

教育部國民及學前教育署
113 學年度補助實施戶外教育與海洋教育計畫

澎湖縣
成果報告書

中華民國一一四年九月十零日

成果報告

一、申請計畫內容簡述（與申請計畫應相符）

1-1健全組織運作：

1-1-1設置戶外教育及海洋教育中心實施計畫

1-1-2戶外教育及海洋教育諮詢輔導團隊實施計畫

(一)本縣已於110學年度整合設置戶外教育及海洋教育中心於風櫃國小，整合運作本縣戶外教育及海洋教育之推動以及相關增能研習、活動之辦理。同時，配合推動小組定期開會討論、給予教師專業社群以及學校推動戶外教育及海洋教育的支持。

(二)為持續健全戶外教育及海洋教育推動小組之運作機制，本中心設立諮詢輔導團隊機動性到學校給予相關課程的協助，並提供相關資源協助學校的推動。另，亦舉辦113學年菊島戶外教育成果發表會，邀集本縣申請112學年度子二遊學路線戶外教育計畫的所有學校，進行討論與分享，共同檢視及反思、精進戶外教育及海洋教育推動策略。

(三)諮詢輔導團隊透過與現場老師們的互動分享，希望協助解決現場推動的問題，同時邀請更多人一起加入推動戶外教育。諮詢輔導團隊有接受學校的邀請入校，亦有主動到學校關心，因為有此一機制之推動，讓更多學校瞭解戶外教育的推動，也讓每個新學年度子計畫二的申請有更多的學校願意參與。

1-2課程教學：

1-2-1研發學習點教學設計實施計畫

(一)本學年度發展重點為發展白沙鄉。

白沙鄉之戶外教育路線「驚艷白沙-搭起戶外教育的橋樑」，本條戶外教育路線課程由本縣戶外教育召集人鄭文健校長擔任課程研發總召，並邀請縣內推動戶外教育具有經驗、產出相關課程成果的老師擔任諮詢討論與共同研發的夥伴。

(二)本次學習點體驗分為三組：【古榕跨海情】涵蓋通梁古榕、林家古厝、跨海大橋、通梁漁港；【古城現風華】涵蓋鎮海城遺址、中屯風力發電站、雞頭嶼、永安橋東側潮間帶；【鳥嶼好自然】涵蓋鳥嶼潮間帶、鳥嶼摩西分海、鳥嶼“三層肉”&“拇指山”、鳥嶼東崁玄武岩。課程中將原有的導覽與文宣資料，將其轉化為適合學生學習的資源，共計打造了12個體驗學習點。期待讓學生透過戶外體驗，從中觀察、思考、討論與發表，由生活中學習到戶外體驗的課程內容與精神，所有相關課程內容與學習單都可在本中心網頁上自由下載使用。

1-2-2推廣戶外及海洋教育學習路線實施計畫

(一)本計畫主要以推廣上個學年度已發展之戶外學習路線為主，透過一年發展及次一年推廣，真正落實學習路線於教學現場。

(二)本學年預計推廣上個學年度已發展之戶外學習路線「湖西好鄉-上山下海戶外探索趣」，體驗路線共涵蓋5個主題：生態湖西、海洋湖西、地質湖西、歷史湖西、產業湖西，課程中將原有的導覽與文宣資料，將其轉化為適合學生學習的資源，共計打造了16個學習點。期待讓學生透過戶外體驗，從中觀察、思考、討論與發表，由生活中學習到戶外體驗的課程內容與精神，所有相關課程內容與學習單都可在本中心網頁上自由下載使用。

主要以本縣湖西鄉等5個主題路線為主軸，共規劃包含青螺濕地紅樹林探險家、日軍登陸紀念碑超級比一比、「招潮蟹」觀察家、「沙丘」下的秘密、「菓葉灰窯」蹦世界等課程，帶領學生認識觀察每個主題路線的特徵性；並結合在地景點如青螺濕地、林投裡正角、青螺虎頭山及菓葉灰窯等，引領學生認識家鄉的人文風景，增進對家鄉的認同。

(三)以上相關學習點資料以及學習單皆放置於本中心網頁，供其他學校及教師使用，並且在各個相關交流活動中，積極推廣與行銷，讓更多家長、民眾以及來參訪的團體，透過課程及資訊的分享，瞭解澎湖縣湖西鄉的「湖西好鄉-上山下海戶外探索趣遊學路線」。

1-3提升教師專業：

1-3-1「島嶼扎根共學-教師虎井島共備探訪行動」教師專業社群實施計畫

(一)本年度為促進離島教育資源整合與地方課程發展，特別規劃以教師專業社群為核心的共備行動。透過實地踏查與主題式體驗活動，教師們在共備過程中深入討論教學設計的方向與方法，交流各自的教學經驗與課程構想。此次以虎井島為探索場域，教師社群親身走入離島社區與學校，觀察並理解當地的自然環境、人文風貌與產業文化，進而發掘可轉化為教學素材的地方資源。這不僅增進了教師間的專業對話與合作默契，更為未來具島嶼特色的課程設計奠定了實踐基礎，豐富學生的學習視野與在地連結。

(二)透過虎井島共備探訪行動，與縣內校師共同深入虎井島，與當地社區交流，共同探索如何以島嶼特有的資源作為教學素材，深化課程設計的在地連結。另外，藉由此次教師增能研習建立跨校、跨地區的教師網絡，共同面對教學挑戰、分享經驗。透過這次共備探訪，我們期望能夠激發教師的熱情，促使更多人深入參與，共同發展虎井島的教學課程。本次亦將教師共備筆記放置於中心網頁，供縣內老師們參考。

1-3-2「定向野外學堂-教師增能越野探索之旅」教師增能研習實施計畫

(一)為強化教師戶外教育專業能力並深化素養導向課程設計，本學年度推動「教師增能越野探索之旅」研習活動，透過教師社群共備與實地體驗，培養教師整合定向越野與戶外學習的教學素養。在共備歷程中，教師們針對定向課程的目標、核心能力與學習歷程進行深度對話與教案研發，聚焦於如何引導學生在戶外場域中進行觀察環境、判讀地圖與方位等實作活動，並進一步建構有意義的學習連結與體驗。

(二)活動設計以實際參與及挑戰為核心，教師透過地圖判讀、路線規劃及現場決策等過程，累積教學現場可應用的策略與素材。同時，社群成員也在歷程中持續反思與調整教學設計，激發更多元的戶外教育思維，為後續定向課程的教學實踐奠定紮實基礎，最終達到提升教學品質與學生學習動機的專業目標。

1-3-3「2024面山面海論壇」暨教師增能研習實施計畫

(一)本年度「2024面山面海論壇暨教師增能研習」以強化戶外教育專業為核心，透過教師社群的共備對話與實地參與，深化教師對戶外風險管理與海洋活動安全的理解與應用。延續往年涵蓋水域安全、定向越野、山野裝備與荒野醫學等主題，今年進一步將焦點拓展至戶外風險評估與海洋遊憩知能，協助教師建立完整的戶外教育安全觀，並提升規劃與帶領戶外課程的專業能力。

(二)在社群共備歷程中，教師們針對戶外活動中可能遭遇的風險情境進行案例討論與經驗分享，實地參與模擬訓練，加強風險辨識與應變能力，並共同探索將山野與水域安全教育納入課程設計的可能性。此次研習也促進教師們重新思考教學與場域的關係，展現出將戶外風險管理概念融入課程的高度意願與實踐行動力。

(三)面對本縣越來越多學校積極規劃前往台灣本島進行登山或水域活動的趨勢，本次社群增能機會為教師提供寶貴的準備平台。參與教師普遍認為，透過共備深化專業，不僅提升自身帶領戶外課程的信心與能力，也為學生創造更安全、豐富且具探索精神的學習經驗，真正實現「走出教室、走入環境、走向學習」的教育願景。

1-3-4「繩索冒險-戶外教育與安全管理結合實踐之路」教師增能研習實施計畫

(一)本學年度以教師專業社群共備為核心，推動走繩運動專業增能課程，藉由實地體驗與團隊合作歷程，強化教師在戶外教育領域的教學設計與風險管理能力。教師社群透過共同參與走繩體驗活動，進行實作操作、系統架設與現場環境判讀等挑戰，於實踐中累積教學可運用的素材與經驗，深化對走繩運動專業素養的理解。共備歷程中，教師們不僅在實作中學習如何規劃空間、評估風險、快速決策，更在團隊合作過程中激發跨領域思維與相互支持的夥伴關係。這樣的交流與實踐促進了社群內部對戶外教學理念的討論與整合，為將來回到學校

後，能將走繩活動融入課程，設計具探究性與挑戰性的教學活動奠定基礎。

(二)教師透過此次課程，逐步建立起對戶外教育的信心與專業視野，並展現出將所學實踐於教學的高度意願。藉由這樣的專業共備機會，不僅豐富教師課程設計的深度與多元性，更有助於培養學生的探索精神、協作能力與風險意識，實現戶外教育在學校現場的落實與推展。

1-4建構資源網絡：

1-4-1網站維運及資源交流實施計畫

(一)為統整資訊窗口，112學年度配合行政院無障礙網頁的改版，中心今年與縣網路中心再度合作，將網站不定期更新最新資訊，並提供相關資源與資訊，以利後續彙整戶外教育與海洋教育相關資訊供本縣師生及各界運用更加多元化，同時逐步更新戶外海洋教育人才資料庫，提供相關學校需要的專業人才資訊。

(二)另外，本縣之戶外與海洋教育相關之教學資源、課程教材、學習路線、學習單…等等，目前都已數位教材的轉化並放置中心網頁供閱讀、教學參考，同時，持續推廣本中心粉絲專頁以及line群組，讓更多的訊息流通並且推播讓縣內的教師、家長以及民眾瞭解。

1-4-2戶外場域及親海活動體驗交流活動實施計畫

(一)為推動澎湖縣戶外與海洋教育的深度實踐，本中心特別規劃一系列以體驗與交流為核心的戶外與親海活動，期望透過多元的學習歷程，引導學生實際走入自然，親近海洋環境，進而建立對自然生態的認識與尊重。本計畫結合教育與實作，讓學生在實際參與中不僅提升水域安全與自救能力，也逐步激發對海洋休閒活動的興趣與參與動機。

(二)整體課程規劃分為三個階段：第一階段著重在培養學生對親水活動的興趣，並建立正確的水域安全觀念與基礎技能，讓學生在安全中參與、在參與中學習；第二階段透過接觸多樣化的海洋休閒活動及在地生活環境，引導學生理解澎湖豐富的海洋文化與生態系統；第三階段則強化實作與應變能力的培養，使學生具備從事水域休閒活動的自信與判斷力，更進一步發展規劃與導覽海洋生態體驗的潛能。

(三)透過這些親海與戶外的體驗課程，讓各地參與的學生不只是參與者，更是學習歷程的主角。在實地接觸中，他們對環境的理解更加深刻，對海洋的關懷也更具感情與行動力。最終目標，是培養一群願意走入海洋、理解海洋、守護海洋的年輕行動者，並為海洋環境教育注入更多生命力與實踐力。

1-5行政資源：

1-5-1參與交流研習-戶外與海洋教育暨文化藝術參訪計畫

(一)因應天災因素，今年度原訂之戶外教育年會未能如期舉行，本中心隨即調整為跨縣市參訪形式，轉化挑戰為機會，實地走訪臺北市進行教育觀摩與交流，持續推動戶外教育精神。此次參訪重點在於深入了解城市在推動戶外教育的策略與實踐，特別聚焦於如何有效整合戶外教育、海洋教育與文化藝術資源，並將這些跨領域元素轉化為課程內容的一部分。

(二)透過參訪當地學校與教育場域，中心成員觀察到臺北市靈活運用多元環境與藝術場館，如美術特展空間，將自然觀察、藝術創作與學習體驗有機結合，開展具有創造力與地方感的教學模式。這樣的跨領域整合方式，不僅讓戶外教育跳脫傳統自然場域的侷限，也啟發教師思考藝術與自然、個人經驗與教育之間的關聯，進一步拓展課程設計的想像空間。

(三)本次參訪過程中，教師社群共同討論各城市戶外教育資源的運用方式，並從臺北市的實踐經驗中汲取靈感，思考如何將城市的教育理念在地化，轉化為適合澎湖特色的課程內容。這不僅有助於後續教師研習課程的規劃，也提供豐富的教學素材與創新動能。

(四)展望未來，中心將持續透過跨縣市觀摩與交流，促進教師對戶外與海洋教育的多元理解與創新實踐，鼓勵教師善用跨領域資源設計具深度與趣味的課程，進一步豐富學生的學習體驗，讓戶外教育不僅走出教室，更走向思維的開放與教學的突破。

1-5-2辦理菊島戶外教育成果發表會

(一)本中心整合112學年度申請子計畫二的各所學校，並舉辦了戶外教育成果發表會，邀請本縣各國中小學的教師分享他們的教學成果。透過交流活動，我們希望能夠累積本縣在戶外教育方面的實力，並培養學生的戶外學習素養，藉由彼此的分享和交流中，本縣的教師可以共同探討不同類型的戶外課程，從而豐富學生的學習體驗，使其學習更加多元化和豐富。

(二)藉由戶外教育成果發表會，讓教師們更貼近、更深入地認識本縣戶外教育的特色課程規劃和教學經驗，同時，透過這次發表會，我們希望教師們能夠在未來的課程中為學生帶來更多元的戶外教育體驗，讓教師們能夠引領學生走出教室，親身體驗戶外的獨特之處，並將這些新素材應用於教學中，不僅能夠為學生提供更多刺激與體驗，也將豐富教學內容，使學習更加生動有趣。

1-6呈現推動亮點：

(一)海洋創意論壇

本縣今年共有12所國中參賽，每校推派一組學生參加海洋創意論壇，對於比賽主題進行更深入的研究、探討以及思考解決方案，培養學生觀察力、理性思辨、批判性思考以及訓練學生上台時的口語表達能力，讓本縣的海洋環境議題得以更多探究與省思。在今年第四屆的持續推動下，有第一名的團隊主動進行校內的海草議題宣導，並且主動擴展其探究與推廣的影響力，除了利用原有主題參與其他全國的相關競賽外，更帶動更多人對海草議題的重視。

(二)全縣國小海洋知識PK賽-實境賽

本縣辦理海洋知識PK賽今年為第4年的實境比賽，在110學年度開始將紙筆測驗調整為線上測驗搭配實地考試，從線上測驗的結果中挑選出前20名，至澎湖魚市場進行複賽，第一階段線上測驗考試範圍為「海洋知識」，第二階段實地測驗則為「現場漁獲以及相關海洋知識」，進而選出前8名。因為活動型態的改變，促使更多的學生與家長在假日週末時間，走到魚市場已及海邊，親子共同討論相關的海洋議題，這也是本活動轉型想要達到的目標，讓更多人能夠關注海洋議題並親近海洋，熱愛我們家鄉的環境。

(三)海洋文化雙語繪本

《海洋故事繪本系列叢書》目前共出版七冊以澎湖各地傳說故事為主軸的雙語繪本，也是中心為了傳承澎湖海洋在地文化的一種嘗試。目前已出版有《細說風櫃》、《澎湖傳說-三十人公廟與龍德宮》、《澎湖傳說-四眼井與萬軍井》、《澎湖傳說-竹篙灣與內塹》、《澎湖傳說-澎湖傳統美食》、《澎湖傳說-虎頭山與龍門出皇帝》、《Amazing Penghu美哉澎湖》等系列，今年出版的是《澎湖傳說-大嶼的故事》。讓孩子們透過澎湖在地傳說故事，更了解自己的家鄉；而繪本以中英雙語方式呈現，讓孩子們閱讀繪本的过程中學習英文，並讓國際看見澎湖文化之美。

(四)海草復育課程體驗

本學年度持續配合聯合國永續發展目標（SDGs），本中心與水產試驗所合作，結合課程與活動，帶領本縣師生深入認識澎湖海草的介紹、生態特性、功能價值與現況議題，同時結合海草復育的實地踏查活動，使學生能親身接觸並體驗海草生態，進而留下深刻印象。藉由這些實地學習的過程，我們期望激發學生對海洋保育的關注與行動意識，培養更廣闊的海洋思維，同時促進地球藍碳的增長，不止保護著澎湖的海域，也為地球永續發展盡一份心力。今年特別的是海上圖書館-望僕號停靠澎湖，中心特別邀請望僕號上的國際志工與我們的師生一起參與種海草的活動，透過與志工們分享海草扮演的角色以及種海草的體驗，讓他們更清楚活動的意義並將海洋保育的觀念也隨望僕號推廣至世界各地，我們知道對海洋環境的保護是沒有國界的。

二、實施過程（質化說明）

今年度的實施過程非常充實與精彩，下面就分成推動機制及資源整合、發展特色課程、執行

成果豐富度、戶外及海洋教育教師培育及增能以及資源交流(附件呈現)等面向進行說明：

(一)推動機制及資源整合

●推動機制

1. 戶外教育及海洋教育中心組織及運作：

戶外與海洋教育推動小組，於期初、期末針對本縣戶外教育及海洋教育之推動，進行定期以及不定期的諮詢、討論以及檢討並提供建議，目前中心運作穩定且推動小組成員多元並能給予建議並針對未來聚焦願景討論。同時，中心在平常辦理研習的時間，亦收集現場教師相關建議與做法並提到推動小組會議上討論。

2. 戶外教育及海洋教育諮詢輔導團隊：

為持續健全戶外教育及海洋教育推動小組之運作機制，本中心設立諮詢輔導團隊機動性到學校給予相關課程的協助，並提供相關資源協助學校的推動。諮詢輔導團隊透過本身的實地經驗，與現場老師們互動分享，希望協助解決現場推動的問題，同時邀請更多人一起加入推動戶外教育，因此，諮詢輔導團隊有接受學校的邀請入校，亦有主動到學校關心，也因為有此一機制之推動，讓更多學校瞭解戶外教育的推動，也讓每個新學年度的子計畫二申請，有更多的學校願意參與達到每年申請校數持續地增加。

