

利用海洋科普知識進行愛護環境、尊重生命與永續發展之價值教育

盧姿里*

摘要

本研究旨在利用海洋科普知識進行價值教育，以培育學生成為具備愛護環境、尊重生命和永續發展的價值觀與批判思考能力的公民。以少年矯正學校學生為研究對象，採準實驗研究法進行「海洋科普知識課程」融入基礎生物科目中，研究工具為海洋科普知識量表、海洋生態保育態度問卷與學習單。

研究結論為：一、利用海洋科普知識課程進行的價值教育可提升學生生態保育態度和海洋科普知識；二、價值教育可引發愛護環境、尊重生命與永續發展等價值觀的高層次思考；三、價值教育可引發尊重多元與同理關懷的價值觀；四、價值教育是有價值導向而無法價值中立的。最後，建議設立價值教育資料庫，鼓勵教師融入各科教學，及未來研究可擴展到性別平等或人權等十二年國教重大議題的價值教育。

關鍵字：海洋科普知識、愛護環境、尊重生命、永續發展、價值教育

* 法務部明陽中學專任教師

Email: ttntlulily@yahoo.com.tw

投稿日期：2015 年 9 月 30 日；修改日期：2015 年 11 月 08 日；接收刊登：2016 年 05 月 16 日

壹、前言

隨著知識經濟和全球化浪潮，教育的核心價值應與時俱進符應全球和社會的變化，保護環境和人權是當前重要的課題之一（Spring，2008）。進來捷運與校園等隨機殺人事件造成社會恐慌，希望能透過教育來重申尊重生命的價值，然目前問題是大多數教師在職前的師資培育階段，並未接受價值教育訓練（楊智穎，2012；Keskin, Y., Keskin, S. C., & Söylemez, 2014）。Şahinkayasi 與 Kelleci（2013）調查教師的觀點發現在計畫、執行和評估價值教育的課程時有困難，因此建議設立價值教育的教學資料庫以供教師參考。Berkowitz（2011）指出價值教育是在學校內以精緻教學法，教育青年具備積極、道德、親社會傾向和能力的發展，廣泛應用在不同年級和課程內容都有成效。價值教育可以創造學生豐富的學習經驗和個性的形成，透過自我探索和科學的方法，使學生有快樂和成功的生命（Shobha & Kala，2015）。

Bencze（2010）指出民主的科學教育可以實現平等素養和自我實現，藉由科學教育的課程幫助發展民主化、個性化、包容、真實性和自由等價值。Choi, Lee, Shin, Kim 與 Krajcik（2011）提到二十一世紀公民所需的科學和思維習慣是創意、品格和價值觀，科學素養強調品格和價值觀可讓學生作出適當的選擇和決定，以確保永續發展與尊重基本人權。李琪明（2014）研究十二年國教品德教育的核心價值為：尊重生命、孝親尊長、負責盡職、誠實信用、欣賞感恩、接納包容、自主自律、互助合作、同理分享、關懷行善。國民教育九年一貫課程的教育改革將環境教育列為六大重要議題，融入七大學習領域中，以培養愛護環境、珍惜資源及尊重生命的態度為環境價值教育的目標（張子超，2002）。十二年國教課程總綱提到性別平等教育、人權教育、環境教育、海洋教育等四項重大議題，均強調尊重多元、同理關懷、公平正義、永續發展，是現代公民應具備的重要價值觀（張芬芬、張嘉育，2015）。

洪如玉(2014)指出環境教育重點不僅是實然的知識技能，還包括深層倫理學與哲學意義，我國於2010年公布《環境教育法》，推動各級政府單位與學校機關

員工師生每年至少須接受四小時環境教育，目的是推動環境教育，促進國民了解個人及社會與環境的相互依存關係，增進全民環境倫理與責任，進而維護環境生態平衡，尊重生命、促進社會正義，培養環境公民與環境學習社群達到永續發展。所以環境教育牽涉人們生活方式與價值觀的抉擇，因此環境教育不侷限於自然科學知識的教導，而是涉及價值與精神層面的環境倫理與環境意識。

Blanco-López, España-Ramos, González-García 與 Franco-Mariscal (2015)在大眾科學能力研究指出，近幾十年來批判思考和相關信息的解讀能力被認為是科普教育重要的層面。

因此本研究目的是利用海洋科普知識進行愛護環境、尊重生命與永續發展之價值教育，以培育下一代具有批判思考和相關信息的解讀能力，成為具備環境意識與環境倫理等重要價值觀的公民。

貳、文獻探討

本節針對海洋科普知識的相關研究及價值教育的涵義與相關研究進行文獻回顧。

一、海洋科普知識的相關研究

(一) 與愛護環境相關的研究

環境惡化影響的層面廣泛，謝明奇（2012）指出環境荷爾蒙對現代人而言是較陌生且隱性的環保議題，然而所造成的危害卻超乎以往，只要極微量化學物質，就能在我們沒有察覺下逐漸改變我們的身體，甚至影響整個種族的生存。2009年聯合國環境部提出 21 種須特別注意的化學物質，並簽屬「斯德哥爾摩公約」為全球環境荷爾蒙奠下基礎，據統計在 1940 年男性精液每毫升約有一億兩千萬個精子，到 1990 年下降至六千六百萬個，如果環境污染持續惡化，累積在人體的環境荷爾蒙，造成絕子絕孫的情況也並非不可預期。

海洋環境污染可能會影響最高級消費者人類，Çamur、Güler、Vaizoglu 與 Özdilek (2014) 指出人類接觸有機汞化合物的主要來源是受污染的魚和其他海產品，因此研究測量不同魚類消費習慣的個人頭髮樣本中的汞含量。劉靜榆 (2014) 分析臺灣西北部觀音藻礁海岸的重金屬含量指出，人類長期讓許多污染排入藻礁區，造成造礁藻類生態系受破壞。Sonne 等人 (2015) 指出內分泌干擾物質 (endocrine disrupting chemicals, EDC)，被遠距離擴散和生物放大到北極食肉動物北極熊的組織，一般人認為北極熊的瀕危是獵物削減與氣候變化，然而研究人員發現熊的骨頭組織 EDC 較高，使得陰莖骨頭脆弱或骨折風險提高，致使交配困難而導致物種滅絕的風險增加，因此對於環境中 EDC 的暴露評估是未來重要議題。

劉美玲與王佩蓮 (2003) 以繪本為媒介進行環境議題教學，能增加學生對環境的覺知、知識與顯著提升學生的環境態度，學生亦能由繪本教學活動中發現環境問題並提出具體解決方法，許下保護環境、愛護環境的承諾。Wen 和 Lu (2013) 利用問卷調查台灣高年級小學生海洋環境保護知識，態度和行為與課程的參與，發現學生的海洋環保知識，態度和行為都在中等偏高範圍，但學生的知識對行為沒有顯著影響，所以建議增加實地考察機會，以影響學生對海洋環境保護的行為。

