

國立海洋科技博物館海洋教育戶外教學對大學生學習 成效之影響

* 辛懷梓 ** 張自立 *** 許碧容

摘 要

本研究採用準實驗設計，研究在國立海洋科技博物館（以下簡稱海科館）實施戶外海洋教育對大學生知識、態度和行為的影響。參加本次研究的 151 名學生中，80 名選修『環境教育』課程的學生被指定為實驗組，另外 71 名選修『環境安全與衛生防護』課程的學生被指定為對照組。實驗組在海科館參與了戶外學習活動，而對照組則沒有參加海科館的戶外學習活動。本研究的研究工具為一個自行發展的知識、態度和行為問卷。我們將此問卷用於實驗組和對照組的前、後測，再針對從前、後測所獲得的數據進行統計分析。此外，還分析了學習單和晤談中的質性資料。研究結果顯示：一、海科館的海洋教育戶外教學有助於提高實驗組學生的知識，態度和行為。二、相關性分析顯示，對實驗組學生而言，其知識與態度之間的相關性低，知識與行為之間沒有相關性，態度與行為之間存在中度相關性。本研究之研究結論是海科館的戶外教學融入環境教育課程，可以提升大學生的海洋知識，以及增進他們對海洋環境的保護態度與行為，從而提升海洋教育的成效。因此，本研究建議教師在海科館實施戶外教學時，宜善用導覽活動來提升學生的學習興趣與成效。

關鍵詞：戶外教學、海洋教育、國立海洋科技博物館（海科館）

* 辛懷梓，國立臺北教育大學副教授

** 張自立，國立臺北教育大學副教授（本文通訊作者）

*** 許碧容，石牌國中教師

電子信箱：tlc@tea.ntue.edu.tw

來稿日期：2019 年 1 月 12 日；修稿日期：2019 年 4 月 29 日；採用日期：2019 年 7 月 10 日

The Effect of Outdoor Marine Education Teaching at the National Museum of Marine Science and Technology on University Students' Learning Outcomes

* Huai-Tzu Hsin ** Tzyh-Lee Chang ***Pi-Jung Hsu

Abstract

This study adopted a quasi-experimental design to examine the effect of implementing outdoor marine education at the National Museum of Marine Science and Technology (NMMST) on university students' knowledge, attitudes, and behaviors. Among the 151 students participating in the study, the 80 who were enrolled in the course "Environmental Education" were designated as the experimental group, and the other 71 enrolled in the course "Environmental Safety and Health Protection" were designated as the control group. The experimental group was involved in outdoor learning activities at NMMST, while the control group did not participate in outdoor learning activities at NMMST. The research instrument for this study was a self-developed knowledge, attitude, and behavior questionnaire. We implemented this questionnaire for the pre-test and post-test of the experimental group and the control group, and then performed statistical analysis based on the data obtained from the pre- and post-tests. We also analyzed qualitative data from worksheets and interviews. The results show that, first, the outdoor marine education teaching at NMMST is effective at improving the knowledge, attitudes, and behavior of the experimental group students. Second, the correlation analysis reveals that for the experimental group of students, the correlation between knowledge and attitudes is low, there is no correlation between knowledge and behaviors, and there is a moderate correlation between attitudes and behaviors. We conclude that the integration of outdoor teaching at NMMST into the environmental education curriculum could enhance university students' marine knowledge as well as attitudes and behaviors towards marine environmental protection, thereby enhancing the effectiveness of marine education. We suggest when teachers implement outdoor teaching at NMMST that, they should make good use of guided tours to enhance students' interest in learning and learning outcomes.

Keywords: outdoor teaching, marine education, National Museum of Marine Science and Technology

Keywords: outdoor teaching, marine education, National Museum of Marine Science and Technology (NMMST)

* Huai-Tzu Hsin Associate professor, National Taipei University of Education
** Tzyh-Lee Chang Associate professor, National Taipei University of Education (Corresponding author)
*** Pi-Jung Hsu Teacher, Taipei Municipal Shipai Junior High School
E-mail: tlc@tea.ntue.edu.tw
Manuscript received: January 12, 2019; Modified: April 29, 2019; Accepted: July 10, 2019

壹、緒論

海洋擁有豐富的資源，是一切生命的起源和維生的根據，每年約有一億噸的水產品，是所有生物賴以為生的重要生態環境。臺灣四面環海，人民的生活、經濟、社會、文化都與海洋有著千絲萬縷、無法分割的聯繫。在資源利用上，海洋除海域石油探勘外，所蘊藏的潮汐能、風力能、海水溫差能、海水鹽差能等新興能源科技的應用也正蓬勃發展中；在經濟層面，國際貿易許多是透過海洋航運，提供了無遠弗屆的便捷空間；海洋亦具有政治、軍事戰略的重要性，同時也提供人類觀光和遊憩的功能；而在環境生態上，海洋不但具備全球碳循環、能量傳遞的功能，更是攸關全球環境永續發展的重要關鍵。

既然海洋在我們日常生活中佔如此重要的角色，人們理應愛海、知海，並能友善對待海洋。然而，事實並非如此，千變萬化的海洋具有深邃與危險的特質，讓人心生畏懼，不敢輕易接近。在城鄉差距日益擴大的影響下，使得臨海鄉鎮升學與就業機會較弱，造成了漁村蕭條的景象，也使得人們與海洋的距離更加遙遠，同時長久以來海洋教育課程在中小學均屬融入議題，大學除一般海事相關系所外，均缺乏單獨授課科目，使得人們與海洋越為疏離，忽視了對海洋環境的重視與了解。吳建中與彭思舟（2014）指出，臺灣在海洋教育、海洋研究等方面比其他國家落後許多，雖然海洋教育的相關內容已呈現在國小到高中的課程中，但似乎缺乏完整的統整課程，知識分布

較為零散，且因非考試重點，也使得許多大學生不瞭解海洋生態相關的基本常識，缺乏對於領海、大陸棚、海洋權益現況等基本概念。在大學階段，海洋相關知識只能依賴通識教育課程或規劃一些海洋相關活動來展開。吳靖國（2016）認為，2004 年教育部才正視海洋普通教育，直到 2007 年才整體規劃海洋教育發展，使得專業教育與普通教育的推動時程落差五十年，未來應兼顧「提升海洋意識」與「培養海洋素養」的共同發展，除快速化解海洋專業教育與海洋普通教育之間五十年推動時程上的落差外，也讓海洋成為國人內在價值與信念的一部分，建立正向的海洋意識。

雖然大學課程自主，各大學都能依自身需求開設海洋教育相關的課程，但事實上，因為海洋相關學科在臺灣多屬專門學科，師資多集中於海事相關學校，也因此除了與海事相關的學校或科系外，對一般大學而言，少有海洋教育相關的課程，這也使海洋教育在大學無法繼續將過去所學的海洋相關知識進行統整與延伸（教育部，2007）。基於 2008 年公布修訂的九年一貫課綱中的七大議題，及十二年國教課綱總綱中的重大議題，均將海洋教育放入其中，目的皆為塑造「親海、愛海、知海」的教育情境，進而達到善用海洋，珍惜海洋資源，並維護海洋生態平衡的理想（國家教育研究院，2014）。基於台灣特有的海洋環境特色，海洋教育應是中小學教育政策推動的主軸之一，以培育中小學生的海洋基本知能。而大學階段亦需重視海洋教育的延續，以透過海洋教育的學習，強化大學生的海洋基本素養。研究者認為，作為

培育小學師資的大學老師，理應規劃將海洋教育融入環境教育的課程，以培育師培生所需的海洋教育素養，使其具有未來在國小任教的海洋教學知能。研究者有幸獲教育部研究計畫—「106 學年師資培育之大學開設環境教育師資培育課程計畫」之補助。本計畫要旨即為結合教育大學環境教育課程與「基隆國立海洋科技博物館」社教機構的合作，共同推廣海洋教育。研究以計畫補助之師培與通識「環境教育」及「環境安全與衛生防護」課程的選修學生為研究對象，探究以基隆海科館及鄰近八斗子潮境公園實施戶外教學，對於學生海洋學習成效之影響。本研究期盼透過融入海洋的教學活動，可使學生樂於探索海洋的奧秘，體驗及認識臺灣豐富多樣的海洋生態，激發其「親海、愛海洋、知海」之海洋素養，達到海洋永續發展之使命。

貳、文獻探討

一、海洋教育

（一）海洋教育的意涵與目的

本研究所指的海洋教育是以海洋為主廣泛的「海洋普通教育」，並結合海科館之戶外教學，旨在讓學習者認識海洋生態環境，進而提升其對海洋意識的覺醒，引導愛護海洋的態度與行為。海洋教育可視為教育的一種過程，在此過程中，個體藉由認識海洋及其與環境間的關係，期能提升其重視與解決海洋面臨的環境問題。研究者認為海洋教育不同於海事或漁業教育，而與環境教育、鄉土教育密切相關，海洋教育是探討與

海洋相關的教育活動，可透過教育的方式，以海洋、海岸、周遭人事物交織而成的環境作為教材的內容，教導大眾瞭解海洋、體驗海洋，提升「海洋意識」則是落實海洋教育的首要開始。教學內涵包括自然與人文的傳遞，海洋的體驗學習，使學生認識、瞭解海洋，引發探究海洋的興趣，進而參與改善或解決海洋問題。

（二）國內外海洋教育的推廣

1、國際：海洋是人類賴以維生的重要資源，在文明發展中也扮演極為重要的角色，為了保護海洋資源，聯合國於1994年施行「海洋法公約」(United Nations Convention on the Law of the Sea, [UNCLOS])，其內容除了規範締約國之間涉及海洋事務的權利義務關係及解決紛爭的方法外，也要求沿岸國家承諾對轄區內的海洋環境進行綜合管理，以求永續發展。自此，海洋開發利用有了基本的國際規範(教育部，2007)。世界各國為提升海洋競爭力，也相繼公布海洋白皮書等，致力於海洋經濟、科技、文化之發展。

美國1996年立法設置全國性海洋研究和教育網絡的「海援計畫(Sea Grant Programme)」，制定之課程設計包括海洋環境保護、海洋生物、海洋物理、海洋地質與氣候範疇，全力推動國家的海洋教育政策。並透過獎學金制度，鼓勵大學研究生、大學教師和研究人員進行與海洋相關的專題研究計畫，以及協助中小學教育工作，各大學形成聯盟，並輔

