

「鯖魚的故鄉」教學模組開發及其實施成效之研究

許育彰*、劉文正**

*國立臺灣海洋大學教育研究所助理教授

**宜蘭縣大隱國民小學教師

摘要

本研究旨在開發「鯖魚的故鄉」教學模組並探究其實施成效，研究者依據擬定模組主題、分析相關概念、蒐集與轉化模組素材、設計教學活動、訂定評量標準與方式、以及專家審查與修正等 6 個步驟編製教學模組，再針對宜蘭縣大隱國小 38 位五年級學生，進行為期 4 週共 11 節課的教學實驗。研究者主要係透過單元學習單、教學省思札記、協同研究教師觀察記錄表、學生訪談記錄、鯖魚知識測驗、海洋生態保育素養問卷、以及教學回饋問卷等研究工具，評量「鯖魚的故鄉」教學模組的實施成效。研究結果如下：

- 一、本研究編製教學模組的步驟與流程適合用來開發海洋教育教學模組。
- 二、「鯖魚的故鄉」教學模組可以提升學生的鯖魚知識。
- 三、「鯖魚的故鄉」教學模組可以提升學生的海洋生態保育素養。

本研究結果除了可以提供教學模組的開發者與研究者參考外，還可以提供給想要推動海洋教育的單位及教師作參考。

關鍵詞：鯖魚、教學模組、海洋生態保育素養

壹、前言

宜蘭縣的南方澳漁港，自日治時代就已開發，是臺灣三大漁港之一（宜蘭縣政府，2012），當地漁民在 1977 年引進日本大型圍網捕撈鯖魚，使得鯖魚的漁獲量大增，每年約有 4 至 5 萬公噸的漁獲量，約佔全國鯖魚總產量 90% 以上（李國添、王振培，2010）。因此，南方澳漁港夙有「鯖魚的故鄉」的盛名。近年來，由於全球暖化造成鯖魚漁場位移或消失，加上南方澳漁民長期以大型圍網捕撈鯖魚，造成鯖魚魚群有逐漸減少與變小的趨勢（水產試驗所，2005），這是一個值得進一步探討的「海洋生態保育」議題。

研究者出生於南方澳，祖父劉生根討海半個世紀，他在退休後將過去討海的點點滴滴，畫成一幅幅充滿童趣、色彩繽紛的討海圖畫，成為南方澳當地著名的素人畫家，研究者從小聽著祖父敘說討海的故事，對祖父的討海生涯一直很嚮往，也對南方澳懷有一份特殊的情感，時時關心與擔憂南方澳的未來發展。

研究者在海大教育研究所進修與擔任宜蘭縣海洋教育輔導員期間，經常思考如何在小學推動海洋教育，並希望能以「海洋生態保育」為主軸，以「教學模組」的方式編製海洋教育教材，藉之作為教師實施海洋教育的參考。研究者經與指導教授討論後，決定以南方澳的主要漁獲「鯖魚」作為教學媒介，進而將編製的教學模組命名為「鯖魚的故鄉」，讓學生從探索南方澳「鯖魚漁業」的現況中，提升其對鯖魚的知識與海洋生態保育的素養。

基於上述的研究背景與動機，本研究所要探討的研究目的主要有二：其一是開發「鯖魚的故鄉」教學模組，其二是探討「鯖魚的故鄉」教學模組的實施成效，研究者將從下列三個研究問題做出回應。

問題一：如何開發「鯖魚的故鄉」教學模組？

問題二：「鯖魚的故鄉」教學模組是否能提升學生的鯖魚知識？

問題三：「鯖魚的故鄉」教學模組是否能提升學生的海洋生態保育素養？

貳、文獻探討

一、鯖魚生態與相關研究

（一）鯖魚的生態概況

鯖魚是大洋性迴游魚類，在西太平洋分布於日本、韓國、中國大陸沿岸與臺灣附近海域。南方澳所捕撈的鯖魚可分為「白腹鯖」與「花腹鯖」二種。而花腹鯖東海系群，與臺灣沿海的鯖魚資源關係密切。花腹鯖的性成熟體長為 29cm，產卵期約為 3 至 5 月，其產卵場位於臺灣東北部彭佳嶼海域至蘇澳外海之間（李國添、王振培，2010）。

（二）鯖魚的漁業發展與加工產業

南方澳鯖魚漁業早期以一支釣（釣艚仔）及延繩釣為主要漁法，1940 年由日本引進巾著網，成為 60、70 年代鯖魚漁業的主要漁法。1977 年引進日本大型圍網（大組）後，鯖魚漁獲與日倍增（王安陽，2003），2001 年後「扒網」漁船逐漸取代老舊的「大組」，成為我國鯖魚漁業主力（高嘉琪，2012）。鯖魚含有豐富的 EPA 及 DHA，大量的鯖魚漁獲造成蘇澳地區

鯖魚加工業的興起，鯖魚被製成罐頭或鹽漬鯖魚，是非常重要的經濟食用魚種。(蘇澳區漁會，2004)。

鯖魚的盛漁期為每年10月至隔年1月，其作業的漁場主要分布於臺灣東北部彭佳嶼海域與蘇澳外海。水產試驗所(2005)指出氣候變遷促使臺灣東北部海域鯖魚漁場位移或消失，漁船在原來的漁場作業下網捕不到魚，造成南方澳鯖魚漁獲大量減少。主要漁獲花腹鯖經研究顯示其極限體長變小，成長率變大，已經發生「過漁」的現象(廖正信等人，2011)。

高嘉琪(2012)研究指出為避免扒網漁業對鯖魚資源產生過高的漁獲壓力，需妥善管理扒網漁業以保護鯖魚資源的延續。行政院農委會於102年2月發布「鯖鱒漁業管理辦法」，規定北緯24度以北海域，每年6月為鯖鱒漁業禁漁期(行政院農委會，2013)。

(三) 鯖魚的人文變遷與民俗祭典

南方澳自1922年開港以來，因鯖魚漁業採用中著網漁法需要大量漁工，吸引臺灣各地的漁業移民造成人口暴增，為南方澳漁業注入更多動力。近年由於青年不願從事漁業而人口外流，導致漁業人力短缺而需引進中國、菲律賓、印尼等國的外勞，大量的外籍漁工也形成了南方澳特殊的人文景象(林雅芬，2010)。吳映青(2010)所發表的「苦海漁聲：南方澳近海漁業工作民族誌」，經由比較1950、60年代與今日南方澳大型圍網船隊營運的情況，說明追求鯖魚高漁獲量的大型圍網漁業，導致臺灣的近海鯖魚資源逐漸枯竭，鯖魚漁業慢慢走向蕭條。

但南方澳並未因此而衰退，現今到南方澳吃海鮮、拜媽祖、看海景的遊客絡繹不絕，讓南方澳榮光再起。綜觀南方澳的興盛與沒落與鯖魚產量之變化有很大的關連。近年來又發展具地方文化特色的鯖魚祭，可見當地文史工作者為保存傳統文化與推動鯖魚生態保育之努力(黃麗卿，2012)。2013年是南方澳漁港啟用90週年，南方澳各單位結合鯖魚祭辦理慶祝活動，由當地壯丁扛著巨大的藍色鯖魚模型繞行南方澳，最後於內埤海灘火化，祈求鯖魚可以永續繁衍族群，悠游於浩瀚海洋(漁業署，2013)。

