



2024聯合國世界海洋日—喚醒新深度 "Awaken New Depths"



我與大海的距離

國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心 洪鈴雅 專案助理研究員

我與大海的距離

座落於基隆的臺灣海洋教育中心，就在離海岸約500公尺的小山坡上，我走在路上常能感受到海風吹拂的力量，在岸邊瞭望大海，看見驕陽下海波粼粼，總讓人相信海中必然藏著無盡的寶藏。當然，當天氣變差時，嗅聞著港邊帶著潮濕鹹腥的空氣，看著風雲變色和一陣陣波濤洶湧的浪頭打來，也提醒我對大海保持一份敬畏之心。從辦公室到海岸500公尺，走路約10分鐘，這是我與大海日常最近的距離，那麼最遠的距離呢？

臺灣四面環海，無論身處在何處，約莫半日車程就能抵達最近的海邊，但若僅以最水平距離做討論，哪裡是我們與海洋最遠的距離？我借用南極洲上距離四周海岸位置上最遠的地理位置「難抵極」(Poles of Inaccessibility)的概念姑且稱之，臺灣的難抵極會在哪裡呢？上網查詢了相關資料，原來也有人同樣的好奇¹，而經過一些電子地圖測繪的推估，臺灣的難抵極位於嘉義祝山一帶，該點距離四周海岸約67.4公里，行車時間3小時左右。這就是我與大海最遙遠的距離！

身為海洋之子的幸運溢於言表，到海邊可真的比上玉山容易多了！

以身為度，人們與海洋最深的接觸

那麼人類在海面下的探尋又有多深呢？若不依靠任何的動力設備或輔助工作，僅憑人自身的力量在海中行動，那自由潛水中無蹼恆重項目(CNF)²的紀錄保持者：男性為紐西蘭籍William Trubridge在2016年創下102公尺的紀錄；女性為義大利籍Alessia Zecchini在2018年創下73公尺的紀錄，是人們觸及海洋最深的深度。

若是借助現代科技設備，那麼人們就彷彿有了千里眼，可以往更深處一探究竟！目前觀測到最深的海底為馬里亞納海溝(Mariana Trench)的「挑戰者深淵」，約在海平面下一萬一千公尺，自1960年代起，科學家便開始進行載人探測的任務，目前最深和停留時間最久的紀錄，是由美國探險家Victor Lance Vescovo於2019年4月28日，單獨駕駛限制因子號潛艇(DSV Limiting Factor)所締造，此次航程深度為一萬零九百二十八公尺，共在海底停留248分鐘。

在這麼深的海溝中，科學家們不只有發現過蝦、魚類、海參、水母、章魚、蠕蟲.....還有在海床上發現塑膠垃圾和糖果包裝紙！更不可思議的是，英國科學家從馬里亞納海溝約7,000

公尺的海床上採集到一種鉤蝦屬生物，經分子鑑定分析後確認為新物種，然而其體內卻分析出與PET（聚乙烯對苯二甲酸酯）高度相似的塑膠纖維！這項發現也讓此物種被命名為「塑膠鉤蝦」（*Eurythenes plasticus*）³！

看起來人們到不了海洋的深處，但海洋卻逃不了受人類行為影響的命運。

面對共同的海洋，需要所有人加入

我們的海洋正面臨著前所未有的危機，包含過度捕撈、各種汙染、海洋酸化、優養化、深海鑽探與採礦……等，以及在氣候變遷全面影響下加劇的各種挑戰。海洋做為地球最大的生態系統，是氣候變遷中不可或缺的自然解方，但是人們大部分居於陸地生活，從認識海洋、接觸海洋到為海洋而行動，中間的每個環節並非理所當然，凸顯出提升「海洋素養」的重要性：「了解海洋對你的影響，以及你對海洋的影響」。

2017年聯合國大會宣佈以海洋科學促進永續發展十年(UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development [2021-2030]，以下簡稱海洋十年)，並提出「為我們想要的海洋提供所需的科學」四種行動策略，十大行動挑戰以及七項的海洋願景。自2021年起各界組成工作小組聚焦在擬定十大挑戰的解方，歷經三年的努力，聯合國教科文組織在2024年4月海洋十年大會上，將三年的階段性成果彙集為Ocean Decade Vision 2030 - White Papers（海洋十年願景2030白皮書），提出十大挑戰對應之行動方案，號召全球有志之士能朝向共同的願景，在海洋永續之路前進。

2024海洋十年大會聚集124個國家、1,500名專家學者、政府官員、企業代表和NGO組織（非政府組織）等，共同討論和分享關於海洋永續發展的最新研究成果、政策、行動方案和技術創新，了解共同推動海洋保護的實務經驗和激盪新的永續行動策略。共有來自40多個國家的演講者、100多篇口頭發表、海報展示和攤位展示，同時線上也有3,000名觀眾一起參與。

在會議閉幕式上，政府間海洋學委員會執行秘書兼教科文組織助理總理Vidar Helgesen公布了《巴塞隆納聲明》(Barcelona Statement)⁴，確認未來幾年海洋科學促進永續發展的優先重要路線，包含：

1. 海洋科學與知識的深化：共同設計和共同傳遞海洋科學和知識，了解海洋污染的全球分布、人類健康、生態系統影響以及加強永續水產食品生產，鼓勵永續和氣候適應海洋經濟等，有關藍色經濟和永續海洋管理計畫。
2. 海洋科學跨領域議題：確保能以廣義的海洋科學概念兼具包容性地發揮海洋十年的影響力，例如納入原住民和地方知識體系、更加重視婦女和青年的意見。海洋素養是其中的關鍵，必須擴大全球的海洋素養認識，使不同的對象都能對當代和未來的海洋挑戰保持覺察和敏感度，並促進政策制定者、資源管理者和產業在內的社會所有部門協同合作解決問題。
3. 海洋科學基礎設施：基礎設施是每個國家面對所有海洋挑戰所需的知識源頭，海洋科學觀測的基礎設施重要性包括提供海洋污染監測、海洋觀測、統一海洋數據以及利用定制的尖端技術來支持觀測、數據、數據的公平生產、獲取和利用。

此次的會議可以強烈感受到各界對於海洋議題的關注更勝以往，世界上的海洋是相連的，或許從地球視角來看，全世界只有一個海洋，因此海洋教育與推動海洋素養的相關工作，也需要強化國際交流、跨領域和跨族群的合作，有共同的願景和行動方向，才能匯集各方力量達到最好的效益。



▲ 海洋十年會議閉幕發表巴塞隆納宣言。



▲ 海洋十年會議衛星活動：海洋素養對話。

喚醒新深度，每個行動都更貼近海洋一步！

今年6月8日聯合國世界海洋日的主題為「喚醒新深度」，希望人們能夠從短視近利的淺薄眼光，轉為對海洋深度的認識和同理。如同本文的開頭，僅是對海洋保持一種深度的好奇，就能發現更多大海觀測的最新資料，而有深度的看見，與大海產生更緊密的聯繫。