導中小學推動和實施海洋教育(蔡錦玲, 2006)。2002 年設立美國海洋科學教育卓越中心(Centers for Ocean Sciences Education Excellence), 目的在於提供教師科學訊息, 使教育人員與科學家之間能相聯結, 構建「科研—教學—社會服務」模式, 並透過在職進修, 增進教師在海洋科學的認知(Russell & Shauna, 2007)。2004 年發表了新版海洋白皮書「二十一世紀的海洋藍圖(An Ocean Blueprint for the 21st Century)」, 強調海洋價值與海洋教育, 期望藉由海洋教育強化國民的海洋意識, 促進海洋終身教育, 將海洋融入 K-12 的正式與非正式教育課程中, 並增加在海洋高等教育與海洋相關職場人員的培育(蔡錦玲, 2006)。

日本於 2007 年實施「海洋基本法」, 推展學校學生及社會一般民眾的海洋教育, 以加深對海洋的瞭解和關心。在小學到高中階段的課程中, 增加「綜合學習時間」, 並將海洋教育融入其中, 期望學生能增加對自然的實際體驗(林素滿, 2010)。在大學部分, 則積極推動國際性的海洋教育與海洋研究, 持續為海洋的開發進行國際性合作與啟發, 並培育具有海洋知能的人才(陳宗志, 2009)。

- 2、國內: 早期台灣的海洋教育被認為是與「海事教育」相同的概念, 僅為海事、水產、漁撈等高職與大專院校相關科系的教育範圍。直到 80 年代, 才賦予海洋教育為國民基本海洋素養的意涵, 且應將

其與「鄉土教育」及「環境教育」結合(張子超, 1998; 黃嘉郁, 1999)。2001 年政府公布的「海洋白皮書」, 應是最早的海洋教育政策, 提出「海洋立國」的主張, 加強海洋研究發展與人文教育, 並指出「強化海洋高等教育與技職教育內在架構, 以吸引優秀人才流向海洋發展」及「加強中小學教育、高等教育、技職教育、社會成人教育有關基礎海洋生態、本土環境、海洋科學技術等教育課程和教材內容, 以提高各級教育體系中對海洋的瞭解」(行政院, 2001)。自 2001 年提出「海洋白皮書」後, 教育部於 2007 年始陸續不斷地提出各項海洋教育計畫, 透過連續三年的五年計畫—「106-110 年海洋教育執行計畫」(教育部, 2017a), 內容明確地指出海洋教育的執行與發展方向, 這些都顯示出政府對海洋教育推展的重視及實施的決心。

海洋教育包含培育公民素養的海洋普通教育, 以及培養從事海洋相關產業的技術與專業教育。九年一貫課綱則是以海洋教育議題概念為主, 而本研究所指稱之海洋教育範圍泛指「海洋普通教育」, 即為從小學銜接至大學, 以培育學生海洋基本知能及素養之教育。若從各階段學校對於推動海洋教育的發展來看, 中小學階段九年一貫課綱中海洋教育共分為五大主題軸: 海洋休閒、海洋社會、海洋文化、海洋科學、海洋資源, 主要內涵為中小學海洋教育以塑造「親海、愛海、知海」的教育情境, 涵養學生的海洋通識素養為主軸, 海洋概念是被

蘊含在各領域中，或將某一項海洋相關議題作為校本課程的主題，並在彈性課程時間進行。吳靖國（2012、2014）指出，此階段的海洋教育在於讓學生能擁有正向、積極的海洋意識。在高中職階段，因學科分化比較明顯，只能將海洋教育相關內容採取融入各科目的方式，且在此階段應提供學生了解相關海洋科系與職業的資訊，將來輔導有興趣者能選讀海洋相關系所（邱文彥、黃向文，2014）。大學階段科系分化更為明顯，因此學校應於通識課程開設海洋通識選修科目，同時由於大學師資培育課程扮演培育中小學師資的責任，有關海洋教育的師資問題，除了要提供現職教師增能外，應該更長遠地在師資培育過程中加入海洋教育相關科目（吳靖國，2011；邱文彥、黃向文，2014）。有關各教育階段的海洋教育內容如圖 1。

海洋教育中特別強調體驗教學，各縣市社教機構亦能提供在學校難以實施的實際體驗活動，讓學生及一般民眾都能更直觀的接觸海洋、瞭解海洋。在「106-110 年海洋教育執行計畫中，政府在國立海洋科技博物館、國立自然科學博物館、國立海洋生物博物館中成立科學「學習中心」，作為海洋科普知識研發與推廣的單位，並且研發相關教材提供各級學校使用（教育部，2017b）。

綜上所述，依教育部 2007 年頒布的《海洋教育政策白皮書》中，可明顯看出海洋教育政策發展之重點在於提升全民海洋意識。因為政府對於海洋方面的重視日增，海洋教育是九年一貫及十二年國教重大議題之一，是推動海洋教育的重要依據，政府近來亦每年補助各縣市推動海洋教育活動，並透過各階段學校教育，整合民間、產業、社教等資源，從基礎的海洋知能到專業的

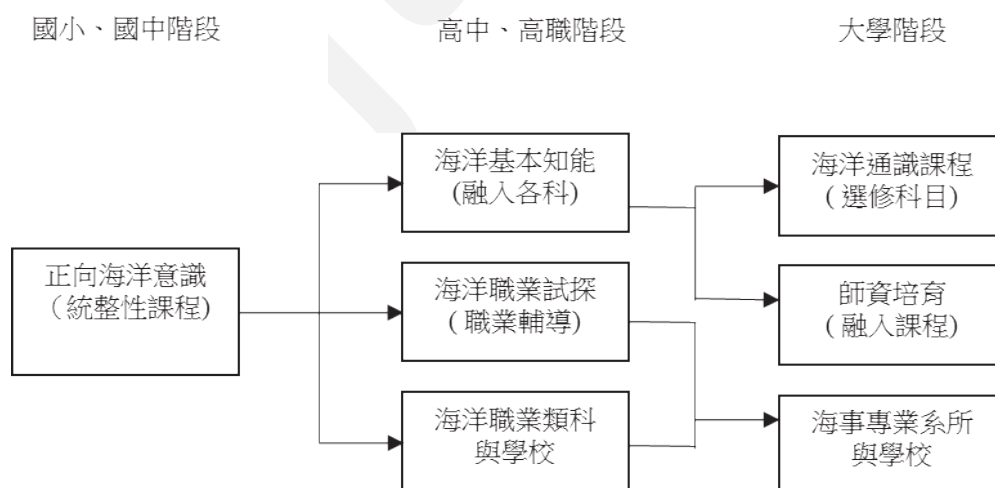


圖 1 各階段學校教育中的海洋教育

資料來源：邱文彥、黃向文（2014）。海洋臺灣，永續發展：科研教育與海洋文化。基隆市：國立臺灣海洋大學。

發展，將海洋融入一般大眾生活中，提升海洋素養，喚起國民的海洋意識，藉此達到永續海洋的目標。本研究基於上述海洋教育理念，規劃將海洋教學融入環境教育課程中，內涵包含所有地球水域及其周邊為範圍，涵蓋人文、地理、環境、生態與人的相互關係為教材，透過與基隆海科館社教機構結合之海洋教育，帶領學生認識我們賴以維生的海洋，提升海洋意識，並能達到與海洋共生永續發展的教育目標。

二、戶外教學

（一）戶外教學的意涵與目的

戶外教學是人類最早的教育方式，也是最自然有效的學習方法之一。美國戶外教育先驅 Donaldson 將之定義為發生在戶外的教學與學習 (Donaldson & Donaldson, 1958)；Priest (1986) 認為，戶外教育有六個特性：1. 戶外教學是一種學習方法。2. 學習過程根據經驗。3. 學習場所主要但並非一定是在戶外的場所。4. 經驗的學習需要六種感官（視、聽、味、觸、嗅、直覺）在三個向度上（認知、情意、技能）來學習。5. 所涵蓋的議題是跨學科的。6. 包含人際間以及和自然資源間的關係。Knapp (1990) 認為戶外教學是進行一種超越傳統教室的限制，利用教室外的資源來達到教育目標的學習活動。Fitzpatrick (1973) 視之為一種利用教室外資源的方法，以作為刺激學習和使課程豐富的手段。

教育部 (2014) 則提出戶外教育是泛指『走出課室外』的學習，包括校園角落、社

區部落、社教機構、特色場館、休閒場所、山林溪流、海洋水域、自然探索、社會踏查、文化交流等等之體驗學習。透過走讀、操作、觀察、探索、互動、反思等歷程，結合五感體驗的融合學習，讓學習更貼近學習者的生活經驗。林志成 (2014) 認為戶外教育是指課室外的教育、教學及學習方式，它包括戶外學習、戶外教學、課室外學習、田野調查、場館參訪、校外教學、遠遊、童軍課、露營活動、鄉土教學等，強調透過五官六感的體驗學習，在教室外的真實場域中進行學習。

綜上所述，戶外教學是有別於傳統在教室中內進行的教育，是不限定任何一種學科，非單獨科目，可適用於任何一個年級，是一種整合各學科之認知、情意、技能的學習活動，具有目標性、規劃性、系統性和程序性，同時也是教師運用環境資源幫助學生瞭解所學與環境間的相互關係。教師帶領學生走出教室，以戶外自然或人為的環境（如：自然生態區、歷史古蹟、科博館等）作為教學資源，讓學生透過視、聽、嗅、觸、味、直覺感官，以直接體驗的方式，在生活情境中學習。此種教學方式可以協助跨學科的互融，提升學生的學習動機與興趣，並幫助其了解所學與生活環境間的關係。誠如美國倡導戶外教育的改革者和倡導者 Sharp (1968) 所言，不要試圖將整個世界帶到教室，而是應該將學生帶進世界裡。

（二）海洋教育戶外教學的相關研究

1. 小學教育為對象的研究有，宋宜蓁 (2012)、林郁晶 (2013) 及陳雅琴 (2013)

