Technology integration)為：「科技融入教學乃是整合科技資源並將其實際應用於學校的日常工作及管理」。

二、資訊科技融入數學科教學相關研究

黃哲男(民，91)綜合國內外學者的論點將電腦對數學教育的影響分為三：

- 1.電腦能將數學概念、數學定義等以一種不同於傳統的方式呈現出來，並改變人類的思維方式。
- 2.電腦可將數學概念與關係具像化，並連結與轉換不同的表徵，使得個體可以直接地操弄數學物件與關係。
- 3.提供強大的計算與繪圖能力，使個體可使用真實數據以進行模擬或建模的活動，以聯結真實經驗與數學形式。

Jarrett(1998)整理相關文獻後指出，資訊科技融入數學教學有下列幾項效益：

- 1.增強學生的學習動機
- 2.幫助學生發展溝通技巧
- 3.幫助學生發展問題解決能力

4.幫助學生建立數學基本能力

5.創造真實的學習經驗

張文嘉(民，92)整理數學領域整合運用資訊的方式如下：

- 1.使用電腦作基本的算數運用、估算、或求近似值。
- 2.用電腦表示整數、分數、小數所代表的形式和意義。
- 3.利用電腦於變數、表示式、等式、幾何、分析、統計、機率等概念或課程的學習(如以電腦模擬模型進行幾何空間的了解)。
- 4.用電腦解線性方程式、函數、實數等問題。
- 5.用電腦進行資料的分析、統計與處理，並用電腦軟體解釋結果。
- 6.電腦輔助設計，如利用電腦圖形工具程式輔助幾何圖形的設計、表示函數圖、畫出散佈圖等。
- 7.利用電腦進行大量製造過程的控制。
- 8.作為學習的軟體，如試算表、動態幾何系統、代數系統、資料分析、圖形軟體等。

鐘樹椽、程璟滋(民，94)則列出八種資訊科技於數學應用上的功能：

- 1.輔助教學的工具：資訊科技產品眾多，從視聽器材、電腦到網路科技，均可用以輔助教學。例如可以利用教學錄影帶使學生明瞭操作方式或複習難懂的概念。教師亦可利用Excel試算表軟體與幾何教學軟體來輔助教學，幫助學生理解課程內容。

- 2.提供豐富的教與學之資源庫：網路無遠弗屆、資源豐富，眾多的資源塑造學生學習和老師充電的寶庫。國內目前有許多數學領域網路教學資源中心，例如：學習加油站、思摩特網，及九年一貫等網站，均可以提供教師與學生豐富的學習資源。
- 3.提升問題解決的能力：教師可藉由設計問題導向的任務，讓學生利用網路搜尋資料或是參與討論，以提升學生在數學方面的問題解決能力。
- 4.提供合作學習的機會：網路科技不只改變傳統的教學生態，亦提供合作團隊中教師溝通、資訊交換與分享之機會。透過網路，教師可以蒐集數學教學資料、遇到學生難懂的觀念亦可以向專家請益、與同僚分享彼此教學成果，經由相互的回饋與交流，重新調整自己的教學策略，進而獲得專業成長，達到自我實現、與專業合作之目的。而網路合作式之學習環境所具備跨時空的特性，能讓學生經由彼此觀摩學習或互相討論，進而提升學生之學習成效。
- 5.提供評量的機制：線上測驗系統能給予學生立即的回饋，且能重複練習，可以幫助學生更精熟所學內容。電腦題庫系統能提供隨機選題的功能，無形中減輕教師出題、審題和評閱之負擔，學生也能獲得自我測驗的機會。資訊科技也可用於檔案評量，以電子化形式儲存並呈現學習檔案，讓教師能更容易地進行檔案評量的活動。
- 6.可以用來實施補救教學：利用電腦軟體進行補救教學，可以改善教師無法同時面對多位學生的情況。讓學生依據自己的能力，針對不熟悉的部份加強練習，

提供學生更適性化的學習資源。

7.提供具體化學習經驗：多媒體教材完整的設計能透過虛擬實境呈現情境式的問題，讓學生從日常生活中探討數學相關知識，進而運用數學方法解決實際問題。動態幾何軟體或模擬軟體能幫助學生具像化地學習抽象難懂的概念。在課堂上實施有困難或操作不易的數學學習活動，若能找到適當軟體之輔助，亦可有優良的教學成效。

8.具備分享交流的功能：教師可藉由網路進行經驗交流、進修、教學資源的分享。網路進修模式可以讓老師們不受時空限制，增廣見聞及豐富自己的教學技能。亦能利用e-mail或論壇方式，讓學生進行數學學習，不管是由教師或學生提出問題都是相當可行的方式。

國內外許多研究均顯示資訊科技融入數學科教學教師的教學與學生的學習具有正面的影響。英國教育部(Department for Education and Skills)針對資訊科技融入教學對學生所產生的影響進行兩次名稱為 ImpaCT 的研究，意即欲探討資訊通訊科技(ICT)對於學生所帶來的影響(impact)。在第一次的 ImpaCT 研究中發現，資訊通訊科技對於學生具有顯著且正面的影響。且資訊通訊科技的融入，有助於提升學生的數學學習成效。在 ImpaCT2 的第二次研究中，雖然數據無法證明資訊通訊科技的融入對於學生數學成效有顯著的效益，但資訊通訊科技對於學生的數學能力仍有正面的影響(Harrison,2002)。

本研究整理國內外資訊科技融入數學科教學的相關研究，將其整理如下表：

表 2-1：國內資訊科技融入教學相關研究

研究者	研究主題	研究內容摘要
魏春蓮 (民 94)	資訊科技融入 國小四年級學 童立體展開圖 學習之研究	1. 「資訊科技融入立體展開圖」教學活動對於學生的空間能力學習具有立即成效。 2. 「資訊科技融入立體展開圖」對於學生的空間能力學習具有良好的保留成效。
鍾登宏 (民 93)	國小六年級學 童運用 GSP 動態幾何電腦 軟體及傳統的 實物操作學習 放大縮小和比 例尺相關概念 成	1. 實驗組和控制組兩組分別在放大縮小相關概念的立即成效和保留成效有顯著差異，在延宕成效沒有顯著差異。 2. 實驗組和控制組在概念皆呈正向的改變，但是仍有一些迷思概念在短時間無法讓學生產生良好的改變。 3. 實驗組學生的數學學習態度，在教學實驗前後並無顯著改變，但數學學習態度呈現正成長。
郭昭慧 (民 93)	國中三角幾何 GSP 輔助教學 之學習成效研 究	1. 實驗組全體學生數學學習成就的改變顯著優於控制組。 2. 實驗組中分群學生在數學學習成效上，明顯優於控制組中分群學生；但兩組的高、低分群學生與控制組高、低分群學生無顯著差異。 3. 實驗組的學生在圖形表徵的試題答對率優於控制組；但代數表徵的試題答對率並未因 GSP 輔助教學而提升。 4. 實驗組與控制組數學學習態度的改變無顯著差異；但兩組學生大部分在數學學習態度的改變上皆呈現正成長，唯有控制組的低分群學生呈現負成長。
何政謀 (民 93)	以 GSP 設計之 活動進行解二 元一次聯立方 程式補救教學 研究	1. 由 GSP 設計之教學活動之後有助於學生學習二元一次聯立方程式的方法。 2. 透過動態圖形的呈現，學生對二元一次方程式的係數與圖形的變化，能夠更清楚的認識及產生深刻的印象。
盧憲基 (民 93)	高中數學之網 路教學研究— 以雄中 ET 數 位學園網路開 課為例	1. 學生資訊能力程度上的不同，對於資訊融入教學的接受度與參與度有明顯的不同。資訊程度高者也會因其資訊能力上的優勢，容易提升其線上學習數學的效果。 2. 學生普遍對於資訊融入教學充滿興致，同時對於輔以資訊科技所呈現的各類型數學教材，擁有相當高的接受度。
張雅舒 (民 93)	國小四年級數 學科傳統教學	1. 學生接受不同教學法後，可以在學習上獲得較大的成就。 2. 學生接受不同教學法後，在數學學習態度上的表現並無

