

學校導入互動式電子白板於國小低年級國語教學應用之研究

梁宗賀 黃雅貴 杜叔娟 鄭玉雨 鄭兆君

台南市東區勝利國小教師

{mike, tn1119, tntusch, yuyu, jen}@mail.slps.tn.edu.tw

摘要

學校導入互動式電子白板 (Interactive White Board, IWB) 於教學現場, 不可避免的對學校教育系統 (Educational System)、教師教學及學生學習應會產生一定程度的衝擊。本研究探討學校導入 IWB 對教學上的衝擊與改變。一方面, 重塑 ICT 教室環境與設施之設計與應用, 另一方面, 以行動研究的方式, 了解在 IWB-Based 的教學環境下, 對學生學習的影響及師生教學互動的改變。研究結論顯示, 透過學校實際導入 IWB 的過程中, 學生在學習上利用 IWB 做為個人或小組學習的工具, 教師進行 ICT 融入教學時, 利用 IWB 做為教學媒體展示平台, 增加與學生互動的質量。此外, 藉由 IWB 具有助長學生學習興趣與主動性的特點, 間接提高學生學習的參與度, 促進學生在學習活動中, 由被動的接受者轉為主動的自主學習。同時, 教師在教學上能更有效率的達到教學目標, 由原本的教學者轉為輔導學生學習的角色。

關鍵詞: 互動式電子白板 (Interactive White Board, IWB), 資訊電信科技 (Information Communication Technology, ICT)。

1. 研究背景

英國政府於 2002 年一月政府宣布投入 990 萬歐元 (約 4.3 億台幣) 提供每間小學一組及每間中學三組 IWB 設備 (包括 IWB、PC 及單槍), 並進行 IWB 前導計畫。之後, 在 2003 年九月英國政府宣佈 「Schools Interactive Whiteboard Expansion (SWE)」 計畫, 從 2003 至 2004 提撥了 2500 萬歐元 (約 10.9 億台幣) 的經費預算用於支援中小學採購電子白板設備, 同時成立了 「National Whiteboard Network」, 該計畫的進行讓 IWB 在教育討論及相關研究上成為眾所矚目的焦點

(Beauchamp, 2004)。陳惠邦 (民 95) 強調學校在導入 IWB 時, 關鍵因素在於技術支援、教師專業發展、教學資源三方面, 而教師除了具備充份的 ICT 應用的經驗與創新教學的意願外, 還需面臨教學「主觀理論」的改變、對課程的重新規畫與設計等, 都是在學校與教師在導入 IWB 於教學的過程中需要面臨的挑戰。

一般而言, IWB 的科技功能, 除取代傳統黑板的教學呈現, 更具有整合教學資源的功能, 成為教學的展示平台, 甚至成為師生互動學習的平台。然而, 愈來愈多的研究 (Beauchamp, 2004; Glover & Miller, 2001; Glover & Miller, 2003; Glover et al, 2005; Goodison, 2002; Kennewell & Morgan, 2003; Morgan & Kennewell, 2006) 著重在課程與教學法的概念上, 描述與研究在教學上導入 IWB 的過程。換句話說, 研究者想要了解「如何有效地使用」IWB 這項科技在教學上, 例如: 傳統教室的教學, 教師會讓學生上台利用黑板示範講解, 這種傳統黑板示範教學方式結合 IWB 所提供的軟體, 更可讓學生移動教材, 完成學習任務、標記註釋, 結合模擬軟體提供立即回饋、計算, 評估或重現之前的教材 (學習資源)。上述這些功能, 改進傳統黑板示範教學的活動, 讓學生在使用多樣化展示功能的同時, 呈現更詳細的概念成長的過程, 間接改變了師生間的教學互動 (Glover et al, 2005)。因此, 在一個以 IWB 為基礎的教學環境下, 對學生學習的影響及師生教學互動的改變, 將是一個值得探討的課題。

