

111學年度科學教育專案年度期末報告綱要

計畫編號：76

計畫名稱：鎮海灣潮間帶生物調查研究

主持人：陳鴻賢校長

執行單位：澎湖縣白沙鄉中屯國民小學

壹、計畫目的及內容：

（一）研究背景

本校中屯國小位於中屯島上，中屯島兩端分別有中正橋、永安橋，連接澎湖本島和白沙島，學校位於中正橋端，中正橋正好將附近的海域區分為北海和內海，北海上有雁情嶼，內海有小嶼，兩座小島附近都有開闊的潮間帶，學校也正好臨海而建，到潮間帶探索海洋生物相當便利，是學校推動海洋教育最佳戶外教室。所以，學校近年來即以螃蟹為主題發展一系列的課程活動。

另外，鄰近學校北邊的鎮海灣一樣是擁有豐富的潮間帶生態，其中以海草、海筆最具特色。鎮海灣位於澎湖白沙鄉，範圍由北自岐頭村、港仔村、鎮海村至南邊的講美村外海之海岸，海灣朝東，因鎮海位於中間，自古即稱為鎮海灣。

澎湖為臺灣海草多樣性僅次於東沙環礁海草床的海草熱點，根據最新的海草床盤點結果，除東沙島以外，包括臺灣本島西海岸、澎湖及金門等地所發現的海草床，合計的面積共計約36.8公頃，其中以澎湖鎮海的海草床面積最大，約佔目前盤點面積的4/5（約 25 公頃），其他大多數樣區的海草床面積都不及1公頃，顯見鎮海灣的海草床在台澎地區具有非常重要性。

鎮海灣屬於無植被生長的開闊沙灘地形，適宜海草之生長及無性生殖擴張。海草床曾遍及整個鎮海灣，如今因為巷子漁港及講美漁港的航道開發，航道切割原本鎮海灣之海草床，導致該海草床面積縮減，為臺灣少見受

到航道開發所影響的海草床，也因此為維護該地區的生物多樣性，有專家學者建議劃設保護區來進行進一步的維護。

海草床分布於全球熱帶和溫帶淺海域，是重要的沿岸生態系之一，並具有重要的生態功能，與紅樹林、珊瑚礁，並列為三大典型熱帶海洋沿岸生態系統。海草床可穩定底質，海草植株與葉片亦增加棲地形態，可提供魚類、無脊椎生物、藻類棲息，為海洋生物幼生庇護場所及成體覓食水域，容易形成海洋生物多樣性熱區。

澎湖水族館剛好位於鎮海灣旁，距離潮間帶的海草床僅咫尺之遙，可提供室內與戶外的學習場域，讓澎湖的海洋環境教育能夠更有效率的推動。因此，本計畫希望能對鎮海灣內潮間帶海草生態資源，做初步的調查研究，作為日後學校推動潮間帶生態教學之應用，規畫一系列完整的潮間帶生態教學活動。此外，更以在地性推動學生為中心的海洋教育思維為出發點，透過「海草」主題課程及多元活動設計為策略，讓學生親身去體驗、學習海洋教育多元面向，期能培養學生帶得走的能力，終身愛護、珍視所處的海洋生態資源。

(二)計畫目的

1. 透過 iNaturalist 網路平台，調查記錄鎮海灣潮間帶生物種類、分布範圍及其特殊的生態行為。
2. 探討鎮海灣海草的種類、分布，及與生態環境的關係。
3. 進行鎮海灣潮間帶生態調查研究、拍照與紀錄，並將調查研究成果與資料建置成教學資源網站，供各國民中小學教學利用。
4. 設計鎮海灣潮間帶自然生態教學活動教材，推廣海洋自然生態保育。

貳、研究方法及步驟：

(一)研究方法

1. 文獻蒐集：彙整海草自然生態之研究文獻，做為調查研究之科學依據。
2. 野外調查：進行野外調查，瞭解鎮海灣潮間帶生態與棲地環境資源，調查方法如下：
 - (1)將鎮海灣依據兩條航道（港仔航道、講美航道），劃分三個潮間帶

