

教育部九十五年度中小學科學教育專案期末報告大綱

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、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。

本計畫結合不同領域的專家及地方資源共同合作，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。工作團隊分別為：（一）林明聖：台北市立教育大學自然科學系副教授（規劃）；（二）陳怡安：台北市立教育大學自然科學系研究生（踏勘、資料分析）；（三）林海峰：台北市立教育大學自然科學系研究生（招生、行政庶務）；（四）黃至韻：台北市忠孝國小自然科任老師（觀察、記錄）。

二、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

將多元評量融入教學活動設計；(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、岩礦貝類描述、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：

本計畫於4月14日通過，5月17日修改完畢函請撥款，並於6月至9月間完成規劃行程、邀請講師、實地踏勘、編寫教材等工作。9月27日期中報告時，曾書面強調迄今仍為收到撥付款項，無法順利推展工作。11月3日函請臺北縣、市核予研習時數並公告，並於11月6至10日展開第一梯次報名，而經費恰巧於11月7日撥付到校，使得工作得以推展。11月18-19日第一梯次戶外教學，11月20-24日第二梯次報名，12月2-3日第二梯次戶外教學。學校於12月10日正式關帳，12月13日期末報告，12月14日學校新年度計畫截止。

兩梯次的時間規劃最主要侷限在必須在經費撥付到校後(11月7日)到關帳前(12月10日)的時間，又得避開小學體育表演會(大部分學校在11月25日)以及臺北市長、市議員選舉(12月9日)，能做的選擇本就不多。再加上獅子座流星雨的最大值在11月18-20日，觀星最佳的初一(朔)在11月21日，選擇11月18-19日(週六、日)為第一梯次，12月2-3日(週六、日)為第二梯次成為必然的選擇。時間一經確定，居住地點及交通自然成為下一個考慮因素。

(二) 活動對象：

規劃參加對象包括(1)台北市(縣)高中職、國民中小學及幼稚園在職合格教師。(2)台北市高中職、國民中小學及幼稚園在職代理(課)教師。(3)台北市、縣各級學校實習教師。(4)外縣市高中職、國民中小學及幼稚園在職合格教師。每梯次錄取學員35人，連同講師4人，服務人員4人，共43人，為一輛大型遊覽車所能容納的人數上限。實際報名人數為128人，第一梯次63人，第二梯次65人。第一梯次人數較少為公文較晚通知，使得無法及時報名，第二梯次則是為擴大參與人數，參加過第一梯次者不得參加第二梯次。其中女生101人，男27人，明顯的女多於男。服務單位以國小最多，為91人；其次是國中的21人、高中的11人。其中還有文山特殊學校、啟聰學校、啟明學校的特教4人，還有幼稚園教師1人，與預期結果接近。以縣市地域來分，臺北市有87人比起台北縣的41人，約為兩倍。

(三) 經費規劃

為免去收退費的行政程序所造成的不方便，以及不同食宿需求造成的困擾，決定參加者一律免費。所有學員的食、宿、車資、講義、保險、門票、場地費、講師費、稿費、雇工費、聯繫費用，均由計畫支出；不夠的部分則由計畫主持人另一個教育部計畫「防災教育種子師資培育運作規劃計畫」支援。也因為這個因素，一個梯次的野外課程必須與防災有關。

(四) 活動地點

由於已經進入東北季風，為恐氣象因素造成困擾，地點的選擇以中南部為主，而為配合夜間觀星與流星雨，必須選擇沒有光害，便於觀星的山上。再加上考慮來回交通時程，食宿方便，第一梯次（11月18-19日）便以古坑、草嶺為規劃地點。至於第二梯次（12/2-3日）則必須配合教育部「防災教育種子師資培育運作規劃計畫」，選定竹山、霧峰、東勢的車籠埔斷層沿線做規劃。兩次行程均採用戶外教學體驗方式，第一梯次行程涵蓋了岩石、古生物、地震、地形、動物、植物、史蹟、遊憩、探險等單元，第二梯次則以地質地形的深入探討為主，探討學員的接受程度。

