

大學院校環境教育指標系統之發展與建構研究

劉潔心* 邱詩揚** 晏涵文* 李恆華*** 潘瓊如**** 馮嘉玉*****

摘 要

本研究旨在建構我國大學校院之環境教育指標，第一年已完成之大學校院環境教育指標系統初步架構，本文則主要呈現第二年之研究歷程及成果。第二年乃根據已建立之大學校院環境教育指標系統初步架構，透過三次專家座談與兩次的德懷術 (Delphi technique)，進行各項指標之重要性與適切性的評估，作為發展與選擇指標之參考依據，並藉由描述性統計、逐步迴歸及群聚分析等統計方法分析專家座談及德懷術所得之資料，以驗證其結果具有代表性及充分之解釋力，進而建構能提供重要內涵與資訊之指標系統。

二年之研究結果共發展出環境教育指標系統為3個領域、10個層面、29項指標及86項指標細目。其中環教指標的三個領域包含「輸入」、「過程」及「輸出」；而領域之下共分10個「層面」，據其重要性及適切性評比排序後，結果依序為1.「環境素養（輸出）」、2.「課程教學（過程）」、3.「環境管理（過程）」、4.「行政政策（輸入）」、5.「教育訓練（過程）」、6.「資源（輸入）」、7.「組織運作（過程）」、8.「背景（輸入）」、9.「推廣活動（過程）」及10.「具體環境教育成果（輸出）」。在10個層面之下共包含29項「指標」，其中有17項為主要指標，12項為次要指標。主要指標包含：「教師素養」、「學生

* 國立台灣師範大學衛生教育學系教授
** 國立宜蘭技術學院食品科學系副教授
*** 國立台灣師範大學衛生教育學系研究所碩士班學生
**** 台中市崇倫國民中學健康教育實習老師
***** 台北縣新莊國民中學健康教育教師
通訊作者：劉潔心

素養」、「課程規劃與參與」、「教學資源(教材)」、「教學方法」、「污染防治」、「資源管理」、「景觀規劃」、「政策規劃」、「環保培訓」、「訓練課程」、「人力資源」、「經費資源」、「工作計畫」、「團體動力」、「系統改造」及「活動規劃與參與」等項；在17項主要指標之下則包含了22項的主要「指標細目」。

此研究所建構之指標系統，呈現大學校院環境教育之各項主要指標及細目，可作為大學校院及相關單位擬定環教政策計畫、實施環境教育教學、執行環境管理及編列預算之重要依據，並可進一步提供未來評估大學環境教育品質及建立資料庫之參考。

關鍵詞：環境教育、教育指標、高等教育

壹、前言

1972年，聯合國於瑞典首都斯德哥爾摩召開環境會議，發表「人類環境宣言」，認為解決世界環境危機最佳工具之一就是發展環境教育；會議中更建議聯合國科教文組織（UNESCO）擬定環境教育計畫，協助各國推行環境教育（楊冠政，1998；宋建奇，2000）。

因此1977年各國政府於伯利西國際環境教育會議中便制定環境教育目的（Goals of Environmental Education）及目標類別（Categories of Environmental Education Objectives）。環境教育的目的為「培養意識及關切在都市和鄉村間有關經濟的、社會的、政治的與生態的相互關係」、「為每個人提供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」、「為每個人、群體和社會整體創造出對環境的新行為模式」；環境教育目標則包括「覺知（awareness）」、「知識（knowledge）」、「態度（attitude）」、「技能（skill）」及「參與（participation）」（楊冠政，1998）。此外，1992年聯合國在巴西里約熱內盧召開「環境與發展大會」（UN Conference on Environment and Development），又稱「地球高峰會議」，也強調要達到永續發展的目標，必須培養具有環境素養的公民，使每一位公民都能表現出負責任的環境行為。

在國內方面，教育部於民國七十九年成立「環境保護小組」，積極扮演全國環境教育籌畫及推動之角色，並於1997宣佈環境教育之宗旨係「使全民皆能認識環境問題，瞭解並關切資源與生活環境之關係，進而成為維護生態平衡和環境品質的實踐者，以達到資源永續利用，並使世代享有安全與健康的生活環境」。亦即藉由教育的過程，使全民獲得保護及改善環境所需之倫理、知識、態度、技能及價值觀；以人文理念及科學方法，致力於自然生態保育及環境資源合理經營，以保障人類社會之永續發展。在生活上，倡導珍惜資源，使全民崇尚自然，實踐節約能源、惜福、愛物及減廢的生活方式。由此可知環境教育的對於環境永續發展的重要性。

從上述環境教育的目的得知，環境教育期望透過教育的方式，培養具有環境素養的公民，來解決環境問題。然而在全面推廣環境教育之餘，環境教育的品質與成效也成為值得關注的重要議題。究竟在投入大量的人力、物力、財力資源之後，我們的環境是否有了相對程度的改善？

環保署曾經委託調查研究，台灣各級學校學生的環境知識、態度、行為，發現國小學生的行為是各級學校中分數最高的，越高年級反而有下降的現象。許多資源回收的工作，從國小至國中到大專，明顯的減少，是最好的例子；在向環保署申請環保學校及環保有功教師的案件，也從國小至國中、高中、大專在遞減。這意味著環境教育在高等教育體系中的不受重視，或是大學校院對於環境教育的工作並未落實，或者有其他的原因，則不得而知。國內目前對於大學校院的環境教育現況之研究甚少，僅有部分針對某些大學校院的個案進行研究。

林秀瞳（1996）針對台灣大學環境相關科系學生進行環境典範、知識及行動意向調查，發現學生的環境知識尚待加強、行動意向及實際行動偏低，學生更認為學校中相關的環境資訊較少、可信度低、獲得的行動支持少。王懋雯（1997）針對台北市立師範學院學生進行研究調查，發現修過環境相關課程的僅有 12.1%，學生的環保訊息主要來自大眾媒體，可見學校的環境教育明顯的不足。除了課程教學層面之外，王筱雯（2000）還曾針對大學的行政和管理層面（如，實驗室安全衛生與廢棄物處理的管理）進行研究，根據調查結果顯示，校園環境問題仍有許多需要改進之處。綜合上述，大學環境教育的重要性是無庸置疑，但從部分調查卻發現，大學的環境教育課程、學校環境管理政策及大學生的環境知識、態度、行動等都有待加強。

欲提昇大學環境教育的實施成效，必須先了解目前的障礙和需求。Ham & Sewing（1988）提出影響環境教育進步的障礙因素包括觀念、客觀環境支持因素（時間、經費、資源、適當的班級大小、教材、校長的態度、交通問題、戶外的場地取得、安全問題、責任上的顧慮等）、教師教育能力及教學態度等。Collet 等人（1996，引自魏任鋒，2000）則提到大學校院開出超過 750 堂環境學習相關課程，但實際上只有極少數的大學生接觸到這些課程，因為學生本身的課程表已經太緊湊了。Lemons（1994）也曾經提過相同的問題。雖然上述這些障礙因素不完全是針對國內大學校院所做的調查研究，但在目前國內缺乏相關研究調查時，仍可供參考。除了上述這些障礙因素外，大學本身的教育特色可能也是障礙因素之一。大學教育一向偏重專才教育且自主性很高，沒有所謂標準課程，因此非環境相關科系的學生就很難接受到環境相關課程的教育；有鑑於此，教育部在民國 80 年「教育部加強推行環境教育計劃」實施要項中，已規劃將環境教育列入大學「通識教育」的課程中（引自王順美，1999）。且王順美（1999）在「大專環境教育通識課程內涵架構之規劃」研究中，也將課程內涵架構整理出覺知、態度、技能與行動、知識等四個領域的明確方向。儘管如此，通識教育所涵蓋的課程項目之廣、內容之多，加上其他障礙因素若未能解決，我國大學環境教育很難有長足

