

宜蘭大學生物資源學刊(2017)13: 44-64  
DOI: 10.6175/job.201712\_13.0013

# 羅東自然教育中心一日型方案-「水·危機百科」 課程評估

邱惠妤 鄭辰旋\*

國立宜蘭大學應用經濟與管理學系

## 摘 要

本研究針對羅東自然教育中心的一日型方案「水·危機百科」進行評估，主要研究目的為了解教育目標是否達成、參與者於此一日型環境教育方案之學習成效，以及參與者之環境認知、態度及行動意願等變項之間的關聯性。本研究之研究對象為 2015 年 5 到 6 月參與羅東自然教育中心「水·危機百科」課程之學生，共有 120 位學生接受調查，研究方法以非參與式觀察法及問卷調查法為主。研究結果顯示，課程雖未達成所有之預期目標，但透過課程方案，學生的知識有顯著之增長，而且參與者對課程的喜好程度越高，其在環境認知、態度及行動意願的表現越佳。路徑分析的結果發現，認知不僅能間接透過態度及價值觀影響行動意願，還可以直接影響行動意願。本研究建議，未來環境教育設施場所，應加強課程目標與課程內容之連結，除加強知識、態度及行為之間的連結外，更應與參與者的生活做連結，如此才能鼓勵參與者在生活中實踐環境友善行為。

**關鍵詞：**環境教育課程評估、環境態度、環境友善行為

\*通訊作者。E-mail: chengch@niu.edu.tw

# Evaluation of An Environmental Education Program in Loudong Natural Center: A Case Study of Water Crisis Encyclopedia

Hui-Yu Chiu    Chen-Hsuan Cheng \*

Department of Applied Economics and Management, National Ilan University

## Abstract

This study evaluated an environmental education program implemented by Loudong Natural Center. The major purpose of the study was to understand the effectiveness of the program as well as the goals of the program. The secondary minor purpose of the program was to understand the associations among environmental concern, environmental attitude, and behavioral intention. The studied population was 120 participants of the water crisis encyclopedia environmental education program during May and June in 2015. The researchers used non-participant observation and survey instrument to collect data. The results suggested three major findings. First, not all the program goals were achieved, but the participants did increase knowledge regarding water after the program. Second, Participants who liked the program more, were more likely to have better performance in environmental concern, environmental attitude, and behavioral intention. Third, environmental attitude had direct impact to behavioral intention, while environmental concern had both direct and indirect influence on behavioral intention. This study provided three suggestions. First, the environmental-certified facilities should link their program goals to their program context. Second, the EE program should increase the linkages among environmental concern, environmental attitudes, behavioral intention as well as people's daily life in order to encourage participants' pro-environmental behaviors.

Keywords: environmental education program evaluation, environmental attitudes, environmental friendly behaviors

\*Corresponding author. E-mail: chengch@niu.edu.tw

## 壹、前言

### 一、環境教育意涵及目標

1977年聯合國教科文組織在前蘇聯的伯利西國際環境教育會議中，對環境教育的定義為：「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。」(楊，1997)

國內學者王等人(1987)在環境保護教育理念架構之規劃報告中提到，環境教育是以達到改善環境為目標的教育過程，他認為這個教育過程是為了澄清觀念與形成價值，以及發展自我依據的準則。趙和何(2012)也提到，環境教育能讓兒童知道如何去欣賞及尊重生物並愛惜自然資源，從中培養他們養成保護生物的習慣及自然生態永續發展的觀念。簡而言之，環境教育之目的希望能培養負責任的公民，以解決或減低環境問題，維持生態環境之永續性。

許多學者提出環境教育的目標，其中 Hungerford and Volk (1990)提出環境公民行為模型(Environmental Citizenship Behavior Model)，他們認為三大類的變數同時達到將更容易使人們採取保護環境的行動，亦即公民行為(citizenship behavior)，這三類變數分別為基礎變項(entry level variables)、所有權變項(ownership variables)和強化變項(empowerment variables)。

兩位學者所提出的環境公民行為模式內之三類型的變項中，主要基礎變項包含環境敏感度，次要變項包含生態知識等，學者認為這些變項是引起人們對環境產生興趣與主動學習相關知識的重要階段，環境教育方案若能加強學員對這些變項的了解，將有助於他們關注周遭之生態環境。所有權變項將環境問題與個人連結，促使人們了解環境問題及其影響，而先前基礎變項中的環境敏感度及知識將決定個人對環境問題投入的程度，而所有權變數中的主要變項為對環境問題的深入了解以及個人對環境和問題的投入等。環境公民行為模式中的強化變項主要希望傳達的觀念，即人們的環境行動可以協助解決環境問題，但前提是人們願意實際運用其所擁有的知識與技能去參與行動，並相信保護環境是可以做到且應該參與的，強化變項是影響公民行為最主要的變數，其主要變項為採取環境行動策略的知識與技能、控制觀、採取環境行動的意圖等。台灣學者楊(1997)提到環境教育有五個目的類別，分別為覺知(awareness)、知識(knowledge)、態度

(attitude)、技能(skills)、參與(participation)。覺知是個人對整體環境或環境問題的敏感度(sensibility)；知識為對環境及相關問題的經驗與基本了解；態度是自我形成關於環境的價值觀；技能為可以分辨以及解決環境問題的能力；參與則是主動參加各種環境活動，以及願意去採取解決環境問題的行動。

