

綠階/初階海洋教育者培訓課程教案設計格式

教案名稱	高美濕地踏查	設計者名稱	教師一：鄭可萱	
			教師二：	
教學對象	■高中職 ■一年級 ■二年級 □三年級	教學領域 (科目或名稱)	自然科學	
教學資源	投影機、抽氣過濾設備、40µm 濾紙、光學顯微鏡。 參考資料： 1. 海洋委員會海洋保育署非科技計畫執行成果報告--108 年度海龜救傷收容暨微塑膠調查計畫案--臺灣地區沿海牡蠣及潮間帶指標生物之微塑膠生物累積調查研究 2. 中華民國環境工程學會 2022 廢棄物處理技術研討會--牡蠣體內微塑膠之持久性有機污染物分布 3. 中華民國第 61 屆中小學科學展覽會作品說明書--國中組化學科--見『微』知『塑』 4. https://www.tfrin.gov.tw/News_Content.aspx?n=4086&s=231736	教學時數	4 小時	
教學理念	期待透過實際於自然環境中實際觀察與體驗，讓學生真實感受與了解台灣海洋環境的污染現況，並提出具體的海洋行動與策略。			
教學對象分析	中部山線社區型高中，高一~高三學生，可能不常親近海洋，於國中課程中對於潮汐有基本概念，但大多沒有真實在生活中觀察或體驗過。			
十二年國教課綱	海洋教育實質內涵		本教案學習目標	1. 透過實地踏查或相關影音，了解台灣海岸環境的真實現況。 2. 了解保育濕地生態系統的重要性。 3. 閱讀「2020 國家海洋政策白皮書-第四章」，理解政府對於海洋的保育政策。 4. 思考可以在生活當中實踐的實際行動。
	海 U2 規劃並參與各種水域休閒與觀光活動。 海 U18 了解海洋環境污染造成海洋生物與環境累積的後果，並提出因應對策。 海 U19 了解全球的海洋環境問題，並熟悉或參與海洋保護行動。			
	領域學習重點			
	學習表現： 思考智能 (t) --想像創造 (i) ti-Vc-1-- 能主動察覺生活中各種自然科學問題的成因，並能根據已知的科學知識提出解決問題的各種假設想法，進而以個人或團體方式設計創新的科學探索方式並得到成果。 思考智能 (t) --批判思辨 (c) tc-Vc-1			

	<p>能比較與判斷自己及他人對於科學資料的解釋在方法及程序上的合理性，並能提出問題或意見。</p> <p>學習內容：</p> <p>E1c-Vc-1 表面海流受盛行風的影響。</p> <p>E1c-Vc-2 波浪形成的主因為風吹海面，而波浪會影響海岸地形。</p> <p>E1c-Vc-3 潮汐的變化受到日地月系統的影響有週期性。</p> <p>ENa-Vc-1 永續發展對地球與人類的延續有其重要性。</p>			
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
	<p>活動一名稱：高美濕地踏查</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 暖場：請每一位同學在筆記本上寫下一個對於「高美濕地/海岸」的印象以及現在的心情，找一位你很少跟他說話的同學分享，一個人1分鐘。老師邀請學生去尋找另一個小組分享，一組1分鐘。 2. 老師邀請幾組分享各自的「海岸心情」。 3. 老師提出一個目標/情境：「如果未來某日要去高美濕地的潮間帶上觀察雲林莞草、招潮蟹、彈塗魚...等，要如何找到合適的日期與時間？」邀請幾位學生發表後，引導討論焦點至「潮汐」，並帶領學生利用中央氣象局的「潮汐預報」，查詢並共同討論、決定適合至高美溼地觀察潮間帶的時間。 4. 視當學期的狀況決定以何種方式進行，最佳狀況為利用課堂時間全班一同前往踏查，也可以考慮利用假日時間學生各自前往由老師帶領踏查，目前會優先設計於課堂中利用 google street view 搭配世界聲音地圖，使用 ThingLink 讓學生在老師安排好的虛擬實境環境中進行視覺與聽覺的體驗與觀察，成果會與此相似，主要聚焦於海岸垃圾的問題。 5. 先帶領學生一同閱讀「2020 國家海洋政策白皮書-第四章」，理解政府對於海洋的保育政策，再利用 google street view 搭配世界聲音地圖讓學生初步體驗，在教師設定好的情境中觀察完畢後，以 ORID 引導學生描述他們的觀察。 <ul style="list-style-type: none"> (1) Objective(客觀性)：自由發言 <ul style="list-style-type: none"> a. 你看到哪些東西?(景觀、地形、植物、動物、人造建築、垃圾...等) b. 你聽到哪些聲音?(海浪聲、腳步聲、風機轉動聲、風聲...) 	兩堂課 100 分鐘	網路、實地踏查	實地\虛擬實境 踏查報告、討論交流、聆聽、分享心得

