

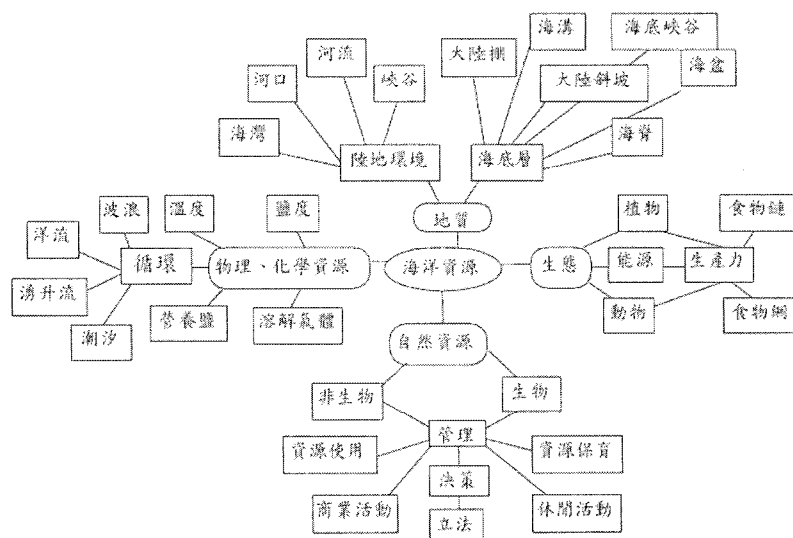
貳、文獻初探

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。

- g. 瞭解並關心國家海洋政策。
- h. 評析臺灣與其他國家海洋歷史的演變、差異
- i. 評析臺灣與其他國家海洋文學歷史的演變、差異
- j. 善用各種寫作技巧或文體，創作以海洋為背景的文學作品。
- k. 體認各種海洋藝術的價值、風格及其文化脈絡
- l. 善用各種媒材，創作以海洋為內容之藝術作品。
- m. 評析臺灣與其他國家海洋民俗信仰與祭典的演變、差異
- n. 瞭解海洋的基本觀測、海水運動，並分析其物理、化學特性。
- o. 分析海洋物理、化學特性與生活的關係。
- p. 瞭解海洋結構與海底地形，探討洋流對環境的影響。
- q. 探討海洋對臺灣各地氣候變化造成影響。
- r. 瞭解當前探測海洋應用科學的基本技術與應用。
- s. 烹調水產食物。
- t. 評析主要天然水產資源，並覺察漁業管理與環境保護的重要。
- u. 評析海洋礦產資源與能源，及其經濟價值。
- v. 瞭解海洋環境變遷的成因，並提出因應對策。

2. 教材綱要

後期中等學校「海洋教育」科目之教材綱要如表 1 所示。

表 1 後期中等學校「海洋教育」科目之教材綱要

主題軸	主要內容 (能力或知識)	參考節數
海洋休閒	1-5-1 能以正確姿勢換氣游完 50 公尺(捷、蛙、仰、蝶項目四選一項)。 1-5-2 認識並積極參與安全的水上休閒活動，如溯溪、划船、泛舟、輕艇水球、浮潛、潛水、衝浪、帆船等等。 1-5-3 熟練水域運動之求生及急救技能。 1-5-4 比較各國海洋休閒活動的異同。 1-5-5 從生態旅遊中體認自然保育與人類生活的息息相關。 1-5-6 搜尋並整合生態旅遊資訊。 1-5-7 規劃設計生態旅遊，並能積極參與。	
海洋社會	2-5-1 分析海洋產業(如航運、造船、遊艇等)的產值對臺灣經濟的影響。 2-5-2 評析海洋經濟活動可能對環境造成之衝擊。 2-5-3 瞭解海洋各級產業與科技發展的關係。 2-5-4 海洋科技產業、海洋知識經濟體科技與海洋經濟的發展。 2-5-5 探討海洋法律制定的目的及海洋事務涉及之權利義務。 2-5-6 區辨海域衝突之原因，並提出可能的處理模式。 2-5-7 瞭解海上、海下的國防科技武器。 2-5-8 瞭解海洋科技與國防的關係。	
海洋文化	3-5-1 評析臺灣海洋歷史與其他海洋國家歷史。 3-5-2 探討各國海權思想與地理位置之關連性	

