

教育部九十五年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：中小學教師地質地形戶外探索與活動設計進修研習

主持人：林明聖

執行單位：台北市立教育大學自然科學系（原科學教育研究所）

一、計畫目的

本計畫配合九年一貫課程「自然與生活科技」、「藝術與人文」之精神要旨而設計，透過生活化、系統化、精緻化、趣味化之課程設計，以達到教材親近化、教法活潑化、評量多元化、概念啟發化之目標。運用自然觀察、儀器實驗、戶外實察等多元化活動，啟發國中小教師對自然科學的興趣，進而運用到教學上。

本計畫課程內容著重在創新性、有理論基礎的科學活動設計，並包含具體有效的成果評估計畫。規劃利用一年時間，以非制式（Informal）環境，結合各類型活動空間為場域，進行各項戶外教育之研習。內容設計均針對非制式學習情境、學科特質、參與者之認知等，發展出有效的活動模式，培養教師探究能力、問題解決能力、建模能力，期待教師返校後能有效結合地方社區資源將鄉土素材轉化為課程素材，建立具體的教材或活動模式。藉以提昇學生對科學學習之動機、興趣與自信，培養學生之科學精神與科學態度。

本計畫將結合不同領域的專家及地方資源（包括博物館、媒體、學校、中心和民間團體）共同合作，經由多元的學習角度及策略性的聯盟，參與互動，以提高廣度與深度。

除此之外，本計畫將辦理專業認證，透過有效的培育方式，提供分級的專業認證。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

主持人林明聖任職於台北市立教育大學，從事師資培育與戶外教育多年。除了在研究所教授「戶外教學」之外，並在教育部補助師資培育之大學開設的「教師在職進修領域教學專長增能學分班」開辦「台北市地球科學戶外教學與活動設計」、「戶外創意教學與活動設計」、「地質地形戶外探索與活動設計」課程，也開辦暑期小學生的「歡樂逍遙遊」、「創意科學營」營隊，對戶外教材編撰與設計以及師資培訓有豐富的實務經驗。協同主持人黃至韻為忠孝國小自然科任教師，協辦多次戶外教學與學生營隊，有豐富的臨床教學經驗。協同主持人林海峰、謝秀梅現為台北市立教育大學自然科學研究所研究生，為合格教師，協辦多次戶外教學與學生營隊，有豐富的臨床教學經驗。基於教育專業、教材編撰與設計、

社會教育推廣、小學教學等實務經驗，相信本研究群有能力勝任本計畫。

三、研究方法

本計畫內容涵蓋了九年一貫「自然與生活科技」學習領域的五大單元：自然界的組成與特性（110 組成地球的物質、111 地球和太空）、自然界的作用（210 地表與地殼的變動、221 生物對環境刺激的反應與動物行爲）、演化與延續（320 地層與化石）、生活與環境（420 天然災害與防治）、永續發展（510 生物和環境、512 資源的保育與利用、521 科學之美、520 設計與製作），串聯出地球科學與物理、化學、生物、數學、環境等學科的整合教材。內容除了介紹岩石辨識、地質災害、與地景保育等概念，並介紹：（1）如何將九年一貫「自然與生活科技」學習領域中與地球科學相關的能力指標轉化為具體的教學能力；（2）如何將多元評量溶入教學活動設計；（3）如何進行創意教學並實際操作；（4）如何將地球科學與其他學門進行統整式課程設計；（5）如何進行統整教學並實際操作；（6）台北近郊之戶外教學。藉由討論、田野實察、參觀訪問、星空觀測、溫泉沖浴、岩礦貝類採集、自由交誼等方式，使參與教師達到以下三項目的：（1）了解台灣北部的自然環境、生態系統、社區文化及人地交互作用，使「自然科與藝術人文」熔鑄成鮮活的體驗。（2）靈活運用科學方法，包括觀察、測量、推理、分類、預測、控制變因、實驗、歸納、應用及評量等，以補課堂教學之不足。（3）配合認知心理，與山水傳情，和鳥蟲對話，動態的啟發其創意與潛力，培養珍惜自然、愛護環境的襟懷。