最遙遠的距離，往往不在於空間或時間的限制，而是一顆拒絕行動的心！邀請你一起邁出行動的腳步，在永續海洋之路前進！

註1：「臺灣的難抵極」參考資料來源

<https://tylercottenie.wordpress.com/2017/01/05/%E5%8F%B0%E7%81%A3%E7%9A%84%E9%9B%A3%E6%8A%B5%E6%A5%B5/comment-page-1/>

註2：無蹼恆重下潛(Constant Weight Without Fins,CNF)：潛水員身體的重量在全程中保持不變，僅能靠自己的身體下潛和上升，且不使用蛙鞋，在底部轉身時只能拉一次導潛繩。

註3：Weston, J. N., Carrillo-Barragan, P., Linley, T. D., Reid, W. D., & Jamieson, A. J. (2020). New species of eurythenes from hadal depths of the Mariana trench, Pacific ocean (Crustacea: Amphipoda). *Zootaxa*, 4748(1), 163-181.

註4：本文僅摘錄部分重點，詳細資料請參閱2024海洋十年大會網站

<https://oceandecade-conference.com/barcelona-statement-identifies-the-priority-areas-of-action-for-the-ocean-decade-in-coming-years.php>

註5：請見本中心國外資訊〈United Nations World Oceans Day 2024 : Awaken New Depths〉簡譯資訊

<https://tmecc.ntou.edu.tw/p/404-1016-98317.php?Lang=zh-tw>

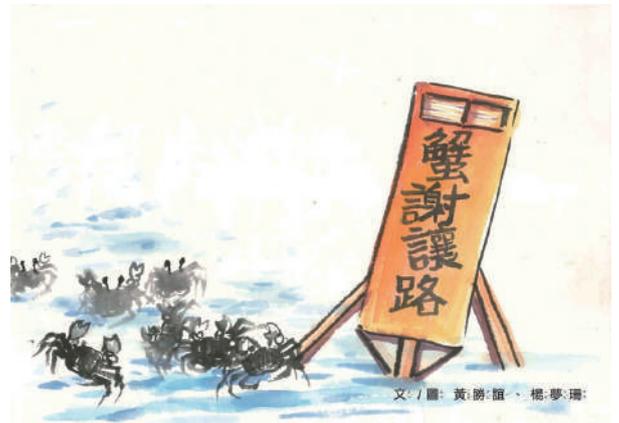
海洋藝廊



第二屆海洋科普繪本獲獎作品

特優

「蟹」謝讓路
黃勝誼、楊夢珊
國立屏東科技大學
大專組



為了讓幼兒園及低年級學童理解護蟹活動，因此發想透過恆春半島之陸蟹讓路故事，結合當地生態，進而衍生洋生態保育之推廣。繪本筆觸用類似水墨技法相當特別，內文附有注音，貼心適讀於低年級學生。



第二屆海洋科普繪本獲獎作品

戶海教育：跨足十年協力培育 共築未來連結世界

國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心

臺灣海洋教育中心在教育部的支持下，於102年9月1日設立於國立臺灣海洋大學，致力於配合國家海洋教育政策的發展，成為推動海洋教育永續發展的綜合性機構。我們的使命是落實《海洋教育政策白皮書》中提出的海路平衡的教育理念，並以《國家海洋政策白皮書》中「建構生態、安全、繁榮的永續海洋國家」為願景；因應戶外教育與海洋教育整合發展趨勢，於109年10月起委託執行「戶外教育與海洋教育整合發展計畫」。本中心於112年成立滿十年，在逐步實力穩定與積累多項亮點計畫及成果，包括穩固海洋教育的根基、整合戶外教育及海洋教育與發展相關議題，在此呈現過去一年的成果與未來的發展規劃。

戶海教育的實踐

戶外教育及海洋教育總中心 協調北、中、南、東四區協作中心執行全國性任務

戶外教育及海洋教育總中心辦公室於112年1月11日正式揭牌，執行教育部戶外教育及海洋教育計畫，協助發展及整合戶外教育與海洋教育，並進一步統合各分區協作中心的業務，確保各地資源共享與合作無間。此外，為提供大眾了解戶外教育與海洋教育的推展情形，定期邀集各方撰稿，分享自身經驗及國內外戶外教育與海洋教育相關訊息等，發布《戶外教育與海洋教育通訊》至戶外教育資源平臺及臺灣海洋教育中心網站，截至113年4月底共計上架12期刊。



▲ 戶外教育及海洋教育計畫的成果分享交流活動

辦理研商全國戶外教育及海洋教育會議並加強地方連結

辦理研商112年度全國戶外教育及海洋教育會議，說明重點工作並宣導中央政策及年度活動，進行花蓮縣、澎湖縣、嘉義縣（市）、臺東縣、連江縣與新北市等7縣市諮詢服務，協助地方政府發展戶外及海洋教育。此外針對北區七縣市，辦理連江縣及桃園市跨縣市2條學習路線實地踏查，促動縣市間課程開發體驗與交流，補助31場次公立國中、小學專家到校服務，協助所需學校發展。以及邀請111年度戶外教育種子教師，組成5組教師專業社群，彼此相互觀摩學習戶外教育的多元面貌。



▲ 112年度研商全國推動戶外教育及海洋教育會議

建立12所戶外基地學校聯盟 研發4條主題化學習路線 實踐走出教室共學成長

為落實戶外教育課程並呼應戶外教育宣言，本中心從三大面向著手，包括協助12所具戶外教育經驗的學校建立跨校聯盟，促進合作交流，並發展校訂課程，普及戶外教育；透過學校案例及學習路線4套手冊的精緻化，提供為發展戶外教育課程的參考依據；基於文化主題和機構導向的學習路線，提供教師相關教材和教案，幫助更好地引導學生參與。同時，研發針對氣候變遷和國土保衛的新興議題路線，讓課程設計緊跟時代潮流，為學生提供前瞻性的學習體驗。



▲ 走出教室共學成長—北興國中與口湖國中進行交流

「戶外教育 十年有成」 2024戶外教育年會將於十月盛大展開

戶外教育宣言發布10年之際，積累豐碩成果，本中心自112年起協助教育部籌備舉辦一系列成果活動，預計於今年(113)10月4日至6日在國立自然科學博物館盛大展開。年初偕同縣市與學校端，包含縣市系列活動、36支優質短片、鏡頭下的戶外教育徵件、戶外教育研討會徵件，以及年會(4日)宣言發布會、頒獎典禮暨交接儀式、(5日)博覽會及研討會與(6日)體驗路線與實務工作坊；並於10月期間將舉辦「戶外教育攝影展」，展示獲獎作品及跨部會共同推動戶外教育成果，歡迎共襄盛舉。



