

環境教育的發展脈絡 與融入十二年國教的方法

高翠霞* 張子超**

十二年國教領綱（總綱）草案於 2014 年八月甫完成公告，象徵我國十二年義務教育階段的課程藍圖已大致底定。這一波的教育革新，義務教育階段的課程主要由八個學習領域，加上多項議題課程所組成，而議題課程乃採融入各領綱的方式進行課程規劃。

本文主要關切「環境教育」議題課程現階段的規畫，與未來各領域的教學實踐。為便於各領綱的專家及教育工作者認識環境教育；本文嘗試梳理環境教育的發展脈絡，並具體提出五項環境教育主題，及其主要的教學策略以為參考。此外，本文也試圖傳達環境教育的學習內容，並非國際標準化的內容，它會因自然環境、社會文化、國家政策的影響而有差異。總之，作者希望能提供一些環境教育基本概念，以為領綱專家草案研修之參考，並希望能有助於未來教科書編者和教師教學對環境教育的詮釋。

全文主要分為：一、國際環境教育發展的軌跡；二、我國環境教育發展的脈絡；三、環境教育重要主題分析及融入的方法；以及，四、環境教育課程教學的設計與實施等四大部分。

關鍵字：環境教育、十二年國教、融入式課程、議題課程

* 作者現職：臺北市立大學學習與媒材設計學系教授

** 作者現職：國立臺灣師範大學環境教育研究所教授

通訊作者：高翠霞，e-mail: kaots@utapei.edu.tw

壹、前言

九年一貫教育改革將環境教育列入「重大議題課程」，無疑是一重要的里程碑。九年一貫課程的特色，除了具有學科統整的概念及能力指標為導向外；也因應社會需要，認為必要在義務教育階段實施重要議題課程（以下簡稱「議題課程」），裨益學生因應未來生活（張芬芬、張嘉育，2015）。這些議題課程在性質上不宜單獨設科，而是以融入各學習領域或學校本位課程實施之（教育部，2001）。

2014年，教育部公告《十二年國民基本教育課程綱要總綱》（以下簡稱《總綱》），基本上維持原九年一貫教改的七個學習領域，僅「自然與生活科技學習領域」拆為兩個領域。然而在原來六大議題課程的部分則有了較大變動。這些議題課程，一方面不再單獨規劃課綱，另一方面也在《總綱》內廣納社會關注的議題課程達十九項之多，包含：性別平等、人權、環境、海洋、品德、生命、法治、科技、資訊、能源、安全、防災、家庭教育、生涯規劃、多元文化、閱讀素養、戶外教育、國際教育、原住民族教育等（教育部，2014）。這十九項議題課程《總綱》分為兩類，前四項性別平等、人權、環境、海洋等，界定為「重大議題」，主要原因是該四項具備：（1）當前國家重大政策，且有重要法源依據；（2）全球關注之議題；（3）培養現代國民與世界公民之關鍵內涵等規準；其餘十五項則歸為「一般議題」（張芬芬、張嘉育，2015）。

原來九年一貫課程中六項議題課綱各自獨立規劃，綱要內容包含課程理念、課程目標、分段能力指標，融入方法、評量與教學示例等，完成後，每項議題課程綱要皆由教育部一一公告。這種做法的優點是議題課程能表現統整性與自明性；然而缺點是教科書編輯以及學校本位課程規劃者，對該課程能力指標轉化的能力與融入學科教學的態度，會影響議題課程的實施及預定達成的目標。

十二年國教議題課程的課程規劃與發展，與九年一貫的規畫策略不同，採直接融入各領綱，且以「學習內容」和「學習表現」取代舊有的「能力指標」。依張芬芬、張嘉育（2015）的說法，十二年國教議題課程融入有個三層級，分別是「國家層級」、「學校層級」與「教師層級」，層層架構緊密。而各議題課程在「國家層級」（也稱「課綱層級」），即「被要求」將四項重大議題課程的目標與內涵，分別在「總綱」與「領綱」融入。根據張芬芬、張嘉育的說法（2015，頁30）：

一、（經由）「議題工作圈」與「領綱研修小組」系統規劃，將議題融入相

關《領綱》。二、各《領綱》可依據其與「四重大議題」之相關程度，將議題重要內涵融入《領綱》的基本理念、課程目標、核心素養、學習重點、實施要點中。

本文主要目的，一方面希望釐清環境教育發展脈絡，探討目前重要的環境議題，同時指出，可作為十二年國教的環境教育主題是那些？另一方面，討論這些重要主題的內涵，以及融入十二年國教各領域學習階段的做法如何？最後，就環境教育重要的教學方法策略提出觀點，並以示例作為未來十二年國教科書編製或校本課程與教學活動設計的參考。

貳、國際環境教育的發展軌跡

「環境教育」的相關概念，源於二十世紀初，歐洲部分中等學校出現「自然研究」(nature studies)。三十至四十年代間，陸續有「保育教育」(conservation education)、「鄉村研究」(rural studies)、「田野研究」(field studies)、「城市研究」(urban studies)、「環境研究」(environmental studies)等課程名稱出現。五十年代，第二次世界大戰後，歐、美、日等國家工業急速擴張，大量生產造成嚴重環境汙染與危害人體健康。當時，有識之士透過學術、媒體與政治的影響力，促成強大環保運動的風潮與對環境教育的重視。

及至七十年代，國際間開始普遍呈現對環境保護的覺醒。1972年聯合國「人類環境會議」(Conference on the Human Environment)，宣布環境教育是世界各國須共同努力的議題，並責成教科文組織(UNESCO)與聯合國環境計畫(UNEP)負責規劃(楊冠政，1993)。環境教育歷史上有兩份重要的文件決定它的目標準則與策略架構，一是1975年10月13日至22日聯合國於前南斯拉夫首都貝爾格勒(Belgrade)舉行有關環境教育的國際工作坊，會議後發表的貝爾格勒憲章(Belgrade Charter)(UNESCO-UNEP, 1976)。另一是1977年10月14日至26日在蘇聯的喬治亞共和國(Georgia)首都伯利西(Tbilisi)舉行政府間國際環境教育會議，六十六國與會代表共同簽署伯利西宣言(Tbilisi Declaration)(UNESCO, 1977)。貝爾格勒憲章載明環境教育的內涵、目標，定義目標(Goal)：「促使世界人類認識並關切環境及其相關問題，具備適當的知識、技術、態度、動機和承諾，個別或整體的致力於問題之解決及預防新問題的產生」。至於伯利西會議，則提出環境教育操作架構指引，包含(一)促進覺知與關切城鄉發展對經濟、社會、政治與生態的影響；(二)需為公民提供保護環境所需知識、價值觀、態度、承諾責任和技能學習(Elliott, 1999; Hammerman &

