

# 教育部106年度中小學科學教育計畫專案

## 期末報告大綱

計畫編號：104

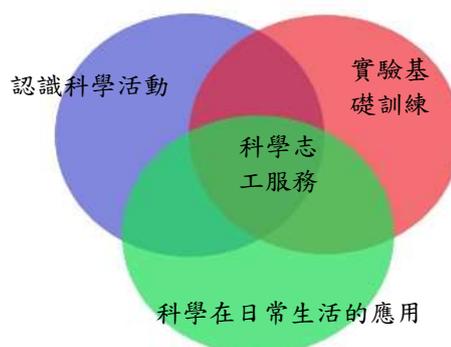
計畫名稱：生活科學家及科學志工學習課程

主持人：陳映辛 共同主持人：馮松林主任

執行單位：國立竹山高中

### 壹、計畫目的及內容：

本研究擬以動手做實驗為課程主軸，從生活中科學的學習出發，讓學生做科學實驗的探究，學生並以自己的探究成果，透過志工服務的方式，到中小學辦理科學宅急便的科學闖關活動，課程架構如右圖。



本研究之構想源自於，研究者與共同主持人從2011年起推動科學宅急便活動，7年來以科學服務竹山地區中小學生近14000人，讓高中生大手牽小手將中小學學生的科學學習帶上來，這項原本是學生課外學習的課程，對學生的科學學習非常有意義，在竹山學區深獲各校讚許，102年並獲教學卓越銀質獎，相關教案並獲教育部獎項，本校師生家長都亦很重視，從103年開始納入高一特色選修課程。

本研究期待基於過去課程發展之基礎，繼續從學習理論、課程發展及志工服務等面向，深化課程的內涵，並做為各校推動偏鄉科學教育之參考，本研究有以下之目標：

#### 1. 科學動手做，由活動引導學生探究

本課程採鷹架理論的架構方式，讓學生由【實驗基礎訓練課程】學到基本能力，再經過【科學在日常生活的應用課程】啟發，最後自行研發出趣味創意關卡，這就是一種探究式的學習。利用科學活動引導教學，我們從動機著手，給學生簡單的科學任務，讓學生試著藉由匯集資料、討論、實驗、觀察等方法動手實作，達成任務。會先由小任務著手、根據學生的個別差異調整實驗的難易度，提高任務達成率幫助學生建立信心，再逐漸加深、加廣實驗探究，使每個學生都能發揮自己的潛力

#### 2. 與日常生活結合，使科學更生活化

課程【科學在日常生活的應用】中，學生可認識校園中芳香植物及其精油所含化學物質及應用，並讓學生動手實作生活中常用的日常用品，如防蚊液、紫草膏、洗碗精、洗手乳、手工皂等，讓科學更貼近生活，學會如何將科學應用在日常生活中，讓自己的生活更科學、便利及安全。

#### 3. 結合志工活動，推廣科學教育，帶動社區科學學習

將科學結合志工服務的【科學志工服務學習】課程為全國高中首創，科學很多人以為是明星高中才玩得起的活動，從沒有人相信一所鄉下高中也能夠在竹山

**鹿谷建立科學專業的形象**，本研究過去推動的科學宅急便闖關活動，深入竹山各學校，確實為竹山地學學生帶來新的學習風潮。在實施過程中我們發現，學生做實驗時展現課堂教學見不到的創意與自信，讓社區師生對科學志工團隊刮目相看，這項學習課程真正的建立在地科學志工服務的特色。

#### 4. 用科學力建立學校專業新形象

竹山高中是一所鄉下學校，過去的形象一直不被看好，也不是大多數竹山鹿谷區學生心中的理想學校，但是現在情況有所扭轉，科學闖關活動深入的巡迴學區內各中小學，這項科學活動並不是要去招生，而是大家看到志工學生展現出學生學習科學的力量，讓參與活動的師生，都重新認識到竹山高中的科學新形象，這是潛在的科學力，是我們科學學習的附加價值

### 貳、 研究方法及步驟

#### 1. 研究方法

本研究將探究「生活科學家及科學志工學習課程」之課程開發及設計成效，本研究將以量與質的研究方法，檢視本課程設計之目標、架構、內容，及探討課程實際實施歷程教學相關問題，以做為未來正式實行課程。

