

十二年國教海洋能源模組化 特色課程研發之啟示

吳靖國* 許育彰** 張正杰***

摘要

發展特色課程乃是十二年國教中的核心方向，本文經由研發海洋能源教學模組所得之心得和啟示，進一步覺察教學模組所具有的自由、彈性、系統和目標明確等特質，與十二年國教特色課程所需要尋找一種便利、彈性、自主與有效的實施途徑，兩者不謀而合。據此，乃應用研發海洋能源教學模組之經驗，針對如何發展高中海洋教育特色課程進行初步構想，進而提出四個發展重點：掌握海洋內涵的基本架構、建立海洋教育的學習指標、研發海洋教育教學模組、編寫海洋特色課程手冊。

關鍵詞：十二年國教、特色課程、海洋教育、教學模組、海洋能源

* 吳靖國，國立臺灣海洋大學教育研究所教授兼所長
** 許育彰，國立臺灣海洋大學教育研究所助理教授
*** 張正杰，國立臺灣海洋大學教育研究所助理教授
電子信箱：wuckuo@ntou.edu.tw；yuchang@ntou.edu.tw；changjack@mail2000.com.tw
來稿日期：2014年6月6日；修訂日期：2014年6月23日；採用日期：2014年10月2日

A Revelation from Developing and Designing the Modular Featured Curriculum of Ocean Energy for Twelve-Year Basic Education

Chin-Kuo Wu* Yu-Chang Hsu**
Cheng-Chieh Chang***

Abstract

One core spirit of the twelve-year basic education is to develop featured curricula. Through the inspiration received from the experience of designing the ocean energy modules, certain features such as liberal, flexible, systematic, and targeted teaching are found to coincide with the quest for convenient, flexible, independent, and effective measures that is needed in the implementation of the twelve-year basic education. Based on the experience of designing the ocean energy modules, some preliminary ideas are developed, and there are four development priorities suggested: to grasp the basic significance of marine studies, to establish the learning objectives of marine education, to develop the teaching modules of marine education, and to compile the manuals of featured marine curriculum.

Keywords: twelve-year basic education, featured curriculum, marine education, teaching module, ocean energy

* Chin-Kuo Wu, Professor and Director, Institute of Education National Taiwan Ocean University

** Yu-Chang Hsu, Assistant Professor, Institute of Education National Taiwan Ocean University

*** Cheng-Chieh Chang, Assistant Professor, Institute of Education National Taiwan Ocean University

E-mail: wuckuo@ntou.edu.tw; yuchang@ntou.edu.tw; changjack@mail2000.com.tw

Manuscript received: June 6, 2014; Modified: June 23, 2014; Accepted: October 2, 2014

壹、前言

教育部從 96 年起辦理「推動國民中小學活化校園空間與發展特色學校實施計畫」，其主要是為了活化校園空間，結合在地自然資源與人文環境，依據各校特殊條件，規劃出系列性的本位課程活動，以延展學校的教育功能，尋找偏遠學校的存在價值與新生命力（教育部電子報，2011），推展的重點包括：1. 校園空間、社區資源設施之應用；2. 能珍視環境資源與異業結盟運用；3. 系統性特色課程或其它教育活動；4. 教師人力運作與社區結合關係；5. 建構分享服務和持續行銷之策略等（教育部國民中小學特色學校資訊網，2009）。由此可以看出，在發展特色學校的過程中，由校本課程進一步建立的系統性特色課程乃是其中一個關鍵性要點。

教育部自 96 學年度起辦理「高中優質化輔導方案」，其主要目的在促發高中學校團隊精進能量，協助各高中優質化及特色發展，使所有具備潛力之學生皆能欣然就近入學，有效舒緩升學壓力，以穩健推動十二年國教。該方案中教育部訂定的發展重點包括教師教學、學生學習、教師專業發展、課程發展及其他項目（含行政管理、校長領導、校園經營、學校文化、家長與社區參與、社區宣導，可依據校本特色發展需求擇項納入）（教育部高中優質化輔助方案，2012）。據此可以看出，高中優質化方案也是在激發校內精進能量，強化學校的特色發展，以提升高中教育品質。

新北市政府教育局為因應十二年國教的到來，乃自 101 學年度開始推動四年期程的「高中高職旗艦計畫」，以實踐新北市學子在地就學的希望。其有兩個主要方案：其一，「發展高中卓越方案」的重點包括：1. 發展特色課程及建立指標性高中；2. 規劃外語人才培育及國際交流活動；3. 推動教師精進教學及發展多元評量。其二，「發展精緻技職教育方案」則包括：1. 設置特色群科及建立指標性高職；2. 培育產業所需人力及落實產學訓三合一機制；3. 深耕國中技藝教育實施計畫。

由上述可以進一步看出，國內過去使用「特色學校」一詞較為普

遍，而「特色課程」只是闡述特色學校時的部分內涵，而到近年來才比較普遍使用「特色課程」一詞，並幾乎與十二年國教相互連結，尤其是在高中教育階段。但就學術上而言，卻較少針對「特色課程」進行清晰的定義及探究，而政策上有關高中特色課程的出現都只散見在不同的計畫或方案中，並且與十二年國教政策的推展有密切相關，尤其是在特色招生與特色課程之間的關係（王如哲、洪詠善，2012）。

教育部預定於 2014 年提出十二年國教課程總綱，並預定於 2016 年開始發布十二年國教各領域／學科／群科課程綱要。依據國家教育研究院於 2014 年 5 月公告之「十二年國民基本教育課程綱要總綱（草案）」，將課程類型分為「部定課程」與「校訂課程」兩類，後者係「由學校安排，以形塑學校教育願景及強化學生適性發展」（國家教育研究院，2014b：7），也正是讓學校發展其特色的部分。

根據課綱總綱草案，「課程發展要能因應不同教育階段之教育目標與學生身心發展之特色，提供彈性多元的學習課程，以促成學生適性發展，並支持教師課程研發與創新」（國家教育研究院，2014b：28），也就是說，學校的課程發展將愈趨於彈性與多元，並讓教師參與課程的研發與創新。而由於筆者在帶領一群中小學教師進行研發海洋能源教學模組（Teaching Modules of Ocean Energy）之後，有鑒於教學模組在應用上顯現的彈性與多元，符應於課綱總綱草案強調的課程發展內涵，故進一步藉此闡釋和提出將教學模組應用於發展十二年國教特色課程之可能性，並根據總綱草案提及「課程設計應依法適切融入性別平等教育、環境教育、家庭教育、原住民族教育等，以及重大或新興議題」（國家教育研究院，2014b：28），故嘗試以「海洋教育」議題為案例，進一步針對高中教育階段提出發展「海洋教育教學模組」之初步構想。

根據上述，本文首先說明海洋教育對臺灣的影響及臺灣實施海洋教育的概況，進而闡釋國內有必要加強海洋教育的推動，再者說明海洋能源教學模組的研發情形，並進一步將研發的應用情形及教學模組的特性用以發展十二年國教特色課程，最後提出發展高中海洋教育教學模組的重點。

貳、海洋教育議題尚待強化

一、海洋教育的重要性

以下從海洋對國家建設與社會發展所帶來的影響、從臺灣需要海洋教育的理由、以及從海洋教育帶給學習者的成長等三方面來說明海洋教育的重要性。

（一）海洋為國家與社會帶來什麼影響？

海洋帶給人類的發展和福祉不僅是物質、空間、權力層面上的（行政院研考會，2006；邱文彥，2000），也是文化與心靈層面的（吳靖國，2011；Carson, 1998; Kellert, 1996），尤其更涉及了永續生存的層面（吳靖國，2011；邱文彥，2000；邵廣昭、楊瑞森等，1998；蔡錦玲，2009）。從《海洋白皮書》（行政院研考會，2001）、《海洋政策白皮書》（行政院研考會，2006）及《海洋教育政策白皮書》（教育部，2007）中可以進一步掌握出「海洋」對社會及國家所帶來的影響：

