

「臺南鯨讚」教案 07 鯨生鯨落

單元名稱	鯨生鯨落	主要學習主軸	海洋科學與技術	設計者(教學者)	邱馨慧
教學領域(科目)	自然科學	教學對象	<input type="checkbox"/> 國小低年級 <input type="checkbox"/> 國小中年級 <input checked="" type="checkbox"/> 國小高年級 <input type="checkbox"/> 國中組 <input type="checkbox"/> 高中職	教學節數	2 節課
本單元教學理念	<p>海洋生態系統是地球水域生態系統中最大的一個部份，海面佔據著地球上三分之二的面積，包括海洋、鹽沼、潮間帶、河口、瀉湖、紅樹林等等，這些地點支持著眾多生物的生存。海洋生態系統不僅對海洋生物重要，對陸地環境也有著很大程度的影響，生態環境的任何改變都有可能導致生態系統和生物資源的變化。</p> <p>本教案用目前鯨魚和海洋生態息息相關的實際案例，探討海洋生態系統依存的相關性及重要性，並將最近重要概念帶入課程當中，包括鯨豚保育、氣候變遷、碳中和、淨零排放及友善賞鯨等。目的在使學生了解海洋生態系統的重要性，任何一種生物都缺一不可，學習珍惜海洋生態資源與環境，實踐海洋環境友善行動。</p> <p>大概念：從海洋生物與生態系統的相互依存，談人類與海洋的交互作用及海洋的永續發展。</p>				
教學對象背景分析	<p>學生已上完海洋教育補充教材：柒、海洋環境與生態系統及捌、海洋生態系統的依存性(P173-P179)了解：</p> <p>一、海洋生物多樣性的意義及海洋生物多樣性的價值</p> <p>二、海洋環境與生態系統，有</p> <p>(一) 大洋域(臺灣的東部海域是典型的大洋生態系；位於臺灣的西部海域是陸棚生態系)</p> <p>(二) 底棲域(河口生態系、紅樹林生態系、岩礁生態系、珊瑚礁生態系、草澤生態系、泥灘生態系、海底熱泉生態系等)</p>				

<p>教學資源</p>	<p>一、影片：</p> <p>A. 【綠色和平 臺灣】鯨魚竟是儲碳神器？ https://www.youtube.com/watch?v=DacviCFweRY</p> <p>B. 「鯨落」奇觀! 水深 3200 公尺下的深海生物大餐 https://www.youtube.com/watch?v=VypwZ93r5no</p> <p>C. 【TED】阿莎-德-沃斯。為什麼你應該關心鯨魚便便 (Asha de Vos: Why you should care about whale poo) https://tw.voicetube.com/videos/20918</p> <p>二、線上文章：</p> <p>甲、 【環境資訊中心】海面掉下來的禮物之深海綠洲——鯨落 https://e-info.org.tw/node/115067</p> <p>乙、 【綠色和平臺灣】鯨魚的禮物：減緩氣候變遷的幫手 https://reurl.cc/no2Y01</p>	
<p>十二年國教課綱</p>	<p style="text-align: center;">海洋教育實質內涵</p> <p>◎海洋教育實質內涵 海洋科學與技術 海 E11 認識海洋生物與生態。</p> <p>◎海洋教育實質內涵延伸內容 E3-O-15 了解海洋支持著一個相互依存的多樣性生態系統。 學習內容： 海洋生物與生態系統的相互依存。 學習表現： 例舉某一海洋生態系統，說明其中生產者、消費者與分解者之間的依存關係，並解說海洋生態系統的重要性。</p> <p style="text-align: center;">領域學習重點</p> <p>學習內容： 自 INa-III-10 在生態系中，能量經由食物鏈在不同物種間流動與循環。 自 INg-III-3 生物多樣性對人類的重要性，而氣候變遷將對生物生存造成影響。 自 INg-III-4 人類的活動會造成氣候變遷，加劇對生態與環境的影響。 綜 Cd-III-2 人類對環境及生態資源的影響。 綜 Cd-III-3 生態資源與環境保護行動的執行。</p> <p>學習表現： 自 tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的</p>	<p style="text-align: center;">本教案學習目標</p> <p>一、海洋生態系統與海洋生物相互依存，缺少了關鍵物種，不僅會破壞生態系統，還會衍生其他系統失衡，如加速氣候變遷問題。</p> <p>二、建立「減緩氣候變遷人人有責」的準則，構思從海洋出發，可以減緩氣候變遷的方式。</p> <p>三、提出保育鯨魚的方式，並願意付諸實踐，投入鯨魚物種的保育行動。</p>

