

資訊科技融入教學之意義與內涵

壹、資訊科技融入教學之意義

資訊科技融入教學對國內來說是一個新的名詞，國內的相關文獻也不多，許多教師還無法具有一個清晰的概念。但是，在西方先進國家，如美國，科技呈現在幼稚園到高中的教室中已經超過十年，許多教師已經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。國外的專家學者常用電腦整合教學或科技整合來強調資訊科技運用在教學的重要性，以及如何使用資訊科技於課程與教室中，並且將科技整合列為課程統整的一項重要主題。雖然電腦、資訊科技、與科技這三個名詞所包含的範圍不同，但是它們在融入教學的內涵中，主要都是指電腦與網路相關科技。電腦整合教學是把電腦融入於課程、教材、教學、及學習中，使電腦成為教學環境中不可缺少的工具(邱貴發，民79)。科技整合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的了解，以培養更高層次的學習成果強調，應該將電腦視為心智工具或認知工具，使學習者在有意義的方式下進行思考以及增進批判性思考，協助學習者建構自己的知識體系，以達成更高層次的學習。進一步地指出，科技整合並不僅是將電腦視為一項工具而已，這樣會讓教師誤認為電腦只是教學的一項附屬品，使得電腦環境仍然停留在教學環境的周圍，而無法真正整合。事實上，科技整合應該是在融入、整合與無間隙的方式下，使用科技來支援與延伸課程目標，使得學生能從事有意義的學習活動)。(王全世，民89)

資訊(科技)融入教學的「資訊科技」是指電腦多媒體或網路科技，這些媒體科技具有數位化、影音螢光多重刺激、易於存取、快速處理、便於溝通等功能，而「融入」一詞其實就是教學應用的意思，也就是成為教學工具，資訊融入教學的意義，簡而言之，即是教師教學時配合授課內容與教學模式之所需，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。資訊融入教學是現今教學科技的發展趨勢，其發展始於資訊素養技能的培育，電腦輔助教學，到資訊融入教學。來說明教學科技有三層次的應用，分別是「學電腦知識」、「從電腦學知識」、與「用電腦學知識」。對電腦三層次的應用，對應到我國資訊教育發展分別是資訊概論、電腦輔助教學、與資訊融入教學；配合著網際網路與通訊科技的發展、電腦科技、軟體設備、技術的快速進步，可以預見的是，資訊科技將是現今教育與教學中的必要元素。在教學科技理論的發展也支持未來學習模式朝向「資訊融入教學」的方向之同時，資訊融入學習領域應是未來主流的學習方式。在科技融入領域學習之後，隨著教師上課方式、評量方式的不同，學生勢必改變其學習的方式，因為課程不再是侷限於課本上的知識，懂得運用資訊科技去尋找相關的資源以解決所面臨的問題，將是其主要的任務。透過網際網路的搜尋，知識領域也將隨之擴增，而將使學生的知識系統，產生新的建構方式。

資訊科技融入教學就是將資訊科技融入於課程、教材與教學中，讓資訊科技成為師生一項不可或缺的教學工具與學習工具，使得資訊科技的使用成為在教室中日常教學活動的一部分，並且能延伸地視資訊科技為一個方法或一種程序，在任何時間任何地點來尋找問題的解答。實施資訊科技融入教學時，是無法明確地區分，這個課程是在學習使用資訊科技還是只在學習其他學科或領域的課程。也就是說，

資訊科技已經真正地融入了其他的學習領域，而不是成為一個獨立的學科。資訊科技融入教學的重心與焦點應在「教學」而非「資訊科技」，也就是說，資訊科技融入教學，並非在其它領域的課程中，來上與這個課程無相關的電腦課程，或無助於教學與學習的電腦內容。資訊科技融入教學所強調的是整體的、整合性的，與課程、教學密不可分，若能讓資訊科技的使用成為日常教學與學習的一部分，將資訊科技視為平常教學與學習的工具，這時資訊科技就已經成功地融入教學。

資訊科技融入教學可發生於教學歷程中之任一階段，包含課前準備、實際教學與課後評量三大部分，在教室中使用電腦教學並不等於資訊融入教學，應該考慮是否能改進教學效果，促進學生之學習。

專家指出，運用資訊設施於一般學科教學的意義，並非要以資訊科技教學取代傳統的教學，而是將資訊科技設備轉化為教學科技，利用資訊科技的優勢與便利，讓學生與教師有更多元化的教學與學習環境，同時培養學生運用資訊的能力。簡單而言，資訊科技融入學科教學，是指利用電腦與網路科技的特性，來協助教學準備、教學活動與補救教學更有效率的進行。（謝琇玲等）

近幾年來，電腦科技不斷地創新，已進步到足以影響教育的變革，尤其電腦網路與多媒體技術的成熟，促使老師考慮運用電腦在教學上。老師如何運用電腦在教學上的方法很多，如運用多媒體效果呈現多樣化的知識內容、設計一些教學活動讓學生上網蒐集資料並整合以完成作業、或利用模擬軟體將抽象化的學科知識以視覺化的方式表達出來等皆為其中的一些方式。為因應資訊科技對教育之巨大轉折，教育部在九年一貫新課程中，要學生培養十大基本能力。其中「生涯規劃與終身學習」、「運用科技與資訊」、「主動探索與研究」、與「獨立思考與解決問題」等能力皆與電腦融入教學有關。換言之，電腦融入教學的意義係指老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」（張國恩）。

