



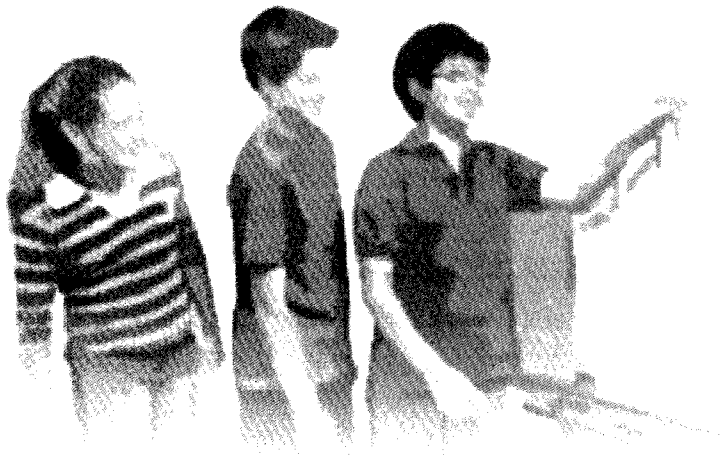
# 資訊教育新趨勢

## ——以互動式電子白板融入教學為例

國立臺南大學教育經研與管理研究所。蕭英勵。博士生

### 前言

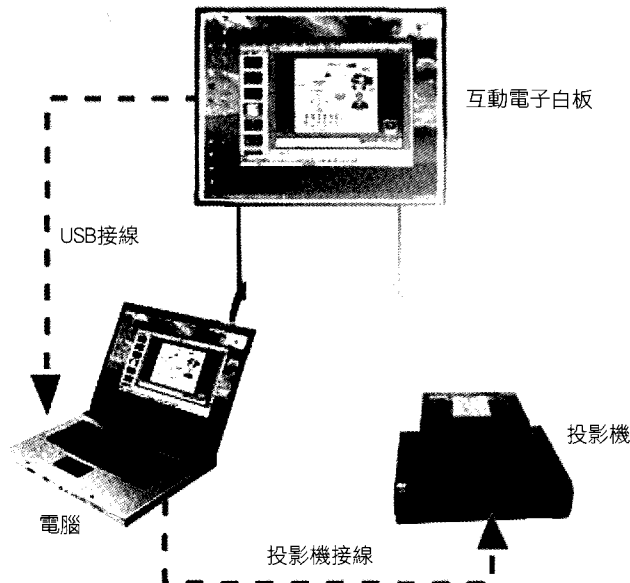
當國外已經推廣「互動式電子白板」(Interactive Electronic WhiteBoard, IWB)融入於教學活動之時(National Whiteboard Network, 2006; Niederhauser & Lindstrom, 2006)，教育部體認資訊教育全球化之趨勢，於96年度推行「建置E化學習環境」計畫，在各縣市遴選試辦學校進行電子白板融入教學之實驗活動，期望種子學校能成為將來推行建置E化學習環境之參考，以及電子白板融入教學之諮詢輔導的角色。本文首先探究目前台灣市面上之電子白板功能比較；第二，作者提出電子白板融入教學之預期成效，並說明可能遭遇之困境；最後，作者提供可行之推行建議策略，供教育部、縣市政府教育局、學校與種子教師團隊參考，俾利永續經營資訊教育政策擬定與執行。



## 壹、互動式電子白板的簡介

互動式電子白板 (Interactive Electronic WhiteBoard, IWB) 扮演著白板與電腦螢幕的雙重角色 (Becta, 2006; Kent National Grid for Learning, 2006; National Whiteboard Network, 2006), 促進了白板與電腦之間雙向互動, 在電子白板上所書寫的內容皆可轉存為數位化, 且教師可直接於電子白板上直覺式操作各種應用軟體 (如: Office 文書處理軟體等), 便利了教師教學活動 (如【圖1】)。

