綠階/初階海洋教育者培訓課程教案設計

<table>
<tr><td rowspan="3">教案名稱</td><td rowspan="3">海洋公民科學家-
馬岡潮間帶生態調查環境行動</td><td rowspan="3">設計者名稱</td><td colspan="2">教師一：宜蘭縣大進國小 汪俊良</td></tr>
<tr><td colspan="2">教師二：</td></tr>
<tr><td colspan="2">教師三：</td></tr>
<tr><td>教學對象</td><td colspan="3">□幼教(幼兒年齡___) ■小學□中學(含高中職)
□一般民眾□其他_____</td><td>教學領域
(科目或名稱)</td><td>自然科學領域
社會領域</td></tr>
<tr><td>教學資源</td><td colspan="3">影片、簡報、圖卡、學習單、潮間帶生物模擬物品及觀察常用工具、海報紙、彩色筆、小白板、行動載具</td><td>教學時數</td><td>440分鐘(十一節課)</td></tr>
<tr><td>教學理念</td><td colspan="5">本課程以「馬崗潮間帶生態調查」為核心，透過跨領域學習（自然科學與社會領域的整合)，培養學生的探究能力、環境素養與永續發展意識。藉由戶外實地調查與室內延伸學習的結合，學生不僅能獲得生態知識，更能理解人類與自然的關係，發展負責任的環境行動力。

一、生態調查作為跨領域素養導向學習的實踐途徑

生態調查是一種跨領域的學習歷程，結合科學探究、社會議題與環境行動，具有以下優勢：

1. 整合自然科學與社會領域，發展系統性思維
● 學生在潮間帶觀察生物時，運用自然科學知識進行分類與分析（生態學、環境科學)。
● 透過討論人類活動對潮間帶生態的影響，理解環境政策與保育措施（社會、地理、環境倫理)。
● 進行生態紀錄與數據分析，培養數據素養與科學推理能力（數學與統計)。
2. 提升問題解決能力，培養科學探究精神
● 透過實地調查，學生學習如何觀察、假設、實驗與分析，強化科學探究能力。
● 在面對潮間帶的環境變遷時，學生需思考如何保育生態，並設計解決方案，培養批判思考與問題解決能力。
3. 促進合作學習，發展溝通與團隊協作能力
● 調查過程需小組合作，如角色分工（紀錄員、觀察員、標本管理員)、數據分析與報告呈現，培養協作能力。
● 學生需與當地社區或保育單位交流，進行訪談與資料蒐集，提升社會參與與溝通表達能力。

二、導入永續發展教育（ESD)，培養環境公民素養

聯合國永續發展目標（SDGs）強調教育應培養學生的 環境責任感與行動力，本課程透過潮間帶生態調查，落實 ESD（Education for Sustainable Development） 的核心概念：

1. 關注生物多樣性與生態平衡（SDG 14：保育海洋生態）</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
● 學生透過觀察與紀錄，認識潮間帶的生物多樣性，理解不同物種的生存策略與生態角色。
● 討論人類活動（如過度捕撈、潮間帶開發、海洋污染）對生態的影響，思考如何平衡生態保育與經濟發展。
2. 連結在地環境與全球議題，強化公民意識（SDG 13：氣候行動）
● 透過數據分析（如潮間帶水溫變化、生物分布異動），理解 氣候變遷如何影響潮間帶生態。
● 學生反思個人與社會在氣候變遷中的角色，學習 如何從日常行動（減塑、節能）支持環境保護。
3. 從感受體驗到行動實踐，促進環境責任（SDG 4.7：確保所有的學習者都能習得促進永續發展的必要知識與技能）
● 透過感受性活動（如靜心觀察、自然筆記），讓學生建立與環境的情感連結，激發關懷與保育動機。
● 學生最終需提出 「守護潮間帶行動計畫」，如淨灘活動、設計環境教育手冊，從學習轉化為具體行動。

三、從知識到行動，建構「基礎學習—體驗反思—行動實踐」的完整學習歷程

本課程設計強調「基礎學習—體驗反思—行動實踐」的三階段學習模式，確保學生能夠從知識獲取進展到實踐應用：

1. 基礎學習階段（前置課程）：透過潮間帶生態知識、相關調查技術學習與水域安全教育，建立基礎認知。
2. 體驗反思階段（戶外調查與感受性活動）：透過多感官體驗、潮間帶生物調查活動及環境觀察，深化學習內涵。
3. 行動實踐階段（延伸課程）：透過資料分析、環境議題討論，轉化為具體的永續行動，如提案、倡議或實踐活動。
</td></tr>
<tr><td>教學對象分析</td><td>
教學對象分析——學生特質與學習挑戰及對應學習策略

本課程的對象為 國小高年級學生，此年齡層的學生已具備一定的認知能力與探索動機，但仍存在學習上的挑戰。因此，課程設計須結合 認知發展、社會情緒學習及環境意識，提供適切的學習支持，幫助學生有效學習與應用知識。根據學生特質與學習挑戰，本課程規劃以下學習策略，確保學生能在 興趣驅動、探究學習與行動實踐 的框架下獲得最佳學習成效：
<table>
<tr><th>學習層面</th><th>學生特質</th><th>可能挑戰</th><th>對應學習策略</th></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