（一）活動時間：

由於公文往返、計畫經費的延宕，及暑假期間，本計畫於將規劃時間定為2006年4月至2006年9月；野外活動時間暫訂為2006年10月至2006年11月。

（二）活動對象：

參加對象包括（1）台北市高中職、國民中小學及幼稚園在職合格教師。（2）外縣市高中職、國民中小學及幼稚園在職合格教師。（3）台北市高中職、國民中小學及幼稚園在職代理（課）教師。（4）台北市、縣各級學校實習教師。如尚有員額，則開放給在校修習教育學程的儲備教師。

（三）活動方式

辦理方式採用戶外教學體驗方式，行程則涵蓋了火山、溫泉、礦物、岩石、動物、植物、海岸、史蹟、遊憩、探險等單元，串聯成地質、地形、生態、多元文化等鄉土教材的精髓。

（四）活動地點

一天期路線規劃暫以：陽明山--金山火山之旅、基隆河平溪瀑布之旅、北海岸或東北角的海岸之旅、桃園大漢溪河階之旅、新竹玉山礦場與苗栗白沙屯過港貝的採礦（化石）之旅；二天期路線以：竹山、霧峰、東勢的車籠埔斷層之旅；太魯閣、神秘谷河谷之旅；高雄泥火山之旅；墾丁珊瑚礁之旅規劃，視天候與交通、報名狀況確定路線。

（五）活動步驟

透過實際走訪、觀察與紀錄，在適度引導之下，思考形成的原因，並練習將調查所得做歸納分類，做出教師個人專屬之觀察手冊。並配合個人之觀察手冊，訓練解說及設計課程之能力。最後將透過邀請專業教授、學生、家長、社區人士等做成果之驗收，辦理專業認證。

專業認證能力指標包括

1. 辨識方向（植物、星象、太陽、指北針）
2. 認識星星（四季星空、夜間教學與夜間採集）
3. 認識氣象（溫度、濕度、能見度、雲、風向、風速）
4. 生態保育（法規與概念）
5. 地形圖、地質圖辨識（定位、設計路線）
6. 戶外教學設備與操作
7. 解說技巧
8. 教案設計
9. 危機處理

（六）活動工具

1. 有關台北盆地之相關書籍、影片及圖片、圖鑑等。
2. 觀察紀錄表、活頁夾（觀察手冊用）
3. 數位攝影機、數位照相機。
4. 戶外實查所需工具。

（1）必備物品：雨具、水壺、畫具、望遠鏡、筆記本、手帕、面紙、一大

桶水、乾糧、隨身藥品...等。

(2) 教具箱：磁鐵、手電筒、夾鍊袋、放大鏡、指北針、營服、粉筆，盛裝器具。

(3) 展示教具：稀鹽酸、水銀溫度計、石蕊試紙、燒杯、蓋格計數器、定稿膠、鐵粉、氫氧化鈉、白紙、手電筒、望遠鏡、磁鐵、夾鍊袋、放大鏡、指北針、營服、粉筆、雨具、水壺、畫具、照相機、筆記本、攝影機、碼表。口哨、手套。

