科學教育學刊
2003, 第十一卷第一期, 97-119

Chinese Journal of Science Education
2003, 11(1), 97-119

大學環境教育課程對於環境行動與其它環境素養變項之成效分析

許世璋
國立東華大學 觀光暨遊憩管理研究所

（投稿日期：民國91年7月22日，修訂日期：91年11月7日，接受日期：92年1月21日）

摘要：本研究為大學生發展出一套為期16週，以「環境議題分析」為中心，「環境行動」為導向，注重情意教學的學校環境教育課程，再進而探討實施此實驗課程後，對於提升學生環境行動及其相關環境素養變項之成效，此研究的理論架構主要乃建立在負責任的環境行為模式與環境素養架構。本研究採準實驗設計，以靜宜大學觀光系三、四年級學生為研究對象，實驗組樣本由兩班學生計64人構成，對照組則為另兩班學生共計57人組成。結果發現，本實驗教學可以有效提升學生的環境行動、控制觀、環境責任感、行動意圖、有關環境議題的知識、與採取環境行動策略的知識；而在實驗結束兩個月後，依然保有持續的教學效果。本研究顯示，透過以課堂學習為主體的正規環境教育課程，是有可能同時提升學生們的環境行動，與其它在理論架構中與環境行動相關的認知與情意變項。最後，再根據研究結果，對於未來台灣環境教育課程發展與教學策略，提出建議。

關鍵詞：環境行動（負責任的環境行為）、環境素養、環境教育、教育介入、大學學生。

壹、前言

環境教育的終極目的是培養出具備環境素養（Environmental literacy）的公民（Hungerford & Peyton, 1976; Roth, 1992）。正由於環境教育強調環境問題的解決，因此，在環境素養的組成要件中，如何針對環境問題採取行動一直是環境教育最主要的目標之一。這些行動被稱為環境行動（Environmental action）或負責任的環境行為（Responsible environmental behavior）。自1980年代以來，越來越多的國際環境教育學者逐漸取得共識，認為環境教育應以培養人民解決環境問題的技能及促進環境行動參與為首要目標（Roth, 1992; UNESCO, 1980; 1988），如此才能解決現在與將來的環境問題。

如果解決環境問題的技能與環境行動的參與，是環境教育的首要目標，那麼該如何規劃環境教育課程與教學方法來有效達成這個目標，這將是環境教育界亟待了解的課題。過去

十年來，台灣由於缺乏足夠的環境教育介入研究，國內的環境教育學者很難建構出有理論根據與經過實證的環境行動教學模組。因此，台灣大多數的環境教育課程規劃依然接受「知識-態度-行為」理論，換言之，即相信環境知識的增加可改變一個人對環境的態度，進而產生負責任的環境行為，因而造成國內大部分的環境教育課程偏重於知識的單向傳遞（許世璋, 2001; 劉潔心和晏涵文, 1997; Chin, 1993)。但是，越來越多的歐美環境行動研究發現，單只具備環境知識與環境問題的覺知，並無法成功地轉化為環境行動 (Hungerford & Volk, 1990)，所以提出了許多新的環境行動教學模式加以取代。其中影響較深遠的一個教學模式即為 Hungerford, Litherland, Peyton, Ramsey, 和 Volk（1990）所提出的「環境議題調查與行動培養模式」（Issue investigation and action training module)。

近年來，雖然台灣開始有環境教育學者嘗試以環境議題為中心的教學，並評估其教學成效，然而，現有的少數國內研究，劉潔心和晏涵文（1997）與陳蕙美（1998）都是評估較短的課程（10 餘小時)，而不是正規的一學期課程。陳懿鈴（1998）雖對實施環境議題探索教學之整學期大學環教課程進行研究，但重點放在參與式觀察，以及學生們的感受與意見，並沒有評量學生們環境素養上的改變。Liu（1996）以 Hungerofrd 等人（1990）的「環境議題調查與行動培養模式」為基礎，再結合行為科學的理論，發展出一套針對師院學生的教學模組，結果發現此教學模組可增進學生的環境行動與自我效能（自覺是否有能力可完成環境行動)。Liu 的研究，乃建立在嚴謹的理論架構，並詳實說明各教學單元的發展歷程，再加上豐富的量化資料收集，這是台灣環教界針對環境行動及其相關因素教學成效分析的先驅研究，也為後續的台灣環教介入研究提供了珍貴的參考價值。然而，Liu 的實驗教材後三單元：「環境行動-生活技能訓練（I）（II)」, 與「行動成果展示與經驗分享」，直接進行實際參與之環境行動，此舉固然提供了學生們「從做中學」的珍貴機會，但也造成學生們所增加的環境行動，無法判斷是完全自發的，或是基於作業指定、同儕壓力、老師期盼而出現的被動行為。

因此，本研究所想探究的正是學生們的自發性環境行動，提供給學生的是環境議題分析實例與環境行動策略擬定，但並不利用課堂或作業，討論實際參與之環境行動。這樣的實驗所測出的環境行動，將更有可能是自發性的、接近真實世界的。所以，本研究試圖彌補台灣環境教育介入研究的不足，以助未來能發展出更有效的環境教育教學模組，來培養出具備環境素養的人民。

綜言之，本研究的主要目的如下：

(1)發展出一套為期 16 週，以「環境議題分析」為中心，「環境行動」為導向的環境教育教學模組，並檢驗此環教課程是否能有效地提升學生們的環境行動。

(2)檢驗此環教課程是否能有效地提升學生們的其它九個環境素養變項（即環境敏感度、環境責任感、內控觀、環境態度、行動意願、採取環境行動策略的技能 採取環境行動策略的知識、有關生態學與環境科學的知識、與有關環境議題的知識）。

(3)在課程結束兩個月後，評估此環教課程對提升學生環境素養的持續效果。

貳、文獻回顧

一、環境行為模式

環境教育學者將環境行為相關變項或預測

變項，根據其相互關係，以及對環境行為之影響，制定了行為模式（behavior model）以解釋環境行為之形成與改變（楊冠政, 1997）。為了預測負責任的環境行為，Hungerford 和 Tomera (1985) 首先提出了一個環境素養模式。這個早期的模式乃是基於環境行為研究與環境教育的目的。在這模式中含有九個變項，屬於認知領域的是有關環境問題的知識、生態學概念，以及採取環境行動策略的知識。屬於情意領域的有環境態度、價值觀、信念、控制觀，與環境敏感度。屬於技能領域的有採取環境行動策略的技能。Sia（1984）與 Sivek 和 Hungerford（1990）利用這個環境素養模式為其研究的理論架構，研究結果發現這個模式，能解釋環境行為頗高的變異量，其中以環境敏感度、環境行動策略的知識、及採取環境行動策略的技能，這三個變項對決定環境行為最具影響力。Hines（1985）則認為 Hungerford 和 Tomera 的模式並沒有包含某些重要的環境行為相關變項或預測變項，因此，Hines 利用後設分析法（meta analysis），分析了 128 篇有關環境行為的研究，提出了負責任的環境行為模式。Hines 認為影響環境行為的變項可分為四大類：(1) 認知變項，包括了採取環境行動策略的技能、採取環境行動策略的知識、以及有關環境問題的知識；(2) 個性因素，包括了環境態度、控制觀、個人的責任感；(3) 採取環境行動的意圖；(4) 情況因素。Hines 的行為模式中所提出的許多變項，（如採取環境行動策略的技能與知識、環境態度、控制觀等），同時也在 Hungerford & Tomera 的模式中，因此，Hines 的行為模式，除了支持 Hungerford & Tomera 的環境素養模式外，並加入了許多新的變項，對爾後的環境行為研究提供了更具實證性的理論基礎。

由於負責任的環境行為一直是環境教育所欲達成的重要目標，1980 年代以後，越來越多的環境行為研究出現（例：Borden, 1984 / 85; Borden & Powell, 1983; Hines, *et al*., 1986; Koslowsky, *et al*., 1988; Marcinkowski, 1988; Ramsey, 1989; Ramsey, *et al*., 1981; Sia, *et al*., 1985; Simpson, 1989; Sivek, 1989），經過了分析歸納這些文獻，並分別參考 Hungerford 和 Tomera（1985）與 Hines（1985）的環境行為模式，Hungerford 和 Volk（1990）提出了一個經過實證的環境公民行為模式（Environmental Citizenship Behavior Model）。Hungerford 和 Volk 認為負責任的環境行為之發展過程，會受到三大類變項的影響，依發展過程的先後，依次為 (1)基礎變項類（Entry-level Variables），包括了環境敏感度、生態學知識、雙性人性格，與對於污染、科技、及經濟的態度。(2)所有權變項類（Ownership Variables），包括了對環境議題的深入了解、個人對環境議題的興趣、對於採取環境行為所產生後果的知識、與個人對解決環境問題的承諾。(3)強化變項類（Empowerment Variables），包括了採取環境行動策略的知識與技能、控制觀、與採取環境行動的意圖。這個重要的環境公民行為模式，對於 1990 年代的北美環境行為研究產生了深遠的影響。

從教育介入的觀點而言，雖然 Hungerford 和 Volk（1990）認為這三大類變項應該有先後的次序，但他們亦強調，各變項間應存有複雜的交互作用關係，將有賴更多環境行為研究的投入，以了解各變項彼此之間、或各變項與負責任的環境行為之間的交互作用或因果關係。縱然 Hungerford 和 Volk 的環境公民行為模式仍有缺失，但不可諱言的，此一行為模式為環境行為研究提供了更完整且經過實證的理論架構。

