

教育部113學年度中小學科學教育專案【期末報告大綱】

計畫名稱：科普科技虛實整合教育服務推廣計畫

主持 人：張志康 E-mail : changchihkang@gmail.com

共同主持人：陳昭薇、王嘉萍、蘇汶建

執行學校：北市數位實中(主)、北市桃源國中(輔)、基市暖暖高中(輔)

一、計畫執行摘要

1.是否為延續性計畫？（請擇一勾選） 是 否

2.執行重點項目（請擇一勾選）：

- 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：(實際/預計執行情況)

時間	內容	類別
十一月份	招募全國第一支高中生科學服務聯隊夥伴公開說明會(建立LINE群)	研習會
十二月份	活動設計與營隊概論(鄭兆珺老師) 科普活動與探究DIY競賽增能(楊雅惠師) 柯南偵探劇增能(廖元瑋老師)	研習會
一月份	寒假科學營營前實體密集訓練活動	工作坊
二月份	台北市桃源國中寒假科學營(三天)	活動
三月份	營隊手冊主題包裝內容(心理學遊戲) 心理學專業增能(李俊賢老師)→未執行	研習會
四月份	營隊活動招募行銷內容(確定暑假科營地) 活動設計與營隊概論(李芸汎老師)→未執行	研習會
五月份	營隊手冊探究DIY科普活動內容 科普活動增能(蘇汶建老師)→未執行	研習會
六月份	營隊手冊趣味競賽與營火晚會內容 科學營營前密集訓→未執行	工作坊
七月份	溪頭暑期科學成長營(三天)→未執行	活動

- (1)高中生科學服務聯隊服務員培訓活動(北市數位實中+基市暖暖高中)
(2)2025寒假科學營活動(北市桃源國中)、協辦昆蟲夜市科普週(新北明志國中)
(3)三月份調查因”高中生聯隊服務員對暑假營隊活動另有考量”所以解散停辦

4.辦理活動或研習會對象：

- (1)高中生科學服務聯隊服務員培訓活動：北北基自願參與服務的20名高中生。
■教師(10位國高中教師) ■學生(20位高中生) ■其他教育機構專家學者
(2)2025寒假科學營活動：北北基小五~國二在地優先報名約80位中小學生。
■教師(30位輔導人員) ■學生(80位中小學生) ■其他學者(1位文大教授)
(3)協辦國中生昆蟲/夜市週科普活動：國一國二校內參與科普活動之在學生。
■教師(6位國高中教師) ■學生(30位國中學生) ■其他學者(3位合作講師)

5.參加活動或研習會人數：

- (1)校內教師參與人數：1人。 (2)北北基高中聯隊學生參與人數：20人。
(3)校外教師參與人數：14人。 (4)校外中小學學員參與人數：110人。

6.參加執行計畫人數：

- (1)高中生科學服務聯隊服務員培訓活動：講師與培訓教師約15位。
(2)2025寒假科學營活動：協助帶領參與學員的服務員+講師共約35位。
(3)113-2國中生昆蟲週科普活動：協助帶領參與科普活動的講師約10位。

7.辦理/執行成效：(以300字以內為原則，若為延續性計畫，請說明與前年度之差異)

(1)活動規劃完整，執行具成效

本案自十一月至翌年七月共規劃十餘場次活動，涵蓋研習會、工作坊及實地活動，內容包括隊員招募、課程設計、DIY 實作、柯南劇場、營隊訓練等，整體安排具系統性，並能逐步建立學生科學服務的專業能力。

(2)前期推動順利，建立運作基礎

已成功完成隊員招募、建立通訊群組、實作課程及寒假營隊，並實地參與台北市桃源國中寒假科學營，有效提升學員實務參與度與執行經驗，亦為日後暑期營隊奠定合作模式與團隊基礎。

(3)中後期執行略受挑戰，需調整策略

三至七月部分課程與密集訓練因學期中考、學員時間調查結果及負荷考量未能如期執行，顯示未來需強化彈性時程安排與需求調查機制，以提升參與率與活動持續性。整體而言，本案已展現良好開端，具持續推展潛力。

二、計畫目的

1. 跨區教學交流：

跨區建構科普科技數位教育服務教學的營隊課程，將台北與基隆兩校的學生以「『服務員(高中生)』帶『學員(國中小)』」的方式進行交流，並「集結」三區的師長辦理教材研討會、高中生服務員培訓成果展、寒暑假科學營...等相關籌備活動。

