

112學年度科學教育專案年度期中報告綱要

計畫編號：87

計畫名稱：「勇闖鎮海灣」海洋保育桌遊教材發展

主持人：陳鴻賢

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，鄰近學校北邊的鎮海灣擁有豐富的潮間帶生態，其中以海草、海筆最具特色。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，如今因為港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。

本校於上學年度（111學年度）申請「鎮海灣潮間帶生物調查研究」科學專案計畫，以鎮海灣為研究場域，進行潮間帶生全面基礎的調查，並透過「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。另外，在上學年度的研究成果中，學校團隊開發一組簡易的潮間帶保育桌遊教材，我們希望能繼續研發一套更加完整的桌遊教材，可以適用全校低、中、高年級的學生使用，全面推廣鎮海灣潮間帶生態保育，同時也能融入學校校本課程中。

在教學現場，引導學生對學習產生興趣，進而主動學習、探索新知，是教學成功的關鍵之一。近年來，國家政策推動「生生有平板」，數位化教學更使得平板在課堂上廣泛被應用，加上智慧型手機的普及化，引起社會對學童視力保健的疑慮，漸漸有更多教學現場的教師，對桌遊應用於教學更感興趣。桌遊多以「益智」、「趣味」為主，因此本計畫亦希望運用桌遊的特點，再融入我們今年在鎮海灣潮間帶調查研究的成果，轉化研製成以「海洋生態保育教學」為主軸的桌遊，讓學生從遊戲中建立正確的保育觀念。

（二）計畫目的

1. 設計鎮海灣潮間帶自然生態教學活動桌遊教材，推廣海洋自然生態保育。

2. 設計適用不同年級的生態保育教學桌遊遊戲，並進行公開授課活動。
3. 建置完整不同議題、主題、概念的生態保育桌遊遊戲，並詳細說明遊戲方法，提供學校師生教學應用。
4. 根據授課後共同議課、學生使用後的回饋，修正成讓學校師生更容易使用。

貳、研究方法及步驟：

1. **資料搜集**：透過「田野調查」、「文獻探討」、建置鎮海灣潮間帶常見海洋生物資料，以了解鎮海灣潮間帶的生態系。
2. **規畫桌遊**：先試玩市面上常見的「合作型」桌遊，如「搶救北極熊」、「台北大空襲」等，掌握合作型桌遊的概略玩法，並透過研究小組共同討論，結合新課綱素養導向學習與自發、互動、共好的基本理念，規畫教學桌遊的玩法與在教學上的應用。
3. **編輯資料**：參考常見的遊戲卡牌，設計海洋生物卡，編輯卡牌內容，並透過求助專家，提高卡牌描述文字內容的正確性，以符合「教育性」、「趣味性」及「正確性」。
4. **設計桌遊**：設計桌遊初稿，包含卡牌、遊戲底板、配件，接著進行二次公開授課，並於課後針對「桌遊在教學應用的適切性」與「教學使用方法」進行檢討，初步修正桌遊設計。
5. **推廣與回饋修正**：利用校內週三進修，進行桌遊分享(教學演示或教師研習)，並收集教師回饋意見，針對桌遊設計進行調整。
6. **桌遊印製與發放**：交付廠商進行桌遊成果製作，鼓勵教師運用於課堂，甚至自行設計更多元主題的教學桌遊。

參、目前研究結果：

(一)目前規劃五款桌遊

名稱	教學目的	桌遊教材
對對樂	認識生物物種名稱	生物圖卡、底圖
鎮海灣心臟病	認識生物物種名稱	生物圖卡
同我族類	認識生物物種分類	生物圖卡、分類卡
鎮海灣百萬小學堂	認識生物物種特性	生物圖卡、題卡(ipad)
安身立命	海洋保育	生物圖卡、困境卡、潮間帶底圖

