

教育部九十六年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：台北市木柵貓空地區特殊教學資源之調查研究

主持人：黃麗津

執行單位：台北市明道國小

一、計畫目的

貓空位於臺北盆地東南側之盆舷地帶，大抵屬於大寮層沉積岩相的丘陵谷地。因地處景美溪源頭及造山運動活躍，故崖峻谷深，筆者在附近國小服務多年，發覺石坡坑溪一帶地質、地形教學資源豐富，尤其河谷中壺穴、瀑布壯麗多變，附近新店、貓空二條斷層通過，坡地觀光農舍及果園常遭土石流掩埋。在自然災害與敏感地質也具有教學意義。本研究主要目的如下：

- (一) 釐定研究方向：循九年一貫課程要旨，依自然與生活科技基本理念：「本課程學習方式應以探究及實作方式進行」，設計以學習者為主體之活體教材，以呼應快速變動之社會脈動。
- (二) 擴大研究團隊：本研究納入社區家長及績優的科學教育文教基金會，試建立以兒童、學校與社區家長為溝通平台的多元學習角度之鄉土教材模式。
- (三) 發展活性教材：依相關領域之課程目標，以貓空地區為空間場域，以大地構造(地質、地形、水文)中之地層、壺穴、瀑布及自然災害為核心，設計出生活化、系統化、趣味化及行動化之精緻教材。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

本計劃遵校方指示，略加修改為以五年級學群(五班)為主體，行動研究模組推行，含課堂及田野教學，成效良好，校方支援尚無大礙。

三、研究方法

1. 資料搜集：彙整本調查有關各項基本資料，如報告、網路統計。
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. 田野調查：研究小組沿上述計劃路線，並作全域基礎調查，並攜帶地圖、地質羅盤、GPS、採集袋及調查表等。表內主要列出時間、地點、教材類型或主題、概念及應用性等。經篩選、討論編輯成教材細目。

田野調查約 4-5 次，其中至少有 1-2 次讓學童（5 年級）與家長參加，並特別加強安全。在野外實察時，隨機作形成性評量(formative evaluation)，以為嗣後編擬教案活動設計參考。

5. 研討活動：計劃小組至少每三月集會一次，討論有關工作事項及進度。

6. 規劃設計以貓空地區自然景觀及其所形塑之特殊地質、地形現象，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。

7. 教材經本校或其他學校（基金會少年科學營）試用修正後定稿。

四、目前完成程度

通往貓空之產業道路有二，大致成鉗狀環形分佈，可通小型公車或遊覽車。其一由東山高中往東沿老泉里、樟湖而至茶園和水保教室，由此下繼至石坡坑溪可察看峽谷、瀑布、壺穴群及溼生植物。另一登山道路由政大實小往東南，經指南國小、岐山、草桶，再折向西南可銜接至貓空茶展中心（水保教室），全程約 12.6 公里，因係連續的山區彎道，故車速只能維持 20~30 公里。

本區東接深坑、南鄰新店、北連市立動物園，在 5 公里半徑內（以政大附中為參考點），有政大、再興、指南、實小、木柵、明道、萬興、中山、實踐、景美、力行、東山等十餘所大、中、小學分佈其間。貓空丘陵除路旁兩側有鱗次櫛比的茶館外，其餘大致為植被尚佳之原始林與農地果園。

貓空地區在地質上大致為大寮層砂岩，並有新店及貓空等斷層通過全域，以 300~500 公尺之丘陵(Rolling hills)谷地為地形主體，景美溪支流指南溪大小支流切割其間。

（一）地質概況

1. 大寮層：本區教學據點全屬大寮層。大寮層為中新世早期（距今 21 百萬年），以深灰色至黑色頁岩，或砂頁岩互層為主，中段夾一厚度 30 公尺之塊狀厚砂岩，部分地區之中段砂岩含有鈣質，較為堅硬；本層為外淺海至內深海之沈積（林朝宗，2000）。石坡坑溪支流在此稱為貓空溪，貓空溪瀑布岩帽部分即為塊狀厚層砂岩，在崩塌地③山溝沖蝕路基部份，由沖積錐中可見呈鱗剝狀風化之頁岩及塊狀砂岩。本層上覆石底層，下則為木山層。

2. 石底層：因位在本教學區範圍內故一併介紹。石底層屬中新世早期，上覆南港層，本層以下則為大寮層；石底層灰色細粒至中粒砂岩，灰黑色頁岩及白色細砂岩與黑色頁岩所組成之薄頁互層。砂岩呈灰色或灰白色，以細粒為主，常夾黑色頁岩之薄葉層而呈條紋狀構造。砂岩層厚至數公分至

