

「鹽自海洋」教學模組開發及其實施成效之探討

許育彰¹、方琮民²

- 1.國立台灣海洋大學教育研究所助理教授
- 2.宜蘭縣立復興國中教師

摘要

本研究旨在開發「鹽自海洋」教學模組，並瞭解該教學模組的實施成效，採行動研究的方式進行，針對宜蘭縣海洋國中（化名）二年級 132 位學生，進行為期十二週的模組教學實驗。在實驗模組教學的過程中，研究者透過學習單、學生訪談、教師教學省思札記、對海洋科學的態度量表、對自然科學的態度量表等研究工具，評量實驗模組的實施成效。研究結果顯示：（1）以「鹽自海洋」教學模組實施教學，確實能提升學生對海洋科學的態度；（2）以「鹽自海洋」教學模組實施教學，能提升學生對海洋科學的喜愛程度，引發學生的學習興趣，增進學生的學習意願，並能建立學生對海洋科學的學習信心；（3）以「鹽自海洋」教學模組實施海洋教育，能夠讓學生「對自然科學的態度」呈正向成長。

關鍵詞

科學態度、海洋教育、教學模組

壹、緒論

浩瀚星河中，地球是最美麗的一顆星，藍色的海洋為地球包覆著一層輕柔的水體，各形各色的生物以及豐盛的物資蘊藏其中。然而，大量汙染經由河川傾洩進入大海，加上捕撈技術的發達，造成海洋生物生存環境的巨大浩劫。值此關鍵時刻，唯有教育下一代關心與愛護海洋，維持海洋生態的平衡，海洋資源才能永續經營與利用。

一、研究背景與動機

人類濫用天然資源、過度的開發，造成全球暖化以及氣候變遷的問題逐漸嚴重，於是我們轉向生命發源之處—海洋，尋求資源開發與生命永續的新版圖。然而，根據Richmond(1993)、Grigg(1994)和Hinrichsen(1997)的研究，全球水產資源已逐漸枯竭，提升保育的觀念讓海洋資源永續發展，已成為當下重要的課題。因此，教育部(2007)發表《海洋教育政策白皮書》，海洋教育成為國民中小學第七大重要議題，並於2011年實施海洋教育融入各學習領域的教學。

美國國家科學基金會所委託的研究報告中指出：百分之九十的教師，於百分之九十的教學時間是在引用教科書(許雅婷, 2008)，由此可知教材的重要性。目前國中各學科的課程內容上，幾乎看不到海洋教育的內容，當然就難收其學習成效。馳名國際黑猩猩行為研究先驅珍·古德的論述：「唯有接觸才得以認識，唯有認識才能有所關懷。」啟發我們海洋教育的實施，應該也是由接觸海洋、認識魚蝦存活的环境開始，了解海洋中有哪些資源、海水有哪些特性，繼而建立愛護海洋的概念、關懷海洋的濃郁情愫。因此，本研究即由編製探索學習的教材開始，對學生實施海洋教育教學實驗，據以分析學習的成效。

二、研究目的與問題

海洋教育融入各學習領域的教學必須有教材。教學前，教師以此教材作為準備與參考的依據；教學後，檢測學生的學習成效，這是教師專業所必須擁有的能力與職責，更是提升教師學科教學知能的指標。因此，本研究開發「鹽自海洋」教學模組，俾便國中教師實施海洋教育，並於教學實施前後，瞭解學生「對海洋科學的態度」成長情形，以及瞭解學生「對自然科學的態度」改變情形作為研究目的。

基於上述，本研究欲瞭解的研究問題是：如何開發教師實施海洋教育參考之「鹽自海洋」教學模組？模組教學前後，學生對海洋科學的學習態度改變情形為何？學生對自然科學的學習態度改變情形為何？

貳、文獻探討

一、海洋教育研究

「海洋教育」一詞通常使用 marine education、ocean education 等(吳靖國, 2009)，葉詔伶(2001)將「海洋教育」詮釋為「海洋環境教育」及「海洋意識教育」的結合。雖然海洋教育的

內涵範疇非常廣泛，但其分類大致上區分為自然環境和人文利用兩部分，透過自然和人文的互動，來發展自身的認知、情意和行動。海洋教育不但與培育海洋專業人才有關，而且一直都跟中小學教育（Fortner、Wildman，1980）發生很密切的關聯。故研究者認為海洋教育是：「引領學生親近海洋、探索海洋，進而關懷海洋的行動，由人文、科學、生態的認知發展，進而解決海洋環境資源問題的教育歷程。」

昔日教育政策重陸輕海，導致海洋教育研究資源不足，國民教育漠視對海洋環境及海岸之保護。所幸，1998國際海洋年開啓了海洋教育的曙光，國際上對海洋教育的重視，也引領國內學者重視與關心海洋教育。雖然國內逐漸重視海洋教育的發展，然而在國民中小學教學上還是被動的，且無規劃的推行海洋概念及海洋教育。范雪凌（2000）調查了教科書中之海洋環境概念所佔比例極少，中小學教科書在海洋環境概念上，都缺乏完整的體系及架構，直到課綱的制定，對於即將實施的海洋教育確定了方向。

「國民小學海洋教育能力指標」彙整修改完成，海洋教育確定了親海、知海、愛海的情境目標，並架構出海洋教育清晰的輪廓（許明欽、李坤崇、羅綸新，2008）。期望以實際體驗，提升對海洋的認知與技能，讓環境教育、海洋教育與戶外教學，建立學生關愛海洋與生態保育的素養。

二、教學模組

根據 Russell(1974)的論述，所謂的「教學模組」(teaching modules)原係指一個以單一概念為主題單元的教學計畫，這種教學計畫內含多個與該主題相關且可獨立存在的子題。教師在實際教學時，並不一定要照單全收，而可由其中擷取一部分、或改裝部份的教材內容、甚至變換執行方式等作法，彈性實施模組教學。這即是說，「教學模組」是一個建議性的，可自行組裝、增添、刪減、修改的課程設計。

教學模組的設計是在幫助教師，應順應自己的需要去設計教學模組（盧秀琴，2004）。設計完畢應透過教學、課室觀察，以教學活動日誌、教學觀察意見、同儕評鑑來評鑑教師的教學過程；以學習活動單、多元評量和歷程檔案來評估學生的學習成效和學習興趣（陳文典，2001）。教學模組的發展宜以學生為主體，將教學內容與日常生活經驗結合，提供學生動手操作的教學設計（陳均伊、張惠博與張文華，2003）。