主題文章

Voelker, 1987; Palmer, 1998)。

1970 年代對環境教育內涵，大多以自然保育的觀點，強調自然資源有限性，人們對大自然應有深入認識或體驗；或者，以公害污染問題的解決為詮釋標準。如，自然資源保育學者，最早擔任聯合國環境教育顧問 William B. Stapp (1930-2001) 認為：「環境教育著重於具有生物物理環境及其相關問題的知識，知道如何解決這些問題，並培養能致力於環境問題解決之公民」(Stapp, 1969, p.30)；以及如美國於 1970 年制訂的環境教育法即是。這種思維相對後環境教育時代，強調永續性的觀點來說，相對窄化(Emmons, 1997; Oberst, 1997; Palmer, 1993)。

八十年代歐洲關注全球教育 (global education) 和發展教育 (development education) 議題。Palmer (1998) 認為它們是七十年代環境教育發展趨勢的延伸。這個時期指標性的文獻為 1988 年當時英國首相柴契爾夫人於布魯塞爾歐盟 (The European Community) 會議的演說 (Council, 1988; Palmer, 1998)。環境教育在這個時期已擺脫以往目標宣達，轉而積極思考教學實務：「環境教育可分為教導關於環境 (環境知識的認知與瞭解)、為環境而教學 (環境保護或促進目的)、在環境中教學 (室外情境的環境教學)」(Lucas, 1980, p.35) 人在歐盟針對環境教育目的說法：「環境教育的目的在於增加公眾對此領域問題及其解決方法的覺知理解，並作為個人未來主動參與保護環境與適當使用自然資源等相關行動的基礎」則強調主動參與和問題解決能力的公民素養 (Council, 1988, p.6)。

九十年代「永續發展」理念與價值觀興起，並強調「環境素養」(Environmental Literacy)，爾後關於環境素養研究如雨後春筍 (高翠霞, 2002)。聯合國將 1990 年訂為環境素養年 (Environmental Literacy year)，Marcinkowski (1990) 也認為「環境行動」、「公民參與」、「負責任環境行為」在字面上不同，但意圖 (intention) 是相同的。加上全球永續發展的意識高漲，擴展了傳統環境保護的範疇，從環境污染的議題，到產業、都市發展、社區、公平正義、能源消費等經濟與社會的領域，從考慮當代人的需要，擴展到滿足後代子孫的需求的環境倫理觀，成為全球共同的核心價值。

叁、我國環境教育的發展脈絡

一、創始期的環境教育

我國環境教育的發展約三十年，最早始於坊間有關環境問題的譯作，如，「成長的極限」(朱岑樓、胡薇麗譯, 1974)，「環境的危機」(宋尚倫譯, 1974)；

以及，「寂靜的春天」（溫繼榮，李文蓉譯，1982）等等。八〇年代在學術或教育界，則以林俊義（1981）、蕭新煌（1983、1986）、丘逸民（1984）、余興全（1984）、楊冠政（1985）、王鑫等（1987）、周儒（1986）、高翠霞（1987），以及周昌弘等（1991）之著作或研究論文，屬國內最早環境教育根基建構的先行者。這些文件無論是翻譯當時國際間環境保護具指標性的著作，或是針對當時國內民眾環保意識的調查，抑或是對特定學科如地理科、生物科之環境教育理念融入做討論，以及對當時國內甫設立的國家公園做環境教育系統規畫等等。

行政院於民國 76 年（1987）成立環境保護署，環境教育推動由綜合計畫處第三科負責。同時國科會也啟動大型專題研究。在環境保護署 1988 年，提出官方環境教育計畫文件，環境教育的目標參考貝爾格勒憲章的定義，指出「（環境教育乃在）指導人們探討或學習有關環境的知識、技能、情意三大學習領域，並能產生行為的教育過程。」（行政院環境保護署綜合計劃處，1988，頁 1）。另外在國家科學委員會方面，委託臺大地理系教授王鑫為「我國環境保護理念架構之規劃」計畫主持人。該研究報告對於我國環境教育的目標，環境教育內涵，以及未來實施架構之規劃，提出一份完整藍圖（王鑫等，1987，頁 3）。該重要文件，關於環境教育之定義內容以伯利西宣言，結合 IUCN 的定義，定義環境教育如下：

「環境教育是以達到改善環境為目標的教育過程。它是一個澄清觀念與形成價值的教育過程。是為了便於發展人們在了解與體認人類與其文化及生物、物理環境間相互關係時所必須的技能與態度。環境教育也教導人們在實際面對有關環境品質的課題時，如何做決定，並且發展自我行為的依據準則。」

第三份重要文件則是 1989 年國家科學委員會委託以周昌弘主持，多個學門領域學者群共同參與的另一重要環境教育研究，目的在研擬我國環境教育概念綱領（周昌弘等，1991，頁 246）。此研究成果為我國環境教育綱領草案之完成，宗旨、六大綱領及 53 條條目。本文件中定義環境教育為：「經由教育過程，使每個人認識自然資源及環境問題，進而維護生態平衡及環境品質，以達自然資源的永續利用及世代享有安全舒適的生活環境」，為後來我國學校環境教育政策重要參考文件之一。

八十年代創始期間，這三份文件奠立環境教育在臺灣的根基。比較這三份重要文件，第一份文件顯現主管機關對環境教育目標之宣示。第二份文件，完整環境教育目標與內涵涵蓋面，包括文化、生物和物理環境等面向與相互依存關係，並強調教育方法需要藉由形成價值觀的過程，發展行為的依據準則。而

主題文章

第三份文件，則以自然資源保育的內涵為根本，也首次研究報告中提及「永續發展」的概念。

二、九年一貫課程中的環境教育

九年一貫環境教育的目標，希望透過各領域教學活動引發學生對環境覺知與敏感度，充實環境知識，培養學習者環境價值觀，並在面對地區環境問題時，能具備解決問題的能力，具有環境素養公民。九年一貫「環境教育」依王鑫等（1987）對「環境教育」的定義加以擴展，其基本理念摘要如下（教育部，2001，頁56）：

環境教育是概念認知和價值澄清的過程，藉以瞭解和讚賞介於人類、文化和其生物、物理環境相互關係所必須的技能和態度。環境教育也需要應用有關環境品質問題的決策及自我定位的行為規範。』

環境教育的教育目標：含環境覺知與敏感度、環境概念知識、環境價值觀與態度、環境行動技能與環境行動經驗。而環境教育的實施原則包含：整體性、終身教育、科技整合、主動參與解決問題、世界觀與鄉土觀的均衡、永續發展與國際合作。

2008年再修訂原〈環境教育課程暫行綱要〉為正式的課程綱要。這次修訂保留之前暫行綱要的理念與五大課程目標。但是學習階段則由原來三個改為四個學習階段。因應學習階段改變，能力指標大幅調整，並因應時代變遷，環境議題也做大幅增加，如：動物權、動物福利、多元文化弱勢關懷、環境正義與氣候變遷、災害防救能力等，茲摘錄如下（教育部，2008，頁74）：

