

教育部九十四年度中小學科學教育專案期末報告摘要

計畫名稱：自然科學研習營

主持人：謝鳳香

執行單位：新竹縣立鳳岡國中

一、計畫目的

(一)目的：

1. 提供學生「動手實作活動，並推敲原理」的機會。
2. 利用簡易及常見實用教材，讓學生在實驗活動中體認科學的奧妙與樂趣。
3. 鼓勵學生組成合作學習小組，解決遊戲或活動中的問題，從中培養合作解題的技能與默契。
4. 藉著趣味化的教學活動及實地觀察的引導方式，提昇學生的學習意願，激發其創造思考能力。

(二)預期成果

1. 透過啟發性教學方法希望引導學生、提升學生反省思考能力及自己尋獲解答、正反兩面邏輯思考能力。確實運用所學於日常生活中。
2. 發揮環境教育的功能，教導學生愛護鄉土，重視我們的生活環境，提昇學員對於地球資源的再利用率。
3. 拓展眼界、滿足好奇心，多看、多聽、多學習，以增進對與日常生活相關的諸事項的了解，讓學生對科學產生更大的興趣與好奇心。
4. 希望學員在活動結束之後，能激發自己在環保創意上的思考，培養關心環境與社會關係的胸懷。
5. 藉由『動手做』，讓學生實際參與科學活動，學習到細心觀察、提出問題及創造思考的能力及科學精神，培養正確的實驗及學習態度。
6. 學生體會科學是有趣的、具有挑戰性的，進而提升學生的創造思考能力。
7. 報告過程中，分析學生的背景、程度對學生的學習行為的影響及觀念釐清。
8. 完成各項指定作業活動。

二、研究方法及實施內容

(一) 研究方法：

1. 本專案擬透過科學營的系統化實驗活動方式，讓學生真正去驗證科學原理與發現大自然的奧妙。
2. 為確實掌握學生課程中的學習狀況，特聘請兩位助理教師協助，以利實驗及活動課程順利進行。
3. 再以任課教師自編「課後滿意度意見調查表」來探知學生的課程接受度與意見。

(二) 計畫實施方式及內容：

1. 課程實施方式分為「活動課程」及「參觀活動」二部份。
2. 「活動課程」共實施五天，課程以一連串趣味生動的科學益智活動進行，期能培養學生互助合作解決問題的精神，並發揮其創意思考親自動手做，俾能達到「做中學，學中做」之效益。
3. 「參觀活動」實施二天，以參觀自然科學主題相關之博物館、生態區等環境，透過實地勘查豐富的天然資源，讓學生了解生活的生態環境。
4. 課程實施日期及內容：

(1) 日期：8月1日至8月5日上午半天，及8月8日至8月9日兩個整天。

(2) 課程內容

| 日期 | 活動名稱 | 活動內容 | 活動材料 | 活動目標 |
|------|--------|---|---|---------------------------|
| 8月1日 | 紙類的再生 | <ul style="list-style-type: none">● 何謂再生紙● 再生紙張的製作 | 廢紙、舊報紙、臉盆、不鏽鋼網、乾布毛巾、吹風機、果汁機、漿糊、創意原料(花、葉、飾物) | 讓學生了解紙張資源循環再利用，常保台灣的青山綠水。 |
| 8月2日 | 回鍋油的再製 | <ul style="list-style-type: none">● 回鍋油對人體的影響● 回鍋油製肥皂● 回鍋油製洗碗精 <p><1>. 回鍋油製肥皂。 <2>. 利用現代化皂基</p> | 回鍋油、氫氧化鈉、香料、麵粉、鍋子、竹棒、耐熱容器、塑膠容器、口罩、手套 | 廢物再利用，進而解決了水質、土壤污染的問題。 |

| | | | | |
|-----------|---|---|------------------------------------|-----------------|
| | | 製肥皂。 | | |
| 8月 3日 | 科學動手做 | <ul style="list-style-type: none"> ● 神奇沉浮玩偶 ● 平衡玩偶 ● 降落傘 | 保特瓶、塑膠滴管、打機、鉛粒、黏土、牙籤 | 讓學生了解浮力原理及重心的意義 |
| 8月 4日 | 飛向藍天系列 | <ul style="list-style-type: none"> ● 搞什麼飛機 ● 迴力鏢 | 白紙、厚紙板、美工刀、膠帶 | 讓學生了解流體力學原理 |
| 8月 13日 | 大氣壓力效應 | <ul style="list-style-type: none"> ● 空罐子生氣啦 ● 會吃雞蛋的瓶子 ● 是誰讓水面升高 | 塑膠餛飩、細吸管、酒精燈、金屬罐、水煮蛋、廣口瓶、蠟燭、玻璃片、燒杯 | 了解大氣壓力 |
| 8月 8日 | 觀察北埔綠世界生態農場 (1. 天鵝湖 2. 大探奇區 3. 水生植物公園 4. 鳥類生態公園 5. 蝴蝶生態公園) | | | |
| 8月 9日 | 參觀台中自然科學博物館 | | | |