3. 戶外教育及海洋教育整合窗口以及網頁：

為統整本縣戶外教育與海洋教育相關資訊，中心於112學年度配合行政院無障礙網站規範，與縣網路中心合作，持續不定期更新本中心官方網站 (<https://omec.phc.edu.tw/>)，以利資訊彙整與多元化運用，提供本縣師生及各界更便捷的查詢與參考平台。此外，因應數位趨勢與多媒體學習需求提升，中心也積極運用影片模式，建立專屬YouTube頻道，呈現本中心近年來於戶外教育與海洋教育領域的推動成果，讓更多本縣師生能透過多元媒介深入了解相關課程與比賽活動相關內容，提升學習成效與參與度。

●資源整合

1. 整合本縣公私立部門資源共同推動戶外及海洋教育：

① 縣內的國中小皆分別與縣府的其他部門合作，例如：環保局、農漁局、種苗繁殖場、水試所等等，分別針對不同的海洋與環境議題，確實融入課程進行實踐行動。

② 整合所有教育處內的相關研習資源，把資源做最妥善的應用與分配，相關領域辦理與戶外及海洋教育相關之研習，本中心進行協助宣傳報名，並且錯開辦理研習之主題，不讓研習疊床架屋，例如：

a.113學年度偏遠地區學校及非山非市學校整合型計畫-「113學年度海漂島育-海洋豐年祭」計畫-讓各校可以體驗海洋保育以及海洋藝術的課程。

b.113學年度偏遠地區學校及非山非市學校整合型計畫-「113學年度海洋教育親海體驗營活動」計畫-讓各校可以考量學校的需求進行申請。

c.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-自然領域分團辦理「食魚教材研究-推動理念與實作」研習。

d.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-社會領域分團辦理「素養導向課程設計踏查工作坊-紅羅魚灶」研習，共同認識在地的歷史文化並融入教學。

e.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-健體領域分團辦理「海洋教育與安全教育增能」研習。

f.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-健體領域分團辦理「水域安全教育融入課程與教學」研習。

③ 另外，縣內相關經費也辦理丙級立式滑槳(SUP)教練講習會以及SUP競速比賽，希望透過此次之活動能夠有更多教師成為戶外教育及海洋教育之種子教師，以利本縣推動戶外教育及海洋教育。

④ 每個學年度利用縣款經費成立海洋伙伴學校聯盟，由推動經驗豐富的學校攜手新手學校一起推動海洋教育課程，跨校的專業社群讓大家的凝聚力更強，而需要更多經費的推動學校，則輔導申請其他計畫進行活動與課程。

⑤ 113年度青螺重要濕地（國家級）環境教育DIY活動與公民科學推廣計畫由本縣農漁局與當地青創公司合作辦理濕地自然創作DIY推廣活動種子教師及志工培訓，於青螺濕地進行共備共學，讓老師可以有更深度的理解。

2. 整合縣內相關機構資源進行合作：

① 本縣文化局開拓館舉辦之等等市集中，今年配合主題活動「世界的孩子」，本中心也進行設攤，推廣戶外教育及海洋教育的重要性，並邀請家長與孩子們一起走出戶外、擁抱海洋，透過實作的互動以及闖關遊戲，實施效果相當良好，獲得廣大民眾的好評。另外，此次的市集也持續推廣本中心出版的雙語繪本《細說風櫃》，除了讓孩子們閱讀繪本時可以增進自己雙語能力外，也讓澎湖的在地孩子可以藉由等等市集參與期間，同時可以了解到在地的雙語海洋傳說故事。

② 為持續響應世界海草日及聯合國永續發展目標 SDGs，本中心於113學年度邀請海上圖書館-望僕號的志工們，與行政院農業委員會水產試驗所澎湖海洋生物研究中心一起攜手合作種植海草，除了讓師生可以針對附近的海草復育環境，做研究以及觀察，也可以藉由與國際志工的交流中，增加雙語溝通的能力，並展現共同合作海草復育的活動，用活動的行動力向國際表達對於海洋保護和減碳行動的支持。

③ 與縣內在地傳統漁業商家及社區結合，進行相關戶外及海洋遊學路線體驗規劃，例如：養殖水產(採集紫菜體驗)、敲魚乾(小魚乾加工業)、延繩釣(清緞體驗)、養殖漁業(海葡萄種植體驗)，重點就是要現在的學生以及家長們開始了解海洋文化、海洋產業並進一步熱愛我們的海洋、願意投入珍惜愛護海洋的行列。

④ 與SBIR青創計畫合作，讓申請SBIR計畫之在地創業青年，共同針業家鄉的海洋保育教育盡一份心力。例如：「年年有鱈」團體協助學校進行食魚教育課程，介紹澎湖常見魚類並進行魚標本、魚拓製作；O2實驗室走入學校校園與孩子們共創海廢藝術；離島出走校園推廣石滬教具。

⑤ 與國立澎湖科技大學USR-食魚教育推廣以及水試所種植海草與觀察，落實於學校教室課堂。

3. 跨縣市／跨部門合作交流：

① 本學年度本中心與本縣水產種苗繁殖場攜手合作，一同參與由種苗場所舉辦的世界海洋日相關系列活動，展現跨部門合作的成果。活動當日結合海洋詩展演，提升學生對海洋教育及文化的認識與表達能力，並由本中心推派風櫃國小學生，向與會來賓講解風櫃國小出版的海洋傳說故事—「細說風櫃」，讓現場的來賓傳承在地海洋文化。同時透過種苗場專業講解，讓學生學習珊瑚生態知識與復育理念，深化海洋保育觀念。此次活動結合教育、海洋文化等，共同為推動永續海洋教育與資源保育努力，落實在地關懷與海洋保育視野的學習目標，期待未來學生可以將課程知識融會貫通對海洋環境的保育盡一份心力。

② 本學期跨縣市的參訪計有：台北市評量中心、屏東縣戶外教育及海洋教育中心、南投縣戶外教育及海洋教育中心、東區協作中心至本中心進行交流與互動，彼此分享及研討推動策略，另有澎湖縣校外會、插角森林實驗小學、臺南市北門區雙春國小、澎湖縣馬公市中興國小附設幼兒園、望僕號Doulos Hope國際志工蒞臨本校參與海洋教育相關課程，跨縣市、跨階段別的交流更能擴展對於戶外教育及海洋教育的重視與影響力。

(二) 發展特色課程

1. 發展多元戶外及海洋特色課程：

澎湖各國中小學校已積極在新課綱海洋教育議題的基礎上，多元的發展海洋教育，並依照各

校特性量身設計的實作體驗課程納入地方特有的潮間帶（如：石滬、牽罟、夜照）、海上活動（獨木舟、SUP、游泳、浮潛等）、海洋生物（生態、保育、食魚教育）、海洋環境保護、海洋文化……等等，讓學生們得以從中學習，親近海洋零距離，中心今年度持續整合各校成果進一步建立成分享與交流之平台，讓各校的特色可以提供他校作參考，讓各學校可以得以更容易得擁有交流與分享的管道。

2. 發展白沙鄉戶外教育及海洋教育學習路線：

本中心自110學年度開始已發展3條戶外教育及海洋教育學習路線，分別是「圓頂半島樂活遊學路線」、「漫遊漁翁島-走讀澎湖自然人文之美遊學路線」、「湖西好鄉-上山下海戶外探索趣學習路線」，本113學年度完成本縣白沙鄉之戶外教育路線「驚艷白沙-搭起戶外教育的橋樑」，本條戶外教育路線課程由本縣戶外教育召集人鄭文健校長擔任課程研發總召，並邀請在本縣推動戶外教育並具有相關課程成果的老師作為諮詢討論與共同研發的夥伴。白沙鄉戶外教育學習點體驗分別為：通梁古榕、林家古厝、跨海大橋、通梁漁港；鎮海城遺址、中屯風力發電站、雞頭嶼、永安橋東側潮間帶；鳥嶼潮間帶、鳥嶼摩西分海、鳥嶼-三層肉及拇指山、鳥嶼東崁玄武岩，課程中將原有的導覽與文宣資料，並以社區發展及觀光業發展為學習主題，以及讓學生對於海洋生態有更正確與深入的認識，期盼讓學生對鳥嶼的海洋生態、地質地形、環境特色有更多了解；更期盼因為瞭解，所以更懂得珍惜與保護。後為本縣觀光旅遊業紮下更深厚的基礎，也為本縣環境保育的推動喚起更多人的重視！將其轉化為適合學生學習的資源，共計打造了12個學習點。期待讓學生透過戶外體驗，從中觀察、思考、討論與發表，由生活中學習到戶外體驗的課程內容與精神。

(三) 執行成果豐富度

1. 編纂並推廣「海洋故事繪本系列叢書」：

《海洋故事繪本系列叢書》目前共出版七冊以澎湖各地傳說故事為主軸的雙語繪本，也是中心為了傳承澎湖海洋在地文化的一種嘗試。目前已出版有《細說風櫃》、《澎湖傳說-三十人公廟與龍德宮》、《澎湖傳說-四眼井與萬軍井》、《澎湖傳說-竹篙灣與內塹》、《澎湖傳說-澎湖傳統美食》、《澎湖傳說-虎頭山與龍門出皇帝》、《澎湖傳說-大嶼的故事》，以及《Amazing Penghu-美哉澎湖》。為了傳承與延續澎湖在地的海洋文化，我們已將目前所出版的海洋故事繪本系列叢書分送給澎湖縣文化局圖書館以及本縣51所國中小學，此外也透過等等市集、相關宣導擺攤等活動，將我們的故事分享給更多民眾。而目前有幾本繪本也獲得國家圖書館青睞，一起受邀到捷克布拉格圖書館的Taiwan Corner中讓大家認識台灣澎湖的文化，希望在未來，中心的繪本可以再推廣到世界各地，讓全世界都看到澎湖的傳說故事。

2. 與本縣國教輔導團英語分團共同出版《Amazing Penghu美哉澎湖》：

《Amazing Penghu美哉澎湖》是中心與本縣國教輔導團英語分團的輔導員們共同合作出版的一本富有當地色彩的英文書籍。澎湖是一座充滿特色且資源豐富的美麗島嶼，歷經長久的歷史演變與文化積累，孕育出獨具風格的離島風貌、壯麗的自然景觀、多元的文化慶典與豐富的海洋活動等在地文化資產。《Amazing Penghu 美哉澎湖》以此為主題，為澎湖的國小教師、學生和家長們量身打造的英語學習資源，精選全澎湖最具代表性的活動與特色小吃，內容豐富有趣，讓孩子們在認識家鄉的過程中，自然而然學習實用英語，書中所介紹的句型，都以澎湖在地的內容進行編寫，讓學生在課堂上所學的英文句型能在日常生活中使用，用英語向國際介紹我們家鄉，同時提升英語口說能力，也培養國際視野與本土認同，達到雙語學習與在地文化融合的教育目標。

3. 海洋公民行動-本縣第四屆國中【海洋創意論壇】：

本學年度辦理第四屆國中海洋創意論壇，鼓勵學生針對海洋議題的實作、研究及行動方案進行簡報發表。此次論壇依然報名踴躍，本縣共12所國中組隊參賽，參賽作品主題多元，包含海洋之旅-印象白沙、海洋保育推廣教育之探討-以馬公國中為例、珊瑚海防線：藍海將軍清潔

行動!、「魚鱗」共享的快樂-魚鱗的飲品製作與開發、海草，炒起來等議題，透過實地行動與專題研究，引導國中生深入了解海洋相關議題，並學習如何表達自己的觀點與理念，培養關懷海洋、思考永續的能力。藉此讓學生對澎湖珍貴的海洋資源產生認同感與責任感，進而實際投入守護海洋、永續發展的行動，為家鄉盡一份心力。在今年第四屆的持續推動下，有第一名的團隊主動進行校內的海草議題宣導，並且主動擴展其探究與推廣的影響力，除了利用原有主題參與其他全國的相關競賽外，更帶動更多人對海草議題的重視。

4. 首創全縣國小海洋知識【實境】PK賽：

今年的海洋知識PK賽初賽持續延續112學年度的創新作法，以線上測驗方式進行，所有考生於指定時間進入本縣教育網站系統上進行考試，成績排名前20名的考生得以進入複賽。複賽實施方式以現場實地問答方式進行，複賽實施前一週與考官們前往第三漁港魚市場場地勘查，先確認漁獲是否能夠符合考官需求，考量到漁獲可能會因為天氣的關係而不穩定，考官必須能夠因應當天擺攤的漁獲情形，調整考試題型，並且符合學生所學的海洋知識內容。在實境的環境中學習，更加認識家鄉的海洋文化、了解對海洋友善的漁法，培養海洋素養。

(四) 建構資源網絡

1. 整合建置本縣戶外教育及海洋教育中心網站：

① 112學年度配合行政院無障礙網頁的改版，中心今年再與縣網路中心合作，不定期更新網站(<https://omec.phc.edu.tw/>)，以利後續彙整戶外教育與海洋教育相關資訊供本縣師生及各界運用更加多元化。

② 推廣行銷「澎湖縣戶外教育及海洋教育中心」粉絲專頁及line社群：

為了讓資訊推廣更便利、更快捷，本中心利用「澎湖縣戶外教育及海洋教育中心」粉絲專頁與網站資訊同步更新，另外，中心亦邀請本縣對戶外教育及海洋教育相關領域之教師加入「澎湖縣戶外教育及海洋教育中心」line社群，讓成員之間彼此可以快速聯繫，同時也讓資訊可以更快速的傳遞。

(五) 戶外教育及海洋教育教師培育及增能

1. 辦理2024面山面海教育與安全機制論壇暨教師增能研習：

① 本年度「2024面山面海論壇暨教師增能研習」以強化戶外教育專業為核心，透過教師社群的共備對話與實地參與，深化教師對戶外風險管理與海洋活動安全的理解與應用。延續往年涵蓋水域安全、定向越野、山野裝備與荒野醫學等主題，今年進一步將焦點拓展至戶外風險評估與海洋遊憩知能，協助教師建立完整的戶外教育安全觀，並提升規劃與帶領戶外課程的專業能力。

② 在社群共備歷程中，教師們針對戶外活動中可能遭遇的風險情境進行案例討論與經驗分享，實地參與模擬訓練，加強風險辨識與應變能力，並共同探索將山野與水域安全教育納入課程設計的可能性。此次研習也促進教師們重新思考教學與場域的關係，展現出將戶外風險管理概念融入課程的高度意願與實踐行動力。

③ 面對本縣越來越多學校積極規劃前往台灣本島進行登山或水域活動的趨勢，本次社群增能機會為教師提供寶貴的準備平台。參與教師普遍認為，透過共備深化專業，不僅提升自身帶領戶外課程的信心與能力，也為學生創造更安全、豐富且具探索精神的學習經驗，真正實現「走出教室、走入環境、走向學習」的教育願景。

2. 辦理繩索冒險跨領域結合戶外教育研習：

① 本學年度以教師專業社群共備為核心，推動走繩運動專業增能課程，藉由實地體驗與團隊合作歷程，強化教師在戶外教育領域的教學設計與風險管理能力。教師社群透過共同參與走繩體驗活動，進行實作操作、系統架設與現場環境判讀等挑戰，於實踐中累積教學可運用的素材與經驗，深化對走繩運動專業素養的理解。共備歷程中，教師們不僅在實作中學習如何規劃空間、評估風險、快速決策，更在團隊合作過程中激發跨領域思維與相互支持的夥伴關

係。這樣的交流與實踐促進了社群內部對戶外教學理念的討論與整合，為將來回到學校後，能將走繩活動融入課程，設計具探究性與挑戰性的教學活動奠定基礎。

② 教師透過此次課程，逐步建立起對戶外教育的信心與專業視野，並展現出將所學實踐於教學的高度意願。藉由這樣的專業共備機會，不僅豐富教師課程設計的深度與多元性，更有助於培養學生的探索精神、協作能力與風險意識，實現戶外教育在學校現場的落實與推展。

3. 辦理定向野外學堂-教師增能越野探索之旅：

① 為強化教師戶外教育專業能力並深化素養導向課程設計，本學年度推動「教師增能越野探索之旅」研習活動，透過教師社群共備與實地體驗，培養教師整合定向越野與戶外學習的教學素養。在共備歷程中，教師們針對定向課程的目標、核心能力與學習歷程進行深度對話與教案研發，聚焦於如何引導學生在戶外場域中進行觀察環境、判讀地圖與方位等實作活動，並進一步建構有意義的學習連結與體驗。

② 活動設計以實際參與及挑戰為核心，教師透過地圖判讀、路線規劃及現場決策等過程，累積教學現場可應用的策略與素材。同時，社群成員也在歷程中持續反思與調整教學設計，激發更多元的戶外教育思維，為後續定向課程的教學實踐奠定紮實基礎，最終達到提升教學品質與學生學習動機的專業目標。課程主要為將定向越野運動的基本概念，透過實際參與來積累地圖判讀和路線規劃的實戰經驗，培養教師在挑戰中的即時判斷和行動能力，期許教師未來能將定向課程以素養導向的課程去設計，帶領學生在戶外學習的過程中，除了觀察環境、判讀方位外，還能夠產生深刻的記憶與連結。

4. 澎湖縣「島嶼扎根共學-教師虎井島共備探訪行動」教師專業社群：

① 本學年度為促進離島教育資源整合與地方課程發展，特別規劃以教師專業社群為核心的共備行動。透過實地踏查與主題式體驗活動，教師們在共備過程中深入討論教學設計的方向與方法，交流各自的教學經驗與課程構想。此次以虎井島為探索場域，教師社群親身走入離島社區與學校，觀察並理解當地的自然環境、人文風貌與產業文化，進而發掘可轉化為教學素材的地方資源。這不僅增進了教師間的專業對話與合作默契，更為未來具島嶼特色的課程設計奠定了實踐基礎，豐富學生的學習視野與在地連結。