等均指出實施戶外教學於海洋教育，無論在環境保育以及學習成效、意願上都有明顯進步，對提升海洋教育認知、態度、行為有正面的影響。

2. 中小學老師或中學學生為對象的研究有，鍾宏寬(2011)、宋宜蓁(2012)、李慧芳(2013)及劉婉清(2012)等研究中發現，海洋戶外教學難普遍實施的主要原因是學生安全上的考量，其次是課程進度、升學壓力等因素。
3. 高中學生為對象的研究有，周義國(1998)、吳安倉(2007)及沈金池(2009)等均認為知識與態度、態度與行為之間有顯著之正相關，但海洋知識與行為之間無顯著相關性。
4. 大學生為研究對象的研究是較少的，湯敏如(2011)的研究顯示，大學生海洋環境知識與態度呈中度正相關；海洋環境態度與行為呈低度正相關；海洋環境知識與行為呈輕微負相關，未達顯著標準。王思澄(2014)的研究亦顯示，大學生海洋環境汙染知識與行為之間呈低度負相關，雖然學生雖具備相關的海洋環境汙染知識，卻沒有反應在行為上。

由上述可得，目前諸多研究是以國小學童，其次是國中學生與老師為對象。海洋戶外教學多在國小階段實施的原因是，國中以上階段受到學校課程進度、升學壓力等因素影響較難以實施。因此，小學至中學階段，大多數研究顯示知識、態度與行為三者間具有正向的相關性，即增加學生的海洋

知識程度，會讓學生在海洋態度方面愈趨於正向，海洋環境行為也顯著。而到了高中甚至大學後，其海洋知識與行為間的連結反而是薄弱化了，甚至還有微至低度負相關的傾向。而此也引導研究者欲進行此研究，探究大學生海洋知識是否會影響對海洋的態度，海洋知識與態度可否提升其海洋行為？三者間的正相關性是否到了大學反而減弱了呢？吳靖國(2011)認為，雖然知識的提升不一定能使行為趨於正向，但在培養對海洋的行為上，仍須重視海洋相關知識的傳遞。由此可得，在大學階段，因學科分化更為明顯，除非是與海洋相關之科系或課程，否則更是難以實施海洋戶外教學。但為因應十二年國教課程之需求，在前端大學師資培育之老師，規劃適合師培生學習的海洋基本知能是責無旁貸的，推廣海洋素養在大學師資培育課程是刻不容緩、急需重視的問題。

(三) 推廣海洋教育之相關博物館 -- 以基隆海科館為例

除各階段學校中的海洋教育外，政府積極透過各縣市社教機構，包括北部的國立海洋科技博物館(海科館)、中部的自然科學博物館、南部的國立海洋生物博物館等三個博物館，提供相關海洋知識內容。而海科館位於基隆市東側八斗子地區，為國內唯一國家級以海洋科學與科技為主題的博物館，是一座兼具展示、教育、研究、蒐藏、休閒娛樂功能，以激發民眾「親近海洋、認識海洋、善待海洋」，並以海洋得以永續發展為使命的博物館。目前館內常設的主題

館分為水產廳、海洋文化廳、深海展示廳、海洋環境廳、海洋科學廳、船舶與海洋工程廳、深海影像廳、兒童廳共八大展廳，以多元角度及多種互動式展品深入淺出的介紹海洋生態、文化、科學等相關知識。在蒐藏部分，分成海洋科學、海洋科技、海洋生態及海洋人文四大領域。另外也結合館內研究特色與周遭自然資源，發展出特色典藏主題（國立海洋科技博物館，2016）。海科館整合基隆與八斗子地區之環境與文化特色，如八斗子漁港、長潭里漁港、潮境公園、八斗子公園、望海巷潮境海灣資源保育區等地區推廣海洋教育，以及整合在地觀光資源，型塑以海洋為主題的海洋教育與休閒遊憩之場域（邱文彥、黃向文，2014）。政府更在海科館中成立科學學習中心，作為海洋科普知識研發與推廣的單位，並且研發相關教材提供各級學校使用。

正因為海科館除海洋資源展示外，亦兼具教育與研究的功效，因此，可彌補學校在海洋教育方面的教學資源短缺與不足，可提供社會大眾一個直觀且廣泛性的學習場所，同時也是各級學校一個極佳的戶外教學場地。此外，海科館與各大專院校的合作，以其豐富的教育資源為基礎，對於海洋相關的研究亦具有極大的貢獻，不但促進臺灣的海洋教育發展，同時研究成果亦可回饋至博物館本身，對教育與研究都具有重要的影響。基於上述理由，研究者遂結合海科館海洋教育教學於環境教育課程中，以符應政府現階段推動的海洋教育。

參、研究方法

一、研究方法

本研究採準實驗研究法之不等組前後測設計，探討海科館海洋教育戶外教學對臺北市某國立大學學生的知識、態度與行為之影響，以及三者間的相關情形。實驗組為選修師培中心及通識中心所分別開設之「環境教育」課程的學生，控制組為選修通識中心所開設「環境安全與衛生防護」課程的學生。實驗組學生參與海科館戶外教學，控制組學生未參與海科館的戶外學習活動，僅實施一般教學。

二、研究對象

研究者在教育部「106 學年師資培育之大學開設環境教育師資培育課程計畫」經費補助下，以選修研究者所教授環境教育課程的兩班學生為實驗組，共 80 人；另以研究者所教授之兩班環境安全與衛生防護課程學生為控制組，共 71 人。兩組合計 151 人，在獲得其同意下，開始展開本研究。

三、研究工具

（一）研究設計

海洋教育融入環境教育課程之內容設計共包括七週之教學活動，合計 14 小時。首先，在實施教學前，研究者先參考有關海科館文獻，再實際走訪海科館及周邊潮境海洋生態公園三次，進行環境場域的考察，以及蒐集研究相關資料。七週之教學活動內容規劃如下：三週海洋教育課堂講授；一週海科館與觀光休憩園區行前講座，簡介

海科館及其附近的在地文化與環境特色，包含海洋教育中心、潮境公園、望海巷潮境海灣資源保育區等；三週合併之 6 小時海科館戶外教學活動。海科館戶外學習活動包含三個程序。首先，採取導覽式參觀，由海科館內的解說人員與研究者分別對展廳內容進行整體式的解說，以引起學生興趣。其次，導覽學生循展示區所在位置介紹展示物件，以達到海科館戶外教學活動的完整性，使學生能從海科館海洋教育的內涵中獲益。Hsu (2009) 認為，接近自然環境的探索經驗比環境知識更能產生保護環境的行為。研究者亦認為海洋教育活動應不單只是觀看人造的展示區，也應將週邊的自然生態環境納入學習。因此，最後在海科館教學設計上，加入探訪海科館鄰近的潮境公園的人文與自然環境，讓學生感受海岸邊海風的吹拂，欣賞澎湃洶湧巨浪拍岸的壯觀北海岸風光，期望學生可因接近與了解海洋，進而產生喜愛與保護海洋環境的態度與行為。

本研究課程希望能提升學生海洋意識與保護海洋環境的行動力。課程內容架構係依據《海洋教育政策白皮書》定義之「海洋普通教育」、「106 學年師資培育之大學開設環境教育師資培育課程計畫」規劃、九年一貫及十二年國教課綱課程設計之海洋教育素養，以「親海、愛海、知海」的教育情境為主，兼顧「海洋休閒、海洋社會、海洋文化、海洋科學、海洋資源」五大主題軸，以了解海洋歷史、欣賞海洋文學、珍視海洋資源、重視海洋濫捕、資源枯竭、海洋污染問題與氣候變遷對海洋資源的影響、

保護海洋生態永續發展等理念為課程推動的核心概念，並結合海科館及海域生態戶外教育等相關學習目標所編訂。

控制組十八週之教學活動，則是以一般教學方式進行，課程內容包含有 1. 化學性危害：生活環境污染危害的認識；2. 海洋生態污染；3. 能源問題與環境保育；4. 用藥安全；5. 天然災害—地震、水災、火災、傳染病等；6. 食品安全衛生；7. 個人衛生習慣；8. 校園環境—實驗室安全衛生管理；9. 生物性危害與預防；10. 個人防護基礎生理學；11. 噪音危害的認識；12. 游離輻射；13. 非游離輻射；14. 急救護理（一）；15. 急救護理（二）；16. 小組期末報告。課程內涵並無特別安排如實驗組的七週海洋教育融入式教學，亦無海科館校外教學活動規劃。

（二）研究問卷編製

問卷編製係先參考海洋教育相關文獻及海科館展示館資料，建立海洋知識、態度與行為構面，再據此發展問卷初稿，並送請 2 位於大學中教授環境教育課程教師、1 位資深小學自然領域老師及 1 位海科館資深人員進行 2 次審查，以建立問卷內容效度，完成問卷編製。茲將問卷內容說明如下：

1. 知識問卷：內容向度參照文獻及海科館之長期發展計畫與研究方向，包含海洋科學、海洋科技、海洋生態與海洋人文四個向度。知識問卷原設計 39 題，經專家審查後，修正 9 題，並刪除 7 題，最後保留及修正後之題目共 32 題（預試試題）。
2. 態度量表：本量表配合教學活動與海洋教

育主題軸，並參考賴慶三與謝恩澤(2013)及陳雅琴(2013)等研究所編製。量表分為海洋資源態度、海洋社會態度、海洋科學態度、海洋文化態度、海洋休閒態度等五個向度。態度量表原設計 19 題，經專家審查後，修正 7 題，並刪除 3 題，最後保留及修正後之題目共 16 題(預試試題)。

3. 行為量表：本量表參考林郁品(2013)等研究工具所改編，共 12 題。行為量表原設計 12 題，經專家審查後，修正 5 題，最後修正後之題目共 12 題(預試試題)。

(三) 信、效度檢定及難度、鑑別度分析

本研究問卷在效度上採專家內容效度檢定，共邀請四位環境教育背景專家學者，針對問卷內容的完整性、正確性、適當性進行審查。問卷題目根據專家建議進行刪修，之後再做第二次專家審查及修正，完成後成為預試問卷。預試問卷內容包括知識問卷 32 題、態度量表 16 題、行為量表 12 題。研究者以方便取樣方式，選取台北市某國立大學 51 名大一通識選修學生作為預試對象，以 SPSS 12.0 中文版軟體進行難度、鑑別度及信度分析。回收之有效問卷共 51 份。

在知識問卷方面，先依據預試者的得分總和，區分高分組(前 27%)及低分組(後 27%)，再刪除難度在 .20 至 .80 之外、或鑑別度在 .25 以下的題目(共 9 題)，最後保留 23 題。針對這 23 題，進行庫李信度(KR20)內部一致性考驗，所得信度值為 .667，尚可接受，故這 23 題即保留為正式知識問卷題目(如附錄)。在態度與行為量表方面，態度

量表之 Cronbach's α 值為 .839，行為量表之 Cronbach's α 值為 .882，顯示態度量表與行為量表具可接受之信度，所以所有態度量表(16 題)和行為量表(12 題)的試題皆保留成為正式量表的試題(如附錄)。

