

第二章 文獻探討

本章在探討資訊科技融入教學之方法探討，由學習理論再到教學方法；另探討九年一貫課程的配套資訊科技融入教學沿革；最後整理過去相關研究之結果，並就文獻資料加以歸納、比較與分析，以作為本研究的理論基礎。本章共分三節，第一節探討資訊科技融入教學之方法；第二節探討資訊教育的發展及相關議題；第三節資訊科技融入教學相關研究之探討。

第一節 資訊科技融入教學之方法探討

近年來，資訊科技的發展及教育革新的引導下，教室教學及學習的生態面臨新的改變，欲了解資訊科技融入教學之方法前，先探討學習理論。以下先探究行為學派、認知學派和建構主義之學習理論。以及資訊科技融入教學之方法探討直接式教學法及建構式教學法實施方法，如編序教學法、構式網路教學模式、網頁主題探究法及大六法等。

壹、學習理論

一、行為學派

行為論強調教師角色的重要，教師控制學習情境及獎懲，進而引發學生學習。行為主義之父史金納（Skinner）視教師的職責為修正學生的行為，建立能增強學生預期回應的情境，並指導他們在類似情況中展現同樣的預期回應。這些行為原理構成兩股大家熟知的教育潮流：班級管理中的行為改變技術（behavior modification techniques）與編序教學。（魏立欣，2004）

根據 Skinner 操作制約及增強作用的理念，有效的學習在於刺激、反應與增強的形塑。因此行為主義的學習理論主張將教學的內容分成很

易掌握的細小單元，依序學習，以便於學生在學習完每一個小單元後給予適當的增強。故行為取向學習理論在教學上的啟示與應用如下（沈中偉，1995）：

- 1.在設計前，應確定學習目標及學習者的先備知識。
- 2.進行工作分析，將每個大單元細分為小單元，每次只教一次小單元，以利學習者學習。
- 3.學習的內容由易而難呈現。
- 4.回饋或增強呈現方式應合學習者的年齡、程度與需求。
- 5.對於正確的回答應給予正增強，以維持學習動機，而且必須避免過度的讚賞，而忽略了學習內容。
- 6.對於錯誤的回答應給予回饋，提示為何回答是錯誤的，鼓勵學習者深入地思考。
- 7.給予學習者反覆練習的機會，精熟學習以促進學習保留。

行為主義學習理論對低層次的認知學習及技能學習是適用的。

二、認知學派

自 1960 年代末期，學習理論的思潮由行為學派轉為認知學派，認知學派關心知識如何在大腦中儲存，以及如何被提取及使用。因此支持認知學派的學者為認知學習理論定義：為了解人類行為，而對人類的心智結構與心智運作歷程所做的科學分析（Anderson，1990）。

認知學派學習理論重視學習者的心智活動與認知的歷程，包括探究人類的記憶、知覺、語言、理解、推理、思考、問題解決和學習等主題（鄭麗玉，2005）。故認知學派強調內在動機才是學習真正趨力，這要

比外在的刺激與增強來得重要。以下探討奧斯貝爾的認知學習理論，以及認知學派主要架構理論蓋聶的訊息處理模式。

(一).奧斯貝爾的認知學習理論：

奧斯貝爾 (David P. Ausubel) 強調新的學習必須能與個體原有認知結構中的舊經驗取得關聯，才是「有意義的學習」(meaningful learning)。由於這種關聯或意義未必為學習者本身所察覺，因此他主張教師可透過「前導架構」(advance organizer) 的方式，協助學生進行有意義的學習。此外，他認為知識的獲得是學校教育的重要目標，而要傳遞大量的知識，最經濟、有效的方式莫過於「接受式學習」(reception learning)，也就是說，由教師將學習內容組織成最後形式，直接呈現給學生；就教學的觀點則稱之「講解式教學」。(張新仁，2003)

(二).蓋聶的訊息處理理論：

蓋聶 (R. M. Gagné) 早期屬於行為學派，晚年則趨向認知學派，主張以「訊息處理模式」解釋人類的內在學習歷程，因此他的學習理論充分融合了行為學派和認知學派的觀點。

蓋聶 (R. M. Gagné) 主張以「訊息處理模式」(information-processing model) 來解釋人類的內在學習歷程。他認為學習者在學習和記憶的過程中，涉及不同的大腦結構和訊息轉換歷程，這些便構成性質各異的若干「學習階段」(learning phases)。他認為若要每個學習階段都能發揮應有的功能，則有賴「教學活動」(instructional events) 的配合 (張新仁，2003)。

他主張教師若要將理論與實務連結，必須完成至少三項任務(魏立欣，2004)：

- 1.確定已經獲得先備技能：教師必須確定學生具備所有學習新技能所需要的先備技能。這可能包含特定技能的構成要件或教導的順序。Gagné 稱這類的技能為「學習階段」。
- 2.支持教學條件：教師需要提供嚴謹組織過的教學演示及活動順序，幫助學生瞭解（過程）、記得（編碼與儲存）及遷移（擷取）知識與技能。
- 3.決定學習的類型：教師需要依據不同類型的學習變更學習條件。

三、建構主義

「建構主義」在解釋人們「如何獲得知識」，它認為知識起於人們主動的建構而非被動的接收。建構主義是一種理念，沒有固定的、標準的模式，只要符合建構教學的理念與精神，並達成課程與教學目標的教學方式，都是可以應用的（沈中偉，2005）。1980年代起，它對美國的科學和數學教育產生衝擊，並於1990年代影響我國的數理教育（潘世尊，2003）。

(一).John Dewey 約翰·杜威的社會建構主義

約翰·杜威被視為建構主義的始祖，五四運動時曾至中國講學，其思想影響近代中國教育思想甚巨。他的教育哲理在二十世紀初落實在芝加哥大學所建立的一所實驗學校中，他的主張有下列幾點：（魏立欣，2004）

- 1.課程應該引發自學生的興趣。他主張讓每位兒童的經驗決定個人的學習活動。
- 2.課程的主題應該相互整合，而非各自孤立。
- 3.教育是成長，而非目標。他認為教育是一個用來協助個體去瞭解

自己文化、發展社會關係與個人在社會中獨特角色的方法。

4.教育是透過與生活結合而發生，而非藉由課程的參與而發生。

5.學習應該是實作且以經驗為本位的，而非抽象的。

約翰·杜威的強調是學生的學習應集中在有意義的活動中，這也就是他所主張的「教育即生活」、「學校即社會」。

(二).Lev Vygotsky 維高斯基的鷹架作用

維高斯基是倡導社會建構主義，強調個人知識的建構是藉由師生及同儕間交互作用的結果，其所主張的「潛在發展區」(Zone of proximal development) 理論，所衍生出的教學策略有鷹架理論(scaffolding) 及合作學習(cooperative learning) 等。

維高斯基認為有效的教學應發生在「潛在發展區」，所謂的「潛在發展區」即是指學習者在既有的先備知識及未知之間的區域，教師若能在此區域適時地助學生一臂之力，設計良好互動式的教學活動，則學生能建構屬於自我的知識，使得潛在的能力得以發展。

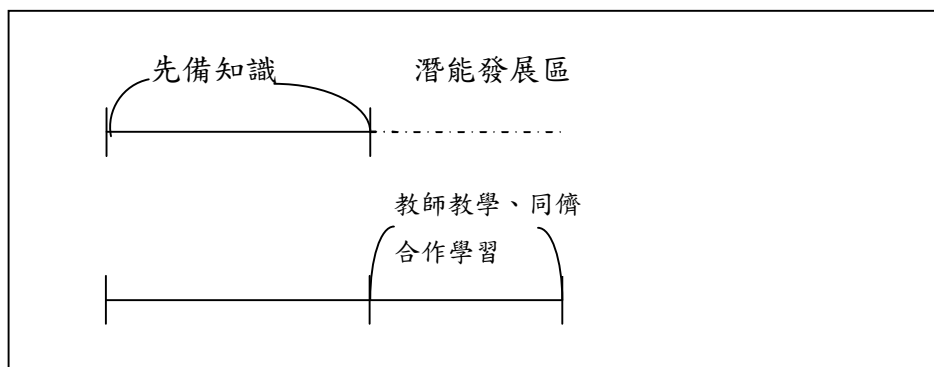


圖 2-1 潛在發展區

在教學的過程中，教師或程度較好的同儕提供鷹架，以協助學習者達到預定的教學目標。鷹架可能是任何工具或教學策略，其特點即是互動的功能 (Palincsar,1986)。

