

# 教育部 104 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：南澳地區自然災害與防災教育之教材開發研究

主持人：李勝雄

E-mail：leesha@tmail.ilc.edu.tw

共同主持人：謝筱菱、楊志文

執行單位：宜蘭縣南澳鄉金洋國民小學

## 一、計畫執行摘要

1. 是否為延續性計畫？ 是 否

2. 執行重點項目：

- 環境科學教育推廣活動
- 科學課程教材、教法及評量之研究發展
- 科學資賦優異學生教育研究及輔導
- 鄉土性科學教材之研發及推廣
- 學生科學創意活動之辦理及題材研發

3. 辦理活動或研習會等名稱：

- A. 20160302，南澳南溪戶外教學活動。
- B. 20160302，南澳南溪自然災害與防災教育教師科學研習。
- C. 20160519，南澳神秘湖戶外教學活動。

4. 辦理活動或研習會對象：金洋國小高年級學生與教師。

5. 參加活動或研習會人數：約 30 人次。

6. 參加執行計畫人數：9 人。

7. 辦理/執行成效：

南澳地區不但是泰雅文化發源地，更是高山大海的接壤處，其由南澳南、北兩溪交會而成之沖積扇三角洲，及其河口之堰塞型海灣、階地，孕育出樸質剛毅的泰雅族群，其中主要部落南澳、碧侯、金岳(北溪)、武塔、橫山、金洋(南溪)，以及濱海之朝陽里(轄蘇澳鎮)一向寧靜安詳，但近年來颱風豪雨肆虐，尤其蘇拉、巴馬二次颱風落得本鄉山崩、土石流，乃至溪床洪峰氾濫，徹底改變了南北兩溪之河流生態；路毀屋倒，人人聞災色變。此種由氣候突變所造成之自然災害，在國小課程中至為欠缺，尤其鄉土性教材之開發研究更有其迫切性和重要性。

本研究已進行過三次田野調查、二次戶外教學(南澳南溪、神秘湖)，並與臺北市北投區文化國民小學進行校際交流活動試用所開發之戶外教學教案，學生對鄉土地景及防災教育獲致真實的體驗，並對環境變遷有著深刻的感受。

## 二、計畫目的

本研究之主要目的，可簡扼為如下數者。

1. 認識臺灣的大地構造背景及本鄉大南澳片岩的岩性特徵：(1)菲律賓海洋板塊與歐亞大陸板塊推擠，使地殼和海床中沉積物隆起成臺灣島，被擠壓地層相對破碎，加上東北季風和颱風路線交替侵襲，致使風化快速，自然災害較易發生。
2. 了解由內營力(地震)所造成之地質災害與外營力(氣象)所造成之山崩、土石流有所不同，而不當之土地利用，如採礦、伐林、濫墾、公共工程等，能加速災害頻率與強度，可稱之「誘發性」災害，以養成兒童有正確之認知與識覺(perception)。
3. 由實際資料分析、田野調查建立南澳鄉潛勢區的分布及類型，尤其了解河道變遷及防災工程效益。
4. 編輯統整氣象災害之分類及成因，如冷(暖)鋒、梅雨、冰雹、颱風、龍捲風、焚風等導入本土化防災教材，使理論與實際結合。
5. 將田野調查及蒐集相關資料，編輯成一套生動活潑的天然災害類型(本鄉最近發生的災情)教材，如地陷、落石、土石流、地滑、坡腳切割、橋墩沖蝕、洪水、堰塞湖、土壤液化、乾旱等，以為趨吉避凶的護身符。
6. 為每個人提供機會去獲得保護環境和永續經營所需的知識、價值觀、態度、承諾和技能。

## 三、研究方法

1. 資料蒐集：蒐集本研究有關各項基本資料，如各大學碩博士論文、學術期刊、雜誌、論著、政府機構文件、網路統計等。
2. 地圖判讀：含地質(臺大、成大、文大、臺師大地質或地科系、中央地調所)、地形(臺師大、彰師大、高師大、臺大地形研究室、聯勤及農林航空測量隊)、空照(華為)、DTM 數值模型及水利署、交通部國工局、縣政府、鄉公所、水保局、林務局等單位施工計畫以及網路資料(google、華為等)。
3. 九年一貫課程目標(科學概念、技能、態度等)之界定，使課程目標、能力指標與研發教材緊密扣合。
4. 防災教育理論與本地鄉土之實際災害結合：(1)全球氣候變遷及影響下，對鄉土自然災害的預測與展望。(2)從中央氣象局及空軍、臺電等事業單位，以及相關電視臺、網路收集相關資料，加以分析，並投射於本研究區。(3)從本研究區田野調查所呈現的氣象災害(自然災害)及防災的公共工程，來探討防災工程的功能與效率。
5. 田野調查及戶外教學：主要路線有三：(1)南澳南溪主流：由本校沿鄉道向西至老仲岳，向東由金洋一號橋、二號橋，再沿東北向小徑至橫山仔、武塔，直至蓬萊分校(河口)。(2)南澳南溪支流無名溪(億昌石礦)和北溪南側支流鹿皮溪及鹿皮斷層。(3)第三條路線指北溪全線，擬列入第二年計畫。潛勢區(敏感區)調查時，並攜帶空照遙測地圖、地質羅盤、筆記型電腦、高性能手機、採集袋及調查表等。

