

教育部 104 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：偏鄉弱勢基礎科學扎根-自然奠基活動

主持人：黃偉誠

E-mail：Jagger905300@gmail.com

共同主持人：許育豪、薛奕鳳

執行單位：金門縣賢庵國小垵湖分校

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：104 學年冬日樂學科學營

4. 辦理活動或研習會對象：校內弱勢學生為主，包含分校及校本部部分學生。

5. 參加活動或研習會人數：16-35 人(依活動內容有所增減)

6. 參加執行計畫人數：3

7. 辦理/執行成效：

本校預計為三年計畫，今年度已執行 24 項大小跨年段的科學相關活動；包含專業人士、中央、地方政府單位及校內家長活動分享，超過 50 次配合課程的科學教育活動，除校內原有 50 名學童外，總參與校外人次也達 300 人次。(如附活動時間表)

透過本計畫，分校從無酒精燈到現有活動可供參加。參與學童從活動中學習到自我肯定，其中種子學員班除了在冬令營中晉升為跑台實驗關主，學期末更全班皆參與科展活動，並榮獲縣內第三名，除肯定一年來他們的付出、強化團隊老師科學教育推動的續航力，也激活了全校師生對於科學活動的熱情。

未來規劃：透過科學課程辦理遊學活動，修改天文及花蛤的在地化課程。最後，培育新的科學教育種子學員，將垵湖的科學種子傳承下去。

二、計畫目的-打造金門偏鄉小校的自然科學教學模組

(一) 建置適合本校科學弱勢兒童的自然科學基礎教材。

1. 能夠引發學生喜歡自然的實驗操作活動。

2. 在地與學生切身相關的自然科學現象。

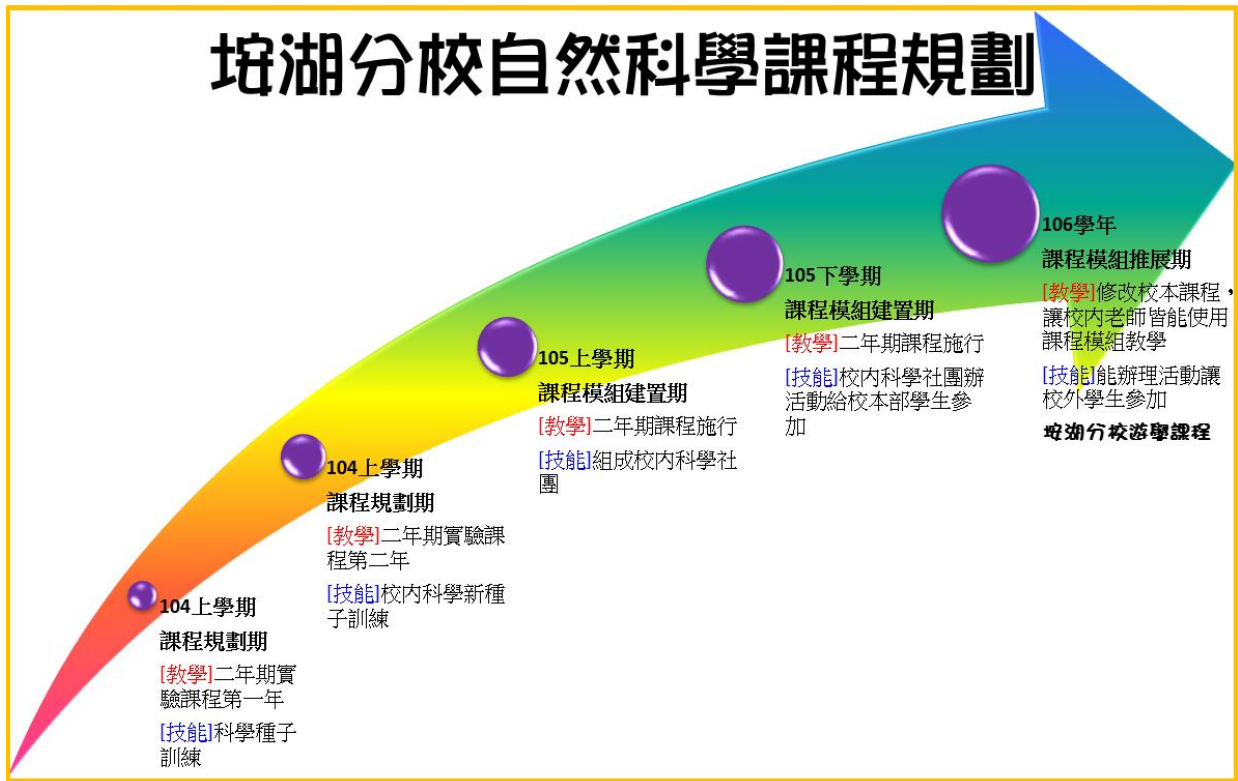
(二) 透過實際操作感受科學現象與體驗探究過程的驚奇。

1. 自然實驗操作興趣引發
 - (1) 科學夏令營訓練計畫
 - (2) 學堂中科學教育活動
 - (3) 科學冬令營
2. 教師專長天文科學及環境科學課程
 - (1) 學期課間活動天文教育
 - (2) 學期間夜間觀星計畫
 - (3) 環境科學知識大賽計畫
3. 在地化課程
 - (1) 戶外教學場地探訪
 - (2) 后湖海濱公園-花蛤季
 - (3) 飛機相關課程

(三) 透過校外教學融合在地現有的教材進行問題探索，發展學校科學的校本課程。

1. 校內自然探索及天文課程：
 - (1) 植物解說牌
 - (2) 天文課程教育
2. 縣內自然探索課程：
 - (1) 金城國中天文台
 - (2) 戰地科學體驗
3. 課外自然書籍媒體探索：
 - (1) 科學閱讀-未來少年、未來兒童
 - (2) 科學影片賞析
 - (3) 參與外界科學相關活動

(四) 科教計畫規劃圖



三、研究方法

