

國中自然領域（生物）「海洋生態系的危機與轉機」融入課程活動設計

設計者：謝慈雪

審查或修改者：高翠霞、王郁軒、蔡嘉惠

一、教學活動架構

主題	活動名稱	時間	教學重點	可融入領域能力指標	使用時機
海洋資源	活動一、海洋生態系的功能	90分鐘	1.介紹海洋在孕育生命上的功能 2.介紹海洋生態系中的食物鏈與能量流動 3.介紹海洋生態系中的物質循環	2-4-3-2 知道地球的地貌改變與板塊構造學說；岩石圈、水圈、大氣圈、生物圈的變動及彼此如何交互影響	融入自然與生活科技學習領域
	活動二、海洋生態系的危機	45分鐘	1. 介紹破壞生態系的五大因子（HIPPO） 2. 介紹海洋生態系的危機	7-4-0-5 對於科學相關的社會議題，做科學性的理解與研判	融入自然與生活科技學習領域
	活動三、保護海洋生態系	45分鐘	介紹現有的海洋生態保育措施	7-4-0-5 對於科學相關的社會議題，做科學性的理解與研判	融入自然與生活科技學習領域

二、融入教學活動設計

設計者	謝慈雪			
主題名稱	海洋生態系的危機與轉機	時間 135分鐘／節	適用對象	七年級學生
海洋教育能力指標	5-4-3 瞭解水域或海洋生態系的特性，物種之間相互依存的關係，以及能量流動與物質循環的特性。 5-4-6 認識常見的環境污染指標生物與生物累積作用，察覺人類活動對生物與自己的影響。 5-4-7 察覺海面活動、海岸工程及陸地廢棄物排放對生物生存所造成的阻力，並提出可行的防治方法。 5-4-8 瞭解科技發展與海洋資源永續發展的關係。			
活動目標	1. 認識海洋在孕育生命的功能。 2. 認識能量流動與物質循環的一般模式。 3. 藉由蒐集資料的活動，認識海洋生態系目前的危機， 4. 瞭解健全的生態系能自我調節，人類是生態系的一份子，無			

	<p>法脫離生態系而生存。</p> <p>5. 瞭解所有生物在自然界都有其貢獻，進而提升學生的環境倫理價值觀</p>		
設計理念	<p>近年來環境意識逐漸高漲，國人重視「捍衛人民健康、拒絕環境污染」、「給後代子孫留一片青山綠水」，但這些環境意識大多侷限在陸地。本活動藉由介紹海洋生態系的功能，將學生的環境意識延伸至海洋。</p> <p>本教學活動列舉的範例很多，教師不必介紹所有的範例，視學生的先備知識及教學實際需要調整。</p>		
教學方法	講述、討論、影片觀賞		
教學資源	ppt		
學習內涵與歷程			
學習(教學)活動	時間	教具	評量
<p>主題：</p> <p>活動一：海洋生態系的重要性</p> <p>一、 準備活動</p> <p>聯想活動：教師展示兩兩對應的圖片，讓學生猜測海洋如何將兩張圖片連結。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 陽傘、比基尼、防曬油 vs. 積雨雲 2. 奇異果 vs. 貨輪 3. 蘋果電腦 vs. 矽藻 <p>整理學生的答案，說明海洋有下列功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 調節氣候 ● 提供重要的食物及工業原料來源 ● 發電、交通、運輸 <p>二、 發展活動</p> <p>教師介紹海洋生態系的其他幾項重要功能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 孕育生命：地球是宇宙中唯一發現有生命存在的星球，最早的生命誕生在海洋中，後來才有生物登陸。水對生物的重要性包含： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 最佳溶劑：可讓營養、廢物溶在水中，運送至身體的各部；也可以增加分子互相碰撞的頻率，提升化學反應的速度。 ➢ 調節氣候：海洋水體龐大，所以溫度不易上升或下降，再加上洋流的 		ppt	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能說出海水經過蒸發、凝結形成雲，可以調節氣候 2. 能說出船運的功能 3. 能說出矽藻土是電腦晶片的原料

流動，可以調節氣溫，讓地球的日夜溫差不至於太大。

- 能量流動的一環：動物從食物所含的養分中獲得能量，而植物（和其他的綠色生物）所需的養分則藉由光合作用而產生。光合作用在海洋的總產量是陸地的4倍。
- 物質循環的一環：
 - 水循環：地球上最大的水體是海洋，但是海水無法直接讓人類飲用，人類能喝的淡水只佔地球總水體的0.4%。海水必須藉由「蒸發→凝結→降水」的過程在海洋、大氣與陸地中循環，人類方能獲得淡水資源。
 - 碳循環：光合作用、二氧化碳溶於海水是最主要減少大氣中二氧化碳含量的途徑，；而呼吸作用和燃燒化石燃料則是最主要增加大氣中二氧化碳的途徑。海洋是二氧化碳最大的吸收體；海洋吸收二氧化碳的量與全球氣候變遷息息相關。
 - 氮循環：藍綠菌和其他固氮細菌將空氣中的氮氣轉變成硝酸或氨，進而被生物體利用於製造蛋白質或DNA等成分。藉由食物鏈，生物體內的氮元素會逐次轉移至高階消費者體內。鮭魚迴游時，來自海洋的大量氮元素滋養陸地。最後等到生物死亡，分解者和脫氮細菌又會將氮元素回歸大氣。農田施加過量的氮肥有可能進入海水中，使藻類大量滋生，造成優養化。（磷肥亦可能產生優養化作用）