2. 提升學習品質：

- (1) 使高中學生能善用科普科技教材(透過研習培訓課程，提升其教學力)，磨練自己探究與實作的能力(透過多場次的演練，增進其科學過程技能)，進而落實服務學習的真諦(透過自辦營隊的服訓，增長其知性與感性的魅力)。
- (2) 使國中學生能開拓科技視野(增進『認知』，設計學習單檢視其基礎知能)，引導其主動學習(喜歡科學之『情意』，製作回饋單檢視其熱衷程度)，藉此提昇科學素養(解決問題的『技能』，透過闖關競賽熟練其動手做能力)。

3. 跨區資源平台：

建置完善的「跨區科普科技數位教材資源平台(雲端學習資源站)」，提供三個區域的師長、研究員與學生進行交流與學習。

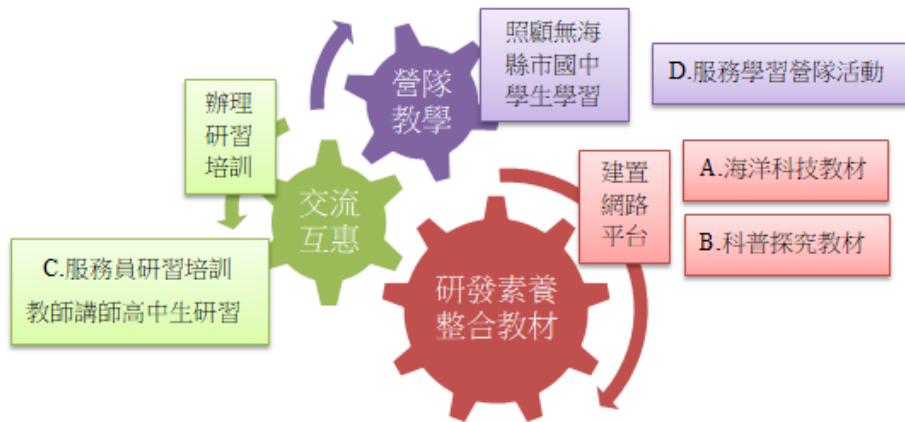
三、研究方法

1. 計畫推動方式：

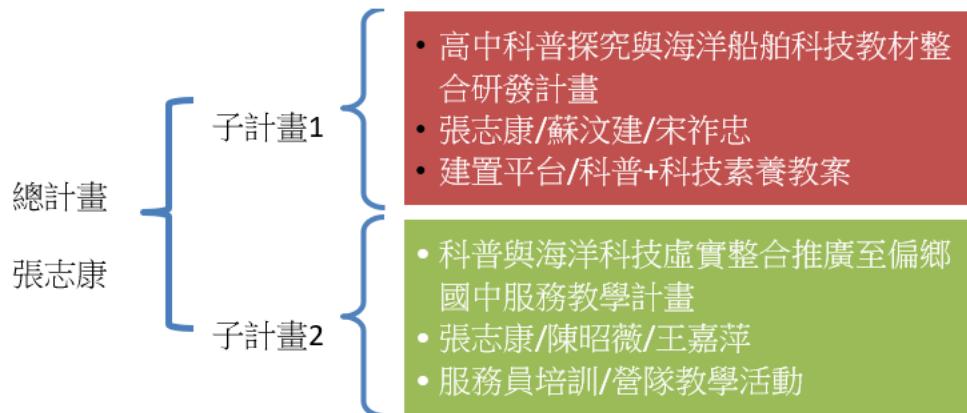
- (1) 結合台北數位實中、台北桃源國中、基隆暖暖高中三區數理科教師與海科館研究員共同建構「高中科普探究」與「海洋船舶科技」的數位整合教材，並以此教材培訓高中學生聯隊至基北區偏鄉國中小進行寒暑假營隊教學服

務活動。

(2) 本計畫以「數位整合教材」為始「營隊教學服務」終，藉由「網路平台」與「研習培訓」交流互惠的方式，完成 A.海洋科技教材研發(認知)、B.科普探究數位教材研發、C.服務員研習培訓(技能)、D.服務教學營隊活動(情意)等四階段任務，使三區的科教都能在「數位暨服務」交流面向獲得成效。



2. 計畫執行：



- (1) 每月的月初以網路會議的方式進行每月的 Meeting，而在每月的月中與月底實施並檢核每月活動之成效。
- (2) 每月的各項活動均需進行跨區研習交流，將研習交流前、中、後的資料掛上網，進行歷程分析與完整記錄。
- (3) 重點月份(寒假元月和暑假六月)必須完成「海洋科技與科普探究教材(教案、學習單、服務員教學師徒制學習紀錄)」與「科普科技科學營服務推廣活動」。

