

第二章 文獻探討

本研究旨在探討臺北市自然科教師在資訊科技融入教學的現況與分析相關影響融入的因素，本章將分三節來探討：第一節資訊科技融入教學的背景發展；從教育部的資訊教育到九年一貫的教育政策及臺北市的教育白皮書相關文獻談起，第二節資訊科技融入教學的相關因素探討；討論六種影響融入於教學的因素及第三節資訊科技融入教學的現況等相關研究的文獻。

近幾年來電腦輔助教學相關的文獻非常多，其中大都是以高中職的資訊科技輔助教學實驗為主，針對融入國中自然科教學的相關研究則較少，但以資訊科技融入生物科所進行的研究或使用網際網路對國小學童所進行的實驗教學相關研究論文則較多一些。

第一節 資訊融入教學背景發展

在當前實施九年一貫課程的基礎上，順應學習資訊科技的腳步，配合當下正是資訊教育的發展及全面推廣的時刻，教師們更應該應用資訊科技及配合教育政策的開放實施，突破傳統教學限制，使教學環境更加多元化及創意，故在此探討部頒九年一貫資訊教育政策與資訊環境建構之現況。

一、九年一貫課程融入資訊教育

在民國八十九年頒佈的九年一貫課程，十大基本能力之一「運用科技與資訊：正確、安全和有效地利用科技，蒐集、分析、整合與運用資訊，提升學習效率與生活品質」，甚至在六大議題中，第一強調的議題即為資訊教育。培養每個國民具備資訊知識與應用能力，已為各國教育發展的重點，各國紛紛推動相關的資訊教育計畫，以其為國家邁向二十一世紀的發展奠基。而依據美國國際教育科技學會（International Society for Technology in Education；ISTE），指出網際網路對資訊教育的重要性，以及對未來所產生的重要影響（引自陳佳伶，民92）。微軟總裁比爾蓋茲也曾提出，因網際網路的影響，十年內大部分的美國公民和世界各地的人們，都會利用網路於其生活上，上網娛樂、通訊、學習、看新聞…等，將會是一種自然的

反應 (Gates, 1999)。

由上述可知網際網路影響人類的生活勢必日漸深遠，未來人類藉由資訊、網路改變生活，或進行教育學習活動將成為一種重要的趨勢目標。政府自民國七十五年教育部開始發展電腦輔助教學課程，民國八十七年教育部實施第二階段「資訊教育基礎建設計畫」，在擴大內需方案中統一購置教學軟體配發各校，以方便教師使用資訊科技於教學上。過去幾年教育行政單位已共同開發近千個單元的各級學校電腦輔助教學軟體，為數已不少，這些軟體也已免費彙送各學校，但根據了解各校使用情形並不是很理想 (教育部，民 90)，依吳鐵雄在「中華民國電腦應用教學與電腦輔助教學」一文中闡述其主要原因有下列幾點 (吳鐵雄，民 90)：

- (一) 部分教材軟體的品質不是很好，影響教師使用的意願。
- (二) 各科只有零星的教材軟體，無法完全配合教師的教學。
- (三) 各校電腦設備不足，沒有專用電腦，必須與電腦教學共用設備，導致使用時間安排上的困擾。
- (四) 學生每週上課時數過多，沒有空堂或其他課後時間可利用電腦輔助教學軟體。
- (五) 每個科目教材內容過多，且各校又都有統一進度，教師為了趕進度，而無法使用電腦來輔助教學。
- (六) 一般教師對電腦輔助教學的認識不足，導致對它具有若干不完全正確的觀念。

資訊教育之推動依其性質可分為資訊普及教育、資訊專業教育、資訊應用教育及整體教育資訊環境之建立等範疇 (教育部，民 86)，資訊普及教育指在各級學校普遍實施資訊基礎課程，使學習者具備電腦基本素養，以培養其適應資訊社會的知能；資訊專業教育指在資訊科系所及資訊相關系所之資訊專業人才教育，培養從事資訊系統之研究、開發、管理及教學等工作；資訊應用教育為應用電腦於各專業科目中，培養學生具有活用資訊工具的能力；教育資訊環境之建立即利用資訊科技發展教育與研究網路系統及電腦輔助教學軟體，以增進學習成效，提高教學品質，建立良好的教學與研究環境。國民教育階段的資訊教育，應使學生認識資訊科技、資

訊產品及電腦與生活的關係，資訊教育在培育國民於資訊科技變遷中具備彈性適應的能力，因此國民教育階段的重點，是教導國民如何使用電腦獲得資訊。

在改善教學模式方面，教育部「資訊教育基礎建設計劃」中，其短程目標是應用「電腦科技」來建置多元化的教材及學習環境，實施資訊科技應用於教學。長程目標是將電腦輔助教學融入各科、結合網路資源與隔空學習環境，落實多元化與個別化的學習（教育部，民 87）。而依據九年一貫課程的精神，各學習領域應使用資訊科技作為輔助學習的工具，以擴展各領域的學習並提升學生研究的能力，肯定資訊教育的價值與必要性。同時在每校有電腦均能連結網際網路，加上班班有電腦的構想逐步完成，無疑的是希望教師能善用這些工具協助教學，以發展多元化的學習環境。

臺北市資訊教育白皮書（民 87）指出，在學校資訊教育方面要掌握三項要素，分別是「電腦是促進教育進步的工具」、「電腦網路是有效的學習途徑」、「電腦是個人學習的利器」。臺北市校園資訊教育發展的重點，宜兼顧電腦教室和教室電腦相輔相成，透過電腦學習各學科的知識並應用於生活中。

總之，在全國知識經濟會議中，教育部強調將資訊科技融入學習領域，由此可知，資訊教育的目標不僅在培養學生應用資訊的能力，也強調與學科整合，在知識經濟時代培養學生透過資訊科技的強大功能，進行資訊溝通、蒐集、整理、分析與解決問題的能力。故為因應資訊化社會來臨，以及終身學習的需要，資訊素養與技能將是每個人必備的生活能力（教育部，民 89）。

二、資訊環境的建構

教育部「資訊教育基礎建設計畫」的願景目標（教育部，民 87）為：

- （一）「校校有網路，網網皆相通」：使全國每個學校都建置校園網路並連上網際網路。
- （二）「教室有電腦，班班可連線」：在公元 2001 年達成，國小每 40 班、國中每 30 班、高中職每 20 班有一間電腦教室，並逐步充實班級電

腦。

- (三) 「資源同共享，資訊送到家」：師生都有電子信箱，透過 e-mail 及電子聯絡簿來增進親師溝通，於網路上取得學習資源進行學習與溝通。

但是為加速資訊教育基礎建設並配合擴大內需政策，教育部於民國八十八年追加六十四億七千萬元預算，提前完成中小學電腦教學環境建置。

主要完成事項：

- (一) 結合擴大內需方案將上電腦課時的兩人一機提升為一人一機。中小學的電腦人機比自八十七年的 36：1 提升至八十九年的 19：1。
- (二) 建置中小學資訊教育軟體與教材資源中心，並讓所有學校都有電腦教學軟體，及為期三年的電腦及網路免費保固。
- (三) 推動臺灣學術網路 (TANet) 到中小學，並與中華電信協商取得電路優惠費率，以 ADSL 方式完成中小學專線寬頻連接網路，偏遠學校則由教育部全額補助網路電信費用。

九年一貫課程總綱七大學習領域中，資訊教育雖未單獨列入學校課程，卻將資訊課程融入於各領域的教學上，在學生學習過程中以善用科技與運用資訊能力為訴求，然而在「十項基本能力指標」中強調表達、溝通與分享，以及運用科技與資訊的能力是較為明確的說明。在實施原則中，則要求把資訊課程融入各科實施大單元或統整主題式的教學並編入教材。顯然在國民教育階段的資訊教育目標，是培養學生運用資訊，解決生活中問題的能力。換言之，電腦的操作、資料的檢索、資訊的應用，都是以電腦為工具，透過這個工具以提昇教學效果，也顯示建構資訊環境的迫切性。

