

教育部 105 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：偏鄉弱勢基礎科學扎根-自然發展活動

主持人：黃偉誠 電子信箱：Jagger905300@gmail.com

共同主持人：薛奕鳳、許育豪、薛奕龍、楊宗寰

執行單位：金門縣賢庵國小垵湖分校

一、計畫目的

(一) 針對弱勢為主的偏鄉離島進行科學教育課程設計

1. 金門縣國小端長期缺乏科學教育的培養。
2. 本校身為金門最偏鄉且唯一的分校，自然弱勢情況在去年申辦 104 學年度中小學科學教育專案後成功獲得改善，除了成功墊基校內自然的軟體(因硬體無法購買)，同時培養校內學生軟實力。此外，大量的科學活動曝光，在去年教育部也大力推廣科學教育下，也成功影響金門縣內對於科學教育的重視，於今年度辦理了第一次的科學日，並透過本校師生支援活動。



圖：金門縣辦理 105 年度第一次科展的博覽會，海報上的照片幾乎都為本校活動照片

(二) 持續推動校內科學教育-把科學變課程、把科學變生活

1. 修改本校彈性課程分配，讓協同教師教學更自主多元，且有機會能共同備課、協同教學。

(表八) 彈性學習節數總表

年級	學校特色課程 (科學專題)	校本課程 (學校本位)	資訊基礎教育	英語(多元文化)	國語	數學	合計
一年級				1	1	1	3
二年級				1	1	1	3
三年級		1	1	1	1	1	5
四年級	2		1	1	1		5
五年級		1	1		1	1	4
六年級	2		1		1		4

- 校內自然相關背景教師共同討論課程，協同教學外並開放觀課。
 - 辦理台中縣自然輔導團到金門參訪、教學觀摩。
 - 辦理特色課程遊學活動。
- 強化家長對於學校的認同度，辦理親職科學活動。
 - 科學與閱讀之夜-秋季星空、陸爸爸親子故事。
 - 超級月亮觀賞會-月光下的音樂觀星會。
 - 流星雨快閃活動-象限儀座流星雨。
- 利用課間或課後進行自然課內外自然相關課外活動，建置在地化科學資料庫：后湖海濱課程、油輪擱淺紀實。
- 配合校內閱讀課程，擺設科學相關閱讀角落。



圖：縣內其他學校到校參加本校特色課程，共 60 人，比我們學校小學部還要多人。

(三)校外-打造垵湖分校變成金門縣國小自然教育有善校園

1. 強力邀請縣內各自然科學相關單位辦理校內宣導活動。
 - (1)水產試驗所-花蛤推廣教育。
2. 退役役男分享海濱生態筆記。
3. 與金門大學系所團隊合作-科學迎新、安心食堂。
4. 帶學生參加縣內所有關於自然科學的活動。