3. 研究工具：

- (1) 寒假開發「科普探究與實作結合基礎物理」之教案、學習單與評量工具。
 - A. 主題內容包括科普演示、科學 DIY 與科學競賽三種類型，並以10分鐘教

學為主。

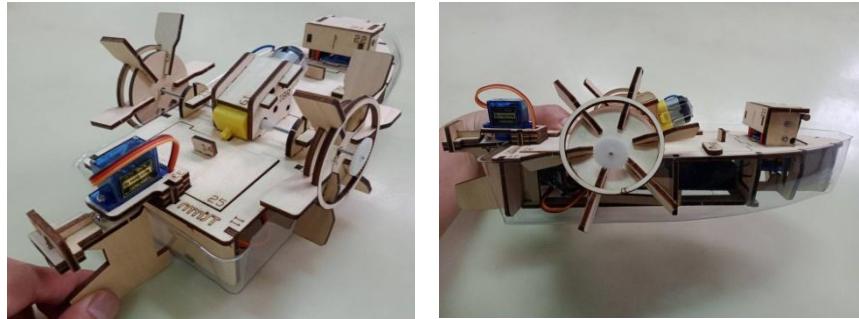
- B. 採探究與實作的課程設計，由高中生負責引導，讓國中生充分體悟「發現問題→規劃與研究→論證與建模→表達與分享」的學習過程。



圖一、科趣競賽之實體教材解說(以創意浮沉子為例)

(2) 暑假開發「明輪船 DIY 與科技融入基礎物理」之教案、學習單與評量工具。

- A. 結合 STEAM 的教學理念，將科學的知能與科技的應用做整合進行學習。
- B. 採單一操縱變因(如改變轉速)之實驗設計，探討該變因與應變變因(如船行距離)之關係，了解正、負相關與零相關之素養概念。



圖二、明輪船之實體教具模組(可使用手機掌舵並調變轉速)

(3) 運用「科普或科技知能教學檢核表」檢核服務員的科普或科技課程設計。

- A. 確認教學過程的可行性，並將所有「教材資源(教案、學習單、教具實務、影像紀錄)放上網路平台」，供專家學者或有興趣之民眾一同檢驗。
- B. 透過三區師長協力採「教學師徒制」的引導方式，增強高中服務員的專業能力，以作為暑期營隊活動課程整備及教學推廣面之參考。

(4) 建置「高中科普探究與海洋船舶科技教材網路平台」，以確立寒暑假科普科技素養教學交流活動的教材內容並做行銷推廣。→目前暫放於雲端硬碟。

4. 研究步驟：

- (1) 開發「科普」「科技」結合成探究實作的教案、學習單與評量工具。
- (2) 將所開發的評量工具針對高中生服務員進行教學精進的質量檢核分析。
- (3) 讓高中生熟悉教案、學習單與評量工具後，先到桃源國中進行推廣(寒營)。
- (4) 讓高中生協助產出更多新興「科普&科技」結合探究實作的教案學習單。
- (5) 到北北基外其他偏鄉學校辦理科學營(暑期進階營隊)，讓國中小生感受探究實作素養教學的魅力。

四、研究成果

1. 科普探究教材：探究實作教學之活化(詳細內容已製作成手冊發送)。

- (1) 將迴力鏢、椪糖、酒精槍...等24項趣味教具設計成科普演示、DIY、或科學競賽活動關卡，讓學生從動手操作的過程體驗科學，獲致具體學習經驗。
- (2) 讓高中生從培訓課中學會的探究過程「發現問題→規劃與研究→論證與建模→表達與分享」，運用在科學營的教學推廣上，讓學員(國中生)主動發現問題，自主規劃研究實驗，提出科學假設並加以驗證其成效，豐富科學過程技能之學習。

科學類大地遊戲

★活動規則暨闖關計分單：

- (一) 規則：以小隊為單位進行闖關，時間內完成關主交辦任務。
 (二) 獎勵：以各小隊獲得的印章數計分，印章數越多獎品越佳。

(三) 計分單：

第一關 (大象牙膏)	第二關 (電石火山)	第三關(燒 不掉的紙鈔)	第四關(效 命吸引力)	第五關 (無字天書)
演示體驗[完成體驗就蓋章]				

DIY 實作[完成作品(競賽)就蓋章]

