

國立臺灣海洋大學

教育研究所

碩士學位論文

指導教授：許育彰 博士

「鯖魚的故鄉」教學模組開發
及其實施成效之研究

A Research on the Teaching Module
Development of " Mackerel hometown " with its
Implementation

研究生：劉文正 撰

中華民國 103 年 7 月

「鯖魚的故鄉」教學模組開發
及其實施成效之研究

A Research on the Teaching Module
Development of " Mackerel hometown " with its
Implementation

研 究 生：劉文正

Student：Wen-Cheng Liu

指導教授：許育彰

Advisor：Yu-Chang Hsu

國立臺灣海洋大學
教育研究所海洋教育碩士學位班學系
碩士論文

A Thesis (Dissertation)
Submitted to Institute of Education
College of Humanities and Social Sciences
National Taiwan Ocean University
In Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of
Master of Education
in
Institute of Education
July 2014
Keelung, Taiwan, Republic of China

中華民國 103 年 7 月

謝辭

在浩瀚無垠的學術藍海裡，是誰啟發我以「鯖魚的故鄉」為研究的主題，是我最敬愛的阿公。因為您，讓我找回我的海洋之「根」；找回「劉」家在南方澳「生根」的海洋故事；找回我身為討「海」人子孫的驕傲，文正與海洋的緣份就來自這一脈相傳的「海洋血緣」。

回首三年前，學校的琪文主任邀我一同報考海大教育研究所海洋教育碩士學位班，從此，我就與海大教研所締結難以割捨的情緣。往返海洋大學不知不覺已三年，期間努力於教學、行政與擔綱海洋教育輔導員的工作，另一方面重拾學生生活，日子在充實與繁忙中快速的流逝。

反思求學之路，感謝羅綸新老師海洋教育的內涵啟發、江愛華老師海洋人文的關懷照顧、吳靖國老師質性研究的心靈啟發、林志聖老師量化分析的風趣指導、王嘉陵老師課程地圖的知識建構、許籐繼老師論文寫作的精闢教導、劉光明老師海洋資源的視野開拓、柯永澤老師海洋科技的傳授開釋、黃寶貴老師海洋生物的活潑教學、戴姐學生生涯的協助關懷、以及同學們的珍貴友誼，讓人彌足思念與回味。

指導教授許育彰博士是我論文研究的經緯羅盤，在他的細心指導下讓我找回目標，不再迷失於論文寫作的茫茫大海中，指引我航向正確的目標，在這三年來，感謝育彰老師常常激勵我持續努力的面對工作與學業，也引領我嚴謹面對博大精深的知識瀚海。

感謝琪文、清和、興華、福仁一路的支持與照顧、感謝琮民學長、子恆學長論文逐字校稿與指導，海大教研所師長的溫馨、同學們的關懷與支持，沒有了您們的鼓勵與關心，就不可能有這一本論文的完成；喪失這一頁珍貴的回憶，更將是人生的遺憾，感謝您們！

感謝我的爸爸和媽媽給予我的支持，兒子平時忙碌於學校教學、行政工作，已常常沒回家探望您們，在海大求學期間還麻煩您們幫忙辦理班的南方澳海洋之旅，兒子由衷的感謝您們，能生為您們的兒子是我這輩子最大的福氣。

最後，將這篇論文獻給愛妻怡婷與兩個可愛的寶貝們，論文寫作期間給予我專心教育研究的支持，讓我順利完成碩士學位，完成我對阿公的思念以及對故鄉「南方澳」的關懷，論文研究的過程亦是我的尋「根」之旅，鯖魚的故鄉亦是我的故鄉，讓迷途於茫茫人海的遊子，也能回到故鄉的懷抱裡，作人不能忘本；不能忘了「根」。

劉文正 謹誌於 南方澳
中華民國一〇三年七月

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」、以及「訂定評量標準與評量方式」等步驟編製教學模組，然後再針對宜蘭縣大隱國民小學 38 位國小五年級學生，進行為期 4 週共 11 節的教學實驗。在教學實驗期間，研究者透過單元學習單、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、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。研究結果顯示如下：

- 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。
- 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。
- 四、研究者從開發「鯖魚的故鄉」教學模組的過程中，獲得教育專業知能、學科專門知識、以及學術研究知能的成長。

本研究結果將可提供教學模組之開發者、研究者及欲推動海洋教育之相關單位及使用教師之參考。

關鍵詞：鯖魚、海洋生態保育、教學模組

Abstract

This study aims to develop the teaching module – “Mackerel hometown” and explore the effectiveness of their implementation. The researcher based "Theme developed modules", "Analysis related concepts", "Collection and conversion module material", "Design teaching activities" and other steps "Evaluation criteria and evaluation methods to set" the preparation of teaching modules, then again for for 38 five-grade elementary school students in Da-Yin Elementary School, Yi-lan County. There are 11 classes of the teaching experiment for four weeks. During the teaching experiment, the researcher assessed the teaching module - “Mackerel hometown” by learning worksheets, teaching feedback questionnaires, collaborative teacher observation records, students’ interviews, mackerel knowledge test, marine conservation literacy questionnaires, reflecting journals of teaching. The results showed as follows:

1. The process of preparation of teaching modules suitable for the development of marine research teaching modules.
2. The teaching module of “Mackerel hometown” can enhance students’ mackerel knowledge.
3. The teaching module of “Mackerel hometown” can enhance students’ marine conservation literacy.
4. The researcher from the development of "mackerel hometown" in the process of teaching modules, access to education professional knowledge, academic expertise and knowledge of the growth of academic research.

The results of this study will provide developers of teaching modules, researchers, related-units of marine education and teachers who use teaching modules as a reference.

Keywords : mackerel , marine conservation, teaching modules

目次

摘要.....	I
Abstract.....	II
目次.....	III
圖目次.....	V
表目次.....	VI
第壹章 緒論	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的與問題.....	4
第三節 名詞解釋.....	5
第四節 研究範圍與限制.....	6
第貳章 文獻探討	7
第一節 鯖魚生態與相關研究.....	7
第二節 教學模組與相關研究.....	12
第三節 學習環理論與相關研究.....	15
第四節 海洋生態保育素養與相關研究.....	18
第參章 研究設計與實施	25
第一節 研究架構與流程.....	25
第二節 研究場域與參與人員.....	27
第三節 研究工具.....	29
第四節 資料整理與分析.....	34

第肆章 結果與討論	37
第一節 教學模組開發與討論	37
第二節 模組實施成效與討論	51
第三節 研究者專業成長	62
第伍章 結論與建議	67
第一節 結論	67
第二節 建議	69
參考文獻	71
附錄	79
附錄一「鯖魚的故鄉」原型模組	79
附錄二「鯖魚的故鄉」實驗模組	91
附錄三「鯖魚的故鄉」推廣模組	105
附錄四單元學習單	122
附錄五教學省思札記	126
附錄六協同研究教師教學觀察記錄表	127
附錄七鯖魚知識測驗	128
附錄八海洋生態保育素養問卷	131
附錄九教學回饋問卷	134
附錄十教學回饋問卷節錄	136
附錄十一單元學習單節錄	137
附錄十二學生訪談記錄	143
附錄十三協同研究教師教學觀察記錄	145
附錄十四專家教師諮詢會議重點節錄	153

圖目次

圖 2-3-1 三階段學習環	22
圖 3-1-1 研究架構與流程圖	25
圖 4-1-1 「鯖魚」的心智圖	38
圖 4-1-2 「鯖魚的故鄉」原型模組的架構圖	39
圖 4-1-3 三階段學習環與海洋教育目標對應圖	41
圖 4-1-4 「鯖魚的故鄉」原型模組融入三階段學習環的架構圖	42
圖 4-1-5 「鯖魚的故鄉」推廣模組架構與三階段學習環對照圖	49

表目次

表 3-2-1 專家教師基本資料表	28
表 3-3-1 訪談大綱	30
表 3-3-2 「鯖魚知識測驗」雙向細目表.....	31
表 3-4-1 資料分類與編碼整理	34
表 3-4-2 本研究的研究問題、資料蒐集工具與分析方式之對應關係.....	35
表 4-1-1 模組開發歷程三階段發展與修正重點彙整表	50
表 4-2-1 實驗模組鯖魚知識前後測之差異分析	51
表 4-2-2 單元學習單「鯖魚知識」問題答對率分析	54
表 4-2-3 實驗模組海洋生態保育素養前後測之差異分析	56
表 4-3-1 「鯖魚的故鄉」實驗模組教學回饋敘述性統計	62

第壹章 緒論

本章共分四節，第一節是研究背景與動機，第二節是研究目的與問題，第三節是名詞解釋，第四節則是研究範圍與限制。

第一節 研究背景與動機

壹、研究背景

一、海洋是臺灣漁業發展的契機

臺灣是一島嶼，四面環海，環島海岸線總長約 1139 公里，地處歐亞及菲律賓板塊交接之處，陸地面積有三萬六千平方公里，大約只佔全球的萬分之三不到，然而其所管轄的領海面積卻高達十七萬平方公里，是陸地面積的 4.72 倍，裡頭所生養的海洋生物更高達全球物種的十分之一多，相較於號稱全球海洋生物之冠的日本或澳洲，絲毫都不會遜色，是個不折不扣的海洋國家（邵廣昭，1999；維基百科，2010）。

臺灣鄰近海域由於洋流匯集（如：黑潮、親潮），且具有不同的地形、海深、海溫與海底地質，因而孕育了相當多樣的海洋生物，漁業資源非常豐富、多元（邵廣昭，1999）。其中，又以東北部宜蘭縣鄰近海域的漁業資源最為豐富。宜蘭縣三面環山，東臨太平洋，自頭城鎮石城綿延到南澳鄉和平溪口為止，擁有 101 公里的海岸線，外海海域位於大陸棚與大陸斜坡交會處，而近海海域又有黑潮與親潮交會，形成營養豐富的海域，使得大量魚群聚集，進而形成漁源豐富的漁場，同時也促成了宜蘭縣境內多數漁港的興建（例如：烏石漁港、大溪漁港、南方澳漁港），為臺灣的漁業發展帶來了非常好的契機（宜蘭縣政府，2012）。

二、南方澳漁港是鯖魚的故鄉

南方澳漁港位在宜蘭縣蘇澳鎮境內的東南方，為一天然的海灣漁港，水域深廣，潮差溫和又少漂沙，早從日治時代就已開發而興盛，是臺灣三大漁港之一，也是臺灣東部漁業發展的重要基地（宜蘭縣政府，2012）。近年來南方澳漁港的主要漁獲為鯖魚，鯖魚是大洋性迴游魚類，分為「白腹鯖」（*Scomber japonicus*）與「花腹鯖」（*Scomber australasicus*）二種，其迴游範圍由日本本州南部以西之日本海，以及韓國對馬海峽至臺灣東北部海域為主，以沙丁魚的仔魚和浮游動物為主食，是南方澳漁港的主要漁獲物，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」之稱號。

三、海洋生態保育是漁業永續發展的保證

1977 年，南方澳漁民從日本引進大型圍網漁法（漁民稱為大組）捕撈鯖魚，使得鯖魚的漁獲量大增，許多漁民紛紛投入經營，最興盛的時期曾有八大組大型圍網（蘇澳區漁會誌，2004）。根據行政院農業委員會水產試驗所（2006）的調查報告指出，南方澳大型圍網船隊的作業區域有二，一是在彭佳嶼周邊的東亞陸棚邊緣海域，以三到四歲的花腹鯖為主要捕撈對象；另一是在宜蘭東方的蘇澳海脊上方海域，捕撈對象以兩到三歲的花腹鯖為主。這兩處海域都是屬於地形性的湧升流漁場，漁民從中所捕撈的鯖魚，大多製成了茄汁鯖魚罐頭或是鹽漬鯖魚。

但是好景不長，最近幾年由於全球暖化、海水增溫，使得洋流改變了流向，造成鯖魚漁場的移位或消失，漁民的漁獲量因而大幅度減少，甚至捕不到魚。除此之外，也由於人為污染大量流進海洋，破壞了海洋的生態環境而不利於鯖魚的成長，造成鯖魚魚群有越來越少與越來越小的趨勢，加上南方澳漁民長期使用大型圍網捕撈鯖魚，而沒有給予鯖魚應有的生養機會，更使得鯖魚的漁獲量因而銳減（水產試驗所，2005）。由此可知，南方澳漁港的鯖魚漁業若要永續經營，則其漁場的生態環境必須加以維護，且漁民的捕撈方式也該做適度的調整，例如將「大型圍網」的漁法改回傳統「一支釣」的捕撈方式，相信唯其如此才不會竭澤而漁，也才能讓南方澳的鯖魚漁業發展生生不息。

貳、研究動機

一、研究者的家世背景與鄉土情懷

研究者自小出生於南方澳漁港，成長背景跟當地的漁業發展有著密切的關係。祖父劉生根在南方澳討海半世紀，是一位漁業經歷非常豐富的船長，祖父船長退休後，將他過去在海上討海的點點滴滴，畫成一張張充滿童趣、色彩繽紛的捕魚風情畫，因而成為南方澳當地著名的素人畫家，他的繪畫作品除了富含藝術性與文化性外，同時還兼具有歷史性與教育性，因而被許多收藏家及研究者所收藏。除此之外，研究者的父親劉清焰從小也在南方澳長大，他曾當過漁夫、出海捕過魚，對於南方澳的漁業發展與各式漁船的認識也頗為深入。研究者有著這樣的家世背景，從小聽著祖父與父親敘說討海的故事，所以對祖父與父親的討海生涯一直都很嚮往；連帶地，研究者也對南方澳的鄉土民情，始終懷有一份特殊的情感。

二、鯖魚故鄉南方澳的繁榮與沒落

2004年，由李香秀導演所拍攝的紀錄片——《南方澳海洋紀事》，敘說的是人與海洋的故事。該片除了詳實地記錄南方澳漁民與鯖魚互動的關係外，它同時也折射出研究者對於家鄉南方澳的關心與憂慮。片中，研究者清楚地

看到：自1977年起，南方澳漁民以大型圍網大量捕撈鯖魚，曾為南方澳地區帶來空前的繁榮，但是連著幾年「過漁」的結果，卻也造成最近幾年鯖魚的魚群銳減，進而使得南方澳的鯖魚漁業陷入「捕不到魚」的沒落困境。此種現象不僅是一個非常嚴重的警訊，它同時也是一個值得深入探討的「海洋生態保育」的議題。

三、本研究主要的研究動機

研究者目前任職於宜蘭縣大隱國民小學（簡稱「大隱國小」），擔任自然科教學與兼任行政職務。由於研究者深切覺得自己教學需要再求精進，遂於2011年遠赴基隆國立臺灣海洋大學教育研究所進修，主修海洋教育，並於同年接獲宜蘭縣政府的徵召，成為中小學海洋教育輔導員，負責推動宜蘭縣中小學的海洋教育。

在海大教育研究所進修與當輔導員期間，研究者尤其能夠感受海洋教育的重要性，因而經常思考：「如何在中小學推動海洋教育？」的相關問題。依據林弘庭與許良榮（2006）的研究指出：「在教學現場中，有90%的教師於90%的教學時間是在引用教科書...；另外，教師所設計的教學活動，主要也是由教科書來決定。」由此可知，一般中小學教師的教學非常倚賴現成的教科書，而較少有自編教材的經驗。這對2011年起，已將海洋教育列為重大議題的教學非常不利，因為目前中小學教師普遍缺乏海洋教育的專業知識，加上如果沒有現成的教材可供教師使用或參考，則海洋教育的推動勢必滯礙難行。基於此，研究者希望以「海洋生態保育」為主軸，並以「教學模組」（teaching modules）的方式編製海洋教育的教材，以此作為中小學教師實施海洋教育的參考，此為本研究的動機之一。

研究者經與指導教授多次討論之後，最後決定將本研究開發的教學模組命名為「鯖魚的故鄉」，並以南方澳漁港的主要漁獲物「鯖魚」當作教學的媒介，讓每位學生都能夠從探索鯖魚的過程中瞭解南方澳的漁業發展情形，並且從中希望能夠提升學生的鯖魚知識與海洋生態保育素養，此為本研究的動機之二。

然而，在面對社會變遷快速與資訊日新月異的時代，學生獲取知識的管道已不再只是侷限於學校的教師，因此學校的教師除了必須增加自身的專業知識外，還必須隨時汲取他人的教學經驗，如此才可以提供更多元化的教材及教法供學生選擇學習。基於此，研究者希望能配合海洋教育的既定政策，自編教學模組（內含教材及教法），並且實際進行教學。從中，研究者希望能夠提升自己的專業成長，包含教育專業知能、學科專門知識、以及學術研究知能三個方面，此為本研究的動機之三。

第二節 研究目的與問題

基於上述的研究背景與研究動機，本研究所要達成的研究目的與回答的研究問題大抵如下：

壹、研究目的

- 一、開發「鯖魚的故鄉」教學模組。
- 二、探討「鯖魚的故鄉」教學模組的實施成效。
- 三、檢視研究者在「鯖魚的故鄉」教學模組開發及其實施過程中之專業成長情形。

貳、研究問題

- 一、如何開發「鯖魚的故鄉」教學模組？
- 二、「鯖魚的故鄉」教學模組的實施成效為何？
 - （一）「鯖魚的故鄉」教學模組是否能提升學生的鯖魚知識？
 - （二）「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？
- 三、研究者在「鯖魚的故鄉」教學模組開發及其實施過程中之專業成長情形為何？

第三節 名詞解釋

本研究的主題是：「鯖魚的故鄉」教學模組開發及其實施成效之研究。茲就研究主題與研究問題涉及的重要名詞，解釋與界定如下：

壹、鯖魚的故鄉

鯖魚是一種大洋性的迴游魚類，其迴游範圍由日本本州南部以西之日本海，以及韓國對馬海峽至臺灣東北部海域為主，以沙丁魚的仔魚和浮游動物為主食，是宜蘭縣南方澳漁港的主要漁獲物，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，因此南方澳漁港夙有「鯖魚的故鄉」之稱號。基於此，本研究特以「鯖魚的故鄉」做為教學模組開發的主題，並以此教學模組實施海洋生態保育的教學實驗。

貳、教學模組

根據Russell (1974) 的說法，「教學模組」(teaching modules) 原係指以單一概念為主題的教學計畫。陳文典 (2001) 與姚如芬 (2001) 則更進一步界定說，教學模組是一個主題式的大單元教學計畫，內含數個子題單元，每個子題單元皆與主題相關且獨立存在。教師在實際教學時，並不一定要照單全收，可由其中擷取一部分、或是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。亦即，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。

本研究所編製的「鯖魚的故鄉」教學模組，旨在以南方澳漁港的主要漁獲物「鯖魚」充當教學的媒介，並藉由「最鯖魚外型」、「看鯖迴游史」、「尚鯖肌肉魚」、以及「鯖魚源與緣」等四個子題單元，傳達鯖魚的相關知識與海洋生態保育的觀念。

參、模組實施成效

本研究所謂的「模組實施成效」，主要係指學生在研究者自編「鯖魚的故鄉」教學模組的學習成效而言。在實際評量方面，研究者主要係利用質性研究工具（單元學習單、教學省思札記、協同研究教師觀察記錄、學生訪談記錄、教學回饋問卷）與量化研究工具（鯖魚知識測驗、海洋生態保育素養問卷），綜合地評量學生在「鯖魚知識」與「海洋生態保育素養」這兩方面的學習成效。

「鯖魚知識」的評量重點是：鯖魚的外型應用、迴游習性、營養成份、料理方式、捕撈方法、生態保育等方面的知識；而海洋生態保育素養的評量重點則聚焦在海洋生態保育的知識、態度、以及行為三個面向。

第四節 研究範圍與限制

本研究前半段以開發「鯖魚的故鄉」教學模組為主，後半段則以研究者任教的學生為對象進行教學實驗，從中評估此次開發「鯖魚的故鄉」教學模組的實施成效。茲將本次研究的範圍與限制，說明如下：

壹、研究範圍

一、教學內容

本研究以「鯖魚」為媒介所開發的「鯖魚的故鄉」教學模組，共計包含「最鯖魚外型」、「看鯖迴游史」、「尚鯖肌肉魚」、「鯖魚源與緣」四個子題單元。研究者希望能夠從中提升學生的鯖魚知識與海洋生態保育素養。

二、研究對象

本研究主要係以宜蘭縣大隱國小五年學生為研究對象，該年級只有甲、乙兩個班級，這兩個班級都是研究者自然科學教學的任教班級。甲班男生10人，女生8人；乙班男生12人，女生8人，兩班學生合計38人。

三、研究者角色

本研究主要係採「行動研究」(action research)的方式進行，因而研究者在本次行動研究中具有多重角色，既是教學模組的開發者與教學者，又是整個行動研究的觀察者與研究者。

貳、研究限制

一、教學內容

本研究僅以「鯖魚的故鄉」教學模組進行教學實驗，因而教學的內容僅限於「最鯖魚外型」、「看鯖迴游史」、「尚鯖肌肉魚」、「鯖魚源與緣」四個子題單元，而沒有涉及其他與鯖魚有關的子題單元，此為本次教學實驗的內容限制。

二、研究對象

基於本研究係以研究者任教的兩個五年級班級為研究對象，屬於「方便取樣」而非「隨機取樣」的研究，因此本研究的研究結果將無法推論至其他年段或縣市的學生，而僅能提供給具有類似研究情境的研究者做參考。

三、研究者角色

基於研究者在本研究中身兼教學模組的開發者與教學者，以及行動研究中的觀察者與研究者等多重角色，難免會受制於研究者個人專業能力的影響而得出不同的研究結果，進而造成研究結果在推論上的限制。

第貳章 文獻探討

本章共分四節，第一節是鯖魚生態與相關研究，第二節是教學模組與相關研究，第三節是學習環理論與相關研究，第四節是海洋生態保育素養與相關研究。

第一節 鯖魚生態與相關研究

本研究編製「鯖魚的故鄉」教學模組，以南方澳漁港的漁獲大宗「鯖魚」當作教學媒介，研究者探討與「鯖魚」相關的文獻，以設計模組四個子題單元教學活動、鯖魚知識測驗與單元學習單，期許學生能夠從探索鯖魚的過程中，瞭解南方澳漁業的發展，並且希望提升學生海洋生態保育的素養。以下將進一步就鯖魚的生態概況、漁業發展、加工產業、人文變遷、民俗祭典，逐一做文獻探討。

壹、鯖魚的生態概況

鯖魚 (Mackerel) 俗稱「花飛」或「青輝」，是臺灣近海漁業相當重要的漁業資源，其捕獲量一直位居近海漁業的榜首，尤以南方澳漁港為全國之冠。但是，近年來鯖魚捕獲量有逐漸下降的趨勢，因此，要了解鯖魚的生態，才能進行鯖魚生態的單元教學活動設計，以建構海洋生態保育的教學目標。

全球鯖魚 (Scomber mackerel) 均為海洋迴游性魚類，主要有 Blue mackerel (Scomber australasicus)、Chub mackerel (Scomber japonicus)、Atlantic mackerel (Scomber scombrus) 及 Atlantic chub mackerel (Scomber colias) 等四種 (廖正信、李國添、魏良佑，2011)。鯖魚是大洋性迴游魚類，分布於全球各大洋之溫帶及熱帶海域，尤以溫帶海域分布最廣，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 (李國添、王振培，2010)。

鯖魚魚體呈紡錘型，尾柄細瘦而強有力，好群游、具趨光性，從表層至50公尺均可發現其蹤跡，有垂直移動現象。食物以沙丁魚等仔稚魚、魚卵與浮游動物為主食 (臺灣魚類資料庫，2014)。南方澳所捕撈的鯖魚可分為「白腹鯖」 (Scomber japonicus) 與「花腹鯖」 (Scomber australasicus) 二種。而花腹鯖的東海系群，與臺灣沿近海的鯖魚資源關係密切，其迴游範圍由日本的本州南部以西的日本海海域、九州南岸，及韓國對馬海峽至臺灣東北部海域。花腹鯖的體長約26~39cm，性成熟體長為29cm，推估花腹鯖親魚量以2歲以上為主，產卵期約為3至5月，其產卵場位於臺灣東北部海域彭佳嶼至蘇澳外海之間。魏良佑 (2002) 透過生殖腺指數方式調查花腹鯖之生殖特性，結果顯示於3至5月期間，雌性之成熟個體所佔比例最高，故推測此為花腹鯖

產卵之高峰期。

貳、鯖魚的漁業發展

南方澳鯖魚漁業因引進鯖鱒圍網、扒網等新式魚法，促使鯖魚漁獲量大增。南方澳鯖魚的盛漁期為每年 10 月至隔年 1 月，每年均有約 4 至 5 萬公噸漁獲，佔全國同類總產量 80~90% 以上（蘇澳區漁會，2004），以行政院農業委員會漁業署 2010 年漁業統計年報記錄，臺灣地區鯖魚總產量 62,190 噸，南方澳產量 52,796 噸，佔全國鯖魚總產量 85%（行政院農業委員會漁業署，2010a）。南方澳鯖魚漁業的作業漁場主要分布於臺灣東北部海域，也就是在彭佳嶼海域與蘇澳外海。此海域為北太平洋西部島弧之一環，位於深度 200 公尺左右淺海之東海陸棚南緣，有經由菲律賓北上而來的黑潮 (Kuroshio)、臺灣海峽暖流水及大陸沿岸水等海流在此交衝，而形成良好的鯖魚漁場（廖正信等人，2011）。此區域向來是我國傳統沿近海漁業的作業漁場，作業的漁船以鯖鱒圍網、扒網等漁法為主，鯖鱒圍網以表層迴游性魚類為主，其中以花腹鯖漁獲比例最高，扒網漁業亦以鯖魚為最主要漁獲對象（鍾宏昇，2007）。

鯖魚漁業所使用的漁具漁法十分多樣，包括有扒網、鯖鱒圍網、巾著網、火誘網、定置網、中小型拖網、地曳網及刺網等網具類漁法，以及一支釣、曳繩釣及延繩釣等釣具類漁法（王安陽，2003）。南方澳鯖魚漁業在早期是以一支釣及延繩釣（釣艚仔）為主要漁法，1940 年開始由日本引進巾著網後，成為 60、70 年代鯖魚漁業的主要漁法。1977 年自日本引進鯖鱒圍網，鯖魚漁獲量與日倍增，可是鯖鱒圍網漁船約自 2000 年開始由於船體老舊、人力成本高昂，以及鯖魚資源減少等因素，使得鯖鱒圍網面臨經營之困境，自此鯖鱒圍網船隊開始衰退，更於 2010 年時快速衰減至 2 組。（廖正信等 3 人，2011）。2001 年後「扒網」漁船逐漸取代老舊的鯖鱒圍網漁船，成為鯖魚漁業捕撈的主力。扒網漁業其作業人力少、漁獲效率高，故許多巾著網漁船均紛紛改良為扒網漁船，其鯖魚的漁獲量，於 2007 年時超過鯖鱒圍網漁業，成為我國鯖魚漁業主要的漁具漁法。扒網漁具是由二袖網和一囊網所組成，扒網的形狀類似地曳網，亦屬於火誘網的一種，其構造簡單、操作敏捷且省人力，加上其兼具燈火、拖網及巾著網之漁法特性，因此漁獲效率很高，是目前臺灣近海域捕撈鯖鱒魚類最主要之漁具漁法（周耀傑、蘇偉成，2002）。

陳科仰（2006）將 2001 年至 2004 年南方澳漁港鯖鱒圍網拍賣場所採集的 12,688 尾花腹鯖體長資料，研究發現漁獲體長偏低、極限體長變小，顯示花腹鯖有小型化趨勢，花腹鯖資源利用上有過度開發的現象。水產試驗所（2005）指出氣候變遷也對臺灣東北海域鯖鱒圍網漁業產生影響，東太平洋

海域水溫異常變化之聖嬰(El Niño)現象發生以後，臺灣附近海域水溫升高，漁船在原來的鯖鮐漁場作業下網捕不到魚，雖然擴大漁場範圍，但漁獲量依然大量減少。蕭韻穎(2010)分析鯖鮐圍網時期(2001年2月至2002年6月)及扒網時期(2009年1月至2010年6月)，花腹鯖在成長與生殖上的情形，發現相同體長的花腹鯖，圍網時期體重較扒網時期為重，最小性成熟體長由25 cm降至24.7 cm，說明花腹鯖在成長及生殖上情形已有改變，鯖魚魚群提早成熟主要是對漁撈壓力的反應，而海溫上升亦影響重大，加上扒網漁獲效能較圍網為佳，花腹鯖資源狀況堪憂。

李國添、王振培(2010)指出臺灣東北部海域的花腹鯖，平均極限體長相對變小，且成長參數 K 值變高，顯示漁獲體型有逐漸小型化的現象，是花腹鯖在承受高度漁獲壓力所做的調適現象，也表示鯖魚資源有「過漁」的疑慮。當魚類所處於較惡劣之環境時，如漁獲壓力增大，為了適應外在不利之環境其成長較快、成熟時間縮短，而使極限體長變小。高嘉琪(2012)研究臺灣東北部海域扒網漁業作業情況，指出為避免扒網漁業對臺灣東北部海域鯖魚資源產生過高之漁獲壓力，有必要妥善規劃扒網漁業之漁業管理規範，以使臺灣扒網漁業能永續利用發展。因此，我國鯖魚生產量其資源量的利用已達最大容許程度，臺灣東北部海域之花腹鯖成長狀況結果顯示其極限體變小，成長率變大，其最大漁獲體長已變小、平均漁獲體長亦偏低、成長係數 K 則逐年升高，而圍網漁船的 CPUE 逐年降低，顯示臺灣東北部海域之花腹鯖資源已經發生「過漁」的現象(廖正信等人，2011)。

張存甫(2003)研究指出在全球貿易自由化之下，為維護我國鯖鮐漁業之生產競爭力，必須有效控制我國鯖鮐圍網及扒網漁業之經營，建議以加強漁業資源的保育和管理，強化漁產品批發市場的功能，協助漁業轉型與提昇產業競爭力等方式，以提升臺灣鯖鮐漁業的競爭力。漁業署(2010b)指出臺灣的海洋生態及魚類研究資料不完整，導致漁政單位在推動限漁或禁漁區、保護區等保育政策時，難以舉出可靠數據來說服漁民配合制定漁業保育措施，急需加強調查研究工作。此外，應結合海洋、漁政、環保、經濟等相關單位，全面監測臺灣沿岸海域水文資料，以確實掌握海洋生態變遷趨勢；推動以海洋生態系為基礎之永續漁業經營，強調計畫性的適度漁獲而不是傳統性的最大生產量，以改善目前因「過漁」與「誤捕」所造成海洋生物多樣性之破壞。此外應切實執行國內外相關漁業管理法規，減少漁船數量，研究改進不符海洋生態保育的漁法與漁具，輔導漁民轉業或轉型，推動觀光漁業或海洋生態觀光，開發利用海洋生物的高科技產業。

為推動鯖魚資源之保育及管理，行政院農業委員會於102年2月發布「鯖鮐漁業管理辦法」，除規定北緯24度以北海域，每年6月為鯖鮐漁業禁漁期外，亦規定臺灣本島距岸6浬為鯖鮐漁船之禁漁區，臺灣本島距岸12浬為100噸以上鯖鮐漁船禁漁區，另赴北緯24度以北海域作業之鯖鮐漁船，均應申請

取得作業許可，並應遵守回報船位、船團作業、進出漁港限制、漁撈日誌填寫繳交、配合漁業署指派觀察員隨船觀察作業及漁獲公開交易等相關規定（行政院農業委員會，2013）。

參、鯖魚的加工產業

鯖魚含有豐富的魚油，主要是 EPA 及 DHA 這兩個長鏈多元不飽和脂肪酸（林孟萱，2014）。鯖魚加工產品包括鹽漬鯖魚、鯖魚罐頭、鯖魚肉醬、醃燻鯖魚等各種調理食品，是一種非常重要的經濟食用魚種。鯖魚易腐難藏，故需以冷凍保持鮮度，邵泰源（2002）為尋找保持鯖魚鮮度的最佳物流條件，比較不同凍結溫度對鯖魚預冷貯存之影響，以利鯖魚能加速物流效率，從漁港運輸到加工廠處理，加速鯖魚處理加工，例如製成鹽漬鯖魚與茄汁鯖魚罐頭等加工產品。

大量的鯖魚漁獲造成蘇澳地區鯖魚加工產業的興起，鯖魚主要作為生鮮魚市場、罐頭加工廠及延繩釣餌料所需。進而大量加工製成罐頭或鹽漬鯖魚。鯖魚俗稱「花飛」，吃「鹹花飛」配稀飯是臺灣早期生活飲食的古早回憶（蘇澳區漁會，2004）。邱秀雯（2012）調查市售鹽漬鯖魚製品之衛生品質與組織胺中毒之風險，研究臺灣傳統市場與生鮮超市的鹽漬鯖魚製品，進行衛生品質、生物胺含量以及組織胺生產菌之分離探討，以探討如何保持鹽漬鯖魚的品質。許婷儀（2012）說明近年來我國工商業進步，外食人口成長迅速，講求便利、節省時間及簡易烹調，故低鹽漬鯖魚片的需求量也隨之增加。

肆、鯖魚的人文變遷

南方澳自1940年引入巾著網後，漁民捕撈鯖魚漁獲量成倍數增加，吸引來自不同地區的移入人口，為南方澳鯖魚漁業的發展注入更多動力。1973年從日本引進以鯖魚為主要捕撈對象的大型鯖魚圍網漁法，鯖魚漁獲量更是大幅提升，李香秀導演所拍攝的紀錄片《南方澳海洋紀事》，就是以大型鯖魚圍網（南方澳人稱為大組）為題材。大型鯖魚圍網帶來數年間的繁榮。直到近年，因為海洋生態的改變造成魚群銳減，使得大型鯖魚圍網漁業面臨淘汰的命運。由於青年人口不願意從事漁業工作大量往都會發展，導致當地漁業人力的短缺而需引進來自中國、菲律賓、越南、印尼等國家的外勞，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年代與今日南方澳鯖魚圍網漁業船隊營運的情況，說明鯖魚漁業生產關係運作邏輯與轉變，讓追求高量產政策所導致的近海鯖魚漁業資源枯竭、近海鯖魚漁業蕭條，同時亦反應臺灣近海鯖魚漁業的政策走向、文化模式與永續經營之間的衝突。

伍、鯖魚的民俗祭典

南方澳從1922年闢港後，因鯖魚漁業採用巾著網漁法需要大量漁工，移入人口一直持續到1970年代達到巔峰，後因漁業沒落與人口外移而盛況不再。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。活動中，各相關機關首長為大鯖魚點睛，感謝鯖魚為南方澳漁港所做出的貢獻。在接下來一系列的活動中，漁業署等單位辦理「臺灣新一代優質漁業人才培力暨永續漁業座談會」，探討漁村營造、鯖魚漁業發展與海洋生態保育的相關性。而鯖魚祭的重頭戲是鯖魚祭文化踩街活動，由當地壯丁扛著巨大的藍色鯖魚模型繞行南方澳港區，為整個南方澳祈求好運，活動的高潮是大鯖魚在眾人環視合手祈福之下於內埤沙灘火化，祈求鯖魚可以生生不息的永續繁衍族群，可以自由自在的悠游於浩瀚海洋（漁業署，2013）。

南方澳的鯖魚漁業發展代表臺灣的漁業發展在經營管理方面，除了在生態面向加入跨單位之海洋監測，更需透過生態系與生物多樣性與社會經濟結合，在社會經濟與文化層次上，賦予漁業、漁村與海洋新的價值。唯有透過整合海洋生態系管理，才能轉變對海洋資源不當的利用，減緩人為破壞與人為污染對海洋生態之衝擊，進而扭轉目前海洋生態劣化之趨勢，維護海洋資源之永續利用，並達成海洋生態、漁業生產與漁村生活三贏的目標（漁業署，2010b）。

第二節 教學模組與相關研究

本節對教學模組的重要意義、教學模組的教學內容、教學活動設計的理念、教學模組設計流程、教學模組的相關研究，逐一做文獻探討。

壹、教學模組的重要意義

「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(Russell, 1974)。教師在實際教學時，並不一定要照單全收，可由其中擷取一部分、或改裝部份的教材內容、甚至變換執行的方式等作法，彈性實施模組教學。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，學生藉此活動獲得各項知識和技能的學習，如此以「探究與解決議題」所組成的教學活動系列活動，稱為「教學模組」。

教學模組是一個由問題提出，引發相關問題，而至成果發表與行動(洪文東, 2003)，貫穿在同一主題之下，內容上包括若干個相關「子問題」的組合(黃鴻博, 1999)。洪文東(2006)研究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。不止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。李毓真、熊同鑫(2000)則認為教學模組是以學生為中心的建構主義，可包含學校本位、統整的教學及教師合作行動研究。本研究所謂的「教學模組」是指以同一主題為教材主軸的教學活動設計，這就是「教學模組」(許育彰、方琮民, 2011)。

貳、教學模組的教學內容

教學模組是指教學內容獨立而完整的一個教學單元，各個教學活動間並沒有一定的教學順序或重要性(McNeil, 1995)。陳嘉成(2000)則認為一份適切的模組設計，應可以適應地域性和時間性之不同。黃茂在、陳文典(2000)亦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一種可行方式。

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，由生活中學習科學，由科學中學習生活；而學校教師擔負有設計部分課程的任務，故教師可根據在教學現場中師生互動情形，發現現有課程不完備的地方，並根據自己與學生的需求，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)。

參、教學活動設計的理念

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、張文華，2003）。教學模組的設計是教師進行教學的一種假設，目的是輔助教學能順利進行，幫助教師的專業知能與專業自信。教學模組的設計是在幫助教師以後的教學，應順應教師自己的需要去設計教學模組（盧秀琴，2001）。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）。

