

教育部九十八年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：科學寫作融入國小高年級環境議題教學之行動研究

主持人：潘文福

執行單位：國立東華大學附設實驗國民小學

一、計畫目的

「如果你想造一艘船，不要抓一批人來蒐集材料，不要指揮他們做這個做那個，你只要教她們如何渴望浩瀚的大海就行了。」

—作家艾克斯普利 (Antoine de Saint-Exupery) —

兒童是國家未來主人翁，知識的養成以及習慣的建立往往在兒童時期已具有初步的雛形。依據黃正傑 (1988) 編製的學生環境意識調查問卷，測量小學、高中及大學生的環境關切度。研究結果顯示，就環境問題關切度而言，隨著教育階段的升高，學生對於環境問題的關切度有下降的趨勢，這代表小學生對於環境的關懷程度遠高於高中生以及大學生。而美國國家科學教師協會在 1989 年指出，科學教育要幫助兒童成為有見識的公民，能負責任地處理社會問題，對環境問題表達意見，積極參與關懷社區的活動，並知道問題解決後可能會產生新的問題 (American Association for the Advancement of Science, 1989)。陳志欣 (2003) 發現使用環境議題的教學確實可以提升國小高年級學童環境認知與環境態度表現，這項結果與研究者在實施教學上的發現一致。在實施教學的歷程中，研究者發現國小高年級學童在進行環境議題的學習過程中充滿好奇心與新鮮感，尤其進行實際野外調查時，學童的表現就像一位研究觀察員，充分展現學習熱誠。許世璋 (2001a) 認為臺灣的環境教育過於偏重零碎片斷的環境知識，學生學習以知識背誦為主，因此難以內化，也無法與生活相聯結，偏重於強調獨善其身的個人環境行動，而忽略了以群體方式行使的公民行動，研究者對於此一看法頗感認同。而陳懿玲 (1997) 認為環境議題探索歷程中，學生經由主動蒐集資料的方式，可以獲得環境議題相關知識，從議題調查的實際行動中，可以喚起學生對環境的覺知，省思人與環境的關係，逐漸改變自己看待環境的態度，進而產生行動的力量。教學現場透過環境議題的討論，兒童之間可以選擇合適且充滿興趣的環境議題，發揮環境關懷，配合學童對週遭環境的調查、討論、訪談及深入了解，進而將環境問題的解決方案化為具體的行動。正因如此，藉由環境議題教學實施，可以將環境教育的理念充分落實於國小自然科教育上，而不會流於偏重環境知識而缺乏環境行動力的遺憾。

國內學者陳慧娟在 1998 年提出「科學寫作」一詞，強調寫作活動可以突破傳統寫作只重拼字、文法以及修辭的刻板印象，融入自然科學教室，讓學生用自己的話表達科學學習的心得與想法，達成與他人溝通、組織現有知識與改變科學概念的目的。教師可以利用科學寫作了解學生的思考歷程，將科學寫作活動視為一種與學生溝通、幫助學生組織想法和促進概念學習教學策略。這樣的學習模式，與自然生活科技領域中

有關於環境議題所需要的學習模式部份不謀而合，因此在本研究中，研究者期望透過科學寫作的活動模式，實施於國小高年級自然與生活科技領域環境議題教學之上，透過親自研究，瞭解學生真實的學習狀況以及學習表現，以及教師實施之後其專業成長和面臨的挑戰，提供將來從事環境議題及科學寫作教學研究的教學者參考。

本研究希望透過科學寫作的教學與學生學習模式，使教師在教學中檢視學生的學習成果，同時擴展專業知識並提升專業效能，使得教師能依據教學內容檢討、反省、修正與改進。因此，本研究的目的是：

1. 依據高年級自然與生活科技領域教學單元，分析並挑選適合實施環境議題教學的單元。
2. 設計以科學寫作為方式，實施於自然與生活科技領域環境議題教學的教學活動。
3. 建立以科學寫作為工具，實施於環境議題教學的教學模式。
4. 瞭解教學活動對兒童學習環境教育的影響。
5. 建置環境議題教學資料庫(以網站的方式呈現)，當作國小教師在進行相關課程時的參考資料。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

(一) 執行單位對計畫支持(援)情形

1. 提供教學、團隊研討所需的場地。
2. 提供教學及課室觀察所需的教具、設備及器材。

(二) 參與計畫人員

姓名	職稱	本專案擔任工作
潘文福	校長	計畫主持人；整個計劃之規劃及成效評估
李偲華	教學組長暨 高年級自然領域教師	計畫共同主持人；審定教學設計內容； 教材的發展與授課；資料整理
游時銘	訓育組長暨 高年級自然領域教師	計畫共同主持人；審定教學設計內容； 教材的發展與授課；資料整理
黃傳盛	生教組長暨 高年級自然領域教師	審定教學設計內容；課室觀察員； 資料整理
楊慶誠	設備組長暨 高年級自然領域教師	審定教學設計內容；課室觀察員； 資料整理
杜美智	研究主任	提供行政支援
張惠珠	國立東華大學生態與環境 教育研究所教授	審定教學設計內容

