

摘要

本研究首先經由文獻探討建構前測問卷，並採用 Likert 五尺度量表的問卷題項（五個等級表示強弱分別為：非常不重要、不重要、普通、重要、非常重要），進行題項的修編，初步的分析要素準則，對準則進行增刪、修改的動作，彙整、歸納後建立推動國民小學教師應用環境教育資訊網—以南投縣為例之層級架構，共有 5 個評估要素及 20 項評估要素準則，再據以編製 AHP 之相對權重調查問卷；經由分析並找出一致性之共同觀點，綜合整理而獲致研究結果，以利政府在推動國民小學教師應用環境教育資訊網計劃之參考。

本研究乃藉由層級分析法之成對比較過程，並透過一致性檢定，以選擇有效問卷來控制結果的可信度，獲得準則間的相對重要性權數，建立權重體系，以提供相關單位有參考價值之訊息。茲將本研究分析之結果論述如下：

1. 在推動國民小學教師應用環境教育資訊網—以南投縣為例評估要素層中，其重要性依序為：最重要的為「增加經費人力及硬體設備」(0.297)，次重要為「推動課程規劃」(0.295)，接著是「教育單位支持」(0.213)、「強化網站及軟體」(0.144)，最後為「評估資訊網的效益」(0.052)。
2. 在「教育單位支持推動」構面中，分析結果：「行政單位支持」(0.332)為最重要，「訂定明確環境教育政策方針」(0.306)次之，接著為「建立執行成效考評及獎勵」(0.234)，最後為「加強落實永續校園政策」(0.128)。
3. 在「推動課程規劃」構面中，分析結果：「提供教材供教師下載使用」(0.446)為最重要，次重要為「鼓勵教師研發教材」(0.213)，接著是「將環境教育融入各學科」(0.205)，最後為「鼓勵發展環境本位課程」(0.136)。
4. 在「增加人經費人力及硬體設備」構面中，分析結果：最重要為「增加網路設備經費」(0.270)，次重要為「強化教師個人電腦」(0.258)，接著

- 為「編列研習經費增進教師知能」(0.247)，最後為「編制專責人員」(0.225)。
5. 在「強化網站及軟體」構面中，分析結果：「強化資訊搜尋功能及類別多樣化」(0.367)為最重要，次重要為「簡單明瞭的使用介面」(0.272)，接著是「加強其他平台裝置的整合」(0.243)，最後為「系統軟體更新」(0.117)。
 6. 在「評估資訊網的效益」構面中，分析結果：「教師課堂上的應用及反應」(0.417)為最重要，次重要為「學生環境教育認知施測」(0.366)，接著是「網頁瀏覽人數」(0.111)，最後為「留言板討論則數」(0.106)
 7. 經由排序分析結果之準則整體權重值及排序，本問卷整體有效問卷認為最先先重視的前5項準則依序為「提供教材供教師下載使用」(0.132)、「增加網路設備經費」(0.081)、「強化教師個人電腦」(0.078)、「編列研習經費增進教師知能」(0.074)及「行政單位支持」(0.070)。

尤其「提供教材供教師下載使用」在準則整體權重分析中，4個分群問卷對向中，都進入前排序前二名；「環境教育資訊網負責人」群、「行政人員」群及「教師」群列為最重要的；「學者專家」群列為次重要。由此，我們可以發現到，在推動國小教師應用環境教育資訊網時，「提供教材供教師下載使用」成了最重要關鍵因素，也是應用者所最關心的。

另外，也發現到，「留言板討論則數」及「網頁瀏覽人數」(0.016)整體有效問卷中排序第19項，認為最不重要；這也顯示出資訊網中的「留言板討論則數」及「網頁瀏覽人數」是被認為最不足以影響到推動國小教師應用資訊網的因素。

關鍵字：環境教育,層級分析法

Analytical hierarchy process for promoting the usage of environmental

education website — take the Nantou County as an example

Abstract

The environmental issue is an important issue to contemporary human. The encouragement for implementing environmental education is emergent. The environmental education and information education is an important job, and their combination will be the trends in the future. This research mainly discussed the promotion of environmental education by combining internet in elementary schools in Taiwan. First, literatures including the methods for promoting environmental education, the available teaching resources for environmental education, the application of internet for promoting environmental education were collected and reviewed. The condition of environmental education and the possible effects of using internet were also reviewed and collected to design the first stage questionnaire. The first stage questionnaires were filled up and screened by the experts in accordance with Likert test. Consequently, the second stage questionnaire was designed based on the results from the first stage survey. The analytical hierarchy process (AHP) was employed to analyze the weights of second stage questionnaires. The results indicated that the five major indicators for effectively promoting environmental education by combining internet were in the order: (1) sufficient budget, human resource and hardware facilities, (2) planning of promotion course, (3) support from education administration, (4) reinforcement of website and software, and (5) evaluating the efficiencies of internet. Their weights were 0.297, 0.295, 0.213, 0.144 and 0.052, respectively. These five factors were the key factors that affected the promotion of environmental education by combining internet in primary schools. It will be easy to promote the environmental education by combining internet in primary schools if regarding these five factors.

Keywords: environmental education, analytical hierarchy process

總目錄

	頁次
中文摘要.....	I
英文摘要.....	III

目錄

第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究動機.....	3
1.3 研究目的.....	4
1.4 研究內容與流程.....	5
1.5 研究範圍與限制.....	7
第二章 文獻回顧.....	8
2.1 環境教育的緣起與意涵.....	8
2.1.1 環境教育的緣起.....	8
2.1.2 環境教育的意涵.....	9
2.2 環境教育推行方式之探討.....	14
2.3 推展環境教育可利用的教學資源.....	17
2.4 應用網際網路推行環境教育之探討.....	22
2.5 學校環境教育之探討.....	26
2.6 環境教育專業知能.....	29
第三章 研究方法與設計.....	34
3.1 研究方法.....	34
3.2 層級分析法.....	34
3.2.1 層級程序分析法理論.....	34
3.2.2 AHP 之目的與基本假設.....	35
3.2.3 AHP 之特色與限制.....	37
3.2.4 AHP 處理流程與步驟.....	38
3.2.5 AHP 之應用與優缺點.....	46
3.2.6 AHP 之相關研究.....	50
3.3 本研究層級架構之研擬設計.....	54
3.3.1 初擬本研究之評估要素準則.....	55
3.3.2 建立本研究之評估要素準則.....	55
3.4 問卷設計.....	56
3.5 問卷調查對象之選擇.....	56
3.6 分析工具.....	58
3.6.1 平均數與標準差分析.....	58
3.6.2 整體權重分析.....	58

第四章 結果與討論	59
4.1 研究結果.....	59
4.1.1 初步問卷資料分析結果.....	59
4.1.2 研究問卷資料收集與分析	62
4.1.3 資料分析方法	72
4.1.4 準則權重分析.....	72
4.2 研究討論.....	97
第五章 結論與建議	99
5.1 結論.....	99
5.2 建議.....	103
參考文獻	104
附錄一	113
附錄二	116

第一章緒論

1.1 研究背景

近十年來溫室效應急遽變化，造成全球暖化現象不斷地惡化。暴風雪、颶風、洪水、海嘯或乾旱等極端的氣候不斷地發生。在亞洲地區，喜馬拉雅山的冰河，每年以倒退10到15公尺的速度在融化；中國、印度、尼泊爾的居民，短期內將面臨洪水的侵襲，但是可能在幾十年後，當融雪水源枯竭，好幾億的人口將會面臨水資源短缺的問題；糧食生產方面、經濟發展都會連帶遭受到衝擊。科學家指出，過去20年來，地球暖化導致相關嚴重的災難暴增10倍。加上人口的快速成長，人類消耗地球資源的速度也相對加速，不論能源、水資源、礦產等都面臨耗盡的危機。因此環境問題是本世紀人類最重要的議題，反思站在教育前線的教師，加強環境教育的實施是刻不容緩的事情。

要解決環境問題可藉由行政、法律、經濟、科技、教育與新的環境倫理等措施和方法，合理的利用自然資源，防止環境遭受污染和破壞（歐陽嶠暉，1997；王承斌，1993）；而其中又以透過教育的方式為最根本解決之道，因為教育可以改變個人的態度和行為，從根本上改造人類，使每個人擁有適切的環境素養和正確的環境行為（王鑫，1994；王懋雯，1991）。

環境教育內容，涵蓋範圍很廣，幾乎上至天文、下至地理，無所不包。從教學者的角度來看，環境教育內容豐富，教師必須具備多元的知識；而環境教育探討的主題涉及社會、人文、甚至政治不同層面，常面臨兩難的抉擇，教師需具有深厚的社會與人文素養，始能引導學生思辨的能力。因此，不論是基本素養的充實或教學技巧的精練，對教師而言，都是一種挑戰。

教育的發展趨勢，無論是開放教育、建構式教學、全語教學、多元智慧，或是目前實施的九年一貫課程，在在都強調全體師生利用資源的重要性。隨著資訊科技的快速進步，學校教學資源中心也朝向自動化和網路化的方向發展。整體而言，環境教育與資訊網路是未來教育工作重點，二者的結合是一項必然的趨勢。

論到資訊與知識的取得，在網際網路發達的時代，環境教育資訊並非不足，但資訊要變成教師的教學專業知識，尚需透過轉化。游勝宏、廖年淼、李俊儀、劉玲慧（2003）提出在校園中，教師將資料透過個人經驗進行有系統的累積彙整，而轉變為有意義的訊息，即是知識的展現；而「智慧」則以知識為根基，運用個人的應用能力、實踐能力來創造價值泉源。

周儒（1994）認為，大眾傳播媒體在非正規教育中扮演極重要的角色，大眾透過廣播電視與報章雜誌所得到的環境教育資訊，多過由課堂上所獲得的。因此，大眾傳播媒體應該要提供正確的環境教育訊息給學習者。

過去國內許多研究調查均顯示，電視與報紙一直是環境資訊的主要來源。2008年2月台灣網路資訊中心公布「台灣寬頻網路使用調查」報告，台灣地區上網人口1,476萬人，整體人口上網率達65.97%。因此，透過網路媒體推行環境教育，將是未來的趨勢。透過網路推行環境教育應也可達到類似活動網路宣傳的效果，這種方式兼具低成本與傳播範圍廣泛的優點，同時又可減少紙張消耗，更符合節能減碳之環保趨勢。

目前現有與環境教育相關之網站以教育部建置之「台灣綠色學校夥伴網路」、環保小組中之「永續校園」及環保署建置之「環境教育」網站為推展先驅；爾後各縣市及相關機構隨著「環境」議題被重視，陸續建置相

關網站推展環境教育，讓環境教育推展與網路結合更加密切。

1.2 研究動機

國民小學是國民教育的基礎，是正式的啟蒙階段。國民小學教師所面對的教學對象年齡愈小，學生的環境觀受教師的影響愈明顯（石明卿，1989；鄭春藝、邱美虹，1995；郭金水，1998）。因為兒童的模仿力強、可塑性大，愈易受教育力量的影響而修飾行為，若能適時給予環境知識、技能、概念及應有的行為表現，對環境教育的推廣更具成效（王佩蓮，劉佳均，1995）。由此可見，國小教育堪稱是環境教育發展的基石，而國小教師正是此階段教育的工程師。因此，國小教師在環境教育上佔有舉足輕重的地位。

而隨著網際網路興起，由於全球資訊系統（World Wide Web，WWW）簡單易用且多采多姿，再加上技術的進步以及政府的大力推動(李忠南，2000)，使得以全球資訊網為基礎的網路教學方式蔚為風潮。此種新的遠距教學方式突破了傳統教學在時間和空間上的限制，且也彌補了一般遠距教學缺乏互動性的缺點(彭成璋，2000)。傳統教育環境以課堂上課的形式為主，對於教學方式的改良、因材施教的教育、城鄉教學品質的差異、教學資源的限制及終生學習的理念都仍有難以克服的地方。多媒體教學可提供一個高效率、低成本的教學環境，更可提高學生的興趣及學習效果(林世偉，1999)。且對使用者來說亦有下列的好處：

（一）雙向溝通

使用者自由選擇自己需要的內容閱讀，也可透過全球資訊網導覽的方式閱讀，破除以往單向被動的傳播模式。

（二）使用者主動學習

透過自由選擇資訊或依網站導覽的指引，使用者可設計屬於自己的學習

內容，並且能夠立即透過電子郵件或留言版提出問題或發表意見。

(三) 跨越時空的距離，獲悉世界各地相關資訊

隨著網際網路科技發展不斷地進步，例如視訊會議、虛擬實境技術，讓我們可以透過全球資訊網跨越時間空間的距離，瞭解環境相關議題的討論並吸取相關資訊。

隨著網際網路 (Internet) 時代的到來，全球資訊網 (World Wide Web, WWW) 興起及快速發展，為人類生活帶來許多革命性的改變，資訊傳遞愈益便捷。透過全球資訊網查詢及取得資訊、收發電子郵件、線上電子交易、網路即時新聞等，已經成為大多數人生活中不可或缺的一部份，處在網際網路中，幾乎可以取得所有想要的資源。

研究者目前為南投縣國小教師，教育處於95學年度起要求各校須建置環境教育資訊網。但以目前的推展時可利用的資源而言是有限的。尤其在經費方面，無相關預算編列、無編制專責人員、教師進修研習機會不多；在學校推動上，常流於靜態教學居多。有鑑於此，本研究希望能以環境教育資訊網為媒介，提供多元的環境教育資源，並藉由推動國民小學教師應用環境教育資訊網，作為管理知識與交流的資訊平台，讓教師與學生從而獲得相關知識，並落實環境行為於日常生活中。網站的資訊內容能做到即時、有效地更新，讓所有使用者隨時掌握時代的脈動與環境變遷與最新的環境教育資源。

1.3研究目的

研究者認為「推動國民小學教師應用環境教育資訊網」可以更有效的推展環境教育，確實能帶給自己及學生更多更新的資訊，不但可增加教師本身對環境教育的素養和認知，更重要的是可帶領學生一起養成維護環境

的行為。因此，本研究以南投縣國小教師為主要研究對象，並以問卷方式收集資料並運用層級分析法予以分析，建立推動國民小學教師應用環境教育資訊網之有效準則。希望透過本研究的探討分析，讓國民小學教師應用環境教育資訊網能更有效能，並在所有學校中，有效地來推動，達到提昇環境教育推展的目的。

本研究目的如下：

- 1.探討推動國民小學教師運用環境教育資訊網時，教師期望獲得的相關協助。
- 2.利用「層級分析法」(Analytic Hierarchy Process, AHP)建立推動國民小學教師應用環境教育資訊網層級架構 (評估有效準則)。
- 3.依據本研究建立之推動國民小學教師應用環境教育資訊網要素準則，提出具體之建議供政府推動與學校執行環境教育時的參考。

1.4 研究內容與流程

本論文內容共分五章，第一章為緒論，內容包括研究背景、研究動機、研究目的、研究內容與流程、研究範圍與限制；第二章為文獻回顧，蒐集整理國內、外推動環境教育相關教學方式及其他相關文獻的探討與分析；第三章為研究方法與設計，首先探究層級分析法的理論基礎，包含內涵特性、方法與運用及分析模式與步驟，接著透過文獻探討分析與專家訪談意見彙整，建立層級架構與設計問卷，並介紹問卷調查對象之選擇；第四章為結果與討論，含問卷資料收集與分析、資料分析方法、問卷填答分析，進而依各準則的權重分析結果討論其相對應的重要性；第五章是結論與建議。期望以本研究獲致之結果，提供政府推動國民小學教師應用環境教育資訊網時的參考。本研究流程如圖1-1所示



圖1-1研究流程圖

1.5 研究範圍與限制

由於全國每所學校均需建置環境教育資訊網，基於研究者之研究動機及地緣關係，本研究的研究範圍與限制如下：

- 1.以研究地區而言：本研究以南投縣之公立國民小學為範圍。故研究結果未必能完全反映出其他縣市國民小學於推動國民小學教師應用環境教育資訊網之意見及需求，此為本研究在資料蒐集上的限制。但可供政府於推動國民小學教師應用環境教育資訊網政策的參考。
- 2.以研究對象而言：以南投縣公立之國民小學環境教育資訊網負責人、教師、行政人員及學者專家為對象。環境教育資訊網負責人為學校環境教育資訊網的執行者；教師則為學校教學者，掌握學生學習情形；行政人員亦為學校之一員，通常由教師兼任或專職，因任教科目不同，也會使用環境教育資訊網為教材；學者專家則以學者及縣環境教育輔導團之成員為主。故本研究以實際使用過環境教育資訊網的人員為問卷對象。
- 3.以研究內容而言：
 - (1) 文獻資料部分盡量的本土化，以符合國內學校推動環境教育資訊網運用之需求。
 - (2) 雖然限制於人力、空間以及時間上的種種因素，造成資料在蒐集上的困境，但本研究進行實際的訪談以及面對面的問卷調查，將目前國小實際推展環境教育相關人員的問題呈現出最真實的面貌。

第二章文獻回顧

2.1 環境教育的緣起與意涵

近數十年來，科技進步帶動人類社經活動的急遽發展，人們的生活型態亦隨著物質生活的豐裕而朝向大量製造、大量消費、大量廢棄的方式，致使人類的營生過程對環境的破壞遠超過其自然復原能力，造成公害汙染、資源銳減、進而危及人類的世代永續發展。尤其是環境災難的頻仍發生，使世人深感環境危機日益嚴重，而解決世界環境危機最佳工具之一就是發展環境教育（楊冠政，1998）。

2.1.1 環境教育的緣起

第二次世界大戰後，雖然工業化帶動了生產及技術上的突發猛進，卻也因此產生了許多環境問題及汙染。Carson 以「寂靜的春天」一書引起美國政府對環境問題的重視，積極促成許多資源保育方案的通過（楊冠政，1998）。而各國政府為維護國家環境品質，在1960年代以後也紛紛訂定環境政策，設置環境保護機構，頒布環境教育法令（石明卿，1989）。1970年10月美國通過環境教育法案（environmental Education Act），鼓勵及支援發展新的課程，藉此課程促使人民對環境品質與生態平衡的認識及支持中、小學創發環境教育計畫；資助學校教師、教育人員、公務人員、勞工、工商界領袖的訓練計畫；協助戶外生態研究中心的設計，還有資助社區舉辦提高環境品質和維護生態平衡的計畫。在1972年的聯合國人類環境會議（UN Conference on the Human and Environment）—發表了「人類宣言」，促使人類注意環境的問題，開始了對環境教育的關切與研究，而後經歷了「世界環境與發展委員會」（WCED）發佈了「我們共同的未來」（Our Common Future），及1992年的里約地球高峰會（Earth Summit）提出了21世紀議程（Agenda 21），使環境教育成為世界公民必備的通識，也是國際共負的責任

(教育部，2003：35)。

我國環境教育的發展肇因於日益嚴重的環境問題以及國際間對環境教育的重視。民國76年行政院頒布「行政院現階段環境政策綱領」以保護自然環境、維護生態平衡，追求世代永續利用及合於國民健康、安定之環境品質，免於受公害之侵害為目標。民國76年「行政院環境保護署」成立，設置「環境教育宣導科」，開始推動環境教育。民國79年教育部成立「環境保護小組」負起我國各級學校各類教育機構之環境保護及環境教育工作之推展。中華民國91年11月19日立法院第5屆第2會期第10次會議通過「環境教育基本法」，總則為提升環境品質，增進國民健康與福祉，維護環境資源，追求永續發展，以推動環境保護，特制定本法。其中第九條明定：「各級政府應普及環境保護優先及永續發展相關之教育及學習，加強宣導，以提昇國民環境知識，建立環境保護觀念，並落實於日常生活中。」由此可見，環境教育如此受到重視的同時，是該好好思考如何規劃相關課程並落實於教育中的時刻。

2.1.2 環境教育的意涵

(一) 環境教育的意義

環境教育因個人觀點不同而有不同的定義。國際自然資源保育聯盟 (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN) 曾對環境教育作下列定義：「環境教育是認知價值和澄清概念的過程，藉以發展瞭解和讚賞介於人類、文化和其生物、物理環境間相互關係所必須的技能和態度。環境教育也需應用在有關環境品質問題的決策及自我定位的行為規範。」(引自楊冠政，1997)

1977年聯合國UNESCO在蘇俄伯利西（ Tbilisi） 召開的國際環境教育會議，對環境教育做了明確的定義（ UNESCO， 1980）：

「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。」

雪羅夫斯基則認為：「環境教育是一種歷程，用以促使人類發展一種技術與態度，俾能瞭解人與文化、生存環境的內在關連的一種概念的價值認知。」（鄧天德，1990）。

李聰明（1987）認為環境教育就是教師在有關課程與教學活動中儘量將環境有關的知能，納入教學設計中，有效的傳授給下一代，使他們在日常生活中能關心周遭的環境，愛護環境，遇到環境問題發生時，能積極參與解決，並具備環境行動的技能。

綜合以上的觀點，環境教育除了包含對整體環境作自然、物理、社會文化等方面認知的澄清與瞭解外，還著重環境態度及環境價值觀的發展及環境行動技能的培養，它是科際整合的教育，強調環境行動與問題解決（周儒，1993；楊冠政，1997；Braus & Wood，1993）。

（二）環境教育的目標

聯合國教科文組織於1977年在前蘇聯伯利西召開國際環境教育會議，會議中所揭示的環境教育的目標如下：

- 1、培養意識及關切在都市和鄉間有關經濟的、社會的、政治的與生態的相互關係。
- 2、提供每個人獲得保護環境及改進環境所需要之知識、價值觀、態度、承

諾和技能的機會。

3、為個人、群體和社會整體創造出對環境的新行為型態（楊冠政，1997）。

其環境教育目的應包含：

- (1) 覺知 (awareness)：協助社會群體和個人對整體環境及其相關問題的認識和敏感度 (sensitivity)。
- (2) 知識 (knowledge)：協助社會群體和個人獲得關於環境及其相關問題的各种經驗和基本瞭解。
- (3) 態度 (attitude)：協助社會團體和個人獲得關切環境的一套價值觀，並承諾主動參與環境改善和保護。
- (4) 技能 (skills)：提供社會團體和個人獲得辨認和解決環境問題的技能。
- (5) 評鑑能力 (evaluation ability)：協助個人及社會團體以生態的、政治的、經濟的、社會的、美學的和教育的因子來評鑑環境措施和教育計劃。
- (6) 參與 (participation)：協助社會團體和個人有機會主動參與各階層環境問題的解決（楊冠政，1998；張子超，2000）。

依據教育部頒訂的九年一貫課程綱要，將環境教育目標分成環境覺知與環境敏感度、環境概念知識、環境價值觀與態度、環境行動技能與環境行動經驗等五項，再加上相關學者專家的論述，環境教育目標分述如下（楊冠政，1991；李玲惠，2001；汪靜明，2001；許文勇，2001；熊召弟，2001；張子超，2001b；張子超，2001a；洪若烈，2002；教育部，2003）。

1、環境覺知與環境敏感度：

透過環境教育學習，培養學生對整體環境及問題覺知和增加敏感度。可經由感官覺知能力的訓練，例如：觀察、分類、排序、空間關係、測量、推論、預測、分析、與詮釋...等，藉此培養學生對各種環境破壞及污染的覺知，與對自然環境與人為環境美的欣賞與敏感度。

2、環境概念知識：

透過環境教育學習，協助學生建構關於環境及其相關問題的各種經驗和基本知識概念。即教導學生瞭解生態學基本概念、深入瞭解環境問題、環境問題對人類社會文化的影響與瞭解日常生活中的環保機會與行動。而環境問題包括溫室效應、土石流、河川污染、和空氣污染、核污染...等；環境問題對人類社會文化的影響包括永續發展、生物多樣性...等；而瞭解日常生活中的環保機會與行動包括資源節約與再利用、簡樸生活、生態設計、綠色消費、非核家園...等。

3、環境價值觀與態度：

透過環境教育的學習，協助學生培養關切環境的一套價值觀，並允諾主動參與環境改進和保護。藉由環境倫理價值觀的教學與重視培養學生正面積極的環境態度，使學生能欣賞和感激自然及其運作系統，對環境議題具有獨立思考及判斷的能力，欣賞並接納不同文化，關懷弱勢族群，進而關懷未來世代的生存與發展。

4、環境行動技能：

透過環境教育的學習，培養學生辨認和解決環境問題的技能。教導學生具辨認環境問題、研究環境問題、收集資料、建議可能解決方法、評估可能解決方法、環境行動分析與採取環境行動的能力。

5、環境行動經驗：

協助學生主動參與各階層環境問題解決的工作。將環境行動經驗融入於學習活動中，使教學內容生活化，培養學生處理生活周遭問題的能力，使學生對社區產生歸屬感與參與感。

簡而言之，上述環境教育目標包括了覺知、知識、技能、情意、參與等層面，讓學生不僅對環境相關的知識概念與問題有所認知，具備對環境覺知的敏感度，並培養積極主動的情意態度，讓學生具備相關的技能，並

主動在生活中落實行動。

綜合以上所言，環境教育之目標在使學生能夠認識而且關懷都市和鄉間有關經濟的、社會的、政治的與生態的相互關係，並經由適當知識、技能、態度、動機及承諾的養成，以建立一種個人、群體和社會整體對環境的新行為模式，解決現今的環境問題，並預防新問題的發生，進而促成永續發展（張子超，2000）。

（三）環境教育的內容

由環境教育的定義與目標中，可以看出環境教育的內容包含認知、情意及技能三個領域：

認知領域的環境教育內容包含瞭解環境及其相關問題，獲得保護環境及改善環境所需要的知識。環境概念知識包含：生態學的基本概念、環境問題、人類與環境的相互關係、環保法規、環保機會與行動、環境議題與弱勢族群、國際間環境保護的伙伴關係、永續發展的意義等。由於各國的地理環境、文化背景及經濟發展不同，遭遇的環境問題也有所差異，因此，強調的環境教育內容便有很大的差異，例如台灣的環境教育內容強調的是天然災害、公害防治及資源回收，非洲國家則重視生態保育。

情意領域的環境教育內容包含了環境態度和環境倫理價值觀，希望透過環境教學的實施，培養學生正面積極的環境態度，產生主動關切環境問題進而參與環境保護工作的動機。情意領域主要的教學內容包含（張子超，2000）：

- 1、關懷和珍惜環境及各類生物。
- 2、欣賞和感激自然及其運作系統。

- 3、欣賞及接納不同的文化，關懷弱勢族群。
- 4、關切未來世代的生存與發展。
- 4、積極關切社會重要議題。
- 5、尊重與澄清環境議題背後不同的價值立場。
- 6、與其他生命互動過程發生衝突時選擇良善的環境倫理道德規準。

技能領域的環境教育內容包含協助個人或整體獲得辨認、研究及解決環境問題的技能。依據聯合國教科文組織（ UNESCO ） 的國際環境教育計畫（ International Environmental Education Programme, IEEP ），解決環境問題的技能包括下列七項（楊冠政，1997）：

- 1、辨認環境問題。
- 2、研究環境問題。
- 3、收集資料。
- 4、建議可能解決方法。
- 5、評估可能解決方法。
- 6、環境行動分析基準。
- 7、採取環境行動。

總之，環境教育的內容包含認知、情意及技能三個層面的均衡發展。在「國民中小學九年一貫課程暫行綱要」中，環境教育並不單獨設科教學，而是將其概念以學習主題的方式融入各學習領域中。雖然環境教育的內容相當廣泛，探討的議題也因著空間、時間的不同，而有所差異。但整體而言，強調科際整合及永續發展的理念是目前發展環境教育所需努力的目標。

