

互動式電子白板的教學模式剖析及學習者感知分析

臺北市立教育大學 資訊科學系（含碩士班）

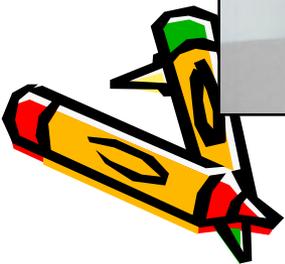
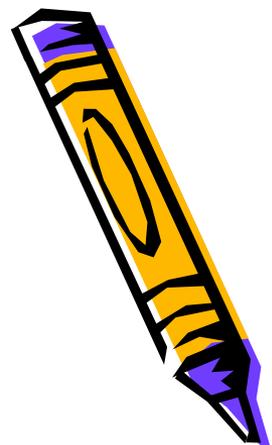
賴阿福

lai@tmue.edu.tw

（International Conference on Interactive Technologies in Education, 2008/03/01）

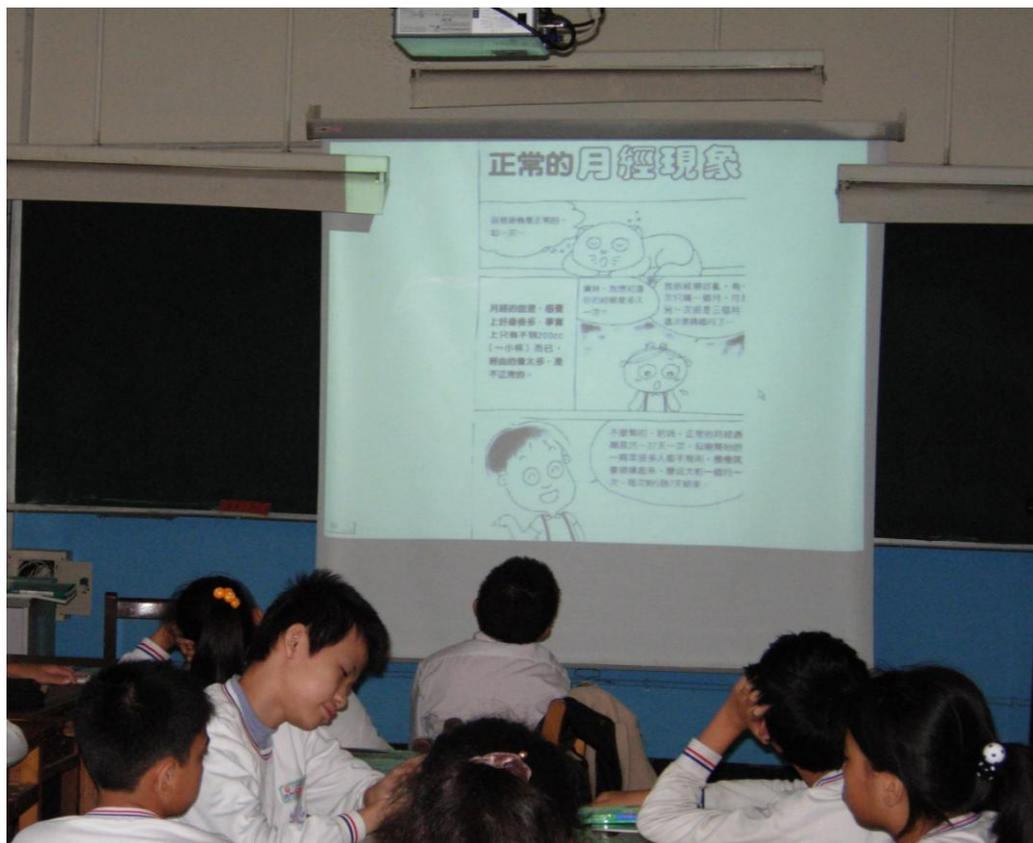
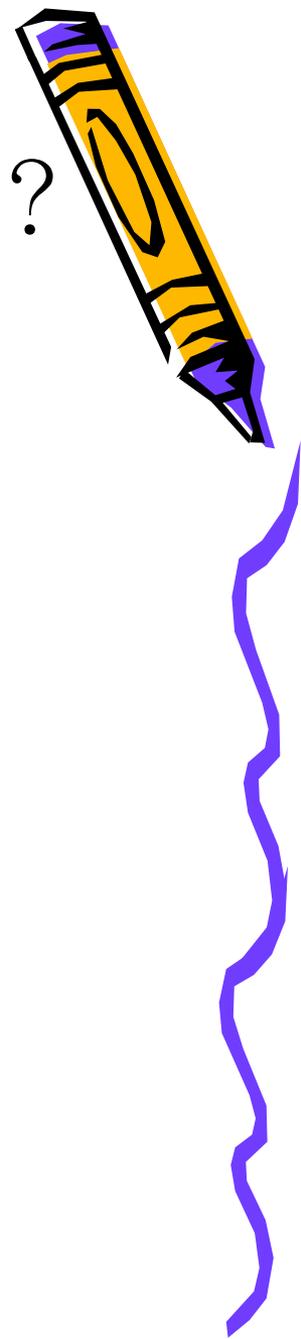


資訊融入教學：進行什麼活動？ 有何問題？

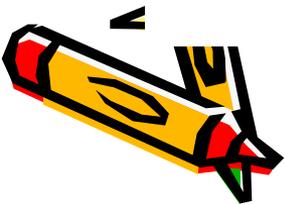


- 進行互動
- 上台解題，無法做註記，不如寫在黑板上

資訊融入教學：掃描型式教材？效果？



• 學習內容重點？未做註記！ 缺乏互動

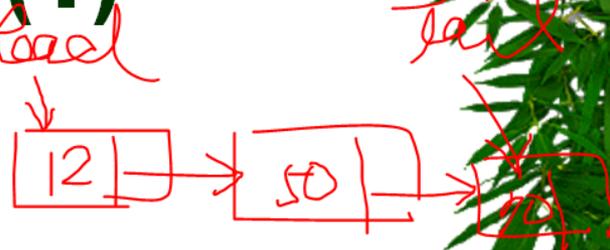


資訊融入教學有何問題？

投影片放映 ▾ ×
繼續播放投影片(F5)

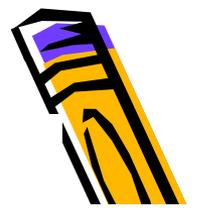
Delete (1)

```
public int deleteFromHead() {  
    // delete the head and return its info;  
    int e1 = head.info;  
    if (head == tail) // if only one node on the list;  
        head = tail = null;  
    else  
        head = head.next;  
    return e1;  
}  
//gc負責garbage collection, 在c語言需free();
```

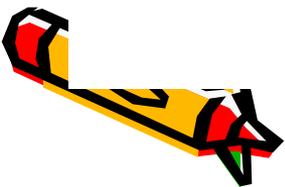


- mouse 做為板書工具書寫不流暢。

e 化教學趨勢

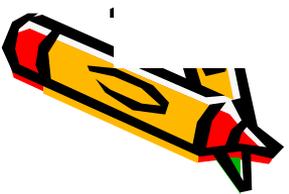
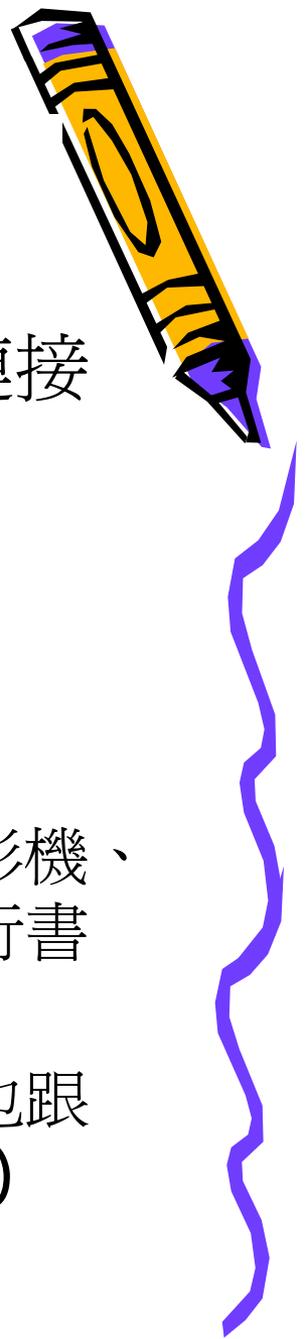


- 新加坡教育部宣布選出五所「未來學校」(PBL+ mobile learning + peer coaching)，2008年起全面廣泛利用電子白板、筆記型電腦和無線網路等資訊科技與創新教學。
- 北京在**2004**年開始進行互動電子白板實驗教學計畫。
- 香港在第二個資訊科技教育策略（**2004**年）中推行試驗計畫。
- 英國倫敦市的小學**2007**年全面改用電子白板。



定義

- 互動電子白板是一種透過電腦週邊界面來連接投影機和電腦的輸入輸出裝置。
- An **interactive whiteboard** is a type of **touch-sensitive** computer screen.
- 電子白板教學
 - 有別於一般傳統黑板或白板教學，運用單槍投影機、電腦及**感應定位**裝置，藉由投影出來畫面，進行書寫及教學過程，稱之為電子白板教學。
 - 此種教學方式教師**不需再抄寫題目及擦黑板**，也跟投影布幕有所區別，大大提高教學效率。(wiki)



