

互動式電子白板融入資源班教學經驗分享

蘇瑩真

國立嘉義大學附設實驗國民小學資源班教師

壹、緣起

資訊科技的發展除了影響生活，也影響了教育環境，近年來教育現場發展資訊融入教育，至目前為止，許多學校開始使用互動式電子白板，但因設備昂貴，多先以專門教室或普通班級使用；筆者任教學校因考量特教學生的學習需求，首先於資源班教室購置一套互動式電子白板教學設備，希望能提供特教學生較多的聲光刺激，以激發學生學習的動機及成效。

於資源班教學中可發現，特教學生常有注意力不集中、學習動機低落、對於操作性的教學活動較有興趣等特質，多數學生動作模仿能力佳，能在幾次練習後大致能掌握電子白板的操作技巧。

欲營造一個互動式電子白板的教學環境，至實際的操作使用，所有細節都需仔細評估與調整，從電子白板的挑選、位置的擺放等硬體的考量，也需要教師的專業知能、合適的教材設計、學生的適應等軟體面向的配合，才能使教學媒材長久並有效的運用。

貳、互動式電子白板之設置

互動式電子白板需配合不同的教學對象、教學環境，因其設備昂貴，在選購時需仔細評估，避免長期使用不合適的教學設備，影響教師的教學，也影響學生使用的動機，就違背了當初設置互動式電子白板的美意了，在設置互動式電子白板時筆者有以下考量：

一、互動式電子白板選購

互動式電子白板有許多種類，每樣產品也有其特性，當初筆者班級選擇電子白板時，我們除了考量軟體的使用性，也考慮硬體的耐用性，因此選購的電子白板特色是較堅固耐撞為特點的產品；因資源班有些學生手指力道不足，若使用觸碰式感應的螢幕，學生會有操作上的限制，因此本班最後選擇紅外線感應的產品，以降低學生本身肢體能力的限制。

二、互動式電子白板位置

筆者在得知資源班即將放置電子白板時，於設置地點有諸多考量（圖 1），首先

會以教室中原可裝設單槍投影機之區域為首要考量，但我們先以非固定式單槍試投射與教學後發現，因電子白板教學區域左側為資源班門口，前走廊上的人來人往會嚴重影響學生上課注意力，且電子白板與原本教學區無法連結，造成學生走動易被絆倒，有安全考量，因此商請廠商至教室中討論更合適的位置。

資源班教師最後考慮電子白板教學區與原本的教學區結合（圖2），以背對前走廊的方向為主，減少學生注意力的干擾，因電子白板置於窗邊，若有光線問題可以百葉窗做光線調整，我們仍以學生的學習適合區域及方向為優先考量，並選擇可突破環境限制的產品搭配。

因本班互動式電子白板搭配的是教師的桌上型電腦，選擇離電腦教近的教學區為首要設置區域，教師教學時若需要搭配電腦的鍵盤操作，也較為便利。



圖1 互動式電子白板設置地點



圖2 電子白板與原本教學區結合

三、電子白板相關設備

電子白板相關設備最重要的就是單槍投影機，因筆者教室平時自然光線充足，但夏季時有西曬問題，所以選擇適合於高光源環境且配合電子白板板面顏色的投影機為主，投射角度要考率不直射使用者的眼睛。原先使用非短焦距投影機時，使用後發現學生易被自己的身體或手遮住作答區域，老師和學生在課堂間一直要躲避光線投射眼睛的困擾，學生一剛開始對使用互動式電子白板有些挫敗，因此選擇短焦距的單槍投影機，排除投射的限制。

筆者教室的互動式電子白板非固定式的，可配合教學情境做調整，若要使用一般的白板時，我們可將白板拖曳至教學區即可，電子白板置於白板後並不會對教學或行動上產生干擾，單槍固定後，我們只要在使用前進行校驗即可。