本研究之田野調查除災害類型，如山崩類型有墜落(falling)、滑落

(slideing)、滾落(rolling)、跳落(bouncing)等一般概念外，參考 Varnes(1978)分類表，並會分析其成因和危險指數。因此，構成物質(岩塊、碎石、砂土)、層態(走向、傾向、傾角)、坡型(順向、反向、側向)等評估因子都會加以記錄。

田野調查約 2~4 次，其中至少有 1 次讓學童(中高年級)與家長參與，並特別加強安全措施。在野外實察時，以兒童建構式互動教學為主。

6. 進度檢討：計畫小組至少每三月集會一次，討論有關工作事項及進度。
7. 耆老詢問：詢問部落耆老以瞭解部落史跡文化。
8. 編輯新教材經本校試用修正後定稿。

#### 四、研究成果

(一)期中報告簡報過「南澳南溪田野調查」戶外教學活動設計，所涵蓋的澳尾橋、武塔隧道南口、觀音隧道北口、無名溪曲流、臃狀丘曲流、往神秘湖岔路口、金洋國小、那山那谷營地等景點，於期末報告略過。

(二)南澳第二次戶外教學特殊教學資源：

1. 漢本地區：包括了 9 號省道 149.6K、漢本遺址、漢本海濱三個景點。



(1) 9 號省道 149.6K：本景點位於 9 號省道 149.6K 路旁。

A. 眺望和平溪沖積扇三角洲：弧型三角洲或舌狀三角洲，北翼沒有開發、南翼有發電廠、水泥廠區、港口。

B. 邊坡特性：

(A) 岩類：大理岩、綠泥片岩、石英雲母片岩、絹雲母片岩。

(B) 傾動地層：反側向坡或稱為側反向坡，岩性為塊狀片岩與大理岩互層或片岩夾大理岩透鏡體，層態： $S33^{\circ} W/25^{\circ} NW$ 。

(C) 崩塌型態(三種風化)：

a. 滑動：層面滑動，向北滑動。

b. 崩落：有許多與地層垂直的節理，沿著節理崩落。

c. 碎石崩：機械風化，因為葉理發達，形成片狀風化。可觀察到許多發亮的雲母礦物。

C. 邊坡穩定工程：掛網、噴漿。

(A) 掛網：強度不夠，再用鋼筋固定，仍不夠穩定。

(B) 噴漿：效果更微，因為水泥的黏結程度不夠。



(2) 漢本遺址：本景點位於 9 號省道南行，過漢本車站後 800m 處。位於蘇花改工程高架橋的梁柱地基附近，在工區內的文化遺址。

A. 遺址分布位於崖坡臺地形的「臺」：距海近、平臺大，因此形成聚落。

B. 崩積層與文化層相疊：

(A) 崩積層：土色較淺，偏黃綠色。使用較大的工具挖掘。

(B) 文化層：土色較深，因為史前人類使用火。使用較細緻的工具清理。

(C) 二層文化層：崩積層下有文化層，上面也有文化層，往下是一個規模最大的崩積，就沒有文化遺址了。

C. 原住民選址原則：

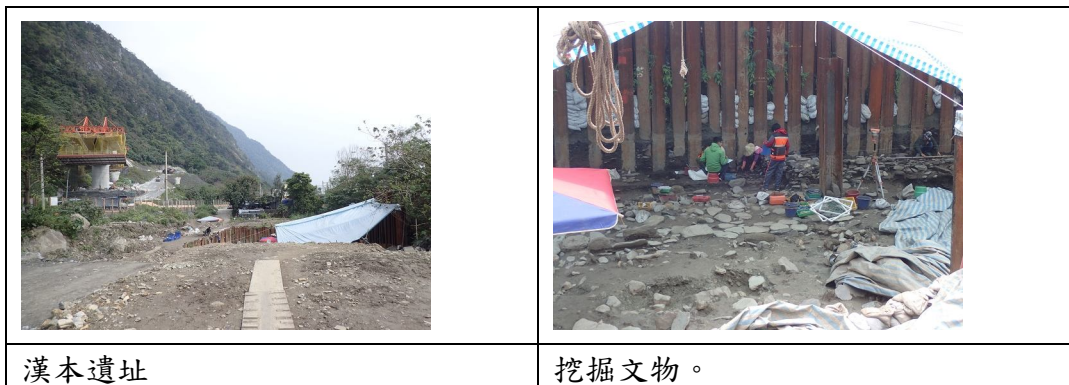
(A) 取水方便：一定要有水，生命之源是水。此處取水方便，山有雨溝，也可打井取地下水。