的進步。

綜合上述，我國大學校院環境教育仍有待加強，但目前相關研究不足，無法釐清問題真正的癥結所在，更遑論如何擬定有效的政策來推動大學環境教育，在這些問題尚未解決之前，貿然投注任何人力與經費，都是徒增資源的浪費。因此，本研究欲以國內大學校院為對象，先針對國內大學校院實施環境教育的現況進行調查，瞭解目前實施環境教育的方式、障礙因素和需求，進而發展大學環境教育指標系統，期能提供一個有效可信且系統化的評估工具，作為教學者、研究者及相關決策人員在教學、研究、相關政策擬定及預算編列上之參考；並期望透過大學校院環境教育指標系統的建構，提供未來建立良好的大學校院環境教育評鑑制度及大學校院環境教育資料庫之參考，以落實定期追蹤大學校院環境教育的實施成效，進而提昇我國大學環境教育的水準；同時，本研究的完成，將使「我國環境教育指標建構整合型研究」之總計劃，由幼教至高等教育形成包含所有層級、完整的學校環境教育指標系統，有助於未來提昇全國環境教育之品質，達成永續發展之目標。

「指標」(indicator) 是表示某種變數隨著時間或地區的不同，相對於基期的變化情形。它是一種統計的測量，能反應重要層面的主要現象，能對相關的層面進行加總或分化，以達到研究分析的目的(簡茂發、李琪明，2001)。因此，指標可提供關於系統表徵或系統中重要事件的摘要資訊，度量系統之一般狀態，並協助評估與瞭解系統品質的事實真相，具有量化(quantify)與簡化(simplify)二大功能(Van Esch, 2000)。而孫志麟(1998)在進行國民教育指標體系建構研究時曾提出，教育指標的研究主要是從計量科學的角度，藉由客觀量化的數據，探討教育發展的狀況與趨勢，描述與分析教育的現象與問題，並提供參考資訊，促使教育決策過程科學化，增進教育決策的品質與政策的可行性。對環境教育指標系統的發展而言，其目的與原則亦和教育指標相同，除揭示環境教育品質與學習結果的進步狀況外，也可以提供決策者必要的資訊，針對環境教育現況的問題與缺失，作出合理可行的決策，同時提供未來建立環境教育評鑑制度及環境教育資料庫之基礎，以落實定期追蹤環境教育實施成效，提升國內整體環境教育的水準。

因此，本研究旨在建構我國大學校院之環境教育指標，提供未來評估大學校院環境教育成效之參考。第一年已完成之大學校院環境教育指標系統初步架構，第二年乃根據已建立之大學校院環境教育指標系統初步架構，透過三次專家座談與兩次的德懷術(Delphi technique)，進行各項指標之重要性與適切性的評估，作為發展與選擇指標之參考依據，並藉由描述性統計、逐步迴歸及群聚分析等統計方法分析專家座談及德

懷術所得之資料，以驗證其結果具有代表性及充分之解釋力，進而建構能提供重要內涵與資訊之指標系統。本文則主要呈現第二年之研究歷程及成果。

貳、研究方法

各項指標系統建構方法均有其功能與特色，為求指標系統的完整性，選擇不同方法加以連結使用有時是必須的。如王保進（1993）在建構大學評鑑之總體性指標時，為使預測變項達到精簡的目的，並避免預測變項過多而降低模式解說能力，或導致計算誤差的增加，即先以主成分分析法抽取特徵值大於 1 者為總體性指標，然後進行迴歸分析求取各指標間的線性關係，及其能解釋的變異量。郭昭佑（2001）則認為選擇指標建構方法應考量使用的研究典範、指標建構者的專業能力、研究資源、工具限制，以及指標的使用者與使用範圍等因素。而本研究基於上述各項考量，在本研究過程中共採用了文獻探討法、現場訪談法、問卷調查法、專家判斷法、德懷術，以及各項統計方法的輔助，進行大學校院環境教育指標的發展與篩選工作，茲將研究對象、研究工具及進行步驟說明如下。

一、研究對象

本研究根據第一年已完成之大學校院環境教育指標系統初步架構，透過三次專家座談與兩次的德懷術（Delphi technique）以匯集環境教育相關專家對大學校院環境教育指標系統的看法，並進行各項指標的重要性及適切性的評比，以作為修訂指標系統之參考。本研究中專家座談及德懷術問卷專家之選定，是以 2002 年海峽兩岸環境教育研討會之與會人員作為原始篩選名單，並將環境教育相關專家分為環境教育專業、環工環管專業及公部門之環教實務工作者等大類，以避免選定之專家局限於單一領域，而無法獲得更周全之研究成果。茲將研究對象說明如下：

三次專家座談會之出席專家共有 20 位，對象包含：主持群－邱詩揚教授（國立宜蘭大學食科科學系）、晏涵文教授（台灣師大衛教系）、劉潔心教授（台灣師大衛教系）；環境教育專業－王順美教授（台灣師大環教所）、王鑫教授（台大地理）、汪靜明教授（台灣師大環教所）、林明瑞教授（台中師範學院環教所）、洪木利教授（高師大環教所）、周儒教授（台灣師大環教所）、高翠霞教授（國北師初教系）、葉欣誠教授（高師大環教所－兼具環境工程背景）、張子超教授（台灣師大環教所）、賴進貴教授（台大

地理)；環工或環管專業－吳先琪教授(台大環工所-兼具環境工程及公部門之環教實務工作者)、袁中新教授(中山大學環工所)、歐陽嶠輝教授(中央大學環工所)、顧洋教授(台灣科技大學化工系)；公部門之環教實務工作者－許振宏主任(台東師範學院環安衛中心)、倪世標處長(環保署綜合計劃處)、湯曉虞技監(農委會技監)。

而德懷術問卷對象，第一次回收 29 份，第二次回收 25 份。對象包含：環境教育專業－王佩蓮教授(市北師環教所)、王順美教授(台灣師大環教所)、林明瑞所長(台中師院環教所)、洪木利教授(高師大環教所)、吳忠宏教授(台中師院環教所)、周儒教授(台灣師大環教所)、許世璋教授(東華管理暨遊憩管理所)、高翠霞教授(國北師初教系)、黃朝恩教授(師大地理系)、晏涵文教授(台灣師大衛教系)、葉欣誠教授(高雄師範大學環教所-兼具環境工程背景)、楊冠政教授(台灣師大環教研究所)、張子超教授(台灣師大環教所)、熊召弟教授(國北師自然科學教育系)；環工或環管專業－吳先琪教授(台灣大學環工所-兼具環境工程及公部門之環教實務工作者背景)、袁中新教授(中山大學環工所-環境工程)、駱尚廉教授(台大環工系主任兼所長-環境工程)；公部門之環教實務工作者－李茂鍾課長(雪霸國家公園解說教育課)、吳玲筑科長(行政院環保署綜合計畫處)、吳玲毅主任(關渡自然教育中心)、黃文卿處長(太魯閣國家公園管理處)、陳超仁技士(行政院農委會林業處)、萬桂竹小姐(教育部環保小組)；環境建築或設計－江哲銘教授(成功大學建築系)、趙振平教授(華梵大學環境設計系)。

二、研究工具

「專家座談討論大綱」大綱包含下列各項：1.指標系統初步架構中所陳述之重要名詞界定，包括「環境教育」、「環境教育相關教師」、「環境教育相關課程、活動、計畫、著作」。2.初步架構中所列之指標項目是否需要增刪。3.初步架構中所列之指標項目是否容易測量。4.專家對大學校院環境教育指標的看法，是否有其他意見。