圖：中華保育協會到校進行花蛤教育宣導

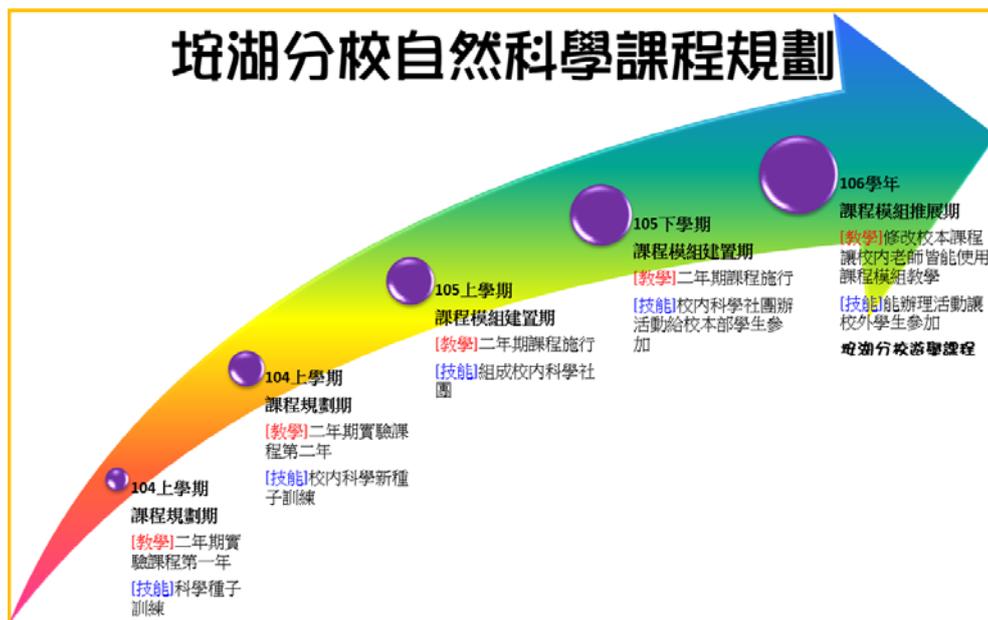


圖：特生中心到金門對金門國家公園解說人員的蛾類教育訓練

(四)培訓縣內科學活動種子學生

1. 金門縣內行動科學日-科學園遊會。
2. 金門縣行動科學日-科學到校活動(3週繞全島)
3. 金門縣寒假天文科學營。

(五)科教計畫規劃圖



二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

(一)參與計畫人員：

教師姓名	學經歷及專長	現職
薛奕龍	1. 學歷：銘傳大學應用中國文學所碩士 2. 專長：數學、科學 3. 經歷：105年天下雜誌閱讀典範教師 曾任金門縣自然領域輔導員	金門縣賢庵國小 小垵湖分校主任
黃偉誠	1. 學歷：成功大學微生物與免疫學所碩士 2. 專長：天文、科學 3. 經歷：國立嘉義大學天文社長 遠哲科學教育基金會冬令營講師	金門縣賢庵國小 小垵湖分校教 輔組長
許育豪	1. 學歷：成功大學環境工程學系研究所碩士 2. 專長：環保、能源 3. 經歷：多屆科學展覽獲獎指導教師、104 年全國環保知識競賽社會組第四名	金門縣賢庵國小 小垵湖分校級 任教師
薛奕鳳	1. 學歷：銘傳大學應用中國文學所碩士 2. 專長：閱讀、閩南語 3. 經歷：101年天下雜誌閱讀典範教師 金門縣閩南語教材編輯委員	金門縣賢庵國小 小垵湖分校圖 書教師
楊宗寰	1. 學歷：世新大學新聞學系 2. 專長：天文攝影、望遠鏡 3. 經歷：金門縣霧三千-霧裡金門攝影比賽 優選、金門縣古崗社區天文講座講師	金門縣賢庵國小 小垵湖分校級 任教師

(二)人力支援團隊：

職稱	支援項目
----	------

分校主任	總召集人、協調分工
教輔組長	計畫承辦人、呈報公文、經費結算、業務協調
圖書教師	成果影片製作、科學閱讀課程
社區耆老	社區環境諮詢
家長志工	陪同實地參訪課程、協助安全事項
替代役男	協助攝影、陪同參訪
其他教師	營隊助教、課程配合
教育處	辦理活動提供本校學生表現的機會

三、研究方法

(一)理論基礎

透過美國約翰凱勒(John Keller)教授的 ARCS 教學模式 作為本校教學實驗課程設計概念。ARCS 指的是 Attention(注意)、Relevance(相關)、Confidence(信心)、Satisfaction(滿足)四個要素，強調引起學習者的動機必須配合此四要素的運用，才能達到激勵學生學習的作用。



(二) 教學設計

ARCS 動機設計模式的重點在於兼顧學習者個人的內在因素(如：個人的價值、期望、能力、程度及認知價值等)，及教學環境的外在因素(如教學管理設計等規劃的配合)。

1. 引起注意(Attention)

首先要引起興趣和維持學生注意。但真正的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，我們建議可以透過以下的方法來執行：

(1) 培養種子學員-作為科學教育的宣導列車頭

A. 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。**<持續辦理>**

B. 參加縣內科學日活動，強迫孩子設攤表現能力。**<新增>**

(2) 行政端公開獎勵，善用社會增強

利用週會頒發活動證書，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。**<持續辦理>**

(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。**<持續辦理>**

(4) 看得到的科學活動

A. 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。**<強化後持續辦理>**

B. 透過網路臉書社團分享增加能見度，讓網路原住民世代的孩子們能夠利用自己熟悉的軟體來感受活動。**<新增>**



2. 切身相關(Relevance)

