

## 教育部九十三年度中小學科學教育專案期末報告摘要

---

計畫名稱：金陵女中科學趣味競賽

主持人：葉婉如

執行單位：台北縣私立金陵女子高級中學

### 一、計畫目的

背景：

中學女生對理科之學習常心存恐懼，總以為科學就是深奧的理論與繁複的計算，尤其在課業繁重的情況下，更難仔細思索所學之科學原理，並將其與日常生活現象產生關聯，也鮮少能體會科學的趣味與奧秘的一面。因此，本校希望能藉由科學競賽的舉辦，讓學生在親自動手參與的情況下，能充分應用所學解決問題，體會科學生活化與趣味化的一面，並發揮團結合作、集思廣益的精神，一同為爭取榮譽而努力，進而引發學生對科學的興趣。

目的：

1. 藉由實際體驗之方式，讓學生對所學知識有更深刻與透徹之瞭解。
2. 寓教於樂，亦寓教於生活，提高學生之學習興趣。
3. 藉由直接與師長的對話，同學間的討論，訓練學生的表達能力。
4. 經由學生自己動手做的過程，培養學生獨立思考的能力。
5. 藉由科學活動的參與，帶動全校學生從事科學研究的興趣。

### 二、研究方法

本研究以今年之遠哲科學競賽項目為活動主題，並利用本校科學研究社活動時間進行操作及辦理科學競賽活動。最後依各組同學實作情況選定競賽時程。研究樣本取樣採方便取樣。利用觀察、問卷並配合訪談的方式了解參予同學對各項科學競賽活動的操作情形及感受。詳細內容如下：

1. 競賽項目與時程：

- 9月24日—「飛天神龍」：用A4紙張做滑翔機與飛行筒，比賽射程。

- 10月29日－「旋風神龍」：在炎熱的天氣裡，資源再利用製作一部環保電扇，強勁涼爽又不費能源。在設計及調整的過程體會輪軸大小與轉速之間的關係、風扇扇面設計與風量的關係。
  - 12月24日－「神龍擺尾」：利用簡單的器材，製作「神龍擺尾」亦即製作「翻板」童玩，用於比賽翻板的順暢與速率。
  - 1月7日－「神龍戲珠」：在塑膠水管上纏繞線圈並通以電流後就成為電磁鐵。若將軟鐵棒放入未通電流的線圈內，則當線圈通以電流時，軟鐵棒立即被磁化而成為磁鐵，因此它可和線圈電磁鐵的磁力產生交互作用。如果用開關來控制電流的啟閉，則可使棒子被吸入管內，再藉由運動的慣性可使它從管內吐出，這就是所謂神龍出洞。如果洞口加放一保力綸球（保麗龍球）作為龍珠，則鐵棒出洞前將會把保力綸球撞出，稱這種現象為神龍吐珠。本項競賽就是利用上述關係，根據拋射原理來比賽神龍出洞與神龍戲珠。
2. 問卷調查（93年12月4日）
  3. 晤談（93年12月~94年1月）
  4. 檢討及書面報告綜整（94年1月）

### 三、研究成果

1. 學生背景探討：
  - 本校科學研究社計有高一自然組學生十七位、社會組學生四位及國二學生八位，共計二十九位。
  - 參與科研社同學之原因：
    - 其中十一位表示本身喜愛科學而參與(十位為高中自然組學生、一位為國二生)；十一位表示因為無社團可選而選科研社(高中自然組學生一位、社會組學生四位、國二生五位)；六位表示喜歡之前科研社的活動而前來(皆為高中自然組學生)；一位未表示意見。
  - 學生科學科目成績：
    - A. 高中自然組學生：自然科成績排在班上前五名者計有五位、排名六至二十名者五位、二十至三十名者六位、三十名後者一位。
    - B. 高中社會組學生：排名六至二十名者二位、二十至三十名者一位、三十名後者一位。
    - C. 國二學生：排名六至二十名者六位、二十至三十名者

