

國立東華大學自然資源與環境學系

碩士論文

指導教授：許世璋 博士

科學家主導的環境教育方案成效分析  
--以棲蘭山長期生態研究樣區教師住宿型營隊為例

*The Effects of a Scientist Conducted Environmental Education Program:  
A Study on the Summer Camp for Teachers at Chi-Lan Mountain Site*



研究生：李牧蕓 撰

中華民國九十九年十二月



# 學位考試委員會審定書

國立東華大學 自然資源與環境學系碩士班

研究生 李牧蕙 君所提之論文

(題目) 科學家主導的環境教育方案成效分析  
---- 以棲蘭山長期生態研究樣區教師住宿型營隊為例

經本委員會審定並舉行口試，認為

符合碩士學位標準。

學位考試委員會召集人

王巧卿

簽章

委員

許世璋

簽章

委員

梁明煌

簽章

委員

指導教授

許世璋

簽章

系主任

(所長)

劉瑩三

簽章

中華民國 99 年 12 月 16 日

## 謝誌

在東華念書是一件幸福的事，因為有著大山、大海以及藍天的陪伴，加上許多人的照顧，使得我兩年半的研究生活比別人豐富很多。只是，謝誌從口試後到現在怎麼樣都下不了手，在這個點名道別的時刻，一張張浮現在眼前的臉龐，總覺得很不捨，好多好多話想說，好多好多人要感謝。

首先要感謝張世杰老師，也要跟老師說聲抱歉，從我一進自資所就成了個大麻煩，因為我的任性，還得找來小許老師與巧萍老師指導我的研究。而每兩個星期辛苦的上山工作，以及一次又一次的堅持，感受到老師對科學研究的執著，讓我瞭解做事應有的態度。在研究方面，最要感謝許世璋老師帶領我進入環境教育的領域，教導我嚴謹的研究精神；除了學術上的指導，還不時關心學生的生活情形，噓寒問暖。還要感謝王巧萍老師的指導，這本論文能夠完成都是因為有她的幫助，在亦師亦友的老師身邊學習讓我感受到她對生命的熱忱。另外，感謝梁明煌老師擔任口試委員時，給了我許多建議。兩年來在自資所的專討中，感謝夏禹九老師、吳海音老師、陳紫娥老師、許育誠老師對我的指導，提醒我許多研究中該注意的事情，在生活上也因為老師們的照顧，讓我兩年半來過得多采多姿，當然還要謝謝老師們包容我在工四 A 巷奔馳嬉鬧。

感謝實驗室學長姐喵喵、欣民、銘哲、顥達、天翊、靜莉、佳佳，在你們的帶領與照顧下，讓我可以很快的融入陸域這個大家庭，熟悉實驗室的研究工作，有你們的包容才能讓我在實驗室撒野。另外，也要謝謝子喬、乃綺的陪伴，在不熟悉的領域中，能夠有一起同甘共苦的夥伴，真好。還要感謝佩玲、小籠包、曉凡、芋泥、阿坤、輝翔、阿君，容忍瘋癲的我在實驗室跑進跑出，但無論是在實驗室或是棲蘭山很開心能和你們一起度過歡樂的時光。

感謝每次小許老師的 meeting 都有家凡、致文、惠琳、欣樺、怡華、惠青的陪伴，無論生活上或研究上，和大家的討論與分享都讓我印象深刻，雖然嘰哩呱啦的我們幾乎每次都快把老師的辦公室吵翻天，但這樣的充電是很美好的回憶。

舉辦「森林生態饗宴」期間最要感謝的就是巧萍老師、小朱、麗娟姐、仙貝、艾莉卡、桂英姐、愨之，有這樣陣容堅強的團隊成為我最有力的後盾，因為有你們活動才能順利的進行，兩個月在山上的生活是研究過程中最愉快的事，真得很謝謝你們的幫忙。

還記得碩一迎新時張老師說，自資所就像個大家庭一樣，的確，在這裡我感受到一般研究所所沒有的溫暖，感謝侯森、繼于、唐豪、正偉、財哥、心蘭、瑞筠、老麥、袖子、阿德、曼儀、皇奇你們對丫頭我無微不至的「照顧」，當我在課業及研究上遇到困難時，還好有你們在一旁，讓我隨時可以找人解惑、提供意見，在生活上你們更是不嫌我煩、不嫌我吵的讓我當跟屁蟲（其實很想甩掉我吧），有好吃、好喝、好玩、好料的都會想到我，讓我這個沒有哥哥姐姐的人受到無比的疼愛。接著感謝 Oreo、哲豪、奐臻、勝文、八國、王維、喬巴姐姐、芝榕、凱云、至善大哥、得榮大哥、樹勳大哥，和古靈精怪的我當同學真是你們的不幸，很多人似乎都被我「騷擾」過，請容小妹在此致歉，但實在很開心兩年半來有你們和我作伴。另外要感謝芳伶不時的提醒我一些瑣碎的事，讓我可以順利完成學位。

最後要感謝一路支持我的家人，因為家庭教育對我的影響，讓我有能力獨自面對挑戰。到花蓮念書你們比我還開心，因為多了個旅行的理由，妹妹更是「愛哭愛對路」也來東華念書，我想我們就舉家移民花蓮，誰叫這裡的土這麼黏人呢！

牧蕙 2011/1/18

## 摘要

本研究乃是探討住宿型環境教育方案對提升教師環境素養的成效，以 2009 年 7 月所舉行的「森林生態饗宴」營隊環教課程為例，研究對象為現職教師，採取不等控制組之準實驗設計，共分為兩個群組：實驗組（50 人）及控制組（61 人），採用自編式問卷，問卷發放分為前測、後測與延宕測，並探究課程的立即成效與四個月後的持續效果。「森林生態饗宴」營隊所進行的環境教育，主要目的在於藉由戶外環境的場所，讓參與者實際體驗，提升對森林的認知與感受。問卷結果經共變數分析後顯示，實驗組在結束課程後，環境敏感度、環境責任感、保育行為意願、控制觀、環境態度、環境希望與環境知識都有顯著提升。而經由 t 檢定後顯示，環境敏感度、環境責任感、控制觀、環境希望與環境知識五個變項在四個月後仍有持續的效果。本研究結論，「森林生態饗宴」營隊針對教師設計的住宿型環境教育課程，能促進教師環境素養。

關鍵字：住宿型環境教育、環境素養、課程評估

## **Abstract**

This research is to explore the effects of a residential environmental education programs on the environmental literacy of teachers. In this research, the researcher used nonequivalent control-group design, with experimental group (n=50) and control group (n=61). Questionnaires were used in pre-test, post-test and follow-up test to explore the course immediate and sustained effect four months later. The results of covariance analysis show that environmental sensitivity, environmental responsibility, intention to conservation behavior, locus of control, environmental attitudes, environmental hope, and knowledge of environmental issues have been significantly improved. The T-tests show environmental sensitivity, environmental responsibility, locus of control, environmental hope and knowledge of environmental issues have persistent effects.

**Keywords:** residential environmental education, environmental literacy, program evaluation

# 目錄

第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機.....	1
第二節 研究目的.....	2
第三節 名詞定義.....	2
第二章 文獻回顧.....	5
第一節 環境教育與環境素養.....	5
一、環境教育的定義、目的與內涵.....	5
二、戶外環境教育.....	6
三、荒野教育.....	8
四、環境素養.....	9
第二節 環境教育教學成效.....	10
一、戶外環境教育的教學成效.....	11
二、住宿型環境教育的教學成效.....	14
第三節 環境教育教學方法與教學能力.....	19
一、環境教育教學方法 — 「說故事」法.....	19
二、環境教育者的教學能力.....	20
第三章 研究方法.....	27
第一節 研究設計.....	27
第二節 研究對象及樣本.....	28
第三節 「森林生態饗宴」之課程內容.....	28
一、活動緣起.....	28
二、活動場域.....	29
三、環境教育教學內涵.....	30
第四節 研究工具.....	31
第五節 資料處理與分析.....	37

第四章 研究結果與討論.....	39
第一節 研究結果.....	39
一、受試者背景資料.....	39
二、實驗組與控制組八變項之成效分析.....	42
三、實驗組與控制組各變項之逐題成效分析.....	44
第二節 研究討論.....	51
第五章 結論與建議.....	53
第一節 研究結論.....	53
第二節 對環境教育的建議.....	53
第三節 對後續研究的建議.....	54
參考文獻.....	57
附錄.....	61

## 圖目錄

圖 1 本研究之研究設計 .....	27
--------------------	----

## 表目錄

表 1 戶外環境教育教學成效表 .....	14
表 2 住宿型環境教育教學成效表 .....	18
表 3 環境教育課程內涵 .....	31
表 4 受試者之性別比例 .....	39
表 5 受試者之任教學校類型與任教科目 .....	40
表 6 受試者童年接觸大自然之頻率 .....	40
表 7 受試者是否為環保團體會員 .....	41
表 8 受試者環境資訊主要來源之概況 .....	41
表 9 實驗組(n=50)與控制組(n=61)各變項之共變數分析 .....	42
表 10 實驗組後測與延宕測分數平均值之成對樣本 t 檢定結果 .....	43
表 11 實驗組環境行動前測與延宕測分數平均值之成對樣本 t 檢定結果 .....	43
表 12 實驗組與控制組「環境敏感度」前測、後測逐題之共變數分析 .....	44
表 13 實驗組與控制組「環境責任感」前測、後測逐題之共變數分析 .....	45
表 14 實驗組與控制組「保育行為意願」前測、後測逐題之共變數分析 .....	46
表 15 實驗組與控制組「控制觀」前測、後測逐題之共變數分析 .....	47
表 16 實驗組與控制組「環境態度」前測、後測逐題之共變數分析 .....	47
表 17 實驗組與控制組「環境希望」前測、後測逐題之共變數分析 .....	48
表 18 實驗組與控制組「環境知識」前測、後測逐題之共變數分析 .....	50

# 第一章 緒論

## 第一節 研究動機

隨著環境日益惡化，環境問題引起國際社會的廣泛關注。環境問題促成了全球環保意識的興起，環境教育則是人類對週遭環境日漸關心的產物。環境教育的目標，在於培養有環境素養(environmental literacy)的公民，以增進人類對於環境宏觀的認知與態度，進而能夠採取行動參與解決環境問題(UNESCO,1978)。Lynnette(1999)整理了許多學者的意見發現，許多環境專家相信，「教育」是將環境科學與行為連結起來的一種方式，並認為：藉由教育可以良好的引導好的環境意識、改變態度，最終可以改變環境行為。

在環境中的學習，是希望培養人們對環境的覺知、讚賞和瞭解，而最有效的教育方法之一就是戶外環境教育(楊冠政，1997)。透過在戶外的學習過程，可以接觸自然的環境，用五官來觀察自然，以獲得第一手的經驗，如此才能提升環境意識，培養愛護環境與保護環境的意願。戶外環境教育的學習方式，脫離了過去教室內聽課的方式，學習者必須主動的參與觀察、探究和體驗，不僅能提昇學習的效果，也強化了學習的興趣和能力(Hammerman, D. R., W. M. Hammerman & E. L. Hammerman ,1994／周儒、呂建政譯，1999)。

Dettmann-Easler and Pease (1999)的研究指出，住宿型的戶外環教活動提供許多學習的優點，包括參與者有較多時間身處在大自然中，不只白天也包含晚上的額外時間，以及課程內容較具彈性。Marc, Robert, and Nicole (2008)認為，住宿型環境教育的課程提供了讓參與者探索環境，取得第一手資料的機會，體驗冒險的挑戰，並發展戶外的管理技能。住宿型環教課程通常能加強環境保護的態度，增加環境知識，促進公民素養，這樣的影響不僅發生在當下，還持續到參與者回到自己的家鄉社區。這樣的居住經驗也提供了個人成長的機會，從團隊合作精神，到提供參與者發展領導技能。

環境教育的推動是極重要的工作，而戶外環境教育又是培養環境態度和價值觀的有效方法。回顧國內外相關研究發現，國外的戶外環境教育課程形式較廣，像是一般的學校課程、住宿型課程、自行選擇參加的課程都包含在此範圍內。國內對於戶外環境教育課程之界定，多視為附屬於正規教育中之一部分，且國內在住宿型環境教育這方面的研究仍然有限。因此，國內環境教育研究應朝多元化發展，補充住宿型環教評估研究的不足，如此將有助於國內住宿型環境教育的發展，進而促進環境公民的培養。

## 第二節 研究目的

本研究將藉由「森林生態饗宴」營隊的舉行，探討住宿型環境教育方案對提升學員環境素養（即環境敏感度、環境責任感、保育行為意願、控制觀、環境態度、環境希望、環境知識）的立即成效，並探究課程結束四個月後上述七個變項與環境行動的持續成效，希望有助於日後推動戶外環境教育及規劃戶外環境教育課程的參考。

## 第三節 名詞定義

環境教育(Environmental Education)：聯合國的教育、文化、科學組織(UNESCO)在1977於前蘇聯伯利西(Tbilisi)的國際環境教育會議中將環境教育定義為：環境教育是一種教育過程，在這過程中，個人和社會認識他們的環境，以及組成環境的生物、物理和社會文化成分間的交互作用，得到知識、技能和價值觀，並能個別地或集體地解決現在和將來的環境問題(UNESCO,1978；引自楊冠政，1997)。

環境素養(Environmental Literacy)：美國環境教育學者Roth(1968)認為，所謂「環境素養」就是指個人有意願和能力，作出對環境負責的決定，並發展出平衡生活品質和環境品質的行為。環境素養包含認知與技能、情意

與行為三大領域，各領域又包含若干個組成要件，這些領域與其組成要件均為環境教育所欲達成的目標。本研究除了根據 Marcinkowski and Rehring(1995)的環境素養架構外，更納入許世璋(2005)在研究中所提出的「環境希望」變項，因此本研究環境素養的模式將包含八個變項，屬於認知領域是環境知識。屬於情意領域的則是環境敏感度、環境責任感、保育行為意願、控制觀、環境態度及環境希望。屬於行為領域是環境行動。



## 第二章 文獻回顧

本章節將分別介紹環境教育的定義、目的與內涵，及戶外環境教育的意涵，並探討何為環境素養，然後回顧有關環境教育教學成效分析的文獻。

### 第一節 環境教育與環境素養

#### 一、環境教育的定義、目的與內涵

環境教育一詞最早的國際性正式定義，是由國際自然資源保育聯盟(International Union for Conservation of Nature and Natural Resources)提出，這項定義也為美國的全國環境教育協會及英國的環境教育學會所採用，定義如下：

「環境教育是認知價值和澄清概念的過程，藉以發展能了解與讚賞介於人類、文化和其生物、物理環境相互關係所必需的技能和態度。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。」(IUCN,1972)

1977年，聯合國教科文組織(UNESCO)在蘇俄伯利西(Tbilisi)國際環境教育會中，對環境教育所下的定義是：

「環境教育是一種教育過程，在這過程中，個人和社會認識他們的環境，以及組成環境的生物、物理和社會文化成分間的交互作用，得到知識、技能和價值觀，並能個別地或集體地解決現在和將來的環境問題。」(UNESCO,1978)

環境教育的目標是為了要培養人們對經濟、社會、政治與生態的相互關係有所意識及關切。另外，也讓每個人有機會去獲得保護環境及改進環境所需要的知識、價值觀、態度、承諾和技能，希望能為個人、群體和社會整體創造出對環境的新行為。

1977年聯合國教科文組織(UNESCO)在伯利西(Tbilisi)國際環境教育會中，為環境教育制訂了下列目的：(UNESCO,1978)

- 1.覺知(awareness)：協助團體和個人獲得對整體環境及其相同問題的覺知能力和敏感度(sensibility)。
- 2.知識(knowledge)：協助團體和個人獲得關於環境及其相關問題的各種經驗和基本了解。
- 3.態度(attitude)：協助社會團體和個人建立關心環境的價值觀和情感，並積極參與改善、保護環境的動機。
- 4.技能(skills)：協助團體和個人獲得辨認和解決環境問題的技能。
- 5.參與(participation)：提供團體和個人積極參與各種解決環境問題的機會。

綜上所述，環境教育藉由個人對環境問題所應負責任的覺知，積極正面環境態度的養成，然後主動的參與環境行動，以瞭解並促進自我的發展。環境教育不僅侷限在自然生態保育，人文社會與自然環境的互動也屬於環境教育的範疇，由人與自然的層面來看，自然環境的資源保育、污染防治與維護管理更是環境教育根本的關切。

## 二、戶外環境教育

環境教育的目標之一是培養我們的價值觀，進而採取行動參與解決環境問題。對環境的覺知、讚賞和瞭解是邁向目標的第一步。如何在環境中培養環境覺知、讚賞和瞭解？最有效的教育方法之一就是戶外教育。(楊冠政，1997)

戶外教育指的又是什麼呢？依據個人的觀點不同，戶外教育可以有許多不一樣的詮釋方式。舉例而言，自然生態維護者的重點是教育大眾關於土地、水、森林、野生動植物資源的價值及其妥善的管理與運用。反之，從事休閒事業的人士則可能視戶外教育為體認戶外休閒、娛樂的方式，其重點則是教導青年如何露營、釣魚、划船、滑雪等休閒娛樂。而環境保護主義者則可能視戶外教育為幫助每個人發展對環境產生負責任的態度(Hammerman *et al.*,1994／周儒、呂建政譯，1999)。

1970年，美國國家教育協會(National Education Association)對戶外教育的定義：

「戶外教育不是一單獨科目，而是所有學校科目、知識與技能的結合。也不是將學校所有科目搬到戶外教學，而是教師使用環境（自然或人為、公園或都市地區、歷史地標或風景等），去幫助學生了解各學科、環境和人之間的相互關係，以協助藝術、科學、社會研究或傳播學等學科的教學。」(Ford,1981)