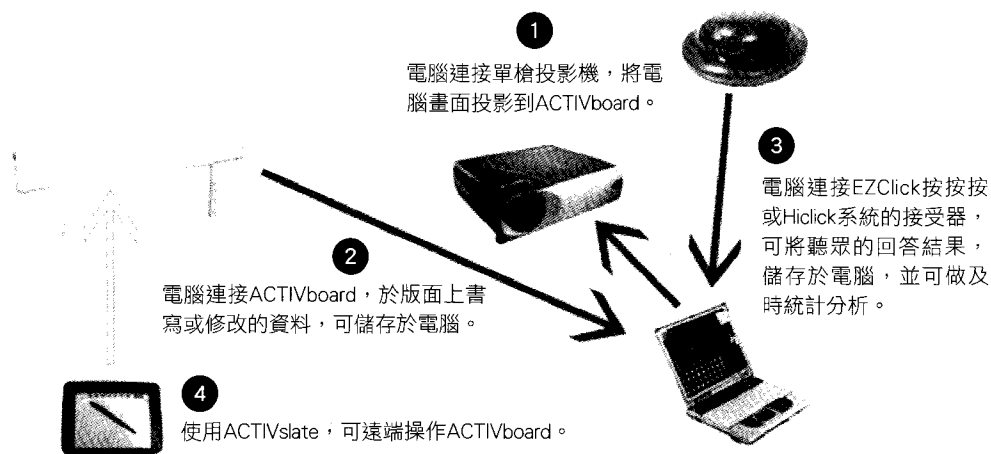
互動式電子白板利用USB與電腦連線, 並使用單槍投影機投射於白板上, 配合電



【圖1】互動式電子白板架構圖

(圖片取自: 網奕資訊, 2006)

子白板相關應用軟體，電腦同步顯示電子白板書寫的內容，建構成互動式E化教學環境。電子白板內建了數位互動之功能，模擬滑鼠的方式可進行線上修改、同步顯示、儲存與匯出教學資料。電子白板如同「小畫家」，有移動、複製、貼上等內建功能，教師還可使用「快速鍵」的功能，例如：數學符號、圖形、流程圖等，減少教師繪畫的時間，以提升教學效能。教學電腦整合了單槍投影機、互動式電子白板、學生平板電腦 (Tablet PC)、無線藍芽手寫板、「互動回饋系統」(Interactive Response System, IRS)，如：High Click 評量系統等，建置了E化學習環境（如【圖2】）。



【圖2】互動式E化學習環境  
(圖片取自：松博科技，2006)

教師利用電子白板教學的過程中，引導學生參與學習活動，共同在電子白板上繪畫，進行概念分類並逐漸釐清主題，以歸納學生的學習概念，轉成為可儲存與修改的數位檔。教師安排小組討論活動，分派無線藍芽手寫板給每一小組，如同「小黑板」的功能，小組成員腦力激盪後將討論結果即時上傳到電子白板上，全班學生即可看到每一小組的討論結果，以進行比較、分析與修正的歷程，來綜合各小組的概念，釐清每一小組的學習概念。

作者從台灣目前市面上「網奕資訊」(網奕資訊，2006)、「SMART (捷達代理)」(捷達資訊，2006)、「松博科技」(松博科技，2006)三家電子白板廠商中，針對符合教育環境使用之電子白板產品進行對照比較，來找出電子白板設計之共通特質，供學校採購電子白板之參考。

【表1】台灣市面上互動式電子白板IWB功能對照分析表

廠商 功能項目	網奕資訊	SMART (捷達代理)	松博科技
互動功能	在電子白板上的操作可在電腦上同步顯示，操作與講解過程可錄製保存。	介面上有簡易工具列，可以直接加插圖畫、檔案附件、操控電腦軟件。	大型圖像式工具按鈕，執行電腦程式或檔案，同步享有註解及快照功能。
素材庫	提供教學素材庫，例如背景圖、頁面樣板、多媒體素材，且內容可自行新增或刪除。	SMART Board軟件有分類圖庫，亦可將常用圖片加插在圖庫，支援網上即時圖庫搜尋。	可擴充的素材資源庫，包含背景圖庫、形狀圖庫、線條圖庫、格網圖庫等。
書寫文字轉換	將書寫的內容轉換成HTML、PPT等格式。	將手寫文字轉換為電腦文字。	將手寫字轉成電腦字。
編輯儲存功能	把操作或書寫過程，以及老師講解的聲音錄製成一段影片。	可直接於板面上書寫、繪圖，並可立即儲存。	繪圖編輯功能，輔助講解時的運用及製作教材。
特殊功能	具有放大、縮小、聚光燈、拉幕（上下拉或左右拉）等功能，若取得其他應用軟體，可擴充進電腦。	聚光燈效果 (Spotlight)、螢幕鍵盤 (On-screen Keyboard)、遮蓋螢幕功能 (Screen Shade)、LinQ軟件 (LinQSoftware)、影片播放器 (Video Player)、錄影功能 (Recorder)。	ACTIVprimary 具有聚光燈、布幕、骰子、量角器、直尺、分數板、計算機等功能。
多頁版面瀏覽	無。	書寫文字及圖畫沒有版面限制。	多頁的白板頁面，可以快速瀏覽切換。