教師在設計教學活動時，應瞭解學生的起點行為，以起點行為做情境式問題導引，設計符合學生需求的活動，提供學生發表想法的機會，教師隨時給予鼓勵和支持。發展教學模組的設計方向是將原本較生硬的教材，運用較生動的教學策略，融入學生的日常生活經驗（張俊彥、賴麗琴，2003）。洪文東（2003）表示以主題為單位的組合教材、以學生為主題的學習活動、是一種生活化的教育、一種統整性的教材且內容及活動方式是多樣化之模組特性。

教學模組是一種現代化、適性化的教學活動設計，具有較明確的目標，涵蓋多樣性的教學方法，並運用充足的教學資源以完成教學的活動（賴慶三、楊繼正，2001）；教學模組課程設計上，是依同一主題貫穿之系列教學活動，每個活動皆獨立且與主題相關，教師為了達成最好之教學成效，依教學現場與學生互動的實際需求，自行設計相關的教學單元。（賴慶三、楊繼正，2001；姚如芬，2001）。

肆、教學模組設計流程

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，研究者與專家學者再三討論修正後，教學模組的設計流程為：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六個項目。

教學模組應以學生為主體，教學過程進行特別注重師生互動。教師實施模組教學時，應記錄整體教學互動過程，如有關教師的提問與引導、學生的活動歷程、報告、與成果等，以作為教師教學的反思與檢討，並可利用記錄修飾模組，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（2003）認為，模組設計者依本身先備知識及教學經驗，或由設計小組討論研發而產生的模組稱為「模組原型」，而模組原型因須經過精緻化才能產「模組新型」，但一次的精緻化可能無法修正模組的所有問題，需

視需求再進行第二次、第三次的精緻過程，透過循環性的自我修正以提昇模組設計品質。

伍、教學模組的相關研究

趙育琳（2008）其發展教學模組的歷程共分為構思、設計、書面資料校正及實際教學四個階段。楊寶旺（2007）以同儕教師組成成長團體，合作開發教學模組。在模組開發的歷程中，經由資料分享、任務分工、意見討論、專業諮詢、行政支援、互相教學觀摩、訪談等方式，檢視研究參與成長團體教師在統整教學模組開發歷程中，參與的教師在教學知識、教學能力、教學態度三方面專業成長情形。

陳宗慶（2002）實施模組教學後，學生的科學學習成效經測驗前後測結果分析達顯著差異，並經由學生晤談與學生學習感受問卷調查，發現學生的科學學習興趣良好。黃志賢（2003）發現透過教學模組的教學後，學生不但對於科學知識本質與探究本質信念的認識有提昇，而且對科學的學習興趣也有明顯的提昇。黃永義（2004）利用「運動與力」教學模組對個案學生施以補救教學，認為對於學生在運動力學的認知概念有所提昇、自然與生活科技技能及學習態度的提昇均有顯著的效果。趙育琳（2008）的研究結果發現以教學模組實施教學，可以引起兒童的學習興趣，並符合九年一貫課程精神。

另外，在海洋教育相關主題的教學模組研究方面，余奕勇（2011）以「海洋能」教學模組實施教學實驗，確實可以提升學生之能源素養，在能源知覺、能源態度及能源使用三向度均達顯著提升。黃正衛（2011）以「突來一堤」教學模組實施教學實驗，可以提昇學生對地理的學習興趣，可以讓學生的地理學科知識達到精熟的程度，學生對鄉土的知覺與情感亦能提昇。方琮民（2011）以海水中蘊含的食鹽資源，實施「鹽自海洋」模組教學實驗，發現學生於學習中產生對海洋科學學習的喜愛與感情，自然而然對海洋資源更加珍惜與愛護。不論是情感上、認知上與學習態度上，海洋科學除了增加學生對科學學習的喜愛與認識，同時也能提升學生對科學學習的興趣。吳盈貞（2012）則以「海洋垃圾」教學模組進行教學實驗，研究結果顯示可以提昇學生的海洋環境素養、海洋垃圾知識；從開發及實施「海洋垃圾」教學模組的過程中，研究者也獲得教育專業知能、學科知能及研究知能之專業成長。

第三節 學習環理論與相關研究

研究者在開發「鯖魚的故鄉」教學模組過程中，將三階段學習環(learning cycle)的教學策略融入教學活動設計中，學習環源自於皮亞傑認知發展理論，研究者以學習環的發展與內容，學習環的教學模式，學習環的相關研究分成三部份加以說明。

壹、學習環的發展與內容

提出學習環理論的是加州大學物理系教授 Karplus，他是 SCIS 計劃主持人。學習環發展從 1957 年，Karplus 應邀到國小二年級上課，Karplus 發覺這個教學經驗很有趣，學生們也很喜歡，因此 Karplus 為小學發展一套科學課程。1962 年，Karplus 和 Atkin 發展引導發現式教學法 (Atkin, J. and Karplus, R., 1962)，更在 1967 年提出學習環三階段，教學階段分別為探索 (Exploration)、發明 (Invention)、發現 (Discovery) (Karplus, R., & Their, H., 1967)，但對許多老師來說，要在課堂上區分 Invention 與 Discovery，常有實際上的困難。故在 1977 年 Karplus & Lawson 將三階段改為探索 (Exploration)、概念引介 (Concept introduction)、概念應用 (Concept application) (Lawson, 1995)，而之後 Lawson 將概念引介改為名詞 (術語) 引介 (Term introduction)，因為 Lawson 認為概念是學生自己建構來的，而不是教師所引介的，術語才能為教師所引介。此外，Bybee & Landes (1988) 由小學科學課程發展，提出符合建構主義特性的學習環模式，分為五個階段依序為：參與 (Engagement)、探索 (Exploration)、解釋 (Explanation)、精緻化 (Elaboration)、評量 (Evaluation)、稱為 5E 學習環教學模式。

貳、學習環的教學模式

本研究參考 Karplus 和 Their (1967) 與 Lawson (1988) 等人所倡導的三階段「學習環」(learning cycle) 教學模式設計「鯖魚的故鄉」教學模組。學習環是「以學生為中心」、「以活動為中心」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 2-4-1 所示。

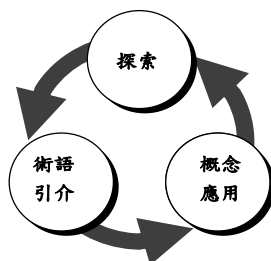


圖2-3-1 三階段學習環

- 一、探索(Exploration)：以學生探索活動為主，教師適時引導。教師要針對想要教導的概念及要培養的科學方法，安排教學情境，提供學生感興趣的觀察事件，引發學生探索，讓學生能親自操作，並在過程中和同學合作討論及交換意見。
- 二、術語引介階段 (Term introduction)：教師要蒐集學生的探索經驗，以上一階段探索後的經驗為基礎，教師將專業術語、專有名詞或概念介紹給學生，協助他們形成更完整的科學概念；而學生在此階段必須要將探索的結果發表出來，並與同學及老師討論，從而形成較成熟的科學概念。
- 三、概念應用階段 (Concept application)：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。

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）。

參、學習環的相關研究

學習環在自然科學的教學研究中，皆有顯著差異性；莊崑泉（1994）在國中生物運輸單元試行學習環教學，教師在進行學習環教學後，對其在促進學生科學概念的學習持肯定的看法。而學生認為，學習環教學的過程中，可以幫助他們掌握課本內容的重點並養成主動探討的習慣。將學習環融入國小自然科教學，發現學習環教學方式有助於發展學生對自然科學的學習興趣。學習環教學較能符合學生對理想學習情境的需求（黃慧琳，1995）。黃先明（2004）藉由面談方式來瞭解學生對於溫度與熱概念的想法，根據學習環之教學策略來設計溫度與熱相關概念教學活動，來幫助學生學習與導正學生既有的錯誤概念，發現以教學模式對於實驗組學生溫度與熱相關概念的學習具有正面的幫助。而方碧琦（2013）以學習環教學模式施行於九年級學生「力與運動」單元概念學習，發現學習環教學可以改善九年級學生「力與運動」的概念學習，減少迷思概念，並具有概念改變的作用。

馬群樺（2012）以 5E 探究學習環發展摩擦力單元教學模組實施於八年級學生概念改變成效，發現在摩擦力單元的概念改變成效，實驗組顯著優於控制組。在摩擦力單元的學習成就測驗，實驗組顯著優於控制組。實驗組的學生概念改變的成效均優於控制組的學生。同樣以 5E 學習環教學設計探究四年級學童在電學概念改變，黃高泰（2008）認為 5E 教學模式可以使學生在電學概念改變具有中度的實驗效果。藉由此教學活動，讓學生在電學概念的學習，更可以釐清迷思概念並修正，而達到概念改變的目標。曾燕玲（2005）

也以 5E 學習環教學對國小六年級學童燃燒概念改變進行實驗教學，發現學習環教學法可應用於國小燃燒概念相關課程，能顯著增進學童在燃燒相關概念之學習成效。同時能增進同儕之間在學習歷程中討論、交換意見與共同蒐集、交換資料的機會，不僅能促進對學習內容瞭解，也提高學習興趣、增進同學的感情。

學習環的教學模式亦有融入教學模組教學活動設計之研究，黃正衛（2011）在編製「突來一堤」教學模組過程中，將三階段學習環教學模式融入單元鄉土地理教學，讓學生能親自操作探索活動，研究結果發現可以提昇學生對地理的學習興趣。方琮民（2011）在實施「鹽自海洋」模組教學實驗時，亦將三階段學習環教學模式納入海洋科學的教學活動設計，經研究結果證明以學生為主體的探索活動，確實能增加學生對科學學習的喜愛與興趣。余奕勇（2011）在「海洋能」教學模組單元教學活動中，將三階段學習環教學模式納入設計，從研究結果發現所實施的單元探索活動，確實能引發學生的學習興趣。吳盈貞（2012）以「海洋垃圾」教學模組進行教學，採用三階段學習環教學模式，做為模組各子題教學活動設計的依據，從研究結果發現搭配學習單而實施的探索活動，更能引發學生的學習興趣。

第四節 海洋生態保育素養與相關研究

本節對海洋生態保育素養的意涵、海洋生態保育的相關研究、海洋生態保育對於漁業永續發展的重要性，逐一做文獻探討。

壹、海洋生態保育素養的意涵

一、素養的定義

教育部《重編國語辭典修訂本》(教育部, 1994) 中對「素養」的解釋是平日的修養。張一蕃(1997)根據《韋氏大辭典》(Webster New International Dictionary)及《牛津大辭典》(Oxford Dictionary)中對於「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。可見Literacy一詞狹義的意義只是指讀和寫的能力，而廣義的意義則包含了一個人受教的狀況以及一般的技能；但無論如何都沒有牽涉到道德或價值，無所謂好壞或善惡，和中文的「素養」一辭，是有些差距的。隨著文化的進步，素養的涵意也漸漸擴大，包括受過良好的教育，具有廣泛的知識和能力，因此「素養」一詞，被用到許多學術領域，例如電腦素養、政治素養等(張一蕃, 1997)。Lyman(1990)指出Literacy一詞，亦能解釋成「識能」，隨著時代社會的演進，個人為適應社會變遷所需具備的基本識能也不盡相同，可以將其分為兩類。第一類為傳統的識能(conventional literacy)，包括了讀、寫、算和辨識記號的基本能力。第二類為功能性的識能(functional literacy)，意指個人為經營家庭和社會生活及從事經濟活動所需的基本技能；也可以定義為一個群體為其成員能達到其自我設定的目標而所需的基本能力。張一蕃(1997)認為個人為了適應社會生活，必須與外界作有效的溝通與互動，為此所需具備的基本能力，就是literacy(識能)一辭的涵意。如果進一步希望這些溝通與互動的過程是合理的，效果是正面的，亦即加入一些價值的衡量，則由單純的識能提昇為「素養」。「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。

二、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經營管理，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，包括對自然環境保存、維護、永續性利用、復原及改良(內政

部營建署，1984)。

三、生態與海洋生態的定義

生態一詞的範圍廣闊，幾乎使得生態學的定義不清、定位不明，有的生態學家只研究某一生物個體例如研究鯖魚的生態，有的則把極地、沙漠、草原、森林、湖泊、河川、海洋或整個地球為納入研究。在生物學的發展史上對於其定義有很多不同的解釋，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。其後大部份生態學家都能接受「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)。「海洋」約占地球表面71%，當海洋生物和海洋環境交互作用後，便構成了「海洋生態」。海洋是地球最大的生物棲地，由於體積龐大、洋流、水溫、水深、地形和底質等因素，造成環境差異，因而形成大洋生態系和底棲生態系兩大系統，這兩大系統又可依據其環境特徵或生物類別而細分為數個生態系(戴昌鳳，2003)。海洋生態系或棲地之種類甚多，包括珊瑚礁、大洋、深海、熱泉、冷泉、泥沙地、岩礁岸、河口、紅樹林、潮間帶、冰山、巨藻林、沙洲、潟湖、環礁潟湖等各種棲地。臺灣雖然面積不大，但卻擁有各種海洋生態系(邵廣昭，1998)。

四、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》(World Conservation Strategy)中定義為：泛指野生動物的保育工作及自然生態之平衡(內政部營建署，1984)；生態保育是基於物種多樣性與生態平衡的原則，以維護生態體系之穩定和合理的開發運用，使當代的人類獲益，同時保有生態潛能和良好的自然環境，以提供下一代子孫持續使用(閻克勤，2005)。

臺灣大百科全書網站(Encyclopedia of Taiwan)(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。許鈺羚(2008)指出海洋生態保育可分為四個主要概念：

- (一) 海洋生態的組成：海洋生態系包含海洋生物與海洋環境，海洋生物包括生產者、消費者和分解者三要素，並藉由食物鏈不斷的循環，以保持海洋生態平衡。

(二) 影響海洋生態的原因：海洋生物與海洋環境彼此交互作用，而決定族群的大小與生存範圍；人類的破壞及環境的變遷，會影響海洋生態的平衡。

(三) 海洋生物多樣性保育：海洋生物包括海洋動物、植物和微生物，採用人為的方式保育，並立法保護海洋生物，以維持海洋生物多樣性。

(四) 人類與海洋生態之關係：了解人類和海洋是互依互賴，共存共生的關係，人類必須尊重生命，並邁向海洋永續發展的目標。

因此，海洋生態保育可定義為：人類為了生存，並在追求繁榮與進步過程中，有智慧地將海洋生物與海洋環境等天然資源合理利用，並瞭解海洋生物和海洋環境之間的關係，以及彼此所造成的影響，積極而有效利用、管理海洋資源，以達永續經營的目標（張有恆，2013）。

五、生態保育素養與海洋生態保育素養的定義

(一) 生態保育素養的定義

研究者依據張一蕃（1997）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》（營建署，1984）與閻克勤（2005）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，與李明嘉（2006）以海洋環境教育教學是否提升學童知識、態度與行為影響的研究相同，亦與簡月芬（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相同。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。」。

(二) 海洋生態保育素養的定義

海洋約占地球表面 71%，是地球最大的生態系（戴昌鳳，2003），海洋生態保育的重要是不容忽視的。研究者將前述「生態保育素養」的定義結合文化部（2014）臺灣大百科全書、許鈺鈴（2008）、張有恆（2013）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。

貳、海洋生態保育的相關研究

現行我國生態保育的推動在學校教育的實踐，除了七大議題中的「環境教育融入各領域課程教學，最重要的政策就是政府於 99 年 6 月 5 日通過並公布環境教育法（行政院，2010），規定各級學校教職員工生每年接受環境教育 4 小時。環境教育可用許多多元有趣的方式進行，除了原有教科書內已融入的環境教育議題的校本課程方式外，環教法第 19 條列有以環境保護相關之課程、演講、討論、網路學習、體驗、實驗（習）、戶外學習、參訪、影片觀賞、實作及其他活動為之。戶外學習、參訪以親近自然、人文景觀場所的方式，透過專業的人員解說傳達訊息及相關的教學教材設施搭配，身歷情境可以加深學習者深刻的印象、體會甚或感動，加深對我們環境、土地情感及關懷，是一種學習環境很好的方式，教育部鼓勵學校在規劃戶外學習及參訪地點，應以具環境教育意義的場所為首要考量。

更值得重視的是自 2008 年起，教育部更將「海洋教育」的部分獨立出來，列為其中一項教育議題，由此可見海洋教育及其生態保育在當下的重要意義。除此之外，教育部（2007）更指示各縣市成立海洋教育中心，以具體推展海洋教育及其生態保育的觀念。以宜蘭縣為例，宜蘭縣政府於縣立南安國中成立海洋教育中心，該校位於蘇澳鎮南方澳漁港內，積極推動縣內各項海洋教育活動，讓學生能親近海洋環境，了解海洋生態進而做好海洋生態保育工作，達成全民愛護海洋的共識。

海洋生態保育的研究主題是多樣性的，李明嘉（2006）以海洋環境教育教學是否提升學童知識、態度與行為影響進行研究，發現經教學後，能有效增進實驗組學生的海洋環境保護知識、態度與行為。盧泰豐（2007）以海洋生物綠蠵龜進行學生生態保育態度之調查研究，發現生活背景不同的學生，在綠蠵龜生態保育態度上達顯著差異，受測學生對於綠蠵龜生態保育態度皆有正向的環境態度，學生認為人類應運用智慧繼續開發地球的寶貴資源，以提供人類生活所需。

范雪凌（2000）的研究認為海洋環境教育概念，其目的之一即為建立學童海洋生態保育的觀念。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，研究結果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。許鈺羚（2008）進行國小學童海洋生態保育概念之調查研究，發現研究地區內的國小六年級學童缺乏海洋生態保育概念。學童雖具備影響海洋生態的原因概念，但缺乏海洋生態的組成概念。屠瓊華（2011）以國中學生進行海洋生態保育態度與行為的調查研究，

發現研究地區的國中學生具備海洋生態保育的信念，學生的親海行為有助於其對海洋生態保育的態度與行為，學生具備說服他人保育海洋生態的能力，而大眾傳播媒體是學生獲得海洋生態保育知識的重要來源之一。

以海洋教育課程方案設計對國小學生海洋生態保育態度的改變進行研究(陸正威,2007)，經教學後能顯著提升實驗組學童的海洋教育認知表現、海洋教育學習興趣及海洋生態保育態度，且提升的程度明顯高於控制組學童。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，以海洋教育課程綱要中，與海洋生態保育較有關的第五主題軸「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，學童更加瞭解海洋生態保育的重要與人為的破壞與污染會影響海洋生態，每個人都應該為海洋生態保育負起一份責任。

參、海洋生態保育對於漁業永續發展的重要性

海洋的功能有調節氣候、海岸線提供高效益的產能、提供豐富的食物和天然藥物、孕育豐富的生物多樣性並與人類生活息息相關(簡月芬,2009)，海洋可說是地球上最大的生命維生系統。因為這些豐富多樣化的海洋生物不但提供人類食物、醫藥等多功能的需求，也藉由保護海岸、分解廢棄物、調節氣候、提供新鮮空氣等功能維持人類的生命。這些生物多樣化的海洋生物大多分佈在俗稱「海中熱帶雨林」的珊瑚礁或是紅樹林、大陸棚及河口濕地等沿海地帶，很容易就受到人為活動的干擾與破壞(邵廣昭,1998)。人類為了滿足需求而無限制的利用海洋資源，卻也摧毀地球的生態，萬一海洋生態遭受破壞，將影響到生物的多樣性，並透過食物鏈的關係，造成漁業資源枯竭，海洋資源將無法永續利用。據估計未來人類對沿岸及海洋環境的需求，於2020年會達到2000年的兩倍(鄭明修,2000)。海洋是生態環境中最重要的一部分，孕育著無數的物種，目前地球環境惡化已成事實，冰川融化、海平面上升、全球氣候的變遷造成激烈和不穩定的天氣模式，物種大規模的瀕臨滅絕危機，更影響我們人類賴以維生的生態系統(屠瓊華,2011)。

當今海洋生態保育的危機中，人類對於漁業資源的過度捕撈，已危及約三分之二經濟魚種的族群，若持續目前漁業濫捕的情形，人類將面臨無魚可吃的窘境。另外，因為商業化漁業對於目標魚種的大量捕撈，造成海洋食物鏈中高階掠食者大量減少，對於海洋生態系的健全狀態產生嚴重破壞；而專抓大魚的後果，可能改變目標魚種成熟體型變小和成熟年齡的提前。落實海洋生態保育以減緩海洋生物資源惡化，關鍵在於減少漁業捕撈，劃設海洋保護區，落實禁漁區或禁漁期管制。同時，應加強海洋生態保育的研究、教育、立法及管理，並鼓勵各利益關係單位的參與，藉由以生態系為基準之海洋經營管理，達成海洋生態保育的目標(文化部,2014)。然而，為促進漁港觀

光的「海鮮文化」影響了大眾意識與價值（詹昭賢，2007），各地區漁會為發展觀光漁業辦理各項觀光魚季活動，例如，基隆鎖管節、南方澳鯖魚節、花蓮曼波魚季、屏東東港黑鮪魚觀光文化季等，對地方的經濟與社會上均造成熱潮現象，引起保育界的鞭撻批判，暴露了海鮮文化與海洋生態保育論戰（詹智婷，2008），為了辦理這類商業性的海鮮促銷活動，漁民大量捕撈活動主題魚類，反而造成魚類族群的大量消失；在我們的島第684集《鯖之祭》影片裡，南方澳漁民大量捕撈鯖魚，造成鯖魚族群越捕越小，進而造成「過漁」現象。暴露為了商業化漁業而破壞海洋生態的問題，對於海洋生態保育與漁業的發展的平衡，需要我們深入的反思。

地球上的生物要遵照自然守則共榮共存，地球生態需維持平衡。人類是地球生態的一員，必須重視對自然生態保育的重視。而海洋更是佔了地球表面積71%，人類經濟開發促進工商業發展，環境汙染日益嚴重，海洋生態持續遭受破壞，加上商業化漁業的濫捕，例如北大西洋鱈魚和黑鮪的例子，造成海洋生物種類與數量大量減少，每一個物種的滅絕都將對人類造成損害，人類應照自然發展趨勢合理適度的開發海洋資源，才能維護海洋生態系統及自然界的供需的平衡（王麗娟、謝文豐，2000）。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）。

政府相關單位應加強海洋生態保育政令宣導以建立全民共識，可透過新聞、網路、報紙等媒體告訴民眾，海洋生物（例如：鯖魚）也是野生動物，也是全民重要的自然資產，必須留給下一代；並宣導正確的保育觀念，包括不抓、不養、不吃稀有物種，摒棄食補觀念；可推動「慢漁」(slowfishing，意指不要把魚抓太快)、底食(bottom feeder，意指多吃食物網底層的魚類)及生態標章(Eco-labeling，例如海洋管理委員會MSC水產認證標章)，鼓勵消費者在購買水產品時，必須注意是不破壞海洋生態，且符合海洋生態保育的理念。另外，需加強本土海洋生物與生態之學校與社會教育，特別是中小學生。鼓勵及獎勵相關之研究、訓練及教育宣導活動（漁業署，2010b）。

第參章 研究設計與實施

本章共分四節，第一節是研究架構與流程，第二節是研究場域與參與人員，第三節是研究工具，第四節則是資料整理與分析。

第一節 研究架構與流程

本研究旨在探討「鯖魚的故鄉」教學模組開發及其實施成效，採「行動研究」(action research) 的方式進行，全程概分成教學模組開發與教學模組實施兩個階段，如圖3-1-1所示。茲將兩個階段的實施流程，大致說明如下：

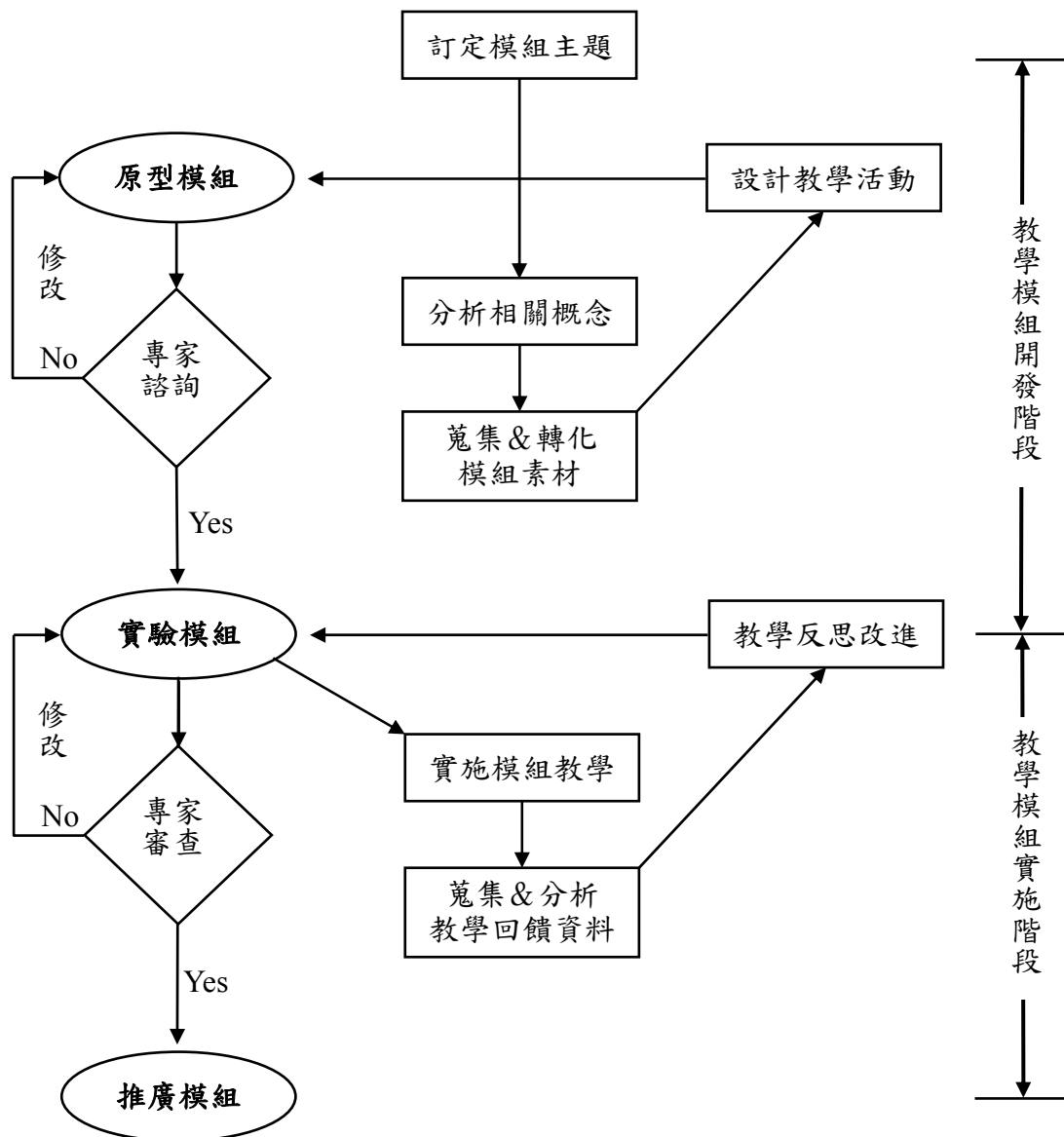


圖 3-1-1 研究架構與流程圖

壹、教學模組開發階段

本研究第一階段為模組開發階段，研究者依據第貳章文獻探討所歸納出來的開發步驟，依序為：擬定模組主題、分析相關概念、蒐集與轉化模組素材、設計適切的教學活動、訂定評量標準與評量方式等等，建構出教學模組的雛型——即「原型模組」(如附錄一)，其後再徵詢專家教師的意見，進而將原型模組修改成「實驗模組」(如附錄二)，並且準備進行下一階段的教學實驗。

貳、教學模組實施階段

本研究第二階段是模組實施階段，研究者首先以第一階段完成的實驗模組進行教學實驗，其次再透過研究者的教學省思札記、協同研究教師觀察記錄、單元學習單、學生訪談記錄、鯖魚知識測驗、海洋生態保育素養問卷、教學回饋問卷等研究工具，廣泛地蒐集實驗模組的教學回饋資料，然後再從中「分析研判」與「反思修正」實驗模組，最後再透過專家教師的審查，而成為可以推廣應用的教學模組——即「推廣模組」，如附錄三所示。

第二節 研究場域與參與人員

基於行動研究的研究場域及參與人員會影響到整個行動研究的結果，因此研究者有必要就本次行動研究的研究場域及參與人員加以說明。

壹、研究場域

本研究的研究場域為研究者任教之大隱國民小學，該校位於宜蘭縣境內的三星鄉，是一所典型的農村學校，距離鯖魚的故鄉南方澳漁港約 30 公里，屬於非臨海的學校，全校目前共有 12 班，每班人數約 20 人。

本校校長為了響應宜蘭縣政府推動海洋教育的既定政策，讓本身不是臨海學校的學生也有機會親近海洋，特別安排了一系列的親海體驗活動，諸如：鼓勵教師帶領學生到大溪進行「趴浪」活動，或是到南方澳漁港進行「漁業踏察」活動等等，積極地帶領全校師生推動海洋教育。

貳、參與人員

一、研究者

研究者於2002年畢業於國立臺中師範學院體育學系，現任職於宜蘭縣大隱國小，專長為體育科（並兼任田徑隊教練）與自然科教學，行政職務為學生輔導組長，並曾任宜蘭縣國教輔導團國小海洋教育議題輔導員兩年，目前已累積11年的教學經驗。2011年基於個人教學及學校推動海洋教育所需，考取國立臺灣海洋大學教育研究所（海洋教育碩士學位班），主修海洋教育，學位論文則是採行動研究的方式進行。因之，研究者在本次行動研究中具有多種身份，除了是教學模組的開發者和教學者外，同時也是執行本次行動研究的觀察者與研究者。

二、協同研究教師

本研究為了檢視教學實驗的過程與成效，特別邀請研究者任教學校的兩位同事擔任協同研究教師，入班觀察研究者的教學實驗。此兩位同事對於自然科教學、課室觀察、課程開發與設計等等，都有相當豐富的經驗，茲簡要介紹如下：

（一）甲協同研究教師

國立台北師範學院課程與教學研究所碩士畢業，專長為課程設計與課堂觀察，曾任職宜蘭縣南安國小教師、主任、校長22年，目前則為研究者任教學校大隱國小校長，同時也是宜蘭縣國教輔導團國小自然與生活科技學習領域中心校長，曾經參與過南方澳鄉土教材「戀戀南風」的編寫，對於南方澳歷史典故、漁業發展、風俗民情等瞭若指掌。

（二）乙協同研究教師

國立彰化師範大學物理系畢業，現就讀於國立臺灣海洋大學教育研究所海洋教育碩士學位班，與研究者為同班同學，擅長自然科教學與課程設計。目前也擔任宜蘭縣國教輔導團國小自然與生活科技學習領域輔導員，服務年資已17年，具有非常豐富的教學經驗。除此之外，他的另項專長是指導學生參加科學展覽比賽或是指導學生從事科學探究活動。

三、研究對象

本研究的研究對象為研究者任教國小五年級甲、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。研究者擔任該兩班自然科的教學，平日上課常搭配多媒體影片及動手實驗方式進行教學。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。

四、專家教師

本研究的專家教師共有五位，其中有兩位教師是課程設計專家，另外三位教師是海洋教育專家，其基本資料如表3-2-1所示。這五位專家教師的主要任務是擔任諮詢工作，諸如：教學模組開發諮詢、教案撰寫諮詢、以及研究工具編製諮詢，等等。

表 3-2-1 專家教師基本資料表

姓名	學歷	年資	專長
林老師	國立臺北師範學院社會教育研究所碩士班畢業	12	課程設計
廖老師	國立臺北師範學院社會教育研究所碩士班畢業	13	課程設計
方老師	國立臺灣海洋大學教育研究所海洋教育碩士學位班畢業	25	海洋教育
李老師	國立臺灣海洋大學教育研究所海洋教育碩士學位班畢業	12	海洋教育
張老師	國立臺灣海洋大學教育研究所海洋教育碩士學位班畢業	20	海洋教育

註：依專長類別及姓氏筆畫排序

第三節 研究工具

本研究屬教師之行動研究，兼採質性與量化的研究工具蒐集資料，藉之評估「鯖魚的故鄉」教學模組開發與實施之成效。茲將各研究工具的屬性與內容說明如下：

壹、單元學習單

研究者依據「鯖魚的故鄉」教學模組四個子題單元的教學目標與內容，並搭配 Lawson 三階段學習環的教學活動設計，編寫了四份與之對應的學習單，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 小題為單元學習興趣調查、第 5 小題為單元學習回饋，如附錄四所示。此四份單元學習單除了具有引導模組教學的作用（第 1~第 3 小題）外，它們還兼具有評量模組實施成效的作用（第 4~第 5 小題）。

貳、教學省思札記

研究者依據「鯖魚的故鄉」教學模組實際實施之情形作教學與省思的記錄，包括：實施日期、單元名稱、教學活動記錄、以及教學省思與改進等，如附錄五所示。研究者的教學省思札記，一方面記錄了課堂中的教學事件，提供下次實施教學的修正參考，另一方面也藉此蒐集了研究資料（data），提供研究者檢視模組實施成效的另項依據。

參、協同研究教師觀察記錄表

在實驗模組進行教學實驗時，研究者特別邀請兩位協同研究教師入班參與教學觀察，並請這兩位教師將其觀察的結果與建議載入「協同研究教師觀察紀錄表」，如附錄六所示。此觀察記錄表主要係針對學生的鯖魚知識、海洋生態保育素養、以及單元學習興趣等作記錄，研究者藉此瞭解實驗模組在實際教學上的成效，並以此作為修正實驗模組的參考依據。基於協同研究教師在每個子題單元的教學中必須做一次觀察，因此本研究總共必須進行四次的教學觀察。

肆、學生訪談記錄

本研究的訪談對象為教學實驗之學生，目的在於瞭解實驗模組的編製是否合宜，並且藉此機會蒐集研究所需的資料。在本研究中有兩種不同類型的訪談，茲說明如下：

一、正式訪談

本研究以半結構的訪談形式進行正式訪談，研究者於訪談之前會先擬定

訪談大綱(如表3-3-1)，接著再依事先計畫的訪談日期102年6月7日在自然教室進行訪談及錄音，每次訪談六位學生(自然成績上、中、下程度各兩位)，然後再將學生錄音的口語資料轉成逐字稿，藉此佐證「鯖魚的故鄉」教學模組的實施成效。

表3-3-1 訪談大綱

學生訪談問題
1.上完本單元，你對本單元的教學內容感興趣嗎？為什麼？
2.上完本單元，你有學到鯖魚的知識嗎？有那些？
3.上完本單元，你有比以前更加瞭解海洋生態保育的知識嗎？
4.上完本單元，你會比以前更加具備海洋生態保育的態度嗎？
5.上完本單元，你會比以前更能實踐海洋生態保育的行為嗎？
6.上完本單元，你對於教學內容及教學方法有何建議或想法？

二、非正式訪談

指在未經安排的情況下，不預先設定訪談對象及問題，也不做錄影或錄音，完全採隨機訪談方式進行，待訪談結束後，儘速記錄訪談的內容，藉之保留訪談對象最自然且最真實的想法。

伍、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，整體測驗如附錄七所示，而其編製過程則大致如下：

一、擬定題目

研究者依據「鯖魚的故鄉」教學模組四個子題單元的教學目標、教學重點、以及相關知識作為命題的內容(每個子題單元命5題，共計20題)，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，如表3-3-2所示。茲將各子題單元的意義及題號分佈，簡要說明如下：

- (一) 最鯖魚外型(1-5題)：旨在評估學生對於鯖魚外型的了解及其應用的知識。
- (二) 看鯖迴游史(6-10題)：旨在評估學生對於鯖魚的迴游習性及其棲息環境的知識。
- (三) 尚鯖肌肉魚(11-15題)：旨在評估學生對於鯖魚的營養成份與料理保存方式的知識。
- (四) 鯖魚源與緣(16-20題)：旨在評估學生對於鯖魚的捕撈方法與海洋

生態保育的知識。

表 3-3-2 「鯖魚知識測驗」雙向細目表

項目 單元名稱	Bloom 認知層次				百分比
	記憶	理解	應用	分析	
A.最鯖魚外型	2、4		1、5	3	25%
B.看鯖迴游史	6、7	9、10		8	25%
C.尚鯖肌肉魚	12	11	13、14	15	25%
D.鯖魚源與緣	18、20	19	17	16	25%

二、效度

本測驗初稿編製完成後，研究者隨即邀請 3 位海洋教育專家及 2 位課程設計專家（參見表 3-2-1），針對此份測驗之編製架構、測驗題目、以及用字遣詞提供意見，作為測驗定稿前之修正參考。除此之外，研究者為求慎重起見，還從鄰近學校挑選 6 位五年級學生（自然成績上、中、下程度各兩位）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。

三、信度

研究者為了考驗「鯖魚知識測驗」的信度，另外還從鄰近學校選取 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」量測工具，且 Cronbach α 值越大，則該量測工具內部的一致性就越高。據此可知，此份測驗還具有不錯的信度。

四、填答及計分方式

本測驗題目共計 20 題，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。因此，本測驗的最高得分為 20 分，而最低得分則為零分。

陸、海洋生態保育素養問卷

本研究為了檢視「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，採用由研究者的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，整體素養問卷如附錄八所示，而其編製過程則大致如下：

一、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。茲將各向度的意義及題號分佈，簡要說明如下：

- (一) 海洋生態保育知識 (1-8 題)：旨在評估學生對海洋生物及其棲息環境的保育知識。
- (二) 海洋生態保育態度 (9-16 題)：旨在評估學生對海洋生物及其棲息環境的保育看法或保育信念。
- (三) 海洋生態保育行為 (17-24 題)：旨在評估學生對海洋生物及其棲息環境採取的保育行為或行為傾向。

