

海洋教育創新課程與教學研發基地 課程模組

(一) 基本資料

課程模組 名稱 (總標題)	海洋的開放資料與分析淺談	設計者 姓名	張博翔	
			曾文宣	
			邱鈴惠	
適用年級	■高中組	融入領域 (或科目)	高中生物	


(二) 課程模組概述

國小、國中及高中組

課程模組 名稱	海洋的開放資料與分析淺談			
實施年級	高中二年級	節數	共 2 節，100 分鐘。	
課程類型	<input type="checkbox"/> 議題融入式課程 <input type="checkbox"/> 議題主題式課程 <input checked="" type="checkbox"/> 議題特色課程	課程實施 時間	<input checked="" type="checkbox"/> 領域/科目： <u>探究實作</u> <input type="checkbox"/> 校訂必修/選修 <input checked="" type="checkbox"/> 彈性學習課程/時間	
課程設計 理念	1、資料開放是科學研究的趨勢，利用公開的資料認識正確可信的資料來源，練習正確的資料分析與視覺化呈現。 2、檢視海洋相關領域的開放資料與應用。 3、結合探究實作的必修課程，理解探究在生活中的呈現			
總綱核心 素養	A2 系統思考與解決問題、B1 符號運用與溝通表達、C1 道德實踐與公民意識			
與課程綱要的對應				
領域/ 學習 重點	核心素養 自 S-U-A2 能從一系列的觀察、實驗中取得自然科學數據，並依據科學理論、數理演算公式等方法，進行比較與判斷科學資料於方法及程序上的合理性，進而以批判的論點來檢核資料的真實性與可信性，提出創新與前瞻的思維來解決問題。 自 S-U-B1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，有效整理自然科學資訊或數據，並能同時利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學	海洋 教育 議題	核心 素養	海 A2 能思考與分析海洋的特性與影響，並採取行動有效合宜處理海洋生態與環境之問題。 海 B2 能善用資訊、科技等各類媒體，進行海洋與地球資訊探索，進行分析、思辨與批判海洋議題。 海 C1 能從海洋精神之宏觀、冒險、不畏艱難中，實踐道德的素養，主動關注海洋公共議題，參與海洋的社會活動，關懷自然生態與永續發展。

	<p>名詞、數學公式、模型等或嘗試以新媒體形式，較廣面性的呈現相對嚴謹之探究過程、發現或成果。</p> <p>自 S-U-C1 培養主動關心自然相關議題的社會責任感與公民意識，並建立關懷自然生態與人類永續發展的自我意識。</p>		
學習表現	<p>po-Vc-2 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，確認並提出生活周遭中適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說）。當有多個問題同時存在時，能分辨並擇定優先重要之問題（或假說）。</p> <p>pc-Vc-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且較完整的疑問或意見。並能對整個探究過程：包括，觀察定題、推理實作、數據信效度、資源運用、活動安全、探究結果等，進行評核、形成評價並提出合理的改善方案。</p>	學習主題	<p>海洋科學與技術 海洋資源與永續</p>
學習內容	<p>PMc-Vc-3 科學的態度與方法。</p> <p>CMb-Vc-2 未來科學的發展。</p> <p>ENa-Vc-1 永續發展對地球與人類的延續有其重要性。</p>	實質內涵	<p>海 U16 探討海洋生物 資源管理策略與永續發展。</p>
學習目標	<p>1、 認識開放資料</p> <p>2、 知道海洋相關的開放資料</p> <p>3、 能利用開放資料做簡單的分析</p>		
教學資源	電腦教室、統計軟體		

