

國小知情並重的自然科教學範例研究 - 以「我們的生活環境」為題材

盧秀琴*

摘 要

本研究先培育國小自然科教師的情意教學理論架構，再由研究者與其共同設計三個相關「我們的生活環境」為題材的知情並重教學範例，進行試教、檢討、編修而成。第一個教學範例為「河川的資源與污染」，以幻燈片介紹家鄉河川，從學生生活經驗切入，探討河川與我們生活的關聯性，並瞭解目前家鄉河川的污染情形。再以分組討論及交叉辯論方式，探討污染河川的兇手。最後，讓學生畫出『我認識的新店溪』，同時寫出保護河川資源的方法。第二個教學範例為「族群與群落」，到關渡自然公園戶外教學，實地觀察溼地的族群與群落，覺察各族群會相互影響，群落建立有食物鏈及食物網的關係，認識環境污染威脅各種生物的生存，而願意參與撿垃圾活動。最後，藉由『小白鷺求生計』生態遊戲加深認識族群的消長原因，由小組討論提出實施環境保護的策略。第三個教學範例為「生活環境」，培養學生關心生活周圍的生物與資源，認識現今地球上有關環境的問題，討論如何收集、整理資料，依照學習單內容的要求，實際上網收集資料，最後做成主題探討，上台報告，並接受詢問與回答。其在情意概念方面，主要是培養學生關心生活環境中各種生物的生活狀況，尊重所有生物生存的權利，對於現存美好的事物，必須加以珍惜愛護，才能永久保有。

關鍵字：知情並重的自然科教學範例，生活環境。

*盧秀琴：自然科學教育學系教授

國小知情並重的自然科教學範例研究 - 以「我們的生活環境」為題材

盧秀琴*

壹、前言

近幾年來，全國教育不斷進行各種改革，國民小學新課程於民國 85 學年度起開始實施。然而為了配合科技、資訊發展，整個社會文化快速變遷，國際關係日益密切的新時代，即將展開九年一貫新課程的改革。其強調培養具備人本情懷、統整能力、民主素養、鄉土與國際意識、以及能進行終身學習的健全國民（教育部，民 87）。

九年一貫課程改革，國民教育階段課程目標強調課程以生活為中心，並配合學生身心能力發展，除尊重個性發展，也激發個人潛能，以培養科學知能，尊重多元文化價值，而能適應現代生活。其中特別強調個人能培養欣賞、表現、審美及創造能力；而在團體則發展尊重他人，關懷社會，增進團隊合作（教育部，民 87）。自然科學學習與基本能力的培養，則強調欣賞萬物之美、生命之美，藉由養殖、栽種、觀察河川活動，親近自然、瞭解自然；逐漸養成愛惜生命、珍惜資源、保護環境的情操（教育部，民 88）。

向來國小自然科課程就強調認知、技能與情意三者並重，然而情意教育實施效果不彰，產生偏重智育的現象。現在社會急遽變化，價值混淆不清，扭曲兒童人格的發展，造成少年、青少年逃學、暴力、犯罪，已成為台灣的頭痛問題。最近幾年，我們為推行新課程，到輔導區國小觀摩教學，發現當小學生意見紛歧時，往往爭得面紅耳赤、互不相讓，也有的學生靜坐角落，看著別人表演，一付事不關己的學習態度。一些小朋友不愛惜動植物，隨意踐踏草地、摘採植物、捕捉並殺害小動物，或製造噪音來娛樂自己。此外，許多夫婦都同時擁有職業，少有時間和關愛來陪伴孩子成長；這種疏離的親子關係，常使孩子的心理和人格難以健全發展，也是許多

*盧秀琴：自然科學教育學系教授

家庭和社會問題的根源。當孩子學得愈來愈多的知識時，未能同時培育良好的道德情操，就很容易和同儕因一時口角而發生毆鬥殺傷，尤有甚者，如恐嚇、縱火、妨害自由和街頭械鬥等行為都可能發生。我們希望藉由發展知情並重的自然科課程，培育學生除了認知之外，也能具備關懷社會、尊重別人、欣賞大自然和寬容諒解的態度，成為一個認知與人格健全發展的孩子。

本研究是在自然科融入式課程教學中探討，不增加學生原本知性課程負擔，而能使情意統合於知性課程中，學生自然而然由「由知之而好之而樂之」，成為一個具有寬容、欣賞、尊重、關懷四種情意態度的人。

貳、文獻探討

一、情意教育的意義

情意教育是無所不在的，學校會透過正式課程和潛在課程來實施情意教育，如生活教育、道德教育、價值教育、公民教育、生涯教育等，都直接強調情意的重要性；道德、宗教、倫理、公民等包含許多情意的內容，其它像社會科、藝能科、語文科、自然科學與數學科等也教導許多情意的意義（Tomlinson & Quinton, 1996）。學校的一些非正式課程，像課外活動、輔導與諮商體系、運動競賽等也是情意教學的手段（McCaslin & Good, 1996; Torney-Perta & Hahn, 1988）。

學者對情意教育與道德教育試圖加以區別。例如有一個人面臨是否應該去偷麵包給家人吃的問題時，偷麵包是對或錯的問題，是屬於「道德」問題，而伴隨偷竊的行為而引起的恐懼、焦慮、興奮或憤怒等，則屬於「情意」的範圍。依此例子，Purpel & Ryan(1976)強調，道德教育是為「協助兒童了解行動的倫理意涵」，而情意教育是「協助兒童覺知採取行動的感情（覺）、感覺的來源及其對應的方式」。傳統的道德教育方式都採用說教、示範、增強、懲罰、訴諸情感、限制選擇和角色扮演等方法，大部份是由上而下的、外鑠的、演繹的，只問「應該怎樣」，不求「為何這樣」。教師將已知的道德或價值，直接了當的注入給兒童，期望他們能將這些價值內化（internalization）；不管兒童是否願意，也不管他們是否接受。這種道德教學培養出來的行為、信念、態度和價值等，並非個人自由選擇、深思熟慮的結果，亦非個人與環境交互作用後的理性結晶，因此只能達成勉強反應低層次的情意教學目標，而不能建立一般的態度和形成品格。

情意課程理論認為情意教育的實施，最終要回到人類基本精神需求的滿足，此

精神需求之滿足是使人能把握自己，善用各種資源的力量。簡言之，情意教育的宗旨在透過情意教學，培養四種基本態度：寬容、欣賞、尊重、關懷，來協助人成為終其一生，能在美感上及倫理上追求完善的人，從而滿足個人獨一無二的需求及團體聯合的需求（鍾聖校，民 86a）。

舉例說明之，當詩人艾德文·馬克翰（Edwin Maekham）將屆退休之際，發現自己的財務委託人已將他所有的錢揮霍殆盡；馬克翰自己嘗試以畫圈圈來緩和內心的混亂。最後，他決定：「我必須原諒他，而且我也會原諒他。」於是寫下這些詩句：「他畫個圈圈拒我於千里，那異教徒，反叛者，該嘲弄的對象，但是愛心和我卻有戰勝的心智，我畫個圈圈將他包容其中。」雖然馬克翰寫過上百詩篇，但以心懷寬容時所寫下的字句最受歡迎，也最為有名（Parachin, 1999）。

欣賞就是看到別人的優點，能夠讚美、起而效尤來取代忌妒、故意中傷的酸葡萄心理。能夠欣賞別人，才能接納別人，自己也容易被別人接納。情意教學就是培養孩子能夠發自內心的讚嘆，欣賞同儕的優點也能重視自己的長處而加以發揮。

尊重就是要重視兒童，把他們當作有潛能的人，學過程中尊重兒童的發表，使兒童感覺到教師不是在判斷或評量他們，而是在了解他們，如此兒童才敢表現自我，表明立場，或做出決策。同儕之間要培養尊重少數人的意見，服從多數人的意見。

關懷是指關心兒童的成長，希望他們更進步、更成熟。當我們關懷一個人時，不是把他當作關心的「物」，而是把他當作相互關心的「對象」。關懷的倫理是傾聽他的意見，了解並尊重他的想法，能夠同理他的負面情緒，分享他的正面情緒。

二、情意教育的理論根據

情意教學主要是學習安身立命的態度和關心與人分享的意願，希望藉由積極的情意態度，提高個人所擁有的精神資源。情意教學的治標工作，是要運用一些策略，影響情意導向，使情意不致耽溺，而導向 Salovey, Shee & Mayer(1993)所謂「激發動機、引導注意、彈性計畫、創意思考」。情意教學的基礎工作，則是要透過多元的閱讀、反省、接觸和體認，培養人在倫理上及美學上自我完善的態度。

從生活世界取材方面，情意教學的內容有兩大部份，分別為情緒素養和人文素養。其內容包羅廣泛，只要能促進人與己、人與人、人與自然和平相處的價值議題，均可列入。情意教學的本質是溝通，此溝通是理性和感性之溝通，欲藉溝通促進理性感性之協調統整。每一次的教學均以溝通為主軸，以協調統整為終極目標。簡言之，情意教學單元活動設計的進行，用「理性感性協調統整」作為情意教學的核心概念，以「寬容」、「欣賞」的美感態度及「尊重」、「關懷」的倫理態度作為理性感