二、效度

雖然此研究問卷的編製者已做過信、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 3 位海洋教育專家及 2 位課程設計專家（參見表 3-2-1）協助檢視此份問卷的合適性。此外，研究者還從鄰近學校挑選 6 位五年級學生（自然成績上、中、下程度各兩位）試寫問卷，從中瞭解學生的作答反應，以及評估此份研究問卷的適切性。

三、信度

研究者為了考驗「海洋生態保育素養問卷」的信度，另外還從鄰近學校選取 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」量測工具，且 Cronbach α 值越大，則該量測工具內部的一致性就越高。據此可知，此份研究問卷還具有不錯的信度。

四、填答及計分方式

此研究問卷採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，表示該受試學生的海洋生態保育素養越好。

柒、教學回饋問卷

本研究在整個模組教學結束之後，還會邀請學生填寫一份「教學回饋問卷」，該問卷的第一部份為勾選題（10 題），第二部份為問答題（3 題），

如附錄九所示。藉此，研究者除了可以驗證「鯖魚的故鄉」教學模組的實施成效外，還可以瞭解學生對此模組的看法並取得修正此模組的研究資料。

第四節 資料整理與分析

本研究將上述七種研究工具蒐集到的資料，以及研究過程中指導教授與五位專家教師的諮詢建議等，進行資料的整理與分析。

壹、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。茲就本研究所蒐集到的資料，進行分類與編碼的整理，如表 3-4-1 所示。

表3-4-1 資料分類與編碼整理

資料來源	編碼代號	說明
學生（研究對象）	S	表與學生（研究對象）有關的資料
研究者	T	表與研究者有關的資料
協同研究教師	C _X	表與X協同研究教師有關的資料
指導教授	Ad	表與指導教授有關的資料
專家教師	MX	表與X專家教師有關的資料
專家教師諮詢會議	M ₁	表與專家教師諮詢會議有關的資料
單元學習單	L	表與單元學習單有關的資料
教學省思札記	N	表與教學省思札記有關的資料
協同研究教師觀察	D	表與協同研究教師觀察有關的資料
學生訪談記錄	I	表與學生訪談記錄有關的資料
教學回饋問卷	R	表與教學回饋問卷有關的資料
鯖魚知識測驗	FKT	表與鯖魚知識測驗有關的資料
海洋生態保育素養問卷	OEQ	表與海洋生態保育素養問卷有關的資料
指導教授諮詢建議	M3Ad1020428	表指導教授在102年4月28日第三次專家教師諮詢會議中的建議
專家教師諮詢建議	M3M _方 1020428	表專家教師方老師在102年4月28日第三次專家教師諮詢會議中的建議
單元學習單	LS11020607	表S1學生在102年6月7日教學後完成的學習單內容
教學省思札記	NTA1020431	表研究者在102年4月31日對教學單元A的教學省思札記
協同研究教師觀察記錄	DC _甲 A1020431	表甲協同研究教師在102年4月31日對教學單元A的教學觀察記錄

學生訪談紀錄	IS11020607	表S1學生在102年6月7日教學後接受訪談的紀錄
鯖魚知識測驗	FKBS1	表S1學生之鯖魚知識測驗的前測
鯖魚知識測驗	FKPS1	表S1學生之鯖魚知識測驗的後測
海洋生態保育素養問卷	OEBS1	表S1學生之海洋生態保育素養問卷的前測
海洋生態保育素養問卷	OEPS1	表S1學生之海洋生態保育素養問卷的後測
教學回饋問卷	RS11020607	表S1學生在102年6月7日教學後在回饋問卷問題的回答

資料來源：研究者自行編製

貳、資料分析

一、質性資料分析

研究者採用摘錄、擷取、描述、分類、歸納、比較等方法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。

二、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。

總結上述「質性資料」與「量化資料」的分析方式，研究者將本次研究的研究問題、資料蒐集工具、以及資料分析方式，彙整成表 3-4-2，供本研究資料分析時隨時之參考。

表 3-4-2 本研究的研究問題、資料蒐集工具與分析方式之對應關係

研究問題	資料蒐集工具	資料分析方式
一、如何開發「鯖魚的故鄉」教學模組？	指導教授諮詢建議 專家教師諮詢建議	質性資料分析
二、「鯖魚的故鄉」教學模組的實施成效為何？		
(一)「鯖魚的故鄉」教學模組是否能提升學生的鯖魚知識？	單元學習單、學生訪談記錄、教學省思札記、協同研究教師觀察記錄表、鯖魚知識測驗、教	質性資料分析 描述性統計分析 相依樣本 t 考驗

	學回饋問卷	
(二)「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？	單元學習單、學生訪談 記錄、教學省思札記、 協同研究教師觀察記錄 表、海洋生態保育素養 問卷、教學回饋問卷	質性資料分析 描述性統計分析 相依樣本 t 考驗
三、「鯖魚的故鄉」教學模組 開發與實施歷程中研究者 之專業成長情形為何？	教學省思札記、協同研 究教師觀察記錄表、教 學回饋問卷	質性資料分析 描述性統計分析

第肆章 結果與討論

本章共分三節，第一節是教學模組開發與討論，第二節是模組實施成效與討論，第三節則是研究者的專業成長。

第一節 教學模組開發與討論

本節旨在回答本研究的第一個研究問題，說明研究者如何開發「鯖魚的故鄉」教學模組的歷程。研究者主要係按照「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進行說明，最後再進行綜合討論。

壹、原型模組的編製

本研究依據研究者在第貳章文獻探討時所歸納出來的模組開發步驟，即擬定模組主題、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評量方式等等，編製出教學模組的雛型——「原型模組」。茲將本研究原型模組的編製情形，說明如下：

一、擬定模組主題

研究者在海洋大學教育研究所進修期間與擔任宜蘭縣海洋教育輔導員的過程中，深感海洋教育的重要性，但在研究者實際進行研究與推動海洋教育的時候，卻也發現「現階段中小學各學習領域的教學普遍缺乏海洋教育的教材與教法」，因而萌生開發「海洋教育」教學模組的構想，並且決定要以家鄉南方澳漁港的「鯖魚過漁現象」為題材，編製合宜的教學模組，讓國內中小學的學生都能夠瞭解海洋生態保育的重要性與迫切性。

經與指導教授討論後，指導教授也認為研究者要以南方澳漁港的「鯖魚過漁現象」為題材，去開發「海洋教育」教學模組的構想是很恰當的，因為這是很重要的海洋生態保育事件，不僅符合研究者的學位論文要求「必須與海洋教育」有關（因為研究者是唸海洋教育碩士學位班）外，同時也滿足了研究者學校教學以及擔任宜蘭縣海洋教育輔導員的輔導需求。

儘管如此，研究者還是花了好長一段時間在決定模組的主題上，諸如：究竟是「話我鯖魚」好呢，還是「鯖魚的故鄉」會比較好等等，如此反覆猶豫的狀態，大約持續了兩個月之久，最後研究者才決定將模組的主題定名為「鯖魚的故鄉」，以此凸顯南方澳漁港的主要漁獲物為「鯖魚」，因而擁有「鯖魚的故鄉」之稱號，且南方澳這個地方同時也是研究者所熱愛的故鄉。

二、分析相關概念

在教學模組的題材與主題確定之後，研究者隨即運用「心智圖」(mind mapping)的聯想方式，繪出所有與「鯖魚」有關的事物(如圖4-1-1)，並於2012年10月28日召開第一次專家教師諮詢會議。此次會議的重點有二：一是審查圖4-1-1「鯖魚」的心智圖(即相關概念)是否適切；二是協助研究者從鯖魚的相關概念中，建構出「鯖魚的故鄉」教學模組的架構圖。

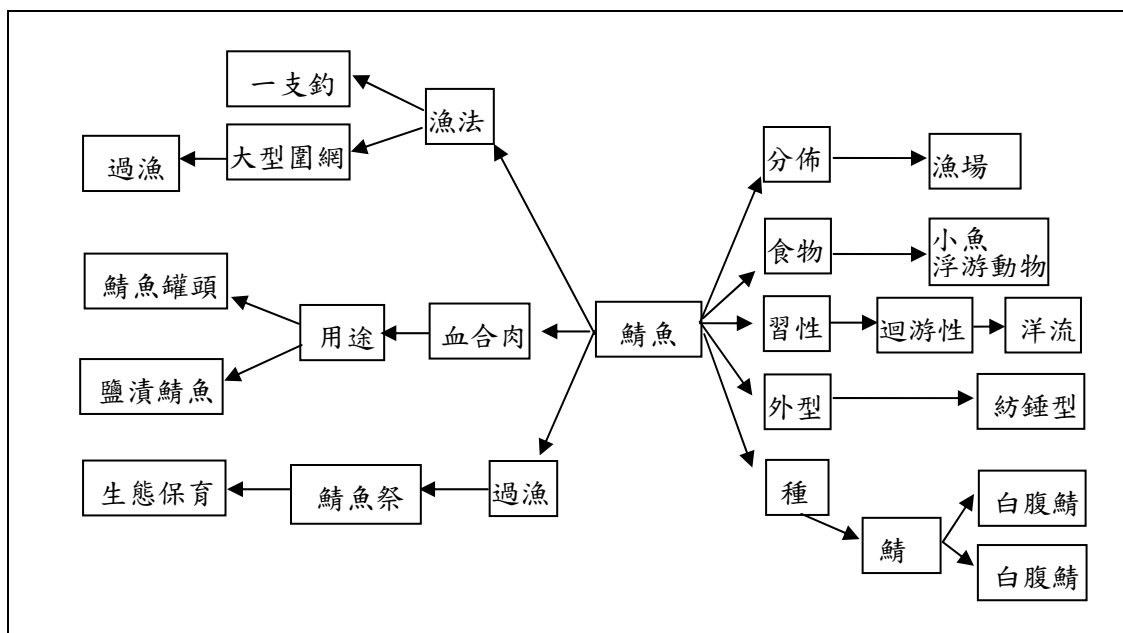


圖 4-1-1「鯖魚」的心智圖

第一次專家教師諮詢會議是以團體討論的方式進行，而各專家教師建議的內容(重點節錄)則如附錄十四所示。其中，方老師建議以「鯖魚」為前提，配合鯖魚的生態習性作探討，延伸至鯖魚的漁業、用途與生態保育作為模組的架構(M1M_方1011028)；接著指導教授也建議以鯖魚的生態、用途、保育作為親海、知海、愛海的對應章節，並以三階段學習環構思模組的教學方向(M1Ad1011028)；廖老師則提出以鯖魚的生活習性與生態環境為自然面向，而以鯖魚的漁業用途與生態保育為人文面向，去構思教學模組架構的構想(M1M_廖1011028)；此外，張老師也認為「鯖魚」是本次模組編製的核心，適合將此「鯖魚模組」融入自然領域之教學，但建議以「外加課程」的方式實施，以免壓縮到學生學習自然的時間(M1M_張1011028)；最後，指導教授在總結會議時更明確指出，圖4-1-1「鯖魚」的相關概念宜先按「自然面向」與「人文面向」予以單元化(此指整理成子題單元)，並加入三階段學習環的教學理念，然後再與教學模組的主題(此指「鯖魚的故鄉」)做聯結(M1Ad1011028)。

第一次專家教師諮詢會議結束後，研究者彙整各專家教師及指導教授提出的意見與建議，進而將「鯖魚的故鄉」教學模組概分成「鯖魚自然觀」與

「鯖魚人文觀」兩大面向。「鯖魚自然觀」主要是以鯖魚的生活習性與生態環境為編製的考量，包含「最鯖魚外型」與「看鯖迴游史」兩個子題單元；另外「鯖魚人文觀」則主要是以鯖魚與漁民的互動關係，以及海洋生態保育觀念為編製的考量，包含「尚鯖肌肉魚」與「鯖魚源與緣」兩個子題單元。最後，研究者針對上述的模組規劃再請專家教師及指導教授做確認後，進而將「鯖魚的故鄉」原型模組的架構圖，繪製如圖4-1-2所示。茲將原型模組中各子題單元涉及的能力指標，一併說明如下：

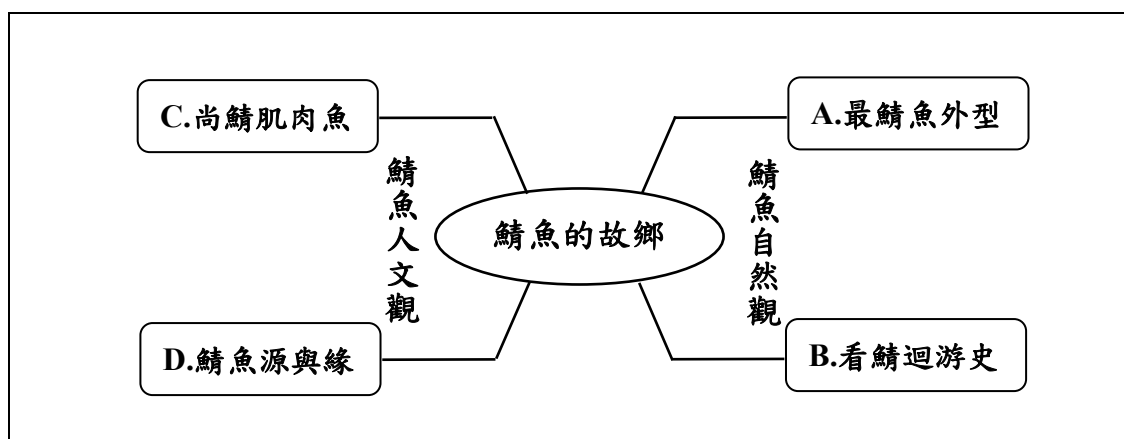


圖 4-1-2 「鯖魚的故鄉」原型模組的架構圖

（一）最鯖魚外型

本單元旨在引導學生觀察鯖魚的外型與特徵，說明鯖魚是魚類也是海洋生物的一種，符合自然學習領域能力指標 2-3-2-2 觀察動物形態及運動方式之特殊性及共通性；另外，本單元的教學內容也符合海洋能力指標 5-3-3 說明海洋生物種類及其生活型態、棲地。

（二）看鯖迴游史

本單元旨在引導學生查詢鯖魚在大海迴游的區域和路線，引導學生瞭解鯖魚是大海迴遊性魚類，喜歡聚集在黑潮與親潮的滙流處，為南方澳帶來豐富的鯖魚資源，符合自然學習領域能力指標 2-3-2-2 觀察動物形態及運動方式之特殊性及共通性；海洋能力指標 5-3-3 說明海洋生物種類及其生活型態、棲地。

（三）最鯖肌肉魚

本單元旨在引導學生瞭解鯖魚的料理方式與鯖魚的食品加工產業，從中引導學生探討鯖魚因市場需要而大量捕撈，是否會影響其族群繁殖的問題。符合自然學習領域能力指標 2-3-2-2 觀察動物形態及運動方式之特殊性及共

通性；海洋能力指標 2-3-2 了解水產業加工製造過程及銷售方式；海洋能力指標 5-3-2 探討水產產業與居民飲食文化之關係；海洋能力指標 5-3-5 察覺海洋生物與人類生活的關係。

（四）鯖魚源與緣

本單元旨在引導學生瞭解鯖魚捕撈「過漁」的後果，以及南方澳每年辦理「鯖魚祭」，二者與鯖魚的生態保育有什麼關係。符合自然學習領域能力指標 2-3-2-3 知道動物卵生、胎生、育幼等繁殖行為，發現動物、植物它們的子代與親代之間有相似性，但也有些不同；海洋能力指標 1-3-7 透過訪問、調查或蒐集資訊，探討漁村過去、現在與未來的發展；海洋能力指標 2-3-1 分享水產相關職業（如養殖業、漁撈業等）工作內容與生活型態；海洋能力指標 3-3-9 說明臺灣地區不同海洋民俗活動、宗教信仰的特色；海洋能力指標 5-3-7 蒐集海洋環境議題之相關新聞事件（如海洋污染、海岸線後退、海洋生態的破壞），瞭解海洋遭受的危機與人類生存關係。

三、蒐集與轉化模組素材

（一）蒐集模組素材

在確定「鯖魚的故鄉」教學模組的架構後，研究者開始構思並著手蒐集各子題單元的素材，諸如：圖書、照片、報紙、雜誌、影片、網站、訪談、以及實際踏察等，凡是與圖 4-1-2 模組架構中之子題單元有關的素材，都在研究者的蒐集之列。具體地說，研究者就是透過下列途徑蒐集模組素材的：

- 1.請書商提供 101 學年度五年級自然學習領域教科書及教師手冊。
- 2.從宜蘭縣政府取得宜蘭縣本海洋教材——「悠遊蘭陽海岸線」電子書，以及宜蘭文獻雜誌 66 期——「南方澳港漁撈方法的回顧」等資料。
- 3.利用臺灣碩博士論文資料系統與國立臺灣海洋大學碩博士論文資料系統，蒐集有關鯖魚與南方澳漁業發展的相關論文或研究報告。
- 4.在 YouTube 中尋找合適的影片，例如搭配「鯖魚源與緣」單元的影片——「我們的島第 684 集《鯖之祭》」。
- 5.從蘇澳區漁會借閱蘇澳區漁業發展記略——「蘇澳區漁會誌」。
- 6.向南方澳當地耆老與文史工作者請益。
- 7.從南方澳「討海文化保育協會」及「南安國中漁史文物室」取得北方三島與南方澳漁業發展的漁業簡報與照片。

（二）轉化模組素材

從各種管道蒐集到的模組素材，大都必須經過轉化才能被模組所採用。因此，研究者在模組素材蒐集到一定數量後，隨即配合「鯖魚的故鄉」教學模組各子題單元的編製計畫，進行歸類、剪輯、以及整理等工作，而將模組素材轉化成適合國小學生學習的教學材料，諸如：PPT、影片、模型、單元學習單、評量問卷或測驗等。

四、設計教學活動

事實上，模組的教學活動設計，在模組素材轉化的後半段也已經啟動了。研究者依據指導教授先前的建議（M1Ad1011028），以 Lawson 三階段學習環教學模式，設計「鯖魚的故鄉」教學模組的教學活動。研究者在此使用這種教學模式的主要考量是，「探索→術語引介→概念應用」三個教學階段，可以很好地對應到海洋教育的三大教學目標—「親海、知海、愛海」，如圖 4-1-3 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，而在概念應用中將學到如何愛護海洋。

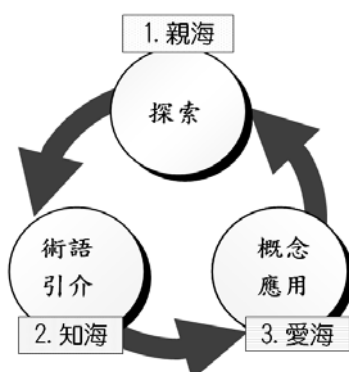


圖 4-1-3 三階段學習環與海洋教育目標對應圖

研究者為了將三階段學習環教學模式融入模組的四個子題單元中，於是將先前的原型模組架構（參見圖 4-1-2）予以擴充，如圖 4-1-4 所示。茲將擴充後的原型模組，說明如下：

（一）最鯖魚外型

1. 鯖魚紙模型（探索階段）：實驗課程，學生先觀察真實鯖魚的外型與特徵，然後再製作鯖魚的紙模型。
2. 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中。
3. 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。

（二）看鯖迴游史

- 1.大海鯖迴游(探索階段):請學生上網查詢鯖魚在大海中迴游的區域和路線。
- 2.鯖魚速水道(術語引介):介紹黑潮的作用,以及其與南方澳鯖魚漁場的關係。
- 3.誰與鯖同游(概念應用):說明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。

(三) 尚鯖肌肉魚

- 1.看鯖料理法(探索階段):體驗課程,讓學生親手料理鯖魚,從中瞭解鯖魚與人們的飲食文化關係。
- 2.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。
- 3.常保魚最鯖(概念應用):體驗課程,讓學生製作鹽漬鹹鯖魚,瞭解鯖魚的保鮮方法。

(四) 鯖魚源與緣

- 1.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。
- 2.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。
- 3.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。

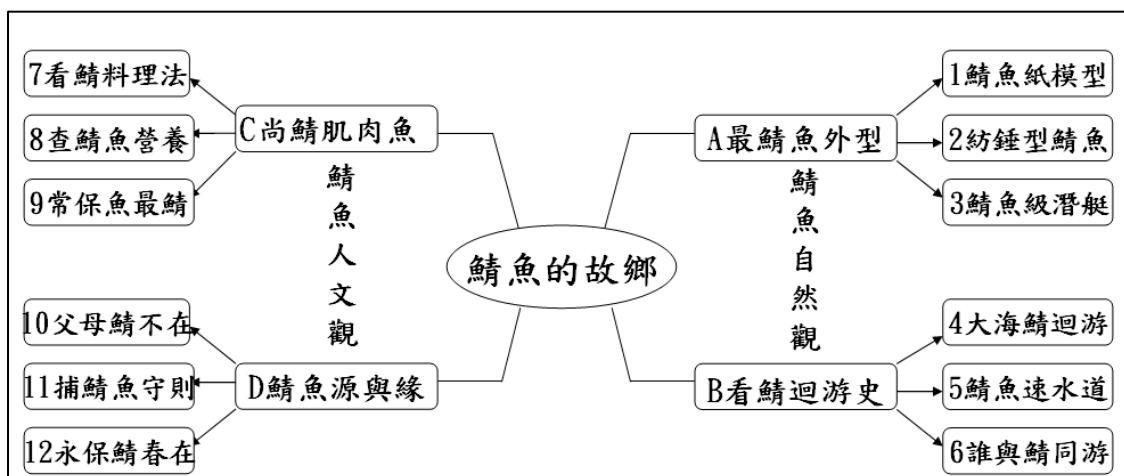


圖 4-1-4 「鯖魚的故鄉」原型模組融入三階段學習環的架構圖

五、訂定評量標準與方式

為了評量學生在「鯖魚的故鄉」教學模組的學習成效，研究者分別以質性及量化方式予以評估。在量化部分，研究者主要係以相依樣本 t 考驗的統計方式，考驗學生在「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，研究者則係根據 Bloom (1968)「精熟理論」的評量標準（本研究將精熟標準定為學生答對率 80% 以上），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。

貳、實驗模組的形成

「鯖魚的故鄉」原型模組編製完成後，研究者隨即於 2013 年 4 月 7 日召開第二次專家教師諮詢會議。此次諮詢會議的主要任務是，將研究者編製的「原型模組」修改成教學實驗用的「實驗模組」，而各專家教師針對這次諮詢會議的建議內容，則主要集中在三階段學習環的教學活動設計上，特別是第一階段的探索活動最受大家關注，如附錄十四所示。其中，方老師建議模組的教學順序，應該先由探索體驗（親海）開始，經由探索體驗才能深入了解海洋（知海），進而也才能維護海洋（愛海），達到永續經營海洋的目標（這項建議實已蘊含三階段學習環的精神）；接著又說，海洋教育的目標：親海、知海、最重要還是愛海，因此探討學生學習「海洋生態保育」應該是研究者教學活動設計的目標方向（M2M_方 1020407）。

另外，針對「鯖魚自然觀」面向的「最鯖魚外型」與「看鯖迴游史」這兩個單元，張老師認為能讓學生接觸到真實的鯖魚，而從觀察鯖魚的外型中指出鯖魚的特性，以及從鯖魚的生活習性與生態環境帶出鯖魚的迴游特性，這樣的活動設計真的很棒（M2M_張 1020407）；另外，針對「鯖魚人文觀」面向的「尚鯖肌肉魚」與「鯖魚源與緣」這兩個單元，廖老師則覺得如果只是一味地強調鯖魚有多好吃、富含哪些營養成份，以及只用講述方式介紹南方澳漁港的漁業歷史，似乎比較難以提起學生的學習興趣，因此他建議研究者在「探索」階段，應該讓學生親手做鯖魚料理（如：製作鹽漬鯖魚片），以及搭配影片介紹南方澳漁港的漁業興衰歷史（M2M_廖 1020407）。

另一方面，林老師認為研究者應該在每個子題單元的三個學習階段，分別安排一些「關鍵問題」，藉之引導學生探索學習，而不至於讓他們毫無學習目標（M2M_林 1020407）。經與指導教授討論後，研究者依照「探索→術語引介→概念應用」教學活動順序，提出下列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。這些關鍵問題，同時也反應在「鯖魚的故鄉」教學模組四個子題單元的教案與學習單（第 1~第 3 題）上。

一、最鯖魚外型

- (一) 在實際觀察鯖魚後，牠的外型有什麼特徵？
- (二) 紡錘型與阻力各是什麼？
- (三) 鯖魚的外型可以應用在什麼地方？

二、看鯖魚迴游史

- (一) 上網查詢鯖魚在大海迴游的路線為何？
- (二) 黑潮與鯖魚的迴游性各是什麼？
- (三) 跟鯖魚一樣利用黑潮迴游的鯖科魚類有那些？

三、尚鯖肌肉魚

- (一) 上網查詢鯖魚與人們飲食文化有什麼關係？
- (二) 鯖魚含有蛋白質、DHA、EPA，這些營養成份是什麼？
- (三) 如何保持鯖魚的新鮮度與營養成份？

四、鯖魚源與緣

- (一) 上網查詢南方澳漁港捕獲的鯖魚為什麼越捕越小？
- (二) 過漁、最大容許捕獲量、禁漁期各是指什麼？
- (三) 如何能永續經營鯖魚漁業發展，作好鯖魚的生態保育？

研究者綜合上述專家教師與指導教授在第二次諮詢會議上的建議，而將「鯖魚的故鄉」之原型模組修改成教學實驗時的實驗模組。

參、推廣模組的定案

為了修正模組，研究者以實驗模組進行教學實驗，並在教學實驗的過程中利用教師省思札記與協同研究教師教學觀察記錄等研究工具，蒐集學生教學回饋資料，從中反思以發掘實驗模組與教學上的缺失。另外，研究者為增加模組效度，再次召開第三次專家教師諮詢會議進行審查。會後研究者依據專家教師意見將「鯖魚的故鄉」實驗模組修改成為推廣模組。

一、教師教學省思

(一) 最鯖魚外型

在本單元的教學過程利用學習環的教學法，先讓學生觀察鯖魚的外型，動手測量鯖魚的體長，在製作鯖魚紙模型時，每個學生都有一份材料，學生對於能動手製作鯖魚紙模型相當興奮(NTA1020431-1)，發現鯖魚的外型可以應用於潛水艇的設計，藉此探索海洋生物的教學活動，確實能引發學生的學習興趣，想再學更多與海洋有關的自然科學知識(NTA1020431-2)，在教

學過程中的教學活動，都是能吸引學生學習的探索方式（DC_甲1020431），從學生學習單瞭解學生對於本模組教學有學習興趣，比以前更喜歡上自然課（NTA1020431-3），讓學生專注且有意願學習課程知識（DC_乙1020431）。

【教學省思札記的資料摘錄】

- ▲在實驗過程中，每個學生都有一份材料，讓全部學生都能參與製作，學生對於能動手製作鯖魚紙模型相當興奮（NTA1020431-1）。
- ▲學生觀查鯖魚外型並測量其體長，學生製作鯖魚紙模型，了解潛水艇的應用，學生覺得很有趣，因為可以親手接觸鯖魚並製作鯖魚紙模型，瞭解海洋生物的習性，還想再學更多跟海洋有關的自然科學的知識（NTA1020431-2）。
- ▲從學生學習單瞭解，學生對於模組教學有興趣，比以前更喜歡上自然課。因為可以探索海洋生物鯖魚的習性（NTA1020431-3）。

【協同研究教師觀察記錄的資料摘錄】

- ▲在教學實驗過程中，藉由學生觀查鯖魚外型並測量其體長，動手製作鯖魚紙模型，觀賞潛水艇相關影片，都是能吸引學生學習的探索方式（DC_甲A1020431）。
- ▲看到學生高興的動手製作鯖魚紙模型、觀賞潛水艇影片，這樣的課程讓學生專注且有意願學習課程知識（DC_乙A1020431）。

（二）看鯖迴游史

在本單元的教學過程，先讓學生上網查詢鯖魚的生態，學生表覺得很有趣（NTA1020503-2），再解釋黑潮與南方澳鯖魚漁場的關係時，學生能回答黑潮可以帶來豐富的魚群（NTA1020503-1），學生反應想去海邊實地觀察，但礙於現實無法實施，其實應該多帶學生去實地觀察，才能讓學生更深入的認識鯖魚以其棲息地—海洋（NTA1020503-2）；探索活動的安排，學生多能認真學習，學生上網蒐集鯖魚分佈情形，的確能引發學生學習興趣（DC_甲1020503-1）；在術語引介階段，研究者指導學生在學習單上畫好鯖魚迴游的範圍。而在概念應用方面，跟鯖魚一樣利用黑潮迴游的鯖科魚類有鰹魚、鮪魚等，可以擴大學生對於海洋生物的認識（DC_甲1020503-2），觀看「黑潮」新聞影片讓學生瞭解黑潮，的確能引發學生學習的興趣（DC_乙B1020503）。

【教學省思札記的資料摘錄】

- ▲在本單元的教學過程，學生上網查詢鯖魚在大海迴遊的區域和路線，讓學生進行探索。研究黑潮可以帶來豐富的魚群，跟鯖魚一樣利用黑潮迴遊的鯖科魚類，例如鰹魚、旗魚與鮪魚（NTA1020503-1）。
- ▲在教學中，學生很高興可以上網查詢鯖魚迴游情況，學生表示原來學習自然科學也能這麼有趣。學生反應想實地去觀察海洋，才能更了解這片大海，但現在只能讓學生更認識鯖魚是蠻遺憾的（NTA1020503-2）。
- ▲此次播放「大愛新聞海底地形暖流黑潮孕物種 海底世界窺奧秘」影片給學生欣賞，能讓學生能更加瞭解黑潮，該影片很適合在本單元播放給學生觀賞（NTA1020503-3）。

【協同研究教師觀察記錄的資料摘錄】

- ▲在模組教學實驗時，因異於傳統教學，有探索課程的安排，學生多能認真學習，更易於理解鯖魚知識並應用其概念，因此對於鯖魚知識，學生多能認真學習（DC_甲1020503-1）。
- ▲在術語引介教學活動時，老師以「看鯖迴游史」簡報進行問題引導，跟鯖魚一樣利用黑潮迴游的鯖科魚類有那些？例如：鰹魚、鮪魚等鯖科魚類。可以擴大大學生對於海洋生物的認識（DC_甲B1020503-2）。
- ▲學生上網蒐集臺灣鄰近海域的鯖魚分佈情形，觀看「黑潮」新聞影片讓學生瞭解黑潮，都是屬於探索課程，的確能引發學生學習興趣（DC_乙B1020503）。

（三）最鯖肌肉魚

在本單元的教學過程，先讓學生煮茄汁鯖魚麵、煎鹹鯖魚片和製作鹽漬鯖魚等探索活動引起學生學習的興趣，學生知道鯖魚有那些營養成份，如何保存鯖魚的營養成份（NTA1020510-1），以體驗課程讓學生親手煮鯖魚、吃鯖魚，讓學生快樂有趣的學習鯖魚知識（DC_甲1020510），學生瞭解鯖魚因為很美味，於是促使漁民大量捕撈鯖魚造成「過漁」。有學生表示鯖魚總有吃完的一天（NTA1020510-2），以吃鯖魚的教學活動，喚起學生對於鯖魚的生態保育觀念，已逐漸提升學生的海洋生態保育素養（NTA1020510-3）；學生動手製作鹽漬鯖魚片，進而知道鯖魚易腐的特性，這樣的探索課程讓學生的學習興趣大幅提升（DC_乙1020510）。

【教學省思札記的資料摘錄】

- ▲學生表示親手煮茄汁鯖魚麵、煎鹹鯖魚片和製作鹽漬鯖魚片很有趣，但也有同學表示煎

鯖魚很難。學生經過教學實驗後，知道鯖魚含有那些營養成份與如何保鮮鯖魚的營養成份，學生想再了解鯖魚有那些吃法（NTA1020510-1）。

▲大部份的學生覺得鯖魚很好吃，於是促使漁民大量捕撈鯖魚造成「過漁」，就有學生表示大海無法一直供應我們好吃的鯖魚，總有吃完的一天（NTA1020510-2）。

▲鯖魚不能天天抓來吃，喜歡吃鯖魚，但要少吃鯖魚，鯖魚快沒了。從「最鯖肌肉魚」單元中，以吃鯖魚的教學活動，已喚起學生對於鯖魚的保育觀念，已逐漸提升學生的海洋生態保育素養（NTA1020510-3）。

【協同研究教師觀察記錄的資料摘錄】

▲研究者以探索一看鯖料理法、術語引介一查鯖魚營養、概念應用一常保魚最鯖的三階段學習環教學法，讓學生親手煮茄汁鯖魚麵和煎鹹鯖魚片，了解鯖魚因為好吃，市場供應需要增加，所以漁民更要大量捕撈鯖魚，這種教學活動方式很棒，讓學生快樂有趣的學習增進鯖魚的知識（DC_甲C1020510）。

▲興趣的培養是學習自然科學的第一課，學習應該以激發學生學習興趣開始。海洋教育以親海為首要情境目標，即是希望學生由接觸海洋開始，從中發現問題進而尋求問題發生的原因與解決之道。例如製作鹽漬鯖魚片，讓學生知道鯖魚易腐的特性。探索課程增加學習的動機，加上沒有壓力的學習，配合學生自動自發的尋求答案，讓學生學習興趣大幅提升（DC_乙C1020510）。

（四）鯖魚源與緣

在本單元的教學實驗過程中，讓學生上網搜尋南方澳鯖魚越捕越小的新聞事件為開端（NTA1020513-1），學生觀賞《鯖之祭》影片之後，才知道鯖魚已經過漁（NTA1020513-3），瞭解大海無法源源不絕的供應我們好吃的鯖魚（NTA1020513-4），由學生課堂反應與學習單作答可以得知學生經本單元教學實驗後，能提升學生的海洋生態保育知識與態度（NTA1020513-2）；鯖魚漁法小遊戲「釣鰲仔」釣鯖魚或「扒網」三腳虎圍捕法，成功的引發學生學習興趣，學生對於海洋生態保育的態度都有正向的回饋（DC_甲1020510）；《鯖之祭》影片能讓學生能更加瞭解南方澳鯖魚過漁與南方澳鯖魚漁業興衰的關係（DC_乙1020510）。

【教學省思札記的資料摘錄】

▲本單元旨在引導學生了解南方澳「鯖魚過漁」始末，以新聞報導南方澳鯖魚越捕越小為開端，從南方澳漁民、文史工作者為何發起辦理鯖魚祭，與鯖魚的生態保育有什麼關係？

讓學生引以思考如何能永續經營鯖魚漁業發展，作好海洋生態保育（NTA1020513-1）。

▲學生觀看「鯖之祭」的影片並討論海洋生態保育的問題等，由學生反應與學習單可以得知學生經「鯖魚源與緣」單元教學實驗後，確實能提升學生的海洋生態保育知識與態度（NTA1020513-2）。

▲本單元以永續經營鯖魚漁業發展，作好海洋生態保育為教學目標，有學生表示看了鯖之祭影片之後，才知道鯖魚已經過漁了，海洋生態保育真的很重要。瞭解南方澳與鯖魚的知識，知道什麼是過漁，也學到了海洋保育生態是很重要的一件事（NTA1020513-3）。

▲捕鯖魚的漁業日新月異，使得小魚都還來不及長大就被捕起來了，所以現在很多魚類都需要被保育。學生知道大海無法源源不絕的供應我們好吃的鯖魚（NTA1020513-4）。

【協同研究教師觀察記錄的資料摘錄】

▲學生很喜歡這個課程，主因是學生喜歡探索課程，學生平日很少接觸海洋的生物，而這個課程學生可以親自探索，不論是鯖魚漁法小遊戲「釣罾仔」釣鯖魚或「扒網」三腳虎圍捕法，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（DC_#D1020510）。

▲播放「我們的島第 684 集鯖之祭」影片給學生欣賞。影片裡南方澳漁民大量捕撈鯖魚，造成鯖魚族群越捕越小，進而造成「過漁」現象。暴露人類為了商業化漁業而破壞海洋生態的醜陋面，對於海洋生態保育與漁業的發展的平衡，需要我們深入的反思，能讓學生能更加瞭解南方澳鯖魚過漁與南方澳鯖魚漁業興衰的關係，該影片很適合在本單元播放給學生觀賞（DC_zD1020510）。

二、專家學者審查

為增加模組效度，研究者於 2013 年 5 月 18 日邀請專家教師召開第三次諮詢會議（如附錄十四）。此次諮詢會議的主要任務是審查與修改「鯖魚的故鄉」實驗模組成為推廣模組。

廖老師覺得學生對於學習海洋生態保育意願顯著，推測是「鯖魚的故鄉」實驗模組，讓學生能接觸到不同的教學活動，學生平時在家只知道餐桌上的鯖魚好吃，但經過教學後學生知道鯖魚從那裡來，如果不好好保護鯖魚，以後就吃不到鯖魚了。研究者在編製模組時所蒐集的鯖魚資料、影片、以及配合模組教學所設計的簡報檔及單元學習單，請研究者架設部落格將資料上傳供大家參考（M3M_廖1020518）；林老師認為部分課程內容活動有趣且生活化，能提升學生學習成效。海洋生態保育是本課程的最大目標，教師的專業知識與課程引導很重要，教師若無這方面的專業知識，可以利用影片或相關

網站獲取所需的資料 (M3M_林1020518)。方老師認為教師教學能力精進，除了課程設計能力外還需做課程評鑑 (M3M_方1020518)；張老師建議增加學生「質性」回饋，更能為「實驗模組」教學成效更深入的探討。並提醒教師成長除了自評的省思，並可將一年多以來在開發教學模組的過程中，專家教師與協同研究教師的建議作為他評的佐證資料 (M3M_張1020518)。

