

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)	生生不息—海生海身	設計者姓名	林昀霽
適用年級	高中組 <input checked="" type="checkbox"/> 一年級 <input checked="" type="checkbox"/> 二年級 <input checked="" type="checkbox"/> 三年級	融入領域 (或科目)	探究與實作

(二) 課程模組概述

課程模組名稱	生生不息—海生海身		
實施年級	高一、高二、高三	節數	共 <u>8</u> 節， <u>400</u> 分鐘。
課程類型 ¹	<input checked="" type="checkbox"/> 議題融入式課程 <input type="checkbox"/> 議題主題式課程 <input type="checkbox"/> 議題特色課程	課程實施時間	<input checked="" type="checkbox"/> 領域/科目： <u>探究與實作</u> <input type="checkbox"/> 校訂必修/選修 <input type="checkbox"/> 彈性學習課程/時間 <input type="checkbox"/> 其他：
課程設計理念	<p>從前以農立國，如今海洋意識抬頭，107年於高雄成立海洋委員會，下轄海巡署、海洋保育署及國家海洋研究院，我們雖地處島國，長久以來，生物課本並未提及螺貝類的齒舌、外套膜、鰓、蝦蟹公母特徵、牡蠣、蛤蜊等的相關生理構造，若能透過解剖顯微鏡的操作，讓學生認識海洋生物顯微特徵並熟悉顯微操作，將有助拓展學生視野，從巨觀走入微觀，體認生命結構的多樣性、物種分類特徵等科學基礎，也了解到海洋環境提供食物鏈及食物網的鏈結，進而意識到海洋保育與海洋資源永續發展利用的重要性，邁向 SDGs 全球核心目標 14 海洋生態。</p> <p>簡述本課程設計之動機及理念，以及結合學校特色及願景之情形等。</p>		
總綱核心素養 ²	A3 規劃執行與創新應變 C2 人際關係與團隊合作		
與課程綱要的對應			
領域 / 學習重點	核心素養	海洋教育議題	核心素養
	U-A3 具備規劃、實踐與檢討反省的素養，並以創新的態度與作為因應新的情境或問題。 U-C2 發展適切的人際互動關係，並展現包容異己、溝通協調及團隊合作的精神與行動。 自 S-U-C2 能從團體探究討論中，主動建立與同儕思考辯證、溝通協調與包容不同意見的能力，進而樂於分享探究結果或協助他人解決科學問題。		海 A3 能規劃及執行海洋活動、探究海洋與開發海洋資源之能力，發揮創新精神，增進人與海的適切互動。 海 C2 能以海納百川之包容精神，建立良好之人際關係，參與社會服務團隊。

	<p>自 S-U-C3 能主動關心全球環境議題，同時體認維護地球環境是地球公民的責任，透過個人實踐，建立多元價值的世界觀</p>		
學習表現	<p>pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。</p> <p>pa-Vc-2 能運用科學原理、思考智能、數學、統計等方法，從探究所得的資訊或數據，形成解釋、理解、發現新知、獲知因果關係、理解科學相關的社會議題、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>pc-Vc-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，呈現探究之過程、發現或成果；並在保有個資安全與不損及公眾利益下，嘗試以報告或新媒體形式，自主並較廣面性的分享相對嚴謹之探究發現、成果、結論或主張。視需要，並能摘要描述目的、特徵、方法、發現、價值、限制、運用及展望等</p> <p>ai-Vc-2 透過科學探索與科學思考對生活週遭的事物產生新的體驗及興趣</p>	學習表現	海洋資源與永續
學習內容	<p>PMc-Vc-3 科學的態度與方法。</p> <p>BGc-Va-6 生物多樣性的保育。</p> <p>CMe-Vc-2 全球暖化的成因、影響及因應方法。</p> <p>CNa-Va-2 資源保育的有效方法。</p> <p>ENa-Vc-3 認識地球環境有助於經濟、生態、文化及政策四個面向的永續發展。</p>	實質內涵	海 U16 探討海洋生物資源管理策略與永續發展。

SDGs 永續發展目標	例： SDG 14 保育海洋生態：保育及永續利用海洋生態系，以確保生物多樣性並防止海洋環境劣化
學習目標	藉由分組顯微觀測日常飲食的海洋生物：魚、蝦、蟹、貝、螺、透抽等的外部型態與內在生理結構，製作觀測 PPT，上台報告表達分享，台下提問，交流互動，課後自我省思，提升海洋生物生理結構與食物鏈、食物網等認知與生態保育意識，培養探究海洋科學的情意與技能，達成與海共榮的永續思維與行動。
教學資源	<ol style="list-style-type: none"> 1. 智慧型手機每人一台(拍顯微鏡下的影像) 2. Chromebook 每人一台(meet 分享畫面，方便小組討論) 3. 聯網電腦教室、大螢幕電視機(連接電腦)、指揮棒、麥克風 4. 生物實驗室 5. 海產：魚、蝦、蟹、貝、螺、透抽等，各組自備一至兩種。 6. 複式顯微鏡、解剖顯微鏡，每組各兩台。 7. 培養皿、解剖用具、滴管、載玻片、蓋玻片、解剖盤、水槽、廚餘桶等。 8. 破殼機。 9. 冰箱 10. 冰塊 11. 鹽 12. 海水

