

# 國立交通大學

理學院碩士在職專班科技與數位學習組

## 碩士論文

探討電子白板互動教學法對學習成效之影響  
-以國小五年級英語為例

The Effects of IWB Interactive Teaching Methods on Learning Achievements  
-Taking Fifth Grade English Class as an Example

研究生：廖元鴻

指導教授：陳登吉 教授

中華民國九十九年六月

探討電子白板互動教學法對學習成效之影響  
-以國小五年級英語為例

The Effects of IWB Interactive Teaching Methods on Learning Achievements  
-Taking Fifth Grade English Class as an Example

研究生：廖元鴻

Student：Yuan-Hung Liao

指導教授：陳登吉 教授

Advisor：Dr. Deng-Jyi Chen

國立交通大學  
理學院碩士在職專班科技與數位學習組



Submitted to Degree Program of E-Learning  
College of Science

National Chiao Tung University  
in partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of  
Master  
in  
Degree Program of E-Learning

June 2010

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十九年六月

# 探討電子白板互動教學法對學習成效之影響

## -以國小五年級英語為例

學生：廖元鴻

指導教授：陳登吉 教授

國立交通大學理學院碩士在職專班科技與數位學習組

### 摘要

電子白板最近幾年已變成一個熱門的教學輔助工具，同時電子白板融入教學也成為一種趨勢。電子白板有增加學習動機、提高互動性等功效，但是對於學習成效的提昇與否，學者們持有正反兩面的意見。此外，使用電子白板教學時，哪種互動教學模式最好？同時，英語教學也強調互動性，若運用電子白板進行英語教學是否對學習成效的提昇更有幫助？

本研究提出了運用電子白板的教學互動模式-三方互動教學法，將互動量依比例的不同分為師生中心、師白中心、生白中心三種，並接著探討電子白板和單槍布幕教學的學習成效的差異，電子白板互動教學法對英語學習成效的影響，並依據實驗的結果找出較佳的電子白板教學互動模式。本研究採二階段實驗進行，階段一的研究對象為新竹縣寶山國小的五、六年級的學生人數 16 人，將學生分為電子白板教學與單槍布幕教學兩組，探討電子白板和單槍布幕教學的差異。階段二的研究對象為新竹縣竹仁國小和寶山國小的五年級學生共 225 人，將學生分為師生中心、師白中心、生白中心三組，使用不同互動模式進行教學，探討電子白板互動教學法對學習成效的影響。

研究結果顯示電子白板融入教學比單槍布幕教學的學習成效更佳。電子白板互動教學法的不同，會對學生學習成效造成顯著的影響，而師生互動中心教學法是較佳的互動教學模式。最後，問卷結果說明學生對電子白板融入教學有正面的評價。

關鍵字：電子白板，互動量，英語教學，學習成效

The Effects of IWB Interactive Teaching Methods on Learning Achievements  
– Taking Fifth Grade English Class as an Example

Student : Yuan-Hung Liao

Advisor : Dr. Deng-Jyi Chen

Degree Program of E-Learning  
College of Science  
National Chiao Tung University

**Abstract**

Interactive whiteboard ( IWB ) has become a fashion and popular teaching tool these years. Teaching with IWB has become a trend. Using IWB to teach students can improve students' motivations and interactions with others. However, scholars still can not make a conclusion that IWB can increase students' learning achievements. What kind of interactive teaching model is better while using IWB? Besides, English teaching focuses on interaction, too. Is it really more effective for increasing learning achievement by teaching English with IWB?

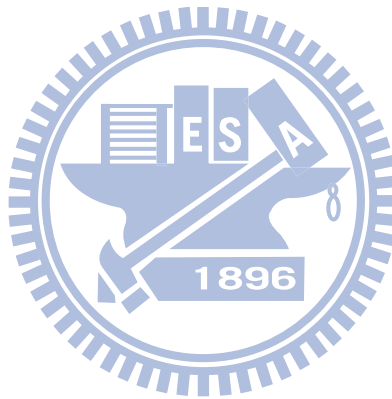
The main goals of the study is to research on differences of learning achievements between teaching with IWB and projector & screen, establish an IWB teaching interactive model, research on differences of English learning achievements by using different IWB interactive teaching methods, and try to find a better IWB teaching interactive model.

The study is divided into two stages. Selecting 16 students of 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> grade and divides them into two groups - teaching with IWB and teaching with projector & screen on Stage 1, and then research on differences of learning achievements between teaching with IWB and projector & screen. Selecting 225 students of 5<sup>th</sup> grade, divides students into three groups with different interactive centers, teacher-student, teacher-IWB, and student-IWB. Then research on differences of English learning achievements by using different IWB interactive teaching methods.

Research findings are as follows:

1. Teaching with IWB can enhance more learning achievements than teaching with projector & screen.
2. Different IWB interactive teaching methods make obvious effects on students' learning achievements.
3. Teacher-student interactive center teaching method is a better teaching model while teaching with interactive whiteboard.
4. Students agree that teaching with IWB is useful for learning.

Keyword : interactive whiteboard, interactive quantity, English teaching, learning achievement



# 誌謝

兩年的時間稍縱即逝，轉眼間在交大的研究之路即將劃上完美的句點。本論文之所以能順利完成，得感謝許多曾經協助、支持我的人。首先要感謝陳登吉教授和孔崇旭教授的指導，而孔教授每週遠從台中上來教導我們論文寫作的技巧與要領，更要致上十二萬分的謝意。

再來要感謝研究室的同學詩玲、淑芬、建福、錦儒，大家一路上互相幫助與扶持，讓我的求學歷程不致孤單、得以互相切磋與砥礪。

感謝老婆小魚寶在背後給予支持與鼓勵，讓我能無後顧之憂的全心投入於論文研究中。

最後感謝口試委員黃世昆教授與洪茂盛教授，口試當天於百忙之中抽空指導，讓我的論文能夠更加嚴謹和扎實。



# 目錄

摘要 .....	II
誌謝 .....	V
表目錄.....	VIII
圖目錄.....	IX
一、緒論 .....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	3
1.3 名詞解釋.....	4
1.3.1 互動式電子白板 (interactive whiteboard) .....	4
1.3.2 單槍布幕 (projector & screen) .....	4
1.3.3 互動量 (interactive quantity) .....	4
1.4 研究範圍與限制.....	4
二、文獻探討 .....	5
2.1 電子白板的運作原理與功能.....	5
2.1.1 電子白板的運作原理 .....	5
2.1.2 電子白板的機能與優點 .....	6
2.1.3 電子白板的應用層次.....	8
2.1.4 電子白板的五階段轉變.....	8
2.1.5 電子白板與其他教學方式的比較.....	9
2.2 互動模式相關文獻.....	13
2.2.1 互動的重要性.....	13
2.2.2 引導式教學對話理論.....	13
2.2.3 互動性距離理論.....	14
2.2.4 線上教學的互動類型.....	16
2.2.5 教學風格.....	16
2.3 情境學習探討.....	18
2.3.1 情境學習 (Situating learning) 的意義.....	18
2.3.2 情境學習對教學的啟示.....	19
2.3.3 情境學習的三個主要面向.....	20
2.3.4 錨式情境教學 (Anchored Instruction).....	21
三、學理與模型 .....	23
3.1 電子白板融入教學的基本互動教學模型.....	23
3.2 二方互動教學法.....	24
3.3 三方互動教學法.....	25
3.4 三種互動中心的定義.....	25
3.5.1 互動模式分析表-師生中心.....	26
3.5.2 互動模式分析表-師白中心.....	28
3.5.3 互動模式分析表-生白中心.....	29
3.6 互動量的統計-師生：師白：生白.....	30

四、研究架構與方法	31
4.1 研究流程	31
4.2 實驗設計	32
4.3 研究對象與取樣方法	33
4.3.1 研究對象	33
4.3.2 取樣方法	33
4.3.3 實驗設計分組細格	34
4.4 研究工具	34
4.4.1 英語學習成就測驗	34
4.4.2 電子白板融入教學問卷	35
4.5 教材設計	35
4.5.2 IMCS 互動式多媒體教材製作工具	38
4.6 資料處理	42
五、結果與討論	43
5.1 電子白板融入教學與單槍布幕教學，學生在學習成效上的差異	43
5.2 使用不同互動中心的三方互動教學法，學生在學習成效上的差異	44
5.3 在不同互動中心的教學法下，高分組、中分組、低分組學生在學習成效上的差異	46
5.3.1 高分組的差異	46
5.3.2 中分組的差異	46
5.3.3 低分組的差異	47
5.4 電子白板融入教學問卷的結果	48
5.5 結果摘要	51
六、結論與建議	53
6.1 結論	53
6.2 未來發展方向	55
參考文獻	56
附錄	60



# 表目錄

表 1 電子白板和傳統教學的比較.....	10
表 2 電子白板和單槍教學的比較.....	11
表 3 其他電子白板的相關文獻與研究結果.....	12
表 4 互動模式的相關文獻與研究結果.....	17
表 5 情境學習的相關文獻與研究結果.....	22
表 6 互動模式分析表-師生中心.....	27
表 7 互動模式分析表-師白中心.....	28
表 8 互動模式分析表-生白中心.....	29
表 9 期中考英語成績之變異數同質性檢定.....	34
表 10 實驗設計分組細格表.....	34
表 11 三種不同互動中心的教案.....	36
表 12 英語前測成績的同質性檢定.....	43
表 13 英語後測成績的獨立樣本 t 檢定.....	44
表 14 英語期中考成績的同質性檢定.....	44
表 15 英語後測成績的單因子共變數分析摘要表.....	45
表 16 「教學法」的成對比較.....	45
表 17 高分組之英語後測成績的單因子共變數分析摘要表.....	46
表 18 中分組之英語後測成績的單因子共變數分析摘要表.....	47
表 19 中分組之英語後測成績的單因子共變數分析摘要表.....	47
表 20 研究結果摘要表-第一階段.....	51
表 21 研究結果摘要表-第二階段.....	52

# 圖目錄

圖 1 電子白板的運作原理 .....	5
圖 2 電子白板融入教學的基本互動教學模型 .....	23
圖 3 二方互動教學法 .....	24
圖 4 三方互動教學法 .....	25
圖 5 師生互動中心 .....	30
圖 6 師白互動中心 .....	30
圖 7 生白互動中心 .....	30
圖 8 研究流程圖 .....	31
圖 9 實驗設計圖 .....	32
圖 10 實驗教材操作畫面 .....	38
圖 11 IMCS 操作說明 .....	40
圖 12 教材展示-IMCS .....	41
圖 13 互動量之平均數統計柱狀圖 .....	49
圖 14 上課方式之平均數統計柱狀圖 .....	49
圖 15 學習動機之平均數統計柱狀圖 .....	49
圖 16 學習成效之平均數統計柱狀圖 .....	50



# 一、緒論

## 1.1 研究背景與動機

電子白板在最近這幾年，變成一個熱門的教學輔助工具，甚至成為一種全球化的趨勢。英國 98% 的中學和 100% 小學都裝設了電子白板。2008 年，平均而言，英國每間小學的電子白板數量，已從 2005 年的六片提升到十八片 (Beeta, 2007; Beeta, 2008)。不僅是歐洲國家，在亞洲，電子白板的使用也成為一種熱潮。中國到 2010 年底，電子白板數量也將超過 20 萬片，預估到 2013 年，中國小學的電子白板數量將高達 65 萬片 (Futuresource Consulting, 2010)。

國內從近幾年開始，教育部和許多縣市政府開始撥款補助學校添購電子白板。由於電子白板的高度互動性，取代了原本功能受限的單槍投影機和布幕。教育部政策白皮書規劃，全國中小學 65% 的教室要配備有電子白板 (教育部中小學資訊教育白皮書, 2008)。

除了擴充電子白板設備之外，各國政府也積極推展各項有關電子白板的實驗或計畫，如香港從 2003 年起，進行電子白板融入教學的實驗，來使 ICT 教育績優學校進一步發展為「學習中心」(Lee et al., 2006)。我國的教育部 96 年則推動「資訊融入教學 ICT 計畫」，補助十五個縣市，引進互動式電子白板 (教育部資訊融入教學 ICT 計畫, 2007)，可見，電子白板融入教學已成為資訊教育重要的一環。

綜上所述，使用電子白板進行教學勢必成為國內目前的教學趨勢，因此，每位教師都必須要學習如何妥善的操作電子白板以進行有效的教學。

許多文獻都提到電子白板能增進教學活動的趣味，引起學生動機 (Glover et al., 2005; Smith et al., 2006; Slay, Sieborger, & Hodgkinson-Williams, 2008; Schmid, E. C., 2008)。此外，電子白板也適合各年齡層的學生來使用，研究結果顯示電子白板能提昇小學生 (Blane, 2003; 周孝俊, 2008; 黃雅萍, 2009)，和中學生

的學習動機(Cogill, 2003 ; J. Gillen et al., 2008)。

除了引起學生動機的功能之外，電子白板尚具有其他正面功能。有的研究證實電子白板能提高學生注意力，讓學生上課更專心(Dhindsa, Emran, 2006; 佘漢輝, 2007; 周孝俊, 2008; Schmid, E. C., 2008)。有的研究認為使用電子白板能提高學生參與程度(Hall & Higgins, 2005; Wall, Higgins, & Smith, 2005; Dhindsa, Emran, 2006; Becta, 2007; J. Gillen et al., 2008)。有些研究則證實運用電子白板能促進學生主動學習，讓學生的提問數增加(Beauchamp, 2004; Glover et al., 2005; Dhindsa, Emran, 2006; 佘漢輝, 2007)。經實驗證明，學生所提的問題數，高於未使用互動式電子白板(鄭惠敏, 2008)。

電子白板能增加互動性，主要是因為其強大的特色及功能。電子白板有觸碰式感應、書寫、儲存並累積教學素材、匯出成投影片或網頁等功能，並允許直接在白板上操控電腦或啟動其他相關的教學軟體(Gray, Pilkington, & Tomkins, 2005; Hall & Higgins, 2005; Moss et al., 2007; 網奕資訊, 2007)。然而關於互動性內涵的討論和研究仍較少，最近才有學者探討電子白板的互動性與教學理論，提到應用電子白板可採用的教學策略包括全班直接教學、小組討論，而電子白板融入教學時的互動則包括師生互動、學生間互動(Sara Hennessy\* et al., 2007)。

電子白板融入教學具有許多正面的效果，可是電子白板的使用是否能增加學習成效呢？有的研究持肯定的看法：認為電子白板讓學生的學習更加迅速，學習概念更深入(Glover & Miller, 2001; Dhindsa & Emran, 2006)，有的認為電子白板有助於教師進行困難、抽象與複雜概念的教學(Becta, 2007)，有的研究指出接受電子白板教學的學童，其自然科學習成就優於接受傳統教學的學童(周孝俊, 2008)，互動白板在自然科學的融入較多正面結果(Oodson, 2003)。相對地，有的研究則持否定的看法：認為電子白板社會科教學的利用並不理想(Oodson, 2003)，學生並未因使用電子白板而明顯提升數學、國語的成績，與傳統教學無差異(邱孜御、莊護林, 2008)。總之，對於電子白板的使用能增加學習成效此一說法，學者仍持有不同的意見。