不同技術的互動電子白板比較



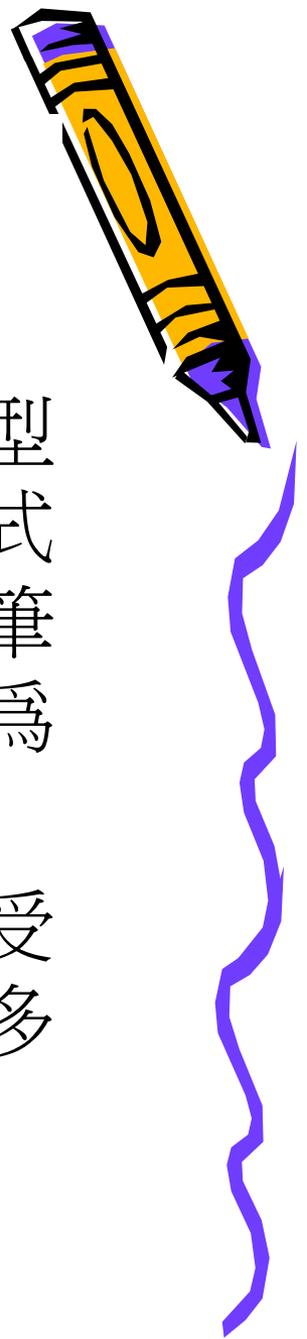
資料來源：DIGITIMES企業IT採購, 2007

	紅外線感應	壓力觸控感應	電磁追蹤感應	超音波感應
組成結構	在電子白板的四周密布多個紅外線感應器，構成足夠密度的掃描網，以得到精準的定位	<ul style="list-style-type: none"> •由多層膜構成，主要包括負責偵測水平及垂直訊號的電阻薄膜與導電膜等 •表面被刮傷或刺破，白板可能就報銷 	白板裡嵌入感應線圈，各自偵測水平與垂直位置的訊號，因感應線圈為被動式，必須有1個裝置發送訊號。一般以筆的型態呈現，稱為感應筆或電子筆	白板上緣左右兩邊各放1個超音波接收器，而訊號的發送則是透過專用的發射器，通常也會以筆的型態呈現
定位原理	採用XY軸原理定位，隨著感應器數量增加，定位精準度也會跟著提升	透過導電膜與電阻薄膜的接觸來定位	根據感應線圈與感應筆彼此交換訊號來定位	靠接收器與發射器之間的運作，以3點定位，而非XY軸的方式
運作方式	根據物體阻擋住水平與垂直的紅外線，即可得到XY軸的座標而得到定位訊息。由於以紅外線阻斷來做為偵測依據，因此不需要使用專用筆，以手指即可書寫	當任意1種筆筆尖或手指觸壓在白板上時，導電膜與電阻薄膜會接觸而產生電子訊號，訊號裡包含水平(X軸)與垂直(Y軸)的座標，再將訊號的相對位置回傳至電腦上	使用時感應筆會發出訊號，當感應筆移動或書寫時，感應線圈接收到訊號之後就會定位，然後把相對位置回傳至電腦上 <ul style="list-style-type: none"> • 電子筆不能掉 	<ol style="list-style-type: none"> 1.當發射器在白板上表面移動時，接收器收到訊號後會依收到的時間、距離與角度，定位出發射器在白板上位置 2.因不一定得與白板板面結合，所以書寫的介質不一定是電子白板，其接收器若採非固定式，則在任何1塊白板上均可使用，也可放在投影機旁 <ul style="list-style-type: none"> • 電子筆不能掉
書寫方式	手寫筆、手指均可	手寫筆、手指均可	需使用特定感應筆	需使用特定感應筆
代表廠商	網奕資訊、3M、Sahara、Luidia、Hitachi	Polyvison、Interactive Tech、Smart	Promethean、GTCO、Numonics	Hitachi、IBEAM



互動電子白板的投影方式

- **前投式**：須與液晶投影機共同組成大型觸控螢幕。以手指代替滑鼠控制互動式電子白板上的影像，也可用手指當作筆在影像上劃圈或作其他標註使表達更為明確。
- **背投式**：影像比前投式更加清晰，不受外界光源影響，並可內置所有電腦、多媒體及通訊設備。



互動電子白板教學的12大好處

(Dr. Mary Ann Bell)



1. 互動電子白板是極佳的**展示**工具。
 - 可以在白板上執行應用軟體。
2. 互動電子白板是**彩色**的工具。
3. 互動電子白板可以提供**多元**的學習型態。
 - **觸覺**型學習者可以直接接觸白板或在白板上標記；
 - **聽覺**型學習者透過白板討論；
 - **視覺**型學習者可以看到白板操作的變化。
4. 所有年齡層的學生都**喜愛**使用互動電子白板。
5. 互動電子白板可以做為**遠距教學**的重要裝置。
 - 獲得更好的同步學習的成效。
6. 在**僅有一台電腦**的傳統教室，互動電子白板可以發揮電腦**最大的教學功效**。

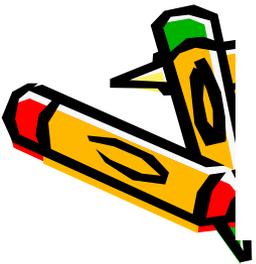


互動電子白板教學的12大好處

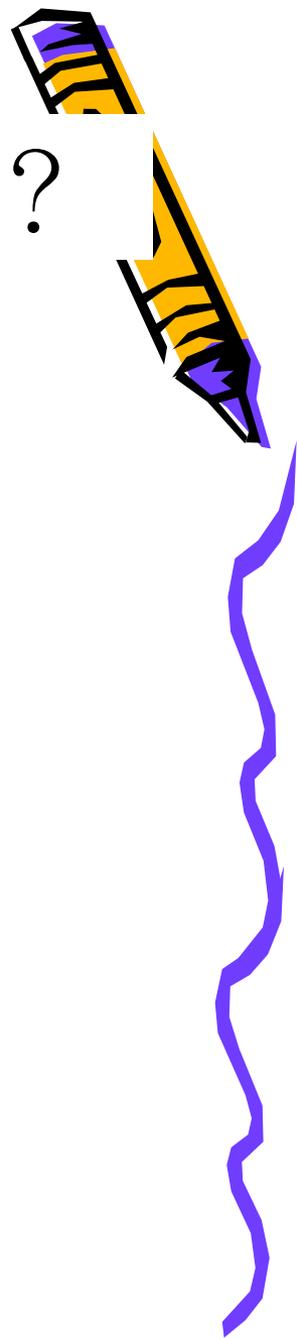
7. 互動電子白板實行**建構式教學**最佳的工具。電子白板的易用特性，可以讓老師和學生充分**發揮想像力和創造力**。
8. 互動電子白板是**乾淨、健康、環保**、又具有**吸引力**的教學工具。老師和學生都不必在**吸粉筆灰**，教室可以隨時保持最乾淨、衛生的狀態。
9. 學生只要使用**簡易的操作技巧**，就可以參與**互動電子白板**的學習。比**滑鼠**操作更為容易。
10. 它是**互動**的。在**教學互動**中，更能讓學生提出想法和進行**教學活動**。
11. 互動電子白板是其他週邊設備的最佳介面。可以隨時在上面**標記**，或**點出重點**，例如觀看運動影片時，教練可以隨時點出運動員在什麼時間點，什麼地方表現的如何。
12. 互動電子白板是絕佳的**記錄**工具。無論會議或是課堂，參與者可以獲得最完整的紀錄內容檔案。

互動電子白板的軟體功能

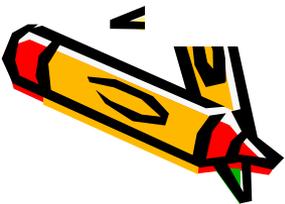
- 書寫/手寫**辨識**
- **物件**複製、拖移
- 旋轉
- 探照燈
- **縮放功能**
- **電子筆記本**：
 - 筆記拍照存檔，**畫面擷取**，錄製演示過程，即時錄製教材功能
 - **可輸出為PDF、PPT、HTML、圖片格式**
- 插入多媒體檔案
- 操作軟體，應用軟體整合功能(**IEWB**或為操控軟體之大桌面)



電子白板的最重要功能是什麼？



- 強大呈現教材、具多種教具功能
 - 遮罩、刮刮樂、電子量尺、圓規、尺...
- 板書
- 錄製教學過程(板書、聲音)

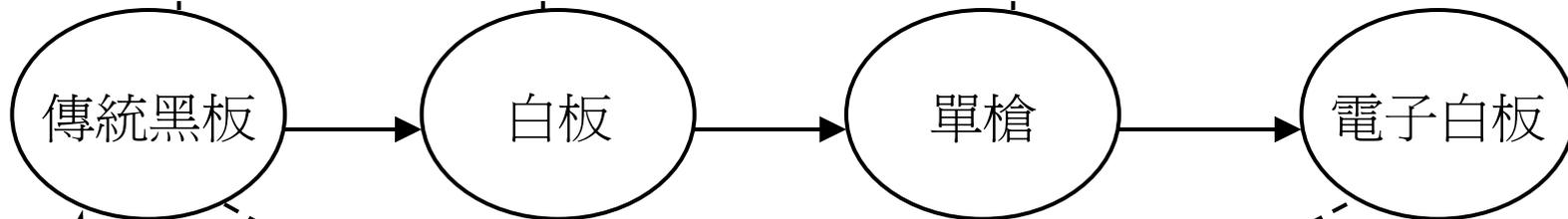


- 教材無法紀錄：擦掉的黑板無法再現 → 加錄影機即可(但清晰度?)
- 老師與教材無法做連結：使用投影片教學時只能做單純播放動作
- 需直接使用軟體教學時不便利：老師需在電腦前操作，教學活動範圍受限制或不連貫
- mouse**做為板書工具書寫不流暢。

無線滑鼠

可暫停,進行討論, 提問等互動活動

用傳統白板做板書

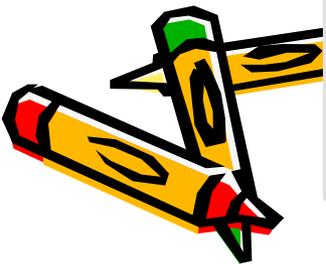


黑板就不能互動?

•主要功能?

•各有何優、缺點?

- 板書(手寫速度、斷水、筆觸、+其他工具)、教學流暢性
- 教材展示、軟體操作
- 活動空間(狹小、寬敞?)
- 互動方式(一人、多人同步?)
- 健康因素(粉筆灰、揮發性化學物質、強光/視力、電磁波)



互動式電子白板的教學運用之問題思考？



- Interactive electronic whiteboard (IEWB)
- IEWB能取代傳統黑板或白板？其優、缺點為何？
 - 教學更流暢、免於粉筆灰、影響視力
 - 撰寫方式、筆觸(粉筆、白板筆、滑鼠、IEWB電子筆之比較)
 - 學生上台解題；
 - 強化資訊融入教學之效率和學習成效
 - 教學專業才是關鍵
 - 學生很快會喪失新鮮感，追求教材型式變化，有益於學習？
 - 耐用度
 - IEWB可以為教師找出學生問題(misconception)？會依據學生不同癥結，呈現及講述適性之教材？它不是教材，是工具。



理想IEWB的環境為何？



1.基礎網路及教室電腦環境(班班有電腦+網路+單槍+IEWB)