性協調統整的外在指標，並且採取「溝通理性感性教學模式」作為教學設計及執行指導方針，此教學模式強調要藉：(1)經歷事件，(2)感性體驗，(3)情意表露與覺察，和進一步(4)理性溝通(面對面思考與談話)，來促進理性感性之協調統整(鍾聖校，民 86a)。

三、情意教育的實施情形

將國內情意教育的實施分別敘述之：鄭志明與鄭麗玉（民 80）提出國民小學高年級國語科情意教學之研究成果報告，認為在國語科的教學目標上，教材的「敘述目標」與教師的「完成目標」間有很大的距離，尤其情意目標的完成與外在的學習環境有密切的關係，必須考慮到整個大環境的學習動機與社會習慣，不是在紙上作業，宣揚那種高不可攀的理性目標，而是應該與現實情境結合，配合時代潮流，實踐合乎人性的教學目標。目前小學仍以認知教學掛帥，缺乏清晰概念的情意目標，教材本身有這樣的困境，在實際教學中所遭遇到的難題更多。

鍾聖校（民 84）提出通識教育中國小自然科的情意學習——以欣賞結合概念學習促進情意之研究成果報告，認為自然科情意面向之學習目標在促進學生喜歡自然科，重視自然科、涵養科學態度、熱愛並尊重生命。小學生對於自然科的好奇及尊重生命的態度需要透過參予生命的體驗，表達並分享對此體驗的情緒，使之得到加深加廣。

還有一些台北縣實施開放教育的情意教學，強調教育有別於他種職業，是因為面對的是活生生的生物體，老師要先能感動自己，才能感動學生（李玲惠，民 84）。情意教育是漸進的、潛在的，讓學生能切身感受到，其終極目標在引導學生朝向正確的價值觀、行為、態度（汪履維，民 87）。例如：低年級可用童話故事來啟發孩子的愛心、同情心、信心。中年級可以角色扮演、經驗分享來啟發孩子的情意，高年級可以用辯論方式，來做兩難困境的價值澄清練習，促進道德的內化、情意的發展（李玲惠，民 84）。情意教育評量不易量化，所以教師應該採用質的評量，利用操作、表演、報告、問卷、設計、觀察、晤談、創作等多元方式，使評量更具客觀性（杜正治，民 86）。

四、知情並重的自然科教學

為因應社會的整體變遷，自然科學課程應配合社會脈動來進行，以日常生活中的議題出發，培養學生主動學習、解決問題與創造思考的能力。自 1980 年起有 STS(Science-Technology-Society)教育改革運動，並受到各國的重視(Yager, 1992)。STS

課程中，學生需用生活化的題材主動建構知識，得到多方面的學習，是一種建構主義的教學模式(Yager, 1992; 1994)，強調經由科學過程技能、科學態度、科學思考去建構科學概念，而更強化學生思考的培育、知識的應用和價值的判斷(Yager & Tamir, 1993; Cheek, 1994; Penick & Yager, 1996)。目前，國小自然科課程強調培養學生解決問題的教學模式來建構自己的學習，即是應用 STS 的教育改革，希望所有的單元設計都是從學生的生活問題入手，如此學生能夠馬上學以致用。

知情並重的自然科教學，是在原來自然科教學架構中融入情意課程的概念，由知之而好之，自然而然的培養出來。情意課程的理論根據已於前面敘述，主要是培養寬容、欣賞、尊重和關懷等四種情意態度。知情並重的自然科教學目標與過程的關係，參考自鍾聖校（民 87）所著的情意課程溝通理論與道德教學之相關性，繪製成圖 1 所示。

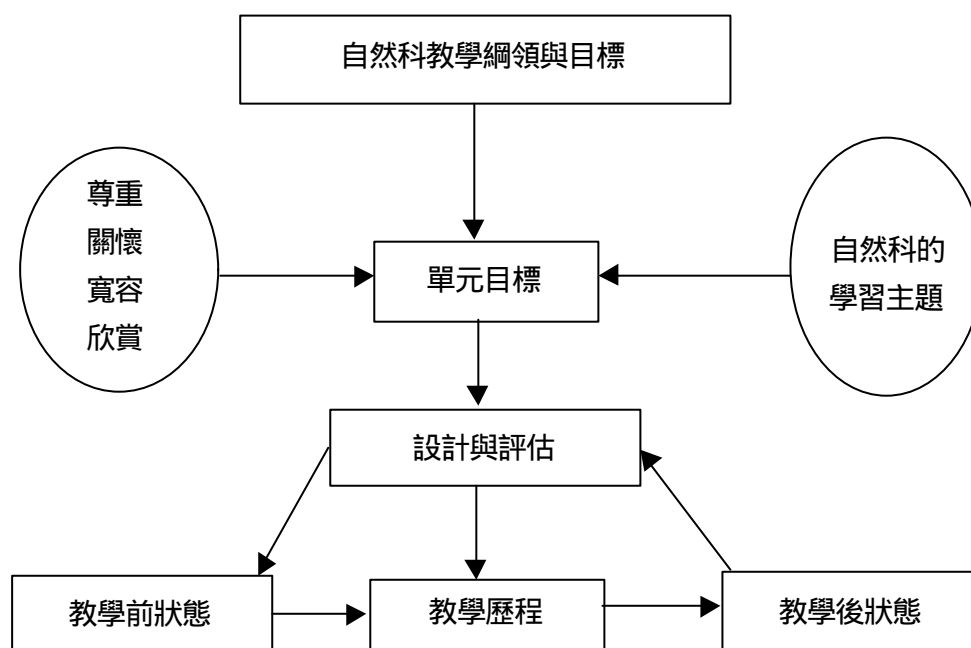


圖 1 知情並重的自然科教學目標與過程

情意教學涉及詮釋和抉擇，盡可能幫助學生認識兩難處境，協助學生做較佳的判斷和抉擇。協助的前提是要接受所有學生可能的想法，學生在進教室之前，已經從家庭、社會、媒體等學到很多價值觀念，有很多先入為主的判斷，對這些判斷不能說它是錯的、不正確的，只能說是相對狹窄的或無效的，為了使學生認識可能更

好的看待事物的方式，提議給予溝通理性感性的教學模式，參考自鍾聖校（民 86b）溝通理性感性的教學模式，修改成圖 2 所示。

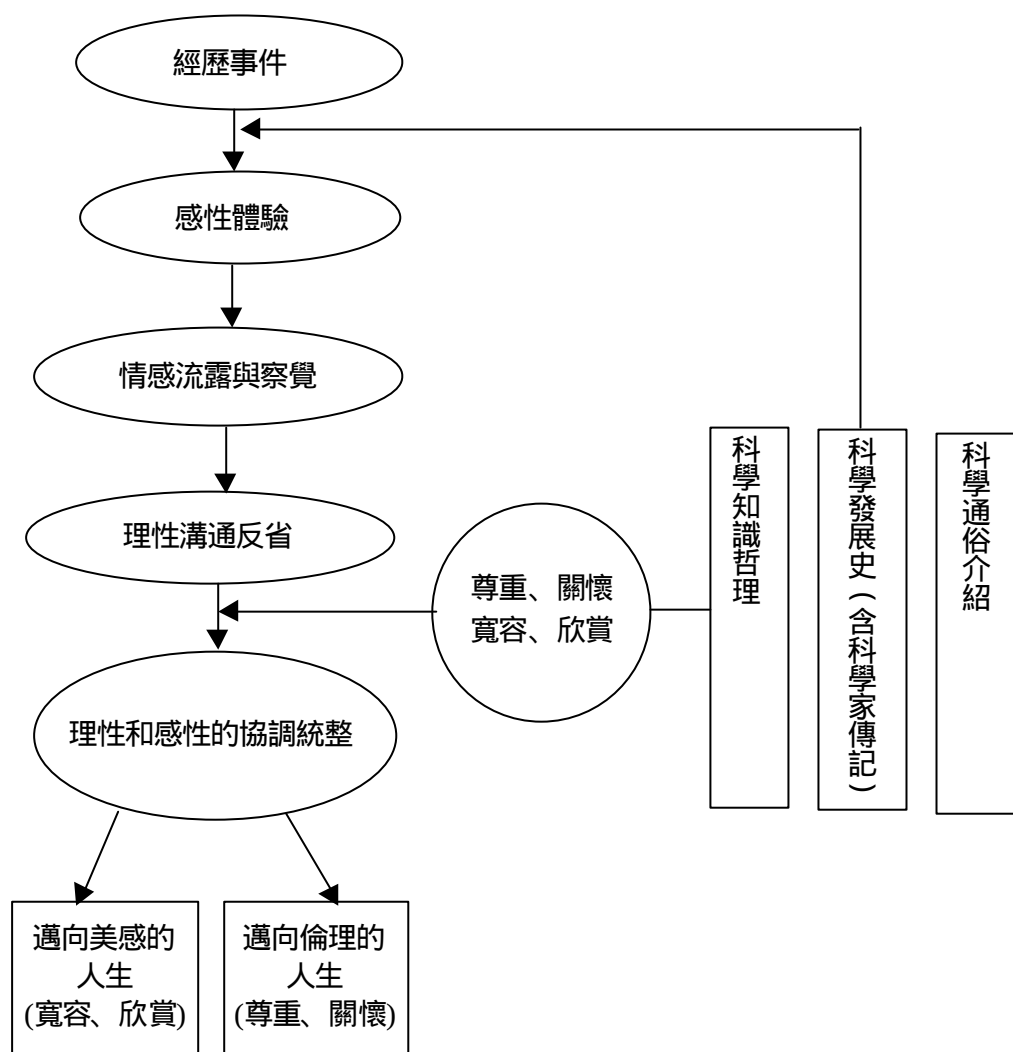


圖 2 自然科溝通理性感性教學模式

參、研究方法

一、研究對象

本研究由師資培育開始，使三位國小自然科教師學習知情並重的自然科學教學理論架構。再由這些國小教師與研究者一同挑選「我們的生活環境」為題材，設計三個知情並重教學的教學範例。試教的對象為三個教師所任教的國小，為台北縣北新國小三年級 37 人，台北縣新興國小六年級 39 人，台北縣麗園國小六年級 38 人。