電子白板的優點是互動性高，而哪種互動教學模式最好？雖然電子白板的機能多樣且強大，但常沒被妥善利用，很多教室裡的電子白板並沒有妥善發揮互動的機能，只像是「比較貴的螢幕」，彷彿只要用電腦加單槍就能達到相同的效果。（陳惠邦，2006；Bruce Torff \* et al., 2010）

陳惠邦（2006）提出了應用電子白板的四個層次，代替傳統黑板、以教師為主導媒體操作平台、以教師為中心的展示平台、和師生互動學習平台。差別在於，最高的層次是教師具有設計課程和結合其他教學資源的能力，來設計符合師生互動的教學活動。

依照此概念，教師應將靈活運用電子白板當作最終目標，並能依照電子白板的特性，來設計師生互動性強教學活動。但哪種電子白板的互動模式最好呢？目前上缺乏普遍性的教學應用模式(Heather J. Smith, et al., 2005；陳惠邦，2008)

同樣的，英語教學也非常著重互動性。英語教學法當中，強調互動性的教學法有情境教學法、溝通式教學法等，若運用電子白板進行英語教學對學習成效是否有影響？運用電子白板互動教學法，對英語學習成效是否有正面的效果呢？

## 1.2 研究目的

根據以上的研究動機，由於使用電子白板和單槍布幕相比其學習成效無法肯定，且電子白板目前的研究較缺乏教學應用模式的探討，及運用電子白板教學對學習成效的影響學者意見不同，本研究主要研究目的有：

1. 提出基於電子白板的教學互動模式。
2. 探討電子白板教學和單槍布幕教學的學習成效是否有差異。

每個人都認同電子白板的學習成效比黑板好、比電腦好、但無法確定電子白板和單槍布幕之間是否有差異。

3. 探討最佳的電子白板教學互動模式為以教師和學生間的互動為主的師生互動中

心、以教師和電子白板間的互動為主師白互動中心、或以學生和電子白板間的互動為主生白互動中心。這三種教學互動中心主要的差異在於其互動量比例的不同。

4. 探討電子白板互動教學法對英語學習成效的影響。

## 1.3 名詞解釋

### 1.3.1 互動式電子白板 (interactive whiteboard)

互動式電子白板，其英文為 Interactive WhiteBoard，英文縮寫為 IWB，簡稱為電子白板，又稱為互動白板。是最新的教學多媒體設備，強調其互動性，可直接用手指在白板上進行操作，本研究中所使用的為 smart board 電子白板。

### 1.3.2 單槍布幕 (projector & screen)

指使用較傳統的多媒體設備，單槍投影機加上白色的布幕，和電子白板最大的差異在於不能即時操作畫面。本研究第一階段將學生分成單槍布幕教學和電子白板教學兩組，並進行學習成效的比較。

### 1.3.3 互動量 (interactive quantity)

互動是一種有意義的溝通，通常有傳達者和接收者雙方，藉由訊息的傳遞的來表達其意見。互動量指的是在課堂上，師生互動的數量。可藉由統計師生互動次數與而取得相關數據。本實驗中將互動主體分為三個-教師、學生、電子白板，藉由教案設計事先設定好互動量，再根據互動量的比例不同來進行教學並進行學習成效的分析。例如，老師按電子白板的荔枝圖片的互動量為 0.5，電子白板的荔枝的圖片出現 lichee 聲音的互動量為 0.5，達成一次完整的互動，其互動量為 1。

## 1.4 研究範圍與限制

本研究以新竹縣國小五年級的學生為實驗對象。所得到的結果僅能推論小五英語能力，是否能推論至其他的學校及教學內容，仍有待進一步的研究。

## 二、文獻探討

本章將依序針對電子白板、互動模式和情境教學三個和本研究有重大相關的主題進行分析與探討。

### 2.1 電子白板的運作原理與功能

#### 2.1.1 電子白板的運作原理

電子白板是利用掛置於天花板的投影機，把電腦上的畫面可投射到電子白板的螢幕上，利用 USB 接線連接電腦和電子白板，便可直接在電子白板上操作電腦，如圖 1 所示。再使用廠商開發的應用軟體，便可書寫、碰觸達成各種功能，此時電子白板便成為一個大型的觸控式電腦，完成互動式的教學環境的建置(Schmid, E. C., 2006)。



圖 1 電子白板的運作原理



## 2.1.2 電子白板的功能與優點

電子白板具有互動、書寫、累積教學材料等功能，且能允許直接於白板上控制電腦或啟動其他教學軟體，此外還有其他教學上的優點。以下將電子白板的功能和優點分成硬體本身支援的功能和教學行政與管理的功能來進行分析(Gray, Pilkington, & Tomkins, 2005; Hall & Higgins, 2005; Moss et al., 2007; 嘉穎科技, 2010; Smart Technologies, 2010; Egan TeamBoard, 2010; Electronics For Imaging, 2010; Returnstar Technology, 2010)。

### 1. 硬體本身支援的功能

- (1) 直覺化操作：電腦與投影機組成的一個互動式的控制環境，電子白板就像是大型的觸控螢幕，可直接操作電腦。
- (2) 即時互動：電子白板可和電腦同步顯示操作畫面，使用者可經由電子白板和電腦呈現畫面進行資訊的傳遞，進行立即的互動。
- (3) 多媒體交互控制：可用滑鼠、白板筆、或手交互控制電子白板的運作，並可直接用白板筆完成滑鼠的所有功能。
- (4) 黑板、筆、板擦三位一體：可直接用手取代黑板、筆、板擦的功能，不用一直更換使用工具，省卻使用上的麻煩，並且不用擔心會弄髒手。
- (5) 書寫功能：可用手指和手寫筆在電子白板上書寫或擦掉任何文字或圖形，並可調整畫筆的粗細和顏色和樣式。這些基本的書寫和繪畫功能，能讓參與者之間的產生交流。
- (6) 螢幕鍵盤功能：可在電子白板上顯示鍵盤，直接從白板輸入想要的文字、符號。
- (7) 操作提示與回饋的功能：在電子白板上操作，若操作錯誤會產生操作提示。
- (8) 內容的恢復和更新功能：操作錯誤時可返回上一動作，或開啟新頁面。



- (9) 記錄功能：在白板上書寫和註記的內容，可以全部保存。
- (10) 操作簡易：只要以手指或白板筆碰觸電子白板就可直接操控電腦來完成所有任務，使操作者與聽眾溝通更簡便，可直接以手指輕觸面板，控制各種應用軟體。
- (11) 設定方便：先確定投影畫面大小，再開啟校正軟件，按畫面上的十字符號後，便可設定好電子白板的感應座標。

## 2. 教學行政與管理的功能

- (1) 匯入功能：可匯入 AVI、MPG、SWF、PPT 等多媒體檔案格式
- (2) 匯出功能：教師可以把課堂上在電子白板書寫的內容轉換成想要的檔案格式，如 HTML、PPT、WORD、PDF 等格式，課一上完，電子筆記也完成了，並能上傳到網頁供學生主動學習。
- (3) 相容性高：支援 Windows 2000、XP、Vista 等作業系統及應用軟體
- (4) 錄製功能：能捕捉電子白板操作的全部和局部畫面，還有錄影的功能，能把操作及書寫過程、老師講解的聲音和作筆記的經過錄製成影片，做為補救教學的工具。
- (5) 累積教學材料：可將課堂上用的教學材料儲存下來，如投影片、故事書、講義等，以供日後使用。另外，還可上網搜尋大量的教學資料庫，如背景圖片、頁面、和各種多媒體素材等，也可自行製作相關材料以供重複使用。
- (6) 教學上的優點：如老師可以邊講解課程邊藉由電子白板操作電腦；藉由電子白板的大畫面讓所有學生看清楚實驗操作的過程；減少寫黑板和擦黑板的時間；上過的課程可儲存後重複使用，減少教師備課時間等優點。

### 2.1.3 電子白板的應用層次

電子白板的應用有四個層次：

1. 代替傳統黑板的展示或教學呈現功能：把電子白板當成傳統的黑板或白板來使用，在上面用板書進行教學或畫圖。或是將電子白板當作大型的螢幕，將電腦上的各種教學素材顯現出來。
2. 以教師為主導媒體操作平台：比起上一個層次利用電子白板的機能又多了一些，教師不僅會把電子白板當黑板使用，還會藉由電子白板控制電腦，開啟有用的教學媒體及學習材料，來進行教學。
3. 以教師為中心的展示平台：除了當作黑板使用，用來控制電腦之外，教師還會應用電子白板專用軟體的機能（如聚光燈、各式各樣的畫筆等）和資料庫中有用的教學素材（如內建遊戲、圖片等）進行教學。
4. 師生互動學習平台：教師不僅會如上述三項所提及的方式操作電子白板，還會結合網路或其他教學資源，設計能有效促進師生互動的教學活動。比起上述三個層次，最重要的是教師具備自行設計教材的能力，也才能靈活運用電子白板的機能。（陳惠邦，2006）

由上可知，教師應力求達到師生互動學習平台的最高應用層次。

### 2.1.4 電子白板的五階段轉變

Beauchamp (2004)認為使用電子白板的應用於教學的轉變過程可分為五個階段，階段一是最基本的使用階段，而階段五是最理想的使用階段。每個階段各包涵四個因素：系統操作和檔案管理、操作技巧、程式因素、教室管理和教學法。

每個階段的內容簡述如下：

階段一：黑板/白板交替期：教師剛開始學怎麼使用電子白板，只會使用電子白

板來寫字、畫圖等功能來取代傳統的黑板。

階段二：練習期：這時教師會使用電子白板一些簡單的功能，如拖曳、開啟其他軟體等，大多使用在數學及科學等科目上。

階段三：開創期：教師會同時開啟並使用許多程式，並會應用其他的資源在電子白板上，此時電子白板已廣泛的運用在其他科目上。

階段四：進階期：教師能製作教材，學生能夠靈活的使用電子白板，教師已能使用修訂過的教學活動進行教學。

階段五：互相促進期：無論是教師或學生都能完善的操作電子白板，師生能建構出有效的學習活動。

基於此一概念，使用電子白板融入教學時，要以達到使用互相促進其的最高階段為目標，依據此理論，建構出三種不同的師生互動模型。

### 2.1.5 電子白板與其他教學方式的比較

本節列出與電子白板相關的文獻，包括電子白板和傳統教學的比較，電子白板和單槍教學的比較，和其他電子白板的相關研究結果。

表1為電子白板和傳統教學的比較表。其中多數的研究將學生分成兩組-電子白板教學和傳統教學，研究結果說明電子白板教學組的學習成效高於傳統教學，且學生的學習動機普遍提昇。(林儀惠，2007；鄭仁燦，2008；陳秀雯，2008；江志浩，2009)。而周孝俊(2008)則將學生分成三組-電子白板教學，廣播教學，和學習單教學進行比較，結果也顯示電子白板的學習成效和學習態度都較高。

表 1 電子白板和傳統教學的比較

研究者	主題	研究結果
周孝俊(2008)	互動式電子白板學習活動設計和實驗	<p>研究結果實驗中將學生分為三組，電子白板教學，廣播教學，和學習單教學。</p> <p>研究結果顯示電子白板教學組的自然科學學習成效高於傳統教學組。對高分組、及低分組的學生而言，都有顯著的幫助，此外，也能有效提昇學生的學習態度。</p>
林儀惠(2007)	互動式電子白板在國小數學教學之探討-以國小數學領域五年級面積單元為例	<p>實驗中將學生分為二組，傳統教學(黑板)和電子白板教學。</p> <p>研究結果顯示電子白板融入教學組的數學學習成效優於傳統教學組。學生大都肯定電子白板融入教學的教學方式，且學習興趣普遍提昇。</p>
鄭仁燦(2008)	互動式電子白板融入國小英語教學之研究	<p>實驗中將學生分為二組，一般教學(黑板、單字卡、海報)和電子白板教學。</p> <p>研究結果顯示電子白板融入教學組的數學學習成效與一般教學組沒有顯著差異。學生大都肯定電子白板融入教學的教學方式，並因此提昇學習動機與學習興趣。研究並建議教學者要適當地允許學生在電子白板上互動。</p>
陳秀雯(2008)	運用互動式電子白板於國小四年級數學領域教學之研究	<p>實驗中將學生分為二組，一般教學(黑板)和電子白板教學。</p> <p>研究結果顯示電子白板融入教學組的分數及面積單元的學習成效優於一般教學組。學習態度在情感層面有顯著影響，但在認知與行為層面無顯著影響。此外，電子白板融入教學還能提昇教師教學效率、提昇學生注意力、增加學生學習興趣、讓學生更容易理解教學內容。</p>
江志浩(2009)	以多元智能角度探討互動式電子白板	<p>實驗中將學生分為二組，一般教學和電子</p>

	對國小學童學習成效之研究	<p>白板教學。</p> <p>研究結果顯示電子白板融入教學組的數學學習成效優於一般教學組。學生大都肯定電子白板融入教學的教學方式，且師生互動更為密切，學習動機增強。</p>
--	--------------	---

表 2 為電子白板和單槍教學的比較。實驗將學生分成兩組-電子白板教學和單槍布幕教學，研究結果皆說明電子白板教學組的學習成效高於單槍布幕教學，但有關學習態度則有不同的結果，大部分的研究顯示學生的學習態度提昇(Omar S. López, 2010; 顏菀廷, 2007; 高瑩真, 2008)，而張夏暖(2009)的研究則顯示學生的學習態度沒有顯著差異。

表 2 電子白板和單槍教學的比較

研究者	主題	研究結果
張夏暖(2009)	運用互動式電子白板於溝通式教學之成效研究-以國中英語科為例	<p>實驗中將學生分為二組，單槍投影機教學和電子白板教學。</p> <p>研究結果顯示電子白板融入教學組的數學學習成效優於單槍投影機教學組。學生大都肯定電子白板融入教學的教學方式，但學習態度並沒有顯著的差異。</p>
Omar S. López (2010)	The Digital Learning Classroom: Improving English Language Learners' academic success in mathematics and reading using interactive whiteboard technology	<p>實驗中將學生分為二組，傳統教室教學組和電子白板教學組。目的在評量電子白板能否幫助把英語當成第二外語的英語學習者，讓這些學生和以英語為母語的一般學生的學習成就拉近。針對三年級和五年級的數學和閱讀課，比較英語學習者在電子白板和傳統教室的學習成就差異。</p> <p>研究結果強烈的指出電子白板融入教學組的數學學習成效優於傳統教室教學組，同時拉近在英語學習者和一般學生之間的成就鴻溝。</p>
顏菀廷(2007)	應用互動式電子白板融入國小數學教學成效之探究	<p>實驗中將學生分為二組，單槍投影機教學和電子白板教學。</p> <p>研究結果顯示電子白板融入教學組的數學學習成效和學習動機皆優於單槍投影機教</p>

		學組。原因在於教師的教學策略發揮效果以及學生和電子白板的互動提高，進而使學習成效和動機提高。
高瑩真(2008)	互動式電子白板應用於國小高年級健康課程教學對不同學習風格學習者學習情形影響之研究	<p>實驗中將學生分為二組，傳統資訊融入教學和電子白板教學。</p> <p>研究結果顯示電子白板融入教學組的數學學習成效和學習態度皆優於單槍投影機教學組。</p>