綜合上述各家觀點，對「資訊科技融入教學」，整理了以下八點概念：

- (一)、資訊融入教學的意義，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；資訊融入教學必須思考是否能改進教學效果，促進學生之學習，以輔助達成課程目標為目的。
- (二)、資訊科技融入教學是透過資訊科技與學習領域的結合，可提升學生在該領域上的學習成效，同時提升學生的資訊能力。換言之，教師以資訊科技輔助教學；學生以資訊科技輔助學習。
- (三)、資訊科技融入教學是把資訊科技融入於課程、教材、教學、及學習中，使電腦成為教學環境中不可缺少的工具，並運用課程與教學的情境來培養學生的電腦素養。
- (四)、使學生在藉由資訊科技提供之功能的幫助下，更有效率的進行思考以及增進批判性思考的能力，協助學生建構自己的知識體系，以達成更高層次的學習，促進教學目標的達成。
- (五)、資訊科技是在教學過程中需要時才融入課程；教學是主，資訊為輔。資訊融

入各科教學的核心應該是在各科本身的教學與學習，不是資訊科技。換言之，重點不在「科技」的融入，而是「教學」融入，教學要實現兩套目標（課程內容與資訊科技）。

- (六)、隨著資訊科技的突飛猛進，教學的方法亦不能只侷限於粉筆、講述而已，科技融入領域學習是勢之所趨。隨著教師上課方式、評量方式的不同，學生勢必改變其學習的方式，因為課程不再是侷限於課本上的知識，懂得運用資訊科技去尋找相關的資源以解決所面臨的問題，將是其主要的任務。透過網際網路的搜尋，知識領域也將隨之擴增，而將使學生的知識系統，產生新的建構方式。
- (七)、若能讓資訊科技的使用成為日常教學與學習的一部分，將資訊科技當作是平常教學與學習的工具，這時資訊科技就已經成功地融入教學。
- (八)電腦融入教學的意義係指老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」。

貳、資訊科技融入教學的相關理論

陳榮清(民)指出，「知識經濟」時代對教育產生衝擊，傳統的課程理念、教學方式、學習型態應有所興革。如何達成教學目標，已從強調課程內容轉變到注意學習者的知識和經驗與判別學習者的認知狀態，老師變成需有能力去指導和修正學生的迷失與盲點。建立於學生知識和經驗的教學是一種理想，這代表著教學應植根於熟悉的脈絡中，學習應建立在先前習得的經驗上，教學則是在熟悉的文本下幫助學習者關聯新資訊和經驗。

一、建構主義

建構主義認為「學習者不是一個空的容器或一塊白板；而是知識之主動建構者。」而且「知識是個人與真實世界接觸後，不斷透過辯證互動和溝通的歷程。」眾多學者之研究也與建構主義不謀而合。杜威：教育是經驗不斷重組與改造之過程；胡塞爾：人所能意識到的外在世界是以自己本身所認知經驗和了解的為範圍，故知識非被動接受的；米德之符號互動論：人有主動思考能力外，更強調知識之獲得，來自學習者所處社會情境與人際互動之重要性；哈伯瑪斯：人具有主動理性的思考、批判能力，故在教學中，應多提供師生和同儕間的交互辯證、質疑、反省；奧蘇貝爾：在學生已有之先備基礎，讓學生產生有意義之學習。維果斯基：知識是社會化互動下之產物，強調應用鷹架、小組合作、遊戲、討論等教學方式。

傳統課程之教學方式在資訊時代曝露了許多缺點，如學生用相同之時間學習老師單向傳播之教學方式。在資訊時代之教學方式，學生花不同之時間得到相同之成績。未來只要教師適度的將教材和資訊科技結合，讓學生利用電腦自我引導學習，學生一定能經由電腦建構更多更好之學習機會。

劉得劭(民)以建構論之觀點提出美勞教學之實施與看法。從建構論之教育觀點來看，「主動性為學習者的學習根源，學習是學習者基於先前的經驗主動建構的歷程」。建構論觀點的美勞教學具有下列基本理念：

- (一)、就學生角度而言，是以學生為主體的教學活動，以學生的興趣、需要、能力、或者是其意圖、性向發展等，做為課程設計之核心。
- (二)、就學習觀而言，建構論觀點的美勞教學提供學生(主體)在造形環境積極地、

- 創意地從事造形行為，並經由與環境與行為之互動中，建構其獨特表現活動。
- (三)、就教師而言，教師做為建構論觀點的美勞教學之計劃者、支援者、協助者、引導者之角色，其由「教」的角色轉為助長「建構」的角色。
- (四)、就教學策略而言，建構論觀點的美勞教學中，往往提供由學生自我發現、自我體驗之空間，以建構獨特的造形表現。因此，在教學活動中，將傳統造形表現之素材與技法觀念，給予更開放的應用空間與創作意義，學生於活動中將有更寬廣的成長與表現領域。