(三) 學生學習成效檢核：

依課程進行方式不同，學生學習成效之檢核如下分析：

1. 實作課程：依據分組組別或個人完成成品做小組或個人作品成果展。
2. 一般課程：填答學習單或分組討論發表意見。
3. 參觀活動：舉行「心得寫作」競賽活動，並選出優良作品加以表揚。

(四) 教師對課程的分析：

1. 分析學生學習單：

回收所有學生之學習單，分析學生對課程了解的深入程度及其填答能力，並將不同班級背景之學生交叉比較。

(A 組學生是根據學術性向測驗及自然科學能力測驗, 成績在二年級的前三分之一的學生, B 組學生是後三分之二學生自願參加。)

2. 採用問卷調查法：

提供問卷給學生填答，針對課程設計、感興趣的課程、參觀活動內容、對學生學科的幫助與否等，作詳細檢討，以期修正課程本身的缺失。

3. 透過研究小組會議分析檢討：

透過研究小組的會議，討論課程或實驗中的問題與發現，並提出檢討分析報告，完成計畫。

三、研究成果與發現

1. 九成五以上的學生非常肯定科學營的課程，並希望能持續再辦。
2. 全校學生對課程設計、科學原理、實驗操作、戶外教學滿意度均達到九成以上，並希望能利用假期有較長時間來參加及學習有趣的科學活動。
3. A、B 組學習情況的發現與比較：
 - (1) A 組學生較守規範，習於知道被告知，好奇心較不夠，可能與教材簡單或已做過有關。
B 組興致高、好奇、較隨性，以玩科學從趣味中學習科學的精神，做出來效果好，常有意外驚喜與發現。
 - (2) A 組學生學習經驗較多，較自以為是，覺得不稀奇，常冷眼旁觀，學習態度較被動。
B 組學生學習態度較為積極，並獲得較多的科學原理。
 - (3) A 組學生報告會彙整，且作業品質較佳。
B 組學生做得出但統整及彙整能力較差，作業品質較差。
 - (4) 團隊合作以 A 組學生獲益較多，B 組學生限於秩序較難管控，或較易陷入實驗的危機，如大膽嘗試、玩火等，影響教師教學及其他同儕學習效果。
 - (5) A 組學生印象深刻的課程物理及化學各半，但 B 組同學對化學印象較為深刻。
 - (6) A 組學生較多認為課程內容可以再充實些，B 組學生僅有一位認為課程需再加多些。
4. A 組學生學習模式與 B 組學生不同。學生在「科博館」認為印象

最深刻的是物理方面的新奇知識。

5. 「綠世界生態農場」可以讓學生體驗各種生態環境，認識各種動植物，新奇又有趣。
6. 設計教材內容是否太簡單、或已學過，故無法引起 A 組學生的好奇與學習興趣，因果關係值得探究。

四、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

1. 因為城鄉差異，在鄉鎮市中的學生受到科學基礎知識的薰陶刺激較少，希望藉由科學活動提升學生『處處是科學』的觀察學習能力。
2. 也希望藉由戶外參觀活動，讓學生能夠增廣見聞，將潛能激發。
3. 「動手做」科學活動效果較好，學生學習興致高。
4. AB 分組學習差異及比較：
B 組大多優於 A 組，A 組學生先備知識足夠，好奇心較弱；B 組在實驗操作上比較大膽，敢創新，得到新的效果。

建議 1：以 A、B 組混合編組，更能達到教學效果。

5. 課程設計較為鬆散，可以再多設計些活動，增加學生思考機會，針對 A、B 組學生可以不同的課程，更能符合他們的需求。
6. 暑假辦理科學營效果較佳，否則平時上課時間易被切割及課程有進度壓力。平時在為期短暫的科學營，凝聚力不夠，並無法使每位學生皆有完整的科學素養，僅或多或少能感受到科學態度、科學方法等邊際效用。

建議 2：可以將科學活動安排在社團時間或學校彈性時間定期辦理，將更有成效。

建議 3：自然、科學探索課程儘量以營隊方式進行，效果較佳。