

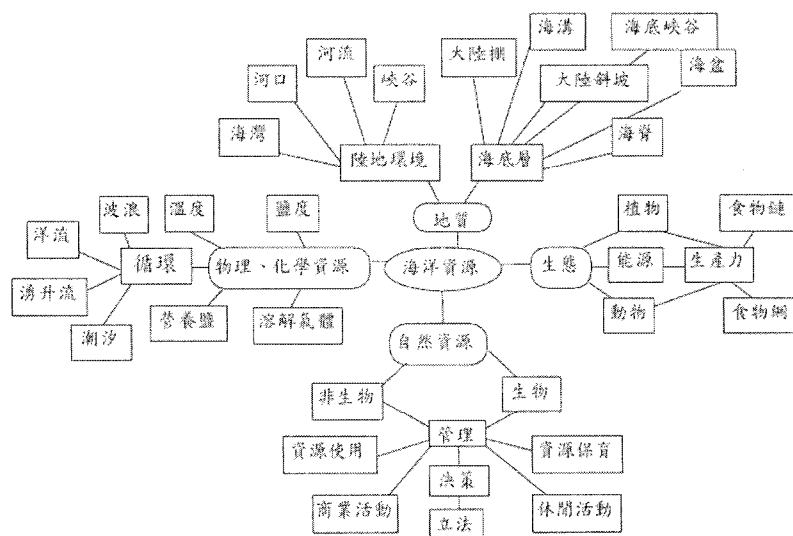
貳、文獻初探

高中職與國民中小學海洋教育應以發展為「親海、知海、愛海」的新運動與新文化，以培養一般國民的海洋通識素養為主軸。茲簡述美日海洋教育的相關文獻研究、《後期中等教育海洋教育科目課程綱要》，並分析補充教材的研發理念與撰擬、各縣市海洋教育融入教學的方式、重大議題與相關教育議題融入課程的模式。

一、美日海洋教育的相關文獻研究

美國於「海洋素養網路」(Ocean Literacy network, 2008)的網站上列出海洋素養定義為一種「你對海洋影響到你以及你會對海洋造成哪些影響的瞭解。」亦即一種人類與海洋彼此相互影響之認識。因此，具有海洋知能的人應瞭解：海洋機能的基本原則與基礎概念，並能以有意義的方式來與他人傳達有關海洋的知能，且能對於有關海洋與其資源做出有根據且負責的決定。該網站上同時提出以下七項原則(Ocean Literacy network, 2008)：(一)地球擁有一個具有多種特色的大海洋；(二)海洋及其中的生物形塑出地球的特色；(三)海洋對於天氣與氣候具有重要的影響力；(四)地球因海洋的緣故而能為人類所居住；(五)生物與生態系統因為海洋而能維持多樣化；(六)海洋與人類是息息相關的；(七)海洋仍有許多不為人知的部分。

Aini、Fakhru l-Razi、Laily 和 Jariah(2003)同樣認為在推廣環境教育於青年學子中，教師扮演著成功與否的角色。Carroll(1998)曾指出在教育的歷程中，課程的安排乃扮演著課程成功與否的責任，學生的成就可以透過改變課程而有積極的改善。因此在海洋教育的推廣方面，若能提升教師海洋教育基礎知能，並善用各教育團體及民間機構提供之資源，將可使海洋教育之推行事半功倍。美國奧瑞崗州 Brody(1996)將海洋資源分為：地質資源、物理及化學資源、生態資源、自然資源等4種資源。地質資源分為海底層(含大陸棚、大陸斜坡、海溝、海脊、海底峽谷及海盆)、陸地環境(含海灣、河口、河流及峽谷)；物理及化學資源分為鹽度溫度、循環(含波浪、洋流、湧生流及潮汐)；營養鹽、溶解氣體；生態資源包含植物、動物及能源；自然資源包含生物、非生物及兩者的管理、決策與立法。茲將關係成列如圖一：