	<p>(2) Reflective(反應性)：自由發言</p> <ol style="list-style-type: none"> 如果可以，在場景之中你會聞到什麼味道? 哪個部分讓你覺得有能量? 你有類似的經驗嗎? 哪個部分讓你感到好奇想要多了解一點? 哪個部分讓你有點擔心/憂慮? <p>(3) Interpretive(詮釋性)：隨機 3 人一組</p> <ol style="list-style-type: none"> 你發現高美濕地有什麼樣的特色? 你去過台灣其他海岸嗎?跟高美濕地相比，有什麼相同或不同之處? 高美濕地的這些塑膠垃圾，可能是怎麼來到這邊的呢?逐漸引導聚焦至存在於海岸環境中的塑膠垃圾與微塑膠。 <p>(4) Decisional(決定性)：</p> <ol style="list-style-type: none"> 經過這樣的討論，你認為：『塑膠垃圾對於生態可能會帶來哪些影響或衝擊?』(每個人先思考、查詢資料並先寫在紙上) 4 人一組，一起討論並在筆記本上寫下『如何調查或確認，塑膠垃圾對於生態的影響或衝擊?』的可能行動。 詢問全班，我們可以有哪些調查行動? <p>6. 請各組(預定為 6 組)於下一次上課時，攜帶一些家中附近水域的水體樣本，並記錄取樣地點、時間、水溫、取樣地點環境概述，老師會提供 6 個於高美濕地不同地點取樣的水體樣本及取樣點的相關資料，最佳狀況為全班一起前往高美濕地並取水體樣本。</p> <p>7. 請學生將今日的實驗與討論成果整理至科學筆記本後，拍照上傳 google classroom。</p>			
	<p>活動二名稱：水體樣本分析</p> <ol style="list-style-type: none"> 暖場：請各組預備，簡單分享取水的過程、印象與心情，老師邀請各組分享「水岸印象」。 老師邀請同學於教室門口的飲水機，承裝一些水樣，並利用抽氣設備搭配濾紙，現場過濾飲水機的水樣，在操作抽氣設備的過程中，也說明等一下各組於操作設備時需要注意的事項。 利用顯微鏡搭配投影設備，讓學生觀察飲水機樣本中是否含有微塑膠。在過去的測試中，即使是飲水機水樣中也都會含有微塑膠，在老師示範尋找的過程當中，一方面讓學生認識微塑膠在顯微鏡下可能 	<p>兩堂課 100 分鐘</p>	<p>抽氣設備、濾紙、水體樣本、光學顯微鏡、</p>	<p>實驗操作、討論交流、聆聽、分享心得</p>

	<p>出現的樣貌，也讓學生真正感受到塑膠垃圾的影響，就存在於每天生活中。</p> <p>4. 第一節課以操作器材過濾水樣(高美濕地+各組自備水樣)，以及拍攝紀錄與計數為主。</p> <p>5. 第二堂課請各組在顯微鏡下利用手機拍攝到的照片上傳至 google classroom，利用 google 表單請學生填報水體採樣地點、日期、取樣地點環境概述，以及尋找到的微塑膠數量與類型...等資料。</p> <p>6. 老師分享照片與相關資訊，開啟 google 表單回應資料並搭配 google map 檢視取樣地點，先一同討論 6 個高美濕地的樣本的調查結果。</p> <p>7. 在大致瀏覽過各組發現的結果與表單上的統計資料後，利用 ORID，引導學生描述他們的觀察。</p> <p>(1) Objective(客觀性)：自由發言</p> <ol style="list-style-type: none"> 剛剛你看到哪些東西？ 它們有是什麼樣的形狀或顏色呢？ <p>(2) Reflective(反應性)：自由發言</p> <ol style="list-style-type: none"> 哪個影像讓你印象深刻？ 哪個影像讓你有點好奇？ 有哪個影像讓你覺得訝異？ 有哪個影像讓你覺得有點擔心/憂慮/難過/不舒服？ <p>(3) Interpretive(詮釋性)：隨機 3 人一組</p> <ol style="list-style-type: none"> 你有發現在取樣與處理水樣的過程中，有哪些是需要被留意的嗎？ 你發現這些微塑膠有什麼共同的特色？ 你發現有哪種類型的微塑膠數量比較多？ 這些類型的微塑膠可能從何而來？ 這些微塑膠，可能會對於海洋生物與我們帶來什麼樣的影響或危害？ 這些微塑膠，對你我的生活可能會有什麼樣的影響？ <p>(4) Decisional(決定性)：</p> <ol style="list-style-type: none"> 你認為：『有什麼樣的方法，可以降低或減少微塑膠對於海洋生物與我們的影響或衝擊？』 (如：生活在潮間帶，且水域環境中含有微塑膠的文蛤，體內也大多含有微塑膠，有什麼方法可以減少我們在吃文蛤時，順便吃下肚的微塑膠數量？每個人先思考、查詢資料並先寫在紙上) 			
--	---	--	--	--

