

南 華 大 學

休閒環境管理研究所

碩士論文

國小學生實施水資源環境教育之學習成效－以嘉義縣大林

國小為例

A Study on Primary School Students' Learning Effects of
Water Resource Environmental Education : A Case Study in Dalin
Primary School

研 究 生：何穗青

指 導 教 授：趙家民

中 華 民 國 101 年 6 月 1 日

南 華 大 學

休閒環境管理研究所

碩 士 學 位 論 文

國小學生實施水資源環境教育之學習成效-以嘉義縣大林國小為例

研究生：何穗青

經考試合格特此證明

口試委員：

莊永政

趙子乙

邱志偉

指導教授：趙子乙

系主任(所長)：丁誌敏

口試日期：中華民國 101 年 5 月 25 日

南華大學碩士班研究生

準碩士推薦書

本校環境管理研究所研究生 何穗青 在碩士班修業 二 年，已經完成本所規定之修業課程及論文研究之訓練。

(1) 在修業課程方面 何穗青 君已修滿 42 學分，其中必修科目：

研究方法、環境經濟學、環境管理專題講座 I~IV、成績及格（請查閱碩士班歷年成績）。

(2) 在論文研究方面：何穗青 君在學已完成下列 一 篇論文。

| 論文名稱 | 擬發表之期刊名稱 | 擬發表年月 | 證明文件 | 備註 |
|----------------------------------|----------|--------|--------|----|
| 國小三年級學生實施水資源環境教育之學習成效—以嘉義縣大林國小為例 | 國教新知 | 101年3月 | 接受函及文章 | |
| | | | | |
| | | | | |

本人認為 何穗青 備南華大學環境管理研究所碩士養成教育以及訓練水準，並符合本校碩士學位考試申請資格，特推薦其論文初稿，名稱：

國小學生實施水資源環境教育之學習成效—以嘉義縣大林國小為例
以參加碩士資格考試及論文口試。

指導教授： 簽章

中華民國 一〇一年 六 月

誌 謝

工作與進修兼顧的研究所生涯，投入的過程雖艱辛，所獲之多卻非紙筆可言盡。一個非理工背景的師院畢業生，在所上師長的引領下，一股腦忘情於環境教育這個浩瀚的領域。該感謝的人太多，特別要感謝我的指導教授趙老師家民，熱心指導與體諒才使得這篇論文不因我的怠慢而延宕。同時也要感謝在我上課過程中環教所的所有授課教授群、智慧學姊與研究所同班同學的指導與協助，是您們讓我的學習生涯更為充實與豐富。由衷感謝同學們，沒有您們的鼎力相助與切磋砥礪，我的求學路途會走得分外艱辛，謝謝您們！謝謝！！

這本論文的主角不只有我一個人，而是與我共同努力的嘉義縣大林國小的教師夥伴們—智民主任、宏志組長、美蘭組長、淑娟老師和月茹老師以及參與研究的小朋友們，他們都是最出色的主角。同時也要感謝大林國小洪校長坤山、祥和國小王校長欽哲支持我的在職進修；感謝宏志老師協助英文摘要翻譯，才讓論文得以順利完成。謝謝您們！謝謝！！最後，感謝我的家人的勉勵與支持，沒有您們的溫柔後盾，我一定完成不了碩士學位。點點滴滴，感激在心。

摘要

目前全球暖化問題已造成各地災害不斷發生，研究指出台灣北澇南旱用水極度不均，相對地水資源已成為未來台灣永續發展所需面對課題之一，故水資源環境教育之良窳，攸關國人爾後對水資源運用成效。因此國內推動水環境教育學習，從自然與生活科技領域始於國小三年級。故本研究以嘉義縣大林國小三年級學生實施水資源環境教育，並利用在地資源明華濕地生態區實施戶外教學，再進行學習成效之研究，依「國小學生環境教育學習成就評量問卷」各項測驗得分進行t檢定、相關性及單因子變異性分析、敘述性統計等，分析實施教學後學生對環境知識、環境態度與環境行為之影響是否達顯著差異。

本研究之重要結果如下：

- 一、實驗組班級在實施國小水資源環境教學活動之後，在知識、態度與行為量表之後測得分，皆顯著進步，其教學效果顯著。
- 二、實驗組班級在實施國小水資源環境教學活動之後，在知識、態度與行為量表之後測得分，皆顯著高於對照班級，其教學效果顯著。
- 三、參與本課程之學生，其基本背景因素對水資源環境知識、態度及行為有顯著差異。
- 四、在實施國小水資源環境教學活動之後，學生在知識、態度與行為相關性分析，顯示之間有正相關存在。

關鍵詞：環境教育、水資源保育、學習成效

Abstract

At present, global warming has caused continual disasters around the world. Researches suggest that due to the specific phenomenon that flood in north and drought in south in Taiwan, comparatively, the use of water resource turns into one of the topics confronted for future sustainable development of Taiwan. Thus the efficiency of water resource environmental education has played an important role in the use of water resource. Therefore, the learning of water environmental education will be started from the field of science and technology of third graders in Taiwan. The purpose of the study aimed to investigate learning effects of water resource environmental education of third graders in Dalin primary school and implemented a field trip in Minghua wetland. A questionnaire of learning achievement of environmental education of primary students was used. Data were analyzed by using t-test, Pearson's product-moment correlation, and one-way ANOVA to examine the difference of the scores of environmental knowledge, attitude and behavior after teaching. The suggestions of the results are as the following: 1.the scores of environmental knowledge, attitude and behavior would significantly improve after teaching. 2. students' background would affect the scores. 3.the scores of environmental knowledge, attitude and behavior were significantly correlated with one another.

Keywords: environmental education, water resource, learning effects

目次

| | |
|------------------------|-----|
| 摘要..... | i |
| Abstract..... | ii |
| 目次..... | iii |
| 圖目次..... | v |
| 表目次..... | vi |
| | |
| 第一章 緒論..... | 1 |
| 第一節 研究背景與動機..... | 1 |
| 第二節 研究目的、問題與假設..... | 4 |
| 第三節 研究步驟與流程..... | 5 |
| 第四節 研究對象..... | 8 |
| 第五節 解釋名詞..... | 9 |
| 第六節 研究限制..... | 10 |
| | |
| 第二章 文獻探討..... | 11 |
| 第一節 環境教育的基本概念..... | 11 |
| 第二節 環境教育的課程發展..... | 19 |
| 第三節 自然科教學與環境教育之關係..... | 28 |
| 第四節 水資源教育與課程..... | 31 |
| | |
| 第三章 研究方法..... | 45 |
| 第一節 研究架構..... | 45 |
| 第二節 研究設計..... | 46 |
| 第三節 研究對象..... | 47 |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 第四節 研究工具..... | 48 |
| 第五節 資料分析與處理..... | 63 |
| | |
| 第四章 結果與討論..... | 64 |
| 第一節 研究對象之基本資料..... | 64 |
| 第二節 研究對象分析..... | 65 |
| 第三節 研究對象的水資源教育知識、態度及行為之前測成績及資料..... | 70 |
| 第四節 水資源教育教學對環境知識、環境態度、環境行為之影響..... | 76 |
| 第五節 研究對象之背景因素與環境知識、態度及行為之關係分析..... | 81 |
| 第六節 學生環境知識、態度與行為之相關性..... | 87 |
| | |
| 第五章 結論與建議..... | 91 |
| 第一節 結論..... | 91 |
| 第二節 建議..... | 92 |
| | |
| 參考文獻..... | 94 |
| 一、中文文獻..... | 94 |
| 二、英文文獻..... | 100 |
| 三、網站部份..... | 102 |
| | |
| 附錄 | |
| 附錄一正式問卷..... | 103 |

圖目次

| | |
|----------------------------------|----|
| 圖 1-3-1 研究流程圖..... | 7 |
| 圖 1-4-1 大林國小學區圖..... | 8 |
| 圖 1-4-2 大林國小衛星地圖..... | 9 |
| 圖 2-2-1 知識—態度—行為模式圖..... | 26 |
| 圖 2-2-2 融入式環境教育課程組織模式圖..... | 27 |
| 圖 3-1-1 研究架構..... | 45 |
| 圖 3-2-1 本研究之準實驗設計模型..... | 46 |
| 圖 3-3-1 台灣與嘉義地區近10年年平均降雨量比較..... | 47 |

表目次

| | |
|---|----|
| 表 2-1-1 環境教育之重要發展事件整理表..... | 16 |
| 表 2-4-1 國小自然科「水」相關教材..... | 34 |
| 表 2-4-2 大林國小自然科「水」相關教材..... | 36 |
| 表 2-4-3 水資源環境教育之相關文獻分析表..... | 38 |
| 表 3-3-1 台灣與嘉義地區近 10 年年平均降雨量比較..... | 47 |
| 表 3-3-2 各組樣本人數..... | 48 |
| 表 3-4-1 研究單元與單元活動一覽表..... | 48 |
| 表 3-4-2 專家審閱問卷名單..... | 50 |
| 表 3-4-3 預試問卷在水資源保育知識之項目分析..... | 52 |
| 表 3-4-4 水資源保育知識量表設計..... | 53 |
| 表 3-4-5 預試問卷在水資源保育態度之項目總和統計量分析..... | 55 |
| 表 3-4-6 水資源保育態度量表設計..... | 56 |
| 表 3-4-7 預試問卷在水資源保育行為之項目總和統計量分析..... | 58 |
| 表 3-4-8 水資源保育行為量表設計..... | 60 |
| 表 3-4-9 Cronbach α 係數之參考指標表..... | 62 |
| 表 3-4-10 各構面信度表..... | 62 |
| 表 4-1-1 研究對象之基本資料..... | 65 |
| 表 4-2-1 學生性別次數分配表..... | 66 |
| 表 4-2-2 學生性別卡方檢定表..... | 66 |
| 表 4-2-3 學生父親學歷次數分配表..... | 67 |
| 表 4-2-4 學生父親學歷卡方檢定表..... | 67 |
| 表 4-2-5 學生母親學歷次數分配表..... | 68 |
| 表 4-2-6 學生母親學歷程度卡方檢定表..... | 68 |
| 表 4-2-7 學生是否為弱勢家庭子女次數分配表..... | 68 |
| 表 4-2-8 學生是否為弱勢家庭子女卡方檢定..... | 69 |
| 表 4-2-9 學生是否擔任班級環保相關幹部經驗次數分配表..... | 69 |

| | |
|--|----|
| 表 4-2-10 學生是否擔任班級環保相關幹部經驗卡方檢定..... | 70 |
| 表 4-3-1 研究對象之水資源保育知識..... | 70 |
| 表 4-3-2 研究對象之水資源保育態度..... | 72 |
| 表 4-3-3 研究對象之水資源保育行為..... | 74 |
| 表 4-4-1 實驗組與對照組前測統計分析量表..... | 76 |
| 表 4-4-2 實驗組與對照組後測組別統計量表..... | 77 |
| 表 4-4-3 實驗組與對照組後測獨立樣本檢定表..... | 78 |
| 表 4-4-4 實驗組與對照組後測在環境知識、環境態度環境行為之得分與T檢定摘要表 | 79 |
| 表 4-4-5 實驗組前測、後測組別統計量表..... | 80 |
| 表 4-4-6 實驗組前測、後測成對樣本檢定表..... | 80 |
| 表 4-4-7 實驗組前測、後測在環境知識、環境態度、環境行為之得分與T檢定摘要表 | 79 |
| 表 4-5-1 學生性別組別統計量表..... | 82 |
| 表 4-5-2 學生性別獨立樣本檢定..... | 82 |
| 表 4-5-3 學生是否為弱勢家庭子女組別統計量表..... | 83 |
| 表 4-5-4 學生是否為弱勢家庭子女獨立樣本檢定..... | 84 |
| 表 4-5-5 學生是否有擔任班級環保相關幹部經驗組別統計量表..... | 85 |
| 表 4-5-6 學生是否有擔任班級環保相關幹部經驗獨立樣本檢定..... | 85 |
| 表 4-5-7 學生父親的學歷對環境知識、態度及行為之ANOVA..... | 86 |
| 表 4-5-8 學生母親的教育程度對環境知識、態度及行為之ANOVA..... | 87 |
| 表 4-6-1 學生環境知識、態度與行為之相關表..... | 88 |
| 表 4-6-2 究假設驗證結果彙整表..... | 88 |

第一章 緒論

第一節、研究背景與動機

Potter(2010)指出全球暖化與氣候變遷的危機，全球氣候變遷，造成極端水文事件更頻繁，而世界銀行也將台灣列為天然災害易受災地區，2002 年在約翰尼斯堡的永續高峰會議(The World Summit on Sustainable Development) 列出了二十一世紀人類將面臨的挑戰，包含有水資源 (Water)、能源 (Energy)、健康 (Health)、農業 (Agriculture) 及生物多樣性 (Biodiversity) 五大議題，水資源被列為各議題之首，可見其對於人類與社會的重要性。由聯合國環境署和世界氣象組織在 1988 年成立的「跨政府氣候變遷小組」(IPCC)，於 2007 年 2 月所公佈的《2007 氣候變遷報告》草案中指出，地球持續變暖將帶來水災、旱災、飢荒及傳染病肆虐，到 2020 年會有將近 50 個國家遭受嚴重的水荒；到 2050 年將有 20 億人面臨缺水，而全球 20%至 30% 的生物種類將幾近絕跡。此外，聯合國於 2009 年發佈的《世界水資源開發報告》也指出，到 2030 年，47%的世界人口將居住在用水高度緊張的地區，預計將有 2400 萬到 7 億人口會因為缺水而離鄉背井。所以人們應該更加珍惜現有水資源，節約用水。由於管理不善、資源匱乏、環境變化及基礎設施投入不足等原因，全球約有 11 億人無法獲得安全的飲用水，污染的水源每年造成 150 萬人次的死亡率，亦是未來水資源的另一大隱憂（2010，黃義芳）。2010 年經建會援引聯合國資料指出，雖然台灣每年的平均降雨量高達 2493 公釐，是世界平均降雨量（八百八十公釐）的 2.8 倍，但平均每人可用水量只有三千立方公尺，遠低於世界平均的八千九百立方公尺，使得多雨的台灣竟名列於缺水國之林。另外經濟部水利署 2010 年評估，台灣自然水資源開發總量上限為每年兩百億噸，目前國內年用水量已達一百九十億噸，最壞情況十年後台灣將陷入「水不夠用」的困境。

我國十分重視水資源的開發利用，除憲法第九條規定「經濟及科學技術發展，應與環境及生態保護兼籌並顧」；並於民國九十一年成立經濟部水利署，以加強水資源保育、落實愛護水資源與節約用水之工作，為因應全球氣候變遷衝擊，水利署於 2009 年主動率先訂定「水利建設因應全球氣候變遷白皮書」，研擬短中程調適行動方案，以因應氣候變遷對水環境的衝擊，減輕災害損失。水資源日漸枯竭已成為世界性問題，因此，對於國內水資源開發利用與

經營管理，需要以新思維面對並重視水資源的永續發展（楊豐榮，2009）。政府關注到環境教育的實施能夠提升國人對環境與生態的重視，推動了一系列的環教宣導與活動，接著 2010 年立法院通過環境教育法，開創我國環保新紀元，成為繼巴西、韓、美、日等國，躋身少數將環境教育立法的國家（趙家民，2011）。環境教育法中第十六條規定各級教育主管機關應督導所屬學校運用課程教學及校園空間，研訂環境學習課程或教材，並實施多元教學活動，進行學校教職員工及學生之環境教育，依照環境教育法要求，每位學生均要接受每年四小時以上的環境教育（涂智慧，2011）。藉由教育過程，瞭解自然資源及環境問題，維護生態平衡及環境品質，達成自然資源的永續利用，及世代享有安全舒適的生活環境。

另外教育部體認到發展環境教育的重要性，於九十學年度開始實施的九年一貫課程在七個學習領域（語文、健康與體育、社會、藝術與人文、自然與生活科技、數學、綜合活動）、十項基本能力（了解自我與發展潛能、欣賞表現與創新、生涯規劃與終生學習、表達溝通與分享、尊重關懷與團隊合作、文化學習與國際了解、規劃組織與實踐、運用科技與資訊、主動探索與研究、獨立思考與解決問題）外，特別在六項重大議題（資訊教育、環境教育、兩性教育、人權教育、生涯發展計劃、家政教育）中加入了「環境教育」。其中包含了環境覺知與環境敏感度、環境概念知識內涵、環境倫理價值觀、環境行動技能、環境行動經驗五個向度的學習內涵，以「融入式」的課程形式規劃於國民中、小學九年一貫課程之七大領域中（教育部，2011）。九年一貫課程，融入適當的水資源保育之相關課程，符合教育改革的理念，環境教育的融入是課程改革的一個重大特色；就教學的內涵而言，環境保護議題是國內外所關注的焦點，學校的課程與教學應作適度的回應，九年一貫課程中保留環境教育融入的空間與彈性，正可以表現此課程的國際觀與現代性；對學生的認知學習而言，環境教育除了具獨特的概念架構，更具跨科際連結的知識體系，擁有一個整體性與豐富性的內涵；對學生的情意學習而言，藉由對環境的關心，關懷社會中的弱勢族群與自然環境中的弱勢物種，進而關懷整個地球環境生態，可成全高尚的人格情操；對學生的行為學習而言，環境教育重視日常生活中具體呈現的現象或問題，經由生活中議題的探討與解決，達成生活能力的落實與實踐；最後對學校與教師而言，環境教育為新興的領域，其內涵概念仍持續發展，需要學

校與教師主動關切與合作學習，因而可藉由科際整合與教學自主，提升教育體制內的活力。

水資源教育是全民終身的環境教育（汪靜明，1996），我們相信透過教育方式可以改變人類對環境的態度與相處之道，有關研究指出，傳授學生有關水的課程，可增強學生對水的知識與正向的態度，並關心水的保護，進而建立使用水的倫理與正確用水行為。Beiswenger et al. (1991)。Tourtillott(1994)則認為美國的教師要找到環境教育教材並不太難，但是如何從中選取可以使用的教材，卻是一大挑戰。陳國欽(2010)研究發現對學生進行課程教學後，在水資源環境知識、態度及行為量表的表現均有顯著提升。且學生對於實施水資源保育教學，大多持正面肯定的態度，而Keating (1993) 也認為，教育可以培養人們對環境及倫理的覺知、態度、價值和行為。杜威所倡導的「生活即是教育」的理念是我們在教育現場中所重視的，因此，透過學校進行水資源教育，教育不應該只是口號、教條，而是要有實際的行動。由師的言教、身教與學習環境對學生產生影響，進而使學生能夠了解水的相關知識並培養愛水行為。

小學教育是全民教育的基礎，兒童及青少年時期正是生活習慣及價值觀念形成的時期(王佩蓮,1995)，Wilson (1996) 也認為兒童在早年如果沒有發展出對自然環境的尊敬與關愛，日後要發展出這樣的態度，恐怕就很困難了。因此小學階段是個人一生中，發展正向環境教育態度及價值的重要關鍵期 (Iozzi, 1989；劉潔心，2001)，在此階段所培養形成的環境理念，對其日後從事的環保活動具有很大的影響力，將環境教育融入學校教育，預期為環境保護工作向下紮根。Meredith(2000)認為環境教育的教學內容往往會受既有的教材範圍所影響。因此，教材的內容和教學的目標存在著極大的關連性。

研究者以三年級學生為水資源環境教育課程方案實施的研究對象，除了國小學習領域從三年級開始有自然與生活科技領域出現外，從相關文獻探究中也發現目前國內較少以國小三年級學生為研究對象，實施校園環境水資源教育的課程設計。本研究以班級教室為教學研究現場，帶領學生探索校園，進而至社區進行濕地生態課程教學，培養學生對各種環境議題的覺知及敏感度，設計並提供環境行動經驗，進而影響家庭或社區，讓環境教育向下紮根，孕育學生成為推動環境教育的小幼苗。

第二節、研究目的、問題與假設

針對國小三年級學童實施水資源保育教學活動，活動後進行學習成效之評鑑。具體而言，本研究目的在於了解六個水資源保育教學活動介入後，對學童的水資源保育的知識、態度、行為是否有影響。依據研究結果，針對所實施的六個水資源保育教學活動設計提供修正之建議，以做為推動學校水資源保育教學活動之參考。

一、研究目的：

- (一) 參與本課程之學生，其參與前後之水資源保育知識、態度及行為學習成效有顯著進步。
- (二) 參與本課程之學生在實施教學後與未參與本課程之學生，其水資源保育知識、態度、行為學習成效有顯著差異。
- (三) 參與本課程之學生，其基本背景因素對水資源保育知識、態度及行為學習成效有顯著相關。
- (四) 在實施國小水資源保育教學活動之後，學生在知識、態度與行為學習成效有顯著相關。

二、研究假設

- (一) H1:參與本課程之學生，其參與前後之水資源保育知識、態度及行為學習成效有差異。
- (二) H2:參與本課程之學生在實施教學後與未參與本課程之學生，其水資源保育知識、態度、行為學習成效有差異。
- (三) H3:國小學生環境知識會因背景變項不同而有顯著差異。
H4:國小學生環境態度會因背景變項不同而有顯著差異。
H5:國小學生環境行為會因背景變項不同而有顯著差異。
- (四) H6:國小學生其環境知識與環境態度有顯著相關
H7:國小學生其環境知識與環境行為有顯著相關。
H8:國小學生其環境態度與環境行為有顯著相關。

第三節、研究步驟與流程

一、準備階段

- (一) 相關文獻蒐集：蒐集國內外相關文獻資料包括專書、期刊、研究論文、網路資源，並結合相關研究理論設定研究架構。
- (二) 研究範圍界定：本文研究範圍界定以研究背景與動機為導向，參酌相關文獻後，加以擬訂。
- (三) 研究動機觸發：依據研究範圍與研究背景擬訂後，進而觸發研究動機。
- (四) 研究目的訂定：依照研究動機及研究探討問題，擬訂研究目的。
- (五) 研究問題思考：依據研究目的，配合研究背景與動機，找出有興趣之主題，加以討論分析後，得到想要探討的問題方向。
- (六) 以研究範圍、研究背景、研究動機、研究問題與研究目的等構想，蒐集相關文獻作為學理依據，並對相關資料進行整理、解讀、歸納與分析。

二、預試階段

- (一) 研究架構確立：透過文獻的探討，依據相關學理理論及研究報告，確立研究架構，並設計研究工具。
- (二) 問卷製作：研究主要採取問卷調查方式進行，預試問卷的製作，主要參考相關文獻資料，並經討論進行修改編製，經專家效度校正後完成預試問卷。
- (三) 預試問卷施測：本階段工作包含預試樣本選定、施測及問卷回收，並將所得資料作一整理，以利後續初步分析。
- (四) 項目與信效度分析：利用統計分析進行資料分析，透過項目分析找出不好的題目、參考文獻資料、與指導教授討論、徵詢專家學者建議做進一步的修訂工作。

三、正式階段

- (一) 正式問卷施測：修正過後的問卷，進行隨機抽樣，實行問卷填寫。
- (二) 進行前測：對實驗組與對照組學生進行問卷前測。
- (三) 進行實驗教學：對實驗組學生進行水資源環境教學。