	與網路教學交互活動之研究	顯著差異。但在接受網路教學時，數學多媒體動畫可以引起較大的學習興趣。 3. 以測驗方式而言，使用線上測驗的方式效果並不會比傳統紙筆測驗有效率。
吳英孝 (民 93)	網路化數學學習之成效研究-以高中三角函數複習為例	1. 學生經由網路學習三角函數，能顯著提升學習成效。 2. 學生之閱讀時間與學習成效有顯著正向相關。 3. 學生經過網路學習實施後，對於網路化數學學習的學習態度 80% 為正向；而對教材中一步一步的學習過程也給予高度肯定。
方志良 (民 93)	網路輔助數學科補救教學對國中學生學習態度與興趣影響之研究	1. 網路科技融入數學科補救教學模式對提昇低學習成就的研究對象幫助較顯著。 2. 網路科技融入數學科補救教學模式對提昇研究對象的數學學習態度有明顯的提昇作用。 3. 透過網路融入數學科補救教學，多數的學生對於學習數學的興趣，有明顯的提昇。
吳鴻輝 (民 93)	合作式線上遊戲與數學教學成效之評估	1. 學生經由分工合作模式的線上遊戲或協同合作模式的線上遊戲來學習數學，其學習效果均顯著地優於傳統教學的控制組。 2. 高成就的學生比較適合分工合作模式的數學線上遊戲。 3. 低成就的學生比較適合協同合作模式的數學線上遊戲。 4. 透過兩種合作模式線上遊戲，學生均可以提升自我的肯定。
邱俊宏 (民 93)	多媒體電腦輔助教學對國小學童學習線對稱圖形成效之研究	1. 電腦輔助教學組的學生在數學學習成就後測得分顯著地高於一般教學組。 2. 接受電腦輔助教學的男學生，其數學學習保留比接受一般教學法的男學生高，而女生在教學法之間則沒有顯著差異；一般教學法的女學生其數學學習保留比一般教學法的男學生高，而電腦輔助教學在性別之間則沒有顯著差異。 3. 不同教學法、不同性別與不同學習風格的學生分別在數學學習態度上的表現均無顯著差異。
陳淑鈴 (民 93)	多媒體適性測驗—以數學圖形與空間主題為例之研究	1. 高分組與低分組在互動多媒體試題的成績均優於靜態圖文試題且達顯著水準。高分組學生，兩組的之間差距較小。低分組的學生，而兩組之間的差距大。 2. 互動多媒體試題較易使學生獲的成功的經驗。 3. 互動多媒體試題較靜態圖文試題更易使學生做出正確判斷。
張玲粧	國中數學引導	1. 在「數學學習成就」後測上，實驗組與控制組全部學生

(民 93)	式 e-Learning 學習模式與學 習成效關係研 究	總成就上均有顯著差異。 2. 在「數學學習成就」追蹤評量上，實驗組與控制組全部學生及分組後的低成就組在總成就上均有顯著差異。
李俊儀 (民 93)	資訊科技融入 數學教學模組 之開發與研究 ---以國中平面 幾何基礎課程 教學為例	1. 實驗組學生在學習成就測驗後測中的基本層次試題得分上顯著高於控制組學生。 2. 實驗組學生在學習成就測驗延後測總分與各層次試題得分上與控制組學生並無顯著差異。 3. 實驗組與控制組在一個學期的教學實驗前後在數學態度問卷的得分上沒有顯著的改變。 4. 有 86%的學生願意再上資訊科技融入數學的類似課程，但是其中認為利用電腦學習有助於學科內容了解的學生約只有 70%。
吳雅琪 (民 93)	電腦融入解題 策略教學對國 小數學學習困 難學生解題成 效之研究	1. 電腦融入解題策略教學能增進國小數學學習困難學生基本加減乘除法文字題的整體解題表現。 2. 電腦融入解題策略教學能減少國小數學學習困難學生的解題歷程錯誤。 3. 電腦融入解題策略教學能改進國小數學學習困難學生的解題態度。
余麗惠 (民 92)	高雄市高職學 生運用 GSP 軟 體學習三角函 數成效之研究	1. 學生在三角函數的學習成就上，實驗組與控制組並無顯著差異。 2. 低分群學生在三角函數的學習成就上，實驗組顯著優於控制組。 3. GSP 輔助學習對於基本概念或抽象概念的建立有顯著的成效。 4. GSP 輔助學習可促進學生對課程的理解並加深對課程的印象，有效提昇學生學習興趣，實驗組學生對使用GSP 輔助學習持正向肯定的態度。
古智勇 (民 92)	動畫網頁輔助 學習數學幾何 成效之研究— 以國小六年級 角柱和角錐單 元為例	1. 實驗組與控制組學童其數學成就在不同教學方法下，沒有顯著差異。 2. 實驗組與控制組學童其數學態度在不同教學方法下，沒有顯著差異。 3. 對於低學習成就學生而言，接受動畫網頁教學後，在數學成就上的表現，顯著高於接受一般數學教學。 4. 實驗組受訪問的學生對於使用動畫網頁課程多持正面肯定的態度，認為藉由動畫網頁輔助學習可以增進其學習的樂趣與動機。
許東華	網路化問題解	1. 實驗組學生比控制組學生具有較高的問題解決能力。

(民 92)	決融入數學教學對國小六年級學生問題解決能力之研究	2. 「網路化問題解決融入國小六年級數學教學策略」對於低學習能力學童之問題解決能力後測有顯著差異，高學習能力學生沒有顯著差異。
林文昌 (民 92)	融合網路多媒體在國小數學領域教學之學習成效與態度影響研究	1. 在「數學學習成就」後測評量上，實驗組與控制組之數學科學習成就有顯著差異。意即網路互動多媒體學習系統的輔助學習有助於提升國小學生數學科學習成就。 2. 在「數學學習成就」延後評量上，實驗組與控制組之數學科學習成就有顯著差異。網路互動多媒體學習系統的輔助學習對於學童空間保留與學習延續均有相當助益。 3. 實驗組與控制組其資訊科技融入教學態度，有顯著差異。國小學童融合在網路互動多媒體教學環境後，其資訊科技融入教學態度皆有較佳的表現。
蔡秉恆 (民 91)	國小六年級學生運用網路數位學校學習柱體與錐體成效之研究	1. 「K12 數位學校」網路教學的教學方式優於「課堂教室」教學的教學方式，並且達顯著性差異。 2. 對於高分群的學生，其柱體與錐體的後測學習成效上，實驗組顯著優於控制組，中、低分群的學生則未達顯著性差異。
張逸婷 (民 91)	電腦學習網站輔助國小學生數學學習之學習成就、數學態度及電腦態度之相關研究	1. 是否有使用電腦學習網站輔助學生數學學習對學生數學學習成就並沒有顯著的影響。 2. 是否有使用電腦學習網站輔助學生數學學習對學生的數學態度後沒有顯著影響。 3. 使用電腦學習網站輔助學生數學學習的優點有：學生學習興趣因此高昂、學生因為遊戲而喜歡數學、教材更具多元化、具有個別化學習的效果，並對鼓勵學生嘗試錯誤有正面的幫助。 4. 使用電腦學習網站輔助學生數學學習的缺點有：教師要花較多時間準備教學、要經常切換教學設備、製作學習網頁耗時費力。
陳建安 (民 91)	國小三年級學生運用電腦教學軟體學習「分數和小數」成效之研究	1. 實驗組與控制組學生對於「分數和小數」學習成就無顯著差異。 2. 三年級上學期數學高成就學生提前實驗組與三年級下學期學生實驗組高分組接受「電腦輔助教學」學習「分數和小數」問題時，其學習成就並無顯著差異。 3. 三年級學生對電腦輔助教學的學習態度仍然保持正向的態度，大部分學生都接受CAI 教學環境。
黃哲男 (民 91)	於動態幾何環境下國中生動	1. 實驗組學生於紙筆測驗之表現優於控制組學生，且部分試題達顯著差異。