「鯖魚的故鄉」實驗模組經專家教師效度諮詢意見表示，不論是模組主題名稱、單元名稱、時間規劃、教學目標、活動設計、教學流程、時間分配、資源應用、學習單之設計、或是設定評量標準，專家教師皆持肯定意見。最後，研究者依據專家教師會議討論的建議，將「實驗模組」修改為「推廣模組」，其架構如圖 4-1-5 所示：

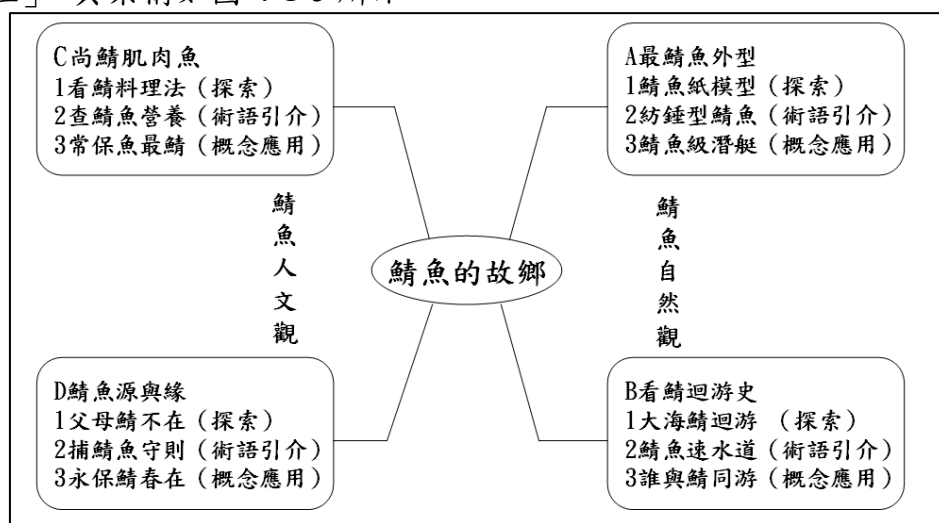


圖 4-1-5 「鯖魚的故鄉」推廣模組架構與三階段學習環對照圖

肆、綜合討論

本研究的專家教師諮詢會議總共進行三次，分屬三個階段召開。第一階段為原型模組編製階段（第一次專家教師諮詢會議），第二階段為原型模組修正為實驗模組階段（第二次專家教師諮詢會議），以上兩階段是為形成性的諮詢討論，第三階段為實驗模組修正為推廣模組階段（第三次專家教師諮詢會議），則為最後總結性的諮詢討論與修正。

在原型模組編製階段，研究者依照模組開發步驟編製原型模組，研究者與指導教授討論後，先是將模組主題定名為「鯖魚的故鄉」，並召開第一次專家教師諮詢會議，由專家教師協助研究者分析「鯖魚」的相關概念，從中建構出「鯖魚的故鄉」教學模組的架構圖；接著研究者開始蒐集素材，並將素材轉化為模組所用之教學媒材；然後再啟動模組的教學活動設計，並以指導教授建議的三階段學習環教學模式構思模組的教學方向，儘量讓「探索→術語引介→概念應用」三個學習階段，對應到海洋教育的「親海、知海、愛海」三大教學目標；最後研究者再訂定評量標準，並以單元學習單、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，評量學生在模組教學實驗後的學習成效，完成了「鯖魚的故鄉」原型模組的編製。

「鯖魚的故鄉」原型模組編製完成後，研究者隨即召開第二次專家教師諮詢會議，此次會議的重點聚焦在三階段學習環的教學活動設計上，由專家教師逐一檢視原型模組四個子題單元的學習單及教案設計的適切性，進而將原型模組修改成實驗模組；除此之外，研究者為了精緻化實驗模組，再以第二次專家教師諮詢會議修正過的實驗模組進行教學實驗，並在教學實驗過程中利用多種研究工具蒐集學生的回饋資料，然後再以此回饋資料「反思」與「修正」實驗模組，研究者並在隨後不久的時間內，召開第三次專家教師諮詢會議進行總結性的審查，最後終於才將「鯖魚的故鄉」實驗模組修改成為推廣模組。

綜合上述模組開發的歷程，研究者將本次研究之原型模組的編製、實驗模組的形成、以及推廣模組的定案，各階段的发展與修正的重點，彙整如表 4-1-1 所示。

表4-1-1 模組開發歷程三階段發展與修正重點彙整表

原型模組的編製	實驗模組的形成	推廣模組的定案
1.經由第一次專家教師諮詢會議建構教學模組的架構圖。	1.經由第二次專家教師諮詢會議將原型模組修正為實驗模組。	1.經由第三次專家教師諮詢會議定案為推廣模組。
2.以鯖魚的生態習性、用途、生態保育作為親海、知海、愛海的對應章節。	2.確定三階段學習環的教學活動設計確實是由探索體驗(親海)開始，接著才是術語引介(知海)，最後則是概念應用(愛海)。	2.教學目標註明認知、情意、技能。 3.增加教學影片網址與參考文獻欄位。
3.蒐集素材並轉化為模組所用之教學媒材。	3.增加自然學習領域能力指標與教學目標。	4.提供「鯖魚的故鄉」教學模組設計者的部落格網址。
4.以三階段學習環融入模組子題單元教學活動設計。	4.增加資料來源欄位。	
5.設計研究工具評量學生學習成效。	5.增加四個子題單元的關鍵問題。	

第二節 模組實施成效與討論

本節旨在回答本研究的第二個研究問題，探討「鯖魚的故鄉」教學模組的實施成效。研究者主要係從學生的「鯖魚知識」與「海洋生態保育素養」這兩個方面的學習成效，予以評估。

壹、鯖魚知識成效分析

為了瞭解「鯖魚的故鄉」教學模組是否能提升學生的鯖魚知識，研究者以鯖魚知識測驗、單元學習單、學生訪談記錄、協同研究教師觀察記錄、以及教學回饋問卷等研究工具加以檢測，茲將各研究工具檢測的情形說明如下：

一、鯖魚知識測驗

研究者以相依樣本 t 檢定來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 4-2-1 所示。

表 4-2-1 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 4-2-1 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：

- (一) 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。
- (二) 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。

(三)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。

(四)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。此研究結果與吳盈貞(2012)發現學生經模組教學後其海洋垃圾知識有正向提升有相同結果。與方琮民(2011)發現學生經模組教學後可以提升學生的海洋科學知識有相同結果。

二、單元學習單

在單元學習單部份，研究者配合 Bloom 精熟理論的標準分析 38 位學生鯖魚知識的學習情形，結果如下：

(一) 單元 A：最鯖魚外型

【問題一】請你將實際觀察到的鯖魚畫在下面的格線內，並測量牠的體長。
(答對人數 38 人，答對率為 100%)

大部份的學生實際用長尺測驗鯖魚的體長，也都能畫下鯖魚得外型。

【問題二】鯖魚在海中游得很快與牠的外型有關，而根據你的實際觀察，鯖魚的外型究竟有什麼特別的地方？(答對人數 36 人，答對率為 94.7%)

鯖魚游得很快，因為牠的外型很流線(LS11020607)，鯖魚在海裡游得很快，因為牠的外型可以減少阻力(LS21020607)，外型像紡錘可以減少阻力(LS31020607)，在海中游得很快，因為牠的尾鰭很有力(LS41020607)。

【問題三】鯖魚的特殊外型可以應用在哪些地方？(答對人數 37 人，答對率為 97.3%)

鯖魚的外型可以應用在潛艇(LS11020607)、美國鯖魚級潛艇的建造(LS21020607)、飛機的外型(LS31020607)、跑車的造型(LS41020607)，輪船、軍艦的設計(LS51020607)。

(二) 單元 B：看鯖迴游史

【問題一】請你上網蒐集臺灣鄰近海域的鯖魚分佈情形，並把蒐集到的資料擇要記錄在下面的格線內。(答對人數 36 人，答對率為 94.7%)

鯖魚出沒於西太平洋及大西洋的海域附近 (LS11020607)，主要分布於西太平洋，紐西蘭、澳洲、菲律賓、中國、日本及夏威夷等海域；東太平洋墨西哥附近；以及北印度洋和紅海，台灣各地均有 (LS41020607)。

【問題二】請你用紅筆直接在右圖中畫出鯖魚的迴游路線。(答對人數 32 人，答對率為 84.2%)

花腹鯖魚迴游路線北自日本海南部及九州南部，南至台灣花蓮外海，有 32 位學生能正確畫出迴游路線。

【問題三】臺灣東部海域有黑潮流經，黑潮為宜蘭縣的鄰近海域帶來了什麼呢？(答對人數 35 人，答對率為 92.1%)

黑潮為宜蘭帶來豐富的漁資源 (LS11020607)，帶來魚類豐富的漁場 (LS31020607)，帶來鯖魚、旗魚、鰹魚與鮪魚 (LS21020607)，為南方澳帶來豐富的鯖魚資源 (LS41020607)。

(三) 單元 C：尚鯖肌肉魚

【問題一】請你上網查詢與鯖魚料理有關的資料，並將查詢到的資料擇要記錄在下面的格線內。(答對人數 38 人，答對率為 100%)

可製作罐頭或鹽漬鯖魚 (LS11020607)，有乾煎清蒸、生魚片、燒烤、紅燒、茄汁等方式 (LS21020607)，可以做生魚片、燒烤鯖魚 (LS31020607)，也可以清蒸和煮魚湯 (LS41020607)。

【問題二】老師教你們烹調的茄汁鯖魚麵與乾煎鹹鯖魚好吃嗎？你還吃過哪些鯖的烹調料理？(答對人數 38 人，答對率為 100%)

吃過乾煎鹹鯖魚、清蒸鯖魚、鯖魚生魚片 (LS11020607)，也有吃過鯖魚燒烤、紅燒鯖魚 (LS21020607)，和煮魚湯 (LS31020607)。

【問題三】你知道鯖魚含有那些營養成份？要如何保鮮鯖魚的營養成份？(答對人數 34 人，答對率為 89.4%)

有蛋白質、牛磺酸、DHA、EPA，鯖魚可以冷凍、製成茄汁鯖魚罐頭、鹽漬鹹鯖魚 (LS11020607)。

(四) 單元 D：鯖魚源與緣

【問題一】什麼是「過漁」？什麼是「最大容許捕獲量」？又什麼是「禁漁期」？(答對人數 31 人，答對率為 81.5%)

鯖魚越捕越小是過漁的現象，6 月是禁漁期 (LS41020607)，鯖魚的最

大容許捕獲量，是漁業資源管理的方法，不讓漁民過度捕撈鯖魚（LS21020607），有禁漁期或是總量管制，才可以保育鯖魚（LS61020607）。

綜合學生對於單元學習單的鯖魚知識認知程度如表表 4-2-2 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「鯖魚的故鄉」教學模組確實可以讓學生學到鯖魚知識。

表 4-2-2 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%

三、學生訪談記錄

研究者分析學生的訪談資料得知，可知學生在模組教學實驗後，觀看鯖魚的影片（IS51020607），製作鯖魚紙模型（IS61020607），瞭解鯖魚是海洋生物（IS21020607），瞭解鯖魚的生態（IS11020607）、外型、繁殖、用途、捕撈、加工（IS31020607），也是重要的漁獲（IS41020607），學生對於鯖魚有更深認識，代表「鯖魚的故鄉」教學模組確實可以提昇學生的鯖魚知識。

【學生訪談記錄的資料摘錄】

- ▲很有幫助，就像學鯖魚可以讓我了解海洋生物，海洋課對於自然課也一樣會有幫助，如海洋資源、海洋生物、海洋生物多樣性的重要（IS11020607）。
- ▲有的，因為鯖魚是海洋生物，所以學習了海洋教育，便能間接了解有關生物與非生物資源、食物鏈、生態浩劫、生物滅種、海洋生態保育等自然知識（IS21020607）。
- ▲老師教了很多鯖魚的知識，例如鯖魚的外型、繁殖、用途、捕撈、加工，讓我更有興趣去探究海洋，別人問我有關鯖魚的問題我都能夠回答他（IS31020607）。

- ▲有幫助，鯖魚是海洋的一種生物，也是重要的漁獲，藉由影片和觀察，我們又更了解自然科學知識。上鯖魚課讓我覺得很好奇，為什麼鯖魚可以在海水中生存，但是我卻不可以，而且鯖魚為什麼不怕鹹（IS411020607）。
- ▲有，因為看鯖魚的影片讓我知道海洋生態因為人類的破壞，已經造成很大的問題（IS51020607）。
- ▲我做了鯖魚實驗、觀賞鯖魚影片、製作鯖魚紙模型、了解潛水艇的應用，讓我對鯖魚很感興趣（IS61020607）。

四、協同研究教師觀察記錄

研究者與協同研究教師討論得知，就探索活動來說，製作鯖魚紙模型讓學生有意願學習鯖魚知識（DC 甲 1020431），以三階段學習環教學法，讓學生快樂有趣的學習（DC 甲 1020510），有探索課程的安排，學生多能認真學習（DC 甲 1020503），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。

【協同研究教師觀察記錄的資料摘錄】

- ▲在教學實驗過程中，藉由學生觀查鯖魚外型並測量其體長，動手製作鯖魚紙模型，觀賞潛水艇相關影片，都是能吸引學生學習的探索方式（DC 甲 A1020431）。
- ▲在術語引介教學活動時，老師以「看鯖迴游史」簡報進行問題引導，跟鯖魚一樣利用黑潮迴游的鯖科魚類有那些？例如：鰹魚、鮪魚等鯖科魚類。可以擴大學生對於海洋生物的認識（DC 甲 B1020503）。
- ▲研究者以探索－看鯖料理法、術語引介－查鯖魚營養、概念應用－常保魚最鯖的三階段學習環教學法，讓學生親手煮茄汁鯖魚麵和煎鹹鯖魚片，了解鯖魚因為好吃，市場供應需要增加，所以漁民更要大量捕撈鯖魚，這種教學活動方式很棒，讓學生快樂有趣的學習增進鯖魚的知識（DC 甲 C1020510）。

五、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（RS21020607），鯖魚漁業的發展（RS61020607），讓南方澳有「鯖魚的故鄉」之稱（RS11020607），但卻造成鯖魚過漁現象（RS51020607），由此可知鯖魚與南方澳的關係密切（RS41020607），鯖魚對南方澳漁民很重要（RS31020607），可見「鯖魚的故鄉」教學模組確實可以提昇學生的鯖魚知識。

【教學回饋問卷的資料摘錄】

- ▲更瞭解南方澳與鯖魚的知識，南方澳是鯖魚的故鄉（RS11020607）。
- ▲瞭解了黑潮帶來豐富的鯖魚魚群，形成豐富的漁場（RS21020607）。

- ▲瞭解鯖魚對南方澳漁民的重要性 (RS31020607)。
- ▲自然課本沒有介紹鯖魚，原本以為很難，但經過老師的講解，不但瞭解鯖魚，更清楚鯖魚與南方澳的關係 (RS41020607)。
- ▲鯖魚過漁讓我知道南方澳為何鯖魚越來越小的原因 (RS51020607)。
- ▲除了學到鯖魚的自然生態和習性，也學到了鯖魚漁業的發展，學到許多鯖魚的相關知識 (RS61020607)。

綜合以上研究工具之分析，可以知道學生在接受「鯖魚的故鄉」模組教學後，對於鯖魚的「生態概況」、「漁業發展」、「加工產業」、「人口變遷」、「民俗祭典」等鯖魚知識，都能提出見解與想法，代表學生已從「鯖魚的故鄉」模組課程學習到鯖魚知識並加以應用，代表「鯖魚的故鄉」教學模組可以提昇學生的鯖魚知識。

貳、海洋生態保育素養成效分析

為了瞭解「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，研究者以海洋生態保育素養問卷、單元學習單、學生訪談記錄、協同研究教師觀察記錄、以及教學回饋問卷等研究工具加以檢測，茲將各研究工具檢測的情形說明如下：

一、海洋生態保育素養問卷

研究者以相依樣本 t 檢定來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 4-2-3 所示。

表 4-2-3 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 4-2-2 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：

- (一)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。此研究結果與李明嘉(2006)以海洋環境教育課程進行教學，發現經教學後能有效增進學生的海洋環境保護知識有相同結果。
- (二)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。此研究結果與陸正威(2007)以海洋教育課程教學後，能顯著提升學童海洋生態保育態度有相同結果。
- (三)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。此研究結果與李明嘉(2006)以海洋環境教育課程進行教學，發現教學後能有效增進學生的海洋環境保護行為有相同結果。

以上三向度量化分析數據均表示顯著差異，此研究結果與簡月芬(2009)經課程教學後，學生在海洋生態保育概念與態度、行為有顯著的差異有相同結果。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。

二、單元學習單

在四份單元學習單中只有「單元 D 鯖魚源與緣」與海洋生態保育素養有直接關係，茲就學生在這單元的作答情形分析如下：

【問題一】請你上網查詢南方澳鯖魚漁獲量越來越少與越來越小的原因是什麼？並將查詢到的資料記錄在下面的格線內。

學生上網查詢的資料：鯖魚過度捕撈 越來越小隻(2012/02/29 民視新聞)(LS61020607)，鯖魚禁捕令頒佈 價格恐漲 1 成(2013/03/15 民視新聞)(LS41020607)，烤鯖魚恐漲 2 成 每年 6 月禁捕(2013/03/15 TVBS 新聞)(LS51020607)，讓小鯖魚長大試辦休漁 1 個月(2013/05/29 聯合報)(LS11020607)，六月鯖魚禁漁期 休養生息(2013/06/03 中廣新聞網)(LS21020607)，東北海域鯖魚漸小 漁署護資源(2013/06/04 台灣新生報)(LS31020607)。

指導學生上網蒐集有關南方澳鯖魚過漁的新聞事件，讓學生清楚明白自己的家鄉—「宜蘭」所發生的海洋生態保育事件，以此增進學生的海洋生態

保育知識。

【問題二】《鯖之祭》這部影片旨在描述南方澳鯖魚祭的祭典活動，你覺得這個祭典活動與鯖魚的生態保育有什麼關係？

學生在觀看《鯖之祭》影片後，瞭解鯖魚被過度捕撈，南方澳舉辦鯖魚祭來宣導鯖魚生態保育（LS11020607），代表鯖魚對南方澳漁港的重大貢獻（LS51020607），漁民也表達對鯖魚的感恩之心（LS21020607），也將海洋資源永續的概念和討海文化，融入活動之中（LS41020607）。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模組課程實施後有所提升。

【單元學習單的資料摘錄】

- ▲南方澳每年舉辦鯖魚節，市場推廣促銷過度捕撈之下，許多小鯖魚，根本來不及長大就被捕捉。於是南方澳有志之士舉辦鯖魚祭宣導鯖魚生態保育（LS11020607）。
- ▲南方澳是鯖魚的故鄉，當地居民藉由這個活動來表達他們對鯖魚的感恩之心（LS21020607）。
- ▲鯖魚是維繫南方澳經濟的關鍵支柱，讓南方澳被譽為「鯖魚的故鄉」，所以辦理鯖魚祭感謝鯖魚（LS31020607）。
- ▲南方澳的文史工作者，開始思考漁村觀光，除了「吃」，有沒有其他可能性，他們以當地最重要的鯖魚，為漁業文化的意象，自行舉辦另類的鯖魚祭，南方澳鯖魚祭已經邁入第五年，今年也將海洋資源永續的概念和討海文化，融入活動之中（LS41020607）。
- ▲代表著鯖魚對南方澳漁港的貢獻以及漁民對鯖魚的感恩（LS51020607）。

三、學生訪談記錄

分析學生的訪談資料，可以知道學生接受模組課程教學後，其「海洋生態保育素養」是否有提升，研究者就海洋生態保育的知識、態度、行為三個向度進行分析。

（一）海洋生態保育知識

分析學生的訪談資料得知，學生看了鯖之祭影片之後，才知道鯖魚已經過漁（IS11020607），人類不應該為了口腹之慾就濫捕鯖魚（IS21020607），對於海洋資源被破壞的新聞，都有深深的體認（IS31020607），鯖魚是海洋生物（IS41020607），海洋生態因為人類的破壞，已經造成很大的問題（IS51020607），想探索海洋，認真學習海洋生態保育知識（IS61020607）。由以上訪談的分析，可看出學生的海洋生態保育知識在模組課程實施後有所

提昇。

（二）海洋生態保育態度

從學生訪談中可以知道，捕鯖魚的漁業日新月異（IS61020607），但鯖魚的資源並非源源不絕的（IS11020607），不能天天抓來吃（IS21020607），從鯖魚的保育開始關心海洋生態（IS51020607），體會海洋生態保育的重要性（IS31020607），覺得海洋生態保育真的很重要（IS41020607）。由以上訪談的分析，可看出學生的海洋生態保育態度，在模組課程實施後有所正向改變。

（三）海洋生態保育行為

由分析學生的訪談得知，學生覺得可以著手有關海洋生態保育的行動（IS11020607），想參加海洋生態保育活動（IS21020607），人類沒有權力決定海洋生物的存亡，不容隨意捕撈鯖魚（IS31020607），跟媽媽說要少買鯖魚（IS51020607），在海邊發現垃圾，會主動撿起（IS61020607），不亂丟垃圾，垃圾就不會漂到海洋（IS41020607）。由以上學生訪談記錄的分析，可看出學生的海洋生態保育行為，在模組課程實施後有所正向改變。

【學生訪談記錄的資料摘錄】

- ▲很了解。因為可學到好多有關海洋的知識，例如看了鯖之祭影片之後，才知道鯖魚已經漁了，海洋生態保育真的很重要（IS11020607）。
- ▲讓我了解關於南方澳與鯖魚的知識，知道什麼是過漁，也學到了海洋保育生態是很重要的一件事，我們不應該爲了滿足口腹之慾就濫捕鯖魚（IS21020607）。
- ▲還不錯，因為我學到不少海洋知識，像要保護海洋生態的觀念，或是海洋資源被破壞的新聞等，都有深深的體認（IS31020607）。
- ▲有的，因為鯖魚是海洋生物，所以學習了海洋教育，便能間接了解有關生物與非生物資源、食物鏈、生態浩劫、生物滅種、海洋生態保育等自然知識（IS41020607）。
- ▲有，因為看鯖魚的影片和讓我知道海洋生態因爲人類的破壞，已經造成很大的問題，海洋生態急需保育（IS51020607）。
- ▲我很想去探索海洋，我都會很認真去學習有關海洋生態保育的知識（IS61020607）。
- ▲會，因為可以從中獲取有關海洋的知識，是無法從教科書中所學的，鯖魚的資源並非源源不絕的，所以海洋生態保育的重要不容忽視（IS11020607）。
- ▲我應該會，鯖魚是需要人類來保護，不能天天抓來吃，不然鯖魚群會逐漸減少（IS21020607）。
- ▲看有關鯖魚、海洋生態保育的影片。讓我真的體會海洋生態保育的重要性（IS31020607）。

- ▲觀看有關鯖魚的影片，做有關鯖魚的實驗，討論海洋生態保育的問題等，讓我覺得海洋生態保育真的很重要（IS41020607）。
- ▲有關大海的知識我都還沒學夠，現在開始關心海洋生態保育議題應該還算不慢（IS51020607）。
- ▲捕鯖魚的漁業日新月異，使得小魚都還來不及長大就被捕起來了，所以現在很多魚類都需要被保育（IS61020607）。
- ▲我學到大海無法源源不絕的供應我們好吃的鯖魚，所以人類要讓鯖魚資源永續留存是件大事，我們要心存感恩的接受海洋的資源，也可以著手有關海洋保育生態的行動（IS11020607）。
- ▲海洋教育使我對海洋生態保育的觀念改變了，我們沒有權力決定海洋生物的存亡，不容我們隨意捕撈鯖魚而破壞海洋生態，要少吃一點鯖魚（IS21020607）。
- ▲我最大的改變應該是親身體驗到海洋，並了解鯖魚與人類的關係，要做好海洋生態保育，至少我可以不亂丟垃圾，垃圾就不會漂到海洋（IS31020607）。
- ▲上了海洋課後，了解到許多的海洋生物，因為人類的濫捕，幾乎快要滅亡了，鯖魚也快要滅種了，海洋生態保育真的很重要，我要媽媽少買鯖魚（IS41020607）。
- ▲若在海邊發現垃圾時，我會主動撿起。因為要保護海洋。我有時會疑惑著，這有用嗎？但我想只要有人願意，就可以做好海洋生態保育（IS51020607）。

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，可知學生經過「鯖魚的故鄉」實驗模組教學實驗，能認真學習海洋生態保育知識，能正向改變海洋生態保育態度，能實際進行海洋生態保育行為，代表學生在接受「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。

四、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，不論是鯖魚漁法小遊戲「釣鰲仔」釣鯖魚或「扒網」三腳虎圍捕法，成功的引發學生學習興趣。學生對於海洋生態保育的態度，都有正向的回饋（D DC 甲1020510）。播放《鯖之祭》影片給學生欣賞，讓學生瞭解南方澳漁民大量捕撈鯖魚造成「過漁」（DC 乙1020510）。協同研究教師的觀察記錄，可見「鯖魚的故鄉」實驗模組確實能提昇學生的海洋生態保育知識與態度。

【協同研究教師觀察記錄的資料摘錄】

- ▲學生很喜歡這個課程，主因是學生喜歡探索課程，學生平日很少接觸海洋的生物，而這個課程學生可以親自探索，不論是鯖魚漁法小遊戲「釣鰲仔」釣鯖魚或「扒網」三腳虎圍捕法，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（DC 甲D1020510）。
- ▲播放「我們的島第 684 集鯖之祭」影片給學生欣賞。影片裡，南方澳漁民大量捕撈鯖魚，

造成鯖魚族群越捕越小，進而造成「過漁」現象。暴露人類爲了商業化漁業而破壞海洋生態的醜陋面，對於海洋生態保育與漁業的發展的平衡，需要我們深入的反思，能讓學生能更加瞭解南方澳鯖魚過漁與南方澳鯖魚漁業興衰的關係，該影片很適合在本單元播放給學生觀賞（DC zD1020510）。

五、教學回饋問卷

由回饋問卷學生作答得知，學生了解鯖魚的生態、過漁等海洋生態保育知識（RS31020607），會請媽媽少買鯖魚（RS11020607），有保護海洋生態的觀念（RS21020607），會認真學習海洋生態保育的知識（RS41020607），體會海洋生態保育的重要性（RS51020607），願意做好海洋生態保育的工作（RS61020607）。

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行為實際行動，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」。

【教學回饋問卷的資料摘錄】

- ▲能，我會更瞭解海洋生態保育是什麼，也能提昇我對海洋生態保育的實踐。至少我會請媽媽少買一點鯖魚（RS11020607）。
- ▲能，我學到不少海洋知識，像要保護海洋生態的觀念（RS21020607）。
- ▲能，我了解鯖魚的生態、過漁等海洋生態保育等自然知識（RS31020607）。
- ▲能，我都會很認真去學習有關海洋生態保育的知識（RS41020607）。
- ▲能，上完鯖魚課。讓我真的體會海洋生態保育的重要性。（RS51020607）。
- ▲能，我想只要我願意，就可以做好海洋生態保育（RS61020607）。

綜合以上研究工具之分析，可知學生在接受「鯖魚的故鄉」模組教學後，對鯖魚過漁所造成的海洋生態保育問題有進一步的認知，開始會思考生活中所發生的海洋生態保育問題及海洋生態未來的發展，而當學生對海洋生態保育態度越關心，就會在日常生活中實踐海洋生態保育的行為，進而參與海洋生態保育的活動，由此可證，「鯖魚的故鄉」教學模組可以提升學生的海洋生態保育素養。

第三節 研究者專業成長

本節旨在回答本研究的第三個研究問題，檢視研究者在「鯖魚的故鄉」教學模組開發及其實施過程中之專業成長情形。研究者將從教育專業知能、學科專門知識、以及學術研究知能等三個方面，加以說明。

壹、教育專業知能

一、開發教學模組能力的成長

大部份教師多以審定版教科書為教學依據，因為書商可以提供許多教學資源如電子書、影片、多媒體光碟、海報、教具等教材，因此會主動自行編製教材的老師屈指可數。研究者在開發「鯖魚的故鄉」教學模組之前，亦缺乏編製及開發模組課程的能力。經由「鯖魚的故鄉」教學模組的教學回饋問卷統計，如表 4-3-1 所示，學生整體表現平均數達 44.52（滿分 50 分），表示學生對於「鯖魚的故鄉」教學模組的教學感到認同與肯定，更重要的是所開發的模組具有實施成效，代表研究者開發模組課程的能力有所成長。

表 4-3-1 「鯖魚的故鄉」實驗模組教學回饋敘述性統計 N=38

題 目	平均數	標準差
1.我覺得「鯖魚的故鄉」教學模組的內容非常豐富。	4.57	.683
2.我覺得「鯖魚的故鄉」教學模組的探索活動很好玩。	4.39	.495
3.我對「鯖魚的故鄉」教學模組的各子題單元都很感興趣。	4.5	.506
4.我不喜歡「鯖魚的故鄉」教學模組，但又非學不可，實在討厭。	4.26	.503
5.每當聽到與「鯖魚的故鄉」有關的用語時，我就覺得非常討厭。	4.36	.589
6.我願意多學一些與「鯖魚的故鄉」教學模組有關的科學知識。	4.39	.547
7.「鯖魚的故鄉」教學模組中的探索活動令我焦慮不安、不太能適應。	4.47	.603
8.「鯖魚的故鄉」教學模組學起來輕鬆自在，我很喜歡。	4.6	.495
9.我覺得「鯖魚的故鄉」教學模組的整體教學非常有趣，我樂在其中。	4.5	.604
10.如果以後再有類似「鯖魚的故鄉」教學模組的課，我會覺得很棒。	4.44	.554
整體表現	44.52	3.10

研究者另外從教學回饋問卷問答題之作答情形歸納得知：學生想再上跟鯖魚課一樣的課程，覺得很有趣（RS11020607），漸漸覺得海洋生態保育很重要，想再上類似的課程（RS21020607），學到了鯖魚的知識，會想去豆腐岬參加淨灘活動（RS41020607）。學生會想再學習這樣的課程，表示學生對於「鯖魚的故鄉」教學模組的教學感到學習興趣，亦代表研究者開發模組課程的能力有所成長。

【教學回饋問卷的資料摘錄】

- ▲我還想再上跟鯖魚課一樣的海洋教育課程，很有趣（RS11020607）。
- ▲本來我對海洋覺得很無聊，現在卻漸漸覺得海洋生態保育很重要，很想再上類似的課程（RS21020607）。
- ▲因為老師有上課，我學到了鯖魚的相關知識，我也更喜歡去南方澳玩了，去豆腐岬參加淨灘活動，作好海洋生態保育從我開始（RS41020607）。

二、應用學習環教學法的成長

研究者在指導教授的指導下，在教學模組中融入三階段學習環教學法設計教學活動，與傳統教學最大的差異在於探索活動是以學生為主體，研究者以不同形式的探索活動引導學生學習，加入體驗活動、影片觀賞、網路資訊、等探索活動，讓學生在做中學的教學過程中引發其對教學模組的學習興趣。研究者經過本次模組開發及實施後，不但跳脫老師講學生聽的古板教法，亦在未來的教學路途上，將學習環教學法的探索精神應用於各項教學活動的設計，此亦代表研究者在教學方法的專業成長。

貳、學科專門知識

一、鯖魚學科專門知識的成長

研究者本身為國小自然科任教師，身兼宜蘭縣海洋教育輔導員，雖然對於海洋教育心之所向，但對於海洋教育的學科專門知識不足。在開發「鯖魚的故鄉」教學模組的過程中，研究者設計了以鯖魚的生態概況、漁業發展、加工產業、人文變遷、民俗祭典等學科專門知識作為模組單元內容，研究者必需廣泛蒐集各項參考資料，不但深入閱讀相關書籍與文獻，並藉由國立臺灣海洋大學教育研究所海洋教育碩士班同學們的團隊學習，以及海洋教育專家教師的建議，研究者在模組開發歷程中，逐漸增加海洋學科專門知識的進步與成長。

二、海洋生態保育學科專門知識的成長

本研究編製「鯖魚的故鄉」教學模組，希望以「鯖魚」當作教學的媒介，從南方澳的「鯖魚過漁現象」引導學生瞭解海洋生態保育的重要性，更是鯖

魚漁業永續發展的契機。但研究者在編製模組的過程中，反思自己對於海洋生態保育的學科專門知識嚴重不足，研究者不但深入閱讀相關書籍與文獻，並瀏覽網路上以海洋生態保育為主題的網站、新聞事件或學術期刊等資料，因此，研究者對於海洋生態保育學科專門知識的充實與素養，亦代表研究者的專業成長。

叁、學術研究知能

一、設計研究工具能力的成長

研究者在本次開發教學模組之前，在自然科的教學上多以習作讓學生習寫，較少自行設計學習單。而在編製自然科知識測驗時，常以教科書商配發的試題光碟進行出題，較少自行命題。而研究者在開發「鯖魚的故鄉」教學模組過程中，需配合研究問題的需求來設計單元學習單、鯖魚知識測驗等研究工具，以有效蒐集研究相關資料。在此次行動研究過程中，研究者多次與指導教授討論，因而瞭解研究工具對整個研究的重要性，尤其是研究工具的選擇與編製，需配合研究目的與問題避免蒐集到無效的資料；另外，研究工具的內容設計需以填答者角度思考，用字遣詞要簡單明確以期蒐集到研究所需的資料。因此，經過與指導教授與專家教師多次討論與審查後，研究者設計具有信效度的研究工具，這表示研究者在設計研究工具能力有所成長。

二、資料蒐集與分析能力的成長

研究者經指導教授指導，蒐集與研究主題相關的資料，以此次「鯖魚的故鄉」教學模組來說，研究者在本次模組開發前未曾進行過大量的資料蒐集與分析，研究者認為在蒐集研究資料時，需專心在自己的研究問題上，不要被其他雜七雜八的資料左右，找了一些多餘而無效的資料。在本次「鯖魚的故鄉」教學模組開發過程中，研究者已能把龐雜的文獻資料，按照研究問題的需求分類整理，並完成文獻的探討，代表研究者在資料蒐集與分析能力有所成長。

三、研究者自我反思能力的成長

研究者在模組開發歷程與教學實驗過程中，發現到自我反思的重要，有許多盲點研究者無法自行察覺，需藉由協同研究教師觀察記錄及教學省思札記反思以發覺教學上的缺失加以修正，研究者透過此行動研究歷程，自我反思檢討與改進，進行教學模組的精緻化，提昇教學模組的品質，以此過程不斷循環可增進研究者自我反思能力的成長。

研究者在開發「鯖魚的故鄉」教學模組期間，在教育專業知能、學科專門知識、學術研究知能等三方面均有顯著的成長，與趙育琳（2008）在開發

模組時所遭遇的四項問題：課程設計、教具製作、教學技巧及成效評量，研究者均能提出不同的解決方法，使得研究者的教材開發能力、專業學科知識與教學知能都有正向的成長之研究結果相同，與楊寶旺（2007）開發教學模組對教師專業成長影響之研究結果相同，在教學知識方面：提昇解決課程困難的能力及教學效能、在教學能力方面：提昇統整教學模組課程設計能力、在教學態度方面：教學模組讓自己對教育專業更有信心，與方琮民（2011）在開發模組過程中，研究者的海洋教育教學與研究的專業成長有正向提升之研究結果相同。

研究者在開發「鯖魚的故鄉」模組過程中，將蒐集到的教學素材配合模組子題單元課程目標，設計成PPT多媒體教學檔案，並設計單元學習單以檢測學生學習成效。研究者將蒐集到的教學素材與自編教材分類整理後上傳至研究者所設置海洋教育部落格「大隱國小海的教育天地」（網址：<http://blog.ilc.edu.tw/blog/blog/10994/post/31722/428112>），可提供教學模組之開發者、研究者及欲推動海洋教育之相關單位及使用教師之參考，說明研究者因開發「鯖魚的故鄉」教學模組及其實施成效，其教師專業有顯著的成長。

第五章 結論與建議

本章共分二節，第一節是結論，第二節是建議，研究者希望藉此提供教育先進作為研究與教學參考之用。

第一節 結論

本節將依據第肆章教學模組開發、模組實施成效、以及研究者專業成長的研究結果與討論，歸納出以下四點結論：

壹、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

本研究首先依據擬定模組主題、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既定步驟，開發「鯖魚的故鄉」教學模組雛型——即原型模組；其次再邀請專家教師進行審查並修改形成實驗模組；然後再以教學實驗瞭解實驗模組在教學活動中的情況，並以多種研究工具蒐集相關資料，從中「反思」及「修改」模組；最後經專家教師審查修正並訂案為具有效度可供教師研究與教學參考的推廣模組。因此，透過原型模組編製、專家教師審查、實驗模組教學實驗、再次邀請專家教師審查與修正等編製流程，適合用來開發「海洋教育」的教學模組。

貳、「鯖魚的故鄉」教學模組可以提升學生的鯖魚知識

本研究之「鯖魚的故鄉」教學模組以南方澳漁港盛產的「鯖魚」為模組主軸，包括「最鯖魚外型」、「看鯖迴游史」、「尚鯖肌肉魚」、「鯖魚源與緣」四個子題單元，每個子題單元都以三階段學習環教學模式設計教學活動，單元教學活動實施從探索體驗開始，因而可以提昇學生的學習興趣，而當學生對「鯖魚的故鄉」教學模組產生學習興趣之後，就會在模組教學實驗過程中以更積極的態度去汲取鯖魚知識。在模組教學實驗之後，研究者從分析相關的研究資料中發現，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，「鯖魚的故鄉」教學模組可以提昇學生的鯖魚知識。

參、「鯖魚的故鄉」教學模組可以提升學生的海洋生態保育素養

本研究開發之「鯖魚的故鄉」教學模組，以南方澳漁港的「鯖魚過漁現象」為題材，使用很多跟鯖魚生態保育相關的實例、圖片、影片以及探索活動，另外還提供不少可以激勵學生思考的關鍵問題，因而能夠引發學生學習