	認知發展	● 邏輯思維能力增強，開始能夠理解因果關係與系統性概念。 ● 對自然現象與環境問題感興趣，樂於探索與發問。 ● 具備初步的資料整理與分析能力，如比較不同現象、統整資訊。	● 抽象概念（如生態系統動態、氣候變遷對潮間帶的影響）仍難以完全掌握。 ● 容易專注於感興趣的部分，但對較枯燥或需要長時間思考的內容（如數據分析）較缺乏耐心。	● **以視覺化與操作式學習降低抽象性**：利用數位載具(平板)、圖表、影片、模擬活動 幫助學生理解潮間帶生態的交互作用，如食物鏈示意圖、生態模型操作。 ● **設計具體的問題探究任務**：讓學生帶著問題進行戶外調查，如「為什麼某些區域的生物種類較多？」幫助學習聚焦，提升分析能力。 ● **利用遊戲化學習**：透過生物辨識挑戰、小組競賽，增加學習動機與持續參與度。
	社會互動	● 開始重視**同儕關係**，願意與他人合作，但仍需要適當引導。 ● 對環境與社會議題有初步的關懷，願意參與討論並表達意見。 ● 具備責任感，能夠承擔分工角色，進行簡單的組內協作。	● 在合作學習中，可能因意見分歧產生衝突，影響學習效果。 ● 需要指導如何有效討論、傾聽與尊重不同觀點。 ● 對於較長時間的調查或資料整理，可能出現動機下降的情況。	● **小組合作分工明確化**：讓學生在戶外調查時分配明確角色（如紀錄員、觀察員、生物辨識員），提升責任感與參與度。 ● **設計結構化討論活動**：透過角色扮演、觀點思考（如模擬潮間帶保育專家、當地居民），讓學生練習換位思考與有效溝通。 ● **設立短期學習目標與成果分享機制**：透過階段性回饋（如調查結束後的小組分享、成果展示），讓學生感受到學習成就，維持學習動力。
	環境意識	● 對於**環境責任感**有較高的理解與認同，能理解人	● 可能只關心表面現象，如「保護可愛的動物」，	● **透過感受性活動深化環境連結**：如「五感體驗」，讓學生以多元方

		類行為對生態的影響，並產生關懷行動。 ● 對「公平性」與「對錯」的觀念較為強烈，適合引導思考環境倫理議題。 ● 願意參與社會行動，如校內環境保護活動、倡議行動等。	但對**生態系統的整體性** 缺乏深入理解。 ● 可能認為「環境問題是大人該負責的」，缺乏具體的行動方案。	式認識潮間帶的特色。 ● **情境式討論與倫理思辨**：例如「如果潮間帶開發成觀光區，會有哪些影響？」引導學生從不同立場思考，建立系統性環境觀點。 ● **行動導向學習**：鼓勵學生設計「潮間帶守護行動」，如設計環境守護宣導單、規劃環境行動方案，讓學習轉化為實際行動。
十二年國教課綱	海洋教育實質內涵 1. 海 E1 喜歡親水活動,重視水域安全。 2. 海 E4 認識家鄉或鄰近的水域環境與產業。 3. 海 E11 認識海洋生物與生態。 4. 海 E16 認識家鄉的水域或海洋的汙染、過漁等環境問題。 領域學習重點		本教案學習目標	**知識（K）：** 1. 了解潮間帶的要素與特色、認識馬崗潮間帶的主要生物種類及其適應環境的特徵。

	一、學習表現： **1. 自然科學領域** a. tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。 b. pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 c. pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 d. an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。 **2. 社會領域** a. 1b-III-2 理解各種事實或社會現象的關係，並歸納出其間的關係或規律性。 b. 2a-III-1 關注社會、自然、人文環境與生活方式的互動關係。 c. 3c-III-2 發揮各人不同的專長，透過分工進行團隊合作。 d. 3d-III-1 選定學習主題或社會議題，進行探究與實作。 **二、學習內容：** **1. 自然科學領域** a. INb-III-6 動物的形態特徵與行為相關，動物身體的構造不同，有不同的運動方式。 b. INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。 c. INc-III-9 不同的環境條件影響生物的種類和分布，以及生物間的食物關係，因而形成不同的生態系。 d. INe-III-12 生物的分布和習性，會受環境因素的影響；環境改變也會影響生存於其中的生物種類。 e. INg-III-1 自然景觀和環境一旦被改變或破壞，極難恢復。 **2. 社會領域** a. Ab-III-3 自然環境、自然災害及經濟活動，和生活空間的使用有關聯性。 b. Ca-III-2 土地利用反映過去和現在的環境變遷，以及對未來的展望。 c. Ce-III-1 經濟型態的變遷會影響人們的生活。		2. 瞭解潮間帶生態系統的運作及人類活動對其影響。 **技能（S）：** 1. 學習使用簡單的生態調查方法（如樣區調查、工具使用、紀錄與分析）。 2. 發展科學探究能力，包括觀察、分類、假設與驗證。 3. 學習潮間帶的風險評估與基本安全守則，降低親海活動的潛在危險。 **態度（A）：** 1. 透過多元方式建立與海洋環境的連結，並發展對海洋生態的尊重與保護意識。 2. 透過在地資源與地方發展的探討，理解潮間帶永續管理的重要性。