到目前為止，國內有關環境行為的文獻尚不豐富。而在僅存少數有關環境行為的研究中，又往往僅探討某些特定的環境行為，例如資源回收行為、節約用水用電等（Lee, 1992;

Liou, 1992; 黃乾全, 1984)；或僅涵蓋少數的相關變項，例如環境知識與態度(Chin, 1993; Fong, 1993)。因此對於如何去找出影響環境行為之變項，及去探討變項間彼此的因果關係，以及如何去測量環境行為及其相關變項，均有待進一步的加強與了解。現存的環境行為模式幾乎全以西方的理論架構為基礎，然而，環境教育的研究發展與落實，必須要考慮每個國家獨特的生態與社經狀況（UNESCO, 1980)。所以在擷取西方環境教育先進國家的研究經驗與理論之餘，仍需更多國內的實證研究，才有可能建立一個適合國人的環境行為模式。

二、環境教育介入研究

由於環境行動的形成常與其他環境素養變項的提升有關，因此以下的文獻回顧，將著重於環境教育介入研究，即探討如何去提升環境行動，及其他與環境行動相關的環境素養變項。

美國方面的環境教育介入研究顯示，注重環境議題調查與行動訓練（Issue investigation and action training）的正規教育可有效提升學習者採取環境行動策略的知識與技能，以及負責任的環境行為（Ramsey, 1993; Ramsey, *et al*., 1981; Simpson, 1989; Ramsey & Hungerford, 1989)。注重環境議題調查與行動訓練的環境教育課程，是科際整合式，以議題為中心的教學，內容包括以下部分：(1)使學生能清晰描述所選定的環境議題，並具備獨立調查環境議題的能力；(2)能分析造成爭議的原因，並呈現各相關團體不同的信念與價值；(3)分析各種可能的結果；(4)提出可行的解決方案及行動策略。這是影響北美環教界極深遠的一個環境行動教學模式。

近期，Culen 和 Volk（2000）進行一個有關濕地議題的個案研究，採取環境議題調查與行動訓練的課程精神，針對中學生進行教育介入研究。第一實驗組接受完整四階段（即濕地生態學、濕地議題的覺知、濕地議題的調查與評估、公民行動）的環教課程，第二實驗組僅接受前二階段（即濕地生態學、濕地議題的覺知）的課程，課程結束後發現，第一實驗組比第二實驗組的學生具備更多的環境行動，但兩個實驗組之間的生態學知識、內控觀，與採取環境行動策略的知識與技能，並沒有顯著差異。然而，當將兩個實驗組合併，與採用傳統自然科學教科書（非議題導向）為教材的控制組相比，發現實驗組比控制組的學生，具備更多的環境行動、生態學知識、採取環境行動策略的知識與技能，及個人內控觀。Culen 和 Volk 的研究顯示，以議題教學為導向的教學，比非議題導向的自然科學教學，在提升學生重要的環境素養變項上有較佳的成效。此外，若同樣是議題導向的教學，如果能涵蓋議題的調查評估及公民行動，將比只涵蓋議題覺知的教學，在促進環境行動上有更佳的效果。

在提升內控觀方面（internal locus of control)，美國方面的研究顯示，注重環境議題調查與行動訓練(Issue investigation and action training）的正規教育亦可有效提升學習者的內控觀（Ramsey, 1993; Ramsey, *et al*., 1981; Hungerford & Volk, 1990)。Smith-Sebasto (1995) 則使用傳統的課堂上課方式成功提升了學生們的內控觀，Smith-Sebasto 的教材主要奠基於 Miller（1993）所著的教科書，其教學內容涵蓋：(1)將書中所提與環境有關之訊息與學生們周遭的世界相結合；(2)提供有關環境議題的深度知識給學生們；(3)分析造成爭議的環境議題，並呈現各相關團體不同的立場；(4)從環境專家的角度來看議題；(5)舉出實例，說明個人能採取那些行動來保護環境。在台灣方面，Wang（1997）評量一個為期兩天的中學生河川環境教育課程，包括五個單元：(1)我的淡水河經驗；(2)淡水河面面觀；(3)水質監測；(4)

個案研究；(5)環境行動演練，結果發現此課程能有效強化學生們與拯救河川相關的有力感（empowerment）。

至於如何去提升環境責任感，台灣目前的研究相當有限。國外研究顯示，一個人通常會拒絕承擔環境責任是基於以下的理由：(1)認為是別人的責任與過錯；(2)認為環保行為並不可行（Gigliotti, 1990; Van Liere & Dunlap, 1978）；(3)認為環境問題並不嚴重且終能被科技所解決（Gigliotti, 1994）。因此，為了提升環境責任感，Hsu 和 Roth（1998）建議環境教育者該幫助台灣人民：(1)了解生態平衡與人類生存的緊密關係；(2) 了解個人生活對環境造成那些衝擊；(3)明白科技並不能解決所有的環境問題；及(4)省思個人的生活方式，且評估那些替代行為較有益於環境。

關於環境態度，Hsu 和 Roth（1996）發現雖然花蓮的地方領袖普遍具備正向的環境態度，但是當需要犧牲某些個人選擇時，其正向的程度即大為減弱。Hsu 和 Roth 建議台灣的環境教育，應該幫助人民形成一種能促進社會整體利益而非使少數人獲利的環境觀。至於正向環境態度的養成，Leeming, Dwyer, Porter, 和 Cobern（1993）回顧許多教育介入課程，發現成效並不顯著，故 Newhouse（1990）主張正向環境態度的形成或許來自於生活體驗，而非某些特定的教育活動可達成。

此外，Leeming, Dwyer, Porter 和 Cobern（1993）針對提升環境行動、知識、與態度的介入研究加以回顧分析，發現環境知識的提升是最容易達成的教學目標；但環境行動與環境態度的提升則不見得有教學介入就有成效，相對而言，注重議題調查與行動導向的教學，會比傳統注重單向傳遞環境知識的教學，具備更佳的成效。Zelezny（1999）則回顧了北美數十篇有關環境行動的介入研究，並加以後設分析，結果發現，在課堂實施的正規課程比非正規課程（如戶外教學、夏令營等），更能有效提升環境行動；此外，讓學習者能主動參與（如議題調查與行動方案模擬）的課程亦有較佳的成效。

至於國內部分以環境議題為中心的介入研究，劉潔心和晏涵文（1997）以 Hungerford 等人（1990）的「環境議題調查與行動培養模式」（Issue investigation and action training module）為基礎，發展一套適合師院學生使用之環境教育教學模組，由研究結果證實，此介入活動能有效地增進實驗組學生的「環境污染警覺程度」、「對環境行為所抱持的正向態度」、「環境知識」、「自我效能」、「社會支持度」、以及「負責任的環境行為」。此外，以全體樣本來作逐步迴歸分析，共有 7 個變項達到顯著水準，依其重要性分別為：自我效能之自覺把握度、環境行為完成之幫助程度、環境污染主觀感受度、性別、自我效能之自覺堅持度、參加環保活動之頻率，及對環境行為所抱持的正向態度（Total R^2 = .374）。劉潔心和晏涵文建議，如欲提升「負責任的環境行為」，則來自行為科學的社會心理層面的重要變項，是必須一併考慮融入教學內涵中的。

陳蕙美（1998）針對北市萬芳國小六年級學生，發展出「社區問題解決」教學計劃，以教導學生環境問題解決策略，進而培養學生的環境素養及對社區的關心，共計進行 9 次約 15 小時的教學活動，並進行形成性與總結性評量；結果發現，學生行為變得更環保，更能體會到團隊合作的重要性，也提升了學生對環境的認知及敏感度，且增加了學生改善社區環境的責任感及有力感。陳懿鈴（1998）則針對實施環境議題探索教學之整學期大學通識課程進行質性研究，但重點放在參與式觀察，以及學生們的感受與意見；結果顯示，修課同學多表示喜歡這樣的上課方式，從實際的議題調查中得到許多內心的收穫及感動，而且對環境多了

一份關懷，更重要的是相關價值的探討有助於對環境問題通盤的了解，使同學們能更客觀地來分析環境議題。

綜觀以上研究成果，可發現台灣環境教育的內容與教法都需要全面的檢討，因為台灣現有的一般環境教育課程依然注重生態基礎知識與環境問題的覺知（劉潔心和晏涵文, 1997; Chin, 1993），而忽略了環境議題調查評估的技能及環保行動的培養，這現象似可解釋為何連教師採取環境行動策略的知識與技能都是介乎中等與低的程度（Hsu & Roth, 1998）。可惜的是，西方研究顯示，單注重生態基礎知識與環境問題的覺知之環境教育，並不易促進負責任的環境行為，甚至有時還會造成學生們的無力感（Cantrill, 1992; Gigliotti, 1990; Marcincowski, 1991）。因此，如果台灣環境教育的主要目標，是培養出具備行動力的環境公民，那麼更多的環境行動研究與環境教育介入研究將是必要的，如此，才能建構出有效的教學模式。