二、研究工具

本研究為質的研究，聘請專家講解情意教學的理論架構，國小教師的學習從學習歷程檔案分析，是否達到目標。再根據「自然科溝通理性感性的教學模式」設計教案為知情並重的自然科教學範例，進行試教。此教學模式的成效如何由學生的交叉辯論、分組報告、實驗操作、生態遊戲、開放式問答、詩歌寫作、填寫情意活動單等評量之。

三、研究步驟

初國小教師學習知情並重教學理念的研究

初研究者參考已出版的情意教育之各種論文，配合社會性及生活上的重要議題，設計國小教師研習用的知情並重教學範例之內容大綱。

初利用週三教師研習時間，提出來和國小自然科教師做雙向的討論，發表自己的處理方式後，徵詢國小教師的看法。

初在教師觀摩知情並重教學範例後，由各位國小教師在自己班級嘗試應用，提出班級學生發生的事件，以及處理的模式。

初研習教師以自己的學習歷程檔案分析教學嘗試中，情意課程融入知性課程的難易、問題所在和解決方式。

初國小自然科學有關於知情並重教學的教學範例之設計

初由研究者與參與的國小教師組成研究小組，共同研究討論「我們的生活環境」三個單元(河川的資源與污染、族群與群落和生活環境等)之認知與情意概念結構圖。

初針對已分析好的相關認知與情意概念，由研究者與國小教師共同研發這三個單元的教學範例，並設計學生學習過程中所使用的情意單。

初國小學生的自然科學有關於知情並重教學的實驗研究

初利用國小學生校內團體活動及自然科學課程進行三個教學範例的教學實驗。

机藉由教學範例的設計與準備、教學實況的錄影、學生學習情意單的作答情形、教學後研討會議記錄等資料，評析各個教學範例的知情並重課程之特色，並提出改進方法。

权研討三個單元的知情並重教學範例在國民小學推行的適切性、困難性與價值性，綜合修改成合適的自然科知情並重教學範例。

四、資料分析

目前尚未發展出評量情意態度的量化評量表，所以觀察此教學範例的成效，是由各種教學活動中，學生情緒的表達、分組討論的解決策略、生態遊戲的心得報告、交叉辯論與開放式問答的觀點、情意單的抒發等，去觀察學生是否具有情緒素養，是否能做理性與感性的協調統整，而實行於行動面。資料分析的信度和效度由討論成員：參與的國小教師、研究者和兩位發展情意教育理論的專家共同討論制定之。

肆、結果與討論

一、知情並重的自然科教學範例設計

刼河川的資源與污染教學範例：

教學單元	河川的資源與污染（三年級）	教材來源	枋第六冊自然科教學指引（國編本） 机和河川做朋友—新店溪（遠流出版社） 权台灣地形景觀（渡假出版社）
單元簡介	刼教學重點： 枋以幻燈片介紹台灣河川地形、生態及水中生物食物鏈的概念。 机從生活經驗中切入，介紹家鄉河川，探討河川與我們生活之間的關聯性。 权小組合作討論造成河川污染的人為因素。 枋以水質測試實驗來瞭解家鄉河川的污染情形。 机以交叉辯論擬人化方式，揣摩河川、水中生物與污染河川的兇手，三方所持的立場與觀點。 机和美勞教材結合，畫出「我認識的新店溪」，寫出保護水資源的方法。 刼本單元情意概念： 枋能觀察河川中的生態，感性體驗，欣賞家鄉河川上游的美。 机會關心家鄉河川下游的污染情形，反省人為破壞的不恰當。 权交叉辯論時，能尊重不同立場的人，給予肯定和諒解。 枋能討論出拯救河川的策略，也能顧及自己的利益。		

教學目標	單元目標		具體目標			
	初瞭解台灣河川地形、生態及水中生物食物鏈的概念。		1-1 能說出台灣河川上、中、下游的差異。 1-2 能說出河川內的生物形成食物鏈。			
教學目標	初瞭解家鄉河川與我們的生活息息相關。		2-1 能說出河川提供給我們的資源利用。 2-2 能親近及欣賞家鄉河川的美。			
	能討論出造成河川污染的人為因素。		3-1 能認識河川的污染情形。 3-2 能具體說出怎樣的行為會污染河川。			
教學目標	能瞭解河川、水中生物與人們三方的立場和想法。		4-1 會知道交叉辯論中自己扮演的角色。 4-2 能尊重不同立場的人，不同的觀點。			
	能寫出保護水資源的方法，並主動參與拯救河川的行動。		5-1 會關心河川的污染情形，並知道原因。 5-2 能具體說明如何保護河川，並具體表現出來。			
節次	教學活動		學生活動	教學資源	時間分配	效果量
第一、二、三節	動機與教學 利用幻燈片介紹台灣河川地形、生態以及水中生物如何形成食物鏈。 問學生是否知道自己家鄉的河川叫什麼名字嗎？ 以幻燈片介紹家鄉河川的上游、中游、下游的各種面貌。		學生聆聽，提出問題，並發表意見。 能回答河川名稱，並欣賞河川風貌。	幻燈片 學習活動單	120分鐘	1-1、1-2 2-1、2-2 從學生回答中評量。
第四節	發展活動一 從學生生活經驗中切入，探討河川與我們生活的關聯性。 以幻燈片介紹家鄉河川的污染現況，引導出人為因素如何逐步污染河川。		學生聆聽，提出問題，並發表意見。	幻燈片	40分鐘	3-1 從學生回答中評量。

第五節	發展活動二 . 林請學生根據幻燈片的內容，討論污染河川的兇手。 机分組上台報告，提出污染河川的可能兇手。	分組討論、上台報告。	報告手冊	40分鐘	3-2 從學生回答中評量。
第六節	發展活動三 . 林請學生以家鄉河川上、中、下游的水，分別飼養大肚魚，觀察並記錄大肚魚的反應。 机由大肚魚的反應結果，推論家鄉河川水質污染的嚴重性。	實驗操作、觀察記錄、與討論。	上、中、下游三種水質樣本、水族箱、大肚魚	40分鐘	3-2 從學生回答中評量。
第七、八節	發展活動四 . 林以交叉辯論擬人化方式，揣摩河川、水中生物（魚、蝦）與污染河川的兇手（住戶、養豬戶），上台辯論。 机觀摩每個角色所持的立場與觀點，給予認同或提出質疑。	各組推派代表，飾演角色，說明角色的立場。表達意見。	各種角色的名牌	80分鐘	4-1、4-2 從學生回答中評量。
第九節	綜合活動 . 林從交叉辯論中，體認到地球的自然資源是有限的，應該要保護。 机畫出「我認識的新店溪」，同時寫出保護水資源的方法。	參與討論、繪畫新店溪、寫出保護方法。	圖畫紙彩色筆	40分鐘	5-1、5-2 從學生回答中評量。

本教學活動的設計理念：

玲為了讓學生對溪流地形、生態、食物鏈及環境的基本概念有初步的瞭解，選擇以幻燈片介紹作為經歷事件，學生在這個活動中可以欣賞到溪流之美。

麥學生看到新店溪上、中、下游現況，會開始關心家鄉河川及其污染情形，這是感性體驗，很自然看到兒童的情感流露與察覺。

命發現新店溪污染的狀況後，用被污染的新店溪水來養魚以檢測污染的嚴重性，這個活動必須小心處理尊重生命的觀念，以免學生誤以為「為了做實驗，可以隨意犧牲別的生命。」兒童不忍心大肚魚的犧牲，而繼續做理性溝通，最後決議只看大肚魚的反應而不養大肚魚。

娃最後透過討論及交叉辯論，讓學生有更深刻的感受。從辯論過程中，可以讓學生學到如何表達己見，尊重別人的看法。從交叉辯論中，做理性和感性的協調統整。

物族群與群落教學範例：

教 學 單 元	族群與群落 (六年級)	教 材 來 源	林第十一冊自然科教學指引(國編本) 机族群與群落(板橋研習會實驗本)
單 元 簡 介	切教學重點： 林從校園觀察，瞭解族群與群落的意義，覺察族群裡的生物會相互影響。 机帶領兒童至『關渡自然公園』進行戶外教學，瞭解該地區族群與群落之間的關係，感性體驗後，體會自然界的美，涵養寬容、欣賞、尊重及關懷生命的態度。 权體會環境的破壞對於生物生存的傷害性，進而付諸於撿垃圾行動，落實環保教育及生命教育。 柁藉由生態遊戲認識生物與環境資源的關係，需要人人保護環境，才是萬物生存的保證。		
	物本單元情意概念： 林瞭解人類也是地球生態系的一份子，能以寬容及欣賞的態度對待萬物。 机從實地觀察中，覺察到應該給予其他生物生存空間的尊重。 权瞭解人類破壞自然環境，傷害到其他生物的生存，最後影響人類安危。 柁人類有義務保護地球環境，減少人為破壞與干擾以維護生態平衡。 籽尊重生命，關懷萬物，從每一個人本身做起。		
教 學 目 標	切能說出周遭環境的族群種類，族群形成的因素及影響族群大小的關係。 物能說出族群間的生物彼此相互影響的關係。 犴能說出生活在同一環境中的不同生物會有相互依存或競爭的現象，而形成群落。 玆能說出群落中不同族群有食物鏈、食物網及食物塔的關係存在。 玳能說出環境的品質對於生物的生存是十分重要的。 用能說出人類與環境應保持和諧與尊重的關係，並維持生態平衡。 乚能說出保護環境的方法，並計劃執行。		