教學模組具有明確的目標、多樣性的教學方法，並運用教學資源以完成教學的活動（賴慶三、楊繼正，2001）；課程設計上，每個活動皆獨立且與主題相關（姚如芬，2001）。教師為了達成良好之教學成效，依實際需求設計相關的教學單元。本研究認為教師依據一個共同主題設計成多元學習的課程進行教學與評量，這就是「教學模組」。

三、對海洋科學的態度

教育的成果，除了認知方面的科學成就之外，另一個應受到重視的教學成果屬於情意方面，那就是學生對科學的態度。科學態度概分成兩大類，一類為「科學的態度」，包括客觀正確、百折不撓等傾向；另一類則為「對科學的態度」，包含對科學的學習興趣、意願等傾向。前者強調

科學的探究精神（陳英豪、葉懋堃、李坤崇、李明淑、邱美華，1990），而後者則偏向於對科學的情意探討（Simpson，1978）。本研究採用後者的界定方式，故此，所謂的對海洋科學態度，就本研究言，是指學生在自編的「對海洋科學的態度量表」中，有關「學習興趣」、「學習意願」、「學習信心」、「學習成效」等四個層面的反應情形。

叁、研究設計與實施

一、研究架構與流程

本研究採「行動研究」(action research) 方式進行，全程概分成「教學模組開發」與「教學模組實施」二個階段，如圖3-1所示。

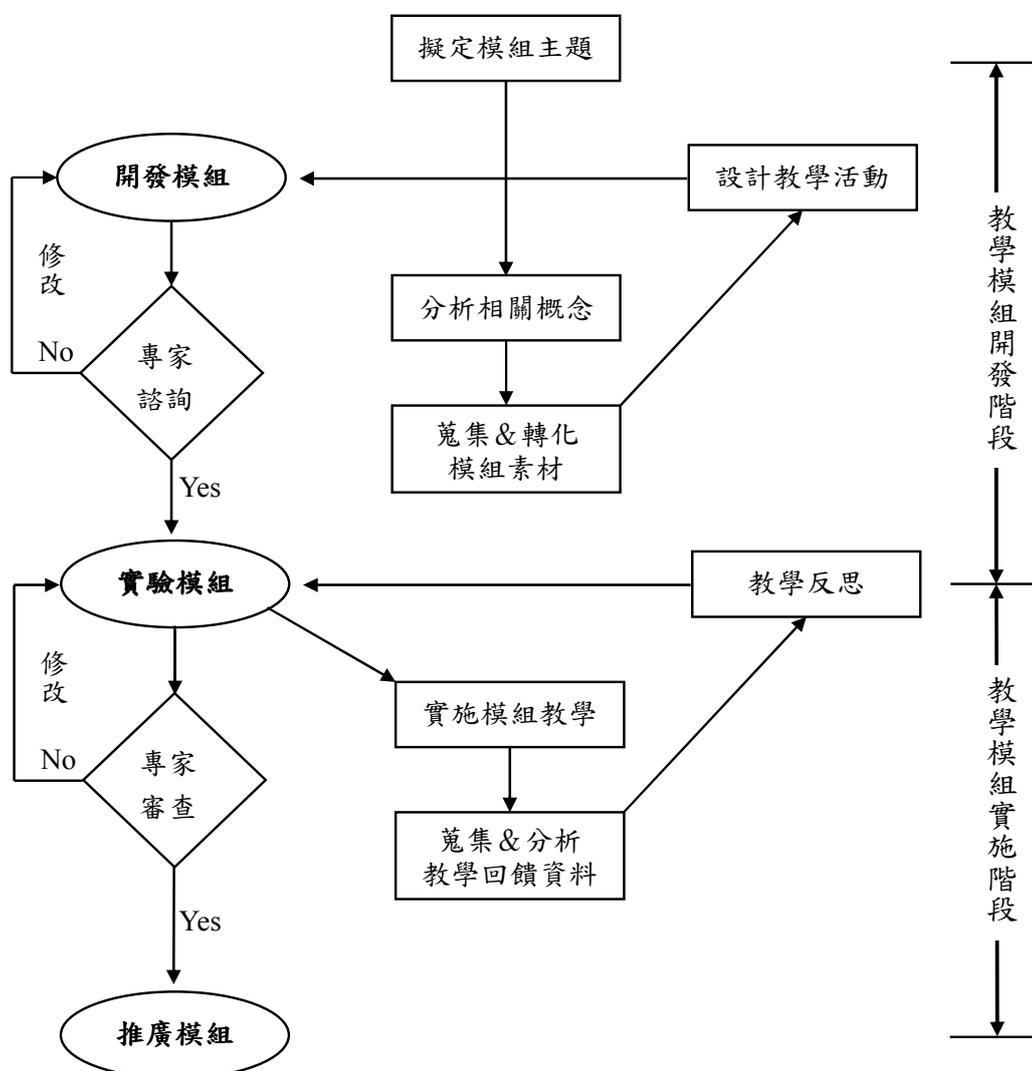


圖 3-1
研究架構與流程

(一) 教學模組開發階段

本研究第一階段為教學模組開發階段，研究者透過擬定模組主題、分析相關概念、蒐集與轉化模組素材、以及設計教學活動等步驟，從中建構出教學模組的雛型——亦即「原型模組」，其後再諮詢專家學者的意見，進而將原型模組修改成「實驗模組」。

(二) 教學模組實施階段

本研究第二階段是教學模組實施階段，總共進行二次模組的教學實驗。研究者首先檢驗「實驗模組」(I、II代)的實施成效，並從中評估模組的適切性；其次，再利用此次教學實驗蒐集到的資料“反思修正”實驗模組；最後，再透過專家學者的審查，而成為可以正式應用的教學模組——亦即「推廣模組」。

二、原型模組的編製

本研究在原型模組編製階段，總計歷經擬定模組主題、分析相關概念、蒐集模組素材、轉化模組素材、以及設計教學活動等五個主要步驟。

(一) 擬定模組主題

參考中小學海洋教育課程綱要、國中自然學習領域能力指標，最後將教學模組主題定為「鹽自海洋」。其中「鹽」字與「源」字諧音，藉此強調凡是出現在本研究中的「鹽」字，一概是指從海洋（或更確切地說是從海水）中所提煉而出的「海鹽」而言。

(二) 分析相關概念

教學模組主題確定後，隨即利用「心智地圖」(mind map)構思模組的各子題單元。由主題「鹽自海洋」延伸出海洋鹽由、珍奇海鹽、海鹽現象三個分枝；接著再由這三個分枝分別延伸出鹽來如此、食鹽溶解、美麗鹽花、生活食鹽、鹽析作用、海鹽來電、鹽海浮沉、死海鹽由、海洋資源等九個子題單元，如圖3-2所示。

