

計畫名稱：金門全民科學週暨Net Zero永續發展科普推廣計畫

主持人姓名：翁克偉

補助單位：國家科學及技術委員會

(一)、 計畫緣由與目標：

隨著海洋永續意識逐漸提升，學生需具備探索與學習的能力。特別是透過真實世界的問題解決 (Real-World Problem Solving) 以及與同儕討論的過程，尤其是金門地區學生因更能夠理解海洋科學與資源永續的重要性。多年的教育改革，使得課程設計趨向多元化與活潑化，例如結合科學週的闖關活動，預期能激發學生的興趣並產生共鳴。近年來的教育改革措施著重於培養學生的創新能力，並以系統性規劃推動相關實踐。推動永續海洋發展需要高素質人才，特別是具備創新思維的人才。這不僅能提升學生的環境素養與社會責任感，亦有助於推動藍色經濟的產業升級。因此，在中小學生的學習階段，必須特別著力於獨立思考與創新能力的養成。為了呼應新課程的活潑性與永續發展的人才培育目標，教育體系需要在基礎課程之外，強化學生對海洋保護的知識與應用能力，並鼓勵參與設計創新的永續解決方案。例如，透過體驗式學習活動，如海洋廢棄物再利用、海洋生態探索、環境淨灘或創新海洋科技設計比賽，來深化學生對海洋議題的認識。最終，期望透過「金門全民科學週暨 Net Zero 永續發展科普推廣計畫」為基礎，提供未來國民中小學課程設計的實務參考，並以教育推動永續海洋保育與創新發展。

為了促進與推廣「全民科學週」到全國各縣市，推動國科會計畫與地方政府合作，共同提供資源協助科學教育，透過各縣市政府與科普團隊的力量，促進各縣市中小學校與大學合作。鑒於金門位於偏鄉離島地區，科學教育與資源相較本島嚴重不足，為此金門大學結合跨領域教師共組科普團隊，積極推廣科普活動，期望能與金門地區的國小、國中、高中(職)一起交流合作，共同攜手推廣科普教育與金門地區全體師生和大眾分享科學知識。

聯合國於西元 2015 年通過 2030 永續發展議程，提出 17 項全球邁向永續發展的核心目標，藉此引領政府、地方政府、企業、公民團體等行動者制定相應的能源政策，以實現「2025 淨零碳排放」的可持續發展目標。為了有效推動淨零政策，各國紛紛推出一系列能源轉型措施，並透過增進民眾共識及教育推廣，促進建立「淨零碳海島」的可持續環境。自民國 101 年起，我國環保署便開始推動低碳永續家園，並協助金門縣政府提出的「建置金門低碳島」第

一期及第二期計畫，這兩個計畫分別於民國 102 年及 108 年獲得行政院核准，並配合國家所公布的 2050 淨零排放路徑，逐步實施金門低碳海島計畫其中海島永續為諸多方向之一。回顧當初，「低碳海島」這一概念對於大眾而言仍然相當陌生，因此在推動過程中曾面臨諸多挑戰。為此，環保署與金門縣政府及相關部會組成了「金門低碳島推動小組」，以整合中央與地方資源，經過各方的溝通與協調，相關工作才得以逐步推進並取得成效。本團隊致力於金門地區的科普教育推廣，曾舉辦多場科學活動及機器人研習營，並於 2024 年與國科會合作推動環島科普列車到校服務金門場次，期望透過非傳統的教育方式，彌補離島在教育資源及科學知識傳遞上的不足。在與金門縣各國民中小學建立長期良好的互動合作基礎上，我們的努力已獲得金門縣教育處及社會大眾的認可與支持。透過此科普計畫，我們希望能持續提升金門地區的科學教育水平，舉辦海島永續體驗營及科學週，讓偏鄉學子及大眾能夠了解全球環境所面臨的挑戰，並共同為實現海島的淨零永續目標而努力。

在翁克偉教授與李金譚教授指導下，本團隊致力於推動金門地區科普與編程教育，為中小學生提供優質科技學習資源。我們與多家機構合作，推廣 LEGO 樂高、mBot、Scratch、Micro:bit、達爾文機器人等項目，並結合在地特色，提供創新教材及科普教學。透過機器人社團與科學日活動，學生可實際體驗機器人控制及科技應用。鑑於氣候變遷影響加劇，我國作為海島國家，面臨海平面上升等威脅。我們認為教育需融入淨零碳排與永續理念，結合實踐活動，引導學童為環境盡一份力，共同推動永續未來。