「環境教育指標德懷術問卷」以專家座談會修正後之「大學校院環境教育指標項目」為基礎，參考德懷術問卷之相關文獻發展而成。結構式問卷內容依「大學校院環境教育指標項目」的三個層次分為「層面」、「指標」及「指標細目」。再針對此三個層次的各項內容一一進行「重要性」與「適切性」之評比；重要性由低至高分別給予 1～5 分，適切性亦是如此。除了重要性與適切性的評比之外，為能瞭解各層面之相對重要性，乃請專家針對此 10 個層面進行排序。開放式問卷部分則徵詢專家學者的意見，對於所列舉之指標項目是否有其他補充意見並說明其理由。

三、進行步驟

本研究於第一年已初步發展指標的概念模式，第二年即須逐步進行指標的界定、解釋與修正工作。就是根據指標概念模式，將概念轉為實際的測量，並界定指標的操作型定義，以便進行資料收集的工作（游自達，2000）。本年度之研究過程包括專家座談會之實施、德懷術之實施以及資料處理與統計分析。茲說明如下：

專家座談會：篩選具代表性之資深環境教育工作者人員及教師，進行專家名單選定後，透過 e-mail 或傳真的方式邀請環境教育相關專家參與座談會，並隨件附上研究目的、重要性說明及目前欲透過座談會達成之目標，請專家填寫方便出席座談會之場次、時間，以便進行座談會之安排事宜。前後共進行三次專家座談會，邀請到 20 位專家針對指標系統初步架構給予意見及進行重要性與適切性之五分量表的評比。研究者參與每一次的座談，並將過程及發言內容以照相、錄音、筆錄等方式詳加記錄，會後更依據錄音內容整理為重點逐字稿，並以描述性統計方法處理專家對各指標項目之評比得分；最後將三次座談所得資料綜合整理，據以修正指標清單（包含研究名詞界定及指標清單之增減或操作性定義修正），並依據三次專家質性意見的彙整結果，將重要性及適切性平均值小於 3 分之指標細目予以刪除（五分量表的中間值）。

進行德懷術：經專家座談修改後之指標項目，轉成德懷術問卷，以進行指標之進一步的評估與分析。德懷術問卷採用郵寄方式共進行 2 次。期能藉由德懷術方式凝聚專家對於指標評鑑系統的共識，並依據統計結果建構最終的指標評鑑系統。該問卷採用郵寄方式共進行 2 次，問卷寄發之前先透過電話徵得專家之惠允，第一回寄發 32 份，回收 29 份，第二回針對第一回有回覆之學者專家名單再發出 29 份，回收 25 份。第二次與第一次之結果達到統計上之一致性[各題間採成對樣本的相關檢定（Paired Samples correlation），均達顯著相關- $P < 0.001$ ，各題的相關係數值均在 .618 -.984 之間，因此採用第二次統計分析結果作為完成指標評鑑系統建構之依據。

進行資料處理與統計分析：本研究是以 Excel 2000 及 SPSS For Windows 10.0 版統計套裝軟體進行資料處理與分析。所採用的統計方法包括描述性統計、群聚分析及逐步迴歸分析。處理步驟乃先以描述性統計處理指標之重要性、適切性評比及專家排序值之排序結果；再以逐步迴歸法驗證指標評鑑項目係乃具有顯著的預測解釋力；最後以非階層群聚分析（nonhierarchical cluster analysis）進行主次要指標及指標細目之分群。所謂群聚分析法是將某種「實存體」以某種標準加以分類，使彼此相似者歸併為一類，不相似者另成他類的客觀統計方法（林清山，1985）。本研究依研究目的及資料

性質選取群聚分析中的「非階層群聚分析法」，此法通常先給定一基準，而後比較所構成的群體是否恰當。因此，為考量主次要分群的對於研究結果的特殊意義及功能，以達到研究目的最高的符合程度，乃經由反覆演算求得評斷主次要分群之最佳分數落點，即在評定指標重要性及適切性共十分之總分中，分別求得「10分」為主要指標群及「5分」為次要指標群的最佳分數落點，並據此將指標項目與細目區分為重要及次要兩大群。

參、結果與討論

本研究結果主要呈現兩部分，即「環境教育專家之意見彙整」及呈現「大學校院環境教育指標」。茲分述如下：

一、環境教育專家之意見彙整

彙整三次專家座談會之重要決議，完成了重要名詞界定，並提出各項指標之修訂意見。

(一) 重要名詞界定

1. 「環境教育」：

(1) 一般性概念定義：「環境教育是一種學習的過程，能增加民眾對環境及其相關挑戰的知識與警覺度，並發展處理這些挑戰所必需的技能與專業技術，促進民眾作決定與採取負責任行動的態度、動機與承諾。」

(2) 操作型定義：「一個組織，為了環境的永續性，運用（集結或開創）資源，規劃、執行計畫，透過教育過程，促使人們成為具備環境素養的公民。」

2. 「環境教育相關內涵」：

本計劃對「環境教育內涵」所界定之概念為「環境資源」、「環境變遷」、「環境管理」、「公害污染」以及「生態平衡」。

3. 「環境教育相關教師」：

符合「在教學方面講授環境教育相關課程、在研究方面主持或參與環境教育相關計畫、在服務方面出版相關著作、演講相關主題或主持相關研討會等三方面任一條件之教師」

4. 「環境教育相關課程、活動、計畫、著作」：

舉凡課程目標、活動目標、計劃目標符合以下兩項-

- (1) 主旨是「爲了環境而教育 (educate for the environment)」。
- (2) 【名稱中含有「環境」二字】或【雖然名稱不含「環境」，但內容與環境或環境教育相關】。

(二) 各項指標之修訂意見

1. 「關於指標系統範疇部分」:

- (1) 建議本指標建構的重點放在整個學校的教育過程與教育成果，強調與環境管理指標的著重點有所不同，因此環境管理的部份僅納入輸入及過程的部分，是爲了強化管理與教育的連結，突顯以教育目的爲考量之下，所需要再加強之環境管理部分；故建議可在環境管理的部分加上環境教育教師在環境管理參與的程度，以強化連結的意義及突顯本研究的教育目的之重點。
- (2) 本研究最主要乃作爲教育部補助各大專院校做環教教育之用，其重點應在評估大學院校的「所有學生」之環保的意識或者環保的能力，故建議可評估「受教者-學生」接受環境教育的普遍程度，並將與環境教育有關的通識課程或共同課程也加以評估。

2. 「關於每個指標層面的權重及操作型定義」:

- (1) 建議教師的專業背景之部分的權重不必放太重，很難說因爲學校專業背景的老師特別多，環教就做得特別好；且環境工程、環境保護相關科系的老師，都應算是環境教育的專任教師。
- (2) 針對指標清單項目之操作型定義之意見作修正：如「環境教育資源教室」可定義爲環境教育資料室；「當地」的定義：該所大學所在之縣市；有無專責組織應更改爲專責組織之多寡、重要性及其功能…等。

3. 「關於指標系統評鑑模式部分」:

- (1) 建議將來可以發展出簡表與繁表兩種不同的評鑑模式。
- (2) 建議許多不易執行的資料蒐集方式以較易蒐集的方式進行；如「學生問卷」，施測起來將耗費之相當多的人力、物力。建議可以從其學校開課比例，例如像是通識課程或是必、選修之相關課程來計算，更改爲「校方資料」，如此一來，應該可以較爲簡單、省力。
- (3) 建議從改善情形之角度來做評量，有助鼓勵成長的意義，如成長率。
- (4) 考評時限關係到這個量表多久評量一次，故建議3年的時間爲參考依據。

