

# 教育部 103 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：宜蘭縣東澳地區特殊地景教學模組開發研究(續)

主持人：鄔誠民

E-mail：[bird@ilc.edu.tw](mailto:bird@ilc.edu.tw)

共同主持人：王麗萍、許心寶

執行單位：宜蘭縣南澳鄉東澳國民小學

## 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：

- (1) 2015. 4. 29 南方澳戶外教學。
- (2) 2015. 5. 20 東澳地區地球科學教師增能研習。

4. 辦理活動或研習會對象：

- (1) 東澳國小高年級學童與教職員。

5. 參加活動或研習會人數：

- (1) 高年級學生 14 人
- (2) 東澳國小教師 20 人

6. 參加執行計畫人數：29 人

- (1) 主持人：鄔誠民
- (2) 協同主持：王麗萍、許心寶。
- (3) 研究人員：李思根、張志彰、楊志文、松王淑珍、松建新、漢聲、游錦生、薩仲萍、李勝雄。
- (4) 執行單位對計畫支援情形：學體教職員全力支持此研究計畫。

7. 辦理/執行成效：

- (1) 用東澳地區泰雅族人原民觀點，開發出一套具本土意識及能推廣應用之鄉土教材，別有意義。
- (2) 以東澳原民部落開發出具備 S.T.S. 精神之鄉土活性教材，使下一代原民具有宏觀之環境素養，改善災害頻繁的自然環境，其內容為基礎調查(背景資料)，特殊教學資源輯要，戶外教學活動設計、多媒體製作等，建立網站可推廣應用。

- (3) 東澳村自然生態豐富，但物質經濟弱勢，如果能從周遭環境議題取材，將環境覺知和環境行為融入每個學生校園生活和風氣中，將為「生態學校」或「森林小學」奠下堅實的基礎。
- (4) 本教材之敏感區類型和風險初評，能提供相關單位暨教育機構之借鏡。
- (5) 本教材之內容和戶外教學活動設計，運用多媒體方式呈現，可為各界知性之旅參酌，並為原民推展之「三生」(生產、生態、生活)計畫提供素材。

## 二、計畫目的

1. 本村沿東澳南、北兩溪集水域，自東北往西南至東南(逆時鐘方向)計有九宮里、臺灣石粉、猴椅山、東大、西帽山、信大、宜興、力霸、幸福、世益等礦場，皆為台灣最大石礦開採區(大理岩、白雲石、風景石)，作為水泥、煉鋼原料使用，故千瘡百孔。掠奪性開發行為對環境、生態所造成之影響，本研究將對此種開發行為之適宜性及對自然景觀之相容性做初步探勘評估，並提出因應策略。
2. 依九年一貫課程教學目標、能力指標，訂定教材選取準則，以東澳溪谷及海岸為場域，沿交通動線開發出一套基礎性、原創性、實用及前瞻性之鄉土教材，以地質、地形、水文、土地利用、生態及自然保育為教材重點，融入原民部落文化精髓，並結合農委會農村再生條例之重點精神與鄉公所「生活、生產、生態」的三生施政計畫等。
3. 前年初(20130122)東澳北溪上游空軍雷達站產生嚴重山崩，原民立委孔文吉率村長及專家親往勘查，故軍事設施及公共工程所帶來衝激、敏感潛勢區之調查、評估，轉化成環境與自然災害教材，以符合新課程標準及能力指標：自然與生活科技——地球(社區)環境體認、生態保育、資訊科技運用；社會——地理環境認識、環境保護與實踐；綜合活動——運用校內外資源獨立設計等。
4. 達成運用基本能力，能主動觀察、描述原民與土地的正確依存關係，體認人是自然環境一部份，並主動參與、關心，對自然環境進行分享、親近、欣賞。
5. 經課堂試教，田野教學試用修正後，建立一套完整之東澳原民鄉土教教材。並以基礎調查(理論架構)——教學指引；教學活動設計(方法與過程)；教學媒體(傳輸及欣賞)三者合一，開發為統整式教學模組，以達成兒童及社區人士對自然生態和文化資產深切體認及參與，建立熱愛鄉土、襟懷自然之目的。
6. 配合行政院農村再生條例政策方針、人與土地和諧共生、水土保持及防災措施等計畫要領。

## 三、研究方法

1. 資料蒐集：彙整本調查有關各項基本資料，如報告、論著、政府機構文件、網路統計等。
2. 地圖判析：含地質(中央地調所)、地形(聯勤及農林航空測量隊)、遙測(空照)、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)。