課程整體架構

課程階段	課程內容	時間
前置課程	1. **認識潮間帶生態**（透過數位載具(平板)、影片、圖卡介紹潮間帶生物及其適應） 2. **潮間帶調查方法**（學習樣區調查法、紀錄方式） 3. **水域活動安全及風險辨識**（潮間帶活動風險辨識、活動安全守則及裝備準備）	80分鐘
戶外實作、體驗課程	1. **實地調查**（學生分組至馬岡潮間帶進行樣方調查，紀錄生物種類與數量） 2. **觀察與紀錄**（拍攝與素描記錄潮間帶生物，並分析其適應特徵） 3. **訪談與探討**（與當地漁民或導覽員對話，瞭解潮間帶的永續經營問題）	240分鐘（單日戶外課程）
延伸課程	1. **數據整理與報告**（分析潮間帶生態調查數據，製作簡報或海報） 2. **行動方案設計**（發想如何保護潮間帶，如擬定環境倡議行動） 3. **成果發表與反思**（分組發表調查結果與行動計畫）	120分鐘

對應教學目標	教學活動流程（數量可自行調整）	時間	教學資源	教學評量
	活動一：潮間帶生態環境認識與調查方式面面觀			
K-1	**1. 認識潮間帶生態** ● 透過影片與圖卡介紹潮間帶的生態環境，包括潮汐變化、岩岸與沙岸潮間帶的差異。 ● 介紹潮間帶常見生物（如螺類、蟹類、海藻、魚類.....）的基本樣貌，請學生分享不同類型的潮間帶生物可能適合的環境及原因，並探討不同生物扮演的生態角色。 ● 教師小結潮間帶的基本概念(介於高潮線與低潮線之間的區域，每天因潮汐變化而暴露或淹沒)，並說明潮間帶的可能具備的環境特徵(如：潮汐變化、鹽度變化、溫度變化、潮間帶基質種類...)。	**20分鐘**	影片、簡報、圖卡	
K-1	**2. 潮間帶生物適應與分類** ● 學生運用數位載具(平板)進行資料搜尋及小組討論：潮間帶環境有哪些挑戰？（如乾濕交替、鹽分變化、掠食者威脅），請學生分享討論結果。	**20分鐘**	學習單、數位載具(平板)	**表現任務一：**完成學習單，分析潮間帶生

	● 發下圖卡及學習單，請各組學生針對不同潮間帶生物（如寄居蟹、藤壺、陽隧足、海兔、海星...）推測其可能的適應特徵，並於學習單上的適應策略進行對應排列後進行小組發表。 ● 教師總結潮間帶常見生物對應學生孰悉陸域生態系的生態角色(如：生產者、消費者、分解者)與其適應環境的方式。 **適應因子** / **生物適應策略** / **代表生物** **潮汐變化**：固著（附著）在岩石表面 / 石蠣、藤壺 **乾燥脫水**：閉殼防止水分散失 / 貝類（如牡蠣、海螺） **溫度劇變**：有保護性外殼或分泌黏液 / 海膽、海參 **波浪衝擊**：流線型身體、附著力強 / 海藻、藤壺、鮑魚 **鹽度變化**：調節體內滲透壓 / 彈塗魚、招潮蟹			物的適應特徵
S-1 S-2	**3. 生態調查方法與紀錄方式** ● 詢問學生若要實地了解潮間帶的生物概況應如何進行？說明生態調查宜採用較有幸統且客觀的方式，進一步帶領學生認識「樣區調查法」：如何選定樣區範圍、採直接觀察、生物紀錄與拍攝方式紀錄生物種類與數量。 ● 調查演練實作： ○ 介紹潮間帶生物觀察常用、簡易工具及個別用途與操作注意事項(如：圖鑑或檢索圖卡、放大鏡、紀錄表、觀察箱、橡膠手套、防滑膠鞋或溯溪鞋、水質檢測組、防水相機)。 ○ 在穿堂或活動教室模擬樣區調查，說明使用不同材質物品各自代表的生物（如石頭=藤壺、紙條=海藻）及可能棲息的環境位置。 ○ 說明紀錄方式(如：繪圖、生物拍攝、外部特徵、活動行為、環境描述等)後，讓學生分組於各自樣區模擬調查與紀錄活動。	**20分鐘**	簡報、潮間帶生物模擬物品及觀察常用工具	

S-3 K-1	● 評量活動：各組學生進行樣區調查模擬操作，教師至各組回饋模擬調查、紀錄內容並指導如何調整優化。 **4.調查結果分析與討論** ● 調查結果整理與分析：請各組學生根據調查結果，練習整理出現的生物種類、數量。 ● 比較不同潮間帶樣區的生物組成：練習分析各模擬樣區生物多樣性的差異，並嘗試推測其間的差異。 5.**水域安全與風險辨識** ● 潮間帶風險辨識討論 ○ 透過圖片或影片，讓學生觀察潮間帶的不同環境，如岩岸、沙岸、礁石區。 ○ 引導討論：哪些地方可能存在危險？（如滑溜的岩石、隱藏的坑洞、快速漲潮區） ○ 簡介潮間帶風險： ■ 潮汐變化：漲潮速度快，可能導致受困。 ■ 地形危險：岩石濕滑、海溝深度變化大，容易摔倒或跌落。 ■ 海流與浪況：離岸流、突來大浪可能造成危險。 ■ 生物風險：部分潮間帶生物如海膽、毒刺魚、螃蟹可能會刺傷或咬人。 ■ 人為風險：不當行為（如奔跑、跳躍）可能增加意外發生的機率。 ● **潮汐與安全區域判讀** ○ 使用潮汐表教導學生如何判斷安全時間與區域： ■ 退潮時適合探索，漲潮前需撤離。 ■ 觀察潮位變化，了解水面上升的速度。 ■ 潮間帶探索黃金時間：低潮位前後後 1-2 小時內。 ● **掌握潮間帶安全行動守則** ○ 基本裝備：穿防滑鞋、戴帽子、攜帶防曬與補水用品。 ○ 行動原則： ■ 不單獨行動，保持至少 3 人一組。	**5 分鐘** **15分鐘**	影片、簡報	