▲ 2024戶外教育年會主視覺

議題課程的融入

試辦2場東區海洋教育路線活動 產出13條海洋教育學習路線

本中心已於近2年陸續完成臺灣北、中、南、東四區「海洋教育路線推廣摺頁」，並於112年試辦東區海洋教育路線活動，邀請花蓮2

所小學進行兩天一夜的課程活動以提供課程修正與教學實務建議。另外為促進海洋教育主題化學習，特以「藍色國土」及「海洋職涯」為主題，邀請優秀教師，規劃基隆、雙北、桃園及宜蘭地方特色，進行場勘與編纂相關主題內容共13條路線，以其未來能提供各界參考運用。



▲ 試辦111年東區海洋教育路線(南段)花蓮縣康樂國小—臺東成功漁港旗魚船介紹

16所中小海洋教育基地學校 深耕海洋素養的關鍵

112年度本中心持續透過海洋教育基地學校，為臨海及非臨海學校發展海洋教育課程奠定長期發展基礎。合計10間國小及6間國中獲選為基地學校以及19位專家參與，共累積130件課程模組。自109至112年以來，國小至高中階段共累計49所學校參與基地學校方案，目前各階段課程模組已上架於本中心網站上，供線上閱覽及運用。



▲ 金湖國小—課程模組《獼足金湖》

落實高中海洋教育基地學校之優質課程模組試行

透過教育政策推動認識海洋、親近海洋及愛護海洋，112學年度設置8所「高中海洋教育創新課程與教學研發基地」，與培育20名海洋教育種子教師，讓海洋種子教師實際體驗課程模組，通過實踐了解海洋環境，提升海洋教育素養與激發教學創新，並發展多項特色海洋教育課程，進行海洋教育教學及體驗課程活動之研發，設計優質課程教案，為全國提供教學資源，進一步推廣海洋議題，強化教育功能。



▲ 體驗海洋課程

集結優良教師團隊 連結課綱編撰海洋教育相關教材

為響應全球永續發展目標(SDGs)並融入日常生活議題，以培養學生的海洋永續意識，開發涵蓋國小至國中各年齡層的「食魚」主題海洋讀本，與集結近年之教學模組和教案進行彙編。本專案強調海洋獨特性，結合新課綱理念，邀請經驗豐富的教師和專家共同編撰教材，將臺灣特色融入教學實踐。112年度，共有28位教師和13位專家參與編撰與審查，完成4冊海洋讀本、5本優質教案與課程模組選輯以及8冊國中小補充教材與教師手冊，預計今年6月陸續公告，供各級學校使用。



▲ 海洋讀本

科普素養的推廣

激發海洋之美 海洋科普繪本巡展共8,214人次參與海洋詩創作徵選共387位師生響應

為響應世界海洋日，教育部自104年起將「世界海洋日」當週定為「海洋教育週」，激發學生對海洋的熱情進行文藝創作。112年辦理「第二屆海洋科普繪本創作」獲獎作品全國巡展，共完成5場次展示及1場次座談會，參與人次共8,214人；同時進行「第三屆海洋詩創作徵選」，總計徵得387件作品。113年已從中評選出66件獲獎作品，並於6月5日表揚獲獎師生，現場展出優秀作品，讓得獎者再現海洋文學交流的火花。



▲ 海洋科普繪本創作座談 邀請獲獎師生分享創作歷程

30場海洋科普及氣候變遷宣導講座 與3,432人共享海洋知識饗宴

為符應聯合國2021年至2030年為海洋科學促進永續發展十年，中心在全臺辦理30場「海洋防災與水域安全」、「海洋文化與社會」、「海洋科學與技術」、「海洋資源與永續」及「氣候變遷與發展」主題講座，並以媒合在地講師為優先，供全國各級學校免費申請。在豐富有趣的講座風格下，藉由與家鄉有關的實用內容，讓學生與科普知識產生直接連結，不僅對家鄉在地的海洋議題有更多共鳴，也啟發更多改變的行動想法，讓學生沉浸講座與增進海洋素養。



▲ 於嘉義市東區宣信國民小學進行「海洋資源與永續」主題之講座

啟動到校巡迴與體驗營 帶領3,923位師生認識多元的海洋職業

為讓學校認識及增加接觸海洋相關產業的可能性，透過海洋職涯巡迴講座，走入全臺各縣市校園，112年媒合專家職人及種子講師走進全臺52間學校，透過多樣的互動，帶領學生認識多元的海洋產業。海洋職涯學生體驗營，進一步將學生從教室內講座帶至實作領域，除了透過手作活動發現水產加工及水產養殖產業，也登上教育實習船「育英二號(Yu Ying No.2)」，了解航海及輪機職業的面貌，並引導學生挖掘自身興趣及人格特質，發現適合自己的未來方向。



▲ 學生體驗營—學生在育英二號甲板體驗帶纜作業

22場海洋職涯及海洋科普講座高中專場 讓2,330學子了解未來海洋人才方向及海洋科普知識的重要性

配合111-115年海洋教育執行計畫，強化海洋相關宣導並為讓高中同學了解海洋科普知識的重要性及未來海洋人才與科系選擇重要性，112年辦理22場次科普講座，計2,330人次參加。並為加強海洋科普傳遞與高中教師社群連

結，113年共計發行6期《高中海洋教育新知電子報》，內容涵蓋海洋篇章、研習活動及海洋新知。



▲ 推動高中海洋教育計畫—海洋科普講座

課程師資的培育

海洋教育從師資著手 培訓海洋教育人才199位

為培育並整合海洋教育相關工作者，發展「海洋教育者培訓計畫」，規劃三階組織架構；112年持續培訓綠階/初階海洋教育者176位，擴增校內海洋教育推廣教師；亦培訓藍階/進階海洋教育者23位，並協助組成跨校專業學習社群發展創新課程；另辦理綠階/初階、藍階/進階回流教育課程，提供持續增能與交流之平臺。此外，邀請具社會影響力的黃階/高階海洋教育者，交流當前國際社會、國內政策與海洋議題潮流之觀察，讓海洋教育者培訓方向能與時俱進。



▲ 海洋教育者培訓課程—紅樹林碳匯概念與測量

培訓風險管理種子教師 開辦26場教師基礎風險管理工作坊

為增強教師戶外及海洋教育風險管理的專業能力，以提升教師帶領學生參與戶外及海洋教育課程的意願，本中心培訓來自各縣市的種子教師。在兩天的課程中，將第一日所學到的風險管理知識與內容，運用在第二日的登山/溯溪/獨木舟/自行車操作中，將風險意識活用到日常生活，藉由觀察和覺知，提高對環境的敏感度。計在全臺辦理26場教師基礎風險管理工作坊教師研習，提升教師帶領戶外及海洋教育課程的風險管理能力與實作技術。