1. 海權—海洋是國家領土的一部分，是國家行使權力的範圍，所以「聯合國海洋公約」將海洋區域劃分為內水、領海、鄰接區、專屬經濟海域、大陸礁層及公海等。

2. 國防—控制了海洋即可加大安全縱深，遏止來自海洋的威脅，故海洋與國家安全有密不可分的關係。

3. 物資—全球約有一半以上人口聚居於海岸地區，80%的生物資源生活在海中，每年可提供 1 億多噸的水產品，養活 63 億的人口。

4. 能源—海中除了石油，還蘊藏著風力、潮汐、溫差、海藻、甲烷水合物等新興能源。

5. 經濟—海洋產業對國家經濟發展扮演著十分重要的角色，以夏威夷州為例，1992 年間為該州帶來 29 億美元的收益，創造 18,000 人的就業機會。

6. 休閒—海上觀光遊憩產業，包括生態觀光、賞鯨、海釣、潛水等，更是當前十分熱門的休閒活動。

7. 氣候—海洋環境是一個循環的動態系統，藉著風浪流，維繫環境生態的交互作用，穩定全球氣候變遷。

（二）為何要實施海洋教育？

上述七項指出「海洋」的重要性，而如何透過教育歷程讓國人了解這些重要性，以及進一步建立人們與海洋的適切互動，據以便顯現出「海洋教育」的重要性，也就是說，海洋是臺灣生存的命脈，政府與民眾都必須正視海洋教育的重要性與必要性（張子超，1998）。整理和歸納實施海洋教育的理由，可以從下列五個層面來進行說明：

1. 個體生活之需要

從個體在生活中的需求來看，透過海洋教育可以讓人獲得三項基本生活知能：(1) 保護自身安全：因為臺灣四面環海，學生卻不會游泳，對水感到畏懼；(2) 擴展生活範圍：因為「國家領土已不再停留在陸地的邊緣，而是要擴充到包括外圍的經濟海域」（吳京，2005：13）；(3) 涵養海洋氣質：包括培養冒險患難、開疆拓土、包容博大、善養萬物、創新求變等海洋性格（方力行，2000）。

2. 物質資源之需要

人口成長造成未來食物來源擴增及每人可利用土地逐漸減少，海洋便以食物供給者的角色而逐漸被開發（Anonymous, 1974）。也就是說，由於陸地物質資源的匱乏，進而關注於轉向開發海上資源，所以海洋教育的主要焦點則被放在對海洋資源的開發和利用。

3. 環境保育之需要

海洋不但蘊含著生物循環系統的食物鏈問題，同時也是一個氣流循環系統的生存氣候問題。然而，有感於人類對於自然環境的破壞，不但造成生物系統的失衡，影響了地球生物的生存，同時影響人類自身的生存，所以從海洋保育的角度提出海洋教育，並透過保育教育、環境教育、環境體驗（陳光雄，2005）等策略來推動。

4. 國家發展之需要

臺灣早期對海洋教育的重視，主要見解在於國家發展之需要，故提出「…在今日歷史性轉移海島之後…。由認識自身所處現實海洋環境起，進而開發環境、利用環境、拓展環境，方可躋於總體海權國家之林」（光復大陸月刊社，1977：37）。這是從國家發展需求的

角度來強調海洋教育，這種以「海洋立國」的海洋教育主張也顯現在2008年教育部頒布的中小學海洋教育能力指標的規劃上（教育部，2008），也顯現在學者對海洋教育的基本論述中（李坤崇，2007；蔡錦玲，2006）。

5. 發展專業之需要

另一個思考中小學實施海洋教育的理由乃從培育海洋科技專業人才來著眼，故將海洋科技人才培育過程分為基礎教育及專業教育兩階段，認為「基礎教育階段屬內化海洋之全民教育的一環，也是專業人才培育的根本」，所以在基礎教育階段「應重視海洋相關之啟發性課程，引導學生對海洋相關專業產生興趣，並建立海洋科學、海洋生物科學的基本知識」（蔡錦玲，2007：122）。

（三）海洋教育能為學生帶來什麼成長？

「海洋教育」屬於「教育」範疇，應該回歸教育本質來思考（吳靖國，2009），也就是應該回歸於學習主體，找出海洋教育可以為「學習者」帶來什麼成長（吳靖國，2010）。在教育部頒布的中小學海洋教育課綱中，將「臺灣以海洋立國」做為海洋教育目的，缺乏從「學習主體」出發來進行相關論述：

由於政權輪替的時代背景，啟動海洋教育本來就充滿著政治味兒，「臺灣以海洋立國」明顯反映在中小學海洋教育課綱中，加上當時教育領域的學者幾乎對海洋專業領域是陌生的，所以建構課綱的思維偏向於國家立場與海洋專業立場，缺乏教師立場以及對「學習主體」的關懷。（吳靖國，2012：68）

也就是說，如果海洋教育只從社會國家的角度，或偏向於政治性的論述，對於中小學教師而言，將無法真正感受到海洋教育可以帶給學生的成長和幫助，因而無力將海洋教育落實在課室裡的師生互動中。真正回歸於學習者的成長來思考海洋教育，才能夠讓海洋教育落實在課室間的師生互動中，而回歸於「教育專業」的範疇。

上述實施海洋教育的五個層面的理由，個體生活之需要、物質資源之需要、環境保育之需要、國家發展之需要、發展專業之需要等都

是重要的，都可能發生在課室之中，但卻不可能一次提供給學生，而且這些層面促使學生獲得成長的屬性也不相同，可大致分為「直接影響」與「間接影響」，前者指能直接聯繫於學習者的知情意，並結合與反應於現實生活之中，包括個體生活之需要與物質資源之需要；後者則必須進一步透過教育來導引才能讓學習者領略及接受，包括環境保育之需要、國家發展之需要、專業發展之需要等。從「直接影響」的面向來看，透過海洋教育可以擴展學生的視域，並具體反映在下列三方面的成長：

1. 透過海洋教育，擴展學生的思維空間

在小學教科書中找不到有關於海權的概念，也缺少海洋與國際化之間的關聯（吳靖國，2009），也就是說，國人一直都是陸地的思維（教育部，2007），國土意識沒有延伸到海洋，海洋成為陸地的終點，而不是陸地與陸地、國家與國家之間的連結，生活空間與思維空間都是狹隘的。透過海洋教育，重點在於讓海洋成為學生思維與生活的一部分，而海洋不再是行動的盡頭，卻是人們邁向世界的起點（吳靖國，2012），當海洋成為我的生活與思維空間，則每個人的生涯發展就不會被局限在陸地，而可以開展更寬廣的未來。

2. 透過海洋教育，變化學生的思維方式

在中小學海洋教育課綱中特別強調「體驗教學」（教育部，2008），而體驗的發生來自於經歷的事件能觸動個體，而讓個體覺察與體悟自身內在思維與意義的改變（吳靖國，2009），對於體驗者而言，陸地與海洋的差異在於其「立足點」的特質，陸地是穩定的，長期以來人們習以為常地將自己的思維與行動建基於此，已經形成一種「習性」（*habitus*）；然而，海洋是流動的、變化的、不確定的，進入海洋，我們無法找到穩定的立足點，而必須讓自己隨時因應變化與流動來持續調整自己。透過海洋教育的體驗活動，可以讓學生突破陸地思維，重新思考和領會自身與大自然之間的不同互動方式。

3. 透過海洋教育，豐富學生的思維內容

教育的內容應該包含陸、海、空不同的範疇（蔡錦玲，2007），然而，國內長期以來缺乏海洋內容，「教育政策以陸權思維看待海洋，學校教育以很少教材份量來介紹，進而造成國人對海洋的認知不足，