從上述比較表（如：【表1】）發現，假使廠商能以教學理論設計的互動式電子白板，最能受到教育現場教師所青睞，舉如：聚光功能、錄影功能、多頁版面、圖片編輯、塗鴉繪圖功能、瀏覽功能、網路連線、視訊會議功能、素材資源庫等，隨手可得的功能介面設計，將電腦、單槍投影機、電子白板固定於教室環境中，以便利教師使用操作電子白板，並節省安裝校正時間，讓教師自然地使用電子白板融入於教學活動中。

廠商於宣傳目錄中宣稱可達成許多教學互動目標，提升學生的學習成效。作者擬提出電子白板融入教學之可見的「預期成效」，並說明在推行電子白板融入教學的過程中，可能會遭遇哪些難題，而有待克服。

## 貳、電子白板施行之預期成效與可能的困境

以下，茲討論推行電子白板預期成效，並探討可能之阻礙與困境。

### 一、電子白板施行之預期成效

1. 提升教與學之品質：使用「資訊通訊科技」(Information Communication Technology, ICT)相關應用軟硬體設施，來提升學生ICT 應用能力、教師運

用ICT融入於教學活動之素養。電子白板結合「互動回饋系統」(Interactive Response System, IRS)來即時回饋學生學習成果,供學生自我修正學習策略,並分配無線藍芽手寫板,來提升學生學習互動之成效。

2. **整合性的數位學習課程**:教師直覺式使用ICT資訊科技融入於教學活動中,整合性的E化學習教室提供師生便利搜尋網路資源,方便小組呈現多媒體的影像、聲音與文字資料,教師透過電子白板將課程教學計畫、修改與紀錄的線上學習等數位化。
3. **學生學會如何分享與欣賞**:教師將教學教材經由網路分享,透過簡便的分享機制將教材釋出,供其他教師參考並可成為學生課後補救學習的教材。以建構式教學的方式來帶領學生想像,並鼓勵學生分享心得並欣賞他人之看法。融合ICT資訊科技與創意教學活動,讓學生發揮創意的腦力激盪學習,讓大家都參與議題討論,以提高學生參與學習動機。
4. **擴大學生的學習視野**:學生透過網路搜尋教科書以外的學習內容,以不同層面的知識來驗證教科書內容,跨越了教科書的內容呈現,給予學生批判思考的機會,以激盪學生對於單一事件之多元想法與觀點,並養成實事求證的嚴謹態度與終身學習的能力。
5. **減少紙張耗費**:電子白板整合了電腦、單槍投影機、數位手寫板等周邊軟硬體,教師線上出題並即時回饋學生之學習疑問,提高教學效能與學生學習興趣。教師運用多媒體呈現閱讀資料,透過內建分享功能,讓師生參與課堂討論,將議題討論與教學內容數位化,並上傳於教學檔案庫或學生倉儲空間中,減少紙張消耗,為地球環保盡份心力。

## 二、推展電子白板教學可能面臨的困境

1. **便利無線網路環境的變奏曲**:學生可能於上課期間,在E化教室無線網路環境中,使用MSN、即時通與朋友進行互動,或上網瀏覽暴力、色情、遊戲、賭博等不當網站,而影響上課學習參與。
2. **未能全面佈建無線網路環境**:電子白板與無線環境未能廣佈於學校、機關、社區等,當學生離開了便利的E化學習環境後,又需重回電腦桌前使用網路來上傳資料,而造成使用不便。
3. **Tablet PC價格貴且保存不易**:現在市面上的平板電腦過重且容易摔壞,學生攜帶不易,造成使用上不便,所幸國內工研院正進行軟墊式螢幕的研發,讓電子書包能美夢成真。
4. **欠缺整合與穩定性之電子白板軟硬體**:電子白板的教育相關應用軟硬體不多,