由上述之探討得知，教師不再是教學活動的主角，教師教什麼，學生就學什麼，而是扮演著教練、架構鷹架者與諮詢者的角色；學生轉變為教學活動的中心，可以因應自己的能力決定自己所要學習的內容與進度。除了師生角色的轉變之外，所設計的課程、教材、教學模式均會有所轉變，從以學科為中心的分科課程到以學生為中心的統整課程；從以學科為體系的循序式教材到以主題為基礎的情境化教材；從教師單項傳播之講授式的教學模式到學生自我建構式的教學模式。

這種學習者自我導向的學習方式正符合資訊科技融入教學的架構，因為網際網路的學習，強調自我引導的學習方式，學習者自己決定資訊收集的方式，依據自己先備之經驗來篩選、整理、歸納所需的資訊，調整學習的進度，以符合學習者的經驗與能力。因此，在以學生為中心的教學活動，採用建構式的教學策略，最能成功地實施資訊科技融入視覺藝術教學。

二、情境認知理論

情境認知理論是對現今升學主義，與深信教師是知識的傳授者的一個反動。它強調人有主動建構知識之能力，學習是人與情境雙向互動之歷程，知識、技能與情意之建構，發生於學習者與情境間之互動，使學生習得的知識能活學活用，以適應社會，解決問題。它的要點如下：

(一)、學習是個人與情境互動的歷程

情境學習理論主張學習是一種社會互動之過程，知識、技能與情意之建構，發生於學習者與情境之間的互動，學生在學習情境中，主動去探索現象，操弄事物，進而去發現知識間之結構，以建構新的知識與技能。

(二)、人具有主動建構知識的能力

情境認知理論都將認知的重心置於認知的主體一人，強調人類的認知過程具有主動建構性作用，知識是在社會情境與文化脈絡的互動歷程中建構出來的，學生不是被動之空容器，等待成人去傾注的。

在現代社會裡，資訊的來源愈來愈多元化，知識成爆炸性增加，只傳遞固定之知識內容給學生，已不能適應社會與知識之快速變化。教師需要把探究知識的方法一起教給學生，要教學生釣魚的方法而不只是給他魚吃。

教師要放下權威，以平等開放之態度，站在學生學習的立場去構思自己的教學歷程，並將學生視為獨特的個體，選擇最適當之切入點去引導學生，教室變成師生共同演出之場域，教師不是唯一之主角。在教育之場域中學生是一種「弱勢團體」，這種弱勢表現在課程研訂、實施與實際教學的過程中。學生實際的生活世界中的知識、感受、價值觀或行動，容易在成人的權威的壓制下而成為缺席者，而使課程之實施與教學脫離學生生活世界的脈絡（范信賢、謝小苓）。因此課程的研訂通常反

應了社會上核心團體的成人們希望學童擁有的態度，但是，這些課程目標、能力或教學內容在傳遞到學習者的過程中，並不是平滑順暢，而可能遭到忽略、轉化或抗拒。再從後結構的觀點而言，讀者不再只是被動的吸收或消費符號，而是文本的解碼者，意義的建構者。換句話說，在閱讀中讀者也是作者。所以資訊科技融入視覺藝術的教學應是學生與文本、教師「互為主體性」的過程，需要彼此有「對話」、「分享」、「反芻」的機會與空間。就是我們要把自己當作一個主體，也誠心誠意的把學生當作一個主體，彼此各自從本身特定的觀點出發，經過經驗的分享、理解與詮釋，使得各自抱持的觀點有變化 而有機會獲得未曾預期的理解或洞見，這就是「視域的融合」（范信賢）。

美國原住民諺語說：「讓我聽，我會念；給我看，我不一定記得；和我一起做，我就會。」老師不再堅持成為學生知識的建構者，甚至可能成為一位共同的學習者，參與在學生的學習活動中。亦即師生在教學的互動過程中，教師應積極扮演教練、鷹架、協助者、益友等角色，協助學生建構有意義之知識。

綜上而言，情境教學重視真實情境的學習，資訊科技與網路技術的進步，將使情境教學更具有發展的空間，在傳統的教室中提供真實的學習情境，運用電腦等資訊科技進行的情境式模擬教學方式，可以彌補傳統教室環境與設備的不足。

三、網路學習社群與合作學習

社會建構主義主張知識乃是來自許多人所共同同意的部分，亦即強調知識的社會性，知識的形成是透過同一社群的人貢獻不同的能力，相互磋商、討論、辯論、妥協，最後獲得共同一致的知識；邱貴發認為網路學習社群的概念，就是在社會上每個人都有其專業的知識技能，而透過網路科技可以使每個人與其他人經驗共享，因此網路學習社群是一種知識分享的概念，在網路學習社群中的每一個人都可能是知識的給予者或接受者，藉由不同專業背景的人，在知識的互動與交流中，逐漸將知識建構出來進而形成學習的社群。