表 3 的研究結果探討了阻礙電白的有效使用之因素，學生在課程上參與程度，和對學習動機的影響。Sibel(2009)認為若沒有訓練、數位教育材料等支持，電子白板將不能達到預期的成果。而 Bruce(2010)認為電子白板提升動機的能力有限，教師如何使用電子白板才是影響學習動機的關鍵。此外，Heather J. Smith (2005)提及電子白板鼓勵了學生在課程上參與程度，但並沒質疑參與的品質。若教師有創意、有興趣，IWB 會更有用，重點不是你用什麼，而是如何使用。由上可知，要讓電子白板的效用發揮最大，還有許多的因素要列入考量。

表 3 其他電子白板的相關文獻與研究結果

研究者	主題	研究結果
Sibel Somyürek , Bilal Atasoy, Selçuk Özdemir(2009)	Board's IQ: What makes a board smart?	評估阻礙電白的有效使用之因素，和之前的 ICT 投資相比——結果是相似的，發現若沒有訓練、數位教育材料…ICT 不能達到預期的成果。
Bruce Torff , Rose Tirota (2010)	Interactive whiteboards produce small gains in elementary students' self-reported motivation in mathematics	電子白板提升動機的能力有限，教師如何使用電子白板才是影響學習動機的關鍵。此實驗的結果，實驗組動機大於對照組，而教師的態度積極與否會影響學生的學習動機。
Heather J.	Interactive	許多文獻指出，電子白板鼓勵了學生在課程



Smith, Steve Higgins, Kate Wall & Jen Miller. (2005)	whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature.	上參與程度，但並沒質疑參與的品質。若教師有創意、有興趣，IWB會更有用，重點不是你用什麼，而是如何使用。
Schmid, E. C. (2008)	Potential pedagogical benefits and drawbacks of multimedia use in the English language classroom equipped with interactive whiteboard technology.	電子白板能提高學生的注意力、專心程度、和學習動機。使用電子百板後學生上課更專心聽講，並且認為課程更加有趣。

## 2.2 互動模式相關文獻

本節要討論互動模式的相關議題，包括教學風格和師生互動等概念。

### 2.2.1 互動的重要性

互動是教學上不可或缺的重要環節，有非常多的教育學家通認同這一點。Vygotsky (1978)相當重視教師與學生間的互動，他主張師生間的談話，不但能協助教師傳授知識，也能協助學生重新檢討其對知識的瞭解程度、讓學生將已知的知識重組、轉換成更有用的知識。由此可知，教學上的互動可以幫助學生增加其學習效率，並培養其思考能力。Perraton (1987)主張理想的互動需涵蓋下列的功效：應能鼓勵學生、更正學生的錯誤、釐清學生學習的困難點、還要能回饋給教師和教材設計人員意見，做為日後修正教材與教學的依據。Wagner (1997)則主張互動是一種交互作用，是個人與團體之間互相影響而產生的。所以，互動的要件是要有兩個主體，而兩個主體之間要產生兩個動作。黃盟升 (2006) 則認為教室中的互動是面對面的進行，教師能問學生很多問題，學生能直接回答。教師不但能從學生的口頭回答瞭解其反應，還能從學生的肢體動或、表情等反應，來評量學生在學習過程中的表現。

### 2.2.2 引導式教學對話理論

Holmberg (1995)提出了引導式教學對話理論(Theory of Guided Didactic

Conversation)，他主張在人與人的互動之外，教師還需注意要設計具有互動性的教材內容，他覺得完善的教材設計能讓學生與教師及教材作者產生對話，可一方面增進學生的學習動機並改善教師的教材設計。

Holmberg 的引導式教學對話理論有下述幾個重點：

1. 教材內容若設計完善，將可以提昇學生之間的親密程度。
2. 提昇學生之間的親密程度，將可間接提昇學生的學習動機和學習興趣。
3. 學習動機增強之後，再配合相對應的教學方法，將可有效達成學習目標。
4. 依照不同時機，使用教學媒體促進教學中的互動，將可有效幫助學習過程中傳達和交換某些概念，更利於達成學習目標。

引導式教學對話理論主張互動性良好的教材內容設計，可以增加學生的主動學習意願，增加學習興趣與增加學生和教材間的互動程度。由上可知，透過設計良好的電子白板教材，應可同樣促進學習者與教材間的互動，並增加學習者的學習成效與學習興趣。



### 2.2.3 互動性距離理論

Moore (1972)提出了互動性距離理論(Theory of Transactional Distance)，互動性距離的主張是「距離是一個教學現象」(Moore & Kearsley, 1996)。有形的距離將會產生溝通上的困難，進而造成無形的、心理上的距離。

#### 互動性距離的種類

互動性距離的種類主要有三種。Moore 在(1989)提出「學習者與學習者」、「學習者與教學者」、「學習者與教材內容」三種互動性距離

三種互動性距離之描述如下：

1. 學習者與學習者的互動



學習者與學習者的互動。指的是學習者與其他學習者彼此溝通的方法，不論當時是否教學者的參與互動，或是學習者以個體學習或團體學習的方式進行均可。

## 2. 學習者與教學者的互動。

學習者與教學者的互動是最基本的互動互動模式。教學者進行課程教學，在教學過程中獲得學生的反應，再從學生的反應中得到回饋，進而修改本身的教學方式和教材設計，是一切互動的起源。

## 3. 學習者與教材內容的互動

學習者與教材內容的互動也是教學中基本的互動之一，教學者要幫助學習者建完成其與教材內容間的互動。學習者和教材內容產生互動之後，其結果可讓教材設計人員藉以改善其教材設計。

除此之外，還有第四種和第八種互動模式，和本研究相關：

## 4. 學習者與系統介面的互動-第四種互動

Hillman、Wills 與 Gunawardena (1994)認為除了 Moore (1989)提出的這三種互動模式之外，還有第四種的互動：學習者與系統介面的互動。學習者要藉由與系統介面的互動之後，才会有前述三種互動模式的產生。如果學習者不知道怎樣使用教學媒體來互動，學習者將會花大部分的時間在怎樣操作教學媒體，而學習的成較將會降低。Hillman, Wills 與 Gunawardena 舉了英語課程的學習當作例子，在這例子當中，學習者一面學英文，一面學遠距學習的應用媒體。為了讓學習者操作媒體更順手，教學內容中要設計相關的學習活動來學怎麼操作軟體才能讓學習達到事半功倍的效果。

## 5. 教學者與科技的互動-第八種互動

科技指的是遠距學習環境中使用的所有科技，包括學習管理系統、電子郵件、線上討論、視訊功能、網路、麥克風等軟硬體設備，與 Hillman、Wills 與 Gunawardena (1994)提出的第四種互動-系統界面相似。

由此可知，教學者不僅要學會和學生、教材互動，還要多學習和系統、科技的互動，才能達到最理想的教學效果。

## 2.2.4 線上教學的互動類型

Hanna (2000) 把線上教學互動之類型歸納為六種：學生對教師、學生對學生、學生對專家、學生對環境、學生對教材、學生對工具。

楊家興 (2006) 再把這六種互動歸成三大類：教師與學生互動、學生與學生互動、和學生與教材互動：

1. 教師與學生互動：有許多種方式可以達成，例如離線時的訊息、作業繳交、課輔信箱的師生問答、或是教學影片、即時線上會議等，這種師生互動模式是以教師對個別學生的互動為主。
2. 學生與學生互動：學生之間的互動。可以用分組討論、線上討論、線上會議、作業互評等方式達成。在線上教學中，可以同時採用師生互動加上同學互動的教學方式，且比重也可自行設計。
3. 學生與教材互動：學生可以從網路上，獲取自己想要學習的資料。主要運用在學生在網路教材上自學，透過線上教材的各種內容和其他相關連的網路資源，可以讓學生有持續學習的動機，進而產生主動的學習。

楊家興認為教師可以將線上教學時師生互動的設計，規劃為：一對一、一對多、多對一、多對多等型式，每種師生互動應用的時機都不同，優缺點也不相同。因此，我們也可將此概念推及電子白板教學，設計師生互動時，可依時機的不同，規劃適合的互動行式，讓學習成效極大化。

## 2.2.5 教學風格

教學風格的定義：

教學風格包涵了四個層面，教學方法、教學行為、教學模式、和師生互動。(Conti, 1989)，而教學風格依學習主體的不同可概略分為兩種，教師中心教學和學生中心教

學。(朱敬先，1991)。

1. 教師中心教學(teacher-centered instruction)：

認為教師是學習的主體。教師為主而學生為輔，學生是被動的學習。教師主導了學習的過程，因此教師需為學生安排好學生學習的內容，以進行有效的學習。教師中心的教學法有講述法、問答法等。

2. 學生中心教學( student-centered instruction )：

認為學生是學習的主體。學生為主而教師為輔，學生是主動的學習。學習的過程中強調學生的參與，因此課程設計與學習活動都應以學生為主。學生中心的教學法有討論法、問題解決法等。(Bedworth & Bedwoth, 1978; 許淑華，2001)

而隨著資訊科技越來越發達，如網路和電子白板等，讓教師為主的教學逐漸轉向為學生為主的教學，學生有更多的工具與機會來主動學習與討論，而教師逐漸轉為支持與輔助的角色(楊家興，2007)。

依此理論為基礎，發展出師生中心、師白中心、生白中心三種教學法。表4則為其他互動模式的相關文獻與研究結果。吳照智(2004)的研究指出互動行為由多到少依序為行動型>應用型>理論型>思考型。而鄭惠敏(2009)則認為使用電子白板融入教學時，教師的教學信念仍偏向「教師中心」，且使用電子白板上課，對師生之間的互動並無顯著影響。

表 4 互動模式的相關文獻與研究結果

研究者	主題	研究結果
吳照智 (2004)	國小六年級 不同學習風 格學童在科	將學生分成行動型、思考型、理論型及應用型等四類，互動行為由多到少依序為行動型>應用型>理論型>思考

	學教室中的師生互動行為之研究	型。
鄭惠敏 (2009)	教師使用互動式電子白板於自然科學之教學信念與師生互動個案研究	使用電子白板融入教學時，教師的教學信念仍偏向「教師中心」，而且使用電子白板上課，對師生之間的互動並無顯著影響。

## 2.3 情境學習探討

「情境學習」由 Brown, Collins, & Dugid (1988) 所提出。主要概念為知識和工具一樣，是學習者與環境互動之下的產物，在本質上受到文化脈絡和活動的影響 (Brow, Collins, & Dugid, 1989)。

### 2.3.1 情境學習 (Situated learning) 的意義

情境學習認為知識是植基於情境脈絡當中的。知識就像日常生活中的工具，我們必須經由使用才能了解它們。因此，教師應藉由實做、遊戲、或故事等方法，讓學生進入相關的文化脈絡裡，經由對話和參與活動來產生有意義的學習。

其主要概念為：

1. 分散式理解性智慧：知識分散在平日四週的環境之中，是人與環境交互作用下所產生的，不能自環境裡單獨抽離出來，要得到知識，得從環境中獲得。。
2. 真實的情境(Authentic tasks)：有真實的情境，學得的知識才會有意義，也才懂得如何運用，因為知識是透過真實的活動而慢慢發展而成。
3. 專業的認知學徒：學習者應該像學習各種技術的學徒一樣，在專業的環境下，藉由觀察、和模仿，才能學到正確的知識。

4. 科技性錨式教學：就像船要先放下錨，才能停靠港灣一樣。學習知識也要先放下錨，建立一個教學情境，才能讓學生去讓學生探索有用的知識。
5. 真實性評量：評量要從學生自真實的活動中表現出來的行為或作品來評量。
6. 合作性社會互動：學習是經由合作性社會互動而達成的，藉由和團體之間互動來共同建造所需的知識。
7. 教師的輔助性角色：教師角色從以前的指導者轉變為輔助者，主要是幫助學生學習。

而運用教育上的新科技可以豐富知識表徵，增加學習的深度。(邱貴發，1996)。總而言之，情境教學的概念可利用教育科技來達成，藉由營造一個情境，以幫助學習。而運用電子白板營造教學情境不失為一個有效的方法。

### 2.3.2 情境學習對教學的啟示

情境學習對教學的啟示 (陳慧娟，1998)：

1. 知識植基於情境脈絡當中，透過參與生活情境中的活動，學習者才能真正掌握知識。學習英語也是如此，光背單字與文法並不能讓學生學會使用英語，必須透過真實的情境練習才能活用英語。
2. 知識如同生活中的工具，必須透過使用才能瞭解它們。因此，學習應強調主動操作探究，教學內容宜取材於現實生活中。如同教學生自然一樣，透過操作顯微鏡才能真正瞭解觀察的步驟。
3. 學習是一個涵化的歷程，教學應提供完備的範例，與在真實情境中使用該專業知識的機會，以滿足學童深入瞭解文化的需求。
4. 知識具有社會共享與分配的特性，提供異質性團體有助於形成「近側發展區」。因此教師教學時可採小組討論的方式，或藉由遊戲或其他活動來增加學生之間的互

動，幫助近測發展區的形成。

5. 學習應從周邊參與開始，教師應善用故事、遊戲或實做等方式，讓學童進入文化脈絡中，透過對話以及參與活動產生有意義的學習。

6. 教學是一個知識溝通的過程，善用教育科技可豐富知識表徵，擴展學習深度。可利用不同的教學媒體，來增加學習的多樣性與內容。

### 2.3.3 情境學習的三個主要面向

情境學習理論主要可分為環境、內容和方法三個面向(張新仁等，2003)：

#### 1. 學習環境方面：

(1) 強調學習情境對於學習的重要性：學習都發生相關的情境之中，而真實的學習情境能讓學習者對知識作有用的連結。

(2) 強調學習活動的真實性：學校可用真實的情境來幫助學習，若無法營造真實的情境，可用電腦或其他多媒體來代替

#### 2. 學習內容方面：

(1) 主張學習資源與管道的多元性：知識是多元而分散的，要獲得各式各樣的知識，就必需和不同的人與不同的情境上學習。

(2) 主張知識即工具：知識和工具一樣，要通過使用才能發揮其功效。就如同使用電腦，看說明書並不能學會如何使用，上機使用才能真正學會使用電腦。

#### 3. 學習方法方面：

(1) 重視涵化的學習過程：涵化的學習過程是一個人慢慢表現出符合文化規範的行為。學習專業的術語、模仿專業的行為等。



- (2) 主張個體在情境中必須要有引導性的參與：這個概念有點像鷹架理論，同樣是在學習者的學習過程中提供一些幫助，來讓學習者可以完成完本達不成的任務。
- (3) 重視學習的主動性：強調學生的主動學習，而要让學生主動的學習需要有两个條件，第一個是引發學生的學習動機；第二個是提供多元的學習資源與管道。

### 2.3.4 錨式情境教學(Anchored Instruction)

情境教學理論認為「學習時有真實的環境，學得的知識才有意義，而知識會經由真實活動而逐漸發展。」依據此理論為基礎，發展出了錨式情境教學。(Bransford, 1990)。錨式情境教學是使用資訊科技，用影片將學習活動定位在某個劇情中，稱為「定錨」。而學生需從劇情中找出問題的答案。