無論是國內外學者所提出的模型，環境教育希望達成的最終目標之一皆為正向的環境行為，故了解影響行為的因子格外重要，本研究期能探討上述學者所提及之變項是否能預測環境行為意向，故以知識、認知、態度及價值觀為變項，探討這些因子對行動意願之影響，能讓環境教育者未來在環境教育方案設計時著重具影響力的因子，便能較容易達成行為改變之最終目標。

## 二、影響環境友善行為之相關研究

下列諸多環境教育相關研究顯示，影響環境友善行為的因子分為三類，認知因子、情意因子、背景因子，其中 Marcinkowski (1988)認為認知變項主要分為自然環境知識、環境問題知識、環境行動策略知識與技能，情意變項分為對環境的關切、環境的態度、價值觀(values)等，背景變項包含個性、生活經驗、人口學等(楊，1997)。

環境教育傳統的想法認為教導學生有關環境的知識，會引導學生形成適當的態度，進而產生行動以改變環境品質，而 Hines *et al.* (1986/87)及 Hungerford and Volk (1990)分別提出的負責任的環境行為模型(Responsible Environmental Behavior Model)與環境公民行為模型中，皆認為環境知識及態度是影響行為意圖的因子之一，行為意圖亦是影響負責任的環境行為及環境公民行為的重要因素。周等人(2013)亦探討對全球暖化議題採取行動的影響因子，研究對象為大學一至三年級學生，其研究結果顯示，環境敏感度、自我效能感、環境行動策略知識與涉入愈高，學生之環境行動力愈積極。他們的研究亦發現環境敏感度與自我效能感為預測環境行動的最佳變項，而環境行動策略知識、曾參加過環保相關活動及修習過環境相關課程能影響環境敏感度，環境行動策略知識、曾參加環保相關活動能影響自我效能。故可以得知，環境行動策略知識是影響環境行動的重要因子，不僅可以直接影響，亦可透過環境敏感度與自我效能感間接影響環境行動。郭和陳(2015)也曾研究有哪些因子會影響國中生有關全球暖化的知識、態度、行為意向；研究結果發現，城鄉、母親職業、父母親學歷、主動上網瀏覽對整體知識、態度、行為意向的得分有顯著影響。知識、態度、行為意向兩兩之間皆有正相關，但知識透過態度對行為意向的影響會比知識直接影響行為意向更強。

江等人(2008)以南投縣魚池鄉三育國中一年級學生為研究對象，探討透過生態旅遊

進行環境教育，對學生在環境認知、環境態度、環境行為上的轉變情形與影響因素，結果發現，以生態旅遊進行環境教育能增加環境認知的深度與廣度，進而引發環境態度的改變，體認環境保護的重要性，並願意從事環境行為。另外，胡和蔡(2015)探討戶外教學對國中學生環境態度、行為影響研究—以水雉生態教育園區為例中，採用單組前後測，在參加一日活動前後各調查一次，主要研究環境態度與環境行為意向之間的關係，因此以環境行為意向為依變數，環境態度為自變數，研究結果顯示部份環境態度與環境行為意向在前後測有顯著差異，而在環境態度與環境行為意向之相關分析方面，兩者之間呈現正相關。

Collado et al. (2015)針對六到十二歲兒童，研究其日常接觸自然環境的頻繁程度、環境態度與生態行為之間的關聯，結果發現城市與農業區域兒童接觸自然的頻率可以直接影響環境行為，也可透過環境態度影響，然而居住在山區的兒童，接觸自然的頻率只能透過環境態度影響環境行為，研究者認為是因為山區兒童接觸自然的頻率本來就高於其他兩組，所以減弱對環境行為的影響，但三者透過環境態度影響環境行為的效果皆很高。許多研究者提出環境教育方案若包含以下三個目標，就能有效的讓參與者做出改變環境的行為：一、為提供正確的資訊、二、是相信自己有能力去改變環境現況、三、是建立社群，與他人、鄰居或其他社區一起參與改變環境的行動，就能有效的讓參與者做出改變環境的行為(Monroe et. al., 2013)。例如許和徐(2012)的研究發現，環境教育方案可以採用說故事、角色扮演等較為動態的教學方式進行，透過與生活經驗相關的情境，讓參與者更容易融入活動中，有助於提升參與者的情意面向的環境素養及環境行動。

由上述學者的論述可知，環境教育主要的目的除讓人們了解環境知識，並藉由了解與環境之間的互動關係，學習尊重愛惜生物的方式，培養正確的觀念，發展出自我的價值觀及態度，並解決環境問題改善環境。環境教育的相關理論指出，環境知識的增加能培養態度進而做出環境友善行為，因此本研究運用評估一日型環境教育方案的同時，探討認知、態度及價值觀、行動意願之間是否存在因果關係。

### 三、環境教育方案成效評估

Davidson (2005)認為評估的目的分為三個，一為判斷方案的整體品質，二為找出需改善的地方，三是兩者兼具，唯有適當的評估，才能對於現有之方案，提出整體改善之建議。評估的方式分為三類，包含前置評估(front-end evaluation)、形成性評估(formative evaluation)、總結性評估(summative evaluation) (Ernst et. al., 2009)。前置評估用於引導新活動方案的發展，包含探討問題、情況或是方案的需求，以及方案如何架構，前置評估