(二)生物圖卡

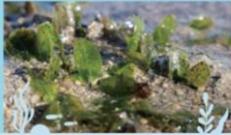
類別	名稱	說明
海草類 (綠色)	◎卵葉鹽藻	卵葉鹽藻 水蘘科 <i>Halophila ovalis</i> 沙泥地 葉片長度0.9-2.2cm 鹽生沈水植物，漲潮時整株沒入海水，退潮時則可見在沙地上露出橢圓形葉子，莖在沙地裡匍伏蜿蜒生長。和海藻不同之處，在於會開花結果，可保護海岸，提供魚蝦棲息。葉子呈卵圓形，葉片上常見紅褐色斑點。
	◎甘藻	甘藻 甘藻科 <i>Zostera japonica</i> 沙泥地 葉片長度5-14cm 潮間帶的沈水水生植物，一年生為主的無毛草本植物。根莖蔓生或向上生長，莖扁平有分枝。葉通常扁平，線形，寬1.5-2 mm。頂端圓形，全緣，具一明顯中肋及2側脈，且在2者之間具3或4條次脈。葉片橫脈明顯可見。
	◎單脈二藥藻	單脈二藥藻 角果藻科 <i>Halodule uninervis</i> 沙泥地 葉片長度20-25cm 多年生單子葉鹽生沈水植物，地下莖呈圓形，埋藏在沙中蜿蜒生長，葉寬5mm，扁平細長，由匍伏在沙地上之莖長出2-3葉。退潮時露出細長的葉，其功能可提供魚蝦躲避敵人攻擊。葉子有明顯主脈，以及具有明顯三叉與側齒存在。
海藻類 (黃色)	◎小團扇藻	小團扇藻 網地藻科 <i>Padina minor Yamada</i> 礁石潮池 高約3-6cm 藻體黃褐色或灰褐色，葉小，稍直立呈圓形扇狀，邊緣內捲，長大之個體常縱裂成數片，藻體呈破裂狀。背面同心圓橫紋上密生很多毛狀物，腹面具有較厚之灰白色石灰質。多分佈在中低潮間帶的潮池中或礁石上，對潮差耐受性強。
	◎冬青葉馬尾藻	冬青葉馬尾藻 馬尾藻科 <i>Sargassum ilicifolium</i> 礁石潮池 長約 20-30cm 藻體黃褐色，基部固著於礁石上。主軸圓柱狀稍有扁壓，分枝則沿著主軸生長伸展向外伸出。分枝末端生出不對稱倒卵形的小葉，邊緣有明顯鋸齒，前端的小葉上部會扁平成皇冠狀，並形成內凹。氣囊明顯，呈圓形、倒卵形或橢圓形。
腔腸動物 (紅色)	◎香燭海筆	香燭海筆 海筆目 <i>Pennatula phosphorea</i> 沙泥地 直徑約0.2-0.4cm 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。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尾巴，像是插在沙地裡的香燭。
軟體動物 (藍色)	◎燒酒海 蝟	燒酒海蝟 海蝟科 <i>Batillaria zonalis</i> 沙泥地 長約4cm 俗稱「燒酒螺」，殼堅硬，呈灰黑色圓錐長塔形。螺層間有細螺肋和瘤狀縱肋，上有不規則的顆粒突起。殼口內為黑褐色，殼口為水滴狀，圓形口蓋有同心圓紋路。以海底沉積物有機質為主食，退潮時在灘地上活動，留下爬行的痕跡。
	◎珠螺	珠螺 蝾螺科 <i>Lunella coronate</i> 珊瑚岩礁 長約2-4cm 俗稱大頭仔、大頭螺仔。外觀為圓球狀，螺塔不明顯，螺殼具有一粒粒瘤狀突起，殼表為黃褐色、綠褐色或灰褐色。殼口呈現圓形，口蓋為石灰質，形狀似一個半凸透鏡。平時附著在岩礁上或岩縫中，以岩礁上的海藻類為主食。
	◎漁舟蜃 螺	漁舟蜃螺 蜃螺科 <i>Nerita albicilla</i> 珊瑚岩礁 長約2-3cm 俗稱「畚箕螺」，殼呈半球形，螺塔低平。殼表有細縱紋肋，體層膨大。殼表花紋色斑變異大，以黑色為主，上有白色細雲斑。殼口大且呈半圓形，半圓形鈣質口蓋之表面，布有許多顆粒狀突起。以藻類為食，夜間活動較多。
	◎小灰玉 螺	小灰玉螺 玉螺科 <i>Natica gualteriana</i> 沙泥地 長約1.5cm 殼近橢圓形，質厚，殼頂高。殼表淺灰色到褐色，縫合線下有放射狀皺褶，體螺層上有兩列較淺的環帶。殼口白色半圓形，口蓋為白色半圓形角質。棲息於潮間帶到淺海的砂底，偶可見沙茶碗狀般的卵塊。
	◎斜肋縱 簾蛤	斜肋縱簾蛤 簾蛤科 <i>Gafrarium pectinatum</i> 沙泥地 長約2.5-3cm 俗稱「厚殼仔」，殼質厚，近橢圓形。殼表具放射壯粗肋和生長線交織成布目狀，越接近前緣之肋越粗。表面白色，其上散佈褐色色斑。殼內白色珍珠質，腹緣具刻紋。棲息在泥砂質淺水區，是沙蟹、梭子蟹科最喜歡捕食的貝類之一。
	◎黑齒牡 蠣	黑齒牡蠣 牡蠣科 <i>Saccostrea mordax</i> 礁岩礫石 長約5cm 俗稱「石蚶」，表面呈灰色，形狀不規則。左殼固著在岩石上，右殼呈蓋狀，殼表呈紫褐色、黃褐色至黑色，具有粗的放射肋，殼緣呈紫黑色波浪狀，形如牙齒。貝殼內緣為乳白色的珍珠質。群聚生長在岩石上，濾食維生，可食用。

