不同資訊融入傳統課室教學對國小學生學習環境感受影響之研究：以互動式電子白板與傳統資訊融入教學為例

楊凱悌*、王子華**
*國立台灣師範大學科學教育研究所
**國立新竹教育大學教育學系

摘　要

本研究主要在比較互動式電子白板與傳統資訊融入教學，對於國小學生學習環境感受之影響情形。本研究針對國小六年級的健康課程進行研究，採用準實驗研究設計，有效樣本有四個班，共 113 人，以互動式電子白板融入教學為實驗組，傳統資訊融入教學為對照組，在經過六節課的教學後發現，相較於傳統資訊融入教學，採用互動式電子白板融入教學的學生，對於學習環境具有顯著較為正向的態度，學生較認為 IWB 所營造的學習環境使其在學習上獲得更多的同儕與教師的支持，且 IWB 組學生對於課程也顯示出較高的參與興趣，並對於自己的學習負起責任，而且同儕間也多以合作的方式來完成其學習活動。

關鍵字：互動式電子白板、學習環境、國小健康課程

一、前言

電腦科技與資訊通訊技術的快速發展，不但加速了人類科技知識的量產，也改變了人類學習的型態。近年來，隨著資訊與通訊技術(ICT)的快速發展，ICT 已逐漸被引入教育領域中，用以建置 E 化學習環境並創新教學，英、美、加、澳更是此潮流之先驅。然而，在眾多 ICT 技術中，互動式電子白板(Interactive Whiteboard, IWB)的出現，對於傳統課室教學環境而言，不但是一大躍進，也是白板發展史中的關鍵性革新。其實現了白板與電腦間的雙向互動與操作，讓 IWB 成為一個整合所有教學資源的新介面，且其內建的多項教學軟體與多媒體整合的動態呈現，不但使教學更具彈性與變通性，也有助於引發學生的注意力以及對於概念的理解。除此之外，其高度的互動性也拉近了課室環境中師生間的距離。

基於上述的優勢，各國對此新穎的教學科技紛紛大力投資，將之推入各級學校，其中尤以英國為最，於 2001-2004 年每年獨力規畫 2,500 萬英鎊支援中、小學建置互動式白板並進行教育應用之推廣，期待能達到班班有 IWB 的目標 (Smith, Higgins, Wall, & Miller, 2005)。歐盟亦大力鼓吹會員國複製英國的經驗，於 2004 年群起效尤，跟進英國的腳步，美國、加拿大、墨西哥也逐漸重視 IWB 應用於課室之教學。亞洲目前正積極

推廣將 IWB 融入教學者，除台灣之外，還有日本、新加坡、馬來西亞、中國大陸與俄羅斯等。

台灣教育部自 2006 年起政策性宣佈，投注 5400 萬台幣初步推動 IWB 融入教學。在教育部(2006)推行之「建構 e 化教學環境」的方案下，教育部補助部分縣市試辦互動式白板導入教室教學，並鼓勵發展學科領域學習中心，2007 年更以「建構 e 化學習環境示範點」計劃來遴選各縣市部分學校試辦電子白板 E 化教學，重點補助試辦學校進行試驗與評估，彙整試辦學校的實驗結果後將逐步推展至全國中小學，希冀藉由該資訊設備的引入，來提升學生的學習成效與動機。

由於 IWB 係屬新興的教學科技，其所具備之優勢與高互動性所營造出來的學習環境，迥異於傳統以投影機將教材內容投射於一般屏幕上的課室環境。而學生對於學習環境的知覺與其對科學的態度與學習成就間具有密切的關係。學生對科學的態度與其學習環境的感受間不但存有顯著相關(Fraser & Fisher, 1982; Germann, 1988; Lawrenz, 1976; Myers Ⅲ & Fouts, 1992)，也影響其學習成就(Peterson & Carlson, 1979; Schibeci, 1984; Simpson & Oliver, 1985)。Keeves(1975), Schibeci(1989)歸納影響學生科學態度的因素主要有個人背影特性、家庭、學校與同儕四大變項。其中，學校變項對於學生所持有之科學態度的影響最大(Haladyna & Shaughnessy, 1982)，學生對於科學的態度不僅會受到學校大小、班級人數、教學設備、活動空間等因素所影響(鄭湧涇&楊坤原，1998)；教師所經營的教室學習環境亦與學生的科學態度具有密切關聯(Haladyna, Olsen, & Shaughnessy, 1982, 1983; Lederman, 1986; Lin & Crawley Ⅲ, 1987; Myers Ⅲ & Fouts, 1992)。Wubbels & Levy(1993)也發現良好正向的師生互動關係可以促進學生學習科學的興趣與學業成績。由此可知，教師若能善用學校的相關設備與教學資源，融入適切的教學策略與方法，來營造良好師生互動的學習環境，將有助於提升學生的科學態度與學習成就。