黃藹 (2014) 指出環境倫理學於 1970 年代興起，象徵人類對生存的地球環境日漸惡化事實的察覺與重視，開始覺悟必須重新檢視人類與自然環境的關係，然而落實愛護環境的義務，若只以環境倫理學理論和環保知識教導是不夠的，重要的是在日常生活中落實愛護環境的行動，養成愛護環境的良好品德才能奏效。

因此，本研究搜集許多環境被破壞進而影響人類與動物生存的事實，來引導學生了解愛護環境的迫切性。

(二) 與尊重生命相關的研究

與尊重生命相關的研究如：Davies-Coleman (2011) 指出海洋是新的天然藥物來源，例如不起眼的海蝸牛和海鞘可以提供治療慢性疼痛和癌症的新藥，因此是必須嚴格保育的物種。Quinn (2012) 以拯救海牛為題，由一年級學生透過文學和科學參與，介紹瀕危海洋生物及如何保護海洋的作為。Luther (2013) 在科

學教育中培養情愛以促進對海洋物種寬大的行為，使用西蒙波娃倫理哲學，呼籲透過真實探究實務來培養對海洋關懷，在科學教育中提升學生道德和倫理思考。

Carman、Machain 與 Campagna (2015) 指出塑料碎片是阿根廷海岸線最常發現的垃圾，工業，船舶和塑料污染對海龜和哺乳動物產生高度影響。Jambeck 等人 (2015) 提到海洋中塑料碎片被廣泛記載，倘若沒有建設廢物管理的基礎設施，到 2025 年時會累積大量廢塑料進入海洋。

由上述研究可知，要傳授尊重生命的價值觀可以利用相關的科學知識為基礎，才能讓學生獲得深入的思考，因為科學能擴展人們的知覺能力，讓我們看到無法看到的地方 (Rolston, 2011)。

(三) 與永續發展相關的研究

與永續發展相關的研究如：Lei 等人 (2015) 指出有害藻華出現在世界各地威脅人類健康，破壞海洋生態系統，然而好的藻類卻可以成為「生物燃料」的生產工廠；陳志義與魏嘉延 (2013) 探討使用螺旋藻開發微生物光合燃料電池之可行性；Tanaka 等人 (2015) 研究含油光合作用生物微藻，是將來有希望的生物燃料生產來源；Scranton、Ostrand、Fields 與 Mayfield (2015) 指出第一代生物燃料如玉米和甘蔗生產乙醇，大豆和棕櫚油生產生物柴油，並不能減緩全球暖化，生物燃料大量使用反而造成糧食價格上漲威脅貧窮人口生存，因此改以研究藻類成為可持續且最有前途的液態燃料來源之一。

Cantu (2011) 指出垃圾問題在海上像漂浮大島，因此建議回收紙杯，飲料罐，玻璃，鋼鐵等，轉化海洋垃圾成為寶物；莊卉婕、莊捷如、陳羿蒨與董東環 (2012) 以台南海灘為例調查與分析海岸垃圾發現，非颱風期間廢棄物種類前三名為保麗龍、塑膠用品及玻璃飲料罐，推論保麗龍的來源為漁業活動，而塑膠用品與玻璃飲料罐來自該地居民與遊客活動，颱風過後廢棄物種類最多為塑膠碎片；Hartley、Thompson 與 Pahl (2015) 指出海洋垃圾是顯著的環境問題，涉及個人購買，使用和處置的行為，該研究以海洋垃圾為主題，英國學童參與方案後顯出更多的關注，並報告採取行動以解決問題。

李匡悌 (2013) 指出蘭嶼達悟族的飛魚文化是非常先進且符合生態保育觀

念，魚可以分為老人魚、男人魚和女人魚，捕魚時必須撈到不同魚種供家裡男女老少享用，間接抑制過量捕殺單一魚類的危機。王姿婷與任秀慧（2014）研究外來種福壽螺對人工濕地水生植物之攝食偏好，發現菖蒲對控制福壽螺入侵人工溼地具有潛在重要性。

Witbooi（2015）指出非法捕魚視為漁業犯罪，在南非和非洲廣泛的範圍內引入新的打擊漁業犯罪模式，目的在努力地制止非法捕魚。Wakefield（2015）在堅守海洋環境監管的責任文中指出，1982年制定的聯合國海洋法公約是歐盟共同漁業政策的基礎，因此應該實行整頓破壞魚類資源和漁業過度捕撈的活動。

由上述的研究可知，要達成環境永續發展的做法有：開發新形態的能源，減少製造垃圾的行為，研究新的生態保育做法及設立法律約束過漁與非法活動。

二、價值教育的涵義與相關研究

（一）價值教育的涵義

吳清山、林天祐（2009）指出價值教育（values education）係指傳遞良善的社會觀念給兒童，使其做為行為準繩的教育作為。價值教育與品格教育（character education）、道德教育（moral education）有共通之處，價值教育更強調培養做正確的價值判斷，不要人云亦云地把不道德、不合適的行為視為當然。目前國內仍偏重於品德、品格的知識理解，至於價值教育部分則未加以重視，未來宜結合品格與品德教育，強化價值判斷能力與實踐，以培育具有關懷心、正義感、實踐力的良善公民。

Cornerstonevalues.org: New Zealand Foundation for Character Education（n.d.）指出價值與品格教育的區別是：價值教育關注學生的思維品質，品格教育則關注學生的行為品質。學校必須教導正確的道德觀努力建立學生良好的品格，價值教育不是中立的，課程開發者應試圖消除偏見，傳達核心的普世價值。

王遠美、趙玉如與蕭玉柱（2004）指出生活價值教育是聯合國教科文組織自1996年支持的國際性價值教育計畫，提出十二種基本個人與社會價值為：合作、

自由、幸福、誠實、謙虛、愛心、和平、尊重、責任、簡樸、寬容和團結。教學實踐可由獨立設置課程、或融入課程、課外活動中，以繪畫、音樂、表演等形式讓師生一起實踐、體驗和反思，而非灌輸、說教，使學生從內心去體驗進而內化成為個人價值。楊國賜（2012）指出我國教育永續發展之十二項價值為：現代化、國際化、身心健康、自我實現、卓越、公義、人權、民主、和平、主體性、人文性、審美性，其中身心健康、自我實現、人文性被選為最重要之價值。