(五) 講師規劃

除了本校的李孟陽、許民陽教授協助地地球科學教育、戶外觀星、古生物演化、全球變遷等課程，以及主持人負責地形、地震、地質的課程外，並商請北市文山新願景促進會周祥傳負責植物、人文；北市登山協會理事長張信忠負責動物、戶外安全；北市景美溪工作小組黃順良負責教案、社區互動；以及古坑原生生態園黃賴芳萍（黃媽媽）負責產業、生態的講述，可謂結合學院派與社區，講師多樣性豐富。

(六) 結果分析

兩梯次均順利完成，美中不足的是第二梯次由於九份二山的接駁專車無法充分供應，為安全著想（本校要求必須為三年車齡內的合格車輛），第二梯次縮減為一天。

第一梯次因為出發前一天晚上1位學員車禍，僅發出問卷34份，回收31份。以5分為滿分，總滿意度達到4.72。其中課程內容為4.81，研習時數為4.52，研習師資為4.87，認為有助辦理戶外教學者為4.65，有助個人成長為4.74，研習地點為4.74。認為研習時數較不滿意者認為觀星與夜間課程時數頗重，兩天僅發12個鐘點的研習時數似乎較苛。這一梯次建議增加植物（藥用、水生）、生態（昆蟲、鳥類）、生物多樣性；歷史人文史蹟（古厝）、鄉土風俗民情（藝術）、當地產業活動；地質課程可以再增加、星空天文教學；河川保育及水資源；野外

求生、溯溪、攀岩和紮營課程；針對國小課程內容舉辦相關主題式考察；建議有基礎的學習者與無基礎的學習者之教學切入點；城市型與鄉村型的優良「戶外教學」教案課程的分享與研討；「校園內」教師與「研習定點」在地知識份子民俗學者的對話....等，可作為下一次舉辦的參考。並覺得資料完整，了解到規劃、時程掌握、行前準備、連絡、與當地人員的互動的重要；若有機會辦戶外教學，我的野心就是讓學生印象深刻不罔此行，能夠獲得知識是其次，能夠在心中產生對大自然或者萬物的關懷欣賞的心，就是最終理想；並要好好學習如何增強自己的設計教案能力；將自己親手拍的照片可充實自編教材；並把樟湖化石可以成為新的戶外教學的景點；將 2 年級的隔宿露營和生態化石課程結合，讓孩子不僅僅是玩，更能學習到自然教學；也有認為未對「戶外教學」理念與實務本身多做著墨，也未對科學教育做聯繫與對話，是比較可惜的。

最有印象則是老師開朗的笑容親切的態度以及詳盡的解說，豐富完整的資料、行政人員的熱心令人備感窩心，景點以及食宿交通都以安全為考量，不必出國也有度假的心情，是參加過最好的校外教學。也有說與來之前的期待相符合，雖然我們是被動的吸收，但帶領學生了解實際多了先備知識，可讓學生先行思考他觀察到什麼？從過程中便可引導學生有深入的學習動機，戶外教學的目的也在此吧。以及活動中分享彼此心路歷程，安撫支持身為教育者的使命；見識到大自然的偉大，老師們豐富的知識喚起了加深學習的動機；未來我們的教學也會參考這一次行程的安排；行程緊湊，收穫豐富，可以帶給孩子多元化的學習活動；理論的講解搭配實地的探查，更加加深印象。走訪式的研習老師及學員之間的互動學習更有臨場感等感想。當然也有停留參觀點較多，顯得走馬看花，深度不足；希望時間可以長一點，如三天兩夜的建議。

整體而言，希望多辦理此類型的研習，也可以招募一些有興趣的志工參加；開放給台北縣教師的名額，每梯次名額增加到 70 人，希望能兩梯次都能參加；研習地點靠近台北，減少路程跟單元活動，增加內容的深度；定點研習，就動物、植物、地質、人文部份做「戶外教學」必要時做理論與實務的研討，並增加案例分享與專業對話的空間；課程加入「活動、行程規劃」「經費預算支出」的實務部份；製作學員通訊錄，公佈領隊老師的資料；可酌收費用或保證金；增加學員的分享時間；集合時間可提早到七點；行前的通知必帶物品可以清楚一點；研習公文可以更早一點發到學校；研習時間希望定在寒暑假時間定為三到五天；座位可以安排一下，不要兩天都坐同一位置；觀星如果有提供大型望遠鏡，就更棒了，意見林林總總，未來會多做參考。

