

113 年 4 月 10 日鹽行國中-藍碳生態與氣候變遷研習 研習成果報告

臺南市 113 學年度精進國民中小學教師教學專業與課程品質整體推動計畫
國民教育輔導團海洋教育議題分團「藍碳生態系與氣候變遷」實施計畫學習主題—海洋科學與技術

壹、活動概況

- **活動名稱：**臺南市 113 學年度精進國民中小學教師教學專業與課程品質整體推動計畫——國民教育輔導團海洋教育議題分團「藍碳生態系與氣候變遷」實施計畫。
- **辦理日期：**113 年 4 月 10 日（星期三），時間為 09:00 至 16:00。
- **辦理地點：**鹽行國中。
- **辦理單位：**
 - **指導單位：**教育部國民及學前教育署。
 - **主辦單位：**臺南市政府教育局。
 - **承辦單位：**臺南市海洋教育議題分團（喜樹國小）。
 - **協辦單位：**鹽行國中。
- **參與對象與人數：**本市海洋教育輔導員一律參加，另邀請本市國中小自然科學或社會領域教師，或對海洋教育有興趣之教師，總計 20 人參與。全程參與者核發 6 小時研習時數。

貳、研習目標

本次研習旨在達成以下五項目標：

- 增進學員對藍碳生態系在減緩氣候變遷中重要性的認知。
- 使學員了解溼地復育的藍碳價值，包括其固碳能力、生態效益及經濟潛力。
- 探討「以碳治碳」與「以暴制暴」兩種不同的藍碳管理策略，引導學員思辨其優缺點與適用情境。
- 透過遊戲體驗，提升學員溝通氣候變遷議題的能力，並學習如何向不同對象傳達藍碳的重要性。
- 鼓勵學員將所學知識應用於實際行動中，共同為保護和復育藍碳生態系貢獻力量。

參、研習內容摘要與重點學習

本次研習課程內容豐富，涵蓋藍碳生態與氣候變遷的理論知識及實務探討，並透過講師的講解與學員的互動，加深對主題的理解。

一、上午課程：「要以碳治碳 還是以暴制暴-談藍碳的平行宇宙」

- **主講人：**嘉義大學邱郁文副教授。
- **課程概述：**邱教授主要探討海洋與藍碳的關係，深入剖析生物多樣性、溫室效應與氣候變遷的衝擊，並介紹了碳匯與自然解方在淨零排放中的關鍵作用。

○ 生物多樣性的價值與威脅：

- 生物多樣性涵蓋生態多樣性、物種多樣性與基因多樣性。它對人類社會的價值體現在食物、衣物、居住、醫療保健等方面，並透過食物鏈、食物網維持生態系統的能量傳遞。
- 生物多樣性面臨的威脅可歸納為「河馬效應（HIPPO dilemma）」：**棲地喪失 (Habitat loss)**、**入侵種 (Invasive species)**、**人口成長 (Population growth)**、**污染 (Pollution)**、**過度利用 (Over-use)**。

○ 溫室效應與氣候變遷的衝擊：

- 適度的溫室效應對地球生物生存至關重要，但增強的溫室效應會導致地表溫度上升，引發氣候變遷。
- 全球暖化對台灣的衝擊預計至 2100 年將包括：疾病發生率上升、新疾病產生、植物與動物分佈改變、珊瑚白化、土壤旱化、沙漠化增加、生物多樣性減少、暴雨與淹水，甚至導致海岸土地淹沒和數百萬人淪為「水上難民」。
- 全球目標是將升溫控制在攝氏 1.5 度內，以避免環境快速惡化，這要求大幅減少溫室氣體排放並增加碳匯。