作為金門地區科普教育的先驅，本計畫旨在透過舉辦一系列科學體驗營活動，促進海洋永續意識在中小學教育中的扎根。我們鼓勵學生親自進行實驗，通過簡單而有趣的應用實驗來學習海洋科學與永續發展的原理，這將有效提升學習成效，並促進孩童在自我成長過程中對海洋保護與科學的興趣。金門島與台灣島皆位於海洋環境中，因此海洋資源的永續利用與保育尤為重要。我們設計了一套特色課程，以在地化為導向，將地方發展與海洋永續議題相結合。透過主題式的營隊互動，學生將能進行腦力激盪和實作，學習正確的科學觀念及態度，並認識金門地區在海洋保育與永續發展方面的潛力，進一步推動海洋資源的合理利用與保護。此外，我們計劃舉辦金門科學週，讓金門的學童有機會將所學應用於實際情境中，並將舉辦一系列的闖關活動，邀請當地民眾共同參與，將海洋科學知識普及至各鄉鎮，為海洋永續注入新的活力。

實施方法、步驟及預定進度：

1. 本計畫旨在協助離島偏遠地區的學生參與科學活動，不僅提供理論知識解說，更注重實際操作，引導學生主動探索問題、深入研究並解決問題。
2. 活動地點於金門縣五鄉鎮實施，將與各級學校合作推廣。
3. 設計特色課程，培訓國中小學生參與科學活動，使其瞭解課程目標。
4. 活動設計旨在引導學生運用科學知識和實務方法解決問題，透過研習的探索式闖關活動的開展和發展，融入科學理念。
5. 舉行永續海島體驗營活動，以貼近日常生活的科學讓知識傳遞更加容易，此獨特的教育方式，可輔助學校制式教育的不足。
6. 設計活動問卷，以分析活動之成效及情況，供日後活動作調整與改良。
7. 響應國科會推廣的「全民科學週」與科普環島列車大活動等主題，金門縣政府教育處與國立金門大學攜手合作，籌辦「金門縣全民科學週」系列活動，邀請金門縣各級學校師生共同參與，將永續海島的科學意識融入大眾日常生活之中。
8. 帶領金門當地國小學童參與「2025 環島列車活動」(高雄站)

(二)、 相關文獻：

「學校科普教育」的主要目標被認為是培養學生的科學素養，並促進科學與社會之間的聯繫。具備科學素養的個體應能運用科學概念、過程技能來解決日常生活中所面臨的問題，並能評估在與他人及環境互動時所做出的決策，進而理解科學、科技與社會之間的相互關聯，包括社會及經濟的發展。此外，教師在教學過程中應關注學生的興趣，並根據學生的不同能力進行相應的指導(DeBoer, 2000)。

近年來，海洋永續議題受到各國政府與企業的高度關注，紛紛提出保育與永續利用的目標及具體作法。截至目前已有許多國家投入海洋保護行動，推動減少人類活動對海洋生態的影響。在全球共同應對氣候變遷與提升藍色經濟競爭力的背景下，臺灣積極推動海洋永續發展是一個值得深入探討的課題(Khmelinskii, I. & Stallinga, P., 2020)。各國除了擬定分階段的海洋保育目標外，也紛紛提出具體的執行方案，啟動「藍色海洋革命」十項計畫，主要聚焦在塑膠污染治理、漁業永續管理、海洋保護區的設立與管理、藍碳生態系統的復育（如紅樹林與海草床）、再生海洋能源的開發、海洋科技與創新、沿海社區的韌性提升、海洋生物多樣性的保護、海洋教育推廣與意識提升，以及國際合作推進全球海洋治理(Jones & Brown, 2022)。這些核心主軸著重於透過科學研究、政策推動與跨國協作，實現海洋資源的永續利用與生態

保護，為未來世代確保一個健康而可持續的海洋生態系統，並引領全球走向海洋永續的未來 (UNEP, 2023)。

近年來海洋教育相關議題逐漸受到重視，唯大部分著重於海洋休閒、海洋生物或海洋文化之教育，另教育部 2017 年補助「潔能系統整合與應用人才培育計畫-能源教育資源總中心」計畫 (能源教育資源總中心，2023)。目前持續推動永續能源跨域應用人才培育，以開發符合台灣現況與未來需求之能源教材、普及能源基礎知識為主，與其他議題相比，當前所見仍鮮少海洋能源議題來進行。然而想要改變人們的行為，就是要從基礎的教育著手，讓以為高技術的專業成為基礎教育，提供海洋能源知識學習資源，方能深化大眾之海洋能源素養 (張美珍等，2024)。

(三)、 計畫團隊：

3-1 核心團隊

本計畫團隊由翁克偉教授與李金譚教授於本校設立的「科普志工社」所組成，皆為對科學教育有興趣的師生參與。團隊的宗旨是設計一系列的科學實驗，透過這些實驗讓學生學習科學知識，培養應用與獨立思考的能力，並養成基本的科學素養、創新思維和問題解決能力。在科學體驗營中，我們融入資訊科技、機器人控制、淨零議題等，將教學課程系統化，不僅可以使學生腦力激盪，有效提升學習成效，更能激發學習興趣。透過實驗的「動手做」，我們促進了學生的主動學習，並通過教師和學生間的討論與改進，雙向溝通以提升教學品質。