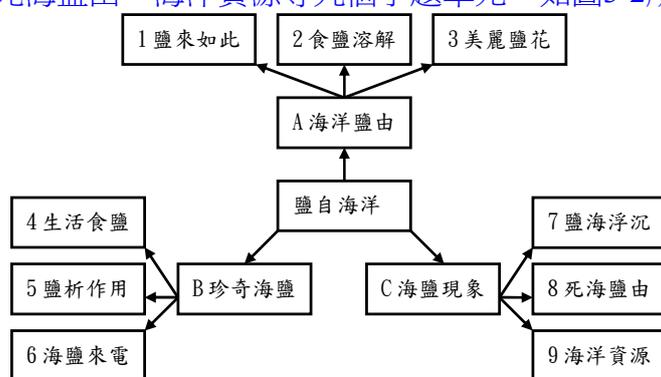


圖 3-2

「鹽自海洋」教學模組單元架構

(三) 蒐集模組素材

本研究在各子題單元確定之後，隨即著手蒐集模組素材。而為了慎重起見，特別邀請三位國中自然領域的輔導員，一起討論資料蒐集的形式及方向，從書籍、報紙、期刊、檔案、影帶、網路等管道，廣泛地蒐集模組素材，包括文字、圖片與影音資料。

(四) 轉化模組素材

本研究首先將蒐集到的模組素材加以整理及歸類，然後再配合教學模組的設計原則（指多元、適性的原則），進而將整理及歸類過的模組素材轉化成適合國中生學習的子題單元。每個子題單元除了有 PPT 教學檔案與相關的圖片及影片外，另外還包括實地踏查與動手做實驗等活動。

(五) 設計教學活動

本研究主要係以Karpplus(1967)與Lawson(1989)等人倡導的三階段「學習環」(learning cycle) 教學模式設計教學活動。彼等認為理想的教學活動，宜遵循「探索→術語引介→概念應用」(exploration – term introduction – concept application) 三個階段進行，如圖3-3所示。

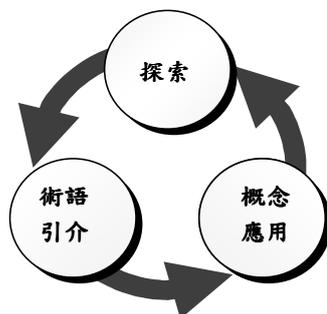


圖 3-3
三階段學習環教學活動設計理念

- 1.探索階段：這階段主要係以學生的探索活動為主，教師只負責安排一個適合探索的情境，並在適當時機做必要的引導。
- 2.術語引介階段：站在前一階段探索的經驗意涵上，教師將學科的專門用語或概念引介給學生。
- 3.概念應用階段：學生利用前二階段的學習，試著將新學到的概念予以應用。

至於，三階段「學習環」教學模式與「鹽自海洋」教學模組各子題單元的融合情形，則如附錄（一）所示。

三、實驗模組的教學實驗設計

原型模組編製完成之後，隨即邀請三位國中自然領域輔導員與二位海洋教育的學者進行專家審查，其後再參酌這五位專家學者的建議修改原型模組，而成為可以付諸教學實驗的實驗模組。

在實驗模組的教學實驗階段，本研究總共進行二次實驗模組（I、II代）的教學實驗，藉之“評鑑”與“精緻化”實驗模組。教學實施上，第一代實驗模組的教學實驗共有65位學生（國二A、B二班）參加，研究者從中評估第一代實驗模組的適切性與教學實驗的實施成效，並以此教學實驗的回饋資料修改第一代的實驗模組，使之進化為第二代的實驗模組；第二代實驗模組的教學實驗共有67位學生（國二C、D二班）參加，研究者照樣從中評估第二代實驗模組的適切性與教學實驗的實施成效，並以第二次教學實驗的回饋資料修改第二代的實驗模組。

本研究前後共歷經二次教學實驗以及二次實驗模組的修改，最後再通過二位學者的審查，而成為可以提供國中教師實施海洋教育的參考模組，即「推廣模組」。

四、研究工具

本研究屬教師之行動研究，兼採「質」與「量」的工具蒐集資料。茲將各研究工具的屬性及內容說明如下：

（一）專家意見檢核表

本研究為了“開發”與“精緻化”「鹽自海洋」教學模組，特別設計「專家意見檢核表」，方便專家學者審查本研究所編製的原型模組與實驗模組。

（二）學生訪談

在本研究中有兩種不同類型的訪談：一是非結構性訪談，通常是在自然的情況下進行，訪談期間不做紀錄也不做錄音錄影，而只在訪談結束之後，憑藉研究者的記憶儘速紀錄訪談內容，以求貼近訪談對象的想法；二是半結構性訪談，研究者事先準備訪談大綱及錄音筆，對學生作深入課程主題的訪談以及教學問題的詢答。

（三）教學省思札記

教學實驗教師（由研究者其中之一擔任）依據上課之觀察，以筆記本或部落格方式，詳細記錄學生反應、學生問題、教學心得與感想等等。透過教學省思札記，不僅可以提供教學實驗教師下次實施教學之參考，另外還可以作為本次行動研究三角檢證的依據。

（四）對海洋科學的態度量表

本研究為了檢視學生在「鹽自海洋」教學模組實施前後，其對海洋科學的態度是否發

生改變，曾參考黃怡嘉（2004）、林世娟與何小曼（2002）、李玉鳳（2001）等人的態度量表，而自行編製「對海洋科學的態度」量表，分別從「喜愛程度」、「學習興趣」、「學習意願」、「學習信心」等四個向度，綜合評量學生對海洋科學的態度。

本研究「對海洋科學的態度」正式量表的Cronbach's α 值為.937，對海洋科學的喜愛程度分量表 α 值為.897，學習興趣分量表 α 值為.886，學習意願分量表 α 值為.892，而學習信心分量表的 α 值則為.901。

（五）對自然科學的態度量表

本次研究所使用的「對自然科學的態度量表」，係蘇懿生（1994）從「Attitude toward Science in School Assessment」一文中的量表翻譯而來，全量表共十四題。蘇懿生曾用該份中文翻譯量表檢測1271位高中學生，結果Cronbach α 為.96，而其內部相關性係數則為0.61-0.83。