參、互動式電子白板教學特色

互動式電子白板 (Interactive White Board, IWB) 是一套將電腦、單槍投影機、

感應式白板結合的系統，完全跳脫過去傳統授課時因操作不同介面，而須中斷教學的模式（陳惠邦，2006）。互動式電子白板的科技功能，除了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（周孝俊，2008）。

筆者在使用互動式電子白板於教學後，發現電子白板有以下特點，這些特點亦是電子白板教學與傳統教學最大的不同，教師可就這些特質，將教學變得更多元、活潑，更能提升學生的學習意願。

一、高互動性及立即回饋特點

互動式電子白板可增加學生與教材的互動性，也可給予立即的回饋，特教學生在學習歷程中若能有立即回饋，也能增加其對學習內容的印象。

二、電子白板可紀錄教學流程

利用電子白板中紀錄教學過程的特點，可提供家長瞭解該學習內容及教師教學的過程，也可提供家長教導孩子的策略及方法，讓家長可更了解學生在校學習內容，並提升家長協助學生課業的能力，讓親職功能發揮其效用。

三、電子白板操作方便

電子白板教學與使用電腦教學之不同點在於操作更便捷，以往使用電腦輔助教學時，常會有學生無法掌握滑鼠及鍵盤特性，以致於學生感到挫敗，除了本身無法

對學習內容有效掌握外，學習的動機也無法長期維持；電子白板操作便利，學生可使用手指操作，教師示範後，學生多能掌握使用技巧，增加其學習的成就感，也避免教師因使用不合適的教學及評量工具而低估了學生的學習表現。

四、教材製作便利

以往使用簡報製作教材時，總要設計動畫的流程及教材呈現的順序，若以電子白板設計教材時，除了能保留以往簡報的教學方式，我們也可利用軟體中既有的功能，減少設計教材時尋找其他資源的時間，教師更能達到事半功倍之效。

肆、互動式電子白板教材設計

使用互動式電子白板於教學後，筆者發現在設計電子白板教材時，我們需考慮以下幾項要素：

（一）版面背景顏色調暗

避免淺亮色版面刺眼，影響學生注意力。

（二）學生操作區需考量高度

除了電子白板設置時需考慮學生身高，我們可就每節課不同學生的身高及肢體方便作答的區域設計為學生操作區。

（三）使用不同的增強及版面設計

反覆的練習對學生而言會影響其作答動機，相同的回饋方式亦會使學生感到無趣，因此需反覆練習的教學內容可呈現在不同的版面上，給予的增強及回饋方式也可多元化，教師可較準確地評量學生的學習成效，學生也不會因反覆的練習而失去學習的動機和意願。

(四) 運用基本技巧增加學生的專心度及學習動機

教材的設計不需要太花俏，技巧單純即可，且因特教學生自我監控能力較弱，無法有效刪除不必要訊息，因此可善用軟體中的遮罩，僅呈現該學習段落中學生須接收的訊息即可；單純的軟體功能，如轉盤、表格……等，不論學科種類都可使用，學生也可在遊戲中表現出已習得的技能，教師也可以此作為評量的面向之一。