主題軸	主要內容 (能力或知識)	參考節數
	3-5-3 評析世界文明與海洋之關係。 3-5-4 察覺生活中與海洋相關之生活體驗與文化。 3-5-5 分析海洋文學與海洋文化之間的關連性。 3-5-6 評析各國海洋文學之發展並比較各國海洋文學之差異性。 3-5-7 善用各種寫作技巧及文體，創作以海洋為背景之文學作品，表達自己對海洋之瞭解與情感。 3-5-8 瞭解分析各國海洋藝術的發展與現況。 3-5-9 應用藝術的知識與經驗，利用各種媒材與技巧，創作以海洋為內容的作品，表達自己的觀念與情感並表現個人的獨創性。 3-5-10 參與或瞭解海洋民俗活動與慶典，分享其經驗。	
海洋科學	4-5-1 瞭解地球形成過程中原始海水產生的機制與成分。 4-5-2 瞭解海洋的基本特質 (如溫度、鹽度、波浪、潮汐、海流) 的成因、分佈或變化，及其與生活的關係。 4-5-3 瞭解海洋仍有許多未知的奧秘。 4-5-4 瞭解各種海洋探勘方法，如測量海水深度、地形結構、地質。 4-5-5 瞭解洋流 (如黑潮、沿岸流) 對氣候、環境的影響。 4-5-6 探討海岸環境的變遷。 4-5-7 瞭解冰期與間冰期海平面的升降，對全球生物與自然環境可能造成影響。 4-5-8 瞭解聖嬰及反聖嬰現象是海氣交互作用造成全球氣候異常、環境變遷的原因。 4-5-9 瞭解颱風形成原因、路徑與侵台時的風雨變化，及其災害。 4-5-10 瞭解海洋中全球衛星定位 (GPS) 技術與衛星遙測的應用。 4-5-11 瞭解海洋生物原理用在科技研發的實例。 4-5-12 瞭解聲波遙感探測技術對海洋探測的應用。 4-5-13 瞭解水下潛器與觀測技術的應用。	
海洋資源	5-5-1 評析天然、養殖水產資源的品質差異，體認維護天然資源的重要。 5-5-2 比較各種海洋食材烹飪或加工方法之異同。 5-5-3 善用各種方法保存水產食品。 5-5-4 瞭解臺灣海洋生物資源與環境的關係，及其永續利用的具體策略。 5-5-5 瞭解人為因素，如誤捕、濫捕、棲地破壞等，對海洋生物資源造成的影響。 5-5-6 瞭解全球水圈、生態系與生物多樣性的關係。 5-5-7 評析臺灣近海地區海底蘊藏礦產資源，及其經濟價值。 5-5-8 分析臺灣附近海域石油的蘊藏與其經濟價值。 5-5-9 瞭解臺灣海洋能源的開發及其成果。 5-5-10 利用不同時期的圖像分析臺灣海岸線，說明臺灣海岸曾因人為與自然因素而變遷，並提出因應對策。 5-5-11 瞭解海洋環境變遷、過度使用對生態環境的影響，並提出因應對策。 5-5-12 評析海洋環境污染透過海洋生物累積造成的後果，並提出因應	

主題軸	主要內容 (能力或知識)	參考節數
	對策。 5-5-13 評析海洋環境之倫理、社會與永續發展議題。	

資料來源：教育部，2007c。

3. 海洋教育與融入相關學科關聯

教育部(2007c)中曾分析海洋休閒、海洋社會、海洋文化、海洋科學及海洋資源等五大主題軸與高中職各相關學科教材內容中的關聯。茲以「海洋社會」主題軸為例，說明於表 2。

表 2 海洋社會與高中職各相關學科教材內容中的關聯

學科	各相關學科教材內容	可融入之海洋能力 (主要內容)
歷史 高職	A 六、教材大綱 8. 中華民國在台灣 2. 經濟的建設與發展。 備註： 敘述中華民國政府遷臺後臺灣政治、經濟、社會、文化的變遷。(第 2 節需敘及海洋科技與產業與海洋經濟的發展；第 3 節需敘及有關臺灣海洋生活與文化以及民俗活動與慶典)	2-5-1 分析海洋產業 (如航運、造船、遊艇等) 的產值對臺灣經濟的影響。 2-5-4 海洋科技產業、海洋知識經濟體科技與海洋經濟的發展。
	B 六、教材大綱 7. 當代臺灣的社會經濟變遷 1. 經濟奇蹟的開創。 2. 當前的經濟發展與挑戰。 備註： 1. 略述六十年間的經濟發展與來自內、外因素的挑戰。(須敘及臺灣海運、海洋科技及港口營運等)	2-5-1 分析海洋產業 (如航運、造船、遊艇等) 的產值對臺灣經濟的影響。 2-5-3 瞭解海洋各級產業與科技發展的關係。 2-5-4 海洋科技產業、海洋知識經濟體科技與海洋經濟的發展。
	C 六、教材大綱 7. 當代社會經濟與文化發展 1. 現代科學技術發展。 備註： 1. 簡述現代科學技術發展，如從二十世紀四、五十年代開始，出現了原子	2-5-3 瞭解海洋各級產業與科技發展的關係。 2-5-4 海洋科技產