	<p>知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。</p> <p>自 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。</p> <p>綜 3d-III-1 實踐環境友善行動，珍惜生態資源 與環境。</p>			
對應之學習目標	教學活動流程	時間	使用媒材與策略	教學評量
<p>一、海洋生態系統與海洋生物相互依存，缺少了關鍵物種，不僅會破壞生態系統，還會衍生其他系統加速氣候變遷問題。</p>	<p>活動一：鯨生(覺察問題)</p> <p>1. 學習重點：觀察鯨魚的一生，並從中思考與覺察出鯨魚的重要性。</p> <p>2. 介紹常見的鯨魚種類</p> <p>(1) 介紹常見的鯨魚種類和臺灣附近常見的鯨豚</p> <p>(2) 你知道吃磷蝦油是和鯨魚搶食物嗎？</p> <p>科學家發現，在這些死亡的灰鯨屍體中，大部分都已缺乏脂肪、消瘦、明顯營養不良，這代表前一年在北極的覓食季節中，很可能因為糧食短缺而吃得不夠——箇中關鍵在於北極海域嚴重暖化、人類過度捕撈商業用之磷蝦，導致灰鯨因食物不足而死亡。</p> <p>3. 提問：</p> <p>(1) 鯨魚會大便嗎？它在哪裡大便？</p> <p>(2) 如果你在海裡遇到鯨魚大便，你感覺如何？請舉牌：害怕、喜悅、快樂為什麼？</p> <p>(3) 你覺得海中生物喜歡鯨魚大便嗎？為什麼？</p> <p>4. 學習活動：</p> <p>(1) 播放影片：「鯨魚竟是儲碳神器」(1'12")【教學資源 A】</p> <p>(2) 教師提問：影片中你看到哪些海中生物？</p> <p>(3) 教師提問：它們有什麼關係？請畫圖說明。【發下學習單】</p> <p>(4) 學生個別發表與補充</p> <p>4. 教師統整：「鯨魚-浮游藻類-磷蝦」是一個食物鏈。</p>	10	<p>使用媒材：影片、情緒卡(可用小白板代替)</p> <p>學習策略：課堂討論</p>	<p>口語評量</p> <p>學習單</p>

<p>一、海洋生態系統與海洋生物相互依存，缺少了關鍵物種，不僅會破壞生態系統，還會衍生其他系統失衡，如加速氣候變遷問題。</p>	<p>活動二：鯨落(解析問題)</p> <p>1.學習重點：生態環境的任何改變都有可能導致生態系統和生物資源的變化。(捕鯨)</p> <p>2.教師說明：鯨落 當一頭鯨魚殞落，其屍體將成為深海綠洲。成為許多生物賴以維生的食物與養分，變換成「深海食物的來源」之一，供養着海洋生態整套生命系統，生物學家將這個過程稱為——「鯨落 (Whale Fall)」。</p> <p>3.學習活動：</p> <p>(1) 影片：「鯨落」奇觀! 水深 3200 公尺下的深海生物大餐(1'45")【教學資源 B】</p> <p>(2)線上閱讀：海面掉下來的禮物之深海綠洲——鯨落【教學資源甲】</p> <p>(3)教師提問： 小組平板/電腦蒐集資料、分組討論、分享</p> <p>①一棵大樹倒下後，會被蜂擁而至的微生物分解，成為大地珍貴的養分。而一隻鯨魚悄然死亡，也會創造出一個複雜的、獨一無二的生態系統。「鯨落」屍體餵食海底生物 100 年，這 100 年到底發生了什麼事？</p> <p>②鯨魚在自然的情況下，通常會死在哪裡？屍體會怎麼被處理？ (陸上、海上)</p> <p>③鯨魚死於非命是怎麼造成的? 有哪些跟人類活動有關?(捕鯨、塑膠、撞擊、漁網)</p> <p>小結： 幾個世紀以來，人類一直在捕殺鯨魚。它們的身體為人類提供了肉、油和鯨骨。商業捕鯨的最早記錄出現在公元 1000 年。從那時起，數以千萬計的鯨魚被捕殺，專家們認為一些大型鯨魚種群的數量可能下降了 66% 到 90%。</p> <p>4. 教師提問： (1) 我們知道「鯨魚-浮游藻類-磷蝦」是個完美的食物鏈，如果鯨魚種群的</p>	<p>15</p>	<p>使用媒材： 影片及線上資源 平板/電腦 分組小白板</p> <p>學習策略： 分組合作學習</p>	<p>圖表/簡報口語評量 學習單</p>
--	---	-----------	--	---------------------------------