(四) 進行後測:對實驗組與對照組學生進行問卷後測。

(五) 資料分析及整理：資料回收後，以SPSS進行資料統計分析與解釋，並針對研究假設，進行差異性研究及相關分析。

四、完成階段

(一) 結論建議研擬：依據研究結果資料，撰寫研究報告，與前人研究結果分析、比較後做出結論，並提出具體建議。

(二) 研究論文完成：論文初稿完成後，送交指導教授審閱指導，俟指導教授修正後，完成論文定稿。詳見圖1-3-1 研究流程。

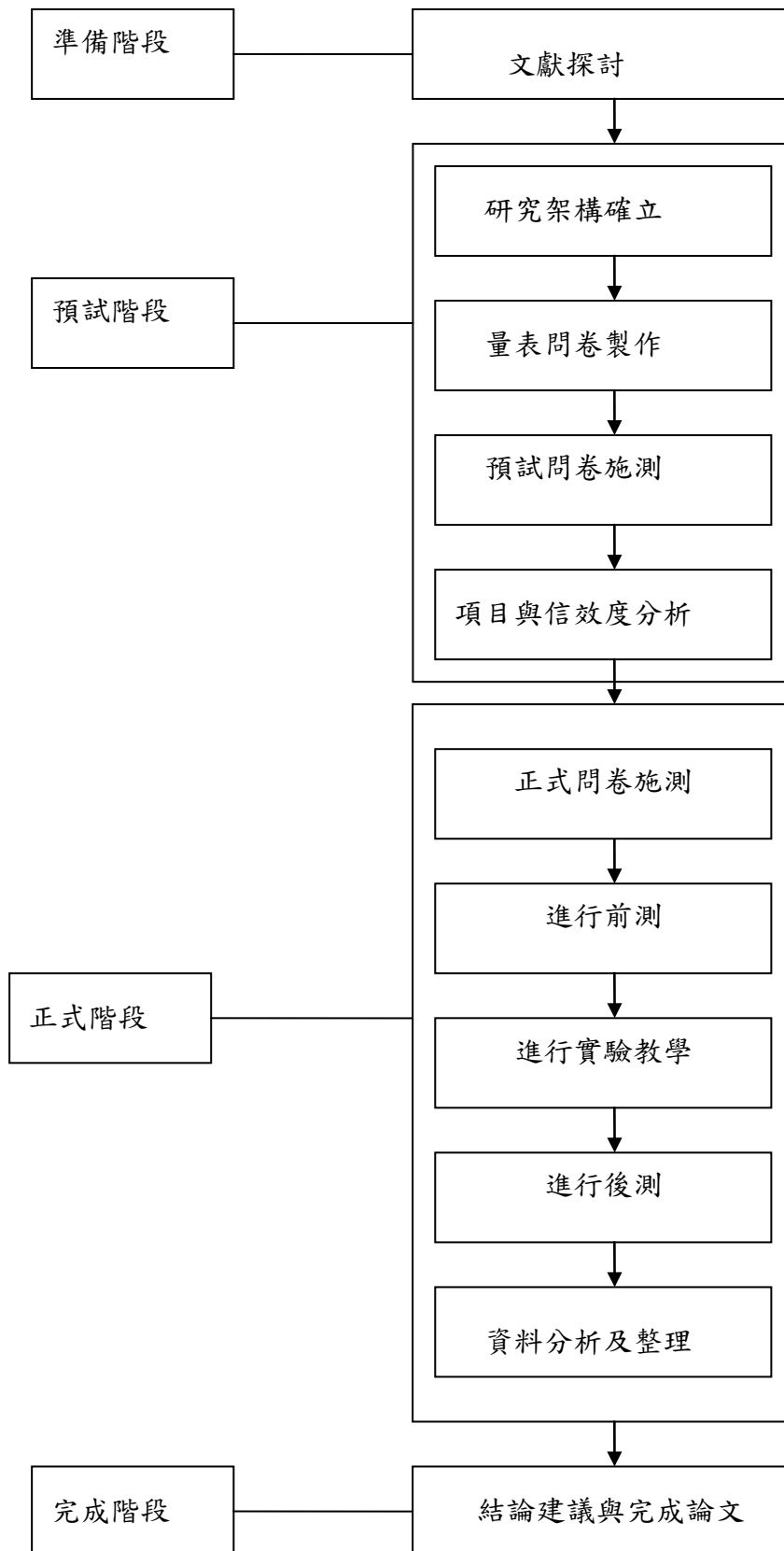


圖1-3-1 研究流程圖

第四節、研究範圍

大林國小位於嘉義縣北方，學區為士農工商混合區（圖1-4-1），是大林鎮中心小學，班級數33班，教師職員69人，學生790人，緊鄰大林明華濕地生態區。



圖 1-4-1 大林國小學區圖

資料來源：<http://www.tles.cyc.edu.tw/04/09.htm>

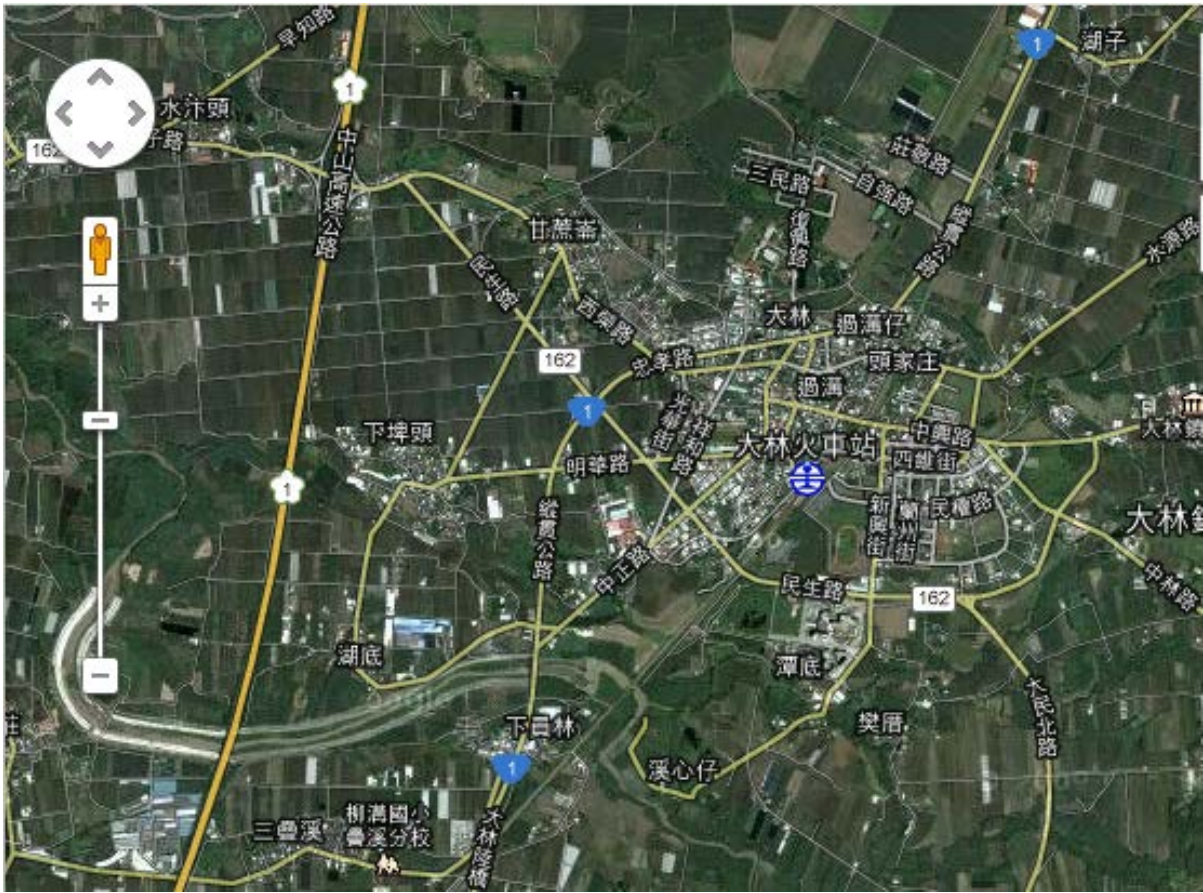


圖 1-4-2 大林國小衛星地圖

資料來源：<http://maps.google.com.tw>

第五節、名詞釋義

為使本論文所使用名詞意義明確，茲將重要名詞加以界定如下：

一、環境教育

環境教育法第三條，定義環境教育：指運用教育方法，培育國民瞭解與環境之倫理關係，增進國民保護環境之知識、技能、態度及價值觀，促使國民重視環境，採取行動，以達永續發展之公民教育過程。

二、融入式課程

「融入式課程」，是將適當的環境主題或環境成分(包括概念、態度與技能)融入現有的學科中的一種課程設計及教學的模式。

三、水資源環境教育

本研究以 6 個水資源保育教學活動對國小三年級學童實施教學，並進行教學成效之評鑑；教材配合學童三年級自然與生活科技領域課本奇妙的水和植物的生長兩單元自編課程，及配合數學領域單元 9 公升和毫升的課程內容，並利用在地資源明華濕地生態區實施戶外教學。

四、學習成效

本研究欲瞭解所實施之六個水資源保育教學活動成效，所以採取學習者及教學者之課程評量方法，包含對學童在該六個單元教學目標之水資源保育的知識、態度、技能方面的紙筆問卷。

第六節、研究限制

本研究之限制如下：

- 一、雖然水資源保育的教學資源很多，但因教學時間受限而且必須考量教學目標、任教科目、課程安排、教學資源、學生特性等因素，因此，本研究僅選定適合三年級教學的六個教學活動，因此對水資源教育之理念與教學活動未能全面性納入。
- 二、本研究對學童之紙筆方式評量係採研究者自編問卷、學童自我填答方式進行，故受試者回答的認真程度及真確度，可能會受到學生個別差異的影響而無法掌握，因此可能會對研究結果有所影響。
- 三、進行教學時，教學者完全遵照其中的教學步驟，然而因個人之教學特質，可能會對研究結果有所影響。
- 四、本研究進行期間，對照組學生若接受來自校園、同儕、家人以及大眾媒體之影響，可能會干擾實際教學效果之評量。

第二章 文獻探討

本章共分四節，第一節為環境教育的基本概念，先了解國內外相關學者對於環境教育的定義，進而回顧國內外環境教育的發展，再探究學校實施環境教育的目標及原則。第二節為環境教育的課程發展，首先簡述環境教育課程發展的目的，並進而探討九年一貫課程中的環境教育以及環境課程發展模式與課程設計。第三節自然科與環境教育之關係探討，先說明國小自然科內涵與特性，再分析國小自然科與環境教育之關係。第四節水資源保育教育與課程先簡介水資源教育之教材內容進而分析國內現行國小課程中水資源相關概念之探討以及水資源教育之相關研究介紹。

第一節、環境教育的基本概念

一、環境教育的意義

環境教育的內容隨著研究學者與相關組織所關注的焦點，各有不同的定義與論點，藉由這些定義與論點來窺知環境教育之內容，茲整理如下：

環境教育的起源與發展，緊扣著國際環保的思潮和行動。美國 1970 年「環境教育法案」(The Environmental Education Act) 對環境教育的定義：環境教育乃是一種教育歷程，針對人與其所處的自然及人為的環境的關聯性，包括人口問題、污染問題、能源分配及能源保存問題、自然保育問題、科學發展、交通建設、都會與農村計畫等，這些關係人類整體環境的問題，藉由教育方法使國民了解人類與環境的關係（李聰明，1987）。國際自然及自然資源保育聯盟（The International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN）在 1976 年曾定義環境教育：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。這項定義也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（楊冠政，1991）。聯合國教科文組織（United Nations Educational Scientific and Cultural Organization）1977 年在蘇聯的伯利西（Tbilisi）召開第一次的國際環境教育會議，對環境教育所下的定義是：「環境教育是一種教育的過程，在這過程中，個人和社會認識他們的環境，以及組成環境的生物、物理和社會文化成分間的交互作

用，得到知識、技能與價值觀，並能個別地或集體地解決現在和將來的環境問題。」(楊冠政，1991)。

余興全(1984)認為環境教育是以整個環境問題為教學內容，以維護自然環境，提高環境素質為目標，透過科際整合的教學，增進學生對環境認知和理解，從而建立積極的態度和責任，提升人類生活品質的教學歷程。王鑫等人(1987)在「環境保護教育理念架構之規畫」報告中，對於環境教育下的定義為：環境教育是以達到改善環境目標的教育過程，是為了便於發展人們在了解與體認人與其文化及生物、物理環境間相互關係時，所必須的知識、技能與態度。環境教育也教導人們在實際面對有關環境品質的課題時，如何作決定，並且發展自我行為的依據準則。張子超(2000)認為環境教育在培養學生適宜的環境價值觀，而界定人與自然間互動關係的環境典範，並漸漸由生態環境的保育，擴充至整個社會及政治制度的改變。環境教育是「提升對環境敏感度」、「瞭解環境」及「改善環境」的教育(周儒，2003)。鄧瑞祥等(2006)表示環境教育包含環境認知、環境態度、環境價值觀發展及環境行動技能的培養。林淑慧(2007)認為環境教育是一種教育歷程，具有實用性、本土性、變動性、整體性、科技性等特性。黃美惠(2009)提出環境教育是一種以人類生活問題為題材，藉由正式與非正式之教學方式，建立學生正確的環境知識與環境態度，提升學生環境行為力之教育歷程。李奧波(Aldo Leopold)於1949年發表其環境倫理學說—大地倫理，指出人類應擴大社區的範圍，涵蓋土壤、水、植物和動物，整個說就是大地(2010，黃義芳)。

環境教育係有效運用教育過程，讓全民瞭解人與環境關係，藉由認知與意識的提昇、價值觀的改變，進而促使國民關切與積極主動地保護環境，使環境及資源得以永續利用，故我國環境教育法第三條，定義環境教育是指運用教育方法，培育國民瞭解與環境之倫理關係，增進國民保護環境之知識、技能、態度及價值觀，促使國民重視環境，採取行動，以達永續發展之公民教育過程。(教育部，2011)。

二、環境教育的演進

二次世界大戰之後，隨著高度工業化結果，世界各國產業量激增，但伴隨著而來的環境問題與災難也日益嚴重。大家發現到科技雖然帶來進步與便利，卻也造成地球自然生態的破

壞和環境指標的惡化，科技不再是解決人類一切問題之萬靈丹，於是在 1960 年代末期興起一個新的學門—環境教育（周儒譯，1998）。期望藉由教育潛移默化的功能，提升人類環境保護的意識並展現負責任的環境行為。隨著地球村的來臨，國家與國家往來日趨密切，環境問題對人類生活空間的衝擊與威脅已經演變成全球性的，因此推動環境教育的課題已刻不容緩。茲就國內外環境教育的發展來探討環境教育的演進。

（一）臺灣環境教育概況

台灣從1950 年代開始工業化，其所導致的污染和破壞，到1970 年代已經非常嚴重，但直到1980 年代被經濟成長所麻醉的台灣社會，才被層出不窮的公害事件喚醒，反公害組織和環保團體大量出現，環保運動風起雲湧（施信民，2006）。政府深感國內環境問題日趨嚴重，也因應國內1980 年代反污染環境保護運動及學術界之呼籲，行政院環境保護署於1987 年成立，並發布「現階段環境保護政策綱領」。在其宗旨中提到：「環境係國家資源，為國民生存及生活之憑藉，其品質之良窳，攸關國家與社會之發展。為提升環境品質，增進國民福祉，特就此嚴重迫切及優先制定現階段環境保護政策綱領，以為政府與國民共同推展環境保護之依據」。此宗旨明確指出此階段我國環境政策是要提升環境品質，增進國民福祉。其目標中也明確指出保護自然環境，維護生態平衡以求世代永續利用，並追求合於國民健康、安定、舒適的環境品質；維護國民生存及生活環境免於受公害之侵害。行政院環境保護署並在「綜合計畫處」下設「環境教育宣導科」，積極推動資源回收與污染防治相關之環境教育；1988 年起則策畫「加強推動環境教育計畫」，包括研訂政策方案、加強學校環境教育、整體規畫社會資源應用等三大項目之實施計畫（楊冠政，1998）。

我國環境教育的發展現況可分成四個階段：第一階段（民國59年到76年）籌劃環境教育推行計畫，內政部營建署國家公園組在民國70年3月2日成立，民國71年國內逐漸推行環境教育；行政院農業發展委員會在民國73年9月接管自然保育工作，國家科學委員會於民國74年3月起，籌組規劃環境保護目標導向科技整合研究。行政院環保署（由原衛生署環保局升格擴編成立）在民國76年8月22日成立，主要職責在建立以環境倫理為基礎的價值觀與行為準則，促成環保知識與共識形成的全民參與。第二階段（76年到80年）「加強環境教育及研究發展」

為政府與國民共同推展環境教育工作依據。78年8月起先後公告9處自然保育區、11種珍稀植物等，在國際交流方面，加入國際野生動物及魚類保育協會。民國79年7月成立「教育部環境保護小組」，專責推動學校環境教育及輔導校園污染防治工作。民國80年由教育部成立環境教育委員，其成員為行政院各部會代表，由教育部次長擔任召集人，定期舉行委員會商討全國環境教育推展事宜。第三階段（81年到90年）愈來愈多的人關心環境教育，參與環境教育的工作。第四階段（民國91年迄今）政府就環境教育相關工作實施許多計畫，並推動加強學校環境管理、學校環境教育與強化國民環境素養之措施。民國99年立法院通過環境教育法，開創我國環保新紀元，成為繼美、巴西、日、韓、菲等國，第六個將環境教育立法的國家。環境教育法第16條規定各級教育主管機關應督導所屬學校運用課程教學及校園空間，研訂環境學習課程或教材，並實施多元教學活動，進行學校教職員工及學生之環境教育。依照環境教育法要求，每位學生均有接受每年4小時以上的環境教育。（Nina S. Roberts, 2009；林郁鳴，2010；吳鈴筑，2010；李宜靜，2010；涂智慧，2011）。在九年一貫課程中，更將環境教育列為融入七大學習領域的六大議題之一，以提升中小學學生對環境的覺知、敏感度、概念知識、價值觀、態度、行動技能與環境行動力等（教育部，2011）。

（二）國外環境教育的發展

1948年國際自然資源保育聯盟於巴黎會議中首度使用環境教育一詞；1949年國際自然資源保護聯盟成立了專門的教育委員會，揭開了人類環境教育的序幕；1960年蘇聯制訂了「自然生態保育法案」，成為世界上第一個立法保護環境的國家；1965年在英國首次使用環境教育一詞；1967年日本通過了「公害對策基本法」將大氣污染、水質污染、土壤污染、噪音、震動、地盤下陷、惡臭等稱為「典型七公害」；1968年聯合國教科文組織在巴黎召開生物圈會議，讓世界首次對環境教育一詞有所知曉；1970年英國成立環境教育委員會（CEE）。同年國際自然資源保育聯盟在美國內華達州開會，會議中制定學校環境教育的目標，並詳列各階段的目標內容，稱為內華達表（Nevada Chart），為環境教育做出定義（Definition）。美國也在1970年通過「環境教育法」，美國通過環境教育法案（Environment Education Act），根據該法案第一款，成立環境教育司；1972年聯合國於瑞典首都斯德哥爾摩召開人類環境會

議 (United Nations Conference on the Human Environment) 發表人類環境宣言，訂定每年6月5日為世界環境日。提出了「只有一個地球」的口號，成立了聯合國環境規畫署 (UNEP)，並於大會中第一次正式確定「環境教育」的名稱。1975年聯合國教科文組織與聯合國環境規畫署通力合作，建立了國際環境教育規畫署 (EEEP)。聯合國教科文組織在國際間進行環境教育研討會，並在貝爾格勒市制訂貝爾格勒憲章 (The Belgrade Charter) 對環境教育的本質與目標，以及環境教育的指導原則 (guiding principles) 均有明確的決議，作為各國推行環境教育的準繩；1977年聯合國教科文組織在蘇聯的伯利西 (Tbilisi) 召開第一次國際環境教育會議；1982年環境教育管理理事會特別會議在肯亞首都內羅畢召開，會議中發表《內羅畢宣言》著重強調「宣傳、教育及培訓」的重要性；1983年成立「世界環境與發展委員會」(World Commission on Environment and Development)；1987年聯合國教科文組織之環境議會在莫斯科討論環境教育與訓練；1992年聯合國環境與發展會議 (地球高峰會議) 提出二十一世紀議程，會議主要目的是希望整合並消弭各國對環境發展的歧異觀點，而從全球及長遠的角度來擬定方向與目標，塑造「我們共同的未來」之理想美景。會議中簽訂二十一世紀議程 (Agenda 21)，其目標乃以不再破壞地球環境及倡導各國追求永續發展為訴求。二十一世紀議程是環境教育推展的重要依據，使環境教育成為國際共同承擔的責任，是世界公民所必備的通識。2002年在南非約翰尼斯堡再次召開世界高峰會，其重點是化計畫為行動，強調國際社會對二十一世紀議程推動與實踐策略，提供各國思考邁向永續發展的具體策略與實踐機會，1996年英國發表官方環境教育之政策；1997年於日本京都的「第三次締約國大會」(COP3) 中簽署「京都議定書」，規範38個國家及歐盟，以個別或共同的方式控制人為排放之溫室氣體數量以期減少溫室效應對全球環境所造成的影響。2002年南非約翰尼斯堡世界高峰會會議的重點是要化計畫為行動，強調國際社會對二十一世紀議程推動與實踐策略，提供各國思考邁向永續發展的具體策略與實踐機會。2005年京都議定書將自2005年起，對一百二十八個簽署國具有法律拘束力。」

環境教育受到國內外社會的重視，世界各國及國際教育組織也大力推動環境教育，茲將國內外環境教育重要發展事件整理如表：

表2-1-1 環境教育之重要發展事件整理表

| 年代 | 事件 |
|------|--|
| 1948 | 國際自然資源保育聯盟在巴黎開會，首度使用環境教育一詞。 |
| 1949 | 成立「國際自然資源保育聯盟」組織 |
| 1960 | 蘇聯制訂「自然生態保育法案」。 |
| 1965 | 在英國首次使用環境教育一詞。 |
| 1967 | 日本通過「公害對策基本法」。 |
| 1968 | 聯合國教科文組織在巴黎召開生物圈會議，讓世界首次對環境教育一詞有所知曉。 |
| 1970 | 英國成立環境教育委員會（CEE）。 國際自然資源保育聯盟在美國內華達州開會，會議中制定學校環境教育的目標，並詳列各階段的目標內容，稱為內華達表（Nevada Chart），為環境教育做出定義（Definition）。 |
| 1970 | 美國通過環境教育法案（Environment Education Act），根據該法案第一款，成立環境教育司。 |
| 1970 | 聯合國 成立聯合國環境規劃署 |
| 1972 | 聯合國於瑞典首都斯德哥爾摩召開人類環境會議（United Nations Conference on the Human Environment）發表人類環境宣言，訂定每年6月5日為世界環境日。提出了「只有一個地球」的口號，成立了聯合國環境規畫署（UNEP），並於大會中第一次正式確定「環境教育」的名稱。 |
| 1972 | 人類環境會議「人類宣言」指出為了保護環境，必須進行環境問題的教育。 |
| 1975 | 國際環境教育會議「貝爾格勒憲章」強調每一個人都需要給予環境教育，以獲得適當的解決環境問題策略 |
| 1975 | 創立聯合國環境教育綱領（UNEP）及國際環境教育綱領（IEEP） |

| | |
|------|--|
| 1977 | 聯合國教科文組織在蘇聯的伯利西 (Tbilisi) 召開第一次國際環境教育會議。 |
| 1980 | 世界野生生物基金會 (World Wildlife Fund) 發表世界保育策略。 |
| 1980 | 環境教育會議指出環境教育是一種教育過程。 |
| 1980 | 世界野生生物基金會發表世界保育策略 |
| 1982 | 環境教育管理理事會特別會議在肯亞首都內羅畢召開，會議中發表《內羅畢宣言》著重強調「宣傳、教育及培訓」的重要性。 |
| 1982 | 台灣環境教育的觀念逐漸萌芽並推行 |
| 1983 | 成立「世界環境與發展委員會」(World Commission on Environment and Development)。 |
| 1987 | 聯合國教科文組織之環境議會在莫斯科討論環境教育與訓練。 |
| 1987 | 聯合國世界環境與發展委員「我們共同的未來」提出永續發展為滿足當代需求且不損及後代滿足其需要之發展。 |
| 1987 | 歐洲環境年。 |
| 1987 | 台灣8月設立「行政院環境保護署」開始積極推動國內之環境教育。10月頒布「行政院環境政策綱領」並宣示「保護自然環境、維護生態平衡，以求世代永續利用，追求合於國民健康、安定、舒適之環境品質，維護國民及生活環境免於受公害侵害」為環境保護目標。 |
| 1992 | 聯合國環境與發展會議(地球高峰會議)提出二十一世紀議程。 |
| 1996 | 英國發表官方環境教育之政策。 |
| 1997 | 澳洲墨爾本大學召開國際會議「環境正義：二十一世紀的全球倫理」。 |
| 1997 | 於日本京都的「第三次締約國大會」(COP3)中簽署「京都議定書」，規範38個國家及歐盟，以個別或共同的方式控制人為排放之溫室氣體數量以期減少溫室效應對全球環境所造成的影響。 |
| 1988 | 歐洲倡導環境教育解決之道 |
| 1990 | 英國出版環境教育之國家課程文件 |

| | |
|------|---|
| 1990 | 台灣7月成立「教育部環境教育保護小組」專責推動學校環境教育及輔導校園污染防治工作 |
| 1992 | 地球高峰會環境教育是世界公民的通識與責任。 |
| 1992 | 7月成立教育部「環境教育委員會」會同行政院各部會共同負起全國環境教育之推廣 |
| 1999 | 巴西卡多佐總統公布國家環境教育法 |
| 2002 | 南非約翰尼斯堡世界高峰會會議的重點是要化計畫為行動，強調國際社會對二十一世紀議程推動與實踐策略，提供各國思考邁向永續發展的具體策略與實踐機會。 |
| 2003 | 日本環境教育高峰會提出「環境教育法」要求保護和可持續利用環境和自然資源。 |
| 2004 | 行政院環境保護署「環境教育法」草案中環境教育最終目的在於促進社會、經濟、環境三面向和諧之永續社會。 |
| 2006 | 行政院永續發展委員會「永續發展行動計畫」修正草案營造永續發展的學習環境。 |
| 2008 | 韓國國會公布環境教育振興法。 |
| 2008 | 菲律賓阿羅約總統公布國家環境意識與教育法。 |
| 2010 | 台灣訂定「環境教育法」為推動環境教育，促進國民瞭解個人及社會與環境的相互依存關係。 |

資料來源：整理自Palmer，1998；陳秋萍，1999；陳志欣，2002；吳永瑞，2003黃妙珠，2007；黃美惠，2009；吳鈴筑，2010；陳慕雪，2010；涂智慧，2011。

三、小結

隨著科技進步，經濟成長重於一切的發展下，地球環境受到威脅，人們製造出的污染物質，最後回歸到人類身上帶來災難，我們相信透過教育方式可以改變人類對環境的態度與相處之道，環境教育提供學校進行環境保護的積極性作為，讓學生有機會去落實環境保護行為，

重建環境倫理避免環境災難的重現，我們希望透過環境教育來減緩對環境的傷害，環境教育法第18條規定學校應指定人員推廣環境教育，以教育、學習、輔導及鼓勵方式為主，結合政府部門及民間的力量，教導學生獲得正確的環境知識，建立積極的環境態度，並具有解決環境問題的技能，以應付困難環境議題。教育不應該只是口號、教條，而是要有實際的行動。由師的言教、身教與學習環境對學生產生影響，進而使學生能夠了解環境的相關知識（汪靜明，2003；陳慕雪，2010；環境教育法，2010；涂智慧，2011）。

第二節、環境教育的課程發展

本節分別從環境教育課程發展的目的、九年一貫課程中的環境教育課程發展目標、環境課程發展模式與課程設計分別加以說明。

一、環境教育課程發展的目的

學校實施環境教育主要目的在於透過主題統整的教學活動，導引學生環境觀念及傳授環境知識，學生則藉由環境教育教學活動的參與學習，增進環境相關概念的建構、價值澄清、倫理培養、生活實踐及社會參與等能力（羅敏華，2004）。因此就環境教育功能論而言，學校實施環境教育就扮演了一個正面積極的角色，因為教師可在其中參與課程研究、教學分析設計、活動規畫執行以及教學評量等工作。Iozzi（1993）的研究指出環境教育的教學，應該從幼稚教育之前開始，經過小學、國中、高中等各階段，逐步而有計畫的實施。這些課程規畫的理念是為使師生在教導與學習的過程中，察覺遭遇的環境問題、改變自己或團體對待環境的態度，進而培養實踐正確環保行為。於幼華（1998）則認為在學校的正規課程中，可運用環境議題的分析調查活動，以科際整合的方式，學生為中心的教學，讓學生更深入了解所在的生活環境。故環境教育的推動應以每個人身邊的自然環境與生活環境為出發點，讓學習者能產生人親土親的在地感覺。Howe和Disinger（1988）也指出許多環境教育計畫的目的都包含發展學生的知識、技能、正向的態度及採取行動的意願，來預防及解決環境問題。因此Howe和Disinger認為欲培養學生採取負責任的環境行為，只有具備良好的知識是不夠的，對於環境議題的了解、態度、價值觀以及可能採取行動技能的分析，都是很需要的。Polley與

O'Connor (2000) 也建議環境教育者，應該把課程的教學重心放在改變學生的環境態度或是信念上，而不是只注重知識的傳授。Camilo Camargo 和 Richard Shavelson (2009) 談到很多環境教育計畫的目標是在養成學生的環境態度和行為，如果環境教育的目標之一是改變人的行為，直接的措施是需要實際行為而不是高談闊論，知識、態度和意圖與行為彼此有關，直接措施可以以不同模式合併在環境教育計畫評估內，有觀察、檢查、評價實際行為的意圖。國內學者周儒 (1998) 也提出同樣的看法，他認為單純的環境知識灌輸，並無法達成環境教育的目標，必須能夠在學生實際的生活情境中給予環境態度價值的澄清、並在改善環境的技能方面多加努力，配合適當的外在環境刺激，如此整合起來才能促使負責任的環境行為產生。徐永鑫(2004)環境教育的主要目的之一，是要增加有關環境方面的知識，經由環境知識的測量，能得知環境教育在認知領域中所發揮的效能。

綜合以上中外學者看法，顯示環境教育課程的設計與目標，不要只著重於知識層面，更應該藉由日常生活中環境活動的體驗，啟發學生對於環境問題的覺知，培養學生對於環境的敏感度以及環境的行動力，以塑造正確的環境價值觀及積極的環境態度。