而需依照教育現場教師的需求來進一步地研發與整合系統。

5. **教師教學典範是否成功轉移：**教師的教學法是關鍵因素，假使教師仍然停留於傳統講述法，則失卻了電子白板提供多元互動學習的美意。
6. **技術人員即時支援：**電子白板乃結合了教師電腦、單槍投影機、無線網路、藍芽手寫板等軟硬體設施，教師在教學過程中如果出現連線設定錯誤，將造成E化教學活動停擺。因此電子白板的定期教育訓練，即時的技術人員支援也是不可或缺的，來協助教師排除使用電子白板過程所遭遇的困難，以便利性的資訊工具來吸引教師運用電子白板融入於教學。
7. **日後維護經費需求高：**電子白板的軟硬體環境建置需大量經費支援，且後續的軟硬體維護與升級費用更是可觀，另外耗電量也是需考量的因素，學校電源線路也需重新規劃以因應E化教室之電量負荷，以免造成學校區域性跳電。接踵而至的電費則是相當可觀，學校水電費是否能負荷吸收，是需要整體考量的。
8. **電子白板相關的健康問題：**電子白板是透過單槍投影機將電腦影像投影到電子白板上，因白板以反光材料製作，對於學生的視力恐造成負擔，且電子白板在教室的擺放位置也可能造成視覺死角，或教師站在電子白板前的陰影遮蔽等，都是影響學生觀看電子白板上的內容。
9. **電子白板的相關的安全問題：**昂貴的電子白板的軟硬體周邊設備，保管的安全性是令學校單位頭痛問題，教師是否要負責教室內的設備保管責任，是件頗為爭議的議題。
10. **電子白板的使用便利性：**電子白板需經過同步校正，才能正確接收單槍投影機之影像訊號，資訊科技的便利性將影響教師使用電子白板的重要考量因素之一。
11. **教師負擔重：**教師在教學活動前，需測試投影效果是否能如預期，種種不確定因素困擾著教師教學活動前、中、後的歷程，有限的時間成本、家長成績期待、教學績效的多重壓力，教師是否願意投身於電子白板教學活動，則是令人關注的問題。

為了有效解決上述可能的施行困難，來達到電子白板預期的教學效益，作者從：（1）企業、學校與學者專家團隊合作模式；（2）入口網站（Portal Website）整合優質數位內容；（3）跨越教室的「無所不在的」（ubiquitous）學習輔導；（4）跨部會的永續經營資訊教育政策；（5）教師為關鍵性角色；（6）推展行動研究以深入瞭解推行的脈絡與關連等大層面來談推行互動式電子白板融入教學之可能性，擬定具體可行的策略來達到預期的施行成效。

## 參、電子白板融入教學之可行建議策略

### 一、企業、學校與學者專家團隊合作

建置E化學習環境，並提供豐富之教學資源以達到預期之成效，需要結合眾人之力才得以見到具體的績效。

1. 從企業技術整合推展角度而言，國內廠商技術人員進行電子白板系統研發支援，呈現台灣自行研發的電子白板周邊產品，以最優惠價格供學校單位採購。企業結合學者專家與教育現場教師進行U-learning網路課程研發，種子教師進行電子白板或網路教材試用與評估，並提出試用教材的修正建議供廠商修正式，以研發更符合教育現場教師使用習慣，更能依循學生學習特質之電子白板產品或網路學習教材。業界技術支援團隊協助種子教師電子白板操作設定與維護問題，線上免費諮詢讓學校教師使用無後顧之憂。
2. 從課程設計與評鑑的角度而言，領域教學研究會來統整該領域融合資訊科技的可行性，以支援種子教師透過資訊科技將領域課程設計內容付諸實踐。結合大專院校課程評鑑團隊針對學校資訊團隊所提的資訊融入課程大綱，進行客觀評鑑與提出可行建議。團隊教師進行行動研究促成教師教學省思、學者專家建議等資料蒐集，提出學校本位E化教學活動設計。
3. 學校行政推展角度而言，學校組成專案推動小組來支持校內團隊教師進行E化創新教學實驗活動，並辦理永續的電子白板教育訓練來支援教師熟悉最新款式的電子白板軟硬體操作程序。學校結合種子教師團隊專業與經驗，辦理工作坊來推廣電子白板教學，將教學經驗擴展於縣市各學校。
4. 從行銷的觀點而言，學校公關部門負責向外界發佈教學實驗成果，以展現推動E化教學的企圖心，將學校E化學習活動傳達家長，以化解家長對於E化或學習的誤解，贏得更多的支援與鼓勵。

從企業技術整合推展、課程設計與評鑑、學校行政推展、與行銷觀點角度等來看電子白板E化學習活動進行，確實需要融合企業、學校與專家學者等眾人智慧來反省與實踐，整體團隊合作投注心力於E化學習環境的建置與推展，將更彰顯台灣優質E化學習環境與具體的數位學習成效。