節次	教 學 活 動	學 生 活 動	教學資源	時間分配	效果評量
第一節	引起動機 活動一：校園觀察（一） 杙指導兒童到校園裡尋找各種不同的生物，記錄在表格內。 杙請兒童回答下列問題： 沝校園裡有哪些動植物？ 沝這些生物如何攝取營養？ 沝哪些生物容易在校園裡發現？它們之間有什麼關係？ 沝不同的環境，是否會影響不同生物的生活？	杙學生以分組活動的方式，到校園裡觀察並記錄。 杙學生以觀察到的資料據實回答。	校園記錄表	40分	教學目標 1. 由兒童的觀察紀錄及發表中評量
第二節	發展活動： 活動二：校園觀察（二） 杙向學生說明族群與群落的意義。 杙請學生以分組的型態，到校園中觀察有哪些族群與群落，並記錄之。 杙請學生繪製學校生物之食物鏈及食物網。 杙介紹食物塔的意義。	杙學生再一次去觀察校園。 杙請學生擇定一處，做為觀察的範圍，將該範圍（群落）的族群一一列出，並練習繪製食物鏈、食物網、食物塔。	校園記錄紙	40分	教學目標 2.3.4. 由兒童的觀察紀錄及繪圖中評量。
第三節	活動三：行前教學及說明 杙事先進行教學及行前注意事項說明（詳見學習手冊） 杙對於關渡自然公園內的族群與群落，一一做介紹。	杙學生聆聽。 杙學生提出準備到關渡自然公園觀察的所有相關問題。	幻燈片 解說摺頁	40分	教學目標 2.3.4. 由兒童的上課情形評量

第四、五節	活動四：關渡自然公園實地教學 杖關渡自然公園實地觀察，包含生態、人文、地理環境等，將觀察所得，記錄在學習手冊。 机做生物觀察並記錄，包含：水筆仔、鳥類、招潮蟹、彈塗魚、及其他豐富的生物相。	杖學生分組進行戶外實地觀察，教師適時引導學生。 机學生學習如何觀察生物形態和其行為表現，進行觀察紀錄。	關渡自然公園解說摺頁活動手冊	80分	教學目標 2.3.4.5.6. 由上課情形、問答、觀察記錄等評量。
第六、七節	杈請兒童用童詩，寫下感想。 地請兒童回答下列問題： 1. 此公園對我們有什麼重要性？ 2. 對於公園內生物的行為，你什麼聯想？ 3. 我們應如何保護公園內生物及環境？ PS:臨時活動—撿垃圾。	杈學生編寫童詩。 地請學生自由發表自己的看法。 籽學生拿著塑膠袋沿著河堤，撿拾垃圾十分鐘，並且說出撿後的感想。	自然公園解說摺頁	80分	教學目標 2.3.4.5.6. 由兒童發問及回答等評量。
第八節	活動五：「小白鷺求生計」生態遊戲 杖事先畫好表格，向學生說明小白鷺生存所需要的條件：棲所、水源、食物 机將學生分成兩部分，一部分當小白鷺，一部分當生存條件；大家背對背準備，當口令響起，大家轉過來比手勢，小白鷺選擇跟他手勢相同者拉回去當小白鷺，若小白鷺找不到手勢相同者，就要到對方當作生存條件。 杈每玩一次，就紀錄小白鷺和生存條件的個數，連續玩十次。 地討論此遊戲所代表的意義。	杖學生理解遊戲規則，有不清楚的，隨時提問。 机學生理解遊戲規則，有不清楚的，隨時提問。 杈學生進行遊戲，並且在表格中紀錄。 地學生進行討論和發表	統計表格紅藍筆	40分	教學目標 2.3.4.5.6. 由學生遊戲中評量

第九節	綜合活動： 發表心得感想及討論。請兒童針對以上遊戲，回答下列問題： 杄生物族群的數量與食物的多寡有何關係？ 杄人為的破壞生態平衡，會導致何種結果的發生？ 杄人類應如何與自然環境裡的每一份子和諧相處？ 杄我們人類應該如何對待其他種類的生物？	學生經由關渡之旅及小白鷺求生計遊戲之教學後，將其心得發表，用文字或口頭說明，角色扮演，演戲等方式皆可。	學習單 口頭發表	40分	教學目標 2.3.4.5.6.7. 由學生發表活動中評量。
-----	---	--	-------------	-----	-------------------------------------

本教學活動的設計理念：

關渡自然公園位於台灣北部，基隆河與淡水河交界，由於地形特殊及氣候溫和，孕育了無數的自然生命，形成一個完整而豐富的沼澤生態。「族群與群落」單元，最好就是結合關渡自然公園內多樣化的族群生命，和溼地生態群落做介紹，讓學生瞭解美麗的生命就生活在我們的週遭，學習去欣賞、珍惜，才能談到保育。

杄為了讓學生認識「族群與群落」的基本概念，先在校園觀察中做介紹。

杄學生瞭解族群、群落、食物鏈、食物網、食物塔、生長與消長、生產者、消費者、分解者的名詞定義後，利用摺頁介紹關渡自然公園的生物。

杄前往關渡自然公園做實地觀察，讓學生從引導式問題與尋找答案中，真正體會到自然界的生生不息，學習減少破壞與干擾，尊重牠們的生活。

杄最後藉由「小白鷺求生計」生態遊戲，體認族群與自然資源的提供維持著消長的情形，我們不應該去破壞牠們的棲地才能使牠們生存下來。

杄生活環境教學範例：

教學單元	生活環境 (六年級)	教材來源	國立編譯館自然科第十二冊 行政院環保署網址 http://www.eda.gov.tw
單元簡介	切教學重點： 杖利用故事引導，學生閉目冥想後發表，培養學生關心生活周圍的環境品質。 机應用電腦網路在自然科上的運用，指導學生上網，查閱現今地球上環境污染的問題，並且能夠登陸下來。 杈指導兒童將登陸的資料、做系統性的整理，統整後做成小論文，上台報告。 牠利用呼拉圈遊戲，加深學生了解團結就是力量，提出解決環境問題策略。 勃情意概念： 杖學生閉目冥想有關環境故事情節，培養對環境關懷的態度。 机從實地上網察資料中，察覺與我們生活相關的民生問題、社區問題。 杈小論文報告時，能尊重並欣賞其他組別的發表，諒解不一樣的看法。 牠尊重任何生物生存的權利，欣賞各種生物的美，體會愛護環境的重要性。		
教學目標	切欣賞美麗的環境、對於污染的環境會感到不滿意。 1-1 能說出情境中，最喜歡的地方及原因。 1-2 能說出情境中，最討厭的地方及原因。 勃能認識目前的環境問題，並且簡單的將其分類說明。 2-1 能寫出自己所認識的環境問題 2-2 能將各種環境問題加以分類 犴能深入探討環境問題，並且提出改善的方法。 3-1 能說出空氣的污染源及改善空氣污染的方法。 3-2 能說出有關水的污染源及改善水污染的方法。 3-3 能說出有關垃圾的污染源及改善垃圾污染的方法。 3-4 能說出有關噪音的污染源及改善噪音污染的方法。 3-5 能認識人類破壞所造成的災害及預防之道。 3-6 能說出如何做好資源回收。 犵能抒發對環境的感受，體認保護環境人人有責。 4-1 能說出身處不良環境的感受，並說出如何盡己之力改善環境。 4-2 了解留有青山綠水，能造福子孫萬代，而誓言保護環境。		

節次	教學活動	學生活動	教學資源	時間分配	效果評量
第一節	引起動機 杙請學生回憶，如果再有機會，最想去的地方是那裏？為什麼？ 机請學生回憶，最討厭去的地方是那裏？為什麼？ 學習活動 活動一：白日夢 請學生閉上眼睛，配合教師的故事，想像情境。 故事 1：一個美麗環境的情境故事 請學生將腦中所浮現的景象，發表心得感想。 故事 2：一個污染環境的情境故事 請學生將腦中所浮現的景象，發表心得感想。	杙請學生自由發表。 机請學生自由發表。 學生閉眼，想像。 自由發表感想。 學生閉眼，想像。 自由發表感想。	圖片 音樂錄音帶 紀錄紙 紀錄紙	40分鐘	教學目標 1-1, 1-2 由兒童的上課情形、發問及問答、觀察記錄等評量。
第二、三節	活動二：寫學習單 發學習單，說明注意事項 杙教導收集資料的方法（包含請教長輩、書籍、如何上網找資料）。 机寫出環境受到破壞、污染的相關事件（參考學習單）。 权將破壞、污染事件，分類到空氣、水、噪音、土地及其他領域中。 杙查閱資料並討論空氣污染、水污染及颱風事件。	杙學生閱讀學習單內容，運用一切方法去收集資料，並將答案寫在學習單上。 机完成學習單第 1 頁 权完成學習單第 2 頁 杙完成學習單第 3 至 6 頁（參考學習單）	學習單 電腦網路 圖書館	80分鐘	教學目標 2-1, 2-2, 3-1, 3-2, 由兒童的上課情形、發問及問答、觀察記錄等評量。

