

# wiimote 低成本電子白板在教學上之應用

林裕勝

臺北市立萬芳國小

ethan@tp.edu.tw

## 1. 緒論

資訊科技融入教學 (Information Technology Integrated into Instruction) 是目前許多學校重點發展與積極推動的項目之一，王曉璿 (1999) 指出，整合資訊科技於各學科教學之中，將是未來提供各學校改善教學模式的主要政策之一。

臺北市政府教育局一直以來在資訊教育的軟硬體投資上不遺餘力，目前大部分的學校都已完成班班有電腦、單槍投影機等適合進行資訊科技融入教學的基礎設備。但，根據筆者自身的實際經驗以及教學現場的觀察，目前一般教師在教室中實施資訊科技融入教學，普遍遭遇到以下幾個問題：

- 一、**對於教學流程的干擾**—教師授課時需操作電腦，必須中斷原有教學流程，移動到電腦前面進行操作，然後再回到講桌前，對於課程活動的進行是一種干擾。
- 二、**影響師生之間的互動**—倘若一開始教師便在電腦前面操作並進行講解，學生與教師之間的互動便會受到影響，對於離開電腦位置較遠的學生尤其嚴重。
- 三、**無法進行流暢的板書**—大部分的教師習慣使用板書來進行或輔助教學活動，若為了遷就電腦設備，則需使用滑鼠來取代粉筆 (白板筆)，將會直接影響板書的流暢度。
- 四、**學生上台演示的限制**—一般的教學活動，大多會有學生上台演示或解答之模式，以增進同儕學習效果，傳統的電腦配置方式將會大大限制這方面的運作。

為了改善以上的問題並盡量貼近教師授課的原有習慣與方式，近幾年來互動式電子白板 (Interactive White Board, 簡稱 IWB) 的配置與使用，的確可以大幅解決以上的缺點；一方面可以善用電腦多媒體輔助教學的優勢，二方面因為比較貼近原有的授課方式與習慣，可以降低教師使用資訊科技融入教學的門檻與提高使用的意願。

但是畢竟目前 IWB 之硬體建置成本還是偏高，大部分學校的一般教室短期內仍然無法達到每間都配置這樣的教學輔具；本文嘗試探討以 wiimote 加上 IR-pen 的低成本電子白板 (Low-cost Whiteboard) 解決方案幫助有心進行資訊科技融入教學並改善現有傳統教學模式的學校或老師，經由低成本的電子零件與材料建構一套簡易型的電子白板，以利新型態資訊科技融入教學活動的進行。

## 2. 重要名詞介紹

### 2.1. 資訊科技融入教學

將資訊科技融入於課程、教材與教學中，讓資訊科技成為師生一項不可或缺的教學工具與學習工具，使得資訊科技的使用成為教室中日常教學活動的一部份，並且能延伸地視資訊科技為一個方法或一種程序，在任何時間任何地點來尋找問題的解答（王全世，2000）。教師教學時配合授課內容與教學策略之所需，應用電腦多媒體網路特性，將資訊科技視之為教學工具（徐新逸，2002）。

### 2.2. 互動式電子白板

**互動式電子白板（Interactive Whiteboard, IWB 以下簡稱電子白板）**，是一種大型的觸控板，連結電腦、投影機而運作。它原為辦公室所使用的商業設計，最近五、六年開始在世界各國大量引入學校與教室教學，形成相當新穎的教育科技。電子白板於教育市場使用較早、較普遍的國家以英、美、加、澳為主（陳惠邦，2006）。

目前市面上的電子白板大致可分為「複印式」與「互動電子式」二類，前者為較早期的產品，與周邊設備之間的模式是屬於單向的，主要結合傳統白板與印表機的功能，可將在白板上書寫的內容列印成書面文件或儲存成檔案；而所謂的互動電子白板，則是需與投影機、電腦相結合，除了能將電腦畫面呈現在電子白板上，並就其內容做書寫及註記再儲存回電腦，亦可透過電子白板操作電腦的所有軟體，此種雙向模式即所謂的互動電子式。