#### 2. 課程實施對象

本研究將以國立竹山高中選讀「生活科學家及科學志工學習課程」之高一學生為研究對象。

#### 3. 課程研發架構

課程進行將劃分為以下四部分：

- (1) 認識科學活動
- (2) 實驗基礎訓練
- (3) 科學在日常生活的應用
- (4) 科學志工服務學習

本課程將採循序漸進的方法，讓學生由「實驗基礎訓練課程」學到基本能力，再經過「科學在日常生活的應用課程」啟發，最後自行透過閱讀、觀察、找資料、討論，研發趣味創意關卡，做科學探究學習。並設計趣味科學關卡進行科學志工服務學習。

週次	課程名稱	課程內容	科學概念	教材選編
1~2	認識科學活動	分組、認識實驗室	實驗技能	自編教材
		科學志工觀摩及志工申請	科學志工	志工訓練
3~9	實驗基礎訓練	配藥品及稀釋藥品	實驗技能	
		彩色 QQ 球大挑戰	化學：聚合物 物理：彈性	2011 高中生「化學創意實驗闖關比賽」
		手工冰淇淋	物理：冷劑	自編教材
		泡泡龍 焰色反應	化學：雙氧水製氧	自編教材



## 肆、目前研究成果及目前完成進度

### 一、教師方面：

1. 完成「生活科學家及科學志工學習課程」課程設計
2. 完成課程學習單設計
3. 收集課程相關資料
4. 完成學生情意問卷
5. 辦理3場志工活動，服務160個小學生

### 二、學生方面：

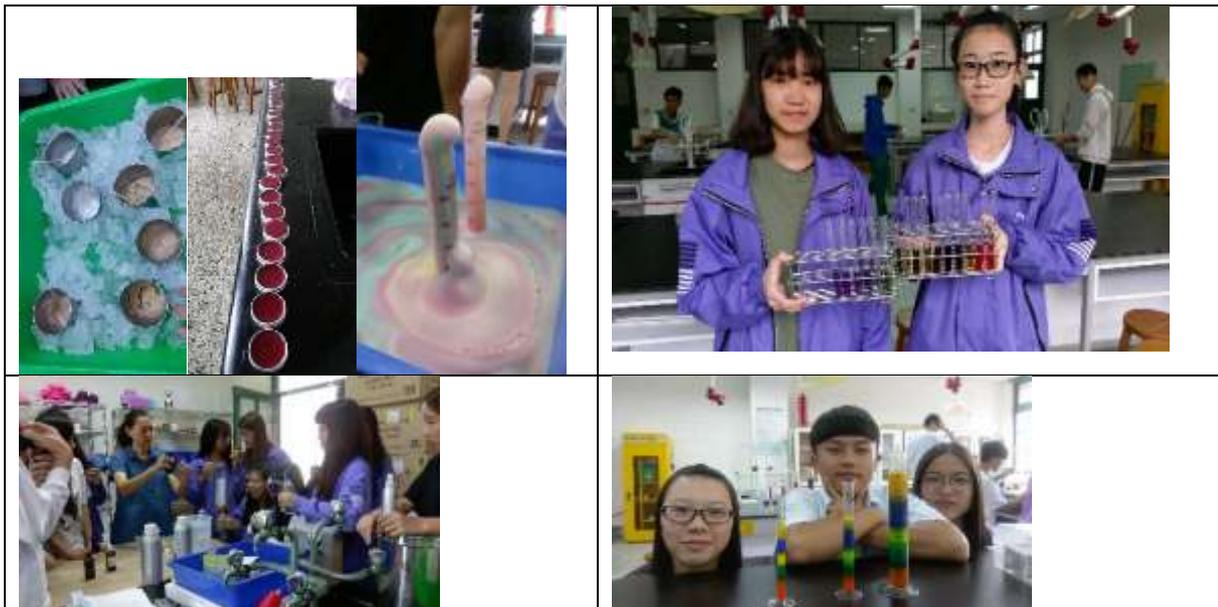
1. 每位參與學生至少做10個科學實驗。
2. 每位參與學生都能參與探究，獨力完成科學實驗。
3. 每位參與學生獲得志工證明。
4. 每位參與學生做3場志工服務，服務約160位小學生。

