

創設課堂互動學習環境--在小學推行互動電子白板計劃的策略與經驗

莊護林、李肖蘭

香港粉嶺公立學校

邱孜御

台灣桃園縣上大國小

摘要

互動電子白板是將電腦的影像透過投影投映在電子白板上，操作者可用相關手寫工具直接觸控版面來控制電腦。同時，操作者可直接在版面上利用筆的工具畫圖、寫字、畫重點等動作。此外，操作者更可將所書寫的資料將、投影的簡報資料、白板上的教學過程一起儲存在電腦中。經修改整理後，教師可輕鬆的透過列印、傳真或是電子郵件、影片檔的方式存放，再經網頁上存的形式與他人分享。本文旨在分享本校推行互動電子白板的課堂案例，推行經驗及可採用的相關策略。

關鍵詞：互動電子白板、互動學習、語文、科學、資訊科技教育

一、前言

香港教育局於 2004 年起於中小學推行互動式電子白板試點計劃，為這種革新的課堂學習工具於課堂的應用策略及學生的學習成效進行研究。相比於傳統的黑板，互動電子白板是一種更具功能性及展示式的展示工具及學習平台。操作者或講員能更有效率地演示學習內容及記錄學習過程的相關訊息，而學習者在學習過程中將能有更多的參與性及互動機會。

在 2006 年起，香港教育局更於全港二十間的資訊科技卓越中心挑選了其的五間學校（粉嶺公立學校、大埔

沐恩中學、曾壁山中學、保良局朱正賢小學、天主教石鐘山紀念學校）組成了有關專項小組，共同分享及推廣互動電子白板於中小學的運用方案。

二、課堂教材的轉變性

(一)從物理性到圖像性：在資訊科技教育時代來臨之前，一般教材也多是以物理性為主，如有按照實物的比例造成的模型(地球儀、人體器官、時鐘)或是一些輔助教具(圓規、量角器、三角尺)。除了物理性的教具外，教師們也會運用一些圖像性的教學工具(圖畫、地圖、海報、句卡/詞卡)。在課堂中，教師透過黑板作有系統地展示教學內容，以便促進課堂教學的成效。

(二)從圖像性到準虛擬性：當課室裏日漸普遍使用高映機的時候，教師們也逐漸喜歡把課本或是圖書裏的資料透過影印機的輔助，印於高映片上，已製成教具。

(三)從物理性多媒體到虛擬媒體：當錄音機、雷射光碟唱機、錄影機日漸普及的時候，課堂教材的類別也從而作出了重大變化。教材也由單一的圖像性，逐漸趨向於聲音性或是多感官性的教材。隨著電腦播放軟件的日趨成熟，多媒體素材也逐漸進行數碼化。教

師們使用有關素材也不期然變得輕鬆、自由，而整合的形式也出現了不同的類別，如結合教學簡報，或是網頁，又或是教學遊戲模式。教學素材也逐漸由實體的物理轉化為虛擬性的數位檔案。

三、從黑板走向互動電子白板時代

在早年以教師為中心的年代，教師主要透過黑板作板書工具。透過黑板這個中界的媒體，教師可以把相關的課堂教學內容、學習重點，以文字或是圖形有系統地展示。然而，在資料記錄上存在很大的缺陷：當空間不足的時候，教師便得把教學內容或是學生的回應一一抹去。

當歐美國家的教育學家提倡以學生為中心的活動教學模式進行課堂教學的時候，教師們不再是只把黑板作為單一的文字記錄工具或是展示面來看待。同時間，他們也會把自己在課堂以前準備的教材，以配合課堂教學活動的方式，有系統地呈現出來。

隨著高映機與電視機走進課室的時候，基於先天物理性的限制。課室的展示平台也不再是黑板所獨有的。教師會按照課堂活動或教材本身的特質而選擇適合的展示伙伴，以便進行相關的教學步驟。

在資訊科技逐漸大幅度走入課室的時候，基於電腦、投影機與銀幕三者的配合，能創設出多感觀的教材。相比起昔日的教材而言，如 ppt、網頁、flash、vr 教材、教學遊戲，其引發學生的專注力的誘因也相應提昇了。為此，黑板所發揮的作用也相對地下降了。