	■ 不背對海浪，隨時注意水位變化。 ■ 不攀爬濕滑礁岩，避免滑倒或跌落。 ■ 遇緊急情況，保持冷靜，向老師或大聲求救。 ○ 示範「萬一遇險怎麼辦？」 ■ 漲潮受困：往內陸較高處移動，避免驚慌失措。 ■ 跌落受傷：保持原地，避免劇烈移動影響傷勢，請求幫助。 ● 發下馬崗潮間帶生態調查課程行前通知(如附件)，提醒下次戶外課程攜帶物品、服裝、飲用水、清潔水、個人藥物準備等檢核事項。		馬崗潮間帶生態調查課程行前通知	
A-1 S-3	**活動二：馬崗潮間帶生態調查行動** 1.車程前往馬崗潮間帶、**課程重點提醒與前次學習重點回顧、提醒潮間帶安全行動守則**與注意事項明說明。 **2.打開我們的探索感官** ● 配合低潮位時段帶領學生至馬岡潮間帶，進行生態調查並記錄當地生物，於調查活動開始前進行五感與環境接觸活動，協助學生觀察潮間帶的整體環境樣貌，並實際感受潮間帶的環境特性。 ○ 閉眼傾聽 ■ 學生閉上眼睛，專注聆聽潮間帶的聲音，如海浪拍打、海風呼嘯、螃蟹爬行的聲音。 ■ 問題引導：你聽到了什麼？這些聲音帶給你什麼感覺？ ○ 觸覺探索 ■ 學生用手觸摸(宜配戴橡膠手套)不同潮間帶物質，如潮濕的岩石、粗糙的藤壺、滑溜的海藻、柔軟的沙泥。 ■ 討論問題：這些觸感告訴我們什麼？哪種生物適合生存在這樣的環境中？ ○ 氣味與感覺 ■ 學生輕嗅潮間帶的空氣，描述他們聞到的氣味（如鹹味、腥味）。 ■ 討論：這些氣味來自哪些生物或自	**(車程不計時數)** **30分鐘**	潮間帶生物觀察常用工具	

	然過程？ ○ 潮間帶漫步 ■ 讓學生穿著防滑鞋慢步在潮間帶，感受泥沙與水流的變化。 ■ 反思：如果你是一隻螃蟹或貝類，這樣的地形對你的行動有什麼影響？			
K-1 S-1 S-2	**2.潮間帶生物實地調查與紀錄** ● 於正式開始開始調查前請各組學生檢查調查、紀錄工具，安全裝備與調查樣區範圍行走動線確認提醒生物觀察接觸應有的倫理守則，並提示本次調查活動「核心探究問題」。 ● **核心探究問題：**「潮間帶生物的生存之道？」 ○ 請學生在調查時關注核心問題，並思考以下延伸問題： ■ 「這是什麼生物？」 ■ 「牠的外觀構造有什麼特徵？」 ■ 「牠有什麼行為模式？」 ■ 「為何某些生物聚集在特定區域點(生存環境)？」 ■ 「生物的特徵、構造、行為與棲息的環境之間可能有什麼關係？」 ● 學生依據事先學習的樣區調查法，分組於各自區域進行調查活動，使用調查表、檢索圖卡，紀錄各生物的名稱、數量、特徵、行為與棲息環境。 ● 教師與協作家長於學生調查過程中至各組巡視操作情形，並協助指導調查紀錄要領，同時確保學生活動安全及生物接觸之注意事項/倫理守則，各組可就各類別生物保留1-2隻個體，以利後續觀察與討論。 ● 教師依據各組實際紀錄到生物的種類提出觀察重點與相關提問，協助學生聚焦於「核心探究問題」；例如：貝類可關注其外殼結構、附著方式、生存環境，甲殼類的行為模式、覓食方式、適應環境之策略，軟體動物可觀察身體構造、偽裝與防禦機制。	**10分鐘** **50分鐘**	潮間帶生物觀察常用工具、學習單、檢索圖卡	**表現任務二：**在潮間帶進行樣區調查，紀錄生物種類與環境資訊
K-1 K-2 S-2	**3.生態調查結果分析與討論** ● 於分組調查活動結束後將學生集合於安全的平台空間，請學生彙整小組調查結果，各組分別報告觀察到的樣區概況、生物種類與數量、生物構造特徵與活動行為(可視各組調查結果則不同重點生	**25分鐘**	海報紙、彩色筆、小白板	