五、資料整理與分析

本研究針對研究者在二次教學實驗之前、之中、之後所蒐集到的資料，進行以下面的整理與分析：

（一）資料整理

本研究資料蒐集是研究者在教學前、過程中、教學後所蒐集、整理並加以分析，以提供教學反思與修正之用，期望能透過二次教學實驗，完備此一教學模組。本研究蒐集資料之方法以訪談、錄音、錄影、觀察與文件蒐集等為主，而所蒐集的資料共可分為：專家意見檢核表、訪談記錄、教學觀察紀錄、學習單、學生對海洋科學的態度問卷、學生對自然科學的態度問卷及省思手札等七個種類。

（二）資料分析

本研究在學生學習單、訪談記錄等所獲得的資料，在資料處理與分析上，為更接近事實，研究者會先閱讀訪談資料、教學觀察記錄與其他相關重要的文件資料，將主要事件中的資料進行日期分類與編碼，整理成重要的敘述句，以進行研究資料的分析與詮釋。

此外，學生對海洋科學的態度問卷資料，以統計軟體spss 程式進行資料處理。教學前後實施學生「對海洋科學的態度」、「對自然科學的態度」問卷，然後比較學生前後測的差異情形，藉以作為模組修改的依據。第二次實驗教學，並輔以教學省思、學生學習單以及協同教師的意見，且以學生訪談作為學生學習感受依據作三角檢視，藉以探究學生學習之成效。

肆、研究結果與討論

一、教學模組的開發歷程

本節說明「鹽自海洋」教學模組的開發，經「原型模組」、「實驗模組」以及「正式模組」並持續修正與精緻化的三個歷程與實施成效，提供日後研究者開發相關模組之參考。

(一) 原型模組開發

1. 概念發展

海洋教育的內涵與自然學習領域概念的整合，其中以「海洋休閒」、「海洋科學」、「海洋資源」較為相關。為配合國中自然學習領域八年級下學期課程的章節內容，希望從中擬訂出適切的課程主題，因此研究者蒐集相關資料與文獻後，召開第一次專家學者諮詢會議，藉由團隊討論，擬定教學計畫。其中輔導員 Cb 在第一次專家學者諮詢會議中，首先提出以「海洋」、「海水」、「食鹽」為教學主軸。輔導員 Ca 也認為食鹽為模組核心，適合將海洋元素融入自然領域之中，但建議以外加課程實施教學以免壓縮學習自然的時間，最後諮詢會議決定以「海鹽」為課程單元主軸。

2. 課程結構

研究者在主題軸心確定後，請專家學者做腦力激盪，將「海鹽」涉及的內容以心智圖展現出來。學者Bf建議以海洋中含豐富的食鹽為前提，配合食鹽物理化學的性質探討，延伸至食鹽的用途作為架構。而學者Bd則進一步建議以食鹽的來源、食鹽的性質、食鹽的用途作為親海、知海、愛海的對應章節。經由研究者彙整專家學者討論的意見與修正，「湛藍海洋」教學模組課程架構，最後研究者歸納出「鹽來如此」、「珍奇海鹽」、「海鹽現象」等三大項目，以探索、實驗等活潑的課程設計，編製出以學生為學習重心的內容。

3. 教案

因為課程教學的需要，必須於課程實施之前編製教案，其中包含有單元名稱、教學目標、教學活動內容、教學時間等等，然而教師因教學情境的不同，應該依教學現場做適當的調整。專家學者 Bd、Bc 與輔導員 Cb 等一致認為教案應以探索、實驗等活潑的課程設計，提供關鍵問題與教師引導作為教材開發的方針。

4. 課程地圖

研究者經過資料的收集以及斟酌專家學者的意見，建構出「鹽自海洋」教學模組的課程地圖。課程地圖內容有：主題名稱、情境目標、課程理念、設計流程、單元架構、實施時間、章節名稱、單元名稱、關鍵問題、問題引導、實施成效等，並於第二次專家學者諮詢會議時逐項討論並修改缺失。

5. 「鹽自海洋」原型模組

綜合以上論述與討論，再經兩次專家學者諮詢建議的修訂，完成了「鹽自海洋」原型模組的開發。

(二) 實驗模組開發

經過資料的整理以及斟酌專家學者意見，建構出「鹽自海洋」原型模組。於教案編輯完成後，再召開專家學者第三次諮詢會議，經討論與建議後修改成「鹽自海洋」實驗模組，俾利第一次實驗教學的進行。另外為了解模組教學的實施成效，進而對實驗模組的精緻化提供數據參考，因此學生於實驗教學前後，皆實施「對海洋科學的態度」及「對自然科學的態度」量表之測試，依據其差異情形，檢視其實施成效。

1. 專家學者審查意見

原型模組開發完成後，敦請國中自然領域輔導員、海洋教育學者計 10 人，針對課程地圖做專家學者意見調查與修改將原型模組修改成為實驗模組。

2. 教案編製

「鹽自海洋」教學模組課程地圖編製完成後，研究者立即著手編製教案以及器材的準備，俾便教學實驗的實施。

3. 教學實驗專家意見

(1) 教學成效

經過九個單元的教學實驗，在量化的成效探討：學生「對海洋科學」的態度、「對自然科學」的態度都有顯著性的改變。在質性的成效探討：研究者與協同教師於課程開發的專業素養大幅提升，團隊學習增長了研究者的專業成長；學生在教學實驗前後，對海洋科學的喜愛程度明顯提高，且對自然的正向態度也同樣顯著提升。（詳見本章第二節學生「對海洋科學的態度」之成效分析、第三節學生「對自然科學的態度」之成效分析）

(2) 課程討論

採用輔導員 Cb、Cb 與學者 Ba 等人對於安全的考量，將騎單車的探索課程改成海洋體驗活動。在第二次教學實驗時，實施外加課程，例如帶領學生前往龜山島賞鯨、蘭陽博物館的參訪，回程將取回的海水，作為正式模組實驗教學第一課的素材。依據指導教授提議，為了研究的一致性，課程依然為九個單元，內容修正調整後，進行第二次教學實驗。

(3) 教學內容

輔導員 Cc 認為海洋生態保育是課程的最大目標，專業知識與課程引導相當重要。學者 Bc 建議一般教師若無這方面的專業知識，可以利用生態影片或是模擬生態情境的網站，獲取所需的資料。

(4) 教學評鑑

「鹽自海洋」教學模組建構完成，經過第一次實驗教學，得到「對海洋科學的態度」、「對自然科學的態度」量化的肯定，輔導員 Ca 認為教師專業的精進，除了課程的設計、課程的修正還需做課程的評鑑。修改部分單元的內容與實施方式，在第二次教學實驗前，經專家學者 Ba 的建議，除了「量化」的檢測，不妨增加「質性」的回饋，更能為「推廣模組」實施時做更深入的探討。專家教授 Ab 提醒教師成長除了省思手札的自評部分，可以將這一年來海洋教育推廣的績效作為他評的佐證。