依據上述各項指標之修訂意見，本研究之各項指標進行再次修訂。例如許多專家

提及環境教育指標不須將範圍擴展到綠色大學的所有指標，因此本研究最後將環境管理的部份僅納入輸入及過程的部分，並在環境管理的部分加上環境教育教師在環境管理層面的參與程度。此外，顧及各校環教資源及基礎不同，因此本研究將成長率也納入指標，以達勉勵自我成長之效。再者，針對專家建議發展出簡表（只列出主要指標及細目）與繁表（主要及次要之指標與細目均列出）兩種不同的評鑑模式，本研究也因此將德懷術所得之評分進行群聚分析，將各項指標及指標細目區分為主要及次要兩部分，使本研究所發展之指標系統在應用時更具實用性及彈性。例如，若欲建立較完備之資料庫，則可依據繁表之指標逐項收集，藉以了解現況；若欲擬定行動計畫或方案，受限於人物力，則簡表中所羅列之主要指標，應是較優先考慮之項目。

二、大學校院環境教育指標

（一）大學校院環境教育指標系統

國內有關永續發展或綠色大學的指標研究（葉欣誠、陳永昌、莊育楨、呂文銘，2003；黃巧雲，2002；李永展，1999），大多依據指標之特性將指標分為幾個面向或向度。本研究則採用「輸入—過程—輸出」（IPO）概念架構將各層面之指標再加以區分為「輸入」指標次系統、「過程」指標次系統及「輸出」指標次系統。此架構主要乃參照聯合國教科文組織（UNESCO）之教育指標系統，此系統之特色在於，輸入指標次系統呈現出「教育資源」及「教育優先性」二個向度之要素；過程指標次系統強調「系統結構與分配」，使輸入之要素能達到有效率之資源運用；輸出指標次系統則包括「教育滿意度」及「資源與技術產出」二個向度之要素，兼顧內部效率及外部效率；此系統可說是一套相當完整之教育指標系統（王保進，2001）。環境教育學者 John Fien（1999）在一份評鑑環境教育對環境保護和生態保育上之貢獻的報告中，首次將教育指標系統模式的「輸入-過程-輸出」概念架構，融入環境教育指標建構系統中，並將環境教育指標亦區分為三大系統，即為「輸入」、「過程」及「成就（achievement）」，並以「成就指標」來建構環境教育的輸出成效，這和一般教育指標的建構模式極為相似。就建構理念而言，IPO 系統模式是從系統觀點進行分析，採取多層面角度，探討教育系統的相關因素，並進一步指出教育指標間的相互關聯。使用此模式所建構的教育指標，易於理解而有助於思考，體系範圍也較周延，頗能說明教育的整體發展。而從指標間的關係來看，系統模式較強調因果關係的建立，探討輸出和輸入及過程的關聯，並分析背景因素對整個教育系統的影響（孫志麟，2000）。

基於上述特色及優點，因此本研究採用此 IPO（Input、Process、Outcome）系統模

式為指標系統架構，希望對大學校院環境教育系統所投入的資源、過程及其結果作完整的呈現。本研究所發展之環境教育指標系統包含3個領域、10個層面、29項指標及86項指標細目，茲說明如下。

3個領域分別為「輸入」、「過程」及「輸出」，而領域之下共分10個「層面」，本研究依據專家對10個層面之重要性及適切性評比結果進行排序，所謂排序值積分意指將專家針對該層面所做的排序值予以加總，例如，所有專家給予該層面的排序值皆為1，則該層面的排序值積分為25；亦代表所有專家認為該層面的重要性是第一名，因此可知排序值積分越低者象徵專家越認同該層面的重要性，反之則相反。據其重要性及適切性評比排序後，結果依序為1.「環境素養（輸出）」、2.「課程教學（過程）」、3.「環境管理（過程）」、4.「行政政策（輸入）」、5.「教育訓練（過程）」、6.「資源（輸入）」、7.「組織運作（過程）」、8.「背景（輸入）」、9.「推廣活動（過程）」及10.「具體環境教育成果（輸出）」（見表一）。其中排名前四項之層面與王鑫（2000）在建構永續校園的研究中所提出四個主要概念頗為吻合，其四個主要概念為「學校環境政策與管理」、「學校校園規畫」、「學校的環境課程與教學」，以及「學校生活—綠色消費」。由此可見「環境素養」、「課程教學」、「環境管理」及「行政政策」確實是大學校院環境教育亟其重要之層面。

表一 10個層面之排序結果

專家排序值之排序名次	層面名稱/所屬領域	(排序值積分)*
1	環境素養（輸出層面）	(45)
2	課程教學（過程層面）	(71)
3	環境管理（過程層面）	(99)
4	行政政策（輸入層面）	(105)
5	教育訓練（過程層面）	(119)
6	資源（輸入層面）	(130)
7	組織運作（過程層面）	(144)
8	背景（輸入層面）	(172)
9	推廣活動（過程層面）	(184)
10	具體環境教育成果（輸出層面）	(196)

*註：『排序值積分』值一意指將專家針對該層面所做的排序值予以加總所得稱之排序積分值，例如，所有專家給予該層面的排序值皆為1，則該層面的排序值積分為25；因此可知排序名次越前面者，排序值積分越低者，象徵專家越認同該層面的重要性，反之則相反。

在 10 個層面之下共包含 29 項指標及 86 項指標細目，本研究考慮未來各大專院校在訂定環境教育相關政策及編列預算時，仍可能面對人力物力及資源之限制，因此，將 29 項指標及 86 項指標細目進行主次要分群，以期達到指標簡化之目的。本研究採用「非階層群聚分析法」，經由反覆演算求得評斷主次要分群之最佳分數落點，即在評定指標重要性及適切性共十分之總分中，分別求得「10 分」為主要指標群及「5 分」為次要指標群的最佳分數落點，據此將每個專家給予指標項目與細目的分數評斷為重要及次要兩大群，並檢視每個指標項目之主/次要分群中所佔的百分比率，以「0.70」之閾值作為篩選該指標項目或細目為主要或次要群的依據，例如，該項目的專家給分被評斷為主要分群所佔的百分比大於 0.70，即判讀該指標為主要指標項目，反之則為次要指標項目。29 項指標的統計結果與 86 指標細目的統計結果，見表二與表三。

就「輸入」領域而言，由研究結果顯示「行政政策」的重要性高於「資源」及「背景」層面；若進一步分析其指標可發現「輸入」領域共有 3 項主要指標，其中「行政政策」層面的主要指標為『政策規劃』；「資源」層面的主要指標為『人力資源』及『經費』；至於「背景」層面的各項指標，包括教師、學生及行政人員的背景，均未列入主要指標。歸納此領域之主要指標細目則可知，「輸入」方面應著重於建立良好的行政管理政策，及妥善規劃環境教育相關課程，且須有行政人員的支持與充分的環境教育經費。而從 141 所大學校院學生環境素養調查的結果來看，也顯示環境政策及資源（該份問卷中之政策 z 與資源合併計分）與學生環境素養中的環境知識、環境態度、環境價值觀、環境技能與環境行動均呈現顯著正相關；在背景因素方面，環境相關科系學生的環境知識及技能高於非環境相關科系學生，但在整體環境行動的表現上，環境相關科系學生與非環境相關科系學生並沒有顯著不同（劉潔心、邱詩揚、晏涵文等，2003）。

就「過程」領域而言，「課程教學」、「環境管理」及「教育訓練」等層面的重要性高於「組織運作」及「推廣活動」等層面。若進一步分析其指標可發現「過程」領域共有 12 項主要指標，其中「課程教學」層面的主要指標為『課程規劃與參與』、『教學資源（教材）』及『教學方法』等 3 項；「環境管理」層面的主要指標為『污染防治』、『資源管理』及『景觀規劃』等 3 項；「教育訓練」層面的主要指標為『環保培訓』及『訓練課程』等 2 項；「組織運作」層面的主要指標為『工作計畫』、『團體動力』及『系統改造』等 3 項；「推廣活動」層面的主要指標為『活動規劃與參與』。在全部 17 項主要指標中，過程領域的主要指標即高達 12 項，其重要性顯而易見。所謂教育過程是指將教育投入之資源轉化為教育結果的運作機制（孫志麟，2000），因此如何將輸入之教育資源透過適當的運作機制加以有效的轉化，是環境教育成功與否的重要關鍵。