環境覺知與敏感度經由感官覺知能力的訓練（觀察、分類、排序、空間關係、測量、推論、預測、分析與詮釋），培養學生對各種環境破壞及污染的覺知，以及對自然環境和人為環境美的欣賞與敏感性。

環境概念知識教導學生瞭解生態學基本概念、環境問題（如：全球暖化、河川污染、核污染、空氣污染、土石流等）及其對人類社會文化的影響（永續發展、生物多樣性）；瞭解日常生活中的環保機會與行動（如：溫室氣體減量、資源節約與再利用、簡樸生活、綠色消費等）。

環境價值觀與態度藉由環境倫理價值觀的教學與重視，培養學生正面積極的環境態度，使學生能欣賞和感激自然及其運作系統，欣賞並接納不同文化，

關懷弱勢族群，進而關懷未來世代的生存與發展。

環境行動技能教導學生具辨認環境問題、研究環境問題、蒐集資料、建議可能解決方法、評估可能解決方法、環境行動分析與採取環境行動的能力。

環境行動經驗將環境行動經驗融入於學習活動中，使教學內容生活化，培養學生處理生活周遭問題的能力，使學生對學校及社區產生歸屬感與參與感。

根據前述環境教育在國際上的發展軌跡與我國的發展脈絡，並參考近年來聯合國和我國政府重視的環境議題，提出五項重要環境主題，做為十二年國教的學習內容與學習表現等學習重點，包含：「環境倫理」、「永續發展」、「氣候變遷」、「災害防救」、「能源資源永續利用」。其中，環境倫理探討人與環境的倫理關係，永續發展重在反思人類的發展，氣候變遷強調地球環境的變動與衝擊，災害防救則強調災害成因與問題解決，能源資源永續利用則是環境知識的基礎理論與原則。本文主張，環境教育課程應包含這五項主題及其概念的學習，過程中也要重視相互關聯性，以融入十二年國教各領綱內。下節將就各主題涵義及其融入領域的方法分述之。

肆、環境教育的重要主題及融入學習領域的方法

一、「環境倫理」主題

(一)「環境倫理」的涵義

1991年國際環境教育計畫，以「全球環境倫理—環境教育的終極目標」(A Universal Environmental Ethic – The Ultimate Goal of Environmental Education)為主題，論述環境倫理的重要性。指稱環境教育的終極目標在培養具有環境倫理信念的人，能具備正確的環境態度和價值觀，並做出理想的環境行為。

教育機構被認為是倫理道德的模範，因其在涵養學生的過程扮演中心角色。學生為準公民，在義務教育階段必須培養公民環境素養，學習倫理道德的內涵。有關環境問題與倫理的議題可以是：(一)人口問題、(二)環境污染與資源管理問題(三)人權和民主政治問題、(四)科技問題，如，複製羊及基因改造食品(GMOs)、(五)全球化與多元文化保存的問題、(六)資訊倫理問題、(七)醫學倫理問題等等。這些議題所隱含的內容包括，發展的問題、資源競爭衝突、環境汙染跨界問題、破壞民主所致戰爭與人權問題；以及科技發展價值衝突等等，皆是倫理道德問題可以在環境教育教學中實施。

主題文章

根據但昭偉（2001）的說法，環境倫理學興起於六十年代，發展的背景起因於人口暴增，以及資本主義社會所滋養出的消費主義（consumerism）導致全球生態體系惡化，而以哲學觀點來探討環境問題。但昭偉轉譯德馬丁（Martin Schonfeld）有關環境哲學的觀點，認為：

環境倫理共同的哲學基礎是：生態危機是存在的、解決環境危機不只是科技的問題、以人為中心的信念體系的錯誤、我們對自然應有所尊重，以及我們保護環境的作為仍有不足...。追根究底，它們來自三個基本的道德理念，分別是利益（benefit）、正義（justice），與德行（virtue）。（但昭偉，2001，頁180-181）。

（二）「環境倫理」的學習與融入領域方法

任何學習的規劃首重循序漸進，環境教育亦然。環境倫理的學習，基本上，營造學校或教室討論氛圍，讓學生發展批判思考和創造能力，才能在面對問題兩難時，發現事物正反面的能力。德馬丁就環境倫理的教學，認為面對不同年齡層，以及不同學科專長都應有不同的強調重點議題。教學方法可以是講授詰問或以辯論呈現環境問題產生的正反意見。

本主題的要旨與融入領域方法，建議在國小階段，側重環境體驗與戶外學習經驗，培養欣賞、察覺與尊重的品格道德情操。這些品德也呼應總綱的核心素養，可在各學習領域實施。國中教育階段的學習內容，則可注重基礎生態學的理解與培養批判思考能力，可融入自然領域、社會領域和綜合領域。在高中階段，強調公平正義的思辨，以及社會議題的認知理解，課堂中利用提問討論、辯論等教學活動，強化批判思考能力，以創意方式解決問題。茲將「環境倫理」在各學習階段可以融入各學習領域的要旨請見表1。

希臘哲學家柏拉圖說：「如果你問教育的好處是什麼，答案很簡單，就是會把人塑造成好人，而且這些好人的行為舉止也會更高尚」。所謂「好人的行為」，簡單來說就是「知曉倫理道德，實踐符合行為規範的準則」。德馬丁雖強調可用辯論式呈現環境問題的正反雙方意見。但要謹慎的是，要避免誤導學生落入可以用一個道德相對論（moral relativism）的角度來看環境問題。環境倫理的教學仍須回歸真理和生態惡化的道德涵義，不是個人主觀的發抒或辯論而已（但昭偉，2001）。

表1 建議「環境倫理」在各學習階段的學習內容一覽表

階段 主題	國民小學教育階段	國民中學教育階段	高級中學教育階段
環境 倫理	<ol style="list-style-type: none"> 1.參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。 2.覺知生物生命的美與價值，關懷動、植物的生命。 3.覺知人類的發展需要地球環境和生態資源的支持。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.認知生態的價值與生物多樣性的重要性。 2.理解動物福利與動物權的涵義。 3.理解「蓋亞」的理念與「地球憲章」的精神。 4.經由環境美學與自然文學理解自然環境的倫理價值。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.理解環境正義、社會正義、世代正義的意義，並能藉以理解全球國家發展與環境保育衝突的根源。 2.瞭解「代內正義」與「代間正義」的均衡與衝突，並據以理解社會議題的原因。