(B) 安全：崖錐的錐端前方，躲開落石堆，且在暴浪打到的後方。

(C) 岩性、岩相具多樣性：地層是崩積土，海濱是沖積層，具有多種類岩石。

(D) 防守容易：海風大，所以海濱有防風林；後方是崖錐與懸崖。只要防備平地二端即可，容易抵禦外族的攻擊。

(E) 生活資源就地取材：原住民生活就地取材森林、河流與海洋資源。





(3)漢本海濱：本景點位於漢本遺址東側 400 處海濱。

- A. 海濱是沖積層，有片麻岩，覆瓦好、圓磨度佳；漢本遺址附近是崩積層。
- B. 海濱岩類：石墨片岩、方解石大理岩、變質砂岩、變質礫岩、碳質大理岩、石英雲母片岩、綠泥片岩、片麻岩、蛇紋岩、混成岩等。



	
<p>漢本海濱覆瓦構造。</p>	<p>觀察漢本海濱岩礦。</p>

2. 南澳地區：包括了南澳神社、金岳部落、橫山曲流三個景點。



(1)南澳神社：本景點位於南澳天主堂西側 100m 階梯上行即可抵達南澳神社殘跡。

- A. 南澳神社遺址：南澳神社創建於日據時代昭和 11 年（1936），神社的主體建物及附屬設施已消失，只剩石砌駁坎是僅存的部分殘跡。
- B. 生態觀察：小毛蕨脈型、棕長頸捲葉象鼻蟲、鳳尾蕨假孢膜、地錢雌托等。

	
<p>南澳神社駁坎</p>	<p>棕長頸捲葉象鼻蟲</p>



(2)金岳部落：本景點位於宜 55 線道左轉金岳部落聯絡道路約 200m 處。

- A. 金岳部落：金岳部落位於大南澳北溪右岸與鹿皮溪合流處西北方約一公里處。為一東向傾斜地，為一支南澳泰雅族澤敖列群之民族。
- B. 泰雅風情：金岳部落瞭望臺、金岳部落圖騰、莎韻之鐘等。

	
莎韻之鐘鐘樓	金岳村圖騰

(3)橫山曲流：本景點位於宜 57 縣道(金洋產業道路)橫山仔叉路附近。

- A. 迂迴率大的曲流：此處是個大曲流的洪涵原，位置在莎韻橋上游附近。南溪在這裡迂迴率很大，但因為河川系數大，且中間有一處大規模洪涵原(滑走坡)。水大時在滑走坡造成數個流槽(流槽切割)，水小時流量小，帶來的石頭就小，所以此處石頭大小參差不一，可觀察到石頭淘選不良。
- B. 河階與回春谷：曲流舊河道北側有 1m 高河階，由細沙組成，為早期的曲流滑走坡因回春作用而形成。上面仍有一階更早期的河階。
- C. 雲母土指：片狀的雲母礦物是岩蓋，形成迷你型的小土指。

	
南澳南溪舊曲流河道	雲母土指

3. 神秘湖地區：位置在和平事業區第 87 林班第 8 小班。從金洋國小搭車到神秘湖入口鐵門約 10 公里。

- A. 南澳闊葉林自然保留區：民國 81 年成立，面積 200 公頃，保護對象為暖溫帶闊葉樹林、原始湖泊及稀有動植物。
- B. 神秘湖特色：
  - (A) 湖域(含沼澤區)面積 4.8 公頃，神秘湖水由出水口向南流經澳花瀑布、澳花溪，注入和平溪。湖泊北側為沼澤地多濕生植物、沉水植物，湖泊南



側水較深為水生植物、沉水植物較多。

- (B) 湖泊水源主要來自東南側的間歇河，湖泊水源上游側為間歇河，下游側為常流河。
- (C) 集水區氣候濕潤，植被茂盛，地形北高南低呈漏斗狀，容易造成地形雨。
- (D) 神秘湖南側澳花瀑布上方，以堅硬的石英片岩為主的岩堤，澳花瀑布向源侵蝕較慢，岩堤後方的神秘湖較穩定。
- (E) 神秘湖集水區植被良好，可涵養水源，調整水位，澳花瀑布不會乾涸。



南澳闊葉林自然保留區



在神秘湖探索

## 五、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

1. 研究經費一再萎縮，申請的研究案也大幅減少，建議經費核撥要視研究性質而論，若是以紙上作業、室內研究為主的計畫，經費可酌量縮減；但若是田野調查的計畫，常常需要上山下海、探究大地變遷的研究，則不應限縮研究經費。
2. 研究經費的金額不多，野外調查租車金額所費不貲，需自行開車補貼油錢；研究區(南澳鄉)住宿條件不佳，夜晚要印資料、補充文具等事項皆不方便，請勿限制須住宿於研究區內，希能放寬至臨近城市，比如羅東鎮或花蓮市等。