(五) 實際投射於白板上再做調整

因電腦版面在投射至電子白板後會有落差，進行教學前教師得考慮教學時的便利性及學生的可及性，因此教材需先投射至電子白板上，調整至教學時最適當的高度及操作區域。

(六) 善用網路教學媒材

教師除了自行設計教材外，也可結合網路上的教學媒材，讓學生與網路教學媒材有更多的接觸和互動。

本文以資源班教學中「時間」及「幾何圖形」教學內容為例，筆者設計了以下六個教學版面圖片（參見圖3—圖8），可提供學生學習及評量之用。



圖3 時鐘教材首頁



圖4 判讀鐘面

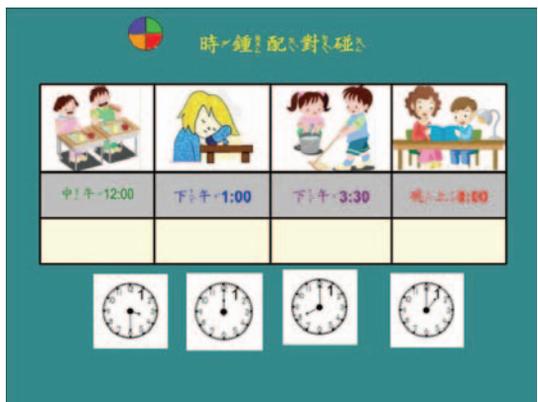


圖5 鐘面配對活動



圖6 時間與生活經驗配對連結

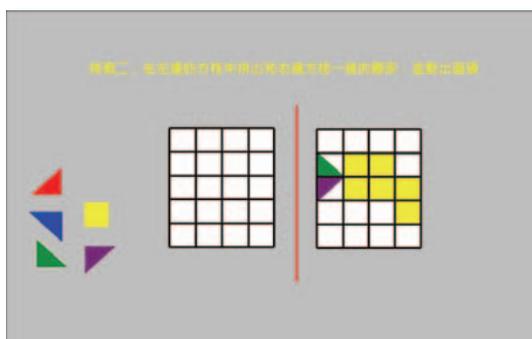


圖 7 幾何圖形教材

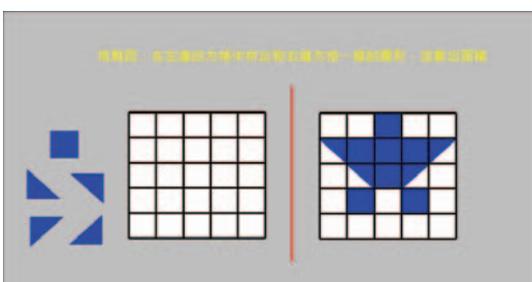


圖 8 幾何圖形教材

圖 3 中的時鐘使用電子白板軟體中的動畫元件，可呈現教學當時的時間，對學生而言，他們可觀察到時鐘是如何運轉，時間是如何消逝的。圖 4 是以學生生活經驗中各個活動的時間為主，配合圖片，以生活事件順序引導學生理解時間的順序。圖 5 是在一連串反覆練習後，以鐘面與生活事件中的時間作配對。圖 6 是以軟體中的轉盤來設計版面，與圖 5 的教學目標一致，但以不同版面呈現，可增加學生作答的意願。圖 7 及圖 8 中的幾何圖形及表格皆是使用電子白板教學軟體中的元件，幾何圖形可設計為無線複製功能，學生可連續拖曳至表格中，教學時也可當場更改題型，增加學生練習的機會。

伍、互動式電子白板教學成效分析

筆者資源班學生大部分有注意力維持時長短，學習動機弱，對於紙筆練習有排斥心理，但對於操作性事物較有興趣的現象；經過一學期電子白板融入教學後，對本班學生有以下的影響：

一、可提升學生學習的注意力及動機

使用電子白板教學後發現，學生對於電子白板有新鮮感，好奇心可以協助他們維持較久的注意力；許多學生因其書寫或握筆的限制，導致他們對於紙筆的學習活動缺乏學習意願，但以互動式電子白板教學後發現，學生操作教學媒材的限制減少了，相對的學生學習意願也提升了，學生在學習活動中也顯得較積極，原本以教師為中心的教學，也可轉化為以學生中心的教學活動，學生可習得操作技巧後，自主學習的機會及動機都增加了。

筆者於教學中觀察學生的注意力維持時長，原本學生注意力維持約為五分鐘，但改以電子白板融入教學時，學生可依照版面的順序，一步步的引導至下一個教學內容，因其對電子白板的教學媒材有較高的學習動機及好奇心，對於下一個階段的教學內容較有學習意願及注意力，因此學生注意力可維持至 15 至 20 分鐘，對自己學習內容的掌握度也較佳。

二、可提供立即的回饋

以電子白板教學進行小組教學時，若有一成員上台操作，其他小組成員可以在台下觀察他人如何操作，甚至能觀察到他人的思考歷程，增加學生間的互動性；對於答錯的學生，小組成員也可就其錯誤處加以討論及給予糾正，相較於紙筆或個別操作的教具，學生解題的回饋也可增加。