	<p>數量下降，對海洋有什麼影響？ (如果少了鯨魚，浮游藻類及磷蝦數量都會受到影響。)</p> <p>(2)學生自由回答</p>			
<p>一、海洋生態系統與海洋生物相互依存，缺少了關鍵物種，不僅會破壞生態系統，還會衍生其他系統失衡，如加速氣候變遷問題。</p>	<p>活動三：消失的鯨魚(澄清觀念)</p> <p>1.學習重點：分析鯨魚能減緩氣候變遷的原因。</p> <p>2.教師提問：</p> <p>(1)大型鯨類數量越來越少，沒有鯨魚屍體的深海海洋生態，會有什麼影響？</p> <p>教師統整：深海通常是個低能量的環境，因此出現一條完整的鯨魚遺骸，就代表有大量食物湧入。「鯨落」是鯨魚留給大海最後的溫柔，牠的死亡，成就其他生物得以存活；牠的屍體，成了海底的綠洲，養活 400 種深海生物，反之，深海生物有可能因為缺少食物而滅絕。有時這些遺骸也會被沖上岸，為陸地上一些獵食物種提供食物。</p> <p>(2)鯨魚大量死亡，會影響環境或人類嗎？</p> <p>3.學習活動：</p> <p>(1)線上閱讀：</p> <p>【綠色和平臺灣】鯨魚的禮物：減緩氣候變遷的幫手【教學資源乙】 https://reurl.cc/no2Y01</p> <p>(2)教師提問：</p> <p>①什麼是碳匯 (carbon sink) ?例如：森林、海洋、浮游藻類、鯨魚</p> <p>②為什麼保護海洋與鯨魚，有助於減緩氣候變遷？</p> <p>④學生分組討論並發表：</p> <p>丙、 教師統整：</p> <p>只要有鯨魚的地方，就有浮游植物，而浮游植物不但提供了地球 50%的氧氣，它們還捕捉了大氣中 370 億噸二氧化碳，大約是全球的 40%，相當於大約 4 座亞馬遜雨林。如果鯨魚數量能回到捕鯨業之前，大約 4 至 5 百萬隻，就能增加大量的浮游植物，即使只增加 1%，一年也可捕捉上億噸的二氧化碳，相當</p>	<p>15</p>	<p>使用媒材： 線上資源 平板/電腦 分組小白板</p> <p>學習策略： 分組合作學習</p>	<p>圖表/簡報口語評量 學習單</p>