第六關(古 早味椪糖)	第七關 (迴力鏢)	第八關 (簡易笛子)	第九關 (鋸心似箭)	總計 (總關主計)
				教學長 幫計分

【各類教學活動闖主清冊】

教學活動	報到與小隊時間	【活動、生活組】	
負責人	阿亮、肉圓、慈慈、宸宸、Angela、龍貓		
教學活動	開幕與閉幕典禮	【活動組】	
負責人	變子、紅玉、貳貳		
教學活動	科學類大地遊戲	【教學組】	前方數字表關卡數
1 大象牙膏	慈慈	2 電石火山	形形
3 燒不掉紙鈔	陶淵明	4 級命吸引力	紅玉
5 無字天書	小小兵	6 古早味椪糖	肉圓
7 回力鏢	小迥	8 簡易笛子	乙烯
9 鋸心似箭	哈士奇	[每關大約 10 分鐘]	
教學活動	實驗室的科學	【教學組】	前方數字表關卡數
1 豆花變色	阿琪	2 魔幻水精靈	陶淵明
3 恐龍肥皂	小安	4 銅幣變金幣	Angela
5 浮空紅藍	變子	6 引火自焚	小小兵
7 張拉整體	宸宸	8 果皮洗碗精	哈士奇
9 極光巧克力	彤彤	[每關大約 10 分鐘]	
教學活動	活動類大地遊戲	【活動組】	前方數字表場次
1 星際之門	阿亮	1 步步為營	紅玉
1 疊在一起	肉圓	1 跳下夾球	貳貳
1 新火相傳	變子	1 土地公	小小兵
2 支援前線	阿亮、小小兵	2 報紙情書	肉圓、貳貳
2 同心協力	變子、紅玉	[每關大約 10 分鐘]	
教學活動	推理遊戲	【活動組】	
編劇	阿琪	主持	阿亮、貳貳
教學活動	科學繪競賽活動	【教學組】	前方數字表場次
1 頂尖高手	科競(三)：哈士奇	2 懸崖勒馬	科競(二)：阿琪
2 下坡玩具	科競(二)：乙烯	3 漂沉子	科競(一)：貳貳
3 酒精燈	科競(一)：陶淵明	3 靜電轉杯	科競(一)：阿亮
教學活動	營火晚會	【活動組】	
負責人	阿亮、肉圓、變子、紅玉、貳貳		
教學活動	科學成果發表	【美器組】	
負責人	小安、彤彤、阿亮、陶淵明		

圖三、各類科普演示、科學 DIY 等科學營推廣教材進行探究實作素養教學

2. 服務員研習培訓：提升高中生的學習品質。

- (1) 初階訓：培養高中生獨力具備科普科技教學推廣的經驗，培植其教學力。

(2) 進階訓：引導高中生研發科普科技教材，並到偏鄉地區辦理科學營。



圖四、高中生聯隊能獨當一面帶領國中小生進行科學營活動

3. 科普營隊活動成效評估：將此次的科學服務做成學習歷程，並採質性與量化的 方式進行成效評估(教學評量檢核表請參考附件)。

活動問卷

親愛的夥伴們您好，感謝您參與這次的「2025 寒假科學營」！為了讓本類型的活動能一屆比一屆辦得更好，期盼您撥冗提出寶貴的意見，給予我們這次活動服務的工作人員(SAST 科服聯隊學長姐)更多的回饋！

我的學校是_____，年級____，姓名_____

*選擇題(請在□內打勾)，我覺得這次活動的...

1. 報到與小隊時間： 完美 良好 尚可 不佳 極差
2. 營隊的開幕典禮： 完美 良好 尚可 不佳 極差
3. 科學類大地遊戲： 完美 良好 尚可 不佳 極差
4. 活動類大地遊戲： 完美 良好 尚可 不佳 極差
5. 大隊長選舉活動： 完美 良好 尚可 不佳 極差
6. 名偵探推理遊戲： 完美 良好 尚可 不佳 極差
7. 兩天的早操活動： 完美 良好 尚可 不佳 極差
8. 科學大師講座課： 完美 良好 尚可 不佳 極差
9. 實驗室科學教學： 完美 良好 尚可 不佳 極差
10. 科學總競賽活動： 完美 良好 尚可 不佳 極差
11. 科學營營火晚會： 完美 良好 尚可 不佳 極差
12. 科學園遊會活動： 完美 良好 尚可 不佳 極差
13. 閉幕式科學成發： 完美 良好 尚可 不佳 極差

*回答題

1. 我最喜歡的工作人員是？_____為什麼？_____
2. 我最喜歡的活動課程是？_____為什麼？_____
3. 我最討厭的活動課程是？_____為什麼？_____
4. 我最印象深刻的想表達感謝的是？_____
5. 我對這次活動的其他建議是？_____