○ 碳匯與自然解方：

- **碳匯 (carbon sink)** 是儲存二氧化碳的「倉庫」，主要包括**海洋碳匯（藍碳）**、**森林碳匯（綠碳）**和**土壤碳匯（黃碳）**。
- 藍碳（藻類、海洋沉積物、海草床、濕地如紅樹林）、綠碳（森林、竹林）和黃碳（農地、草原、旱地土壤、泥炭地、黑土）各有其碳匯量、固碳速度和效率上的優勢。其中，**海洋碳匯（藍碳）在效率方面位居第一**。
- **自然解方 (Natural Based Solution, NBS)** 和**自然氣候解決方案 (Natural Climate Solutions, NCS)** 透過生態保護、生態復育及改善土地管理與使用來增加碳匯，同時增強應對氣候變化的能力。
- 生物多樣性的維護對於維持生態系統功能和地球的碳匯能力至關重要。

○ 藍碳生態系的爭議與挑戰：

- 邱教授強調，**海洋是世界上最大的碳匯**，而海洋 50% 的碳儲存在僅占地球 2% 面積的藍碳生態系中，傳統上由**紅樹林、海草床及鹽沼**構成。
- 雖然紅樹林具有固碳能力並提供多種生態服務功能，但台灣現有的紅樹林多為**人為栽植或擴張**的非原生種。
- **紅樹林擴張會帶來負面效應**，包括改變動物棲地、不利候鳥覓食、造成台灣招潮蟹棲地流失、阻擋人與海岸親近、垃圾堆積引發衛生問題，並影響排水導致淹水問題。新竹香山濕地大規模移除紅樹林的結果顯示，台灣招潮蟹的族群量大幅增加。
- **紅樹林的固碳功能可能被過度誇大**。多項研究指出，紅樹林土壤和樹幹會大量排放甲烷（CH₄）與氧化亞氮（N₂O），這些溫室氣體可能抵銷其藍碳埋藏率，甚至在某些情況下完全抵銷。尤其台灣南部常見的海茄

芎，其甲烷排放量可能是水筆仔和裸灘地的 50-100 倍，使其作為碳匯的栽植方式顯得不切實際。

- 研習強調應優先保護**原生鹽沼與泥灘地**，這些海岸濕地同樣具有重要的碳封存力，並實踐《濕地保育法》中優先保護自然濕地及動植物資源的原則。
- **台江國家公園案例：**以台江國家公園為例，說明其濕地多樣性及生物資源保護（如黑面琵鷺）與在地漁民傳統漁業（環文蛤、文蛤、竹蛸）的共存管理。公園內也面臨紅樹林快速擴張導致棲地劣化（水流交換不良、底質淤積）的問題，因此需要透過棲地調整及紅樹林植群管理來改善。

二、下午課程：「從藍碳看氣候危機：透過遊戲有效溝通氣候變遷」

- **主講人：**中山大學海洋環境及工程學系傅榆茹研究員。
- **課程概述：**傅研究員帶領學員進行海洋團體遊戲，旨在提升學員溝通氣候變遷議題的能力，並學習如何向不同對象傳達藍碳的重要性。

肆、研習成效評估與預期成果

研習透過回饋問卷蒐集學員意見，並鼓勵學員提出具體藍碳保護行動方案。

- **預期成效：**
 - **知識提升：**學員對藍碳生態系在氣候變遷中的角色有更深入瞭解，並能正確闡述其價值與功能。
 - **觀念轉變：**學員能更全面看待藍碳管理策略，針對不同情境提出具彈性的解決方案。
 - **技能增強：**學員能有效運用遊戲等工具，向大眾溝通氣候變遷議題，提升公眾對藍碳重要性的認知。
 - **行動意願：**學員對藍碳保護產生更強烈的使命感，並願意主動參與相關倡議或行動。
 - **長期影響：**透過研習，培養更多關心藍碳生態系的種子，為未來的研究、政策制定及實地保育工作奠定基礎。

伍、綜合座談與未來展望

- 研習最後進行了綜合座談，學員給予教授熱烈回饋，探討如何將所學知識應用於實際行動中。
- 本次研習不僅增進了教師們對藍碳生態系與氣候變遷的專業知識，更引導思考在推動環保行動時，需結合生態學者、水利單位、農業部門等各界專家意見，避免不當的「以碳治碳」策略反而破壞原生生態系。
- 鼓勵教師將所學應用於教學現場，提升學生對海洋環境的認識與保護意識。同時，也強調**企業認養原生海岸生態系**可結合生態保護和商業利益，達成 SDGs 相關目標、ESG 之 E 以及減碳目標。