	<p>於憑空出現 20 億棵大樹。</p> <p>艾莎·德沃斯表示鯨魚遺骸也能運輸約 19 萬噸的碳，深海即所謂的「碳匯」（指從空氣中清除二氧化碳的過程、活動、機制），能捕捉及儲存大氣中多餘的碳，藉此幫助減緩全球暖化。</p>			
<p>二、建立「減緩氣候變遷人人有責」的準則，構思從海洋出發，可以減緩氣候變遷的方式。</p>	<p>活動四：減緩氣候變遷人人有責(建立準則)</p> <p>1.學習重點：建立自己的價值判斷準則，並用以構思拯救鯨魚的方式。</p> <p>2.教師提問：</p> <p>(1)氣候變遷跟與你有關嗎？會影響你嗎？</p> <p>(2)什麼是淨零、負碳排、碳中和、氣候中和？</p> <p>(3)海洋佔地球面積 70%，從海洋出發，有哪些方法可以減緩氣候變遷？(從自己、拯救生物、改變環境)</p> <p>(4)如果想保育鯨魚，可以怎麼做？</p> <p>3.學習活動：</p> <p>學生分組討論並發表：從海洋出發，有哪些方法可以減緩氣候變遷的方法？</p> <p>丁、 教師統整：</p> <p>(1) 淨零 (Net Zero)、負碳排 (Carbon Negative)、碳中和 (Carbon Neutral) 及氣候中和 (Climate Neutral)，都是一種氣候行動的目標，都是要減緩、調適甚至逆轉氣候危機下的人類文明生存挑戰。根據科學家的研究，現在的氣候危機很大原因是人類工業革命產生大量溫室氣體，造成了地球暖化升溫，如果不阻止地球升溫超過工業革命前 1.5 度 C 到 2 度 C 之內，地球很可能在 2100 年就不宜人類居住。而要阻止地球持續升溫，一大關鍵就是在 2050 年以前，全球碳排放要降回 2005 年的水準。因此，淨零、負碳排、碳中和、氣候中和等等，都是用來設定氣候行動的目標。</p>	<p>15</p>	<p>使用媒材： 線上資源 平板/電腦 分組小白板</p> <p>學習策略： 分組合作學習</p>	<p>圖表/簡報口語評量 學習單</p>

	<p>參考資料： https://csr.cw.com.tw/article/41933 (2) 我們該省思的是大型鯨類數量越來越少，若沒有鯨魚屍體，對深海的生​​命意味著什麼？永續海洋生態，保育鯨豚，不僅為鯨魚，也是為自己。(深海碳匯)</p>			
<p>三、提出保育鯨魚的方式，並願意付諸實踐，投入鯨魚物種的保育行動。</p>	<p>活動五：守護鯨魚行動方案(實踐主張)</p> <p>1.學習重點：能提出保育鯨魚的方式，並付諸實踐。</p> <p>2.教師提問： (1)我們可以怎麼推動你想出來保育鯨魚的辦法？為何要這麼做？</p> <p>3.學習活動： (1) 我們來看一位海洋生物學家艾莎·德沃斯 (Asha de Vos) 為鯨魚做出的行動：Why you should care about whale poo 播放影片：「為什麼你應該關心鯨魚便便」(5'36")【教學資源 C】</p> <p>(2) 學生分組討論並發表：可以怎麼推動你想出來保育鯨魚的辦法？為何要這麼做？</p> <p>(3) 教師舉例：宣導友善賞鯨行動</p> <p>4. 教師統整：公民行動 唯有了解、才會關心 唯有關心、才會行動 唯有行動、生命才有希望</p> <p style="text-align: right;">~珍古德博士</p>	15	<p>使用媒材： 影片及線上資源 平板/電腦 分組小白板</p> <p>學習策略： 分組合作學習</p>	<p>圖表/簡報口語評量 學習單</p>
<p>三、提出保育鯨魚的方式，並願意付諸實踐，投入鯨魚物種的保育行動。</p>	<p>活動六：對不對(反思歷程)</p> <p>1.學習重點：能檢視自己的學習歷程，覺察自己對鯨魚物種的保育行動改變情形</p> <p>2.教師提問： 海報上面寫著：「建議政府海豚量實在太大了！我們的食物鏈被海豚吃之殆盡，可能我們食物會被海豚吃到滅種，請速開放捕捉，等海豚量小的時候再保育，感謝政府德政。」 你認為海報寫的對嗎?為什麼? 教師可以提醒學生從鯨豚一次只生一胎的角度來看。</p>	10	<p>使用媒材： 簡報</p> <p>學習策略： 分享表達 學習單</p>	<p>學習單/口語評量 學習單</p>

	3.學習活動： (1) 教師提問，小組討論 (2) 學生課後整理書寫學習單。 4. 教師統整：守護海洋 從己開始			
--	---	--	--	--

教材來源（對應 109 年度編纂之補充教材）

國小高年級組-海洋科學與技術 肆、海洋生物的多樣性 P173-P181

2.學習單



鯨落

班級： 座號： 姓名：


一、鯨魚、浮游藻類、磷蝦它們有什麼關係?請畫圖說明。

二、鯨魚死亡的原因有哪些?其中有哪些原因跟人類活動有關?