三、研究方法

本研究採協同行動研究法，由東華大學附屬實驗國民小學高年級自然與生活科技領域團隊教師相互支援，研究教師之間在地位上並沒有主從關係，彼此是對等、

協同的研究伙伴。基於研究目的與需要，研究者參考相關文獻與現行國小自然與生活科技領域之課程單元內容，透過參與真實教學情境的運作過程中，系統的搜集資料、分析問題、提出改革方案，加以實施後，提出研究歷程與實施成果的報導。研究歷程中的資料分析方式視情形可彈性運用問卷法、文件分析法、訪談法等。實施步驟分為六個階段，包括：（1）準備階段。（2）研究小組討論。（3）文獻探討。（4）進行行動研究。（5）撰寫報告階段。

其次為了能夠有效的掌控研究進度，提昇研究品質與成效，我們所擬定的方法如下：

（一）教師方面：

1. 定期召開課程設計及檢討會議，分享教學設計及實施成果並提出修正。
2. 同儕教師利用課室觀察機會，進行教學研究與學生學習情形觀察。

（二）學生方面

1. 透過學習單、筆記記錄、口頭發表了解學習情形。
2. 藉由晤談等方式，明白學生學習狀況。
3. 藉由教學媒體與教學活動的相輔相成，讓學生透過多面向思考體會環境議題中所隱藏的概念。

（三）教材方面

1. 逐步蒐集教學資源及整理教學設計方案。
2. 建立合適高年級環境議題教學的推廣教材。

四、目前完成程度

（一）研發科學寫作融入環境議題的教學模式。

1. 配合節慶、當地議題實施環境議題教學，使得議題討論更貼近學生生活。

我們利用上課時間彙整學生們對於環境議題討論的初步見解，並邀請東華大學生態與環境教育所張惠珠教授及本校教學團隊參考學生看法，依據高年級的自然領域學習單元設計出與生活相結合（中秋烤肉之我見）具有花蓮地方特性（該不該興建蘇花高速公路）的環境議題，逐步實施於教學中。

2. 以自由寫作式的科學寫作策略實施環境議題教學。

自由寫作是由 Elbow (1973) 所提出的，形式像是團體討論，特點是避免學生在一開始的草案中就作編輯，而是先讓他們在小組或全班討論的過中，盡可能地產生更多的想法，也不用太注重想法的品質、句子架構或表達的技巧，只在正式寫作文章時，要求學生將已經產生的想法作合理的組織編輯，並注意句子架構和描述的技巧。Glynn 等人 (1982) 研究證明自由寫作的策略，能提升學生想法的產生，有效地幫助學生使用他們有限的記憶容量，減少他們有對於產生完美句

子架構和技巧的煩惱。

環境議題教學，提倡由學生分組，自由選定有興趣的環境議題，並獨立加以調查分析，再呈現給班上同學，引導全班討論，以決定立場，最後提出具體可行的解決方案及行動策略，並採取具體的行動（引自許世璋，2001a）。整個學習過程與自由寫作式的科學寫作教學精神不謀而合，皆在提供學生們自主學習的機會。所以我們嘗試以自由寫作式的科學寫作教學模式進行環境議題教學，探討教學過程及成效。

3. 加入媒體素材幫助學生靈活的學習環境議題。

目前自然與生活科技的課程設計，多半以教科書的內容進度為主，搭配探索手冊（習作）的簡單練習課程，課程教學隨即告一段落。由於國小的教科書的內容以圖片為主體，配合少量的文字說明，雖然給予教師實施課程討論及設計的空間，但是很容易讓學生誤以為課程的內容就是這麼簡單，而小看了環境議題本身的內涵，忽略了環境議題課程背後所潛藏的多元觀點及尊重他人的態度。正因如此，學校自然與生活科技教學團隊經過多次的研究、反覆的討論，決定採用多元的素材，突破教科書所帶給學生的限制，讓學生有機會見到豐富的环境議題教學影音媒體資源，採取靈活的運用自然課外讀物中的圖文，使環境議題的教學更具深度和廣度，呈現不同的面貌。