▲ 教師「獨木舟風險管理」工作坊

鼓勵教師人員推動海洋教育課程 辦理海洋教育創新教學優質團隊選拔

為鼓勵現場教師人員推動海洋教育課程，本中心自108年起辦理海洋教育創新教學優質團隊選拔，於112年度共徵選出10組國小、8組國中及7組高中獲獎團隊，並於同年獎勵獲得本選拔之特優獎項的教師們「海洋教育推手獎—課程教學團隊獎」，於頒獎典禮中展示各校教學課程特色介紹。期盼鼓勵教師人員，同時讓更多人了解學校推動的海洋教育特色與歷程。獲獎方案已全部上架於本中心網站，歡迎各界教師參應用。



▲ 海洋教育創新教學優質團隊選拔方案分享

社會量能的交流

臺灣海洋教育界年度盛事 119位推手共襄盛舉

為深耕海洋教育，並鼓勵民間資源挹注，教育部於108年首度辦理「海洋教育推手獎」，112年廣續辦理第5屆，12月5日在國立海洋科技博物館國際會議廳舉行頒獎典禮，「團體獎」及「個人獎」經兩階段評審，評選出3個獲獎團體及5名獲獎個人。另由全國22個縣市成果評選中，提名3組特優縣市，並從29組參賽海海洋教育創新教學優質團隊選拔出5組特優團隊，共計119人參與，並獲25則媒體報導。期望藉由典範的傳承與擴散，一同攜手前進。



▲ 長官貴賓共襄盛舉

海洋專業人才培育論壇登場 與160人推動海洋教育

響應世界海洋日及海洋科學促進永續發展十年，112年海洋專業人才培育論壇主題為「教室中的海洋永續—迭起的教育浪潮」，探討如何在教學中融入海洋資源評估和永續議題，並分享非臨海學校推動海洋永續課程的經驗。活動吸引了160人次參與並獲得20篇媒體報導。論壇作為產、官、學、研互動平臺，今年延續「海洋科學的永續行動」主題，邀請臺日海洋教育專家學者與年輕學子分享觀點，將於8月20日在國立臺灣海洋大學舉辦，詳情請關注本中心網站。



▲ 2023海洋專業人才培育論壇專題討論分享情形

資訊系統的建置

臺灣海洋教育統計年報發行滿10週年

自102年起，教育部委託本中心進行「海洋教育統計調查及彙整統計年報」，以了解國內高級中等學校及大專校院海洋相關科系學生的升學及就業狀況，另亦編製103年至112年之臺灣海洋教育統計年報，長期追蹤海洋教育資料變化趨勢，為相關科系、教育行政和產業界提供全面資訊。並自110年起，本中心每年針對單項海洋相關產業類科進行詳細數據比較，112年編制「漁業類科」並邀請產、學界專家共同進行趨勢分析。



▲ 歷年海洋教育統計年報

全國學生海洋素養調查即將邁入第3次正式施測

學生海洋素養調查系依據十二年國教課綱規劃海洋教育議題五個學習主題之議題實質內涵，進行海洋素養試題之研發，並以分層隨機抽樣調查方式來探究6年級、9年級及12年級學生海洋素養之學習表現。112年隨機抽取12縣市之各年段學生完成「預試施測」，共計142所學校、282個班級及6,317位學生參與，最後研究團隊根據施測結果進行試題修審，以確保試題

品質及測驗結果更加精確。而今年(113)年將針對全國22縣市進行第3次的「正式施測」，目前正持續進行中。



▲ 海洋素養正式施測說明會

維運全臺資源最豐富的海洋教育網路平臺 突破430萬瀏覽人次

中心網路平臺致力於海洋科學普及，進而提升全民海洋素養；定期整理海洋相關資訊和新聞，並簡譯國外海洋相關資訊，讓民眾更容易理解和利用。亦網羅適合教師、學生及民眾之多元素材，除蒐整資訊外，還開發原創的教學工具，如頭足類立體書等。另每年發布6期《臺灣海洋教育中心電子報》，邀請教師和專家學者以日常生活為起點，撰寫各種主題文章。網站的瀏覽量持續增長，到112年底已達到430萬人次期透過豐富的資源促使更多人了解海洋、關注環境。



▲ 頭足類家族立體書英語文版



國際橋梁的構築

搭建海洋教育之橋 與日本、芬蘭以及美國國家海洋教育者協會分享臺灣海洋教育現況與交流

為促進臺灣與國際海洋教育接軌，歷年透過辦理國際研討會及海外參訪等方式增進交流。112年受芬蘭環保署邀請於線上分享臺灣海洋教育成果；接待日本海洋政策研究所(OPRI)研究員至海洋教育基地學校進行參訪，牽起後續赴日本進行未來合作之機緣。另與日本福井縣若狹高中繼111年簽訂合作備忘錄後，在112年透過課程試教及教育研究持續深化關係，並於113年辦理該校及臺灣高中生海洋研究成果交流，期透過國際交流，獲取海洋教育新知並進行經驗分享。



▲ 臺日高中海洋教育研究成果交流

臺灣海洋教育中心從學校出發，將海洋教育拓展至整個社會，並與國際接軌，積極推動各項海洋教育活動與政策，不僅規劃了多樣化的計畫，以適應不同族群的需求，亦致力於促進海洋知識的普及，讓每個人都能參與其中。此外，中心也與政府機構、非政府組織、學術界和研究機構密切合作，成為各單位之間的重要橋樑，推動海洋保護和永續發展。未來，本中心將持續深化臺灣戶外教育及海洋教育發展，並強化與國際的合作，致力於培養下一代的環境保護意識。

社群平臺



臉書粉絲專頁

<https://www.facebook.com/tmec1020901>



Instagram

<https://www.instagram.com/tmec1020901>



LINE官方帳號

<https://lin.ee/wQOMaNo>

如何實踐「海洋永續旅遊」？

社團法人台灣啫咕嶼協會 翁子 理事

每逢夏季，海域遊憩地區總會湧現眾多人潮，使得特定景點在短時間內承載過量、影響當地生態與生活品質。這樣的情況已成為國內旅遊的常態。對大眾而言，除了期望政府有所作為，也應調整自身的旅遊習慣，盡可能貼近海洋永續旅遊之理念。

首先，必須意識到「下一代享有資源、美景與旅行的權利」。從旅遊前期的行程規劃，主動避開夏季假日、特定連假，或前往尚未成為旅遊熱點的場域。不趨向主流觀光行程，並透過「自主分流」減輕特定遊憩點的壓力，為自己打造一個客製化的行程。在選擇交通工具時，優先考慮火車、高鐵、公車和客運等大眾運輸工具，相對於私人汽車或機車，大眾運輸不僅更安全，還能降低碳排放量。同時，隨身攜帶環保餐具，減少一次性垃圾的產生。在住宿需求上，透過網路查詢「環保旅店」，尋找具有環境意識的業者。