四、正式調查與資料分析

(一) 正式調查

在教學之前，針對實驗與控制兩組學生實施海洋認知、態度與行為的前測；在教學之後，實施後測。質性資料包括海科館戶外教學學習單、課程中的照片、錄影，以及與學生晤談等資料。

(二) 資料分析

- 1、描述性統計：針對實驗與控制兩組學生在有關海洋的知識問卷及態度與行為量表上的得分，計算平均數與標準差。
- 2、相依樣本 t 檢定：檢驗實驗組學生在知識、態度與行為前、後測的平均數上是否具有顯著差異。若有必要，亦針對控制組學生進行 t 檢定。
- 3、單因子共變數分析：比較實驗組與控制組學生在知識、態度與行為的平均數上是否具有顯著差異。
- 4、皮爾森積差相關分析：探討在教學前後，實驗組及控制組學生有關海洋的知識、態度與行為三者間的相關性。

肆、結果與討論

本研究參與施測的學生為 151 人，在別

除填答未完成及僅參與前測或後測等人之無效問卷後，有效問卷共計 143 份，其中實驗組 75 份、控制組 68 份。研究結果與分析如下：

一、海科館海洋教育戶外教學對兩組學生知識之影響

(一) 不同教學方式對兩組學生知識之影響

1. 描述性統計：知識問卷共有 23 題選擇題，每題答對得 1 分，答錯 0 分，故每位學生得分介於 0 分至 23 分之間。如表 1 所示，兩組學生的知識後測平均數皆高於知識前測平均數，但實驗組多了 2.39 分，控制組僅多了 0.03 分。由此可知，在教學後，實驗組知識增加程度較控制組高。
2. 相依樣本 t 檢定：表 2 的檢定結果顯示，

在實施海科館戶外教學活動後，實驗組在知識上有顯著的進步 ($t=5.488, p=.000 < .001$)。

對控制組而言，其前、後測平均數僅差 0.03 分，由於幾乎沒有差異，故可知沒有顯著進步，而不需對其進行相依樣本 t 檢定。另外，在教學後，實驗組有顯著進步而控制組沒有，故亦不需進行單因子共變數分析而可知實驗組表現優於控制組。

(二) 兩組學生在知識各向度之學習成效

1. 描述性統計：知識問卷共 23 題，分為四個向度，其中「海洋科學」7 題、「海洋科技」6 題、「海洋生態」6 題、「海洋人文」4 題。實驗組在四個向度中，後測平均數皆高於前測平均數，且實驗組平均數之增加分數也皆高於控制組（如表 3）。

表 1

兩組學生知識測驗之平均數與標準差

組別	人數	前測		後測	
		平均數	標準差	平均數	標準差
實驗組	75	13.04	3.285	15.43	3.929
控制組	68	13.03	3.429	13.06	3.318

表 2

實驗組知識測驗之相依樣本 t 檢定

組別	人數	平均數 (後測 - 前測)	標準差	自由度	t 值	顯著性
實驗組	75	2.387	3.766	74	5.488	.000***

*** $p < .001$

表 3

兩組學生知識各向度之平均數與標準差

向度	組別	人數	前測		後測	
			平均數	標準差	平均數	標準差
海洋科學	實驗組	75	4.37	1.514	5.27	1.266
	控制組	68	4.47	1.832	4.37	1.629
海洋科技	實驗組	75	3.23	1.269	4.16	1.274
	控制組	68	3.19	1.225	3.22	1.291
海洋生態	實驗組	75	3.21	1.308	4.08	1.313
	控制組	68	3.37	1.392	3.25	1.418
海洋人文	實驗組	75	2.32	1.029	2.64	.981
	控制組	68	2.13	1.021	2.35	.927

表 4

兩組學生知識各向度之單因子共變數分析

向度	來源	型III平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
海洋科學	前測	198.410	1	198.410	283.255	.000
	組別	33.389	1	33.389	47.667	.000***
	誤差	98.065	140	.700		
海洋科技	前測	120.084	1	120.084	150.525	.000
	組別	29.734	1	29.734	37.271	.000***
	誤差	111.687	140	.798		
海洋生態	前測	145.988	1	145.988	175.765	.000
	組別	31.841	1	31.841	38.335	.000***
	誤差	116.282	140	.831		
海洋人文	前測	49.309	1	49.309	86.832	.000
	組別	1.131	1	1.131	1.991	.160
	誤差	79.501	140	.568		

2、相依樣本 t 檢定：檢定的結果顯示：在實施海科館戶外教學活動後，實驗組在「海洋科學」、「海洋科技」、「海洋生態」、「海洋人文」等知識向度上皆有顯著的進步。為進一步分析實驗組與控制組在這四個向度上的後測平均數是否具有顯著差異，需進行如下之單因子共變數分析。

3、單因子共變數分析：首先，進行同質性檢定。由於「海洋科學」、「海洋科技」、「海洋生態」、「海洋人文」四個向度的組內迴歸係數同質性檢定皆未達顯著差異，故可進行單因子共變數分析。表 4 的共變數分析結果顯示：兩組在「海洋科學」向度上有顯著的差異 ($F=47.667, p=.000 < .001$)；在「海洋科技」向度上有顯著的差異 ($F=37.271, p=.000 < .001$)；在「海洋生態」向度上有顯著的差異 ($F=38.335, p=.000 < .001$)；在「海洋人文」向度上則未達到顯著差異 ($F=1.991, p=.160 > .05$)。由於在「海洋科學」、「海洋科技」、「海洋生態」向度上，實驗組後測成績之調整後平均數，均高於控制組後測成績之調整後平均數，故知實驗組在這三個知識向度上優於控制組。在「海洋人文」向度上，兩組雖未達到顯著差異，但實驗組後測成績之調整後平均數 2.59，仍高於控制組後測成績之調整後平均數 2.41。這些結果顯示，實驗組在進行海科館戶外教學後，其知識增加成效優於控制組。

二、海科館海洋教育戶外教學對大學生態度之影響

(一) 不同教學方式對兩組學生態度之影響

1、描述性統計：態度量表之計分方式採用李克特 (Likert) 式五點量表。題目若為正向題，則勾選「非常同意」給 5 分、「同意」給 4 分、「沒意見」給 3 分、「不同意」給 2 分、「非常不同意」給 1 分；若為反向題，則採反向計分。因態度量表共有 16 題，故每位學生之得分將介於 16 分至 80 分之間。實驗組學生態度量表後測平均數高於前測平均數 2.18 分，顯示實施海科館戶外教學在提升學生對海洋環境的態度上具有正向的影響。控制組的後測平均數較前測平均數低 0.15 分，顯示沒有進步 (如表 5)。

2、相依樣本 t 檢定：表 6 的檢定結果顯示，在實施海科館戶外教學活動後，實驗組在態度上有顯著的提升 ($t=4.047, p=.000 < .001$)。由於在教學後，實驗組的態度有顯著提升而控制組沒有，故不需進行單因子共變數分析而可知實驗組表現優於控制組。

(二) 兩組學生在態度各向度之學習成效

1、描述性統計：態度量表共 16 題，分為五個向度，其中關於「海洋資源」4 題、「海洋社會」3 題、「海洋科學」4 題、「海洋文化」3 題、「海洋休閒」2 題。實驗組在五個向度中，後測平均數皆高於前測平均數，且實驗組平均數之增加分數也皆高於控制組 (如表 7)。

表 5

兩組學生態度量表之平均數與標準差

組別	人數	前測		後測	
		平均數	標準差	平均數	標準差
實驗組	75	67.41	6.648	69.59	6.731
控制組	68	66.44	7.626	66.29	7.641

表 6

實驗組態度量表之相依樣本 t 檢定

組別	人數	平均數 (後測 - 前測)	標準差	自由度	t 值	顯著性
實驗組	75	2.173	4.651	74	4.047	.000***

*** $p < .001$

表 7

兩組學生態度量表各向度之平均數與標準差

向度	組別	人數	前測		後測	
			平均數	標準差	平均數	標準差
海洋資源態度	實驗組	75	17.34	2.270	18.12	1.874
	控制組	68	17.46	2.334	17.76	1.951
海洋社會態度	實驗組	75	12.54	1.501	13.09	1.481
	控制組	68	12.56	1.765	12.80	1.619
海洋科學態度	實驗組	75	16.72	2.232	17.45	1.719
	控制組	68	16.65	2.386	16.89	2.044
海洋文化態度	實驗組	75	11.68	1.973	12.65	1.797
	控制組	68	11.94	1.992	12.00	1.816
海洋休閒態度	實驗組	75	8.01	1.264	8.32	1.080
	控制組	68	7.84	1.300	7.96	1.191

2、相依樣本 t 檢定：檢定的結果顯示：在實施海科館戶外教學活動後，實驗組在「海洋科學態度」、「海洋文化態度」、「海洋休閒態度」三個向度的提升達顯著，在「海洋資源態度」、「海洋社會態度」向度的提升則未達達顯著。由於實驗組學生在「海洋資源態度」、「海洋社會態度」兩向度原本已有良好的態度表現，因此在此二向度後測比前測成績雖有進步，但未達顯著。以下進行單因子共變數分析，以進一步探究實驗組與

控制組在這五個向度上的後測平均數是否具有顯著差異。

3、單因子共變數分析：由於態度的五個向度的組內迴歸係數同質性檢定皆未達顯著差異，故可進行單因子共變數分析。由表 8 可知：兩組在「海洋資源」向度上有顯著的差異 ($F=5.277, p=.023 < .05$)；在「海洋社會」向度上有顯著的差異 ($F=4.561, p=.034 < .05$)；在「海洋科學」向度上有顯著的差異 ($F=6.869, p=.010 < .05$)；在「海洋文化」向度上

表 8

兩組學生態度各向度之單因子共變數分析

向度	來源	型III平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
海洋資源 態度	前測	290.889	1	290.889	129.592	.000
	組別	11.845	1	11.845	5.277	.023*
	誤差	314.251	140	2.245		
海洋 社會態度	前測	126.503	1	126.503	94.855	.000
	組別	6.083	1	6.083	4.561	.034*
	誤差	186.711	140	1.334		
海洋 科學態度	前測	321.086	1	321.086	194.436	.000
	組別	11.343	1	11.343	6.869	.010*
	誤差	231.192	140	1.651		
海洋 文化態度	前測	279.858	1	279.858	178.083	.000
	組別	31.056	1	31.056	19.762	.000***
	誤差	220.011	140	1.572		
海洋 休閒態度	前測	46.885	1	46.885	44.829	.000
	組別	2.203	1	2.203	2.106	.149
	誤差	146.420	140	1.046		