維高斯基所倡導合作學習，認為學習應建構在社群內，教師、家長和同儕都是學習夥伴。他強調學生應透過討論及互動，提出自己的想法及意見，並回應他人的想法及意見，培養主動學習的習慣。在合作學習的過程中能建立人際關係及表達溝通能力，進而培養團隊精神以建立自信。

貳、資訊科技融入教學實施方法

一、直接式教學法

直接式教學法是指教師直接講授所知道的知識或技能，然後對學生提問、討論、說明、澄清與練習，以達成教學目標，是屬於「教師中心」的教學模式。直接式教學法是以教師為中心的教學法所以又稱講述法，是至今最常被使用的教學方法。教師除了講述教科書的內容外，可搭配多媒體、資訊科技進行教學。主要依據學習理論為行為學派學習理論和奧斯貝爾及蓋聶的認知理論。

很多研究結果顯示直接式教學法對國小學童的英語拼字、寫作(Gettinger,1993)、閱讀理解(Schug, Tarver, & Western,2001)、四則運算數學(Gersten & Keating,1987)、資訊教育課程(沈中偉，2001)均有顯著的學習成效。

行為學派與訊息處理論奠定了直接式教學法的基礎，這被稱作系統化教學法，將學習理論組合成一個個教學準備的步驟。系統化教學設計的主要觀念與技術，可分為分析、設計、發展和評鑑四個階段。每個階段又可再細分為幾個步驟。分析階段分為界定教學目的、分析教學內容和分析學習者特性與起點行為。設計階段分為分析教學資源和訂定教學目標。發展階段分為發展教學策略、製作教材和發展學習成果評量工具。評鑑階段分為進行形成性評鑑和進行總結性評鑑（朱湘吉，2003）。課程軟體的發展經由系統化設計，將教學想成一個系統，這將可以幫助教

師運用課程軟體完成教學，並經由電腦系統瞭解評量的結果，更可借以改善自己的教材與教學計畫。

(一).直接式教學法優缺點

由於直接式教學法方便、省時、有彈性，且能有系統、有結構地將教學內容呈現給學生，教師有效的解釋可協助學生獲得正確的概念和資訊，不論在大班級或小班級中，如果教師的組織能力與表達能力很好，且能搭配其他教學方法，以鼓勵學習者主動參與學習討論，則不失為一種便利的選擇。（沈中偉，2005）

在台灣普遍的「考試領導教學」，直接式教學法可以要求學生達成某些教學目標，課程教學過程中枯燥乏味且與教室外的應用明顯脫節，對直接式教學法有了以下的批評：

- 1.不易長久維持學生注意力。
- 2.僅適合低層次的教學目標，不適用於學生創造、解決複雜問題之類的教學目標。
- 3.偏重知識的灌輸、難以培養學生自主學習的習慣等。
- 4.對學習遲緩或跟不上進度的學生會產生無聊感和無助感。
- 5.缺乏同儕間的互動。（王財印、吳百祿、周新富，2005）

(二).資訊科技融入教學之應用

直接式教學法在資訊科技融入上的應用，將列舉下列二例分別說明之。

- 1.運用簡報軟體如 Office 系列之 Power Point 並使用直接教學法，採用下列六項教學流程（沈中偉，2001）：

- (1)告之教學目標。
- (2)複習舊知識與喚起舊經驗。
- (3)呈現新教材與示範教學。
- (4)指導練習、提供回饋與修正。
- (5)提供作品欣賞，並給予練習。
- (6)綜述要點。

2.教學軟體反覆練習：大部份的反覆練習軟體皆依據 Skinner 的增強原理所發展而成，例如學生如果回答正確即可獲得獎或有趣的圖片。這些軟體常被用來協助學生們記憶重要的訊息，因為反覆練習背後的原理是以回饋來增加正確回答的次數。（魏立欣，2004）

直接式教學法限於完成低層次教學目標，是種行為取向教學方式，雖受到各方批評，但它使用了幾項影響學習效果的重要因素，包括了解學習者的先備知識，引發學習者的學習動機，讓學習者反覆練習，有了學習遷移產生回饋等。若能將資訊科技融入教學，善用資訊科技多媒體的特點吸引學習者，誘發其學習動機；或者利用電腦教學軟體讓學習者增加練習的次數，在軟體中計設出學習成效的回饋，提供教師教學及學生學習的方向。因此將直接式教學法運用在資訊科技融入教學中是種教學方法，相信也是教師們所樂於採用的教學方式。

二、建構式教學法

建構式的教學策略認知科學的學習原理為基礎，特別著重於學生的學習動機及應用能力，它們試圖解決行為學派、訊息處理學派已知的缺點（魏立欣，2004）。其主張知識是由學習者所自行主動建構的，而非被動的由外界所灌輸；知識是師生和同儕間互動溝通與建構的歷程；並

強調學生先前或先備知識的重要性，主張學習者在學習時應統整新知識與舊有的或先前的知識（朱則剛，1996）。

近幾年所盛行的合作學習法即緣起於社會建構主義的思潮，對於資訊科技融入教學實施的方式有很大的啓示。

(一).資訊科技融入教學的方法

在建構主義理論基礎下國內外學者發展了資訊科技融入教學的方法，以下將介紹建構式網路教學模式、網頁主題探究教學法（WebQuest）、大六法（Big Six）。

1.建構式網路教學模式

建構式網路教學模式是由國內學者沈中偉在國民小學進行「臨床教學」時，根據認知心理學及建構主義理論所發展的科技融入教學模式，此模式包括了四個階段（沈中偉，2005）：

- (1)主題探究階段：包括了四種教學策略：辨認問題、闡釋問題、聯想與轉化及執行選擇；學生經由探究的過程，可辨認問題，同時思考解決問題的方法。
- (2)鷹架教學階段：利用合作學習，學生提問，經由相互討論，教師再澄清問題，引導學生成功解決問題。故此階段分成四種教學策略即是提問、討論、澄清及引導。
- (3)後設認知階段：此階段包括兩種教學策略是評判其適切性及保留或捨棄。學生搜尋到很多網站，經由教師指導判斷資訊的正確性。
- (4)建構與重組階段：此階段包括三種教學策略是組織與統整資訊、互動討論及繪製概念圖。運用概念圖統整資訊使學生建構

自己的知識。

以上四個階段皆考慮兒童的起點行為與特性，並形成一個循環。以學習者為中心的教學模式，學習者藉由小組合作學習、互動、討論並發表意見，而教師則是扮演發問者及引導者的角色。

建構式網路教學模式不但有助於學生建構知識領域，還可以培養良好的學習態度和習慣（沈中偉，2005）。

2. 網頁主題探究教學法（WebQuest）

WebQuest 網頁主題探究教學法是以建構主義理論基礎發展，並以任務（Task）為主題破除學科界限，由學生間異質性分組合作學習，利用網路科技資源進行探究學習活動，最後以網頁、簡報或文書處理等軟體來呈現其探究的結果，此項教學法不強調教學過程，而對學生學習過程給予相當重視，對學習的歷程及結果給予評量的策略。

網頁主題探究教學法主要由美國聖地牙哥州立大學教育技術系的 Bernie Dodge 和 Tom March 於 1995 年所發展。其教學法是指學習者的學習活動來自網站（web）。為了促進學習成效，WebQuest 更關心如何運用資訊，以幫助學習者作分析、綜合和評價（analysis, synthesis and evaluation）等高階思維，而不只搜集資訊（<http://webquest.sdsu.edu/overview.htm>）。

一個 WebQuest 必須包括介紹（introduction）、任務（Task）、過程（Process）、資源（Resources）、評量（Evaluation）、結論（conclusion）六個部分：

- (1) 介紹（introduction）：給定學習者學習的方向及引起學習者的學習動機。

- (2)任務 (Task)：指學習者在完成學習後學習者將要完成的事項進行描述，應具體地呈現一件作品，如 PowerPoint、word 等或口頭報告的要求。
- (3)程序 (Process)：教師給學習者完成任務之步驟分析，這程序應簡短而清晰。
- (4)資源 (Resources)：即是關於此主題的網站清單、教科書、圖書館書籍或其他多媒體影帶。
- (5)評量 (Evaluation)：為了解學習者學習結果，運用一個評量檢核表來評定學習者是否獲得高層次思考。
- (6)結論 (conclusion)：對此次學習下個結論，並提出問題提供給其他教師及學習者加廣思考。