由這些觀點來看，隨著學習網路的擴張，學習者藉由電子郵件、網路討論區等的工具的使用，將傳統學習環境漸漸擴展到網路學習社群中，藉由學習者之間的討論對話，讓學生有合作學習的機會。社會的溝通與互動在網路學習社群的建置上，佔有相當重要性，因此如何運用網路科技，提供學生與學生、教師與學生溝通交談的管道，將是網路學習環境中重要的一環（李玉慶）。

合作學習是科技的理念，它與傳統學習最大的差別是資訊是主動學習而不是老師灌輸，以及學生是與組員一起成長來達成課程目標。學生在小組中相互學習的經驗優於個別能力，能力好的學生從認知重組中獲得學習，能力低的學生獲得同組成員的薰陶而專心學習，這是傳統學習達不到的。

知識經濟時代強調團隊合作，個人單打獨鬥的英雄主義，已無法應付知識的迅速發展，培養學生與人合作的觀念與能力益形重要。學生到校學習不僅要學會認知、學會作事、學會生存，更重要的是要學會做人，與人合作。教師教學可採用協同教學方式，學生學習則多採分組學習，兼顧合作與競爭，培養團隊合作與勇於創新的精神與能力，避免過度重視「知識」與「科技」而忽略了「人文」精神之培養（黃秀君）。

綜合而言，全球化網路資訊時代來臨，知識的更迭速度極快，採用資訊科技融

入教學、學習上網搜尋與運用資料、不斷的更新教育內容、運用科技建造以學生為中心的學習環境、強化知識管理的功能已成為資訊時代教師必備的能力。美國前總統柯林頓在「科技智能挑戰計畫」中，強調將美國每一所學校、每一間教室，連結資訊高速公路。因此，小學開設電腦課程、教師使用電腦、資訊科技融入各科教學，成為新時代教師必備的條件。教師應做好個人的知識管理以改善教學品質，提升個人應用資訊科技的能力，建立個人教學的資訊系統。透過行動研究，將個人許多寶貴教學實務經驗之隱性知識，轉化為顯性知識，透過資訊科技和大家共同分享教學的專業知識與經驗。

參、資訊科技融入教學的時機

資訊融入教學的目的，是要使學生學習效果更好、老師教學更輕鬆。如果融入的結果反而使得學習效果下降、老師負擔增加，那就必須從自己本身教學需求的角度來檢討融入的方式是否錯誤，亦即是否選擇了最適合課程內容的資訊科技和最適當的教學方法。資訊融入應用的時機不只在課堂上，而是涵蓋了教學的所有實施過程。從事前的準備、課後作業的練習、評量的實施與統計分析、到教學結束之後的檢討改進、調整教學內容與進度，都可以充分利用資訊科技。(徐新逸、吳佩謹)

資訊科技融入教學，並不是意味所有的科目與所有之教學單元皆須運用到資訊科技，如果一句話就可以讓學生清楚明瞭，就不需要使用一堆資訊科技了，因此必須做全盤的檢視與考量。它可以是引起動機之用、可以因學生差異而用、可以放在角落也可以放在小組座位中、可以個別化也可以合作學習、可以用在教學也可以用在評量、也可以虛擬實境讓學生在情境脈絡中作有意義的學習(彭富源)。

張國恩指出，下列一些時機適用於電腦融入教學的教材範圍：

(一)抽象化的教材：

有些教材所呈現的知識是很抽象的，學生不易了解。例如，自然或數學領域中的式子常令學生無法理解，造成學習動機低落，若欲提高學習動機和增進學習效果，有必要將抽象化的教材以視覺化展現。視覺化展現的最好工具當屬電腦，尤其電腦多媒體特性更能以多樣化的方式表達出易於理解的效果。另外有些抽象化的教材內含理論模型，不易口頭說明，因此如何用商用軟體的內建數學函數與多媒體展現功能表達抽象模型，也是協助學生理解的方式。

(二)需要培育從事實物演練的經驗：

有些教材需要讓學生實際操作練習以獲取經驗，如各類實驗與實作等。為了讓學生有不斷練習的機會，可運用模擬軟體，並應用到實際教學活動中做為學生自行練習以獲取經驗。

(三)學校無法提供問題解決的環境：

課程中有些重要教學活動會用到校外的資源或不易取得的資源，由於資源取得不易致使老師省略這些教學活動。現今網際網路的發達，提供了相當多的教學資源，這些資源也使得老師容易實施教學活動。因此，利用網際網路做資料搜尋、整理、與分析是培育學生問題解決能力的一種重要技能。

(四)學校所欠缺老師的一些學科：

現代的課程愈來愈多元化與專業化，以致學校有些學科欠缺專業化的老師，此

時若能利用遠距教學補足老師，對學生接受課程的完整性將有助益。遠距教學方式也可應用到融入教學中。

(五)引起學生學習動機：

有些教材用口述講授較為單調，無法引起學生興趣，使得學習效果不佳，這些教材可用電腦重新編製，使成多媒體教案。結合文字、圖片、動畫、音效等的教材展現較能引起學生學習動機，使學習集中以獲致較佳學習效果。另外，也可用有趣的I軟體來幫助教學或讓學生自行學習。