隨著各國對於 IWB 應用於教育政策之推動，將 IWB 引入傳統教室儼然成為一股新興趨勢，然而此一突破傳統白板侷限之新興科技所營造的學習環境，對於國小學生學習感受的影響，則為本研究所欲探討之焦點。基於上述，本研究將探究，在 IWB 與傳統資訊融入教學下，國小學生對學習環境感受之差異情形。

二、研究設計

(一)、研究樣本

本研究有國小六年級學生，共四個班級，113位學生參與。本研究採準實驗研究設計，將參與學生以班為單位分為二組，一組實施傳統資訊融入教學(T組)，即採用PowerPoint為主，搭配傳統單槍投影機與屏幕的方式進行教學，另一組則實施IWB融入教學(IWB組)。

(二)、研究工具

1. 互動式電子白板(Interactive Whiteboard, IWB)

本研究所採用的 IWB 係由加拿大 SMART 科技公司所生產之 SmartBoard，其所採用的技術為類比電子壓感(Analog resistive)技術，該類白板需藉由 USB 線與 Notebook 或 PC 連結，Notebook 或 PC 亦須再與單槍投影機連結，而單槍投影機所形成的訊號會投影到 IWB 上，然後，藉由一連串 IWB 的校正動作，老師便可藉由觸碰 IWB 來操縱電腦，如圖 1。該 IWB 具有將手寫文字轉換為電腦文字的功能，同時亦能將版面上的書寫、繪圖等訊息立即儲存至連線的電腦中。

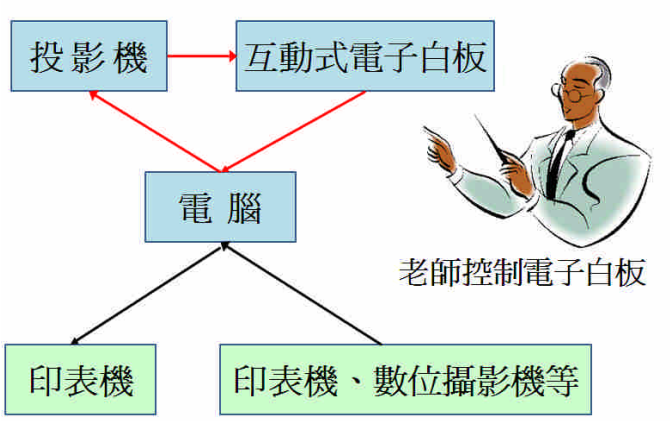


圖 1　互動式白板系統架構與運作圖

2. 數位教材設計

本研究採用之研究教材為國小健康教育課程主題。由於本研究欲探究國小六年級學生對於不同資訊融入教學模式之學習環境感受的情形。因此，本研究所設計之數位教材主要採用 Flash 軟體與影像圖片製作而成，對於 IWB 組而言，這些數位教材將轉換為可在 SmartBoard 之 NoteBook 軟體中操弄的模式進行教學，而對於 T 組而言，這些數位教材則主要採用 PowerPoint 搭配傳統單槍投影機與屏幕的方式進行教學。

3. 教室環境量表

本研究所採用之教室環境量表，是由黃台珠、Aldridge, & Fraser (1998)針對台灣與西澳中學生所發展之 What Is Happening in This Class (WIHIC)，該量表主要在瞭解學習者「對該學習環境的感受」、「環境中同儕互動」以及「環境中師生互動」等情形，該量表包含有同學親和（Student Cohesiveness）、教師支持（Teacher Support）、學生參與（Student Involvement）、探究(Investigation)、任務取向（Task Orientation）、合作(Cooperation）、平等（Equity）七個向度，共 56 題，此量表亦經國小學生閱讀，以確認其內容的適切性，並經專家審閱與修改。