歸納「過程」領域之主要指標細目可知，在課程教學方面應重視課程內容涵蓋層面與型態的多樣性，並提升學生修習環教課程之比率，此外亦應強化教材特色及教師應有良好的教學技巧；在環境管理方面應有校園整體景觀規劃，並定期檢視學校污染防治情形及改善校園環境衛生及推行各項節約資源回收資源之措施，且注重校園景觀規劃及落實環境影響評估；在教育訓練方面，每年學校應辦理環境教育進修活動或培訓計劃，且訓練課程內容應涵蓋覺知、知識、態度、價值觀、行動與技能；在組織運作方面，應提升學校行政主管的重視程度，並強調教職員生共同參與決策過程，增進教職員參與環境管理的程度，且不斷加強與校外環境教育相關組織經驗交流與互動。在推廣活動方面，其活動內涵也應涵蓋覺知、知識、態度、價值觀、技能與行動。至於大學生環境素養之影響因素的調查結果則顯示，曾經修習環教相關課程的學生比未修習者有較佳之知識與態度（劉潔心、邱詩揚、晏涵文等，2003），此結果也印證了課程教學之重要性；但是，曾經修習環教相關課程的學生在其他的環境素養方面，包括環境覺知、環境價值觀、環境技能及環境行動之得分，則並未優於未修習環教課程之學生，此一情形顯示環教課程之規劃及設計，在這些素養方面仍待加強。

就「輸出」領域而言，「環境素養」的重要性位居 10 個層面之首，而「具體環境教育成果」卻居 10 個層面之末。環境素養層面下的『教師素養』及『學生素養』等 2 項均為主要指標，此結果顯示，環境教育最重要的指標即是學生與教師之環境覺知、知識、態度、價值觀、技能與行動，事實上這些重要指標的達成也正是環境教育的目的（Tbilisi Intergovernmental Conference, 1978）。至於「具體環境教育成果」，專家們對其重要性及適切性之評比偏低，除了「社團的資料檔案與評鑑結果」之指標細目被評定為重要指標細目外，該層面下之 3 項指標及 11 個指標細目均為次要項目。此一結果顯示出專家們認為可藉由學生社團的資料檔案與評鑑結果得知具體的環境教育成果，但卻不認同「教師的相關著作」與「研究成果」是大學校院環境教育成果上的重要指標；雖然這類指標往往是許多學校評鑑教師之重點，但在環境教育品質之評鑑上恐非如此，此一訊息在未來建立大學校院環境教育品質評鑑制度時應加以注意。

（二）指標清單之資料蒐集管道說明

針對指標評鑑系統評鑑作業，若欲以可量化、可操作之指標來瞭解大學院校環境教育的發展現況，當有充分而精確的統計數據或確實的評量原則及方式作為評鑑的支持（黃政傑，1996），但是指標的資料蒐集及精確性的驗證又常為研究之中的最大難題，本研究依據資源之成本效益及管道的可近性、可行性等因素考量下，係參考張益誠（2001）所建立的指標資料蒐集原則，擬定以下幾項管道選擇的原則，依序為 1. 可量

化的統計資料；2.具體可供操作；3.容易取得且取得成本低；4.可長期穩定供應，具有可靠性與穩定性；5.具體可用的評量工具等五項原則，將資料之蒐集方式分為三大類。大學院校環境教育指標 10 個層面、17 主要個指標及 22 個指標細項的資料蒐集管道，見表四。茲將三大類資料收集說明如下。

表二 二十九項指標項目（十七個主要指標與十二個次要指標）

所屬領域	主要指標			次要指標		
	指標名稱	重要性與適切性加總之平均	主要群/次要群所佔比率	指標名稱	重要性與適切性加總之平均	主要群/次要群所佔比率
輸 入	政策規劃	8.28	.84/.16	教師專業背景	7.64	.64/.36
	經費資源 (含設備)	8.24	.80/.20	空間資源	7.2	.52/.48
	人力資源	7.96	.72/.28	行政組織	7.04	.32/.68
				校外資源	7.04	.56/.44
				行政人員背景	6.20	.32/.68
				學生背景	5.56	.08/.92
過 程	課程規劃 與參與	9.40	.88/.12	教師角色與個人行為	7.48	.52/.48
	資源管理	9.08	1.00/.00	參與進修	7.04	.56/.44
	汙染防制	8.75	.92/.08	媒體策略	6.52	.36/.64
	教學方法	8.68	.80/.20			
	訓練課程	8.64	.92/.08			
	教學資源 (教材)	8.64	.92/.08			
	團體動力	8.48	.88/.12			
	活動規劃與 參與	8.48	1.00/.00			
	系統改造 (功能)	8.36	.76/.24			
	景觀規劃	7.80	.80/.20			
	工作計劃	7.76	.80/.20			
	環保培訓	7.44	.72/.28			
輸 出	教師素養	9.24	.88/.12	活動成果資料檔案	7.00	.44/.56
	學生素養	8.64	.72/.28	出版品	6.96	.56/.44
				研究成果	6.80	.44/.56

表三 二十二個主要指標細目與六十四個次要指標細目

所屬領域	主要指標細目			次要指標細目			
	指標細目名稱	重要性與適切性加總之平均	主要群/次要群所佔比率	指標細目名稱	重要性與適切性加總之平均	主要群/次要群所佔比率	
輸入	環境教育相關通識課程的規劃	8.84	.96/.04	學校環境教育之獎懲政策	7.36	.60/.40	
	學校環境教育之行政及管理政策	8.60	.96/.04	與環境教育相關之師資百分比	7.32	.52/.48	
	行政人員的支持度	7.96	.84/.16	每年推動學校環教工作之專職行政人員人數比。	7.28	.52/.48	
	環境教育經費支出比		7.58	.76/.24	負責環教業務的專責組織數目	7.28	.64/.36
					環境教育每生單位成本	7.24	.56/.44
					環境教育相關科系數	7.12	.44/.56
					環境教育經費成長率	7.04	.56/.44
					當地環境資源投入學校環境教育活動數	6.96	.48/.52
					當地環境資源投入學校環境教育活動成長率	6.68	.40/.60
					每生分配校園綠地空間比率	6.76	.52/.48
					環境教育資源教室	6.44	.48/.52
					每生分配校園綠地空間成長率	6.32	.32/.68
					行政人員近三年內曾參與環保社團活動或進修之比率	6.28	.20/.80
	推動學校環教工作之專職行政人員人數成長率	6.04	.16/.84				
非當地資源投入學校環境教育活動數單位成本	6.00	.16/.84					
學生入學前內曾參與環保社團或環保活動之比率	5.84	.24/.76					

(續上頁表)