當資訊科技教育走到今天的時候，我們不難發現許多教材也只是些展示性為主的教材。教材的先天缺陷是不能讓學生有空間回應，許多具價值性的課堂教學資料也不能記錄下來。因此，隨著互動電子白板技術的出現，也正好回應著這方面的缺失，也同時克服了黑板先天性的問題，從而能配合資訊科技時代下的數位教育數材的特式。

四、互動電子白板的構成元素及運作模式：

電子白板按其使用特點可分為以下三類（A.M.Eskicioglu，D.Kopec，2003）：

1. 複寫式電子白板(Copy boards)、
2. 週邊式電子白板(Peripheral boards)
3. 互動式電子白板(Interactive whiteboards)。

而按照其結構技術特點分類，則可分為掃描式、超音波式、電磁感應式、及氣墊觸控式四種。複寫式電子白板可以經掃描輸入板書的內容，並將列印出來；週邊式電子白板能將板書內容傳送到連接的電腦中存儲為數碼檔案；而互動式電子白板即即相當於一個大尺寸的輕觸式屏幕，用家只要用手指或滑鼠筆，便直接由電子白板控制電腦。

互動電子白板種類	特點
掃描式	不能互動，可儲存與列印在紙張
超音波式	價格便宜，電子筆大支，解析度不高
電磁感應式	價格貴，電子筆筆不能掉，高解析度
氣墊觸控式 (可用手指直接操控)	價格貴，需小心使用，解析度不高

五、互動電子白板的運作模式

一般互動式電子白板的組成部件共可分成三部份，即電腦、投影機及互動電子白板。電腦負責實際執行指令的工作，儲存或提取相關檔案。而投影機則負責接收電腦的影像訊息，並將資料直接投射到互動電子白板上。最後，互動電子白板則擔當展示工具及操作平台，使用者可透過電子筆直接操作電子白板系統及提取相關教學材料，或直接操作其他應用軟件。一般指令的輸入或控制途徑除了透過與電腦連繫的滑鼠及鍵盤外，互動電子白板筆亦為指令輸入的工具。三者操作過程中，發揮著互補互助的作用。若然在操作的過程中，有任何一環出現機件問題或運作不暢順，則整個互動式電子白板的機能亦完全失去。

六、互動電子白板的運作程序

使用者啟動互動電子白板系統後，便能運用特定的電子筆在電子白板上發出指令，當互動式電子白板上的感應器接收到白板上的訊號後，便會將有關指令經訊號線傳送到電腦，電腦便會立即執行從互動式電子白板所發出的指令。之後，電腦便會把執行後的訊息經投影機傳送到互動式電子白板上。這樣，互動式電子白板的機能便隨即發揮出來了。

七、互動電子白板的優點：

互動電子白板是一種優良的展演輔助工具。教師能在教學過程中直接透過白板的筆在白板上直接進行操控、書寫、或運用其他軟件。從而減少課堂上因轉換介面或軟件的真空期

及提昇學習過程的連貫性。

互動電子白板是一種多元媒體的學習工具，特別是能傳送具體的圖像效果。教師可輕易地將課堂教學上將有關的學習重點或要學生留意的地方，透過白板筆予以特別的顏色或圖形即時標示。