且對海洋缺乏認同和保護的意識」（教育部，2007：17），因此，透過海洋教育提供不同於陸地的學習內容，如海洋生物、海洋生態、海洋開發、海洋科技、海洋歷史、海洋文藝...等，不但豐富學生的思維內容，也促使海陸視野的交融，以培養學生更具統合與創新的眼界。

二、海洋教育仍是多數學校的空無課程（Null Curriculum）

（一）十二年國教總綱草案中的海洋教育

國家教育研究院 2014 年二月提出的「十二年國民基本教育課程綱要總綱草案」版本，除了技術型高中的海事水產類之外，其他內容並沒有出現任何「海洋」相關字詞（國家教育研究院，2014a），也找不到有蘊含海洋意涵之處，也就是說，二月份版本的十二年國教課程總綱草案已經將九年一貫課程總綱中的「海洋教育」議題刪除了。而經歷三個月之後，「海洋」字詞終於在五月份的版本中出現（國家教育研究院，2014b），但全文中總共只出現兩次（第 10 頁及第 15 頁），係對重大教育議題的列舉，其他內容仍然找不到海洋意涵的蘊含。

「海洋教育」在 100 學年度正式成為九年一貫課程的第七重大議題，這是在課綱中「從無到有」的變化。但值得關注的是，「海洋教育」議題的出現並不是專家學者的大聲疾呼，也不是社會問題的反應，而在如此欠缺成為一個重大教育議題的條件下，卻能夠引發教育部投入心力進行主導，其中的重大方案包括推動海洋教育先導型計畫、頒布《海洋教育政策白皮書》、實施兩期的「海洋教育執行計畫」、公布「中小學海洋教育課程綱要」、輔導各縣市成立海洋教育資源中心等，尤其在 96-100 年間積極推展，投入了相當大的經費和人力資源，事實上「政治」因素的影響是不容小覷的。

不可否認地，2004 年海洋教育開始納入中小學教育範疇及 2007 年頒布《海洋教育政策白皮書》都與當時的執政黨有密切關聯（吳靖國，2012）。儘管如此，十二年國教總綱草案一開始沒有納入海洋教育，並不能直接歸因於執政政黨的更換，如果去除政治因素，則可能有兩個主要原因：其一，研擬小組認為可以將「海洋教育」併入「環境教育」，所以刪除了海洋教育；其二，沒有海洋教育背景的人員加

入課綱總綱草案研擬小組，所以忽略了海洋教育存在的必要性。

不管如何，「海洋教育」在目前仍然是一個十分弱勢的議題，一方面是因為它尚未出現在決策參與者的意識中或者在決策參與者的意識中並未產生影響力，另一方面是整體社會氛圍與條件並沒有真正與海洋產生鍊結，也就是說，海洋還不是國人生活中的一部分。

（二）國人仍然缺乏海洋意識

在《海洋教育政策白皮書》中對國內以往海洋教育的發展情形，提出了三個面向的檢討（教育部，2007：15-20）：

第一、在「海洋素養問題」方面，包括：傳承陸地思維文化的影響、長期施政以陸看海及嚴格管制海域活動、國人未積極參與海洋社會。

第二、在「教育政策問題」方面，包括：教育政策偏重由陸看海、國民海洋素養課程偏低、海洋體驗場所及活動不足、海洋職業生涯試探教育未落實。

第三、在「人才與產業落差問題」方面，包括：人才培育類別與產業供需在量的落差、人才培育與產業供需在質的落差、學校研發能量未能落實於產業界、海事學校面臨發展困境。

教育部從 2004 年提出《教育部 2005-2008 教育施政主軸》的〈確立海洋臺灣的推動體系〉行動方案、2007 年頒布《海洋教育政策白皮書》、2008 年頒布中小學海洋教育課程綱要，以及從 2007 年開始推動兩個四年期的「海洋教育執行計畫」，經過將近十年之後，白皮書中進行的三項檢討「海洋素養問題」、「教育政策問題」、「人才與產業落差問題」都解決了嗎？甚至初期擬訂的十二年國教總綱草案中沒有出現任何「海洋」字詞，更直接反映出「教育政策問題」的嚴重性。

「懼海」是臺灣民眾生活與文化中形成的一種集體潛意識，推動海洋教育面臨的真正問題是傳統文化與價值上的包袱，它影響著主政者的思維慣性，以及影響國人的生活眼界，進而影響了學生在生涯發展上的開展面向，想要轉化這種價值思維並不容易，因為它涉及了必須對國家體質進行徹底地檢視，從（1）臺灣在海洋上的政治地位；

（2）國際產業結構與臺灣產業結構的關聯；（3）對臺灣生存條件的

認識；（4）對整體教育投資的檢討…等，一直到（5）促進全民認識海洋價值的途徑等（吳靖國，2012）。

《海洋教育政策白皮書》中對於推動海洋教育的理想是期望「塑造具海洋風味的精緻文化，發展海洋思維的全民教育，讓臺灣成為擁有文化美感與文明質感的現代海洋國家」（教育部，2007：4），然而，在面對臺灣傳統文化與價值上的這種集體潛意識，絕不是透過這些年來辦理一些活動就可以達成的，尤其民眾對海洋意識的覺察與海洋價值的轉變，至少需要有三個世代的教育歷程（吳靖國，2012），所以需要進行一系列的研究、建置、推動與發展，尤其應該建立永續的機制來持續進行反省、改善與深化。

海洋教育的推動，一開始是從鄉土教育來進行轉型，也就是說，幾乎都是以臨海學校做為推動的主軸，所以各縣市海洋教育資源中心幾乎也都設在臨海學校，但由於學校條件與特質的差異，臨海學校發展出來的推動模式無法被應用於非臨海學校（不是以漁村為社區的學校），再加上國中與高中課程結構上的限制，讓這些年來海洋教育的推動大都集中在臨海的小學中，絕大部分非臨海學校的校本課程中仍鮮少出現海洋教育，教師對海洋的覺察與感受仍然十分薄弱，也就是說，海洋教育對於非臨海學校而言仍然是一種空無課程，而非臨海學校所占的比率卻遠大於臨海學校。

參、海洋能源教學模組的研發與啟示

一、教學模組的研發

（一）海洋能源教學模組的研發歷程

為了促進海洋專業知識的科普化，希望讓海洋能源議題可以進入中小學，乃著手研發海洋能源教學模組，自2011年10月至2013年9月歷經約兩年，其過程先從海洋科普教材之蒐集和整理，再經教學模組之設計與實驗，以下乃將研發歷程主要階段進一步說明：

1. 組成研發團隊

由大學教師與中小學教師共同建立海洋能源科普轉化平臺，並成立「海洋能源科普教學工作坊」，定期每月召開會議，其中大學教師包括海洋能源專業背景教師及教育專業背景教師，而由大學教師提供海洋能源專業知識及教材教案編寫方法，並由中小學教師根據教育現場的實際需求，組成國小低年級、國小中年級、高年級與國中等四組，分階段進行教材與教案的編寫、試教與修正，以實際切合中小學教學現場的需要。而由於海洋能源議題並非中小學教師之專業，故必須透過工作坊進行教師增能，並且在研發過程中透過大學海洋能源專業背景之教師，對其編纂內容之正確性給予指導。