也可用於衡量參與者目前在知識、態度、技能、行為上的程度，與期望透過方案所能達到的水準之間的差距；形成性評估主要用於方案正式實施前的改進，了解方案實際運作的部分以及需要改善的問題，通常在方案測試或正式實施前進行，透過測試後的結果調整方案與教材，協助方案更符合預設目標。總結性評估是衡量方案的成效，以及方案的產出目標是否達成，在方案正式實施後或發展的最後階段進行，依成效決定方案是否繼續實施或者增強 (Ernst *et. al.*, 2009)。

近幾年評估環境教育課程方案的研究皆發現，這些課程有助於參與者提升環境議題的意識(Short, 2010)。國內外諸多學者皆曾對不同之環境教育方案進行評估，並對教案提出改善建議。許多學者運用實驗組與對照組的方式，比較有進行環境教育及未進行環境教育的差異，例如，趙和何(2012)探討國小三年級學生實施水資源環境教育之學習成效--以嘉義縣大林國小為例，於該校隨機選取兩班分為實驗組與對照組進行前後測，實驗組由自然專科教師教導為期六週十八節的水資源環境教育課程，教材配合自然與生活科技領域以及數學設計，並在明華濕地生態區進行戶外教學，而對照組則沒有，研究結果發現實驗組的前後測有顯著差異，而實驗組與對照組相比，實驗組在環境知識、環境態度與環境行為分數較高而且顯著，表示教學活動對學生知識、態度與行為有顯著影響，其結果也顯示三者之間有正相關存在，因此研究者認為學校在推行環境教育時，應該加強環境知識，如此便能更加提升學生之環境態度及行為。

學者亦比較不同環境教育方法之成效，許和徐(2012)探討池南自然教育中心一日型方案「天空之翼」對於六年級生環境素養之成效分析，將研究對象分為實驗組一、實驗組二及控制組，實驗組一接受以講述與提問為主的「講述提問法」之課程；實驗組二接受以角色扮演與模擬遊戲為主的「角色扮演法」之課程；控制組則不接受池南自然教育中心的課程。研究結果顯示，實驗組一只有提升環境知識，實驗組二卻能提升環境知識、環境敏感度、環境態度、內控觀與環境行動，在一個月後仍能保持其延宕效果。其研究結果證明，體驗式的環境教育方案，在提升環境教育之分項目標上有較好之成效，因此希望環境教育能增加體驗方面的活動，有助於在分項目標上的成長，進而做出環境行動。

至於環境教育希望能達成之目標，亦會因為外在因素而有所侷限，例如，吳(2013)曾探討雙流自然教育中心「動物關鍵報告」的成效評估，想了解學童參與課程後在環境教育課程目標上的成效，研究結果發現環境覺知與敏感度、環境價值觀與態度的整體效果顯著但偏弱，研究者認為是因時間不足、學生感受不夠深刻所導致量化成效不高。相似的曾和汪(2015)研究池南自然教育中心的一日行環境教育方案對國小學生在地方依附

與負責任環境行為的影響，研究結果發現地方依附與負責任環境行為為低度正相關，研究者認為可能是樣本不足、影響的因素太多、時間因素所影響。

另外，有學者提出，喜愛閱讀或觀看環境相關媒材，可能會影響兒童之環境行為意向。賴等人(2015)探討內雙溪自然中心戶外教學方案「森林背包客棧」對國小高年級學童環境教育之成效研究，研究對象為台北市的國小高年級學生，主要希望了解在戶外教學方案介入的前後，學生在知識、態度、行為意向上是否有所變化以及差異，研究結果指出學生在方案前後知識明顯進步，態度與行為意向的轉變具顯著差異，此外，對閱讀有關大自然動物與植物的書籍的喜好、觀看有關大自然動物與植物電視節目之喜好進行單因子變異數分析，結果顯示平常有接觸相關書籍或電視節目的學生比鮮少接觸的學生有較佳的行為意向。

綜合上述研究可得知，加強環境知識，能提升學生之環境態度及行為，而且戶外教學與體驗式的環境教育方案，有助於讓學生對自然環境產生情感連結，在提升環境教育之分項目標上有較好之成效。

## 貳、材料與方法

### 一、研究場域

羅東自然教育中心位於宜蘭縣羅東鎮的羅東林業文化園區內，2008年7月5日正式成立，2012年通過環境教育設施場所認證，至今八年獲得許多獎項，得到政府與民眾的支持與肯定，其宗旨為「師法自然，快樂學習」，推動環境知能與人文素養的整合發展，促進森林資源的維護、文化傳承與環境永續發展，成為林業文化與森林生態的體驗學習場所。中心針對不同對象規劃出四種類型的課程方案，包含戶外教學、專業研習、主題活動、特別企劃，其中戶外教學課程是以國中小學生為教學對象，配合學校課程及九年一貫學習能力指標，設計一系列由淺入深適合各年級的環境教育課程，共有六個主題十一個課程，分別為林業歷史、鳥類生態、濕地生態、森林生態、水環境保育與導覽課程。本研究選擇了戶外教學主題中的「水·危機百科」，因中心內部評估此課程發展已趨近成熟，想透過外部評估再次檢視課程成效以及提供未來課程改善之建議。

### 二、課程內涵

本研究針對「水·危機百科」課程方案進行探討，此課程透過活動進行與實驗操作的方式，讓參與者了解水的重要性與水土災害發生的原因，進而培養對於水資源永續利用的敏感度。課程進行時間為五個小時，是針對國小四到六年級學生設計，共有5個活