學科	各相關學科教材內容	可融入之海洋能力 (主要內容)
	能、電子資訊、航空航太、生物工程、海洋科學和新材料等一系列高新技術，揭開了第三波科技革命，推動社會生產力和世界經濟的發展，改變了世界面貌和人類生活。(須敘及海洋科學與技術之應用)	業、海洋知識經濟體科技與海洋經濟的發展。
地理	肆、教材綱要 地理一：通論地理 七、第一級產業(農、林、漁、牧) 八、第二級產業(製造業) 九、第三級產業(服務業) 十、高科技知識產業	2-5-1 分析海洋產業(如航運、造船、遊艇等)的產值對臺灣經濟的影響。 2-5-3 瞭解海洋各級產業與科技發展的關係。 2-5-4 海洋科技產業、海洋知識經濟體科技與海洋經濟的發展。
	應用地理(選修) 四、能源開發 1. 經濟發展及能源消耗 主要概念： 能源消耗、能源爭奪、替代能源 1-1 能了解經濟成長及能源消耗的關係 補充說明： ◎經濟成長與主要能源消耗(譬如： 煤、石油、天然氣、水力、核能)	2-5-2 評析海洋經濟活動可能對環境造成之衝擊。
高職	A、B(I) 六、教材大綱 6. 第一級產業 1. 第一級產業的種類與發展。 備註(具體目標)： 1. 能認識第一級產業的種類與發展。 7. 第二級產業 2. 第二級產業的發展。 備註(具體目標)： 1. 能瞭解第二級產業的發展。 8. 第三級產業 1. 第三級產業的發展。 3. 國際貿易與區域交互作用。 4. 觀光、遊憩業的發展與區位。	2-5-1 分析海洋產業(如航運、造船、遊艇等)的產值對臺灣經濟的影響。 2-5-3 瞭解海洋各級產業與科技發展的關係。

學科	各相關學科教材內容		可融入之海洋能力 (主要內容)
		備註(具體目標): 1. 能瞭解第三級產業的發展。 3. 能瞭解國際貿易與區域交互作用及其影響。 4. 能瞭解觀光、遊憩業的發展與區位。 B(II) 六、教材大綱 1. 臺灣 2. 臺灣的產業 1. 第一級產業的發展與轉型。 2. 第二級產業的發展與區位。 3. 第三級產業的發展與區位。 4. 國際貿易。 備註(具體目標): 1. 能透過個案認識各級農業組織在臺灣農業發展上所扮演的角色功能;能透過個案討論 WTO 下臺灣農業發展途徑。 2. 能認識半世紀以來臺灣產業結構的組成與變遷;能認識臺灣產業結構轉型的途徑;能蒐集並瞭解臺灣半世紀以來的工業發展政策與變遷。 3. 能描述臺灣生鮮市場在都市內區位與類型之變遷。 4. 能認識貿易對臺灣經濟所扮演的角色;能蒐集臺灣目前主要進出口物品組合與貿易地區資料。	2-5-1 分析海洋產業(如航運、造船、遊艇等)的產值對臺灣經濟的影響。 2-5-3 瞭解海洋各級產業與科技發展的關係。
公民與社會	高中	單元四：經濟與永續發展 主題四、永續發展的經濟課題 4. 永續的經濟發展 4-1 經濟成長與永續發展 4-2 資源與環境 4-3 聯合國與永續發展 說明： 說明經濟成長率高並不一定能保證永續發展；並以台灣的海洋資源為例，說明地球資源的有限；綠色 GDP；永續發展觀念的演變及與其他發展觀念的比較。 單元四：經濟與永續發展 主題五、外部效果	2-5-2 評析海洋經濟活動可能對環境造成之衝擊。 2-5-2 評析海洋經濟活動可能對環