### 2.3. wiimote

Wii 是任天堂公司於 2006 年 11 月所推出的第七世代家用遊戲主機，而 wiimote 原本是 Wii remote 的簡寫，意指 Wii 專屬的遙控器。本文中將 Wii remote、藍牙接收器、IR-pen（紅外線筆）以及白板模擬定位程式所組成的低成本電子白板（Low-Cost Multi-touch Whiteboard）之解決方案，簡稱為 wiimote。

韓裔美國卡內基·美隆大學博士生 Jonny Lee 於 2007 年底在他的網站上發表了如何利用 wii 的遊戲控制器來製作簡易電子白板的原理與方法，並且大方的分享其中最重要的白板模擬定位程式供網友免費下載，從此開啟了許多教師們自行 DIY 低價電子白板的風潮。

其主要原理乃是利用 wii remote 前端的紅外線 CMOS 攝影機可以捕捉紅外線訊號的特性，再藉由藍牙裝置將座標資訊傳輸至電腦，透過 Jonny 或其他研究者撰寫的電子白板模擬程式（座標定位程式）轉化為滑鼠座標及模擬滑鼠的左右鍵；再搭配自行 DIY 製作的紅外線筆，就可以達成互動式電子白板的功​​能，協助老師進行資訊科技融入教學。

### 3. 系統建置

本系統主要尋求低成本之電子白板解決方案，以較低的成本達成方便教師易於實施資訊科技融入教學之目的。

#### 3.1. 硬體環境需求

##### 3.1.1. 電腦＋液晶投影機

一般的電腦搭配液晶投影機已是教室內的基本設備，主要用來顯示教師上課的教材與內容，若採用筆記型電腦則大部分的機型都已內建藍牙接收器，可不必再外接；另外為避免教師長期暴露在強光照射及影響視覺，建議在經費許可的情況之下，採購短焦型之液晶投影機來搭配，其效果最好。

##### 3.1.2. Wii remote

市售任天堂 Wii 遊戲主機之遙控器即可，不必加裝最新的 Motion Plus 等其他套件，如圖 3-1-2 所示：



圖 3-1-2 Wii remote 遙控器 資料來源：維基百科

##### 3.1.3. 藍牙接收器

建議採用支援 windows 內建驅動程式之一般 USB 介面藍牙接收器即可。

##### 3.1.4. IR-pen 紅外線筆

紅外線筆是本方案中非常重要的角色，主要以發射紅外線光源標示座標的方式，用來模擬並取代滑鼠，以方便教師直接在白板（投影布幕）上操作，目前國內外拍賣網站上及部分廠商已有成品可供選購，但因結構簡單、零件取得容易，大部分的教師大都採用自行 DIY 之方式，各自發揮創意及個別需求，因此網路上可搜尋到許多教師創意自製的方法與流程，本文僅介紹最簡單、基本型態之 DIY 方式。

準備材料：紅外線發光二極體（IR-LED，波長 940nm）、杜邦端子、觸動開關（如圖 3-1-4-1）、電池盒（AAA，4 號電池）、連接電線（如圖 3-1-4-2）、電池（以上材料皆可在購物網站或一般電子材料行購得且成本低廉）。