第二要素是讓學生對學習產生切身相關的體認。

(1) **建造共同起點行為資料庫**〈**持續辦理**〉：在每學期初校務會議與校內老師共同分享過去的經驗。

(2) **打造不同關卡及任務**〈**強化後持續辦理**〉：透過課程計畫時間討論，將原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，進一步變為課程內容。

(3) **提高家長參與**〈**強化後持續辦理**〉：除原先網頁的照片和影片與家長分享學生上課表現，讓家長了解學校科學課程的進行，強化親子關係外，本學期已邀請家長入校為目標。

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**〈**持續辦理**〉

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。

3. 建立信心(Confidence)

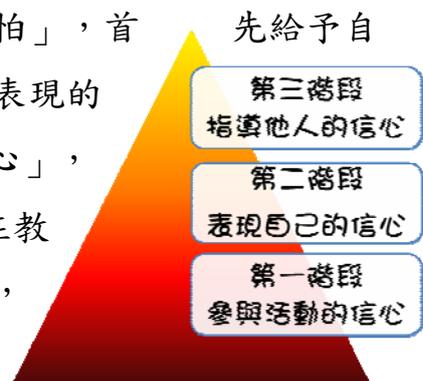
信心與學生對成功或失敗的預期有關，且會影響學生實際的努力與表現。內容過於困難或過於簡單，此兩者都將扼阻學生學習動機的維持，影響有效的教學與學習，此即信心問題。透過以下兩種方式強化學生信心：

(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。

(1)與縣內其他機關、學校合作提供表現的平台。

(2)提供表現後的獎勵制度。

(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。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，師生要能增能賦權，有參與、擁有課程決定的能力。

四、執行進度（請評估目前完成的百分比）

目標項目	完成百分比	未來計畫
經費使用	40%	因上半年度經費核銷時程較趕，且邀請台灣講師的經費占本經費近15%。
校內教師增能	50%	由家長或教師推薦相關人選到校分享。
課程規劃	50%	持續辦理校內彈性科學課程設計。
學生投入改善	70%	與團隊討論其他方式融入教學吸引孩子。 從正式課程中進行課程改變。
家長參與情況	55%	透過與社區大學合作辦理生活化活動課程。
校外活動參與	100%	目前參與所有縣內的活動。

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
教育部夏日樂學	40	●	●					
國前署自然實驗能力提升	20	●						
嘉義天文協會到校	20	●						
夜光天使觀星活動	15				●		●	
火力發電廠參觀	50			●				
(水試所)蟹的觀察	30			●				
(環教)油輪擱淺紀實	28			●				
(縣府)金門科學日	>500			●	●			
(中華保育)花蛤保育	40				●			
科學與閱讀之夜	>50				●			
美食的科學-地瓜派	60				●			
金門大學-垵心食堂	60				●	●		
超級月亮觀賞音樂會	>90					●		
外校垵湖遊學趣	>80					●		
金門大學三系迎新	>70					●		

(國家公園)暮光之娥圖鑑使用與介紹	>30						●	
(校外社區)古崗社區夜間觀星教學	70(學生及家長)						●	
美食的科學-巧克力餅乾	40						●	
(專題)5年級糖科學	10	●	●	●	●	●	●	●
(彈性課程)科學融入	20	●	●	●	●	●	●	●

五、預期成果

- (一)提高自然弱勢學生參與自然活動的比例。
- (二)持續推動校內科學教育-把科學變課程、把科學變生活
- (三)打造金門縣國小自然教育有善校園
- (四)支援縣內主管機關科學活動

六、檢討

(一)受限於校內空間有限

許多想利用空間營造的活動無法有效執行。

目前解決進度：

- 1.商請總務組持續向縣內申請校舍改造與增建。
- 2.走出校園，將教學場域往其他地點擴散

(二)計畫對於協辦教師的獎勵制度不明

校內教師參與計畫後的獎勵無明文說明，偶造成教師間的誤解。

(三)辦理活動時間與縣內衝突

原金門縣於寒假及暑假無辦理科學相關營隊，但科學教育日漸受到注重，在金門縣越來越多元為了使學生能接收更多元的活動內容，將種子學員送至縣級活動，其餘可透過協辦縣內活動增加孩子表現的平台。

(四)無法購買基本儀器