戶外教育是基於發現學習的原則與感官的使用，提供不同於一般教學時所欠缺的第一手經驗，透過這樣直接的、實際的、生活的體驗中學習，提升對於週遭環境的敏銳性、感受性及同理心，幫助達成各學科統整的一種方式。戶外教育不僅只是將教學移到戶外進行而已，更可以增加學習者彼此間的情誼、自我發展、建立負責的環境態度，透過戶外環境，提供直接體驗，進行實驗、探索的學習方式。戶外教育可以達成的包括效率學習的需求、基本概念的需求、教育寫實的需求、覺察環境的需求、欣賞自然環境的需求、環境素養能力的需求、娛樂體驗的需求等(Hammerman *et al.*,1994／周儒、呂建政譯，1999)。

環境教育是一種教育過程，此過程中個人與社會認識他們的環境以及環境交互作用，得知知識、技能和價值，並解決環境問題。戶外教育是以戶外環境作為教學場所，獲得知識、技能和價值觀(李嘉英，1998)，因此戶外教學是環境教育的一種形式。汪靜明(2003)認為，最好的環境教育方式，就是親近自然、體驗自然，直接向大自然學習。研究指出環境行為和引起每個人對環境問題關懷的「環境體驗」有著密切的關係，凡是有過自然體驗的人，經常是最有環境行為的人(李崑山，1996)。因此藉由走出戶外體驗自然，靈活運用戶外教學學習過程，掌握戶外教學的基本原則，以提升學習者對於週遭環境的敏銳性、感受性及同理心，讓學習者發現有別於課堂內的學習內容，如此也才能經由學習者當下的感受去延伸該有的教學目標(李崑山，1996)。

戶外環境教育是戶外教育與環境教育兩者相互結合而產生的一種教學方式與概念，運用戶外教育的方法實施環境教育的內容，在戶外場域進行環境教

育，提供學習者親身體驗的機會，從環境中學習，培養對於環境的知覺、知識、及對待環境的價值觀，進而採取行動來解決環境問題。

### 三、荒野教育

「荒野教育」其實就是以體驗自然為發展主軸的課程(Miles,1986)。Miles認為荒野進入了戶外教育領域的貢獻是使學習者進入一個「環境」，能夠直接產生立即的驚異感；能藉著敏銳的知覺為媒介，練習與自然的連結；也可能促成學習者對自然關於個人、社會及自然歷史的多樣型式的連結。如同 Carson(1956／孟祥森譯，1998，p.66)所說「設若資料是種子，日後可以成長為知識與智慧，則印象與感受就是沃土，種子必須在其中發芽生長。」Carson深信領會自然之美與莊嚴，不僅能使精神復甦，並且有內在的治癒作用，使人性更富於深度。

從1960年代以來，越來越多人對利用荒野作為新式人性化治療(humanistic therapy)與存在取向治療(existential therapy)的環境而感到興趣(Harper,1995)。有許多課程利用荒野做為他們特殊傳統或治療技巧的背景環境。「自然體驗」與「課程規劃」的結合，使得荒野體驗中的學習成果能夠提高。在體驗的目標與組織上，具有明確目標的荒野教學課程與單純去野地休閒娛樂兩者比較之下，是不能期待後者能達到跟前者一樣的成效。Harper認為荒野體驗的一個關鍵就是要能做到簡化，一進入荒野時，每個人最早體驗到的事情之一就是：感官好像都活躍起來了。當恢復豐富的感官之後，我們可以自行選擇並拓展我們的知覺感受。Harper提到最好的活動長度應使人得以對所到之地建立一種歸屬感——一種我們在此不是異鄉客的感覺。並且在整個體驗學習的過程中，鼓勵人們運用所有的感官：包括觸覺、聽覺、嗅覺及味覺，來體驗荒野。當我們開始將在荒野的所學付諸實踐時，我們便會了解到大自然無處不在，我們並不一定要到實質的荒野環境才能體驗得到自然。我們從荒野帶回來的應該不只是觀念和哲理，唯有透過身體力行，並將我們所發現的道理具體實踐，才能得到整合。大自然給我們立下的範式就是：生命是要生活出來的，是要體驗出來的。

儘管「荒野」能因此被視為是一個「學習的地方」。但不可否認的，仍然有更多的人在荒野體驗當中，卻沒有獲得任何的成長(Miles,1986)。這明確的說明了「荒野教育」是需要藉著帶領者的領導能力來了解這個地區的學習潛力。在戶外教育當中，這也同樣的引起了一些迷思：以為每一個到自然或野地的人都可不需幫助或引導，即會產生教育的效果。而事實上，只有極少數的人可以不靠指引就能學習到這些特質，也因此，有效率的荒野教育課程也有其出現的必然性。

#### 四、環境素養

環境素養 (Environmental literacy) 是一種內在複雜的概念，每一種素養都是經由思考、談論、相互作用及價值判斷的過程整合而成(楊冠政, 1993)。美國環境教育學者 Roth(1968)認為，所謂「環境素養」就是指個人有意願和能力，作出對環境負責的決定，並發展出平衡生活品質和環境品質的行為。它包括對自然環境和人為行為的知覺和欣賞、具備對自然系統和生態觀念的知識、了解目前環境議題的範圍，甚至運用調查、批判性思考、撰寫和溝通能力，去解決環境問題。

1985年 Hungerford and Tomera 首次提出環境素養模式，此模式是建於環境行為研究與環境教育的目的。在模式中包含有三個領域九個變項，認知領域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；情意領域則有環境態度、價值觀、信念、控制觀、與環境敏感度；技能領域有採取環境行動策略的技能。

另外，1995年，美國環境素養評量小組 Marcinkowski and Rehring 提出一個環境素養的架構，此架構結合了數十位美國環教學者的貢獻而完成，包含認知與技能、情意、與行為三大領域，各領域又包含若干個組成要件，這些領域與其組成要件均為環境教育所欲達成的目標。這個環境素養架構主要是建立在環境教育的實施現況研究與需要，及環境教育的目標與特色上。簡述此環境素養架構的組成要件如下：

### 1. 認知與技能領域

- (1) 生態學與環境科學的知識
- (2) 有關環境議題的知識
- (3) 調查分析環境議題，並能提出解決方案的技能與知識
- (4) 採取環境行動策略的技能與知識

### 2. 情意領域

- (1) 環境敏感度--能夠感受、欣賞、及在意環境的程度
- (2) 控制觀--相信「透過個人或集體的行動，將可改善環境」的程度
- (3) 環境態度與價值觀
- (4) 環境責任感
- (5) 行動意圖

### 3. 行為領域

負責任的環境行為（環境行動、環保行動、環保行為）

- (1) 生態管理
- (2) 消費者/經濟 行為
- (3) 說服
- (4) 政治行動
- (5) 法律行動

本研究除了根據 Marcinkowski and Rehring(1995)的環境素養架構外，更納入許世璋(2005)在研究中所使用的「環境希望」變項，因此本研究環境素養的模式將包含八個變項，屬於認知與技能領域是環境知識；屬於情意領域的則是環境敏感度、環境責任感、保育行為意願、控制觀、環境態度及環境希望；屬於行為領域則是環境行動。

## 第二節 環境教育教學成效

由國內外相關的研究發現，環境教育課程能有效提升學習者的環境素養，許多研究者在評估環境教育課程成效時，多將環境知識、環境態度、環境行動列為主要評估要素，因此以下的文獻回顧，將著重於環境教育介入研究，了解在不同教學方式、課程設計、研究設計下探討課程對於環境素養變項的成效。

## 一、戶外環境教育的教學成效

回顧國內外與戶外環境教育相關的文獻，可大致分為正規教育與非正規教育兩種方式進行。在正規教育中，Ryan (1991)針對五年級的學生設計了一套環境教育課程，整個課程歷時一年，除了在一般的學校教室授課之外，還安排一次到保育區 (Beaver Creek Conservation Area) 的戶外教學。整個課程教導學生基礎的生態概念，希望培養學生環境保育的意識。Ryan 藉由這個研究想探討，學生經過這一年的課程學習之後，對於自然與動物的觀感、保育環境的觀感、以及基本的生態知識 (食物鏈) 究竟產生了哪些影響。研究結果顯示，愉快的學習環境會影響學習成效，學生們在環境態度上有所提升。另外，課程的設計雖然將生態基礎概念教導的很完整，但是整體課程缺少與學生日常生活經驗的連結，導致學生所學無法與日常生活經驗連結，例如學生對於生活周遭環境議題的敏感度較無法察覺。這個研究雖然告知這樣的課程對於學生會造成影響，至少學生在課後對於環境具備較正向的概念，但可惜的是研究中並沒有深入探究環境教育基礎變項的學習成效，如知識、態度或行為等。

國外研究中，非正規教育的環境教育活動相當普遍，以 Doug and Raymond(2001)的研究為例，在美國 Hoosier 國家森林 Charles Deam Wilderness 進行戶外環境教育計劃，研究對象為 24 位四年級的學生，活動目標包含生態基本知識、體驗大自然、認識環境議題和環境管理等，計劃所使用的方法包括領導學生討論，探索遠足，在自然中進行遊戲。此研究採質性研究，運用紮根理論進行分析，分別在參與活動一週後及四個月後，對學生進行訪談。結果發現，相較於被動的學習，學生親自體驗更能夠產生對環境積極正面態度，但對於環境的認知與環境行為的影響是有限的。另外，將想傳達的訊息放入遊戲內，可達到不錯的影響力。

Cara and Jaclyn(2004)的研究主要調查參加聖路易斯動物園養護教育營，參與者的環境素養(知識，態度和行為)，研究對象共 383 名，營隊依照年齡分為四組，各組課程有些微不同。本研究採前、後測，及一個月後的延宕測，研究工具以問卷為主。結果發現，保育知識，態度和行為的分數在研究期間都有所增加，

但在不同年齡間成效有所差異。至於延宕測的結果顯示，一個月後三個變項皆不如後測的分數，表示課程的持續力會隨著時間漸漸遞減。

相較於國外研究以非正規教育型態居多，國內的戶外環境教育課程以在正規教育中進行為主。梁明煌與許書維(2007)發展一套水環境學習服務的童軍課程，並對課程成效做評估，研究對象為 36 名五、六年級的學生，研究的方法包含問卷調查與深度訪談，在活動前、後進行測驗，研究變項包含環境認知、環境態度、內控觀、環境敏感度、環境行為、自我效能、人際包容與社會關懷等八個變項。結果發現，課程介入後參與學生在環境認知、環境態度、環境敏感度與環境行為方面有所提升，但在內控觀、自我效能、人際包容與社會關懷方面並未有顯著差異。梁明煌與許書維認為這樣的創新學習是有趣的、有意義，能讓學生增強勇氣、膽量、知識與行動力，整體而言此課程是具有潛在的效果。

除了國小環境教育課程外，在國中生方面，許美惠(2007)針對國家公園與鄰近學校合作實施的戶外環境教育做研究，對象為國中一、二年級的學生，此研究採質性研究法，以參與觀察、深度訪談、文件蒐集的方式進行，研究歷經一年半時間，長期與研究對象建立關係。課程內容除了由學校老師安排，另外，陽明山國家公園也派解說員支援。經歸納分析後，研究發現，學生對於這樣的上課方式皆感興趣，但許美惠認為此次課程目標待進一步釐清、國家公園與學校的溝通與對話不足。許美惠建議為達到學校課程需求，提供有意義的戶外學習，陽明山國家公園應提升解說層次與品質，成立自然中心，並結合學校老師共同研發課程。學校方面，建議進行方案影響評鑑，並鼓勵老師進行在職進修，增進環境教育的專業成長。

吳崇旗(2009)將 LNT (Leave No Trace) 無痕山林的概念，融入大學的登山教育課程，並檢視其教學成效。他將研究對象分為實驗組與控制組，實驗組為有選修課程的學生，控制組則無，課程共 7 次，計 36 小時，其中安排兩次戶外登山，課程內容包含 LNT 教學 5 取向：模範角色、機會教育、服務、價直釐清、以及時事討論，教學方式包含影片欣賞、文章閱讀、演講、戶外登山、反思與分享。研究分為前測與後測，並使用共變數分析探討實驗組與控制組的教學成效。

研究工具為環境態度量表，區分為：環境認知、環境情感、與環境意向三大區塊，其中包含了環境倫理、環境謬誤、環境情感、主動行為與不當行為。研究結果顯示，實驗組本身前後測的分數，在環境倫理、環境謬誤，以及主動行為皆顯示了明顯的差異，控制組則無；而將兩組的後測分數互相比較，則每一部分都顯示出明顯的差異，換句話說，這個課程的確具有教學成效。但是，此研究未安排延宕測，所以無法得知學生的教學成效是否具有延宕效力。

許世璋與高思明(2009)針對一個包含室內與戶外的環教實驗課程，以東華大學在師培中心選修「環境教育」課程的學生為對象，採用多種測定方法來瞭解其教學成效，包括有量化問卷的前、後測驗，研究者與三位協同觀察人員為期一學期的參與觀察，並參考學生的省思札記製做訪談大綱，在課程結束後兩個月進行半結構式的深度訪談。研究結果顯示，此實驗課程能夠有效地提升學習者的環境行動、環境希望、控制觀三個變項。研究認為教育學程的環教課程應該重視提升學習者的環境希望，並以環境教育做為啟迪大學生生命意義追尋的媒介。此外，研究也認為讓學習者親自調查環境議題的課程，可以做為發展公民教育的機會。

綜上所有研究可以發現（表1），國外在評估教學成效的研究中，多使用準實驗研究設計方法評估，除了可以分析組內群體在課前課後的改變之外，也可瞭解有無參加課程學生的差別。此外，研究者亦開始關心環境教育課程對於學生學習成效的延遲效果，所以在課程介入後除了進行立即測驗，更加入延宕測試以了解學習成效的延遲效果。而回顧國內戶外環境教育課程評估的相關研究，發現在研究方法及工具，大多數也同樣使用準實驗研究設計之方式，並以自編式問卷作為研究工具。研究變項則以知識、態度、行動的基本架構做發展。相關研究除了可以對應課前、課後之成效，對於課程的延宕效果討論 卻不如國外研究來的熱烈。

表 1 戶外環境教育教學成效表

研究者	參與對象	介入時間	課程內容	研究變項	成效	追縱研究
Ryan (1991)	11~12 歲	一年	基礎的生態概念，培養學生環境保育的意識。	環境態度 環境敏感度	+ -	無追縱
Doug & Raymond(2001)	10 歲	無記載	透過領導學生討論，探索遠足，在自然中進行遊戲，來學習生態基本知識、體驗大自然、認識環境議題和環境管理等。	環境態度 環境知識	+ -	無追縱
Cara & Jaclyn (2004)	青少年 社會人士	無記載	透過活動認識的動物和野外棲息地，培養積極的環境態度，促進環境的行動。	環境知識 環境態度 環境行為	+ - 註 + - + -	一個月
梁明煌與許書維 (2007)	11~12 歲	半年	將水環境服務學習融入童軍教育，探討與生活相關的水環境議題，以了解學生的環境素養服務學習精神。	環境認知 環境態度 環境敏感度 環境行為 內控觀	+ + + + -	無追縱
許美惠(2007)	13~14 歲	一年半	課程為正規教育的一部分，除了由學校老師安排，另外，陽明山國家公園也派解說員支援。	環境態度 環境行動 環境知識	+ + +	無追縱
吳崇旗(2009)	18~22 歲	36 小時	將無痕山林的概念，融入登山教育課程，包含 LNT 教學 5 取向：模範角色、機會教育、服務、價直釐清及時事討論。	環境認知 環境情感 環境意向	+ + +	無追縱
許世璋與高思明 (2009)	18~22 歲	半年	師培中心的「環境教育」課程，包含室內與戶外的環教實驗課程。	環境行動 環境希望 控制觀 環境責任感	+ + + -	無追縱

註：左側代表立即成效，右側代表持續效果。

## 二、住宿型環境教育的教學成效

Hammerman *et al.* (1994/周儒、呂建政譯，1999)針對住宿型戶外教育課程計畫的模式，整理出一套五步驟指導原則：選出一個人或一個委員會擔任協調者或決策者、決定宿營經驗所要達成的具體目標、考慮經費問題、確定工作人員的需求量及角色、確認活動型態及需要由戶外教育中心提供的服務項目。在步驟

五的服務項目是包括了餐飲服務、住宿、聚會場所、工作人員、學術課程活動、各種活動場地的勘查等。他也提出住宿型戶外教育的好處：對教師與學生而言，這樣的教育機會帶給他們認識團體運作的方式，共同經營一個有目標的生活情境；對家長與社群而言，這樣課程的教育目標如個體責任感、學習興趣、團隊凝聚力的活動與興趣培養等，皆在幫助培養年輕有責任感的環境公民。

回顧國內外相關文獻，筆者發現，台灣對於戶外環境教育課程之界定，多視為附屬於正規教育中之一部分，變化與彈性就不如國外之研究。國外所包含的環境教育課程形式較廣，像是一般的學校課程、住宿型課程、自行選擇參加的課程都包含在此範圍內。以下介紹六個屬住宿型環境教育課程的研究，皆為國外的例子，國內在這方面的研究尚顯不足。

