

# 教育部 108 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：科學好好玩-水水東光科學實驗基地

主持人：郭佳慧 電子信箱：hs10877@gapp.hcc.edu.tw

共同主持人：曾建豪

執行單位：新竹縣關西鎮東光國民小學

## 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：

創意科學探究課程、科學體驗推廣活動、教師精進研習

4. 辦理活動或研習會對象：本校一至六年級學生及全體教師

5. 參加活動或研習會人數：共計 119 人次

6. 參加執行計畫人數：10 人

7. 辦理/執行成效：

在本校已有申辦兩年科學教育計劃的基礎下，本學年度已逐漸有完整的科學教育教學模式，在低年段在培養學子未來科學學習的興趣，中高年級逐漸構築科學知能的鷹架、培養動手操作和程式編輯力，期許未來能繼續更寬廣的主動學習。除此之外，教師端搭配社群研習，增進教師的專業知能，已共同討論發展出有效教學的科學教育模式並納入校訂課程。



### 低年段 體驗課程

增加低年段學生對科學的興趣為目標，縮短學生與科學間的距離。



### 中年段 探究課程

學生對於機械與電學有初步之概念，並逐漸認識科技在生活中的應用方式。



### 高年段 探究課程

培養邏輯思考，並展現具備獨立判斷與發展解決問題方案之程式設計能力。

## 二、計畫目的

本計畫為學校教師於長期推動環境教育、食農教育及校本課程後，期盼能在校本課程的地圖中，將科學教育的觸角，延伸到新竹縣關西鎮的這群偏鄉孩子身上；期盼能在紮穩其基本學力之餘，埋下科學教育的種子在這群孩子的身上，透過探索、體驗與生活科學等科學教育課程活動，讓更多孩子有弭平城鄉落差、知識斷層的機會。

爰此，過去本校嘗試將科學教育活動配合學校的生活課程、自然與生活科技、綜合領域及跨學年學群共同活動，打造出進階式主題課程活動「科學好好玩」，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，在教師、學生、科學及教具之多向互動中，交互撞擊出學習火花，進行探索和教學的整合性科普活動。

在此學年度中，主要目的旨在延續並推動本縣之學校科學教育，發展以推廣及建立科學教育素養的校本課程，培養教師精進教學、有效教學的專業，以培養學生創造思考、探索研究與科學素養等能力。具體目標為：

- (一)提升教師科學教育教學能力，促進教師專業成長。
- (二)增強偏鄉學生的科學教育學習動機，促進學生主動探究
- (三)增加學生對科學教育的成功經驗，擴及其他學科的信心。

## 三、研究方法

本研究根據研究目的與待答問題，選擇應用觀察法及每次課程的學習單、學習心得回饋，有系統的蒐集資料，以獲知計畫方案對學生深化科學教育及培養科學思考的成效。其主要課程教學方法是透過教師以素養導向式教學，為本次科學教育活動推展之方式，透過有趣(認知)、深刻(情意)及生活化(技能、操作)為主，營造情境化、脈絡化的學

習環境，注重學習歷程、方法及策略，最後強調實踐力行的表現。

主要教學方法建議採用如探究式教學(IBSE)、PBL 教學法(問題導向學習)或 POE 教學法(預測-觀察-解釋)，活化科學教育內容，培養學生善用科學知識、技能於生活中，讓學生了解科學即是生活態度。資料彙整方式如下表所示：

項目	教材 學習單	學習 回饋	課程 照片記錄	教師 省思札記	備註
科學體驗	✓	✓	✓	✓	一至二年級
科學探究	✓	✓	✓	✓	三至六年級
教師 精進研習	✓	✓	✓		教師

### 3.1 課程規劃

本計畫包括三個實施策略：「科學體驗推廣課程」、「創意科學探究課程」及「教師精進研習」，其主要實施內容說明如下：

(一) **科學體驗推廣活動**—本校於前兩年的計畫中，採用全校跨年段之學群進行體驗活動，逐漸培養出本校學生對於科學的興趣與動機，卓有成效。今(108)學年持續辦理體驗推廣活動，將目標學生放在低年段的一~二年級，讓低年級的孩子先藉由做科學、玩科學的過程，搭配生活課程的內容，將生活中常見的自然現象以科學角度呈現，逐步擴展孩子的科學視野和範疇，替未來中年級、高年級的課程奠定基礎。預定課程表規劃如下：