② 本學年度透過虎井島的共備探訪活動，帶領教師深入了解當地的文化與自然環境，並將這些獨特的島嶼資源融入教學課程之中。此次離島探訪突破過往僅侷限於澎湖本島地形的教學模式，更深化教師與離島在地社區的交流互動，共同探索如何運用島嶼特有的資源，來豐富學生的學習經驗。而此次教師專業社群成功建立起跨校、跨地區的教育網絡，促進教師之間的教學對話與經驗分享。透過社群資源整合與共備合作，教師們得以共同面對教學挑戰，並激發更多創新教學的可能性，也讓學生未來在實地體驗與文化連結中，產生更深刻的學習記憶與情感連結。同時，這樣的交流模式除了促進學校之間的互動與合作，也為未來更多元的教學實踐建立了良好基礎。本次亦將教師共備筆記放置於中心網頁，供縣內老師們參考。

(六)資源交流(以附件呈現)

1. 跨縣市、跨校及跨機構資源交流/策略聯盟
2. 彙整資源發展本縣特色「戶外及海洋休閒運動普及化」

三、計畫成效自我評估與檢討

(一) 計畫無法解決之問題說明(若有，請說明所遭遇到困難或挑戰)

1. 本縣教師增能相關研習太多導致時間排擠下參加人數較少：

113學年度本中心舉辦了多場相關戶外及海洋教育的相關研習課程，但受限於地理條件，研習參與者僅限於本縣之教師，無法將研習效益擴展至其他縣市教師共同參與。另因本縣各領域、計畫之研習相當多，有時候中心考量週末時間離島教師能夠參與，但其他相關教師增能研習亦會同理考量，且由於本中心辦理之增能研習非考科及學校運作之重要研習，故常會有

現場教師反映：雖有意願想參與本中心辦理之研習，學校卻指派參與其他重要且必派人參加的研習或會議。

(二) 總體自我評估與檢討 (說明整體效益評估與檢討)

● 整體效益評估

1. 目前中心運作良好，中心助理協助研習活動的辦理以及相關事務的聯繫，同時中心有專業的諮詢團隊提供專業的研習課程內容規劃，這樣的合作方式讓縣內的各校都非常認同且支持，因為在這樣的分工合作下，大家都能夠將中心協助學校推廣戶外教育及海洋教育的使命，發揮最大的效益、事半功倍。

2. 中心助理與參與研習之教師多能有良好的互動並建立情誼，因此教師隨時能給與真誠的研習回饋，同時也利用 google 表單收集教學現場教師在推動戶外教育及海洋教育的困境以及需要協助的地方。

3. 在辦理相關比賽或研習時，隨時與評審委員討論未來的轉型發展，並且在下個學年度轉型研習的規劃。

4. 在辦理相關比賽或研習後，請教師們加入中心所創立的教師專業群組，讓參與研習的教師在研習後能持續交流與回饋，並獲得第一手研習事先進行安排。

5. 透過以上方式的聯繫與互動，中心更了解現場老師的需求並與專業的講師討論，提早進行研習的確認與規劃，並在學期初就提供給老師們日期進行安排，這樣下來已建立中心辦理增能研習的口碑，本學年度的下學期研習一開放報名即秒殺、額滿，現場的回饋與滾動式的修正，讓整體運作狀況越來越好。

● 檢討

1. 戶外教育及海洋教育諮詢輔導小組：

在每一年的學校拜訪與諮詢交流互動下，本縣幾乎2/3以上學校都申請戶外教育及海洋教育相關計畫執行。未來希望可以更彈性諮詢輔導小組的角色，以解決學校的問題、激發現場教師的熱忱，達到推動戶外教育與海洋教育更大的效益。

2. 走動式、參與式檢討：

針對所辦理的教師增能研習、比賽以及學生參與的活動，隨時進行檢視以及討論，如何規劃每年度的研習並且達到增能研習以及辦理活動的效益。

計畫一：設置戶外教育及海洋教育中心成果彙整表

執行項目	量化成效	質性成效
(一)健全組織運作	1. 設置戶外教育及海洋教育諮詢輔導團隊，入校輔導 <u>1</u> 校。	<p>1.本學年度共辦理2場戶外教育及海洋教育推動小組會議，於期初、期末針對本縣戶外教育及海洋教育之推動，進行定期以及不定期的諮詢、討論以及檢討並提供建議。由於本縣四面環海範圍單純且各校在推動海洋教育以及戶外教育上有累積之成效，故將持續蒐集資料並彙整推動小組、政策端及學校端之相關建議，進行本縣相關資源及政策之整合。</p> <p>2.本學年度戶外教育諮詢輔導團已完成入校輔導工作，特別是在配合戶外成果發表會的推動過程中，輔導團的多元推廣獲得了熱烈的反應與成效，讓教師們收穫許多想法。</p> <p>具體而言，參與辦理優質路線計畫的學校無論是已有多年積累的成果，亦或是希望將戶外教育發展為學校特色的期許，其規劃皆更為全面性；相對地，自主學習計畫的學校主要則是透過計畫經費的挹注來推動戶外教育，其課程規劃較為點狀化。</p> <p>優質路線與自主學習計畫不僅豐富了全縣各國小學校的教學經驗與學習體驗，更讓每所學校在教育推動上展現了獨特的成就與貢獻。</p>
(二)課程教學	<p>1. 研發地方政府戶外教育與海洋教育體驗學習點至少3個，發展課程<u>3</u>組。</p> <p>2. 學習點試行與推廣活動 總場次<u>4</u>場 參與教師數<u>15</u>人次 參與學生數<u>70</u>人次 參與校數<u>4</u>校</p>	<p>本學年的戶外教育路線「驚豔白沙~搭起戶外教育的橋樑」，深入推廣本縣白沙鄉的多元魅力文化特色，涵蓋在地歷史、社區發展、海洋生態、觀光業發展等內容，透過精心規劃的課程，讓學生有機會探索白沙鄉的奧秘，並進行文化歷史的尋覓以及深入地質探索，這些活動不僅有助於學生了解不同地區的生態環境，還能啟發他們對於家鄉歷史文化的深刻認知。路線中特別融入了白沙鄉特別的鳥嶼地質特徵與在地景點的探索，例如：鳥嶼潮間帶、鳥嶼摩西分海、鳥嶼“三層肉”&“拇指山”、鳥嶼東崁玄武岩等，這些地方不僅是教室外的重要課堂，更是學生認識家鄉特殊人文風景的窗口，透過教師們的專業解說及實地踏查後，學生更能深入感受這些地方的獨特之處，進而增進他們對家</p>

執行項目	量化成效	質性成效
		鄉的歸屬感和自豪感。希望這樣的體驗模式能夠持續推廣和擴展，讓更多的學生有機會在大自然和文化中茁壯成長，並為地方社區的發展注入新的活力與希望。
(三) 教師專業	1. 教師專業學習社群 <u>1</u> 群 總人次 <u>40</u> 人 參與校數 <u>8</u> 校 2. 辦理素養導向課程設計增能課程與研習 總場次 <u>2</u> 場 總人數 <u>80</u> 人次 參與校數 <u>10</u> 校 3. 辦理安全風險管理評估增能課程與研習 總場次 <u>1</u> 場 總人數 <u>40</u> 人次 參與校數 <u>5</u> 校 4. 辦理其他增能課程與研習 總場次 <u>2</u> 場 總人數 <u>60</u> 人次 參與校數 <u>3</u> 校	1. 本學年度共辦理「島嶼扎根共學-教師虎井島共備探訪行動」、「2024 面山面海論壇」、「定向野外學堂-教師增能越野探索之旅」、「繩索冒險-戶外教育與安全管理結合實踐之路」等場次教師增能研習。幫助本縣教師更深入地了解並親近縣內獨特的戶外教育與科技結合課程、深入了解不同領域的戶外教育運動及相關課程規劃。藉由增能研習的課程應用，期待教師們能在未來的課程中，帶給學生更多元化且深具啟發性的戶外教育體驗和知識，這不僅豐富了教師的教學素材庫，也為學生帶來更具探索性與啟發性的課程體驗。 2. 本學年海草增能研習，大幅提升了師生對海洋保護和海草種植的專業知識，同時加強了如何讓海洋生態循環及減碳的觀念，讓師生們進一步的強化對於海洋保護意識和能力，希望透過這些努力的成效，我們逐步累積本縣戶外教育和海洋教育的實力，培養了教師和學生在戶外及海洋方面的素養。
(四) 資源應用	1. 戶外教育及海洋教育網路平臺瀏覽人次： <u>35500</u> 2. 人才庫師資人數： <u>22</u> 人	1. 本學年度，「澎湖縣戶外教育及海洋教育中心」網頁，不僅定期進行維護，還致力於成為戶外教育及海洋教育的專業交流平臺。 另外，我們特別設置了戶外教育及海洋教育專業人才庫，主要集結並展示本縣在這兩大領域的專業資源，為讓戶外及海洋教育的專業領域可以更加豐富，定期會更新人才庫名單。網站上除了提供公告課程模組和學習路線以及各個發展路線學習單外，還包含教學內容和專業人才資訊等內容，這些資源能夠有效支持各校辦理相關課程的策劃與實施。

執行項目	量化成效	質性成效
		<p>透過網站平臺，我們希望能夠促進戶外教育及海洋教育的發展，並為教師提供豐富的教學資源和專業知識交流的機會。希望平臺將有助於提升整個社會對於戶外和海洋教育重要性的認識，並推動更多實際的教育創新與實踐。</p> <p>2.在 113 學年期間，本中心有幸接待了來自台灣各縣市眾多學校及單位的訪客，藉由這些交流與參訪不僅讓我們能夠向各位夥伴們，展示本縣在戶外教育與海洋教育方面的努力與成就，更重要的是，透過這些互動，能讓大家深入了解我們的教育理念與實踐。</p> <p>未來本中心將持續推動並擴展多元化的交流參訪與體驗課程，以豐富教育體驗，我們致力於讓每位來訪的夥伴們深刻認識本中心對海洋生態與海洋美感教育的堅持與努力，這些活動不僅是知識的傳遞，更是海洋意識的啟蒙與推廣的重要途徑。</p> <p>希望藉由每次參訪，能夠提升每位來訪的夥伴們對海洋的認識與關注，進而推動更廣泛的海洋教育。我們深信，這樣的努力將有助於培養未來世代對於海洋保護與永續發展的重視與責任感。</p>
(五)行政支援	<p>1. 海洋教育週活動</p> <p>活動名稱 <u>漁音繚繞</u></p> <p>日期 <u>2025-06-02 至 2025-06-30</u></p> <p>場次 <u>1</u>場</p> <p>人數 <u>200</u>人次</p>	<p>本學年度本中心與澎湖縣水產種苗繁殖場攜手合作，參與由種苗場所舉辦的世界海洋日「漁音繞梁」活動，展現跨部門合作的豐碩成果。活動當日結合海洋詩展演，並安排推派本校風櫃國小學生，向與會來賓講解風櫃國小出版的海洋傳說故事—「細說風櫃」，及風櫃國小得獎的海洋詩作品，期望讓與會者可透過現場表演學生的口述，將在地珍貴的海洋文化傳承給更多人了解與重視。體會澎湖豐富的海洋文化內涵。同時，活動現場也設有由海洋保育署及相關單位設置的多元宣傳攤位，讓學生及民眾除了欣賞美妙的海洋詩創作外，還能透過闖關、互動體驗等另類活動，學習更多關於海洋保育、海洋生物及海洋永續的知識，激發對海洋教育的興趣與認同感。未來本中心也將持續結合在地</p>

執行項目	量化成效	質性成效
		<p>相關單位與資源，推廣海洋教育，讓更多澎湖的學子及民眾能從不同面向體驗、認識並傳承屬於澎湖的海洋文化。</p>
<p>(六)其他</p>	<p>1. 海草守護活動 活動名稱 <u>種植海草復育體驗</u> 日期 <u>2025-06-23 至 2025-06-23</u> 場次 <u>1</u>場 人數 <u>50</u>人次</p>	<p>為持續響應「世界海草日」及聯合國永續發展目標 (SDGs)，本中心於 113 學年度特別邀請海上圖書館一望僕號志工團隊，與水產試驗所澎湖海洋生物研究中心，共同進行海草種植與復育活動。透過實地參與，讓師生能親身體驗並了解在地海草生態環境的復育過程，不僅深化對海洋保育的認識，也鼓勵學生從觀察、記錄中培養研究能力與環境責任感。活動中更結合國際志工參與，創造學生與來自不同國家的志工進行雙語交流的機會，提升英語實用能力與跨國文化溝通技巧，同步展現本縣對於雙語教育的多元與國際視野，本次活動不僅落實環境教育，也利用具體行動支持海洋永續與減碳目標，展現學校與社會共同參與海洋保育的決心，藉由師生與國際志工攜手合作，除了讓本縣的海洋復育更加完善外，更是對未來海洋環境永續的希望。</p>

※上表可自行增列

附件一

成果花絮

i. 澎湖縣戶外教育及海洋教育推動小組會議



推動小組期初會議正式開始



委員討論過程



委員討論過程



委員討論過程



委員討論過程

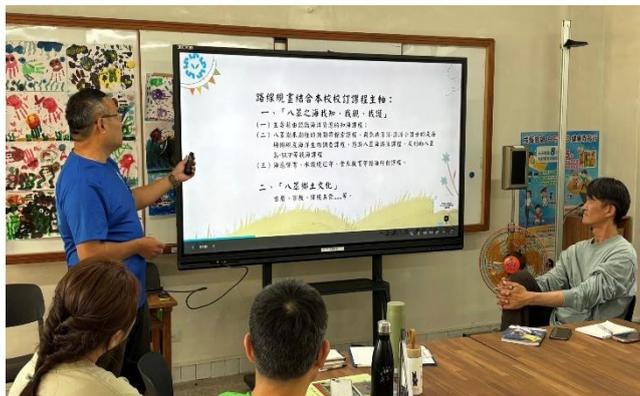


推動小組期末會議圓滿落幕

ii. 諮詢輔導團隊到校訪視及菊島戶外教育成果發表會



諮詢輔導團隊到校訪視—風櫃國小場次



諮詢輔導團隊到校訪視過程



諮詢輔導團隊到校訪視過程



菊島戶外教育成果發表會正式開始



各校分享戶外教育課程推動經驗



各校分享戶外教育課程推動經驗

iii. 辦理體驗學習課程活動



探索摩西分海奧妙



探索鳥嶼的地質地形



認識白沙鄉各地區相關地形



前進赤嶼認識地質特徵



觀察鳥嶼潮間帶生態



探訪鳥嶼地質特徵



探索赤嶼地質地形



水族館探訪海洋生物



採集紫菜體驗



體驗海洋保育站宣導攤位



認識章魚之拓印體驗



海洋職探體驗澎湖花枝丸製作



忘僕號雙語互動交流



初次體驗走繩活動



風櫃洞淨灘活動



風櫃西滬海域體驗SUP



SUP操作講解



戶外體驗帳篷活動

iv. 2024 面山面海論壇



2024面山面海論壇開幕合影



黃妍榛講師－講解海域遊憩活動規劃



杜麗芳講師－面山面海及生活教育



蕭如軒講師－戶外風險管理



KRRT團隊－戶外活動與繩索安全常識教學



2024面山面海論壇討論過程

V. 與望僕號體驗海草復育種植課程



澎湖海草床及復育活動介紹



講師講解海草種植注意事項



講師講解海草種植注意事項



風櫃國小及望僕號志工體驗海草種植



共同守護海草、守護海洋



海草種植實作體驗圓滿落幕

vi. 海洋創意論壇



海洋創意論壇開場合照



參與學校簡報過程



參與學校簡報過程



參與學校簡報過程



評審講評



論壇頒獎典禮

附件二

驚豔白沙~搭起戶外教育的橋樑

【古榕跨海情】

一、學習點：通梁古榕、林家古厝、跨海大橋、通梁漁港。

二、學習點特色簡介：

- (一)通梁古榕：樹齡超過 300 年，是本縣最有名的老樹之一，有上百根支柱根，一棵樹形成了有如一片樹林般的奇景，吸引無數觀光客來參觀，並帶動周邊村民經營販售特產的觀光業。
- (二)林家古厝：位於保安宮旁，據考證為清乾隆年間由通梁富商林鎮所建，已有二百多年歷史，格局為一落二櫺頭，使用不少來自大陸的建材。
- (三)跨海大橋：澎湖最具代表性的地標之一，舊橋於民國 59 年（1970 年）完工通車，目前的橋樑則於民國 85 年（1996 年）整修完成通車，全長約 2600 公尺。
- (四)通梁漁港：通梁村漁業於民國 60 年代盛極一時，今日漁業已沒落，民國 100 年（2011 年）澎湖縣政府推動大倉媽祖文化園區計畫時，曾規劃通梁村為進出園區的港口之一，並在漁港東側興建一條約 30 公尺長的跨港橋。

三、學習場域概說：

通梁村是白沙鄉地理位置最西的村莊，並且以跨海大橋和西嶼鄉相連接，是陸路進出西嶼鄉必經的社區。通梁村南為澎湖內海，穿越跨海大橋可往澎湖西部及北部海域，在過去海洋資源豐富的年代，漁業曾盛極一時。漁業沒落後，社區產業型態改為結合跨海大橋及通梁古榕兩處景點，發展販售特產的商業活動，民國 112 年（2023 年）全村戶籍人口共有 869 人。

本單元戶外教育課程將聚焦在通梁古榕（含保安宮及林家古厝）、跨海大橋，以及通梁碼頭港區及周邊的店家，並以社區發展及觀光業發展為學習主題。

四、學習場域及資源簡介：

(一)一樹成林通梁古榕：

榕樹是澎湖縣的縣樹，通梁古榕則是本縣最知名的老樹。通梁古榕歷史悠久，由保安宮廟口的樹根處開始生長，氣生根衍生出近百根伸入地下的支持根，形成“一樹成林”的奇觀。古榕樹蔭是村民與遊客在炎熱夏季時乘涼休憩的場所，也帶動了社區觀光產業的發展。來這裡參訪除了觀察榕樹的生態，還可以挑戰一下能否數出通梁古榕的支持根總共有幾根？

宗教信仰是人類文化的重要內涵之一，在國內主要的宗教信仰便有二十餘種之多，各種廟宇、教堂…等宗教場所更是隨處可見，據行政院估算，全國立案與未立案的宗教場所可能高達 3 萬 3 千多個（2022 年資料），數量比便利超商更多！依據澎湖縣政府 2023 年統計資料顯示，縣內立案的廟宇共有 191 座，教堂 4 座，相當於每平方公里就有 1.5 座廟宇。大家應該都有到廟宇祭祀參拜或參訪的經驗，您是否有注意到許多廟宇在廟口或廟旁都可以看到