的興趣。在模組教學實驗之後，研究者從分析相關的研究資料中發現，學生在模組教學前後之海洋生態保育素養有達到顯著的差異。由此可證，「鯖魚的故鄉」教學模組可以提昇學生的海洋生態保育素養。

肆、以行動研究方式開發教學模組有助於研究者之專業成長

研究者以行動研究的方式開發「鯖魚的故鄉」教學模組，在開發模組的歷程中，研究者親自參與原型模組的編製、實驗模組的形成、推廣模組的定案，研究者從中得到了教育專業知能、學科專門知識、以及學術研究知能的成長。由此可見，以行動研究方式開發教學模組有助於研究者之專業成長。

第二節 建議

本節根據本研究的結論，提出進一步的建議，期望能從教學模組開發與編製海洋教育教材這兩個面向提供建議，內容詳述如下：

壹、對教學模組開發之建議

一、透過專家教師諮詢會議建構模組架構圖

研究者在教學模組的主題訂定後，隨即運用「心智圖」(mind mapping)的聯想方式，繪出所有與「鯖魚」有關的事物，並召開第一次專家教師諮詢會議，以團體討論的方式進行審視「鯖魚」的心智圖，協助研究者從鯖魚的相關概念中建構出「鯖魚的故鄉」教學模組的架構圖。據此，研究者覺得由分析相關概念建構出模組架構圖，很具關鍵性與挑戰性，建議有意開發教學模組的教育先進，可以請專家學者或資深教師協助，透專家教師諮詢會議的方式討論出更多元的面向，建構出更完整的模組架構圖，以確立模組課程設計的方向，進而提升教學模組的整體性與完善度。

二、教學模組需透過多次教學實驗精緻化

本次的行動研究分成「教學模組開發」與「教學模組實施」兩個階段，其中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以定案為「推廣模組」。但本研究礙於時間與人力等因素，只能進行一次模組教學實驗，因此在模組精緻化部份略顯不足。據此，研究者建議有意開發教學模組的教育先進，在能力允許的範圍之下，可再增加教學實驗的次數進行模組的精緻化，進而提升教學模組的品質。

三、在教學模組可應用「學習環」設計教學活動

本研究參考 Lawson (1989) 倡導的「探索→術語引介→概念應用」三階段學習環教學模式，設計「鯖魚的故鄉」教學模組各子題單元的教學活動，研究者從教學實驗過程中得知，學生對於各單元一開始的探索活動最感興趣，例如，動手製作鯖魚紙模型、上網查詢鯖魚迴游資料、親手烹飪鯖魚料理、觀看影片、鯖魚漁法小遊戲等教學活動，有助於提升學生對本模組的學習興趣。據此，研究者建議有意開發教學模組的開發者，可以參考學習環第一階段的「探索」來引導學生自動自發的學習，以探索活動來提升學生的學習興趣。

貳、對編製海洋教育教材之建議

一、可結合當地海洋生態保育事件編製海洋教育教材

本研究以南方澳漁港的「鯖魚過漁現象」為主題，編製「鯖魚的故鄉」教學模組，學生經由教學實驗後，瞭解南方澳漁港自引進鯖魚圍網漁業後，鯖魚被大量捕撈造成「過漁」的惡果。研究者深深覺得「在地人關心在地事」的重要，在教學實驗中，指導學生上網蒐集有關南方澳鯖魚過漁的新聞事件，讓學生清楚明白自己的家鄉—「宜蘭」所發生的海洋生態保育事件，以此增進學生的海洋生態保育知識、態度與行為，鼓勵學生以實際行動來保護海洋生態。據此，研究者建議教師在編製海洋教育教材時，可適時結合當地發生的海洋生態保育事件，讓學生就近學習海洋知識，亦可培養學生對當地沿海與近海的海洋生態保育素養。

二、對於非臨海的學校編製海洋教育教材的建議

研究者任教的大隱國小，距離南方澳漁港約30公里，屬於非臨海的學校。研究者為了讓大隱國小的學生也能學習到海洋教育課程，特以行動研究的方式開發「鯖魚的故鄉」教學模組，並在該模組中放進大量的教學媒材，諸如：模型、影片、ppt簡報等等，因此學生在該模組教學實驗後，普遍表示感覺到學習樂趣。據此，研究者建議非臨海學校的教師，為免於規畫學生校外教學（為了配合親海體驗）所衍生的車輛運輸、學生安全等問題，可選擇適合的教學媒材來編製海洋教育教材，並透過資訊網路、影片觀賞、簡報說明、繪本教學、藝術創作、實作體驗、以及體能活動等方式，來彌補未能讓學生親近海洋的缺憾。

參考文獻

壹、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。
- 方琮民 (2011)。「**鹽自海洋**」教學模組開發及其實施成效之研究。國立臺灣海洋大學教育研究所碩士論文, 未出版, 基隆。
- 方碧琦 (2013)。**學習環教學模式對九年級學生「力與運動」單元之概念學習的影響**。國立臺灣海洋大學教育研究所碩士論文, 未出版, 基隆。
- 王安陽 (2003)。南方澳港漁撈方法的回顧。**宜蘭文獻雜誌**, 66, 3-75。
- 王麗娟、謝文豐 (2000)。**生態保育**。臺北：揚智。
- 朱錦忠 (2007)。**環境生態學**。臺北：新文京。
- 行政院 (2010)。**環境教育法**。臺北：行政院。
- 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。
- 行政院農業委員會水產試驗所 (2006)。臺灣的鯖鮭漁業。**水試專訊**, 13, 1-4。
- 行政院農業委員會漁業署 (2010a)。**行政院農業委員會漁業署 2010 年漁業統計年報**。取自 <http://www.fa.gov.tw/>。線上檢核日：2014/6/2。
- 行政院農業委員會漁業署 (2010b)。**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。
- 余奕勇 (2011)。「**海洋能**」教學模組開發及其實施成效之研究。國立臺灣海洋大學教育研究所碩士論文, 未出版, 基隆。
- 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。

吳盈貞 (2012)。「海洋垃圾」教學模組開發及其實施成效之研究。國立臺灣海洋大學教育研究所碩士論文，未出版，基隆。

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。

李明嘉 (2006)。海洋環境教育教學對學童知識、態度與行為影響研究。國立臺中教育大學環境教育研究所碩士論文，未出版，臺中市。

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。

李毓真、熊同鑫 (2000)。教學模組應用於九年一貫課程設計—以國小自然與科技領域為例。國立臺灣師範大學「第十六屆科學教育學術研討會」短篇論文彙編 (頁 879-886)，臺北。

周文欽 (2006)。研究方法—實證性研究取向。臺北：心理。

周耀傑、蘇偉成 (2002)。臺灣漁具漁法。臺北：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。

林弘庭、許良榮 (2006)。國內「大專物理教科書」之內容分析。科學教育研究與發展季刊，42，1-16。

林孟萱 (2014)。鯖魚軟袋加工產品之研發。國立屏東科技大學食品科學系碩士論文，未出版，屏東。

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。

邵泰源 (2002)。「冷凍水產品物流系統之研究——以鯖鯪漁業為例」，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。

邵廣昭 (1998)。海洋生態學。臺北：明文。

邵廣昭 (1999)。海洋生物多樣性及其保育。國立宜蘭大學「生物多樣性保育策略研討會」會議論文集 (頁 258-288)，宜蘭。

- 邱秀雯 (2012)。市售鹽漬鯖魚之衛生品質、生物胺含量及組織胺生產菌分離之探討。大仁科技大學食品科技研究所碩士論文，未出版，屏東。
- 姚珩 (1994)。實驗教學法淺論，中等教育雙月刊，45(5)，22-35。
- 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。國立嘉義大學 2001 年海峽兩岸小學教育學術研討會論文集（頁 185-208），高雄。
- 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 (2003)。創造性問題解決化學單元教學活動設計與評估。科學教育學刊，11(4)，407-430。
- 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。
- 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。
- 馬群樺 (2012)。5E 探究學習環發展摩擦力單元教學模組對八年級學生概念改變成效之研究。國立彰化師範大學碩士物理學系論文，未出版，彰化。
- 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。
- 屠瓊華 (2011)。基隆市國中學生海洋生態保育態度與行為之研究。國立臺灣海洋大學教育研究所碩士論文，未出版，基隆。
- 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。
- 張子超 (1998)。從環境教育觀點談中小學海洋教育之目標與推行。1998 國際海洋年海洋之心研討會論文集（頁 62-70），基隆。
- 張存甫 (2003)。我國鯖鮪鯷漁業生產經濟之分析。國立臺灣海洋大學應用經濟研究所碩士論文，未出版，基隆。

- 張有恆 (2013)。基隆市國小六年級學生新生態典範觀與海洋生態保育行為關係之研究。國立臺灣海洋大學教育研究所碩士論文，未出版，基隆。
- 張俊彥、賴麗琴 (2003)。它可行嗎？「地球系統」為整合主軸之教學模組研究。載於國立臺灣師範大學（編印），科學課程論述（頁 149-179），臺北。
- 教育部 (1994)。重編國語辭典修訂本。取自 <http://dict.revised.moe.edu.tw/>。線上檢核日：2014/6/2。
- 教育部 (1994)。重編國語辭典修訂本。取自 <http://dict.revised.moe.edu.tw/>。線上檢核日：2014/6/2。
- 教育部 (2004)。國民中小學九年一貫課程綱要。臺北：教育部。
- 教育部 (2007)。海洋教育政策白皮書。臺北：教育部。
- 莊崑泉 (1994)。國中生物運輸單元試行學習環教學之研究。國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版，彰化。
- 莊嘉坤 (1995)。李克氏對化學的科學態度量表的編制與分析之研究。初等教育研究月刊，3，309-327。
- 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。
- 許婷儀 (2012)。不同加工方法對鹽水漬鯖魚片之衛生品質影響。國立高雄海洋科技大學水產食品科學研究所碩士論文，未出版，高雄。
- 許鈺羚 (2008)。高高屏地區國小六年級學童海洋生態保育概念之調查研究。國立屏東教育大學數理教育研究所碩士論文，未出版，屏東。
- 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。
- 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。

- 陳宗慶 (2002)。戶外物理實驗課程教學模組設計之研究-以嘉義布袋臺南白河地區為例。國立高雄師範大學物理學系碩士論文，未出版，高雄。
- 陳科仰 (2006)。臺灣東北部海域花腹鯖資源變動之研究。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。
- 陳嘉成 (2000)。智慧的發展、應用與啟示。教育部地方教育輔導座談，華梵大學，臺北。
- 陸正威 (2007)。海洋教育課程方案設計及其實施成效之研究。國立高雄師範大學未出版博士論文，高雄。
- 曾萬年 (1988)。臺灣近海鯖魚漁場之形成與潮境漁場理論。中國水產，429，3-9。
- 曾燕玲 (2005)。5E 學習環教學對國小六年級學童燃燒概念改變之研究。臺北市立教育大學科學教育研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 黃正衛 (2011)。「突來一堤」教學模組開發及其實施成效之研究。國立臺灣海洋大學教育研究所碩士論文，未出版，基隆。
- 黃永義 (2004)。運動與力補救教學模組發展與教學成效之研究。國立高雄師範大學工業科技教育學系碩士論文，未出版，高雄。
- 黃先明 (2004)。以學習環之教學策略探討國中學生溫度與熱相關概念的學習成效。國立臺灣師範大學化學系碩士論文，未出版，臺北。
- 黃志賢 (2003)。科學探究教學模組對國小中年級兒童科學本質觀影響之行動研究。屏東師範學院數理教育研究所碩士論文，未出版，屏東。
- 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。
- 黃高泰 (2008)。透過 5E 學習環教學設計探究四年級學童在電學概念改變之研究。國立高雄師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版，高雄。
- 黃慧琳 (1995)。學習環在國小自然科教學之研究。國立高雄師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版，高雄。
- 黃鴻博 (1999)。在國民小學實施 STS 教育合作行動研究之成果與限制。國立彰化師範大學「中華民國第 15 屆科學教育學術研討會」論文摘要彙編 (頁 121)，彰化。

- 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。
- 楊寶旺 (2007)。教師同儕合作成長團體發展統整教學模組對教師專業成長影響之研究。國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版，彰化。
- 詹昭賢 (2007)。臺灣海洋教育研究-海洋大眾教育。國立成功大學海洋科技與事務研究所碩士論文，未出版，臺南。
- 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。
- 維基百科 (2010)。臺灣島。取自
<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%87%BA%E7%81%A3>。線上檢核日：2014/6/2。
- 臺灣魚類資料庫 (2014)。臺灣魚類資料庫網路電子版(version 2009/1)。取自 <http://fishdb.sinica.edu.tw>。線上檢核日：2014/6/2。
- 趙育琳 (2008)。「泡泡狂想曲」教學模組開發之研究。國立臺中教育大學科學應用與推廣學系科學教育碩士論文，未出版，臺中。
- 鄭明修 (2000)。臺灣海洋生物。臺北：聯經。
- 盧秀琴 (2001)。配合九年一貫課程之自然科教材教法教學研究。國民教育，41(4)，8-14。
- 盧泰豐 (2007)。澎湖高中職生對新生態典範與綠蠵龜生態保育態度之研究。國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文，未出版，高雄。
- 蕭泉源、孫金華 (1998)。鯖鰹開放進口對其加工業之影響與因應」。中國水產，551，29-37。
- 蕭韻穎 (2010)。漁業與環境變動對東北海域花腹鯖成熟體長影響之研究。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。
- 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。

閻克勤（2005）。海岸環境管理與資源利用評估之研究--以新竹海岸濕地為例。國立臺北大學都市計劃研究所碩士論文，未出版，臺北。

戴昌鳳（2003）。臺灣的海洋。臺北：遠足。

鍾宏昇(2007)。臺灣東北部與日本重疊經濟海域漁業活動之研究。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。

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。

魏良佑（2002）。「臺灣東北部海域花腹鯖生殖生態學之初步研究」。國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科學碩士論文，未出版，基隆。

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。

貳、英文部分

Atkin, J. & Karplus, R. (1962). Discovery or Invention?, *Science Teacher*, 29(5), 45.

Bloom, B. S. (1968). Learning for mastery. (UCLA-CSEIP). *Education comment*, 1, 1-2.

Bybee, R.W., & Landes, N. M. (1988). The biological sciences curriculum study (BSCS) sciences and children, 25 * (8), 36-37. Cambridge Institute of Education

Karplus, R., & Their, H. (1967). *A new look at elementary school science*. Rand McNally, Chicago.

Lawson, A. E. (1988). A better way to teach biology. *American Biology Teacher*. 50(5), 266-289.

Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.

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).

- Lyman, Helen H.(1990). Library, Literacy and the Information Society. The Book Mark 1990 Spring pp170-175.
- 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).

附錄一 「鯖魚的故鄉」教學模組

原型模組

單元名稱	A 最鯖魚外型		節數	2 節 80 分鐘
海洋教育指標	5-3-3 說明海洋生物種類及其生活型態、棲地。 4-3-9 辨別各種船舶的種類與外型。			
教學目標	觀察鯖魚的外型與特徵。			
主要涉及領域	海洋教育、自然			
學習環階段	單元子活動	活動重點		
探索	鯖魚紙模型	觀察鯖魚的外型與製作鯖魚紙模型。		
術語引介	紡錘型鯖魚	鯖魚的外型有什麼特徵？為什麼可以在海中游得那麼快？		
概念應用	鯖魚級潛艇	1 鯖魚潛艇？美國海軍鯖魚級潛艇。 2 潛水艇如何在海中航行？觀看潛水艇影片。		
活動準備	1 教學媒體：「最鯖魚外型」簡報、單槍投影機、電腦。 2 教學材料：冷凍鯖魚 2 到 4 尾、放大鏡、學習單、30 公分以上長尺或皮尺、大鯖魚與小鯖魚紙卡、剪刀、透明膠帶、塑膠袋、大迴紋針。			
活動步驟	一、探索－鯖魚紙模型（50 分） （一）鯖魚放大鏡： 1 老師拿出一條南方澳出產的冷凍鯖魚，讓學生觀察猜一猜這是什麼魚？鯖魚的外型有什麼特別的地方？ 2 老師每組發一條冷凍鯖魚讓學生進行探索觀察。 3 學生觀察鯖魚的外型、運動器官與特徵，讓學生用放大鏡觀察鯖魚的紋路。 4 學生與尺量鯖魚體長並將觀察所見記錄在學習單上。 （二）製作紙鯖魚： 1 小朋友我們觀察過鯖魚的外觀，我們要用大鯖魚與小鯖魚紙卡、剪刀、透明膠帶、塑膠袋、大迴紋針這些材料來製作我們的鯖魚紙模型。 2 用剪刀將大鯖魚與小鯖魚紙卡的鯖魚剪下，背鰭連接處不要剪開。 3 用膠帶將兩片鯖魚沿邊黏合，在腹部留 2 公分的開口，塞入塑膠袋讓魚身飽滿後，用膠布封住開口。 4 在紙鯖魚口部別上迴紋針，鯖魚紙模型完成。			

	二、術語引介—紡錘型鯖魚（10 分） 老師以「最鯖魚外型」簡報進行問題引導： （一）鯖魚的外型有什麼特徵？為什麼可以在海中游得那麼快？鯖魚具有紡錘型的身體，沒有任何不必要的突起。牠們游動得快速，而且不費什麼力。 （二）什麼是紡錘型？ 紡錘型近似流線型，阻力比較小，不管是在空中、陸地或是在水底，只要動的很快的東西大部分都是流線型，因為可以使他們的速度不會受到空氣或是水壓的干擾，比較可以自由自在的遊動或飛。 三、概念應用—鯖魚級潛艇（20 分） 老師以「最鯖魚外型」簡報進行教學： （一）鯖魚的外型可以應用在什麼地方？例：美國海軍鯖魚級潛艇。 （二）潛水艇如何在海中航行？觀看潛水艇影片。 本單元結束
延伸學習	學生上網查鯖魚的生態與分佈。

單元名稱	B 看鯖迴遊史		節數	2 節 80 分鐘
海洋教育指標	5-3-3 說明海洋生物種類及其生活型態、棲地。			
教學目標	瞭解鯖魚的生態與分佈。			
主要涉及領域	海洋教育、自然			
學習環階段	單元子活動	活動重點		
探索	大海鯖迴遊	學生上網查詢鯖魚在大海迴遊的區域和路線。觀看「大愛新聞海底地形暖流黑潮孕物種 海底世界窺奧秘」新聞影片。		
術語引介	鯖魚速水道	在台灣東部海域有一條很重要的暖流是？		
概念應用	誰與鯖同游	跟鯖魚一樣利用黑潮迴遊的鯖科魚類有那些？例如：鰹魚、旗魚與鮪魚等鯖科魚類。		
活動準備	教學媒體：「看鯖迴遊史」簡報、「大愛新聞海底地形暖流黑潮孕物種 海底世界窺奧秘」新聞影片、單槍投影機、電腦。			
活動步驟	一、探索—大海鯖迴遊（40 分） （一）鯖魚在大海中有什麼特性？老師指導學生上網查詢鯖魚在大海迴遊的區域和路線為何？請學生發表所蒐集的資料。 （二）學生觀看「大愛新聞海底地形暖流黑潮孕物種 海底世界窺奧秘」新聞影片。 二、術語引介—鯖魚速水道（20 分） 老師以「看鯖迴遊史」簡報進行教學： （一）鯖魚游黑潮： 1 溫暖的黑潮：又稱東太平洋暖流，是太平洋洋流的一環，為全球第二大洋流，只居於墨西哥灣暖流之後。自菲律賓開始，穿過台灣東部海域，沿著日本往東北向流，在與親潮相遇後匯入東向的北太平洋洋流。 2 黑潮的作用：黑潮將來自熱帶的溫暖海水帶往寒冷的北極海域，將冰冷的極地海水溫暖成適合生命生存的溫度。黑潮得名於其較其他正常海水的顏色深，這是由於黑潮內所含的雜質和營養鹽較少，陽光穿透過水的表面後，較少被反射回水面。 3 黑潮帶給南方澳的漁獲：黑潮的流速相當的快，每秒可達 1~2 秒，可提供迴流性魚類一個快速便捷的路徑，向北方前進，故黑潮流域中可捕捉到為數可觀的迴遊性魚類，及其他受這些魚類所吸引過來覓食的大型魚類，鯖魚就是這			

	樣來的。 (二) 鯖魚迴遊路： 老師以「看鯖生活史」簡報說明鯖魚的生活史。 1 鯖魚為大洋性迴遊魚種，南方澳捕捉二種為花腹鯖（花飛）與白腹鯖（青花），主要漁獲為花腹鯖佔 70%。 2 花腹鯖魚廣泛分布於日本海南部及九州南部，南至台灣花蓮外海。 3 成熟（2 歲）之花腹鯖魚於每年 1-5 月於宜蘭外海龜山島、澎佳嶼水域，釣魚台列島及江、浙外海沿途產卵。 4 幼魚分布於東海南部，春、夏季隨著成魚至東海北部、日本九州南部沿岸及日本海索餌，秋、冬季則再迴遊到東海南部（台灣北部海域）越冬。 三、概念應用－誰與鯖同游（20 分） (一) 老師以「看鯖迴遊史」簡報進行教學： 1 跟鯖魚一樣利用黑潮迴遊的鯖科魚類有那些？例如：鰹魚、鮪魚等鯖科魚類。 2 黑潮為宜蘭帶來了什麼呢？魚資源豐富的漁場。 (二) 老師歸納說明： 1 宜蘭近海有黑潮流經，形成營養豐富的海域使得大量魚群聚集，又是海洋迴遊魚類必經的途徑，形成魚源豐富的漁場。 2 鯖魚主要的分佈區域在臺灣東北部外海如宜蘭外海龜山島、澎佳嶼水域，釣魚台列島，南方澳有著優越的地理位置，並加上優越的漁撈技術，使得南方澳鯖魚漁獲量全臺第一。 3 鯖魚捕那麼多都用來做什麼呢？小朋友你們上網查詢資料，下一節課再跟老師說。 本單元結束
延伸學習	小朋友上網查詢跟鯖魚料理有關的資料。

單元名稱	C 尚鯖肌肉魚		節數	4 節 160 分鐘
海洋教育指標	2-3-2 了解水產業加工製造過程及銷售方式。 5-3-1 應用網路或其他資源，蒐集台灣各地的飲食特色。 5-3-2 探討水產產業與居民飲食文化之關係。 5-3-5 察覺海洋生物與人類生活的關係			
教學目標	瞭解南方澳主要漁獲鯖魚的與居民飲食文化之關係。			
主要涉及領域	海洋教育、社會			
學習環階段	單元子活動	活動重點		
探索	看鯖料理法	1 你有沒有吃過鯖魚嗎？你喜歡吃鯖魚嗎？你最喜歡那種吃法？ 2 你知道那種鯖魚料理法吃起來最健康，最能保有營養成份嗎？ 3 學生烹調茄汁鯖魚麵教學活動。 4 學生烹調鹹鯖魚片教學活動。		
術語引介	查鯖魚營養	鯖魚含有蛋白質、血合肉、DHA、EPA，這些是什麼？		
概念應用	常保魚最鯖	鯖魚肉可以製作什麼產品？ 學生製作鹽漬鹹鯖魚魚片。		
活動準備	1 教學媒體： 筆記型電腦、單槍投影機、「尚鯖肌肉魚」簡報、看鯖料理法學習單。 2 教學器材： （1）看鯖料理法： 茄汁鯖魚罐頭、油麵、蕃茄、洋蔥、檸檬、鹽漬鯖魚、卡式爐、平底鍋、盤子、鍋鏟、刀叉、調味料、食用油。 （2）常保魚最鯖： 鹽、鯖魚片、水、量杯、攪拌棒、保鮮盒、冰箱。			
活動步驟	一、探索一看鯖料理法（100 分） （一）老師教學指導： 1 小朋友你上網查到那些跟鯖魚料理有關的資料？請你說說看？ 2 學生觀看「南方澳鯖魚節 烤鮮魚大飽口福」新聞影片。 3 你有沒有吃過鯖魚嗎？你喜歡吃鯖魚嗎？你最喜歡那種吃法？例：清蒸、乾煎、紅燒、燒烤、茄汁、生魚片。 4 你知道那種鯖魚料理法吃起來最健康，最能保有營養成份			

	嗎？ 5 讓老師來教你們如何烹調出好吃的鯖魚料理：茄汁鯖魚麵與乾煎鹹鯖魚。 (二) 烹飪茄汁鯖魚麵： 1 老師每組發一罐茄汁鯖魚罐，讓學生打開罐頭觀察茄汁鯖魚罐，並將茄汁鯖魚倒在盤子。 2 老師播放茄汁鯖魚麵影片讓學生觀看。 3 老師引導學生使用茄汁鯖魚罐進行茄汁鯖魚麵製作，首先熱鍋，加入適量的油，放入蔥段爆香，加入茄汁鯖魚、蕃茄炒勻，再加入水煮約 5 分鐘，作為麵的醬料。 4 將油麵放入鍋中加入水煮約 5 分鐘，再加入茄汁鯖魚醬即完成。 5 學生品嚐茄汁鯖魚麵，並說出試吃茄汁鯖魚麵的感想。 (三) 乾煎鹹鯖魚： 1 老師拿出一條冷凍鯖魚與蘇澳某水產加工廠出品的鹽漬鹹鯖魚。 2 老師播放鹽漬鹹鯖魚各種烹飪法影片讓學生觀看。 3 老師引導學生煎鹹鯖魚，首先熱鍋，加入適量的油，放下鯖魚片以小火煎熟。 4 將煎熟的鯖魚放入盤中，再加入檸檬汁即完成。 5 學生品嚐乾煎鹹鯖魚，並說出對乾煎鹹鯖魚的評價。 二、術語引介—查鯖魚營養 (20 分) (一) 老師以「尚鯖肌肉魚」簡報教學：鯖魚很好吃，鯖魚有那些營養成份呢？你知道嗎？讓老師告訴你。 1 蛋白質： 蛋白質是構成肌肉、器官及內分泌腺的主要材料。每一活細胞及體液均含有蛋白質。總言之，胺基酸是提供生命中用來建立及不斷置換體細胞所需的原料。 2 血合肉： 鯖魚在側線的皮下，有一層紅色肉稱為血合肉，是為了貯存氧氣，供迴遊時肌肉持續運動所需，並且也能夠調節體溫。血合肉之游離氨基酸之牛磺酸與一般體內之白色肉比較，高出 7—10 倍，高含量的牛磺酸具有調節細胞滲透壓、防止膽結石形成以及調節神經衝動等生理機能，並具降低膽固醇、血糖、血脂等作用。
--	---

	3 DHA： DHA 為二十二碳六烯酸，屬於 Omega-3(亞米茄三號)脂肪酸，人類無法自行合成，必須從飲食中獲得，鯖魚魚體內含有豐富的 DHA。DHA 的功用包括：有助於視力的提升、增進大腦細胞之發育、抑制發炎、降低血脂肪、預防心臟血管疾病、對老人痴呆也很有效，DHA 為胚胎期或生命早期的動物與嬰兒視覺功能的良好發育所必需。 4 EPA： EPA 是二十碳五烯酸，屬於 Omega-3(亞米茄三號)脂肪酸，EPA 有防止血小皮凝集和使血管舒張的作用，所以 EPA 有明顯的防治動脈粥樣硬化和減少心腦缺血性疾病發生的作用。 三、概念應用—常保魚最鯖（40 分） （一）老師教學指導： 1 如何保持鯖魚的營養呢？ 冷凍、茄汁鯖魚罐頭罐頭、鹽漬鹹鯖魚、鯖魚油。 2 鯖魚可以製作什麼產品？ 南方澳的鯖魚漁獲產量大，除了冷凍外銷外，多做成鯖魚罐頭與鹹鯖魚，而成為南方澳的代表性商品。 （1）茄汁鯖魚罐頭： 老師拿出一罐蘇澳某罐頭工廠出品的茄汁鯖魚罐頭，並運用簡報與相關影片介紹茄汁鯖魚罐的製作過程。 （2）鹽漬鹹鯖魚： 早年的鹹鯖魚為了保存，都放了許多鹽，口味實在不佳。但今日的鹹鯖魚，改走日式風味，採用低鹽、快速醃漬技術，再立即真空包裝保鮮，讓鹹鯖魚不論蒸、煎、烤都一樣美味可口，加以每一條平均價位僅在數十元至百元之間，一直是南方澳的代表性商品。 （二）學生製作鹽漬鹹鯖魚： 1 老師指導學生調製 3%淡鹽水。 2 將鯖魚片置於保鮮盒，倒入淡鹽水再放入冰箱冷藏放置 3 小時後完成。 3 老師讓學生將完成的鹹鯖魚帶回家，按照自己喜好的料理方式烹調。 （三）老師單元總結： 1 南方澳出產的鯖魚很好吃，而南方澳鯖魚漁業因漁法技術進步使漁獲量大增而有「鯖魚的故鄉」盛名，但
--	--

	鯖魚漁獲量第一背後的有什麼問題，小朋友你們想一想，說給老師聽。 2 老師說明下一單元「鯖魚源與緣」將針對鯖魚漁獲量與鯖魚族群存續，與小朋友一起探討。 本單元結束
延伸學習	小朋友上網查詢南方澳鯖魚產業、鯖魚祭相關的資料。

單元名稱	D 鯖魚源與緣		節數	3 節 120 分鐘
海洋教育指標	1-3-7 透過訪問、調查或蒐集資訊，探討漁村過去、現在與未來的發展。 2-3-1 分享水產相關職業(如養殖業、漁撈業等)工作內容與生活型態。 3-3-9說明臺灣地區不同海洋民俗活動、宗教信仰的特色。 5-3-7 蒐集海洋環境議題之相關新聞事件(如海洋污染、海岸線後退、海洋生態的破壞)，瞭解海洋遭受的危機與人類生存的關係。			
教學目標	1 學生瞭解漁業過度捕獲鯖魚的危機。 2 學生瞭解海洋生態保育的重要性。			
主要涉及領域	海洋教育、自然			
學習環階段	單元子活動	活動重點		
探索	父母鯖不在	鯖魚越捕越小是因為漁民的漁法進步嗎？ 觀看「我們的島第 684 集鯖之祭」影片。 南方澳鯖魚祭的活動與鯖魚的保育有什麼關係？		
術語引介	捕鯖魚守則	1 鯖魚越捕越小是過漁的現象嗎？ 2 最大容許捕獲量與禁漁期是維護海洋生態保育的方法嗎？		
概念應用	永保鯖春在	1 你覺得你可以在日常生活中做到那些海洋生態保育的實踐方式？對於鯖魚生態保育有什麼建議呢？ 2 看一段「鯖魚禁捕令頒佈 價格恐漲 1 成」新聞影片。		
活動準備	1 教學媒體： (1)「鯖魚源與緣」簡報、單槍投影機、電腦。 (2)「我們的島第 684 集鯖之祭」影片。 (3)「鯖魚過度捕撈 越來越小」新聞影片。 (4)「鯖魚禁捕令頒佈 價格恐漲 1 成」新聞影片。 2 教學材料：學習單。 3 教學器材： 磁鐵釣竿、羽球球網、學生製作紙鯖魚模型。			
活動步驟	一、探索-父母鯖不在（60 分） （一）過漁鯖光光（20 分）：			

	1 學生觀看一段「鯖魚過度捕撈 越來越小」新聞影片。 2 老師提問：小朋友你覺得南方澳為什麼鯖魚越捕越小？請小朋友舉手回答。 3 老師說明： 漁法推陳出新，漁獲率大幅提升，尤其以圍網漁業大小魚群通吃，過度捕撈鯖魚，濫捕的結果是魚越來越小（平均不到 20 公分）南方澳即將面臨「過漁」的危機，由於鯖魚被過度捕撈，鯖魚不但來不及長大，還被迫改變習性提早當媽媽。 （二）捕鯖必殺技（40 分）： 1 學生觀看觀看「我們的島第 684 集鯖之祭」影片。 2 老師以「鯖魚源與緣」簡報進行教學：南方澳漁民用什麼漁法捕鯖魚？ （1）光復初期：「釣艚仔」，環保永續的漁法。 （2）39 年到 75 年：「巾著網」，圍網漁業的開始。 （3）65 年到 90 年代：「日式大型圍網」，俗稱「大組」，鯖魚漁獲量大幅增加，南方澳成為重要的鯖魚產地。 （4）90 年代後：「扒網」漁業取代「日式大型圍網」。 3 鯖魚漁法小遊戲： （1）「釣艚仔」釣鯖魚： 老師將學生分成四組，每組一隻小釣竿，以強力磁鐵代替魚勾，把學生所製作的紙鯖魚模型，紙鯖魚嘴巴別上迴紋針放在教室地板中央，讓學生分組體驗釣鯖魚，釣到大魚可以收獲，釣到小魚要放回去。 （2）「扒網」三腳虎圍捕法： 老師將學生分成四組，每組約 4 至 5 人，把學生所製作的紙鯖魚模型，分散放在教室地板中央，模擬鯖魚群，由兩位學生拉著羽球網兩端，拖著包圍紙鯖魚群並把網子拉小，再由另一位學生拿手抄網撈起鯖魚。 4 老師歸納： 老師引導學生比較兩種鯖魚漁法，「釣艚仔」為環保且永續的漁法。而圍網漁法使南方澳鯖魚漁獲量大增
--	--

	而成為「鯖魚的故鄉」，但圍網漁法鯖魚大小通吃都被撈起來，會造成什麼問題呢？值得我們好好想一想。 二、術語引介-捕鯖魚守則（30 分） （一）老師以簡報進行教學：看了很多有關鯖魚的影片，有一些名詞例如過漁、最大容許捕獲量、鯖魚禁漁期、海洋生態保育，你知道意思嗎？讓老師告訴你。 1 過漁：鯖魚數量逐漸減少也越來越小，已產生「過漁」傾向。長期研究鯖鰺的海洋大學前校長李國添說，花腹鯖二〇〇四年以前的最大體長有四十三公分，現僅三十七公分，而且成長速度加快、成熟年齡提前。他解釋，海中食料是固定的，太多魚被捕撈，海裡剩下的魚就會吃得很多、很撐，也因此長得快，比較早熟。因為成年擁有繁殖能力的魚群的數量因為捕撈下降到無法正常補充自身數量的狀況。沒有足夠的成魚來繁殖自己的後代，幼魚需趕快長大以補充成年魚群數量。 2 最大容許捕獲量：Total Allowable Catch（TAC）總容許魚獲量，是漁業管理的策略之一。常見於國際性公海的資源管理。各漁業國經由生物、經濟、社會等方面考量決定目標魚群某年終之最大容許捕獲量，並且據此對各國分配配額。以日本為例，自 1997 年起，日本改採 TAC(最大容許捕獲量)制管理，2003 年，日本花腹鯖與 白腹鯖合計 TAC 之許可量為 51 萬噸。 3 鯖魚禁漁期： （1）學生觀看一段「鯖魚禁捕令頒佈 價格恐漲 1 成」新聞影片。 （2）何謂鯖魚禁漁期：「鯖鰺漁業管理辦法」規定，每年 6 月 1 日到 6 月 30 日是禁漁期，禁止鯖鰺漁船到北緯 24 度以北的東北海區作業。 4 海洋生態保育：海洋生態保育可定義為：人類為了生存，並在追求繁榮與進步過程中，有智慧地將海洋生物與海洋環境等天然資源合理利用，並瞭解海洋生物和海洋環境之間的關係，以及彼此所造成的影響，積極而有效利用、管理海洋資源，以達永續經營的目標。 三、概念應用－永保鯖春在（30 分） （一）如何保鯖春：
--	--

	1 老師以簡報進行教學：小朋友我們要如何能永續經營鯖魚資源呢？你對於鯖魚生態保育有什麼建議呢？老師請小朋友回答。 2 老師歸納說明： 近年來因過度的漁撈行為，使得本縣鯖魚資源日漸枯竭，為使鯖魚資源能生生不息，漁業能永續經營發展，政府應有以下措施： (1) 加強台灣沿近海鯖魚漁業資源調查與研究，收集資料包括漁撈作業方式、鯖魚漁獲量統計等資料。 (2) 有效管理台灣沿近海重要漁場，針對鯖魚傳統漁場漁船動態進行有效管理。 (3) 調查規劃增設沿岸漁業資源保育區。 (4) 應訂定最大容許捕獲量（TAC）與繁殖期禁漁，以保護鯖魚魚族群繁殖後代。 (5) 落實漁業永續發展宣導，達成全縣民眾共識。 (6) 加強漁民鯖魚資源保育教育，於漁民聚會或講習等場合，融入保育意識，使漁民接受並認同鯖魚資源保育與其生計實屬息息相關，進而配合與推動。 (7) 於學校教育落實，推動海洋教育，保育觀念從小扎根。 (8) 政府單位運用新聞媒體、大型活動、海報文宣向全體民眾傳達鯖魚資源保育觀念，對鯖魚資源保育工作重要性之共識，進而珍惜。 (二) 永保鯖宣言： 1 教師引導：如何能永續經營鯖魚漁業呢？你對於海洋生態保育有什麼建議呢？ (1) 讓學生分組討論如何做好永續經營鯖魚漁業和海洋生態保育的宣言。 (2) 讓學生將討論結果寫或畫在八開圖畫紙。 (3) 讓學生發表永保鯖宣言。 2 老師做最後總結，人類應該要為鯖魚後代留個活路，讓我們來一起來如何來保護鯖魚漁源永續留存，以延續鯖魚與我們的緣份。 本單元結束
延伸學習	學生將永保鯖宣言輪流帶回家給家長簽署。