動，分別為天然與人為災害的區別、積沙成塔、給水一條路、坡地模型、水域彩妝，整體課程目標有三項，目標一為認識「水」的物理特性與水土災害發生的原因，目標二是透過討論能說出日常生活中友善的水資源行為，目標三為建立學員對於水環境永續利用的敏感度。羅東自然教育中心 2015 年之「水·危機百科」課程共有十個梯次，日期分別為 5/07、5/08、6/02、6/04、6/05、6/12、6/15、6/16、6/18、6/30，前兩梯次場域希望針對課程做一些內部調整及測試，不希望納入測量期間，因此本研究自 6/02 開始進行施測，而本研究利用前三次的課室觀察進行問卷設計及調整，故沒有發放問卷。本研究總共進行八次的課室觀察，收集其中五梯次的問卷。

### 三、測量工具

本研究主要評估的面向有二，其一為課程內涵本身是否符合其所設定之目標，其二為評估參與者於參與課程後知識之增長(short-term outcome)以及參與者對水及水土災害之態度及水資源保護之行為意圖。評估的方法分為兩類型：

第一個類型為非參與式觀察觀察法，研究人員以客觀的角度觀察整個課程的進行，共有兩位以上的研究人員一同觀察課程是否符合三個課程目標，並在每次課程結束後討論此次課程及課程中各活動符合哪些課程目標並進行記錄。

第二類型為問卷，研究人員進行三次的課室觀察後，依實際課程內容設計兩份問卷，第一份為知識前後測問卷，在課程前與後讓小朋友填寫相同的題目，研究者於前測問卷進行前告知參與者此問卷並非考試，僅為了解其水資源的相關知識，並不會記分，試圖降低前測對於後測之影響，知識前後測共有七題的選擇題，以課程內所傳達的知識設計，例如：「請問甚麼是複合式災害？」；第二份問卷主要調查認知、價值觀及態度、行動意願，第二份問卷只在課程結束後填寫，依課程之環境教育目標設計。問卷構面命名參考楊(1997)對環境教育目標之定義，其中認知是測量參與者對水資源的敏感度，共有 7 題，價值觀及態度是測量對於水資源的價值觀及信念，共有 4 題，行動意願是測量參與保護水資源的意願，共有 7 題，參與活動的背景資料有 5 題，最後則是個人資料以及建議，請詳見表 1。除了知識題為選擇題，以及個人資料與建議為開放式問題以外，其他問題皆採用李克特五等第量表設計，選項自「非常同意」為 5 分，至「非常不同意」為 1 分。

問卷效度方面，設計完後讓自然教育中心的專案經理及教師檢視問卷題項是否符合課程內容，再由一位大專院校的學者審視修改，由於專家學者並未參與了解課程，只針對題項的易答性、問法是否恰當給予建議。



#### 四、資料統計分析

本研究運用觀察法記錄課程內涵是否符合課程目標，以觀察記錄 8 次課室觀察課程目標之達成次數呈現。而問卷分析，本研究蒐集五個梯次之「水·危機百科」環境教育課程，總共收回 120 份問卷，回收率達 100%。本研究量化資料之處理以 IBM SPSS 20.0 進行資料分析，分析方法包含成對樣本  $t$  檢定、信度分析、因素分析、無母數檢定、路徑分析。成對樣本  $t$  檢定是針對知識的前測與後測，以個別答對題數為變項，探討在知識方面的成長幅度是否有顯著不同；信度分析欲了解問卷的一致性或穩定性；因素分析是探討建構效度，以及確認題項符合問卷構面；無母數檢定是探討參與者的喜好程度是否會影響其在各變數的吸收與成長；路徑分析主要希望能探討各變項之間的因果關係(潘和陳(譯)，2003)，故本研究運用路徑分析討論環境認知、環境態度及價值觀及環境行動意願之關聯性。

### 參、結果

#### 一、課室觀察教學目標達成結果

八次的課室觀察，共有四位專案教師於八次課程分別執行，課程目標達成紀錄請詳表 2，結果顯示五個活動都有達到目標一，其中第四及第五個活動有達成目標三，因此整體課程有達成目標一及三，但目標二並沒有達標。

張(2008)認為觀察的信度是指觀察的現象是否具有穩定性、可靠性，本研究由 5 位觀察員經由 8 次的課室觀察，發現四位專案教師所講述的內容有清楚明確的架構，課程執行相當一致。而觀察的效度是指所觀察的事物能否代表所要衡量的事物或構念(張，2008)，根據研究人員的觀察，課程的第一個活動是天然與人為災害的區別，不僅說明水的三態、兩種災害的區別，也清楚讓參與者了解災害發生的原因，例如：專案教師有提到，宜蘭常因颱風下大雨而淹水，帶來許多災害，嚴重影響居民及農民。由上例所述，觀察員認為此活動有達到目標一。

在第二個活動積沙成塔中，專案教師帶領參與者搖晃桌面，模擬地震來臨時，山坡地會因為建蓋房屋，上方的土石因沒有支撐力而落下，形成土石流，對房屋造成破壞。上例亦清楚說明災害發生的原因，故觀察員一致認為目標一有達成。

給水一條路的活動中，藉由大小保特瓶的容水量不同讓參與者了解，河道的寬窄會影響其容水量，專案教師描述若河道較窄，容水量較小，當暴雨來臨時，容易發生水災，如果又沒有保留蓄洪空間，會直接影響到附近居民，上例說明災害發生的原因，故觀察員