表 1 計畫團隊

編號	姓名	所屬單位	職稱	工作內容
1	翁克偉	國立金門大學 電機工程學系	教授	承辦單位及計畫贊助單位間之 協調、聯繫
2	李金譚	國立金門大學 電機工程學系	教授	協助科學活動資訊之發布與成 果發表
3	蔡志申	國立臺灣師範大學 物理學系	教授	協助科學活動資訊之發布與成 果發表
4	吳佳駿	國立金門大學 資訊工程學系學系	副教授	協助科學活動資訊之發布與成 果發表
5	趙于翔	國立金門大學 資訊工程學系	副教授	設計科普活動及相關科學活動 之資訊
6	洪瑛鈞	國立金門大學 土木與工程管理學系	副教授	協助各校準備科學活動所需之 器材、經費核銷等

7	廖英任	國立金門大學 電機工程學系碩士班	研究生	帶領學生們瞭解 Net Zero 排放 與闖關活動
8	林哲宇	國立金門大學 電機工程學系學士班	科普志工 社長	協助計畫執行及活動庶務工作
9	顏志翰	國立金門大學 電機工程學系學士班	科普志工 副社長	協助計畫執行及志工統籌協調
10	高于翔	國立金門大學 電機工程學系學士班	科普志工 活動長	協助計畫執行及特色競賽策畫
11	戴佑宸	國立金門大學 電機工程學系學士班	專題生	特色競賽策畫，活動花絮拍攝 及宣傳製作

3-2 科普志工社

由科普志工社推動的科普教育在金門地區扮演了重要的角色，國立金門大學智慧無人機產業研究中心的教師和學生積極參與了推廣金門科普教育的工作，對此發揮了關鍵作用。通過與金門縣各級學校的合作，科普志工社的教師們舉辦了多場有關程式設計、機器人、Scratch、AR/VR、ESG 等科技知識的研習營，這些研習營旨在激發學生對科學和技術的興趣，進而促進他們對科學的學習和探索；金大的學生們也在其中發揮了重要作用，他們積極參與研習營，並利用所學的知識和技能參與教育活動的設計和執行，在此過程中，學習如何與他人合作、如何擔任領導角色以及如何有效地傳遞科學知識給他人。透過師生的緊密合作，共同打造了一個具有正向影響的科學教育環境，不僅豐富了學生的學習體驗，更為金門地區的科普教育推廣做出了重要貢獻。



圖 1 科普志工活動照片

(四)、 活動設計：

本計畫活動的實施目的在於鼓勵中小學生「動手做-生活即科學」科學實驗，於實驗的同時激發學生的科學創意，培養學生合作解決問題的精神，並在趣味系列活動中瞭解「淨零碳海島」的永續發展目標。

本計畫主要實施對象主要有：(1)金門縣各級學校之學生 (2)協助設攤之種子指導教師。

本計畫預期完成之工作項目主要可分為兩大部分：

1. Net Zero 永續發展科普推廣營（114 年 8~12 月）
2. 金門縣全民科學週（114 年 11 月~115 年 4 月）
 - A. 金門縣全民科學週第一次工作坊（各級學校教師代表）（114 年 11 月）
 - B. 金門縣全民科學週科學挑戰營（各級學校教師代表）（115 年 2 月）
 - C. 金門縣全民科學週第二次工作坊（各級學校師生代表）（115 年 3 月）
 - D. 金門縣全民科學週（115 年 4 月）