			獲得環保相關證照之比率	5.72	.08/92	
			非當地資源投入學校環境教育活動成長率	5.56	.08/92	
			學生入學前曾修習環境教育課程之比率	5.20	.00/1.00	
			三年內曾參加環保研討會或活動的比率	6.76	.44/56	
過程	學校行政主管重視程度	9.40	1.00/0.00	多樣性教學策略	7.92	.68/32
	推行各項節約資源回收資源之措施	9.28	.96/0.04	各種環境議題之管理計劃書	7.80	.68/32
	課程內容涵概層面	9.16	.88/12	強調教職員工生共同參與決策過程	7.22	.64/36
	定期檢視學校污染防治情形及改善校園環境衛生	9.00	.92/0.08	教師的角色彈性化、多功能化	7.60	.68/32
	課程內容涵概層面	9.00	.92/0.08	與校內其他行政單位進行跨組織的合作	7.58	.68/32
	活動內容涵蓋面	8.48	.76/24	年度計劃目標完成率	7.52	.64/36
	校園景觀規劃	8.32	.88/12	以環境責任為導向	7.52	.60/40
	與校外環境教育相關組織經驗交流與互動	8.20	.72/28	學生入學後曾參與環保社團或環保活動之比率	7.50	.60/40
	課程型態多樣性	8.16	.80/20	教師參與環境教育相關校內外或研習之人次及時數	7.32	.60/40
	教職員參與環境管理的程度	8.04	.76/24	學習者組織(團隊)型態多元化	7.24	.60/40
	學生入學後曾修習環境教育課程之比率	7.80	.84/16	每位教師開設環境教育相關課程的總學分數	7.20	.60/40
	教材特色	7.8	.80/20	加入地方或全國性環保組織	7.16	.60/40
	教學技巧精熟度	7.76	.76/24	教育訓練形式	7.60	.48/52
	辦理環境教育進修活動或培訓計劃次數	7.64	.72/28	課程時數	7.12	.48/52
	環境影響評估	7.58	.76/24	教學資源運用情形	7.20	.56/44
				教育場所多元化	7.08	.64/32
				活動型態多樣性	7.08	.52/48
				組織架構及工作模式富彈性	7.04	.48/52
				學習者組織(團隊)型態多元化	7.04	.64/36
				每年參與環保性社團之學生人數成長率	7.00	.48/52
				教師的個人魅力展現	6.96	.36/64
				教師參與環境教育相關校內外或研習之人次及時數成長率	6.92	.60/40

(續上頁表)

				檔案建立及資源管理	6.88	.44/.56
				教育訓練課程評量方式多元化	6.80	.48/.52
				凝聚力、互動氣氛、領導風格	6.76	.48/.52
				教育場所多元化	6.76	.44/.56
				教學課程評量方式多元化	6.68	.40/.60
				環境教育相關成員出席率	6.64	.40/.60
				辦理環境教育進修活動或培訓計劃成長率	6.64	.44/.56
				環境教育相關會議召開次數	6.60	.32/.68
				媒體傳播	6.52	.32/.68
				培訓後之追蹤考核	6.40	.20/.80
				人際傳播	6.32	.24/.76
輸出	全體教師之環境覺知、知識、態度、價值觀、技能、行動	9.28	.92/.08	教師環境教育相關著作書籍數	7.04	.52/.48
	學生之環境覺知、知識、態度、價值觀、技能、行動	8.80	.52/.48	環境教育相關社團舉辦環境教育活動數	6.76	.44/.56
	環境教育相關社團評鑑結果	7.48	.72/.28	環境教育相關社團舉辦環境教育活動成長率	6.56	.32/.68
				教師出版環境教育相關論文數	6.48	.36/.64
				環境教育相關碩博士論文比	6.40	.24/.76
				教師環境教育相關研究專案數	6.36	.20/.80
				教師環境教育相關著作書籍成長率	6.28	.32/.68
				環境教育相關碩博士論文成長率	6.20	.20/.80
				教師出版環境教育相關論文成長率	6.08	.24/.76
				教師環境教育相關研究專案成長率	5.96	.16/.84
				學術期刊品質指數	5.60	.12/.88

* 以上主次要分群判讀及所佔比率之計算公式，第一步乃先依據每一題判讀公式：如果【(每題項目重要性+適切性總得分) - (主要指標分群分群點 10 分)】² < 【(每題項目重要性+適切性總得分) - (次要指標分群分群點 5 分)】² 即判讀為主要指標，並「以 1 代表」，若相反即判讀為次要指標，並「以 0 代表」；第二步，求出所有項目的判讀結果 (1 或 0) 的加總/總題數 = 主要指標所佔的比率；1 - 主要指標所佔比率 = 次要指標所佔比率。

1. 即有現成的「校內資料」:

綜觀台灣各大學院校的現況資料之管道，仍以學校的行政機關之年度統計資料或長期建檔的相關資料較具客觀性、可近性且可定期穩定的提供資料，故此種資料蒐集的管道為最符合搜集管道之原則的種類。屬於此類蒐集管道之指標項目約佔本研究主要指標總數中的四成七。

2. 進行「問卷調查」:

葉欣誠等（2002）指出一般的永續發展指標系統可分為兩類，即「理論驅動」（theory-driven）及「資料驅動」（data-driven）類型；而本研究「環境教育指標評鑑系統」即屬於較偏概念型「理論驅動」之指標類型，其中有諸多偏概念型的指標項目，尚缺乏現成可取得的校方統計數據，則可考慮使用可近性及已建構良好信校度之量測工具，以供概念程度衡鑑之指標資料蒐集。在本研究中，亦同步建構發展「大專校院學生環境環境素養」、「大專校院老師環境教育素養」及「行政人員環境教育現況調查」等三種問卷，以利第一年調查現況之實證資料建立，另一方面，亦可作為未來指標評鑑進行資料蒐集時，參考使用的量測工具之一。而屬於此類蒐集管道之指標項目約佔本研究主要指標總數中的一成八。

3. 調查或測量工具「尚待發展」:

在本研究中諸多偏概念型的指標項目中，尚待發展精確有效的量測工具者約佔本研究主要指標總數之五成八，仍需更多相關研究予以投入，以供衡鑑概念型指標之資料蒐集。

從上述之說明可知，本研究所發展之指標系統的資料蒐集管道，仍有大半的調查或測量工具尚待發展。雖然量化（quantify）與簡化（simplify）二大功能是發展指標的重要期許，但簡化教育現象卻也是教育指標容易出現的缺失，應以量化和質化資料並重的方式呈現指標（葉興華，2001）。為了能呈現環境教育之全貌，並兼顧量化和質化資料之收集，若只依據一般教育行政統計或調查資料勢難周全，因此，發展有效的調查及量測工具來收集環境教育相關資料，是進一步研究之重要課題。

表四 大學院校環境教育指標及資料蒐集管道
(包含10個層面、17主要個指標及22個指標細項)