無論是教師或學生皆可利用 WebQuest 網站來完成主題探究教學或學習，在搜尋引擎上輸入 WebQuest 就有上百個相關的網站，在官方網站上有個資料庫收集設計優良的 WebQuest。在香港中文大學教育學院 <http://course.fed.cuhk.edu.hk/community/webquest/> 也收集許多中文 WebQuest。另在台灣致知網 <http://pbl.nutn.edu.tw/> 也集合了國中小教師推廣 WebQuest 網頁主題探究教學法。

自從 WebQuest 模式被提出來後，網路上有上百個課程被提出來，學習的資源來自網路，希望學習者的善用時間於分析、歸納課程內容引發高層次的思考而不僅是藉由 URL 清單在網路上搜集資料，故 Bernie Dodge (2001) 提出五項設計 WebQuest 的原則：

F: Find great sites 找出優質網站。使用搜尋引擎找出優質網站，並學會運用高階的索引技巧。另深入探索一個優質網站，因在網站的某處你將有驚奇的發現。

O : Orchestrate your learners and resources 精心安排學習者及學習資源。為合作學習將學習者做異質性分組，每位組員各有其工作但彼此依賴完成主題探索。在教室或實驗室學習資源有限之下如電腦不足或無法上網，教師也應將學習資源充份安排給每位學生。

C : Challenge your learners to think 激發學習者思考。優良的 Webquest 設計即是訂定良好的任務 (Task) 或主題，良好的任務或主題不是要學生搜尋網頁後再用 Power Point 簡報來重述一次，而是要經由學習者相互討論或辯論進而激發學習者思考、分析及歸納的能力。任務設計例如：安排不同的三條台灣旅遊路線，以滿足三個不同的家庭。或探究台灣森林局、環保人士或高山原住民觀點討論之。

U : Use the medium 善用媒體。雖然 WebQuest 模式是建構在網路資源上，但若教室的電腦不足，教師可以將相關的網頁印起來，而成為 BookQuest。此外運用電子郵件、網路討論區、或是攝影設備紀錄所知的資訊，將使課程更具趣味性。

S : Scaffold high expectations 架構高期待的鷹架。一個優質的 Webquest 是期望學習者從未涉獵的題目，所以教師建構一個鷹架讓學習者更加清楚學習的過程。

以上五點原則，取其字母字首而成為「FOCUS」是所謂的焦點，即是建立 WebQuest 網頁主題探究的焦點。

March (2003) 認為 WebQuest 是在營造一個讓學習者產生互動與主動建構的學習環境，也是一種鷹架式導引的結構，用來連結國際網路上有用的資源和真實的任務 (沈中偉，2005)。為使學習者建構高層次的思考，透過合作式學習，相互依賴，利用網路上的資源以探究開放式的任務。所以網頁主題探究教學法強調豐富教學資

源、團隊合作式的學習、問題導向的教學活動、探索式的學習活動、質化式的評量策略。

3.大六法 (Big Six)

在實施資訊科技融入教學中，提昇資訊素養是重要的，Johnson 與 Eisenberg (1996) 認為大六法是一種解決問題的技能，有(1).定義任務；(2).收集資訊策略；(3).資訊找出與存取；(4).應用資訊；(5).綜合整理；(6).評鑑。雖然這六大技能比全球資訊網更早就被提出，但在浩瀚的網際網路資訊蒐集中及問題解決上，大六法對於學習更加重要。Roblyer (1998) 指出，學生似乎對於大六法前三項較有興趣，也認為較容易；而認為應用、分析、評鑑的工作是最為困難。儘管如此，這六項能力中的每一項皆有其重要性。

Eisenberg (2002) 指出 Big Six 具有下列特性 (高健智, 2005) :

- (1)Big Six 結合資訊搜尋和使用的技能，並以科技工具做有系統的資訊尋找、使用及評估。
- (2)Big Six 能幫助學生以更聰明的方式發展技能，和了解自己必需更有效地去尋找、處理和使用資訊。
- (3)Big Six 是種歷程的模式，一個成功的資訊問題解決包含六個階段，每個階段又分成二個次階段。
- (4)Big Six 並不需要依照線性的順序來完成。
- (5)學生在有資訊問題需要解決、或需要做決定及完成任務等事情時，都可隨時來運用 Big Six。
- (6)Big Six 可應用於各個學科，並且跨越年級的層級限制。
- (7)結合班級課程與活動的方式，能讓 Big Six 技能學得更好。

Big Six 法能提供了一個系統化的資訊問題處理技巧，在美國實施除了教育當局政策明確外，領域教師、資訊教師及圖書館員的通力合作，把 Big Six 法融入到各領域課程中，是其成功的關鍵因素所在，在多次國際資訊素養研討會中，被推薦為提昇資訊素養最佳策略之一（Big6.com，2002）。

使用 Big Six 法應用於教學，在培養學生「問題解決」的能力、「界定問題」的能力、「解決方法」的能力上是有所助益的（楊孟泰，2004）。

賴苑玲（2004）指出美國資訊素養教育這幾年已經在各中小學推展得非常成功且很普遍，除了教育當局有明確的政策外，學校教師、科技教師與圖書館員的全力合作，是其成功的因素，其發展模式也可供我國教育主管當局參考，以全面提升教師的資訊素養，培育具有資訊素養的兒童，奠定其終身學習的能力。

(二).建構式教學法優缺點

建構式教學法優點：

- 1.從教師為中心的教學轉變為學生為中心的學習。
- 2.從競爭式個別學習轉變成團隊式合作學習。
- 3.激發學生的學習動機。
- 4.提昇學生的創造力。
- 5.提昇知識層次到理解、應用、分析及評鑑層次。

建構式教學法的批評（魏立欣，2004）：

- 1.教師難以證實學習者在技能上的學習。

- 2.許多學習者可能缺乏處理相關問題解決的先備能力。
- 3.學生可能挑選並非最有效的學習。
- 4.並非所有主題皆適合建構式教學法。
- 5.學生在建構式教學中花費較長的學習時間。

(三).資訊科技融入教學之應用

在建構式教學法下資訊科技融入教學的應用，依循建構主義的精神，在學習者學習前資訊科技提供資源，在學習後提供工具，讓學生表現其所知及所學，如運用 Power Point 電腦簡報軟體或網頁製作工具 Front Page、Dreamwave 等來組織、設計與呈現其學習成果。

運用資訊科技促進合作教學，教師可以使用電腦多媒體簡報、網路資源等教學科技媒體，呈現其內容建立鷹架，再進行分組討論，利用分組討論，在學習者充份溝通及互動下建立合作學習。

三、直接式教學法與建構式教學法之整合

在直接式教學法與建構式教學法因各自理論所建立教學模式而有不同，考量學習者的個別需求也有差異（Cloke & Sharif, 2001），直接式教學法是：

- (一).當老師在有限時間下，如何掌控個別學習者的速度和實施補救教學。
- (二).讓學習的途徑更為快速，特別是基本技能的教學，因為它是日後較高技能學習所需具備的先備技能。
- (三).當實作費時與勞力密集的工作時（如：技能練習），使得教師教學時間更有彈性而自由，但相對的學生的需求更為複雜。

(四).學生對學習技能持有高度動機時，教師提供教學的程序。

而建構式教學法是：

(一).教師藉著有意義、真實情境引發學習者的學習，使學生所習得的技能與其背景、經驗有密切相關。

(二).學生是扮演積極而主動的角色。

(三).經由分組或合作性的學習活動，教導學生共同學習，一起解決問題。

(四).強調學生積極參與較高層次的技能學習活動，同時需要較低層次技能為先備知識。

建構式教學法及以學生為中心的學習模式是資訊科技融入教學最佳的應用，但直接式教學法並非無法達成資訊科技融入教學的目標。一位自然領域教師若能用簡報系統或多媒體先建立生物演進過程，使學生具先備知識，再運用網際網路資源以建構式教學法轉化學生知識，那學生的學習將更為完整。

第二節 資訊教育的發展及相關議題

本節探討資訊教育的發展，從我國資訊基礎建設、資訊教育的推展到九年一貫資訊科技融入教學的發展。在資訊科技融入教學後教師基本的資訊素養為何？九年一貫資訊科技融入教學施行內容，及資訊科技引發的教學變革為何？

壹、我國資訊教育的沿革

資訊教育的推動是國家邁向現代化的重要施政方向，我國資訊教育發展的開端在民國七十二年高中開電腦選修課程，而教育部於民國七十九年推動建立台灣學術網路(TANet)，為台灣的資訊網路教育開啟了新機；接著民國八十六年國中電腦課程列入必修科目，直至民國九十年九年一貫課程的啟動，資訊教育向下延伸。我國在有系統的規劃下推動資訊教育，從電腦硬體建設、教育資源軟體的整合到運用資訊科技創新教學，顯示政府重視資訊基礎建設，以期在數位知識經濟的時代提升競爭力。