調查區域。A 區位於岐頭漁港與港子漁港間、澎湖水族館的正對面海岸，地勢較高；B 區位於鎮海漁港東側及南側；C 區位於講美漁港北側至東側一帶。

(2)利用 iNaturalist 網路平台，以穿越線方式，紀錄、攝影建檔，做為鎮海灣潮間帶自然生態環境與生態之數位資料庫。

(3)選擇退潮時間，或是夜間照海方式進行全面性調查。

3. 設計教材：將採集的資料作成教學設計素材，並編製教材供以供教學使用。

4. 辦理兩場次「鎮海灣潮間帶生態教學活動」，邀請專家學者（呂逸林研究員）授課，實際到戶外觀察潮間帶生態。每場次三小時，參加人員為本校中高年學生約15人。

(二)研究步驟與進度

月份	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
工作項目												
準備工作，成立研究小組	■											
蒐集與閱讀文獻	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
實地野外調查	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
設計教材					■	■	■	■	■	■	■	■
辦理教學活動										■	■	■
資料整理								■	■	■	■	■
撰寫研究報告											■	■

參、目前研究結果：

(一)鎮海灣潮間帶生物調查範圍：

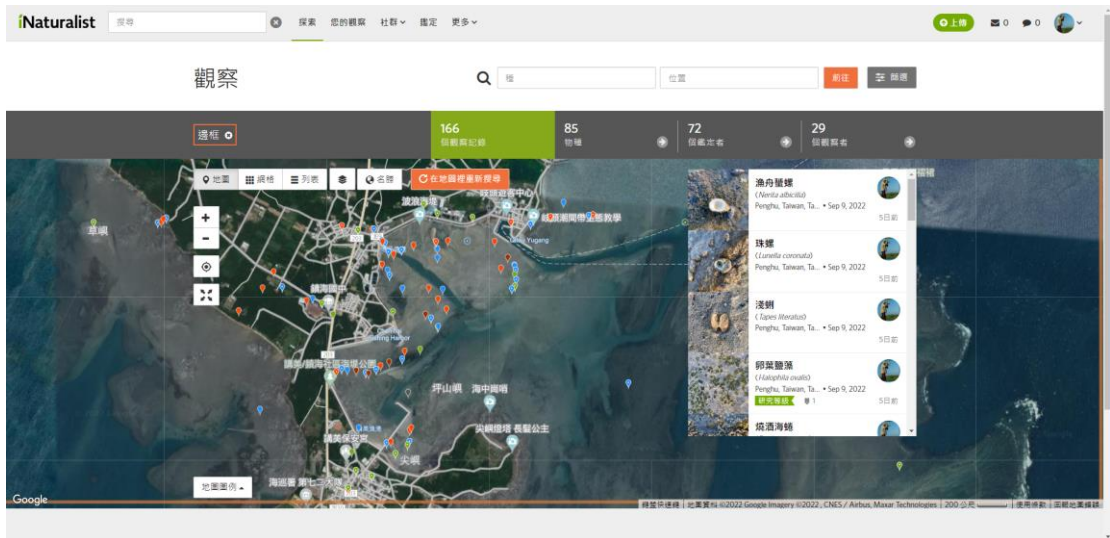
鎮海灣潮間帶生物調查，將鎮海灣依據兩條航道（港仔航道、講美航道），劃分四個潮間帶調查區域：

A 區：位於岐頭漁港與港子漁港間、澎湖水族館的正對面海岸，地勢較高。

B 區：位於港子漁港航道以南，至鎮海漁港東側。

C 區：位於鎮海漁港南側，至講美漁港航道之間。

D 區：位於講美漁港北側至東側一帶。



(二)iNaturalist 平台調查成果：

區域 類別	A 區	B 區	C 區	D 區
海草類	卵葉鹽藻 甘藻 單脈二藥藻	卵葉鹽藻 甘藻 單脈二藥藻 線葉二藥藻	卵葉鹽藻 甘藻 單脈二藥藻	卵葉鹽藻 甘藻 單脈二藥藻
海藻類	小團扇藻	小團扇藻 冬青葉馬尾藻	小團扇藻 冬青葉馬尾藻 喇叭藻 蠕枝藻	冬青葉馬尾藻 充滿耳殼藻
腔腸動物	香燭海筆	香燭海筆		
軟體動物	黑瘤海蝨	珠螺	雲雀殼菜蛤	粗肋織紋螺