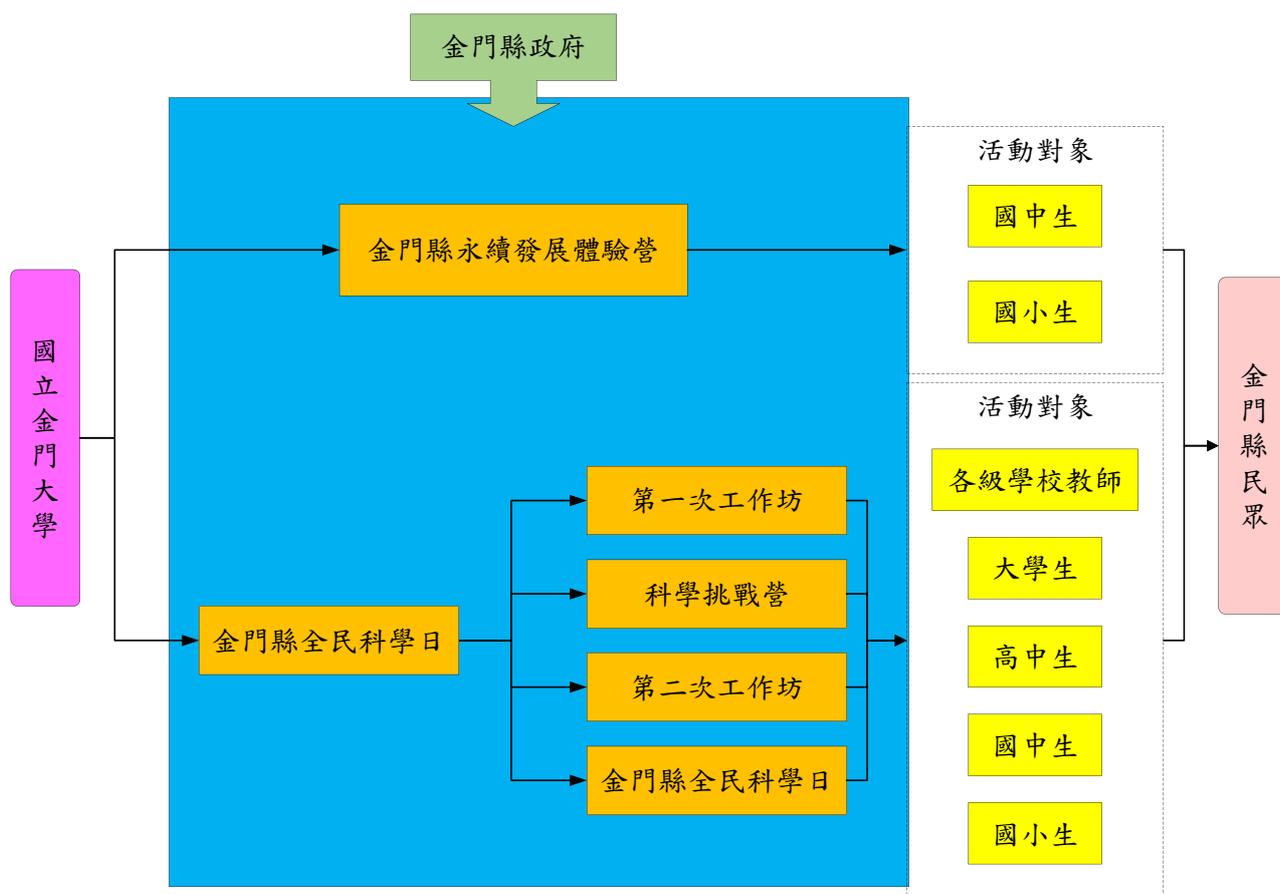


圖 2 活動設計架構圖

4-1 金門縣淨零碳海島體驗營

I. 活動理念：

海島永續 (Island Sustainability) 指的是透過資源的永續利用、生態系統的保育以及社會和經濟的平衡發展，來實現海島地區的長期環境健康和生活品質提升。海島環境通常面臨獨特的挑戰，如有限的土地資源、極端氣候事件的影響、海平面上升和生物多樣性喪失。因此，推動海島永續需要綜合採取多種策略，包括發展再生能源以減少對進口燃料的依賴、促進生態旅遊以維護自然資源、推動廢棄物管理以減少海洋污染，以及支持當地社區參與保育與發

展規劃。實現海島永續需整合政府、企業、社區和個人的努力，並結合傳統知識與現代科技，以創造共生共榮的未來，進一步面對氣候變遷和全球環境挑戰的壓力。



圖 3 聯合國 SDGs 永續發展目標 海洋永續

「永續海島」是一個重要的概念，隨著全球對環境永續發展的重視，如何妥善利用並保護海洋資源成為關鍵議題。身為海島國家，臺灣與金門四面環海，擁有豐富的海洋資源和生物多樣性，但也面臨過度開發、污染和氣候變遷的威脅。推動海洋永續需要平衡經濟發展與生態保育，例如促進永續漁業以確保漁業資源的長期利用，並推動生態旅遊以減少對脆弱海洋生態的壓力。除此外，提升對海洋的科學研究與技術創新是關鍵，包括發展潮汐能、海洋能等再生能源以減少對化石燃料的依賴，同時落實海洋廢棄物管理的再利用與塑膠減量策略，以減輕海洋污染。海洋是地球最大的碳匯之一，其中藍碳生態系統（如紅樹林、海草床、鹽沼等）在減緩氣候變遷中扮演不可或缺的角色，因此保護與復育這些生態系統不僅能提升儲碳能力，也有助於提升生態韌性。然而目前臺灣與金門仍缺乏完善的法律以及計劃來全面保護海洋生態並確保資源永續利用，因此需加強海洋永續意識的推廣，特別是對學生及大眾的教育。同時需制定相關政策以保護海洋生態環境、支持科學研究、促進區域合作，為海洋永續的未來奠定基礎。

本計畫「金門全民科學週暨 Net Zero 永續發展科普推廣計畫」的實施教育孩子們關於海洋永續以及環境淨零的知識和實踐，將有助於他們成為具有社會責任感的全面發展的公民。環境保護人人有責，學生們應該學會如何保護環境和減少浪費，透過 Net Zero 永續發展體驗營的系列活動，動手做科學實驗，提供科學方面的知識學習，更懂得與同儕討論、合作、腦力激動來思考如何為家鄉的永續發展盡一份心力。