Dresner and Gill(1994)在沃爾夫河自然保護區進行住宿型戶外課程持續兩個星期，研究對象是 28 位 5~8 年級的學生，研究變項除了環境行動之外，也包括自尊心、對大自然的好奇心、求知慾、以及生活技能。本研究採前、後測設計，但缺少控制組。除了學習者自評的 Likert-type 量表之外，也進行訪談記錄的分析，並於六週後進行追縱研究，活動課程包含賞鳥、遠足、夜行、原住民文化等。活動的內容讓學生學習互相依存的生態概念、透過紅樹林等學習土地倫理，強調永續的生活型態，以低衝擊的方式來享受大自然，並兼顧感性層面、情意覺知、以及體能的挑戰。分析發現，參與者在活動後各個變項皆有顯著提升，六週後的追縱研究仍然繼續有效，顯示在這樣類似荒野地區中進行活動，能夠加深學生個人與自然的關係。

另外，Dettmann-Easler and Pease(1999)分別在 Iowa、Wisconsin、Minnesota 三個州選擇六個住宿型的戶外環境教育營隊，11 個五或六年級的班級共 697 人，此研究在活動前三個星期完成前測，結束後一週內完成後測，2~3 個月後再做追縱調查。研究工具以問卷為主，大多都是 Likert-type 的五分量表，研究變項包含對動植物的態度，人類與動物的倫理關係，有關動植物的知識。活動期間從 2~5 天不等，其中有一個營隊住宿在教會裡面，另外五個營隊則住宿在專業的戶外環教中心。活動內容包括池塘與河流的研究、林地與草地的探索、棲息地的深入調

查，另外也有天文、夜行、營火、攀岩活動等。研究結果發現，實驗組學生在活動後各變項皆有顯著提升，且態度方面在活動結束後還維繫了二至三個月，但有關知識部分則沒有持續效果。

Palmberg and Kuru(2000)的研究對象是芬蘭 Rovaniemi 和 Vassa 兩個小鎮 11~12 歲的 36 位學生，活動依照學生戶外活動經驗多寡分成 A、B、C 三組。戶外活動的時間是一個星期，研究變項包括對於自然環境的感情、環境敏感度、環境行為、以及社會關係。研究的方法包含問卷、個別訪談、繪畫、地景相片、以及研究者在營隊中的觀察。活動內容包括了：附近森林的旅行、耕種、在國家公園中的獨木舟旅遊、晚間滑雪、三天的健行活動。以上活動的目的，是要給予學童直接且多樣性的環境接觸，以發展其對於環境深入的知識、自信心、環境敏感度、野外活動的技巧、社會關係、以及在自然中的負責任行為。結果發現，參加學生的自信心、環境敏感度、環境態度能在活動後顯著提升，但在行動技能方面，環境行動及社會關係並沒有因為課程的進行而有所改變。

Smith-Sebasto and Cavern(2006)在新澤西州北部的郊區以 169 位七年級學生為對象，讓他們參加了 3 天 2 夜的活動，整個住宿型環境教育課程由 New Jersey School of Conservation (NJSOC)發展，此研究特別的地方在於實驗組分為兩組進行，一組為營隊活動前對學生做課程前訓練，另一組則在營隊活動後做補充課程。研究變項包括環境態度、環境信任及對畜牧業的認知。研究以準實驗研究設計方法評估，分別在活動前後做施測。結果發現兩組實驗組的三個變項在活動結束後皆有提升，這樣的結果與 Bogner(1998)所認為「環境教育課程除了結合的第一手經驗、參與互動外，還要有充分的準備課程和後續補充課程。」之概念相同。

Marc *et al.* 2008 年，在 Tremont (美國) 的 Great Smoky Mountains Institute 舉行為期 3~5 天的住宿型環境教育計畫，研究對象為 300 名四到七年級的學生，研究變項包含環境態度、保護環境的意圖和行動，及有關的環境知識。本研究採前、後測，及三個月後的延宕測，研究以問卷為主要工具。所有課程強調體驗，並且以 Great Smoky Mountains National Park 的戶外環境為學習地點，活動內容讓學生了解人與自然間的關係及環境議題，啟發學習的興趣，並認識 GSMNP 及其

生物多樣性。結果發現這樣短期的住宿型環境教育對各變項都有正面提升，但在三個月後的延宕測顯示知識與環境行動會隨著時間下降。

在美國西雅圖的島木自然中心，Kearney(2009)針對四天三夜住宿型教學方案(School Overnight Program, SOP)進行學習成效評估，參加者是以學校為單位的四、五年級國小學生，共有 828 位。學校住宿型課程有兩種方案，分別為生態系(Ecosystem)與水域(Watersheds)兩套課程。這四天三夜的方案中包含許多不同的學習與體驗活動，最重要的是課程中透過高品質的專案教師教導、重視第一手的體驗學習、結合學生在學校的學習以促進瞭解，並在方案設計與執行中讓學生能將這種學習應用至他們的生活與社區活動中。成效評估主要為五個面向：學生的個人發展、學生社群、與環境的關係、環境知識與學習態度。研究結果顯示，在學生的個人發展方面，對許多學生來說，與團隊一起工作的挑戰以及心智上的努力可能使他們更了解自己的個性與風格。學生社群的部分結果顯示，在島木自然中心期間學生在團體功能與課堂上行為有改善。與環境的關係這個面向，學生在參與 SOP 之後對處於自然之中較易於感到舒適，因此守護意識與保育行為的正向改變也增加，在一週後與六至八週後的量測，無顯著差異，顯示此效益仍持續著。學生的環境知識在 SOP 之後有明顯增加，在一週後與六至八週後的得分無顯著下降，顯示知識在中期仍持續擁有。最後在學習態度與技巧方面，學生喜愛 SOP 的動手做與體驗的教學模式，他們更體會學習能力與學習工具的好處。從此評估研究中發現，他們的教學目標不僅止於知識的傳達，更重視學生個人的發展、團隊合作的能力、人與環境的關係及學習的態度等。因此他們評量的項目除了量測學生體驗與學習的成效，也包含人與環境的關係以及為環境守護的意識。

這些住宿型的戶外環境教育課程（表 2）除了提供白天的自然探索課程，由於有三至五天的住宿時間，讓學員也能體驗夜晚的自然，以及有更多時間與自然對話。鑒於國內並無相關研究探討住宿型環境教育的成效，本研究透過「森林生態饗宴」活動，試圖討論住宿型環境教育對於提升教師環境素養的成效。

表 2 住宿型環境教育教學成效表

研究者	參與對象	介入時間	課程內容	研究變項	成效	追縱研究
Dresner & Gill (1994)	11~14 歲	14 天	活動課程包含賞鳥、遠足、夜行、原住民文化等。透過生態概念來學習土地倫理，強調永續的生活型態，並兼顧感性層面、情意覺知、以及體能的挑戰。	環境行動	++	六週
Dettmann-Easler & Pease(1999)	11~12 歲	2~5 天	課程內容包括對動植物的態度、人類與動物的倫理關係、有關動植物的知識。活動方式包括池塘與河流的研究、林地與草地的探索、棲息地的深入調查，另外也有天文、夜行、營火、攀岩活動等。	對動植物的態度 知識 倫理關係	++ +- ++	2~3 個月
Palmberg & Kuru(2000)	11~12 歲	7 天	活動內容包括了：附近森林的旅行、耕種、在國家公園中的獨木舟旅遊、晚間滑雪、三天的健行活動。以上活動的目的，是為了要給予學童直接且多樣性的環境接觸，以發展其對於環境深入的知識、自信心、環境敏感度、野外活動的技巧、社會關係、以及在自然中的負責任行為。	環境敏感度 環境態度 環境行動 社會關係	+ + - -	無追縱
Smith-Sebasto & Cavern(2006)	12~13 歲	3 天	實驗組分為兩組進行，一組為營隊活動前對學生做課程前訓練，另一組則在營隊活動後做補充課程。	環境態度 環境信任 對畜牧業的認知	+ + +	無追縱
Marc <i>et al.</i> (2008)	10~13 歲	3~5 天	課程強調體驗，並且以 Great Smoky Mountains National Park 的戶外環境為學習地點，活動內容讓學生了解人與自然間的關係，啟發學習的興趣，有關環境保護議題，並認識 GSMNP 及其生物多樣性。	環境態度 環境行動 環境知識	++ +- +-	三個月
Kearney(2009)	10~12 歲	4 天	住宿型課程有兩種方案，分別為生態系與水域兩套課程。包含許多不同的學習與體驗活動，最重要的是課程中透過高品質的專案教師教導、重視第一手的體驗學習、結合學生在學校的學習以促進瞭解，並在方案設計與執行中讓學生能將這種學習應用至他們的生活與社區活動中。	學生的個人發展 學生社群 與環境的關係 環境知識 學習態度	++ ++ ++ +- ++	六~八週

### 第三節 環境教育教學方法與教學能力

#### 一、環境教育教學方法 — 「說故事」法

以往環境教育的教學經常使用單向傳輸的傳統教學方法(劉潔心、晏涵文, 1997), 而強調議題調查與行動訓練的教學方法, 也逐漸受到重視(劉潔心、晏涵文, 1997; 陳懿鈴, 1998; 許世璋, 2003), 雖然這種教學方法有許多優點, 但是在使用上也有一些問題存在, 例如田野調查、行動方案等活動, 可能因為費時而無法持續, 或者因為負面經驗而產生反效果; 此外, 只憑一種教學方也可能無法產生有效的改變。因此 Young and Monroe(1996)認為, 直接的經驗雖然是一種成效較強的環教工具, 然而以「聽故事」來取代「直接經驗」也許是有效的。Clover(1997)也認為, 「說故事」可以表露一個人的過去經驗, 以及形成覺知、價值、態度和行為的過程, 因此常被用作重新建構概念的方法, 這樣的教學與傳統的教學方式有很大的不同。

在聯結學生與土地之間的關係上, Lutts(1985)認為故事可以提供一種心理上強而有力的工具, 結合我們的經驗和歷史, 協助我們瞭解自己的環境, 以及人與環境之間的關係。如果環境教育不能呈現特定地方的歷史, 則只是一種抽象性的東西, 而不是一個活生生的過程。所以 Lutts 建議, 環教工作者必須教導學生瞭解他所居住有地方是獨特的, 是活生生的一個地方, 具有獨特的故事。藉由講故事的教學方式, 環境教育工作者可以從事兩方面的努力, 一方面聯結學生與土地之間的關係, 使人瞭解自己與自然在環境的時空中是同一個部份(Lutts, 1985)。另外, 提供成功的範例, 使學生建立如何去想、去做、以及期待的能力(Bardwell, 1991)。

值得一提的是, Convery(1999)藉由教師在課程上講述自傳的方式, 來傳遞道德的形象。他發現藉由教師所講的故事, 的確能使具有同情心的學生「認同」(identification)故事中主角的人格, 但由於仍需要長期「內化」(internalization)的過程, 因此學生不一定都能「統整」(identity)到自我的性格中。因此他提醒, 講故事的方式雖然可能讓教師獲得學生的認同, 但是在教學時必須格外小心, 因為如果缺少內化的過程, 則對於師生未必都是有利的。

除了由老師講述故事的教學方法之外，Clover(1997)也針對加拿大和澳洲的三個成人研習會進行研究。這些研習會的主要活動是以分組的方式，讓學員和其他組員分享自己與大自然有關的重要事件和經驗，在分享的同時憑想像繪圖呈現故事的內容。結果發現，透過描述自己的故事，可以使一個人回憶過去與大自然接觸的經驗，體會大自然在其生命中所扮演的角色，從而瞭解大自然所賦予其身體、情感、精神和心理上的力量。

此外 MacEuchren(1999)的研究也發現，環境自傳在大學生的環境教育中扮演了重要的角色。他鼓勵學生回憶自己融入環境而無法分辨的時刻，以及與自然融合的感覺及對世界的覺知，並且回憶形成覺知的事件，包括相信思想是超越身體的。藉由環境教育的機會，MacEuchren 鼓勵大學生批評他們的文化、對世界的覺知、以及他們如何受到學校課程的影響。他所進行的，是假借環境或戶外教育之名，激勵學生將自己視為自然的一部份，而不是趕赴經濟的潮流，成為人類發展機械化中的一個機器。

## 二、環境教育者的教學能力

依據 UNESCO(1988)的國際環境教育計畫所擬定，環教教師必須具備的能力可分為兩類：

### (一)基本教育專業能力

- 1.應用教育哲學知識於課程計畫和教學法的選擇(或發展)，以完成一般教育及環境教育之目標。
- 2.應用道德推理學說於選擇發展和實施環境教育課程，將可有效地達成預期的環境教育目標。
- 3.應用現代知識 / 態度 / 行為關係之學說於選擇、發展，實施一種平衡的課程儘可能讓學生改變行為。
- 4.應用現代學者之學說於選擇、發展、實施教材和教法，有效地達成環境教育的目標。
- 5.運用學習遷移學說於選擇、發展、實施教材和教法，可保證學生學習的

知識、態度和認知能力在下決定時能學以致用。

- 6.選擇有效的教學方法，適合所期望的認知和情意結果，學生特性和適宜的設備(包括金錢、時間和人員)。
- 7.有效地實施下列教學，以達成環境教育之目標：
  - i.戶外教育方法
  - ii.有效的教育方法(即價值觀澄清，如 Bank's inquiry model、moral dilemma model)。
  - iii.模擬遊戲，包含角色扮演。
  - iv.個案研究方法。
  - v.社區資源利用(生態的、問題相關的、人力資源)。
  - vi.學生自主或成立小組研究，從事評鑑和行動計畫以解決環境問題。
  - vii.教師處理爭議的環境問題時應有的態度。
- 8.發展和使用有效的教學計畫。
- 9.於各教師所擔任的教學科目中編入適當的環境教育課程和方法。
- 10.確實評鑑學生環境教育課程和方法的成就，包含認知領域和情意領域的成就。

## (二)環境教育內容能力

Level I：生態學基礎—環教教師應能夠：

- 1.應用生態學的知識分析環境問題並且分析和辨認所涉及的主要生態學原理。
- 2.應用生態學的知識預測環境問題解決方案中的生態結後果。
- 3.具有足夠的生態學素養可以辨認選擇以及解釋適當的科學資訊來源，以繼續努力於研究、評量和發現環境問題的解決方案。
- 4.溝通和應用下列生態學主要概念於教育課程中：
  - i.個體、族群、群集和生態系代表自然界正常的組織階層。自然界必須使用內部均衡的機制，以對抗宇宙法則(即熱力法則)，和改變環境的力量，以求生存。
  - ii.族群是同一物種構成的組織，它們棲息在同一地區和同一時間。
  - iii.生態族群是在一特定地區和時間，互相作用的族群所構成的組

織。互相作用包括競爭、共生等。

iv.群集與非生物構成更複雜的組織階層，即生態系。

v.消長是生態系長時間改變的過程，通常從較不複雜的時期到較複雜和成熟的時期

vi.當生態系成熟時過量的潛能和每單位生物量的能量流動都會減少。

vii.由於開發，生態系的組織被干擾。生態系的成熟度會衰落。

viii.族群是生態系的基本單位。每一族群占有一個特別功能的區位，它適合於生態系的組織。

Level II：概念認知—環教教師應能選擇、發展以及實施課程，以使學生認識：

5.從生態學的觀點，看人類的文化活動(宗教的、經濟的、政治的、社會的等)如何影響環境。

6.從生態學的觀點，看個人的行為如何影響環境。

7.各種地方的、地區的、國家的和國際的環境問題，以及這些問題所包含的生態的和文化的涵義。

8.適於補救各個環境問題的可替代的解決方案，以及這些解決方案所包含的生態的和文化的涵義。

9.對環境問題研究和評估的需要。

10.不同的人類價值觀施用於環境問題，以及個人價值觀澄清的需要，做為環境決策的一部份。

11.補救環境問題時負責任的公民行動(即說服、消費者主義、法律行動、政治行動及生態管理)的需要。

Level III：研究與評鑑--環教教師應有能力研究環境問題才又評鑑可替代方案，並能發展、選擇和施用教材與教法，以使學生發展同樣的能力，包括：

12.辨認和研究問題所需要的知識與技能(使用初級和次級的訊息來源，並將其綜合處理)

13.能分析環境問題，以及其生態與文化含義的價值觀。

14.能辨認各個問題的可更替解決方案，以及這些解決方案的價值觀。

15.對各個環境問題的文化與生態含義，能自主地評鑑解決方案及其價值觀。

16.對各個環境問題及其解決方案，能辨認和澄清自己的價值地位。

17.藉新的資訊，能評鑑、澄清和改變他們自己的價值地位。

Level IV：環教教師應有能力採取積極的態度，以達成維持生活品質及環境品質之間的動態平衡，並發展、選擇施用教材使學生具有同樣能力在適當的時機採取個人的和團體的行動。

May(2000)亦回顧了 90 年代許多關於教育架構的研究，並對全美的環教教師進行調查，找出 42 點成功環境教育的要素，其中與環教教師能力有關的有下列 35 點：(其中有 20 項 May(2000)認為是基礎性的重點，特在句末加註 \* 號)

(一)在教學條件方面，環教教師必須能夠：

1. 使用當地的環境資源
2. 使用當地的社會文化資源
3. 使用非當地的資源
4. 彈性地規劃課程內容 \*
5. 彈性地安排教學時程 \*
6. 以室內教學來形塑學生的環境行為

(二)在教學能力上，環教教師應具備以下能力：

1. 生態學知識
2. 社會政治學的知識
3. 對當地文化的瞭解
4. 熟悉教學和學習的理論
5. 傾聽和發問的技巧 \*
6. 精通電腦
7. 多元的教學策略 \*
8. 善用智謀以取得所需的教學資源 \*
9. 能創意地規避教學限制的知識 \*
10. 熟悉不同的教學評量方式
11. 協助學生找出並平衡不同立場的觀點 \*
12. 協助學生聯結其感覺、理性和經驗的能力 \*
13. 瞭解本土性和全球性議題兩者間的關聯 \*