二、九年一貫課程中的環境教育課程發展目標

(一)、環境教育成為九年一貫課程之融入議題

九年一貫課程的特色之一，將資訊、環境、兩性、家政、人權、生涯發展等六大議題融入各領域課程的教學，其中環境教育的融入課程是此次改革的一個重大特色。

(二) 環境教育基本理念 (教育部，2011)：

環境教育成為一個重大議題融入九年一貫課程，充分呼應以下幾個重要意涵：

1. 全球環保的思潮與行動

環境教育的起源與發展，緊扣著國際環保的思潮和行動。1972 年的聯合國人類環境會議發表「人類宣言」，促使人類注意環境的問題，啟始了人類與自然環境良性互動的新紀元。接著在 1983 年成立「世界環境與發展委員會」(World Commission on Environment and Development, WCED)，關切環境保護與經濟發展兩個議題，象徵環保的內涵由對自然環境的關懷，擴充到對人類生存與發展的關懷。這個委員會在 1987 年發布了「我們共同的未來」(Our Common Future) 宣言，呼籲全球對自然環境與弱勢族群的認同與關懷。1992 年聯合國召開地球高峰會(Earth Summit)，更通過了舉世矚目的「二十一世紀議程」(Agenda 21)，把永續發展

的理念規劃為具體的行動方案，強調對未來世代的關懷與對自然環境資源有限性的認知，及對弱勢族群的扶助。

2. 含括個人發展、社會正義與環境保護的豐富內涵

九年一貫課程的課程目標包括人與自己，強調個體身心發展；人與社會，強調社會與文化；人與自然，強調自然與環境等三個層面。環境教育的內涵也包含人與自己、社會及自然三個層面。環境教育藉由個人對環境問題所應負責任的覺知，積極正面環境態度的養成，然後主動的參與環境行動，以瞭解並促進自我的發展；環境教育不僅侷限在自然生態保育，人文社會與自然環境的互動也屬於環境教育的範疇，尤其是最近國際所關切的社會正義與環境正義的議題，更將環境教育的目標導向社會層面；至於人與自然的層面，自然環境的資源保育、汙染防治與維護管理更是環境教育根本的關切。

3. 符合教育改革的理念

環境教育的融入是課程改革的一個重大特色：就教學的內涵而言，環境保護議題是國內外所關注的焦點，學校的課程與教學應作適度的回應，九年一貫課程中保留環境教育融入的空間與彈性，正可以表現此課程的國際觀與現代性；對學生的認知學習而言，環境教育除了具獨特的概念架構，更具跨科際連結的知識體系，擁有一個整體性與豐富性的內涵；對學生的情意學習而言，藉由對環境的關心，關懷社會中的弱勢族群與自然環境中的弱勢物種，進而關懷整個地球環境生態，可成全高尚的人格情操；對學生的行為學習而言，環境教育重視日常生活中具體呈現的現象或問題，經由生活中議題的探討與解決，達成生活能力的落實與實踐；最後對學校與教師而言，環境教育為新興的領域，其內涵概念仍持續發展，需要學校與教師主動關切與合作學習，因而可藉由科際整合與教學自主，提升教育體制內的活力。

界定人與自然間互動關係的環境典範，漸漸由生態環境的保育擴充至整個社會及政治制度的改變；科技及經濟發展，已由絕對信賴改變為有條件的接受。就時空而言，則從現今的環境保護延伸到關切我們下一代的生活環境，進而追求永續的發展；對自然的價值觀也跳脫人類中心的利我想法，轉化為欣賞自然，接受萬物存在本身的價值。環境教育是概念認知和價值澄清的過程，藉以發展瞭解和讚賞介於人類、文化、和其他生物、物理環境相互關係所必需的技能 and 態度。環境教育也需要應用有關環境品質問題的決策及自我定位的行為規範。環境教育的教育目標含：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。環境教育的實施原則包含：整體性、終身教育、科際整合、主動參與解決

問題、世界觀與鄉土觀的均衡、永續發展與國際合作。

三、環境教育的課程目標及主要內容

(一) 九年一貫課程環境教育課程目標 (教育部, 2011) :

九年一貫課程強調實踐、體驗與省思。環境教育之課程目標，希望教學者能透過各種教學活動引發學生對環境覺知與敏感度，能充實學生環境永續相關的知識，能讓學生對人與環境的互動有正確的價值觀，並在面對地區或全球性環境議題時，能具備改善或解決環境問題的認知與技能，以建立學習者的環境行動經驗，使之成為一具有環境素養之公民。

以下分列五點更具體描述環境教育課程目標，分別為：

1.環境覺知與敏感度

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汙染的覺知，以及對自然環境和人為環境美的欣賞與敏感性。

2.環境概念知識

教導學生瞭解生態學基本概念、環境問題(如：全球暖化、河川汙染、核汙染、空氣汙染、土石流等)及其對人類社會文化的影響(永續發展、生物多樣性)；瞭解日常生活中的環保機會與行動(如：溫室氣體減量、資源節約與再利用、簡樸生活、綠色消費等)。

3.環境價值觀與態度

藉由環境倫理價值觀的教學與重視，培養學生正面積極的環境態度，使學生能欣賞和感激自然及其運作系統，欣賞並接納不同文化，關懷弱勢族群，進而關懷未來世代的生存發展。

4.環境行動技能

教導學生具辨認環境問題、研究環境問題、蒐集資料、建議可能解決方法、評估可能解決方法、環境行動分析與採取環境行動的能力。

5.環境行動經驗

將環境行動經驗融入於學習活動中，使教學內容生活化，培養學生處理生活周遭問題的能力，使學生對學校及社區產生歸屬感與參與感。

(二) 學習內容 (教育部, 2011) :

| 內涵 | 學習目標 | 學習主題 | 建議融入之學習領域 | 內容說明 |
|----------------------|--|--|--------------------------|---|
| (1) 環境 覺知與 敏感度 | <ul style="list-style-type: none"> ●經由感官覺知能力的訓練，培養學生對自然環境與人為環境美的欣賞與敏感度 ●經由實際體驗，培養學生對各種環境破壞及污染的覺知 | <ul style="list-style-type: none"> ●自然環境體驗 ●欣賞自然之美 ●環境汙染、破壞與人的關係 | 各學習領域 | <ul style="list-style-type: none"> ●體驗生活周遭環境問題 ●啟發欣賞自然之美的情操 ●以藝文創作表達對自然和人文關懷 ●覺知生活型態對環境的影響 ●覺知環境汙染對生態的影響 ●觀察環境變遷對生態環境影響 ●體會人類社會與生態系統相互依存關係 |
| (2) 環境 概念 知識 | <ul style="list-style-type: none"> ●認識環境與瞭解生態學基本概念 ●瞭解環境問題現況及其對人類社會文化的影響 ●瞭解日常生活中的環保行動與永續發展的內涵 ●認識環境與經濟關係、環境法規與政策、國際環境公約及環保組 | <ul style="list-style-type: none"> ●認識環境與生態學的基本概念 ●探索環境問題(學校、社區、國內、全球性) ●生活環保(能源節約、資源保育、簡樸生活、綠色消費、廢棄物減量、核汙染等) ●環境正義與世代公平永續發展 | 語文、社會、自然與生活科技、綜合活動、健康與體育 | <ul style="list-style-type: none"> ●觀察與探究周遭環境，瞭解基本的生態學概念 ●瞭解生活周遭和全球性的環境議題的內涵，並深入探究對人類社會與發展的影響 ●生活中可以力行的環保工作與做法 ●認知經濟發展與環境保護之間的關係，「生活品質」不僅是物質消 |

| 內涵 | 學習目標 | 學習主題 | 建議融入之學習領域 | 內容說明 |
|--------------|--|---|-----------------------------|--|
| | 織 | <ul style="list-style-type: none"> ●環境與經濟環境基本法、環保政策、京都議定書、環保公約等、政府環保組織與 NGO 等 | | <p>費，而是永續發展</p> <ul style="list-style-type: none"> ●瞭解環境法規與政策、環保組織及國際環境公約，並瞭解公民行動如何能影響環境決策、改善環境品質 |
| (3) 環境價值觀與態度 | <ul style="list-style-type: none"> ●培養正面積極環境態度，感恩大自然及其運作系統 ●欣賞並接納不同文化，關懷弱勢族群與未來世代的生存發展 | <ul style="list-style-type: none"> ●環境倫理：人類中心倫理、生命中心倫理與生態中心倫理 ●環境正義與代間正義 ●環境權 ●動物權、動物福利 | 語文、社會、自然與生活科技、藝術與人文、綜合活動、生活 | <ul style="list-style-type: none"> ●能瞭解人與環境互動互依關係，尊重環境中各類生物的生存價值，及人與生物間的倫理關係 ●瞭解並尊重不同族群文化，學習關懷弱勢團體和周遭環境 ●願意改變生活型態關心永續發展議題 |
| (4) 環境行動技能 | <ul style="list-style-type: none"> ●運用科學方法歸納不同區域性環境問題的原因與研析可能解決方式，並採取環境行動 ●能規劃、執行個人和集體的校園清潔活動，或組織學校及社區的環境保護、關懷 | <ul style="list-style-type: none"> ●環境問題調查 ●環境行動技能(例如：環境議題之說服與協商、環境生態之管理與消費、環境行動之法律與政治手段、分析與評估行動策略成效) ●規劃環境行動計畫 ●執行環境行動計畫 | 各學習領域 | <ul style="list-style-type: none"> ●學習簡單的日常生活科技，如：運用數位相機、DV 等影音媒材進行記錄 ●運用科學方法收集資料瞭解社區環境問題，並能善用問題解決策略，解決環境問題 ●學習環境行動技能演練 ●規劃執行校園與社區 |

| 內涵 | 學習目標 | 學習主題 | 建議融入之學習領域 | 內容說明 |
|------------|---|---|-----------|--|
| | 弱勢族群活動 | | | 環境保護行動相關活動，強調「服務學習」與「社區參與」之精神 |
| (5) 環境行動經驗 | <ul style="list-style-type: none"> •具備環境友善的素養與處理生活周遭環境問題的能力 •具有參與國際合作的經驗 •經由關懷、參與、組織、規劃、執行，逐步建構學生環境行動經驗 •經由參與活動建立社區意識，培養學生地方感與參與感 | <ul style="list-style-type: none"> •環境友善的行動經驗(例如：生態旅遊、棲地保育、綠建築、永續農業、永續林業、生態工法、生態社區營造、生態城市、綠色消費等) •參與居家、校園與社區環境問題解決行動經驗 •參與探究全球性環境問題經驗 •建立基本的公民參與機制和落實伙伴合作經驗 | 各學習領域 | <ul style="list-style-type: none"> •具體提出環境友善的行動經驗，並能草擬一份環境友善行動計畫 •參與學校社團和 NGO 的環境保護活動 •瞭解國際性的環境議題，並能參與調查研究與環境行動 •環境素養外顯表現於願意主動付諸行動以改善或提升環境系統的健康 •瞭解國際性或全球性的環境議題，並能合作、分享、參與、調查、研究與環境行動 |

四、環境課程發展模式與課程設計

(一) 環境課程發展模式

Hungerford等認為環境課程發展應與教學密切配合，方能有效達成目標，並建議下列模式圖：

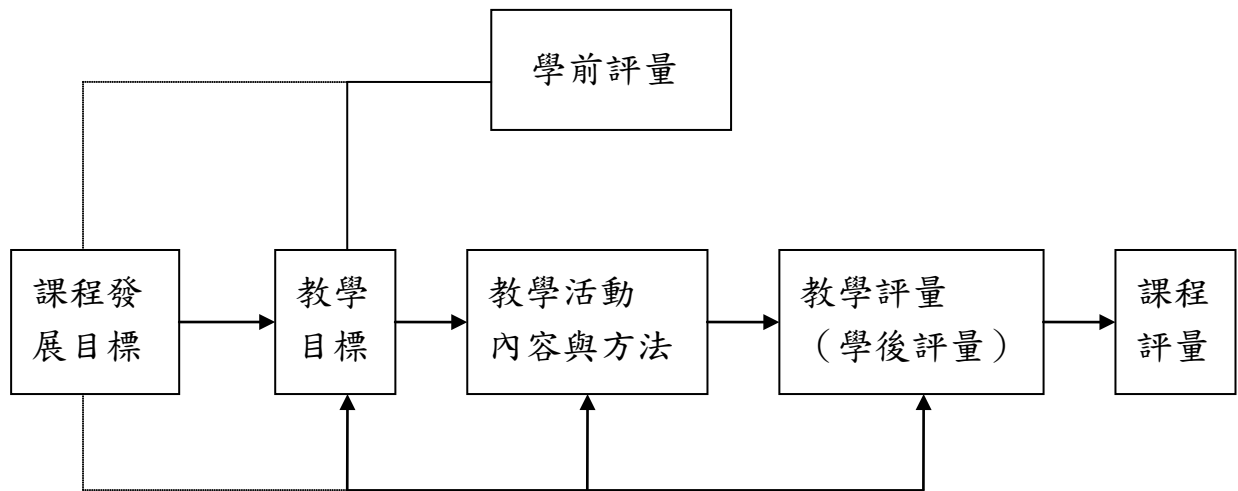


圖 2-2-1 知識—態度—行為模式圖（楊冠政，1998）

環境課程發展模式之核心部分「教學目標→學前評量→教學活動→學後評量」，為學校中使用的基本教學模式。教學目標係衍生自課程發展目標，因此與課程發展目標緊密配合，而且構成課程與教學的首要部分。教學目標的選擇必須考慮採用的課程目標、課程的範圍與順序、教學結束期望學生的行為表現、教學前學生的能力及教學資源的適當性。

在課程發展過程中，教學目標以行為目標(performance objective)方式敘寫。課程發展目標教學目標教學活動內容與方法教學評量(學後評量)課程評量學前評量具有下列功效：

- 1.可顯示出課程內容的邏輯順序
- 2.目標具體，有助於教師之測定學生成就
- 3.學生瞭解學習目標，可增進學習效果
- 4.目標明確，有助於教師、學生、家長、行政人員間之溝通。

(二) 環境教育的課程設計

在環境教育課程的實施上又可分為單科性科技整合式環境課程和多科性融入式環境課程兩種（楊冠政，1998），而我國的環境教育採取後者。多科性融入式環境課程是在不影響原有課程目標及內容的情形下，將適當的環境主題或環境成分（包含概念、態度與技能）融入各科課程中（張憲庭，2005），將其繪製成組織模式圖：

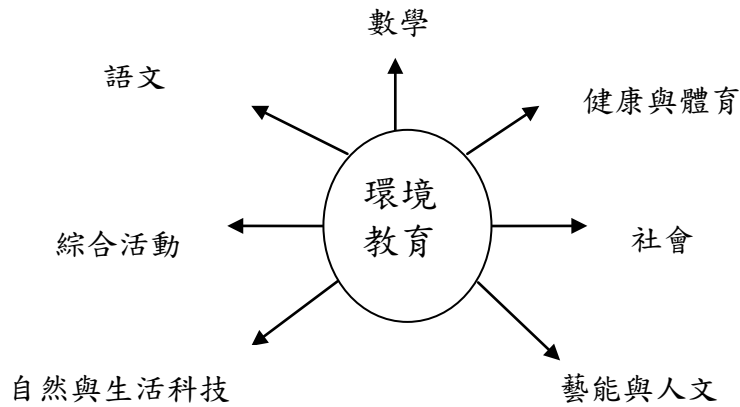


圖2-2-2 融入式環境教育課程組織模式圖 資料來源：修改自 楊冠政（1997）

（三）融入過程與步驟

美國威斯康辛州教育廳在1985年頒布的環境教育課程規劃指引中建議下列八個步驟的融入過程（楊冠政，1991）：

1. 選擇適當的環境主題，其選擇的基準如下：現階段社會的需要、學生的能力與經驗、與學生及其生活社區有關、教師本身能力與經驗、與學生學習之科目相關。
2. 選定教學科目及單元，分析環境課題與相關科目之內容，決定可融入環境主題之教學科目、教學單元及環境成分。
3. 發展環境教學目標，依據前項步驟之分析結果，發展一個或多個環境的教學目標。其中教學目標應包含認知的、情意的、技能的及行動能力，如有需要可增添新的教學目標或修訂原有的教學目標。
4. 編製環境教材內容融入原有教材，依據教學目標、編制適當的教學活動或教材內容，並融入原有之單元中。
5. 發展新的教學過程，由於增加新的教學目標及活動，教學過程應配合修訂。
6. 增加新的過程技巧，為完成新的教學目標，增加新的過程技巧（process skill），現有教材除培養調查、訪問、辨識事實證據等過程外，可增加下列幾項：界定主要詞彙的定義、資料蒐集、分析及處理、價值觀位置的判定、衝突原因之假設及問題發生之預測。
7. 增加新的教學資源，以利進行新的教學活動。
8. 蒐集有關活動及建議新的活動主題。

五、小結

本研究將環境教育融入「自然與生活科技」與「數學」科目中，再透過教學來提升學童學習環境教育的成效。其環境教育的課程設計，在選擇融入的單元之前，也考量學生的學習能力與生活經驗。將環境議題融入各學習領域進行教學，可建立學習者不同的學習面向，培育具備環境素養的未來公民，覺察自然環境變遷及導正自我環境行為。學習者透過有意義的學習活動及經驗，統整知識與能力，在解決問題時能靈活應用學校所學，並落實於日常生活。「自然與生活科技」學習領域主要在建立學習者科學與科技之基本能力，可適時融入環境概念知識。教學設計者深入探討「科學-技術-社會」與環境議題的相互關連與機制，對於新興科技造成社會的影響等議題加以省思與批判。融入環境價值觀與態度，規劃環境行動技能之培養可增進學習者自我思考及解決問題的能力。在「數學」學習領域，建議教學設計者廣泛應用環保概念如節水省電、環境汙染等相關統計數據於數學的「統計與機率」或是「數與量」等練習題，以協助學習者將數學能力作為理解環境概念知識、環境行動技能的基礎工具，並強化與環境議題「連結」的主題（教育部，2011）。

第三節、自然科教學與環境教育之關係

一、九年一貫課程綱要自然與生活科技學習領域

(一)基本理念

人類觀察自然，並且研究各種現象變化的道理，於是產生科學；同時對其巧妙的運用，以適應環境、改善生活，於是乃有技術。學習科學能開拓視野，使世界看起來不同；我們發現花木的青翠源自於陽光、空氣和水，風源自於空氣的流動，雲源自於水蒸氣的凝結和凝固，燃燒使花木回歸塵土和大氣，溶解可使部分岩石奔流入海。我們更進一步探討植物是如何將陽光、空氣和水形成養分滋長花木的，空氣是怎麼流動起來的，水蒸氣的凝結或凝固、水的蒸發又是怎麼發生的。在深一層的瞭解中，我們相信一切的變化有其因果法則，所有看似奇幻的現象必有其存在或產生的道理。認知這些自然現象和自然的演變規則，使我們能應用自然運作的原理，於是就有了各種創造發明。例如人們利用磁場的改變產生電流、利用電流通過導線產生熱和光、利用育種技術產生新的生物品種等。

為了生存，人類自古以來就學會拾取木棒、石塊當工具。木棒延伸了人的手臂長度，石塊增強了人的拳頭硬度；組合木棒和石塊成了石鎚。隨著文明的進展，人類使用的工具不斷

進步。到了鐵器時代，人類以鐵鎚取代石鎚來增加力量；進入機械時代，人類以電動機替代勞力的工作；當今資訊時代，人類更利用電腦來協助處理勞心的工作。透過科學與技術的進步，人類善用機具、材料、方法、知識和創意等資源，增強人類解決問題的能力。今天，氣象預報讓我們能多做準備、減少損失；食品的加工與保存讓我們能享受到四季與各地的美味；利用材料進行製造，使我們便於生產物品、提升生活品質；使用機械節省了大量的人力；電力的發明與電器的使用更使生活變得方便、舒適；電話和電視使我們便於溝通訊息、傳播知識；電腦和網路使我們便於處理資料、節省許多時間；營建房舍和橋樑，使我們便於居家外宿、跨越二地；舟車和飛機使我們便於交通往來、輸送貨物。這些都是科學與技術對我們生活的種種影響。

學習科學，讓我們學會如何去進行探究活動：學會觀察、詢問、規劃、實驗、歸納、研判，也培養出批判、創造等各種能力。特別是以實驗或實地觀察的方式去進行學習，使我們獲得處理事務、解決問題的能力，也瞭解到探究過程中，細心、耐心與切實的重要性。同時我們也應該瞭解科學與技術的發展對人類生活的影響，學會使用和管理科學與技術以適應現代化的社會生活。透過學習使我們能善用各種科學與技術、便利現在和未來的生活。

自然、科學、技術三者一脈相連，前後貫通，我們對其有以下四點基本認識：

- 1.自然與生活科技之學習應為國民教育必要的基本課程。
- 2.自然與生活科技之學習應以探究和實作的方式來進行，強調手腦並用、活動導向、設計與製作兼顧及知能與態度並重。
- 3.自然與生活科技之學習應該重視培養國民的科學與技術的精神及素養。
- 4.自然與生活科技之學習應以學習者的活動為主體，重視開放架構和專題本位的方法。

我們將依據以上的四點基本認識來規劃課程。

(二)課程目標

- 1.培養探索科學的興趣與熱忱，並養成主動學習的習慣。
- 2.學習科學與技術的探究方法和基本知能，並能應用所學於當前和未來的生活。
- 3.培養愛護環境、珍惜資源、尊重生命的知能與態度，以及熱愛本土生態環境與科技的情操。
- 4.培養與人溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。
- 5.培養獨立思考、解決問題的能力，並激發開展潛能。
- 6.察覺和試探人與科技的互動關係。

(三)學習領域要點說明

- 1.本課程綱要為自然與生活科技學習領域的學生學習之主要內涵與實施原則，學校應以此內涵與原則安排適當的教學情境和教材，進行有效的教學活動，激勵學生學習，以達成課程目標，增進自然與生活科技學習領域的分段能力。
- 2.依課程總綱說明，學習領域為學習之主要內容，而非學科名稱，無論教材選編或教師進行教學皆應掌握統整之精神，並視學習內容之性質，實施分科協同教學。
- 3.除必修課程之外，自然與生活科技學習領域，得依學生性向、學校發展特色及社區需求，運用彈性學習等節數，提供選修課程，或協助學生組織相關科學性社團。
- 4.自然與生活科技學習領域課程綱要之內容，依知識結構及學習心理之發展原則而劃分為四階段，第一階段為國小一至二年級、第二階段為國小三至四年級、第三階段為國小五至六年級、第四階段為國中一至三年級，每一階段均有其能力指標，此分段能力指標為達成課程目標之根本，為教材選編、教師教學與學習評鑑之依據。
- 5.自然與生活科技學習領域之第一階段(國小一至二年級)，依課程總綱之學習領域結構表規定，應與社會、藝術與人文學習領域統合為生活課程，應統整規劃實施教學。
- 6.第四階段課程係為中等教育前期，學生面臨身心與學習發展之關鍵期，課程除應銜接國小各階段自然與生活科技學習領域之核心、基本能力之外，亦應考量後期中等教育之科學概念延伸。課程設計宜以生活化之應用科學發展，逐步、漸進納入專業學科知能，並於此階段後期完成概念統整。
- 7.自然與生活科技學習領域主要內涵：包含物質與能、生命世界、地球環境、生態保育、資訊科技等科學與技術認知學習，並著重科學與科學研究知能及態度，尊重生命與愛護環境的情操，以及善用科技與運用資訊等核心、基本能力之習得，同時應能將此能力轉化、實踐於日常生活中，終身學習。

(四)分段能力指標

自然與生活科技學習領域所培養之國民科學與技術的基本能力，依其屬性和層次分成八個要項，並依階段訂定分段能力指標，以作為選編教材、實施教學與學習評鑑之依據，編序與說明如下：

- 1.過程技能：增進科學探究過程之心智運作能力。
- 2.科學與技術認知：科學概念與技術的培養與訓練。
- 3.科學與技術本質：科學是可驗證的、技術是可操作的。
- 4.科技的發展：瞭解科學如何發現與技術如何發展的過程。

- 5.科學態度：處事求真求實、喜愛探究之科學精神與態度、感受科學之美與影響力。
- 6.思考智能：對事物能夠做推論與批判、解決問題等整合性的科學思維能力，以及資訊統整能力。
- 7.科學應用：應用科學知識以及探究方法以處理問題的能力。
- 8.設計與製作：能夠運用個人與團體合作的創意來製作科技的產品。

二、小結

自然與生活科技學習領域的學生學習之主要內涵與實施原則中規定，學校應以此內涵與原則安排適當的教學情境和教材，進行有效的教學活動，激勵學生學習，以達成課程目標。除必修課程之外，自然與生活科技學習領域，得依學生性向、學校發展特色及社區需求，運用彈性學習等節數，提供選修課程，或協助學生組織相關科學性社團。所以利用豐富的校園環境來進行環境教育教學，是有效且可行的。指出：校園是個良好的生態學習場域；亦指出，校園中的生態池除了能作為野生動物棲息地之外，亦能提供學童進行戶外的自然觀察。另外教師利用社區資源發展學校環境教育時，得先了解學校需求與社區環境現況，建立教學資料庫，並得深入了解社區資源、環境教育目標及融入學科的教學內容，以設計適合的環境教育課程（Rauch，2000；Danks，2001；戴淑媛，2006）。

第四節、水資源教育與課程

水資源環境教育的宗旨在增進民眾認識水資源特性與水資源環境、瞭解水資源與人和自然的關係、愛護水資源及維護水資源生態平衡及合理使用與處理水資源問題等素養。而水資源環境教育具體行為目標，在於引導人們：「覺知」水資源的重要性、建構水資源環境概念的「知識」與「技能」、改變對水資源的「價值觀」與「態度」並培養愛護水資源的意願與責任心、明智「評價」人類對於水資源環境的影響及「參與」水資源環境保育行動（汪靜明，2000）。除此之外，經濟部水利署92年度特別針對國民小學規劃設計了水資源教學網站「水精靈星球網站」，強調交流、加值及分享之觀念，此為國內第一個以分眾觀念針對國小師生設計製作的水資源網站，並結合知識管理(Knowledge Management)之觀念規劃設計，希望透過網站的資訊平台，提供全國所有小學師生分享水資源教育資訊及經驗之園地。

一、水資源教育

(一) 水資源的定義

在《大英百科全書》中，水資源是以它的形態定義為「全部自然界任何形態的水，包括氣態水、液態水和固態水」，歐陽嶠暉(2004) 指出水在循環過程中為人類及動植物所利用，就是水資源。徐美玲(2007) 指出水資源為具有提供人類潛在使用價值的水體。容邵武(2002) 提出水雖然從天而降，自然流通於地表，但是它不屬任何人，它屬於全民，且水不是水，水是資源，它關連到與國家經濟發展有關的脈絡之中，其它構不上資源運用之利的水，便不是水。而聯合國教科文組織為水資源下的定義為：「在一地區對於可確認的需求能長期提供質佳量穩的水源」。此外，前經濟部水資源局制定之「現階段水資源政策綱領」則將水資源定義：「為確保地面水與地下水之質與量，維護自然生態環境，促進水資源之永續經營與利用，以提昇國民生活與環境品質，並增進社會與經濟持續發展」。由此可知，水在生活和農、工業生產上都是不可缺少的自然資源 (姜文來等，2005)。