第四、五節	活動三：專題討論 杙提供 6 個題目，各組選擇 1 個題目做分組討論並發表 杙題目如下：紫外線；酸雨；土石流；地下水污染；飲用水的問題；垃圾問題。 杙接受別組的提問及解答，若問題過於深入，則由教師協助回答。	杙學生分成 6 組，討論並做成主題報告。 杙分組上台發表各主題報告。 杙討論並發表看法。	投影機 幻燈機	80 分鐘	教學目標 3-1~3-6 由兒童的上課情形、發問及問答、觀察記錄等評量。
第六、七節	活動四：寫學習單 杙查閱資料並討論噪音、垃圾、資源回收、登革熱及舉手做環保主題。 杙分組上台報告主題內容。	杙完成學習單第 7 至 11 頁。 杙討論主題內容，分享其它同學的答案，回答問題。	學習單	80 分鐘	教學目標 3-1~3-6 由、發問及回答記錄等評量。
第八節	綜合活動 活動一：玩呼啦圈活動 杙將全班每位同學手牽手，使一個呼啦圈穿過其中一人之手後，在不可放手的條件下，讓呼啦圈穿過每一個人回到原位，紀錄使用時間，假如呼拉圈掉落或同學的手分開，就必須從頭開始。 杙讓學生思考呼拉圈如何穿過學生的策略，怎樣做最節省時間，每種策略都玩一次，計算時間。 杙發表遊戲感想：討論遊戲的內涵與環境的關係。	杙全班一起玩遊戲，並且紀錄時間。 杙學生思考每種可能的方法，並且實驗之。 杙發表心得：從現在開始，我們不僅每個人要做好環保工作，同時也要影響身邊的人，一起來實踐。	呼啦圈	40 分鐘	引導學生說出環境保護是需要每一個人共同來維持。

第九節	活動二：寫出自己的看法。 杙如果我是環保署長，我要對全國人民說些什麼？ 机身為一個小學生，對於環境應 杈看到小動物被丟棄，我覺得 柤每天不得不產生那麼多垃圾，	杙學生寫出自己的看法與實施方法（配合作文課實施）。	作文課 作文簿	40 分鐘	教學目標 4-1，4-2， 由兒童的遊戲、發問及回答等評量。
-----	---	---------------------------	------------	----------	--------------------------------------

本教學活動的設計理念：

選擇「認識環境」單元，是因為近年來有關環境問題受到社會各界的重視，如核電廠、口蹄疫、汞污泥、土石流等，再者學生對於自己周遭的問題比較容易起共鳴，引發內心的省思，所以此單元不僅配合時事，同時也較容易達到情意教學的目標。

玲在搜尋網站打入「環境教育」，會出現數十個相關網站，從網站收集資料太豐富了，可以讓學生自己尋找問題的答案。

麦決定教學方式後，將收集到的資料設計成學習單，讓學生的學習有目標可循。利用故事引導、冥想，引發內心的思緒，加強學習動機。

奈為了驗證學生的學習成果，讓學生分組做主題式專題討論，介紹各主題的污染與補救方式，並接受其他同學的詢問，學習尊重與欣賞的態度。

娃最後，以「呼啦圈」遊戲活動做為綜合活動，從中引導學生了解環境維護是大家的責任。

二、教學活動的進行與分析

初河川的資源與污染教學：

杙有關於「河川的資源與污染」的認知部分，選擇以幻燈片介紹作為經歷事件，學生對於溪流地形、河川生態、食物鏈及環境維護的基本概念都能瞭解，學生的學習情形介紹如下：

玲以幻燈片介紹台灣的河川地形、河川生物、自然景觀，學生反應非常熱絡，經由口頭測試，學生都能說出河川的作用和河川的功能。

麦介紹新店溪的現況，一邊提醒學生注意新店溪從上游、中游、下游周圍的景觀有何改變？學生們都很訝異新店溪怎麼會變得那麼髒，而且越靠近下游水越髒；這種感性體驗，帶給他們很大的震撼。

引導學生思考污染河川的兇手是誰？學生能夠深入思考，踴躍發言，以下是學生提出的摘要：

我覺得大家都有責任，也都可能是兇手，因為大家如果都把垃圾往河裡丟，又沒有妥善的排放廢水，都有可能污染河川，使得河岸堆積垃圾，使河水有臭味。

工廠排出的東西也會污染河川，在河邊蓋公園的廢物也會污染到河川，人類在河邊倒廢土也會污染河川。

因為有人養豬、養雞，把豬糞、雞糞丟到水裡，才污染水源。

住家把髒水都流到河裡了，工廠的廢水沒經過處理就排放出來。

市場的人把魚、雞、豬肉的毛、血等髒東西都讓它流到河裡。

藉由「河川的資源與污染」的情意部分，學生開始思考人類的污染，造成河川生態的破壞，因而不忍心河川生物的滅絕。學生的學習情形介紹如下：

以以大肚魚來測試新店溪上、中、下游的水質，學生不希望有魚變成犧牲品，甚至有學生提議不要養魚，太殘忍了。最後決定讓學生觀察大肚魚在三種水質下的活動情形即可，學生才同意拿魚來測試新店溪的水質。

以交叉辯論的方式，讓學生體會各方面的想法及立場。選出八個角色分別是：河川、植物、魚、水鳥、養雞戶、政府官員、工廠老闆、住戶，然後找八位學生分別飾演這八個角色，並說明飾演的學生必須站在該角色的立場為他說話。每個角色都表演的很稱職，以下是各個角色的對話摘要：

政府官員：我們蓋水壩是為了人民的生活用水，蓋公路，河濱公園也是為了給人民方便。

河川：本來我很乾淨，人類把廢水往我身上倒，把我弄得又髒又臭。

魚：我本來活在水裡好好的，後來，都是因為人類把我生活的水弄髒了，害我的同伴越來越少，甚至都快死光了。

鳥類：我本來覺得這個地方還不錯，所以才住在這兒，現在水被污染了，我的食物越來越少，我想我得另外找有食物的地方了。

養雞戶：我是為了生活啊！以前丟糞便也沒怎麼樣啊！我怎麼知道會污染到河川？而且我不往水裡丟，要往那裡丟呢？

住戶：我們污染水也是沒辦法的！我們每天一定要用水，所以一定會有廢水啊。

每個角色都表達自己的立場後，開放台下觀眾發問：

學生甲：請問政府官員和工廠老闆有沒有保護河川或減少污染河川的方

法？

政府官員：我們也有蓋水源保護區、水鳥保護區……

工廠老闆：我們知道廢水會污染河川，也都有將廢水處理過才排出來。

魚類：可是，這樣還是會污染水啊。而且，你們人類不只污染水，也會亂釣魚，把我的嘴都勾破了。

學生乙：我覺得魚類很不知足，我們人類已經設立很多水源保護區了，你還說我們傷害你們，我們對你們已經很好了……

魚類：可是……（趴在桌上哭了）p.s.（後來得知她哭的原因是因為覺得人類好自私，魚好可憐）

為處理學生哭泣，學生起鬨的偶發事件，教師請學生安靜思考剛剛辯論的過程，自己是否有尊重到別人？為什麼扮演魚角色的同學會哭起來？並請學生回家後寫在紙上。以下為部分學生抒發自己的感想或看法：

我覺得很不高興，因為今天開會時，很多人都一直吵，而且還有人在哭，又有人站起來說話，還有人在玩剪刀，所以我很不高興。

這次的辯論會有些人批評、抗議，使得辯得不好，我希望老師可以再給我們一次機會，相信下次一定會很好。經過這次事件，我們再也不要攻擊別人。我學到做人要知道禮讓，才不會傷到同學的自尊心。

我不會和別人爭吵，會用適當的方式溫和的解決問題，那才是最好的方法。因為只有在安靜的環境中，才能學習更多知識。

老師說在開辯論的時候，不可以有人身攻擊的現象出現，但我們不但沒有聽老師的話，反而開始起內訌。我覺得大家應該想想看，做一件事情是否會影響別人？班上有些同學比較自私，覺得自己好就好了，管別人怎麼樣？我們應該向老師和被我們得罪的人說對不起，然後希望他們原諒我們。

次外，開放台下觀眾提問時，學生提到焚化爐的問題：

學生丙：請問住戶為什麼要亂丟垃圾，又不願意讓政府將焚化爐蓋在自己家附近？

住戶：這只是某些人不願意，並不代表所有住戶都不願意。

學生丙：那為什麼有些人不願意呢？

藉此機會對班上做了一個調查，結果發現：贊成政府興建焚化爐的佔三分之二，其餘的不贊成；但若焚化爐要建在自己住家附近時，贊成的只剩下大約四分之一，表示有一部份的人，是贊成建焚化爐，但不能建在他家附近，否則他就反對，問這