### 二、入口網站（Portal Website）整合優質數位內容

網路上充斥著許多良莠不齊之網站，雖然政府機關與教育機構等也開發了許多

優質學習網站，但欠缺整合與行銷，使得網站內容點閱使用率低，未能達到預期網站開發與推廣的目標。目前教育部正整合國內學習網站，建立E2E學習入口網，將六大學習網、學習加油站、九年一貫課程網站、縣市教育局教材網站等結合，提供數位教材搜尋與分類建檔之機制，讓學校師生與家長透過數位學習整合平台來搜尋適合之教材內容。網站內容宜包括各學科領域，不限於單一學科使用，例如：舞蹈教學、體育教學、語文教學等，符合教師搜尋數位教材資源與學生進行補救學習使用。教育部之數位學習教材整合平台，以共通機制整合了各大學習網站，未來宜擴展到其他政府機構與學者所建置之網站，如：文官學院、教師進修平台、致知網、亞卓市、Intel 教師專業網、國科會等，形成一個鉅型（Macro）的數位學習社群脈絡。單一入口網站平台對於教師而言，提供教師在職進修、查詢教材、上傳教案、分享心得等；對於學生而言，在同儕與教師互動支援下，透過無線網路來搜尋適合之學習教材，診斷學生學習概念，進行概念澄清與整合學習活動。

學者或研究機構獲得研究計畫專案經費，結合專業人力與資源開發了許多學習網站，不乏創新優質且具權威的學習內容，但因宣導不足或研究計畫案結束而將優質內容束之高閣實為可惜。為迎接終身學習時代的來臨，宜打造一個終身學習的數位學習入口網站，供各級人士皆能透過整合入口平台搜尋可用的學習內容。期許國內各政府機構、研究學者、教育部、社教機構、私人博物館、其他教育機構等，皆能摒棄成見，共同建置一個完整之數位學習入口網站，以清楚網站之搜尋介面，供家長、教師、學生、在職人士等搜尋適合學習之數位內容，並上傳創新與研究心得分享。整合的入口平台之概念，已經跨越了各政府機構、各學習領域知識，更結合了眾人之知識專業與心力。

學校內師生若善用這一網路入口平台，以進行E化教學經驗交換與分享，跨越學校圍牆與東南亞華人國家進行資訊交流，台灣資訊教育將更能彰顯跨越族群、知識領域、跨文化價值之兼容涵養，凝聚網路學習社群心力與資源，支持中小學推行E化學習環境建置與學習活動擴散。有共同分享與發聲的網路平台，凝聚國內或華人之數位學習之向心力，形成了鉅型的網路學習社群，增強學習內容之加值，提升台灣研究機構、學術單位、教育機構與學校師生等網路交流互動，透過單一入口網站平台進行「無所不在」教材（U-learning）分享，打造無所不在的優質學習內容。

### 三、跨越教室的「無所不在的」（ubiquitous）之學習輔導

國外已經推行電子白板教學多年，我國教育部自96年度開始，以「建置E化學習環境示範點」計畫來遴選各縣市部分學校試辦電子白板E化教學，經費重點補助試辦學校進行試驗與評估，彙整試辦學校實驗結果並逐步推展到全國中小學。電子



白板需結合電腦、單槍投影機、藍芽手寫版等周邊軟硬體，建置成為一個E化互動學習環境，並透過無線網路基礎設施，以增進師生間互動，舉如：校園小小解說員可應用校園無線導覽系統，以頸掛式導覽PDA（功能模組為：內建耳機、螢幕，顯示中英文介紹字幕等），並供使用者選擇中英文語音導覽功能，為學生提供校內無所不在的學習互動環境，也能提供外賓參觀優質數位學習環境。

學生學習活動跨越了班級教室與學校圍牆，當學生進入單一入口之網路學習平台後，隨即有眾多學習輔導教師進行一對一輔導，即使學生或輔導教師身在不同地理位置，透過無線或區域寬頻網路連線，即可連結學生與輔導教師之間的對話，方便了學生參與網路學習課程的歷程，也可隨時提問並立即地得到輔導教師的合宜解答。教師將學生的學習活動延伸到教室外，即時與國外學校進行互動之動態學習，例如：台灣與韓國學生可連上電子白板，共同修改電子白版上的概念敘述，並進行小組討論互動，即時將每一小組的討論結果呈現於電子白板上，以多媒體影像呈現雙方之結果，透過視訊會議進行討論，以修正部分概念迷思，經過統整與修正後，成為台灣與韓國學生共同合作完成的作品。學生在E化無線網路學習環境中，跨越了教室與班級，來搜尋網路學習資源，並尋求線上學習輔導的專家，以進行個別學習輔導，克服了時間與空間限制。