該量表採 Likert 五點量表，每題有五個選項，分別為「非常同意」(5 分)、「同意」(4 分)、「無意見」(3 分)、「不同意」(2 分)、「非常不同意」(1 分)，學習環境感受量表各向度開發之構面分別說明如下：

1. 同學親和(Student Cohesiveness)：學生彼此認識幫助並彼此支持。
2. 教師支持(Teacher Support)：教師的幫助、友善、信任以及對學生感興趣。
3. 學生參與(Student Involvement)：學生有參與的興趣，參與討論，作額外的學習並以上課為樂。
4. 探究(Investigation)：強調探究的技巧和過程，以及將之用於問題的解決。
5. 任務取向(Task Orientation)：學生看重完成預期的活動以及專注於課業上。
6. 合作(Cooperation)：在學習上學生之間是以合作代替競爭。
7. 平等(Equity)：教師是以平等的方式對待學生。

修改後之問卷經預試後，各向度之 Cronbach α 分別為：「同學親和」：0.89，「教師支持」：0.92，「學生參與」：0.89，「探究」：0.90，「任務取向」：0.89，「合作」：0.93，「平等」：0.91。

(三)、研究設計

本研究為瞭解 IWB 融入國小課室教學，對於國小六年級學生之學習環境感受的影響，採用準實驗研究法將參與研究的學生分為實驗組與對照組，實驗組實施 IWB 融入教學(IWB 組)；對照組則實施傳統資訊融入教學(T 組)，即主要採用 PowerPoint 為主，搭配單槍投影機與屏幕進行教學，兩組學生分別進行為期六節課的資訊融入教學後，再對兩組學生實施「教室環境感受量表」，以瞭解學生對於不同資訊融入課室教學之感受情形。

(四)資料蒐集與分析

本研究所蒐集到之資料為教室環境量表得分的量化資料，為了探討 IWB 融入課室教學對於國小學生學習環境之感受情形，採用 SPSS Ver12.0 版進行分析，針對學生對於 IWB 融入課室教學之學習環境的感受情形進行探討，將兩組學生之教室環境量表的填答結果進行單因子變異數分析(one-way ANOVA)，以了解此兩組學生對其學習環境之感受有何差異。

三、研究結果與討論

本研究為探討不同資訊融入教學模式，對於國小學生學習環境感受之影響，將 IWB 組與 T 組學生之教室環境量表的填答結果，進行單因子變異數分析，以瞭解其對於不同資訊融入教學模式之學習環境感受的差異情形，結果如表 1 所示：

表 1 教室環境量表之變異數分析摘要表（n=113）

向度	平均	SD	IWB 組(n=59)		T 組(n=54)		F 值
			平均	SD	平均	SD	
同學親和	32.11	5.98	33.61	4.05	30.46	7.24	8.31**
教師支持	29.91	7.56	32.36	6.45	27.24	7.84	14.45**
學生參與	28.06	7.14	29.37	5.87	26.63	8.12	4.29*
探究	28.13	7.00	29.56	4.89	26.57	8.51	5.33*
任務取向	32.65	6.03	34.51	3.97	30.63	7.18	12.92**
合作	31.89	6.71	33.76	4.86	29.85	7.83	10.38**
平等	31.36	6.49	33.17	4.81	29.39	7.48	10.39**

*p<.05, **p<.01

由表 1 可以發現，在教室環境感受量表的七個向度中，IWB 組學生的得分均較 T 組高，「同學親和」（$F_{(1, 112)}$＝8.31，p<.01）、「教師支持」（$F_{(1, 112)}$＝14.45，p<.01）、「學生參與」（$F_{(1, 112)}$＝4. 29，p<.05）、「探究」（$F_{(1, 112)}$＝5.33，p<.05）、「任務取向」（$F_{(1, 112)}$＝12.92，p<.01）、「合作」（$F_{(1, 112)}$＝10.38，p<.01）和「平等」（$F_{(1, 112)}$＝10.39，p<.01），此七個向度的填答具有顯著差異。IWB 組學生相較於 T 組學生，對於 IWB 融入教學有較高的喜好與興趣，而且，相較於 T 組學生，IWB 組學生顯著認為同學間能彼此幫助並互相支持，並且認為教師能提供較多的幫助，較為友善並關心學生的學習，而學生也認為自己能獲得老師平等的對待與關心。另外，也發現 IWB 組學生也顯示出有較高的參與興趣，會參與課程討論，並以探究的方式來進行學習， 同時，IWB 組學生會主動進行學習並對於自己的學習負責，而且學生之間是以合作的方式來完成學習活動。