教育部於九十年六月發表「中小學資訊總藍圖—總綱」規畫以四年時間實施總藍圖，希望教師都能運用資訊科技融入教學，網上教學活動時間至少佔總教學時數 20%，教材也會全面上網，以達成「師師用電腦，處處上網路」的目標。

臺北市政府教育局於民國八十七年六月訂定「臺北市資訊教育白皮書」(八十八年至九十年)，以因應資訊化社會的需求及達成生活資訊化的目

標。為因應變化快速之資訊技術及其應用，因此研擬「臺北市資訊教育白皮書第二期計畫」（九十一年至九十三年），以做為臺北市各級學校未來推動資訊教育的依據。其五大目標為：（一）建立優良便捷的資訊教學與學習環境（二）強化教師資訊科技融入各科領域之教學能力（三）培養學生學習自主能力（四）統合社教機構資源，提倡終身學習（五）加強資訊行政管理體系以支援教學。

第二節 影響融入教學的相關因素

一、資訊科技融入教學的資訊能力

美國電腦教育家 Bork (1978) 預測：「到西元 2000 年時，各級學校及各類學科的主要學習方式，將是透過電腦的互動來學習」（引自鄭建良，民 85）。教師在教學中是引導學生運用科技與設計教學活動者，並讓學生在學習活動中，潛移默化二十一世紀資訊時代的發展與應具備的能力，同時灌輸教導知識及訓練培養學生，能將資訊科技有效融入於其學習歷程之中，以提昇學習效果（吳明隆，民 87a）。

李健浩（民 84），指出由於資訊能力是指從事專業工作時所需的能力，資訊能力不僅包括個人在認知、情意、技能上的具體表現水準，而且會牽涉到個人的工作角色或職務上的需求。資訊能力一詞和個人職務有關，即是個人在扮演某一社會角色時，為充分發揮該角色之功能所需具備的能力（引自簡良論，民 91）。

教育部在八十八年教育年報中特別指出推動資訊網路教育的政策（教育部，民 88），在資訊科技的應用上，強調多媒體電腦輔助教學及網路教學資源的應用，並將資訊科技融入各科教學中，使各學校之教材教法與資訊科技相互結合，其要點如下：

1. 加強推動資訊教育基礎建設，以培育國民從小皆具備基本資訊素養，建立資訊倫理觀念及活用資訊之能力，以適應資訊化社會生活，並提高國民的資訊能力，針對以上問題，政府除在制度上謀求改進外，應針對學校在如何改善與增進資訊設備有效利用方面提出對策，使各級學校教師對資訊科技融入教學有正確的認識而善加利用。

2. 課程教學軟體雖也為電腦軟體之一種，惟此種軟體之研發，除需一般電腦軟體發展之技術外，尚需教學經驗、教育或心理學之理論與知識，使之與其配合，方能發展出好品質之教學軟體，如此教學軟體融入各科教學才能真正落實於日常教學模式中，而獲致應有的良好效果。

在教師專業資訊素養方面，1989年美國圖書館學會界定「資訊素養」應包含四項能力：「確認（to identify）、評估（to evaluate）、尋獲（to locate）和使用（to use）」。1992年 Doyle 進一步利用 Delphi 循環問卷法的方式，結合全美各地 136 位受訪者的意見，將「資訊素養」進一步定義為：「有能力自各種不同的資訊來源，獲取、評估及使用資訊」，吳美美（民 85）並將其細分為以下十種能力：

1. 能辨識自己的資訊需求。
2. 能了解完整的資訊和決策之間的關係。
3. 能有效的陳述資訊問題，表達資訊需求。
4. 知道有那些可能有用的資訊資源。
5. 能擬訂妥善的資訊檢索策略。
6. 能使用印刷式以及用科技方法儲存的資訊資源。
7. 能評估資訊的相關及有用程度。
8. 組織資訊使能有實用性。
9. 整合新資訊使成為自己原有知識的一部分。
10. 能將資訊應用於批判性思考及解決問題。

故學校教師，除了應具備可以完成自身工作的電腦與科技化的技能外，更應具備運用資訊科技蒐集資料及自我學習之能力，了解最新法令及最新資訊科技之相關資訊，且良好的資訊科技教學環境有賴於學校與教師去善用，否則僅有足夠的電腦軟體及硬體設備，並不能保證會有成效，卓越的資訊融入教學的成果，尚須學校的推動及仰賴教師的足夠資訊素養與生動活潑的引導才能讓學生真正受益。

教育部除了採購教學軟體與建置電腦教室，使得軟硬體的基礎建設大幅改善，並推動在職教師資訊應用訓練，期望中小學教師應用於日常教學，主要現況為（莊淑如，民 91）：

- (一) 每年委託大學院校或各校自行辦理在職教師資訊基礎課程。
- (二) 配合推動教室電腦及校園網路，並辦理資訊融入各學科教學培訓班。
- (三) 為公正且客觀評估教師資訊素養能力，以鼓勵方式由各縣市自行辦理「教師資訊能力檢定」，以期瞭解教師資訊培養成效，進而提升教師將資訊融入教學的技能。

而在臺北市部分，為呼應當前的教育改革，因應資訊化社會的需求和達成資訊教育的目標，於臺北市資訊教育白皮書（第二期計畫）中，也詳列了五項計畫：

- (一) 建立優良便捷的資訊教學與學習環境。
- (二) 強化教師資訊科技融入各領域之教學能力。
- (三) 培養學生自主學習的能力。
- (四) 統合社教機構資源，提倡終身學習。
- (五) 加強資訊行政管理體系以支援教學。

而在強化教師資訊科技融入各領域之教學能力上，有五點的作為：

- (一) 各校自辦強化教師資訊科技融入教學能力之進階研習。
- (二) 培養教師運用資訊科技統合各領域之教學能力。
- (三) 辦理資訊科技融入教學進階研習與教學觀摩。
- (四) 辦理教師資訊素養評量：
 - 1. 預期於九十年度有 50% 教師通過評量。
 - 2. 預期於九十一年度可達 80% 教師通過評量。
 - 3. 預期於九十二年度可達 100% 教師通過評量。
- (五) 提升市立師院學生之資訊素養。

綜觀現今的網路資訊社會中，學生獲得訊息的來源已多元化，在網際網路上存在著豐富而多元化的資訊，多數的學生已習得太多的網路操作技巧及運用，便很自然的會從網際網路上，去進行探索及找尋資料進而解決問題，所以教師的教學教具就不可能再是黑板、書本、投影片、掛圖、電視及幻燈片，因此教師的資訊能力已經到不得不提升的地步了。

綜合國內外學者對資訊素養的認定定義彙整如下(參考資料引自黃雅君，民 89；簡良諭，民 91；林煌凱，民 91；吳麗花，民 91)：

美國圖書館與資訊科學主席Zurkowski (1974)：

「具資訊素養者」(an information literate person)指被訓練成能應用資訊資源到工作中的人，他們學習利用資訊檢索工具，從廣泛的資料來源獲取所需資料之技能，來塑造解決他們資訊問題的方法。

Breivik (1987)：

為完成終身學習，學生必須成為「具資訊素養者」，他們必須有能力，了解獲取資訊的過程，包括確認資訊與傳送系統，可以評鑑不同資訊管道的有效性，擁有基本獲取和儲存資訊的技能，如資料庫技能、試算表、文書處理技巧與圖書、期刊與報告文獻檢索技巧，而教師自當比學生更早具有此項能力。

美國圖書館學學會(American Library Association) ALA (1989)：

要成為「具資訊素養者」，個人必須在覺知到資訊需求時，能夠有效地尋找、評鑑與使用所需之資訊，具有資訊素養的人知道如何去學習，知道知識是如何被組織，如何去發現資訊，與如何使用資訊，他們是可以成為終身學習的人，因為他們總是可以替手上的工作或決策找到所需要之資訊。