(三) 課程模組課程設計

課程主題名稱：生生不息—海生海身		
學習活動	時間	備註（評量方式）
<p>活動一（名稱）：「海鮮解剖與顯微觀測」圖像繪製（兩節課）</p> <p>一、引起動機</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分享齒舌、魚鱗顯微照片、魚鱗蝦殼色素細胞、蝦公母特徵、蟹公母特徵、透抽齒環、蟹書鰓等。(Google) 2. 說明此次生物探究側重「質性描述」及「形態描繪」：外部形態特徵、內部生理結構。 3. 思索與查找該特徵與構造的功能相關性。 <p>二、教學準備/發展活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 全班分成六組，六種海鮮「魚、蝦、蟹、貝、螺、透抽」，一組探究一種海鮮，各組決定後，請到電腦螢幕該海鮮處打上組別，先搶先贏，激發探究動力！ 2. 各組著手查找相關資料，從資料中確立觀測目標。 <p>提供關鍵詞參考(如下)</p> <p>成立 classroom，發布 PPT 製作的基礎模版： 封面：班級、組別、座號、姓名 目錄</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 動機(含主題確立的原因與材料取得的過程) 2. 材料與器材(海產物件、解剖用具、觀測儀器、數位設備等) 3. 觀測方法(含觀測目標圖像繪製) 4. 觀測結果 <ol style="list-style-type: none"> A. 分類特徵 B. 外部形態特徵 C. 內部生理結構 D. 顯微特徵 (上述特徵與結構的功能) 5. 學習點滴(含困難、發現、收穫等) 6. 自主延伸學習(自行決定介紹一種海鮮解剖與觀測相關的資訊)例如：耳石、齒舌 7. 參考資料來源 	<p>20 分</p> <p>30 分</p> <p>50 分</p> <p>20 分</p> <p>50 分</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 舉手回答 2. 舉手發問 3. 繪圖 4. 拍照 5. PPT 製作 6. 分組報告，表達分享 7. 提出問題，討論交流 8. 我的學習 9. 自我省思

<p>全國高級中等學校小論文寫作比賽引註及參考文獻格式範例（參考 APA 論文格式精神訂定之） 629409705.pdf (hc.edu.tw)</p> <p>8. 分工表</p> <p>建議：1. 請將查找結果內化後，加以整理，列點說明，或顯字處理，或彙整為圖表。</p>	30 分	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>關鍵詞參考</p> <p>魚、魚鱗、鰓、黑色素細胞、解剖、側線、耳石 蝦、泳足、黑色素細胞、解剖、鰓、複眼 蟹、解剖、鰓 貝、絞齒、鰓、解剖 螺、殼口、口蓋、齒舌 透抽、齒環、色素細胞、解剖、齒舌、鰓心臟</p> </div>	10 分	
<p>三、總結活動</p> <p>發放 A4 紙張，每人繪製一張 預期觀測目標的圖像 並標註各部名稱，於隔周上課時各組自備材料，確立當日分工表，繳交分工表。</p>	80 分	
<p>活動二（名稱）：「海鮮解剖與顯微觀測」實際觀測（兩節課）</p> <p>一、引起動機</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分享上週各班各組個人的預期觀測手繪圖。 2. 說明此次生物探究側重「質性描述」及「形態描繪」：外部形態特徵、內部生理結構。 3. 思索與查找該特徵與構造的功能相關性。 	10 分	
<p>二、教學準備/發展活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 學生已經學過如何使用複式顯微鏡(含顯微測量技術)與解剖顯微鏡，觀測過魚鱗、齒舌。 2. 確認各組海鮮是否完備。 3. 提醒各組應將探究主題的解剖及顯微觀測過程與結果逐一拍照記錄，確認完成觀測目標，保留相片。 4. 發放解剖用具，提供培養皿、滴管、載玻片、蓋玻片、解剖盤、破殼機、冰塊、鹽、海水、廚餘桶等。 5. 各組針對觀測目標著手進行海鮮解剖與顯微觀測。 	10 分 80 分	
<p>三、總結活動</p>		

<p>各組應將「觀測目標」相片整理、說明並上傳至 classroom。</p> <p>活動三（名稱）：「生生不息—海生海身」PPT 製作 (兩節課)</p> <p>一、引起動機</p> <p>將各組觀測主題過程與結果製作 PPT，並於網路查找相關資訊，彙整後，分工完成探究主題 PPT。</p> <p>二、教學準備/發展活動</p> <p>提前預約借用電腦教室</p> <p>成立 classroom，發布 PPT 製作的基礎模版：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.動機(含主題確立的原因與材料取得的過程) 2.材料與器材(海產物件、解剖用具、觀測儀器、數位設備等) 3.觀測方法(含觀測目標圖像繪製) 4.觀測結果(外部形態特徵、內部生理結構；該特徵與結構的意義) 5.學習點滴(含困難、發現、收穫等) 6.延伸學習 7.自我省思 8.參考資料來源 9.分工表 <p>三、總結活動</p> <p>上傳 PDF 檔</p> <p>活動四（名稱）：「生生不息—海生海身」表達分享 (兩節課)</p> <p>一、引起動機</p> <p>透過表達分享、觀摩提問、交流互動，讓自己習得更多！</p> <p>二、教學準備/發展活動</p> <p>備妥麥克風、指揮棒，班級教室需有大螢幕電視機連接上網電腦，各組採自願或抽籤輪流上台報告，台下同學需針對各組報告書寫我的學習，記錄自己對他組海鮮的認識，並觀摩提問，老師講評。</p> <p>三、總結活動</p> <p>各組彙整老師及同學的意見，重新修正 PPT 後，重新上傳 PDF 檔，老師進行評分。學生個人需上傳我的學習及對整體活動的自我省思。</p>	<p>10 分</p>	
---	-------------	--