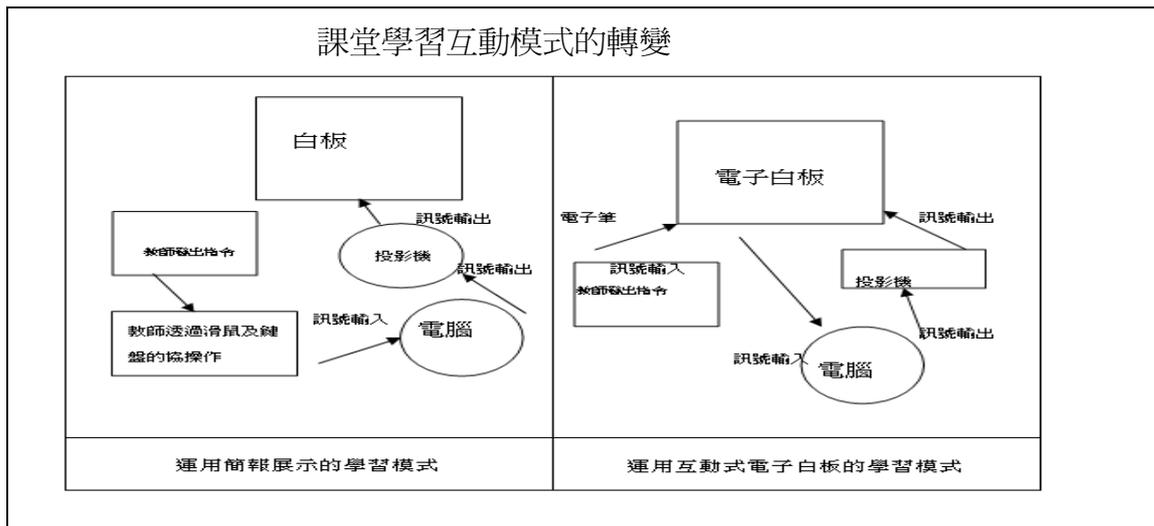
它可配合不同學習模式的學習者需要，觸覺學習者在學習過程中於白板上書寫或標示資料；聽覺學習者可有更多的機會進行討論；視覺學習者可透白板上圖像化訊息進行學習。

改善電腦化教學情境，增加多元互動：相比起多媒體室的學習模式或單以簡報的教學模式而言，互動電子白板教學模式可更能有效促進教師與學生，或學生之間的互動學習機會。

透過電子白板的輔助，教師能更有效率地及更具成本效益地運用資源，充分發揮資訊科技於教學上的果效。而在整個的學習過程中，學生亦能透過相關的設施從個人對小組模式的協作學習。相對於建立一個電腦室的成本來說，電子白板可謂大大地節省成本。

運用互動電子白板進行教學的優點是能直接透過系統的錄製功能實時把整個互動電子白板上的教學過程及學活動，亦只須要開啓有關檔案，便能重溫該節教學內容了。為此，整個教學過程便能省時地進行實時記錄。而教師亦能透過相關的網站上載或下載不同的教學設計，增加網路教學資源。

課堂學習互動模式的轉變



課堂資訊科技設備課堂之比較

項目	傳統黑板	教學簡報 powerpoint	互動電子白板	平板電腦
穩定度	優	優	普通	優
零學習	優	普通	普通 (軟體功能複雜，必須參與多次研習)	普通
書寫便利性	優	差(只能透過鍵盤或手寫板輸入)	優	優
書寫空間性	優	差(只能在編輯過程中作修改)	佳(能在操作過程中作修改或增新資料)	佳(能在操作過程中作修改或增新資料；惟書寫空間較小)
成本	優	普通	差(售價貴，須同時購置電腦及單鎗，消耗品如電子筆和單鎗的燈泡須作更改或維修)	差(售價貴，須同時購置具備無線連接的單鎗，消耗品如電子筆和單鎗的燈泡須作更改或維修)
流暢度	須不時轉換輔助工具	優	優(一體化)	優(一體化)
延展性	差，不足夠便要擦掉	優、容易增新板面	優、容易增新板面	優、容易增新板面
獨立性	優	差(須結合電腦、單鎗才可使用)	差(須結合電腦、單鎗才可使用)	差(須結合單鎗才可使用)
色彩呈現	差 (只有白、黃紅、黑、綠，顏色黯淡)	優	優 (16bits 色)	優
網路功能	差	優(預定的網頁，有限制)	優 (隨時上網引用網路資源)	優 (隨時上網引用網路資源)
教具張貼 便性利	差 (必須使用磁鐵黏貼教具，耗時費力)	普通(事前預製)	優 (即時顯示，如同一般電腦螢幕)	普通(須翻查資料)
環境污染	差 (粉筆灰)	優	優 (零輻射，但若搭配黑板架設方式，一樣會有粉筆灰)	優
使用成本	普通 (實體教具、粉筆消耗)	差 (電腦及投影機燈泡消耗)	差 (取代實體教具，但是初期建製成本、後期單鎗燈泡消耗、軟硬體維修費用，值得進一步觀察與精算)	差: 成本較高
資料記錄	差 (不能記錄課堂上的學習過程，或須其他器材輔助)	差(只作演示，不能把教學的過程及學生學習成果錄，須運用其他器材輔助)	佳能以多種模式記錄	優 (可記錄課堂上的學習過程，如白板上的教學內容及教師的講述)