	條紋柱唇海兔	斜肋縱簾蛤 小灰玉螺 斜肋縱簾蛤 (厚殼縱簾蛤) 燒酒海蝨 淺蜊 硬殼淺蜊 雲雀殼菜蛤	珠螺 斜肋縱簾蛤 (厚殼縱簾蛤) 黑齒牡蠣	燒酒海蝨 珠螺 漁舟蜃螺 淺蜊
棘皮動物	飛白楓海星 黑海參	黑海參	黑海參	
甲殼動物	短脊槍蝦 底漆長槳蟹 遠海梭子蟹 肝葉饅頭蟹	短脊槍蝦 鈍齒長槳蟹 麗彩招潮蟹 賈瑟琳招潮蟹 四角招潮 清白招潮 屠氏招潮 中華蟹(三棘蟹) 遠海梭子蟹 豆形拳蟹 光掌滑面蟹	短脊槍蝦 鈍齒長槳蟹 遠海梭子蟹 賈瑟琳招潮蟹 豆形拳蟹	角眼沙蟹
鳥類		小燕鷗		東方環頸鴉

卵葉鹽藻 水藻科
Halophila ovalis




鹽生沉水植物，漲潮時整株沒入海水，退潮時則可見在沙地上露出橢圓形葉子，莖在沙地裡匍匐匍匐生長。和海藻不同之處，在於會開花結果，可保護海岸，提供魚蝦棲息。葉子呈卵圓形，長約2至3公分，寬約1公分，葉片上常見紅褐色斑點。雌雄異株，其果實接近球的形狀，長約3至4公釐。

甘藻 甘藻科
Zostera japonica



潮間帶的沉水水生植物。這是一個雌雄同株，一年生為主的無毛草本植物。根莖叢生或向上生長，莖扁平有分枝。葉通常扁平，線形，葉長5-14 cm，寬1.5-2 mm，頂端圓形，全緣，具一明顯中肋及2側脈，且在二者之間具3或4條次脈。葉片橫脈明顯可見，是鑑定本種海草依據之一。

香燭海筆 海筆目
Pennatula phosphorea



香燭海筆是一種腔腸動物，屬於八放珊瑚亞綱海筆目。主要棲息在軟泥底質，棲息時一頭扎入泥沙、一頭露出，利用鵝毛狀的觸手捕捉水中的生物為食，外型如同過去歐洲用的鵝毛筆。每到退潮時，香燭海筆會將觸手收回、縮成柱狀，僅在末端留下一小截黑色的「尾巴」，看起來就像一截插在沙地裡的香燭。

(三)iNaturalist 平台教學~校園植物

探索

- 平台基本操作
- 生物調查
- 成果分享

辨識

- 1.一般
- 2.需要鑑定
- 3.研究等級

建檔

- 手繪生物
- 文字說明



(四)「鎮海灣潮間帶生物探秘」桌遊

【遊戲資訊】

遊戲人數：2-4人

遊戲時間：30分鐘

適合年齡：6+

【配件內容】

主遊戲紙 x1

主遊戲牌卡 x53 (機會卡 x6、命運卡 x6、海草卡 x4、海藻卡 x5、腔腸動物卡 x1、軟體動物卡 x13、棘皮動物卡 x2、甲殼動物卡 x14、鳥類卡 x2) (若有發現其他物種可擴充增加)

命運牌卡 x16(可以請學生設計情境)

機會對對碰遊戲紙 x1

機會對對碰牌卡 x41組 (海草組 x4、海藻組 x5、腔腸動物組 x1、軟體動物組 x13、棘皮動物組 x2、甲殼動物組 x14、鳥類組 x2) (若有發現其他物種可擴充增加)

骰子 x2

點數卡 x100

【自備配件】

玩家代表物（每人一個，可以用橡皮擦代替）

【遊戲目標】

透過遊戲認識鎮海灣潮間帶的生物分類和牠(它)們的運動、攝食方式及棲地，同時學習海洋保育相關知識及戶外探訪態度。

【遊戲規則】

玩法一

※需要的物品:全部配件(主遊戲牌卡和機會對對碰牌卡可以選擇只使用部分類別的牌卡)