### 三、未完成進度

目前為了配合國小的行事曆，先完成科學志工服務活動(分別在5/17、5/18、5/23)，所以還有3周的課未上(QQ球、手工皂、心得分享及報告)

### 四、研究成果

#### (一)實驗活動



#### (二) 志工活動



彰化  
大安國小全校

	竹山鎮雲林國小
	南投竹山鎮 明善學園

(三)小學生問卷分析

<p>1、你喜歡上自然課嗎(前測)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>大安國小</th> <th>雲林國小</th> <th>明善寺</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常喜歡</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>喜歡</td> <td>15</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>沒感覺</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>不喜歡</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>非常不喜歡</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Category	大安國小	雲林國小	明善寺	非常喜歡	20	40	30	喜歡	15	10	10	沒感覺	2	2	2	不喜歡	2	2	2	非常不喜歡	2	2	2	<p>2、現在你喜歡科學嗎</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>大安國小</th> <th>雲林國小</th> <th>明善寺</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>喜歡</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>不喜歡</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Category	大安國小	雲林國小	明善寺	喜歡	40	50	40	不喜歡	0	0	5				
Category	大安國小	雲林國小	明善寺																																						
非常喜歡	20	40	30																																						
喜歡	15	10	10																																						
沒感覺	2	2	2																																						
不喜歡	2	2	2																																						
非常不喜歡	2	2	2																																						
Category	大安國小	雲林國小	明善寺																																						
喜歡	40	50	40																																						
不喜歡	0	0	5																																						
<p>3、你喜歡動手做科學嗎</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>大安國小</th> <th>雲林國小</th> <th>明善寺</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>喜歡</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>不喜歡</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Category	大安國小	雲林國小	明善寺	喜歡	40	50	40	不喜歡	0	0	2	<p>4、今天你喜歡哪幾關</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Activity</th> <th>大安國小</th> <th>雲林國小</th> <th>明善寺</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>防蚊一夏</td> <td>30</td> <td>45</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>消炎一下</td> <td>20</td> <td>35</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>五顏六色</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>養樂多冰砂</td> <td>35</td> <td>50</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>膨膨糖</td> <td>30</td> <td>45</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>威猛先生</td> <td>20</td> <td>45</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table>	Activity	大安國小	雲林國小	明善寺	防蚊一夏	30	45	20	消炎一下	20	35	25	五顏六色	20	40	25	養樂多冰砂	35	50	35	膨膨糖	30	45	35	威猛先生	20	45	25
Category	大安國小	雲林國小	明善寺																																						
喜歡	40	50	40																																						
不喜歡	0	0	2																																						
Activity	大安國小	雲林國小	明善寺																																						
防蚊一夏	30	45	20																																						
消炎一下	20	35	25																																						
五顏六色	20	40	25																																						
養樂多冰砂	35	50	35																																						
膨膨糖	30	45	35																																						
威猛先生	20	45	25																																						

## 伍、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

1. 今年度竹山高中選修課只開一學分(50分鐘)，所以上課節奏必須加快

**解決方法1:**把開放式實驗改成結構式實驗或是引導式實驗

**解決方法2:**建議學校開成一學期2學分，時間比較充裕可以更深入探討與探究。

2. 大多數學生國中從來沒進過實驗室，所以連滴管、電子秤用法、如何量取藥品等基礎實驗技巧都不懂。在實驗課中，學生將點燃的棉花球掉入酒中，學生驚慌失措只會急的大叫，卻不知如何危機處理。

**解決方法:**要設計一節課介紹實驗室基本的安全及一般的實驗器材。

## 陸、參考資料

1. 2011 高中生「化學創意實驗闖關比賽」

2. 《臺灣化學教育》第二十二期(2017年11月) 當藝術遇見化學：玩樂皂化之美／陳映辛、馮松林

3. 《臺灣化學教育》第十四期(2016年7月) 微量化學實驗：酸鹼七彩調色盤的點滴實驗／

周芳妃、李盈萱、陳靜瑋

4. 基礎化學(一)第一章