教育部規劃之單一入口網路學習平台上，除了豐富的教學資源之外，需再規劃線上學習輔導教師，以提供學生問題諮詢與學習輔導，網路平台線上輔導教師扮演了課後補救教學的重要角色，宜廣邀大專院校學生、退休教師成為網路學習平台之線上輔導教師，以克服現行學習輔導制度之時間因素與地理環境之困難。台灣宜永續經營單一入口網路學習平台，以結合眾多的網路學習資源，並規劃適當的輔導教師制度，廣納各方有志於教育之熱心人士，大學院校學生、社會志工、退休教師、現職教師、企業團體、學者專家等，以虛擬視訊互動平台來分享輔導經驗與交流最新訊息，凝聚眾多人力與心力來經營線上網路學習平台，為學生解決學習問題與生活輔導。未來E化學習最重視的是無所不在的學習輔導，學生有更多的國內外線上學習輔導教師協助解決學習困難，以養成學生終身學習態度。台灣資訊教育將走向國際交流，線上輔導教師擴及國際志工與教師專業團體的參與，將更能帶領台灣學生接觸更多元之知識風貌與寬廣之國際觀。

#### 四、跨部會的永續經營資訊教育政策

資訊教育政策需永續地投注資源，並結合眾多人力來共同經營，唯有建立共同願景，制訂資訊教育經營政策，以資源和專業人力共同來經營資訊教育，達到提升學生學習成效與教師運用ICT融入教學活動素養等資訊教育目標。資訊教育政策是

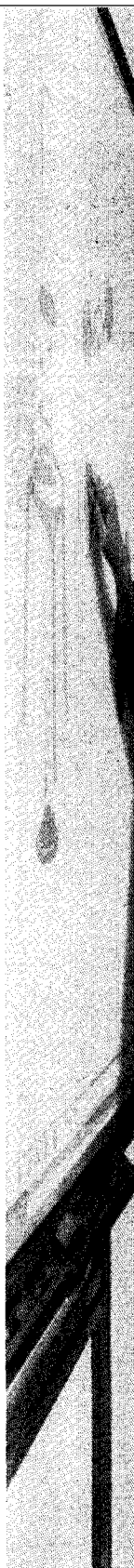
跨部會之永續經營層面，乃需透過教育部、經濟部、法務部等政府機構部會，從教育層面、產業條件與法令制訂等層面來推行數位學習，政府有階段性地持續補助國內產業研發電子白板相關軟硬體設施，以優惠措施來鼓勵企業研發整合性的電子白板軟硬體設施，如：電子白板結合手搖發電平板PC (Tablet PC)，扶持了國內企業具創新研發能力的產業投資環境，企業掌握關鍵性研發技術促進產業發展，協助政府達到資訊教育政策績效。

整合企業資源（如：中華電信）、軟體研發公司（如：台灣微軟公司）、電腦硬體設計公司（如：Asus、Intel等）、面板大廠（如：奇美電子）等，共同來研發電子白板之周邊軟硬體。台灣企業掌握關鍵性技術，在台研發電子白板產品，與國內學術研究單位合作來降低研發成本，技術轉移供產業大量生產，以優惠價格供國內大學、高中職、中小學或幼稚園學校單位使用，以建置全面性與普及性的E化學習環境。國外資訊軟硬體業者捐贈電腦軟體或提撥鉅額經費來支援資訊教育推展，舉如：美國微軟公司贊助之教師資訊素養提升計畫、Intel公司的Teach to Future資訊教育計劃等，不僅能提昇企業形象，也吸引更多贊同企業經營理念之有志工程師就職，是企業多重利多的經營方式。當韓國三星電子公司研發出國產的PAVV電子白板之時，期望國內也能依教育現場需求，研發出集合電子白板之無線藍芽手寫板、IRS、電子白板等，經濟部以優惠政策來引導國內業者進行電子白板軟硬體設備研發，並藉減免賦稅方式來鼓勵業者以優惠或捐贈國內中小學，公開表揚國內業者支持政府政策來經營與改善中小學資訊教育環境，提供學生更優質之資訊教育學習環境。