(二) 落實水資源教育之探討

落實水資源教育的方式，可以透過正規的學校教育與非正規的社會教育來實施，透過老師的指導，使學生都能身體力行愛水與保水行動。茲就政府政策、學校推動與社會推廣方面探討如下：

1. 政策方面

政府的政策涵蓋政策面、規畫面、計畫面及專案面，且政策制訂顯示政策制訂者的企圖心，並透過政策的執行將政策付諸實現並發生效果 (胡思聰，2003、王百合等，2008)。因此，完善的政策制訂端賴於實務的政策執行。有關研究指出，在制定環境保護政策與環境教育相關課程時，應先徹底調查每一個地區影響年輕人環境態度的因素，並深入了解其因素是否阻礙或促進年輕人對於環境保護的態度。Tuncer et al. (2005)。有鑑於此，在水資源教育課程的編製與教學上，應先了解影響學童對於水資源保育的知識、態度與行為等相關因素後，再經由教育提昇學童水資源方面的環境素養。王勝輝(2009) 探討推動國民小學教師應用環境教育資訊網研究結果發現：於推動國民小學教師應用環境教育資訊網之5項優先準則中，有3項都與

經費有關，而政府在推動計畫的同時，須編列相關經費的預算，學校單位才能有效地去執行。由此可知，教育主管單位應就校務發展計畫、學校特色發展，給予肯定、支持與經費補助，以利推廣相關活動（翁桓盛，2004）。黃義芳（2010）探討落實國民小學水資源教育時，學校和教師期望獲得的協助中發現完善的政府政策能落實國民小學水資源教育之推廣與施行。因此，藉由本研究調查不同人口學變項之國小學童對於水的知識理解、水資源保育態度與行為間的差異性，其研究結果將有助於未來教師編寫水資源教育課程與實際教學之用。

2. 學校方面

Edmonds (1997) 指出，校長是學校的領導者，負責「綜理校務」，對於教師教學的影響很大。有關研究指出，獲得具領導地位之行政人員的支持，如校長等，對全校性正向行為支持(SWPBS) 的成效將有顯著的影響。Sprague et al. (2006)。而學校是培育人才的第一線（秦夢群，2002），校長可說是學校組織的靈魂人物，其領導是否成功影響整個學校的發展甚大（蔡進雄，2000），甚至決定學校之成敗（林志興，2008）。另一方面，有關課程規畫方面，學者專家們(Zhang, 1998; Xie, 2003) 指出多媒體輔助教學的優點，包含增加互動性（Interactivity）、增強學習動機與學習者的注意力、滿足個別化需求、監控學生學習狀況及網路的通訊，不受環境限制，學生能在任何時間地方都能學習（鄭琇仁，2009）。賴正山等(1994) 探討教師自製的電腦多媒體在教學上對學生學習成就的影響，結果顯示，藉由多媒體輔助教學，可增進水資源教育之落實。劉雅真（2011）建立國小教師水資源教育認知之有效準則研究結果：就整體樣本而言，「充足的教學設備及教材」的權重值最高(0.342)，其次為「政府的積極作為」(0.313)、「教育單位的支持」(0.177)、最後是「學校行政的配合」(0.091)。環境教育非常強調以真實的環境作為教學的內容(周儒，1993)，利用豐富的校園環境來進行環境教育教學，是有效且可行的。Rauch(2000)指出：校園是個良好的生態學習場域； Danks (2001)亦指出，校園中的生態池除了能作為野生動物棲息地之外，亦能提供學童進行戶外的自然觀察。

3. 社區方面

利用社區環境資源進行學校環境教育，可以達到九年一貫課程環境教育的五項目標內涵，參與的師生可以獲得成長的機會（劉世和，2005），李宜蓉（2005）研究指出利用當地

生態資源實施戶外環境教育，有助環境教育目標達成，而教師善用科學博物館所提供的各項資源，可以豐富學校課程的進行，使理論與實務可用多元的方式相互結合。除此之外，學校往往是社區的文化中心，學校除教育兒童外，更兼負著推展社區教育和協助社區發展之義務(馮璽聰等，2008)。因此，教師利用社區資源發展學校環境教育時，得先了解學校需求與社區環境現況，建立教學資料庫，並得深入了解社區資源、環境教育目標及融入學科的教學內容，以設計適合的環境教育課程(戴淑媛，2006)。透過家長的支持與配合，得使學校與社區相輔相成，增進學習效益，進而達到落實水資源教育之成效。

二、現行國內國民小學「水」相關教材分析

鍾聖校(1996)認為小學環境教育具有通識教育的性質，以培養人與自然的和諧共處，它以生態保育、環境保護為核心，分散在各顯著課程，包括國語、社會、自然、數學、美勞等科目中實施。張路西等人(1991)曾對當時現階段國民中小學中有關環境保育與生態保育內容加以分析，發現自然科學、健康教育中所佔的直接及間接教材之比例頗高。將現階段國民小學自然與生活科技領域中，與「水」有關的教材整理如下(林詠勝，2003)：

表2-4-1 國小自然科「水」相關教材

| 單元 順序 | 自然科單元名稱 | 單元目標 | 版本 |
|----------|---------|---|----------------|
| 一上 | 吹泡泡 | 察覺水能溶解肥皂、洗衣粉、糖、鹽 | 南一、康軒 |
| | 豆子發芽了 | 察覺豆子發芽需水分、種花要澆水 | 翰林 |
| 二上 | 做果汁 | 果汁有色、香、味等特性 | 康軒 |
| 二下 | 水 | 1 察覺水由高處往低處流 2 應用水管內的水面來比較高低 3 察覺水會溶解一些東西 | 國編、康軒 翰林、牛頓 |
| 三上 | 水的變化 | 水的三態變化 | 南一、 康軒、牛頓 |

| | | | |
|----|---------|---|-----------------------|
| 三下 | 水流的力量 | <ul style="list-style-type: none"> 1 察覺水流有力量 2 察覺水流有沖刷、搬運、堆積的作用 3 認知雨水會滲入形成地下水 4 由土堆洒水試驗，體會水流對地表有影響 | 國編、康軒 翰林、牛頓 南一 |
| 四上 | 溶解 | <ul style="list-style-type: none"> 1 察覺溶液濃度不同重量不同 2 察覺水溫可影響溶解量 3 覺知水溫下降溶液會析出晶體 | 國編、南一 翰林、牛頓 |
| | 水中的生物 | <ul style="list-style-type: none"> 1 水中生物有特殊構造 2 水中生物會受到哪些因素影響 | 國編、牛頓 |
| | 無孔不入的水 | <ul style="list-style-type: none"> 1 測量物體的吸水量、水與土壤的關係 2 觀察雨水滲入地下成為地下水 3 污水滲入土壤造成污染 | 國編、翰林 |
| | 水的變化 | <ul style="list-style-type: none"> 1 察覺大自然水的三態變化、水的循環過程 2 淡水是稀少而珍貴的資源，應珍惜 | 國編、牛頓 |
| | 雲和雨 | <ul style="list-style-type: none"> 1 認識水的蒸發和凝結 2 瞭解地下水的成因和污染 | 康軒、南一 翰林 |
| | 四下 | 生物的生活環境 | 察覺光、溫度、水會影響生物生長、分布、習性 |
| 五下 | 天氣的變化 | 水的蒸發和凝結，形成雲和雨、雨量可測量 | 國編、南一 翰林 |
| | 水溶液的酸鹼性 | 觀察河水的沖刷沉積作用 | 國編 |
| 六上 | 我們身邊的大地 | 水、大氣、岩圈大環境的循環系統 | 翰林 |
| | 自然界的循環 | 生態系統的平衡 | 康軒 |

| | | | |
|----|-------------|---|----------------|
| 六上 | 生態系 | 1 認識資源利用與環境保育水土保持 2 瞭解資源有限，維持地球生態平衡 | 康軒、南一 翰林、牛頓 |
| | 我們的生活 環境 | 1 認識資源利用與環境保育水土保持 2 瞭解資源有限，維持地球生態平衡 | 南一、牛頓 翰林 |
| 六下 | 飲水思源 | 1 由生態系統談水循環、水污染 2 水污染的檢驗及防治、海洋對水循環的重要性 | 南一、康軒 |
| | 太陽系中的 地球 | 水、大氣、岩圈大環境的循環系統 | 南一、康軒 |

三、大林國小現行自然與生活科技領域中與「水資源環境教育」相關教材分析

國小學習領域從三年級始有自然與生活科技領域出現，大林國小三至六年級皆採用康軒版教科書，故從課程計畫中分析自然與生活科技領域中，與「水資源環境教育」有關之教材。

表 2-4-2 大林國小自然科「水」相關教材

| 年級 | 自然科 單元名稱 | 課程活動 | 單元目標 |
|----|---------------|--|---|
| 三上 | 第一單元 植物的身體 | 活動一 植物的葉 活動二 植物的莖和根 活動三 植物的花和果 | 藉由觀察，認識植物的根、莖、葉、花和果實等各部位，知道植物在日常生活中的用途。 |
| 三下 | 第二單元 百變的水 | 活動一 水和水蒸氣的變化 活動二 水和冰的變化 活動三 好玩的水 | 藉由試驗、遊戲，察覺水有蒸發、凝結、三態、流動和浮力等性質，並藉由調查一天的用水情形，體驗水對日常生活的重要性，培養愛惜水資源的情操。 |

| | | | |
|----|---------------|------------------------------------|--|
| 四上 | 第二單元 水生家族 | 活動一 認識水域環境 活動二 水生生物的祕密 | 以學生對常見動、植物的簡單概念與觀察經驗為基礎，再對水域環境中的生物進行觀察，從課程進行中主動發現問題、解決問題，並察覺水域環境的重要性及培養保護水域環境的情操 |
| 四下 | 第二單元 水的移動 | 活動一 毛細現象 活動二 虹吸現象 活動三 認識連通管 | 藉由試驗察覺水能沿著細縫往上或往各方向移動，認識生活中的毛細現象；利用虹吸現象能讓水自動從水管流 |
| 六上 | 第一單元 天氣的變化 | 活動一 大氣中的水 活動二 認識天氣的變化 活動三 颱風 | 藉由觀察、實驗，知道空氣中水氣的變化會造成露、霧、雲、雨、雪、霜等現象，學習解讀衛星雲圖中的天氣訊息，並知道代表天氣的各種符號和鋒面和颱風對臺灣天氣的影響。 |
| 六下 | 第三單元 生物與環境 | 活動一 生物生長的环境 活動二 人類活動對环境的影響 | 察覺影響生物分布與習性的環境因素。然後了解人為開發所造成的環境變動與正面、負面影響。最後藉由實際進行環保議題的辯論與研究，培養關愛自然環境的情操。 |

資料來源：研究者自行整理。

四、水資源之相關研究

近年來全球暖化、氣候變遷問題，已嚴重威脅人類的生存環境，其中水資源普遍呈現受污染、及不足的問題，水資源問題已是國家重大課題之一，因此近幾年研究水資源議題有逐漸增加。就有關國內學者針對水資源教育探討之主題研究，茲分述如下：

表2-4-3 水資源環境教育之相關文獻分析表

| 研究者 | 研究對象與目的 | 研究結果 |
|-------------------------------------|--|--|
| McJunkin(1991) | 我們希望兒童能了解水之相關概念，第一步要讓兒童能了解水循環的知識，因為兒童知道水循環的架構，有助於兒童對於水資源的認識。研究者並針對國小的兒童進行「水循環」概念研究 | <ol style="list-style-type: none"> 1.學童知道水會消失，但只有一半的學生能理解水會蒸發到空氣中，其餘的兒童沒有辦法說出水是如何消失的。 2.有一半的兒童不能描述出雨的成因。 3.很多兒童不能完全領會到水循環的機制，他們認為水最後的終點是湖泊或河流。 4.兒童不能理解乾淨的水是有限的資源。 |
| Brody(1993) | 對於美國每一州的自然資源研究者、管理者和教育者共268人進行研究 | 歸納出應該包括在National ProjectWET(Water Education for Teacher)和水資源課程架構中的概念、技能、和影響，總歸納出80個主題，做為發展水資源教育的教材參考。 |
| Suzanne(1995) | 對學生進行課程的設計，讓學生由實際的經驗和具體的行動中瞭解水資源。 | 瞭解水在我們生活中的重要，水在生物體中扮演的角色，人的活動對於水資源帶來的衝擊，如何提供新鮮的水，確認水污染對於水資源帶來的影響，讓學生對於水資源有更深一步的認識，進而愛護與進一步參與水資源的研究。 |
| Beiswenger, Jones and Sturges(1992) | 針對國小老師進行有關水的教育之課程內容研究，歸納出二十二個在水教育課中優先教授的主題 | 其主題分別是：水的循環、水的特性、地表水、地下水、水的保持、水質、水的保護、水的處理、水的管理...等。由此可知，水循環的概念，在水資源的教育上佔著很重要的角色。 |
| Agelidou, | 對希臘中學生進行 | 研究結果顯示:WaterModule 教學策略對國三學 |

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| Balafoutas and Flogaitis (2000) | 『Schematisation of Concept』實驗教學。 | 生「水與自然界及當代人之間的關係」的概念有積極的影響，並建議讓學生多關心日趨複雜的環境問題。 |
| 張淑娟 (2002) | 國小二、四、六年級學童為研究對象，探討不同年級之學童其生活用水知識、態度與使用狀況 | 研究結果發現：學童學習過水資源課程時，對於生活用水之相關知識的回答呈現較廣泛且正確的說明。較高年級學生其生活用水的態度優於較低年級學生。且研究亦發現，大部分學童不具有節約用水觀念，宜在教育上做加強。 |
| 張真嫻等(2002) | 以國小六年級為研究對象，探討學生參與環境公民教育計劃的歷程，其中過程包含省水省力掃廁所、開麥啦計劃、大家一起來省水省力掃廁所行銷會議及現場的指導與服務等四大循環。 | 研究結果發現：參與惜水公民行動的學生，同年齡學生相較下，皆有較高的水資源環素養，並體認到「惜水」不只要有正確的觀念，也要能採取正確的方法與行動，同時珍視群體的合作情誼，並善盡自己的本分。 |
| 巫淑梅(2004) | 以國小六年級學童為研究對象，探討實施水資源保育教學活動之教學成效。 | 研究結果發現：有實施水資源保育教學活動之班級學童，在知識、態度與行為方面之得分，皆顯著高於未實施之班級學童。 |
| 莊英慧等(2007) | 以國小六年級學童為研究對象，探討學童在水的知識理解、水資源保育態度與水資源保育行為之現況和相關情形分析 | 研究結果顯示：學童之水的知識理解與水資源保育態度間呈顯著正相關且水資源保育態度與水資源保育行為間亦有顯著正相關。 |

| | | |
|------------------|--|--|
| <p>林達森(2007)</p> | <p>以1702位國中學生為研究對象，發展「生態與環境概念認知測驗」。</p> | <p>研究結果發現：國中學生在學習過有關生態與環境相關課程後，對於生態系的組成成份、生物環境依存關係、生態平衡、物質循環與能量流動等概念，仍存在有相當程度的另有概念。且建議：在教師教學上，為求提昇中學生生態與環境學習成效，應朝向改善生態與環境相關教學單元的教學設計與教學方法。並藉由教師提供生活化的問題情境，讓學生主動探索，將理論與實際結合，提昇學習成效。</p> |
| <p>黃書敏(2008)</p> | <p>以兩種不同類型(敘述性及說明性)的科學閱讀文本，融入國小「自然與生活科技」領域教學中，探討對國小六年級學童水資源相關之迷思概念的影響。</p> | <p>(一) 在本研究中兩組實驗組學童，其水資源迷思概念的澄清，是優於控制組的。兩組實驗組的比較，研究結果顯示閱讀說明性文本的學童，其水資源概念的澄清是優於閱讀敘述性文本的學童。顯示科學類之說明性文本較能夠協助學童澄清相關的迷思概念。</p> <p>閱讀說明文本的學童，可能會因為文本閱讀理解能力的不足，無法完整的了解文本中所要提及的科學概念，在學童的閱讀記錄單中，研究者發現，有些學童無法掌握文本的重點，研究者推測，這可能是造成差異的原因之一。</p> <p>(二) 學童在「自然與生活科技領域」學習情形，以「自然科成就測驗」結果為主要評比;兩組實驗組及控制組學生在「自然與生活科技領域」之期末分數，皆有明顯的提升，兩組實驗組的學童之期末平均分數是稍優於控制組學童的，但在經</p> |

| | | |
|-----------|---|--|
| | | 過單因子共變數分析，結果顯示因為三組間的差異過小，所以三組之間並無顯著差異。 |
| 呂家欣(2009) | 以「石門水庫集水區水資源議題環境教育」的E-STS教學，對於國小三年級學生在環境覺知、知識、態度、行為的影響，以及學生對E-STS教學方式之感受。 | <p>1.以石門水庫集水區水資源議題為主的E-STS教學，學生對於石門水庫與相關的環境議題有較深入的了解，在環境覺知、環境知識、環境態度量表上，後測的分數比前測高，且達顯著效果，但在環境行為量表上，有正面的成效但未達顯著效果。</p> <p>2.在E-STS教學之後，在環境方面，學生態度從節約用水，擴大為愛護集水區水資源環境；在科學方面，對於集水區的生態環境知識增加；在技能上，合作學習與討論能提出解決環境問題的策略；在社會方面，體會不同的角色有其想法以及立場，並學習價值的判斷，也學習尊重不同的立場和看法。</p> <p>3.在進行E-STS教學過程中，教師運用多元的教學方式，例如：多媒體教學、小組討論、角色扮演，能提升學生對於研究主題的興趣。</p> <p>4.在教師教學方面，教師在E-STS教學歷程中建立E-STS的教學理念，提升教師蒐集及統整環境議題資料、教學設計能力以及教學技巧。</p> |
| 黃義芳（2010） | 以國民小學輔導團成員、行政人員、教師與專家學者為對象，運用層級分析法 (Analytic | 就整體樣本而言，「政府政策的落實」的權重值最高(0.342)，其次為「學校配合與推廣」(0.219)、「推動學生環境行動」(0.159)、「落實課程規畫」(0.144)，最後為「配合社會推廣」(0.137)。另外， |

| | | |
|-----------|--|---|
| | <p>Hierarchy Process, AHP)</p> <p>建立落實國民小學水資源教育之有效準則，目的在探討落實國民小學水資源教育時，學校和教師期望獲得的協助。</p> | <p>各評估要素準則優先權重前三名為「主管機關的重視」與「補助推廣水資源教育活動」和「補助換裝省水器材」。因此，完善的政府政策能落實國民小學水資源教育之推廣與施行。</p> |
| 陳國欽(2010) | <p>以台北市士林區某國小五年級一個班級共25位學生為研究對象。並利用水資源環境教育知識、態度與行為意向之結構式問卷進行學習成效分析，以瞭解國小五年級學童在WebQuest教學模式介入下，對學習水資源環境教育的學習成效。</p> | <p>一、學生進行課程教學後，在集水區水資源環境知識、態度及行為量表的表現均有顯著提升。顯示運用WebQuest教學網站進行網路探究學習之後，有助於學童在水資源環境知識、態度、行為的學習。</p> <p>二、本研究運用WebQuest教學網站作為學童的學習樞紐，依照網站的學習步驟，搭配教學內容發展的相關輔助教材，學生學習效果良好，有八成以上學生認同並接受此種學習方式。</p> <p>三、教學設計者運用WebQuest模式教學，有助於提升實施網路探究模式融入教學的專業能力。根據上述研究結果，建議未來研究者可以運用WebQuest理論，設計相關的WebQuest教學網站，並廣泛應用於各領域的教學中。</p> |
| 郭和靜(2010) | <p>以國小四年級學童為對象，實施教學，進行教學成效評鑑。</p> | <p>進行教學之後，學生的環境覺知、環境知識、環境態度、環境行動技能與環境行動經驗等五大內涵有明顯的進步</p> |
| 劉雅真(2011) | <p>以專家學者、政府機關、</p> | <p>研究結果：就整體樣本而言，「充足的教學設備</p> |

| | | |
|-------------------|---|--|
| | <p>輔導團、國小教師為對象，運用層級分析法 (Analytic Hierarchy Process) 建立國小教師水資源教育認知之有效準則，目的在探討加強國小教師水資源教育認知時，提供學校和教師參考之用。</p> | <p>及教材」的權重值最高(0.342)，其次為「政府的積極作為」(0.313)、「教育單位的支持」(0.177)、最後是「學校行政的配合」(0.091)。</p> |
| <p>蔡孟勳 (2011)</p> | <p>研究以彰化縣市國小六年級為研究對象，藉由在水知識領域的測驗衡量，對於高年級學童在水知識相關概念的認知程度，做為自然科學教師在進行水資源教學時之參考。採問卷調查法，瞭解學童在「水的知識理解」、「水資源保育態度」與「水資源保育行為傾向」之現況和相關情形，及是否因不同的背景變項而有所差異。</p> | <p>一、學童之水的知識理解與水資源保育態度間呈顯著正相關，但與水資源保育行為傾向間無顯著之相關；而水資源保育態度與水資源保育行為傾向間則有顯著之正相關。</p> <p>二、影響學童水的知識理解之變項為居住地、父親教育程度、父親職業、母親教育程度及母親職業；影響學童水資源保育態度之變項有性別及父親職業；影響學童水資源保育行為之變項有性別、居住地、父親教育程度、母親教育程度。</p> <p>三、學生獲得水資源保育知識的來源，主要為老師 (82.52%)、電視 (62.14%)、網路 (54.79%)、書籍 (52.15%)、父母 (52.15%)；四、學生參加水資源保育活動情形，主要為觀察 (43.55%)、國家公園 (37.17%)、水土保持 (36.62%)、護溪 (32.73%)、種樹 (30.65%)、自來水廠 (27.88%)</p> |

資料來源：研究者整理自臺灣博碩士論文知識加值系統。

五、小結

環境知識是環境教育重要的一環也是改變環境態度的重要因素，知識之相關文獻分析表中，我們可以知道環境知識的範疇相當廣泛，從早期的環境問題的認識，到正確的環境認知，以致後來的公害污染、資源有限等概念，如：空氣、水源、土壤、噪音、資源、生態、氣候、廢棄物、環境永續、環境倫理等均是環境知識所要討論的方向。另外環境態度在概念內涵方面以環境敏感度、環境信念、價值觀、環境倫理為主軸，學校環境教育除了知識的傳授，也要培養學生正確的環境價值觀與正向的環境態度，引導學生善待我們生存的環境與建立正當的環境保護行為。（黃美惠，2009；Philip C. Short，2010；涂智慧，2011）。

第三章 研究方法

本章分成研究架構、研究設計、研究對象、研究工具和資料處理與分析等五節來加以說明。

第一節、研究架構

本研究依研究目的與相關文獻探討結果，擬出研究架構，如圖3-1-1所示。本研究對六個水資源保育教學活動實施成效之評鑑主要是以課程進行教學後，再利用水資源學習評量問卷對學童進行之前、後測，以比較學童於接受課程後，在知識、態度、行為三面向之得分是否有差異，為本教學成效評量之主要工具，總對比對以輔助驗證本課程之實施結果。

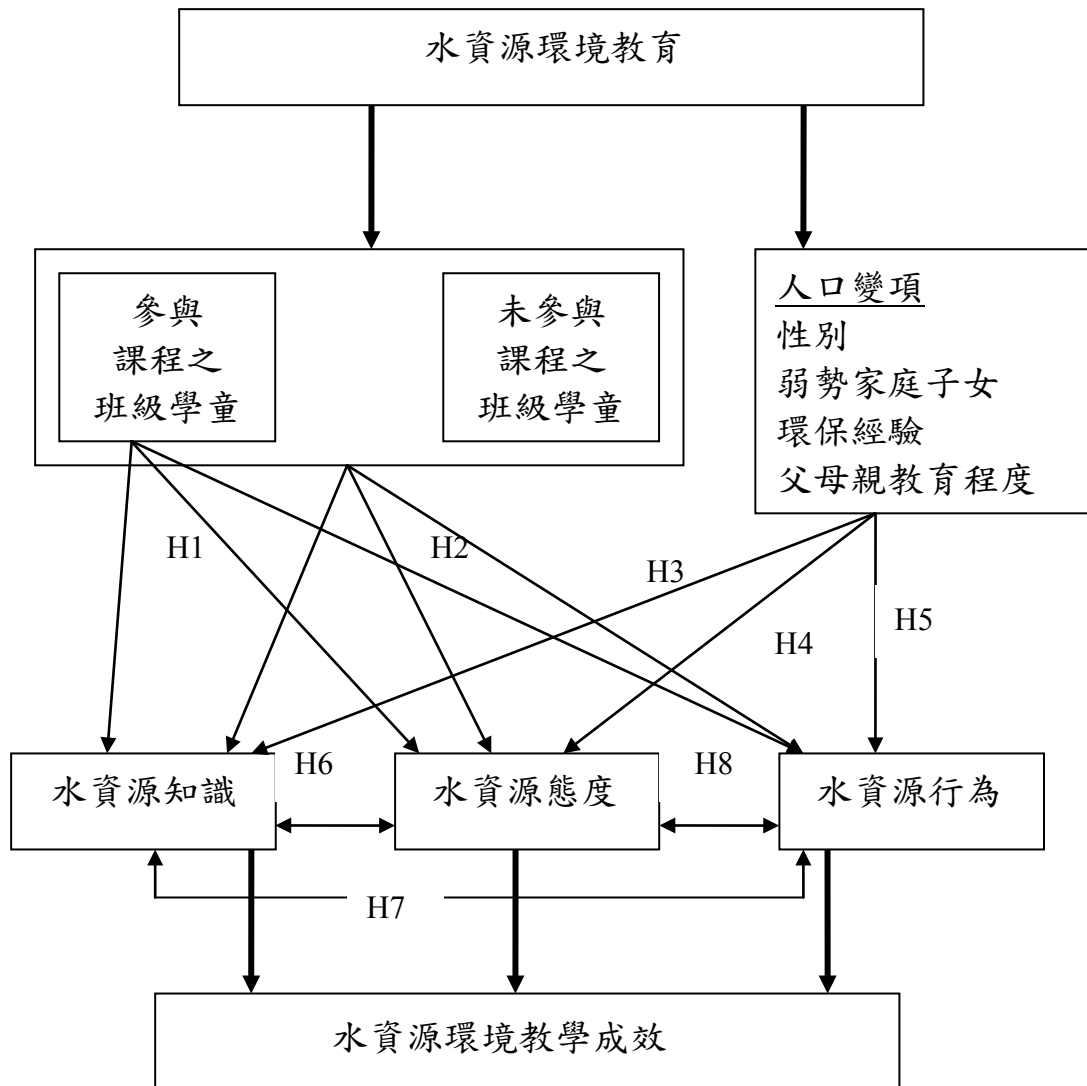


圖 3-1-1 研究架構圖

第二節、研究設計

本研究採準實驗設計中的「不等組前、後測設計」— 實驗組的教學介入由自然科教師進行，委請同儕教師以非參與觀察者的立場，在不影響課程進行的原則下，使用攝影機及照相機將全程教學錄影記錄拍攝下來，以作為研究者教學手札自我檢討之依據。學童之學習成效則以水資源教育知識、態度、行為評量問卷，佐以課程結束時發給學生的「學習單」來評量，此外，研究者為本實驗教學對學童的個別晤談所獲得的資料，也是本研究結果的參考。