附錄二 「鯖魚的故鄉」教學模組

實驗模組

單元名稱	A 最鯖魚外型		節數	2 節 80 分鐘
主要涉及領域	海洋教育、自然			
自然學習領域能力指標	2-3-2-2 觀察動物形態及運動方式之特殊性及共通性。觀察動物如何保持體溫、覓食、生殖、傳遞訊息、從事社會性的行為及在棲息地調適生活等生態。			
海洋教育指標	5-3-3 說明海洋生物種類及其生活型態、棲地。 4-3-9 辨別各種船舶的種類與外型。			
教學目標	1 引導學生觀察鯖魚的外形構造和運動方式之關係。 2 察覺鯖魚因外形構造所具有的覓食行為。 3 把學習到的鯖魚知識和技能應用於生活中。			
學習環階段	單元子活動	活動重點		
第一階段 探索活動	鯖魚紙模型	關鍵問題：鯖魚的外型有什麼特別的地方？ 問題引導： 1 我們來觀察鯖魚的外型。 2 我們來製作鯖魚紙模型。		
第二階段 術語引介	紡錘型鯖魚	關鍵問題：.紡錘型、阻力是什麼？ 問題引導： 鯖魚的外型有什麼特徵？為什麼可以在海中游得那麼快？		
第三階段 概念應用	鯖魚級潛艇	關鍵問題：鯖魚的外型可以應用在什麼地方？ 問題引導： 1 鯖魚潛艇？美國海軍鯖魚級潛艇。 2 潛水艇如何在海中航行？觀看潛水艇影片。		
活動準備	1 教學媒體：「最鯖魚外型」簡報、單槍投影機、電腦。 2 教學材料：冷凍鯖魚 2 到 4 尾、放大鏡、學習單、30 公分以上長尺或皮尺、大鯖魚與小鯖魚紙卡、剪刀、透明膠帶、塑膠袋、大迴紋針。			
活動步驟	教學活動內容			
第	一、探索－鯖魚紙模型（50 分） （一）鯖魚放大鏡： 1 老師拿出一條南方澳出產的冷凍鯖魚，讓學生觀察猜一猜這是什麼魚？鯖魚的外型有什麼特別的地方？			

一階段探索活動	2 老師每組發一條冷凍鯖魚讓學生進行探索觀察。 3 學生觀察鯖魚的外型、運動器官與特徵，讓學生用放大鏡觀察鯖魚的紋路。 4 學生與尺量鯖魚體長並將觀察所見記錄在學習單上。 (二) 製作紙鯖魚： 1 小朋友我們觀察過鯖魚的外觀，我們要用大鯖魚與小鯖魚紙卡、剪刀、透明膠帶、塑膠袋、大迴紋針這些材料來製作我們的鯖魚紙模型。 2 用剪刀將大鯖魚與小鯖魚紙卡的鯖魚剪下，背鰭連接處不要剪開。 3 用膠帶將兩片鯖魚沿邊黏合，在腹部留 2 公分的開口，塞入塑膠袋讓魚身飽滿後，用膠布封住開口。 4 在紙鯖魚口部別上迴紋針，鯖魚紙模型完成。
第二階段術語引介	二、術語引介—紡錘型鯖魚（10 分） 老師以「最鯖魚外型」簡報進行問題引導： 1 鯖魚的外型有什麼特徵？為什麼可以在海中游得那麼快？鯖魚具有紡錘型的身體，沒有任何不必要的突起。牠們游動得快速，而且不費什麼力。 2 什麼是紡錘型？ 紡錘型近似流線型，阻力比較小，不管是在空中、陸地或是在水底，只要動的很快的東西大部分都是流線型，因為可以使他們的速度不會受到空氣或是水壓的干擾，比較可以自由自在的遊動或飛。
第三階段概念應用	三、概念應用—鯖魚級潛艇（20 分） 老師以「最鯖魚外型」簡報進行問題引導： 1 鯖魚的外型可以應用在什麼地方？例：美國海軍鯖魚級潛艇。 2 潛水艇如何在海中航行？觀看潛水艇影片。 本單元結束
延伸學習	學生上網查鯖魚的生態與分佈。
資料來源	1.臺灣魚類資料庫 網址：http://fishdb.sinica.edu.tw/ 2.蘇澳區漁會 網站：http://www.suaofish.org.tw/p2.asp/

單元名稱	B 看鯖迴遊史		節數	2 節 80 分鐘
主要涉及領域	海洋教育、自然			
自然學習領域能力指標	2-3-2-2 觀察動物形態及運動方式之特殊性及共通性。觀察動物如何保持體溫、覓食、生殖、傳遞訊息、從事社會性的行為及在棲息地調適生活等生態。			
海洋教育指標	5-3-3 說明海洋生物種類及其生活型態、棲地。			
教學目標	1 透過觀察發現鯖魚會隨季節變化，而遷移到適合生長、覓食或繁殖的環境。 2 引導學生思考鯖魚如何延續生命，進而歸論鯖魚必須藉由繁殖來延續生命。 3 把學習到的鯖魚知識與技能應用於生活中。			
學習環階段	單元子活動	活動重點		
第一階段 探索活動	大海鯖迴遊	關鍵問題：鯖魚在大海迴遊的區域和路線為何？ 問題引導： 1 鯖魚在大海中會迴遊嗎？ 2 學生上網查詢鯖魚在大海迴遊的區域和路線為何？ 3 觀看「大愛新聞海底地形暖流黑潮孕物種 海底世界窺奧秘」新聞影片。		
第二階段 術語引介	鯖魚速水道	關鍵問題：黑潮、迴遊性是什麼？ 問題引導：在台灣東部海域有一條很重要的暖流是？		
第三階段 概念應用	誰與鯖同游	關鍵問題：黑潮為宜蘭帶來了什麼呢？ 問題引導： 跟鯖魚一樣利用黑潮迴遊的鯖科魚類有那些？例如：鰹魚、旗魚與鮪魚等鯖科魚類。		
活動準備	教學媒體：「看鯖迴遊史」簡報、「大愛新聞海底地形暖流黑潮孕物種 海底世界窺奧秘」新聞影片、單槍投影機、電腦。			
活動步驟	教學活動內容			
第一階段 探索	一、探索—大海鯖迴遊（40 分） 1 鯖魚在大海中有什麼特性？老師指導學生上網查詢鯖魚在大海迴遊的區域和路線為何？請學生發表所蒐集的資料。 2.學生觀看「大愛新聞海底地形暖流黑潮孕物種 海底世界窺奧秘」新聞影片。			

活動	
第二階段術語引介	二、術語引介—鯖魚速水道（20 分） 老師以「看鯖迴遊史」簡報進行問題引導： （一）鯖魚游黑潮： 1 溫暖的黑潮：又稱東太平洋暖流，是太平洋洋流的一環，為全球第二大洋流，只居於墨西哥灣暖流之後。自菲律賓開始，穿過台灣東部海域，沿著日本往東北向流，在與親潮相遇後匯入東向的北太平洋洋流。 2 黑潮的作用：黑潮將來自熱帶的溫暖海水帶往寒冷的北極海域，將冰冷的極地海水溫暖成適合生命生存的溫度。黑潮得名於其較其他正常海水的顏色深，這是由於黑潮內所含的雜質和營養鹽較少，陽光穿透過水的表面後，較少被反射回水面。 3 黑潮帶給南方澳的漁獲：黑潮的流速相當的快，每秒可達 1~2 秒，可提供迴流性魚類一個快速便捷的路徑，向北方前進，故黑潮流域中可捕捉到為數可觀的迴遊性魚類，及其他受這些魚類所吸引過來覓食的大型魚類，鯖魚就是這樣來的。 （二）鯖魚迴遊路： 老師以「看鯖生活史」簡報說明鯖魚的生活史： 1 鯖魚為大洋性迴遊魚種，南方澳捕捉二種為花腹鯖（花飛）與白腹鯖（青花），主要漁獲為花腹鯖佔 70%。 2 花腹鯖魚廣泛分布於日本海南部及九州南部，南至台灣花蓮外海。 3 成熟（2 歲）之花腹鯖魚於每年 1-5 月於宜蘭外海龜山島、澎佳嶼水域，釣魚台列島及江、浙外海沿途產卵。 4 幼魚分布於東海南部，春、夏季隨著成魚至東海北部、日本九州南部沿岸及日本海索餌，秋、冬季則再迴遊到東海南部（台灣北部海域）越冬。
第三階段	三、概念應用—誰與鯖同游（20 分） （一）老師以「看鯖迴遊史」簡報進行問題引導： 1 跟鯖魚一樣利用黑潮迴遊的鯖科魚類有那些？例如：鰹魚、鮪魚等鯖科魚類。 2 黑潮為宜蘭帶來了什麼呢？魚資源豐富的漁場。

段 概 念 應 用	(二) 老師歸納說明： 1 宜蘭近海有黑潮流經，形成營養豐富的海域使得大量魚群聚集，又是海洋迴遊魚類必經的途徑，形成魚源豐富的漁場。 2 鯖魚主要的分佈區域在臺灣東北部外海如宜蘭外海龜山島、澎佳嶼水域，釣魚台列島，南方澳有著優越的地理位置，並加上優越的漁撈技術，使得南方澳鯖魚漁獲量全臺第一。 3 鯖魚捕那麼多都用來做什麼呢？小朋友你們上網查詢資料，下一節課再跟老師說。 本單元結束
延伸學習	小朋友上網查詢跟鯖魚料理有關的資料。
資料來源	1 臺灣魚類資料庫 網址：http://fishdb.sinica.edu.tw/ 2 蘇澳區漁會 網站：http://www.suaofish.org.tw/p2.asp/ 3 行政院農業委員會水產試驗所 網站：http://www.tfrin.gov.tw/mp.asp?mp=1

單元名稱	C 尚鯖肌肉魚		節數	4 節 160 分鐘
主要涉及領域	海洋教育、自然			
自然學習領域能力指標	2-3-2-2 觀察動物形態及運動方式之特殊性及共通性。觀察動物如何保持體溫、覓食、生殖、傳遞訊息、從事社會性的行為及在棲息地調適生活等生態。			
海洋教育指標	2-3-2 了解水產業加工製造過程及銷售方式。 5-3-1 應用網路或其他資源，蒐集台灣各地的飲食特色。 5-3-2 探討水產產業與居民飲食文化之關係。 5-3-5 察覺海洋生物與人類生活的關係			
教學目標	1 讓學生瞭解鯖魚具有那些營養成份，漁民為什麼要大量捕撈鯖魚的原因。 2 引導學生思考南方澳主要漁獲鯖魚與人類飲食文化之關係。 3 把學習到的鯖魚知識與技能應用於生活中。			
學習環階段	單元子活動	活動重點		
第一階段 探索活動	看鯖料理法	關鍵問題： 南方澳主要漁獲鯖魚的與居民飲食文化有什麼關係？ 問題引導： 1 你有沒有吃過鯖魚嗎？你喜歡吃鯖魚嗎？你最喜歡那種吃法？ 2 你知道那種鯖魚料理法吃起來最健康，最能保有營養成份嗎？ 3 學生烹調茄汁鯖魚麵教學活動。 4 學生烹調鹹鯖魚片教學活動。		
第二階段 術語引介	查鯖魚營養	關鍵問題：吃鯖魚可以獲得什麼營養呢？ 問題引導： 鯖魚含有蛋白質、血合肉、DHA、EPA，這些是什麼？		
第三階段 概念應用	常保魚最鯖	關鍵問題：如何保持鯖魚的營養呢？ 問題引導： 1 鯖魚肉可以製作什麼產品？ 2 學生製作鹽漬鹹鯖魚魚片。		
活動準備	1 教學媒體： 筆記型電腦、單槍投影機、「尚鯖肌肉魚」簡報、看鯖料理法學習單。			

	2 教學器材： (1) 看鯖料理法： 茄汁鯖魚罐頭、油麵、蕃茄、洋蔥、檸檬、鹽漬鯖魚、卡式爐、平底鍋、盤子、鍋鏟、刀叉、調味料、食用油。 (2) 常保魚最鯖： 鹽、鯖魚片、水、量杯、攪拌棒、保鮮盒、冰箱。
活動步驟	教學活動內容
第一階段探索活動	一、探索一看鯖料理法（100 分） (一) 老師問題引導： 1 小朋友你上網查到那些跟鯖魚料理有關的資料？請你說說看？ 2 學生觀看「南方澳鯖魚節 烤鮮魚大飽口福」新聞影片。 3 學生觀看「新合發---從大海到餐桌」廣告影片。 4 你有沒有吃過鯖魚嗎？你喜歡吃鯖魚嗎？你最喜歡那種吃法？例：清蒸、乾煎、紅燒、燒烤、茄汁、生魚片。 5 你知道那種鯖魚料理法吃起來最健康，最能保有營養成份嗎？ 6 讓老師來教你們如何烹調出好吃的鯖魚料理：茄汁鯖魚麵與乾煎鹹鯖魚。 (二) 茄汁鯖魚麵： 1 老師每組發一罐茄汁鯖魚罐，讓學生打開罐頭觀察茄汁鯖魚罐，並將茄汁鯖魚倒在盤子。 2 老師播放茄汁鯖魚麵影片讓學生觀看。 3 老師引導學生使用茄汁鯖魚罐進行茄汁鯖魚麵製作，首先熱鍋，加入適量的油，放入蔥段爆香，加入茄汁鯖魚、蕃茄炒勻，再加入水煮約 5 分鐘，作為麵的醬料。 4 將油麵放入鍋中加入水煮約 5 分鐘，再加入茄汁鯖魚醬即完成。 5 學生品嚐茄汁鯖魚麵，並說出試吃茄汁鯖魚麵的感想。 (三) 乾煎鹹鯖魚： 1 老師拿出一條冷凍鯖魚與蘇澳某水產加工廠出品的鹽漬鹹鯖魚。 2 老師播放鹽漬鹹鯖魚各種烹飪法影片讓學生觀看。 3 老師引導學生煎鹹鯖魚，首先熱鍋，加入適量的油，放下鯖魚片以小火煎熟。

	4 將煎熟的鯖魚放入盤中，再加入檸檬汁即完成。 5 學生品嚐乾煎鹹鯖魚，並說出對乾煎鹹鯖魚的評價。
第二階段術語引介	二、術語引介—查鯖魚營養（20 分） （一）老師以「尚鯖肌肉魚」簡報進行問題引導：鯖魚很好吃，鯖魚有那些營養成份呢？你知道嗎？讓老師告訴你。 1 蛋白質： 蛋白質是構成肌肉、器官及內分泌腺的主要材料。每一活細胞及體液均含有蛋白質。總言之，胺基酸是提供生命中用來建立及不斷置換體細胞所需的原料。 2 血合肉： 鯖魚在側線的皮下，有一層紅色肉稱為血合肉，是為了貯存氧氣，供迴遊時肌肉持續運動所需，並且也能夠調節體溫。血合肉之游離氨基酸之牛磺酸與一般體內之白色肉比較，高出 7—10 倍，高含量的牛磺酸具有調節細胞滲透壓、防止膽結石形成以及調節神經衝動等生理機能，並具降低膽固醇、血糖、血脂等作用。 3 DHA： DHA 為二十二碳六烯酸，屬於 Omega-3(亞米茄三號)脂肪酸，人類無法自行合成，必須從飲食中獲得，鯖魚魚體內含有豐富的 DHA。DHA 的功用包括：有助於視力的提升、增進大腦細胞之發育、抑制發炎、降低血脂肪、預防心臟血管疾病、對老人痴呆也很有效，DHA 為胚胎期或生命早期的動物與嬰兒視覺功能的良好發育所必需。 4 EPA： EPA 是二十碳五烯酸，屬於 Omega-3(亞米茄三號)脂肪酸，EPA 有防止血小皮凝集和使血管舒張的作用，所以 EPA 有明顯的防治動脈粥樣硬化和減少心腦缺血性疾病發生的作用。
第三階段概念應用	三、概念應用—常保魚最鯖（40 分） （一）老師問題引導： 1 如何保持鯖魚的營養呢？ 冷凍、茄汁鯖魚罐頭罐頭、鹽漬鹹鯖魚、鯖魚油。 2 鯖魚可以製作什麼產品？ 南方澳的鯖魚漁獲產量大，除了冷凍外銷外，多做成鯖魚罐頭與鹹鯖魚，而成為南方澳的代表性商品。 （1）茄汁鯖魚罐頭：

	老師拿出一罐蘇澳某罐頭工廠出品的茄汁鯖魚罐頭，並運用簡報與同榮魚罐製作影片，介紹茄汁鯖魚罐的製作過程。 (2) 鹽漬鹹鯖魚： 早年的鹹鯖魚為了保存，都放了許多鹽，口味實在不佳。但今日的鹹鯖魚，改走日式風味，採用低鹽、快速醃漬技術，再立即真空包裝保鮮，讓鹹鯖魚不論蒸、煎、烤都一樣美味可口，加以每一條平均價位僅在數十元至百元之間，一直是南方澳的代表性商品，小朋友我們來看一段介紹鹽漬鹹鯖魚製作過程的影片：「99年漁樂新視界-第022集 魅力鯖魚 豐饒之旅」。 (二) 學生製作鹽漬鹹鯖魚： 1 老師指導學生調製3%淡鹽水。 2 將鯖魚片置於保鮮盒，倒入淡鹽水再放入冰箱冷藏放置3小時後完成。 3 老師讓學生將完成的鹹鯖魚帶回家，按照自己喜好的料理方式烹調。 (三) 老師單元總結： 1 南方澳出產的鯖魚很好吃，而南方澳鯖魚漁業因漁法技術進步使漁獲量大增而有「鯖魚的故鄉」盛名，但鯖魚漁獲量第一背後的有什麼問題，小朋友你們想一想，說給老師聽。 2 老師說明下一單元「鯖魚源與緣」將針對鯖魚漁獲量與鯖魚族群存續，與小朋友一起探討。 本單元結束
延伸學習	小朋友上網查詢南方澳鯖魚漁獲量越來越少與越來越小的原因是什麼？
資料來源	1 臺灣魚類資料庫 網址：http://fishdb.sinica.edu.tw/ 2 蘇澳區漁會 網站：http://www.suaofish.org.tw/p2.asp/ 3 行政院農業委員會水產試驗所 網站：http://www.tfrin.gov.tw/mp.asp?mp=1

單元名稱	D 鯖魚源與緣	節數	3 節 120 分鐘
主要涉及領域	海洋教育、自然		
自然學習領域能力指標	2-3-2-2 觀察動物形態及運動方式之特殊性及共通性。觀察動物如何保持體溫、覓食、生殖、傳遞訊息、從事社會性的行為及在棲息地調適生活等生態。		
海洋教育指標	1-3-7 透過訪問、調查或蒐集資訊，探討漁村過去、現在與未來的發展。 2-3-1 分享水產相關職業(如養殖業、漁撈業等)工作內容與生活型態。 3-3-9 說明臺灣地區不同海洋民俗活動、宗教信仰的特色。 5-3-7 蒐集海洋環境議題之相關新聞事件(如海洋污染、海岸線後退、海洋生態的破壞)，瞭解海洋遭受的危機與人類生存的關係。		
教學目標	1 讓學生瞭解鯖魚漁業過度捕獲鯖魚造成「過漁」的情形與危機。 2 讓學生瞭解鯖魚漁業永續發展與海洋生態保育的重要性。 3 把學習到的鯖魚、海洋生態保育知識與技能應用於生活中。		
學習環階段	單元子活動	活動重點	
第一階段 探索活動	父母鯖不在	關鍵問題： 南方澳為什麼鯖魚越捕越小？ 問題引導： 1 鯖魚越捕越小是因為漁民的漁法進步嗎？ 2 觀看「我們的島第 684 集鯖之祭」影片。 3 南方澳鯖魚祭的活動與鯖魚的保育有什麼關係？	
第二階段 術語引介	捕鯖魚守則	關鍵問題： 過漁、最大容許捕獲量、禁漁期、海洋生態保育是指什麼？ 問題引導： 1 鯖魚越捕越小是過漁的現象嗎？ 2 最大容許捕獲量與禁漁期是維護海洋生態保育的方法嗎？	
第三階段	永保鯖春在	關鍵問題：	

概念應用		如何能永續經營鯖魚漁業發展，作好鯖魚生態保育？ 問題引導： 1 你覺得你可以在日常生活中做到那些海洋生態保育的實踐方式？對於鯖魚生態保育有什麼建議呢？ 2 看一段「鯖魚禁捕令頒佈 價格恐漲 1 成」新聞影片。
活動準備		1 教學媒體： (1)「鯖魚源與緣」簡報、單槍投影機、電腦。 (2)「我們的島第 684 集鯖之祭」影片。 (3)「鯖魚過度捕撈 越來越小」新聞影片。 (4)「鯖魚禁捕令頒佈 價格恐漲 1 成」新聞影片。 2 教學材料：學習單。 3 教學器材： 磁鐵釣竿、羽球球網、紙鯖魚模型。
活動步驟		教學活動內容
第一階段探索活動		一、探索-父母鯖不在（60 分） （一）過漁鯖光光（20 分）： 1 請你上網查詢南方澳鯖魚漁獲量越來越少與越來越小的原因是什麼？並將查詢到的資料寫在學習單。 2 學生觀看一段「鯖魚過度捕撈 越來越小」新聞影片。 3 問題引導：老師小朋友你覺得南方澳為什麼鯖魚越捕越小？請小朋友舉手回答。 4 老師說明： 漁法推陳出新，漁獲率大幅提升，尤其以圍網漁業大小魚群通吃，過度捕撈鯖魚，濫捕的結果是魚越來越小（平均不到 20 公分）南方澳即將面臨「過漁」的危機，由於鯖魚被過度捕撈，鯖魚不但來不及長大，還被迫改變習性提早當媽媽。 （二）捕鯖必殺技（40 分）： 1 學生觀看觀看「我們的島第 684 集鯖之祭」影片。 2 老師以「鯖魚源與緣」簡報進行問題引導：南方澳漁民用什麼漁法捕鯖魚？ (1) 光復初期：「釣艚仔」，環保永續的漁法。 (2) 39 年到 75 年：「巾著網」，圍網漁業的開始。

	(3) 65 年到 90 年代：「日式大型圍網」，俗稱「大組」，鯖魚漁獲量大幅增加，南方澳成為重要的鯖魚產地。 (4) 90 年代後：「扒網」漁業取代「日式大型圍網」。 3 鯖魚漁法小遊戲： (1)「釣艚仔」釣鯖魚： 老師將學生分成四組，每組一隻小釣竿，以強力磁鐵代替魚勾，把學生所製作的紙鯖魚模型，紙鯖魚嘴巴別上迴紋針放在教室地板中央，讓學生分組體驗釣鯖魚，釣到大魚可以收獲，釣到小魚要放回去。 (2)「扒網」三腳虎圍捕法： 老師將學生分成四組，每組約 4 至 5 人，把學生所製作的紙鯖魚模型，分散放在教室地板中央，模擬鯖魚群，由兩位學生拉著羽球網兩端，拖著包圍紙鯖魚群並把網子拉小，再由另一位學生拿手抄網撈起鯖魚。 4 老師歸納： 老師引導學生比較兩種鯖魚漁法，「釣艚仔」為環保且永續的漁法。而圍網漁法使南方澳鯖魚漁獲量大增而成為「鯖魚的故鄉」，但圍網漁法鯖魚大小通吃都被撈起來，會造成什麼問題呢？值得我們好好想一想。
第二階段術語引介	二、術語引介-捕鯖魚守則（30 分） （一）老師以簡報進行問題引導：看了很多有關鯖魚的影片，有一些名詞例如過漁、最大容許捕獲量、鯖魚禁漁期、海洋生態保育，你知道意思嗎？讓老師告訴你。 1 過漁：鯖魚數量逐漸減少也越來越小，已產生「過漁」傾向。長期研究鯖魚的海洋大學前校長李國添說，花腹鯖二〇〇四年以前的最大體長有四十三公分，現僅三十七公分，而且成長速度加快、成熟年齡提前。他解釋，海中食料是固定的，太多魚被捕撈，海裡剩下的魚就會吃得很多、很撐，也因此長得快，比較早熟。因為成年擁有繁殖能力的魚群的數量因為捕撈下降到無法正常補充自身數量的狀況。沒有足夠的成魚來繁殖自己的後代，幼魚需趕快長大以補充成年魚群數量。

	2 最大容許捕獲量：Total Allowable Catch (TAC) 總容許魚獲量，是漁業管理的策略之一。常見於國際性公海的資源管理。各漁業國經由生物、經濟、社會等方面考量決定目標魚群某年終之最大容許捕獲量，並且據此對各國分配配額。以日本為例，自 1997 年起，日本改採 TAC(最大容許捕獲量)制管理，2003 年，日本花腹鯖與 白腹鯖合計 TAC 之許可量為 51.2 萬噸。 3 鯖魚禁漁期： (1) 學生觀看一段「鯖魚禁捕令頒佈 價格恐漲 1 成」新聞影片。 (2) 何謂鯖魚禁漁期：「鯖魚漁業管理辦法」規定，每年 6 月 1 日到 6 月 30 日是禁漁期，禁止鯖魚漁船到北緯 24 度以北的東北海區作業。 4 海洋生態保育：海洋生態保育可定義為：人類為了生存，並在追求繁榮與進步過程中，有智慧地將海洋生物與海洋環境等天然資源合理利用，並瞭解海洋生物和海洋環境之間的關係，以及彼此所造成的影響，積極而有效利用、管理海洋資源，以達永續經營的目標。
第三階段概念應用	三、概念應用—永保鯖春在 (30 分) (一) 如何保鯖春： 1 老師以簡報進行問題引導：小朋友我們要如何能永續經營鯖魚資源呢？你對於鯖魚生態保育有什麼建議呢？老師請小朋友回答。 2 老師歸納說明： 近年來因過度的漁撈行為，使得本縣鯖魚資源日漸枯竭，為使鯖魚資源能生生不息，漁業能永續經營發展，政府應有以下措施： (1) 加強台灣沿近海鯖魚漁業資源調查與研究，收集資料包括漁撈作業方式、鯖魚漁獲量統計等資料。 (2) 有效管理台灣沿近海重要漁場，針對鯖魚傳統漁場漁船動態進行有效管理。 (3) 調查規劃增設沿岸漁業資源保育區。 (4) 應訂定最大容許捕獲量 (TAC) 與繁殖期禁漁，以保護鯖魚魚族群繁殖後代。 (5) 落實漁業永續發展宣導，達成全縣民眾共識。 (6) 加強漁民鯖魚資源保育教育，於漁民聚會或講習

	等場合，融入保育意識，使漁民接受並認同鯖魚資源保育與其生計實屬息息相關，進而配合與推動。 (7) 於學校教育落實，推動海洋教育，保育觀念從小扎根。 (8) 政府單位運用新聞媒體、大型活動、海報文宣向全體民眾傳達鯖魚資源保育觀念，對鯖魚資源保育工作重要性之共識，進而珍惜。 (二) 永保鯖宣言： 1 教師引導：如何能永續經營鯖魚漁業呢？你對於海洋生態保育有什麼建議呢？ (1) 現在請同學分成四組，共同討論海洋生態保育並推測南方澳的鯖魚漁業未來發展會是如何。分組討論如何做好永續經營鯖魚漁業和海洋生態保育的宣言。 (2) 讓學生將討論結果寫或畫在八開圖畫紙。 (3) 讓學生發表永保鯖宣言。 2 老師做最後總結，人類應該要為鯖魚後代留個活路，讓我們來一起來如何來保護鯖魚漁源永續留存，以延續鯖魚與我們的緣份。 本單元結束
延伸學習	學生將永保鯖宣言輪流帶回家給家長簽署。
資料來源	1 臺灣魚類資料庫 網址：http://fishdb.sinica.edu.tw/ 2 蘇澳區漁會 網站：http://www.suaofish.org.tw/p2.asp/ 3 行政院農業委員會水產試驗所 網站：http://www.tfrin.gov.tw/mp.asp?mp=1

附錄三 「鯖魚的故鄉」教學模組

推廣模組

單元名稱	A 最鯖魚外型		節數	2 節 80 分鐘
主要涉及領域	海洋教育、自然			
自然學習領域能力指標	2-3-2-2 觀察動物形態及運動方式之特殊性及共通性。觀察動物如何保持體溫、覓食、生殖、傳遞訊息、從事社會性的行為及在棲息地調適生活等生態。			
海洋教育指標	5-3-3 說明海洋生物種類及其生活型態、棲地。 4-3-9 辨別各種船舶的種類與外型。			
教學目標	1 引導學生觀察鯖魚的外形構造和運動方式之關係。(知識) 2 察覺鯖魚因外形構造所具有的覓食行為。(知識) 3 引導學生思考鯖魚的外形可以保護自己躲避天敵，維持生存的重要性。(情意) 4 把學習到的鯖魚知識和技能應用於生活中。(技能)			
學習環階段	單元子活動	活動重點		
第一階段 探索活動	鯖魚紙模型	關鍵問題：鯖魚的外型有什麼特別的地方？ 問題引導： 1 我們來觀察鯖魚的外型。 2 我們來製作鯖魚紙模型。		
第二階段 術語引介	紡錘型鯖魚	關鍵問題：.紡錘型、阻力是什麼？ 問題引導： 鯖魚的外型有什麼特徵？為什麼可以在海中游得那麼快？		
第三階段 概念應用	鯖魚級潛艇	關鍵問題：鯖魚的外型可以應用在什麼地方？ 問題引導： 1 鯖魚潛艇？美國海軍製作鯖魚級潛艇。 2 潛水艇如何在海中航行？觀看潛水艇影片。		
活動準備	1 教學媒體：「最鯖魚外型」簡報、單槍投影機、電腦。 2 教學材料：冷凍鯖魚 2 到 4 尾、放大鏡、學習單、30 公分以上長尺或皮尺、大鯖魚與小鯖魚紙卡、剪刀、透明膠帶、塑膠袋、大迴紋針。			
活動步驟	教學活動內容			
	一、探索－鯖魚紙模型（50 分） （一）鯖魚放大鏡：			

第一階段 探索活動	1 老師拿出一條南方澳出產的冷凍鯖魚，讓學生觀察猜一猜這是什麼魚？鯖魚的外型有什麼特別的地方？ 2 老師每組發一條冷凍鯖魚讓學生進行探索觀察。 3 學生觀察鯖魚的外型、運動器官與特徵，讓學生用放大鏡觀察鯖魚的紋路。 4 學生與尺量鯖魚體長並將觀察所見記錄在學習單上。 (二) 製作紙鯖魚： 1 小朋友我們觀察過鯖魚的外觀，我們要用大鯖魚與小鯖魚紙卡、剪刀、透明膠帶、塑膠袋、大迴紋針這些材料來製作我們的鯖魚紙模型。 2 用剪刀將大鯖魚與小鯖魚紙卡的鯖魚剪下，背鰭連接處不要剪開。 3 用膠帶將兩片鯖魚沿邊黏合，在腹部留 2 公分的開口，塞入塑膠袋讓魚身飽滿後，用膠布封住開口。 4 在紙鯖魚口部別上迴紋針，鯖魚紙模型完成。
第二階段 術語引介	二、術語引介—紡錘型鯖魚（10 分） 老師以「最鯖魚外型」簡報進行問題引導： 1 鯖魚的外型有什麼特徵？為什麼可以在海中游得那麼快？鯖魚具有紡錘型的身體，沒有任何不必要的突起。牠們游動得快速，而且不費什麼力。 2 什麼是紡錘型？ 紡錘型近似流線型，阻力比較小，不管是在空中、陸地或是在水底，只要動的很快的東西大部分都是流線型，因為可以使他們的速度不會受到空氣或是水壓的干擾，比較可以自由自在的遊動或飛。
第三階段 概念應用	三、概念應用—鯖魚級潛艇（20 分） 老師以「最鯖魚外型」簡報進行問題引導： 1 鯖魚的外型可以應用在什麼地方？例：美國海軍鯖魚級潛艇。 2 潛水艇如何在海中航行？觀看潛水艇影片。 本單元結束
延伸學習	學生上網查鯖魚的生態與分佈。

資料來源網站	1 臺灣魚類資料庫 網址： http://fishdb.sinica.edu.tw/ 2 蘇澳區漁會 網站： http://www.suaofish.org.tw/p2.asp/
教學影片網址	武器大百科：01 潛艇 https://www.youtube.com/watch?v=Q1y3MRR7tCE
參考文獻	1 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」報告。 2 陳科仰（2006）「臺灣東北部海域花腹鯖資源變動之研究」。
設計者部落格	「大隱國小海的教育天地」網址： http://blog.ilc.edu.tw/blog/blog/10994/post/31722/428112

單元名稱	B 看鯖迴游史		節數	2 節 80 分鐘
主要涉及領域	海洋教育、自然			
自然學習領域能力指標	2-3-2-2 觀察動物形態及運動方式之特殊性及共通性。觀察動物如何保持體溫、覓食、生殖、傳遞訊息、從事社會性的行為及在棲息地調適生活等生態。			
海洋教育指標	5-3-3 說明海洋生物種類及其生活型態、棲地。			
教學目標	1 透過觀察發現鯖魚會隨季節變化，而遷移到適合生長、覓食或繁殖的環境。(知識) 2 引導學生思考鯖魚如何延續生命，進而歸論鯖魚必須藉由繁殖來延續生命，以維持鯖魚族群的重要性。(情意) 3 把學習到的鯖魚知識與技能應用於生活中。(技能)			
學習環階段	單元子活動	活動重點		
第一階段 探索活動	大海鯖迴游	關鍵問題：鯖魚在大海迴游的區域和路線為何？ 問題引導： 1 鯖魚在大海中會迴游嗎？ 2 學生上網查詢鯖魚在大海迴游的區域和路線為何？ 3 觀看「大愛新聞海底地形暖流黑潮孕物種 海底世界窺奧秘」新聞影片。		
第二階段 術語引介	鯖魚速水道	關鍵問題：黑潮、迴游性是什麼？ 問題引導：在台灣東部海域有一條很重要的暖流是？		
第三階段 概念應用	誰與鯖同游	關鍵問題：黑潮為宜蘭帶來了什麼呢？ 問題引導： 跟鯖魚一樣利用黑潮迴游的鯖科魚類有那些？例如：鰹魚、旗魚與鮪魚等鯖科魚類。		
活動準備	教學媒體：「看鯖迴游史」簡報、「大愛新聞海底地形暖流黑潮孕物種 海底世界窺奧秘」新聞影片、單槍投影機、電腦。			
活動步驟	教學活動內容			
第一階段 探索	一、探索—大海鯖迴游（40 分） 1 鯖魚在大海中有什麼特性？老師指導學生上網查詢鯖魚在大海迴游的區域和路線為何？請學生發表所蒐集的資料。 2.學生觀看「大愛新聞海底地形暖流黑潮孕物種 海底世界窺奧秘」新聞影片。			

活動	
第二階段術語引介	二、術語引介—鯖魚速水道（20 分） 老師以「看鯖迴游史」簡報進行問題引導： （一）鯖魚游黑潮： 1 溫暖的黑潮：又稱東太平洋暖流，是太平洋洋流的一環，為全球第二大洋流，只居於墨西哥灣暖流之後。自菲律賓開始，穿過台灣東部海域，沿著日本往東北向流，在與親潮相遇後匯入東向的北太平洋洋流。 2 黑潮的作用：黑潮將來自熱帶的溫暖海水帶往寒冷的北極海域，將冰冷的極地海水溫暖成適合生命生存的溫度。黑潮得名於其較其他正常海水的顏色深，這是由於黑潮內所含的雜質和營養鹽較少，陽光穿透過水的表面後，較少被反射回水面。 3 黑潮帶給南方澳的漁獲：黑潮的流速相當的快，每秒可達 1~2 秒，可提供迴流性魚類一個快速便捷的路徑，向北方前進，故黑潮流域中可捕捉到為數可觀的迴游性魚類，及其他受這些魚類所吸引過來覓食的大型魚類，鯖魚就是這樣來的。 （二）鯖魚迴游路： 老師以「看鯖生活史」簡報說明鯖魚的生活史。 1 鯖魚為大洋性迴遊魚種，南方澳捕捉二種為花腹鯖（花飛）與白腹鯖（青花），主要漁獲為花腹鯖佔 70%。 2 花腹鯖魚廣泛分布於日本海南部及九州南部，南至台灣花蓮外海。 3 成熟（2 歲）之花腹鯖魚於每年 1-5 月於宜蘭外海龜山島、澎佳嶼水域，釣魚台列島及江、浙外海沿途產卵。 4 幼魚分布於東海南部，春、夏季隨著成魚至東海北部、日本九州南部沿岸及日本海索餌，秋、冬季則再迴遊到東海南部（台灣北部海域）越冬。
第三階段	三、概念應用—誰與鯖同游（20 分） 老師以「看鯖迴游史」簡報進行問題引導： 1 跟鯖魚一樣利用黑潮迴游的鯖科魚類有那些？例如：鯉魚、鮭魚等鯖科魚類。 2 黑潮為宜蘭帶來了什麼呢？魚資源豐富的漁場。

段 概 念 應 用	(三) 老師歸納說明： 1 宜蘭近海有黑潮流經，形成營養豐富的海域使得大量魚群聚集，又是海洋迴遊魚類必經的途徑，形成魚源豐富的漁場。 2 鯖魚主要的分佈區域在臺灣東北部外海如宜蘭外海龜山島、澎佳嶼水域，釣魚台列島，南方澳有著優越的地理位置，並加上優越的漁撈技術，使得南方澳鯖魚漁獲量全臺第一。 3 鯖魚捕那麼多都用來做什麼呢？小朋友你們上網查詢資料，下一節課再跟老師說。 本單元結束
延伸學習	小朋友上網查詢跟鯖魚料理有關的資料。
資料來源網站	1 臺灣魚類資料庫 網址：http://fishdb.sinica.edu.tw/ 2 蘇澳區漁會 網站：http://www.suaofish.org.tw/p2.asp/ 3 行政院農業委員會水產試驗所 網站：http://www.tfrin.gov.tw/mp.asp?mp=1
教學影片網址	「大愛新聞海底地形暖流黑潮孕物種 海底世界窺奧秘」新聞影片：https://www.youtube.com/watch?v=fNc-T7BgJnY
參考文獻	1 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」報告 2 陳科仰（2006）「臺灣東北部海域花腹鯖資源變動之研究」。 3 魏良佑（2002）「台灣東北部海域花腹鯖生殖生態學之初步研究」。 4 蕭韻穎（2010）「漁業與環境變動對東北海域花腹鯖成熟體長影響之研究」。 5 水產試驗所水試專訊第 13 期—臺灣的鯖鰹漁業
設計者部落格	「大隱國小海的教育天地」網址： http://blog.ilc.edu.tw/blog/blog/10994/post/31722/428112）