由此可知，價值教育的涵義乃是教授學生個人與社會的核心價值，並能做出正確的判斷與實踐。

（二）價值教育的相關研究

關於價值教育相關研究，鄭榮輝與林陳涌（1999）指出新生物科技發展對人類社會倫理造成衝擊，已超越傳統倫理學所能處理的範圍，也不是更新、更強大的科學技術所能解決。科學教師從事教學時，除了應注重概念性的學科內容知識及科學探究過程技能，亦應將科學的人性面及社會衝擊面引入科學教育中，使科學教育包含價值教育，培養學生價值澄清、倫理決策與科學道德意識，讓情意領域的目標與認知、技能目標齊頭並進。

Kunduroglu 與 Babadogan（2011）使用兩難情境教學將價值教育方案融入四年級科學課程中，實施後發現學生更虛心、科學性與沒有偏見，可以提升學生獨立做決定不被他人操控。Cockerill（2011）指出 Sukhomlinsky（1918—1970）是戰後最有影響力的蘇聯教育家，主要關心學生的同情心、服務與美的敏感性，將價值教育融入整個學校課程中，以實踐來培訓所有善行。

Muldma 與 Kiilu（2012）研究以音樂教育作為發展價值教育的手段；Tasdemir, Kus 與 Kartal（2012）以教育學院二、三年級學生在科學中心和博物館進行價值教育，結果發現美感、科學性、團結是常被提及的價值，且校外教學可使學生的知識更具體化；Álvarez（2014）在多元文化背景下教導包容的特質，利用民族誌透過教室對話，在小學研究跨學科的價值教育；Manoli 等人（2014）研究地球教育計劃對兒童生態理解，環境價值觀和態度與行為，發現兒童在教學後的環境價值觀，態度與行為有顯著變化。

楊忠斌（2014）指出學校通常著重資源回收與環境知識學習，建議要建構美學與倫理學交融的環境覺知教育，學習以美學角度欣賞大自然，教導學生透過自然科學的知識去發掘自然之美；Hotaman（2014）指出在土耳其以歐洲價值教育計劃 12 個項目的量表，來挑選適合的教師候選人；Cubukcu（2014）指出學校教育不是價值中立的，必須建立特別技能和品格，明確地促進學生的關懷、尊重與合作。

由此可知，價值教育的進行並非以灌輸、說教的方式，而是以融入各科的教學當中，由師生一起實踐、體驗與反思，因此教師所需具備的價值教育訓練相形重要。

參、研究方法

一、研究方法與樣本

本研究採準實驗研究法之不相等控制組設計，以少年矯正學校一年級學生 62 位為實驗組，二年級學生 48 位為控制組。少年矯正學校學生係指少年矯正學校設置及教育實施通則（2010，7，1）所指的少年受刑人及感化教育受處分人。研究之自變項為「海洋科普知識課程」教學實驗活動，控制組在實驗期間不接受任何海洋科普知識課程。依變項為「海洋科普知識」及「海洋生態保育態度」的前、後測分數，統計方法為獨立樣本單因子共變數分析。

二、研究工具

本研究所使用的工具包括「海洋科普知識」量表、「海洋生態保育態度」問卷與學習單。

（一）「海洋科普知識」量表

由研究者自編海洋科普知識量表，包括海洋科普知識課程的教學內容，原量

表 25 題，在 104 年 4 月由少年矯正學校新生班及三年級學生 51 人進行預試後，使用難度與鑑別度之項目分析，及各題與總分之相關分析與高低分組 t 檢定。在信度分析上，所得 Cronbach's Alpha 值為.472，刪除 3 題不良試題，所得 Cronbach's Alpha 值為.601，量表尚屬可用（許禎元，2004）。

（二）「海洋生態保育態度」問卷

海洋生態保育態度問卷係參考陸正威（2008）所編之「海洋生態保育態度問卷」，進行預試後在信度分析上，所得 Cronbach's Alpha 值為.867。在效度分析上，使用因素分析，共萃取 4 個成份，分別命名為：尊重生命、海洋資源保育、愛護環境與永續發展。

（三）學習單

每個教學單元設計一份學習單，讓參與者對於學習內容進行統整，也作為觀察學習成效的依據，編碼方式如：A01，英文字母代表不同的教學單元，數字是參與者的編號。

（四）研究者自述

研究者乃少年矯正學校生物科專任教師，年資 16 年，學歷為教育博士，2007 年教育部正式研訂完成「海洋教育政策白皮書」，並在十二年國民基本教育課程綱要中，將「海洋教育」列為融入各領域課程綱要的四項重大議題之一，雖然少年矯正學校的學生較為特殊，但也不應自外於十二年國民基本教育課程，因此研究者搜尋近五年內關於海洋教育的相關研究（盧姿里，2015），內容以中學生能懂的海洋科普知識為主，以融入基礎生物的教學中。

三、實驗教學內容與實施過程

（一）實驗教學內容

基礎生物 II：應用生物的課程目標在引領學生探討生物科學在人類生活及產業（農業、食品、醫藥和環境保育及永續發展）上的應用，並探討生物科學對維繫

人類健康、增進生活品質、環境保育及永續發展的應用與重要性，同時探討和生物科學相關之社會、法律及倫理議題，期能拓展學生對生物科學與社會關係之了解，並激發學生探究生物科學的興趣，培養學生推理思考、理性思辨、論證、批判思考等能力，開發創造潛能，以應用於解決日常生活遭遇的問題，教材選編及教學活動設計以議題方式呈現，方便教學時進行討論(鄭湧涇，2009)。

因此本研究以基礎生物 II：應用生物的第四主題「生物科學與環境」為主，挑選 Youtube 網站上與愛護環境、尊重生命與永續發展價值相關的影片融入課程中，課程綱要和融入影片對應的價值與學習單討論主題如下表 1。

表 1

課程綱要和融入影片對應的價值與學習單討論主題

主 題	課 程 綱 要	融 入 影 片	對 應 的 價 值			學 習 單 的 討 論 主 題
			愛 護 環 境	尊 重 生 命	永 續 發 展	
生 物 科 學 與 環 境	1. 入侵外來種	「公共電視我們的島—蓮池潭的生態悲歌」	v	v		看完蓮池潭悲歌和福壽螺的危害與利用，你的心得與想法？
		「公共電視我們的島—福壽螺養不得」	v		v	
		「台灣真善美_撈福壽螺商機上億! 除農害又賺很大」	v			
	2. 環境污染物質	「20120511-公視中晝新聞-重金屬汙染海洋水產驗出有毒物」	v		v	看完非法漁業和海洋環境污染的影片後，你的心得、想法與未來的作
		「氰化鉀毒魚，賣給不知情民眾—民視新聞」	v		v	
		「20120130-公視晚間新聞-全球海域	v		v	