學科	各相關學科教材內容		可融入之海洋能力 (主要內容)
		3. 台灣的環境與生態問題 3-1 台灣的環境污染與生態破壞 3-2 國際約束與民間環保運動 說明： 以台灣的海洋資源污染為例，討論台灣的環境污染與生態破壞問題；台灣必須遵守國際公約的理由以及民間的環保運動。	境造成之衝擊。 2-5-5 探討海洋法律制定的目的及海洋事務涉及之權利義務。
高職	A	六、教材大綱 2. 教育、道德與法律 2. 基本法律制度的認識。 備註： 試舉水污染防治法、海洋污染防治法、國際海洋公約等例說明。	2-5-5 探討海洋法律制定的目的及海洋事務涉及之權利義務。
基礎生物	B(I)	六、教材大綱 4. 法律與生活 1. 基本法律制度的認識 備註： 試舉水污染防制法、海洋污染防治法、國際海洋公約等例說明。	
高中		肆、教材綱要 陸、生物與環境 四、人類與環境 • 人類對生態的影響 內容說明： • 簡介都市化、過度開發、自然資源的過度使用、棲地破壞 • 簡介污染、全球暖化、臭氧層破壞對生物的影響	2-5-2 評析海洋經濟活動可能對環境造成之衝擊。
高職	A	六、教材大綱 5. 生生不息的衝擊 2. 自然保育與永續經營 2.1 人類對生態環境的衝擊。	2-5-2 評析海洋經濟活動可能對環境造成之衝擊。
	B	六、教材大綱 6. 生物與環境 3. 自然保育與永續經營。 3.1 人口問題。 3.2 資源過度使用對生態環境的影響。	

學科	各相關學科教材內容		可融入之海洋能力 (主要內容)
		備註： 討論土地資源、石化燃料、水資源和生物資源。	
基礎地球科學	高中	基礎地球科學 肆、教材綱要 一、人與地球環境 1. 人與地球環境的綜覽 1-2 人與環境唇齒相依 • 察覺人類活動已對環境產生衝擊。	2-5-2 評析海洋經濟活動可能對環境造成之衝擊。
生活科技	高中	參、教材綱要 一、核心課程：科技與生活 一、科技發展 2. 科技的影響 說明： 2-1 科技與生活、社會、文化的關係。 2-2 科技與工業、經濟發展及國家競爭力的關係。 2-3 科技引發的環境變化及污染，環境保護意識的培養。 2-4 科技引發的道德與法律的問題。	2-5-2 評析海洋經濟活動可能對環境造成之衝擊。 2-5-3 瞭解海洋各級產業與科技發展的關係。
		參、教材綱要 一、核心課程：科技與生活 一、科技發展 1. 科技的演進 說明： 1-3 台灣的科技發展現況 二、科技世界 1. 科技的範疇 說明： 1-1 製造科技的材料、加工方法及應用。 1-2 營建科技的材料、施工方法及應用。 1-3 傳播科技的原理及應用。 1-4 運輸科技的原理及應用。 1-5 新興科技(如能源科技、資訊科技、	2-5-1 分析海洋產業(如航運、造船、遊艇等)的產值對臺灣經濟的影響。 2-5-3 瞭解海洋各級產業與科技發展的關係。 2-5-4 海洋科技產業、海洋知識經濟體科技與海洋經濟的發展。

