

綠階/初階海洋教育者培訓課程教案設計格式

教案名稱	神奇大蛤!	設計者名稱	教師一：葉鈞喬	
教學對象	<input checked="" type="checkbox"/> 高中職 <input checked="" type="checkbox"/> 一年級 <input checked="" type="checkbox"/> 二年級 <input checked="" type="checkbox"/> 三年級		教學領域 (科目或名稱)	地球科學
教學資源	養殖池環境觀測資料		教學時數	5hr
教學理念	文蛤是生活中常見的海鮮食材，營養價值高、取得容易且售價不高。本課程希望透過認識文蛤生產過程、探究生態養殖的方式。			
教學對象分析	<p>查詢資料的能力：學生能自行查詢海洋生物生活特性。</p> <p>學科專業知識的遷移能力：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能利用生態系概念建構文蛤池中的生態系。 2. 學生能利用探究能力概念建構文蛤池中的生態系。 			
十二年國教課綱	海洋教育實質內涵		本教案學習目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能從體驗活動蒐集資料，在教師引導下建立養殖池中或是海洋環境的生態系網路。 2. 學生能從環境監測資料探討環境變動的可能原因。 3. 從養殖池智慧監測資料，改善生產環境，思索環境永續議題。
	<p>海 U4 分析海洋相關產業與科技發展，並評析其與經濟活動的關係。</p> <p>海 U13 探討海洋環境變化與氣候變遷的相關性。</p> <p>海 U16 探討海洋生物資源管理策略與永續發展。</p> <p>海 U18 了解海洋環境污染造成海洋生物與環境累積的後果，並提出因應對策。</p>			
	領域學習重點			
	<p>學習表現：</p> <p>探究能力-思考智能 (t) 想像創造 (i) ti-Vc-1 能主動察覺生活中各種自然科學問題的成因，並能根據已知的科學知識提出解決問題的各種假設想法，進而以個人或團體方式設計創新的科學探索方式並得到成果。</p> <p>批判思辨 (c) tc-Vc-1 能比較與判斷自己及他人對於科學資料的解釋在方法及程序上的合理性，並能提出問題或意見。</p> <p>學習內容：</p> <p>資源與永續發展 (N) 永續發展與資源的利用 (Na) ENa-Vc-1 永續發展對地球與人類的延續有其重要性。 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>			

對應 教學目標	教學活動流程 (數量可自行調整)	時間	教學 資源	教學 評量
<p>1. 學生能從體驗活動蒐集資料，在教師引導下建立養殖池中或是海洋環境的生態系網路。</p>	<p>一、文蛤池生產體驗</p> <p>探究式教學步驟：參與 (engagement) 1~4</p> <p>1. 更換青蛙裝(20 分鐘)</p> <p>2. 沿路講解文蛤生產歷史：(10 分鐘) 彰化縣的漁塭養殖文蛤的興起原因，可以追溯在民國 80 年，因為全省草蝦養殖病變，養殖戶血本無。又沿岸水汙染嚴重，導致淺灘養殖文大死亡及雲林縣六輕工業區的開發，將導致文蛤需求與供貨失調的商機。在配合推動簡易循環水養殖政策，由彰化區漁會推廣帶領養蝦產銷班員，推廣全縣文蛤養殖至今。</p> <p>3. 沿路講解文蛤生產資源：(30 分鐘) 由講師進行解說</p> <p>4. 撈文蛤體驗與漁法體驗介紹(90 分鐘) 由講師進行解說</p> <p>探究式教學步驟：探索 (exploration) 5-6</p> <p>5. 介紹漁獲類別(40 分鐘) 由講師進行解說</p> <p>6. 心情分享(20 分鐘) 由老師帶學生作小組分享體驗的感受：參與哪些任務、有什麼愉快的經驗、組員如何相互合作</p>	3 小時	出發前先讓學生觀看：「有食閣有掠一日漁夫體驗行」	<p>學習單 作業一 漁場管理</p> <p>將講師沿路講解文蛤生產資源、撈文蛤體驗與漁法體驗、介紹漁獲類別的說明速記於學習單</p>
<p>2. 學生能從環境監測資料探討環境變動的可能原因。</p>	<p>二、生態養殖管理方法</p> <p>探究式教學步驟：解釋 (explanation) 1-2</p> <p>1. 解釋漁獲之間的關係(10 分鐘) 將速記於學習單的內容依下方主題進行分類，寫在學習單作業一的右方表格分項中</p> <p>2. 建構生態食物網：多元混養，生產有機魚貨(30 分鐘)</p>	1 小時		<p>學習單 作業一 漁場管理</p>