	「垃圾多」			法?
	「科學不一樣，漁業王國海洋危機， 海水嚴重酸暖化」	v	v	
	「家用清潔用品是污染河川的兇手」	v	v	
	「龍頭蝦尾，台東再補 5 怪魚－民視 新聞」	v	v	
	「非法炸魚過度撈捕印尼魚獲大幅 減少」	v	v	v
3.	「葉綠素電池」		v	看完葉綠素和
生質	「科學不一樣，微生物就可發電」		v	微生物電池的
能源	「海藻將成為生質能源的明日之星」		v	影片後，你的
	「海蝸牛面膜」		v	心得與未來可
			v	創新的做法?
4.	「2009-12-23 公視晚間新聞(無脊椎 動物海鞘首現身墾丁海域)」	v	v	看完鯨鯊保育
自然	「東清國小浮潛看懂男人魚女人魚 20130605」		v	和海豚救狗等
保育	「主人學游泳小狗誤會拼命去救」		v	影片後，你覺
	「海豚把跌進海裡的狗狗救起！」		v	得物種之間的
	「2010-04-27 公視晚間新聞(鯨鯊數 量漸增加海洋保育見成效)」		v	關係為何?
			v	

(二) 實施過程

實驗教學進行方式是實驗與控制兩組先進行前測，實驗組自 104 年 5 至 6 月底共八週，每週一小時，融入高一課程「基礎生物」科目中，由同學觀賞完影片後，進行討論並填寫學習單，課程結束後再進行後測。

研究者進行教學實驗時，雖帶著原有價值，但為避免主觀涉入產生一言堂情形，皆是先播放教學影片由同學觀賞完後，進行自由發言再討論，書寫學習單心得、想法或創新作法，課後由研究者批閱學生學習單，並歸納同學之心得與創新作法於下堂課開始時公開說明討論，讓同學了解其他同學不同的意見或看法。

肆、結果與討論

本研究目的在分析利用海洋科普知識課程進行價值教育的實驗教學效果，依序呈現統計結果與學習單的資料分析。

一、利用海洋科普知識課程進行價值教育的實驗教學統計結果

利用海洋科普知識課程進行價值教育的實驗教學效果，分成評量海洋科普知識的認知部分與海洋生態保育的態度部分，首先呈現實驗組與控制組的平均數與標準差如表 2，再以獨立樣本單因子共變數分析比較兩組的平均數差異。表 3 呈現兩個依變項的 Levene 變異數同質性檢定，結果顯示海洋生態保育態度，未違反同質性假設，但海洋科普知識的 F 值 6.780， $p < .05$ ，違反同質性假設，顯示樣本的離散情形具有明顯差別。

表 2

實驗組與控制組的平均數與標準差

依變項	組別	平均數	標準差	個數
海洋生態保育態度	控制組	50.3021	4.61147	48
	實驗組	52.1532	4.04456	62
海洋科普知識	控制組	16.0208	2.73757	48
	實驗組	17.6774	2.42128	62

表 3

誤差變異量的 Levene 變異數同質性檢定

依變項	F	df1	df2	顯著性
海洋生態保育態度	3.746	1	218	.054
海洋科普知識	6.780	1	218	.010

統計結果如表 4，顯示海洋科普知識的前測共變項 F 值 3.426， $p > .05$ ，表示共變項對依變項的影響不顯著；但海洋生態保育態度的前測共變項 F 值 6.957， $p < .05$ ，表示共變項對依變項的解釋力高。而海洋科普知識與海洋生態保育態度經由實驗處理後，實驗組顯著優於控制組且達顯著差異(F 值分別為 22.840 與 10.298， p 值均 $< .05$)，此結果和劉美玲與王佩蓮(2003)和 Manoli 等人 (2014) 所得的研究結果相符。

表 4

實驗組與控制組在海洋生態保育態度和海洋科普知識的共變數分析

來源	依變數	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性
前測	海洋生態保育 態度	125.255	1	125.255	6.957	.009
	海洋科普知識	22.273	1	22.273	3.426	.066
實驗	海洋生態保育 態度	185.417	1	185.417	10.298	.002
	海洋科普知識	148.490	1	148.490	22.840	.000
誤差	海洋生態保育 態度	3907.074	217	18.005		
	海洋科普知識	1410.782	217	6.501		
總數	海洋生態保育 態度	584216.000	220			
	海洋科普知識	64822.000	220			

二、利用海洋科普知識課程進行價值教育的實驗教學後學習單

資料分析

(一) 與愛護環境相關的價值教育效果

與愛護環境相關的價值教育效果是，同學對於海洋發現新物種提出個人的批判和解讀 (Blanco-López et al., 2015)，思考是否因為如 Sonne 等人 (2015) 所提的內分泌干擾物質破壞環境或海水溫度升高才衍生的問題，同時也對海洋物種

被濫捕感到憂心。

海鞘，第一次在台灣深海發現，希望不會被抓到絕種。A01

在淺海地區發現深海的生物固然是新發現，但值得研究的是為什麼深海的物種會出現在淺海? A18

新物種? 是不是因為污染環境導致魚種生長時基因突變所變成的奇怪魚種? C60

雖說奇怪品種的魚對研究人員來說是好的，但從另一個角度想，出現這些怪魚是不是人類的污染才導致的變化。C59

蝦頭魚身的怪物令我十分震驚，可能是污水排放、溫度過高造成的! 應該想想出現這種生物背後的原因! C27

新物種可能較能適應有毒的海洋環境吧! 在未來有更多適應有毒環境的生物，或許台灣會變得很奇特。C17

對於海洋中不好的海藻要妥善處理才能避免後患無窮，有的同學引申到日常生活中的事情都有好壞兩面要小心防備，甚至不要以為有海藻可以解決暖化就輕忽這個問題。再者思考 Davies-Coleman (2011) 以海洋物種開發新產品，會不會造成該物種成為下一個滅絕的群體而提出批判。