簽到表

研習名稱：臺南市國教輔導團海洋團藍碳生態系與氣候變遷—海洋科學與技術研習
研習地點：鹽行國中視聽教室
研習日期：114年4月10日

研習日期：114年4月10日

	區域	行政區	服務單位	姓名	簽到
1	北門區	北門區	北門國中	李欣宜	李欣宜
2	北門區	北門區	雙春國小	林佑霖	林佑霖
3	北門區	佳里區	佳興國中	葉又菁	葉又菁
4	北門區	學甲區	中洲國小	程怡禎	程怡禎
5	北門區	學甲區	東陽國小	蕭苡菲	蕭苡菲
6	永華區	北區	大光國小	呂坤岳	病假
7	永華區	北區	成功國中	楊雅秀	楊雅秀
8	永華區	安平區	西門實小	游安琪	游安琪
9	永華區	安平區	西門實小	邱馨慧	邱馨慧
10	永華區	安南區	安順國小	楊燕山	楊燕山
11	永華區	安南區	安順國小	王惠娟	王惠娟
12	曾文區	大內區	大內國中	李春興	李春興
13	新營區	白河區	白河國中	董純吟	董純吟
14	新營區	柳營區	柳營國小	涂家聲	涂家聲
15	新豐區	仁德區	仁和國小	林珣川	林珣川
16	新豐區	仁德區	仁德文賢國中	陳麗如	陳麗如
	新化區	左鎮區	芝萼國小	蔡坤良	蔡坤良
	新營區	柳營區	柳營國中	陳育生	陳育生



邱教授講解海洋與藍碳的關係



海洋團總召回應教授的問題



教師給予教授熱烈回饋



講師講解海洋與氣候變遷的重要關係



講師帶領學員進行海洋團體遊戲



講師頒發獎勵品給學員

研習計畫

一. 依據：

- (一) 教育部補助直轄市、縣(市)政府精進國民中學及國民小學教師教學專業與課程品質作業要點。
- (二) 臺南市113學年度精進國民中小學教師教學專業與課程品質整體推動計畫。
- (三) 臺南市113學年度國民教育分團整體團務計畫。目

的：

- (一) 增進學員對藍碳生態系在減緩氣候變遷中的重要性之認知。
- (二) 使學員了解溼地復育的藍碳價值，包括其固碳能力、生態效益及經濟潛力。
- (三) 探討「以碳治碳」與「以暴制暴」兩種不同的藍碳管理策略，引導學員思辨其優缺點與適用情境。
- (四) 透過遊戲體驗，提升學員溝通氣候變遷議題的能力，並學習如何向不同對象傳達藍碳的重要性。
- (五) 鼓勵學員將所學知識應用於實際行動中，共同為保護和復育藍碳生態系貢獻力量。

二. 辦理單位：

- (一) 指導單位：教育部國民及學前教育署
- (二) 主辦單位：臺南市政府教育局
- (三) 承辦單位：臺南市海洋教育議題分團（喜樹國小）
- (四) 協辦單位：鹽行國中辦

三. 理日期及地點：

- (一) 日期：113 年 4 月 10 日（四）9:00-16:00
- (二) 地點：鹽行國中
- (三) 研習時數：全程參與研習活動之教師核發 6 小時研習時數。

四. 參加對象、人數與報名資訊：

- (一) 本市海洋教育輔導員一律參加。
- (二) 本市國中小自然科學或社會領域教師，或對海洋教育有興趣之教師。
- (三) 共計 40 人，參加研習人員請准予公（差）假辦理。
- (四) 報名方式：請至臺南市政府教育局學習護照報名，研習代號：305221