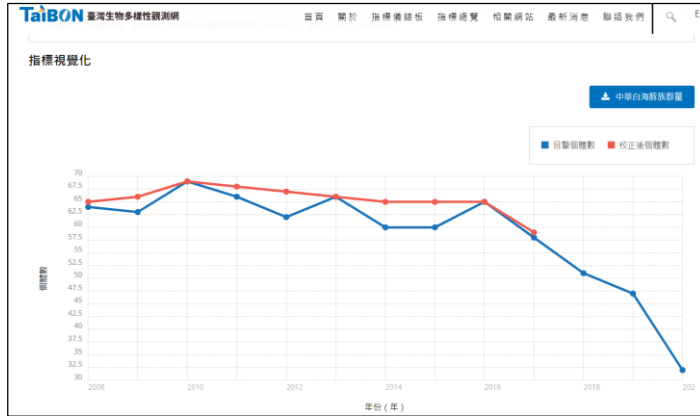
(三) 課程模組課程設計

課程主題名稱：海洋的開放資料與分析淺談																																				
學習活動	時間	備註（評量方式）																																		
<p>活動一（第一堂）：增加海洋的視野</p> <p>一、引起動機</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 說明資料開放的定義 2. 介紹臺灣生物多樣性資訊機構 (Taiwan Biodiversity Information Facility, TaiBIF) 的開放資料與應用 https://portal.taibif.tw/ 例：展示特定物種分布樣點(抹香鯨、短肢領航鯨等)、年間變化在不同的時間空度、台灣海域特定物種的族群趨勢分析(Relative observation trends)等 <p>二、教學準備/發展活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 介紹開放資料依開放程度的分類 2. 介紹台灣的政府公開資料專區 https://data.gov.tw/ 3. 介紹海洋保育署的開放資料專區與資料集 https://www.oca.gov.tw/ch/home.jsp?id=300&parentpath=0 介紹海洋保育署的調查計畫成果 https://www.oca.gov.tw/ch/home.jsp?id=394&parentpath=0,299 以 110 年度台灣金門海域白海豚族群生態監測計畫為例，介紹研究成果，學生大多不知道金門也有族群 https://www.oca.gov.tw/ch/home.jsp?id=394&parentpath=0,299&mc_customize=research_view.jsp&dataserno=202203010001 	<p>2 8</p> <p>3 2</p> <p>10</p>	<p>個人表達分享</p> <p>形成性評量</p>																																		
 <p>110年度台灣金門海域白海豚族群監測計畫</p> <ul style="list-style-type: none"> • 本計畫完成金門海域A航線11航次、B航線13航次、C航線10航次共34航次的海上調查及魚市訪查5趟 • 110年金門海域共目擊中華白海豚共4群次，平均里程目擊率為0.36群/100公里、0.61隻/100公里；若以時間為單位，則目擊率中華白海豚為0.23群/天、0.49群/10小時。共拍攝到5隻非嬰幼年個體，3次有效目擊中有目擊1次嬰幼年個體，並無發現老年個體 <p>表 2. 110年海上調查各航線努力量及發現率</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">航線 (調查航次)</th> <th colspan="2">平均努力量</th> <th colspan="2">每單位距離發現率</th> <th colspan="2">每單位時間發現率</th> </tr> <tr> <th>km</th> <th>小時</th> <th>群/100km</th> <th>隻/100km</th> <th>群/天</th> <th>隻/10hr</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A (11航次)</td> <td>301</td> <td>21:04</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>B (13航次)</td> <td>353.6</td> <td>27:14</td> <td>0.57</td> <td>1.70</td> <td>0.15</td> <td>0.73</td> </tr> <tr> <td>C (10航次)</td> <td>170.126</td> <td>12:22</td> <td>0.59</td> <td>2.35</td> <td>0.10</td> <td>0.81</td> </tr> </tbody> </table> <p>註1：努力量平均以各航線調查趟次做計算 註2：發現率以三次有效目擊進行計算</p> <p>圖1. 中華白海豚目擊點位</p>			航線 (調查航次)	平均努力量		每單位距離發現率		每單位時間發現率		km	小時	群/100km	隻/100km	群/天	隻/10hr	A (11航次)	301	21:04	0	0	0	0	B (13航次)	353.6	27:14	0.57	1.70	0.15	0.73	C (10航次)	170.126	12:22	0.59	2.35	0.10	0.81
航線 (調查航次)	平均努力量			每單位距離發現率		每單位時間發現率																														
	km	小時	群/100km	隻/100km	群/天	隻/10hr																														
A (11航次)	301	21:04	0	0	0	0																														
B (13航次)	353.6	27:14	0.57	1.70	0.15	0.73																														
C (10航次)	170.126	12:22	0.59	2.35	0.10	0.81																														

