



2022聯合國世界海洋日—活化：為海洋採取集體行動 "Revitalization: Collective Action for the Ocean"



SDG14，不只是SDG14： 看見聯合國永續發展目標 (UN SDGs) SDG14海洋生態與其他目標的連結

國立臺中科技大學通識教育中心 何昕家 副教授

常常有第一線老師詢問：到底什麼是永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGs)？或是可以很簡單說明或形容永續發展目標(SDGs)？

其實，永續發展目標(SDGs)是目前人類社會的縮影，也是需要面對關鍵的課題。雖然不一定可以包含全部，但是可以依稀看出輪廓。

人類在演化的過程，整體環境、經濟與社會變化都是相當大與廣，而如此的變化也影響著人類的學習，從我們老祖先在真實世界中學習，演化過程逐漸大規模將真實世界經驗，變為知識系統，這樣的演變讓人類更系統性提升、進步、演化，也讓人類的科技技術產生更快速的精進，然而，這也產生學習的質變，學習轉變書本上的學習，也與真實世界越來越遠。已經有越來越多人關心我們該如何教育下一代？讓下一代可以面對未來多變的環境，如何讓教育與真實環境有更緊密的連結？

聯合國自1972年後不斷探究人類與環境的關係；於1987年，針對環境與發展的主題發表了一份名為《我們共同的未來》(Our Common Future)報告，定調永續發展為世代間關鍵課題；後續又在2000年提出千禧年目標(Millennium Development Goals, MDGs)，具體點出人類需要面對的課題，此目標並以2015年為期；此期間也不斷討論教育為邁向永續發展關鍵取徑，於2005至2014年，聯合國永續發展教育十年計畫(Decade of Education for Sustainable Development, DESD)推動永續發展教育；在2015年，聯合國整合千禧年目標與永續發展概念，提出永續發展17項目標(SDGs)，推出後即成為世界各國永續發展相關政策推動的參考依據，同時聯合國教科文組織(United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO)也指出，教育是實踐SDGs的重要取徑；無獨有偶，經濟合作暨發展組織(Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD)提出2030關鍵核心能力、素養(E2030 Conceptual Framework: Key Competencies for 2030)，提到培育學生關鍵核心能力、素養，這個世紀主要面對未來社會多元的課題，其中最關鍵的便是永續發展17項目標(SDGs)，希冀可以培養學生面對未來多元社會變遷，以永續發展目標(SDGs)作為教育的重要內容，核心在於發展一種新的學習框架，描述需要什麼樣的能力來塑造未來的一代。學習框架包括知識、技能、態度和價值觀；個人和社會的福祉；變革性能力，通過反思、預



期和行動的過程，調動知識、技能、態度和價值觀，以便發展與世界接觸所需的相互關聯的能力。

在臺灣十二年國教所強調的核心素養，最關鍵在於生活情境，沒有生活情境脈絡，素養幾乎是相當模糊，而戶外教育強調其重要的教育需要整合認知、情意與技能，與素養強調的價值相呼應，同時戶外教育強調真實情境學習，也是促進素養關鍵。永續發展目標(SDGs)是連結學校與真實世界關鍵的線，而要促進這一條線的連結，戶外教育是關鍵驅動力，而讓學生從中習得不同素養的經驗則是重要的目標。

十二年國教中有十九個議題，第四個議題便是海洋教育，議題融入說明手冊中提及需要推動海洋教育關鍵在於：臺灣四面環海，教育應強化對整體自然環境的尊重及兼容並蓄的「海陸平衡」思維，學校可以塑造「親海、愛海、知海」的教育情境，讓學生親近海洋、熱愛海洋與認識海洋。藉由參與生動活潑且安全健康的海洋體驗活動，分享其體驗經驗，導引熱愛海洋情操與增進探索海洋知識的興趣，進而達到善用海洋、珍惜海洋資源並維護海洋生態平衡的理想，奠定國民之海洋基本素養建立海洋臺灣的深厚基礎實踐海洋的永續發展（教育部，2020）。透過上述海洋教育，也是以永續發展為關鍵方向，聯合國永續發展目標中，最直接且深刻相關，便是目標14海洋生態，主要希望「保育及永續利用海洋與海洋資源，以確保永續發展。」與上述的海洋教育議題學習主題與實質內涵：包含海洋休閒、海洋社會、海洋文化、海洋科學與技術海洋資源與永續等概念是相當接近。海洋環境是生物多樣性極其豐富的美麗生物的家園，海洋也提供了重要的自然資源。

西印度洋海洋科學協會(Western Indian Ocean Marine Science Association) (2018) 提到海洋對地球上的所有生命都至關重要，對我們的生存和福祉也是一樣重要。在西印度洋(Western Indian Ocean, WIO)地區，海洋提供了基本的生態系統服務，食物和永續經濟的機會，以及許多文化與休閒活動。SDG14為在WIO推進海洋永續性以促進海洋保護和永續利用的目標為基礎，對於海洋對經濟、社會和生態發展的作用，以及需要解決影響沿海和海洋生態系統的問題。同時，SDG14與其他目標 (Schmidt et. al 2017) 及其實施將有助於實現一些其他目標。這些永續發展目標之間的協同作用形成一個行動概念框架，實踐SDG14也將增加實現其他目標的投資回報，尤其是與消除貧窮、糧食安全、永續海洋經濟和氣候有關的那些改變。以下將簡述其他SDG與SDG14之間關聯性。

- ◆SDG1消除貧窮：漁村資源貧乏的課題。
- ◆SDG2消除飢餓：海洋是提供人類糧食關鍵途徑。
- ◆SDG3良好健康和福祉：從事水域活動對於身心健康幫助以及關注海洋廢棄物，促進海洋環境健康，進而對人類的生活有正向的影響。
- ◆SDG4優質教育：漁村教育普及以及海洋人才培育。
- ◆SDG5性別平等：漁業中性別不平等課題。
- ◆SDG6潔淨水與衛生：對於海洋廢棄物關注，可以改善目前的陸地上水資源現狀。
- ◆SDG7可負擔的潔淨能源：離岸風能，是潔淨能源一個重要的來源。
- ◆SDG8良好就業與經濟成長：對於海洋創新經濟，提供多元的就業機會。
- ◆SDG9產業創新與基礎設施：對於臨海基礎設施與工業化，需要考量到海洋環境完整性。
- ◆SDG10減少不平等：為永續發展，制止「非法、未報告、不受規範(Illegal, unreported and unregulated, IUU)」漁業行為。
- ◆SDG11永續城鄉：因為極端氣候，造成沿海地區生活風險。
- ◆SDG12負責任的消費與生產：生產與消費方式影響海洋廢棄物，延伸出負責任的漁業課題。
- ◆SDG13氣候行動：海洋系統是影響整體氣候的關鍵。
- ◆SDG15陸地生態：陸地生物多樣性維護以及棲地維護，也是維持海洋生態系關鍵。
- ◆SDG16和平正義與有力的制度：透過不同海洋公約的制度維持海洋整體性。
- ◆SDG17全球夥伴關係：目標14與其他目標緊密相連，因為海洋連結世界上不同國家，因此透過目標17串連起全球對於海洋關注與行動。

