

資訊科技融入國小自然與生活科技學習領域 教學之研究與省思

潘淑琦

臺南大學教育經營與管理研究所博士候選人

黃秀霜

臺南大學教育學系教授

摘要

本研究以研究者任教之國小四年級學生為研究對象，採行動研究方式，並配合教改所強調的善用資訊科技融入教學，來提升學生學習動機，促進學生學習成效。蒐集資料方面以訪談、教學觀察、學習回饋單、教師省思札記等多元的資料來源、對象來進行三角檢測，以提高其效度與信度。在此教學活動後，學生對於資訊科技融入自然與生活科技學習領域持正向、肯定的態度，同時也提升學生學習科學之興趣；而於此歷程中，研究者運用資訊教學技能及專業知能亦獲得提升，但也深刻了解資訊科技是教學輔具亦是利器，但卻不是教學的全部，教學仍須透過師生互動，由學生自身建構知識，才是有意義的學習，因此，資訊科技的妥善運用，將是未來教學的一項重要課題。

關鍵字：資訊科技、自然與生活科技學習領域

壹、前言

資訊科技的突飛猛進，不僅造成人類生活的轉變，更促使知識傳遞進入新的紀元，因此，運用資訊科技於教學，已成為最新的教育趨勢，而以資訊科技為素材的多媒體教學，將是本世紀主要的教學型態。而資訊科技融入教學，就是將資訊科技融入課程、教材與教學中，使資訊科技成為師生一項不可或缺的教學與學習工具，並使資訊科技的使用成為在課室教學活動的一部份（王全世，2000），因此，教師妥善運用訊科技來提供學生有利的觀察、思考、及資訊化的教學環境（潘淑琦，2007），是打造未來學習樂園和擁抱創新科技教室的新典範。當然，資訊科技融入教學的模式很多，教師也須考慮學校資訊科技設備、學生特性和教師本身的資訊素養，而且，也不是每個教學單元都適合資訊科技融入的教學方式，因此，研究者根據任教學校的資訊設備環境，認為資訊科技融入自然與生活科技學習領域教學並配合多元評量模式，對於提升學生學習科學興趣，是一種很適合的教學方式。研究者以任教的高雄市山山國小四年級學生為研究對象，運用出版商所提供之電子白板書及網際網路等資訊科技，探討：1.資訊科技融入國小自然與生活科技學習領域教學，學生之學習反應；2.資訊科技融入國小自然與生活科技學習領域所面臨之問題及反思等。

貳、相關文獻

資訊科技融入教學是當今教學潮流及型式，但並非所有的教材內容或學科單元都適合以資訊科技的方式融入，張國恩（2000）認為適用資訊科技融入教學的教材範圍為：1.抽象化的教材；2.需要培育從事實務演練的經驗；3.學校無法提供問題解決的環境；4.學校所欠缺老師的一些學科；5.引起學生學習動機；6.自我診斷與自我評量；7.學習能力的發展；8.社會技能的學習等。研究者多年來不斷嘗試運用資訊科技融入教學，乃因國小四年級學童正處於 Piaget 的具體操作期，根據美國教育學者 Dale（1954）的「經驗金字塔」理論，學生的學習應儘可能選用塔基部的教學媒體，以促進學生之學習，換言之，科學教育最基本的學習途徑，是從直接的做中學，繼而替代的從觀察中學習，進而才是從思考中學習（甘漢銑、熊召弟、鍾聖校，1991），因此，科學教師對於

資訊教學媒體的選用，不失為一項良好的教學參考指標。近年來，資訊科技教學媒體的不斷精進，研究者之教學也從投影片、影片欣賞、電腦輔助教學、網際網路連結至電子白板書等資訊教學媒體而轉變，至此，研究者運用電子書的動畫設計，使抽象概念具象化，藉以清楚呈現並解釋無法在正常情況下所看到的事物及現象（Collins & Brown, 1982），來增進學生邏輯思考能力（洪瓊文，1999），並藉由電子書之文字、符號及豐富多變的動畫、影像和搭配充滿趣味性音樂之特性（黃羨文，1997），來提高學童學習興趣（黃東輝，1991），同時由電子書之相關聯結資料庫（張素心，1995）之延伸，使學習加深加廣，更增加學童的學習理解及多元閱讀探索需求（王萬清，1993；洪文瓊，1999）等。