2. 蒐集海洋能源教學素材

四組分別依學生身心發展之階段性特質，編纂適合學生閱讀之海洋能源素材，並經過研發團隊中大學教師的審閱和修正，各階段素材內容大綱如下：

(1) 國小低年級：「何謂能源及能源的種類」、「能源與人類的關係」、「潛力無窮的海洋」、「能源智慧王」。

(2) 國小中年級：「能源知多少」、「認識海洋能源」、「臺灣的海洋能源」、「節能減碳一起來」。

(3) 國小高年級：「臺灣的海洋能源」、「海洋能源的開發」、「海洋能源的開發對環境的影響」、「海洋環境的保育與行動」。

(4) 國中：「能源的種類與應用」、「海洋能源技術面面觀」、「海洋能源的開發與應用」、「能源應用與環境生態」。

在編輯完成海洋能源素材初稿之後，各組嘗試在自己班級設計與實施教材內容，並進行修正與調整，又於 2012 年 12 月召開心得發表研討，邀請中小學校長、主任及教師參加，進行實務上的討論。

3. 建構海洋能源學習指標

為了讓各組研發教學模組時能夠依循螺旋式的教學設計，乃透過文獻整理及研發團隊討論後，建構出「中小學海洋能源學習指標」，其內容項目包括「知識與技術」、「價值與影響」、「保育與省思」等三類共 11 項，如下：

(1) 知識與技術：

(1)-1 能認識不同類型的能源（包含海洋能源）。

- (1)-2 能了解海洋能源與臺灣的關係。
- (1)-3 能認識海洋能源的開發條件與技術。
- (1)-4 能認識開發海洋能源面臨的問題。
- (1)-5 能理解開發海洋能源運用的原理。
- (2) 價值與影響：
 - (2)-1 能了解節約能源的重要性。
 - (2)-2 能了解海洋能源對人類生活的影響，如低污染、生活空間、視覺影響... 等。
 - (2)-3 能了解海洋能源開發與利用情形。
 - (2)-4 能了解開發海洋能源對環境生態的影響。
- (3) 保育與省思：
 - (3)-1 能省察自身進行節約能源的具體做法。
 - (3)-2 能了解開發海洋能源時應該進行的保育做法。

4. 教學模組之研發、試教與修正

各階段之教學模組初步設計完成之後，乃邀請海洋能源專業背景之審查者及具中小學教案設計專長之審查者分別提供審查意見，讓教案設計者進一步思考與修正教案內容，據以再進入教學場域進行試教，並在試教之後透過工作坊會議進行檢討與修正。

(二) 海洋能源教學模組的內容 - 以國中為例

在科普素材整理之後所召開的心得發表研討中，與會人員指出海洋能源在國小低年級與中年級教材中極少出現，沒有必要再分為兩個階段進行研發，因此在教學模組的研發上遂整併為一組。

國小低中年級組（1-4 年級）融入的海洋能源學習指標包括 (1)-1、(1)-2、(1)-3、(2)-1、(2)-2、(3)-1 共 6 項，研發的教學模組有「能源與生活」、「再生能源」、「海洋能源」、「小小發明家」等四個單元；國小高年級組（5-6 年級）融入的海洋能源學習指標包括 (1)-1、(1)-2、(1)-3、(1)-4、(2)-1、(2)-2、(2)-3、(2)-4、(3)-1、(3)-2 共 6 項，研發的教學模組有「臺灣能源知多少」、「海洋能源的開發」、「海洋能源開發對環境的影響」、「海洋能源投保了沒」等四個單元；國中組（7-9 年級）將上述 11 項海洋能源學習指標都融入，研發的教學模組共六個單元，期內容簡要介紹如下：

1. 海洋生質能：透過影片的引導認識生質能，並藉此讓學生探索海洋生質能，讓學生了解海洋生質能之定義、認識臺灣海藻生質能源的研究與推廣、認識海洋生質能產業科技，延伸其對解決能源短缺的重要性，並進而認知海洋生質能開發情形及對環境可能之影響。

2. 海洋溫差發電：先透過影片認識海洋溫差發電，了解其發電原理，引導學生探討何種物質的物理性質適合選擇做為「工作流體」將溫差能轉化為動能進而發電，了解各國海洋溫差能的研究與推廣現況，認識臺灣開發海洋溫差能源的可能性與開發海洋溫差能對環境生態的影響。

3. 波浪發電（海蛇）：結合八年級「聲音與波動」章節，其教材內容以水波作為範例，為使學生能與日常生活經驗做連結，而由於新的科技—海蛇（Pelamis）即是利用波動的原理，與發電機聯結而產生電能，也讓學生認識科學家如何利用巧思而善用海洋資源。

4. 潮汐發電與潮流發電：所有再生能源中，以陸上水庫的水力發電開發最早也最成熟，而海洋能源中同樣也是以利用水位差發電的潮汐發電最為成熟。但是潮汐並不是只有造成水位的高低變化，也有因漲退潮造成靠近陸地及遠離陸地的潮流能源。希望可以引導學生認識及了解海洋潮汐能及潮流能，並介紹海洋能源的比賽。

5. 海流與海流發電：從漂流木受到洋流的影響，介紹洋流的力量與成因，並透過洋流的能量來了解世界各國對於洋流的應用，進而讓學生了解臺灣擁有世界上第二大的洋流系統—黑潮。如能好好的規劃與善用，黑潮可以為臺灣帶來可觀的能量來源，並解決現有的能源問題。

6. 鹽差能：讓學生了解臺灣四面環海，蘊藏著潛力無窮的海洋能源，其中全省淡水河川和海水間鹽度差正是鹽差能的來源，藉此了解海洋能源在生活用電上的重要性。鹽差能利用簡單的化學原理，將化學能轉換成電能，這正是科學家亟欲尋求的簡易替代能源。

二、研發教學模組後的啟示

（一）教學模組的特性與應用

「教學模組」是以某一主題貫串於教與學活動的組合，其中每一

個教學活動都與主題相關但又獨立存在（許育彰、方琮民，2011），教學模組的設計者根據主題相關概念之知識架構，參酌相關的教學理論或模式，設計出多元化的教與學活動（賴慶三、楊繼正，2001），而教學使用者，可因應教學對象、教學目標、教學時數、教學資源等實際教學需要，依自己專業判斷來進行選擇、組織合適的教學單元與活動，以促進最好之學習成效（林生傳，1988；賴慶三、楊繼正，2001），由此可以看出教學模組的彈性。

再者，教學模組具有明確性，不但是一個單一主題的教學計畫（Russell, 1974），而且用以協助學生完成某種明確的目標（Goldschmid & Goldschmid, 1972），教師可以進一步根據許多目標明確的單元來自行組合教學模組，以達成更大的任務與目標（Warwick, 1987）；另外，教學模組還具有一種目的導向性，它是「探討及解決議題」所組成的教學活動，在探究的過程中，師生可以視實際的需求自由選擇與運用，最後的目的是使學生能夠對「議題」有更切實的認識，或獲得更精湛的技能（陳文典，2001）。

據此可以進一步了解到，同一個教學模組中可能會有幾個教學單元設計，教師可以從中選取其中一個或多個單元，任意組合實施的順序（Russell & Lube, 1974），並進行適度調整，以有效實施於自己的教學中；教師也可能為了協助學生釐清一個新議題，而從不同的教學模組中分別挑選出幾個教學單元，重新調整、修改及組成另一個適合於釐清這個新議題的教學模組。

另外從教學方式來看，教學模組的教學沒有固定的形式，可以實驗活動、參觀活動、主題調查報告、分組討論或舉辦展覽、比賽... 等的方式來進行教學，也就是依照所選取模組之特性，靈活運用各種教學方式，它採用更多元、更豐富的教學活動，來提供學生行動學習，如動手作、寫報告、參與科展、戶外教學、個別研究、獨立學習等，可以設計於大團體或小團體（洪文東，2006；陳文典，2001）。事實上，教學模組具有取代教科書中比較僵化的內容與形式之功能，在活動內容或進行方式上都比教科書的設計來得活潑與有趣，而比較能夠引起學生的學習動機。