圖 4 過往體驗營活動

II. 舉辦地點：金門縣各鄉鎮學校共 4 所國民中學、5 所國民小學的演講廳或教室。

表 2 淨零碳海島體驗營舉辦學

編號	鄉鎮	學校名稱	編號	鄉鎮	學校名稱
1	烈嶼鄉	卓環國小	6	金沙鎮	金沙國中
2	金城鎮	金城國中	7		金沙國小
3		中正國小	8	金湖鎮	金湖國中
4	金寧鄉	金寧中學	9		金湖國小
5		金鼎小學			

III. 活動對象：

金門縣各國民中學學生及國民小學中高年級學生，每所學校人數以 60 人為限。

IV. 活動時程規劃表：

活動以半天為原則，時間以上午 9：00~10：00 介紹淨零碳排以及海島永續發展的相關課程，10：00~10：30 透過讓學員進行淨零桌遊的體驗，透過遊戲卡牌來瞭解碳排放的影響及如何發展經濟兼顧環境保護，最後的 10：30~12：00 課程為讓學員動手做的闖關遊戲，活動時間總計 3 小時。

表 3 淨零碳海島體驗營活動時程表

時間	活動內容	舉辦地點
08：30~09：00	報到	金門縣各 9 間中小演講廳、教室
09：00~09：30	淨零碳排說明與介紹	
09：30~10：00	海島永續發展	
10：00~10：30	淨零桌遊體驗	
10：30~12：00	活動遊戲闖關	

V. 活動設計舉例：

【Let's SDG !】

使用測出你的 Let's SDG ! 網站 SDGs 角色：做有趣的角色測驗，測測你是地球村的哪位角色，從自己關心的議題開始認識 SDGs。這個活動透過有趣的測驗來吸引學生的興趣，將可

持續發展目標（SDGs）與個人角色連結，是激發學生積極參與的重要方法。個性化體驗測驗能幫助學生了解自己與 SDGs 的關聯，並以趣味性為主讓學生從自己關心的議題開始學習，當學生透過測驗發現自己可以為地球村作出具體貢獻時，他們更容易建立自信心與責任感，激勵他們持續參與 SDGs 相關活動。網站網址：<https://edu.parenting.com.tw/SDGs-450>



圖 5 Let's SDG !

【永續水泥盆器 DIY】

透過簡單材料製作獨特且環保的水泥盆器，讓學生了解創意手工藝與永續生活的結合，適合用於療癒植栽的裝飾。以下為製作的詳細步驟：

《材料》

環保水泥（可選擇再生或低碳水泥）、模具（使用回收材料，如舊寶特瓶、牛奶盒等）、水、攪拌工具、厚紙板。

《步驟》

1. 選擇回收容器作為模具，如廢棄塑膠瓶或盒子，清潔後內部塗抹一層植物油以便脫模。
2. 將厚紙板捲成圓柱形固定在模具中間，保留水泥凝固後種植植物的空間。
3. 將環保水泥與水按比例混合，攪拌至均勻無顆粒狀。可加入少量天然染料（如咖啡渣）以增加色彩。
4. 將水泥混合物倒入模具中，輕輕震動模具底部排出氣泡，確保結構緊密。
5. 在陰涼處自然乾燥 24 至 48 小時，避免高溫加速乾燥以減少碳足跡。



圖 6 永續水泥盆器

《過關條件》成功製作出使用回收材料的水泥盆器，並回家種植植物，展現對環保與永續的支持。

【房型風力發電機】

透過建置風力發電站，並連接線路至組裝好的木製小屋，模擬真實風力發電廠配電至家庭用電之情形，實踐 SDGs 綠建築概念。以下為實驗步驟：

材料》

木版、LED 燈泡、電線、發電馬達、風車

《步驟》

1. 組裝木製小屋，連接上 LED 燈作為家庭用電代表。
2. 組裝風車與發電馬達，模擬風力發電站。
3. 連接小屋與風力發電站，模擬電力傳輸。
4. 至室外自然風或啟用電風扇對準風力發電站，觀察小屋 LED 燈變化。



《過關條件》成功使木製小屋的 LED 燈亮起。

4-2 第一次工作坊

I. 活動理念：

本工作坊由國立金門大學電機工程學系翁克偉教授與科普志工社李金譚教授團隊聯合舉辦，展示化學與再生能源實驗，為「全民科學週」各攤位提供科學概念參考。旨在協助高中（職）、國中、小學教師設計創新且具在地特色的科學活動，提升實驗教學能力與熱門議題素養。活動內容結合生活化、趣味性與科學性，促進金門科普教育發展。



圖 7 過往第一次工作坊團隊討論

以「風力發電小屋」為例：透過自然風力的驅動來發電，學生得以瞭解其原理並舉一反三，討論、分析其他種類的再生能源應用。這樣的活動設計不僅活潑生動，也能夠啟發民眾對科學的好奇心，促進大眾對科學的學習和探索。