些人反對的原因，大都回答不出來，不知道是不好意思說，還是真的不知道怎麼回答？綜合而言，進行交叉辯論後，學生因為發生有人哭泣事件，所以體會較深的是尊重別人的意見；不過仍可感覺得出他們在辯論當中不斷在找表達己見與傾聽別人兩者間的平衡點。

尙請學生畫出「自己認識的新店溪」，是希望學生藉畫圖方式表達自己對於河川的感受和敏感度；順便引導思考三個問題：(1)你會選擇住在那裡？(2)選擇的原因是什麼？你選擇的環境有什麼缺點？你會如何改善？(3)河川對我們那麼重要，我們應該如何保護、愛惜？一般學生反應很強，把新店溪上、中、下游的景觀刻畫的很細膩，以下是選擇五位學生回答的摘要：

選住在上游的有三位，原因是空氣好、水很乾淨。缺點是買東西不方便，所以自己開車去。保護水的方法：不要亂丟垃圾到河川；吃完的東西不要丟到河裡；工廠少製造一些垃圾，盡量製造一些能回收的。

選住在下游的有兩位，原因是交通便利，有高速公路，買東西也很方便。缺點：空氣、水質都不好。水質不好用濾水器，空氣不好用空氣清靜機。保護水的方法：不要亂丟垃圾到河川；不亂丟垃圾，讓垃圾滲透到土裡，流到水裡。

娃學生分組報告如何保護水資源，都有經過組員的溝通和認可，以下是他們的思考策略：

不要亂丟垃圾、雜物到河川。少釣魚，因為會破壞食物鏈。不要在河邊丟垃圾、倒污泥、烤肉、排放糞便。戶外教學時，要把自己的垃圾帶走。我們住戶可以請政府官員給我們一點錢，然後再把那些錢拿去買過濾器，再把我們的廢水倒進過濾器裡清除乾淨才能排放到河裡，這樣子河川就不會那麼髒了。

多建立水鳥保護區。用完的水，如果可以重複使用，最好先不要排出。廢水可以用來洗陽台。洗完米的水用來澆花。

物族群與群落教學：

林有關於族群與群落的認知部分，經由校園觀察和關渡自然公園實地觀察，學生很快就建立「族群與群落」的認知概念。整理學生的學習情形如下所示：

冷關渡自然公園內，你看見了什麼生物？以下是學生的回答整理：

看到了很多生物，如動物有：不知名的招潮蟹、彈塗魚、星天牛、花跳、白扇招潮蟹、網紋招潮蟹、大白鷺、小白鷺、紅冠水雞、夜鷺、小水鴨、

吳郭魚、紅嘴黑鵝等。植物有：水筆仔、五節芒、蘆葦、不知名的藻類、荳荳鹼草等。

麥這些生物扮演了哪些角色？以下是學生的回答整理：

水筆仔、五節芒、蘆葦、不知名的藻類、荳荳鹼草是生產者。

彈塗魚、星天牛、招潮蟹、大白鷺、吳郭魚……是消費者。

住在泥土裡的細菌、黴菌、蚯蚓是分解者。

奈說說看，這些生物吃與被吃的關係？以下是學生的回答整理：

不知名的藻類→彈塗魚→大白鷺

蘆葦→星天牛→紅嘴黑鵝

娃這些生物的一些有趣的行為，給你什麼聯想？以下是學生的回答整理：

鳥類：該現就現。蟹類：做人做事不能橫的走。彈塗魚：人急跳路，狗急跳牆。水筆仔：要掉落時要落得準一點，他們是「落跑」專家！好像在歡迎我們來！牛背鷺、小白鷺、夜鷺，牠們守望相助的精神，讓我很感動。

角眼拜佛蟹揮動螯的樣子好像在拜拜一樣，很可愛！

妹生物族群的數量與食物的多寡有何關係？以下是學生的回答整理：

在自然環境下，如果族群生物愈多，那麼食物就會愈少，但是如果生物太多，食物太少，那麼自然生態就會開始不平衡，如果一直沒改善，食物鏈、食物網就會受到破壞。生物族群假如減少的話，食物就會因為生物族群減少而有了繁殖的空間而增加，生物族群增加的話，食物就被生物族群吃掉而減少，這就是生態平衡。

姐人為的破壞生態平衡，會導致何種結果的發生？以下是學生的回答整理：

a.動植物步上死亡之路（因為人類會濫捕濫殺）。

b.人類的食物會減少，有可能會到自相殘殺的地步。

c.珍貴的動植物消失了，後代子孫就只能在書本上看到。

姊關渡自然公園的設立對園內的生物以及我們人類有何重要性？學生的回答整理：

有了這些生物，台灣就會更美麗，生物也不會消失了。可以使我們的生活環境變好，也是假日休閒的好去處。園內的生物免於「嚴重」被殺的命運，對我們學生而言，有了更多的學習教材。生活在城市中完全沒有機會去接近大自然，如果去了關渡自然公園，就可以放鬆心情。讓園內的生物有保障，也可以幫我們人類過濾空氣。

姐此次關渡自然之旅，令你印象深刻的事物有哪些？學生的回答整理：

又重新認識關渡自然公園裡的動植物，與朋友走完了水泥步道。看到很多生物可愛的行為與習性，太陽很大，快要熱死了！陽光、招潮蟹、小白鷺、彈塗魚、星天牛等，都令人印象深刻。賞「鳥」牆！第一次到關渡親眼看見台灣國寶之一的「水筆仔」，又看見花跳和許多不同的動植物。

机有關於族群與群落的情意部分，主要帶領學生實地觀察動植物生長的家，而體認人類亂丟垃圾、亂倒廢棄物，已經嚴重影響這些生物的生存；發自他們內心深處，想藉撿垃圾來彌補人類的自私行為。以下整理學生的學習所得：

冷我們人類應如何對待其他種類的生物？學生開始珍惜所看到的生物，都不想傷害或影響牠們，以下是學生的回答整理：

a.看到野生動物，只能遠處看，不能設陷阱捕捉他們。b.看到販賣野生動物的人，就警察來捉他，移送法辦，給其他人一些警惕。c.本著尊重生命的精神，保護全世界的生物，不濫捕、濫伐，不破壞生物的棲息地，這就是尊重其他生物的方法。

麦為什麼你願意去撿垃圾，你撿完垃圾的心情如何？學生自己發起撿垃圾運動，所以他們的心情是愉悅的，做起來也特別有勁，以下是學生的回答整理：

看到人們把公園弄得這樣髒亂，那些生物都在吃垃圾袋，實在很痛心。撿完垃圾後，公園恢復了原來的乾淨，覺得很開心，就好像在幫忙住在這裡的生物大掃除一樣。

帘我們應該如何保護公園內的生物及環境？撿完垃圾後，學生已經把自然公園當成自己的家，把那樣的生物當成家中的成員，所以回答得很自然，不像是在寫考卷，以下是學生的回答整理：

去的人都要有一顆愛護生態愛護大自然的心，因為如果你能在裡面不丟垃圾，不捉彈塗魚、蟹類、貝類，不折水筆仔，那生態環境就不會受到破壞了。

娃人類應如何與自然環境的每一份子和諧相處？學生的感受就像如何佈置自己的家園一樣，思考的向度也是自己能夠做的，以下是學生的回答整理：

先可進行「復育」計畫。不隨地傾倒垃圾。不亂墾山坡地。不盜採砂石。不污染河川、湖泊。入國家公園、森林等地方，只留下回憶，不留下垃圾。設定任何一個場所要有多方面觀察地勢、負荷量。

人類應該不只為自己好而打算，更應該要顧到其他生物，使他們不至於滅種，而且要好好保護他們，促進人類和大自然的關係更加和諧。

妹你們對於「放生」有什麼看法？（因為關渡宮附近，有人在販賣龜類動物，

供人放生。) 學生第一次對於「放生」做開放性的討論，以下是學生的回答整理：

破壞生態環境，也可能使生物適應不了而死亡。會使放生的動物減少更多，應為會有不法份子去捉牠們，供人放生之用。會造成生物多次傷害。破壞原本的自然生態。如果放到不適合的環境生物就會死亡，而生物的屍體更會污染環境。放生之後，就會又有人去捉，這是一定的，一直在某一個地方捕捉，可能會害死其他動物，造成破壞。容易死亡。

姑請兒童用一首童詩，表達對關渡自然公園的一切的情感或心得感想。學生寫得非常認真，感情流露無疑，摘錄兩篇兒童的作品如下：

● 關渡風光明媚	花草搖曳生姿	● 關渡好風光
湖水波光粼粼	火球日正當中	成群的招潮蟹爬來爬去
此去回味無窮	大家流連忘返	小鳥兒自由自在飛來飛去

姊綜合活動時，經由「小白鷺求生記」的生態遊戲教學之後，學生玩得不亦樂乎，反應熱烈，直說有趣極了，事後兒童分組討論問題，都能談到生物的數量與食物供應的消長情形，將學生回答歸納如下：

小白鷺族群數量多時，食物便會減少；小白鷺族群數量少，食物便會增多。在自然的環境下，生物族群得數量和食物的多寡像蹺翹板一樣，上上下下。食物越多，生物的生存機會就越大，食物越少，生物生存機會就越小。