(一) 理論基礎及教學設計-老師教得用力，孩子卻學得無趣？

過去教學中無法引起學習者的興趣或專注，造成學童學習效果大打折扣。利用美國約翰凱勒(John Keller)ARCS 動機模式(*註)能提供本校自然科任或是未來有機會教自然的老師，從設計的教學模組中，透過模組看到對學生動機的需求，確認與了解教學的設計策略，以激發學習動機，有效地提升學生的學習與表現。

*註：ARCS 指的是 Attention(注意)、Relevance(相關)、Confidence(信心)、Satisfaction(滿足)

1. 引起注意(Attention)

學生對教學者注意力和興趣呈正相關。引發注意並不難，但挑戰在於如何讓學生持續注意力與興趣於課程上。另外，在教材中運用各種不同的設計策略，以維持學生對該知識的新鮮感，也是必要考慮的。在與小組成員討論後，我們透過以下的方法來執行：

(1)培養種子學員

透過暑期國教署的自然科學實驗操作夏令營，陪高年級學生赴台參加活動，冀培育校內科學教育種子學員，透過學員平常與其他年段孩子對話及分享，將其所有知識及想法傳承給學弟妹，作為科學教育的前段宣導。

(2)行政端公開獎勵，善用社會增強

利用週會頒發暑期科學營相關活動證書，週會宣傳科學活動的推動及成果，透過行政端校內宣傳、社會增強來強化全校師生對於科學教育的認同及理想構築。

(3)科學好書推薦，書籍推銷員

與閱讀教師、校內有強烈科學閱讀習慣的特殊孩子合作，推薦合適的科普書籍，本年度本校選用天下雜誌出版的未來兒童及未來少年。

(4)看得到的科學活動

將教室內實驗做大擴增成為教室外實驗，以吸引其他年段學童的眼光，讓封閉的課程得以開放，辦理冬令營、周末科學活動、開班實驗。

2. 切身相關(Relevance)-眼見為憑、五官訓練

第二要素是讓學生對學習產生切身相關的體認。學生的學習往往傾向結合與本身已熟悉與了解的知識。因此，符合學生的特性、知識與文化背景的設計，對於學習興趣的提升是不可或缺的必備條件。因次，能覺察學生的起點行為，修正每堂課及每個活動的教學目標與任務是必要的。

(1)建造共同起點行為資料庫-共同校外教學及全校性活動

因應不同班級學生背景知識相差懸殊，透過共同教材累積學生自然知識。

(2)打造不同關卡及任務

透過課程大綱討論，為各年段量身打造夏令營、冬令營、學期間及課堂內的教學目標及可遊戲的任務。

(3)與家長能有共同話題-經營校內 Facebook

透過社群網頁的照片和影片與家長分享學生表現，讓家長了解學校科學課程的進行，藉此增加學童與家長間的話題，認同學校課程。

除此之外，可善用技巧說服學生這個課程與將來生活和工作生涯有相關，即學生亦須覺知到個人的需求被教學所滿足。因此，教學必須符合學生目標，讓學生認識參與教學活動的優點，並妥適地把握熟悉感，連結學生的先前經驗，以引起學生的學習動機。