(活動設計 2 堂課為主，可以 1 個活動兩堂課或 2 個活動各一堂課)		
教學實踐、省思與建議		
課程模組實踐情形與成果	<p>執行成果： 由於課程發展與執行需要的時間較長，目前採用結合「永續海鮮，我關注！」教案的簡易版效果無法盡善，但學生仍可以關注到一定的外部形態與顯微特徵，當然時間越充裕，所能成就的效益會更大而持久，有限時間下的體驗依然值得嘗試。</p> <p>教學實踐遇到之狀況：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 少數組別會空手而來，可以將它班遺留的海鮮作為補救應急。 2. 攜帶活體海鮮的組別，可以觀察行為或心跳等生理活動。 3. 海鮮觀測完後，生物實驗室的整理會花較多時間，特別是水槽清潔，才能避免產生腐臭，需搭配學校廚房廚餘收拾。 	
課程模組省思與建議	<p>教學省思： 由於本校「探究與實作」課程，生物與地科合開，從科學概述、數據分析、校園環境觀測，到望遠鏡的巨觀，銜接進入生物顯微鏡的微觀，藉由透鏡運用串聯課程。生物探究課程，涵蓋顯微測量技術、解剖顯微鏡觀測、手機顯微鏡運用、細菌培養染色、油鏡觀測細菌形態、永續海鮮探究，時間運用相對緊迫。能融入海洋教育，從海鮮食材出發，開啟對海洋的鏈結與關注，是很不錯的探究體驗。</p> <p>未來修正意見：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 開設海洋教育的多元選修，相信這兩份教案是值得嘗試的方向。 2. 浮游生物網的製作與使用，會是接下來想努力的方向。 	
附錄		
<p>得附上如課程模組活動簡報、活動照片、學生作品及相關資料或評量工具（如活動單、學習單、作品檢核表…等等）</p> <p>目前與「永續海鮮，我關注！」教案結合授課。</p>		



學生使用複式顯微鏡進行觀測



學生使用複式顯微鏡進行觀測



學生使用複式顯微鏡進行觀測



學生使用解剖顯微鏡進行觀測

※備註：

課程類型¹

可參閱國家教育研究院發展之「十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校議題融入說明手冊」(12-13 頁；294 頁；52-57 頁)。

(1) 議題融入式課程：

此類課程是在既有課程內容中將議題的概念或主軸融入。融入的議題可僅就某一議題，或多項相關議題。此類課程因建立於原有課程架構與內容，以現有課程內容為主體，就其教學的領域/科目內容與議題，適時進行教學的連結或延伸，設計與實施相對容易。

(2) 議題主題式課程：

此類課程是擷取某單一議題之其中一項學習主題，發展為議題主題式課程。其與第一類課程的不同，在於此類課程的主軸是議題的學習主題，而非原領域/科目課程內容，故需另行設計與自編教材。它可運用於國中小的彈性學習課程、高級中等學校的彈性學習時間，以數週的微課程方式進行，或於涉及之領域教學時間中實施。

(3) 議題特色課程：

此類課程是以議題為學校特色課程，其對議題採跨領域方式設計，形成獨立完整的單元課程。它可於校訂課程中實施，例如國中小的彈性學習課程、高級中等學校的彈性學習時間，或規劃成為校訂必修或選修科目。此類課程不論是單議題或多議題整合進行，通常需要跨領域課程教師的團隊合作，以協力發展跨領域的議題教育教材。雖有其難度且費時，但因是更有系統的課程設計，並輔以較長的教學時間，故極有助於學生對議題的完整與深入了解，可進行價值建立與實踐行動的高層次學習；同時，亦可形成學校的辦學特色。

總綱核心素養²

可參閱教育部發布之「十二年國民基本教育課程綱要」總綱及各領域綱要。

※注意事項：

1. 內文 A4直式橫書、左側裝訂、單行間距、插入頁碼、字型大小12號。
2. 表格若不敷使用，請自行增刪，包含附錄總頁數至多30頁。
3. 電子檔案光碟：內含繳交資料（附件1至2）及3分鐘短片，文件檔以 ODT 及 PDF 格式儲存；影音檔以 wmv、mpeg、mpg 或 mp4格式儲存，片頭標示名稱與設計者姓名；圖片檔需另以 jpg 檔提供。