二、「永續發展」主題

(一)「永續發展」的涵義

1987年秋聯合國第42屆大會，世界環境與發展委員會(WCED)發表了「我們共同的未來」報告，強調人類永續發展的概念：「人類有能力使開發持續下去，也能保證使之滿足當前的需要，而不致危及到下一代滿足其需要的能力」(WCED, 1987)。該報告提出後，成為1992年聯合國「環境與發展大會」(UN Conference on Environment and Development, UNCED)「廿一世紀議程」(Agenda 21)的主要構想。1992年聯合國召開由172個國家參與的地球高峰會(Earth Summit)，通過了影響全球永續發展進程的「二十一世紀議程(Agenda 21)」(UNCED, 1992)。Agenda 21把永續發展的理念規劃為具體的行動方案並界定四個推動永續發展工作的主要項目：(1)改善基本教育(2)朝向永續發展，重定教育方針(3)發展公眾理解與覺知(4)積極培訓發揮潛力，提高人類解決環境與發展問題的能力(United Nations, 1993; Wals & Kieft, 2010)。

受聯合國提出 2005-2014 永續發展十年教育計畫的影響(Decade of Education for Sustainable Development, 簡稱 DESD)，西歐國家傾向將環境教育含於永續發展教育之內。除了自然保育外，強調人文社會及經濟層面的可持續性。Bolscho 和 Hauenschild (2006)指出，德國「聯邦教育與研究部」針對永續發展教育的定義為：永續發展教育在使民眾投入並扮演積極的角色，也擁有全球觀，可以塑造生態永續、經濟效益、社會正義的環境。這種說法拓張了自 1972 年聯合國「人類環境會議」以來對環境教育的註解。

(二)「永續發展」的學習與融入領域方法

主題文章

Persson 和 Sahlin (2005) 認為，永續發展的觀點應該滲透所有教育及學習機會。關於永續發展主題的學習，應強調在地的概念，因學生平日生活，與社區產生緊密連結；在高年級則可以逐漸擴大區域範圍，至思考人類發展的問題，落實「全球化思考，地方性行動」精神。學習要點與目標可從「個人」→「家庭」→「社區」→「地方」→「區域」→「國家」→「世界」相關議題的討論。如：聯合國提出永續發展教育之十大主題：貧窮、性別平等、健康、環境保護、鄉村轉型（提升鄉村人口教育）、人權、文化、可持續性生產及綠色消費、文化多樣性等等。基本上，建立討論氛圍，讓學生反省、思辨、批判和發展解決問題能力在此也相當重要。本主題的融入，建議在國小階段，側重覺知人類發展帶來的衝擊，培養察覺生活周遭、省思的能力。國中教育階段可注重在理解國際間永續發展的背景和意義，培養國際觀、反思及批判思考能力，就可融入的學習領域來說，最多機會可在社會和自然領域。在高中階段，強調對國家永續發展政策的理解，認識二十一世紀議程的內涵，探討國家永續發展的優先性議題及推動方法，從中關切下一世代的生存環境，產生行動追求可持續發展。這些涵養與行動的能力，課堂中可利用討論、專題研究、社區方案規劃等教學活動進行。茲將「永續發展」在各學習階段建議融入各學習領域的要旨列表如下：

表2 建議「永續發展」在各學習階段的學習內容一覽表

階段 主題	國民小學教育階段	國民中學教育階段	高級中學教育階段
永續 發展	<ol style="list-style-type: none">1. 覺知人類發展（經濟發展與工業發展）對環境的衝擊。2. 覺知人類的生活型態對其他生物生存與生態系的衝擊。3. 覺知人類的物質需求對未來世代造成的衝擊。	<ol style="list-style-type: none">1. 瞭解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。2. 瞭解聯合國永續發展的背景與趨勢（從我們共同的未來、地球高峰會、千禧年宣言、與永續發展高峰會...）。3. 理解永續發展的科學原理。4. 覺知人類社會有糧食分配不均與貧富差異太大問題。	<ol style="list-style-type: none">1. 探討臺灣二十一世紀議程的內涵與國家施政。2. 思考生活品質與人類發展的意義，並據以思考與永續發展的關係。3. 採行永續消費與簡樸生活的生活型態，促進永續發展。

三、「氣候變遷」主題

（一）「氣候變遷」主題的重要性

聯合國2012年永續發展會議（Rio+20）後發表的文件為「The Future We Want」，其中對人類社會、經濟及環境等提供了重要基本原則。這份文件另一個要點是，重申氣候變遷是當前人類最大的困難與挑戰。臺灣因地理與地質因素，地震及颱風發生頻繁，災害（土石流及洪泛）潛勢地區遍及全島，極端天氣將加劇災害發生頻率及規模。因此，面對氣候變遷所引發之議題，惟有全民共同參與，同時透過教育手段，才有助於將氣候變遷衝擊所引發危機、自然環境劣化威脅減到最低（行政院國家發展委員會，2014）。我國因應氣候變遷，在2013年擬定「國家氣候變遷調適政策綱領」，以建構能適應氣候風險的永續臺灣與國民。教育方面，最好的做法是透過環境教育議題課程之實施，將氣候變遷的議題相關內涵納入學校課程，融入各義務教育的學習階段。

（二）「氣候變遷」的學習與融入領域方法

氣候變遷教育是一跨學科領域課程，包含自然、社會以及生活科技等領域的學習。探究的概念包含：氣候變遷的基本概念是什麼？氣候變遷調適的意義（Climate Change Adaption，簡稱 CCA）；什麼因素造成氣候變遷？我們可以做什麼以減緩氣候變遷？以及，社區日常生活氣候變遷調適的方法等等。

本項主題要旨，在國小階段，應強調「覺知」環境能力的養成。包含：覺知氣候的變遷及其對生活、社會的影響；以及，人類行為為氣候變遷帶來的衝擊，培養察覺、省思的能力。國中教育階段的學習，則可注重在認知與理解氣候變遷的科學知識和對人類發展的影響，培養科學認知、反思的能力，在社會和自然領域做概念融入學習。在高中階段，強調對國家氣候變遷政策的理解，進一步探討社區和國家的應變與調適作為，以及學習操作監測的技能。茲將「氣候變遷」在各學習階段建議融入學習領域的要旨列表如下：

表3 建議「氣候變遷」在各學習階段的學習內容一覽表

階段 主題	國民小學教育階段	國民中學教育階段	高級中學教育階段
氣候 變遷	<ol style="list-style-type: none"> 1. 覺知氣候的變遷(如氣溫升高、下雨型態改變)。 2. 覺知氣候變遷對生活、社會、及環境造成衝擊。 3. 覺知人類行為是導致氣候變遷的原因。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解氣候變遷對人類社會的具體影響。 2. 理解氣候變遷與人類發展的關係。 3. 理解氣候變遷減緩與調適的涵義。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 探究國際與國內對氣候變遷的應對措施。 2. 理解氣候變遷的理論並與實際監測資料印證。

四、「災害防救」主題

(一)「災害防救」主要的內涵

臺灣是先天體質極度脆弱的島嶼，常見天然災害有地震、颱風、洪水及坡地不穩（如土石流）等。人為災害方面，因人口集中，工商發達和高度都市化，主要的人為活動發生的災害乃由於疏失、操作不當或是認知不足導致。如：火災、爆炸、毒氣外洩、施工意外等。臺灣疆域小人口密度高，一旦發生自然或人為災害，對個人的生命財產及對社會國家損失往往非常巨大。