“榕樹”的身影，而最有名的當屬通梁保安宮前的大榕樹了！



圖 1-1：通梁保安宮前的大榕樹是本縣的知名老樹，也是著名的觀光景點。

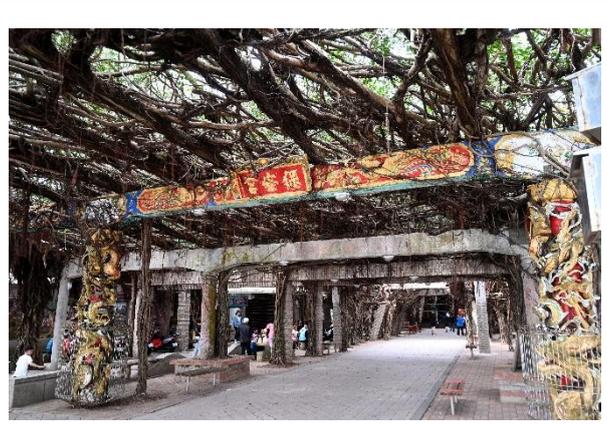


圖 1-2：通梁保安宮前由大榕樹形成約 600 平方公尺的林蔭，是遊憩的好處所。

為何要在廟口種植榕樹？說法不一，有一說是榕樹可聚陰，種在廟口可驅邪止煞，避免對香客造成影響。也有一說是“榕”樹與“榮”同音，有吉利之意。而筆者則在多年前聽洪國雄老師分享一則田野調查採集到的說法，民間習俗有攜帶榕樹葉參加告別式可擋煞的說法，意即榕樹可以淨身去穢，因此廟口若有榕樹，可方便身帶穢氣的信眾(如家中有喪事者)利用榕樹葉淨身，再進入廟內，以免對神明不敬。何種說法為真？見仁見智，但榕樹的確在澎湖的信仰文化中佔有一席之地。

依據保安宮廟口大榕樹前的對聯，談到通梁保安宮建廟於 1670 年(清康熙 9 年，也就是南明永曆 27 年，當時清朝尚未將臺灣、澎湖收入版圖，由明鄭政權統治臺澎，直到 1683 年，康熙 22 年時遣施琅攻克澎湖與臺灣)；而大榕樹是在 1673 年(清康熙 12 年，南明永曆 30 年)所種植。不過無論是 1670 年或 1673 年，當時澎湖尚在明鄭的統治下，斷無使用清朝年號的道理，可以合理推測石柱對聯及所提的年代乃後人所為，可信度存疑。此外在廟口廣場西側的牆上，有一面介紹通梁保安宮沿革的彩繪磁磚圖文介紹，寫到「保安宮初建於民前 267 年」，民前 267 年即西元 1645 年(清順治 2 年)，年代又比石柱對聯所寫為早，孰是孰非？令人好奇。1685 年(清康熙 24 年)的《臺灣府志》提到通梁澳有一「大王廟」，這一間大王廟一般認為就是保安宮，由於年代相距不遠，因此大榕樹前對聯的建廟與植樹年代應有相當的可信度。吳培基教授分析康熙年間西方傳教士馮秉正(Moyriac de MAILLA)的書信及澎湖群島圖、通梁林家古文書，以及通梁《滎陽鄭家族譜》、《林氏族譜》等文獻，亦推論「通梁古榕」早在 1714 年(清康熙 53 年)時便已存在。因此有關通梁保安宮建廟年代與大榕樹的植樹年代，仍有待進一步考證確認。



通梁古榕是由誰種植的？在榕樹頭旁的「通梁大榕樹誌」石碑寫道大榕樹由來有兩說，一說三百年前由貿易船載來的盆栽移植長成，一說由海上漂來，被村民鄭亨(經考據應為鄭“亨”)拾獲、後由林瑤琴栽種。兩種說法何者為真？莫衷一是。《臺灣地名辭書》則寫通梁古榕相傳是在 1683 年有商船於吼門水道(今跨海大橋下海域)遇險沉沒，有榕樹苗漂到通梁村海岸，被村民鄭亨拾獲，後由村民林瑤琴栽植。這棵榕樹落地生根，逐漸生長為今日樹蔭涵蓋 600 餘平方公尺，彷彿一片樹林的景象。由於「通梁大榕樹誌」石碑並未註明立碑年代，依據文獻推算，通梁大榕樹應該已有接近 350 年的樹齡(但傳說種植大榕樹的林瑤琴據考生於清嘉慶年間，嘉慶元年為 1796 年，若為林氏所植，則樹齡不到 300 年)，被信眾奉為樹神膜拜，也成為本縣的知名景點。正因為通梁大榕樹名聞遐邇，榕樹也獲選為澎湖縣的縣樹。



圖 1-5：榕樹頭旁的石碑牆，最左邊為「通梁大榕樹誌」，右邊 3 面為保安宮的重修紀念碑。



圖 1-6：保安宮西側牆上有一處廟宇沿革的介紹，但年代與廟口石柱上所載略有不同。

榕樹是桑科、榕屬的植物，榕屬植物約有 800 種，通梁大榕樹則為正榕(學名 *Ficus microcarpa*)。帶學生觀察認識榕樹，可以仔細觀察：

1. 氣生根與支柱根：正榕有一俗稱叫“老公鬚”(台語)，是形容會從樹枝(莖)上長出許多細長的氣生根，就好像是老人的鬚鬚一樣。這些鬚鬚其實是特化的氣生根(氣根)，是一種不定根，可以讓榕樹吸收空氣中的水分。當氣生根逐漸往下生長、變長變粗，最後長到地面，深入土中，就向樹幹一樣具有支撐樹體的作用，稱為支柱根。通梁大榕樹看起來好像一片樹林，便是因為有上百根的支柱根(「通梁大榕樹誌」石碑則寫大榕樹有垂根 58，可見此碑應有相當年代)，讓人分不清到底有幾棵榕樹。至於到底有幾根支柱根？可以讓學生來數數看，就筆者自身經驗，如果不做標記，只用口頭計算，真的不是一件容易的事，期待大家一起來找出答案。
2. 隱頭花序及無花果：榕樹在生態上另外值得一提的是「無花果」！印象中是否很少看到榕樹開花？但是卻可以發現到榕樹的果實。這是因為榕樹的花序是屬於隱頭花序，也就是榕樹的花朵其實是隱藏在果實內，細小且不容易觀察，而且需要透過奇特的「榕果小蜂」鑽入果實內幫助榕果授粉，這是一項奇特的植物生態。近年市面上頗為風行的無花果(*Ficus carica*)，也是桑科榕屬的成員，只不過它的果實比較大且具有食用價值。

通梁大榕樹鄰近澎湖跨海大橋，一直是本縣的觀光地標，筆者生長於通梁村，大榕樹下、保安宮前廣場都有許多兒時的回憶。通梁村民在元宵節時有一項特殊習俗，當天晚上各家的婦女會到保安宮內拜拜，拜完後會順便帶幾截大榕樹的枝葉回家，懸掛於家中保平安。

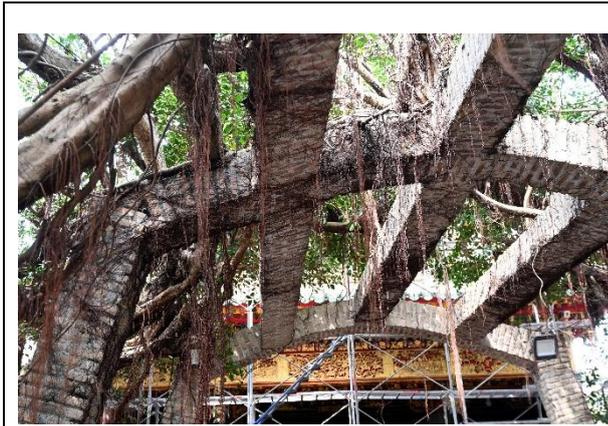


圖 1-7：在大榕樹下，抬頭可見到處垂落、像鬍鬚一般的氣生根。



圖 1-8：通梁古榕有多少支柱根？筆者數過多次，100 根左右！

(二)保安宮旁林家古厝

「通梁」有時又被寫作「通樑」，通梁的地名由來，有一說是早期村落先民興建房屋時，使用的屋梁皆由故鄉福建地區船運而來，「梁」就成了心「通」故鄉的情懷，因而取名“通梁”。另有一說是如果由西嶼跨海大橋橋頭的遊客中心往白沙方向望去，通梁主要聚落區的地勢低平，位於兩個山丘之間，聚落北邊有一處較高且平坦的地勢，稱為「長岸」（屬後寮村），而這樣高且平直的地勢，好像房屋的橫梁，引此稱為「通梁」。

通梁保安宮主祀康府王爺，是本縣歷史最悠久的廟宇之一，蔣毓英所著《臺灣府志》中提到「……大王廟四所，一在良文港，一在沙港，一在通梁澳，一在八罩嶼……」其中通梁澳的大王廟一般認為便是保安宮。通梁保安宮原祭祀黑府王爺，後來因為迎王留任的康府王爺時時顯靈，深受居民虔敬愛戴，改以康府三位王爺為廟內主神，村民稱為大恩主、二恩主、三恩主。保安宮在近代曾於 1934 年（日治時期昭和 9 年）、1965 年（民國 54 年）重修，目前的主體建築於 1993 年（民國 82 年）重修、1995 年（民國 84 年）完工入火。保安宮因神威顯赫，加上與廟前的大榕樹相得益彰，歷來香火鼎盛，並有通梁旅台鄉親分火至臺灣本島縣市，成立臺中梧棲順安宮與高雄鹽埕保安宮。

保安宮內有數面清朝道光、光緒年間的牌匾，其中一面道光丙申年（即道光 16 年，西元 1836 年）的「德普環澎」匾，下款署名「弟子林瑤璞重脩」。這位林瑤璞先生很有可能是通梁林氏後代，據蔡光庭老師調查通梁林氏家族歷史，林氏開澎始祖林四（1622 年-1700 年），來自福建漳浦烏石鄉，林氏來澎湖定居的年代，大約在明朝崇禎末年，約 1643 年左右，通梁大榕樹相傳即由其後裔林瑤琴所種植。於匾上署名的林瑤璞出生於嘉慶年間，亦為林氏後人。



圖 1-9：在保安宮旁，就可以看到「林家古厝」的入口標示。



圖 1-10：保安宮內「德普環澎」匾上署名的林瑤璞，極可能是林家古厝興建者的後人。

林四生三子，傳至孫子林鎮，當時清朝由於海禁政策，大陸與臺灣之間的海上交通有嚴格的限制，澎湖成為重要的海上交通中繼站，也成為發展海上貿易的有利地點。林鎮在康熙末年到乾隆年間於浙江寧波開設米行「大有行」，以澎湖作為轉運站，從臺灣本島載運白米等物產前往寧波販售，因而致富。林家古宅應該是林鎮在經商致富後所興建，據考證興建年代大約在 1740~1771 年(乾隆 5 年到 36 年)間，這間古厝可說是林家在當時興盛榮景的見證。林家古厝在建築形式上有以下的特色：

- (一)背山面水的擇址：林家古宅所在聚落內的民宅方位都是背山面海、坐東北朝西南，這不僅符合傳統風水觀中的「坐山觀水」佈局，也利於躲避澎湖強勁的東北季風，與澎湖傳統聚落的地點選擇原則相符合。
- (二)二檁頭到四檁頭的過度：“檁頭”又稱“間仔”，是指合院建築的廂房，與大厝間(落)垂直的幢屋。澎湖一般常見的古厝以四檁頭最多，而林家古厝的間仔長度較短，且右間仔未隔間，僅有一個房間，左間仔雖有兩個房間，但前端廚房(灶腳)的空間很小，也就是說只有二檁頭。這說明了四檁頭的設計是在之後才成為主流，二檁頭也曾是常見的格局。
- (三)建材高檔但風格樸實：林家古宅的整體建築風格相當樸實，少見華麗的裝飾。但建築用料極為講究，例如用紅磚、泉州的白石砗(「砗」讀音ㄘㄧㄣˇ，石砗是指位在建築物台基或地面邊緣的扁長型石條)、地坪的青斗石、比一般民宅更粗更厚實的木材…等，反映出林家當時雄厚的財力和因為有船隊能取得來自中國大陸的高級建材。



圖 1-11：筆者於民國 106 年時帶學生到林家古厝進行課程，當時古厝屋況尚稱良好。



圖 1-12：林家古厝民國 114 年現況照片，傾頹得相當嚴重了。

雖然林家古宅如今已有多處頹圮，很難想像它的昔日風華，但仍可來此找找不同於一般澎湖古厝的建築特色。另外值得一提的是有關林家古厝的相關史料相當豐富，有足夠的契約、族譜可佐證，供文史工作者研究，這在傳統民宅中是很少見的。林氏家族在經濟上或許不復二百多年前先祖時的風光，但時至今日仍是人才輩出，曾任澎湖科技大學校長的林輝政教授，即是通梁林氏的後人。



圖 1-13：林家古厝西面的傾倒情形，可清楚看見牆面使用的老古石，鄰家後人並貼有注意安全的警告標示。



圖 1-14：林家古厝北面照片，所使用的磚、瓦說不定也是自家船隊由中國大陸所運來的？

3. 雄峙吼門跨海大橋

在興建跨海大橋之前，住在西嶼鄉的居民如果要到澎湖本島或是白沙島，都需要乘船；跨海大橋完工通車後，解決了西嶼鄉親往返交通的不便，同時成為本縣的地標之一。

民國 50 年代初期，當時的蔣中正總統到澎湖視察，指示在白沙島與漁翁島間興建一座跨海橋梁，以解決澎湖居民的交通問題。第一代跨海大橋於民國 54 年 5 月（1965 年）開始建造，工程歷時 5 年多，於民國 59 年 12 月（1970 年）完工通車，橋長約 2,160 公尺，橋寬約 5 公尺（此寬度無法會車，所以橋上每隔一段距離就會增設一處「避車道」），共有橋墩 74 座，工程款 1 億 450 萬元。跨海大橋興建時，由於工程技術不若現在進步，加上施工地點海流湍急（大橋靠近漁翁島橋墩下的海域，就是著名的吼門水道，在澎湖俗諺中排行危險海域第二名，據說吼門水道的海流流速可達 3 公尺/秒，黑潮洋流的流速則為 1~2 公尺/秒），曾發生數次工安意外，造成數名工人喪生，因此建有紀念碑以茲紀念。



圖 1-15：民國 59 年完工的第一代跨海大橋（在照片上比較寬的區域就是避車道）。照片引自 [澎湖知識服務平台](#)。



圖 1-16：目前的跨海大橋於民國 85 年完工，既是交通要道，也是觀光景點。

跨海大橋的興建除了解決交通問題，更改善了鄰近村莊的經濟，當時通梁村許多村民參與工程，幾年的工期賺進不少工資，村民再利用這些錢購買或新造漁船，帶動了民國 60 年代的捕撈小管漁業的盛況，讓村民經濟大幅改善。跨海大橋完工時號稱遠東地區最長的跨海橋梁，在當時成為著名景點，也成了遊客來澎湖必訪的景點之一，爭相在橋頭彩虹型的拱門拍照留念。而通梁村便靠著跨海大橋，加上保安宮的大榕樹這兩大景點，村民在景點附近擺攤開店，販售在地特產，觀光業取代了漁業，成為村民的主要經濟來源。

第一代的跨海大橋經過十多年的使用，由於橋下湍急的海流衝擊，加上鹽分的侵蝕，橋身結構開始出現嚴重腐蝕，為了安全起見，政府於民國 73 年起開始進行補強整修工程，在部分橋面由工兵協助架設倍力橋，期間也曾數度封橋進行整修。但整修效果有限，因此政府決定在原橋的中段東側興建一段新的橋樑，再與南、北的西嶼段、通梁段橋面連接。民國 84 年 6 月 (1995 年)，120 根新樑柱安裝完成，10 月舊橋進行橋面打除，民國 85 年 3 月 (1996 年)，新橋完工通車。這條第二代的跨海大橋長度約 2,600 公尺(在民國 111 年全長 5,400 公尺的金門大橋完工通車前，都是國內最長橋梁的紀錄保持者)，橋面寬度 13 公尺(車道寬 9.5 公尺)，寬度大幅增加，也解決了舊橋寬度過窄(僅 5 公尺寬)無法會車，需要另外增設避車道的問題。

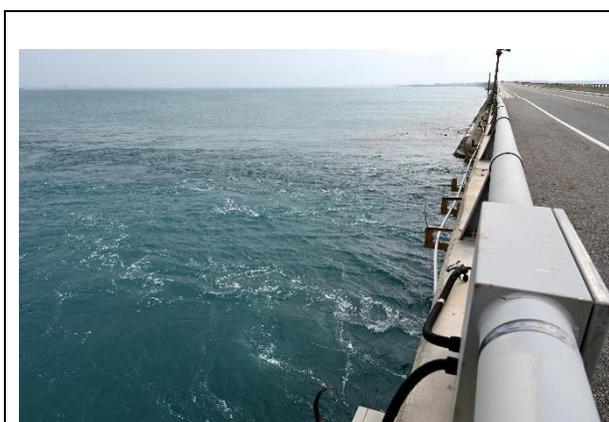


圖 1-17：跨海大橋靠近通梁漁港旁有兩個漁船通行用的橋孔，俗稱“北溝仔”，水勢也頗為湍急。

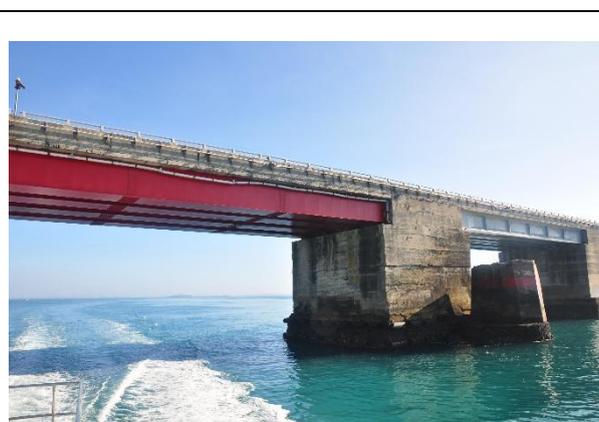


圖 1-18：船隻穿越跨海大橋下的吼門水道，橋的西側還可以看到殘留的第一代舊橋橋墩。

在全球有許多橋梁被視為地標，有些更因為特殊的設計或工程的難度，成為世界聞名的景點，例如英國倫敦的塔橋(Tower Bridge)、美國舊金山的金門大橋(Golden Gate Bridge)…等。澎湖跨海大橋通車之後，很快的也成為熱門觀光景點，成為本縣的地標。民國 90 年(2001 年)澎湖縣政府曾舉辦縣內的歷史建築票選，跨海大橋便高居票選亞軍。對通梁村而言，它是乘載著歷史記憶的象徵，也是發展觀光產業的利基。其特殊性值得來這裡進行戶外教育課程，認識它的歷史，欣賞周邊的景致。



