

# 新北市私立光仁高中教育部 101 學年度中小學科學教育專案期中報告

計畫名稱：趣味與應用的科學教學模組

主持人：

生活科技教師 林彥志

E-mail：darkisnotevil@yahoo.com.tw

共同主持人：

生物教師 莊順安，化學教師 李長儒

執行單位：新北市私立光仁高中自然與生活科技領域教師群

## 壹、計畫目的

### 一、計畫構想：

- ①本校為一私立學校，許多課程以支援校本課程為主，國中自然與生活科技課程，如理化與生物等自然科學，課堂上難免充斥為提升教學效果，出現過多練習、解題技巧、講述原理原則等。
- ②本校國一、國二與高一另有生活科技課程，配有生活科技教師授課。
- ③自然科學課程除正式課程中之實驗外，其實應包含解決問題的能力與技巧，生活科技課程實扮演此一重大角色。
- ④為免生活科技課程淪於鬆散、消遣、調劑等課程，而自然科學課程中仍有許多現象無法在正式課堂中呈現，諸如光、影、動畫、3D 影像、摩擦力、靜電等等，很多生活中會遇到的問題乃至坊間許多科學實驗書籍中的實驗在正式課程中無法實施，而這類的課程其實又有連結與密切的關係存在，故嘗試將自然與生活科技的課程做一小規模的統整，讓課程相互間彼此連結並能貼近學生生活經驗實屬必要。

### 二、計畫原始目的：

- ①教導學生將自然與生活科技領域課程學習到的知識應用於生活上。
- ②將生物、理化課程中所必須教導到的知識能力，嘗試與生活科技課程結合，並配合教學進度，編製生活科技課程教學模組，建立校本自然領域生活科技課程。
- ③引導教師做專業學習社群，建立教師自信與互信。
- ④利用教學觀摩與教學實驗，引導教師用更多元的方法進行教學。

## 貳、執行單位對計畫支持情形與參與計畫人員

### 一、參與計畫人員

協同合作教師：

地球科學教師 林綉媚(科召集人)，物理教師 吳慧玲，化學教師 王遵涵

計畫連絡與經費進度控管：

趙思天

### 二、行政支援

- 1.經費不足補助。
- 2.參考書籍申購、器材料申購。
- 3.相關行政公文出具。

### 參、課程設計(研究方法)

一、主題與教授年級選定：以光為基礎，配合課程內容，經社群會議討論後以『七年級』為主軸原因為：

- 1.剛由國小升上來，對學校與課程的一切尚屬新鮮。
- 2.可塑性較高。
- 3.課業負荷比較沒那麼大。

### 二、相關課程單元

七年級生物相關課程內容	七年級生活科技相關課程內容
單元：第五章 生物的協調作用 5-1 神經系統	單元：第七章 科技進步的推手 7-3 傳達構想的方法

### 三、課程設計

#### 1.設計理念

傳統的教學方式是以教師做為知識的主要傳播者，師生間處於一個老師講學生聽的單向溝通模式，其好處是教師可以把課程重點濃縮，加上自己的經驗，讓學生可以有效率的吸收知識。但是這種方法卻容易使學生的思考受到限制，更不用說預期學生能夠發揮創造力。此外，讓學生有效率的吸收知識，清楚地了解該科目的知識系統架構，同時也讓學生喪失了將知識銜連貫統合的能力。

教學模組基本上就是一種主題式的教學，在這一個主題之下可能可以分成不同層次、不同規模的子問題來探討，可以由師生決定。教師可以針對其教學現場狀況、教學軟硬體資源等條件加以調整不同的進行方式，也可以調整所要探討的一或多個子問題。

本課程主要以探究的方式進行，老師訂出所要探討的主題以及子任務，而學生的角色從被動的灌輸知識轉變成主動獲得知識。在獲得知識得過程中，讓學生可以發揮創造力去進行實驗或常識，也練習統合不同科目學到的知識，更能夠自行建構知識，因為學生對於自行探究的結果印象較為深刻。另外，也希望透過此類教學模組的發展逐漸建構出六年一貫的學校本位課程。更重要的是本課程符合 12 年國教發展學生多元智能的目標，評量學生的方式不再視紙筆測驗，而是其多面向的能力特質展現，最終發展出未來社會生活所需要的軟實力。