	物發表)。 ● 討論**核心探究問題**:「潮間帶生物的生存之道?」,請各組學生於組內就「潮間帶生物的特徵、構造、行為與棲息的環境之間可能有什麼關係?」進行小組結論與發表,教師根據發表結果總結並適時補充。 ● 於調查活動結束後指導學生將生物帶至原本的樣區放回潮間帶中,並留意放回海域中的方式,避免不慎造成生物傷害。 ● 清理相關用具,至「馬崗社區發展協會活動中心」整理與換裝。 ● 進行綜合討論: ○ 綜合討論題綱,例如: ■ 如果潮間帶的溫度變化加劇(如全球暖化造成氣溫升高),你認為螺貝類生物的生存會受到什麼影響? ■ 如果這個潮間帶的環境遭到污染(例如:油污或塑膠微粒增加),你認為甲殼類生物的生存會受到什麼影響? ■ 如果潮間帶的水質變差,會對魚類的生存造成什麼影響? ■ 如果軟體生物的生活環境改變,例如水溫上升或海洋酸化,牠們的數量可能會怎麼變化? ■ 你在潮間帶有發現垃圾嗎?這些垃圾可能會如何影響潮間帶生物? ■ 如果氣溫持續升高,潮間帶的生物組成可能會發生什麼變化? ● 休息並於附近商家用餐(事先聯繫訂位及備餐)。	**5分鐘** **15分鐘** **15分鐘**	清潔用自來水	
K-2 A-2	**4.社區議題在地訪談與探討** ● 與學生討論如果想進一步了解潮間帶的生態資源現況、當地居民如何運用生態資源、人類活動對潮間帶的影響,可針對在地社區議題進行訪談資料收集(訪談活動需於本課程前其他領域課程或校訂課程內安排實作練習)。 ● 活動規劃: ○ 說明目標對象: ■ 在地漁民 / 採集潮間帶資源的居民 ■ 當地社區發展協會成員(事先邀請安排)	**15分鐘**	學習單、小組行動載具	**表現任務三:** 在社區針對不同對象根據訪談問題進行資料蒐集與初步分析。

	○ 說明訪談目的： ■ 瞭解當地潮間帶的變遷與環境挑戰 ■ 探討人類活動對潮間帶的影響（如漁業、觀光、開發） ■ 收集不同立場與觀點，思考可能的解決方案 ○ 說明進行方式及實作： ■ 安排學生4-5人一組，各組可安排1名協作教師或家長。 ■ 各組攜帶紀錄表、行動載具，依據不同對象訪談題綱於社區內進行實地訪談，並提醒學生務必於取得對方同意後方可進行錄影或錄音，同時就受訪者回饋內容作重點紀錄並注意訪談禮節。 ● 訪談題綱重點： ○ 訪談主題一：潮間帶生態變遷與環境影響 ■ 訪談對象： 漁民、在地居民 ■ 訪談問題： 1. 您認為這片潮間帶和過去相比，有哪些變化？（生物數量、種類、環境狀況） 2. 過去這裡的潮間帶有哪些主要的漁撈或採集活動？現在還有人這樣做嗎？ 3. 您覺得現在潮間帶生態面臨哪些挑戰？有什麼可能的解決方法？ ○ 訪談主題二：潮間帶旅遊與環境影響 ■ 訪談對象： 社區發展協會成員、餐廳業者、商家 ■ 訪談問題： 1. 這個地區曾有運用潮間帶進行收費性活動嗎？遊客的反應如何？ 2. 近年來來這裡的遊客人數有變多嗎？這對潮間帶生態有影響嗎？ 3. 你們會如何平衡觀光收益與生態保育的需求？	45分鐘		
K-2 A-2	**5.小組訪談後資料初步處理與討論**	30分鐘		

	● 資訊整理： 各組彙整訪談內容，找出關鍵發現與不同觀點。 ● 團隊討論： 各組依序分享訪談結果，了解各組訪談紀錄概況、教師給予回饋，並總結今日活動學習重點。			
K-1 S-2 A-1 K-2 S-2	**活動三：調查結果分析與環境行動參與** **1.潮間帶生物實地調查與紀錄資料彙整與發表** ● 請學生依小組調查結果完成「潮間帶生物的生存之道？」的報告內容，請學生可嘗試使用圖表方式(長條圖、圓餅圖)表示不同生物的比例關係，另外輔以文字及圖片介紹「外觀構造特徵」、「行為模式」、「生物生存環境描述」、「生物的特徵、構造、行為與棲息的環境之間可能有什麼關係？」 ● 教師至各組指導以線上簡報軟體進行報告製作，了解各組對於生態調查的學習結果，並適時給予各組協助。 ● 請各組將完成之簡報內容雲端連結繳交給教師，就準備內容完整度及正確性給予個別協助及指導；並安排各小組個別對應組別瀏覽他組簡報內容，書寫個人瀏覽內容後之學習回饋(回家作業)。	**40分鐘**	學習單、小組行動載具(平板)	**表現任務四：** 將調查結果整理成簡報(含：圖表、文字、照片)，並分析潮間帶生物分布情形。
	2.社區議題在地訪談結果彙整及行動方案設計 ● 請各組學生根據訪談主題「潮間帶生態變遷與環境影響」、「潮間帶旅遊與環境影響」中對應的相關問題彙整組內收集到的意見，並提出小組的結論。 ● 小組討論可以實踐的潮間帶環境保護行動計畫（如淨灘、現地倡議、設計環境標語...等），結合前一節課的生態調查紀錄簡報，規劃小組的潮間帶永續發展行動。 ● 小組輪流發表成果內容，並請聆聽學生透過「三二一回饋法」進行個人反思： ○ 三個學到的新知識、兩個有趣的發現、一個想進一步探究的問題 ● 共同討論設定未來一週或一個月內的班級行動目標，並進行持續性的環境行動。	**10分鐘** **30分鐘** **25分鐘** **15分鐘**	學習單	**表現任務五：** 設計行動方案，提出友善潮間帶的永續發展行動策略。