學科	各相關學科教材內容	可融入之海洋能力(主要內容)
	<p>生物科技等)的原理及應用。</p> <p>二、進階課程：科技的範疇</p> <p>製造科技</p> <p>4. 製造產業</p> <p>說明：</p> <p>4-1 製造產業的概況。</p> <p>4-2 製造科技對社會與生活的影響。</p> <p>4-3 製造科技發展趨勢。</p> <p>能源動力與運輸科技</p> <p>3. 運輸工具</p> <p>說明：</p> <p>3-3 船舶構造及其驅動原理。</p> <p>4. 運輸產業</p> <p>說明：</p> <p>4-1 運輸產業的概況。</p> <p>4-2 運輸科技對社會與生活的影響。</p> <p>4-3 運輸科技發展趨勢。</p>	
高職	<p>六、教材大綱</p> <p>4. 科技世界</p> <p>1. 科技的範疇。</p> <p>瞭解科技領域的範疇與分類。</p> <p>2. 傳播科技概述。</p> <p>瞭解傳播科技之媒體、應用、服務及其與生活、環境的關係。</p> <p>3. 營建科技概述。</p> <p>瞭解營建科技之材料、施工方法、流程及其與生活、環境的關係。</p> <p>4. 製造科技概述。</p> <p>瞭解製造科技之材料、組裝的方法、流程及其與生活、環境的關係。</p> <p>5. 運輸科技概述。</p> <p>瞭解運輸科技之載具、物流、系統規劃及其與生活、環境的關係。</p> <p>6. 能源與動力概述。</p> <p>瞭解能源之類別、開發、應用與動力裝置之原理及其與生活、環境的關係。</p> <p>7. 生物科技概述。</p> <p>瞭解與醫療、農業相關的生物科技之現況、趨勢、影響及其與生活、環境的關係。</p> <p>8. 新興科技概述。</p> <p>瞭解當代新興科技的發展趨勢、影響及其與生活、環境的關係。</p>	<p>2-5-1 分析海洋產業(如航運、造船、遊艇等)的產值對臺灣經濟的影響。</p> <p>2-5-3 瞭解海洋各級產業與科技發展的關係。</p> <p>2-5-4 海洋科技產業、海洋知識經濟體科技與海洋經濟的發展。</p>

學科	各相關學科教材內容		可融入之海洋能力 (主要內容)
		備註： 1. 瞭解海洋各級產業與科技發展的關係。	
生涯規劃	高職	六、教材大綱 6. 工作環境與社會需求 1. 行業發展趨勢與人力供需。 2. 工作世界分析。 3. 職業生活及工作倫理。 4. 職業興趣探索。 5. 職業的選換。 備註： 1. 行業與職涯趨勢簡介。 3. 瞭解海洋各級產業與科技發展的關係。	2-5-3 瞭解海洋各級產業與科技發展的關係。
法律與生活	高職	六、教材大綱 8. 經濟生活的法令 3. 環境保護相關法令簡介及實例分析說明。 備註： 3. 探討海洋法律制定的目的及海洋事務涉及之權利義務。 4. 區辨海域衝突之原因，並提出可能的處理模式。 ◎參考法律： 環境保護相關法令	2-5-5 探討海洋法律制定的目的及海洋事務涉及之權利義務。 2-5-6 區辨海域衝突之原因，並提出可能的處理模式。
全民國防教育	高中	肆、教材綱要 五、國防科技 1. 國防科技概論 1-1 當代武器發展介紹 1-2 海洋科技與國防 1-3 國防科技政策 1-4 國軍主要武器介紹	2-5-7 瞭解海上、海下的國防科技武器。 2-5-8 瞭解海洋科技與國防的關係。
		伍、實施要點 一、教材編輯 (八)本教材須結合普通高級中學課程總綱「課程設計原則」第四點精神適時融入「生涯發展、生命教育、性別平等教育、法治教育、人權教育、海洋教育(包括區辨海域衝突之原因、海上海下的國防科技武器)、環保教育、永續發展、多元文化及消費者保護教育」等議題。	2-5-6 區辨海域衝突之原因，並提出可能的處理模式。 2-5-7 瞭解海上、海下的國防科技武器。 2-5-8 瞭解海洋科技與國防的關係。
	高	六、教材大綱：	2-5-7 瞭解海上、海下

學科	各相關學科教材內容		可融入之海洋能力 (主要內容)
職	五、國防科技 1. 國防科技概論 1.1 當代武器發展介紹。 1.2 海洋科技與國防。 1.3 國防科技政策。 1.4 國軍主要武器介紹。	的國防科技武器。 2-5-8 瞭解海洋科技與國防的關係。	
	七、實施要點： (一) 教材編選 8. 本教材須結合職業學校課程總綱「實施通則」中課程設計第7點精神，各科目教學或活動時應融入下列「社會關切議題」：「海洋教育」、「生命教育」、「生活教育」、「多元文化」、「性別平等」、「人權教育」、「道德教育」、「憲政與法治」、「全國法規資料庫」、「輔導知能」、「情緒管理」、「挫折容忍」、「永續發展」、「環保教育」、「消費者保護」、「醫藥常識」、「職業安全衛生」、「災害防救」等，以充實學生學習內涵，並與日常生活密切結合。	2-5-6 區辨海域衝突之原因，並提出可能的處理模式。 2-5-7 瞭解海上、海下的國防科技武器。 2-5-8 瞭解海洋科技與國防的關係。	