2.軟體

- 一般軟體、專門軟體
- MS-Presenter、講解手

3.豐富、多元適切的e化教材或資源

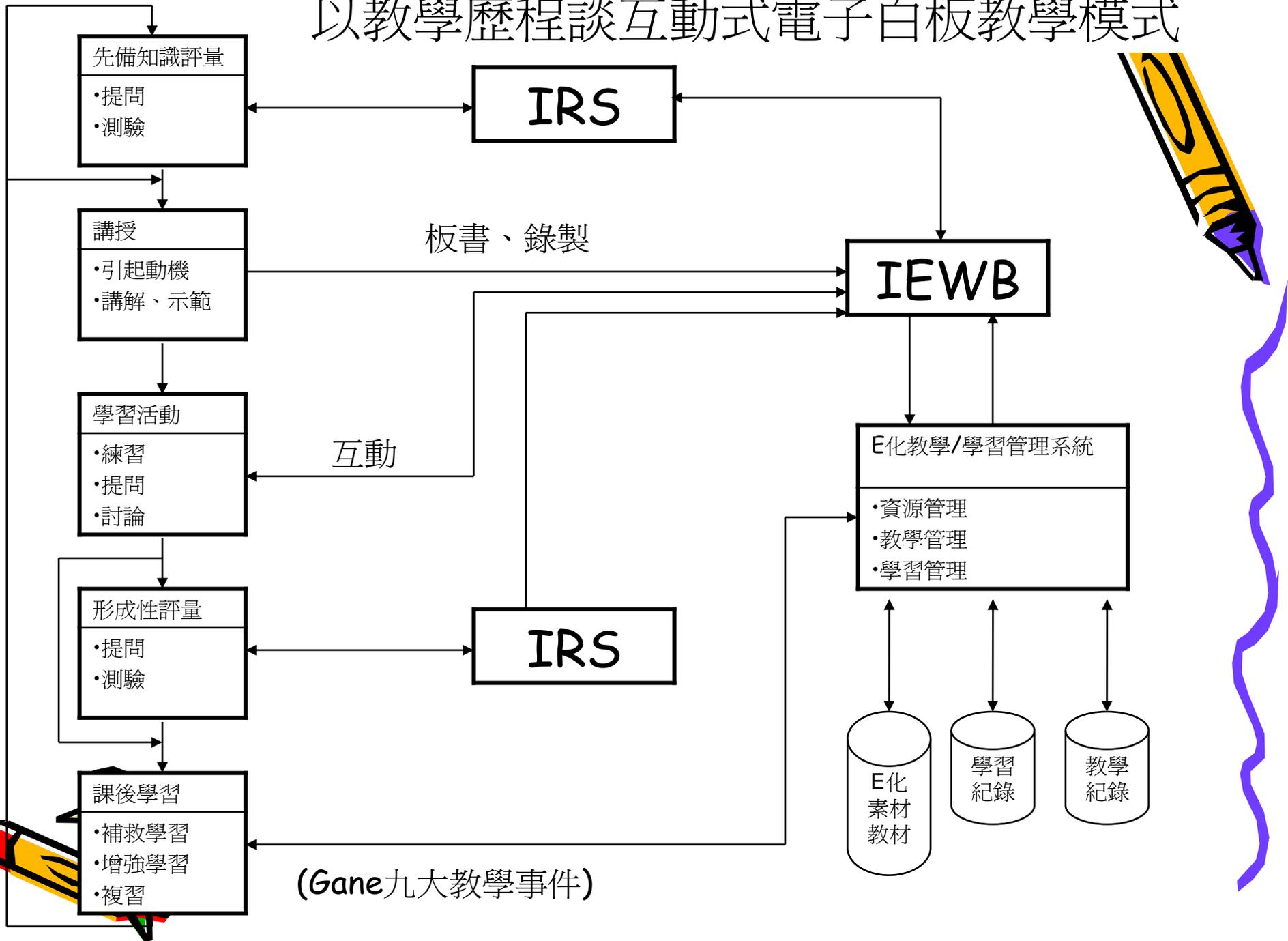
- e化教學或資訊融入教學之古老問題
- 素材、教材(ppt、flash、video-based)
- 靜態、動態、互動式、IEWB特有型式
- 符合e化教材標準：SCORM、TW-LOM?或特定編輯軟體？
- 可攜帶?學習意願?分享?
- 管理平台/系統是否需要?

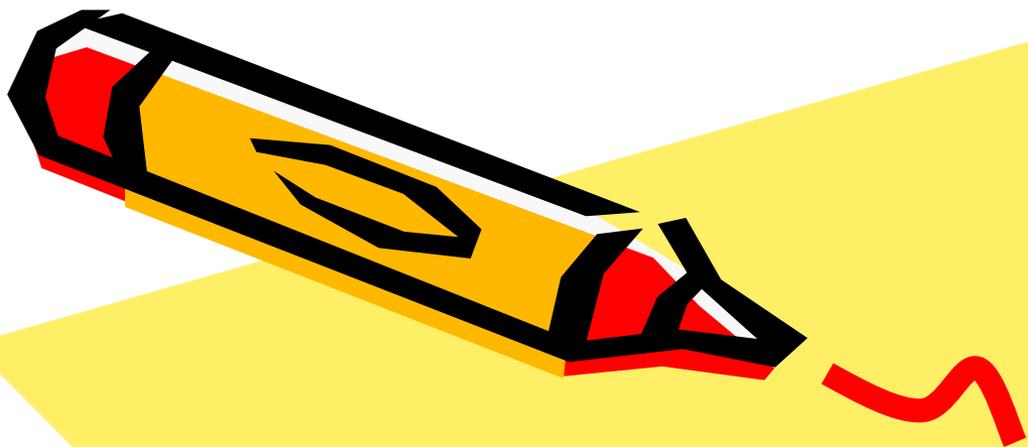
4.具保護、易於使用之資源管理系統

- 取代教師自行建立系統或網頁
- 網芳、開放式系統、封閉式系統？
- 教師知識管理(KM)之用

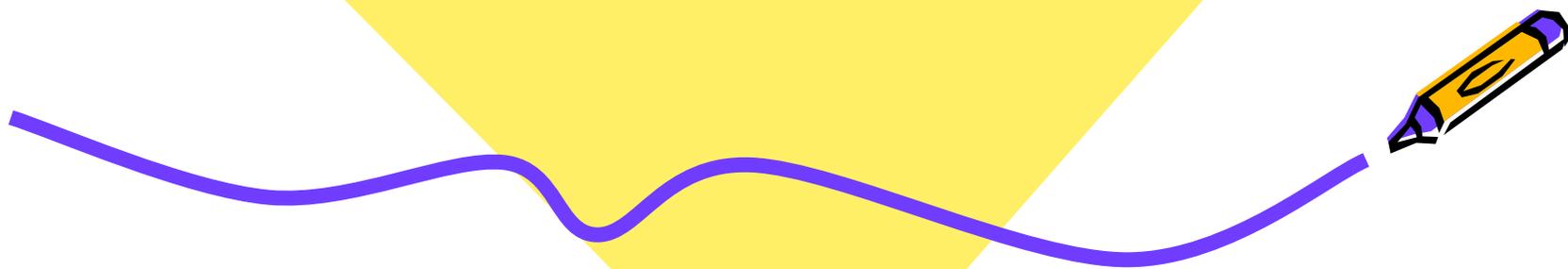


以教學歷程談互動式電子白板教學模式

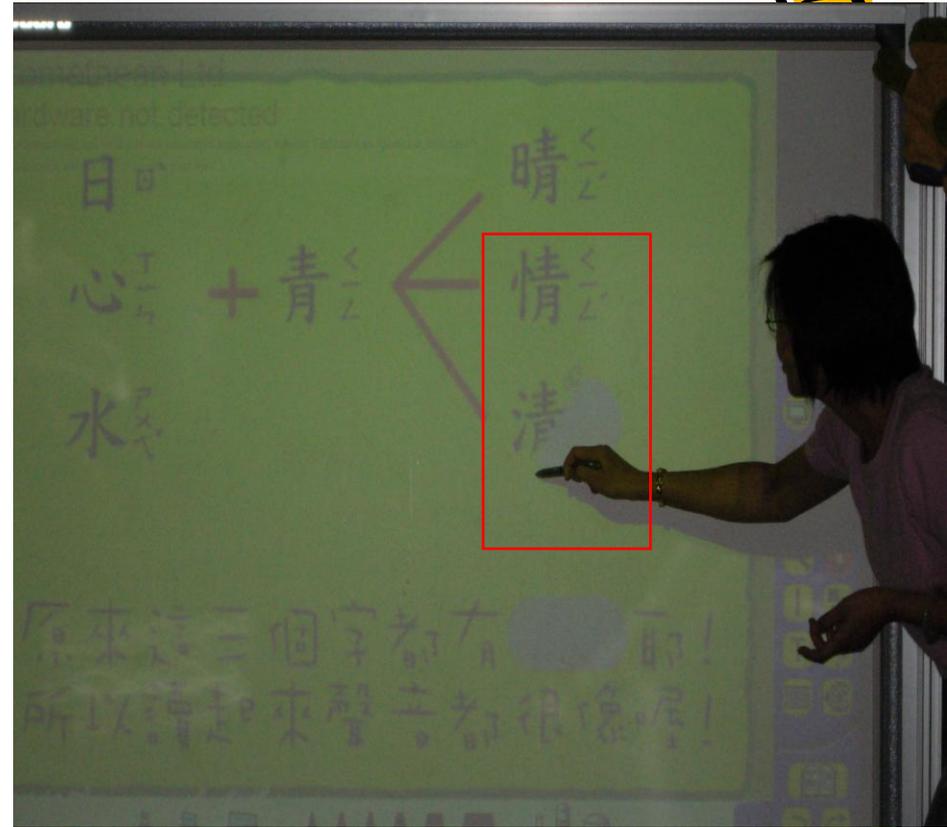
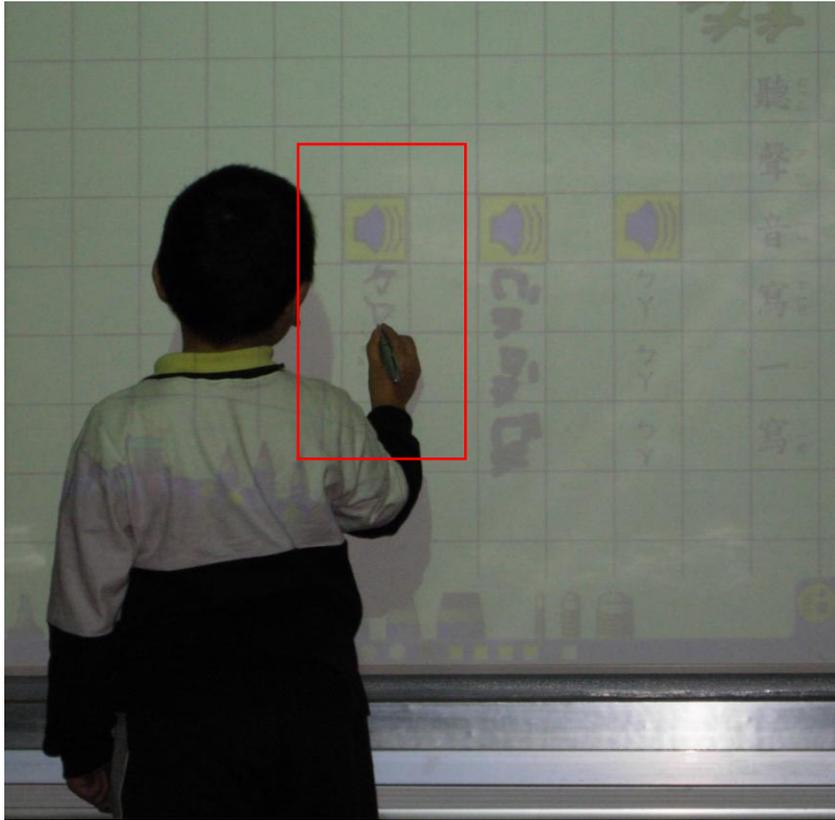
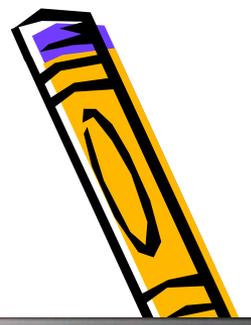