II. 舉辦地點：金城國民中學科學大樓實驗室、綜合教室。

III. 活動對象：

金門縣各鄉鎮的大學、高中（職）和中小學人數以 50 人為限。

IV. 活動時程規劃表：

活動以半天為原則，時間以上午 9：00~9：15 教師向學生介紹當天的主題和目標，並簡要解釋活動的流程和要求，9：15~10：45 學生進行小組討論，教師則可以在此期間為學生提供支援和指導，10：45~11：45 學生們可以透過在討論中獲得的想法和知識，進行一些實踐和创造性的工作，11：45~12：00 學生們總結當天的活動，並向其他組別分享想法和創作。活動時間總共 3 小時。

表 4 第一次工作坊時程表

時間	活動內容	舉辦地點
08：30~09：00	報到	金城國中 科學大樓實驗室、 綜合教室
09：00~09：15	簡介和主題介紹	
09：15~10：45	實驗內容討論	
10：45~11：45	實驗設計與製作	
11：45~12：00	總結和分享	

4-3 科學挑戰營

I. 活動理念：

科學營是一項專為學生設計的進階科學教育活動，特別針對資源匱乏的離島地區學童的需求。本次科學營涵蓋化學、物理、生物及能源四大主題，強調實驗與實作，以補充學校教育的不足，並激發學生對科學的熱情與興趣。課程設計考量學生的興趣及發展階段，結合日

常生活中的科學主題，旨在培養學生的批判性思維及解決問題的能力。科學營不僅提供學習科學的機會，更是發掘潛能與拓展視野的重要平台，為未來的學術及職業發展奠定堅實的基礎。

本計畫以推廣科普教育為宗旨，融入國際間重視的淨零議題，透過實際動手做的活動，加上淺顯易懂的科學原理，讓學生親身體驗科學的真諦。在我們的設計中，引入了研習探索式競賽的活動，將科學理念融入其中，強調探究和分析的過程，而不僅僅是提供學生一個競賽問題去解決。在活動設計方面，我們首先密集地熟悉學生的基本知識，介紹與日常生活中有關的化學、生物和再生能源的例子，並進行一些相關的小型實驗。這些活動讓學生以小組為單位進行討論，研究不同的設計，並能夠解釋設計的技巧，並進行公開討論。本計畫旨在協助離島學生參與科學活動，除了提供理論講解外，也強調實際操作的重要性，引導學生主動探索問題、深入探究問題，進而解決問題，相信學生將能夠對相關原理及其應用有更深入的理解。

1. 活動設計旨在引導學生運用科學知識和科學方法解決問題，透過研習探索式競賽活動的開發和設計，將科學理念融入其中。
2. 透過挑戰營，學生得以應用在體驗營中所學到的科學知識，進一步提升他們的科學新知識，並激發創新和創意。

II. 舉辦地點：金城國民中學科學大樓實驗室、綜合教室。

III. 活動對象：

金門縣各鄉鎮的大學、高中（職）和中小學人數以 60 人為限。

IV. 活動時程規劃表：

活動以半天為原則，時間以上午 9：00~9：30 講解科學挑戰營的活動規則，9：30~10：30 同學動手做太陽能飛機並瞭解原理及特性，10：30~12：00 討論太陽能飛機原理並實作，挑戰如何可使車輛前進的距離最遠，活動時間總共 3 小時。

表 5 科學挑戰營活動時程表

時間	活動內容	舉辦地點
08：30~09：00	報到	金城國中 科學大樓實驗室、 綜合教室
09：00~09：30	挑戰活動關卡說明	
09：30~10：30	太陽能飛機與動動腦	
10：30~12：00	太陽能飛機討論與製作	

V. 活動設計舉例：

【太陽能飛機】

自己動手做實驗，認識對大自然無害的能源太陽，並組裝模型飛機，試著用自然光驅動之。因為全程只依靠太陽能，太陽能飛機不產生任何碳排放，是一種環保的航空技術。符合 Net Zero 永續，以下為實驗步驟：

《步驟》

1. 在飛行機主體(較長的半側)上安裝馬達，並將馬達上的電線穿過主體中上方的小孔。注意電線不要卡住機頂的凹槽。
2. 裝上飛行機主體的另一半，以螺絲鎖緊。
3. 將螺旋槳裝上飛行機前方的馬達金屬軸。從正上方將機翼安裝到飛行器本體。 4. 安裝穩流板到飛行器機尾翼上



圖 8 太陽能飛機示意圖

【環保勇士】

透過利用回收鋁罐，結合機械結構與簡易動力系統，製作出這款可愛又有趣的步行機器人。在組裝過程中，學童不僅能提升動手能力，還能學習永續利用與再生能源的概念。模型設計以鋁罐作為主體，搭配簡單的動力機械系統，可模擬真實的行走動作，激發學員的創意與對科技的興趣。

