

# 教育部 113 學年度中小學科學教育專案期中報告

計畫名稱：	翱翔資優 - 培養科學應用的軟實力	
主持人：	趙振良	電子信箱：leo3013@ycsh.tp.edu.tw
共同主持人：	陳姿穎，吳奕萱	
執行單位：	臺北市立永春高中	

## 一、計畫目的

本計畫的目的在於提升本校高中生在學習科學與創造能力，期望能對科學教育做出具體正面的貢獻，可大致分成三個面向：

### (一)跨領域合作——科學 X 人文的思維模組

團隊內包含自然領域及人文領域專長之教師，能彼此截長補短，藉由多元思維進行團體共備，最終產出多元選修課程教案，能帶給學生從零打基礎進行科普活動的設計，並且推廣到各校進行相同的課程。

### (二)大手拉小手——高中服務志工帶領國中生遇見科學

教師於課程中帶領學生接觸生活中的科學並理解其背後的原理，也刺激學生思考要將這些科學知識帶給學科知識較基礎之國中生時，該如何去理解生活與學科中的科學，並且從課程的教學中去體會人文服務的精神，讓服務的想法深植學生的內心。

### (三)本島與離島文化碰撞——實地考察與文化交流

藉由實地參訪，由離島學生介紹當地文化特色，走讀離島歷史痕跡與故事；再由本校學生介紹學校特色與台灣美食，讓兩地學生得以跨越時空交流，學習與他人分享自己的根，也讓學生可以在活動中開啟視野。



圖一：本計畫目標意象圖

## 二、 執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

### (一)校內跨域社群

姓 名	服 務 機 關 單 位	職 稱
陳姿穎	臺北市立永春高中	地科專題老師
吳奕萱	臺北市立永春高中	國文專任教師兼任導師
陳玠霖	臺北市立永春高中	化學科專任教師 資優班導師
黃韻綺	臺北市立永春高中	化學專題老師
吳璿安	臺北市立永春高中	特教組長
石芳慈	臺北市立永春高中	設備組長
李映璇	臺北市立永春高中	生物專題老師

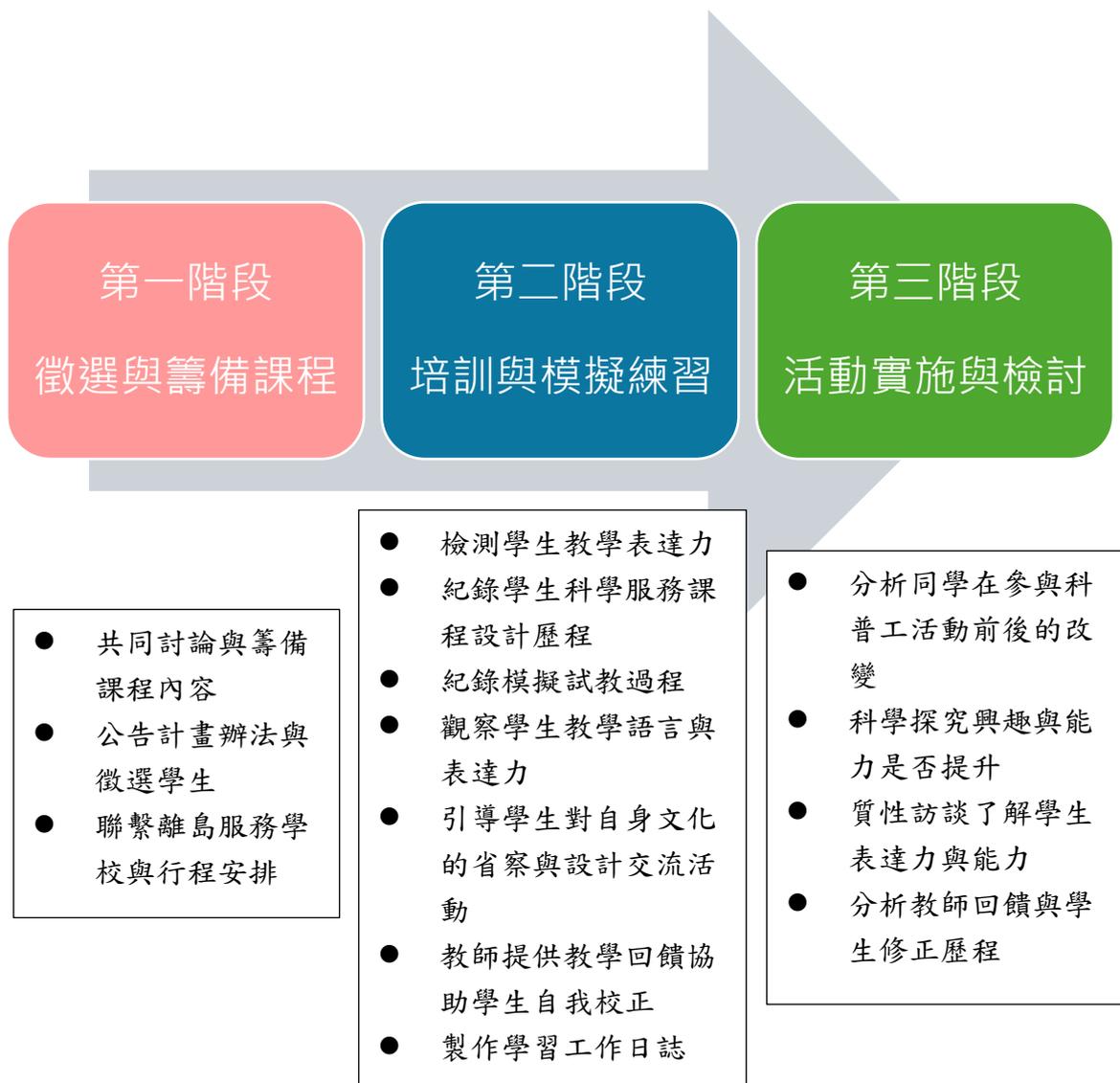
師資團隊來自各不同領域的老師，培訓課程可以設計跨領域的課程，學生能從自己有興趣的主題找到合適的指導老師，跨科激盪出多元的課程設計方案。並且從每一次與師資團隊的共同陪伴中持續的成長，讓學生從不同學科老師的特質，學習到當自己成為教師角色時，可以多方觀摩多樣化的教學方法和教學語言，從中思考需要哪些能力。期許由整體社群老師共同帶領學生體驗與成長，師生共創更多教學的可能性。