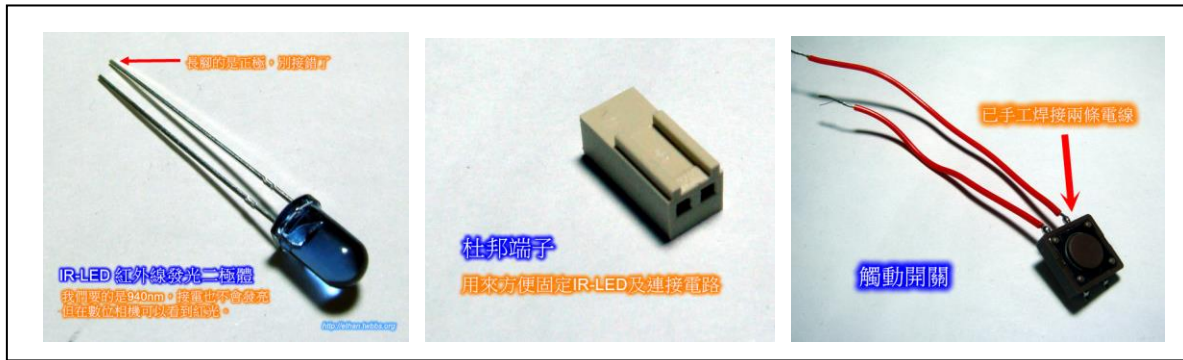


圖 3-1-4-1 IR-LED、杜邦端子、觸動開關

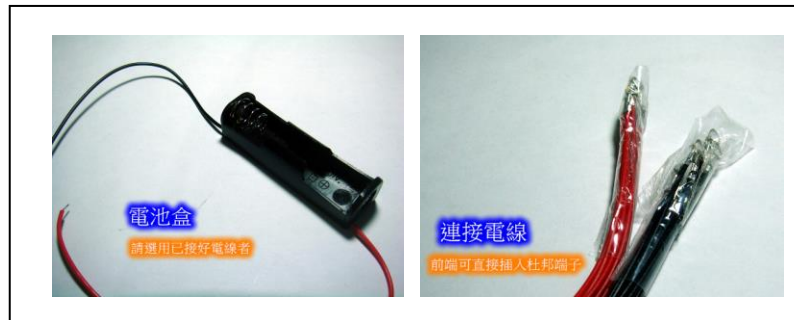


圖 3-1-4-2 電池盒與連接電線

製作過程：請依照圖 3-1-4-3 IR-Pen 簡易電路圖來製作

1. 請先將 IR-LED 插入杜邦端子，請記得：比較長的是正極，多出來的部分必要時可以剪除。
2. 接著用紅色連接電線接正極，另一端則連接觸動開關；一樣用紅色電線由觸動開關的另外一端連接至電池盒的正極。
3. 接著使用黑色連接電線由電池盒的負極連接至 IR-LED 的短端（負極）
4. 依個人操作喜好，可將以上零件塞入粗吸管或黏著於筆管之上並調整電線長度及開關位置，以方便自己操作為原則。
5. 測試壓下觸動開關，在數位相機之下是否可見到 IR-LED 發亮，若沒有發亮，檢查以上步驟是否有缺失。
6. 完成（建議視個人需求進行外觀之美化及調整）。

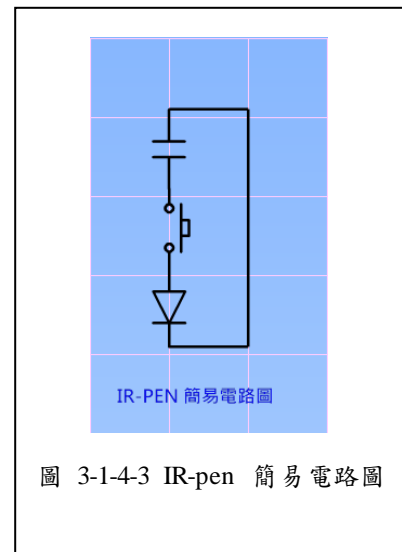


圖 3-1-4-3 IR-pen 簡易電路圖

## 3.2. 軟體環境需求

### 3.2.1. 作業系統

目前仍以 Microsoft Windows XP 或 Windwos7 為宜，主要是受限於白板模擬軟體且大多數的一般教師對此較為熟悉。

### 3.2.2. 藍牙驅動程式、連線軟體

雖然，原則上大部分的藍牙驅動程式都可以，但許多使用者反映在此階段容易發生問題，顏國雄（2008）建議以支援 Windows 內建（MS Bluetooth Stack）不必另外安裝者為佳，可搭配其自行撰寫之 WiimoteAutoConnect 程式，可自動協助使用者驅動藍牙並與 wiimote 建立連線，並且自動呼叫 smoothboard 減少錯誤發生機率，簡化連接流程。