	態心像建構與幾何推理之研究	2. GSP 軟體的應用，使學生進行構圖的程序與推理的方式產生變化，而產生不同的推理方式。由此可知，GSP 的應用將改變個體數學思維的方式，此即為新科技對於數學學習與教學所帶來之最為重要的變革。
林星秀 (民 90)	高雄市國二函數課程GSP輔助教學成效之研究	1. 實驗組與控制組數學學習成就的改變並無顯著的差異。 2. 實驗組高、中分群學生在數學學習成就上優於控制組高、中分群學生；但兩組的低分群學生，在數學學習成就的改變並無顯著的差異。 3. 實驗組在有關圖形試題方面的答對率高於控制組，但在計算問題方面的答對率則無顯著差異。 4. 實驗組與控制組數學學習態度的改變無顯著差異；但兩組學生大部分在數學學習態度的改變上皆呈現正成長，唯有實驗組的低分群學生呈現負成長。
吳輝遠 (民 90)	國小教師應用網際網路於數學教學之個案研究	1. 應用網際網路於數學教學有助於提昇學習興趣。 2. 網路數學討論區有助於提昇學生之解題思考。 3. 網路解題記錄分享有助於提昇學生之解題思考。
梁世傑 (民 90)	網路科技融入國二數學科教學之個案研究 簡單的幾何圖形	1. 網路科技融入數學科教學模式對提昇學生的數學學習興趣與學習態度有明顯的助益。 2. 網路科技融入數學科教學模式相較於傳統教學模式，對提升學生的解題能力有明顯的助益。 3. 有 78.8%的學生喜歡透過網路科技來幫助自己學習數學，但是卻只有 39.4%的學生覺得電腦資訊融入數學的教學模式讓自己更加喜歡上數學課。由此可見，雖然透過教學科技的輔助，多數的學生對於學習數學的厭惡感仍沒有很大的改善。
蔡勝雄 (民 90)	網際網路融入國二數學科教學之個案研究 ----三角形的基本性質	1. 網際網路融入數學科教學對提昇學生之學習興趣是有正面的幫助 2. 大多數學生認為網際網路融入數學科教學對個人之學習情況是有正面的影響。 3. 大多數學生不但認為藉由網際網路融入數學科教學的輔助可增進其對於學習內容的理解，更由於將網際網路融入數學科的課程安排有助於對數學的恐懼感會減少，而對數學會較有學習動機。
Ota&D uPaul(2 002)	電腦遊戲軟體對注意力缺陷過動症學童數學能力的影響	1. 電腦遊戲軟體增加學生的專注時間，也減少了與任務無關的行為，有助於提升學生的注意力。 2. 電腦遊戲軟體能有效提升學生的數學表現。

Richard Van Eck (2001)	使用電腦遊戲促進學生的對於面積概念的學習遷移。	1. 電腦的輔助可以幫助學生在面積概念上的學習。 2. 電腦的輔助可以幫助學生在面積概念上的學習遷移。
Hennesy(2000)	掌上型電腦應用於數學學習之成效	1. 掌上型電腦的運用可以有效的幫助學生學習。 2. 掌上型電腦的運用可以有效的提升學生的學習動機。 3. 掌上型電腦的運用可以增進學生使用科技產品的信心。n
Sivasubramanian(2000)	電腦對於學生學習數學圖表的影響	1. 使用電腦軟體可以幫助學生圖表解釋能力的發展。 2. 實驗組學生願意花較多的時間去嘗試解釋圖表。 3. 電腦動態呈現的特性，可幫助學生對於圖表的解釋更加精鍊。

綜合國內外對於資訊融入數學教學的實徵研究可以發現，學生對於資訊科技融入教學大多給予肯定及正向的評價，在學習成效以及學習態度上的表現也大多優於傳統式的教學方式。雖然並非所有的研究結果都顯示資訊科技融入教學具有正向的成效，但是資訊科技融入教學的價值仍是不容否認的。教師們還是要繼續嘗試創新教學方法，期待帶給學生更優質的學習過程，讓學生更有效地吸收學習內容。

第二節 資訊科技融入教學調查研究

本節整理國內外針對資訊科技融入教學所做之調查研究，探討目前資訊科技融入教學調查的趨勢與現況。

一、美國

美國國家教育統計中心(NCES)自從 1994 年即針對資訊科技在中小學的運用進行一系列的調查，調查之初主要著重於學校的連網率、電腦人機比等基礎建設。隨著資訊科技的多樣化與普及化，調查重點不再只侷限於基礎建設上，調查的方向也加入新的指標，例如：資訊科技的使用、學生獲取不當資訊的防範、課餘時間的電腦使用機會以及教師的專業發展。最新發布的報告為 2005 年出版的 *Internet Access in US Public Schools and Classrooms 1994-2003*。其調查結果顯示：

在 2003 年秋天，美國各公立中小學連網率已接近百分之百，而學校內教室的連網率，更從 1994 年的 3% 大幅提升到 2003 年的 93%(圖 2-1)。其中 95% 的公立學校連接寬頻網路，更有 32% 的學校已建置校園無線網路。電腦人機比已由 1998 年的 12.1：1 降到 2003 年的 4.4：1(圖 2-2)。有 48% 的學校開放電腦設備供學生在課餘時間使用，以增加學生在課餘時間使用電腦的機會。為了維護日益增加的設備，學校也需專人來負責設備的管理與維護。有 37% 的學校聘任專職人員負責，27% 的學校由學區提供專人負責，16% 的學校則由教師或其他職員兼任。有近九成的學校建置學校專屬網頁，但網頁管理工作則多是由學校教師兼任。各學校都體認到學生可能皆由網路獲取不當資訊，所以均透過網路過濾軟體或監控軟體進行管控，以防範學生自網路上獲取不當資訊。而在過去一年中，有 82% 的學校提供教師進修機會，將近一半的教師曾參與進修。

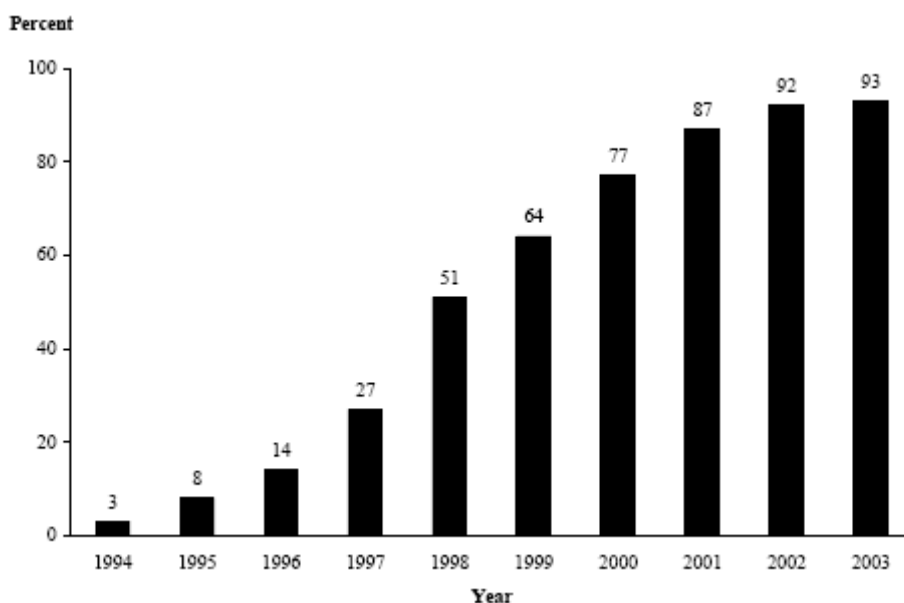


圖 2-1 美國學校內教室連網比率(NCES 2005)

