

# 教育部 106 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：科學好好玩-尋找科學大玩家

主持人：郭佳慧 電子信箱：hs311226@gmail.com

共同主持人：陳厚傑

執行單位：新竹縣關西鎮東光國民小學

## 一、計畫目的

本計畫希望將科學教育的觸角延伸至竹縣台三線，紮根於偏鄉小校，讓更多弱勢孩子有弭平城鄉科學知識差距的機會；爰此，本校嘗試將科學教育活動配合學校的自然與生活科技、綜合領域課程，打造出「玩教育，培養科學大玩家」活動，以「探索」結合「教學」方式，將科學演示教具運用課程中，以探究體驗來激發學生的學習動力，搭配生活環境的科學探索模式，在多向互動中，結合探索和教學的整合性科普活動，向下扎根在本校孩子的科學知識體系中。

本計畫研究目的主要在發展及實施，以提升文化不利區域學生科學態度為本的科學探究活動，透過參與科學教育活動，強化學童科學教育學習動機與視野，同時，促進教師在科學課程的研發及教學專業能力。基於上述的研究目的，擬定以下目標：

- (一)提升教師科學教育教學能力，促進教師專業成長。
- (二)提高教師積極自發參與計畫，形成校本科學教育專業社群。
- (三)增強偏鄉學生的科學教育學習動機，促進學生主動探究。
- (四)增加學生對科學教育的成功經驗，擴展至其他學科的學習信心。

## 二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

姓名	職稱	執掌	備註
郭佳慧	校長	科學教育推動主持人	
陳厚傑	教導主任	整體專案規劃與實施	
鄭潔文	教學組長	課程規劃與安排	
魏壽一	五年級導師	教學活動研擬與實施	
曾建豪	六年級導師	教學活動研擬與實施	
王清政	自然與生活科技 授課教師	教學活動研擬與實施	學務組長

### 三、研究方法

#### (一)研究方法：

本科學教育活動係以建立科學原理(Science)、科技使用(Technology)之 STEM 取向課程為目的，期透過建立側重於「S+T」的科探活動，讓學生慢慢掌握跨學科的新學習設計模式。其主要課程教學方法是透過有趣(認知)、深刻(情意)及生活化(技能、操作)為主，運用如探究式教學(IBSE)、PBL 教學法(問題導向學習)或 POE 教學法(預測-觀察-解釋)，瞭解在發展及實施科學探究學習活動中，教師及學生的表現情形，並收集不同資料來回答研究問題以達成研究目的。

#### 1. 本研究預計收集的資料項目如下：

研究目的	研究問題	資料蒐集方式
1. 提升教師科學教育教學能力，促進教師專業成長	1. 發展以科學課程探究體驗活動之歷程？	討論紀錄、教師研習及教師省思札記
2. 提高教師積極自發參與計畫，形成校本科學教育專業社群	2. 瞭解科學課程體驗活動歷程對教師的專業成長之影響？	教師省思札記
3. 增強偏鄉學生的科學教育學習動機，促進學生主動探究	3. 實施以體驗探索的科學探究活動前後時，學生各階段的情境興趣變化？	問卷 學生學習回饋單 教師課程檢核表
4. 增加學生對科學教育的成功經驗，擴及其他學科的學習信心	4. 透過科學教育體驗及探索活動，學生對於學習態度之變化？	問卷 學生學習回饋單 教師課程檢核表

#### 2. 資料彙整方式如下表所示：

項目	教材準備 學習單	學習回 饋	課程檢 核表	教師省 思札記	備註
科學探究	V	V	V		四至六年級
科學體驗	V	V	V		全校
科學閱讀		V		V	四至六年級
科學教育教師研 習	V	V		V	本校教師
問卷(前測問卷)	對本校三至六年級學童進行科學教育探索及體驗活動進行前後測態度測				

量，並感謝國立科學工藝博物館科及計畫主持人張美珍博士於 106 年 12 月 4 日同意本校使用此份問卷，用以測量本校學童參加 106 學年度科學活動科學態度之前後側問卷。

## (二)研究步驟

1. 組成本校科學教育團隊，擬配合課程之選定科學原理及演示教具種類，擬定預設課程設計編配，其種類包含科學概念中力學、機械與電學等概念。

編號	科學演示 教具名稱	科學原理	協同教學者	教學主題	辦理時間
01	機械六腳獸	力學、機械 教師研習用	建豪	1.機械科技 2.機械六腳獸 DIY	106.12.06
02	液壓挖土機	力學、水 教師研習用	壽一	1.帕斯卡原理 2.力的作用與運動	106.12.20
03	火箭衝鋒車	力學、機械 教師研習用	清政	1.運用壓力、反作用 2.讓車子快速奔跑	107.03.14

2. 教師進行課程演示教學及學生探索活動，並於課程執行中進行科學原理說明、學生動手探索、體驗實作，並於主題完成後進行總結性評量，檢驗學生學習成效。

### (1) 創意科學探究(班級)：

編號	科學演示 教具名稱	科學原理	教學主題	教學者	實施對象
01	太陽能吉普車	電學、綠能、機械	1. 一分鐘認識太陽能 2. 太陽能吉普車 DIY		
02	機械六腳獸	力學、機械	1. 機械科技 2. 機械六腳獸 DIY	曾建豪	六年級
03	蟲蟲世界	力學、機械	1. 六連槓桿機構 2. 蟲蟲競速走		
04	噴射火箭槍	力學、太空	運用空氣壓力發射火箭		
05	水火箭迫擊砲	力學、太空	運用壓力、反作用力發射 迫擊砲	魏壽一	五年級
06	液壓挖土機	力學、水	1. 帕斯卡原理 2. 力的作用與運動		
07	跑跑能源車	綠能、力學、機械	1. 汽車的傳動 2. 減碳節能環保車	王清政	四年級

