

國立教育研究院籌備處
第 105 期國小主任儲訓班專題研究

國小實施資訊融入「自然與生活領域」
教學之研究

指導教授：洪若烈 教授

組 員：謝承慶 陳宇杉 李嘉峰

李世勳 謝峻碧

國小實施資訊融入「自然與生活領域」教學之研究

第一章 緒論

第一節 研究背景與重要性

二十一世紀是一個高度資訊科技化的時代，生活週遭的一切事務，無不與電腦有關，例如網路購票、轉帳、蒐詢資料…等，世界各國對於資訊教育的推動均十分重視，如美國的「NII」、日本的「資訊新政」、新加坡的「IT2000」、香港的「五年策略」等，面對資訊全球化的潮流，各國無不致力於軟硬體的發展以及師資的培育（何榮桂，民90）。因此，爲了因應時代發展之趨勢，資訊融入各科教學是必然的教育政策方向，正如九年一貫的六大議題中即包含資訊教育，「運用資訊與科技」亦是十大基本能力之一，由此觀之，能運用科技設計有創意的課程，營造良好的學習環境，才能培養學生帶得走的基本能力。

教育部在民國九十年發表的中小學資訊總藍圖中提出資訊發展的四大願景「資訊隨手可得、主動學習樂、合作創新意、知識伴終生」，亦明白指出資訊科技將會對於我國未來的教育產生深遠的影響。世界先進國家均非常重視資訊化的教育，資訊科技融入教學不僅成爲各國競逐的焦點，更是未來世界舞台國力展現的指標，由此可知它背後代表的涵義與重要性是不言可喻的。

資訊融入教學不僅造成傳統教學革命性的轉變，站在教育工作第一線的基層國小教師更不得不嚴肅看待這個潮流，同時儘早適應並調整自己的教學態度與方式，了解並認清隨之而來的各項衝擊：

- 一、學習內容的改變：資訊科技與網際網路的運用，學生學習的內容不再限制於教科書，學習的內容也不再只是文字的描述或是平面圖畫。
- 二、學習方法的改變：學生可運用資訊科技的數位傳輸來進行學習，也可以經由語言、文字、動畫、影音等多媒體的效果進行師生互動與同儕互動。學習方法的改變一方面來自於教師的教學設計，另一方面來自學生自學的影響。
- 三、學習空間的改變：學生可以無遠弗屆的進行學習，學習的空間變得非常開闊，學習的時間沒有受到限制。
- 四、學習情境的改變：學生經常利用資訊科技與網際網路進行學習，這種學習情境的改變，也會產生微妙的心理變化與人際互動，因此教師必須掌握可能對學生產生的衝擊（溫明正，民91）。

自然與生活科技是九年一貫七大學習領域之一，從學習領域的角度來看，自然與資訊科技的結合學習勢必優於傳統式的學習模式，因此，本研究著重於運用資訊融入教學以及教師在教學互動的過程中，提高學生對於自然學習的興趣，進而增進其學習成效。易言之，本研

究的重要性如下：

- 一、透過資訊融入教學，提高學習者的興趣，有助於學習者之學習成效。
- 二、藉由運用數位化教材的經驗，進而增進教師之專業自主能力。

第二節 研究目的

本研究的目的是希冀藉由在教學歷程中，能以資訊融入進行自然與生活科技教學，提升兒童的學習興趣進而改變其學習態度。另一方面，探討教師在應用資訊融入教學的歷程中會遇到哪些問題？並且謀求因應之道，藉以增進教師專業自主能力。因此，促使研究者研究的動機如下：

- 一、了解教師對資訊融入自然與生活科技教學的意見。
- 二、了解學生透過資訊融入自然與生活科技教學，對學習興趣、態度與學習成效的意見。
- 三、了解資訊融入教學會面臨的困境，並謀求解決之道，進一步提升教師專業自主能力。

第二章 文獻探討

第一節 資訊融入教學的意義

隨著時代的變遷，科技的日新月異，教師已從傳統的知識傳授者轉變成從輔導學習、引導方向、協助學生建構學習的教練，而資訊融入教學，不僅可以激發學生潛能、給予學生創造與批判性思考的機會，更可以培養其獨立思考的能力，是一種創新而有效的教學方法（Jonassen et al.,1999）。