(三) 推廣模組

專家建議在教材學習單元融入探索課程的教學策略，加入學習環的教學策略，將能增加學生學習的興趣。「鹽自海洋」推廣模組教案如表 4-1。

表 4-1

「鹽自海洋」推廣模組教案

教案範例	單元一：鹽來如此
一、涉及領域	自然與生活科技、海洋科學、綜合活動
二、活動目標	1.藉由親海的探索活動，引發學習動機 2.瞭解海水中蘊含豐富的資源~鹽
三、活動準備	腳踏車、手電筒、保特瓶、蒸發皿、酒精燈、三腳架、顯微鏡
四、關鍵問題	1 海洋有哪些資源？ 2 鹽的種類有哪些？
五、問題引導	1 海水為何鹹鹹的？海水中有何物質？ 2 食鹽由何而來？
六、活動步驟	1.全班校門口集合，騎腳踏車前往海邊觀賞日出。 （例如帶領學生前往龜山島賞鯨、蘭陽博物館的參訪） ★教師引導：請注意行車安全！ 2.以寶特瓶裝滿海水一瓶，帶回實驗室。 ★教師引導：海水為何都鹹鹹的？ 3.觀察寶特瓶中含有何物質？ ★教師引導：不使用放大鏡或顯微鏡 4.以放大鏡或顯微鏡觀察寶特瓶中含有何物質？ ★教師引導：海水中含有何資源？ 5.將海水置入蒸發皿中，加熱蒸發，可以得到何物質？ ★教師引導：鹽的種類有哪些？
七、延伸學習	1 請上網調查鹽的種類有哪些？ 2 食鹽的化學成分為何？ 3 請看家裡的健康美味鹽，氯化鈉鹽的比率是多少？
八、資料來源	自編
九、成效評量	學習單、省思札記、協同教師觀察紀錄、對自然科學的態度量表、對海洋科學的態度量表、學習感受訪談

(四) 綜合討論

在模組的設計流程中，本研究與劉志榮（2002）的編製步驟較為相似。然而歷經原型、實驗型、推廣型模組的編製歷程則與張東瑋（2007）較為相似。不論哪一種模組的編製方式，以一個主題延伸出許多小主題的教學模組，以學生學習為中心，配合探索課程的實施，將能讓學生的心智得到啟發，也較能完整架構學生的科學概念。

再由「鹽自海洋」教學模組的開發歷程得知，將海洋科學融入國中自然領域編製教材，對學生進行教學的可行性很高，此結果與小蘇打模組（范俊彬，2006）論述相同。然而由於升學壓力造成實施時間的壓縮，建議選擇其中幾個小單元實施。

二、「對海洋科學的態度」成效分析

(一) 實驗模組第一次教學實驗

以「鹽自海洋」實驗模組對學生進行第一次教學實驗，在教學前、後分別對學生以「對海洋科學的態度」量表施測，以相依樣本 t 考驗來瞭解教學前、後學生「對海洋科學的態度」是否有顯著差異，分析結果如表 4-2 示。

表 4-2 驗模組「對海洋科學的態度」之差異分析

	前 測 (N=60)		後 測 (N=60)		t 值	顯著性
	平均數	標準差	平均數	標準差		
興趣	27.63	3.61	31.27	4.20	-5.133***	.000
意願	24.47	4.46	25.77	3.84	-1.717	.091
信心	26.90	3.63	28.42	4.41	-2.142*	.036
成就	24.82	2.90	24.77	3.16	.102	.919
態度總分	103.82	11.98	110.22	13.89	-2.874**	.006

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

從表 4-2 資料得知，學生在「對海洋科學的態度」量表前測平均得分為 103.82，標準差為 11.98；後測平均得分為 110.22，標準差為 13.89，經以相依樣本 t 考驗進行分析兩者達到顯著差異 ($p < .01$)。學生在接受「鹽自海洋」實驗模組課程教學後，「對海洋科學的態度」有正向改變。

(二) 「實驗模組」第二次教學實驗

敦請專家依據第一次教學成效修正「鹽自海洋」實驗模組，再對學生進行第二次教學實驗，在教學前、後分別對學生以「對海洋科學的態度」量表施測，以相依樣本 t 考驗來瞭解教學前、後學生「對海洋科學的態度」是否有顯著差異，結果如表 4-3 示。

表 4-3 式模組「對海洋科學的態度」之差異分析

	前 測 (N=60)		後 測 (N=60)		t 值	顯著性
	平均數	標準差	平均數	標準差		
興趣	29.25	4.15	31.83	5.26	-2.936**	.005
意願	24.83	4.38	27.27	4.84	-2.965**	.004
信心	26.82	4.04	29.15	5.25	-2.989**	.004
成就	25.00	3.27	26.07	3.88	-1.617	.111
態度總分	105.90	13.53	114.32	16.57	-3.134**	.003

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

從表 4-3 資料得知，學生在「對海洋科學的態度量表」前測平均得分為 105.90，標準差為 13.53；後測平均得分為 114.32，標準差為 16.57，經以相依樣本 t 考驗進行分析兩者達到顯著差異 ($p < .01$)。

「鹽自海洋」實驗模組在第一次的教學實驗過程中，學生「對海洋科學的態度」前、後測得分增加 6.40，具有正向顯著性 (** $p < .01$)。經過第二次的教學實驗過程中，學生「對海洋科學的態度」前、後測得分增加 8.42，同樣有正向顯著性 (** $p < .01$)，且分向「對海洋科學的意願」由原來的不顯著，提升了顯著性。

三、「對自然科學的態度」成效分析

本節說明學生的學習成效，依序以「鹽自海洋」實驗模組及正式模組對學生實施教學實驗，再以學生「對自然科學的態度」問卷前、後測結果做量化分析，了解「鹽自海洋」教學模組實施之成效。

(一)「實驗模組」第一次教學實驗

以「鹽自海洋」實驗模組對學生進行第一次教學實驗，在教學前、後分別對學生以「對自然科學的態度」量表施測，以相依樣本 t 考驗來瞭解教學前、後學生「對自然科學的態度」是否有顯著差異，結果如表 4-4 示。

表 4-4 驗模組「對自然科學的態度」之差異分析

前 測 (N=60)		後 測 (N=60)		t 值	顯著性
平均數	標準差	平均數	標準差		
37.09	11.17	47.65	10.46	-4.527***	.000