本研究使用出版商所提供之電子書素材呈現教材內容，同時運用便利的網際網路，及與同學年電腦課程聯繫，來補強正式的教學或實際觀察之不足，學童以自學的反覆練習方式，對於正確回答給與正增強、錯誤回答給予立即回饋及修正（尹玫君，1993）的方式，使學童於實際觀察變化或對已上過的課程內容尚未理解時，藉此機會反覆練習，熟悉課程內容歷程，進而自行建構觀念（洪榮昭，1993），同時，藉由上網時的同儕互動、討論及溝通，充分運用教師及同儕給予的鷹架作用，進行有意義的學習（王美芬，1998），於此，也滿足建構教學所強調的個體與環境的互動，讓學生與他人互動過程中，逐步修正其原有的科學知識或概念，建構屬於自己的知識，進而運用於日常生活中。

參、研究流程

一、研究設計

本研究教學設計以配合南一版四年級上學期教學單元為主，研究者除確定資訊科技融入教學的理論及相關實務研究外，並根據學生能力、教學資源及課程需求，研究如何將資訊科技融入教學活動、實施情況、反思、修正再規劃等，並於教學現場觀察學生學習及師生互動狀況，與所蒐集資料印證，藉以了解資訊科技融入四年級自然與生活科技教學歷程中，師生所遭遇的困難及改進之道。

二、研究者的角色

研究者為任教 16 年基層教師，希望教學理論能與實務結合，更期望教學能有創意及新意，因此，嘗試將所學應用於教學上，在整個行動研究歷程中，研究者不僅是教學者，也是教學活動設計及資料蒐集者，以此進行資訊科技融入自然與生活科技學習領域教學的反思與研究。

三、研究對象及研究場所

本研究以高雄市山山國小四年級學生為對象，學校座落於純樸的鄉鎮中，校長十分支持教師進修及教學研究，同儕互動良好，亦成立教師專業社群，教師專業對話頻繁，經驗交流踴躍，教學研究氣氛濃厚，因此，研究者順利的進行資訊科技融入自然與生活科技學習領域教學活動。

四、資料蒐集與分析

（一）資料蒐集

1.教學觀察

於教學活動進行觀察，記載教學內容、學生表現及師生互動情形等。

2.學生訪談

進一步了解學生對課程反應及想法，採隨機、開放、自由訪談方式。

3.學生回饋單

自編資訊科技融入自然與生活科技學習領域學習態度回饋單，了解學生對於此教學之反應。

4.教師省思札記

錄研究中所遭遇的困難、個人感受、發現、學生互動等，作為課程修正與發展的依據。

（二）分析方法

資料蒐集包含學習回饋單、教學觀察、學生訪談及教師省思札記等，以多元的資料來源、對象來進行三角檢測，以提高研究者效度與信度。

肆、研究結果與討論

善用資訊科技來促進學生個別化的學習，是目前大班制教學所能達到的最大效益；且透過資訊科技的多媒體影音功能，不僅可吸引學童學習的興趣，同時也可以協助學童自行學習，彌補教師於課堂教學時無法滿足及提供各種程度學童的學習機會。本研究根據研究結果歸納如下：

一、學生對資訊融入教學之反應及學習成效

首先針對學生對資訊科技融入自然與生活科技學習感受之說明：

（一）學生對資訊科技融入教學活動反應

研究者經由資訊融入自然與生活科技學習回饋單及訪談中得知，學生對於資訊科技媒體呈現教材內容之學習感受：

1. 資訊科技融入月相單元教學不失為一項利器

由學生學習回饋單的呈現可知：

對於老師使用各種資訊科技（電子書、六大學習網）來幫助大家學習「月亮」單元，你覺得好嗎？為什麼？

S2：好，因為會比較好玩，而且下雨時也可以先看。

S7：好，因為會有更多知識。

S11：很好，可以了解許多關於科學的知識。

S14：我很喜歡，可以查很多資料，也可以練習，看很多以前我不知道的東西。

S33：好，因為看裡面（動畫呈現）的東西，我就會知道月亮怎繞，也知道指月亮不會被割耳朵…。

S56：很好，我媽媽覺得很好，因為我姊姊以前都聽不懂，現在我在家裡弄給我姊姊看，他說很厲害，很快就懂了。

由上述學生對資訊融入「月亮」單元教學，都持正向及肯定的態度，因此，對較抽象的學習內容，利用視覺化的教學工具，使課程內容之展示與實際生活經驗相結合，而達成有意義的學習，的確有很大的效益（黃旭陽，2004）。