王世全（民 89）認為資訊融入教學就是將資訊科技融於課程、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教師中日常教學活動的一部分，並能視資訊科技的應用為一個方法或一個程序，在任何時間任何地點來尋找問題的答案。

張基成（民 86）認為資訊融入教學的意義有四點：

- 一、資訊課程與其他學習領域須有所整合。
- 二、資訊素養與技能應從各科教學中培養。
- 三、學生能運用資訊科技輔助與支援學習。
- 四、教師會充分運用資訊科技輔助教學。

邱瓊慧（民 91）則認為資訊融入教學乃希望透過資訊科技與學習領域的整合，可以提昇學生在該領域的學習成效，學生的資訊能力也跟著提昇。也就是說資訊融入教學是要學習者在領域與資訊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。

何榮桂、顏永進（民 90）則認為資訊融入教學，應是在「有需要」的前提下進行，即，教學活動中，某一項概念的呈現，或是某一項學習活動的進行，將因資訊科技的引入而有所助益，非為融入而融入。

以此觀點來看待資訊融入教學，可將它界定為--「運用資訊科技輔助教學的進行，以提高學生學習成效」。主體仍是領域課程內容及教學活動，資訊科技只是眾多可用的輔助工具而已。

葉燈超（民 92）則認為資訊融入教學的意義在於將電腦整合教學，以電腦為心智工具，並將科技整合，使資訊科技的使用成為教學活動的一部分。

綜合上述觀點，研究者認為資訊融入教學係指教師在教學活動中，善用資訊科技於教學上，例如：網路教學、數位教材教學、多媒體教學、影音光碟教學…等等，來提高學生的學習興趣，改變學生的學習態度，進而增進學生的學習成效。

第二節 資訊融入教學的適當時機

在自然科教學最重要的是學習如何去探究活動—規劃、觀察、實驗、歸納，特別是實驗或實地勘查，是培養學生具有獨立思考、處理事務、解決問題不可或缺的過程。

要選擇晴空萬里的夜晚，找尋適合觀察星象的無光害環境，著實困難；稀釋酸時，必須先加水再慢慢加入酸，摸摸瓶子的溫度變化，如果反過來就會發生爆炸；身處在亞熱帶及熱帶台灣的人們，很難想像全年被冰雪覆蓋的地方及酷暑難擋的沙漠氣候是什麼景象。

因此，利用資訊科技來模擬情境或者觀賞實際拍攝的影片，不但可以讓兒童學習自然科學免於受制於時空、安全因素的限制，更可透過不斷的觀察與操作，激發兒童探索大自然奧秘的興趣。

王佩蓮（民 90）認為，實驗和實地勘查如果有下列情況則可以資訊融入教學做為部分取代或加以輔助學習。例如一、具有危險性。如：酸鹼中和實驗、酸鹼稀釋、正確酒精燈的使用。二、須長期觀察的現象。如：豆子的成長、地震、生態平衡。三、因遠距離或實驗不易操作使觀察有困難。如：認識南極。

研究者認為以下單元也很適用資訊融入自然科教學，如：四季星象、地球-月球-太陽自轉及公轉的方式、凸透鏡與凹透鏡的成像、力的合成與分解、虎克定律、靜摩擦與動摩擦力、動植物的成長歷程…等，不勝枚舉，只要教師考量教學實際需要以及主客觀條件可以配合，那麼就能夠適時地加以融入。

何榮桂（民 91）認為，資訊融入教學時應考慮三點時機：一、教師運用資訊科技首應考慮能否改進教學方法並增進學生的學習效果。二、並非所有科目皆適合與資訊科技整合，因此學科教師應檢視自己所熟悉的教材性質，並衡量本身的資訊素養，才考慮是否實施將資訊融入於教學活動中。三、資訊融入教學可發生於教學歷程中之任一階段：資訊融入教學並非一定要在教室中進行。

謝琇玲、陳碧姬、郭閔然（民 91）的看法是：資訊融入教學可以應用在教材準備階段（例如蒐集資料充實教學內容，或對學生作診斷評量、補救教學）；教學活動階段（例如教導學生利用網路蒐集資料，或以數位化教材啟發學生學習動機和興趣）；教學回饋階段（例如讓家長透過班級網頁了解子女在校學習狀況、教學進度、班級近況，或以 e-mail 方式作親師生

