

## 海洋教育教案設計

教學主題	金門海洋生物的復育~~ 美麗的避鰲篇	適用年級	高年級		
適用領域	自然與生活科技	使用節數	3 節		
設計者	薛奕龍	教學者	薛奕龍		
設計理念	「金門海洋生物的復育~~美麗的避鰲篇」教案內容以認識金門縣的海洋教育資源為出發，包括：海洋生物多樣性受破壞的原因、海洋生物資源復育的策略，本教案特別以鰲的保育做為重點，以期能與金門縣的師生共享教學資源，豐富學生學習並強化愛鄉愛土的情懷。				
建構 教學 目標	來源		結果		
	學習領域指標	海洋教育指標	教學目標		
	自然與生活科技學習領域 2-3-2-2 觀察動物形態及運動方式之特殊性及共通性。觀察動物如何保持體溫、覓食、生殖、傳遞訊息、從事社會性的行為及棲息地調適生活等生態。	5-3-3 說明海洋生物種類及其生活型態、棲地。  5-3-7 蒐集海洋環境議題之相關新聞事件(如海洋污染、海洋生態的破壞)，瞭解海洋遭受的危機與人類生存的關係。	1.學生能瞭解海洋生物多樣性受破壞的原因(海 5-3-7)  2.學生能瞭解海洋生物資源復育的策略(海 5-3-8)  3 學生能知道鰲的生態(自 2-3-2-2、2-3-2-3，海 5-3-3)		
	2-3-2-3 知道動物卵生、胎生、育幼等繁殖行為	5-3-8 探討河流或海洋生態保育與生活的關係。	4.學生能瞭解鰲的保育(海 5-3-8)		
教材來源	自編（圖片、文章~~請參閱山海永恆耀浯江一書）				
教學準備	投影機、電腦、圖片、相關剪報				
教學目標	教 學 活 動		時間	教學 資源	教學 評量

<p>1.海洋生物多样性受破坏的原因(海5-3-7)</p>	<p>先備活動：指定學生閱讀〈生物多样性被破坏的原因〉一文(節錄自本校所出版之山海永恆耀浯江一書)，並預先將學生分成五組，回家蒐集多样性被破坏原因之相關議題剪報，以進行分享。</p> <p>一、引起動機</p> <p>教師先將以下五類書寫於黑板或製作標題卡。教師揭示相關圖片，引導學生分類海洋多样性被破坏的原因。(此部份亦可使用口頭問答)</p> <p>(一) 棲地破坏 (二) 外來種引進 (三) 污染 (四) 商業捕撈 (五) 全球氣候變遷</p> <p>二、發展活動</p> <p>學生依分類類別，分享剪報內容</p> <p>三、綜合活動</p> <p>海洋保育樣樣通~~接力回答 go~~</p> <p>分組回答：海洋生物多样性被破坏的原因有哪些，每一個組員回答出兩種，和前一個同學最多重複一種，計時最快完成組別。</p> <p><b>【第一節課完】</b></p>	<p>10 分鐘</p> <p>20 分鐘</p> <p>10 分鐘</p>	<p>文章影本</p> <p>圖片</p> <p>相關剪報</p> <p>接力棒碼錶</p>	<p>聆聽並進行分類</p> <p>口頭報告</p> <p>接力回答</p>
--------------------------------	---	--	--	--



<p>3. 蟹的生態 (自 2-3-2-2、2-3-2-3、海 5-3-3)</p> <p>4. 蟹的保育 (海 5-3-8)</p>	<p>先備活動：</p> <p>學校可先安排至西北海岸進行蟹的生態觀察後再進行本活動。或安排至金門縣水產試驗所進行參觀，由所內專業人員進行解說。</p> <p>一、引起動機</p> <p>教師提問：</p> <p>(一) 教師揭示蟹的照片，請學生說說看，這是什麼？</p> <p>(二) 請學生說一說，和蟹互動的經驗。</p> <p>二、發展活動</p> <p>介紹蟹的生態：蟹 (Horseshoe crab) 牠比人類更早出現在地球上，蟹的祖先出現於古生代的泥盆紀，型態至今一直保持不變，但是數量越來越少，已經不易見到牠的蹤跡，所以了解牠、保育牠是我門應有的責任與擔當，分別就蟹的棲地、分類、型態、生理、生態、生殖、保育、調查等加以介紹。</p> <p>三、綜合活動</p> <p>我是蟹達人：○X 挑戰</p> <p>( ) 1. 金門的稚蟹分布於西、北海岸的泥灘地。</p> <p>( ) 2. 蟹的身體分為頭胸部、腹部，以及尾節三部份。</p> <p>( ) 3. 當蟹的身體被意外翻面時，會用腹部翻轉。</p> <p>( ) 4. 一般來說，雌蟹的體型比雄蟹大。</p> <p>( ) 5. 蟹血液中有血藍蛋白，缺氧時</p>	<p>5 分鐘</p> <p>25 分鐘</p> <p>10 分鐘</p>	<p>圖片</p> <p>電子書</p>	<p>口頭報告</p> <p>專心聆聽</p> <p>能用雙手做出○X動作回答</p>
---	---	---------------------------------------	----------------------	---

