

## 海洋教育創新課程與教學研發基地 課程模組設計格式

### (一) 基本資料

課程模組名稱	海洋化學-鹽滷	設計者姓名	張怡婷	
			顏端佑	
			黃淑雯	
參加組別	高中組	教學領域(或科目)	自然科學-化學	

### (二) 課程模組概述-高中組

課程模組名稱	海洋化學-鹽滷			
實施年級	12 年級	節數	共 <u>1</u> 節， <u>50</u> 分鐘。	
課程類型 <sup>i</sup>	<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 type="checkbox"/> 領域/科目：化學 <input type="checkbox"/> 校訂必修/選修： <u>跑班選修</u> <input type="checkbox"/> 彈性學習課程/時間	
總綱核心素養 <sup>ii</sup>	A2 系統思考與問題 解決 A3 規劃執行與創新 應變 B2 科技資訊 與 媒體素養			
與課程綱要的對應				
領域/學習重點 <sup>ii</sup>	核心素養	自 S-U-A3 具備從科學報導 或 研究中找出問題，根據問題特性、學習資源、期望之成果、對社會環境的影響等因素，運用適合學習階段的儀器、科技設備等，獨立規劃完整的實作探究活動，進而根據實驗結果修正實驗模型，或創新突破限制。 自 S-U-B2 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，適度運用有助於探究、問題解決及預測的資訊，進而能察覺問題或反思媒體報導中與科學相關的內容，以培養求真求實的精神。	海洋教育議題 <sup>i</sup>	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 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 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。
	學習	tr-V a-1 能運用一系列的科學證據或理論，以及類比、轉換等演	學習	海洋科學與技術、海洋資源與永續

表現	<p>繹推理方式，理解並推導自然現象的因果關係，或修正、說明自己提出的論點。</p> <p>po-Va-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫、有條理、有效率的觀察，進而能察覺問題。</p>	主題	
學習內容	<p>CJd-Va-7 鹽的種類與性質。</p> <p>S5-0-15 了解鹽度、礦物質等海洋化學成分，影響了海洋生物和物理特性。營養鹽是海洋植物繁殖生長不可缺少的化學成分。主要有硝酸鹽、亞硝酸鹽、磷酸鹽、矽酸鹽等，而碳酸鹽則是支持生長的重要成分。</p>	實質內涵	<p>海 U11 了解海浪、海嘯、與黑潮等海洋的物理特性，以及鹽度、礦物質等海洋的化學成分。</p> <p>海 U15 熟悉海水淡化、船舶運輸、海洋能源、礦產探勘與開採等海洋相關應用科技。</p> <p>海 U17 了解海洋礦產與能源等資源，及其經濟價值。</p>
學習目標	<p>了解海洋資源與海洋文化的愛海情懷；探究海洋科學與永續海洋資源的知海素養提升學生海洋教育素養之目標。</p>		
教學資源	<p>自編</p>		

註：

<sup>i</sup> 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。

<sup>ii</sup> 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。

### (三) 課程模組活動設計

學習活動	時間	備註 (請說明評量方式)
<p>一、引起動機(學習目標)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>海水中鹽類的簡介</li> <li>海水透過日曬法生成鹽類，</li> <li>透過認識這些海洋中的微量元素，製作鹽滷製備豆花與豆腐。</li> </ol> <p>二、發展活動(學習內容)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>海洋深層水的簡介，透過簡介中了解海水中的元素成分。</li> <li>傳統海水製鹽法：</li> </ol> <p>滷水的獲得：師傅以桶裝海水，使勁潑灑至半空，化成霧狀小水珠落入耙鬆的細沙上面，經陽光曝曬，海水在泥沙當中結晶成鹽。此步驟持續數次，讓泥沙蘊含豐富鹽顆粒。為了將鹽從泥沙當中淬取出來，鹽工會先耙集鹽沙，準備填入沙漏池。接著模型左邊的人形正將海水淋下，滷水經由沙漏濾出後，由導管引出蓄於滷缸，即可得到高於海水濃度數倍的滷水。但是此時的滷水濃度皆不足以可以直接獲得結晶</p> <p>(1)鐵鍋熬煮-</p> <p>例如七股頂山鹽田結晶池，或是日治時期於安平設置煎熬鹽工廠，即是接管引安順鹽田之高濃度滷水注入大鐵鍋熬煮。元代在金門曾經因此造成森林浩劫，清代將燃料改成了煤炭。</p> <p>(2)瓦盤結晶池-</p> <p>例如：台南井仔腳瓦盤鹽田(「井仔腳瓦盤鹽田」是北門的第一座鹽田，也是現存最古老的瓦盤鹽田遺址，原為清領時期的瀨東鹽場，1818年遷此至今未再移位，而且清一色為瓦盤鹽田，呈現出馬賽克拼貼般的美麗藝術，後因人工成本過高的原因，於2002年結束了長達338年的曬鹽業，使原來遍布此處的鹽田荒廢了一段時間，後來為延續鹽業文化而將鹽場復育，現已成為台南濱海最具特色的景點。)</p> <p>以木片圍成方形坵盤，盤內填入泥土，並以瓦片或甕片壓實拼貼於盤面，即成瓦盤結晶池。只要將高濃度滷水注入，待陽光持續曝曬至飽和濃度即可得鹽。結晶鹽不斷增多後，鹽民即可於結晶池上耙龍收鹽。如照片右方的人形正在歡喜收鹽。瓦盤曬鹽的進步之處，在於節省薪柴，免去煮鹽階段，而且運用大自然的陽光作為蒸發滷水的能源。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>發展模擬瓦盤結晶池的曬鹽方法。</li> <li>透過了解讓學生知道海洋深層水過濾的元素包含哪些，然後如何製備成鹽滷。</li> <li>利用鹽滷製作豆花與豆腐</li> </ol>		<p>光隆海洋科技-海洋深層水  <a href="http://www.dsw618.com/index.php/deep-ocean-water/01">http://www.dsw618.com/index.php/deep-ocean-water/01</a></p> <p>科技大觀園-七股頂山鹽田結晶池  <a href="https://scitechvista.nat.gov.tw/c/sZ3A.htm">https://scitechvista.nat.gov.tw/c/sZ3A.htm</a></p> <p>蒸發池：鹽田結構中前面曬滷階段的鹽田，又分為大、小蒸發池；標準的土盤鹽田設計，大蒸發池又可再細分為五階段(或稱五坵)，小蒸發池則細分為三階段(或稱三段)。</p> <p>科技大觀園-製鹽模型  <a href="https://scitechvista.nat.gov.tw/c/sZ3R.htm">https://scitechvista.nat.gov.tw/c/sZ3R.htm</a></p> <p>結晶池：鹽田結構的最後結晶產鹽階段。海水經過大小蒸發池不斷曬滷濃縮，最後達飽和濃度即可放入結晶池產鹽，鹽結晶至一定產量後，鹽工即可下結晶池收鹽。</p> <p>過滷：曬鹽過程中，引海水入鹽田之後，隨著海水蒸發而增高濃度之滷水，須在適當時機導入下一個曝曬階段直到結晶池的過程稱之。</p> <p>鹽田風車：鹽田結構</p>