※規則簡介

1. 選擇要使用的主遊戲牌卡後，將牌洗一洗，隨機放置在主遊戲紙四周的空格中，多出來的牌卡放在旁邊備用。
2. 每個玩家選擇一個代表物放在起點(出發)上。玩家坐定位後，擲骰子決定先後次序，點數最大的玩家是第一個遊戲者，之後以逆時針方向進行。
3. 玩家擲出雙骰，按擲出的點數移動自己的代表物，並執行停留格的任務後，換下一個人進行遊戲，如非特別指定，所有移動都是以逆時針方向進行。

—停留格任務—

出發格：開始出發不算，接下來經過或停留出發格，都可以領取2點。

機會格：停留在機會！時，請到機會對對碰遊戲紙上，依照玩法四規則簡介3，進行機會對對碰遊戲。

命運格：停留在命運？時，翻開一張命運卡，按照卡片的內容行動，執行完放回卡片堆下方。

海洋生物格：讀出此格的海洋生物名稱並按照主遊戲紙中間的分類說出牠(它)是屬於哪一類，回答正確可得1點，該格替換一張備用卡；回答錯誤不可得點，也不處罰，該格卡片繼續供其他玩家作答使用。

棲地格：無事發生。

※勝負：當海洋生物牌卡都被回答完畢或遊戲時間終了時，得到最多點數的玩家獲勝。

玩法二

玩法與玩法一相同，差別在海洋生物格的任務，這個玩法的任務是-讀出此

格的海洋生物名稱並說出牠(它)的棲地(可參考主遊戲紙上的棲地類型)。

玩法三

玩法與玩法一相同，差別在遊戲牌卡的使用(不使用海草卡和海藻卡)以及海洋生物格的任務，這個玩法的任務是-讀出此格的海洋生物名稱並做演或說出牠的運動或覓食方式。

玩法四

※需要的物品：機會對對碰牌遊戲紙、機會對對碰牌卡(可以只選擇使用部分類別的牌卡)

※規則簡介

1. 選擇8組要使用的機會對對碰牌卡後，將牌卡覆蓋後亂洗，放置在機會對對碰牌遊戲紙的空格中。
2. 玩家坐定位後，擲骰子決定先後次序，點數最大的玩家是第一個遊戲者，之後以逆時針方向進行。
3. 玩家們依序翻牌，每次任選兩張，若翻開成對(兩張圖案相同)，則將兩張牌收回牌卡堆並獲得一點，同時取得繼續翻牌的機會；若翻開不成對，須將兩張牌蓋回原位，由下一位玩家翻牌。
4. 當所有牌卡收回後，可選擇繼續使用這8組牌卡進行遊戲、更換新的8組牌卡進行遊戲或遊戲結束。

※勝負：得到最多點數的玩家獲勝。



肆、建議與討論：(含遭遇之困難與解決方法)

1. 物種持續調查與記錄，建構更完整的資料庫。潮間帶生物隨季節變化有不同的生物象，但多數還是以夏季為主。所以不同季節，需要再多觀察紀

錄，建構更完整的資料供教學運用。

2. 安排戶外課程需要配合天氣與潮汐。冬季覓得適切天氣與潮汐時間進行潮間帶體驗活動也不易，課程順序應可討論調整。
3. 對於潮間帶生物的識別，教師僅略知皮毛，專業能力較不足，所以在教學內容上多以基本知識和保育觀念為主。另外，會邀請(或是申請)澎湖縣海洋保育中心人員蒞校指導，進行室內及戶外課程活動。
4. 教學實施的檢討：學生在潮間帶生物識別與分類上，需反覆練習才僅能有較基礎的認識，但已可根據指標性外型及特徵做初步歸類；對於海洋生態環境保護有具體想法，但行動上尚須提醒、落實。
5. 桌遊操作的方式更精進，慢慢發展適合低、中、高年級學生使用；同時也可以依據不同的教學目標設計不同的遊戲方式。

伍、參考資料：

1. iNaturalist 網站。<https://www.inaturalist.org/>。
2. 澎湖海草的分類與分布。洗宜樂、鐘金水、林綉美、涂詩韻、鄭靜怡、歐麗榛、黃文卿、蔡萬生。水試專訊，第34期，2011年6月。27-31頁。
3. 澎湖海邊常見生物。洪國雄。澎湖縣政府文化局，2005年7月1日。
4. 繽紛綺麗的澎湖海洋世界。行政院農業委員會水產試驗所，2013年7月1日。