

環境教育學刊

Chinese Journal of Environmental Education

第九期 2008.12

臺北市立教育大學

環境教育與資源研究所發行



七美的雙心石滬

目 錄

主編的話 -----甘漢銑 I

水環境教育師資研習暨資源網站建置計畫回顧

----- 李正國、單信瑜、於幼華、張慶源、李鴻源、袁明豪、詹景良 1

運用 STS 教學將環境教育融入國小生活課程之研究

----- 黃萬居、黃詩惠、楊宇婷 19

自然災害風險研究的發展與挑戰

----- 林炯明、徐勝一 37

彰化市桃源社區居民生態旅遊認知之調查研究

----- 王懋雯、李兆程 63

附錄

臺北市立教育大學環境教育學刊徵稿辦法

臺北市立教育大學環境教育學刊文稿書寫注意事項

臺北市立教育大學著作授權同意書

臺北市立教育大學環境教育學刊投稿者資料表

封面圖說明

七美的雙心石滬

文：陳建志 撰
圖：陳建志 攝

島嶼居民的生活所需大多靠著當地生物多樣性資源維繫，七美位於澎湖群島南端，雙心石滬是七美最具特色的世界級文化資產，也是當地居民永續利用生物多樣性資源的智慧結晶。石滬就是由石頭堆砌而成的捕魚陷阱，堆砌時要有豐富的島嶼生活智慧才能留住魚群並避免滬體石塊被海水沖毀。漲潮時魚類進入石滬，退潮時魚群就被困在滬內，石滬主人再到石滬內灑網捕魚。雙心石滬是 1937 年由顏恭先生打造，當時是希望增加魚貨維持家計，目前是澎湖地區最具特色的文化景觀。

主編的話

近來，有層出不窮的新環境議題受到重視，我們環境教育學到內容更是想做到即時迎頭趕上這個時空的需求，誠然感到惶恐，自知能力有限卻領悟到環境教育內涵廣泛，而實際經歷到的問題是相當精深，確實在此領域的學術是不斷的變遷，需要有動態的深入研究才可能趕上所面對的現實。本刊當然依舊不斷努力成長，期待在此學術領域尋找出最適切的方向。

本期共編輯出四篇內容，含論述所見到環境教育與網路合作情況的一篇文章「水環境教育暨資源網站建置計畫回顧」，以及另一篇「運用 STS 教學將環境教育融入國小生活課程之研究」，另外以研究自然災害的文章「自然災害風險研究的發展與挑戰」，最後一篇為調查「彰化市桃源社區居民生態旅遊認知之調查研究」。

進入第九期的學刊，在此特別感謝各方賜稿，更感謝諸位編審嚴格把關，維持學術水準。

甘漢銑 謹筆

民國 97 年 12 月 31 日

水環境教育師資研習暨資源網站建置 計畫回顧

李正國* 單信瑜** 於幼華*** 張慶源**** 李鴻源*****
袁明豪***** 詹景良*****

摘要

台灣是個海島國家，水資源是最重要的永續資源，為了培育國內環境教育師資，由教育部主辦，計畫經費由教育部、環保署、經濟部水利署共同補助「水環境教育師資研習暨資源網站建置整體計畫」，本計畫為三年計畫，總共製作五個線上學習課程模組，課程內容不僅涵蓋科學、生態學與工程等知識，也將社會、政治與經濟議題等影響環境發展與保護的相關議題納入。舉辦七次線上研習課程，總共有 12,288 位學員報名參加。本計畫完成了針對水環境教育國內規模最大、人數最多的線上師資研習計畫。本文除針對計畫執行之概況做一介紹之外，並且介紹透過全面性學員問卷調查所呈現之國中小學教師線上研習之特性分析以及成效評估，以作為未來各單位推動大規模線上課程之參考。

關鍵詞：水環境教育、師資研習、線上學習

* 國家高速網路與計算中心副研究員
** 交通大學土木工程學系副教授
*** 國立台灣大學環境工程研究所教授
**** 國立台灣大學環境工程研究所教授
***** 國立台灣大學土木工程系教授
***** 國立台灣大學環境工程研究所博士候選
***** 國家高速網路與計算中心專任助理

一、緣起

國際推動環境教育早在 1970 年代就已經展開，聯合國有許多重要的國際會議都是針對環境教育而召開的。發表宣言、憲章，促使人類注意環境問題，對環境教育定義、理念與目標、環境教育計畫指導原則等多所闡釋。聯合國教科文組織（UNESCO）自 1976 年起，即有計畫的提出各項方案，並督導推展國際間各項環境教育計畫。

台灣在民國 76 年行政院環保署成立以來，就一直致力於環境教育的推動，陸續頒布環境教育要項、國家環境教育計畫，成立行政院跨部會環境教育委員會，制定我國社會環境教育網路，草擬環境教育法。民國七十九年教育部也設置環保小組，策劃推動環境教育工作，不論是在學校環境教育或是社會環境教育，都投注了許多的人力和經費。

根據王龍錫與顧錦濤(2002)針對在職教師與職前教師在環境教育方面的研究顯示，兩個族群均以師資專業素養為最大的阻礙（請參考表一），這兩個社群的教師都能夠提出符合區域整合環境教育教學模式之議題（請參考表二），雖然自評與詮釋理由均認為符合區域整合架構，但透過專家與小組的分析，發現只有少數教師能夠提出正確的詮釋理由，而大多數受訪者均未提及其他地區國家之參與或資源分享，或未能將範圍擴展到全球與區域架構，如依此質化資料的分析，可知大部分教師雖能夠提出相關議題，但對於實施的整個基本架構－強調不同文化背景之學生社群合作學習與分享，仍有不足。在李明和與蘇育任（2002）對六百多位國中與高中職在職科學教師的問

卷研究結果也顯示，在環境教育師資研習資源方面，各大專院校開設的環境教育課程明顯不敷教師進修需求，且教師缺乏參與環境教育研習活動的機會。其進一步分析結果發現：修過環境課程的科學教師環境知識顯著高於未修環境課程者，且參加過環境教育研習的科學教師環境知識顯著高於未曾參加環境教育研習者。吳忠宏（2002）針對 200 位參加環境教育師資研習的教師問卷調查結果得出幾項建議，其中較為特殊者為教師希望建議研習時間可加長，改為二天一夜或三天二夜，使教學內容可以充分的傳達給學員，並增加實做的部分。另將研習時間改為寒暑假進行，可方便老師利用假期進修，而不致影響學生課程。

表一、不同教師社群對環境教育整合之軟硬體障礙分析統計表（複選）

	職前教師	在職教師
師資專業素養	64.3 %	71.4 %
語文溝通能力	35.7 %	20.0 %
儀器與設備的訓練	80.9 %	68.6 %
電腦網路硬體	64.3 %	54.3 %
課程時間的安排	21.4 %	45.7 %
教師負擔的增加	26.2 %	44.3 %
學生負擔的增加	11.9 %	14.3 %
缺乏專人管理運行	38.1 %	38.6 %
相關係數分析	.807*	

表二、不同教師社群自認自選議題是否符合區域整合架構統計表

	自認 合適	自認 不合適	不回 答	符合專家 意見	不符合 專家意見	無回 答
職前 教師	88.1 %	12.9 %		13.5 %	86.5 %	
在職 教師	85.7 %	2.9 %	11.4 %	8.6 %	63.1 %	28.3 %

有鑑於國內環境教育師資培育的現況亟待改善，以及包括上列文獻中所提及之師資培育問題，本計畫乃針對這些需求與建議提出了以水環境教育為核心之全面性的師資研習與資源網站建置計畫。本計畫的目的為進行高中職與國中小學教師水環境教育研習課程，並建置水環境教育線上學習暨資源網站，傳達水環境資源永續利用之概念與背景知識，建立對於水環境議題完整的認知。

就本計畫所訂定的研習主題而言，在環境教育的主题中，過去以資源回收、垃圾分類為主要議題，但是近年來生態保育等議題也逐漸被納入環境教育之中。本計畫則是有鑑於台灣的水環境相關議題在水災、旱災、土石流、河川污染、海岸污染等問題漸漸受到社會的重視，但是在各級學校教材中納入相關的內容相當有限，且過去較少有機會舉辦針對水環境議題的各級學校教師研習活動，因此在國內的環境科學、環境工程、環境教育的專家推動下成立。

就師資研習的方式而言，傳統上環境教育界辦理研習活動主要是以面對面的課程為主，而且大多是為期一天或二天的研習課程，原因是假如中小學教師要參加為期三天的研習活動，就必須請三天假，學校必須聘請代課老師，並支付鐘點費；若請假在二天以內，則只要在記錄上有「補課」即可。因此，中小學老師請三天（或以上）假參加研習，多半不會獲准。教師可能受限於場地人數限制，南北距離限制與時間安排限制等因素而無法參加，而這些問題正好可以利用線上學習的方式來解決。線上學習最主要的優點是不受時間與空間的限制，學員只需有一台能連上網路的電腦，就可以在任何時間、任何地點進行學習。線上

學習的另一個優點是學員可以依照自己的能力調整學習的步伐，這是傳統教室學習方式所無法達成的。國內利用線上學習進行師資培訓的案例目前尚不多見，其中台灣大學地理系曾建置環境教育學院提供網路研習，但其功能與廣度相當有限；而專注於水環境教育師資培訓的則付之闕如。

因此，本計畫的核心乃確立為以水環境教育為師資研習的主軸，以線上課程作為師資研習的主要工具。本計畫除了由教育部負責主辦之外，並由環保署與經濟部水利署共同補助經費執行。本計畫是國內第一個大規模的環境教育師資線上研習計畫，結合了學校單位與民間團體共同參與，在「財團法人台灣水利環境科技研究發展教育基金會」、「台灣大學環境工程研究所」、「台灣師範大學環境保護中心」、「交通大學電子資訊中心」、「財團法人時報文教基金會」等單位共同努力之下，三年內製作完成五十門（八十小時）線上學習課程。

二、計畫內容

本同時採用面對面的研習課程以及線上學習的方式來進行高中職與國中小學水環境教育種子師資的培訓。面對面的研習課程部份，每年將舉辦三梯次高中職與國中小學水環境教育種子師資研習課程，課程時數三十六小時，每梯次一百人。線上學習部份，每年製作二十門（三十小時）線上學習課程，搭配一天現場實習，建立一個水環境教育師資研習網站，該網站除了將提供線上學習課程之外，還提供分類整理過後的水環境教育相關資源網站清單、分類整理過後的水環境教育相關主題、討論區、留言版、通訊錄、發表區（學員

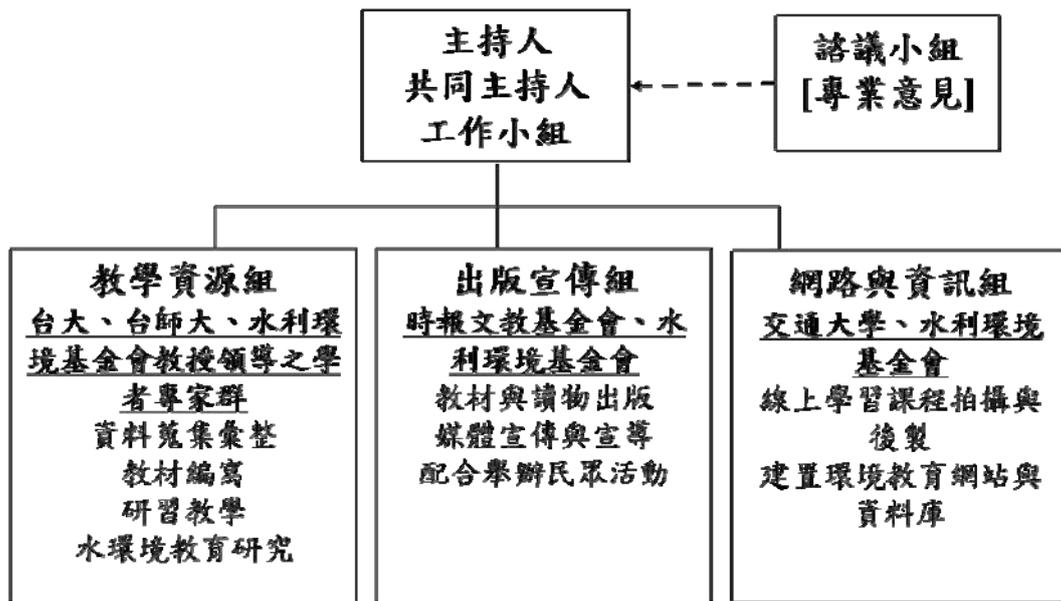


圖 1 計畫工作組織

可以上傳與水環境教育相關檔案與其他人分享)等功能,以提供學生多元化的學習管道。目標為完成線上註冊者三年三千人次以上。此外每年辦理一次水環境教育研討會以及一次水環境教育模組競賽。計畫工作組織如圖 1 所示,這是一個跨校且跨組織的合作案,採取分工合作的方式,各領域的專家負責自己專業領域的工作。

水環境教育研習內容主要涵蓋四個面向：

- 介紹水環境的背景基礎科學知識
- 介紹與水環境永續性相關的資源、經濟、社會、政治與其他相關議題
- 介紹全球與台灣水環境概況、經濟發展與全球變遷對台灣水環境之影響
- 永續水環境教育教學與高中職和九年一貫教育之結合

本計畫之師資研習的特色則為：

- 提供關於水環境的各類基礎自然科學、工程、人文與社會經濟知識

- 強調水環境系統的整合性,與各目標間的平衡
- 強調環境價值觀建立之重要性和學員主動批判性思考與自我定位
- 結合環境教育與資訊教育
- 強調環境教育與高中職以及九年一貫教育之整合性

本計畫規劃之水環境教育研習課程規劃的特點為擴大水環境教育議題的視野,因此除了介紹水環境的背景基礎科學知識之外,也介紹與水環境永續性相關的資源、經濟、社會、政治與其他相關議題;並介紹全球水環境概況、經濟發展與全球變遷對於水環境的影響。希望能藉之讓參與的學員能兼顧在地思維的同時,瞭解水環境議題的多面性與全球性。

除了師資研習課程之外,本計畫還包括了下列工作項目：

- 建置水環境教育資源網站。
- 辦理國際水環境教育研討會。邀請國外之環

境教育專家、相關之主管機關代表、學者專家、高中職與國中小學教師等就水環境教育之相關議題進行研討。

- 辦理高中職與國中小學教師水環境教育教學模組競賽。鼓勵高中職與國中小學教師開發結合學校當地環境的環境教育模組，以落實並擴大師資研習的成果。
- 執行水環境教育基礎與應用研究計畫。本計畫將包括三項水環境教育的研究子題，以便協助教育部規劃高中職與九年一貫教育中環境領域的教學內容以及教學方式。三項研究子題的題目，分別為：水環境教育的教材教法、水環境的知識階層(高中職、國中及國小共三個版本)、水環境議題教學設計與價值澄清。

在預期成果方面，除了完成上述工作事項之外，在對於參與研習的學員而言，本計畫希望學員在完成研習之後能夠：具備水環境議題相關之基礎科學與社會經濟背景知識，並具備帶領學生對於水環境議題進行系統化、多面向與多角度思考的能力與相關問題的解答之基本能力與工具。

本計畫特別值得一提的是，除了研習之外，也建置了水環境教育遠距教學與教育資訊網站，提供所有對於水環境教育關心的教師與社會人士，作為資訊交流的平台。由於國內外已經有相當多專業機構或民間團體所建置的生態資料或環境資料的網站提供高中職與國中小學學生作為學習之輔助工具，因此本網站的目的不在於建立一個以中小學學生為標的的資料庫；而將目標設定為一個以高中職與國中小學教師為對象之水環境教育資訊與資料交換的平台。網站之次要目的在促進高中職與國中小學教師與環境領域相關的人士互動，這

些人士包括：學生與學生家長、政府部門、工程師、科學家、其他社會人士。互動的主要方式包括：教學資源共享區、各主題每週新知報導與評論、自組社群網頁、討論區等。網站的主要規劃空間有四項：

- 提供研習課程進行的多媒體檔案，提供線上學習使用；並呈現研習課程之教材、資料
- 主題討論區，提供使用者相互交換資訊
- 資料交換與共享區，提供使用者上傳與下載水環境教育相關之資訊，包括教材、學習單、題庫、教學方法等
- 新聞資料與連結區，將重要的網站，整理歸類並加以適量且足夠的說明，減少教師在網路上自行利用搜尋引擎瀏覽相關網站蒐集資料的時間網站上之資料，除了建置期間由參與計畫人員蒐集製作之外；日後將主要由所有教師上載提供。

三、執行成果

本計畫是一個三年計畫，但因為經費審核的問題，執行期間長達五年，第一年度自民國九十二年九月至民國九十三年八月，第二年度自民國九十四年五月至民國九十五年四月，第三年度自民國九十六年九月至民國九十七年八月。僅就師資研習的執行成果做說明，3-1 說明六天面對面師資研習執行成果，3-2 說明現場研習(一日)執行成果，3-3 說明數位內容製作環境、流程與產出，3-4 說明線上學習執行成果。

3-1、六天（共三十六小時）面對面師資研習執行成果

表三 第一年三梯次面對面師資研習

場次	地 點	時 間	報名人數	參與人數	結業人數
台北	文化大學推廣教育部	93.2.2~93.2.7	97	74	48
台中	台中師範學院	93.7.5~93.7.10	130	98	54
高雄	高雄師範大學	93.7.12~93.7.17	163	92	63

表四 第二年三梯次面對面師資研習

場次	地 點	時 間	報名人數	參與人數	結業人數
台北	台灣大學	95.3.25/26, 95.4.1/2, 95.4.8/9	137	68	42
台中	台中師範學院	95.2.6~95.2.11	67	45	26
高雄	高雄師範大學	95.2.6~95.2.11	98	39	23

第一年舉辦三梯次研習，場次、地點、時間、報名人數、參與人數、與結業人數如表三所示。第二年同樣舉辦三梯次（請參考表四）。第一年與第二年線上報名人次遠超過預期，然而面對面師資研習人數則沒有增加，與線上研習相較之下，連續六天的面對面研習執行上有其困難之處，就師資而言，很難安排二十位講師在同一週上課，而且一年有三個梯次，就學員而言，要請連續的六天假非常不容易，很明顯並不符合成本效益，因此第三年取消本活動。

3-2、現場研習(一日)執行成果

由於線上課程的內容大多為知識與方法的傳授，為提升學員的環境認知，加強戶外環境教育的執行，因此規劃現場研習(一日)課程。第一年舉辦九場，有 314 位學員參加，第二年舉辦十場，有 572 位學員參加，第三年舉辦六場，有 611 位學員參加。第一年是連結當地環境教育的學術資源，進行戶外實習課程。第二年進一步與各地區綠色及永續校園合作，讓

參加者能與學校工作者交換意見，提高落實環境教育的可能性。前兩年的現場課程，參加者皆為已線上課程學員。第三年的現場課程目的為推廣環境教育理念，因此參加學員開放給非線上課程學員，由時報文教基金會主辦，課程主題著重於一般生活的水環境污染（如清潔劑污染等）。

3-3、數位內容製作環境、製作流程與產出

本計畫數位內容製作統一在交通大學電子與資訊研究中心 R201 拍攝，現場拍攝環境如圖 2 所示。



圖 2 拍攝現場環境



圖 3 符合拍攝內容之投影片形式

本計畫數位內容製作流程分為：(1)前置作業，(2)拍攝，(3)後製作業，(4)QC，以下依流程順序逐一解說。

(1)前置作業

拍攝前與老師溝通確定拍攝內容，且向老師索取上課教材內容，之後修改老師所給予之上課教材內容並加以修改至符合拍攝格式，以

利拍攝順利進行。符合拍攝內容之投影片形式大約有下列幾要點（請參考圖 3）：

- 字體：英文為 Arial；中文為標楷體
- 投影片標題字大約 44~36 字（視字數多寡而定），內容標題字體大小約 28-24（視字數多寡而定）
- 若有照片內容，以每張投影片放置兩張照片

為最佳

- 字體與投影片背景色對比盡量強烈
- 每張投影片內容字數不宜過多，內容大標題約為六行

(2)拍攝

修改完成的投影片內容，須於拍攝前再傳給授課老師檢視，並討論修改過的內容是否符合原來的教材內容，並和老師溝通章節切割與拍攝方式，之後與老師約定試拍時間，並告知授課老師錄影的著裝注意事項。

試拍：主要目的讓老師習慣整個授課方式與拍攝流程，並且於拍攝後進行雛型製作，從雛型中檢視拍攝的流程與老師間互動的狀態，之後重新與老師溝通，並確定拍攝模式與老師再約定時間拍攝錄影。

正式錄影：雛型確定並與老師再次溝通完後，即與老師約定正式錄影時間，並在錄影時間之前，再次寄信件給老師提醒拍攝注意事項，包括服裝儀容、投影片等。

投影片錄製旁白：為了拍攝後以利同步後製進行，於拍攝時會利用投影片錄製旁白的功能，主要是要紀錄每張投影片所花的時間，方便錄影結束的後端製作。

(3)後製作業

每門課程錄製完後，會進入後製程序，首先先將錄影的影片內容，依照事先與老師溝通的章節區分進行修剪的步驟，章節修剪完後，在仔細觀看每個章節內容有無老師 NG 畫面片段(咳嗽或是喝水等等)，若有發現此類問題，則需將這類畫面剪去。

每個章節畫面都已修剪為乾淨的畫面後，即利用微軟 Producer 軟體將錄影的影片畫面與之前錄製旁白的投影片檔案進行同步化的步驟，學員看到的微軟 Producer 產出物如圖 4 所示。考慮到學員一般都是利用家裡的 ADSL 上網，所以採用微軟影音串流方式播放，影片壓縮規格為 350 Kbps。

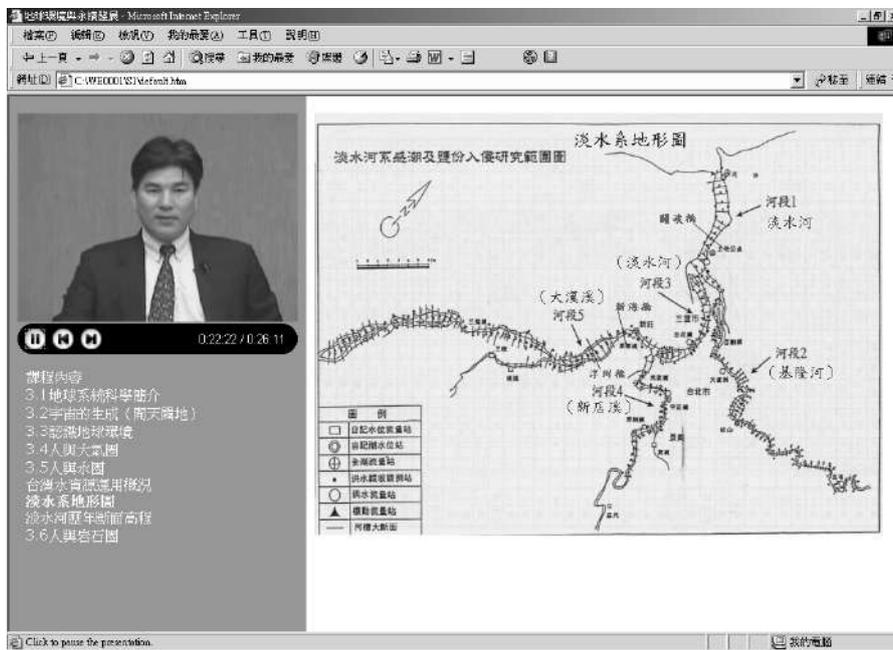


圖 4 學員看到的 Producer 產出物

(4)QC

製作完的成品，除了製作者本身於製作的同時檢查外，亦須於課程製作完成後，排定 QC 人員進行產品的檢視，視有無影音不同步、投影片切換過慢、或是投影片中字體字型與原本投影片不同等問題，都需再第一次 QC 中提出之後交予製作人員修改，當製作人員修改完成，需再次告知 QC 人員進行第二次 QC，若 QC 人員通過，則完成一門課程製作，若還有其他問題，則再次交予製作人員進行修正。

本計畫第一年完成兩個 (A 與 B) 課程模組，每個模組有十門課，每門課 1.5 小時。第二年再完成兩個 (CA 與 D) 課程模組，每個模組有十門課，每門課 1.5 小時。第三年再完成一個(E)課程模組，每個模組有十門課，每門課 2 小時。每一模組包含的課程清單與授課老師姓名請參考之前發表的論文：Lee, J.-G. and Shan, H.-Y., (2008)。

3-4、線上學習執行成果

第一年度完成水環境教育資源網站 (<http://water.emc.nctu.edu.tw>) 的開發，該網站除了將提供線上學習課程之外，還提供分類整理過後的水環境教育相關資源網站清單、分類整理過後的水環境教育相關主題、討論區、留言版、通訊錄、發表區(學員可以上傳與水環境教育相關檔案與其他人分享)等功能，以提供學生多元化的學習管道，網站地圖如圖 5 所示。

完成水環境教育資源網站之後，就進行第一年度的線上研習網路招生，總共有 1,576 位學員報名參加，2004/3/27 日舉辦開學典禮，採全省 ISDN 連線直播與網路直播兩種方式同時進行，學員可以自行前往 ISDN 連線現場，或在家裡透過網路觀看。線上課程的排程採每週開放新的兩門課上線，每一門課開放兩週的時間讓學員上課。學員完成一門課的標準訂定為觀看該課程的每一段影片的時間必須大於等於該段影片的長度，學員觀看課程教學影片時自動進行記錄，記錄項目包括：開始時間、離開時間與 IP Address。

全省設立十個影音伺服器的 Mirror Site，由西而東由北而南依序是：(1)國立台北教育大學，(2)交通大學，(3)國家高速網路與計算中心北群，(4)台中教育大學，(5)國家高速網路與計算中心中群，(6)中山大學，(7)國家高速網路與計算中心中群，(8)屏東縣網中心，(9)台東縣網中心，(10)花蓮教育大學，學員可以選擇離自己所在位置最近的 Mirror Site 觀看課程內容。

第二年度完成三梯次線上研習課程，第一梯次有 1,426 位學員報名，第二梯次有 1,464 位學員報名，第三梯次有 1,782 位學員報名。第三年度完成三梯次線上研習課程，第一梯次有 1,351 位學員報名，第二梯次有 2,654 位學員報名，第三梯次有 2,031 位學員報名。三年總共有 12,288 位學員報名。



圖 5 網站地圖

四、歷年學員背景調查與問卷統計結果

本計畫雖名為三年計畫，但實際執行年度從 2004-2008 年。本節取 2005-2007 年各擇一梯次的參與學員背景資料進行分析。圖 6 為參與學員的身分分佈，教師為最主要的報名學員，平均約佔 82%。公務員與一般民眾約佔 8% 與 10%。教師的課程完成比例最高，平均為 64%，公務員平均為 49%，一般學員平均為 25%。結果顯示具有研習獎勵制度的學員，具有較高的課程完成率。另外，圖 6 的統計資料顯示：教師的完成率顯著高於公務員，表示課程內容與進修方式對教師較具吸引力。公務員因其工作性質，具有比較多的機會進修相關議題。圖 7 為參與學員的年齡分佈，學員的主要年齡分佈為 21-40 歲之間。此外，31-40 及 41-50 歲區間的學員人數有逐年提升，顯示此課程內