## 三、 研究方法

### (一)研究對象：

入選參與科普教育服務的志工，具科學研究興趣與服務熱忱的學生。

## (二)研究方法架構：



圖二：研究架構規劃表

此計畫為偏鄉離島科學服務計畫，以帶著學生前往離島進行科普營隊課程為主軸，教師之間會共同討論培訓課程的內容，並公開徵選學生有興趣且有熱忱的學生。從開始培訓學生到模擬試教，會記錄學生籌備的歷程，觀察學生教學語言與表達力，並與最後前往馬祖進行科普營隊課程作分析比較，期許能從一連串的活動準備與成果呈現科普志工服務的成長，以及文化交流互動。

整個活動歷程中會以研究角度，分析同學在參與科普工活動前後的改變：是否在科學探究興趣與能力上有提升，並觀察學生在過程中的工作日誌或進行質性訪談的方式來了解學生的改變。

本計畫分為上下學期兩階段執行：上學期是活動籌備期，下學期則是培訓與模擬練習期與活動實施與檢討，目前已經完成第一階段的任務。。

### (三)研究準備：

#### 1. 活動籌備期：教師共備培訓課程

透過多次的教師社群共備會議，我們一起討論要給予學生的基礎課程，這些課程主題是有延續性的，技術面的課程會有增能教學設計能力的面向，從創意發想的課程帶領，讓學生能思考要跟馬高學生進行什麼樣的文化交流的課程，最後則是簡報與表達力的特訓，期待學生經由培訓課程提升能力後進行科普科學課程的服務，這是本計畫中相當重視的目標，共備會議後規劃課表如下：

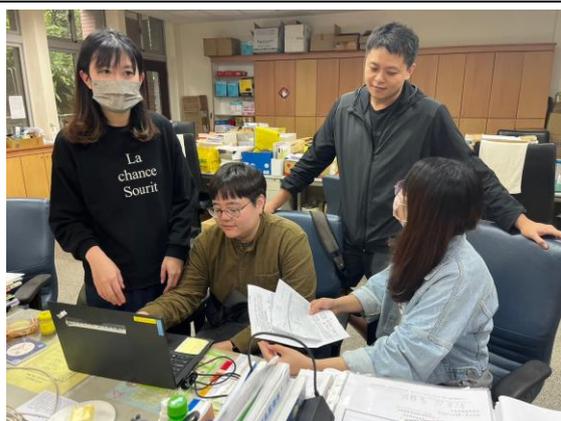
課程編號	課程主題	負責老師
1.	科普活動課程設計之面面觀	趙振良
2.	教學技巧-活動式營隊課程設計	石芳慈
3.	創意思考-馬祖高中文化交流課程	陳姿穎
4.	簡報力與教學表達力	吳奕萱與林汶萱
5.	科學遊戲的創意設計與實踐	外師增能課程