2.2 環境教育推行方式之探討

教育可以說是一個不斷教導與培育個人在「待人處事」方面，擁有正確知識、能採取適當方法以產生正當行為的過程，並從中學習獨立思考，判斷是非。而環境教育就是教育個人在「對待環境」方面，最終使其實踐正當環境行為的過程。

楊冠政（1997）認為，環境教育是一種透過教育的過程，教導人類認識環境問題，瞭解並關切資源與環境之關係，使人類具備保護及改善環境品質所需之倫理、知識、態度、技能及價值觀，進而致力於維護生態平衡及環境品質，以達到資源永續利用，人類永續發展的目標。楊冠政也指出，聯合國於1990年出版的Connect 刊載六大項環境教育基本概念，分別為「實體的階層、循環、複雜系統、族群生長與負荷力、環境永續發展、社會永續發展」。

環境教育的目標與目的類別方面，楊冠政（1997）認為，環境教育的主要目的之一是要增加受教者的環境知識，雖然有許多學者懷疑增加環境知識是否能使個人的環境態度及行為發生改變，但經由環境知識的測量，至少能得知環境教育在認知領域中所發揮的效能。

環境教育的推行方式方面，推行環境教育可以透過正規的學校環境教育與非正規的社會環境教育，使得每個人都有接收環境教育之機會。汪靜明（1995）認為，環境教育的推動依實施管道的不同，可以區分為學校環境教育和社會環境教育等兩類型。學校環境教育方面乃透過校方與教師共同來推動，對象通常是學生。社會環境教育方面之對象是大眾，通常是透過官方、民間團體或個人共同來推動，社會環境教育的力量亦是不容忽視的，其影響範圍涵蓋社會大眾。然而環境教育可以有計劃的融入正規教育

的課程之中，但在社會教育的環境教育推動方面，則有時間、強制性、學習管道等限制，使之較不易有計畫的推行。因此，離開學校教育與家庭教育的個人，接觸環境教育的最大機會，卻是透過社會環境教育中的大眾傳播媒介，影響的對象最廣，包括社會各階層、家庭、青少年、成人、工人、商人等（楊冠政，1997）。

汪靜明（1995）也指出，社會環教人力資源為推動環境教育的關鍵，包括供給者、中介者以及接受者等三類型基本參與者，如表2-1。範圍上，社會環境教育的供給者及中介者涵蓋政府機關、社教機構、環保團體、環教專家、傳播媒體、企業團體、學校社團、社區家長及民意代表，而接受者為社會大眾。角色上，供給者為主導環教活動的推廣者，與中介者共同扮演社會環教推廣者，而接受者則為環教之施教對象。功能上，供給者依環保理念實施策略研究、政策宣導、計畫訂定，且針對社會環教活動的目的，進行活動的設計與執行、教育評量，以及場地與經費的提供，接受者的功能，則是參與社會環教活動研習，並澄清環境價值觀，以及實踐於生活中。在供給者與接受者之間的協調溝通功能，則常藉由熱心公益的中介者來達成。

總而言之，社會環教參與者的目的，是要喚起社會大眾接觸大自然與社區的生活經驗，並透過適當的社會環教管道，以實踐民眾的自然生活及環保行動。社會環教活動推廣者（供給者、中介者）以研究發展、教育宣導、活動推廣為目標，期使活動學習者（接受者）達到潛移默化的實際行動。

事實上，社會環境教育的供給者經常是以環保團體為主，透過中介者（如傳播媒體或解說員等）傳遞環境資訊給接受者（社會大眾）。正因為

離開學校教育與家庭教育的個人要接觸環境教育的最大機會，是透過社會環境教育中的大眾傳播媒介，且其影響的對象最廣。因此，以目前寬頻上網家戶普及率為59%而言，結合網際網路推行環境教育效果是不容忽視的。

表2-1 社會環境教育活動參與者代表組成及其角色目標

活動參與者	代表組成	主要功能	目標	
推廣者	a.政府機關	• 策略研究	教育宣導	
	b.社教機構	• 政策宣導		
	c.環保團體	• 研究發展		
	供給者	d.環教專家	• 計畫訂定	活動推廣
	e.傳播媒體	• 經費支助		
	f.企業團體	• 場地提供		
	g.學校社團	• 活動設計		
	中介者	h.社區家長	• 活動執行	
	i.民意代表	• 教育評量		
學習者		• 活動研習	學習行動	
接受者	社會大眾	• 價值澄清		
		• 生活實踐		

(資料來源：引自汪靜明，1995)

2.3 推展環境教育可利用的教學資源

根據有關國小教師實施環境教育的調查研究顯示，教師對環境教育態度普遍趨於正向，但教學知能不足，對教學資源需求殷切。而在計惠卿、熊召弟（2002）檢視國中小環境教育所面臨的障礙中也指出，教材資源不足、師資知能缺乏。專業的生態研究投入者寡，以致於生態教學資源的嚴

重不足，教材的本土性與統整性則有賴長期建設。且教師普遍對台灣生態的不熟悉、缺乏環境生態倫理整體概念以及生態資源的移動性難以掌握。葉子超（2000）則以實務經驗，加上和許多老師、主任及校長切磋探討，認為國中小環境教育的困境有尚未建立環境教育之正確共識；執行環境教育似乎就是資源回收、戶外教學的迷思；環境教育課程和教材不足，而且有缺失；部分教師教法缺乏靈活性和趣味性。

環境教育的教學資源究竟有哪些種類呢？除了一般圖書資料以外，曾雪娥、曾雲貴（2002）提出學校的「教學資源中心」支援環境教育的教與學，以館藏內容及形式而言，包括「非書資料」，如教具、學具等。在環境教育的領域中，非書資料能給予學習者比較具體的資訊影像，因此，利用到非書資料的機會相當頻繁。非書資料又可分為印刷資料與非印刷資料：

1、印刷資料包括：

- (1) 連續性刊物：如期刊、學報、報紙、雜誌(7篇以上)等。
- (2) 官書：如政府機構印行的公報、統計、工作手冊、指南等。
- (3) 頁數少於五十頁以下的小冊子、圖片等。

2、非印刷資料包括：

- (1) 立體資料如模型等。
- (2) 靜畫資料如照片、幻燈片等。
- (3) 動態放映類型資料如影片，錄音資料如唱片等。
- (4) 機讀資料如磁帶、光碟片，縮影資料如微縮捲片等。
- (5) 電子數位化資料、電腦網路資料等。

吳美珠（2002）則將教學資源依類型分為七類：

1、校園資源：

校園中的任何環境設施、人員、空間，及教師成長團體分享以及教師之間的同儕視導，都可以刺激、帶動教師的成長，進而改善其教學方法與教學技巧。

2、家長資源：

透過對家長的人力調查，可充分掌握家長專長，適時運用於教學及學校事務上。而學校家長會的固定組織與運作，更是長期協助推動校務工作的一大助力。

3、社會組織資源：

社會團體、公家機構或民間單位，配合時令或節慶，經常會舉辦各種多樣性的活動。教師或家長可以善用這些資源，增加孩子與不同學校學生交流的機會，也可以磨練學生的實力。

4、物力資源：

社區人士或公益團體籌組的基金會，經常可以提供各項經費，協助學校推展各項活動。

5、自然資源：

自然資源隨處可得，校園中的一草一木，各地的山川地質、天文、水文及動、植、礦物等，只要是學校附近的自然景觀，都可以納入教學的內容。

6、文化資源：

不論是本土的傳統民俗、建築、社區中的各種設施以及現代化的各項建設，如科學館、博物館、美術館、天文館動物園等，都是孩子生活中的一部分。經由戶外教學的實施，讓孩子親身經歷，可以培養孩子的人文素養以及人文關懷的情操。

7、網路資源：

透過資源共享的連結，教師分享彼此的教學資源；在網際網路上，可

以搜尋所需的教學資源，藉由網路快速傳達的功能，彼此分享教師們的教學經驗與數位化教材。賴進貴（2001）也提到WWW網站所提供的資訊具有百科全書的功能，而其資料量的豐富和即時更新特性更遠勝於百科全書。岳修平（2005）則表示愈來愈多教師會瀏覽與搜集相關的網路資源，作為教學準備、教學設計、教材製作，甚至教學實施等之基礎。

環境教學資源為什麼要和資訊科技結合呢？賴進貴（1997）就提到WWW之所以能發展迅速，首先是因為它提供友善的查詢界面，任何人都可以輕易入門，而更重要的是它提供了多媒體的資訊。多媒體資訊包括：文字、圖片、聲音、動畫、影片等可以提供生動完整的資料。而在資訊化的社會，自動化生產資料的工具日益普遍。資料收集的速度遠超過我們所能分析處理的速度。相對於以往資訊欠缺、掌握資訊就是掌握知識的時代，新的學習強調整合資訊並加以分析的能力。

未來的教育強調培養學生的國際視野，並且要有採取實際行動的能力，所謂「全球視野，本土行動」即是這種理念的具體說明。在教學過程中，這種理念的落實，可以透過網路所提供的合作式學習和社會化學習來達成。資訊網路縮短了國與國間的時空距離，拓展了學生的視野和經驗，對環境教育尤具價值。學習者可以透過電腦與全世界連線，快速地擴充我們的知識與智慧的疆界。而課程發展將透過課程平台，打破階層體系及孤立封閉的教室系統，最微型的課程平台是校內小型的工作坊，有利於教師課程經驗的交換，以及課程社群的形成。教師的角色也由知識的傳播者變為引導者，教師必須是一個網路世界的探尋者，知道有哪些網路資源可以支援學生的學習，和學生分享，並共同學習。

計惠卿等人（2002）也提到由傳統到革新的教育改造主要的模組是在強調必須植入真實及富挑戰的教學內容，而種種變革，無論從教學者、學習者、學習管理的角度來看，在在需要科技的全方位輔助、協助，如何確實、迅速、有效地「以對的方法、作對的事情」，對於教師是一件富挑戰性的嶄新工作內涵。科技將積極提供教育界改善教育品質的機緣與可能。對教學者而言，單一的教科書及有限的參考資料，遠不如透過網路可以取得的資訊，豐富多元並較具時效性。

綜合以上探討，我們大致可以將環境教育的教學資源分為立體資料、圖書、圖像、影片、網路、教學場地、社教資源等。以下針對各個資源特性予以分析有無資訊化的必要：

- 1、立體資料方面，包括實物、模型、標本等，學校提供的種類數量不多，以往要取得相關資源，必需到特定場所參觀才可得，但拜科技進步之賜，行政院在民國91年1月1日正式成立了「數位典藏國家型科技計畫」，計畫的目標是將國家重要的文物典藏數位化，建立國家數位典藏，參與機構有中央研究院、國立自然科學博物館、國立故宮博物院、國立臺灣大學、國立歷史博物館、國史館、國史館臺灣文獻館、國家圖書館、及臺灣省諮議會等九個典藏機構。計畫依據數位產出內容，設有16個主題小組，包括：動物、植物、地質、人類學、檔案、地圖與遙測影像、金石拓片、善本古籍、考古、器物、書畫、新聞、影音、漢籍全文與建築等，更詳細內容請參考「數位典藏國家型科技計畫」網站（<http://www.ndap.org.tw/>）。
- 2、圖書部份，雖然目前電子書尚未普及，但其數量與種類眾多，將圖書分類、提供配合年級、單元、圖書簡介等，有利於教師在配合單元教學時選用，將來若電子書普及，就可以以超連結方式瀏覽圖書內容。

- 3、圖像部份，在環境教育中是十分重要的，可彌補無法實地實物觀察的缺憾，資訊化可以協助教師將平時攝影、搜集的影像檔整理為個人儲備的教學資源。
- 4、影片資訊化更是方便教師透過電腦網路就可以瞭解影片內容，節省往返借用的時間。
- 5、教學場地是實施戶外環境教育重要的資源，而且對教師而言，所能了解的場地資訊有限，若能有系統的提供所有教學場地的資訊，如場地資源（如動植物或景觀等）、交通、費用...等資訊，可以讓教師在實施戶外教學時能有更多的選擇。
- 6、社會資源部份，包括社教活動，可以提供教師在實施環境教育很好的應用，如科博館常舉辦的特展、鳥會定期的候鳥季...等等，教師可以配合宣導或辦理戶外教學；還有人力或物力的資源這些，如環保團體提供到校演說...等。網站本來就是資訊流通的最佳管道，可以透過網站提供這些資源的即時資訊。

2.4 應用網際網路推行環境教育之探討

推行環境教育的方式，可以透過正規的學校教育與非正規的社會教育，使得每個人都有接收環境教育之機會。周儒（1994）認為，大眾傳播媒體在非正規教育上扮演極重要的角色，大眾透過廣播電視與報章雜誌所得到的環境教育資訊，多過由課堂上所獲得的。楊冠政（1997）也指出，大眾傳播媒體在社會環境教育中具有重大任務。由此可見，媒體是推行環境教育的重要方式之一。

網路媒體的定義，可從網路的發展談起。網際網路，俗稱網路，近年來被廣泛應用，由最早的 Telnet 至目前極為流行的全球資訊網系統(World

Wide Web, WWW), WWW的功能特色不斷增強, 應用範圍逐漸擴大。目前熟知的網際網路資源與功能包括電子郵件(E-mail)、電子報(E-paper)、電子佈告欄系統(BBS)、檔案上傳下載、聊天室、查詢網路上的資料等, 幾乎都可以由WWW的界面整合在一起。因此, 目前俗稱的網路, 是以WWW為主, 網路的特色也因此跟媒體產生密切的關係。

網路媒體與傳統媒體的主要差別在於「互動功能」, 所謂互動指的是訊息接受者(receiver)針對訊息內容(message), 對訊息來源(source)所產生的回饋(feedback)現象, 透過不斷產生的回饋作用, 訊息來源與接受者之間不斷地修改訊息本身與回饋的內容, 期能達成有效良好的雙向溝通。

此外, 王曉璿(2001)認為, 網路媒體主要的構面為即時性、方便性、互動與多媒體, 所結合呈現的應用如下:

- 1、即時性: 由於網路傳輸具有即時性, 所以獲得資訊的時間縮短, 以往須等待報紙或電視的外電報導, 現在透過網路可以快速獲得。
- 2、方便性: 雖然現在網路報紙不可能像在家一樣舒服地享受, 但利用PC及瀏覽器就可以存取, 方便許多, 尤其對於特定領域或突發性重大事件, 透過網路搜尋檢索, 十分方便。
- 3、互動: 針對網站內容, 可以與編輯直接對談, 讀者可以直接對資訊內容有所貢獻, 傳統的單向資訊傳播漸漸轉變。而互動必須具備下列三個特性: (1) 訊息必須是針對特定對象而發; (2) 溝通管道必須是雙向的; (3) 交換訊息實應根據對方所給予的回應調整自己所要提出的訊息。
- 4、多媒體: 多媒體的人機界面、圖形影像等使得使用者接受度大幅提高。而針對網路媒體與傳播媒體的互動功能。

林菁(2000)認為, 每個媒體的資訊表達方式不同, 若能了解各媒體的屬

性，不僅溝通更有效率，亦能幫助大眾了解如何使用媒體。他指出，各媒體間的異同可從隱密度(Privacy)、閱聽者(Audience)、方向(Direction)、時效(Temporality)、準確度(Accuracy)等五個方面來分析，如表 2-2。其中，可發現網路媒體的雙向互動功能比電視與廣播等傳播媒體良好。溝通互動越好，傳播的回饋作用或衍生的效應都可能更強。

綜合以上所述，可發現網路媒體是以全球資訊網系統為主，它整合電子郵件、電子報、電子佈告欄系統等功能，並包含平面與電視媒體的特性，更擁有即時性、方便性、互動、多媒體的特性，相對於傳統大眾媒體在雙向互動上的缺陷，網路媒體具備人機雙向互動的能力，是相當重要的一項特性。

表2-2 不同媒體的溝通屬性比較

屬性 媒體	隱密度	受眾	方向	時效	準確度
電腦媒	高一低	集中—廣大	雙向	不定	低—高
廣播	低	廣大	單／雙向	立即	低—高
電視	低	廣大	單向	立即	低

資料來源：林菁 (2000)

過去相關研究調查皆顯示，大眾媒體中的電視、報紙與廣播一直是資訊的主要來源，直到入口網站蕃薯藤（民 94 年）公佈我國十年網路使用行為趨勢的調查結果：「2005 年年輕族群的網路接觸到達率首度超越報紙、僅次於電視。」（<http://blog.yam.com/jins0813/article/7528423>）顯示網路已經

成為第二大媒體，網路媒體很有潛力成為主要資訊來源，網路媒體在教育學習方面的應用可能逐漸成為趨勢。

根據資策會在2008年8月的針對台灣上網人口調查顯示，截至2008年3月底為止，我國經常上網人口，已突破千萬大關，網際網路連網應用普及率為44%，近十年來的成長狀況如圖2-1，回顧1997年，我國上網人數才166萬人，目前我國經常上網人口已接近總人口的一半，可見我國網路普及率之成長迅速。（<http://www.find.org.tw/find/home.aspx?page=many&id=198>）此外，在經費跟人力的限制下，透過電視、廣播及報章雜誌等大眾媒體進行宣傳或教育宣導的方式是較昂貴而不可行的。因此，具有高度整合的多功能網路媒體將成為未來媒體主流。



圖2-1 我國經常上網人口成長狀況 (來源：資策會，2008年8月)

「經常上網人口」定義為每季末於網際網路服務業者處有登錄網路帳號且仍在使用中之用戶。

壽大衛（2001）也指出，根據數位週刊的調查，有96%受訪人同意「資訊網路將成為重要的學習管道」，網際網路是新興的工具，其發展僅僅不到20年，卻在短時間之內快速的普及，成為重要的學習管道。因此，網路將成為學生及民眾學習相關事務的重要管道，也顯示應用網路媒體推行環境教育是相當可行的方式之一。黃正文（1996）指出，環境教育與網際網路的結合在國外也已受到大家的重視，大眾除了透過「報章雜誌書刊」及「廣播電視」獲得環境知識，「網際網路」為知識來源的比例亦相當高。所以，網際網路是輔助環境教育推行的可行管道，網路媒體的應用將是未來推行環境教育的重要方式與趨勢。

應用網際網路推行環境教育的內容方面，周儒（1997）認為，環境教育工作者可以利用網路的功能提供四大類的服務，分別為：

- 1、資訊：其下又可分為資訊的收集、資訊的提供、資訊的交換。
- 2、人際的溝通：又可以有電子郵件的傳送交換、伙伴的尋求。
- 3、問題的解決和環境行動的促成：可以有幾種不同的階段層次，如告知、散播群眾、合作計畫、行動等。
- 4、遠距教學。

張子超（1996）則指出，網際網路應用在環境教育上具有幾個重要特色：

- 1、提供一個與實際真實世界互動的機會，因為在網際網路上每一個人都是作者，都有機會對全世界的觀眾出版或發表一些作品。
- 2、網際網路提供給學生與在不同國際、不同地區的學生交流的機會，即使在遙遠地區的學生，也能分享彼此的經驗。
- 3、提供給學生一個獨立學習與思考的環境與機會，電腦可以提供給學生一個學習的中心。

- 4、提供一個資源豐富的环境資料庫，可讓網路使用者輕鬆查詢環境訊息。
- 5、線上互動式學習設計與遠距教學等新發展的網路科技，可分享教學資源與增進環境教學與學習的效果。

2.5 學校環境教育之探討

一、學校環境教育重要的工作內容

由於學校是一個有組織、有系統的正規教育機構，也是學生獲得知識、形成價值觀、養成行為模式的最重要場所。尤其兒童的可塑性最大，因此愈早給予環境保護的意識觀念，愈能養成正確的良好生活習慣與公眾道德，所以學校教育是推展環境教育最好的時機，校園亦是環境教育最有效的場合。因此，學校教育可說是環境教育中最佳的途徑，校園亦是施行環境教育最重要場所（王佩蓮，1992b；王懋雯，1991）。

所以學校環境教育的推動，旨在透過學校教育的過程，加強國民在學階段奠立環境相關的知識、技能與倫理等的基本素養。在目標上，學校環境教育的實施，在於：（1）增進學生有關環境的概念，培養愛護環境的知識及倫理，並藉助於各種教學法的運用，認識環境、了解環境問題，獲得治理環境污染和防止新的環境問題產生的知識和技能，在人與環境的關係上建立正確的態度，進而發展出價值認知和觀念澄清的一種過程，著眼於生活基礎上，注重態度的形成及培養。（2）增進教師及工作人員充實的環境知能，提升學校環境教學及校園環保工作成效。簡言之，學校推動環境教育主要在增進學校教師及學生對環境的認知及關愛，並落實學校與生活的環保（王佩蓮，1992a；汪靜明，2000）。

學校環境教育的教學範疇，宜以環境保護及生態保育為兩大目標範

疇，並以學校環境保護相關的校園污染防治、垃圾處理、自然保育、節約能源、愛水節水、安全衛生、垃圾減量、資源回收、綠色消費、噪音管理、校園綠美化等主題工作進行教育宣導（陳佩正，1996；汪靜明，2000）；學校推行之環境教育活動，亦可配合課程進度及節慶時令（如國家清潔週、植樹節、水資源日、地球日、世界環境日）策劃及推動每月環境教育主題活動（如種樹救水源、愛水節水、資源回收）校外參觀教學或戶外活動。另一方面，學校環境教育相關的研究範疇有：環境概念之學習、環境價值教學策略、環境行為之養成、培養環境素養之課程模式、職前與在職教師之環境教育訓練及戶外環境教育，學校環境教育必須針對地區特色，經由資源分析及活動規劃，而有效實施。學校環境教育中的資源主要包括社會體系中的人力（參與者）與物力（經費、場地、設備等）資源，其中尤以人力資源為推動關鍵（汪靜明，2000）。

李錦地（1994）也提出一位優秀的環境教育人員應對下列各項生態理念有所認知：

- 1.我們在地球上扮演的角色，應該是瞭解自然並與自然合作，而不是征服自然，因它可以沒有我們，我們卻不能沒有它。
- 2.沒有人類的存在，地球一樣旋轉，太陽依然起落；然而沒有地球的資源環境和太陽的能源，我們將無法生存。
- 3.每一種生物，都有牠生存的權利，這個權利不因牠對人類是否有用而改變。
- 4.生態環境中所發生的每一件事，即使是一件看似微不足道的事，都可能對環境產生重大的影響，所以每件事之間都有不可思議的因果關係。
- 5.地球上的每一種生物和有機體，能承受的環境條件，各有其一定的範圍，若超過此範圍，將會對此物種之族群生長造成不良影響。
- 6.我們必須愛惜、瞭解和關心地球以及我們四周的環境一如自己，不妨悠閒自在地走在地上，去體會空氣、水、土壤、植物、動物和我們之間不可

言喻的微妙關係。

而各國實施環境教育的方式中，自1960年後，世界各國均將環境教育併入學校課程中，並不另外設立一特殊課程，學校的環境教育具有如下的特徵：（1）環境教育的概念併入現有教育系統的各級學校課程中（從小學至高中）；（2）在小學階段，一般採用科技整合的方式；（3）在中小學階段採用多科方式；（4）具有全盤觀點，涵蓋環境問題的各方面，包括自然的、社會的和文化的...；（5）環境教育除了包括知識（認知領域）外，尚有技能方面和態度與價值觀（楊冠政，1992）。

教育體系是一個龐大的組織，也是一個活潑的有機體，環境保護及環境教育工作的推動需要行政體系（政府機構、學校）教師、專家學者三者的共同努力。以完備的計畫，健全的組織、持續的輔導及評鑑，在人力、經費、訓練、教學教材、教法上持續累積經驗及資源並建立整體性及制度化架構，更有效推動環境教育及校園環境保護工作（李俊德，1994）。

2.6環境教育專業知能

環境教育目標的達成端賴全民共同參與方可完成，所以教師扮演著重要的角色。唯有教師對環境教育有正確的認識，才能培養出具有環境素養的學生；而教師關切環境議題，對環境具備足夠的敏感度，且熟悉教材教法的內容與運用，才能結合學生原有的經驗，以激發其主動建構有關環境問題在認知、情意與技能等各領域的學習歷程。

（一）教師之環境教育能力

依據聯合國UNESCO的國際環境教育計劃（IEEP）所擬定教師在從事環境教育時，需具備的能力分成兩類（Wilke et al., 1987；引自楊冠政，1998）：

1.基本教育專業能力（foundational competencies in professional education）：

- （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目標。
- （2）應用道德推理(moral reasoning)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、發展或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(例如Piaget, Bruner, Gagne)於選擇、發展和實施教材和教法，有效地達成環境教育目標。
- （5）運用學習遷移學說(theories of transfer of learning)於選擇、發展或實施教材和教法，可保證學生所學習的知識、態度和認知能力在下決定(decision-making)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）有效地實施各種教學法，以達成環境教育目標。
- （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。

綜合以上所述，教師在從事環境教育時應具備教育哲學、道德發展、學習心理與認知、態度、行為間關係等學說之基本知識，並應用於教材教法的選擇與使用上。

2.環境教育內容能力（competencies in environmental education content）：

教師在從事環境教育的過程中，應具有：

- (1) 第一階層(Level I)：生態學基礎(ecological foundation)
- (2) 第二階層(Level II)：概念認知
- (3) 第三階層(Level III)：研究與評鑑
- (4) 第四階層(Level IV)：採取積極的行動

綜合以上所述，白子易（2008）認為一位能夠勝任環境教育的教師在環境教育內容能力上，應能在教學課程中清楚的表達相關概念，並分析及預測環境議題及解決方案，有效選擇發展與實施環境教育課程，進而運用研究與評量的方式探究環境議題，且能以此設計教材培養學生發展同樣的能力。

（二）環境教育之師資訓練

為提昇教師之環境教育能力，應為教師開設環境教育訓練課程，在其過程中，可分為職前教師之養成及在職教師的研習等二個階段

1. 職前教師的環境教育：

1977年伯利西環境教育會議建議職前環境教育師資培育的目標與策略：

- (1) 在學程中加入環境科學與環境教育課程。
- (2) 培育機構要開設相關課程，設計研究方法與工具。
- (3) 使職前教師認識環境教育資源以及教學法。
- (4) 彈性的將環境教材融入課程中。
- (5) 培育機構要發展經濟有效的輔助教材及教學法。

在職前教師的養成教育，師範校院除了將有關環境教育課程依「師範校院環境通識課程規劃」列入通識課程科目，以提供師範校院學生選修之外（黃鴻霖，1992），並將環境教育、永續發展等主題納入大專院校通識課程評鑑要點，鼓勵並促成各大專院校實施環境教育相關之通識課程（蘇

慧貞、蕭瑞棠，2000)。

靳知勤(1995)的研究指出，由於師資培育體系中的環境課程僅藉通識課程的設計提供職前教師選修，在制度上並未有強制必修的規定，以致於在各科系課程的安排上，有關環境教育相關科目的設計亦有很大的差別，造成各科系學生在獲得環境教育能力的機會各不相同。

劉俊昌、楊蕙雯及許雅婷(2001)研究指出有半數之職前教師認為師資培育機構所提供之課程，不足以勝任目前環境教育的教學。因此，部分師範校院的環境教育中心有感於上述之癥結，辦理環境教育研習會，提供職前教師進修環境教育的管道，時間雖極短促，卻不失為使職前教師理解環境教育理念的管道的方式之一。