	<p>無色，充氧時呈藍色。</p> <p>( )6. 蟹的生殖行為和月亮週期、潮高，以及日照有關。</p> <p>( )7. 蟹的人工培育放流活動，可以彌補其生產力的不足。</p> <p>( )8.金門縣政府於 1999 年在金門縣古寧頭潮間帶劃設蟹保育區。</p> <p>( )8.嚴禁捕捉爬行於潮間帶泥沙灘上的幼蟹是保育工作之一。</p> <p><b>【第三節課完】</b></p>			
--	---	--	--	--

## 指定閱讀：海洋生物多樣性受破壞的原因

當生命第一次出現在地球上，便註定了終有一天必將滅絕的命運，今日現存的物種，只不過是曾經生存在地球上幾十億個物種的倖存者，萬物有生有滅是不變的真理<sup>1</sup>。

每種生物都有獨特的生活方式，在適合它的環境下生存，當這個生物賴以維生的環境消失了，生物也無法存活下來，終至滅絕。有些種類甚至只生存於很小的範圍內，生存範圍愈小、環境愈特殊的物種，愈容易有滅絕的危險<sup>2</sup>。

### (一) 棲地破壞

由於水流量減少，水庫、水壩興建，河川渠道化、水泥化、堤防化；海岸開發，築堤建港，興建新市鎮、工業區、道路、港口，或在沿近海非法採砂或從事底拖、採礦、拋錨，使沈積物大量堆積，以及有毒污水排放、海拋等等，都會破壞海洋生物賴以為生的各類不同的棲息地形及底質，以水頭商港建港為例，后豐港海濱潮間帶原本是金門海濱生物多樣性最豐富的海域之一，尤其棲息著許多珍貴而稀少的物種，它是稚鰲及沙蟲的重要棲地(圖 3 所示)，然而，生長在此地的海洋生物，必須在商業開發與生態維護競爭的夾縫中求生存，決定是否能延續生命的決定權總是落在人類的手中，而大陸抽砂船越界抽砂船則又是另一破壞海底棲地的重要殺手(圖 4 所示)。



圖 3 築堤破壞鰲棲地



圖 4 抽砂船越界抽砂

### (二) 外來種引進

雖然物種本會不斷地改變分布範圍，但這些移動經常受到某些屏障所限制，這些阻絕物種移動的屏障細微如溫度或鹽度的小小改變，大如浩瀚難越的海洋，因此隔離就成為形塑一特定地點生物多樣性的關鍵力量，它的作用在避免其他生物區系物種的入侵，提供原生物種有利的演化環境。IUCN 於 2000 年公布了一份避免外來入侵物種導致生物多樣性喪失的指導方針 (IUCN guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species) (IUCN/SSC

<sup>2</sup> 物種為何瀕臨滅絕。Online. 自然小徑 Internet. 20 July, 2008. Available.

<http://www.geocities.com/smewmao/indepth/howendan.htm>。

<sup>2</sup> 颯如思(2008). 超限使用-棲地破壞對生物多樣性的影響。Online. 台灣環境資訊協會 Internet. 19 July, 2008. Available. <http://e-info.org.tw/column/biodiv/2004/bi04120201.htm>。

Invasive Species Specialist Group, 2000) 中對外來種定義如下：

1. 外來種 (Alien, non-native, non-indigenous, foreign, exotic species)：指一物種、亞種乃至於更低的分類群並包含該物種可能存活與繁殖的任何一部份，出現於其自然分布疆界及可擴散範圍之外。
2. 外來入侵物種 (Alien invasive species)：指已於自然或半自然生態環境中建立一穩定族群並可能進而威脅原生生物多樣性者。

另台灣大學林曜松教授則從引入的觀點指出，「外來種」生物的引入是指因某種原因將非本地產的動物或本地原產但已滅絕的動物引入該地區的過程，而此物種在自然情況下無法跨越天然地理障礙，如海洋、河流或長距離的隔離等而播遷至該區域，此區域通常指不同的生物地理區<sup>3</sup>。

在自然情況下，物種會受到物理環境的隔離及種擴散的能力而維持區域性共同演化的平衡狀態。物種在其原有棲地裡有自己的寄生蟲、掠食者和競爭者及餌料生物物種，也演化出自己適合存活於當地的謀生本領。但人為不當的引入卻打亂了這一切。特別是因食物、棲地的競爭，與本地種雜交、傳染疫病，或直接掠食本地種等因素，易使本地特有種滅絕。水產養殖、餌種或觀賞魚的不慎外逸，或人為的刻意放生、棄養是最常造成外來種問題的因素。據統計全球已有超過160種魚類已被人為搬運而存活在各地不同水域。如浯江溪口的互花米草就是隨著海流由廈門飄移至浯江溪口，並大量繁生，佔滿浯江溪口與稚鸞競爭生存空間並驅走了原本當地紅樹林，成為典型外來種之例(圖5所示)<sup>4</sup>。