容逐漸吸引中高年齡的學員，進而報名參加。

因為教師為最主要的報名學員，所以進一步分析身分為「教師」的學員背景資料。圖 8 為教師工作地點的排序，參與此課程最多的縣市教師為屏東縣，接續為台北縣及桃園縣。分析 2007 年此三縣市與其他縣市教師的研習動機，如表五所示。此三縣市教師對線上研習課程的接受度皆高於 83% 以上，與其他縣市的平均值（74.8%）有顯著的差異。探究其原因，此三縣市教師認為線上課程可提供更活潑豐富的內容，且時間的運用較彈性。在專業能力提升方面，台北縣學員認為此研習活動對知識與工作有幫助，高於其他縣市，且為各縣市最高。另外，具有高報名率的縣市，對研習時數的需求也高於其他縣市教師。至於，屏東縣參與教師為何高於台北縣教師，推測原因是台北縣教師具有較多研習活動與資訊，雖然研習動機較高，但相似的替代選擇也較多。

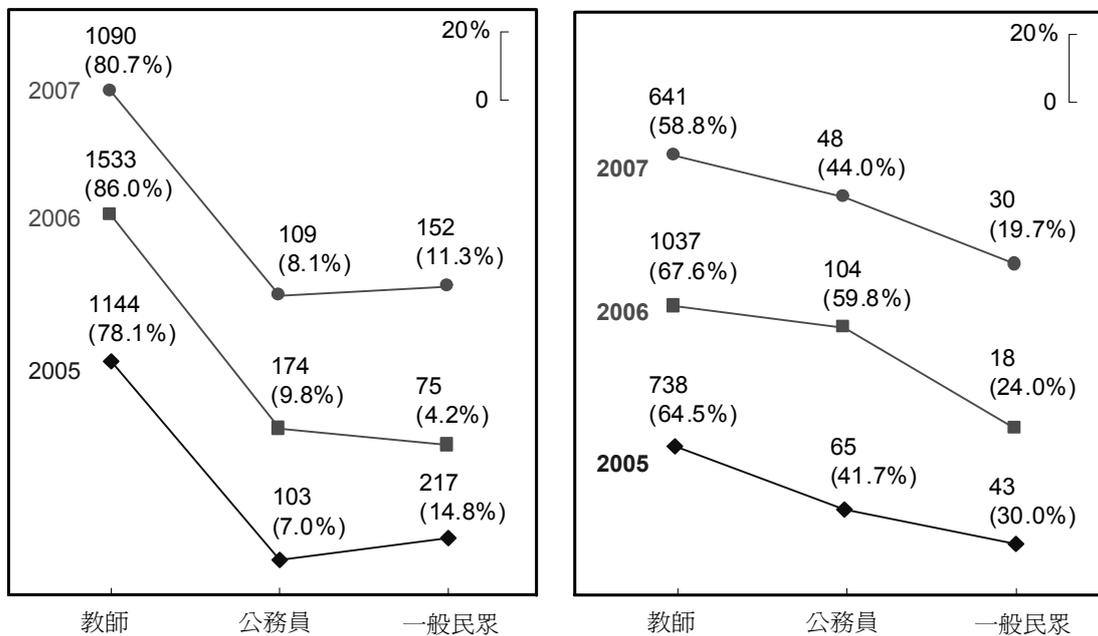


圖 6 學員身分與課程完成率

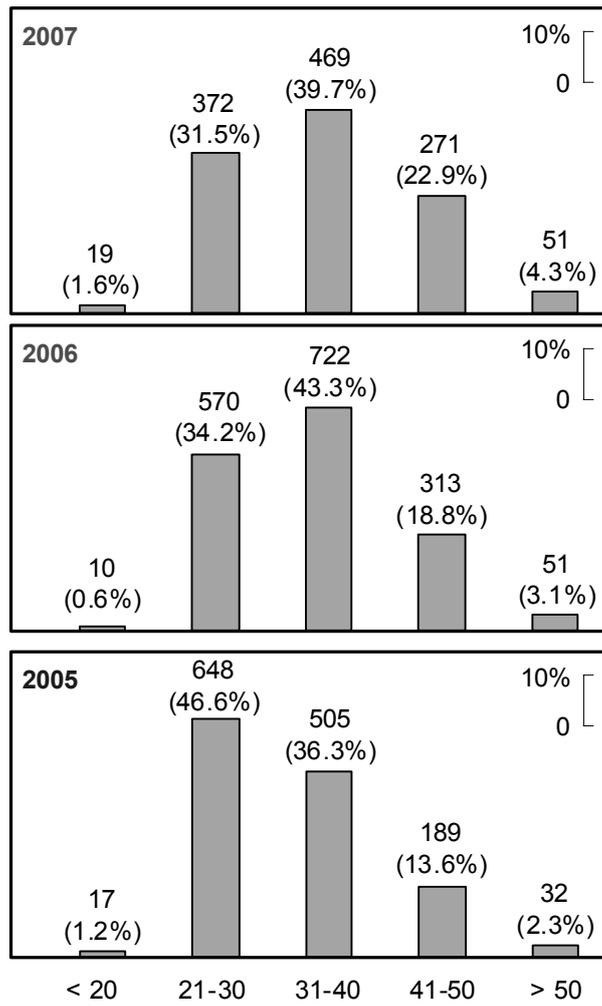


圖 7 學員年齡分佈

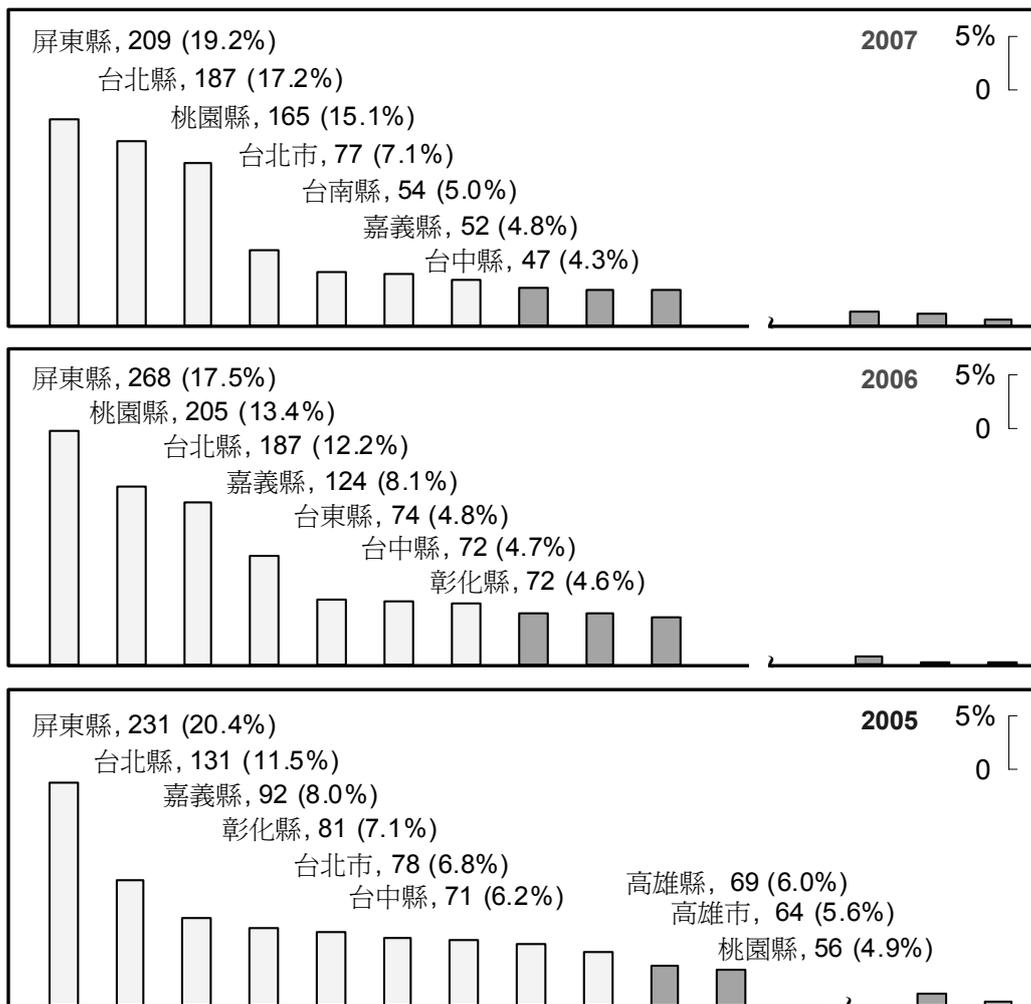


圖 8 教師工作地點分析

表五 比較主要參與課程之教師的三個縣市與其他縣市之教師的參加動機*

	屏東縣	台北縣	桃園縣	其他縣市
線上課程				
與傳統教室上課相比，我更有興趣參加線上學習的課程	83.0	85.3	85.7	74.8
與傳統教室上課相比，線上學習能讓我更彈性的運用自己的時間	95.4	99.4	95.2	95.4
與傳統教室上課相比，我認爲線上學習的內容更加生動有趣	77.3	70.6	63.9	63.7
與傳統教室上課相比，我認爲線上學習能讓我得到更多的資訊	82.0	84.1	77.6	74.1

	屏東縣	台北縣	桃園縣	其他縣市
專業提升				
我期望能從本研習課程得到與自己專業相關的知識	93.8	94.7	90.5	92.6
我期望本研習課程能對我的工作或教學有所幫助	95.4	97.1	94.6	93.0
我報名參加本研習課程主要是爲了取得研習時數	59.3	63.5	57.8	49.1

*數字表示在問卷上選擇同意及非常同意的人數佔其總人數的比例，單位爲%。



圖 9 教師專業背景分析

圖 9 為教師專業背景分析，結果顯示水環境教育主題不只吸引自然科學（理學）老師，也包括語文與一般教育（含輔導諮商）類的老師。圖 10 為參加教師參與其他相關研習課程之經驗。由三年的變化趨勢得知，起初此課程能吸引較多曾參加過線上課程、或環境保護課程的教師。但到後期，反而吸引更多未參加過線上課程、或環境保護課程的教師參加。2007 年的數據顯示有 36.8% 曾參加過線上課程的研習，有 20.5% 的曾參與水環境教育相關研習，此兩數據亦包含曾參與本課程。此結果顯示本課程能吸引約 80% 的學員未參與水環境教育議題的研習，並提供他們相關的專業知識與資訊。

學員對本計畫執行滿意度是我們所關切的，因此在期末問卷的設計上分成兩個範疇、六項指標，統計結果如圖 11 所示。一、水環境教育：(1)專業知識與相關資源、(2)自我學習與教學或工作幫助、(3)推薦他人參與此課程。二、線上課程平台：(4)互動討論平台與時間安排、(5)網站與影片的品質、(6)系統與課務專員服務。記分 1、2、3、4、5 表是非常不滿意、不滿意、無意見、滿意、非常滿意。三年各梯次的學員在滿意度指標的呈現趨近相同，參加學員對水環境教育各項指標皆高於對線上課程平台的指標平均分數。最高分為課程推薦率，顯示本研習活動符合學員的期待，提供專業能力與知識的提升，因此具有高滿意度。另外，最低分的指標為第四項，對互動討論平台與時間安排。原因可能為本課程不提供補課機制，錯過課程即無法取得該組研習時數。另外，學員已經花費許多時間在完成線上課程，亦需要時間消化課程內容，因此，線上的課程討論並不活躍，每一梯次僅有個位數的學員提

出課程的疑問與討論。比較詳細的歷年統計資料請參考之前發表的論文：李正國、蘇正芬與單信瑜(2004)，李正國等(2005)，Jen-Gaw Lee, Frances Su, Ching-Lyang Chan, and Hsin-Yu Shan(2005)，Shan, H.-Y., Lee, J.-G.(2007)，Shan, H.-Y., Lee, J.-G., Su, F. (2007)，Lee, J.-G. and Shan, H.-Y., (2008)。

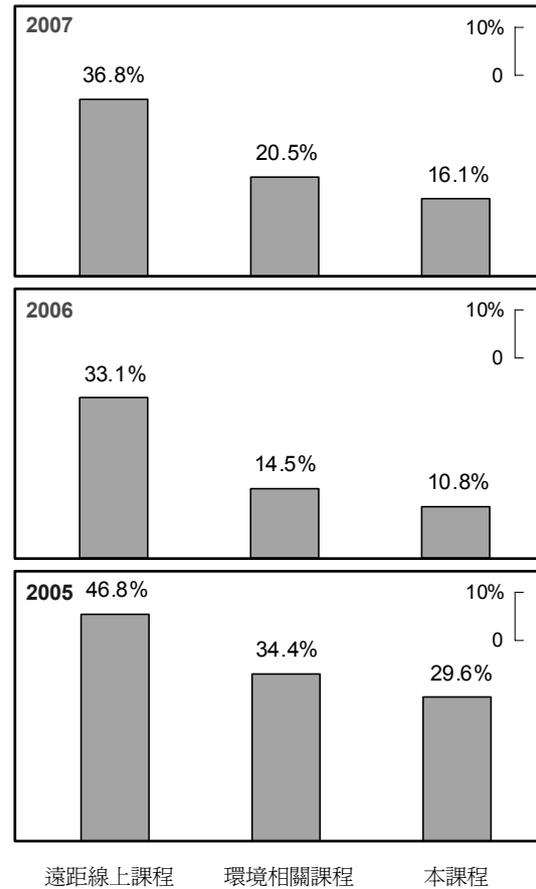


圖 10 教師參加相關研習課程經驗

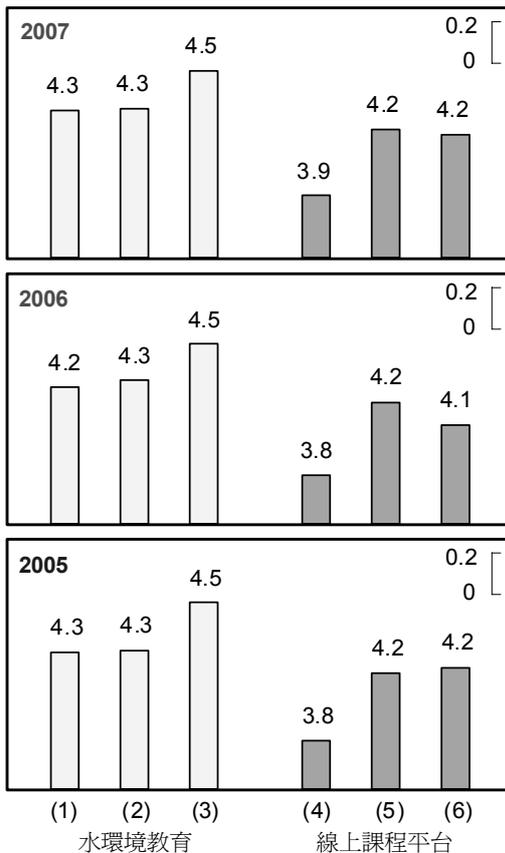


圖 11 學員期末滿意度調查

五、結論與檢討

本文介紹了「水環境教育師資研習暨資源網站建置整體計畫」的緣起、計畫內容與執行成果，水環境教育線上學習師資培訓是國內第一次舉辦的大規模針對水環境教育單一主題師資培訓的線上學習計畫，截至目前為止，在全國超過十六萬的國中小教師中，完成本計畫線課程組合者已達三萬人次，參加過現場課程者亦約兩千人次，與過去教育部和各縣市教育局所舉辦的現場研習，每場一天六小時、50 人次參加為對照，本計畫涵蓋的學員數目不可謂不龐大。

歷年學員背景調查與問卷統計結果顯示了幾個重要的訊息：(1)年齡層分佈主要是 21-40 歲之間，(2)屏東縣、台北縣、及桃園縣的學員參與意願最高，(3)本研習課程不只吸引自然科學（理學）老師，也包括語文與一般教育（含輔導諮商）類的老師，(4)約 80% 的學員之前並沒有參與水環境教育議題的研習，(5)九成以上的學員認為與傳統教室上課相比，線上學習能讓他們更彈性的運用自己的時間，(6)九成以上的學員期望能從本研習課程得到與自己專業相關的知識。

本計畫利用高科技的網路線上教學達成在短時間內有效地將水環境基本知識傳授給空前數量的學校教師之後，需要教育部與縣市政府教育局或者是其他的公益團體繼續投入資源，讓這些教師可以結伴走出戶外，直接接觸到水環境，以便透過實地觀察和同儕討論印證並辯證水環境教育的觀念與知識，除了可以將觀念與知識轉化為個人所有，且可以提昇對水環境議題的關心和行動誘因。真正把對於水環境的關心轉化為教學的動力和內容，這樣本計畫才能夠發揮最大的效果。

另一方面，本計畫雖然已經有相當多國內的教師參與研習，但是從參加人數穩定的成長趨勢來看，本計畫還有非常大推廣空間。本計畫的影音教材無須再投入製作經費，而可以重複使用。因此，日後應該由教育部本身或由教育部授權其他有意願的單位繼續營運，並仍以師資研習發放研習時數方式繼續營運，以擴大並落實水環境知識與觀念的推廣和紮根。

原本的課程設計是希望以混合式教學模式進行，亦即以線上教學進行知識的傳授，輔以一天的現場實習課程進行現場的參觀與討論；然而，因為歷年參與線上課程的學員數目

過於龐大，因此每一年僅有約五、六百位學員得以參加現場課程。當這些參加現場課程的學員溯溪踏勘、參觀以生態工法整治的溪流、參觀社區和學校共同打造維護的河岸濕地、參觀水利設施、參觀用心打造的永續(綠色)校園，他們現場的感動、熱烈的討論以及之後的迴響，這些感性的元素，才是促動他們更積極投入環境教育和環保行動的火苗。

水環境教育下一個更艱難的挑戰就是如何把認知轉化為行動。知識為有透過行動才能發揮力量，價值觀與理想只有透過選擇才能彰顯。思考力、批判力、行動力，就不是「上課」可以推廣的；而必須是從生活中接受到刺激才會開啓整個計畫、行動、檢討、改進的 PDCA 循環。

六、誌謝

感謝教育部、環保署與經濟部水利署對本計劃的經費補助。感謝國立台北教育大學、台中教育大學、中山大學、屏東縣網中心、台東縣網中心、花蓮教育大學無條件提供伺服器協助本計劃之執行。感謝台灣師範大學環境教育研究所、中興大學水土保持系、臺中教育大學環境教育研究所、朝陽科技大學環境工程與管理系、高雄師範大學環境教育研究所、中山大學海洋環境工程學系、與花蓮教育大學生態與環境教育研究所的師生們，及台灣各地環境教育推廣學校的校長與老師們對現場實習課程的協助辦理。最後，感謝全省高中職中小學老師與其他學員的熱情參與。因著各界的支持與參與，使本計畫能順利完成，在此致上最高謝忱。

七、參考文獻

- 王龍錫、顧錦濤(2002)，環境教育區域整合教學模式 RCMEE 之信念分析，『2002 年環境教育研討會暨環境教育學會年會』，新世紀海峽兩岸全民環境永續發展論文集
- 李明和、蘇育任(2002)，中學科學教師的環境知識、態度與行為意向之研究，『2002 年環境教育研討會暨環境教育學會年會』，新世紀海峽兩岸全民環境永續發展論文集
- 吳忠宏(2002)，台灣中部地區國民小學環境教育教學模組研發及教師對研習會滿意度之研究，『2002 年環境教育研討會暨環境教育學會年會』，新世紀海峽兩岸全民環境永續發展論文集
- 李正國，蘇正芬，單信瑜，(2004)，『水環境教育師資研習暨資源網站建置計畫成果』，ELTA2004 網路學習理論與應用研討會論文集，新竹，交通大學
- 李正國、蘇正芬、單信瑜、於幼華、李鴻源、張慶源、汪靜明，2005，『水環境教育師資研習暨資源網站建置整體計畫和第一年執行成果』，市師環教季刊，56，46-63，國立台北師範教育學院環境教育中心
- Jen-Gaw Lee, Frances Su, Ching-Lyang Chan, and Hsin-Yu Shan, 2005, "E-Learning For Teachers On Water Environment Education," ITRE2005: Research and Education on IT for enabling the next generation technology development Proceedings, National Tsing Hua University, Hsinchu, Taiwan
- Shan, H.-Y., Lee, J.-G., 2007, "Innovative

- Learning For Water Education – Taiwan Experience,” International Technology, Education and Development Conference Proceedings, March, 7 – 9, Valencia, Spain
- Shan, H.-Y., Lee, J.-G., Su, F., 2007, “From Expectation to Evaluation of E-Learning - Experience from the Water Education E-Learning Project”, 第三屆台灣數位學習發展研討會論文集, TWELF2007, 5 月 18、19 日, 台中縣霧峰鄉亞洲科技大學
- Lee, J.-G. and Shan, H.-Y., 2008, “A Large Scale Water Environment Education Program Executed in Taiwan,” The 2nd International Conference on Educational Economics Proceedings, Athens, Greece, August 27- 30, 2008

Review of the Training Program for Teachers on Water Environment Education

Jen-Gaw Lee^{*} Hsin-Yu Shan^{**} Yue-Hwa Yu^{***}
Ching-Yuan Chang^{****} Hong-Yuan Lee^{*****} Min-Hao Yuan^{*****}
Ching-Lyang Chan^{*****}

Abstract

Being an island nation, the most important element of sustainability is the water environment. It is vital to quicken the pace of teachers on the job training in order for them to educate students the importance of water environment and the ways that they can help to protect it. Consequently, the Ministry of Education, the Environmental Protection Agency, and the Water Resources Agency co-sponsored a 3-year eLearning project to transfer the core knowledge on water environment to the school teachers in this water education capacity building program. In total, this program produces five eLearning content modules and 80-hour asynchronous courses. The course topics not only covers science, ecology, engineering knowledge on water environment but also include social, political, and economical issues encompassing water resources development and water environment protection. Based on these courses, seven eLearning programs were delivered and attracted more than 12,288 participants. As far as we know, this is the most extensive eLearning program dedicated for teachers on water environment education in Taiwan. This paper presents an overview of project and discusses important aspects and effectiveness of the very large-scale eLearning program based on the analysis of questionnaires to all the participants. The results serve as the most valuable firsthand knowledge on eLearning program participants on which the planning of all future large-scale eLearning programs should taken into account.

Keywords : Water Environment Education, Teacher's On-Job Training, eLearning

^{*} Associate Researcher, National Center for High-Performance Computing
^{**} Associate Professor, Department of Civil Engineering, National Chiao-Tung University
^{***} Professor, Graduate Institute of Environmental Engineering, National Taiwan University
^{****} Professor, Graduate Institute of Environmental Engineering, National Taiwan University
^{*****} Professor, Department of Civil Engineering, National Taiwan University
^{*****} Ph. D. Candidate, Graduate Institute of Environmental Engineering, National Taiwan University
^{*****} National Center for High-Performance Computing

運用 STS 教學將環境教育融入國小生活課程之研究

黃萬居* 黃詩惠** 楊宇婷***

摘要

本研究旨在探討運用 STS 教學將環境教育融入國小二年級的生活課程，以及實際進行教學的情形，並探討整個教學活動對學生環境覺知的影響。以質性研究方式進行，在教學活動中搜集學生所產出的資料，並且視教學情境或受試學生的答案對學生進行非結構性晤談，再根據學生的回答和文件資料，質性分析教學活動對學生環境覺知的影響。教學活動改編自原有之教材，並配合校園和社區環境發展出以環境教育為主軸的教學活動。教學活動分成三個單元：第一個單元「美麗的校園」，讓學生調查及介紹校園裡的植物，察覺綠化美化對環境的重要性；第二單元「社區大發現」，讓學生進行社區探訪，藉此發現社區中的環境問題；第三單元「環境保護」，透過繪本及影片，讓學生明瞭地球大環境面臨的問題。反省教學活動的實施，察覺運用 STS 教學融入生活課程的環境教育教學活動，所面臨的問題是學生解決問題的能力不足、天候狀況不佳、活動花費的時間超出預期等。分析教學活動對學生環境覺知的影響，三個單元活動均顯示學生達到觀察向度。情意和發現向度會受課程設計之教學活動而有所影響，活動內容貼近學生生活經驗，則情意和發現向度較明顯。自省向度可由持續的教學活動而提升。

關鍵字：STS 教學、環境教育、生活課程

* 臺北市立教育大學教授兼理學院院長

** 臺北縣光興國小教師

*** 臺北市立教育大學環境教育與資源研究所研究生

壹、緒論

回顧人類社會的發展與演進，總是將其他萬物視為人類可資利用的環境資源，而加以佔據或眷養。人類這種掠奪或寄生式的資源利用方式，造就了人類的盛世，卻傷害了地球的自然演替，也影響到人類還能否在新世紀的地球環境中持續發展。面對全球環境惡化與資源枯竭的問題，人類開始試圖藉由環境教育宣導，來促使人對各種環境議題的重視。這也開啓了人類推動環境教育的大門與事業（汪靜明，2000）。

人們為了生活的便利，恣意的利用地球的資源、破壞地球的環境，已漸次嘗到苦果；因此環境教育在這幾十年來更是受到各國的重視，紛紛致力於推動環境教育。今日環境素養已然成為世界公民必備的通識，也是國際共負的責任，在九年一貫課程綱要中，教育部將環境教育列為六個重大議題之一，且需融入七大學習領域中教學，就是要運用教育的力量，培養人類解決環境問題必備的知識、技能與關心態度。九年一貫課程綱要（教育部，2003）中指出，生活課程為一至二年級社會、藝術與人文、自然與生活科技學習領域統合，其目的在於融合兒童自然的生活及遊戲活動，使兒童能夠參與群體生活、與人溝通交往、互助合作，能用心的觀察、察覺周圍環境的變化，能感受花草樹木的活潑生機，也能用自己的語言、圖畫、動作或歌唱來表達內心的感受；且國民小學低年級課程乃屬國民教育之開端，特別應以生活為中心，統整人與自己、人與社會、人與自然的關係，發展生活中的各種互動與反省能力，奠定從生活中學習的基礎。

傳統的教學強調的是知識的傳遞，講求學生記住多少的知識，往往忽略了教導學生如何將課本上的知識應用於現實生活中，導致學生所學與生活經驗無法相結合。因此，當九年一貫課程提出以能力為導向，環視近年來科學教育研究陸陸續續提出的創新或經修正的教學策略，會發現 STS 教學是可採行的策略之一。莊奇勳指出 STS 教學模式與九年一貫課程其實是相互呼應的，它著重以學生為中心的思考，將日常生活相關議題融入主題教學當中，使知識生活化，充分利用社區資源使科學社會化，強調統整精神，使學生運用合作學習，學習到完整之知識，而不是零散之記憶（莊奇勳，2001）。此外，蘇宏仁（1996）認為：為了瞭解現代世界的運作情形，為了能從社會的內涵去了解科學和技學，以成為現代社會真正受過教育的個人，STS 教學是必要的。

由於環境議題涵蓋範圍廣泛，易與各學科融合，且與生活息息相關，是非常實用且必要的學習；且依其豐富、具體、易觀察的特性，很適合在低年級的生活課程中實施（廖凌欣，2001）。以環境教育為理念基礎，針對重要或切身相關的環境議題，運用 STS 理念的教學，探討環境與科學、技術、社會之互動關係，並藉以引導學生將所學習的知識、技能與倫理，應用於生活環保中。然而，近年來國內針對 STS 教學與環境教育同時融入九年一貫課程中之相關研究，大多數以中、高年級為研究對象，在低年級方面的研究較少。因此，如何將 STS 教學與環境教育與九年一貫課程相結合，讓學生不僅學習到知識、過程技能，同時也提升學生對人與自己、人與社會、人與自然間關係的覺知，是本研究的方向。本研究的主要目的有以下二點：