一致認為目標一有達成。

經過三種地形之觀察後，專案教師進行坡地差異之講解，在三種坡地中，水泥地的保水度最差，所以在一開始時，水流量很多並且很快就沒有水流出了，代表水泥地無法吸收雨水，而且水流的很快速，容易因為排水不夠迅速而造成水土災害。草生地與泥土地的保水度相當，而且雨水容易滲入有助於補充地下水，所以兩種地表流出的水量比水泥地流出的少，也較緩慢，但因泥土地無植被覆蓋，容易因雨水沖刷帶走大量土壤，而草生地有植物根部抓住土壤，土壤較不易流失。觀察員認為，專案教師有清楚說明地表覆蓋會影響水流量及速度，是造成水土災害的原因之一，並且提到泥土地及草生地有利於補充地下水，包含水資源永續利用的概念，所以目標一和三皆有達成。

最後的活動水域彩妝，主要目的為比較五十年前的地表與各參與者規劃的土地利用。專案教師說明由於人口增加，地表的建築物及不透水地面增加，所以當大雨來臨時，地表無法快速吸收保留水資源，故容易造成水土災害，以上案例說明現代化設施之發展，造成了水資源較無法保存，讓參與者思考永續利用之重要性，因此觀察員認為目標一及三皆有達成。

以整體課程來看，目標一及三是有達成的，而目標二並沒有，本研究推測環境教育方案多著重於知識傳遞，然而讓參與者去思考及反思的部份較為薄弱，目標一及三屬於知識導入即可達成，但目標二需要參與者運用所學知識，反思在生活中那些行為可以保護或不浪費水資源，這部份觀察員在整體課程中並沒有看到。

## 二、參與者背景資料分析

問卷調查的部分，共發出 120 份問卷，回收率達 100%。男性有 66 人(55.00%)，女性有 51 人(42.50%)；年齡有 60 人為 11 歲(50.00%)，其次 33 人為 12 歲(27.50%)；最喜歡的課程活動，填寫水域彩妝者有 35 人(29.17%)，其次為戶外坡地模型操作 26 人(21.67%)，詳見表 3。

雖然四個活動都是體驗型，需要學生親手完成，但水域彩妝不同的是可以讓學生們加入自己的想法，去設計擺放地表的種類，因此推論能加入自己的想法是學生喜歡水域彩妝的原因，此活動符合建立社群，與他人一起參與環境改變行動的目標(Monroe *et. al*, 2013)。另外，有些學者發現戶外教學與體驗式的環境教育方案，有助於學生對自然環境產生情感連結，在提升環境教育之分項目標上有較好之成效，進而願意採取友善行為(江等人，2008；胡和蔡，2015；許和徐，2012；曾和汪，2015)，相似的，Collado *et. al*

(2015)指出，兒童日常接觸自然環境的頻繁程度越高，會影響提升其環境態度與行為。所以在設計活動方案時，若能增加讓參與者在活動中加入想法的機會，會使參與者的印象深刻，更有參與感進而喜歡活動。而在環境教育的場域，可讓參與者多有實際接觸自然環境的機會，如此能增加其對環境的正向態度，進而願意做出環境友善行為。

### 三、「水·危機百科」相關知識成對樣本 *t* 檢定

本研究之參與者於到達羅東自然教育中心後，立即實施知識問卷前測，而於課程結束後，立即實施知識問卷後測，研究結果顯示，滿分為 7 分的題數，前測答對題數的平均數為 4.13，在後測的平均數為 5.39，*P* 值小於 0.05，結果顯示小朋友後測答對題數顯著的多於前測，詳見表 4，由此可見「水·危機百科」之教學能提升參與者水土災害的相關知識，與趙和何(2012)、許和徐(2012)、吳(2013)、賴等人(2015)的研究結果相似。

### 四、信度分析

本研究針對認知、態度及價值觀、行動意願三構面進行信度分析，分析結果發現 Cronbach's  $\alpha$  係數分別為 0.94、0.75、0.92，0.7 到 0.8 為可信，0.8 到 1.0 為非常可信(張，2008；吳，2013)，表示這三構面的信度是可接受的。

### 五、研究構面因素分析

本研究原以認知、態度及價值觀、行動意願三個面向進行問卷設計，資料蒐集完成後，為確認問卷構面，將構面概念清楚的行動意願的面向獨立，將認知及態度進行因素分析。在進行因素分析之前先進行 Kaiser-Meyer-Olkin(KMO)檢定分析，以確定各題項間是否存在共同變異，分析結果顯示 KMO 值為 0.91，Bartlett 球型檢定為 958.03，*P-value* < 0.05。根據 Kaiser (1974)提出 KMO 值的測量標準，0.91 以上為極佳，代表這兩個構面適合進行因素分析。兩個構面之因素分析結果與原本的構面一致，總共能解釋約 71%的變異量，可以解釋所有題項變異的 60%以上，表示因素分析之建構效度佳(吳，2014)，詳見表 5。