*** $p < .001$, * $p < .05$

有顯著的差異 ($F=19.762, p=.000 < .001$); 在「海洋休閒」向度上則未達到顯著差異 ($F=2.106, p=.149 > .05$)。由於在「海洋資源」、「海洋社會」、「海洋科學」、「海洋文化」向度上, 實驗組後測成績之調整後平均數均高於控制組後測成績之調整後平均數, 故知實驗組在這四個態度向度上優於控制組。在「海洋休閒」向度上, 兩組雖未達到顯著差異, 但實驗組後測成績之調整後平均數 8.29, 仍高於控制組後測成績之調整後平均數 8.04。這些結果顯示, 實驗組在進行海科館戶外教學後, 其態度提升成效優於控制組。

三、海科館海洋教育戶外教學對大學生行為之影響

(一) 不同教學方式對兩組學生行為之影響

- 1、描述性統計: 行為量表之計分方式亦採用李克特 (Likert) 式五點量表。題目若為正向題, 則勾選「總是做到」給 5 分、「經常做到」給 4 分、「有時做到」給 3 分、「很少做到」給 2 分、「不曾做到」給 1 分; 若為反向題, 則採反向計分。因行為量表共有 12 題, 故每位學生之得分將介於 12 分至 60 分之間。實驗組學生行為量表後測平均數高於前測平均數 2.67 分, 顯示實施海科館戶外教學, 對學生對海洋環境的行為具有正向影響。控制組的後測平均數較前測平均數高 0.05 分, 幾乎沒有差異, 顯示沒有進步 (如表 9)。
- 2、相依樣本 t 檢定: 表 10 的檢定結果顯示, 在實施海科館戶外教學活動後, 實驗組在行為上有顯著的提升 ($t= 5.212, p=$

表 9

兩組學生行為量表之平均數與標準差

組別	人數	前測		後測	
		平均數	標準差	平均數	標準差
實驗組	75	43.65	8.312	46.32	7.924
控制組	68	42.85	9.775	42.90	9.370

表 10

實驗組行為量表之相依樣本 t 檢定

組別	人數	平均數 (後測 - 前測)	標準差	自由度	t 值	顯著性
實驗組	75	2.667	4.431	74	5.212	.000***

*** $p < .001$

.000 < .001)。

對控制組而言，由於其前、後測平均數幾乎沒有差異，故可知沒有顯著進步，而不需對其進行相依樣本 t 檢定。另外，在教學後，實驗組有顯著進步而控制組沒有，故亦不需進行單因子共變數分析而可知實驗組表現優於控制組。

四、學生有關海洋知識、態度、行為三者間之相關性

本研究以 Pearson 積差相關分析，以前、後測成績為依據，探討學生在教學前、後，其有關海洋知識、態度、行為三者間的相互關係。

(一) 在教學前，控制組學生有關海洋的知識、態度、行為三者間的相關性：如表 11 所示，有關海洋的知識與態度： $r = .162, .1 < r < .39$ ，兩者為低度正相關；知識與行為： $r = .049, r < .10$ ，兩者為無相關；態度與行為： $r = .597, .4 < r < .69$ ，兩者為中度正相關。

(二) 在教學後，控制組學生有關海洋的知識、態度、行為三者間的相關性：如表 12 所示，有關海洋的知識與態度： $r = -.028, r < .10$ ，兩者為無相關；知識與行為： $r = .007, r < .10$ ，兩者為無相關；態度與行為： $r = .527, .4 < r < .69$ ，兩者為中度相關。

(三) 在教學前，實驗組學生有關海洋的知識、態度、行為三者間的相關性：如表 13 所示，有關海洋的知識與態

度： $r = .120, .1 < r < .39$ ，兩者為低度正相關；知識與行為： $r = -.092, r < .10$ ，兩者為無相關；態度與行為： $r = .536, .4 < r < .69$ ，兩者為中度正相關。

(四) 在教學後，實驗組學生有關海洋的知識、態度、行為三者間的相關性：如表 14 所示，有關海洋的知識與態度： $r = .144, .1 < r < .39$ ，兩者為低度正相關；知識與行為： $r = -.075, r < .10$ ，兩者為無相關；態度與行為： $r = 0.593, .4 < r < .69$ ，兩者為中度正相關。

五、質性資料分析

為瞭解實驗組學生對海科館戶外教學之感受，以學習單與晤談方式瞭解其學習狀況，以輔助量化資料的分析。學習回饋單整理如下：

問題一：海洋中最引人注意的生態系及其特徵為何？

在諸多生態系中以「珊瑚礁生態系」主題，有最高比率 (34%) 學生產生興趣，駐足欣賞與探究如何強化保育以遏止破壞。這題主要在幫助瞭解學生對海科館內展示物件的瞭解與學習，此符合課程中討論的核心學習概念，珊瑚礁生態系是海洋生產力最高、生物多樣性最高、生物量最豐富，常被稱為「海洋熱帶雨林」，也是墾丁、基隆八斗子等地區，重要的海洋生態資源。此點亦符合量化資料「海洋生態」認知向度及「海洋資源」態度向度的正向學習成效。

表 11

教學前，控制組學生有關海洋的知識、態度、行為三者間的相關性

		海洋教育認知	海洋教育態度	海洋教育行為
海洋教育認知	皮爾森相關	1.000		
海洋教育態度	皮爾森相關	.162	1.000	
海洋教育行為	皮爾森相關	.049	.597	1.000

表 12

教學後，控制組學生有關海洋的知識、態度、行為三者間的相關性

		海洋教育認知	海洋教育態度	海洋教育行為
海洋教育認知	皮爾森相關	1.000		
海洋教育態度	皮爾森相關	-.028	1.000	
海洋教育行為	皮爾森相關	.007	.527	1.000

表 13

實驗組學生在海洋教育認知、態度、行為三者前測的相關性

		海洋教育認知	海洋教育態度	海洋教育行為
海洋教育認知	皮爾森相關	1.000		
海洋教育態度	皮爾森相關	.120	1.000	
海洋教育行為	皮爾森相關	-.092	.536	1.000

表 14

實驗組學生在海洋教育認知、態度、行為三者後測的相關性

		海洋教育認知	海洋教育態度	海洋教育行為
海洋教育認知	皮爾森相關	1.000		
海洋教育態度	皮爾森相關	.144	1.000	
海洋教育行為	皮爾森相關	-.075	.593	1.000

然而並非所有同學都對海洋生態充滿美感思維，例如 E 甲 N18 同學陳述：海風吹得我頭好痛，臉都鹹鹹的，很不舒服，討海人真的很辛苦。E 甲 N31 同學陳述：才走到漁船邊，魚腥味就已陣陣浮現，以前有暈船的經驗，我是無法當漁夫。或許是自幼即被教導避免海邊戲水，對海洋的無知與疏離，解不開對海的恐懼，從學習單資料中，有些同學已透露出對海的敬畏與恐懼。

問題二：印象最深刻的展廳為何？

本次參觀除兒童廳外的七大展廳，多數學生（36%）印象最深刻的展廳是「深海展示廳」。這題主要亦在幫助瞭解學生對海科館內展示物件的瞭解與學習，此符合課程中討論海洋生物多樣性的核心學習概念，在戶外教學的學習環境中，透過與展示館情境脈絡互動的過程，促使學生吸收新知或調整概念，增進學習效能。E 乙 N03、E 乙 N12、E 乙 N06 小組同學學習單陳述：深海對許多人來說，深不可測，充滿好奇。它是個奇特又未知的奇幻世界，需要特殊裝備與高科技的引領下才能探究，對此我們只能透過影片與展示物件一窺究竟。

問題三：你覺得設立禁捕區保護海洋資源的方式與漁民生計是否能兼顧？

此問題主要是引導學生思考環境與經濟平衡發展的兩難問題。有些學生認為想要兼顧生態保護與漁民生計之間是有困難的，如 E 甲 N01：我認為要兼顧保護海洋資源及漁民生計目前來說是滿困難的，利益的分配相當容易產生衝突，雖然海洋保

育已經是刻不容緩的，但對漁民來說生存才是最重要的，今日不捕，明日是不是捕更多呢？因此，我認為要能兼顧兩者且喚起保護的意識仍需時間。但仍有許多學生正向樂觀的認為：保護生態環境與經濟發展「是」可以兼顧的。此質性結果也符合了，課程的核心概念強調海洋休閒、海洋社會、海洋文化、海洋科學、海洋資源五大主題軸的學習內涵，以提昇學生瞭解海洋歷史、進而能珍視海洋資源、正視海洋濫捕、資源枯竭、海洋污染問題及氣候變遷對海洋資源的影響，保護海洋生態、提升海洋意識與行動，是本課程推動的核心學習概念。在教學後也可得知，學生在海洋態度量表之「海洋資源態度」、「海洋社會態度」及「海洋文化態度」向度是有顯著進步的。而從海洋態度與行為間呈中度相關性來看，人們在建立了正確海洋態度後也會正向的引發保護海洋環境的行動。因此，保護海洋資源與資源適當利用是可以兼顧的，政府應擬定配套措施，例如設置最高捕獲量、訂定捕撈規範、或是鼓勵漁民轉型發展海洋觀光等來維持漁民的生計，這樣才能讓漁民在重視環境保護的同時又能兼顧生計。

伍、結論與建議

一、結論

海科館戶外教學對大學生有關海洋認知、態度、行為學習成效的影響

（一）對海洋知識的學習成效

1. 實驗組學生在「海洋科學」、「海洋科技」、

「海洋生態」三個向度學習成績達顯著進步，且高於控制組學生的表現。顯示，海科館戶外教學確實能提升學生的海洋知識學習成效。

2. 在「海洋人文」向度上，實驗組在進行海科館戶外教學活動後，其後測平均數雖高於前測平均數，但未達顯著。研究者推測可能因問卷中此向度之題目多與在地生活習俗相關連，著重地方特有文化，而學生在這方面的知識略顯不足。從學習單質性分析亦可看出，學生在海洋人文方面的展廳的興趣較低，另外，亦可能符合張伊寧（2016）研究結果所提，館內展廳會因所在位置影響造訪率。「海洋人文」向度問卷內容規劃以海洋文化廳、水產廳所展示的學習內容為主編製，而這兩廳所在位置離出入口均有一段距離，這的確可能會影響部分學生參觀的意願，基於上述原因，研究者推論可能是「海洋人文」向度後測成績未能達顯著進步之理由。