### 3.2.3. 白板模擬軟體

顏國雄（2008）指出 Jonny Lee 撰寫的白板模擬軟體定位功能較為陽春，林家賢（2008）、顏國雄（2008）、陳燕珠（2008）、蔡忠霖（2009）等都比較推薦 Boon Jin 所撰寫的 SmoothBoard 0.4.6 beta（此為免費版，1.0 之後的版本需先註冊，若未註冊雖然還是可以使用但需先等待一段時間，目前最新版本為 1.6.0.7，試用版之下載網址 <http://www.smoothboard.net>），因為可以提供較多的定位訊息與設定；上述軟體執行前，需要在系統上安裝 .Net Framework 3.5，若有問題時，記得檢查這個部份。

張哲剛（2009）另外推薦一款免費的定位軟體 Pentabulous（網址 <http://penteractive.us/pentabulous/>）及國內暨南大學自行研發的 wke iwboard 定位程式（網址：<http://wiiedu.tw>），有興趣的讀者可自行嘗試。

### 3.2.4. 輔助教學之應用軟體

可以搭配電子白板來使用的軟體非常的多，除了一般教師經常使用的簡報、教學素材之外，還有許多可發揮電子白板特性的軟體，善用這些軟體就可以協助並豐富教學活動的進行，以下分類介紹一些不錯的軟體資源：

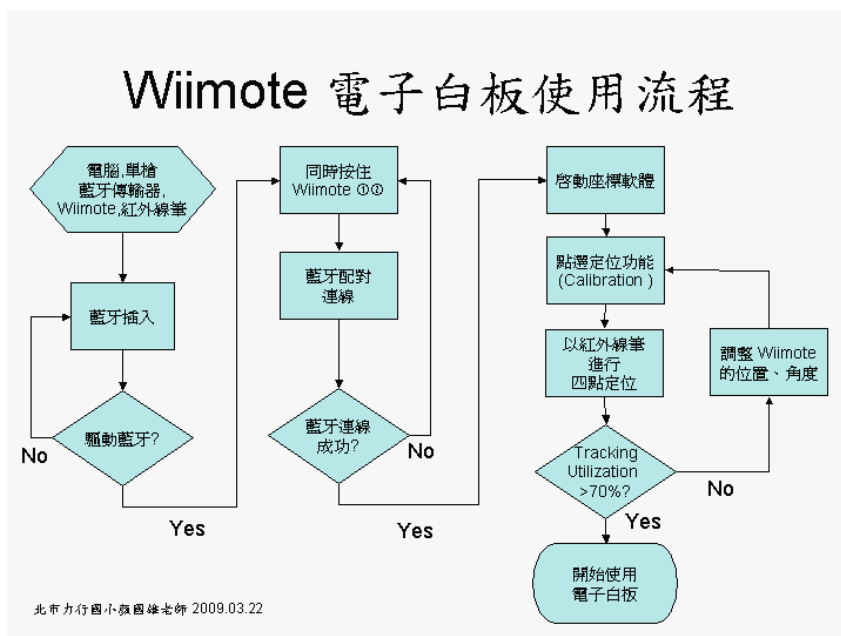
1. 螢幕畫記：如 Pointofix、ePointer、ScreenMarker 等，搭配 Wiimote 便可將螢幕瞬間變成可以自由書寫畫記的電子白板。
2. 電子白板教材：事實上，坊間許多教科書廠商都已開發出許多可搭配電子白板使用的教材軟體或電子教科書。
3. Google 工具：如 Google Maps、Google Earth 可應用於地理教學，Google SketchUp 可應用於數學科面積、體積、表面積計算之教學活動等。
4. 教育部筆順網 <http://stroke-order.learningweb.moe.edu.tw> 不僅提供筆順教學，更可搭配 Wiimote 直接讓學生練習書寫。
5. Flash 教學軟體：國內外教師分享了許多的 Flash 動畫教材，具生動活潑可操作之特性，都非常適合搭配 Wiimote 使用，其中如顏國雄（2009）設計的一系列語文高手、成語高手等程式、陳榮坤（2009）所設計的 2P 遊戲式題庫系統、認識鐘面教學器等，不但符合教學現場需求，而且程式本身都可藉由外部設定檔進行擴充，方便教師修改符合自己的教學需求；不但可達到設定的教學目的，更可活絡教室氣氛、激發學生學習興趣。