二、教學模組與相關研究

(一) 教學模組的意涵

「教學模組」(teaching modules)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(Russell, 1974)。陳文典(2004)認為把教學活動設計成對某一議題進行探究的活動，學生藉此學習各項知能，如此以「探究與解決議題」所組成的教學系列活動，稱為「教學模組」。洪文東(2006)則認為教學模組是一系列可以讓學生達成單元教學目標的教師教學與學生學習活動之組合，並且包括了各單元之學習單和討論的問題。可以用明確主題融合不同學科，亦可分項兼顧各學科教學目標，更可加入不同地區的在地精神與本土文化，培養學生的情感，提升學習成效。

綜合上述各家的界定，本研究所謂的「教學模組」是指以同一主題為教材主軸，內含多個子題單元，並且有搭配教學活動設計的教學包(teaching package)，這就是「教學模組」(許育彰、方琮民，2011)。

(二) 教學模組的設計

教學模組是指教學內容獨立而完整的一個教學單元，各個教學活動間沒有一定的教學順序或重要性(McNeil, 1995)。黃茂在、陳文典(2000)認為以主題探討發展教學模組的方

式進行教學是落實課程目標的可行方式。九年一貫課程的精神是以學生為主體，強調教材內容應以學生生活經驗為中心，教師可根據在教學現場中師生互動情形，設計或修改現有課程成為符合師生需求的教學模組（教育部，2004）。

教學模組的設計應透過教學觀察來評鑑教師的教學過程；以學習單、多元評量和歷程檔案來評估學生的學習成效和興趣（陳文典，2001）。教師實施模組教學時，應記錄整體教學過程，如有關教師的提問與引導、學生的活動歷程與成果等，以作為教師教學的反思與檢討，並可利用記錄精緻化模組，最後產生「新型」教學模組（黃茂在、陳文典，2000）。

洪文東（2001）列出教學模組設計步驟為：一、擬定主題；二、分析概念與訂定目標；三、蒐集素材；四、分析轉化教材；五、設計教學活動；六、編寫學習活動單；七、擬定評量的方式及標準。按照這七個步驟來進行，即可設計教學模組。然而剛發展出的教學模組不見得完善，若能經過專家學者的修正及試教的測試，較能精緻化（賴慶三、楊繼正，2001）。

因此，研究者與指導教授討論後，將教學模組的設計流程定為：擬定模組主題、分析相關概念（繪製模組的架構圖）、蒐集與轉化模組素材、設計教學活動、擬定教學成效評量方式、專家審查與模組修正等6個步驟。

三、學習環理論與相關研究

本研究參考 Lawson（1988）所倡導的三階段「學習環」（learning cycle）設計模組教學活動。學習環是「以學生活動為中心」的探究式教學法。在運用學習環教學策略時要按其順序來教學，否則不再是學習環教學策略（Lawson, Abraham & Renner, 1989），需依循「探索→術語引介→概念應用」（exploration—term introduction—concept application）三個階段進行，如圖 1 所示。

在學習環教學中，教師所扮演的角色不再是一個知識的傳輸者，而是一方面傾聽和注意學童再探索時進展情形的觀察者，一方面也是引導學生注意他們的摸索與重要的科學概念間相互關係的引導者（姚珩，1994）。

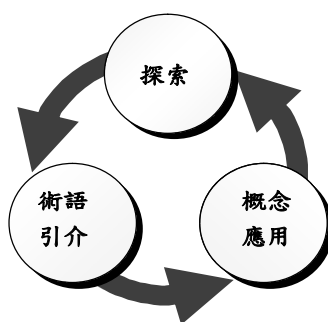


圖 1 三階段學習環

（一）探索階段

以學生探索活動為主，教師適時引導。教師針對想要教導的概念安排教學情境，提供學生感興趣的事件，引發學生探索讓學生能親自操作，並與同學討論及交換意見。

（二）術語引介階段

教師以學生的探索經驗為基礎，將專業術語或概念介紹給學生，協助他們形成更完整的科學概念；而學生在此階段必須將探索的結果發表出來，與同學及老師討論，從而形成較成熟的科學概念。

(三) 概念應用階段

教師在此階段要陳述一個或多個新情境或提出新問題，學生將前二階段所學到的知識加以應用，而學生要將發展出來的概念活用於新情境，解答相關問題。

四、海洋生態保育素養與相關研究

(一) 海洋生態保育素養的意涵

1. 素養的定義

「素養」(literacy)的定義是指閱讀與書寫，來自於拉丁文litteratus，也就是letters的意思，是指能識字和書寫的人。張一蕃(1997)認為「素養」是個人與外界作合理而有效的溝通或互動所需具備的條件；「外界」包括了人、事(組織、制度)及物(工具)，「合理」即蘊涵了客觀的價值判斷，「有效」則意味著素養的水準是可以有程度性差異的。「條件」則包括了認知(知識)、情意(態度)及技能(行為)三個面向。

2. 保育的定義

「保育」一詞在《世界自然保育方略》(World Conservation Strategy)中定義為：對人類使用生物圈加以管理，使其能對現今人口產生最大且持續的利益，同時保持其潛能，以滿足後代人們的需要與期望。因此，保育為積極的行為，包括對自然環境保護、永續利用、復原及改良(內政部營建署，1984)。

3. 生態與海洋生態的定義

1869年德國生物學家Ernst Haeckel所提：「『Oekologie』一詞代表研究動物與外界環境關係的學問」，應是生態學最早的起源。其後的生態學家大都能接受「生態學就是研究生物與環境互動的科學」(朱錦忠，2007)。

海洋約占地球表面71%，是地球最大的生態系。海洋生態為「海洋生物」與「海洋環境」所構成的綜合體，重點在於了解「海洋生物」與「海洋環境」之間的關係，以及彼此變動所造成的影響(林筱梅，2007)。

4. 生態保育與海洋生態保育的定義

「生態保育」一詞在《世界自然保育方略》中定義為：泛指野生動物的保育工作及自然生態之平衡。臺灣大百科全書網站(文化部，2014)中，對於海洋生態保育(Marine Conservation)的定義：意指保護與保存海洋環境與其孕育之生物資源，重點是在避免因人為的捕撈、汙染與開發，而破壞海洋環境與海洋生物物種與族群之存續。

5. 生態保育素養與海洋生態保育素養的定義

(1) 生態保育素養的定義

研究者依據張一蕃所提到「素養」是個人與「外界」作「合理」而「有效」的溝通或互動所需具備的「條件」，結合前述《世界自然保育方略》對「生態保育」的定義；將兩者的意涵結合為「外界」指的是推動「生態保育」工作的組織、規劃及行動方式，「合理」即蘊涵了