進一步歸納，「教學模組」主要是用來釐清某一個主題或議題，

所以在材料上的選擇上應該以釐清此主題或議題的需要為考量，它可以被重新組裝，具有可增刪、可修改的彈性，以便教學者可以裁剪、增刪、修改，使其成為適合自己教學的「教學模組」（陳文典，2001；鄭嘉裕，2005；劉祥通，2002；Warwick, 1987），具有自由化、彈性化、系統化和目標明確的優點，不但可以給教學者自由、彈性的教學空間，也可以提供學習者豐富、多元、變化的學習內容和活動。

由於教學模組具有上述特質，可以多元地應用在實務中，以前面所研發的國中組海洋能源教學模組為例，可以有幾種不同的應用：

1. 融入教科書的教學內容：在教科書中既有的能源議題相關教材內容中，融入海洋能源相關概念，讓學生獲得較完整的能源概念。例如南一版自然與生活科技領域第一冊「7-5 科技的發展趨勢」中「活動 7-5 拯救地球」的問題與討論—「請以新材料、新技術、新能源、新思維為出發點，蒐集資料，並發揮想像力，說明未來科技的發展趨勢」，便可將再生能源、生質能源、海洋能源等融入其中，此方式不必用額外的節數來進行海洋能源教學。

2. 配合教科書進行延伸教學：在教科書中出現與海洋能源具有相同原理之處，可進一步運用模組中的相關單元來進行該原理延伸應用於海洋能源。例如國中南一、康軒與翰林三家版本的自然與生活科技領域中皆於八年級上學期談到相關波動的介紹，藉此可以增加一節課來進行波浪發電教學。

3. 進行海洋能源系列教學：依「海洋生質能」、「海洋溫差發電」、「波浪發電（海蛇）」、「潮汐發電與潮流發電」、「海流與海流發電」、「鹽差能」等六個單元分別各教授一節課，或每一個單元再擴充為二至三節課，成為「海洋能源」系列課程或一學期之課程。

4. 整合成為「海洋能源」一節課：從「海洋生質能」、「海洋溫差發電」、「波浪發電（海蛇）」、「潮汐發電與潮流發電」、「海流與海流發電」、「鹽差能」等六個單元或其中幾個單元，各抽取其簡要內容組合成為一節課，做為對「海洋能源」的簡介。

（二）十二年國教中的特色課程

依據教育部於 2014 年五月公告之「十二年國民基本教育課程綱要總綱（草案）」（國家教育研究院，2014b），將課程類型分為「部

定課程」與「校訂課程」兩類，後者係由學校安排，以形塑學校教育願景及強化學生適性發展，也正是讓學校發展其特色的部分。以下分中小學及高中兩方面進行說明：

1. 一至九年級的校訂課程

在國民小學及國民中學稱為「彈性學習課程」，包含跨領域統整性主題／專題／議題探究課程，社團活動與技藝課程，特殊需求學生課程，以及服務學習、戶外教育、自治活動、班級輔導、學生自主學習等其他類課程，每週上課節數國小低年級 2-4 節、中年級 3-6 節、高年級 4-7 節、國中 3-6（或 2-5）節。在總綱草案中進一步指出（國家教育研究院，2014b：9-10）：

（1）彈性學習課程由學校自行規劃辦理全校性、全年級或班群學習活動，提升學生學習興趣並鼓勵適性發展，落實學校本位及特色課程。依照學校及各學習階段的學生特性，可選擇統整性主題／專題／議題探究、社團活動與技藝課程、特殊需求課程或是其他類課程進行規劃，經課程發展委員會審議後實施。

（2）彈性學習課程可以跨領域發展「統整性主題／專題／議題探究課程」，強化知能整合與生活運用能力。亦可結合性別平等、環境、海洋、科技、品德、生命、人權、法治、安全、防災、多元文化、閱讀素養等重大教育課題或各類社會新興議題，發展統整性主題／專題／議題探究課程。

2. 十至十二年級的校訂課程

在高級中等學校則包括「校訂必修課程」、「選修課程」、「團體活動時間」（包含班級活動、週會、社團活動、專題演講等）及「彈性學習時間」（包含學生自主學習、選手培訓、充實／補強性課程、全校性／全年級／班群團體活動及重補修課程等）。因不同類型之高中而規定學分數不相同，以普通高中為例，每週「校訂必修課程」約有 1-2 學分、「選修課程」約有 9-10 學分、「團體活動時間」2 節及「彈性學習時間」3 節。其中「校訂必修課程」及「選修課程」可以彰顯學校的特色，進一步說明如下（國家教育研究院，2014b：14-15）：

（1）校訂必修課程係提供學校發展校本特色課程，由學校課程發展委員會依據學校願景與特色自主規劃開設。其應以跨領域、

統整性、專題探究、實作（實驗）、探索體驗及特殊需求等類型之課程為主，以強化學生知能整合與生活運用能力。例如：社區服務、公民實踐、學習策略、小論文研究、本土語文、議題探究（性別平等、環境、資訊、品德、海洋、生命、人權法治、安全、防災、多元文化、戶外教育、國際教育等）、跨領域／科目專題、實作（實驗）、探索及體驗、特殊需求等。

（2）選修課程之課程綱要由教育部訂定或指定教育專業團體（大學、學術團體、普通高中學科中心等）發展或由學校自行發展，經各級主管機關或學校課程發展委員會審查通過後，由學校選用。課程包括加深加廣、補強性及多元選修課程，由學生自主選修。

綜合上述，課綱總綱草案中的「校訂課程」乃是讓學校得以發展特色課程的地方，也正是學校所發展和實施的「校本課程」（school-based curriculum）。也就是說，特色課程具有校本課程精神，學校透過校本課程來發展其特色，而讓學校得以展現特色的則是特色課程。從校際之間來看，之所以被稱為特色課程，其必然是不同於一般學校的課程，或被提及而讓人想到屬於某個學校特色的課程（鄭淵全，2003），故能展現出該校的獨特性，而這種獨特性蘊含著課程內涵中具有優質化與區隔性。

（三）運用教學模組來發展特色課程

從課綱總綱草案中對高中「選修課程」的說明來看，乃是一種以學科領域為前提的選修，是對學科領域的加深加廣，以「滿足銜接不同進路大學院校教育之預備」（國家教育研究，2014b：15），所以學校可以凸顯某一學科領域的學習範圍或對應於大學條件而開設不同學科領域的特色課程，也可以是數理、語文、科學、藝術等資優班或特色班，但其課綱由教育部訂定或指定教育專業團體發展或由學校自行發展（可能因為是草案，尚未確定其訂定之層級）。相對之下，「校訂必修課程」則具有更大的彈性與自主性，其更能呈現校本課程之特色；而「十二年國民基本教育課程綱要總綱（草案）Q & A」對於重大新興議題提出的說明「學校可在國中小彈性學習課程與高中校訂課程中，規劃與新興議題有關的統整性課程，並將課程實施成果，作為學校課程與教育評鑑的重要檢核項目」（國家教育研究，2014c：3）。

如果選修課程的課綱訂定層級回歸到學校，對於學校特色課程的發展將會更具自主性。

進一步分析高中階段的校訂必修課程，其係由學校「自主規劃開設」，但在規劃與實施之際將面臨幾個難題：第一、每週只有 1-2 學分；第二、新興議題眾多；第三、應以跨領域、統整性、專題探究、實作、探索體驗及特殊需求等類型之課程為主。也就是說，在每週 1-2 學分中要跨領域整合不同的教育議題和學習內容，並融入各種教學設計與學習方法，故必須由學校來進行整體思考和規劃，否則交由單一教師或某個領域教師來規劃和實踐，恐怕難以真正能夠顯現特色，尤其更無力於進行課程創新，而落入領域內容的補救教學，更何況必須因應社會變遷、學校發展、學生特質等不斷進行調整，所以必須建立起特色課程的運作機制，尋找一種便利、彈性、自主與有效的實施途徑。而這樣的需求，恰恰好反映於上述「教學模組」呈現的特性：具有自由化、彈性化、系統化和目標明確的優點，不但可以給教學者自由、彈性的教學空間，也可以提供學習者豐富、多元、變化的學習內容和活動。