#### 2.課程設計教案：

教學主題	你相信眼睛所看到的東西？眼見為憑	設計者	林彥志
教學對象	七年級共計 8 個班級	教學時數	250 分鐘 (五節課)
教材來源	自編		

<p>參考資料</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.視覺系統-維基百科</li> <li>2.<a href="http://tw.myblog.yahoo.com/rain-hsu/article?mid=2658">http://tw.myblog.yahoo.com/rain-hsu/article?mid=2658</a> 你產生過錯覺嗎？看眼睛如何欺騙大腦</li> <li>3.<a href="http://tw.myblog.yahoo.com/jw!lEuTLXWFERs3eYDAO7jiVVmubQ—/article?mid=7277">http://tw.myblog.yahoo.com/jw!lEuTLXWFERs3eYDAO7jiVVmubQ—/article?mid=7277</a> 科學玩具-自製 3D viewer</li> <li>4.伽利略工房 70 個奇妙有趣的科學實驗 p.100~101</li> <li>5.伽利略工房隨手可做有趣的科學實驗 II p.64~p.65、p.120~123</li> <li>6.100 創意科學實驗</li> <li>7.維基百科-NTSC</li> <li>8.維基百科-PAL</li> <li>9.維基百科-畫面更新率</li> <li>10.維基百科-影片</li> <li>11. <a href="http://tw.myblog.yahoo.com/cavendish-cavendish/article?mid=437">http://tw.myblog.yahoo.com/cavendish-cavendish/article?mid=437</a> 超級動畫 scanimation</li> <li>12.維基百科-反射定律</li> <li>13.維基百科-折射定律</li> <li>14.維基百科-動畫</li> <li>15.<a href="http://viml.nchc.org.tw/blog/paper_info.php?CLASS_ID=1&amp;SUB_ID=1&amp;PAPER_ID=141">http://viml.nchc.org.tw/blog/paper_info.php?CLASS_ID=1&amp;SUB_ID=1&amp;PAPER_ID=141</a> 立體顯示技術簡介</li> <li>16.黃怡菁、黃乙白、謝漢萍(2010)。3D 立體顯示技術。科學發展，451，p.46~p.52。</li> </ol>								
<p>相關教學單元</p>	<p>南一版自然與生活科技一上第五章『生物的協調作用』 南一版自然與生活科技二上第四章『光與色的世界』</p>								
<p>教學目標</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">教學目標</th> <th style="width: 70%;">具體目標</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">一、認知部份</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.了解視覺系統有哪些重要的器官和組織</li> <li>2.自行設計可執行的實驗</li> <li>3.自行擬訂實作內容</li> <li>4.運用邏輯思考得到結論</li> </ol> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">二、情意部份</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.主動探究知識的精神</li> <li>2.主動解決過程中遭遇的問題</li> <li>3.學習與同學分工合作，共同完成學習</li> <li>4.學習與同學分享自己組別的學習心得，並與同學交換意見。</li> </ol> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">三、技能部份</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.依照實驗內容完成實驗器材的設置</li> <li>2.依照實作內容完成示範用成品</li> <li>3.蒐集實驗數據</li> </ol> </td> </tr> </tbody> </table>	教學目標	具體目標	一、認知部份	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.了解視覺系統有哪些重要的器官和組織</li> <li>2.自行設計可執行的實驗</li> <li>3.自行擬訂實作內容</li> <li>4.運用邏輯思考得到結論</li> </ol>	二、情意部份	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.主動探究知識的精神</li> <li>2.主動解決過程中遭遇的問題</li> <li>3.學習與同學分工合作，共同完成學習</li> <li>4.學習與同學分享自己組別的學習心得，並與同學交換意見。</li> </ol>	三、技能部份	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.依照實驗內容完成實驗器材的設置</li> <li>2.依照實作內容完成示範用成品</li> <li>3.蒐集實驗數據</li> </ol>
教學目標	具體目標								
一、認知部份	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.了解視覺系統有哪些重要的器官和組織</li> <li>2.自行設計可執行的實驗</li> <li>3.自行擬訂實作內容</li> <li>4.運用邏輯思考得到結論</li> </ol>								
二、情意部份	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.主動探究知識的精神</li> <li>2.主動解決過程中遭遇的問題</li> <li>3.學習與同學分工合作，共同完成學習</li> <li>4.學習與同學分享自己組別的學習心得，並與同學交換意見。</li> </ol>								
三、技能部份	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.依照實驗內容完成實驗器材的設置</li> <li>2.依照實作內容完成示範用成品</li> <li>3.蒐集實驗數據</li> </ol>								

課程 週 次 大 綱	週	次	課程大綱	
	第	一	週	引起動機、解釋我們為什麼能看到東西、引導子問題、活動說明
	第	二	週	分配子問題&任務單、協助學生子問題討論、決定探究問題的方式
	第	三	週	透過實驗或實作進行問題的探究
	第	四	週	探究成果彙整
	第	五	週	探究成果分享、結論

課程教案設計(請參閱附件一)

3.課程設計學習單：(請參閱附件二)

二、課程相關照片：(照片部份請參閱附件三)