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

從表 4-4 資料得知，學生在「對自然科學的態度」量表前測平均得分為 37.09，標準差為 11.17；後測平均得分為 47.65，標準差為 10.46，經以相依樣本 t 考驗進行分析

兩者達到顯著差異 ($p<.001$)。綜合上述結果顯示，學生在接受「鹽自海洋」實驗模組課程教學後，「對自然科學的態度」有明顯的正向提升。

(二) 「實驗模組」第二次教學實驗

敦請專家學者修正「鹽自海洋」實驗模組後，再對學生進行第二次教學實驗，教學前、後分別對學生以「對自然科學的態度」量表施測，以相依樣本 t 考驗來瞭解教學前、後學生「對自然科學的態度」是否有顯著差異，分析結果如表 4-5 示。

表 4-5 正式模組「對自然的態度」之差異分析

前 測 (N=60)		後 測 (N=60)		t 值	顯著性
平均數	標準差	平均數	標準差		
36.75	9.24	45.97	8.76	-4.642***	.000
* $p<.05$		** $p<.01$		*** $p<.001$	

從表 4-5 資料得知，學生在「對自然科學的態度」量表前測平均得分為 36.75 標準差為 9.24；後測平均得分為 45.97，標準差為 8.76，經以相依樣本 t 考驗進行分析兩者達到顯著差異 ($p<.001$)。上述結果顯示，學生在接受「鹽自海洋」實驗模組第二次教學實驗後，「對自然科學的態度」有明顯的正向提升。由上述結果可知：「鹽自海洋」實驗模組在第一次與第二次的教學實驗過程中，學生海洋科學學習態度成長的同時，自然科學的學習態度一樣提升。

四、海洋教育學生學習感受

在第二次教學實驗之後，對學生進行半結構式訪談，訪談結果依學生「對海洋科學的態度」、「對自然科學的態度」，以及學生學習「鹽自海洋」教學模組的感受彙整說明如下。

(一) 對海洋科學的學習態度

1. 對海洋科學的學習興趣

學生都很喜歡這個課程，主要原因是學生喜歡戶外教學、喜歡探索課程、喜歡接近大自然。課程實驗後，不論是騎單車取海水，龜山島生態考察、蘭陽博物館的知性探索，成功的引發學生學習興趣。學生對於海洋科學的課程、海洋資源的認識、海洋生態保育的態度，都有正向的回饋。

2. 對海洋科學的學習意願

學生對於獲取海洋相關知識，顯得相當有意願，對於海洋中生物與非生物資源，都有尋求答案真相的正向態度。例如：製作美麗的食鹽晶體，讓學生知道純物質的特性。由於到龜山島搭船與參觀蘭陽博物館，家長減少了安全的疑慮，時間的搭配也較適當，加上沒有壓力的學習，配合學生自動自發的尋求答案，讓學生學

習意願大幅提升。學生高興的觀賞生態保育影片、製作心得 ppt 簡報發表，課程讓學生專注且有意願學習課程知識。

3.對海洋科學的學習信心

課程設計以探索為課程的開始，在騎單車、看日出、取海水的活動中體驗團體學習的樂趣；在前進龜山島挑戰搭船炫暈的不適；在實驗室中蒸發海水取得海鹽，並且製作美麗的結晶等活動中建立學習的信心。學生由活動中探索科學原理，享受「做中學」的學習樂趣，不只克服暈船的不適、克服對海洋波濤洶湧的恐懼，在蘭陽博物館中看著蘭陽平原由陸到海的人文轉變，在實驗室將親手取回的海水蒸發得到美麗的結晶，將豆漿與鹽滷製作出光滑的豆花，都讓學生一次次的建立起學習的信心。

4.對海洋科學的學習成效

學生對於海洋教育的學習，都很認真積極、也相信能夠將它學好，更重要的是：學生對於海洋保育的觀念，有了更深一層的體認，並且能完成課程中設計的實驗。學生經由親海的戶外活動，觀察到鯨豚的美麗，進而想要保育牠們，面對日益減少的海洋資源，興起保育的態度，這就是海洋教育教學課程的主要學習成效。

(二) 對自然科學的態度

教學不只是室內課程、戶外教學活動將學習由教室延伸至戶外，可以讓學生的視野更遼闊，可以讓學生的心胸更遠大。海洋教育藉由親海的學習活動，進入教學真實情境之中，讓學生的學習意願大幅提升。相較於傳統式自然科學課程講授及食譜式的實驗教學，學生更喜歡以親海活動作為教學的開始。在實際與大自然接觸後，對於問題的發現及自主尋求答案的學習方式，更貼切的讓學生培養正確的自然科學學習態度。

(三) 對海洋教育的成效

海洋教育的目的，是希望學生經由親海的探索，從中瞭解海洋的知識，進而培養愛海的高尚情操。「鹽自海洋」教學模組課程的實施，不只是海洋科學的探索、不只是海洋休閒的接觸，也不只是海洋資源的了解，最重要的是引導學生對海洋保育態度的提升。以下歸納本研究實施海洋教育學生學習感受的訪談結果：

1.課程改變了學生對海洋的印象

海洋課程後，完全改變對海洋的看法，上海洋科學課前，看到海洋只能說對它毫不了解，只知道它是一片神秘的海域，危險無邊無際無情的海洋。上了海洋科學課後，反而對海洋相當的有興趣，使我對海洋的價值觀完全改變。海洋不再是非常危險，讓人不敢靠近的未知海域，它是個孕育出許多生命的聖地，學生們願意為海洋盡一分力，使它可以繼續孕育出的無限生命、呈現出美麗且豐富的風采。

2.課程改變了學生生態保育的觀念

海洋教育使學生對大自然的觀念改變了，我們沒有權力決定海洋生物的存活，大自然中每個生命都是獨一無二的，無論是魚蝦蟹貝等生物都不能缺少，否則便會影響整個生態系的運作。我們可以不必吃「保育類動物」或稀少如「鯨鯊」等生物，如此生態浩劫的問題也就可以隨之降低。

3.課程提升了學生海洋科學的素養

學生上了海洋教育課程之後，對自然科學的觀念改變了，了解到許多的海底生物，因為人類的捕捉，幾乎快要滅亡了；地球因為人類對生態的破壞，出現了全球暖化、冰山快速的融化，各地異象發生不斷；本來對自然不太關心，現在卻漸漸對它有一大堆好奇的地方。在海洋裡面，蘊含了許多資源與生命，海洋可當教育的資源也可以當保護環境的題材，因此，我們應當好好保護這個奇妙世界。