單元名稱	C 尚鯖肌肉魚		節數	4 節 160 分鐘
主要涉及領域	海洋教育、自然			
自然學習領域能力指標	2-3-2-2 觀察動物形態及運動方式之特殊性及共通性。觀察動物如何保持體溫、覓食、生殖、傳遞訊息、從事社會性的行為及在棲息地調適生活等生態。			
海洋教育指標	2-3-2 了解水產業加工製造過程及銷售方式。 5-3-1 應用網路或其他資源，蒐集台灣各地的飲食特色。 5-3-2 探討水產產業與居民飲食文化之關係。 5-3-5 察覺海洋生物與人類生活的關係			
教學目標	1 讓學生瞭解鯖魚具有那些營養成份，漁民為什麼要大量捕撈鯖魚的原因。(知識) 2 引導學生思考南方澳主要漁獲鯖魚與人類飲食文化之關係。(情意) 3 把學習到的鯖魚知識與技能應用於生活中。(技能)			
學習環階段	單元子活動	活動重點		
第一階段 探索活動	看鯖料理法	關鍵問題： 南方澳主要漁獲鯖魚的與居民飲食文化有什麼關係？ 問題引導： 1 你有沒有吃過鯖魚嗎？你喜歡吃鯖魚嗎？你最喜歡那種吃法？ 2 你知道那種鯖魚料理法吃起來最健康，最能保有營養成份嗎？ 3 學生烹調茄汁鯖魚麵教學活動。 4 學生烹調鹹鯖魚片教學活動。		
第二階段 術語引介	查鯖魚營養	關鍵問題：吃鯖魚可以獲得什麼營養呢？ 問題引導： 鯖魚含有蛋白質、血合肉、DHA、EPA，這些是什麼？		
第三階段 概念應用	常保魚最鯖	關鍵問題：如何保持鯖魚的營養呢？ 問題引導： 1 鯖魚肉可以製作什麼產品？ 2 學生製作鹽漬鹹鯖魚魚片。		
活動準備	1 教學媒體： 筆記型電腦、單槍投影機、「尚鯖肌肉魚」簡報、看鯖料理法學習單。			

	2 教學器材： (1) 看鯖料理法： 茄汁鯖魚罐頭、油麵、蕃茄、洋蔥、檸檬、鹽漬鯖魚、卡式爐、平底鍋、盤子、鍋鏟、刀叉、調味料、食用油。 (2) 常保魚最鯖： 鹽、鯖魚片、水、量杯、攪拌棒、保鮮盒、冰箱。
活動步驟	教學活動內容
第一階段探索活動	一、探索一看鯖料理法（100 分） (一) 老師問題引導： 1 小朋友你上網查到那些跟鯖魚料理有關的資料？請你說說看？ 2 小朋友平時在家餐桌上的鯖魚好不好吃，知道鯖魚從那裡來嗎？如果不好好保護鯖魚，以後就吃不到鯖魚了。 3 學生觀看「南方澳鯖魚節 烤鮮魚大飽口福」新聞影片。 4 學生觀看「新合發---從大海到餐桌」廣告影片。 5 你有沒有吃過鯖魚嗎？你喜歡吃鯖魚嗎？你最喜歡那種吃法？例：清蒸、乾煎、紅燒、燒烤、茄汁、生魚片。 6 你知道那種鯖魚料理法吃起來最健康，最能保有營養成份嗎？ 7 讓老師來教你們如何烹調出好吃的鯖魚料理：茄汁鯖魚麵與乾煎鹹鯖魚。 (二) 茄汁鯖魚麵： 1 老師每組發一罐茄汁鯖魚罐，讓學生打開罐頭觀察茄汁鯖魚罐，並將茄汁鯖魚倒在盤子。 2 老師播放茄汁鯖魚麵影片讓學生觀看。 3 老師引導學生使用茄汁鯖魚罐進行茄汁鯖魚麵製作，首先熱鍋，加入適量的油，放入蔥段爆香，加入茄汁鯖魚、蕃茄炒勻，再加入水煮約 5 分鐘，作為麵的醬料。 4 將油麵放入鍋中加入水煮約 5 分鐘，再加入茄汁鯖魚醬即完成。 5 學生品嚐茄汁鯖魚麵，並說出試吃茄汁鯖魚麵的感想。 (三) 乾煎鹹鯖魚： 1 老師拿出一條冷凍鯖魚與蘇澳某水產加工廠出品的鹽漬鹹鯖魚。 2 老師播放鹽漬鹹鯖魚各種烹飪法影片讓學生觀看。

	3 老師引導學生煎鹹鯖魚，首先熱鍋，加入適量的油，放下鯖魚片以小火煎熟。 4 將煎熟的鯖魚放入盤中，再加入檸檬汁即完成。 5 學生品嚐乾煎鹹鯖魚，並說出對乾煎鹹鯖魚的評價。
第二階段術語引介	二、術語引介—查鯖魚營養（20 分） （一）老師以「尚鯖肌肉魚」簡報進行問題引導：鯖魚很好吃，鯖魚有那些營養成份呢？你知道嗎？讓老師告訴你。 1 蛋白質： 蛋白質是構成肌肉、器官及內分泌腺的主要材料。每一活細胞及體液均含有蛋白質。總言之，胺基酸是提供生命中用來建立及不斷置換體細胞所需的原料。 2 血合肉： 鯖魚在側線的皮下，有一層紅色肉稱為血合肉，是為了貯存氧氣，供迴游時肌肉持續運動所需，並且也能夠調節體溫。血合肉之游離氨基酸之牛磺酸與一般體內之白色肉比較，高出 7—10 倍，高含量的牛磺酸具有調節細胞滲透壓、防止膽結石形成以及調節神經衝動等生理機能，並具降低膽固醇、血糖、血脂等作用。 3 DHA： DHA 為二十二碳六烯酸，屬於 Omega-3(亞米茄三號)脂肪酸，人類無法自行合成，必須從飲食中獲得，鯖魚魚體內含有豐富的 DHA。DHA 的功用包括：有助於視力的提升、增進大腦細胞之發育、抑制發炎、降低血脂肪、預防心臟血管疾病、對老人痴呆也很有效，DHA 為胚胎期或生命早期的動物與嬰兒視覺功能的良好發育所必需。 4 EPA： EPA 是二十碳五烯酸，屬於 Omega-3(亞米茄三號)脂肪酸，EPA 有防止血小皮凝集和使血管舒張的作用，所以 EPA 有明顯的防治動脈粥樣硬化和減少心腦缺血性疾病發生的作用。
第三	三、概念應用—常保魚最鯖（40 分） （一）老師問題引導： 1 如何保持鯖魚的營養呢？ 冷凍、茄汁鯖魚罐頭罐頭、鹽漬鹹鯖魚、鯖魚油。 2 鯖魚可以製作什麼產品？ 南方澳的鯖魚漁獲產量大，除了冷凍外銷外，多做成鯖魚罐頭與鹹鯖魚，而成為南方澳的代表性商品。

階段概念應用	(1) 茄汁鯖魚罐頭： 老師拿出一罐蘇澳某罐頭工廠出品的茄汁鯖魚罐頭，並運用簡報與同榮魚罐製作影片，介紹茄汁鯖魚罐的製作過程。 (2) 鹽漬鹹鯖魚： 早年的鹹鯖魚為了保存，都放了許多鹽，口味實在不佳。但今日的鹹鯖魚，改走日式風味，採用低鹽、快速醃漬技術，再立即真空包裝保鮮，讓鹹鯖魚不論蒸、煎、烤都一樣美味可口，加以每一條平均價位僅在數十元至百元之間，一直是南方澳的代表性商品，小朋友我們來看一段介紹鹽漬鹹鯖魚製作過程的影片：「99 年漁樂新視界-第 022 集 魅力鯖魚 豐饒之旅」。 (二) 學生製作鹽漬鹹鯖魚： 1 老師指導學生調製 3% 淡鹽水。 2 將鯖魚片置於保鮮盒，倒入淡鹽水再放入冰箱冷藏放置 3 小時後完成。 3 老師讓學生將完成的鹹鯖魚帶回家，按照自己喜好的料理方式烹調。 (三) 老師單元總結： 1 南方澳出產的鯖魚很好吃，而南方澳鯖魚漁業因漁法技術進步使漁獲量大增而有「鯖魚的故鄉」盛名，但鯖魚漁獲量第一背後的有什麼問題，小朋友你們想一想，說給老師聽。 2 老師說明下一單元「鯖魚源與緣」將針對鯖魚漁獲量與鯖魚族群存續，與小朋友一起探討。 本單元結束
延伸學習	小朋友上網查詢南方澳鯖魚漁獲量越來越少與越來越小的原因是什麼？
資料來源網站	1 臺灣魚類資料庫 網址：http://fishdb.sinica.edu.tw/ 2 蘇澳區漁會 網站：http://www.suaofish.org.tw/p2.asp/ 3 行政院農業委員會水產試驗所 網站：http://www.tfrin.gov.tw/mp.asp?mp=1

教學影片網址	1 新合發「從大海到餐桌」影片 網址： https://www.youtube.com/watch?v=YILGsSS3PD4 2 「南方澳鯖魚節烤鮮魚大飽口福」民視新聞影片 網址： https://www.youtube.com/watch?v=15ciky-Pupg 3 同榮魚罐製作影片 網址： https://www.youtube.com/watch?v=H7YUqbc5DJU 4 99 年漁樂新視界第 22 集「魅力鯖魚豐饒之旅」節目影片 網址： https://www.youtube.com/watch?v=_YLnAMJF4zA
參考文獻	1 蘇澳區漁會(2004)蘇澳區漁業發展記略— 蘇澳區漁會誌。 2 許婷儀(2012)不同加工方法對鹽水漬鯖魚片之衛生品質影響。 3 王安陽(2003)南方澳港漁撈方法的回顧，宜蘭文獻雜誌 66 期。
設計者部落格	「大隱國小海的教育天地」網址： http://blog.ilc.edu.tw/blog/blog/10994/post/31722/428112)

單元名稱	D 鯖魚源與緣	節數	3 節 120 分鐘
主要涉及領域	海洋教育、自然		
自然學習領域能力指標	2-3-2-2 觀察動物形態及運動方式之特殊性及共通性。觀察動物如何保持體溫、覓食、生殖、傳遞訊息、從事社會性的行為及在棲息地調適生活等生態。		
海洋教育指標	1-3-7 透過訪問、調查或蒐集資訊，探討漁村過去、現在與未來的發展。 2-3-1 分享水產相關職業(如養殖業、漁撈業等)工作內容與生活型態。 3-3-9 說明臺灣地區不同海洋民俗活動、宗教信仰的特色。 5-3-7 蒐集海洋環境議題之相關新聞事件(如海洋污染、海岸線後退、海洋生態的破壞)，瞭解海洋遭受的危機與人類生存的關係。		
教學目標	1 讓學生瞭解鯖魚漁業過度捕獲鯖魚造成「過漁」的情形與危機。(知識) 2 讓學生瞭解鯖魚漁業永續發展與海洋生態保育的重要性。(情意) 3 把學習到的鯖魚、海洋生態保育知識與技能應用於生活中。(技能)		
學習環階段	單元子活動	活動重點	
第一階段 探索活動	父母鯖不在	關鍵問題： 南方澳為什麼鯖魚越捕越小？ 問題引導： 1 鯖魚越捕越小是因為漁民的漁法進步嗎？ 2 觀看「我們的島第 684 集鯖之祭」影片。 3 南方澳鯖魚祭的活動與鯖魚的保育有什麼關係？	
第二階段 術語引介	捕鯖魚守則	關鍵問題： 過漁、最大容許捕獲量、禁漁期、海洋生態保育是指什麼？ 問題引導： 1 鯖魚越捕越小是過漁的現象嗎？ 2 最大容許捕獲量與禁漁期是維護海洋生態保育的方法嗎？	
第三階段 概念應用	永保鯖春在	關鍵問題： 如何能永續經營鯖魚漁業發展，作好鯖魚	

		生態保育？ 問題引導： 1 你覺得你可以在日常生活中做到那些海洋生態保育的實踐方式？對於鯖魚生態保育有什麼建議呢？ 2 看一段「鯖魚禁捕令頒佈 價格恐漲 1 成」新聞影片。
活動準備		1 教學媒體： (1)「鯖魚源與緣」簡報、單槍投影機、電腦。 (2)「我們的島第 684 集鯖之祭」影片。 (3)「鯖魚過度捕撈 越來越小」新聞影片。 (4)「鯖魚禁捕令頒佈 價格恐漲 1 成」新聞影片。 2 教學材料：學習單。 3 教學器材： 磁鐵釣竿、羽球球網、紙鯖魚模型。
活動步驟		教學活動內容
第一階段探索活動		一、探索-父母鯖不在（60 分） （一）過漁鯖光光（20 分）： 1 請你上網查詢南方澳鯖魚漁獲量越來越少與越來越小的原因是什麼？並將查詢到的資料寫在學習單。 2 學生觀看一段「鯖魚過度捕撈 越來越小」新聞影片。 3 問題引導：老師小朋友你覺得南方澳為什麼鯖魚越捕越小？請小朋友舉手回答。 4 老師說明： 漁法推陳出新，漁獲率大幅提升，尤其以圍網漁業大小魚群通吃，過度捕撈鯖魚，濫捕的結果是魚越來越小（平均不到 20 公分）南方澳即將面臨「過漁」的危機，由於鯖魚被過度捕撈，鯖魚不但來不及長大，還被迫改變習性提早當媽媽。 （一）捕鯖必殺技（40 分）： 1 學生觀看觀看「我們的島第 684 集鯖之祭」影片。 2 老師以「鯖魚源與緣」簡報進行問題引導：南方澳漁民用什麼漁法捕鯖魚？ (1) 光復初期：「釣艚仔」，環保永續的漁法。 (2) 39 年到 75 年：「巾著網」，圍網漁業的開始。 (3) 65 年到 90 年代：「日式大型圍網」，俗稱「大組」，

	鯖魚漁獲量大幅增加，南方澳成為重要的鯖魚產地。 (4) 90 年代後：「扒網」漁業取代「日式大型圍網」。 3 鯖魚漁法小遊戲： (1)「釣艚仔」釣鯖魚： 老師將學生分成四組，每組一隻小釣竿，以強力磁鐵代替魚勾，把學生所製作的紙鯖魚模型，紙鯖魚嘴巴別上迴紋針放在教室地板中央，讓學生分組體驗釣鯖魚，釣到大魚可以收獲，釣到小魚要放回去。 (2)「扒網」三腳虎圍捕法： 老師將學生分成四組，每組約 4 至 5 人，把學生所製作的紙鯖魚模型，分散放在教室地板中央，模擬鯖魚群，由兩位學生拉著羽球網兩端，拖著包圍紙鯖魚群並把網子拉小，再由另一位學生拿手抄網撈起鯖魚。 4 老師歸納： 老師引導學生比較兩種鯖魚漁法，「釣艚仔」為環保且永續的漁法。而圍網漁法使南方澳鯖魚漁獲量大增而成為「鯖魚的故鄉」，但圍網漁法鯖魚大小通吃都被撈起來，會造成什麼問題呢？值得我們好好想一想。
第二階段術語引介	二、術語引介-捕鯖魚守則（30 分） （一）老師以簡報進行問題引導：看了很多有關鯖魚的影片，有一些名詞例如過漁、最大容許捕獲量、鯖魚禁漁期、海洋生態保育，你知道意思嗎？讓老師告訴你。 1 過漁：鯖魚數量逐漸減少也越來越小，已產生「過漁」傾向。長期研究鯖魚的海洋大學前校長李國添說，花腹鯖二〇〇四年以前的最大體長有四十三公分，現僅三十七公分，而且成長速度加快、成熟年齡提前。他解釋，海中食料是固定的，太多魚被捕撈，海裡剩下的魚就會吃得很多、很撐，也因此長得快，比較早熟。因為成年擁有繁殖能力的魚群的數量因為捕撈下降到無法正常補充自身數量的狀況。沒有足夠的成魚來繁殖自己的後代，幼魚需趕快長大以補充成年魚群數量。 2 最大容許捕獲量：Total Allowable Catch（TAC）總容許魚獲量，是漁業管理的策略之一。常見於國際性公

	海的資源管理。各漁業國經由生物、經濟、社會等方面考量決定目標魚群某年終之最大容許捕獲量，並且據此對各國分配配額。以日本為例，自 1997 年起，日本改採 TAC(最大容許捕獲量)制管理，2003 年，日本花腹鯖與 白腹鯖合計 TAC 之許可量為 51.2 萬噸。 3 鯖魚禁漁期： (1) 學生觀看一段「鯖魚禁捕令頒佈 價格恐漲 1 成」新聞影片。 (2) 何謂鯖魚禁漁期：「鯖魚漁業管理辦法」規定，每年 6 月 1 日到 6 月 30 日是禁漁期，禁止鯖魚漁船到北緯 24 度以北的東北海區作業。 4 海洋生態保育：海洋生態保育可定義為：人類為了生存，並在追求繁榮與進步過程中，有智慧地將海洋生物與海洋環境等天然資源合理利用，並瞭解海洋生物和海洋環境之間的關係，以及彼此所造成的影響，積極而有效利用、管理海洋資源，以達永續經營的目標。
第三階段 概念應用	三、概念應用—永保鯖春在（30 分） （一）如何保鯖春： 1 老師以簡報進行問題引導：小朋友我們要如何能永續經營鯖魚資源呢？你對於鯖魚生態保育有什麼建議呢？老師請小朋友回答。 2 老師歸納說明： 近年來因過度的漁撈行為，使得本縣鯖魚資源日漸枯竭，為使鯖魚資源能生生不息，漁業能永續經營發展，政府應有以下措施： (1) 加強台灣沿近海鯖魚漁業資源調查與研究，收集資料包括漁撈作業方式、鯖魚漁獲量統計等資料。 (2) 有效管理台灣沿近海重要漁場，針對鯖魚傳統漁場漁船動態進行有效管理。 (3) 調查規劃增設沿岸漁業資源保育區。 (4) 應訂定最大容許捕獲量（TAC）與繁殖期禁漁，以保護鯖魚族群繁殖後代。 (5) 落實漁業永續發展宣導，達成全縣民眾共識。 (6) 加強漁民鯖魚資源保育教育，於漁民聚會或講習等場合，融入保育意識，使漁民接受並認同鯖魚資源保育與其生計實屬息息相關，進而配合與推動。 (7) 於學校教育落實，推動海洋教育，保育觀念從小扎

	根。 (8) 政府單位運用新聞媒體、大型活動、海報文宣向全體民眾傳達鯖魚資源保育觀念，對鯖魚資源保育工作重要性之共識，進而珍惜。 (二) 永保鯖宣言： 1 教師引導：如何能永續經營鯖魚漁業呢？你對於海洋生態保育有什麼建議呢？ (1) 現在請同學分成四組，共同討論海洋生態保育並推測南方澳的鯖魚漁業未來發展會是如何。分組討論如何做好永續經營鯖魚漁業和海洋生態保育的宣言。 (2) 讓學生將討論結果寫或畫在八開圖畫紙。 (3) 讓學生發表永保鯖宣言。 2 老師做最後總結，人類應該要為鯖魚後代留個活路，讓我們來一起來如何來保護鯖魚漁源永續留存，以延續鯖魚與我們的緣份。 本單元結束
延伸學習	學生將永保鯖宣言輪流帶回家給家長簽署。
資料來源網站	1 臺灣魚類資料庫 網址：http://fishdb.sinica.edu.tw/ 2 蘇澳區漁會 網站：http://www.suaofish.org.tw/p2.asp/ 3 行政院農業委員會水產試驗所 網站：http://www.tfrin.gov.tw/mp.asp?mp=1
教學影片網址	1 公共電視 我們的島 第 684 集 鯖之祭 https://www.youtube.com/watch?v=4TLw-sTpVOI 2 捕過頭？南方澳鯖魚越捕越小－民視新聞影片 https://www.youtube.com/watch?v=8FxNGjEtr5A 3 鯖魚禁捕令頒佈 價格恐漲 1 成－民視新聞影片 https://www.youtube.com/watch?v=ly0xVirr1Q4
參考文獻	1 宜蘭縣政府（2012）。宜蘭縣縣本海洋教材【悠遊蘭陽海岸線】電子書。 2 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」報告 3 蘇澳區漁會（2004）蘇澳區漁業發展記略－蘇澳區漁會誌。 4 黃麗卿（2012）漁民信仰與社會變遷關係之研究－以南方澳為例。 5 吳麗玲（1994）南方澳漁業聚落的形成與社區整合。

	6 水產試驗所水試專訊第 13 期－臺灣的鯖鮫漁業。 7 水產試驗所水試專訊第 10 期－全球氣候變遷對臺灣東北部海域鯖魚圍網漁業之影響。 8 行政院農業委員會鯖(鮫)漁業管理辦法。
設計者部落格	「大隱國小海的教育天地」網址： http://blog.ilc.edu.tw/blog/blog/10994/post/31722/428112)

附錄四 單元學習單

單元 A 最鯖魚外型

座號：_____ 姓名：_____ 實施日期：_____

1.請你將實際觀察到的鯖魚畫在下面的格線內，並測量牠的體長。


鯖魚體長：_____CM

2.科學家認為鯖魚在海中游得很快與牠的外型有關，而根據你的實際觀察，鯖魚的外型究竟有什麼特別的地方？

3.鯖魚的特殊外型可以應用在哪些地方？

4.上過「最鯖魚外型」這個單元後，你會想進一步瞭解鯖魚的相關知識？

☐會，因為：_____

☐不會，因為：_____

5.你對「最鯖魚外型」這個單元的教學有何建議或看法？

單元 B 看鯖迴游史

座號：_____ 姓名：_____ 實施日期：_____

1. 請你上網蒐集臺灣鄰近海域的鯖魚分佈情形，並把蒐集到的資料擇要記錄在下面的格線內。

--

2. 請你用紅筆直接在右圖中畫出鯖魚的迴游路線。



3. 臺灣東部海域有黑潮流經，黑潮為宜蘭縣的鄰近海域帶來了什麼呢？
4. 上過「看鯖迴游史」這個單元後，你會想進一步瞭解鯖魚與南方澳漁民出海作業的關係？
- ☐ 會，因為：_____
- ☐ 不會，因為：_____
5. 你對「看鯖迴游史」這個單元的教學有何建議或看法？

單元 C 尚鯖肌肉魚

座號：_____ 姓名：_____ 實施日期：_____

- 1.請你上網查詢與鯖魚料理有關的資料，並將查詢到的資料擇要記錄在下面的格線內。

--

- 2.老師教你們烹調的茄汁鯖魚麵與乾煎鹹鯖魚好吃嗎？你還吃過哪些鯖魚的烹調料理？

- 3.你知道鯖魚含有那些營養成份？要如何保鮮鯖魚的營養成份？

- 4.上過「尚鯖肌肉魚」這個單元後，你會想進一步瞭解鯖魚還有哪些吃法？

☐會，因為：_____

☐不會，因為：_____

- 5.你對「尚鯖肌肉魚」這個單元的教學有何建議或看法？

單元 D 鯖魚源與緣

座號：_____ 姓名：_____ 實施日期：_____

1. 請你上網查詢南方澳鯖魚漁獲量越來越少與越來越小的原因是什麼？並將查詢到的資料擇要記錄在下面的格線內。

2. 什麼是「過漁」？什麼是「最大容許捕獲量」？又什麼是「禁漁期」？

3. 《鯖之祭》這部影片旨在描述南方澳「鯖魚祭」的祭典活動，你覺得這個祭典活動與鯖魚的生態保育有什麼關係？

4. 上過「鯖魚源與緣」這個單元後，你會想進一步瞭解「海洋生態保育」的相關知識？

☐ 會，因為：_____

☐ 不會，因為：_____

5. 你對「鯖魚源與緣」這個單元的教學有何建議或看法？

附錄五 教學省思紮記

教學省思札記

教學日期		班 級	
單元名稱		地 點	
教學活動記要：			
教學省思與改進：			

附錄六 協同研究教師教學觀察記錄表

協同研究教師教學觀察記錄表

單元名稱：_____

觀察日期：____年____月____日 觀察者：_____

項目	觀察內容	觀察結果					備註
		優	良好	尚可	不佳	差	
鯖魚知識	1.鯖魚知識的適切性						
	2.鯖魚知識的組織性						
	3.鯖魚知識的呈現方式						
海洋生態保育素養	4.本單元教學能提升學生的海洋生態保育知識。						
	5.本單元教學能提升學生的海洋生態保育態度。						
	6.本單元教學能提升學生的海洋生態保育行為。						
單元學習興趣	7.學生對本單元教學內容的興趣。						
	8.學生對本單元教學活動的興趣。						
	9.學生對本單元教學的參與程度。						
綜合評述							

附錄七 鯖魚知識測驗

鯖魚知識測驗

座號：_____ 姓名：_____ 實施日期：_____

親愛的同學，你好：

本測驗的主要目的是想瞭解你對「鯖魚」的認識程度，測驗結果僅供老師教學參考，而不會列入學期成績，所以請你放心作答。

本測驗共有 20 題，每題有四個選項，全部都是單選題。同學作答時請仔細閱讀題目，並記得每題都要填寫，不要遺漏。謝謝你的合作！

國立臺灣海洋大學教育研究所

指導教授：許育彰 博士

研究生：劉文正 敬上

單元 A：最鯖魚外型

() 1. 下面哪一個選項才是鯖魚？

①



②



③



④



() 2. 成年具生殖能力的鯖魚體長大約有幾公分？

① 5 公分

② 35 公分

③ 70 公分

④ 100 公分

() 3. 鯖魚的外型最像下面哪一種物品？

① 紡錘

② 橄欖球

③ 木瓜

④ 牛舌餅

() 4. 鯖魚能快速向前游動主要是靠哪一種鰭？

① 胸鰭

② 腹鰭

③ 背鰭

④ 尾鰭

() 5.鯖魚的特殊外型讓牠在海中游得很快，科學家曾把這項特徵應用在下列哪種運輸工具上？

- ①潛水艇 ②汽車 ③火車 ④飛機

單元 B：看鯖迴游史

() 6.有關鯖魚的生活習性，下列敘述何者「錯誤」？

- ①屬大洋性迴游魚類 ②喜歡獨自漫游
③具有群棲性 ④以沙丁魚的仔魚和浮游動物為主食

() 7.宜蘭外海有一條由南向北流的洋流叫作什麼？

- ①親潮 ②黑潮 ③紅潮 ④黃潮

() 8.宜蘭外海寒流（親潮）與暖流（黑潮）交會的地方，可以帶來什麼好處？

- ①魚群聚集，增加漁獲量 ②波浪增強，適合衝浪
③流速增加，有助於航行 ④溫差增加，利於溫差發電

() 9.南方澳漁民捕撈鯖魚的傳統漁場在哪裡？

- ①澎湖群島海域 ②日本九州島海域 ③屏東小琉球海域
④彭佳嶼海域與蘇澳外海

() 10.宜蘭縣的哪一個漁港擁有「鯖魚的故鄉」之稱號？

- ①大溪漁港 ②大里漁港 ③梗枋漁港 ④南方澳漁港

單元 C：尚鯖肌肉魚

() 11.鯖魚通常被作成哪種口味的罐頭？

- ①紅燒鯖魚罐頭 ②豉汁鯖魚罐頭 ③茄汁鯖魚罐頭
④薑汁鯖魚罐頭

- () 12. 鯖魚的血合肉具有什麼功能？
①儲存氧氣 ②儲存血醣 ③儲存水份 ④儲存脂肪
- () 13. 鯖魚的哪種營養成份對兒童的視力保健有益？
①蛋白質 ②脂肪 ③DHA ④EPA
- () 14. 鯖魚的哪種營養成份可以預防中老年人的心血管疾病？
①蛋白質 ②脂肪 ③DHA ④EPA
- () 15. 下列哪種作法「不是」保存鯖魚的好方法？
①冷凍 ②加防腐劑 ③製成罐頭 ④製成鹹魚

單元 D：鯖魚源與緣

- () 16. 南方澳每年舉辦「鯖魚祭」的主要用意是什麼？
①促銷鯖魚 ②促進觀光 ③祈求鯖魚豐收
④宣導海洋生態保育觀念
- () 17. 下列哪種捕撈鯖魚的漁法最符合海洋生態保育的觀念？
①巾著網 ②大組圍網 ③釣艚仔 ④扒網
- () 18. 目前南方澳漁民捕捉鯖魚的主要漁法是什麼？
①巾著網 ②大組圍網 ③釣艚仔 ④扒網
- () 19. 鯖魚「過漁」是指發生什麼現象？
①鯖魚的公魚數量超過母魚 ②鯖魚的母魚數量超過公魚
③鯖魚的成魚數量超過幼魚 ④鯖魚的捕撈量大於生育率
- () 20. 「鯖鰺漁業管理辦法」規定，每年幾月是鯖魚的禁漁期？
①2月 ②6月 ③8月 ④11月

附錄八 海洋生態保育素養問卷

海洋生態保育素養問卷

座號：_____ 姓名：_____ 實施日期：_____

各位親愛的小朋友：

本問卷旨在調查你對海洋生態保育知識、態度與行為的傾向，調查結果將只提供老師教學參考而不會列入學期成績，因此請你放心作答。

本問卷的題目共有 24 題，每題有五個等級，勾選①表示你對題目敘述**極不同意**，勾選②表示你對題目敘述**不太同意**，勾選③表示你對題目敘述**沒有意見**，勾選④表示你對題目敘述**大致同意**，勾選⑤表示你對題目敘述**非常同意**。

請仔細閱讀問卷的題目，每題記得都要填寫，且每題只能勾選一個答案。填答時不需要想太久，只要根據自己真實的感受回答即可。謝謝你的填答，敬祝身體健康、學業進步。

國立臺灣海洋大學教育研究所

指導教授：許育彰 博士

研 究 生：劉文正 敬上

極 不 沒 大 非
不 太 有 致 常
同 同 意 同 同
意 意 見 意 意

一、海洋生態保育知識	1	2	3	4	5
01.海洋生物與牠們的棲息地構成了「海洋生態系」。	☐	☐	☐	☐	☐
02.海洋生態系中蘊藏著豐富的生物資源與非生物資源。	☐	☐	☐	☐	☐
03.人類正在嚴重地破壞海洋生態環境。	☐	☐	☐	☐	☐
04.人類並沒有很好地對待海洋生物。	☐	☐	☐	☐	☐
05.隨意丟棄漁具（如：漁網、釣魚線、浮球等）對海洋生態環境的破壞很大。	☐	☐	☐	☐	☐
06.海洋生態環境一旦遭受破壞，便會危及海洋生物（甚至危及人類）的生存。	☐	☐	☐	☐	☐
07.人類大量捕捉高經濟價值的海洋生物（如：鯨豚、鮪魚、鯖魚等），也會危及這些海洋生物的生存。	☐	☐	☐	☐	☐

08.人類從海洋中獲取資源的方式若不改變，將會對海洋生態造成莫大的傷害。	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
二、海洋生態保育態度	1 2 3 4 5
09.海洋生態系中的每一種生物都有其生存的權利。	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
10.海洋生態環境與陸地生態環境一樣，都應該受到人類細心的呵護。	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
11.人類應積極開發海洋資源，以因應快速增長的人類之需求。（反向題）	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
12.當工商業經濟發展與海洋生態保育發生衝突時，我會選擇海洋生態保育而不會選擇經濟發展。	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
13.稀有或瀕臨絕種的海洋生物（如：鯨豚、綠蠵龜）才需要保育，其他有龐大族群的海洋生物（如：鯖魚）是不需要特別保育的。（反向題）	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
14.海洋生態保育對於人類的生存是非常重要的。	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
15.我覺得每個人都應該要為海洋生態保育付出心力。	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
16.政府應訂定各項海洋資源開發的規定並確實執行，以維護海洋生態系的平衡。	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
三、海洋生態保育行為	1 2 3 4 5
17.在日常生活中，我不會把汙物（如：清潔劑、廚餘、垃圾等）直接排入水溝、江河與海洋。	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
18.我常常利用網路蒐集海洋生態保育的相關資料。	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
19.我會觀賞與海洋生態保育有關的書籍、電視或影片，從中獲得海洋生態保育的相關知識。	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
20.我會將海洋生態保育的觀念告訴家人、朋友或同學，讓他們也一起來關心海洋生態保育。	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
21.我會呼籲大家不要購買數量急遽減少或面臨生存危機的魚類（如：豆腐鯊、翻車魚）。	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
22.我不會隨意捕捉海洋生物或將海洋生物帶回家飼養。	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
23.我會以具體的行動（如：寫作文、畫海報、攝影等），響應學校對海洋生態保育觀念的宣導。	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
24.我會參加由學校或公益團體所發起的海洋生態保育活動（如：淨灘、搶救珊瑚、守護白海豚等）。	☐ ☐ ☐ ☐ ☐

同意書

基於學術研究需要，本人同意國立臺灣海洋大學教育研究所研究生劉文正使用本人編製之「海洋生態保育素養問卷」，作為碩士論文之研究工具。

謹此

同意人： 許育彰

中華民國一〇二年三月六日

教學回饋問卷

座號：_____ 姓名：_____ 實施日期：_____

親愛的同學：你好！

老師已經上完「鯖魚的故鄉」教學模組。同學在學過這個教學模組後，相信一定有許多感想和看法想跟老師說，因此請你用心回答下列問題，以供往後老師教學之參考。

國立臺灣海洋大學教育研究所

指導教授：許育彰 博士

研 究 生：劉文正 敬上

第一部份：勾選題

【填答說明】請依據你的真實感受，在右欄中把最適當的方格□打勾「√」起來。

極 不 沒 大 非
不 太 有 致 常
同 同 意 同 同
意 意 見 意 意
1 2 3 4 5

1. 我覺得「鯖魚的故鄉」教學模組的內容非常豐富。	☐	☐	☐	☐	☐
2. 我覺得「鯖魚的故鄉」教學模組的探索活動很好玩。	☐	☐	☐	☐	☐
3. 我對「鯖魚的故鄉」教學模組的各子題單元都很感興趣。	☐	☐	☐	☐	☐
4. 我不喜歡「鯖魚的故鄉」教學模組，但又非學不可，實在討厭。	☐	☐	☐	☐	☐
5. 每當聽到與「鯖魚的故鄉」有關的用語時，我就覺得非常討厭。	☐	☐	☐	☐	☐
6. 我願意多學一些與「鯖魚的故鄉」教學模組有關的科學知識。	☐	☐	☐	☐	☐
7. 「鯖魚的故鄉」教學模組中的探索活動令我焦慮不安、不太能適應。	☐	☐	☐	☐	☐
8. 「鯖魚的故鄉」教學模組學起來輕鬆自在，我很喜歡。	☐	☐	☐	☐	☐
9. 我覺得「鯖魚的故鄉」教學模組的整體教學非常有趣，我樂在其中。	☐	☐	☐	☐	☐
10. 如果以後再有類似「鯖魚的故鄉」教學模組的課，我會覺得很棒。	☐	☐	☐	☐	☐

第二部分：簡答題

1. 學過「鯖魚的故鄉」教學模組後，你在鯖魚知識方面有何收穫？

2. 學過「鯖魚的故鄉」教學模組後，你在海洋生態保育知識、態度、或行為方面有何收穫？

3. 學習完「鯖魚的故鄉」教學模組後，你有何心得或感想呢？

附錄十 教學回饋問卷節錄

教學回饋問卷節錄

1. 學過「鯖魚的故鄉」教學模組後，你在鯖魚知識方面有何收穫？

- ▲更瞭解南方澳與鯖魚的知識，南方澳是鯖魚的故鄉。(RS11020607)
- ▲瞭解了黑潮帶來豐富的鯖魚魚群，形成豐富的漁場。(RS21020607)
- ▲更瞭解鯖魚對南方澳漁民的重要性。(RS31020607)
- ▲自然課本沒有介紹鯖魚，原本以為很難，但經過老師的講解，不但瞭解鯖魚，更清楚鯖魚與南方澳的關係。(RS41020607)
- ▲鯖魚過漁讓我知道南方澳為何鯖魚越來越小的原因。(RS51020607)
- ▲除了學到鯖魚的自然生態和習性，也學到了鯖魚漁業的發展，學到許多鯖魚的相關知識。(RS61020607)

2. 學過「鯖魚的故鄉」教學模組後，你在海洋生態保育知識、態度、或行為方面有何收穫？

- ▲能，我會更瞭解海洋生態保育是什麼，也能提昇我對海洋生態保育的實踐。至少我會請媽媽少買一點鯖魚。(RS11020607)
- ▲能，我學到不少海洋知識，像要保護海洋生態的觀念。(RS21020607)
- ▲能，我了解鯖魚的生態、過漁等海洋生態保育等自然知識。(RS31020607)
- ▲能，我都會很認真去學習有關海洋生態保育的知識。(RS41020607)
- ▲能，上完鯖魚課。讓我真的體會海洋生態保育的重要性。(RS51020607)
- ▲能，我想只要我願意，就可以做好海洋生態保育。(RS61020607)

