

計畫編號：62

花蓮縣山地鄉（秀林、豐濱）鄉土性科學教材之研發與推廣

吳 筍、陳婉菁

花蓮縣銅門國小

一、計畫目的

- (一) 在強勢外來文化侵襲中，營造部落學習的優良環境，提升其機能活力，試由國小鄉土科學教育的「根」做起。
- (二) 太魯閣國家公園、東海岸風景特定區以及進行之石梯坪地質公園，皆具有絕佳的科學素材（在秀林、豐濱二鄉內），本計畫利用前二年所進行的基礎調查與社區問卷，透過研習、試教、戶外教學等模式，使教材生動、教法活潑、評量多元、概念生活成為事實。
- (三) 科學教育在山地部落成為最脆弱的一環，本計畫試利用該二鄉之優勢自然條件（地質、地形、水文、海洋、生態以及史蹟文化），依據九年一貫之課程理念及兒童認知心理原理，輯成簡易教材，並加以推廣運用。
- (四) 在政府大力開發東部、平衡區域平台的大架構下，公共決策、社區參與已成為各方共識，但永續經營、人地和諧共處之價值、態度與責任，有必要落入於社區部落，所以如何守護家鄉之好山、好水，以導入本計畫內。

二、預期成果

- (一) 九年一貫課程中，在各科學習領域內找出與本研究契合之課程目標與能力指標，可正確引出原鄉鄉土教材之開發與推廣方向。
- (二) 在前二年研究報告內，配合原校訪問、田野調查補充，輯成具體實用教材大綱和教學活動設計，可使沈寂的原鄉科學教育活化。
- (三) 透過原鄉教師研習、試用和學童活潑動態之教學過程，整理出理想的鄉土科學教學模式，並在區域性原鄉校長會議，達成推廣應用共識。
- (四) 本計畫與「城鄉新風貌」、「社區總體營造」密切配合，可弘顯學校與社區之良性互動。
- (五) 在文化刺激較弱之山地鄉，培養學童科學自信、熱愛鄉里、回饋社會、珍惜自然之襟懷。

三、研究方法與完成程度

(一) 研究方法

1、 資料搜集：

含鄉土自然環境（地質、地形、水文、氣象、自然災害、水土保持等）社經背景（人口、聚落、土地利用、城鄉新風貌、社區總體營造）等各類論文、報告、檔案、規劃等，以補充新的材料。

2、 地圖搜集與繪製：

含 1/25000 地形圖、1/5000 照像基本圖、遙測空照圖（農林航空測量隊），依據調查結果，再用 G. I. S. 或 D. T. M. 繪製所需地圖，如鄉土教學資源分佈圖、敏感自然災害示意圖及戶外教學路線圖等。

3、 田野調查：

開發可供符合九年一貫教學目標之各類教學資源，尤以自然與生活科技中之鄉土地理和鄉土自然為主軸，找出各環境要素之空間分佈，重視原住民和環境間的互動關係及區域特色。（田野工作以星期假日或無課時間進行）

4、 教材編寫、研習、試用：

本計畫擬在本校及秀林、豐濱兩地，舉辦鄉土性科學教材研討會及田園教學，將歷年調查秀林、豐濱二鄉之研究成果輯成學校本位之「在地課程」（以自然為主軸），在兩鄉教師研討會中討論、試用、修正定調，並在原住民鄉校長會議中推廣、應用。

5、由於兩鄉擁有非常豐富的鄉土教學資源，故本計畫擬與政府相關上位計畫「營造族群與生態環境」相配合，舉辦至少兩梯次戶外教學和生態體驗之旅，將學童所學科學概念與切身自然環境相結合。

6、 編擬戶外教學活動設計（含學習評量）：

在兩鄉選出最佳戶外考察動線加以試用、修正、評量（含診斷性、形成性和總結性三者），總結性評量經分析後列為後續參考。

7、 資料彙整：

本計畫除引用過去研究成果外，亦將實際至各校、訪問、及田野調查，以求教材之周延，至於研習推廣採下列兩種方式---

(1) 秀林、豐濱兩鄉相關教師研習：在本校展開為期一天半之研習活動，聘請研究團隊及學者專家主持，研討研發教材之可行性和適宜性（半天）（研習教材由本校發給）；另一天實地戶外教學，以加深研習教師對教材之體認。

(2) 舉辦學童戶外教學體驗營，在秀林、豐濱各選一校為期一天

半，半天室內演示，一天戶外教學，以提高山地鄉學童之學習興趣和科學素養。

- (3) 學童科學體驗營原則在該校所在地舉行，半天研習可利用週三下午（無課），一天戶外活動則排在週六或週日，以不影響正常教學。為安全考慮，參與學童以中高年級為主，並有該班導師協助，以維持安全秩序事宜。