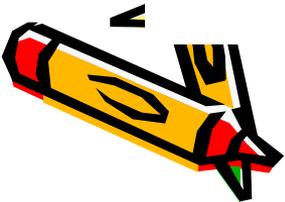
常見教學模式



應用方式-上台作答(解題)、呈現答案之變化

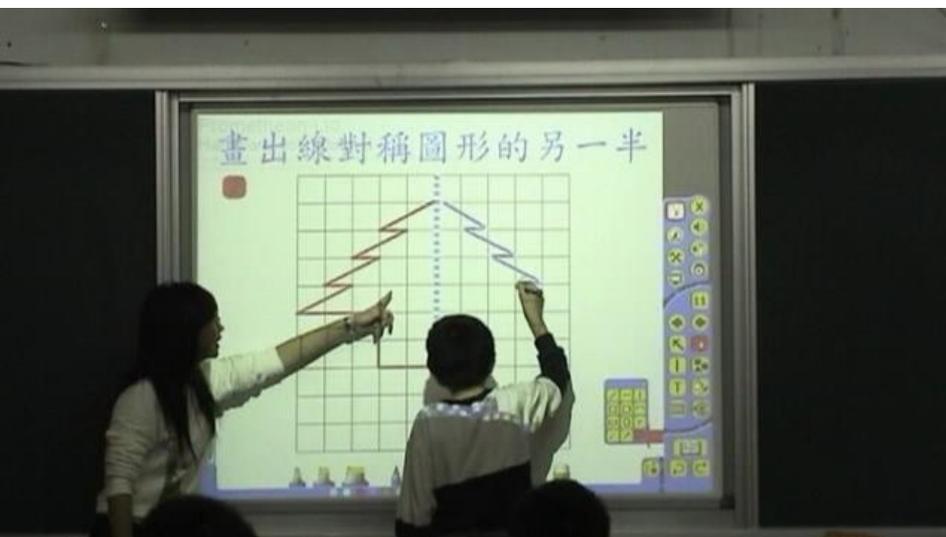


- 學童上台練習
- 有些IEWB之電子筆一次只能用一支,故一次只能一人解題,同步競賽?

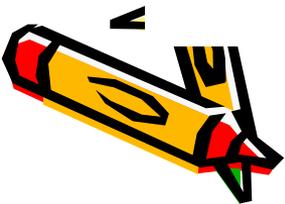


以刮刮樂呈現答案





生字筆順





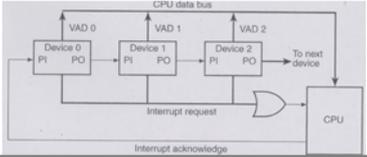
講解手 (Lecturing)的電子白板操作模式



Daisy chain arbitration

- 菊鏈式優先權(daisy chain priority)
- 將所有I/O單元串聯起來，具有較高優先權的I/O在越前面，前面裝置不要求中斷，後面裝置要求的中斷才能獲得處理。
- 優點：
 1. 所需控制線較少。
 2. 所連接的I/O數目不受限制。
- 缺點：
 1. 欲修改優先權則電修改，不具彈性。
 2. 當優先權高的設備一直要求I/O，則優先權低設備無法執行I/O。
 3. 當一單元損壞，則運作會受影響。
 4. 速度比polling快，但成本相對的提高。

PPT



PI: IN
PO: output
→ OR gate

工具箱

Tool

錄音音量

暫停錄影

電子白板

顏色: Yellow

粗細: 20

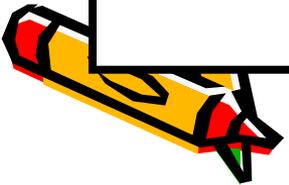
結束錄影

01:17.81 / 01:17.81

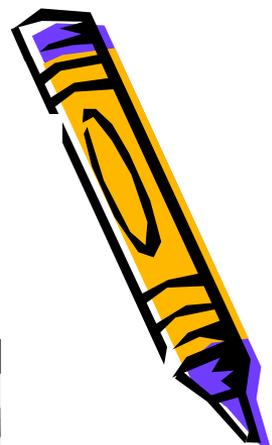
Producer

+

錄製程式



應用方式-檢討評量試卷



The screenshot shows a Microsoft Word window titled "BST-1.doc - Microsoft Word". The document content includes:

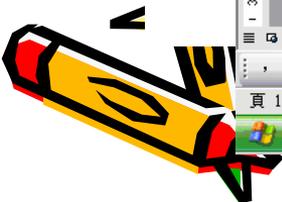
- 4. 加入 55 及 30 (不必寫判斷式子)
`root.left.left = new BSTNode(30);`
`root.left.right = // (55);`
- 5. 加入 75 及 95 (不必寫判斷式子)
`Root.right`
- 6. 列印 level 2 所有節點的 key 值

A keyboard overlay is visible at the bottom of the document area. A callout box on the right contains the text: "板書後可轉為圖形物件放入文件中!".

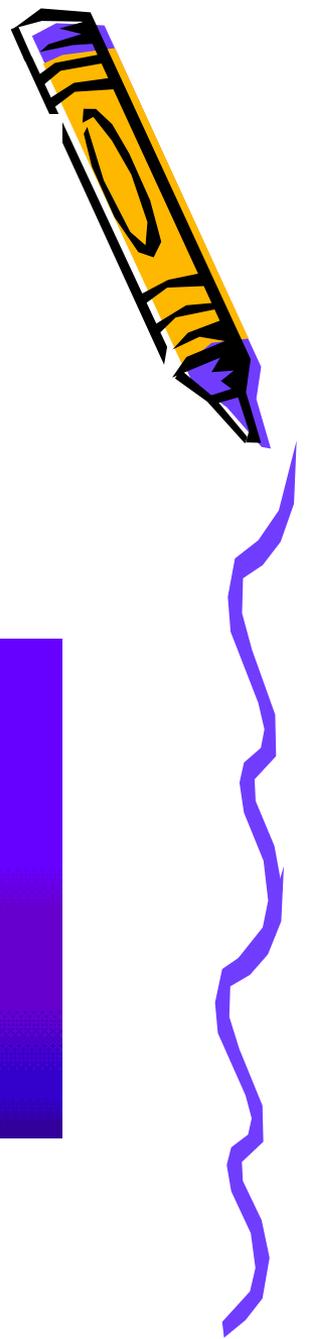
圖形物件

板書後可轉為圖形物件放入文件中!

文字



應用方式-PPT加入註解



- PPT本身就有!

◆ Your exercise?

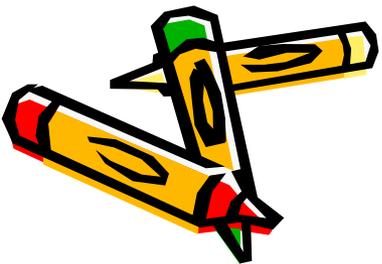
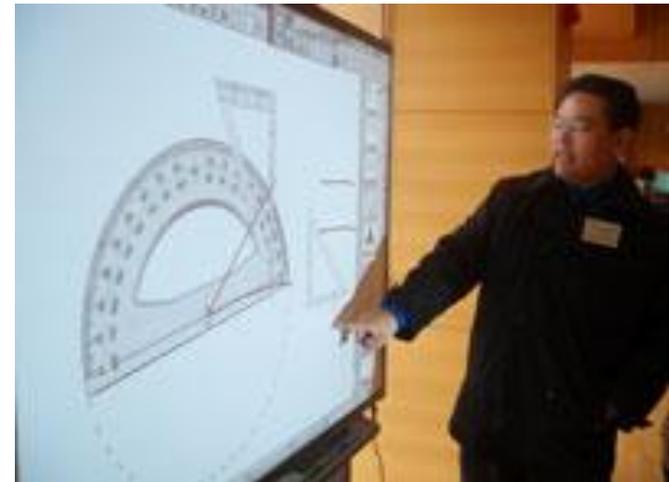
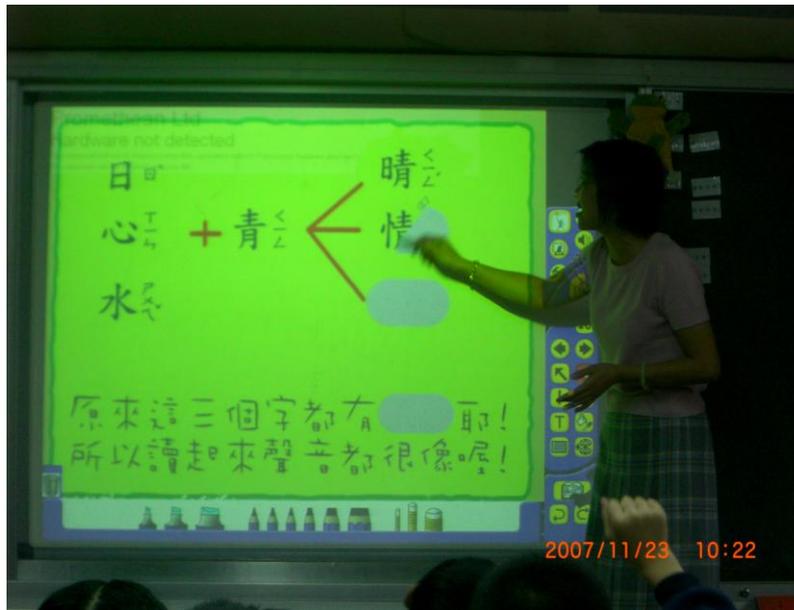
SMART Aware

您想要在 PowerPoint 簡報中加入繪圖嗎?