三、氣候變遷跟與你有關嗎?會影響你嗎?請舉例說明。

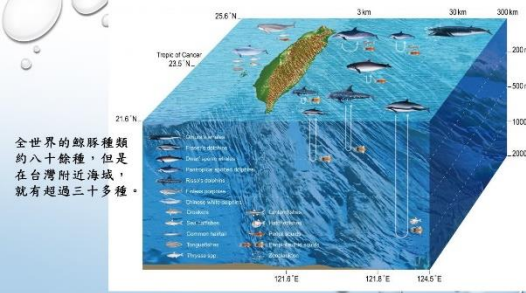
四、你覺得保育鯨豚，可以怎麼做?

4.授課ppt



鯨 落


海洋科學與技術



全世界的鯨豚種類約八十餘種，但是在台灣附近海域，就有超過三十多種。

藍鯨

- 鬚鯨，全身體表均呈淡藍色或鼠灰色。
- 主要食物：以小型的甲殼類(例如磷蝦)與小型魚類為食，有時也包括魷魚。
- 體長可達33米，重達181噸，被認為是已知的地球上體積最大的動物。
- 分布廣泛，從北極到南極的海洋中都有。



原文網址：<https://kknews.cc/nature/v6eopk4.html>
<https://kknews.cc/n/pbmea8e.html>

座頭鯨，又名大翅鯨、駝背鯨


- 鬚鯨，因其背鰭及背瘤的外貌好似背負琵琶的座頭而得名。
- 主要食物：小甲殼類和群游性小型魚類。
- 一般長達13~15公尺。
- 性情溫順，有洄游習性，多一雙一對活動；它棲息於世界各大洋，台灣南部海區較多。它以其躍出水面姿勢、超長的胸鰭與成年雄鯨複雜的叫聲而聞名。



原文網址：[HTTPS://KKNEWS.CC/N/PBMEA8E.HTML](https://kknews.cc/n/pbmea8e.html)

灰鯨 (學名：ESCHRICHTIUS ROBUSTUS)

- 鬚鯨，體長10至15米(雌鯨略大於雄鯨)，最大體重超過35噸。
- 主要食物：甲殼類動物，如磷蝦。
- 灰鯨幼鯨為黑灰色，但成年後則呈椅灰色至淺灰色。
- 它的全身密布淺色斑，以及由鯨虱和藤壺類構成的白色至橙黃色的斑塊。這些體外寄生生物的斑塊成為了該種的特徵之一。



原文網址：<https://kknews.cc/n/pbmea8e.html>

你知道吃磷蝦油是和鯨魚搶食物嗎？

[LIVESCIENCE](#) 報導，2019年1-6月，有紀錄以來的死亡數字就已達到73隻，包含3隻在阿拉斯加州、5隻在加拿大(CANADA)卑詩省、25隻在華盛頓州、3隻在奧勒岡州與37隻於加州。

科學家發現，在這些死亡的灰鯨屍體中，大部分都已缺乏脂肪、消瘦，明顯營養不良。這代表前一年在北極的捕食季節中，很可能因為糧食短缺而吃得不夠——箇中關鍵在於北極海冰嚴重融化，人類過度捕撈商業用之磷蝦，導致灰鯨因食物不足而死亡。



<https://www.gym.com.tw/article/66878>

抹香鯨 (學名：PHYSETER MACROCEPHALUS)


- 是體型最大的齒鯨，體長可達18公尺，體重超過50噸。
- 主要食物：烏賊。
- 潛水能力極強，是潛水最深、潛水時間最長的哺乳動物。抹香鯨腦內分泌物的乾燥品稱「龍涎香」，為名貴的中藥。
- 抹香鯨廣泛分布於全世界不結冰的海域，由赤道一直到兩極的不結冰的海域都可發現它們的蹤跡。