載不同的教學設計，增加網路教學資源分享。

互動白板的課堂教學	多媒體投影的課堂教學
適合小班課堂教學	適合大型講堂講演
操作開放直觀、可視性強	操作隱蔽不直觀、可視性差
統一在白板操作、簡便	電腦桌面、投影螢幕分離，來回操作不便
學生主動參與	學生被動接受
白板、電腦合一	黑板、電腦分離
交互豐富	交互局限
資源與白板整合一體	資源(各類軟體課件)分散
適應師生群體協作同時兼顧個性化	主要表現為教師個人獨立行為
適應多種教學模式	適應教師主講模式
課堂教學過程易於控制、凝聚力強	控制程度低、凝聚力差
過程及新生內容可存儲、重用	不易記錄教學過程及新生內容
有多種交互白板配套專用教學硬體	無
有多種交互白板配套專用教學軟體	無
有多種交互白板配套專用教學資源庫	無
適於強化教研活動	較弱
適於強化教師培訓	較弱

互動白板和多媒體投影的課堂教學功能比較表

(丁興富, 2005)

八、使用互動電子白板在課堂教學中的應用層次

應用互動電子白板的應用策略可作四個不同層次的劃分，即替代傳統課堂教學上的黑板功能--展示式、以教師為主導的媒體操作平台、以教師為中心的展示平台及師生互動的學習平台。

傳統課堂教學上的黑板功能--展示式:教師只在電子白板上板書有關教學內容，傾向於教師為中心，單一性知識傳授學習的模式。學生處於被動角色，整個學習過程中較缺乏互動學習的元素。在此層次中，教師所發揮的電子白板的板書的功能。

以教師為主導的媒體操作平台:

這也是傾向於教師為中心，單一性知識傳授學習的模式。學生處於被動角色，整個學習過程中較缺乏互動學習的元素。與第一層次不同的地方是教師在教學過程中，直接透過白板操控電腦，開啓相關的學習材料或多媒體素材。在此層次中，教師所發揮的電子白板的效能是簡便快捷。

以教師為中心的展示平台:這也是傾向於教師為中心，側重知識傳授學習的模式。學生處於被動角色，在學習過程中，師生互動學習的機會較小。在此層次中，教師會運用電子白板的系統自行開發或援用電子白板資源庫上的教材進行課堂教學。在此層次中，教師所發揮的電子白板的效能是簡便快捷，以及其圖像化及動態化的特點。

師生互動的學習平台:這也是傾向於學生為中心，知識傳授及技能掌握的學習模式。學生處於主導角色，在學習過程中，師生或學生間的互動學習的機會較大。在此層次中，教師會運用電子白板的系統自行開發或援用電子白板資源庫上的教材設計課堂教學。透過電子白板的輔助，加速學生對有關主題進行積極探討及掌握學習的流程和節奏。在此層次中，教師所發揮的電子白板的效能是簡便快捷，以及互動多變化的特點。

九、在學校推行互動電子白板的策略

(一)教學模式取向:如先前所說，互動電子白板的目的是要促進學生能進行多元互動的學習模式。因此，教師在規劃課堂活動的時候，也應朝著以學生為中心的取向，避免由教師主導或是單