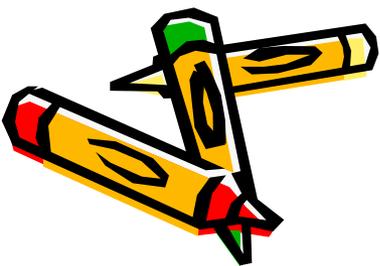
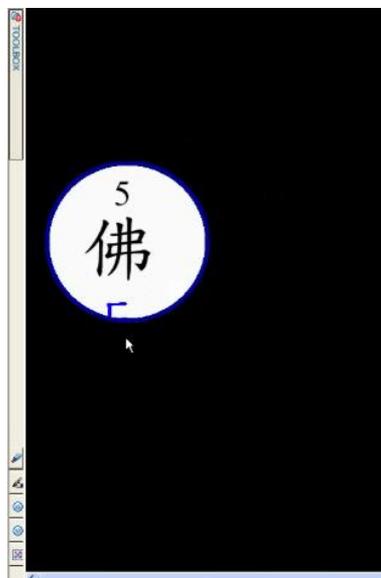
是(Y) 否(N)



電子白板特有工具



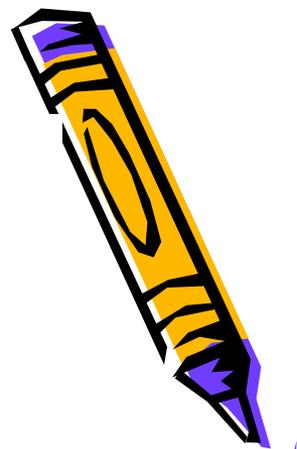
探照燈



• 以Flash設計也可達成



練習、即時訂正



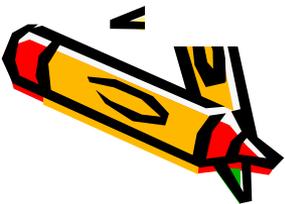
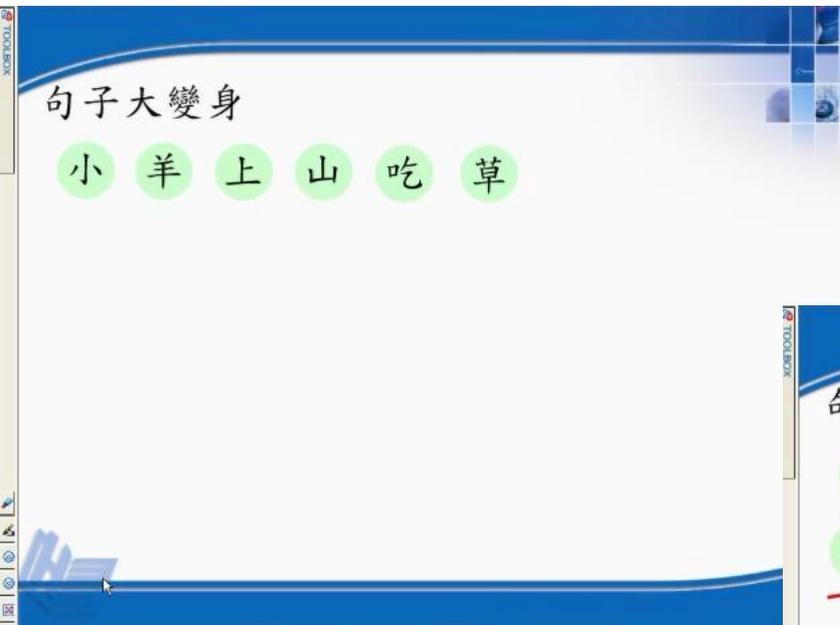
寫出祝福的話，並連到對應的人

 商人	•	_____	•	開工 (大吉)	吉
 醫生	•	_____	•	(仁心) 仁術	
 農夫	•		•	五穀()	
 學生	•		•	() 興隆	
 工人	•		•	學業()	

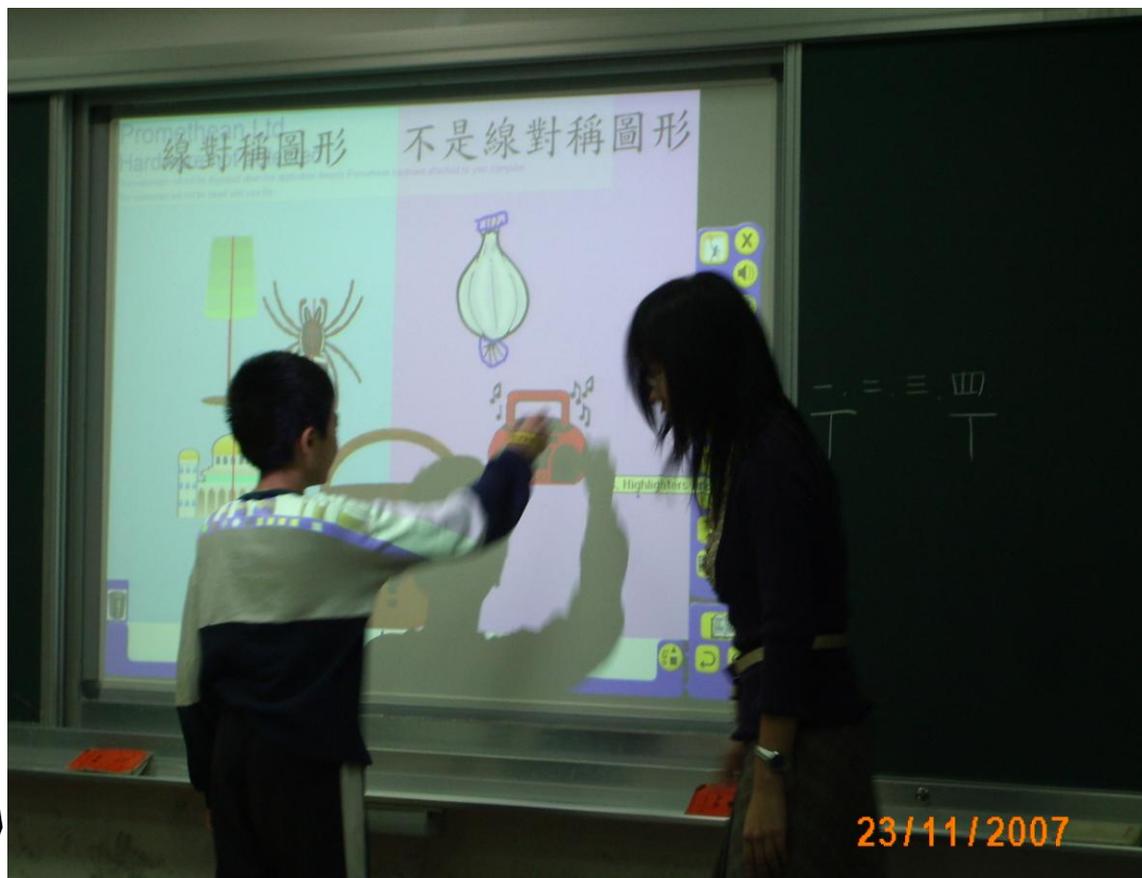
Note: A red 'X' is placed over the line connecting the Merchant to the '大吉' (Great Luck) blessing. A red line connects the Worker to the '大吉' blessing.



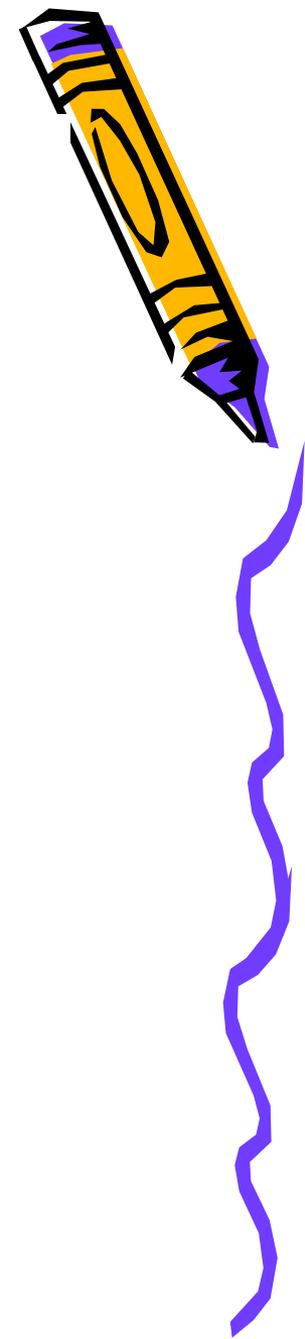
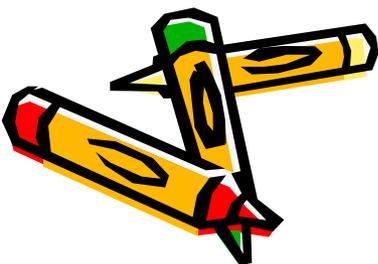
教學彈性：物件複製、拖移



上台練習-拖曳

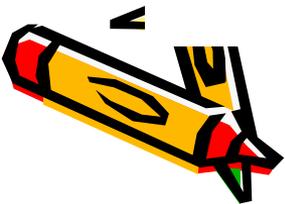
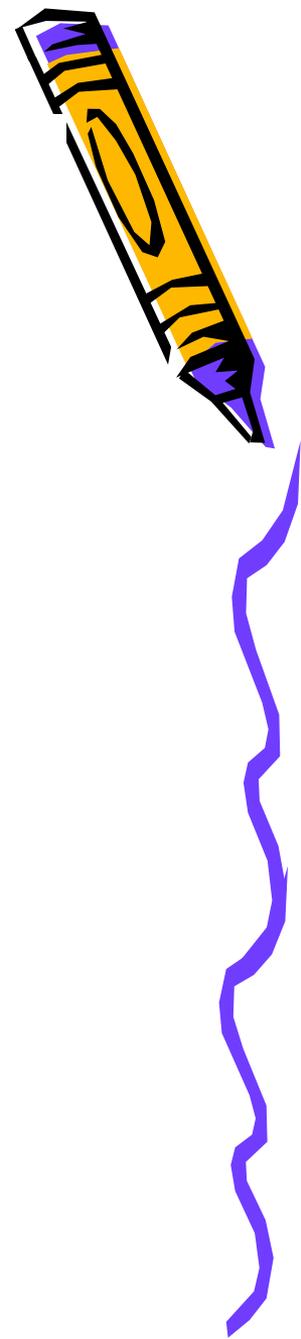