由於學校不允許重新編班或更動課程的學習時間。因此，本研究只能應用現有班級建制做實驗分組，採用「不等組的實驗組與對照組的前測、後測研究設」。為本研究之準實驗設計模型，本研究分為兩組：即實驗組、對照組。實驗組學生接受六個水資源保育課程的教學，對照組學生則無。進行教學介入之前一週，先對兩組學生實施前測，在實驗組接受課程結束後一週，再對實驗組與對照組實施後測。

實驗組所實施之水資源保育教學活動（教學設計如表※），係由研究者先將實施教學時間報請校方核備，並徵得實驗班級（三年乙班），利用每週一和週三的自然課時間進行六個水資源保育教學活動；教學實驗介入時間，對照組班級（三年丙班）則照常實施自然科課程之教學。實施教學時間共計6週18節課。

| 組別 | 前測 | 實驗處理 | 後測 |
|-----|----|------|----|
| 實驗組 | Y1 | X1 | Y2 |
| 對照組 | Y3 | | Y4 |

圖 3-2-1 本研究之準實驗設計模型

說明：Y1、Y3：代表實驗組、對照組之前測。

Y2、Y4：代表實驗組、對照組之後測。

X1：代表實驗組學生教學介入。

虛線：代表本實驗並不符合隨機分派之原則。

第三節、研究對象

2011年台灣年平均降雨量1938.4公釐，嘉義地區1021.7公釐，相較於嘉義是屬於水源缺乏的地區，大林明華濕地生態園區是一個非常適合實施環境教育的場所，大林國小緊鄰明華溼地生態園區，加上國小學習領域從三年級始有自然與生活科技領域獨立出現，故由大林國小100學年度之三年級（甲、乙、丙、丁、戊等五個班級）中，選取其中一個班級為實驗組（三年乙班，男15人、女12人，共27位學生），實施為期6週共18節之水資源環境教育課程，由自然科專任教師負責授課；再選取另外一班為對照組（三年丙班，男17人、女10人，共27位學生），以作參照。

台灣與嘉義地區近10年年平均降雨量比較圖，發現這10年只有94年嘉義年降雨量超越台灣年降雨量，另外從98年嘉義年降雨量急速減少，至100年嘉義年降雨量幾乎只剩台灣年降雨量的一半，故有其研究必要。

表3-3-1 台灣與嘉義地區近10年年平均降雨量比較 單位：公釐

| 年 地區 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 台灣 | 1,270.44 | 1,222.07 | 2,151.87 | 2,730.27 | 2,408.03 | 2,452.21 | 2,572.91 | 2,016.36 | 2,042.19 | 1,938.40 |
| 嘉義 | 1392.1 | 941.1 | 1411 | 2,985.60 | 2,317.80 | 2,063.90 | 2,510.60 | 1,816.70 | 1,532.50 | 1,021.70 |

資料來源：研究者整理自中央氣象局網站

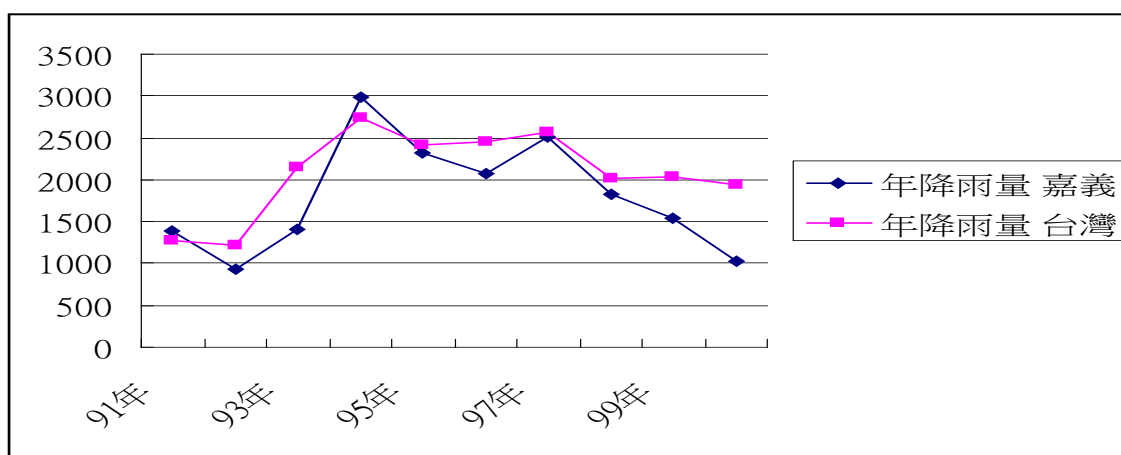


圖3-3-1 台灣與嘉義地區近10年年平均降雨量比較圖

表 3-3-2 各組樣本人數

| 組別 | 實驗組 | | 對照組 | |
|----|------|------|------|------|
| 班別 | 三年乙班 | | 三年丙班 | |
| 性別 | 男 | 女 | 男 | 女 |
| 人數 | 15 人 | 12 人 | 17 人 | 10 人 |
| 合計 | 27 人 | | 27 人 | |

第四節、研究工具

一、六個單元之水資源保育教學活動設計

(一) 水資源教學活動之內容簡介

本研究所用之六個單元活動，皆由研究者自編教材，教材配合學童三年級自然與生活技領域課本奇妙的水和植物的生長兩單元內容及配合數學領域單元9公升和毫公升的課程內容，並利用在地資源明華濕地生態區實施戶外教學。單元一「水循環的簡單概念」；單元二「水資源的重要性」；單元三「國小校園的簡易省水設施及雨水回收利用」；單元四「省水設施介紹」；單元五「濕地植物生態介紹」；單元六「濕地水淨化及再利用」；並配合研究者所規劃之學習單來實施教學。上述六個單元皆為適用於小學三年級的課程，並符合本土特性與便於教學的優點。

(二) 研究單元與單元活動一覽表

表 3-4-1 研究單元與單元活動一覽表

| 研究單元 | 單元活動名稱 | 單元學習目標 | 週別 | 活動時間 |
|-------|----------|--|----|--------------|
| 水資源教學 | 水循環的簡單概念 | 1.認識地球上的水 2.認識地球上水的來源及自來水 3.說明台灣降水特性與地形特徵對水資源的影響 | 一 | 3 節 120 分 |
| | 水資源的重要性 | 1.能知道水污染的來源 | 二 | 3 節 |

| | | | | |
|---------------------|----------------------------|--|---|--------------|
| | | 2.能知道水污染造成的危機 3.能善用水資源 | | 120 分 |
| 水資源保育 教學 | 國小校園的簡易 省水設施及雨水 回收利用 | 1.瞭解台灣及各國雨水利用設施 2.能知道學校省水設施 3.能使用學校省水設施 | 三 | 3 節 120 分 |
| | 省水設施介紹 | 1.認識省水器材 2.能知道各種省水方式 | 四 | 3 節 120 分 |
| 明華濕地之 校外教學活 動 | 濕地植物生態介 紹 | 1.能知道溼地種植了哪些水生植物 2.能知道水生植物的功用 | 五 | 3 節 120 分 |
| | 濕地水淨化及再 利用 | 1.能知道水生植物藉由什麼 方式去除污水中的有機物 及氮氣 2.能知道園區內還有什麼是 環保又節能的設施 | 六 | 3 節 120 分 |

二、評量工具發展

本評量採問卷方式編製，過程分為決定問題架構與內容、初步修訂、預試三個階段，敘述如下：

(一) 決定問題架構與內容

本問卷分為四部分：學生基本資料和三個學習成就評量表，三個主要學習成就評量依單元分為六個部分，分別是：單元一「水循環的簡單概念」；單元二「水資源的重要性」；單元三「國小校園的簡易省水設施及雨水回收利用」；單元四「省水設施介紹」；單元五「濕地植物生態介紹」；單元六「濕地水淨化及再利用」。

(二) 初步修訂

研究者依據教學目標、研究目的與文獻資料自編水資源保育知識、態度、行為之結構式

問卷評量學生學習成效。為確定研究工具之完備性與適當性，問卷編製完成後，並請數位國小老師協助審閱問卷字句之流暢性與閱讀性，以期兒童閱讀問卷時上不致發生困難，符合學童之理解程度。送請多位環境教育與自然科學教育之學者專家審閱其完備性與適當性，針對各題目是否能適當測量到所要測量的內容，給予題目編寫的建議及修正，藉此進行內容效度的處理，並作為本問卷之專家效度，繼之形成正式問卷。

表3-4-2 專家審閱問卷名單

| 專家姓名 | 現任職務 | 教學年資 |
|------|-----------------|-------|
| 趙家民 | 南華大學休閒環境管理研究所教授 | |
| 王智民 | 嘉義縣大林國小自然科教師 | 年資30年 |
| 龔淑娟 | 嘉義縣大林國小自然科教師 | 年資28年 |
| 林美蘭 | 嘉義縣大林國小自然科教師 | 年資14年 |
| 戴宏志 | 嘉義縣大林國小特教教師 | 年資9年 |
| 陳月茹 | 嘉義縣平林國小語文領域專長教師 | 年資13年 |

(三) 學習成就評量問卷之預試

為測定問卷上各量表之內部一致性，問卷進行預試，選取的樣本為大林國小未參與教學實驗的三年戊班學生，共27人（男生15人，女生12人），預試時力求情境自然，不限時間作答，不明題意者可以發問，以做為修訂題目和實施程序的參考。本預試問卷分為四部分，包括水資源保育的知識、態度、行為三個量表和學生基本資料。問卷回收後，皆利用內部一致性信度係數（Cronbach's α 係數）來進行各分量表之「內在信度」的考驗，信度愈高，表示題目間的關連性愈高。

(四) 學習成就評量問卷之信度及正式問卷

依據預試問卷之項目分析結果及學生作答反應，並與專家學者討論後，刪除不適用之題目，並對部分問題作局部修改而得本研究之正式問卷。

三、水資源環境教育問卷發展編製歷程

(一) 水資源保育知識問卷發展編製歷程

1. 水資源保育知識試題篩選

本預試問卷在水資源保育的知識理解層面之項目分析，將以難度和鑑別度為依據，若該題有一項未達其標準，則考慮刪除此題。其刪選的標準如下：

難度與鑑別度：

依據總分的高低取前27%為高分組，後27%為低分組，並計算出難度及鑑別度，其公式如下：

$$* \text{ 題目 難度 (P)} = (P_H + P_L) \div 2$$

$$* \text{ 鑑 別 度 (D)} = P_H - P_L$$

P_H ：代表高分組通過某一題目的百分比

P_L ：代表低分組通過某一題目的百分比

該題目之 P 值低於 .20或高於 .80； D 值低於 .2者，列為不良的試題。

根據以上標準，本預試問卷在水資源保育之知識理解層面中，刪除第4題、第14題、第20題和第24題，其結果如表3-4-3所示。再將所得到的資料利用統計軟體 SPSS計算其水資源保育之知識，此部份預試結果Cronbach's α 值為.843，顯示知識量表各題項之內部一致性尚可接受。依據吳統雄(1990)建議的標準，信度值在 0.35至 0.7間屬中信度，大於值 0.7則算是高信度，因此，就整體而言，本研究之問卷在水資源保育的知識之內部一致性頗高。

表 3-4-3 預試問卷在水資源保育知識之項目分析

| 題號 | 難度 (P) | 鑑別度 (D) | 題目處理 方式 | 正式問卷 題號 |
|----|-----------|------------|------------|------------|
| 1 | 0.78 | 0.22 | 保留 | 1 |
| 2 | 0.73 | 0.30 | 保留 | 2 |
| 3 | 0.75 | 0.52 | 保留 | 3 |
| 4 | 0.34 | 0.12 | 刪除 | -- |
| 5 | 0.68 | 0.36 | 保留 | 4 |
| 6 | 0.76 | 0.24 | 保留 | 5 |
| 7 | 0.56 | 0.38 | 保留 | 6 |
| 8 | 0.73 | 0.28 | 保留 | 7 |
| 9 | 0.34 | 0.34 | 保留 | 8 |
| 10 | 0.25 | 0.26 | 保留 | 9 |
| 11 | 0.76 | 0.40 | 保留 | 10 |
| 12 | 0.62 | 0.32 | 保留 | 11 |
| 13 | 0.43 | 0.54 | 保留 | 12 |
| 14 | 0.15 | -0.09 | 刪除 | -- |
| 15 | 0.52 | 0.37 | 保留 | 13 |
| 16 | 0.67 | 0.38 | 保留 | 14 |
| 17 | 0.45 | 0.35 | 保留 | 15 |
| 18 | 0.73 | 0.54 | 保留 | 16 |
| 19 | 0.42 | 0.42 | 保留 | 17 |
| 20 | 0.55 | 0.18 | 刪除 | -- |
| 21 | 0.69 | 0.36 | 保留 | 18 |
| 22 | 0.56 | 0.44 | 保留 | 19 |
| 23 | 0.26 | 0.24 | 保留 | 20 |
| 24 | 0.56 | 0.16 | 刪除 | -- |

2.水資源保育知識量表： 合計共二十題

此部份的問卷在了解學生對水資源保育知識的認知程度。以選擇題的方式呈現， 每題皆只有一個答案，讓學生作答，答對的題項得1 分，答錯及未作答的題項皆不計分，總得分越高者，表示該學童水資源保育之知識程度越高。設計原則是假設學生在參與課程後，對水資源保育的相關知識會有正確的認識。

表 3-4-4 水資源保育知識量表設計

| 題 目 | 計分 | 題目來源 |
|--|----------|-----------------------|
| 1.地球上可供人類使用的「淡水資源」(不包括南北極冰帽與冰山)大約佔全地球水量的多少%? | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、水精靈網站 |
| 2.一個水分子由大海中蒸發進入大氣層中，再落回地面，流入海洋，完成一個循環大約需要幾天? | 正向 計分 | 水精靈星球網站 |
| 3.全世界平均年雨量最多的地方是在哪裡呢? | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、水精靈星球網站 |
| 4.以目前世界可用水量的標準來說，台灣地區是屬於缺水國家，你知道台灣 是排名第幾位的缺水國家呢? | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、水精靈星球網站 |
| 5.你知道我們每個人一天平均用掉多少公升的水嗎? | 正向 計分 | 水精靈星球網站 |
| 6.使用一般水龍頭和使用省水水龍頭每人每日12次每次30秒節水大約多少公升呢? | 正向 計分 | 水精靈星球網站 |
| 7.開著水龍頭刷牙和用漱口杯刷牙節水量每次約多少公升? | 正向 計分 | 水精靈星球網站 |
| 8.雨水的用途很多但是下列哪一個不是雨水的用途呢? | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、環保署水精靈網站 |
| 9.使用下列哪種馬桶「最」浪費水呢? | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、環保署水精靈網站 |

| | | |
|---|----------|-----------------------|
| 10.使用下列哪一種蓮蓬頭「最」能夠節約用水呢？ | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、環保署水精靈網站 |
| 11.請問下列哪一種觀念最「不」環保？ | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、環保署水精靈網站 |
| 12.台灣為什麼會缺水？下列哪一個不是正確答案。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、環保署水精靈網站 |
| 13.大林明華溼地池採用大林鎮特有植栽什麼為造型？ | 正向 計分 | 嘉義縣政府環保局網站 |
| 14.下列是大林明華濕地系統單元處理流程哪一個正確？ | 正向 計分 | 嘉義縣政府環保局網站 |
| 15.請問列哪一種鳥類非溼地生物？ | 正向 計分 | 濕地北北網站、台灣的濕地樂園網站 |
| 16.請問列哪一種魚蝦蟹貝類非溼地生物？ | 正向 計分 | 濕地北北網站、台灣的濕地樂園網站 |
| 17.請問列哪一種植物非溼地生物？ | 正向 計分 | 濕地北北網站、台灣的濕地樂園網站 |
| 18.明華生態園區內種植了哪些水生植物？a.紙沙草b.幸運草c.香蒲d.青萍e.台灣水龍。 | 正向 計分 | 嘉義縣政府環保局網站 |
| 19.明華生態園區內有什麼是環保與生、教育、休閒設施呢？a.景觀燈b.涼亭c.木棧道d.遊戲區 | 正向 計分 | 嘉義縣政府環保局網站 |
| 20.下列哪一個不是溼地生態園區的功能？ | 正向 計分 | 嘉義縣政府環保局網站 |

(二) 水資源保育態度問卷發展編製歷程

1. 水資源保育態度試題篩選

若刪除該項目後之整體Cronbach α 係數大於 .787，則列為不良的試題。根據標準，預試問卷在水資源保育態度層面中應刪除第3 題、第6 題、第10 題、第11 題和第20等五題。此部份預試結果Cronbach's α 值為.833，顯示態度量表各題項之內部一致性頗高。

表 3-4-5 預試問卷在水資源保育態度之項目總和統計量分析

| 題號 | 項目刪除時 尺度平均數 | 項目刪除時 的尺度變異數 | 修正的項目 總相關 | 項目刪除時的 Cronbach's Alpha 值 | 題目處 理方式 | 正式問卷 題號 |
|----|----------------|-----------------|--------------|------------------------------|------------|------------|
| 1 | 99.9259 | 60.302 | .546 | .770 | 保留 | 1 |
| 2 | 99.8148 | 60.157 | .621 | .768 | 保留 | 2 |
| 3 | 100.0741 | 65.917 | .026 | .799 | 刪除 | -- |
| 4 | 99.9630 | 63.037 | .336 | .780 | 保留 | 3 |
| 5 | 100.0000 | 64.000 | .224 | .786 | 保留 | 4 |
| 6 | 100.4815 | 63.336 | .124 | .798 | 刪除 | -- |
| 7 | 100.4815 | 59.644 | .418 | .775 | 保留 | 5 |
| 8 | 100.0370 | 60.575 | .454 | .774 | 保留 | 6 |
| 9 | 100.0741 | 59.917 | .452 | .773 | 保留 | 7 |
| 10 | 100.1852 | 68.464 | -.171 | .798 | 刪除 | -- |
| 11 | 100.1111 | 64.949 | .150 | .789 | 刪除 | -- |
| 12 | 100.0000 | 64.000 | .224 | .786 | 保留 | 8 |
| 13 | 100.2222 | 59.026 | .543 | .768 | 保留 | 9 |
| 14 | 99.9630 | 58.806 | .594 | .766 | 保留 | 10 |
| 15 | 100.5926 | 62.866 | .155 | .795 | 保留 | 11 |
| 16 | 99.9630 | 61.268 | .502 | .773 | 保留 | 12 |
| 17 | 100.0370 | 62.499 | .433 | .777 | 保留 | 13 |
| 18 | 100.2593 | 59.892 | .485 | .772 | 保留 | 14 |
| 19 | 99.9630 | 60.652 | .561 | .770 | 保留 | 15 |
| 20 | 100.1481 | 64.208 | .197 | .787 | 刪除 | -- |

| | | | | | | |
|----|----------|--------|------|------|----|----|
| 21 | 100.8148 | 64.541 | .313 | .783 | 保留 | 16 |
| 22 | 100.8889 | 64.795 | .141 | .790 | 保留 | 17 |
| 23 | 100.7037 | 64.140 | .408 | .780 | 保留 | 18 |
| 24 | 100.8148 | 64.234 | .208 | .786 | 保留 | 19 |
| 25 | 101.1481 | 62.054 | .410 | .777 | 保留 | 20 |

Cronbach's α 值為.797

2.水資源保育態度量表：合計共二十題

此部分的問卷在了解學生對水資源保育的態度為何，採用Likert 五等量表的形式，學生依其看法自「非常不同意」、「不同意」、「普通」、「同意」、「非常同意」，勾選最適合之欄位；分數自1分至5分計分；其中第4.6.9.11.17題為反向題，採反向計分，考慮三年級學生是否能認真作答，故以反向題做檢視。設計原則是假設學生參與此課程後，其對於水資源保育的態度會趨於正向。

表 3-4-6 水資源保育態度量表設計

| 題目 | 計分 | 題目來源 |
|----------------------------|----------|------------------------|
| 1.地球上可提供人類使用的水非常少，應該愛惜使用。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、莊英慧(2007) |
| 2.水資源保育應該先從自我節約用水做起。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、莊英慧(2007) |
| 3.大家應該學習節約用水的知識與方法。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、莊英慧(2007) |
| 4.*用水習慣是長期形成的很難改變，所以不需要改變。 | 反向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、莊英慧(2007) |
| 5.我們應該節約用水，讓後代子孫都有水可用。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、莊英慧(2007) |
| 6.*現在比以前用水方便，所以我們應該多多使用水資 | 反向 | 修改自巫淑梅(2004)、環保 |

| | | |
|--|----------|--------------------------------|
| 源。 | 計分 | 署網站 |
| 7.家庭避免產生過多的廢水是水資源保育的最基本做法。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、水精靈星球網站 |
| 8.為減少水資源浪費，應該盡量用使用淋浴來代替盆浴。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、水精靈星球網站 |
| 9.*台灣基隆市附近的火燒寮是全世界平均年雨量最多的地方所以我們不需要節約用水 | 反向 計分 | 中央氣象局 |
| 10.地球上能用的淡水資源是有限的。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、莊英慧(2007)、水精靈星球網站 |
| 11.*自來水真方便開了就有水，所以我們不需要節約用水。 | 反向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、莊英慧(2007)、水精靈星球網站 |
| 12.即使水源充裕，也應該養成節約用水的習慣。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、莊英慧(2007)、水精靈星球網站 |
| 13.雨水利用可以節省珍貴的自來水源，並降低水費，所以我們要好好利用。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、水精靈星球網站 |
| 14.不應該隨意丟棄廢棄物，以免暴雨沖入下水道，污染水資源及阻塞下水道。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、莊英慧(2007) |
| 15.省水器材可以讓我們減少水量的使用，所要多加使用。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、水精靈星球網站 |
| 16.溼地生態區具觀賞及經濟價值，並可達到休閒、教育及生態保育之功能，對我們非常有益處。 | 正向 計分 | 嘉義縣環保署網站、水精靈網站 |
| 17.*溼地的水經過污水處理後可拿來再利用，所以不 | 反向 | 修改自巫淑梅(2004)、莊英 |

| | | |
|------------------------------------|------|------------------------------|
| 用擔心沒有水可用。 | 計分 | 慧(2007)嘉義縣環保署網站 |
| 18.為了維護生態環境，各種污水或廢水必須做好「廢水處理」才能排放。 | 正向計分 | 修改自巫淑梅(2004)、莊英慧(2007)、水精靈網站 |
| 19.面對水資源的議題，應該各方面都考量後，做出適宜的決定與行動。 | 正向計分 | 修改自巫淑梅(2004)、莊英慧(2007)、水精靈網站 |
| 20.溼地生態園區的植物具有淨化水質的功能，應該要好好維護它。 | 正向計分 | 修改自巫淑梅(2004)、嘉義縣環保署網站 |

(三) 水資源保育行為問卷發展編製歷程

1. 水資源保育行為試題篩選

若刪除該項目後之整體Cronbach α 係數大於.817，則列為不良的試題。根據標準，預試問卷在水資源保育行為層面中應刪除第6題、第11題、第13題、第15題和第22題等五題，此部份預試結果Cronbach's α 值為.856，顯示行為量表各題項之內部一致性尚可接受。

表 3-4-7 預試問卷在水資源保育行為之項目總和統計量分析

| 題號 | 項目刪除時 尺度平均數 | 項目刪除時 的尺度變異數 | 修正的項目 總相關 | 項目刪除時的 Cronbach's Alpha 值 | 題目處 理方式 | 正式問卷 題號 |
|----|----------------|-----------------|--------------|------------------------------|------------|------------|
| 1 | 100.1852 | 64.618 | .594 | .795 | 保留 | 1 |
| 2 | 99.8519 | 69.054 | .364 | .806 | 保留 | 2 |
| 3 | 100.1481 | 65.285 | .535 | .797 | 保留 | 3 |
| 4 | 99.8889 | 64.026 | .665 | .791 | 保留 | 4 |
| 5 | 99.9259 | 70.610 | .207 | .813 | 保留 | 5 |
| 6 | 100.3704 | 68.934 | .161 | .822 | 刪除 | -- |
| 7 | 99.9630 | 68.268 | .486 | .802 | 保留 | 6 |
| 8 | 100.1852 | 64.618 | .594 | .795 | 保留 | 7 |

| | | | | | | |
|----|----------|--------|-------|------|----|----|
| 9 | 100.0000 | 65.231 | .514 | .798 | 保留 | 8 |
| 10 | 100.0741 | 74.379 | -.095 | .820 | 保留 | 9 |
| 11 | 100.0000 | 72.000 | .098 | .817 | 刪除 | -- |
| 12 | 99.7407 | 66.815 | .578 | .798 | 保留 | 10 |
| 13 | 100.0000 | 73.692 | -.051 | .827 | 刪除 | -- |
| 14 | 99.9630 | 63.729 | .693 | .790 | 保留 | 11 |
| 15 | 100.5185 | 69.413 | .147 | .822 | 刪除 | -- |
| 16 | 99.8889 | 67.256 | .526 | .800 | 保留 | 12 |
| 17 | 99.9630 | 68.268 | .486 | .802 | 保留 | 13 |
| 18 | 100.2222 | 65.333 | .551 | .797 | 保留 | 14 |
| 19 | 99.8889 | 66.179 | .624 | .796 | 保留 | 15 |
| 20 | 100.1111 | 71.026 | .169 | .814 | 保留 | 16 |
| 21 | 100.7407 | 71.430 | .253 | .811 | 保留 | 17 |
| 22 | 100.8148 | 72.234 | .067 | .819 | 刪除 | -- |
| 23 | 100.6296 | 71.088 | .331 | .809 | 保留 | 18 |
| 24 | 100.7407 | 71.123 | .169 | .814 | 保留 | 19 |
| 25 | 101.0741 | 68.533 | .394 | .805 | 保留 | 20 |

Cronbach's α 值為.825

2.水資源保育行為量表： 合計二十題

此部分的問卷在了解學生實施水資源保育的行為頻率為何，採用Likert 五等量表的形
式，學生依其行為頻率自「非常不同意」、「不同意」、「普通」、「同意」、「非常同意」，
勾選最適合之欄位；分數自1分至5分計分。設計原則是假設學生參與此課程後，學童個人
其水資源保育行為的頻率會提高。