（二）對與海洋相關的態度的學習成效

1. 實驗組學生在教學後，其態度有顯著的提升，且實驗組提升的程度優於控制組，顯示海科館戶外教學對學生在與海洋相關的態度上有正向影響。
2. 實驗組除「海洋休閒態度」向度外，另外四個向度的單因子變異數分析皆顯示實驗組表現優於控制組。研究者推測可能是「海洋休閒態度」向度僅只有 2 題，題數較少，造成無法從結果中獲得更多的了解。

（三）對與海洋相關的行為的學習成效

- 1、實驗組學生在教學後，其行為有顯著的提升，且實驗組提升的程度優於控制組。
- 2、海科館戶外教學能提升大學生對與海洋相關的行為的學習成效，使其行為更趨於正向。

（四）大學生在有關海洋知識、態度、行為間之相關性

- 1、實驗組學生的前、後測分析皆顯示，在教學前、後，實驗組學生有關海洋的「知識」與「態度」皆呈低度相關、「知識」與「行為」皆為無相關、「態度」與「行為」皆呈中度相關。
- 2、上述有關學生「知識」、「態度」、「行為」間的相關性結果與沈金池（2009）、湯敏如（2011）及王思澄（2014）等人的研究結果大致相符。研究者認為大學生受社會化影響程度較深，因此學生雖有知識與態度，但是否能引導出保護海洋的行為，是會受到當時的社會環境因素影響，而動搖研究對象的信念及行為，造成在行為表現上與所知所學不一致的情況。例如，E 甲 N09 同學表示：在宴席場所，並不需要吃魚翅或鮑魚，但餐桌上有了，就還是會吃。

- （五）由學習單資料顯示，學生均肯定此次的海洋教育戶外教學對其學習上的正向影響，此亦符合量化資料的分析結果。

二、建議

(一) 對學校推動海洋教育的建議

1. 一般大學開設海洋教育相關師培或通識課程：在台灣除海事專業學校外，中小學及一般大學缺乏海洋教育課程的推廣，造成民眾普遍只接觸海洋的休閒娛樂活動，缺乏對海洋教育普遍的瞭解。本研究與其他研究如湯敏如（2011）的結果均顯示，有修習環境相關課程、參加演講、參訪相關設施等均對海洋環境知識、態度及行為有正面的影響。溫文正（2013）也提出，海洋環境參訪次數及有規畫地參訪環境學習中心，可提高學生海洋環境的知識及保護海洋環境的態度與行為。因此建議，為能加強國人海洋科學、資源、環境保護等知能，國家應鼓勵非海事大專校院，基於臺灣海洋環境的特色，透過師資培育或通識教育的學習，深化海洋相關課程的發展，以有助於落實海洋教育推廣。

2. 海洋教育戶外教學活動設計規劃：

- (1) 有關戶外教學場地選擇：本次戶外教學主要為海科館及周邊的潮境公園，海科館因場地設備之故，館內展品皆以圖文、標本、互動設施等方式呈現，而無如屏東海生館般豐富的海洋生物可供觀察，學生無法觀察壯麗的海底世界與真實豐富的海洋生物。在質性訪談中，有幾位學生提出：因博物館僅有圖文與數位化資料，較難以提起參訪的興趣。學生的陳述，或許亦有偏差。其實潮境公園就有豐富的潮間帶生物，可供觀察與探索體驗，本研究的設計只讓學生在岸上觀察，學生的感

受可能會不夠深刻。有關海洋生物的體驗，或許海科館也能提供研究人員或義工的預約協助，進行潮境公園潮間帶生物資源的觀察與探索。因此，或許未來在研究設計上，應更加強調海科館與潮境公園潮間帶生物資源的互補，使學生能獲得更豐富的學習體驗，而非抱怨看不到海洋生物。因此建議，設計海洋教育的戶外教學時，在考量地域、安全性與人力支援等條件允許情況下，能夠搭配實際走訪鄰近海域或漁港，以增加與海洋環境實際觀察或體驗的經驗，對海洋有更完整的認識，進一步提升對海洋的學習興趣。

- (2) 增加海洋場域互動的體驗：以往學校基於安全考量限制或不鼓勵海洋體驗學習，這也限制了人們的視野及與海洋的互動關係。然而海岸線的垃圾污染與破壞，或許由親臨現場的感受更能引發人們深刻省思。本次海科館研究，大部分時間以館內參訪及展示物件解說為主，鄰近潮境公園的參訪僅是一小時的短暫停留，因此，學生鮮少有實際動手參與的互動機會，未來可再強化潮境公園潮間帶生物資源的觀察與探索體驗。

由學習單的質性資料可知，學生所列舉出願意或支持的海洋保護行動中，以「減少垃圾，不隨意丟棄」所佔的比例最高，達 76.4%，其次則是「淨灘」，達 75.0%。今年 2018「世界地球日」的主題為「終結塑膠垃圾」，「減塑運動」是繼「節能減碳」之後，成為全

人類的共識，應予大力推行，促進大家「環保意識」的覺醒。因此，建議未來在海洋戶外教學相關活動時，也可增加類似淨灘及終結海洋塑膠垃圾等的環保活動，讓學生能由「知」到「行」，達到「知行合一」的學習目標。

- (3) 教學活動中展現整合的知識概念、情意價值觀與行動力：知識的學習有可能在短時間內提升，然而關懷海洋的態度與行為的養成非一蹴可幾。在態度與行為方面，因大學生皆已有固定的行為習慣，較難在短時間的課程中有明顯的改變，這需要長時間的潛移默化。誠如吳靖國（2016）所言，人的內在活動中只有「理解」並不會造成「行動」，還須經過情意與價值的認定。也就是說，教育歷程若少了讓個體的情意與價值接續於理解而進行發展，即使考試都得一百分，仍然沒辦法產生行動力。因此，研究者建議，在大學階段仍應持續海洋教育的推動，讓學生除了瞭解海洋與生活息息相關外，應鼓勵其參與護海與愛海的行動。否則就算提升了海洋意識，缺乏愛海的行動力，一切都還是落空。如何整合概念知識並結合價值觀與行動力的課程才是真正培養海洋素養的關鍵。

（二）對海科館的建議

1. 強化教學解說導覽：在「海洋文化廳」、「水產廳」與某些其他展廳，學生參觀情形與印象所佔比例較低。研究者認為館內展廳會因所在位置影響造訪率且解說式導覽更優於自導式參觀，因此應針對造訪率較低

之展廳進行解說式導覽，提升學生對海科館內展廳的興趣，對海科館的參觀活動會更具效果。

2. 增加親近海洋生物的體驗：海科館以各館廳的展示物件為學習內容，學習上較缺乏體驗真實海洋的感受，呼吸不到海的味道，無法開展學習者的視野及建立與海洋互動的關係。因此本研究特別安排了潮境公園漫步海岸邊與觀潮的體驗活動，讓學生除了能在海科館內學習到的知識與理解層次外，也能嗅到海洋風味，擁有海洋文化美感及感受討海人的生活。建議海科館或許重視館內的展示物件、數位化資料與 3D 劇展外，規劃如何讓參訪者能有更多親近海洋的體驗活動，如此應能進一步提升學生對海科館探究學習的興趣。

（三）未來海洋教育推動的建議

1. 繼續推動立法，設置全國性海洋研究和教育網絡，鼓勵公民科學家參與海洋論壇，制定全民終身學習之課程設計，落實全民參與推動國家的海洋教育政策。
2. 建立獎學金制度，鼓勵大學教師、學生和研究人員進行與海洋相關的專題研究計畫。
3. 在師資培育大學培育種子教師，以輔導中小學師資推動海洋教育，提供師生更多海洋教育訊息，將海洋融入幼稚園開始至大學的正式與非正式教育課程中。

（四）研究省思與建議：

1. 本研究實施海科館戶外教學，希望能提升學生有關海洋的知識、態度與行為。但研究結果顯示仍有不足之處。譬如：實驗組在態度的某些向度上，後測成績雖有進步，但未達顯著差異；學生要達到提升行為的「知行合一」境界，尚有距離。這是否是因問卷量表設計或是教學活動內容設計不周全所致？另外，學生有關海洋的知識與態度、態度與行為間雖有相關性，但相關性僅為低度及中度正相關，相關係數不高，知識與行為間則是無相關。為何海洋知識與行為之間不具相關性？這些仍有待後續研究加以深入的探究與釐清。

2. 問卷編製與填答：

(1) 問卷編製：本研究所編製之問卷，有些向度題目有分配不均現象，造成答題得分差異不大，分析上有困難。例如，「海洋休閒態度」向度題數只有2題，使得學生填答量表之得分差距不大，無法確實測量此向度。未來在進行相關研究時，建議需特別注意各向度的題數應均勻分配。

(2) 填答問卷方面：填答問卷前需提醒學生出席課程，同時留意學生的作答情形，告知學生每一題均需作答，每題都是單選，試卷的正反面都有題目等，以減少無效問卷的產生。

致謝

研究者對教育部「106學年師資培育之大學開設環境教育師資培育課程計畫」之經費補助，特申謝忱。另

外，亦感謝評審提供的寶貴建議。

參考文獻

王思澄 (2014)。大學生之海洋環境汙染知識、態度與行為研究 (未出版之碩士論文)。臺北市立大學，臺北市。

[Wang, S. C. (2014). *A study on the college students' knowledge, attitude and behavior toward the pollution of the marine environment* (Unpublished master's thesis). University of Taipei, Taipei, Taiwan.]

行政院 (2001)。海洋白皮書。臺北市：行政院研究發展考核委員會。

[Executive Yuan (2001). *The White Paper on Marine. Research, Development and Evaluation Commission*, Executive Yuan, Taipei, Taiwan.]

吳安倉 (2007)。九年一貫課程高中職學生環境知識、環境態度與環境行為之研究—以國立華南高商為例 (未出版之碩士論文)。立德大學，臺南市。

[Wu, A. T. (2007). *Research on environmental knowledge, environmental attitude and environmental behavior of high-school students under the Grade 1-9 curriculum, using the National Hwa-Nan Senior Commercial High School as an example* (Unpublished master's thesis). University of Leader, Tainan, Taiwan.]