6. 數學萬用揭示板：<http://163.21.193.5/> 由張世明（2007）設計維護，提供數學教師一個多功能的虛擬教具，透過其網站平台，教師可以建置、分享布題畫面；搭配 Wiimote 更容易操作與使用。
7. 互動白板專屬應用軟體：除坊間互動白板硬體廠商各自研發之專屬軟體外（大都限制必須搭配其專屬白板使用），Smart Viewer、KindleLab 則是專為 Wiimote 所開發之免費應用軟體，可讓教師製作專屬教材，提供教師互動白板軟體另外的選擇。

### 3.3. 操作流程

要開始使用 Wiimote 電子白板必須先進行藍牙連線與游標定位兩項主要工作，詳細的操作流程可先參考表 3-3 Wiimote 電子白板使用流程。

表 3-3 Wiimote 電子白板使用流程



資料來源：顏國雄（2009）

#### 3.3.1. 藍牙連線

首先需進行設備安置，其中 Wii remote 的位置是能否連線成功的一個重要關鍵，請參考圖 3-3-1-1 Wiimote 配置圖，其中 Wii remote 遙控器放置於距離投影布幕 1~3 公尺處（最好能以三腳架固定），面對布幕中心點往左偏 45 度角處（配合教師右手書寫習慣者），如圖 3-3-1-2 所示。

如果教室內的環境允許，可以將 Wii 遙控器固定於布幕前之上方（投影機之下方），則可以獲得最佳的連線品質，亦比較不必擔心操作時會影響藍牙的傳輸（顏國雄，2009）。