#### 14. 課程整合的能力 \*

##### (三)教學作法：

1. 以學生為中心的教學方式
2. 善於運用老師及學生的長處 / 情感 \*
3. 「使學生獲取實際體驗」為教學導向 \*
4. 為學生營造合作式、融入式的學習環境 \*
5. 設法邀請外部人士，以擴展學生的學習經驗
6. 事先規劃並實際應用學生質疑時的回答
7. 課程內容聚焦在環境議題上
8. 能培養學生對土地的感情 \*
9. 對於“未來可行”始終抱持一貫的願景 \*
10. 散播對於環境教育和一般教學的熱忱 \*
11. 將幽默感融入環教課程中 \*
12. 精力、時間與財力上的投入
13. 以身作則地實踐負責任的環境行為 \*
14. 勇於嘗試新的環境教法 \*
15. 自我充電 \*

不論 UNESCO(1988)還是 May(2000)，均強調環境教育教師應同時具備一般教學與環教課程的能力，以培養學生對自然之美與環境污染的覺知、生態環境的知識、建立並澄清環境價值觀、獨立思考與解決問題的能力、並參與改善環境的行動。

然而陳伯璋(1992)認為，過度強調實用性的知識將會失去理性反省和批判的能力，愈重視其功效的增進，愈失去教育過程中價值和意義的創造。師生共同參與意義詮釋和價值創造的相互影響過程，除了有計劃的正式課程之外，必須融入非正式的潛在課程，以使學生在學校及班級的環境裡(包括物質、社會及文化體系)，有意或無意中經由團體活動或社會關係，習得正式課程所未包含，或是不同，甚至相反的知識、規範、價值或態度(陳伯璋，1992)。

就像 Knapp 在 2000 年對 Association for Environmental and Outdoor Education 的演講中提到的，當老師以學習成就為導向且冷漠時，學生會因為其人性被否定而產生困惑及疏離的感覺。環境教育強調的是「知識與人性的全面性教育」，並重視學生的社會性成長和情緒性成長，因此一位好的老師要能將自己、學科、及學生三者聯結在一起，以啟發學生，並以更為明智的方法來進行教學。由此看來，師生關係與同儕關係對教學目標中的潛在課程具有重大影響，一個好的環教教師應能在課堂中設計能增進師生、同儕互動的課程(例如小組合作經驗、師生的社會支持等)，並且具備一般教學與環教課程的能力之外，還須具備人與環境共存共榮，永續發展的價值觀，方能完成教育中的潛在課程目標。

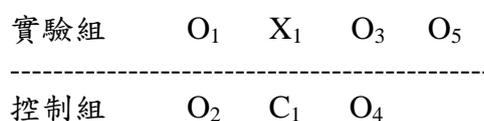


### 第三章 研究方法

本研究以量化資料的收集用來評估「森林生態饗宴」住宿型環境教育方案對提升教師環境素養（即環境敏感度、環境責任感、保育行為意願、控制觀、環境態度、環境希望、環境知識）的立即成效，並探究課程結束四個月後上述環境素養之七個變項加上環境行動的持續成效。本章將對研究設計、研究對象、課程內容及研究工具於各小節做詳細說明。

#### 第一節 研究設計

「真正的」實驗設計，具有隨機分派受試者於實驗處理的特徵，是可以達到等組的要求，但執行教育研究時，不可能隨機選取或分派受試者。因此宜就現有情境，做最有效的控制。當在實驗中，運用完整的受試者團體，而非隨機將受試者分派於實驗處理的設計，謂之準實驗設計(王文科，2001)。由於本研究受試者未經隨機分派，因此，將採準實驗設計中的不等控制組設計(Nonequivalent control-group design)，如圖 1 所示(黃光雄、簡茂發，2000)。為了解學員在活動後，是否有所影響，本研究將在實驗組與控制組於教學實驗介入前後分別進行前測(Pre-test)與後測(Post-test)，以評估此環境教育課程的立即效果。另外，實驗組於教學實驗結束四個月後再施行延宕測(Follow-up test)，進而評估此課程的持續效果。此部分將有助於了解實驗介入前後，學員們的環境素養變項變化情形，並比較實驗組與控制組的差異。



O<sub>1</sub>、O<sub>2</sub>：前測      O<sub>3</sub>、O<sub>4</sub>：後測      O<sub>5</sub>：延宕測  
X：實驗處理(環境教育方案)      C<sub>1</sub>：控制處理

圖 1 本研究之研究設計

## 第二節 研究對象及樣本

本研究對象為來自全國各地國中小、高中職、大學的教師，並將教師分為實驗組及控制組。實驗組為參加 2009 年 7 月 21 至 23 日及 7 月 28 至 30 日「國科會 50 科學之旅－森林生態饗宴」教師組之學員，兩梯次參加的人數共有 66 人。學員們的活動訊息來源大多由國科會 50 科學之旅的官方網站得知，參與學員未經特別挑選，採取自願制。

控制組則是未參加活動的現職教師。在選取控制組樣本時，為符合配對(matching)原則，挑選與實驗組同質性高的樣本；由於大部分實驗組學員本來就喜愛大自然，或有些環境意識，對這類型的活動有興趣而報名參加。因此為找尋同類型的樣本，在活動網站上廣大徵求想參加活動但因某些因素無法參加的人來組成控制組。以電子郵件的聯絡方式進行前測、後測的問卷調查，在配合調查後郵寄活動紀念 T 恤為答謝的禮物。

問卷施測方面，在篩選答題不完整的廢卷後，實驗組共有 50 人（男生 13 人，女生 37 人），控制組則為 61 人（男生 17 人，女生 44 人）。

## 第三節 「森林生態饗宴」之課程內容

### 一、活動緣起

為推動大眾科學教育、提升全民科技素養，國科會向學術界徵求「50 科學之旅」計畫，由科學主觀規劃參訪路線，使參加民眾得以透過專家導引、參觀與實作等多元方式認識國科會研究基地與研究發展的現況。

「森林生態饗宴」活動發起人山櫻花老師（匿名）是台灣長期生態學研究學者，因有感於 TERN 研究團隊長期收集之環境資料與研究成果，多僅發表於專業學術期刊，而未能與大眾分享。另外，山櫻花老師發現多數民眾的生態旅遊仍停留在認樹、看花、賞鳥、識蟲等動植物名稱與特徵介紹的活動上，他認為這樣型態的教育方式可能可以喚醒民眾的環境意識或建立生態保育觀念，但卻難以引

發民眾與決策者瞭解有關氣候變遷與人為活動對生態環境永續發展所造成的衝擊，及其衍生的社會與經濟問題。因此希望藉由此活動，介紹我國長期生態研究之過去、現在與未來，以及歷來之重要研究心得，並從專業研究人員針對適當的對象進行研究成果與展望之解說教育，以吸引更多人才加入長期生態研究的行列，或提供支援協助相關基礎研究，並實踐有科學依據的生態保育工作。

## 二、活動場域

「森林生態饗宴」營隊主要在棲蘭山區進行，此地的生態環境受到完整保存，較少人為干擾，具有其豐富資源及特色。棲蘭山區，位於新竹縣尖石鄉與桃園縣及宜蘭縣交界處。區內保有許多稀有植物，如水毛花、東亞黑三稜及以台灣扁柏、台灣杜鵑為主的檜木原始林。林務局將此區劃設為永久保存林區，以供學術研究，現由行政院退除役官兵輔導委員會森林保育處負責管理。

本次營隊活動場域以棲蘭山試驗地、鴛鴦湖試驗地、160 林道和棲蘭山登山休息站四個地方為主。棲蘭山試驗地，為台灣長期森林生態研究的試驗地，過去亦為鴛鴦湖試驗地之一部分，長期委託學術單位協助進行區內動、植物資源調查，以及氣候和水文、二氧化碳監測等資料收集。此地區曾於 1972 年實施檜木天然下種更新造林作業，形成現在以台灣扁柏為優勢樹種的純林，樹齡約在 10~50 年間。棲蘭山試驗地內的兩座量測站與棲蘭一號氣象塔、棲蘭三號氣象塔為本次活動參訪重點。

鴛鴦湖試驗地，為中研院於 1994 年在當地設置長期生態試驗工作站，藉以維護湖水觀測系統及氣象站等工作。本次營隊在鴛鴦湖自然保留地進行體驗活動，鴛鴦湖自然保留地的地形完整呈半封閉狀態，幾乎沒有人為干擾，為一個獨立的集水區，是台灣少數未受干擾的高山湖泊。其中位於石門水庫上游的鴛鴦湖面積佔 3.6 公頃，其為一後天形成之中高海拔湖泊，最深處約 4.3 m，湖形狹長呈匙狀，長度約 585 m，最大寬度 135 m，最窄處則僅約 20 m。湖泊之西南端有一出水口，向西流下成為塔克金溪，在匯入大漢溪後向東折轉，而後再北轉與新店溪匯合成為淡水河。湖泊周圍沼澤地約 2.2 公頃，滋生大量之水生植物，其中

還有水毛花及東亞黑三稜等稀有植物。森林為台灣少數保存良好以扁柏、台灣杜鵑為主的檜木原始林。

160 林道是日治時期開闢林業所開築的道路，直到 1989 年全面禁伐，這片千年原生林才列為保護區。此區域於 1998 年的枯立倒木整理事件引起爭議，十幾年過後讓學員們在此體驗，並了解台灣的森林環境議題。這裡有完善的步道，豐富的森林資源，以及一棵棵至少有 2 人合抱的檜木拔地而起矗立其中，讓學員們充分感受到自然原始之美。

棲蘭山登山休息站，是一棟位於 100 林道 15 公里處的兩層樓建築，平常為研究人員或登山客住宿、休息的場所，一樓有交誼廳、洗手間、浴室、廚房，二樓則是隔間獨立的房間，有雙人房、四人房，可容納約 40 人，設備完善、乾淨簡樸。本次活動學員們的食宿與室內課程，以及前、後測問卷的施測皆在登山休息站進行。

### 三、環境教育教學內涵

「森林生態饗宴」營隊所進行的環境教育，主要目的在於藉由戶外環境的場所，讓參與者實際體驗，提升對森林的情感，並透過傳遞生態系相關知識，及台灣森林相關議題的討論，進而讓參與者產生森林保育行為的意願。

本研究的環教課程方案由山櫻花老師主導，她除了具備環教教師基本專業能力，還擁有環教教師應有的熱誠，在整個環教課程中山櫻花老師充分展現傾聽和發問的技巧，在環境議題上站在中立的角度，平衡不同立場的觀點，並且能連結本土性和全球性議題兩者間的關聯。在教學作法上山櫻花老師以「實際體驗」為導向，為參與者營造合作式的學習環境。過程中，山櫻花老師的投入及幽默感，還有她對土地的情感與教學熱忱讓參與者有真摯的感受。

在課程內容方面，將藉由長期生態研究的經驗及成果延伸至全球環境變遷的議題，讓參與者對水、能量循環、氣候變遷更加認識。另外，課程包含台灣林

業經營的過去、現況及土地利用所面臨的問題等議題討論，詳細的教學內容如下（表3）。

表 3 環境教育課程內涵

原始森林的體驗	
教學地點	鴛鴦湖
教學時間	第一天下午 4~6 點
教學媒體與方法	實際體驗、教師經驗分享。
教學內容	主要目的
<p>讓學員們進到鴛鴦湖保留地親自去感受大自然，盡情的在原始林裡遊走，純粹讓他們自己去觀察、享受。無論是起霧的鴛鴦湖還是清晰可見湖面的鴛鴦湖，引導學員們深刻體驗原始森林的美。有學員提到從沒看過這樣的森林，也有學員覺得自己來到一個童話世界，還有學員回到了記憶中的童年。</p> <p>除了體驗美景，<u>山櫻花</u>老師更會提及鴛鴦湖對台灣生態學研究在國際上的優勢、重要性與困境。首先會介紹 1994 年中央研究院設立的 Tern Site，以及在這裡的湖泊代謝計劃，接著是與國際的 Sensor Network，由於台灣的電子科技產業與無線傳輸技術在全球極為先進，Sensor Network 就是以這樣高科技產業的發明應用在生態學研究上。這樣的研究曾經上過國際一流期刊 Bio-Science 的封面，這是值得驕傲與鼓勵的事情，但卻是一般民眾無法得知的，經過老師的講解，讓學員們了解台灣的科學研究在國際上的先驅及重要性，使大家更為這些辛苦的研究人員感到驕傲。</p>	<p>以台灣不同生態環境的神祕性與獨特性讓學員們產生對環境的情感。</p> <p>對台灣在長期生態研究上的努力產生驕傲感。</p>
對我們的環境有哪些認識?	
教學地點	室內
教學時間	第一天晚上 8~10 點
教學媒體與方法	教師引導、經驗分享。

教學內容		主要目的
<p>為了讓學員彼此之間更加認識，也為了讓老師能先了解學員特質、興趣與程度，以便安排接下來上課的方式，每個人都要介紹一下自己是從哪裡來的，如何知道這次的活動消息，為什麼會想來參加，對這次活動有沒有什麼期許。</p> <p>另外，為了更深入了解大家對環境的認識，<u>山櫻花</u>老師請每位學員回答三個問題：1.你對"全球氣候變遷"的認識。2.你對台灣山林的印象、感受。3.你所知道台灣的環境議題。而<u>山櫻花</u>老師則利用晚上的時間看過所有學員的答案，約略知道這梯學員對環境的看法及一些基礎知識。</p>		<p>瞭解學員們的背景。</p> <p>喚起學員的環境意識。</p>
崩地解說		
教學地點	170 線林道上	
教學時間	第二天上午 9 點半	
教學媒體與方法	觀察、教師引導、討論。	
教學內容		主要目的
<p>在前往 160 林道的 170 林道路旁的崩地，老師半引導式的解釋這樣一個在台灣山林裡常常發生的情形，老師要學員們觀察周圍的環境，除了道路外是否有其他的開發，再讓他們觀察岩層的排列，並說明台灣所處地理位置的特殊性，板塊的推擠使台灣不停的往上長，但也因為氣候因素（颱風），使得鬆動的土石不斷的被沖刷，這樣的情形在山裡其實是個自然現象，不用有什麼人為的開發，自然就會發生。</p>		提升學員的環境知識。
160 林道體驗		
教學地點	160 林道	
教學時間	第二天上午 8 ~ 12 點	
教學媒體與方法	實際體驗、觀察、教師引導、解說。	
教學內容		主要目的
<p>進到 160 林道老師對這個地方沒有多做介紹，讓學員們先走一趟，要他們把眼耳鼻舌都打開，好好觀察，有任何的問題可以先試著想一想，然後把它放在心裡，等到走第二趟時，再提出來大家一起討論。</p>		以台灣不同生態環境的神祕性與獨特性讓學員們產生對環境的情感。

<p>體驗過一次 160 林道後，<u>山櫻花</u>老師再和學員們走第二趟，同時為學員們解答疑惑，但<u>山櫻花</u>老師的原則是「不准問"是什麼"，只能問"為什麼"」，老師利用引導、反問，讓學員去思考，解決自己的疑惑。</p> <p>在 160 林道<u>山櫻花</u>老師會帶領大家觀察這裡的林相組成，是否真的都沒有闊葉樹的存在，並且解釋在物競天擇之下，樹木如何競爭成長，另外老師會引導學員思考為何直聳雲霄的大樹會"旋轉"。除了森林生態的相關知識外，老師也會提及一些早期森林經營時的管理方式。</p>	<p>提升學員的科學精神。</p> <p>提升學員的生態學知識。</p>
<p>棲蘭山枯立倒木處理事件議題分析</p>	
<p>教學地點</p>	<p>室內</p>
<p>教學時間</p>	<p>第二天下午 2~6 點</p>
<p>教學媒體與方法</p>	<p>公視"圓桌論壇---棲蘭山檜木林陷入天人交戰"影片欣賞、講授、討論、環境議題分析、小組報告。</p>
<p>教學內容</p>	<p>主要目的</p>
<p>體驗過 160 林道後在進行討論時，有學員問起"為什麼那裏會有這麼好的步道?"這個問題剛好可以與接下來的課程作連結，<u>山櫻花</u>老師稍稍介紹了台灣山林的歷史，從日據時期八大林場的砍伐，到現在林務局幾乎掌管台灣的森林。也有學員問到關於告示牌上所寫"枯立倒木"的問題，"枯立木的原因"，這些問題都切中接下來老師要大家觀看的影片，公視"圓桌論壇---棲蘭山檜木林陷入天人交戰"，一個十年前在棲蘭山發生的事件。</p> <p>看完影片後，讓學員抽籤分成六組討論，<u>山櫻花</u>老師希望學員們能從上午他們親自到了當初那個有爭議性的地方，在了解了當時整個故事的來龍去脈後做討論，討論內容不作任何設限。</p> <p>各組選了喜歡的地方做討論，有的在山屋內，有的在山屋門口，也有在柳杉堆旁的草地，討論的情形很熱烈，每個人都盡情的發表著自己的意見。</p> <p>討論結束後，每組派出一位代表，發表各組討論的內容，由於已了解學員們所關心、認識的環境</p>	<p>提升學員的環境意識。</p>