- 一、探討運用 STS 教學理念將環境教育融入國小二年級生活課程的教學實施情形。
- 二、探討運用 STS 教學理念將環境教育融入國小二年級生活課程對學生環境覺知的影響。

貳、文獻探討

此處共分成四個部分：第一部分介紹 STS 教學；第二部分介紹環境教育；第三部分介紹運用 STS 教學於環境教育中之相關研究；第四部分介紹環境教育融入生活課程之相關研究。

一、STS 教學

自 1980 年起，便興起了一連串 STS (Science-Technology-Society) 教育的改革。STS 教學在歐美地區經歷 1960 年代的萌芽，1970 年代的發展，到了 1980 年代末期，STS 已經被認為是「科學教育活動的焦點」，而且是一個當時最重要的課程發展動向之一。並漸漸由歐美地區逐漸擴散到其他國家，吸引很多研究人力從事此種探討（連啓瑞和盧玉玲，2003）。

STS 理念的萌發得很早，但直到 1980 年 Ziman 的《科學與社會的教與學》(Teaching and Learning about Science and Society) 一書中，才正式出現 STS 一詞。Ziman (1980) 認為因為許多課程、主題與特殊的計畫之關切重點都是以社會的情境科學來觀看科學，是一種結合科學與社會研究的傳統概念和過程；在教學上若能設計一套將科學的概念或理論與當今社會相互關聯的課程，將是與學生的日常生活有關、最能引起學生興趣的課程（引自 Solomon, 1992）。

STS 教育並非個人或團體的創見，它是由眾多的學者對傳統科學教育的反省、檢討，相繼提出結合科學、技學和社會的教育理念，經過一段時間凝聚而成的。普遍認為，STS 並不是一個課程，只是一個理念。雖然有些學者認為 STS 不需明確的規範，否則失去彈性，但仍有學者為 STS 提出定義：Yager (1990) 曾將 STS 定義為將技學作為科學與社會之間的橋樑；以地方、全國或全球性與科學有關的社會問題來設計課程，讓學生對這些社會問題產生興趣及好奇心，並以科學的態度、探究過程及概念尋找解決問題的方法，具備這些能力，並將能力應用於社會上（引自林顯輝，1999）。美國科學教師協會 (National Science Teacher Association, 1990) 把 STS 定義為「在人類經驗脈絡中科學的教學與學習」(teaching and learning of science in the context of human experience)。強調科學教育的宗旨是培養具有科學素養的公民，使其瞭解科學、技學和社會三者間的相互關係，同時應用這些知識於日常生活中並做明智的抉擇和問題的處理。

STS 教學是以學童日常生活中或社會上所發生之議題為主題，讓學童自己主動設計解決問題的學習策略；教師站在指導者的立場，指導學童學習。學童在探討此主題的活動過程中，很自然地學到科學知識、科學方法和科學態度。其中科學 (S, Science) 表示學習內容為科學課程，技學 (T, Technology) 表示解決問題時所需使用到的相關技能與心智運作能力，社會 (S, Society) 則表示探討的主題是與學童的生活或社會相關之議題（陳文典，1997）。STS 教學就是人在實際生活經驗中的科學「教」與「學」，STS 教學可說是科學邁入專業化之後的一次反思，提倡人性化、生活

化的體材，一種實用的主題，以實作的學習模式來從事科學教育（王澄霞, 1995）。

STS 教學之學習活動所具有的特徵為以學習者為中心，同時也是以問題為中心；根據學習者的現有知識來延伸，不僅連結教室外的世界，也和社會、文化和環境相關議題連結；鼓勵學生個別學習和合作學習；以期培養學生作抉擇及解決問題的高層次思考，終以提昇倫理及社會價值觀（王澄霞, 1996）。

由上可知，STS 教學是統整科學、技學和社會的教育理念，以社會上或生活中的問題為議題，讓學生產生興趣和好奇心，主動加以探討、尋求解決的方法，以解決生活周遭的問題。而環境教育與生活課程皆是以學生生活周遭的問題為中心，適宜用 STS 教學來進行。STS 教學的課程並非固定式的教材內容，在其實施過程中，因學生對探討議題的選擇、學習資源的運用或解決問題策略的不同，而在學習教材上有較大的彈性，也因此非常重視教師的專業自主、課程設計能力。

二、環境教育

人們早就以各自的方式表示人與環境的關係，但是環境教育作為科學的概念提出是 20 世紀 60 年代後期的事情，原因是許多國家地區、不同學科領域的學者，對自然資源、環境公害的關切，以個人或團體的行動，透過傳媒、政治影響力的發揮等方式，促成保育與環境運動的風潮，並將透過教育來建立環境意識之目標，視為是長遠而基本的工作）蘇慧貞和蕭瑞棠, 2000（。1962 年，瑞秋·卡森女士的著作《寂靜的春天》一出版，就讓社會大眾、科學家和政治家們，對 DDT 的濫用所造成的環境問題及對人體的危害，產生了激烈的辯證

和研究，喚起大眾重視環境的問題，也察覺到著手環境教育的迫切性（汪芸譯, 2000）。而英國學者 W. B. Yapp（1965）以環境問題和教育的關係，組合為「環境教育」（引自楊冠政, 1995）。1960 年起，各國政府紛紛制定環境政策、法案，隨後，環境教育也受到重視，美國國會於 1970 年通過環境教育法案（Environmental Education Act），聯合國 UNESCO 於 1975 年起實施國際環境教育計劃（International Environmental Education Program）各國政府遂大力推行環境教育（楊冠政, 1998）。

在「環境教育」一詞被廣泛使用以前，世界各國的教育課程中曾經使用：森林保護、保育研究、自然研究、露營教育運動、戶外教育運動等名詞來進行，這同時也是環境教育的根源。然而高翠霞（1998）認為這些課程往往只是「從這個環境去學習和認識這個環境」卻遺漏了「如何保有這個環境」。直到七十年代以後開始從生態學的觀點提出保護論的主張，從傳統的科學中併入了保育的觀念，而有了較為廣義的解釋，包含對環境問題的認知、情意、與技能層面。甚且更進一步的加入了道德觀而有了所謂的環境倫理觀（楊敦熙, 2002），而在 1987 年聯合國「世界環境與發展委員會」（World Commission on Environment and Development, WCED）發表「我們共同的未來」（Our Common Future）報告中，首先詮釋「永續發展」（Sustainable development）的觀念，該觀念不僅在世界各國引發了廣泛的影響，同時也成為全世界最重要的思潮之一（李公哲, 1998）。

有關環境教育的定義，國際自然資源保育聯盟（International Union for Conservation of

Nature and Natural Resources) 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，藉以發展了解和讚賞介於人類、文化和其生物、物理環境間相互關係所必須的技能和態度。環境教育也需要應用在有關環境品質問題的決策及自我定位的行為規範。」(楊冠政, 1998)。這項定義為美國的全國環境教育協會 (National Association of Environmental Education) 及英國的環境教育學會 (Society for Environmental Education) 所採用，同時我國國民中小學九年一貫課程的環境教育綱要中也採用此定義。

環境教育重視的是「人」與「環境」間的互動關係；而關係的健全與否，則端視人對環境的態度和行為的表現，因此在推動環境教育時，環境覺知應是最基本的重要因素。我國的九年一貫課程綱要中環境教育的教育目標則包含：環境覺知與敏感度、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大項。其中環境教育的教育目標是將覺知和敏感度並列，並認為是經由感官覺知能力的訓練（觀察、分類、排序、空間關係、測量、推論、預測、分析與詮釋），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性（教育部, 2003）。許多環境教育課程與活動都由感官覺知的活動開始，其目的就是在於有意的使用感官以獲得較深刻的環境經驗（楊冠政, 1998）。所以，以經由感官導向的環境覺知經驗來設計環境教育課程，可以培養學生覺知環境的能力，讓學生學習觀察、欣賞和珍惜週遭環境的美。

在各級學校教育中，小學階段正是個人一生中發展正向態度及價值的重要階段；況且國民小學教育是基礎教育，其影響也是最為深遠

的。因此，對於國小階段的學童而言，環境教育不應只著重環境知識的認知，更應該培養學生對環境的覺知和敏感度，養成正確的價值觀與積極的環境態度，並能付諸實際的環境行動。

三、運用 STS 教學於環境教育中之相關研究

1987 年以來，政府開始推動環境教育，之後的積極推展環境教育，使得從事環境教育方面的研究日益增加，其中有關國小階段環境教育教學方面的研究亦為數不少。國民小學實施環境教育的方式，不管在教材、教法、教學資源、社區資源等各方面的發展，越來越多元完善。

由 STS 教學融入環境教育之相關研究碩士論文可以發現：以 STS 理念進行環境教育後，學習成效顯示學生在環境教育目標：覺知、知識、態度、技能、行為方面均有成長；且經過 STS 之教學後，學生的相關知識、學習能力、學習方式、學習態度及自我成長方面都有增加的情形（陳柏羽, 1999; 盧俊良, 2003; 蕭怡雯, 2004; 游森南, 2004; 張倩如, 2004; 陳怡靜, 2005; 黃慧貞, 2006）。大部分的學生對 STS 教學活動有高度的學習興趣，學習活動中學生是主動學習的。（羅美珍, 2002; 蕭怡雯, 2004; 陳怡靜, 2005; 黃慧貞, 2006）。

以 STS 理念進行環境教育議題教學後，學生皆能在九年一貫環境教育目標上有所成長，提高了學生的學習興趣。STS 教學模式與環境教育有很高的相關性，可以直接應用在環境教育教學上，並能培養學生面對環境問題時的負責任態度及解決問題問題的能力。

四、環境教育融入生活課程之相關研究

為回應教改訴求，教育部於 1998 年公布九年一貫課程總綱綱要中設立「生活課程」，2000 年 9 月公布「生活課程」暫行綱要（2001.3.30 公布綱要草案時，名稱為「生活學習領域」），2003 年 1 月公布「生活課程」正式綱要。在九年一貫課程綱要中，教育部將環境教育列為六個重大議題之一，且需融入學習領域中教學。

由環境教育議題融入生活課程之相關研究碩士論文可以發現：由於環境涵蓋範圍廣，易與各學科融合，且與生活息息相關，是非常實用且必要的學習；且依其豐富、具體、易觀察的特性，很適合在低年級的生活課程中實施（廖凌欣, 2001; 陳淨宜, 2002; 王淑君, 2003; 王雅雪, 2003; 劉倬君, 2004）。而且，將環境教育融入生活課程中，將可使生活課程的內容更為豐富（王雅雪, 2003）。

此外，陳淨宜（2002）並指因為美化綠化的教材取材容易，學生在日常生活中即可以明顯感受綠化對生活環境的影響，加上美化綠化教材概念並不需要太深入的概念學習，適合所學不多的低年級。陳璧瑜（2003）認為環境教育適合融入生活課程中以活動課程的方式呈現。許月馨（2006）則指出透過集合藝術在國小生活課程進行環境教育具有可行性，符合九年一貫教育精神。

不管是在國內或國外推動環境教育大多依據 1997 年 UNESCO 在蘇俄召開環境教育會議中決議的：「環境教育不是在現行課程中增加一個科目，而是要併入學校所有課程中。」即是以科際整合方式融入現有課程中進行（楊冠政, 1998）。將環境教育融入生活課程中有許多方式可以進行，環境教育又和生活息息相關，因此，在教學目標、教材內容、教學方法

或教學評量中融入環境教育都是適宜的，且豐富了生活課程。

參、研究方法

一、研究設計

本研究之設計屬於質性研究，是利用 STS 教學理念，設計融入生活課程的環境教育課程。研究者根據文獻、九年一貫生活課程能力指標以及九十五學年度南一版二下生活課程教科書，並配合學生的認知發展以及生活經驗，發展教學活動。教學活動擬根據研究者調查學校和學校附近的綠化美化情形和社區環境問題，以及訪問校內資深老師，對學校綠化、美化情形及附近社區環境現存問題的看法，再著手教學活動的設計。

教學進行中，研究者除了記錄下教學的心得及省思，並和觀察暨諮商者討論教學的得失，以改進教學活動。也針對學生所產出之文件資料進行蒐集，並視教學情境或受試學生的答案進行非結構性晤談，以了解學生想法及學習情形。最後將學生課堂上的表現和文件資料進行整理，分析學生在環境覺知上的表現。

二、研究對象

研究者以所任教二年級的班級學生為研究對象，此班級為電腦編班，人數為三十三人，男生十六人，女生十七人。此班級由一年級時起即由研究者擔任該班級任老師，只有本土語言是由科任老師上課。

三、研究者角色

在此研究中，研究者扮演的角色為課程設計者、教學實施者與參與觀察者。研究者在蒐

集相關文獻與閱讀相關資料後設計教學活動，在設計教學活動之時，與校內兩位老師討論後，並由教授指正後，實施教學活動。

四、觀察暨諮商者

在研究的過程中，協助研究者進行研究的有二位觀察暨諮商者。由於低年級的課程集中在上午，各班科任課也都不盡相同，因此要商請校內低年級老師於課堂中觀察有所困難，於是邀請於二位同學年低年級級任教師於事後透過教學錄影觀察做觀察紀錄。為使研究結論更加完備，也邀請他們擔任研究夥伴，在研究中協助參與討論、諮詢。

伍、課程發展與活動設計

本研究採用 Heath (1992) 所提出將 STS 教學融入學校課程的三種方式中的「延伸現有課程單元」，也就是將現有的課程內容做修正或創造一些新教材，形成新的單元融入現有課程中，供數星期教學用。依照 Aikenhead (1994) 所提的 STS 教學的分類，為在單一學科中融入 STS 內容，活動中佔有 80% 的 STS、20% 的科學。利用社會及生活上所關切的議題切入，透過觀察與紀錄，學生自行察覺存在於生活周遭的環境問題，並主動的對問題從事探討，以王美芬、熊召弟 (2005) 的四階段 STS 教學模式，改編原有課程的教學活動。確定要運用 STS 教學方法後，一開始，研究者觀看了許多報章雜誌的相關新聞，並利用網路尋找相關環境議題，發現最近一再被人們廣泛討論的環境議題是全球暖化的問題，然而全球暖化的議題對低年級的小朋友來說有點難懂，因此決定先翻閱下學期的生活課程教科書，尋找是否有可以和

「全球暖化」環境議題做結合的相關課程。翻閱後，發現生活課程的第一單元「社區大發現」中有探討社區的環境問題，可以作為切入此問題的一個開端，並著手改編成環境教育的相關課程。

找到相關課程之後，分析課程內容及單元學習目標，再將其重新統整設計。在 A 國小所使用的教科書九十四學年度二年級下學期南一版生活課程中，包含了三個教學主題：社區大發現、生活多變化和成長中的我。為配合教學時間和課程的進度，且避免造成學生過多負擔及家長疑慮，研究者將《社區大發現》這個主題活動內容改編為環境教育為主的教學活動。考慮要將部分生活課程挪至綜合活動教學時，發現二年級下學期的綜合活動課程的主題一是《愛我社區》，有「關心社區」和「關懷大地」二單元，和生活課程的《社區大發現》主題可以相結合，於是決定將其也納入教學活動設計中，剛好可以將原生活課程中有關社會、藝文部份的課程挪至綜合活動課程中上課。

本研究保留了原教材活動中與環境教育相關的部分，包括《社區大發現》教學主題裡的第二單元〈社區探訪〉中「社區探查前的準備和計畫」、「社區檔案」和第三單元〈我愛我的社區〉中的「社區放大鏡」和「美好的社區」等四個活動。並且融入綜合活動課程內容，包括《愛我社區》教學主題裡的第一單元〈關心社區〉中的「讓社區更美好」和第二單元〈關懷大地〉中的「環保小偵探」、「環保小天使」等三個活動。找到相關的主題之後，與 TA 師和 TB 師做討論，決定再加入校園環境的部分，因此依據低年級學生的認知能力，先以校園環境為中心，再向外延伸至學校附近的社區

環境，最後提及全人類生存的地球環境。

確定了教學的方向以及活動的方式之後，便開始以議題為起點，運用 STS 教學理念來設計教學活動。所設計的活動主題為「我愛我的生活環境」，共分成三個單元進行。第一個單元「美麗的校園」是利用繪本「我找到了！大自然的寶藏 花草·樹木」引起動機，引發學生對於校園中植物的注意與覺知，進而調查及介紹校園的植物。第二單元「社區大發現」則以現有生活課程中的內容加以改編，同樣以繪本「我和我家附近的野狗們」引起學生動機，讓學生能聯想到平日熟悉的社區，更深一層了解社區存在的環境問題，進一步找出解決問題的方法。最後以第三單元「環境保護」將整個教學活動擴大到地球環境的問題，先以繪本「多多社長：告訴你一個愛森林的故事」引起學生動機，再透過影片欣賞的活動，讓學生直接感受大自然的美好及自然環境目前面臨的種種問題。要使我們的生活更美好，讓自然環境能永續保存，需要大家一起來努力。希望透過一系列由校園、社區至大自然的環境保護探討活動，可以提升學生對環境的覺知和敏感度，並能實際付出行動，關心我們生活周遭的環境，愛護我們所依存的地球。

六、資料分析

在研究的歷程中，資料的蒐集與分析是同時進行的，並利用所蒐集到的資料，調整教學活動，再做最後的整理與總分析。本研究的資料來源將包括：教學錄影資料、教學錄音資料、研究日誌、教學日誌、觀察日誌、教學活動資料。

本研究運用詮釋性分析來分析資料，分析時以環境覺知的四個向度分析課程實施後學

生之學習成效。分析時所運用之環境覺知之向度，是參考張子超（2000）所提出之使學生具有環境覺知與敏感度的教學內容和陳璧瑜（2003）所提出覺知內涵的四個向度：關注、發現、情意、省思，再依據學生能力及教師教學經驗，改編而成的四個向度：觀察、情意、發現、自省。其中(1)觀察：是指學生利用五官和心對環境現象的注意；(2)情意：是指學生面對環境情境時心中產生的感受；(3)發現：是分析學生對環境既有事物之察覺瞭解與分類；(4)自省：是指針對環境提出個人想法及解決策略。

肆、結果與討論

茲將本研究結果就「教學活動實施與反省」、「對學生環境覺知的影響」等二部份進行說明。

一、教學活動實施與反省

將三個單元活動的教學實施情形及活動中所遇到的主要問題和解決方法，描述如下：

(一)第一單元「美麗的校園」

藉由繪本故事中的植物介紹引起學生思考之後，便逐步引導學生回想以前看過的校園植物。一談論到與他們切身相關的校園環境時，學生爭相提出自己的經驗與感受。將討論的氣氛帶動起來後，便將討論的模式逐漸由全班改成以小組為主的討論方式。討論記得多少植物名稱和它們在校園裡的位置，小組間的討論十分熱絡，學生們你一言我一語的參與討論，有點欲罷不能，導致時間一延再延，最後要求學生停筆將討論的活動終止，再讓各小組上台發表。

在討論的過程中，小組間熱絡的討論，但也不時發生爭執。

- S11：小組長不讓我們寫，全都她自己做。
S33：我們有先講好了，由小組長寫，其他人提供意見。
S11：可是我們講了，小組長都沒記下來。
S07：我們全都同意要○○上台發表，可是她不要。
S28：為什麼是我？我不想要。

(07.03.07 錄影資料)

各組討論時間的掌控要多注意，多鼓勵那些消極不參與討論的學生。第六組無法推派出一人上台發表分享，該如何協調要再加強。

(07.03.06 教學日誌)

由於學生對於如何小組分工合作，仍在摸索、協調。部分學生較強勢，要其他同學都聽他的；也有部分學生較消極，在小組討論的活動中，不發表個人意見；還有的組別無法推派出上台發表的人選。因為有些小組無法成功產生主導討論者，導致每組討論速度快慢上差異頗大。為使討論更有效率、更順利的進行，老師在討論剛開始，便到各組去確認是否有產生主導者，以期討論能有效的進行。

走訪大自然的課程，最適合在春暖花開的季節中進行，校園裡的杜鵑花、仙丹花、變葉木、南美朱槿...等許多植物都開花了，而香蕉樹、木瓜樹上也結了果實，相當適合進行植物觀察；但春天的天氣也是變化莫測。這學期開學後，常常春雨綿綿，有些擔心進行校園植物調查時會遇上下雨天，因此在進行製作「校園植物地圖」的活動前事先修改了學習單，將校

園植物調查的範圍縮小到教學區，如此一來，即便遇上下雨天，學生也能走在走廊上進行調查。尚未進行調查之前，先和學生討論新學期開始後，有沒有發現校園植物的不同，讓學生對於要調查的哪些植物先有些概念。接著，將全班分成了六組來進行活動，其中三組調查正在開花的植物，另三組調查會長出我們熟知的水果的植物。因為遇上下雨天，特別要求學生要走在走廊上並注意個人安全；且為了避免小組組員間再起衝突，先讓各組決定好工作分配，再到校園中進行觀察。

之後，先透過校園裡有的植物圖片，讓學生複習植物的觀察。在討論過如何尋找植物的資料之後，學生提出了到圖書館查、上網查、問老師...等方法。再藉著前一個活動中的繪本中的植物介紹和校園裡的植物標示牌，讓學生知道介紹植物的方法。由於低年級並沒有上電腦課，故上網查詢的方法就不予採用，研究者決定先讓學生用五官實際觀察，再帶領學生到圖書館查資料。由於平日就有帶學生到圖書館看書的習慣，學生對圖書館並不陌生，在告訴他們自然科學書籍的位置後，他們就陸陸續續找到相關的書籍。但緊接而來的問題是，書籍中提到的資料相當多，學生不知該如何取捨，研究者建議他們先將找到的資料看過一次，再討論看看想告訴別人什麼。圖書館裡的書有些沒有注音，或內容較艱澀，學生無法理解；有些組別的分工不明確，浪費許多時間在爭執；或小組成員能力不足，因此有些組別無法確實完成資料蒐集學習單。

於圖書館中蒐集的資料，可能因為時間較短，或孩子對於在圖書館中查詢相關資料的能力較不純熟，故有些寫得較簡

略。

(07.03.12 觀察日誌 A)

爲了使植物標示牌能順利製作完成，研究者再次尋找了相關書籍，並特別選擇有標示注音的書籍，將之借回教室裡，讓學生在製作標示牌時能再次補充資料。而且爲了避免有的小組組員通過去查資料，限制每組一次只能派一人前去查閱，且不能將書籍攜回小組裡。對於能力不足的小組，研究者特別請能力好的學生前去支援，並提醒自己下次分組活動時要注意成員的分配。

(二)第二單元「社區大發現」

隨著課程的進展，研究者認爲學生感官能力的逐漸增強，觀察技巧日益進步，對周遭環境的覺知與敏感度也提升了，將繼續將自然觀察的區域延伸至校外。若只是出去走走、隨意看看，對學生而言是無意義的學習。所以，在出發之前，事先說明社區探訪的計畫，接著討論所要準備的物品及注意事項，並讓小組決定好要觀察的對象，一一上台報告及討論，結果有四個小組決定以植物做探訪主題，另二組以商店做主題，雖然研究者覺得主題重複性太高，仍決定尊重各小組的選擇。當大家都決定好主題便開始進行分工，分配好每個人所要負責的工作。

孩子們十分愉快的討論接下來探訪時所要觀察的主題，可以發現有幾組還是環繞著之前「植物」為主題，可能是舊經驗影響所致。

(07.03.19 觀察日誌 A)

沿著學校圍牆一站一站的往下走，因爲所

走的路線是學生熟悉的上下學途徑，每到一站就有人急著分享自己對環境的了解，研究者不得不將學生的注意力拉回，再三提醒學生注意看要觀察的對象。由於全班觀察的主題分成二大類，不同組別學生要觀察的對象不同，所以有的組很快就完成，有的組仍舊忙著在紀錄，導致有些人會在一旁晃來晃去、開玩笑，打擾到他人。對於較快完成的組別，詢問其看到的東西，並要求再注意觀察細節部分。

這次的社區探訪雖然只是簡單的繞行校外一圈，但學生都留下了深刻的印象。在教室裡，讓學生將社區探訪中所觀察記錄下來的東西，整理一番，然後上台和同學分享所觀察到的。爲了讓學生將這次社區探訪過程中所看的，能做一個完整的紀錄、介紹，於是每一個人都製作屬於自己的社區檔案。在製作過程中，可以發現有的學生能迅速的訂出自己的社區檔案主題，有的則是拿不定主意，四處打聽別人的主題，於是鼓勵孩子回想途中看到的景物有哪些，寫下來後再從中挑選主題。

社區檔案的製作可以看出孩子在探訪過程中，哪些事物吸引了他們，讓他們留下了較深刻的印象。有些孩子能做出特定主題的檔案，有些孩子則像記流水帳般，將經過的事物畫出而已。

(07.03.21 觀察日誌 A)

在社區探訪前，學生已經決定了觀察主題—植物和商店，因此大部分學生所製作的社區檔案是圍繞著主題完成（如附錄一），但也有部分學生畫下了很不一樣的東西，有人提到了馬路上車子很多，有人對學校附近的天橋印象深刻，也有人覺得公園很好玩，還有人覺得

街道上的狗大便很髒...。全班都完成社區檔案後，互相觀摩，看看別人的作品，並請每一組派一人上台介紹自己的作品。每一個人製作的方式和主題都不同，也讓全班重新溫習了社區的景觀。

趁著社區探訪的記憶猶鮮明，讓學生回想社區探訪時所看到的社區環境問題。全班剛剛一起經驗了社區探訪活動，因此對於這個問題都很勇於發表個人看法，許多人都先想到街道上的狗大便的問題。學生陸續提到了許許多多社區探訪時沿路看到的問題，也有一些是平常他們生活中所遇到的問題。

S21：有人亂吐檳榔汁，很不衛生。

S26：很多垃圾丟在地上。

S02：還有很多葉子掉在地上。

S07：葉子掉下來是自然現象。

S17：可是還是要有人清。

S01：公園原本有很多樹，後來不見了。

(07.03.22 錄影資料)

之後發下學習單，讓學生利用時間訪問親人朋友對於社區環境優缺點的想法。學習單完成後，簡單的說明統計方法後，讓小組進行統計。其間研究者巡視各組，發現有些學生的學習單完全做錯了，他們變成調查親人朋友的優缺點，於是他們的學習單就成了不可用的數據，這讓研究者自省到學習單的設計要仔細，且在讓學生書寫前要說明清楚。之前練習過的統計較簡單，只有一種項目，但這一次有優點和缺點二種項目，造成有些小組茫然不知該如何統計，遲遲無法下筆，小組成員間互相推諉工作，甚至發生爭吵。眼看時間一分一秒的流逝，為免光陰白白消耗，研究者毅然決定拿回

主導權，由研究者帶領全班一起討論、統計，最後終於找出大家公認的社區環境優點和缺點的前四名。找出社區的問題後，讓小組討論這些問題該如何解決，此時學生已經忘了之前統計時的不愉快，開心的討論，在組長的領導下順利的紀錄下解決社區環境問題的方法，並一一上台報告，與同學分享。

學生經過討論後都能針對問題所在，提出解決的方法，並將這些方法整理好、條列出來，可見學生能從觀察中找問題，從討論中尋求解決之道，這種解決問題的基本模式已略顯雛形。

(07.03.23 觀察日誌 A)