海洋的遼闊，給予人們撫慰的力量；海洋的深遂，總帶來我們無比的幻想。我們生活在四週環海的島嶼上，海洋為我們準備了豐富的資源，這個神秘的國度，若是我們不再珍惜，資源也終將破壞失衡、海洋生物的生存也必遭滅絕。因此我們應該珍惜，尋求永續發展的海洋政策，以愛護我們賴以生存的美麗世界~海洋。

五、綜合討論

綜合本節對學生的訪談，海洋教育的實施成果其一為：「鹽自海洋」教學模組實施後，能提升學生對海洋科學學習的興趣與意願，能提升對海洋科學學習的信心與成效，也就是說：學生「對海洋科學的態度」顯著提升。其二為：「鹽自海洋」教學模組實施後，學生「對自然科學的態度」一樣具有正向顯著性。最後：「鹽自海洋」教學模組實施後，學生經由接近海洋的探索課程，發現了海洋中重要的資源—食鹽，並對食鹽作一系列實驗探究以了解其性質，進而引發海洋生態保育的正確態度，達到海洋教育「親海、知海、愛海」的情境目標。

伍、研究結論與建議

下列說明研究結論與研究建議，藉此拋磚引玉，提供教育先進作為教學參考。

一、研究結論

本研究利用教室內外都是學習場域的範疇，連結「由下而上」的學習環教學策略，編製探究學習的教學設計，呈現出海洋教育課程實施的可行性。研究結果顯示：

(一)「鹽自海洋」教學模組兼具海洋教育與自然科學的內涵

本模組以戶外探索教學引發學生學習海洋教育的動機，再以「食鹽」為主題來設計海洋教育的內容，終而培養學生生態保育的觀念。「鹽自海洋」教學模組融合國中自然學習領域與實驗室「作中學」的設計理念，將相關概念與海洋內涵整合，建構具有「海味兒」的學習環境。

「鹽自海洋」教學模組教學實施過程中，以取海水、登龜山島、參觀蘭陽博物館等「海洋休閒」作為課程的開始，建構食鹽的溶解與結晶、船舶浮力與壓力等「海洋科學」的學習內容，引導學生了解鯨鯊、海底溫泉等有限的「海洋資源」，將海洋教育的內涵以模組的方式具體呈現。學生透過接觸與認識海洋、繼而關懷海洋生態，來培養科學的能力與素養，達到海洋教育的情境目標。

（二）「鹽自海洋」模組教學可提升學習海洋科學的態度

本研究「對海洋科學的態度」分為學習「海洋科學的喜好」、學習「海洋科學的意願」、學習「海洋科學的興趣」、以及學習「海洋科學的成效」等四個分量表，以此做為瞭解教學實驗對學生「對海洋科學的態度」影響的依據。經等組前後測實驗設計的研究結果顯示：實施「鹽自海洋」教學模組的學生，「對海洋科學的態度」都能達到教學成效，課程內容除了能提高學生學習「海洋科學的喜好」、「海洋科學的興趣」與「海洋科學的成效」，而且模組因增加學習環教學策略的設計，學生的學習「海洋科學的意願」也大幅增加。原本對於海洋的陌生、恐懼、排斥在課程實施之後，每位學生對海洋科學的學習抱持喜歡、有興趣、有意願的良好態度，而且對於海洋生物與資源保育的認知與素養也大幅提升。

（三）「鹽自海洋」模組教學可提升學習自然科學的態度

以「鹽自海洋」教學模組對學生進行二次教學實驗，學生「對自然科學的態度」同樣有正向增加，達到顯著差異。所以，實施「鹽自海洋」教學模組的學生，除了提升「對海洋科學的態度」，而且「對自然科學的態度」也同時提升。因此，海洋教育融入國中自然領域的學習，除了提升海洋知能與態度，也能引發學生學習自然科學的興趣與喜好。

二、研究建議

浩瀚的海洋，蘊藏著豐富的資源，靜謐、神秘，卻又洶湧澎湃。我們的生活與海洋息息相關，然而我們所知的海洋卻仍依然有限，海洋課程需多元化、豐富化，培養學生積極樂觀的態度，以及對海洋生態與資源保育的價值觀。本研究提出幾點建議，供相關教師在實施海洋教育或是編製模組時做為參考，依序為：教學主題、教學設計、教學實施、教學評量。

（一）教學主題的建議

「鹽自海洋」教學模組融入學習環的教學策略，能引發學生學習的動機與意願，因此建議教學以探究活動開始，培養學生發現問題進而培養解決問題的能力。然而，主題的選擇對於海洋教育是重要的，活潑、生活化、在地化的主題，較易實施並增進學生學習興趣。因此，研究者以蘭陽地區為教學實施場域，對海洋教育的教學活動主題，作一建議性的參考。

1.海洋休閒

蘭陽博物館、螃蟹博物館或珊瑚館參觀、趴浪、風帆、龜山島登島、參加海洋嘉年華、公館海邊看日出、牽罟。

2.海洋文化

蘇澳港媽祖（金媽祖、翡翠媽祖、玉媽祖）認識、書籍閱讀（海海人生）、參加鯖魚節或鱸魚節、影片（划大船）、搶孤祭典。

3.海洋社會

到大溪漁港、烏石港或蘇澳魚市場、魚罐頭製造場、養殖場參觀、淨灘活動。

4.海洋科學

觀賞（海洋最溫柔的巨人-鯨鯊）影片、食鹽的用途、海底噴泉、突顯效應、潮間帶生態考察、湧升流。

5.海洋資源

魚市場辨識物種、魚丸製作、影片（魚線的盡頭、海洋星球）海洋能的開發、養殖業參訪。

（二）課程設計的建議

海洋教學的課程設計首重安全，因此針對本文「鹽自海洋」教學模組的教學設計，提出以下建議：

- 1.本研究透過探索活動來引起學生對海洋教育的學習興趣，課程設計學生騎單車至海邊看日出、取海水，路程交通安全是最需要關注的問題。
- 2.學生前往龜山島賞鯨豚，時間宜選擇五月至八月風浪較小的時間，其他時段，可改成蘭陽博物館參觀，否則大部分的學生都會因為暈船而造成不適。

（三）教學實施的建議

- 1.本論述僅以「鹽自海洋」教學模組的設計作為研究主題，然而教學模組活動的進行方式無固定模式，教師可依實際情形選擇部分課程單元實施教學。
- 2.戶外探索教學或探究體驗學習等多元課程，除了能提升學生的學習興趣，引導學生於教學活動中發現問題，無形中教師自我設計的能力也能提升。