<p>議題，<u>山櫻花</u>老師對每組所提出來的看法，都適時的做出回應與回饋。</p> <p>大家發表意見時，<u>山櫻花</u>老師會運用傾聽和發問的技巧來引導，並且平衡不同的立場。<u>山櫻花</u>老師希望用這個議題分析啟發學員們對民眾參與環境議題有更深入瞭解的認知。回顧這個十年前的環境議題，<u>山櫻花</u>老師要學員們在未來面對其他環境議題時能以一種大尺度，站在全球的觀點，多面向的瞭解做出更好的判斷。</p>		
介紹台灣長期生態研究		
教學地點	室內	
教學時間	第二天晚上 8~10 點	
教學媒體與方法	簡報講授、教師經驗分享。	
教學內容	主要目的	
<p><u>山櫻花</u>老師引導學員告訴他們什麼是"長期生態研究"？並用簡報呈現長期生態研究在台灣的發展歷程以及其重要性。為了增加學員們對長期生態研究的認識，<u>山櫻花</u>老師對目前所有研究結果做簡略的介紹，將難懂的科學語言轉化成生活化的語言。當然對於現階段長期生態研究的困境，<u>山櫻花</u>老師也有提及，包括經費不足沒有研究人員，還有長期生態研究的未來展望。雖然受外在環境影響，但還是有研究人員默默的繼續做研究。</p> <p>從課堂中<u>山櫻花</u>老師的講述，不難感受到她對科學研究的熱誠與執著，除了以理性角度、條理分明的講授外，由老師本身的經驗分享，言談間自然流露她的熱情。</p> <p>在介紹長期生態研究時，<u>山櫻花</u>老師除了分享自己的經驗，還述說其他研究員的故事，如福山植物園擴建停車場的事件，研究人員的研究成果雖然是為了成為經營方針，或者政策，但對於環境、對於生態我們的瞭解永遠都是不足的，<u>山櫻花</u>老師希望大家了解這樣的知識是沒有標準答案的，我們應該深入理解研究人員提出的觀點，不要扭曲、利用了研究的成果。</p>	<p>提升學員對長期生態研究的認識，並加強學員的生態學知識。</p> <p>提升學員的環境意識。</p>	

棲蘭山研究樣區體驗	
教學地點	室內、棲蘭山樣區三號塔
教學時間	第三天上午 8~11 點
教學媒體與方法	大愛電視"發現迷霧森林"影片欣賞、實際體驗。
教學內容	主要目的
為了讓學員更加了解棲蘭山樣區所做的研究，老師播放了大愛電視拍攝的"發現迷霧森林"，瞭解相關的科學知識，包含水循環、碳循環，及全球氣候變遷下雲霧森林的改變。另外，也讓學員們實際去體驗這個從 2002 年一直持續到現在的樣區，並且分批讓學員上到棲蘭山樣區的三號塔，除了感受從冠層角度來欣賞這片山林，也讓學員瞭解研究人員長期在山上、在塔頂做研究的辛勞。	提升學員森林生態系的生態學知識。

#### 第四節 研究工具

本研究的量化問卷內容共分兩部分，分別討論如下：

第一部分是環境素養量表，將根據許世璋(2003)從相關文獻所發展出的環境素養問卷，及周儒與郭育任(2008)所發展出的台灣森林概念架構，共同發展而成。問卷初稿乃是由一群環境教育、自然資源管理、和研究方法的專家（見附錄一）來評定問卷的內容效度(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 = 60)，進行內部一致性(internal consistence)分析，最後再根據 Cronbach's  $\alpha$  係數之分析來修正問卷，完成定稿工作。除了後測時不詢問受試者的環境行為之外，本研究所使用的前、後測、延宕測問卷題目完全一樣（詳細的問卷題目請見附錄二、附錄三、附錄四）。

本研究的環境素養變項量表內容及整體樣本(N= 120) 的前測分數所得到的  $\alpha$  係數，如下：

1. 環境敏感度，共 7 題， $\alpha = 0.830$ 。主要評量研究對象對環境的情感特質，能夠感受、欣賞、及關心森林的程度。(請見問卷第一部份的第(1)~(7)題)

2. 環境責任感，共 5 題， $\alpha = 0.842$ 。主要評量研究對象對於改善森林所抱持的責任感。(請見問卷第一部份的第(8)~(12)題)
3. 保育行為意願，共 10 題， $\alpha = 0.792$ 。主要評量研究對象未來將會做的環境保育行動。(請見問卷第一部份的第(13)~(22)題)
4. 控制觀，共 5 題， $\alpha = 0.594$ 。主要評量研究對象關於「透過個人或集體的行動，將可改善台灣森林問題」的相信程度。(請見問卷第一部份的第(23)~(27)題)
5. 環境態度，共 5 題， $\alpha = 0.664$ 。主要評量研究對象對於環境所抱持的一般信念。(請見問卷第一部份的第(27)~(32)題)
6. 環境希望，共 8 題， $\alpha = 0.830$ 。主要評量研究對象對於在解決環境問題的過程中，是否有一種內在的力量，使人得以超越目前的挫折，對於實現美好的未來有所期盼。(請見問卷第一部份的第(33)~(40)題)
7. 環境知識，共 12 題， $\alpha = 0.945$ 。主要評量研究對象對於森林生態學及台灣森林議題所自覺擁有的知識。(請見問卷第二部份)
8. 環境行動，共 19 題， $\alpha = 0.820$ 。主要評量研究對象過去一年做到的環境行為，包括生態管理、經濟行動、說服、政治行動、法律行動等五類。(請見問卷第三部份)

第二部分是「個人背景」量表，了解研究對象的性別、任職學校類型、任職科目、童年階段接觸大自然的頻率、是否參加環保社團等一般背景。(請見問卷第四部份)

## 第五節 資料處理與分析

本研究的資料經由統計套裝軟體 SPSS 14.0 進行分析，採用敘述統計、共變數分析、與成對樣本 T 檢定三種方式作為問卷分析之統計方法。簡述如下：

1. 敘述統計用來描述學員的背景資料。
2. 共變數分析(ANCOVA)用以瞭解課程介入對提昇教師環境素養變項的立即效果。
3. 以成對樣本 T 檢定(Paired T-test) 用來分析課程結束四個月後學員在環境素養變項上的持續效果。

由於營隊梯次的教學情境不可能以隨機分配來編排，所以本研究採用不等控制組設計。為減少因無法隨機選樣對內在效度的影響(例如研究對象中有部份曾經在特殊的成長環境，造成實驗組與控制組在各變項的基礎上並不相同)，在統計處理上，本研究以前測分數做為共變數，對於問卷結果進行共變數分析，期望藉由統計方法的調整，將干擾變項的影響減至最小。



## 第四章 研究結果與討論

本研究想了解「森林生態饗宴」營隊針對教師設計的住宿型環境教育課程之教學成效。以現職教師為研究對象，採取不等控制組之準實驗設計，共分為兩個群組：實驗組及控制組，兩組皆分別施行前測與後測，實驗組在環境教育課程結束後四個月施行延宕測。實驗組之教學方式包含實際體驗、教學者口頭講述、小組討論、議題分析、影片欣賞等；控制組則不接受任何教學課程。學習成效以八個面項討論之：環境敏感度、環境責任感、保育行為意願、控制觀、環境態度、環境希望、環境知識與環境行動。本研究之問卷施測，剔除無效問卷後，實驗組共有 50 份問卷，控制組則為 61 份。

### 第一節 研究結果

#### 一、受試者背景資料

在受試者的個人背景資料包括性別、任教學校類型、任教科目、童年階段接觸大自然的頻率、是否為環保團體會員及環境資訊的主要來源。

表 4 顯示受試者的性別比例，實驗組共有 50 人，男生 13 人，女生 37 人；控制組則為 61 人，男生 17 人，女生 44 人。

表 4 受試者之性別比例

		實驗組		控制組	
		f	%	f	%
性別	男	13	26.0	17	27.9
	女	37	74.0	44	72.1
總和		50	100.0	61	100.0

表 5 顯示受試者所任教學校的類型及任教科目之情況，受試者大多為國小教師，實驗組佔 52%，控制組則佔 67.2%。在任教科目方面，以綜合科目與自然

理工科居多，綜合科目實驗組佔 34%，控制組則佔 46%；自然理工類實驗組佔 40%，控制組則佔 26.2%。

表 5 受試者之任教學校類型與任教科目

		實驗組		控制組	
		f	%	f	%
學校類型	國小	26	52.0	41	67.2
	國中	9	18.0	5	8.2
	高中職	11	22.0	11	18.0
	大學	4	8.0	4	6.6
總和		50	100.0	61	100.0
任教科目	綜合	17	34.0	28	46.0
	人文社會	11	22.0	11	18.0
	自然理工	20	40.0	16	26.2
	藝術	2	4.0	6	9.8
總和		50	100.0	61	100.0

表 6 則顯示受試者在童年階段接觸大自然的頻率，實驗組以「一年約一次」的頻率比例最高，佔 36%，次之為「半年約一次」佔 24%；控制組以「一年約一次」的頻率及「一週約一次」的頻率比例最高，分別佔 26.2%，次之則與實驗組相同為「半年約一次」佔 21.3%。

表 6 受試者童年接觸大自然之頻率

	實驗組		控制組	
	f	%	f	%
一年約一次	18	36.0	16	26.2
半年約一次	12	24.0	13	21.3
一個月約一次	8	16.0	7	11.5
一個月約兩次	5	10.0	9	14.8
一週約一次	7	14.0	16	26.2
總和	50	100.0	61	100.0

表 7 顯示絕大部分受試者未參加環保團體，實驗組比例高達 82%，控制組佔 93.4%，顯而易見的是，加入環保團體的人數比例甚低。

表 7 受試者是否為環保團體會員

	實驗組		控制組	
	f	%	f	%
是	9	18.0	4	6.6
否	41	82.0	57	93.4
總和	50	100.0	61	100.0

在獲得環境資訊的主要來源上（表 8），實驗組大多透過「電視」、「書籍、雜誌」、「網路」等三類管道獲得，三者比例分別為 90%、78%、76%；控制組的資訊來源主要是「電視」、「報紙」、「書籍、雜誌」、「網路」，四者比例分別為 90.2%、88.5%、83.6%、83.6%。

表 8 受試者環境資訊主要來源之概況

	實驗組 (n=50)		控制組 (n=61)	
	f	%	f	%
電視	45	90.0	55	90.2
報紙	31	62.0	54	88.5
書籍、雜誌	39	78.0	51	83.6
收音機廣播	9	18.0	16	26.2
網路	38	76.0	51	83.6
學校、課堂	33	66.0	33	54.1
國家公園、國家風景區、文化中心等社教機構	31	62.0	35	57.4
關心環保的民間社團	18	36.0	18	29.5
親戚朋友	10	20.0	12	19.7
國高中教科書(如：如認識台灣、高中生物等)	16	32.0	12	19.7
其它	0	0	0	0

## 二、實驗組與控制組八變項之成效分析

表 9 呈現實驗組與控制組在前測與後測的各變項表現情形。依據共變數分析顯示：環境敏感度、環境責任感、保育行為意願、控制觀、環境態度、環境希望、環境知識等七個變項都有顯著差異，表示這樣的住宿型環境教育課程能夠提升教師的環境素養。

表 9 實驗組(n=50)與控制組(n=61)各變項之共變數分析

變項	前測		後測		F 值	P 值
	平均數	標準差	平均數	標準差		
<b>環境敏感度</b>					27.97	.000**
實驗組	23.04	3.16	25.26	2.86		
控制組	22.62	3.30	22.30	3.57		
<b>環境責任感</b>					32.38	.000**
實驗組	14.30	2.71	15.78	2.11		
控制組	14.36	2.27	13.80	2.14		
<b>保育行為意願</b>					17.40	.000**
實驗組	38.18	5.12	40.94	4.26		
控制組	37.02	4.57	37.15	5.60		
<b>控制觀</b>					18.54	.000**
實驗組	17.68	2.16	18.90	2.48		
控制組	18.34	2.70	17.59	2.88		
<b>環境態度</b>					6.97	.010**
實驗組	20.40	2.25	20.70	2.24		
控制組	19.79	2.74	19.10	3.35		
<b>環境希望</b>					29.76	.000**
實驗組	26.88	3.35	29.16	2.72		
控制組	26.43	3.79	26.18	3.75		
<b>環境知識</b>					13.16	.000**
實驗組	34.42	7.24	39.66	6.38		
控制組	34.77	7.55	36.18	7.80		

\*\*p<.01

課程介入四個月後，將實驗組在後測與延宕測各變項的分數平均值經由 t 檢定結果顯示（表 10），環境敏感度、環境責任感、控制觀、環境希望、環境知識五個變項的 p 值都達顯著差異，環境敏感度、環境責任感與環境希望在課程結束四個月後仍然持續進步中，控制觀與環境知識的分數表現則隨著時間增加而遞減；保育行為意願、環境態度與環境行動（表 11）則沒有差異。雖然控制觀與環境知識在統計分析上皆達顯著，但由後測與延宕測的平均分數發現，在課程結束四個月後的成效不如課程結束的立即效果。

表 10 實驗組後測與延宕測分數平均值之成對樣本 t 檢定結果

變項	後測 (N=50)		延宕測 (N=50)		t	p 值
	平均數	標準差	平均數	標準差		
環境敏感度	25.26	2.86	28.20	3.06	-7.537	.000**
環境責任感	15.78	2.11	17.46	2.36	-5.052	.000**
保育行為意願	40.94	4.26	40.12	4.75	1.533	.132
控制觀	18.90	2.48	18.06	2.32	2.786	.008**
環境態度	20.70	2.24	20.98	1.78	-1.089	.282
環境希望	29.16	2.72	31.18	2.76	-5.219	.000**
環境知識	39.66	6.38	37.54	6.97	2.361	.022*

\*p<.05；\*\*p<.01

表 11 實驗組環境行動前測與延宕測分數平均值之成對樣本 t 檢定結果

變項	前測 (N=50)		延宕測 (N=50)		t	p 值
	平均數	標準差	平均數	標準差		
環境行動	37.86	9.69	39.78	8.22	-1.731	.090

\*p<.05；\*\*p<.01

### 三、實驗組與控制組各變項之逐題成效分析

本小節將對環境敏感度、環境責任感、保育行為意願、控制觀、環境態度、環境希望、環境知識七個變項做進一步的逐題分析。由於環境行動在環境教育課程結束後無法有立即的改變，因此環境行動留待四個月後的延宕測施行。

將實驗組與控制組「環境敏感度」各題後測經共變數分析（以環境敏感度各題之前測分數為共變量，表 12），實驗組在 7 題環境敏感度題目的後測皆達顯著差異。由第 1 題「你能感受或欣賞森林之美的程度有多少？」與第 2 題「你能讚嘆或欣賞森林生態系之奧祕的程度有多少？」實驗組在平均數大幅成長的表現，推測或許因為「森林生態饗宴」住宿型環境教育方案的活動場域皆在優美的生態環境進行，配合著課程內涵以體驗為主，使得受試者留有深刻的印象。

表 12 實驗組與控制組「環境敏感度」前測、後測逐題之共變數分析

題號	題目	前測 mean		後測 mean		p-value
		實驗組	控制組	實驗組	控制組	
1	你能感受或欣賞森林之美的程度有多少？	3.78	3.90	4.30	3.89	.000**
2	你能讚嘆或欣賞森林生態系之奧祕的程度有多少？	3.58	3.69	4.26	3.67	.000**
3	相對於都市型的休閒活動（逛街、看電影），你喜歡將休閒活動安排在山林裡的程度有多少？	4.12	3.82	4.30	3.90	.027*
4 註	在原始森林裡你感到不安的程度有多少？	3.38	3.43	3.74	3.36	.008**
5	你關心台灣山林濫墾的程度有多少？	3.74	3.66	3.94	3.51	.005**
6	你對於台灣的國家公園及自然保護區關心的程度有多少？	3.56	3.52	3.90	3.48	.001**
7	你喜愛自然、對自然有興趣的程度有多少？	4.26	4.03	4.56	3.87	.000**

\*p<.05；\*\*p<.01

註：第 4 題為反向題，分數已調整過。

將實驗組與控制組「環境責任感」各題後測經共變數分析（以環境責任感各題之前測分數為共變量，表 13），只有第 12 題「關於『保護台灣環境主要是政府的責任，身為老師的我，能承擔的責任很有限』，你感同身受的程度如何？」未達到顯著的差異（ $p=.815$ ），其餘 4 題皆達顯著。

表 13 實驗組與控制組「環境責任感」前測、後測逐題之共變數分析

題號	題目	前測 mean		後測 mean		p-value
		實驗組	控制組	實驗組	控制組	
8	對於『改善周遭的環境品質，是我的責任』，你感同身受的程度如何？	3.74	3.92	4.14	3.57	.000**
9	對於『改善周遭的環境品質，也是他人的責任』，你感同身受的程度如何？	3.68	3.77	3.94	3.57	.002**
10	對於『讓不公義的環境事件（如濫墾、濫伐或汙染）在這社會持續發生，我必須承擔責任』，你感同身受的程度如何？	3.30	3.18	3.72	3.21	.000**
11	關於『去影響這社會，讓它更注重環境保護，是我的責任』，你感同身受的程度如何？	3.58	3.49	3.98	3.44	.000**
12 註	關於『保護台灣環境主要是政府的責任，身為老師的我，能承擔的責任很有限』，你感同身受的程度如何？	2.90	3.11	2.90	2.93	.815

\* $p<.05$ ；\*\* $p<.01$

註：第 12 題為反向題，分數已調整過。

將實驗組與控制組「保育行為意願」各題後測經共變數分析（以前測分數為共變量，表 14），第 13 題（ $p=.000^{**}$ ）、第 15 題（ $p=.024^{*}$ ）、第 17 題（ $p=.010^{**}$ ）、第 19 題（ $p=.000^{**}$ ），以及第 22 題（ $p=.037^{*}$ ）皆達到顯著的差異；其他各題均不顯著。第 14 題「你願意參加與環保有關的集會或遊行嗎？」（ $p=.149$ ）及第 18 題「你願意付會費或捐款給環保團體嗎？」（ $p=.082$ ）並沒有因為此環境教育課程的進行而有所改變。伯利西宣言的目標，環境教育致力於培養能了解環境議題，並針對這些議題採取行動的公民。Tanner (1998)亦認為，若要解決環境問題，僅是獨善其身去做資源回收或節約能源的工作是不夠的，以團體行動來解決環境問題是一個積極有效的方式。由 14 題與 18 題的結果可知，此環教課程