客觀的生態保育價值判斷，「有效」則意味著「生態保育素養」的水準是可以有程度性差異的，「條件」則包括了「生態保育」的知識、態度及行為三個面向。

研究者與指導教授討論後將「生態保育素養」定義為：「人類為達成物種多樣性的保育工作及自然生態之平衡，需透過與生態保育相關的教育、訓練或活動等，提升對生態保育方面的知識、態度與行為，以實際行動維護生態體系之穩定和合理的開發運用，達成永續經營自然生態的目標。」。

(2) 海洋生態保育素養的定義

研究者將「生態保育素養」的定義結合前述對於「海洋生態保育」的定義，與指導教授討論後將「海洋生態保育素養」定義為：「人類為達成海洋環境與其孕育之海洋生物資源的保育工作，需透過與海洋生態保育相關的教育、訓練或活動等，提升對海洋生態保育方面的知識、態度與行為，以實際行動保護海洋生態，避免人類不當的捕撈、汙染與開發，達成永續經營海洋生態的目標。」其與「生態保育素養」的差異，只是將範圍限縮在「海洋」而已。

(二) 海洋生態保育的相關研究

教育部自 2008 年起，將「海洋教育」列為教育議題，由此可見海洋教育及其生態保育的重要意義。簡月芬(2009)實施海洋教育教學活動對國小學生海洋生態保育概念與態度、行為改變情形的研究顯示，教學活動對學生在海洋生態保育之「信念」、「消極和積極的態度」及「說服他人」和「親自實行」之行為意向的改變達顯著性差異。

洪俊雄(2012)進行海洋生態保育課程的設計與教學成效之研究，探討其對提升國小五年級學童對海洋生態保育認知及態度的成效。研究中以海洋教育課程綱要「海洋資源」能力指標設計課程，經教學後對於提升學童海洋生態保育的認知及態度確實有效。

(三) 海洋生態保育對於漁業永續發展的重要性

人類無限制的利用海洋資源，促使海洋生態遭受破壞，造成漁業資源枯竭將無法永續利用(鄭明修,2000)。落實海洋生態保育關鍵在於減少漁業捕撈，劃設海洋保護區與禁漁期，同時加強海洋生態保育的研究、教育、立法及管理，達成海洋生態保育的目標(文化部,2014)。

然而各地區漁會為發展觀光漁業，辦理各項觀光魚季活動，暴露了海鮮文化與海洋生態保育論戰(詹智婷,2008)。在我們的島第684集《鯖之祭》影片裡，南方澳大量捕撈鯖魚，造成「過漁」現象，對於海洋生態保育與漁業發展的平衡，需要我們深入的反思。人類必須轉換長久以來對海洋資源運用的觀點，從以前「控制海洋」、「利用海洋」的觀念延伸到現今「保育海洋」的觀念與行動(楊秀娟,2000)。

漁政單位應加強海洋生態保育宣導，可透過新聞、網路、報紙等媒體告訴民眾，海洋生物(例如：鯖魚)是全民重要的自然資產必須留給下一代，並需加強海洋生態保育教育，特別是對於中小學生，需積極鼓勵及獎勵相關之研究、訓練及教育宣導活動(漁業署,2010)。

參、研究設計與實施

一、研究架構與流程

本教學模組研究流程概分成教學模組開發與教學模組實施兩個階段，如圖2所示：

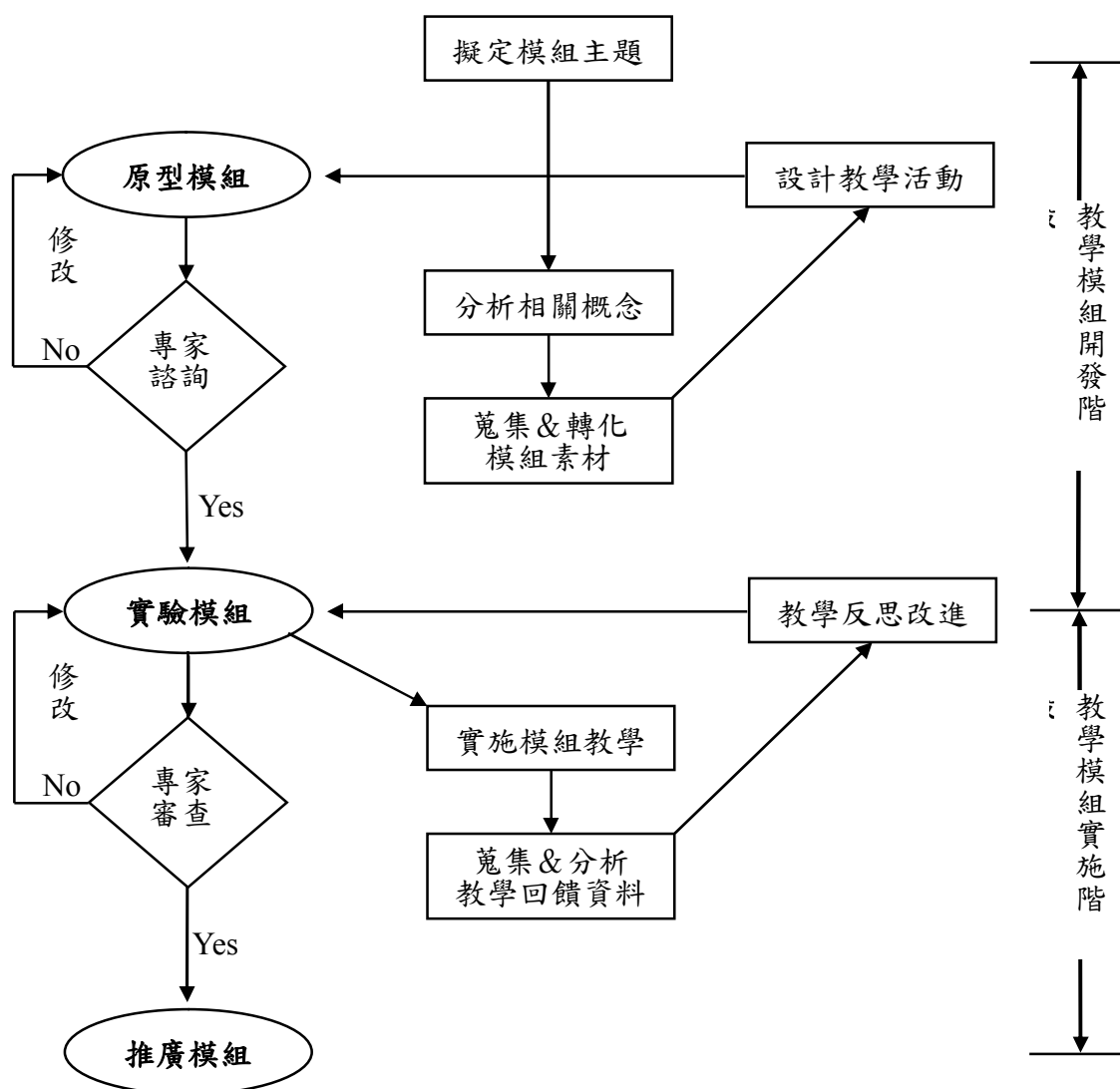


圖 2 研究架構與流程圖

(一) 教學模組開發階段

研究者依據擬定模組主題、分析相關概念、蒐集與轉化模組素材、設計教學活動、訂定評量標準與評量方式等，建構出「原型模組」，再徵詢專家教師的意見，將原型模組修改成可以進行教學實驗的「實驗模組」。