Breivik & Gee (1989)：

「具資訊素養者」，是指有能力去獲取與判斷資訊，以滿足其資訊需求的人。

Doyle (1992)：

凡是具有下列所陳述之能力者將可稱為「具資訊素養者」：

1. 瞭解掌握完整與正確的資訊是做明智決策的關鍵。
2. 辨識自己的資訊需求。
3. 依據資訊需求來形成問題。
4. 確定資訊的潛在來源。
5. 擬定妥善的資訊檢索策略。
6. 利用電腦及其他科技獲取資訊資源。
7. 評鑑資訊。
8. 組織資訊並加以運用。
9. 整合新資訊在個人已有的知識架構中。

10. 將資訊應用於批判性思考與解決問題。

Bruce (1995)：

「具資訊素養者」的主要特徵為：

1. 有從事獨立學習、自我導引的能力。
2. 有處理資訊的能力。
3. 有使用各種資訊技術與系統的能力。
4. 有提昇資訊使用價值的能力。
5. 瞭解資訊世界的能力。
6. 有批判性思考的能力。
7. 有個人的資訊風格。

林美和 (民85)：

一個「具資訊素養者」，至少應具備以下的五項能力：

1. 知道哪些是有幫助的資訊能力。
2. 知道哪裡才能獲得資訊的能力。
3. 具備檢索資訊的能力。
4. 具備解釋、評估及組織資訊的能力。
5. 具備利用及傳播資訊的能力。

換言之，一個具資訊素養的人，就是當需要資訊時，能夠找到它、辨識它、評量它並進一步有效地運用它。

王千倬 (民86)：

教師的資訊素養包括：

1. 對電腦科技有正確的認知。
2. 能運用電腦科技處理教學及學習上的事務。
3. 能運用電腦科技引導學生從事分析。
4. 具備批判及篩選資訊的能力。

我國現行中小學推展資訊科技融入學科，主要是以應用為導向（韓善民，民87），使學習者具備電腦基本素養，培養其適應一般社會之知能。故現今國民中小學教師的基本資訊素養除需瞭解基本電腦知識外，尚需具備基本網路使用能力。

我國現今教師資訊素養指標，將學校資訊教師分為兩種（韓善民，民87）：

1. 資訊專業教師：負責資訊專業科目的授課之專業師資。
2. 資訊應用師資：能利用資訊科技於教學應用之一般教師。

而其中資訊應用教師資訊素養指標，乃指一般應用在資訊融入於學科的資訊能力，包括：

(1) 電腦基本構造及功能的熟悉 (2) 文書軟體之基本操作 (3) 軟體安裝及簡單操作 (4) 網路通訊、資訊查詢及資料的蒐尋。(5) 基本的簡報軟體操作。(6) 週邊資訊產品的連接 (7) 軟體整合的應用。綜合中外學者對資訊素養之定義，本研究可將其歸類為現代的教師若要將資訊科技融入教學，所必需具有的資訊素養應包含有以下六點的能力：

1. 有能力了解如何去獲取對教學有用的資訊。（吳美美，民85；韓善民，民87；吳明隆，民87；林美和，民85；Breivik，1987；ALA，1989；Breivik & Gee，1989；Doyle，1992；Bruce，1995）
2. 有能力組織資訊並整理而加以運用。（李健浩，民84；林美和，民85；吳美美，民85；Zurkowski，1974；Breivik，1987；ALA，1989；Doyle，1992；Bruce，1995）
3. 有能力處理使用資訊科技時所遭遇的問題。（吳美美，民85；王千倬，民86；顏龍源，民89；Doyle，1992）
4. 有能力引導學生使用資訊科技於學習上。（李健浩，民84；吳明隆，民87；王千倬，民86；林美和，民85；顏龍源，民89；張國恩，民90；Breivik，1987；Bruce，1995）
5. 有能力協助學生在使用e化作業時所遇到的困難。（王千倬，民86；張國恩，民90；Bruce，1995）
6. 有能力操作資訊科技產品及電腦的應用。（韓善民，民87；Breivik，1987；Bruce，1995）反觀現今政府及相關教育機構正持續努力，推動各項資訊教育環境的建置，我們瞭解資訊素養，是二十一世紀資訊社會人人必備之基本能力。資訊素養並非人人與生俱來，它是資訊科技

時代下的產物，個人就必須透過教育、學習與使用後，才能慢慢累積經驗及知識進而熟練的使用它。由上述種種措施觀之，期望建構國民一個良好的資訊應用環境，則需全民應建立共識，面臨資訊社會的來臨，提早將資訊教育向下扎根，以培育具有資訊素養之國民。

然而又根據教育部於八十九年九月底公布委託高雄師範大學教育學院起草的『高級中等以下及幼稚園教師分級實施辦法』草案，其中相關條文有意將中小學教師分級為初階、中階、高階、顧問教師等四級，希望藉教師分級制度達到專業成長、專業能力提升的目的。以及明定教師進修制度的實施，有了法源為依據在整個教育體系上將有助於教師專業能力的提升，屆時教師將有升等、進修之壓力，所以利用資訊科技及網路資源的教學，將會是教師優先提升的專業能力，此舉勢將成為國民中小學教師教學及進修必備之技能（教育部，民89）。

在教育部的『中小學資訊教育總藍圖』裡，就列舉『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課程裡，並建議各縣市教育局及中小學教評會，在教師遴聘標準中將此項能力納入甄選條件。

故國民中小學教師，加強培養個人的資訊素養，及利用資訊科技融入教學之能力，已是時代的趨勢，這也是提升我國將來教師專業能力及教育品質的重要制度，所以我們明白，現今中小學教師若想將昔日所學用於今日的教學，來教育未來的孩子，這將是不可能且落伍的行為，因為時代的進步帶動社會的變遷，教育是需要跟上時代，然而國民中小學教師資訊素養的良窳，則關係著資訊教育推展及資訊科技融入學科之成敗，故唯有鼓勵國民中小學教師持續不斷進修，才是提升國民中小學師資素質的最佳途徑。

由上可知，教師資訊能力乃是教師從事教學工作時，所應具備的能力。這些能力的實質內涵包括參與教學活動中所需具備的相關知識與方法、達成教學目標所運用的技巧與表現及可以增進學生成長的行為（吳美美，民84）。不過這些定義中的知識、技能及特定的專業標準，都會隨著時代的變遷與需要而有所更迭，並非一層不變，而本研究的教師資訊能力則較偏

向一般資訊的應用能力。包括文書軟體（Word）、試算表（Excel）、網路通訊（Internet Explorer）、簡報軟體（Power Point）、及視窗作業系統（window）等的運用。

二、資訊科技融入教學的行政資源

（一）教育主管機關的支援

我國中小學推展資訊教育，於民國八十二年七月開始實施「改善各級學校資訊教學計畫」及「電腦輔助教學發展及推廣計畫」，從和教學相關的課程、資訊設備、師資、教材等方面著手，初步奠定了資訊教育的根基（陳立祥，民88）。

民國八十六年教育部配合政府擴大內需方案實施「資訊教育基礎建設計畫」，縮短中小學網路與電腦設備建置的時間，同時也加強培訓在職的一般教師其資訊應用能力、電腦教室的建置、校園網路的連線外並積極開發教材相關軟體等工作，這對日後的資訊科技融入教學的實施有很大的幫助（張湘瑜，民88）。

教育部在資訊基礎教育擴大內需方案中，並且訂定「國民中小學教師資訊基本素養短期指標」（教育部，民87），內容包括下列三部分：

1. 資訊課程的專業素養。
 - （1）能使用電子郵件及了解網路禮節。
 - （2）能尊重智慧財產權。
 - （3）能了解電腦為一般教學工具。
2. 套裝軟體及應用軟體操作素養。
 - （1）會使用電腦輔助教學軟體與網路資源。
 - （2）會系統管理及學生資料處理。
 - （3）會系統操作及相關應用。
3. 各科應用網路教學基本素養。
 - （1）能利用網路資源進行教學活動。
 - （2）能利用網路資源進行參與式教學。