海洋保護區的通過有助於增加漁獲量和收入及改善健康，為消除貧窮作出了貢獻，亦有助於改善性別平等，因為婦女在小規模漁業中做了許多工作。我們的許多食物以及生活的氣候環境，甚至我們呼吸的空氣中的氧氣，最終都是由海洋提供和調控的。而縱觀歷史，海洋一直是貿易和運輸的重要管道。當前由於污染和海洋酸化，沿海水域逐漸惡化，正對生態系統功能運轉與生物多樣性產生不利影響，也對小型漁業產生負面影響。我們需要共同努力一起減少過度捕撈、海洋污染和海洋酸化。

詩人余光中《您想做人魚嗎？》的詩問道：「您知道山高不及海深嗎？您知道地廣不及海闊嗎？您知道海量是怎樣的肚量？您知道海涵是怎樣的涵養？海神的財富是怎樣的秘藏？」全世界海洋面積佔全球總面積79%，海洋也連結著所有陸地，也影響著整體地球環境、經濟與社會，也孕育豐厚多元文化，希冀透過本文可以看見聯合國永續發展目標(SDGs)SDG14海洋生態與其他目標緊密連結與關係，也看見海洋的整全性、關鍵性與重要性。



永續發展目標小立方免黏貼紙模型



臺灣海洋教育中心與紙藝文創「小卡片會社」合作，以紙模型形式呈現聯合國永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGs)，並提供國語文、閩南語文、客家語文與英語文共四種語音。本「永續發展目標小立方免黏貼紙模型」用於教育推廣，禁止改作並不得做營利用途。

※建議列印尺寸：永續發展目標立方體建議使用A4，外盒建議使用A3，200磅至300磅紙材。

※此翻譯參閱行政院、教育部、縣市政府與非營利組織等單位公開相關資料，進行彙整與編修，並圖片使用皆符合聯合國永續發展目標標誌使用指引。

※若欲大量印刷，請先行來信確認相關授權。

下載網址：<https://tmec.ntou.edu.tw/p/412-1016-10652.php?Lang=zh-tw>



臺北市龍門國中—海洋教育創新課程與教學研發基地

臺北市立龍門國民中學 鍾芷芬 校長、林柏瑩 組長



壹、龍門國中簡介

臺北市立龍門國中創校18年，位於人文薈萃的大安區，與綠意蔥蘢的大安森林公園為鄰，市定古蹟「龍安坡黃宅濂讓居」悄悄藏身於校園內，形成宅第古蹟與校園共融的特殊景致。

雖然身處升學的一級戰區，龍門國中每年畢業生游泳檢測通過率，平均皆達90分以上。整體游泳技能如此耀眼，然而龍門學子對於「海洋休閒運動」的認知與經驗，是一塊等待灌溉的園地。



貳、海洋教育推手教師介紹

我是本校海洋基地的推手老師——林柏瑩，連續擔任5年體育組長至今。成為一名體育老師，對我而言並非運動員的宿命，而是榮耀的使命，它同時也承載了我人生的最大夢想。

我是龍門創校元老，本校特色課程「龍拳」就是由我發想與創立，儼然成為7年級新生的入門儀式。對於創課充滿熱情——意欲打破制式課程的框架，創造學生多元運動的體驗，激發學生對於課程學習的期待。

近年來政府全力推廣海洋教育，然而城市學校的教學環境，先天上卻存在著難以突破的限制，這樣的困境，就是啟發我再次創發新課程的原動力。



參、本校海洋教育推動歷程一從一人之力，到多人之力

教學歲月已逾二十載，觀察多數設有游泳池的學校，教學目標仍定於「培養游泳技能」；然而放眼現今，臺北市的孩子在進入國中前，普遍已具備至少一式的游泳能力，因此學生對於游泳教學失去期待感，而體育老師對於學生的「下水率」也始終欲振乏力。

回想創課之初，我嘗試將自己喜愛的衝浪運動加入游泳課程，並把當年澳洲留學帶回的一片泡棉板提供學生體驗。設備雖簡陋，但創課的那道光就由此點亮——只因整個教學過程，深刻感覺到學生躍躍欲試的期待。偶然機會中，我在臉書(Facebook)發文感嘆無米之炊，未料龍門國中鍾芷芬校長竟慨然留言：「想做，學校買給你！」就這樣，龍門國中的海洋休閒運動創課正式揚帆。

由於經費有限，為了爭取更多板子，每一分錢都要用在刀口上。我嘗試向外求援，所幸有熱心家長願意提供貨車，如此即可節省運送費用。猶記得那天，我偕同本校游泳池委外廠商驅車前往八里換



車，再飛奔賣場購買衝浪板，載回學校放置，當天不斷在三地之間驅馳往返，雖然疲憊不堪，內心卻甘之如飴——只因看到嶄新光潔的衝浪板在眼前一片片羅列，所有辛苦早已化為甘甜滋味。

有句諺語：「一個人走得快，但一群人走得遠。」第一個與我共備共創課程的夥伴，是健體領域中年資最長的梁瑞隆老師。幾年下來，我們共同拍攝教學影片，進行教案設計，彼此時相切磋。若沒有這位前輩老師的支持，海洋教育之路可能中途而止。

接下來，陸續又有幾位體育教師加入推動行列，將衝浪課程納為游泳課的一環。就在105學年度下學期，本校海洋教育課程開始啟動。107學年度上學期，嘗試加入SUP衝浪划槳，豐富課程內容。108學年度，開設海洋運動社團，引領更多孩子跨入體驗之門。



肆、申請「海洋教育創新課程與教學研發基地」的起因



為使更多學子能共享得之不易的設備資源，本校積極申請110與111年度「海洋教育創新課程與教學研發基地」。感謝教育部國民及學前教育署給予經費支持，讓本校得以擴充安全設備，甚至發展課程模組，使課程結構更臻完備，也更具備未來向外推廣的條件。這一切，足以令眾多城市學校相信：無浪游泳池，也能享有衝浪之趣。



伍、結語



臺灣為海島，「海洋教育」是目前教育重要政策，更是全球共同關注的議題。當此方興未艾之際，期待能藉由體驗學習當今流行的海洋休閒運動——衝浪與SUP，喚起學生學習水上活動的動機與興趣。