(三)第三單元「環境保護」

閱讀繪本是孩子相當喜歡的活動，尤其上次利用投影機播放的效果很好，孩子都能專注於故事上，於是延續上次的好效果，這個單元仍然利用投影機來播放繪本，並由研究者帶領全班共讀。從故事的開始到結束，都強調「如果森林消失了，世界將會毀滅。」的觀念，這在學生心中留下深刻的印象。繪本最後用一個問句做結束，讓學生開始思考如何「創造一個美麗的地球，送給未來的人們。」環保議題通常是嚴肅、不易了解的，但透過簡單、有趣、又帶點神話的繪本故事，學生不僅容易接受，也知道如何維護自然環境。

時值世界地球日前之前一個月，全球暖化的問題在國際上討論得沸沸揚揚，報章雜誌、電視新聞一連串的相關主題報導，正是引領學生擴大環境覺知範圍的好時機，進一步關心全人類所面對的環境問題。首先播放了「地球脈動」的影片，讓學生了解地球的美麗，不僅是

植物、動物，也是大地、海洋，更是季節的更迭、光影的變化，學生紛紛發出讚嘆的語詞。原本設計的學習單，是希望學生能從影片中找出地球環境面對的問題，結果播放的影片以介紹大自然的美居多，只零星提到幾個地球環境面臨的問題，導致學生無法有效抓到重點，且有些學生會將自然現象和人為造成的環境問題搞混，可見對二年級的學生來說，地球大環境的相關環保議題是較陌生、難懂的。幸好還設計了一張學習單當作業，讓學生透過曾聽說、電視上看到、報紙上看到等多元的管道，去回想曾經聽說過的環境被破壞的新聞或事件，去體認這些破壞地球環境的事情勢確實發生在我們周遭環境的。這對學生來說會比較實際，不僅要懂得資料蒐集的方法，還要將蒐集的資料做紀錄整理，解透過活動知悉相關環保議題，並了解為何這些問題會產生。

學習單「環境問題搜捕手」是要學生從影片中去發現環境問題，對學生來說稍微難了一點；而老師再發下的「小小觀察家」學習單，比較切合一個二年級學生的生活情境，小朋友顯得比較好發揮。

(07.03.27 觀察日誌 B)

之前已經完成「小小觀察家」的學習單，於是讓大家討論觀察到什麼樣的環境問題。從學生的學習單中，可以發現學生有些學生確實注意到全球性的環保議題，例如：全球暖化；但也有的學生仍停留在只關心生活周遭的環保問題，例如：亂丟垃圾。可見學生對地球的環境議題了解的差異性很大，但這些議題卻是和我們息息相關的，學生對問題的了解不夠，因此談論環保議題時顯得吃力，學生抓不住發

揮的點。但也由此可知我們應該多加強學生對大環境問題的認識。

有鑑於上次影片播放未達到教學目的，這次以播放「藍貓-十萬個為什麼的影片」，讓學生再次確認全人類面臨的環境問題—全球暖化，對人類會造成多大的影響。由於「藍貓」是學生熟知的卡通，學生觀看時相當專心，因此學生對全球暖化的議題也有了深一層的瞭解。

S25：二氧化碳會造成溫室效應。

S15：全球暖化會把冰融化，海平面就會上升，淹沒許多城市。

S07：101 不會被淹沒，因為 101 很高。

S02：那就有很多水，為什麼會沒水喝？

S07：海水是鹹的，會越喝越渴。

S19：「冰原歷險記」也有提到冰河時期。

S07：冰融化就會變成水。

S01：就會變成水世界。

(07.03.30 錄影資料)

知道人類不斷破壞地球環境，將為自己帶來災難後，讓學生討論我們能為地球做些什麼。尤其是針對全球暖化的議題，學生瞭解到必須減少廢氣的排放，學生紛紛提出了許多的作法。有了深刻的感受與認知，不能只坐而言，必須起而行，因此研究者發下學習單，希望學生能從自己做起，為地球做一些事，並把它記錄下來。

之後小組統計看看大家都為地球做了些什麼，學生對於統計的方法愈來愈熟稔，因此統計的速度也愈來愈快。各小組上台發表結果後，發現學生大部分都能做到隨手關燈、資源回收、節約用水和幫植物澆水。可見只要有

心，人人都可以為地球環境保護盡一分心力，而透過活動實作，學生也覺得幫地球做事是一件簡單、快樂的事。

二、對學生環境覺知的影響

環境覺知是一個連續的過程，學生對環境事物觀察、產生關注，對環境事物有情意的表現，進而發現瞭解環境事物，最後能自省對環境事物的影響。將所設計的活動單元，根據環境覺知的四個向度(觀察、情意、發現和自省)來進行分析。將學生文件資料和課堂的回答，依據環境覺知的四個向度(觀察、情意、發現、自省)記錄在環境覺知觀察紀錄表上，結果發現「美麗的校園」單元重點在對校園植物的觀察及了解美化、綠化對生活環境的重要，因此學生在這單元都能達到觀察和情意的向度。而有較高比例學生的自省向度在「環境保護」單元中呈現，因為它是所有活動的最後一個，且活動內容偏重在體

認環境的美和對全人類面臨的環境問題的省思並付諸行動，由於學生得以實際體驗而印象深刻，所以在自省向度呈現的百分比最高。綜觀三個單元活動，學生都能在活動中達到觀察的向度；而達到情意和發現向度的比例呈現逐步降低，推究其原因可能是因為需要觀察的範圍愈來愈大，學生對大環境的了解較少，也失去了專注力，因此達到情意和發現的向度的比例就稍稍減少。但達到自省向度的比例卻隨著活動的進行而逐步升高，可見隨著活動中不斷提醒保護環境的重要，能讓學生達到自省向度的比例持續成長。所以環境覺知的教學活動有必要持續融入教學中，這樣才可以確實提升學生的環境覺知。

伍、結論與建議

根據前面的研究結果與討論，歸納出以下幾項結論並提出建議。

一、結論

(一)可利用校園、社區環境發展將環境教育融入生活課程的教學活動

以低年級學生的生活經驗以及體力，校園與社區環境是可多利用的學習場域，尤其生活課程是以學生的生活經驗為主，幫助學生從生活中學習，適宜以學生生活中心(學校、社區)來設計教學活動。校園生態是如此的豐富而多樣，教師不必然要捨近求遠、特地帶學生到他地進行教學活動。校園中常見的大樹、花草、鳥類、昆蟲和爬蟲類，社區現存的公園、綠地、河濱、機關團體等，都是教學上可供利用資源與素材。利用信手拈來、隨手可得的學習素材與豐富資源進行教學，加上活動範圍是學生熟悉且具有親切性，不僅讓學生仔細觀察平日習以為常的生活環境，從而體認原來校園和社區是蘊藏著豐富動植物生態的寶藏，享受發現的樂趣；也讓教師能隨機更動教學活動流程與內容，以因應天氣的變化、學生的學習效果及突發狀況。此外，交通便利，步行即可到達，無須任何活動經費，事前容易進行勘查...等，讓教師更易於運用在教學中。

(二)進行運用 STS 教學將環境教育融入生活課程的教學時，主要的問題在於學生解決問題能力不佳

在研究期間，最大的問題在學生解決問題的能力方面，例如：小組合作學習、資料蒐集、統計整理蒐集到的資料等。活動一開始進行小組討論時，學生吵吵鬧鬧的，小組內不時發生爭吵的問題。因此，透過觀察者的建議和相關

書籍的閱讀，引導學生討論及小組合作的技巧。從小組獎勵、推出主導者和組員分工等方法，學生間的爭吵漸次減少，活動也能順利進行。在社區探訪的活動中，各組已會推出領導者，事先分配好每個組員的工作。有人負責觀察、有人負責紀錄、有人負責繪畫...等，在小組合作技巧上表現愈來愈佳。

在資料蒐集方面，一開始學生大多認為資料蒐集就是要到圖書館查資料或利用網路搜尋，但透過活動中的實地觀察、圖書館查資料、訪問親友、觀看電視新聞、閱讀報紙...等一連串的活動，學生漸漸了解資料蒐集的多元方式。而在統計整理蒐集的資料上，一開始學生蒐集到相關的資料後，在一堆資料中不知該從何處著手。經過研究者的說明、學生反覆練習之後，學生從植物標示牌製作的資料整理，經社區環境問題大調查的資料統計過程，到後來為地球做些事的資料統整，學生慢慢了解先討論再決定資料的取捨，習得將資料整理成統計表，並發現其中的意義。

(三)進行運用 STS 教學將環境教育融入生活課程的教學，有助於提升學生的環境覺知

在研究過程中，學生不僅學習到關於植物名稱和特徵與環境保護的科學知識外，學習到解決問題所需的技學，還了解到自然環境的重要性及保護環境人人有責。此外，教學活動不但激發了學生的學習動機，也讓學生在快樂中學習。讓學生接觸自然，透過五官感官的運用，培養敏銳的觀察力，獲得最直接的資料，學生從活動的參與，體認自然環境的重要性，養成愛護環境的情懷，了解人與環境的關係。在這過程中，學生在環境覺知的四個向度上充分展現。學生會仔細觀察生活周遭的環境，下課到校園裡探索，抓到昆蟲、看到鳥或發現新

奇事物，都會與教師或同學分享，甚至主動翻閱書籍、查資料，看看發現的是什麼。學生懂得欣賞和珍惜環境的美好，下過雨的午後會期待彩虹的出現，看到校園裡的小動物會愛護牠。學生常分享、討論環境中的問題，提出在社區中發現的或電視上報導的環境問題，和老師同學討論對大家的影響，並想想有沒有解決問題的方法。因此利用 STS 教學策略進行教學，有助於提升學生的環境覺知。

二、建議

(一)對教學者的建議

1. 發展一系列運用 STS 教學進行環境教育的教學活動

經由一連串的 STS 教學活動，學生不僅在學習能力上有所增進，如觀察方法、討論技巧、資料蒐集能力...等，對於生活環境的覺知也有長進。但是因受限於時間、經費以及人力之因素，本研究僅針對二年級進行教學活動的設計，雖然學生在解決問題能力及環境覺知方面有所進步，但所謂「學如逆水行舟，不進則退。」學生的能力與對環境的覺知，在透過這一連串的活動後有所提升，但仍需要不斷的練習與運用來維持其不墜並提升層次。因此建議利用校園及社區環境及生物資源，設計一系列運用 STS 教學一到六年級的環境教育教學活動設計，並予以實施。

2. 充實教師 STS 教學的專業知能

實施後發現 STS 教學雖會耗費較多時間，但能夠引起學生主動學習的興趣，更讓學生學到解決問題的能力。因此，為了充實教師的專業知能，建議學校可以利用教師進修時間，邀請專業人士針對 STS 教學理念、課程設計、生態觀察等主題和教師進行對話，讓教師有機會

獲得相關訊息；也可以組成教師成長團體，如讀書會、跨領域課程發展小組，讓教師有對話的時間與空間，做實務教學的經驗分享，促進彼此專業知能的成長。

(二)對未來研究的建議

1. 研究對象方面

本研究是以台北縣三重市 A 國小二年級學生所進行的研究，建議未來能改變研究對象，針對不同地區、不同年段的學生，發展運用 STS 教學的環境教育課程。

2. 研究方法方面

本研究是運用 STS 教學將環境教育融入生活課程進行，以瞭解學生在學習上問題及對學生環境覺知和敏感度的影響。運用 STS 教學的環境教育課程尚有許多面向可以做為後續研究之方向，建議課程主題可以更換成環境知識、技能、態度、行動等，而且也可以運用 STS 教學將環境教育融入不同的學習領域中。

誌 謝

感謝黃詩惠老師的教學與蒐集資料，楊宇婷研究生的校稿，使本文得以順利完稿，特此一併致謝。

參考文獻

- 王美芬和熊召弟(2005)：國小階段自然與生活科技教材教法。台北市：心理。
- 王淑君(2003)：以生物多樣性主題融入國小二年級生活領域課程之行動研究。台北市：台北市立師範學院碩士論文(未出版)。
- 王雅雪(2003)：環境教育融入一年級生活課程

之行動研究。台北市：國立台北師範學院碩士論文(未出版)。

- 王澄霞(1995)：STS 活動中之「學」與「教」。科學教育學刊, 3(1), 115-137。
- 王澄霞(1996)：化學領域之 STS 師資培育課程架構。化學期刊, 54(2), 103-114。
- 李公哲主編(1998)：永續發展導論。台北市：中華民國環境工程學會。
- 汪芸譯(2000)：瑞秋·卡森傳。台北市：天下遠見公司。Wadsworth, G. (1992), Rachel Carson: voice for the earth.
- 汪靜明(2000)。學校環境教育的理念與原理。環境教育季刊, 43, 18-34。
- 林顯輝(1991)：科學、技術和社會三者相結合的科學教育新理念。國教天地, 87, 10-15。
- 高翠霞 (1988)：環境教育之理念。環境教育季刊, 3, 8-11。
- 陳文典(1997)：STS 理念下之教學策略。物理教育, 1(2), 85-95。
- 陳怡靜(2005)：STS 理念之教學對國小學童學習溫室效應之影響。彰化市：國立彰化師範大學碩士論文(未出版)。
- 陳柏羽(1999)：以 STS 為導向的噪音實驗教學對國小四年級學生影響之研究。高雄市：國立高雄師範大學碩士論文(未出版)。
- 陳淨宜(2002)：環境教育融入生活課程模組開發之行動研究。台中市：國立台中師範學院碩士論文(未出版)。
- 陳璧瑜(2003)：國小學生環境覺知學習之探討—以二年級為例。台北市：國立台北師範學院碩士論文(未出版)。
- 張子超(2000)：九年一貫課程環境教育融入的內涵與教學。臺灣教育, 589, 12-21。
- 張倩如(2004)：國小環境議題教學之行動研

- 究—以 STS 教學模式為導向。花蓮市：國立花蓮師範學院碩士論文(未出版)。
- 許月馨(2006)：透過集合藝術進行環境教育之研究—以國小生活課程為例。台北市：台北市立教育大學碩士論文(未出版)。
- 教育部(2003)：國民中小學九年一貫課程綱要。台北市：教育部。
- 莊奇勳(2001)：STS 模組在課程與教學上之應用。九年一貫課程學習領域研討會論文集, 335-349。中華民國教材研究發展學會。
- 連啓瑞和盧玉玲(2003)：國際上 STS 科學教育的實施與意義之研究。自然與生活科技學習領域課程研討會論文集, 49-67。台北市：國立台灣師範大學。
- 游森南(2004)：國小自然科實施 STS 教學之行動研究—以宜蘭五十二甲濕地議題為例。花蓮市：國立花蓮師範學院碩士論文(未出版)。
- 黃慧貞(2006)：應用 STS 理念教學將環境教育議題融入國小自然與生活科技之相關研究。台中市：國立台中教育大學碩士論文(未出版)。
- 楊冠政(1995)：環境教育發展史。教育資料集刊, 20, 1-33。
- 楊冠政(1998)：環境教育(再版)。台北市：明文書局。
- 楊國賜(1997)：談我國學校環境教育的發展。環境教育, 33, 2-7。
- 楊敦熙(2002)：天然災害發生後國小學生環境覺知、認知與行動之探究。嘉義市：國立嘉義大學碩士論文(未出版)。
- 廖凌欣(2001)：環境教育融入九年一貫課程生活學習領域之行動研究。台北市：國立臺灣師範大學碩士論文(未出版)。
- 劉倬君(2004)：以社區資源進行環境教育融入國小生活課程之行動研究—以南投縣鹿谷鄉鳳凰國小為例。台中市：國立台中師範學院碩士論文(未出版)。
- 盧俊良(2003)：在國小自然科實施 STS 教學之協同行動研究—以宜蘭雙連埤生態議題為例。花蓮市：國立花蓮師範學院碩士論文(未出版)。
- 蕭怡雯(2004)：以焚化爐 STS 模組教學探討國小學童環境認知及態度之成效。嘉義市：國立嘉義大學碩士論文(未出版)。
- 羅美珍(2002)：以 STS 教學模組培養學生防颱觀念。台中市：國立台中師範學院碩士論文(未出版)。
- 蘇宏仁(1996)：科學教育課程模式—科學、技術、社會(STS)之探討研究。科學教育月刊, 190, 2-11。
- 蘇慧貞和蕭瑞棠(2000)：發展中的環境教育與教育部環境保護小組的策略。臺灣教育, 589, 2-11。
- Aikenhead, G. (1994). What is STS science teaching? In J. Solomon & G. Aikenhead (eds.), *STS Education: International perspectives on reform*, ch5, 47-59. NY.: Teachers College, Columbia University.
- Heath, P. A. (1992). *Organizing for STS teaching and learning: The doing of STS, Theory into Practice*, 31(1), Winter, 52-58.
- Solomon J.(1992). *Teaching Science, Technology and Society*. Great Britain: Open University Press.

附錄一 「社區檔案」作品例舉



S07 的社區檔案(主題：植物)



S27 的社區檔案(主題：商店)

A Study of Environmental Education Integrated in Life Curriculum by Using STS Teaching

Wanchu Huang^{*}, Shih-Hui Huang^{**}, Yu-Ting Yang^{***}

Abstract

The purpose of this research was to investigate what teaching activities of environmental education might be developed as STS teaching theory integrated into the second grade Life Curriculum. In addition, the researcher investigated how these activities were carried out, and their influences on students' environmental awareness. After doing qualitative research through the activities, the researcher collected the students' material, did informal conversation interview depending on teaching situation and students' responses, and then analyzed the influences on students' environmental awareness according to student's responses and materials.

The activities were revised from the original materials, and matched up with the school and community environment, after which teaching activities were developed on the basis of "environmental education". They were divided into three subjects of teaching activities. The first subject, "beautiful campus", encouraged students to investigate the plants in the campus and introduce them. Subject two, "discover our community", led students to visit our community and find out environmental problems in our community. Finally, the third subject, "environmental protection", used picture books and films to help students understand global environmental problems, and put environmental protection into practice.

By reflecting on the teaching process, researcher noted some challenges teacher faced when instructing environmental education via the STS teaching methodology, as it was integrated in Life Curriculum, such as lack of problem-solving ability, undesirable of weather conditions and lengthy activities, etc. By analyzing the influences of the subject matter on students' environmental awareness, the students were exposed to the dimension of observation. The dimensions of self-discovery and self-awareness could be targeted by the different activities designed in the curriculum, and significant improvements were noted. The dimension of introspection would rise by continued teaching.

Key words: STS teaching, environmental education, life curriculum

* Professor & Dean, School of Since, TMUE

** Teacher of KSES, Taipei

*** Graduate student of EER, TMUE

自然災害風險研究的發展與挑戰

林炯明* 徐勝一**

摘要

台灣地狹人稠，快速的經濟發展與不當的國土開發，在缺乏永續策略的管理下，對環境造成極大的壓力。加上台灣在氣候與地質條件上本屬自然危害好發的地區，使得災害事件頻仍。

高災害風險地區的災害發生頻繁，如果不能有效地降低災害的衝擊，災害所造成的損失將會影響國家整體的永續發展。從台灣的納莉颱風到美國的卡崔娜颶風，說明了純工程或是科技導向的方法無法完全解決災害的問題。因此我們必須從經濟、社會與環境的整體層面來思考改善方法，以期降低人們在面對危害時的脆弱性。

有鑒於近年來自然災害對於人類社會的重大衝擊，Bogardi 與 Brauch 倡議將「免於危害衝擊 (freedom from hazard impacts)」也納入到人類安全的概念中，強調除了經濟與社會層面之外，環境層面的重要性。這也與永續發展的永續環境、永續經濟與永續社會的三個層面相互呼應。經濟、社會與環境之間的衝突不僅是永續發展的核心議題，也是災害風險管理無法迴避的挑戰。綜言之，自然災害不但是過去不適當社經發展下的結果，也將是未來邁向永續發展的障礙。地球系統科學 (ESS) 與危害-風險-脆弱性 (HRV) 這兩個跨領域與整合研究的發展方向不但是未來自然災害風險研究的趨勢，也是台灣這個多災環境有效降低災害風險與成功邁向永續發展的關鍵環節。

關鍵字：永續發展、脆弱性、人類安全、災害風險管理、地球系統科學

* 國立臺灣師範大學地理學系博士候選人

** 國立臺灣師範大學地理學系教授

前 言

近年來全球重大自然災害事件頻傳，從 2003 年歐洲的熱浪、2004 年南亞海嘯、2005 年美國卡崔納颶風到 2008 年緬甸納吉斯風災與中國的四川地震，足見自然災害在不同的時間與空間以各種的形式與強度威脅著全球民眾的生命與財產。過去普遍認為重大自然災害總是發生在落後地區或是開發中國家，因為這些地區或國家不論在經濟、科技與制度層面的防災與救災能力都遠不及已開發的先進國家。然而從近十年全球發生的重大自然災害案例中可以發現，自然災害在許多先進國家所造成的災損並未隨著經濟與科技的進步而減少，甚至有增加的現象 (van der Link *et al.*, 1998)。

災害風險管理的概念早在 60 年代被提出，到了 80~90 年代已逐漸發展成爲一個成熟的學門。早期的研究多著重在自然因子的研究，如洪水的規模、頻率與防洪工程設計的研究。但近十多年來可以看出，純科技或工程的手段在面對自然危害的威脅時，經常陷入無能爲力的窘境。不論是台灣的納莉颱風或美國的卡崔娜颶風，其帶來的災害損失以及颱風本身的路徑與強度皆改寫了歷史紀錄。台北市兩百年頻率的防洪設計擋不住納莉颱風破紀錄的降雨強度；紐奧良市三級颶風標準的堤防也無法抵抗五級的卡崔娜颶風。「人定勝天」似已不再。從災害風險管理的角度來看，「人定勝天」並非不可能，只是代價太高，不符合成本效益。理論上我們也可以將台北市的防洪工程提升到千年以上的洪水頻率，但所需的工程經費是否爲政府所能負擔？這樣的方式是否會排擠到其他更迫切的國家建設或社會發展需

求？這些都必須從國家整體的財政能力與發展方向來考量。這也就是災害風險管理的目的：找到最經濟的方法，將有限的資源投注在風險最高的地方，以便將災害的衝擊減到最低。

既然我們不可能毫無限制地將資源投入在超高標準的防災工程上，最實際的做法便是從風險管理的角度入手。然而要達到有效的風險管理就必須在災害發生之前對於災害可能造成的人員傷亡或經濟損失進行預測，即所謂的災害風險評估。災害風險評估最重要的第一步就是針對災害的外部（自然）因子的本質與時空特性進行分析。例如利用數值模式或災害統計的方法計算出某地區可能受到危害威脅的機率與強度，人員與經濟活動就可以儘量避免在這些可能受災的區域內進行。但現今全球面臨的共同困難是，這些區域很多都已經有了聚落或經濟活動，且難以遷移，2005 年遭卡崔娜颶風重創的紐奧良市即是一例。在聚落與經濟活動無法避開外部（自然）危害的現實情況下，災害的內部（人文）因子就成爲降低災害損失思考的方向。

本文擬就目前國際自然災害風險研究的發展、挑戰以及減災與永續發展的關係進行論述。第一部分由自然災害風險的構成要素切入；第二、三部分的內容爲災害的自然因子（外部危害）與人文因子（內部脆弱性）的發展歷程與問題評析；第四部分就降低災害風險與永續發展的關係進行論述；第五部分介紹台灣目前的自然災害的特性；第六部分就現今國際災害風險研究所面臨共同問題與台灣未來災害風險研究的方向提出看法與建議。

自然災害風險的構成要素

從災害風險的構成要素來看，一個災害事件乃由以下的三個條件構成：危害的存在、人員或財產等承災體暴露在該危害的影響下，以及承災體對於該危害的承受能力。以颱風災害的發生為例，首先必須有颱風的侵襲，其二是人員或財產暴露在該颱風的影響範圍內，其三則是人員或財產無法承受該颱風的負面衝擊。因此災害可以說是危害、暴露與脆弱性三者的函數： $Disaster = F(Hazard, Exposure, Vulnerability)$ 。由式中可以看出，災害研究的範圍橫跨了自然科學與人文社會的領域，例如危害的強度頻率與機制研究即屬於自然的領域。而不同的社會與經濟特性的承災體在面對外在危害壓力時，所呈現的適應力（adaptation）、彈性（resistance）等脆弱性研究則屬於人文的範疇。災害風險評估（Disaster Risk Assessment）即是針對上述的三個要素進行調查與分析，包括自然危害發生的時空機率（hazard）；民眾、公共建設、經濟活動等承災體的暴露計算（exposure）與承災體的脆弱性研究（vulnerability），以提供決策者做為制定防災策略的依據（Dilley, 2002）。

萬慶等（1999）將自然災害的研究理論歸納為四類，包括致災因子論、承災體論、孕災

環境論與區域災害系統論。致災因子論強調致災因子，也就是（危害）是引發災害的決定因素，著重致災因子的物理機制研究，包括強度、規模與頻率等。承災體論則認為承災體本身的脆弱性程度是災害發生與否的主要關鍵，即災害的發生是源自於承災體內部固有的脆弱性，致災因子只是將其彰顯出來而已。孕災環境論是以自然環境的狀態與人文環境的變化為基礎，在此之下考慮各種致災因子與承災體之間的關係，目的在於評估環境變化下各種災害發生的臨界值。區域災害系統論則結合上述致災因子、承災體與孕災環境來對區域減災進行綜合性的分析。而不論是那一類理論，研究的主體都不外乎於災害風險的構成要素，只是強調的主次關係與研究重心有所不同。

災害的三個構成要素中，危害是目前科技難以改變的部份，例如颱風與地震的發生。另外兩個要素則是我們可以改善的部份。我們可以透過與降低社經面對災害的脆弱性（圖 1 左）與減少各種社經要素暴露在自然危害下的程度（圖 1 右）等兩個途徑達到降低與避免災害風險的目的：

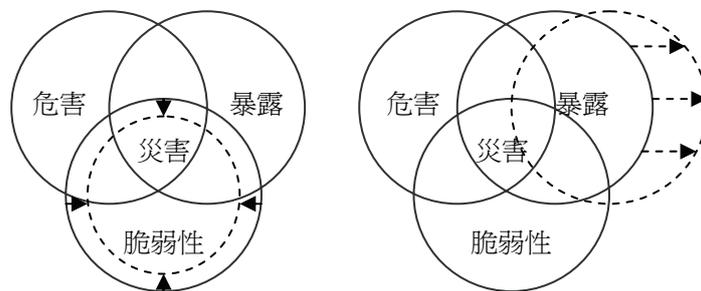


圖 1 降低與避免災害風險的示意圖（本研究繪製）

例如山坡地或低窪地區禁止蓋房子或從事經濟活動便可避免人員財產暴露在土石流或淹水的風險下。若聚落或經濟活動已無法遷移或停止，則必須降低聚落或經濟活動面對災害的脆弱性。避免風險雖然是災害風險管理的最有效的方法，但許多實際的情況是聚落與經濟活動已無法遷移，例如受到北海暴潮與萊茵河下游氾濫威脅的低地國荷蘭以及位於地震帶和西北太平洋颱風往來頻繁的台灣。因此就必須從降低承災體面對災害的脆弱性著手，例如加強高災害風險地區的防災建設與災害天氣預報，建立相關的防救災機制等。

綜言之，災害風險的構成要素也正是風險管理的對象。而風險管理的手段包括避免、降低與轉移等。避免風險即是避開危害或是減少暴露，降低風險則是降低承災體的脆弱性，轉移風險則可以藉由保險（如颱風地震險）達到減少損失的目的。接下來擬就災害風險的自然因子（外部因子）與人文因子（內部因子）進行論述。