【SAST 科服聯隊感謝您的回饋】

【SAST 科服聯隊製】

圖五、中小學生參加本次科學活動的綜合回饋與高中生教學評量檢核表

4. 本案總體成效：

預計目標	達成情況	綜合說明
辦理科普推廣教學課程工作坊	50%	本計畫分成寒假前與暑假前兩階段的工作坊，第二階段因故無法執行
完備營隊活動所需之科普教材	50%	本計畫已於寒假前完成30項科普教學教材與影片，並發送親師生各一本手冊，惟暑假營隊因故無產出
辦理科學營服務員增能培訓	100%	本計畫20位高中生聯隊夥伴均透過短期密集的訓練與增能後順利得到結訓證書
建置科普教學教材網路平台	80%	本計畫相關的科普基學教材全數放置到雲端硬碟，因考慮著作隱私暫未全數開放
辦理高中生服務員初階訓	100%	本計畫20位高中生聯隊夥伴無論是在活動辦理、科普教學、隊輔照護均受完整訓練
檢核服務員在營隊中的教學品質	100%	本計畫透過學員的活動問卷，以及各關教學成效檢核表，以質量並重的方式對服務員做教學品質的要求

進行正式服務員的甄選 (帶到進階)	0%	本計畫中20位高中生，僅2位有意繼續擔任暑期營隊的服務員，人數不足不成隊
服務員進階訓練培訓活動	0%	進階訓練需要將原定20位高中生繼續精煉他們的科普教學與辦營隊的能力，但人不足
寒暑假科學營重點活動之預演	50%	重點活動的預演僅於寒假科學營有做到，暑假的部分因故無法成行
寒暑假科學營營前駐站整備活動	50%	營前駐站整備僅於寒假科學營有做到，暑假的部分因故無法成行
偏鄉國中小暑期科學營活動	0%	原定暑假與溪頭救國團合作辦理科學營，因服務員人數不足而作罷

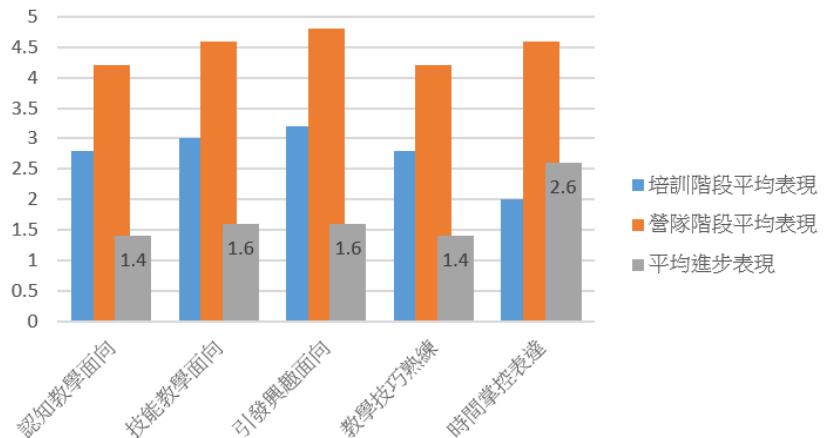
五、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

1. 服務員教學成效與學員學習成效的檢核分析：

- (1) 透過本計畫組織「全國第一支高中生科學服務聯隊」扶持「實中科服隊、暖中自科社」，將科普與科教的專業知能，以教學相長的概念推廣至國中小。
- (2) 提升數位實中、暖暖高中與國中小學生之學習品質：
- A. 使高中學生能善用科普科技教材(透過研習培訓課程，提升其教學力)，磨練自己探究與實作的能力(透過多場次的演練，增進其科學過程技能)，進而落實服務學習的真諦(透過自辦營隊的服訓，增長其知性與感性的魅力)。
 - B. 使國中小生能開拓科技視野(增進『認知』，設計學習單檢視其基礎知能)，引導其主動學習(喜歡科學之『情意』，製作回饋單檢視其熱衷程度)，藉此提昇科學素養(解決問題的『技能』，透過闖關競賽熟練其動手做能力)。