(六)自我診斷或自我評量：

知識診斷或學習評量對老師而言負擔極重，利用電腦線上評量或診斷系統不但可減輕老師的負擔，也可得到學生質的診斷結果。

(七)學習能力的發展：

九年一貫課程的實施目標是為了培育學生具有十大基本能力，然而其中有些能力並無法由知識面的教學而建立完成，例如「主動探索與研究」、「獨立思考與解決問題」等能力皆需在學習過程由學生不斷地自我省思並持續開發學習能力後養成，電腦工具可以提供這方面的練習機會。例如用網際網路完成探究學習以及具有開放建構環境的軟體也是很好的工具。

(八)社會技能的學習：

十大基本能力的培育中也考慮到學生相處之道，進入團體或社會的生活技能，如學生的溝通、協商、討論、與評論等能力與尊重他人，禮貌待人、樂於助人等態度。雖然這些社會技能的學習不易由目前的網路化合作學習完成，但可將網路環境當作學生們在課堂上進行合作學習的輔助工具，因此老師可透過團體活動設計，讓學生利用網路功能，如電子佈告欄、電子郵件、網路瀏覽等，進行遠距合作學習。

在實施資訊科技融入教學之前，因各種情況的差異，而須考慮下列項目(何榮桂，顏永進)，才不致於在實施過程中遭遇問題，此即：

● 為何要進行資訊科技融入教學？

1. 對於所要進行的課程之性質、單元內容，是否真有其必要性？
2. 學生的學習興趣與理解程度是否會因為資訊科技的融入而提高？
3. 資訊科技融入教學的實施者與對象為何？
4. 教師本身已具備何種資訊素養？
5. 學生具備何種資訊技能才能接受教師的融入教學？

● 何時進行融入教學最有效？

1. 實施地點為何？
2. 是電腦教室或配有「教室電腦」的一般教室或特別教室？
3. 電腦與學生人數的比例為何？
4. 有無廣播系統或單槍投影機等輔助設備？

● 哪一類型的資訊科技可融入於教學之中？

張國恩(民)指出，設計融入教學的教案時應考慮下列項目：

1. 需求性並非所有教材皆需要利用電腦來輔助教學，若確實需要，則教案設

計時所應用的電腦資源也必須滿足輔助教學的需求。

2. 可行性在應用電腦融入教學時，所使用的電腦資源在學校現有的環境下必須能實行。每所學校的軟硬體環境皆不同，因此可使用的電腦資源也不同。在考慮電腦融入教學時，必須注意到資源應用時的可行性。
3. 符合學習理論電腦融入教學的目的除了提高學生學習動機外，更大的作用在於增進學習效果，故任何融入方式皆需滿足學習效果的提升。因此教案設計時，電腦資源的融入方式必須符合學習理論。
4. 原始學科教材之結合程度融入教學的電腦資源與原始學科教材的差異不能太大，否則在實施教學時會造成認知負載過重。因此教案設計時原始學科的內容，其展現方式應考慮學科表現內涵。
5. 資源性融入教學所運用的電腦資源是否容易取得或其有合法性會影響教學的正常。故設計教案時所考慮的教學資源應容易取得，並滿足智慧財產權。

站在教學最前線，扮演資訊教育推動者的教師，蒐集網路上的教學資源，及應用這些教學資源，是當務之急。如果能按幾下滑鼠就能找到相當好的教學輔助資源，那教學就會變得更精采，因此教學資源的尋找路徑及整合運用就變得很重要，另外，要將這些教學資源轉化成自己的教學內容又是一種藝術。學會理解一種學問是難事，要教會別人更是一種藝術。師者所以傳道、授業、解惑也。老師在教學的過程中，並不一定要每一堂課都使用電腦來上課。並不是每一段的教學過程都適合使用資訊融入教學。例如有些教學內容，傳統講述法的系統歸納和板書整理更能達到較佳的教學效果。資訊融入教學完全視實際教學情境的需要，那怕可能只用到5分鐘，也就相當不錯了。有句話說的好：簡單就好，教學不是死板的，要使用資訊科技的工具來活化教學。讓學生感受到電腦多媒體的魅力，利用最短暫的精華，摩擦出最佳的教學火花。即使是教師的小創意也能表現出教與學的大樂趣。（董素芬）

綜合而言，資訊融入教學的時機應從自己本身教學需求的角度來選擇資訊融入的方式，亦即是否選擇了最適合融入課程內容的資訊科技和最適當的融入教學方法。不能捨本逐末，也就是不能純粹為資訊融入而融入，必須視課程內容的實際需要，來決定資訊融入教學的時機及方式。

肆、資訊科技在教學上的應用與融入教學的模式

在進入世紀的今天，一位教師將會面臨更大的挑戰，處於資訊化的社會中，除了必須瞭解資訊科技並善用資訊科技所帶來的便利外，對於龐大的資訊也要有蒐集、歸納、分析及運用的能力。他除了提升本身的資訊素養外，還需要有勇氣改變自己的教學模式，更要思考如何將本身具備的資訊素養實際融入日常的教學活動中，使我國的資訊教育向下扎根。（謝琇玲等）