為因應資訊科技的迅速發展的潮流，教育部自民國八十六年推動十年的「資訊基礎建設計畫」，同年國中的電腦課程正式列入必修課程，我國基礎資訊教育於是正式展開。因資訊科技快速變化，八十七年七月將該計畫加以修正，主要內容有資訊軟硬體環境建置、在職教師培訓、教學資源充實及推廣應用等。我國的資訊教育政策主要根據下列五項計畫，將分述於後。

一、資訊教育基礎建設計畫

資訊建設乃提升國家競爭力之基礎，自八十七年度起推動實施資訊教育基礎建設計畫（教育部，1997），實施期間預定為八十六年至九十六年，為期 10 年。分為短期目標（八十六年七月～九十年六月）和長期

目標（九十年七月～九十六年六月），以利整體資訊教育環境建置與普及。重點工作說明如下：

(一).建置國中、國小電腦教學（電腦教室及教室電腦）與網路連線設備，強化各級學校資訊教育基礎建設。

(二).開辦國中、國小、高中、高職及特殊教育在職教師資訊培訓班，加強在職教師資訊應用培訓，提升教師具備下列基本資訊素養之能力：

- 1.於民國九十年起實施九年一貫新課程時，將資訊融入各科教學中。
- 2.電腦與網路將成為教與學的重要工具。
- 3.每一位教職員均能將資訊用於日常教學與工作中。

(三).修訂公布「國民中小學電腦教室暨網路教學基礎設備參考規格」及「高級中學及職業學校電腦教室暨網路教學基礎設備參考規格」。

(四).鼓勵民間團體認養電腦教室，加速學校資訊教育環境建設及社區資訊活動之推展。

(五).規劃設置全國及縣市資訊教育軟體與教材資源中心，整合各界資源、建立共享，以均衡城鄉差距。目前已設置全國資源中心一所及國中小學縣市資源中心四十五所，高中職資源中心三十二所。

(六).發展電腦輔助教學多媒體光碟—「好學專輯」系列，充實教學媒體資源。

(七).辦理資訊教育推廣與宣導活動，普及資訊教育。

資訊教育基礎建設計劃重點在各國中小學校電腦教室的建置，網路環境佈置，並加強在職教師電腦軟硬體的操作，充實教學媒體，運用國

中小電腦教室加強社區家長資訊能力的提昇。以上說明了資訊化校園的建構對目前國中小學校資訊教育的發展占極重要的地位。

二、「資訊教育基礎建設計畫」擴大內需方案

「資訊教育基礎建設計畫」擴大內需方案（教育部，1998）重點工作如下：

- (一).充實中小學資訊教育軟硬體設備，使所有國小均有電腦教室，並以上電腦課時一人一機為目標，另購置國中小學校教學軟體。
- (二).建置中小學連線設備及補助偏遠地區學校通信費用，使所有學校均可專線連接網際網路。
- (三).完成中小學在職教師資訊應用培訓費用，以資訊培訓服務到校方式，聘請資訊教師到校開班，提供教師在校學習基本資訊應用能力的研習，使所有中小學教師均有機會進行基本資訊素養之培訓。
- (四).加強設置國中小及高中職資訊教育軟體與教材資源中心，充實中小學學科網路教材。
- (五).購置二部可移動式電腦提供資訊推廣重點學校於學科教學使用。
- (六).推動台灣學術網(TANet) 到中小學，補助各縣市教育網路中心、連線機房及各網路中心設備費、運作維護費及業務推廣費等。
- (七).購置無障礙電腦工作站及上網輔具供特殊學校及身心障礙學生使用。
- (八).加強九所師範學院購置電腦教學設備。

此擴大內需方案延續資訊教育基礎建設計劃內容，強化國中小學校軟硬體設備及連線設備，提教師基本資訊應用能力的課程，充實學科網

路教材，以上的重點工作無非是為九年一貫課程中資訊科技融入教學奠下厚實的基礎。

三、台北市資訊教育白皮書

行政院實施『擴大內需』方案，開始建置全省國中小的電腦教室。台北市配合教育部資訊教育政策，訂定資訊教育白皮書（台北市教育局1998），為期三年。

於八十七年六月發表了「台北市資訊教育白皮書」，從八十七年七月起分三年實施，三年內預計投資近廿八億元的資訊教育預算。希望在邁入廿一世紀時，能達成如下的願景：

- (一).建立優良的資訊教學環境：校校有網路，網網皆相通、教室有電腦，班班可連線、資源同共享，資訊送到家。
- (二).提昇教師運用資訊科技於教學的素養：人人皆有資訊新觀念、科科運用資訊新科技。
- (三).培養學生現代化的資訊能力：人人會電腦，個個能上網、上網合規範，使用重倫理。
- (四).發展資訊化的課程教材與軟體：資訊應用納入課程中、建置學科教學資源庫。
- (五).積極有力的行政配合並充分運用社區資源：計畫行政效果好、社會資源助益高。

因資訊社會變化速度快，故台北市教育局隨之於九十一年訂定了「台北市資訊教育白皮書第二期計畫」（台北市教育局，2002），於九十一年至九十三年為期三年，以期：

- (一).建立優良的資訊教學環境

(二).提升教師運用資訊科技於教學的素養

(三).培養學生現代化的資訊能力

(四).發展資訊化的課程教材與軟體

此計畫強調資訊教育定位在資訊科技應融入教學之中，以培養學生具備基本的資訊素養。

四、高雄市資訊教育白皮書

繼台北市之後，高雄市也跟進，發表資訊教育白皮書（高雄市教育局，1998）。八十七年「高雄市資訊教育白皮書」執行推展目標：

(一).提供良好的資訊教學與應用環境。

(二).提昇教師運用資訊媒體之教學能力。

(三).加強行政人員運用資訊媒體處理業務之能力。

(四).整合各學科之資訊教學資源。

(五).培養學生基礎資訊能力。

高雄市政府後修正研訂「高雄市政府教育局推動資訊教育計畫」從九十年至九十三年為期三年。

總觀台北市及高雄市資訊教育發展，第一階段不外乎資訊科技設備的提昇，以達班班有電腦的目標，第二階段則重視資訊科技融入教學的活動並發展整合學科的教學資源，這與九年一貫課程推動密切結合。

五、中小學資訊教育總藍圖

資訊科技社會的來臨，九年一貫課程中視「資訊教育」為教育的六大議題之一，並強調資訊科技融入學習領域之中，以符合知識經濟時代

的科技應用與教學創新，教育部訂定「中小學資訊教育總藍圖」（教育部，2001），全面提昇中小學資訊教育，以達到「資訊隨手得、主動學習樂、合作創新意、知識伴終生」四大願景。「資訊隨手得」即運用網路串連校園及師生，建立教學資源相互分享的機制，使科技化的學習環境縮短城鄉的差距。「主動學習樂」即在將資訊科技融入教學，學生學習多元化進而提昇學習樂趣。「合作創新意」強調利用資訊、網路科技建立學生成為既獨立又合作的學習者。「知識伴終生」普及全民的資訊素養及人文素養，以達終身學習的目標。

為實踐上述願景，達到將資訊科技融入教學的學習情境，總藍圖規劃六個構面如表 2-1，「網路與硬體基礎建設」、「教材與軟體」、「學生、教師與學校」、「城鄉均衡發展與縮短數位落差」、「社區與產業參與」及「教育行政」。（陳振榮，2002）

並擬訂十項具體策略如下：

- (一).建立優質資訊教育環境，學校均能達到點對點基礎網路頻寬。
- (二).鼓勵師生購置資訊工具，善用電腦資源，增加設備使用率
- (三).融合資訊科技於學校課程中，創新學習典範與型式，鼓勵各縣發展其地方文化特色教學資源。
- (四).建置共通的資訊流通機制與開放的教育平台，發展整合素材資料庫，共享網路教育智慧財。
- (五).培訓與支援教師運用資訊科技於其教學活動，鼓勵將資訊融入各科教學能力納入師資養成教育及教師遴聘標準。
- (六).設立種子學校並發展教學特色，鼓勵各校成立各教學領域的資訊教學小組。