無法使學員有更高階的公民行為意願，若這兩題能達正面顯著差異將是本研究所樂見的。

表 14 實驗組與控制組「保育行為意願」前測、後測逐題之共變數分析

題號	題目	前測 mean		後測 mean		p-value
		實驗組	控制組	實驗組	控制組	
13 註	你願意購買高山茶、高冷蔬菜、梨山水果嗎？	3.24	3.05	3.98	3.07	.000**
14	你願意參加與環保有關的集會或遊行嗎？	3.06	2.67	3.36	2.90	.149
15	你願意參與連署或請他人連署，以支持環境政策或環境法嗎？	3.76	3.52	3.96	3.50	.024*
16	你願意向有關單位檢舉污染事件（如水污染、空氣污染、噪音、亂倒垃圾廢土等）嗎？	3.42	3.49	3.60	3.50	.339
17	你願意勸告他人勿違反環境法規或告知他們的行為已違反環境法規嗎？	3.26	3.41	3.74	3.48	.010**
18	你願意付會費或捐款給環保團體嗎？	3.60	3.39	3.90	3.57	.082
19	你願意避免採取會對野生動物或其棲息地造成危害的消費行為（例如不買動物放生、不飼養珍禽異獸等）嗎？	4.44	4.51	4.74	4.25	.000**
20	你願意鼓勵他人節約能源、節約用水、及參與資源回收的工作嗎？	4.36	4.25	4.46	4.20	.057
21	你願意藉著資源回收來達到保護環境的目標嗎？	4.54	4.38	4.62	4.38	.075
22	你願意藉著節約用水用電來達到保護環境的目標嗎？	4.50	4.33	4.58	4.31	.037*

\*p<.05；\*\*p<.01

註：第 13 題為反向題，分數已調整過。

將實驗組與控制組「控制觀」各題後測經共變數分析（以前測分數為共變量，表 15），只有第 25 題「你相信『在一個民主社會裡，藉著聯合民間團體的力量，可改善或解決周遭的環境問題』嗎？」（p=.137）與第 26 題「你相信『在一個民主社會裡，保護環境主要靠政府，個人與民間團體的力量有限』嗎？」（p=.239）未達到顯著差異；其餘各題在課程結束後皆達到顯著差異。研究結果發現，受測者比較相信能以個人行為來改善環境問題，但無法相信可以透過集體

行動改善環境問題，許世璋(2003)認為，也許是由於這一型以集體公民行動為環境盡力的信念與行為需要較長的時間醞釀，並且以循序漸進的課程安排才能對參與者產生影響。

表 15 實驗組與控制組「控制觀」前測、後測逐題之共變數分析

題號	題目	前測 mean		後測 mean		p-value
		實驗組	控制組	實驗組	控制組	
23	你相信『藉著我個人的行動，可改善或解決周遭的環境問題』嗎？	3.70	3.77	3.98	3.70	.010**
24	你相信『藉著我與他人的共同行動，可改善或解決周遭的環境問題』嗎？	4.04	4.00	4.26	3.85	.001**
25	你相信『在一個民主社會裡，藉著聯合民間團體的力量，可改善或解決周遭的環境問題』嗎？	3.74	3.20	3.92	3.80	.137
26 <sup>註</sup>	你相信『在一個民主社會裡，保護環境主要靠政府，個人與民間團體的力量有限』嗎？	3.08	3.15	3.14	2.97	.239
27 <sup>註</sup>	你同意『即使我採取行動也無法有效改善周遭的環境問題，因為我並不是個有影響力的人』的說法嗎？	3.12	3.51	3.60	3.26	.000**

\*p<.05；\*\*p<.01

註：第 26 題、第 27 題為反向題，分數已調整過。

將實驗組與控制組「環境態度」各題後測經共變數分析（以環境態度各題之前測分數為共變量，表 16），只有第 28 題「『台灣的環境問題已被誇大了』，你同意嗎？」未達到顯著的差異（p=.432），其餘 4 題皆達顯著。

表 16 實驗組與控制組「環境態度」前測、後測逐題之共變數分析

題號	題目	前測 mean		後測 mean		p-value
		實驗組	控制組	實驗組	控制組	
28 <sup>註</sup>	『台灣的環境問題已被誇大了』，你同意嗎？	3.98	3.72	3.76	3.48	.432
29 <sup>註</sup>	你同意『為了經濟成長的需要，可以放寬某些環保法規的標準』的說法嗎？	3.98	4.02	4.10	3.82	.041*

30 <sup>註</sup>	『我們並沒有必要太憂慮環境污染，因為科技終會把這些環境問題解決』，你同意嗎？	4.34	4.23	4.38	4.05	.050*
31	若環境法規能改善整個社會的環境品質，即使它限制到我的利益，我仍會支持它？	4.06	3.87	4.20	3.89	.031*
32 <sup>註</sup>	『為了遊客的需要，國家公園內應有更寬廣便捷的公路』，你同意嗎？	4.04	3.95	4.26	3.87	.014*

\*p<.05；\*\*p<.01

註：第 28 題、第 29 題、第 30 題、第 32 題為反向題，分數已調整過。

將實驗組與控制組「環境希望」各題後測經共變數分析（以環境希望各題之前測分數為共變量，表 17），實驗組在 8 題環境希望題目的後測皆達顯著差異。由第 38 題「『如果我去從事環境保護的行動，我覺得將使我的生命更有價值、有意義。』請問你有這種感受的程度有多強？」、第 40 題「『我覺得台灣有許多愛護環境、為這片土地環境而奮鬥的人，我願意效法他們。』請問你有這種感受的程度有多強？」與第 39 題「請問『我對於台灣的自然景觀與生態感到驕傲與喜悅。』有這種感受的程度有多強？」實驗組在平均數上都明顯增加許多，推測或許因為環境教育課程分享了在這片土地上默默為環境付出的科學家們與研究團隊的努力，如同許世璋與高思明(2009)的研究建議所言，若想提升環境希望，可以藉由邀請奉獻於保護環境、具有成功經驗的環保人士，來談論他們的親身經歷，使得參與者由他人生命得到的鼓舞。而也許由於活動範圍都在世界極景觀中，無論是 160 林道的檜木林，或是鴛鴦湖，在這樣珍貴資源的環境下很容易讓參與者體驗到台灣自然之美。另外，除了周遭環境優美，參與者在山櫻花老師的講解下更能了解台灣的生態研究在國際上的先驅及重要性，讓一般民眾為這些辛苦的研究人員感到驕傲。

表 17 實驗組與控制組「環境希望」前測、後測逐題之共變數分析

題號	題目	前測 mean		後測 mean		p-value
		實驗組	控制組	實驗組	控制組	
33 <sup>註</sup>	我對於自己未來生活所要面對的自然環境，會因為憂慮而感到沒有希望。	3.18	3.07	3.56	3.21	.050*

34	為了台灣的环境，我感覺內心有一股力量在支持我必要時參與環保捐款、檢舉非法、遊行等行動。	3.78	3.59	3.98	3.57	.005**
35	我經常想起親近大自然時的一些快樂、美好的時光。	4.38	4.21	4.60	4.05	.000**
36	如果我目睹家鄉環境遭受破壞，將會激發我從事環境保護的行動。	4.06	4.02	4.30	3.97	.001**
37	如果我在保護環境的行動過程中遇到挫折，我相信我還是會繼續做下去。	3.68	3.79	3.92	3.70	.006**
38	『如果我去從事環境保護的行動，我覺得將使我的生命更有價值、有意義。』請問你有這種感受的程度有多強？	3.56	3.61	4.02	3.59	.000**
39	請問『我對於台灣的自然景觀與生態感到驕傲與喜悅。』有這種感受的程度有多強？	3.92	3.64	4.42	3.77	.000**
40	『我覺得台灣有許多愛護環境、為這片土地環境而奮鬥的人，我願意效法他們。』請問你有這種感受的程度有多強？	3.50	3.57	3.92	3.52	.001**

\*p<.05；\*\*p<.01

註：第 33 題為反向題，分數已調整過。

將實驗組與控制組「環境知識」各題後測經共變數分析（以前測分數為共變量，表 18），第 43 題（p=.389）、第 45 題（p=.102）、第 46 題（p=.108）、第 51 題（p=.267），以及第 52 題（p=.201）皆未達到顯著的差異；其他各題均有顯著差異。由於本問卷的環境知識題是以受試者自覺式回答為主，因此從第 41 題「關於生態學中，食物鏈、能量與物質的循環等知識，你知道多少？」、第 42 題「你對『生物多樣性是什麼，且要如何維持』知道多少？」、第 44 題「關於台灣長期生態研究，你知道多少？」與第 50 題「關於全球性的環境問題及環境爭議事件，你知道多少？」都達到顯著差異，因為在此環境教育方案中都有安排相關課程，參與者確實會提升相關知識。另外，第 48 題「關於台灣地區的環境問題（如土石流、水源汙染、農藥過量等），你知道多少？」與第 49 題「關於台灣地區的環境爭議事件（如垃圾場、電廠、化學工廠等的設置與運作等），你知道多少？」雖然在課程中並未提及，但由於參與者在相互介紹時請他們回想了自己所知道台灣的環境議題，或許因為這樣喚起了之前的認知，又加上山櫻花

老師在議題分析的討論分享時，對每組所提出來的看法，都適時的做出回應與回饋，因此多少有些影響。

表 18 實驗組與控制組「環境知識」前測、後測逐題之共變數分析

題號	題目	前測 mean		後測 mean		p-value
		實驗組	控制組	實驗組	控制組	
41	關於生態學中，食物鏈、能量與物質的循環等知識，你知道多少？	3.18	3.10	3.56	3.13	.001**
42	你對『生物多樣性是什麼，且要如何維持』知道多少？	3.28	3.00	3.56	3.11	.024*
43	關於環境（空氣、土壤、水）的污染與防治，你知道多少？	3.18	3.15	3.36	3.25	.389
44	關於台灣長期生態研究，你知道多少？	2.44	2.43	3.22	2.69	.000**
45	關於土地/能源/生物/農業等資源的有效管理與使用，你知道多少？	2.40	2.48	2.84	2.66	.102
46	關於人類活動對自然環境造成的影響，你知道多少？	3.14	3.34	3.42	3.33	.108
47	台灣的森林是由什麼機關來管理，以及他們管理的內容，你知道多少？	2.64	2.79	3.36	2.82	.000**
48	關於台灣地區的環境問題（如土石流、水源污染、農藥過量等），你知道多少？	3.10	3.16	3.52	3.23	.007**
49	關於台灣地區的環境爭議事件（如垃圾場、電廠、化學工廠等的設置與運作等），你知道多少？	2.82	2.90	3.24	2.92	.003**
50	關於全球性的環境問題及環境爭議事件，你知道多少？	2.78	2.84	3.24	2.95	.015*
51	關於台灣地區近年來的山林環境議題(如國家公園經營管理議題、狩獵議題、全民造林政策等)，你知道多少？	2.66	2.70	3.04	2.92	.267
52	關於台灣地區近年來的水土保持議題(如高山茶園蔬果園、山坡地濫墾，高山地區的遊憩衝擊等)，你知道多少？	2.80	2.90	3.30	3.18	.201

\*p<.05；\*\*p<.01

## 第二節 研究討論

過去有許多研究對於戶外環境教育的教學成效有諸多的討論(Hammerman *et al.* 1994; Leeming *et al.* 1993; Lynnette 1999)，研究顯示戶外環境教育能提升參與者的環境素養。本研究的結果也證實此課程方案對於環境素養具有正面的影響。

在立即成效方面，本研究有與以往研究不同的發現，許多研究顯示，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、晏涵文 1997)，因此許世璋(2003)以大學生為研究對象，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，但研究顯示環境敏感度與環境責任感仍然沒有顯著差異。另外，也有許多研究指出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。但本研究卻發現，課程結束後在情意領域：環境敏感度、控制觀、環境態度及環境責任感變項皆有所提升，研究者認為由於「森林生態饗宴」住宿型環境教育方案的活動場域都在優美的生態環境進行，如 160 林道的檜木林、鴛鴦湖，環教課程又以體驗為主，在這樣壯闊的山林美景中，應有助於提升學員對台灣自然環境的認同與驕傲感，這顯示大自然中的直接體驗對於環境教育教學具有關鍵性的影響。

另外，從山櫻花老師的個人經驗分享，在課程活動進行中，學員們都能感受到一位科學家的熱誠與執著，環教課程也介紹了其他為環境付出的科學家與研究團隊，以這些親身經歷的故事，讓參與者藉由他人生命得到的鼓舞，使得情意領域的提升能在三天的短時間內發酵。正如許世璋與高思明(2009)研究發現，授課教師在課堂中所流露對環境的愛與行動，有助於提升學生對環境的希望，研究也證實，以生命故事的間接方式做為直接經驗的代替品，不但能引起學生學習興趣，也有助於達成傳統知性教學較難處理的情意領域教學目標。研究者認為此住

宿型環境教育方案之所以能讓參與者在課程結束後提升情意領域的變項，是由上述兩種因素造成的，建議未來環教課程可以朝這方面繼續努力。

在四個月後的持續效果方面，控制觀與環境知識在統計分析上雖皆達顯著，但由平均分數發現，在課程結束四個月後的成效不如課程結束的立即效果。因此在未來可以嘗試針對控制觀與環境知識的持續效果做課程調整與加強。不過，由於本研究的延宕測只針對實驗組做施測，沒有控制組的矯正，因此無法排除持續效果的提升或下降可能有其他原因（如八八風災），所以對未來研究建議要排除這樣的研究限制。

伯利西宣言的目標之一，環境教育致力於培養能了解環境議題，並針對這些議題採取行動的公民。一般民眾較常採行的環保行動大都是「動手做環保」的環境行為，至於其它有關環保的說服、公民行動（例如簽名連署、請願、遊說）則明顯較少。若要解決環境問題，以團體行動來解決環境問題是一個積極有效的方式(Tanner 1998)。本研究結果顯示，關於採取公民行動的意願與相信透過集體行動可以改善環境問題的信念，經過課程後並沒有提升，許世璋(2003)認為以集體公民行動為環境盡力的行為需要較長的時間，並以循序漸進的課程安排才能對參與者的環境行為意圖或環境行為有所成效，期盼未來研究能以不同教學方式有效提升高階的公民行動。

## 第五章 結論與建議

### 第一節 研究結論

根據本研究結果，歸納出下列數點結論：

1. 「森林生態饗宴」營隊針對教師設計的住宿型環境教育課程，能促進環境敏感度、環境責任感、保育行為意願、控制觀、環境態度、環境希望、環境知識等七個變項。

2. 課程介入四個月後，環境敏感度、環境責任感與環境希望仍然持續進步中，控制觀與環境知識則隨著時間增加而遞減；保育行為意願與環境態度則持平，表示仍保持課程結束時的立即結果。

3. 課程介入後環境行動在前測及延宕測表現持平，顯示本課程並無法提升環境行動。

### 第二節 對環境教育的建議

1. 在環境教育法的推動下，未來每年都要安排政府公家機關、公司職員、教師、學生參加 4 小時以上的環境教育課程。相較於室內的環教課程，戶外環境教育更能讓人在優美的大自然中，經本研究發現體驗讓人愉悅的環境教育課程，有助於促進人們的環境素養，因此建議未來能多以親身體驗為主的環教課程來執行，更能提升教學的成效。

2. 在環境教育的目標與多位學者的研究中均強調，讓人們學習以民主的方式來解決環境問題，是環境教育極重要的一部份。然而許世璋(2001)卻發現，台灣的環境教育在論及環境行動時，往往偏重於生態管理的個人環境行動，而忽略了以群體方式行使的公民行動。本研究的環教課程在行使公民行動這方面並沒有特別強調，但相較於低階的公民行動（如資源回收、隨手關燈），高階公民行動（如政治行為、法律行為）更能有力的保護我們的環境，因此在未來環境教育

課程中，如何強化這部分的課程內涵，將會是重要的課題。

3. 以「說故事」的方式代替直接經驗在台灣是有效且可行的環教方法。台灣所使用的環境教育教學方法，大多以單向傳輸的傳統教學方法為主(劉潔心、晏涵文，1997)，雖然國外已經證實「說故事」的方式不但可以強化環境教育的理論，而且能夠透過我們與自然互動的經驗，做為模擬人類與自然之間聯結的練習，但是目前在台灣的環境教育上仍然缺少相關的研究。本實驗課程山櫻花老師講述自己的故事，以及分享許多在這片山林裡長期耕耘的科學家的研究，由本人講述自傳的方式所進行的環教教學。本研究在參考文獻回顧與研究發現之後推論，以「說故事」的方式代替直接經驗在台灣應是可行的環教方式，不但能夠引起參與者的學習興趣，提高學習成效，而且可以應用於情意變項，聯結情意與認知兩種領域。

4. 本研究進行的環教課程是一個以科學家為主導的課程方案，由於授課者的個人特質與專業訓練，具備環教教師基本專業能力，還擁有成功環教教師應有的能力(May,2000)，在執行課程方案時授課者善長將艱澀難懂的科學文字轉化成一般民眾能瞭解的語言。雖然自然科學家的訓練都專注於科學研究上，但若能在養成訓練中，加強「語言轉化」與「情感傳達」的能力，這樣一來科學家也能成為未來推動環境教育的重要資源。