表現任務一： 學生運用數位載具(平板)進行資料搜尋及討論，分析潮間帶生物的適應特徵。

「潮間帶生物適應分析」學習單

🔍 1. 潮間帶環境挑戰討論

📣 **請與小組討論並填寫下列表格，列出潮間帶環境的主要挑戰，以及可能影響生物生存的原因。**

環境挑戰	可能影響生物的方式
乾濕交替	_____
鹽分變化	_____
掠食者威脅	_____
強烈陽光與高溫	_____
波浪衝擊	_____

🦀 2. 潮間帶生物適應策略對應表

📣 **請根據圖卡上的潮間帶生物（如寄居蟹、藤壺、陽隧足、海兔、海星等），推測它們的適應策略，並將代表生物與適應策略對應排列。**

📌 **請填寫下列表格**

適應因子	生物適應策略（請選擇或填寫）	代表生物（請填寫生物名稱）
乾濕交替	☐ 外殼保護 ☐ 黏液保濕 ☐ 潛入泥沙	_____
鹽分變化	☐ 可調節體內鹽分 ☐ 可耐受高鹽環境	_____
掠食者威脅	☐ 具有偽裝能力 ☐ 釋放毒素 ☐ 具有堅硬外殼	_____

強烈陽光與高溫	☐ 隱藏於岩縫 ☐ 具有防曬色素 ☐ 夜間活動	_____
波浪衝擊	☐ 緊附於岩石 ☐ 具有吸盤或附著構造	_____

3. 小組發表

請根據討論內容，準備一分鐘的小組發表，回答以下問題：

1. 你們組認為哪種適應策略最有趣？為什麼？
2. 這些生物的適應策略如何幫助它們在潮間帶生存？
3. 如果潮間帶環境發生變化（如氣候變遷導致溫度升高或海浪加劇），哪些生物可能最受影響？為什麼？

潮間帶生物適應分析

表現任務規準表

等級 基準	3 - 優秀	2 - 良好	1 - 基礎
知識理解	能完整描述潮間帶生態環境與潮汐變化對生物的影響	能描述潮間帶環境，但部分概念表達不清	只能部分描述潮間帶環境與生物特徵
探究與分析	能正確分析生物適應特徵，並提供合理推論	能分析生物適應特徵，但推論不夠深入	分析有限，無法完整推測生物適應方式
表達與組織	學習單內容完整，條理清晰，書寫與圖示表達良好	學習單內容完整，但敘述有部分不清楚	學習單內容不完整，圖文表達較為混亂

表現任務二： 學生在潮間帶進行樣區調查，紀錄生物種類與環境資訊。

「潮間帶生物實地調查與紀錄」學習單

🔍 1. 核心探究問題

📌 潮間帶生物的生存之道？

📢 請在調查時關注核心問題，並思考以下延伸問題：

- 這是什麼生物？
- 牠的外觀構造有什麼特徵？
- 牠有什麼行為模式？
- 為何某些生物聚集在特定區域點（生存環境）？
- 生物的特徵、構造、行為與棲息的環境之間可能有什麼關係？

🛠️ 2. 調查前準備

📋 請檢查並確認以下裝備是否齊全（✔ 勾選）：

☐ 調查紀錄表
☐ 生物檢索圖卡
☐ 放大鏡
☐ 測量尺
☐ 安全裝備（防滑鞋、手套等）
☐ 環境倫理自我提醒（請遵守不破壞生態、不過度干擾生物等原則）

📍 調查地點： _____

🕒 調查時間： _____ 月 _____ 日 _____ 時

🌡️ 天氣狀況（請圈選）：

☀️ 晴天　☁️ 陰天　🌧️ 小雨　🌊 風浪大

💦 潮水狀況（請描述）：

📝 3. 生物調查紀錄表

📢 請於樣區內記錄調查結果，並填寫下列表格

生物名稱	數量	發現地點（岩石、沙地、潮池等）	外觀特徵（顏色、大小、形狀等）	行為模式（爬行、游泳、躲藏等）	可能的適應策略（防禦機制、覓食方式等）	生物觀察繪圖（畫下所觀察到的生物，需標註其特徵）

例：寄居蟹	5	岩石區	小型，帶有貝殼保護	爬行，躲藏於岩縫	以貝殼保護身體，避免乾燥與掠食者攻擊	

4. 調查結果分析與討論

請與小組成員討論，並回答下列問題：

1. 你們發現的潮間帶生物，最常出現在什麼樣的環境？為什麼？
2. 這些生物的外觀或行為如何幫助它們適應潮間帶環境？請舉例說明。
3. 你們觀察到的潮間帶生物中，是否有明顯的食物鏈關係？請描述可能的捕食者與獵物。
4. 如果潮間帶的環境發生變化（如全球暖化或污染），哪些生物可能最受影響？為什麼？
5. **發現垃圾嗎？這些垃圾可能會如何影響潮間帶生物？**