由動而靜，進一步透過靜態課程設計，導引學生認識海洋環境，學習辨別海流與海浪、激流與暗流的變化，了解水上安全的重要性。

繼而擴大學習視野，深入當代海洋環境議題，讓學生深切體認到：從事海洋休閒運動時，應如何善盡一位世界公民的責任，用行動愛護海洋，向這片孕育生命的大海致敬，讓地球的資源永續恆久。



藍色處方（一）：海洋的療癒能力

國立清華大學環境與文化資源學系 曾慈慧 副教授

人類的親生命性(Biophilia)

人類自古以來就以親近大自然為樂，乃源於我們的祖先就是起源於自然。近年來有許多環境研究及景觀學者研究，不管是景觀偏好、情緒體驗或者環境復癒的相關研究，都可以發現相較於人造環境而言，受測者強烈偏好孕育多元生物種類及具備神秘探索特性的大自然環境。



圖一、東姑阿都拉曼公園是馬來西亞第一座海洋型國家公園，由五個島嶼組成，在1974年就被列為海洋生態國家公園。

親生命性假說(Biophilia hypothesis)與懼生命性假說(Biophobia hypothesis)

孔子在《論語·雍也第六》中也提到「智者樂水，仁者樂山。知者動，仁者靜。」由古時的哲學觀可以看出對於自然生物環境的偏好以及生態倫理思想的體現，這也屬於一種親生命性。親生命性(biophilia)是著名的美國心理分析師弗洛姆(Erich Fromm)(1973)在《人類破壞性的頗析》一書中所提出，原意是指「對生命和活著事物的熱愛」，之後被美國的生物學家威爾森(Edward O. Wilson)在其作品《親生命性》(Biophilia)(1984)中引申為「人類關注自然和其他生命形式並與之聯繫的趨勢，而這種特質在某種程度上具有遺傳基礎」。

因此，從這個理論來解釋人類在演化的過程中，難免人們會偏好某些可以讓我們「維生」的環境，例如可找到水源、食物以及避難處及棲息地的場所，而且這種場域往往出現在大自然之中，並且具備了環境偏好理論中所提及的，人們會被具有神秘性、複雜性、可辨識性、一致性特質的環境所吸引(Kaplan & Kaplan, 1989)，因而可理解為何人們先天就喜歡好山好

水的自然環境。但是，相對於親生命性的觀點，同樣地，人們對某些危害到生命安全的場域或者生物自然也會產生懼生命性(biophobia)，例如對生命產生威脅的害蟲或者猛禽（如蜘蛛或者蛇），或者無法預知的自然現象，如雷電、洪水等。

若檢視古今中外人們對於海洋的看法，則不全是欣賞與偏好，亦會伴隨著未知與敬畏。中國人把海洋想像成神秘又恐怖的場域，《列子·湯問》提到了「渤海之東不知幾億萬里……」，又將海的另一邊之描述為未知的神仙秘境。《山海經》描繪的海外世界中，人物個個奇形怪狀，更有精衛填海的神話來敘說人們對海洋的精神寄託。同樣的，十七世紀之前的西方人也將海洋看待為充滿海怪或者女妖的可怕地方，三不五時還會淹沒土地。

然而這種觀點到了十七世紀中的歐洲有了不同的轉變，海洋提供了一種健康療效。當時歐洲的上流階級為了追求健康與治療疾病來到了歐洲內陸礦泉的小鎮，享用礦泉水並推行溫泉浴，尤其針對發燒、消化系統疾病、神經抽動症和憂鬱症；但隨著十八世紀拿破崙戰爭爆發，海水浴場取代了內陸溫泉鎮，因海水具有健康礦物質。



圖二、義大利威尼斯。自古以來海洋與人類居關係就很密切。

海洋的親生命性

全世界有將近一半的人口都居住於海岸邊，海洋提供了遼闊優美的景觀，伴隨著許多戶外遊憩活動都產生於海洋，最棒的觀光旅遊

體驗也離不開觀光業發展成功必備的三要素3S(sun, sea, sand)——陽光、海洋與沙灘，似乎海對於人們來說有無限的吸引力與療癒效果。人們對於水景的偏好可以由許多景觀研究中得到實證，卡普蘭夫婦(Kaplan & Kaplan, 1989)提出的注意力恢復理論中便談到遠離(being away)、延伸(extent)、魅力(fascination)與相容性(compatibility)是景觀療癒中的四項特點，海灘的環境與日常生活環境不同，因此具有遠離感；海洋的景觀遼闊具有時間跟空間上的延伸性；而碧海藍天的美景讓人不自主地被吸引，散發一種自主的魅力；而且海灘所提供的活動多樣，也與使用者產生了相容性。筆者於2004年曾比較現場與照片的景觀體驗，提出水景的療癒效果是來自於水所產生的魅力性，而海邊飯店提供了新鮮的空氣與優美的沙灘(曾慈慧、陳俞均，2009)。



圖三、印尼的吉利群島(Gili Trawangan)具備觀光景點成功的3S(sun, sea, sand)要素。

十八世紀時的蘇格蘭醫生威廉(William Buchan)出版了一本書——居家醫學，其中主張海浴(Sea-bathing)的療效，他認為海裡的礦物成分能有效預防疾病，不僅鼓勵大眾多去看海、到海裏沐浴，甚至成立了特別的海洋醫院(Marine hospital)。當時海水浴場的標準治療過程是將病患置於冰水之中，在接近凍僵與窒息之前，以一杯熱茶輔以擦背、暖腳再使病患恢復活力，人們認為這種治療方式可以紓解焦慮並且恢復平衡，甚至於飲用稀釋的海水加上甜蜂蜜或者牛奶也是一種治療方法。以下提出幾個近年來的海洋療癒計畫：

海洋療法計畫(Ocean therapy programs)

國外已將海洋作為一種治療手段的活動。從2003年開始，洛杉磯救生員——南加州大學研究生羅傑斯(Carly Rogers)開始成立海洋療法小組，該小組教士兵如何衝浪，之後再進行小組討論，已有1,000多名士兵接受了海洋療法計