時間	課程內容	主持人
08：40～09：00	報到、領取資料	海洋教育輔導團隊
09：00～09：10	始業式/開幕致詞	黃懷慧校長
09：10～12：00	要以碳治碳 還是以暴制暴－談藍 碳的平行宇宙 嘉義大學邱郁文副教授	黃懷慧校長
12：00～13：00	午餐	海洋教育輔導團隊
13：30～16：00	從藍碳看氣候危機：透過遊戲有效 溝通氣候變遷 中山大學海洋環境及工程學系 傅榆茹研究員	林建佑校長
16：00～16：20	綜合座談	林建佑校長
16：20～	賦歸	

五. 研習內容：

六. 成效評估之實施：

- (一) 回饋問卷：於研習結束後發放回饋問卷，蒐集學員對課程內容、講師授課方式、活動安排等方面的意見，作為改進參考。
- (二) 行動方案：鼓勵學員在研習後提出具體的藍碳保護行動方案，並追蹤其實際執行情況。

七. 預期成效：

- (一) 知識提升：對藍碳生態系在氣候變遷中的角色有更深入的了解，並能正確闡述其價值與功能。
- (二) 觀念轉變：能更全面地看待藍碳管理策略，並能針對不同情境提出更具彈性的解決方案。
- (三) 技能增強：能有效運用遊戲等工具，向大眾溝通氣候變遷議題，提升公眾對藍碳重要性的認知。
- (四) 行動意願：對藍碳保護產生更強烈的使命感，並願意主動參與相關的倡議或行動。
- (五) 長期影響：透過研習，培養更多關心藍碳生態系的種子，為未來的研究、政策制定及實地保育工作奠定基礎。

八、本計畫經教育部審查通過並呈報臺南市政府教育局核定後實施。修正時亦同。

九、本計畫聯絡人：鹽行國中蔡和純，電話：(06)2538289#142

教育局公告 (258281)

公告單位:新課綱專案辦公室

公告人:黃翹樓 99131

公告期間:2025/03/26~2025/03/31

發佈日:2025/03/26 11:54:53

簽收:準時簽收 簽收狀況 列印

公文文號:無

附件:  「藍碳生態系與氣候變遷」實施計畫(公告版).pdf

標題:有關本市國教輔導團海洋組辦理「藍碳生態系與氣候變遷」實施計畫，請所屬教師報名參加

說明：

一、依據臺南市113學年度精進國民中小學教師教學專業與課程品質整體推動計畫辦理。

二、辦理日期及地點：113年4月10日（四）9:00-16:00；地點：鹽行國中。

三、參加對象、人數與報名資訊：

1. 本市海洋教育輔導員一律參加。
2. 本市國中小自然科學或社會領域教師，或對海洋教育有興趣之教師。
3. 共計40人，參加研習人員請准予公（差）假辦理。
4. 報名方式：請至臺南市政府教育局學習護照報名，研習代號：305221

四、請惠予出席人員公（差）假登記。

五、檢附實施計畫乙份(如附件)。

六、本計畫聯絡人：鹽行國中蔡和純，電話：(06)2538289#142

瀏覽人數:811

受文單位:公立國小、竹橋國中、北門國中、西港國中、佳里國中、佳興國中、將軍國中、學甲國中、中山國中、建興國中、文賢國中、民德國中、成功國中、延平國中、安平國中、金城國中、九份子國中(小)、土城高中、安南國中、安順國中、和順國中、海佃國中、忠孝國中、後甲國中、崇明國中、復興國中、大成國中、南寧高中、新興國中、下營國中、大內國中、六甲國中、官田國中、麻豆國中、山上國中、左鎮國中、玉井國中、安定國中、南化國中、善化國中、蓮潭國中(小)、新化國中、新市國中、楠西國中、白河國中、東山國中、東原國中、後壁國中、菁寮國中、柳營國中、太子國中、南新國中、新東國中、鹽水國中、仁德文賢國中、仁德國中、大橋國中、大灣高中、永仁高中、永康國中、鹽行國中、龍崎國中、沙崙國中、歸仁國中、關廟國中、國立國小、國立國中