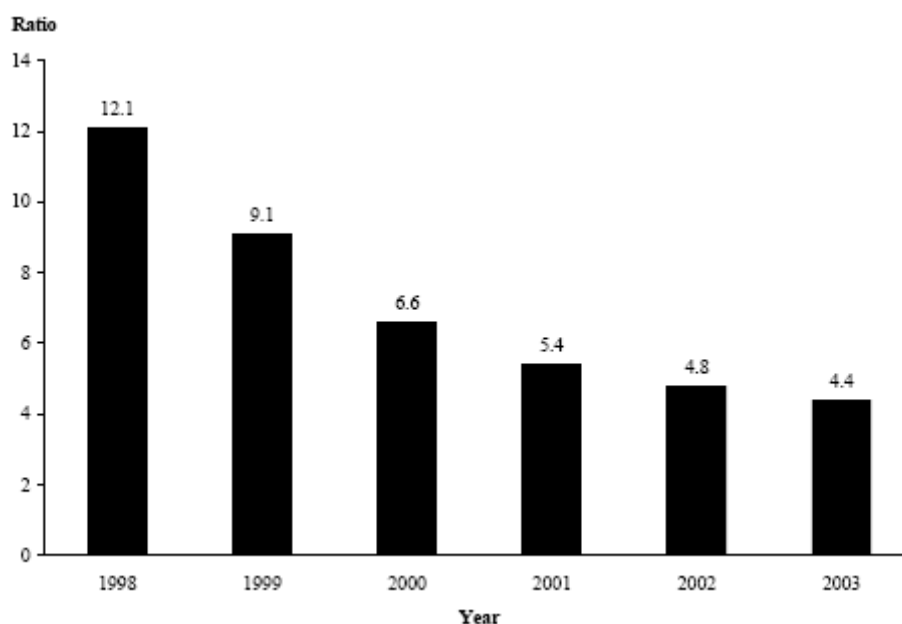


圖 2-2 美國校園電腦人機比(NCES 2005)

二、英國

英國自從 1998 年開始針對資訊科技在中小學的應用進行一連串的調查，最新一期報告 *ICT in Schools Survey 2004* 整理 2004 年三月所調查的資料，報告中指出，英國小學平均電腦人機比由 1998 年的 17.6：1 降到 2004 年的 7.5：1，中學則是由 1998 年的 8.7：1 降到 4.9：1，在中小學均呈現穩定的下降趨勢。每間小學平均擁有 6 台行政電腦，中學則平均擁有 45.6 台行政電腦供行政人員使用。超過 99% 的學校連網率，其中小學與中學的寬頻連接率分別為 30% 與 90%。有超過七成的學校提供教師個人電子信箱帳號，38% 的小學及 60% 的中學提供學生個人電子信箱帳號。在小學中，資訊科技融入教學比例以「數學」及「英語」佔較高比例，中學則是在各科目均實施資訊科技融入教學，其中又以「設計」課程的表現最好。在實施資訊科技融入教學的同時，過半數的教師也表示資訊科技的輔

助可以減輕他們的工作量。85%的小學教師及 81%的中學教師表示自己有信心使用資訊科技融入教學。調查中也發現，信心程度較高的教師能實施較高水準的融入教學，也較能體認資訊科技融入教學對於學生的學習所帶來的影響。

三、日本

聯合國教科文組織曼谷辦事處針對亞太地區國家的資訊科技融入教學情況應用進行調查，鄰近我國的日本在計畫結果報告書 *Meta-survey on the Use of Technologies in Education in Asia and the Pacific 2003-2004*中提到日本的資訊科技融入教學情況。在2002年，中小學的電腦人機比大約在10：1左右，幾乎所有的學校均能連上網路，一半以上的學校擁有寬頻連線，更有52%的高中以建立校內區域網路的聯接(圖2-3)。超過八成的中小學教師具有操作電腦的能力，66%的小學教師能運用電腦於教學之中，但國中及高中各只有46%及38%的教師能夠在教學中使用電腦(圖2-4)。在資訊融入教學的頻率中，有將近60%的教師平均一週實施一次以上，但也有近20%的教師幾乎不曾使用資訊科技融入教學(圖2-5)。學生使用資訊科技的頻率則以小學生較佳，超過三成的小學生平均一週使用一次以上，卻有近七成的國高中生幾乎不使用資訊科技來輔助學習(圖2-6)。

Type of school	Students per educational computer (Individuals)	Internet access rate (%)	High-speed (400 kbps or faster) Internet access rate (%)	Ordinary classrooms with LAN connections (%)
Elementary	12.6 (22.2)	99.4 (48.7)	52.8 (11.7)	23.2 (6.5)
Junior high	8.4 (11.2)	99.8 (67.8)	57.9 (15.9)	24.3 (7.1)
High school	7.4 (10.3)	99.9 (80.1)	75.7 (11.5)	51.8 (14.6)
Schools for the disabled	4.0 (7.7)	99.8 (59.9)	70.2 (10.4)	45.6 (12.0)

Note: Figures in parentheses are 1999 data, except for those on high-speed Internet access, which are 2000 data.

圖 2-3 日本中小學校園電腦人機比與連網率 (UNESCO Bangkok 2004)

Type of school	Can operate a computer (%)	Can use computers in teaching
Elementary	88.0 (63.0)	66.3 (36.5)
Junior high	87.1 (67.2)	46.1 (29.7)
High school	89.0 (73.8)	38.1 (28.1)
Schools for the disabled	82.3 (54.2)	37.4 (20.5)

Note: Figures in parentheses are 2000 data.

圖 2-4 日本中小學教師使用資訊科技信心比率 (UNESCO Bangkok 2004)

Type of school	3-plus time/ week (%)	1-plus time/ week (%)	1-plus time/ month (%)	1-plus time/ semester (%)	Less than 1 time/ semester (%)	Virtually never (%)
Elementary	24.3	30.3	19.3	6.3	3.8	16.0
Junior high	35.4	24.3	10.7	3.8	2.5	23.3
High school	43.0	22.9	9.2	2.1	1.6	21.3
Schools for the disabled	35.4	25.8	10.2	3.1	2.4	23.1

圖 2-5 日本中小學教師使用資訊科技頻率 (UNESCO Bangkok 2004)

Type of school	3-plus time/ week (%)	1-plus time/ week (%)	1-plus time/ month (%)	1-plus time/ semester (%)	Less than 1 time/ semester (%)	Virtually never (%)
Elementary	11.6	20.9	16.7	22.6	4.6	23.6
Junior high	6.5	4.5	3.7	10.6	7.9	66.9
High school	13.2	2.4	2.0	3.6	3.8	75.0
Schools for the disabled	13.5	6.4	6.1	9.7	4.0	60.3