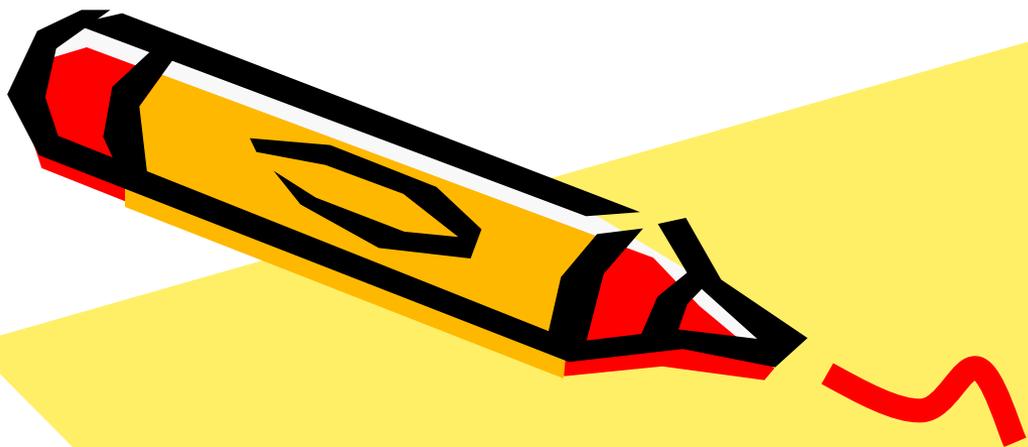
• 在玩拖曳功能或學對稱概念？



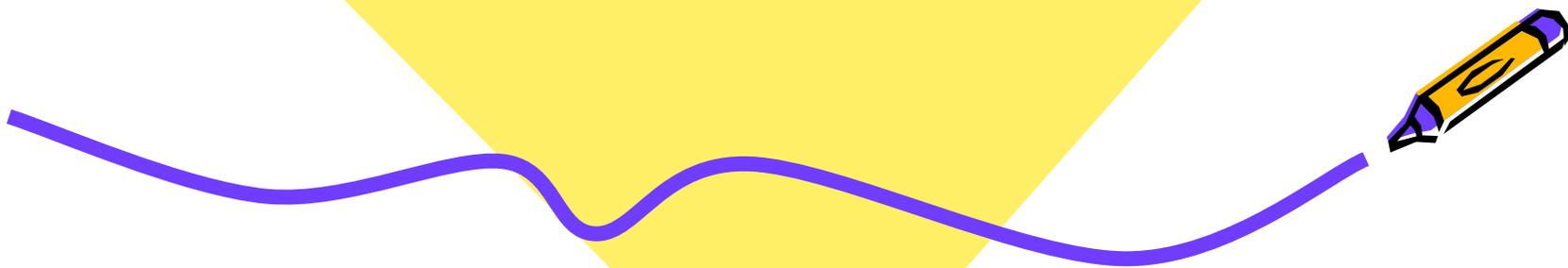


- 老師不用剪貼各種教具！保存方式簡單！
- 實物操作簡單、觸摸仍不可忽視！

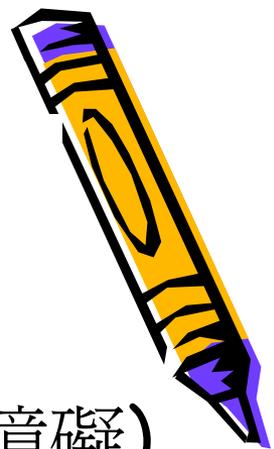




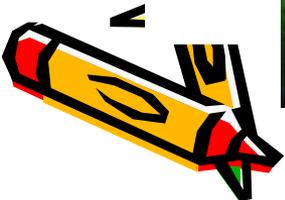
問題省思



當系統當機,教師如何應變?



- When IEWB is unstable, ...(高科技、高障礙)

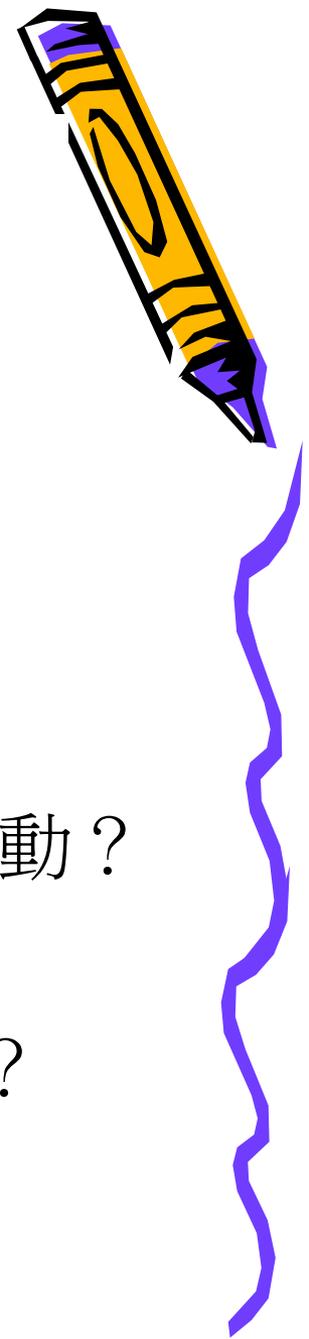


News報導的迷思

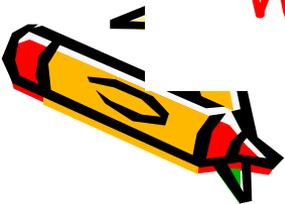
- 「電子白板對於教學有極大便利性，老師不必再一筆一畫寫黑板或擦黑板，輕輕一點，就可以在數位螢幕上呈現教材內容」。
- 由於互動白板強調的是課堂互動，教師不能再按照教科書照本宣科，不僅須提升電腦及網路運用技術，更須設計符合這項特性的教材，教材及資訊來源勢必得更多元、更廣泛，且具互動性，否則不僅浪費這項設備，甚至可能在課堂上比習慣使用電腦找資料的學生「遜色」。
- 學生會較專注。
- 電子白板相對於簡報是一個較有效的展示及教學互動交流的工具。
- 「人在教室內也能進行戶外教學」

- 懶人機：板書不可免
- 電子白板仍可能淪為「照本宣科」。
- 「資料搜尋」是一項活動、技能
- 不同視聽刺激帶來短暫新鮮感
- 簡報是電子白板之教材之一
- 戶外教學應在戶外！

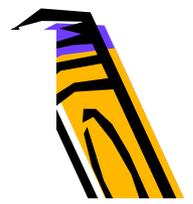
5W for adopting IEWB



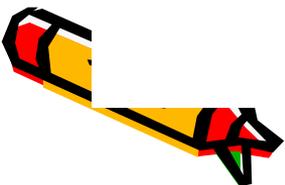
- **Why** 要使用？好用？有用(成效)？
- **When** 何時用？使用多久？
 - 資訊融入教學
 - 所佔比例？全程？部分時段？
- **How** 如何使用？教學慣性？師生素養？互動？學習動機？如何推動？
- **What** 用什麼教(e化教材)？教什麼(科目)？
- **Where** 裝設於何處？

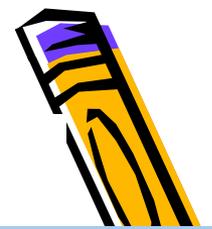


反思



- 2007年一月英國的教育與技能部(Department for Education and Skills)發表研究報告，在2004年調查投放了大量互動電子白板資源的倫敦地區，互動電子白板對教學法和學生表現的影響和相互關係，最震撼的結論莫如互動**電子白板的增添與學生表現並無關係!**
 - 評量向度:多元評量、高層次能力
- 英國DfES (Department for Children, Schools and Families)的「小學互動電子白板擴展計畫(Primary Schools Whiteboard Expansion project, PSWE)」，在2003年至2004年間提供了充足的資金給21個地方相關機構，資助他們購買**互動電子白板**給各小學使用。而這項計畫的成效，則由曼徹斯特都會大學(Manchester Metropolitan University)的Bridget Somekh教授，所帶領的團隊來執行及做研究評估。