的交流、建議)。

簡良諭(民 92)認為資訊融入教學是實質地由教材的準備、教具的製作、教學的實施、課後的複習等這一系列教學歷程中,以資訊科技來協助教學,使學生的學習得到良好的成效。但如果一味的玩弄電腦技巧而沒有對教學有所幫助,反而造成學生學習的困擾,這是教師們必須特別注意的。

研究者認為,資訊融入教學可以運用在教學活動的任一時期,只要能夠具備提高學生學習興趣,增進學生學習成效的作用,教師就算多花一些時間準備數位教材也是值得的。不過如果預期教學後達不到上述作用,或利用傳統教學就可以有很好成效的教學活動,則不應有為資訊而資訊,為融入而融入的迷思概念。

第三節 資訊融入教學應用在自然科教學上的探討

資訊融入教學應用在自然科教學上的探討可分為三大部份,一、資訊融入在教學上的應用;二、教師應具備的資訊能力;三、資訊硬體設備的購置。茲將內涵詳述如下:

(一) 資訊融入在教學上的應用

溫明正(民 93)認為,目前資訊融入教學,以多媒體教學、CAI 軟體運用、網際網路應用等三種模式為主。自然與生活科技學習領域中許多概念和課程特性與資訊科技較接近,因此在運用融入策略時比其他領域更多樣且比例較高,研究者將之整理如下:

1. 網際網路教學:教師可利用網際網路找尋相關自然教學資源,擷取的資源可利用簡報軟體、文書軟體、多媒體工具、網頁編輯工具進行重組或編撰成數位化教材,提高教師備課之效能,唯須注意版權的問題。
2. 多媒體教學:自然教學活動中如果要引發學生學習動機與興趣,可運用 VCD、VOD 數位光碟影片。例如上自然課前可以播放與課程內容相關影片來引起動機,教學過程之解說可以數位化教學工具(如 powerpoint)為輔助工具。
3. 隨選視訊教學:師生可在各班教室中,能透過電腦選取內建適合的教學媒體,經由裝有控制盒(Set-Top Box)的電視直接點選播放,非常方便。
4. 第四台教學節目播放:教室的電視螢幕可以直接連接有線電視電纜線或者透過學校現有的視訊播放系統,選取國家地理頻道、Discovery 發現台、Exploer 探索台、...等,配合自然科單元內容進行教學活動。
5. K12 教室教學:利用電腦軟體設計出一套教學管理系統,例如現行 K12 學校的數位學習模擬教室上課的情境(如老師授課、指定作業或回答問題、提出問題或參加考試等)。老師及學生在任何時間都可以在電腦前,透過通訊網路,在 K12 教室平台上,隨時進行授課或學習。

(二) 教師具備的資訊能力

「工欲善其用、必先利其器」，爲了培養下一代適應未來的生活，身爲自然與生活科技領域的教師必須具備以下的能力：

1. 使用電腦軟硬體的能力：教師必須認識電腦和周邊設備的名稱及使用功能，並具備使用資訊融入教學套裝軟體的能力。
2. 應用資訊科技能力融入教學活動的能力：能利用 CAI 軟體作各種輔助教學活動，能上網收集網際網路的補充教材，並下載、編輯、存檔資料來配合教學活動。
3. 教導學生學習如何學習的能力：「餵他魚吃，不如教他如何釣魚。」應用資訊科技學習的能力包含上網搜尋資料、利用網路學習、解決問題的能力，教師須有指導學生具備以上基本資訊素養的能力。

(三) 資訊硬體設備的購置

資訊融入教學必須投資很多金錢購買軟硬體設備，並須資訊專業人力來管理，以一般小學而言必須靠著政府的補助方有能力推展。茲詳述如下：

1. 硬體方面：包括建置足夠的電腦教室、購買電腦設備（包含電腦主機、廣播系統、印表機、網路系統、筆記型電腦或單槍投影機等）。
2. 軟體方面：包括基本的工具性軟體以及教學使用的軟體等。
3. 管理方面：健全的資訊專業人事以及相關的維修機制，是有效管理、快速維修能夠順暢運作的最基本要求。