2.在職教師的環境教育研習

教師在環境教育的概念認知、個人態度、教學能力及行政支援與教學支援的不足，常會阻礙其從事有效的環境教育教學。

靳知勤(1995)的研究指出，由於師資養成教育無法讓職前教師完全體會未來教學中所將面臨的情境，而及早因應個別狀況，在職教師的研習乃成為補救教師障礙及加強教師能力的最佳途徑。張弘明(1989)的調查得到教師參加各種不同的環境教育研討會或在職訓練，確實可協助國小教師增加環境教學活動的能力。

蘇慧貞、蕭瑞棠(2000)指出，我國除舉辦「全國環境教育研討會」，以促進國內環境教育學術交流並鼓勵中小學教師參加外，並分區辦理教師研習會、觀摩會，以在職方式培養各級學校教師環境教育的能力，而其主要研習內容在於提昇教師在環境教育時所需的環境知識、政策及時代潮

流，並使教師依各校之環境情況設計所需的環境教育課程，以符合當前之環境政策。

綜合以上所言，環境教育教學若要能見效，首要提昇教師的教學能力著手。教師本身應具備在環境的知識、態度、行為等方面有良好而正向的素養，以增進學生對環境問題的知識和解決環境問題的能力，培養積極正確的態度，改變個人的行為觀念，進而維護生態環境。現職國小教師是否具備充足之環境教育能力對環境教育之推行佔有非常重要的地位。

第三章 研究方法與研究設計

3.1 研究方法

本研究係針對推動國民小學教師應用環境教育資訊網--以南投縣為例等問題加以探討，收集相關之影響因素，採用層級分析程序法（AHP）作為評估並選定指標因素之研究工具，本節乃針對AHP 法的理論、目的與基本假設、特色與限制、處理流程與步驟、應用與優缺點及近年來AHP相關研究等加以探討。利用AHP 層級分析法之思維法則，先經由文獻研討設計初步問卷的題項，進行初步問卷題目的修編，製成前測問卷，再利用修正後的問卷，將這些錯綜複雜的目標要素，依對應關係分組問題調查，每組取前四項重要評估要素，形成層級架構，再以問卷方式收集資料，經由層級分析之模式運算分析，建立推動國民小學教師應用環境教育資訊網之有效指標，並提出具體之建議。

3.2 層級分析法

3.2.1 層級程序分析法理論

層級程序分析法（Analytic Hierarchy Process，AHP）為1971年匹茲堡大學教授Saaty T. L.所發展出來，主要應用在不確定的情況及具有多個評估準則的決策問題上。1973年，Saaty將AHP法應用在蘇丹運輸研究，至1980年間，經不斷應用、修正及證明後，使得整個理論更加完整。AHP 求解包含多個評估準則的決策問題，應用於處理各領域中多評估準則方案的選取與資源分配的權重分配（Zahedi, 1986； Mendenhall et al., 1990）自發展以來，已被廣泛應用在規劃、替代方案的產生、決定優先順序、資源分配、最適化、績效評量等方面（李宗儒、鄭正鑫，1996）。

一般而言，數學模式主要分為兩種：第一類為依據實際物理、化學、生物機制作為模式架構 (mechanistic); 第二類則利用簡易數學函數所架構之經驗模式(empirical)(白子易，2001)。

層級分析法之意義乃是將複雜且非結構化的一些未來須決策的問題予以系統化，也就是說在多重準則的情形下進行決策分析。層級分析將複雜問題分析劃分成數個層級 (hierarchy)，建立成具有相互影響的階層結構，由高層級往低層級逐步分解，透過量化的判斷，簡化並改進了以往依靠本能的決策程序，以求得各方案的優先比重值經由層級關係可提供決策者、規劃者或評估者選擇適當方案的邏輯判斷和評估，凡優先比重值愈大的方案表示被採納的優先順序愈高，藉以降低決策錯誤的風險 (鄧振源、曾國雄，1989)。

3.2.2 AHP之目的與基本假設

一、AHP 之目的

層級分析法的目的，是將複雜的問題系統化，且經由不同的層面予以層級分解，並藉量化的判斷予以評估，最後提供決策者選擇適當方案的參考，藉以降低決策錯誤的風險。

二、AHP 的基本假設(鄧振源、曾國雄，1989)

一般來說，AHP 的基本假設有下列幾點：

- (一) 系統(或問題)可被分解成許多種類(Classes)或成份(Components)之評比層級要素，形成樹狀型的層級結構。如圖 3-1 為層級架構圖。

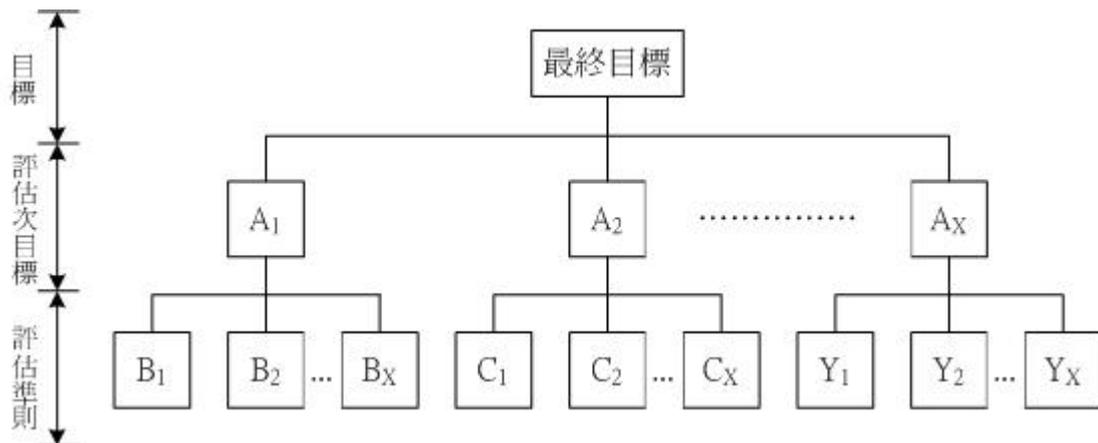


圖3-1 AHP 層級結構示意圖

- (二)皆假設為具獨立性(Independence)。
- (三)層級內的要素可以用其上一層級的某些或所有要素進行評比。
- (四)可由絕對值轉換成比例尺度(Ratio Scale)。
- (五)成對比較(Pairwise Comparison)後可以用正倒值矩陣(Positive Reciprocal Matrix)處理。
- (六)滿足遞移性，也就是優劣關係和強度關係都滿足遞移性。
- (七)因具遞移性不容易，所以容許不具遞移性的存在，但需進行一致性(Consistency)檢定。
- (八)要素優勢程度經由加權法則而求得。
- (九)出現於層級結構之要素，不論其優勢程度如何，均被認為與整個評估結構有關。

此外，Vargas(1990)提出使用 AHP 方法前使用者應具備以下幾點的認知：

- (1)獨立性(Independence)：任兩因素間彼此的比較必須為假設互相獨立。
- (2)同質性(Homogeneity)：任兩因素間之比較必須要有意義，並在合理的評估尺度內。

(3)倒數對照性(Reciprocal Comparison)：任兩因素間在進行成對比較時，其喜愛程度的比較必須滿足倒數的特性，若 A 比 B 喜愛程度是 x 倍，則 B 是 $1/x$ 倍喜愛於 A。

(4)預期性(Expectations)：要完成決策目標，關係階層須要描述清楚，換言之，在建構關係階層與相關準則或選擇方案時必須完整，不能有遺漏或忽略。

3.2.3 AHP 之特色與限制

AHP 為一種化繁為簡的方法，是由 Saaty (1971) 發展出來的，用於解決多準則決策問題。此法係會先將問題加以層級結構化，再利用系統內含子系統的觀念，透過層級由上往下推，以分析各評估要素間的功能相關程度，以及個別要素對整個系統的影響力 Saaty (1980)。因此，具有以下特色：

- (一) 當上一層級各因子的優先順序發生變動時，將會使下一層級各因子之優先順序受影響。
- (二) 上一層級各因子的目的與功能為下一層級各因子的限制條件。
- (三) 分析層級結構內各階層中各因子的作法，比直接評估整個系統來的有效率。
- (四) 層級結構具有相當的彈性易於擴張且穩定。

鄧振源及曾國雄 (1989) 認為 AHP 因使用簡單故被廣用在很多的領域中如：決定優先順序、產生備選方案、選擇最佳政策或方案、決定需求、利用成本效益模型作決策、資源分配、預測結果與風險評估、績效評估、系統設計、確保系統穩定、最適化、及規劃和解決衝突等。

AHP 的用途雖廣但仍有其運用上的限制，一般來說AHP 法在下面所述之四種狀況下是無法使用的：

- (一) 有許多的評估基準但無彼此共通之尺度時。
- (二) 價值判斷無法或難以數值化時。
- (三) 在無資料或難以取得資料環境下之作決策時。
- (四) 在制定前設定各種情況預測決策制定之影響力。

通常人們在表達比較結果時，往往以大約多少或大概在那一個範圍的方式來表達出來。所以，在探討AHP 法時，採區間估算法以區間方式陳列成對比較矩陣較為合適。然後再透過隨機變數來處理成對比較所隱含的不確定性找出具不偏性及變異數最小的決策屬性之相對權重估計式，並結合統計檢定程序，來檢測成對比較矩陣的一致性（鄭文英，1994）。

3.2.4 AHP處理流程與步驟

一、處理流程

在實務應用上，欲進行層級分析評估決策目標的過程如圖3-2 所示：

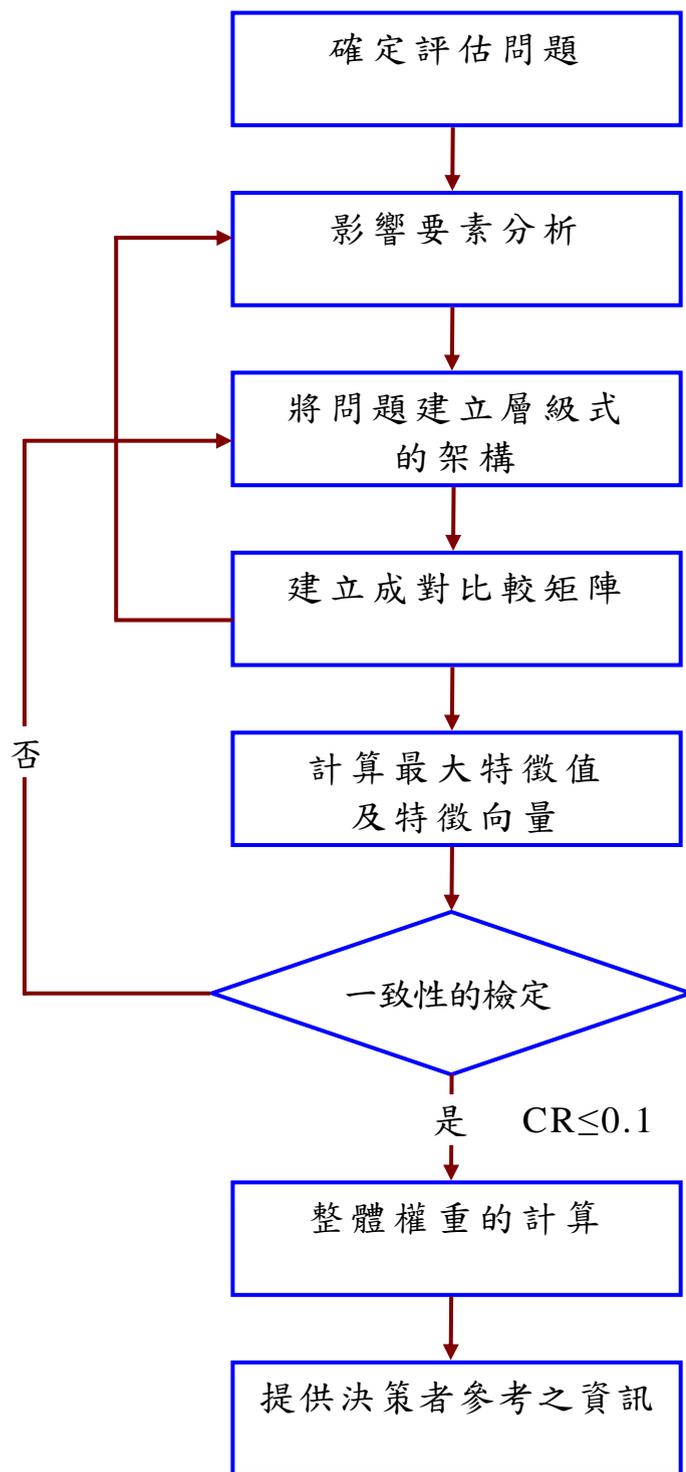


圖 3-2 AHP 法進行流程圖
(資料來源：鄧振源、曾國雄(1989))

- (一) 定義之評估準則因子與問題，建立評估項目因子。
- (二) 因子之層級架構，問卷設計、填寫問卷與回收問卷是對團體或個人，調查與諮詢之方式。
- (三) 建立成對比較矩陣，計算最大特徵值與特徵向量。
- (四) 一致性之判別，假使 $C.I.>0.1$ 、則再發放與再回收直到符合 $C.I.<0.1$ 。
- (五) 計算 $C.R.$ 。為了檢視衡量矩陣的一致性是否達到水準，假使 $C.R.>0.1$ 則重新檢討評估因子項目，再一次問卷設計、發放、填寫問卷與回收問卷並計算權重值與一致性，直到 $C.R.<0.1$ 。
- (六) 符合上述之條件後，可得因子間相對權重值，得到決策參考資訊。

二、層級分析法之步驟

層級分析法之操作步驟簡單地說，首先將目標問題做問題的描述，再從中找出可能的影響因素並建立起層級關係，採用兩兩因素成對比較之方式比較兩因素之間的優劣程度，並依此建立成對比較矩陣，利用矩陣之特徵值與特徵向量的計算，求得各屬性與方案之權重值，最後再透過綜合評判的方式得到最終的方案排序，其重要步驟說明如下。

利用層級分析法（AHP）進行決策問題的分析時，主要有以下三個進行階段：

- 一、建立層級結構處理複雜問題時，利用層級結構加以分解。基於人類無法同時對7種以上事物進行比較的假設下，每一層級的要素不宜超過7個。假設複雜問題有 n 個要素，利用成對比較而獲得的比率尺度，總共需作 $n(n-1)/2$ 個判斷，在最大要素7個以內，則可進行合理的比較，同時可保證其一致性，有效的層級數可用 $n/7$ 估計。

二、各層級要素間權重的計算

1. 建立成對比較矩陣某一層級的要素，以上一層級的某一要素為評估基準，進行成對的比較。若有 n 個要素時，則需進行 $n(n-1)/2$ 個成對比較，至於成對比較矩陣 A 的上三角形部分（主對角線為要素自身的比較，故均為1），而下三角形部分的數值為上三角形部分相對位置數值的倒數，如下所示。

$$A = (a_{ij}) = \begin{matrix} & \begin{matrix} A_1 & A_2 & \dots & \dots & A_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{pmatrix} \begin{matrix} W_1 \\ \hline W_1 \end{matrix} & \begin{matrix} W_1 \\ \hline W_2 \end{matrix} & \dots & \dots & \begin{matrix} W_1 \\ \hline W_n \end{matrix} \\ \vdots & \begin{matrix} W_2 \\ \hline W_2 \end{matrix} & \dots & \dots & \vdots \\ \vdots & \dots & \begin{matrix} W_3 \\ \hline W_3 \end{matrix} & \dots & \vdots \\ \vdots & \dots & \dots & \begin{matrix} \dots \\ \hline \dots \end{matrix} & \vdots \\ \begin{matrix} W_n \\ \hline W_1 \end{matrix} & \begin{matrix} W_n \\ \hline W_2 \end{matrix} & \dots & \dots & \begin{matrix} W_n \\ \hline W_n \end{matrix} \end{pmatrix} \end{matrix}$$

2. 計算特徵值與特徵向量：成對比較矩陣得後，即可求取各層級要素的權重。
使用數值分析中常用的特徵值（Eigenvalue）解法，找出特徵向量或稱優勢向量（Priority Vector）。

Saaty 提出以下四種近似求取優勢向量 W ：

(1) 行向量平均值得標準化

$$W_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad i, j=1,2,3,\dots,n$$

(2) 列平均值標準法

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}} \quad i, j=1,2,3,\dots,n$$

(3) 行向量和倒數的標準化

$$W_i = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \right) / \sum_{j=1}^n \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \right) \quad i, j=1,2,3,\dots,n$$

(4) 列向量幾何平均值的標準化

$$W_i = \left(\prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{\frac{1}{n}} / \sum_{i=1}^n \left(\prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{\frac{1}{n}} \quad i, j=1,2,3,\dots,n$$

而最大特徵值 λ_{\max} 可由下列和積的公式求得：

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(AW)_i}{nW_i}$$

3.一致性檢定：

若成對矩陣A 為正倒值矩陣,要求決策者在成對比較時,能達到前後一貫性,顯然相當困難。因此需進行一致性的檢定,作成一致性指標(Consistency Index, C.I.),一致性指標為主要在告訴決策者在評估過程中,所作判斷的合理程度為何?一致性指標值,不論決策者判斷的評量或是整個層級結構的測試, Saaty 建議一致性比率

(Consistency Ratio, C.R.) 在0.1 之內為宜,若超過 0.1 則必須做一些修正。

決策者要判斷其決策是否前後一致性,可以利用一致性指標來判斷,而一致性(C.I.)的計算公式如下:

其中max 為矩陣 的最大特徵值

$$C.I. = \frac{\lambda'_{\max} - n}{n-1} \quad \text{其中 } \lambda'_{\max} \text{ 為矩陣 } \Lambda' \text{ 的最大特徵值}$$

C.I.=0 表示前後判斷完全一致, C.I.>0 則表示前後判斷不一致,

Saaty 建議 C.I.≤0.1 為可容許的偏誤。

根據 Dak Ridge National Laborastory 和 Wharton School 所進行的研究,從評估尺度1-9所產生的正倒值矩陣,在不同的階數下,產生不同的 C.I.

值稱隨機指標 (Random Index, R.I.) 如表3-1。

表3-1 隨機指標值表

階數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.99	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

在相同的階數的統計矩陣下，C.I.值與 R.I.值的比率，稱為一致性比率 (Consistency Ratio, C.R.) 即

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.}$$

若 $C.R. \leq 0.1$ 時，則矩陣的一致性程度令人滿意。

三、最適方案的選定：若整個層級數通過一致性檢定，則可求取替代方案的優勢向量。如果決策者僅有一位的話，只要求替代方案的綜合評點 (優勢程度) 即可；如果決策者為一群體的話，則須分別計算每一決策成員替代方案的綜合評點，最後利用加權平均法求取加權綜合評點，以決定最適方案及替代方案的優先順序。

許多質性之因素是無法以數值來加以量化的，但 AHP 允許受訪者對質化之因素採兩兩相比之方式而加以求出兩者間之相對重要性。Saaty (1980) 設計出一相對重要性尺度表 (如表3-2)。

AHP 評估尺度的基本劃分共有五項，即「同等重要」、「稍重要」、「頗重要」、「極重要」及「絕對重要」等，並賦予名目尺度 1、3、5、7、9 的衡量值；另有四項乃介於五個基本尺度之間，即相鄰尺度之中間值，並賦予 2、4、6、8 的衡量值，而各名目尺度代表意義及說明如表 3-2 所示。AHP 在處理認知反應的評估得點時，則採取比率尺度的方式（從名目尺度產生）（鄧振源、曾國雄，1989）。

表 3-2 AHP 評估尺度意義及說明

評估尺度	定 義	說 明
1	同等重要 (Equal Importance)	兩比較方案的貢獻程度具同等重要性 ※等強 (Equally)
3	稍重要 (Weak Importance)	經驗與判斷稍微傾向喜好某一方案 ※稍強 (Moderately)
5	頗重要 (Essential Importance)	經驗與判斷強烈傾向喜好某一方案 ※頗強 (Strongly)
7	極重要 (Very Importance)	顯示非常強烈傾向喜好某一方案 ※極強 (Very Strong)
9	絕對重要 (Absolute Importance)	有足夠的證據喜好某一方案 ※絕強 (Extremely)
2、4、6、8	相鄰尺度之中間值 (Intermediate Values)	須要折衷值時

資料來源：鄧振源、曾國雄（1989）

層級分析法(AHP)在做成對比較時，採取務實之態度，允許成對比較時可以有些微之不一致性存在。在 AHP 成對比較矩陣中，若其相對應之一致性

比率(Consistency Ratio; CR)小於(或等於) 0.10，則在分析過程中，研究者可將其視為是具有一致性的答案之有效問卷。

3.2.5 AHP 之應用與優缺點

(一) AHP 的應用

AHP 主要運用在解決決策問題 (Decision Making Problems)，依 Saaty (1980)的經驗可適用在以下範疇：

1. 規劃(planning)
2. 產生替代方案(generating a set of alternatives)
3. 決定優先順序(setting priorities)
4. 選擇最佳方案或政策(choosing a best alternative / policy)
5. 資源分配(allocating resource)
6. 決定需求(determining requirements)
7. 預測結果或風險評估(predicting outcomes / risk assessment)
8. 系統設計(designing system)
9. 績效評估(measuring performance)
10. 確保系統穩定(insuring the stability of a system)
11. 最適化(optimization)
12. 解決衝突(resolving conflict)
13. 風險評估 (Risk Assessment)

(二)AHP 的應用領域

自從 AHP 開始發展後，已經被廣泛的應用於各領域中，依據 Zahedi(1986)的研究指出，目前 AHP 被使用的領域可分為以下 30 個種類：

1. 經濟與規劃
2. 能源(政策與資源分配)
3. 健康
4. 衝突解決、軍事管制及世界影響
5. 材料控制與採購
6. 彈性製造系統(Flexible Manufacturing System)
7. 人力選擇與績效評估
8. 專案計畫選擇
9. 行銷管理
10. 資料庫管理系統的抉擇
11. 辦公室自動化
12. 微電腦的選擇
13. 預算分配
14. 投資組合的選擇
15. 成本—數量—利潤分析的模型選擇
16. 會計與審計

17. 教育
18. 政治
19. 主觀機率的估計與交叉影響分析
20. 社會學
21. 區域間遷移型態
22. 競爭下的行為研究
23. 環境
24. 建築
25. 模糊集合(Fuzzy Set)中用以評量隸屬程度(Membership Grade)
26. 方法論的發展
27. 諮詢
28. 運輸規劃
29. 多目標規劃
30. 大規模系統的設計

(三) AHP 的優點：

依據Saaty (1980) 的說明，建立層級結構具有以下幾項優點：

1. 利用要素個體形成層級形式，易於達成工作。
2. 有助於描述高層級要素對低層級要素的影響程度。

3. 對整個系統的結構面與功能面，可詳細的描述。
4. 自然系統都是以層級的方式組合而成，而且是一種有效的方式。
5. 層級具有穩定性（Stability）與彈性（Flexibility）；也就是說微量的改變能形成微量的影響，不會影響整個系統的有效性。

（四）AHP的缺點

人類思維所具有模糊性會影響專家填答問卷、衡量準則、及主觀判斷，而Saaty之傳統層級分析法並未直接利用模糊的觀念或模糊數或隸屬函數的方法來解決這個不確定性或模糊的問題，因此傳統層級分析法存在著以下的問題：

- 1.不精確問題：傳統層級分析法並未直接利用模糊的觀念或方法解決不確定性或模糊的問題，僅以相對比較比例來衡量專家於兩兩因素間之重要性看法，使得評估結果常與現實問題有所差異。
- 2.平均數缺乏各權重之分佈資訊：層級分析法之評估結果乃為權重之平均數，然而平均數缺乏各權重之分佈資訊，是一種不可靠的統計指標。
- 3.層級數增加，導致效率降低：如採用AHP法，當層級數增加時，則所需的因素間兩兩比較次數將呈指數成長，容易使填答者因回答問題過多，思緒混淆，導致此模式效率降低。
- 4.群體決策問題：在整合群體意見時所使用之幾何平均數，不適用於決策者對

各決策屬性之認知差異很大時，會使部份評估者觀點無法反應在評估結果之問題上，造成他們無法接受評估之結果，導致計畫難以被執行。

3.2.6. AHP 之相關研究

AHP 法發表以來，由於其原理簡單，方便使用且能有系統地解決問題，在學術界及實務界引起熱烈討論，並廣泛應用於不同領域，如規劃、預測、國防、公共政策決定、大眾運輸、企業策略、生產管理、人力資源管理、專案管理等方面(林權一，2005)，茲將相關研究彙整成表 3-3

表 3-3 層級分析法相關文獻彙整表

研究者 年代	研究題目	研究對象	研究主題	研究結果
林權一 2005	應用層級分析法探討技術移轉影響因素之權重關係	學者專家進行問卷分析	企業藉由技術移轉取得所需之技術非常普遍，但對影響技術移轉成功因素之權重關係的探討卻不多見。找出影響技術移轉成功之因素並利用 AHP 加以比較，以供企業參考。	利用 Expert Choice2000 進行問卷分析，對企業技術移轉而言，技術本身的特性要比技術提供者之特性及技術接受者之特性更重要。影響企業技術移轉成功因素，其權重為：技術之新穎程度(0.194)、技術之擴散程度(0.165)、技術之複雜程度(0.128)、技術移轉經驗多寡(0.125)、品管理念(0.094)、製造經驗(0.093)、對該技術的了解程度(0.082)、廠商之意願(0.069)、吸收能力(0.049)。
鄭進斛 2005	國民小學校務評鑑	縣市政府教育行政	以 IRP 評鑑模式建構國	經由文獻探討及九個縣市已實施的校務評鑑指標分

	指標建構之研究	人員、師培機構教授、教師團體及家長團體。	民小學評鑑指標、並以AHP建構其權重體系。	析，歸納出三個評鑑領域、十四個評鑑項目及八十四個評鑑指標。三個評鑑層面其權重如下： 「A 投入指標」權重 32.13%、「B 歷程指標」權重 37.65%、「C 產出指標」權重 30.22%。
魏玉玲 2006	台灣醫療院所環保管理系統之層級分析	具有代表性之醫療院所及政府機關環保管理者	探討我國醫療院所內醫療廢棄物管理現況，建立環保管理系統的管理指標。並運用AHP探求該等管理指標在管理者心目中的優先排序。	透過與國內環保機關、學者專家、醫療院所管理者之面談，參酌上述實務管理者意見，整理出影響醫療廢棄物管理系統之四個構面：人力管理、行政管理、操作管理及經濟效益為益，輔以AHP彙整、歸納分析；結果醫療院所環保管理之四個構面中，以「人力管理」為最佳管理項目，其餘依序為「行政管理」、「操作管理」及「經濟效益」。
王姿雁 2006	應用層級分析法於立體停車場安全評估之研究	挑選台中市具代表性之公有路外停車場作實例驗證	本研究針對立體停車場之相關專業知識，欲構建一個有效的評估停車場整體安全性之方法，以改進目前之缺失，提供一個合理性、一致性	結果顯示，在交通相關設施方面，政府機關及學術單位均較重視停車場出入口鄰近交叉路口之距離，而產業單位則較重視出入口之警告及減速設施。 在其他設施方面，政府單位認為防災設備中之灑水設備最為重要，而學術及產業單位則皆認為其逃生指引設置較具重要性。