3. 學習完「鯖魚的故鄉」教學模組後，你有何心得或感想呢？

- ▲我還想再上跟鯖魚課一樣的海洋教育課程，很有趣。(RS11020607)
- ▲本來我對海洋覺得很無聊，現在卻漸漸覺得海洋生態保育很重要，很想再上類似的課程。(RS21020607)
- ▲我會更想親近海洋、瞭解海洋，有了瞭解就能提昇我的海洋生態保育素養。(RS31020607)
- ▲因為老師有上課，我學到了鯖魚的相關知識，我也更喜歡去南方澳玩了，去豆腐岬參加淨灘活動，作好海洋生態保育從我開始。(RS41020607)

附錄十一 單元學習單節錄

單元學習單節錄

壹、鯖魚知識

一、單元 A 最鯖魚外型

1.請你將實際觀察到的鯖魚畫在下面的格線內，並測量牠的體長。

▲ 32.3CM。(LS11020607)

▲ 33.1CM。(LS21020607)

▲ 32.5CM。(LS31020607)

▲ 33.4CM。(LS41020607)

2.鯖魚在海中游得很快與牠的外型有關，而根據你的實際觀察，鯖魚的外型究竟有什麼特別的地方？

▲ 鯖魚游得很快，因為牠的外型很流線。(LS11020607)

▲ 鯖魚在海裡游得很快，因為牠的外型可以減少阻力。(LS21020607)

▲ 因為鯖魚的外型像紡錘可以減少阻力。(LS31020607)

▲ 鯖魚在海中游得很快，因為牠的尾鰭很有力。(LS41020607)

3.鯖魚的特殊外型可以應用在哪些地方？

▲應用在潛水艇設計。(LS11020607)

▲美國鯖魚級潛艇的建造。(LS21020607)

▲飛機的外型。(LS31020607)

▲跑車的造型。(LS41020607)

▲輪船的建造。(LS51020607)

二、單元 B 看鯖迴游史

1.請你上網蒐集臺灣鄰近海域的鯖魚分佈情形，並把蒐集到的資料擇要記錄在下面的格線內。

▲維基百科：出沒於西太平洋及大西洋的海岸附近，喜群居。(LS11020607)、
(LS51020607)、(LS61020607)

▲臺灣魚類資料庫：主要分布於西太平洋，紐西蘭、澳洲、菲律賓、中國、日本及夏威夷等海域；東太平洋墨西哥附近；以及北印度洋和紅海。台灣各地均有產。(LS21020607)、

(LS31020607)、(LS41020607)

2.請你用紅筆直接在右圖中畫出鯖魚的迴游路線。

▲正確。(LS11020607)、(LS21020607)、(LS31020607)、(LS41020607)(LS51020607)
(LS61020607)

3.臺灣東部海域有黑潮流經，黑潮為宜蘭縣的鄰近海域帶來了什麼呢？

▲黑潮為宜蘭帶來豐富的漁資源。(LS11020607)

▲帶來鯖魚、旗魚、鰹魚與鮪魚。(LS21020607)

▲黑潮帶來魚類豐富的漁場。(LS31020607)

▲為南方澳帶來豐富的鯖魚資源。(LS41020607)

三、單元 C 尚鯖肌肉魚

1.請你上網查詢與鯖魚料理有關的資料，並將查詢到的資料擇要記錄在下面的格線內。

▲可製作罐頭或鹽漬鯖魚。(LS11020607)

▲有乾煎、清蒸、生魚片、燒烤、紅燒、茄汁等方式。(LS21020607)

▲可以做生魚片、燒烤鯖魚。(LS31020607)

▲可以清蒸和煮魚湯。(LS41020607)

2.老師教你們烹調的茄汁鯖魚麵與乾煎鹹鯖魚好吃嗎？你還吃過哪些鯖魚的烹調料理？

▲好吃，我吃過乾煎、清蒸、生魚片。(LS11020607)

▲很好吃，我吃過生魚片、燒烤、紅燒。(LS21020607)

▲好吃，我吃過清蒸和煮魚湯、烤魚。(LS31020607)

▲好吃喔！我吃過燒烤、紅燒、茄汁。(LS41020607)

3.你知道鯖魚含有那些營養成份？要如何保鮮鯖魚的營養成份？

▲有蛋白質、牛磺酸、DHA、EPA，保鮮鯖魚可以冷凍、茄汁鯖魚罐頭、鹽漬鹹鯖魚。
(LS11020607)

▲有蛋白質、牛磺酸、DHA、EPA，把魚冰起來。(LS21020607)

▲老師說有蛋白質、牛磺酸、DHA、EPA，做成罐頭。(LS31020607)

▲簡報上有蛋白質、牛磺酸、DHA、EPA，用鹽醃製。(LS41020607)

四、單元 D 鯖魚源與緣

2. 什麼是「過漁」？什麼是「最大容許捕獲量」？又什麼是「禁漁期」？

- ▲「過漁」是成魚大量捕撈，幼魚要趕快長大的意思。最大容許捕獲量指鯖魚一年最多可以捕多少，而臺灣每年 6 月是鯖魚禁漁期。(LS11020607)
- ▲鯖魚的最大容許捕獲量。是漁業資源管理的方法，不讓漁民過度捕撈鯖魚。(LS21020607)
- ▲每年 6 月是禁漁期，不讓漁民過度捕撈鯖魚。(LS31020607)
- ▲鯖魚越捕越小是過漁的現象，6 月是禁漁期。(LS41020607)
- ▲鯖魚越捕越小是過漁的現象，要訂禁漁期，不讓漁民過度捕撈鯖魚。(LS51020607)
- ▲可以跟日本一樣，有禁漁期或是總量管制，才能在滿足大家吃鯖魚，也可保育鯖魚。(LS61020607)

貳、海洋生態保育素養

四、單元 D 鯖魚源與緣

1. 請你上網查詢南方澳鯖魚漁獲量越來越少與越來越小的原因是什麼？並將查詢到的資料擇要記錄在下面的格線內。

- ▲讓小鯖魚長大 試辦休漁 1 個月 (2013/05/29 聯合報)。(LS11020607)
- ▲六月鯖魚禁漁期 休養生息 (2013/06/03 中廣新聞網)。(LS21020607)
- ▲東北海域鯖魚漸小 漁署護資源 (2013/06/04 台灣新生報)。(LS31020607)
- ▲鯖魚禁捕令頒佈 價格恐漲 1 成 (2013/03/15 民視新聞)。(LS41020607)
- ▲「烤鯖魚恐漲 2 成」 每年 6 月禁捕 (2013/03/15 TVBS 新聞)。(LS51020607)
- ▲鯖魚過度捕撈 越來越小隻 (2012/02/29 民視新聞)。(LS61020607)

3. 〈鯖之祭〉這部影片旨在描述南方澳鯖魚祭的祭典活動，你覺得這個祭典活動與鯖魚的生態保育有什麼關係？

- ▲南方澳每年舉辦鯖魚節，市場推廣促銷，過度捕撈之下，許多小鯖魚，根本來不及長大就被捕捉。於是南方澳有志之士舉辦鯖魚祭宣導鯖魚生態保育 (LS11020607)。
- ▲南方澳是鯖魚的故鄉，當地居民藉由這個活動來表達他們對鯖魚的感恩之心 (LS21020607)。
- ▲鯖魚是維繫南方澳經濟的關鍵支柱，讓南方澳被譽為「鯖魚的故鄉」，所以辦理鯖魚祭感謝鯖魚 (LS31020607)。
- ▲南方澳的文史工作者，開始思考漁村觀光，除了「吃」，有沒有其他可能性，他們以當地最重要的鯖魚，為漁業文化的意象，自行舉辦另類的鯖魚祭，南方澳鯖魚祭已經邁入第五年，今年也將海洋資源永續的概念和討海文化，融入活動之中 (LS41020607)。
- ▲代表著鯖魚對南方澳漁港的貢獻以及漁民對鯖魚的感恩 (LS51020607)。

參、單元學習興趣

一、單元 A 最鯖魚外型

4.上過「最鯖魚外型」這個單元後，你會想進一步瞭解鯖魚的相關知識？

- ▲會，因為可以認識鯖魚的習性，還想再學更多自然科學的知識。(LS11020607)
- ▲會，比以前更喜歡上自然課。因為可以探索海洋生物鯖魚的習性。(LS21020607)
- ▲會，鯖魚課讓我更了解更多鯖魚的棲息及活動。(LS31020607)
- ▲會。可以製作紙鯖魚，又可以學到課外的知識。(LS41020607)
- ▲不會，對這樣的鯖魚課程沒興趣。(LS51020607)

二、單元 B 看鯖迴游史

4.上過「看鯖迴游史」這個單元後，你會想進一步瞭解鯖魚與南方澳漁民出海作業的關係？

- ▲會，我想知道漁民是怎麼捕鯖魚的。(LS11020607)
- ▲會，我想上漁船去捕鯖魚。(LS21020607)
- ▲會，捕鯖魚的漁業日新月異，使得小魚都還來不及長大就被捕起來了。(LS31020607)
- ▲會，想知道捕鯖魚的地方在海的那裡。(LS41020607)
- ▲會，南方澳漁民出海作業的地方在那裡？怎麼捕鯖魚？(LS51020607)
- ▲會，鯖魚是怎麼產卵的呢？我沒有看過活的鯖魚。(LS61020607)

三、單元 C 尚鯖肌肉魚

4.上過「尚鯖肌肉魚」這個單元後，你會想進一步瞭解鯖魚還有哪些吃法？

- ▲會，希望老師可以再安排跟鯖魚有關的課程。(LS11020607)
- ▲會，我想再了解鯖魚有那些吃法。(LS21020607)
- ▲會，因為可以從中獲取有關鯖魚的知識，是無法從教科書中所學的。(LS31020607)
- ▲會，爲了保護鯖魚，我要媽媽少買鯖魚。(LS41020607)
- ▲不會，我覺得鯖魚很腥不好吃。(LS51020607)
- ▲不會，我不喜歡吃鯖魚。(LS61020607)

四、單元 D 鯖魚源與緣

4.上過「鯖魚源與緣」這個單元後，你會想進一步瞭解「海洋生態保育」的相關知識？

- ▲會，海洋教育讓我對海洋生態保育的觀念改變了。(LS11020607)

- ▲會，想去探索海洋，去學習海洋生態保育的知識。(LS21020607)
- ▲會，海洋生態因為人類的破壞，已經造成很大的問題，海洋生態急需保育。
(LS31020607)
- ▲會，要保護海洋生態，或是海洋資源被破壞的新聞，都有深深的體認。
(LS41020607)
- ▲會，我到現在才知道鯖魚已經過漁了，海洋生態保育真的很重要。(LS51020607)
- ▲會，我覺得海洋生態保育真的很重要。(LS61020607)

肆、單元教學建議或看法

一、單元 A 最鯖魚外型

5.你對「最鯖魚外型」這個單元的教學有何建議或看法？

- ▲製作鯖魚紙模型、了解潛水艇的應用，讓我對鯖魚很感興趣。
(LS11020607)
- ▲老師講了許多我們以前不知道的知識，我想用鯖魚的外型來製作一艘潛水艇
(LS21020607)
- ▲可以親手操作鯖魚紙模型實驗，認識海洋生物的習性，還想再學更多自然科學的知識。
(LS31020607)

二、單元 B 看鯖魚洄游史

5.你對「看鯖魚洄游史」這個單元的教學有何建議或看法？

- ▲我覺得有趣，了解鯖魚洄游的習性。(LS11020607)
- ▲我學了很多鯖魚的知識，鯖魚原來分為花腹鯖和白腹鯖。(LS21020607)
- ▲藉由影片和觀察，讓我了解鯖魚的自然科學知識。(LS31020607)
- ▲我覺得學習自然科學這麼有趣。對於海洋，老師應該多帶我們去實地觀察。
(LS41020607)

三、單元 C 尚鯖肌肉魚

5.你對「尚鯖肌肉魚」這個單元的教學有何建議或看法？

- ▲人類不可隨意捕撈鯖魚而破壞海洋生態，我要少吃一點鯖魚。(LS11020607)
- ▲大海無法一直供應我們好吃的鯖魚，總有吃完的一天。(LS21020607)
- ▲鯖魚不能天天抓來吃，還有別的魚可以吃。(LS31020607)
- ▲我喜歡吃鯖魚，但我要少吃鯖魚，鯖魚快沒了。(LS41020607)
- ▲我們不應該為了滿足吃的欲望就濫捕鯖魚。(LS51020607)

四、單元 D 鯖魚源與緣

5.你對「鯖魚源與緣」這個單元的教學有何建議或看法？

▲觀看「鯖之祭」的影片，討論海洋生態保育的問題等，讓我覺得海洋生態保育很重要。

(LS11020607)

▲因為看「鯖之祭」的影片，讓我知道海洋生態已被破壞，海洋生態急需保育。

(LS21020607)

▲了解關於南方澳與鯖魚的知識，知道什麼是過漁。(LS31020607)

▲了解鯖魚與人類的關係，要做好海洋生態保育。(LS41020607)

▲我也獲得很多海洋知識，了解如何做好海洋生態保育。可以再上這樣的課程嗎？

(LS51020607)

附錄十二 學生訪談記錄

學生訪談記錄

壹、訪談日期：102 年 6 月 7 日

貳、訪談地點：自然教室

參、訪談問題與記錄：

1. 上完本模組，你學到鯖魚的知識嗎？有那些？

- IS1：很有幫助，就像學鯖魚可以讓我了解海洋生物，海洋課對於自然課也一樣會有幫助，如海洋資源、海洋生物、海洋生物多樣性的重要。
- IS2：有的，因為鯖魚是海洋生物，所以學習了海洋教育，便能間接了解有關生物與非生物資源、食物鏈、生態浩劫、生物滅種、海洋生態保育等自然知識。
- IS3：老師教了很多鯖魚的知識，例如鯖魚的外型、繁殖、用途、捕撈、加工，讓我更有興趣去探究海洋，別人問我有關鯖魚的問題我都能夠回答他。
- IS4：有幫助，鯖魚是海洋的一種生物，也是重要的漁獲，藉由影片和觀察，我們又更了解自然科學知識。上鯖魚課讓我覺得很好奇，為什麼鯖魚可以在海水中生存，但是我卻不可以，而且鯖魚為什麼不怕鹹。
- IS5：有，因為看鯖魚的影片讓我知道海洋生態因為人類的破壞，已經造成很大的問題。
- IS6：我做了鯖魚實驗、觀賞鯖魚影片、製作鯖魚紙模型、了解潛水艇的應用，讓我對鯖魚很感興趣。

2. 上完本模組，你有沒有比以前更加瞭解海洋生態保育的概念？

- IS1：很了解。因為可學到好多有關海洋的知識，例如看了鯖之祭影片之後，才知道鯖魚已經過漁了，海洋生態保育真的很重要。
- IS2：讓我了解關於南方澳與鯖魚的知識，知道什麼是過漁，也學到了海洋保育生態是很重要的的一件事，我們不應該為了滿足口腹之慾就濫捕鯖魚。
- IS3：還不錯，因為我學到不少海洋知識，像要保護海洋生態的觀念，或是海洋資源被破壞的新聞等，都有深深的體認。
- IS4：有的，因為鯖魚是海洋生物，所以學習了海洋教育，便能間接了解有關生物與非生物資源、食物鏈、生態浩劫、生物滅種、海洋生態保育等自然知識。
- IS5：有，因為看鯖魚的影片和讓我知道海洋生態因為人類的破壞，已經造成很大的問題，海洋生態急需保育。
- IS6：我很想去探索海洋，我都會很認真去學習有關海洋生態保育的知識。

3. 上完本模組，你會不會比以前更加具備海洋生態保育的態度？

- IS1：會，因為可以從中獲取有關海洋的知識，是無法從教科書中所學的，鯖魚的資源並非源源不絕的，所以海洋生態保育的重要不容忽視。
- IS2：我應該會，鯖魚是需要人類來保護，不能天天抓來吃，不然鯖魚群會逐漸減少。
- IS3：看有關鯖魚、海洋生態保育的影片。讓我真的體會海洋生態保育的重要性。
- IS4：觀看有關鯖魚的影片，做有關鯖魚的實驗，討論海洋生態保育的問題等，讓我覺得海洋生態保育真的很重要。
- IS5：有關大海的知識我都還沒學夠，現在開始關心海洋生態保育議題應該還算不慢。
- IS6：捕鯖魚的漁業日新月異，使得小魚都還來不及長大就被捕起來了，所以現在很多魚類都需要被保育。

4. 上完本模組，你能不能比以前更能實踐海洋生態保育的行為？

- IS1：我學到大海無法源源不絕的供應我們好吃的鯖魚，所以人類要讓鯖魚資源永續留存是件大事，我們要心存感恩的接受海洋的資源，也可以著手有關海洋保育生態的行動。
- IS3：海洋教育使我對海洋生態保育的觀念改變了，我們沒有權力決定海洋生物的存亡，不容我們隨意捕撈鯖魚而破壞海洋生態，要少吃一點鯖魚。
- IS4：我最大的改變應該是親身體驗到海洋，並了解鯖魚與人類的關係，要做好海洋生態保育，至少我可以不亂丟垃圾，垃圾就不會漂到海洋。
- IS5：上了海洋課後，了解到許多的海洋生物，因為人類的濫捕，幾乎快要滅亡了，鯖魚也快要滅種了，海洋生態保育真的很重要，我要媽媽少買鯖魚。
- IS6：若在海邊發現垃圾時，我會主動撿起。因為要保護海洋。我有時會疑惑著，這有用嗎？但我想只要有人願意，就可以做好海洋生態保育。

5. 上完本模組，你對於教學的內容及教法有何建議或想法？

- IS1：讓我更有意願探索海洋，我很樂意參與課程，老師上課都教得說很棒。
- IS2：上課中我也獲得很多海洋知識，了解如何做好海洋生態保育。可以再上這樣的課程嗎？
- IS3：上鯖魚課比自然課輕鬆又好玩。自然教室裡作鯖魚實驗很好玩，請老師再多上這樣的課程。
- IS4：我還想再上跟鯖魚課一樣的海洋教育課程，很有趣而且很吸引我。
- IS5：還可以啦，只是老師要我們煎鯖魚、我覺得很難，但是我還是很認真的學習。
- IS6：我覺得還好，因為有些鯖魚知識我還不是很了解，所以我就更應該努力克服困難。

協同研究教師教學觀察記錄

壹、觀察教師：甲老師

貳、單元名稱：單元 A 最鯖魚外型

參、觀察日期：102 年 4 月 31 日

肆、教學地點：自然教室

伍、教學觀察記錄重點

一、鯖魚知識

1. 鯖魚知識的適切性。觀察結果：良好

2. 鯖魚知識的組織性。觀察結果：優

3. 鯖魚知識的呈現方式。觀察結果：優

二、海洋生態保育素養：

無（本單元無海洋生態保育素養課程內容）

三、單元學習興趣

7. 學生對本單元教學內容的興趣。觀察結果：良好

8. 學生對本單元教學活動的興趣。觀察結果：優

9. 學生對本單元教學的參與程度。觀察結果：優

四、綜合評述：

▲在教學實驗過程中，藉由學生觀查鯖魚外型並測量其體長，動手製作鯖魚紙模型，觀賞潛水艇相關影片，都是能吸引學生學習的探索方式（DC 甲 A1020431）。

協同研究教師教學觀察記錄

壹、觀察教師：乙老師

貳、單元名稱：單元 A 最鯖魚外型

參、觀察日期：102 年 4 月 31 日

肆、教學地點：自然教室

伍、教學觀察記錄重點

一、鯖魚知識

1. 鯖魚知識的適切性。觀察結果：優
2. 鯖魚知識的組織性。觀察結果：優
3. 鯖魚知識的呈現方式。觀察結果：良好

二、海洋生態保育素養：

無（本單元無海洋生態保育素養課程內容）

三、單元學習興趣

7. 學生對本單元教學內容的興趣。觀察結果：優
8. 學生對本單元教學活動的興趣。觀察結果：良好
9. 學生對本單元教學的參與程度。觀察結果：優

四、綜合評述：

▲看到學生高興的動手製作鯖魚紙模型、觀賞潛水艇影片，這樣的課程讓學生專注且有意願學習課程知識（DC z A1020431）。

協同研究教師教學觀察記錄

壹、觀察教師：甲老師

貳、單元名稱：單元 B 看鯖迴游史

參、觀察日期：102 年 5 月 3 日

肆、教學地點：自然教室

伍、教學觀察記錄重點

一、鯖魚知識

1. 鯖魚知識的適切性。觀察結果：優
2. 鯖魚知識的組織性。觀察結果：良好
3. 鯖魚知識的呈現方式。觀察結果：優

二、海洋生態保育素養

無（本單元無海洋生態保育素養課程內容）

三、單元學習興趣

7. 學生對本單元教學內容的興趣。觀察結果：良好
8. 學生對本單元教學活動的興趣。觀察結果：優
9. 學生對本單元教學的參與程度。觀察結果：良好

四、綜合評述：

- ▲在模組教學實驗時，因異於傳統教學，有探索課程的安排，學生多能認真學習，更易於理解鯖魚知識並應用其概念，因此對於鯖魚知識，學生多能認真學習（DC 甲1020503）。
- ▲在術語引介教學活動時，老師以「看鯖迴游史」簡報進行問題引導，跟鯖魚一樣利用黑潮迴游的鯖科魚類有那些？例如：鰹魚、鮪魚等鯖科魚類。可以擴大學生對於海洋生物的認識（DC 甲B1020503）。

協同研究教師教學觀察記錄

壹、觀察教師：乙老師

貳、單元名稱：單元 B 看鯖迴游史

參、觀察日期：102 年 5 月 3 日

肆、教學地點：自然教室

伍、教學觀察記錄重點

一、鯖魚知識

1. 鯖魚知識的適切性。觀察結果：良好

2. 鯖魚知識的組織性。觀察結果：良好

3. 鯖魚知識的呈現方式。觀察結果：優

二、海洋生態保育素養

無（本單元無海洋生態保育素養課程內容）

三、單元學習興趣

7. 學生對本單元教學內容的興趣。觀察結果：優

8. 學生對本單元教學活動的興趣。觀察結果：良好

9. 學生對本單元教學的參與程度。觀察結果：優

四、綜合評述：

▲學生上網蒐集臺灣鄰近海域的鯖魚分佈情形，觀看「黑潮」新聞影片，都是屬於探索課程，讓學生能親自操作，的確能引發學生學習興趣（DC z B1020503）。

協同研究教師教學觀察記錄

壹、觀察教師：甲老師

貳、單元名稱：單元 C 尚鯖肌肉魚

參、觀察日期：102 年 5 月 10 日

肆、教學地點：自然教室

伍、教學觀察記錄重點

一、鯖魚知識

1. 鯖魚知識的適切性。觀察結果：良好

2. 鯖魚知識的組織性。觀察結果：優

3. 鯖魚知識的呈現方式。觀察結果：優

二、海洋生態保育素養

無（本單元無海洋生態保育素養課程內容）

三、單元學習興趣

7. 學生對本單元教學內容的興趣。觀察結果：優

8. 學生對本單元教學活動的興趣。觀察結果：優

9. 學生對本單元教學的參與程度。觀察結果：優

四、綜合評述：

▲研究者以探索－看鯖料理法、術語引介－查鯖魚營養、概念應用－常保魚最鯖的三階段學習環教學法，讓學生親手煮茄汁鯖魚麵和煎鹹鯖魚片，了解鯖魚因為好吃，市場供應需要增加，所以漁民更要大量捕撈鯖魚，這種教學活動方式很棒，讓學生快樂有趣的學習增進鯖魚的知識（DC 甲 C1020510）。

協同研究教師教學觀察記錄

壹、觀察教師：乙老師

貳、單元名稱：單元 C 尚鯖肌肉魚

參、觀察日期：102 年 5 月 10 日

肆、教學地點：自然教室

伍、教學觀察記錄重點

一、鯖魚知識

1. 鯖魚知識的適切性。觀察結果：良好

2. 鯖魚知識的組織性。觀察結果：優

3. 鯖魚知識的呈現方式。觀察結果：良好

二、海洋生態保育素養

無（本單元無海洋生態保育素養課程內容）

三、單元學習興趣

7. 學生對本單元教學內容的興趣。觀察結果：優

8. 學生對本單元教學活動的興趣。觀察結果：優

9. 學生對本單元教學的參與程度。觀察結果：優

四、綜合評述：

▲興趣的培養是學習自然科學的第一課，學習應該以激發學生學習興趣開始。海洋教育以親海為首要情境目標，即是希望學生由接觸海洋開始，從中發現問題進而尋求問題發生的原因與解決之道。例如製作鹽漬鯖魚片，讓學生知道鯖魚易腐的特性。探索課程增加學習的動機，加上沒有壓力的學習，配合學生自動自發的尋求答案，讓學生學習興趣大幅提升（DC z C1020510）。

協同研究教師教學觀察記錄

壹、觀察教師：甲老師

貳、單元名稱：單元 D 鯖魚源與緣

參、觀察日期：102 年 5 月 13 日

肆、教學地點：自然教室

伍、教學觀察記錄重點

一、鯖魚知識

1. 鯖魚知識的適切性。觀察結果：良好

2. 鯖魚知識的組織性。觀察結果：優

3. 鯖魚知識的呈現方式。觀察結果：優

二、海洋生態保育素養

4. 本單元教學能提升學生的海洋生態保育知識。觀察結果：良好

5. 本單元教學能提升學生的海洋生態保育態度。觀察結果：優

6. 本單元教學能提升學生的海洋生態保育行為。觀察結果：優

三、單元學習興趣

7. 學生對本單元教學內容的興趣。觀察結果：優

8. 學生對本單元教學活動的興趣。觀察結果：優

9. 學生對本單元教學的參與程度。觀察結果：優

四、綜合評述：

▲學生很喜歡這個課程，主因是學生喜歡探索課程，學生平日很少接觸海洋的生物，而這個課程學生可以親自探索，不論是鯖魚漁法小遊戲「釣槽仔」釣鯖魚或「扒網」三腳虎圍捕法，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（DC 甲 D1020510）。

協同研究教師教學觀察記錄

壹、觀察教師：乙老師

貳、單元名稱：單元 D 鯖魚源與緣

參、觀察日期：102 年 5 月 13 日

肆、教學地點：自然教室

伍、教學觀察記錄重點

一、鯖魚知識

1. 鯖魚知識的適切性。觀察結果：良好
2. 鯖魚知識的組織性。觀察結果：優
3. 鯖魚知識的呈現方式。觀察結果：良好

二、海洋生態保育素養

4. 本單元教學能提升學生的海洋生態保育知識。觀察結果：良好
5. 本單元教學能提升學生的海洋生態保育態度。觀察結果：良好
6. 本單元教學能提升學生的海洋生態保育行為。觀察結果：優

三、單元學習興趣

7. 學生對本單元教學內容的興趣。觀察結果：優
8. 學生對本單元教學活動的興趣。觀察結果：良好
9. 學生對本單元教學的參與程度。觀察結果：良好

四、綜合評述：

▲播放「我們的島第 684 集鯖之祭」影片給學生欣賞。影片裡，南方澳漁民大量捕撈鯖魚，造成鯖魚族群越捕越小，進而造成「過漁」現象。暴露人類爲了商業化漁業而破壞海洋生態的醜陋面，對於海洋生態保育與漁業的發展的平衡，需要我們深入的反思，能讓學生能更加瞭解南方澳鯖魚過漁與南方澳鯖魚漁業興衰的關係，該影片很適合在本單元播放給學生觀賞（DC zD1020510）。

附錄十四 專家教師諮詢會議重點節錄

專家教師諮詢會議重點節錄

壹、第一次專家教師諮詢會議

貳、會議時間：101 年 10 月 28 日

參、會議地點：內湖

肆、會議重點節錄

▲我認為海洋教育就以「鯖魚」等作為單元的主軸應該可行，以鯖魚的生活習性與生態環境為自然面向，而以鯖魚的漁業用途與生態保育為人文面向，去構思教學模組的架構構想。因為鯖魚是南方澳漁業的大宗，並且是海洋中重要的漁資源，如以此為主題，既能配合海洋教育的內涵也能融入鄉土教育與自然課程（M1M #1011028）。

▲張老師也認為「鯖魚」是本次模組編製的核心，適合將此「鯖魚模組」融入自然領域之教學，但建議以「外加課程」的方式實施，以免壓縮到學生學習自然的時間（M1M #1011028）。

▲若南方澳近海中豐富的漁資源—鯖魚作為主題，模組名稱可使用「鯖魚的故鄉」為題，應該不錯。「故鄉」帶有情意的成分，「鯖魚的故鄉」似乎能說明鯖魚與漁民的關係（M1M #1011028）。

▲「鯖魚」的範疇小了些，就請以「鯖魚的故鄉」為單元主軸先嘗試規劃（M1Ad1011028）。

▲如果以「鯖魚」為前提，配合的鯖魚的生態習性作探討，延伸至鯖魚的漁業、用途與生態保育作為模組的架構。架構出單元名稱與內容（M1M #1011028）。

▲建議以鯖魚的生態、鯖魚的與用途、鯖魚的保育作為親海、知海、愛海的對應章節。依此來發展課程章節結構可能較完整，並以三階段學習環構思模組的教學方向（M1Ad1011028）。

▲由於教案提供教師教學參考，是課程開發重要的一環，然而單元名稱需要再做修訂，因此先建立第一個學習單元供參考與討論，待課程架構確定後，再將所有教案編製完成，據以實施教學實驗。教學模組的課程內容，應平均分配自然面向與人文面向，而且每個單元都應是獨立單元，這樣比較符合模組精神（M1M #1011028）。

▲教案設計希望能以探索、實驗等活潑的課程設計為主（M1M #1011028）。

▲使用傳統板書或口述教學，較難以吸引學生的學習興趣，若能在課程中加入「學習環」概念，加入「探索」的元素，讓學生在做中學，相信能提昇學生的學習興趣及

學習成效（**M1Ad1011028**）。

- ▲將題目訂為「鯖魚的故鄉」，以「鯖魚」為主軸更能切合題意。課程實施之前，將模組課程架構完成，再對於每一個單元的問題導引、材料準備、實施教案編製妥善，以利教學實施時事半功倍（**M1Ad1011028**）。
- ▲探索課程能培養學生對於事物的觀察、環境認同、以及海洋生態保育的重要。然而，相關課程及學習資源欠缺整合與開發，使得教師課程開發專業素養難以提升。因此優質的教學模組應該由探索課程開始（**M1M *1011028**）。
- ▲先建立探索課程，培養學生發現海洋污染、海洋生態與海洋環境等問題，繼而培養解決問題的能力，最後培養愛護海洋的情操（**M1M *1011028**）。
- ▲海洋教育教學目標為親海、知海、愛海三部分，親海必須接觸、知海加深認識、愛海提升關懷，所以課程理念其實就是為了實踐海洋教育情境目標（**M1M *1011028**）。
- ▲設計流程以史克北與勞頓課程發展與設計的情境模式為依據（**M1M *1011028**）。
- ▲課程設計流程，由模組主題的擬定、再以「心智地圖」繪製展示圖、蒐集模組素材、再將素材轉化、設計教學活動、擬定評量的方式（**M1Ad1011028**）。
- ▲鯖魚的相關概念宜先按「自然面向」與「人文面向」予以單元化，並加入三階段學習環的教學理念，然後再與教學模組的主題做聯結（**M1Ad1011028**）。

專家教師諮詢會議重點節錄

壹、第二次專家教師諮詢會議

貳、會議時間：102 年 4 月 7 日

參、會議地點：內湖

肆、會議重點節錄

- ▲建議以三階段學習環（**learning cycle**）的教學模式設計教學活動，可以讓教師實施探索課程有個依據，實際的教學則配合教學策略自我調整，現況由教師自我掌握（**M2M #1020407**）。
- ▲以探索課程來引導學生學習，雖不易以節為單位，但可安排大約的節數，建議以每週一個學習單元，課程總時數約四週約 11 至 12 節，可彈性運用節數。（**M2M #1020407**）
- ▲學習應該以學生為中心，教師站在引導者的立場協助學習。因此做中學不失為一個好方法。屏除傳統的知識傳授，以引導式的學習，可以讓學生思考問題的答案（**M2Ad 1020407**）。
- ▲增加一些探索課程，可以幫助學生產生對課程的興趣（**M2M #1020407**）。
- ▲進行探索課程教學活動前，應依單元分別提出關鍵問題，讓學生依問題從事探索的準備與計畫。提出關鍵問題，讓學生的探索有了依循的方向。學生由問題的思索，尋求解決的方法，這是一個很有意義的做法（**M2M #1020407**）。
- ▲有了問題導引，教師可以清楚的建構課程內容的方向。所以應該具體、有趣、甚至要能引發學生學習興趣的問題（**M2M #1020407**）。
- ▲「鯖魚的故鄉」教學模組在課程實施前後，會影響學生哪些改變呢？如何檢測？成效評量方向應以學生「海洋生態保育素養」與「鯖魚知識」為主，因本教學模組課程的實施目標為提生學生海洋生態保育（**M2Ad1020407**）。
- ▲通常學生學習的能力指標會探討技能、認知、情意三方面的改變，但最終目的還是培養學生情意的正向態度。海洋教育的目標：親海、知海、最重要的還是愛海，因此探討學生學習「海洋生態保育」應該是教學活動設計的目標方向（**M2M#1020407**）。
- ▲一般來說海洋教育本質上也是自然科學的一部分，爲了要了解以鯖魚為學習主軸之海洋教育課程的實施，學生對科學學習興趣是否也會造成影響，這是一個值得探討的問題（**M2M#1020407**）。
- ▲讓學生接觸到真的鯖魚，而能觀察鯖魚的外觀與特性。並依照鯖魚的外觀特性，導引進入鯖魚的實驗與生態特性，進而了解鯖魚與人類的關係。最後探討廣大的海洋，蘊

藏有豐富的資源，以及海洋生態永續保育的觀念。由這些方向思考就可以建構許多單元（M2M #1020407）。

▲本研究為自然科學之教學模組，其中有關的鯖魚生態、習性都是自然科學，設計實驗活動，可讓學生利用操作實驗活動來達到探索的目的（M2M #1020407）

▲在鯖魚人文觀面向，南方澳漁港過去的漁業歷史較無法提起學生的學習興趣，若能以學生生活經驗為引導，如讓學生親手做鯖魚料理，讓學生製作鹽漬鹹鯖魚魚片，以探索教學活動引起學生學習興趣，觀看相關影片比老師用簡報講述較能引起學生學習興趣（M2M #1020407）。

▲九年一貫教學評量採多元評量的方式，在提昇基本能力的理念上，達成能力指標將是評量的依據。評量的方式很多，除了紙筆測驗，還有小組報告、單位學習單、小組討論、訪談等許多方式，依「鯖魚的故鄉」教學模組的設計，可利用單元學習單及訪談來評量，因學習單及口頭訪談不是一般紙筆測驗，參考精熟理論來訂定評量標準是可行的（M2M #1020407）。

專家教師諮詢會議重點節錄

壹、第三次專家教師諮詢會議

貳、會議時間：102 年 5 月 18 日

參、會議地點：內湖

肆、會議重點節錄

- ▲學生的「海洋生態保育素養」具有正向提升外，分向度中學生「海洋生態保育知識」、「海洋生態保育態度」、「海洋生態保育行為」也都有所提升，在這麼短的課程實施時間內已經不容易。足可證明「鯖魚的故鄉」模組的課程，能激發學生學習海洋教育的興趣，也提升學生的「海洋生態保育素養」，讓學生學習如何愛護海洋充滿信心（M3M #1020518）。
- ▲以實驗資料分析，在教學實驗前後「海洋生態保育素養」具有顯著性，分向量對於「海洋生態保育知識」、「海洋生態保育態度」、「海洋生態保育行為」等三個向度具有顯著性，平均得分有正向提升（M3M #1020518）。
- ▲學生「海洋生態保育行為」包含有實際愛護海洋的行動，學生先前已去過南方澳進行過海洋教育教學活動，已建立海洋生態保育的先備知能（M3M #1020518）。
- ▲學生對於學習海洋生態保育意願顯著，推測是「鯖魚的故鄉」教學模組，讓學生能接觸到不同的教學活動，平時在家只知道餐桌上的鯖魚好不好吃，但經過教學後，學生知道鯖魚從那裡來，如果不好好保護鯖魚，作好海洋生態保育，以後就吃不到鯖魚了（M3M #1020518）。
- ▲部分課程內容活動有趣且生活化，且實施時間充分，能提升學生學習成效。海洋生態保育是本課程的最大目標，教師的專業知識與課程引導很重要。若無這方面的專業知識，可以利用影片或相關網站獲取所需的資料（M3M #1020518）。
- ▲鯖魚的保育課程很有意思，對於南方澳的漁業發展很重要。鯖魚的資料、影片、ppt 檔及學習手冊，我想將請研究者架設的部落格將資料上傳供大家參考（M3M #1020518）。
- ▲教學成果應該包含教師的專業成長以及學生的收穫兩個部分。教師部分以課程規劃、課程開發以及教學評鑑等三個部分；學生部份仍然以量表呈現，但若增加一些質性的描述，應該很好（M3M #1020518）。
- ▲質性部分，增加學生學習回饋好了，可以直接問學生在教學前後，對鯖魚的故鄉課程的學習意願、信心、成就是否有所提升（M3M #1020518）。
- ▲也可以問學生在上過鯖魚的故鄉教學實施後，對自然領域的學習有沒有影響（M3M #

1020518)。

▲教師部分除了自評，他評如何做？自評可以選用研究者的省思筆記，他評要如何做？建議有具體事徵，例如一年來以此模組相關的教育推廣的成果作為佐證（**M3M 彙1020518)**。

▲學生能清楚的敘述課程內容，以及對課程的學習心得感受，更重要的是對於學習前後，產生對海洋生態保育更深一層的體認（**M3M 彙1020518)**。

▲有些學生由對海洋的陌生、可怕，轉而了解海洋的資源仍需人類的愛惜與關心，這是一個成功的學習經驗（**M3M 彙C1020518)**。