由學生訪談的呈現可知：

你覺得老師用電子書還有六大學習網來教「月亮」單元，你覺得好還是不好？

S4：很好！因為我會自己上去看，也可以練習月亮哪一天出現什麼月形，很容易。

T：真的喔！那很好啊。爸爸媽媽會讓你上網嗎？。

S4：現在會，以前都會被罵，現在我爸爸不會罵我了，我爸說現在還可以上網看月亮，他們以前都學的霧沙沙（不清楚、一團亂），很好玩喔。

你喜歡老師用電子書和網路上課嗎？

S14：我很喜歡，我姊說，以為我會很可憐，「月亮」一定學不會。

T：為什麼？

S14：因為水災剛過去，天氣又不好，我爸媽都叫我們晚上不要隨便出去，很危險，常常不能看月亮。（研究者任教學校位於八八風災災區，災後滿目瘡痍，百廢俱興，天候更是不穩定）

T：喔！這樣喔？那怎麼辦？

S14：我有上網看，我姊姊也有看，他說他們以前都沒有這個，好簡單，誰看了都會。

T：所以你很喜歡可以上網自己看、練習、找資料看喔！

S14：對呀！超好的，又可以上網...而且我的自然有進度，我爸爸說可以用電腦...。

由上述學生訪談可知，由於時間、地點的種種限制，所以，利用電腦模擬軟體來輔助天文教學活動，克服設備不足或天候的限制（張俊彥、陳盈霖，2000；顏嘉億、盧怡秀，2000），的確不失為一項好的教學策略。

2.資訊科技融入月相單元教學並非個個學童都受益

研究者根據學生學習回饋單得知學生學習感受：

對於老師使用各種資訊科技（電子書、六大學習網）來幫助大家學習，你覺得好嗎？為什麼？

S5：不好，近視會變重。

S21：不好，但是我很喜歡。

S32：好，我家裡沒有電腦。

由學生訪談的呈現可知（訪談 S5）：

T：你不喜歡老師用電腦來上課喔！為什麼？你擔心近視會越來越重？

S5：我喜歡啊，我媽媽不喜歡。

T：為什麼媽媽不喜歡？

S5：我媽媽說我近視越來越重，不要再用電腦，不要一直看螢幕...。

T：你可以向媽媽說，我是要看月亮的資料啊？

S5：我媽媽會生氣，我不敢啦，我在學校用久一點上網時間就好了...。

由學生訪談的呈現可知（訪談 S21）：

T：你家裡沒有電腦嗎？

S21：沒有。

T：為什麼？

S21：因為水災（八八風災）後要租房子，媽媽說電腦很麻煩，弄到水就壞掉。

由學生訪談的呈現可知（訪談 S32）：

T：你在學習單中寫，「不好但很喜歡」，老師不懂你的意思耶？

S32：我家裡沒有電腦，我在家裡不能上網，我都沒有上去看。

T：學校不是可以申請舊的電腦，你有沒有對媽媽說，可以申請的耶？

S32：我媽媽說申請了也不會裝，要請人加裝，要花很多錢，每個月也都要上網的錢，我希望電腦老師讓我們上網久一點，我就可以上去做了。

沒有絕對完美的教學策略，教學者應依自己的了解來選擇適合的教學策略；教學策略也沒有好壞之分，其價值來自於教學目標的達成（陳莉婷、蔣佳玲，2007），雖然文獻上資訊融入教學的模式不少，但教師必須考慮到學校本身資訊設備環境和學生學習特性，且並非每一個課程或單元都適合資訊融入的教學方式（潘淑琦，2007），研究者於學習回饋單及訪談得知，但大多數學生而言，資訊科技是一項學習的利器，但對較弱勢的學童而言，有其困難之處，也是研究者應面對及解決的問題。

（二）學生對電子書呈現教材內容之感受

電子書是一種將傳統文字傳遞訊息的方式，利用圖片、影像、動畫及音樂

，模擬如入臨場觀察的視訊畫面（張世珍，1994），可以重複播放、可以有反覆練習的機會，達成經濟成本使用多重感官，增加理解能力，提供多元化的學習情境，耐久、成本低、容易收藏（張淑玲，2006）。研究者利用電子書來呈現教學內容，由學生學習回饋單可知：