圖 1-19：在通梁漁港西側、跨海大橋旁有一條土堤通道，走到盡頭可就近觀察“北溝仔”的急流。



圖 1-20：跨海大橋旁的通梁公園可做為來此戶外教育時居高臨下的幾說地點，或是休息的地方。

4. 通梁碼頭跨港小橋：

近年由於漁業資源的枯竭，澎湖居民從原本多數仰賴漁業為生，已逐漸轉為經營觀光事業，或將漁業轉型為休閒漁業，或是販售在地特產、經營旅館民宿…等。而政府單位也一直將澎湖視為觀光重鎮，期望能行銷至全球成為國際觀光島嶼。

澎湖由於過去以漁業為主，加上擁有國內歷史最悠久的媽祖廟~澎湖天后宮(馬公市的地名亦源自“娘媽宮”)，媽祖信仰是澎湖宗教文化的重要一環。民國 100 年時(2011 年)，澎湖縣政府規劃擬斥資新台幣 5.5 億，在澎湖內海的大倉島設立「媽祖文化園區」，並在島上設置一尊總高度達 66 公尺的媽祖銅像，連同其他附屬設施，將大倉島建設為縣內一個新的觀光據點，並帶動島上及鄰近社區的發展。當時的規劃，遊客可以從馬公市的重光碼頭(後窟潭)及白沙鄉的通梁港搭船進出大倉島。預算案通過後先期工程陸續展開，包括媽祖銅像的製作，大倉島上基地的建置，還有進出港口的整修…等，為了方便遊客進出，也在通梁漁港新建了一座橫跨港區、長度約 30 公尺的弧形“跨海小橋”(非官方名稱，而是筆者自取的稱呼，以和跨海大橋相映襯)。



圖 1-19：在通梁漁港西側、跨海大橋旁有一條土堤通道，走到盡頭可就近觀察“北溝仔”的急流。



圖 1-20：跨海大橋旁的通梁公園可做為來此戶外教育時居高臨下的幾說地點，或是休息的地方。

1. 通梁碼頭跨港小橋：

近年由於漁業資源的枯竭，澎湖居民從原本多數仰賴漁業為生，已逐漸轉為經營觀光事業，或將漁業轉型為休閒漁業，或是販售在地特產、經營旅館民宿…等。而政府單位也一直將澎湖視為觀光重鎮，期望能行銷至全球成為國際觀光島嶼。

澎湖由於過去以漁業為主，加上擁有國內歷史最悠久的媽祖廟~澎湖天后宮(馬公市的地名亦源自“娘媽宮”)，媽祖信仰是澎湖宗教文化的重要一環。民國 100 年時(2011 年)，澎湖縣政府規劃擬斥資新台幣 5.5 億，在澎湖內海的大倉島設立「媽祖文化園區」，並在島上設置一尊總高度達 66 公尺的媽祖銅像，連同其他附屬設施，將大倉島建設為縣內一個新的觀光據點，並帶動島上及鄰近社區的發展。當時的規劃，遊客可以從馬公市的重光碼頭(後窟潭)及白沙鄉的通梁港搭船進出大倉島。預算案通過後先期工程陸續展開，包括媽祖銅像的製作，大倉島上基地的建置，還有進出港口的整修…等，為了方便遊客進出，也在通梁漁港新建了一座橫跨港區、長度約 30 公尺的弧形“跨海小橋”(非官方名稱，而是筆者自取的稱呼，以和跨海大橋相映襯)。



圖 1-21：通梁碼頭內為了媽祖文化園區的規劃而興建的跨港橋。



圖 1-22：從跨港橋上欣賞通梁社區港邊的景致與建築物。



圖 1-21：通梁碼頭內為了媽祖文化園區的規劃而興建的跨港橋。



圖 1-22：從跨港橋上欣賞通梁社區港邊的景致與建築物。

但是大倉島媽祖文化園區的推動過程風波不斷，有人質疑斥巨資興建是否會排擠其他的縣政預算案或造成縣府財政的負擔？更多人則呼籲一旦成立此一園區，興建過程對環境的破壞以及未來遊客造成的衝擊，恐會對已經受到嚴重污染的澎湖內海造成更不利的影響。由於各種爭議及募款不如預期，縣府於民國 103 年（2014 年）宣布計畫中止不續建。直到民國 107 年（2018 年）再重啟計畫，並尊重大倉村民意願，將園區地點改為馬公市重光開發區，並在民國 111 年 10 月（2022 年）完成媽祖銅像的組裝設置以及園區的啟用。

媽祖文化園區最終未能在大倉島上完成，但在通梁村留下了一條跨港橋梁。通梁村的漁業曾在民國 60 年代因捕撈小管而盛極一時，但隨著漁源枯竭、人口外流，目前社區以保安宮前大榕樹到跨海大橋的橋頭的區域為中心，村民改為經營觀光業為主，在觀光季節時遊客如織，也帶來了商機，村民經營的產業可略分為以下幾種：

- (1) 特色小吃類：包括最負盛名的仙人掌冰(冰淇淋)、燒酒螺、風茹茶…等，以及最近興起的海菜煎餅(通梁村冬季時是本縣撈海菜產業的重鎮)、以及現炸花枝丸、小管乾…等。
- (2) 加工名產類：販賣“一條根”(澎湖大豆的根)加工產品、各種海產乾貨等。
- (3) 藝品类：販賣貝殼、珊瑚、雅石，以及各種加工藝品、飾品。

如果到通梁村這些店家或攤販消費，不妨和店家聊聊，了解一下商品的來源、製作過程與特色，或許能讓您更加認識這個小而美，名字就蘊含兩大景點意涵(“通”象徵跨海大橋，“梁”象徵大榕樹)的村莊。



圖 1-23：由社區吉祥物就可以猜出通梁社區的特產是什麼？



圖 1-24：通梁社區的商家多集中在保安宮旁的路邊，販賣各種在地特產。

五、參考資料

王慧筠、衡寶龍(2020)。澎湖地名小事典：給小學生的地名辭書。澎湖縣：澎縣文化局。
李明儒(2023)。續修澎湖縣志·觀光志。澎湖縣：澎縣文化局。
洪國雄(1997)。鹹水煙下的澎湖植物。澎湖縣：澎縣文化局。
潘富俊(2007)。福爾摩沙植物記。臺北市：遠流。

澎湖知識服務平台~通樑古榕 <https://penghu.info/OB4682F61F21AA07B534>

澎湖知識服務平台~通樑林家古宅 <https://penghu.info/OB4A9AA8789C3F2C0CB1>

澎湖知識服務平台~跨海大橋 <https://penghu.info/OBD571269B32042346A0>

維基百科~大倉媽祖文化園區

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%A4%A7%E5%80%89%E5%AA%BD%E7%A5%96%E6%96%87%E5%8C%96%E5%9C%92%E5%8D%80>

環境資訊中心~大倉媽祖文化園區 <https://e-info.org.tw/taxonomy/term/39448>

行政院國情簡介網頁 <https://www.ey.gov.tw/state/D00B53C98CD4F08F/0fe638e7-c0bf-401e-b9f2-3db11eecd508>

臺東區農業改良場~榕樹

https://www.ttdares.gov.tw/upload/ttdares/files/web_structure/2359/3645.pdf

吳培基、賴阿蕊(2014)。澎湖通梁古榕相關史蹟及年代考證-兼論康熙五十三年澎湖群島圖。

https://www.researchgate.net/publication/351441135_penghutonglianggurongxiangguanshi_jijiniandaikaozheng--jianlunkangxiwushisannianpenghuqundaotu

驚豔白沙~搭起戶外教育的橋樑 【古城現風華】

一、學習點：鎮海城遺址、中屯風力發電站、雞頭嶼、永安橋東側潮間帶。

二、學習點特色簡介：

- (一) 鎮海城遺址：是荷蘭人 1622 年二度來澎湖，明、荷軍事衝突的歷史遺跡，雖然鎮海城目前已看不到，但值得來此認識這段歷史。
- (二) 中屯風力發電站：共有 8 具發電機組，分別於民國 89 年（2000 年）及 93 年（2004 年）各裝設 4 座；是澎湖第一個、臺灣第二個進入商轉的風力發電站，但機組已於民國 114 年（2025 年）除役停止運轉。
- (三) 雞頭嶼：位於講美村東面海中，外型像一個雞籠，退潮時可以步行前往。屬於火山頸地形，在島嶼周邊有岩脈、礫石灘等地景可以觀察。
- (四) 永安橋東側潮間帶：中屯嶼周邊潮間帶生態豐富，在永安橋東側、雞頭嶼南側這一區域的潮間帶，有幾處面積不小的珊瑚礁可以觀察。

三、學習場域概說：

隨著科技的進步，人類生活日新月異，但求新求變的當下，也不可忘了過去的歷史。「古城現風華」課程嘗試將澎湖開發的歷史與未來的發展做一整合，回顧 400 年前荷蘭人來澎湖，以及探討目前風力發電、環境保護的議題，希望學生不但能有歷史的涵養，又能關心當前的社會議題。

本課程分為三大主題，第一個主題是探訪較少人知道的鎮海城遺址，透過實地參訪，體驗當時荷蘭人與明軍對峙的形勢與地理位置。第二個主題則是參訪中屯風力發電站，現有 8 座風機已使用超過年限等待拆除，在拆除前藉戶外教育課程的機會，引導學生認識風機的構造，對風力發電有更多瞭解。最後一個主題則需要掌握潮汐，利用退潮時認識永安橋東側潮間帶的生態，如果時間允許能前往雞頭嶼參觀，將會有更難得的收穫。

四、學習場域及資源簡介：

(一) 探索鎮海城遺址：

自大航海時代興起，歐洲的葡萄牙、西班牙、荷蘭等國的航海家積極探索新大陸，特別是亞洲地區，期待能在亞洲透過貿易獲取利益、拓展殖民地，增加國家的海外領地與資源。臺、澎地區在 17 世紀與荷蘭人較為密切，特別是荷蘭人曾數度在澎湖登陸，甚至興建城堡，企圖在澎湖建立貿易與軍事據點，也在澎湖留下了不少史蹟與紀錄。

西元 1602 年，荷蘭為了與葡萄牙及西班牙競爭，成立了「荷蘭聯合東印度公司」

(Vereenigde Oost-Indische Compagnie, 簡稱 VOC), 該公司獲得荷蘭授予整個印度洋區域的航行及貿易特許權, 甚至可以組建軍隊, 有海外宣戰、媾和與議約的權力。

西元 1604 年(明萬曆 32 年)荷蘭將領韋麻郎(Wybrand van Warwijck)率兩艘軍艦來到澎湖, 並於 8 月 7 日登陸澎湖, 向福建官方請求貿易互市。但明朝無意與荷蘭人通商, 於是福建當局派遣浯嶼水寨(浯嶼島是位於福建省九龍江入海口的一座小島)把總沈有容率 50 艘戰船來澎湖與韋麻郎談判。在明軍優勢兵力與沈有容的勸說之下, 韋麻郎於同年 12 月 15 日離開澎湖。日治時期, 1919 年天后宮重修時發現一塊石碑, 碑上刻有「沈有容諭退紅毛番韋麻郎等」, 應是當年事件後所立的紀念碑。此碑為臺、澎地區現存年代最早的石碑, 故有「臺澎第一碑」的美譽, 目前存放展示於馬公天后宮清風閣的左室內。此碑經過澎湖縣政府爭取, 文化部於 2022 年將此碑核准為中華民國國寶文物。



圖 2-1: 現存於澎湖天后宮的「沈有容諭退紅毛番韋麻郎等」碑有臺澎第一碑的美譽。(圖片引自《尋訪澎湖四大戰役史蹟》)



圖 2-2: 澎湖天后宮是臺澎地區歷史最悠久的媽祖廟。

西元 1619 年 VOC 將亞洲總部從爪哇萬丹遷到巴達維亞(今印尼首都雅加達), 更積極尋求開拓中國貿易市場, 與明朝通商。1622 年(明天啟二年)荷軍由雷爾生(Cornelis Reyersen)率領艦隊侵擾葡萄牙所佔領的澳門, 但遭到葡軍頑抗, 最後失敗退往澎湖。荷軍於 7 月 11 日登陸, 並占領風櫃蛇頭山, 在蛇頭山興建城堡, 打算久據澎湖。荷軍接下來的三個月持續試圖和明朝當局聯繫, 請求准許貿易, 但均無消息。10 月 1 日, 福建巡撫商周祚派使者到澎湖, 告知荷蘭人不被允許進行貿易, 並請荷蘭人離開澎湖, 建議他們前往大員(即臺灣, 當時臺灣不屬於明朝領土)。



圖 2-3：1622 年荷蘭人在風櫃蛇頭山興建城堡，這座在 1624 年拆除的城堡可算是臺澎地區第一座西式城堡。



圖 2-4：風櫃蛇頭山的荷蘭紅毛城復原想像圖(呂國正繪，引自《尋訪澎湖四大戰役史蹟》)。

但荷蘭人無意離開，並派遣數艘軍艦前往福建漳州、鼓浪嶼一帶侵擾，企圖以武力逼迫明朝同意貿易。在此後兩年左右的時間，明、荷雙方數度交火，各有損失，而荷蘭人在蛇頭山也完成了一座方形四稜城堡(這也是臺、澎地區第一座西式城堡)，並安裝有約 29 門大砲。1623 年南居益接任福建巡撫後，雙方對峙愈發緊張，明朝決定以武力驅走荷蘭人。

1624 年 2 月 20 日，南居益派王夢熊率軍 1,300 人從泉州出發，途經吉貝島，並於白沙島鎮海澳登陸，並修築鎮海城(地點在今講美村南側的高地上)作為據點。在 3 月到 6 月間，明朝又由都司顧思忠，總兵俞咨皋(明朝名將俞大猷之子)分別率軍增兵兩次，在澎湖的總兵力達到約 3,000 人。7 月 20 日，明軍在鎮海城誓師進攻，王夢熊紮大營於中墩(今拱北山)，水師則集結於鎮海城前的海域(今城前漁港一帶)，採水陸並進策略。8 月荷軍司令由雷爾生替換為宋克(Maarten Sonck)，並派代表與明軍在鎮海城談判交涉，但明軍仍然兵分三路持續進軍，一路水師由城前港穿越澎湖內海進攻風櫃尾東側，一路由陸路經時裡進攻風櫃尾，一路水師由鎮海澳沿海岸線進攻風櫃尾西側，三面夾擊蛇頭山荷蘭城堡的荷軍，雙方激戰一觸即發。

當時巡海道孫國禎恐雙方死傷慘重，於是透過在中、日貿易極為活躍的海商李旦(鄭芝龍為其部屬)居中協調，荷蘭人最終在 8 月 26 日自行拆除風櫃尾的荷蘭城堡，並離開澎湖前往大員，結束了在澎湖二年的停留。



圖 2-5：鎮海城遺址可由講美村靠近永安橋的 203 縣道右邊，自行車道標示處進入(四輪車輛不可進入)。



圖 2-6：沿自行車道行進約 300 公尺，便可看到鎮海城遺址的標示與解說牌。

經過這次事件，明軍調整在澎湖的軍事部署，除了這次用兵最早興建的鎮海城，以及紮大營的中墩城(位於今拱北山)，暗澳城(位於今馬公市武聖廟)；在荷蘭人離開之後，又陸續在澎湖興建了一批堡壘加強防務。但畢竟在澎湖駐軍諸多不便，遠隔大海又管理困難，所謂「糜不貲之餉而養難問之師」，1629年(明崇禎2年)後改為春冬汛防，不再設常駐軍隊，直到明朝滅亡。當時修築的這些城堡，如今已不見其原貌，鎮海城也只知道其位置而不復見其設施，如今縣政府在銀合歡叢生的遺址位置整理出一片空地，設置一處觀景平台及「鎮海城遺址」五個大字標示牌。入口處和遺址處有兩面解說牌，另有一塊民國68年所立的「鎮海城遺址簡介」石碑，但碑上的文字已模糊斑駁難以辨識，但特別的是一面中文，一面英文，來此不妨挑戰辨認閱讀一番。



圖 2-7：鎮海城遺址據考證就位於此處高地上，但城牆與相關設施都已不可見。



圖 2-8：鎮海城遺址四周布滿銀合歡樹林，南邊僅 190 度方位角左右可以看見一處建築物(此為東衛水庫一帶的建物)。

而荷蘭人拆除蛇頭山城堡後前往臺灣，在現今臺南安平興建了「熱蘭遮城(Fort Zeelandia)」，也就是今日安平古堡的前身，這是臺灣本島第一座西式城堡，荷蘭人也建立臺灣的第一個統治政權，宋克成為荷蘭首任臺灣長官，開啟了荷蘭人對臺灣將近四十年(1624年~1662年)的統治，直到鄭成功打敗荷蘭人，在臺灣建立明鄭政權。