(4)盡可能取得校外資源

透過行政端可以接收許多公文，可以參加許多財團法人或是公家團體所舉辦的活動或是講座，並邀請講師到校為師生說明及介紹，譬如國家公園-老鷹想飛生態教育、金門水產試驗所-海洋教育、林務所-昆蟲教育、金門高中-溜溜球科學、教育部國前署-夏日樂學。

3. 建立信心(C Confidence)

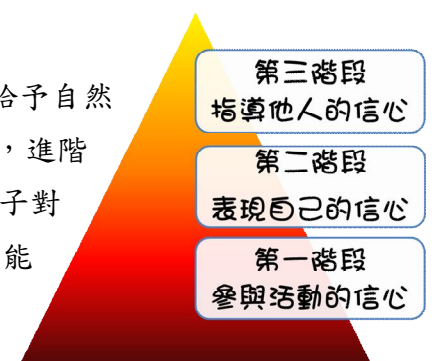
信心與學生對成功或失敗的預期有關，且會直接影響學生實際的努力與表現。成功地引發學生注意力及讓學生對學習切身相關後，為避免學生已對某科目產生畏懼心或覺得不具挑戰性，此兩者都將扼阻學生學習動機的維持，影響有效的教學與學習，此即信心問題。透過以下兩種方式強化學生信心：

(1)透過前述「切身相關」課程作為基礎

透過共同經驗及知識作為基礎，讓每個人都有重新參與課程的機會。

(2)善用校內人數優勢，差異化教學及增強物的施予

為了達到每位學生對於自然的「不害怕」，首先給予自然課「參與的信心」，接著給予自然課「表現的信心」，進階給予自然課「指導他人的信心」，透過這三顆心讓孩子對自然有信心。因此在教學計畫中，設計配合學生個別能力的課程，協助每個人獲得成功，確保其繼續學習的信心。



4. 獲得滿足(Satisfaction)

滿足感是學生對學習結果所產生的一種評價，個人的滿足是動機能繼續下去的重要因素。提供學生學習的滿足感，最直接的方式便是讓他們經由自我表現的機會，將所學的知識概念或動作技能運用於環境中。所以，教學時應維持公正，注意課程起始目標是否與學生所學的結果吻合；運用內、外在增強的回饋方式，並提供情境化的學習讓學生體驗知識得以學以致用的滿足感。

(三)課程模式

本計畫使用由下到上的「草根模式」(Bottom-up Model)的課程改革模式，透過本計畫的活動成員進行討論，修正計畫施行方式及課程內容，共同討論活動的進行。因為本計畫有別於傳統主官的由上而下的課程改革模式常無法滿足個別學校、教師與學生的需求，更剝奪了師生參與課程決定的責任與空間，本校為分校，相對於其他學校應有更多彈性與空間發揮在地的特色與專才。課程發展者與課程使用者在課程實施中，互相適應與調適，有兩者相當的協商與彈性在課程改革與課程發展過程中。教師不是採用課程，而是要調適課程。師生要能增能賦權，有參與、擁有課程決定的能力。

四、研究成果

課程規劃及已推行活動課程：

上半年 活動名稱	參與人 數	計畫執行甘梯圖							
		7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	
夏日樂學	16	●							
暑期科學實驗動手做	20	●							
國前署實驗操作計畫	核定 5		●						
夜光天使觀星活動	7			●	●	●	●		
(國家電影中心)電影 科學教學	30			●					
(水試所)蟹的觀察	30				●				
(水試所)外來種的威 脅與原生種的悲歌	30					●			
美食的科學-檸檬炸 彈製作	35					●			

(國家公園)老鷹想飛 校外教學	52						●	
(校外社區)古崗社區 夜間觀星教學	70(學生 及家長)					●		
夜晚到校觀星活動	54(學生 及家長)						●	
冬令營	16-40							●
天文課程	40			●	●	●	●	

下半年 活動名稱	參與人 數	計畫執行甘梯圖						
		2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
金門縣科展比賽	20人	●	●	●				
金門縣科學日-集點 闖關活動	30人		●	●				
夜光天使觀星活動	10人			●	●			
美食的科學-起司球	30人				●			
(生物特有中心)甲蟲 王者	55人			●	●			
(中央氣象局金門氣 象站)-氣象闖關	6人			●				
(中央氣象局金門氣象 站)夜間觀星教學	200人 次			●	●			
夜晚到校觀星活動	50				●	●	●	
(校外)楊元慶-溜溜球 達人秀	70					●		
(校外)Dirk Ross 隕石 的秘密	30					●		
暑期自然科學實驗營	20-40						●	