姐問及人為的破壞生態平衡，會導致何種結果的發生？學生親眼所見關渡自然公園的垃圾，造成魚蝦的死亡，所以發表非常踴躍而誠懇，將學生的回答歸納如下：

那樣子的話會影響整個群落，然後直接影響到食物鏈，食物鏈又會影響到人類，還有其他生物的生存，造成滅亡，地球就沒有生物的存在了。

1. 動植物步上死亡之路（因為人類的濫捕、濫殺）。2. 人類的食物會減少，有可能會到自相殘殺的地步。3. 珍貴的動植物消失了，後代子孫就只能在書本上看到牠們。

犴生活環境教學：

林有關於生活環境的認知部分，藉由故事冥想刺激學生的學習動機，效果很好，學生有很強的學習慾望。本學習單乃學生分組利用學校圖書館或網路完成，故整理時依學生回答的程度區分為：詳實、不完整、錯誤、未作答等四級作處理。整理的結果，有 85 % 以上的學生能詳實回答，上台報告也非常完整，以下整理幾項學生回答的答案：

玲想想看，你曾經在長輩的話中、電視中、還是其他管道，看到、聽到、甚至親身體驗過有關咱們環境受迫害、污染的事件，請把它們寫在下面的空格中。

酸雨、紫外線、土石流、垃圾山、地層下陷、汞污染、登革熱、狂犬病、超抽地下水、工廠排出有毒廢水黑煙、噪音、腸病毒、溫室效應、冰雹。

麥面對如此污染的空氣，我能做些什麼，才能還他「清白」呢？請至少寫出 3 種方法。

在學校要保持實驗室空氣的暢通，盡量使用低污染的藥品。

在公共場所要爭取自己生存的權利，拒抽二手煙，並宣導盡量不要抽煙。

在居家附近，不可以任意燃燒垃圾，勸導家人使用無鉛高級汽油。

奈海水污染的來源有哪些？

來自隨意傾倒廢棄物、排放工廠廢水的污染；來自海床探勘和開採，處理不周的污染；來自大輪船漏油；農工業生產廢料運至海洋丟棄的污染；核能試爆透入海洋。

姪噪音對我們人體有什麼危害？

頭痛、頭昏、出冷汗、手腳發抖、腹痛、食慾不振、呼吸急促、呼吸困難、失去聽覺、精神不集中、脾氣暴躁、平均血壓較高、影響睡眠。

妹家人若感染登革熱該如何照顧？

與醫生充分合作，遵照醫師指示服藥；患者寢具要掛蚊帳，防止斑蚊叮咬；病人要多休息、多喝水；清除室內外空瓶、空罐廢水；家中花瓶、水盤常清洗並且換水。

机有關於生活環境的情意部分，會設計故事冥想，是因為故事擁有一種達到我們內心深處的力量，指揮著我們的情感，引領我們更涉入而繼續不斷的走下去。果真，學生的感性被引發出來後，他們的情感也會投注在學習上面，整個情意素養無形中就被培養出來。以下是學生的學習情形整理：

玲請你用一篇短文（100 個字左右），來抒發你對水的感覺。每個學生都體會到水是日常生活的必需品，我們沒有水就無法生活。因此，許多同學會提到如何保持水源，其中，摘錄一個學生的短文如下：

水是維持生命的基本物質，也是日常生活與我們息息相關的伙伴，我們必須警覺到保護乾淨的水質是一件很重要的事情，否則就需要付出相關大的代價才能再利用它。希望環保署推動各項稽查及河川流域性整治工作後，能夠重新淨化我們的河川。

麥就下面的事件，說說你的想法或做法。學生的思考和回答是多元化的，而

且都認為是自己可以推行，而不是天馬行空。以下是部分學生的回答整理：

大家來種樹	可以清靜空氣，打電話到苗圃詢問如何種樹。
不投沒意義的信件	退回沒意義的信件，信封、牛皮紙袋可以再利用。
建立公共廁所的公德心	節約用水，維護廁所清潔，不將垃圾丟入廁所內。
利用可再生的能源	利用再生紙、太陽能、做好垃圾分類，取得再利用資源
推行汽車共乘制	減少汽車廢氣排放，改善交通，節省汽油、時間和金錢，學習與人溝通，建立人際關係。
少用保麗龍製品	拒用保麗龍做的餐具、學習自己帶餐具在外面用餐。
自備購物袋	自己做帆布袋、尼龍袋使用，減少使用塑膠袋。
小心使用清潔劑	改用洗米水、煮麵水洗碗，碗先沖乾淨再滴清潔劑。
減少燃放鞭炮	使用錄音帶式的鞭炮，只要誠心，不放鞭炮也無妨。

弈遊戲式的教學是最有效，也最能促使學生專心的教學方式，在遊戲中融入教學目標，很快就能看到成效。在這次的教學中，為了讓學生體會環境維護需要靠大家共同來維護，若有人放棄了，那大家心血就白費了。所以運用呼拉圈，讓小朋友們手牽手圍成圈，再把呼拉圈套於其中兩人之間，接下來請小朋友想辦法，讓呼拉圈穿過每一位學生回到原地。小朋友玩得不亦樂乎，同時也發現，要讓呼拉圈穿得快又順利，大夥兒的手要牽牢，一鬆手，呼拉圈掉了就要重來；因此要互助合作，由此轉移到不僅每個人要做好環保工作，同時也要影響身邊的人一起來做好環保工作，果真見效，學生都會回家影響家人響應社區的清潔工作。

三、教學活動的檢討

初教學活動的限制與改進：

林學校課程進度的壓力：

學校因有定期考試的制度，而知情並重教學著重許多開放性討論，會佔用相當多的時間。所以在實施「知情並重」教學的同時，必須考量應該教的進度是否能如期教完？有沒有應變的策略？因此，在現有的課程進度壓力下，要實施「知情並重」教學，經常要做多方面的考慮與溝通，才能順利培養學生的情意素養。

机在進行討論時，秩序較容易失控：

情意教學的目標包含欣賞、寬容、關懷和尊重，而要達成這樣的目標，常需要運用同儕互相討論的教學活動，希望學生能在同儕之間，從意見紛歧到達成共識或找出自己認為合適的解決方法，而我們期盼透過這樣的教學活動，培養出學生的情意素養。但由於討論過程中，常因學生意見紛歧，而使秩序較容易失控，所以在實

施情意教學時，需要留意教室管理，學生是否都聽見別人的意見。

權學校硬體設備的支援：

學校硬體設備的支援是否充足，是這次知情並重的自然科教學計劃之重要考量。例如：讓學生上網查資料的電腦設備，出去戶外教學的交通工具，若沒有適當的硬體設備支援，會使所設計的「知情並重」教學大打折扣。

柁教師準備教材與教具的時間考量：

以小學的教學現況而言，期望老師實施「知情並重」教學，時間是一個很大的問題，小學教師職務繁雜，是否有足夠的時間可以準備有關情意教學的教具及教材？若能研發一系列讓老師易取得又容易實施的教材，也許可以解決這個困難。

籽實施情意教學需要耐心：

情意的教學不是一蹴可即的，需要相當的耐心，等待學生去建構其對人、事、物的寬容、尊重、欣賞及關懷的信念。有時候教師會急於教育目標的達成，無形中把自己的價值觀說給學生聽，甚至想說服學生接受，所以在引導學生思考一個主題時，必須很謹慎客觀，不可以個人主觀意識太強，應該多給學生發表的時間和空間。

勃知情並重教學設計的考量：

杖教育信念是教師對教育抱持的觀念，為教師做課程決定時的重要依據。像參與的三位國小教師，具有電腦專長的，可以選擇電腦網路教學；具有豐富鄉土知識的，可以選擇戶外教學；和學生互動頻繁的，可以則角色扮演、交叉辯論教學；依自己的專長和信念實施教學，教育目標最容易達成。

机在國小自然科，戶外教學是引發兒童對於周遭自然環境學習興趣的絕佳方式，透過第一手的感官學習經驗，讓兒童藉由五官的直接感受，去體會自然的奧妙及美好，較容易引發兒童的情意，感動學生的心靈，所以在國小自然科的教學中，應注重配合兒童生活經驗與生活環境，鼓勵兒童由做中學，親身去觀察體會，並在過程中，引導學生欣賞及尊重萬物的態度，體會『自然就是美』的意義。

杈「寓教於樂」是一種有效的教學，也深受兒童喜愛；例如將複雜而生澀的生態理論，轉化成簡單的遊戲，像「小白鷺求生記」，學生不但玩得高興，更引發他們瞭解生物與生長環境的消長情形，而重視生態保育。相同的，透過「呼啦圈」遊戲可以深刻體會團體的力量，若有人疏忽了，整個實施效果大打折扣；而能夠積極的勸服家人從事環境保護。

柁情意的啟發不是一蹴可即，需要長時間的引導，或是臨時狀況的延伸。教師可以安排情境，讓兒童的情緒自然抒解出來，從理性與感性的衝突討論中，接納

多元的價值觀，最後協調統整出來的是沒有人受傷害或感覺委屈的情形下，合理解決問題。

籽在未來九年一貫課程中，強調課程的統整，除了學科知識的統整以外，學生經驗及活動內容的整合亦很重要。豪爾 迦納（Howard Gardner）博士所提倡的『多元智慧論』，可以做為我們的參考，在設計教學時多考慮包含不同的面向，透過不同教學內容及形式的展現，給予學童完整的學習，鼓勵兒童主動發現及探索，接納多元的觀察結果與反應，也較能觸動其情意的啟發，進而付諸於日常生活的行動之中。

