

# 教育部114年度中小學科學教育計畫專案

## 期中報告大綱

計畫編號：1-7

計畫名稱：探討資優生在線上與實體課程引導下，對於科學探究課程的動機和能力發展之研究

主持人：蘇子為

執行單位：雲林縣立崇德國民中學

### 壹、計畫目的及內容：

本計畫旨在針對新成立之資優資源班學生，解決其在數理學術性向鑑定中因缺乏實作測驗，導致科學知識與技能落差較大的問題。主要內容包括：

1. 縮短先備知識落差：運用線上 Classroom 自學課程與暑假先修營隊，讓學生在入學前初步認識科學知識。
2. 強化科學實作技能：安排外聘講師引導基礎研究法，並教導文書軟體、3D/雷雕繪圖、電路概念等工具運用。
3. 延續學習動機：透過每個月固定的線上與實體課程，並引導學生參與各項科學大賽，從研究與競賽觀摩中培養團隊合作與獨立研究能力。

### 貳、研究方法及步驟：

本研究採用 PBL（問題本位學習與專題導向學習）教學法為

核心，具體步驟如下：

1. 基礎建構：針對通過鑑定之學生辦理暑期先修營隊與線上學習，開學後進行專題建構與能力評估。
2. 深化實作：開設 3D 列印、雷射雕刻、Arduino 電路等實務課程，並邀請專家進行科學入門實驗與教師專業研習。
3. 團隊探究與競賽：實施異質性分組與輪替制，引導學生利用甘特圖管理進度，並結合科學競賽進行實務探究。
4. 動機評估：採用自評式五點量表進行前後測，並輔以開放式問答進行質性分析，探討學生動機變化與思辨能力。

參、目前研究成果：

依計畫進度，目前已執行之重點成果包括：

1. 辦理實作共同課程：完成 3D 列印、雷射基礎圖繪製、基礎電路感測器認識等創客能力培訓。
2. 推廣營隊：針對本校及虎尾區資優鑑定通過之學生辦理科學探索課程。
3. 科學實作競賽指導：引導學生針對生活議題（如綠能、水耕植物）進行探究，並練習使用 Canva 製作簡報。

肆、目前完成進度

1. 科學實作競賽：

- (1)114年10月：台灣能科學競賽入圍決選。
- (2)114年11月：完成雲林縣資優生獨立研究與豐泰盃機器人競賽。
- (3)114年12月：東元綠頭腦決賽優選。
- (4)115年3月：仰望盃科學實作競賽入圍複選。

## 2. 寒假營隊

- (1)115年1月辦理兩梯次共23人之科學實作營隊。

## 3. 戶外教學結合

- (1)土庫雲林智慧教育中心參訪(溫室館、VR、3D 列印、雷射雕刻)。
- (2)土庫可可莊園溫室系統參訪與導覽。
- (3)台中科學博物館、歌劇院綠建築的導覽與探索。

## 4. 社團與線上延伸課程

- (1)電磁炮的探索。
- (2)自走車的控制與原理。
- (3)雷射雕刻與3D 列印之應用。

## 5. 自建自造教室之進度與歷程

- (1)尋找本校自造教室空間。
- (2)內部設施設備的建置與擺設。

(3)內部軟硬體的採買與設備採購和維護。

(4)與聯發科基金會申請二手顯示卡升級電腦設備。

#### 伍、預定完成進度

1. 115年5月：與虎尾高中合作辦理科學營隊。
2. 115年6月：結合戶外教育課程至高雄探索。
3. 115年7月：辦理暑期科學營隊及全校性教師 3D 與雷雕研習。

#### 陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

##### 1. 學生端：引導學生在繁重課業與實作課程間取得平衡

(1)**遭遇困難**：資優學生往往面臨學科成績與競賽壓力的雙重負荷。過重的實作負擔（如每月假日營隊、線上作業）可能導致學習動機下降。

(2)**解決方法**：

- **彈性導引機制**：利用計畫中設計的「自評式五點量表」與「開放式問答」，定期監測學生的心理歷程。當發現動機減弱時，教師應即時調整專題進度，提供思考鷹架（Scaffolding）以減輕學生的認知負荷。
- **課程整合化**：將實作任務與校定課程、社團活動深度結合，避免學生需額外花費大量課後時間處理專題，

實現「在校學習即研究」。

## 2. 資源端：自建自造教室之設備維護經費仍需尋求穩定來源

(1) **遭遇困難**：雖然已初步建置自造教室並採購 3D 列印與雷雕設備，但如噴頭更新、電腦設備（如顯示卡升級）的長期維護經費仍屬繁重。

(2) **解決方法**：

- **外部資源媒合**：持續深化與土庫智慧中心，共享專業設備與師資力量，減少校內單獨採購的壓力。
- **爭取多元補助**：除了教育部的科學教育補助，與「聯發科」、「豐泰」基金會申請相關計畫。向民間企業或地方政府爭取專項經費，確保空間能永續運作。

## 3. 校園氛圍：持續營造科學教育氛圍，加強跨專業整合

(1) **遭遇困難**：科學教育不應侷限於資優班，如何將創客與探究精神推廣至全校教師與一般學生是一大挑戰。

(2) **解決方法**：

- **推廣社群與研習**：辦理全校性的 3D 與雷雕教師研習，並組成跨領域教師社群（涵蓋自然、生活科技、資訊等學科），強化校內的協同教學與專業分工。
- **辦理開放式活動**：透過「科學探究研習講座」或「科學實

作營隊」，適度開放名額給全校或社區學生參與，將資優班的科學教育延伸至整校環境，帶動整體科學探究風氣。

## 柒、參考資料

崇德國中科學教育計畫補助申請表