三、課內所見事實：

事實	具體改進方法
大部份的組別第一次接觸到這種上課方式，所以很多人一開始抽完題目拿到參考資料，並不是先討論，而是一組內5、6個人拿著參考資料在欣賞與翻閱，幾乎都忘了要討論，必須不停的去交代指點後才能進入正題。	於第二節課立即實施修正與改進，拿完參考資料與抽完題目前，先將步驟流程一一敘述，後來幾個班就改善很多，但老師仍須不停走動做課堂巡視。
由於組別是老師指定的，有些組別會出現比較熱絡，尤其是有核心人物可以領導；有些組別則氣氛不佳因此僅有1、2人在進行討論，其餘的人似乎事不關己，進而造成部分秩序不佳的情況。	並不是每組都會如此 下學期在分組前先思考清楚分組方式，減少造成此種困擾。
很多組別同學拿到題目後，不知如何討論與開始，需要老師協助解決問題。	加強課堂巡視，並請其他老師協助。 下學期在這個部份除請其他老師協助外，將動用可支援的所有老師當做後盾，將課堂內的延伸問題請同學帶回班上，利用課餘時間與其他老師討論。
決定實驗或實作內容時，很多人還是習慣於老師直接告訴他們一套步驟，讓他們直接去執行就好。	教師想好引導的方式及問題，希望學生能自行決定探究的方式。
整理研究成果時，有些學生會直接根據已經具備的知識下結論。	向學生強調科學方法的過程才是更重要的練習。所有結論必須依照實驗數據而來，並非主觀判斷或是直接由已具備知識下結論。

成果發表時，學生很快就把準備的內容講完，然後再想辦法撐到規定的三分鐘報告時間。	下學期在這個部分可以先提示學生在上台報告前應做好哪些準備工作，以及報告的內容可以針對過程多加介紹。 讓學生多練習上台報告
成果發表的學生，面對觀眾的提問常常無法回答或是只能應付。	下學期在這個部分可以先提示學生在上台報告前應該先熟悉報告及實驗內容 反覆練習以訓練臨場反應

#### 四、課後填寫回饋表：(請參閱附件四)

#### 五、課後回饋表整理統計

學生 364 人，共回收 354 份問卷

##### ⇒教室講述活動：

##### 1.對「視覺系統」的了解

63 很有幫助      277 有幫助      12 沒幫助      1 完全沒幫助

##### 2.對後續實驗/實作的了解

61 很有幫助      269 有幫助      14 沒幫助      3 完全沒幫助

##### ⇒實驗/實作：

##### 3.對任務的了解主要是來自

43 老師統一說明    105 任務單      125 老師到各組講解    65 書籍資料

##### 4.如何決定實驗/實作的內容

137 自行聯想討論    88 老師建議      106 實驗書/閱讀資料    1 國小自然課

##### 1 其他

##### 5.實作/實驗時間

40 十分足夠      226 足夠      86 不大夠

0 完全不夠(為什麼? \_\_\_\_\_)

##### 6.實驗書/閱讀資料

96 很有幫助      211 有幫助      43 沒幫助      1 完全沒幫助

##### 7.實驗器材/材料/工具

96 全部自己準備    223 部分自己準備      31 全部都由實驗室準備

##### 8.小組活動進行情況

126 分配工作，各自完成自己的工作

119 只有一兩個人完成大部份的工作

11 大家都不大想做，有問題也不主動問

83 有人帶領大家一起把實驗/實作完成

10 其他 \_\_\_\_\_

##### 9.教室裡面總共需要幾位老師協助各組比較適當

68 1 位      190 2 位      76 3 位      16 超過 3 位

⇒成果發表：

10.發表時間 3~4 分鐘

164 十分足夠      171 足夠                  19 不大夠

0 完全不夠(為什麼? \_\_\_\_\_)

11.成果發表使用海報

97 很有幫助          226 有幫助                  26 沒幫助

3 完全沒幫助(更好的方式: \_\_\_\_\_)

⇒其他：

12.這個活動過程中你/妳運用了哪些能力?(可複選，最多三項)

153 分析問題      157 蒐集資料      191 動手實作/操作      49 歸納現象

161 團隊合作      181 意見表達      52 領導能力                  124 聯想思考

13.這個活動對於複習以前學過課程

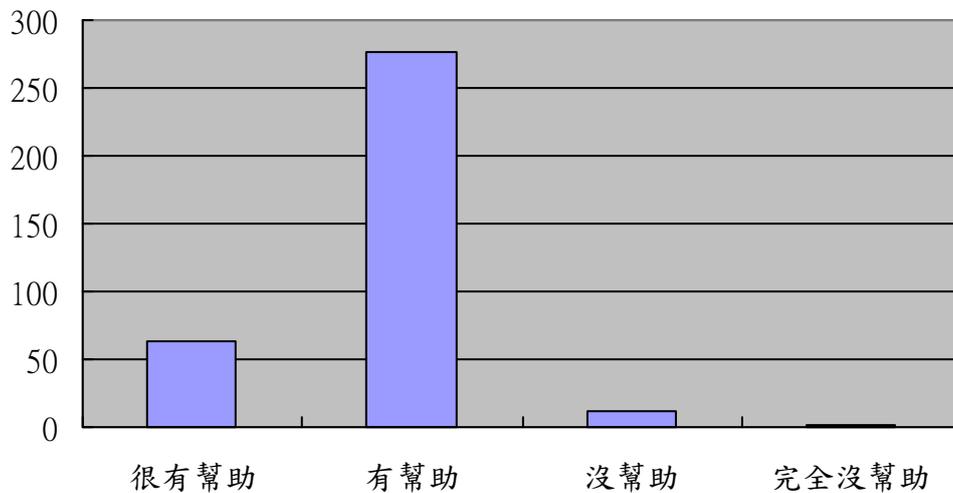
47 很有幫助      268 有幫助                  33 沒幫助                  3 完全沒幫助