2. IWB-Based 教學環境建置

建置一個 IWB-Based 的教學環境, 正如 Newhouse (2002) 所提醒的: 必須考量師生的角

色與行為，藉由部份學者(Beauchamp, 2004; Glover & Miller, 2001; Glover & Miller, 2003; Glover et al, 2005) 探討教師在教學上導入 IWB 的衝擊與改變之論述，可以大致了解師生在使用 IWB 於教學活動時，IWB 軟硬體之建置與使用概況，教學資源的整合與師生 ICT 能力之養成的過程，進而做為本研究在規畫以 IWB 為基礎的 ICT 教學環境之參考。圖 1 即為本研究規畫之 IWB-Based 教學環境架構(梁宗賀、黃雅貴、杜叔娟、陳煥彬、陳雅麗，民 96)。

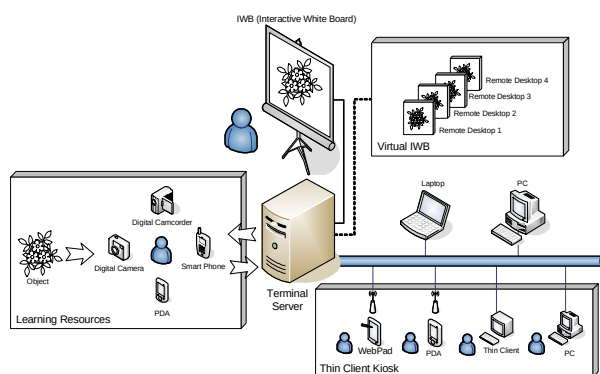


圖 1 IWB-Based 教學環境架構

上述架構以 IWB 及終端伺服器 (Terminal Server) 為中心，整合學習資源 (Learning Resources)、網路學習角 (Thin Client Kiosk) 及虛擬 IWB (Virtual IWB) 等三個部份，分述如下：

(1) 學習資源：此部份的功能主要為數位化學習資源的輸入及輸出 (集中與分散)。而非數位化的學習資源，如：真實物體、聲音、影像等，則須透過數位擷取裝置，如：數位相機、數位攝影機、PDA 等，讓使用者可以記錄非數位化的學習資源及擷取或轉換成數位媒體。



圖 2 學生利用數位相機記錄觀察現象

如圖 2，即為學生利用數位相機記錄觀察現象，之後再匯整至終端伺服器，做為師生學習活動之素材。此外，透過終端伺服器的集中式管理，讓教師在存取或管理上更方便穩定，在伺服器運作的環境下，對於學生存取資料的內容及權限，也都能有效的控制。

(2) 網路學習角：此部份之功能主要為學生進行 ICT 學習活動之分組工作站。學生個人或小組可直接使用網路學習角瀏覽、整理及播放數位媒體素材，進行學習任務或專題製作 (如圖 3)。本研究在此項學習裝置上的硬體技術採用 Thin Client 架構，以極精簡之電腦設備 (Pentium, RAM 64MB) 搭配終端伺服器，就可以達到上述之功能。由於系統軟體採用遠端桌面協定 (Remote Desktop Protocol)，一方面，教師完全不必擔心作業系統故障或資料毀損或中毒之疑慮，更可隨時隨地透過網路直接存取學生之桌面及資料，方便教師設定及整理學生之資料。另一方面，學生在使用網路學習角時，與使用 Windows XP 的體驗相近，不必再額外學習作業系統之操作。另外，此部份之設備未來可以利用 (PDA, WebPad) 等具有手寫及行動化功能之設備取代，在學生使用體驗上，將會更接近實體 IWB 的使用。



圖 3 學生利用網路學習角進行專題製作

(3) 虛擬 IWB：此部份功能為 IWB 軟體功能之延伸，透過虛擬 IWB 部份，學生可以利用網路學習角操作及練習 IWB 之軟體功能，並結合學習上之需要，進行專題製作或輔助教學。圖 4 即為學生在網路學習角的虛擬 IWB 平台上，練習教師設計