資料來源：教育部，2007c。

三、補充教材的研發理念與格式

茲闡述融入學習領域之建議、補充教材研發理念及單元教學計畫及如下：

(一) 融入學習領域之建議

教育部(2007a、2007c)於海洋教育的實施要點中均提及設計應兼顧「親海、愛海、知海」理念，並強化體驗、省思與實踐，以涵養海洋通識素養。其規劃在高中職若未開設選修科目，應將教材綱要內涵融入相關科目實施；而國中小則以融入國民中小學九年一貫課程相關學習領域為原則。且學校得考量學校條件、社區特性、家長期望、學生需要等相關因素，結合全體教師及社區資源，發展具創新性、前瞻性與海洋特色的學校本位課程。

發展後期中等教育海洋教育科目課程綱要、國中小九年一貫課程海洋教育議題綱要中闡述「融入學習領域之建議」如下(教育部，2007a、2007c)：

1. 課程設計：

(1)課程設計應兼顧「親海、愛海、知海」理念，並強化體驗、省思與實踐，以涵養海洋通識素養。

(2)課程規劃、設計以融入國民中小學九年一貫課程相關學習領域、高中與高職相關學科為原則。

2. 教材編選：

(1)教材編選應符合九年一貫課程海洋教育議題或高中職海洋教育科目之課程目標，以周延與適切的材料，來幫助學生由親近海洋、熱愛海洋與認識海洋。

(2)教材編選應以學生為本位，涵養學生的海洋意識和能力，並兼顧海洋休閒、海洋社會、海洋文化、海洋科學及海洋資源等五大主題軸。

(3)教材內容之文字、圖片、資料應力求生動活潑及淺顯易懂，避免使用過多的專業術語。

(4)教材編選應儘量與生活經驗及時事相結合，力求生動活潑，著重體驗與實踐，並配合學生生活背景，俾能學以致用。

(5)教材編選應顧及各個年齡的階梯遞進的螺旋關係，並可參酌其他領域及議題加以融合設計。

(6)依照中小學需求另編教師手冊，教師手冊應視需要列舉詳盡之活動手冊、參考文獻、視聽教材等資料，以協助教師進行教學。

3. 教學方法：

(1)教學應以學生為中心，靈活運用適當的教學策略或方法，提升學生學習興趣與培養主動親近海洋的態度。

(2)教學目標與活動設計，應兼顧情意、技能及認知的均衡發展，並重視學生個別差異。

(3)教學活動應與其他相關領域或學校行事活動結合，善用體驗活動或其他生動活潑的方式，強調體驗、省思、實踐的歷程。

(4)教學宜積極引導學生自主、合作的學習方式，讓學生有更多的機會體驗探究的歷程，以增進其海洋意識和能力。

(5)教學宜提供學生機會均等的學習情境，不應受家庭社經背景及學生個人學業成績等因素影響。活動規劃務求周全，並顧及學生身心發展與安全措施。

(6)教學宜結合學生舊經驗、生活情境或時事，整合知識學習和社會體驗學習，覺察海洋與人類的關係並積極探究海洋的奧秘。

(7)教學實施除於課堂講授外，應輔以校外實際體驗活動、參觀或其他方式，並善用網路與其他資源。

4. 教學評量：

(1)評量應依據活動目標及學習內涵，採用多元的評量方法。

(2)評量內涵應兼顧情意態度、知識技能、及努力程度。

(3)評量應兼重形成性評量與總結性評量。

(4)評量宜採多元評量方式，如實作評量、檔案評量、口語評量、高層次紙筆評量或其他評量方式等。

(5)評量結果除由教師評定外，得適切參酌學生自評、同儕評量、家長評量及其他相關人員的評量資料評定結果，並應考量學生個別差異。

(6)學校宜進行教學成效評量，做為教師改進教材、教法的依據，以及實施個別教學和輔導的參考。

5. 活動資源：

(1)善用學校各項教學資源，積極拓展社區資源，營造良好教學環境。

(2)得與社區內各級學校與機構，合聘師資，交換或使用教學資源，或共用軟硬體設施。

本研究乃依上述國中小及高中職的課程內涵與海洋教育間關聯分析與補充教材的設計理念，來發展補充教材，於98年由歐慧敏教授的團隊，研議出補充教材的撰寫格式及各項注意事項外，並發展出國中9例、國小18例的補充教材，若98、99年持續則將發展高中職各10例、國中9例、國小18例的補充教材。則可將海洋教育的補充教材從國小、國中、至高中職連貫在一起。形成一套完善的補充教材體系及推動海洋教育的有力資源。