表 2-1 資訊科技融入教學相關的總藍圖構面及其對應指標

構面	與資訊科技融入教學相關的指標
網路與硬體基礎 建設	中小學教室皆能設網路接點。 中小學達到師生與電腦之基準人機比。
學生、教師與學 校	所有教師均具備運用資訊科技融入教學的能力。 資訊科技融入教學活動之時間達 20%。 種子學校數目四年內增加至 20% (逾 600 所)。 從種子學校中挑選 100 所學校成為先導學校。
教材與軟體	教材全面上網。 建置網路資源共創共享平台。
城鄉均衡發展與 縮短數位落差	達成城鄉資源共享與教學交流。 各校締結資訊交流學校。
社區與產業參與	親、師、生共創網路學習社群。 企業參與開發優質軟體與教材，充實學校硬體設備。

(七).促進城鄉教育均衡的發展，並推動城鄉資源共享，締結資訊教育的建置與推展。

(八).學校結合社區，形成親、師、生共同學習社群，鼓勵產業參與資訊教育的建置與推展。

(九).透過資訊科技簡化教育行政管理程序，提昇教育行政人員資訊素養，使教學與行政能相互支援。

(十).針對網路對學生、學習、教室、學校、家庭、社群、社會、國家的影響，持續進行評估與研究，適時反映於資訊配合教育相關施政中。

六、彰化縣資訊教育白皮書

彰化縣政府以「師生用電腦，數位人文好」、「教學嘗創新，資訊方便找」、「城鄉齊交流，地方采風照」、「流程展新意，行政效能高」作為資訊教育推展願景（彰化縣教育局，2004）。並積極規劃「彰化縣資訊教育白皮書」訂定第一期三年計畫，計畫實施期間自九十二年度至九十四年度止，其目標及推動重點如下表 2-2 所示。

表 2-2 彰化縣資訊教育白皮書目標及推動重點

目標	推動重點
一、改善學校資訊基礎建設，提昇數位化學習環境。	(一) 充實學校電腦設備，建構優質的資訊硬體環境。 (二) 全面建構校園網路，提供無障礙數位學習環境。 (三) 提昇網路連線頻寬，提供穩定順暢的網路服務。 (四) 強化國民中小學資訊設備維護能力與網管技術。 (五) 補助偏遠學校資訊基礎設備，縮短城鄉數位落差。 (六) 規劃數位化學習教室，促進數位學習環境之成型。
二、統整教學資源，建構彰化縣教育數位教材資料庫。	(一) 激發教師專業成長能力，建構本縣數位教材資料庫。 (二) 充實學校網站內容，展現學校本位經營發展特色。 (三) 整合網路教育資源，規劃線上學習模式。 (四) 推展數位教學平台，開發多媒體益智教學套。
三、充實教師資訊素養，藉由資訊科技改善教學模式	(一) 培養教師運用資訊科技融入教學之能力與習慣。 (二) 強化教師資訊運用基礎素養與認知觀念。 (三) 提昇教師自製數位教材能力，建構教學檔案。 (四) 配合資訊種子學校培訓計畫，發展教學特色。 (五) 整合校際資源，推動校群合作教學與觀摩。

表 2-2 彰化縣資訊教育白皮書目標及推動重點（續）

<p>四、增進學生數位學習能力，涵養主動求知探索之習慣</p>	<p>(一) 培養學生運用電腦及網路學習之觀念與習慣。 (二) 涵養人文基礎素養，重視資訊倫理教育。 (三) 推展學生班級網頁，充實學習及活動檔案。 (四) 建構學生學習成果平台，提供展示、觀摩管道。 (五) 鼓勵師生參與資訊交流活動，拓展學習視野。</p>
<p>五、結合社區資源，運用網際網路，促進學校社區交流。</p>	<p>(一) 強化學校資訊應用模式，暢通數位交流管道。 (二) 辦理社區資訊教育推廣活動，提昇家長資訊應用水準。 (三) 融合地方采風，規劃學校社區特色之教學網站。 (四) 推動數位資源共享機制，促進城鄉教育均衡發展。</p>
<p>六、推動行政電腦化，轉化思維與流程，提昇行政效能</p>	<p>(一) 開發相關行政管理模組，改善行政流程與模式。 (二) 推動教育資料數位化，促進資訊流通與成效檢核。 (三) 建置學校校務管理系統，提昇學校行政管理能力。</p>

為應時代的需求，九年一貫課程特別強調資訊科技與各科教學的結合，在國民中小學九年一貫課程綱要中亦明白揭示「各學習領域應使用資訊科技為輔助學習的工具，以擴展各領域的學習，並提昇學生解決問題的能力」（教育部，2003）。

由教育部的資訊教育總藍圖及九年一貫課程綱要中，可以明確的看出，資訊科技於學校教育中的應用有以下七個走向（吳明隆、林振欽，2005）：持續不斷提昇師生資訊素養能力；推展與應用資訊科技於學習活動中；校務全面行政電腦化的管理機制；運用教師社群建置數位化資源庫；建置無障礙學習環境、縮短數位落差；網路學習環境的普及與推廣；正確資訊態度、尊重資訊倫理。

比較我國資訊教育的發展與學者 Johnson(1997)認為教育科技使用的三個發展趨勢相近如表 2-3，這三個趨勢為電腦教室的建置、使用情境的

轉變及專業發展的促發（溫嘉榮、吳明隆，2000）。電腦教室的建置即是增建電腦教室，將較多的電腦集中放置在電腦專科教室。使用情境的轉變即是將電腦從專科教室轉移到一般普通教室中，使用電腦的情境及教學活動的模式由「教師導向之學習」（teacher-directed learning）轉變為「學習者為中心之學習」（learner-directed learning）。專業發展的促發即為教師應不斷進修資訊科技知能，創新教學的方式及進行的多元評量，其中重要的一項即是資訊科技融入領域教學之中，應用資訊科技提高學生學習動機，提昇教師教學的效能。（吳明隆、林振欽，2005）。

表 2-3 比較學者 Johnson 教育科技發展趨勢與我國資訊教育發展沿革

學者 Johnson 教育科技發展趨勢	我國資訊教育發展沿革
1. 電腦教室的建置	1. 民國八十六年為期十年的「資訊基礎建設計劃」結合「擴大內需專案」建置電腦教室、推動台灣學術網路到中小學
2. 使用情境的轉變	2. 八十七年台北市、高雄市提出「資訊教育白皮書」，以「校校有網路，教室有電腦，資源同共享」為願景
3. 專業發展的促發	3. 九十年推動「中小學資訊總藍圖」；九十年九年一貫課程資訊科技融入教學

由本小節的介紹研究者觀察到國中小校園中資訊科技發展的趨勢有三，第一是資訊網路硬體設備建置，透過集中式電腦教室的建立學習資訊科技的操作，提昇教師及學生的資訊網路素養；第二是電腦網路分散到一般教室，運用資訊網路科技教學資源；第三是將資訊科技融入教學及學習之中。

貳、教師基本的資訊素養

在資訊基礎建設計劃下，其中重點工作即是完成國中小教師資訊應用能力的培訓，教育部在民八十七年頒布「中小學教師資訊基本素養短期指標」（教育部，1998），可分為三大指標，每一指標內含若干細項，其內容如表 2-4。

從表 2-4 所列之國民中小學教師資訊基本素養短期指標，可以看出我國對教師資訊素養的要求較偏重於軟體操作的能力（顏永進、何榮桂，2001）。對於應用資訊科技於教學上的論述較少提及。

教師資訊基本能力分組可根據 Wang 與 Li（2000）的觀點，從資訊科技在教學中的角色可分為五個等級（表 2-5），等級從 0 到 4（王全世，2000）。

雖然教師的資訊素養會影響其資訊科技融入教學的能力，但資訊並不等於教學，光是具有資訊素養並不代表就具備資訊科技融入教學的能力，以西元 2000 年美國國際教育科技學會（International Society for Technology in Education；ISTE）的修正全國教師教育科技標準（NETS·T）中，對於教師的資訊素養分成六項，六項能力的說明如表 2-6，並配合全國學生教育科技標準（NETS·S），其所列者以課程的設計與規劃為主體，強調學生的學習成效（顏永進、何榮桂，2001），因此教師在進行資訊科技融入教學時，除了須具備基本資訊素養外，還需對課程內容有全盤的瞭解，並做妥善的計劃與執行，配合相關的學習理論，融入平常的教學活動中才是。