為了達成以上基本素養，教育部在每個學校撥發二十萬元作為師資培

訓經費，以開辦各項資訊能力養成的相關課程，以期能在最短時間內達成目標。

（二）、學校行政的支援

學校行政人員在資訊科技融入教學上，扮演著推動及領導者的角色，如建構便利性的校園網路環境、完善且人性化的學習空間及多元化的學習內容等（溫嘉榮和吳明隆，民88）。

楊叔卿和周倩（民88）在一項對電腦網路推展至中小學之質化研究中，曾提出對學校行政單位的四點建議：

1. 行政主管、教師與職員需全面接受網路培訓。

因為成功的教學活動，是全校多面向的團隊合作，而非由教師單方的努力即可辦到。

2. 電腦軟硬體設備之確實配合。

行政人員應有共識配合，尤其很多的培訓大多採其短時間的密集式訓練，若欲使用的教師在課外時沒有設備可用，及上機多做練習，成果流於事倍功半。

3. 配合「TANet中小學」計畫。

學校教務處訂定校內推動網路教學具體政策，並責成資訊網路種子教師辦理校內網路教學觀摩。

4. 建構校內電腦網路及更新軟硬體教學，大環境及維護並使用各教室網路化。

配合電腦設備的增添與教師時間的彈性運用，使其有課後使用與練習的機會；此外，各個教室至少應配備一套網路電腦供上課使用。

溫嘉榮和吳明隆（民88）指出資訊科技的融入，需要教育主管單位的配合彼此分工，方能收預期之效，未來資訊環境變化萬千，教師及學生對教學資源之需求日欲增加，而其資源的應用及掌握，皆在教育主管單位上。

楊叔卿（民87）則在研究中發現，電腦軟硬體的欠缺、電腦教室使用的方便性不足及傳統的課程升學導向，都是影響教師把資訊科技融入學科教學情境的最大影響因素。

吳鐵雄和梁恆正（民82）更指出，在推動資訊教育基礎建設的方案中，

有些是站在第一線的學校老師該了解或準備的，也有些更是學校行政單位，須優先提供教師所需的相關資訊設備與教學資源，然而，部分學校因為行政人員觀念的偏差或其他行政配合的因素不理想，影響了資訊教育的成效。

趙美蘭（民87）更提出主管教育的行政機關，應協助設立種子學校發展教學特色，鼓勵各校成立各領域資訊教學小組，建立教學特色，發展多元教學模式，期許透過種子學校引導及示範，來協助提升同一地區學校資訊教育的水準，包括培訓種子教師分享本身經驗，在學校群組內產生正面的示範作用，也鼓勵推動校內或縣市內成立各領域資訊教學小組，形成學習型組織，學習更符合更實用的資訊融入教學之各種教學模式。

Wetzel（2001）指出在「官僚文化」的學校中，教師有教室的自主權，但無參與課程及組織的決定權。Becker & Riel's（1999）的研究中發現：資訊科技融入於教學的實務，是個相當複雜的過程，組織文化、組織氣氛以及教師對於資訊科技融入教學的信念與價值，以及教師所處的學校文化是「官僚」（bureaucratic）或「專業」亦屬關鍵。Berg等人（1998）的調查研究研究結論中，更強調學校行政人員、學校電腦科技的支援以及教師同事間對資訊科技融入教學的共識，實為更重要的一環。此篇研究報告亦提及，教師認為電腦運用在教學上的三大目的為：改變傳統教室情境，激發學生學習動機，以及設計具有創意的評量方式，如果學校軟硬體設備充足，且學生使用資訊科技的教學環境障礙因素較少，那麼教師對「資訊科技融入教學」則持較正面的看法（引自崔夢萍，民90）。

在國內的研究中，林信榕（民91）以問卷調查的方式，探討影響教師對資訊科技融入教學看法的相關因素中發現：教師資訊能力強且學校同仁及學校行政單位均持支持態度者，教師對「資訊科技融入教學」持較正面的看法。

楊家興（民89）指出，教師若對網路使用的需求皆能感到滿意，將提高教師在未來實施科技融入教學的意願，對教師而言，網路上所提供的服務及各項資源是否皆能滿足其需要，攸關教師以後是否會主動去應用網路資源，並將網路使用經驗分享給學生。

崔夢萍（民90）以問卷調查及訪談方式探討臺灣北部地區，服務於不同學校之國小教師及行政人員對於實施電腦融入教學的研究中也發現，教師認為目前實施電腦融入教學可能遭遇之問題：

1. 教師資訊素養問題。
2. 缺少電腦融入教學軟體。
3. 缺少電腦融入教學之相關知識。
4. 電腦相關設備不足。
5. 教學時數太多等。

目前國內所有國民中小學皆已完成電腦教室建置，教學各項資源的充實及教師之資訊素養也加強培訓獲得提升，確實兼顧到硬體設備、軟體資源與師資培訓三方面，具體落實資訊教育向下紮根之目標，但是，楊叔卿（民87）的研究及許多學者也發現，實際從事教學工作的第一線中小學教師，依然偏好以傳統方式為主的教學活動，探究其原因，資訊科技設施不足、教學資源缺乏及教師的資訊素養待提升，這是國內資訊科技無法落實應用教學的主要因素。

綜合上述文獻來看，學校行政資源，在資訊科技融入於教學時，所扮演的影響層面包括：學校同仁的氣氛、學校教學的文化、資訊科技的支援、以及行政人員的配合與支持態度等，而臺北市政府在其資訊教育白皮書中對於行政資源方面，也列出以下幾點做法：

- （一）建立群組學校有效運作：以形成夥伴關係，加強資源共享及均衡各校資訊教育的發展。
- （二）成立資訊推動小組：在各校積極成立資訊推動小組，由校長擔任召集人，以推動資訊相關業務、研訂校內培訓計畫及監督落實資訊教育的政策。
- （三）增設資訊組長及系統管理師：加強資訊技術人員的專業性，支援教師教學上各項資訊問題的解決，及應付日益龐大的資訊相關業務。
- （四）建立完善的設備及管理維護機制：資訊各項設備由教育局統一招標及維修，以節省各校經費並有效率地爭取維修時效，減少因機器故障而造成的教師使用上之不便性。

根據這些國內外文獻資料所顯示的因素，學校行政資源層面對資訊科技融入教學，所造成的影響將是很大的，本研究將基於上述論點及國內資訊環境的建構，綜合為一項「行政資源」因素，包括學校的網路環境建構、資訊器材及軟、硬體的充實、同事間的風氣及學校技術人才的支援，以更深層的方式來探討分析此項因素，是否會影響國內教師使用資訊科技於教學上？

三、資訊科技融入教學的教師專業成長

(一) 推動資訊教育的目標

雖然政府投入大筆經費推動資訊教育，但目前補助的重點多以軟硬體設備為主，教師的研習訓練雖然持續進行，但成效卻似乎無法與補助的經費相提並論(何榮桂，民 88)。為了能有效的將資訊科技應用於課程之中，無論在資訊科技的技術亦或是課程的設計都需要有良好的支援，若缺乏這些支援則教師將無法有效的達成教學目標。有鑑於此，教育部訂定我國資訊教育推動策略與目標如下：

1. 規劃一貫性資訊教學課程。
2. 普及建置資訊與網路設備。
3. 提升在職教師資訊素養。
4. 充實資訊教學資源，設置全國及各縣市資訊教育軟體與教材資源中心。
5. 推動各科結合電腦輔助教學，改善教學模式。
6. 推廣與宣導資訊與網路教育。

為達成上述目標，教育部訂定了我國資訊教育的短程及中長程階段計劃(陳立祥，民 88)：

1. 短程目標(1997~1999)
 - (1) 提升資訊設備。
 - (2) 延伸臺灣學術網路(TANet)。
 - (3) 加強人才培訓。
 - (4) 充實資訊教學資源。
 - (5) 改善教學模式。

(6) 推動組織制度。

(7) 普及資訊素養。

2. 中長程目標(2000-2007)