編號	科學演示 教具名稱	科學概念	教學主題	教學者
01	魔術存錢盒	光線成象	1. 有趣的鏡子 2. 魔術存錢盒	一年級 教師
02	拉線玩具	摩擦力	1. 地球的引力 2. 拉線玩具的力與運動	
03	水車轉轉樂	綠色能源 水力	1. 地球的綠色能源 2. 水力的運用	
04	傳聲筒	聲音	1. 聲音的傳播 2. 有趣的傳聲筒	二年級 教師
05	簡易風力 發電機	電學、磁力	1. 神奇的風力 2. 綠色能源的利用	

06	有趣的排笛	聲波	1. 聲音產生的原理 2. 有趣的排笛	
*本科學推廣體驗活動，以低年段(一~二年級)為目標辦理，每學期辦理 1-2 場次，每次活動以 2-3 節體驗活動為主，共 8-12 節。				

(二) 創意科學探究課程—規劃 10 月至次年 5 月，結合課程教學時間，三~六年級分年段各規劃 2 次，每次主題課程為 3-4 節課的創意科學探索課程，目的在深化學習科學的樂趣，並提升科學思考能力。

本學年為展現學習層次並區隔各年段的學習目標，規劃三~四年級以電子電路玩具車教具為主，結合自然與生活科技課程「奇妙的電路」，讓學生對於機械與電學有初步之概念，並逐漸認識科技在生活中的應用方式。五~六年級因已具備機械與電路的先備經驗，規劃以 micro:bit 電路板以及 Tello 空拍機為主軸，運用撰寫程式，使無人機執行設定功能、進行遠端操控等，培養並展現高年級具備獨立思考與發展解決問題方案之能力。課程表規劃如下：

編號	科學演示 教具名稱	科學概念	教學主題	協同 教學者
01	電子電路 玩具車	電學  機械	1. 基本電路元件認識 2. 小開關的電路實驗	三年級
02			1. 電學在生活的應用- 自動開啟的燈泡 2. 電學在生活的應用- 紅外線遙控器製作	
03			1. 電路玩具車的原理與基本 控制 2. 利用音樂 IC 組裝警車或救 護車的警報聲	四年級
04			1. 電路的應用-利用光感應 玩具車控制車子的行進 2. 電路的應用-偵測障礙物 自動停止的車子	
05	Micro:bit	程式撰寫 與 生活應用	1. 可編成教育晶片 micro:bit 的認識 2. 溫度感測的程式撰寫	五年級
06	Tello 空拍機		1. 雨量、水位監測原理及生 活防災的應用 2. 煙霧偵測器原理與程式編 輯	

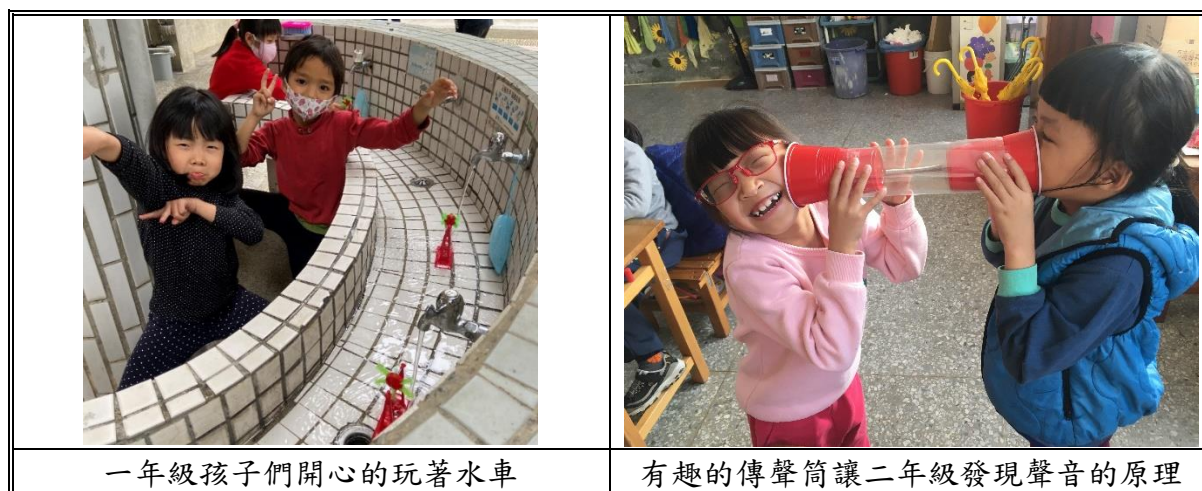
07			1. micro:bit 智能小車應用- 聲控、循線前進與 app 控制 2. 智能小車於救災應用範例	六年級
08			1. Tello 空拍機基礎操控 2. 搭配 DroneBlocks 編輯 Tello 空拍機的任務	
*本創意科學探究活動以四個年段(三~六年級)辦理，每學年分上下學期各辦理一場次探究式主題課程，每次活動至少 3-4 節，共 24-32 節。				