從 BECTA(British Educational Communications and Technology Agency)(2003)的研究報告、Smith et al. (2005)與 Glover, Miller, Averis, &Door (2005)依據相關 IWB 之研究報告的整理可以知道，IWB 組學生對於學習環境之感受，是受到 IWB 本身之特性所影響，根據 BECTA(2003)、Smith et al.(2005)、Glover et al.(2005)的歸納整理，IWB 無論做為教學與學習的工具均具有相當大的潛在優勢，IWB 可以允許多媒體/多模態的呈現，且其豐富的資源素材庫也可以有效率地支援教師開發教材，而且其互動功能的設計不但拉近了師生間的距離，有助於提高學生的注意力與學習動機外，其整合多種資源呈現也可以讓學生理解複雜的概念。而 Fraser(1998), Talton & Simpson(1986)也提到，學生對於教室學習環境的感受是影響其科學學習成果的關鍵因素，而 Wubbels & Levy(1993)也發現良好正向的師生互動關係可以促進學生學習科學的興趣與學業成績。從本研究可知，相較於 T 組學生， IWB 融入課室教學對於學生學習環境之感受具有較為正向的影響，因此，IWB 融入課室之教學，將有助於學生在該環境下的學習成果。

四、結論與建議

本研究發現，IWB 組學生在教室環境量表之「同學親和」、「教師支持」、「學生參與」、「探究」、「任務取向」、「合作」和「平等」向度上均較 T 組學生顯著來得正向。從 Smith et al.(2005)與 Glover et al.(2005)歸納 IWB 作為教學與學習工具所具備之潛能可以知道，IWB 不但能提高學生的注意力與學習動機外，IWB 巨大的面板與其獨有之高度互動性的特點，不但拉近了師生間的距離，讓老師有更多的機會直接提供學生學習上的輔助，也讓學生直接感受到教師對自己的關心、支持與平等的對待，並增進了學生的學習動機與學習參與，學生也更主動地為自己的學習負責任。除此之外，學生們也在該 IWB 所營造的課室環境中，展現出友善對待與合作互助的氛圍，一起合作完成學習活動，而這樣良好正向互動的課室氣氛，不但增進學生的學習成果，也讓同學間的關係變得更為友善。而依據 Fraser(1998), Talton & Simpson(1986)以及 Wubbels & Levy(1993)的觀點可以知道，學生對於學習環境之感受對其學習成果具有關鍵的影響，而 IWB 作為教學與學習工具之潛能將能輔助學生的學習。

由於本研究是針對國小五年級學生之健康課程所進行之研究，因此，研究結果之推論有限，本研究建議，未來宜針對其他年齡與學科進行探究，並蒐集更多質性與量化資料，以深入了解 IWB 對於課室環境與學習成就之影響情形。此外，IWB 是一個新興的學習科技產品，隨著 ICT 技術的快速發展與各國對於 IWB 融入教學政策之推動，在未來有必要進行更多之 IWB 相關研究，以深入探究 IWB 對於學生之學習成效的輔助情形，此外，Smith et al.(2005)與 Glover et al.(2005)也指出 IWB 具有多媒體/多模態的表徵方式，可以協助教師教學資源的發展，並讓教師可以以更多的表徵方式與教學策略來引導、增進學生的學習理解，因此，本研究亦建議，未來宜持續針對 IWB 教材之開發模式，以及 IWB 融入教學之活動設計模式進行更多的研究。

五、主要參考文獻

黃台珠、Aldridge, J. M. & Fraser, B. (1998)。臺灣和西澳科學教室環境的跨國研究：結合質性與量的研究方法。**科學教育學刊**，***6*(4)**，343-362。

Smith, H. J. , Higgins, S., Wall, K., & Miller, J. (2005). Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, ***21***, 91- 101.