8、 報告撰寫：

依上列方法及過程，將開發教材、研討成果編成專題研究報告。

(二) 完成程度

- 1、 貴部核准實施計畫後，本校透過花蓮縣教育局發文至國小，並將此研習上網於教育局縣網中心的教師研習公告中，歡迎有興趣之教師報名參加。由4月12日起至5月19日止，由於報名人數超出預定人數甚多，故由報名之先後為依據，每梯次40人，共分為2梯次。
- 2、 研習之實施日期為5月23日及6月5日，分別至「花東海岸」及「太魯閣國家公園」戶外研習。以下介紹兩處主要據點的特殊教學資源：

(1) 花東海岸

A、 「花蓮溪口及嶺頂」

- * 砂嘴---砂嘴是沿岸海流挾帶的砂礫經海浪推上堆積而成，一端連接陸地，另一端向海中伸展。花蓮溪河口的砂嘴向南連接陸地，向北延伸到河口與河流直交。此處的海浪與花蓮溪水相衝突，發生迴旋的波瀾（洄瀾），花蓮地名即由洄瀾的諧音而來。
- * 河中洲---因花蓮吸入海處的河床坡度減低，河水流速變慢，由上游搬來的泥沙就堆積下來而形成河中的沙洲，也因此使得河道成網狀。
- * 美崙台地---由國姓廟北望可以看見花蓮市北區的美崙台地，呈高約數十公尺的平坦面，其西緣有孤立的美崙山。
- * 都巒山層---花蓮溪口南側及嶺頂海邊的露出都巒山層，主要由集塊岩與凝灰質砂岩組成，偶夾有凝灰質泥岩。
- * 礫灘---嶺頂海灘屬於礫灘，以大礫為主，礫石的圓磨

度良好，多呈圓形或橢圓形。

B、「蕃薯寮」

- * 盆地---盆地乃四周高、中間地的地形。蕃薯寮盆地形成於蕃薯寮溪下游，成因為岩層屬於較軟弱的大港口層頁岩，且蕃薯寮溪下游的曲流發達，有利於側蝕作用的進行。
- * 峽谷---蕃薯寮盆地東側之地層屬於抗蝕力較強的都巒山曾集塊岩，易於保持峭壁；而蕃薯寮溪下切的速率大於地盤上升的速率，乃能維持原流路，終於形成深邃的峽谷景觀。

C、「石梯坪」

- * 珊瑚礁---珊瑚礁為造礁珊瑚及其他生物遺骸所構成，主要分佈於熱帶無河流注入之淺海。其生長條件為：海水溫度在 18 度以上、鹽度在千分 28~千分 38 之間、海水清潔且不斷流動、日光充足。石梯坪沿岸的珊瑚礁，圍繞著陸地，如裙子圍繞身體一般，故稱裙礁，此外，此處也有隆起的珊瑚礁。
- * 海蝕門---位於石梯坪西北端臨海處，成懸樑般的型態，略與美國猶他洲之天然橋相似。
- * 壺穴---北區的型態有圓形、蕈狀、玉米心狀、鍋狀等四種。石梯坪北段有數個壺穴，如蕈如桶，李思根（1985）稱之為蕈狀壺穴，其中有的已經乾枯，裡面積土長草，別具一格。石梯坪中段東端的單面山北側崖壁之腰部有一鍋狀壺穴，形狀特殊，直徑約 2 公尺，深約 1 公尺。
- * 單面山---石梯坪的地層屬於都巒山層，由凝灰質砂岩及凝灰質礫岩組成，地層向西傾斜約 22 度，故能形成單面山地形，單面山的緩坡呈階梯狀，石梯坪之名由此而來。
- * 斷層---單面山北側的隆起濱台有明顯的地層層理，由地層的錯位，容易判斷斷層的所在，這裡共有兩段小型左移斷層。另外在單面山的北側崖壁上有三段逆斷層，為實施野外教學或形成性評量之活教材區。