(二) 教學模組實施階段

研究者以第一階段完成的實驗模組進行教學實驗，再透過研究者的研究工具蒐集回饋資料，並以此修正實驗模組，最後再透過專家教師的審查，而成為「推廣模組」。

二、研究場域與對象

(一) 研究場域

本研究的場域為研究者任教的宜蘭縣三星鄉大隱國小，該校是一所典型的農村學校，距離南方澳約 30 公里，屬於非臨海的學校，全校目前共有 11 班，每班人數約 20 人。研究者為了讓本身不是臨海學校的學生也有機會親近海洋，常常利用假日帶領學生到南方澳進行「討海文化」的體驗活動。

(二) 研究對象

本研究的對象為研究者任教五年級甲、乙兩班學生，兩班學生採S型常態分班，甲班男生10人、女生8人，乙班男生12人、女生8人，合計研究對象共38人。兩班學生上課氣氛非常活潑，都很喜歡看動物影片，每週兩節實驗課的實驗操作也都很認真。

三、研究工具

(一) 單元學習單

研究者依據模組四個子題單元搭配三階段學習環，編寫了四份的單元學習單，每份學習單都有五個小題，其設計理念依序為：第1小題為探索活動、第2小題為術語引介、第3小題為概念應用、第4小題為學習興趣調查、第5小題為學習回饋。學習單除了具有引導模組教學的作用外，還兼具評量模組實施成效的作用。

(二) 教學省思札記

研究者的教學省思札記，記錄了課堂中的教學事件，提供下次教學的參考，也藉此蒐集了研究資料（data），提供研究者檢視模組實施的成效。

(三) 協同研究教師觀察記錄表

在實驗模組進行教學實驗時，邀請兩位協同研究教師入班參與教學觀察，將其觀察的結果與建議載入「協同研究教師觀察紀錄表」，以此作為修正實驗模組的參考依據。

(四) 學生訪談記錄

對教學實驗的學生以半結構的訪談形式進行正式訪談，研究者擬定訪談大綱，依預定訪談日期進行訪談及錄音並轉成逐字稿，藉此佐證教學實施成效。另外在未經安排的情況下隨機進行非正式訪談，藉之保留訪談對象最真實的想法。

(五) 鯖魚知識測驗

本研究工具為研究者自編之測驗，旨在檢視「鯖魚的故鄉」教學模組是否能提升學生的鯖魚知識，其編製過程則大致如下：

1. 擬定題目

研究者依據模組四個子題單元教學內容作為命題的內容，題目形式為四選一的選擇題，答對者給1分，答錯者不給分也不倒扣。本測驗的最高得分為20分，而最低得分則為零分。並依據 Bloom 認知層次，將測驗題目分成記憶、理解、應用與分析四類。

2. 效度

研究者請專家學者針對此份測驗提供意見，作為測驗定稿前之修正參考。此外，研究者還從鄰近學校挑選6位五年級學生試寫這份測驗，從中瞭解學生的作答反應與評估此份測驗的適切性。

3. 信度

研究者從鄰近學校選取3個五年級班級（共計60位學生）進行預試，結果顯示此份測驗整體的 Cronbach α 值為.703，而四個分測驗之 Cronbach α 值依序為「最鯖魚外型」是.565、

「看鯖迴游史」是.605、「尚鯖肌肉魚」是.526、「鯖魚源與緣」是.612。依據吳統雄（1985）的研究指出，Cronbach α 值在.50 以上即屬「很可信的」，此份測驗具有不錯的信度。

（六）海洋生態保育素養問卷

本研究採用指導教授許育彰博士（2013）所編製之「海洋生態保育素養問卷」作為研究工具，此問卷採 Likert 五點量表的計分方式，由受試學生在「極不同意」、「不太同意」、「沒有意見」、「大致同意」、以及「非常同意」五個選項中，勾選一個最符合自己的選項。正面敘述題採正向計分，從「極不同意」到「非常同意」依序給 1 分到 5 分；反面敘述題採反向計分，從「極不同意」到「非常同意」依序給 5 分到 1 分。受試學生在「海洋生態保育素養問卷」的加總分數越高，表示學生的海洋生態保育素養越好，其編製過程如下：

1. 擬定題目

此研究問卷包含海洋生態保育知識、海洋生態保育態度、海洋生態保育行為等三個向度，每個向度有 8 題，共計 24 題，其中正向題 22 題，反向題 2 題。

2. 效度

雖然此研究問卷已做過信、效度檢驗，但是基於考量研究對象不同與施測工具的嚴謹性，研究者還是邀請專家學者檢視此份問卷的合適性，並從鄰近學校挑選 6 位五年級學生試寫問卷，以評估此份研究問卷的適切性。

3. 信度

研究者從鄰近學校選取 3 個五年級班級（共計 60 位學生）進行預試，結果顯示此份研究問卷整體的 Cronbach α 值為.850，而各向度之 Cronbach α 值依序為海洋生態保育知識是.745、海洋生態保育態度是.605、海洋生態保育行為是.683。依據吳統雄（1985）的研究指出，Cronbach α 值在.50 以上即屬「很可信的」，此份研究問卷還具有不錯的信度。

（七）教學回饋問卷

在模組教學結束後，請學生填寫「教學回饋問卷」，該問卷的第一部份為勾選題，第二部份為問答題。藉此，研究者可以驗證模組實施成效外，還可以瞭解學生對此模組的看法，取得修正此模組的研究資料。

四、資料整理與分析

（一）資料整理

研究者透過多種管道蒐集到的資料，必須進行分類與編碼整理，才能使該資料呈現出意義，並有利於下一階段的資料分析。

（二）資料分析

1. 質性資料分析

研究者進行質性資料的分析，並且利用不同管道蒐集到的資料相互佐證方式，即「三角檢核法」(triangulation)，來驗證質性資料的一致性和真實性。

2. 量化資料分析

研究者利用 SPSS 20.0 for Windows 之套裝統計軟體，對量化資料（即鯖魚知識測驗、海洋生態保育態度素養問卷、教學回饋問卷第一部份）進行平均數、標準差、以及相依樣本t考驗等統計分析。

肆、結果與討論

一、教學模組開發與討論

此處，研究者按照「原型模組」的編製、「實驗模組」的形成、以及「推廣模組」的定案等三個模組開發階段，說明「鯖魚的故鄉」教學模組的開發歷程。

（一）原型模組的編製

本研究依據研究者在文獻探討時所歸納出來的 6 個模組開發步驟，編製「原型模組」，茲說明如下：

1. 擬定模組主題

研究者發現現階段小學課程缺乏海洋教育的教材，因而萌生開發「海洋教育」教學模組的構想，經與指導教授討論後決定以家鄉南方澳漁港的「鯖魚過漁現象」為題材，將模組的主題定名為「鯖魚的故鄉」。