畫的治療。2014年，Rogers等人(2014)也在《美國職業治療雜誌》上發表該計畫的成果。在五個星期內僅進行了五次以內的衝浪，參與研究的所有11名退伍軍人都減輕了創傷後壓力症候群(Posttraumatic Stress Disorder, PTSD)和憂鬱症的症狀。美國導演伊森伯格(Josh Izenberg)最近也拍攝紀錄片「衝破驚濤：退役美軍遇水重生的故事(Resurface)」，探討了「衝浪療法」的力量，以協助退伍軍人改善了創傷後壓力症候群。他在接受《今日心理學》採訪時概述了為什麼衝浪療法是有治療作用。他說海洋具有宣洩的功能，可將負面情緒置於更寬廣與強大的環境中，從而消除負面情緒。這也使我們處於一個能緩解日常壓力的奇異「場域」，讓人活在當下以及身臨其境，並提升腎上腺素已達成新穎和激動的感覺，而這往往是軍旅中所缺乏的新奇感和興奮感，上述與卡普蘭夫婦提出的遠離及延伸感相似。而且衝浪也需要很高的體力消耗，因此可能筋疲力盡，可幫助常遭受噩夢困擾與睡眠不足的退伍軍人一夜好眠。

藍色健康網(BlueHealth)

這是由歐盟的「2020水平線計畫」(Horizon, 2020)所贊助成立的，也是第一個系統性、跨學科方法來探討以歐洲為主的藍色空間互動對人類健康福祉的研究計畫，也研究如何透過藍色的基礎設施來促進福祉。2016至2020年間，該團隊的研究人員在全球超過18個國家進行了20多項研究，並且發展了一系列評估工具。團隊與景觀建築師、公共衛生學者、流行病學家一起合作，也提倡藍色基礎設施(Blue Infrastructure)，所謂藍色基礎建設就是於自然或者人造水岸提供一系列交通或者水供給設備，例如愛沙尼亞的碼頭區更新、荷蘭的防洪以及義大利的運河自行車道，並且嘗試在瑞典和英國的醫院中使用虛擬實境的水景和海岸景觀來改善患者的健康狀況。

該團隊的研究學者懷特(Mathew White)博士接受英國廣播公司(BBC News)專訪時表示，藍色水岸空間提供了放鬆、體能運動與社交等生心理層面的健康，並且透過許多研究證實了藍色空間對健康影響力，也說明使用虛擬實境(virtual reality, VR)也有同樣效果，或許可應用在牙醫診所或記憶咖啡館(memory cafe)，因為



有項關於阿茲海默症患者的發現，顯示童年的海邊回憶具有良好治療效果。英國艾克斯特大學(University of Exeter)的蓋芮(Jo Garrett)博士調查了26,000英國人的健康狀況，結果發現住在離海邊越近的人心理越健康。

以上所述，可以得知海洋對於人們的療癒健康效果是有科學上的依據，古今中外都有相關的實例可驗證。那麼我們到底要進行多少的海洋接觸處方量才能對健康有療癒效果呢？懷特博士建議每週至少可以花兩小時接觸藍色景觀，如果沒有辦法親近海洋，別忘了虛擬實境的海景或者聽聽海的聲音都能夠控制焦慮與不安的情緒。



圖四、波多黎各的林孔(Rincón)是排名全世界前五名的衝浪勝地，也是觀賞夕陽美景的好地方。

海洋藝廊



第二屆海洋詩徵選比賽 得獎作品

優等

面海，背海

高華妤

臺北市立萬芳高級中學

二年級



黃昏的海，與天空
沒有所謂的分際線
分不清是
海想黏著天空
亦或著是
天空離不開海；

轉身背向面海的那一方
寄居蟹在潮汐間吸吐
背著石化工業的產物緩慢前行
自由與生命一律被網住
掙扎的身軀收不回被奪走的翅膀
蒼白的珊瑚礁了無生機
浪花攤死在水泥塊上
轉身朝向面海的那一方

海與天空，如膠似漆

海生百科



海洋使者—臺灣的洄游鰻虎 上篇 洄游在臺灣

自然生態圖文創作者 李政霖

大雨過後幾日，東北角一條小溪無可避免存在的人工高壩上滾滾瀑流形成的險阻禁區已經縮小，在邊緣露出了濕潤的涓流區塊。就在那水流緩緩淌下的位置上，一堆形似水蛭的生物擠在壩壁上，扭動著，看起來很努力地在往上「爬」，湊近仔細一看，發現牠們有一對圓眼、有鰓、有鰭，牠們不是蟲，是魚……。



▲ 圖一、鰻虎在垂直壩體溯行

洄游的是「鮭」還是「鯊」

說到「洄游」，多數人腦中應該會馬上浮現「鮭魚」在激流中向上躍泳的形象吧？但是在臺灣，「洄游」的代表，並沒有鮭魚，而是大眾耳熟能詳的白鰻、鱸鰻，以及一個經常被日文稱為「鯊」又非鯊魚的龐大類群——鰻虎。

洄游生物，是指生活史必須在不同性質的兩個以上棲息環境之間（通常是淡水與鹹

水）遷徙的水中生物。我們熟悉的鮭魚就是其中一種洄游生物，牠們在河川中上游出生，在海中生活，到了繁殖期，就窮盡氣力與能量回到出生的河流，逆流上溯到出生點繁殖，完成後就在現場附近死去。這種形式，在日人後藤等學者對洄游類型的詳細分析中稱為「溯河洄游」。

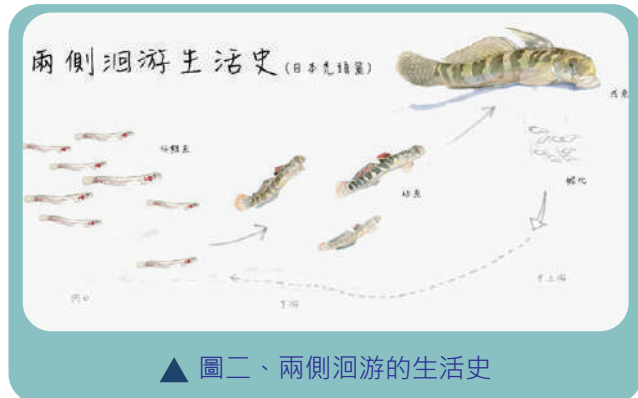
鰻魚則與鮭魚方向相反，牠們在深海中出生，漂流到陸地的河流裡成長生活，繁殖期開始順流往下移動，一直到入海，更要旅行數千公里到出生地進行繁殖，一般相信這趟旅程也是單程車票，這種形式稱為「降海洄游」。

還有第三種洄游方式，稱作「兩側洄游」，指的是成長過程就緩緩在河海間移動，繁殖期就在長成的地點附近選擇適當位置進行，不會特別千里迢迢地「跨區」進行生殖洄游的生物，「鰻虎」就是屬於這類洄游生物。比起神秘的鰻魚，鰻虎們的「游牧生活」，是臺灣島上的國人容易觀察到的最重要的洄游生態風景。

紅頭魴仔的生活史

東部有一種野生水產美食，稱作「紅頭魴仔」，與魴仔魚粥的「魴仔魚」不同，有些是現撈生食的，並且撈捕的方式是人工在河口網採，外型則較大，晶瑩剔透，鰓與心臟可見，故稱作「紅頭魴仔」，牠們就是臺