圖 2-6 日本中小學學生使用資訊科技頻率 (UNESCO Bangkok 2004)

四、國內相關研究

SITES Module 1 是由 IEA 主導，全球 26 個國家參加，針對資訊科技在教學的應用所進行的比較研究。比較的時間在於民國 87 年年底，調查各國中小的資訊基礎建設、課程中運用資訊科技情形、教師之資訊科技教育狀況及學校行政對

資訊科技應用的的支持情形。其調查結果摘要如下：

- 1.在教學的型態(paradigm)方面，日本教學屬於偏重教師主導的 Traditional Paradigm，挪威的教學教屬於偏重學生主動學習的 Emerging Paradigm，台灣則介於兩者之間。但是資料並不能證明學校使用資訊科技有助於促進教學趨向於 Emerging Paradigm。
- 2.在課程應用資訊科技方面，台灣的小學較偏重反覆練習軟體，教室中電腦不多，較少使用資訊科技協助學習有困難的學生。與其他國家相比，台灣小學生使用文書處理軟體的比例仍偏低。國中方面，僅在繪圖軟體的使用上多於其他國家，但模擬軟體、統計軟體、CD 百科與及時資料擷取軟體這些在其他國家國中常見的軟體，台灣卻幾乎沒有。
- 3.在資訊科技的基礎建設方面，IEA 以電腦人機比作為學生使用資訊科技的指標，但台灣在此研究資料蒐集時(民國 87 年 12 月)尚未完成國中小擴大內需電腦的採購，所以報告中的資料可能會與報告撰寫時(民國 88 年下半年)的現況有所差距。但台灣與各國一樣，均有電腦軟硬體數量不足、周邊設備不足、網路過時及軟體不易與學科結合等問題。
- 4.在教師進修方面，台灣教師尚缺將資訊課技應用於教學的知能及技能，欠缺資訊科技之能的訓練，使得教師會因學生的資訊科技之能比本身強而絕得不自在。

SITES Module 1 研究結果顯示：整體而言，台灣中小學運用資訊科技的情形

略遜於挪威、芬蘭、新加坡等國民所得較高國家，在教室中運用資訊科技的情形尚少。

蕭惠君(民 87)為了解電腦網路在國中小學教學應用現況，針對台灣地區 300 間國小及 320 間國中的校長與電腦管理教師進行調查。研究中發現，台灣應用網路協助教學的情況尚落後於國外。雖然大部分學校與教師肯定網路教學對教師教學與學生學習的正面效益，但實際應用網路於教學並不普遍。當時台灣處於正在培養教師資訊素養的階段，能實際在教學中利用電腦網路功能的教師並不多。教師多只扮演資訊擷取者的角色，最常見的網路使用方式就是利用網路上的資訊來補充教材。除了電腦科之外，利用網路協助教學的學科以自然類科及人文學科為主。相對於教師的低落興趣，學生學習電腦網路的速度與態度均優於教師，儘管教師們反映學生使用網路的興趣主要在於休閒娛樂用途，但也顯示學生有濃厚的興趣去探索網路資源。

蕭惠君的研究結果顯示，教師多肯定電腦網路不僅提供教師豐富的教學資源及多樣化的教學方式，也提高學生的學習動機，改進教學品質，使得學生學習多元化。但也由於網路上的資訊沒有品質管制，教師與學生均有可能接觸到不正確或不恰當的資訊而造成負面影響。學校方面也都意識到這個問題，部分學校已著手制定規範採取防範措施。調查的結果顯示，當時利用網路協助教學的障礙主要有下列幾項：(1)硬體及經費問題(2)教師應用電腦網路的意願不高(3)缺乏應用網路協助教學的環境(4)網路教學資源質與量均顯不足(5)難以配合現行課程目標

及進度(6)升學主義阻礙教學的開放性(7)學校缺乏充足的資訊人力支援。

葉家睿(民90)針對245位花蓮縣國中教師進行調查，以瞭解花蓮縣國民中學教師如何利用網路資源，及應如何增進國民中學教師之資訊素養。研究結果顯示，花蓮縣國中教師所使用之相關電腦軟體，以網路瀏覽器（IE）為最多，其次為Word 文書編輯軟體，而電子郵件軟體則居第三位。在使用相關電腦軟體方面，研究發現約有半數以上的花蓮縣國中教師都經常在使用網路蒐集資訊，並使用Word 軟體來編輯教案、考卷等應用文件，且也已習慣使用電子郵件來傳遞資訊或建立聯絡網，使國中校園之資訊的流通加速也加廣，即校園的e 化已成為趨勢。教師在撰寫課程教材時，以上網收集資料者最多；市售參考書和上圖書館收集則平分秋色，位居其次。此說明對於地理位置較偏遠地區的花蓮縣國民中學教育而言，利用網路資源融入教學是彌補城鄉差異最方便、有效的方法。七成的花蓮縣國中教師對於利用網路資源融入各科教學的新型教學方式表示不焦慮。但也有將近三成的花蓮縣國中教師對此一新型教學方式感到程度不一的焦慮狀況。這也和另一項調查結果「教師很少利用電腦網路準備教學之原因，以不熟悉使用方法者最多」相符。說明學校及相關單位仍應繼續提供教室相關支援或進修機會，提升教室的資訊素養與能力，同時也能降低教師們對於新教學型態的教育與不安。

王文裕(民91)針對469位新竹縣國小教師進行調查，發現國小教師對資訊科技融入教學各層面狀況的較滿意的為行政支援、效用態度與教師資訊素養，不滿意的層面則是時間、學生資訊能力及軟硬體資源。新竹縣國小教師資訊科技融入教

學的意願不論在教學前、教學中或教學後都是正向的，可見新竹縣國小教師認為資訊科技融入教學，對教師及學生是有正面助益的。若從相對性來看，教師進行資訊科技融入教學的意願依序為：教學前、教學中、教學後。但資料也顯示受試教師對進行資訊科技融入教學之程度水準仍然顯著偏低，可能只介於「探索」與「注入」的層次之間。顯示資訊科技融入教學的品質仍有加強的空間。影響教師實施資訊融入教學的因素方面：其中效用態度、教師資訊素養與行政支援依序與教師意願的關聯性較大。此結果意謂著，教師如果認為利用資訊科技於教學中，對教學效果有幫助，則其意願也會相對提昇，其次是教師認為本身要有足夠的資訊相關能力，方能勝任資訊科技融入教學的工作，意願也會較強。另外，教師也認為要有行政的配合，支持教師的教學工作，才會促使更願意利用資訊科技協助教學。教師在自然與生活科技領域、社會領域進行資訊科技融入教學的比率較高，而健康與體育及數學領域較低。

陳神勇(民91)以澎湖縣國小教師為對象，調查其應用網路於教學的現況與意願。研究發現，國小教師應用網路輔助教學的情形日趨普遍與積極，大多數教師已能體認網路帶來的衝擊，積極應用各項網路資源輔助教學。經常應用網路教學的科目或領域以語文領域最多，其次為自然與生活科技。較少應用網路教學的科目或領域則是數學、健康與體育。國小教師經常使用的網路教學工具，以WWW最多，其次為E-Mail。應用網路的教學方式，仍以單向的教材蒐集與補充教學內容居多，其中以「利用網路資源規劃或補充教學內容配合各科教學」最多，其次

為「讓學生利用網路進行搜尋、分析、整理，以完成指定作業」、「應用電腦多媒體工具與網路豐富的學習資源佈置教學環境」。而教師應用網路學習或進修的方式也仍偏向單向的資料下載。整體而言，國小教師對目前學校整體應用網路教學環境尚稱滿意，但「班級缺乏網路連線設備」與「電腦設備不夠使用」卻也是最困擾教師的兩項因素。第三個主要困擾教師的因素是教師「缺乏電腦網路素養或能力」，調查中的另一個結果也顯示，教師們最希望教育當局或學校「開設資訊研習課程，提昇教師資訊教學能力與素養」以提升他們的意願。顯示教師資訊素養的提升是促進資訊科技融入教學一個非常重要的因素。