			的衡量標準。	
楊秀惠 2007	行動電話 基地台電 磁波危害 管理之層 級分析	主管機關 之業務主 管、環保 單位管理 階層、電 信業者主 管、通信 廠商主管 及學者專 家	探討台灣電 信業電磁波 管理現況， 以層級分析 法設計問卷 並進行調查 訪談，找出 重要的決策 指標。	針對電磁波產生、電磁波 監理及電磁波對環境影響 之要因，以層級分析法建 立我國電信業電磁波危害 管理系統。第一層級評估 指標有四個構面，其重要 性順序為：「行政管理 (0.346)」、「社會環境 (0.290)」、「電信經營 (0.210)」、「製造廠商 (0.154)」。
許世明 2008	落實國民 小學綠色 採購之層 級分析	國民小學 事務組 長、一般 地區及偏 遠地區之 總務主任	調查「機關 優先採購環 境保護產品 辦法」施行 效益，並透 過層級分析 法，歸納建 立五個評估 要素構面及 21項評估要 素準則，再 據以編制 AHP之相對 權重調查問 卷。	研究結果顯示「經濟合理 的產品價格」為採購人員 很重視的採購準則，廠商 對所研發之環保產品，可 考慮先吸收部份成本，再 提供貼近是長之合理價 格。 建立執行成效考核及獎勵 辦法仍有其重要性。
宋寶瑞 2008	垃圾委外 清運之層 級分析-以 台中縣大 里市為例	學者、環 保局、環 保署、民 意機構及 大里市公 所	大里市垃圾 委外清運之 層級架構， 共有4個評 估要素及16 項評估要素	在建立大里市垃圾委外清 運之評估要素層中，其重 要性依序為：認為最重要的 為『制度面』(0.412)， 次重要為『經濟面』 (0.305)，第三重要為『政

			準則，再據以編製 AHP 之相對權重調查問卷。	治面』(0.172),最後為『執行面』(0.111)。
曾珠惠 2008	臺中縣一般廢棄物清除處理費隨袋徵收制度層級分析	首長、業務主管、學者、承辦員及民眾	臺中縣一般廢棄物清除處理費用隨袋徵收制度之層級架構，共有 4 個評估要素及 16 項評估要素準則，再據以編製 AHP 之相對權重調查問卷。	在建立臺中縣一般廢棄物清除處理費用隨袋徵收制度評估要素層中，其重要性依序為：最重要的為「制度面」(0.349)，次重要為「經濟面」(0.298)，接著是「社會面」(0.181)，最後為「技術面」(0.172)。
李秋虹 2008	環境社區營造之層級分析	彰化縣環境保護局、觀光發展局、芬園鄉公所、芬園鄉社區發展協會、南投縣草屯鎮草鞋墩文化發展協會等專家之訪視面談	專家之訪視面談，參酌其意見，審慎整理出影響環境社區營造的 4 構面 16 準則，並經專家問卷調查及利用本研究群研發 AHP 軟體程式運算。	1.髒亂清除 (0.098); 2.垃圾源頭減量 (0.085); 3.簡易綠美化 (0.084); 4.資源回收再利用 (0.083); 5.綠色消費 (0.081); 6.社區閒置空間再利用 (0.072); 公共區域認養 (0.072); 7.社區跳蚤市場 (0.067); 8.媒體聯繫宣傳 (0.058); 9.社區環境調查 (0.052); 10.環保義工組訓 (0.048); 11.家戶環境教育 (0.045); 12.社區內水污染防治 (0.044); 13.社區種子人員培訓 (0.041) 14.社區內土壤污染防治 (0.035);

				15. 社區空氣污染防治 (0.030)。
--	--	--	--	--------------------------

資料來源：研究者自行整理

由表3-3 可看出AHP 法能廣泛應用於不同領域，在透過專家評估及數學方法處理後，皆能以具體的權重值顯示各個要素的優先順序，有系統地解決問題。故本研究將藉由AHP 之成對比較過程，來求得準則間的相對權重值，以瞭解各準則的重要性優先排序。

3.3 本研究層級架構之研擬設計

本研究參考林權一(2005)、鄭進斛(2005)、魏玉玲(2006)、王姿雁(2006)、楊秀惠(2007)、許世明(2008)、宋寶瑞(2008)、曾珠惠(2008)、李秋虹(2008)之作法，針對研究目標採取專家意見調查以進行層級架構之修正，進而建構出正式問卷的層級評估架構及要素。本研究根據研究動機與目的，廣泛蒐集國內、外環境教育教學方法及實施方式等相關文獻並進行探討，初擬推動國民小學教師應用環境教育資訊網之要素準則；接著進行學者專家訪談，依其提供之意見進行要素準則修改，再確立本研究之要素準則及層級架構，並據以編制 AHP 之相對權重調查問卷。本研究乃藉由層級分析法之成對比較過程，並透過一致性檢定，以選擇有效問卷來控制結果的可信度，獲得準則間的相對重要性權數，建立權重體系，以提供

相關單位有參考價值的訊息，此為本研究的貢獻所在。

3.3.1 初擬本研究之評估要素準則

為了初擬本研究之初試問卷，首先針對國家圖書館碩博士論文、國家圖書館期刊雜誌報導、朝陽科技大學圖書館碩士論文及期刊雜誌報導，將其透過不同面向之問卷調查研究內容、過程及建議，採用 Likert 五尺度量表的問卷題項（五個等級表示強弱分別為：非常不重要、不重要、普通、重要、非常重要），進行題項的修編（如表 4-1）。再依修編後的問卷對推動國民小學教師應用環境教育資訊網之層級分析-以南投縣為例之學術研究問卷。

3.3.2 建立本研究之評估要素準則

依修編後的問卷擬出推動國民小學教師應用環境教育資訊網之層級分析-以南投縣為例之學術研究問卷。

經過上述意見整合，再與指導教授多次充分討論，重新組織要素準則之層級體系，增刪、修訂及歸納彙整，進而確立本研究的評估要素準則，推動國民小學教師應用環境教育資訊網之層級分析-以南投縣為例之各項要素準則說明如表 4-2 所示。

3.4 問卷設計

本研究之問卷設計主要分為二個部分，分別為建構推動國民小學教師應用環境教育資訊網初步問卷(參見附錄一)，及推動國民小學教師應用環境教育資訊網之層級分析-以南投縣為例之學術研究問卷(參見附錄二)。

本研究是以環境教育資訊網負責人、行政人員、教師、學者專家為問卷調查對象，其初步問卷主要即在建立推動國民小學教師應用環境教育資訊網之要素，其建構主要由文獻探討方式所歸結出來的推動國民小學教師應用環境教育資訊網屬性構面，以修編發展出60個陳述句，並採用Likert 五尺度量表的問卷題項(五個等級表示強弱分別為：非常不重要、不重要、普通、重要、非常重要)，進行題項的修編，再依修編後的問卷對推動國民小學教師應用環境教育資訊網之層級分析-以南投縣為例之學術研究問卷，進行問卷發放。

3.5 問卷調查對象之選擇

第一階段於民國97年7月共發出50份問卷，至7月31日止，共回收7份問卷，除了依各專家所填答資料進行統計分析，刪除掉重要性較低的題項外，並依據各專家的意見對問卷題目進行語意敘述的修正。

第二階段依據 AHP 的進行原則，對每一個成對比較問題設計問卷後，讓決策者或決策群體的成員填寫(勾畫每一成對要素比較的尺度)，再根據問卷調查所得的結果，建立成對比較矩陣，並應用分析工具求取各成對比較矩陣的特徵值與特徵向量，隨即作一致性檢定。如矩陣一致性的程度不符合要求，顯示決策者的判斷前後不一致；因此，研究者宜在填寫問卷前，就每一成對比較問題之意義及比較方式，先向決策者或決策群體的成員做清楚的說明與分析。

本研究為探究推動國民小學教師應用環境教育資訊網之重要準則，研究對象為環境教育資訊網負責人、行政人員、教師及學者專家等。本問卷選取之問卷對象分布及回收份數如表 3-4 所示：

表 3-4 問卷對象及區域分布

類別	發出份數	區域分布	備註
環境教育資訊網負責人	12	一般地區 6 偏遠地區 6	
行政人員	12	一般地區 6 偏遠地區 6	
教師	12	一般地區 6 偏遠地區 6	
學者專家	7	台中縣 3 南投縣 4	
合計	43	43	

3.6 分析工具

3.6.1 平均數及標準差分析

在第一階段中，分別計算由專家回收之各評估項目平均數及標準差，由各題項所得的平均數可瞭解其相對的重要程度，並以平均數分析刪除平均數得分過低的題項。

3.6.2 整體權重分析

本研究之問卷在對各數值分析上，以 AHP 為理論基礎，藉由朝陽科技大學白子易教授研究群以 Microsoft Excel 軟體為運算平台所設計的內建程式協助相關分析運算。先計算各成對比較矩陣的特徵值與進行一致性檢定，接著計算出有效問卷各要素的權重，最後得到各準則的整體權重值及其結果分析圖。

第四章 結果與討論

本研究主要探討推動國民小學教師應用環境教育資訊網-以南投縣為例等問題，針對教育單位支持推動、推動課程規劃、增加經費人力及硬體設備、強化網站及軟體與評估資訊網效益之要因，以 AHP 層級分法設計問卷並進行調查訪談，研究主要對象為：環境教育資訊網負責人、行政人員、教師、學者專家為查訪對象。問卷回收後藉由朝陽科技大學白子易教授研究群以 Microsoft Excel 軟體為運算平台所設計的內建程式協助相關分析運算分析結果，建立評估指標。

4.1 研究結果

4.1.1 初步問卷資料分析結果

本研究依推動國民小學教師應用環境教育資訊網屬性構面發展60題初步問卷，發出50份，回收7份。將各專家對問卷題項所填答的重要性評估，進行平均數及標準差的分析，本研究設定平均數4為一基準點，低於平均數4以下的題項將予以刪除（高宜慶，2004）。本研究參考相關文獻，回收率與研究文獻相等，其分析結果如表4-1所示。

表4-1：初步問卷各題項分析結果

題號	題目	平均數	標準差
1	由教育處體健科負責執行推動	3.571429	0.534522
2	行政單位支持（含教育部、教育處、校長）	4.714286	0.48795
3	學校自行辦理獎勵制度	3.571429	0.534522
4	建立執行成效考評及獎勵	4.857143	0.377964
5	訂定明確環境教育政策方針	4.714286	0.48795
6	授權由各校制定執行計畫	3.714286	0.48795
7	不定期到校訪視	3.428571	0.786796
8	加強宣導環境教育	3.142857	1.069045
9	學校校長及各處室支持推動	3.571429	0.786796
10	落實環境保護政策	3.285714	0.755929
11	對於推展不力學校予以懲處	3.571429	0.534522
12	加強落實永續校園政策	4.571429	0.534522
13	提供教材供教師下載使用	4.571429	0.534522
14	由教育部配發環境教育教材	3.714286	0.48795
15	鼓勵教師研發教材	4.714286	0.48795
16	社教單位配合實施環境教育	3.571429	0.534522
17	環境教育融入資訊教育	3.857143	0.690066
18	校外參訪活動	3.285714	0.755929
19	將環境教育融入各學科	4.857143	0.377964
20	由各縣市研發教材供教師使用	3.142857	0.690066
21	設計生態旅遊路線融入環境教育教學	3.571429	0.786796
22	將彈性課程編排一節環境教育宣導時間	3.428571	0.786796
23	鼓勵發展學校環境本位課程	4.571429	0.534522
24	發展假日學校促進城鄉交流並達成環境教育目標	3.571429	0.534522
25	更新網路連線頻寬	3.571429	0.534522
26	增加網路設備經費	4.714286	0.48795
27	加強教師資訊能力訓練	3.571429	0.534522
28	教師每年需進修 8 小時之基本環境教育知能研習	3.857143	0.377964
29	編列研習經費增進教師知能	4.714286	0.48795
30	學校每學年辦理環境教育研習	3.571429	0.9759

題號	題目	平均數	標準差
31	編列兼職人員專業加給	3.714286	0.48795
32	定期更換個人主機設備	3.428571	0.534522
33	編制專責人員負責	4.714286	0.48795
34	由各縣市教育處專責人員負責網站管理	3.571429	0.534522
35	強化教師個人電腦	4.714286	0.48795
36	提升教師維修電腦能力	3.571429	0.534522
37	資訊網站搜尋步驟簡易	3.571429	0.786796
38	常用平台連結順暢	3.571429	0.534522
39	公告系統完整資訊流通	3.571429	0.534522
40	環境教育網主題明顯	3.571429	0.786796
41	強化教師資訊管理能力	3.714286	0.48795
42	強化資訊搜尋功能及類別多樣化	4.571429	0.534522
43	使用介面生動活潑	3.285714	1.253566
44	簡單明瞭的使用介面	4.714286	0.48795
45	多連結兒童的環境教育網站	3.714286	0.48795
46	加強其他平台裝置的整合	4.714286	0.48795
47	鼓勵使用自由軟體	3.857143	0.377964
48	系統軟體更新	4.571429	0.534522
49	設置教師使用後建議留言板	3.714286	0.755929
50	教師課堂上的應用及反應	4.714286	0.48795
51	定期開會檢討缺失改進	3.714286	0.48795
52	辦理相關環境教育活動	3.571429	0.786796
53	網頁瀏覽人數	4.714286	0.48795
54	訪視評鑑資訊網成效	3.285714	1.112697
55	評估教師資訊管理能力是否提昇	3.571429	0.534522
56	教師及學生意見調查	3.857143	0.377964
57	學生環境教育認知施測	4.714286	0.48795
58	留言板討論則數	4.571429	0.534522
59	資訊網教材分享件數	3.571429	0.534522
60	觀察學生環境行為是否提昇	3.714286	0.755929

4.1.2 研究問卷資料收集與分析

本研究為探求推動國民小學教師應用環境教育資訊網-以南投縣為例之各項要素準則說明如表 4-2 所示。

表 4-2 推動國民小學教師應用環境教育資訊網之層級分析-以南投縣為例之各項要素準則

目標	評估要素	要素準則層	目的說明	參考文獻代號
推動國民小學教師應用環境教育資訊網	教育單位支持推動	行政單位支持	教育部、教育處及各校校長支持推動環境教育資訊網的應用。	1,3,4,7 17
		訂定明確環境教育政策方針	由上而下，制定明確之環境教育計畫，讓學校有依循標準，並依此推展各校環境教育特色。	4,8,9,10 11,17,20
		建立執行成效考評及獎勵	建立環境教育執行成效考評制度，對執行績優學校予以表揚及敘獎鼓勵。對於推展環境教育有功之教師或學生予以推薦遴選表揚，以鼓勵從基層推動環境教育的工作。	9,15,17
		加強落實永續校園政策	重視環境教育資訊網的推展，加強宣導利用網站充實環境教育知能，並藉此融入校園生活，參與改善環境的行動，落實永續校園政策。	3,17,18
	推動課程規劃	提供教材供教師下載使用	於環境教育資訊網上提供可下載且已授權之教材，供教師上課時補充教材使用，增加學生學習廣度。	1,5,7,9 13,17,18 21,22
		鼓勵教師研發教材	鼓勵教師研發環境教育相關教材，補充相關課程之不足，增加學生上課時學習興趣。	5,8

	將環境教育融入各學科	環境教育為九年一貫課程中九大議題之一，足見其重要性。如能融入其他學科，必能使學生學習更廣，也能達到統整知識的目標。	1,9,13 14,20
	鼓勵發展環境本位課程	每校所處地理位置不同，相對地環境生態也不同。如能以此為基礎，發展出屬於該校之特色，必能有別於其他學校，並發展出學校環境教育之本位課程，假以時日配合政策，或許可以辦理假日學校，達到城鄉交流的目的。	4,8,9. 11,12,20
增加經費 人力及硬 體設備	增加網路設備經費	由於網站的設置需投入相當的設備才能完成，因此增加經費擴充網路設備，提升網路伺服器等級，以利網站順利建置。	2,3,5,6 9,17,18 22
	編列研習經費 增進教師知能	上級機關編列環境教育相關研習經費，並安排如何建置網站或環境教育資訊網相關課程，讓教師利用研習機會增加相關知能。	1,4,5,10 11,12,14 15,16,17 18,19,21
	編制專責人員	由於學校人員編制有限，教師主要工作為教學，如再兼任網站管理員，勢必增加其負擔。因此專人建置與管理網站，才能讓環境教育資訊網功能達到極致。	5,6,17 18
	強化教師個人電腦	強化教師個人電腦系統，提昇使用速率，減少當機故障之機率，避免影響教師使用意願。	2,3,6,9 18,22
強化網站 及軟體	強化資訊搜尋 功能及類別多 樣化	完善的搜尋功能及多樣性的內容，增加師生學習的意願，提高便利性及實用性，讓使用者有易上手的感覺，提高使用意願。	6,7,9,22 23
	簡單明瞭的使 用介面	簡單不複雜的介面設計，讓使用者易於點選搜尋。	22,23

評估資訊網的效益	加強其他平台裝置的整合	加強與其他網站的連結，擴展學習的廣度。	6,7,13 22,23
	系統軟體更新	電腦系統軟體適度更新，避免發生系統不符，造成延滯或當機。	3,6,8,9 22
	教師課堂上的應用及反應	評估教師應用資訊網於教學上的成效及使用後的反應，作日後資訊網改進參考依據。	5,9
	學生環境教育認知施測	經由資訊網相關教材的教學，測驗學生是否因此提升相關認知。	5,8,9,12 15,25
	留言板討論則數	藉由資訊網中留言板的討論交流，讓彼此心得交換，促使知識交流傳遞。	3,4,5,8 23
	網頁瀏覽人數	藉由網頁顯示瀏覽人數，評估人氣指數，做為內容改進或更新之依據。	23

由表 4-2 各項要素準則說明表可發現本研究之實務面之所在：

- 1、提供具體可行的教育單位支持納入要素準則，如行政單位支持、訂定明確環境教育政策方針、建立執行成效考評及獎勵及加強落實永續校園政策等。
- 2、將推動課程以需求呈現要素準則，如提供教材供教師下載使用、鼓勵教師研發教材、將環境教育融入各學科及鼓勵發展環境本位課程等。
- 3、納入政府推動時相關經費補助之參考，如增加網路設備經費、編列研習經費增進教師知能、編制專責人員及強化教師個人電腦等。
- 4、針對網站完善的建置應有的功能，如強化資訊搜尋功能及類別多樣化、

簡單明瞭的使用介面、加強其他平台裝置的整合及系統軟體更新。

5、關於建置資訊網後如何評估其效益，如教師課堂上的應用及反應、學生環境教育認知施測、留言板討論則數及網頁瀏覽人數等。

本研究依據前測問卷初擬評估要素準則，經參考專家意見進行要素準則修正，再透過「手段—目標」分析法則，採由下而上的方式，網上尋求具體化，依所有要素之相關及獨立程度劃分階層，彙整、歸納而建立推動國民小學教師應用環境教育資訊網之層級架構如圖 4-1 所示。

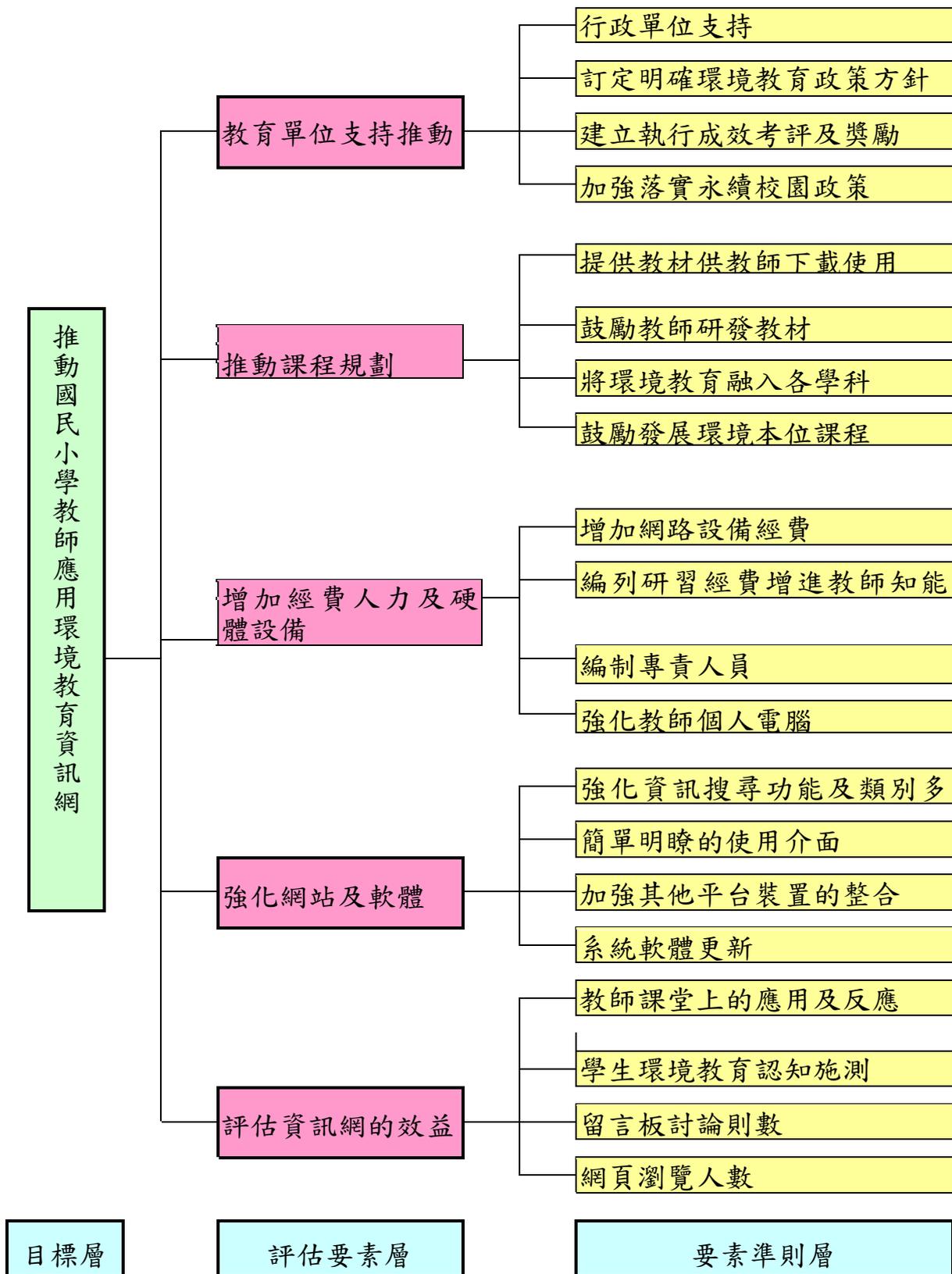


圖 4-1 推動國民小學教師應用環境教育資訊網之層級架構

在「目標」(Goal)方面(第一層)是要達到推動國民小學教師應用環境教育資訊網之探討，「評估要素」(Components)方面(第二層)則分為五個構面：教育單位支持推動、推動課程規劃、增加經費人力及硬體設備、強化網站及軟體及評估資訊網的效益。

而在五個要素下又分別包含數個「準則」(Criteria)(第三層)：行政單位支持、訂定明確環境教育政策方針、建立執行成效考評及獎勵、加強落實永續校園政策、提供教材供教師下載使用、鼓勵教師研發教材、將環境教育融入各學科、鼓勵發展環境本位課程、增加網路設備經費、編列研習經費增進教師知能、編制專責人員、強化教師個人電腦、強化資訊搜尋功能及類別多樣化、簡單明瞭的使用介面、加強其他平台裝置的整合、系統軟體更新、教師課堂上的應用及反應、學生環境教育認知施測、留言板討論則數及網頁瀏覽人數等 20 項。

本問卷的設計乃依循Saaty 所論述之AHP要素評估方式，將同一層級中各要素以兩兩成對比較之方式進行評估，逐一做不同要素間重要性比較。即將所想要評估之要素項目置於兩邊，評估尺度放置於兩項目之間，若有n個項目要進行評估，則需要評比 $n \times (n-1) / 2$ 次，例如評估要素層有4個項目，則需要進行6次評比。而評估尺度的劃分，是依據強度的不同給予不同的分

數，即「同等重要」、「稍重要」、「頗重要」、「極重要」、「絕對重要」，並分別賦予名目尺度1、3、5、7、9的衡量值。茲以「推動國民小學教師應用環境教育資訊網」評估要素層之成對比較表(見表4-3)為例說明如后：

本研究之問卷乃由圖 4-1「推動國民小學教師應用環境教育資訊網之層級架構圖」進行評比，故須建立 10 個成對比較矩陣，再將回收之問卷以 AHP 進行步驟分析。此外，本研究之問卷亦設計加入一些問題填答，以了解填寫問卷對象之基本資料。

表 4-3 評估要素層之成對比較表

評估要素 重要程度	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估要素 重要程度
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
教育單位支持推動										推動課程規劃
教育單位支持推動										增加經費人力及硬體設備
教育單位支持推動										強化網站及軟體
教育單位支持推動										評估資訊網的效益
推動課程規劃										增加經費人力及硬體設備
推動課程規劃										強化網站及軟體
推動課程規劃										評估資訊網的效益
增加經費人力及硬體設備										強化網站及軟體
增加經費人力及硬體設備										評估資訊網的效益
強化網站及軟體										評估資訊網的效益

左側要素較右側要素重要 ← 相對重要程度 → 右側要素較左側要素重要

為進一步驗證目前國小教師對環境教育資訊網的運用情形以及網站的設置是否為教師所接受，並對應用環境教育資訊網時相關設備的需求程度。因此以南投縣國小之環境教育資訊網負責人、行政人員、教師、學者

專家為研究對象，共發出了 43 份問卷，採用書面問卷方式為原則，共計回收 43 份，如表 4-4 所示。

問卷回收後，進行問卷之有效性之驗證，依據 Saaty 的定義，依一致性比率 (C.R.) 進行檢定。若 C.R. 小於或等於 0.1，表示一致性達可接受水準，反之若 C.R. 大於 0.1，則為無效問卷。經此準則篩選，對回收的 43 份問卷作檢定，共有 36 份 $C.R. < 0.1$ 為有效問卷，無效問卷 7 份。整體回收之基本資料如表 4-5 所示：

表 4-4 收有效問卷調查對象分析

類 別	發出數	回收數	回收比率	有效問卷數	有效問卷比率
環境教育資訊網負責人	12	12	100%	10	83.3%
行政人員	12	12	100%	10	83.3%
教師	12	12	100%	10	83.3%
學者專家	7	7	100%	6	85.7%
小 計	43	43	100%	36	83.7%

表 4-5 收有效問卷--回答者之基本資料分析

分 類		樣品數
性別	男	25
	女	18
服務年資	5 年以下	6
	5~10 年	12
	11 年以上	15
學 歷	博 士	2
	碩 士	11
	學 士	30
	專 科	0
	其 他	0
年 齡	30 以下	8
	30~40	25
	41~50	8
	51 以上	2

4.1.3 資料分析方法

本研究所蒐集之相關資料為經由文獻歸納以及訪談專家意見所得，將以「質」(qualitative)之方式加以處理；而由本研究實際進行問卷調查所得之資料，則以「量」(quantitative)之方式進行處理；即將前項質化之資料經彙整、歸納、分析比較等方法以得到結論，而後者量化之資料則須全部輸入電腦，藉助電腦軟體 Excel 來進行各項計算分析。基於以上所述，本研究將使用的統計分析方法包括：層級分析法、加權平均法、平均數及標準差等。