2. 分析相關概念

在教學模組的主題確定後，研究者運用「心智圖法」(mind mapping)，繪出與「鯖魚」有關的事物（如圖 3），並召開第一次專家教師諮詢會議。

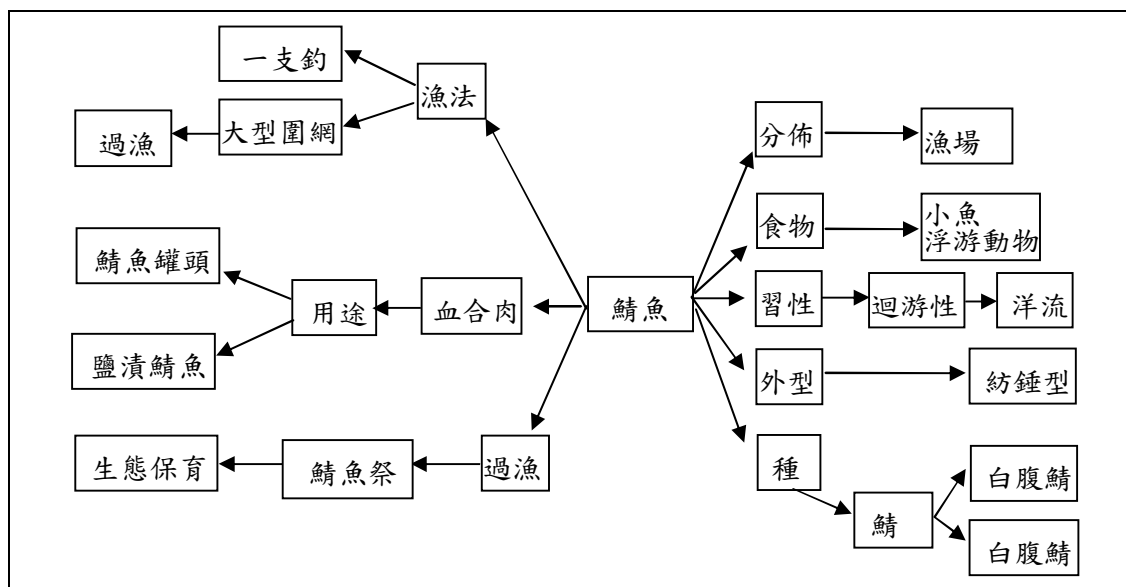


圖 3「鯖魚」的心智圖

研究者彙整會議紀錄後，將模組架構分成「鯖魚自然觀」與「鯖魚人文觀」兩大面向。「鯖魚自然觀」主要以鯖魚的生態為編製重點，包含「最鯖魚外型」與「看鯖迴游史」兩個單元；另外「鯖魚人文觀」主要是鯖魚與漁民的互動關係，以及海洋生態保育作為編製考量，包含「尚鯖肌肉魚」與「鯖魚源與緣」兩個單元，進而將「原型模組」的架構圖，繪製如圖4所示。

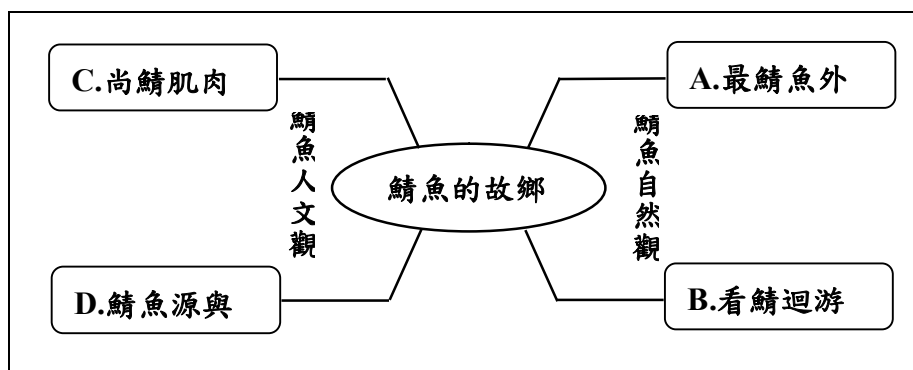


圖 4 「鯖魚的故鄉」原型模組的架構圖

3. 蒐集與轉化模組素材

在確定模組架構後，研究者開始蒐集模組素材，諸如：圖書、報紙、影片等。配合模組單元的編製進行整理，將素材轉化成適合國小學生學習的教學媒材，諸如：PPT、單元學習單、測驗等。

4. 設計教學活動

研究者依據指導教授的建議，以 Lawson 三階段學習環設計模組單元的教學活動。這種教學模式歷經「探索→術語引介→概念應用」三個教學階段，剛好可以對應海洋教育的三大教學目標—「親海、知海、愛海」，如圖 5 所示。如此，學生在探索活動中將可以親近海洋，在術語引介中將得以認識海洋，而在概念應用中將會學到如何愛護海洋。