向式的教學模式。

(二)教材的設計:新的教育科技在於填補現行不足之處。因此,在我們引進新技術的時候,定必要弄清一些基本的問題。

我們要把課堂內的教材功效提昇,以能配合即時的互動性及多元的參與性。因此,我們可以把舊有的教材作有機的結合(即把舊有的教材當作整節課堂的元件)或是運用新的技術改善現行不足之處(以舊有教材為藍本,加入新的範疇和教學空間)。

教學法、教材及技術是共融的。成功的結合方案不是建基於應用技術層次的高低,而是在於適切的配合。因此,教師在設計課堂教學的時候,應避免被技術掀著走,或因曲意使用某些功能而導致課堂教學呈現割裂、欠缺流暢。

互動學習的環境是建基雙向的回應與參與性。因此,教師在設計教材的時候,也應多留一些空間讓學生參與,不要留於過往只側重知識的傳授,以致失去了發展學生內在的思維建構,又或是與伙伴的們協作學習機會。

適切地選取仿間教材:互動電子白板於歐美國家已推行多年,而配合互動電子白板的教材也不少,這可省卻了教師研習教材的時間。特別是英國方面的教材,如 Cambridge 出品的 Mult E Maths Toolbox(數學), Sherston 出品的 Science Simulations1-3(科學科), 2Simple 出品的 2Connect 及 2Create(思維輔助工具)、2 Create A Story(語文寫作)。然而,其漢化

的進程對於華人的教育體系來說,則或許是一個導致教師會否採用的一個關鍵問題。

場地:安裝的互動電子白板的場地必須要有利學生進行日常協助學習的機會。因此,一般的課室、圖書館、科學室、地理室也是比較理想。而若然安裝於電腦室會是比較浪費資源,也同時因應學生面前的電腦而影響了互動電子白板在教學中的重要角色。

推行:計劃的推展進程應先後有異,團隊的合作也應盡於各展所長,讓團隊發揮最的成效。此外,為了能讓計劃結合於常規的課程。因此,學校也把此項目加入於個別科目年度發展計劃,成為其中一重點的發展項目。此外,一個完整及有系統的運作模式也是必須的,這將有學校進行校內的培訓、記錄、分析、檢討。

十、案例分享:

(一)一年級中文默寫教學

- 1.施行方式:常規課程
- 2.學習重點:知識
- 3.上課地點:常規課室
- 4.資訊設備:電腦、投影機、互動電子白板各一

教師使用電子白板的應用層次為層次三。教師在規劃課堂活動時運用了舊有的教材、網上資源及白板系統製作教材。在課堂開始,教師運用白板系統(背景與字體色彩的配合,發揮隱藏的效果)製作部首遊戲。然後,教師再運用 ppt 進行默寫教學活動。

此節課堂教學的目的在於評估學生的字詞掌握情況,因此教師使用白板教材的目的在於提取學生生已有知識,以準備稍後的評估活動。

(二) 四年級數學教學

1. 施行方式: 常規課程(複習課)
2. 學習重點: 分數(假分數、加減法)
3. 上課地點: 常規課室
4. 資訊設備: 電腦、投影機、互動電子白板各一
5. 教學軟件: Mult E Maths Toolbox

在整個教學程當中，共可分為三個特定的環節。第一個環節是透過 Mult E Maths Toolbox 擬造有關的學習情境，並運用由整數轉化成分數的功能。透過具體的圖像效果，能協助學生快捷地提取已有知識。

到了第二個環節，教師透過白板系統設計分數轉換的活動。著學生先在白板標示分數，再運用白板軟件進行驗證。

到了最後的環節，教師運用 Mult E Maths Toolbox 設計運算題。著學生先在白板標上計算，再運用分數加減功能進行驗證。

應用白板技巧是背景與文字色彩的配合，以發揮立時隱藏的效果。

(三) 五年級中文教學(讀文教學)

1. 施行方式: 常規課程
2. 學習重點: 知識
3. 上課地點: 電腦室(分組座)
4. 資訊設備: 電腦、投影機、互動電子白板各一

教師使用電子白板的應用層次為層次三，教師在設計掛圖時在個別的掛圖插入了超連結以連繫相關網頁。教學的過程中，教師亦以掛圖作一綜合式的平台，當要展示相關資料時，教師在教學的過程中便運用超連結以連繫相關網頁，然後進行相關學習活