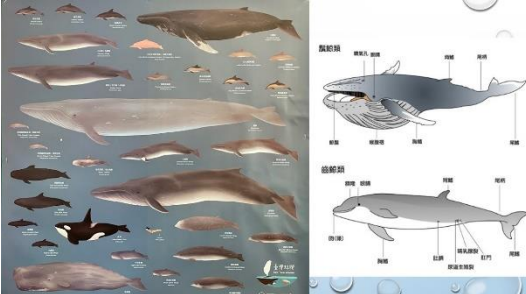
原文網址：<https://kknews.cc/n/pbmea8e.html>

虎鯨，又名殺手鯨 (學名：ORCINUS ORCA)

- 大型齒鯨，是海豚科動物，原則上可視作一種鯨魚，一種海豚。
- 主要食物：鯨類或鯊魚。
- 身長可達8-10公尺，體重9噸左右。
- 嘴巴細長，牙齒鋒利，性情兇猛，善於進攻獵物。



原文網址：<https://kknews.cc/n/pbmea8e.html>



活動一：鯨生

1. 鯨魚會大便嗎？它在哪裡大便？
2. 如果你在海裡遇到鯨魚大便，你感覺如何？請舉牌：害怕、喜悅、快樂.....為什麼？
3. 你覺得海中生物喜歡鯨魚大便嗎？為什麼？

動腦時間

1. 請觀察等一下的影片中你看到哪些海中生物?(1分鐘)
2. 它們有什麼關係?請畫圖說明(學習單第一題)。(2分鐘)
3. 學生個別發表與補充(1分鐘)

鯨魚的生態



資料來源:【綠色和平臺灣】
鯨魚是超級神獸?
<https://www.youtube.com/watch?v=DacvCFweRY>

活動二：鯨落

當一頭鯨魚殞落，其屍體將成為深海綠洲。成為許多生物賴以維生的食物與營養，變換成「深海食物的來源」之一，供養着海洋生態整套生命系統，生物學家將這個過程稱為——「鯨落 (WHALE FALL) 」。



資料來源:
自由電子報「鯨落，奇觀！水深3200公尺下的海洋生物」
<https://www.youtube.com/watch?v=Vypw0345m>

鯨落

鯨魚屍體落入海底的過程可以長達數月至數年，會為食物鏈的各種消費者，包括深海魚類、甲殼類、多毛類，還有各種細小的生物提供食物。最後剩下的骨架會釋放硫化氫供給自營生物化能合成，這個過程可以持續數年，還有一些厭氧生物可以吃掉鯨骨、分解脂類。一次鯨落形成的生物聚落可以持續數十甚至數百年，在北太平洋深海洋中，至少有1萬多個生物體是依靠鯨落生存。



鯨落 Whale Fall

1. 一隻鯨魚的屍體就是一座深海綠洲，提供很多底棲生物的棲息、繁衍、旅途的中繼站。
2. 鯨落形成的特殊生態系，可以讓地球的物質做最完善的循環，沒有東西是被浪費的。



活動二：鯨落

1. 線上閱讀：[海面掉下來的禮物之深海綠洲—鯨落](https://e-info.org.tw/node/112007)

資料來源:【環境資訊中心】海面掉下來的禮物之深海綠洲—鯨落<https://e-info.org.tw/node/112007>

2. 動動腦

- 1) 鯨魚在自然的情況下，通常會死在哪裡？屍體會怎麼被處理？
- 2) 鯨魚死亡的原因有哪些？其中有哪些原因跟人類活動有關？(學習單第二題)



臺灣海域鯨魚死亡原因

1. 擱淺 (生病、迷航、誤食垃圾、漁具、船具傷害)；
 2. 誤捕；
 3. 生病；
- 黑潮海洋文化基金會，自2016年開始與中華鯨豚協會、海洋生態暨保育研究室合作，統計從1994至2016年間，有33隻鯨豚死亡和海洋廢棄物有關。