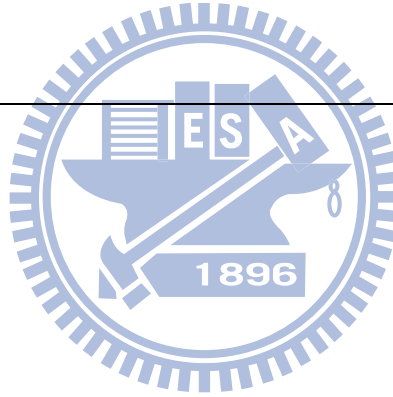
在數位化教學當中，可以利用數位媒體來製作影片，引起學生主動學習的動機並培養解決問題的能力(施文玲，2007)。

綜上所示，情境學習給我們的啟示為(黃鳳俞，2009)：教師角色由教者轉變輔助者；設計情境脈絡以幫助學習；學生主動性的學習；妥善應用教育科技。此外，教師和學生才是學習活動活動的主角，不能被教學工具給控制住(陳慧娟，1998)。

表5整合了情境學習的相關文獻與研究結果進行比較。施文玲(2007)認為課程設計應該以相關的學習理論為依據，妥善運用錨式情境教學策略，將能提升教學效果。林弘昌(2008)則認為錨式情境學習法幫助學習者的思考力和問題解決能力，而靜像式情境教材設計也能達到類似的效果。黃家榮(2009)則將數學遊戲學習與一般教學做比較，研究結果顯示，數位遊戲教學有助於學生英語學習成就的增加。而英語學習上，數位遊戲教學比一般教學法較更佳，且學習動機增強。

表 5 情境學習的相關文獻與研究結果

研究者	主題	研究結果
施文玲 (2007)	以學習理論為基礎的數位化教學策略	課程設計應該以相關的學習理論為依據，才能達到教學的目標。妥善運用合作學習、錨式情境教學等策略，將能提升教學效果，促進知識的獲得。
林弘昌 (2008)	錨式情境教學法的靜像式情境教材設計	錨式情境學習法提供給學習者妥善的學習情境，幫助學習者的思考力和問題解決能力。而靜像式情境教材設計，也能達到類似的效果。
黃家榮 (2009)	融合科學與英語學習之數位遊戲模式發展及成效研究	數位遊戲教學有助於學生英語學習成就的增加。而英語學習上，數位遊戲學習比一般教學法較更佳。此外，學生喜歡英語數位遊戲學習，學習動機增強。





### 三、學理與模型

本章主要在提出電子白板融入教學的基本互動教學模型，二方互動教學法和三方互動教學法的架構，並說明三種互動中心的定義，設計出互動模式分析表，和解釋互動量的統計方式，作為教案設計與實驗教學的依據。

#### 3.1 電子白板融入教學的基本互動教學模型

電子白板融入教學時，主體有三個：教師、學生、電子白板(以下稱電白)。依參與互動的主體數可分為：

1. 二方互動：教師和學生、教師和電白、學生和電白參與互動。
2. 三方互動：教師、學生、和電白都參與互動。

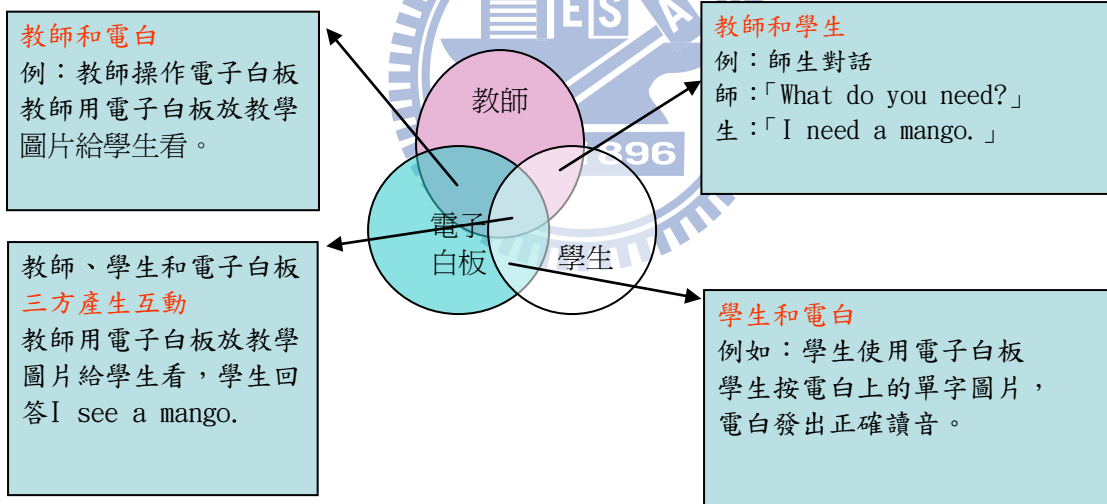


圖 2 電子白板融入教學的基本互動教學模型

圖 2 電子白板融入教學的基本互動教學模型說明教師和學生的交集區域為師生對話，屬於教師和學生的互動。學生和電白的交集區域為學生使用電子白板，屬於學生和電白的互動。教師和電白的交集區域為教師操作電子白板，屬於教師和電白的互動，以上三種歸類為二方互動。而教師、學生、電白三個圓的交集區域，是教師、學生、和電白三方同時產生互動，屬於三方互動教學。基於此架構之下，我

們提出較佳的互動教學模式，應是教師、學生、和電子白板三方產生互動。

## 3.2 二方互動教學法

針對上節依參與互動的主體數可分為二方互動和三方互動，以下針對二方互動進行詳述。

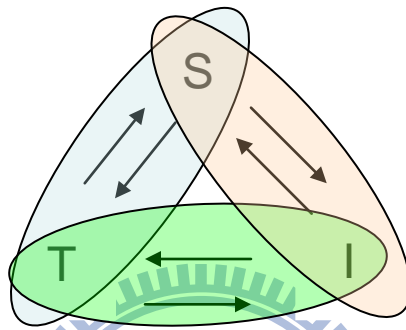


圖 3 二方互動教學法

T: teacher、S: student 學生、I 和電子白板

二方互動教學法 (two directions interactive teaching method) 是只具有其中二方互動的教學法，如圖3。

1. S-T: 代表傳統教學。如藍色區域所示，只有學生和教師之間產生互動。
2. T-I: 代表教師使用電子白板教學。如綠色區域所示，只有教師和電子白板之間產生互動。
3. S-I: 代表學生使用電子白板。如粉紅色區域所示，只有學生和電子白板之間產生互動。

### 3.3 三方互動教學法

本節針對上述幾節所提的三方互動進行詳述。

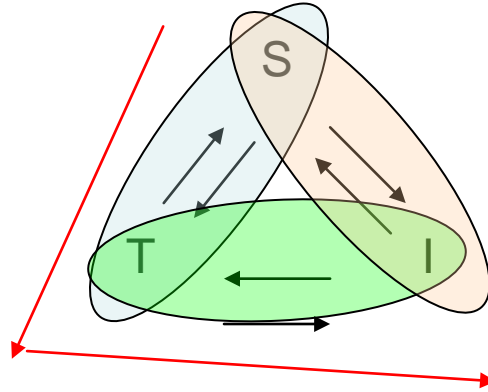


圖 4 三方互動教學法

三方互動教學法 (triple directions interactive teaching method) 應是較完善的教學法，能造成三方的互動，如圖4紅線所示。

1. 三方互動教學法中的三方:指的是教師T、學生S、和電子白板I。
2. 三方互動教學法依其互動量比例的不同，可分成三種互動中心:師生中心，師白中心，生白中心：
  - 師生互動中心:以教師和學生間的互動為主，其他兩種為輔。
  - 師白互動中心:以教師和電子白板間的互動為主，其他兩種為輔。
  - 生白互動中心:以學生和電子白板間的互動為主，其他兩種為輔。

### 3.4 三種互動中心的定義

本節針對上述幾節所提的三方互動中心的定義加以詳述。

1. 一堂課由很多的interactive section組成
  - $C = \text{Sec1} + \text{Sec2} + \dots$
  - C : class      Sec: interactive section

2. 而interactive section的種類有三種，TS師生中心、TI師白中心、SI生白中心

- Sec= (TS) | (TI) | (SI)
- TS師生中心、TI師白中心、SI生白中心

3. 每種互動中心會有下列的組合

(1) 師生互動中心:以教師和學生間的互動為主，其他兩種為輔。

- TS= TS-TI | ST-TI | TS1-S1I | TS1-S2I  
| S1T-S1I | S1T-S2I

(2) 師白互動中心:以教師和電子白板間的互動為主，其他兩種為輔。

- TI= TI-TS(T) | TI-ST | TI-SI

(3) 生白互動中心:以學生和電子白板間的互動為主，其他兩種為輔。

- SI= SI-TI | S1I-TS1(T) | S1I-TS2(T)  
| S1I-S1T | S1I-S2T | S1I-s1S2(T)  
| S1I-S2s1(T)



### 3.5.1 互動模式分析表-師生中心

本節針對上述幾節所提的三方互動中心的加以分析、舉例並作成表格，並將所得結果用以編制教學教案。

1. 一個有效的互動，應包含了訊息的發送端與接受端。

Request：引起互動

Response：反應

表 6 互動模式分析表-師生中心

TS-TI(三方互動=兩個互動連結)

※req: request, res:response

例子	細節	步驟	互動量	互動種類
1	TS-TI		2.0	
	T => I	老師按電白的荔枝圖片	0.5	req
	I => T	電白的荔枝的圖片出現 lichee 的聲音	0.5	res
	S => T	學生說「老師可以再念一次嗎？」	0.5	req
	T=>S	老師說「lichee」	0.5	res
2	TI-TS(T)		2.5	
	T => I	老師按電白的荔枝圖片	0.5	req
	I => T	電白的荔枝的圖片出現 lichee 的文字	0.5	res
	T=>S	老師問學生「荔枝怎麼念？」	0.5	req
	S => T	學生說「lichee」	0.5	res
	T=>S	老師說「good」	0.5	res

### 3.5.2 互動模式分析表-師白中心

表 7 互動模式分析表-師白中心

TI-ST (三方互動=兩個互動連結)

※req: request, res: response

例子	細節	步驟	互動量	互動種類
1	TI-ST		2.0	
	T=>S	老師問學生「荔枝怎麼拼？」	0.5	req
	S=>T	學生說「l-i-c-h-e-e」	0.5	res
	T => I	老師按電白的荔枝圖片	0.5	req
	I => T	電白的荔枝的圖片出現lichee的聲音	0.5	res
2	TI-TS(T)		2.5	
	T => I	老師按電白的荔枝圖片	0.5	req
	I => T	電白的荔枝的圖片出現 lichee 的文字	0.5	res
	T=>S	老師問學生「荔枝怎麼念？」	0.5	req
	S =>T	學生說「lichee」	0.5	res

### 3.5.3 互動模式分析表-生白中心

表 8 互動模式分析表-生白中心

S1I-S2T (三方互動=兩個互動連結) ※req: request, res: response

例子	細節	步驟	互動量	互動種類
1	S1I-S2T		2.0	
	S1 => I	S1 學生上台操作, 按電白的荔枝圖片	0.5	req
	I => S1	電白的荔枝的圖片出現 lichee 的聲音	0.5	res
	S2 => T	S2 學生問老師「荔枝怎麼拼?」	0.5	req
	T => S2	老師說「l-i-c-h-e-e」	0.5	res
2	S1-TI		2.0	
	S1 => I	S1 學生上台操作, 在電白上寫單字 lichee	0.5	req
	I => S1	電白顯示出學生寫的單字 lichee	0.5	res
	T => I	老師按答案顯示	0.5	req
	I => T	出現正確答案	0.5	res

### 3.6 互動量的統計-師生：師白：生白

若一堂課中，師生互動中心的所有狀況都發生一次，互動量的統計如圖5：

$$TS = TS-TI \mid ST-TI \mid TS1-S1I \mid TS1-S2I \\ \mid S1T-S1I \mid S1T-S2I$$

例如 $TS-TI = TS \times 1 + TI \times 1$ ，就在圖中的TS加1次、TI加1次。

圖5師生互動中心的互動量TS共6次、TI共2次、SI共2次。

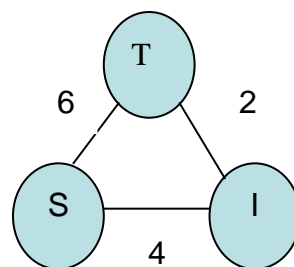


圖 5 師生互動中心

若一堂課中，師白互動中心的所有狀況都發生一次，互動量的統計如圖6：

$$TI = TI-TS(T) \mid TI-ST \mid TI-SI$$

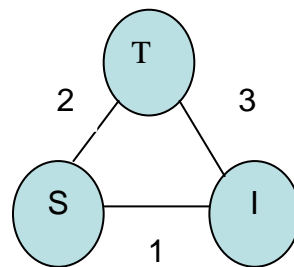


圖 6 師白互動中心

若一堂課中，生白互動中心的所有狀況都發生一次，互動量的統計如圖7：

$$SI = SI-TI \mid S1I-TS1(T) \mid S1I-TS2(T) \\ \mid S1I-S1T \mid S1I-S2T \mid S1I-S1S2(T) \\ \mid S1I-S2S1(T)$$

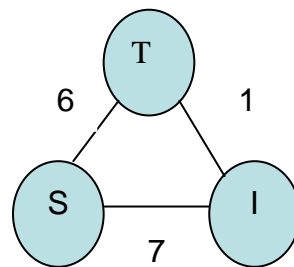


圖 7 生白互動中心

最後根據本節統計出的互動量比例來設計教案進行實驗研究。



## 四、研究架構與方法

本章要說明研究中的研究架構及方法，包含研究流程、實驗設計、研究對象與取樣方法、研究工具、教材設計與資料處理。

研究採二階段實驗進行，階段一主要目的為找出電子白板融入教學與單槍布幕相較之下，何者對學生的學習成效較有幫助。階段二則將教材融入不同互動量比例，透過實驗方式找出何種組合，對學生而言其學習成效最佳，作為未來電子白板融入教學時教材設計的依據。

### 4.1 研究流程

本研究的步驟主要分成三大階段：準備階段（包含確定研究目標、蒐集相關文獻、製作多媒體教材、編制成就測驗、專家審查及修正）、實驗階段及資料處理階段（包含資料處理及分析、研究結果及討論）。詳細流程如圖 9 所示：