(4) 服裝穿著：休閒輕便為主，請著長袖、長褲以防蚊蟲叮咬；穿一雙好的休閒鞋或運動鞋（防滑，紋齒深而粗）、帽子（防曬）、背包（避免妨礙兩手動作）。

(七) 參考書籍：

1. 戶外教學

王靜如（1991）高屏地區國小戶外教學現況與困難之調查分析，省立師院，台灣省第二屆教育學術論文發表會，數理教育組論文特刊，343-378 頁。

李崑山（1993）戶外教學活動單思考模式，環境教育，第 18 期，61-67 頁。

周儒（1993）解說的技巧，環境教育季刊，18 期，7-11。

周儒（2003）我們需要有意義的戶外學習機制，大自然季刊，2003 年 4 月，96-101 頁。

周儒、呂建政（1999）戶外教學，五南圖書出版公司。

林明聖、張智維、黃淑樺、黃麗津、蕭謙麗、高銘健（2000）地科鄉土實察活動設計，師範院校數理、資訊教學活動研討會論文集，123-139 頁。

林明聖、蕭謙麗（1998-2000）科學研習月刊「認識台灣系列」，國立台灣科學教育館。

林明聖、蕭謙麗（2000-2004）科學研習月刊「台灣地質之旅系列」，國立台灣科學教育館。

徐榮崇（1996）國小戶外鄉土地理教學之設計與分析研究，師大碩士論文。

許銘欽（1997）現階段教師自編教材的省思與展望，國民小學水土保持教室環境步道研討會手冊，北市師院環教中心，86.5.31，頁 5-6。

黃朝恩(1991)中學地理科戶外教學活動的編寫與實施,中等教育,42卷,第1期,30-43頁。

楊志誠(1993)國中教師戶外環境教學現況與障礙之研究,台大地研所碩士論文,115頁。

2. 戶外體驗

約瑟夫·柯內爾《學做自然的孩子》

約瑟夫·柯內爾《與孩子分享自然》

約瑟夫·柯內爾《傾聽自然》

約瑟夫·柯內爾《共享自然的喜悅》

約瑟夫·柯內爾《探索大地之心》

王鑫(1997)地景保育,明文書局。

馬以工(1983)自然之美,行政院文化建設委員會。

劉天華(1993)旅遊美學,地景企業股份有限公司。

陳思倫、歐聖榮、林連聰(1997)休閒遊憩概論,空中大學。

3. 相關網站

1. 國立台灣大學地質科學系 <http://www.gl.ntu.edu.tw/>

2. 中央大學應用地質研究所 <http://140.115.123.3/>

3. 生活中的地球科學 <http://www.geoscience.tmtc.edu.tw/>

四、目前完成程度

由於經費上未到位,目前已經完成路線規劃、課程安排、驗證機制建立、戶外人才資料庫的蒐集,以及線上老師意願調查,俟正式撥款到校後開始進行戶外活動。

五、預期成果

1. 預期完成之工作項目

今年度預期完成之工作項目：

- 完成九年一貫戶外教材的教學活動。
- 完成與參加者間之反饋機制，辦理專業認證。

2.對於協助教師強化戶外教育之預期成效

本計畫具體達成的目標為：

- 讓教師具備戶外教學的基本能力，了解地質地形的成因與特性，並養成戶外教學的思考力及判斷力。
- 培養戶外教育素養，藉此提升並強化社會戶外教學能力。
- 建立個人戶外教學的教材內容。

3.對於參與之工作人員，預期可獲之訓練

本計畫由兼任碩士生及現職教師參與相關工作，除了行政工作外，經由計畫的執行過程中有助於培養研究生對於資料之收集、分析及歸納能力，進而提高其從事研究或解決問題的能力。另外，參與試教的教師亦可獲得最新的戶外教育資訊，參與計畫之人員與其他老師間的人員互動，相互協調並規劃出最佳的教學計畫，群策群力，使戶外教材得以最完整的內容呈現。

具體成果簡述如下：

- (1) 參與教師經由參加此活動後，藉由彈性化、多樣化、在地化的設計，完成個人戶外教學教材。
- (2) 對戶外教學教材及轉化後的教學設計進行教學示範與實地教學，並將經驗整理後分享。
- (3) 對戶外教學教材及在地轉化後教學設計的實施成效與問題，進行有實徵檢視與評估，並提出改進建議。
- (4) 透過專業認證機制，開發戶外教學種子教師，做為推廣戶外教育觀念及戶外教材使用的生力軍。

六、檢 討

由於本校隸屬台北市政府教育局管轄，行政事物必須透過教育局轉教育部，致使作業緩慢，再加上本校執行單位科教中心人員及作業異動，自計畫於 4 月 18 日通過至今，經費未到位，合作契約未簽定，影響進度甚劇；只能先行以路線規劃、課程安排、驗證機制建立、戶外人才資料庫的蒐集，以及線上老師意願調查為主，俟正式撥款到校後方可進行戶外活動，應能及時趕上進度。