(3) 服務員教學成效：

A. 量化分析結果(N=20，李克式五點量表)

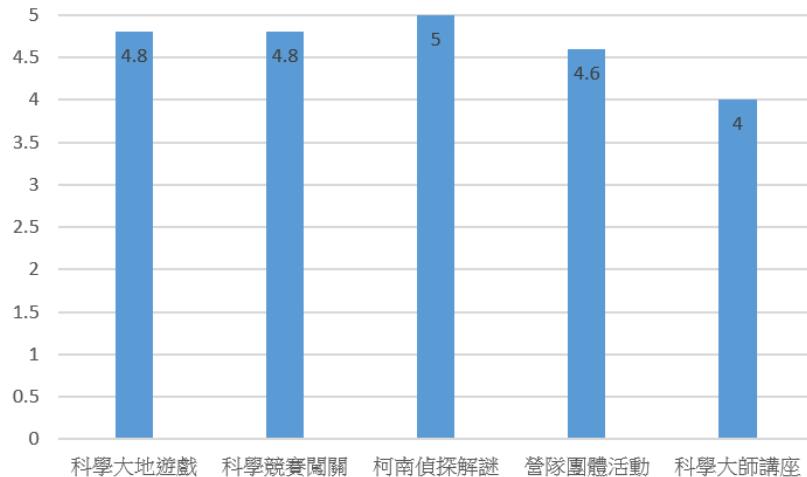


B. 質性分析結果(N=20，指導老師給高中生服務員的質性回饋)

能以生活化的語言解釋科學原理，讓參與者更容易理解。	教學節奏掌握得宜，不急不徐，讓每位觀眾都有參與感。
在互動引導中展現耐心，成功營造輕鬆學習的氛圍。	能即時觀察觀眾反應並調整解說內容，讓互動更有效。
面對突發狀況時能即時調整解說方式，展現應變能力。	展現良好的團隊合作精神，與其他關主互補協助。
能用實際操作搭配口頭說明，使抽象概念具體化。	積極回應參觀者提問，讓整體活動更具深度與延展性。
與參觀者的眼神與語氣互動自然，傳達出高度自信。	教學中能融入趣味元素，提升觀眾的學習動機。
對 DIY 實驗操作熟練，能流暢示範並指導他人。	能在示範失誤時保持冷靜，並轉化為學習契機。
能適當簡化科學術語，使小朋友也能聽懂。	能關注到個別觀眾的需求，給予適時協助。
解說中展現出對主題的熱忱與投入，令人印象深刻。	解說結構清楚，有條理地帶出科學重點。
善於設計引發好奇心的開場，成功吸引觀眾目光。	能活用身邊教具輔助說明，增強視覺學習效果。
展現良好的時間掌控能力，活動流程順暢不拖延。	展現主動性，積極邀請觀眾參與操作與提問。

(4) 學員學習成效：

A. 量化分析結果(N=80，李克式五點量表)



B. 質性分析結果(將特殊回饋文字列舉如下)

- (A) 謝謝哥哥姊姊教我做實驗，真的好好玩，我學到了很多！
- (B) OO 關主講得好清楚，我一聽就懂，原來科學這麼有趣！
- (C) 實驗的時候 OO 隊輔有幫我，我覺得自己做出來好有成就感！
- (D) 原本我以為只是玩遊戲，結果也學到了很多知識，超棒的！
- (E) 如果以後我也可以像你們一樣帶活動就好了！

- (F) 我覺得你們講得比老師還有趣，真的超級讚！
- (G) 我覺得你們超厲害，什麼問題都能知道答案！
- (H) 我很喜歡科學 DIY 活動，謝謝關主教我們怎麼操作。
- (I) 柯南劇場時的演技講演得超逼真，我都被你們感染到~很開心！
- (J) 謝謝你們這三天照顧我，我覺得你們每個都超棒的！