圖5 互花米草入侵稚鸞棲地

4 顏仁德(2007). 外來種與放生問題。Online.行政院農業委員會特有生物研究保育中心 Internet. 19 July, 2008. Available. <http://e-info.org.tw/issue/biotech/issue-biotech00111501.htm>。

4 邵廣昭(2005). 海洋生物的多樣性及其保育。Online. 中央研究院生物多樣性研究中心 Internet. 19 July, 2008. Available. <http://www.ntnu.edu.tw/eec/eeq/38/eeq38-04.doc>。

### (三) 污染

人類所製造的污染物質可以呈溶解狀態或附著在懸浮顆粒上，再經由下水道或雨水、河水流入海中，特別是重金屬、殘氣、殺蟲劑、肥料、清潔劑、石油等毒物，以及過多之有機、無機營養鹽，造成水質優氧化，再經食物鏈傳遞的生物累積效用，影響到其他魚種甚或海鳥及海哺類動物，乃至人類本身<sup>5</sup>。近年來，由於中國大陸工商業的發展，大量的工業民生廢水與廢棄物大量排入海洋中，造成金廈水域優養化及海飄垃圾等問題，優養化不僅帶來赤潮，更多的重金屬殘留才是威脅人類健康的重要污染源(圖 6 所示)；海洋污染的原因除上述因素之外，主要有下列幾種：第一，陸地河川將工業污染物質、農漁牧業廢污水、民生廢污水、垃圾滲漏廢污水帶往海洋，形成近海河口及近海嚴重之污染；第二，大氣中的有害、有毒物質及廢氣沉降入海，形成普遍性的海洋污染；第三，海上交通工具航行時及海底原油探勘所引起的原油流洩；第四，濱海地區或海上船隻垃圾投棄或垃圾焚燒或污水傾倒入海；第五，核能動力船舶或載運核料、核廢料、或核試爆產生的輻射線污染；第六，先進國家將工業廢料或難於處理的有害廢棄物轉運第三世界，導致不法傾倒入海或洩漏入海者<sup>6</sup>。



圖 6 垃圾海漂污染海岸

### (四) 商業捕撈

過漁(overfishing)。在 50、60 年代，水產品供應的量是人口成長率的三倍，漁民因而認為，只要有更多的漁船、更多的漁網，就會有更多的收入。魚類捕獲量的成長掩飾了資源枯竭和物種的消失，事實上，有 70% 的漁產是遭到過度捕撈的。以秘魯為例，1970 年代捕獲量為世界之冠的「秘魯鯷魚」，三年之內產量自 1200 萬噸/年跌到 200 萬噸/年，當時固然受到了聖嬰現象影響，但無以置疑的，過漁現象已為秘魯漁業帶來了極大的創傷。除此之外，大陸漁民越界毒電炸魚更是金門周邊海域生態殺手，漁政單位除了結合海巡單位大規模取締之外，另一管理經營策略就是 Maximum Sustainable Yield(MSY)，也就是決定可撈捕的最大量，針對區域性捕魚的固定魚群數量及可撈捕之量做估計，希望能達到永續經營管理的目標。「過漁」的問題不單是使海洋生物資源量銳減，它同時會使魚演化成生殖

<sup>5</sup> 同註 5。

<sup>6</sup> 鐘丁茂(2006). 海洋污染與海洋保育。Online.靜宜大學生態學系 Internet. 19 July, 2008. Available. <http://ecology.org.tw/hotnews/2008ocean2.pdf>。

期提前，產卵季縮短，體型小型化等效應。當族群量一旦萎縮到遺傳多樣性過低的瓶頸效應時，物種隨即滅絕。此外，混獲造成資源的浪費亦甚嚴重，如在東南亞的蝦拖，為拖 1 公斤的蝦，其細密的網具可浪費 3-130 倍的小魚(下雜魚)，受波及的種類則超過 100 種之多(圖 7、8 所示)。幼魚資源受破壞後，在無足夠補充量的情況下，自然就抓不到大魚了<sup>7</sup>。

#### (五)全球氣候變遷

自西元 1800 年工業革命所製造的二氧化碳、甲烷、氟氯碳化合物、氧化氮等的溫室氣體，已使地球平均溫度在本世紀增加了 3℃，比起過去冰河期後之地球均高高出 10 倍之多。溫室效應的結果使海平面上升 0.3-0.7m，改變了海岸溼地、紅樹林及沼澤生態系，這些原本都是魚類重要孵育場所。聖嬰現象造成珊瑚白化，若加上人為破壞的推波助瀾，將會使珊瑚萬劫不復，仰賴珊瑚為生的珊瑚礁魚類勢必隨之大量消失。此外海流的改變也會改變海水魚類的分佈範圍；颱風洪水及乾旱造成魚類棲地的急劇改變也會對魚類造成短暫的劇烈衝擊(圖 9 所示)。



圖 7 因捕鰻魚苗遭混獲而死亡之經濟性種苗



圖 8 拖捕魩鯪魚



圖 9 珊瑚白晝圖

<sup>7</sup> 同註 5。