—摘錄自海保署2020年度臺灣鯨豚及海龜擱淺報告

活動三：消失的鯨魚

1. 大型鯨類數量越來越少，沒有鯨魚屍體的深海海洋生態，會有什麼影響？
2. 鯨魚大量死亡，會影響環境或人類嗎？

知識補給站

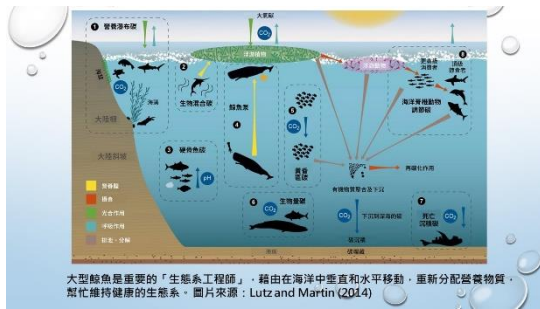
碳匯 (英語: CARBON SINK; 又名碳吸匯庫或吸匯庫)
碳匯指能從地球的大氣中吸收大量二氧化碳的一個區域或是棲息地，能幫助減少全球暖化的影響。例如森林、土壤、海洋、濕地、凍土等。藉此幫助減緩全球暖化。



線上閱讀：(5分鐘)

鯨魚的禮物：減緩氣候變遷的幫手

1. 為什麼保護海洋與鯨魚，有助於減緩氣候變遷？
2. 分組發表



鯨魚是減緩氣候變遷的幫手

1. 只要有鯨魚的地方，就有浮游植物，而浮游植物不但提供了地球50%的氧氣，它們還捕捉了大氣中370億噸二氧化碳，大約是全球的40%，相當於大約4座亞馬遜雨林。
2. 如果鯨魚數量能回到捕鯨業之前，大約4至5百萬隻，就能增加大量的浮游植物，即使只增加1%，一年也可捕捉上億噸的二氧化碳，相當於憑空出現20億棵大樹。
3. 艾莎·德沃斯表示鯨魚遺骸也能運輸約19萬噸的碳，深海就是「碳匯」，能捕捉及儲存大氣中多餘的碳，藉此幫助減緩全球暖化。

為什麼會有淨零、碳中和、氣候中和？

2050 → 2005

全球政府承諾到了本世紀中葉要大幅減少溫室氣體，造成氣候變遷中為「淨零」的階段。淨零是指二氧化碳淨排放量為零，即二氧化碳排放量與碳匯量相等。

淨零 = 大減碳 - 碳匯 = 2050年目標

氣候危機行動目標

碳中和	淨零	負碳排
Carbon Neutral	Net Zero	Carbon Negative
CO ₂ = CO ₂	CO ₂ < CO ₂	CO ₂ << CO ₂

氣候中和
Climate Neutral

除了減少溫室氣體排放外，還加入大氣中的碳匯量來抵銷剩餘的排放量。

活動四：減緩氣候變遷人人有責

1. 氣候變遷與你有關嗎？會影響你嗎？請舉例說明。(學習單第三題)
2. 分組討論：
 - 1) 海洋佔地球面積70%，從海洋出發，有哪些方法可以減緩氣候變遷？(從自己、拯救生物、改變環境)
 - 2) 如果想保育鯨魚，可以怎麼做？(學習單第四題)

省思

大型鯨類數量越來越少，若沒有鯨魚屍體，對深海的意義意味著什麼？永續海洋生態，**保育鯨豚**，不僅為鯨魚，也是為人類與地球。

活動五：守護鯨魚行動方案

1. 海洋生物學家艾莎·德沃斯 (ASHA DE VOS) 為鯨魚做出的守護行動：WHY YOU SHOULD CARE ABOUT WHALE POO
播放影片：「為什麼你應該關心鯨魚便便」(5' 36")
2. 學生分組討論並發表：可以怎麼保育鯨魚的辦法？(學習單第六題)
3. **老師的方法**

友善鯨鯨相約守則

Do
友善鯨鯨

- 鯨鯨航行、觀鯨最近距離，距離應為船，並保持50m以上安全距離。
- 鯨鯨同時觀最多以三種為限，應盡量位於側面，輪流觀後換以觀另一群鯨鯨。
- 應避免靠近鯨鯨，最好距離300m以上。

Do Not
友善鯨鯨

- 不要靠近鯨鯨任何人工物或垃圾中。
- 不要靠近鯨鯨，包括鯨鯨。
- 不要投、不要丟、不要丟任何垃圾。
- 不可用船底或人工聲響。

資料來源：海保署

活動六：對不對？



守護海洋 從已開始