灣洄游鰕虎最大宗之一——日本禿頭鰕的仔魚。



日本禿頭鰕是臺灣最大型的洄游鰕虎之一，成體全長可達20公分上下，會用朝下的嘴喙刮食岩石上的矽藻維生，根據調查，族群數量與另一類肉食的吻鰕虎可爭洄游鰕虎的一二名寶座。因為需要大量植食，牠們喜歡向陽的溪流環境，長成後就在溪流中適合的地點尋找扁平塊石，在底下清挖槽洞，「倒立」將卵產於扁石的底面懸黏著。

卵孵化後，魚苗就順流而下，一路流入海域，沒有發育出堪用泳鰭、體小口小的幼苗，只能隨海流漂浮著，以浮游生物為食，慢慢長大。證據顯示，日本禿頭鰕在海中漂浮的時間大約是半年之久，其他種類鰕虎則較短，各有不同。漂浮期即將結束時，已長到3公分大小、透明的日本禿頭鰕幼苗會靠近河口，可能在淡水的刺激下，策動已經發育好的游泳能力，進入溪流。

一接觸淡水不久，透明的魚身就會浮現顏色與斑塊，並且下沉到底層，開始啃食塊石上的藻類成長，並且在溯游本能的驅策下，在下游擁擠不堪的幼魚族群會在一次次的雨季後慢慢往上游分布。觀看這時的鰕虎身形，已經顯露出鰕虎家族的共同特徵：圓筒狀的軀幹、團扇形尾鰭、一前一後的兩片背鰭、與後段背鰭同樣呈長片狀的一排臀鰭、象耳般的大片胸鰭，以及最重要的，位於胸部下方，兩片在中間癒合發育成吸盤狀的腹鰭，然後，在不同的生態棲位與演化結果下，搭配著一顆外型各異的頭部，這就是一隻鰕虎的樣子。



當鰕虎們上溯過程中，遭遇天然或人工的陡峭障礙時，牠們會使出獨門絕招——吸星大法，循著濕潤的緩流，用吸盤化的腹鰭垂直貼上石壁，靠著扭動身體向上移動（也有一說是靠著上喙往下撐拉身體），形成一整群鰕虎擠在一區慢慢往上爬的奇觀。別小看這一分一寸的移動，目前已經被觀察到數次，牠們靠著這個動作，可以攀上十幾二十米高的大瀑布的。

通過重重考驗之後，日本禿頭鰕便在喜愛的地點成長茁壯，掘巢配對，產下後代，並且鰕虎爸媽可能不會死亡，於來年繼續繁殖，然後周而復始……，臺灣其他各種洄游鰕虎的生活史，也都與日本禿頭鰕相似，只是漂浮期長短、溯游抵達的河段隨物種不同。鰕虎也並非全為河海洄游生物，有些是海生，有些生活於河川出海口，亦有陸封物種，洄游與否，並沒有一條明確的分界線，往往只是出自人類自己認定。

月亮的孫子

東部原住民稱紅頭魴仔為「VULAW」，意指「月亮的孫子」，這發音酷似閩南話的「魴仔」，且與鰕虎入河的情況可能受到潮高影響，而大潮發生在月亮的朔望，似乎暗示著原住民取用自然資源的傳統智慧，還間接與漢人的另一種運用方式，在語言上產生了某種不知孰先孰後的傳遞。

不過，熟悉族語的原住民朋友，曾表示並無此一詞，看樣子想要得到這橫跨自然與人文的謎團解答，只能持續地保存珍惜這些資源、並仔細研究下去。

看不到，我得到一環境DNA

國立中山大學海洋科學系 林敬勛 碩士生、廖德裕 教授

在山林之間，想要搜索特定生物，最快速的方法莫過於聘請當地獵戶，一名老練的獵人可以僅憑生物痕跡就把動物的名錄給列出來。隨著生物技術的發展，科學界也出現了一種有異曲同工之妙的調查方法，可以利用生物遺留下來的組織碎屑或排遺中的DNA來推估當地的生物組成，這個神奇的方法就是「環境DNA」(environmental DNA, eDNA)。

環境DNA的源起



環境DNA指的是不經由生物組織直接取得，而由環境介質（水、沉積物、空氣等）萃取的生物DNA。最早的環境DNA研究是由海洋沉積物的菌相開始，當時Ogram等人(1987)為了可以更準確的辨識菌種，開發出了一種能自沉積物中提取高純度細菌DNA的方法。自此，環境DNA的時代就此展開，研究對象也變得多樣，不再侷限於微生物，從藻類監測(Bailiff & Karl, 1991)、入侵魚種監測(Ficetola et al., 2008)、淡水兩棲類監測(Dejean et al., 2011)，到南冰洋深海有孔蟲分析(Pawlowski et al., 2011)，種種研究幾乎橫跨了全生物界，可以說「只要有DNA，就別想逃出學者的手掌心」。

近年環境DNA蓬勃發展，其背後的原因與次世代定序(next generation sequencing, NGS或稱high throughput sequencing, HTS)的出現與普及有非常大的關聯。傳統的Sanger（桑格）定序法依每個鹼基點位的螢光訊號判讀核苷酸組成，單個樣本中只能有一個物種的DNA，不然不同的核苷酸訊號互相干擾會影響基因序列的判讀，造成定序失敗。而次世代定序則沒有單一物種組成的限制，它允許單個樣本中可以同時有多個物種的DNA，並且可以同時對所有DNA序列進行定序，因此非常適合應用於物種組成五花八門的環境DNA樣本。

「並非神奇」的環境DNA



從環境介質中抽DNA看似神奇，但其實流程與一般DNA的抽取沒有不同，雖然會因為環

境介質的差異而有一些調整，例如從土壤抽取比起溪水來說，就有更多的雜質（例如腐植酸等）會干擾後續的聚合酶連鎖反應(polymerase chain reaction, PCR)流程，此時可能就需要使用特殊的DNA抽取套組協助處理，改善後續的流程；或者是從水樣抽取DNA，濃度就比直接從排遺樣本抽取的濃度低得多，後續PCR可能就要使用更有效率的藥品或增加處理步驟以達到定序時所需要的濃度。為了能有更廣泛的應用，環境DNA方法的改良是目前學界致力鑽研的目標，透過調整各種細微的實驗條件，或是使用更先進的藥品，目前已經做到以往難以想像的應用，例如Székely等人（2021）利用學界的各類改良方法成功的萃取了弓頭鯨(*Balaena mysticetus*)下潛後水體中殘留的環境DNA，並完成了多個個體的部分基因組定序。另外，環境DNA也能針對環境中的「群落(community)」整體加以分析，這樣可以讓科學家以較低的成本來監測生態系的狀態，例如Djurhuus等人（2020）分析海水中的環境DNA，找出了多種物種間的隱藏互動關係，並發現多個對環境變化異常敏感的物種，這讓科學家得以通過對這些敏感物種的組成分析，去預測整個群落的變化。在面臨暖化威脅的今日，這類環境DNA的相關技術可說是非常具價值。從單一種類的個別基因定序到建構生物的部份基因組，環境DNA的發展為科學界開了一扇通往各類生物學應用的大門。