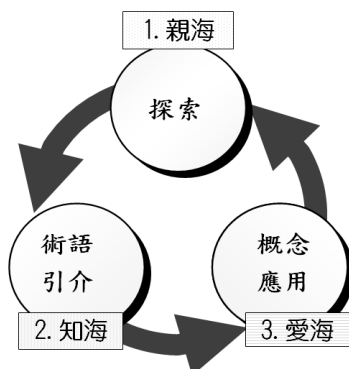


圖 5 三階段學習環與海洋教育目標對應圖

研究者將三階段學習環教學模式，融入「鯖魚的故鄉」教學模組的四個子題單元中，如圖 6 所示，茲將擴充後的原型模組，說明如下：

(1) 最鯖魚外型

活動一：鯖魚紙模型（探索階段）：實驗課程，學生觀察鯖魚的外型與特徵，然後再製作鯖魚的紙模型。

活動二：紡錘型鯖魚（術語引介）：講解鯖魚的紡錘形外型，有利於鯖魚生活於海洋。

活動三：鯖魚級潛艇（概念應用）：說明鯖魚外型在生活上的應用，例如潛水艇的設計。

(2) 看鯖迴游史

活動一：大海鯖迴游（探索階段）：學生上網查詢鯖魚在大海迴游的區域和路線。

活動二：鯖魚速水道（術語引介）：介紹黑潮的作用，以及其與鯖魚漁場的關係。

活動三：誰與鯖同游（概念應用）：說明其他跟鯖魚一樣利用黑潮迴游的鯖科魚類，例如鰹魚、旗魚與鮪魚。

(3) 尚鯖肌肉魚

活動一：看鯖料理法（探索階段）：體驗課程，學生親手料理鯖魚，從中瞭解鯖魚與漁村的飲食文化關係。

活動二：查鯖魚營養（術語引介）：介紹鯖魚的營養成份，讓學生瞭解這些營養成份對於增進人體健康的功能。

活動三：常保魚最鯖（概念應用）：應用課程，讓學生實際製作鹽漬鯖魚，瞭解鯖魚的保鮮方法。

(4) 鯖魚源與緣

活動一：父母鯖不在（探索階段）：學生觀看「我們的島第 684 集《鯖之祭》」影片，意在讓學生察覺「鯖魚祭」與鯖魚生態保育的關連。

活動二：捕鯖魚守則（術語引介）：介紹鯖魚的「過漁」現象，說明南方澳漁民捕獲的鯖魚為什麼越捕越小的原因。

活動三：永保鯖春在（概念應用）：讓學生思考永續經營鯖魚漁業的做法，做好保育鯖魚生態的工作。

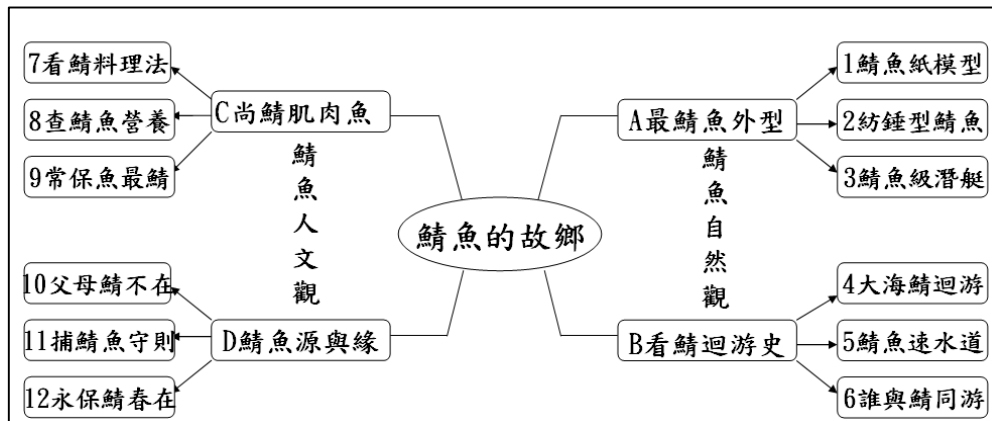


圖 6 「鯖魚的故鄉」原型模組融入三階段學習環的架構圖

5. 訂定評量標準與方式

研究者以質性及量化方式評估學生的學習成效。在量化部分，研究者以相依樣本 t 考驗統計學生在「鯖魚知識測驗」與「海洋生態保育素養問卷」前後測的學習表現是否達顯著差異；在質性部分，研究者則根據 Bloom (1968)「精熟理論」的評量標準，評定學生在「單元學習單」、「學生訪談」、以及「教學回饋問卷」(問答題)上的學習表現。

(二) 實驗模組的形成

「原型模組」編製完成後，研究者召開第二次專家教師諮詢會議，將「原型模組」修改為「實驗模組」。經與指導教授討論後，研究者依照三階段學習環，提出四個子題單元的關鍵問題，以引發學生的學習動機與探索學習方向。

(三) 推廣模組的定案

研究者進行「實驗模組」教學實驗，以研究工具蒐集教學回饋資料，從中反思教學的缺失。研究者為了增加模組的效度，再次召開第三次專家教師諮詢會議，進而將實驗模組修改成為「推廣模組」，其架構如圖 7 所示：

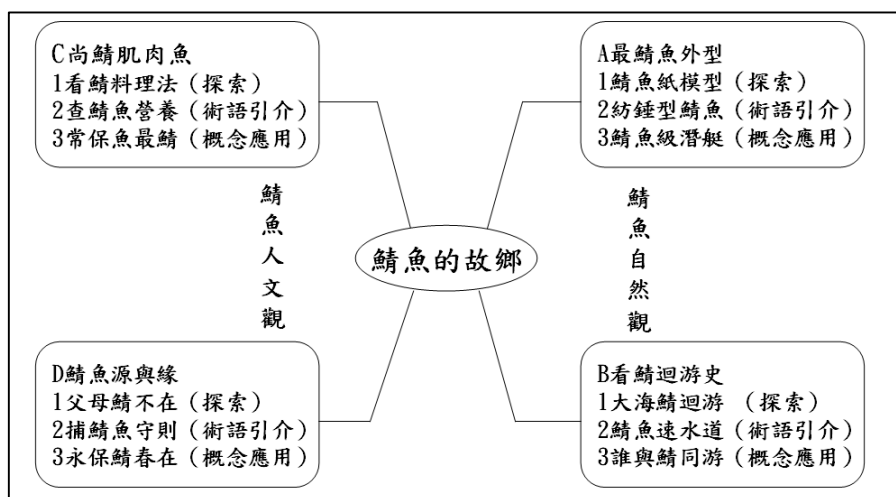


圖 7 「鯖魚的故鄉」推廣模組架構與三階段學習環對照圖

二、模組實施成效與討論

(一) 鯖魚知識成效分析

1. 鯖魚知識測驗

研究者以相依樣本 t 檢定瞭解教學前後，學生的鯖魚知識是否達顯著差異，分析結果如表 1 所示。

表 1 實驗模組鯖魚知識前後測之差異分析

子題單元	前 測 $n=38$		後 測 $n=38$		t 值	顯著性
	平均數	標準差	平均數	標準差		
最鯖魚外型	3.39	1.30	3.97	.16	-7.329***	.000
看鯖迴游史	2.34	1.25	3.81	.39	-12.454***	.000
尚鯖肌肉魚	1.81	1.08	3.86	.34	-15.592***	.000
鯖魚源與緣	1.86	1.33	3.86	.41	-13.445***	.000
鯖魚知識總分	9.42	1.734	15.52	.646	-36.361***	.000

*** $p < .001$

從表 1 的資料得知，學生鯖魚知識測驗前測平均得分為 9.42，標準差為 1.734；後測平均得分為 15.52，標準差為 .646，經相依樣本 t 檢定進行分析兩者達到顯著差異($t=-36.361, p<.001$)。另外，各子題單元的分析結果如下：

- (1) 學生在「最鯖魚外型」單元前、後測平均，達到顯著差異 ($t=-7.329, p <.001$)，前測平均得分為 3.39，標準差為 1.30；後測平均得分為 3.97，標準差為 .16，達到顯著差異。
- (2) 學生在「看鯖迴游史」單元前、後測平均，達到顯著差異 ($t=-12.454, p <.001$)，前測平均得分為 2.34，標準差為 1.25；後測平均得分為 3.81，標準差為 .39，達到顯著差異。
- (3) 學生在「尚鯖肌肉魚」單元前、後測平均，達到顯著差異 ($t=-15.592, p <.001$)，前測平均得分為 1.81，標準差為 1.08；後測平均得分為 3.86，標準差為 .34，達到顯著差異。
- (4) 學生在「鯖魚源與緣」單元前、後測平均，達到顯著差異 ($t=-13.445, p <.001$)，前測平均得分為 1.86，標準差為 1.33；後測平均得分為 3.86，標準差為 .41，達到顯著差異。

由鯖魚知識測驗分析結果可知，學生接受「鯖魚的故鄉」教學模組教學實驗前後，學生的鯖魚知識確實有顯著提昇。

2. 單元學習單

研究者分析 38 位學生對於單元學習單的鯖魚知識認知程度如表 2 所示，各單元學習單問題的總答對率為 93.3%，達到研究者根據 Bloom (1968) 的精熟理論所設定的精熟標準 80%，因此模組教學可以讓學生學到鯖魚知識。