研究者認爲，資訊融入教學在自然科教學上雖然有一定的幫助，但也須要注重人文的關懷，當學生經常沉浸在電腦螢幕及鍵盤前而大大降低人際互動機會、團體合作的同時，也應保留人與人或人與自然環境的和諧關係。希望在科技、人文、自然三者並重的教育中，能提升未來生活的品質並了解生命的意義，這是資訊融入教學應用在自然科上的真正價值。

第三章 研究方法

第一節 研究對象

本次研究採文獻分析及半結構性訪談問卷進行研究，隨機抽樣彰化縣東山國小五年級四班各一名學生，共四名分別進行訪談，另外也對學校的三名自然科專任教師及一名五年級導師分別進行訪談，四位教師均具備資訊科技融入教學的經驗。

第二節 研究工具

一、學生反應訪談設計。爲了更進一步了解資訊融入自然科教學後學生的學習情形，設計學生訪談的問題，以鼓勵學生自由表達自己的觀點。

二、教師態度訪談設計。爲了解教師的看法，針對學校曾經實施過資訊融入自然科教學

的教師進行訪談。

第四章 結果與討論

第一節 學生訪談結果分析

本研究隨機抽取五年級各班一名，共四名學生，進行訪談，以了解資訊融入教學後學生學習的情形，其訪談結果如表 1：

表 1 學生訪談結果

問題一	你喜歡資訊科技融入自然與生活科技科這樣的上課方式嗎？
甲生	喜歡。因為比傳統的教學方式更好。
乙生	喜歡。這種方式是以前沒有的，而且很創新。
丙生	喜歡。因為可以使自然的課程增添一點樂趣。
丁生	喜歡。在電腦教室上自然科，覺得很好。
問題二	這樣的上課方式，對你的學習有沒有幫助？
甲生	有。讓我的自然科有進步。
乙生	有。可以學到更多自然科學的知識。
丙生	有。可以讓我們學習更多的資訊。
丁生	有。會對自然科的內容更加的了解。
問題三	你會上網找上課的資訊嗎？
甲生	會。有興趣的單元會上網查尋資料。
乙生	會。上網查資料來補充自然科單元的內容。
丙生	會。照老師的要求，上網查尋資料。
丁生	會。老師說的比較不清楚部份，會上網找資料。

學生訪談的結果，分析如下：

- (一) 學生喜歡資訊融入自然科教學的上課方式。
- (二) 學生認為資訊融入自然科教學的上課方式，對學習有很大的幫助。
- (三) 學生大都有上網尋找資料的操作技巧。

第二節 教師訪談結果分析

本研究訪談對象共四位，他們均具有運用資訊科技融入於教學的經驗，其中三位是自然與生活科技領域的專任教師（教務主任、總務主任、教學組長），另一位是有資訊融入教學經驗的五年級級任教師。

在訪談前先展示實作的教材，並對資訊融入自然科教學的方式提出個人看法，有六題無結構性的訪談，其訪談結果分析、歸納如下：

一、學生的學習方面

訪談問卷中問到「您認為資訊融入自然科教學，能否對學生的學習有所幫助？」大部分教師都認為資訊融入自然科教學中，學生能提高學習動機與興趣、主動去學習，所以資訊融入自然科教學對學生的學習有幫助。

二、教學成效方面

訪談問卷中問到「您認為資訊融入自然科教學，能否對你的教學成效有所幫助？」大部分老師都認為，如果能做好教學準備工作，適當的安排教學活動，可以提高教師的教學成效。

三、軟硬體設備及教材來源方面

訪談問卷中問到「您認為資訊融入自然科教學，在軟硬體設備和教材來源取得上有任何困難？」大部分教師都提到學校軟硬體設備有不足現象，例如單槍投影機不夠使用、印表機及掃描器數量少且常故障、電腦過於老舊、缺乏教學設計軟體（如串流大師、dreamweaver 網頁設計…等等）、運用教材資源有著作權的問題、教材資料庫貧乏、不太熟悉如何取得並運用教學平台…等等。

四、課務配合方面

訪談問卷中問到「您認為資訊融入自然科教學，在行政配合方面會遭遇哪些問題？」大部份教師的反應都是現階段國民教育的行政配合不易達成，目前體制的排課方式並沒有考慮資訊融入教學的現實面及實際所需，這些均不利教師實施資訊融入教學。