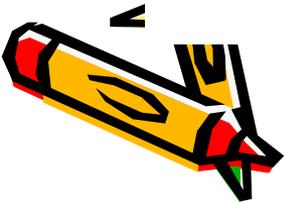


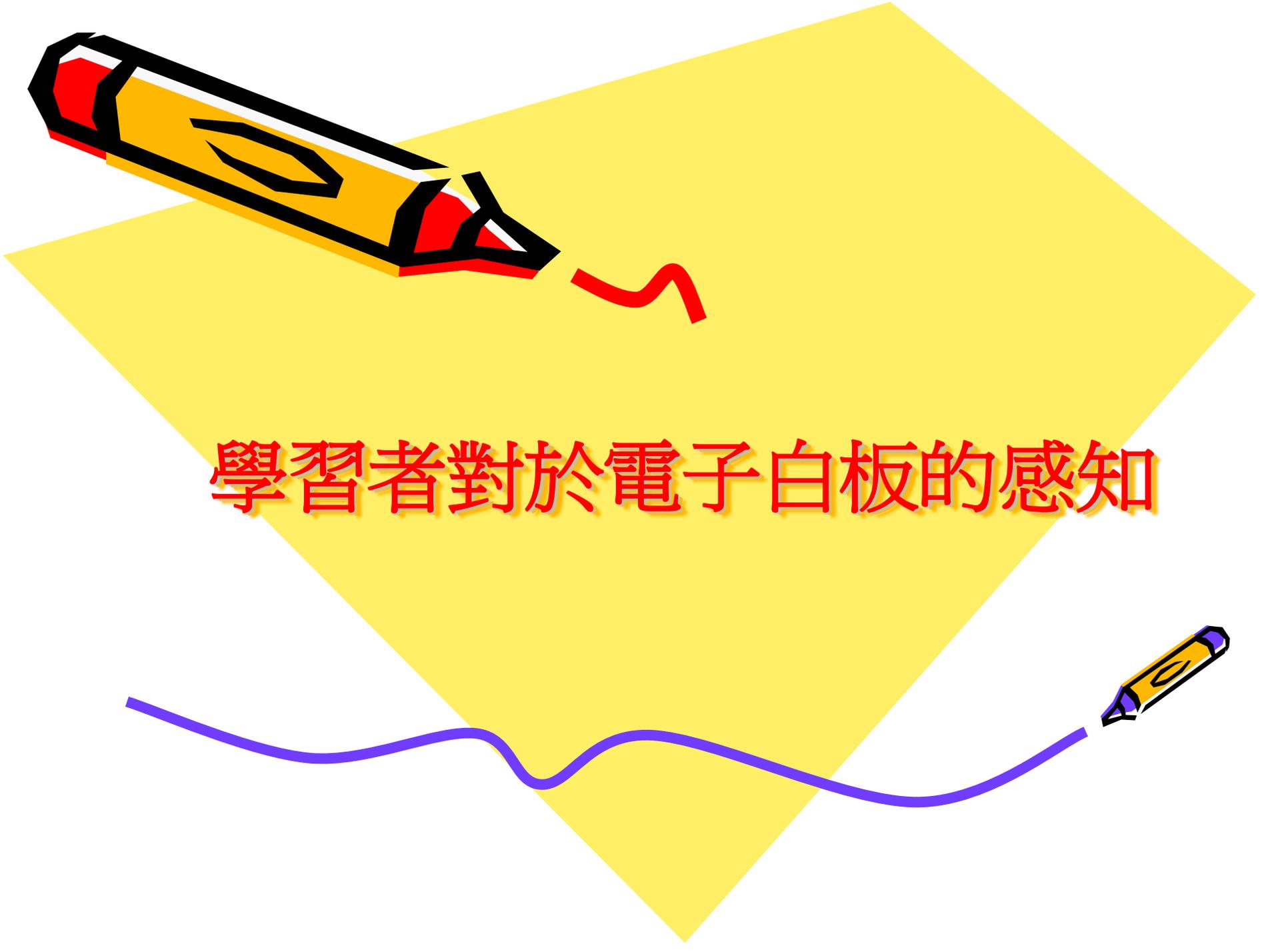


科目	關鍵階段2(Key Stage 2)	關鍵階段1(Key Stage 1)
數學	<ul style="list-style-type: none">• 成績中等與優等的學生(男生和女生均相同)，廣泛的透過互動電子白板學習後，在這二年的課程計畫進度中，可以超前學習約2.5~5個月。• 對成績中下的學生 (男生和女生均相同)，較無顯著的效果。	<p>成績優等的女生，可以超前學習約4.75個月，讓她們能夠追上成績優等的男生。</p>
自然科學	<ul style="list-style-type: none">• 除了成績優等的女生之外，所有學生在更多互動電子白板的使用下，均能有很大的進步。• 成績中下的男生甚至能有7.5個月的進展。	<ul style="list-style-type: none">• 不管成績在哪種程度，所有女生均能在學習上獲得進步。• 而對成績中等及優等的男生而言，也能在學習上獲得進步。
英文	<p>互動電子白板的運用沒有顯著的作用，表示將來的調查，需要有較大量的樣本數以做評估之用。</p>	<ul style="list-style-type: none">• 成績中等與優等的學生，在增加使用互動電子白板教學下，能獲得較多的效益。• 對成績中下的學生(男女生均相同)而言，進步的幅度就較少。
寫作	<p>成績中下的男生，能有2.5個月的進展。</p>	



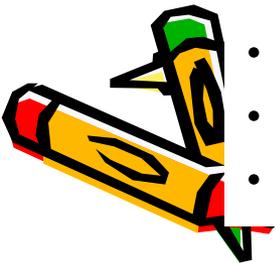
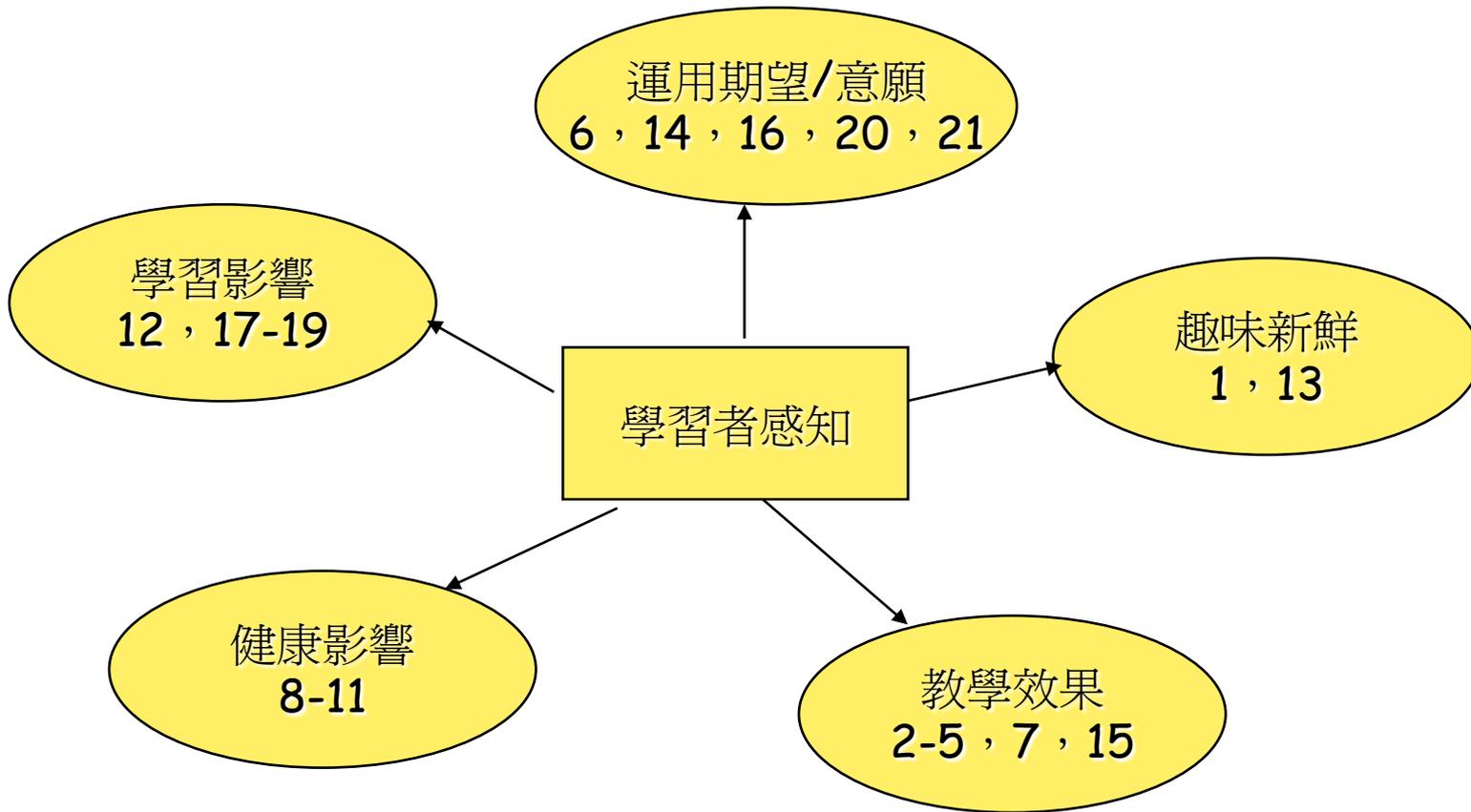
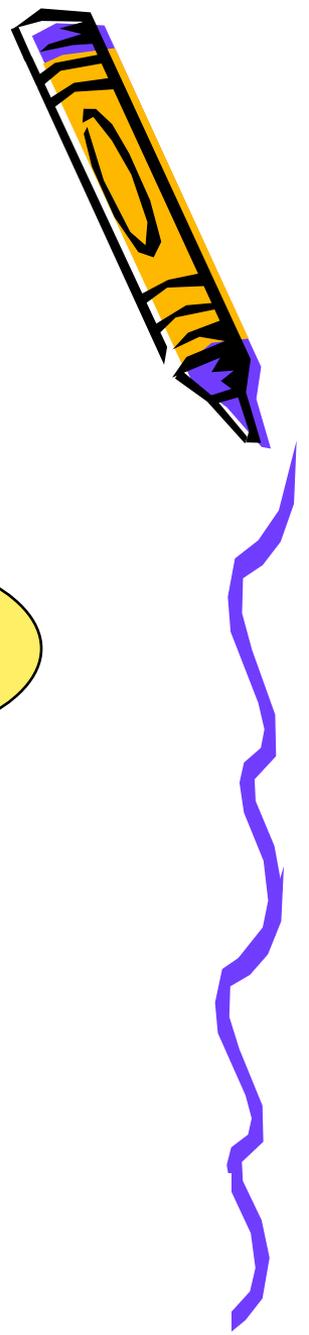
- **e化教材、素材何處有?誰來設計?**
 - 建立夥伴關係、跨校社群(北市益教網)
 - 善用資源?(自然生態網之素材庫
<http://nature.edu.tw>)
- **ICT不是教學萬靈丹，IEWB不會解決學生問題或錯誤概念(misconception)**
- **IEWB操作應像呼吸、喝水一樣自然!**
- **IEWB is a tool, tool and merely a tool.**
- **教學品質之關鍵是教師專業及敬業！但不要排斥!**
 - 期待**IEWB**來臨，善用工具**活化教學(技巧)**，發揮教師專業



The background is a large yellow diamond shape. In the upper left, there is a red marker with a black outline, pointing towards the center. A red squiggly line extends from its tip. In the lower right, there is a blue pencil with a yellow body and a black outline, pointing towards the center. A blue squiggly line extends from its tip. The text is centered in the middle of the diamond.

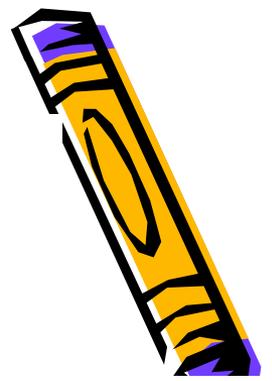
學習者對於電子白板的感知

大學生對於電子白板的感知



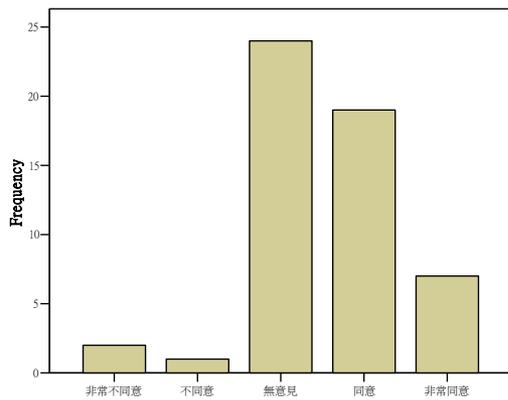
- Cronbach's Alpha=.820
- N=53
- 三位教師、三門課程：Data structure, spss, statistic

學習影響



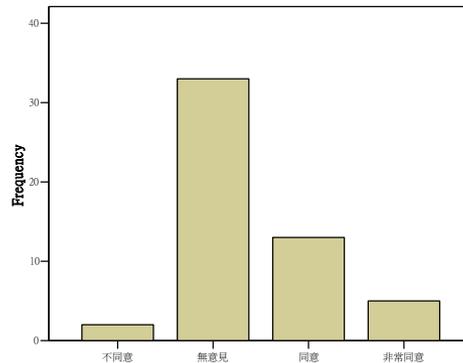
項目	非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意
12.利用電子白板會使我更專心聽課。	132	35.8	45.3	1.9	3.8
17.自從利用電子白板上課，我覺得自己更認真學習這門課。	9.4	24.5	62.3	3.8	0
18.成績的好壞，跟電子白板或黑板關係不大。	24.5	41.5	22.6	9.4	1.9
19.電子白板不會影響我的學習成效。	132	302	41.5	11.3	3.8