的中文筆順教材。此外，配合網路學習角的行動化，未來虛擬 IWB 及網路學習角之軟硬體功能將可以無線行動化的方式操作，發揮更多教學的可能。



圖 4 學生在虛擬 IWB 平台上練習中文筆順教材

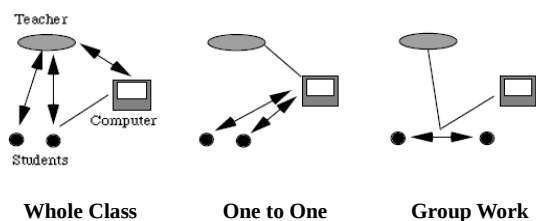
3. 教學互動的機制

在傳統的教室中，所有的教學互動都是面對面進行，在 ICT 導入教室後，直接影響到教學互動類型及模式。Newhouse (2002) 將科技應用在教學上的互動設計分成下列三種模式（如圖 5）：

(1) 全班 (Whole Class)：教師利用科技對全班學生進行的教學活動，例如：課程講解、示範教學、全班討論。

(2) 一對一 (One to One)：教師讓學生利用科技進行個別化的教學活動，例如：電腦輔助教學、補救教學、個別學習。

(3) 分組 (Group Work)：教師將學生分組利用科技進行的教學活動，例如：小組專題報告、分組競賽、合作學習。



(有箭頭的線為主要的教學互動，細線為支援的教學互動)

圖 5 科技應用在教學上的互動設計模式

另一方面，Newhouse (2002) 認為 IWB 主要的用途為教師利用 IWB 對全班學生展示資訊，如果要增加師生間的互動，則必須另行規畫設計，例

如讓學生使用手持輸入裝置，直接控制 IWB，將能增加與教師教學的互動。而教學互動的機制，最終的目標則是教師、學生、科技三者相輔相成，共同建構出教室裡的教學活動，達到良好的教學效果。

4. 評估

本研究旨在探討學校導入 IWB 對教學上的衝擊與改變。一方面，重塑 ICT 教室環境與設施之設計與應用，另一方面，以行動研究的方式，了解在 IWB-Based 的教學環境下，對學生學習的影響及師生教學互動的改變。

參與本研究實驗班級為國小二年級兩班學生，有效樣本為六十一人，實驗課程為二年級下學期國語課程「不一樣的端午節」。另外，實驗班級二位導師皆有半年使用 IWB 及一到五年的 ICT 融入教學經驗。本研究採用的資料包括教師的教學日誌、教室觀察紀錄、學生文件、問卷等。教學日誌記載教師在教學過程中，特殊事件的感覺、情緒和省思。教室觀察紀錄則包括教師在語文教學活動時，由研究者記載的特殊軼事。學生文件則包括學生在課堂中所有語文活動的作品，包括繪畫、寫作、專題報告等，這些作品每學期會以一個完整而序列的方式彙集成為學生的個人檔案。最後，則是在實驗課程結束後，由研究者對教師及學生進行問卷施測，用來記錄教師在教學互動的看法及學生對自己在語文學習歷程的覺察與反省。

5. 結果與討論

本研究在擬定學生問卷上經過研究者與四位教師共同討論整理，Cronbach α 係數檢驗結果為 0.82，顯示此問卷有良好的內部一致性。以下就本研究資料分析之結果分為課程內容的學習、IWB-Based 教學環境的使用、教學互動的改變三方面來討論：

5.1. 課程內容的學習

在本研究此次實驗課程共分為單元學習、精熟學習、統整學習三個學習活動。全部有 41 位 (67%) 學生認為自己可以達成三個學習活動所有的行為

目標。其中，單元學習的部份，為此次教學單元—「不一樣的端午節」之學習活動，此部份有 51 位（84%）學生認為自己可以達成該活動所有的行為目標，各項也都有 54 位（89%）以上學生認為自己可以達成該項之行為目標。其次，精熟學習的部份，為結合教學單元之小組合作學習活動，有 46 位（75%）學生認為自己可以達成該活動所有的行為目標，各項也都有 54 位（89%）以上學生認為自己可以達成該項之行為目標。最後，統整學習的部份，為統整教學單元之生活課程學習活動，有 47 位（77%）學生認為自己可以達成該活動所有的行為目標，各項也都有 53 位（87%）以上學生認為自己可以達成該項之行為目標。