圖 2-9：鎮海城遺址的解說牌，右邊還有一面字跡已模糊，正面中文、背面英文的「鎮海城遺址簡介」石碑。



圖 2-10：鎮海城遺址現況空拍照片，五個大字標示相當明顯(照片引自 [澎湖知識服務平台網站](#))。

有關 1622 年荷蘭人再次登陸澎湖，另有一事值得一提。在後寮村後寮國小前的海邊，有間南埔廟(或稱三十人公廟)，在廟前縣政府於民國 68 年(1979 年)所立的石碑，或是民國 49 年(1960 年)出版的《澎湖縣志》、民國 66 年(1977 年)出版的《白沙鄉志》都指出，此廟由來是因為 1622 年荷蘭人雷爾生率艦隊入侵澎湖，虎井島民 36 人奮勇迎戰，寡不敵眾被殺並斬首，首級漂到後寮村海域，村民就地收埋安葬〈東墓 6 人，西墓 30 人〉，之後建南埔廟祭祀，俗稱三十人公廟，這段故事似乎也為 1622 年荷蘭人第二次來澎湖的歷史增添了可歌可泣的英雄事蹟。

但事實真是如此嗎？經過學者考證，在清代有關澎湖的志書中都沒有關於三十人公廟、澎湖居民抵抗荷蘭人入侵的記錄。直到光緒二十年(1894 年)印行的《澎湖廳志》中才簡略提到「北山義塚」(北山為白沙鄉舊稱)，說明北山義塚位於後寮灣，凡海中漂屍、無主遺體皆收葬於此。到了日治時期 1900 年，學者伊能嘉矩到此地考察，指出後寮灣南岸有埋葬 30 人及 6 人的兩處土墳，合稱「三十六人坎墓」。伊能氏當時還蒐集到一則故事，談到清朝順治十八年(1661 年)荷蘭人為解救被鄭成功圍困於大員的荷軍再次來澎，遭到在澎湖的民眾突襲，共有 36 荷人喪生(這段過程記載於《巴達維亞城日誌》)。由於人數完全吻合，令人好奇難道土墳中埋葬的竟是荷蘭人？

比對各種文獻，再考量 17 世紀當時的澎湖人口分布情形(虎井嶼的開墾應始於 18 世紀初期)，以及光復後至民國 60 年代當時的政治環境與社會氛圍，所謂 1622 年虎井島民奮勇抵抗荷蘭人而殉難的說法，恐怕是時代下杜撰而成的產物。其實今日不管官方或民間，對於相關史蹟、景點的介紹，仍有不少長年援引錯誤、積非成是的例子，在進行教學時，吾輩應慎思明辨，致力於傳達正確的資訊才是。

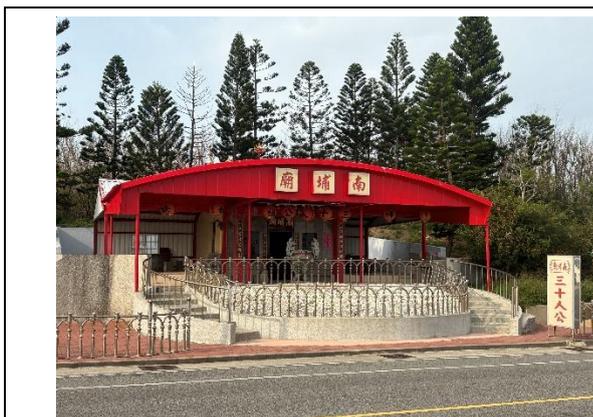


圖 2-11：位於後寮村的南埔廟，有一段和 1622 年荷蘭人來澎湖有關的傳說故事。



圖 2-12：南埔廟口西側有一面縣政府於民國 68 年所立的石碑，石碑上虎井島民抗荷殉難的故事真偽，值得明辨之。

(二)走讀中屯風電場：

1. 風力發電的歷史

電力是人類生活與文明發展不可或缺的能源，從 1831 年法拉第(Michael Faraday)發現“磁生電”的原理，進一步促成了發電機的發明與應用，人類也由蒸汽時代進入電氣時代，後續更發展出多元的發電方式。但由於火力發電的碳排放問題，核能發電的核安與廢料處理問題，近代人類積極思考研發再生能源的發電，其中以太陽能發電及風力發電為代表。

人類運用風力作為動力來源的歷史悠久，而運用風力來發電，始於 1887 年美國人查爾斯·柏許(Charles Brush)建造的第一座發電用風車，這座風車的葉片多達 144 片，但發電效率不佳。1897 年丹麥氣象學家保羅·拉庫爾(Paul la Cour)研究發現減少葉片有助於提升風車轉速，並且將平板型葉片改良為流線型剖面的葉片，大幅提升發電效率，此後風力才較廣泛的運用於發電用途。

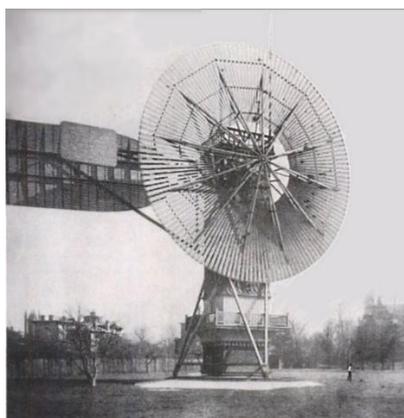


圖 2-13：Charles Brush 建造的發電用風車（照片引自 [維基百科](#)）。



圖 2-14：現代風力發電機的葉片呈流線型剖面構造。

進入 21 世紀，由於降低碳排放的訴求，各國風電裝機量大幅增加，至 2020 年底，全球風力發電量已達到 733 百萬瓩(MW)，並以中國、歐盟、美國、德國名列發電量前茅。臺灣自 2009 年立法院三讀通過「再生能源發展條例」，建立發展再生能源的法源依據，也加快了風力發電的發展速度。截至 2024 年，包含臺電公司與各家能源公司所設立者，全國已有超過 600 座風力發電機，其中設置於海上的離岸風機有近 300 座，陸域風機則超過 300 座，總發電量達到 3.88 百萬瓩，政府更立下未來要朝向全國 1000 部風機的目標邁進。

2. 澎湖風力發電的歷史

風力發電需要依靠風力帶動發電機組，因此必須選擇風力夠強且穩定的「風場」來設置風機。臺灣本島由於與中國大陸隔著臺灣海峽，西側為福建的武夷山脈，東側為中央山脈，狹管效應(Valley Effect，或稱風洞效應)明顯，夏季吹西南季風，冬季吹東北季風，因此臺灣西海岸大多是理想的風場，發展風力發電有得天獨厚的優勢。而澎湖群島位處海峽中線，狹管效應更為明顯，每年約有半年以上的東北季風期，冬季強勁的季風名聞遐邇，是國內外公認發展風力發電的絕佳地點！

澎湖風力發電的歷史，最早始於民國 54 年，台電公司推動「臺灣風力發電計畫」，在後寮村後寮國小前的高地裝設一組自行研發的風力發電機，容量為 50 瓩，這座風機不但是全澎湖第一座風機，也是全臺灣第一座風機！之後於民國 78 年，台電公司規劃在七美島上實驗先導型風力發電機組，裝設兩部容量 100 瓩的風力發電機，並於 79 年 10 月完工；不過這項計畫試辦 2 年後終止，風機也停止運轉，閒置的風機於民國 94 年拆除。這兩次的實驗，都因為風力發電技術尚未成熟、成效不彰而告終。



圖 2-15：民國 54 年設置於後寮村的風機，也是全臺灣第一座風機(照片經吳財坤先生授權使用)。



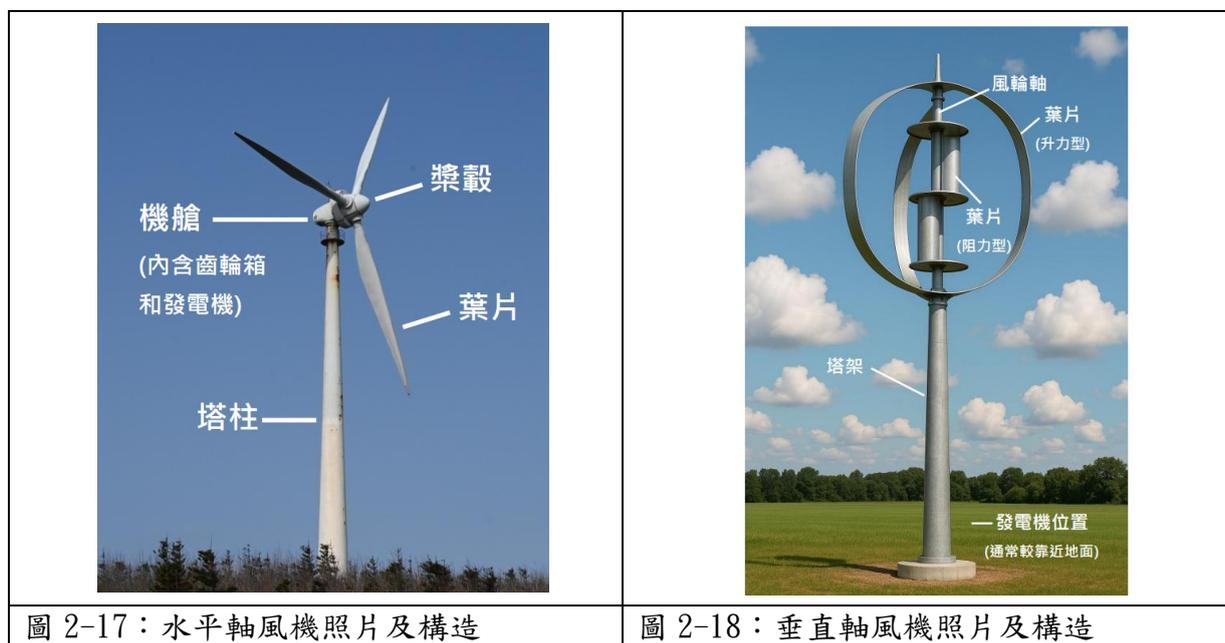
圖 2-16：民國 79 年台電公司設置於七美的風機(照片取自 [國家文化記憶庫](#) 網站)。

隨著風力發電技術日益進步與成熟，台電公司重啟澎湖風力發電計畫，並選擇中屯島東側區域為設置風機的地點，於民國 89 年開始施工，裝設 4 部容量 600 瓩的風機，民國 90 年完工啟用，成為臺灣第二座進入商業運轉的風力發電站(第一座是新北市的石門風力發電站)。民國 93 年再增設 4 座相同容量的風機，並於隔年完工運轉，中屯島上 8 支高聳的風力發電機，也成為澎湖一處明顯的地標。

有鑑於中屯風力發電站啟用後運轉狀況良好，民國 95 年台電公司再設置「湖西風力發電站」，於湖西鄉北寮村、南寮村、菓葉村海濱區域設置 6 支容量 900 瓩的風機，於民國 99 年完工啟用。民國 100 年行政院核定「建置澎湖低碳島專案計畫」，擬於澎湖縣擴大增設風力發電機。民國 103 年擬定「澎湖低碳島風力發電計畫」，規劃於龍門、講美、大赤崁三個社區建置風力發電站，108 年於龍門村先完工啟用 3 座 3MW(3 百萬瓦，即 3000 瓩)的風機，但後續因為居民抗爭等因素，計畫結案中止，後續沒有再增設新的風機，至今澎湖也沒有再新設的大型陸域風機。

3. 淺談風力發電機的構造

風力發電機的基本原理是由風力帶動風機葉片旋轉，帶動發電機的馬達產生機械能，藉由電磁感應原理，將機械能轉換為電能。常見的風力發電機依據葉片的轉軸方向，可分為「水平軸風機」與「垂直軸風機」兩大類。垂直軸風車的優點是不同方向的風都能帶動葉片旋轉，且重心較穩定(發電機安裝在底座)，維修較便利，但缺點是發電效率較差。水平軸風機雖然需要迎合風向調整葉片的方向，以及有機械構造較複雜、維修較不便等缺點，但因為葉片旋轉時也會形成旋轉風，配合大自然的自來風，發電效率遠優於垂直軸風機，因此目前世界各國皆以水平軸風機的設計為主流。



中屯風力發電站分兩期工程(民國 89 年及 93 年)各裝設 4 座風機，合計 8 座。這些風機是由德國艾納康(Enercon)公司所生產，型號為 E40/600 型，艾納康公司是全球主要的風力發電機製造商之一。澎湖地區目前裝設的 17 座陸域風機都是該公司的產品。湖西風力發電站裝設的型號為 E44/900 型，龍門風力發電站則為 E82/3000 型。以下列出三款風機的基本資料：

裝設地點	中屯風力發電站	湖西發力發電站	龍門風力發電站
型號	E40/600	E44/900	E82/3000
裝設數量	8	6	3
額定功率	600KW(瓩)	900KW(瓩)	3MW(3000 瓩)
葉片數量	3	3	3
轉子直徑	40 公尺	44 公尺	82 公尺
輪轂高度	46 公尺	46 公尺	78 公尺
最低轉速	18 轉/分鐘	16 轉/分鐘	6 轉/分鐘
最高轉速	34.5 轉/分鐘	34.5 轉/分鐘	18 轉/分鐘
切入風速	2.5 公尺/秒	3 公尺/秒	2 公尺/秒
額定風速	13 公尺/秒	17 公尺/秒	17 公尺/秒
切斷風速	25 公尺/秒	25 公尺/秒	25 公尺/秒

資料整理自 [Windpower](#) 網站

由上表可以發現，風機型號字母 E 後面的數字表示轉子直徑(單位為公尺)，最後的數字代表額定功率(單位為瓩)。目前風力發電機的葉片多為 3 片設計，原因是 3 葉片的設計可減低葉面震動並兼顧發電效率，同時也兼顧美觀的視覺效果。「轉子直徑」是指葉片轉子旋轉時掃過的圓形面積的直徑長度，而葉片長度就大約是這個圓的半徑長度(換言之，葉片長度大約是轉子直徑的一半)。「輪轂」(讀音ㄨㄨ)是車輪的意思，輪轂高度則是指葉片槳轂(即圓心的位置)到地面的垂直距離(如圖示)。

風力發電機有其設計的最低及最高轉速，通常愈大型的風機轉速就愈慢。「切入風速」是指能讓風機葉片開始轉動的風速，「額定風速」是指能讓發電效率達到最大的風速(但要注意的是發電效率並非風速愈高愈好)，而「切斷風速」是指風機停止運轉的風速，當風速超過 25 公尺/秒(約相當於 9-10 級風)時，風機將自動停機並調整葉片風切角度，避免因為風力過強而造成葉片受損。

中屯風力發電站和湖西風力發電站的風機大小及功率相近，但龍門風力發電站的風機就明顯大了一號，輪轂高度高了約 30 公尺，葉片長度也長了將近 1 倍，發電量更足足是中屯風力發電站風機的 5 倍之多！您可能會好奇世界上最大的風力發電機有多大？目前國外已有轉子直徑及輪轂高度皆超過 200 公尺的巨型風力發電機問世！



圖 2-19：湖西風力發電站共有 6 座風機。



圖 2-20：龍門風力發電站共有 3 座風機。

4. 風力發電的缺點與爭議

風力發電雖然是環保的綠色能源，臺灣地區又是優良的風場，但是風力發電仍有一些限制與缺點。

首先是風力發電受限於必須要有風才能發電，此外風機旋轉時產生的噪音(葉片轉動時持續性的低頻噪音)會對鄰近居民造成影響，另外有陽光時葉片轉動產生的「眩影」，也可能造成不良影響。加上風機設置需要大範圍的土地(環境影響評估區域為風機方圓 250 公尺範圍)，會影響到當地的土地利用與開發，以及對景觀的影響、破壞風水之說…等等，當前在國內要設置陸域風機的困難度愈來愈高，以本縣為例，幾乎規劃要設置風機的社區都遭到當地居民的反對。中屯風機經過 20 餘年的使用已超過使用年限，目前風機已停止運轉，台電公司規劃 114 年 4 月份將中屯風力發電站的全部風機除役拆除。未來的拆除後能否再新設風機？仍是未知數。

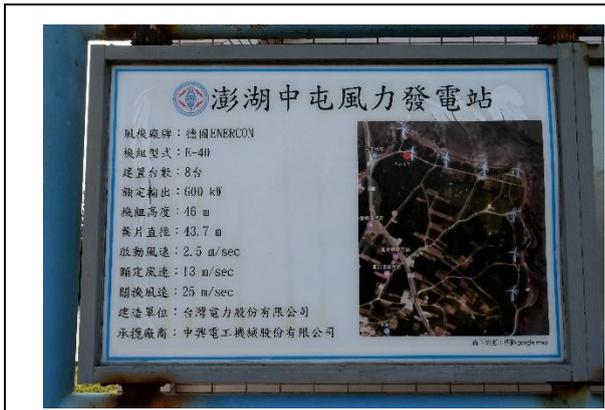


圖 2-21：閱讀中屯風力發電站的解說牌，可以學到不少關於風力發電機的基礎知識。



圖 2-22：夕陽餘暉下的中屯風車，風力發電的利弊得失，有待大家集思廣益與理性的探討。

由於陸域風機設置不易，近年設置於海上的「離岸風機」已成為主流，本縣目前已規劃有環澎一、環澎三、果豐、鍾梅等幾處離岸風場計畫，並進行環境影響評估中。雖然離岸風機可降低對陸地居民的干擾，但民眾擔憂設置離岸風機會對海洋環境與漁業資源造成不利影響，進而影響到漁民生計。加上離岸風機建置與維護成本比陸域風機要高，後續能否順利推動離岸風電計畫，仍有不少問題有待處理。



澎湖海域離岸風場開發計畫示意圖（圖片由漁民權益暨環境永續中心製作，引自《上下游新聞》網站 <https://www.newsmarket.com.tw/blog/204384/>）

(三)前進雞頭嶼探秘

澎湖群島是由較不濃稠的玄武岩熔岩流於大約 1800 萬年前至 800 萬年前，由許多小的裂隙孔洞溢流而出所形成，因此島嶼的玄武岩地貌和夾層的沉積岩都十分平緩，缺少地形的高低變化，稱為玄武岩方山地形。澎湖的方山地形雖然地表平坦，卻也留下一些熔岩溢流的殘餘痕跡，最典型的例子是「火山錐」與「火山頸」，其中以火山頸較為常見。

