

教育部 107 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：基礎科學人才多元實驗課程培育計畫

主持人：丁淑觀

E-mail：pijh01@pijh.hc.edu.tw

共同主持人：蔡之浩

執行單位：教務處

一、計畫執行摘要

1. 是否為延續性計畫？ 是 否

2. 執行重點項目：

- 環境科學教育推廣活動
- 科學課程教材、教法及評量之研究發展
- 科學資賦優異學生教育研究及輔導
- 鄉土性科學教材之研發及推廣
- 學生科學創意活動之辦理及題材研發

3. 辦理活動或研習會等名稱：

- (1) 台北市自然輔導團參訪
- (2) 桃子腳國中小參訪
- (3) 主任培訓班參訪
- (4) 香港大學參訪
- (5) 新竹市國中數學能力競賽

4. 辦理活動或研習會對象：國中小教師、國中七、八、九年級學生

5. 參加活動或研習會人數：90 人次

6. 參加執行計畫人數：432 人次

7. 辦理/執行成效：

(1) 教師社群課程研發：安排 4 場教學參訪，總計約 90 人次

(2) 舉辦科學創客競賽：224 人次

(3) 成立「數理科學研究社」：30 人次

(4) 辦理假期營隊課程：88 人次

(5) 與前年度之差異：

- A. 擴大交流廣度，跨縣市、跨地域、跨學科與不同領域教育夥伴交流。
- B. 擴大辦理面向，包含科學、數學、營隊活動。
- C. 營隊強化高年級與低年級共學，以九年級設計課程、八年級帶領團隊、七年級專注學習的方式，串起加深加廣的學習經驗。

二、計畫目的

(一) 本校背景

本校歷年來積極發展契合教學綱要之校本課程，與建構瀟灑優美景致的教學場域，來提升學子學習效能為目標。培英坐落於新竹地標十八尖山腳下，旁更以清交學府為鄰，教學寶藏豐富。

1. 本校自民國 93 年與清大動機系進行奈米科技合作後，自然領域教師開始派出種子教師，帶回奈米科技的課程與理念。剛開始由幾位有興趣的教師參與課程設計、課程實作與評鑑；逐步地推展成營隊活動。營隊活動增加若干除了奈米現象探討之外，尚加入若干科學動手做實驗。
2. 95 年開始擴大辦理為 1+2 日的系列科學活動：其中除了奈米課程之外，增加天文課程與學生分組天文專題報告、科學動手做、金頭腦科學知識競賽活動…。
3. 本校持續辦理「奧林匹亞科學活動競賽」，初期只以少數學生進行簡易測試。自 94 年起，開始將若干科學競賽項目放入暑假作業，讓各班以分組製作方式進行班內競賽；開學後一週班內競賽勝利組別，參與全校性的競逐。以競賽激發學生不斷嘗試的雄心與絞盡腦汁的創意發想，成為每年學校的一大盛事。
4. 這些科學活動是否真能啟發或培養孩子的創造力卻是值得我們關心與探討；若只是熱鬧不已，在驚聲尖叫中挑動孩子高昂情緒，卻沒能真正引起其科學態度的調整、科學探究能力的啟發，是否該調整這些活動的內容？是值得我們再深入探究的議題。

(二) 目的：

希望能夠在七、八年級舉辦多元課程，並於九年級同學中選拔對科學教育有興趣的學生，進行科學探究課程，達到以下能力：

1. 增進學生運用科學知識、科學方法於問題解決之能力。
2. 提昇學生對於科學學習之興趣與創造思考能力。
3. 增進學生表達溝通的能力。

三、研究方法

(一) 教師社群課程研發：

邀請學者專家或資深老師，提供科學探究課程開發經驗分享，針對學生設計之課程進行討論提供意見。

- (1) 香港大學參訪
- (2) 台北市自然輔導團參訪
- (3) 桃子腳國中小參訪
- (4) 主任培訓班參訪



(二) 舉辦科學創客競賽：

於七八年級各班推舉 1~2 組隊伍(每組 5 人，必須男女混搭)，代表參加校內科學創客競賽，如 106 學年度主題為「液壓舉重」、「翻筋斗骨牌」，讓學生能從做中學，體會科學原理，並應用於創客競賽中。

(三) 成立「數理科學研究社」

1. 透過甄試選出具有數理科學潛能且有興趣的學生(約 20 人)。
2. 利用上學期課餘及寒暑假期間進行課程訓練。
 - (1) 上學期：利用課餘時間，於 9~12 月進行 25 節。
3. 課程預計進行內容如下：