、本研究的理論架構

由於國內目前有關環境行動或環境素養的研究，在質與量上均有待加強，因此，本研究的理論架構主要乃建立在 Hines 等人（1986）與 Hungerford 和 Volk（1990）的兩個環境行動模式，與美國的環境素養架構（Marcinkowski & Rehring,1995），再參考影響環境公民形成的重要生命經驗之研究（Chawla, 1999; Hicks, 1998），以及國內少數有關環境行動的研究（許世璋, 1999; 劉潔心和晏涵文, 1997; Hsu & Roth, 1998; Wang, 1997），共同整合而成（圖 1）。再根據此一理論架構，發展出一套為期 16 週，以「環境議題分析」為中心，「環境行動」為導向，注重情意教學、雙向溝通與學生參與，並配合多元教學法的環境教育教學模組，圖 2 顯示此教學模組各教學單元的教學目標及時間比重。

肆、研究方法

一、研究對象及樣本

本研究以靜宜大學觀光系三、四年級學生為研究對象，以選修「自然資源管理」的兩班學生為實驗組樣本，對照組為修習「研究方法」的兩班學生，兩門課都由同一位教師擔任。至於為何要選取「研究方法」的學生為對照組？主要有三點理由，第一：選修「自然資源管理」與「研究方法」的學生，都以靜宜大學觀光系學生為主，兩組學生的背景類似，較易控制無關變項（extraneous variables）的產生。第二：「自然資源管理」與「研究方法」此兩門課都由同一位教師擔任，能控制授課教師不同所產生的效應。第三：本研究的重點並非比較不同環教課程的成效差異，而是探討以「環境議題分析與行動培養」為中心，且注重情意教學的此一實驗環教課程，對提升各環境素養變項的成效分析，因此選擇「研究方法」這不含任何環境內容的課程來當控制組。

二、研究設計

由於學校情境，不可能為了教學實驗需要，以隨機分配來編班，因此，本研究採準實驗設計中的不等控制組設計（Nonequivalent control-group design），如圖 3 所示。實驗組與對照組於教學實驗介入前後分別進行前測（Pre-test）與後測（Post-test），以評估此環教課程的立即效果。實驗組於教學實驗結束兩個月後再施行延宕測（Follow-up test），進而評估此課程的持續效果。

三、實驗組教學單元與教材之設計

本研究之環境教育課程共分為四個主要教學單元（圖 2），每週 3 小時，共計 16 週。每

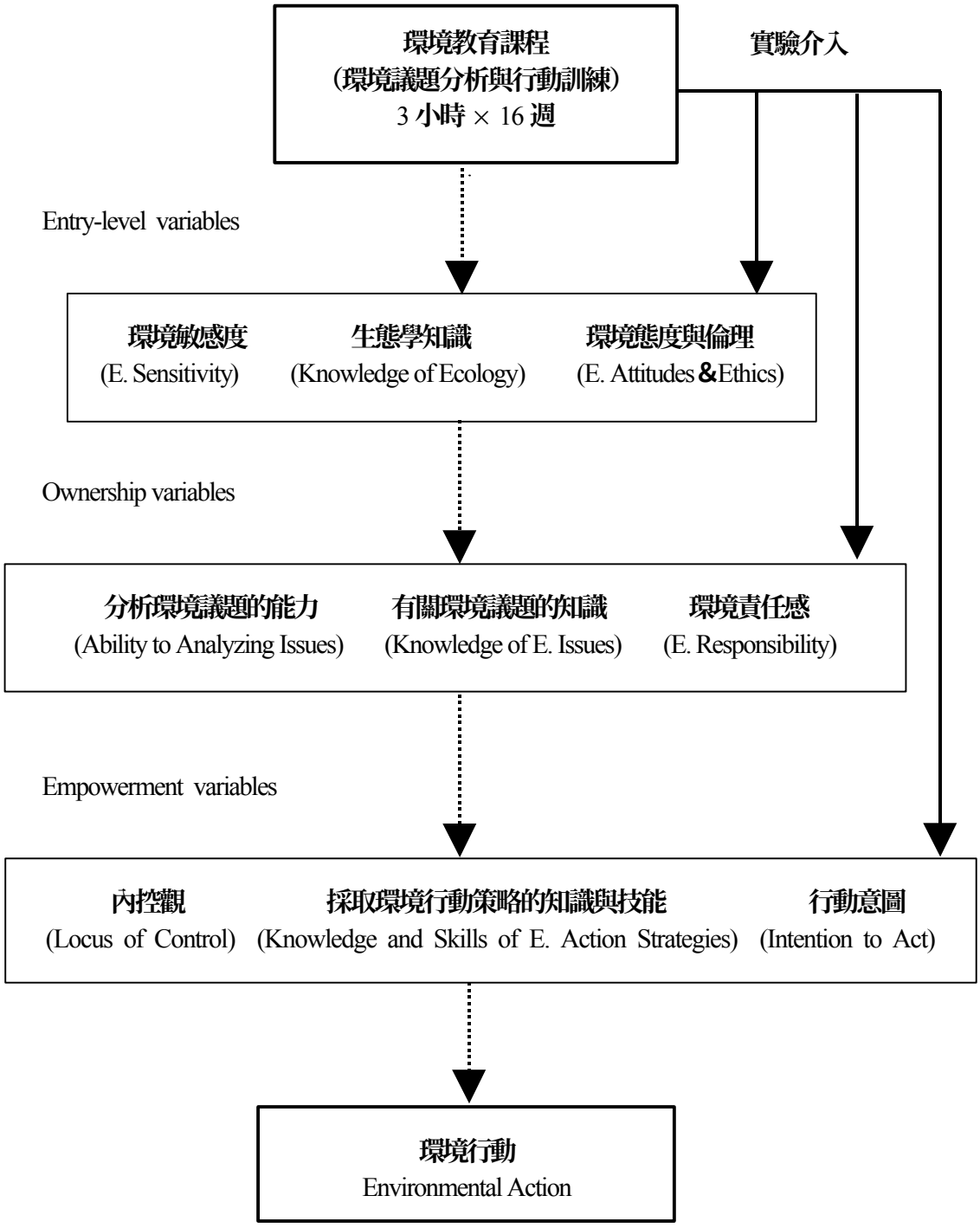

環境教育課程
(環境議題分析與行動訓練)
3 小時 × 16 週
實驗介入
Entry-level variables
環境敏感度
(E. Sensitivity)
生態學知識
(Knowledge of Ecology)
環境態度與倫理
(E. Attitudes &Ethics)
Ownership variables
分析環境議題的能力
(Ability to Analyzing Issues)
有關環境議題的知識
(Knowledge of E. Issues)
環境責任感
(E. Responsibility)
Empowerment variables
內控觀
(Locus of Control)
採取環境行動策略的知識與技能
(Knowledge and Skills of E. Action Strategies)
行動意圖
(Intention to Act)
環境行動
Environmental Action