因此，在課程內容學習的部份，每一項行為目標，皆有八成七以上的學生認為自己可以達成該項的行為目標，更有六成七以上的學生認為自己可以達成所有項目的行為目標。所以，在課程內容的學習上，大部份學生對學習目標顯現出高度的自我肯定。

5.2. IWB-Based 教學環境的使用

此部份為了解師生對 IWB-Based 教學環境的使用看法，分為 IWB-Based 教學環境使用狀況及學生對（實體&虛擬）IWB 軟硬體的觀感二部份討論：

5.2.1. IWB-Based 教學環境使用狀況

二位教師在教學使用的狀況上，每週最少有八節課使用 IWB 來上課，在學習領域上有國語、數學、生活課程、綜合活動等學習領域，全部的學生均表示在上課時曾經上台操作 IWB，60 位（98%）學生表示教師經常讓學生上台示範或操作 IWB，59 位（97%）學生表示自己有機會使用 IWB。因此，師生使用 IWB 的頻率極高，學生也有充足的機會可以使用 IWB。

另一方面，有 56 位（92%）學生表示曾經在虛擬 IWB 操作 IWB 軟體，55 位（90%）學生表示自己是在虛擬 IWB 學會使用 IWB 軟體，60 位（98%）學生表示操作 IWB 軟硬體都很簡單，這顯示虛擬 IWB 的設計對學生在學習 IWB 軟體上的確有很大的助益，學生在學習操作 IWB 方面並沒

有太大的困難。

此外，有 27 位（44%）學生認為教師使用 IWB 經常中斷上課，浪費時間。這顯示教師在使用 IWB 的技巧及應用能力上尚在探索的階段，仍有進步的空間。另一個原因則是由於系統當機，造成教學時必須重新啟動，從系統的穩定性來看，只有 4 位（7%）學生覺得網路學習角常常壞掉，雖然頻率不高（約每週一次），但這也表示系統穩定性仍可以再提高。

5.2.2. 學生對（實體&虛擬）IWB 軟硬體的觀感

有 60 位（98%）學生喜歡教師使用 IWB 上課，認為有網路學習角讓學習變得更簡單了，59 位（97%）學生喜歡上台操作 IWB 或表示 IWB 不難使用，所有的學生都喜歡在網路學習角操作 IWB 軟體。整體而言，學生對 IWB 軟硬體的接受度很高，認為使用上並沒有困難，對於教師應用 IWB 教學，大部份都持正向的態度。

5.3. 教學互動的改變

本研究探討教室導入 IWB 後的教學互動的改變參考 Newhouse（2002）所提出的：全班、一對一、分組等三種互動模式，分別探討。

5.3.1. 全班教學互動模式

所有的學生均表示對於教師應用 IWB 上國語課，不僅上課變得更有興趣，教材比以前更好更豐富，而且當全班討論時，用 IWB 整理重點很清楚，讓學生能更了解課文的大意，甚至還希望其他科任教師也能使用 IWB 來上課。有 60 位（98%）學生認為如果教師用 IWB 來上課自己上課會更專心，會更認真的完成任務及學得更好。因此，在全班教學互動方面，學生認為，教師應用 IWB 後對於提昇教學品質、提高自我的學習興趣與主動性，均有非常大的助益。

此外，教師則更具體的描述出學生在學習興趣與主動性的表現—發表更踴躍、討論氣氛熱烈、喜歡上台操作 IWB、學習更專注等特質。在課程設計部份，教師在設計教材時會利用 IWB 整合更豐富的多媒體檔案，藉此提高學生的學習興趣。活動設計的類型則增加更多以學生為主的講解、操作示