利用電子白板會使我更專心聽課。



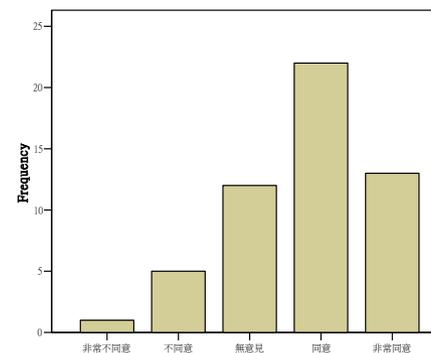
利用電子白板會使我更專心聽課。

自從利用電子白板上課，我覺得自己更認真學習這門課。



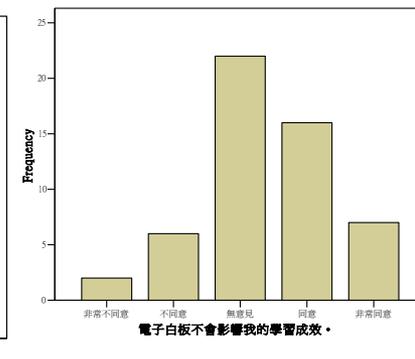
自從利用電子白板上課，我覺得自己更認真學習這門課。

成績的好壞，跟電子白板或黑板關係不大。



成績的好壞，跟電子白板或黑板關係不大。

電子白板不會影響我的學習成效。

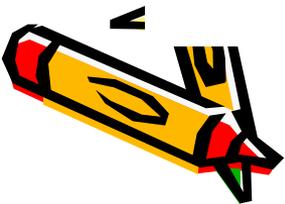


電子白板不會影響我的學習成效。

教學效果



項目	非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意
2.利用電子白板,教師所寫板書(字體)比利用滑鼠所寫的字較為好看及清晰。	24.5	35.8	34.0	1.9	3.8
3.利用電子白板,教師所寫板書(字體)比利用粉筆或白板筆所寫的字較好看及清晰。	15.1	26.4	47.2	7.5	3.8
4.利用電子白板檢討考卷比利用黑板或白板方便。	18.9	26.4	47.2	7.5	0
5.利用電子白板檢討考卷比利用黑板或白板效果較好。	18.9	34.0	41.5	5.7	0
7.利用電子白板有助於教師講解或示範。	30.2	54.7	11.3	0	3.8
15.自從利用電子白板上課,同學上台演練或作答的次數變多。	11.3	20.8	56.6	11.3	0

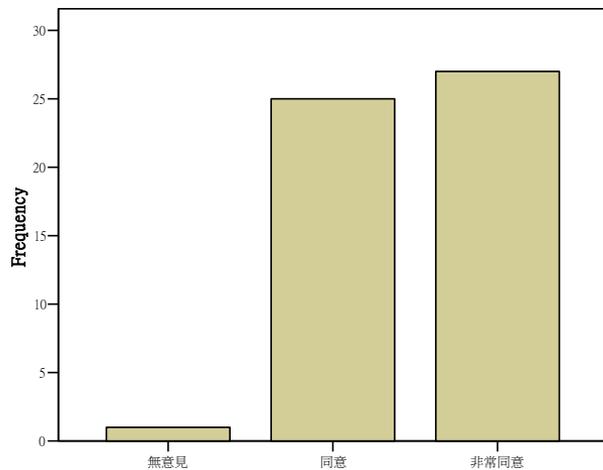


健康影響



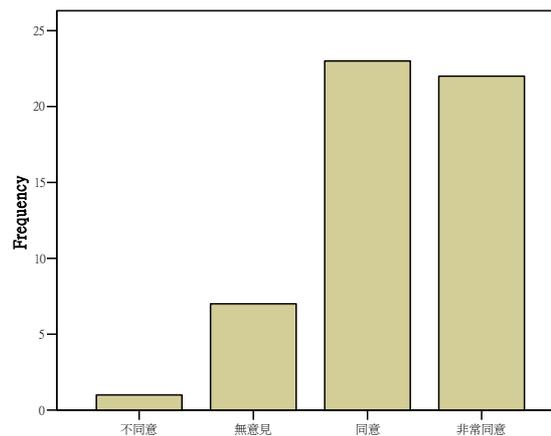
項目	非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意
8. 電子白板比黑板或白板乾淨。	50.9	47.2	1.9	0	0
9. 電子白板比黑板或白板健康。	41.5	43.4	13.2	1.9	0
10. 電子白板所散發的電磁波會影響健康。	3.8	35.8	47.2	5.7	7.5
11. 單槍所投射的光線會影響健康。	3.8	18.9	66.0	7.5	3.8

電子白板比黑板或白板乾淨。



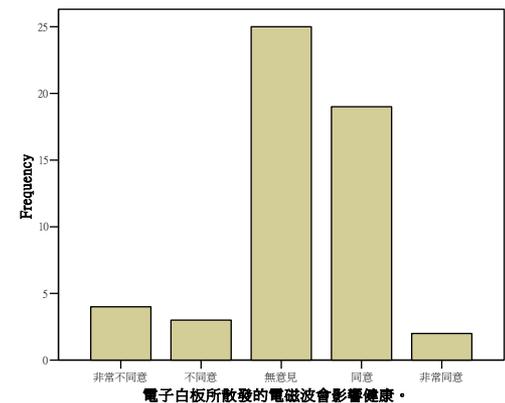
電子白板比黑板或白板乾淨。

電子白板比黑板或白板健康。



電子白板比黑板或白板健康。

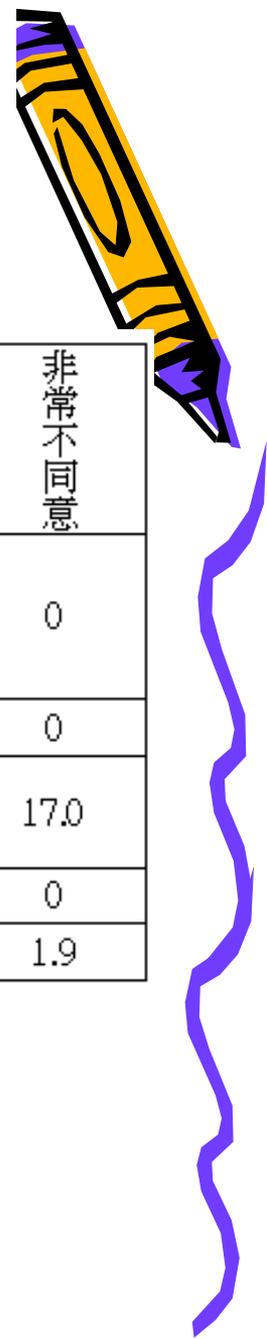
電子白板所散發的電磁波會影響健康。



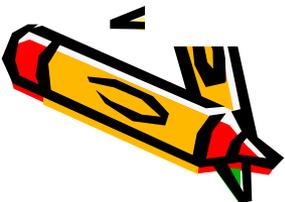
電子白板所散發的電磁波會影響健康。



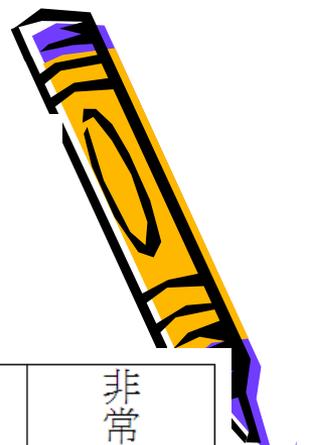
運用期望/意願



項目	非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意
6.如果教師把白板寫的字或註記及上課講解聲音錄製成教材檔，且放上網站供同學下載，我一定會將其下載且進行複習。	18.9	56.6	22.6	1.9	0
14.希望老師每次都利用電子白板上課。	17.0	26.4	52.8	3.8	0
16.老師點名同學上台演練或作答時，每次都希望我是被點到的那一位。	5.7	11.3	50.9	15.1	17.0
20.希望每一門課都利用電子白板上課。	18.9	20.8	52.8	7.5	0
21.希望學校大部分的教室都安裝電子白板。	18.9	39.6	35.8	3.8	1.9

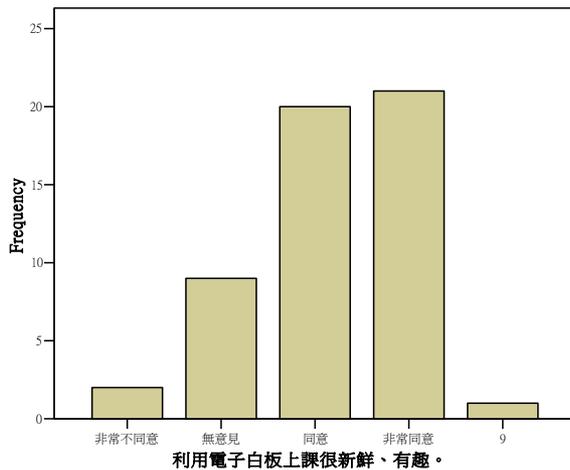


趣味新鮮

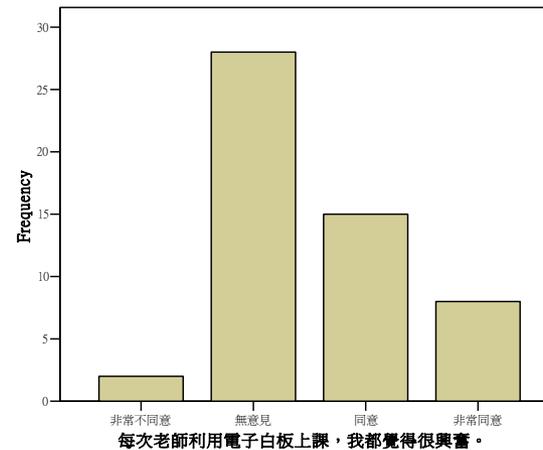


項目	非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意
1.利用電子白板上課很新鮮、有趣。	39.6	37.7	18.9	0	3.8
13.每次老師利用電子白板上課，我都覺得很興奮。	15.1	28.3	52.8	0	3.8

利用電子白板上課很新鮮、有趣。



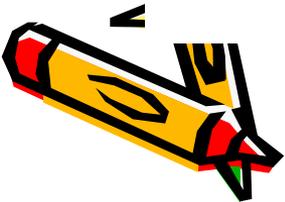
每次老師利用電子白板上課，我都覺得很興奮。



研究初步討論



- 研究結果之限制：
不同類型、層次學習者對電子白板之感知將有所差異
- 大學教師使用電子白板情形
 - 呈現教材、板書工具為主
 - 幾乎不使用**IEWB**所提供軟體型式互動功能
 - 教材以ppt或科目相關軟體(spss, excel)最多
 - 偶爾利用**IEWB**進行師生互動



研究初步討論(續)



- 大學生對於教學中利用IEWB之感知
 - 學習影響：4成更專心聽課、學習表現影響不大
 - 教學效果：檢討考卷、4成板書好看及清晰、有助於教師講解或示範
 - 健康影響：乾淨、比較健康、4成認為電磁波會影響健康
 - 運用期望/意願：7成會將錄製教材檔下載且複習、4成希望每一門課都利用電子白板上課、6成希望大部分的教室都安裝
 - 趣味新鮮：7成覺得新鮮、4成會興奮
- 未來研究
 - 中小學生之感知
 - 教師自身之感知
 - 對教學與學習影響(長期性)