1、資訊科技融入教學的模式

何榮桂指出，資訊與網路科技對現代教育的影響，實非傳統的輔助工具（如電視、投影機等）所可比擬，主要是因資訊與網路科技與人的互動性高，超越時空，其張力讓人感到隨時隨地滲透在我們的週遭；不僅其神奇深具吸引力，其影響也難以抗拒。身為教師，自不能免於其衝擊，因此現代教師除了教學精神不因科技的發展而改變外，教師的教學素養與教學任務應隨資訊科技的發展而調整。傳統的教師有了

其學科教學素養即可在課堂上運用自如。但現代的教師，除了本身之教學素養外，並要有足夠的資訊素養，才能勝任資訊時代的教學環境。同時，因為資訊與網路科技的進展快速，現代教師也應時時進修，充實新知，才能隨時保持足於適應教學的資訊素養。

目前多種可行的資訊科技融入教學之模式，提供參考如下：

1. 資訊的探索與整理此為最簡單的模式，也即教師提出一個主題或問題，然後要求學生利用資訊或網路科技搜尋與主題或問題有關之資料，完成主題或問題所要探索之相關課題。此模式將有助於培養學生主動探索、資訊整理與處理及解決問題之能力。
2. 科技產品的運用，讓學生有機會運用科技產品如數位相機、掃瞄器等，以更接近真實世界、更有意義的方式進行學習活動。此模式可讓學生同時學會使用科技產品及相關的知識。
3. 心智工具的運用，心智工具包括試算表、資料庫、語意網路工具、專家系統、多媒體、超媒體及程式語言等軟體或工具，融入此類工具的主要目的在於促使學習者主動建構知識，以反應其對知識概念的理解程度。
4. 透過網路的合作學習此模式係指利用等網路溝通媒介，進行班際、校際甚至跨越國界的合作學習活動。網路學習已是目前學習方式的重要趨勢，然而，此種學習方式未必太強調知識的學習，事實上網路合作學習更適用於溝通或表達能力的訓練。
5. 問題導向的融入模式由教師提出一個模擬真實學習情境的問題，培養學生利用資訊科技解決問題的能力。問題導向的教學係我們傳統教育較欠缺者，也是頗值得提倡的教學方式，資訊科技相當適合與問題導向整合，此種整合較能實現教學的創新。
6. 資訊科技融入學習評量善用資訊科技快速且易於存取的特性，才能進行有效的學習評量。例如：檔案或歷程評量，新評量辦法中之互評等(教育部)，若能藉助於資訊科技的運用，將使學習評量更容易實施。

簡良諭指出為了能提供給學生最好的教學品質，教師必須在教學前作好應有的準備，教學時才能有精彩的演出。教材的準備部分教學素材、教具和教案三方面：

(一)、教學素材的準備

教師可以透過網路、雜誌、光碟、音樂CD、錄音帶、錄影帶等媒體來收集所需要的教學資料。並且應用下列工具來將所收集的教學素材數位化，這樣不但容易保存，而且備份方便。

1. 數位相機:拍攝教學所需的相片。
2. 數位攝影機:拍攝或轉錄教學所需的影片。
3. 掃瞄器: 將雜誌上或書籍上可以搭配教學內容的圖片數位化。
4. 文字辨識軟體:若是有大量的書面文字，可先透過掃瞄，再使用文字辨識軟體將其轉變為文字。
5. 錄音程式:將所需要的音效與聲音錄製下來。
6. 網際網路: 利用網路收集課程相關資料來補足自己在教學背景的不足。

(二)教具的準備

雖然許多廠商在推銷其九年一貫教科書時就聲稱會有搭配的教具，但教師仍應該是要以教學內容作為教材的主要考量，更何況許多廠商的教具就是風馬牛不相及的光碟片，而且羊毛出在羊身上，往往會造成學生家長的負擔。

其實每位教師在多年教學上都累積了相當多的教學素材，九年一貫課程重要的是統合的概念，而要將教學素材統合的最好方式就是數位化。九年一貫的最大特色就是以領域代替以往的科目，打破了舊有的科目界限，所以教師往年所累積的教材也必須作適度修正，才能符合現今的教材內容。

提到教具製作，相信有些教育伙伴都和我一樣缺乏美工細胞，所以在製作教具方面可以說是先天不足、後天失調。其實您可以透過網路與雜誌的協助，找尋適當的教具。

(三)教案的準備

1. 講義製作:將先前蒐集的資料整理成適合現今課程的講義教材，因為教學過程每年都會有新的成長，使用文書處理軟體可以使得往後教材講義的編修更為方便。
2. 教具準備:可以使用動畫軟體如A 等來製作教具，尤其是許多較為抽象概念的課程，例如光的折射、透鏡成像等，若使用模擬教學的軟體，必定可以在教學上事半功倍，而且可以分享給學生作為課後複習及補救教學之用。
3. 影帶轉換: 將適合教學使用的影片片斷，轉錄製作數位的MPEG檔或DVD檔，可以在教學時立即播放，不必從頭播放或是一再地倒帶、快轉以致影響教學品質，但是切記必須尊重智慧財產權。
4. 教學簡報:將所編輯的教材與教學媒體加以彙整，製作成上課時可以協助使用的教學簡報。並且可以將簡報檔案放置在個人教學網頁上，以供學生下載復習。