範及以問題為導向的討論教學，這類的學習活動，除了可以克服緊張、害羞的狀況外，學生間還會互相指導（Goodison, 2002）。在實際教學部份，IWB除了提供教師在軟體、資料、動畫、影片、網頁上註解、標示的功能外，還能編輯、錄製教學的過程，提供後續師生在教學上之應用，而上述這些操作全都是在 IWB 上就可完成。

5.3.2. 一對一教學互動模式

所有的學生均表示喜歡在網路學習角瀏覽教師上課的教材，這些教材對他們而言非常有用，甚至加快學習國字筆順的速度。有 60 位（98%）學生認為會根據教師的指示，利用 IWB 軟體完成作業，對於利用 IWB 來發表報告也比覺得以前更好。全部只有 4 位（7%）學生覺得上台發表或示範時，還要操作 IWB 很麻煩，在網路學習角學筆順會浪費時間。因此，在一對一的教學互動方面，學生認為網路學習角與虛擬 IWB 平台對他們的學習很有幫助，特別是在瀏覽教材及製作專題報告上。

教師也表示，學生會自行利用時間到網路學習角操作虛擬 IWB 與瀏覽學習資源，由於教師將多樣化的學習資源整合於 IWB 教材中，學生無論 ICT 能力如何，均可透過 IWB 單一的操作介面進行學習操作與填寫，並將結果記錄下來。教師可以透過記錄了解學生的學習狀況與結果，做為補救教學的依據。此外，從教室的觀察中也發現，學生在軟體的應用上，在同儕之間有明顯互相指導的行為，加速學生 ICT 能力的增長，使得學生利用 IWB 製作及展示專題報告的質量均有提昇，進一步影響個人的學習成效（Glover et al, 2003）。

5.3.3. 分組教學互動模式

對於分組教學互動，有 59 位（97%）學生喜歡或希望利用 IWB 與同學合作專題報告，也希望教師能多安排利用 IWB 的小組學習活動。全部的學生都認為，同學在 IWB 上的示範或展示的表現，比以前更好。因此，在分組教學互動模式方面，學生喜歡利用 IWB 做為小組合作學習的工具，特別是在示範或展示的表現上。

教師也表示，IWB-Based 的學習環境提供完善

的討論環境，學生利用 IWB 進行學習任務時，彼此能互相支援與合作。進行小組專題活動時，突破昔日教師協助學生將作品製成 PowerPoint 或實物投影機投射作品報告的方式，轉變為直接由學生自行製作學習資源，如：拍攝照片、電腦繪圖或拍攝影片等。同時，學生會主動合作利用 IWB 製作及展示專題報告，小組完成學習任務的品質與效率因而提升。

6. 結論

本研究以行動研究的方式，了解在 IWB-Based 的教學環境下，對學生學習的影響及師生教學互動的改變之層面與內涵。從上述的討論可得知：

(1) 學校導入 IWB 對學生學習的影響，在課程內容的學習上，大部份學生對學習目標顯現出高度的自我肯定。在 IWB-Based 教學環境的使用部份，師生使用 IWB 的頻率極高，學生也有充足的機會可以使用 IWB。虛擬 IWB 平台對學生在學習 IWB 軟體上的確有很大的助益。學生對 IWB 軟硬體在接受度很高，認為學習操作上並沒有困難，對於教師應用 IWB 教學，大部份都持正向的態度。因此，本研究規畫之 IWB-Based 教學環境設計，的確助長教師、學生、科技三者之協同互進，共同建構出教室裡良好的教學活動，正如 Dhindsa 及 Emran（2006）提到科技本身對學生並沒有影響，重要的是由教師所營造出一個讓學生主動、合作、負責的學習環境，讓知識的建構發生在同儕、教師或科技形成的教學環境下，透過學習者的觀察、反應及互動等過程產生。同時，在這個環境下能刺激學生主動學習、進行探索與高層次的思考，進而達到良好的教學效果（Glover et al, 2005）。