廖志書(民92)針對新竹縣435位國民小學健康與體育學習領域之授課教師進行調查，探討新竹縣國小教師資訊融入健康與體育學習領域之現況及需求。研究結果顯示新竹縣國小教師對資訊科技融入健康與體育的認知頗高、態度也積極。教師大多能利用網路的搜尋引擎找到該領域相關的教學資源，進行應用與規劃補充教學內容，在態度方面，教師對於資訊科技融入健康與體育的態度相當積極，喜歡用電腦網路來解決問題或該領域的相關資料，贊成這種教學方式，並願意花時間與精力來了解學習此種教學方式。在相關配合方面的滿意度較低，普遍認為學校的電腦網路設備不足以支援教師運用資訊科技融入健康與體育學習領域，而且網路上未有充分的教學資源，獨立編製課程又需要投入大量的時間與精力，在教學軟體資源缺乏、電腦設備不足，學校又未能提供相關的專業技術支援與設備維護的情況下，使得課程安排不易配合這種教學方式。大多數教師認為資訊科技

融入健康與體育學習領域的研習場次不足，自身在此種教學方式的研習時數不足，也認為學校要經常安排電腦網路相關的教師進修研習，才能幫助教師提昇資訊融入教學品質。

張文嘉(民92)針對南投縣國中教師資訊科技融入教學進行研究。62.0%的教師表示班級或專科教室中沒有電腦可供教師與學生使用，顯示大多數學校因經費的限制，只能提供教師於辦公室使用電腦，班班有電腦的理想需教育當局補助才能完成。研習進修方面，大多數學校經常辦理資訊融入教學相關研習。但大部分學校的教師在資訊融入教學方面，仍是獨立操作，少有組成團體分享經驗及交流，顯示教師在資訊融入教學的風氣方面，仍有進步的空間。教師對資訊融入教學之觀點方面，以「利用資訊科技設備，可以找到許多適合課程的教學資料、教材、媒體」的認同度最高，但教師對個人的資訊融入教學觀點之自評分數略高於中點的3分（平均3.44分），顯示教師平均的資訊融入教學觀點差強人意，尚有提升的空間。在整個教學過程的實際應用情況方面，以「準備教材時，我會使用資訊設備或網路，來蒐集資料、整理或製作合適課程資料」、「教學時，我會使用錄影帶、VCD、電視等資訊設備，向學生展示教學資料」、「教學評量時，我會利用電腦資訊設備製作學生評量文件」、「我會利用資訊設備，處理學生成績」等幾項應用為主。整體表現中、教師在「教學歷程」及「教學評量」上的資訊融入教學情形仍有待加強。

胡夢君(民92)針對158位台北市國小自然科教師進行調查，探討台北市國小自

然科教師之教學科技設備使用情形。研究中發現，台北市國小自然科教師已經具備應用科技設備於教學之初步能力。就個人背景而言，年紀輕、學歷高、資訊素養較佳或者擔任行政工作的自然科教師，在資訊科技設備使用上有較大的把握。年紀較長的自然科教師在科技設備的使用上，仍存在著個人資訊素養不足的問題，有待進一步提升。目前自然科教師最常用之教學科技設備為實物、錄放影機、電腦及印表機等。以設備種類來看，實物、模型、電視和錄放影機是台北市國小自然科教師最常使用之教學媒體。資訊科技設備則以電腦、印表機、單槍投影機、數位相機最為常用。整體而言，台北市國小自然科教師對於資訊科技的運用，主要在於上課、編輯教材、出考卷、統計成績以及上網查詢資料。利用資訊科技融入教學上，多能善用電腦和單槍投影機展示的特性來呈現教材。傳統教學媒體雖有被電腦和單槍投影機取代的趨勢，但是電視機和錄放影機在操作上的便利性仍獲得自然科教師的青睞。非資訊重點學校的自然科教師因為缺乏充足之資訊設備，因此在教學上仍以傳統之媒體設備為主，對資訊科技設備不足的學校來說，傳統教學媒體仍有其不可偏廢必須存在的必要。自然科教師在使用教學科技設備時，除了教師本身「資訊素養」的問題之外，最主要的影響因素還是在「設備」上。教育單位配發的資訊科技設備數量不足借用不便，高單價之單槍投影機又牽涉到操作保管的責任問題；此外設備之管理維修問題一直存在，經常故障不穩定的電腦會讓教學過程中斷，整體教學氣氛馬上凍結。這些都是造成部分自然科教師對於科技設備的使用怯步的障礙因素之一。雖然相關單位在近幾年致力推動資

訊科技融入教學，但是硬體設施及軟體資源的不足仍困擾著教師。

由上面的國內調查研究可發現，較早期的研究中，國內資訊教育仍在起步階段，不管在軟硬體設施或是教師的資訊能力方面皆有相當大進步空間，就算教師有意願實施資訊科技融入教學，在本身能力與環境設備的限制下仍感力有未逮。近幾年的研究則已有大幅改善，在政府的大力支持下，電腦軟硬體的質與量均有顯著的提升。但軟硬體的缺乏仍然繼續困擾著教師，目前所建置的設施仍不足以讓教師隨心所欲地方便使用，顯示這方面仍有待相關單位繼續努力。而教師實際應用上，仍多屬於單向的教材蒐集與補充教學內容，或是利用電腦出考卷、統計成績等日常工作。雖然上述活動能有效地幫助教師完成課程，但僅限於教師本身的教學工作，而無法實質幫助學生理解吸收所學內容。如何真正應用資訊科技輔助學生學習，應該是目前需嚴肅看待的議題。

第三節 影響資訊科技融入教學相關因素

資訊科技融入教學成功與否，端視教師是否能將資訊科技與課程及教學成功結合。本節欲探討影響資訊科技融入教學的因素為何及其相關研究，希望了解影響資訊科技與教學成功結合的因素有哪些？研究者歸納相關文獻，將影響資訊科技融入教學相關因素分為「教師自我因素」及「環境外在因素」兩大類。分別簡述如下：

一、教師自我因素

(一)教師實施資訊融入教學的態度

教師的態度、意願乃至於教學信念，對於教師實施資訊科技融入教學有很大的影響。而其中，教師的使用意願是影響教師使用資訊科技融入教學最關鍵的因素，如果教師沒有融入教學的意願，其他相關的努力就很難發揮功效。

何榮桂(民91)指出影響教師實施資訊科技融入教學意願的原因有三：

- 1.教師對自己的資訊素養缺乏信心，以為實施資訊科技融入教學需要純熟的資訊科技。
- 2.缺乏實例或網路共享資源，相關論文都太過理論導向，或需用到專業的軟體。
- 3.誤以為資訊科技融入教學只有在電腦教室才能進行。

(二)教師的資訊素養

教師必須了解學校硬體設備的操作方式、多媒體電腦整合運用、學校或網路上可用的軟體資源之種類與適用情形以及對教學內涵充分的瞭解，方能將可用的軟體資源以最適當的硬體設備呈現在最恰當的教學過程中，進而得到最佳的教學效果(王文裕，民92)。吳正己、吳秀宜(民90)認為教師應具備的電腦基本能力有三：