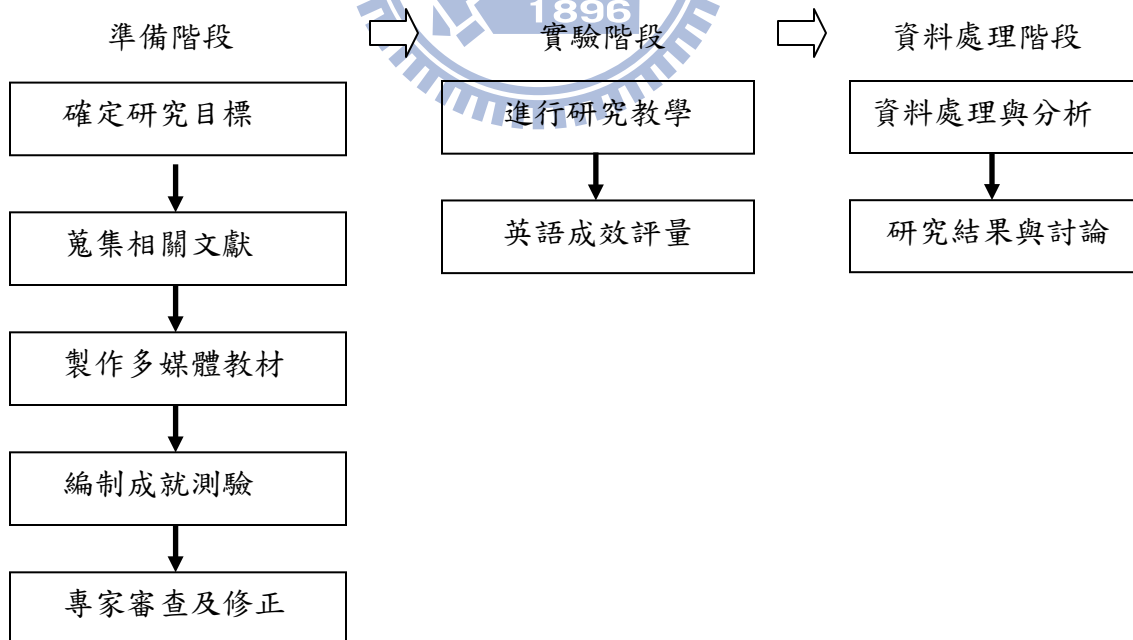


圖 8 研究流程圖

## 4.2 實驗設計

本實驗採取準實驗設計，分為兩個階段進行實驗研究，如圖10所示。階段一的控制變項為教學時間和教材單元；自變項為不同的教學工具；依變項為學習成就測驗與學習態度問卷。階段二除自變項與階段一不同外，其他變項均與階段一相同，自變項為不同互動中心的教學法。



圖 9 實驗設計圖

1. 第一階段:分成二組，進行三方與傳統教學法的教學，並加以比較。
2. 第二階段:分成三組，進行三方教學法不同中心的教學，以比較不同教學法對學習成效的差異。

以下針對實驗的各種變項進行說明：

### 1. 控制變項

為減低自變項以外之其他因素對依變項造成的影響，本研究將各組的教學時間及教材單元均控制為相同，且教學者為同一人。

(1) 課程內容：皆為自行設計。

(2) 教學時間：皆為一節課（前三十分鐘教學、後十分鐘測驗）。

## 2. 自變項

(1) 不同教學工具：

本研究階段一將學生分為單槍布幕教學和電子白板教學兩組。

(2) 不同教學法(互動量比不同)：

本研究階段二依據三方互動教學法的三個基本互動中心，設計、製作多媒體教材，並依據互動形式的不同，分為師生中心、師白中心、生白中心三組。

## 4.3 研究對象與取樣方法

### 4.3.1 研究對象

階段一的研究對象為新竹縣寶山國小的五、六年級的學生人數16人。

階段二的研究對象為新竹縣竹仁國小6個班的五年級學生210人，加入寶山國小的學生15人，其中男生115人、女生為110人。學生從國小一年級開始學習英語，已經具備寫簡單英語句子的能力。

### 4.3.2 取樣方法

本研究採方便抽樣，階段一以英語前測成績為依據，進行S型分組。

階段二以期中考英語成績來當作其前測成績，檢驗其同質性。

表 9 期中考英語成績之變異數同質性檢定

Levene 統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
0.913	5	204	.474

如表9所示，同質性檢定的結果顯示  $F=0.91$ ,  $P=0.47 > 0.05$ ，未達顯著水準，符合同質性假設，代表各班學生的英語能力皆相似。

### 4.3.3 實驗設計分組細格

本研究的實驗設計分組細格如表 10所示：

表 10 實驗設計分組細格表

實驗階段	週數	主題	實驗組	對照組	
第一階段	週數	主題	電子白板	單槍布幕	
	2	fruit&animal	8人	8人	
第二階段	週數	主題	師生	師白	生白
	1	snack	75 人	75人	75人

## 4.4 研究工具

本實驗的研究工具有英語學習成效成驗和電子白板融入教學問卷。

### 4.4.1 英語學習成就測驗

本測驗由研究者自編而成，屬於形成性測驗，適用對象為國小高年級的學生。編製方法依據成就測驗雙向細目表（如附錄），先確定評量目標，在選定測驗題型，

最後確定所需評量的目標有出現在題型中。編製完後，請三位專家審查以求其專家效度，再依專家的建議修改成適當的題目。

測驗以紙筆測驗方式進行，一共十九題題目，A大題為6題的聽力測驗，B大題為6題的選擇題，C大題為5題的拼出單字，D大題為2題的寫出句子。測驗方式概述如下：聽力測驗為按教師念的順序填入正確的號碼，填入1、2、3等數字。（如附錄）

#### 4.4.2 電子白板融入教學問卷

本研究所使用之教學問卷是參考鄭仁燦(2008)的英語學習動機量表加以修改而成，主要是採用李克特五點量表(非常同意、同意、沒感覺、不同意、非常不同意)的方式來詢問學生電子白板融入教學後的意見與看法。

##### 1. 量表的項目有

互動量：衡量學生是否有感知到互動量的改變。

上課方式：衡量學生對於電子白板融入教學的上課方式是否滿意。

學習動機：衡量學生的英語學習動機是否因此而增強。

學習成效：衡量學生是否體認到自己的學習成效有所增減。

#### 4.5 教材設計

1. 依照互動模式分析表的互動量，來設計教學活動。

2. 例如：以師生中心為的單字教學為例

- 師：「猜猜看今天要學哪些單字？」，生：「雞排…」，這個互動用TS表示。
- 接著師按電白上的鈕，電白出現圖片，這個互動用TI表示。
- 總共單字教學的互動用到了TS-TI×1。

3. 例如：師生中心的單字教學運用到的互動模式有以下三種，互動量如下所示：

- TS-TI×1
- TS-TI×6
- TS1-S1I×8

4. 表11列出三種不同互動中心的教案，並標示出互動量統計的符號，圖11則為實驗教材操作畫面。

表 11 三種不同互動中心的教案

<p>師生中心教學法</p> <p>1. 單字教學</p> <p>A. (老師一邊問學生，一邊操作電子白板。) 師：「猜猜看今天要學哪些單字?」，生：「雞排…」TS 師按電白上的鈕，電白出現圖片。TI</p> <p>B. 老師帶念單字，並要求學生跟唸。TS 師按電白，電白發出正確發音。TI</p> <p>C. 師：「請學生1唸coffin，並上台點coffin的圖片」，生：「coffin」TS1 學生1上台按電白上的圖，電白發出聲音。S1I (並隨機請其他學生上台×8)</p>	<p>A. TS-TI×1</p> <p>B. TS-TI×6</p> <p>C. TS1-S1I×8</p>
<p>師白中心教學法</p> <p>1. 單字教學</p> <p>A. 老師一邊操作電子白板，一邊問學生。</p> <p>B. 教師按步驟鍵，出現圖片，教師帶念「coffin」，學生跟唸。×8</p> <p>C. 教師按步驟鍵，出現單字，教師帶念「c-o-f-f-i-n, coffin」，學生跟唸。×8</p> <p>D. 教師按步驟鍵，發出聲音，教師說「學生1請唸」，學生跟唸。×8</p>	<p>A. TI-TS×1</p> <p>B. TI-TS×8</p> <p>C. TI-TS×8</p> <p>D. TI-TS×8</p>
<p>生白中心教學法</p> <p>1. 單字教學</p> <p>A. 學生一邊操作電子白板，一邊問教師。 學生按電白，電白出現畫面。S1I 學生：「這樣對嗎?」，師：「對」TS1</p> <p>B. 學生按步驟鍵，電白出現oyster的單字，S1I 學生問「這字怎麼唸?」，教師念「oyster」。×8 TS1</p> <p>C. 接著，學生1按步驟鍵，出現oyster的單字，S1I 學生1問「這字怎麼唸?」，學生2念「oyster」。×8，教師說「correct!」S1S2T</p> <p>D. 接著，學生1按步驟鍵，把單字oyster隱藏，S1I</p>	<p>A. S1I-TS1×1</p> <p>B. S1I-TS1×8</p> <p>C. S1I-S1S2T×8</p> <p>D. S1I-S1S2×8</p>

學生 1 問「這字怎麼拼?」,  
學生 2 拼「o-y-s-t-e-r」。x8 SIS2



(a) 師生中心的操作畫面



(b) 師白中心和生白中心的操作畫面 1





(c) 師白中心和生白中心的操作畫面 2

圖 10 實驗教材操作畫面

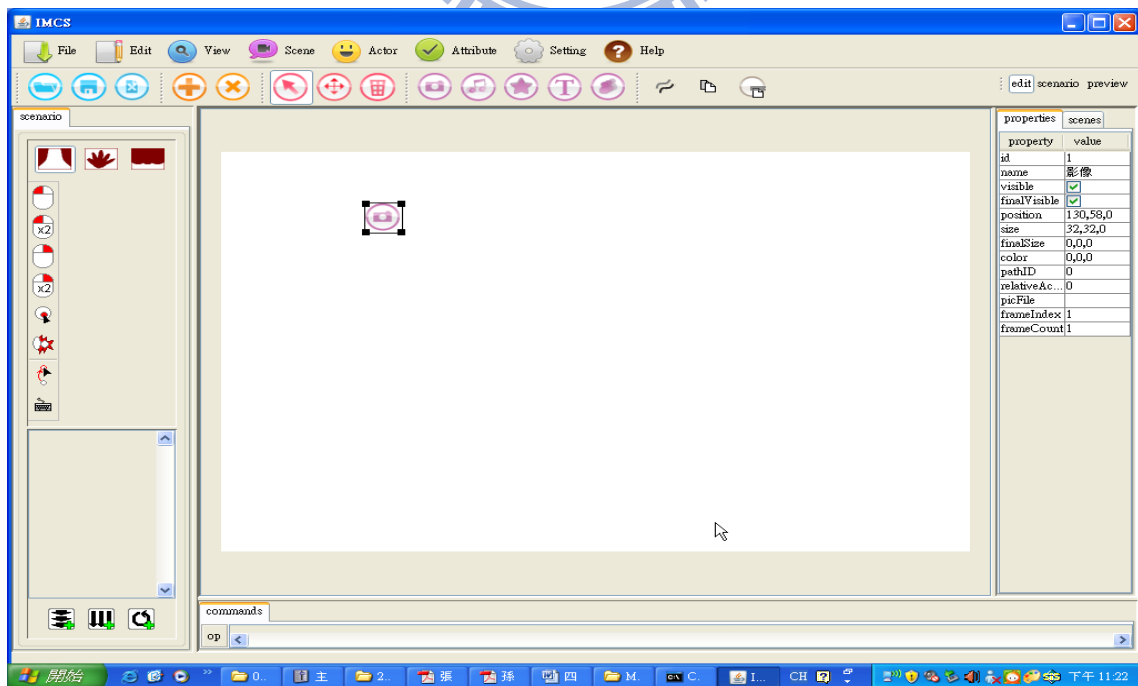
## 4.5.2 IMCS 互動式多媒體教材製作工具

本研究所製作的多媒體教材，使用由台中教育大學孔崇旭博士軟體工程暨數位學習實驗室所研發之最新版IMCS為教材製作工具。

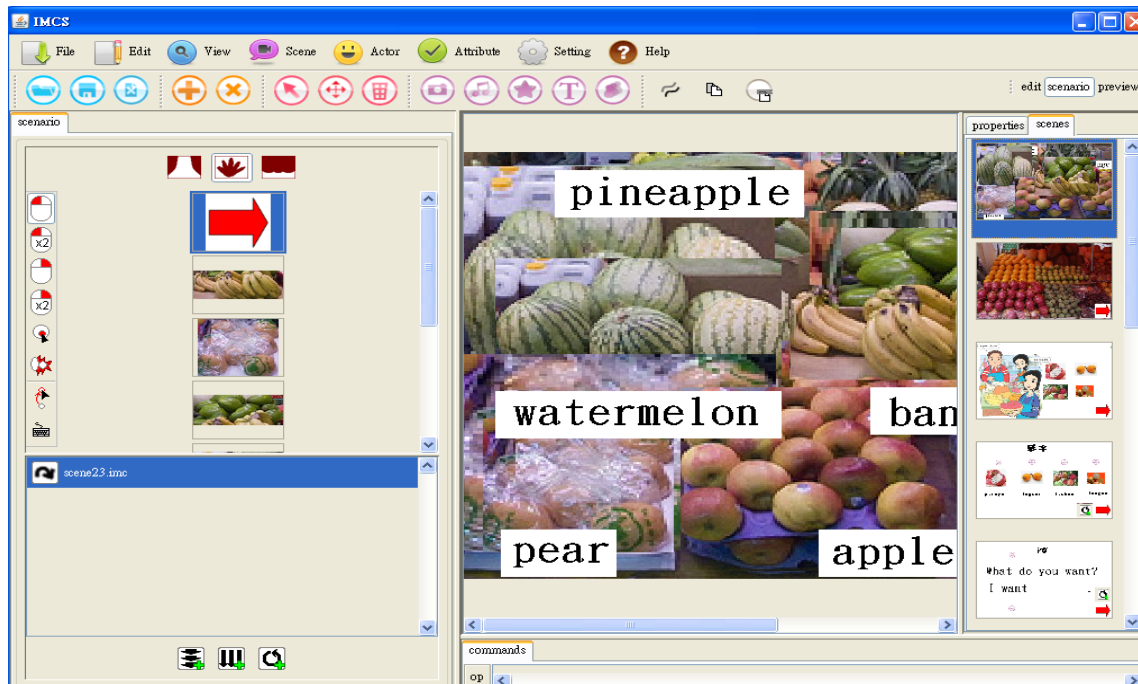
IMCS互動式多媒體教材製作工具有下列優點：

1. 人性化介面:不需要具備程式語言的編寫能力，只要會操作軟體即可。
2. 操作簡易:套用路徑動畫、設定互動角色等功能，都只要用滑鼠操作即可完成。
3. 免安裝:程式檔案小，使用前不需安裝、設定。
4. 功能強大:可設定角色的互動、點選、拖拉、碰撞等相關功能-用觸碰或點選啟動相關功能等。