2001年起，聯合國以每年10月的第二個星期三作為國際減災日，藉此在全球倡導減少自然災害、強調文化保存。教育部參考全球環境變遷所引發自然災害，社會生活常見的人為災害，為建立災害發生前的預防、發生時的應變、發生後的處理，以及災後重建等一套完整學習機制。教育部乃於2004年公布「防災教育白皮書」（教育部，2004），希望透過教育紮根，提升學生的防災素養。然因近年氣候與環境變遷，重大天然災害及引發之複合型災害益發嚴峻，對國家及社會民生衝擊危害風險極大。教育部乃再於2014年，重新擬訂防災教育白皮書，期學生能因應當代嚴峻的課題（教育部，2015）。簡言之，災害防救的內涵也是我國環境教育法的專業領域之一，在義務教育階段的學習相當重要。

(二)「災害防救」的學習與融入領域方法

近年經歷幾次國內外重大災害，如：南亞海嘯、卡翠納颶風、福島核災，及國內九二一地震、莫拉克風災等，災害防救是國際與國內關切的環境教育主題。災害防救教育的內涵，包含災害成因、趨勢、衝擊、影響，以及減災與避災。有必要透過教學活動，養成學生避難求生技能。

本項主題建議在國小階段，培養「覺知」和「省思」的能力，覺知災害頻率增加及對生命財產與自然環境帶來的衝擊。配合國小自然和社會課程，讓學生認識「臺灣近年發生的重大災害」、及理解臺灣先天自然環境的脆弱，易導致災害發生的事實。國中教育階段，一方面理解天然災害對生活、生命和社會發展與經濟產業的衝擊。另一方面，重視操作演練，培養實作技能。在國小或國中階段，可融入的學習領域，包含自然、社會、健體和綜合活動等四個領域之課程。

在高中階段，強調學習科學方法進行調查研究、分析與實驗操作，包含：監測數據，探究天然災害頻率或趨勢；運用繪圖科技繪製防災地圖與災害調查能力的深化等。高中階段可融入社會、自然、健體以及綜合學習領域的教學中。茲將「災害防救」在各學習階段建議融入各學習領域的要旨列表如下：

表4 建議「災害防救」在各學習階段的學習內容一覽表

階段 主題	國民小學教育階段	國民中學教育階段	高級中學教育階段
災害 防救	<ol style="list-style-type: none"> 1.認識臺灣曾經發生的重大災害。 2.覺知天然災害的頻率增加而且衝擊擴大。 3.參與防災疏散演練。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.覺知天然災害對人類生活、生命、社會發展、與經濟產業的衝擊（如921地震、莫拉克風災...）。 2.理解天然災害的人為影響因子。 3.瞭解臺灣地理位置、地質狀況、與生態環境與災害的關聯。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.分析實際監測數據，探究天然災害頻率的趨勢與預估。 2.執行災害防救的演練。 3.運用繪圖科技與災害資料調查，繪製防災地圖。

五、「能源資源永續利用」主題

（一）「能源與資源永續利用」的內涵

「能源與資源永續利用」強調的內涵為相互依存、全球代謝、物質流動，以及環境負荷的概念。Eric Clark（2012）在「氣候變化與社會政策」的演說中提到，「在全球化的系統中，各個地區的經濟互相聯繫，沒有一個地方可以宣稱自己的經濟完全獨立，不需考慮其他『不永續』地區的物質流動，來保持自己『綠意盎然』的生活」。

本主題主要學習的概念包含：瞭解生態系中自然資源的定義，以及人類對於自然資源的需求、依賴、消耗等行為所帶來的影響。學習重點可以放在探討資源明智有效地利用或再生性循環的方法，進而建立五R的生活型態：Reduce（減量）、Refuse（拒用）、Reuse（重複使用）、Recycling（回收）、Regeneration（再生），透過環境教育養成簡樸生活和資源循環利用的行為。

（二）「能源與資源永續利用」的學習與融入領域方法

能源與資源永續利用的學習重點為資源循環與能源流動，包括：水資源、資源循環、再生能源、廢棄物再利用等，教材可以參考環境學理論，應用有機、簡樸、循環型社會等概念。

本項主題建議在國小階段，著重覺知人類發展與能源使用所導致的汙染與資源耗竭問題。可配合國小自然課程，理解「能量流動」、「再生能源利用的意義」、「物質循環」，以及「資源回收利用」等概念。國中教育階段的學習，可注重

主題文章

理解能量流動及物質循環，在生態系中資源循環利用的原理，以及化石燃料對溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的影響；瞭解過去、現在與未來人類發展對於能源的依賴和使用，並認識能源種類以及目前面臨能源短缺的現況。另一方面，培養反省願意實踐減少資源的消耗。本環境主題在國小或國中階段，可融入的學習領域，機會多在自然、社會和綜合活動等三個領域。

在高中階段，強調深究循環型社會的內涵，以及了解各種替代能源的發展趨勢。同時，因學生將成為社會公民，對於國家政策的認識、防救災實務操作能力，以及對國際、我國能源利用相關法律與行政措施的了解，也是重要的學習經驗。在此階段，對我國土地資源、水資源、生態資源與國土規劃關係也需要有基本認識，並學習如何規劃行動方案及問題解決技能。本項主題，除了環境科學科（選修），或融入社會、自然學習領域外；亦可利用專題研究、社區實習等教學機會進行。茲將「能源資源永續利用」在各學習階段建議融入各學習領域的要旨列表如下：

表5 建議「能源與資源永續利用」在各學習階段的學習內容一覽表

階段 主題	國民小學教育階段	國民中學教育階段	高級中學教育階段
能源 資源 永續 利用	<ol style="list-style-type: none">1.覺知人類生存與發展需要利用能源及資源（水資源、土地資源、生態資源...）。2.覺知能資源過度利用（超出環境承載）導致環境汙染與資源耗竭的問題。3.理解能量流動與再生能源利用的意義。4.理解物質循環與資源回收利用的原理。	<ol style="list-style-type: none">1.理解能量流動及物質循環與生態系統運作與平衡的關係。2.理解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。3.理解替代能源是解決人類發展與環境問題的關鍵。4.採行源頭減量的行為，減少資源的消耗。	<ol style="list-style-type: none">1.理解循環型社會的涵意與執行策略。2.理解各種替代能源的原理與發展趨勢。3.瞭解國際及我國對能源利用之相關法律制定與行政措施。4.瞭解我國土地資源、水資源、生態資源...與國土規劃的關係。5.採行簡樸的生活型態，減少能源及資源的依賴。

伍、環境教育課程教學的設計與實施

一、環境教育的課程哲學與教學實踐

David Orr (2005) 說：「所有的教育都是環境教育」，這個說法凸顯兩個重要概念：一是環境教育作為領域（學群）的客體，教育學所建立的範式，舉凡目的、方法、課程教學理論等，都可為環境教育的基礎。其次，以環境教育為中心來思考，其哲學與方法，強調人、教育與環境三者共生相互依存關係，可為其他學習領域應用。