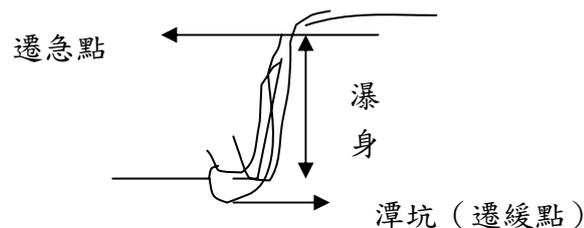
二公尺，本層中部有一厚層中粒白砂岩層，厚度可達 30 公尺。頁岩呈暗灰色至灰黑色，一般厚度在一公尺以下，偶有超過一公尺者（林朝宗，2000）。本層為台灣主要含煤地層之一。

（二）地質構造

1. 貓空斷層：本斷層為一斷面略呈東西走向，向南呈高度傾斜的逆斷層，並斜切新店斷層上盤的地層，斷面東端於烏塗窟附近與小格頭斷層合而為一，西端止於新店斷層。向西延展部分，斷層斜切由南港厚砂岩所構成的豚背狀山脊，造成山脊明顯的錯移。位於新店斷層上盤的兩個局部褶皺軸均被本斷層切斷錯移，斷層上、下盤的地層位態不同，造成地層出露的寬度相當大的差異，尤其以石底層的差異最為明顯，下盤的石底層分布寬度約為上盤的兩倍。斷層線沿指南溪谷延伸。林在此所指的貓空溪谷即石坡坑溪，斷層附近筆架山嶺線東西側河谷的流向與區域地形面傾斜方向呈斜交，河道的發育顯然受本斷層強烈的控制。
2. 節理：指南溪流向 $N19^{\circ}W$ ，流向與節理方向一致或斜交，可知河流大致沿節理發育，壺穴主要沿走向 $N19^{\circ}W$ 及 $N39^{\circ}E$ 兩組節理發育，因此河床坑坑洞洞、凹凹凸凸的，像貓紋台語俗稱『了孔』，貓空之名由此而來。
3. 層理：本區大寮層砂岩呈水平，受節理影響塊狀風化鮮明，此區瀑布分二階段流下與此構造相關。

（三）地形單元

1. 山崩：山崩是由於山坡地的地層，經過風化崩解及人為破壞等作用，形成土壤碎屑及岩塊後，受重力作用順著山坡地的坡度下移的結果。山崩主要受坡度降水岩塊風化程度控制，並受颱風、地震等誘因影響。山崩的類型依土石搬運方式的不同可分為 a. 落石 b. 翻覆 c. 順向坡滑動 d. 土石流。
2. 壺穴：岩石受水的鑽蝕、磨蝕及擦蝕等作用後留下的坑洞痕跡就是壺穴；在溪流河床或海岸岩壁上均可見此小地形。壺穴的生成條件是急流、水中含沙量豐富且岩石需堅硬、多節理裂縫等條件。
3. 瀑布：由瀑身及潭坑組成，河床高度落差大，且有較硬之岩石—岩帽保護差異侵蝕下，河流由遷急點（裂點，岩帽保護）到遷緩點即為瀑身，潭坑是河流下衝撞擊而成的坑洞，泥沙、石礫在此急速堆積，河流遷緩點處。



（四）教學景點

1. 銀河洞瀑布：銀河洞是貓空山區的登山聖地，為一天然的岩壁洞穴，梘子寮溪流至此處，遇斷壁而呈九十度急墜，形成銀河洞瀑布。銀河洞是日據時代大正元年（1912年）被發現，後來有人在洞旁蓋了呂洞賓廟，逐漸知名，成為台北近郊著名的景點之一。銀河洞瀑布流向 S48°W，地層為東西走向，屬厚層砂岩（50cm-2m）及薄層頁岩（5-10cm）互層，瀑布之河蝕凹壁裡可見漣痕。

2. 貓空瀑布：指南溪貓空段地層主節理走向 N62°E，溪流主流流向 N9°W，河流坡降 9°，溪流河床寬度 10m，主流沿主節理發育，屬幼年期河谷。貓空溪瀑布為『線形』，水沿層理分兩階段沖下，潭坑附近有許多不規則的巨礫，是瀑布遷急點後退崩塌所留下來的證據。瀑布需由壺穴觀賞區沿貓空溪谷順溪而至遷急點位置，由於沒有步道可行，是由遷急點位置俯視下方潭坑，下至潭坑的路窄小，教師戶外教學帶學生至此處應要特別小心留意，學生人數不宜超過 15-20 人。

3. 子善茶園瀑布：指南溪子善茶園段地層主節理有兩組，分別為 S29°E、S41°E，壺穴沿節理發育，河床寬度較貓空段窄，河流湍急，也是此段壺溝發達、壺穴規模較貓空段深且大的主因，主流流向 N20°W，瀑布岩帽為厚層砂岩且有交錯層，形成一特殊地景。