在課綱總綱草案 Q & A 中亦提及「政府與民間單位，可以開發重大新興議題的參考課程指標與選用教材，以供學校規劃與實施相關課程」（國家教育研究，2014c：3），也就是說，透過研發各個重大議題的教學模組，可以累積成為各校發展特色課程的基礎，各校只要因應自身的條件與需求，從這些已經研發出來的各議題教學模組中進行挑選、重組、調整與建構出合適於自己的教學模組，用以發展自己的學校特色，則教學模組的自由、彈性、多元、便利與有效的功能都能發揮其中。

上述海洋能源教學模組的研發，相當符合於課綱總綱的構想，不過這只是一個小案例，它提供學校以「海洋能源教育」為特色課程，或者以「能源教育」為特色課程時其中的部分內容，或者以「海洋教育」為特色課程時其中的部分內容，或者以「物理應用」、「科技發展」、「臺灣未來」、「新興產業」…等為特色課程時其中的部分內容。

（三）建構高中海洋教育特色課程的初步構想

針對高中特色課程，在「特色招生之特色課程模式」（王如哲、

洪詠善，2012）中提出了「兩種特色課程之課程取向」（學術／知識中心取向、社會／實用中心取向）、「四種特色課程之課程設計原則」（跨學科／領域課程統整模式、單一學科／領域深化模式、教學活化取向模式、學習者／歷程中心取向）、「三種特色課程之課程協作模式」（大學合作模式、產學合作模式、高中職校際聯盟模式）。如果對應於上述總綱草案提及的校訂課程，其所提出的分析和建議已經涵蓋「校訂必修課程」與「選修課程」的範圍。

基於上述海洋教育的重要與欠缺，將這些特色課程模式的分析與建議用於發展高中的「海洋教育」，則進一步提出建構海洋教育教學模組的初步構想，期發展重點主要有下列四項：

1. 掌握海洋內涵的基本架構

在海洋教育教學模組的建構上，乃是提供教師因應自身需求而進行重組與調整的基礎內容，故應該從「學術／知識中心取向」著手，也就是說，教師將這些基礎性的教學模組進一步應用時，可以進一步增減其知識內容，或者將之轉化以「社會／實用中心取向」來重構屬於自己的教學模組。

據此，應該要先掌握出海洋內涵的範圍，包括自然海洋、社會海洋、人文海洋三個面向，據此來呈現課程知識的基本架構，及針對各個面向進一步劃分出知識內涵（如表1所示），並據以規劃教學模組。

表 1

海洋內涵架構

海洋面向	知識內涵
自然海洋	海洋資源（生物資源、非生物資源）
	海洋生態（內部生態、沿岸生態、海洋氣候）
社會海洋	海洋法政（海洋政令、海權與海防）
	海洋保育（生物多樣、永續發展）
	海洋開發（能源利用、漁業利用、航運利用、休閒利用）
人文海洋	海洋文藝（海洋文學、海洋藝術）
	海洋歷史（開發歷史、古蹟古物）
	民間信仰（宗教祭拜、節慶習俗）

資料來源：修改自吳靖國（2008）。海洋通識課程之內涵：知識取向的探討。《通識教育學刊》，1（2），74。

2. 建立海洋教育的學習指標

為了在研發不同單元教學模組之時可以真正達成海洋教育之目的，乃依不同海洋面向之性質，將其內涵導向於可以讓學習者獲得成長的學科目標，並融入知海、愛海、親海三個學習內涵，進一步研擬出海洋教育學習指標（如表 2 所示），以做為教學規劃與實踐之依據。

表 2

海洋教育的學習指標

學科目標	海洋面向	學習層面	學習指標
1. 認識與省思海洋	自然海洋	知海	1-1-1 能認識不同地區的海洋資源，省思海洋資源面臨的問題。 1-1-2 能認識不同型態的海洋生態，省思海洋生態面臨的問題。
		愛海	1-2-1 能表達海洋資源與生態遭受破壞的內心感受。 1-2-2 能欣賞和表達海洋之美。
		親海	1-3-1 能探究海洋科學相關議題，培養邏輯思維能力。 1-3-2 能參與及省思保護海洋資源與生態的相關活動。
	社會海洋	知海	2-1-1 能了解海洋法政相關內涵及臺灣面臨的相關問題。 2-1-2 能認識海洋開發相關情形，了解開發與保育的關係。
		愛海	2-2-1 能省察自己的海洋倫理觀，讓自己更符合時代潮流。 2-2-2 能關懷海洋，並樂於接觸海洋保育相關訊息與活動。
		親海	2-3-1 能參與海洋相關活動，從中建立與海洋適切互動的行為。 2-3-2 能向他人提供海洋相關訊息，表達自己的海洋價值觀。
3. 理解與欣賞海洋	人文海洋	知海	3-1-1 能理解不同海洋文化的形成及其意義。 3-1-2 能認識中西海洋文藝創作及其蘊含的價值。
		愛海	3-2-1 能透過海洋精神來啟發生活、豐富生命意義。 3-2-2 能透過海洋文化及文藝來啟發對海洋的想像與表達。
		親海	3-3-1 能參與海洋文化活動，反省海洋文化與保育的相關問題。 3-3-2 能欣賞或創作海洋文藝作品，用以提升生活品質。

資料來源：修改自吳靖國（2014）。海洋教育體系建制—國民教育與社會教育的面向。載於邱文彥、黃向文（主編），**科研教育與海洋文化**（頁 158）。基隆市：國立臺灣海洋大學；新北市：臺灣研究基金會。

3. 研發海洋教育教學模組

進行不同海洋知識內涵之教學模組的研發時，可以參考上述海洋

能源教學模組的研發歷程和模式，並且可以考慮採以較細部的知識內涵（如表1）做為教學模組之單元，包括：海洋資源中「生物資源」、「非生物資源」二單元，海洋生態中「內部生態」、「沿岸生態」、「海洋氣候」三單元，海洋法政中「海洋政令」、「海權與海防」二單元，海洋保育中「生物多樣」、「永續發展」二單元，海洋開發中「能源利用」、「漁業利用」、「航運利用」、「休閒利用」四單元，海洋文藝中「海洋文學」、「海洋藝術」二單元，海洋歷史中「開發歷史」、「古蹟古物」二單元，民間信仰中「宗教祭拜」、「節慶習俗」二單元，共研發十九個單元。

4. 編寫海洋特色課程手冊

編寫特色課程手冊是為了讓教師能夠清楚如何應用研發出來的教學模組，其中應包括如何重組自己所需的模組、如何進行設計、如何進行教學協助等：

（1）重組教學模組：以既有的十九個單元模組為基礎，每位教師可以依實際可用的時間及學生的程度來對這些模組進行組合和重製，例如可以將「自然海洋」面向的內容統整成為一個單元（自然海洋）或兩單元（海洋資源、海洋生態）或五個單元（海洋生物資源、海洋非生物資源、海洋內部生態、海洋沿岸生態、海洋氣候）來進行教學，其他海洋面向也都可以相同如此進行調整與重製。

（2）教學設計：可以將「海洋教育」設為單一深化的特色課程，也可以結合不同新興議題開設「教育議題」特色課程而讓海洋教育成為課程統整中的一部分，或者活化教學設計而採用專題研究、方案學習、未來教室、實境模擬等方式將海洋教育融入其中。