層面排序	層面	主要指標	主要指標細目	操作型定義	資料蒐集管道
排名1	環境素養 (輸出)	教師素養	全體教師之環境覺知、知識、態度、價值觀、技能、行動	「大專校院環境教育教師環境素養」問卷得分	問卷調查
		學生素養	學生之環境覺知、知識、態度、價值觀、技能、行動	「大專校院學生環境環境素養」問卷得分	問卷調查
排名2	課程教學 (過程)	課程規劃 與參與	課程內容涵蓋層面	學習課程內容是否涵蓋覺知、知識、態度、價值觀、技能與行動	有待問卷發展
			課程型態多樣性	課程型態的種類、數目	有待問卷發展
		學生入學後曾修習環境教育課程之比率	曾修習環境教育相關課程之大學校院學生數/學生總數	校內資料	
		教學資源 (教材)	教材特色	教材內容生活化、本土化及國際化的程度	有待問卷發展
排名3	環境管理 (過程)	教學方法	教學技巧的精熟度	教師自覺運用教學技巧之把握程度	有待問卷發展
		汙染防制	定期檢視學校汙染防制情形及改善校園環境衛生	*有無定期檢視飲用水管理 *有無定期檢視污水及各種廢棄物管理 *有無定期檢視各實驗室有毒物質相關管理 *有無定期檢視校園空氣汙染管理 *有無定期檢視校園噪音汙染管理	校內資料
排名4	行政政策 (輸入)	資源管理	推行各項節約資源回收之措施	*有無推行省水政策 *有無推行省電措施 *有無推行垃圾減量回收措施 *有無推行辦公室環保之具體政策措施	有待問卷發展
		景觀規劃	校園景觀規劃	是否有進行校園整體景觀規劃	有待問卷發展
		政策規劃	學校環境教育之行政及管理政策	訂定環境教育之行政及管理政策之數量	校內資料
排名5	教育訓練 (過程)	環境教育相關通識課程的規劃		*環境教育相關通識課程開設數量及其必修修狀況 *今年環境教育相關通識課程開設數量/上次評鑑環境教育相關通識課程開設數量	校內資料
		環保培訓	辦理環境教育進修活動或培訓計劃次數	每校每年學校辦理環境教育進修活動或培訓計劃之次數	校內資料
排名6	資源(輸入)	訓練課程	課程內容涵蓋層面	訓練課程內容是否涵蓋覺知、知識、態度、價值觀、行動與技能	有待問卷發展
		人力資源	行政人員的支持度	行政人員自評及學生、教師所感受之行政人員支持度	問卷調查
排名7	組織運作 (過程)	經費(含設備費)	環境教育經費支出比	該會計年度環境教育經費/該校總經費	校內資料
		工作計畫	皆為次要指標細目		
排名8	背景(輸入)	團體動力	教職員參與環境管理的程度	*有教職員參與之環境管理工作項目數及參與人數之百分比 *有教職員參與之環境管理工作項目數	校內資料
		系統改造(功能)	與校外環境教育相關組織經驗交流與互動	與校外環境教育相關組織經驗交流與互動情形	有待問卷發展
排名9	推廣活動 (過程)	學校行政主管重視程度		學校領導者在推動校務過程中環境教育的優先順序	有待問卷發展
		活動規劃與參與	活動內容涵蓋面	活動內涵是否涵蓋覺知、知識、態度、價值觀、技能與行動	有待問卷發展
排名10	具體環境教育 成果(輸出)	活動成果資料檔案(此項目為次要指標)	環境教育相關社團評鑑結果(為主要指標細目)	環境教育相關社團參與校內外之社團評鑑等第	校內資料

註：表中整理的指標系統僅針對主要的指標項目及細目作出說明，次要指標項目及指標細目則不在此內。

肆、結論與建議

一、結論

本研究係乃採用 IPO（輸入-過程-輸出）系統模式為分析架構，在兩年內發展出大學院校環境教育指標評鑑系統及指標清單，共包含環境教育 3 個領域、10 個層面、29 項指標（共分為 17 項主要及 12 項次要指標）及 86 項指標細目（共分 22 項主要及 64 項次要指標細目）。

大學院校環境教育指標評鑑系統中，在十個層面的排序，「過程」領域之指標層面所占份量較「輸入」及「輸出」領域之指標層面為重。「過程」領域中「環境管理」及「課程教學」的重要性高於「教育訓練」、「組織運作」及「推廣活動」等層面。17 項主要指標中，過程領域的主要指標即高達 12 項，其重要性顯而易見。因此強化運作過程乃環境教育成功與否的重要關鍵。

「輸出」領域中「環境素養」的重要性位居第一名，顯示最重要的指標即是學生與教師之環境素養，事實上這些重要指標的達成也正是環境教育的目的（Tbilisi Intergovernmental Conference, 1978）。而「具體環境教育成果」部分，專家們對其重要性及適切性之評比偏低，除了「社團的資料檔案與評鑑結果」之外，該層面下之 3 項指標及 11 個指標細目均為次要項目。顯示專家們並不認為「教師的相關著作」與「教師研究成果」是大學校院環境教育的重要指標。

本研究依據管道選擇的原則，依序包含為 1. 量化的統計資料；2. 具體可供操作；3. 容易取得且取得成本低；4. 可長期穩定供應，具有可靠性與穩定性；5. 具體可用的評量工具等五項原則，作為指標評鑑系統中之「校內資料」、「問卷調查」及「有待問卷發展」等三種的管道蒐集方式的建立依據，而分佈情形分別佔據指標評鑑系統中指標總數的四成七、一成八、五成八，其中以「有待問卷發展」的管道蒐集方式占較多數，有待作延續性的工具發展。

二、建議

在應用方面，本研究建構之大學校院環境教育指標項目，可作為未來評估大學校院環境教育成效時進行資料收集與評量之參考。在大學校院環境教育之規劃方面，亦可參考本架構所列之主次要指標來訂定優先順序及發展行動方案。

在研究方面，本研究所建構之指標屬「理論驅動」類型的指標系統，此類型指標

最爲人爭議之處，乃在於所提出的完備指標系統概念，無法直接落實至實際可操作性的評鑑層面；因此，如何轉化指標系統發展的抽象概念爲具體可量測的指標，如建構具體評鑑工具或常模分佈標準及評分加權設計等步驟，就成爲永續發展指標系統接下來的重要研究課題，期待未來能有更多相關學者投入大學院校環境教育指標永續發展的相關研究，能延續指標系統的評鑑機制之建立及落實。

致 謝

本研究獲國科會及教育部之經費補助兩年，計劃編號爲 NSC90-MOE-S-003-004-X3 (90年8月至92年7月)。本研究爲國科會整合型研究中「我國環境教育指標建構整合型研究」之一項子計劃，其它子計劃主持人爲晏涵文教授、張子超教授、王順美教授、梁明煌教授及高翠霞教授。在此研究兩年進行期間，感謝本整合計劃團隊中，每一子計劃主持人及參與成員之努力付出；另外對擔任本研究之每位專家、學者亦特申謝忱。

參考文獻

- 王佩蓮 (2000)：環境教育自評表。http://www.giee.edu.tw。
- 王保進 (1993)：高等教育表現指標之研究。政治大學教育研究所博士論文。
- 王保進 (1993)：高等教育表現指標之研究。政治大學教育研究所博士論文。
- 王保進 (1996)：教育指標基本概念之分析。教育研究資訊，4 (3)，1-18。
- 王順美 (2000a)：爲校園環境把脈。http://www.giee.edu.tw
- 王順美 (2000b)：綠色學校評量項目。http://www.giee.edu.tw
- 王鑫 (1999)：國民中小學校園環境稽核及調查參考手冊-英國的例子。教育部環境保護小組。
- 王鑫 (2000)：永續校園—學校環境教育政策的範例。論文發表於「2000年環境教育研討會」，國立高雄師範大學承辦。
- 行政院環境保護署 (2001)：九十年推動環境保護有功學校、教師及學生遴選表揚活動推薦優等資料。
- 吳政達 (1999)：國民小學教育評鑑指標體系建構之研究-模糊德菲術、模糊層級分析法與模糊綜合評估法之應用。國立政治大學教育研究所博士論文。
- 呂啓瑞、賴啓智等 (2001)：逢甲大學推動環境安全衛生管理現況。環境教育季刊 (40) 1，31-34。
- 汪靜明、林文源、李欣怡、陳加慶 (2000)：我國中等學校環保小組運作及環境教育主題工作現況分析。環