海蝸牛提煉成面膜，長久下來，會不會換成這個物種的滅絕呢? A16

海鞘可以拿來製藥，希望不會有人用於不法，海藻對地球有很大的幫助，壞海藻要有人處理，才不會佔據好藻的地盤。A10

大海中的草皮海藻，雖然可以阻止暖化的程度，但有些壞海藻長多了沒好處，生活中很多事情也是有好有壞要謹慎防備。A15

不能因為有海藻就輕忽排放廢氣的問題，平時應做好節能減碳。A22

此外，關於 Jambeck 等人 (2015) 提到海洋垃圾造成海洋環境污染，同學反思身為動物族群之一的人類，卻是最會破壞生態的動物，而呼籲大家要有愛心和

良心，愛護環境並珍惜現有資源，讓生態達成平衡與大自然共存。

人類是最浪費東西的動物，也是最會破壞生態的動物。A03

保護海洋，也等於保護自己。C35

如果我們要利用海洋生物，要先把愛心拿出來，給他們一個乾淨的家 A03

要有良心保護海洋，才不會讓美麗的寶島變的不美麗，未來可能會運用到大自然的東西，所以要珍惜所擁有的。A08

在面對新世代的環境危機，須透過反省與實踐力量來關懷環境，並強化我們對地球資源有限性的覺察與慎行(程進發，2014)。

(二) 與尊重生命相關的價值教育效果

與尊重生命相關的價值教育效果是，同學覺得人類沒有權力控制萬物的壽命，決定其他生物的生命。

雖說萬物都有結束或變成「無」的時候，但我們沒有權力控制萬物的壽命。
A13

我認為不要為了美白，而把海蝸牛殺掉。A33

可以捕獵海洋生物，但要適量平衡如李匡悌(2013)的研究，並反思萬物都需要生小孩傳宗接代，因此要尊重其他物種的生命。

不同季節要捕不同的魚，才能讓魚生殖，人要生小孩，難道魚就不用嗎? B01

欣賞蘭嶼人為維持生態平衡，男人吃男人魚，女人吃女人魚的作法。C06

在面對科技進步的新時代，環境倫理學的倡儀，使用非人類中心主義的立場來看待人與動物的相互關係，重新省思人與其他物種之間的利用關係，並在心態、生活方式與價值觀作調適改變(林金木，2013)。

對於海中鯨鯊的禁捕、非法炸魚與毒魚的作法呈現兩種看法，一種是為了漁民的生計著想，在實驗組 62 位同學中有三位同學坦白的說出他們可能會為了錢而做出非法的手段。

台灣漁民很辛苦不能怪他們，大家都想賺錢，必須站在他們(漁民)立場想。

B06

謀取近利，使我感到身為人很可笑，最後遭殃的是自己，難道在求錢財時都沒有良心了嗎？但仔細反省說不定我為了養家餬口也會利用一些小手段，為了生存，人甚麼事都做得出來，社會風俗真的敗壞。C12

老實說我若是那些捕魚的人，可能也是黑心的!因為自己不賺，難道要讓別人賺嗎?對於這些海洋生態的破壞，我是用著同理心去看這些漁夫的，他們也是為了賺錢，用錯了方法。C26

莊元輔(2013)在建構羅斯頓自然價值觀點的體驗論模型，提到環境倫理中所關心的重點是「環境保護的力源」問題，當追求的價值只是滿足人類自我利益的工具性價值時，不會是自然真正最優的價值。同學對非法漁業可以賺錢養家糊口的體驗是第一層最直接的情感面直覺感受，並且對漁業犯罪的行為共鳴，產生第二層理性面切己反省的「切己感」，然而在進入羅斯頓自然價值觀點體驗論的第三階段「習得的想望—生命價值」，在詮釋意義與價值歸趨後，得到一種價值訴求，並且成為體驗主體的最優價值，從此啟動環境保護的力源，開始行動以趨向最優價值，成為體驗主體的生命價值。

雖然同學對於賺黑心錢，抱持自己不賺難道讓別人賺的價值觀，上課時老師問這種價值觀是如何而來？同學回答是販毒集團的老大灌輸他們的價值觀，因此老師引導同學思考販毒被判刑捉入監獄，而老大卻逍遙法外，販毒的少量獲利和被監禁失去自由不能工作賺錢失去的利益相比，何種為最優的價值？同學立即能夠體驗並判斷其中價值的優劣。

因此，大多數同學是站在為生態保育著想的立場，呼籲要將心比心、並進一

步權衡利弊與反思，也認為若只為利益而活，會導至更多失敗。

如果有人跑到你的房子把它炸了，讓你沒地方住，你有何感想?C29

禁捕鯨鯊，漁民希望為他們生計著想，誰為鯨鯊著想? 只為利益而活，活不出什麼好生活的，最終只會面對更多失敗與壓力。B02

炸魚導致海底一片死灰，比較起來利益不足以和破壞整個食物鏈相比，破壞環境影響的是全部的人，而炸魚利益只能養活你家人，所以我反對這樣的行為。

B62

並反思金錢與健康的價值何者為優? 此結果與楊國賜（2012）的研究「身心健康」是首要價值的概念相符。

漁民眼中只有利益和錢與三餐溫飽，生態對他們不重要，但他們不知道沒有生態也沒錢可賺了。 B01

金錢真的比健康來得重要嗎?C38

只要改善非法漁業的問題，魚會健康長大，人類吃這些魚也會很健康的。C39

Quinn（2012）提到拯救海牛為議題，顯見物種之間是有感情的，同學看到一隻小狗拼命救落水的小主人覺得很感動，此結果與 Luther（2013）的倫理關懷概念相符。

看完影片後，讓我覺得動物與人之間的忠誠和感情多麼難能可貴。C03

海豚救狗的影片，讓我覺得很感動，海豚很有勇氣，為了一個從不認識的狗，阻擋兇狠的鯊魚，現在社會有人能像海豚般見義勇為的行為是可遇不可求了。C19

現代人看到老人跌倒都不願出手相救，想不到海豚居然出手救落水狗，讓我想到小時候老師常說的日行一善，把有形物質留給別人，無形福氣給自己。C30

動物是非常可愛的，為何人類就不能將心比心，如果有一天人類也被如此對待，就會體會其中感受。C32

現代人因為貪念而陷害他人，破壞大自然，忘記我們最原始的情感是要互助、互愛。要喚醒我們心中對自然生態的愛，與其他物種和平共存。C42

此外，同學也開始反省過去人類的行為，Çamur 等人（2014）的研究讓同學反思污染海洋等於是在戕害自己。

以前物種關係是微妙的生活在一起，人類就因為會思考，就為私利而到處破壞，人要好好沉思了…。C37

人類造成海水污染同時也在害自己的健康，不乾淨的水會有不乾淨的魚。B05
吃了毒魚像中慢性毒，往往不是生物害我們，而是人類害了自己。C05
食安問題是還人們安全的飲食，我們也還魚寧靜的生長環境吧！C36

最後，王姿婷與任秀慧（2014）提到外來種的防治策略，同學也反思對於養外來種的寵物要有始有終，才不會造成環境的危險。另外，有位同學上課時反問教師，不是要尊重多元嗎？為何反對外來種加入台灣多元的社會，該名學生舉例外來新移民生的小孩比較聰明有何不好？顯見同學雖然對外來種的理解有謬誤，然而能提出這樣的論證思維也是值得稱許。