接著，參加海洋體驗活動前，可以運用網路資訊，初步了解店家的經營理念，確保親海過程對環境的低度影響。遊憩過程中，優先選擇物理防曬，其次為使用具海洋友善、珊瑚友善標誌之產品，避免影響海水及生物的物質，以及，全程保持「觀察」視角，不觸碰海洋生物、不帶走任何自然資源，如貝殼、星砂和寄居蟹等。離開前，盡可能地撿拾人為垃圾，避免它們再次流入海洋，成為海漂垃圾。

最後，參考、響應各地的永續旅遊機制。例如，澳洲大堡礁為平衡生物、漁民及遊客等利害關係人的使用行為，從調查研究、地方溝通、政府決策等多層面著手，實施海域分區管理，讓每個人都能夠在保護生態的同時享受美景。帛琉則藉由「旅遊護照宣言」提醒遊客對自身環境責任的意識，包含對自然與文化環境的尊重。而國內的龜山島、和平島，多年來實施預約制度，具體響應總量管理措施，相對於其他海域景點，保有更高品質的遊憩體驗及環境效益。

「海洋」佔據全球七成的面積、「永續」涉及多面向的社會責任，而「旅遊」已是大眾休閒活動的主要選擇。欲權衡此三大面向的關係，確實是艱難的挑戰。但實踐的機會正隱藏在旅途前、中、後階段。其中最為關鍵的不是對上位者的政策監督，而是「每位旅人」對自身遊憩行為的檢視及具體改變。唯有越多人意識到未來世代享有旅行、美景與資源的權利，才能觸及海洋永續旅遊的目標。



◀ 以具有內用服務、環保餐具之店家，作為旅遊期間餐飲選擇。



▲ 環境部環境管理署《一次用產品源頭減量宣導網》

海生百科

很瞎但很認真清潔的蝦

國立海洋生物博物館科學教育組 陳勇輝 博士

誰來抓癢？

人類如果身體發癢或沾染異物的話可以用雙手抓癢與清理，可是對於只有魚鰭卻沒有雙手的魚類家族而言，遇到這樣的情況難道就只能忍耐嗎？魚類到底有沒有可以抓癢、清理髒物，甚至清理寄生蟲及傷口的辦法呢？魚類大家族中有專司清潔工作的清潔魚，除此之外，海中還有專門以清理魚類身體髒污為職責的清潔蝦。

清潔蝦，顧名思義就是會有清潔行為的蝦類，然而清潔蝦只是一種通稱，牠其實是一個龐大的蝦類族群，全世界大約有6科50多種，分布在全球溫熱帶水域。水族館中最常見的清潔蝦—白背鞭藻蝦或安波鞭腕蝦 (*Lysmata amboinensis*)，由於背上有一條從頭胸甲至尾部的白色寬帶，左右兩側各伴隨一條紅色帶，類似臭鼬的花紋，因此被戲稱為Scarlet Skunk shrimp，中文直譯就是「臭鼬」蝦，也有人戲稱牠為帶狀珊瑚蝦 (banded coral shrimp)，為利於閱讀本文皆以「清潔蝦」稱之。

互利共生 各取所取

對清潔蝦而言，要跨物種建立關係的風險極高，因為蝦肉味道鮮美尤其是腹部肉質豐富富含營養，是許多魚類首選的美味食物之一；魚類只要看到蝦子無不口水直流，遑論清潔蝦還想主動清潔魚體呢！這豈不是自投羅網，不想活了。既然如此危險，清潔蝦為什麼仍要冒著生命危險為魚類清潔身體？科學家推測，清潔蝦能夠與魚類演化出如此的共生關係，是建立在互利的基礎之下，清潔蝦與魚類雙方都能因此得到好處；魚可以擺脫污穢得到舒適而清潔蝦清理魚體的同時能獲得足夠的食物。此外，清潔蝦身體嬌小身手敏捷靈活，又有撿拾細小顆粒的雙螯，

非常適合在彎曲的魚體上行動，清除魚體表面的寄生蟲或傷口結痂，必要時還可以鑽入魚類的口中清除嘴內殘留的食物殘渣，或將修長的螯伸入魚鰓中清除阻礙呼吸的顆粒，保持魚類呼吸的順暢，這些都有助於魚類的健康，亦是清潔蝦成為魚類好夥伴的條件。

溝通是建立共生關係的關鍵

進行清潔行為前魚蝦雙方要能夠進行有效的溝通，避免魚類把清潔蝦誤當成食物一口吞的意外，方能順利完成清潔工作。由於清潔蝦大都棲息在珊瑚礁中，珊瑚礁魚的體色多鮮豔亮麗，於是體色就成了清潔蝦與魚類溝通的關鍵要件。然而杜克大學的科學家深入研究卻發現：清潔蝦視覺缺乏色彩的辨識力且解析度不高，也就是清潔蝦的視力僅有黑白色與色相對比，簡單來說，清潔蝦其實是「色盲」；不論色彩多鮮豔的魚類在清潔蝦眼中，都只剩下模糊的魚體輪廓與黑白兩色的對比，牠根本無法一窺魚類完整的體色樣貌。

清潔蝦大都成對或成群棲息在珊瑚礁中的洞穴中，住家也兼清潔站接待來訪的魚類，有些清潔蝦甚至可與20多種魚類建立互利的關係。工作中的清潔蝦會在洞口來回揮舞修長亮白的蝦鬚，向路過的魚兒們發出招攬顧客的訊息吸引過往魚類的注意；一旦有魚類進駐洞口時，會小心翼翼地靠向顧客魚。老主顧有時為了讓清潔蝦注意自己的到來，會將自己原本的明亮體色瞬間轉變成深色，藉此向猶豫不決的清潔蝦發出「需要清潔服務」的訊號，以方便清潔行為的啟動。清潔蝦面對草(雜)食性魚類(如羊魚)與掠食性魚類時，會有不同的示意動作，面對掠食性魚類清潔蝦會表現出更強烈的企圖心，除了揮舞亮白色蝦鬚之外，還會在洞口



邊緣左右來回移動，有點像跳扭腰擺臀的搖滾舞，頻頻向魚類傳達清潔意圖，安撫大型魚類稍安勿躁，以降低自己被當成食物攻擊的風險。掠食性魚類如褶鰻大都會買帳，乖乖地讓清潔蝦清理身體，亦會張開大口讓清潔蝦進入嘴裡清理自己尖牙利齒縫隙中的殘渣，而不會將清潔蝦一口吞入腹中。

清潔蝦是維護珊瑚礁魚類健康不可或缺的共生夥伴。明亮有趣的外型與清潔行為讓清潔蝦成為很受水族愛好者喜愛的物種之一。通常養在水族箱中的清潔蝦可存活2至3年；有時飼主將手指伸入缸中逗弄時，清潔蝦亦會清理飼主手指上的角質與倒刺或傷口癒合的結痂，讓飼主深感喜悅與樂趣。