五、教師教學態度方面

訪談問卷中問到「您認為資訊融入自然科教學的優缺點何在？」缺點方面，有些老師擔心其課程準備需要消耗很多的時間、負擔過重、上課秩序及上課時間的掌控經驗不足…等等問題。在優點方面，大部份的老師都認為在實施資訊融入自然科教學時，可以節省老師板書的時間、提高學生注意力、增進學生上課參與討論及發表的動機、提供電腦生動呈現教材與高度互動的教學、上課更顯靈活有趣…等等。

六、教師與學生資訊能力方面

訪談問卷中問到「您認為資訊融入自然科教學，教師與學生的資訊能力是否足夠應付？」很多教師都提到個人資訊素養不足，使得編製資訊融入電腦的教材會遇到問題，

還有對電腦軟硬體及其週邊設備的使用須要再進一步的熟練。至於學生方面的資訊能力落差頗大，家中有電腦的人對老師課堂上發問的問題能操作電腦，順利完成老師的提問，有少部分的人在基本的滑鼠及鍵盤操作上，顯現出不熟悉感及焦慮。

第三節 綜合討論

一、以學習態度而言

以學習態度量表認知層面而言，學生在接受資訊融入自然科教學後的學習態度有明顯提昇，可能的原因是透過背景生動（音樂及圖形…等）的動畫化教材內容，學生容易理解所呈現的數位化教材，並且在最後的線上測驗容易獲得高分，得到立即回饋，因此會對學習自然科學建立自信心，認為只要自己努力也能做完指定的自然作業，必然可學好自然，並且充分理解到學習自然可以幫助我們了解週遭的環境。不會像以前有些人因不融會貫通而排斥自然科學學習，或者有些人不知學習自然科學是一件重要的事。

以學習態度量表情意層面而言，學生在接受資訊融入自然科教學後的學習態度有明顯提昇，可能的原因是上課方式活潑生動有別於傳統課堂上講述式的教學模式，因而覺得上自然課是有趣的，同時心態方面也喜歡做自然科學實驗。

以學習態度量表技能層面而言，學生在接受資訊融入自然科教學後的學習態度有明顯提昇，究其原因可能是對老師的說明與演示能集中注意力，並且樂於參與課堂討論與回答問題。

綜合以上論述，資訊融入自然科教學對提昇學生學習自然科學的態度有很大幫助，值得推廣。但研究者認為勿為資訊融入而無限上綱，因為它無法全面取代實驗教室裡的實物操作、由做中學的經驗。有些實驗重視過程中將觀察到的事物加以詳細記錄，綜合整理、進一步歸納分析所得數據，做實驗可以培養學生理性思考、解決問題的能力，這是資訊融入自然科教學的數位化教材，無法整體取代「在實驗室裡親手做實驗」的現實問題，這一點很重要必須注意。

二、以學習成效而言

以學習成效而言資訊融入教學可以提高學習成效，歸納可能的原因有以下幾項：

- (一) 學生容易被資訊融入自然科教學的數位教材所吸引，其特點是聲光效果生動活潑，有別於課堂上傳統鮮少變化的講述式教學，因此能集中注意力專心聽老師上課，吸收知識與理解教材內容的效率自然會提昇。
- (二) 利用簡報軟體將單元的重要觀念及注意事項條列簡化，再充分融入於教師操作電腦的教學歷程，它可以把核心概念做重點式整理，幫助學生加速將所汲取教材的科學概念內化為自己的知識，這些效益都是未實施資訊融入自然科教學前不太容易達成的。
- (三) 資訊融入的教材可以使學生重複操作及觀看，對初學者而言，傳統上課方式只聽一次的效果可能無法充分理解教師講解的內容，若透過資訊融入教學可做不斷的精熟

學習加深印象，知識基礎奠定穩固之後再進一步學習較高深的科學觀念，學生不會因聽不懂、遇挫折而中途而廢。所以資訊融入自然科的數位教材適用學生個別程度差異，個人可依自己資質能力不同，設定學習的進度。