5. 本研究發現在設備簡樸、接近原始山林的環境，讓一般大眾融入自然環境，身處其境，自然而然地釋放壓力，感受一種與大自然貼近的美好，並能提供珍貴的環境教育機會。建議國家未來在山林的發展方面，能以簡樸建設為主，融入在當地地景中，不應再是以奢華渡假飯店為導向的大規模開發，這不僅是破壞環境資源，也無益提升人們的環境素養。

### 第三節 對後續研究的建議

1. 在研究方法方面，本研究僅以量化資料的分析進行研究，所以實際每位受試者所提升的環境素養是在哪段環境教育課程中受到影響，則是研究者未涉

略的部分，因此建議未來的研究應探討課程內涵與各個環境素養變項彼此之間的因果關係，可以朝著訪談法、質性研究的方向繼續研究，或者選擇其他的研究方法來進行研究，以獲得更廣泛的瞭解及更深入的探究。

2. 在研究對象方面，本研究礙於個人能力與時間上的限制，研究對象僅以現職教師為主，若是要能更確實的瞭解本環教課程對不同類型的成效，建議爾後的研究可比較不同研究對象之間的差異，如大學生、高中生或企業界、社會人士。

3. 相較於國外環教課程的多樣性，國內環教課程的成效評估還有很大的進步空間，建議後續研究可比較環境教育課程以不同天數進行的差異，或者以同樣課程內涵比較住宿型與非住宿型的差別。



## 參考文獻

- 王文科 (2001)。教育研究法。台北：五南書局。
- 周儒、郭育任 (2008)。行政院農業委員會林務局國家森林遊樂區自然教育中心發展計畫(第二年)一成果報告書。行政院農業委員會。
- 李崑山 (1996)。國民小學戶外教學理論與實務初探。環境教育，29，62-69。
- 李嘉英 (1998)。學校、鄉土、環境與戶外教學—整合戶外教學與國民旅遊。教學活動簡訊，5，18-21。
- 汪靜明 (2003)。環境教育的生態理念與內涵。環境教育學刊，2，9-46。
- 吳崇旗 (2009)。無痕山林 (LNT) 準則融入登山教育課程對環境態度之影響研究。體育學報，42(1)，69-82。
- 梁明煌、許書維 (2007)。國小水環境服務學習童軍活動發展與評量。環境教育研究，4(2)，79-116。
- 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。
- 許世璋 (2003)。大學環境教育介入研究--著重於環境行動、內控觀、與環境責任感的成效分析。環境教育研究，1(1)，139-172。
- 許世璋 (2005)。大學環境課程成效之比較研究：著重環境行動、環境希望及其相關變項之成效分析。教育心理研究，28(4)，617-643。
- 許世璋、高思明 (2009)。整合議題分析、生命故事、與自然體驗之大學環境課程介入研究—著重於情意目標的成效分析。科學教育學刊，17(2)，135-156。
- 許美惠 (2007)。國家公園與鄰近學校合作實施戶外環境教育之研究—以陽明山國家公園與格致國中合作之「自然體驗課程」為例。未出版碩士論文，國立臺灣師範大學環境教育研究所，台北市。
- 陳伯璋 (1985)。潛在課程研究。台北：五南書局。
- 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。
- 黃光雄、簡茂發 (2000)。教育研究法。台北：師大書苑。
- 楊冠政 (1993)。環境素養。環境教育季刊，19，2-13。
- 楊冠政 (1997)。環境教育。台北：明文書局。

- 劉潔心、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。高雄市：高雄師範大學。
- Bardwell, L. (1991). Success stories: Imagery. *The Journal of Environmental Education*, 23(1), 5-10.
- Bogner, F. X. (1998). The influence of short-term outdoor ecology education on long-term variables of environmental perspective. *The Journal of Environmental Education*, 29(4), 17-29.
- Cara, K. K., & Jaclyn, A. C. (2004). Effects of a conservation education camp program on campers' self-reported knowledge, attitude, and behavior. *The Journal of Environmental Education*, 35(4), 33-45.
- Carson, R. 著 (1998)。永遠的春天 (*The Sense of Wonder*，孟祥森譯)。台北：雙月書屋。(原作 1956 年出版)
- Clover, D. E. (1997). *Lifelong Learning and Environmental Education: Understanding Human-Earth Relationships Through Storytelling and Memory*, 149-165. Frankfurt am Main: Peter Lang GmbH.
- Convery, A. (1999). Listening to teachers' stories: are we sitting too comfortably? *Qualitative Studies in Education*, 12(2), 131-146.
- Dettmann-Easler, D., & Pease, J. L. (1999). Evaluating the effectiveness of residential environmental education programs in fostering positive attitudes toward wildlife. *The Journal of Environmental Education*, 31(1), 33-39.
- Dresner, M., & Gill, M. (1994). Environmental education at summer nature camp. *The Journal of Environmental Education*, 25(3), 35-41.
- Doug, K., & Raymond, P. (2001). A qualitative analysis of the immediate and short-term impact of an environmental interpretive program. *Environmental Education Research*, 7(1), 55-65.
- Ford, P. M. (1981). *Principles and practices of outdoor/environmental education*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Hammerman, D. R., Hammerman, W. M., & Hammerman, E. L. 著 (1999)。戶外教學 (*Teaching in the Outdoors*，周儒、呂建政譯)。台北：五南書局。(原作 1994 年出版)
- Harper, S. (1995). The way of wilderness. In: T. Roszak, M. E. Gomes, & A. D. Kanner (Ed) *Ecopsychology: restoring the earth healing the mind*. 171-186.

- San Francisco: Permission of Sierra Club Books.
- Hungerford, H. R., & Tomera, A. (1985). *Science Methods for the Elementary School*. Champaign, IL: Stipes Publishing Co.
- IUCN (1972). *European Working Conference on Environmental Conservation*. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources, Morges, Switzerland.
- Kearney, A. R. (2009). Assessment of student outcomes from Island Wood's School overnight program. From: [http://www.promiseofplace.org/Research\\_Evaluation/Display?id=104](http://www.promiseofplace.org/Research_Evaluation/Display?id=104)
- Knapp, C. E. (2000). *Teaching from the heart: A search for meaning*. Columbus, OH: ERIC/SMEAC Information Reference Center. (ED 440798).
- 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.
- Lutts, R. H. (1985). Place, home, and story in environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 17(1), 37-41.
- Lynnette, C. Z. (1999). Educational interventions that improve environmental behaviors : A Meta-Analysis. *The Journal of Environmental Education*, 31(1), 5-14.
- MacEachren, Z. (1999). Discovering Our Selves Through Environmental Autobiographies. *The Ontario Journal of Outdoor Education*, 11(5), 9-13.
- Marc, J. S., Robert, B. P., & Nicole, M. A. (2008). What difference does it make assessing outcomes from participation in a residential environmental education program. *The Journal of Environmental Education*, 39(4), 31-43.
- Marcinkowski, T. J., & Rehring, L. (1995). *The Secondary School Report: A 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.
- May (2000). Elements of success in environmental education through practitioner eyes. *The Journal of Environmental Education*, 31(3), 4-11.
- Miles, J.C. (1986). Wilderness as a learning place. *The Journal of Environmental Education*, 18(2), 33-41.
- Newhouse, C. (1990). Implication of attitudes and behavior research for

- environmental conservation. *The Journal of Environmental Education*, 22(1), 26-32.
- Palmberg, I. E., & Kuru, J. (2000). Outdoor activities as a basis for environmental responsibility. *The Journal of Environmental Education*, 31(4), 32-36.
- Roth, C. E. (1968). On the road to conservation. *Massachusetts Audubon*, 6, 38-41.
- Ryan, C. (1991). The effect of a conservation program on schoolchildren's attitudes toward the environment. *The Journal of Environmental Education*, 22(4), 30-35.
- Smith-Sebasto, N. J., & Cavern, L. (2006). Effects of pre- and posttrip activities associated with a residential environmental education experience on students' attitudes toward the environment. *The Journal of Environmental Education*, 37(4), 3-17.
- Tanner, T. (1980). Significant Life Experiences: a new research area in environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 11(4), 20-24.
- Tanner, T. (1998). Choosing the right subjects in significant life experience research. *Environmental Education Research*, 4(4), 399-417.
- UNESCO (1978). *The World's First Intergovernmental Conference on Environmental Education in Tbilisi*. Columbus, OH: ERIC/SMEAC Information Reference Center. (ED 179 408).
- UNESCO, (1988). *Environmental education: A process for pre-service teacher training curriculum development*. Sweden.
- Young, R. D., & Monroe, M. C. (1996). Some fundamentals of engaging stories. *Environmental Education Research*, 2(2), 171-187.

## 附錄

### 附錄一、問卷效度之專家名單

- 許世璋老師 國立東華大學自然資源與環境學系研究所教授
- 張世杰老師 國立東華大學自然資源與環境學系研究所副教授
- 吳海音老師 國立東華大學自然資源與環境學系研究所副教授
- 王巧萍老師 林業試驗所副研究員
- 洪致文助理 學歷：國立東華大學觀光暨遊憩管理研究所碩士  
現職：國立東華大學自然資源與環境學系研究助理
- 朱妍綾老師 學歷：國立東華大學自然資源管理研究所碩士  
現職：宜蘭縣頭城鎮人文國小老師
- 徐家凡老師 學歷：國立東華大學觀光暨遊憩管理研究所碩士  
現職：花蓮縣吉安鄉太昌國小代課老師

附錄二、課程評估前測問卷

一、此部份是想了解你對環境的感受，請圈選出一個跟你實際感受最接近的選項。

(1) 你能感受或欣賞森林之美的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(2) 你能讚嘆或欣賞森林生態系之奧祕的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(3) 相對於都市型的休閒活動（逛街、看電影），你喜歡將休閒活動安排在 <u>山林</u> 裡的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(4) 在原始森林裡你感到 <u>不安</u> 的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(5) 你 <u>關心</u> 台灣山林濫墾的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(6) 你對於台灣的國家公園及自然保護區關心的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(7) 你喜愛自然、對自然有興趣的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(8) 對於『改善周遭的環境品質，是 <u>我的責任</u> 』，你感同身受的程度如何？	沒有	弱	中等	強	極強
(9) 對於『改善周遭的環境品質， <u>也是他人的責任</u> 』，你感同身受的程度如何？	沒有	弱	中等	強	極強
(10) 對於『讓不公義的環境事件（如濫墾、濫伐或汙染）在這社會持續發生， <u>我必須承擔責任</u> 』，你感同身受的程度如何？	沒有	弱	中等	強	極強
(11) 關於『去影響這社會，讓它更注重環境保護，是 <u>我的責任</u> 』，你感同身受的程度如何？	沒有	弱	中等	強	極強
(12) 關於『保護台灣環境主要是政府的責任，身為老師的我，能承擔的責任很有限』，你感同身受的程度如何？	沒有	弱	中等	強	極強
(13) 你願意購買高山茶、高冷蔬菜、梨山水果嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(14) 你願意參加與環保有關的集會或遊行嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(15) 你願意參與連署或請他人連署，以支持環境政策或環境法嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意

(16) 你願意向有關單位檢舉污染事件（如水污染、空氣污染、噪音、亂倒垃圾廢土等）嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(17) 你願意勸告他人勿違反環境法規或告知他們的行為已違反環境法規嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(18) 你願意付會費或捐款給環保團體嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(19) 你願意避免採取會對野生動物或其棲息地造成危害的消費行為（例如不買動物放生、不飼養珍禽異獸等）嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(20) 你願意鼓勵他人節約能源、節約用水、及參與資源回收的工作嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(21) 你願意藉著資源回收來達到保護環境的目標嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(22) 你願意藉著節約用水用電來達到保護環境的目標嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(23) 你相信『藉著 <u>我個人的行動</u> ，可改善或解決周遭的環境問題』嗎？	極不相信	不太相信	有點相信	相信	完全相信
(24) 你相信『藉著 <u>我與他人的共同行動</u> ，可改善或解決周遭的環境問題』嗎？	極不相信	不太相信	有點相信	相信	完全相信
(25) 你相信『在一個民主社會裡，藉著聯合 <u>民間團體的力量</u> ，可改善或解決周遭的環境問題』嗎？	極不相信	不太相信	有點相信	相信	完全相信
(26) 你相信『在一個民主社會裡，保護環境主要靠政府，個人與民間團體的力量有限』嗎？	極不相信	不太相信	有點相信	相信	完全相信
(27) 你同意『即使 <u>我採取行動</u> 也無法有效改善周遭的環境問題，因為我並不是個有影響力的人』的說法嗎？	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(28) 『台灣的環境問題已被誇大了』，你同意嗎？	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意

(29) 你同意『為了經濟成長的需要，可以放寬某些環保法規的標準』的說法嗎？	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(30) 『我們並沒有必要太憂慮環境污染，因為科技終會把這些環境問題解決』，你同意嗎？	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(31) 若環境法規能改善整個社會的環境品質，即使它限制到我的利益，我仍會支持它？	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(32) 『為了遊客的需要，國家公園內應有更寬廣便捷的公路』，你同意嗎？	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(33) 我對於 <u>自己未來</u> 生活所要面對的 <u>自然環境</u> ，會因為 <u>憂慮</u> 而感到 <u>沒有希望</u> 。	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(34) 為了台灣的环境，我 <u>感覺內心有一股力量</u> 在支持我 <u>必要時</u> 參與 <u>環保捐款、檢舉非法、遊行等行動</u> 。	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(35) 我 <u>經常想起</u> 親近大自然時的一些快樂、美好的時光。	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(36) 如果我目睹 <u>家鄉環境遭受破壞</u> ，將會激發我從事環境保護的行動。	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(37) 如果我在保護環境的行動過程中 <u>遇到挫折</u> ，我相信我還是會 <u>繼續</u> 做下去。	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(38) 『如果我去從事環境保護的行動，我覺得將使我的 <u>生命更有價值、有意義</u> 。』請問你有這種感受的程度有多強？	沒有	弱	中等	強	極強
(39) 請問『我對於台灣的 <u>自然景觀與生態</u> 感到驕傲與喜悅。』有這種感受的程度有多強？	沒有	弱	中等	強	極強
(40) 『我覺得台灣有許多愛護環境、為這片土地環境而奮鬥的人，我願意效法他們。』請問你有這種感受的程度有多強？	沒有	弱	中等	強	極強

二、此部份是想了解你有關環境的認知，請先耐心閱讀以下說明，再圈選出一個跟你認知最接近的選項。

(41) 關於生態學中，食物鏈、能量與物質的循環等知識，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(42) 你對『生物多樣性是什麼，且要如何維持』知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(43) 關於環境（空氣、土壤、水）的污染與防治，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(44) 關於台灣長期生態研究，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(45) 關於土地/能源/生物/農業等資源的有效管理與使用，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(46) 關於人類活動對自然環境造成的影響，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(47) 台灣的森林是由什麼機關來管理，以及他們管理的內容，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(48) 關於台灣地區的環境問題（如土石流、水源汙染、農藥過量等），你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(49) 關於台灣地區的環境爭議事件（如垃圾場、電廠、化學工廠等的設置與運作等），你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(50) 關於全球性的環境問題及環境爭議事件，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(51) 關於台灣地區近年來的山林環境議題(如國家公園經營管理議題、狩獵議題、全民造林政策等)，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(52) 關於台灣地區近年來的水土保持議題(如高山茶園蔬果園、山坡地濫墾，高山地區的遊憩衝擊等)，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多

三、此部分是有關於你實際行為的調查，請根據你最近一年的經驗，圈選出一個跟你行為最接近的選項。以下行為並沒有所謂的『好』或『不好』，請你完全按照自己的實際行為作答。

說明： 當你有機會採取某一行為時.....