08	鹽水動力機器人	機械、綠能、化學	鹽巴加水即可讓機器人啟動
09	水火箭衝鋒車	力學、機械	運用壓力、反作用力讓車子快速奔跑

(2) 科學探索推廣活動(全校)：

編號	科學演示教具名稱	科學原理	協同教學者	實施對象
1	漂浮章魚	力學	授課：	一至三年級
2	紙摺相機	光學、探索	王清政、	
3	動畫放映機	光學、生物	厚傑、	
4	飛來去器	力學、結構	鄭潔文	
5	飛行筒	力學、結構	學群：臆甄、	
6	橡皮筋衝鋒車	綠能、力學	倍菁、孟瑜	
編號	科學演示教具名稱	科學原理	協同教學者	實施對象
1	伽利略望遠鏡	光學、探索	授課：	四至六年級
2	電動機器人	力學、機械	曾建豪、	
3	往高處爬的輪子	力學、探索	魏壽一、	
4	氣壓火箭	力學、太空	盧素珍	
5	神奇的三葉迴旋鏢	力學	學群：陳怡潔	
6	仿生蝴蝶 DIY	力學		

3. 運用學生學習心得表及教師科學教育推動課程檢核表，雙向檢核課程成效，並彙整結論，做為未來推動本校科學教育之參考。

4. 活動成果影片：

(1) 液壓挖土機教師場研習開場影片及研習成果

<https://www.youtube.com/watch?v=KP06bYKiSp8&t=1s>

<https://www.youtube.com/watch?v=itXJwD2fi24>

(2) 科學教育體驗活動之紙摺相機、仿生蝴蝶

講師：陳厚傑、魏壽一

<https://www.youtube.com/watch?v=2GX1Yk2bZv8>

(3) 科學教育體驗活動之動畫放映機、往高處爬的輪子

講師：王清政、曾建豪

<https://www.youtube.com/watch?v=RpUmwm54LmE>

#### 四、執行進度（請評估目前完成的百分比）

- (一)創意科學探究課程—規畫於9月至次年2月辦理9場次科學探究課程，業執行2場次，預定本學期執行3場次。
- (二)科學探索推廣活動—緣於本縣缺乏科學教育的場域，於核定後規畫運用學群共同課程時間進行跨年級12場次體驗活動，業執行6場次，其餘於下學期辦理。
- (三)科學素養閱讀課程—規畫於5月及6月份進行，透過對本校四至六年級校本閱讀課程，運用閱讀科學家傳記、科學概念等閱讀活動讀物，進行閱讀活動教學引導，培養學生積極正向的科學態度，開展學生對科學知識的認識和基礎概念。
- (四)教師科學教育團隊—為前期推展科學教育計畫，引領教師進入科學教育推動計畫，業於本學期先行推動兩場次(共申請三場次)教師科學教育進修活動。
- (五)各項分項子計畫執行進度百分比：

項目	科學探究 (四、五、六)	科學體驗 (一至六)	科學閱讀 (四、五、六)	科學教育 教師研習	經費執行 情形
預定次數	9	12	3	3	63,500
已執行場次	2	6	0	2	48,920
執行率%	22%	50%	0	66%	77%
受惠學生人次	36人次	147人次	0	22人次	

## 五、預期成果

- (一)透過活動觀察分析，深入探究偏鄉學生科學學習態度之變化。
- (二)探究玩中學教學歷程，發展在地且可行的科學課程模式。
- (三)運用教師專業社群研討，共同營造科學教育優質社群文化。
- (四)奠基學童科學的基石，提供他校推動科學創思學習案例。

## 六、檢討

- (一)本校特別安排科學探索主題式課程(班級)及科學體驗活動(全校)兩種類型以促成全校性的整體科學態度提升，惟科學探索課程需要較多時間，原有每周課程時間時間不足，需要採外加方式實施課程，如晨間活動或融入領域方式實施，延誤課程進度，是課程常態性實施及推廣上需要克服之處。

(二)學生較習慣傳統式的教學活動(教師主導、傳輸式)，本學期前幾次的學習活動時，對於「呈現問題、動腦規劃、動手操作及成果分享」等教學流程較不熟悉，隨著教學活動實施，學生對於此種探究學習模式才較為適應。

(三)藉由數次的科學體驗活動，可以明顯感受到學生對科學學習態度、興趣明顯提升，但已有協同教師提出，如何將表現出來的正向學習態度轉化至學習領域，有待討論其成效亦可能不彰。

## 七、參考資料

張美珍、林淑歆、莊淑芬(2013). 探討偏遠地區科學實驗站學生解說員之科學態度，科技博物，17(3)，59-86。

## 八、執行成果(彙整至 107.01.03)



1061206 科學教育研習-機械六腳獸



1061220 科學教育照片-液壓挖土機



1061212 科學體驗 1-3 漂浮章魚



1061208 六忠科學教育-機械六腳獸



1061219 科學教育(五忠)液壓怪手



1061226 科學體驗 4-6 仿生蝴蝶



1061212 科學體驗 4-6 望遠鏡



1061226 科學體驗 1-3 紙摺相機



1070102 科教體驗 1-3 動畫放映