第一次共備會議：  
科普活動課程設計



第二次共備會議：  
飲食文化 - 醉雞製作課程



第三次共備會議：



第四到六次共備會議：

## 2. 科教研究討論：邀請外師李哲迪教授討論學生的學習改變與紀錄

為了能在計畫執行中，對於學生的探究能力是否成長有進一步的理解，邀約台師大科教中心哲迪教授一起線上討論，當下夥伴老師與教授一起激盪想法，教授最後給了我們一些建議與可行方向：（經團隊教師整理）

### (1) 信件請教教授相關問題



**chedi.lee@ntnu.edu.tw**

寄給我 ▾

振良好  
鑑於你  
做研究  
主張要

寄件者：**chedi.lee@ntnu.edu.tw**  
 收件者：趙振良 <leo3013.chao@gmail.com>  
 日期：2024年11月19日 下午5:54  
 主旨：RE: 教授好，我是永春高中振良老師，請教內容

1. 可以對永春學生的問題解決過程進行描述、歸納和分析。  
 實際做法:可讓學生寫工作日誌，這就是很好的證據，可引導學生在這個過程中，自己想解決的問題寫下來，然後紀錄想法、問題解決的過程。
2. 學生的問題解決過程，本身可能就值得描述和討論。  
 從學生的問題解決過程，可以看到學生需要什麼能力。在這個過程中，哪些因素對他們培養所需的能力幫助較大，哪些幫助較少。
3. 整理教授在與我們對談時的重點，可有助於我們未來帶領學生時可以參考。  
 建立有效的評量機制，例如設計檢核表來評估學生在活動中的表現。  
 融入教學結構理論，如 POE（預測—觀察—解釋）等科學教育理論設計課程，將理論與實際活動相結合，並設計教學中的衝突情境，激發學生的思考。

這些分析，相信可以更瞭解學生的科學表達力與探究能力提升，也能提供你們很堅實的基礎，讓你們能調整課程和教學。

### (2) 與教授的線上會議討論

教授針對科教活動設計和學生科學能力提升的建議與方向，筆記如下：

#### 1. 科教活動與當地特色結合

將活動與馬祖的地方特色結合，使學生在學習過程中感受到地方文化與自然環境的關聯，這不僅能增強學習的趣味性，也能提升學生對科學概念的理解。

#### 2. 聚焦成效與研究對象的界定

需要釐清研究對象是馬祖還是永春的學生，並且強調如何具體呈現研究成果。建議採用質性資料的方式進行分析，例如觀察、訪談等，這有助於深入了解學生的學習過程和反應。

#### 3. 了解學生的科學表達力與探究能力提升

研究應著重於學生科學表達力的提升以及他們在科學探究過程中的能力是否有顯著進步。透過紀錄和分析學生在活動中的表現，來確認學習效果。

#### 4. 活動準備過程與實施中的挑戰

研究焦點可放在活動準備過程，並探索在馬祖實施活動時可能遭遇的挑戰及其解決方案。尤其是老師如何引導和訓練學生，需要清楚說明從初步設計到最終呈現的過程，以及學生學習的變化。

#### 5. 科學表達力的理論架構

在分析學生科學表達力時，應依據一個理論框架，例如根據文獻中的相關理論進行分析，探討學生在表達過程中可能存在的弱點並給予支持。

#### 6. 活動設計能力與評量活動與檢核表的建立

教師可根據學生設計的結果進行前後比較，藉此了解學生學習的成效。可設計前測與後測，並根據活動設計與文化融入的不同進行分析，觀察教師教學前後設計的差異。並建立有效的評量機制，例如設計檢核表來評估學生在活動中的表現。教師可以提供反饋並保存記錄，作為未來改進和分析的依據。訪談紀錄與教學回饋是重要的數據。

#### 7. 理論設計與教學結構

建議：可根據如 POE（預測—觀察—解釋）等科學教育理論設計課程，將理論與實際活動相結合，並設計教學中的衝突情境，激發學生的思考。這樣可以檢視學生是否理解科學設計的核心，還是僅僅模仿表面形式。