- 「不曾」→意謂你從沒有做過
- 「很少」→意謂每十次中，你大約做了一~兩次
- 「有時候」→意謂每十次中，你大約做了三~四次
- 「經常」→意謂每十次中，你大約做了五~六次
- 「幾乎總是」→意謂每十次中，你大約做了七~八次
- 「總是」→意謂每十次中，你大約做了九~十次

	不曾	很少	有時候	經常	幾乎總是	總是
(53) 我回收舊報紙、鋁罐、玻璃瓶、保特瓶等。	0	1	2	3	4	5
(54) 即使不需我付水費，我還是會節約用水。	0	1	2	3	4	5
(55) 我會自備杯子或筷子，取代免洗杯或免洗筷。	0	1	2	3	4	5
(56) 我避免購買過度包裝的產品。	0	1	2	3	4	5
(57) 我避免採取會對野生動物或其棲習地造成危害的消費行為〈例如不買動物放生、不飼養珍禽異獸、不買高山茶或高冷蔬菜等〉。	0	1	2	3	4	5
(58) 我曾優先購買使用後可回收或可重複使用的產品。	0	1	2	3	4	5

以下各題，請按照你過去一年的實際行為次數作答

	不曾	一次	二次	三次	四次	五次以上
(59) 我鼓勵他人節約能源、節約用水。	0	1	2	3	4	5+
(60) 我鼓勵他人參與資源回收的工作。	0	1	2	3	4	5+
(61) 選舉時，我投票支持重視環保的候選人。	0	1	2	3	4	5+
(62) 因為候選人的環保立場，我為他助選。	0	1	2	3	4	5+
(63) 我鼓勵他人向有關單位檢舉破壞環境的行為〈如噪音、毒電魚、亂倒垃圾、排放污水等〉。	0	1	2	3	4	5+
(64) 選舉時，我鼓勵家人投票支持重視環保的候選人。	0	1	2	3	4	5+

以下各題，請按照你過去一年的實際行為次數作答

	不 曾	一 次	二 次	三 次	四 次	五 次 以 上
(65) 我以信件或電話籲請民意代表或政府官員支持環保。	0	1	2	3	4	5+
(66) 我參加與環保有關的集會或遊行。	0	1	2	3	4	5+
(67) 我參與連署或請他人連署，以支持環境政策或環境法。	0	1	2	3	4	5+
(68) 我曾向有關單位檢舉污染事件〈如水污染、空氣污染、噪音、亂倒垃圾廢土等〉。	0	1	2	3	4	5+
(69) 我勸告他人勿違反環境法規或告知他們的行為已違反環境法規。	0	1	2	3	4	5+
(70) 我曾向有關單位檢舉電、毒、炸魚，或盜獵等行為。	0	1	2	3	4	5+
(71) 我曾向有關單位檢舉濫墾、濫伐。	0	1	2	3	4	5+

#### 四、你的背景資料

1 性別：男 女

2 任教學校：\_\_\_\_\_ 任教科目：\_\_\_\_\_

3 在你的童年階段你的父母帶你去接觸大自然的頻率

一年約一次 半年約一次 一個月約一次 一個月約兩次 一周約一次

4 目前有無參加環保社團：無 有 社團名稱：\_\_\_\_\_

5 你獲得與環境有關資訊的主要來源是：〈可複選〉

電視

學校、課堂

報紙

國家公園, 國家風景區,文化中心等社教機構

書籍,雜誌

關心環保的民間社團

收音機廣播

親戚朋友

網路

國高中教科書(如：如認識台灣、高中生物等)

其它 \_\_\_\_\_(請說明)

附錄三、課程評估後測問卷

一、此部份是想了解你對環境的感受，請圈選出一個跟你實際感受最接近的選項。

(1) 你能感受或欣賞森林之美的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(2) 你能讚嘆或欣賞森林生態系之奧祕的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(3) 相對於都市型的休閒活動（逛街、看電影），你喜歡將休閒活動安排在 <u>山林</u> 裡的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(4) 在原始森林裡你感到 <u>不安</u> 的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(5) 你 <u>關心</u> 台灣山林濫墾的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(6) 你對於台灣的國家公園及自然保護區關心的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(7) 你喜愛自然、對自然有興趣的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(8) 對於『改善周遭的環境品質，是 <u>我的責任</u> 』，你感同身受的程度如何？	沒有	弱	中等	強	極強
(9) 對於『改善周遭的環境品質， <u>也是他人的責任</u> 』，你感同身受的程度如何？	沒有	弱	中等	強	極強
(10) 對於『讓不公義的環境事件（如濫墾、濫伐或汙染）在這社會持續發生， <u>我必須承擔責任</u> 』，你感同身受的程度如何？	沒有	弱	中等	強	極強
(11) 關於『去影響這社會，讓它更注重環境保護，是 <u>我的責任</u> 』，你感同身受的程度如何？	沒有	弱	中等	強	極強
(12) 關於『保護台灣環境主要是政府的責任，身為老師的我，能承擔的責任很有限』，你感同身受的程度如何？	沒有	弱	中等	強	極強
(13) 你願意購買高山茶、高冷蔬菜、梨山水果嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(14) 你願意參加與環保有關的集會或遊行嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(15) 你願意參與連署或請他人連署，以支持環境政策或環境法嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意

(16) 你願意向有關單位檢舉污染事件（如水污染、空氣污染、噪音、亂倒垃圾廢土等）嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(17) 你願意勸告他人勿違反環境法規或告知他們的行為已違反環境法規嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(18) 你願意付會費或捐款給環保團體嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(19) 你願意避免採取會對野生動物或其棲息地造成危害的消費行為（例如不買動物放生、不飼養珍禽異獸等）嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(20) 你願意鼓勵他人節約能源、節約用水、及參與資源回收的工作嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(21) 你願意藉著資源回收來達到保護環境的目標嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(22) 你願意藉著節約用水用電來達到保護環境的目標嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(23) 你相信『藉著 <u>我個人的行動</u> ，可改善或解決周遭的環境問題』嗎？	極不相信	不太相信	有點相信	相信	完全相信
(24) 你相信『藉著 <u>我與他人的共同行動</u> ，可改善或解決周遭的環境問題』嗎？	極不相信	不太相信	有點相信	相信	完全相信
(25) 你相信『在一個民主社會裡，藉著聯合 <u>民間團體的力量</u> ，可改善或解決周遭的環境問題』嗎？	極不相信	不太相信	有點相信	相信	完全相信
(26) 你相信『在一個民主社會裡，保護環境主要靠政府，個人與民間團體的力量有限』嗎？	極不相信	不太相信	有點相信	相信	完全相信
(27) 你同意『即使 <u>我採取行動</u> 也無法有效改善周遭的環境問題，因為我並不是個有影響力的人』的說法嗎？	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(28) 『台灣的環境問題已被誇大了』，你同意嗎？	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意

(29) 你同意『為了經濟成長的需要，可以放寬某些環保法規的標準』的說法嗎？	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(30) 『我們並沒有必要太憂慮環境污染，因為科技終會把這些環境問題解決』，你同意嗎？	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(31) 若環境法規能改善整個社會的環境品質，即使它限制到我的利益，我仍會支持它？	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(32) 『為了遊客的需要，國家公園內應有更寬廣便捷的公路』，你同意嗎？	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(33) 我對於 <u>自己未來</u> 生活所要面對的 <u>自然環境</u> ，會因為 <u>憂慮</u> 而感到 <u>沒有希望</u> 。	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(34) 為了台灣的环境，我 <u>感覺內心有一股力量</u> 在支持我 <u>必要時</u> 參與 <u>環保捐款、檢舉非法、遊行等行動</u> 。	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(35) 我 <u>經常想起</u> 親近大自然時的一些快樂、美好的時光。	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(36) 如果我目睹 <u>家鄉環境遭受破壞</u> ，將會激發我從事環境保護的行動。	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(37) 如果我在保護環境的行動過程中 <u>遇到挫折</u> ，我相信我還是會 <u>繼續</u> 做下去。	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(38) 『如果我去從事環境保護的行動，我覺得將使我的 <u>生命更有價值、有意義</u> 。』請問你有這種感受的程度有多強？	沒有	弱	中等	強	極強
(39) 請問『我對於台灣的 <u>自然景觀與生態</u> 感到驕傲與喜悅。』有這種感受的程度有多強？	沒有	弱	中等	強	極強
(40) 『我覺得台灣有許多愛護環境、為這片土地環境而奮鬥的人，我願意效法他們。』請問你有這種感受的程度有多強？	沒有	弱	中等	強	極強

二、此部份是想了解你有關環境的認知，請先耐心閱讀以下說明，再圈選出一個跟你認知最接近的選項。

(41) 關於生態學中，食物鏈、能量與物質的循環等知識，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(42) 你對『生物多樣性是什麼，且要如何維持』知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(43) 關於環境（空氣、土壤、水）的污染與防治，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(44) 關於台灣長期生態研究，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(45) 關於土地/能源/生物/農業等資源的有效管理與使用，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(46) 關於人類活動對自然環境造成的影響，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(47) 台灣的森林是由什麼機關來管理，以及他們管理的內容，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(48) 關於台灣地區的環境問題（如土石流、水源汙染、農藥過量等），你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(49) 關於台灣地區的環境爭議事件（如垃圾場、電廠、化學工廠等的設置與運作等），你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(50) 關於全球性的環境問題及環境爭議事件，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(51) 關於台灣地區近年來的山林環境議題(如國家公園經營管理議題、狩獵議題、全民造林政策等)，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(52) 關於台灣地區近年來的水土保持議題(如高山茶園蔬果園、山坡地濫墾，高山地區的遊憩衝擊等)，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多

附錄四、課程評估延宕測問卷

一、此部份是想了解你對環境的感受，請圈選出一個跟你實際感受最接近的選項。

(1) 你能感受或欣賞森林之美的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(2) 你能讚嘆或欣賞森林生態系之奧祕的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(3) 相對於都市型的休閒活動（逛街、看電影），你喜歡將休閒活動安排在 <u>山林</u> 裡的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(4) 在原始森林裡你感到 <u>不安</u> 的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(5) 你 <u>關心</u> 台灣山林濫墾的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(6) 你對於台灣的國家公園及自然保護區關心的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(7) 你喜愛自然、對自然有興趣的程度有多少？	沒有	弱	中等	強	極強
(8) 對於『改善周遭的環境品質，是 <u>我的責任</u> 』，你感同身受的程度如何？	沒有	弱	中等	強	極強
(9) 對於『改善周遭的環境品質， <u>也是他人的責任</u> 』，你感同身受的程度如何？	沒有	弱	中等	強	極強
(10) 對於『讓不公義的環境事件（如濫墾、濫伐或汙染）在這社會持續發生， <u>我必須承擔責任</u> 』，你感同身受的程度如何？	沒有	弱	中等	強	極強
(11) 關於『去影響這社會，讓它更注重環境保護，是 <u>我的責任</u> 』，你感同身受的程度如何？	沒有	弱	中等	強	極強
(12) 關於『保護台灣環境主要是政府的責任，身為老師的我，能承擔的責任很有限』，你感同身受的程度如何？	沒有	弱	中等	強	極強
(13) 你願意購買高山茶、高冷蔬菜、梨山水果嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(14) 你願意參加與環保有關的集會或遊行嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(15) 你願意參與連署或請他人連署，以支持環境政策或環境法嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意

(16) 你願意向有關單位檢舉污染事件（如水污染、空氣污染、噪音、亂倒垃圾廢土等）嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(17) 你願意勸告他人勿違反環境法規或告知他們的行為已違反環境法規嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(18) 你願意付會費或捐款給環保團體嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(19) 你願意避免採取會對野生動物或其棲息地造成危害的消費行為（例如不買動物放生、不飼養珍禽異獸等）嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(20) 你願意鼓勵他人節約能源、節約用水、及參與資源回收的工作嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(21) 你願意藉著資源回收來達到保護環境的目標嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(22) 你願意藉著節約用水用電來達到保護環境的目標嗎？	不願意	勉強強強	還算願意	願意	非常願意
(23) 你相信『藉著 <u>我個人的行動</u> ，可改善或解決周遭的環境問題』嗎？	極不相信	不太相信	有點相信	相信	完全相信
(24) 你相信『藉著 <u>我與他人的共同行動</u> ，可改善或解決周遭的環境問題』嗎？	極不相信	不太相信	有點相信	相信	完全相信
(25) 你相信『在一個民主社會裡，藉著聯合 <u>民間團體的力量</u> ，可改善或解決周遭的環境問題』嗎？	極不相信	不太相信	有點相信	相信	完全相信
(26) 你相信『在一個民主社會裡，保護環境主要靠政府，個人與民間團體的力量有限』嗎？	極不相信	不太相信	有點相信	相信	完全相信
(27) 你同意『即使 <u>我採取行動</u> 也無法有效改善周遭的環境問題，因為我並不是個有影響力的人』的說法嗎？	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(28) 『台灣的環境問題已被誇大了』，你同意嗎？	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意

(29) 你同意『為了經濟成長的需要，可以放寬某些環保法規的標準』的說法嗎？	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(30) 『我們並沒有必要太憂慮環境污染，因為科技終會把這些環境問題解決』，你同意嗎？	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(31) 若環境法規能改善整個社會的環境品質，即使它限制到我的利益，我仍會支持它？	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(32) 『為了遊客的需要，國家公園內應有更寬廣便捷的公路』，你同意嗎？	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(33) 我對於 <u>自己未來</u> 生活所要面對的 <u>自然環境</u> ，會因為 <u>憂慮</u> 而感到 <u>沒有希望</u> 。	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(34) 為了台灣的环境，我 <u>感覺內心有一股力量</u> 在支持我 <u>必要時參與環保捐款、檢舉非法、遊行等行動</u> 。	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(35) 我 <u>經常想起</u> 親近大自然時的一些快樂、美好的時光。	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(36) 如果我目睹 <u>家鄉環境遭受破壞</u> ，將會激發我從事環境保護的行動。	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(37) 如果我在保護環境的行動過程中 <u>遇到挫折</u> ，我相信我還是會 <u>繼續</u> 做下去。	極不同意	不同意	沒意見	同意	極同意
(38) 『如果我去從事環境保護的行動，我覺得將使我的 <u>生命更有價值、有意義</u> 。』請問你有這種感受的程度有多強？	沒有	弱	中等	強	極強
(39) 請問『我對於台灣的 <u>自然景觀與生態</u> 感到驕傲與喜悅。』有這種感受的程度有多強？	沒有	弱	中等	強	極強
(40) 『我覺得台灣有許多愛護環境、為這片土地環境而奮鬥的人，我願意效法他們。』請問你有這種感受的程度有多強？	沒有	弱	中等	強	極強

二、此部份是想了解你有關環境的認知，請先耐心閱讀以下說明，再圈選出一個跟你認知最接近的選項。

(41) 關於生態學中，食物鏈、能量與物質的循環等知識，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(42) 你對『生物多樣性是什麼，且要如何維持』知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(43) 關於環境（空氣、土壤、水）的污染與防治，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(44) 關於台灣長期生態研究，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(45) 關於土地/能源/生物/農業等資源的有效管理與使用，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(46) 關於人類活動對自然環境造成的影響，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(47) 台灣的森林是由什麼機關來管理，以及他們管理的內容，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(48) 關於台灣地區的環境問題（如土石流、水源汙染、農藥過量等），你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(49) 關於台灣地區的環境爭議事件（如垃圾場、電廠、化學工廠等的設置與運作等），你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(50) 關於全球性的環境問題及環境爭議事件，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(51) 關於台灣地區近年來的山林環境議題(如國家公園經營管理議題、狩獵議題、全民造林政策等)，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多
(52) 關於台灣地區近年來的水土保持議題(如高山茶園蔬果園、山坡地濫墾，高山地區的遊憩衝擊等)，你知道多少？	極少	少	中等	多	極多

三、此部分是有關於你實際行為的調查，請根據你最近一年的經驗，圈選出一個跟你行為最接近的選項。以下行為並沒有所謂的『好』或『不好』，請你完全按照自己的實際行為作答。

說明： 當你有機會採取某一行為時.....

「不曾」→意謂你從沒有做過

「很少」→意謂每十次中，你大約做了一~兩次

「有時候」→意謂每十次中，你大約做了三~四次

「經常」→意謂每十次中，你大約做了五~六次

「幾乎總是」→意謂每十次中，你大約做了七~八次

「總是」→意謂每十次中，你大約做了九~十次

	不曾	很少	有時候	經常	幾乎總是	總是
(53) 我回收舊報紙、鋁罐、玻璃瓶、保特瓶等。	0	1	2	3	4	5
(54) 即使不需我付水費，我還是會節約用水。	0	1	2	3	4	5
(55) 我會自備杯子或筷子，取代免洗杯或免洗筷。	0	1	2	3	4	5
(56) 我避免購買過度包裝的產品。	0	1	2	3	4	5
(57) 我避免採取會對野生動物或其棲習地造成危害的消費行為〈例如不買動物放生、不飼養珍禽異獸、不買高山茶或高冷蔬菜等〉。	0	1	2	3	4	5
(58) 我曾優先購買使用後可回收或可重複使用的產品。	0	1	2	3	4	5

以下各題，請按照你過去一年的實際行為次數作答

	不曾	一次	二次	三次	四次	五次以上
(59) 我鼓勵他人節約能源、節約用水。	0	1	2	3	4	5+
(60) 我鼓勵他人參與資源回收的工作。	0	1	2	3	4	5+
(61) 選舉時，我投票支持重視環保的候選人。	0	1	2	3	4	5+
(62) 因為候選人的環保立場，我為他助選。	0	1	2	3	4	5+
(63) 我鼓勵他人向有關單位檢舉破壞環境的行為〈如噪音、毒電魚、亂倒垃圾、排放污水等〉。	0	1	2	3	4	5+
(64) 選舉時，我鼓勵家人投票支持重視環保的候選人。	0	1	2	3	4	5+

以下各題，請按照你過去一年的實際行為次數作答

	不 曾	一 次	二 次	三 次	四 次	五 次 以 上
(65) 我以信件或電話籲請民意代表或政府官員支持環保。	0	1	2	3	4	5+
(66) 我參加與環保有關的集會或遊行。	0	1	2	3	4	5+
(67) 我參與連署或請他人連署，以支持環境政策或環境法。	0	1	2	3	4	5+
(68) 我曾向有關單位檢舉污染事件〈如水污染、空氣污染、噪音、亂倒垃圾廢土等〉。	0	1	2	3	4	5+
(69) 我勸告他人勿違反環境法規或告知他們的行為已違反環境法規。	0	1	2	3	4	5+
(70) 我曾向有關單位檢舉電、毒、炸魚，或盜獵等行為。	0	1	2	3	4	5+
(71) 我曾向有關單位檢舉濫墾、濫伐。	0	1	2	3	4	5+

#### 四、你的背景資料

1 性別：男 女

2 任教學校：\_\_\_\_\_ 任教科目：\_\_\_\_\_

3 在你的童年階段你的父母帶你去接觸大自然的頻率

一年約一次 半年約一次 一個月約一次 一個月約兩次 一周約一次

4 目前有無參加環保社團：無 有 社團名稱：\_\_\_\_\_

5 你獲得與環境有關資訊的主要來源是：〈可複選〉

電視

學校、課堂

報紙

國家公園, 國家風景區,文化中心等社教機構

書籍,雜誌

關心環保的民間社團

收音機廣播

親戚朋友

網路

國高中教科書(如：如認識台灣、高中生物等)

其它 \_\_\_\_\_(請說明)