(1) 教室有電腦且可連上臺灣學術網路，國中、國小各教室視聽媒體與電腦結合運用，電腦輔助教學融入各科。

(2) 教師皆具有資訊基本素養。

(3) 各校具備製作與創造教學資源之環境與能力。

(4) 所有學生皆具備資訊基本素養，普及全民教育。

(5) 各校資訊化環境建置完成，各單位組織人力重整。

在教師的專業成長各項訓練中，有來自為發展各校教學特色而自行舉辦的校內研習，縣市教育機關為轄區學校所辦的統一式的研習，甚至包含教育部希望透過資訊教育的推展，加速國內教育的改革，將學習的管道延伸，使得學生們能由學習者的角色由被動轉為主動，教師的角色由知識的提供者轉換為啟發學習的輔導者，也就是將學習情境、學習的形態及學習者的心態做全面性的改善(韓善民，民 87)。

由於經濟社會的快速發展，新科技、新觀念、新資訊、新的生活形態接踵而來，學生的學習管道、資訊日漸開放化，社會價值觀也日趨多元化。現在的教師，已非昔日單純的傳道、授業、解惑者，而是必須每天去面對新奇的挑戰，且在心態上要具備有接受新的生活價值觀、新的知識技能，現代教師更應是專業工作者，同時亦是終身學習者，單單依賴師資培育機構所傳授的知識，是不足以去應付複雜的教學情境及資訊時代巨輪的快速轉動，否則將應驗俗諺所言「教師是教學生過去的知識，去適應未來的社會」。教師正因擔負著教育的重責大任，在教學專業中更須不斷地成長，持續地學習，如此才能維持卓越的教學品質。

(二) 教師專業成長的意義

「教學應被視為是專業」(1966,聯合國教科文組織 The United Nations Educational, Science, and Cultural Organization, 教師地位之建議案)。自此，教師的專業地位乃漸漸獲得大多數人的認同，而教師的專業成長，亦漸為眾人所關心之議題(周崇儒，民 86)。而對於專業成長的意義，眾多研究

學者皆有不同的看法，外國學者如：Burden（1980）認為教師的專業成長包含著四階段的改變，它們是知識的增加，導致態度改變、能力的增加，最後形成工作績效改變。Harris（1985）認為專業成長是指個人在知識、技能方面的一種更新、改進與擴展的行動。Erffmeyer & Martary（1990）指出專業成長是從事與增進有關個人專業知識及技能的自我改善態度及意願。Duke（1990）認為專業成長不僅是事實知識的獲得，更重要的是一種動態學習的歷程，以其對新事物的瞭解來對習以為常的措施加以反省。至於國內學者方面，李俊湖（民81）亦指出專業成長是教師從事教學工作時，參加由政府、學校機關所舉辦的教育性進修活動或自行主動參與各種非正式的活動，以其引導自我的反省與瞭解，及增進教學的知識、技能及態度，其目的在促進個人的自我實現、改進學校專業文化、達成學校教育目標、增進學校教學品質。吳美美（民85）認為教師專業成長係指教師在教學或工作中，經由參與各種學習活動及反省思考過程，在專業知識、技能及態度上達到符合教師專業的標準，並能有效執行教學工作、正確合理做出專業判斷，以提高教學品質達成教育目標。白穗儀（民88）指出，成長可說是教師在教學工作歷程中，主動的、積極的、持續的參加各種正式與非正式的學習活動，以促使專業知能、專業技能與專業態度的提升與增進，以期個人的自我實現，進而促進組織發展(引自陳桂津，民90)。

由上述中發現，過去文獻及學者在定義教師專業成長時，皆以教師自身的需求為主，其目的在於追求自我的實現，但是卻忽略了教師專業成長的外在動機，因教師的角色、課程的變革及任務日趨複雜等因素；專業成長不僅對教師有益，更重要的是對學生的影響，教師把高深的知識消化後，轉化成學生懂得的方式交給學生，這才是教師專業成長的最終目的。

（三）教師專業成長的方式

教師專業成長的方式，應該是何種方式呢？Erffmeyer & Martray（1990）認為教師專業成長目標應包含以下各項：

1. 藉由專業書籍、期刊或專業組織所獲得的觀念，將目前的教育研究和發展，知識融入實際教學的行為中。
2. 發展、實踐符合個人目前知識的教育哲學。

3. 採用教學技巧以符合個別學生需求。
4. 增進瞭解與教師教學工作有關的理論和觀念。
5. 改進教師管理和組織技能。
6. 增進人際溝通技巧。
7. 瞭解不同的社經地位、種族和文化團體。
8. 改進個人診斷和評鑑技能以確定學習者的需求。
9. 得到與教師工作有關的學位或研習學分。
10. 參加與教師工作有關的研習、座談會等。
11. 用新方法評鑑自己的教學成效。
12. 利用社區資源以提高教室教學。

綜合上述的一些文獻可歸納出以下幾點說明，來增強教師專業成長的實際面：

(1) 增加教師專業成長的知覺 (perception)

教師專業成長的知覺起因於外在的刺激，以及內在的動機。外在的刺激，大多來自教師法的法規，強制教師本身需進行專業成長的自我要求，以及社區家長、教師專業團體的要求。內在的動機，來自於教師自身的知覺。感覺自身資訊能力的不足，需要增加自身的專業能力，而增加教師專業成長知覺的最佳方式，就是讓教師的教學活動，裸露於教師專業團體之中。例如設計教學活動，觀摩教學、教育參觀、專書閱讀報告、親師懇談。當教師的專業，要接受檢驗的同時，專業成長的需求感就出現了。

(2) 協助教師有效率地整理完整的教學檔案

教師的教學要有成長，首要的工作就是協助教師重新架構自身的知識，讓原來儲存在記憶體當中的知識系統化。系統化的知識包括教育思潮、教學理論、教學方法到教學活動，這一系列的知識可以幫助老師瞭解自身的知識還有那些不足，並作為自我反省的機制，利用自我建構的教學檔案，不斷地與現場的教與學產生交互辯證，教師從教學的現場不斷地修正自己的方法，調整自我的信念，縮小教學理論與實務當中的落差。

(3) 成立教師專業成長團體

學校必須成為一個學習家庭 (family of learner)，讓每個都成為這個成長家庭的一員。要組織學習家庭，要有固定的學習的時間與空間，有了成長團體，教師的專業成長，才會組織化、系統化、及專業化。

(4) 增加教師觀摩、交流的機會

教師的專業成長，不侷限於讀書或聽演講，參觀活動也是很好的學習，被參觀的團體，經常會將本身最精華的部份呈現出來，教師從參觀當中，可以獲得最直接而有效的經驗。

(5) 教師即研究者

教師要翻修課程、改進教學的環境、從事專業化的教學，甚至於發展可行的教育政策，其主要的關鍵因素在於教師是否具備研究的能力：即行動研究的能力，Johnson (1993) 提出，行動研究是一種問題導向的研究，也是一種螺旋式的循環研究 (spiraling cycles)，首先，界定問題→系統性地蒐集資料→反省→分析→應用分析的結果，在現場實做看看→重新界定問題。

(6) 建立合適而有效的回饋機制

教師的專業成長是一段不斷成長、修正與改進的歷程。因此，組織要有一個回饋的機制，讓教師的專業知識，不斷地接受外在專家的檢證。教師的專業成長才能不斷地萌發、不斷地成長。

(四) 教師專業需求

為了因應資訊化社會的來臨及終身學習的需要，資訊素養與技能將是每個人必備的生活能力。依據美國教育部在 2000 年教師使用資訊科技的調查報告顯示，教師於課程中使用資訊科技的主要障礙，除了為電腦數不足、缺乏教育訓練以及缺乏教材準備的時間，另外一個重要的原因是缺乏技術支援，那就是可供詢問的資訊技術人員，可以幫助一般教師解決電腦軟體及硬體方面的困難，Kwon & Zmus (1987) 指出這個教師資訊專業需求，影響組織資訊科技之實施的因素有五大類：使用者因素、組織特性、採用之資訊科技的特性、工作特性、組織環境特性。