政府經費持續支援或企業捐贈，來廣建IWB數位學習教室，減少教師使用不便，大量地應用於教學活動中，提升教師教學活動之品質，為台灣培育更多優秀之國際競爭力人才。台灣面板業者研發能力舉世聞名，唯有政府透過激勵政策導向誘因，經濟部激勵業者開發適用中小學電子白板軟硬體設備；教育部建立E化學習環境指標，補助學校建置資訊教育基礎建設，與整合周邊應用設施（如：電腦、投影機、互動回饋系統、無線藍芽手寫板、電子白板等），大家共襄盛舉來營造中小學數位學習環境，再創台灣另一個數位學習奇蹟。

## 五、教師為關鍵性角色

九年一貫課程改革的過程中，教師扮演了教育改革是否成功的關鍵角色之一，教師是否能遵循教育改革理念，給予學生更為多元學習角度與思考視野，則是受到關注的焦點。教師面臨資訊科技時代的來臨，資訊融入教學已是不可擋之重要趨勢，資訊科技帶來傳統紙本教科書的重大挑戰，教師是否願意接受資訊科技進入教



室並善加地運用它來改善教學活動品質，教師是推行資訊融入教學政策成功與否的重要關鍵之一。教師擁有資訊科技，但並非能保證真能提升學生學習興趣，教學策略是教師運用資訊科技之靈魂，當教師未能修正既有之講述教學策略，則資訊科技只不過是傳統黑板的「替代品」而已，未能真正地融入於學生活動之中，也就失去了提升學生批判思考與解決問題能力之良機了。系統記錄學生學習歷程，資訊科技協助教師診斷學生學習過程，教師透過電子白板的訊息呈現，得以即時掌握學生學習狀況。為改善師生互動關係，生性害羞內斂學生在傳統教室意見表達活動中缺席，透過互動性電子白板的輔助，鼓勵學生聚在IWB前進行討論或線上意見回饋，教師清楚地掌握學生之表達意見，啟發了師生更深入的數位互動。

學校辦理電子白板融入教學觀摩會與區域性研討會，導入大學院校學者專家與縣市國教輔導團之專業人力資源，共同協助檢視課程設計與教學實驗活動，給予正面肯定與建議，並協助教師發現自我教學盲點，以提升教師運用電子白板教學之品質。透過校內教學觀摩活動，將最新E化教學理念擴散於學校內全體教師；並定期辦理區域性教學觀摩研討會、教學工作坊等，邀請學者專家與縣市國教輔導團參與，分享E化教學之課程設計與教學實務經驗，成為區域性教學擴散點，扮演經驗傳承與問題諮詢之角色。建置E化學習環境，在於提供教師更為彈性之數位教學空間與活動方式，給予學生更為多元的學習模式，教師如能體認資訊科技為教學帶來便利，與提升學生學習成效之前提，將更為樂意運用資訊科技融入於教學活動中。學校如能融合學校教師團隊人力與資源來推行資訊教育活動，協助準備課程設計與教學活動，並於寒暑假備課期間整理網路教學資源，供修正教學活動設計之應用與參考。

凝聚共識與分享教學經驗來共同面對施行困難，資訊團隊共同尋求可行之解決方案，以提升E化教學活動之品質。其實，教師不需再次花費過多時間來準備教材，學校辦理區域性研討會與E化教學工作坊等教學經驗分享，透過校內人力與時間整合，教師珍惜現有的電子白板數位資源與專業人力，將IWB融入於正常教學活動中，真正地落實學生數位學習活動，以提升學生學習品質。資訊科技在學生學習輔導與師生互動歷程中扮演了何種角色，端賴教師如何看待資訊科技，亦即電子白板在教室中扮演何種角色，端賴教師對於電子白板之認知而定，以及教師是否秉持著教育愛付出的信念與價值。

## 六、推展行動研究以深入瞭解推行的脈絡與關連

建置了E化學習環境，後續教師教學應用、學生學習成效與相關教學活動配套措施，需進一步研究以利擴散到國中小學數位教室建置。E化教學活動仍須考量課

程設計內容是否能符合學生的經驗，學校本位課程進行統整概念設計，利用共同空堂、寒暑假備課時間，進行課程統整設計，融合學生學習概念，並整理網路教學資源供深度學習。課程是不斷地透過反省與修正，來逐漸符合學生學習需求。因此在教學實驗的進行過程中，須蒐集國內外IWB教學活動設計，與國內外學校使用IWB之教學經驗與研究成果，供E化教學活動修正與後續推廣之參考。透過行動研究來掌握E化教學活動之成敗關鍵因素為何，以釐清資訊科技工具、教師教學策略與學生學習成效間互動關係，使用合乎信度與校度之研究工具，來了解師生感受、學習成效、師生互動等教育現場活動。