4.1.4 準則權重分析

本研究先以算術平均法計算各分群專家對各層級內要素之權重值，再以加權平均法計算各要素之整體專家平均權重。以下主要依據各要素之整體專家權重值，分別說明推動國小教師應用環境教育資訊網各項要素之研究成果。從4個分群專家對應用環境教育資訊網的要素重要性認知，發現其同要素層級內之相對權重值或其排序產生顯著差異，再就不同專家群對各要素間之準則權重差異部分，進行分析與討論。

1、要素層評估權重分析

在目標層之下的要素層，分析結果認為最重要的為「增加經費人力及硬體設備」(0.297)，次重要為「推動課程規劃」(0.295)，接著是「教育單位支持」(0.213)、「強化網站及軟體」(0.144)，最後為「評估資訊網的效益」(0.052)。要素層之權重分配與排序摘要如表4-6所示，其權重分配長條圖如圖4-2。

這一層分析的目的，主要探究推動國小教師應用環境教育資訊網時的要素上，那些構面是被受訪對象認為最需要優先重視的，而「增加經費人力及硬體設備」是他們認為最重要的主要構面。在應用環境教育資

訊時，往往需要一些環境教育的相關知能，以及硬體設備的充實，甚至專責人員的管理，才能讓使用者上資訊網時，更容易上手，且不會因硬體設備老舊而影響他們的使用意願。至於「評估資訊網的效益」在主要構面中的權重比例是最小的，顯示「評估資訊網的效益」對推動國小教師應用環境教育資訊網為比較不重要的一環。

表 4-6 推動國民小學教師應用環境教育資訊網」各要素之權重分配與排序

整體專家	專權重	順序	評估準則	環境教育資訊網負責人	順序	行政人員	順序	教師	順序	學者專家	順序
0.213		3	教育單位支持推動	0.163	4	0.228	3	0.179	3	0.283	2
0.295		2	推動課程規劃	0.302	1	0.281	1	0.330	2	0.265	3
0.297		1	增加經費人力及硬體設備	0.277	2	0.276	2	0.333	1	0.302	1
0.144		4	強化網站及軟體	0.201	3	0.144	4	0.114	4	0.115	4
0.052		5	評估資訊網的效益	0.057	5	0.071	5	0.045	5	0.036	5

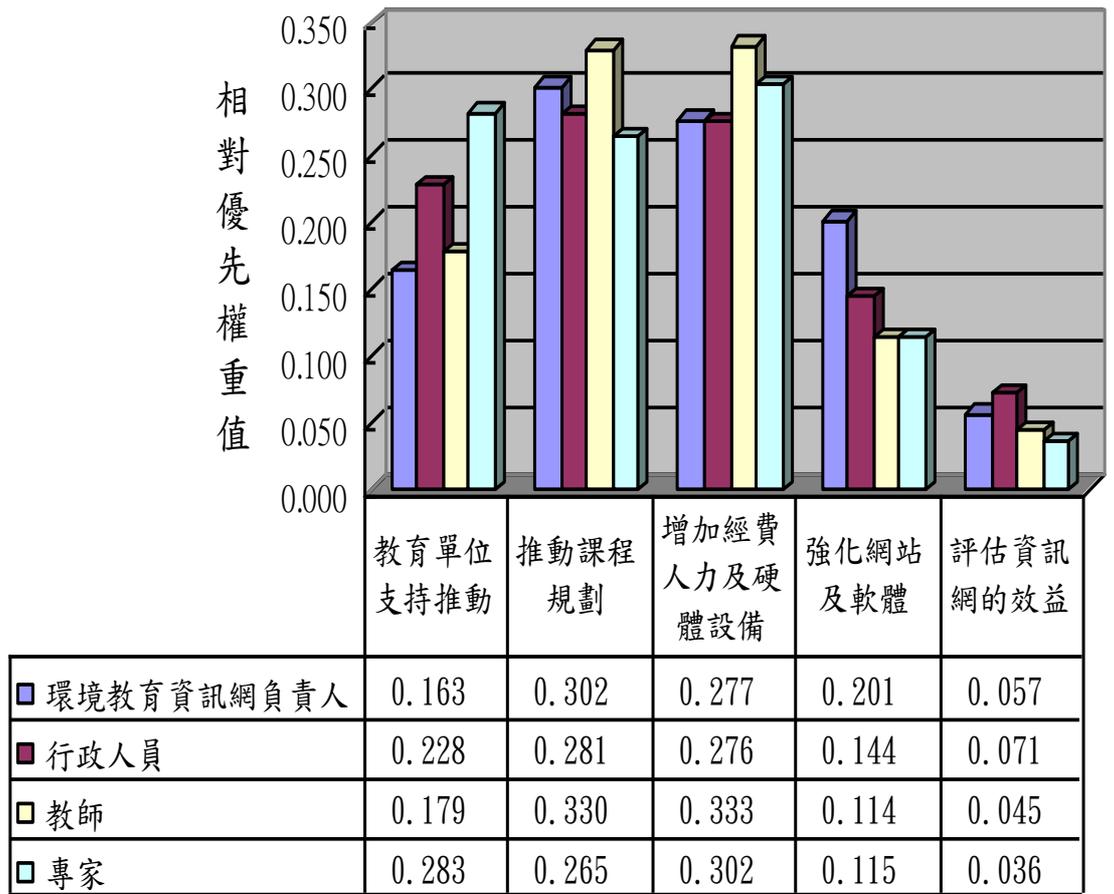


圖 4-2 「推動國小教師應用環境教育資訊網」之權重分配與排序長條圖

表 4-7 推動國民小學教師應用環境教育資訊網」最重要構面推測原因彙整表

問卷對象	要素層最重要構面	研究者推測原因
環境教育資訊網負責人	推動課程規劃	為提昇教師使用意願，多元化的教材供教師選擇並下載，是引起教師願意使用環境教育資訊網於教學的主要誘因。
行政人員	推動課程規劃	多元化的教材供教師選擇並下載，是引起教師願意應用環境教育資訊網於教學的誘因。
教師	增加經費人力與硬體設備	由於經費不足，教室內的電腦規格普遍不足以支援相關資料下載，以致於下載時耗費時間，因而影響其使用意願，因此期望先從硬體上改進。
學者專家	增加經費人力與硬體設備	專家大致上認為，目前教室內的電腦普遍等級不足，以致於下載資料時耗時，因而影響教師使用意願，因此應先從硬體上改進。

2、「教育單位支持推動」下各準則權重分析

在「教育單位支持推動」分析結果：「行政單位支持」（0.332）為最重要，「訂定明確環境教育政策方針」（0.306）次之，接著為「建立執行成效考評及獎勵」（0.234），最後為「加強落實永續校園政策」（0.128）。如表 4-8 所示，其權重分配長條圖如圖 4-3。

表 4-8 教育單位支持推動」下各要素之權重分配與排序

整體專家 權重	專 家 順 序	評估準則	環 境 教 育 網 人	教 資 訊 負 責 人 順 序	行 政 人 員 順 序	教 師 順 序	學 者 專 家 順 序
0.332	1	行政單位支持	0.379	1	0.304	1	0.332
0.306	2	訂定明確環境教育政策方針	0.266	2	0.291	2	0.332
0.234	3	建立執行成效考評及獎勵	0.198	3	0.252	3	0.251
0.128	4	加強落實永續校園政策	0.158	4	0.153	4	0.085

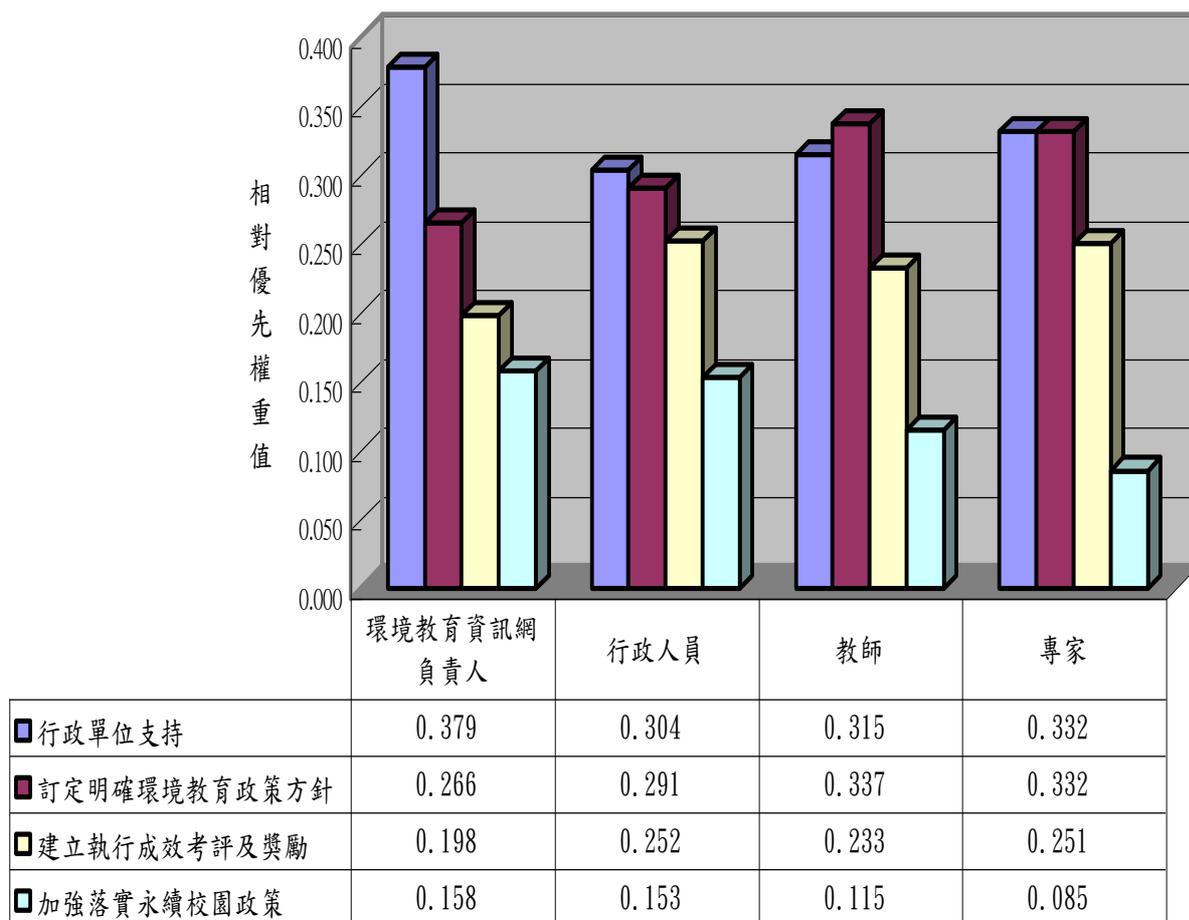


圖 4-3 「教育單位支持推動」之權重分配與排序長條圖

環境教育資訊網負責人、行政人員及學者專家一致都認為在「教育單位支持推動」下，由表 4-8 得知「行政單位支持」最為重要，此為影響推動國民小學教師應用環境教育資訊網時最重要的一項指標。目前全國各級學校均努力推動環境教育，但校長的治校理念及支持推動的態度，是影響教師配合推動重要的因素。由於校長具有決策權，學校的政策雖由主任或組長擬訂，雖經過開會討論，但過程中校長的態度仍具有一定的影響力。因此，環境教育資訊網負責人、行政人員及學者專家一致都認為「行政單位支持」最為重要。但從表 4-7 也發現到，專家也認為「訂定明確環境教育政策方針」也同等重要，或許他們認為，一個由上而下的政策執行會更具有成效；所以「訂定明確環境教育政策方針」也與「行政單位支持」同等重要。

對於教師而言，他們認為「訂定明確環境教育政策方針」是重要的。研究者本身也是教師，頗能了解到基層教師為何會認為重要。長期以來，教師都是扮演「執行者」的角色，當一個政策需要推動時，必定有一套實施計劃，用意在於當執行者在執行政策時，不致產生偏離。因而教師在此長期「訓練」下，每當有計劃需執行時，就已習慣依既定之計畫去執行，否則會有無所適從的感覺。因此從表 4-8 會發現，當要推動教師應用環境教育資訊網時，教師們會認為「訂定明確環境教育政策方針」是重要的一大關鍵。

再者，四個訪查對象一致認為，在「教育單位支持推動」下的「加強落實永續校園政策」是最不重要的。或許他們認為，在推動國小教師應用環境教育資訊網時，落實永續校園政策端看執行力，但在推動政策的同時，是否能達到永續校園目標並非是重要的因素。

表 4-9 教育單位支持推動「最重要構面推測原因彙整表

問卷對象	要素層最重要構面	研究者推測原因
環境教育資訊網負責人	行政單位支持	校長的理念及支持推動的態度，是影響教師是否配合推動重要的因素。
行政人員	行政單位支持	校長的理念及支持推動的態度，是影響教師是否極力配合推動重要的因素。
教師	訂定明確環境教育政策方針	執行政策時有一套依循的準則會比較容易配合。
學者專家	行政單位支持 訂定明確環境教育政策方針	校長的理念及支持推動的態度，是影響教師是否極力配合推動重要的因素。一個由上而下的政策執行會更具有成效。

3、「推動課程規劃」下各準則權重分析

在「推動課程規劃」中，綜合各單位之意見，所評估而成之整體專家權重為：「提供教材供教師下載使用」(0.446)為最重要，次重要為「鼓勵教師研發教材」(0.213)，接著是「將環境教育融入各學科」(0.205)，最後為「鼓勵發展環境本位課程」(0.136)。而此層權重分配與排序如表 4-10 所示，權重分配長條圖如圖 4-4 所示。

表 4-10 推動課程規劃」下各要素之權重分配與排序

整體專家 權重	順序	評估準則	環境教育 資訊網 負責人	順序	行政人員	順序	教師	順序	學者專家	順序
0.446	1	提供教材供教師下載使用	0.391	1	0.495	1	0.526	1	0.372	1
0.213	2	鼓勵教師研發教材	0.257	2	0.180	2	0.126	3	0.291	2
0.205	3	將環境教育融入各學科	0.229	3	0.172	3	0.233	2	0.187	3
0.136	4	鼓勵發展環境本位課程	0.124	4	0.154	4	0.115	4	0.151	4

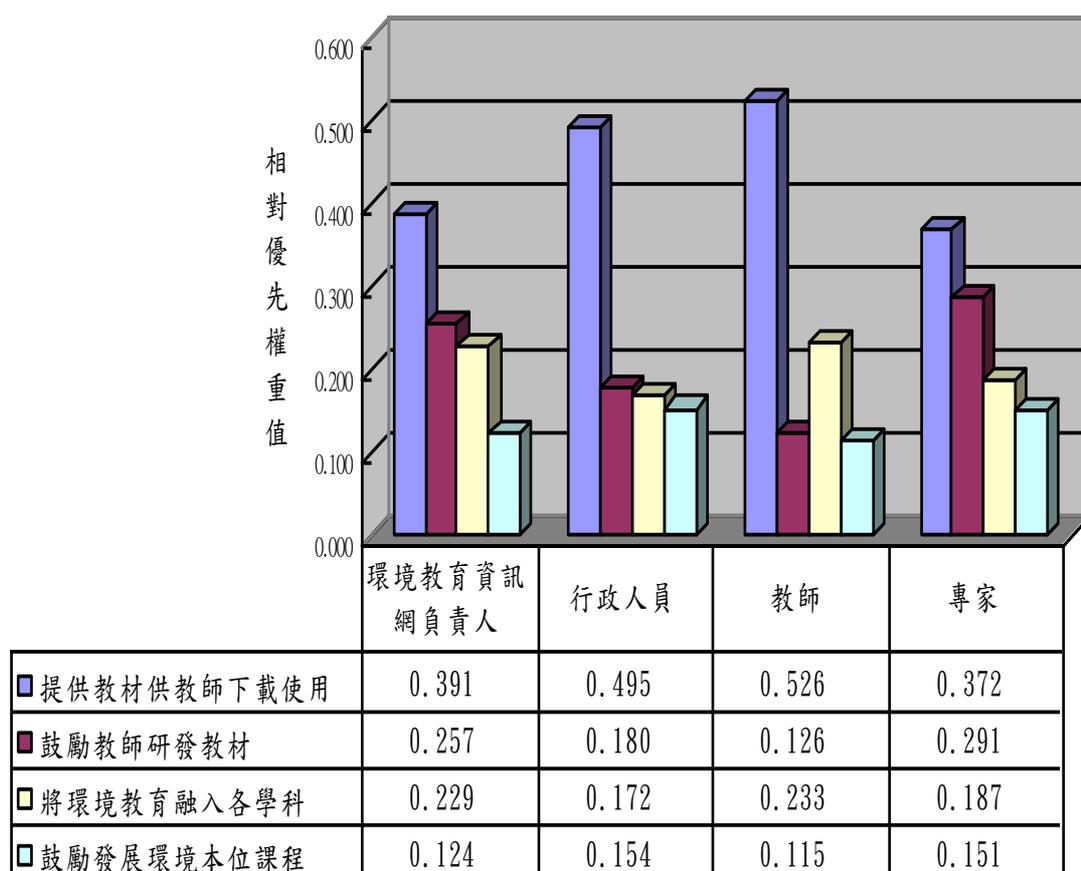


圖 4-4 「推動課程規劃」之權重分配與排序長條圖

在「推動課程規劃」上，受訪對象皆認為「提供教材供教師下載使用」最為重要。如計惠卿、熊召弟（2002）認為，教材資源不足，師資知能缺乏。由於教師平時忙於授課及班級管理，鮮少有時間搜尋相關教材，往往需利用下班時間，才有辦法搜尋相關資訊，所以老師在推動環境教育這方面的課程時，多數老師皆有心有餘力不足的感覺。所以受訪對象皆認為，如果能藉由環境教育資訊網上的教材來輔助教學，其實教師們是願意針對環境教育相關知識去教學的。因此，「資源共享」的觀念如能落實，老師會非常願意利用資訊網上的教材來教學，甚至設計教案。所以，如何建構完整的教材資源供教師使用，是影響推動國小教師應用環境教育資訊網的一個重要因素。

另外，環境教育資訊網負責人、行政人員及學者專家認為「鼓勵教師研發教材」是次重要的，如果教師能有新的構想研發教材，對於整個資訊網資料的充實是具有正面價值的。因此，認為在推動資訊網的同時「鼓勵教師研發教材」也是重要的。但是，發現到教師在這方面卻有不同於其他三類受訪者，最大原因在於「研發教材」需耗費時間，平日已忙於教學幾乎無多餘的心力去「研發教材」。所以，在「鼓勵教師研發教材」構面上與其他三類受訪者有些落差。

最後，「鼓勵發展環境本位課程」皆被認為是不重要的。由於目前教育部鼓勵學校針對學校特色或社區環境發展本位課程，但是，這些課程規劃尚需社區家長戮力合作完成，耗費時日，而且還需自編課程教材，恐引發多數教師反彈。因此，與其他三個評估要素相比，就顯的較不重要。

表 4-11 推動課程規劃「最重要構面推測原因彙整表

問卷對象	要素層最重要構面	研究者推測原因
環境教育資訊網負責人	提供教材供教師下載使用	提高教師使用環境教育資訊網的意願，減少推動時教師們的負擔，且能真正達到教材多元化的目的。
行政人員	提供教材供教師下載使用	提高教師使用環境教育資訊網的意願，減少推動時教師們的負擔，且能真正達到教材多元化的目的。
教師	提供教材供教師下載使用	利用資訊網教學時，引用適合的教材教學，減少時間去準備，不致造成過多的負荷。
學者專家	提供教材供教師下載使用	提高教師使用環境教育資訊網的意願，減少老師準備教材的時間，搜尋可利用的教材，多花點心在教材教法上。

4、「增加人經費人力及硬體設備」下各準則權重分析

在「增加人經費人力及硬體設備」面分析結果：最重要為「增加網路設備經費」（0.270），次重要為「強化教師個人電腦」（0.258），接著為「編列研習經費增進教師知能」（0.247），最後為「編制專責人員」（0.225）。如表 4-12 所示，權重分配長條圖如圖 4-5 所示。：

表 4-12 「增加經費人力及硬體設備」下各要素之權重分配與排序

整體專家 權重	順序	評估準則	環境教育 資訊網 負責人 順序	行政人員 順序	教師 順序	學者專家 順序
0.270	1	增加網路設備經費	0.273	2	0.329	1
0.247	3	編列研習經費增進教師知能	0.303	1	0.272	3
0.225	4	編制專責人員	0.242	3	0.096	4
0.258	2	強化教師個人電腦	0.182	4	0.303	2

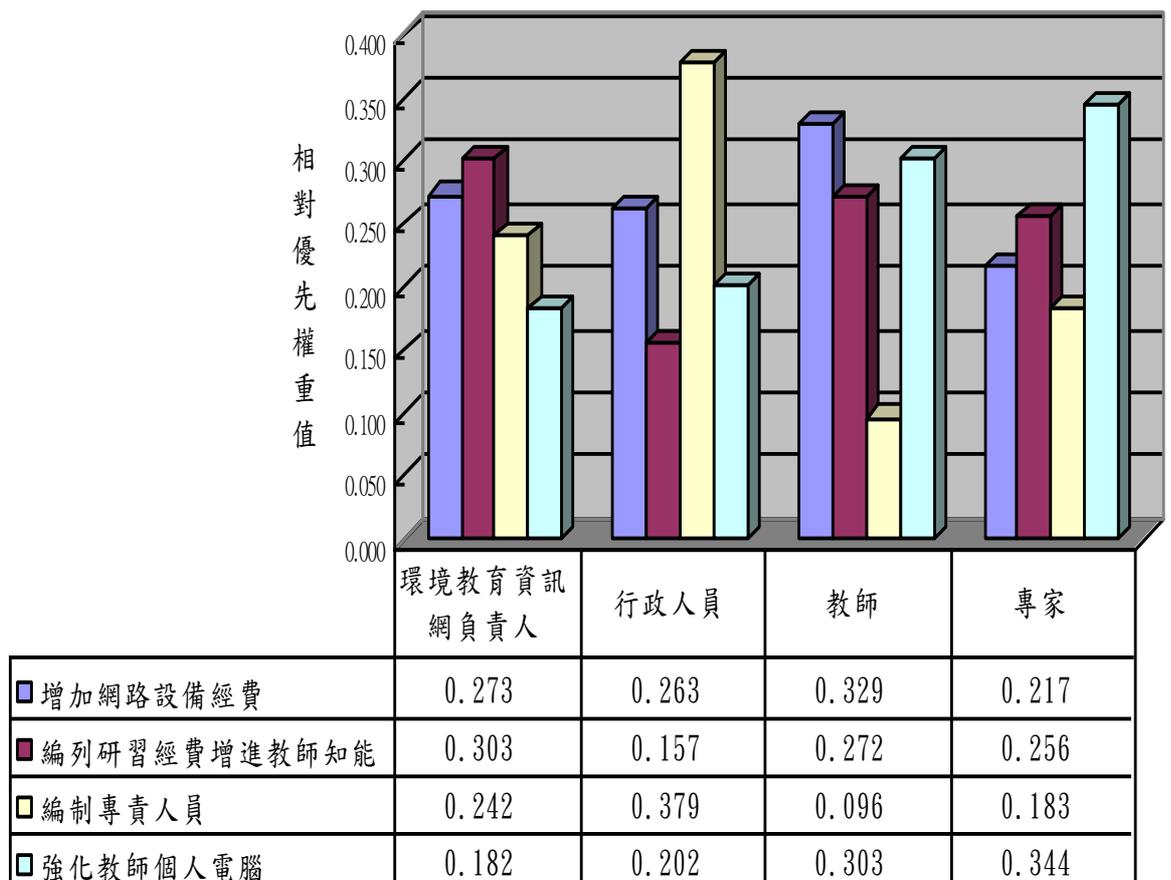


圖 4-5 「增加經費人力及硬體設備」之權重分配與排序長條圖

在「增加經費人力及硬體設備」上，受訪者認為最重要的評估準則皆不相同。在環境教育資訊網負責人方面，認為「編列研習經費增進教師知能」是最重要的，如張弘明（1989）的調查得到教師參加各種不同的環境教育研討會或在職訓練，確實可協助國小教師增加環境教學活動的能力。相呼應環境教育資訊網負責人認為，班級教師較無機會接受相關環境教育研習，每有環境教育研習，幾乎指定由環境教育承辦人出席，再由承辦人回校內推動宣導，但如此的作法，導致教師無法吸收到最新資訊。所以環境教育資訊網負責人認為「編列研習經費增進教師知能」是最重要的。行政人員部分，認為「編制專責人員」是最重要的，因為他們有些須兼任資訊網站管理者，對他們而言是一項負擔，而且並無特別的加給。一般而言，對於兼任資訊網站管理者，因負擔過重而產生排斥心態。因此，如可「編制專責人員」，讓專業人員去管理，對行政人員而言，他們是樂見的。教師部份認為「增加網路設備經費」是重要的，但也發現到「強化教師個人電腦」部份與「增加網路設備經費」僅僅相差 0.026，代表著教師較著重硬體設備方面的充實，由於教師在教室內的時間最久，如果從教室內的硬體設備去改善，老師和學生就不需特地到電腦教室去上課，而從教室電腦即可下載資訊運用於教學活動中。所以，教師較期望能優先「增加網路設備經費」。至於學者專家部份，認為「強化教師個人電腦」最為重要。或許專家們發現，目前學校中的個人電腦多屬行政電腦，而教室中的電腦均是等級規格較低，且容易故障的電腦。如此一來，勢必影響教師使用的意願。因此，專家認為「強化教師個人電腦」在此構面中是最重要的。

表 4-13 增加經費人力及硬體設備」最重要構面推測原因彙整表

問卷對象	要素層最重要構面	研究者推測原因
環境教育資訊網負責人	編列研習經費增進教師知能	一般教師較無機會接受相關環境教育研習，恐影響推動效果。
行政人員	編制專責人員	兼任網站管理者，負擔重且無加給，故多無兼任意願。
教師	增加網路設備經費	教室中電腦網路連線常故障，影響應用環境教育資訊網教學意願。
專家	強化教師個人電腦	學校中電腦多屬行政電腦，而教室中的電腦多是等級規格較低，且容易故障的電腦，推動時恐影響教師意願。

5、「強化網站及軟體」下各準則權重分析

在「強化網站及軟體」中，綜合各單位之意見，所評估而成之整體專家權重為：「強化資訊搜尋功能及類別多樣化」(0.367)為最重要，次重要為「簡單明瞭的使用介面」(0.272)，接著是「加強其他平台裝置的整合」(0.243)，最後為「系統軟體更新」(0.117)。而此層權重分配與排序如表 4-14 所示，權重分配長條圖如圖 4-6 所示。

表 4-14 「強化網站及軟體」下各要素之權重分配與排序

整體專家權重	順序	評估準則	環境教育資訊網負責人	順序	行政人員	順序	教師	順序	專家	順序
0.367	1	強化資訊搜尋功能及類別多樣化	0.329	2	0.396	1	0.421	1	0.322	2
0.272	2	簡單明瞭的使用介面	0.349	1	0.345	2	0.257	2	0.139	4
0.243	3	加強其他平台裝置的整合	0.174	3	0.182	3	0.234	3	0.383	1
0.117	4	系統軟體更新	0.148	4	0.077	4	0.088	4	0.156	3