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一氣呵成。
4. 田野調查：研究小組研議計畫路線：(1)東澳聯合沖積扇平原。包括沖積扇地形、東澳冷泉、產業活化等調查。(2)東澳北溪。深入調查河谷地形、大規模崩塌地形及相關自然災害類型與防災工程調查，輯成原創性教材。(3)南方澳海岸。系統調查北側南方澳陸連島地形、豆腐岬與灣澳、產業與自然之人地互動關係等。全區基礎調查時，並攜帶地圖、地質羅盤、平板電腦、高性能手機、採集袋及調查表等。經篩選、討論編輯成教材細目。

田野調查約3-4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，隨機做形成性評量，以為嗣後編擬教學活動設計參考。

5. 檢討會議：計畫小組至少每三月集會一次，討論有關工作事項及進度。
6. 以調查地區自然景觀及其所形塑之特殊地質、地形現象、敏感區與土地利用現況，做為農村活化素材，並輯成生動活潑之環境教育統整課程，盡量以圖表、照片、寫生(學生)等多面向空間形式呈現，並開發多媒體教材來增加課程魅力。
7. 耆老詢問：詢問部落耆老以瞭解部落史蹟文化。
8. 教材經本校或其他學校試用修正後定稿。

#### 四、研究成果

本研究目前已進行二次野外實察及二次戶外教學活動，正在建立地質、地形特殊教學資源的淘選及製圖建檔之工作。

##### (一) 基礎調查：

東澳地區為台灣泰雅族原民世居地，西依中央山地、東臨太平洋，本地區之河谷平原與海岸扇為聚落、人口密集所在。

本研究區以南澳鄉東澳村附近為範圍，大致涵蓋東澳村南北兩溪之河谷階地、河口三角洲及其南北海岸帶。經濟活動以開礦及早作為主。本區交通阻梗，但山川、海洋、林礦資源豐富，尤其戶外教學素材精彩無比，深具開發潛力。

##### (二) 第一次東澳田野調查特殊教學資源：【已於期中報告說明，故省略之】

##### (三) 第二次東澳田野調查特殊教學資源：



【地圖來源：Google Earth】

1. 海蝕洞：位於南方澳內埤海灘北濱公園北側步行約 5 分鐘處。包含了四個觀察重點：(1) 岩石辨識：內埤海灘以組成物質來歸類可說是兼具礫石與砂的混合灘。此處岩石種類以板岩最多、千枚岩次之，另外，矽質片岩、石英雲母片岩、大理岩、鐵石英、珊瑚礁等也能找到。(2) 海蝕洞：屬於離濱海蝕洞與現生海蝕洞的過渡型，颱風巨浪時會打上來海蝕洞的位置，但平常的海浪打不到。此處的地層可觀察到二組幾乎與水平面垂直的岩石構造。其一是薄層的葉理——板岩的葉理相當密集，走向為  $N65^{\circ}W$ ；其二是垂直的劈理——劈理是節理的一種類型，走向為  $N41^{\circ}E$ 。(3) 顯礁：內埤海灘二側的突岬是退夷海岸，因為前濱坡降大，海浪是直立波或磯波，侵蝕力量大，因此海岸後退，證據之一就是顯礁。此處顯礁前後有三塊，介於離濱與沉水的過渡型，漲潮時被海水淹沒，退潮時露出，可歸類為過渡型顯礁。(4) 山崩：山崩類型屬於碎石崩，是先風化的石頭沿著山坡崩落。除了外營力侵蝕風化的力量之外，還有內營力因石頭被擠壓形成的褶皺(偃臥褶皺)，所以是內外營力雙管齊下造成的。



岩石辨識



海蝕洞與山崩



顯礁與潟湖

2. 賊仔灣：由北濱公園沿著與陸連島之間的小徑前行，接續到柏油路面後走右邊

叉路約 2 分鐘即可抵達。賊仔灣又稱做玻璃海灘，因早期為垃圾掩埋場的玻璃日復一日反覆滾磨，形成許多圓形的玻璃珠。本景點包含了三個觀察重點：(1) 橄欖型海蝕洞：屬於退夷型海蝕洞，乃因海浪沿著劈理侵蝕而成的海蝕洞。海蝕洞洞深 7.6m、洞高 6m、洞寬 3.3m。(2) 包裹體：石英脈只分布在變質砂岩中，是因石英脈先灌入變質砂岩內，變質砂岩再灌入板岩內，所以石英脈只出現在砂岩內。之後，再後期的石英脈又灌入板岩內。(3) 石英脈：細石英脈的剪裂，呈平行排列，且可據此推論剪力的方向性。