圖 1：本研究之理論架構

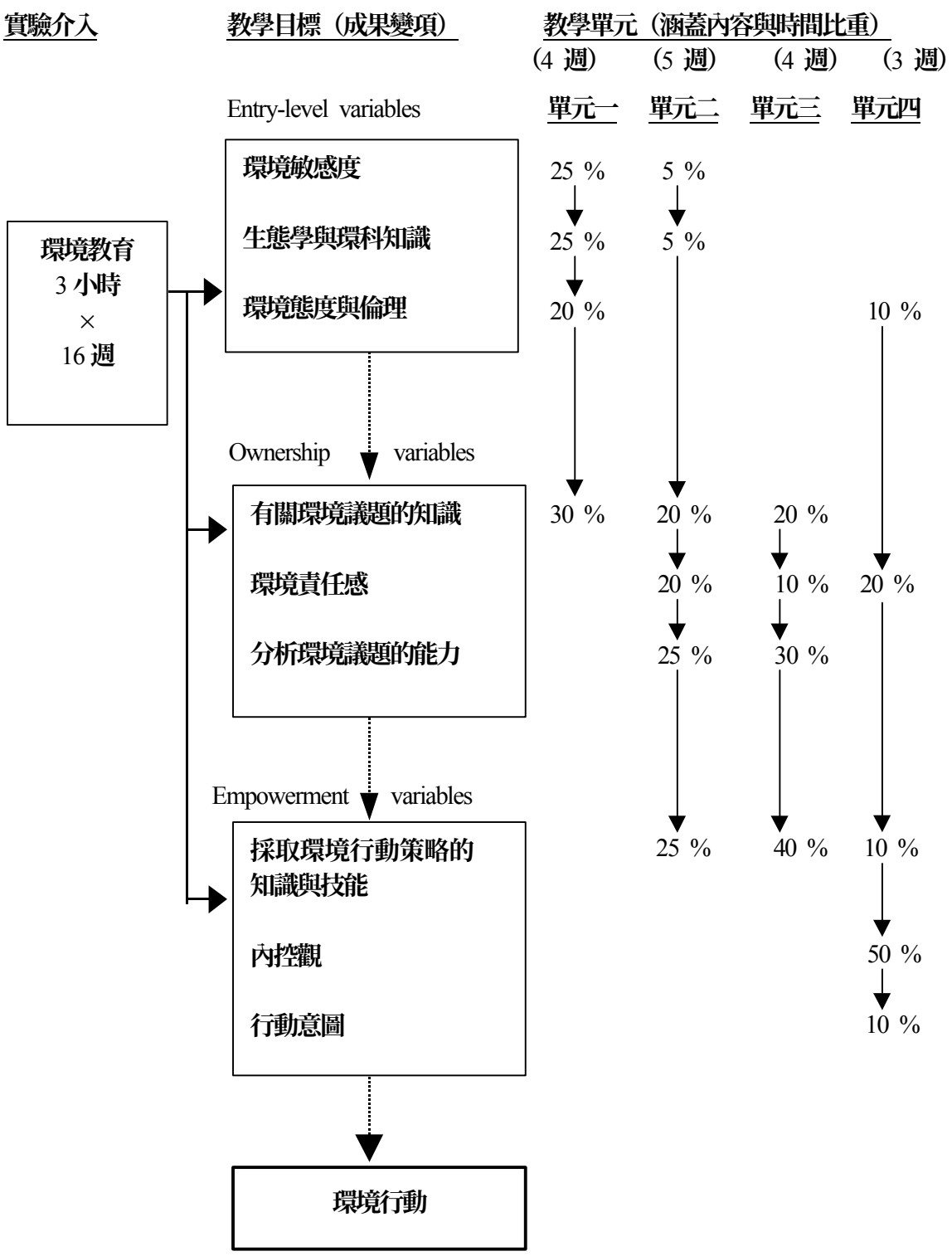

實驗介入
教學目標（成果變項）
教學單元（涵蓋內容與時間比重）
(4 週)
(5 週)
(4 週)
(3 週)
Entry-level variables
單元一
單元二
單元三
單元四
環境敏感度
生態學與環科知識
環境態度與倫理
環境教育
3 小時
×
16 週
25 %
25 %
20 %
5 %
5 %
10 %
Ownership variables
有關環境議題的知識
環境責任感
分析環境議題的能力
30 %
20 %
20 %
20 %
10 %
20 %
25 %
30 %
Empowerment variables
採取環境行動策略的
知識與技能
內控觀
行動意圖
25 %
40 %
10 %
50 %
10 %
環境行動

圖 2：本研究之教學模組

實驗組　O_1　X　O_3　O_5

控制組　O_2　C_1　O4

O_1、O_2：前測　O_3、O_4：後測　O_5：延宕測

X：實驗處理（環境教育）　C_1：控制處理（研究方法）

圖 3：本介入研究之研究設計

一單元，於 1998 年 2 月至 6 月均在靜宜大學觀光系試教過，經過修訂而製作完成。各單元長度與教學重點如下：(1)台灣自然生態與環境問題，3 小時 × 4 週；(2)台灣環境議題分析，3 小時 × 5 週；(3)學生主導之議題分析與行動策略評估，3 小時 × 4 週；(4)內控觀、環境倫理、與責任感之強化，3 小時 × 3 週。各單元之教學目標與教學比重如圖 2 所示，至於各教學單元之教學內容與教材，分別討論如下：

(一)台灣自然生態與環境問題

教學內容：生態學基本原理；台灣自然生態之美；台灣環境問題現況；環境倫理。

教學媒體與方法：一卷「環境台灣」錄影帶（天下雜誌社）、「尋找台灣生命力」錄影帶（遠見雜誌社）、兩套台灣自然生態幻燈片（自製、台灣生態研究中心）、講授、討論、經驗分享、指定閱讀。

(二)教師主導之台灣環境議題分析與行動策略評估

教學內容：台灣環境議題深度分析實例（橫貫公路沿線之高山茶園與果菜園、高爾夫球場、西南沿海養殖業、垃圾處理、水與森林資源等），其組成要件包括：1.環境議題與問題的釐清；2.各相關團體面對議題的姿態與立場；3.各相關團體採取立場時背後的信念與價值；4.提出各種不同的解決方案。

教學媒體與方法：「環境台灣」錄影帶、「尋找台灣生命力」錄影帶、三套台灣環境議題幻燈片（台灣生態研究中心）、講授、討論、經驗分享、閱讀、角色扮演、價值澄清、環境議題分析與環境行動策略擬定。

(三)學生主導之議題分析與行動策略評估

教學內容：學生分組報告所各自選擇的四個環境議題（花東海岸公路拓寬案、棲蘭檜木林枯木移除事件、美濃水庫、濱南工業區開發案），其內容包括：1.清晰描述所選定的環境議題；2.分析造成爭議的原因，呈現各相關團體不同的信念與價值；3.分析各種可能的結果，誰損失、誰得利；4.決定學生小組本身的立場，並解釋其背後原因；5.提出個人或團體具體可行的解決方案及行動策略。

教學媒體與方法：小組報告、討論、角色扮演、交叉辯論、價值澄清、環境議題分析與技能行動培養。

(四)希望之旅－內控觀、環境倫理、與責任感之強化

教學內容：1.讓學生多了解一些環保運動或自然保育成功的個案（清水溝溪自救史、太魯閣峽谷發電計劃、關西工業區開發案、花東水璉電廠案、達娜伊谷護漁）。2.讓學生分享一些環保運動或自然保育者的心路歷程（陳玉峰、徐仁修、黃雍熙與廖惠慶）。3.讓環境教育與生命教育相結合（分享史懷哲、陳五福、白光勝、林懷民的生命與文章）。

教學媒體與方法：「尋找台灣生命力」錄影帶（遠見雜誌社）、個案討論、生命分享、文章閱讀、價值澄清。

本研究之教學模組主要採取以「環境議題

分析」為中心，「環境行動」為導向的教學。實驗介入課程所涵蓋的前三單元，亦反映了議題分析法所提循序漸進的三個階段（黃朝恩, 1995; Hungerford, *et al*., 1990; Ramey, *et al*., 1989），即「界定」、「演練」、與「應用」（define-practice-apply approach）。在「界定」階段，老師將議題分析法的流程與精神向學生們說明，並提供學生們一份「價值取向表」，以用來分析環境議題各相關人士作決策時所依據的價值取向。在「演練」階段，由老師選定適當的環境議題，引導學生來分析，並提出解決方案。在「應用」階段，則由學生分組，自由選定有興趣的題目，並獨立加以調查分析，再呈現給班上同學，引導全班討論，以決定立場，最後提出具體可行的解決方案及行動策略。

至於本實驗介入課程的最後一個單元－「希望之旅」，則以行動意圖、環境倫理、環境責任感、及內控觀等情意領域的提升為主要目標。其教學內容與策略乃建立於有關環境責任感及內控觀的研究上（Gigliotti, 1990; 1994; Miller, 1993; Van Liere & Dunlap, 1978），以及影響環境公民形成的重要生命經驗之研究（Chawla, 1999; Hicks, 1998）。以「希望之旅」為課程總結的主要原因，乃是由於許多環境問題的形成常是錯綜複雜，要解決它往往需要長期不懈的努力，甚至很多時候長期的努力依然無法挽回失敗，因此，對環境教育工作者而言，怎麼樣去培養出一個能承受挫折的環境公民，怎樣透過課程去散播希望與激勵，這是一個不該被忽略的教學重點。

四、實施步驟

(一)教案發展與預演教學：於 1998 年 2 月至 6 月，利用靜宜大學觀光系選修「環境教育」的同學為對象，進行為期一學期之預演教學。課後與學生代表、及研究同儕分別討論，並分析學生之課後心得與課堂反應，以確認實際教學內容與過程是否符合本研究的理論架構及預期教學模組。

(二)預試（pilot test）與問卷修訂：於問卷初稿完成之後，選擇靜宜大學觀光系大四學生，進行預試及問卷修訂。

(三)前測（pre-test）：於實驗介入開始時，針對實驗組學生與對照組學生，進行前測。

(四)實驗介入階段：於民國 1998 年 9 月底至 1999 年 1 月中旬，完成 16 週共 48 小時之教學活動。

(五)後測（post-test）：於實驗介入結束時，針對實驗組學生與對照組學生，分別進行後測。

(六)延宕測（follow-up）：於實驗介入結束兩個月後進行，只針對實驗組學生施以延宕測。

五、研究問卷之構成

本研究的研究目標確立之後，問卷之架構也隨之完成，然後參考相關文獻（Hsu & Roth, 1998; Marcinkowski, 1988; Marcinkowski & Rehring, 1995; Sia, 1984; Sivek, 1987），設計問卷格式與題目內容。問卷初稿完成後，再請一群環境教育、自然資源管理，和研究方法的專家來評定問卷的表面效度（face validity）、內容效度（content validity）與適切性（suitability）。問卷初稿經專家檢定後加以修正，再選取與母群體特性相似的小數目為對象施以 pilot test（n = 30），以檢測問卷的再測信度（test-retest reliability）與內部一致性（internal consistence）。最後再根據信度係數之分析來修正問卷，完成定稿工作。

值得討論的是，本研究的環境素養測量工具，對於採取環境行動策略的技能、採取環境

行動策略的知識、有關環境議題的知識，與有關生態學與環境科學的知識等 4 個變項，其問卷內容正如同美國環教研究（Marcinkowski & Rehring, 1995）的量表，係採用自我評量（self–reported），即由研究對象評估自己擁有多少相關的知識與技能，而非用真正的知識與技能測驗來評量。至於為何要針對這 4 個變項採用自我評量？主要有 3 點理由。第一，由於這 4 個變項所涵蓋的內容均十分廣泛，若要發展出具備足夠信度與效度的知識與技能測驗，每個變項可能至少都需要20題以上(Hsu & Roth, 1996; Marcinkowski, 1988; Marcinkowski & Rehring, 1995; Wisconsin Center for Environmental Education *et al*., 1993)，這將使本研究的環境素養量表高達 20 頁左右，將提升填答者因沒耐心作答而敷衍了事的風險，反而會影響整個研究結果。第二，Laing（1988）與 Osberg（1989）都指出，自我評量的量表若經過審慎的設計，依然可具備極佳的信度與效度；而在實證上，Marcinkowski（1988）與美國的環境素養評量小組（Marcinkowski & Rehring, 1995）測試了這 4 個自我評量的變項，證實它們都具備良好的信度與效度，因此大規模應用在美國學生的環境素養評量上。第三，國內的實證研究（許世璋, 1999; Hsu & Roth, 1998）顯示，針對台灣樣本，這 4 個自我評量的變項亦具備良好的信度與效度。以上 3 點理由，使本研究針對這 4 個變項採用自我評量方式，具備了足夠的合理性。