教案選定後，如何運用電腦資源將其表現出來，或電腦資源如何配合教學活動等皆為融入教學的接續工作。雖然有多種方法可以使用，張國恩舉出目前一般教師較常用的三種方式，分別說明如下。

(一)電腦簡報的展示

此種方式如同傳統的投影片教學，但需使用電腦簡報軟體製作。雖然簡報軟體可以結合多媒體做多變化的展示，但不適當的簡報方式會造成較差的教學效果，對中小學學生而言較不習慣。為提高學習動機與教學效果，教材的簡報需結合「有意義的多媒體展示」。所謂有意義的多媒體展示是指每一媒體的展現皆需包含教學意義，而不僅僅是有趣。換言之，任何媒體的展示對老師需有輔助教學的功能，對學生需有認知理解的效果。

(二)電腦輔助教學軟體的運用

將抽象化的概念以視覺化的方式表現出來有助於學生觀念的理解，或利用模擬軟體建立學習環境以協助學生操作練習等都是軟體的功用。選擇適當的軟體來幫助老師教學或學生課後學習是融入教學的模式之一。一個不具教學理論的不僅沒有教學效果，對學生往後學習還會造成不良影響。選擇適當的軟體可從下列因素考慮。

1. 結合認知理論的學習環境：老師選擇適當軟體的首要條件是軟體的學習內含。選擇出的軟體定要能說服老師自己，給予具有學習效果的證據。
2. 視覺化或情境化的教學工具：軟體不一定要建立學習環境，也可以是幫助老師教學的工具。在教學時可能碰到老師不易表達或學生不易理解的教材，此時電腦化教學輔助工具就重要了。尤其在教授抽象概念或描述真實情境時，為了讓教學展示與學生實際生活經驗結合以達到學生有意義的學習，利用視覺化或情境化的教學工具對老師教學很有幫助。

模擬軟體

有些教材描述了與學生生活經驗脫離的知識，例如身體內的血流變化、南半球的星座、飛翔的感覺、電腦內部運作、自然現象等。這些教材在課堂上不易以學生經驗可理解的方式表達出來。如果應用相關軟體模擬這些知識，對老師上課將有助益。

診斷式評量工具

傳統的評量都是採用考試成績，此種量化的結果無法診斷出學生學習的真實狀態，導致不能夠據以因材施教。現今的教育觀點重視質的評量或學生的定性分析。然而質的評量與定性分析是要了解學生知識的認知狀態，診斷出學生的迷失概念。此部份的工作相當複雜而不易實行，因此利用電腦做線上診斷為可為另一種適當的方法。

互動式而非反應式

所謂互動是指軟體操作環境中的某些動作反應會因使用者的狀況不同而不同，並非固定的動作反應。就教學軟體而言，其所呈現的教材教法會因學生認知狀態不同而不同。此種依據學生狀況給與不同的教學環境之軟體稱為智慧型。

問題解決導向軟體

建構論強調知識是由學生自行建立而得，老師可以從旁協助。現今數學教育採用建構論的方式，注重學生問題解決能力的培養，強調學生自我解題。同樣的，重視自我解題經驗的建構論也被應用在其他學科上。一個合適的軟體須能幫助學生培養解題經驗，故問題解決導向的軟體有助於融入教學的實施。

(三)網際網路資源的使用

網際網路上有相當多的資源，可視為大型教材庫。教材庫的內容多樣化，而且以多媒體的網頁呈現，可以將其擷取整合到教案中，對老師編輯教案很有幫助。目前教材庫的內容可分為下列四項：

1、網頁化書本型態

目前有很多單位將傳統的教科書轉成網頁，並具有多樣化與多媒體化。例如教育部的教材資源中心網站、動物園網站、氣象局網站、教育部終身學習網e等。這類網站的資源最多，表現方式最多樣化，供老師取材的空間最大。如果配合搜尋引擎，不但讓老師容易取得資料，也可令學生自行蒐集資料、整理分析等。

2、網路化軟體

軟體確能助於融入教學的實施，而網路的普及使得軟體的網路化成為可行。例

如臺灣師大物理系所發展的物理實驗室網站，就將一些抽象化的自然現象模擬成視覺化的展現，像此種網路化的模擬軟體可供老師輔助教學之用。

3、非同步論壇

網路化討論站，如佈告欄有相當多的子題讓有興趣者參與討論，經由討論中的腦力激盪能讓參與者澄清觀念。老師可設定某項教學子題讓學生上網討論，並可觀察學生討論情形以獲知學習狀況。另外老師也可參與討論或回答學生所提出的問題，引導或鼓勵學生深入探討便能獲得正確的知識。

4、遠距教學

其型態分同步與非同步教學兩種。同步教學是指多人同時連上網站進行合作學習。在合作學習當中，參與的學生可以互相討論、互相鼓勵地共同解決問題。非同步教學網站允許學生隨時連上網路進行學習，上網時間不固定。在非同步教學網站中的內容有教材展現、習題與解答公告、討論區、注意事項、或老師回應等。