- (1)基本的電腦軟硬體使用及維護知識(2)電腦在教學上的應用能力(3)瞭解資訊科技應用引發的社會及倫理議題。ISTE在1993年，首次提出教師教育科技標準

(National Educational Technology Standards for Teachers, NETS·T)，為使此標準更具時效性，ISTE在2000年將其擴充為教師應具的六大能力：

- 1.教師應充分瞭解科技的概念與操作。

- 2.教師在科技的協助下，能規劃出有效的學習環境及學習經驗。
- 3.教師能運用科技輔助課程進行，幫助學生達到最佳的學習效果。
- 4.教師能運用科技協助各種有效的評量策略。
- 5.教師能利用科技提升其工作效率與專業實務。
- 6.教師必須瞭解與科技使用相關的社會、倫理、法律以及人類方面的議題，並實際運用於教學上。

(三)教師個人背景

教師的年齡、性別、學歷、婚姻、任教科目、教學年資、電腦相關研習的經驗等個人背景對於教師實施資訊科技融入教學有著一定影響性。例如：李曉玲(民 92)與張文嘉(民 92)的研究結果均指出男性教師在資訊融入教學表現上優於女性教師。胡夢君(民 93)也指出研究所畢業之自然科教師資訊融入教學表現優於師範院校畢業的自然科教師。

(四)時間

吳鐵雄(民 81)研究發現，由於教師每週科目教材的內容過多，教師為了趕進度，無心使用電腦輔助教學來上課。朱耀明(民 87)則指出教師在整合網路合作與傳統二種方式的教學活動中，其角色由「演講者」轉變為「輔導管理者」，此種角色的轉變使得教師的工作負擔加重。楊淑卿(民 87)則是建議減少教師每週授課時數，使其有時間使用網路及投入網路教學，以及調整課程進度並整合課程內容使其與網路資源結合。設計資訊科技融入相關課程或是指導學生使用資訊科技輔

助學習均需花費大量時間，教師在繁重的工作之餘，是否有足夠時間進行相關活動，也將是影響資訊科技融入教學的一個重要因素。

(五)效用態度

蔡俊男(民89)指出：所謂的效用態度是指教師對於資訊科技融入教學而產生的成效所持的接受程度。教師的教學最重要的就是要讓學生的學習有所成效。所以影響教師使用資訊科技意願的重要因素就在於教師是否能夠體認資訊科技可以提升他們的教學效果，若能了解這一點，教師才會有意願使用資訊科技融入教學。

二、環境外在因素

(一)學校的行政支援

學校行政人員在資訊科技的教學應用上，扮演著推動者、帶領者的角色，如建構校園網路化的學習環境、舒適化的學習空間、多元化的學習內容、人性化的學習界面等(溫嘉榮、吳明榮，民88)。教師備課時間的增長及電腦能力的不足，常是導致資訊科技融入教學不易實施的重要因素，這需要學校領導階層對於資訊科技融入教學抱持肯定與鼓勵的態度，並提供教師必要的行政支援，這些支援包括：課程的調整、進度的調配、設備的提供、減少授課鐘點及提供教學知能研習機會等。

(二)學校軟硬體設施

有了充足的軟硬體設施，才能建置良好學習環境。國內學校軟硬體設施雖

已大幅改善，但許多教師仍感到不足。電腦設備可能不符合教師教學需求，各學科或學習領域沒有專屬的資源教室，教室電腦的設置尚未普及等情況，仍然困擾著許多教師。

(三)專業技術的支援

一般學科教師並非資訊專業人員，多數僅具備基本的電腦能力。學校內設備若有專人負責維護，即可在教師遭遇困難時及時給予支援，幫助教師完成資訊科技融入教學的施行。

(四)同儕支援

不同學科的教學課程與教學設計均不相同，若在課程設計時遭遇問題，還是得跟同學科的教師共同合作，資訊專業人員並不一定能夠提供所需的協助。若能藉由相互合作吸取他人之優點，並對教材內容或上課方式互相討論，必能有助於提昇資訊科技融入教學的品質。

(五)學生資訊能力

資訊科技融入教學的實施，也必須考慮學生的資訊能力。教師需依據學生具備的資訊能力，設計有關的資訊科技融入教學活動，進而提高學生的學習成效。如果教師對學生電腦能力不了解，將影響到資訊科技融入教學的成效。

國內針對資訊科技融入教學之相關研究，大多以個人因素及學校因素作為主要的研究變項，本研究綜合各相關研究，將相關因素歸納為「教師個人背景」以及「學校環境背景」兩大變項。針對「教師個人背景」中的性別、年齡、年資、學歷、

專業訓練時數、婚姻等因素，及「學校環境背景」中學校規模、教學職務、授課

節數、授課人數及教室設備等因素加以探討。整理如下表：

表 2-2 影響資訊科技融入教學因素相關調查

變項	影響因素	研究者(年代)	研究樣本	研究結果
教師個人背景	性別	蔡俊男(民 89)	高雄市國小教師	男性教師使用資訊設施教學的意願顯著高於女性教師。
		葉家睿(民 91)	花蓮縣國中教師	教師利用網路資源融入教學之行為並不受教師性別因素之影響。
		王文裕(民 92)	新竹縣國小教師	男性教師比女性教師對資訊科技融入教學現況持較高的肯定。
		李曉伶(民 92)	澎湖縣國小教師	男性教師在資訊科技融入教學實施上優於女性教師。
		張文嘉(民 92)	南投縣國中教師	男性教師資訊融入教學表現顯著高於女性教師。
		陳神勇(民 92)	澎湖縣國小教師	不同性別教師在應用網路教學意願無顯著差異。
		胡夢君(民 93)	台北市國小自然科教師	男性自然科教師在資訊素養整體表現上顯著高於女性自然科教師。
		廖志書(民 93)	新竹縣國小健康與體育學習教師	男性教師資訊素養較女性教師好，運用資訊科技融入健康與體育的阻礙因素也較女性教師來得小。
	年齡	王文裕(民 92)	新竹縣國小教師	教師的資訊素養以 30 歲以下者最高
		張文嘉(民 92)	南投縣國中教師	年齡「35 歲以下」教師運用資訊融入教學情況顯著高於年齡「46 歲以上」教師。
		廖志書(民 93)	新竹縣國小健康與體育學習教師	26-30 歲教師在資訊科技融入健康與體育的態度上較 36-40 歲教師積極，但並無顯著差異。
		胡夢君(民 93)	台北市國小自然科教師	年輕教師明顯比年長教師具備更高之資訊的處理與分析素養。
		蔡俊男(民 89)	高雄市國小教師	年資 1~10 年的國小教師運用資訊設施教學意願顯著高於年資 20 年以上的國小教師；任教 1~5 年的國小教師在「教學活動中」意願則顯著高於年資 26 年以上國小教師。
		葉家睿	花蓮縣國中	年資較少的年輕教師對利用網路資源行為表