4. TaiBON (Taiwan Biodiversity Observation Network) 臺灣生物多樣性觀測網絡說明常見的物種資訊、GEO-BON

<https://taibon.tw/zh-hant>

展示白海豚目前族群的趨勢



說明白海豚的原始資料來源與知道資料來源的重要性

5. 介紹創用 CC、版權的重要性

<http://creativecommons.tw/>

三、總結活動

1. 介紹公民科學的開放資料，以 inaturalist 為例

<https://taiwan.inaturalist.org/>

<https://e-info.org.tw/node/215240>

2. GBIF iNaturalist 研究等級資料集

[https://www.gbif.org/dataset/50c9509d-22c7-4a22-a47d-](https://www.gbif.org/dataset/50c9509d-22c7-4a22-a47d-8c48425ef4a7)

[8c48425ef4a7](https://www.gbif.org/dataset/50c9509d-22c7-4a22-a47d-8c48425ef4a7)

3. 高中生能有哪些應用呢

活動二 (第二堂)：開放資料的分析示範與視覺化成果

一、引起動機

1. 展示教師的海報範例
2. 介紹資料來源單位：黑潮基金會與海上觀察員、多羅滿賞鯨公司與友善賞鯨

二、教學準備/發展活動

1. 說明資料來源，GBIF-台灣花蓮沿海賞鯨活動鯨豚觀測紀錄

5

形成性評量

表達分享

3

表達分享

5

5

7

表達分享

5

5

35

<p>https://www.gbif.org/dataset/70e66bc4-a791-44c5-9c9b-1aa32934a909</p> <ol style="list-style-type: none"> 介紹 GBIF 本身的功能，時空分布、Relative observation trends、Meta data 資料開啟、資料編碼、long to wide data 等開啟方法、匯入 excel 檢視 Meta data、檢視資料在時間、空間的正確性 查看欄位制定可執行的敘述性統計、excel 作圖 使用 excel 樞紐分析表展示資料 不同時間尺度看資料量，年、月、日、小時 依不同物種、分類群看行為的分析 統計資料到分析資料，再到視覺化的過程介紹 <p>三、總結活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 介紹海洋公民科學家數據松競賽 分享其他資料視覺化的作品 <p>https://www.oca.gov.tw/ch/home.jsp?id=371&parentpath=0,296,370&mcustomize=ocamaritime_view.jsp&dataserno=202210280003</p>	<p>2</p> <p>3</p>	<p>形成性評量</p> <p>表達分享</p> <p>形成性評量</p> <p>表達分享</p>
---	-------------------	---

教學實踐、省思與建議

<p>課程模組實踐情形與成果</p>	<p>執行成果： 已能在彈性課程及多元選修課程中實際進行。</p> <p>教學實踐遇到之狀況： 學生對數據敏感度較低，數據彼此之間的關係，較無法短時間說明關聯性。透過教師引導後才能分析數據的實用性。</p>
<p>課程模組省思與建議</p>	<p>教學省思： 學生對於生物保育的概念仍不足，主要原因是與生物間並無過多的接觸連結，雖由媒體傳達相關保育訊息，但仍需要為學生創造與自然生態接觸的機會。</p> <p>未來修正意見： 課程進行前，會先進行動物園之戶外教育課程與生物之先先做連結，再來探討公民科學家的重要性。</p>

附錄

第二節課教師示範海報(此作品參與第二屆海洋公民科學家數據松)