《步驟》

1. 準備鋁罐；清洗並擦乾鋁罐，作為機器人的主體結構。可以在鋁罐外加上貼飾作為裝飾。
2. 組裝機械結構；使用塑膠組套件搭建機器人的底座和四肢，確保各部件穩定並能支撐鋁罐。
3. 安裝馬達與動力系統；將小型電動馬達安裝在底座內，並連接腳部的移動機構，確保馬達

運作時能帶動機器人行走。

4. 固定鋁罐；將鋁罐穩固地安裝在底座上，使其成為機器人的主體，並連接裝飾件



圖 9 環保勇士

4-4 第二次工作坊

I. 活動理念：

國科會近年來致力於普及科技教育，以提高全民科學素養，不僅透過各領域的科普報導和廣播內容，更積極培育科普人才，推動創新、多元、簡單且有趣味的科普活動。本計畫由國立金門大學的翁克偉教授主持，於第一次工作坊中提供科學日所需的科學素材供各校參考。工作坊由各校教師和學生展示和說明活動設計，並進行現場演示。教授專家群深入了解實際情況，提供專業指導以利修正和改進活動設計。透過各組相互交流觀摩，以驗收各攤位進度。



圖 10 過往第二次工作坊攤位展示

II. 舉辦地點：金城國民中學科學大樓實驗室、綜合教室。

活動對象：金門縣各鄉鎮的大學、高中（職）和中小學人數以 100 人為限。

III. 活動時程規劃表：

活動以半天為原則，時間以上午 9：00~10：45 小組討論及完成第一次工作坊作品，教師可以在此期間為學生提供支援和指導，10：45~11：45 學生們總結當天的活動，並向其他組別分享想法和創作，11：00~12：00 學生展示活動最終的成果作品，並且教授專家為作品提供評論與建議，活動時間總共 3 小時。

表 6 第二次工作坊時程表

時間	活動內容	舉辦地點
08：30~09：00	報到	金城國民中學科學大樓實驗室、綜合教室
09：00~10：45	實驗內容討論與製作	
10：45~11：00	總結和分享	
11：00~12：00	作品展示與建議	

4-5 金門縣全民科學週

活動前將舉辦兩次工作坊，為金門各鄉鎮學校的學生與輔導老師提供物理、化學、生物及再生能源主題的演講與培訓。透過科學實驗教學，培養學生設計實驗、創新、獨立思考及團隊合作能力，完成企劃書、海報及科學原理闖關。活動採闖關模式，由大專、高中職及中小學引導民眾探索科學，並針對國小學生提供科學實驗與概念體驗訓練，促進創意發展與科學素養。參與者完成闖關後可獲精美禮物，激勵學習與參與熱情。

1. 透過科學實驗教學和演講訓練，讓學生學習物理、化學、生物和再生能源等科學主題，培養他們的科學素養和獨立思考能力。
2. 學生在團隊中共同討論、製作企劃書、海報和講解科學原理等，培養團隊合作和解決問題的能力。
3. 透過闖關模式，讓學生參與互動，提升科學的趣味性。
4. 闖關完成將可以領取一份精美禮物，以激勵參與者和學生的學習和參與。



圖 11 過往金門縣全民科學日

I. 舉辦場地：金城國民中學體育館

II. 活動參與對象：

敬邀各鄉鎮大學、高中(職)、國中小學參與金門全民科學週，共 40 個攤位。

表 7 預計參與活動學校

編號	鄉鎮	學校名稱	編號	鄉鎮	學校名稱
1	烈嶼鄉	烈嶼國中	15	金寧鄉	金門大學
2		西口國小	16		金寧中學

3		上岐國小	17		金寧國小	
4		卓環國小	18		湖埔國小	
5	金城鎮	金門高中	19	金湖鎮	古寧國小	
6		金城國中	20		金鼎國小	
7		中正國小	21		金門農工	
8		賢庵國小	22		金湖中學	
9		古城國小	23		金湖國小	
10		金沙鎮	金沙國中		24	開瑄國小
11			金沙國小		25	柏村國小
12	湖埔國小		26	多年國小		
13	述美國小					
14	安瀾國小					

III. 活動時程規劃表：

活動工作人員需要於前一天進入活動場地，進行場地的初步勘察和佈置工作，並於活動當天提早抵達場地，完成各項準備工作。在活動期間，李金譚教授的科普志工團隊將協助佈置攤位，並負責維護秩序。同時，在學生進行實驗操作時，團隊成員將協助學生順利完成實驗，確保學生安全。活動當天的流程入下表：

表 8 全民金門科學週時程規劃表

活動時間	活動項目內容	舉辦地點
08：30~09：00	展覽報到佈置、完成準備工作	金城中正國小體育館
09：00~10：00	開幕式	
10：00~16：00	攤位展演	
16：00	收穫滿行囊快樂賦歸	

4-6 科普環島列車活動(高雄站至屏東站)