- (四) 資訊融入的數位化教材可以設計互動式測驗題庫，學生學習告一段落後可選擇測驗題來自我考驗，電腦會根據答案的正確與否做立即的回饋，答對者予以立即性互動式的聲音獎勵，如掌聲、語音稱讚或者出現彈跳式的生動圖形；答錯者則依同樣方式給予作答者勉勵，相信學生在獲得這些經驗後，必然更努力學習自然科學，那麼學習成效一定可以提昇。

第五章 結論與建議

第一節 結論

一、資訊融入教學學生的學習態度方面

實施資訊融入教學的班級學生在學習態度上，表現比較佳。

二、資訊融入教學學生的學習成效方面

實施資訊融入教學的學生學習成效，表現比較佳。

三、資訊融入教學學校及教師所面臨的問題

此次資訊融入教學的研究過程中，統整實際教學運作以及教師訪談，我們發現本校資訊融入自然科教學會面臨以下的問題：

(一) 課務方面：

本校只有一間電腦教室，若全面實施資訊融入教學，勢必增加課務組排課的複雜性與困難度，因為全校每週資訊課共十五節（三年級以上），扣除後剩餘十七節分配給十五（三年級以上）個班級，若以每班每週每次資訊融入最少需二節課計算，還需十三節方可滿足。

(二) 設備方面：

本校電腦設備雖然可以滿足一人一機的上課需求，但電腦過於老舊，速度緩慢，影響學生的學習速度，降低學生的學習意願。

(三) 學生資訊能力方面：

本校屬於鄉下型學校，相較於都市型學生的資訊能力相差甚遠，而且學生同儕之間的能力有極大的落差，資訊能力好的學生能快速完成作業，資訊能力較差的學生甚至整節課都無法完成作業。

(四) 教師資訊能力方面：

資訊是現代化科技的產物，年輕的教師幾乎都會使用電腦，但對於年紀大的老

師，資訊融入教學卻是一大難題，因為應用資訊融入教學必須具備資訊的相關素養及能力，才能得心應手。

(五) 數位教材來源方面：

資訊融入教學是運用電腦將知識傳遞給學生，教材必須先做縝密的設計，再存入電腦，學生透過終端機來進行學習。教師在運用電腦教材時，往往會牽涉到版權問題，甚至不知到何處找尋合適的數位化教材。

(六) 學生上課秩序方面：

根據這段研究期間發現學生會利用上電腦課練習時間，偷偷的玩電腦遊戲，上課不專心，嚴重影響到學習的成效。另一方面，因為需要學生發表及實作的機會增加，相對的在秩序的控管上也會出現比較大的問題。

(七) 教學時間掌握方面：

老師對於資訊融入教學的經驗不是很充足，舉凡教學前準備、教學過程中，乃至於教學評量回饋階段的熟悉度不足，整個流程還在摸索調整階段，再加上學生的發表慾望很強，常常會因為秩序太差而浪費掉教學上面所需的時間，因此耗費了許多時間在處理非教學因素造成的問題。

第二節 建議

一、有關學習成效與學習態度的改進方面

- (一) 自然科學習總成績能採多元計分方式，除了傳統紙筆測驗外，還能加計電腦測驗成績、上資訊融入教學時的教師學生互動應答情形，實作評量（但不能為了資訊融入教學，捨棄原有自然教室學生實際操作實驗器材的技巧與觀察經驗—因為實驗乃科學之母）。
- (二) 在資訊融入自然科教學之前、之後及進行過程中，學校應主動教育家長，分發宣導單、定期舉辦親師座談會進行檢討改進、溝通回饋，若能跳脫傳統以紙筆測驗成績為主的舊思維，將期中期末定期考試採取定點定時線上問卷方式，這樣將可提供生動活潑的聲光效果給作答的學生，提高專注力與學習成績。
- (三) 鼓勵學生課餘或在家能多上網搜尋上課單元的相關資料，並將資料列印下來作為個人學習檔案，或 e-mail 給同學、自然老師，擴大水平及垂直學習的遷移，這樣可在課外自我充實，吸收更深、更廣的自然知識。而且自然老師也可參考個人學習檔案、學生傳來電子郵件的內容，據此作為多元評量的一部分。
- (四) 教師可將上課簡報內容、數位教材 e-mail 給學生電子信箱或掛在學校網站上，以利作重複練習達到精熟學習的目標，這樣讓學生在家也可溫習上過的課程內容。
- (五) 學校教師依經驗、專才分成幾組，負責將課本教材設計成數位化呈現方式，以利提高學生學習成效及改進自然科學習態度。