1. 電子書動畫呈現教材內容新鮮有趣，促進學生之學習

對大部份學習者而言，視覺認知通常先於語言與文字認知，且視覺所接收之影像訊息，更是塑造信仰與價值觀的源頭（莊蕙菁，2003），再者，人類所學習之事物，80%來自於視覺，因此，善用視覺圖像有助於訊息之傳遞及整合，更利於學習者對於內容之理解及學習（林維真，2003）。在本研究中，研究者運用電子書素材，透過教材內容之文字、聲音及影像等多元形式，促進學生學習動機及吸引學生學習，讓所學內容先進入學生之短期記憶中，再引導學生利用教育部六大學習網及相關網站之操作、復習，讓學習內容進入其長期記憶中（楊錦譚、王昭文，2004；張淑玲，2006）。研究者經由訪談，得知學生對於電子書呈現教材內容之學習感受：

你喜歡老師用電子書上課還是用課本上課？你有什麼感覺或是想法？要把你的感覺寫出來，老師才知道要不要繼續用電子書上課喔！

S13：用電子書很好，也很多東西可以看，有趣。

S23：電子書，很好，我很喜歡，看裡面的月亮觀察很有趣，還有可以先知道明天的月亮形狀（郵電子書的好站連結，可以連結至中央氣象台得知全年月出、月沒時刻表及月形）。

S27：電子書，我喜歡裡面說的故事，用電腦比較有趣、好玩。

S46：電子書，看影片很好，我家裡沒有電腦，老師弄給我們看，我很快就會。

2. 電子書對學生之學習並非萬能

你喜歡老師用電子書上課還是用課本上課？你有什麼感覺或是想法？要把你的感覺寫出來，老師才知道要不要繼續用電子書上課喔！

S12：兩個都喜歡，老師的電子書有很多東西，很好看，但只有老師有，我的課本裡面只有一些。有時候我看（電子書）的時候，○○會一直說話，

好像很厲害，老師叫他不要再說話，很吵。

S17：有時候喜歡電子書，但是我不喜歡一直看，我的眼睛會流眼淚。我坐第一排，覺得眼睛會流眼淚。有時候我也喜歡用電子書。

S26：我媽媽說一直用電腦不好，我覺得很好，如果一節都用，我會睡著，如果用一些，我就不會睡著。

S38：電子書不好，會刺眼，也有輻射，我媽媽說不要一直用電腦，不要看螢幕，我的度數會增加。

S49：有時候老師用課本上，在研習中心（專科教師尚未有資訊設備，研習中心的資訊設備比較完善）要關燈，○○會睡著（攜手計畫、程度較不佳學生），很討厭。

依學生觀點，電子書是結合音訊、視訊，以多媒體的方式呈現，使學生的閱讀不再只是平面紙張的閱讀，而有更多的感官體驗，甚至是娛樂的效果；就老師而言，電子書可將原本厚重的紙本書內容儲存在小小的記憶體中，攜帶方便（鄭朝陽，2009）。電子書的優點不少，但並非全無缺點，正值成長發育的學童，持續整節課的電子書教學，對學生的視力和專注力並不佳，中央大學柯華蕓教授認為，電子書內容豐富，會讓孩童更喜歡閱讀，但卻會讓學童的注意力分心（鄭呈皇，2009），因此，電子書並非全然的學習致勝關鍵，仍須評估學童的學習狀態，師生互動，才能使「教」與「學」達其成效。

二、研究者之省思

研究者於此研究中深刻體會資訊科技融入教學之便利及困境，也由此歷程中獲得解決之道，資說明如下：

（一）教師本身的科學專業知識

國小自然課程意見的調查中，地球的運動、星球的運行，是國小教師及學生最感困難的單元之一（姜滿，1997），且幾乎所有小學自然科老師普遍沒有天文學背景（陳文屏，1999），但自然科教師扮演著學童科學學習的引導者角色，學生從國小開始踏入科學的領域，自然科教師的教學方式深深的影響著孩童日後對科學的觀感；於此，如何提升科學教師的專業知能，一直是師資培訓者關心的議題（陳俐婷、蔣佳玲，2007）。同時，教師的學科知識充足，是概念教學的重要因素，所以自然科教師應指派自然科學相關科系畢業的教師來擔

任，若此師資缺乏，應鼓勵擔任自然科任教師參加各種研習會，以充實教師的學科知識（劉伍貞，1995）勢在必行。

基於上述，研究者雖具有數理教育碩士背景，但面對天文現象教學，仍遇多項瓶頸，從起初規劃天文方面的教學設計、學習單補充、網路平台資訊蒐集和探索、實作的觀摩和學習，進而運用資訊科技融入教學活動等，於此，研究者除了不斷的蒐集資料、重新規劃修正外，更積極與研究所夥伴及師長的討論，以此激勵及鞭策亦是研究者不可或缺的趨動力。