表 2-4 國民中小學教師資訊基本素養短期指標

編號	指標名稱	內含細項
一	資訊課程專業素養	<p>(一).能使用電子郵件及了解網路禮節。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.會管理、收發自己的電子郵件。 2.了解網路相關禮節。 <p>(二).能尊重智慧財產權</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.能尊重智慧詞產權，不仿冒、不翻製別人軟體教材。 <p>(三).能了解電腦為一般教學工具</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.了解資訊科技融入各科教學之內涵。 2.會電腦操作、並利用電腦做教學活動。 3.會利用電腦工具做班級事務工作之處理。
二	套裝軟體及應用軟體操作素養	<p>(一).會使用電腦輔助教學軟體與網路資源</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.了解 CAI 的效益與範圍。 2.能利用 CAI 軟體做各種輔助教學活動。 3.會簡易上網操作，並使用瀏覽器。 4.會上網搜尋網路上的補充教材。 5.能下載、複製、編輯、存檔所搜尋的網路資料。 6.能利用網路教材配合各科做教學活動。 <p>(二).會系統管理及學生資料處理</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.會利用電腦處理學生成績。 2.使用電腦出試題並將試題上網。 <p>(三).會系統操作及相關應用</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.會中文輸入及文書軟體操作。 2.會操作電腦教室教學網路廣播系統。
三	各科應用網路教學基本素養	<p>(一).能利用網路資源進行教學活動。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.利用網路配合各科教學活動。 <p>(二).能利用網路資源進行參予互動式教學</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.會指導學生上網利用網路學習。 2.能利用網路做班際、校際之聯絡教學。

由本小節的探討可得教師操作資訊科技的能力或應用資訊科技的技巧雖重要，而在探討資訊科技融入教學的議題時，依照教學目標規劃設計

學習活動，並且在教學評量上運用資訊科技分析與回饋的機制，最後豐富學習者的學習。

表 2-5 資訊科技在教學中之等級

等級	執行程度
無（等級0）	教學中沒有使用任何的資訊科技；資訊科技在教學中未扮演任何角色。
分離（等級1）	資訊科技被用來教學生如何使用資訊科技；資訊科技與其他課程內容沒有連結，或連結性很低。
補充（等級2）	師生偶而使用資訊科技來教學與學習；資訊科技在既有的教學活動中視為補充的角色。
支援（等級3）	在大部份學習活動中需要資訊科技；資訊科技在教學中扮演著支援的角色。
整合（等級4）	在日常教學活動中，師生很自然地使用資訊科技來學習與教學；資訊科技被延伸地視為一項工具、一個方法、或是一種程序，在任何時間任何地點來尋找問題的解答。

參、資訊科技融入教學

王全世（2000）則認為資訊科技融入教學，強調融入與整合，焦點在教學，是將資訊科技整合與融入課程、教材與教學活動中，把資訊科技視

為學習工具，運用資訊工具來學習，把資訊科技當作心智學習的工具，讓學習者在有意義的學習方式下進行思考，以達成更高層次的學習。

徐新逸、吳佩謹（2002）則認為資訊融入教學（computer-integrated instruction or technology implementation into classroom）的意義，簡而言之，即是教師教學時配合授課內容與教學策略之所需，應用電腦多媒體網路的特性，將資訊科技視之為教學工具。因此，資訊融入教學不只是教師會用電腦，較精準的說法，應該教師會用電腦來更有效地達成教學目標。

表 2-6 全國教師教育科技標準（NETS·T）六項能力

六大能力	說明
科技操作與概念	<ol style="list-style-type: none"> 1. 闡述科技相關的知識、技能與對科技概念的理解。 2. 持續熟悉不斷產出的科技知識與科技技能，能迎頭跟上目前新興的科技。
規劃及設計學習環境與經驗	<ol style="list-style-type: none"> 1. 應用科技支援的教學策略，設計發展合適的學習機會，以因應學習者的不同需求。 2. 當規劃學習環境與歷練時，能應用科技於目前的教學研究情境中。 3. 界定與尋找科技資源，並評估其正確性與適切性。 4. 在學習活動的情境脈絡中，規劃科技資源的管理。 5. 規劃在科技輔助環境中管理學生學習的策略。
教學、學習與課程	<p>教師實施課程計畫，其中包括運用各種科技來增進學生的學習方法和策略：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 促發科技輔助經驗以描述學習內容標準及提昇學生科技能力。 2. 因應學習者的不同需求，運用科技來促進學習者為中心的教學策略。 3. 運用科技發展學生的高階技能與創造能力。 4. 在科技輔助環境中有效管理學生的學習活動。
評量與評鑑	<ol style="list-style-type: none"> 1. 應用科技及各種評量技術以評估學生各學科的學習狀況。 2. 應用科技搜集資源與分析資料、詮釋結果、溝通互動交流發現結果，以改善教學實務工作及提升學習 3. 應用多種評估方法，來決定學生運用科技進行學習、溝通及產出的適切性。

表 2-6 全國教師教育科技標準 (NETS·T) 六項能力 (續)

生產及專業實務	<ol style="list-style-type: none"> 1. 運用科技資源於正在進行的專業發展與終身學習活動。 2. 持續進行教學工作的評鑑與反省，進而應用科技支援學生學習活動時能做出明智的抉擇。 3. 運用科技增加生產力。 4. 運用科技與同事、家長或其他社群進行溝通與交流合作，以豐富學生學習。
社會、倫理、法律及人文議題	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教導與示範有關科技使用之法律與倫理議題。 2. 應用科技資源讓不同背景、個性與能力的學習者均能進行學習，以發揮其潛能。 3. 確認並使用多樣化的科技資源。 4. 提倡安全、健康的使用科技資源。 5. 促使每位學習者有同等的機會使用科技資源。

資訊科技融入教學的新內涵，乃是將資訊科技的應用融入教師的教學歷程及學生的學習活動之中，亦即根據教學目標及學生特性，透過資訊科技、學科內容及教學策略的整合應用引導學生主動思考、提出問題、從事調查探究以及解決問題。

Vogel 與 Klassen (2001)指出整個教育發展趨勢主要有下列五項：1.個別化學習；2.合作學習；3.夥伴式學習；4.科技的融入；5.評量檔案。這五個趨勢是教學創新的方式，而其中科技的融入就是九年一貫課程所倡導之資訊科技融入領域教學的趨勢。(張瓊穗，2004)

九年一貫課程中重視資訊教育，但並不單獨設科來教學，而強調融入各學科領域之中，視資訊科技融入教學為九年一貫課程中重要的配套。而世界先進國家，如美國、加拿大、日本、韓國、新加坡均是朝這個方向來規劃資訊教育(蕭惠君、邱貴發，1998)。九年一貫課程對六大議題中資訊教育的規劃分為四個階段，如表 2-7。

課程目標在培養學生資訊擷取、應用與分析、創造思考、問題解決、溝通合作的能力，以及終身學習的態度。藉由「資訊科技概念的認知」、

「資訊科技的使用」、「資料的處理與分析」、「網際網路的認識與應用」、以及「資訊科技與人文素養的統整」等核心能力之規劃，在認知、情意、技能上培養學生達成教育目標。

表 2-7 資訊核心能力於各學習階段實施方式

	第一學習階段	第二學習階段	第三學習階段	第四學習階段
年級	一、二年級	三、四年級	五、六年級	七~九年級
內容	資訊教育在小學一、二年級雖未安排資訊技能的學習，但鼓勵教師將資訊科技靈活運用於教學過程中，利用資訊科技多媒體的效果與網路上豐富的資源，營造活潑生動、主動參與的學習環境。	三年級十六節 四年級十六節 除融入於各學習領域中實施外，並得視內容性質，集中於適當學習領域或彈性學習節數中實施教學。	五年級十六節 六年級十六節 除融入於各學習領域中實施外，並得視內容性質，集中於適當學習領域或彈性學習節數中實施教學。	此學習階段課程安排在七年級四十節實施，八與九學年雖沒有資訊課程的安排，學校亦應在此兩年間，儘量設計資訊與各領域整合之教學，讓學生將三至七學年五年內所學之資訊能力充分應用於學習活動中。

學者 Roblyer 和 Edwards (2000) 綜合了諸多學者的研究和觀點，歸納出五點關於為什麼要教育中使用科技的原因 (張洸淑, 2005) :

一·使用科技能增進學生的學習動機：學習變得有意義，學生願意在課

業上多下功夫。

- 二· 資訊科技能提供獨特的學習環境：學習者運用資訊科技資源多元性探索、發現和解決問題。
- 三· 資訊科技能提供創新的教學途徑：經由科技來協助教學，強調以小組合方式學習，培養學生合作、分享的學習態度，養成分析解決問題、綜合應用的能力。
- 四· 資訊科技能提供教師的教學產出：各領域教師藉由資訊科技的協助，在教學時有較多的時間幫助學生學習，思索創新的教學策略，並快速地提供學生學習的資訊。
- 五· 使用科技是有效教師行為展現：學校培養具備資訊素養學生，使其成為終身學習者。