研究者認為，資訊融入教學不僅可增加主學習（自然科學知識、技能及情意）的學習成效，而且可進行副學習（電腦素養）的提昇，更可增進輔學習（大自然的觀察力、人與自然的關係）的獲得。

二、解決資訊融入教學面臨的問題方面

（一）課務方面：

1. 三至六年級的自然科教材的每一單元須由任課的自然科教師結合電腦課教師事先規劃如何進行資訊融入教學，包括上課地點及方式（電腦教室一人一機或普通教室單槍投影機）、所需設備、需要時間（一、二或三節）…等，在暑假中開學前即應提出詳細項目，供課務組排課列入考慮的依據。
2. 正式將一人一機須要二節的上課單元，排入課表中，標明某月某日某班級上資訊融入教學，電腦教室的使用權也應事先將整學期的班級使用時間編排清楚公佈出來，這種突破傳統，以整個學期為單位的課表，有別於以一週為單位週而復始的方式。剛開始實施時也許會對學校行政及課務編排而言造成困擾及挑戰，然而有了一次經驗，往後即可套用現成模式進行，甚至公開經驗分享給其他學校作參考。

（二）軟、硬體設備方面：

1. 爭取政府經費補助，更新電腦教室的電腦；或將舊電腦升級，使電腦運算速度加快。另外，為了使學生能快速上網，寬頻網路的增強也是必要的。
2. 建議學校增購筆記型電腦、投影機及普通教室配置投影螢幕，讓不需一人一機的上課單元改由在普通教室上課。
3. 如果學校經費、教室數量夠的話，考慮設置資訊融入教學專用教室，避免和資訊課使用互相衝突，如果還有空餘的節數時，那麼也可開放給其他領域來研究是否資訊融入教學也可擴大應用，這樣可以充分發揮教室與設備的效益有利於教學。
4. 對於可應用於資訊融入教學、設計數位教材會用到的套裝軟體（如 flash、swish、namo、dreamweaver、photoimpact、powerpoint、魅力四射、會聲會影…等）方面，可以參考購置。

（三）提升學生資訊能力方面：

1. 資訊教師或其他資訊能力較佳的教師對資訊素養較差的學生進行補救教學，利用午休、下課時間及彈性時間開放電腦教室以提升學生資訊能力。
2. 結合校外社區資源，請附近或全國各地自願服務的大專院校在學生，利用寒暑假或週休假日舉辦電腦增能研習營，鼓勵學生到校參加研習活動，提昇本校學生電腦能力，降低城鄉差距造成的數位落差現象。
3. 目前政府在國小有開設教育優先區課後輔導班的政策，針對班級中的單親兒童、隔代教養等弱勢族群提供免費上課的服務，建議上課內容不限國語、數學，應擴及資訊課程的教育，以彌補這些兒童因家庭問題造成文化不利的學習機會與管道；師資

來源除考慮擁有教導國數科目的基本能力外，須兼備有資訊專業的人來對學生進行資訊素養的提昇。

(四) 提升教師資訊能力方面：

首先觀念要釐清，資訊融入自然科學的實際應用不單是自然科任教師或資訊組長的事，它應該是不分級任或科任、自然科教師與非自然科教師的，實際上它是一體適用的。

1. 教師依興趣、能力分組，針對資訊融入教學所須的資訊能力進行交流，互相觀摩學習。
2. 教師可參加各教育部委託各師院開辦的各項電腦增能學分班（如台中師院 94 年 5、6、7 月份開辦的 flash 互動式教材、資訊融入各科教學方法的研習班…等，通常這類經費是教育部全額補助的）、各縣市教育局所開辦的 k12 數位學校有關電腦資訊方面的課程。而學校行政當局負責提供相關的進修資訊，事先通知教師報名各項研習活動，教師當把握難得機會充實自己。