（二）資訊科技雖是教學良好輔助工具但卻不是全部

研究者由教學觀察中發現，學生喜歡由聲光、動畫呈現的資訊科技，不僅提升學生學習動機，也提高學生學習成就，但並非所有的影視動畫媒體就是吸引學生學習及提升成效之保證，因其重點關鍵在於教師如何去使用資訊科技（HKEDB, 2008；蕭英勵，2009），如果教師善用資訊科技輔助學生學習抽象概念，的確易達教學目標，但如沒有教師的教學指引，學生容易因誤用資訊科技而形成錯誤學習（蕭英勵，2009），因為教學活動中，絕不能忽視教師的協助功能，「人」才是最好的軟體與硬體，教師不僅得靈活運用教學方法，也得善用場地與設備，隨時隨地轉換媒體展示方法（李鴻亮，2000），才能使資訊科技融入教學達其最大效益。

電子科技帶來學習及閱讀的革命，未來教室更擁抱創新科技，打造另一番學習樂園的氛圍，且電子書的靈活運用、活潑、趣味的動畫學習活動及學生可透過網路或學習平台複習上課內容養成學生主動探究學習，並將學習從學校延伸至家庭（中央社，2009），的確功不可沒，研究者雖然長期運用資訊科技融入各學科教學，但深刻了解，資訊科技並非是教學活動的主角（Cutrim, 2008；蕭英勵，2009），唯有教師的循循善誘，引導學生與學習環境的人、事、物互動交流，才能讓學生有意義的學習，而不是指侷限於人與資訊科技之機器的互動。

伍、結論與建議

歷經六年的自然生活科技之「月亮」單元教學活動，從以教科書文本為主的課程開始，研究者就開始的「月亮」課程的單元規劃、製作學習單、找尋月亮相關故事，即至電子書的多元化教材呈現、多樣化的評量方式及豐富的影音、聲光效果吸引，同時，研究者也與同年段教學團隊群協商、討論，運用彈性課程時間，使用研習中心資訊科技設備，掌握學生實際學習的磨合期，凡此種種，皆由充滿困境、難題到逐漸使用得心應手，也從手忙腳亂的自然與生活科技生手教師，在不斷各種研習、研究所進修中，獲得鞭策及精進，這是研究者最大的收穫。

研究者根據研究結果歸納出結論與建議：

一、教師方面

教師本身天文方面專業學科知識不足，是影響教師天文教學的關鍵因素，因師資培育時期並無規定修習地球科學及天文科學之相關課程，再者，國小教學生態之配課方式，並不依教師之專長而做配課調整，大多依行政考量為主，因此會有非理科相關科系教師、主任擔任自然與生活科技教師，研究者在此教學歷程中，不僅利用網路平台獲取新的教學策略，並與同領域教師交換經驗及參與進修、研習來充實專業知識，因此，建議擔任自然與生活科技教師應多利用研習、研討會、進修、領域會議、同儕專業對話、經驗交流及分享，來促進教師對「月亮」單元教學活動之學科專門知識，以利天文教學活動之進行。

二、學生方面

正值 Piaget 前運思期及具體操作期的學童，教師教學得配合學童之認知發展，才能使學童的學習達其目標，因此，在抽象又不易長久觀察和具體操作的「月亮」單元教學，教師善用同儕小組之鷹架作用，並利用小組對話、溝通，讓學生澄清觀念，自行建構知識，同時，也需不斷叮嚀學生課後的實際觀察記錄，利用小組的觀察、發表、互相激勵，並妥善運用資科技的便利，讓學生自在的依自己的時間、地點上網深入探索，提升學童之學習興趣及對科學的態度。

三、學校方面

俗話說：「工欲善其事、必先利其器」，在今日數位化科技時代，運用資訊科技於教學是一種常態也是一股趨勢，擁抱未來教室，打造學習樂園，因此建議學校應多充實資訊科技設備，即使無法達到班班有單槍、處處可播放的情境，但也能提供教師不虞匱乏的借用機會，並視資訊科技是一種教學工具、隨時可利用的利器。