<p>3. 從養殖池智慧監測資料，改善生產環境，思索環境永續議題。</p>	<p>請同學依學習單 作業二的海報上試著找出在漁場看到的漁獲，並閱讀該漁獲的重要性。</p> <p>探究式教學步驟：精緻化 (elaboration) 3-4</p> <p>3. 教師為學生的說明進行統整(10分鐘)</p> <p>漁場內的魚池採取有機多元混養法，包括魚、蝦、文蛤、蚵等，種類不少，而且各有養殖技巧。例如虱目魚即特別以吐司餵養，白蝦及黃錫鯛皆採低密度養殖，而文蛤甚至需與大自然搏鬥 2 ~18 個月才能有所收成。也正因為講求「有機」，所以魚場不施藥物，而</p> <p>是以混養「工作魚」來吃螺類、綠藻，也混養工作蝦來吃殘餌並進行自然鬆土，讓有機質更容易轉換成藻類養分——如此費心費工，目的就在於生產最天然、最不傷害人體的養殖海鮮。</p> <p>補充說明：混養是一種開啟“永續”與“系統觀”概念學習的開端。混養的概念並不是接近自然生態，而是透過人為控制，獲取利益，而在這樣人為控制的過程，往往也產生了新的問題。</p> <p>混養系統每加入一個新元素，都會產生我們期待的效果，但也會導致系統平衡改變，未來會產生哪一種回饋，都需要事先評估預想。</p> <p>4. 認識智慧監測 (10分鐘)</p> <p>教師以下圖說明養殖池智慧監測的流程與優點</p>			<p>學習單 作業二 建立生產養殖策略</p> <p>學習單 作業三 智慧監測的好處</p> <p>水產知識館</p>
---------------------------------------	---	--	--	---



探究式教學步驟：評量 (evaluation) 5-6

5. 請同學到[水產知識館](#)網站查詢「水質與養殖池生產之間的關係」，並說明水溫與溶氧、水深與硝酸的監測對於養殖池有什麼優點?(30 分鐘)

6 利用水土品質監測資料思考更合適的生產方式(20 分鐘)

以彰化整合性產官學合作為案例，可說明智慧監測對生產環境可以提供下列建議：

	<ul style="list-style-type: none"> ● 許多魚池水值相近，但溶氧卻有差異。檢視可見 pH 值較低偏酸且氨氮較高的池子溶氧較低。推測可能有生物死亡沉底腐壞酸化耗氧，而產氧較低亦會造成 pH 值較低。 ● 高溫低鹽高氨氮會造成弧菌大量孳生，搭配高磷酸鹽易造成藍綠藻和有毒矽藻大量爆發。 ● 白日水溫常超過 30 度 C 使溶氧偏低，許多魚塭低於 4ppm，注意生物缺氧，硝化菌無法氧化氨氮。底土毒物積存，持續會造成文蛤和底棲生物死亡。 ● 若夜間水溫持續高於 29 度 C，水車打氣降低損失和缺氧壓力。 			
--	--	--	--	--