表 3-4-8 水資源保育行為量表設計

| 題目 | 計分 | 題目來源 |
|---|----------|------------------------|
| 1.我會嘗試使用比較節約的用水方式。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、莊英慧(2007) |
| 2.我會隨時關緊水龍頭，不使漏水。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、水精靈星球網站 |
| 3.我會提醒家人，當衣服量多時，才使用洗衣機清洗衣服。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、水精靈星球網站 |
| 4.我會減短淋浴的時間或減少洗澡的水量。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、水精靈星球網站 |
| 5.我會建議家人換裝省水產品(例如：低水流的蓮蓬頭、省水龍頭、省水馬桶...) | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、水精靈星球網站 |
| 6.我會研究水資源保育的方法與可行的活動。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004) |
| 7.我能時常提醒他人對水資源保育之重要性的觀點。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、莊英慧(2007) |
| 8.我會在馬桶水箱中放置水瓶或重物，以減少沖洗馬桶的水量。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、水精靈星球網站 |
| 9.我會在不需要用水時，即時關掉水龍頭。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、水精靈星球網站 |
| 10.我洗碗筷時用盛裝洗潔精水的水槽漂洗，不讓水龍頭的水一直流掉。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、水精靈星球網站 |
| 11.當我在洗米時，會將開始洗完的水儲存起來，用來澆花、沖洗馬桶...等。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、水精靈星球網站 |
| 12.我會跟家人或朋友說明地球上人類可以使用的淡水 | 正向 | 修改自巫淑梅(2004)、莊英 |

| | | |
|---|----------|-------------------------|
| 資源是很少的 | 計分 | 慧 (2007) |
| 13.發現有同學在玩水或浪費水資源時，我會加以勸導或向老師報告。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、莊英慧 (2007) |
| 14.溼地生態區具觀賞及經濟價值，我會建議家人或同學一起去參觀。 | 正向 計分 | 修改自濕地北北網站、嘉義縣環保署網站 |
| 15.溼地生態園區有冬季候鳥群擁而至棲息覓食我應該要好好保育它。 | 正向 計分 | 修改自嘉義縣環保署網站、濕地北北網站 |
| 16.我能做到垃圾不落地，不把手邊的垃圾、家裏的廢棄物丟到街道上。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、水精靈星球網站 |
| 17.我向家人介紹生態園區的廢水處理再利用過程。 | 正向 計分 | 修改自嘉義縣環保署網站 |
| 18.我會向同學或家人描述學校省水設施的利用。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、水精靈星球網站 |
| 19.有人破壞生態區環境，我會打電話向政府相關單位檢舉。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、莊英慧 (2007) |
| 20.我會向家人或師長建議水資源管理（農業、工業、娛樂野生動物、民生...的用水）的策略。 | 正向 計分 | 修改自巫淑梅(2004)、莊英慧 (2007) |

吳統雄(1990)根據相關係數以及變異數分析，並參考兩百篇提出信度的研究報告指出：衡量信度是否足以判斷時，建議以表3-4-5作為可信度高低之參考標準。對照表3-4-6，可知此問卷各構面有達到相當高的信度。

表 3-4-9 Cronbach α 係數之參考指標表

| Cronbach α 係數 | 可信度 |
|---------------------------------------|-----------|
| Cronbach α 係數 < 0.3 | 不可信 |
| $0.3 \leq$ Cronbach α 係數 < 0.4 | 勉強可信 |
| $0.4 \leq$ Cronbach α 係數 < 0.5 | 可信 |
| $0.5 \leq$ Cronbach α 係數 < 0.7 | 很可信 (最常見) |
| $0.7 \leq$ Cronbach α 係數 < 0.9 | 很可信 (次常見) |
| $0.9 \leq$ Cronbach α 係數 | 十分可信 |

資料來源:吳統雄，1990

表 3-4-10 各構面信度表

| 問卷項目 | Cronbach's α 值 |
|---------|-----------------------|
| 水資源保育知識 | 0.843 |
| 水資源保育態度 | 0.833 |
| 水資源保育行為 | 0.856 |

資料來源:本研究整理

(四) 基本資料：合計共五題

包括性別、父教育程度、母教育程度、班級環保幹部經驗、弱勢家庭(由研究者自輔導室取得資料)等部份。此部份設計選項，讓受試者填上代號。

第五節、資料分析與處理

研究者將本研究所得之問卷得分資料以社會科學套裝軟體統計程式（簡稱SPSS for Windows）進行T檢定、相關性及單因子變異性分析、敘述性統計等分析。

本研究者依據前述的研究方法，以「水資源教育教學活動對國小三年級學生環境知識、環境態度、環境行為之影響問卷」作為前後測之工具，依據研究設計流程，實驗組和對照組學生在水資源教育教學活動前，兩組學生均接受前測，實驗組學生在接受水資源教育教學活動後，及對實驗組學生進行後測。將測驗後所得資料運用統計軟體進行分析與討論，藉以探討水資源教育教學活動對國小三年級學生環境知識、環境態度、環境行為之成效，獲得之研究結果，以驗證研究者提出之假設。

第四章 結果與分析

本章呈現本研究結果加以討論，全章共分為六節。第一節描述研究對象之基本資料，第二節描述研究對象背景分析，第三節描述研究對象的水資源教育知識、態度及行為之前測成績及資料，第四節為實驗組與對照組學童在量表得分之比較。第五節研究對象之背景因素與環境知識、態度及行為之關係分析。第六節、學生環境知識、態度與行為之相關性。

第一節 研究對象之基本資料

基本資料包括性別、弱勢家庭(含單親、中低收入戶、外籍配偶子女、隔代教養)、父教育程度、母教育程度、班級環保幹、部等經驗。

一、性別

男生有32人(60%)，女生有22人(40%)，合計共54人。

二、弱勢家庭子女

外籍配偶子女9人(16.7%)，單親家庭5人(9.3%)，低收入戶1人(1.8%)，隔代教養1人(1.8%)。

二、擔任班級環保相關幹部經驗

研究對象曾經在學校擔任過班級環保相關幹部有20人(37%)。學生擔任過環保與衛生股長之比例約佔三分之一。

三、父親學歷

國中畢業7人(13%)，高中或高職畢業35人(64.8%)，專科或大學畢業11人(20.4%)，研究所以上1人(1.9%)。

四、母親學歷

國小或識字5人(9.3%)，國中14人(25.9%)，高中或高職畢業29人(53.7%)，專科或大學畢業6人(11.1%)。

表 4-1-1 研究對象之基本資料

| 項目 | 選項 | 人數 (人) | 百分比 (%) |
|------------------|---------|----------|-----------|
| 性別 | 男 | 32 | 60 |
| | 女 | 22 | 40 |
| 弱勢家庭子女 | 外籍配偶子女 | 9 | 16.7 |
| | 單親家庭 | 5 | 9.3 |
| | 低收入戶 | 1 | 1.8 |
| | 隔代教養 | 1 | 1.8 |
| 擔任班級環保相關 幹部經驗 | 有 | 20 | 37 |
| | 無 | 34 | 63 |
| 父親學歷 | 國中畢業 | 7 | 13 |
| | 高中或高職畢業 | 35 | 64.8 |
| | 專科或大學畢業 | 11 | 20.4 |
| | 研究所以上 | 1 | 1.9 |
| 母親學歷 | 國小或識字 | 5 | 9.3 |
| | 國中畢業 | 14 | 25.9 |
| | 高中或高職畢業 | 29 | 53.7 |
| | 專科或大學畢業 | 6 | 11.1 |

資料來源:本研究整理

第二節、研究對象分析

本研究以小學學生為研究對象，並且分為實驗組與對照組。學生的性別、父母親的學歷、是否為弱勢家庭以及學生是否擔任班級環保相關幹部經驗次數分配表，表4-2-1、表4-2-3、表4-2-5、表4-2-7、表4-2-9所示，並透過卡方檢定，並表列如表4-2-2、表4-2-4、表4-2-6、表4-2-8、表4-2-10，結果顯示兩組學生的性別、父母親的學歷、是否為弱勢家庭以及學生是否擔任班

級環保相關幹部經驗並無顯著差異，判定兩組學生背景資料相近，因此利於驗證實驗組的實驗結果。

表4-2-1 學生性別次數分配表

| 屬性 | | 實驗組 | | 對照組 | |
|----|----|-----|-------|-----|------|
| | | 人數 | 百分比 | 人數 | 百分比 |
| 性別 | 男 | 15 | 55.6% | 17 | 63% |
| | 女 | 12 | 44.4% | 10 | 37% |
| | 總和 | 27 | 100% | 27 | 100% |

資料來源:本研究整理

表4-2-2 學生性別卡方檢定表

| | 數值 | 自由度 | 漸近顯著性 (雙尾) | 精確顯著性 (雙尾) | 精確顯著性 (單尾) |
|--------------|---------|-----|---------------|---------------|---------------|
| Pearson卡方 | .307(b) | 1 | .580 | | |
| 連續性校正(a) | .077 | 1 | .782 | | |
| 概似比 | .307 | 1 | .579 | | |
| Fisher's精確檢定 | | | | .782 | .391 |
| 線性對線性的關連 | .301 | 1 | .583 | | |
| 有效觀察值的個數 | 54 | | | | |

a 只能計算 2x2 表格

b 0格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 11.00。

資料來源:本研究整理

表4-2-3 學生父親學歷次數分配表

| 屬性 | | 實驗組 | | 對照組 | |
|------|---------|-----|-------|-----|-------|
| | | 人數 | 百分比 | 人數 | 百分比 |
| 父親學歷 | 國中 | 2 | 7.4% | 5 | 18.5% |
| | 高中或高職畢業 | 15 | 55.6% | 20 | 74.1% |
| | 專科或大學畢業 | 9 | 33.3% | 2 | 7.4% |
| | 研究所以上 | 1 | 3.7% | 0 | 0% |
| | 總和 | 27 | 100% | 27 | 100% |

資料來源:本研究整理

表4-2-4 學生父親學歷卡方檢定表

| | 數值 | 自由度 | 漸近顯著性 (雙尾) |
|-----------|----------|-----|------------|
| Pearson卡方 | 7.455(a) | 3 | .059 |
| 概似比 | 8.249 | 3 | .041 |
| 線性對線性的關連 | 6.625 | 1 | .010 |
| 有效觀察值的個數 | 54 | | |

a 4格 (50.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 .50。

資料來源:本研究整理

表4-2-5 學生母親學歷次數分配表

| 屬性 | | 實驗組 | | 對照組 | |
|------|---------|-----|-------|-----|-------|
| | | 人數 | 百分比 | 人數 | 百分比 |
| 母親學歷 | 國小或識字 | 2 | 7.4% | 3 | 11.1% |
| | 國中 | 6 | 22.2% | 8 | 29.7% |
| | 高中或高職畢業 | 14 | 51.9% | 15 | 55.5% |
| | 專科或大學畢業 | 5 | 18.5% | 1 | 3.7% |
| | 總和 | 27 | 100% | 27 | 100% |

資料來源:本研究整理

表4-2-6 學生母親學歷程度卡方檢定表

| | 數值 | 自由度 | 漸近顯著性 (雙尾) |
|-----------|----------|-----|------------|
| Pearson卡方 | 3.187(a) | 3 | .364 |
| 概似比 | 3.434 | 3 | .329 |
| 線性對線性的關連 | 1.847 | 1 | .174 |
| 有效觀察值的個數 | 54 | | |

a 4格 (50.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 2.50。

資料來源:本研究整理

表4-2-7 學生是否為弱勢家庭子女次數分配表

| 屬性 | | 實驗組 | | 對照組 | |
|------|----|-----|-------|-----|------|
| | | 人數 | 百分比 | 人數 | 百分比 |
| 弱勢家庭 | 不是 | 21 | 77.8% | 17 | 63% |
| | 是 | 6 | 22.2% | 10 | 37% |
| | 總和 | 27 | 100% | 27 | 100% |

資料來源:本研究整理

表4-2-8 學生是否為弱勢家庭子女卡方檢定

| | 數值 | 自由度 | 漸近顯著性 (雙尾) | 精確顯著性 (雙尾) | 精確顯著性 (單尾) |
|--------------|----------|-----|---------------|---------------|---------------|
| Pearson卡方 | 1.421(b) | 1 | .233 | | |
| 連續性校正(a) | .799 | 1 | .371 | | |
| 概似比 | 1.433 | 1 | .231 | | |
| Fisher's精確檢定 | | | | .372 | .186 |
| 線性對線性的關連 | 1.395 | 1 | .238 | | |
| 有效觀察值的個數 | 54 | | | | |

a 只能計算 2x2 表格

b 0格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 8.00。 資料來源:本研究整理

表4-2-9 學生是否擔任班級環保相關幹部經驗次數分配表

| 屬性 | | 實驗組 | | 對照組 | |
|----|----|-----|-------|-----|-------|
| | | 人數 | 百分比 | 人數 | 百分比 |
| | 不是 | 16 | 59.3% | 18 | 66.7% |
| | 是 | 11 | 40.7% | 9 | 33.3% |
| | 總和 | 27 | 100% | 27 | 100% |

資料來源:本研究整理

表4-2-10 學生是否擔任班級環保相關幹部經驗卡方檢定

| | 數值 | 自由度 | 漸近顯著性 (雙尾) | 精確顯著性 (雙尾) | 精確顯著性 (單尾) |
|--------------|---------|-----|---------------|---------------|---------------|
| Pearson卡方 | .318(b) | 1 | .573 | | |
| 連續性校正(a) | .079 | 1 | .778 | | |
| 概似比 | .318 | 1 | .573 | | |
| Fisher's精確檢定 | | | | .779 | .389 |
| 線性對線性的關連 | .312 | 1 | .577 | | |
| 有效觀察值的個數 | 54 | | | | |

a 只能計算 2x2 表格

b 0格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 10.00。

資料來源:本研究整理

第三節、研究對象的水資源教育知識、態度及行為之前測成績及資料

本節呈現學童在水資源保育學習成就評量問卷之知識、態度、行為量表的前測成績及資料。

一、研究對象在水資源保育知識量表各題的反應情形，表4-3-1 顯示研究對象在水資源保育知識量表前測之反應情形。該量表共有20 個題目，其計分方法為答對給一分，未答對不給分。

表4-3-1 研究對象之水資源保育知識

| 題目 | 平均數 | 標準差 | 答對人數 |
|--|-----|-----|------|
| 1.地球上可供人類使用的「淡水資源」(不包括南北極冰帽與冰山)大約佔全地球水量的多少%? | .09 | .29 | 5 |
| 2.一個水分子由大海中蒸發進入大氣層中，再落回地面，流入海洋，完成一個循環大約需要幾天? | .43 | .50 | 23 |

| | | | |
|---|-----|-----|----|
| 3.全世界平均年雨量最多的地方是在哪裡呢？ | .43 | .50 | 23 |
| 4.以目前世界可用水量的標準來說，台灣地區是屬於缺水國家，你知道台灣是排名第幾位的缺水國家呢？ | .22 | .42 | 12 |
| 5.你知道我們每個人一天平均用掉多少公升的水嗎？ | .28 | .45 | 15 |
| 6.使用一般水龍頭和使用省水水龍頭每人每日12次每次30秒節水大約多少公升呢？ | .20 | .41 | 11 |
| 7.開著水龍頭刷牙和用漱口杯刷牙節水量每次約多少公升？ | .37 | .49 | 20 |
| 8.雨水的用途很多但是下列哪一個不是雨水的用途呢？ | .09 | .32 | 48 |
| 9.使用下列哪種馬桶「最」浪費水呢？ | .09 | .36 | 46 |
| 10.使用下列哪一種蓮蓬頭「最」能夠節約用水呢？ | .08 | .41 | 43 |
| 11.請問下列哪一種觀念最「不」環保？ | .06 | .49 | 33 |
| 12.台灣為什麼會缺水？下謝哪一個不是正確答案。 | .39 | .50 | 21 |
| 13.大林明華溼地池採用大林鎮特有植栽什麼為造型？ | .85 | .36 | 46 |
| 14.下列是大林明華濕地系統單元處理流程哪一個正確？ | .39 | .49 | 21 |
| 15.請問列哪一種鳥類非溼地生物？ | .39 | .49 | 21 |
| 16.請問列哪一種魚蝦蟹貝類非溼地生物？ | .46 | .50 | 25 |
| 17.請問列哪一種植物非溼地生物？ | .69 | .47 | 37 |
| 18.明華生態園區內種植了哪些水生植物？a.紙沙草b.幸運草c.香蒲d.青萍e.台灣水龍。 | .17 | .38 | 9 |
| 19.明華生態園區內有什麼是環保與生、教育、休閒設施呢？a.景觀燈b.涼亭c.木棧道d.遊戲區 | .78 | .42 | 42 |
| 20.下列哪一個不是溼地生態園區的功能？ | .93 | .26 | 50 |

註1：滿分為10 分

由表4-3-1可知，各題的答對率在9.3% ~92.6% 間。其中答對比例最高的為「下列哪一不是溼地生態園區的功能」，92.6%的學生都答對；其次為「雨水的用途很多但是下列哪一個不是雨水的用途呢？」答對比例為88.9%。有些題目答對率則偏低，例如「地球上可供人類使用的淡水資源（不包括南北極冰帽與冰山）大約佔全地球水量的多少%」、「明華生態園區內種植了哪些水生植物？a.紙沙草b.幸運草c.香蒲d.青萍e.台灣水龍。」、「使用一般水龍頭和使用省水水龍頭每人每日12次每次30秒節水大約多少公升呢？」等，可見多數研究對象雖已具備粗淺的水資源保育觀念，但對於較專業的水資源問題，其程度仍有待加強。整體而言，學童水資源保育知識量表之平均答對率為51.1%，屬於中等程度。由此可知，本研究之研究對象在水資源保育知識方面有待加強。

二、研究對象在水資源保育態度量表各題的反應情形表4-3-2 顯示研究對象在水資源保育態度量表之前測反應情形。該量表共有20 個題目。各題計分方式為填答非常同意者給五分，同意給四分，普通給三分，不同意給二分，非常不同意給一分。其中第4、6、9、11、17題為反向計分題。

表4-3-2 研究對象之水資源保育態度

| 題目 | 平均數 | 標準差 |
|--------------------------------|------|-----|
| 1.地球上可提供人類使用的水非常少，應該愛惜使用。 | 4.65 | .68 |
| 2.水資源保育應該先從自我節約用水做起。 | 4.70 | .08 |
| 3.大家應該學習節約用水的知識與方法。 | 4.57 | .11 |
| 4.*用水習慣是長期形成的很難改變，所以不需要改變。 | 4.48 | .10 |
| 5.我們應該節約用水，讓後代子孫都有水可用。 | 4.41 | .09 |
| 6.*現在比以前用水方便，所以我們應該多多使用水資源。 | 4.22 | .15 |
| 7.家庭避免產生過多的廢水是水資源保育的最基本做法。 | 4.15 | .12 |
| 8.為減少水資源浪費，應該盡量用使用淋浴來代替盆浴。 | 4.39 | .10 |
| 9.*台灣基隆市附近的火燒寮是全世界平均年雨量最多的地方所以 | 4.46 | .11 |

| | | |
|--|-------|------|
| 我們不需要節約用水 | | |
| 10.地球上能用的淡水資源是有限的。 | 4.04 | .09 |
| 11.*自來水真方便開了就有水，所以我們不需要節約用水。 | 4.43 | .09 |
| 12.即使水源充裕，也應該養成節約用水的習慣。 | 4.65 | .08 |
| 13.雨水利用可以節省珍貴的自來水源，並降低水費，所以我們要好好利用。 | 4.31 | .11 |
| 14.不應該隨意丟棄廢棄物，以免暴雨沖入下水道，汙染水資源及阻塞下水道。 | 4.44 | .10 |
| 15.省水器材可以讓我們減少水量的使用，所要多加使用。 | 4.15 | .13 |
| 16.溼地生態區具觀賞及經濟價值，並可達到休閒、教育及生態保育之功能，對我們非常有益處。 | 4.39 | .09 |
| 17.*溼地的水經過污水處理後可拿來再利用，所以不用擔心沒有水可用。 | 4.39 | .09 |
| 18.為了維護生態環境，各種污水或廢水必須做好「廢水處理」才能排放。 | 4.09 | .11 |
| 19.面對水資源的議題，應該各方面都考量後，做出適宜的決定與行動。 | 4.22 | .11 |
| 20.溼地生態園區的植物具有淨化水質的功能，應該要好好維護它。 | 4.43 | .10 |
| 平均總分 | 87.57 | 6.52 |

註1： *為反向計分題

註2： 滿分為100 分

由表4-3-2可知，學童除在「地球上能用的淡水資源是有限的。」、「為了維護生態環境，各種污水或廢水必須做好「廢水處理」才能排放。」等題的同意程度偏低外，其餘各題平均分數皆高於4.1 分；因此，整體而言，學生的水資源保育態度偏於正向。其中又以「水資源保育應該先從自我節約用水做起。」平均分數4.7為最高，其次為「地球上可提供人類使用的

水非常少，應該愛惜使用。」「即使水源充裕，也應該養成節約用水的習慣。」，平均分數為4.65。顯示學生對水資源之稀少與共享的觀念具有高度認同感，應該與國小環境教育課程對學童的影響有關。整體而言，學童的水資源態度各題項之平均得分為4.16，介於同意與非常同意之間；由此可知，本研究之研究對象在水資源保育態度是趨於正向、積極的。莊英惠（2007）研究指出環境態度的養成是屬於情意層面的教育，因此，在學校的教育中，應設計多元、豐富的學習內容與教材，以提供學生在情意方面更多的學習機會，讓學童從中學得其正確之觀念，並藉以引導學童更積極、正向的環境行為。

三、研究對象在水資源保育行為量表各題的反應情形表4-3-3 顯示研究對象在水資源保育行為量表之前測反應情形。該量表共有20 個題目。各題計分為填答各題計分方式為填答非常同意者給五分，同意給四分，普通給三分，不同意給二分，非常不同意給一分。

表4-3-3 研究對象之水資源保育行為

| 題目 | 平均數 | 標準差 |
|--|------|-----|
| 1.我會嘗試使用比較節約的用水方式。 | 4.52 | .86 |
| 2.我會隨時關緊水龍頭，不使漏水。 | 4.74 | .52 |
| 3.我會提醒家人，當衣服量多時，才使用洗衣機清洗衣服。 | 4.37 | .92 |
| 4.我會減短淋浴的時間或減少洗澡的水量。 | 4.48 | .67 |
| 5.我會建議家人換裝省水產品（例如：低水流的蓮蓬頭、省水龍頭、省水馬桶...）。 | 4.44 | .77 |
| 6.我會研究水資源保育的方法與可行的活動。 | 4.2 | .75 |
| 7.我能時常提醒他人對水資源保育之重要性的觀點。 | 4.4 | .66 |
| 8.我會在馬桶水箱中放置水瓶或重物，以減少沖洗馬桶的水量。 | 4.39 | .71 |
| 9.我會在不需要用水時，即時關掉水龍頭。 | 4.50 | .80 |
| 10.我洗碗筷時用盛裝洗潔精水的水槽漂洗，不讓水龍頭 | 4.54 | .57 |

| | | |
|---|-------|-----|
| 的水一直流掉。 | | |
| 11.當我在洗米時，會將開始洗完的水儲存起來，用來澆花、沖洗馬桶...等。 | 4.56 | .57 |
| 12.我會跟家人或朋友說明地球上人類可以使用的淡水資源是很少的 | 4.19 | .80 |
| 13.發現有同學在玩水或浪費水資源時，我會加以勸導或向老師報告。 | 4.5 | .64 |
| 14.溼地生態區具觀賞及經濟價值，我會建議家人或同學一起去參觀。 | 4.41 | .63 |
| 15.溼地生態園區有冬季候鳥群擁而至棲息覓食我應該要好好保育它。 | 4.61 | .60 |
| 16.我能做到垃圾不落地，不把手邊的垃圾、家裏的廢棄物丟到街道上。 | 4.43 | .57 |
| 17.我向家人介紹生態園區的廢水處理再利用過程。 | 4.20 | .74 |
| 18.我會向同學或家人描述學校省水設施的利用。 | 4.22 | .57 |
| 19.有人破壞生態區環境，我會打電話向政府相關單位檢舉。 | 3.91 | .59 |
| 20.我會向家人或師長建議水資源管理(農業、工業、娛樂野生動物、民生...的用水)的策略。 | 3.83 | .61 |
| 平均總分 | 87.52 | 4.5 |
| | | 3 |

滿分為100分

學童在各題平均得分除第19及20題外，其餘各題皆高於四分，顯示學童在水資源保育行為頗積極。學生在水資源保育的行動中，以「我會隨時關緊水龍頭，不使漏水。」平均分數4.74為最高，其次為「溼地生態園區有冬季候鳥群擁而至棲息覓食我應該要好好保育它。」，

平均分數為4.61；而最低的則為「我會向家人或師長建議水資源管理（農業、工業、娛樂野生動物、民生...的用水）的策略。」，平均分數只有3.83其次為「有人破壞生態區環境，我會打電話向政府相關單位檢舉。」，平均分數只有3.91。研究者推測為何此題分數之得分偏低，應與家庭、社區與學校較缺乏學童可傳達其對水資源管理之策略的情境有關。整體而言，學童的水資源保育行為各題項之平均得分為4.37，介於同意與非常同意之間；由此可知，本研究之研究對象在水資源保育行為是趨於正向、積極的。

第四節、水資源教育教學對環境知識、環境態度、環境行為之影響

本節描述實驗組與對照組前測、實驗組與對照組後測與實驗組前測後測等分析，水資源教育教學對環境知識、環境態度、環境行為之影響。

一、實驗組與對照組前測分析

首先，在實施水資源教育的活動前，對實驗組及對照組進行測驗，考驗兩組學生之環境知識，在實施教學前是否有明顯差異？由表4-4-1得知，比較兩組的平均分數，發現實驗組的平均值略低於對照組的平均值，兩組之間並無顯著差異，表示在實施水資源教育之前，兩組學生的環境知識成績差不多。

表4-4-1 實驗組與對照組前測統計分析量表

| 變相 | 組別 | 平均數 | 標準差 | T值 | P值 |
|------|-----|-------|------|-------|------|
| 環境知識 | 實驗組 | 10.19 | 2.06 | -.069 | .945 |
| | 對照組 | 10.22 | 1.85 | | |
| 環境態度 | 實驗組 | 87.19 | 7.30 | -.459 | .650 |
| | 對照組 | 87.96 | 5.73 | | |
| 環境行為 | 實驗組 | 87.33 | 5.53 | -.311 | .758 |
| | 對照組 | 87.70 | 3.34 | | |