6. 思考製作的用具，然國中生活科技的木作課程先製備豆腐模型。

### 三、綜整活動(學習表現)

1. 為什麼鹽滷可以讓豆漿凝固。
2. 思考鹽滷的來源。
3. 為什麼不直接使用表面的海水做鹽滷而是需要使用
- 4.

中，大蒸發池到小蒸發池的過滷階段因地勢升起，須由人工或水車揚滷，民國 50 年佳里人陳登發發明風車，以風力帶動葉片傳動揚滷，逐漸取代水車，改善鹽工勞動甚鉅。

波美度：波美度 ( $^{\circ}\text{Be}$ ) 是表示溶液濃度的一種方法，波美計 0 度即是表示與水比重相同 (記作  $\text{Be}' 0^{\circ}$ )。鹽田工作皆以波美度作為過滷的依據，因此波美計也是鹽工隨身攜帶的度量儀器。當波美達到 25 度時，將滷水放進結晶池可結晶成鹽。

瓦盤鹽田：瓦盤鹽田之特徵為結晶池以厚約六厘米之破缸片鋪設，優點有滷水不滲漏，產量高；加上缸片隔離泥土，所以鹽品色澤佳；由於缸片易吸收幅射熱，因此結晶快；鹽田整修也較輕鬆。但是缺點反而是因為結晶快，使雜質不易釋出，品質又變得較差；且鹽粒不夠堅實。與瓦盤對比則是土盤鹽田

後灣的製鹽：(影片) 精鹽、海鹽、鹽滷

<https://www.youtube.com/watch?v=Fvo7C0rfQhA>

大愛電視台：

【蔬果生活誌】

20200506 - 安心手作鹽滷豆花

<https://www.youtube.com/watch?v=G1hDZ0Jr1SM>

	<p>12 公升豆漿配上 48 克的鹽滷</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=0zrX6uYLv6M">https://www.youtube.com/watch?v=0zrX6uYLv6M</a></p> <p>改用醋水製作豆腐/豆干</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=AECeNP09GGQ">https://www.youtube.com/watch?v=AECeNP09GGQ</a></p> <p>改用檸檬水製作豆腐/豆干</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=WIQ78k111Fs">https://www.youtube.com/watch?v=WIQ78k111Fs</a></p> <p>鹽滷做豆花</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=fYB7scKc3kY">https://www.youtube.com/watch?v=fYB7scKc3kY</a></p>
--	--

#### (四) 課程模組教學實踐、課程模組省思與建議

課程模組實踐情形與成果	<p>實際煮出鹽滷的需要時間比較長，需先將海水濃度先提高。以實驗為主要觀察與評量，可以更明確知道學生的學習概念</p>
課程模組省思與建議	<p>課程能跨域年段進行課程延伸，製作出的鹽滷 與國中生活科技進行課程延伸製作卡榫式豆腐板，家政課以有機豆漿及鹽滷進行豆腐製作之食農教育</p>

#### (五) 附錄

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）

備註：表格若不敷使用，請自行增刪，總頁數請於 20 頁以內。