吳建中、彭思舟 (2014)。海洋教育。新北市：新文京。

- [Wu, C. C. & Peng, S. C. (2014). *Marine Education*. New Taipei, Taiwan: New Wun Ching.]
- 吳靖國 (2011)。小學師資培育課程中「海洋教育」教學內容之研究。《教育資料與研究雙月刊》，102，111-140。
- [Wu, C. K. (2011). A study on the teaching contents of marine education in elementary school teacher education programs. *Educational Resources and Research*, 102, 111-140.]
- 吳靖國 (2012)。當前臺灣海洋教育的關鍵問題。《臺灣教育評論月刊》，1(12)，68-69。
- [Wu, C. K. (2012). The key issue of current Taiwan marine education. *Taiwan Educational Review Monthly*, 1(12), 68-69.]
- 吳靖國 (2014)。臺灣中小學海洋教育政策評析。載於吳清基 (主編)，《教育政策創新與行政發展》(頁 39-68)。臺北市：五南。
- [Wu, C. K. (2014). An analysis of the marine education policy in Taiwan's primary and secondary schools. In Wu, C. J. (Ed.), *Educational policy innovation and administrative development* (pp. 39-68). Taipei, Taiwan: Wunan.]
- 吳靖國 (2016)。從海洋專業教育問題省思海洋普通教育的發展。《臺灣教育評論月刊》，5(8)，89-93。
- [Wu, C. K. (2016). Reflection on the development of general education in the issue of marine professional education. *Taiwan Educational Review Monthly*, 5(8), 89-93.]
- 宋宜蓁 (2012)。《新北市永和區國小教師對海洋戶外教學的認知與實施意願之研究》(未出版之碩士論文)。國立臺灣海洋大學，基隆市。
- [Sung, Y. J. (2012). *A study of the marine outdoor education cognition and implementation intention of primary school teachers in Yonghe district, New Taipei City* (Unpublished master's thesis). National Taiwan Ocean University, Keelung, Taiwan.]
- 李慧芳 (2013)。《國中教師與家長對實施海洋休閒教育態度與考量之比較研究》(未出版之碩士論文)。國立臺灣海洋大學，基隆市。
- [Lee, H. F. (2013). *A comparative study on the attitudes and considerations of the implementation of marine leisure education between teachers and parents of junior high schools* (Unpublished master's thesis). National Taiwan Ocean University, Keelung, Taiwan.]
- 沈金池 (2009)。《北部高中職學生海洋環境素養之探究》(未出版之碩士論文)。臺北市立教育大學，臺北市。
- [Shen, C. C. (2009). *A study on the literacy of the marine environment of the high school students in northern Taiwan* (Unpublished master's thesis). Taipei Municipal University of Education, Taipei, Taiwan.]
- 周義國 (1998)。《臺北市高職工科應屆畢業生

- 的環境知識、態度及行為之研究（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學，臺北市。
- [Zhou, Y. G. (1998). *A research on the environmental knowledge, attitude and behavior of the graduates of industrial vocational schools in the city of Taipei* (Unpublished master's thesis). National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan.]
- 林志成 (2014)。戶外教育推動的挑戰問題與高效對策。載於教育部國民及學前教育署《戶外教育論述與實踐》（頁 58-77），臺北市：教育部。
- [Lin, C. C. (2014). *Challenges and effective countermeasures promoted by outdoor education. In K-12 Education Administration, MOE, Outdoor education discussion and practice* (pp. 58-77). Taipei, Taiwan: Ministry of Education.]
- 林郁晶 (2013)。國小五年級學童海洋教育教學活動學習成效之探討（未出版之碩士論文）。國立臺北教育大學，臺北市。
- [Lin, Y. C. (2013). *The evaluation of the effectiveness of marine education activities on fifth graders* (Unpublished master's thesis). National Taipei University of Education, Taipei, Taiwan.]
- 林素滿 (2010)。臺北縣國民小學六年級學生海洋教育知識與親海知覺之調查研究（未出版之碩士論文）。國立臺灣海洋大學，基隆市。
- [Lin, S. M. (2010). *A study on the perceptions of marine education knowledge and love of the sea by the sixth-graders in Taipei county elementary schools* (Unpublished master's thesis). National Taiwan Ocean University, Keelung, Taiwan.]
- 邱文彥、黃向文 (2014)。海洋臺灣，永續發展：科研教育與海洋文化。基隆市：國立臺灣海洋大學。
- [Chiau, W. Y. & Huang, H. W. (2014). *Sustainable development of ocean in Taiwan: Research education and marine culture*. Keelung, Taiwan: National Taiwan Ocean University.]
- 國立海洋科技博物館 (2016)。研究典藏概況說明。取自 <http://www.nmmst.gov.tw/chhtml/content/226>
- [National Museum of Marine Science & Technology (2016). *Research collection overview*. Retrieved from <http://www.nmmst.gov.tw/chhtml/content/226>]
- 國家教育研究院 (2014)。十二年國民基本教育課程綱要總綱。臺北市：教育部。
- [National Academy for Educational Research (2014). *The 12-year basic education curriculum outlines*. Taipei, Taiwan: Ministry of Education.]
- 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。載於國立臺灣海洋大學（主編），「1998 國際海洋年海洋之心」研討會論文集（頁 62-70）。國立臺灣海洋大學，基隆市。

- [Chang, T. C. (1998). On the objectives and implementation of marine education in elementary and middle schools from environmental education perspective. In National Taiwan Ocean University (Ed.), *"Symposium proceedings of 1998 international ocean year for ocean love"* (pp. 62-70). Keelung, Taiwan: National Taiwan Ocean University.]
- 張伊寧 (2016)。國立海洋科技博物館之海洋環境教育內涵探討 (未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- [Cheong, Y. N. (2016). *The study of content for marine environmental education of national museum of marine science & technology* (Unpublished master's thesis). National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan.]
- 教育部 (2007)。海洋教育政策白皮書。臺北市：教育部。
- [Ministry of Education (2007). *The white paper on marine education policies*. Taipei, Taiwan: Ministry of Education.]
- 教育部 (2014)。中華民國戶外教育宣言。臺北市：教育部。
- [Ministry of Education (2014). *Declaration of outdoor education of the Republic of China*. Taipei, Taiwan: Ministry of Education.]
- 教育部 (2017a)。106-110 年海洋教育執行計畫 (106 年作業計畫)。臺北市：教育部。
- [Ministry of Education (2017a). *2017-2021 marine education implementation plan* (2017 work plan). Taipei, Taiwan: Ministry of Education.]
- 教育部 (2017b)。106-110 年海洋教育執行計畫 (106 年 3 月執行情形)。臺北市：教育部。
- [Ministry of Education (2017b). *2017-2021 marine education implementation plan* (Implementation in March 2017). Taipei, Taiwan: Ministry of Education.]
- 陳宗志 (2009)。我國海洋教育政策之研究 (未出版之碩士論文)。國立臺北教育大學，臺北市。
- [Chen, C. J. (2009). *Study of policy of the marine education in Taiwan* (Unpublished master's thesis). National Taipei University of Education, Taipei, Taiwan.]
- 陳雅琴 (2013)。國小五年級學童海洋教育戶外教學研究—以北海岸遊憩探索館及野柳自然中心為例 (未出版之碩士論文)。臺北市立教育大學，臺北市。
- [Chen, Y. C. (2013). *The study of marine outdoor education for fifth graders in elementary school - Taking north coast exploratorium and Yehliu nature center as an example* (Unpublished master's thesis). Taipei Municipal University of Education, Taipei, Taiwan.]
- 湯敏如 (2011)。大學生海洋環境知識、態度及行為之研究 (未出版之碩士論文)。國立臺中教育大學，臺中市。

- [Tang, M. R. (2011). *Study on the knowledge, attitude and behaviors of marine environment of university students* (Unpublished master's thesis). National Taichung University of Education, Taichung, Taiwan.]
- 黃嘉郁 (1999)。大高雄地區海洋教育芻議：從環境教育、科學教育及二十一世紀議程談海洋教育的實施。*科學教育研究與發展*, 15, 40-48。
- [Huang, J. Y. (1999). Envisioning for the marine education of Kaohsiung: Discussed from the view point of environmental education, science education and agenda 21. *Research and Development in Science Education Quarterly*, 15, 40-48.]
- 溫文正 (2013)。臺灣海洋環境教育：海洋環境知識、保護海洋環境態度及行為模式之探討 (未出版之博士論文)。國立中山大學，高雄市。
- [Wen, W. C. (2013). *Taiwan marine environmental education: Discussion on model of the marine environmental knowledge, protection of the marine environmental attitudes and protection of the marine environment behavior* (Unpublished doctoral dissertation). National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan.]
- 劉婉清 (2012)。國中教師海洋戶外教學意見之調查 (未出版之碩士論文)。國立臺灣海洋大學，基隆市。
- [Liu, W. C. (2012). *A survey of middle school teachers' opinions on marine field trip education* (Unpublished master's thesis). National Taiwan Ocean University, Keelung, Taiwan.]
- 蔡錦玲 (2006)。臺灣海洋教育藍圖。*教育資料與研究雙月刊*, 70, 1-10。
- [Tsai, C. L. (2006). A blueprint for marine education in Taiwan. *Educational Resources and Research*, 70, 1-10.]
- 賴慶三、謝恩澤 (2013)。國小六年級學生海洋教育學習成效之研究。第 29 屆科學教育國際研討會。彰化市：國立彰化師範大學科學教育研究所。
- [Lai, C. S. & Hsieh, E. T. (2013). *The effect of learning achievement of marine education teaching activities for sixth graders*. Paper presented in the 29th ASET Annual International Conference on Science Education National Changhua University, Changhua, Taiwan.]
- 鍾宏寬 (2011)。中壢市國小教師對實施海洋戶外教學的認知與意願之研究 (未出版之碩士論文)。國立臺灣海洋大學，基隆市。
- [Chung, H.K. (2011). *A study of the awareness and willingness of the implementation for the marine outdoor education of primary school teachers in Chungli City* (Unpublished master's thesis). National Taiwan Ocean University, Keelung, Taiwan.]
- Donaldson, G. W., & Donaldson, L. E. (1958). Outdoor education: A definition. *Journal of Health, Physical Education and Recreation*, 29(5), 17-63. doi:10.1080

/00221473.1958.10630353

- Fitzpatrick, C. N. (1973). Philosophy and goals for outdoor education. In Donald R. Hammerman, William D. Stark, and Malcolm D. Swan (Eds.), *Research in outdoor education* (pp. 48).
- Hsu, S. J. (2009). Significant life experiences affect environmental action: A confirmation study in eastern Taiwan. *Environmental Education Research*, 15(4), 497-517.
- Knaap, C. (1990). Outdoor education in the United States: Yesterday, today and tomorrow. In K. McRae (Ed.), *Outdoor and environmental education: Diverse purposes and practices* (pp. 28-40). South Melbourne, Victoria: Macmillan.
- Priest, S. (1986). Redefining outdoor education: A matter of many relationships. *The Journal of Environmental Education*, 17(3), 13-15.
- Russell, M., & Shauna. O. (2007). *Marine education in the Sea Grant Program*. California Sea Grant College Program University of California, San Diego.
- Sharp, L. B. (1968). What is outdoor education? In D. R. Hammerman & W. M. Hammerman (Eds.), *Outdoor education—a book of readings* (pp.1-6). Minneapolis, Minnesota: Burgess Publishing Company.