2. 跨區交流成效與教材建置的情況：

(1) 推動並助長「跨區科普探究與數位教材的交流與互動」，以「網路會議」或「實境參訪」的方式進行交流，最終完成教材的研發。

A. 雲 端 硬 碟： https://drive.google.com/drive/folders/1uL0MxkxN63eQ-7luaASQ8RS7dEvkMloq?usp=drive_link

B. 網路會議與實境參訪紀要：



(2) 科普推廣種子發芽：

A. 113-2明志國中昆蟲週/夜市週科普活動推廣。

明志國中自然科學《昆蟲生態與食用昆蟲展》來啦！

亮點直擊！蟲蟲的奇幻餐桌



吃蟲救地球？這題我會！

「氣候暖化為什麼？我們有昆蟲食品幫助地球降溫！」

昆蟲蛋白質=未來漢堡 2.0，露蛹、辣味炸蠶寶寶…，現場試吃，膽小者慎入！

老師陪你吃午餐，好膽就一起嘗嘗~海牛老師的勇者午餐秀

週一、四、五中午 12:00-12:25，看海牛老師如何「吃昆蟲、吃蠶蛹、吃蛇蟲」！

直播口號：「你吃饭，我吃虫，一起消化碳中和！」

蜜蜂社會觀察日記

蜂農帶「百萬房產蜂箱」來校開箱，解密蜂后、工蜂之間為人不知的神秘關係。

生態專家開講

解鎖昆蟲世界的秘密。「蟑螂其實只是清道夫，千萬不要放過牠！」

任務解鎖：昆蟲學霸就是你

○ 領學習單：3-4 學期簡單，寫完抽「沒什根關係的恐龍咬手指吊飾」（限量 15 名）。

○ 表揚物蟲：家有繖形蟲、竹節蟲…？帶來走秀+解說，贈送獎狀一張與小禮物一份！

▲ 警語：活動副作用

△ 參加後可能產生以下症狀：

- 路過草叢看到蜻蜓會想「這能吃嗎？」
- 看到雞排覺得「蛋白質 CP 值太低！」
- 跟小學生炫耀：「我吃过火星菜單！」

◇ 試吃報名表連線 | 教務處設備組

（手慢無，報名表比段考考卷還難搶！）

「怕蟲是本能，吃蟲是本事！」—你的胃，準備好拯救地球了嗎？

活動詳細資訊、報名名單、掃描 QR 看更多





B. 青少年志工公民行動方案推廣。



(3) 建置完善的「跨區科普科技數位教材資源平台(雲端硬碟)」，提供三個區域的師長、研究員與學生進行交流與學習。→僅蒐集到寒假營隊前的資料。

3. 經費執行與地方學員期待的落空：

經費概算/實支明細表					
項目	單位	單價	數量	金額	備註
鐘點費	節	420	8	3,360	12/7、12/14、12/28、1/4外聘講師實體培訓
出席費	場	1000	4	4,000	外聘專家學者線上指導
材料費	式	26,469	1	26,469	寒假科學營所需之所有材料(含營服、美工道具...等物品)
印刷費	份	50	90	4,500	印刷寒假科學營之活動手冊
材料費	式	18,531	1	18,531	暑假科學營所需之所有材料(113-2核支)
交通費	式	1,245	1	1,245	1/21寒假移地訓練服務員的交通補助費
交通費	式	58,755	1	58,755	下學期移地訓與暑假科學營的交通補助費
保險費	式	1,861	1	1,861	寒假3天、每天所有服務員與學員的保險
保險費	式	12,839	1	12,839	暑假3天、每天所有服務員與學員的保險
鐘點費	節	420	12	5,040	1/21~1/24集訓(蔡溪圳2節、陳映如2節、鄭優揚2節、李明哲1節、林紫彤1節共8節)與2/4課程講座(1天*4節-郭明智教授)
鐘點費	節	420	7	2,940	暑假科學營講師鐘點費(113-2核支)
出席費	場	1000	14	14,000	外聘專家學者在下學期與暑假科學營的指導(113-2核支)
印刷費	份	25	20	500	印刷暑假科學營之活動手冊
誤餐費	式	26,369	1	26,369	寒假科學營與營前駐站培訓誤餐
誤餐費	式	1,631	1	1,631	暑假科學營與營前駐站培訓誤餐
雜支	式	15,460	1	15,460	含場地布置、文具耗材，與全民健康保險補充保費
人事費	月	3,500	15	52,500	含4人，主持人6個月，協同主持人各3個月
總計(新台幣)：			250,000	由科學教育計畫各項下費用支應	

1. 原定申請預算總額為250,000元。
2. 寒假科學營之前的支用金額為灰色網底的部分，總計125,344元。
3. 剩餘金額124,656元，原預計用在暑假科學營的部分，因故無法支用擬全數繳回。

本計畫原核定預算總額為新臺幣 250,000 元，初步規劃辦理兩場次之科學主題營隊，分別於寒假與暑假期間執行，目標為推廣偏鄉科普教育，並培力高中生擔任營隊服務員，發揮自主學習與實踐精神。然而在實際執行過程中，雖然寒假營隊順利完成並獲得學員與家長正面迴響，但暑假營隊卻因高中志工服務人力無法持續投入，而不得不宣布停辦，導致整體規劃無法如期完成。

依據經費執行明細可知，截至寒假活動結束後，實際支用項目包含材料費、文具印刷費、講師鐘點費、膳食費、交通費及場地費等，合計支用 125,344 元。該筆經費完全對應於寒假活動所需之成本，並經審核後確認無誤。然而，原預定暑假場次所編列之相關費用，包括材料、鐘點、交通與膳食等項目，由於活動未能執行，均未動支。最終決算顯示，未執行之預算餘額達 124,656 元，須依規定全數繳回。

造成暑假營隊停辦的主因，並非經費不足或活動反應不佳，而在於高中生志工之持續動力與服務疲乏問題。在寒假期間，學生雖展現熱情並積極投入活動籌備與現場執行，但該經驗也暴露出其對長時間、多場次服務的負荷有限，部分學生甚至反映疲憊不堪，進而無意續任暑假營隊服務人員。由於營隊設計高度依賴高中生作為實作關卡關主與學員引導者，服務人力短缺直接導致原定活動無法推展。