故本小節所探討之資訊科技融入教學活動應涵蓋整個教學活動，從教學的準備、教學的進行、評量的實施以及教師的教學研究等，善用資訊科技的力量促使學生學習提高學習動機，教師教學有效能，相信資訊科技進入校園，這資訊科技數位、分享的特性必能使學習的場域更加寬廣。

肆、資訊科技引發的教學變革

資訊科技引發教育的變革，學生學習的態度轉為動態、主動、開放、合作、虛擬；教師教學的方式更因學習的模式改變而有所變革。歸納了資訊科技引發教學生態轉變如表 2-8（吳明隆，2004）。

在教學變革中，教育主管機關及學校行政主管的支持是建構資訊化校園的關鍵；教育工作者的教學文化應更加積極面對資訊科技所帶來的改革，而非固守知識傳遞者的角色；資訊科技融入教學重視教學的革新，在職進修不應僅在提升教師操作資訊科技的技能，而應強調落實資訊科技融入教學的課程設計。

表 2-8 資訊科技引發教學生態轉變表

學習特徵	傳統教育	資訊社會教育
教學主體	老師中心	學生中心
資訊獲取	被動吸收	主動建構
學習型態	個體競爭	合作學習
教學方式	教師傳遞	師徒相授
學習管道	學校教室	網際網路
學習教材	單一固定	生活多元
學習空間	班級封閉	開放延伸
學習內容	制式單調	活潑彈性
學習過程	靜態接受	動態採索
學習目標	知識導向	能力導向
學習互動	實體互動	虛擬互動
教具媒體	平面靜態	立體動態
教學評量	結果評量	動態評量
學習取向	智育取向	全人教育
智能發展	單一智能	多元智能

第三節 資訊科技融入教學相關研究

由資訊教育的實施到資訊科技融入教學理論論述，本節將討論資訊科技融入教學相關研究。其中有資訊科技融入教學現況與背景變項之關係以及資訊科技融入教學相關變項之探討。

壹、資訊科技融入教學現況與背景變項之關係

九年一貫課程實施以來，資訊科技融入教學被視為課程革新的配套，故近年來在探討資訊科技融入教學的相關文獻中可以發現「性別」、「年齡」、「最高學歷」、「教學年資」、「任教科目」、「擔任職務」、「參與資訊研習」、「學校所在地」、「學校規模」等皆是影響教師資訊科技融入教學重要的背景變項。表 2-9 統計之。

一、性別

蔡俊男（2000）探討不同性別之國小教師在運用資訊設施上，男性教師顯著高於女性教師。張文嘉（2003）在教師對「資訊融入教學之觀點」及「資訊融入教學之情況」方面，男性教師的得分均明顯高於女性教師。郭吉模（2004）在性別不同的教師對資訊融入教學變革關注，在階層 0（低度關注）、三（合作關注）達到顯著差異，主要差異在於男性教師的關注程度顯著高於女性教師。故無論是對資訊融入教學的觀點、資訊融入教學之情況及對資訊融入教學的關注程度男性教師皆顯著高於女性教師。姜禮能（2002）的研究結果，不同性別教師對於資訊融入教學之關心程度無顯著差異。

二、年齡

張文嘉（2003）探討不同年齡教師對資訊融入教學之觀點經事後比較，各組間並沒有顯著差異。而就「資訊融入教學之情況」而言，年齡

「30歲以下」及「31~35歲」教師運用資訊融入教學情況顯著高於年齡「46~50歲」及「50歲(含)以上」教師。姜禮能(2002)的研究結果，教師們年齡的並不會影響教師們資訊融入教學關注的情形。

三、最高學歷

蔡俊男(2000)探討不同學歷之國小教師在運用資訊設施教學意願上，大學及碩士學歷之國小教師運用資訊設施教學意願均顯著高於專科學歷的國小教師。

四、教學年資

蔡俊男(2000)對在探討不同教學年資之國小教師在運用資訊設施上，資淺者顯著高於資深教師。張文嘉(2003)對教學年資較淺之教師無論是資訊融入教學觀點或資訊融入教學情況皆顯著高於年資較深者。郭吉樸(2004)研究中指出面對教改的浪潮，不同服務年資的教師都同樣感受到改革氣氛，因此在不同服務年資的國民小學教師在資訊融入教學變革關注的各階層上並未達到顯著差異。

五、任教科目

蔡俊男(2000)探討不同任教類別之國小教師在運用資訊設施教學意願上在教學準備、教學活動及整體上，「其他」類別教師運用資訊設施的意願顯著高於級任導師；在教學後意願上經事後比較則無顯著差異。張文嘉(2003)探討不同主要登記科別國中教師對資訊融入教學之觀點與資訊融入教學情況沒有顯著差異。葉家睿(2002)研究花蓮縣國民中學教師利用網路資源行為有極大差異，即任教自然領域、社會領域、健康教育與體育領域和藝術與人文領域就會比數學領域、語文領域來的顯著而適合利用網路資源融入教學。

六、擔任職務

張文嘉（2003）探討資訊融入教學之觀點及資訊融入教學之情況以「兼任行政職務」教師顯著高於「專任教師」及「導師」。郭吉模（2004）研究結果顯示教師因兼任職務的不同，對於資訊融入教學變革的關心程度上會有顯著的不同。姜禮能（2002）指出因為導師在國小的教學工作是屬包班制，較重要之課程皆為導師負責，故在探討擔任職務對資訊融入教學的影響時，教師擔任職務會是一重要的變項。

七、參與資訊研習

張文嘉（2003）對資訊融入教學之觀點而言，不同研習時數教師對資訊融入教學觀點各組之間無顯著差異，而資訊融入教學情況而言，受過資訊研習時數高之教師其資訊融入教學情況高於資訊研習時數低者。其結果與資訊融入教學的關注程度之郭吉模（2004）相同，他指出資訊相關研習時數愈高的教師，越能掌握資訊科技的使用，也越有興趣將資訊科技應用於教學當中。

八、學校所在地

郭吉模（2004）在研究中指出學校所在區域不同的教師對資訊融入教學變革關注並無差異。

九、學校規模

張文嘉（2003）探討學校規模的大小對國中教師在對資訊融入教學之觀點及資訊融入教學情況沒有顯著差異。郭吉模（2004）指出學校規模不同的教師對資訊融入教學變革關注，在各階層上均達到顯著差異，主要差異在於班級數在 12 班以下學校教師顯高於 13-24 班之學校教師。姜禮能（2002）指出在國小推資訊融入教學以學校的班級數為 31-36 班為例，每一學年老師的編制約 7.5 至 9 人，是最適班級數，故在探討資訊融入教學時，學校班級數是一重要的影響變項。

表 2-9 資訊科技融入教學現況與教師個人變項之關係

研究者	研究主題	性別	年齡	最高學歷	教學年資	任教科目	擔任職務	參與資訊研習	學校所在地	學校規模
蔡俊男 (2000)	高雄市國小教師運用資訊設施教學意願之研究	*		*	*	*				*
姜禮能 (2002)	國小教師對於資訊融入教學之變革關注與相關因素研究	*	*	*	*		*		*	*
葉家睿 (2002)	花蓮縣國民中學教師利用網路資源融入教學行為之研究	*			*	*				
陳香君 (2003)	高雄市國中語文領域教師對於資訊融入教學關注階段、採用層級及激勵、障礙因素之研究	*	*	*	*		*	*		*
張文嘉 (2003)	學校環境與教師個人背景對資訊融入教學之影響研究—以南投縣國中為例	*	*		*	*	*	*	*	*
鄧美湘 (2004)	台北縣國小英語教師資訊融入教學之現況研究	*			*		*			*
郭吉模 (2004)	國民小學教師對資訊融入教學變革關注與教學效能關係之研究	*			*		*	*	*	*

表 2-9 資訊科技融入教學現況與教師個人變項之關係 (續)

研究者	研究主題	性別	年齡	最高學歷	教學年資	任教科目	擔任職務	參與資訊研習	學校所在地	學校規模
馬福洋 (2004)	國民中小學教師資訊融入教學能力現況探討研究	*		*	*		*	*		
林皎汝 (2005)	基於模糊理論探討國小自然與生活科技領域教師資訊融入教學之現況與相關因素	*		*						*
范惠宇 (2005)	國中資源班教師實施資訊融入教學及其相關因素研究			*				*	*	
高毓鎰 (2006)	臺北市國民小學資訊融入教學之現況評析			*		*	*	*		*