附錄

親愛的同學：

您好！這是一份有關海洋知識、態度與行為的研究問卷，目的是為了瞭解您在課程實施前、後，對於海洋生態資源、環境保育及相關產業和科技方面的看法。

本問卷共分為三部分，第一部分為「知識問卷」，第二部分為「態度量表」，第三部分為「行為量表」。請在仔細閱讀題目後，根據自己的了解與觀點來填答問題。本問卷與學期成績無關，您所填寫的資料，僅會作為往後教學改善的參考，請放心作答。

您的意見非常寶貴，期盼您認真的回答每一題問題。感謝您的協助填答。

國立臺北教育大學自然科學教育學系

指導教授：辛懷梓 博士

研究生：許碧容

【第一部分】：知識問卷

請將您認為最恰當的答案填入（ ）中，本部分共 23 題，每題皆為單選。

- () 1. 深海生物具獨特的生存方式，下列何者不是深海生物常見的演化特徵？
(1) 透明的身體 (2) 發光的器官 (3) 發達的視覺 (4) 尖銳的牙齒
- () 2. 熱液噴泉區是海底奇異的綠洲，也是深海中生命最豐富的环境，下列何者是此生態系的特徵？
(1) 主要能源來自太陽 (2) 初級生產者為浮游性藻類 (3) 礦物質含量稀少 (4) 生物能在高溫中生存
- () 3. 深海具有極大的壓力，一艘潛艇每往下潛多少距離，承受海水壓力會增加一大氣壓？
(1)1 公尺 (2)5 公尺 (3)10 公尺 (4)100 公尺
- () 4. 下列有關地質學中「熱點」的敘述何者正確？
(1) 易形成花崗岩層 (2) 生物多樣性高 (3) 地質環境穩定 (4) 火山活動活躍的地方
- () 5. 中央氣象局推動的「媽祖計畫」(MACHO)，這項計畫是為偵測何種災害而設置？
(1) 霧霾 (2) 海嘯 (3) 颱風 (4) 火山活動
- () 6. 漁民口中的「白金」是指什麼？(1) 烏魚 (2) 蚵仔 (3) 海鹽 (4) 鰻魚苗
- () 7. 有「移動的國土」之稱的外傘頂洲是臺灣沿海最大的沙洲，近年來是因為何種原因，造成沙洲面積逐漸縮小？
(1) 東北季風逐年強盛 (2) 山坡地濫墾 (3) 沿岸超抽地下水 (4) 河流興建攔沙壩
- () 8. 下列何者是珊瑚礁的功能？

- (1) 防止海岸侵蝕 (2) 減輕溫室效應 (3) 維護生物多樣性 (4) 以上皆是
- () 9. 海水是由水及許多離子共同組成，哪種離子的比例最高？
(1) 氯離子 (2) 鈉離子 (3) 鎂離子 (4) 硫酸根離子
- () 10. 在水中測量與觀察最有效的方法是？ (1) 聲波 (2) 紅外線 (3) 可見光 (4) 無線電波
- () 11. 地球中最大的碳儲存場所在何處？ (1) 熱帶雨林 (2) 化石燃料 (3) 大氣 (4) 海洋
- () 12. 同顏色的光可以穿透海水的深度不同，何種光的穿透距離最遠？
(1) 紅光 (2) 藍光 (3) 綠光 (4) 紫光
- () 13. 馬里亞納海溝是目前已知世界海洋的最深點，其地理位置在哪一大洋中？
(1) 太平洋 (2) 北極海 (3) 大西洋 (4) 南極海
- () 14. 衛星裝載的海洋水色照相儀，是透過測量何種波長的強度，以推算海洋中葉綠素的含量？ (1) 紫外線 (2) 微波 (3) 可見光 (4) 無線電波
- () 15. 海洋中的生物各有不同的方式適應高鹽的海水環境，其中以鰓和腎臟排出過多鹽分的生物是？ (1) 海星 (2) 鯊魚 (3) 鮪魚 (4) 水母
- () 16. 臺東附近有許多鬼頭刀魚，漁民多用何種漁法捕捉？
(1) 石滬漁法 (2) 曳繩漁法 (3) 圍網漁法 (4) 鏢旗魚漁法
- () 17. 每年冬至前後洄游到來的烏魚，是臺灣人重要的漁產。烏魚主要是隨著何種洋流而來？
(1) 中國沿岸流 (2) 黑潮 (3) 親潮 (4) 北赤道洋流
- () 18. 為增進何種海洋生物的產卵機會，地方熱心民眾會在海灣中設置竹叢，使其有更多產卵場所？ (1) 扇貝 (2) 斑節蝦 (明蝦) (3) 軟絲 (4) 石斑魚
- () 19. 下列何者並非永續漁業的方法？
(1) 箱網養殖 (2) 完全養殖 (3) 栽培漁業 (4) 底拖網漁法
- () 20. 建造港口不需要考量到哪些因素？ (1) 水深 (2) 溫度 (3) 海風 (4) 漂沙
- () 21. 下列何者是臺灣沿海體型最大也最常見到，且具有類似根、莖、葉分化構造的藻類？
(1) 珊瑚藻 (2) 馬尾藻 (3) 蕨藻 (4) 紫菜
- () 22. 在 2003 年制訂的「生物安全議定書」，是為了防範下列何者對生物多樣性造成威脅？
(1) 基改生物 (2) 外來種 (3) 突變種 (4) 人工復育生物
- () 23. 造成沿岸海洋生物大量死亡的「赤潮」，是由何種原因產生的？
(1) 外來種 (2) 全球暖化 (3) 廢水汙染 (4) 紫外線增加

【第二部分】：態度量表

請依個人觀點在適當的□內打✓，本部分共 16 題，每題皆為單選。

題 號	題目	非常 同意	同 意	沒 意 見	不 同 意	非 常 不 同 意
1	海洋雖然廣闊，但海洋資源是有限的。	☐	☐	☐	☐	☐
2	少量海洋生物的滅絕並不會影響海洋生態。	☐	☐	☐	☐	☐
3	不食用、購買珍稀的水產品是保護海洋生態的方法之一。	☐	☐	☐	☐	☐
4	對於海洋生物棲地保護的重視程度與維持海洋生物多樣性有正相關。	☐	☐	☐	☐	☐
5	設置海洋保護區可協助維持魚類種群，對生態恢復有正向影響。	☐	☐	☐	☐	☐
6	臺灣附近海域的水產品十分豐富，應積極發展捕撈漁業。	☐	☐	☐	☐	☐
7	增強個人環保概念，有助於海洋生態的保護。	☐	☐	☐	☐	☐
8	臺灣四面臨海，未來應積極發展海洋相關科技，如海流發電、離岸風力發電等。	☐	☐	☐	☐	☐
9	填海造陸並不會對自然環境造成嚴重影響，應積極發展。	☐	☐	☐	☐	☐
10	在發展如海洋漁業、運輸、旅遊等海洋經濟的同時，應做好環境評估，並確實執行環境保護措施。	☐	☐	☐	☐	☐
11	以臺灣來說，加強山坡地水土保持，有助於海洋的保育。	☐	☐	☐	☐	☐
12	我認為了解臺灣海洋民俗活動，如飛魚祭等，有助於了解人與大自然互生共存的關係。	☐	☐	☐	☐	☐
13	在沿岸設置消波塊是防止海岸侵蝕的最佳方法。	☐	☐	☐	☐	☐
14	觀賞與海洋環境相關的展覽或影片能讓我更重視海洋保育議題。	☐	☐	☐	☐	☐
15	我認為大力推廣如屏東「黑鮪魚季」、花蓮「曼波魚季」等活動，不會對生態造成危害。	☐	☐	☐	☐	☐
16	參與生態旅遊能夠增進我對環境保護的意識。	☐	☐	☐	☐	☐

【第三部分】：行為量表

請依個人觀點在適當的□內打✓，本部分共 12 題，每題皆為單選。

題 號	題目	總 是 做 到	經 常 做 到	有 時 做 到	很 少 做 到	不 會 做 到
1	我願意推薦親友到基隆海洋觀光休閒園區參觀。	☐	☐	☐	☐	☐
2	我願意向親友分享保護海洋環境的重要性。	☐	☐	☐	☐	☐
3	我願意多親近海洋，認識海洋環境生態與文化。	☐	☐	☐	☐	☐
4	我願意參觀其他與海洋相關展覽與博物館。	☐	☐	☐	☐	☐
5	我願意參加淨灘、護沙等海洋保育活動。	☐	☐	☐	☐	☐
6	看到有人在海邊亂丟垃圾或破壞海洋的行為，我會主動勸阻。	☐	☐	☐	☐	☐
7	我會停止購買過度捕撈的水產品。	☐	☐	☐	☐	☐
8	我會主動關注海洋環境保育的相關議題。	☐	☐	☐	☐	☐
9	購買海鮮時，我願意優先選擇使用永續漁法的水產品。	☐	☐	☐	☐	☐
10	到海邊旅遊時，我不會做出破壞自然環境的行為，如：撿拾貝殼、折斷珊瑚。	☐	☐	☐	☐	☐
11	我會減少塑膠產品的使用，避免塑膠產品流落海洋，影響海洋環境。	☐	☐	☐	☐	☐
12	我不會購買任何由瀕危海洋生物所製成的產品，例如：珊瑚飾品、魚翅等，為環保盡些心意。	☐	☐	☐	☐	☐

本問卷到此全部填答完畢，請您再次確認是否有遺漏的部分。

感謝您的作答與配合！