火山的中央有一條像管子一般的通道伸向地殼深處，火山活動的時候，岩漿經由這條裂隙管道傳輸至地面，通道在地面上的出口就是火山口，通常位於火山的頂端，外型像一個碗形的大坑，岩漿由火山頸經火山口噴出地表，形成熔岩流。當火山停止活動後，熔岩通道充滿了岩漿凝固而成的岩石，當通道岩石外側的圍岩被風化侵蝕掉，只剩下質地堅硬的通道岩石成為最後的殘餘部分，稱為火山頸(或稱火山塞)。澎湖群島柱狀節理的玄武岩中，有些即具有塔狀構造，這是火山通道所形成的火山頸之特徵。據專家推斷，本次課程要探訪的雞頭嶼，應是屬於火山頸的地形。



雞頭嶼高約 9 公尺，面積僅約 0.0012 平方公里，是一座由玄武岩組成之圓錐形小島，位置在講美村東面海中，與中屯島東北端的“蟬壙頭”小丘遙遙對峙。雞頭嶼舊名“雞籠嶼一”(另一座雞籠嶼位於馬公市風櫃里西側海面，船隻進出馬公港時便會經過)，因形狀像「雞籠」而得名。民國 94 年縣政府委託高雄應用科技大學執行的澎湖縣島嶼數量研究案中，被更名為「雞頭嶼」，原因不得而知，但一般還是習慣稱之為雞籠嶼，但為了和官方資料一致，在本次的教學設計及參考資料中仍都以雞頭嶼稱呼之。

由於長期受到日曬雨淋、風浪侵蝕，雞頭嶼的柱狀玄武岩呈現嚴重風化現象；若登島由最高處往四周環視，可見島嶼周圍有一明顯的環形構造，與柱狀節理在水平面呈現 A 字型排列，由此推斷雞頭嶼應是屬於火山頸的地形(意即百萬年前是熔岩溢流出的地點)。在島嶼的東北方有個大型石滬(此滬名為「橫滬」)，西北處可以觀察到一處少見、呈閃電狀的奇特岩脈存在，南方則有礫石形的砂嘴並向中屯島方向延伸。雞頭嶼雖然是一座彈丸小島，但卻有

多處值得觀察探索的地質地形景觀，學生乘車經過中屯嶼時，從永安橋上便可看到雞頭嶼，但走進觀察對多數學生而言一定是別開生面的體驗！



圖 2-25：雞頭嶼外觀及島嶼西北側的“閃電形”岩脈。



圖 2-26：雞頭嶼東北方、往員貝嶼的方向有一個規模頗大的石滬。

雞頭嶼在遇到大潮(建議潮差 150 公分以上)的乾潮時，與中屯之間的潮間帶會有大面積露出水面，可以直接由中屯步行走到雞頭嶼(距離約 1 公里)，但如果沒嘗試過，不熟悉此處環境的話，可以請有經驗者帶領。雞頭嶼周圍潮間帶遼闊，是附近居民採捕螺、貝、章魚的區域，如果不前往雞頭嶼，在附近的潮間帶也有豐富的生態可以觀察學習，例如各種珊瑚、螺貝、蟹類、海參、藻類…等。



圖 2-27：利用大潮的乾潮時機，可以從中屯北邊海岸步行前往雞頭嶼。



圖 2-28：中屯潮間帶有許多潮間帶生物可以探索與觀察(圖為俗稱“大狗仔”的光手滑面蟹)。

特別推薦觀察此處的珊瑚礁。珊瑚是種具有極特殊生態的“動物”，一塊珊瑚上有成千上萬的個體，每一隻稱為珊瑚蟲，珊瑚的形成由最先的一隻珊瑚蟲分裂而來，而第一隻是由受精卵發育成為浮游性幼蟲，最後附著在海底變態而成；接著一隻分裂成兩隻，兩隻分裂成四隻……成為成千上萬的群體。珊瑚是具有植物功能的動物，細胞內具有共生藻，可以行光合作用，因此有人形容珊瑚礁的功能和重要性，就像陸地上的熱帶雨林一般。

澎湖海域處於亞熱帶，為岩礁底質，而且水溫適宜，所以適合珊瑚生長。澎湖珊瑚種類以造礁的石珊瑚種類居多，軟珊瑚較少，最常見的有軸孔珊瑚類、微孔珊瑚類、盤珊瑚類、菊珊瑚類……等。由石珊瑚所建構的廣大珊瑚淺坪因為空間具層次性，可容納更多的物種，因此孕育了魚、蝦、貝、蟹等眾多生物，成為澎湖海洋生態的一大特色。



圖 2-29：在中屯風電站北側潮間帶，可以觀察到不少直徑超過 1 公尺的微孔珊瑚。



圖 2-30：健康的珊瑚顏色和已附生其他藻類、有死亡危機的珊瑚顏色差別，一目了然。

健康的珊瑚呈現由共生藻的顏色加上珊瑚蟲本身的色素形成的各種美麗顏色，但是當環境變壞，如水溫太高、水變混濁、藻類附生、光線不足或海水受到污染時，便會造成共生藻死亡或離開珊瑚，導致珊瑚白化、死亡。加上人類為了採捕一些生長於珊瑚中的貝類(如紅鬚魁蛤、黑石蜆等)而破壞珊瑚，更加速了珊瑚礁的消失。珊瑚需要靠大家一起來重視與保護，來到潮間帶觀察珊瑚生態，除了觀察、欣賞珊瑚綺麗的構造與色彩，也可以利用「珊瑚健康色卡」來幫珊瑚做一下健康檢查。

珊瑚觀察 (CoralWatch) 是澳洲昆士蘭大學的非營利公民科學計畫，與全球的志願者合作，以增加對珊瑚礁、珊瑚白化和氣候變遷的瞭解，2002 年 CoralWatch 開發一套珊瑚檢測方式—「珊瑚健康色卡」，該圖卡針對珊瑚顏色的變化進行標準化，並為人們量化珊瑚健康，供潛水中心、學校、科學家……等使用，藉此透過公民科學家的模式，將自身所蒐集到的資料上傳，並和澳洲昆士蘭大學合作，共同監測珊瑚的健康狀況，利用數據做更深入的研究。進行課程活動時，由於色卡需要放入水中比對珊瑚的顏色，需要防水材質印製，或是印製好再加以護貝。另外可搭配「資料紀錄表」來紀錄資料(參閱教學設計的學習附件)。這些資料可以上傳到 CoralWatch 網站，協

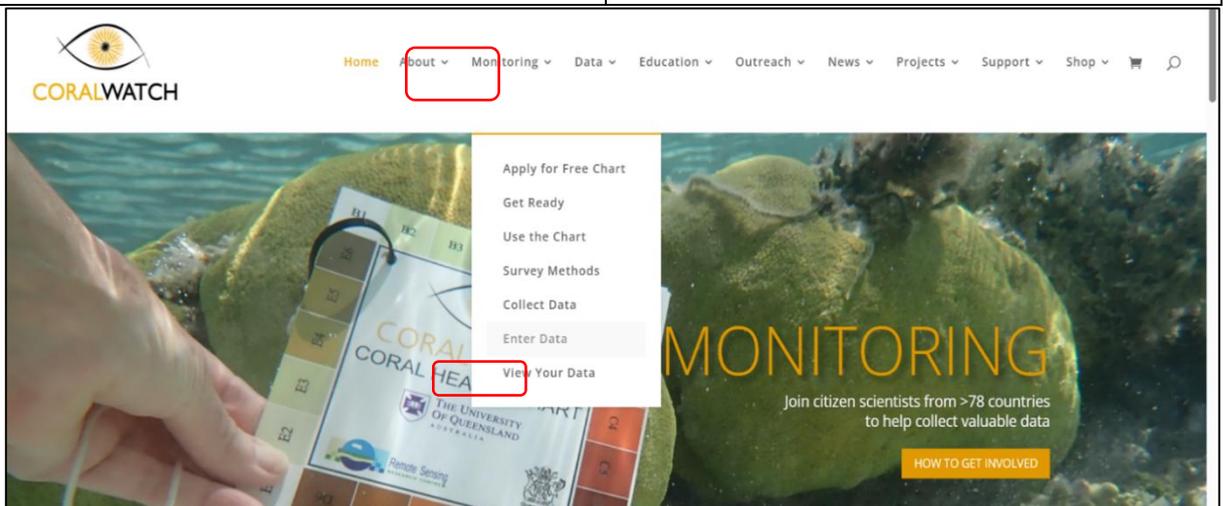
助研究單位建立大數據。登記資料需要先註冊網站帳號才能上傳，如教學者願意讓學生的學習成果參與國際性研究，可以嘗試指導學生上傳資料。



圖 2-31：筆者 114 年 3 月在中屯潮間帶踏查所見，發現淤沙的情形甚為嚴重，許多珊瑚因此而死亡。



圖 2-32：筆者多年前在中屯潮間帶所拍的照片，當時珊瑚礁的狀態比現在好。



要登錄珊瑚色卡觀察紀錄資料，由首頁選單 Monitoring/Enter Data 這裡輸入。

登入帳號後的資料輸入介面

五、參考資料

- 呂文雄、洪清林、顏文彬 (2012)。頂山島群—地景與常民文化風華。澎湖縣：澎湖縣白沙鄉公所。
- 何立德、王鑫 (2002)。台灣的珊瑚礁。新北市：遠足文化。
- 吳明德 (2024)。風力發電真好玩。臺北市：五南。
- 宋聖榮 (2006)。台灣的火山。新北市：遠足文化。
- 林長興等 (1991)。澎湖群島之地質與地形。台灣省政府教育廳。
- 施志昀、林家和、賴志威 (2010)。沿著海岸線走：澎湖潮間帶無脊椎動物圖鑑。澎湖縣：澎湖縣文化局。
- 洪國雄 (2000)。澎湖海邊常見的生物。澎湖縣：澎湖縣文化局。
- 許自由 (2004)。澎湖地質地地形秘笈。澎湖縣：澎湖縣野鳥學會。
- 許自由、周麗炤 (2006)。玄武岩·澎湖瑰寶。澎湖縣：澎湖縣政府。
- 張美惠 (2004)。2022 澎湖學第 22 屆國際學術研討會論文集。澎湖縣：澎湖縣文化局。
- 鄭文健 (2013)。澎湖地質地地形與生態校外教學手冊：白沙鄉、西嶼鄉篇。澎湖縣：澎湖縣竹灣國小。
- 蔡淇賢 (2020)。尋訪澎湖四大戰役史蹟。澎湖縣：澎湖縣政府。
- 戴昌鳳、洪聖雯 (2009)。台灣珊瑚圖鑑。臺北市：貓頭鷹出版。

風力發電的機會與挑戰

<https://magazine.twenergy.org.tw/Cont.aspx?CatID=&ContID=2616>

台灣陸域發電發展近況

<https://www.infolink-group.com/energy-article/tw/recent-development-of-onshore-wind-energy-in-Taiwan>

CoralWatch 教學推廣影片 <https://youtu.be/22H5VkipNc?si=kXh71ZWhv6t5rQmj>

澎湖知識服務平台~鎮海城址 <https://penghu.info/Album/02605/1>

再生能源資訊網 <https://www.re.org.tw/>

驚豔白沙~搭起戶外教育的橋樑 【鳥嶼好自然】

一、學習點：鳥嶼潮間帶、鳥嶼摩西分海、鳥嶼“三層肉”&“拇指山”、鳥嶼東崁玄武岩。

二、學習點特色簡介：

- (一) 鳥嶼潮間帶：鳥嶼擁有廣闊的潮間帶，在鳥嶼的東、西、南、北有著環境不同、各具特色的潮間帶生態，是到鳥嶼進行戶外教育課程不可錯過的學習資源。
- (二) 鳥嶼摩西分海：退潮時，鳥嶼和西側的澎澎灘之間的海域會出現一條可以行走的潮間帶，彷彿是另一個“摩西分海”奇景！如果能走到澎澎灘，就能近距離欣賞這座約40年前形成，人鳥和平共存的海中沙洲島。
- (三) 鳥嶼“三層肉”&拇指山：鳥嶼北岸有明顯的澎湖層露出，地層明顯有如“三層肉”；另外還有在三層肉地層東側的單面山~拇指山，都是值得仔細探訪的地質地形景觀。
- (四) 鳥嶼東崁玄武岩：鳥嶼東崁高度是澎湖北海諸島之最，這裡的柱狀玄武岩頗為壯觀，可以從海上觀賞，也可以步行到鳥嶼東北端欣賞昔日稱“鳥窩”的岩洞奇景。

三、學習場域概說：

鳥嶼是位於白沙鄉東方海面的有人島，多年來都是漁業興盛的漁村，近年則發展成以旅遊業知名的觀光島。鳥嶼的觀光業善用當地的自然資源，以潮間帶的豐富生態設計生態導覽以及浮潛活動，以澎澎灘美麗的沙灘發展各種水上休閒活動，用遊艇載觀光客從海上欣賞壯觀的玄武岩地景，甚至連周邊的玄武岩自然保留區~小白沙嶼、錠鉤嶼、雞善嶼，以及夏季時翱翔於這些島嶼的燕鷗，都納進了鳥嶼的旅遊版圖，豐富的行程內容，讓鳥嶼成為本縣的觀光勝地。

為了“看熱鬧也要看門道”，體驗旅遊業的精采活動之外，也能對這些場域的環境、生態有更正確與深入的認識，「鳥嶼好自然」課程以鳥嶼為戶外教室，期盼讓學子對鳥嶼的海洋生態、地質地形、環境特色有更多了解；更期盼因為瞭解，所以更懂得珍惜與保護，為本縣觀光旅遊業紮下更深厚的基礎，也為本縣環境保育的推動喚起更多人的重視！

四、學習場域及資源簡介：

(一) 鳥嶼概說

鳥嶼是位於白沙島東方約5公里距離的島嶼，行政區屬於白沙鄉鳥嶼村。鳥嶼為何以「鳥」為島名？大概有兩種說法：

1. 因過去多鳥而得名：清朝高拱乾所著《臺灣府志》寫到鳥嶼因多鳥而得名，據說過去有許多海鳥棲息在鳥嶼的東邊及北邊海崖，因此取名鳥嶼。但隨著島上人口增加與人為開發干擾，今日鳥類已多遷徙到鳥嶼附近的無人島棲息。

2. 因外形或地形而得名：相傳由鳥嶼東邊海上看鳥嶼，島的形狀東高西低，東邊的高地像鳥的翅膀，島的外形像一隻往西北方向飛的燕子，因此得名鳥嶼。另有一說鳥嶼的東北海崖有一處岩洞，形狀有如鳥窩(現今已坍塌)，因此叫做鳥嶼。

另外還有所謂小白沙嶼是黑貓精，到鳥嶼島上吃海鳥的傳說故事；或是近年有人從飛機上拍照，發現澎澎灘和鳥嶼連起來像一隻鶴(或鷺鷥)的說法，都是人們的創意聯想，或可增加來鳥嶼進行活動時的趣味性。

鳥嶼長久以來是典型的澎湖離島漁村，過去捕撈丁香魚、釣土魷魚等近海漁業發達，幾乎家家戶戶都有漁船，鳥嶼漁船優美的造型與當地的造船技術名聞遐邇。近年村民憑藉著澎澎灘、潮間帶的生態資源發展觀光業，鳥嶼已轉型成為本縣的觀光重鎮，與吉貝並稱北海旅遊系統的兩大勝地。



圖 3-1：鳥嶼漁港口處的“金鳥”地標，有關島名的由來，有多種說法。



圖 3-2：鳥嶼村漁業發達，漁港內有許多漁船。碼頭邊的福德宮據說是全國第二大的土地公廟。

(二) 走讀鳥嶼潮間帶：

鳥嶼是一座由玄武岩構成的小島，依據 2005 年澎湖縣政府委託高雄應用科技大學以衛星攝影調查的數據，面積為 0.3472 平方公里，海岸線長 5.801 公里。此外，鳥嶼擁有廣闊的潮間帶，鳥嶼居民自古仰賴潮間帶的豐富資源維生，近年更憑藉著潮間的豐富生態發展觀光旅遊業。

潮間帶是指海邊從「高潮線」到「低潮線」之間的區域，澎湖地區的潮差由北到南遞減，在吉貝嶼潮差最大(平均潮差 3 公尺多)，七美島的潮差最小。潮間帶若以垂直範圍來區分，由上而下可簡略分為飛沫帶、上潮帶、中潮帶與下潮帶；如果以環境特性來分，可分為潮上區、礁岩區、潮池區、泥沙區、珊瑚區等區域。潮間帶佔全球海洋面積並不大，但因為此處陽光與養分充足，繁衍的生物種類很多，是海岸生態系統中極為重要的區域，也與人類的生生活關係十分密切。