(二) 補充教材研發理念

本研究所發展的補充教材單元教學設計，除應符合九年一貫課程海洋教育議題或高中職海洋教育科目之課程目標外，以「具有創意」、「提昇知識」、「融入生活」、「適合教師選用」、「以學生經驗為主」的特色，以下簡述之。

1. 具有創意：本補充教材以融入高中與高職相關學科為原則，故應以具有創意性為主要設計的原則。因為創意使學生產生高層次的思維，同時創意才能提高學生的學習動機，故本研究首先尋求各種具創意的教學活動。

2. 提昇知識：如果教學活動只有創意而不具知識性，那不過是一種譁眾教學，沒有價值。故除了要有創意更需要有知識性的價值才是好的創意教學。故本究將以知識性為原則，提昇高中職學生之海洋概念及海洋意識為主要教學目標。

3. 融入生活：補充教材之編選儘量與生活經驗及時事相結合，力求生動活潑，著重體驗與實踐，並配合學生生活背景。另，補充教材內容之文字、圖片、資料應力求生動活潑及淺顯易懂，避免使用過多的專業術語。

4. 適合教師選用：在海洋教育的實施要點中，海洋教育大部分採融入各領域或各科教學為原則，均未設有專門師資，故為要能儘速將海洋教育落實於教學，讓現場教師有能立即將其教學設計運用其教學中，又為保留教師的教學彈性，故本研究的單元教學設計擬採簡案的方式呈現，每個活動儘可能以20-25分鐘為原則(戶外體驗教學除外)。

5. 以學生經驗為主：在「國民中小學九年一貫課程綱要重大議題(海洋教育)的修訂草案」、「後期中等教育海洋教育科目課程綱要」的實施要點中的教學方法均提及教學應以學生為中心、尊重個別差異。故本研究所發展的補充教材單元教學設計秉持此理念，並應結合學校與地方社區的特色，發展出適用於不同地方、不同學校類型，並結合當地家長的資源，來進行單元教學設計。

(三) 單元教學計畫

教師在進行每一節課時均應事先規劃教學計畫，將教學中會欲達成的目標、

教學的內容、所需的時間、運用的教學策略及資源與評量做一詳細的思考。李咏吟、單文經(1997)亦指出常見教學計畫的成分內容涵蓋：目標、學習者特性、主題內容、教學策略、教學資源及指定新作業。Lang、McBeath與Hebert(1995)提出教學計畫可涵蓋：(1)評估學生需求；(2)教學目標；(3)教材；(4)教學資源；(5)準備、發展和總結階段中的教學發法和學生活動；(6)評量。Newby、Stepich、Lehman與Russell(2000)指出教學計畫可涵蓋：(1)學生；(2)目標；(3)學習環境；(4)教學活動；(5)教學方法；(6)教學媒體等。而因應課程變革，教師設計教學活動必須以能力指標為依據，通常單元教學活動設計之項目包括教學科目、年級、單元名稱、教學時間、教學資源、教學研究、教學目標、學習活動、及教學評量等九項，必要時可加列單元教學活動的設計者、教學者、設計學校或指導者(李坤崇，2004)。

綜合上述學者的看法，並為因應本計畫「具有創意」、「提昇知識」、「融入生活」、「適合教師選用」、「以學生經驗為主」的概念，所需發展出的教學設計均以「簡案」呈現。李坤崇(2004)指出「簡案」包括下列三大項：(1)設計基本內涵：含設計學校、學習領域、教學(試教)學校、指導者、設計者、單元名稱、班級(學習階段)、人數、教材來源、時間、設計理念、學生學習條件分析、教學方法、及教學資源等十四項。(2)能力指標與教學目標：含能力指標、教學目標(單元目標、具體目標)等兩項。(3)教學內涵與歷程，含具體目標、教學活動歷程、教具、時間、評量、備註等六項。本研究將於首次會議開始依上列的基本格式加以討論，對教案格式、資料範圍、延伸閱讀及學習單等資料形式等作詳細的規劃。以便整個計畫所產出的教學設計及補充教材有較一致性的風格並且其參考價值更為實際。