表 2 單元學習單「鯖魚知識」問題答對率分析

單元	題號	$n=38$		
		答對人數	答對率	精熟標準
最鯖魚外型	一	38	100 %	>80%
	二	36	94.7 %	>80%
	三	37	97.3 %	>80%
看鯖迴游史	一	36	94.7 %	>80%
	二	32	84.2 %	>80%
	三	35	92.1 %	>80%
尚鯖肌肉魚	一	38	100 %	>80%
	二	38	100 %	>80%
	三	34	89.4 %	>80%
鯖魚源與緣	一	31	81.5 %	>80%
		平均	93.3 %	>80%

3. 學生訪談記錄

研究者分析學生的訪談紀錄，得知學生在教學實驗後瞭解鯖魚的生態、捕撈、加工等鯖魚知識，學生對於鯖魚有更深的認識，代表教學模組確實可以提昇學生的鯖魚知識。

4. 協同研究教師觀察記錄

研究者與協同研究教師討論得知，將三階段學習環教學法納入「鯖魚的故鄉」教學模組教學活動，確實可以提昇學生學習鯖魚知識的興趣。

5. 教學回饋問卷

研究者分析學生教學回饋問卷得知，學生瞭解黑潮帶來鯖魚魚群，形成鯖魚資源豐富的漁場，促進南方澳鯖魚漁業的發展卻也造成鯖魚過漁現象，可見本模組可以提昇學生的鯖魚知識。

(二) 海洋生態保育素養成效分析

1. 海洋生態保育素養問卷

研究者以相依樣本 t 檢定檢視教學前後，學生的海洋生態保育素養是否達顯著差異，分析結果如表 3 所示。

表 3 實驗模組海洋生態保育素養前後測之差異分析

向度	前 測 $n=38$		後 測 $n=38$		t 值	顯著性
	平均數	標準差	平均數	標準差		
海洋生態 保育知識	27.57	4.72	38.00	2.77	-13.361***	.000
海洋生態 保育態度	27.73	4.20	37.68	3.41	-12.475***	.000
海洋生態 保育行為	29.00	5.68	37.47	3.67	-9.018***	.000
素養總分	84.31	13.11	113.15	9.26	-12.72***	.000

*** $p < .001$

從表 3 的資料得知，學生「海洋生態保育素養問卷」前測平均得分為 84.31，標準差為 13.11；後測平均得分為 113.15，標準差為 9.26，經相依樣本 t 檢定進行分析兩者達到顯著差異 ($t = -12.72$, $p < .001$)。另外，海洋生態保育素養各向度的分析結果如下：

- (1) 學生在「海洋生態保育知識」前、後測平均，達到顯著差異 ($t = -13.361$, $p < .001$)，前測平均得分為 27.57，標準差為 4.72；後測平均得分為 38.00，標準差為 2.77。
- (2) 學生在「海洋生態保育態度」前、後測平均，達到顯著差異 ($t = -12.475$, $p < .001$)，前測平均得分為 27.73，標準差為 4.20；後測平均得分為 37.68，標準差為 3.41。
- (3) 學生在「海洋生態保育行為」前、後測平均，達到顯著差異 ($t = -9.018$, $p < .001$)，前測平均得分為 29.00，標準差為 5.68；後測平均得分為 37.47，標準差為 3.67。

以上三向度量化分析數據均表示顯著差異，研究者由此可證此次教學活動之成效顯著，「鯖魚的故鄉」教學模組可以有效提升學生的海洋生態保育素養。

2. 單元學習單

在「單元D 鯖魚源與緣」學習單裡，「問題一」引導學生上網查詢南方澳鯖魚漁獲越來越少與越來越小的新聞，讓學生明白自己的家鄉—「宜蘭」所發生的海洋生態保育事件，以增進學生的海洋生態保育知識。

而以「問題二」詢問學生在觀看過《鯖之祭》影片後，瞭解鯖魚已被過度捕撈，南方澳漁民舉辦鯖魚祭表達對鯖魚的感恩之心，宣導鯖魚生態保育。由單元學習單的分析，可看出學生的海洋生態保育知識與態度在教學實驗後有所提升。

3. 學生訪談記錄

從海洋生態保育的知識、態度、行為三個向度學生訪談記錄分析，可知學生在接受「鯖魚的故鄉」模組的教學後，學生的「海洋生態保育素養」有所提升。

4. 協同研究教師觀察記錄

研究者與協同研究教師討論得知，學生喜歡探索課程，例如「釣艚仔」或「扒網」小遊戲，皆能引發學生學習興趣。播放《鯖之祭》影片給學生欣賞，讓學生瞭解南方澳的「鯖魚過漁」現況。學生對於海洋生態保育的態度都有正向的回饋，可見本模組能提昇學生的海洋生態保育知識與態度。

5. 教學回饋問卷

由學生的教學回饋問卷作答情形，學生能瞭解海洋生態保育的重要性，實踐海洋生態保育的實際行動，可見「鯖魚的故鄉」實驗模組可以提升學生的「海洋生態保育素養」。

伍、結論與建議

一、結論

(一) 本研究編製教學模組的流程適合用來開發「海洋教育」教學模組

本研究依據擬定模組主題、分析相關概念、蒐集與轉化模組素材、設計教學活動、以及訂定評量標準與方式等步驟，編製「鯖魚的故鄉」原型模組，經由專家教師審查修改成實驗模組，並以教學實驗瞭解教學活動的情況，最後經專家教師修正為具有效度，可供教師參考的推廣模組，這樣的編製流程適合用來開發「海洋教育」的教學模組。

(二) 「鯖魚的故鄉」教學模組可以提升學生的鯖魚知識

本研究「鯖魚的故鄉」教學模組的四個子題單元，都以三階段學習環來設計教學活動。學生在模組教學前後之鯖魚知識有達到顯著的差異，由此可證明本教學模組可以提昇學生的鯖魚知識。

(三) 「鯖魚的故鄉」教學模組可以提升學生的海洋生態保育素養

本教學模組以南方澳漁港的「鯖魚過漁現象」為題材，安排很多與鯖魚生態保育有關的教學活動。學生在模組教學前後之海洋生態保育素養達到顯著差異。由此可證明本教學模組也可以提昇學生的海洋生態保育素養。

二、建議

(一) 對教學模組開發之建議

1. 透過專家教師諮詢會議建構模組架構圖

研究者在模組主題訂定後，隨即繪出「鯖魚」的心智圖後，並召開第一次專家教師諮詢會議，協助研究者建構出「鯖魚的故鄉」教學模組的架構圖。研究者建議有意開發教學模組的教育先進，可以透過專家教師諮詢會議建構出更完整的模組架構圖，藉此可以提升模組的整體性與完善度。

2. 教學模組需透過多次教學實驗精緻化

本研究在教學模組開發階段旨在編製「原型模組」與形成「實驗模組」，而在教學模組實施階段則進行實驗模組的精緻化，最後再經專家教師審核後才定案為「推廣模組」。但本研究礙於時間等因素，只能進行一次模組的教學實驗，研究者建議若時間充裕的話，還可以再增加教學實驗的次數，讓定案的「推廣模組」更具實用性及效度。