自然災害風險的外部因子 — 危害

一、發展歷程

自然災害（natural disaster）泛指具脆弱性（vulnerability）的人員或財產暴露（expose）在颱風、地震等自然危害（hazard）下所造成的生命或財產損失（Smith, 1996）。因此自然災害並不是一種“純自然”的現象，而是自然危害與人類社會相互作用下的結果。過去人們普遍將颱風、洪水與地震等危害視為一種“自然”現象，也就是完全由自然力驅動而與人類

活動無關。事實上，有些自然現象確實幾乎不受人類活動干預，例如地震、火山爆發與海嘯；有些則已被證實與人類的活動有關，例如近半個世紀的全球暖化現象。根據聯合國ISDR¹ 統計 1900-2005 年間，全球有紀錄於EM-DAT² 資料庫的三大類型自然災害，包括生物類（biological）、地質類（geological）與水文氣象類（hydro-meteorological）的結果顯示，相較於其他前兩類的災害，全球受到水文氣象類自然災害影響的人口最多，佔了九成以上的比例。其中又以水文氣象類的災害頻率的增加幅度最為明顯。

從近百年 EM-DAT 所紀錄的自然災害事件可以看出，近 50 年的災害數量明顯較前 50 年增加許多，尤其是水文氣象類的災害在 90 年代後更是大幅增加。從全球的氣溫變化來看，近 50 年的暖化程度也是近千年中最高的，遠高於過去任何 50 年的平均值。全球平均氣溫最高的十年也全都出現在最近的 12 年之中，也就是全集中在 90 年代後。將全球平均氣溫與水文氣象類的災害頻率相互對照來看，近 50 年水文氣象類災害的大幅增加與全球暖化呈現一致的趨勢。特別是在 2003 年歐洲的熱浪造成近 2 萬人死亡後，全球暖化與極端天氣的關連性更加引起注意。

全球暖化是否是造成水文氣象類災害大幅增加的罪魁禍首？這個“大哉問”引出了幾個重要的論題，包括全球暖化的科學爭議、極端天氣是否伴隨著全球暖化而增加？災害事件究竟是天災還是人禍，孰輕孰重？首先從全

¹ International Strategy for Disaster Reduction（聯合國國際策略減災中心）

² Emergency Disasters Data Base（比利時災害疫病研究中心全球災害資料庫）

球暖化來看，不論是從觀測資料或是最新的模式模擬結果，暖化是不可否定的事實。2007年 IPCC 第四次氣候評估報告匯集了全球數百篇專家的研究成果，採用的模式由過去的大氣模式提升到海氣偶合模式，模式不但更多也更完整，尺度也從全球尺度縮小到洲際尺度。本次報告將近百年暖化的數據上修至攝氏 0.74 度（1906-2005 年），高於第三次報告的 0.6 度（1901-2000 年）。至於最具爭議性的議題：暖化究竟是地球氣候系統的自然變化（natural variation）還是人爲活動所造成？報告中 MIROC3.2、PCM、UKMO-HadCM3 與 GFDL-R30 等四種模式的模擬也給出了明確的答案：雖然氣溶膠與其它的自然因素造成了部份冷卻效應與氣溫的變化，但其效應仍比溫室效應小，人爲排放的溫室氣體仍是造成本世紀暖化的主因（Hegerl *et al.*, 2007）。

在極端天氣方面，過去百年雖然全球氣溫普遍上升，但豪雨、乾旱與熱浪等極端天氣卻沒有一致的趨勢。例如 2006 年荷蘭、比利時的高溫熱浪造成了 1940 人死亡，同在歐洲的烏克蘭同年卻爆發強烈寒潮，造成 801 人死亡。台灣也是相同的情況，2003 年台北市創下 37.7 度的高溫，而 2005 年全台又受到低溫的影響，降下罕見的 3 月雪，連屏東山區都有降雪紀錄。綜言之，雖然全球大尺度區域的平均氣溫皆有上升的趨勢，但在中小尺度地區的氣溫變化卻有升有降，全球陸地的冷暖旱澇也沒有一致的趨勢。雖然許多的研究顯示全球暖化將使得自然危害的頻率與強度增加，例如 Emanuel（2005）由颱風的生成機制與模式模擬指出，海溫的升高將更有利於颱風的發展，使得颱風的強度更強。Webster 等人（2005）統計近 30 年來全球強烈颱風與 4 級以上的颶

風數量確實也都呈現增加的趨勢。即使如此，科學界仍然無法將所有的異常或極端天氣事件與全球暖化劃上等號，也無法準確預測上述現象發生的時空分布與強度。

基於這樣的不確定性，使得自然災害的問題變得更爲複雜。特別是在減災（disaster reduction）作爲與追求經濟成長相互抵觸的情況下，人們經常以天災的不確定性做爲擋箭牌，因而提高了人禍的風險。小如一個坡地或是行水區的開發問題，大至美國拒簽京都議定書皆是如此。既然科學的不確定性無法讓我們百分之百的預測（prediction）危害的發生與否，那我們就必須以風險的觀念來從事。事實上 IPCC 的推估（projection）就是一種風險的概念，也就以危害的發生機率以及損失的期望值來決定我們面對災害的準備與決策。例如在全球暖化的推估上，IPCC 即是假設未來幾種不同的政經發展下，計算出全球可能排放的溫室氣體總量，再帶入大氣數值模式進而得到各種不同的模擬結果，此即所謂的情境模擬。因此情境模擬的目的不在於預測或斷言未來必定發生的事，而是推估未來可能發生的各種情況，以便讓我們由這些未來可能發生的情況來決定現今的施爲與未來的因應策略，因此情境模擬即蘊含了機率與風險的概念。風險的觀念讓我們跳脫科學不確定性的爭議，改以機率評估與損失控管的方式來面對災害問題。這也是現今國際上，以風險概念來進行災害管理蓬勃發展的主要原因。

二、問題與評析

從目前科技能力的角度來看，颱風、地震與極端氣溫、降水等諸多自然危害仍具有相當程度的不可預測性，也就是在科學的本質上都

具有很高的不確定性。加上現今的災害問題並不是單純的科學問題，也是人類選擇的問題。從全世界影響人口最多的水文氣象類災害來看，近百年全球暖化造成的異常氣溫（寒潮與熱浪）與降水（乾旱與水澇）已經直接或間接被證實與人類活動有關。自 1750 年工業革命以來，大氣中二氧化碳濃度已增加了 31%，甲烷濃度增加了 175%，兩者均是四十二萬年來的最高值。二氧化碳含量在二百多年中就增加了約 1/3，甲烷更是以倍數增加。和過去自然機制所產生的量相比，人為因子的影響相當明顯。不論從時間序列或是空間分布上的變化來看，氣候模式模擬的結果均指出目前所觀測到的氣候變遷現象主要是由於人類活動所排放出過量的溫室氣體和氣溶膠（aerosol）所引起，而近百年增溫的幅度也可能是近一萬年以來的最大值。由於溫室效應的主要氣體二氧化碳，其生命週期可達百年之久，因此即使全世界所有的國家現在立即停止排放溫室氣體，到 2100 年以前，氣溫也仍將持續上升。事實上在新的替代能源出現前，想要全面停止溫室氣體的排放根本是不可能的事，更何況目前全球溫室氣體的排放量仍然不斷地在增加。由過去數十萬年來以來的古氣候研究顯示，大氣中溫室氣體含量的變化與氣候的變遷息息相關。而溫室效應的持續增加將可能成為加速催化地球氣候變遷的重要因素。這已經不是一種猜想或臆測，而是各種氣候模式以目前的排放趨勢所模擬出來的結果。我們似乎已經為自己與後代子孫種下了一個瀕危而不可知的未來。

1980 年代以前，自然環境的各種危害被認為是破壞人類社會與經濟發展的原因，因此必須以工程科技的方法加以干預甚至予以對抗（Hilhorst and Bankoff, 2004）。環境被認為是

颱風、地震等各種危害的根源，也就是單向地將環境視為致災因子，人類則是所謂的承災體。在此觀念下環境與人類是相互對立的，而沒有考慮到人類活動對於環境的不當利用所產生的負面效應（即人既是承災體也是致災因子）以及人類社會本身固有的脆弱性。

從整個自然災害的思惟脈絡發展來看，1970 年代以前人們認為自然災害的頻率與強度是由上天決定，人類沒有選擇的權利。1970 年代後隨著科技能力的大幅進步，人們認為可以憑藉科技與工程的力量克服災害，人定勝天與工程導向成為抗災的典範。然而 1982~1983 年世紀聖嬰（ENSO）在全球造成嚴重災情，從西太平洋泰國、馬來西亞與澳洲的乾旱到東太平洋的水患、颱風，全球經濟損失超過 80 億美元。自此人類已清楚意識到工程導向無法完全解決災害問題，這也是 1980 年代後災害社會學與脆弱性研究大量興起的原因。1990 年代後全球環境變遷的研究證明了人類社經活動與環境災害之間的高度相關性，災害風險研究因而轉向至現今的綜合風險管理與永續發展的方向。思惟與典範的轉變（詳如圖 2）顯示我們已經認知到自然災害並非外部危害單向的作用，而是自然因子與人文因子共同作用的結果。

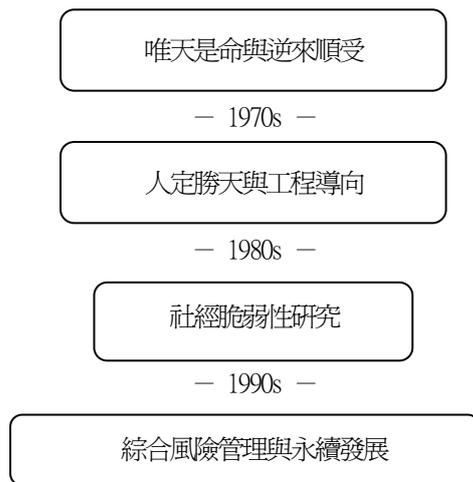


圖 2 自然災害風險研究思維與方法的轉變
(本研究繪製)

除了外部危害的直接風險外，近年來全球環境變遷的研究一再證明了人類活動對於環境的重大影響。黃朝恩（2000）也明白指出人類活動往往會激化自然災害的發生；Changnon 等人（2000）的研究顯示，導致美國近 50 年天氣災害經濟損失增加的主要原因並非颶風與洪水本身的強度增強，而是在於人口成長、社經變化與不當的區位選擇。因此在衡量一個災害事件時，必須同時考慮自然與人文的向度。既然我們無法有效預測或消除未來外部危害（如氣候變遷下的冷暖旱澇）的威脅，如何從人文因子的層面來減緩未來可能的災害衝擊，將是現今最迫切、也最可行的思考方向。以下擬就自然災害的內部因子，也就是脆弱性的部份進行論述。

自然災害風險的內部因子 — 脆弱性

一、發展歷程

美國著名的地理學家 Gilbert White 早在 40 年代指出，純工程或是科技導向的方法無法完全解決災害的問題，並主張應該多聚焦在社會、經濟與政治層面的改善方法，也就是災害風險的內部因子。他認為人的因子和物理、工程的因子都是同等重要（The people factors need to be examined in harmony with physical and technical factors）。從這幾年災害研究的發展歷程來看，確實也驗證了 White 的前瞻性看法。人類社會的脆弱性會因其性質的不同而對相同的自然危害產生不同的衝擊程度。因此近年來以脆弱性為導向（vulnerability-led approach）的災害研究大量興起（林冠慧，2004）。脆弱性導向的研究是分析社會、經濟與環境在面對危害衝擊時可能的災害程度。相對於脆弱性導向的研究，衝擊導向（impacts-led approach）的研究主要在分析危害（hazard）的物理本質與機制。2004 年的印度洋海嘯與 2005 年的卡崔納颶風造成的社會衝擊再次地說明災害的人文面向與自然面向同等重要（Anderson, 2007）。社會在面對災害衝擊的行為與識覺（perception）往往會影響其對於災害的承受度與未來的風險管理決策。White 在 40 年代所強調與災害有關的社會因素與社會在災前的調適行為，即與現今的脆弱性研究或災害社會科學發展的概念相當一致。

關於脆弱性一詞的定義繁多，研究架構也各異。綜觀各種與自然災害有關的脆弱性研究可以看出，各學派最大的交集仍僅是將脆弱性視為災害風險的內部（人文）因子，也就是將脆弱性認為是存於人類系統內部的一種特性，包括社會制度、經濟體系與災害識覺等都是構成脆弱性的一部分。從災害風險的角度來

看，脆弱性分析就是要探究不同的系統在面對外部危害的影響下，所可能產生的災害衝擊程度。不同的學派對於脆弱性的定義與研究架構均不相同。Birkmann (2006) 曾將國際主要的脆弱性研究架構做了詳盡的介紹，本研究參考其架構分類並加以比較評析如下：

(一) 雙結構架構 (The double structure framework)

Bohle (2001) 從社會地理的觀點將脆弱性分為兩個部份：一是系統暴露於外部壓力的程度 (exposure to external stressor)；二是系統本身的應變能力 (coping capacity)，也就是對於危害衝擊的抵抗與復原能力。因此一個系統的脆弱性程度乃是由外部的暴露壓力與內部的應變能力共同來決定。在大多數的災害風險研究中，暴露通常指的是人員或財產在空間上受到地震、颱風等危害威脅的程度，強調的是物理空間暴露。2005 年世界銀行發布的「自然災害熱點：全球風險分析」的研究報告中即是計算人口與 GDP 在物理空間上暴露於六種自然危害下的程度。而 Bohle 這裡的暴露則是包含了人類生態學 (human ecology)、權力理論 (entitlement theory) 與政治經濟學的意涵。因此除了暴露在地震帶或颱風侵襲路徑上的人員或財產具有物理上的脆弱性外，被排除在社會網絡的次團體或弱勢團體 (例如在都市內部與邊陲的貧困社區或是鄉村的孤立聚落) 也具有較高的脆弱性。

(二) 災害風險架構 (The disaster risk framework)

災害風險學派將危害、暴露與脆弱性視為構成災害三個基本要素 (Dillely, 2002)。Crichton、Granger 與 Peduzzi 等人 (1999、2003、2002) 將上述三要素稱為所謂的風險三

角 (The risk triangle)，即 $Risk = Hazard \times Exposure \times Vulnerability$ 。Davidson (1997) 與 Bollin (2003) 等人則將上述三要素再加上“應變能力與措施”視為構成災害風險的四個要素。危害是指如颱風、地震發生的機率與其強度，暴露為受危害影響的人口、設施與經濟活動；脆弱性包括物理 (質) 的、社會的、經濟的與環境的脆弱性；應變能力與措施則包括防救災的計畫、管理以及社會與經濟的抗災能力。相對於 Davidson 正面的“應變能力與措施”定義，Villagran de Leon 改以負面的“災前準備不足 (deficiencies in preparedness)”來定義，並將暴露的概念包含在危害之中。因此風險乃由危害 (含暴露)、脆弱性、準備不足等三要素構成。

在聯合國國際減災策略 (International Strategy for Disaster Reduction) 發展的減災架構中，災害風險的因子分為危害與脆弱性兩大項，脆弱性的概念也區分為物理 (質) 的、社會的、經濟的與環境的四類。本架構脆弱性分析的方法是透過風險確認 (risk identification) 與衝擊評估 (impact assessment) 的方式來增加民眾的災害意識，並促使相關的防災政策與制度發展。即透過國際、國家與地區等不同層級的政策立法與制度管理，落實至環境管理與物理工程手段等層面的減災作為，進而達到降低災害衝擊的目的。在 ISDR 的架構中有幾個問題尚待釐清：第一，暴露因子未清楚定義；第二，架構中由脆弱性分析單向性地指向風險確認與衝擊評估，續由政治、制度與環境管理、社經發展與工程手段透過復原 (recovery) 指回風險確認與衝擊評估，再透過早期預警、災前準備與急難管理 (emergency management)，最後達到降低災害衝擊的目

的。然而脆弱性分析單元在單向性地指出後就未再指回，因此不但沒有說明如何降低脆弱性（僅說明如何降低災害衝擊），也看不出脆弱性與災害風險兩者之間的關係。換句話說，本架構的設計雖然可以達到降低災害衝擊的目的，然而卻沒有說明如何降低脆弱性；第三，雖然降低災害風險與永續發展都是在處理經濟、社會與環境之間的問題，但降低災害風險多是著眼在立即的、速效的“當代”減災施為。相對地，永續發展除了處理當代的問題外，也必須考量“未來世代”更為深層的經濟、社會與環境的跨世代公平正義的關係，這也是從從事當代減災施為中，經常被忽略的一部份。本架構雖將降低災害風險的整個框架包絡在永續發展之內，但並未進一步說明降低災害風險的施為如何符合或達到永續發展的目標。

（三）永續生計架構（The sustainable livelihood framework）

本理論架構主要源自 Chambers and Conway(1992)，並由英國 DFID（Department for International Development）發展而成(DFID, 1999)。主要應用的對象是世界上極度貧窮的地區或國家，因此居民生計的維持是決定其脆弱性最重要的關鍵。本架構由 Human、Natural、Financial、Physical、Social capital 等五個基本的生計資本（源）出發，透過政府或私人部門的政治、文化與制度的過程，以期發展出一套可持續維持居民生計的策略，進而達到降低脆弱性的目的。在此架構下，一般被視為風險外部的危害（hazard）並不獨立呈現，而是被包含在脆弱性的概念中。對於極度貧窮與落後的地區而言，危害愈頻繁，一級產業的生計資本（源）被破壞程度也愈大，因此脆弱

性相對地也愈高。

（四）政治經濟學派（The school of political economy；PAR model）

本架構強調政治與經濟系統對於脆弱性的重要性，也就是將政治與經濟系統視為決定脆弱性程度的根本因素。Wisner 等人（Wisner *et al.*, 2004）認為危害與脆弱性是構成災害風險的兩大要素（Risk = Hazard × Vulnerability）。而脆弱性的產生乃由系統的根本因素（root causes）透過動態的壓力過程（dynamic pressures）最後達到不安全的狀態（unsafe conditions）：

1. 根本因素—包括政治、經濟系統、有形資源與無形資源的可及性等；
2. 動態的壓力過程—如人口變化、都市化與土地退化等；
3. 不安全的狀態—區分為經濟、社會、環境等層面。經濟層面的不安全包括低收入、基本生計的不穩定等，這個現象在貧窮或落後的地區特別明顯，人們往往因為營養不良或是缺乏醫療資源而具有很高的死亡率。社會層面的不安全則包括婦孺、獨居老人以及偏遠地區的特定族群，這些弱勢族群除了本身體能與健康狀況較需仰賴外界協助外，偏遠地區的少數族群也往往不在政府的防救災網絡可及的範圍內。環境層面的不安全包括不當的聚落位置或是聚落缺乏適當保護設施，例如在沒有堤壩的易洪泛低窪地區蓋房子，或是在颱風侵襲地區的茅草屋皆屬於此類。而政府與民眾缺乏防災應變與準備的能力也是導致不安全狀態的因素之一。

相對於 RH（risk-hazard）強調災害的衝擊主要來自於外部危害的存在，如圖 3。PAR（pressure-and-release）模式則強調災害的發生

主要源自系統內部固有的脆弱性。前者強調災害的發生是從外而內，脆弱性的概念是內隱的；後者則強調災害的發生由從內而外，脆弱性的概念是外顯的，如圖 4。

PAR 模式認為一個系統所面臨的風險是否會發展成爲災害端視其壓力的增加與釋放之間的狀況。雖然在分析的概念上清楚地說明

了脆弱性的衍生機制，也十分強調政治、經濟系統等根本因素對於決定脆弱性程度的重要性。然而不論是根本因素、動態的壓力過程或是不安全的狀態都很難以一般化的定量方式來估算，這也是許多脆弱性研究在指標量化時所面臨的共同困境。

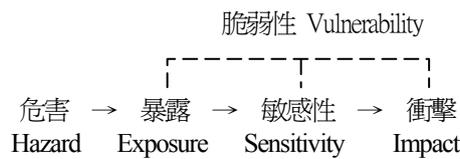


圖 3 RH 模式，整理改繪自 Turner 等人（2003）



圖 4 PAR 模式，整理改繪自 Turner 等人（2003）

（五）洋蔥架構（The onion framework）

本架構以類似洋蔥的多層次概念來分析脆弱性：最外層爲自然事件，中間層爲經濟，內層則爲社會。接著以實際軸（reality axis）與可能軸（opportunity axis）等兩個分析軸由外而內切入，機會軸與外、中、內三層的交會分別是危害、風險與脆弱性；實際軸與外、中、內三層的交會則爲事件(event)、損失(damage)與災害(disaster)。將機會軸與實際軸對應來看，危害對應事件，風險對應損失，脆弱性對應災害，如圖 5(Bogardi and Birkmann, 2004)。舉例來說，在土地利用方式不當的情況下，一個洪水危害就可能發展成爲一個洪水事件；同

樣地當風險無法避免時，就會有經濟損失發生；而當社會不足以應付危害衝擊時，就會發生災害。因此一個洪水事件是否會發展成爲災害除了與洪水本身的自然本質有關外，社會的準備與應變能力也是重要的決定因素。Bogardi 與 Birkmann 進一步將社會層依其不同的能力由外而內再分爲 C1~C3 三層，其中 C1 代表社會具有較好的應變能力，C3 則代表社會應變能力不足。

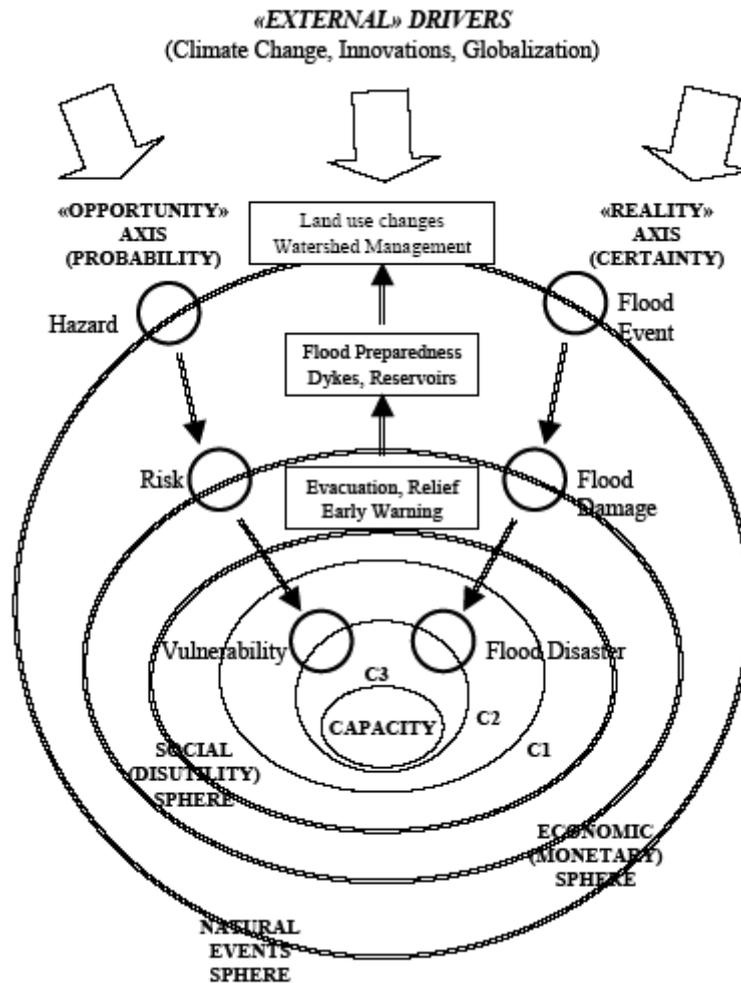


圖 5 洋蔥架構，引自 Bogardi and Birkmann(2004)

本架構將危害、風險與脆弱性以自然、經濟與社會等三層結構來表達，當衝擊侵入最內層的社會（C3）時，才認定是所謂的災害。也就是說，雖然一個洪水事件會造成經濟損失，但若其社會功能仍可正常運作，則不認定為災害。而社會層除了有形的資產外，也包括無形的資產。例如罹難者遺眷的心理創傷以及災民對災害的陰影也都是構成災害的一部份，這些人可能因為災害事件而影響其心理狀態與正常生活的能力。值得注意的是，環境的脆弱性

與暴露的概念在此架構中並未說明。

（六）跨領域方法（The holistic approach）

本架構認為應該從全面的跨領域觀點來分析風險與脆弱性，而非偏重單一的自然危害（hazard dependent）或人文社經的（non hazard dependent）角度。並強調除了災害的直接衝擊與有形影響外，災害的間接衝擊與無形影響也必須考慮。這裡將脆弱性分成三個部份來分析：

1. 暴露與易受性（susceptibility）—指暴露在危

害下的設施與環境可能受到的損害，屬於直接的物理衝擊。因此被視為與危害相依（hazard dependent）的部份，屬於“hard risk”。

2. 社經的脆弱程度（fragility）—指社經面對衝擊時“被動”受影響的程度，本部份與危害無相依的關係（non hazard dependent），屬於“soft risk”。
3. 缺乏彈性（resilience）的應變與復原能力—指社經面對衝擊時“主動”的處理能力，本部份亦與危害無相依的關係（non hazard dependent），屬於“soft risk”。

這裡也可以看出 susceptibility、fragility 與 resilience 都是涵蓋在 vulnerability 的概念之內，susceptibility 屬於物理（質）的脆弱性，fragility 與 resilience 則是屬於社經的脆弱性。從風險的角度來看，暴露與脆弱性都是 hard risk 存在的必要條件，脆弱性是指房屋或道路暴露在如颱風、地震侵襲下可能造成的損壞程度。換句話說，完全不受危害影響的房屋也就沒有 hard risk；不堅固的房屋但若不在颱風、地震的影響範圍內也不具有 hard risk。至於 soft risk 則是社經面對衝擊時被動受影響的程度與主動應變與復原的能力。因此 hard risk 加上 soft risk 即為整體風險的總和。

（七）BBC 架構（The BBC framework）

本架構源自 Bogardi and Birkmann（2004）與 Cardona（1999），強調應將脆弱性分析視為一個動態的過程，也就是必需同時考慮脆弱性、應變能力與其他可能的影響機制，而不僅僅只是計算過去的災害損失或是靜態的脆弱性。因為人類在面對外在危害威脅時，社經系統會根據過去的受災經驗與現在的能力在危害侵襲之前與侵襲當中產生相對的作為，也就

是具有某種互饋的機制，以便減輕災害衝擊（即降低脆弱性）。由於上述的動態特性與互饋機制會因不同的對象與時空尺度而異，因此研究者必須透過不同層次與尺度的脆弱性分析，以便了解社經應變能力與協調機制的運作，才能真正達到降低脆弱性的目的。關於暴露的概念，BBC 架構既不像災害風險學派將其與脆弱性完全分開，也不像 Bohle 的 double structure framework 將其明確定義為構成脆弱性的外部要素，而是將其視為與脆弱性“部分相關”的要素。本架構也涵蓋許多不同學派對於脆弱性的概念，特別是永續發展的部份，因此在分析的概念上也是分為環境、社會與經濟三大部分。相對於部分學派將環境定義為狹義的“危害環境”（即颱風、地震或山崩等自然危害的“源”），這裡的環境乃是採用永續發展的廣義定義，因此包括人類賴以維生的生物基礎、土地與水等自然資源都屬於環境的範疇。從這個角度來看，環境除了是自然危害的發生源外，環境本身也會受到自然危害的影響，即環境亦具有脆弱性。