伍、結論

經過這一年的計劃執行，有關於知情並重的自然科學教學範例在國小推廣的研究，得到下列幾點共識：

杖情意教學的內容分為兩大部份，分別為情緒素養和人文素養；其內容包羅廣泛，只要能促進人與己、人與人、人與自然和平相處的價值議題均可列入。情意教學的本質是溝通，自然科學的情意教學也是以溝通為主軸，以協調統整為終極目標；其單元活動設計的進行，是用「理性感性協調統整」作為情意教學的核心概念，以「寬容」、「欣賞」的美感態度及「尊重」、「關懷」的倫理態度作為理性感性協調統整的外在指標，採取「溝通理性感性教學模式」作為教學設計及執行指導的方針，此教學模式強調要藉：(1)經歷事件，(2)感性體驗，(3)情意表露與覺察，和進一步(4)理性溝通，來促進(5)理性感性之協調統整。

机「河川的資源與污染」教學範例，以幻燈片介紹家鄉河川，從學生生活經驗切入，探討河川與我們生活的關聯性，並瞭解目前家鄉河川的污染情形。再以分組討論及交叉辯論方式，探討污染河川的兇手。最後，讓學生畫出『我認識的新店溪』，同時寫出保護河川資源的方法。從學生的學習發現：學生會驚覺到越往新店溪下游水越髒，並訝異新店溪會變得那麼髒的罪魁禍首原來是人類。之後，學生都不希望魚變成犧牲品，拿去測試水質。而角色扮演進行交叉辯論，讓學生體會到有各方面的想法及立場，並學習在辯論時，要尊重別人。

杈「族群與群落」教學範例，到關渡自然公園戶外教學，實地觀察溼地的族群與群落，覺察各族群會相互影響，群落建立有食物鏈及食物網的關係，認識環境污染威脅各種生物的生存，而願意參與撿垃圾活動。最後，藉由『小白鷺求生計』

生態遊戲加深認識族群的消長原因，由小組討論提出實施環境保護的策略。從學生的學習發現：環境的品質對於生物生存的影響很大，所以實施環境保護，才是萬物生存的保證。人類也是地球生態系的一份子，應以寬容及欣賞的態度對待萬物，減少人為破壞與干擾以維護生態平衡。當學生看到廢棄的塑膠袋、寶特瓶、保麗龍、鐵罐、鋁罐……，沿著河堤堆積著，有些白鷺鷥在一旁啄食，也有一堆死魚、死蝦陪襯在那兒時，他們自動自發的拿著塑膠袋沿著河堤撿拾垃圾，這樣的學習是發自內心的。

牠「生活環境」教學範例，培養學生關心生活周圍的生物與資源，認識現今地球上有關環境的問題，討論如何收集、整理資料，依照學習單內容的要求，實際上網收集資料，最後做成主題探討，上台報告，並接受詢問與回答。從學生的學習發現：學生上網查資料的結果，認識到這個環境已經不是課本中所提到空氣、水、噪音及垃圾污染，而有許多新的問題，像從空氣污染所引發的酸雨、臭氧層、溫室效應的問題，從家庭用水污染到河川、地下水污染，甚至土石流的可怕事件，從垃圾到汞污泥、核廢料。最後從呼啦圈遊戲中，體會環境維護需要靠大家共同來參與，若有人疏忽，那大家的心血就白費了，而能積極遊說父母參與環境保護活動。

陸、建議事項

有系統的安排情意課程，對學生情感和情緒的學習，能提供很多的貢獻。若自然科教師在教學時，能夠善用教學內容，隨時插入情境安排，讓學生將內心的感情自然抒發，同時看到同儕不同意見的表達，學生很快能意識到自己的思考模式，不是唯一解決問題的策略；如此會促進學生的思考更宏觀，而接受多元價值觀，也更能親近大自然，欣賞各種生物的美。其次，老師的言行隨時隨地都在影響孩子的成長，因此老師應先培養正向、積極的情緒，避免自己的情緒受到不合理信念的支配，這樣，學生的學習才不會受到老師的干擾。

致 謝

本研究能夠順利完成，首先感謝國科會人文處給予的經費支持（NSC 88-2418-H-152-003-F19.），另外感謝本校心輔系鍾聖校教授、吳毓瑩教授、項必蒂教授的熱心指導，以及感謝田麗娟老師、許文勇老師和祝勤捷老師的熱心參與教案編寫

和教學工作。

參考文獻

- 李玲惠(民 84)。情意交流道—教學篇。北縣教育，頁 11-17。
- 汪履維(民 87)。請重視第六育—情意。北縣教育，頁 37-40。
- 杜正治(民 86)。情意教育在特殊教育上的實施。北縣教育，頁 28-31。
- 教育部(民 87)。國民教育階段九年一貫課程總綱。
- 教育部(民 88)。國民教育九年一貫課程綱要：「自然與科技」學習領域草案。「自然與科技」課程綱要研修小組。
- 鄭志明，鄭麗玉（民 80）。國民小學高年級國語科情意教學之研究。行政院國家科學委員會補助專題研究成果報告，頁 13-34。
- 鍾聖校（民 84）。通識教育中國小自然科的情意學習—以欣賞結合概念學習促進情意之研究。行政院國家科學委員會補助專題研究成果報告，頁 93-101。
- 鍾聖校(民 86a)。回溯本人發展情意課程的歷程。發表於國北師院承辦之開放社會中的課程與教學研討會專輯，頁 26-30。
- 鍾聖校(民 86b)。溝通理性感性教學模式與情意教育。發表於輔大教育學程中心主辦，師資培育與情意教育學術研討會，論文集，頁 125-143。
- 鍾聖校(民 87)。情意課程溝通理論與道德教學觀摩研討會。發表於國北師院承辦之課程與教學研討會專輯，頁 24-46。
- Cheek, D. W. (1994). Students and learning: student concepts of the social sciences and social institutions. *Workshop on STS approach in science education*. National Taiwan Teachers University.
- McCaslin, M., & Good, T. L. (1996). The informal curriculum. In D. C. Berliner, & R. C. Calfee (eds), *Handbook of Educational Psychology*. N. Y.: Macmillan.
- Parachin, V. M. (1999). How to forgive -seven guidelines for ending resentment. *Studio Classroom*, 6, 46-48.
- Penick, J. E. & Yager, R. E. (1996). *Goals for teachers and learners in the Iowa SS&C reform*. Iowa-SS&C information packet.
- Purpel, D. & Ryan, K. (1976). *Moral Education-Its comes with the Territory*. (eds.) Ca: McCutchan.
- Salovey, P., Shee, C. K. & Mayer, J. D. (1993), Emotional intelligence and the self-regulation of

- affect. In D. Wegner (Ed.) *Handbook of mental control*. New Jersey: prentice-Hall.
- Tomlinson, P. & Quinton, O. (1996). *Values across the curriculum*. London: The Falmer Press.
- Torney-Perta, J. & Hahn, C. H. (1988). Values education in the Western European tradition. In W. K. Cummings (eds.), *The reival of values education in Asia and the West* N. Y.: Pergamon, Press.
- Yager, K. F. (1992). The STS approach parallels constructivist practices. *Science Education International*, 3(2), 18-20.
- Yager, R. E. & Tamir, P. (1993). STS approach: Reasons, intentions, accomplishments, and outcomes. *Science Education*, 77(6), 637-658.
- Yager, R. E. (1994). Instructional outcomes change with STS. *Workshop on STS approach in science education*. National Taiwan Teachers University.

A Study of the Cognitive and Emotional Natural-science Teaching Models in Elementary Schools—Taking "Our Living Environment" as the Topic

*Chow-chin Lu**

ABSTRACT

This research started by cultivating elementary school natural science teachers to build up the framework of affective teaching theory as the first step. Then these teachers and the researcher worked together to design 3 cognitive and affective teaching models related to topics on our living environment. The first teaching model is about the river resources and polluted rivers. We used the slides to introduce rivers and surveyed the relationship between rivers and our lives. Students explored the problems of river pollution by their real life experience, group discussions, and cross debates. Eventually, students were asked to draw the picture of the Hsin Dan River and to write down the methods of protecting river resources. The second teaching model is about clans and groups. By taking field trips, we observed the clans and groups living at the swamp of Kuan Do National Park. We found that the clans influence one another and that the groups have interrelationship with their food chain and food web. Furthermore, we recognized that environmental pollution threatened the lives of all creatures. The last activity was a game called the survival strategy of a little egret, which was designed to impress students why the population of some groups rose or fell. The activity concluded with several environmental protection strategies obtained by group discussions. The third teaching model is about our living environment. This model was designed to cultivate students to care about surroundings and resources as well as to realize the

*Chow-chin Lu: Professor, Department of Natural Science Education

environmental problems on the earth today. Students needed to collect information by all means, including by internet for their topics. Then they reported in front of other students and answered questions. With respect to affective concept, this study is primarily to cultivate students to care about the species surrounding them, to respect the living rights of all creatures, and to cherish what they have today.

Key words: cognitive and affective natural science teaching models, our living environment.