（四）教學評量的建議

- 1.探究課程進行時，因為評量設計不同而成效有所差異。本研究在製作食鹽晶體時，將食鹽水直接加熱與經過數天慢慢蒸發結晶，得到的晶體顆粒大小（科學技能）相距甚多：前者時間節省然而食鹽顆粒小、後者可以得到美麗的方型透明結晶（情意差異）。
- 2.海洋教育的情境目標為親海、知海、愛海，最終希望學生能愛護與保護海洋中的生物，讓生態資源永續經營。因此，教學評量建議以評量學生海洋人文、海洋科學、海洋資源等海洋教育內涵的學習態度為主。

捌、參考文獻

壹、中文部分

- 李玉鳳(2001)。**運用多元智慧理論改善學生學習態度之行動研究**。國立台北師範學院數理教育研究所碩士論文，未出版，台北。
- 吳靖國(2009)。**海洋教育：教科書、教師與教學**。台北：五南。
- 林世娟、何小曼(2002)。**國小學童「科學態度」及「對科學的態度」之研究--以植物的生長教學活動為例**。**國立台北師範學院學報**，15，159-187。
- 范雪凌(2000)。**海洋環境教育概念階層表之建構及中小學教科書涵括海洋概念之研究**。國立中山大學海洋環境及工程學系研究所碩士論文，未出版，高雄。
- 姚如芬(2001)。**從學校本位教學模組之發展協助小學數學教師專業成長之研究**。載於國立嘉義大學教育學院主編：**2001年海峽兩岸小學教育學術研討會論文集**(頁185~208)。高雄：復文。
- 許雅婷(2008)。**台灣國小高年級自然與生活科技領域教科書探究式教學內容分析之研究**。臺北市立教育大學自然科學系科學教育碩士學位論文，未出版，臺北。
- 許明欽、李坤崇、羅綸新(2008)。**海洋教育基本知能融入中小學課程綱要計畫**。台北：教育部教育研究委員會。
- 葉昭伶(2001)。**尋找臺灣的另一半版圖：評海洋教育的可能性**。國立東華大學教育研究所碩士論文，未出版，花蓮。
- 陳文典(2001)。**九年一貫課程自然與生活科技領域教學示例**。三峽：台灣省國民學校教師研習會。
- 陳均伊、張惠博、張文華(2003)：**國中教學模組發展實例：以「鏡」為例**。自然與生活科技學習領域課程研討會—科學課程論述，115-140頁。
- 陳英豪、葉懋堃、李坤崇、李明淑、邱美華(1990)。**國小學生科學態度量表之編製及其相關因素之研究**。**國科會專題研究計劃成果報告**。NSC78-0111-S024-001。
- 黃怡嘉(2004)。**生命教育融入自然與生活科技領域之教學對學習成效影響之研究—以「校園裡的昆蟲」單元為例**。國立台北師範學院自然科學教育研究所碩士論文，未出版，台北。
- 盧秀琴(2004)。**教學模組設計的特質及其功能的分析—以一個另有概念改變得教模組發展為例**。載於國立台灣師範大學(編印)，**科學課程論述(II)**(頁9-31)。台北：教育部。
- 賴慶三、楊繼正(2001)：**國小自然資源教學模組的發展研究**。**國立台北師範學院學報**，14，673-704。
- 蘇懿生(1994)。**高雄市高中實驗室氣氛與學生對科學的態度之關係研究**。國立高雄師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版，高雄。

貳、西文部分

- Fortner, R., & Wildman, T.(1980). Marine education: progress and promise. *Science Education*, 64(5), 717-723. (ERIC No. EJ235014)
- Germann, P. J. (1988).Development of the attitude toward science in school assessment and its use to investigate the relationship between science achievement and attitude toward science in school.

Journal of research in science teaching,25(8) ,689-703.

Grigg, R.W. (1994), “The international coral reef initiative: conservation and effective management of marine resources”. *Coral Reefs*, 13: 197-198.

Hinrichsen, D. (1997), “Coral reefs in crisis”. *BioScience*, 47: 554-558

Richmond, R.H. (1993), “Coral reefs: present problems and future concerns resulting from anthropogenic disturbance”. *American Zoologist*, 33: 524-536.

Russell, J. D. (1974). *Modular instruction: A guide to the design, selection,utilization and evaluation of modular materials.* (ERIC Document Reproductions Service No.089343)

玖、附錄

附錄一、教學活動

		教學活動
01 鹽來如此	探 索	1.實際帶領學生到海邊、龜山島等地取回海水。 2.進行蒸發與煮沸海水的實驗。
	術語引介	蒸發、沸點、結晶
	概念應用	1.如何由海水中製造出食鹽？ 2.鹽的種類有哪些？
02 食鹽溶解	探 索	室溫下，100g 的水可以溶解多少食鹽？
	術語引介	溶解度、飽和溶液
	概念應用	1.飽和食鹽水 1 公升含有多少公克的鹽？ 2.海水 1 公升含有多少公克的鹽？ 3.估算全球海洋蘊含多少鹽？
03 美麗鹽花	探 索	取醬油慢慢蒸發得到什麼結晶？
	術語引介	結晶、晶種、晶形
	概念應用	1 製作美麗的食鹽結晶 2 製作美麗的硫酸銅結晶
04 生活食鹽	探 索	1.食物中何處有鹽？ 2.泡菜如何製作？ 3.蘋果如何不變色？
	術語引介	發酵作用、脫水、氧化
	概念應用	1.醬油、臘肉、鴨賞、膽肝如何製造？ 2.一天中吃了多少鹽。
05 鹽析作用	探 索	將豆漿加入鹽鹵，會產生什麼現象？
	術語引介	鹽析作用
	概念應用	河口出海處的三角洲如何形成？
06	探 索	食鹽水可以導電嗎？

海鹽來電	術語引介	電解質
	概念應用	1.食鹽水可製造鋅銅電池 2.電解食鹽水可以瓢白衣物
07 鹽海浮沉	探 索	製作浮沉子
	術語引介	壓力、浮力
	概念應用	潛水艇如何在海洋中浮浮沉沉？
08 死海鹽由	探 索	1.如何判斷雞蛋新鮮不新鮮？ 2.鹹蛋如何製作？
	術語引介	密度
	概念應用	1 人為何可以躺在死海中看報紙？ 2 死海的面積為何逐漸減少？
09 海洋資源	探 索	1.影片欣賞：海洋最溫柔優雅的巨人~鯨鯊(漁業署) 2.魚線的盡頭(邵廣昭，2010)
	術語引介	生態保育、生物多樣性
	概念應用	1.鯨鯊、黑鮪魚、鯨豚為何需要保護？ 2.海洋生物多樣性的重要性為何？ 3.海洋資源如何保護？