動或觀看網頁上的多媒體。而在教授段落大意或句式特點時，教，教師便運用了遮蔽及隱藏的技巧。而在師生互動環節中，教師則運用了板書的功能，讓學生在掛圖上進行標示。

此課節傾傾向以教師為中心，學生的學習較被動，然而學生的專注力因電子白板的互動及兼備特點，相較一般課堂為高。

(四) 五年級中文教學(讀文教學)

1. 施行方式: 常規課程
2. 學習重點: 古文教學、寫作、閱讀、說話
3. 上課地點: 電腦室(分組座)
4. 資訊設備: 電腦、投影機、互動電子白板各一

整個課堂環節共分三部份，一是閱讀技巧的訓練，二是寫作部份，三是學生活動(說故事)。教師先透過白板軟件製作透視鏡，再將原文及現代譯本的資料以不同圖層的安排放在同一頁的掛圖內。在教師及學生閱覽原文及討論後，教師會運用透視鏡展示在原文底下的現代譯本。而在每一個轉接的時候，教師會加插人臉的掛圖，以作為引領學生掌握運用 SQ4R 閱讀文章的策略。

第二個環節是讓學生以小組模式進行故事新寫。

第三個環節是結合白板錄影及錄音功能，讓學生透過白板的操控，以及輔以傍白的描述，製成影片。整個過程是由學生自行操控。

此課節的特點是一個強調以小組模式的協作教學活動，而總觀全課節的安排而言，是屬於第四個應用層次。

(五)五年級常識教學(植物—觀察校園的葉子)

1.施行方式:增潤課程

2.學習重點:知識及技能

3.上課地點:活動室(分組座)

4.資訊設備:

教師設備:電腦、投影機、互動電子白板各一;

學生設備:數碼顯微鏡、電腦各六台

教師使用電子白板的應用層次為層次四，此課節的的點是結合數碼顯微鏡的應用教師在設計掛圖時在個別的掛圖插入了超連結以連繫相關網頁。同時，在教學的過程中，教師亦透過捷徑的協助把掛圖的教學內容和數碼顯微鏡的操作平台交互使用。而在師生互動環節中，教師先透過電子白板掛圖考查學生對校園植物的認識，再經數碼顯微鏡考查學生觀察樣本的步驟及能力。

運用電子白板的相關技巧及策略有展示:拉幕及探射燈

板書:標示及考查學生

拍照:記錄學生觀察所得

捷徑:轉換數碼顯微鏡的操作平台

此課節傾傾向以學生為中心，學生的學習較主導，因應分組的安排，學生的互動及協作機會亦較大。而學生的專注力因電子白板的互動及兼備特點，亦較一般課堂為高。

十一、總結

中國內地學者指出：互動電子白板必將能成為中小學課堂教學資訊化、資訊技術與學科課程教學整合的有效且可行的主流技術，成為中小學未來教室設計設備的標準常規(丁興

富，2004)。為此，如何有效地善用電子白板，以及有機地結合課堂的教學應用，將能有效地增加教學過程的互動性及靈活性。然而，在我們華人教育界而言，就促進電子白板的課堂教學法及相關的案例，則仍有待各位前線教育工作者的嘗試與實踐。

參考文獻

丁興富，(2004)，基礎教育資訊化的突破口：從校校通到班班通[J]·電化教育研究，(11)：頁8—頁12·

丁興富，(2005)，交互白板及其在我國中小學課堂教學中的應用研究。

<http://news.zbedu.net/edunews/5/55/095714481.htm>，2005-12-31.

Eskicioglu, A. & Kopec, D. (2003). “The Ideal Multimedia-Enabled Classroom: Perspectives from Psychology, Education, and Information Science” [DB/OL]·
<http://www.sci.brooklyn.cuny.edu/~kopcec/Publications/new/ASEE2003final.pdf>, 2004-10-02.