14.這個活動對於學習新的課程

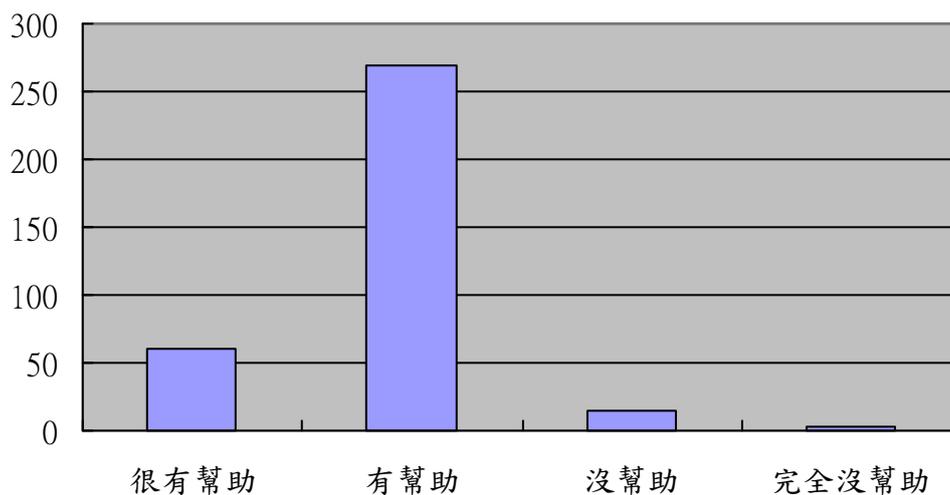
75 很有幫助      258 有幫助                  16 沒幫助                  2 完全沒幫助