因此如何瞭解教師專業成長需求，以及如何規劃教師專業成長的途

徑？教師應具何種專業素養，以及他們希望以何種方式進修？以何種方式的進修較有成效？這些都是規劃專業研習思考的模式，教育部九年一貫課程的規劃中，特別強調資訊融入各科教學的重要政策，未來教師無論是在課程準備、教材及教法、學習評量，都必須與資訊科技相互結合，這也將是未來教育的趨勢。

綜合上述文獻來看，大部分的研究都顯示，專業的訓練課程和研習內容對教師的資訊科技融入扮演著相當重要的影響因素，但是，卻也有學者及研究者提出報告指出，專業成長的研習並不是辦一些電腦基本訓練課程或一些資訊科技如何融入教學的理論研習，就可以希望教師能夠將教改理念付諸行動，其實這些的研習對資訊科技融入教學其實並無太大助益。但我們深知這些研習課程並不是真的沒有價值，而是更應該進一步去思考什麼樣的研習課程、何種型式的研習方式和何種場景的教學觀摩，才可以真正促進教師將資訊科技融入教學。

四、資訊科技融入教學的教師態度

二十一世紀資訊科技的快速發展及普遍性，在教育型態上改變了傳統的學生學習方式，使教師在教學活動中增加了一個新的媒介，也為傳統的課程注入新的動力，學習不再只是同一間教室內，教師的口述及學生的回答傳統式的互動模式，而是教師運用資訊科技融入教學，讓學習沒有界線，並提供更多樣的師生互動關係，以提升學習的意願增進學習的效果。此時教師在教學上的心態往往會影響到教師在教學時的知覺，又根據外國學者 Sivin-Kachala & Bialo 探討分析 86 篇資訊科技在教育方面的相關研究文獻，而綜合研究結果顯示，教師的接納信念與使用資訊科技的態度，才是讓學生學習有成效的主要原因，而且在教學目標及教學成效上教師也扮演了很重要的角色，教師同時也是新時代教學課程改革是否落實的重要關鍵。

教育部電算中心高級分析師韓善民（民 87）也指出，九年一貫課程規劃中，將加強資訊科技融入各科教學之設計，結合多媒體電腦與網路環境，將上網蒐尋資訊、應用電腦解決問題等觀念於教案中呈現，培養國民從小學應用資訊工具之能力與習慣。因此，資訊科技整合於各學科教學是我國

中小學教育未來的趨勢，中小學教師也即將面對的一大挑戰。

陳佳伶（民92）指出，要落實中小學資訊科技融入教學的想法，必須先從教師做起，而要加強培訓中小學教師運用資訊科技的能力，訓練課程的重點要放在如何與領域課程整合，不能再透過只有電腦專長而無實際融入教學經驗的人員來訓練領域教師。韓善民（民87）指出，教師的角色由知識的提供者轉換啟發學習的輔導者，也就是將學習環境、學習形態及學習心態做全面性的改善。

教師在執行資訊科技融入教學時，也需要軟硬體的支援，但不應該將焦點放在追逐新穎科技設備的購置上，教師應檢視自己的設備及環境，分析自己和學生的資訊相關知能，由最基本的等級開始做起，如果設備不足，應列出欠缺的設備清單以尋求補助和支援。因此，不管教師計畫如何運用資訊科技，都不能忘記資訊科技融入教學是為了要讓學生有最好的學習並達成教育目標，若為資訊而資訊或為融入而融入，硬把資訊科技套進教學活動，而不能讓學生的知識、技能及學習態度提升，讓資訊科技反而變成教師和學生進行教學活動的阻礙，如此將失去推動資訊科技融入教學的意義。王曉璿（民87）指出，現今的教師要體認時代的潮流及正確的態度，將資訊科技融入各科教學活動之中，並不會造成學生學習的負擔，反而因資訊科技的應用，使學生學習更具多元化、個別化，使許多難以呈現的學科教材或不可能呈現的現象，出現新的學習方法和機會，也使學習更落實。因此，老師應體認自己為資訊時代的教師，除須具備專業知能，更須具備資訊素養，以充份運用資訊科技融入教學，平時亦須隨時掌握最新資訊，利用網路資源來蒐集適合的教材來源，站在教學第一線的教師運用網路的機會大為增加。游光昭（民86）指出，教師的角色因此也從原本所強調的知識提供者變成協助者，網路科技提供的多元服務改變了教師的教學方式，國外學者Willis & Mehlinger（1996）也提到，教育面臨科技的挑戰而亟需改革，能否發揮科技媒體的應用進行教育改革，教師扮演的角色是成敗的核心。Spitzer（1998）也指出，任何一種科技要能應用成功，一定要同時注重技術與人員兩個層面，他進一步說明科技的發展與應用需要硬體、軟體與人體三方面相互配合，而現今人體卻沒有辦法跟上硬體與軟體往前

推進的速度。Reigeluth(1994)就清楚的指出，資訊時代教師的角色，是從知識的販賣者改變為學習的促媒，這樣的改變模式，將徹底衝擊教育體系中學校傳統的「教」與「學」的關係。Hadley & Sheingold (1993) 在探討教師運用電腦融入教學的情形，研究結果更進一步指出，教師之學習與改變的意願，也是引響資訊科技能否成功融入的重要關鍵。Ritchie & Wiburg (1994) 也曾指出：教師對於何謂教學、學習以及知識應如何看待的「傳統觀念」是資訊融入的主要限制因素。Brickner (1995) 也指出，資訊科技融入的障礙層面來看教師因素與融入間的關係，乃是影響資訊科技融入的關鍵因素。Ertmer (1999) 則更進一步指出，教師個人的態度影響力，遠大於行政資源的支持，究其原因乃教師個人的態度較不易覺察，而且對於教師而言是根深蒂固不易改變的。

綜合上列的文獻分析可以看出，教師個人的價值和個人的信念乃扮演著融入教學的一大關鍵因素（顏銘志，民86；張文嘉，民92；韓善民，民87；王曉璿，民87；游光昭，民86；Sivin-Kachala & Bialo, 1998；Willis & Mehlinger, 1996；Spitzer, 1998；Hadley & Sheingold, 1993；Brickner, 1995；Ertmer, 1999），對於教師而言，它在課程設計、教材選擇、教學過程所帶來的影響為何？而教師知識、教師信念以及教學思考在這接受資訊科技融入教學的過程中又扮演何種角色呢？因此，儘管文獻所看到的融入障礙已昭然若揭，然而教師態度是否又受其它因素所影響？值得本研究做更進一步的探討。

五、資訊科技融入教學的預期效能（效用態度）

廖遠光（民88）在一項研究中也說明，教師對於新的教學科技的知能固然可以訓練，但使用意願又是另外一回事，一個有足夠的專業知能的教師，來使用資訊科技於教學，不代表他們必然會使用教學科技於教學。易言之，教師使用的意願，或許才是決定教學科技能否普及的關鍵，而影響教師使用教學科技意願的重要因素，則在於該教師是否能體認教學科技可以提升他們的教學效果，亦即教師使用教學科技之效用態度。國外學者Ross (1996)，有關於教師在學習資訊科技方面，曾主張應考慮經費預算、硬

體設備、學生的反應、預期的效益、教師專業發展和個人的教學型態等的因素。

劉世雄（民90），指出資訊科技融入於教學，除了必須考慮是否課程合適的問題外，同時還必須考慮學習者的資訊接收與回饋的能力，才能發揮資訊科技融入於教學的成效。

Hadley & Sheingold（1993）針對全美國576所學校任教4到12年級的教師共608位進行調查，探討教師運用電腦融入教學的情形、實施電腦融入教學之成功與障礙因素，以及教師在實施後教學信念改變的相關因素的研究結果發現，促使教師成功地實施電腦融入教學之主要動力來自於以下四點：

1. 教師的教學動機：教師本人對資訊科技在教學上具有重要的價值及信念。
2. 同事間相互支持：老師間對電腦技術及教學方式之相互支援與電腦融入教學研習訓練活動之知能。
3. 教學效果的提升：受到其他教師運用電腦融入教學後顯著提升教學效果之影響。
4. 行政上安排足夠的時間與設備：足夠的時間與設備才是促使教師能充分準備教學並顯著地提升兒童各學科領域之學習品質。