教師個人背景	年資	(民 91)	教師	現優於年資較深之教師。
		張文嘉 (民 92)	南投縣國中 教師	年資「1~5 年」教師資訊融入教學表現顯著優於年資「26 年以上」教師。
		陳神勇 (民 92)	澎湖縣國小 教師	任教年資 26 年以上之教師，應用網路教學意願較不積極。
		王文裕 (民 92)	新竹縣國小 教師	服務年資差異效果在運用資訊科技融入教學於各課程領域中並未達顯著。
		廖志書 (民 93)	新竹縣國小 健康與體育 學習教師	教師服務年資在資訊科技融入教學的現況、意願因素各因素上，無顯著差異。
		胡夢君 (民 93)	台北市國小 自然科教師	國小自然科教師之資訊素養，不會隨著任教自然科年資之不同而有所差異。
	學歷	蔡俊男 (民 89)	高雄市國小 教師	大學以上學歷之國小教師，其運用資訊設施教學意願顯著高於專科學歷的國小教師。
		李曉伶 (民 92)	澎湖縣國小 教師	教育研究所以上學歷的教師對進修學習層面的看法最正向。
		陳神勇 (民 92)	澎湖縣國小 教師	學歷為師專或師範之國小教師，應用網路教學意願較低。
		張文嘉 (民 92)	南投縣國中 教師	教師的教育背景對資訊融入教學的表現沒有顯著的差異。
		胡夢君 (民 93)	台北市國小 自然科教師	研究所畢業的自然科老師資訊融入教學整體表現顯著高於師範學院畢業的自然科教師。
		廖志書 (民 93)	新竹縣國小 健康與體育 學習教師	教師教育背景在資訊科技融入教學各因素上，無顯著差異。
	專業 訓練 時數	蔡俊男 (民 89)	高雄市國小 教師	接受 100 小時以上資訊相關研習進修的國小教師，其運用資訊設施教學意願較高。
		王文裕 (民 92)	新竹縣國小 教師	曾經修習有關資訊課程十學分或研習 100 小時以上的教師在教師資訊素養及時間的評估皆高於曾經參加部份資訊研習的教師。
		陳神勇 (民 92)	澎湖縣國小 教師	研習時數 100 小時以上之教師，應用網路教學意願較高。
		李曉伶 (民 92)	澎湖縣國小 教師	電腦資訊研習時數 101 小時以上的教師資訊科技融入教學實施最好。
		張文嘉 (民 92)	南投縣國中 教師	接受過「41~60 小時」及「101 小時以上」資訊研習進修的教師資訊融入教學的表現顯著優於資訊研習進修「0~20 小時」的教師。
		蔡俊男	高雄市國小	未婚教師的運用資訊設施教學意願顯著高於

	婚姻	(民 89)	教師	已婚教師。
		李曉伶 (民 92)	澎湖縣國小 教師	未婚教師使用資訊科技融入教學意願，均顯著高於已婚教師。
學校環境背景	學校規模	蔡俊男 (民 89)	高雄市國小 教師	小型學校國小教師運用資訊設施教學意願顯著高於中大型學校的國小教師
		陳神勇 (民 92)	澎湖縣國小 教師	不同學校規模教師在應用網路教學意願均無顯著差異。
		王文裕 (民 92)	新竹縣國小 教師	學校班級數在 7-18 班的教師對進行資訊科技融入教學意願較高，學校班級數在 41 班以上的教師則偏低。
		張文嘉 (民 92)	南投縣國中 教師	學校規模對於國中教師資訊融入教學的表現沒有顯著差異。
	教學職務	蔡俊男 (民 89)	高雄市國小 教師	級任與科任教師運用資訊設施教學意願並無顯著差異。
		張文嘉 (民 92)	南投縣國中 教師	兼任行政職務的教師資訊融入教學表現上顯著高於專任教師及導師。
		李曉伶 (民 92)	澎湖縣國小 教師	兼任組長的教師資訊科技融入教學實施顯著優於級任教師。
		王文裕 (民 92)	新竹縣國小 教師	資訊組長的資訊素養明顯高於其他職務的教師。
		陳神勇 (民 92)	澎湖縣國小 教師	不同教學職務教師在應用網路教學意願均無顯著差異。
		廖志書 (民 93)	新竹縣國小 健康與體育 學習教師	在「認知面向」、「態度面向」、「相關配合」因素上，主任的滿意度高於級任教師。
		胡夢君 (民 93)	台北市國小 自然科教師	行政兼任自然科教師明顯比專任自然科教師具備更高之資訊素養。
	授課節數	蔡俊男 (民 89)	高雄市國小 教師	不同上課節數之教師運用資訊設施教學意願沒有顯著差異。
		李曉伶 (民 92)	澎湖縣國小 教師	每週授課節數在 1~10 節及 16~20 節的教師，對教學環境的評價顯著高於每週授課節數在 21~25 節的教師。
		王文裕 (民 92)	新竹縣國小 教師	授課時數 11-15 節的教師資訊素養最高，授課時數在 21 節以上的教師在各層面現況的反應平均數均偏低。
		陳神勇 (民 92)	澎湖縣國小 教師	不同授課節數教師教學應用網路教學意願無顯著差異。
		蔡俊男	高雄市國小	班級人數對國小教師運用資訊設施教學意願

	授課 人數	(民 89)	教師	沒有顯著差異
		陳神勇 (民 92)	澎湖縣國小 教師	不同班級授課學生數教師在應用網路教學意願均無顯著差異。
	教室 設備	蔡俊男 (民 89)	高雄市國小 教師	教室有二部以上教室電腦的教師運用資訊設施教學意願顯著高於沒有教室電腦的國小教師。
		張文嘉 (民 92)	南投縣國中 教師	專科教室內放置電腦數量「4 部」的教師在資訊融入教學顯著高於教室內放置電腦數量「0 部」的教師。
		陳神勇 (民 92)	澎湖縣國小 教師	不同班級連網設備教師在應用網路教學意願均無顯著差異。

由表可看出，各影響因素對於教師實施資訊科技融入教學的影響，並無一致性的結果，但也可以由表中略見端倪，扣除沒有顯著差異的研究結果，仍可發現一定的趨勢。例如：男性教師的表現平均較女性教師來得好，年齡或年資較輕的教師也有較好的表現，學歷高及參與研習時數多的教師也通常會有較好的表現。在學校背景因素方面，兼任組長的教師有明顯優於其他教師。這些結果，應與一般所認為的情形相符。

第四節 結語

根據第二節所整理國內資訊科技融入教學調查可以發現，數學科資訊科技融入教學的比例在各學科之中明顯偏低(葉家睿，民91；陳神勇，民92；王文裕，民92)。這應該是與數學科內容特性有關，若是遇到計算的過程更是不易使用資訊設施協助教學。王文裕(民92)也提到這可能是因為教師認為國小數學多屬於基本概念的建立，所以不太需要使用電腦。分析資訊科技融入數學科教學相關研究也可

發現，很多都是以幾何圖形為主題，使用GSP或是其他軟體動態呈現教材以幫助學生學習。就課程內容特性而言，幾何概念的確是相當適合使用資訊科技來輔助教學的主題。但除了「幾何」之外，九年一貫課程數學領域還包含了「數與量」、「代數」、「統計與機率」和「連結」等另外四個主題，只偏重其中一個領域似乎是不妥的。針對特定課程內容設計數位化教材以供課堂使用，這樣的上課方式嚴格來說也只能算是電腦輔助教學，而不是真正的將資訊科技融入於平日的課程當中。如何真正將資訊科技融入於多數課程之中，是個值得深入探討的問題。有別於以往針對教師使用資訊科技的頻率、使用種類、使用方式等問題，本研究想了解教師在課程目標、課程設計、實際教學中是否跟以往有所不同，進而探討資訊科技融入教學對於師生雙方面所產生的影響。

由上一節文獻也可得知，教師背景對於資訊科技融入教學有的一定的影響程度，不出意料的，男性、年輕、學歷高的教師有較好的表現。但從另外一個角度思考，許多研究也顯示教師背景變項對於資訊科技融入教學的影響並沒有顯著差異，這代表了教師背景並不能代表一切，背景因素較差的教師仍能透過自身努力來提升教學品質。這也代表在分析教師實施資訊科技融入教學的方向需有所改變，應該更貼近實際的情況。教師的資訊能力、態度與信心不應該只是依變項，而是要將其視為自變項，探討教師的整體教學目標、課程設計以及本身條件對於教學活動與教學成效有何影響，才能真正瞭解資訊科技所帶來的影響。