★表格若不敷使用，請自行增刪。

★填完後請寄至臺灣海洋教育中心張國珍小姐信箱 bracktina1999@email.ntou.edu.tw。

★後續將寄送審查建議，請參考建議後修正後回傳。

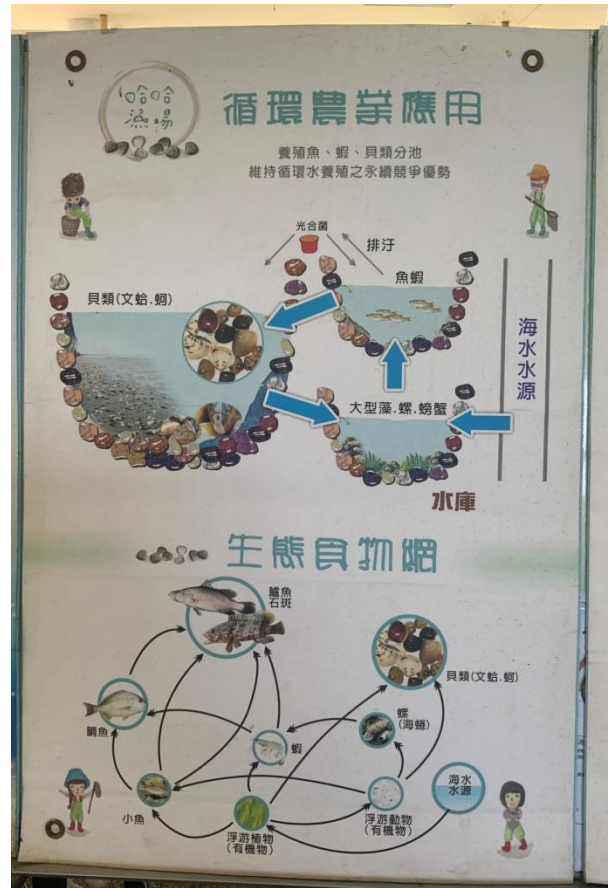
參考資源：

[有食閣有掠 一日漁夫體驗行](#)

[水產知識館](#)

漁場體驗學習單： 班級： 座號： 姓名：	
作業一 漁場管理	議題分類
請將今日講師沿路講解文蛤生產資源、撈文蛤體驗與漁法體驗、介紹漁獲類別的說明速記於下方，接著再依右方的議題進行分類： <ul style="list-style-type: none"> ● 水圳中有淡菜、魚苗 ● 養殖池水在漲潮時抽或是定時抽取海水 ● 水中除了文蛤之外還有鯛魚、螃蟹、藻類 ● 自動化監測水質 ● 採用生態網的食物養魚(工作魚：鯛魚等)、螃蟹、藻類 	海 U4：產業與科技 海 U13 海洋環境變化與氣候變遷 海 U16 管理策略與永續發展

作業二 建立生產養殖策略

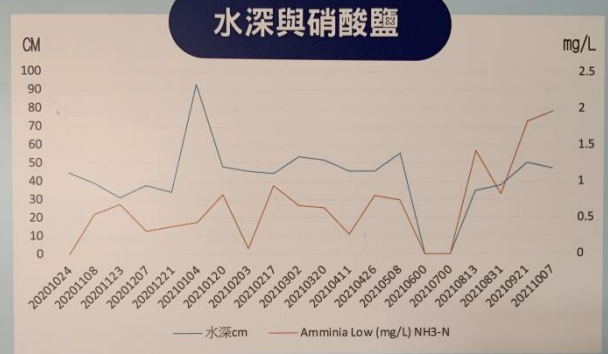


作業三 智慧監測的好處

說明水溫與溶氧、水深與硝酸的監測對於養殖池有什麼優點？



● 夏季水溫平均為31.4°C，顯示隨著高溫的上升溶氧也隨之下降，再加上氣候因素刺激使文蛤大量排精卵，造成體質變弱，更容易導致文蛤大量死亡。建議夏季時期要多注意熱浪來襲以及使用水車增加溶氧的時機。



● 文蛤飼養時除了抽取外面的海水以外，也會抽取地下水來調整鹽度以方便飼養文蛤，但是在芳苑一代經由水質團隊調查，地下水往往有著高含量的硝酸鹽，導致漁民增加魚塭水深補入地下水時容易造成水質不穩定與惡化。