資料來源：研究者整理

貳、資訊科技融入教學相關變項之探討

蔡俊男（2000）在高雄市國小教師運用資訊設施教學意願之研究中，以背景變項為自變項，探討與依變項障礙因素（電腦能力、行政支援、設備資源、時間、效用態度）的關係。再以背景變項、障礙因素變項為自變項，探討與依變項運用電腦資訊設施教學意願的關係。研究的結果，高雄市國小教師整體而言具有運用資訊設施教學意願，將資訊設施運用於教學前的意願高於教學活動中，而運用於教學後的意願較低。

姜禮能（2002）在國小教師對於資訊融入教學之變革關注與相關因素研究，此研究以背景變項、學校特徵變項、行政、資源、決策變項、教學變項及個人相關變項，去分析教師對資訊融入教學關注之關係。而關注的階段分為 7 個階段，階段 0 為低度關注階段、階段 1 為資訊性關注階段、階段 2 為個人的關注階段、階段 3 為管理關注階段、階段 4 為後果關注階段、階段 5 為合作關注階段、階段 6 為再關注階段。

葉家睿（2002）在花蓮縣國民中學教師利用網路資源融入教學行為之研究中，研究者探討花蓮縣國中教師利用網路資源的行為，以及資訊融入教學中關於電腦將融入各科教學之教師態度、撰寫新課程教材的方式、教學中借助電腦或網路之適合作法、教師利用電腦和網路之障礙及學校如何協助教師利用電腦及網路。研究中指出花縣國中教師利用網路資源以使用搜索引擎較高，其次為電子郵件、檔案傳輸、電子書查閱及下載免費軟體。另運用網路融入教學的情形有七成的教師利用網路資源融入各科教學的新型教學方式表示不焦慮。在撰寫新課程教材時，教師上網收集資料者最多。教師認為，做課程延伸學習作業或學習心得報告，是學生藉助電腦或網路最適切的用途。網路收集之資訊運用於教學之利用率則可達至少四成以上。

張文嘉（2003）在學校環境與教師個人背景對資訊融入教學之影響研究—以南投縣國中為例中，研究中探討影響資訊融入教學的層面有國中教師對資訊融入教學的觀點，和國中教師資訊融入教學中在教學準備、教學歷程、教學評量及教學管理之情況。研究中指出南投縣國中教師對資訊融入教學之觀點是認同的且正向，但還有提升的空間。另南投縣國中教師運用資訊融入教學情形，僅「教學準備」及「教學管理」兩項的平均數較高，在「教學歷程」及「教學評量」兩項其教師運用資訊融入教學情形較差。

鄧美湘（2004）在台北縣國小英語教師資訊融入教學之現況研究中，研究中有關資訊融入教學現況變項，共分為教學準備、教學活動與教學研究，分別探討國國小英語教師目前運用資訊融入教學的情形。影響教師運用資訊融入教學的因素可分為教師資訊素養、教師行政支援認知、教師設備資訊認知、以及教師信念與態度等四類。影響台北縣英語教師資訊融入教學的因素和教師資訊融入教學現況呈現顯著相關。

馬福洋（2004）在國民中小學教師資訊融入教學能力現況探討研究中，指出高雄市、高雄縣及台南市國民中小學教師資訊融入教學基本現況中，視窗作業系統基本概念與操作能力、文件編輯基本能力、使用電子郵件基本能力、利用網際網路蒐集資料基本能力等都相當高。在性別、最高學歷、擔任職務、任教年資、資訊進修研習時數、工作上使用電腦情況及每週使用電腦及網路時間對資訊融入教學有顯著差異。

陳瑞鴻（2005）在國小教師運用資訊融入教學意願之調查研究—以彰化縣為例中，研究指出資訊融入教學最佳教學領域前三名為自然與生活科技領域、社會領域及藝術與人文領域。影響教師運用資訊融入教學因素有：主管機關能提供充裕資訊設備、個人意願及成就感趨使、教師社群及學校同仁分享互動、和校長及學校行政之支持。

范惠宇（2005）在國中資源班教師實施資訊融入教學及其相關因素研究中，指出國中資源班教師實施資訊科技融入特教教學的情形尚可，其中以「教學準備」部份最佳，「教學歷程」、「教學管理」次之，而「教學評量」部份較不理想。而以居住在北部，年齡在 26-35 歲，平均每週使用電腦時間在 16 小時以上，其資訊融入特教教學的情形較佳。而學校軟硬體資源設備越充足、行政支援越足夠，則教師的觀點及實施現況也越佳。

高毓鎂（2006）在臺北市國民小學資訊融入教學之現況評析中，指出臺北市國小教師實施資訊融入教學較佳的領域為自然與生活科技領域與

語文領域。而其融入階段依序為「課前準備」、「課堂教學」及「課外活動」。其教學不同年齡、擔任職務、學校規模、與參與電腦研習時數之教學，在影響教師實施資訊融入教學之因素有顯著差異。

歸納上列資訊科技融入教學現況及影響因素研究，整理表 2-10 及表 2-11。

表 2-10 資訊科技融入教學現況之相關研究

研究者	研究主題	研究變項
蔡俊男 (2000)	高雄市國小教師運用資訊設施教學意願之研究	運用資訊設施教學意願以下三變項 1.教學準備意願 2.教學活動中意願 3.教學後意願
姜禮能 (2002)	在國小教師對於資訊融入教學之變革關注與相關因素研究	分析教師對資訊融入教學關注之關係分為 7 種關注階段，階段 0 為低度關注階段、階段 1 為資訊性關注階段、階段 2 為個人的關注階段、階段 3 為管理關注階段、階段 4 為後果關注階段、階段 5 為合作關注階段、階段 6 為再關注階段。
張文嘉 (2003)	學校環境與教師個人背景對資訊融入教學之影響研究—以南投縣國中為例	國中教師資訊融入教學之情況 1.教學準備 2.教學歷程 3.教學評量 4.教學管理
鄧美湘 (2004)	台北縣國小英語教師資訊融入教學之現況研究	有關資訊融入教學現況變項共分為 1.教學準備 2.教學活動 3.教學研究
馬福洋 (2004)	國民中小學教師資訊融入教學能力現況探討研究	資訊融入教學基本現況中，視窗作業系統基本概念與操作能力、文件編輯基本能力、使用電子郵件基本能力、利用網際網路蒐集資料基本能力等都相當高。
范惠宇(2005)	國中資源班教師實施資訊融入教學及其相關因素研究	有關資訊融入教學現況變項共分為 1.教學準備 2.教學歷程 3.教學管理 4.教學評量
高毓鎰(2006)	臺北市國民小學資訊融入教學之現況評析	有關資訊融入教學現況變項共分為 1.課前準備 2.課堂教學 3.課外活動

資料來源：研究者整理

故探討資訊科技融入教學可從對了解運用資訊科技融入教學現況如教學準備、教學活動、教學評量及教學研究，分別探討國中教師目前運用資訊科技融入教學的情形。影響教師運用資訊科技融入教學的因素可分為教師觀念與態度、教師資訊素養、教師行政支援認知、及教師對資訊設備認知作為研究的構面。

表 2-11 影響資訊科技融入教學因素之相關研究

研究者	研究主題	研究變項
蔡俊男 (2000)	高雄市國小教師運用資訊設施教學意願之研究	運用資訊設施之障礙因素以下五種因素 1.電腦能力因素 2.行政支援因素 3.設備資源因素 4.時間因素 5.效用態度因素
張文嘉 (2003)	學校環境與教師個人背景對資訊融入教學之影響研究—以南投縣國中為例	研究中探討影響資訊融入教學的層面有國中教師對資訊融入教學的觀點
鄧美湘 (2004)	台北縣國小英語教師資訊融入教學之現況研究	影響教師運用資訊融入教學的因素分為 1.教師資訊素養 2.教師行政支援認知 3.教師設備資訊認知 4.教師信念與態度
陳瑞鴻 (2005)	在國小教師運用資訊融入教學意願之調查研究—以彰化縣為例	影響國小教師運用資訊融入教學因素為 1.主管機關能提供充裕資訊設備 2.個人意願及成就感趨使 3.教師社群及學校同仁分享互動 4.校長及學校行政之支持
范惠宇 (2005)	國中資源班教師實施資訊融入教學及其相關因素研究	影響資訊融入教學因素有 1.學校軟硬體資源設備 2.行政支援 3.教師的觀點

資料來源：研究者整理