（二）自由寫作式的科學寫作策略有助於學生思考環境議題中存在的多元觀點。

在本研究中，我們所採用的科學寫作策略，與 Elbow（1973）所提出的自由寫作大致上相同。在環境議題教學歷程中，我們先藉由環境議題的提出，讓學生們能夠藉由自我思考、提出見解、彙整想法等在團體或小組中進行的方式，最後建構出自己的想法。而 Elbow 認為自由寫作形式像是團體討論，並非一開始就在草案中作編輯，而是先在小組或全班討論的過程中，產生更多的想法，不用太注重想法的品質、句子架構或表達的技巧，只有在正式寫作時，要求學生將產生的想法作合理的組織編輯。為配合環境議題的特性，我們將自由寫作的歷程進行些微的轉化，因為環境議題的可貴，在於不同角色之間觀點的表達與呈現，只有全班同學或小組學生進行腦力激盪是不夠的，所以我們在學生提出見解之後，便要求學生進行觀點蒐集、觀點調查的動作，使環境議題的討論能夠不致與現實環境脫節。

五、預期成果

經過了上述實施以科學寫作融入國小高年級環境議題的課程之後，我們希望能建構出以科學寫作融入環境議題的教學模式，不僅讓學生對於環境教育的學習上有所幫助，也希望作為其他教師在進行環境教育相關活動上的參考。

本研究團隊預計達成的目標如下：

(一) 教師方面

- 1、能知道環境議題教學所強調的重要意涵和課程目標。
- 2、研發以科學寫作融入國小高年級環境議題的教學模式
- 3、釐清科學寫作在達成環境議題教學目標上的優缺點。
- 4、藉由行動研究為教師團隊增能。

(二) 學生方面

- 1、能藉由科學寫作傳達出對週遭環境的關懷與認知。
- 2、能從環境議題教學延伸在自然與生活科技領域的學習時間。
- 3、對於環境議題教學具有興趣、好奇，進而從發展出自我解決問題的能力。

(三) 教材方面

- 1、建立合適高年級環境議題教學的推廣教材。
- 2、能夠將教材資源資訊化分享給其他學校。

六、檢 討

一、教學時間有限迫使研究者不得不從眾多教學建議中選擇部份進行教學。

環境議題的討論，需要耗費相當多的教學時間，對於分秒必爭的科任教師而言，有時難免無法面面俱到，無法依據團隊教師課前討論的內容，依據議題討論、蒐集觀點、觀點分享、形成看法、化為具體行動的實施流程執行。因此環境議題教學流程的實施，我們改採較為節省教學時間的方式，以教師決定環境議題以及提供學生多元觀點的設計方式，簡化環境議題教學的流程。

二、必須考量學生科學寫作速度因素。

科學寫作是有意義的寫，而不是無病呻吟、毫無目的的寫。Clark et al. (1982) 認為了解其寫作目的是成功的科學寫作的必要條件。因此，讓每個學生

清楚地瞭解寫作的目的，是每一位科學教師所必備的責任。實施環境議題的精神，在於明白各方觀點的不同，經過轉化思考，學生能進行合理的價值判斷以及清楚的道理陳述。若是把科學寫作當成是學校的功課，逼著學生盡快完成，這對學生而言，無疑是一大傷害。能使學童在受尊重、被鼓勵的氣氛下進行科學寫作活動，創造每個學童適合從事科學寫作的教室環境，從事持續性、真實目的的科學寫作，才是讓學童的科學寫作品質獲得改善的唯一方法。科學寫作是需要日積月累的培養，並非填寫少數學習單就可以增進科學寫作的功力。因此，研究者認為對於科學寫作實施於環境議題教學，教師應具有耐心等待，不應急就章的逼迫學生進行科學寫作，打壞學生進行科學寫作的想法，進而慢慢培養學生仔細思考、謹慎下筆的好習慣。

三、環境議題教學素材較為缺乏。

Ramsey 與 Hungerford (1989) 認為，所謂的環境議題就是針對同一個環境事件，同時存在著兩種以上的看法，而不同意見的討論便是議題的特色，顯現環境議題中，存在著各種不同的發展性與答案。但是當我們在挑選環境議題討論素材時，發現市面上所販售適合學生閱讀的環境教育書籍，多為單一角色傳遞環境議題觀點的作品，如：「挖土機年年作響」、「少年小樹之歌」…，而持相反論點或者是多元環境議題觀點的學生讀物，則是少之又少，更不用提特別是針對台灣國小學童專屬而設計的環境議題討論作品。因此，學生決定環境議題討論時，所蒐集的資料來源往往是偏於正面思考或者是偏向負面，就算費盡心思，查遍圖書館、書店的相關閱讀資料，也很難找到面面俱到的相關書籍。環境議題書籍的作者，因為所持觀點不同，對於的環境議題內涵的詮釋自然而然也是有所差異，觀點不同在所難免。建議相關環境教育專業人士創作適合小學閱讀的環境議題多元觀點素材，讓我們的孩子能有更佳的學習材料可供選擇。