▲ 清潔蝦亮白的長鬚會用來向魚類傳達清潔服務的訊息



氣溫失控，所導致停轉崩解一洋流 極端氣候篇

走入森海有限公司 陳韋宏 科普工作者

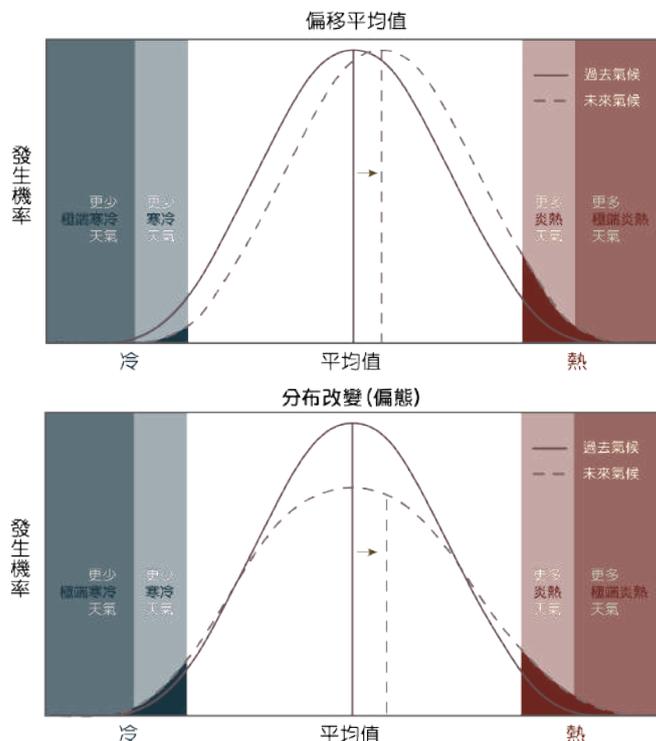
在上一期的文章中，我們花了不小的篇幅，來介紹洋流生成的原因，以及它是如何影響全球的氣候，這一期就讓我們回到震驚全球的科學文章〈預警大西洋經向翻轉環流(AMOC)即將崩潰〉，來談談全球面臨到的氣候衝擊與環境挑戰。

為了讓大家對全球暖化、洋流崩潰與極端氣候之間的關聯，以及三者間的交互作用能有較清楚的理解，所以在正式談論AMOC的崩潰前，我想先來說說全球暖化的現況與影響，釐清幾件常被誤解的全球暖化問題，也能讓我們更容易理解這篇科學文章。

許多人認為全球暖化，不就是平均氣溫升高攝氏1至2度，地球變熱一點而已，為什麼大家要如此緊張？之前甚至有些住在高緯度地區的人，還提出氣溫升高會更利於他們的農業發展，可能是一件好事？！但全球暖化這一件事，當然不只是溫度升高1至2度這麼簡單，對於一些不易遷徙的生物而言，這樣的升溫可能會帶來嚴重的熱傷害，影響到生物生存與生態的平衡。

此外，另一項更讓人擔心與難以估計的危害，就是暖化升溫所造成的極端天氣增加。根據聯合國政府間氣候變化專門委員會 (IPCC) 在2012年提出的《特別報告》(SREX) 中提到，氣候變遷將會導致極端天氣的發生機率改變，我們從這份報告的圖1-2中，取兩張 (fig.1-2 a、c.) 圖來解釋平均氣溫升溫，如何影響極端天氣的發生。

在第一張圖的氣候變遷預測模型中，氣候發生機率的分布模式不變，只是整體向右 (高溫) 平移，使得異常寒冷天氣的發生機率降低，而炎熱天氣的發生機率升高 (參閱下圖一)；而在第二張圖的變遷模式中，則是氣候發生機率的分布也產生變化，使得異常寒冷天氣的發生機率沒有太大變化，但炎熱天氣的發生機率升高許多，也就是整體的極端天氣發生機率增加 (參閱下圖二)。



▲ 氣候變遷與天氣事件的發生機率分布圖。

根據IPCC在2022年公告的第六次評估報告指出，全球暖化的問題將在近20年內升溫攝氏1.5度，而這也是報告中所提出的一個臨界值 (轉變的關鍵點)，若是升溫超過這個臨界值後，氣候所帶來的多種威脅將會急速的增加。例如：持續性的異常高溫—熱浪、極端天氣下的災難事件、生物與生態系的喪失，這些危害的程度與範圍，將使全球各地深受影響。

在長長的前情提要之後，我們再拉回來看〈預警大西洋經向翻轉環流 (AMOC) 即將崩潰〉，該篇文章中指出，因為全球暖化的因素，加速了格陵蘭冰層與北極海的海冰融化，也導致降雨及地表逕流的水量增加，這使得大量淡水流入到海洋的表層，讓表層海水的鹽度被稀釋沖淡。

而AMOC流轉、沉降的重要驅動力，就是水團間的溫度與鹽度差，溫鹽變化會改變密度大小，也就影響著水團的垂直升降，當大量的淡水流入海裡，沖淡了表面海水的鹽度，也就造成海水的密度變小，導致表面水團往下沉降

的驅動力減緩。文章指出，目前AMOC運作的驅力，是近一千年以來最弱的一個時期。

這樣的一個研究結果，不經讓我們去思考一個問題，如果AMOC再變弱或是真的崩潰的話，地球上會發生什麼事？

我們從古氣候科學家的研究紀錄中，可以發現到一些蛛絲馬跡。根據調查在過去的地球史上，AMOC確實有過多次崩潰的蹤跡，而這些蹤跡也都正好跟氣候變冷的年代相吻合，像是新仙女木事件、小冰河期與北半球氣候變冷事件等，似乎都與AMOC有所關聯，而其中最著名的例子，應該就是發生在距今1萬2千多年前的新仙女木事件。

崩潰：指的是數值模型系統超過臨界值後，使得函數模型產生變異難以捉摸。簡言之，就是從一個穩定可評估的狀態，突然轉變到一個不穩定難以預測的狀態，任何因子的改變，都可能造成系統急遽的變化。



Dryas octopetala

▲ 仙女木

仙女木是一種薔薇科的開花植物，一般生長在寒冷的高緯度或是高山上，可說是分布於寒帶的植物，然而地質學家卻在低緯度的古老地質中，發現到仙女木的花粉與化石，間接印證了當時地球的氣候，絕對是比現在寒冷許多。除了有生物的證據之外，地質學家在分析全球各地採集到的冰芯、沈積物、石筍等，這