二、問題與評析

自從聯合國將二十世紀的最後十年訂為所謂的 IDNDR（International Decade for Natural Disaster Reduction）後，自然災害的相關研究在不同的領域蓬勃發展。由最近的發展趨勢可以看出一個現象，也就是脆弱性研究的大量興起。國際間許多脆弱性評估的研究也都在努力找尋可能造成脆弱性的環境與社經因素。雖然在全球環境變遷、災害風險管理或是氣候變遷等領域的研究中，均引入了脆弱性的概念，但是人與環境這個複雜的系統仍然使得脆弱性研究呈現十分多元的現象，不同的操作型定義

與研究架構各有所重，亦各有所輕。許多脆弱性的概念如敏感性、彈性、應變、適應等雖然在不同的研究架構中被引用，但由於脆弱性的衍生機制多橫跨社會、經濟與環境間極為複雜的交互作用，因此目前仍無統一的、主流的理論出現。

除了定義與研究架構的分歧外，在脆弱性指標的建立上也面臨許多質性概念難以量化的問題。例如脆弱性會因不同人的年齡、收入、教育水準與居住地區的基礎建設好壞而有所差異，這部份是比較容易量化的部份。然而如敏感性(sensitivity)、適應力(adaptation)、彈性(resilience)乃至於人在面對災害的求生意志等因素則十分難以通則量化，這部份往往需要以小尺度，甚至是個案研究的方式才能獲取結果。從災害風險管理的角度來看，防救災資源分配的優先順序仍需可信賴的科學數字做為決策的依據。因此就脆弱性指標的建置而言，一個可供比較的量化指標向來是決策者所引頸企盼的。目前美國史丹佛大學的比較性的脆弱性評估(comparative vulnerability assessment)、哈佛大學的人與環境耦合系統的脆弱性分析(vulnerability analysis of the coupled human-environment system)都是正在發展中的脆弱性評估模式。值得特別注意的是，在進行跨國尺度(international)、國家尺度(national)以及次國家尺度(sub-national)的災害風險與脆弱性研究中，由於平均化的結果，往往會掩蓋具有高風險的社群，例如在大都市內的貧困居民或是邊緣社區。這些經濟弱勢、低教育水平甚至無醫療保險的社群往往具有較高的脆弱性，也最容易受到災害的衝擊。但在大尺度的定量研究中經常被忽略。

近年來全球環境變遷的研究證明了人類活

動對於環境的重大影響，而不同的承災體在面對各種危害時的脆弱性表現也有很大的差異。落後與開發中國家的災害衝擊以人員死亡為主，已開發國家的災害衝擊則以經濟損失為主。雖然死亡、受傷與經濟損失等量化資料都可以反應災害的衝擊程度，然而資料的準確性卻經常因地、因時、因屬性而異。例如先進國家或都市地區的資料準確性高於落後國家與偏遠地區，而早年資料的準確性通常也較低。從資料的屬性上來看，相對於質性資料(如災民的心理創傷、災後行為與意識等)，量性資料的可及性(availability)不但較高，加上可供比較的量化數據經常是決策者進行決策的重要依據，因此目前國際上幾個大型災害風險評估計畫皆是以發展定量的災害指標為主。然而即使同是定量資料，資料的客觀性與可信度還是存在很大的差異。以經濟損失為例，除了有保險的部份可以進行較精確的估算外，其他部分則會因為計算方式的不同而有很大的落差。除了經濟損失外，國際災害資料庫EM-DAT也記錄了各類自然災害所造成的死亡、受傷、無家可歸與受災害影響(affected)的人數。其中除了死亡數據較為可靠之外，受傷、受影響等資料的可信度則備受質疑。雖然EM-DAT對於受傷與受影響皆有明確的定義，例如“受影響”指的是在災害中需要食物、水與避難處所等基本生活需求以及立即的醫療協助者。但是官方或救災單位所紀錄的數字往往會與實際情況有所落差。以受傷為例，某些地區可能因為醫療設施較為進步或是醫療診所較為密集，因此就醫的比例較高；某些地區則可能因為醫療設施不足或過於偏遠導致人們無從就醫或不願就醫。這樣的落差可能會導致受傷人數在落後地區被低估，而進步地

區的受傷人數較多的假象。因此死亡率與經濟損失仍是目前國際上最主要的兩個災害指標，世界銀行委託哥倫比亞大學執行的 Hotspots (Natural Disaster Hotspots) 計畫、聯合國開發計劃署的 DRI (Disaster Risk Index) 計畫皆是以量化的死亡率與經濟損失做為不同地區與國家的比較基準。值得再次強調的是，死亡率與經濟損失雖然具有可量化的優點，但僅能反映部分的脆弱性。

災害風險、脆弱性與永續發展

一、發展歷程

為使經濟發展與環境保護獲得平衡，並顧及現今與跨世代 (intra- and intergeneration) 的公平正義，永續發展的概念已成為國際社會的共識。各學派對於永續發展的定義不盡相同，其中最廣為接受的即是 1987 年世界環境與發展委員會所提出的定義：「滿足當代發展的需求，並且不損及未來世代發展之所需」。1992 年地球高峰會議上聯合國秘書長蓋里亦於開幕致詞時宣示了如上的概念。基本上永續發展的架構包含了經濟、社會與環境三個層面，一個符合永續發展的社會其與經濟和環境必須是相互調和的。因此有學者便指出，永續發展的實行就是在處理深層的經濟、社會與環境衝突 (Davoudi and Layard, 2001)。

經濟、社會與環境之間的衝突不僅是永續發展的核心議題，也是災害風險研究無法迴避的挑戰。因為災害事件的發生即是人類社經活動與環境交互作用 (衝突) 的結果。從 “Living with risk” (UN/ISDR, 2004)、 “Reducing disaster risk” (UNDP, 2004) 至於 2005 年的兵庫行動綱領 (Hyogo Framework for Action)

均明白指出降低人類面對災害的風險與脆弱性皆應與永續發展相互整合。世界經濟論壇明日環境工作小組 (GLT) 於 2000 年開始委託耶魯大學環境法律及政策中心 (YCELP) 及哥倫比亞大學國際地球科學資訊網路中心 (CIESIN) 進行環境永續性指標 (ESI, Environmental Sustainability Index) 建置計畫，在其 2001、2002 與 2005 年的指標架構中，也都將 “降低人類的脆弱性” 列為架構的五大面向 (component) 之一。2005 ESI 的架構中更明確地將 “減少環境自然災害的脆弱性” 列為具體指標，其意涵即為：當人類受到自然災害的衝擊愈小時，環境永續性愈高 (ESI 2001, 2002, 2005)。ESI 指標的基礎架構是建立在廣義的生態科學與環境政策的理論上，由其五個主要的向度可以看出，本架構已超越過去純環境的侷限，強調廣義環境的概念，即本架構的「環境」已包含了過去的環境、經濟與社會的整體概念。

不同的永續發展理論對於經濟、社會與環境 (生態) 三者之間的相互關係或主次位階皆有不同的論述。如 Serageldin (1995) 將永續的概念以三個分立的系統來建構，即以社會、經濟與生態做為構成永續性的三個支柱 (The Three Pillars of Sustainability)。其中社會的系統包括社會公平、社會的流動性 (social mobility) 與社會力 (social empowerment) 等；經濟的系統包括資源的有效利用、資本效率與投資成長等；生態的系統則包括生態的完整性、多樣性與承載力 (carrying capacity) 等。在此架構下，永續社會、永續經濟與永續生態是相互分立的。雖然個別都強調永續的概念，但對於如何協調彼此達到整體永續的脈絡卻沒有釐清。以經濟與生態為例，永續經濟一方

面強調資本效率與投資成長以促進繁榮，改善貧窮。然而如何在追求經濟成長的過程中不逾越永續生態的界線，卻一直是現實中難解的問題。特別是在全球化的波瀾下，“追求成長，否則落後”的無限競逐早已超越永續生態的界線而益顯積重難返。攸關全球暖化的碳排放管制在國際政治角力與經濟發展的壓力下仍未見曙光就是最好的例證。誠如中國俗諺所言：由儉入奢易，由奢入儉難。人類如何在擺脫貧窮後適度停止追求更多的便利與享受，以求得社會、經濟與生態的和諧共存，這也是本架構未釐清解決的部份。

有鑒於 Three Pillars 未提出如何在執行層面上落實社經發展與生態間的平衡，The Prism of Sustainability 架構在社會、經濟與生態的層面外，再加入制度的層面。本架構可以視為 Three Pillars 的補強，強調政府、企業與社區等不同單位對於永續政策執行與協調合作（coordination and cooperation）的能力。此與 ESI 2005 五大向度內的 Social and Institutional capacity 概念實為一致。Ghai 與 Vivian (1992) 認為要真正達到永續發展的目標必須從上到下，也就是從社會低層到社會高層都能落實永續政策的執行。即在民眾基本生計無虞的條件下，全體國家社會對於永續政策的認同與體現。

相對於 Three Pillars 與 Prism 的分立架構，The Egg of Sustainability 以生態經濟學的觀點明確地界定經濟、社會與自然的位階（hierarchy）關係。由內（低）而外（高）分別是經濟圈、社會圈與自然圈：經濟圈包含於社會圈之內，兩者定義為所謂的人類系統，而人類系統又包含在自然圈之內。而經濟圈、社會圈與自然圈則構成整個生態系統。經濟圈的

成長必須在符合社會圈的社會公平、社會階級可流動性的條件之下；而整個經濟圈與社會圈的發展又不能逾越自然圈的限制，包括環境的承載力、資源的可持續性等。換句話說，整個人類系統的發展（economic growth & social welfare）必須約束在整體生態系統可持續發展的範圍內，而非毫無限制的追求擴張。綜言之，本架構的永續觀念是將生態系統置於最高的位階，也就是永續發展必須是一種受限在自然環境約束下的有限發展，而不是人類系統的無限成長。這樣的架構不但解決了將社會、經濟與生態分立，但又要求整體永續的矛盾外，也將跨世代永續發展的概念涵蓋於內。

二、問題與評析

2005 年卡崔納颶風重創美國，造成 1833 人死亡，經濟損失更高達一千兩百五十億美元。除了立即的有形損失之外，長期的影響還包括：死亡人口生產力的永久喪失、巨額保險賠償、災區龐大復建成本等經濟問題與災民就業、遺族失怙失養等社會問題。

對於許多貧窮或開發中國家而言，人員死亡與救災、復原以及其它的附加成本，不僅對受災區域造成直接衝擊，更會對整個國家與社會的永續發展產生巨大的負面效應。重大的自然災害往往超越這些國家經濟所能負擔的程度，因此必須依靠國際借貸與救援。因而致使國家陷入受災、舉債、救災的惡性循環，如此更無餘力改善國家的經濟發展。因此高災害風險對於社經發展的長遠影響，往往遠超過災害當下的短期衝擊與直接損失。高度暴露在自然災害威脅下的環境下代表許多資源必須投入災害的預防與救治工作上，因此會排擠或耗費國家永續發展的資源。

降低人類的災害風險或是提高其面對災害的脆弱性在許多層面與促進永續發展看似一致，然而卻不能完全畫上等號。事實上在某些情況下，兩者更是相互矛盾抵觸的。從社會與經濟的觀點來看，高災害風險的社會普遍都具有經濟弱勢的特徵，且民眾的生計極度仰賴一級產業，這種特徵在落後與發展中國家特別明顯。因此促進經濟成長、消弭貧窮確實可以降低民眾面對災害的風險與脆弱性。然而在追求經濟成長的過程中，不當的環境開發看似消弭了貧窮，實際上卻是將風險轉嫁至別處甚至是未來世代。例如森林砍伐雖然可以短暫獲利，立即改善當地居民的經濟狀況。但森林消失後卻可能增加山崩、土(泥)石流等的災害風險。而森林消失所造成的生態破壞不但會影響當地未來的生計資源，大面積的森林砍伐更可能影響區域甚至全球的碳循環、水循環與大氣環流模式，影響的時空尺度將十分深遠。

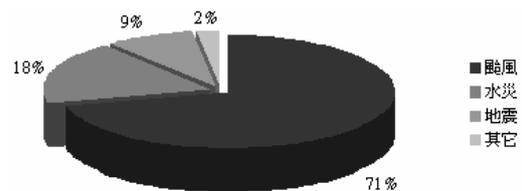
從災害的角度來看，災害事件的發生可以視為人類系統未以永續的方式置身於周遭自然環境的一種信號 (Anthony, 1998)。不符合永續發展的減災作為雖然可以在局部的時間與空間減輕某些對象的災害衝擊，然而卻會將風險轉嫁至其他地區與未來世代，非但不是真永續，更可能在風險逐漸累積後造成更大的災難。因此未來不論是學界與官界在進行災害風險研究與減災策略上，都應該將跨區域、特別是跨世代的永續概念整合於內。

台灣自然災害的特性

台灣特殊的氣候與地質條件，加上高密度的人口與超限開發，使得自然災害已經成為我

們生活中無可避免的一部分。舉凡地震、颱風與水患都對民眾的生命與財產產生極大的威脅。

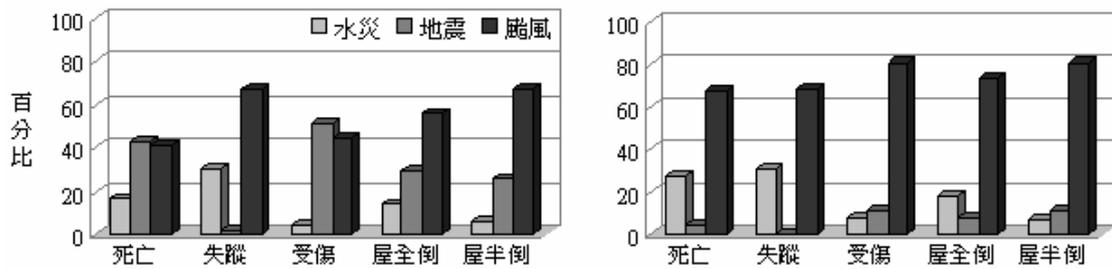
台灣的災害問題向來複雜，除了先天上本屬自然危害好發的地區外，高密度的人口與快速的社經發展在缺乏永續發展與綜合風險的政策管理下，使得自然災害事件頻仍。台灣在過去的五十年間，共計發生了 268 次的自然災害，其中以颱風災害的 190 次最多，佔了所有災害 71%，其次為鋒面與其他中尺度對流系統所造成的水災居次，佔所有災害的 18%。地震位居第三，佔所有災害的 9%。其它如山崩、龍捲風等災害發生次數較少，僅佔 2%。詳如圖 6 所示：



資料來源：原始數據源自內政部消防署（97年4月），經本研究統計繪製。

圖6 1958-2007年台灣地區自然災害事件類別統計

從人員與房屋的實體損失來看，颱風、地震與水災是台灣最主要的三種自然災害 (圖 7 左)。但若不計 921 地震，颱風與水災等水文氣象類災害所佔的災損明顯呈現一支獨秀的情形 (圖 7 右)。從經濟損失上來看，過去五十年台灣前十大經濟損失的自然災害之中，除了 921 地震外，其餘九個也都是颱風與水災所造成。換句話說，水文氣象類災害仍是台灣最主要的自然災害，這個特徵和全球的現象相當一致。



資料來源：原始數據源自內政部消防署（97年4月），經本研究統計繪製。

圖 7 1958-2007 年台灣地區災害損失統計

從歷史重大颱風事件來看，除了 80 年代的韋恩颱風外，其餘颱風事件都是發生在 90 年代之後。此現象與世界多數國家類似，其與近代大量開發，農林漁牧與工商財產暴露在自然危害下的威脅增多有關。

而近五十年間，台灣前十大死亡的自然災害之中，60 年代佔了五個，70 年代佔了兩個，90 年代後則佔了三個，詳如表 1。在氣象預報與防災科技長足進步的情況下，前十大人員死亡的自然災害卻有三成的比例發生在近十年之中。這三個災害也分別名列經濟損失的第 1、3、6 名，詳如表 2。顯示 90 年代後台灣的自然災害兼具高經濟損失與高死亡人數的雙重特性。一般說來，國際上的自然災害結果大致可以分為兩種類型：貧窮國家或落後地區的災害衝擊以人員死亡為主；已開發國家的災害衝擊則以經濟損失為主。因此台灣前十大死亡的自然災害有五個都發生在 60 年代，也就是台灣經濟與科技較為落後的年代；而前十大經濟損失的颱風災害則幾乎集中在 90 年代後。然而相較於“高經濟損失低死亡人數”或“低經濟損失高死亡人數”的一般特性，台灣在 90 年代後的集集地震、桃芝颱風與納莉颱風卻兼具高經濟損失與高死亡人數的雙重特性，其背後的原因以及在未來風險評估上的意義值得我們進一步深究。

表 1 1958~2007 年台灣前十大人員死亡的颱風災害

年	災害名稱	死亡失蹤人數
1999	集集地震	2444
1963	葛樂禮颱風	312
1961	波蜜拉颱風	279
2001	桃芝颱風	214
1960	雪莉颱風	183
1970	芙安颱風	130
1977	薇拉颱風	114
1969	艾爾西颱風	105
1969	芙勞西颱風	105
2001	納莉颱風	104

資料來源：原始數據源自內政部消防署（97年4月），經本研究整理。

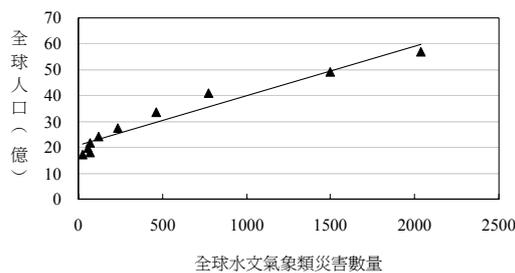
表 2 1958~2007 年台灣前十大經濟損失的自然災害

年	災害名稱	經濟損失
1999	集集地震	14,100,000
1996	賀伯颱風	1,100,000
2001	納莉颱風	800,000
1986	韋恩颱風	405,000
2004	敏督利颱風	400,000
2001	桃芝颱風	240,000
1994	道格颱風	232,000
1996	葛樂禮颱風	200,000
2000	象神颱風	150,000
2000	碧利斯颱風	135,000

資料來源：EM-DAT (<http://www.em-dat.net>) (97年4月)，經本研究整理。

未來挑戰

隨著全球暖化的科學證據愈來愈明顯，全球暖化也成了許多重大自然災害的假想禍首。然而一個災害事件的發生需要所謂的外部（自然）因子與內部（人文）因子共同作用，自然災害的頻率與規模和全球暖化或是聖嬰現象的關連性有多少？災損的增加究竟是和災害本身的強度或頻率的變化有關？還是和人口與社經的變化關聯性較高？這些都是需要我們以嚴謹的方法加以釐清。以近半個世紀以來大幅增加的水文氣象類災害為例，除了可能與近 50 年的暖化有關外，其與全球人口數量的成長也呈現極為一致的趨勢，相關係數高達.97（圖 8）。這樣的統計結果提醒我們：除了自然的因素外，人口成長或是其他的社經因素是否在災害事件中扮演了更重要的角色？



資料來源：人口資料引用自

<http://geography.about.com/od/obtainpopulationdata/a/worldpopulation.htm>，災害數量資料整理自

EM-DAT，（97年4月）。

圖 8 20 世紀全球人口與水文氣象類災害之相關性（本研究統計）

然而不論是危害本質的科學研究或是人類社經的脆弱性研究，目前均面臨以下的問題需要克服。

一、自然因子－外部危害研究的部份：

就自然危害的研究而言，各項環境的量化資訊是進行研究的基礎條件。ESI 2005 報告中便指出，在現今各領域的決策過程都需要足夠的資訊做為依據的情況下，環境領域卻因為資訊的不足與不確定性因素的影響，使得環境決策缺乏可以倚賴的相關資訊。這主要是因為環境資訊的資料量極為龐大，地面觀測網往往受限於人力與財力而力有未逮。衛星遙測的廣泛應用雖然克服了大範圍的資料收集問題（特別是海洋地區），但衛星資料除了侷限於地（海）表面外，衛星資料的解析度以及受到繞行軌道與天候雲蔽的限制，使得遙測資料仍有相當的侷限性。此外從學理上來看，颱風、洪水等危害都是屬於非線性的自然現象，雖然現今電腦的運算能力大幅增加，但受限於觀測資料的解析度與準確性，各種模式在計算的過程中受到誤差與不確定因素的影響，使得上述危害的可預測性仍偏低，這也是目前全世界對於自然危害仍無法準確預測的主要原因之一。以近十年全球極端降水與熱浪的氣候異常事件來說，氣候變化所涉及的大氣與海洋的能量與物質收支平衡是一個相當複雜的系統。從小尺度、中尺度到大尺度；從動能、位能到熱能，能量與物質藉由各種的途徑和多樣的形式進行著繁複的物理及化學過程，有正回饋也有負回饋，至今我們仍然無法洞悉其完整的來龍去脈。就像是混沌理論中的蝴蝶效應般，自然界中的非線性過程我們仍難以預測掌控。

二、人文因子－內部脆弱性研究的部份：

就人類系統的脆弱性研究而言，其所涉及的範圍與複雜度亦不亞於自然危害的科學研

究。從年齡、性別、種族、教育程度到個人與群體的災害識覺 (perception) 以及社會網絡、政府制度等。換言之，社會、經濟與政治系統皆是人類系統脆弱性研究的範疇。如同自然危害研究所面臨的困境般，脆弱性研究所涵蓋的大量質性資料的可及性 (availability) 也很低。這些非量性資料往往需要長時間、小尺度甚至需要以個案研究的方式才能獲得。因此現今國際大型的脆弱性研究計畫仍是以量性的死亡率與經濟損失來進行大尺度的跨國脆弱性比較研究。例如世界銀行委託美國哥倫比亞大學執行的「全球自然災害風險熱點確認計畫—Hotspots, Identification of Global Natural Disaster Risk Hotspots project」即是以全球主要的六種自然災害，包括颱風、乾旱、地震、洪水、山崩與火山災害所造成的死亡率 (Mortality) 與國內生產毛額 (GDP) 的損失做為風險計算的參數。另外由聯合國發展署 (UNDP) 的危機預防與復原局 (BCPR) 負責執行的「降低災害風險：發展的挑戰 (Reducing Disaster Risk: A Challenge For Development)」，計畫的宗旨是要探究社經發展與自然災害之間的相互關係，目的是希望發展出一套適當的發展策略以達到降低災害風險的目的。該計畫也是針對颱風、地震、水患、乾旱等四種自然災害進行死亡率與經濟損失的計算。因此不論是 Hotspots 或是 RDR，都是以量化的單位暴露人口死亡率與經濟損失做為不同國家之間的相對脆弱性比較。然而如同文中所言，死亡率與經濟損失僅是脆弱性眾多面向的其中之一。其他脆弱性面向的研究上也面臨資料收集與調查的困難，如敏感性、適應力、恢復力與災害識覺等質性資料通常需要以小尺度，甚至是個案研究的方式才能獲取

結果，加上這些資料往往具有動態性，因此仍難以常態的業務化進行資料收集。這對於需要大量質性資料進行大尺度的脆弱性分析與指標建構確實目前面臨的最大困境。

三、台灣本土研究的問題與方向

最後關於台灣未來在災害風險研究的方向，本文有以下建議：

(一) 在外部危害研究的部份，應加強 ESS 跨領域研究與環境資訊的收集：

台灣的自然災害往往是大氣圈、水圈、生物圈與岩石圈共同作用下的結果，例如大氣圈的颱風經常與水災、地震、土石流與農林漁牧等水圈、岩石圈與生物圈的災害相互關聯。正因為災害問題多涵蓋不同圈層的主次領域，圈層間彼此的交互與回饋作用使得災害問題變的十分複雜。如何從地球系統科學 ESS (Earth system science) 分析的方法將各領域的研究成果整合，對於了解災害全貌以及制定國家未來長期的整合防災策略至關重要。國際地圈生物圈計畫執行長 Kevin Noone 曾將地球系統比喻成一幅大拼圖，拼圖內的每個小塊就像是各種不同領域的研究。我們除了需要對各個小塊領域進行研究了解外，也需要從系統的整體概念將各領域的研究成果拼湊成一幅完整的大拼圖，也就是必須了解這些分屬不同領域但卻彼此關聯的相互作用與回饋機制。

以全球暖化為例，大氣圈的大氣環流、水圈的水循環、岩石圈與生物圈的碳收支都是影響因子，彼此間也具有互饋作用。因此除了氣象、水文與生物等各領域的專業研究外，也需要進行跨領域的連結與整合。台灣在地質、氣象、水文等各個不同領域的災害研究雖然相當蓬勃，但研究的資源多分散於各學術院校，相

關的研究中心也置於其下，例如台灣大學的綜合災害研究中心與全球環境變遷研究中心等。相較於台灣，美國的國家海洋大氣局 NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) 則是傾國家之力，從衛星、船舶到電腦等軟硬體資源的整合使得其在各項海洋、大氣、森林、漁業等環境資訊的收集與處理上具有極佳的優勢，而這些環境資訊正是進行地球系統科學整合研究的第一關鍵。在理想的情況下，各種重要的災害管理決策都需要有足夠的環境資訊做為依據，然而台灣在這一部分確實落後美日許多，因此也限制了系統科學整合研究的發展。在災害與環境管理的決策上也因為環境資訊的缺乏與不確定性，使得決策過程流於概括的判斷或是以專家的主觀選擇為基礎。

綜言之，地球系統科學 ESS 跨領域整合研究的發展方向已是未來自然災害風險研究的趨勢。台灣除了在環境資訊上缺乏整體而持續的觀(監)測資料外，另外一個問題就是關於災害統計的部份。目前政府公報的災害統計項目受限於人力與制度的限制，主要的統計項目仍是以災時的災情統計與災後的災損統計為主，其他如災因統計、減災統計及補償統計等統計項目幾無列入政府業務化的調查與收集。此外各防災單位對於災害統計的項目與定義也缺乏統一的標準與作業程序。綜合以上原因，現行災害統計資料除了未能反映目前多元且複合的災害特性外，也限制了學界相關研究的發展。

(二) 在內部脆弱性研究的部份，應考慮未來都市化與人口結構的轉變：

近年來台灣都市化的程度非常明顯，根據主計處的統計，截至 2006 年止台灣近 70%的

人口居住在面積不到 17%的都會區。都市化對於災害同時具有正反兩面的效應，正效應在於都市的基礎建設、防災資訊與整體資源較佳，抗災能力較鄉村強；負效應則在於人口與財產暴露在危害下的密度或總量遠高於鄉村，一旦成災也遠較鄉村嚴重。2000 年的象神颱風與 2001 年的納莉颱風在台北基隆都會區就分別造成了 64 人與 69 人死亡。除了人員死亡外，停電停班等工商災情亦十分慘重。納莉颱風不但使台北市東區成為一片水鄉澤國，還淹沒台北地下捷運系統，除了上百億元的搶修損失外，更造成台北都會區近三個月的交通黑暗期。從經濟上來看，台灣的都市人口比例與人均國民生產毛額呈現高度正相關的關係，顯示經濟因素是人口往都市流動的主要原因。正因為如此，大量的財富(產)也都集中在都市地區。因而導致都市地區無災則已，一旦成災則可能十分慘重的情況。2005 年遭受卡崔納颶風重創的紐奧良市也是類似的例子。台灣都市地區除了人口稠密外，也經常有向山坡地與行水區過度開發的情況。因此當防災設施失當或洪水頻率超過防洪工程設計時，造成的災害就可能更為嚴重。