行動研究需廣邀專業人士之參與，對話合作夥伴包括了縣市國教輔導團之輔導員、學者專家，結合行動與反思的對話歷程，融合多年教學經驗的輔導員，並吸取學者專家獨具特色之理論思維建議，促進參與實驗教學的種子教師，能不斷地反省教學歷程中的教學策略，探討E化教學設備來提升師生互動品質之關連性評估。建置E化學習環境的計畫中，團隊運作、課程設計、教學實驗、行政資源等皆是重點，排除以往重視電腦軟硬體環境建置之單向思維，宜重視整體面的學校本位課程經營，並運用行動研究來探討課程設計、行政資源、外部學者專家、教學實驗、種子教師之教學反省等多向度的關連研究。行動研究關注教師教學效能之外，更重視課程統整設計與課程評鑑，以內部與外部評鑑來進行電子白板融入教學之試教、反省、修正等一系列實驗活動，探討施行E化教學層面中涉及的教師、學生、行政人員、外部專家或家長間的關連，課程評鑑則結合教師教學活動反省，以利後續E化學習環境建置之推動。

## 肆、結語

為了符合學生學習經驗需求，教師需要更多的時間來準備數位教材，檢視數位教材內容是否能符合教學目標，引導學生達到預期的學習成效，以及隨時檢視電子白板周邊的軟硬體是否完善運作，推行E化教學活動，宜有完善資訊基礎建設、網路教學資源、技術支援、網路學習服務、教師資訊素養等整體規劃，方能建立完整且全方位的E化學學習環境。

當電子白板與無線藍芽手寫板逐漸取代了傳統黑板的功能時，教師教學策略與小組安排活動，仍然在師生互動的歷程中扮演重要角色。教師觀察小組成員間互動，是否小組長威權獨斷地主導全體組員的意見，或以民主式地接納組員的意見，將組員的意見記錄與分類整理於電子白板上，最後將小組討論結果上傳到教室前的電子白板上，供全班同學檢視、比較、分析與綜合。在教學策略上教師是否歸納分

類學習概念，以釐清與分析學生既有的學習經驗，來銜接新學習內容的概念，協助學生參與學習。當資訊科技進入了教室，教師勿因資訊科技而拌住了創意教學策略，因科技而科技的教學活動設計，使得教學活動未能融入創新理念。值此互動式電子白板E化學習環境建置之良機，教師應反省如何善用資訊科技融入於教學活動中，以精進自我的教學策略，來引導學生達到預期學習成效。

## 參考資源

- 網奕資訊 (2006)。互動式電子白板的功能簡介。2006年12月28日，取自[http://www.habook.com.tw/software/Detail\\_soft.asp?BookNo=IWB01&B\\_key=互動電子白板&CatalogID=1](http://www.habook.com.tw/software/Detail_soft.asp?BookNo=IWB01&B_key=互動電子白板&CatalogID=1)
- 松博科技 (2006)。高互動電子白板簡介。2006年12月28日，取自 <http://www.aiclass.com.tw/taiwan/product/ACTIVboard/index.htm>
- 捷達資訊 (2006)。SmartBoard互動式電子白板軟體功能說明 (捷達代理)。2006年12月28日，取自<http://www.jector.com.tw/smartboard.htm>
- National Whiteboard Network (2006). *ICT across the curriculum: Science PowerPoint files*. Retrieved December 28, 2006, from [http://www.nwnet.org.uk/pages/ict\\_curric/science/science.html](http://www.nwnet.org.uk/pages/ict_curric/science/science.html)
- Kent National Grid for Learning (NGfL) (2006). *Multimedia Resources for Interactive Whiteboards and Computers*. Retrieved December 28, 2006, from <http://www.kented.org.uk/ngfl/ict/IWB/multimedia.htm>
- Becta (2006). *Planning to purchase an interactive whiteboard*, Retrieved December 28, 2006, from <http://www.becta.org.uk/leaders/leaders.cfm?section=31&id=3173>