類能保留古氣候資訊的材料後，也證實在這段時間（約12,800年前至11,600年前），全球氣溫確實處於異常的低溫狀態。

為什麼1萬2千多年前，氣候會突然變冷？目前主流的說法是有大量的淡水，從北美大陸流入北大西洋，導致AMOC崩潰也讓全球的海洋環流減弱，使得低緯度往高緯度流動的暖流趨緩，溫度、熱量無法傳遞到緯度較高的地區，瞬間讓這些地區的氣溫下降，天氣變得異常寒冷，也讓北半球進入嚴寒的氣候狀態。

上面述說的新仙女木事件發生經過，看起來似乎有些眼熟吧，因為這跟現今科學家觀察到全球暖化下的海冰融化，導致的AMOC系統趨緩狀況，似乎相當地類似，所以才會發出AMOC崩潰的預警，雖然多數科學家認為天氣的變化，應該不會像《明天過後》的劇情般激烈，但可以預期的是，我們終將會迎來一段氣候變冷的低溫時代。

看完這篇文章之後，是否更加瞭解為何全球近年來，一直如火如荼地談論減少排碳量的具體措施，因為暖化將衝擊、影響著我們目前熟知的生態系，減緩暖化、延遲洋流崩潰的時間，並在這段有限的時間裡，提升我們因應異常氣候的調適力，將關係著你、我與其他生命在地球上的去留。

延伸閱讀資料：Partin, J., Quinn, T., Shen, CC. et al. Gradual onset and recovery of the Younger Dryas abrupt climate event in the tropics. *Nat Commun* 6, 8061 (2015). <https://doi.org/10.1038/ncomms9061>

情人與螃蟹

看守台灣協會 羅允佳 助理研究員

四月的蘭嶼充滿生命氣息，就在男人們划著船（或開著船）忙於捕撈飛魚的時候，蘭嶼女孩們也會跟著母親和阿姨學manmey（製作芋頭糕）：

- 步驟一、把芋頭洗乾淨，放到電鍋裡蒸至中心熟透。
- 步驟二、把熟軟的芋頭削皮，切塊以後放進攪拌鍋。
- 步驟三、電動攪拌或手動攪拌芋頭塊，直到芋泥的質地像冰淇淋一樣綿密。
- 步驟四、加入適量的糖一起攪拌，並把綿密的芋泥塑形成蛋糕狀。
- 步驟五、炙燒臘肉並滴豬油在芋泥糕上面，臘肉切塊擺盤，完成。

傳統芋頭糕做到這裡，kaminan（阿姨）停下手邊的動作，開始跟我們解釋慰勞節和製作芋頭糕的由來。大部分人只知道蘭嶼的飛魚季期間，雅美（達悟）族男人們如何辛勤的捕魚，不只晚上撈飛魚、白天網飛魚，特定月份過後，還要划拼板舟夜釣鬼頭刀，往往從二月份忙碌到六月份，漁獲豐收的日子，甚至必須徹夜處理上百條飛魚，去魚鱗、開魚肚、取內臟、刷洗魚肉，並依照先祖流傳的刀法切割魚身，綁上林投樹氣根做的草繩，天亮時方可晾曬飛魚。

那蘭嶼的女人們此時在做甚麼呢？每年四月底左右，正值飛魚季期中，蘭嶼各部落會輪流迎來一個美麗的節日：Meynganangana（慰勞節）。在口傳歷史中，女人們心疼自己的男人在飛魚季期間日夜辛勞，決定也要付出同等勞力，四處蒐集食材，盡力為捕魚的男人製作一頓大餐，慰勞其捕魚之苦。所有餐點中最具代表性的是鋪滿臘肉的芋頭糕，和親手捕捉的陸蟹——女人們挖陸蟹的功夫堪比男人捕魚，不僅要有最好的眼力判斷田間陸蟹躲藏的地洞，要有挖穿地洞也鍥而不捨的毅力與陸蟹周旋，更要有快狠準的經驗閃避巨大雙螯，箝制

住一隻隻逃命的大螃蟹——這就是慰勞節的由來與節日精神。

聽完這個故事，年輕婦女們如我算是恍然大悟：慰勞節不就是蘭嶼的情人節嗎！？在臺灣本島，女性在西洋情人節贈予心悅之人巧克力以傳情達意，現代愛侶在七夕情人節吃大餐互訴衷情，但是在可愛的蘭嶼島上，女生要用抓螃蟹的實力告訴另一半妳愛他；因為愛他，就要跟他一樣辛苦。



▲ 蘭嶼學童練習製作的傳統芋頭糕。



▲ 抓陸蟹的婦女把整隻手伸進芋頭田邊的洞穴裡。



◀ 慰勞節餐桌上的陸蟹。

想到這裡，我也興致勃勃地跟kaminan借用她挖陸蟹的長鐵棒，準備去芋頭田邊尋找即將成為我愛的禮物的大螃蟹；因為缺乏經驗，還是叫上先生跟我一起，這樣即便挖不到陸蟹，他也可以見證我沒有功勞的苦勞。螃蟹啊，螃蟹！我按照長輩的教導，仔細觀察芋頭田埂邊鬆軟的泥土上，一處處拳頭大的地洞口，是否有陸蟹留下圓圓的糞便。看準那個最可疑的洞口，用鐵棒一杵一杵地挖開幽暗的穴道，果然，在陽光反照下，洞裡兩顆油亮的眼珠在我趴在洞口張望時露了餡，裡面有陸蟹！

先生跟我換手繼續往下挖，這隻陸蟹的家已然崩塌，牠卻還不斷往更深處躲藏。轉眼間，地洞被挖開的深度已經超過我倆的手臂，整隻手沒入牠的巢穴中，竟然還摸不到螃蟹的一隻腳，牠究竟挖了多深的一個洞啊？又奮鬥了半小時，我們都戴了手套，萬一撈到螃蟹的螯，還可以反手把牠揪出來。奇怪的是，越挖越深，好像離螃蟹越來越遠，趴在洞口，再也看不到那雙油亮的眼珠。天色漸暗，我很不甘心，難道要挖穿蘭嶼才抓得到這隻螃蟹嗎？夕陽到了海面上，先生終於勸我放棄。我垂頭喪氣的跟著他走回部落，還得把鐵棒還給kaminan呢。經過雜貨店的時候，先生的好友吉仔探頭出來問我們：「港口放的蝦籠裡抓到兩隻龍蝦，要不要買龍蝦？」