資料來源:本研究整理

二、實驗組與對照組後測分析

比較實驗組實驗後與對照組的結果是否有差異？本研究以獨立樣本T檢定進行檢測，並歸納出實驗組後測與對照組的學生在各項變相上的差異（表4-4-2、表4-4-3、表4-4-4）。結果顯示實驗組後測與對照組學生相比，實驗組後測的環境知識、環境態度與環境行為分數較高，並且在T檢定中三個變相的P值皆小於0.05，因此實驗組在實施水資源教育後的成效與對照組有明顯的差異。

意即說明實驗組與對照組後測獨立樣本檢定表（表4-4-2）中，因為「變異數相等的 Levene 檢定」中的顯著性大於0.05，因此假設變異數相等。接下來比較「平均數相等的 t 檢定」在顯著性（雙尾）的欄位中，皆小於0.05，因此判定實驗組在實施水資源教育後與對照組有明顯差異。

表4-4-2 實驗組與對照組後測組別統計量表

| 變相 | 組別 | 平均數 | 標準差 |
|------|-----|-------|------|
| 環境知識 | 實驗組 | 15.89 | 2.74 |
| | 對照組 | 10.41 | 1.69 |
| 環境態度 | 實驗組 | 92.41 | 5.25 |
| | 對照組 | 88.11 | 5.41 |
| 環境行為 | 實驗組 | 90.89 | 4.21 |
| | 對照組 | 87.81 | 3.31 |

資料來源:本研究整理

表4-4-3 實驗組與對照組後測獨立樣本檢定表

| 構 面 | 假 設 | 變異數相等 的 Levene 檢 定 | | 平均數相等的 t 檢定 | | | | | | |
|------------------|--------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|---------------|-----------------|------|
| | | F 檢 定 | 顯 著 性 | t | 自 由 度 | 顯著性 (雙尾) | 平均 差異 | 標準 誤差 異 | 差異的 95% 信賴區間 | |
| | | | | | | | | | 下界 | 上界 |
| 環 境 知 識 | 假設變異 數相等 | 3.818 | .056 | 8.852 | 52 | .000 | 5.48 | .62 | 4.24 | 6.72 |
| | 不假設變 異數相等 | | | 8.852 | 43 | .000 | 5.48 | .62 | 4.23 | 6.73 |
| 環 境 態 度 | 假設變異 數相等 | .031 | .862 | 2.962 | 52 | .005 | 4.30 | 1.45 | 1.39 | 7.21 |
| | 不假設變 異數相等 | | | 2.962 | 51 | .005 | 4.30 | 1.45 | 1.39 | 7.21 |
| 環 境 行 為 | 假設變異 數相等 | .715 | .402 | 2.985 | 52 | .004 | 3.07 | 1.03 | 1.01 | 5.14 |
| | 不假設變 異數相等 | | | 2.985 | 49 | .004 | 3.07 | 1.03 | 1.00 | 5.14 |

資料來源:本研究整理

表4-4-4

實驗組與對照組後測在環境知識、環境態度環境行為之得分與T檢定摘要表

| 變相 | 組別 | 平均數 | 標準差 | T值 | P值 |
|------|-----|-------|------|-------|------|
| 環境知識 | 實驗組 | 15.89 | 2.74 | 8.852 | .000 |
| | 對照組 | 10.22 | 1.85 | | |
| 環境態度 | 實驗組 | 92.41 | 5.25 | 2.962 | .005 |
| | 對照組 | 87.96 | 5.73 | | |
| 環境行為 | 實驗組 | 90.89 | 4.21 | 2.985 | .004 |
| | 對照組 | 87.70 | 3.34 | | |

資料來源:本研究整理

三、實驗組前測、後測之分析

完成水資源教育教學活動後進行後測，將實驗組的前測與後測得分情形歸納製表，再以成對樣本T檢定，考驗實驗組學生在水資源教育教學活動實施後之環境知識、環境態度與環境行為表現是否有明顯差異，如表4-4-5、表4-4-6與表4-4-7。結果顯示，實驗組後測與實驗組前測相比，實驗組後測之環境知識、環境態度與環境行為分數較高。並且在T檢定中三個變相的P值皆小於0.05，因此實驗組在實施水資源教育後的成效與教學前有明顯的差異。就研究結果而言，很多研究均顯示各項環境教育教學策略對學童環境教育均有積極正向之效應，例如：(巫淑梅(2004)以國小六年級學童為研究對象，探討實施水資源保育教學活動之教學成效，研究結果發現，有實施水資源保育教學活動之班級學童，在知識、態度與行為方面之得分，皆顯著高於未實施之班級學童。戴淑媛(2006)運用社區資源進行環境教育融入自然與生活科技領域教學活動，可以有效幫助學生環境教育內涵的提升。周雅惠(2008)利用校園環境教育課程獲得學生的喜愛且容易被學生接受，在課程後學生在環境態度、知識上皆有明顯的進步，課程對於學生有正面影響。林婉玲(2007)環境教育課程融入社會與自然領域教學模組對學童環境的覺知、環境概念知識、環境行動技能、環境行動的責任感、行動力的養成皆有成長。

表 4-4-5 實驗組前測、後測組別統計量表

| 變相 | 組別 | 平均數 | 標準差 | 平均數的 標準誤 |
|------|-------|-------|------|-------------|
| 環境知識 | 實驗組前測 | 10.19 | 2.06 | .40 |
| | 實驗組後測 | 15.89 | 2.74 | .53 |
| 環境態度 | 實驗組前測 | 87.19 | 7.31 | 1.41 |
| | 實驗組後測 | 92.41 | 5.25 | 1.01 |
| 環境行為 | 實驗組前測 | 87.33 | 5.53 | 1.06 |
| | 實驗組後測 | 90.89 | 4.21 | .81 |

資料來源:本研究整理

表 4-4-6 實驗組前測、後測成對樣本檢定表

| | 成對變數差異 | | | | | t | 自由 度 | 顯著 性 (雙 尾) |
|---------------------------|--------|------|-------------|-----------------|-------|--------|---------|---------------------|
| | 平均數 | 標準差 | 平均數的 標準誤 | 差異的 95% 信賴區間 | | | | |
| | | | | 下界 | 上界 | | | |
| 環境知 識前測- 環境知 識後測 | -5.70 | 3.45 | .66 | -7.07 | -4.34 | -8.588 | 26 | .000 |
| 環境態 度前測- 環境態 度後測 | -5.22 | 8.89 | 1.71 | -8.74 | -1.71 | -3.05 | 26 | .005 |
| 環境行 為前測- 環境行 為後測 | -3.56 | 6.70 | 1.29 | -6.21 | -.91 | -2.76 | 26 | .010 |

資料來源:本研究整理

表 4-4-7

實驗組前測、後測在環境知識、環境態度、環境行為之得分與T檢定摘要表

| 變相 | 組別 | 平均數 | 標準差 | T值 | P值 |
|------|-------|-------|------|--------|------|
| 環境知識 | 實驗組前測 | 10.19 | 2.06 | -8.588 | .000 |
| | 實驗組後測 | 15.90 | 2.74 | | |
| 環境態度 | 實驗組前測 | 87.19 | 7.31 | -3.054 | .005 |
| | 實驗組後測 | 92.41 | 5.25 | | |
| 環境行為 | 實驗組前測 | 87.33 | 5.53 | -2.758 | .010 |
| | 實驗組後測 | 90.89 | 4.21 | | |

資料來源:本研究整理

第五節、研究對象之背景因素與環境知識、態度及行為之關係分析

一、學生之性別對環境知識、態度及行為之關係分析

為了解性別是否會影響學生對環境知識、態度及行為，因此分別以性別進行獨立樣本T檢定，由表4-5-1、表4-5-2發現男生的環境知識平均總分10.13，女生的環境知識平均總分10.32，男生的環境態度平均總分85.4688，女生的環境態度平均總分90.64，男生的環境行為平均總分85.81，女生的環境行為平均總分，90.00，男女生在環境知識、態度及行為問卷得分經T檢定結果分別為.722、.002、.000顯示性別對環境知識無顯著影響、對態度及行為則有差異。多數研究指出男女生在環境知識上的得分並沒有顯著的差異（謝佩靜2000；沈廣城，2002；林佩舒，2002；柯俊欽，2004；呂文雄，2006），部份研究則指出女生的環境態度較男生積極（謝佩靜，2000；游雅如，2001；毛群欽，2003；陳志鴻，2004），多數研究指出女生的環境行為較男生積極（游雅如，2001；沈廣城，2002；柯俊欽，2004；楊昌翰，2005；賴月雲，2006）。

表4-5-1 學生性別組別統計量表

| | 性別 | 平均數 | 標準差 | 平均數的標準誤 |
|--------|----|-------|------|---------|
| 環境知識總分 | 女 | 10.32 | 2.25 | .48 |
| | 男 | 10.13 | 1.72 | .30 |
| 環境態度總分 | 女 | 90.64 | 5.10 | 1.09 |
| | 男 | 85.47 | 6.61 | 1.17 |
| 環境行為總分 | 女 | 90.00 | 3.02 | .64 |
| | 男 | 85.81 | 4.63 | .82 |

資料來源:本研究整理

表4-5-2 學生性別獨立樣本檢定

| 構面 | 假設 | 變異數相等的 Levene 檢定 | | 平均數相等的 t 檢定 | | | | | | |
|------|----------|------------------|------|-------------|-----|----------|------|-------|--------------|------|
| | | F 檢定 | 顯著性 | t | 自由度 | 顯著性 (雙尾) | 平均差異 | 標準誤差異 | 差異的 95% 信賴區間 | |
| | | | | | | | | | 下界 | 上界 |
| 環境知識 | 假設變異數相等 | .624 | .433 | .357 | 52 | .722 | .19 | .54 | -.90 | 1.28 |
| | 不假設變異數相等 | | | .340 | 37 | .736 | .19 | .57 | -.97 | 1.35 |
| 環境態度 | 假設變異數相等 | 4.041 | .050 | 3.08 | 52 | .003 | 5.17 | 1.68 | 1.80 | 8.53 |
| | 不假設變異數相等 | | | 3.24 | 51 | .002 | 5.17 | 1.60 | 1.96 | 8.37 |
| 環境行 | 假設變異數相等 | 7.703 | .008 | 3.73 | 52 | .000 | 4.19 | 1.12 | 1.93 | 6.44 |
| | 不假設變 | | | 4.02 | 51 | .000 | 4.19 | 1.04 | 2.10 | 6.28 |

| | | | | | | | | | | |
|---|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 為 | 異數相等 | | | | | | | | | |
|---|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

資料來源:本研究整理

二、學生之是否為弱勢家庭子女對環境知識、態度及行為之關係分析

為了解弱勢家庭子女是否會影響學生對環境知識、態度及行為，因此分別以弱勢家庭子女進行獨立樣本T檢定，由表4-5-3、表4-5-4發現是弱勢家庭子女的環境知識平均總分9.94，不是弱勢家庭子女的環境知識平均總分10.32，是弱勢家庭子女的環境態度平均總分90.94，不是弱勢家庭子女的環境態度平均總分86.16，是弱勢家庭子女的環境行為平均總分89.94，不是弱勢家庭子女的環境行為平均總分86.50，是否為弱勢家庭子女在環境知識、態度及行為問卷得分經T檢定結果分別為.517、.001、.001顯示是否弱勢家庭子女對環境知識無顯著影響、對態度及行為則有差異，弱勢家庭子女在環境知識總分略低一些，但其環境態度行為則比不是弱勢家庭子女平均分有顯著較高分。說明弱勢家庭能認知節約用水的重要性，進而珍惜水資源，並且懂得愛物惜福，關懷保護大自然。

表4-5-3 學生是否為弱勢家庭子女組別統計量表

| | 弱勢家庭 | 個數 | 平均數 | 標準差 | 平均數的標準誤 |
|--------|------|----|-------|------|---------|
| 環境知識總分 | 不是 | 38 | 10.32 | 2.14 | .35 |
| | 是 | 16 | 9.94 | 1.34 | .34 |
| 環境態度總分 | 不是 | 38 | 86.16 | 7.17 | 1.16 |
| | 是 | 16 | 90.94 | 2.46 | .62 |
| 環境行為總分 | 不是 | 38 | 86.50 | 4.88 | .79 |
| | 是 | 16 | 89.94 | 2.21 | .55 |

資料來源:本研究整理

表4-5-4 學生是否為弱勢家庭子女獨立樣本檢定

| 構面 | 假設 | 變異數相等的 Levene 檢定 | | 平均數相等的 t 檢定 | | | | | | |
|------|----------|------------------|------|-------------|-----|----------|-------|-------|--------------|-------|
| | | F 檢定 | 顯著性 | t | 自由度 | 顯著性 (雙尾) | 平均差異 | 標準誤差異 | 差異的 95% 信賴區間 | |
| | | | | | | | | | 下界 | 上界 |
| 環境知識 | 假設變異數相等 | 3.765 | .058 | .652 | 52 | .517 | .38 | .58 | -.79 | 1.54 |
| | 不假設變異數相等 | | | .783 | 44 | .438 | .38 | .48 | -.60 | 1.36 |
| 環境態度 | 假設變異數相等 | 14.688 | .000 | -2.590 | 52 | .012 | -4.78 | 1.85 | -8.48 | -1.08 |
| | 不假設變異數相等 | | | -3.631 | 50 | .001 | -4.78 | 1.32 | -7.42 | -2.14 |
| 環境行為 | 假設變異數相等 | 13.131 | .001 | -2.695 | 52 | .009 | -3.44 | 1.28 | -6.00 | -.88 |
| | 不假設變異數相等 | | | -3.566 | 51 | .001 | -3.44 | .96 | -5.37 | -1.50 |

資料來源:本研究整理

三、學生之是否擔任班級環保相關幹部經驗對環境知識、態度及行為之關係分析

為了解擔任班級環保相關幹部經驗是否會影響學生對環境知識、態度及行為，因此分別以擔任班級環保相關幹部經驗進行獨立樣本T檢定，由表4-5-5、表4-5-6發現有擔任班級環保相關幹部經驗的環境知識平均總分10.90，沒有擔任班級環保相關幹部經驗的環境知識平均總分9.79，有擔任班級環保相關幹部經驗的環境態度平均總分91.15，沒有擔任班級環保相關幹部經驗的環境態度平均總分85.47，有擔任班級環保相關幹部經驗的環境行為平均總分90.15，沒有擔任班級環保相關幹部經驗的環境行為平均總分85.97，是否擔任班級環保相關幹部經驗在環境知識、態度及行為問卷得分經T檢定結果分別為.042、.000、.000顯示是否擔任班級環保相關幹部經驗對環境知識、態度及行為則有顯著差異，有擔任班級環保相關幹部經驗其環境知識、態度及行為總分有顯著較高分。

表4-5-5 學生是否有擔任班級環保相關幹部經驗組別統計量表

| | 是否有擔任班級環保 相關幹部經驗 | 個 數 | 平均數 | 標準差 | 平均數的標 準誤 |
|--------|---------------------|--------|-------|------|-------------|
| | 環境知識總分 | 不是 | 34 | 9.79 | 1.97 |
| 是 | | 20 | 10.90 | 1.71 | .38 |
| 環境態度總分 | 不是 | 34 | 85.47 | 6.89 | 1.18 |
| | 是 | 20 | 91.15 | 3.83 | .86 |
| 環境行為總分 | 不是 | 34 | 85.97 | 4.72 | .81 |
| | 是 | 20 | 90.15 | 2.62 | .59 |

資料來源:本研究整理

表4-5-6 學生是否有擔任班級環保相關幹部經驗獨立樣本檢定

| 構 面 | 假 設 | 變異數相等 的 Levene 檢 定 | | 平均數相等的 t 檢定 | | | | | | |
|------------------|--------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|----------|---------------|------------------|-------|
| | | F 檢 定 | 顯 著 性 | t | 自 由 度 | 顯 著 性 (雙 尾) | 平均 差異 | 標準 誤差 異 | 差異的 95% 信賴 區間 | |
| | | | | | | | | | 下界 | 上界 |
| 環 境 知 識 | 假設變異 數相等 | .867 | .356 | -2.090 | 52 | .042 | -1.16 | .53 | -2.17 | -.04 |
| | 不假設變 異數相等 | | | -2.167 | 44 | .036 | -1.11 | .51 | -2.13 | -.08 |
| 環 境 態 度 | 假設變異 數相等 | 7.745 | .007 | -3.383 | 52 | .001 | -5.68 | 1.68 | -9.05 | -2.31 |
| | 不假設變 異數相等 | | | -3.892 | 51 | .000 | -5.68 | 1.46 | -8.61 | -2.75 |
| 環 境 行 為 | 假設變異 數相等 | 9.118 | .004 | -3.635 | 52 | .001 | -4.18 | 1.15 | -6.49 | -1.87 |
| | 不假設變 異數相等 | | | -4.182 | 51 | .000 | -4.18 | 1.00 | -6.18 | -2.17 |

資料來源:本研究整理

四、學生父母親的教育程度對環境知識、態度及行為之關係分析

為了解學生之父母親的教育程度是否會影響學生對環境知識、態度及行為，因此以學生父母親的學歷為自變相，環境知識、態度及行為為依變相，進行單因子變異數分析，表4-5-7、表4-5-8發現學生在環境知識得分有顯著差異。涂智慧（2010）。但在環境態度及行為問卷得分沒有因父母親教育程度而有差異。蔡孟勳（2011）以彰化縣市國小六年級為研究對象，藉由在水知識領域的測驗衡量，對於高年級學童在水知識相關概念的認知程度，做為自然科學教師在進行水資源教學時之參考。影響學童水的知識理解之變項為父親教育程度、母親教育程度。

表4-5-7 學生父親的學歷對環境知識、態度及行為之ANOVA

| | | 平方和 | 自由度 | 平均平方和 | F 檢定 | 顯著性 |
|--------|----|---------|-----|-------|------|------|
| 環境知識總分 | 組間 | 28.96 | 3 | 9.65 | 2.84 | .047 |
| | 組內 | 169.80 | 50 | 3.44 | | |
| | 總和 | 198.76 | 53 | | | |
| 環境態度總分 | 組間 | 221.69 | 3 | 73.89 | 1.82 | .155 |
| | 組內 | 2029.52 | 50 | 40.59 | | |
| | 總和 | 2251.20 | 53 | | | |
| 環境行為總分 | 組間 | 125.47 | 3 | 41.82 | 2.18 | .102 |
| | 組內 | 960.01 | 50 | 19.20 | | |
| | 總和 | 1085.48 | 53 | | | |

資料來源:本研究整理

表4-5-8 學生母親的教育程度對環境知識、態度及行為之ANOVA

| | | 平方和 | 自由度 | 平均平方和 | F 檢定 | 顯著性 |
|--------|----|---------|-----|-------|------|-----|
| 環境知識總分 | 組間 | 36.17 | 3 | 12.06 | 3.71 | .02 |
| | 組內 | 162.59 | 50 | 3.22 | | |
| | 總和 | 198.76 | 53 | | | |
| 環境態度總分 | 組間 | 193.95 | 3 | 64.65 | 1.57 | .21 |
| | 組內 | 2057.25 | 50 | 41.15 | | |
| | 總和 | 2251.20 | 53 | | | |
| 環境行為總分 | 組間 | 87.70 | 3 | 29.23 | 1.47 | .24 |
| | 組內 | 997.78 | 50 | 19.96 | | |
| | 總和 | 1085.48 | 53 | | | |

資料來源:本研究整理

第六節、學生環境知識、態度與行為之相關性

學生接受水資源教育教學活動後的知識、態度與行為之相關分析如表4-6-1所示，「環境知識」與「環境態度」層面相關值為.506，與「環境行為」層面相關值為.496，顯示學生在接受環境教育後知識與態度、知識與行為之相關達顯著水準。相關係數為正數，顯示之間有正相關存在。而「環境態度」與「環境行為」層面相關值為.776，相關係數為正數，顯示之間有正相關存在，表示九年一貫融入課程的環境教育有其功效。即學童的環境知識分數愈高，對於環境問題的態度、行為愈積極或正向（柯俊欽，2004；呂文雄，2006；賴月雲，2006；莊英慧，2007；林郁鳴，2010；涂智慧，2010）。因此在此一方面需要更多的研究來釐清三

者之間的關聯性，使教師在設計或實施環境教育課程時，不單只是考慮環境知識的教授，更將影響學童環境態度與行為的因子一併考慮，以達相輔相成之效。

表4-6-1 學生環境知識、態度與行為之相關表

| 構面 | | 環境態度總分 | 環境知識總分 | 環境行為總分 |
|--------|-------------|----------|----------|----------|
| 環境態度總分 | Pearson 相關 | 1 | .560(**) | .776(**) |
| | 顯著性 (雙尾) | | .000 | .000 |
| 環境知識總分 | Pearson 相關 | .560(**) | 1 | .496(**) |
| | 顯著性 (雙尾) | .000 | | .000 |
| 環境行為總分 | Pearson 相關 | .776(**) | .496(**) | 1 |
| | 顯著性 (雙尾) | .000 | .000 | |

資料來源:本研究整理 ** 在顯著水準為0.01時 (雙尾)，相關顯著。

表 4-6-2 究假設驗證結果彙整表

| 研究假設 | 自變項 | 依變項 | 驗證 結果 | 研究發現 |
|---|---------------------------|------------------------|----------|---|
| H1: 參與本課程之學生，其參與前後之水資源保育知識、態度及行為學習成效有差異。 | 實驗組前測 (有進行國小水資源教育教學活動) | 實驗組 後測 | 成立 | 參與本課程之學生，其參與前後之水資源保育知識、態度及行為學習成效有顯著進步。 |
| H2: 參與本課程之學生在實施教學後與未參與本課程之學生，其水資源保育知識、態度、行為學習成效有差異。 | 實驗組(有進行國小水資源教育教學活動) | 對照組 (沒有進行國小水資源教育教學活 | 成立 | 參與本課程之學生在實施教學後與未參與本課程之學童，其水資源保育知識、態度、行為有學習成效顯著進步。 |

| | | | | |
|-----------------------------|----------------|------|----|--|
| | | 動) | | |
| H3: 國小學生環境知識會因背景變項不同而有顯著差異。 | 1.性別 | 環境知識 | 成立 | 在整體環境知識上，女生優於男生。 |
| | 2.弱勢家庭子女 | 環境知識 | 成立 | 在整體環境知識上，弱勢家庭子女分數略低於不是弱勢家庭子女。 |
| | 3.擔任班級環保相關幹部經驗 | 環境知識 | 成立 | 有擔任班級環保相關幹部經驗的學生在知識得分較高。 |
| | 4.父親教育程度 | 環境知識 | 成立 | 在整體環境知識得分上，專科或大學畢業優於國中優於高中或高職畢業優於不識字優於研究所以上優於國小或識字 |
| | 5.母親教育程度 | 環境知識 | 成立 | 在整體環境知識得分上，專科或大學畢業優於高中或高職畢業優於國中畢業優於國小或識字 |
| H4: 國小學生環境態度會因背景變項不同而有顯著差異。 | 1.性別 | 環境態度 | 成立 | 在整體環境態度上，女生得分優於男生。 |
| | 2.弱勢家庭子女 | 環境態度 | 成立 | 在整體環境態度上，弱勢家庭子女得分優於不是弱勢家庭子女。 |
| | 3.擔任班級環保相關幹部經驗 | 環境態度 | 成立 | 有擔任班級環保相關幹部經驗的學生在態度得分較高 |

| | | | | |
|-----------------------------|----------------|------|-----|------------------------------|
| | 4.父親教育程度 | 環境態度 | 不成立 | 不成立 |
| | 5.母親教育程度 | 環境態度 | 不成立 | 不成立 |
| H5: 國小學生環境行為會因背景變項不同而有顯著差異。 | 1.性別 | 環境行為 | 成立 | 在整體環境行為上，女生得分優於男生。 |
| | 2.弱勢家庭子女 | 環境行為 | 成立 | 在整體環境行為上，弱勢家庭子女得分優於不是弱勢家庭子女。 |
| | 3.擔任班級環保相關幹部經驗 | 環境行為 | 成立 | 有擔任班級環保相關幹部經驗的學生在行為得分較高。 |
| | 4.父親教育程度 | 環境行為 | 不成立 | 不成立 |
| | 5.母親教育程度 | 環境行為 | 不成立 | 不成立 |
| H6: 國小學生其環境知識與環境態度有顯著相關 | 環境知識與環境態度 | | 成立 | 環境知識與環境態度有顯著相關 |
| H7: 國小學生其環境知識與環境行為有顯著相關。 | 環境知識與環境行為 | | 成立 | 環境知識與環境行為有顯著相關 |
| H8: 國小學生其環境態度與環境行為有顯著相關。 | 環境態度與環境行為 | | 成立 | 環境態度與環境行為有顯著相關 |

資料來源:本研究整理

第五章 結論與建議

本研究之目的在了解六個自編水資源教育教材教學活動對國小三年級學生的水資源保育知識、態度及行為之影響。資料蒐集除來自評量問卷外，亦輔以學生學習心得紀錄。本章將據前述研究結果分別提出結果與建議，以供國小設計或實施水資源保育課程及未來相關研究之參考。

第一節、結論

本研究之結論歸納如下：

- 一、研究對象的水資源教育知識、態度及行為，在實施水資源教育教學前，學生對環境知識答對率屬於中等程度。由此可知，學生在水資源保育知識方面有待加強。學生的水資源態度各題項，介於同意與非常同意之間；由此可知，學生在水資源保育態度是趨於正向、積極的。學生的水資源保育行為介於同意與非常同意之間；由此可知，學生在水資源保育行為是趨於正向、積極的。
- 二、實驗組班級在實施國小水資源環境教學活動之後，在環境認知部分有顯著進步，大多數學生除了具備基本的水資源保育觀念，對於較專業的水資源問題，其程度也大有進步；環境態度上學生的水資源保育態度偏於正向積極，顯示學生對水資源之稀少與共享的觀念具有高度認同感，應該與國小環境教育課程對學童的影響有關；在環境行為上對環境的敏感態度與解決環境問題的行為更積極，由此可知，水資源環境教育能有效增進學生的環境知識、態度行為。
- 三、本研究以實驗組（有進行國小水資源教育教學活動）與對照組（沒有進行國小水資源教育教學活動）的水資源保育知識、態度與行為前、後測得分進行比較，發現實驗組經教學後，其得分均顯著提高。學生最大的轉變是能覺知環境問題，更具有愛護環境的態度，而且學生願意執行愛護水資源環境行動，顯示該教學活動能對學童的知識、態度與行為發生顯著的影響。
- 四、參與本課程之學生，其基本背景因素對水資源保育知識、態度及行為有顯著差異。參與

本課程之學童其基本背景因素對水資源環境教育知識、態度及行為有顯著相關，可見家庭因素對學生的行為態度影響很大。尤其是弱勢家庭子女部分，在環境知識總分雖略低一些，但其環境態度行為則比不是弱勢家庭子女平均分有顯著較高分，說明弱勢家庭能認知節約用水的重要性，進而珍惜水資源，並且懂得愛物惜福，關懷保護大自然。

五、在實施國小水資源保育教學活動之後，學生在知識、態度與行為相關性分析，顯示之間有正相關存在，因此學校在推行環境教育時，應該加強環境知識，如此便能更加提升學生之環境態度及行為。