圖表 1 奧勒岡州海洋資源概念圖

美國海洋保育諮詢委員會(Advisory Committee on Protection of the Sea)在1997年五月舉辦「海洋安全研討會」(Oceans and Security Conference),會中建議有關國家及國際上的努力應該由介紹環境的研究擴展到各層級學校的課程,以消除對海洋的無知,喚醒海洋環境的意識,並培養更深層的海洋倫理觀。透過正式教育及如藝術、音樂、多媒體等各類創造性的溝通管道,來傳達關於海洋環境上新的科學知識給大眾。該委員會將海洋教育的實施分為正式海洋教育(formal marine education)和非正式海洋教育(informal marine education)兩大類來進行:前者為各中小學、學院及大學的教育;後者則發生在媒體、網路、大眾水族館或博物館、及各項相關公私立的機構與組織(Oceans and Security Conference, 1998)。

日本利葉一男(2007)概述最近在筑波大學下田海洋研究中心裡的研究和教育課程,並且介紹該校針對研究生的高等海洋生物學教育課程的新方案。在日本政府的基金補助下,他們一直在日本筑波大學進行發展海洋生物學的教育課程方案,名為「進階海洋生物學教育系統的建立」。此課程方案除包括胚胎發育的分析訓練課程外,還有利用玻璃海鞘內的蛋白質組和基因轉殖株所了解成熟個體組織的一般功能、用來分析基因和蛋白質的海洋生物資訊學和利用 AFLP 的分子海洋生態學等訓練課程。角洋一(2007)的文章,主要是在介紹日本國立橫濱大學的「海洋研究與整合教育中心」,研究範圍包括:海洋技術、海岸地區災害預防、海洋環境與科學、海岸管理與海洋法等領域,成為日本第一所提供碩士生研習的綜合性海洋經營管理教育課程(引自葉煬彬,2009)。鈴木英之、中原裕幸、橫內憲久(2003)於《我國海洋教育的現狀和課題—關於海洋義務教育教科書的分析》中,分析日本國中小各學科有關海、水內涵的單元數與總單元數的百分比,發現:國小各學科教科書有關海、水內涵者佔 21.7%,國中則佔 34.5%。高級中學理科必修科目為:基礎理科(2)、綜合理科 A(2)、綜合理科 B(2)、物理 I(3)、化學 I(3)、生物 I(3)、地球科學 I(3),7 科目中選 2 科目,最初的 3 科目中必需選修 1 科目。剩餘的 5 科目和物理 II(3)、化學 II(3)、生物 II(3)、地球科學 II(3)共計 9 科為選修科目。接下來,第 II 冊的科目,原則上是各科的第 I 冊修得完了後,繼續選修的科目。各科目所提出的內容全為大項目和中項目,只有與「海」有關係且深澳的「地球科學」提出部分項目。其內涵如下:

1. 基礎理科

- (1) 科學的開始。
- (2) 自然的探討和科學的發展。
 - a. 物質的組成(原子、分子的探討)(邁向物質合成前進)。
 - b. 探討生命(細胞的發現和細胞學說)(進化的思考方式)。
 - c. 能量能源思考方式(能量能源形成的思考方式)(電氣能量能源的利用)。
 - d. 探討宇宙、地球(天動學說和地動學說)(地質學、地震學說的成立)。
- (3) 從現在起人間生活及科學的問題。

2. 理科綜合 A

- (1) 探索自然(自然的見解)(探索方法)。
- (2) 資源、能量能源和人類生活(資源的開發和利用)(各式各樣的能源能量)。
- (3) 人類生活和物質(物質的構成與變化)(物質的利用)。