三、 綜合活動

1. 教師展示深海魚類的照片，說明這些深海魚的生活環境完全沒有陽光。詢問學生這些深海魚生存所需的能量與陽光是

<p>否完全無關。</p> <p>2. 教師展示藻華圖片，詢問學生為何水中的藻類會突然大量增生。</p> <p>四、 指定作業</p> <p>請學生課後查詢海洋生態系目前遇到什麼危機，以及這些危機有無解決的方法。</p> <p>活動二：海洋生態系的危機</p> <p>一、 準備活動</p> <p>請各組學生上台發表海洋生態系目前遇到的危機。請前一組的學生將正在報告的內容濃縮成 10 個字以內的字卡數張。</p> <p>二、 發展活動</p> <p>教師在黑板上寫出目前生態系的最主要五種危機（HIPPO：俗稱河馬困境），讓學生剛才自己整理的字卡歸類到適當的危機類別。進而介紹海洋生態系面臨的危機。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 棲地破壞（Habitat loss）：生物自然棲地的減少、零碎化 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 沿海濕地開發成濱海工業區，直接減少濱海生物之棲地 ➤ 核能或是火力電廠都需要以海水來冷卻發電的餘熱。位於恆春的核三廠排出熱水，影響珊瑚在海中的分布位置。 ➤ 攔砂壩、突堤阻礙了海岸的地形平衡，讓海岸不斷侵蝕及後退。 ➤ 攔砂壩、水壩阻礙迴游性魚、蝦產卵：也讓河流切割成許多河段，造成河川中生物近親繁殖。 ➤ 河岸的森林被砍伐，減少遮蔭，讓河水溫度上升，魚卵（無論是淡水魚或迴游魚）孵化率降低 ● 外來種（Introduced species）：外來種快速繁殖，變成優勢物種，進而排擠相同生態區位的原生種。 ● 人口成長（Population growth）：地球總人口數不斷增加造成其他四種生態威 	<p>空白字卡、軟磁鐵</p> <p>ppt</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能說出食物鏈的源頭是綠色生物進行光合作用，所以深海魚所需的能量追根究底仍是陽光。 2. 能說出藻類大量繁殖是優養化的特徵。水中肥料太多會造成優養化 <ol style="list-style-type: none"> 1. 能列舉數種海洋生態系的危機 2. 能抓住同學報告中的重點關鍵字 <p>能將生態危機對應到正確的類別</p>
---	----------------------------	---

<p>脅。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 污染 (Pollution): 無法被生物體代謝的有毒物質會隨著食物鏈在生態系中層層轉移, 最後高階消費者體內會擁有高濃度的有毒物。 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 燃燒塑膠產生的戴奧辛具有環境賀爾蒙的作用, 會引發癌症、干擾動物的性別發育 ➤ 鉛、汞、鎘...等重金屬污染物, 會累積在動物的內臟。 ➤ 對人體無毒的落塵、泥沙亦可能造成大量濾食性動物死亡。 ● 過度捕獵 (Over harvesting): 因為人類發明有效率的獵捕工具, 導致捕獵速度遠超過生物族群的自然增加速度, 許多生物面臨絕種危機。 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 鯨魚、太平洋黑鮪魚等海洋大型消費者列入瀕危物種; 冰島在北海漁場能捕獲的鱈魚越來越少, 且體型越來越小。 ➤ 底拖網、流刺網常常兼捕非目標生物。 ➤ 非法毒魚、炸魚、割下魚翅卻將鯊魚丟回海裡...等毀滅性漁法。 ➤ 生態系中若有任何一種生物滅絕, 其他生物勢必受到影響。ex: 在「珊瑚→棘冠海星→大法螺」的食物鏈中, 因為大法螺被人類過度採集, 導致棘冠海星沒有天敵, 大量繁殖, 吃掉大量珊瑚。 <p>三、 綜合活動</p> <p>教師請學生評估, 如果沒有健全的海洋生態系, 陸地的生物生活會受到什麼影響。科學家估計, 如果將生態系的自然調節改用人工取代 (ex: 人工氣溫控制、人工淨水、人工空氣清淨...等), 所需付出的成本是目前全世界國民生產毛額的 2.5 倍。</p>			
--	--	--	--

<p>活動三：保護海洋生態系</p> <p>一、 準備活動</p> <p>請各組學生上台發表有哪些方式可以讓人類對海洋生態的破壞減到最低。</p> <p>二、 發展活動</p> <p>教師再次整理學生的意見。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 避免開發沿海濕地，開發任何土地都需經過環境評估。 2. 拆除老舊、失去功能的攔砂壩。建立攔砂壩、水庫時需同時設立魚道。 3. 節約使用資源。(減少用電、用水，以免需要興建新的發電廠；食物不浪費，降低全球對漁貨的需求) 4. 農業施肥適時適度適量，避免土壤鹽化及河川、海洋優養化。 5. 改良漁具，避免兼捕現象。ex:海龜逃脫裝置。 6. 教育推廣。(尤其在開發中國家可以最明顯發現，受過教育的婦女生育的子女數較少，但子女受到的照顧較好。不少學者提出：讓女孩子去上學是對抗全球人口暴增的方法) <p>三、 綜合活動</p> <p>讓全班學生討論哪些生物會因這些保護措施而直接獲益。</p>		ppt	<p>能說明陸生動物可能吃到有毒的水產、許多陸生動物的食物來源會短缺、森林得不到足夠的氮元素導致生長緩慢、氣候會改變...等</p> <p>能具體說明維護海洋生態系的方法</p> <p>能舉例說明受惠的生物。例如拆除老舊攔砂壩可以讓魚類回復成大族群設立魚道</p>
--	--	-----	--