除了都市化的問題外，人口結構的變化也是為未來防災策略制定時應該考慮的部份。近年來台灣新生兒出生率屢創新低，人口結構有逐漸偏向高齡化的趨勢。高齡人口面對災害的脆弱性迥異於青壯年，2000 年象神颱風造成基隆百福社區老人護理之家 14 人溺斃，其中多為 60~90 歲的安養病患。顯示老年人口由於生理行動與應變能力較差，屬於死亡風險較高的族群。因此未來在老人安養機構的設置與防災措施上必須要有特殊的考量。尤其是許多老人安養機構都設置於鄉下或是比較偏遠的地

區，這些地區往往因為防災的軟硬體設施較為缺乏，或是本身位於“依山傍水”的高災害潛勢地區，使得脆弱性高的老人反而暴露在災害風險較高的地區。基隆市百福社區的老人護理之家也是因為設置於淹水潛勢較高的地下室，加上基隆河因為颱風降雨強度過大而迅速氾濫，數十名老人逃生不及導致釀成重大災情。因此未來政府應區劃災害高風險地區並制定相關的管理原則，例如老人安養機構就不宜設置於這些地區，以避免高災害風險地區出現更嚴重的災情。

(三) 持續推動防災科技研發並積極參與國際災害防治與研究計畫：

國科會自 1982 年起開始著手推動「防災科技研究計畫」，1997 年成立「防災國家型科技計畫」，2000 年頒佈施行「災害防救法」，2003 年正式成立「國家災害防救科技中心」投入防救災的研發與推動工作。由此可以看出政府與相關學術機構對於災害研究的重視。政府面對災害的思維雖然已經從過去消極的救災層次提升到現今的主動防災與減災，然而在人類社會、經濟與政治系統高度的複雜發展下，災害已經演變成具多元化與複合化的特性。換言之，災害問題已非單一因素所造成，因此災害的管理也將涉及跨部門、跨領域甚至跨國際的問題。例如水患的治理可能涉及土地的開發計畫、河川與林務單位的管理、氣象的預報監測以及上中下游縣市甚至鄰近不同國家的治理策略。因此災害問題不但是科學問題，也是經濟、社會與政治的問題。例如中國的沙塵暴問題不但涉及當地居民的生計，也影響鄰近日韓的空氣品質與陸空交通安全，甚至可飄洋過海至美國西岸造成影響。而攸關全球溫室氣體排放管制的京都議定書也是個明顯的例子，其中

涉及不同國家的政經利益更突顯了減災策略的高度複雜性。台灣受限於國際政治的現實，使得國際參與多受打壓與限制。而自 2007 年起開始進行的一個全球性的合作計畫－全球災害風險確認計畫 GRIP (Global Risk Identification Program) 是由非政府組織 ProVention Consortium 所主導，主要合作單位包括世界銀行、美洲開發銀行 (IADB)、美國哥倫比亞大學、災害流行病學研究中心 (CRED) 聯合國開發計畫署 (UNDP) 與環境計畫署 (UNEP) 等機構。這對於台灣是個很好的機會，台灣應主動爭取參與，並與各國交換重大災害的防治與救災經驗。由於 GRIP 將針對氣候變化、災害範圍與人類動態脆弱性之間的關係進行整合性的研究，因此 GRIP 的後續研究成果將十分值得做為未來台灣地區災害風險整合研究的參考。

結論

1948 年聯合國大會通過的世界人權宣言中提到，人類皆應享有免於恐懼 (freedom from fear) 與免於匱乏 (freedom from want) 等權利。若從人類安全 (human security) 的角度來看，上述兩項權利可以透過政治與經濟的手段來達成。然而在世界人權宣言提出免於恐懼與免於匱乏的半個多世紀後，2005 年的卡崔納颶風依然重創科技翹楚與經濟強權的美國，許多災民至今仍無家可歸，災後的心理創傷更是難以抹平。其它如孟加拉、印度與中南美洲等落後或開發中國家依然處於高風險的自然災害威脅下。足見在過去的半個世紀以來，人類社會在經濟成長與民主昌明的漸進過程中，大規模戰爭或是極權政治帶來的恐懼與匱乏雖已逐

漸消除，但是依然無法擺脫自然災害所帶來的衝擊。有鑒於近年來自然災害對於人類社會的重大衝擊，Bogardi and Brauch 於 2005 年倡議將「免於危害衝擊 (freedom from hazard impacts)」也納入到人類安全的概念中，強調除了經濟與社會層面之外，環境層面的重要性。這也與永續發展的永續環境、永續經濟與永續社會三個層面相呼應。

人類面對自然災害風險的思惟從 1970 年代以前的唯天是命與逆來順受；1970 年代的人定勝天與工程導向；1980 年代的社經脆弱性研究的興起；1990 年代後的綜合風險管理與永續發展。思惟與典範的轉變顯示我們已經認知到自然災害並非外部危害單向的作用，而是自然因子與人文因子共同作用的結果。自然災害不但是過去不適當社經發展下的結果，也將是未來邁向永續發展的障礙。進一步的說，自然災害既是失敗發展的原因，也是失敗發展的產物 (Natural Disaster as a Cause and Product of Failed Development)。近十年來台灣重大的災害事件也應證了這樣的事實。為因應台灣多元複合的災害特性，台灣應朝向「地球系統科學」ESS 跨領域研究與「危害-風險-脆弱性」HRV 整合研究的方向發展，俾使在自然災害風險管理與國土永續經營上具有整體的科學依據。ESS 與 HRV 這兩個跨領域與整合研究的發展方向不但是未來自然災害風險研究的趨勢，也是台灣這個多災環境有效降低災害風險與成功邁向永續發展的關鍵環節。

引用文獻

林冠慧 (2004) 全球變遷下脆弱性與適應性研究方法與方法論的探討，全球變遷通訊雜

誌，43，33-37。

黃朝恩 (2000) 人類活動所激化的自然災害，環境教育，41，49-56。

萬慶等 (1999) 洪水災害統系統分析與評估，北京：科學出版社，6-9。

2001 Environmental Sustainability Index (ESI) (2001) *2001 Environmental Sustainability Index*, New Haven, Conn.: Yale Center for Environmental Law & Policy, 10-11.

2002 Environmental Sustainability Index (ESI) (2002) *2002 Environmental Sustainability Index*, New Haven, Conn.: Yale Center for Environmental Law & Policy, 7-8.

2005 Environmental Sustainability Index (ESI) (2005) *2005 Environmental Sustainability Index*, New Haven, Conn.: Yale Center for Environmental Law & Policy, 14-15.

Anderson, A. W. (2007) Advancing Knowledge on the Social Dimensions of Disasters, keynote speech presented at Annual Conference on Hazards Mitigation Research, National Science & Technology Program for Hazards Mitigation, Taipei, February 6, 2007.

Anthony, O. S. (1998) Global Changes and the Definition of Disaster. In: Quarantelli, E. L. (ed.) *What Is A Disaster*, London and New York: Rutledge, 177-194

Birkmann, J. (2006) *Measuring Vulnerability to Natural Hazards*, Tokyo: United Nations University Press, 1-48.

Bogardi, J. and Birkmann J. (2004) Vulnerability Assessment: The First Step Towards Sustainable Risk Reduction. In: Malzahn, D.

- and Plapp, T. (eds.) *Disaster and Society – From Hazard Assessment to Risk Reduction*, Berlin: Logos Verlag Berlin, 75-82.
- Bohle, H. G. (2001) *Vulnerability and Criticality: Perspectives from Social Geography*, IHDP Update 2/2001, Newsletter of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change: 1-7.
- Bollin, C., Cardenas, Hahn, H. and Vatsa, K. S. (2003) *Natural Disaster Network; Disaster Risk Management by Communities and Local Governments*, Washington, D.C.: Inter-American Development Bank, 67.
- Cardona, O. D. (1999) Environmental Management and Disaster Prevention: Two Related Topics: A Holistic Risk Assessment and Management Approach. In: Ingleton, J. (ed.) *Natural Disaster Management*, London: Tudor Rose.
- Chambers, R. and Conway, G. (1992) *Sustainable Rural Livelihoods: Practical Concepts for the 21st Century*, IDS Discussion Paper 296, Brighton: Institute of Development Studies.
- Changnon, S. A., Pielke Jr, R. A., Changnon, D., Sylves, R. T., and Pulwarty, R. (2000) Human Factors Explain the Increased Losses from Weather and Climate Extremes, *Bulletin of the American Meteorological Society*, 81 (3): 438.
- Crichton, D. (1999) The Risk Triangle, In: Ingleton, J. (ed.) *Natural Disaster Management*, London: Tudor Rose, 102-103.
- Davidson, R. (1997) *An Urban Earthquake Disaster Risk Index*, The John A. Blume Earthquake Engineering Center, Department of Civil Engineering, Report No. 121, Stanford: Stanford University.
- Davoudi, S. and Layard, A. (2001) Sustainable Development and Planning : An Overview. In: Layard, A., Davoudi, S. and Batty, S. (eds.) *Planning for a Sustainable Future*, London and New York: Spon Press, 7-17.
- DFID (1999) *Sustainable Livelihood Guidance Sheets*, London: DFID.
- Dilley, M. (2002) Managing risks of climate-related losses on decadal time scales, *A Climate Risk Management Approach to Disaster Reduction and Adaptation to Climate Change*, UNDP Expert Group Meeting, 17-19 June 2002, Havana, 60.
- Emanuel, K. (2005) Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years, *Nature*, 436: 686-688.
- Ghai, D. and Vivian, J. (1995) *Grassroots Environmental Action: People's Participation in Sustainable Development*, London: Routledge.
- Granger, K. (2003) Quantifying Storm Tide Risk in Cairns, *Natural Hazards*, 30: 165-185.
- Hegerl, G. C., Zwiers, F. W., Braconnot, P., Gillett, N.P., Luo, Y., Marengo Orsini, J. A., Nicholls, N., Penner J. E. and Stott, P.A. (2007) Understanding and Attributing Climate Change. In: Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K. B., Tignor, M. and Miller, H. L. (eds.) *Climate Change 2007: The Physical Science*

- Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge and New York: Cambridge University Press, 682-688.
- Hilhorst, D. and Bankoff, G. (2004) Introduction: Mapping Vulnerability, in Bankoff, G., Frerks, G. and Hilhorst, D. (eds.) *Mapping Vulnerability: Disaster, Development and People*, London: Earthscan.
- Peduzzi, P., Dao, H. and Herold, C. (2002) Global Risk and Vulnerability Index Trends per Year (GRAVITY), Phase II: Development, analysis and results, UNDP/BCPR, Geneva, available at http://www.grid.unep.ch/product/publication/download/ew_gravity2.pdf.
- Serageldin, I. (1995) Promoting Sustainable Development: Toward a New Paradigm. In: Serageldin, I. and Steer, A. (eds.) *Valuing the Environment: Proceedings of the first Annual International Conference on Environmentally Sustainable Development*, Washington D.C.: World Bank, 13-21.
- Smith, K. (1996) *Environmental Hazards-Assessing Risk and Reducing Disaster*, London and New York: Routledge, 22.
- Turner, B. L., Kasperson, R. E., Matson, P. A., McCarthy, J. J., Corell, R.W., Christensen, L., Eckley, N., Kasperson, J. X., Luers, A., Martello, M.L., Polsky, C., Pulsipher, A. and Schiller, A. (2003) A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(14): 8074-8079.
- UNDP (2004) *Reducing Disaster Risk: A Challenge for Development. A Global Report*, New York: BRCP.
- UN/ISDR (2004) *Living with Risk: A Global Review of Disaster Reduction Initiatives*, Geneva: UN Publications, 23.
- van der Link, G., and Coauthors (1998) Why the U.S. is becoming more vulnerable to natural disasters, *Eos, Trans. Amer. Geophys. Union*, 79: 536-537.
- Webster, P. J., Holland, G. J., Curry, J. A. and Chang, H. R. (2005) Changes in Tropical Cyclone Number, Duration, and Intensity in a Warming Environment, *Science*, 309: 1844-1846.
- Wisner, B. P., Blaikie, P., Cannon, T. and Davis, I. (2004) *At Risk: Natural hazards, People's Vulnerability, and Disasters*, London: Routledge.

Challenges and Perspectives on Natural Disaster Risk Research

Chiung-Ming Lin^{*}、Sheng-I Hsu^{**}

Abstract

Taiwan's environment is under a great pressure due to high population density, improper use of land and unsustainable management. In fact, Taiwan is a hazard-prone area in climate and geology inherently. All these make Taiwan suffer plenty of natural disasters.

High disaster risk areas suffer plenty of disasters. It will affect the national sustainable development if we can not reduce disaster impacts effectively. Typhoon Nari and Hurricane Katrina clearly show that physical or technique-led approach can not solve disaster problems solely. It is therefore necessary to reduce people's vulnerability in the integral economic, social and environmental aspects.

Due to the devastating impacts of natural disasters, Bogardi and Brauch suggested extending the human security concept by introducing - "freedom from hazard impacts", thus emphasizing the importance of environmental dimension. This concept corresponds with sustainable environment, sustainable economy and sustainable society within sustainable development. The conflicts between economy, society and environment are not only the core of the sustainable development, but also the inevitable challenges of disaster risk management. Natural disaster is as a cause and product of failed development. The interdisciplinary ESS (Earth system science) and integral HRV (Hazard-Risk-Vulnerability) are not only the trend of natural disaster risk researches, but also the key factor to reduce disaster risk effectively in Taiwan.

Keywords: sustainable development, vulnerability, human security, disaster risk management, Earth system science.

^{*} Ph. D. Candidate, Department of Geography, National Taiwan Normal University.

^{**} Professor, Department of Geography, National Taiwan Normal University.

彰化市桃源社區居民生態旅遊認知 之調查研究

王懋雯* 李兆程**

摘要

本研究旨在探討彰化市桃源社區居民對生態旅遊發展的認知及參與社區發展生態旅遊事務態度之現況。針對 20 歲以上居民進行隨機抽樣，研究方法採用問卷調查法，調查期間 2007 年 8 月 17 日至 8 月 31 日為期兩週，實施正式問卷調查；共發出 357 份問卷，實際回收有效問卷 258 份，有效問卷率為 72.27%。

研究結果以 T 考驗與單因子變異數分析，檢定個人背景變項與生態旅遊認知差異性。研究發現，居民在「性別」、「年齡」、「教育程度」、「職業」、「參與桃源社區發展組織」、「社區情感」、「遊客接觸率」及「對於桃源社區發展生態旅遊活動的態度」等八個變項，會影響對生態旅遊認知的差異性。

關鍵詞：桃源社區、居民、生態旅遊、認知

* 臺北市立教育大學環境教育與資源研究所副教授

** 臺北市立教育大學環境教育與資源研究所碩士生

壹、前言

一、研究背景與動機

「生態旅遊」(Ecotourism)是相對於大眾旅遊(mass tourism)的一種自然取向(nature-based)的觀光旅遊概念,並被認為是一種兼顧自然保育與遊憩發展目的的活動(王鑫,2002)。為此,行政院永續發展委員會於2004年陸續通過《生態旅遊白皮書》及《挑戰2008國家重點發展計畫》相繼提出該主張後,「以社區為基地的生態旅遊」(Community-based Ecotourism; CBE,亦稱社區生態旅遊)(WWF International, 2001)逐漸成為台灣近年來的生態旅遊發展模式。

然而,在工商業發達的現代社會裡,譬如說台灣,自然資源蘊藏豐富或者保護區座落的地方多屬邊陲(山區、沿海),民眾的生活水準、社會福利、就業市場等皆較都會地區為差。依賴資源的產業,如農漁林礦等,或者觀光產業,常常是當地社區的主要經濟手段(盧道杰,2001)。因此,在當地推動保育計畫,特別是涉及規範或限制資源採集時,倘若不能兼顧社區的經濟發展,顧及當地民眾的生計,經營管理的效率都不是很理想(Pimbert & Pretty 1997)。

有鑑於此,發展生態旅遊主要目的是希望建立觀光與自然環境問題和諧的關係,以減少負面傷害達成共生共榮雙贏的局面(張玉明,2005)。因此,必須了解地方社會、政治情勢,以及解讀生態旅遊的地方認知,並提出具體帶動利益的配套方案,而地方認知與社區活力是台灣發展生態旅遊的必然條件(吳忠宏,2006;吳忠宏、黃宗成、洪常明,2005;吳忠宏、王月鶯、李世昌、邱廷亮,2005;吳忠宏、

洪常明,2004;廖秀梅,2001),且必須維持「不破壞環境」與「對當地居民的經濟產業有所幫助」兩大原則(陳樹群,2003)。

在社區總體營造過程中以環保見長的彰化市桃源社區(以下簡稱桃源社區),由於社區全境位於八卦山生態風景區境內,除了承襲傳統產業擁有的永續精神,透過社造推動省能、生態與環保之生態社區規劃(陳光雄,2006),對於環境保護及環境教育工作的極力推廣與落實,更是功不可沒。為了社區再造與社區資源的永續經營與發展,積極的融入「社區生態旅遊」(CBE)概念,結合「鷹揚八卦·全民賞蝶」為主軸的活動,透過環境教育與解說的歷程,不僅將社區帶向最原始風貌的自然生活形態,更是引起大眾對於環境保護與自然生態保育的注意。由此可知,瞭解地方居民對社區發展生態旅遊認知的重要性更是不可言喻。

二、研究目的

對於彰化市桃源社區發展生態旅遊的整個運作過程中,居民對於生態旅遊的「認知」(cognition)為何?為此,本研究將瞭解不同個人背景變項對居民生態旅遊認知之現況,並探討不同個人背景變項對居民生態旅遊認知之差異性。

三、研究範圍

本研究範圍—行政劃分屬於彰化市桃源里,北臨八卦山,東臨安溪里與石牌里,南臨本縣花壇鄉,西臨東興里、華陽里與內政部警政署保四總隊交界,總面積約120公頃。2007年4月底止,桃源里共有20鄰,840戶,人口數總計達3,477人(彰化市戶政事務所,2007),設籍桃源里年滿20歲以上之公民人

數為 2,737 人占總人口數的 78.72%。茲考慮居民對社區發展生態旅遊應有較明顯感受之認知，因此本研究範圍以彰化市桃源里行政區所概括範圍為調查對象。

貳、文獻回顧

一、生態旅遊認知的定義與內涵

生態旅遊其實就是一種啟發自然旅遊的體驗，基於尊重當地社區下對於保育生態系統有所貢獻 (Cater & Lowman, 1994)，原是基於對大眾旅遊造成環境衝擊的反省，進而產生之正面反應；透過環境教育 (Environmental Education) 的操作，可落實環境倫理 (Environmental Ethics) 的真諦，誠如美國國家公園所標榜：「生態旅遊並非只是走進自然，而是要能與自然保育結合，與身處之地的人與物，進行深度的了解和友善的互動，對那些貪瀆消費的遊客，應該教導的是謙卑和反省的課題。」這種對環境的反省，正是源自於環境倫理的興起，和環境教育的激發。

生態旅遊被視為當地居民在生態旅遊的發展過程中，可以透過生態旅遊的發展，經由利益產生、環境教育及當地居民的參與來達成永續的目的，並獲至既得利益，以達保育自然地區的方法 (Ross & Wall, 1999)。然而，在推動生態旅遊時需整合「基於自然」、「環境教育與解說」、「永續發展」、「喚起環境意識」及「利益回饋」等五個面向，才能顯現生態旅遊的精神 (交通部觀光局, 2003)。其定義與內涵不乏是「建基於自然環境、強調具備環境意識、環境教育解說與體驗、利益回饋社區基地，以及永續經營與發展導向 (吳忠宏, 2006)」；「享受當地資源、強調生態保育、提倡當地居

民參與、強調利益回饋居民、提倡環境教育體驗、需要解說服務 (吳忠宏等, 2005)」；「建基於自然環境、要具備環境意識、環境教育與解說、利益回饋造訪地、永續經營與發展等 (吳忠宏等, 2005)」；「享受當地資源、強調當地資源保育、強調遊客責任、維持當地社區概念 (李思屏、林晏州, 2001)」；「推銷的效果、遊憩的效果、教育的效果、管理或保育的效果與經濟的效果 (Fennel, 1999)」；「特殊的自然資源、特殊的顧客、對環境資源的責任、經濟支持資源的保育、欣賞資源型態的經濟優勢、幫助地方經濟的責任 (Holland, Ditton & Graefe, 1998)」；「場所的保護、壓力 (每季/每月的遊客量)、使用密度 (旺季的使用密度)、社會衝擊 (遊客與居民的比率)、發展的控制、廢棄物的管理、規劃的程序、脆弱的生態系統、遊客滿意度、居民滿意度、觀光對地方經濟的貢獻 (Dymond, 1997)」；「對旅遊地衝擊最小、增加覺知、對保育有貢獻、居民參與、對居民有利益、增加居民善用保育區的機會 (Wallace & Pierce, 1996)」；以及「自然環境、生態與文化的永續、教育與解說、提供地方與區域的利益 (Allcock, Jones, Lane & Grant, 1994)」等的旅遊。

所謂「認知」(cognition)，乃是經過感官刺激、注意、辨識、知覺的步驟過程，最後進入記憶中形成認知是為整合過程 (張春興, 1995)。本研究所指「生態旅遊認知」，係以桃源社區居民參與社區生態旅遊發展事務在「建基於自然環境、強調具備環境意識、環境教育解說與體驗、利益回饋社區基地，以及永續經營與發展導向 (吳忠宏, 2006; 吳忠宏等, 2005; 宋瑞、薛怡珍, 2004; 薛怡珍, 2003; 李思屏、林晏州, 2001)」等五項要素的認知。

二、居民個人背景變項

根據檢測居民特質與居民觀光衝擊認知關係之實證研究（吳忠宏，2006；吳忠宏、王月鶯、李世昌、邱廷亮，2005；吳忠宏、黃宗成、洪常明，2005；李光中、王鑫、張蘇芝、林雅庭，2005；吳忠宏、洪常明，2004；江香樺、顏家芝，2002；李思屏、林晏州，2001；湯幸芬，2001；Lankford & Howard, 1994；Perdue, Lone, & Allen, 1987）發現，居民的特性會影響其對觀光發展衝擊的認知，會產生某種程度上的影響。茲就影響居民對觀光發展的影響因素之相關研究，分述如下：

宋秉明（1996）的研究中發現，受訪者基本屬性變項與生態旅遊態度變項間具有相關性。黃翠梅（1996）的研究中發現，九份地區居民在年齡、教育程度，以及對九份地區發展觀光支持與否等三項因素對實質環境知覺的衝擊影響很大。歐聖榮、顏宏旭（1995）的研究中發現，居民對觀光發展的認知與態度，在年齡、教育程度、個人平均月收入、是否從事觀光相關服務業、居住時間長短，以及與遊客接觸程度上有顯著差異。陳瑋玲譯（1992）的研究中也發現：當居民感覺戶外遊憩機會受到負面干擾程度增加時，對未來觀光發展意願會降低；居民參與地方決策的過程對其支持地方觀光發展有顯著影響；居民與遊客的接觸程度會影響其觀光發展的態度；對觀光業依賴愈深者，愈支持觀光發展；當居民意識到社區迅速成長時，對觀光發展較不熱衷；居住時間愈長，愈不贊成觀光發展；以及如認為觀光較農林業重要者，愈支持觀光發展。

另外，Slinger(2000)的研究發現，認為在加勒比海 Caribbean 與 Arawak 地區的印地安部落對於生態旅遊發展模式中，可以採取製作當

地手工藝品販售、提供旅遊資訊，以及體驗當地居民生活等方式。Lankford & Howard(1994)的研究則發現：居住時間愈長，對觀光衝擊的態度愈趨負面；經濟來源依賴觀光者，較歡迎觀光事業的發展；住宅距離觀光景點較遠者，較不支持觀光發展；曾參與觀光發展的討論或決策者，較支持觀光與社區的發展；出生地會影響其對觀光發展的態度；對當地觀光發展及社經發展較了解者，較有支持觀光發展的傾向；與遊客接觸程度較高者，愈支持觀光發展；性別與年齡會造成對觀光發展有不同的態度；如覺得當地環境已受到衝擊者，會希望觀光發展應該降低；以及人口成長的社區較支持發展觀光。

三、彰化市桃源社區發展生態旅遊概況

桃源社區為深化社區居民對環境的意識，於 1996 年起本著「由下而上、民眾參與、地方自主」的精神，利用當地社區自然資源和社會資源實現自我發展，積極落實生態環境保護及自然資源保育的工作（桃源社區發展協會，2007）。桃源社區為了讓民眾更貼近八卦山，了解灰面鵟鷹（灰面鷲）的生態，配合叁山國家風景區推出賞鷹專車，每逢周日，八卦山脈生態旅遊服務中心針對八卦山脈的動植物、鳥類、昆蟲等生態舉辦活動，桃源社區發展協會在相關單位及環保團體的指導與協助下共同攜手合作，以「鐵馬遨遊」為首包含「鷹揚八卦·全民賞蝶」等多項願景方案，進行生態旅遊發展為導向的模式，作為推動單車旅遊勝地，以啟發當地居民對八卦山生態環境保護及自然資源保育問題的重視，更是落實生態環境保護及自然資源保育在環境教育與解說活動的最佳實務。

參、研究方法

一、研究架構

如圖 1 所示。

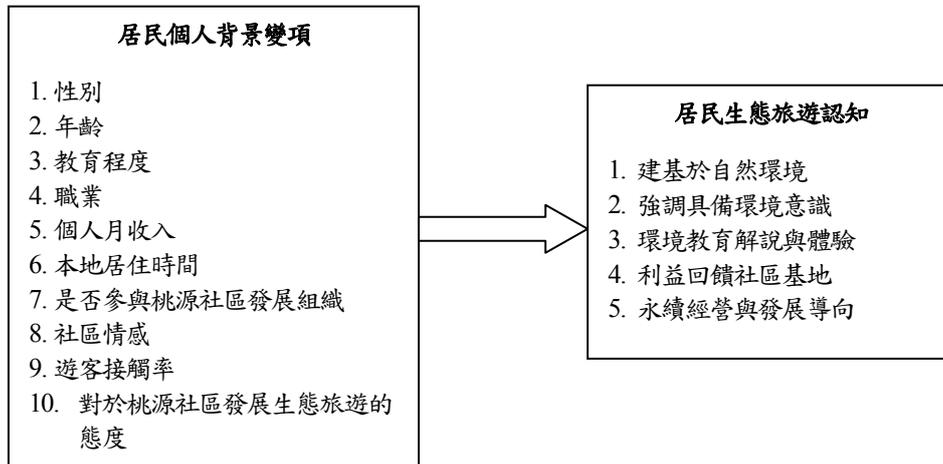


圖 1 研究架構

二、研究假設

居民個人背景變項不同，對生態旅遊認知有顯著差異。

三、問卷設計

本研究問卷經八位專家學者的建議下，問卷架構與題項內容的設計主要參考吳忠宏（2006）；吳忠宏等（2005）；林純玉（2005）；湯幸芬、蔡宏進（2005）；吳忠宏、洪常明（2004）；吳宗瓊（2003）；李思屏、林晏州（2001）；湯幸芬（2001）；黃翠梅（1996）；Gursoy, *et al* (2002)；以及 Ap(1992)，區分為居民個人背景(10 題)及生態旅遊認知(14 題)，共計 24 題。為配合量化研究與統計分析軟體 SPSS 12.0 版在資料建檔與操作，正式問卷量表編碼方式採類別尺度 (Nominal scale) 及順序尺度 (Ordinal scale) 兩種編碼方式，在「居