第二梯次因第二天九份二山無足夠接駁車支援，為安全起見（大型遊覽車不宜行駛九份二山），第二梯次改為一天，行程改為由南往北，滿意度自然較不佳。

第二梯次出發時仍有 2 人臨時缺席，可能是睡過頭了，因此發出問卷 33 份，

回收 28 份。以 5 為滿分，總滿意度為 4.29，其中課程內容為 4.32，研習時數為 3.82，研習師資為 4.57，有助辦理戶外教學為 4.39，有助個人成長為 4.50，地點安排為 4.14。明顯的看出，對於無法去九份二山而改變行程為一天是最主要的因素（此點在錄取通知時已充分告知）。這一梯次建議增加兩天中南部的行程，戶外教學經驗分享與問題探討，地方農特產品如何加工成特色，體驗課程，親子教學路線，天文觀星，鳥類步道，植物，民俗介紹，海岸地形、森林生態系、土石流，東部海岸地形，九份二山景點解說、台灣動物植物、海洋、山脈地質地形，地質與岩層的課程...等。

對於此次活動，認為尚可，實地訪查的經驗充足，可以學生做分享，弄成教案，可安排成畢業旅行行程，收穫很多，例如石岡大壩在 9 2 1 之後去了兩三次，但這一次第一次知道 S 型斷層印象深刻的有之；也有可能還是需要多找些資料，才能做出完整教案；個人地理知識不夠若要設計戶外教學教案需要盡一步的上課的意見。

最有印象的是配合交通時間播放相關影片介紹，利於實地訪查的理解；老師們求知的慾望，讓人能投入其中；內容豐富，地點適切，師資優秀；感受到地震的力量，親眼所見震撼力越大，未能去九份二山實在可惜；路途挺遙遠的，但講解的很精采；實地走訪，令人印象深刻，建議可以多辦幾次；以往只是走馬看花，並沒有深入的了解，經過專業的解說之後更能體會發生在這塊土地上面的事情；戶外教學增長見聞，提供戶外休閒的機會所拍攝的實景可供學生參考；感嘆台灣重建速度之快，許多還來不及留下就被抹去；有幫助的研習，可提升教師專業能力與設計戶外教學的教材；很充實，但遺憾行程縮短；能參加戶外活動累積實地的經驗加上教授的專業解說是最大的收穫；承辦學校的師生都相當親切。

整體而言，對本研習之意見或建議為：在回程的時間做討論與分享的活動太短；行程通知上應註明應攜帶之物品與注意事項；行程改成一天非常可惜；可提供地圖以及書面資料；可提供兩天的行程，經費不足可以由學員負擔。

由兩梯次的滿意度比較發現第一梯次都比第二梯次高，平均滿意度由 4.72 到 4.29，降低了 0.43；課程內容由 4.81 到 4.32，降低了 0.49；研習時數由 4.53 到 3.82，降低了 0.71；研習師資由 4.87 到 4.57，降低了 0.30；對辦理戶外教學由 4.65 到 4.39，降低了 0.26；對個人成長由 4.74 到 4.50，降低了 0.24；對地點安排由 4.74 到 4.14，降低了 0.60；很明顯的看出都是對於兩天行程的渴望，值得下次舉辦注意。

三、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

就上面結果分析，有需求的老師甚多，相關活動應該多多舉辦，擴大參與人數；而結合地方資源將有助於活動的進行；課程領域宜走向多元合作，不一單一

取向；兩日野外行程能增加彼此互動討論的時間，應該增加室內課程，或許未來應以五六日三天規劃，五為室內課程，六日做野外規劃；基於使用者付費原則，有必要酌收食宿費用與保證金，避免資源浪費；而未來的後續追蹤（售後服務）是必然要做的，免得白費力氣。未來有必要成立工作團隊，培養種子教師。

最後，行政支援（包括撥款程序、各單位公告）仍有相當大的進步空間；由於本校隸屬台北市政府教育局管轄，行政庶務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，直至11月7日經費始到位，影響進度甚劇；在11月7日前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，猛趕進度，勞心勞力。此已經成為常態，實不該如此，請上級長官能協助克服。