科別	課程內容
數學	(1) 三角函數的生活運用 (2) 生活中的速率問題 (3) 複利應用 (4) 幾何圖形探究

4. 課程檢核：

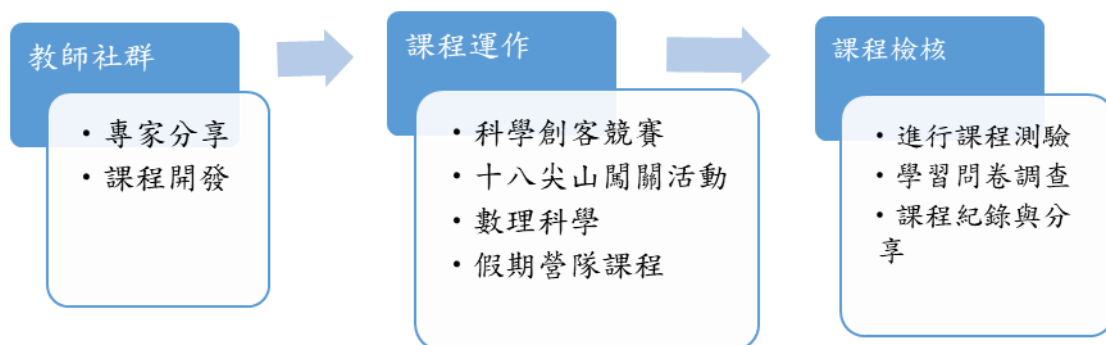
- (1) 進行課程測驗
- (2) 參加新竹市數學競賽

(四) 辦理假期營隊課程

假期營隊課程已發展 10 餘年，利用暑假時段舉辦營隊課程，一開始從 2 個整天，發展到 4 天 3 夜。結合了動手實驗課程、分組闖關活動、山林定向大越野、天文夜間觀星課程…等。

讓學生在營隊課程中學習科學的知識，體驗自然生態之美。從科普知識的探尋，動手實操；進而加以發揮創意運用於日常生活。學生在實際操作過程中，發揮創意、互享創意進而腦力激盪，產出更好的作品。

(五) 研究步驟



四、研究成果

(1) 教師社群課程研發：

安排 4 場教學參訪，總計約 90 人次：

台北市自然輔導團參訪、桃子腳國中小參訪、香港大學參訪、主任培訓班參訪。

(2) 舉辦科學創客競賽：

榮獲七年級組：蘋果大力士第 3 名、二足運動第 4 名、天空之橋第 6 名

榮獲八年級組：天空之橋、二足運動第 3 名、蘋果大力士第 6 名、水黽家族優勝

(3) 成立「數理科學研究社」：參加新竹市國中數學能力競賽，榮獲金牌 4、銀牌 7、銅牌 10、優勝 21。

(4) 辦理假期營隊課程：共七年級 50 名學員、八年級 8 名小隊輔、九年級 10 名大隊長，指導教師 20 名。

(5) 與前年度之差異：

A. 擴大交流廣度，跨縣市、跨地域、跨學科與不同領域教育夥伴交流。

B. 擴大辦理面向，包含科學、數學、營隊活動。

C. 營隊強化高年級與低年級共學，以九年級設計課程、八年級帶領團隊、七年級專注學習的方式，串起加深加廣的學習經驗。

五、討論及建議

(一)現況困境:

1. 素養導向課程怎麼上？

108 課綱即將上路，屆時無論是哪一家出版書商必通過課審，課本是有認證的素養導向設計課程，是只要等課本出來按照書本上？

2. 沒有素養導向特質的教師，可以教出素養導向的學生嗎？

自然科必須落實實作。不同型態學校有其實施困難，器材資源不足、缺乏實驗室管理員、準備與整理都是阻礙實作落實的動力。

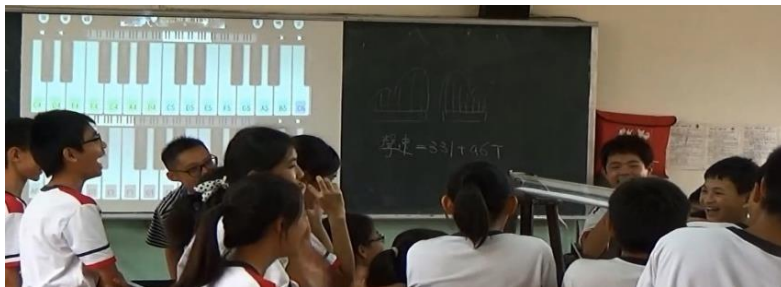
(二)解決方法:

1. 從食譜式料理到創意料理

課本實驗的施力臂最大，但如何提供適切轉化的教具與實驗器材，再搭配學習單、案例，才能針對學生需求，提供最容易吸收的精采料理。

2. 共備完成實驗準備

教師應該透過多次合作，在合作中尋找默契，才能找到如何透過共備完成實驗準備的絕佳方式，依各校特質，讓老師對實作充滿動力並體驗共備的力量。



(三)未來期許:

1.培養學生團隊合作暨表達溝通的能力：

多元人才的素養能力還需體現在學生生活之中，所有的任務與工作都要群體**互動**共同完成，並互相分享在工作歷程中所經歷的困難與喜悅。同時，隨時去協助團隊成員的工作情形，以培養同儕間相互配合的能力。以及領導他人與被他人領導的能力。

2.增進學生科學探究的能力：

多元人才的素養能力還需體現在學生實作之中，使學生有能力**自發**找出探究的問題，並能夠設計與執行科學探究活動，利用科技和數學來提升其探究和溝通方法，利用邏輯分析與批判思考將理論與實驗結果連結，能夠形成和修改其科學的解釋和模型，進一步能溝通或提出其科學論證的立場。