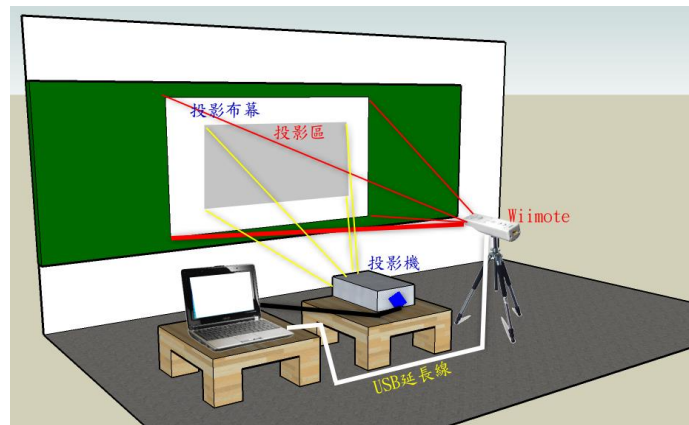


圖 3-3-1-1 Wiimote 配置圖，資料來源：張哲剛（2009）

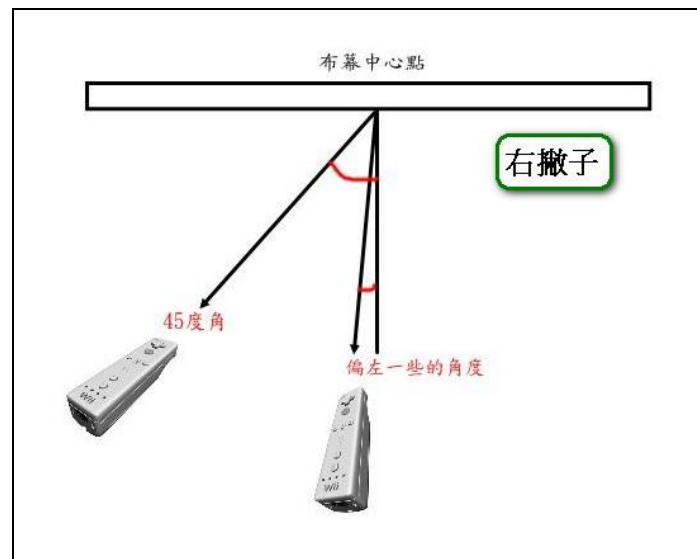


圖 3-3-1-2 遙控器左偏 45 度角 資料來源：林家賢（2009）

接著插入藍牙接收器（筆記型電腦內建者免）並啟動藍牙連線軟體，此時請同時按下 Wii remote 上面的按鈕 1 和按鈕 2 並且操作藍牙連線軟體進行連接；若遙控器下方原本閃爍的四個燈只剩下一個且恆亮，就代表連線成功。

### 3.3.2. 游標定位

藍牙連線成功後，請啟動白板模擬軟體（或稱座標軟體，以下操作以 smoothboard 0.4.6 為例，其他白板模擬軟體之操作亦大同小異），此時應該可以看到目前連線的遙控器之剩餘電量（battery level）以及追蹤率（Tracking Utilization）等資訊，如圖 3-3-2-1 所示。

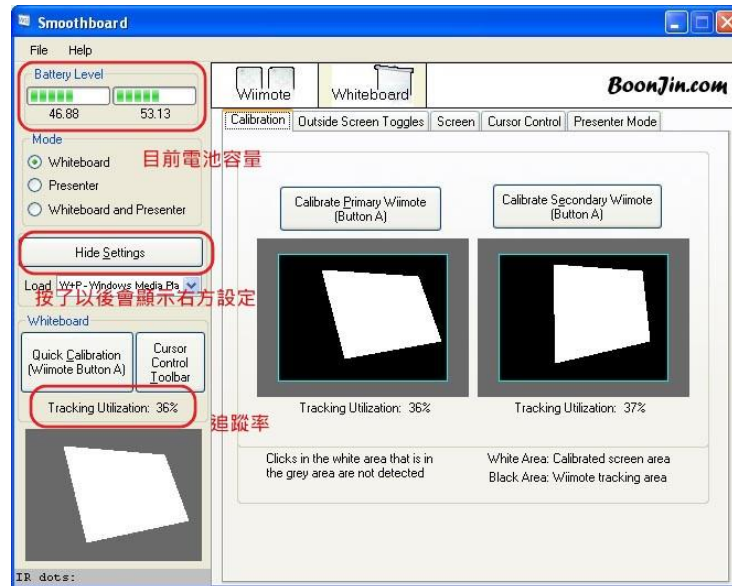


圖 3-3-2-1 smoothboard 操作畫面

接著我們要進行游標定位，以滑鼠點選「Quick Calibration」或按下遙控器的按鈕 A 來開啟定位畫面（如圖 3-3-2-2），然後用紅外線筆（請先以數位相機確認紅外線 LED 可正常發光）點觸螢幕上出現的十字符號，以進行所謂的四點定位。如果定位失敗，則調整遙控器的位置、角度以使四個定位都能成功；定位完成後，請將視窗保持在最小化（千萬不可關閉），到這裡就完成 Wiimote 的架設了，您可以試試看在螢幕上控制滑鼠與按鍵的動作。