5. 小組發表

請根據小組調查結果，準備發表內容，並在以下欄位記錄要點。

我們的樣區概況：

我們觀察到的主要生物種類與數量：

這些生物的特徵、構造、行為與棲息環境之間的關係：

我們的結論：潮間帶生物的生存之道是什麼？

6. 生態倫理與放歸行動

請於活動結束後，檢查生物狀況並將其放回原樣區。

生物放歸注意事項（✔ 勾選）：

☐ 溫和放回，避免拋擲或傷害生物

☐ 確保生物回到原生環境

☐ 移除活動區域的垃圾，維護生態環境

7. 綜合討論與反思

請思考並回答以下問題，總結你的學習收穫！

1. **這次調查中，你最驚訝或印象最深刻的發現是什麼？**
2. **如果潮間帶的溫度變化加劇（如全球暖化造成氣溫升高），你認為螺貝類生物的生存會受到什麼影響？**
3. **如果這個潮間帶的環境遭到污染（例如：油污或塑膠微粒增加），你認為甲殼類生物的生存會受到什麼影響？**
4. **你覺得我們可以做些什麼來保護潮間帶的生態環境？**

潮間帶生物實地調查與紀錄

表現任務規準表

等級 基準	3 – 優秀	2 – 良好	1 – 基礎
科學探究能力	能正確、安全地運用調查工具、器材進行調查活動，並清楚推論生物特徵、構造、行為、棲息環境與人類影響之間的關係。	能使用工具、器材進行調查活動，並從記錄結果推論1種生物特徵、構造、行為、棲息環境與人類影響之間的關係。	能於潮間帶進行觀察活動，並從記錄結果嘗試推論生物特徵、構造、行為、棲息環境與人類影響之間的關係。
觀察與紀錄	詳細記錄生物特徵（名稱、數量、環境因素等），有清晰的照片或素描	能記錄生物特徵，但照片或素描表達有部分不足	觀察紀錄有限，僅列出生物名稱，缺乏細節
團隊合作	積極參與分工，能與組員有效溝通並完成任務	大部分時間能與組員合作，溝通良好	參與度有限，依賴他人完成部分任務

表現任務三： 在社區針對不同對象根據訪談問題進行資料蒐集與初步分析。

「在地社區訪談與社會議題探討」學習單

訪談主題與重點(勾選小組分工主題)：

1. ☐**訪談主題 1：潮間帶生態變遷與環境影響**
   a. **訪談對象：** 漁民、在地居民
   b. **訪談問題：**
      i. 您認為這片潮間帶和過去相比，有哪些變化？（生物數量、種類、環境狀況）
      ii. 過去這裡的潮間帶有哪些主要的漁撈或採集活動？現在還有人這樣做嗎？
      iii. 您覺得現在潮間帶生態面臨哪些挑戰？有什麼可能的解決方法？

2. ☐**訪談主題 2：潮間帶旅遊與環境影響**
   a. **訪談對象：** 社區發展協會成員、餐廳業者、商家
   b. **訪談問題：**
      i. 這個地區曾有運用潮間帶進行收費性活動嗎？遊客的反應如何？
      ii. 近年來來這裡的遊客人數有變多嗎？這對潮間帶生態有影響嗎？
      iii. 你們會如何平衡觀光收益與生態保育的需求？

訪談分工：

記錄員：_____ 主持人：_____ 攝影/錄音：_____

訪談紀錄

訪談時間： _____

訪談地點： _____

受訪者基本資訊（可填寫關鍵背景）： _____

受訪者回答重點（請簡要整理）：

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

訪談內容分析與社會議題探討(對應訪談主題擇一填寫)

1. 受訪者對潮間帶生態變遷與環境影響的主要觀點（請歸納 2-3 點）：

- _____
- _____
- _____

2. 受訪者對潮間帶旅遊與環境影響的想法（請歸納 2-3 點）：

- _____
- _____
- _____

🔍 3. 你的觀察與反思（請回答下列問題）：

- 訪談內容中，哪個觀點最讓你驚訝或印象深刻？為什麼？
- 你認為潮間帶面臨的最大挑戰是什麼？為什麼？
- 如果你是政府決策者，你會如何改善潮間帶的生態與人類活動的平衡？

在地社區訪談與社會議題探討

表現任務規準表

等級 基準	3 - 優秀	2 - 良好	1 - 基礎
態度與溝通表達	積極傾聽、尊重受訪者，能自信且清楚說明訪談目的與表達問題。	尊重受訪者，訪談目的與問題表達大致清楚，但偶有不順。	訪談過程較為緊張，表達略顯混亂，在引導受訪者對話過程中需要師長協助。
訪談記錄與資訊整理	詳細記錄受訪內容，重點整理清晰、條理分明。	能掌握大部分內容，整理出主要重點但不夠深入。	記錄較為片段，部分重要資訊遺漏。
社會議題理解與分析	能綜合不同受訪者觀點，並清楚分析潮間帶生態與社會議題。	能大致理解議題，分析具有一定深度但觀點略顯單一。	對議題理解有限，分析內容較為表面化。