棘皮動物 (橙色)	◎飛白楓海星	飛白楓海星 飛白楓海星科 <i>Archaster typicus</i> 沙泥地 長約10cm 體色灰白 看似一片片散落海床的 白色楓葉 。身體大都有5隻腕足，少部分為3、4或6隻，呈星形狀，雄性體型較小。身體背面灰白色或棕色，有黑褐色的橫向斑紋，腹面為白色。雄性伏在雌性身上的假交配，可提高體外授精成功率。
	◎黑海參	黑海參 海參科 <i>Holothuria atra</i> 礁岩潮池 長約20cm 整體為黑色臘腸形，寬約4~5公分。體壁粗硬，口略偏腹面。棲息在礁岩區潮間帶，特別是沙石混合的潮池。吞食珊瑚沙，過濾其中的有機物及碎屑。 身體常裹有一層細沙 ，但背部常有兩列小斑塊不裹沙，且排成明顯的兩縱列。
甲殼動物 (棕色)	◎短脊槍蝦	短脊槍蝦 槍蝦科 <i>Alpheus brevicristatus</i> 沙泥地 長約4-7cm 俗稱「草蝦」，生長在潮間帶海草區，築穴而棲，是很好的釣餌。 額角具一短刺 ，眼被頭胸甲所覆蓋， 第一螯足強大且左右不對稱 。在草澤區的體色多為綠褐色，沙泥底則多為茶褐色。大螯發出高速震波的聲響，可擊倒小形獵物。
	◎肝葉饅頭蟹	肝葉饅頭蟹 饅頭蟹科 <i>Calappa hepatica</i> 沙泥地 甲寬約6cm 頭胸甲背部隆起 ，表面具有7列疣狀突起，眼窩小， 體色為灰綠色或灰黃色 ，和環境顏色相似。螯足壯大，步足短小。主要食物為小型貝類或其他動物屍體。棲息於0-100公尺左右之泥沙或珊瑚沙底，會潛藏於沙中，僅露出眼睛。
	◎賈瑟琳招潮蟹	賈瑟琳招潮蟹 沙蟹科 <i>Uca jocelynae</i> 沙泥地 甲寬約3.4cm 眼睛似火柴棒，頭胸甲為灰白色，中央有H型溝痕，雄性具有淡藍色斑。 雄蟹具有一對大小懸殊的螯 ，大螯不可動指咬合緣有二弧形凹陷，大螯除可動指為白色外，餘為橘黃色。刮食泥沙中的有機物，再吐出沙球，稱為「擬糞」。
	◎遠海梭子蟹	遠海梭子蟹 梭子蟹科 <i>Portunus pelagicus</i> 沙泥地 甲寬約15cm 俗稱「花蟹、沙蟻」。 頭胸甲呈梭子狀 ，兩旁較尖銳。雄蟹甲面為青底有花白雲斑；雌蟹甲面前部為青綠色，後部分散生棕斑。棲息在淺水泥沙或海草環境，肉食性，主要以魚類、其他甲殼類為食物。澎湖重要的經濟性蟹類。
	◎光掌滑面蟹	光掌滑面蟹 扇蟹科 <i>Etisus laevimanus</i> 礁岩礫石 甲寬約4-10cm