海報作者：張博翔、曾文宣、邱鈴惠、林岱芳

資料提供：黑潮海洋基金會

海報標題：水花中的背鰭-成為賞鯨大師，從了解鯨豚作息開始

海報介紹：

透過黑潮海洋文教基金會提供的公民科學資料，分析長達 15 年、共五千多筆的花蓮港賞鯨船紀錄資料。希望藉由解析鯨豚的習性來回答遊客常見的問題，並推廣友善賞鯨的觀念。我們鎖定十個目擊筆數較多的物種，分為時間、空間、行為、和與人互動四大項尺度進行分析。時間尺度，我們發現鯨豚白天目擊的機率，無明顯的日、月、與年週期變化，對照相關文獻提供合理的解釋。空間尺度，分屬不同生態型（深潛能力及體型）的物種，目擊地點與水深高度吻合。行為上，多數物種皆有母子對的紀錄，比例甚高，顯示該海域是良好的育幼地。我們也呈現了群體數量和明星行為展示的目擊比例。分析混群的資料，揭露可能涉及盜竊搶食、與合作掠食的行為。期待分析成果能夠應用在解說教育上，讓遊客更加貼近鯨豚、也願意投身成為公民科學家，一齊守護我們珍貴獨到的海洋環境。

海報插畫與分析圖表皆有版權，僅開放海洋教育創新課程與教學研發基地教案的海報範例參考，如需要作為課程教學使用，應告知第一作者(email: cposhiang24@gmail.com)。

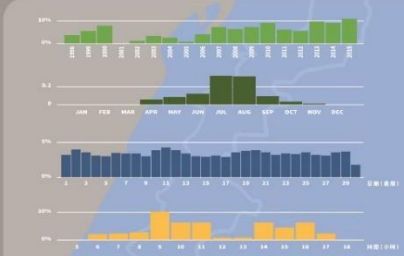


水花中的背鰭由張博翔、曾文宣、邱鈴惠、林岱芳製作，以[創用 CC 姓名標示-非商業性-禁止改作 3.0 台灣 授權條款](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/tw/)釋出。

小花中的 北魚者

成為賞鯨大師
從了解鯨豚作息開始

什麼時候出海最容易看到鯨豚？



插畫排版—林岱芳、邱鈴惠
資料分析—張博翔、曾文宣

誰孤零零、誰又讓海水鬧騰？



孤零零或是一兩對朋友，是喙鯨和抹香鯨家族的成員。家族出遊坐得下同一台遊覽車的像是偽虎鯨，大家族出遊包得下餐廳的像是短肢領航鯨。鬧騰整個海面，航道水洩不通的就有如飛旋海豚和弗氏海豚。

我們透過黑潮海洋文教基金會提供的公民科學資料，分析長達15年、共五千多筆的花蓮港賞鯨船紀錄資料。期待分析成果能應用在解說教育上，讓遊客願意投身成為公民科學家，守護珍貴的海洋環境。

出港了！我們去哪裡找鯨豚呢？



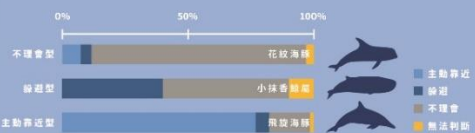
依照鯨豚的體型和深潛能力，分成四類角色，分析目擊點位發現分屬不同角色的物種，目擊深度有明顯差異。

跨物種的目擊機率

整體約有兩成的機率可看到不同種類共游的情形，其中弗氏海豚可高達七成五。此外，物種間的互動關係，以下行為提供數據中部分物種可能的混群原因。



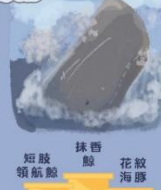
鯨豚遇到賞鯨船會逃跑嗎？



多數物種不予理會，與船保持一段距離。小抹香鯨和喙鯨會躲避船隻，相當害羞。飛旋、瓶鼻、和弗氏海豚則是受人喜愛的親善大使。

鯨豚才藝競賽
得獎的是...?

浮窺



舉尾



空中展示



平均有50%機率可目擊母子對，飛旋海豚可高達80%的目擊，表示花蓮港近海是鯨豚珍貴的育幼棲地。

友善賞鯨一起來

友善賞鯨建議不同時超過三艘船觀察。花蓮港的賞鯨業有九成的目擊次數符合友善的指標，當然，不亂丟垃圾、不餵食、不追趕是最基本的尊重。

海保署
友善賞鯨指南