（3）教學協作：可以與大學海洋相關系所建立合作模式，或者可以引入海洋產業界相關資源，也可以在師資、課程、資源上進行校際之間的合作。

肆、結語

學校發展自己的特色課程乃是十二年國教課綱總綱中強調的核心

方向，而且很明顯地是一種從「學習主體」出發的思維，並希望透過學校經營特色課程而能讓學生得以自主選擇自己未來的發展，所以不能只從學校經營與招生來思考學校特色：

特色課程固然有其學校經營與行銷的意義與價值；但是，更重要的是學生如何在特色課程中習得有別於傳統被動聽講模式的學習經驗，朝向多元感官認知、探索體驗、發現與解決問題等更高層次與深度的學習。（洪詠善，2013：3）

本文掌握「學習主體」的理念重新思考海洋教育的意義，從直接影響學生成長（個體生活之需要與物質資源之需要）與間接影響學生成長（環境保育之需要、國家發展之需要、專業發展之需要）兩層面來說明海洋教育的重要性，而在海洋教育的師生互動中能夠擴展學生的思維空間、變化學生的思維方式、豐富學生的思維內容，但這十年來的推動只是起步，國人仍普遍缺乏正向的海洋意識，遠遠不及《海洋教育政策白皮書》揭示的理想，故在未來十二年國教中，海洋教育是不可欠缺的重要議題。

由研發海洋能源教學模組所獲得的心得和啟示，覺察教學模組所具有的自由、彈性、系統和目標明確等特質，與十二年國教特色課程所需要尋找的一種便利、彈性、自主與有效的實施途徑，兩者不謀而合。據此，乃應用研發海洋能源教學模組之經驗，針對發展高中海洋教育特色課程進行初步構想，並提出四個主要發展重點：掌握海洋內涵的基本架構、建立海洋教育的學習指標、研發海洋教育教學模組、編寫海洋特色課程手冊。

事實上發展十二年國教特色課程的方式是多元的，應用教學模組只是其中一種，尤其特色課程內涵融入體驗教學，進而隨著年級逐步加深加廣，而得以真正統合上述跨領域、教學活化與學習者中心的課程設計，故期待有更多的研發方式加入特色課程的研究與發展，尤其針對海洋教育議題如何融入十二年國教來進行更多元的探究。但不管如何，我們希望十二年國教特色課程經由海洋教育教學模組的實施，而得以讓學生逐漸了解自己與海洋的生存關係、生活關係、生計關

係、生命關係，而進一步獲得自身與海洋的「適切互動」與「和諧發展」。

參考文獻

- 方力行（2000）。海洋性格的文化，海洋內涵的教育。研考雙月刊，**24**（6），37-39。〔Fang, L. H. (2000). Marine character in culture, marine content in education. *Research, Development and Evaluation Bimonthly*, 24(6), 37-39.〕
- 王如哲、洪詠善（2012）。本院完成十二年國民基本教育特色招生特色課程規劃，提供學校參考。國家教育研究院電子報第52期。取自：<http://epaper.naer.edu.tw/data/52/3-1pdf.pdf>〔Wang, R. J., & Hung, Y. S. (2012). Completed to plan the feature curriculum and enrollment for twelve-year national education to provide to schools. National Academy for Education Research e-Newsletter, 52. Retrieved from <http://epaper.naer.edu.tw/data/52/3-1pdf.pdf>〕
- 光復大陸月刊社（1977）。發展海洋教育之研究案。光復大陸月刊，**128**，37-44。〔Restore Mainland China Monthly Publication (1977). A case study of developing marine education. *Restore Mainland China Monthly Publication*, 128, 37-44.〕
- 行政院研考會（編印）（2001）。海洋白皮書。臺北市：行政院研考會。〔Research, Development and Evaluation Commission, Executive Yuan. (2001). *Ocean White Paper*. Taipei: Research, Development and Evaluation Commission, Executive Yuan.〕
- 行政院研考會（編印）（2006）。海洋政策白皮書。臺北市：行政院海推會。〔Research, Development and Evaluation Commission, Executive Yuan. (2006). *Ocean Policy White Paper*. Taipei: Research, Development and Evaluation Commission, Executive Yuan.〕
- 吳京（2005，1月14日）。認清自己，迎向海洋。國語日報，13版。〔Wu, J. (2005). Recognize ourselves for looking the ocean.

Mandarin Daily News, Edition 13.]

吳靖國（2008）。海洋通識課程之內涵：知識取向的探討。**通識教育學刊**，**1**（2），63-80。〔Wu, C. K. (2008). An epistemological approach on the connotation of marine general curriculum. *Taiwan Journal of General Education*, 1(2), 63-80.〕

吳靖國（2009）。**海洋教育：教科書、教師與教學**。臺北市：五南。〔Wu, C. K. (2009). *Marine Education: Textbook, Teacher and Teaching*. Taipei: Wu Nan.〕

吳靖國（2010）。中小學海洋教育課程綱要的檢討與重構。**教育資料與研究雙月刊**，**92**，91-114。〔Wu, C. K. (2010). Reviewing and restructuring the curriculum guideline of school marine education. *Bimonthly Journal of Educational Resources and Research*, 92, 91-114.〕

吳靖國（2011）。海洋故事、詩性智慧與詩化。載於吳靖國（主編），**海洋教育：海洋故事教學**（頁 16-33）。高雄：麗文。〔Wu, C. K. (2011). Marine stories, poetic wisdom and poeticized. In Wu, C. K. (Ed.), *Marine Education: Teaching Marine Story* (pp.16-33). Kaohsiung: Li Wen.〕

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 current critical issue on Taiwan's marine education. *Taiwan Educational Review Monthly*, 1(12), 68-69.〕

吳靖國（2014）。海洋教育體系建制—國民教育與社會教育的面向。載於邱文彥、黃向文（主編），**科研教育與海洋文化**（頁 145-166）。基隆市：國立臺灣海洋大學；新北市：臺灣研究基金會。〔Wu, C. K. (2014). Establishment of marine education system in Taiwan: An approach for national education and social education. In Chiau, W. Y., & Huang, C.W. (Eds.), *Scientific Research Education and Marine Culture* (pp.145-166). Keelung: National Taiwan Ocean University & New Taipei: Taiwan Research Foundation.〕

李坤崇（2007）。中小學海洋教育能力指標之建置。**教育研究月刊**，

- 162, 97-113。〔Li, K. C. (2007). Establishing of the competence indicators of marine education at elementary and middle schools. *Journal of Education Research*, 162, 97-113.〕
- 林生傳(1988)。新教學理論與策略。臺北市：五南。〔Lin, S. C. (1988). *New teaching theories and strategies*. Taipei: Wu Nan.〕
- 邱文彥(2000)。永續臺灣、海洋國家—開創二十一世紀海洋管理的新紀元。研考雙月刊, 6, 29-36。〔Chiau, W. Y. (2000). Sustainable Taiwan and ocean country: Creating the new era of ocean management in 21 century. *Research Development and Evaluation Bimonthly*, 6, 29-36.〕
- 邵廣昭、楊瑞森等(編著)(1998)。海洋生物漫談。臺北市：臺灣書店。〔Shao, K.T., Yang, R.S., et al (Eds.). *Talking About Marine Organisms*. Taipei: Taiwan Bookstore.〕
- 洪文東(2006)。國小創造性問題解決教學模組設計：以「土地」主題為例。屏東教育大學學報, 24, 471-494。〔Hung, W. T. (2006). The design of creative problem solving module: An example using the topic of soil. *Journal of National Pingtung University of Education*, 24, 471-494.〕
- 洪詠善(2013)。校特色課程發展的美學向度。教育人力與專業發展, 30(6), 1-4。〔Hung, Y. S. (2013). An aesthetic dimension for school development on featured curriculum. *Educators and Professional Development*, 30(6), 1-4.〕
- 國家教育研究(2014a)。十二年國民基本教育課程綱要總綱(草案, 一〇三年二月)。取自：<http://www.naer.edu.tw/files/14-1000-4671,r13-1.php>〔National Academy for Education Research (2014a). *General curriculum outline of twelve-year national education (draft, February, 2014)*. Retrieved from <http://www.naer.edu.tw/files/14-1000-4671,r13-1.php>〕
- 國家教育研究(2014b)。十二年國民基本教育課程綱要總綱(草案, 一〇三年五月)。取自：<http://www.naer.edu.tw/files/15-1000-6033,c639-1.php?Lang=zh-tw>〔National Academy for Education