民個人背景」部份包含上述兩種尺度，在「生態旅遊認知」為順序尺度；計分方式以 Likert 五點量表進行，採 1~5 分（1=非常不同意~5=非常同意）的單向計分，受測平均分數愈高，表示居民對生態旅遊的認知程度愈高，反之，亦然。

四、抽樣調查及分析方法

本研究正式施測之抽樣母體，以有母數檢定假設樣本數的計算公式（邱皓政，2006；林進田，1993），其中 $n_0 = (Z_{(a/2)}/d)^2 P(1-P)$ 為所需樣本大小， $n = n_0 / [1 + (n_0/N)]$ 為樣本數， d 為容忍誤差值， N 為母數， P 為樣本比率值由於 n_0 之樣本大小是由樣本比率值 P 所影響，未進行調查之前無法得知 P 值，但是 P 值在 0.5 時，其樣本數為最大，故本研究以此作為推估所需樣本數基礎，並以 95% 信賴水準及估計誤差值

為±5%，Z 值為 1.96，由計算結果得知，本研究問卷調查所需之最小樣本數為 238 人。再依各鄰年滿 20 歲以上人數，以分層隨機抽樣法進行「等量分配」方式分別在 20 個鄰每戶一人作為抽取樣本，填答完畢後以郵寄方式與部份自行收回。為避免訪視失效或拒訪，茲將所需抽樣戶數增加 50%，因而有效樣本數為 357 人。抽樣誤差率 = $1/N = 1/(357)^{1/2} = \pm 5.3\%$ ；其中，N 為樣本大小。在 95% 信賴水準下，抽樣誤差率約為正負五點三個百分點，其抽樣單位比例分配概況，如表 1 所示。

肆、實證結果與分析

本研究於 2007 年 8 月 17 日（五）至 8 月 31 日（五），實施正式問卷調查；共發出 357 份問卷，實際有效問卷 258 份，有效問卷率 88%，「生態旅遊認知」量表的 Cronbach's α 值為 0.901。茲就居民個人背景資料分析、居民生態旅遊認知描述性統計分析，以及居民個人背景變項對生態旅遊認知差異檢定分析等，分述如下：

一、居民個人背景資料分析

茲將「居民個人背景變項」之分析，分述如下：

受訪者「男性」與「女性」比例約為 1.1：1，近似當月人口總數 3,477 人的男性 1,956 人與女性 1,521 人之比例（1.3：1）。年齡層大多是「40~59 歲」之中壯年人口，佔 50%。教育程度以「高中(職)」及「國(初)中以下」所佔比例最高，佔 76%。職業主要以「工商服務業」及「農林漁牧」所佔比例最高，佔 63%。近八成居民個人月收入在「40,000 元以內」所佔比例最高，佔 79%。本地居住時間以「21 年以上」所佔比例最高，佔 63%。僅一成五的居民「曾經」參與過社區組織，以桃源社區發展協會之參與者最多，其次為社區環保義工隊、泰源宮管理委員會，以及桃源山境管理委員會等社區組織。近八成五居民表示「有一天如果離開桃源社區，『會』捨不得」。近四成三居民表示「過去一年，遊客接觸率」會「偶爾接觸」（4~5 次）所佔比例最高。近七成二居民表示「對於桃源社區發展生態旅遊的態度」給予『支持』，如表 2 所示。

表 1 問卷調查抽樣單位比例分配表

鄰別	戶數 (戶)	戶數比 (%)	抽樣戶數(戶)	抽樣戶數比 (%)	鄰別	戶數 (戶)	戶數比 (%)	抽樣戶數 (戶)	抽樣戶數比 (%)
01 鄰	40	4.47	17	42.50	12 鄰	52	6.20	22	42.31
02 鄰	47	5.60	20	42.55	13 鄰	37	4.40	16	43.24
03 鄰	63	7.50	27	42.86	14 鄰	31	3.70	13	41.94
04 鄰	70	8.33	30	42.86	15 鄰	36	4.29	15	41.67
05 鄰	68	8.10	29	42.65	16 鄰	32	3.81	14	43.75
06 鄰	60	7.14	26	43.33	17 鄰	24	2.86	10	41.67
07 鄰	50	5.95	21	42.00	18 鄰	20	2.38	9	45.00
08 鄰	55	6.55	23	41.81	19 鄰	19	2.26	8	42.11
09 鄰	41	4.88	17	41.46	20 鄰	20	2.38	9	45.00
10 鄰	27	3.21	11	40.74	總計	840	100	357	—
11 鄰	48	5.71	20	41.67	平均		—		42.5

表 2 居民個人背景變項次數分配表

變項名稱	類別	人數 (N)	次數分配 (%)	變項名稱	類別	人數 (N)	次數分配 (%)
性別	男性	135	52.3	個人月收入(續)	40,001~60,000 元	35	13.5
	女性	123	47.7		60,001 元以上	18	7.0
年齡	20~29 歲	48	18.6	本地居住時間	10 年以內	58	22.5
	30~39 歲	72	27.9		11~20 年	37	14.3
	40~49 歲	79	30.6		21~30 年	72	27.9
	50~59 歲	51	19.8		31 年以上	91	35.3
	60 歲以上	8	3.1		參與桃源社區發 展組織	是	38
教育程度	國(初)中以下	76	29.5	否	220	85.3	
	高中(職)	119	46.1	社區情感	是	218	84.5
	專科	40	15.5	否	40	15.5	
	大學(學院)以上	23	8.9	過去一年,遊客接 觸率	幾乎沒有(1 次以下)	60	23.3
職業	工商服務業	93	36.1	很少接觸(2~3 次)	48	18.6	
	農林漁牧	70	27.1	偶爾接觸(4~5 次)	112	43.4	
	軍警公教	15	5.8	常常接觸(6 次以上)	38	14.7	
	學生	30	11.6	對於桃源社區發 展生態旅遊的態 度	反對	3	1.2
	其他(家管、退休)	50	19.4	無意見	70	27.1	
個人月收入	20,000 元以下	92	35.7	支持	185	71.7	
	20,001~40,000 元	113	43.8	樣本數總計	258	100	

二、居民生態旅遊認知描述性統計分析

由表 3 可知，桃源社區居民「生態旅遊認知」程度為中間偏高，整體平均分數為 3.96 分，除第 6 題之外，其餘各題之平均分數皆在 3.80 分以上。影響桃源社區居民最大感受的依平均值高低排序是「生態旅遊是對造訪地的自我體驗，必須要有解說員的導覽」（平均分數為 4.12 分）、「生態旅遊應由政府觀光單位做整體規劃」（平均分數值 4.08 分）、「生態旅遊可以讓遊客欣賞當地的自然景觀」（平均為 4.08 分）、「生態旅遊過程中，遊客應尊重當地居民的生活方式」（平均分數為 4.07 分）及「生態旅遊需要政府與民間保育團體要嚴格扮演監督者角色」（平均分數為 4.06 分）等。結果顯示，桃源社區居民對生態環境保與自然資源保育相當重視，不僅認為要有完善的整體規劃，相關單位亦須扮演好監督者的角色，以利社區發展生態旅遊活動的推廣與執行。

三、居民個人背景變項對生態旅遊認知差異之檢定分析

本研究「生態旅遊認知」量表共計 14 個題項透過上述兩項檢定所進行的項目分析結果均獲得『保留』，並以「主成份分析法」在 Kaiser 常態化下「最大變異法」進行因素轉軸，為生態旅遊認知萃取出三個構面因素，分別命名為「環境教育與解說服務」、「環境衝擊與資源保育」及「居民主導與利益回饋」等三項因素構面，對於居民生態旅遊認知總解釋變異量為 71.95%。由表 4 可知，本研究在居民個人背景變項對生態旅遊認知差異之檢定分析，主要是利用 T 考驗 (t-test) 及單因子變異數分析 (One-way ANOVA) 與事後檢定，分別檢定各屬性變項與生態旅遊認知之差異性。茲將其分析結果說明如下：

(一)「性別」不同，『女性』在「環境衝擊與資源保育」認知程度顯著高於『男性』；

- 『男性』在「居民主導與利益回饋」認知程度顯著高於『女性』。
- (二)「年齡」不同，由 Turkey HSD 法的事後檢定得知：『30~39 歲』在「環境教育與解說服務」認知程度顯著高於『20~29 歲』；『30~39 歲』在「環境衝擊與資源保育」認知程度顯著高於『20~29 歲』。
- (三)「教育程度」不同，由 Turkey HSD 法的事後檢定得知：『高中（職）』在「環境教育與解說服務」認知程度顯著高於『專科』及『大學（學院）以上』。『大學（學院）以上』在「環境衝擊與資源保育」認知程度顯著高於『高中（職）』及『專科』。『高中（職）』在「居民主導與利益回饋」認知程度顯著高於『專科』及『大學（學院）以上』。
- (四)「職業」不同，由 Turkey HSD 法的事後檢定得知：『工商服務業』在「環境衝擊與生態保育」認知程度顯著高於『其他(家管、退休)』；『軍警公教』在「環境衝擊與生態保育」認知程度顯著高於『其他(家管、退休)』。『農林漁牧』在「居民主導與利益回饋」認知程度顯著高於『其他(家管、退休)』；『軍警公教』在「居民主導與利益回饋」認知程度顯著高於『其他(家管、退休)』。
- (五)「個人月收入」不同，對於生態旅遊認知因素構面並未達顯著影響。
- (六)「本地居住時間」不同，對於生態旅遊認知因素構面並未達顯著影響。
- (七)『是/否』「參與桃源社區發展組織」，『未參與』在「環境衝擊與生態保育」及「居民主導與利益回饋」認知程度顯著高於『已參與』。
- (八)「社區情感」不同，『會』捨不得的居民在「環境教育與解說服務」及「環境衝擊與資源保育」認知程度『不會』捨不得的居民。
- (九)過去一年的「遊客接觸率」程度不同，由 Turkey HSD 法的事後檢定得知：在「環境衝擊與資源保育」方面：『偶爾接觸（4~5 次）』認知程度顯著高於『幾乎沒有（1 次以下）』；『幾乎沒有（1 次以下）』認知程度顯著高於『常常接觸（6 次以上）』。在「居民主導與利益回饋」方面：『很少接觸（2~3 次）』認知程度顯著高於『偶爾接觸（4~5 次）』及『常常接觸（6 次以上）』；『偶爾接觸（4~5 次）』認知程度顯著高於『幾乎沒有（1 次以下）』；『幾乎沒有（1 次以下）』認知程度顯著高於『常常接觸（6 次以上）』。
- (十)「對於桃源社區發展生態旅遊活動的態度」不同，由 Turkey HSD 法的事後檢定得知：『無意見』的居民在「環境衝擊與資源保育」認知程度顯著高於『支持』的居民；『支持』的居民在「居民主導與利益回饋」認知程度顯著高於『無意見』的居民。

表 3 居民生態旅遊認知量表在各項構面統計分析表

量表構面	居民生態旅遊認知量表在各項構面統計分析表	平均分數	標準差	排序
建基於 自然環境	1.生態旅遊可以讓遊客欣賞當地的自然景觀	4.08	.656	3
	2.生態旅遊可以讓遊客瞭解當地的歷史與文化	3.95	.701	9
	3.生態旅遊是讓遊客到沒有人為環境下，進行旅遊活動	3.84	.578	12
	平均值	3.96	.645	—
強調具備 環境意識	4.生態旅遊可以增進遊客對自然生態保育的認同感	3.98	.706	8
	5.生態旅遊過程中，遊客應尊重當地居民的生活方式	4.07	.737	4
	6.生態旅遊過程中，遊客行為會危害當地的生態環境	3.65	.745	14
	平均值	3.90	.729	—
環境教育 解說與體驗	7.生態旅遊具有環境教育的功能，也是一種環境知識的學習	3.98	.823	7
	8.生態旅遊是對造訪地的自我體驗，必須要有解說員的導覽	4.12	.802	1
	平均值	4.05	.813	—
利益回饋 社區基地	9.生態旅遊應由政府觀光單位做整體規劃	4.08	.628	2
	10.生態旅遊收入的公共基金，應做為生態保育之用	3.92	.785	10
	11.發展生態旅遊有助於當地生態環境保護與自然資源保育	3.82	.718	13
	平均值	3.94	.710	—
永續經營 與發展導向	12.生態旅遊需要由政府要制定相關規範的法令來配合	4.03	.829	6
	13.生態旅遊需要政府與民間保育團體嚴格扮演監督者角色	4.06	.661	5
	14.生態旅遊是減低對生態環境衝擊的觀光遊憩活動	3.87	.702	11
	平均值	3.99	.731	—

表 4 居民個人背景變項與生態旅遊認知因素差異檢定分析表

		居民生態旅遊認知因素構面		
		環境教育解說	環境資源保育	居民利益回饋
性別	t 值	.650	3.692	2.366
	<i>Sig.</i>	.517	.000^{***}	.019[*]
年齡	F 值	2.738	3.204	2.311
	<i>Sig.</i>	.029[*]	.014[*]	.058
	Turkey HSD	2>1	2>1	—
教育程度	F 值	2.436	2.623	.968
	<i>Sig.</i>	.046[*]	.041[*]	.048[*]
	Turkey HSD	2>3, 4	4>2, 3	2>3, 4

		居民生態旅遊認知因素構面		
		環境教育解說	環境資源保育	居民利益回饋
職業	F 值	1.315	4.311	5.785
	<i>Sig.</i>	.265	.002**	.000***
	Turkey HSD	—	1>5 ; 3>5	2>5 ; 3>5
個人月收入	F 值	.574	.175	1.142
	<i>Sig.</i>	.632	.913	.333
	Turkey HSD	—	—	—
本地居住時間	F 值	1.339	.866	.952
	<i>Sig.</i>	.262	.459	.416
	Turkey HSD	—	—	—
參與桃源社區發展組織	t 值	.432	2.034	2.411
	<i>Sig.</i>	.666	.043*	.017*
	Turkey HSD	—	—	—
社區情感	t 值	2.331	2.369	1.899
	<i>Sig.</i>	.021*	.019*	.052
	Turkey HSD	—	—	—
遊客接觸率	F 值	.473	5.498	13.277
	<i>Sig.</i>	.701	.001**	.000***
	Turkey HSD	—	3>1	2>3, 4 ; 3>1
對於桃源社區發展生態旅遊活動的態度	F 值	1.921	10.951	20.357
	<i>Sig.</i>	.149	.000***	.000***
	Turkey HSD	—	2>3	3>2

* p < .05 ** p < .01 *** p < .001

伍、結論與建議

茲將本研究結果，提出以下結論與建議事項：

一、結論

經由檢定發現，居民在「性別」、「年齡」、「教育程度」、「職業」、「參與桃源社區發展組織」、「社區情感」、「遊客接觸率」及「對於桃源社區發展生態旅遊活動的態度」等八個變項，會影響對生態旅遊認知的差異性。

二、建議

由本研究結果發現，居民在生態旅遊認知程度都在中高程度（平均分數為 3.99 分），且對於生態旅遊活動事務的參與態度也算積極（平均分數為 3.73 分）。因此，政府相關單位可以再作更完善的規劃與配套措施，以永續經營與發展這項極具環境教育意義的生態旅遊活動。生態旅遊活動的進行，首重環境教育與解說服務，雖然政府有關單位在相關生態旅遊活動作為培訓解說員工作，但應該再加強解說員培訓制度與回饋機制的建立，除了有相關環

保團體的投入與支持，以強化生態環境保護及自然資源保育的觀念，例如以桃源社區發展協會作為社區在該項活動的管理委員會，由社區居民先接受解說員的培訓，進而擔任該項活動解說員工作，以保障其就業機會與活動的永續發展。

三、後續研究建議

本研究鑒於時間、人力與經費等研究限制因素，主要是以「鷹揚八卦·全民賞蝶」相關活動後的某一段時間點進行問卷調查，建議後續研究者可以配合實地訪查，並輔以質性研究參與相關節慶與活動作為瞭解，長期追蹤居民在認知及態度的改變情形，以設計較具標準化的生態旅遊認知及對生態旅遊活動事務參與態度量表探討其改變的真正因素。

參考文獻

中文部份

- 江香樺、顏家芝（2002）。北投居民對觀光再發展之認知與態度研究。第四屆休閒遊憩觀光研究成果研討會論文集，台北市：世新大學觀光系、中華民國戶外遊憩學會。
- 交通部觀光局（2003）。生態旅遊白皮書。台北市：交通部觀光局。
- 林進田（1993）。抽樣調查：理論與應用。台北市：華泰書局。
- 李思屏、林晏州（2001）。遊客對生態旅遊之環境態度與行為關係之研究—以關渡自然公園為例。戶外遊憩研究期刊，14(3)，15-36。
- 宋秉明（1996）。綠島發展生態觀光之規畫。戶外遊憩研究，9(4)，31-40。
- 宋瑞、薛怡珍（2004）。生態旅遊的理論與實務：永續發展的旅遊。台北市，新文京。
- 吳宗瓊（2003）。觀光發展階段與產業依賴程度對觀光衝擊認知影響之探討。戶外遊憩研究，16(1)，45-61。
- 吳忠宏（2006）。生態旅遊知覺、態度與行為之因果關係研究—以荒野保護協會會員為例。造園景觀學報，12(3)，41-62。
- 吳忠宏、王月鶯、李世昌、邱廷亮（2005）。山美鄒族原住民對生態旅遊永續發展「認知」與「態度」之研究。南開學報，3(2)，67-82。
- 吳忠宏、洪常明（2004）。居民對生態旅遊認知與發展生態旅遊態度之相關研究—以澎湖地區為例。中華民國戶外遊憩學會，「第六屆休閒、遊憩、觀光學術研討會」研討會論文集，143-156，台北市。
- 吳忠宏、黃宗成、洪常明（2005）。澎湖居民對生態旅遊知覺與發展生態旅遊態度關係之研究。戶外遊憩研究，18(3)，1-30。
- 邱皓政（2006）。量化研究與統計分析：SPSS 中文視窗版資料分析範例解析（三版）。台北市：五南圖書。
- 桃源社區發展協會（2007）。社區環保意識推展文宣。彰化市：桃源社區發展協會文宣推展組。
- 陳璋玲譯（1992）。當地居民參與觀光遊憩發展過程之研究。戶外遊憩研究，5(3)，91-107。
- 陳樹群（2003）。永續生態社區營造與民眾參與意願傾向。國際水利生態工法研討會論文集，2-3，台中市。
- 張玉明（2005）。遊客生態旅遊認知與生態旅遊行為關係之研究—以台南縣曾文溪口北岸黑面琵鷺動物保護區為例。南華大學旅遊事業管理學研究所碩士論文，嘉義縣。
- 張春興（1995）。現代心理學。台北市：東華書局。
- 黃翠梅（1996）。九份現地居民對觀光衝擊的知覺

- 與態度。國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文，台北市。
- 湯幸芬（2001）。鄉村旅遊的社會影響－對當地居民的知覺與態度影響之分析。國立臺灣大學農業推廣研究所博士論文，台北市。
- 湯幸芬、蔡宏進（2005）。鄉村旅遊的社會影響－對當地居民的知覺與態度影響之分析。戶外遊憩研究，18(1)，73-96。
- 廖秀梅（2001）。生態旅遊與地方居民之關連性－以台南七股沿海地區為例。第一屆觀光休閒暨餐旅產業永續經營研討會論文集，133-140，高雄市：國立高雄餐旅學院。
- 薛怡珍（2003）。森林遊憩資源之永續利用－以地景生態學觀點實踐永續森林生態旅遊。林業研究專訊，10(5)，6-14。
- 歐聖榮、顏宏旭（1995）。金門地區觀光發展衝擊認知之研究。戶外遊憩研究，7(4)，61-89。
- 盧道杰（2001）。參與、共管與自然資源的經營管理。國家公園生物多樣性保育策略之研究與生物多樣性保育策略研討會論文集，127-139，台北市：中華民國國家公園學會。
- 英文部份**
- Allcock, A., Jones, B., Lane, S., and J., Grant.(1994). *National Ecotourism Strategy*. Canberra : Australian Government Publishing Service.
- Ap, J.(1992). Residents' Perception on Tourism Impacts. *Annals of Tourism Research*, 19, 665-690.
- Cater, E. and G, Lowman.(1994). *Ecotourism : A sustainable option ?*N.Y.: Wiley.
- Dymond, S.J.(1997). Indicators of sustainable tourism in New Zealand : A local government perspective. *Journal of Sustainable Tourism*, 5(4), 279-293.
- Fennel, D.A.(1999). *Ecotourism :An Introduction*. N.Y.: Routledge.
- Gursoy, D., Jurowski, G, and M., Uysal.(2002). Resident Attitude: A Structural Modeling Approach. *Annals of Tourism Research*, 29(1), 79-105.
- Perdue, R.R., Lone, P.T., and L., Allen.(1987). Rural Resident Perceptions and Attitudes. *Annals of Tourism Research*, 14(3), 420-429.
- Pimbert, M.P. and J.N., Pretty.(1997). Parks, people and professionals: putting "participateon" into protected-area management. In K. Ghimire and M.P. Pimbert(eds.) *Social change and conservation; environmental politics and impacts of national parks and protected areas*, 297-330. Earthscan, London.
- Ross, S., and G, Wall.(1999). Ecotourism: Towards Congruence Between Theory and Practice. *Tourism Management*, 20(6), 673-682.
- Slinger, V.(2000). Ecotourism in Last Indigenous Caribbean community. *Annals of Tourism Management*, 27(2), 520-523.
- Wallace, G.N. and S.M., Pierce.(1996). An evaluation of ecotourism in Amazonas, Brazil. *Annals of Tourism Research*, 23(4), 843-873.
- WWF International .(2001). *Guidelines for Community-based Ecotourism Development*. Gland: WWF International.
- 網路資源**
- 王鑫（2002）。發展永續旅遊的途徑之一－生態旅遊。應用倫理研究通訊，24。線上檢核日：2007/3/5。
- <http://www.ncu.edu.tw/~phi/NRAE/newsletter/no24/04.html>。

李光中、王鑫、張蘇芝、林雅庭 (2005)。建立社區參與論壇以發展生態旅遊之研究—以太魯閣國家公園大同和大禮地區為例，國立花蓮教育大學生態與環境教育研究所，花蓮縣。線上檢核日：2007/1/15。

<http://www.nhlue.edu.tw/~gieee/2005social1.pdf>。

陳光雄 (2006)。台灣生態社區的故事。新故鄉文教基金會。線上檢核日：2007/01/10。

<http://cpamicitytown.cpami.gov.tw/eco/06-3.htm>。

彰化市戶政事務所 (2007)。彰化市村里鄰戶口數下載。線上檢核日：2007/05/12。

http://www.chhr.gov.tw/search_db.htm。

「彰化市桃源社區居民生態旅遊認知之調查研究」問卷

親愛的受訪者，您好：

本問卷目的為瞭解您對「社區發展生態旅遊」的看法，請依個人意見詳細勾選最接近自己看法的選項，所有意見與答案，無對錯之分，並且會受到絕對保密與尊重。感謝您撥冗參與此學術性質的研究問卷調查，請您安心作答，謝謝！

§第一部份 生態旅遊認知

本部份所指生態旅遊認知，分為建基於自然環境、強調具備環境意識、環境教育解說與體驗、利益回饋社區基地，以及永續經營與發展導向等五項共計 15 題。請您依照個人對「社區發展生態旅遊」的看法，並在選項中擇一打勾“☑”。

(一) 建基於自然環境

- | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1.生態旅遊可以讓遊客欣賞當地的自然景觀 | <input type="checkbox"/> |
| 2.生態旅遊可以讓遊客瞭解當地的歷史與文化 | <input type="checkbox"/> |
| 3.生態旅遊是讓遊客到沒有人為塑造的自然環境下，進行旅遊活動 | <input type="checkbox"/> |

(二) 強調具備環境意識

- | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 4.生態旅遊可以增進遊客對自然生態保育的認同感 | <input type="checkbox"/> |
| 5.生態旅遊過程中，遊客應尊重當地居民的生活方式 | <input type="checkbox"/> |
| 6.生態旅遊過程中，遊客行為會危害當地的生態環境 | <input type="checkbox"/> |

(三) 環境教育解說與體驗

- | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 7.生態旅遊具有環境教育的功能，也是一種環境知識的學習 | <input type="checkbox"/> |
| 8.生態旅遊是對造訪地的自我體驗，必須要有解說員的導覽 | <input type="checkbox"/> |

(四) 利益回饋社區基地

- | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 9.生態旅遊應由政府觀光單位做整體規劃 | <input type="checkbox"/> |
| 10.生態旅遊收入的公共基金，應做為生態保育之用 | <input type="checkbox"/> |
| 11.發展生態旅遊有助於當地生態環境的保護與自然資源的保育 | <input type="checkbox"/> |

(五) 永續經營與發展導向

- | | | | | | |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 12.生態旅遊需要由政府要制定相關規範的法令來配合 | <input type="checkbox"/> |
| 13.生態旅遊需要政府與民間保育團體要嚴格扮演監督者角色 | <input type="checkbox"/> |
| 14.生態旅遊是減低對生態環境衝擊的觀光遊憩活動 | <input type="checkbox"/> |

§第二部份 居民個人背景

共計 10 項問題，請您務必在選項中擇一打勾“”，或在_____內填入適當答案。

1.性別：

男 女

2.年齡：

20~29 歲 30~39 歲 40~49 歲 50~59 歲
60 歲以上

3.教育程度：

國(初)中以下 高中(職) 專科 大學(學院)以上

4.職業：

工商服務業 農林漁牧 軍警公教 學生
其他(家管、退休)

(下頁續)

5.個人月收入(新台幣)：

20,000 元以下 20,001~40,000 元 40,001~60,000 元 60,001 元以上

6.本地居住時間：

10 年以內 11~20 年 21~30 年 31 年以上

7.參與桃源社區組織：

是，請寫出該組織名稱：_____ 否

8.社區情感：

有一天如果離開桃源社區，是否會捨不得？ 是 否

9.過去一年，遊客接觸率：

幾乎沒有 (1 次以下) 很少接觸 (2~3 次) 偶爾接觸 (4~5 次) 常常接觸 (6 次以上)

10.對於桃源社區發展生態旅遊的態度：

反對 無意見 支持

A survey study on the Residents' Cognition toward Ecotourism at Tauyuan Community in Changhua City

Mao-Wen Wang* Chao-Cheng Li**

Abstract

The purpose of this study is to explore the Correlation Research on Tauyuan Community Residents' Cognition of Ecotourism and Participation Attitude toward its Development in Changhua City. In this study 357 copies questionnaires sent, and 258 copies are retrieved and valid. Researching time was during August, 17 to 31, 2007. As indicated from the result, the Residents have three positive cognition of ecotourism principles which are environmental education and interpretational service, environmental impact and resource conservation, leading role of residents and benefits feedback, and three positive participation attitude which are understanding, attending, coordinating toward its development in Tauyuan Community. This study also reveals that the residents' belonging to have discrepancy on cognition of ecotourism and participation attitude toward its development future, in the mean time, the cognition of ecotourism difference will affect the residents' participation attitude toward future ecotourism development.

Keywords : Tauyuan Community, residents, ecotourism, cognition

* Associate Professor, Graduate School of Environmental Education & Resources, TMUE

** Graduate School of Environmental Education & Resources, TMUE