圖 3-3：鳥嶼潮間帶範圍廣闊，潮間帶資源堪稱是鳥嶼人生活的根基。

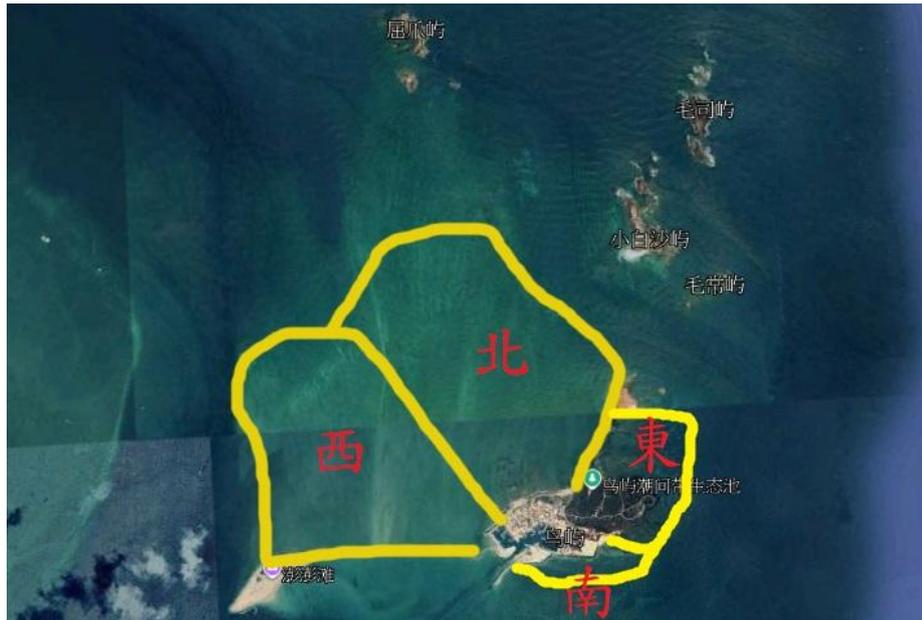


圖 3-4：鳥嶼業者利用潮間帶發展生態旅遊體驗活動。

鳥嶼國小於民國 106 年編輯《鳥嶼潮間帶常見動物手冊》，介紹三十餘種當地潮間帶常見的動物，名錄如下，可做為到鳥嶼潮間帶進行戶外教育課程時的參考。

1. 螺類：漁舟蜃螺、瘤珠螺、玉女蜃螺、高腰蝶螺、斑芋螺、銀塔鐘螺、角赤旋螺、金環寶螺、黃寶螺。
2. 海膽：斑蘑海膽、口鰓海膽、梅氏長海膽、白棘三列海膽、刺冠海膽。
3. 章魚：鹿兒島蛸、紅蛸、斷腕蛸。
4. 蟹類：光手滑面蟹、少刺短槳蟹、平背蜆、肝葉饅頭蟹。
5. 海參：蕩皮參、黃疣海參、黑海參。
6. 其他：蜈蚣櫛蛇尾、飛白楓海星、黑齒牡蠣、截尾海兔、黑深海鰕虎、印度光纓蟲、石礮、大駝石鱉。

另外書中將鳥嶼的潮間帶可大約分為東、西、南、北四個區域(如下圖所示)，各區域的特色分述如後。



1. 東潮間帶

由南面掛嶼南邊與鳥嶼東崁周圍屬於東潮間帶，本區域以潮上區、礁岩區、潮池區及珊瑚淺坪等環境為主，環境多元且生態豐富。特別是南面掛嶼南邊的珊瑚淺坪，目前有觀光業者在此經營潮間帶浮潛的生態體驗活動。本區容易觀察與具代表性的物種有截尾海兔、口鰓海膽、刺冠海膽…等。但東崁往東的水深較深，要往南直接穿越較為困難，也需要留意活動的安全。

2. 西潮間帶

此處原本有鳥嶼最廣大的珊瑚淺坪，生態資源最為豐富，是鳥嶼人海釣、潛水捕魚、各種潮間帶漁撈的重要漁場。但自從民國 75 年韋恩颱風過後形成澎湖灘，海流帶來大量淤沙，淤沙覆蓋使得珊瑚淺坪範圍大幅縮小，豐富的潮間帶生態也一去不復返。過去此區也是「澎湖章魚」的盛產地，但如今已幾近絕跡。目前在澎湖灘以北還有碩果僅存的一處珊瑚淺坪，其餘區域多以珊瑚碎屑區及礁岩區為主，此區比較容易發現各種海膽和章魚。

3. 南潮間帶

鳥嶼國中校區及鳥嶼消防隊以南的潮間帶有數個石滬，主要環境為礁岩、礫石與小部分珊瑚淺坪，是比較容易發現紅蛸的區域，不過本處水域較深，較不適合小學生進行活動。鳥嶼國中往東的潮間帶有泥沙區、礁岩區、礫石與潮池區，往南有一個石滬，滬房內及再往南的區域有珊瑚礁，生態較為豐富，也有觀光業者在此經營生態遊憩活動。此處的泥沙區代表生物為飛白楓海星，應該是業者由本島帶到此處繁殖，族群數量已經不少。

4. 北潮間帶

大約由社區北邊的金山殿到鳥嶼國小的海岸線，向北往屈爪嶼方向延伸。此處環境以潮

上區、礁岩區、礫石區為主，並有小範圍的珊瑚淺坪。其中以礫石區範圍最大，本區也有數個石滬，北潮間帶範圍最為廣大、生態資源豐富，是烏嶼居民從事潮間帶活動的最主要區域。依據村民分享，過去是盛產章魚、蟹類的區域，但隨著環境變遷與人類的捕撈，數量已銳減。目前可觀察到之物種以各種螺貝以及螃蟹為主，以光手滑面蟹最常見。



圖 3-5：西潮間帶在澎澎灘北邊的區域，有現存範圍較大的珊瑚礁。



圖 3-6：烏嶼各處潮間帶都有豐富生態可以觀察(圖為礁岩區常見的「大駝石蟹」)。

無論到潮間帶是要進行漁撈、休閒或教學活動，掌握潮汐都是第一要務。潮間帶活動多半利用退潮時前往，有關每天詳細的漲、退潮時間與潮差，在中央氣象局網站均可查詢，也可以利用澎湖地區潮汐表來掌握概況。簡略來說，每天海水原則上會潮、退各 2 次，滿(乾)潮與滿(乾)潮約間隔 12 小時，每天潮汐時間晚 50 分鐘。除了掌握潮汐，也需要做好行前的準備與安全教育，確保活動安全。另外若能有專家帶領，推薦可以體驗一下烏嶼的夜照活動，夜間潮間帶能夠觀察到更豐富、與白天截然不同的潮間帶生態。



圖 3-7：到潮間帶進行課程除了掌握潮汐，也要留意有危險性的生物(圖為潮池中的口刺海膽)，避免受傷。



圖 3-8：當夜幕低垂，潮間帶正要開始熱鬧起來；推薦可在烏嶼住一晚、體驗夜照。

(三)隱藏版摩西分海：

過去澎湖的地圖上，在烏嶼的西邊並沒有「澎澎灘」這座島嶼，這座沙洲島的形成，主要是因為海流將吉貝、烏嶼和員貝等島嶼的沙子帶到此處堆積，加上民國 75 年韋恩颱風的強風巨浪推波助瀾下，加速了積沙的速度，因此在烏嶼西側約 1 公里的海上形成了一座漲潮時仍會露出水面的沙洲島。一開始這座沙洲只有大約兩座籃球場的大小，並分為兩塊，之後面積持續增大且相連，正因為這新形成的沙洲大小及外形會隨著淤沙量而改變，早期烏嶼人稱呼它為「活龍灘」，而「澎澎灘」此一名字據說是宋楚瑜先生擔任省長時，到活龍灘上視察後所命名。

烏嶼村民原本大多以漁業為主，但自從澎澎灘形成之後，開始有村民在澎澎灘經營水上休閒活動，觀光客可來此游泳、浮潛或體驗香蕉船…等各種水上活動，也讓澎澎灘成為吉貝沙尾、險礁沙灘之外，又一處沙灘觀光勝地。烏嶼的觀光業益發興盛，加上附近的玄武岩自然保留區(小白沙嶼、雞善嶼、錠鈎嶼)等島嶼的地景與生態資源，帶動了東海觀光旅遊業的發展。但大約自民國 83 年起，夏季開始有小燕鷗來澎澎灘棲息繁殖，為了生態保育，澎湖縣政府於民國 88 年將澎澎灘規劃為燕鷗保護區，沙洲西側約 1/4 的區域開放給業者經營觀光業所用，東側 3/4 區域則為燕鷗保護區，未經許可不得進去。經過此一規劃，澎澎灘成為夏季時本縣燕鷗的重要棲地之一，目前是本縣最大的蒼燕鷗棲地，還可以觀察到紅燕鷗、鳳頭燕鷗等燕鷗，實現了人鳥和平共存的理念。



圖 3-9：澎澎灘是在大約 40 年前才形成的沙洲島(照片引自澎湖知識服務平台)。



圖 3-10：業者在澎澎灘沙灘經營水上活動，後方欄杆及立牌處內區域就是燕鷗保護區。

澎澎灘滿潮時長度約 0.6 公里，面積約 0.02 平方公里，距離烏嶼約 1.2 公里。退潮時，有一段連接烏嶼的潮間帶會露出水面，所以可以從烏嶼沿著這條潮間帶走到澎澎灘，彷彿是本縣的另一處“摩西分海”奇景。沿途可以觀察探索潮間帶生態，如果正值夏季燕鷗繁殖季節，走近澎澎灘(但請勿擅入燕鷗保護區)還可以觀察燕鷗的生態，感受藍天、碧海、沙灘、燕鷗翔集的美景。如果課程時間充裕，又有適合的潮汐，推薦可以體驗一下這位於烏嶼的海

上天然步道、體驗漫步前往澎澎灘的感覺。

澎澎灘的出現雖然成為了一處新的景點，也為鳥嶼村民帶來了經營觀光業的契機，但根據社區耆老所述，澎澎灘形成之後也改變了鳥嶼西側的自然環境，沙洲的面積不斷擴大，沙子也覆蓋了過去廣闊的珊瑚礁，讓珊瑚礁死亡，也讓許多棲息於珊瑚礁的生物大量減少，過去鳥嶼西側的珊瑚礁可以捕捉到澎湖章魚，但近年已完全不見牠們的蹤影。一片四十年前突然出現的海中沙洲，它帶來的正、負面效應，對海洋生態、鳥類生態還有人類生活的影響，是我們在欣賞它的美景之外，也可以深思的議題。



圖 3-11：退潮後，從社區地標這裡就會露出一條可以走到澎澎灘的海上步道，堪稱本縣另一處“摩西分海”。



圖 3-12：夏季時有數種燕鷗棲息於澎澎灘（圖為鳳頭燕鷗）。

(四)探索三層肉地層：

澎湖群島除了花嶼為安山岩質(約 6500 萬年前形成)，其他島嶼大約是在 1800 萬到 800 萬前之間由多次的海底熔岩溢流所形成。鳥嶼的玄武岩地層經過鉀氬定年，年代約為 1320 萬~1200 萬前之間所形成，屬於「澎湖層」地層，澎湖層的主要岩性特徵為一至三層的玄武岩熔岩流，最多可達四層，玄武岩層間有局部間夾砂岩、泥岩和砂泥岩互層，或是凝灰質砂岩、火山凝灰角礫岩等。這種地層在漁翁島(西嶼鄉)的內、外垵一帶有最明顯、具代表性的露出，因此澎湖層也又被稱為「漁翁島層」。

鳥嶼地勢東高西低，北高南低，在東邊海崖有壯觀的柱狀節理玄武岩，但此處要乘船由海上比較容易觀察。在鳥嶼東北邊有一弧形海灣，在海灣的西側可以觀察到明顯的玄武岩與沉積岩互層，當地人給了“三層肉”的暱稱，這處地層也是屬於澎湖層的岩性。此處岩層經過多次的玄武岩噴發與沉積岩堆積，才形成了目前的樣貌；來此可以指導學生觀察，並認識地層由下至上逐步形成的過程，以及受到風化作用產生的改變。



圖 3-13：位於鳥嶼北邊海崖的“三層肉”地層，層理分明。



圖 3-14：鳥嶼“拇指山”是在澎湖其他地方不容易觀察到的「單面山」地形。。

在三層肉岩層的東邊，另有一座當地人俗稱「拇指山」的單面山。單面山是指一邊陡峭、一邊斜緩的山，這種地形是由於岩層傾斜排列，加上位處上層的岩層(玄武岩)較硬，下層岩層(沉積岩)較軟，造成山的兩邊風化侵蝕速度不同，而形成一邊陡一邊緩的特殊地景。拇指山的上層為玄武岩，下層為火山角礫岩，岩層傾斜的層理十分明顯，是在澎湖其他島嶼比較不容易觀察到的景觀，值得好好觀察探索一番。在拇指山周圍的潮間帶，還可以觀察到一些呈紅棕色的岩石，這是熔岩表面受到熱氧化作用的影響，而呈現紅棕色且表面布滿孔洞、凹凸不平，有「阿丫熔岩」(aa-Lava)之稱，這個名稱來自夏威夷，是指赤腳踩在這種熔岩上會痛到阿阿叫之意。另外在拇指山東側有一處外型神似「獅子」的岩層，在岩層中可以發現呈紅褐色的蒙脫石，這是一種玄武岩經過熱水變質作用產生的黏土礦物，觸感滑潤，可以指導學生觀察體驗，並感受玄武岩多變的外貌。

在三層肉岩層到拇指山的這段區域，除了岩層可以觀察，也可以往北遠眺一座外型神似富士山的「南面掛嶼」，南面掛嶼距離鳥嶼約 500 公尺，退潮時可以直接步行前往。這座島嶼的年代久遠，大約在 1500 萬年前形成，是白沙鄉內年代最古老的島嶼，也是本縣除了望安島之外，地質年代第二久遠的島嶼。南面掛嶼地表都是玄武岩受到風化侵蝕後形成的紅色碎塊，並可發現到一些鐵質石英砂岩。如果有機會從鳥嶼步行到南面掛嶼，除了一路上的潮間帶生態可以觀察，若能登上南面掛嶼遠眺四周，東海各島嶼盡入視野，景色十分怡人。



圖 3-15：拇指山旁邊的“石獅子”岩層，在岩縫中可以發現「蒙脫石」礦物。



圖 3-16：外型神似日本富士山的南面掛嶼，退潮後也可以步行涉水前往登島。

(五)東崁鳥窩玄武岩：

鳥嶼的地名由來，有一說是在島嶼東側海崖有一處岩洞，岩洞上方有懸空的半球狀玄武岩，因岩洞外形好像鳥窩而得名，但這半球型玄武岩已於二十多年前崩落，只剩下岩洞。在這個岩洞前方的海蝕平台上，可以觀察到發達的放射狀柱狀節理，顯示這是一個標準的火山頸地形，此處是熔岩噴發之處，火山熔岩凝固後產生此一地景。這個學習點因為海蝕平台岩石凹凸起伏不易行走，比較不容易到達，而且需要利用退潮時才能由拇指山前的潮間帶前往。不過如果能到達這裡來學習，壯麗的玄武岩地景保證令人大開眼界，而且對於鳥嶼的地名由來將有更不一樣的體認。



圖 3-17：鳥嶼鳥窩的舊照片，紅色圓圈處已崩落(照片引自《澎湖群島地質地景》)。



圖 3-18：鳥嶼鳥窩的現況照片，岩洞上方的懸空半球形岩塊已崩落。

從“鳥窩”往南看，高聳的柱狀玄武岩持續延伸到鳥嶼燈塔以及鳥嶼國中東側一帶，這片柱狀玄武岩堪稱是鳥嶼最壯觀的地景。其中在靠近燈塔下方的一處柱狀玄武岩，由於下方的玄武岩柱受到海浪侵蝕而崩落，上方玄武岩仍然殘留，形成一處類似海蝕洞的景觀，堪稱是鳥嶼第二個“鳥窩”！不過這個地方孤懸於海崖，步行不易前往，從東崁上面也不大容易觀察到，只能乘船靠近，從海上觀察才能一睹其全貌。目前鳥嶼的觀光行程，除了澎湖灘的

水上活動，鳥嶼島上的潮間帶生態體驗，業者也會開船載觀光客前往東海各島，欣賞玄武岩自然保留區的地景，夏季燕鷗翔集的盛況，另外也會帶觀光客靠近鳥嶼東側的海崖，從海上欣賞這個鳥窩及周邊的壯觀柱狀玄武岩。



圖 3-19：東崁“鳥窩”附近的柱狀玄武岩，或倒臥呈放射狀、或直立高聳，值得細細欣賞與觀察。



圖 3-20：鳥嶼東岸的柱狀玄武岩要從海上才能一窺全貌，照面中靠左側有一處懸空的玄武岩，被稱為另一個“鳥窩”。

過去曾有人打趣地說「鳥嶼沒有鳥，花嶼沒有花」，這當然是與現實不符的玩笑話。鳥嶼不但可以在澎湖灘以及鄰近島嶼欣賞到燕鷗的生態，整座島嶼的東、西、北三面都有容易到達且廣闊的潮間帶，是體驗自然生態的天然教室。而在地質地形方面也有許多值得探索的資源，在鳥嶼島北側(鳥嶼國小後方)有殼灰岩的露出，“三層肉”的澎湖層地層，柱狀玄武岩景觀都是一絕，如果有機會到鳥嶼進行戶外教育課程，可以把握機會好好探索學習。鳥嶼國小近年發展校本課程及戶外教育績效卓著，107 年以章魚特色課程榮獲教育部教學卓越金質獎的殊榮，推薦也可以和校方交流互動，或參考該校的課程設計，向校方諮詢請益或請求提供相關協助。

五、參考資料

- 何立德、王鑫 (2002)。台灣珊瑚礁。新北市：遠足文化。
- 宋聖榮 (2006)。台灣的火山。新北市：遠足文化。
- 林長興等 (1991)。澎湖群島之地質與地形。台灣省政府教育廳。
- 施志昫、林家和、賴志威 (2010)。沿著海岸線走：澎湖潮間帶無脊椎動物圖鑑。澎湖縣：澎湖縣文化局。
- 洪國雄 (2000)。澎湖海邊常見的生物。澎湖縣：澎湖縣文化局。
- 許自由 (2004)。澎湖地質地形秘笈。澎湖縣：澎湖縣野鳥學會。
- 許自由、周麗炤 (2006)。玄武岩·澎湖瑰寶。澎湖縣：澎湖縣政府。
- 鄭文健 (2017)。鳥嶼潮間帶常見動物手冊。澎湖縣：澎湖縣鳥嶼國小。
- 戴昌鳳、洪聖雯 (2009)。台灣珊瑚圖鑑。臺北市：貓頭鷹出版。

澎湖知識服務平台~鳥嶼村 <https://penghu.info/OB080E000762DABFEA70>

澎湖知識服務平台~鳥嶼 <https://penghu.info/OB6497B9210D887AE00A>

澎湖知識服務平台~南面掛嶼 <https://penghu.info/OBC1430B0EAA622D6E70>

澎湖知識服務平台~澎澎灘 <https://penghu.info/OB09D627CCF2F67B46B7>

澎澎灘暨青螺沙嘴地區燕鷗繁殖情形監測及調查 <https://www.gogoph.com.tw/tern2011/>