六、課後回饋表整理

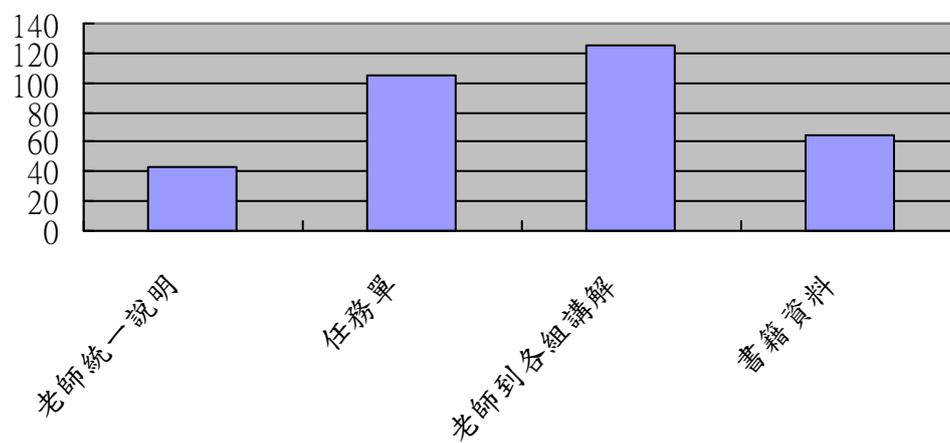
1.教室講述活動對「視覺系統」的了解



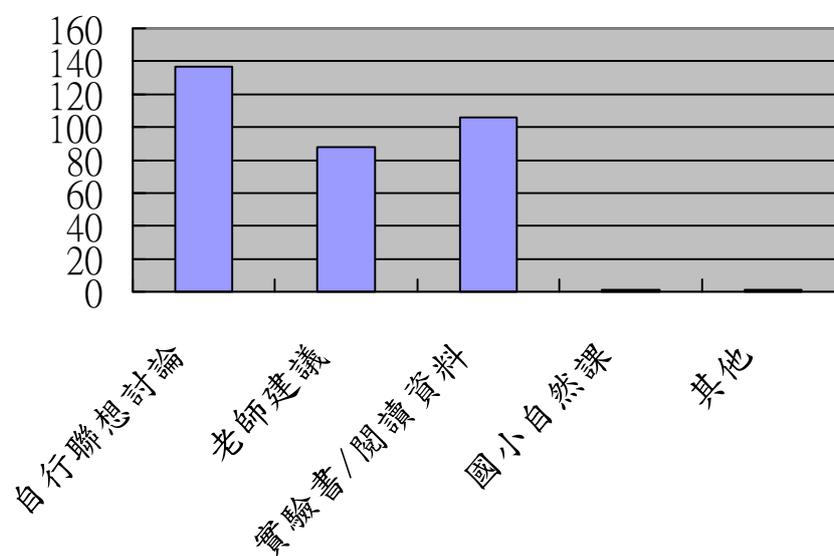
## 2.教室講述活動對後續實驗/實作的了解



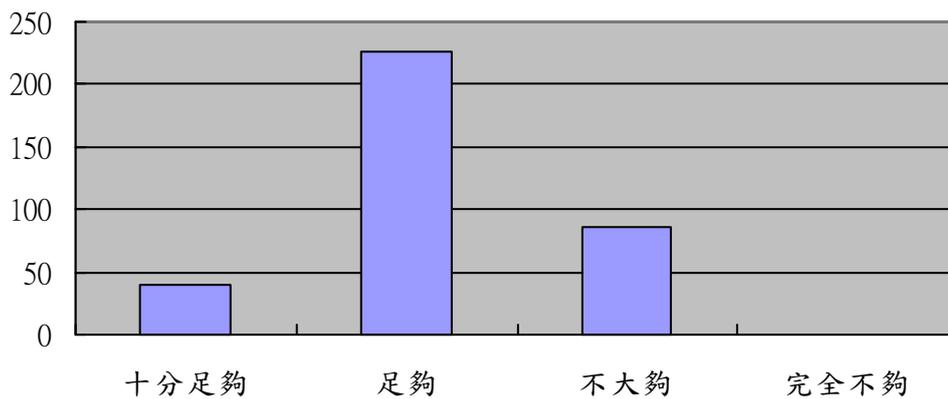
## 3.對任務的了解主要是來自



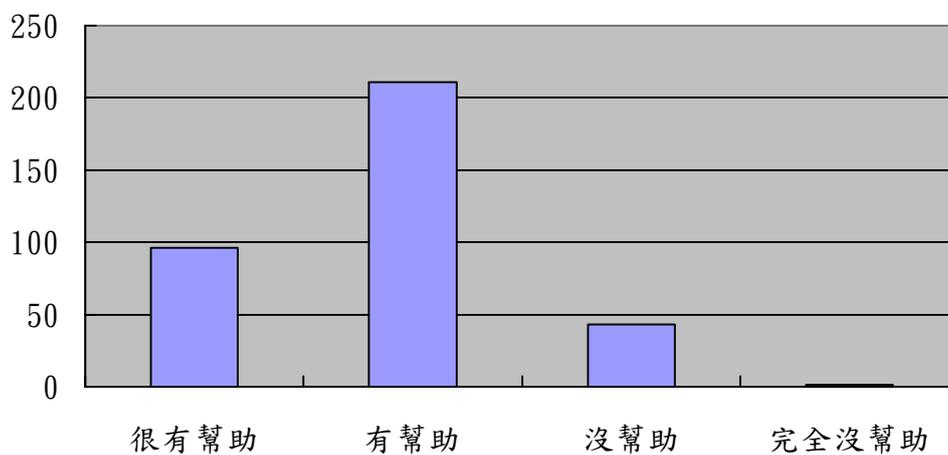