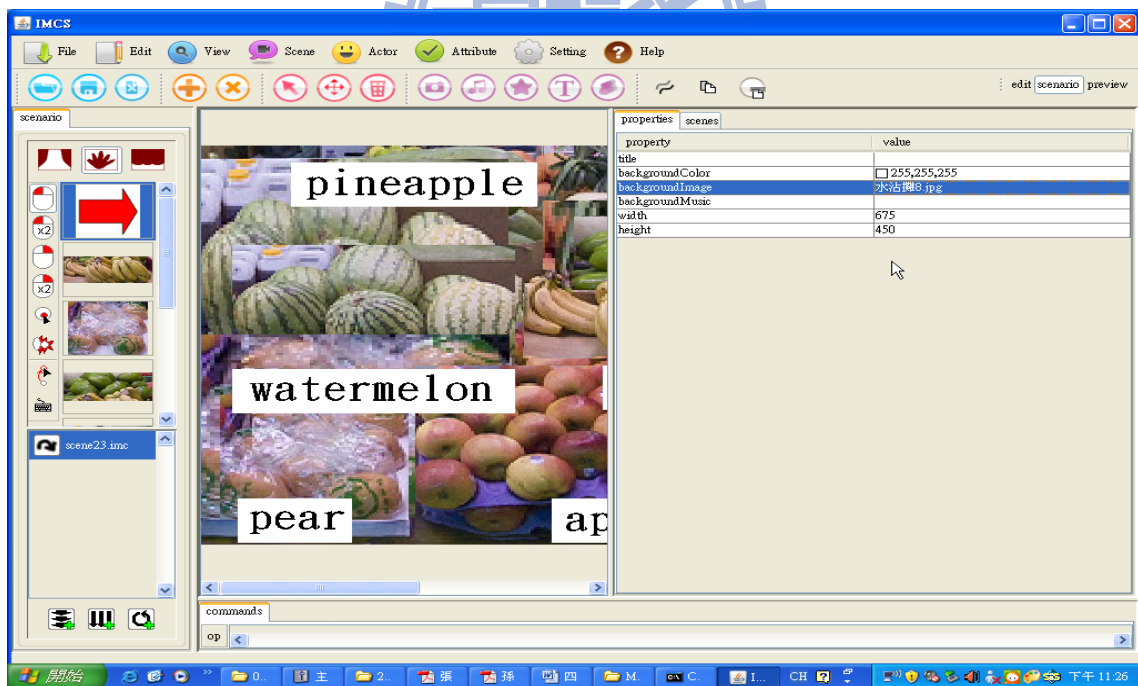
圖11則為IMCS製作教材步驟的畫面，包括新增演員、設定互動模式等。



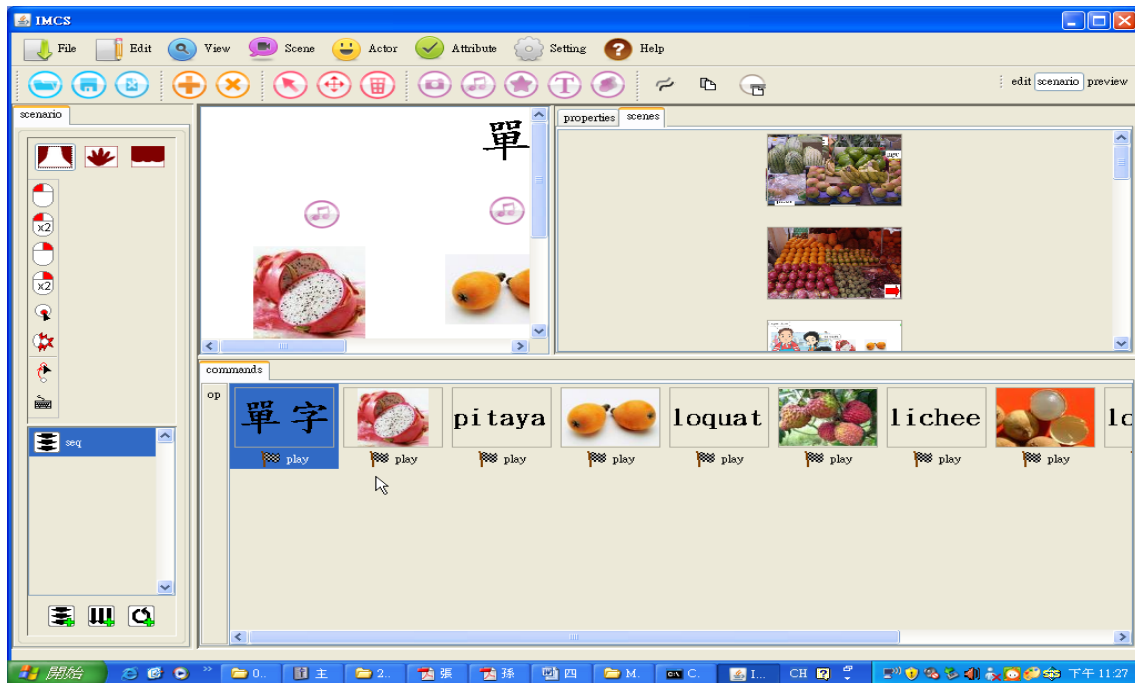
(A) 以滑鼠點選新增演員



(B) 設定互動模式



(C) 設定背景屬性



(D) 設定開場動畫

圖 11 IMCS 操作說明

圖12則為IMCS教材製作的完成畫面。



(A) 小吃單元的單字教學1



(B) 小吃單元的單字教學2

圖 12 教材展示-IMCS



## 4.6 資料處理

在資料的分析與處理的部份，本研究採取量化統計分析與質化描述並用的方式。

一、量化統計分析，包括：

### 1. 基本統計

用次數、平均數、標準差、和分數範圍等基本統計數值，來描述學生在接受不同教學法後在測驗中得分的狀況，以作為進一步資料分析的依據。

### 2. 單因子共變數分析

本研究將學生分為三組，以「教學時間、教材單元」為控制變項、「不同的教學互動中心」為自變項、「英語學習成就測驗得分」為依變項，之後進行單因子共變數分析，檢驗各組學生得分的差異情況。



## 五、結果與討論

本章為針對受測者在教學實驗後，所獲得的數據加以分析並討論。內容分為五個小節，前四節為研究問題的檢定，第五節為結果摘要。

### 5.1 電子白板融入教學與單槍布幕教學，學生在學習成效上的差異

本節所探討的問題為：「何種教學媒體較能提升的學生的學習成效？」。以下針對同質性檢定、獨立樣本t檢定的結果進行說明：

#### 1. 同質性檢定的結果

在單因子共變數分析前，先進行變異數同質性檢定。結果顯示  $F = .000$ ,  $P = 1.000 > .05$ ，未達顯著水準，符合同質性假設。如表12所示。代表樣本間具同質性，學生英語的程度相近。

表 12 英語前測成績的同質性檢定

F檢定	分子自由度	分母自由度	顯著性
.000	1	14	1.000

#### 2. 獨立樣本t檢定的結果

由表13我們可以看到  $F = .017$ ,  $P = .027 < .05$ ，達顯著差異。表示教學媒體對學習成效有顯著影響，使用不同類型的教學媒體，會對學生的學習成效造成影響，電子白板融入教學的學習成效優於單槍布幕教學的學習成效。



表 13 英語後測成績的獨立樣本 t 檢定

	變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 t 檢定		
	F檢定	顯著性	t	自由度	顯著性(雙尾)
假設變異數相等	.017	.898	2.470	14	.027
不假設變異數相等				13.994	.027

## 5.2 使用不同互動中心的三方互動教學法，學生在學習成效上的差異

本節所探討的問題為：「何種互動中心的教學法較能提升的學生的學習成效？」。以下針對同質性檢定、單因子共變數分析和成對比較的結果進行說明：

### 1. 同質性檢定的結果

在單因子共變數分析前，先進行變異數同質性檢定。結果顯示  $F = .913$ ,  $P = .474 > .05$ ，未達顯著水準，符合同質性假設。如表14所示。代表樣本間具同質性，學生英語的程度相近。

表 14 英語期中考成績的同質性檢定

F檢定	分子自由度	分母自由度	顯著性
.913	5	204	.474

### 2. 單因子共變數分析的結果

由表15我們可以看到 $F = 15.192$ ,  $P = 0 < .05$ ，達顯著差異。表示不同互動中心的教學法對學習成效有顯著影響，且平均得分由高到低依序為師生中心 > 師白中心 > 生白中心。



表 15 英語後測成績的單因子共變數分析摘要表

教學法	個數	平均數	標準差	F 檢定	顯著性
師生中心	75	86.933	15.493	15.192	0*
師白中心	75	82.960	14.369		
生白中心	75	73.573	15.828		

\*P<0.05

#### 4. 成對比較的結果

將不同的教學法進行成對比較，目的在於找出哪一種互動中心的教學法學生的學習成效較佳，且和其他教學法是否達顯著差異？，如表16所示。我們可以知道：師生中心與師白中心教學法之間平均數差異僅為3.973，未達顯著水準（ $P = .282 > .05$ ）；師白中心與生白中心教學法之間平均數差異為9.386，已達顯著水準（ $P = .001 < .05$ ）；生白中心與師生中心教學法之間平均數差異為13.360，已達顯著水準（ $P = .000 > .05$ ）。

表 16 「教學法」的成對比較

教學法	平均差異	標準誤	顯著性	95%信賴區間	
				下界	上界
師生 vs 師白	3.973	2.489	.282	-2.160	10.107
師白 vs 生白	9.386	2.489	.001*	3.252	15.520
生白 vs 師生	-13.360	2.489	.000*	-19.494	-7.225

\*P<0.05

根據上述表格得知，師生中心教學法的學習成效優於生白中心教學法；師白中心教學法的學習成效優於生白中心教學法；但師生中心教學法和生白中心教學法的學習成效雖有差異，但未達顯著水準。

## 5.3 在不同互動中心的教學法下，高分組、中分組、低分組學生在學習成效上的差異

本節所探討的問題為：「不同互動中心的教學法較能提升高分組、中分組、或低分組學生的學習成效嗎？」。

依英語後測成績來分高、中、低分組，高分組為成績前25%的學生，低分組為成績後25%的學生，其餘的學生為中分組。以下針對單因子共變數分析的結果進行說明：

### 5.3.1 高分組的差異

#### 1. 單因子共變數分析的結果

由表17我們可以看到 $F = 31.736$ ,  $P = 0 < .05$ ，達顯著差異。表示不同互動中心的教學法對高分組學生的學習成效有顯著影響，且平均得分由高到低依序為師生中心 > 師白中心 > 生白中心。

表 17 高分組之英語後測成績的單因子共變數分析摘要表

教學法	個數	平均數	標準差	F 檢定	顯著性
師生中心	19	99.789	0.630	31.736	0*
師白中心	19	96.789	2.551		
生白中心	19	88.947	7.027		

\* $P < 0.05$

### 5.3.2 中分組的差異

#### 1. 單因子共變數分析的結果

由表18我們可以看到 $F = 93.763$ ,  $P = 0 < .05$ ，達顯著差異。表示不同互動

中心的教學法對中分組學生的學習成效有顯著影響，且平均得分由高到低依序為師生中心 > 師白中心 > 生白中心。

表 18 中分組之英語後測成績的單因子共變數分析摘要表

教學法	個數	平均數	標準差	F 檢定	顯著性
師生中心	37	91.729	4.981	93.763	0*
師白中心	37	86.513	4.822		
生白中心	37	76.297	4.988		

\*P<0.05

### 5.3.3 低分組的差異

#### 1. 單因子共變數分析的結果

由表19我們可以看到F= 93.763, P= 0 < .05，達顯著差異。表示不同互動中心的教學法對低分組學生的學習成效有顯著影響，且平均得分由高到低依序為師生中心 > 師白中心 > 生白中心。

表 19 中分組之英語後測成績的單因子共變數分析摘要表

教學法	個數	平均數	標準差	F 檢定	顯著性
師生中心	19	64.736	13.963	4.238	0.020*
師白中心	19	62.210	10.654		
生白中心	19	52.894	14.651		

\*P<0.05

## 5.4 電子白板融入教學問卷的結果

本節所探討的問題為：「學生對電子白板融入教學法的看法為何？」。以下針對互動量、上課方式、學習動機和學習成效的結果進行說明：

1. 互動量: 整體而言，學生認為互動量增加。無論是和教師之間的互動、和其他同學間的互動、或是和電子白板的互動都有增加，如圖14所示。
  2. 上課方式: 整體而言，學生喜歡這種上課方式。覺得電子白板融入教學會讓其和同學的互動更好，如圖15所示。
  3. 學習動機: 整體而言，學生認為學習動機增強，學習英語變得更有興趣，如圖16所示。
  4. 學習成效: 整體而言，學生認為學習成效增加。覺得電子白板融入教學會讓其英語能力改善，如圖17所示。
- 採用李克特五點量表(非常同意、同意、沒感覺、不同意、非常不同意)