環境DNA的其他應用與展望



除了上述提到的以土壤或海水為介質的例子，2019年Current Biology期刊刊出了一篇關於「利用海綿（動物）採集海水環境DNA」的文章，海綿是海洋中常見的濾食動物，每天都會過濾上千甚至上萬公升的海水，而這樣的濾水量是現在大部分環境DNA研究濾水量（1至5公升）的一萬倍。研究團隊利用這個特性，把海綿變成了天然的高效環境DNA濾網，結果當然也順利地偵測到了環境中的各類生物（Mariani, 2019）。而在海洋之外，環境DNA也有非

常好的發揮，比如2022年初，Current Biology 期刊刊出了兩篇關於「透過空氣進行環境DNA生物監測」的研究，分別由加拿大約克大學團隊與丹麥哥本哈根大學團隊發表，他們不約而同地選擇了動物園作為測試地點，主要是因為動物園大部分生物都來自外地，可以很簡單地與本地生物區隔。兩個研究的最終成果皆相當豐碩，哥本哈根大學團隊在當地動物園利用風扇收集空氣過濾樣本，結果平均單樣本可以檢測出13種生物，約克大學團隊在英國哈默頓動物園各個動物區設置過濾器，結果不但順利偵測出每種動物區內的動物，更在檢測結果中發現了當地瀕危的西歐刺蝟(Erinaceus europaeus)，這顯示出利用空氣中的環境DNA的確具有生物監測的發展潛力(Clare et al., 2022; Lyn-

ggaard et al., 2022)。近日，部分科學家嘗試將環境DNA普及化，讓它能更廣泛的被應用於我們的生活之中，例如Stoeckle (2018)發明了一種叫做GoFish eDNA的簡易檢測套組，只需一公升的水便可在三天內知道某些特定魚種有無進入環境中，雖然套組目前針對的魚種有限，但未來想必會逐漸擴展，普及到我們的生活中。當然，這些例子只是環境DNA研究的冰山一角，不管是生態界還是其他領域，環境DNA都還有很多值得開發的潛力應用，例如現在討論度較高的即時環境DNA監測(in-situ eDNA monitoring)，或環境DNA與CRISPR的結合等(Hansen et al., 2020; Williams et al., 2019)，這場創意競賽還在盛大的舉行著，你準備好了嗎？



▲ 圖一、水樣中的eDNA來源物常是散落各處的，故通常使用過濾方式進行濃縮；藍色濾頭中夾有濾紙，透過下方幫浦製造負壓，加速過濾進行。
(圖 / 古佳正)



▲ 圖二、過濾1公升溪水後的濾紙，當中摻雜著泥沙、藻類，與許多的eDNA來源物。(圖 / 劉祐辰)

海洋防災與海洋科普有獎徵答活動Part4



「離岸流」及「瘋狗浪」一直是親海安全的隱憂，希望民眾都能夠有安全的戲水觀念，在親海之餘可以留意環境及保護自身安全；而知海是海洋教育重要的一環，臺灣海洋教育中心電子報旨在提升全民海洋科普意識，帶領民眾認識海洋。

本年度辦理「海洋防災與海洋科普有獎徵答活動Part4」，以達到傳播與推廣海洋教育之成效，歡迎大家共襄盛舉。

活動期間：111年6月1日至8月31日

活動網址：<https://tmec.ntou.edu.tw/p/405-1016-74205,c6449.php?Lang=zh-tw>

宜蘭的美「貝」知道—有關「蘭陽's貝秀」 (Special Shell@Lanyang) 特展

宜蘭縣立蘭陽博物館研究典藏組 簡士傑 研究助理

臺灣四面環海，但你知道嗎？它藏著許多等著我們探索的故事……

契機

臺灣四面環海，東北和西南海域資源豐富，漁業發達吸引許多研究者趨之若鶩。北赤道洋流北上後成了我們熟悉的黑潮，碰到臺灣，分成兩股潮流，一股往臺灣海峽北上，碰到澎湖群島在此打轉，有一處稱為「臺灣淺灘」的地方，近年吸引大陸漁船到那裡採海砂，而此地也是臺灣許多海洋生物的產地，亦是貝類的寶庫；另一股延著臺灣東岸北上，在彭佳嶼形成湧升流，擾動了海底物質，成了北臺灣重要的漁場。宜蘭101公里的海岸線，充斥著多變的棲地：北邊的礁岩海岸、中部的沙泥岸、到南部的礫石海岸，提供給各樣的生物生活其中。同時，活躍的漁業活動在宜蘭海域發生，南方澳漁港的鯖魚圍捕及珊瑚船、大溪漁港的近海拖網，讓各式的漁獲在宜蘭都容易被取得，夾雜在經濟漁產中，有許多海洋動物被捕撈上岸，我們通稱下雜魚（堆），大部分被作成飼料，海洋生物研究者像港邊的鷺鷥，蹲在下雜魚堆旁搜尋研究的材料，其中許多珍貴、美麗的貝類也從下雜魚堆中「貝」挖出來。日本撤臺後到今日，約有一半以上的貝類新種，在東北角海域發現。宜蘭的港口可以發現6種翁戎螺中的5種。這些因緣成了本次展覽的契機。

一個帶有宜蘭特色的展覽

發想

1. 蘭陽博物館是認識宜蘭的一扇窗，思考一個展覽需要扣連到宜蘭的地方特色。
2. 博物館是一個非制式教育(informal education)的場域，如何用有趣的方式讓遊客可以認識一個「知識系統」？

行動

蘭博的展覽工作分成兩大部分：邀請專業策展人及委託設計佈展。本次展覽邀請了臺灣重要的貝類研究者李彥錚博士擔任策展人，李博士以蒐藏家的眼光蒐集了許多優質的貝類標本，其研究之貢獻，也讓許多藏家願意提供珍貴的貝類標本供其研究。本次展覽能展出近千件宜蘭海域及世界重要貝類，就是李博士多年蒐集的成果。同時，搭配發想的三個原則完成策展腳本，擬定：「貝類的世界」、「貝在蘭陽」、「看見貝世界」、「貝與人」、「貝遊世界」及「貝的迴響」等主題。