研究結果更強調此四方面之因素必須同時存在，才能使教師獲得成功的電腦融入教學經驗。

古鈞元（民91），探討教師對應用資訊科技於地理，研究結果發現：個案教師認為資訊科技的重要效能及角色，主要為展示地理環境及應用網際網路蒐集資訊及應用資訊科技可培養學生解決問題能力，教學時可補充多元化的資料來呈現在教學環境中難以達成之教學信念與提升學生學習興趣。另一方面的效能，乃教師經由資訊科技融入教材的製作與教學實務後，又獲得了學生正面的回應以及同儕教師的支援和鼓勵下，累積了經驗，此時該教師使用資訊科技於教學的自我效能信念也大幅的增進。古鈞元（民91）更指出，如果資訊科技可提升學生的學習成效，教師對「資訊科技融入教學」持較正面的看法。

鄭志成（民90），研究以探討網路科技融入國二數學教學的成效，研

究結果發現以下成效：

1. 提高學習興趣：學生在網路科技融入教學後，受試學生的反應大多說有趣，也比較有更多的動機願意去學習。
2. 學習態度的改變：學生在網路科技融入教學後，受試學生的反應都是肯定的也能積極地去學習。
3. 傳統考試的衝突：降低網路科技融入教學之意願。
4. 學習的配合度提高：學生在整個網路融入教學歷程中，配合度極高也表示強烈意願去使用新的方法來學習。
5. 良好的合作學習：學生在網路融入教學後，在回家的自我練習及同學間的合作學習上明顯的改善。

陳進成（民90），研究資訊教育融入自然科教學反思中也指出，以資訊科技融入教學時學生的學習可有以下四點成效：

1. 學生學習興趣增加：因此發現資訊融入自然科，可以提升學生對自然的學習興趣。
2. 比較樂意主動學習：根據研究者上課的觀察，學生上課時的態度較為積極，會主動上網或到圖書館查資料。
3. 教學方式多樣，能維持學生的新鮮感：上課有時使用到電腦或在教室做實驗或者是用數位電視來介紹相關資料，學生精神較振奮及期待。
4. 能善加利用網際網路獲得較多的資料：書本上的資料有限，但網路上的資料豐富且多樣化有利於學生的自我學習。
5. 利用電腦整理資料的能力增加：學生接觸電腦的機會增加，因此他們在這方面的能力增加的較快。
6. 利用時間進行自我學習：可按自己的程度學習，自由使用電腦因此程度好的學生可利用網路資源進行自我學習。

此外，此研究中更發現，在教師使用資訊科技融入教學時，有些因子會影響資訊科技融入教學且存在於教師及學生學習過程中，可分為以下兩方面：

（一）在學生方面

1. 電腦的基本能力不足：學生對電腦的操作並不熟悉，因此到電腦教室上

課時，常常會有操作上的問題，浪費在問題排除的時間太多。

2. 使用電腦的機會不均等：因學生的家庭環境差異，讓學生接觸電腦的機會懸殊，因此在教學時也會產生一些困擾。
3. 學習動機和學習目標不符：研究者原本是希望藉由電腦這種媒體教學，讓學生能加深該學習的目標，結果很容易變成另一堂的電腦課。
4. 學習能力較差的學生，加深挫折感：原本只是學習自然科，但是一融入資訊後他必須再多學習電腦的操作，對程度較差的學生就會造成更大的負擔，學習的挫折感也會因此加大。

(二) 在教師方面

1. 難掌握教學目標：本來資訊的融入是為了協助教學，但卻很容易反客為主，不知不覺中會將重點變成教電腦。
2. 教學進度落後：因使用資訊教學或到電腦教室上課，教學進度較易落後，讓老師無形中有趕課的壓力。
3. 學習評量有困難：在評量上有些是需要學生利用電腦來完成的作業，而作業在評分上很難界定是評學科的成績，還是評電腦的成績。
4. 電腦能力不足反而事倍功半：教師要使用電腦教學或電腦教室上課，必須先了解電腦教室內的設備，再加上學生使用過程中會發生突發的問題，如果教師本身無法排除問題，反而會讓教學事半功倍。

根據資訊科技融入自然科教學之學生問卷中發現（陳進成，民90），要能真正落實則需要再多一些相關的設計，讓教師不需花太多時間在電腦的教學，讓學生能更輕易使用電腦，並且能從學習上獲得更佳的效果，則教師看到其融入的效能是正向的，教師便會更樂意使用它，那才是資訊科技融入各科教學真正落實的一天。所以本研究正欲探討此項因素是否真的會影響教師融入的意願及行為？

六、資訊科技融入教學的整合行為

國外學者Levine(1998)，對於資訊科技融入教學所提出的詮釋，教師在資訊科技融入教學方面，若能主動地使用科技與有效教學策略，來將科技整合於他們的課程中，使得學生能達到有效的學習，則謂之有效的科技整

合教學行為，故常用『電腦整合教學（Computer Integrated Instruction）』或『科技整合（Technology Integration）』來表示此項教學行為。Dias（1999）指出所謂的「科技整合」應該是整合及融入於無間隙的緊密方式下，使用科技來支援教學與延伸課程的目標，並使得學生能從事有意義的學習活動。

國內學者王全世（民89a）曾提出對「利用網路資源融入教學」的定義，認為教師或學生運用各種先進的資訊科技及網路資源，來進行教學與學習的活動，而達到學生自行建構知識，增進自我的學習效果。邱貴發（民85）提出，所謂『電腦整合教學』，乃指將電腦融入於課程及教材、教學及學習中，使電腦成為教學環境中不可缺之工具。而『科技整合』的意義是將科技視為課程中的一項工具，來幫助學生解決問題，使學生對知識領域有更深入之瞭解，以培養更高層次的學習成果。邱瓊慧（民91）的看法則為，資訊科技融入教學乃希望透過資訊科技與學習領域的整合，提升學生在該領域的學習成效，同時學生的資訊能力亦能獲得提升；亦即資訊科技融入教學不是只提升學生在學習領域上的能力，也不是只提升學生在資訊科技上的能力，而是要學習者在領域和相關知能上同時獲得成長，同時達到學習領域和資訊教育期望的能力標準。崔夢萍（民90）指出電腦融入教學，乃教師運用電腦科技以增進學生在目前課程中作有意義的學習活動之過程，並促使各學習領域更為整合。

然而對於資訊科技融入於教學的整合內涵方面：張國恩（民88），則針對九年一貫的十大基本能力提出了電腦融入教學的意義，認為教師運用電腦科技於課堂教學上和課後活動上，以培養學生「運用科技與資訊」的能力和「主動探索與研究」的精神，讓學生能「獨立思考與解決問題」，並完成「生涯規劃與終身學習」。

黃曉婷（民89）指出，各領域教師可依據學生已具備的資訊能力，在教學時規劃整合課程，讓學生將已學會的資訊技能，充分應用在各領域的學習上，成為主動、自主的學習者。教育部（民89）藉由「資訊科技的認知」、「資訊科技的使用與概念」、「資訊的溝通」、「資料的處理與分析」，以及「資訊的搜尋」等能力的規劃，在認知、情意、技能上培養學生達成教育目標。王世全（民89a）指出，資訊科技融入教學之意義與內涵，

其概念與精神強調的是融入及整合代表整個的教學，並培養學生資訊素養，及提升教學品質與學習成效。

其又提出資訊科技融入教學應該具有三點概念：

- (一) 資訊科技與其它的領域的整合，整合於課程、教材與教學活動中。
- (二) 資訊科技應被視為一項不可或缺的教學與學習的工具，就像教師手中的粉筆與黑板，學生手中的紙與筆。
- (三) 資訊科技融入教學的重點是在教學而不是資訊科技本身。

吳沂木（民88），指出將資訊科技融入教學，在教學上乃以電腦為中心結合多媒體的應用，在視覺上提供圖形、動畫、影像和文字等媒介，在聽覺上則包括語言、立體音效和音樂等多樣化的媒介，而資訊科技整合各項動靜的媒體型式，提供多樣而豐富的資訊，協助學生建立完整的知識概念。