(五) 數位教材的來源：

1. 對現成各校設計好的數位教材使用前，能獲得原始創作者的充分授權，在使用者設計的教案中，更須註明資料來源以示對作者與智慧財產權的尊重。
2. 結合校內外資源，由自然教師、資訊教師及有興趣的教師、社區人士共同組成數位教材開發小組，開發完成的教材可提供校內自由使用，並將已開發完成的數位化教材公開掛在學校網站上，供全國有需要的教師隨時上網取得並加以參考應用。
3. 教育部或縣市政府定期或不定期舉辦互動式教材設計比賽，激發設計創新數位化教材之意願，由政府公開取得優勝作品的授權，將它們燒錄成光碟作為資料庫分發各校使用，或者掛載於官方網站提供下載服務。
4. 「好東西要與好朋友分享」，互相推薦優良數位教材的資訊平台供全國老師參考使用，例如教育部 89 年 4 月正式命名運作的「學習加油站」網站(<http://content.edu.tw>)、台北市多媒體教材資源中心(<http://tmrc.tiec.tp.edu.tw>)、彰化縣九年一貫課程與教學網(<http://esky.chc.edu.tw>)…等。

總結以上做法的目的，就是欲使老師每次想要運用資訊融入教學時，都可以免除親自設計數位化教材或單元教案的負荷與繁瑣，這樣老師就有更多時間與精力專心從事於教學，學生也能藉由這種創新教學法而具備更佳的學習態度與學習成效。

(六) 學生上課秩序方面：

對於已經做完老師規定電腦作業的學生，允許可以利用電腦找尋自己喜歡的資訊，甚至玩電子遊戲，如此更能提高學生的學習興趣。

(七) 教學時間掌握方面：

校內採定期或不定期方式舉行這方面的教學研討會，討論這方面我們面臨的問

題。同時，邀請各校有資訊融入自然科教學經驗豐富的教師蒞校指導，並選擇一個單元作為示範教學的素材，本校教師應全部出席；或者，外校若有舉辦相關議題的教學觀摩及會議，我們應踴躍參加研習。藉由觀摩教學從中汲取寶貴的經驗改進缺點，充實教學技巧及經驗，作為本身日後資訊融入自然科教學的參考依據。

第三節 結語

在「知識經濟」第三次工業革命的潮流中，為人師者必須有能力提供「e 世代」學童多元適性的學習空間，網路數位的求知環境，而這一切有賴「資訊融入教學」的徹底落實與教師不斷的充實進修！

然而，我們也不能忘記：「資訊科技融入教學」的教育目標是---爲了要讓學生有最好的學習。如果是爲了資訊融入而資訊融入，硬把資訊科技套進教學活動，而無法使學生的知識、技能、態度提昇的話，恐怕就會失去推動資訊融入教學的真正意義了！

參考文獻

- 王世全（民89）。資訊科技融入教學之意義與內涵。**資訊與教育雜誌**，**80**，23-31。
- 王佩蓮（民90）。資訊融入自然與科技領域教學。**教師天地**，**112**，59-64。
- 何榮桂（民90）。他山之石可以攻錯—亞太地區（臺、港、新、日、韓）資訊教育的發展與前瞻。**資訊教育雜誌**，**81**，1-6。
- 何榮桂、顏永進（民90）。資訊融入健康與體育領域教學。**教師天地**，**112**，71-77。
- 何榮桂（民91）。台灣資訊教育的現況與發展—兼論資訊科技融入教學。**資訊與教育雜誌**，**87**，23-33。
- 邱瓊慧（民91）。中小學資訊科技融入教學之實踐。**資訊與教育雜誌**，**88**，3-9。
- 張基成（民86）。開發思考與創造力之知識建構工具與認知學習環境的探討。**資訊與教育雜誌**，**78**，60-74。
- 溫明正（民91）。我國國民小學教學軟體應用與相關措施調查研究。台北：國立台北師範學院國民教育研究所碩士論文(未出版)。
- 葉燈超（民92）。從教師資訊能力談「資訊科技融入學科教學」之困境及因應之道。**資訊與教育雜誌**，**95**，69-73。
- 謝琇玲、陳碧姬、郭閔然（民91）。由教師資訊素養談資訊融入教學之道。**資訊與教育雜誌**，**92**，87-95。
- 簡良諭（民92）。因應九年一貫之教學媒體資源數位化方案。**資訊與教育雜誌**，**94**，88-92。

Jonassen H., & Peck L., & Brent G. (1999). *Learning with Technology: A constructivist perspective*. New Jersey, Upper Saddle River: Prentice Hall, Inc.