- Research (2014b). *General curriculum outline of twelve-year national education (draft, May, 2014)*. Retrieved from <http://www.naer.edu.tw/files/15-1000-6033,c639-1.php?Lang=zh-tw>]
- 國家教育研究 (2014c)。十二年國民基本教育課程綱要總綱 (草案) Q & A。取自：<http://www.naer.edu.tw/files/14-1000-6033,r13-1.php?Lang=zh-tw> [National Academy for Education Research (2014c). *General curriculum outline of twelve-year national education (draft) Q&A*. Retrieved from <http://www.naer.edu.tw/files/14-1000-6033,r13-1.php?Lang=zh-tw>]
- 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)。基隆市：國立臺灣海洋大學。 [Cheung, Z.C. (1998). In National Taiwan Ocean University(Ed.), *Symposium Proceedings of 1998 International Ocean Year at Love Ocean*. Keelung: National Taiwan Ocean University.]
- 教育部 (2007)。海洋教育政策白皮書。臺北市：教育部。 [Ministry of Education (2007). *Marine Education Policy White Paper*. Taipei: Ministry of Education.]
- 教育部 (2008)。國民中小學九年一貫課程綱要重大議題 (海洋教育)。取自 http://www.edu.tw/eje/content.aspx?site_content_sn=15326 [Ministry of Education. (2008). *Integration-issues (marine education) of the 1st-9th-grades Curriculum at elementary and middle schools*. Retrieved from http://www.edu.tw/eje/content.aspx?site_content_sn=15326]
- 教育部高中優質化輔助方案 (2012)。102 年高中優質化輔助方案內容。取自：http://www.saprogram.net/?page_id=351 [A program To make quality for high schools of Ministry of Education (2012). *102-year program To make quality for high schools*. Retrieved from http://www.saprogram.net/?page_id=351]
- 教育部國民中小學特色學校資訊網 (2009)。教育部 98 年度推動國民中小學活化校園空間與發展特色學校實施計畫。取自：

- <http://163.20.45.202/plan2.php/> [Featured school web for primary and secondary schools of Ministry of Education (2009). *A 98-year plan of Ministry of Education activates school campus and develops featured school in primary and secondary schools*. Retrieved from <http://163.20.45.202/plan2.php/>]
- 教育部電子報 (2011)。**打造特色，學校展風華**。取自 http://epaper.edu.tw/topical.aspx?topical_sn=630 [Ministry of Education e-Newsletter (2011). *Building school feature to show its elegance*. Retrieved from http://epaper.edu.tw/topical.aspx?topical_sn=630]
- 許育彰、方琮民 (2011)。「鹽自海洋」教學模組及其實施成效之研究。國立臺灣海洋大學 (主編)，**「海洋與環境的永續發展」教育學術研討會論文集** (頁 79-99)。基隆市：國立臺灣海洋大學。 [Hsu, Y. C., & Fang, T. M. (2011). A research on the teaching module development of “Salt from the Sea” with its implementation. In National Taiwan Ocean University (Ed.), *Proceedings of Conference on Sustainable Development of the Ocean and the Environment* (pp.79-99). Keelung: National Taiwan Ocean University.]
- 陳文典 (2001)。「課程變革對教學及學習模式的衝擊及其可能的回應」。**科學教育月刊**，**244**，48-51。 [Chen, W. D. (2001). The impact of teaching and learning mode on curriculum reform. *Science Education Monthly*, *244*, 48-51.]
- 陳光雄 (2005)。「民眾參與海洋資源保育行動之策略」。**研考雙月刊**，**29** (4)，43-55。 [Chen, K. S. (2005). Strategy of the public participation in conserving marine resources. *Research Development and Evaluation Bimonthly*, *29*(4), 43-55.]
- 劉祥通 (2002)。「九年一貫數學教學模組的開發與實踐」。**國科會專題研究計畫成果報告** (編號：NSC-91-2521-S-415-002)，未出版。 [Liu, S. T. (2002). *The Developing and Practicing Instructional Module of Integrated Curriculum on Math Area*. Unpublished report funded by the National Science Council. (NSC-91-2521-S-415-002).]

- 蔡錦玲 (2006)。台灣海洋教育藍圖。教育資料與研究雙月刊，**70**，1-10。〔Tsai, C. L. (2006). A blueprint for marine education in Taiwan. *Bimonthly Journal of Educational Resources and Research*, 70, 1-10.〕
- 蔡錦玲 (2007年10月)。台灣的海洋教育：推動海洋科技教育與產業的連結。載於教育部 (主編)，**海洋教育國際研討會論文集** (頁120-133)。高雄市：國立科學工藝博物館。〔Tsai, C. L. (2007). Taiwan's marine education: To promote marine science and technology education links with industry. In Ministry of Education(Ed.), *Proceedings of International Symposium on Promotion of Marine Education* (pp.120-133). Kaohsiung: National Science and Technology Museum.〕
- 蔡錦玲 (2009)。與海洋共生 - 海洋教育是人類必經之路。**屏縣教育**，**38**，26-29。〔Tsai, C. L. (2009). Co-existence with the ocean: Marine education is the way for human beings. *Pingxian Jiaoyu*, 38, 26-29.〕
- 鄭淵全 (2003)。課程發展與教學創新。臺北市：五南。〔Zheng, Y. C.(2003). *Curriculum Development and Teaching Innovation*. Taipei: Wu Nan.〕
- 鄭嘉裕 (2005)。科學探究教學模組設計、教學與精緻化之行動研究——以國小中年級「植物的認識與種植」為例 (未出版之碩士論文)。國立屏東師範學院數理教育研究所，屏東市。〔Chen, C. Y. (2005). *Action research on the design, teaching and elaboration of the scientific inquiry module: An example using the topic of "Cognition and Growth of Plants"*. (Unpublished master's thesis), National Ping-Tung Teachers College, Ping-Tung.〕
- 賴慶三、楊繼正 (2001)。國小自然資源教學模組的發展研究。**國立台北師範學院學報**，**14**，673-704。〔Lai, C. S., & Yang, J. J. (2001). A study of a teaching module of natural resources for the elementary school science curriculum. *Journal of National Taipei Teachers College*, 14, 673-704.〕

- Anonymous (1974). *The Ocean: Source of Nutrition for the Future. A Learning Experience for Coastal and Oceanic Awareness Studies, No.305.* (ERIC No. ED141159)
- Carson, R. (1998). *The Edge of the Sea.* Boston: Houghton Mifflin Harcourt.
- Goldschmid, B., & Goldschmid, M. L.(1972). *Modular Instruction in Higher Education: A Review.* (ERIC Document Reproductions Service No. ED061 158)
- Kellert, S. R. (1996). *The Value of Life: Biological Diversity and Human Society.* Washington: Island Press.
- 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).
- Russell, J. D., & Lube, B. (1974). *A Modular Approach for Developing Competencies Instructional Technology.* (ERIC No. 095832)
- Warwick, D. (1987). *The Modular Curriculum.* Oxford: Basil Blackwell.

【本文受國科會補助專案計畫編號 NSC 100-3113-S-019-004- 及 NSC 101-3113-S-019 -001- 之部分成果，特予致謝。】