課程學者黃光雄、楊龍立 (2001) 認為，近代課程理論受批判主義、多元文化、後現代主義影響，進入「課程轉型期」，著重以學生為中心的「實用」課程哲學。並顧慮到經驗的變動性，和在變動中的適應問題。從環境教育著重實踐在地性行動的觀點來看，環境教育也是社會重建主義表現的典型。

王鑫、Steve Simpson、李淑媛 (1995) 在論述社會重建主義時亦指出，環境教育的本質，根本於「實用主義」和「社會重建主義」的課程哲學，強調個體與其生存環境的關係，課程形式重視「議題」，採主題教學或融入式課程設計。課程主題可根據學校或社區特色，使學校所在地區的環境議題成為教學內容來建構課程意義，並重視培養學生批判思考和問題解決的能力。

另一方面，環境教育的目的在養成具有環境素養的地球公民，讓人類發展具可持續性。故，環境教育的核心在「倫理價值」的建立，培養學生具備反省、思辨、批判、創造與問題解決的品德或能力。賈馥茗 (2004) 認為，倫理道德往往是通過言教和榜樣，倫理教學可在每門課，每次的課堂教學中進行。所以環境教育的課程與教學設計可以在每堂學科的學習做延伸，或由每天生活周遭經驗事件的議題導入，引導學生理解並思辨該議題之於個人、學校、社區、國家及世界的道德涵義或暗示是什麼？問題解決策略又如何？等等。

環境教育的範疇廣泛，可以是對人關懷（社會公平、世代正義）、生命的關懷（弱勢族群、動物權、動物福利、災害防救），以及對自然環境的熱情（環境惡化、氣候變遷、能資源保育）等議題的探討。又，環境教育的教學方法策略相當多元，除了一般傳統的講述討論參觀等教學方法之外，美國教育委員會師資小組曾經針對環境教育的教師專業訂定標準，強調八種教學方法的能力，包含：（一）批判思考教學（二）問題解決教學（三）公民參與（社會學習）教學（四）戶外教學（五）議題探究教學（六）個案（專題）研究（七）情境模擬角色扮演（八）社區學習及資源利用等八種（North American Association for Environmental Education, 1995）。這一論述提供我們反省目前環境教育不論在正規或非正規教育體系的教學策略，是否過度單一偏狹，往往僅見如：戶外教學、體驗學習（例如：流水學習法）的教學活動設計，而忽略其他重要的教學方法。

二、環境教育的教學方法策略

每一種教學方法或策略都有其初始的目的，也有其應用的情境（黃炳煌，1987）。環境教育運用的教學方法，二十年來國內學界或教育團體偏重在戶外教學、自然體驗，以及近年受重視的社會學習法（social learning）。但是，作者認為環境教育的學習最應強調「批判思考」和「問題解決」的教學策略。才能展現當代環境教育的要旨，並回應十二年國教核心素養。以下謹提出「批判思考」和「問題解決」兩種教學策略在環境教育應用，試舉二例簡述之。

（一）批判思考教學在環境教育之運用

批判思考是個人對事物關係和價值從事判斷的歷程，屬於高層認知能力。

批判思考教學技巧示例

1. 教師以今天課程或這星期已討論過什麼問題（議題）。對於個人、學校、社區、國家、世界的倫理道德暗示是什麼？（例如：「偏鄉小校廢校與否？」、「學校的閒置空間是否需提供社區居民使用？」或者，如「農地開放買賣議題」、「臺南市鐵路地下化爭議問題」、「核四議題」、「第三世界國家環保與經濟發展的兩難（如巴西熱帶雨林的開發議題」…等等）。
2. 教師主要教學活動：提問、學生思考、討論（或辯論）及表述。
3. 批判思考教學技巧可包含以下的過程：
 - A. 基本的問題是甚麼？
 - B. 全部訊息被誠實而正確揭露了嗎？
 - C. 相關事實是什麼？
 - D. 決定執行甚麼？
 - E. 誰被影響、被牽涉其中？
 - F. 什麼是可行的替代行動？
 - G. 行動是否公開，誠實？
 - H. 什麼是確定的行動可用來補救問題？
 - I. 如何避免發生衝突？
 - J. 全部關鍵的問題已被提問與回答了嗎？

圖1 環境教育應用批判思考教學技巧示例

同時，批判思考也是理性的深思，著眼於判斷何者可為（張玉成，2013）。在環境教育的教學中，主題「環境倫理」和「永續發展」二者，涉及反思、價值澄清、辯證與態度、倫理道德等的教學，需運用這種教學策略。批判思考教學原則，強調「對話性思考」和「辯證性思考」，引導學生「如何思考」而不是「思考些甚麼」。這種教學有助於培養理性思考能力、釐清環境問題。其部分之教學技巧示如圖1。

（二）問題解決教學策略在環境教育之運用

生活中時時存在的環境問題，值得學生藉此機會學習面對環境問題與解決問題的技能。問題本位學習（problem-based learning，簡稱PBL）教學策略是以教師預設的「問題陳述」做引導，安排適當教學情境，有效引導討論，鼓勵學生探索和腦力激盪，提出解決方法。PBL同時也重視資料蒐尋、整理分析及應

「EPBL 教案-流籠渡河」簡易教案

1. 考察學校的地理環境，選取校園中兩棵合適的樹，讓國中學生思考如何將布娃娃從 A 樹移動到 B 樹，並需於活動完成後分享其理論原理。
2. 課程開始前，設計一個災害情境，以強烈颱風來襲，降暴雨、發生洪水，為了避免土石流山洪爆發，居住在山上的居民必須撤離到安全區域，但道路中斷，因此需要乘坐流籠渡河。
3. 學生在瞭解該災害狀況後以及他們的任務後，請學生先進行分組討論與實作，每組 3 位學生，共 4 組。
4. 每組學生將會分配到一條尼龍繩、一條童軍繩、一條細絲繩、一個木製筆架，一隻布娃娃；此外，在校園環境中所見的素材均可使用（但不得以破壞方式進行）。學生們將必須將布娃娃由 A 樹移動到 B 樹。
5. 此任務需要考量的背景知識包含：不同繩子的摩擦力、布娃娃與筆架的重量、兩棵樹的距離、兩棵樹的位置高低、位能等科學概念原理。
6. 學生必須同時整合不同的學科知識，團隊合作，才能解決此災害防救的問題。