本計畫雖僅完成寒假場次，卻已獲得良好在地迴響(實際成果可向北市桃源國中陳校長洽詢)，不僅提升中小學生對科學的興趣，也培育高中生實踐科普服務的能力。可惜暑期營隊因人力調度困難而無法延續，使得部分地區學員原本高度期待的活動落空，未能充分延展本案成果。

未來如能強化志工培力機制，提供適度獎勵與支持系統，或導入部分大學生協力參與，將有助於穩定服務人力並提升活動續辦的可行性，以回應地方對科普教育的實際需求。至此，針對未動支預算部分，本單位將依規定辦理繳回作業，並檢討人力規劃作為後續類似活動之參考。

4. 其餘待解決的困難與未來可能的解決方法：

(1) 目前待解決的困難與挑戰：

- A. 高中生志工穩定度不足：志工學生多半以學習歷程為主要參與動機，對於長時間反覆投入籌備與服務，容易出現倦怠與流失現象，難以支撐暑期等長時段活動。
- B. 寒暑假時間重疊其他活動衝突：高中生於假期间常另有升學補習、家庭活動或參與其他營隊，造成排班困難、人力調度不穩。
- C. 行政作業負擔重：從場地協調、物資採購、保險辦理到經費報支等皆需仰賴少數教師承擔，行政負荷龐大，且執行流程繁瑣，增加活動成本。
- D. 活動推廣成效有限：即便過往活動口碑良好，但若無穩定的宣傳管道與社

群經營，往往需從零開始募集參與學員，影響報名效率與規模擴展。

E. 物資與設備使用效率低：某些一次性材料或器材僅用於特定關卡設計，使用效率不高，資源整合與共享度仍有提升空間。

(2) 未來可能的解決方法：

A. 建立高中志工培力與接班制度：可從學期中即培養預備幹部，採學長姐帶學弟妹模式，使人力不因屆齡或倦怠而中斷。

B. 跨校合作共享人力與資源：聯合多校組成志工群，平均分配任務與時段，減輕個別學生負擔，也能促進社群互動。

C. 爭取教育局或科教機構協力支援：若能與地方政府或科學教育中心合作，將有助減輕行政壓力，亦能提升活動公信力與資源可近性。

D. 採取模組化活動設計：將實作關卡設計模組化、標準化，並儲存教案與操作手冊，方便日後複製與新手快速上手。

E. 建立社群平台進行推廣與交流：運用社群媒體與在地網絡進行宣傳、報名與回饋分享，有效累積活動聲量與支持社群。

F. 申請長期型補助計畫：爭取2~3年期穩定資源支持，使人力、設備與行政資源可逐步建立常態化營運模式。

本次科普營隊計畫雖僅完成寒假一場次，但整體辦理過程規劃細緻，執行扎實，並獲得參與學員及家長的正向評價，亦達成部分原定目標，包括提升地方學童對科學的興趣、培養高中生的服務實踐能力及科學表達素養。雖因志工人力無法銜接而無法完成暑假場次，需繳回部分未執行預算，實屬執行面現實考量所致，非活動本質或成效不彰。

整體而言，本案已充分展現科普教育與服務學習相結合的潛力與可行性。未來若能進一步健全人力機制、優化行政流程並擴大合作網絡，將有望穩定推展並深化在地科學素養推廣工作，延續本案所開創之良好基礎。

各關教學成效檢核表 (關名：_____ 關主：_____)

教學時間：10~30分鐘

教學目標：使學員能初步認識並了解本關的基本科學概念與探究實作的學習歷程。

檢核方式：透過質性回饋與量化量表進行分析，了解教學成效。

一、質性回饋：

(一) 請聆聽者簡述自己的學習收穫：

(二) 請聆聽者提供關主適切的教學建議：

二、量化檢核（請圈選最符合您看法的選項）

請依據以下敘述，選擇您認同的程度：

1=非常不同意，2=不同意，3=普通，4=同意，5=非常同意

題目	1	2	3	4	5
1. 本活動增進我對『科學探究知能』的理解。	<input type="checkbox"/>				
2. 我能夠描述基本的科學實作步驟與操作過程。	<input type="checkbox"/>				
3. 教學內容具有啟發性，能引起我對科學的興趣。	<input type="checkbox"/>				
4. 講師的講解清楚易懂，有助於我掌握重點。	<input type="checkbox"/>				
5. 整體活動時間安排與內容設計恰當。	<input type="checkbox"/>				

三、其他教學技巧或肢體語言表達的建議(回饋者簽名)

【SAST 科服聯隊製】