為了讓金門地區的學童開心玩科學，明年(2025)十月的台灣科普環島列車，將由國立金門大學電機工程學系教授帶領本團隊，帶領金門當地學童參加高雄站至屏東站之科普列車，希望藉此活動，讓科普環島列車的乘客，不論在車上或車站，都能享受到滿滿的科學饗宴，藉以提高對科學探究的興趣與潛能。本團隊已獲得金門縣教育處以及地方各國小的支持，預計帶領金 30 位學童往本島參加此次活動。



(五)、 科普推廣影響說明：

5-1 成效評估

本計畫旨在回應國科會科教國合司推廣「全民科學週」的倡議，並且配合教育部的 108 年課綱，透過科學實驗與程式教育使金門地區國中小學生提升自我創意的思考能力，並宣導淨零碳排與永續海島發展的觀念，縮小金門學童的科技資訊之落差。特此，我們計畫將在全門各地區舉辦淨零碳海島體驗營，共 9 所國小的科普活動，提供金門在地學生接軌國際議題並討論家鄉永續發展的機會。最後，我們將舉辦金門縣全民科學週，透過體驗營地舉辦各種有趣的科學活動，並結合資訊科技、再生能源領域的闖關活動，讓學生們藉由遊戲學習，並且擁有一個豐富的科學體驗。本團隊執行此計畫的目標與要點包括：

1. 定期召開會議，就計畫的構想和進度進行交流討論，以確保活動進行順利，並促使學生更有效地吸收科學知識。
2. 透過淨零碳海島體驗營，讓學生們能夠實際瞭解海島永續發展的相關概念，並且動手做實驗，將理念實踐、應用至生活中。
3. 助教與學生之雙向溝通，以確保學生之學習狀況。
4. 舉辦全民科學週，讓金門學子學習如何設計實驗、展示攤位、製作闖關海報與教導民眾之能力。

5-2 預期成果

本計畫執行前期，將透過多種途徑推廣，如學校網站、Email、海報文宣、臉書社群等，廣泛宣傳活動辦理方式與目的，以吸引金門縣各級學校的師生報名參與。根據過往經驗，有趣又具教育意義的活動，再加上在地化的設計，往往能提高家長和學生的熱忱。因此，本計畫預計舉辦 9 梯次體驗營、2 次工作坊、1 次科學週，預計將有 1100 人次參加。透過人際間的宣傳效應，預計能夠傳遞淨零理念給超過 5000 人次的家庭和朋友。

本團隊擁有豐富的科學體驗營及研習營舉辦經驗，在過往的活動中也不斷檢討改良，因此在舉辦研習活動方面有著穩定而持續的進步。此外，我們的助教成員擁有豐富的活動參與實務，深信本團隊能夠不辭艱辛達成本計畫的活動目的推廣。

綜上所述，我們提出以下數個觀點來說明預期的成效：

1. 金門縣 Net Zero 永續發展體驗營
 - I. 透過 Net Zero 永續演講，增加對永續發展的觀念

II. 瞭解海島地區應該如何永續發展，培養成具有社會責任感的積極公民。

III. 藉由科學活動及實驗，增強知識學習與學習意願。

- A. 第一次工作坊(各級學校教師代表)
- B. 科學挑戰營(各級學校教師代表)
- C. 第二次工作坊(各級學校教師代表)
- D. 金門縣全民科學週

表 9 預期成果場次表

活動主題	活動時間	活動地點	參與人員	參加人數
金門縣 Net Zero 永續發展體驗營	113/8-12	各鄉鎮中小學的演講廳	各鄉鎮國中小學生	540 人次
金門縣全民科學日 第一次工作坊	113/11	金城國中科學大樓實驗室、綜合教室	各級學校教師代表	50 人次
金門縣全民科學週 科學挑戰營	114/2	金城國中科學大樓實驗室、綜合教室	各級學校教師代表	60 人次
金門縣全民科學週 第二次工作坊	114/3	金城國中科學大樓實驗室、綜合教室	各級學校師生代表	100 人次
金門縣全民科學週	114/4	金城國中體育館	金門縣各級學校師生及金門縣民	500 人次
總場次		13 場次	估計總人數	1250 人次

(六)、 計畫分工：

在本計畫中，工作分配不僅包括形成計畫理念、人員配置和資源整合的共識，還涉及到細部計畫內容的規劃，包括方法的一致性、步驟的相互配合以及教學成效的評估要點的整合。為了實現這一目標，本計畫活動的運行由學校各級單位負責，這些單位包括秘書室、研究發展處、總務處、理工學院和電機工程學系等。

計畫工作內容分工如下表所示：

表 10 各處室計畫分工

單位名稱	於本計畫內所擔任之具體工作性質、項目及範圍
秘書室	協助本計畫之外賓媒體接待、學校形象宣傳以及相關法規之督導
研究發展處	與本計畫合作之學校溝通、設計規畫活動內容
總務處	協助活動相關之設備督導、活動各項請柬賀卡製作及發函等
理工學院	協助活動相關工作人員管理、活動相關問題之對口、設備借用等
電機工程學系	協助活動相關工作人員聯繫、工作人員之招募