表現任務四： 學生將調查結果以圖表、圖像及文字方式呈現，並分析潮間帶生物分布情形。

潮間帶生物實地調查與紀錄資料彙整

表現任務規準表

等級 基準	3 - 優秀	2 - 良好	1 - 基礎
資料整理	能完整整理資料，並以正確的圖像及文字方式呈現	資料整理大致完整，但有些許錯誤	呈現資料有限，分類不夠清楚
圖表呈現	製作條理清晰的圖表（長條圖、圓餅圖等），標示完整	圖表製作良好，但標示或單位有部分缺漏	圖表呈現較混亂，缺乏標示
數據分析與解釋	能清楚說明生物的特徵、構造、行為與棲息環境之間的關係，並透過數據呈現生物分布情形，並提出合理說明。	能大致說明生物的特徵、構造、行為與棲息環境之間的關係，並嘗試提出生物分布的現象，但解釋不夠深入。	能嘗試說明生物的特徵、構造、行為與棲息環境之間的關係，並簡單描述生物分布的現象。

表現任務五： 學生設計行動方案，提出潮間帶保育策略。

「潮間帶永續發展行動」學習單

行動方案設計

根據訪談與討論，設計一個可行的潮間帶保育行動方案！

行動目標（我們想解決什麼問題？）：

行動方式（我們要做什麼？）：

支持以上行動方式的科學依據（我們為什麼要這麼做？）：

需要哪些資源（團隊分工、人力、工具、場地等）？

預期成果（我們希望達到什麼改變？）：

可行性評估（這個方案在現實中可以執行嗎？團隊可能遇到的困難是什麼？可以如何克服？）：

潮間帶永續發展行動

表現任務規準表

等級 基準	3 – 優秀	2 – 良好	1 – 基礎
環境問題理解	能清楚描述潮間帶面臨的環境問題，並提供科學依據	能描述潮間帶環境問題，但科學依據較為簡單	只提出問題，但缺乏深入理解
解決方案創意與可行性	提出的保育行動具創意，且具備可行性與實踐計畫	保育行動合理，但可行性有待加強	方案較為概略，缺乏細節
團隊合作與分工	組內分工明確，成員能有效協作與互相支持	大部分能有效合作，分工合理	合作有限，部分成員參與度較低
成果呈現	以簡報或海報完整呈現行動方案，內容清晰有條理且具吸引力	簡報或海報內容大致完整，但呈現方式上略為平淡	簡報或海報內容讓他人可以理解行動方案內容

附件

海洋公民科學家——馬崗潮間帶生態調查行動

課程行前通知單及家長同意書

主題：
對象：國小高年級學生
地點：新北市貢寮區馬崗潮間帶及社區活動中心
日期：____年___月___日（星期）
時間：08:00 – 16:00（實際時間依校方安排為準）

活動流程簡介：

時間	活動內容
07:30 – 07:50	集合與出發
07:50 – 09:00	車程前往馬崗潮間帶、課程重點提醒與前次學習重點回顧、安全說明
09:00 – 09:30	打開我們的探索感官
09:30 – 10:30	潮間帶分組生態調查與紀錄行動
10:30 – 11:30	生態調查結果分析與討論、器材整理與換裝
11:30 – 13:00	午餐休息（於社區活動中心）
13:00 – 14:00	社區議題訪談與紀錄（海洋議題與地方對話）
14:00 – 14:30	訪談成果資料統整與初步討論、總結今日活動學習重點
14:30 – 15:45	車程返校

注意事項：

1. 本活動為戶外自然場域學習，學生須遵守安全指引及倫理守則（不任意抓取、生物須原地放回）。
2. 請穿著透氣排水快乾衣物，並穿防滑膠底包覆性鞋款（如溯溪鞋、漁夫鞋，嚴禁拖鞋、涼鞋）。
3. 請勿攜帶零食與碳酸飲料(如有需要可自備麵包)，午餐將統一安排於社區活動中心。
4. 若遇天候不佳，將另行通知是否延期或改至教室內課程。
5. 學生需全程隨隊，不得擅自離隊。

攜帶物品檢核表：

類別	品項	已準備（✓）
必備項目	個人水壺	
	鉛筆、橡皮擦	
	小毛巾	
	個人環保餐具與碗筷	
	防曬用品（帽子、太陽眼鏡）	

類別	品項	已準備（✓）
	防滑鞋（不可穿拖鞋或涼鞋）	
	個人藥物	
	換洗衣物與塑膠袋	
	輕便雨衣	
選備項目	筆記本	
	防水袋/夾鏈袋	
	雨傘	
其他		

家長同意書

敬愛的家長您好：

為配合本學期跨領域戶外及海洋教育課程，本班將於_____年___月___日，前往新北市貢寮區馬崗潮間帶進行【生態調查行動】實地學習。活動期間將由教師與協作志工全程陪同指導，並以學生安全與學習為優先原則，敬請家長協助提醒孩子注意自身安全，並確認攜帶裝備無誤。

請家長詳閱行前通知單後，簽署以下同意書回條，俾利學校掌握家長同意貴子弟參與意願及學童健康狀況。

☐ 本人已詳細閱讀「課程行前通知單」，同意孩子參加此次戶外教學活動。

☐ 孩子目前身體狀況：
（請勾選）
☐ 健康良好 ☐ 有過敏或慢性病史（請詳述：_____）

☐ 如需特別照護事項，請說明：_____

學生姓名：_____ 班級：_____

家長姓名：_____ 聯絡電話：_____

家長簽名：_____ 日期：_____年___月___日

☐ 家長是否方便協助此次戶外教學課程，進行課程實施過程中安全維護及器材整理等支援事項(後續將由導師與可支援之家長聯繫並安排協助事項)。