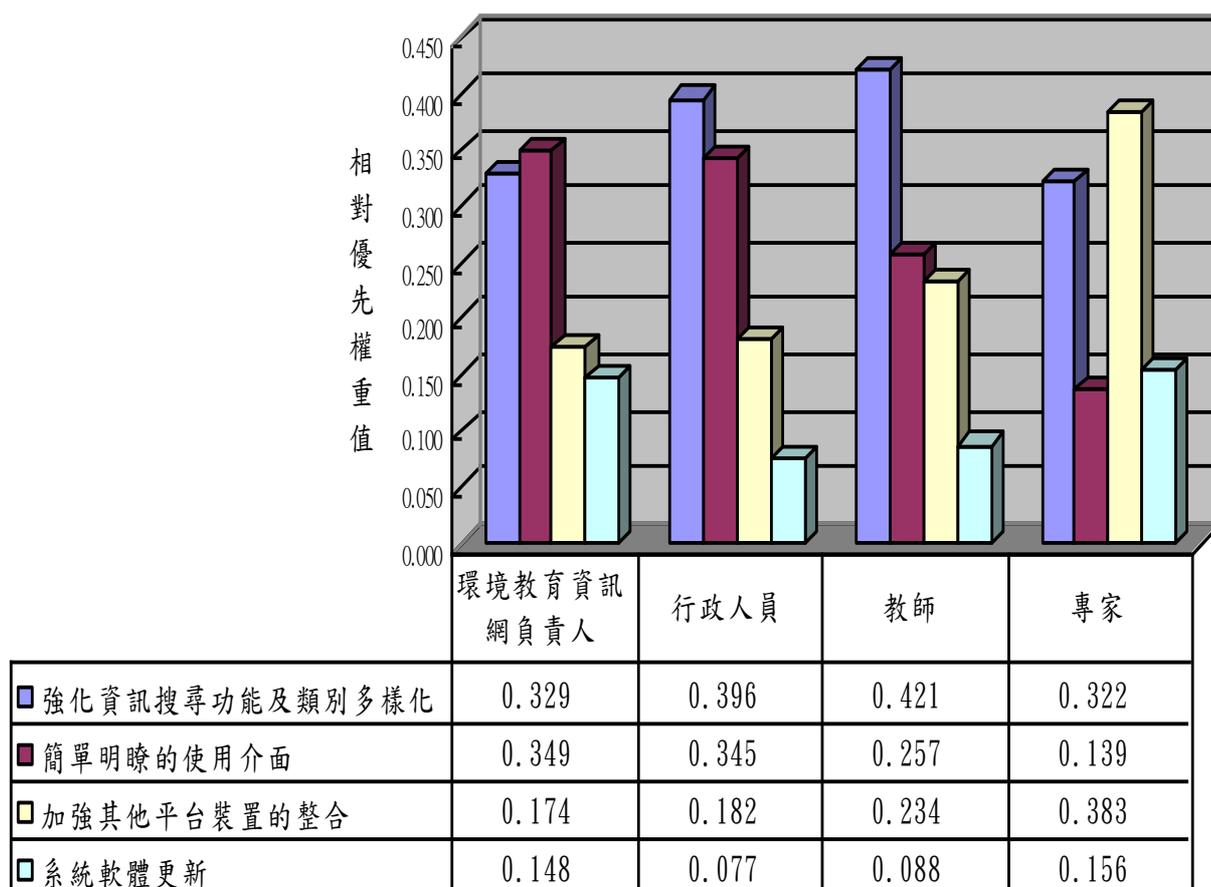


圖 4-6 「強化網站及軟體」之權重分配與排序長條圖

在「強化網站及軟體」上，首要為「強化資訊搜尋功能及類別多樣化」。如王曉璿（2001）認為，網路媒體主要構面為即時性、方便性。推動國小教師應用環境教育資訊網時，教師們如能從網站中搜尋到所需資料，對於其應用資訊網會有正增強的效果。目前環境教育包羅萬象，已非以往單純只針對校園或關心週遭環境議題而已。由於網路具有快速傳遞資訊及世界地球村的特性，任何地方發生的事情，均能藉由網路傳播到世界各地。因此「強化資訊搜尋功能及類別多樣化」的功能，對於教師教學及學生的學習上均有重要的影響。所以，「強化資訊搜尋功能及類別多樣化」在此構面的權重上是最重要的。

但深入分析後發現，僅有行政人員及教師認為「強化資訊搜尋功能及類別多樣化」是最重要的，但環境教育資訊網負責人卻認為，「簡單明瞭的使用介面」是最重要的，也許他們認為，當打開一個網站時，映入眼簾的就是網站的介面，假使網站內容再充實，其顯示介面如果太複雜，造成使用者搜尋困難，那麼即會影響到使用者的意願。所以，才認為「簡單明瞭的使用介面」比「強化資訊搜尋功能及類別多樣化」來的重要；而學者專家部分卻認為，「加強其他平台裝置的整合」是最重要的。或許專家們認為，既然是「資訊網」就應該具有國際觀、世界村的觀念，如此才能廣泛的吸收到不同的資訊，而網站整合其他平台則具備了類別多樣性及網站快速連結的特性，讓使用者能快速地瀏覽搜尋資料，而不需從入口網站輸入關鍵字再搜尋，能節省一些時間。但問題是，資訊網僅能就相關重要性的平台做連結，恐無法滿足使用者的需求。但由於資訊類別太多，要全部涵括在資訊網中做連結，也是一件不可能的任務。

表 4-15 「強化網站及軟體」最重要構面推測原因彙整表

問卷對象	要素層最重要構面	研究者推測原因
環境教育資訊網負責人	簡單明瞭的使用介面	假使網站內容再充實，其顯示介面如太複雜，造成使用者搜尋困難，那麼即會影響到使用者的意願。
行政人員	強化資訊搜尋功能及類別多樣化	資料豐富才容易從網站中搜尋到所需要的教學教材，對於教師應用資訊網會有正增強的效果。
教師	強化資訊搜尋功能及類別多樣化	容易從網站中搜尋到所需的教學資料，可減少至其他網站搜尋的時間，多點時間在教學準備上。
學者專家	加強其他平台裝置的整合	整合其他平台具備了類別多樣性及網站快速連結的特性，讓教學者能快速地瀏覽需要搜尋的資料。

6、「評估資訊網的效益」下各準則權重分析

在「評估資訊網的效益」中，綜合各單位之意見，所評估而成之整體專家權重為：「教師課堂上的應用及反應」(0.417)為最重要，次重要為「學生環境教育認知施測」(0.366)，接著是「網頁瀏覽人數」(0.111)，最後為「留言板討論則數」(0.106)。而此層權重分配與排序如表 4-16 所示，權重分配長條圖如圖 4-7 所示。

表 4-16 評估資訊網的效益」下各要素之權重分配與排序

整體專家 權重	順序	評估準則	環境教育 資訊網 負責人	順序	行政人員	順序	教師	順序	學者 專家	順序
0.417	1	教師課堂上的應用及反應	0.402	1	0.451	1	0.430	1	0.387	2
0.366	2	學生環境教育認知施測	0.350	2	0.338	2	0.334	2	0.443	1
0.106	4	留言板討論則數	0.119	4	0.116	3	0.098	4	0.091	3
0.111	3	網頁瀏覽人數	0.129	3	0.095	4	0.139	3	0.080	4

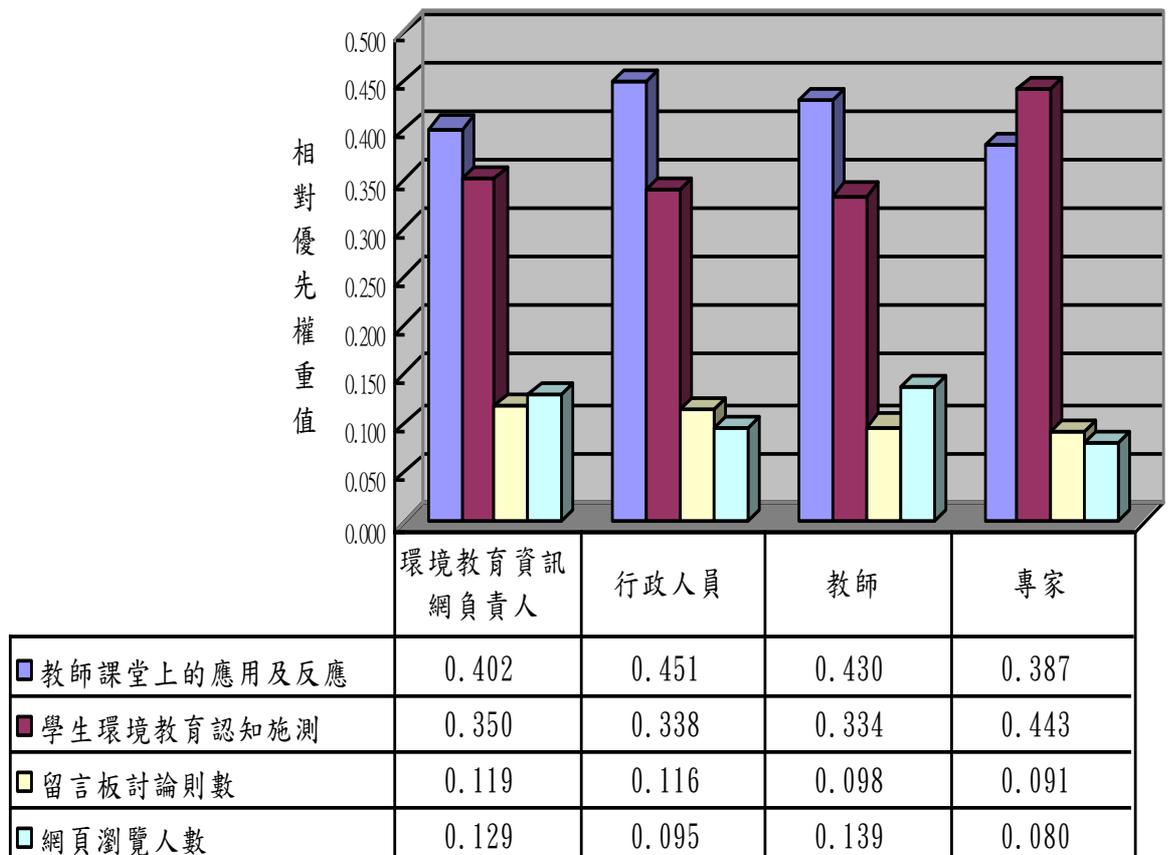


圖 4-7 「評估資訊網的效益」之權重分配與排序長條圖

在「評估資訊網的效益」上，「教師課堂上的應用及反應」是最重要的。由於推動國小教師應用環境教育資訊網後，效益評估才能及時修正實施方向，而在第一線的教職員均認為「教師課堂上的應用及反應」是他們所重視的，因為最主要的使用者是教師，所以教師們使用後的反應及應用於教學時遇到的問題，是他們所關心的。從受訪者：環境教育資訊網負責人、行政人員及教師等在此構面權重排序第一就可發現，在「評估資訊網的效益」上，較重視教師的反應；但學者專家卻認為，從「學生環境教育認知施測」上可發現，教師應用環境教育資訊網教學的效果，會反應在學生的學習上，假使教師應用在教學情形良好，當學生在施測時成績應該會理想；相反地，如果應用情形不佳，學生施測的成績就可能不盡理想。因此，學者專家認為如要「評估資訊網的效益」應從「學生環境教育認知施測」去著手。

表 4-17 評估資訊網的效益」最重要構面推測原因彙整表

問卷對象	要素層最重要構面	研究者推測原因
環境教育資訊網負責人	教師課堂上的應用及反應	主要的使用者是教師，所以教師們使用後的反應及應用於教學時遇到的問題，是他們所關心的。
行政人員	教師課堂上的應用及反應	主要的使用者是教師，所以教師們使用後的反應及應用於教學時遇到的問題，是他們所關心的。
教師	教師課堂上的應用及反應	主要的使用者是教師，所以教師們使用後的反應及應用於教學時遇到的問題，是他們所關心的。
學者專家	學生環境教育認知施測	教師應用環境教育資訊網教學的效果，會反應在學生的學習上。

最後從表 4-16 發現到「留言板討論則數」及「網頁瀏覽人數」在此構面中所佔權重偏低，與前兩者評估準則相差甚多。可見當要「評估資訊網的效益」時，受訪者皆認為「留言板討論則數」及「網頁瀏覽人數」兩準則不足以評估資訊網的效益。

7、 準則整體權重

經由 Microsoft Excel 軟體排序分析結果之準則整體權重值及排序如表 4-18，準則重要性優先排序長條圖如圖 4-8。本問卷整體有效問卷認為最先優先重視的前 5 項準則依序為「提供教材供教師下載使用」(0.132)、「增加網路設備經費」(0.081)、「強化教師個人電腦」(0.078)、「編列研習經費增進教師知能」(0.074) 及「行政單位支持」(0.070)，其餘準則之整體權重值圖 4-8 至圖 4-12。

尤其「提供教材供教師下載使用」在準則整體權重分析中，4 個分群問卷對象中，都進入前排序前二名；「環境教育資訊網負責人」群、「行政人員」群及「教師」群列為最重要的；「學者專家」群列為次重要。由此，我們可以發現到，在推動國小教師應用環境教育資訊網時，「提供教材供教師下載使用」成了最重要關鍵因素，也是應用者所最關心的。

另外，也發現到，「留言板討論則數」及「網頁瀏覽人數」(0.016) 整體有效問卷中排序第 19 項，認為最不重要；這也顯示出資訊網中的「留言板討論則數」及「網頁瀏覽人數」是被認為最不足以影響到推動國小教師應用環境教育資訊網的因素。

表 4-18 「推動國民小學教師應用環境教育資訊網」各評估要素準則整體權重分析

整 體 專 權	體 家 重	順 序	評 估 準 則	環 境 教 育 資 訊 網 專 責 人	順 序	行 政 人 員	順 序	教 師	順 序	學 者 專 家	順 序
0.070	5		行政單位支持	0.062	11	0.069	4	0.056	7	0.094	3
0.066	6		訂定明確環境教育政策方針	0.043	13	0.066	5	0.060	6	0.094	3
0.051	13		建立執行成效考評及獎勵	0.032	16	0.058	7	0.042	10	0.071	7
0.026	17		加強落實永續校園政策	0.026	18	0.035	16	0.021	17	0.024	16
0.132	1		提供教材供教師下載使用	0.118	1	0.139	1	0.173	1	0.099	2
0.062	8		鼓勵教師研發教材	0.078	4	0.051	10	0.041	11	0.077	6
0.061	9		將環境教育融入各學科	0.069	8	0.048	13	0.077	5	0.049	11
0.040	15		鼓勵發展環境本位課程	0.037	14	0.043	14	0.038	12	0.040	14
0.081	2		增加網路設備經費	0.076	5	0.072	3	0.109	2	0.065	8
0.074	4		編列研習經費增進教師知能	0.084	2	0.043	14	0.091	4	0.078	5
0.065	7		編制專責人員	0.067	9	0.104	2	0.032	14	0.055	9
0.078	3		強化教師個人電腦	0.050	12	0.056	9	0.101	3	0.104	1
0.052	11		強化資訊搜尋功能及類別多樣化	0.066	10	0.057	8	0.048	9	0.037	15
0.041	14		簡單明瞭的使用介面	0.070	6	0.050	11	0.029	15	0.016	18
0.033	16		加強其他平台裝置的整合	0.035	15	0.026	17	0.027	16	0.044	12
0.017	18		系統軟體更新	0.030	17	0.011	20	0.010	20	0.018	17
0.060	10		教師課堂上的應用及反應	0.081	3	0.065	6	0.049	8	0.044	12
0.052	11		學生環境教育認知施測	0.070	6	0.049	12	0.038	12	0.051	10
0.016	19		留言板討論則數	0.024	20	0.017	18	0.011	19	0.010	19
0.016	19		網頁瀏覽人數	0.026	18	0.014	19	0.016	18	0.009	20