以學生在學習時鐘該單元為例，學生原以教師製作的紙本教具為主，但教具的答題回饋較靜態，改以電子白板做教學媒材後發現，學生可由教師原先設定的動畫做為回饋，更能引起學生的學習動機；筆者以學生主動到資源班上課為衡量標準，發現學生主動且準時到資源班上課的情形增加了，他們也會於課前詢問老師「今天是否會使用電子白板上課？」、「今天上課要學什麼？」等問題，學習或答題若遇失敗情形時，也不如以往會有很大的情緒反應，願意再以電子白板訂正或再嘗試解決問題。

三、可減少操作限制

筆者以往使用電腦輔助教學時發現，有些學生受限於手掌及手指對滑鼠的掌握程度，但電子白板只需用手指即可操作，學生除了減少操作的挫敗感，也可增加手指的觸覺刺激，在教學過程中可一舉兩得。

陸、結語

互動式電子白板是教學的媒材之一，並非取代了傳統的教學媒材，它可置於教

學前的引起動機、教學中主要的教學活動，抑或是作為教師評量學生學習成效的工具；學生能力的展現宜多元，不宜偏廢，也不宜以電子白板作為學習獲得和學習評量的唯一途徑；以下為使用電子白板於資源班教學後的檢討與建議：

一、電子白板並非唯一教學媒材

不論是以何種方式呈現教材，多元化的教學及評量仍是我們所需的，因此電子白板不適宜完全取代紙筆或實物操作的教學，教師在設計教材時宜慎重考慮使用的時間，避免學生長時間使用，而過度依賴電子白板，對紙筆或其他教學方式產生抗拒心理。

二、教學段落要分明

教學內容的設計宜結構化，讓學生瞭解每一版面該執行的學習任務，每個版面間要具連貫性，但可安排不同的呈現方式，讓學生在一個階段學習精熟後，往下一目標邁進。

三、多元化的資源運用

互動式電子白板可支援一般電腦中的文書檔案（如：Word、PowerPoint……等），或是利用網路資源、繪本、教學光碟、影音檔案……等多元化的媒材，吸引學生的注意力及學習動機，也可使教學內容更豐富。

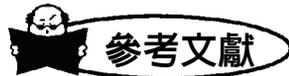
四、多元評量方式

多元化的教學活動也要有多元化的評量模式，我們可觀察學生操作電子白板時的態度或操作技巧，以此加入評量學生學習成效的面向。

使用電子白板前，教師須有使用相關硬體的基本知能，也可在設計教學媒材後與其他教師分享、討論及修改，讓教學媒材發揮最大的作用。

五、設備的建置需整體性之規畫

因電子白板使用需克服使用習慣及技巧，有些學生無法掌握，且易閃躲單槍光線，因此在放置電子白板前應先評估教室中適合的地點、光線以及學生使用的習慣，也可結合其他的資訊設備，增加操作的便利性。



參考文獻

- 陳惠邦(2006)。互動白板導入教室教學的現況與思考。全球華人資訊教育創新論壇。臺北市。
- 周孝俊(2008)。互動式電子白板學習活動設計與實驗。國立花蓮教育大學學習科技研究所碩士論文，未出版，花蓮縣。

六、提升教師相關專業知能

特教新知：比利時荷語文化體制計畫在中小學引進「教育照顧」制度

比利時荷語區教育部長 Frank Vandenbroucke 計畫自 2010 學年起逐漸增加在中、小學引進「教育照顧」制度，希望對接受普通教育或特殊教育的每一個學生都能提供適當的教育照顧。

現行教育制度下對有特殊需求的兒童存在一些問題。例如：自閉症兒童不屬於特殊教育中任何身心障礙類別；某些障礙類別只有少數學校提供教學，迫使學生每天長途搭車往返或寄宿學校、家長如果將有嚴重問題的小孩放在普通教育學校，通常得不到應有的照顧。