嘉義市天文協會交流活動	20-40						●	
105 夏日樂學	20-40							●

五、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

將計畫目前收到的建議分成三個面向：家長及學生參與心得、校內課程及教師意見、行政端執行問題進行討論。

（一）家長及學生參與

（1）家長參與留言（因校內場地限制，室內活動以 10 人為限）

活動名稱	參與家長	家長意見
夏日樂學	1	威震、宥葳家長：實驗課程只有兩個早上有點短
暑期科教實驗動手做	1	鈞程、傑丞媽媽：很久沒有科學夏令營可以參加了！這樣動手做很好玩
國前署實驗操作計畫	5	感謝老師帶著孩子去台灣五天四夜學到了很多自然的東西。
夜光天使觀星活動	2	家興、家榮媽媽：沒想到學校可以看星星。 佳珈哥哥（畢業高中生）：沒想到有人會認星星，我也很有興趣！一直沒機會學。
（校外）古崗夜間觀星教學活動	50	校內外家長、校外人士意見繁多，但都熱於金門有這樣的觀星活動。 小學生就能認星座，能讓學生有表現的機會真不錯。
夜晚到校觀星活動	20	大多數家長意見：在學校躺著看星星太棒了/今天學到了獵戶座和看到仙后座
冬令營	10	學生：希望每年都可以有/我最喜歡的課是磁浮列車/我上完奕鳳老師的科學閱讀認識了牛頓。 許寧媽媽：植物園的參觀非常有趣，在金門都不知道有這麼棒的地方。
（生物特有中心）甲蟲王者	10	瑾媽媽：小朋友第一次看到這麼多活的特殊昆蟲
（中央氣象局金門氣象站）夜間觀星教學	200 人次	縣內家長：沒想到透過望遠鏡可以看到這麼清楚的月亮。/月亮上的坑洞都好清楚。/沒想到手機可以拍木星。/看的到木星的花紋耶！

(校外)楊元慶-溜溜球達人秀	8	詠慈媽媽：我家女兒一回家馬上吵著買溜溜球要練習。/育瑞媽媽：兒子上課我幫他來看。
(校外)Dirk Ross 隕石的秘密	2	宜晨媽媽：可以看到國際大師的演講和真的化石，真是太感謝學校了。

(2)學生反應

大多數皆為喜歡課程規劃，對於低成就或低家庭功能的孩子甚至會說：「能來學校邊玩邊上課，還有便當可以吃實在是太棒了！」。

課程部份時間足夠時會請學生以學習單的方式呈現學習成果。

(二)課程及教師建議

建議	回應或解決辦法
可以增加天數嗎？	寒假本來時間就較短，且教學團隊教師仍需要進行下學期其他單元的備課，以目前一週是差不多的。
是否規劃納入未來校本課程或是特色課程	1.教學團隊的所有教學模組課程都會留給大家參考，但課程還是要依使用老師的教學設計修改。 2.團隊希望可透過共同備課或是先觀課的機制來協助校內所有教師皆能執行課程再納入正式課程。
課程規劃應更有系統性	於活動初應召開一次課程會議，召集團隊教師進行課程審閱
活動課程與原有課程的銜接性規劃	天文、花蛤、科普閱讀今年為第一年規劃執行，多為延伸性課程，或是獨立的創新的在地課程為主，未來會持續修正。

(三)行政端執行

	項目	目前執行	目前困難
1	設備	家長參加活動深受感動，贈送兩台小型望遠鏡給學校。	收納空間不足。經費無法購買資本門，校內經費無法支援。
2	場地	校外教學場地目前建置 1. 金城國中天文台 2. 柳營戰鬥體驗營區 3. 金門植物園 4. 金門水產試驗所 5. 金門國家公園-砲陣地	1. 金門大眾交通工具不便，遊覽車交通費昂貴 2. 僅有公家機關，無其他博物館

3	時間	1. 課程學期間執行較為容易 2. 寒暑假人員回台探親學生數多	1. 協同老師利用課程外的時間上課，增加老師授課負擔 2. 活動若半天家長接送困難
----------	-----------	------------------------------------	--