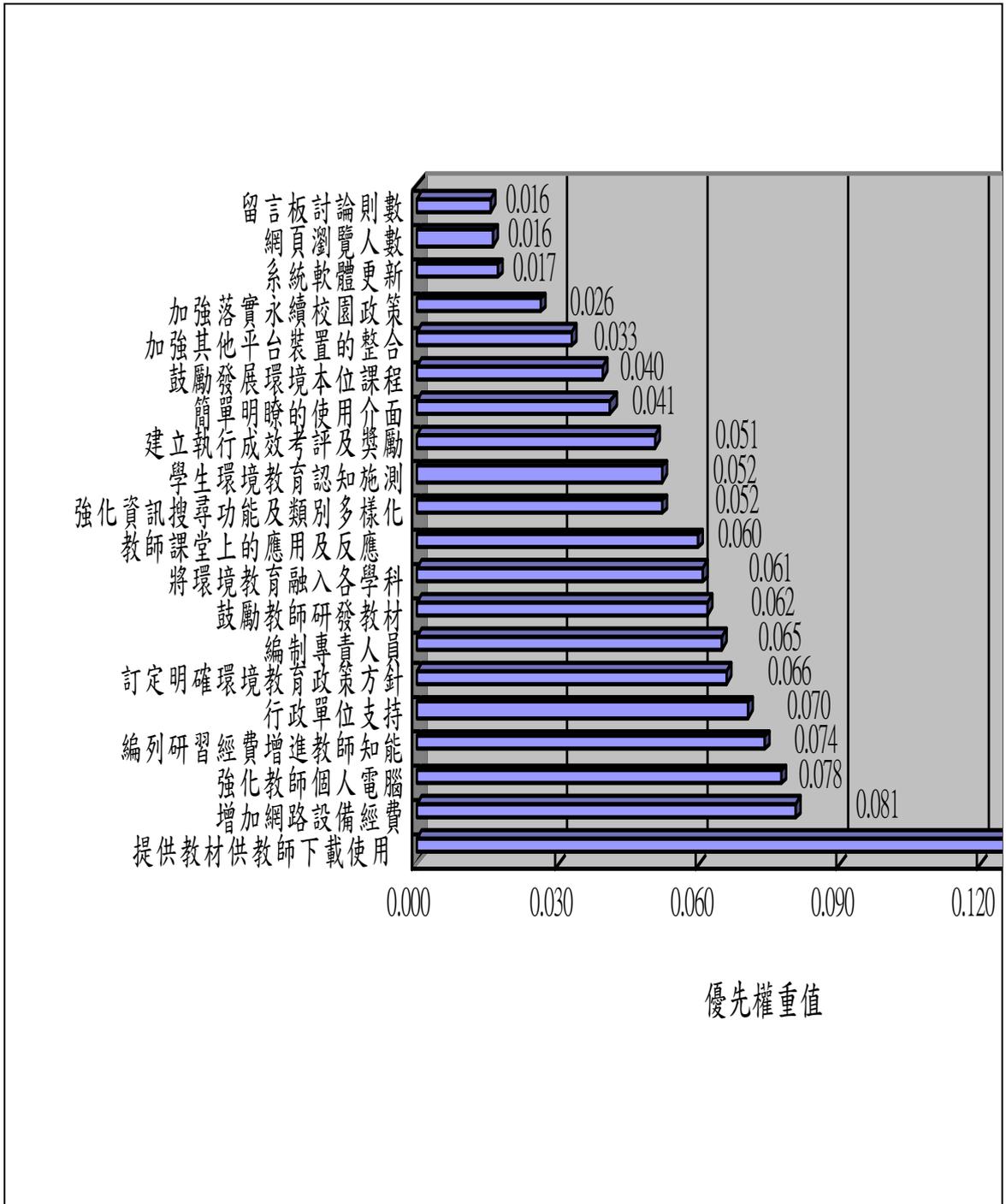


圖 4-8 整體專家整體權重分析準則重要性優先排序長條圖

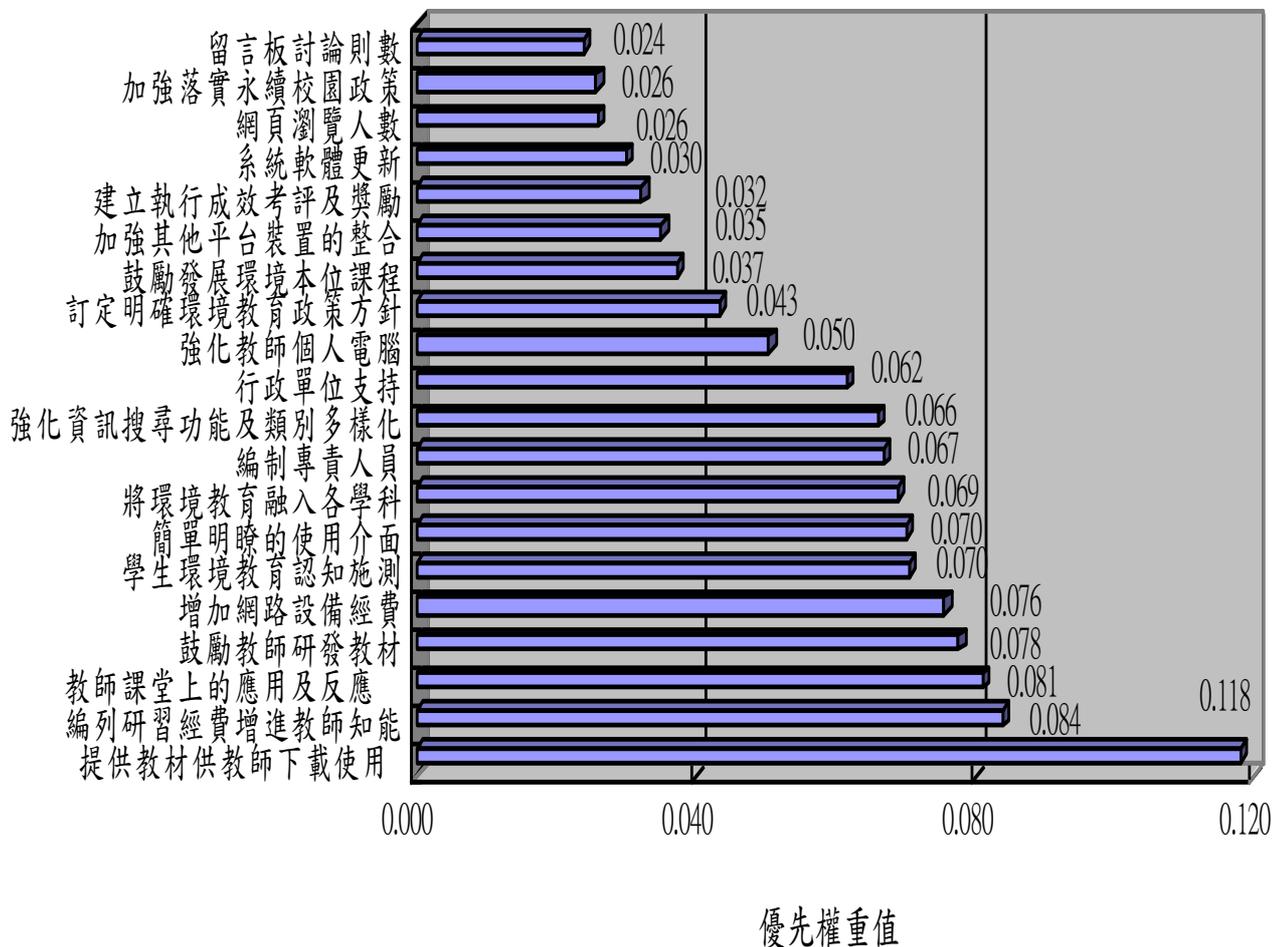


圖 4-9 「環境教育資訊網負責人」整體權重分析準則重要性優先排序長條圖

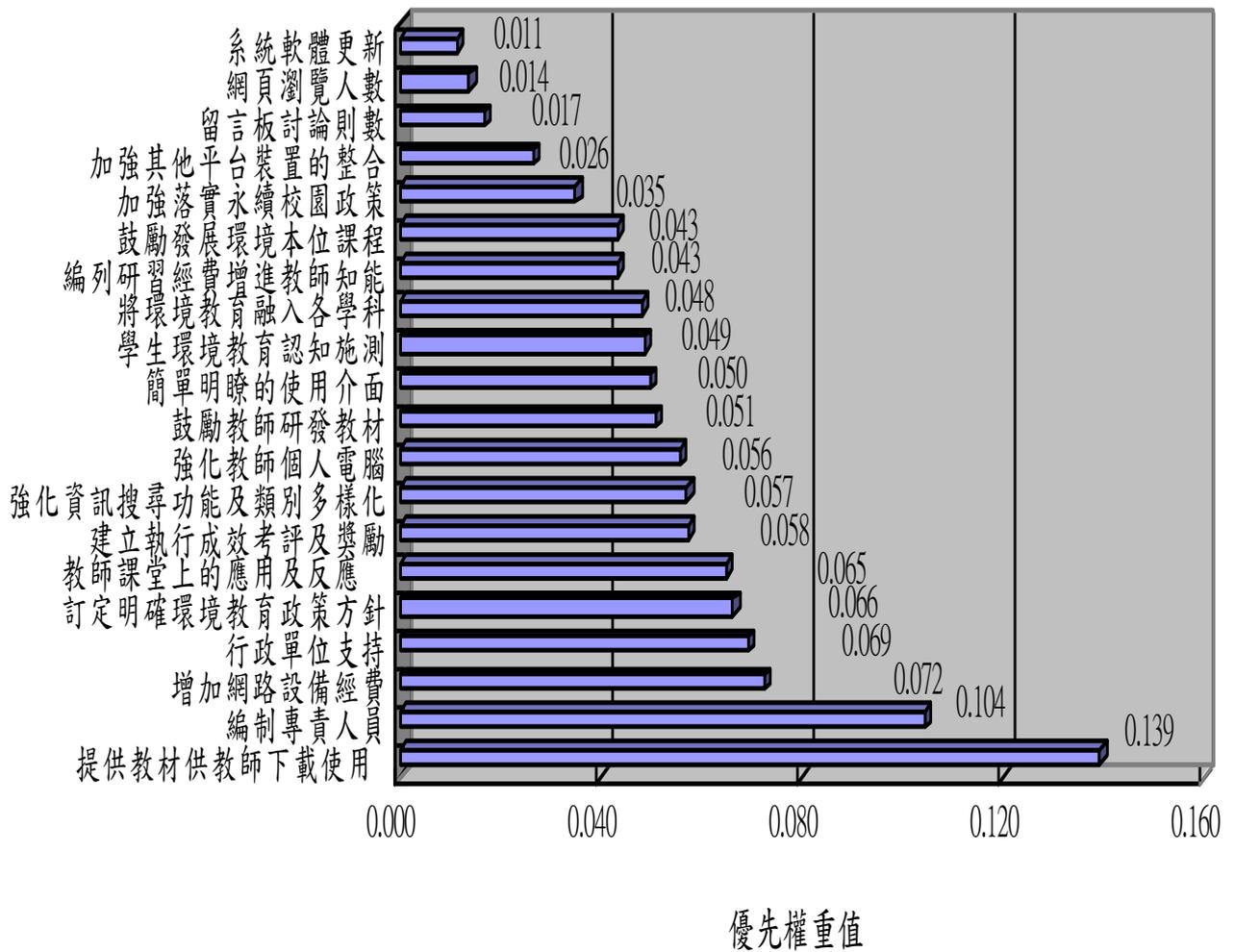


圖 4-10 「行政人員」整體權重分析準則重要性優先排序長條圖

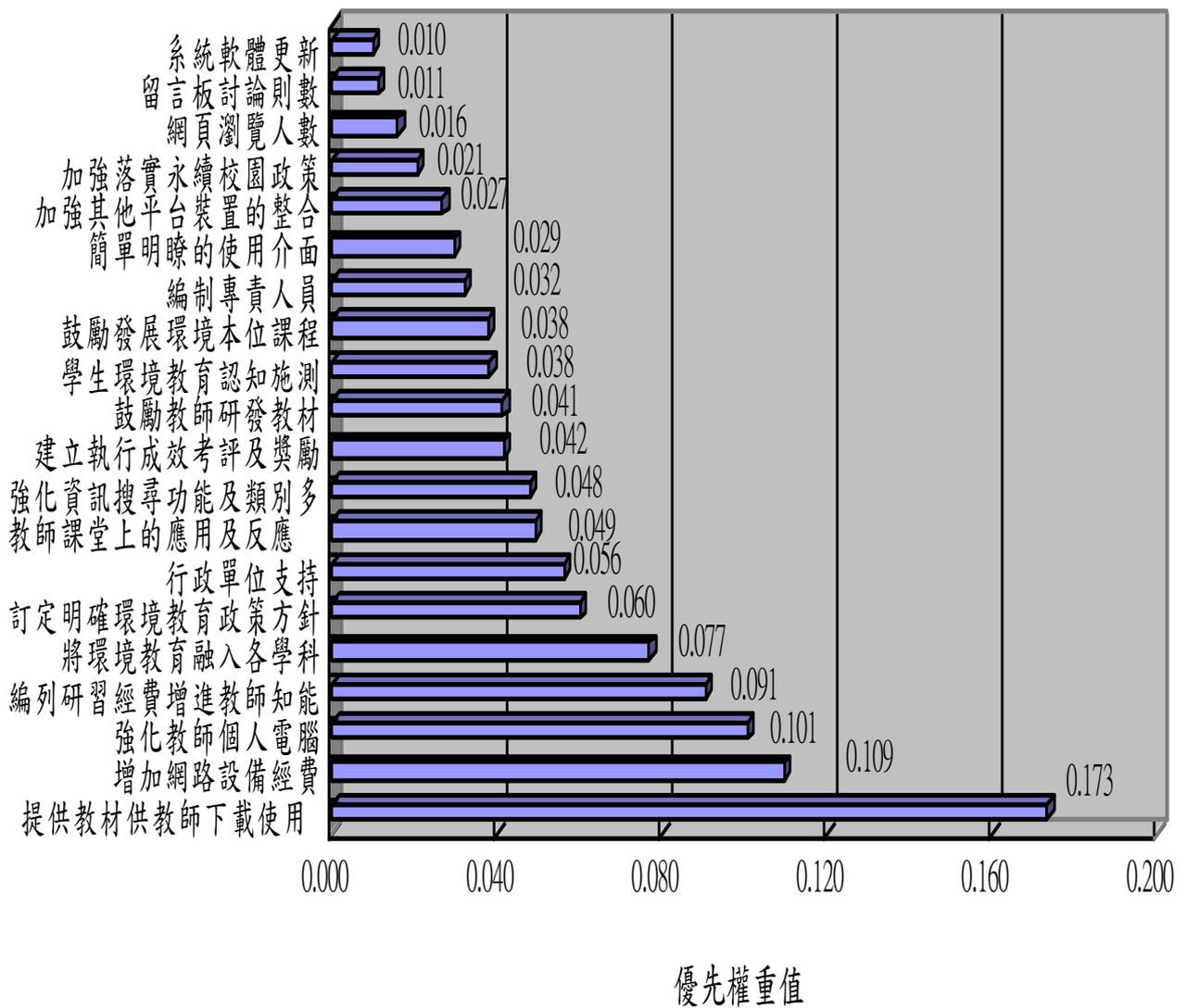


圖 4-11 「教師」整體權重分析準則重要性優先排序長條圖

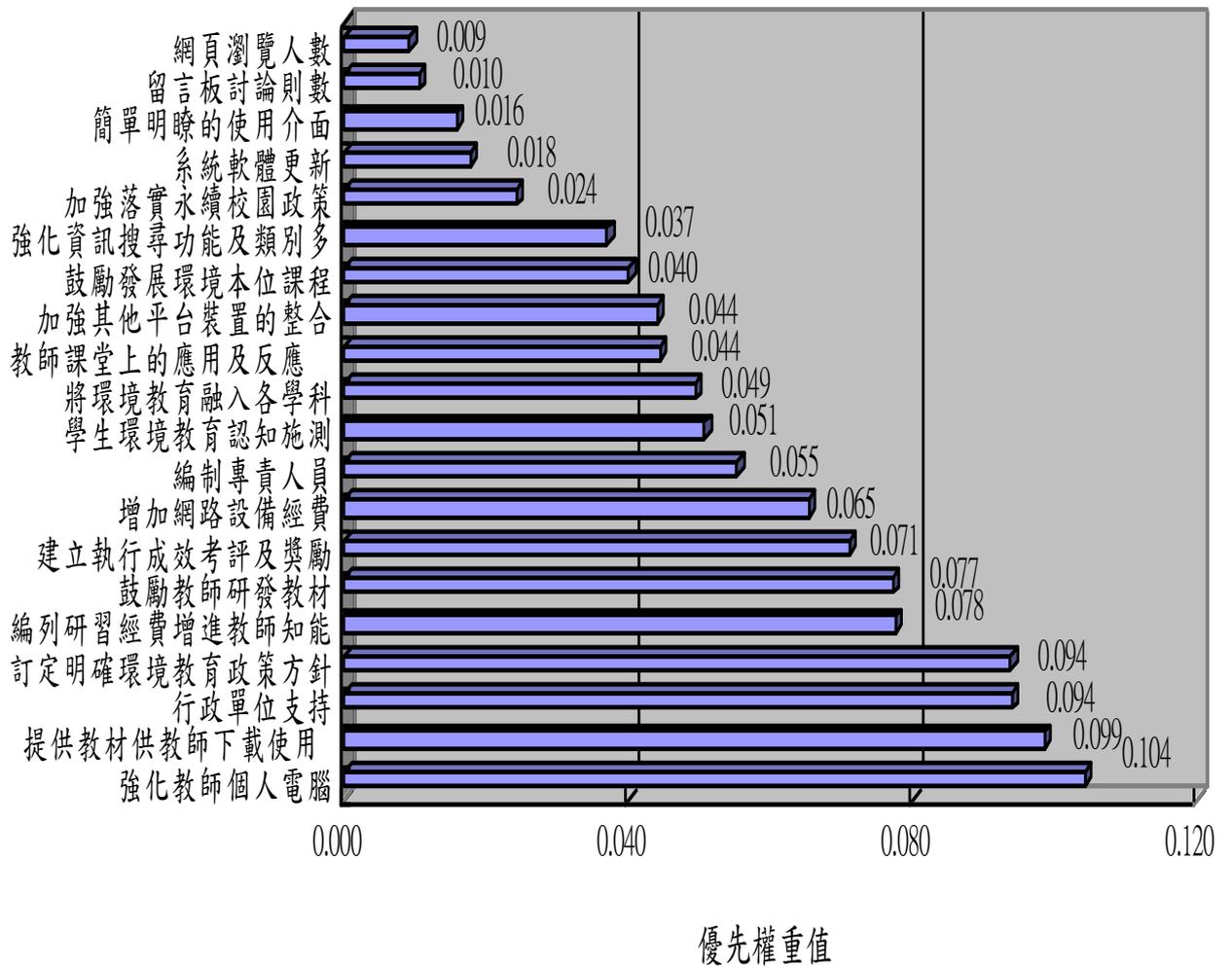


圖 4-12 「學者專家」整體權重分析準則重要性優先排序長條圖

4.2 研究討論

由上述圖 4-9 至圖 4-12 可得知，在推動國民小學教師應用環境教育資訊網時，學校教師在乎的是，資訊網能否提供相關教材應用於教學上，一來授課教師不需耗費太多時間去撰寫教案，僅須參考他人教案做部分修正，即可運用於教學上，二來在參考教材的同時，也可激發教師腦力激盪，撰寫出更多不同的教材，並利用分享平台，鼓勵其他教學者一起努力開發新教材。故在整體的權重上「提供教材供教師下載使用」明顯高於第二順位許多。但也發現到，在專家的部分，第一順位為「強化教師個人電腦」，不過卻和第二順位「提供教材供教師下載使用」兩者僅差距 0.005。由於專家身分中，有幾位是負責輔導團環境教育領域者，或許他們從自身學校也觀察到，教師教學時還是需要有工具能輔助教學。雖然目前教育部落實「班班有電腦」政策，但是經費補助總是會慢半拍，以至於班級電腦等級規格仍不足以支援目前多媒體的教學，無形中抹煞了教學者的熱誠。因此，在專家心目中第一順位為「強化教師個人電腦」。此部分涉及到政府需編列相關預算經費，才能執行；學校目前僅能就堪用電腦去利用，每年如有其他經費，再慢慢充實電腦設備。但畢竟，教育是不能等待的。

再深入去探討會發現到，前 5 項優先準則中，有 3 項都與經費有關的。可見政府在推動計畫的同時，也必須編列相關經費的預算，學校單位才能有效地去執行。但現正值經濟不景氣時代，政府除了拼經濟以外，教育方面也不可忽視。「教育是百年大業」，不是一句口號，而是要真正去落實。因為教育在短時間內是看不出它的成效，但假如不去重視它，後果可能會像目前最夯的環境議題：全球暖化，後果有如排山倒海而來的巨浪，超乎世人的想像。

再者，執行過程中，「行政單位支持」也是重要的。政策的執行，如未獲首長重視或支持，成效就不大。假使大家有志一同，為了教育下一代，在基礎教育時即紮下良好的根基，真正落實環境教育，那未來的環境一定會更好。

最後，「留言板討論則數」及「網頁瀏覽人數」但整體準則中所佔權重最低（0.016），代表著在推動國小教師應用環境教育資訊網，當要評估資訊網效益時，這兩者被認為最不重要的。因為評估效益應就使用者的角度去切入，進而評估學習者的學習效果；而此兩者僅能就資訊網被搜尋或使用的熱門程度去了解，但卻無法得知是否具有教學成效。因此，在整體準則權重中所佔權重是最低的。

綜合言之，國小教師重視的是，與切身關係密切的問題。在推動國小教師應用環境教育資訊網的過程中，如能有適當教材運用於教學上，並且強化教師個人所使用的電腦，以及加強辦理環境教育知能研習，讓教師不斷進修接受新知，在國小階段即能真正落實環境教育，而非僅停留在資源回收工作，當下一代將知識轉化為行動時，地球就會開心的微笑。

第五章結論與建議

本章分為二節，第一節為結論與研究結果建議；根據研究分析之結果綜合整理成結論，並根據研究結果論述其相對應準則的相關建議；第二節提出後續研究建議，以供後續研究這參考。

5.1 結論

本研究主要是運用 AHP 理論，進行環境教育資訊網負責人、行政人員、教師、專家等對推動國民小學教師應用環境教育資訊網準則之重要性評估，經由整理分析試圖找出一致性之共同觀點，綜合整理而獲得之研究結果，以利政府在推動國民小學教師應用環境教育資訊網政策之參考。

本研究首先經由文獻探討建構初步的分析要素準則，對準則進行增刪、修改的動作，設計出前測問卷；發出前測問卷，訪談專家意見，後經由彙整、歸納後建立推動國民小學教師應用環境教育資訊網—以南投縣為例之層級架構，共有 5 個評估要素及 20 項評估要素準則，再以此編製 AHP 之相對權重調查問卷。

本研究乃是藉由層級分析法之成對比較過程，並透過一致性檢定，以選擇有效問卷來控制結果的可信度，獲得準則間的相對重要性權重值，建立權重體系，以提供相關單位有參考價值之訊息。茲將本研究分析之結果論述如下：

- 1、在推動國民小學教師應用環境教育資訊網—以南投縣為例評估要素層中，其重要性依序為：最重要的為「增加經費人力及硬體設備」(0.297)，次重要為「推動課程規劃」(0.295)，接著是「教育單位支持」(0.213)、「強化網站及軟體」(0.144)，最後為「評估資訊網的效益」(0.052)。

評估要素層中受訪者認為「增加經費人力及硬體設備」和「推動課程規劃」，幾乎一樣重要，因為兩者僅相差 0.002。一項計畫推動要能順利，增加經費是第一要務，也是首要目標。教師及學者專家部份均認為「增加經費人力及硬體設備」是最重要的，無非是期望在硬體設備完善下，才能在教學上有所幫助。環境教育資訊網負責人及行政人員一致認為「推動課程規劃」是最重要；他們認為有可供利用的教材及課程規劃方向確立，推動計畫時會較順暢，並且成效也較大。

- 2、在「教育單位支持推動」構面中，分析結果：「行政單位支持」(0.332) 為最重要，「訂定明確環境教育政策方針」(0.306) 次之，接著為「建立執行成效考評及獎勵」(0.234)，最後為「加強落實永續校園政策」(0.128)。

環境教育資訊網負責人、行政人員及學者專家都一致認為「行政單位支持」是影響推動國小教師應用環境教育資訊網時最重要之準則，在推動政策時，決策者的態度非常重要，而且往往也因為決策者的支持與否，進而影響政策的推動。但教師卻認為「訂定明確環境教育政策方針」為最重要的，由於教師的角色是執行者，往往會依循計畫而行，鮮少有其他意見。對於基層教師來說，他們認為既然教師的角色是執行者，所以完整的執行計畫或方針，是他們依循的標準。

- 3、在「推動課程規劃」構面中，分析結果：「提供教材供教師下載使用」(0.446) 為最重要，次重要為「鼓勵教師研發教材」(0.213)，接著是「將環境教育融入各學科」(0.205)，最後為「鼓勵發展環境本位課程」(0.136)。

在「推動課程規劃」下各準則層級中，受訪者一致認為「提供教材供教師下載使用」是最重要的，而且明顯高於次重要的「鼓勵教師研發教材」。對此，一致認為，教師平時已忙於教學及班級管理，已鮮少有時間蒐集資訊，除非利用下班時個人時間。所以，如能於推動時能有適當教材供教師下載使用，教師們對於應用環境教育資訊網的意願似乎會較強些，因此研究者認為如能確實充實資訊網中的教材部分，推動起來會較為順遂。

4、在「增加人經費人力及硬體設備」構面中，分析結果：最重要為「增加網路設備經費」(0.270)，次重要為「強化教師個人電腦」(0.258)，接著為「編列研習經費增進教師知能」(0.247)，最後為「編制專責人員」(0.225)。

在「增加人經費人力及硬體設備」要素下，環境教育資訊網負責人認為「編列研習經費增進教師知能」為最重要；他們認為如能增進教師有關環境教育方面相關的知能，對於教師教學上會有所幫助。行政人員認為「編制專責人員」是最重要的；他們認為如有專責人員負責，一來在資訊領域方面有較專業的人員來處理相關問題，二來可減輕兼任人員的負擔，因此，「編制專責人員」要素對他們而言是最重要的。教師則認為「增加網路設備經費」才是最重要的；他們認為，學校內目前的網路設備，尚不足以因應大量的傳輸速度，如此一來，教學活動會因此而中斷。而學者專家認為「強化教師個人電腦」是重要的；他們認為，教學活動幾乎都在班級上進行，如能直接強化班級教師的電腦，對於推動上即能有立即的幫助。

5、在「強化網站及軟體」構面中，分析結果：「強化資訊搜尋功能及類別多樣化」(0.367)為最重要，次重要為「簡單明瞭的使用介面」(0.272)，接著是「加強其他平台裝置的整合」(0.243)，最後為「系統軟體更新」(0.117)。

行政人員及教師一致認為「強化資訊搜尋功能及類別多樣化」是最重要的，因為對於教學上能有立即性的幫助，而不需花太多時間在去搜尋資料。只要強化搜尋網站的資料及類別多樣性，相信教師會更有意願使用，在推動上將更順利。環境教育資訊網負責人認為「簡單明瞭的使用介面」是重要的，或許認為，對於教學進行中的教師，如果使用介面太複雜，尚需時間去搜尋資料，倒不如有個簡單明瞭的使用介面，不需太過花俏，對於教學者才是有幫助的。而學者專家認為「加強其他平台裝置的整合」是重要的，因為目前平台種類眾多，如何整合現有可利用的平台，是對教學者有直接幫助的，而搜尋的面更廣，吸收到的知識會更豐富。

6、在「評估資訊網的效益」構面中，分析結果：「教師課堂上的應用及反應」(0.417)為最重要，次重要為「學生環境教育認知施測」(0.366)，接著是「網頁瀏覽人數」(0.111)，最後為「留言板討論則數」(0.106)。

在「評估資訊網的效益」要素下，環境教育資訊網負責人、行政人員及教師均一致認為「教師課堂上的應用及反應」是重要的，因為他們認為，資訊網的主要使用者是教師，所以教師在使用後的反應及評價，對於欲評估資訊網的效益是被重視的。但學者專家卻認為，「學生環境教育認知施測」是重要的，或許他們認為，教師的教學成效會在學生身上顯現，如果教師應用得心應手，學生的認知上會有明顯的

進步。因此，學者專家才會認為「學生環境教育認知施測」對於評估資訊網效益部份是重要的。

7、本問卷整體有效問卷認為最先優先重視的前5項準則依序為「提供教材供教師下載使用」(0.132)、「增加網路設備經費」(0.081)、「強化教師個人電腦」(0.078)、「編列研習經費增進教師知能」(0.074)及「行政單位支持」(0.070)。

5.2 建議

本研究雖力求結果嚴謹，但仍有許多不足或者尚待克服的地方，後續研究者若能就此主題持續發展研究，則研究成果將更臻完善與成熟，茲提出以下建議：

一、後續研究建議：

- 1、就受訪對象而言：本研究僅就南投縣教師為受訪對象，如能以同類型研究主題，將研究範圍可擴及其他縣市，對於提供教育部推動相關計劃時，將有更大的助益。
- 2、就研究範圍而言：研究範圍如可擴及都會型及鄉村型縣市，並做一比較，可分別提出不同執行模式，因為實施方式及作法可能隨著地區特性不同而改變。
- 3、根據本研究結果及個人推動環境教育資訊網之經驗相當吻合，建議未來研究者仍然可以依循層級分析法（AHP）來研究。

二、對政府的建議：應正視環境教育議題，增加國教經費預算的編列，因為投資教育就是投資未來。

三、對教師的建議：善用資訊科技之器材及軟體，將環境教學的歷程有效管理與參與研究。

參考文獻

一、中文文獻

1. 王佩蓮，「如何在國小推廣環境教育」，台灣教育，第 499 期，第 9-11 頁（1992a）。
2. 王佩蓮，「台北市國民小學學生環境教育基本概念評量之研究」，台北市立師範學院學報，第 23 期，第 105-134 頁（1992b）。
3. 王承斌，「環境教育的意義及其演進發展」，中學工藝教育，第 26 期，第 7-15 頁（1997）。
4. 王鑫，「環境保護教育」，環境保護教育季刊，第 23 期，第 5-9 頁（1994）。
5. 王佩蓮、劉佳均，「落實與推廣國民中小學校園環保工作」，台灣教育，第 532 期，第 12-22 頁（1995）。
6. 王佩蓮，「國民小學教師對環境教育需求之研究（一）」，市師環教，第 6 期，第 17-36 頁（1992）。
7. 王曉璿，「資訊科技融入教學種子班課程探究」，教師天地，第 112 期，第 23-29 頁（2001）。
8. 王姿雁，「應用層級分析法於立體停車場安全評估之研究」，碩士論文，逢甲大學交通工程與管理所，台中（2006）。
9. 王懋雯，「師範學院學生對環境教育之知識、態度及需求研究」，碩士論文，國立台灣師範大學衛生教育研究所，台北（1991）。
10. 白子易，「下水道系統生化動力模式建立之研究」，博士論文，國立中央大學環境工程研究所，(2001)。
11. 白子易，「環境科學概論：結合全球與在地永續發展」，McGraw-Hill Companies/滄海書局，台北（2008）。
12. 石明卿，「國小學生環境知識與態度之研究」，花蓮師院學報，第 3 期，第 267-318 頁（1989）。

- 13.江東祐，「國小學童環境行為之探討—以花蓮地區國小學生為例」，碩士論文，國立東華大學自然資源管理研究所，花蓮（2001）。
- 14.汪靜明，「學校環境教育的理念與原理」，環境教育季刊，第43期：第18-34頁（1995）。
- 15.汪靜明，學校環境教育的理念與原理，載於張子超（主編），環境教育課程設計（2001）。
- 16.李宗儒、鄭正鑫，「以分析層級程序法擬定物流中心之成功營運因素」，台灣經濟，第236期，第43-52頁（1996）。
- 17.李忠南，「一個以使用者為中心的結構化網站設計方法」，碩士論文，銘傳大學資訊工程研究所，台北（2000）。
- 18.李鈴惠等著，當班級經營融入六大議題，幼獅，台北（2001）。
- 19.李俊德，「教育部推行環境教育計畫及推動現況」，環境教育，第20期，第1-5頁（1994）。
- 20.李錦地，「瞭解永續發展地球資源之準則」，永續發展，第4期，第67-81頁（1994）。
- 21.李聰明，環境教育，聯經出版事業公司，台北（1987）。
- 22.李秋虹，「環境社區營造之層級分析」，碩士論文，朝陽科技大學環境工程與管理系，台中（2008）。
- 23.李禎文，「融入式環境教育課程對國小學童環境素養影響之研究」，碩士論文，臺中師範學院環境教育研究所，台中（2002）。
- 24.李恆華，「大學校院環境教育相關課程教師之教學現況調查及其相關因素研究」，碩士論文，國立臺灣師範大學衛生教育研究所，台北（2003）。
- 25.李孟娟，「國小教師重大議題融入教學之課程實踐研究——以環境教育議題為例」，碩士論文，國立臺南大學教育學系課程與教學碩士班，台南（2005）。

- 26.宋寶瑞，「垃圾委外清運之層級分析-以台中縣大里市為例」，碩士論文，朝陽科技大學環境工程與管理系，台中（2008）。
- 27.林世偉，「遠距教學之教材編輯及隨選系統設計」，碩士論文，淡江大學資訊工程研究所，台北（1999）。
- 28.林菁，「如何經營一個學校教學資源中心—從妥善的人力規畫談起」，教學科技與媒體，第50期，第30-36頁（2000）。
- 29.林權一，「中小企業導入 ERP 關鍵成功因素之重要性分析 -以 AHP 法分析」，碩士論文，國立台北大學企業管理學系，台北（2005）
- 30.吳美珠，「資源運用與教學」，臺灣教育，第615期，第38-47頁（2002）。
- 31.周儒，「我國環境教育概念的建構模式之研究」，行政院國家科學委員會專題研究計畫報告，國立台灣師範大學環境教育中心，台北（1987）。
- 32.周儒，「尋找一個環境教育的實踐場所-「環境學習中心」的需求與概念」，環境教育國際學術研討會論文集，第72-80頁（1994）。
- 33.周智勇，「一所國民小學校長、行政人員、教師對發展學校環境教育本位課程觀點之研究」，碩士論文，臺中師範學院 自然科學教育學系碩士班，台中（2002）。
- 34.吳永瑞，「國民小學實施環境教育主題統整教學之個案研究」，碩士論文，臺中師範學院國民教育研究所，台中（2002）。
- 35.邱鴻麟，「資訊科技融入國小環境教育課程之教學歷程研究」，碩士論文，國立台灣師範大學環境教育研究所，台北（2002）。
- 36.洪若烈，「環境教育議題融入社會領域教學之探討」，研習資訊，第19卷，第4期，第27-33頁（2002）。
- 37.胡麗卿，「永續校園環境教育策略之行動研究」，碩士論文，國立高雄師範大學成人教育研究所在職專班，高雄（2005）。

- 38.計惠卿、熊召弟，「真實與虛擬的融合：以鄉土紮根之旅為例」，資訊與教育雜誌，第92期，第19-31頁（2002）。
- 39.高宜慶，「以綠色品質機能展開建立旅遊產品設計概念模式」，碩士論文，國立台北科技大學工業工程與管理研究所，台北（2004）。
- 40.許世明，「落實國民小學綠色採購之層級分析」，碩士論文，朝陽科技大學環境工程與管理系，台中（2007）。
- 41.許文勇，「國小教師發展環境教育融入自然科課程之行動研究」，碩士論文，國立台北師範學院課程與教學研究所，台北（2001）。
- 42.康淑惠，「環境教育網路學習成效之實證分析」，碩士論文，朝陽科技大學環境工程與管理系，台中（2007）。
- 43.麥清維，「國小教師對九年一貫課程環境教育議題認知與態度之研究—以桃園縣為例」，碩士論文，國立新竹師範學院數理教育碩士班自然組，新竹（2003）。
- 44.張子超，「九年一貫課程—環境教育融入的內涵與教學」，台灣教育，第589期，第12-21頁（2000）。
- 45.張子超，「環境教育與學校本位課程發展」，環境教育課程（2001b）
- 46.張子超，「九年一貫課程改革與環境教育融入」，環境教育課程設計，台北師範大學，第109-128頁，台北（2001a）。
- 47.張子超，「環境教育在網際網路上的資源與應用」，教學科技與媒體，第27期，第21-30頁（1996）。
- 48.張明洵，「世界各國的環境教育發展概述」，金門國家公園簡訊，第2期，第7-11頁（1997）。
- 49.張玉蓮，「臺灣地區各縣市教育局推動學校環境教育現況之調查問卷」，碩士論文，臺中師範學院環境教育研究所，台中（2004）。
- 50.張惠雯，「中部地區環保有功中小學環境教育內容、成因及成效之探討研究」，碩士論文，臺中師範學院環境教育研究所，台中（2004）。

- 51.張弘明，「國小教師環境教育障礙之研究」，碩士論文，中國文化大學地學研究所，台北（1989）。
- 52.陳佩正，「84年度國立台北師範學院環境教育中心運作及輔導國民小學推行環境教育計畫專案計畫報告書」，國立台北師範學院，台北（1996）。
- 53.陳秀娟，「國小環境教育資源網站建置之研究」，碩士論文，國立台中教育大學環境教育研究所，台中（2006）。
- 54.童惠芬，「探索國小教師實施環境教育之需求」，碩士論文，國立師範大學環境教育研究所，台北（1997）。
- 55.彭成璋，「網路教學系統的理念設計與實作」，碩士論文，國立中正大學資訊工程研究所，嘉義（2000）。
- 56.郭金水，「國民小學學生環境教育責任概念之研究」，台北師院學報，第11期，第251-286頁（1998）。
- 57.教育部，「國民中小學九年一貫課程綱要重大議題」，台北（2003）。
- 58.曾順信，「國民小學應用網際網路推行環境教育之研究」，碩士論文，國立台灣師範大學環境教育研究所，台北（2000）。
- 59.曾雪娥、曾雲貴，「環境教育教學資源利用與數位學習」，市師環教，第48期，第1-15頁（2002）。
- 60.曾珠惠，「臺中縣一般廢棄物清除處理費隨袋徵收制度層級分析」，碩士論文，朝陽科技大學環境工程與管理系，台中（2008）。
- 61.黃聖芄，「Fuzzy AHP 之常態模糊數與三角模糊數比較分析之研究」，碩士論文，育達商業技術學院資訊管理研究所，苗栗（2003）。
- 62.黃正文，「應用網際網路推行環境教育之研究—以電子佈告欄系統為例」，碩士論文，國立台灣師範大學環境教育研究所，台北（1995）。
- 63.黃鴻霖，「大專環境通識課程及專門職業共通課程發展」，教育部81年度環境教育研討會會議手冊，教育部，台北（1992）。