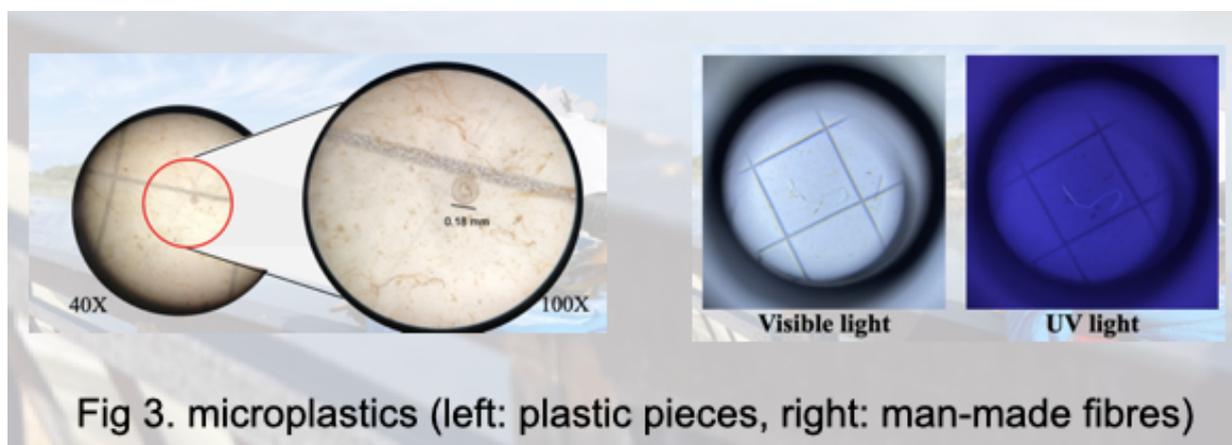
- b. 4人一組，一起討論並在筆記本上寫下『減少微塑膠對於海洋生物與人們影響的積極與消極的可行方法有哪些？』
- c. 詢問全班，我們可以有哪些積極與消極方式？有哪些事情是你可以在生活當中執行的？
- d. 你未來會有什麼不一樣的做法？

*備註：參考來自水試所的文章—[無塑海洋靠減塑 文蛤吐沙換水就沒塑](#)，文章內容指出：「在高美溼地保護區內，文蛤體內塑膠微粒量平均每公克有 1.5 個，明顯高於其他樣點（平均每公克 0.74 個），為何會有如此結果仍需進一步分析水域塑膠微粒汙染狀況。」以及「文蛤吐沙過程如果可以每 2 小時換水一次，就能達到最佳的清除效果。」關於高美濕地的微塑膠含量分析結果，與之前我們學生所做的科展結果有點出入，讓我有些好奇，也想知道會不會有季節性差異。

本門課預定開設於校本課程，由於能夠上課的節數並不多，若需進一步分析軟體動物體內的微塑膠含量，已不是可以安排在課堂上進行的，才會停在讓學生思考消極與積極的做法，本主題的主要目的為讓學生真實感受到塑膠垃圾充斥於台灣海岸，而看不見的微塑膠更是全面入侵生物與你我生活的每一個角落。

8. 請學生將今日的實驗與討論成果整理至科學筆記本後，拍照上傳 google classroom。

附件：



圖一 在光學顯微鏡之下的微塑膠樣貌