- (4)人類生活和科學技術的進步。
- 3. 理科綜合 B
 - (1)自然的探索(自然的見解)(探索方法)。
 - (2)地球的轉動變化和生命。
 - a. 地球的轉動變化(圍繞地球的行星)(地球的變動)。
 - b. 生物的移動與變化(生物的變化變遷)(遺傳的規則性)。
 - (3)多樣化生物和自然的平衡狀態。
 - a. 地球的表面和大氣(多樣化景觀)(大氣和水的循環)。
 - b. 生物和環境(生物的多樣化)(生物與環境的關連性)。
 - (4)人類的活動和地球環境的變化。
- 4. 物理 I
 - (1) 電氣(生活中的電氣)(活動探討)。
 - (2) 波浪(各式各樣的波浪)(音和光)(活動探討)。
 - (3) 能量能源和運動(物體的變化)(能量能源)(活動探討)。
- 5. 物理 II
 - (1) 運動和力量(物體的變化)(圓的活動和地心引力)。
 - (2) 原子能和物質(電場和磁場)(電磁場的週期性變化和電磁波感應)。
 - (3) 物質和原子能(原子、分子的運動)(原子、電子和物質的特性)。
 - (4) 原子和原子核(原子的構造)(原子核和素粒子【元粒子】)。
 - (5) 課題研究。
- 6. 化學 I
 - (1) 物質的構成(物質和人類活)(由物質所構成的粒子)(活動探討)。
 - (2) 物質的種類和性質(無機化合物質)(有機化合物質)(活動探討)。
 - (3) 物質的變化(化學反應)(活動探討)。
- 7. 化學 II
 - (1) 物質的構造和化學平衡(物質的構成)(化學平衡)。
 - (2) 生活和物質(自然的食材和科學的衣料、材質)(化學的材料)。
 - (3) 物質與生命(生命化學)(化學藥品)。
 - (4) 課題研究。
- 8. 生物 I
 - (1) 生命的延續(細胞)(生殖與分化)(遺傳)(活動探討)。
 - (2) 生物與環境的反應(動物與環境的反應)(植物與環境的反應)(活動探討)。
- 9. 生物 II
 - (1) 生命變化和物質(蛋白質和生物體的機能)(遺傳訊息和其他言論)。
 - (2) 生物的分類和進化(生物的分類和組織系統)(生物的進化)。
 - (3) 生物團體(生物的個體群構造和維持)(生物聚集和生態系)。
 - (4) 課題研究。
- 10. 地球科學 I
 - (1) 地球的構造
 - a. 地球表面(圍繞在地球的太陽系恆星)(地球的形狀和活動)。
 - b. 地球內部的探討(地球的內部構造和構成物質)(火山和地震)。
 - c. 地球的歷史(地形、地質和野外觀察)(地層的地形和地殼變動)(化石和地質時代)。

- d. 活動探討。
- (2) 大氣、海洋和宇宙的構成。
 - a. 大氣和海洋(大氣的熱吸收、散發和大氣的運動)(海水的運動)。
 - b. 宇宙的構成(太陽的形狀和活動)(恆星的性質和進化)(銀河系和宇宙)。

c. 活動探討。

11. 地球科學 II

(1) 地球的探討

- a. 地層運動和地殼變化(地層運動)(大地形狀的形成)。
- b. 日本列島的變遷(日本列島的形狀)(日本列島的地理史)。

(2) 探討地球表層

- a. 觀測地球(重力和地球磁氣)(觀測氣象和海洋)。
- b. 大氣和海洋的現象(氣象和氣候)(海洋的現象)。

(3) 探討宇宙

- a. 宇宙空間物體(星雲)的觀測(宇宙空間物體的放射)(觀測宇宙間各式各樣的物體)。
- b. 廣大的宇宙(宇宙間物體的距離和質量)(宇宙的構造)。

(4) 課題研究(有關地球科學特定現象的研究)(有關自然環境的調查)。

綜合上述美日兩個海洋強國的海洋教育，在中小學的課程中似乎仍無獨立的一個課程，而其實施方式卻相當彈性，尤其是在融入各級學校的教學活動，網路提供資料以及社會教育機構中的實施我國參考。

二、我國後期中等學校「海洋教育」科目課程綱要

我國後期中等學校「海洋教育」科目課程綱要所規劃課程目標與核心能力、教材綱要、與各領域間的關係如下(教育部，2007c)：

1. 課程目標與核心能力

(1) 課程目標

- a. 參與並規劃水域休閒活動與水域生態旅遊。
- b. 了解海洋相關產業與經濟活動。
- c. 欣賞並創作海洋文學與藝術。
- d. 熟悉海洋科學的基礎知識。
- e. 知悉海洋資源之應用，促進海洋環境的永續發展。
- f. 瞭解海洋與經濟發展、國家安全、全球環境的關係。
- g. 瞭解海洋科技與國防、產業發展的關係。
- h. 建立海洋意識與積極關心國家海洋發展。

(2) 核心能力

- a. 熟練水域求生及急救技能。
- b. 參與並規劃水域休閒活動。
- c. 規劃設計並積極參與水域生態旅遊。
- d. 分析海洋相關產業，並評析其與經濟活動的關係。
- e. 瞭解海洋各級產業與科技發展的關係。
- f. 具備海洋法律基本素養，並瞭解其與生活之關係。