一位、一位未表示意見。

2. 目前研究發現：

(1) 評分結果概述：

- 本學期至今共進行「飛天神龍」及「旋風神龍」兩個競賽活動。
- 飛天神龍競賽部分因各組的紙飛機接無法非超過五公尺，故不列入評比。
- 旋風神龍的競賽評比結果如下表所示：

| 組別 | 組成成員          | 評分 |
|----|---------------|----|
| 1  | 高中自然組四人       | 79 |
| 2  | 高中自然組四人       | 71 |
| 3  | 國二學生四人        | 70 |
| 4  | 高中自然組二人、社會組一人 | 74 |
| 5  | 國二學生四人        | 70 |
| 6  | 高中自然組四人       | 77 |
| 7  | 高中自然組三人、社會組一人 | 72 |
| 8  | 高中社會組二人       | 70 |

由上表可知，表現較佳如第一與第六組學生皆為自然組同學。而兩組國中學生、及一組純社會組的學生之表現則較不理想(風扇無法轉動)。

(2) 問卷調查部分：

- 本活動對於增進學生學習科學的意願有所助益：
- 對科學較有的興趣的學生對於競賽活動有較高的參與意願及較高的成就。
- 問卷中回答活動後認為有助於增進科學興趣者有十七人(自然組十二人、社會組一人、國二生四人)。
- 自然組學生對於動手操作活動有較高的興趣：問卷中回答喜歡操作活動者計有十八人(自然組十一人、社會組二人、國二生三人)。
- 自然組學生於活動中較能運用科學課程中所學到的概念：  
問卷中回答正面肯定答案者計十六人(自然組十四人、社會組二人)，國中學生於活動中幾乎全靠隨機摸索。
- 學生普遍認為遠哲科學競賽之活動是具有相當的難度：問卷回答相當艱難者有六位、有點難度者二十位、不會很難者三位。其中國二學生普遍認為本活動太難，常不

知如何下手。

- 學生於參與實作活動時互動情況普遍良好：  
所有參與活動的學生皆表示團隊合作與互動的情況良好或是不錯。大家都會用心去想，分工合作。
  - 本活動對於激發學生創意有所幫助：  
問卷中回答肯定答案者有二十五位，另有四位國二學生認為本活動無法激發自己的創意。
  - 作品評分時，自然組學生對自己的作品有較高的期待，並希望能脫穎而出(10位)；仍有一定比例的同學對自己的作品不甚滿意，認為尚有改進的空間(10位)。
- (3) 學生心得部分：
- 對活動較有興趣並喜歡思考與操作的同學常感嘆時間不足，較無興趣或成就較差的同學則覺得活動是漫長無趣的。
  - 自然組同學之作品普遍較佳，社會組及國二同學則對自己的作品較無信心。
  - 自然組同學肯定分組討論可以激發創意與思考。
  - 國二同學普遍認為困難，沒有成就感。
  - 學生對於需要花時間不斷試驗及修正的物理實驗較無興趣，較喜歡比較刺激及實用性較高的化學實驗。

#### 四、討論與建議（含遭遇之困難與解決方法）

1. 本計劃原定於十月初舉辦全校性之科學競賽活動，但考量學生程度、意願、時間及場地的配合情形後決定改為在科學研究社中舉辦。
2. 本校高一只有自然組一班，而社會組七班之多。但參與科學研究社者自然組同學已超過半數，反觀社會組社會組同學卻只有五人，可見學科傾向相當明顯。
3. 科學研究社學生以高一自然組學生為主，另有高一社會組學生五位及國二學生八位，任課教師於班上講解活動時，可明顯發現國二學生受限於本身科學相關知識較為不足，對於教師講解的內容接受情況較低，需個別給予指導。
4. 國二學生及社會組同學參與度較為低落，甚至於活動中發現有好一段時間出現整組組員對著器材發呆的情況，應修正活動之難易度；自然組學生有不少人顯示出高度的興趣，討論踴躍且氣氛良