3. 在教學模組可應用「學習環」設計教學活動

本研究依照三階段學習環，設計模組子題單元的教學活動，學生對於各單元一開始的探索活動最感興趣，例如，製作鯖魚紙模型、上網查詢鯖魚資料、親手烹飪鯖魚料理、鯖魚漁法小遊戲等，此舉將有助於提升學生的學習興趣，並有利於後繼的術語引介及概念應用階段之教學。

(二) 對編製海洋教育教材之建議

1. 可結合當地海洋生態保育事件編製海洋教育教材

本教學模組以南方澳的「鯖魚過漁現象」為主題，學生經由教學實驗後，瞭解「鯖魚過漁」的惡果。研究者深覺「在地人關心在地事」的重要，讓學生了解家鄉—「宜蘭」所發生的海洋生態保育事件，以增進學生的海洋生態保育素養。

2. 對於非臨海的學校編製海洋教育教材的建議

研究者為了讓非臨海的大隱國小學生也能學習到海洋教育課程而開發本教學模組，學生在模組教學實驗後表示學習樂趣。研究者建議非臨海學校的教師，為免於規畫學生校外教學所衍生的車輛運輸、安全等問題，可選擇適合的教學媒材來編製海洋教育教材，以彌補未能讓學生親近海洋的缺憾。

陸、參考文獻

一、中文部分

文化部 (2014)。臺灣大百科全書網站 (Encyclopedia of Taiwan)。取自

<http://taiwanpedia.culture.tw/web/index>。線上檢核日：2014/6/2。

內政部營建署 (1984)。世界自然保育方略 (內政部營建署譯, Prescott-Allen, Robert 著)，臺北：內政部營建署。

- 王安陽 (2003)。南方澳港漁撈方法的回顧。宜蘭文獻雜誌，66，3-75。
- 朱錦忠 (2007)。環境生態學。臺北：新文京。
- 行政院農業委員會 (2013)。鯖(鮭)漁業管理辦法。臺北：行政院農業委員會。
- 行政院農業委員會水產試驗所 (2005)。全球氣候變遷對臺灣東北部海域鯖魚圍網漁業之影響。水試專訊，10，6-10。
- 行政院農業委員會漁業署 (2010)。因應氣候變遷臺灣漁業產業之策略調適探討。高雄：行政院農業委員會漁業署。
- 行政院農業委員會漁業署 (2013)。南方澳漁港啟用 90 週年暨鯖魚節活動。漁業推廣，326，28-31。
- 吳映青 (2010)。「苦海漁聲：南方澳近海漁業工作民族誌」。國立清華大學人類學研究所碩士論文，未出版，新竹。
- 吳統雄 (1985)。態度與行為研究的信度與效度：理論、應用、反省。民意學術專刊夏季號，29-53。
- 李國添，王振培 (2010)。臺灣周邊海域花腹鯖系群之資源調查分析。高雄：行政院農業委員會漁業署。
- 宜蘭縣政府 (2012)。宜蘭縣縣本海洋教材悠遊蘭陽海岸線。宜蘭：宜蘭縣政府。
- 林雅芬 (2010)。南方澳漁村社會網絡與分工。佛光大學社會學系碩士論文，未出版，宜蘭。
- 林筱梅 (2007)。國民小學海洋教育能力指標建構之研究。國立臺灣海洋大學教育研究所碩士論文，未出版，基隆。
- 姚 珩 (1994)。實驗教學法淺論，中等教育雙月刊，45(5)，22-35。
- 洪文東 (2001)。從問題解決能力培養學生的科學創造力：化學學習活動模組與教學活動設計。行政院國家科學委員會專題研究成果報告：NSC87-2511-S-153-006。
- 洪文東 (2006)。以創造性問題解決教學活動設計提升學生解決問題能力。科學教育研究與發展季刊，43，26-42。
- 洪俊雄 (2012)。海洋生態保育課程之設計與教學成效之研究—以基隆市安樂國小五年級學生之行動研究為例。國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科學學系碩士論文，未出版，基隆。
- 高嘉琪 (2012)。臺灣東北部海域扒網漁業作業漁場之時空分布特性。國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科學學系碩士論文，未出版，基隆。
- 張一蕃 (1997)。資訊時代的國民素養與教育。國家政策雙週刊，175，9-10。
- 教育部 (2004)。國民中小學九年一貫課程綱要。臺北：教育部。
- 許育彰、方琮民 (2011)。「鹽自海洋」教學模組及其實施成效之研究。海洋大學「海洋與環境的永續發展」教育學術研討會論文集 (頁 79-99)，基隆。
- 許育彰 (2013)。海洋生態保育素養問卷。國立臺灣海洋大學教育研究所，未出版，基隆。
- 陳文典 (2001)。九年一貫課程自然與生活科技領域教學示例。臺灣省國民學校教師研習會，三峽。
- 陳文典 (2004)。國民中小學九年一貫課程教學模組研發講義。國立教育研究院籌備處編印。

- 黃茂在、陳文典 (2000)。由教學模組看「自然與生活科技」學習領域之教學。教育部臺灣省國民學校教師研習會主編九年一貫課程的教與學 (頁 75-84)，臺北。
- 黃麗卿 (2012)。漁民信仰與社會變遷關係之研究—以南方澳為例。佛光大學生命與宗教學系碩士論文，未出版，宜蘭。
- 楊秀娟 (2000)。從海洋教育白皮書之編纂談海洋政策規劃。研考雙月刊，24(6)，45-49。
- 詹智婷 (2008)。花蓮曼波魚季熱潮觀察及引發之衝突議題研究。國立東華大學海洋環境政策研究所碩士論文，未出版，花蓮。
- 廖正信、李國添、魏良佑 (2011)。臺灣鯖魚漁業之發展概況。海大漁推，41，1-17。
- 鄭明修 (2000)。臺灣海洋生物。臺北：聯經。
- 賴慶三、楊繼正 (2001)。國小自然資源教學模組的發展研究。國立臺北師範學院學報，14，673-704。
- 簡月芬 (2009)。實施「繽紛水世界」教學活動對國小六年級學生海洋生態保育概念與態度、行為之研究。臺北市立教育大學環境教育與資源研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 蘇澳區漁會誌 (2004)。蘇澳區漁業發展記略—蘇澳區漁會誌。宜蘭：蘇澳區漁會。

二、英文部分

- Bloom, B. S. (1968). Learning for mastery. (UCLA-CSEIP). Education comment, 1, 1-2.
- Lawson, A. E. (1988). A better way to teach biology. *American Biology Teacher*. 50(5), 266-289.
- Lawson, A., Abraham, M. & Renner, J. (1989). A Theory of Instruction: Using the Learning Cycle to Teach Science Concepts and Thinking Skills. Manhattan, KS: National Association for Research in Science Teaching (NARST).
- McNeil, J. D. (1995). *Curriculum: the teacher's initiative*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Russell, J. D. (1974). *Modular instruction: A guide to the design, selection, utilization and evaluation of modular materials*. (ERIC Document Reproductions Service No. ED 089 343).