量表的項目有互動量、上課方式、學習動機、學習成效四項

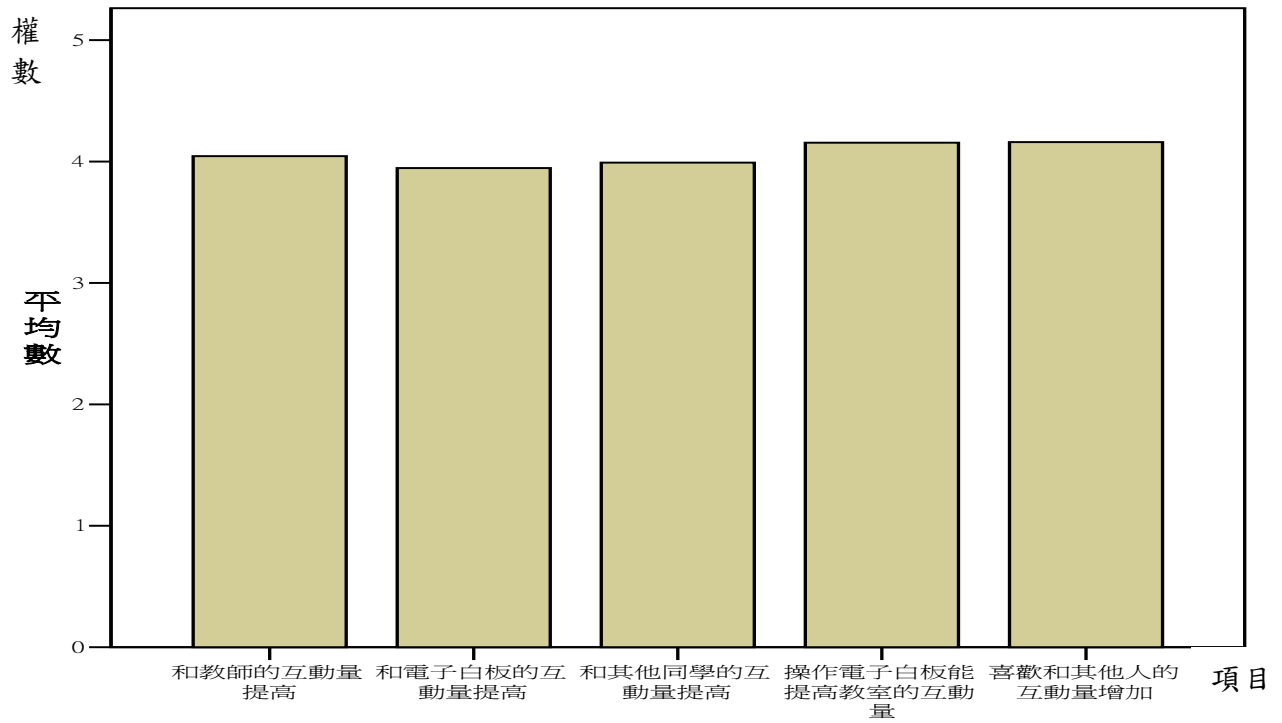


圖 13 互動量之平均數統計柱狀圖

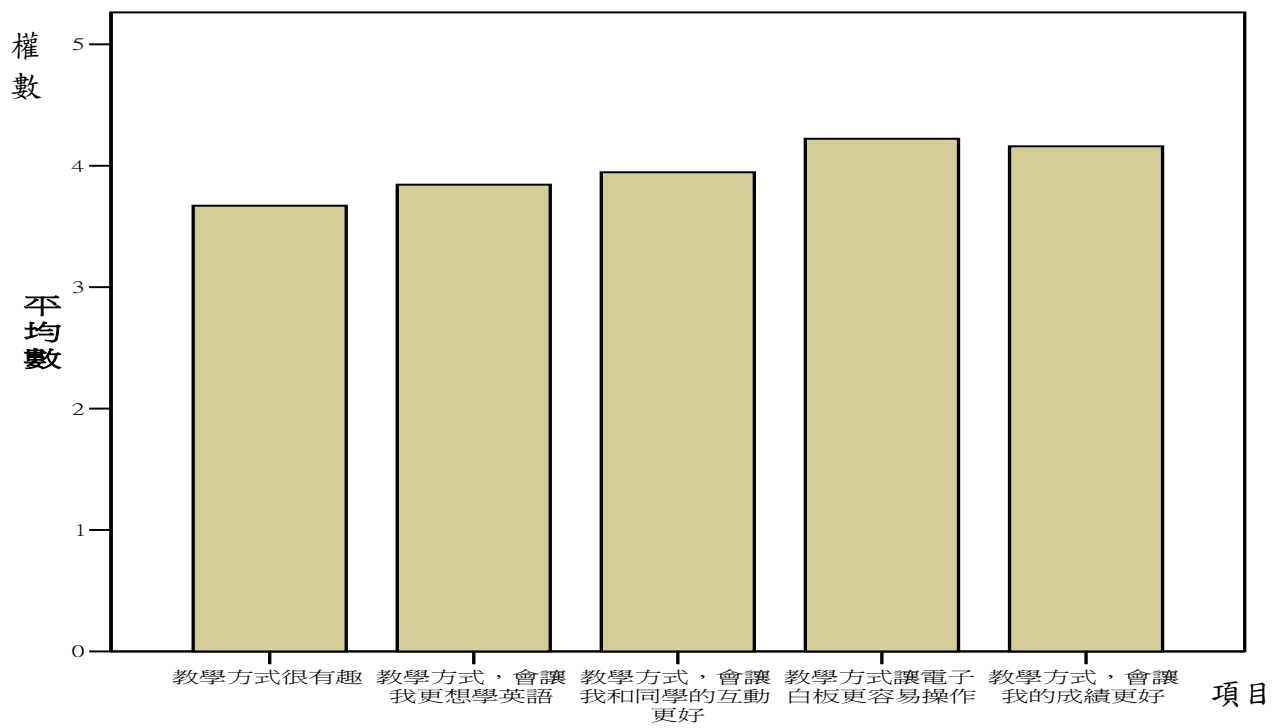


圖 14 上課方式之平均數統計柱狀圖

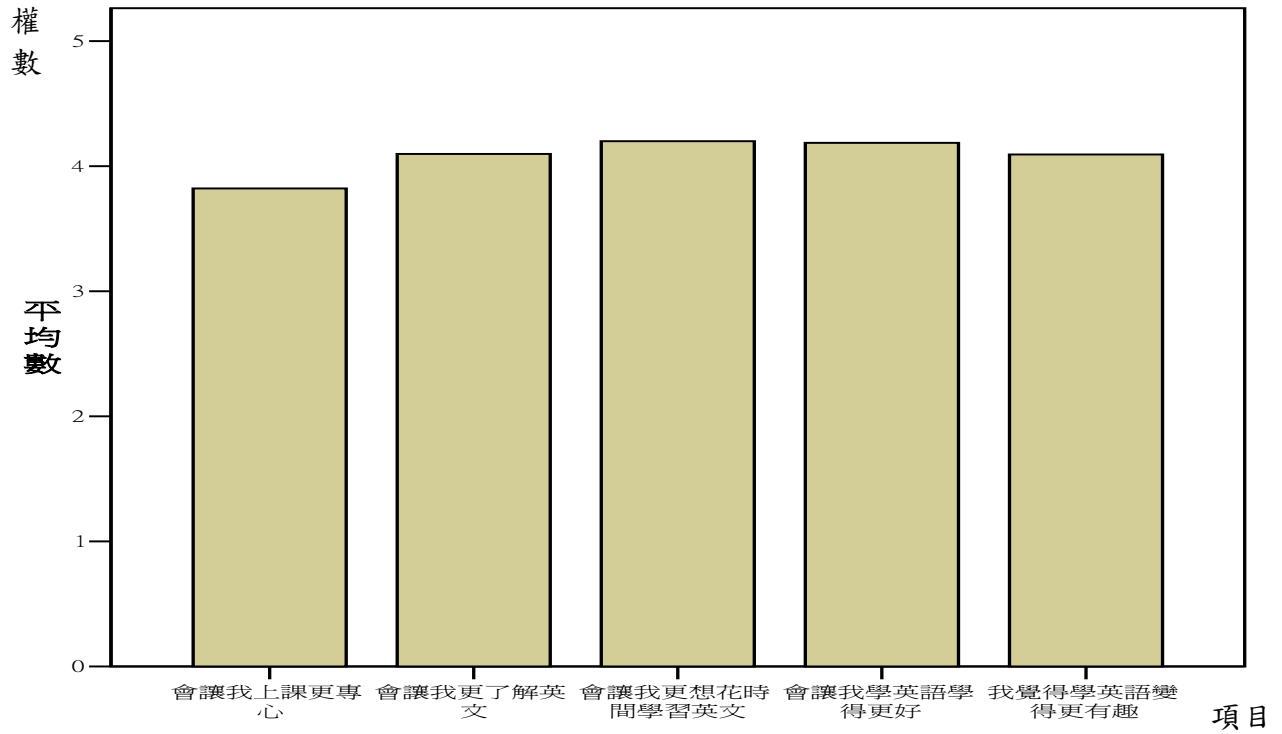


圖 15 學習動機之平均數統計柱狀圖

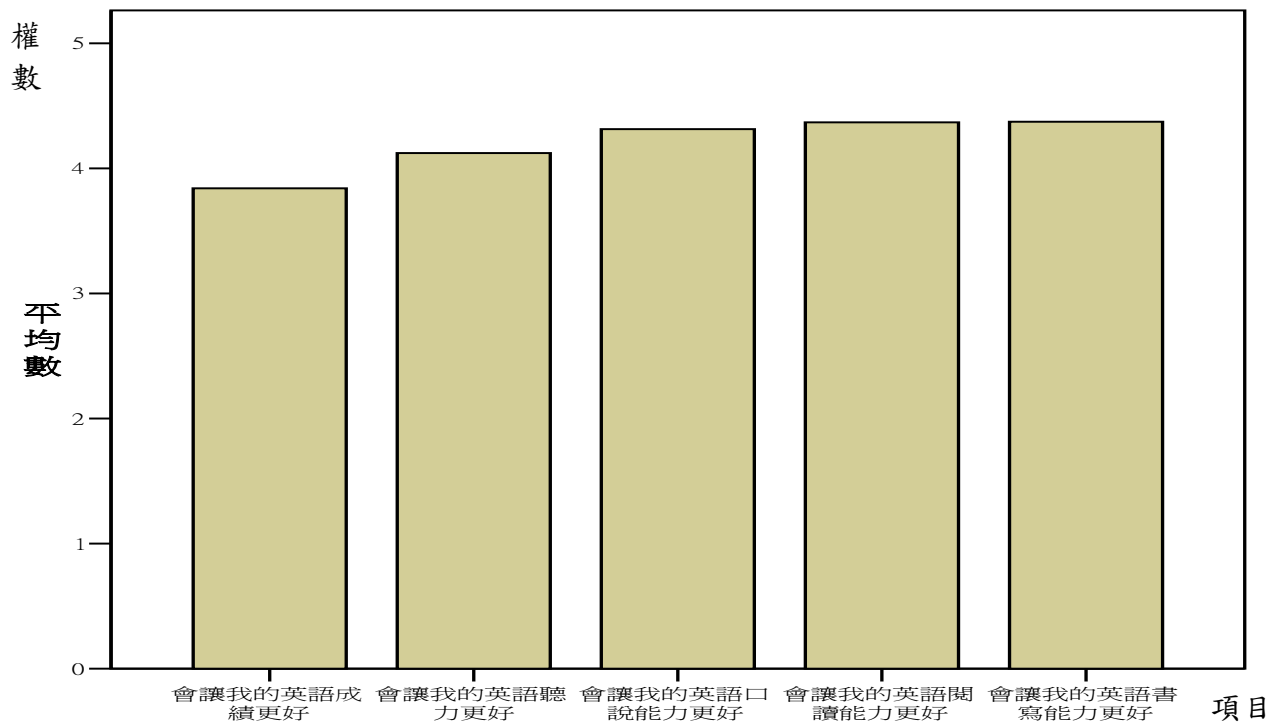


圖 16 學習成效之平均數統計柱狀圖

## 5.5 實驗結果摘要

本節將前述幾節數據分析的結果摘要如下：

(1) 電子白板教學成效優於單槍布幕教學。英語學習成效測驗的平均分數為83.16 > 71.88。由於電子白板的互動功能較佳，使得電子白板教學的互動z高於單槍布幕教學，學習成效因而較佳。表20說明電子白板教學的學習成效優於單槍布幕教學。

表 20研究結果摘要表-第一階段

	學習成效上的差異	
	電子白板	單槍布幕
全體學生	1	2

1：學習成效較佳 2：學習成效較差

(2) 三方互動教學法之中生白互動中心的學生學習成效較差。由於生白互動中心的互動較強調於學生為主的互動，與教師互動的程度較少，導致學生能獲得指正的機會便少，學習成效因而較差。因此學生之間互動量高，學習成效不一定較佳。由研究結果可知師生互動中心模式是較佳的電子白板互動模式，因為在這種教學模式之下，教師有較多機會能妥善發揮糾正和指引等功能，讓學生能改正其錯誤和解決困難，學習成效因而較佳。

(3) 高分組、中分組、低分組學生在學習成效上的差異。無論是全體學生，或是高、中、低分組，學習成效的高低皆是師生中心 > 師白中心 > 生白中心。顯示無論學生的能力為何，電子白板融入教學法的不同皆會造成類似的效果。全體學生的英語學習成效測驗分數為86.93 > 82.96 > 73.57，高分組的英語學習成效測驗分數為99.79 > 96.79 > 88.95，中分組的英語學習成效測驗分數為91.73 > 86.51 > 76.30，低分組的英語學習成效測驗分數為64.74 > 62.21 > 52.90。



表 21 顯示無論是全體學生，或是高、中、低分組，學習成效的高低皆是師生中心 > 師白中心 > 生白中心。

表 21 研究結果摘要表-第二階段

	學習成效上的差異		
	師生中心	師白中心	生白中心
全體學生	1	2	3
高分組	1	2	3
中分組	1	2	3
低分組	1	2	3

1：學習成效較佳

2：學習成效次佳

3：學習成效較差

(4) 學生對電子白板教學有正面的評價。無論是互動量的增加、上課的方式、學習動機和學習成效的提昇，數據顯示平均值各為4.06、3.99、4.08、4.2，由於4表示同意，代表學生大都持肯定的看法，認為電子白板融入教學有很大的幫助。

## 六、結論與建議

### 6.1 結論

本研究實驗對象為新竹縣兩所國小五年級的學生共225人，討論所得結論如下：

#### 1. 電子白板教學成效優於單槍布幕教學。

根據互動理論，互動能增加學習者對概念的聯結，指正學生錯誤的地方，並增加學習成效(Vygotsky, 1978; 吳照智, 2004; 鄭惠敏, 2009)。黃盟升(2006)認為互動時教師能問學生很多問題，學生能直接回答，教師不但能從學生的口頭回答瞭解其反應，還能從評量學生在學習過程中的表現。陳惠邦(2006)認為以師生互動學習平台的方式操作電子白板，結合網路或其他教學資源，能設計有效的師生互動活動。英語情境學習法 (Brow, Collins, & Dugid, 1989; 陳慧娟, 1998; 施文玲, 2007; 林弘昌, 2008; 黃家榮, 2009)主張英語的習得是經由社會互動而達成，藉由和團體之間互動來共同建造所需的知識。光背單字與文法並不能讓學生學會使用英語，必須透過真實的情境練習才能活用英語。由上可知，互動不但對學習有益，對英語習得更佔有關鍵性的地位，本研究的實驗結果也驗證了此一說法。

使用單槍布幕教學，師生互動的範圍容易受到限制，教師不能直接在布幕上操作電腦，導致教師操作電腦時容易浪費時間、學生容易分心，加上電子白板可以和教師和學生產生即時的互動，產生有如真實情境的立即回饋，對於英語的習得有很大的幫助。簡而言之，單槍布幕教學的互動量較電子白板融入教學少，學習成效因而較差。研究結果可印證互動量高，會讓學習成效提高。與 Omar、高瑩真的研究結果相符，其結果也顯示電子白板教學的學習成效高於單槍布幕教學，且大部分的研究顯示學生的學習態度也因而提昇(Omar S. López, 2010; 顏菴廷, 2007; 高瑩真, 2008)。

#### 2. 電子白板互動教學法的不同，會對學生學習成效造成顯著的影響。

互動的形式和內容很重要，重點不是用什麼，而是如何使用(Heather, 2005)。

楊家興（2006）也認每種師生互動應用的時機都不同，優缺點也不相同。教師用電子白板教學要設計師生互動時，可依時機的不同規劃適合的互動形式，讓學習成效極大化。由數據結果得知平均得分由高到低依序為師生中心 > 師白中心 > 生白中心。師生中心教學法的學習成效優於生白中心教學法，分數差異具有顯著性；師白中心教學法的學習成效優於生白中心教學法，分數差異具有顯著性；但師生中心教學法和生白中心教學法的學習成效雖有差異，但未達顯著水準。

引導式教學對話理論(Holmberg, 1995)曾提及，教材內容的互動設計，能有效增加學習動機並達成學習目標。由數據結果得知高分組、中分組、低分組學生在學習成效上的差異，由高到低依序為師生中心 > 師白中心 > 生白中心。可見互動型式的教材設計，能有效幫助學生學習成效的提升。研究結果與鄭惠敏、楊家興的研究相符，鄭惠敏（2009）認為目前使用電子白板融入教學時，教師的教學信念仍偏向「教師中心」，楊家興(2007)則認為使用電子白板教學時，教師要妥善發揮支持與輔助的角色。研究結果說明，偏向教師為主及教師能妥善發揮輔助角色的師生中心互動教學法應是未來設計電子白板教學活動時較佳的互動模式。

根據情境學習理論（Brow, Collins, & Dugid, 1989），進行英語教學時藉由適當的教學方法，讓學生進入相關的情境裡，可幫助學生經由對話和活動來產生有意義的學習。結果顯示由於電子白板製造一個良好的教學情境，讓學生更瞭解學習內容，因此讓學生學習成效提高。