#### 總結

感謝教授協助調整科學活動，特別是在設計、執行和評量過程中的細節。透過清晰的研究對象界定、質性分析、理論架構支撐，並針對學生表達能力與探究能力的提升進行深入研究，相信可以有效提高學生的科學素養。

### 3. 永春高中校內志工徵選



校內徵選面試



校內徵選面試 2

計畫的參與學生要怎麼產生?之前的作法是在教師自己的任課班宣傳，讓有興趣的同學來深入了解後決定要不要參加，但這樣只有部分校內學生知道此資訊，今年思考調整之後，希望將前往馬祖服務的機會讓全校同學知道，因此本次計畫(第二屆)的學生徵選改為全校徵

選。本次全校徵選共計 13 位同學報名，我們透過面試，以四個向度選擇前往馬祖服務的 8 位志工學生：科普表達與科學專業，志工服務的熱忱，團隊合作與溝通能力，個人特質與責任感。以下是正取學生對活動的期許，可作為學生未來比對是否在活動中達成當初目標之參考。

姓名	對於活動的期許
106 劉 0 謙	<p>1.我對於這個活動的期許是希望可以把學到的知識透過分享深入浅出地描述，讓在離島地區的國中生學到更多科學知識，增加對科學的熱情。</p> <p>2.讓國中生透過動手實做，以加深對科學理論的印象，並且學會團隊合作</p> <p>3.希望我也能發揮與人合作溝通的能力，善用資源，做更多有意義且回饋他人的事。</p>
201 駱 0 璇	<p>我想增進自己帶課程的能力和更深入了解原住地的當地文化，我覺得自己在參加過的活動中一直都是比較偏向幕後、輔佐的角色，所以我希望可以加強與台下學生互動、和面對突發狀況時的處理能力，加上這是個團體志工服務，我也期待能學習團體溝通，彼此都培養更深的責任感。</p> <p>再來我很想知道高島的學生與我們會有些些差異，而我們又如何透過這次服務來讓他們真正學到東西、這些是我期待在這次科學志工服務活動中發現與學習到的！</p>
107 黃 0 雯	<p>希望可以 和馬祖當地的學生交流彼此的文化特色，生活環境、歷史發展等等讓我們認識同一個國家但在不同土地上人們的不同樣貌，然後也藉由實際走訪當地了解不同地方的景觀面貌</p>
202 林 0 健	<p>本活動雖名為「科學」志工服務，但我認為比起科學能力，在課程的規畫、設計符合國中生興趣是更為重要的。</p> <p>即使就讀社會組，我仍可依循高一的自然科所學進行延伸教學，希望我能利用擔任排球隊長<u>的責任感</u>，及校內1%的<u>努力刻苦</u>，維持成績、<u>社團的毅力</u>，在這項活動中締造出屬於自己對於領導、教學能力的養分、果實。</p> <p>所以，我對地理探究十分感興趣，第二天時特地觀察<u>對表</u></p> <p>曾患下列疾病：<input type="checkbox"/>心臟病、<input type="checkbox"/>癲癇、<input type="checkbox"/>過敏體質、<input type="checkbox"/>糖尿病、<input type="checkbox"/>肺結核、<input type="checkbox"/>腦炎、<input type="checkbox"/>腎臟病、</p>
213 黃 0 涵	<p>希望可以透過這個機會學習到更多自然科學知識，並精進自己安排與縝密規劃的能力，和訓練出更穩健、更能Hold住場的台風，為國中生上科學課程。我覺得這是很特別的機曾，難得的體驗經驗，也能为學習歷程增添點豐富性。除此之外，也希望能更認識馬祖，了解其文化，還能跟高島的學生交流，體會當地的人文風情！</p>

<p>111 羅 0 文</p>	<p>我希望藉由這個科普活動，在教導他人的同時，不僅能鍛鍊自己的膽量和臺風，還能在規畫課程的過程中學習到更多的新知識，並學到與他人溝通討論的能力。</p>
<p>204 陳 0 甄</p>	<p>想藉由參加這次計劃，鍛鍊自己帶課程&amp;活動的能力，我曾參加過學校舉辦的媽小孩營隊，其中我是活動組，在營期內我感受到與他人溝通和團隊合作的重要性，所以我希望在這個志工活動裡，能學習團隊溝通-培養責任感，完成一場從零到有的服務課程。 這是我第一次去離島，如果是自己去的話就會只是旅遊，能和當地國中生交流並了解他們的機會很難得，希望這次的志工服務能讓我們雙方都學到很多!</p>
<p>214 劉 0 彤</p>	<p>因本來就對科普實作有興趣，包括手作也是我的興趣之一，想把興趣結合科學。我認為國中生們應該跟我這個心智年齡不成熟的高中生一樣喜歡這些手作。而且這次活動還包含備課，上台講課，處理現場臨時事件，考驗反應力、應變能力，處事方法與結果。</p>