### 六、無母數檢定

為了解參與者對方案的喜好是否會影響其在各變數的表現，因此本研究先進行變異數同質性檢定，三個構面之平均數及標準差如表 6 所示。由表 7 所列可得知，認知、態

度及價值觀、行動意願三者變異數不具同質性，表示其各群變異數並不相同，故進行 K-W 檢定(Kruskal-Wallis Test)。

由 K-W 檢定結果(表 8)可發現，參與者對課程的不同喜愛程度會影響其在認知、態度及行動意願的表現，研究者運用 Dunn 檢定進行兩兩比較，分析結果顯示，認知構面中非常喜歡活動的參與者之表現(平均數為 4.66)顯著高於喜歡(平均數為 4.30)、普通(平均數為 3.81)及非常不喜歡(平均數為 3.70)的表現；態度及價值觀構面中非常喜歡活動的參與者之表現(平均數為 4.74)顯著高於喜歡(平均數為 4.31)、普通(平均數為 4.05)及非常不喜歡(平均數為 3.94)的表現；行動意願構面中非常喜歡活動的參與者之表現(平均數為 4.59)顯著高於喜歡(平均數為 4.27)及普通(平均數為 3.94)的表現。故研究結果推測，對活動有高度興趣的學生在認知、態度及價值觀、行動意願方面的表現皆明顯高於喜歡程度較低者。故本研究推測若活動方案與戶外教學能引起學生的興趣、喜歡活動，學生會產生自主學習的意願，將會積極專注於活動與教學上，吸收的程度會更好，有助於各目標的成長。

## 七、路徑分析

為了解認知、態度及行動意願之間的關聯性，因此本研究進行路徑分析，兩次迴歸的依變數皆能夠有效的被解釋，行動意願的解釋變異量為 0.58( $F=64.54$ ,  $P\text{-value} < 0.05$ )，態度及價值觀的解釋變異量為 0.41( $F=76.07$ ,  $P\text{-value} < 0.01$ )。分析後結果如圖 1 及表 9 所列，認知對態度及價值觀的總效果為 0.64，認知對行動意願的總效果為 0.58，態度及價值觀對行動意願的總效果為 0.61。結果顯示，本研究所收集之資料，認知可以預測態度及價值觀，而且態度及價值觀能預測行動意願，研究結果與 Ajzen (1991)、Hines *et. al.*, (1986/87)、Hungerford and Volk (1990)、Cheng and Monroe (2012)的相似，知識、態度是影響行為意願的重要因子之一。而認知亦能直接或間接的影響行動意願，與周等人(2013)的研究相同，認知不僅會透過態度及價值觀影響行動意願，也會直接影響行動意願，而且認知影響行動意願的間接效果較直接來的強，此發現與郭和陳(2015)的研究相符。

## 肆、結論

本研究運用非參與式觀察法檢視課程預設目標的結果發現，課程方案目標並未全數達成，目標二「透過討論能說出日常生活中友善的水資源行為」是整個課程中沒有達到的，可能因環境教育方案多著重於知識傳遞，然而讓參與者去思考及反思的部份較為薄弱，目標二需要參與者運用所學知識，反思在生活中那些行為可以保護或不浪費水資源，因此目標二沒有達成，建議未來規劃環境教育方案時，除了知識性的傳遞之外，更應與參與者之生活行為作連結，應增加讓參與者反思回饋的部份，讓參與者思考及討論如何將所學融入生活中實踐。

在各個環境學習中心經費有限的情況下，建議未來可與場域附近之大專院校進行合作，對各個課程方案進行評估，發現問題並改善。雖然四位專案教師所講述的內容及課程執行相當一致，但每位專案教師授課的方式與執行操作的節奏不同，因此建議專案教師之間橫向溝通要充裕，彼此溝通協調讓課程執行更一致、穩定。

本研究結果發現學生在知識題的前後測有顯著差異，表示學生參與「水·危機百科」方案後，在相關知識有明顯提升，可得知環境教育課程有助於學生在知識上的成長。本研究也透過無母數檢定想了解參與者對方案的喜好程度與其對課程的收穫之間是否有關聯，結果顯示，參與者對方案課程的喜愛程度愈高，在認知、態度及價值觀、行動意願，三個構面的表現相較其他參與者來的好，而且參與者最喜歡的活動為水域彩妝，本研究推測是因在這活動中，參與者會去思考，與他人討論分享自己的想法，一起做出決策。故本研究建議環境教育方案能讓參與者多接觸自然環境，培養其對自然環境的欣賞與喜愛，形成關心、愛護自然的環境態度，進而願意做出環境友善行為，亦可在方案開始時破冰，引起參與者的興趣及好奇心，加入實際操作體驗及運用批判性思考的教學方式進行，不但可以加深參與者的印象，還能使他們更專注於課程方案上，有助於分項目標上的成長，增強採取環境友善行為的意願。

本研究進行路徑分析後發現，認知不僅會透過態度及價值觀影響行動意願，也可以預測行動意願，故本研究建議未來的環境教育活動，除了加強體驗的深度外，也應該加強知識、態度及行為之間的連結，才能讓參與者將環境友善行為於生活中實踐。

## 伍、研究限制

本研究因時間及研究對象之限制，無法運用實驗設計及延宕測驗，建議未來研究者能考量實驗設計及進行延宕測驗，期望能更清楚的瞭解參與者之學習成效及環境教育課程的延宕效果。

## 陸、誌謝

感謝人禾環境倫理基金會及羅東林區管理處於資料收集之協助，另本文為科技部補助專題研究計畫(MOST 103-2511-S-197 -001)之部分研究成果，謹此致謝。