## 4.如何決定實驗/實作的內容



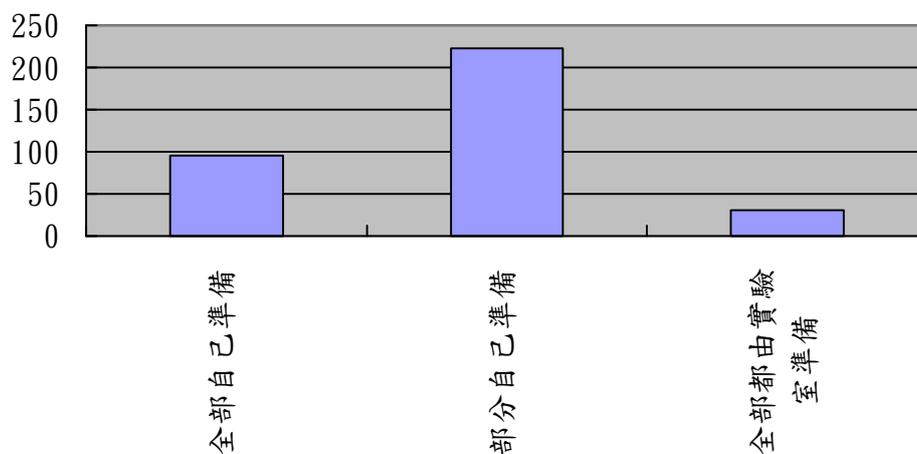
### 5.實作/實驗時間



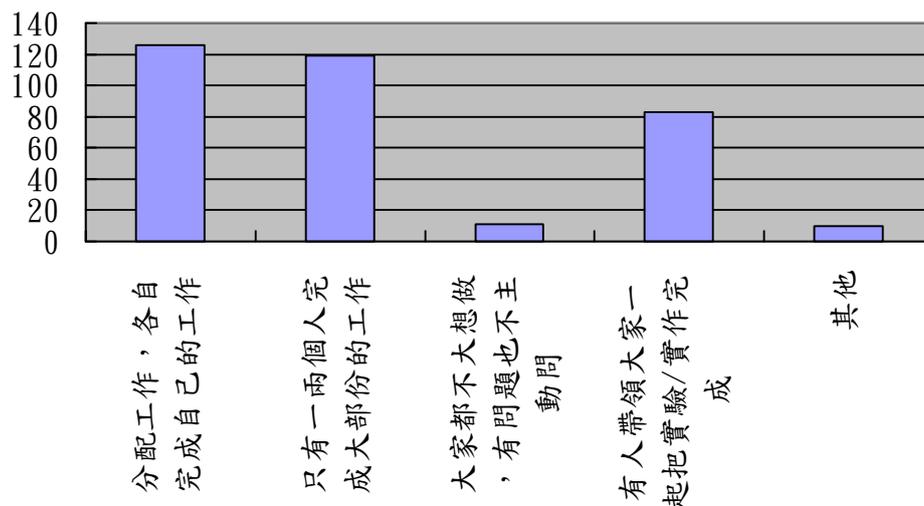
### 6.實驗書/閱讀資料



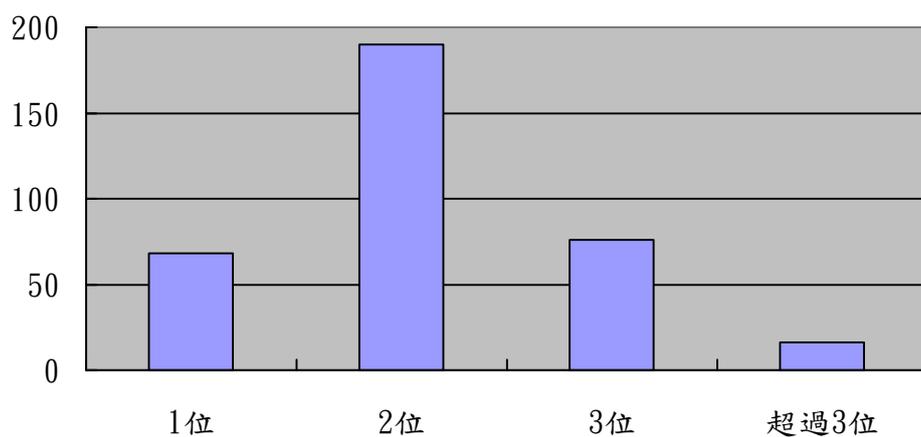
### 7.實驗器材/材料/工具



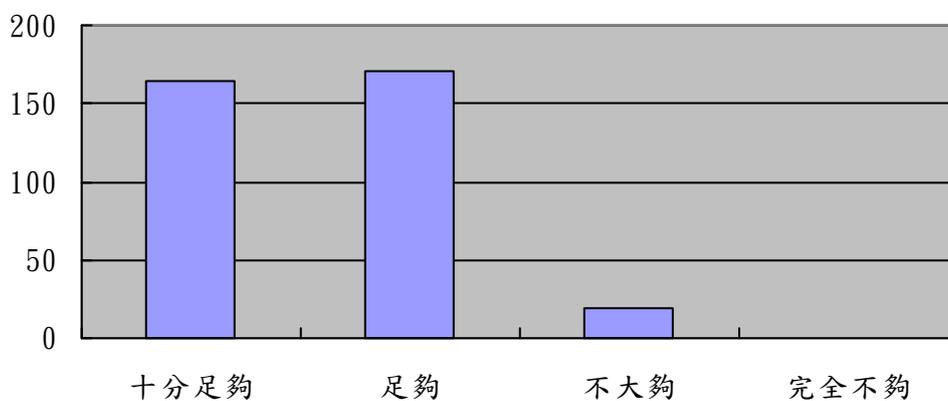
### 8. 小組活動進行情況



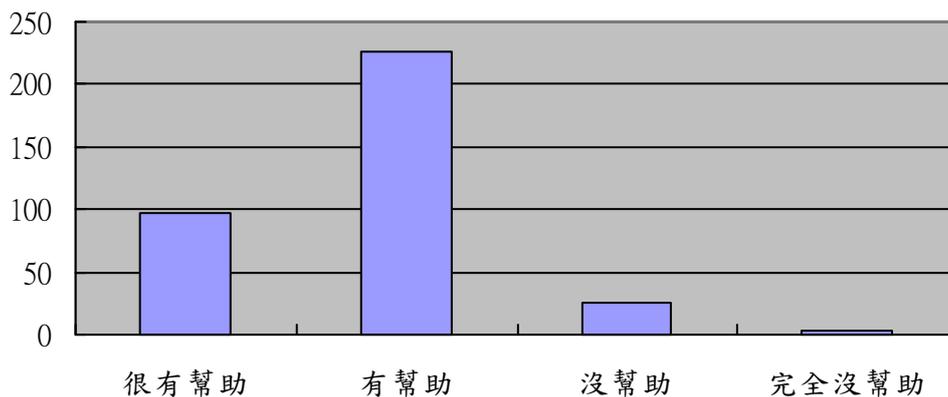