再來就是尋找合適的佈展公司，政府機關依據採購法辦理採購程序，本館邀請相關專家辦理評選，選出合適的佈展公司。經過數六個月的討論和磨合終於完成了這一次的展覽設計。讓我們一起認識這個展覽吧。

認識貝類從「貝類的世界」開始

如何讓大眾可以進入「貝類的世界」？「數大便是美」展出大量的標本，讓大家可以直接觀察貝類多姿多采的外型，透過觀察過程，讓遊客有初步概念：一個殼、兩片殼及沒有殼。再搭配展板的文字介紹融入既有的形態印象，認識現存的八大類軟體動物：有腹足綱(Gastropoda)、雙殼綱(Bivalvia)、頭足綱(Cephalopoda)、掘足綱(Scaphopoda)、多板綱(Polyplacophora)、單板綱(Monoplacophora)、溝腹綱(Solenogastre)、尾腔綱(Caudofoveata)。同時透過化石「看見」已經絕種的喙殼綱(Rostroconchia)及神螺綱(Helcionellida)。眼尖的遊客在這區可以發現策展者的巧思，例如：綴殼螺身上的人工物品、臺灣最小的鮑魚和臺灣漁船跨界撈捕的巨大香螺。

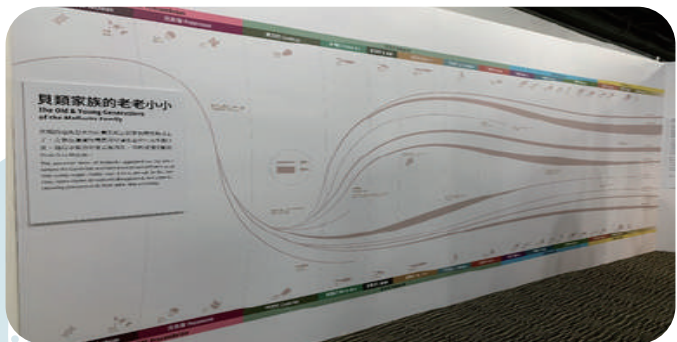
本區有兩幅巨型圖板：世界貝類圖及貝類演化圖。科學家將世界的海洋貝類分為16個地理區，臺灣位在印度太平洋區，此區域面積最為廣闊，造就多樣化的棲地，讓各類貝類找到

自己的棲身之所，處在此區的臺灣，因有多元的漁業方式，讓臺灣可以見到多樣的貝類。另外，鄰近日本區及澳洲區，辛勤的漁民有時也會從這兩區帶回各種貝類。



(圖 / 林玟均)

演化圖顯示在地質歷史長河中，貝類的祖先金伯拉蟲(Kimberella)早在前寒武紀就出現，目前可以看到的各類軟體動物在寒武紀時都已經分化出來，但生命的演變過程中，軟體動物失去了兩群成員，一群是戴有巫師帽的「神螺綱」、另一群是大家原以為是雙殼綱成員的「喙殼綱」。透過這一個圖，讓我們更了解軟體動物的演化歷史。



(圖 / 林玟均)

一覽「貝在蘭陽」

這一個展區分成海域和陸域。宜蘭101公里的海岸線，延伸到龜山島及釣魚台。陸域由三千多公尺高山到平原，上面貫穿大小溝渠及湖泊，提供給各式各樣的貝類生活的環境，也滿足研究者探索貝類的機會。

海域貝類粗分為潮間帶、淺海區(2到200公尺)、深海區(200公尺以下)等環境的代表性貝類，及各種宜蘭採集的貝類。這些標本中有些是模式標本，當初分類學家依據此標本進行命名。同時，讓遊客見到宜蘭周圍海域可見到的五種現生的翁戎螺及翁戎螺的化石，讓遊客看到在長久的歷史中，牠們仍保有最原始的

樣子，有些人稱他們為「活化石」。

陸域貝類以各種具有故事的貝類為介紹主角，這裡可以見到最大的原生陸蝸「斯文豪氏大蝸牛」及臺灣最大的蝸牛「非洲大蝸牛」；帶有呼吸管的蝸牛「斯文豪氏帶管蝸牛」了解這群動物為了保濕所遺留的對外呼吸結構；臺灣最小的蝸牛「罌粟蝸牛」；和穿草裙的蝸牛「東洋山蝸牛」及「臺灣盾蝸牛」。淡水中也住著各種貝類：長的像燒酒螺的「淡水蜷類」、臺灣最大的雙殼貝「田蚌」、另類臺灣之光「福壽螺」，還有已經難以發現或絕種的「紅樹蜆」、「大蜆」、「花蜆」等。遊客走過這遭可以一覽宜蘭貝類。

慢慢「看見貝世界」

我們嘗試還原貝類的生存環境，布置淡水及陸域等不同環境，以標本及活體混合展示，讓大家可以直接觀察生活在我們周遭的貝類。設計討論的過程中，有不少質疑認為放福壽螺、非洲大蝸牛，這些貝類怎麼吸引遊客？開展後，看見遊客細細觀察這些貝類吃著植物，所發出的驚喜的聲音，讓我們有種莫名的感動，因為我們期盼來觀展者能夠透過自己的觀察拉近自己和這些動物之間的關係，進而探索生活中各種生物的趣味性，我們這一個期盼在這一刻，被驗證了，讓遊客「看見貝世界」。淡水缸中藏著遠從鹿港來的貴賓——圓田螺，這一種原本生活在我們周遭的農田中，因為農藥的關係，已經難以在我們周圍再發現。

反思「貝與人」的關係

保育生物多樣性的訴求常被認為是耗時費力，根本不值得，但人們依賴大自然的資源為生，甚至許多救命的藥物是這些自然萬物所提供，我們依賴著他們，應該也負有保護萬物的責任。在這一個觀點下，我們檢視了宜蘭的「貝與人」的關係。宜蘭多年的考古成果也挖掘出許多貝類，其中洪武蘭遺址的貝類，我們發現一些有趣的事情：1.為什麼有些現在還可以發現的貝類體型都變小了？2.有些貝類現在無法在宜蘭發現？牠們跑到哪裡去了？有學者認為過度漁撈，逼迫動物為了延續後代，提早性成熟，體型變小。另外，宜蘭縣境內目前沒有紅樹林，怎麼會出現大量棲息在紅樹林中的紅樹

蜆和大蜆？爾後，發現淇武蘭遺址中的房子用水筆仔為支柱。花粉研究也發現紅樹林樹種的花粉，證實因環境的變遷，讓有些物種在宜蘭不再被發現。除了這些問題外，在「誰把蘋果丟到田裡」中說明外來種的問題及「產業和慘業」中認識九孔密集，導致病害的狀況。讓大家重新反思我們和貝類的關係，了解人和萬物的關係，如何維護環境的永續，就變得格外的重要。