#### 4. 師生團隊建立共識與初步培訓會



老師自我介紹：為什麼來參加



振良老師陪伴小組



姿穎老師陪伴小組	芳慈老師陪伴小組
	
奕萱老師陪伴小組	芳慈老師從豌豆三兄弟介紹自己

這是我們教師團隊與科普志工學生的見面會，一起共事最重要的就是拉近彼此的距離，能夠更了解學生的特質，所以特意安排此活動，並把 8 位學生分成四小組，每一小組配對了一位指導老師為寒假訓練進行準備，各小組會各自產出一個課程，故最後會有四個科普課程會產出，將在小組中進行設計實作。

8 位志工學生中也選出了總副召，期待在活動中見到學生彼此更好之間的分工合作，能讓學生在團體中學習面對不同職位的工作，讓各種做事情的能力提升。

## 5. 活動準備與培訓課程期

規劃寒訓有三次課程時間，從基礎課程到給各組發想，將在開學前進行驗收，並且邀約外校專家師長與第一屆學長姐進行經驗分享，讓學生可以在寒假增能，找到自己的主題。

場次	日期	講題與講師
1	1/20	教學活動設計與文化創意思考
2	2/7	區域資優方案觀摩
3	2/10	增能講座：從科學現象出發設計科學活動 第一屆馬祖科普志工學長姐進行經驗分享 各小組分組討論與未來事務規劃

## 6. 前往離島現場實地科學服務

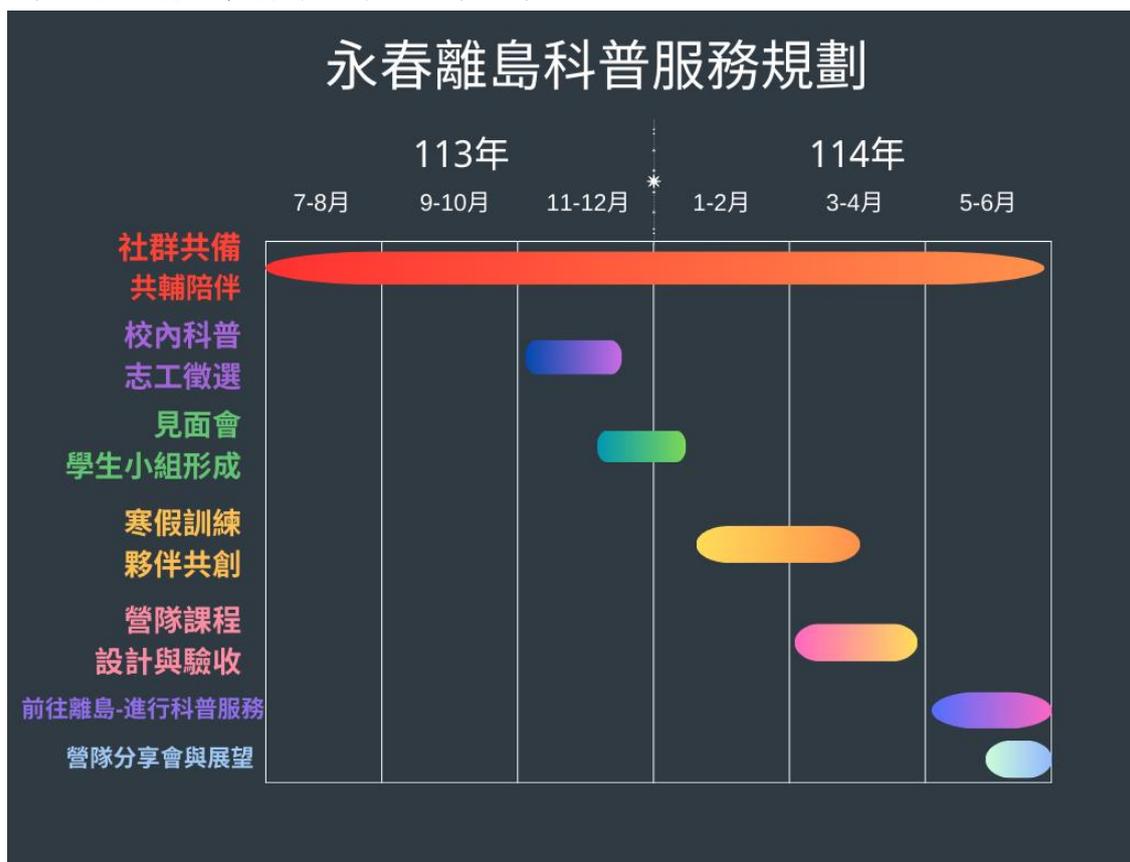
營隊內容規劃與友校之聯絡、安排已在上學期完成，本次會與兩所國中合作，也與馬高持續交流，預計將在 114 年 6 月 5 日~6 月 8 日，進行四天三夜的活動，進行科學志工服務課程與文化交流與走讀。