於是這天晚上，我的芋頭糕上放的不是陸蟹，是先生買的龍蝦。沒有陸蟹，不好意思說我們過的是慰勞節——但若說是情人節，也沒有不妥吧？

海洋藝廊

第二屆海洋科普繪本獲獎作品

特優

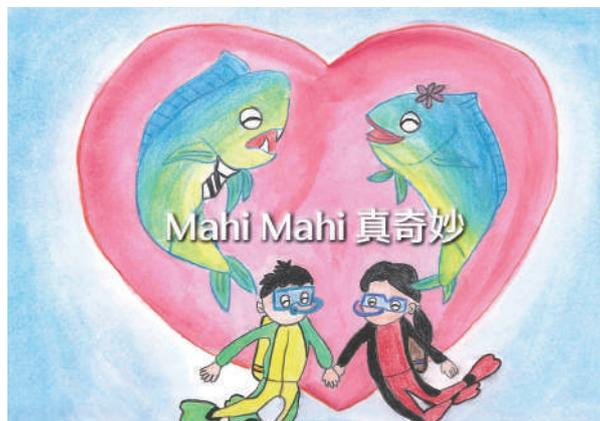
Mahi Mahi真奇妙

楊世璋、吳雅雯

雲林縣立西螺國民中學

雲林縣私立東南國民中學

教師組



為了讓幼兒園及低年級學童理解護蟹活動，因此發想透過恆春半島之陸蟹讓路故事，結合當地生態，進而衍生洋生態保育之推廣。繪本筆觸用類似水墨技法相當特別，內文附有注音，貼心適讀於低年級學生。



第二屆海洋科普繪本獲獎作品

2024海洋職涯試探教學發展巡迴講師培訓研習

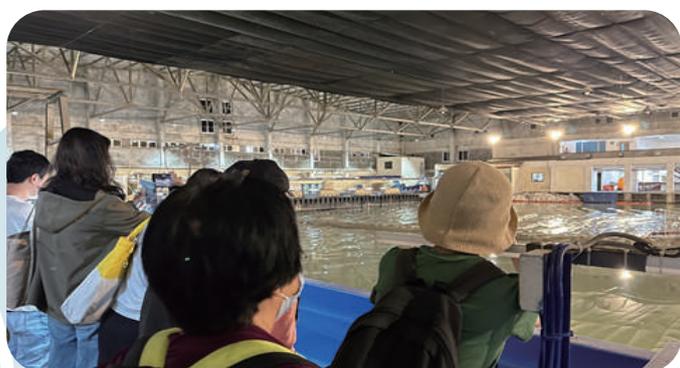
本中心每年開放高中以下學校可申請海洋職涯試探教學發展巡迴到校講座，深受熱烈迴響進而逐年增加場次，為培訓更多巡迴講師，同時也擴展講師們對各海洋產業的認識，今年度5月辦理兩場次巡迴講師培訓研習，分別以「海洋及海岸工程」與「水產加工」產業為主題，並採「線上增能課程」搭配「實體職場參訪」的兩階段課程進行。

「線上增能課程」規劃在連續兩個週三下午，邀請國立臺灣海洋大學兼具實務與理論之教授，分別針對兩個產業現況與發展有基礎概述，再邀請河海工程系與食品科學系系主任分享就業市場與管道，開闊對於工作環境更多的想像。

「實體職場參訪」也照顧不同區域教師認識海洋相關產業的機會，規劃在北部以海洋及海岸工程產業為主題，探索國立臺灣海洋大學海洋工程綜合實驗室，加入綠能產業——離岸風機人才需求的討論，並邀請海洋職涯融入生涯教學之課程研發教師示範教學活動；南部則安排以水產加工產業為主題，邀請國立東港高級海事水產職業學校教師與當地水產加工業者進行座談，參訪食品加工廠並體驗鱈魚香絲製作歷程，課程間也邀請屏東縣東新國中區域職業試探與體驗示範中心分享海事群、水產群及食品群的職探課程，期望兩場實體課程不只是增加對於產業的認識，也有助於參與教師未來進行海洋職涯教學課程。

海洋職涯巡迴講座在每年上下半年各開一梯次辦理，第二梯次將於8月初公告申請，這次參與培訓研習後的教師將成為未來的巡迴講師，期待在充實對於海洋產業的理解後，能擴散給學生、家長，甚至一般大眾所知，傳遞海洋產業的多元面貌。

如對於海洋職涯課程有興趣者，課程教材與教師手冊皆已公開於臺灣海洋教育中心官網「海洋職涯」專區，歡迎參考應用。



▲ 海洋及海岸工程產業—參觀海洋工程綜合實驗室



▲ 海洋及海岸工程產業—海洋職涯課程研發教師進行教學示範



▲ 水產加工產業—參訪食品加工廠並體驗水產加工食品鱈魚香絲製作



▲ 水產加工產業 - 邀請國立東港高級海事水產職業學校教師與在地水產加工第二業者進行傳統產業轉型之對談

詩裡述說的永續海洋～教育部第三屆海洋詩創作頒獎典禮



為響應推廣愛護海洋、永續海洋的理念，教育部（5）日於國家圖書館B1多功能展演廳舉辦「第三屆海洋詩創作」頒獎典禮，嘉勉獲獎師生。本屆海洋詩創作徵選以「永續海洋」為主軸，歷經初審、複審及決賽三道評選程序，評選出國小組18件、國中組18件、高中組15件、大專組8件及教師組7件，共66件獲獎作品。

教育部自97年起將海洋教育列為課程綱要重大議題，鼓勵各級學校將海洋教育融入教學，另自104年起將6月8日「世界海洋日」當週訂為「海洋教育週」，並於105年首度辦理海洋詩創作徵選活動，提供學校師生以文藝創作方式參與海洋教育的機會。本屆海洋詩獲獎作品探討議題涵蓋面向多元，獲獎者透過不同角度與多層次的感知，抒發對海洋的情感，除對海洋生物與環境的反思，也融入在地文史傳說，並有許多作品描繪家鄉海洋地景，讓讀者透過詩作即能認識臺灣各地的海洋風情，引發讀者親近海洋世界的興趣。

本屆海洋詩獲獎作品相當豐富精彩，已置於國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心網站「海洋教育週」專區。歡迎上網瀏覽：<https://tmec.ntou.edu.tw/p/412-1016-11995.php?Lang=zh-tw>

教育部第六屆海洋教育推手獎—團體獎及個人獎，徵件開跑！



目的：教育部為表彰致力推動海洋教育之團體、個人，以及凝聚各界力量攜手深耕海洋教育，倍增海洋教育的推動能量，特訂定「海洋教育推手獎遴選及表揚計畫」，以肯定對海洋教育有卓越貢獻者，並鼓勵民間資源挹注海洋教育業務。

遴選對象：

1. **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。
2. **個人：**實際從事、推廣或捐資贊助海洋教育著有貢獻之個人。

推薦單位：由政府機關（構）及學校推薦。

推薦方式：

1. 地方政府以外之推薦單位，團體獎、個人獎以推薦各2名為限。
2. 地方政府推薦時，於彙整轄屬學校及府方之推薦名單後，以遴薦團體獎、個人獎各3名為限。

受理推薦期間：113年4月8日至114年6月30日(一)止。

詳情資訊請參閱—教育部2024年海洋教育推手獎專區：

<https://tmec.ntou.edu.tw/p/412-1016-12188.php?Lang=zh-tw>