此外，本研究的環境行動量表亦採用自我評量（self–reported），主要原因在於本研究所探討的環境行動，其範圍涵蓋了生態管理、消費者/經濟行為、說服、政治行動、法律行動等五大面向，行為發生的地點與時間均難以掌握，欲直接或間接測驗其實際行為極為困難，因此過去的研究幾乎均使用自我評量的環境行動量表。從量表設計的觀點，自我評量的環境行動量表，若經過審慎的設計，且避免讓年齡太小（如小學生）的研究對象填寫，依然可具備極佳的信度與效度（Haynes, 1978; Osberg, 1989）。而在實證上，本研究所採用這自我評量式的環境行動量表，在北美環教界亦證實它們都具備良好的信度與效度，也因此大規模應用在環境行動的評量上（Marcinkowski & Rehring, 1995; Wisconsin Center for Environmental Education *et al*., 1993）。以上論點，是本研究採用自我評量式環境行動量表的主要原因。

至於本研究的問卷內容，及以所有樣本（n = 121）的前測分數針對各環境素養變項量表所得到的α係數，則敘述以下部分：

1. ***環境行動***—共 30 題，α = .81。主要評量研究對象過去一年實際做到的環境行動之頻率，包括生態管理、消費者 / 經濟行為、說服、政治行動、法律行動等五類。
2. ***環境敏感度***—共 6 題，α = .70。主要評量研究對象能夠感受、欣賞、及關心在意環境的程度。
3. ***環境態度***—共 3 題，α = .60。評量研究對象對於環境所抱持的一般信念。
4. ***環境責任感***—共 2 題，α = .77。主要評量研究對象對於改善環境所抱持的責任感。
5. ***控制觀***—共 2 題，α = .72。主要評量研究對象關於「透過個人或集體的行動，將可改善環境問題」的相信程度。
6. ***行動意圖***—共 5 題，α = .72。主要評量研究對象去從事環境行動之意願。
7. ***採取環境行動策略的技能***—共 5 題，α = .80。主要評量研究對象關於採取環境行動策略自覺擁有的能力。
8. ***採取環境行動策略的知識***—共 5 題，α = .78。主要評量研究對象關於採取環境行動策略自覺擁有的知識。

9. *有關生態學與環境科學的知識*－共2題，α = .83。主要評量研究對象有關生態學與環境科學自覺擁有的知識。
10. *有關環境問題/議題的知識*－共 3 題，α = .75。主要評量研究對象有關居住地區、台灣地區、與全球*環境問題/議題*自覺擁有的知識。
11. *個人基本資料*－了解研究對象的一般背景（性別、曾否修習環境相關課程、學業平均成績、每週打工時數、及參與環保團體的狀況）。

六、資料分析

本研究使用統計軟體 SPSS 來分析資料。敘述統計用來描述學生的背景資料；亦使用 ANCOVA 統計來分析教育介入對提升學生環境素養的立即效果；Paired T-test 用來分析實驗結束兩個月後學生在環境素養變項上的持續效果。

伍、結果與討論

一、學生背景資料

本研究進行實驗教學前後，對於實驗組與對照組的學生均施以前測（pre-test）與後測（post-test），排除掉填答不完整的問卷與拒絕參與填答問卷的學生，兩組加起來共有 121 人參與並完成前測與後測。其中，實驗組兩班計 64 人（有效樣本率 82.1 %），對照組兩班計 57 人（有效樣本率 71.3 %）。

由學生的背景資料來看（表 1），所有學生中，女生佔 68.6 %，男生佔 31.4 %，而實驗組與對照組的性別比例，有顯著的統計差異（p = .007）。大多數（68.6 %）的學生曾修習環境相關課程，而實驗組比對照組，有更高的學生比例（p = .005）曾修習過環境相關課程。至於其它的三個背景變項，即「參與環保團體」、「學業平均成績」、與「每週打工時數」，均沒有達到統計上的差異。對兩組學生而言，只有極少數的同學參與校內或校外的環保團體，而上學期學業平均成績約 79 分，每週平均打工時數約 8.5 小時。

二、學生背景資料與各環境素養變項的關係

為了提供更進一步的背景資料，學生（n = 121）背景變項與各環境素養變項的關係亦加以分析。Pearson Correlation 用來檢測「學業平均成績」及「每週打工時數」，與各環境素養變項的相關程度，結果並沒有發現任何統計上的顯著相關。Independent T-test 則用來分析各環境素養變項在「性別」及「曾修習環境課程」兩背景變項上的差異。表 2 顯示男生的環境敏感度顯著高於女生，但是女生採取環境行動策略的技能則顯著高於男生，其它的環境素養變項並沒有因性別而有顯著差異。表 3 說明，曾修習環境相關課程的學生，在三個屬於認知領域的環境素養變項：採取環境行動策略的知識、有關環境議題的知識、與有關生態學與環科的知識上，得分皆顯著高於未曾修習環境相關課程者，這或許導源於國內大部分的環境課程偏重於知識的傳遞，因此對於提升環境行動與其他情意領域之環境素養變項的成效不彰（許世璋, 2001; 劉潔心與晏涵文, 1997）。至於變項「參與環保團體」，因只有極少數的同學參與環保團體，統計上不具意義而不予分析。

Independent T-test 亦用來分析前測時，實驗組與對照組的學生在各環境素養變項上的差異（表 4）。結果顯示，實驗組與對照組學生相比，具備較正向的環境態度（p = 0.046）與較多的生態學與環科的知識（p = 0.009），至於其他的環境素養變項，兩組學生在前測時並沒有顯著差異。

表1：學生背景變項之比較（N＝121）

背景變項		實驗組（n＝64）		對照組（n＝57）		X^2 或 t
		n	%	n	%	(p value)
性別	男	27	42.2%	11	19.3%	X^2＝7.33
	女	37	57.8%	46	80.7%	(p＝.007) *
參與環保團體？	是	3	4.7%	1	1.8%	X^2＝.811
	否	61	95.3%	56	98.2%	(p＝.368)
曾修習環境課程？	是	51	79.7%	32	56.1%	X^2＝7.76
	否	13	20.3%	25	43.9%	(p＝.005) *
上學期學業平均成績		Mean＝78.00		Mean＝79.42		t＝1.55
		SD＝5.2		SD＝4.8		(p＝.120)
每週打工時數		Mean＝8.41		Mean＝8.54		t＝.06
		SD＝12.8		SD＝11.6		(p＝.951)

* p-value < .05

表2：男女學生在各環境素養變項上的 Independent T-test 比較結果（實驗前）

變　項	女（n＝83） Mean（SD）	男（n＝38） Mean（SD）	T (*df*)	p-value
環境行動	34.08 (10.75)	34.58 (13.07)	-.219 (119)	.827
環境敏感度	19.48 (2.56)	20.95 (3.16)	-2.708 (119)	.008*
環境態度	12.31 (1.46)	12.16 (1.78)	.507 (119)	.613
環境責任感	7.08 (1.39)	7.32 (1.34)	-.860 (119)	.391
控制觀	7.17 (1.50)	6.87 (1.70)	.979 (119)	.330
行動意圖	17.71 (2.94)	17.50 (3.04)	.362 (119)	.718
採取環境行動策略的技能	14.13 (2.85)	12.79 (3.16)	2.324 (119)	.002*
採取環境行動策略的知識	13.52 (2.73)	13.03 (2.99)	.892 (119)	.374
有關環境議題的知識	7.88 (1.53)	8.37 (1.68)	-1.584 (119)	.116
有關生態學與環科的知識	5.71 (1.35)	5.63 (1.36)	.299 (119)	.765

p-value < .05

三、實驗後的立即效果成效分析

由於學校情境不可能以隨機分配來編班，本研究採用不等控制組設計（nonequivalent control-group design）。為了減少選樣誤差（differential selection）對於內在效度的威脅，本研究使用前測為共變數（covariate），以共變數分析(ANCOVA)來檢驗實驗後的立即教學效果。此外，在執行 ANCOVA 前，先分析本研究的 Data，發現滿足 ANCOVA 的基本假設，即變異同質性（Homogeneity of variance），共變數與因變數的線性關係（Linearity），因變數的常態分配，與迴歸係數的同質性（Homogeneity of regression coefficients）。

表3：兩組學生（曾否修過環境相關課程）在各環境素養變項上的比較結果（實驗前）

變　項	曾修過（n＝83） Mean（SD）	未修過（n＝38） Mean（SD）	T (*df*)	p-value
環境行動	35.36 (10.66)	31.79 (12.89)	1.599 (119)	.112
環境敏感度	20.23 (2.67)	19.31 (3.10)	1.656 (119)	.100
環境態度	12.36 (1.47)	12.05 (1.74)	1.012 (119)	.314
環境責任感	7.05 (1.32)	7.39 (1.48)	-1.293 (119)	.199
控制觀	7.00 (1.57)	7.24 (1.57)	-.771 (119)	.442
行動意圖	17.83 (2.69)	17.24 (3.50)	1.012 (119)	.308
採取環境行動策略的技能	14.00 (2.88)	13.08 (3.22)	1.575 (119)	.118
採取環境行動策略的知識	13.90 (2.47)	12.18 (2.81)	3.245 (119)	.002*
有關環境議題的知識	8.25 (1.55)	7.55 (1.57)	2.294 (119)	.024*
有關生態學與環科的知識	5.93 (1.37)	5.15 (1.15)	3.012 (119)	.003*