境教育季刊 44 (1), 31-34。

- 林清山 (1985): 群聚分析的理論與統計分法以及應用群聚分析的實徵性研究。中國測驗學會測驗年刊, 32, 155-180
- 邱詩揚 (1990): 台北市國中教師環境教育現況調查研究。國立台灣師範大學衛生教育研究所碩士論文。
- 孫志麟 (1998): 國民教育指標體系的建構與應用。國立政治大學教育研究所博士論文。
- 張子超 (2000): 環境教學自評表。http://www.giee.edu.tw。
- 張益誠 (2001): 應用因子分析方法為台灣地區建構永續發展趨勢評估指標系統。國立台灣大學環境工程學研究所博士論文。
- 張麗雲著 (1997): 台北市國民中學校長學校衛生工作角色之研究。國立台灣師範大學衛生教育學系碩士論文。
- 黃俊英、袁中新 (1994): 中山大學環境保護通識教育的課程規劃與教材編纂。通識教育季刊, 1 (3), 91-101。
- 黃政傑 (1996): 中小學基本學力指標之綜合規劃研究。台北: 國立台灣師範大學教育研究中心。
- 黃政傑、李隆盛等 (1998): 國民中小學教育評鑑之研究。台北: 國立台灣師範大學教育研究中心。
- 楊冠政 (1998): 環境教育。台北: 明文書局。
- 楊冠政 (2000): 邁向 21 世紀永續發展的環境倫理。大專「環境與永續發展教育」通識課程規劃與教學發展計劃, 環境教育學術研討會。
- 楊國賜、黃明月 (1998): 我國成人教育指標研究, 社會教育學刊, 28, 87-140。
- 葉欣誠、於幼華、郭彥宏 (2002): 我們在世界村的哪一個位置? 台灣地區環境永續指數之計算及分析。都市與計畫, 29 (3), 445-470。
- 劉潔心、邱詩揚、晏涵文、潘瓊如、馮嘉玉、李恆華 (2003): 大學校院學生環境素養及其相關因素調查研究, 衛生教育學報, 19, 71-94。
- 廣州市教育委員會、廣州市環境保護局、廣州市勞動和社會保障局印製 (1997): 廣州市「綠色學校」評審標準。
- 蔡朋枝、蘇蕙貞、董育蕙著 (2001): 永續校園環境管理—我國大專院校安全衛生現況評估與改善策略。環境教育季刊, 40 (1), 9-18。
- 鄭湧涇 (1991): 基礎研究新領域之推展簡介-科學教育指標之研究。科學發展月刊, 19 (10), 1361-1367。
- 鄭湧涇 (1991): 基礎研究新領域之推展簡介-科學教育指標之研究。科學發展月刊, 19 (10), 1361-1367。
- Braus J. A. & Wood D. (1994). Environmental education in the schools: creating a program that works! Washington, DC: North American Association for Environmental Education (NAAEE).
- Environmental Education Standards for Kansas (1999). Kansas Association for Conservation and Environmental Education. http://www.uwsp.edu/cnr/neap/EE2000/desc.htm.
- Environmental Literacy Assessment Consortium. (1995). Environmental literacy needs assessment project. Stevens Point: University of Wisconsin-Stevens Point.
- Finn, C. E. Jr. (1987). Elementary and secondary education indicators in brief, 1987. Washington, D.C.: Office of Educational Research and Improvement.
- Green, L., Krueger, M. (1999). Health promotion today and a framework for planning. Health Promotion Planning. Palo Alto: Mayfield Publications.
- Hines J., Hungerford HR, Tomera AN., (1986). Analysis and synthesis of research on responsible environmental behavior: A meta-analysis. *The Journal of Environmental Education*, 18, 18 (2), 1-8.

- Johnstone, J.N. (1981) . Indicators of education system. Paris: UNESCO.
- Kansas Association for Conservation and Environmental Education(1999) . Environmental Education Standards for Kansas. <<http://www.uwsp.edu/cnr/neap/EE2000/desc.htm>>.
- Krejcie, R.V., & Morgan, D.W., (1970) . Determining sample size for research activities. *Educational and psychological measurement*, 30, 607-610.
- Kirk, M., Wilke, R. and Ruskey, A., (1997) . A survey of the status of state-level environmental education in the United States. *The Journal of Environmental Education*, 29 (1) , 9-16.
- May, T. S. (1997) . Elements of Success in Environmental Education, Through Practitioner Eyes . A Dissertation Presented for the Doctor of Philosophy Degree The University of Tennessee, Knoxville.
- May, T.S., (2000) . Elements of success in environmental education through practitioner eyes. *The Journal of Environmental Education*, 31 (3) , 4-11.
- Oakes, J. (1986) . Educational indicators: A guide for policymakers. Santa Monica, CA: Center for Policy Research in Education.
- Mayer, M., (1991) . Environmental education in Italy: proposals for an evaluation strategy. *European Journal of Education*, 26 (4) , 325-337.
- Nuttall, D. (1992) .The function and limitations of international education indicators. In the OECD international education indicators: A framework for analysis (pp.13-21) . France: OECD.
- Oakes, J. (1986) . Educational indicators: A guide for policymakers. Santa Monica, CA: Center for Policy Research in Education.
- Porter, A.C. (1991) . Creating a system of school process indicators. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 13, 133-29.
- Ruskey, A., & Wilke, R., (1994) . Promoting environmental education: An action handbook for strengthening EE in your state and community. Amherst, WI: University of Wisconsin-Stevens Point Press.
- Shavelson, R., McDonnell, L., Oakes, J., & Carey, N. (1987) . Indicator systems for monitoring mathematics and science education. Santa Monica, CA: RAND Corporation.
- Taylor, C., (1998) . Environmental education in primary education: status and trends in southern and eastern Africa. *Environmental Education Research*, 4 (2) , 201-215.
- Tbilisi Intergovernmental Conference on Environmental Education (1978) .Toward an action plan: A report on the Tbilisi conference on environmental education. A paper developed by the FICE subcommittee on environmental education. Washington, D.C.:U.S. Government Printing Office, Stock No. 017-080-01838-1.
- Thomas J. Marcinkowski (2001) .A Contextual Review of the 'Quantitative Paradigm' in EE Reserch . 90 年度環境研究法學術研討會.
- Wals, Arjen E. J; van der Leij, Tore (1997) . Alternatives to National Standards for Environmental Education: Process-based quality Assessment. *Canadian Journal of Environmental Education*, V2, 7-27.
- Van Esch (2000) . Performance Indicators of Environmental Policy. Background Document to the Indicators in the National Environmental Program 1972-2000, RIVM, Bilthoven, Netherlands.

投稿 2004.2.1

修正 2004.4.28

接受 2004.5.4

A Study of Developing and Constructing an Environmental Education Indicator System for Higher Education

Chieh-Hsing Liu, Cshi-Yang Chiou, Han-Wen Yan, Heng-Hua Lee,
Chiung-Ja Pan, Jia-Yuh Ferng

Abstract

The purpose of this study is to develop the environmental education indicators for higher education. This study has been conducted for two years. During the first year, an original framework of indicators has been constructed. This paper is aimed at presenting the processes and results of this study during the second year.

During the second year, in accordance with the original framework of indicators which has been constructed in the first year, we held ongoing informal discussions two times using Delphi technique to evaluate importance and suitability of the environmental education indicators. Statistical methods including descriptive statistics, stepwise regression and cluster analysis had been used to prove the representability and explanation of result .

Within this study there were three domains, ten layers, twenty-nine indicators and eighty-six detailed items had been developed. The three domains are “input”, “process” and “outcome”. The ten layers under the domains, as ranked by their importance and suitability are “environmental literacy”, “curriculum and teaching”, “environmental management”, “administration policy”, “educational training”, “resources”, “organizational circulation”, “background”, “popularize activities” and “tangible environmental outcome”. The twenty-nine indicators under the ten layers are seventeen main indicators and twelve minor indicators. The main indicators are “teacher literacy”, “student literacy”, “curriculum plan and participation”, “teaching resources”, “teaching method”, “pollution prevention”, “resources

management”, “landscape”, “policy plan”, “environmental protection training”, “training curriculum”, “human resources”, “budget resources”, “working plan”, “team power”, “systematic reform” and “activities plan and participation”. There are twenty-two major detailed items under the seventeen major indicators.

The results of this study serve as an important reference for teaching, future research, policy-making and budgeting for environmental education. In addition, this study helps to establish a valid evaluation system, to set up a database and to enhance the quality of environmental education at universities and colleges.

Key words: environmental education, educational indicator, higher education