### 9. 教室裡面總共需要幾位老師協助各組比較適當



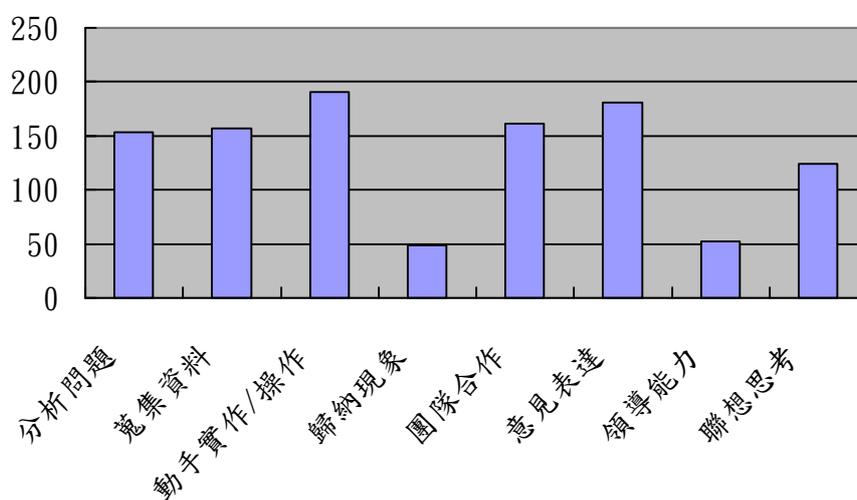
### 10. 成果發表時間 3~4 分鐘



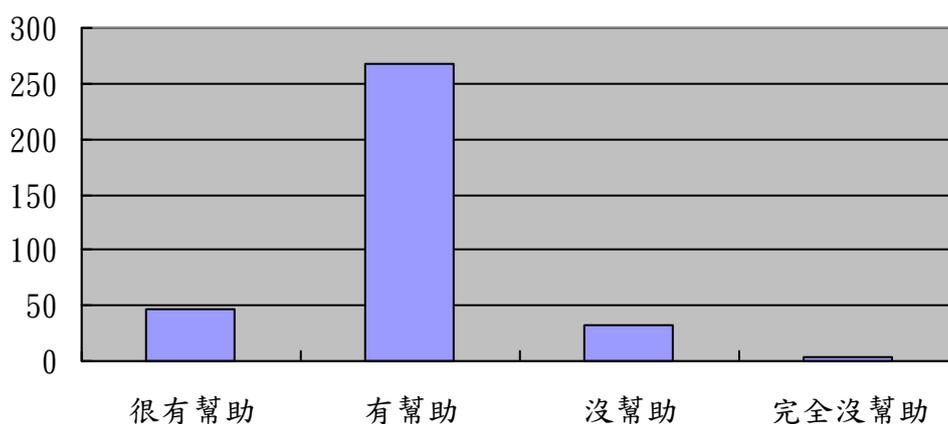
11. 成果發表使用海報



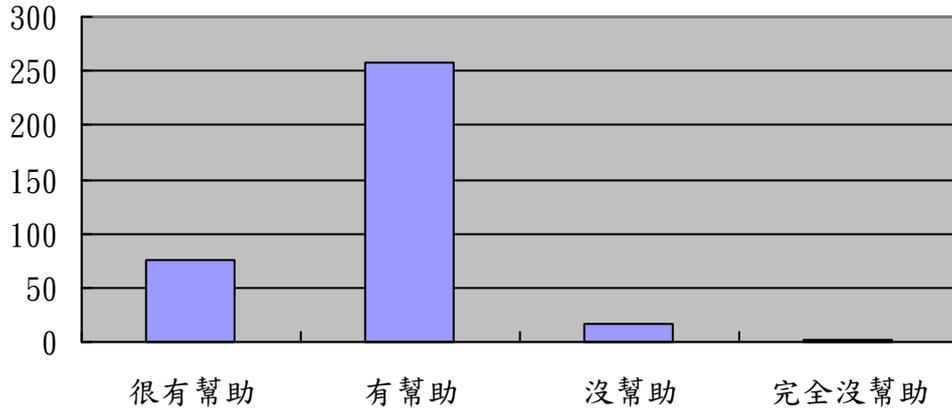
12. 這個活動過程中你/妳運用了哪些能力？(可複選，最多三項)