六、學生對本課程的六個教學單元中，最受學生歡迎的為「明華濕地戶外實地勘查教學活動」，此教學活動是一個由學生親自體驗觀察，教師隨隊解說濕地生態課程教學，學生在實地參訪過程中比對應證教學上知識所得後，將更加深刻了解教學所呈現的單元課程內容。

第二節、建議

一、教學應用之建議

(一) 教師在水資源教育教材方面，配合學童三年級自然與生活科技領域課本奇妙的水和植物的生長兩單元自編課程及融入數學領域單元9公升和毫升的課程內容，並利用在地資源明華濕地生態區實施戶外教學。有成功的教學成效，不一定得侷限在課本，教師可多編擬較生活化、更親民的水資源保育課程，更可有效推展。

(二) 學生偏好體驗與動態式教學方法，以及教師幽默生動的教學氣氛營造。因此，建議教師們在呈現教材，除了傳統的講述法，可改變教學方法多利用多媒體輔助教學。

(三) 學習單在精不在多，目的是在了解學生學習之成效，不要濫用，以免造成負面學習效果；評量方式應朝多元發展與呈現，教師不可落入紙筆評量之迷思。

二、後續研究之建議

(一) 雖然水資源教育的教學資源很多，但因教學時間受限而且必須考量教學目標、任教科目、課程安排、教學資源、學生特性等因素，因此，本研究僅選定適合三年級教學的六個教學活動，因此對水資源教育之理念與教學活動未能全面性納入。

- (二) 本研究針對研究對象之背景因素對環境知識、態度與行為是否有顯著影響，往後可研究學生接受來自校園、同儕、家人以及大眾媒體之影響，是否對環境知識、態度與行為是否有顯著影響。
- (三) 環境教育法已於6月5日環境教育法正式上路，未來多采多姿的環境教育課程將會帶著大家體驗臺灣環境的豐富，研究者可針對環境教育法之實施影響進行研究。

參考文獻

一、中文文獻

- 王百合、王謙，2008，「行政機關推行電子化政府政策之研究—以海巡署為例」，*政策研究學報*，8：147-178。
- 王佩蓮，1995，「各級學校環境教育的內容與教學」，*教育資料集刊*，20：113-145。
- 王鑫、呂光洋、周昌弘、晏涵文、郭允文、楊國賜，1987，環境保護教育理念架構之規劃報告，國科會專題研究計畫成果報告（NSC76-0111-S002-11），台北市：行政院國家科學委員會科學教育發展處。
- 王美芬、熊召弟，1995，*國民小學自然科教材教法*。台北：心理出版社。
- 王勝輝，2009，「推動國民小學教師應用環境教育資訊網之層級分析—以南投縣為例」，碩士論文，朝陽科技大學環境工程與管理系。
- 毛群欽，2003，「大高雄地區國中小學生環境態度與水污染概念之研究」。國立高雄師範大學環境教育研究所碩士論文。
- 汪靜明，1996，「台灣中部區域環境教育課題及推動政策」，*環境教育季刊*，29：2-16。
- 汪靜明，2003，「環境教育的生態理念與內涵」。 *環境教育學刊*，2，9-46。
- 余興全，1984，「國中環境教材及學生環境知識與態度之研究」，國立台灣師範大學教育研究所碩士論文。
- 巫淑梅，2004，「國小水資源保育教學活動之實施及其成效評鑑研究」，臺中師範學院環境教育研究所碩士論文。
- 李聰明，1987，*環境教育*。台北市：聯經。
- 李宜靜，2010，「台灣與日本小學推展能源教育的理念與方式之比較研究」，國立暨南國際大學比較教育研究所碩士論文計畫。
- 李宜蓉，2005，「國小教師利用當地生態資源實施戶外環境教育之行動研究」，國立花蓮師範學院生態與環境教育研究所碩士論文。
- 呂文雄，2006，「澎湖地區國小學生對環境問題認知與態度之調查分析」國立台南大學教

- 育經營與管理研究所。
- 沈廣城，2002，「國小學童環境知識、環境態度與環境行為之研究」，屏東師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 吳永瑞，2003，「國民小學實施環境教育主題統整教學之個案研究」，國立台中師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 吳鈴筑，2010，「國內外環境教育法比較之研究」，國立臺灣師範大學環境教育研究所碩士學位論文。
- 吳統雄，1990，*電話調查：倫理與方法*，第二版，聯經出版社。
- 於幼華，1998，*環境與人：環境保護篇*。台北市：遠流。
- 周儒，2001，「尋找一個環境教育中心的實踐場域—環境學習中心的需求與概念」，*環境教育國際學術研討會—新世紀環境教育的回顧與展望論文集*：72-80。
- 周儒（譯），1998，Schmieder, A. A.著*環境教育的本質與原理：目標和目的*，行政院環境保護論文集。
- 周雅惠，2008，「利用校園進行環境教育之行動研究—以上安國小為例」，國立台中教育大學環境教育研究所碩士論文。
- 林郁鳴，2010，「環境實驗教學方案對國小六年級學童環境知識、環境態度與環境行為之研究」，南華大學環境管理研究所碩士論文。
- 林詠勝，2003，「國民小學水資源教育試驗研究--以台中縣大里市為例」。國立台中師範學院自然科學教育系碩士論文。
- 林素華、李英慈、鄧瑞祥，2006，「彰化縣國小教師對限圍政策相關環境知識與環境態度之研究」，*中華民國環境教育研討會論文集*。
- 林婉玲，2007，「國小六年級環境教育課程融入社會與自然領域教學模組研究---以都會國小利用校園環境變遷為例」，國立台北教育大學社會科教育學系碩士論文。
- 林志興，2009，「家長式領導對學校領導之啟示」，*學校行政*，63：36-46。
- 林達森，2007，「國中生對生態與環境概念的認知」，*教育實踐與研究*，2：65-94。

- 胡思聰，2003，「現行「政府政策環境影響評估」制度研析」，*國家政策論壇*，2：101-110。
- 姜文來、唐曲、雷波等，2005，*水資源管理學導論*，中國北京：化學工業出版社。
- 柯俊欽，2004，「南投縣國小學童環境知識、環境態度與環境行為意向之調查研究」，
台南師範學院教師在職進修社會碩士學位班碩士論文。
- 施信民，2006，*台灣環保運動史料彙編*，台北市：國史館。
- 秦夢群，2002，「知識經濟在教育發展上的角色與策略」，*中等教育*，5期：4-82。
- 涂智慧，2011，「國小學童環境教育成效之研究—以嘉北國小為例」，南華大學環境管理
研究所碩士論文。
- 容邵武，2002，*水資源大危機*，書泉出版。
- 高翠霞、高慧芬，1991，*環境教育你我他*，台北市：行政院環境保護署、幼獅文化。
- 徐美玲，2007，*足圖解地理辭典*，北縣新店市：遠足文化。
- 翁桓盛，2004，「國中實施雙語教學之分析研究—以彰泰國中為例」，*學校行政*，
32：79-90。
- 陳景宏，2004，「國小學童資源回收知識、資源回收態度、資源回收行為之研究」，國
立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文。
- 陳慕雪，2010，STS 本位之河川保育課程對國小學童環境教育分項能力之影響，國立屏
東教育大學數理教育研究所碩士論文。
- 陳志欣，2002，「環境議題教學對國小學童認知、態度及行為之影響」，屏東師範學院數
理教育研究所碩士論文。
- 陳秋萍，1999，「國小學童環保行為之研究」，嘉義師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 張子超，2000，「九年一貫課程環境教育的內涵與教學」，*台灣教育*，589：12-21。
- 張子超，2005，「九年一貫課程環境教育能力指標的涵義與架構」，*教育研究月刊*，創
刊號：5-15。
- 張憲庭，2005，「中學生學業成就潛在成長模式之研究」，臺北市立教育大學教育學系博士
班論文。

- 張真嫻、梁明煌，2002，「環境公民教育歷程之探討-以某國小學生校園惜水行動為例」，*環境教育學刊*，創刊號：31-54。
- 張淑娟，2002，「國小學童「生活用水」知識、態度與使用現況之研究」，碩士論文，臺中師範學院。
- 張路西、楊榮祥、劉慕昭、呂光洋，1991，「現階段國民小學教材中有關環境保護和生態保育內容的分析」，*中華民國第一屆環境教育學術研討會論文集*。
- 莊英慧，2007，「台北縣國小六年級學童水的知識理解、水資源保育態度與行為之相關研究」，國立臺北教育大學碩士論文。
- 莊英慧、熊召弟、耿筱曾、甘漢銑，2007「台北縣國小六年級學童水的知識理解、水資源保育態度與行為之相關研究」，*環境教育學刊*，7：55-79。
- 教育部，2003，*國民中小學九年一貫課程綱要重大議題*，台北：教育部。
- 教育部，2003，*國民教育九年一貫課程綱要—自然與生活科技領域課程綱要*。
- 游雅如，2001，「花蓮縣國小學生自然保育環境素養之研究」，國立花蓮師範學院國小科學教育研究所碩士論文，。
- 馮璽聰、蔡長陵，2008，「學校推廣社區休閒運動促進全民健康之探討」，*運動休閒產業管理學術研討會論文集*。
- 黃美惠，2009「國小學童資源回收行為與環境知識、環境態度及環境行為之相關性研究」，大葉大學工業工程與科技管理學系碩士班碩士論文。
- 黃義芳，2010，「落實國民小學水資源教育之評估」，朝陽科技大學環境工程與管理系碩士論文。
- 黃妙珠，2007，「資訊融入教學對國小學童環境教育學習成效之研究」，國立臺南大學社會科教育學系教學碩士班碩士論文。
- 黃書敏，2008，「不同類型之科學閱讀文本融入教學對國小六年級學童迷思概念的影響-以水資源概念為例」，臺北市立教育大學自然科學系碩士班碩士論文。
- 楊豐榮，2009，「山岳隧道開挖湧水及其對鄰近水文環境影響之研究」，國立成功大學資

源工程研究所博士論文。

楊冠政，1998，*環境教育*（再版）。臺北：明文書局。

楊冠政，1991，「環境課程發展模式與程序」，*環境教育*，9：3-19。

楊冠政，2002，「環境倫理—環境教育的終極目標」，*環境教育學刊創*，刊號：1-12。

楊昌翰，2005，「從校園整潔活動的實施探究彰化縣國小學生的環境行為」，國立新竹教育大學人資處應用科學系碩士論文。

趙家民，涂智慧，2011，「國小學童環境教育成效之研究—以嘉北國小為例」，*國教新知*，第58卷1：69-86。

歐陽嶠暉，2004，*永續水資源*，台北縣蘆洲市：空大。

鄭琇仁，2009，「多媒體華語教師的現況與師資培育課程關係探討」，*中原華語文學報*，3：107-127。

賴正山、黃世傑，1994，「電腦多媒體對國小學生學習自然科之成效研究」，*科學教育*，5：1-26。

賴月雲，2006。「台南市國小中上年級學童綠色消費知識態度與行為之研究」，國立台南大學社會教育研究所碩士論文。

謝佩靜，2000，「國小學童生態平衡與環境態度之相關研究」，國立台北師範學院數理教育研究所碩士論文。

鄧瑞祥，2006，「國小教師環境知識、態度及行為之研究：以南投縣為例」，國立臺中教育大學環境教育研究所碩士論文。

鍾聖校，1996，「澳洲小學環境保育課程教學之考察研究」，教育部人文及社會學科教育指導委員會。

蔡孟勳，2011，「學童對水的知識理解、水資源保育態度與行為傾向之相關研究」，國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文。

蔡進雄，2000，「國民中學校長轉型領導、互易領導、學校文化與學校效能關係之研究」，國立臺灣師範大學教育研究所博士論文。

- 劉潔心，2001，「九年一貫課程環境教育大單元教學設計理念—行為科學理論與策略運用」
載於張子超（主編），*環境教育課程設計*，台北市：國立台灣師範大學。
- 劉雅真，2011加強國小教師水資源教育認知之層級分析，朝陽科技大學環境工程與管理
系碩士論文。
- 劉世和，2005，「利用社區環境資源進行學校環境教育之行動研究」，臺北市立師範學院
環境教育研究所碩士論文。
- 戴淑媛，2006，「運用社區資源進行環境教育融入國小高年級自然與生活科技領域之行動
研究」，國立新竹教育大學人資處應用科學系教學碩士班碩士論文。
- 羅敏華，2004，「國小教師利用校園資源發展環境教育教學模組之行動研究」，國立台中
師範學院環境教育研究所碩士論文。

二、英文文獻

- Agelidou, E., Balafoutas, G., & Flogaitis, E. 2000. Schematisation of concepts. A teaching strategy for environmental education implementation in a water module third grade students in junior high school (gymnasium-15 years old). *Environmental Education Research*, 6:223-243.
- Brody, M. J. 1993. *Student understanding of water and water resources: A review of the literature*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. Atlanta, GA. (ERIC Document Reproduction Service No. ED361230)
- Beiswenger, R., Sturges, E. L. & Jones, R. 1991. Water education in Wyoming: assessing educators' knowledge of water topics and their use in the elementary curriculum. *The Journal of Environmental Education*, 23:24-29.
- Camargo, C. & Shavelson, R. 2009. Direct measures in environmental education evaluation: Behavioral intentions versus observable Actions. *Applied Environmental Education & Communication*, 8:165-173.
- Danks, S. G. 2001. Schoolyard ponds: Safety and liability. *Green Teacher*, 64:29-30.
- Edmonds, R. R. 1997. Effective schools for the urban. *Educational Leadership*, 37:15-24.
- Howe, R. W. & Disinger, J. F. 1988. *Environmental education that makes a difference-knowledge to behavior changes*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED320761)
- Hungerford, H. R. & Peyton, R. B. 1986. *Procedure for Developing an Environmental Education Curriculum*. Paris: UNESCO.
- Iozzi, L. & Halsey, B. Jr. 1993. *Environmental Education Activity Guide: Pre K- 8*. American Forest Foundation: Washington, DC. (ED405172)
- Meredith, J., Cantrell, D., Conner, M., Evener, B., Hunn, D., & Spector, P. 2000. *Best practices for environmental education : Guidelines for success*. Akron, Ohio, USA : Environmental Education Council of Ohio.
- Roberts, N. S. 2009. Impacts of the National Green Corps Program (Eco-Clubs) on students in

- India and their participation in environmental education activities, *Environmental Education Research*, 15: 443- 464.
- Polley, J. A. & O' Connor, M. 2000. Environmental education and attitudes- Emotions and beliefs are what is needed. *Environment and Behavior*, 32:711-723.
- Potter, G. 2010. Environmental education for 21st century : We go now ? *The Journal of Environmental Education*, 41: 22-33 .
- Palmer, J. A. 1998. *Environmental education in the 21st century*. London and New York: Routledge Publishing Company.
- Short,P.C. 2010. Responsible Environmental Action: Its Role and Status In Environmental Education and Environmental Quality.*The Journal of Environmental Education*, 41:7–21.
- Rauch, F. 2000. School s :A place of ecological learning. *Environmental Education Research*, 3:245-257.
- Sprague, J. R., & Horner, R. H. 2006. Schoolwide positive behavioral supports. In S. R. Jimerson, & M. J. Furlong (Eds.), *The handbook of school violence and school safety: from research to practice*: 413-427. New Jersey:Lawrence Erlbaum.
- Tourtillott, L., & Britt, P. 1994. *EE Toolbox –Workshop Resource Manual : Evaluating Environmental Education Materials*. Iowa : Kendall/Hunt Publishing Company.
- Tuncer, G., Ertepinar, H., Tekkaya, C., & Sungur, S. 2005. Environmental attitudes of young people in Turkey: Effects of school type and gender. *Environmental Education Research*, 11: 215-233.
- Wilson, R. A. 1996. Environmental education programs for preschool children. *The Journal of Environmental Education*, 27:28-33.
- Xie, T. 2002. Using Internet relay chat in teaching Chinese. *CALICO*, 1:513-524.
- Zhang, Z. S. 1998. CALL for Chinese: Issues and Practice. *Journal of Chinese Language Teacher Association*, 33:51-82.

三、網站部份

大林國小網站 <http://www.tles.cyc.edu.tw/04/09.htm>

水精靈星球網站 <http://www.kidswcis.itri.org.tw/index.htm>

中華民國教育部全球資訊網 <http://www.edu.tw/>

台灣的濕地樂園 <http://wetland.nmmba.gov.tw/index.htm>

經濟部水利署全球資訊網 <http://www.wcis.itri.org.tw/index.asp>

嘉義縣環境保護局

http://www.cyepb.gov.tw/water/service_detail.php?classify_sn=27&service_sn=19

濕地動物 http://library.taiwanschoolnet.org/cyberfair2005/s1024/hp03_5.htm

濕地北北網站 <http://library.taiwanschoolnet.org/cyberfair2005/s1024/index.html>

臺灣博碩士論文知識加值系統

<http://ndltd.ncl.edu.tw/cgi-bin/gs32/gsweb.cgi/ccd=TKsqjs/result>

Google 地圖 <http://maps.google.com.tw>

節水三十六計 http://www.wcis.itri.org.tw/water_and_mountain/36.asp

節約用水資訊網 <http://www.wcis.itri.org.tw/>

小小水博士 http://www.wra.gov.tw/subject/index_3.asp?ctUn=1350&ctno=6691&YN=Y

中央氣象局 <http://www.cwb.gov.tw/V7/index.htm>

附錄一

第一部分：水資源保育認知（選擇題）

【填答說明】請你就以下問題仔細作答，所有題目均為單選題，請在下列四個選項，選擇一個你認為最正確的答案。

1. 地球上可供人類使用的「淡水資源」(不包括南北極冰帽與冰山)大約佔全地球水量的多少%呢？
 - (1)大約70%。
 - (2)大約50%。
 - (3)大約3%。
 - (4)不到1%。
2. 一個水分子由大海中蒸發進入大氣層中，再落回地面，流入海洋，完成一個循環大約需要幾天？
 - (1)1天。
 - (2)3天。
 - (3)9天。
 - (4)15天。
3. 全世界平均年雨量最多的地方是在哪裡呢？
 - (1)台灣基隆。
 - (2)法國巴黎。
 - (3)泰國曼谷。
 - (4)澳洲雪梨。
4. 以目前世界可用水量的標準來說，台灣地區是屬於缺水國家，你知道台灣是排名第幾位的缺水國家呢？
 - (1)第一位。
 - (2)第三位。
 - (3)第十位。
 - (4)第十八位。

5. 你知道我們每個人一天平均用掉多少公升的水嗎？
- (1) 29公升。
 - (2) 290公升。
 - (3) 2900公升。
 - (4) 29000公升。
6. 使用一般水龍頭和使用省水水龍頭每人每日12次每次30秒節水大約多少公升呢？
- (1) 8公升。
 - (2) 28公升。
 - (3) 2公升。
 - (4) 18公升。
7. 開著水龍頭刷牙和用漱口杯刷牙節水量每次約多少公升？
- (1) 17公升。
 - (2) 1公升。
 - (3) 7公升。
 - (4) 3公升。
8. 雨水的用途很多但是下列哪一個不是雨水的用途呢？
- (1) 沖廁所
 - (2) 澆花。
 - (3) 環境清潔。
 - (4) 直接飲用。
9. 使用下列哪種馬桶「最」浪費水呢？
- (1) 大、小二段式沖水馬桶。
 - (2) 水箱中加裝水瓶的馬桶。
 - (3) 水箱滿載水的一般馬桶。
 - (4) 水箱中放置磚塊的馬桶。
10. 使用下列哪一種蓮蓬頭「最」能夠節約用水呢？
- (1) 出水孔大、出水孔數目多的蓮蓬頭。
 - (2) 出水孔大、出水孔數目少的蓮蓬頭。

(3) 出水孔小、出水孔數目多的蓮蓬頭。

(4) 出水孔小、出水孔數目少的蓮蓬頭。

11. 請問下列哪一種觀念最「不」環保呢？

(1) 為了未來子孫有水可用，我們要珍惜水資源。

(2) 當我們面臨缺水、限水時，才需要節約用水。

(3) 每滴水的耗費都應該是有用的、必要的。

(4) 即使不缺水也要重視水資源的維持與保育。

12. 台灣為什麼會缺水？下謝哪一個不是正確答案。

(1) 台灣多陡峭的山地地形。

(2) 河川短小，水流湍急。

(3) 山坡地森林不當的開發。

(4) 台灣水庫數量太少。

13. 大林明華溼地池採用大林鎮特有植栽什麼為造型？

(1) 蘭花。

(2) 梅花。

(3) 櫻花。

(4) 玫瑰花。

14. 下列是大林明華濕地系統單元處理流程哪一個正確？

(1) 曝氣區→沈澱區→濕地區→放流渠道→放流生態區→截流井。

(2) 截流井→曝氣區→沈澱區→濕地區→放流渠道→放流生態區。

(3) 濕地區→截流井→曝氣區→沈澱區→放流渠道→放流生態區。

(4) 放流渠道→截流井→曝氣區→沈澱區→濕地區→放流生態區。

15. 請問列哪一種鳥類非溼地生物？

(1) 小白鷺。

(2) 黑面琵鷺。

(3) 高蹺鴿。

(4) 鸚鵡。

16. 請問列哪一種魚蝦蟹貝類非溼地生物？

- (1) 彈塗魚。
- (2) 台灣招潮蟹。
- (3) 吳郭魚。
- (4) 燒酒海螺。

17. 請問列哪一種植物非溼地生物？

- (1) 水筆仔。
- (2) 仙人掌。
- (3) 海茄苳。
- (4) 馬鞍藤。

18. 明華生態園區內種植了哪些水生植物？a. 紙沙草 b. 幸運草 c. 香蒲 d. 青萍 e. 台灣水龍。

- (1) a. b. c. d. e。
- (2) a. b. c。
- (3) b. c. d. e。
- (4) a. c. d. e。

19. 明華生態園區內有什麼是環保與生活、教育、休閒設施呢？a. 景觀燈 b. 涼亭 c. 木棧道 d. 遊戲區

- (1) a. b. c. d。
- (2) a. b. c。
- (3) b. c. d。
- (4) a. c. d。

20. 下列哪一個不是溼地生態園區的功能？

- (1) 淨化水質。
- (2) 提供遊客釣魚。
- (3) 提供野生動植物的棲息地。
- (4) 提供教學研究。

第二部分：水資源保育態度【填答說明】以下問題是為了瞭解你對水資源保育的看法，答案沒有一定的「對」或「錯」，請依照你自己的實際感受和想法，在右邊五個□中，選擇與你的意見最接近的選項中打√，請盡量不要選中立意見，除非你真的無法判定你的想法。

| 題號 | 陳述內容 | 非常不同意 | 不同意 | 普通 | 同意 | 非常同意 |
|----|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 地球上可提供人類使用的水非常少，應該愛惜使用。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 水資源保育應該先從自我節約用水做起。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 大家應該學習節約用水的知識與方法。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 用水習慣是長期形成的很難改變，所以不需要改變。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 | 我們應該節約用水，讓後代子孫都有水可用。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 現在比以前用水方便，所以我們應該多多使用水資源。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 家庭避免產生過多的廢水是水資源保育的最基本做法。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 | 為減少水資源浪費，應該盡量用使用淋浴來代替盆浴。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 台灣基隆市附近的火燒寮是全世界平均年雨量最多的地方，所以我們不需要節約用水。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 地球上能用的淡水資源是有限的。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11 | 自來水真方便開了就有水，所以我們不需要節約用水。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12 | 即使水源充裕，也應該養成節約用水的習慣。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13 | 雨水利用可以節省珍貴的自來水源，並降低水費，所以我們要好好利用。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14 | 不應該隨意丟棄廢棄物，以免暴雨沖入下水道，汙染水資源及阻塞下水道。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15 | 省水器材可以讓我們減少水量的使用，所要多加使用。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16 | 溼地生態區具觀賞及經濟價值，並可達到休閒、教育及生態保育之功能，對我們非常有益處。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17 | 溼地的水經過污水處理後可拿來再利用，所以不用擔心沒有水可用。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18 | 為了維護生態環境，各種污水或廢水必須做好「廢水處理」才能排放。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19 | 面對水資源的議題，應該各方面都考量後，做出適宜的決定與行動。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20 | 溼地生態園區的植物具有淨化水質的功能，應該要好好維護它。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

第三部分：水資源保育行為

【填答說明】 以下是調查你過去一個月以來對水資源所採取的行為，在右邊的五個選項中，

✓選與你實際實行情形最相近的答案。

| 題號 | 陳述內容 | 非常不同意 | 不同意 | 普通 | 同意 | 非常同意 |
|----|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 我會嘗試使用比較節約的用水方式。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 我會隨時關緊水龍頭，不使漏水。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 我會提醒家人，當衣服量多時，才使用洗衣機清洗衣服。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 我會減短淋浴的時間或減少洗澡的水量。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 | 我會建議家人換裝省水產品（例如：低水流的蓮蓬頭、省水龍頭、省水馬桶…）。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 我會研究水資源保育的方法與可行的活動。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 我能時常提醒他人對水資源保育之重要性的觀點。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 | 我會在馬桶水箱中放置水瓶或重物，以減少沖洗馬桶的水量。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 我會在不需要用水時，即時關掉水龍頭。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 我洗碗筷時用盛裝洗潔精水的水槽漂洗，不讓水龍頭的水一直流掉。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11 | 當我在洗米時，會將開始洗完的水儲存起來，用來澆花、沖洗馬桶…等。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12 | 我會跟家人或朋友說明地球上人類可以使用的淡水資源是很少的。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13 | 發現有同學在玩水或浪費水資源時，我會加以勸導或向老師報告。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14 | 溼地生態區具觀賞及經濟價值，我會建議家人或同學一起去參觀。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15 | 溼地生態園區有冬季候鳥群擁而至棲息覓食我應該要好好保育它。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16 | 我能做到垃圾不落地，不把手邊的垃圾、家裏的廢棄物丟到街道上。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17 | 我向家人介紹生態園區的廢水處理再利用過程。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18 | 我會向同學或家人描述學校省水設施的利用。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19 | 有人破壞生態區環境，我會打電話向政府相關單位檢舉。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20 | 我會向家人或師長建議水資源管理（農業、工業、娛樂、野生動物、民生…的用水）的策略。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

第四部分：基本資料

【填答說明】下列是有關於你的基本資料，請依實際情形選擇在 填上代號或答案；若填答“其他”者，請在後方空白處說明：

< >1. 性別：(1)男 (2)女

< >2. 你在學校擔任「過」下列哪些幹部？

(1)環保股長 (2)衛生股長 (3)環保小尖兵 (4)都不是

< >3. 父親教育程度：

(1) 國小或識字 (2) 國中 (3) 高中或高職畢業 (4) 專科或大學畢業

(5) 研究所以上 (6) 其他_____

< >4. 母親教育程度：

(1) 國小或識字 (2) 國中 (3) 高中或高職畢業 (4) 專科或大學畢業

(5) 研究所以上 (6) 其他_____