## 參考文獻

- 王鑫、呂光洋、周昌弘、晏涵文、郭允文、楊國賜。1987。環境保護教育理念架構之規劃報告。國科會專題研究計畫成果報告(NSC76-0111-S002-11)。台北。
- 江昱仁、黃宗成、郭孟妮、張文娟。2008。利用生態旅遊進行環境教育對學生環境認知、環境態度和環境行為的影響。運動休閒餐旅研究 3: 69-99。
- 吳明隆。2013。SPSS 統計應用學習實務：問卷分析與應用統計。三版，p.5-5。易習圖書出版公司。新北市。
- 吳明隆。2014。論文寫作與量化研究。四版，p.269。五南圖書出版公司。台北。
- 吳雅詩。2013。雙流自然教育中心戶外教學模組「動物關鍵報告」成效評估。國立高雄師範大學環境教育研究所碩士論文，高雄市。
- 周儒、潘淑蘭、吳忠宏。2013。大學生面對全球暖化議題採取行動之影響因子研究。環境教育研究 10: 1-34。
- 胡書維、蔡耀隆。2015。戶外教學對國中學生環境態度、行為影響研究—以水雉生態教育園區為例。雙溪教育論壇 4: 77-97。
- 張紹勳。2008。研究方法：理論與統計。初版，pp.438-441。滄海書局。台中。
- 許世璋、徐家凡。2012。池南自然教育中心一日型方案「天空之翼」對於六年級生環境素養之成效分析。科學教育學刊 20: 69-94。
- 郭乃文、陳慧玲。2015。新北市國中生全球暖化相關知識、態度與行為意向之研究。環境教育研究 11: 67-88。
- 曾啟銘、汪靜明。2015。一日型環境教育方案介入對兒童地方依附與負責任環境行為之影響:以池南自然教育中心為例。環境教育研究 11: 5-38。

- 楊冠政。1997。環境教育。初版，pp.49-53。明文出版社。臺北市。
- 趙家民、何穗青。2012。國小三年級學生實施水資源環境教育之學習成效－以嘉義縣大林國小為例。國教新知 59: 76-90。
- 潘明宏、陳志瑋(譯)。2003。最新社會科學研究方法(原作者：Frankfort-Nachmias, C. and D. Nachmias)。初版，pp.538-541。韋伯文化國際出版有限公司。新北市。
- 賴羿鳴、曾喜育、曾彥學。2015。內雙溪自然中心戶外教學方案「森林背包客棧」對國小高年級學童環境教育之成效研究。林業研究季刊 37: 181-193。
- Collado, S., J. A. Corraliza, H. Staats, and M. Ruiz. 2015. Effect of frequency and mode of contact with nature on children's self-reported ecological behaviors. *J. Environ. Psychol.* 41: 65-73.
- Davidson, E. J. 2005. *Evaluation methodology basics: The nuts and bolts of sound evaluation.* 1st ed., pp.13-14. Sage Publications, Inc. California, U.S.A.
- Ernst, J. A., M. C. Monroe, and B. Simmons. 2009. *Evaluating Your Environmental Education Programs.* 1st ed., pp.7-19. North American Association for Environmental Education. Washington, D. C., U.S.A.
- Hines, J. M., H. R. Hungerford, and A. N. Tomera. 1986/87. Analysis and synthesis of research on responsible environmental behavior: A meta-analysis. *J. Environ. Educ.* 18: 1-8.
- Hungerford, H. R., and T. L. Volk. 1990. Changing learner behavior through environmental education. *J. Environ. Educ.* 21: 8-22.
- Kaiser, H. F. 1974. An index of factorial simplicity. *Psychometrika* 39: 31-36.
- Marcinkowski, T. J. 1988. An analysis of correlates and predictor of responsible environmental behavior. eLIBRARY. RU. 2017.11.22 Retrieved from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=5962248>
- Monroe, M. C., S. Agrawal, P. J. Jakes, L. E. Kruger, K. C. Nelson, and V. Sturtevant. 2013. Identifying indicators of behavior change: insights from wildfire education programs. *J. Environ. Educ.* 44: 180-194.
- Nevo, D. 2001. School evaluation: internal or external?. *Stud. Educ. Eval.* 27: 95-106.
- Scriven, M. 1991. *Evaluation thesaurus.* 4th ed., p.159. EdgePress Publications, Inc. California, U.S.A.
- Short, P. C. 2010. Responsible environmental action: Its role and status in environmental education and environmental quality. *J. Environ. Educ.* 41: 7-21.

106年 8月 5日 投稿

106年 11月 30日 接受



表 1、問卷構面與題項案例

Table 1 Survey constructs

構面	題數	題項案例
知識前後測	7	<p>請問人體中有百分之幾的水分？</p> <p>請問在哪種地表水流得比較快？</p> <p>台灣目前的六大天然災害“不”包括下列哪一個？</p> <p>請問什麼是「複合式災害」呢？</p> <p>請問哪一種地表的保水度較高呢？</p> <p>在山坡地上，房子越蓋越多時會發生什麼事情呢？</p> <p>當暴雨來時，哪種河道較容易發生水災呢？</p>
認知	7	<p>我了解水有甚麼特性</p> <p>我了解台灣水資源面臨的問題</p> <p>自然現象如颱風會造成水土災害</p> <p>不當人為利用會造成水土災害</p> <p>我了解在日常生活中如何節水</p> <p>水資源對人們很重要</p> <p>全球有許多地方缺乏水資源</p>
態度及價值觀	4	<p>水資源是無價的</p> <p>乾淨的水資源能養育健康的生物</p> <p>做好水土保持能防範災害</p> <p>森林能幫我們保護水資源</p>
行動意願	7	<p>我能保護水資源</p> <p>我能請我的家人節省水資源</p> <p>我能阻止破壞水資源的行為</p> <p>我願意保護水環境</p> <p>願意勸導我的家人保護水資源</p> <p>我願意參加水環境的保育行動</p> <p>願意注意水環境的相關問題</p>
參與活動的背景資料	5	<p>請問今天是你第幾次前來羅東自然教育中心？</p> <p>請問你是否喜歡今天的活動？</p> <p>請問你最喜歡今天的哪一個活動？</p> <p>請問你是否喜歡戶外教學？</p> <p>請問你是否喜歡自然活動(如爬山、玩水)？</p>