(三) 教師精進研習—為提升本校教師在教學上的知能，預作課程備課以及減少實施科學教育計畫的焦慮感，於計畫開始前安排兩場次之教師知能研習。

編號	研習主題	授課者	日期
01	STEAM 科學魔法車	洛奇科技 曹齊平先生	108.10.02
02	STEAM micro:bit 機器人	良棋科技 王國光先生	108.10.30

#### 四、研究方法

本計畫在於讓孩子喜歡上「科學」，以提升科學素養、拓展科學視野及提供弱勢家庭學生學習科學的機會等目標，皆達到預定的目標。透過連續三學年的計畫推動，可見推動之成效：學生們喜歡科學，且對於科學充滿了興趣。且計畫執行過程中，已提升校內教師對於科學教育推廣的認同度，進而討論並發展在地且可行的科學課程模式，並已規畫若能持續朝打造本校成為自然科學的基地，相信對親師生都會產生正面積極的影響。







透過簡單的線路連結，  
就能讓神奇魔法車動起來



三四年級因為人數較少，  
兩班級採用合作學習的模式進行



五年級利用 micro:bit  
體驗訊號無線傳輸的功能



六年級首次嘗試空拍機，  
孩子們都十分專心的操作



本計畫在執行期間亦結合縣政府辦理之防災遊學參訪活動，提供他校參訪學習科學教育與防災教育之結合，使本校初步萌芽的科學教育種子得以持續成長，並發展可行的推廣方式。計畫結案前特地去詢問過去兩年參加科學教育計劃的學生們，目前就讀國中的學生也對於科學教育有許多的肯定，包括可以增加學生在學習上的自信、降低國中的學業難度及提升問題思考層次等，讓以往遇到問題容易放棄的學生們，藉由探索科學的過程中學會堅持，並且笑著學習，是身為教師最大的鼓勵。



教師們於研習時  
體驗科學魔法車的操作方式



四年級於社群中分享自製學習單的模式

	
<p>108.10.05 新埔鎮照東國小的師生到本校體驗防災與科學教育課程的結合</p>	<p>108.12.26 台中輔導團到校交流，分享科學教育推動經驗</p>

## 五、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

### 【建構】

本校目前執行科學教育計劃為第三年，雖以螺旋式課程發展的校本科學教育架構已逐漸成形，然而今年度在實施時仍面臨部分問題。以四年級為例，其規劃課程為神奇魔法車的進階課程，但在沒有三年級的基礎之下，四年級老師最終的授課規劃還是以初階的魔法車教材為主，以免學生在學習時有太大的壓力。三年的累積而成的經驗與成果，希望利用 109 學年度沉澱一年，並繼續深化與檢視目前科學教育的方向後再出發。

### 【銜接】

而本校屬於非山非市地區，學生人數少，資源相對不足，因此教學人員流動較為頻繁，並多為代理代課教師，新聘教師對於科學教育之推廣，可能會有知識層次的斷層，是本校持續面臨之困境。因此在未來期望能逐年將新進教師補齊，並且透過代理代課教師增能活動、校內資深教師大手牽小手的方式，彌平知識斷層的差距。