(2) 在師生教學互動的改變部份，本研究發現學生學習興趣與主動性的增強是 IWB 在學習應用上主要的優勢，藉由教師在教學上使用 IWB 單一介面整合豐富多媒體教材，一方面，提高了教學展示的品質，使教師能更有自信與時間來指導學生學習；另一方面，刺激學生的主動參與學習，提高師生互動的質量（Glover & Miller, 2001, Glover et al, 2005）。許多研究者強調，IWB 應用在教學上，教

材教法與課程設計都必須改變，這會影響全班、一對一及小組活動的再造，與科技使用習慣的改變。這些教學互動上的改變，正如 Glover et al (2005) 提到有效的學習也需要教師在自然的情境下，依據學習上的需要，整合科技的輔助，達到好的學習成效，有別於只用 IWB 做為展示性的用途。

綜合上述，本研究透過學校實際導入 IWB 的過程中，學生在學習上利用 IWB 做為個人或小組學習的工具，教師進行 ICT 融入教學時，利用 IWB 做為教學媒體展示平台，增加與學生互動的質量。此外，藉由 IWB 具有助長學生學習興趣與主動性的特點，間接提高學生學習的參與度，促進學生在學習活動中，由被動的接受者轉為主動的自主學習。同時，教師在教學上能更有效率的達到教學目標，由原本的教學者轉為輔導學生學習的角色。

7. 參考文獻

- [1] 梁宗賀、黃雅貴、杜叔娟、陳煥彬、陳雅麗 (民國 96)。以互動式電子白板為基礎之 ICT 教學環境建置。2007 年台灣數位學習發展研討會 (TWELF 2007)，台中亞洲大學，民國 96 年 5 月 18-19 日。
- [2] 陳惠邦 (民國 95)。互動白板導入教室教學的現況與思考。2006 年臺北市全球華人資訊教育創新論壇，淡江大學蘭陽校區，民國 95 年 12 月 18-20 日。
- [3] Armstrong, A., Barnes, S., Sutherland, R., Curran, S., Mills, S. & Thompson, I. (2005). Collaborative research methodology for investigating teaching and learning: the use of interactive whiteboard technology. *Educational Review*, 57(4), 455-467.
- [4] Beauchamp, G. (2004). Teacher Use of the Interactive Whiteboard in Primary Schools: towards an effective transition framework. *Technology, Pedagogy and Education*, 13(3), 327-348.
- [5] Dhindsa, H. S., & Emran, S. H. (2006). *Use of the interactive whiteboard in constructivist teaching for higher student achievement*. Proceedings of the Second Annual Conference for Middle East Teachers of Science, Mathematics and Computing. METSMaC: Abu Dhabi.
- [6] Glover, D., & Miller, D. (2001). Running with Technology: the pedagogic impact of the large-scale introduction of interactive whiteboards in one secondary school. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10(3), 257-276.
- [7] Glover, D. & Miller, D. (2003). Players in the Management of Change: introducing interactive whiteboards into schools. *Management in Education*, 17 (1), 20-23
- [8] Glover, D., Miller, D., Averis, D. & Door, V. (2005). The interactive whiteboard: a literature survey. *Technology, Pedagogy and Education*, 14(2), 155-170.
- [9] Goodison, T.A. (2002). Learning with ICT at primary level: pupils' perceptions. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18(3), 282-295.
- [10] Kennewell, S. E. & Morgan, A. E. (2003). *Student teachers' experiences and attitudes towards using interactive whiteboards in the teaching and learning of young children*. Proceedings of Young Children and Learning Technologies Conference, International Federation for Information Processing: Sydney.
- [11] Morgan, A. E. & Kennewell, S. E. (2006). Initial teacher education students' views on play as a medium for learning—a divergence of personal philosophy and practice. *Technology, Pedagogy and Education*, 15(3), 307-320.
- [12] Newhouse, C.P. (2002). *The Impact of ICT on Learning and Teaching*. Internet. Jun. 29. 2006. Available: <http://www.det.wa.edu.au/education/cmisi/eval/downloads/pd/impactreview.pdf>