表 2、觀察紀錄結果

Table 2 Observation records

日期	天然與人為 災害的區別			積沙成塔			給水一條路			坡地模型			水域彩妝		
	目 標 一	目 標 二	目 標 三	目 標 一	目 標 二	目 標 三	目 標 一	目 標 二	目 標 三	目 標 一	目 標 二	目 標 三	目 標 一	目 標 二	目 標 三
5/08(日)	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓
6/04(六)	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓
6/05(日)	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓
6/12(五)	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓
6/15(一)	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓
6/16(二)	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓
6/18(四)	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓
6/30(五)	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓

表 3、參與者背景資料分析

Table 3 Participants' background

變項		次數	百分比
性別	男	66	55.00%
	女	51	42.50%
	未作答	3	2.50%
年齡	8	1	0.83%
	10	20	16.67%
	11	60	50.00%
	12	33	27.50%
	13	2	1.67%
	未作答	4	3.33%
最喜歡的課程活動	積沙成塔 (堆小石子)	20	16.66%
	給水一條路 (寶特瓶蓄水)	24	20.00%
	戶外坡地模型操作 (不同類型的地表)	26	21.67%
	水域彩妝 (地表的改變)	35	29.17%
	未作答	15	12.50%

表 4、成對樣本 *t* 檢定—知識題前、後測答對題數

Table 4 Paired sample *t* test

變項	平均數	標準差	觀察值個數	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
前測答對題數	4.13	1.31	120	- 9.781	< 0.05
後測答對題數	5.39	1.57	120		

表 5、因素分析

Table 5 Factor analysis

命名	題項	因素 1	因素 2
認知	我了解台灣水資源面臨的問題	0.87	
	我了解水有甚麼特性	0.85	
	不當人為利用會造成水土災害	0.85	
	自然現象如颱風會造成水土災害	0.84	
	我了解在日常生活中如何節水	0.80	
	全球有許多地方缺乏水資源	0.69	
	水資源對人們很重要	0.68	
態度及價值觀	做好水土保持能防範災害		0.82
	森林能幫我們保護水資源		0.80
	乾淨的水資源能養育健康的生物		0.75
	水資源是無價的		0.63
題數		7	4
特徵值		4.86	2.94
解釋變異量百分比		44.16	26.71
累計解釋變異量百分比		44.16	70.87

表 6、三變數敘述平均數及標準差

Table 6 Variables' mean and standard deviation

變數	平均數	標準差
認知	4.33	0.81
態度及價值觀	4.43	0.67
行動意願	4.35	0.68

表 7、變異數同質性檢定

Table 7 Levene's test

變數	Levene 統計量	P 值
認知	13.77	< 0.05
態度及價值觀	4.31	< 0.05
行動意願	2.72	< 0.05

表 8、K-W 檢定與 Dunn 檢定

Table 8 Kruskal-Wallis test and Dunn test

變數	K-W 檢定	Dunn 檢定		
	P 值	組別		P 值
認知	< 0.05	1	3	無顯著
			4	無顯著
			5	< 0.05
		3	4	無顯著
			5	< 0.05
態度及價值觀	< 0.05	1	3	無顯著
			4	無顯著
			5	< 0.05
		3	4	無顯著
			5	< 0.05
行動意願	< 0.05	1	3	無顯著
			4	無顯著
			5	無顯著
		3	4	無顯著
			5	< 0.05
	4	5	< 0.05	

註：組別 5 代表非常喜歡，4 代表喜歡，3 代表普通，2 代表不喜歡，1 代表非常不喜歡，因無人勾選不喜歡，故沒有組別 2。

表 9、變項間的影響效果

Table 9 Direct and indirect effects of variables

路徑影響關係	直接效果	間接效果	總效果
認知->態度及價值觀	0.64		0.64
認知->行動意願	0.19	0.39	0.58
態度及價值觀->行動意願	0.61		0.61

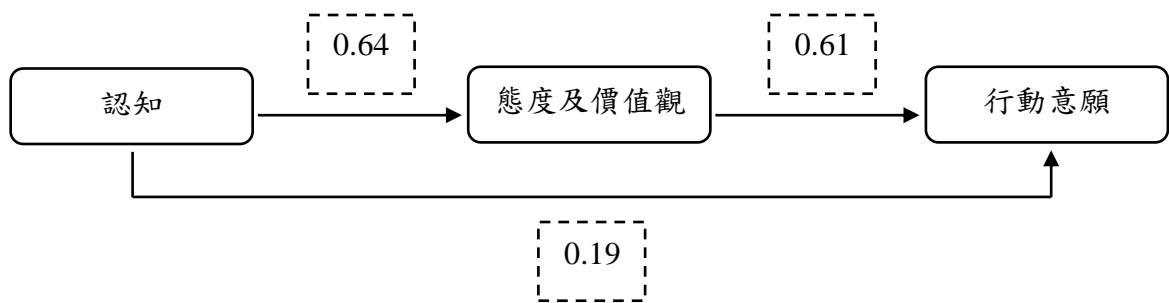


圖 1、路徑分析圖

Fig. 1 Path analysis