養寵物要有始有終，把牠養到死，不要隨便放生。B07

本土魚類越來越少不免心中感到心酸。B09

原生生態一直減少，外來魚種一直引進，台灣生態就被外來種取代，過幾年台灣生態就像被外來種佔領一樣。C04

（三）與永續發展相關的價值教育效果

與永續發展相關的價值教育效果是，同學認為地球環境破壞的現實無法挽回，但亡羊補牢之計是身體力行從節約能源的小動作如隨手關燈做起，並且透過

網路向大眾宣導，讓大家意識到地球危機。而開發新替代能源如陳志義與魏嘉延（2013）的研究，對於微生物電池可以發電和淨水抱持很大期望，可以省錢節水，並且進一步了解大小便等廢物可以變成另一種動力讓能源循環不止，雖然微不足道但可能是地球永續生存的重要資源之一。

地球資源不是無限量供應，每人應以身作則，不要紙上談兵出一張嘴而已。

C43

地球被人類破壞太多，現在可從生活大小事開始，例如隨手關燈，拔插頭。

A04

只有幾個人在做，恐怕不會有太大的變化，應該在網路上加強宣導，讓世界的人可以了解與意識到地球的危機。A32

微生物可以發電，又可以淨水，雖然不能喝，但至少可以洗手、沖馬桶。A11

甚至引發如葉玉珠（2002）所提的批判、創造與問題解決的高層次思考，

未來希望能發明用聲音來發電…。A13

收集雨水用來推動渦輪發電機，在一年四季下雨的地方能產生多點電力。A24

把葉綠素電池做成像汽車的板金，這樣電動車就可以跑了…。A23

例如在小便斗上裝轉輪，只要尿液沖在轉輪上，就可再生發電。A25

微生物電池要大量生產不容易，可以讓它和化糞池連結，可以一直發電…。A30

A30

雖然現在這些發明看起來不經濟，但地球資源有被用完的一天，以後人類回到原始的生活，這些微小能量會成為人類重要的資源。A35

同學對於葉綠素環保電池的發明覺得一舉數得，不但可以發電，還避免燃燒枯葉垃圾造成二氧化碳排放導致地球暖化，這與 Cantu（2011）從廢物變為寶物

的概念相符。但是也有同學憂心如此產品若被大量開發時，會破壞原本綠意盎然的森林，這與楊忠斌（2014）所提的環境美學相符，羅斯頓提倡的環境美學正好由自然科學的知識來引發美感欣賞的原則。可見同學的思考層次在教學活動後，有些同學單純接受課堂傳授的知識，認為葉綠素電池可以救地球，有的同學進一步聯想到它可以減緩暖化，有的同學則對如此新發明可能會破壞美麗的森林感到憂心而提出批判的高層次思考。

目前電池不能回收再利用，葉綠素電池可以，是地球的救命恩人。A06
葉綠素電池可把不要的葉子回收利用，不必燒掉造成暖化是有意義的發明。A05
雖然葉綠素電池很實用，若真大量生產需要很多葉子，會不會反而破壞綠意盎然的森林呢？A07

羅斯頓的環境美學基本立場是強調以科學為基礎，他認為若只以欣賞者直接的感受與反應來欣賞自然是太主觀狹隘，以科學為基礎的欣賞會比較深入，科學能擴展人們知覺的能力並統整於理論中，因科學之助我們可以在以前無法看到美的地方看到美，因此科學既能培養近觀的習慣，也能發展遠觀的態度(Rolston, 2011)。

甚至有同學更高層次的理性思辯分析 Wakefield (2015) 所提的過漁問題，對於 Witbooi (2015) 所提的非法捕魚問題感到得不償失，台灣的陸地資源有限，未來往海洋發展的機會越來越多，因此要注重永續發展。

漁民不是真正過漁的兇手，兇手是社會的科技與金錢價值太高，若人類還有點意識，是否能讓全世界的人停止一些不必要的發展呢？C01

海洋世界真可貴，有吃不完的海鮮，玩浮潛觀賞海底的美妙，莫為一時利益害了美麗海洋，顧前不顧後！ C08

陸地資源不豐富的台灣，往漁業發展得注重永續發展，才不讓後代子孫有生態危機。C62

我們只是地球上的一個族群，地球不是只有人類的，這與莊元輔（2013）主張的非人類中心主義省思和 Hartley 等人（2015）以海洋垃圾的教育提高孩子們的理解和自我報告行為的研究結果相符。

地球不是只有我們人類生存而已，應該人人要懂得知足。C13

要減少用會污染河川的清潔劑，也不要亂丟垃圾到河裏，算是為河川和海洋著想。C16

面對當前全球性的環境危機，補救或綠色生產式的行徑都只能達到治標的功效，根本之道是必須重新調整人類的生活方式(蕭振邦，2001)。

伍、結論與建議

根據研究結果提出四點結論與二點建議如下：

一、結論

（一）利用海洋科普知識課程進行的價值教育可提升學生生態保育態度和海洋科普知識

經過本實驗的處理，實驗組學生的海洋生態保育態度和海洋科普知識顯著優於控制組同學，因此利用海洋科普知識課程進行的價值教育，在認知上可以提升少年矯正學校學生的海洋科普知識，在情意上可提升學生海洋生態保育的態度。

（二）價值教育可引發愛護環境、尊重生命與永續發展等價值觀的高層次思考

價值教育可以創造學生豐富的學習經驗，引發愛護環境、尊重生命與永續發展的高層次思考，透過本實驗的引導可以讓學生思考金錢與生態保育、人類健康何者為最優的價值，並引發批判、創造與問題解決的高層次思考能力。

(三) 價值教育可引發尊重多元與同理關懷的價值觀

尊重多元與同理關懷是現代公民應具備的重要價值觀之一，價值教育在多元文化的背景下，教導互助包容的特質，透過本實驗的引導可以讓學生了解不同物種之間將心比心、相親相愛、互助包容等尊重多元與同理關懷的價值觀。

(四) 價值教育是有價值導向而無法價值中立的

由於本研究的實驗對象乃是較為特殊的犯罪青少年，實驗教學時雖然有少數同學坦白地同理漁業犯罪人，也不諱言可能會為了金錢而用錯方法，然而教育是有價值導向而非價值中立的（張秀雄，2001；Cubukcu，2014），雖然在實驗課程進行時，為了鼓勵同學發表個人看法，但價值教育目的仍是期望導引學生向正確的價值發展，由師生一起實踐、體驗和反思，從而內化為重要的價值觀，判斷何種為最優的價值，甚至導正偏差犯罪的行為，使之成為具有關懷心、正義感和實踐力的良善公民，這也是在少年矯正學校進行價值教育最重要的目的。