* p-value < .05

表4：實驗組學生與對照組學生在各環境素養變項上的比較結果（實驗前）

變　項	實驗組（n＝64） Mean （SD）	對照組（n＝57） Mean （SD）	T (*df*)	p-value
環境行動	32.89 (11.14)	35.75 (11.76)	-1.375 (119)	.172
環境敏感度	20.16 (2.77)	19.70 (2.91)	.879 (119)	.381
環境態度	12.53 (1.50)	11.96 (1.58)	2.021 (119)	.046*
環境責任感	6.98 (1.21)	7.35 (1.56)	-1.473 (119)	.143
控制觀	6.88 (1.69)	7.30 (1.40)	-1.491 (119)	.138
行動意圖	17.91 (2.72)	17.35 (3.22)	1.029 (119)	.305
採取環境行動策略的技能	13.67 (3.05)	13.75 (2.98)	-.150 (119)	.881
採取環境行動策略的知識	13.41 (2.88)	13.32 (2.76)	.176 (119)	.861
有關環境議題的知識	8.19 (1.64)	7.86 (1.52)	1.136 (119)	.258
有關生態學與環科的知識	5.98 (1.34)	5.35 (1.28)	2.644 (119)	.009*

* p-value < .05

表 5 呈現實驗前後兩組學生在各環境素養變項的平均分數，與 ANCOVA 的比較結果。對於實驗後的立即教學效果而言，本實驗教學可以有效提升學生的環境行動（p = .000）；此外，關於情意領域的環境素養變項，本實驗教學能有效提升學生的行動意圖（p = .001）、控制觀（p＝.023）、與環境責任感（p＝.025），但是環境敏感度（p＝.620）與環境態度（p＝.077）則沒有顯著的變化；至於認知與技能領域的環境素養變項，採取環境行動策略的知識（p＝.000）與有關環境議題的知識（p＝.022）這兩變項得到有效的提升；但其它變項：採取環境行動策略的技能（p = .645）、有關生態學與環科的知識（p＝.199），則沒有顯著的變化。

表5：實驗後兩組學生在提升各環境素養變項的立即效果之 ANCOVA 比較結果（前測 = covariate）

變　項	前測 Mean（SD）	後測 Mean（SD）	F ratio (*df*,*df*)	p-value
環境行動				
實驗組 (n = 64)	32.89 (11.14)	42.19 (11.66)	32.733 (1, 118)	.000*
對照組 (n = 57)	35.75 (11.76)	36.40 (12.90)		
環境敏感度				
實驗組 (n = 64)	20.16 (2.77)	20.61 (2.30)	.248 (1, 118)	.620
對照組 (n = 57)	19.70 (2.91)	20.17 (2.71)		
環境態度				
實驗組 (n = 64)	12.53 (1.50)	12.92 (1.31)	3.174 (1, 118)	.077
對照組 (n = 57)	11.96 (1.58)	12.25 (1.49)		
環境責任感				
實驗組 (n = 64)	6.98 (1.21)	7.64 (1.23)	5.177 (1, 118)	.025*
對照組 (n = 57)	7.35 (1.56)	7.35 (1.32)		
控制觀				
實驗組 (n = 64)	6.88 (1.69)	7.63 (1.34)	5.331 (1, 118)	.023*
對照組 (n = 57)	7.30 (1.40)	7.16 (1.69)		
行動意圖				
實驗組 (n = 64)	17.91 (2.72)	18.84 (2.19)	11.196 (1, 118)	.001*
對照組 (n = 57)	17.35 (3.22)	17.12 (3.19)		
採取環境行動策略的技能				
實驗組 (n = 64)	13.67 (3.05)	14.23 (2.47)	.214 (1, 118)	.645
對照組 (n = 57)	13.75 (2.98)	14.05 (3.49)		
採取環境行動策略的知識				
實驗組 (n = 64)	13.41 (2.88)	15.73 (3.14)	13.075 (1, 118)	.000*
對照組 (n = 57)	13.32 (2.76)	13.86 (2.99)		
有關環境議題的知識				
實驗組 (n = 64)	8.19 (1.64)	8.69 (1.57)	5.383 (1, 118)	.022*
對照組 (n = 57)	7.86 (1.52)	7.98 (1.45)		
有關生態學與環科的知識				
實驗組 (n = 64)	5.98 (1.34)	6.06 (1.13)	1.671 (1, 118)	.199
對照組 (n = 57)	5.35 (1.28)	5.57 (.94)		

p-value < .05

表6：實驗結束兩個月後學生在各環境素養變項上的持續效果之 Paired T-test 比較結果（實驗組 = 61）

變　項	Post-test Mean（SD）	Follow-up test Mean（SD）	t (*df*)	p-value
環境行動	41.66 (11.38)	43.39 (12.23)	-1.542 (60)	.128
環境敏感度	20.72 (2.26)	20.95 (2.44)	-.899 (60)	.372
環境態度	12.97 (1.33)	12.84 (1.47)	.861 (60)	.393
環境責任感	7.67 (1.23)	7.59 (1.33)	.396 (60)	.693
控制觀	7.59 (1.36)	7.85 (1.05)	-1.393 (60)	.169
行動意圖	18.85 (2.23)	18.93 (2.13)	-.285 (60)	.777
採取環境行動策略的技能	14.26 (2.52)	14.91 (2.93)	-1.934 (60)	.058
採取環境行動策略的知識	15.82 (3.18)	16.08 (3.41)	-.771 (60)	.444
有關環境議題的知識	8.72 (1.57)	8.38 (1.47)	1.887 (60)	.064
有關生態學與環科的知識	6.08 (1.14)	6.39 (1.13)	-2.411 (60)	.019*

* p-value < .05

關於實驗介入後沒顯著提升的環境素養變項，環境敏感度與環境態度的形成或許主要取決於長期的生活體驗（Leeming, *et al*., 1993; Newhouse, 1990; Tanner, 1980），而非一學期的課程所能輕易奏效。此外，本研究不同於劉潔心（Liu, 1996）的研究，將環境行動的技能演練及參與直接納入教學實驗中，因此採取環境行動策略的技能沒有提升，並不使人意外。至於有關生態學與環科的知識沒有提升亦是可理解的，因為這並不是本實驗教學的重點。

四、實驗結束兩個月後的持續效果成效分析

為了解此一實驗教學的持續效果，在實驗結束兩個月後，針對實驗組學生再施以延宕測（Follow-up test），除了 3 人無法聯絡上，其餘 61 人均完成問卷。本研究再以 Paired T-test 來比較後測（Post-test）與延宕測（Follow-up test），學生在各環境素養變項得分上的變化。結果發現（表 6），除了有關生態學與環科的知識有顯著增加（p = .019）外，其它九個環境素養變項的得分都沒有顯著差異。

這個結果肯定了本實驗教學的持續效果，因實驗教學而有效提升的六個環境素養變項：環境行動、行動意圖、控制觀、環境責任感、有關環境議題的知識、與採取環境行動策略的知識，在實驗結束兩個月後，其教學成效並沒有因時間而降低。另一個發現是，有關生態學與環科的知識，前測與後測的得分並沒有顯著差異，但兩個月後卻有顯著增加，可能的解釋是本課程提升了學生對環境的責任感與行動力，因此也激發了學生在課程結束後，能主動去吸收有關生態學與環科知識的興趣。

陸、對於環境教育教學及課程發展的啟示與建議

本研究為大學生發展出一套為期 16 週，以「環境議題分析」為中心，「環境行動」為導向，注重情意教學、雙向溝通與學生參與，並配合多元教學法的學校環境教育課程，再進而探討實施此教育介入後，對於提升學生環境素養之成效。結果發現，本實驗教學可以有效提升學生的環境行動、控制觀、環境責任感、

行動意圖、有關環境議題的知識、與採取環境行動策略的知識；而且在實驗結束兩個月後，依然保有持續的教學效果。

根據本研究，對於未來環境教育的教學與課程發展，提出以下建議：

一、環境議題分析與環境行動培養該是環境教育的重點

美國方面的環境教育介入研究（Ramsey, 1993; Ramsey, *et al*., 1981; Simpson, 1989; Ramsey & Hungerford, 1989）顯示，注重環境議題調查與行動訓練（Issue Investugation and Action Training）的正規教育可有效提升學習者採取環境行動策略的知識與技能、內控觀，以及環境行動。本研究亦證實，這種以「環境議題分析」為中心，「環境行動」為導向的實驗課程，對於台灣的大學生也產生類似的教學效果。以上的發現，對於以室內課堂學習為主軸的正規環境教育工作者，是值得欣慰的。

由於環境教育重視環境的整體性，是科際整合式且強調問題解決的教育（UNESCO, 1980），而透過環境議題來訓練學生們的調查分析能力，進而提出環境行動策略，這是一種能滿足環境教育精髓的教學方式。更何況針對不同的環境議題常有不同的環境行動策略，如果我們認為環境行動的實踐是環境教育最重要的目標，那麼「環境議題」不可避免地將是教學的重點。