3. 學生和電子白板的互動量高，並不代表學生的學習成效會高。有必要的和有效的互動，才是重點。不然會淪為為互動而互動，學習成效反而低落。

一個班級有三十幾個人，電子白板只有一面，如果一個人使用一分鐘，那每個人都用一次將會耗光整堂課的時間，會導致學生學不到課堂要學的知識。如陳惠邦所提常讓學生在電子白板上互動，會導致教學進度的落後(陳惠邦, 2006)。

生白中心組學生間的互動最多，但成效反而最差，原因可能為學生程度就有高、中、低之分，要讓低程度的學生和其他程度的學生互動，原本就需花費更多的時間。

而高程度的學生雖然英語能力較強，但可能不太會或不願意給其他中、低程度的學生較佳的指導，導致整體學習成效不彰。根據互動理論，互動應有鼓勵、修正錯誤、指出學習者困難等功能(Perraton 1987)。若同一種類型的互動太多，學生反而容易分心、感到厭煩(Smith, 2001)。和學生的互動量高，並不能保證學生的學習成效會高。有必要的和有效的互動，才是重點。不然會淪為為互動而互動，學習成效反而低落，因此，教師應適當地允許學生在電子白板上互動（鄭仁燦，2008）。

#### 4. 師生互動中心為較佳的教學互動模式

此互動模式下，修正錯誤、指導等功能發揮較好(Perraton 1987)。在電子白板上設計教學活動時，師生互動教學法是較佳的互動教學模式。師生中心教學法和生白中心教學法的學習成效達顯著差異。在電子白板融入教學中，師白中心教學和學生的互動量顯得較少，恐較不能妥善發揮電子白板的無形的正面功效。

5. 學生對電子白板教學有正面的評價。學生普遍認為和同學、教師之間的互動量都有增加，且增強了學習動機和學習成效。

## 6.2 未來發展方向

由於時間及資源上的限制，本實驗處理未盡完美。未來研究可針對下列幾點進行深入探討：

#### 1. 增加樣本數，增加研究時間

取不同區域，不同年級的人做實驗，結果可能會截然不同。若增加樣本數，增加研究時間，信度與效度皆能有效提高。

#### 2. 針對不同的教學內容

可經由實驗找出適合電子白板融入教學的單元，與不適合的單元。

#### 3. 針對學生英語的聽說讀寫能力作研究

電子白板融入教學到底對英語的聽、說、讀、寫那方面的能力最有幫助，是我們可以深入研究的主题。

## 參考文獻

- Armstrong, V., Barnes, S., Sutherland, R., Curran, S., Mills, S. & Thompson, I. (2005) Collaborative research methodology for investigating teaching and learning: the use of interactive whiteboard technology, *Educational Review*, 57(4), 457–469.
- Becta, (2008). Harnessing Technology schools survey 2008.
- Bruce Torff, Rose Tirotta. (2010). Interactive whiteboards produce small gains in elementary students' self-reported motivation in mathematics. *Computers & Education* 54, 379–383.
- Hall, I., & Higgins, S. (2005). Primary school students' perceptions of interactive whiteboards. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 102–117.
- J. Gillen, K. Littleton, A. Twiner, J.K. Staarman & N. Mercer. (2008). Using the interactive whiteboard to resource continuity and support multimodal teaching in a primary science classroom. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24, 348–358.
- Omar S. López . (2010). The Digital Learning Classroom: Improving English Language Learners' academic success in mathematics and reading using interactive whiteboard technology. *Computers & Education* 54, 901–915.
- Sara Hennessy, Rosemary Deaney, Kenneth Ruthven and Mark Winterbottom. (2007) .Pedagogical strategies for using the interactive whiteboard to foster learner participation in school science. *Learning, Media and Technology*, Vol. 32, No. 3, September 2007, pp. 283–301.
- Schmid, E. C. (2008). Potential pedagogical benefits and drawbacks of multimedia use in the English language classroom equipped with interactive whiteboard technology.

*Computers and Education*, 51, 1553–1568.

Sibel Somyürek \*, Bilal Atasoy, Selçuk Özdemir. (2009). Board's IQ: What makes a board smart? *Computers & Education* 53, 368–374.

Slay, H., Siebörger, I., & Hodgkinson-Williams, C. (2008). Interactive whiteboards: Real beauty or just lipstick? *Computers and Education*, 51, 1321–1341.

Smith, H., Higgins, S., Wall, K., & Miller, J. (2005). Interactive whiteboards: Boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(2),91–101.

Steve Higgins\*, Gary Beauchamp and Dave Miller. (2007). Reviewing the literature on interactive whiteboard. *Learning, Media and Technology*, Vol. 32, No. 3, pp. 213–225.

Wall, K., Higgins, S., & Smith, H. (2005). 'The visual helps me understand the complicated things': Pupil views of teaching and learning with interactive whiteboards. *British Journal of Educational Technology*, 36, 851–867.

江志浩(2009)。以多元智能角度探討互動式電子白板對國小學童學習成效之研究。國立臺中教育大學數位內容科技學系碩士論文，未出版，台中。

余漢輝(2007)。使用電子互動白板有效提升學生在常識探究的學習效果。第十一屆全球華人電腦教育應用會議。郭琳科(主持人)，中小學教師論壇，廣州華南師範大學。

林欣玫、黃雅萍(2009)。互動式電子白板融入教學對國小高年級學童自然科學學習動機之研究。淡江大學教育科技學系。

林儀惠 (2008)。互動式電子白板在國小數學教學之探討-以國小數學領域五年級面

積單元為例。亞洲大學資訊工程學系碩士班碩士論文，未出版，台北。

林弘昌 (2008)。錨式情境教學法的靜像式情境教材設計。生活科技教育月刊。

邱孜御、莊護林(2008)。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。2007 台北市全球華人資訊教育創新論壇，台北市。

周孝俊 (2008)。互動式電子白板學習活動設計和實驗。國立花蓮教育大學學習科技研究所碩士論文，未出版，花蓮。

施依君 (2009)。探討合作學習應用於電子白板之人機互動的可行性。國立新竹教育大學數位學習科技研究所碩士論文。

施文玲 (2007)。以學習理論為基礎的數位化教學策略。生活科技教育月刊。

陳秀雯(2008)。運用互動式電子白板於國小四年級數學領域教學之研究。淡江大學教育科技學系碩士在職專班碩士論文，未出版，台北。

陳惠邦 (2006)。以互動白板實踐互動教學理想的可能性：教師社群與專業發展觀點。

陳惠邦 (2006)。互動白板導入教室教學的現況與思考。發表於台北市全球華人資訊教育創新論壇，台灣宜蘭。

陳惠邦 (2008)。舊瓶中的新酒：互動式白板與教學革新的推動。

黃盟升 (2005)。影響傳統教室與網路同步教室混成學習環境之互動因素探討。國立中山大學資訊管理學系研究所碩士論文。

黃鳳俞 (2009)。情境學習理論在教學上的啟示。臺北縣海山國小教師。北縣教育，69，60-63。

黃家榮 (2009)。融合科學與英語學習之數位遊戲模式發展及成效研究。國立臺北



教育大學自然科學教育學系碩士班碩士論文。

高瑩真(2008)。互動式電子白板應用於國小高年級健康課程教學對不同學習風格學習者學習情形影響之研究。國立新竹教育大學教育學系碩士班碩士論文，未出版，新竹。

楊家興(2006)。線上教學的理論與活動設計。國立空中大學管理與資訊學系碩士論文。

許淑華(2001)。國民小學級任教師教學風格與班級氣氛之相關研究。國立臺中師範學院國民教育研究所。

張夏暖(2009)。運用互動式電子白板於溝通式教學之成效研究-以國中英語科為例。淡江大學教育科技學系碩士在職專班碩士論文。

鄭惠敏(2008)。教師使用互動式電子白板於自然科學教學之教學信念與師生互動個案研究。國立新竹教育大學應用科學系教學碩士班碩士論文。

鄭仁燦(2008)。互動式電子白板融入國小英語教學之研究。國立臺中教育大學教育學系碩士論文，未出版，台中。

顏菀廷(2007)。應用互動式電子白板融入國小數學教學成效之探究。國立臺北教育大學教育傳播與科技研究所碩士論文，未出版，台北。

# 附錄

## 附錄一：英語學習成就測驗雙向細目表

評量目標		聽力測驗	選擇題	拼出單字	寫出句型	小計
1	能將單字配對到正確的圖形。	A：1、2、3、4、5、6				
2	能聽懂單字的發音。	A：1、2、3、4、5、6				
3	能學會本課單字的用法。		B：1、2、3、4、5、6 D：1、2			
4	能拼出學過的單字。			C：3、4、5 D：1、2		
5	能拼出本課的單字。			C：1、2、3、4		
6	能看懂基本的句型。				B：1、2、3、4、5、6	
7	能學會問句和正確的答句。				B：2、3、5、6	
8	能寫出本課的句型。				D：1、2	
	題數	6	6	5	2	共19題
	配分	30%	30%	20%	20%	共100%

## 附錄二：英語學習成就測驗效度審查表

評量目標	題目	專家意見	修正後題目
1. 能將單字配對到正確的圖形。	A大題原本為4題，每題為從兩張圖片中圈出正確的答案。	T3：建議將題目增加成6題，改成按教師念的順序填入正確的號碼，以增加效度。	改成按教師念的順序填入正確的號碼，題數增為6題。
能拼出正確的單字。	C大題： 棺材板、臭豆腐、鹹酥雞、蚵仔煎	T1：能將以前學過的單字也列入考題。	增加果汁的單字。
能看懂基本的句型。	B.1 ( ) A. I eat an orange. B. I eat oyster cake. C. I eat an oyster.	T2：oyster cake為可數，應改成I eat an oyster cake.	B.1 ( ) A. I eat an orange. B. I eat an oyster cake. C. I eat an oyster.
能看懂基本的句型。	B.4 ( ) A. I eat a stinky tofu. B. I eat stinky fish. C. I eat stupid tofu.	T1：tofu為不可數名詞，應改為I eat stinky tofu.	B.4 ( ) D. I eat stinky tofu. E. I eat stinky fish. F. I eat stupid tofu.

## 附錄三：電子白板融入教學問卷

第二階段 電子白板融入教學問卷

班級\_\_\_\_\_ 座號\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_

非常  
同意

同意

沒感覺

不同意

非常  
不同意

### 一、互動量

1. 我認為和教師的互動量提高了。
2. 我認為和電子白板的互動量提高了。
3. 我認為和其他同學的互動量提高了。
4. 我認為操作電子白板能提高教室的互動量。
5. 我認為今天和他人的互動量沒有增加。
6. 我喜歡和其他人的互動量增加。

### 二、上課方式

1. 我認為今天老師的教學方式很有趣。
2. 我認為今天老師的教學方式，會讓我更想學英語。
3. 我認為今天老師的教學方式，會讓我和同學的互動更好。
4. 我認為今天的教學方式不是很好。
5. 我認為今天老師的教學方式讓電子白板更容易操作。
6. 我認為今天老師的教學方式，會讓我的成績更好。

### 三、學習動機

1. 透過今天的教學方式，會讓我上課更專心。
2. 透過今天的教學方式，我不覺得學英文很好玩。
3. 透過今天的教學方式，會讓我更了解英文。
4. 透過今天的教學方式，會讓我更想花時間學習英文。
5. 透過今天的教學方式，會讓我學英語學得更好。
6. 透過今天的教學方式，我覺得學英語變得更有興趣。

### 四、學習成效

1. 我認為今天的教學方式，會讓我的英語成績更好。
2. 我認為今天的教學方式，會讓我的英語聽力更好。
3. 我認為今天的教學方式，會讓我的英語口說能力更好。
4. 我認為今天的教學方式，會讓我的英語閱讀能力更好。
5. 我認為今天的教學方式，會讓我的英語書寫能力更好。
6. 我認為今天的教學方式，會讓我的英語成績退步。

## 附錄四：英語後測試卷

英語後測試卷 fruit 班級\_\_\_\_\_ 座號\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_

A. 仔細聽，按順序寫出正確的號碼。 20%



( )



( )



( )



( )



( )

B. 依提示，寫出正確的單字。 20%

①  
龍眼

②  
荔枝

③  
火龍果

④  
枇杷

\_\_\_\_\_

C. 選出正確的答案。 20%

① ( )



- D. I want liquid.
- E. I want loquats.
- F. I want lions.

② ( )

- A. What do you eat?
  - B. What do you want?
  - C. What do you like?
- I want longons.

3 ( )

What do you want?

- A. I wear longons.
- B. I eat longons.
- C. I want longons.

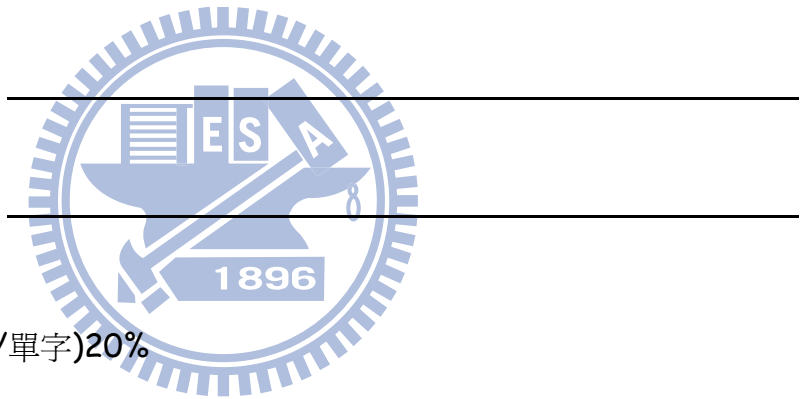
4 ( )



- G. I want loquats.
- H. I want a loquat.
- I. I want loquat.

D. 依提示，寫出正確的答案。 20%

1 你想要什麼？



2 我想要枇杷。

E. 口說能力測驗。(問答/單字)20%

1 問答。

問：\_\_\_\_\_

答：\_\_\_\_\_

2 單字。

1

2

3

4

5

A. 仔細聽，按順序寫出正確的號碼。(每題 5 分) 30%



( )



( )



( )



( )



( )



( )

B. 選出正確的答案。(每題 5 分) 30%

1. ( )



2. ( )

G. I eat an orange.

H. I eat an oyster cake.

I. I eat an oyster.

D. What do you eat?

E. What do you see?

F. What do you like?

I eat an apple.

3. ( )

- What does he eat?
- D. He likes hamburgers.
  - E. He hits a chicken.
  - F. He eats a hamburger.

4. ( )



- J. I eat stinky tofu.
- K. I eat stinky fish.
- L. I eat stupid tofu.

5. ( )



- What do you drink?
- A. I eat juice.
  - B. I drink water.
  - C. I drink juice.

6. ( )

- What do you eat?
- A. They eat bananas.
  - B. I eat apples.
  - C. He eats oranges.

C.依提示，寫出正確的單字。（每題 4 分） 20%

1. 棺材板

2. 臭豆腐

3. 鹹酥雞

4. 蚵仔煎

5. 果汁

---



D.依提示，寫出正確的句子。(每題 10 分) 20%

① 你吃了什麼?

---

② 我吃了鹹酥雞。

---