二、建議

(一) 建議設立價值教育資料庫，鼓勵教師將價值教育融入學科教學

目前大多數教師並未接受價值教育的訓練，因此建議有關單位為教師準備價值教育多媒體教材，透過網路教師社群分享討論與觀摩學習，讓大多數教師能在學科教學時將價值教育融入，以協助學生創造正面的價值觀，導正逐漸腐蝕的社會風氣。

(二) 未來研究可擴展到性別平等或人權教育等十二年國教重大議題的價值教育

在十二年國教推行之際，未來研究建議可以擴展到十二年國教所關注的其他重大議題如性別平等或人權教育等相關的價值教育，協助學生應用及實踐所學、體驗生命意義，願意致力社會、自然與文化的永續發展，共同謀求彼此的互惠與共好。

參考文獻

中文部分

- 少年矯正學校設置及教育實施通則（2010年7月1日）。
- 王姿婷、任秀慧（2014）。外來種福壽螺(Pomacea canaliculata)對人工濕地水生植物之攝食偏好：生物控管方法對防治外來種之探討。**農業工程學報**，60(1)，42-53。
- 王遠美、趙玉如、蕭玉柱（2004）。生活價值教育的實踐與思考。**北京教育學院學報**，18(1)，37-41。
- 李匡悌（2013）。凡發生過的必留下痕跡--同位素分析的考古應用。**科學發展月刊**，489，6-11。
- 李琪明（2014）。品德教育融入十二年國民基本教育課程之研究。國家教育研究院專題研究成果報告(編號: NAER-2013-10-A-2-02-00-2-2)。
- 吳清山、林天祐（2009）。價值教育。**教育研究月刊**，182，146。
- 林金木(2013)。儒家在生態倫理之哲學論述。**法印學報**，3，37-53。
- 洪如玉(2014)。深層生態學內涵探究及其教育蘊義。**新竹教育大學教育學報**，31(2)，103-133。
- 許禎元（2004）。社會科學信度與效度的檢定及其關聯性。**醒吾學報**，27，1-23。
- 葉玉珠（2002）。高層次思考教學設計的要素分析。**中山大學通識教育學報**，1，75-101。
- 莊卉婕、莊捷如、陳羿蒨、董東璟（2012年11月）。海岸垃圾調查與分析-以台南海灘為例。**第34屆海洋工程研討會發表之論文**，國立成功大學。
- 莊元輔(2013)。論 Holmes Rolston, III 對「自然價值」的觀點：建構「體驗論」模型芻議。**應用倫理評論**，54，247-272。
- 黃藹（2014）。環境德行倫理的興起與發展。**哲學與文化**，41(7)，5-22。
- 楊智穎（2012）。多元師資培育制度下品格教育課程改革之研究。**課程與教學季**

- 刊，**15**(2)，71-86。
- 楊忠斌(2014)。H. Rolston 的環境美學及其在環境教育上的意涵。**教育研究集刊**，**60**(4)，1-31。
- 楊國賜(2012)。**我國教育永續發展之核心價值及推動方式研究**。財團法人國家政策研究基金會專題研究成果報告(編號：980180632)，未出版。
- 程進發(2014)。羅斯頓與佛教徒在環境實踐中的交遇。**玄奘佛學研究**，**22**，159-193。
- 張秀雄(2001)。我國實施價值教育的經驗與挑戰。**公民訓育學報**，**10**，29-45。
- 張子超(2002)。九年一貫課程自然與生活科技學習領域環境價值之內容分析。**環境教育學刊**，**1**，83-93。
- 張芬芬、張嘉育(2015)。十二年國教「議題融入課程」規劃芻議。**臺灣教育評論月刊**，**4**(3)，26-33。
- 陸正威(2008)。**海洋教育課程方案設計及其實施成效之研究**。(未出版之博士論文)。國立高雄師範大學，高雄。
- 盧姿里(2015年，6月)。海洋教育融入十二年國民基本教育課程~~淺談中小學生能懂的海洋科普教育。「**2015 海洋教育融入十二年國教**」學術研討會發表之論文，國立台灣海洋大學。
- 鄭湧涇(2009)。新修訂高中生物科(99)課綱與(95)暫綱內容之比較。**98 康熹生物報**，1-8。取自
[http://www.knsi.com.tw/KangSiNet/_Html/Teacher/KnsiPeaper/bio/0001_980037\(%E7%94%9F%E7%89%A9\).pdf](http://www.knsi.com.tw/KangSiNet/_Html/Teacher/KnsiPeaper/bio/0001_980037(%E7%94%9F%E7%89%A9).pdf)
- 鄭榮輝、林陳涌(1999)。生物倫理與科學教育。**科學教育月刊**，**224**，2-15。
- 劉美玲、王佩蓮(2003)。以繪本為媒介進行環境議題教學之研究。**環境教育學刊**，**2**，93-122。
- 劉靜榆(2014)。臺灣西北部觀音藻礁海岸重金屬含量分析。**台灣生物多樣性研究**，**16**(1)，1-19。
- 陳志義，魏嘉延(2013)。探討使用螺旋藻開發微生物光合燃料電池之可行性修

平學報，27，11 - 26。

蕭振邦(2001)。人類如何對待自然：一個環境倫理學的反思。國立中央大學人文學報，23，269-311。

謝明奇（2012）。淺談環境荷爾蒙對環境生態的影響。空軍軍官，163，73-87。

外文部分

Álvarez, C. A.(2014). Dialogue in the classroom: The ideal method for values education in multicultural contexts. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*,132, 336-342. doi:10.1016/j.sbspro.2014.04.319

Bencze, J. L. (2010). Democratic constructivist science education: Enabling egalitarian literacy and self-actualization. *Journal of Curriculum Studies*, 8, 847-865. doi:10.1080/00220270050167206

Berkowitz,M. W. (2011). What works in values education? *International Journal of Educational Research*, 50(3), 153-158. doi:10.1016/j.ijer.2011.07.003

Blanco-López, A., España-Ramos, E., González-García, F. J.& Franco-Mariscal, A. J. (2015). Key aspects of scientific competence for citizenship: A Delphi study of the expert community in Spain. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(2), 164-198.doi: 10.1002/tea.21188

Carman,V. G., Machain, N. &Campagna, C. (2015). Legal and institutional tools to mitigate plastic pollution affecting marine species: Argentina as a case study. *Marine Pollution Bulletin*. doi:10.1016/j.marpolbul.2014.12.047

Çamur, D., Güler, C. Vaizoğlu, S. A. &Özdilek, B. (2014).Determining mercury levels in anchovy and in individuals with different fish consumption habits, together with their neurological effects. *Toxicology and Industrial Health*.doi :10.1177/0748233714555393