橄欖型海蝕洞



包裹體



石英脈剪裂

3. 斷層擦痕：位於內埤海灘南側，經過一條沒口溪小河流，再往南步行約 15 分鐘，可觀察到一條從陸地延伸入海的山脈稜線，延伸的山稜前端可觀察到一條破碎帶。山稜前端錯開右移，並向海面延伸出一連串顯礁。此處板岩碎屑中富集黃鐵礦，目視即可觀察到黃鐵礦立方體的晶形。由前一處再往前行約 20 分鐘，可抵達一處色彩鮮明的黑白海岸。此處大量落石沿著幾乎等間距的劈理風化，再沿著一連串平行的劈理滑落，在坡腳形成聯合崖錐(落石堆)。



斷層破碎帶



斷層擦痕



聯合崖錐

#### (四) 「內埤海灘的祕密」戶外教學：

1. 教材標寫理念：本教材之編寫，在戶外教學活動設計主要採取科學探究的教學模式，讓學生以各種感官接觸科學問題、現象，分析並解釋資料，並獲得科學上的知識，期望能培養學生探究未知情境的積極態度。
2. 戶外教學活動設計：(見附錄)。

### 五、討論及建議 (含遭遇之困難與解決方法)

1. 研究場域屬於偏遠的弱勢地區(山地鄉、原民區)，希望審查委員在經費上能予以寬列，以給予原住民地區學生更多學習的刺激，減少城鄉差距。
2. 偏遠地區租車太貴，往往自行開車，請同意以油票報支；且因位置偏僻旅館難覓，請准以鄰近之羅東或花蓮等地點住宿。
3. 若本研究成效不錯，請給予參與研究的教師精神鼓勵。

## 附錄、「內埤海灘的祕密」戶外教學活動設計

### 一、單元目標

1. 達成運用基本能力，能主動觀察、描述原民與土地的正確依存關係。
2. 經課堂試教、田野教學試用後，建立一套完整之東澳原民鄉土教教材。
3. 體認人是自然環境一部份，並主動參與、關心，進行分享、親近、欣賞。

### 二、能力指標

1. 自然 1-3-4-1 能由一些不同來源的資料，整理出一個整體性的看法。
2. 自然 1-3-5-3 清楚的傳述科學探究的過程和結果。
3. 自然 2-3-4-4 知道生活環境中的大氣、大地與水，及它們彼此間的交互作用。
4. 環境教育 3-3-1 關切人類行為對環境的衝擊，進而建立環境友善的生活與消費觀念。

### 三、教學對象：九年一貫課程五—六年級學童。

### 四、教學過程

教學流程	教學時間	教學資源	教學評量
一、引起動機 內埤海灘是宜蘭一處景致清幽的風景名勝，吸引了無數遊人徘徊反側。 1. 閱讀內埤海灘的介紹文章。 2. 簡介戶外教學景點的觀察重點。	1 節課	單槍 筆電 教學簡報	聆聽態度 用心思考
二、發展活動 <u>活動一、再找一個來</u> 1. 分類：能辨識海灘內的各種岩石。	40 分鐘	放大鏡	細心觀察
<u>活動二、侵蝕的力量</u> 1. 測量：測量海蝕洞的基本資料，包括洞深、洞高、洞寬、洞向、與濱線距離等。 2. 推理：能思考海蝕洞形成機制。 3. 推理：能思考形成山崩的因素。	40 分鐘	直尺 指北針 學習單	細心觀察 用心思考
<u>活動三、岸邊小礁岩</u> 1. 推理：討論此處一系列的顯礁形成的機制。 2. 觀察：節理與葉理的特色。 3. 傳達：請試著用自己的話說明瀉湖的特徵。	40 分鐘	學習單 放大	討論發表 細心

4. 觀察：能找出海洋生物的特徵與行為。		鏡	觀察
<p><u>活動四、上升或下墜</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 觀察：由擦痕判斷岩壁是上升側還是下降側。</li> <li>2. 推理：由山稜內的一條破碎帶思考其意義。</li> <li>3. 推理：由板岩內的黃鐵礦思考其意義。</li> </ol>	30分鐘	學習單	細心 觀察 用心 思考
<p><u>活動五、黑白色海岸</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 比較：板岩與石英岩抵抗侵蝕的差異性。</li> <li>2. 推理：由崖錐不同位置石頭的顆粒大小思考原因。</li> </ol>	30分鐘	學習單	細心 觀察 用心 思考
<p>三、綜合活動</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教師播放戶外教學之簡報檔，回顧戶外教學點點滴滴，統整教學內容。</li> <li>2. 師生分享此次戶外教學的收獲及感想。</li> <li>3. 師生共同探討學習手冊之題目，澄清迷思概念。</li> </ol>	2節課	單槍 筆電	聆聽 態度  討論 發表