- 64.游勝宏、廖年淼、李俊儀、劉玲慧，「知識管理建構技職教師專業成長策略之探究」，技術及職業教育雙月刊，第77期，第2-5頁（2003）。
- 65.葉子超，「如何落實國民中小學之環境教育活動」，臺灣教育，第590期，第46-49頁（2000）。
- 66.楊冠政，環境教育，明文書局，台北（1997）。
- 67.楊冠政，環境教育（再版），明文書局，台北（1998）。
- 68.楊冠政，「世界環境教育發展動向」，台灣教育，第499期，第1-8頁（1992b）。
- 69.楊冠政，「環境課程發展模式與程序」，環境教育，第9期，第3-19頁（1991）。
- 70.楊秀惠，「行動電話基地台電磁波危害管理之層級分析」，碩士論文，朝陽科技大學環境工程與管理系，台中（2007）。
- 71.楊志能，「國民中學九年一貫課程實施之行動研究:以高雄市立翠屏國中環境教育為例」，碩士論文，國立高雄師範大學教育學系，高雄（2002）。
- 72.楊蕙雯，「南投縣國小教師環境教育教學效能與教學狀況之研究」，碩士論文，臺中師範學院環境教育研究所，台中（2003）。
- 73.歐陽嶠暉，「環境問題與保護對策」，應用倫理研究通訊，第3期，第13-188頁（1997）。
- 74.靳知勤，「環境教育師資培育與教師能力之養成」，環境教育季刊，第27期，第46-59頁（1995）。
- 75.熊召弟，「環境教育融入學校課程的理念與實務」，國民教育，第42卷，第1期，第7-12頁（2001）。
- 76.鄧振源、曾國雄，「層級分析法（AHP）的內涵特性與應用（上）」，中國統計學報，第27卷，第6期，第5-22頁（1989）。

- 77.鄧振源、曾國雄，「層級分析法(AHP)的內涵特性與應用(下)」，中國統計學報，第27卷，第7期，第1-20頁(1989)。
- 78.鄧天德，「國小環境教育落實之道—鄉土化」，教育研究雙月刊，第15期，第27-34頁(1990)。
- 79.鄧瑞祥，「國小教師環境知識、態度及行為之研究:以南投縣為例」，碩士論文，國立臺中教育大學環境教育研究所，台中(2006)。
- 80.潘瓊如，「大學校院環境教育相關教師之環境教育專業知能及其影響因素」，碩士論文，國立臺灣師範大學衛生教育研究所，台北(2002)。
- 81.鄭春蕓、邱美虹，「環境教育與以STS為導向的科學教育」，科學教育，第5期，第17-22頁(1995)。
- 82.鄭文英，「分析層級程序法中屬性權重的統計估計之探討」，博士論文，國立交通大學管理科學研究所，新竹(1994)。
- 83.鄭進斛，「國民小學校務評鑑指標建構之研究」，碩士論文，中山大學教育研究所，高雄(2005)。
- 84.謝定祐，「環境教育的教學困擾之研究」，碩士論文，國立臺灣師範大學工業教育研究所，台北(1991)。
- 85.賴進貴，「資訊網路在環境教育上的應用」，中等教育，第52卷，第2期，第40-51頁(2001)。
- 86.賴進貴，「資訊網路與鄉土地理教育」，環境教育與資訊網路研討會論文集，台北市：教育部環境保護小組，台北，第45-56頁(1997)。
- 87.蔡坤達，「我國生物科技產業國際競爭力相關因素之研究」，碩士論文，國立成功大學企業管理學系研究所，台南(2002)。
- 88.劉俊昌、楊蕙雯、許雅婷，「實習教師對環境教育態度之研究」，90學年度師範學院教育學術論文發表會論文集，國立台中師範學院，第495-509頁，台中市(2001)。

- 89.魏任鋒，「探索大學校院非環境專業科系教師進行環境教育之教學現況」，國立師範大學環境教育研究所，台北（1999）。
- 90.蘇建霖，「應用網路媒體推行環境教育之效果的研究—以台灣環境資訊協會為例」，碩士論文，國立高雄師範大學環境教育研究所，高雄（2007）。
- 91.蘇慧貞、蕭瑞棠，「發展中環境教育與教育部環境保護小組的策略」，台灣教育，第589期，第2-11頁（2000）。
- 92.魏玉玲，「台灣醫療院所環保管理系統之層級分析」，碩士論文，朝陽科技大學環境工程與管理系，台中（2006）。
- 93.壽大衛，「建構資訊、教學創新之理念與行動」，教師天地，第112期，第14-22頁（2001）

二、西文文獻

- 1.Braus, J. A. and Wood, D. Environmental Education in the Schools:Creating a Program that Works! The North American Association for Environmental Education (1993) 。
- 2.Hungerford, H. R, Peyton, R. B., & Wilke, R. J. Goals for curriculum development in environmental education. Journal of Environmental education.Vol 11 , No3 , pp42-47 (1980) 。
- 3.Mendenhall,W., Wackerly, D. D. & Scheaffer, R. L., Mathematical statistics with applications , 4th , PWSKENT , Boston. (1990.) 。
4. Roth C. E. 1992 Environmental Literacy : Its Roots , Evolution , and Directions in the 1990s. Columbus , Ohio : ERIC/CSMEE.
5. Saaty T. L. , “The Analytic Hierarchy Process” , McGraw-Hill Inc., (1980) .
6. Saaty, T.L. , The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill , New York,

U.S., (1980) 。.

7. Wilke,R.L. ; Peyton.R.Ben ; Hungerford,H.R. , .Strategies for the Training of Teachers in Environmental Education , UNESCO , Paris. (1987) 。
8. Zahedi, F., “The Analytic Hierarchy Process-A Survey of the Msthod and its Applications” , Interfaces , Vol 16 , No 4 , pp.96-108 (1986) 。

三、網路文獻：

1. 教育部資訊網 (2003.7.23) 九年一貫課程與教學。
<http://www.edu.tw/>
- 2 台灣網路資訊中心,「台灣寬頻網路使用調查」報告,(2008)
<http://www.twNIC.net.tw/download/200307/200307index.shtml>
- 3.岳修平,網路教學應用(二):教學資源網站。台大教與學期刊電子報,第35期(2005)。取自:
http://edtech.ntu.edu.tw/epaper/940510/tips/tips_2.asp 。
- 4.資策會FIND網站,
<http://www.find.org.tw/find/home.aspx?page=many&id=198>
- 5.蕃薯藤:<http://blog.yam.com/jins0813/article/7528423>

附錄一

推動國民小學教師應用環境教育資訊網建構之調查問卷

敬啟者，您好：

這是一份探討如何幫助國民小學「推動國民小學教師應用環境教育資訊網」之研究問卷，其目的提供政府推動國民小學教師應用環境教育資訊網時的參考依據。此階段研究者欲藉此問卷，收集各位專家的意見，然後進行資料彙整及初步分析，以做為推動國民小學教師應用環境教育資訊網正式問卷之參考。本問卷主要在調查您認為各題項其重要性程度如何？本部份僅供整體調查分析之參考，並不作個別探討及發表，故請放心填答。在此懇切地盼望能倚重您的看法，稟持客觀的態度，慎重地填答此份問卷。您提供的寶貴意見對本研究將有很大的幫助，因此，在此非常感謝您的熱心協助，使得本研究得以順利進行。

順頌

道安

朝陽科技大學環境工程與管理研究所

指導教授：白子易 博士

研究生：王勝輝 敬上

聯絡電話：0963094325

說明：請您詳細閱讀下列評估推動國民小學教師應用環境教育資訊網所列出的項目，並就您考慮的重要程度的五個選項□中，勾選出一項符合您想法的選項。

填寫說明：

例：

非常
不重
要
不重
要
普
通
重
要
非常
重
要

1、 提供課程簡介供取閱

問卷主體

	非常 不重 要	不 重 要	普 通	重 要	非常 重 要
1、由教育處體健科負責執行推動	<input type="checkbox"/>				
2、行政單位支持（含教育部、教育處、校長）	<input type="checkbox"/>				
3、學校自行辦理獎勵制度	<input type="checkbox"/>				
4、建立執行成效考評及獎勵	<input type="checkbox"/>				
5、訂定明確環境教育政策方針	<input type="checkbox"/>				
6、授權由各校制定執行計畫	<input type="checkbox"/>				
7、不定期到校訪視	<input type="checkbox"/>				
8、加強宣導環境教育	<input type="checkbox"/>				
9、學校校長及各處室支持推動	<input type="checkbox"/>				
10、落實環境保護政策	<input type="checkbox"/>				
11、對於推展不力學校予以懲處	<input type="checkbox"/>				
12、加強落實永續校園政策	<input type="checkbox"/>				
13、提供教材供教師下載使用	<input type="checkbox"/>				
14、由教育部配發環境教育教材	<input type="checkbox"/>				
15、鼓勵教師研發教材	<input type="checkbox"/>				
16、社教單位配合實施環境教育	<input type="checkbox"/>				
17、環境教育融入資訊教育	<input type="checkbox"/>				
18、校外參訪活動	<input type="checkbox"/>				
19、將環境教育融入各學科	<input type="checkbox"/>				
20、由各縣市研發教材供教師使用	<input type="checkbox"/>				
21、設計生態旅遊路線融入環境教育教學	<input type="checkbox"/>				
22、將彈性課程編排一節環境教育宣導時間	<input type="checkbox"/>				
23、鼓勵發展學校環境本位課程	<input type="checkbox"/>				
24、發展假日學校促進城鄉交流並達成環境教育目標	<input type="checkbox"/>				
25、更新網路連線頻寬	<input type="checkbox"/>				
26、增加網路設備經費	<input type="checkbox"/>				
27、加強教師資訊能力訓練	<input type="checkbox"/>				
28、教師每年需進修8小時之基本環境教育知能研習	<input type="checkbox"/>				
29、編列研習經費增進教師知能	<input type="checkbox"/>				
30、學校每學年辦理環境教育研習	<input type="checkbox"/>				
31、編列兼職人員專業加給	<input type="checkbox"/>				
32、定期更換個人主機設備	<input type="checkbox"/>				
33、編制專責人員負責	<input type="checkbox"/>				
34、由各縣市教育處專責人員負責網站管理	<input type="checkbox"/>				

非常
不重
要
不重
要
普
通
重
要
非常
重
要

- 35、強化教師個人電腦
- 36、提升教師維修電腦能力
- 37、資訊網站搜尋步驟簡易
- 38、常用平台連結順暢
- 39、公告系統完整資訊流通
- 40、環境教育網主題明顯
- 41、強化教師資訊管理能力
- 42、強化資訊搜尋功能及類別多樣化
- 43、使用介面生動活潑
- 44、簡單明瞭的使用介面
- 45、多連結兒童的環境教育網站
- 46、加強其他平台裝置的整合
- 47、鼓勵使用自由軟體
- 48、系統軟體更新
- 49、設置教師使用後建議留言板
- 50、教師課堂上的應用及反應
- 51、定期開會檢討缺失改進
- 52、辦理相關環境教育活動
- 53、網頁瀏覽人數
- 54、訪視評鑑資訊網成效
- 55、評估教師資訊管理能力是否提昇
- 56、教師及學生意見調查
- 57、學生環境教育認知施測
- 58、留言板討論則數
- 59、資訊網教材分享件數
- 60、觀察學生環境行為是否提昇

非常感謝您的作答！

附錄二

推動國民小學教師應用環境教育資訊網之層級分析-以南投縣為例之學術研究問卷

敬愛的教育先進：

您好，非常感謝您在百忙之中撥冗填寫此問卷，謝謝您。

這是一份探討如何幫助國民小學推動國民小學教師應用環境教育資訊網之研究問卷，本問卷採用層級分析法（Analytic Hierarchy Process）設計，經由各個構面探討分析，期望能歸納出一些可行的推動方針，以提供政府推動及國小推動國民小學教師應用環境教育資訊網時的參考依據。

本問卷是一份純學術性的研究問卷，您所填答的內容僅作為學術研究分析之用，個別資料絕對保密，不會對外公開，敬請放心作答。您所提供的寶貴意見，將對本研究的成功與否具有相當重要的影響。再次謝謝您的協助。敬祝

教安

朝陽科技大學環境工程與管理研究所

指導教授：白子易 博士

研究生：王勝輝 敬上

聯絡電話：0963094325

答題說明：

本問卷共包含二部分。第一部分為「個人基本資料」；第二部分為「推動國民小學教師應用環境教育資訊網評估權重」

第一部份：填表人基本資料及一些問題

一、性別：男 女

二、學歷：專科 大學 碩士 博士 其他

三、您的年齡為：30歲以下 31~40歲 41~50歲
51歲以上

四、服務年資：5年以下 5~10年 11年以上

五、學校班級數：_____ 班（含幼稚園）

六、學校地理位置：一般地區 偏遠地區

七、請問您的職稱是：環境教育資訊網負責人行政人員教師學者
專家

八、您擔任現職的時間為：3年以下3年~5年5年~10年10年以上

九、您是否參加過「國民小學教師環境教育」研習課程？是 否

十、是否有參加環境教育研習的意願

很想參加，但是沒有機會參加

若有機會，我會報名參加

與我行政工作無關，不想參加

自己可以取得環境教育相關資訊，可以不必參加

十一、您覺得學校實施環境教育課程對學生的影響效果如何

沒什麼效果

效果有限

有明顯成效

目前還看不出來，但相信會有效果

十二、請教您對「環境教育資訊網」網站的看法？

很少利用，沒有意見

有點複雜，不太好用，再簡單點會更好

還不錯

內容雖然豐富，若再加強多樣性資訊會更好

內容豐富，容易使用

第二部分：推動國民小學教師應用環境教育資訊網評估權重問卷填寫

一、問卷說明：

本問卷採用層級分析法，來了解您對推動國民小學教師應用環境教育資訊網作法的優先權重關係，提供政府、學校推動環境教育資訊網持續努力的方向。本研究建立的層級架構表及說明如下：

目標	評估要素	要素準則層	目的說明	參考文獻代號
推動國民小學教師應用環境教育資訊網	教育單位支持推動	行政單位支持	教育部、教育處及各校校長支持推動環境教育資訊網的應用。	1,3,4,7 17
		訂定明確環境教育政策方針	由上而下，制定明確之環境教育計畫，讓學校有依循標準，並依此推展各校環境教育特色。	4,8,9,10 11,17,20
		建立執行成效考評及獎勵	建立環境教育執行成效考評制度，對執行績優學校予以表揚及敘獎鼓勵。對於推展環境教育有功之教師或學生予以推薦遴選表揚，以鼓勵從基層推動環境教育的工作。	9,15,17
		加強落實永續校園政策	重視環境教育資訊網的推展，加強宣導利用網站充實環境教育知能，並藉此融入校園生活，參與改善環境的行動，落實永續校園政策。	3,17,18
	推動課程規劃	提供教材供教師下載使用	於環境教育資訊網上提供可下載且已授權之教材，供教師上課時補充教材使用，增加學生學習廣度。	1,5,7,9 13,17,18 21,22

		鼓勵教師研發教材	鼓勵教師研發環境教育相關教材，補充相關課程之不足，增加學生上課時學習興趣。	5,8
		將環境教育融入各學科	環境教育為九年一貫課程中九大議題之一，足見其重要性。如能融入其他學科，必能使學生學習更廣，也能達到統整知識的目標。	1,9,13 14,20
		鼓勵發展環境本位課程	每校所處地理位置不同，相對地環境生態也不同。如能以此為基礎，發展出屬於該校之特色，必能有別於其他學校，並發展出學校環境教育之本位課程，假以時日配合政策，或許可以辦理假日學校，達到城鄉交流的目的。	4,8,9. 11,12,20
增加經費 人力及硬 體設備		增加網路設備經費	由於網站的設置需投入相當的設備才能完成，因此增加經費擴充網路設備，提升網路伺服器等級，以利網站順利建置。	2,3,5,6 9,17,18 22
		編列研習經費增進教師知能	上級機關編列環境教育相關研習經費，並安排如何建置網站或環境教育資訊網相關課程，讓教師利用研習機會增加相關知能。	1,4,5,10 11,12,14 15,16,17 18,19,21
		編制專責人員	由於學校人員編制有限，教師主要工作為教學，如再兼任網站管理員，勢必增加其負擔。因此專人建置與管理網站，才能讓環境教育資訊網功能達到極致。	5,6,17 18

		強化教師個人電腦	強化教師個人電腦系統，提昇使用速率，減少當機故障之機率，避免影響教師使用意願。	2,3,6,9 18,22
強化網站及軟體		強化資訊搜尋功能及類別多樣化	完善的搜尋功能及多樣性的內容，增加師生學習的意願，提高便利性及實用性，讓使用者有易上手的感覺，提高使用意願。	6,7,9,22 23
		簡單明瞭的使用介面	簡單不複雜的介面設計，讓使用者易於點選搜尋。	22,23
		加強其他平台裝置的整合	加強與其他網站的連結，擴展學習的廣度。	6,7,13 22,23
		系統軟體更新	電腦系統軟體適度更新，避免發生系統不符，造成延滯或當機。	3,6,8,9 22
		教師課堂上的應用及反應	評估教師應用資訊網於教學上的成效及使用後的反應，作日後資訊網改進參考依據。	5,9
評估資訊網的效益		學生環境教育認知施測	經由資訊網相關教材的教學，測驗學生是否因此提升相關認知。	5,8,9,12 15,25
		留言板討論則數	藉由資訊網中留言板的討論交流，讓彼此心得交換，促使知識交流傳遞。	3,4,5,8 23
		網頁瀏覽人數	藉由網頁顯示瀏覽人數，評估人氣指數，做為內容改進或更新之依據。	23

參考文獻代號

- 1.張弘明 78 國小教師環境教育障礙之研究
- 2.謝定祐 80 環境教育的教學困擾之研究
- 3.黃正文 84 應用網際網路推行環境教育之研究—以電子佈告欄系統為例
- 4.童惠芬 86 探索國小教師實施環境教育之需求
- 5.魏任鋒 88 探索大學校院非環境專業科系教師進行環境教育之教學現況
- 6.曾順信 89 國民小學應用網際網路推行環境教育之研究
- 7.江東祐 90 國小學童環境行為之探討—以花蓮地區國小學生為例
- 8.邱鴻麟 90 資訊科技融入國小環境教育課程之教學歷程研究
- 9.楊志能 91 國民中學九年一貫課程實施之行動研究:以高雄市立翠屏國中環境教育為例
- 10.潘瓊如 91 大學校院環境教育相關教師之環境教育專業知能及其影響因素
- 11.周智勇 91 一所國民小學校長、行政人員、教師對發展學校環境教育本位課程觀點之研究
- 12.吳永瑞 91 國民小學實施環境教育主題統整教學之個案研究
- 13.李禎文 91 融入式環境教育課程對國小學童環境素養影響之研究
- 14.麥清維 92 國小教師對九年一貫課程環境教育議題認知與態度之研究—以桃園縣為例
- 15.李恆華 92 大學校院環境教育相關課程教師之教學現況調查及其相關因素研究
- 16.楊蕙雯 92 南投縣國小教師環境教育教學效能與教學狀況之研究
- 17.張玉蓮 93 臺灣地區各縣市教育局推動學校環境教育現況之調查問卷
- 18.張惠雯 93 中部地區環保有功中小學環境教育內容、成因及成效之探討研究
- 19.胡麗卿 94 永續校園環境教育策略之行動研究
- 20.李孟娟 94 國小教師重大議題融入教學之課程實踐研究——以環境教育議題為例
- 21.鄧瑞祥 95 國小教師環境知識、態度及行為之研究:以南投縣為例
- 22.陳秀娟 95 國小環境教育資源網站建置之研究
- 23.蘇建霖 96 應用網路媒體推行環境教育之效果的研究—以台灣環境資訊協會為例
- 24.康淑惠 96 環境教育網路學習成效之實證分析

層級分析法的技術，是利用各層級中所評估的要素兩兩相比較的方式，以得知評估要素之相對重要性。評估尺度基本劃分為五項，即同等重要、稍重要、頗重要、極重要及絕對重要，並分別賦與 1、3、5、7、9 的衡量值。各評估尺度所代表的意義如下表所述：

尺 度	定 義	說 明
1	Equal Importance 同等重要	兩個要素具同等重要性。
3	Weak Importance 稍重要	依據經驗與判斷，認為其中一個要素較另一個稍微重要。
5	Essential Importance 頗重要	依據經驗與判斷，有強烈的傾向認為某一個因素比較重要。
7	Very strong Importance 極重要	根據經驗和判斷，有非常強烈的傾向認為某一個因素極重要。
9	Absolute Importance 絕對重要	根據經驗和判斷，絕對偏好某一因素
2,4,6,8	Intermediate values 相鄰尺度的中間值	當折衷值需要時

二、舉例說明：

若您認為影響孩子的學習效果有三個面向：1.學校環境2.教學設備3.教師理念

目標	學習成效		
因素	1.學校環境	2.教學設備	3.教師理念

接著對評估因素相對重要程度做兩兩相對比較，如「學校環境」因素較「教學設備」因素為稍重要，則請您在右方的「稍重要」尺度上打勾；如「教學設備」較「教師理念」極重要，則請您在左方的「稍重要」尺度上打勾。

重要程度 評估要素	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	重要程度 評估要素
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
教學設備						✓				學校環境
教學設備				✓						教師理念

左側要素較右側要素重要 ← 相對重要程度 → 右側要素較左側要素重要

當勾選左側尺度時，表示左側因素重要於右側因素，當勾選右側尺度時，表示右側因素重要於左側因素。請依據您的經驗或看法，兩兩比較相對因素的重要性，並在【 】位置內勾選或做上記號即可。

三、問卷開始

(一) 第一層級評估要素層重要性評比

請評估形成總目標「推動國民小學教師應用環境教育資訊網」要素之間的相對重要性

	總目標-推動國民小學教師應用環境教育資訊網
評估要素一	1.教育單位支持推動
評估要素二	2.推動課程規劃
評估要素三	3.增加經費人力及硬體設備
評估要素四	4.強化網站及軟體
評估要素五	5.評估資訊網的效益

左右兩兩比較相對因素的重要性，並在適當位置內√

重要程度 評估要素	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	重要程度 評估要素
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
教育單位支持推動										推動課程規劃
教育單位支持推動										增加經費人力及硬體設備
教育單位支持推動										強化網站及軟體
教育單位支持推動										評估資訊網的效益
推動課程規劃										增加經費人力及硬體設備
推動課程規劃										強化網站及軟體
推動課程規劃										評估資訊網的效益
增加經費人力及硬體設備										強化網站及軟體
增加經費人力及硬體設備										評估資訊網的效益
強化網站及軟體										評估資訊網的效益

左側要素較右側要素重要 ← 相對重要程度 → 右側要素較左側要素重要

(二) 第二層要素準則層重要性評估

1. 請評估構成「教育單位支持推動」要素各準則間的相對重要性。

	評估要素一--教育單位支持推動
要素準則層	1.行政單位支持
	2.訂定明確環境教育政策方針
	3.建立執行成效考評及獎勵
	4.加強落實永續校園政策

左右兩兩比較相對因素的重要性，並在適當位置內√

重要程度 評估要素	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	重要程度 評估要素
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
行政單位支持										訂定明確環境教育政策方針
行政單位支持										建立執行成效考評及獎勵
行政單位支持										加強落實永續校園政策
訂定明確環境教育政策方針										建立執行成效考評及獎勵
訂定明確環境教育政策方針										加強落實永續校園政策
建立執行成效考評及獎勵										加強落實永續校園政策

左側要素較右側要素重要 ← 相對重要程度 → 右側要素較左側要素重要

2. 請評估構成「推動課程規劃」要素各準則之間的相對重要性

	評估要素二--推動課程規劃
要素準則層	1.提供教材供教師下載使用
	2.鼓勵教師研發教材
	3.將環境教育融入各學科
	4.鼓勵發展環境本位課程

左右兩兩比較相對因素的重要性，並在適當位置內√

重要程度 評估要素	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	重要程度 評估要素
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
提供教材供教師下載使用										鼓勵教師研發教材
提供教材供教師下載使用										將環境教育融入各學科
提供教材供教師下載使用										鼓勵發展環境本位課程
鼓勵教師研發教材										將環境教育融入各學科
鼓勵教師研發教材										鼓勵發展環境本位課程
將環境教育融入各學科										鼓勵發展環境本位課程

左側要素較右側要素重要 ← 相對重要程度 → 右側要素較左側要素重要

3. 請評估「增加經費人力及硬體設備」要素準則之間的相對重要性

	評估要素三--增加經費人力及硬體設備
要素準則層	1.增加網路設備經費
	2.編列研習經費增進教師知能
	3.編制專責人員
	4.強化教師個人電腦

左右兩兩比較相對因素的重要性，並在適當位置內√

重要程度 評估要素	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	重要程度 評估要素
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
增加網路設備經費										編列研習經費增進教師知能
增加網路設備經費										編制專責人員
增加網路設備經費										強化教師個人電腦
編列研習經費增進教師知能										編制專責人員
編列研習經費增進教師知能										強化教師個人電腦
編制專責人員										強化教師個人電腦

左側要素較右側要素重要 ← 相對重要程度 → 右側要素較左側要素重要

4、請評估「強化網站及軟體」要素準則之間的相對重要性

	評估要素四--強化網站及軟體
要素準則層	1.強化資訊搜尋功能及類別多樣化
	2.簡單明瞭的使用介面
	3.加強其他平台裝置的整合
	4.系統軟體更新

左右兩兩比較相對因素的重要性，並在適當位置內√

重要程度 評估要素	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	重要程度 評估要素
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
強化資訊搜尋功能及類別多樣化										簡單明瞭的使用介面
強化資訊搜尋功能及類別多樣化										加強其他平台裝置的整合
強化資訊搜尋功能及類別多樣化										系統軟體更新
簡單明瞭的使用介面										加強其他平台裝置的整合
簡單明瞭的使用介面										系統軟體更新
加強其他平台裝置的整合										系統軟體更新

左側要素較右側要素重要 ← 相對重要程度 → 右側要素較左側要素重要

5、請評估「評估資訊網的效益」要素準則之間的相對重要性

	評估要素五--評估資訊網的效益
要素準則層	1.教師課堂上的應用及反應
	2.學生環境教育認知施測
	3.留言板討論則數
	4.網頁瀏覽人數

左右兩兩比較相對因素的重要性，並在適當位置內√

重要程度 評估要素	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	重要程度 評估要素
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
教師課堂上的應用及反應										學生環境教育認知施測
教師課堂上的應用及反應										留言板討論則數
教師課堂上的應用及反應										網頁瀏覽人數
學生環境教育認知施測										留言板討論則數
學生環境教育認知施測										網頁瀏覽人數
留言板討論則數										網頁瀏覽人數

左側要素較右側要素重要 ← 相對重要程度 → 右側要素較左側要素重要

問卷完畢！
感謝您撥冗填寫！