「貝遊世界」後來個「貝的迴響」

經過一串的貝知識的洗禮，大家都成一位貝類專家。這兩個單元「貝遊世界」和「貝的迴響」希望遊客遊歷了世界和穿越古今後，又見過許多宜蘭發生的貝故事，將這些知識以遊戲的方式再回顧一下。最後以郵政博物館一張張美麗的貝類郵票原圖構成的藝廊，讓大家感受貝類的美，找回我們、貝類和大自然的聯結。



▲ 參觀的民眾細細看著美麗的貝殼。(圖 / 林玫均)

最後的畫龍點睛

每一個展覽都希望有許多人來認識它，因此，主辦單位會進行許多教育推廣的活動，但遇到疫情的關係，許多計畫被迫放棄。所幸在執行這一個展覽的過程，臺灣海洋教育中心在臉書(Facebook)上秀出精緻又具教育功能的「頭足類立體紙模型」，本館表達可以使用的意願，中心熱情的回應我們的請求，成就了這一樁美事，讓更多人認識軟體動物之美。等你來蘭陽博物館參觀「蘭陽's貝秀」，一起了解Special的貝類世界喔！



▲ 經過策展者精細計算後排列的貝殼標本。(圖 / 林玫均)

頭足類立體卡片

臺灣海洋教育中心與紙藝文創「小卡片會社」合作，以立體卡片形式呈現魚市場常見的頭足類。本「頭足類立體卡片」用於教育推廣，禁止改作並不得做營利用途。

※建議列印尺寸：A4·120磅至250磅紙材。

※若欲大量印刷，請先行來信確認相關授權。



下載網址：<https://tmecl.ntou.edu.tw/p/412-1016-10442.php?Lang=zh-tw>



111年教育部國教署海洋創新課程與教學研發基地與諮詢委員共識會議

教育部國民及學前教育署以提升海洋素養為前提，結合新課綱理念，來發展更具整體性與前瞻性的海洋教育，自109年開始辦理「海洋教育課程與教學發展計畫」，委託國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心在全國各縣市成立海洋教育創新課程與教學研發基地（以下簡稱海洋教育基地），將海洋教育落實於課程、教學、師資，建立永續推展海洋教育之機制。今（111）年度甄選16所海洋教育基地，於4月27日舉辦「111年教育部國教署海洋創新課程與教學研發基地與諮詢委員——共識會議」；雖因受COVID-19疫情影響改採用視訊方式進行，不過各海洋教育基地師長們與諮詢委員們仍踴躍參與。

中心主任張正杰表示，為因應「向海致敬」政策所強調之海洋體驗教學，今（111）年延續110年「研發推廣課程模組類」與「提供海洋體驗課程類」兩種功能性基地學校之發展與運作，各海洋教育基地研發之海洋教育課程模組將擇一海洋主題來貫穿，並結合聯合國17項永續發展目標（SDGs）於教學設計中，未來經專家審查後，將公告於臺灣海洋教育中心網站，可供全國各縣市學校下載運用，進而達到海洋教育推廣之目標。

111年度參與海洋教育創新課程與教學研發基地的學校分布北、中、南、東及離島等不同地區，共有11所國小與5所國中，包括：基隆市港西國小、新北市中港國小、野柳國小、石門國小、石門實驗國中、臺北市龍門國中、新竹縣竹北國中、新竹市光武國中、彰化縣漢寶國小、臺南市億載國小-漁光分校、高雄市蚵寮國小、宜蘭縣大溪國小、育英國小、南安國小、臺東縣長濱國中、金門縣金湖國小。



111年教育部國教署海洋創新課程與教學研發基地與諮詢委員共識會議

「第二屆海洋科普繪本創作」徵選活動



本中心於2021年辦理第二屆海洋科普繪本創作徵選活動，鼓勵各級學校辦理海洋科普教育融入教學設計，由教師透過教學歷程引導學生進行繪本創作，並實際運用在教學中，透過結合海洋科普、美學與文學創作，強化海洋科普知能的應用及與生活連結。

此次徵選活動以「保護海洋」為主軸，劃分「守護海岸」、「食魚教育」、「減塑行動」等三面向作為創作主題，分國小組、國中組、高中職組、大專組、教師組5組向全臺各級學校學生及教師進行徵件，總計徵得142件投稿作品。並於本（2022）年2月辦理複審與決審，評選結果為國小組特優3件、優等5件、佳作10件；國中組特優3件、優等3件、佳作5件；高中組優等1件、佳作1件；大專組特優2件、優等3件、佳作3件；以及教師組特優2件、佳作1件，總計42件獲獎作品，並於3月份公告獲獎名單。

後續將於本年8月至11月在金門縣文化局圖書館、國立公共資訊圖書館、花蓮市立圖書館兒童館、國立海洋科技博物館與臺南市立安平圖書館展出本次海洋科普繪本創作得獎作品，讓更多師生與民眾有機會認識與欣賞優良海洋繪本創作。

「第二屆海洋科普繪本創作」專區：
<https://tmec.ntou.edu.tw/p/412-1016-10637.php?Lang=zh-tw>



教育部海洋教育推手獎遴選及表揚計畫－團體獎及個人獎



★遴選對象：

- 一、團體：實際從事、推廣或捐資贊助海洋教育著有貢獻之團體（各級學校與政府機關(構)除外），包括依法設立(或登記)有案之團體、法人、企業或廠商。
- 二、個人：實際從事、推廣或捐資贊助海洋教育著有貢獻之個人。

★受理推薦期間：即日起至111年7月11日（一）止。

☆詳細資訊請參閱：<https://tmec.ntou.edu.tw/p/412-1016-10581.php?Lang=zh-tw>

海洋教育創新教學優質團隊選拔活動



★選拔對象：

全國公私高級中等以下學校教師團隊（每隊3-6人）。（備註：教師應符合現職專任合格教師、代理及代課教師資格。）

☆參選組別：國小組、國中組、高中組。

★報名時間：即日起至111年6月30日（四）止。

☆詳細資訊請參閱：<https://tmec.ntou.edu.tw/p/412-1016-10627.php?Lang=zh-tw>

111年度海洋教育「永續海洋」教案徵選



★徵選對象：

現任職於公私立高級中等學校、國民中學、國民小學之教師（含代理、代課教師、師資生），可採個人或小組報名，小組以三人為限。

☆徵選組別：高中組、國中組、國小組

（各組以該教育階段之學生為教案活動實施對象）。

★報名時間：即日起至111年09月13日（二）止。

☆詳細資訊請參閱：<https://tmec.ntou.edu.tw/p/412-1016-10631.php?Lang=zh-tw>