- 好，甚至跨組比較彼此的作品與製作方式。
5. 各組作品評分時，參與度較低的學生對評分之高低亦較不關心；而參與度高及反應熱烈的學生則不斷的改進其作品，並期盼能通穎而出，獲得高分。甚至於「旋風神龍」競賽中，有三組同學(皆為自然組)，在作品評分經評審老師評分結束後，仍棄而不捨的不斷的改進其作品，相互較勁並要求加社團分數，足見學生對活動的熱衷。
  6. 國二同學雖然在剛開始的時候常常不知道從何下手，在看過學姊們製作作品的過程及半成品後，雖然也能從模仿進而設法改進。但仍脫離不了模仿學姊作品或是作品中有太多教師指導的影子，創意方面較為不足。
  7. 為顧及部分的興趣及參與度較低之同學，避免造成學生課堂外的負擔，本競賽活動皆利用科學研究社的時間來操作，但每次活動時間僅兩小時，遇到較複雜的活動時常常需要花上好幾週的時間去執行。對於興趣高的同學而言，他們樂意花好幾次新的創意出現；但對於成就較低或不感興趣的學生，一個如此冗長的活動卻使他們感到更不想參與。
  8. 由於各項活動皆以利用科學研究社社團時間執行為主，在進行活動的同時，學生有時突發其想的想到一些可以改進作品的方案或替代材料，但卻因為實驗室或手邊找不到適合的材料而沒有立刻著手改進，一但離開了實驗室，這些想法常常因此而遺忘；即使想到的當時有記錄下來，但離開實驗室中那種競爭的情境後，有些學生也會提不起勁去花時間嘗試，相當可惜。
  9. 自然組同學於作品評分完畢後，有部分同學表示相當大的興趣至遠哲科學競賽全國決賽會場觀摩其他學校的參賽作品。並表示遠哲科學競賽的實作活動能引起自然組同學從事科學探究與交流。

### 科學研究社問卷調查

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

1. 在眾多的社團中，你為何選擇科學研究社？喜歡科學老師推薦其他\_\_\_\_\_。
2. 你的科學科目(理化)的成績在平均在班上的排名約為  
前五名六至二十名二十至三十名三十名以後。
3. 請依你在科學研究社中所做有關遠哲科學趣味競賽活動之感受，回答下列問題：
  - 你喜歡動手操作這些活動嗎？ 非常喜歡還算喜歡不太喜歡非常不喜歡  
原因：\_\_\_\_\_
  - 你認為這些活動是否有助於增進你學習科學的興趣？  
有，增進很多有，增進一點無，沒有差別無，反而更加排斥  
原因：\_\_\_\_\_
  - 你在活動的過程中，是否運用到科學課程中所學的原理與概念？  
有，運用到很多有，但只有一點無，我都是自己隨機摸索無，我無法將活動與科學課程所學到的內容做連結  
請舉例說明：\_\_\_\_\_
  - 遠哲科學競賽中各項活動對我而言：相當艱難有點難度不會很難相當容易  
試舉例說明：\_\_\_\_\_
  - 我的組內的團隊互動與合作情形：非常良好還算不錯不是很好非常不佳  
試舉例說明：\_\_\_\_\_
  - 你覺得遠哲科學競賽中各項活動是否能激發我的創意與思考？  
是，我覺得我花很多時間思考，我也對於我的創意相當自豪。  
是，我覺得我花很多時間思考，但我覺得我的創意似乎相當有限。  
否，其實我覺得我不想在這上面花腦筋，不過這活動對激發我的創意還是有幫助  
否，我不僅不想思考，也不覺得這活動能讓我更有想創意。
4. 在每次活動後，作品評分時我的感受是我對我的作品充滿期待，因為不管怎樣他是我門辛苦的結晶，我想在班上脫穎而出 我對我的作品不太有期待，因為覺得自己尚有改進的空間 我覺得自己做的很差，得第幾名都無所謂 沒什麼特別感覺 其他\_\_\_\_\_
5. 請你簡敘述一下你對於遠哲科學競賽的各項活動的感想。