Cantu, D. (2011). From trash to treasure: recycling scrap metal into steel. *Technology*

- and Engineering Teacher*, 71(1), 14-21.
- Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S. &Krajcik, J.(2011). Re-conceptualization of scientific literacy in South Korea for the 21st century. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 670-697.doi: 10.1002/tea.20424
- Cockerill, A.(2011). Values education in the Soviet State: The lasting contribution of V.A. Sukhomlinsky. *International Journal of Educational Research*,50(3),198-204. doi:10.1016/j.ijer.2011.07.005
- Cornerstonevalues.org: New Zealand Foundation for Character Education.(n.d.).*Difference between values education and character education*. Retrieved from <http://www.cornerstonevalues.org/valchar.html>
- Cubukcu, F. (2014).Values education through literature in English classes. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 265-269. doi:10.1016/j.sbspro.2014.01.206
- Davies-Coleman, M. (2011).Medicines from marine invertebrates. *School Science Review*, 93(343), 27-30.
- Hartley, B. L., Thompson, R. C. &Pahl, S. (2015). Marine litter education boosts children's understanding and self-reported actions. *MarPollut Bull*, 90(1-2), 209-217. doi: 10.1016/j.marpolbul.2014.10.049
- Hotaman, D. (2014). The analysis of the levels of Turkish candidate teachers' having the values in the European values education program .*Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 1114-1120.doi:10.1016/j.sbspro.2014.01.354
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A.,... Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768-771. doi:10.1126/science.1260352
- Keskin, Y., Keskin, S. C.&Söylemez, H. (2014).Phenomenological study of social studies teachers and values education in Turkey. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*,116, 4526-4531.
- Kunduroglu, T. &Babadogan, C.(2011). How do the students views about the values in

the values education program integrated into 4th grade science and technology instructional program change before and after the delivery of the program?

Procedia - Social and Behavioral Sciences, 15, 1983-1987.

doi:10.1016/j.sbspro.2011.04.039

Lei, X., Li, D., Li, Y., Chen, Z., Chen, Y., Cai, G.,...Zheng, T. (2015). Comprehensive insights into the response of *Alexandrium tamarense* to algicidal component secreted by a marine bacterium. *Front Microbiol*, 23(6). doi: 10.3389/fmicb.2015.00007

Luther, R. (2013). Fostering eroticism in science education to promote erotic generosities for the ocean-other. *Educational Studies: Journal of the American Educational Studies Association*, 49(5), 409-429.

Manoli, C.C., Johnson, B., Hadjichambis, A. C., Hadjichambi, D., Georgiou, Y. & Ioannou, H. (2014). Evaluating the impact of the earthkeepersearth education program on children's ecological understandings, values and attitudes, and behaviour in Cyprus. *Studies in Educational Evaluation*, 41, 29-37.

Muldma, M. & Kiilu, K. (2012). Teacher's view on the development of values in music education in Estonia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 45, 342-350. doi:10.1016/j.sbspro.2012.06.570

Quinn, K. (2012). Saving the manatee. *SchoolArts: The Art Education Magazine for Teachers*, 111(7), 28-29.

Rolston III, H. (2011). Celestial aesthetics: Over our heads and/or in our heads. *Theology and Science*, 9(3), 273-285.

Şahinkayasi, Y. & Kelleci, O. (2013). Elementary school teachers' views on values education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 93, 116-120. doi:10.1016/j.sbspro.2013.09.162

Scranton, M. A., Ostrand, J. T., Fields, F. J. & Mayfield, S. P. (2015). *Chlamydomonas* as a model for biofuels and bio-products production. *The Plant*

Journal.doi:10.1111/tpj.12780

- Shobha, S. & Kala, N. (2015). Value education towards empowerment of Youth-A holistic approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 172, 192-199. doi:10.1016/j.sbspro.2015.01.354
- Sonne, C., Dyck, M., Rigét, F., Jensen, J. B., Hyldstrup, L., Letcher, R. J.,...Dietz, R. (2015). Penile density and globally used chemicals in Canadian and Greenland polar bears. *Environmental Research*, 137, 287-291. doi:10.1016/j.envres.2014.12.026
- Spring, J.(2008). Research on globalization and education. *Review of Educational Research*, 78(2), 330-363. doi:10.3102/0034654308317846
- Tanaka, T., Maeda, Y., Veluchamy, A., Tanaka, M., Abida, H., Maréchal, E.,...Fujibuchi, W. (2015). Oil accumulation by the oleaginous diatom *fistuliferasolaris* as revealed by the genome and transcriptome. *Plant Cell*, 27(1), 162-176. doi: 10.1105/tpc.114.135194
- Tasdemir, A., Kus, Z. & Kartal, T.(2012). Out-of-the-School learning environments in values education: Science centers and museums. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 2765-2771. doi:10.1016/j.sbspro.2012.05.562
- Wakefield, J. (2015). Entrenching environmental obligation in marine regulation. *Marine Pollution Bulletin*, 90(1-2), 7-14. doi:10.1016/j.marpolbul.2014.11.025
- Wen, W. & Lu, S. (2013). Marine environmental protection knowledge, attitudes, behaviors, and curricular involvement of Taiwanese primary school students in senior grades. *Environmental Education Research*, 19(5), 600-619.
- Witbooi, E. (2015). Towards a new 'fisheries crime' paradigm: challenges and opportunities with reference to South Africa as an illustrative African example. *Marine Policy*, 55, 39-46. doi:10.1016/j.marpol.2015.01.006

Values education of caring for the environment and respecting for life and sustainable development through marine popular science knowledge

Tzu-Li Lu*

Abstract

The aim of this study was to utilize the marine popular science knowledge as values education to cultivate our students to become the citizens who possess the values of caring for the environment and respecting for life and sustainable development and critical thinking ability. It adopted the quasi-experimental research method; the participants were the students of Juvenile Correctional School, and it conducted the curriculum of marine popular science knowledge integrated into the course of Basic Biology. The tools were the scale of marine popular science knowledge, and the questionnaire of marine ecological conservation attitude and learning sheet.

The major findings of the study were listed as follows: 1) values education could enhance students' marine ecological conservation attitude and marine popular science knowledge; 2) values education could evoke the higher-order thinking ability of caring for the environment and respecting for life and sustainable development values;

3) values education could induce the values of respecting for diversities and caring and empathy; 4) values education was value-oriented and could not be value neutral.

Finally, the suggestions were to establish values education database and encourage teachers to integrate values education into their teaching subjects, and the future research could extend values education to the important issues of 12-year compulsory education such as gender equality education or human rights education.

Keywords: marine popular science knowledge, caring for the environment, respecting for life, sustainable development, values education

* full-time teacher of Ming Yang High School of the Ministry of Justice