		頭胸甲橫橢圓形或扇形，黑褐色、棕褐色至紅褐色，表面隆起，光滑無毛，有H形深溝。螯腳粗壯，表面光滑，2指末端凹匙形，步足短且密生長毛，俗稱「大狗仔」。主要在夜晚活動，以螯指刮取海藻為食，主要的天敵是章魚。
	◎角眼沙蟹	角眼沙蟹 沙蟹科 <i>Ocypode ceratophthalmus</i> 沙地 甲寬約3-8cm 頭胸甲方形，深灰或褐色，有深褐色馬蹄形色斑。雙眼膨脹長橢圓形，末端具細長角狀突起，成年雄蟹更明顯。在高潮線附近的沙灘挖洞居住，尖細步足可以在沙灘上快速奔跑，俗稱「海沙馬」。喜歡掠食小型蟹類和剛孵出的小海龜。
	◎中華蟹	中華蟹 蟹科 <i>Tachypleus tridentatus</i> 沙泥地 體長可達60cm 又名三棘蟹。頭胸甲為略扁平的半圓形，雄性背甲前緣的左右兩邊各有1凹陷，雌蟹則無且體型較小。背上有三排棘，尾部呈劍狀。體色土黃色或橄欖綠。以海藻及小動物為食。夏季繁殖季，成蟹會爬上沙灘高潮線附近掘沙產卵。

卵葉鹽藻
葉片長度 0.9-2.2cm
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，莖在沙地裡匍匐蜿蜒生長。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，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。

卵葉鹽藻
葉片長度 0.9-2.2cm
水藻科 *Halophila ovalis* 沙泥地



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，莖在沙地裡匍匐蜿蜒生長。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，葉片上常見紅褐色斑點。

甘藻
葉片長度 5-14cm
甘藻科 *Zostera japonica* 沙泥地



潮間帶的沉水水生植物，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，寬1.5-2 mm。頂端圓形，全緣，具一明顯中肋及2側脈，且在2者之間具3或4條次脈。葉片橫脈明顯可見。

單脈二藥藻
葉片長度 20-25cm
角果藻科 *Halodule uninervis* 沙泥地



多年生單子葉鹽生沉水植物，地下莖圓形，埋藏在沙中蜿蜒生長，葉寬5mm，扁平細長，由匍伏在沙地上之莖長出2-3葉。退潮時露出細長的葉，其功能可提供魚蝦躲避敵人攻擊。葉子有明顯主脈，以及具有明顯三叉與側齒存在。

澎湖縣中屯國小

鎮海灣
潮間帶
生物探秘

◆
對對樂
◆



(三)對對樂桌遊說明書

「勇闖鎮海灣」海洋保育桌遊說明書
《對對樂》

【遊戲資訊】

遊戲人數：2-4人

遊戲時間：10分鐘

適合年齡：6+

【配件內容】

對對樂遊戲紙 x1張

生物圖卡20種 x2組

骰子 x1個

【學習主題與實質內涵】

海洋科學與技術：海 E11 認識海洋生物與生態。

海洋資源與永續：海 E15 認識家鄉常見的河流與海洋資源，並珍惜自然資源。

【核心素養】

1. 海洋教育：海 A2 能思考與分析海洋的特性與影響，並採取行動有效合宜處理海洋生態與環境之問題。

2. 自然領域：

自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。

自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。

自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。

【遊戲目標】

透過遊戲認識潮間帶生物的外貌特徵，並認識生物名稱，延伸發展學習海洋保育相關知識及戶外探訪態度。

【遊戲規則】

1. 選擇10種生物圖卡，2組共20張，將牌卡覆蓋後亂洗，放置在對對樂遊戲紙的空格中。

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，可選擇繼續更換新的2組10種生物圖卡，進行第二回遊戲。

5. 勝負：得到最多點數的玩家獲勝(圖卡張數多的玩家)。

(四) 桌遊體驗回饋單

「勇闖鎮海灣」海洋保育桌遊體驗回饋單

1. 就讀學校：

中屯國小 西溪國小 興仁國小

2. 就讀年級：

六年級 五年級 其他：

3. 遊戲名稱：

對對樂 鎮海灣心臟病 同我族類 百萬小學堂 安身立命

4. 遊戲的難易度：

非常困難 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 非常簡單

5. 遊戲進行的時間：

時間太長 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 時間太短

6. 遊戲的規則：

太複雜 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 太簡單

7. 下次還想玩的意願：

不想玩 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 很想玩

8. 遊戲過程中，令你印象最深刻的是什麼？原因是什麼？

9. 如果想在遊戲獲得勝利(高分)，最重要的祕訣是什麼？

10. 遊戲結束後，你學習到什麼相關的潮間帶知識？