圖 2 環境教育應用問題解決教學技巧示例

資料來源：修改自（黃琴扉，2015）

主題文章

用，且讓學生擔負自己學習的責任，教師只是指導後設認知的教練。

黃琴扉（2015）設計一教學活動，讓學生在真實環境中模擬操作問題解決技巧，並將這種針對環境的問題解決，稱為「環境問題解決學習法」（Environmental Problem Based Learning，簡稱 EPBL）。該教學設計模擬一個災害防救情境，探討中學生運用教室外資源，進行問題解決的過程。最後，研究的結論認為應用真實情境，解決環境的問題，不但能提升學習者對環境的認同感，也能協助學習者整合自身經驗與知識，培養問題解決能力。茲將該研究設計的教案修改如圖 2。

真正的教學情境當比所提示例複雜。尤其環境教育的教學，教師更需要精熟多元教學方法與策略。高慧芬（1990）曾根據聯合國教科文組織的觀點，建議教師的環境教育研習活動，應加強以下知能提升或注意以下原則，包括：（一）、強化基礎學科知識，（二）、不同背景教師應規畫不同培訓課程，（三）、教師增能首重教學策略方法之精熟，（四）、引起學習動機的能力，（五）、將學科內容環境教育化的能力，（六）、強調在環境中教學的技能，（七）、重視價值教育的教學活動設計。總之，教師是教學的靈魂，環境教育強調專業、多元教學策略，以及價值觀建立之教學，掌握要點必可勝任。

陸、結語

十二年國教相對於九年一貫課程，明顯削弱原來六項重大議題的獨特與自明性。但是，由於議題已然融入各領綱，有「強迫學習」的味道，確保了學生的學習機會，不致有邊緣或泡沫化的危機（黃政傑，2005）。也能解決教科書編者窮於融入課程，以及教師因教學時間、學科專長受限，而難以將環境教育融入課程教學的問題。

從九年一貫到十二年國教，雖然環境教育議題課程，不但在課程主題上，也在國家層級的課程發展方面有很大的轉變。但早期社會教育家Freire（1973）強調，教育是在實踐中不斷地被重新塑造，學習是充滿好奇的冒險活動，課程應跳脫重知識的枷鎖，以實用主義觀點，賦予課程教學新的詮釋。三十年來，環境教育在國際間或者我國內，雖隨社會與自然環境變遷有所改變。但仍秉持Freire的思維，重視社會重建主義與實用主義的觀點。根本上，仍未脫早期伯利西宣言的觀點，從其脈絡發展來看，理念一再援引、承襲，或再複製。例如，環境教育目的或「環境素養」，皆強調環境覺知、知識、態度、行動參與和問題解決（Meredith, Canner, Evener, Hunn, & Spector, 2000; Moseley, 1993）。

另一方面，環境教育本質已經超越早期進步主義時期的「戶外教育」或「田野教育」理念。在時代趨勢強調「永續發展」下，環境教育除了重視解決問題，也注重環境倫理和價值觀建立（郭實淪，1999；張子超，2000）。環境教育的教學強調與生活結合的多元教學策略，尤其注重反省、思辨、批判與創造思考能力的培養。

同時，環境教育重視全球思維，鼓勵地方行動，環境素養理論深化行動參與的討論（Ham & Sewing, 1988）。只是教師必需小心處理環境教育「在地化」的問題。如果沒有意識到臺灣特殊的自然環境條件、與西方社會文化的差異，則同樣的目標，放在不同的社會將會產生落差。

總之，積極為未來至少七個世代（二百年）以後的生存環境著想，是一項艱鉅而偉大任務（郭實淪，1999），環境教育融入十二年國教領域的學習，這項提升世代公民環境素養，讓學生能具備面對未來環境（變遷）能力的工程，它同時需要良善的十二年國教課程規劃，與更多專家和教學實務工作者的投入。

參考文獻

- 王鑫、呂光洋、周昌弘、晏涵文、楊國賜、郭允文（1987）。**環境保護教育理念架構之規劃報告**。行政院國家科學委員會專案研究報告。臺北：國立臺灣大學地理系。
- 王鑫、Steve Simpson、李淑媛（1995）。發展教師環境教育哲學之研究。**環境教育季刊**，26，1-16。
- 丘逸民（1984）。地理教學與環境教育。**師大中等教育**，35（2），42-46。
- 行政院國家發展委員會（2014）。**國家氣候變遷調適行動計畫102-106年**。臺北：行政院國家發展委員會。
- 行政院環境保護署綜合計劃處（1988）。**行政院環境保護署加強推動環境教育計劃**。臺北：行政院環境保護署。
- 朱岑樓、胡薇麗譯（1974）。**成長的極限**（D. H. Meadows、D. L. Meadows、Jørgen Randers 和 W. W. Behrens III 原著，1972 年出版）。臺北：巨流圖書。
- 宋尚倫譯（1974）。**環境的危機**（B. Commoner 原著，1971 出版）。臺北：巨流圖書。

主題文章

- 但昭偉（2001）。環境倫理學定位及其理論基礎-兼論環境倫理學的教學問題。載於但昭偉主編，**弱者的聲音：環境、女人、兒童與教育學術社群**（頁 171-185）。臺北：五南。
- 余興全（1984）。**國民中學學生對環境問題之知識與態度之研究**（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學教育研究所，臺北。
- 周昌弘、蕭新煌、郭允文、王鑫、於幼華、黃榮村、楊冠政、黃政傑、晏涵文（1991）。**我國環境教育概念綱領草案**。載於中央研究院植物研究所刊印，中華民國第一屆環境教育學術研討會論文集（頁 245-250）。臺北：中央研究院植物研究所。
- 周儒（1986）。**環境教育的本質和原理：目標和目的**。臺北：行政院衛生署環境保護局。
- 林俊義（1981）。台灣公害問題。載於楊國樞、葉啟政主編，**當前台灣社會問題**（頁 293-308）。臺北：巨流圖書。
- 高翠霞（1987）。台灣地區中等學校教師環境保護意識調查研究。**公共衛生**，14（3），323-340。
- 高翠霞（2002）。析論環境教育研究方法與論題趨勢。**環境教育學刊**，創刊號，55-82。
- 高慧芬（1990）。學校環境教育與教師在職訓練。**環境教育季刊**，7，25-29。
- 教育部（2001）。**國民中小學九年一貫課程暫行綱要**。臺北：教育部。
- 教育部（2004）。**防災教育白皮書**。臺北：教育部。
- 教育部（2008）。**國民中小學九年一貫課程綱要總綱（環境教育）**。臺北：教育部。
- 教育部（2014）。十二年國民基本教育課程總綱。取自 www.naer.edu.tw/files/15-1000-7944,c639-1.php?Lang=zh-tw
- 教育部（2015）。**2015 防災教育白皮書**。取自 http://210.61.12.190/disaster/upfile/file/8662a19c_1040814.pdf
- 郭實淪（1999）。以生態文化教育的觀點看環境教育。**環境教育季刊**，40，1-9。