然而，我們該注意的是，以「環境議題」為中心的教學不該只停留在環境議題的知識傳遞與覺知喚醒，因為單只有知識與覺知並不足以造成行為的改變（Hungerofrd & Volk, 1990），而更該循序進入調查分析與行動策略評估的階段，如此才有助於學生將課堂所學應用到周遭環境問題的解決。

至於在教學策略方面，環境議題的選擇以本土的、配合時事的、及與學生經驗相關性高的題材為優先，以使學生有更切身的感受，並讓學生的學習與社會脈動相結合，相信將更易激發學生的「公民」意識，且提高學習興趣。另一方面，以「環境議題」為中心的教學並不是只能涵蓋「事件」，亦可選擇與環境議題有關的「人物」或「生命故事」，如此將更有助於情意領域（如環境責任感、內控觀等）的教學目標之達成。

二、環境教育該兼重認知與情意領域的教學目標

台灣過去的環境教育內容大部分放在環境知識的層面上（許世璋, 2001; 劉潔心和晏涵文, 1997），這些年來，隨著通識科目在大專院校的受重視，環境相關課程的數量與種類有增加的趨勢，然而，這些新課程是否能跳脫以往過於重視知識傳遞的教學傳統，這實在是一個值得探討的課題。以靜宜大學為例，提供了「生態學」、「環境倫理」、「自然保育」、「環境解說」，與「本地植物認識」等課程，但仔細分析這些環境課程的教學內容，除了極少數老師的教學同時涵蓋認知技能與情意領域的環境素養教學目標外，其他大多數老師所教授的環境課程，「生態學」著重的是台灣植物生態的知識，「環境倫理」則以有關環境倫理的知識與台灣環境議題的覺知為主，「自然保育」著重對國家公園的認知與保育議題的知識，「環境解說」注重解說知識與技巧，「本地植物認識」以植物分類學為主。大體而言，依然以單向的知識傳遞為主，此外，亦開始注重環境議題的認知，偶爾提及一些環境行動策略，但情意領域的教學目標似乎沒受到足夠的重視。這或許可用來解釋為何本研究發現，曾修習環境相關課程的學生，在採取環境行動策略的知識、有關環境議題的知識，與有關生態學與環科的知識上，得分皆顯著高於未曾修習環境相

關課程者，而這三個變項都屬於認知領域的環境素養，但屬於情意領域的環境素養變項則沒有顯著差異。

誠然，認知領域的學習是環境公民具備理性思辨能力的基礎，然而，環境教育的目標不該只注重認知領域(Roth, 1992; UNESCO, 1980; 1988)，環境行動的形成必須得同時提升認知技能與情意領域的環境素養變項（Hungerofrd & Volk, 1990)。更何況台灣的環境問題常是錯綜複雜，甚至很多時候長期的努力依然無法改善，正如同 Chawla（1999）與 Hicks（1998）的研究顯示，如果要培養出一個能承受行動挫折，堅韌不屈的環境公民，那麼情意因素（如社會正義感、群體的努力、對理想的堅持、由他人生命得到的鼓舞、對自然的愛等）將佔有舉足輕重的地位。因此，台灣的環境教育教學與課程內容該加強情意領域的教學目標，透過課程多散播希望與激勵，用議題分析的理性思辨配合生命的感性體驗，以強化學生的行動力。

三、強化非正規環境教育的功能

如上所述，知識與技能領域的環境素養變項已證實可透過正規環境教育（formal environmental education）來加以提升，但是情意領域的環境素養變項（如環境敏感度、環境態度等），則往往需仰賴非正規（nonformal）環境教育來幫助提升(Newhouse, 1990; Peterson, 1982; Tanner, 1980)。

在情意領域，本研究的實驗課程證實可有效提升學生的環境責任感、內控觀、與行動意圖，但並不能提升環境敏感度與環境態度，這樣的結果並不令人感到意外。Tanner（1980）表示，環境敏感度的養成需長期深刻的自然體驗，或是生活中的角色模範引導。至於正向環境態度的形成，Leeming 等人（1993）回顧許多教育介入課程，發現成效並不顯著，故 Newhouse（1990）主張正向環境態度的形成或許來自於長期的生活體驗，而非某些短期的教育活動可達成。Chawla（1998）亦發現，對環境公民而言，其影響行動力形成的重要因子依次為「接觸自然」、「家人」、「環保/戶外 團體」、「教育」、與「朋友」等，以上這些研究結果都突顯非正規環境教育的重要性。

因此，學校的環境教育課程，該創造讓學生與非正規環境教育機構接觸合作的機會，例如熟悉國家公園的解說資源、到非正規環境教育機構戶外教學、參與環保團體的自然體驗或一起為環境議題而行動、與保育人士建立友誼並分享其生命體驗等。如此，一來可彌補正規環境教育的不足；二來可幫助學生在踏出校園後，懂得如何透過非正規環境教育來增強所需的環境素養，以落實環境教育其全民教育與終身教育的特性。

柒、對後續研究的建議

(一)後續的研究可比較不同的實驗教材彼此之間，或與傳統單向知識傳遞式教學間的成效差異。

(二)為了建立一個使不同研究能相互比較的基礎，將有必要發展出一套具備完整的定義架構，高度的信度與效度，及適合國人大規模評量之環境素養測量工具。

(三)未來可探究實驗教材各單元與各個環境素養變項間的因果關係。

(四)本研究的環境素養測量工具，對於採取環境行動策略的知識與技能、有關環境議題的知識、與有關生態學與環境科學的知識等變項，係採用自我評量，未來有必要對這些次量表的構念效度與效標關聯效度作一檢定，以增進這些重要變項之量表的效度。

誌　謝

感謝國科會科教處對本研究的補助（NSC 89-2511-S-259-001），並特別感謝提供協助的靜宜大學觀光系教師們，以及參與研究的靜宜大學觀光系學生。

參考文獻

1. 黃朝恩（1995）：環境議題分析與教學。環境教育季刊, **27**, 20-34。
2. 許世璋（1999）：影響環保團體成員環境行動與行動意願之變項分析研究。八十八年度環境教育研討會論文彙編, 12-17。台北市：台北市立師範學院。
3. 許世璋（2001）：我們真能教育出可解決環境問題的公民嗎？－論環境教育與環境行動。中等教育, **52**(2), 52-75。台北市：國立臺灣師範大學。
4. 陳蕙美（1998）：社區問題解決之教學計劃及效果評量研究－以萬芳國小學童六年一班參與上學道路改善為例。八十七年度環境教育研討會論文彙編, 286-293。台中市：台中師範學院。
5. 陳懿鈴（1998）：大學通識課程實施環境議題探索教學之研究。八十七年度環境教育研討會論文彙編,233-239。台中市：台中師範學院。
6. 楊冠政（1997）：環境教育。台北：明文書局。
7. 劉潔心和晏涵文（1997）：師範院校環境教育介入研究－著重師院學生負責任環境行為及其相關因素之成效分析。八十六年度環境教育研討會論文彙編, 49-70。
8. Borden, R. (1984-85). Psychology and ecology: Beliefs in technology and the diffusion of ecological responsibility. *The Journal of Environmental Education, 16(2)*, 14-19
9. Borden, R., & Powell, P. (1983). Androgyny and environmental orientation: Individual differences in concern and commitment. In A. Sacks *et al*. (Eds.), *Current Issues in Environmental Education and Environmental Studies,* Volume VIII, 261-275. Columbus, OH: ERIC/SMEAC
10. Cantrill, J. G. (1992). Understanding environmental advocacy: Interdisciplinary research and the role of cognition. *The Journal of Environmental Education*, *24*(1), 35-42.
11. Chawla, L. (1999). Life paths into effective environmental action. *The Journal of Environmental Education*, *31*(1), 15-26.
12. Chin, C. C. (1993). *A Study of Environmental Knowledge, Attitudes, and Behavior of Secondary Students and Pre- and In- Service Teachers in Taiwan*. Unpublished doctoral dissertation, The University of Iowa.
13. Culen, G. R. & Volk, T L. (2000). Effects of an extended case study on environmental behavior and associated variables in seventh- and eight-grade students. *Journal of Environmental Education*, *31*(2), pp. 9-15.
14. Fong, T. Y. (1993). Environmental awareness and action at elementary schools in Taiwan, the Republic of China. (Doctoral dissertation, University of Denver). *Dissertation Abstracts International*, *54*(11), 4052A.
15. Gigliotti, L. M. (1990). Environmental education: What went wrong? What can be done? *The Journal of Environmental Education*, *22*(1), 9-12.
16. Gigliotti, L. M. (1994). Environmental issues: Cornell students' willingness to take action, 1990. *The Journal of Environmental Education*, *26* (1), 34-42.
17. Haynes, S. N. (1978). *Principles of Behavioral*