	6/05 (四)	6/06 (五)	6/07 (六)	6/08 (日)
早上	課程準備 (搭機前往 松山 ->南竿)	馬高vs永春 交流活動	馬祖文化之旅 導覽課程 1.戰地文化 2.漁民文化 3.當地建築	馬祖早市探 險
下午	南竿介壽國中 科學營隊課程	北竿中山國中 科學營隊課程	地理實察課程	搭機賦歸 (南竿->松山)
晚上	反思與回應 討論	歷程檔案製作 (課程檢討會)	地理實察成果 分享會	

#### 四、 執行進度 (評估目前完成的百分比)

目前執行進度為 30%，包括以下內容：完成營隊培訓前置工作，並且選出 8 位學生志工，並建立初步團隊共識與理念。

進度安排如下甘特圖，將在寒假培訓課程之後，開始進行課程設計，陸續驗收課程後再調整，來回修改後，最後前往馬祖進行服務。



工作項目說明：

(一)寒假訓練：依下表進行增能課程，讓學生第一次嘗試找尋主題課程，並且進行細部設計，在開學前會進行驗收。

1	教學技巧-活動式營隊課程設計
2	創意思考-馬高文化交流課程
3	科學遊戲的創意設計與實踐

- (二) 學期間的課程設計實作與模擬試教
- (三) 出發離島-現場科普服務課程執行
- (四) 回程反思-學習歷程製作與校內發表

## 五、 預期成果

### (一) 建構一套探究學習的教材

培訓過程中幫助學生合作建構知識與解決問題，讓師生或學生間互相合作，提高學習動機與成效，產出永春高中校內科普志工服務培訓課程上課資料，共4-6節課。期許每一年計畫能更精煉這些課程，未來可在校內開設相關多元選修培育更多科普志工學生，探究過程中產生自我校正與自我調整學習行為，幫助學生學到正確的科學概念。

### (二) 扭轉「學」和「教」的動態角色

藉由學生擔任教師的角色，幫助學生蒐集知識、整合知識、分享知識，讓學生不只是學習科學，而是能學習區分不同的概念、幫助概念解釋、推理與思考，完成科學設計並執行4天3夜的離島科普營隊，將所學的知識能正確且完整的表達，傳授給馬祖當地的國中生，並設計文化交流。此計畫的活動安排與各種紀錄，可供服務學習的教育計劃參考。

### (三) 產出個人學習歷程檔案與反思

學生科學知識的成長是與他人磋商形成共識的知識建構過程，在討論之中解決矛盾、尋求簡明、澄清知識，從中的調整與改變將是本活動的亮點之一，服務學習的學生可藉由學習日誌，在營隊完成後產出個人學習歷程檔案與反思。從服務學生工作日誌與平常之質性觀察，瞭解及分析活動對學生探究能力與興趣的成長改變。期待能找到讓學生更能投入探究學習，並藉由服務與文化交流成長，進而傳承與推廣給下一屆學弟妹。

## 六、 檢討

- (一) 非常感謝台北市教育局願意今年繼續補助這個計畫的執行，給予本校學生這難得的學習成長與服務學習的機會，經去年培訓與執行，第二年有更多調整與進步的空間。但由於計畫經費這次太晚核定，有一些計畫的增能課程必須移到下學期才能進行。希望每一年都能持續補助，我們才能將此活動每一年都能辦理，持續推廣與傳承，讓上一屆學長姊能分享經驗，並輔助跨校與跨島的文化交流，培訓課程的面向可以更多元與廣闊。
  
- (二) 對於科教研究的增能不太足夠，因此對於計劃如何進行科教相關研究的探討還在摸索，第二年期待能從工作日誌去記錄學生的轉變，並多方嘗試跨域課程與請教專家教授，引導學生建立探究學習模式，以增進學生之科學學習成效。