「教育照顧」制度將解決這類問題。對於每位學生在教育上所需要的各種形式支援，在新制度下將有一致的規範。普通教育與特殊教育不是兩個不同的世界，每個學生的需求都先經過診斷，然後看哪一所學能夠提供最好的教育照顧。普通教育學校將獲得最高的成功機會；而特殊教育學校也將增加可以新的身心障礙類別。

爲了實施新制度，除了進行廣泛的諮詢外，也對 8,500 名中小學生進行檢查，結果發現大約十至 15% 的學生有特殊需求，而目前其中有 5% 接受特殊教育。新制度也會使有特殊需求學生更容易被發現。

特教新知：加國大學發現制定腦內龐大通訊連接網路的重要機制

在一項新的研究中，加拿大麥吉爾大學(McGill University)蒙特利爾神經學研究所及醫院(Montreal Neurological Institute and Hospital, The Neuro)發現建立腦部龐大通訊連接網路的重要機制。

涉及精神分裂症關聯的基因產物鈣調去磷酸酶(Calcineurin)與轉錄因子活化T細胞核因子(Nuclear Factor in Activated T-cells, NFAT)彼此交互作用的訊號通路，會影響神經細胞連接處或突觸(synapse)的連接性，將影響視覺系統中神經細胞的突出物或樹突分支。這項研究成果發表在《神經學期刊(Neuron)》，可望帶給腦損傷患者希望，並可能早期診斷及治療精神分裂症、自閉症，或其他學齡前因發生神經佈線不良而造成的發展障礙。

在大腦發展初期，神經元之間有過多且非特定的連接。在發展及學習過程中，不斷些修正這些連接，最後保留強壯的及特定的連接。這種純化的過程反應出這是由於環境所給予的一連串影響，但一般傳統上認為這是經由負責神經元間突觸的變化。

神經元在細胞本體具有延伸突出分支的傾向，這個突出物叫做樹突。樹突負責接收訊息，並形成突觸，與其他神經細胞末梢相聯繫，使得神經的脈動得以傳遞。在樹突發育的突觸模式中，樹突與潛在突觸間的交互作用能提供外在的指示，幫助指引樹突長成與突觸交互作用最佳的模式。因此，成長或分支最有可能發生的區域是在有穩定的突觸的地方，而且回縮(retraction)最可能發生在突觸變得不穩定或無法成熟的區域。

神經科學家 Edward Ruthazer 表示，我們的研究顯示，突觸連接的改變也是由蛋白質產生的細胞轉錄外形(transcriptional profile)之變化來控制。有越來越多的證據顯示，製造蛋白質過程中的重要環節「轉錄調節」，是突觸的連接性長期改變的關鍵調節器。

鈣調去磷酸酶(Calcineurin, CaN)調節轉錄過程，這個轉錄過程控制突觸的形成和功能。它被認為與減弱細胞之間的聯繫有關，它有可能是修正連接的調節器。CaN 指導神經元通過轉錄因子 NFAT，NFAT 則在軸突的過度生長及神經對外部指示的反應上起重要作用，這些外部指示涉及線路的發展及純化。

研究生 Neil Schwartz 在 Ruthazer 博士的實驗室設計了專門阻礙 CaN 和 NFAT 在細胞核互相作用的方法，以研究對視覺系統的神經元連接的影響。Ruthazer 博士解釋，研究結果發現抑制 CaN 的功能會產生更多的樹突分支和突觸，證明 CaN 是能有效調節樹突的複雜性及突觸的功能。而他們更進一步證明，CaN 透過激活 NFAT 轉錄因子來調節其對神經線路的影響，並且在發育的大腦內 NFAT 的活性可以由自然視覺刺激來調節。

這個突觸模式的延伸，不僅考慮了與突觸交互作用構成的神經元體系結構，也考慮了神經細胞的轉錄外形，加深了對異常神經連結的疾病了解，並提供了早期診斷和治療的可能性。