Assessment. Gardener Press, Inc., New York.
18. Hayward, K. (1990). Responsible environmental behavior: A test of the Hines model. (Master thesis, Wilfrid Laurier University). *Masters Abstracts International*, *30*(2),0385.
19. Hicks, D. (1998). Stories of hope: A response to the 'psychology of despair'. *Environmental Education Research*, *4*(2), 165-176.
20. Hines, J. M. (1985). *An Analysis and Synthesis of Research on Responsible Environmental Behavior*. Unpublished doctoral dissertation, Southern Illinois University at Carbondale.
21. Hines, J. M., Hungerford, H. R., & Tomera, A. N. (1986). Analysis and synthesis of research on responsible environmental behavior: A meta-analysis. *The Journal of Environmental Education*, *18*(2), 1-8.
22. Hsu, Shih-Jang & Roth, Robert E. (1996). An assessment of environmental knowledge and attitudes held by community leaders in the Hualien area of Taiwan. *The Journal of Environmental Education*, *28*(1), 24-31.
23. Hsu, S.J. & Roth, R.E. (1998). An assessment of environmental literacy and analysis of predictors of responsible environmental behavior held by secondary teachers in the Hualien area of Taiwan. *Environmental Education Research*, *4*(3), 229-249.
24. Hungerford, H. R., Litherland, R.A., Peyton, R. B., Ramsey, J.M., & Volk, T. L. (1990). *Investigating and Evaluating Environmental Issues and Actions: Skill Development Program*. Champaign: Stipes Publishing Co., IL.
25. Hungerford, H. R., Peyton, R. B., & Wilke, R. J. (1980). Goals for curriculum development in environmental education. *The Journal of Environmental Education*, *11*(3), 42-47.
26. Hungerford, H. R., & Tomera, A. (1985). *Science Methods for the Elementary School*. Champaign: Stipes Publishing Co., IL.
27. Hungerford, H. R., & Volk, T. L. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *The Journal of Environmental Education*, *21*(3), 8-21.
28. Hungerford, H. R., Volk, T. L., & Ramsey, J. M. (1990). *Science-Technology-Society: Investigating and Evaluating STS Issues and Solutions*. Champaign: Stipes Publishing Co., IL.
29. Koslowsky, M., Kluger, A. N., & Yinon, Y. (1988). Predicting behavior: Combining intention with investment. *Journal of Applied Psychology*, *73*(1), 102-6.
30. Lee, Y. J. (1992). Determinant of individual recycling behavior in office environments: A case study in Taiwan. (Doctoral dissertation, The University of Michigan). *Dissertation Abstracts International*, *53*(10), 5436B.
31. Leeming, F.C., Dwyer, W.O., Porter,B. E., & Cobern, M. K. (1993). Outcome research in environmental education: A critical review. *The Journal of Environmental Education, 24*(4), 8-21.
32. Laing, J. (1988). Self-report: Can it be of values as an assessment technique? *Journal of Counseling & Development*, *67*, 60-61.
33. Liou, J. C. (1992). Environmental knowledge, attitudes, behavioral intention, and behavior of preservice elementary teachers in Taiwan, the Republic of China. (Doctoral dissertation, University of Florida). *Dissertation Abstracts International*, *54*(05), 1687A.
34. Liu, C. H. (1996). *The Effects of an Environmental Education Program on Responsible Environmental Behavior and Other Associated*

Factors of Teacher College Students in Taiwan. Unpublished doctoral dissertation, University of California at Los Angeles.

35. Marcinkowski, T. J. (1988). *An Analysis of Correlates and Predictors of Responsible Environmental Behavior*. Unpublished Ph.D. dissertation, Southern Illinois University at Carbondale.
36. Marcinkowski, T. J., (1991). The relationship between environmental literacy and responsible environmental behavior in environmental education. Unpublished paper, Florida Institute of Technology.
37. Marcinkowski, T. J., & Rehring, L. (1995). *The Secondary School Report: A Final Report on the Development, Pilot Testing, Validation, and Field Testing of -- The Secondary School Environmental Literacy Assessment Instrument*. Research funded by the Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency.
38. Miller, G.T. (1993). *Environmental Science: Sustain the Earth*. Belmont: Wadsworth Pub. Co., CA.
39. Newhouse, C. (1990). Implication of attitudes and behavior research for environmental conservation. *The Journal of Environmental Education*, *22*(1), 26-32.
40. Osberg, T. M. (1989). Self-report reconsidered: A further look at its advantages as an assessment techniques. *Journal of Counseling & Development*, *68*, 111-113.
41. Peterson, N. (1982). *Developmental Variables Affecting Environmental Sensitivity in Professional Environmental Educators*. Unpublished master thesis, Southern Illinois University at Carbondale.
42. Ramsey, J. M. (1989). A study of the effects of issue investigation and action training on characteristics associated with environmental behavior in seventh grade students. (Doctoral dissertation, Southern Illinois University at Carbondale) *Dissertation Abstracts International*, *49*(7), 1754-A.
43. Ramsey, J. M. (1993). The effects of issue investigation and action training on eighth-grade students' environmental behavior. *The Journal of Environmental Education*, *24*(3), 31-36.
44. Ramsey, J. M., Hungerford, H. R. & Tomera, A. N. (1981). The effects of environmental action and environmental case study instruction on the overt environmental behavior of eighth-grade students. *The Journal of Environmental Education*, *13*(1), 24-29.
45. Roth C. E. (1992). *Environmental Literacy: Its Roots, Evolution, and Directions in the 1990s*. Columbus, Ohio: ERIC/CSMEE.
46. Sia, A. P. (1984). *An Investigation of Selected Predictors of Overt Responsible Environmental Behavior*. Unpublished doctoral dissertation, Southern Illinois University at Carbondale.
47. Sia, A. P., Hungerford, H. R., & Tomera, A. N. (1985). Selected predictors of responsible environmental behavior: An analysis. *The Journal of Environmental Education*, *7*(2), 31-40.
48. Simmons, B. (1991). Are we meeting the goal of responsible environmental behavior? An examination of nature and environmental center goals. *The Journal of Environmental Education*, *22*(3), 16-21.
49. Simpson, P. R. (1989). *The Effects of An Extended Case Study on Citizenship Behavior and Associated Variables in Fifth and Sixth Grade Students*. Unpublished doctoral dissertation, Southern Illinois University at Carbon-

dale.

50. Sivek, D. J. (1987). *An Analysis of Selected Predictors of Environmental Behavior of Three Conservation Organizations*. Unpublished doctoral dissertation, Southern Illinois University at Carbondale.
51. Sivek, D. J., & Hungerford, H. R. (1990). Predictors of responsible behavior in members of three Wisconsin conservation organizations. *The Journal of Environmental Education*, *21*(2), 35-40.
52. Smith-Sebasto, N.J. (1995). The effects of an environmental studies course on selected variables related to environmentally responsible behavior. *The Journal of Environmental Education*, *26*(4), 30-34.
53. Stapp, W. B. (1969). The concept of environmental education. *The Journal of Environmental Education*, *1*(3), 31-36.
54. Tanner, T. (1980). Significant Life Experiences: a new research area in environmental education. *The Journal of Environmental Education*, *11*(4), 20-24.
55. United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization. (1978). *Needs and Priorities in Environmental Education: An International Survey*. Paris, France: Author.
56. United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization. (1980). *Environmental Education in the Light of Tbilisi Conference*. Paris, France: Author.
57. United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization. (1988). International action in the field of environmental education and training since the Tbilisi conference, In *International Strategy for Action in the Field of Environmental Education and Training for the 1990s*. Columbus, Ohio: ERIC/SMEAC., ED 307144.
58. United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization. (1989). Environmental literacy for all. *Connect*, *15*(2), 1-2.
59. Van Liere, K. D. & Dunlap, R. E. (1978). Moral norms and environmental behavior: An application of Schwartz's norm-activation model to yard burning. *Journal of Applied Social Psychology*, *8* (2), 174-188.
60. Wang, S.M. (1997) Effects of the Tansui River education programs on high school students' environmental education attitudes and knowledge, *Proceedings of the National Science Council, Part D*, *7*(1), 10-23.
61. Wisconsin Center for Environmental Education (WCEE), Wisconsin Department of Public Instruction (WDPI), and Wisconsin Environmental Education Board (WEEB). (1993). *Environmental Survey of High School Students in Wisconsin*. Stevens Point: Wisconsin Center for Environmental Education, University of Wisconsin-Stevens Point, WI.
62. Zelezny, L. C. (2000). Educational interventions that improve environmental behaviors: a meta analysis. *The Journal of Environmental Education*, *31*(1), 5-14.

The Effects of An Undergraduate Environmental Education Course on Environmental Action and Associated Environmental Literacy Variables

Shih-Jang Hsu
Institute of Tourism and Recreation Management
National Dong Hwa University

Abstract

The author assessed the effects of a formal environmental education methodology, emphasizing issue investigation-evaluation and action training, on college students' environmental action and associated environmental literacy variables. The theoretical framework of this study was based on the two responsible environmental behavior models and the environmental literacy framework. A quasi-experimental design was used. The students who participated in the study were predominantly junior- and senior-level tourism majors in the Tourism Department at Providence University. Two classes (64 students in sum) received the experimental environmental education instruction for 16 weeks, while the other two classes (57 students in sum) received the control instruction during the same semester. The results indicated that the environmental education course did improve the students' environmental action, locus of control, environmental responsibility, intention to act, perceived knowledge of environmental issues, and perceived knowledge of environmental action strategies. These effects were still maintained two months after the end of the course. Thus, a formal instructional approach was available that appeared to foster not only environmental action but also those cognitive and affective environmental literacy variables that are theoretically associated with that action. Based on this study, implications for future environmental education program development and instructional practice in Taiwan were provided

Key words: Environmental Action (responsible environmental behavior), Environmental Literacy, Environmental Education, Educational Intervention, College Students.