D、「長虹橋」

- * 舊的長虹橋是一座單拱無橋墩的鋼筋水泥橋，跨距長達 120 公尺，現為人行步道，而車子皆由新完工的長虹橋通過。
- * 河口景觀---秀姑巒溪入海處有二條分流，中夾奚卜蘭島（獅球嶼）。奚卜蘭島南、北兩側的河口有交替封閉的現象，十分特殊。
- E、 「秀姑巒溪峽谷」
 - * 長虹橋與奇美之間，秀姑巒溪切過堅硬的都巒山層形成秀麗的峽谷。
- F、 「奇美河階與曲流」
 - * 奇美至瑞穗之間，流經較軟弱的大港口層，側蝕容易，故河道迂曲，河谷開廣，成兩岸不對稱的成育曲流。
- G、 「德武台地」
 - * 此地為秀姑巒溪、富源溪、紅葉溪三條河流的交會點，由於交會已在三條河流的末端，故稱為水尾，而瑞穗之名亦是由此而來。
 - * 德武本身是一個五層的河岸階地，另外此處亦可觀察到斷層及成育曲流等特殊的地景。

(2) 太魯閣國家公園

- A、 「慈母橋」—長春層
 - * 慈母橋為荖西溪入立霧溪之處，流流兩側，及公路山壁露頭極佳，是觀察長春層最理想的地點。
 - * 慈母橋一帶出露岩層為長春層，以綠色片岩，夾薄層大理岩，因紋理清楚極易觀察褶皺，河中央小丘有一清晰偃臥褶皺。
- B、 「九曲洞」—九曲層
 - * 慈母橋以東，至燕子口也是太魯閣峽谷之主體，河流蜿蜒山之中，古壁至河床起矗立數百公尺至一千公尺以上，最為雄偉壯觀，這是太魯閣峽谷最精華的一段。而在九曲洞此段其下部寬度僅數十公尺，呈鋸切峽谷。
- C、 「安通橋」—九曲層大理岩
 - * 安通橋一帶出路厚層大理岩，於河的對岸可見許多非常明顯的小斷層，由大理岩之深、淺色紋理可明確判斷為正斷層或逆斷層，此處可見到一正、逆的 V 字形斷層。另外於公路一側可見斷層證據的糜嶺岩。
- D、 「燕子口」

- * 燕子口一帶峽谷相當狹窄，公路對岸大理岩上有許多洞穴，以前有許多燕子在此築巢，故名燕子口。
- * 本區壺穴以燕子口最多，多為單一壺穴。在此可觀察到壺穴之口偏向上游，可見為立霧溪向岸壁鑽蝕而成，地盤隆起後再經地下水溶蝕之修飾而形成。

E、 「布洛灣河階」

- * 布洛灣河階在地形上可分成明顯的兩階，上台地高為365公尺、下台地為345公尺。
- * 在下台地的東北隅有一環流丘，由片麻岩構成。為早期立霧溪的大曲流，後因地盤上升、地形回春而產生曲流景切割，舊的曲流的滑走坡形成三層河階，就是現在見到的上下台地及還流丘。
- * 布洛灣整個礫石的分佈呈一曲流狀，與其古水流方向吻合。在上布洛灣的路上，就可以見到非常清楚的礫石層，由這一礫石層，就可以訴說布洛灣古河流的歷史。

F、 「砂卡礑溪」

- * 砂卡礑溪主要是經過長春層，以綠色岩最多並夾有大理岩、石英岩等多類岩石成薄互層，在此可見到各式各樣的長春層褶皺---緊密褶皺、流褶皺等，並可看到砂卡礑溪湛藍的水流，可說是一個活的自然教室。

3、 教師在研習結束前的綜合座談時，提出了一些建議和反應，摘錄於下---

- (1) 此種研習成效很好，希望繼續承辦。
- (2) 參加學員人數有限，最好擴大辦理。
- (3) 南區學校是否請主辦學校，下鄉輔導，以便就近研習。
- (4) 除自然鄉土教材外，也請加入若干原鄉人文史蹟教材。
- (5) 主辦單位精美之教材、圖片、投影片、多媒體等，希望上網提供各校使用。
- (6) 請教育主管單位對推廣研習，或研習優秀人員給予適當獎勵。
- (7) 自然災害對為山地鄉威脅極大，請予加強提供該鄉教材。

四、 檢討 (含遭遇之困難與解決辦法)

- (一) 由於花蓮縣土地非常廣大，而為了使南區的老師也可以參加，因此在研習時間的安排上需要有諸多的考量，因此，造成研習的時間較難以調配。
- (二) 由於經費略顯拮据，因此，在研習活動的辦理上不能擴大辦理，礙於經費的原因，只能以每梯 40 人為限。
- (三) 對於報了名卻不來的教師，是否要有些懲處，例如通知該校的校長，或者是下次以繳保證金的方法來做一些規範，以免影響其他想來教師的權益。
- (四) 在敏督利、艾利二次颱風後，土石流以成山地鄉部落之夢魘，各部落原住民成驚弓之鳥，本研究小組擬加強自然災害之區域調查，並輯成多媒體教材為今後重點目標。