- 張子超 (2000)。九年一貫課程環境教育融入的內涵與教學。《**台灣教育**》，589，12-21。
- 張玉成 (2013)。《**思考技巧與教學**》。臺北：心理。
- 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。
- 黃光雄、楊龍立 (2001)。《**課程設計：理念與實作**》。臺北：師大書苑。
- 黃炳煌 (1987)。《**教育問題透視**》。臺北：文景。
- 黃政傑 (2005)。《**社會重大議題的課程融入**》(2005年1月4日演講，發表於宜蘭高商)。取自 www.yct.com.tw/life/95drum/drum017.doc
- 黃琴扉 (2015, 9月)。《**應用環境問題解決學習法 (EPBL) 探討自然學校的教與學**》(簡報)。第六屆兩岸四地可持續發展教育論壇，中國青島。
- 溫繼榮、李文蓉譯 (1982)。《**寂靜的春天**》(Rachel Carson 原著，1962年出版)。臺北：大中華圖書。
- 賈馥茗 (2004)。《**教育倫理學**》。臺北：五南。
- 楊冠政 (1985)。《**墾丁國家公園環境教育系統規劃**》。內政部營建署委託專案報告。臺北：國立臺灣師範大學生物系。
- 楊冠政 (1993)。《**環境素養**》。《**環境教育**》，19，2-14。
- 蕭新煌 (1983)。《**台灣地區環境意識之實證研究**》(行政院衛生署環境保護局委託計畫)，未出版。
- 蕭新煌 (1986)。《**環境保護的教育與宣導：策略評估之研究**》。行政院衛生署環境保護局委託計畫，未出版。
- Bolscho, D., & Hauenschild, K. (2006). From environmental education to education for sustainable development in Germany. *Environmental Education Research*, 12(1), 7-18.
- Council (1988). Resolution of the Council and the Ministers of Education Meeting within the Council on the European dimension in education of 24 May 1988. *Official Journal of the European Communities*, No.C177, 5-7.

主題文章

- Clark, E. (2012, September). *Climate change and sustainability: Geographies of knowledge, ethics and action*. PPT presented at the International Conference on Climate Change and Sustainability Literacy: Knowledge, Ethics and Action, Taipei, Taiwan.
- Elliott, J. (1999). Sustainable society and environmental education: Future perspectives and demands for the educational system. *Cambridge Journal of Education*, 29(3), 325- 340.
- Emmons, K. (1997). Perceptions of the environment while exploring the outdoors: A case study in Belize. *Environmental Education Research*, 3(3), 327- 344.
- Freire, P. (1973). *Education for critical consciousness*. New York, NY: Continuum.
- Ham, S. H., & Sewing, D. R. (1988). Barriers to environmental education. *Journal of Environmental Education*, 19(2), 19-24.
- Hammerman, E., & Voelker, A. M. (1987). Research base objectives for environmental education: Consensus on the past; A base for the future. *Science Education*, 71(10), 29-40.
- Lucas, A. M. (1980). The role of science education in education for the environment. *The Journal of Environmental Education*, 12(2), 33-37.
- Marcinkowski, T. J. (1990, October). *A contextual review of the "Quantitative Paradigm" in EE research*. Paper presented at the Annual Conference of the North American Association for Environmental Education: Contesting Paradigm in Environmental Education Research, San Antonio, Texas.
- Meredith, J., Canner, M., Evener, B., Hunn, D., & Spector, P. (2000). *Best practices for environment education: Guidelines for success*. Akron, Ohio, USA: Environmental Education Council of Ohio.
- Moseley, C. (1993). *Effects of a residential environmental science academy on the environmental literacy of 11th and 12th grade students* (Unpublished doctoral dissertation). Oklahoma State University.
- North American Association for Environmental Education. (1995). *Papers on the development of environmental education standards*. Washington, DC: North American Association for Environmental Education.

- Oberst, M. (1997). *A quantitative and qualitative inquiry of the impact of a residential environmental education program on student learning* (Unpublished doctoral dissertation). Ohio State University.
- Orr, D. W. (2005). Place and pedagogy. In M. K. Stone & Z. Barlow (Ed.), *Ecological literacy: Educating our children for a sustainable world* (pp. 85-95). San Francisco, CA: Sierra Club Books.
- Palmer, J. A. (1998). *Environmental education in the 21st century: Theory, practice, progress and promise*. London: Routledge.
- Palmer, J. (1993). From Santa Claus to sustainability: Emergent understanding of concepts and issues in environmental science. *International Journal of Science Education*, 15(5), 487- 495.
- Persson, G., & Sahlin, M. (2005). *Strategic challenges – A further elaboration of the Swedish strategy for sustainable development*. Sweden: Ministry of Sustainable Development.
- Stapp, W. B. (1969). The concept of environmental education. *Journal of Environmental Education*, 1(1), 30-31.
- UNCED (1992). *Agenda 21, Chapter 36: Promoting education and public awareness and training*. Retrieved from <http://www.un-documents.net/a21-36.htm>
- UNESCO (1977). *First intergovernmental conference on environmental education final report* (Tbilisi, USSR). Paris: UNESCO.
- UNESCO-UNEP (1976). The Belgrade Charter. *Connect*, 1(1) 1-8.
- United Nations. (1993). *Agenda21: The United Nations programme of action from Rio*. New York, NY: United Nations Publication.
- World Commission on Environment and Development, WCED. (1987). *Our common future*. Oxford: Oxford University.
- Wals, A. E. J., & Kieft, G. (2010). *Education for sustainable development: Research overview* (Sida Review). Stockholm: Swedish International Development Cooperation Agency, SIDA.

Making Sense of Environmental Education: Key Themes for Infusion into the Curricula in New Education Reform

Trai-shar Kao* Tzuchau Chang**

The guideline for 12-year Compulsory Education has just been announced in August 2015. This suggests the completion of a blueprint for the new stage of the compulsory education of the nation. In the tide of education reform this time, curriculum is found to consist of eight learning areas as well as issue-centered curriculum. The infusion method is recommended to for the implementation of the issue-centered curriculum.

This study was concerned with the infusion of environmental education into each individual learning area. For the purpose of finding suitable ways to perform infusion, this study put the development context of environmental education in order, and pointed out five key themes as well as their teaching strategies. In addition, through analyzing the contexts of environmental education developed in different regions, the study found that environmental education has not had international standards. The configurations of environmental education vary from nation to nation. The differences may come from various natural environments, different social culture and specific state's policies. It was hoped that this study would be of help to guide planners, textbook designers and school teachers as end users.

This paper focused mainly on four parts: the contexts of environmental education internationally, the development of environmental education in the nation, the key issues of environmental education and methods for their infusion, and the curriculum and teaching strategies of environmental education.

Key words: environmental education, 12-year Compulsory Education, infusion curriculum design, issued-centered curriculum

* Trai-shar Kao, Professor, Department of Learning and Materials Design,
University of Taipei

** Tzuchau Chang, Professor, Graduate Institute of Environmental Education,
National Taiwan Normal University

Corresponding Author: Trai-shar Kao, e-mail: kaots@utapei.edu.tw

主題文章