資訊科技融入於教學的策略方面：劉世雄（民90）其更指出資訊科技融入於教學的教學模式可分成「教師教學」及「學生學習」兩部分：

1. 「教師教學模式」：

其中的教師教學模式部分，提及教師要將資訊科技應用於教學的模組應具備有五個要素，即為主題、素材、策略、技巧及支援。「主題」為教學的議題，以生活問題為核心；「素材」為教學的材料，包含網路資源、以及各種媒介資料；「策略」指教學的策略，如合作學習、討論及發表等方法；「技巧」為師生的操作技能，包含電腦科技、資訊轉化及學習成效的展現；「支援」為電腦設備管理支援、行政支援等。

2. 「學生學習模式」依學習者的角色發展，有以下三種模式：

(1) 發表、展現：

教學設計、教材呈現、學生作業及研究報告的展現。

(2) 分享、參與：

即網路資源的搜尋與利用。

(3) 溝通互動：

由師生之間的互動，擴展至教材、家長、社區、及社會各界的交織互動。教師應具備選擇應用資訊科技的能力，挑選適合的資訊功能

融入在教學活動中，以收最大的教學成效。

邱瓊慧（民91），提出關於資訊科技融入教學的模式與策略，提供資訊融入教學的可能作法：策略、技巧、支援、素材及主題。

王全世(民89b)，指出利用網路資源融入各科教學之『資訊情境』的評估，認為應包含下列九個向度：1.教師（資訊素養及態度）；2.學生（資訊能力及態度）；3.資訊管理人員；4.電腦教室；5.教室電腦（電腦及其相關軟硬體）；6.校園網路；7.網際網路；8.數位教材（線上自編教材）；9.教學軟體及人與物交互作用所產生的情境。而且具有互動的特性，學習者可培養出主動、個別化的學習歷程，進而達到個別化、因材施教的教育目標。

為達成真正的科技整合，教師必須視電腦科技為教學過程中工具之一，幫助學生解決學習問題，使他們對知識領域有更深入的了解，以達到更高層次的學習成效（王全世，民89b）。將資訊科技融入於課程及教材中，使成為師生不可或缺的教學與學習工具，視資訊科技的使用為日常教學活動的一部分，學習者在需要時能適時的找尋到問題的解答，且能延伸運用資訊科技，適切的融入各科教與學過程的各個環節（顏龍源，民89），視其為一種學習的方法或程序，培養學生運用資訊科技的能力和主動探索與研究的精神，讓學生能獨立思考與解決問題，並完成生涯規劃與終身學習（張國恩，民91）。

綜觀以上文獻對資訊科技融入教學的論述與詮釋，本研究將其使用後，能達成以下六點主要項目成效者，歸納為已達到整合的行為：

1. 能培養出學生的資訊能力。
2. 能培養出學生運用科技與資訊之能力。
3. 能提升出學生學習的興趣及自我學習的能力。
4. 能提升出教師教學品質與學生學習成效。
5. 能利用資訊科技解決日常生活及學習上面臨的問題。
6. 能發展出多元及創意的教學策略及評量。

本研究認為倘若教師在教學上能融入資訊科技於教學，若具有以上六點成效，且在自我方面能利用資訊科技發展更多元，更創意的教學策略，如此才能算是一個很成功的資訊科技融入教學的行為。

第三節 資訊科技融入教學現況

由於政府為迎接資訊時代的來臨，提升國家的世界競爭力，所以大力推動資訊教育，從教育部擬定的學校網路優先建構，在職教師資訊應用的研習，學科數位教案及教材資源共享網站，到資訊融入各科教學需要，配置單槍投影機、及可攜式資訊化教具設備以提供教學活動使用，到平衡城鄉資源差距的各項優費及補助電腦購置，皆顯現出政府推動資訊教育的用心。

根據教育部電算中心高級分析師洪智能在『中小學資訊教育現況與推動構想』一文中指出目前國內資訊融入教學現況如下：

一、中小學資訊教育基礎建設現況

(一)網路骨幹及校園網路基礎建設

臺灣學術網路 (TANet) 提供全國各級學校網路基礎平臺，連接大專校院、高中職、國中小等各級學校暨社教機構及教育行政單位，並外接網際網路，建構完善教育資訊環境。

全國各縣市國中小、高中職學校目前至少以 ADSL 連線方式擷取網際網路資源，對目前各中小學資訊教育所需網路環境尚足以使用。

(二)教育學習環境電腦設備建置

全國所有中小學校均已建置至少一間電腦教室，上電腦課時一人一機，且使用專線連線方式擷取網際網路資源，並購置若干教學用軟體以充實教學所需，並依各校資訊融入各科教學需要，配置單槍投影機、其他顯示設備或可攜式資訊化教具設備以提供教學活動使用，各校亦可朝向班級電腦方式設置學習環境。

二、補助偏遠地區學校連線電信費及維護費用

依「教育部補助偏遠地區改善資訊學習經費作業要點」辦理偏遠地區學校（含特偏及次偏地區）加強補助計畫，按各縣市提報需求，經審核後補助各校建置資訊教學設備及校園網路連線設備。

三、加強在職教師資訊應用培訓課程

- (一) 因應資訊科技發展，提供在職教師資訊應用研習，提升教師資訊應用能力，自八十二年開始辦理在職教師資訊應用培訓，至九十二年共計培訓 76 萬人次。
- (二) 九十二年以「資訊倫理」、「資訊法律」、「資訊應用安全」、「資訊融入教學」及「e 世代角度探討生命教育」等資訊素養研習主題，以實際案例研討 進一步建構在職教師資訊素養觀念。
- (三) 結合現有各學科輔導團制度推動原則，由校長、主任、學科教師組成「種子學校教師團隊」，依規劃課程加強培訓，並負責訓練及教導一般教師資訊融入教學模式及經驗分享。

四、建置數位化內容資源共享

- (一) 整合相關網站建置高中、高職、國中及國小各學科數位教案及教材資源網站，提供資源分享，如「學習加油站」網站累計教學資源數量表所示。
- (二) 建置生命教育、藝術人文、歷史文化、健康醫學、自然生態及科學教育六大學習網。

五、資訊教育近年來相關推廣活動

- (一) 鼓勵大專及高中職社團協助至偏遠地區學校維修及提供資訊服務，於九十年起每年約核定 50 隊協助偏遠地區學校。
- (二) 結合民間資源共同參與推廣資訊教育活動，每年補助其辦理推動偏遠地區及原住民學校資訊教育約 30 項次活動。

然而在現今的臺北市資訊教育的環境現況，我們更可發現教育機關為推動資訊科技融入教學的用心：(資料引自臺北市資訊教育白皮書第二期計畫，民國 91 年-93 年)

1. 校園網路基礎建設完成，提昇無線網路架構；讓師生可隨時隨地上網，提供師生更便捷的網路環境(無線網路建置率，230 校 100%，93 年止)。

2. 電腦教室的軟、硬體充實；優先讓學生使用最新式的電腦相關配備，使學生能接觸到最新的科技產品，除達成班班有電腦外，尚提供師師有電腦（平均教師人機比，5 人/臺，93 年止）。
3. 建置專科教室電腦設備，供群組教學之需；更能促進教師將資訊科技融入教學的方便性（1,526 班 100%，93 年止）。
4. 在職教師的相關研習及資訊知能提升；各項配合融入課程需要及提升資訊素養的相關研習（兩年來共 3,641 次計訓練 128,394 人次，91-92 年）（資訊素養通過率，100%，93 年止），讓第一線的教師能有很多機會參加，甚至運用網際網路的遠距教學，讓教師養成終身學習隨時進修的習慣（建置四校為遠距教學中心，92 年止）。
5. 強化學校行政功能及社區資源共享；各級學校行政資源在人力、物力方面能獲得有效的整合與教學功能的發揮，並使得行政主管能更用心，更負責地協助教師進行融入教學上的支援。