伍、資訊科技融入教學的模式

● 常見資訊科技融入教學的模式，整理如下表（壽大衛）

圖形輔助說明模式	利用圖形展示，讓學生透過視覺了解學習內容
動畫輔助說明模式	透過動畫的過程，將實境模擬呈現使觀察容易
網路教學模式	藉由教師自製網頁或多媒體教材，自我學習
網路輔助教學模式	將網路教材當作教學資源、提升教學效率、品質的工具
光碟櫃輔助教學模式	使用虛擬光碟櫃內與課程內容相關軟體進行教學
實作步驟引導模式	透過教師實際操作引導學生模擬步驟過程
簡報統整歸納模式	教師將彙整歸納之資料透過資訊進行教學
情境引導表演模式	透過虛擬的多媒體引導模擬誇張表演動作
小組主題分享模式	利用資訊工具整理相關研究主題，分享發表
發表成果展覽模式	透過資訊工具協助完成作品，將作品數位化
線上互動討論模式	透過線上互動機制討論相關學習議題及內容
線上測驗評量模式	利用線上評量的即時性，了解學習歷程及結果

- 運用在教學歷程階段上，其具體實務的教學模式包括有(楊家興)：

課前準備

- 1、教師利用資訊網路蒐集相關資源，製作上課所須的參考教案。
- 2、教師利用資訊網路蒐集相關資源，製成上課使用的書面講義或補充教材。
- 3、教師利用資訊網路蒐集相關資源，製成上課使用的學習單。
- 4、教師利用資訊網路上的題庫系統，製成上課使用的測驗試卷。
- 5、教師製作相關教材軟體或網頁，做上課的講授綱要或教學簡報。
- 6、教師製作相關教材軟體或網頁，做上課使用的多媒體線上教材。
- 7、教師製作相關教材軟體或網頁，做上課的模擬練習軟體。
- 8、教師製作相關教材軟體或網頁，做課後的自我評量。
- 9、教師製作相關教材軟體或網頁，供學生課後複習或補課。
- 10、教師利用資訊網路做為教學消息的公佈欄。
- 11、教師利用資訊網路建立課程討論的平台。
- 12、學生利用資訊網路讀取教學公佈欄的消息。
- 13、學生利用資訊網路課前預習教材。
- 14、學生利用資訊網路蒐集上課所需材料。
- 15、學生利用資訊網路課前互相討論、交換訊息。
- 16、學生利用資訊網路製作上課所須教材。

引起動機

1. 教師利用電腦或網路呈現教學目標。
2. 教師利用電腦或網路呈現講授綱要圖。
3. 教師利用電腦或網路播放相關教學資源，引起學習動機並預備學習情境。

教學階段

1. 教師利用教學簡報，歸納整理教材的重點、節省板書時間、並可反覆使用。
2. 教師利用多媒體線上教材，呈現圖文並茂及動態內容，收多管道學習效果。
3. 教師利用模擬練習軟體，示範、解說課程知識。
4. 教師利用學習單，引導學生學習及組織課程知識。
5. 教師利用電腦或網路建立問題的情境，供做討論依據。
6. 教師利用資訊網路進行資料搜尋，供做教學的即時資源。
7. 教師利用資訊網路上的景點、博物館等資源，進行線上互動(電子遠足)。
8. 教師利用資訊網路上的資源人士，進行線上即時訪談。
9. 學生在上課時利用資訊網路進行資料搜尋。
10. 學生在上課時利用資訊網路進行小組內線上討論互動。
11. 學生在上課時利用資訊網路進行與資源人士的線上討論互動。
12. 學生在上課時利用資訊網路的模擬練習軟體，進行學習活動。
13. 學生在上課時利用電腦或網路軟體工具進行報告製作。
14. 教師利用電腦或網路呈現講授綱要圖，並做重點複習。
15. 教師利用電腦或網路上的題庫系統下載修改成測驗卷後，進行學習評量。
16. 學生利用資訊網路上的題庫系統，直接進行線上評量。

17. 學生將活動成果利用電腦或網路提出成果報告。
18. 學生將學習成果利用電腦或網路提出成果發表，並與其他同學相互觀摩。
19. 教師將資訊網路上的討論過程及發表成果，建成歷程檔案做為評量依據。
20. 教師指定參考網站，做為完成作業及補充學習的資源。

課後學習

1. 教師利用資訊網路做為學生學習資料管理的平台。
2. 教師利用資訊網路做為教學消息公佈的平台。
3. 教師利用資訊網路做為解答疑難的平台。
4. 教師利用資訊網路做為與家長、社區人士聯絡互動的平台。
教師利用資訊網路做為教案、教學經驗與教學資源分享的平台。
5. 教師利用資訊網路做為專業成長的平台。
6. 學生分組利用資訊網路共同完成指定作業。
7. 學生分組利用資訊網路進行線上討論。
8. 學生參與網路上的課業研討或提問。
9. 學生使用電腦或網路做為工具完成作業。
10. 學生利用資訊網路蒐集作業所須資料及資源。
11. 學生利用電腦或網路自行進行練習或自我評量。
12. 學生利用電腦或網路發表成果，並與其他同學相互觀摩。