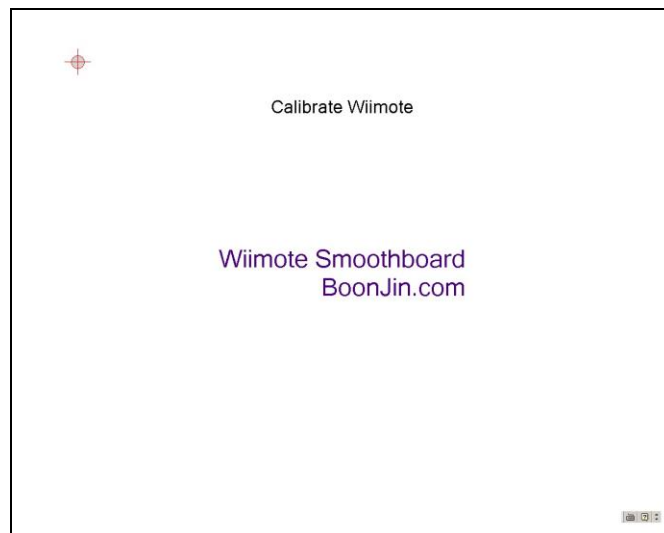


圖 3-3-2-2 定位畫面

## 4. 結論

IWB 的教學應用儼然已成為資訊科技融入教學之趨勢與顯學，撰寫本文的最主要目的便是藉由「Wiimote 低成本電子白板」的建構方案，讓有意活化課堂教學、創新教學



活動的教師不必受限於昂貴的電子式互動白板，也能盡情的嘗試與使用高互動的 IWB 資訊融入教學模式。

本篇文章的完成，必須感謝充滿熱情、熱忱的教育撲浪客社群（Taiwan Plurkers on Educational & Technology，官方網站：教育撲浪客共筆系統 <http://tpet.twbbs.org/>，一群來自全省各地的教育工作者，因撲浪而認識，彼此分享 Wiimote、Flash 電子白板教材、教學經驗、教育理念而形成的專業社群）。由於成員多數認同自由軟體、開放原始碼精神，雖然彼此各在一方，但透過微網誌撲浪平台，樂於分享、樂於合作，共同完成了許多教學專案的開發；同時彼此分享資訊、彼此分享知識，堪稱自主性、跨領域、跨縣市的教師專業學習社群典範，在此一併致上萬分感謝與敬意！

## 5. 參考文獻

- 王全世（2000）。資訊科技融入教學之意義與內涵。資訊與教育雙月刊，2000（12）。
- 王曉璿（1999）。資訊科技融入各科教學探究。菁莪季刊，10(4)，7-24
- 林家賢（2008）。如何在班級教室實做 wiimote whiteboard。Shian's Blog。網址：  
<http://media.ttes.ntct.edu.tw/blog/?p=947>
- 徐新逸、吳佩謹（2002）。資訊融入教學的現代意義與具體作為。教學科技與媒體，59, 63-73。
- 張世明（2007）。Magic Board 萬用揭示板數學教學網。網址：<http://163.21.193.5/>。
- 張哲剛（2009）。DIY 低價 wiimote 電子白板介紹及其教學應用。阿剛老師的異想世界。網址：<http://kentxchang.blogspot.com/>
- 陳惠邦（2006）。互動白板導入教室教學的現況與思考。2006 全球華人資訊教育創新論壇。臺北市。
- 陳榮坤（2009）。瘋布的玩 CAI。網址：<http://www.brenda88.idv.tw/>
- 陳燕珠（2008）。實作 Wiimote 互動電子白板。珍珠盒子。網址：  
<http://blog.xuite.net/pearlmin/moon/21061762>
- 蔡忠霖（2009）。Wii 電子白板教學應用—實作感壓式紅外線筆。忠霖教育大小事 in 高雄。<http://blog.xuite.net/cj090122/education>
- 顏國雄（2008）。Wiimote 電子白板。雄的家。網址：  
<http://mail.lsp.s.tp.edu.tw/~gsyan/wiimote-whiteboard>
- 顏國雄（2009）。Flash 作品集。雄的家。網址：  
<http://mail.lsp.s.tp.edu.tw/~gsyan/works/flash/index.html>