四、資訊科技設備的運用方面

「水能載舟、亦能覆舟」，資訊科技提供新的知識平台以供交流，並促進巨大的教學領域的轉變及創造教學新境界，帶來如洪水般的知識革命，但仍不能完全取代傳統紙本書，我們的確需要站在資訊科技這巨人的肩膀上，將知識轉換成競爭力，但仍須考量人的因素，因為人才是操縱資訊科技的主宰，也是知識創造的主人，更是資訊科技的妥善運用者。

參考文獻

- 王全世（2000）。資訊科技融入教學的意義與內涵。**資訊與教育**，**80**，5-27。
- 王美芬（1998）。建構主義的教學理論。**兒童科學觀的理論與研究**，45-76。
台北：心理出版社。
- 王萬清（1993）。從教育的角度談為什麼要有多媒體。**中華民國兒童文學學會會訊**，**9**（6），7。
- 尹玫君（1993）。練習式及指導式電腦輔助教學軟體之探討。**初等教育學報**，**6**，117-130。
- 甘漢銑、熊召弟、鍾聖校（1991）。**小學自然科教學研究**。台北：師大書苑。
- 李鴻亮（2000）。數位媒體與教材教法的結合（上），**教學科技與媒體**，**50**，37-41。
- 林維真（2003）。視覺圖像媒體之簡介。**台大教與學期刊電子報**，**12**。

洪文瓊（1999）。**電子書對傳統童書的挑戰及其教育價值**。靜宜大學第一屆兒童文學國際會議論文集。

洪榮昭（1993）。**電腦輔助教學之設計原理與應用**。台北：師大書苑。

姜滿（1997）。國小學童地球運動之想法與概念改變歷程。**台南師院學報**，**30**，217-243。

孫素心（1995）。電子書來勢洶洶。**中央日報**，第 21 版。

張世珍（1994）。何謂電子書？。**電子雜誌**，創刊號，9。

張淑玲（2006）。**科學家故事繪本電子書教學對科學學習影響之研究**。國立臺北教育大學，自然科學教育學系碩士論文，未出版。

張俊彥、陳盈霖（2000）。不同電腦輔助教學（CAI）模式對高中學生「恆星演化」學習成就及其態度之影響。**師大學報：科學教育類**，**45**（2），1-20。

張國恩（2000）。資訊科技融入各科教學之內涵與實施。**資訊與教育雙月刊**，**72**，2-9。

陳文屏（1999）。台灣的天文教育。**物理雙月刊**，**21**（6），671-676。

陳俐婷、蔣佳玲（2007）。透過天文教學模組之開發促進國小自然科教師天文教學專業成長。臺東大學行動研究與科學教育師資培育國際學術研討會。

莊蕙菁（2003）。以視覺文化為核心之藝術教育課程研究—以廣告影像為例。國立臺灣師範大學美術研究所碩士論文，未出版。

鄭呈皇（2009）。電子書大商機。**商業週刊**，**1135**，95-104。

鄭朝陽（2009，10月12日）。電子書多功能—要你好看。**聯合報**，AA3版。

黃旭揚（2004）。**資訊融入國中視覺藝術創造力教學的行動研究**。國立東華大學教育研究所學校行政碩士論文，未出版。

黃東輝（1991）。了解多媒體。**資訊傳真**，**136**，156。

黃羨文（1997）。**紙本書與電子書之比較**。臺北：漢美圖書有限公司。

楊錦譚、王昭文（2004）。應用訊息處理論達成有效學習的教學實務探討。
中等教育，55（1），148-160。

劉伍貞（1995）。**國小學生月相概念學習之研究**。國立屏東師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版。

潘淑琦（2007）。**提昇教師專業能力之行動研究—以資訊科技融入自然與生活科技探究教學為例**。高高屏地區教育論壇論文研討會。

蕭英勵（2009）。**中小學資訊科技融入教學研究趨勢與發展—以臺灣地區2001-2009年學位論文為例**。國立台南大學教育經營與管理研究所博士論文，未出版。

顏嘉億、盧怡秀（2000）。使用電腦模擬軟體來進行星座教學之簡介。**資訊與教育**，77，65-72。

Collins, A. & Brown, J. S. (1982). The Computer as a tool for learning through reflection. In H. Mandl & Lesgold (Eds). *Learning issues for Intelligent Tutoring Systems*, 10-18.

Cutrim, E. S. (2008b). *Using a voting system in conjunction with interactive whiteboard technology to enhance learning in the English language classroom*.

HKEDB (2008). *Consultation Document on the Third Strategy on Information Technology in Education -- Right Technology at the Right Time for the Right Task*.