13. 這個活動對於複習以前學過課程



14. 這個活動對於學習新的課程



七、回饋表分析檢討

問 題	
對「視覺系統」的了解	96%填答很有幫助與有幫助，顯示本課程能對學習視覺系統更有幫助。
對後續實驗/實作的了解	93%填答很有幫助與有幫助，顯示本課程有助於後續實驗的瞭解。
對任務的了解主要是來自	12%填答老師統一說明，30%同學來自任務單，35%填答老師到各組講解，18%同學填答書籍資料；一半左右的同學還是依賴老師給予提示，不習慣自行嘗試開始，仍有一半同學則會從任務單與書籍尋找答案，值得肯定與鼓勵
如何決定實驗/實作的內容	38%填答自行聯想討論，30%填答實驗書/閱讀資料，25%填答老師建議，看起來已經有七成左右的同學可以認真的討論與自行翻閱資料，不全然要聽老師的意見，這樣來看，如果能將問題與任務事先經由備課討論完成，同學大致可主動學習。
實作/實驗時間	75%填答十分足夠或足夠，看起來總計有三節課時間可以製作討論與製作海報應該是夠的，但仍有24%左右的同學嫌時間不足，也許是不習慣這種教學的方法與步調。
實驗書/閱讀資料	87%填答很有幫助或有幫助，13%填答沒幫助或完全沒幫助；由於任務單是經由實驗書與閱讀資料討論得來，所以任務單只要仔細思考與用心，也能找到證據解釋。

實驗器材/材料/工具	27%填答全部自己準備，63%填答部分自己準備，9%填答全部都由實驗室準備 由於僅能準備預期想到的器材，其它的器材無法為同學準備，顯示同學的創意還是無限的。
小組活動進行情況	36%填答分配工作，各自完成自己的工作 34%填答只有一兩個人完成大部份的工作 23%填答有人帶領大家一起把實驗/實作完成 3%填答大家都不大想做，有問題也不主動問 顯示大家還是習慣各人做各人的，不習慣分組完成任務，這點在下學期的課程中應檢討如何改進。
教室裡面總共需要幾位老師協助各組比較適當	54%填答二位，21%填答三位，19%填答一位，5%填答三位以上；本課程初期需要有許多老師協助分工與引導，由於排課與教師安排不易，關於這點下學期將實施替代方案，並列為優先改進項目
發表時間 3~4 分鐘	95%填答十分足夠或足夠，5%填答不大夠
成果發表使用海報	91%填答很有幫助或有幫助，7%填答沒幫助。
這個活動過程中你/妳運用了哪些能力？(可複選，最多三項)	前三名為：動手實作/操作、意見表達、團隊合作 與當初設定希望團隊學習與建構動手實驗的預想目標相同。
這個活動對於複習以前學過課程	89%填答很有幫助或有幫助，10%填答沒幫助或完全沒幫助
這個活動對於學習新的課程	94%填答很有幫助或有幫助，5%填答沒幫助或完全沒幫助

#### 肆、執行進度(目前完成的百分比)

工 作 項 目	執 行 情 況	累 積 百 分 比
組成教師專業社群	已完成	10%
擬訂教學實驗課程內容	已完成	20%
進行教學實驗	已完成	30%
教學實驗檢討及修改	已完成	40%
第二個教學模組課程內容擬訂	進行中	40%
期中報告	已完成	45%
擬訂下學期教學實驗課程內容	未完成	
下學期教學模組實驗	未完成	
下學期教學模組檢討	未完成	
期末報告	未完成	

伍、成果

預 期 成 果	實 際 成 果
教導學生將自然與生活科技領域課程學習到的知識應用於生活上。	透過與生活經驗結合的任務，讓學生運用自己探索得到的知識來解釋現象。
將生物、理化課程中所必須教導到的知識能力，嘗試與生活科技課程結合，並配合教學進度，編製生活科技課程教學模組，建立校本自然領域新的學習課程。	已完成「眼見為憑」教學模組課程設計。
引導教師做專業學習社群，建立教師自信與互信。	教師專業社群定期開會討論課程內容、檢討課程進行方式、並且構思更好的方式。期望能夠跨出自然科的領域，邀請藝文、綜合或健體領域等教師一同加入社群。
利用教學觀摩與教學實驗，引導教師用更多元的方法進行教學。	執行教師在教學實驗中以及課程檢討時，同時進行教學反思，並且和專業社群教師進行分享。

陸、本學期所見問題檢討

課 程 或 學 生 回 饋 意 見 檢 討	預 計 改 進 方 法
有些任務太難	1.在課程進行前就和諧致教師討論好解釋題目的方式以及如何引導學生 2.讓學生自行訂定任務
下學期重新分組以及工作分配不均	1.小組人數從原本的5~6人，下降到3人。 2.由同學自行決定組員。
報告可不可以用 PowerPoint 成果發表用演戲的方式進行應該會很有趣	1.成果發表分為兩階段，第一階段為靜態展示，第二階段為動態發表 2.動態發表形式自訂

柒、下學期預計執行方向

預 計 執 行 課 程	步 驟 與 方 法
以力學為主題的教學模組	1.基於已完成之教學模組，針對調整分組方式、教師引導以及成果發表方式進行調整 2.本學期僅在七年級實施，下學期預計在八年級也實施此課程。