4. 圓山茶園：圓山茶園東側 35m 由此遠看台北盆地可見指南溪蜿蜒於山谷間，形成交錯山腳（interlocking），路旁出露的底岩可見生痕化石，由於砂岩塊狀風化且屬反向坡出現傾覆崩塌地形。

（五）教學活動設計

已完成指南溪沿途之子善茶園、貓空水保中心、圓山茶園及銀河洞、樟湖越嶺步道等解說景點之教學活動設計（附件一）。

（六）學生專題演講

四場學生專題演講均聘請專家學者為孩子深入淺出地介紹大地構造、板塊運動、基本造岩礦物初探、地震防災專題、台北盆地的地質地形簡介、貓空環境特色等，除配合現行國小綜合、自然、社會課程外，更充分拓展孩子的視野及對環境的認知，積極培養孩子愛護地球、珍視土地環境的鄉土情懷。

（七）貓空纜車沿線景點

貓空纜車目前已成台灣熱門景點，每逢星期假日木柵動物園站車水馬龍、萬頭鑽動盛況空前，但絕大多數觀光客除了騰雲駕霧一番，不知所見到的地景意涵為何，來匆匆去濛濛，所以筆者認為有關單位（產業發展局或觀光發展局）應增加沿途各展望景象之基礎（深度）背景知識介紹，使

觀光客留下較雋永之意象及對自然生態的關切和襟愛。

本文僅對纜車沿線所見，分類簡要說明：

1. 第一段：動物園站至動物園內站

此段由西南向東北行，極目四眺，由北順時針方向可見到整個文山木柵、景美地區之空間配置，如北側之萬芳系統交流道、劍湖山兒童玩國、動物園以及博嘉、坡內坑、石壁坑等緩丘谷地，景美溪則環繞於西北，往東可見動物園後山、大前坑山以及山間小湖；南方萬興（小）、大誠（中）以及政大等校區，西側為興隆山所在之萬芳社區，包括橫越景美溪之道南、萬壽等橋樑，此段以都市、遊憩、文教景觀為主。

2. 第二段：動物園內站至指南宮站

由動物園內站過祥光寺後山後呈九十度急彎向南，並有一段上坡道，由於高度增加所以視線更遠，此段除東北方之丘陵、台地、茶園、古道之外，東南方之無極王寶殿、凌霄寶殿、大成、大雄寶殿等一一呈現，猶似進入天宮地府，加上本區雨多霧濃，常有『指南四百八十寺，多少樓台煙雨中』之感受，西側可遠望仙跡岩、101大樓，萬壽橋至恆光橋間景美溪大曲流如彩帶揮舞，一到指南宮站，東西兩側為貓空、猴山等登山步道，東方皆屬低丘緩坡、森林河谷、草長鷹飛，『眼光』大為增進，此段成明顯的東西對比景觀，寧謐的山野（東）與繁華的鬧市（西）彼此對襟，令人遐思。

3. 第三段：指南宮站至貓空站

第三段所經（指南至貓空）是文章裡起、承、轉、結的後二種境界，景美溪支流指南溪東西橫陳，除丘陵、台地、谷地、河階、瀑布、峽谷之外，尚可見森林、果樹、茶園、酒樓及無數土雞城，而地形上珍貴的單面山(cuesta)、鞍部(saddle)、分水嶺(water divided)、搜集盆(catchment)、交切山腳(interlucking)、裂點(nick point)、瀑布(waterfall)、穿入曲流(intrenched meander)、斷層線(faultline)、地層錯位(offset)、山崩(land slide)、沖積河階(alluvial terrace)乃至壺穴(potholes)皆歷歷可見，誠為一知性之旅豐盛的饗宴。

五、預期成果

- (一) 使臺北縣市教師就近即擁有一套自然與環境的鄉土教材，並可應用於當天或半天的教學上。具有便捷性、安全性、完整性及生動性優點。
- (二) 目前家長與學校關係愈形密切，並成協助學校改進教學的重要支撐，而社區教育團體亦然。本計劃擬建立彼此合作開發鄉土教材的新模式。
- (三) 以臺北縣市 600 萬人口而言，北區陽明山國家公園因有專責機構從事管

理、研究與建設，故各類資訊專著豐富，唯獨南區除市立動物園外，缺乏以自然景觀為背景之戶外教學場域及教材。故本計劃略可平衡南北之差異。

- (四) 為北部各國小課程研習、知性之旅、戶外教學提供精緻之參考教材。
- (五) 貓空部份鄉土教材(壺穴、瀑布)編寫擬採用美國當代兒童環境生態學者 Joseph Cornell 與『與兒童共享自然的喜悅』的精髓與筆觸編寫，以迎合兒童學習心理特質。

六、檢 討

- (一) 本計劃在申請時並未要求配合款，等核定後才要申請單位自籌一半，感謝台北市政府予以補助，否則將無法進行。學校夠窮了，請取消自籌款。
- (二) 因款項撥下較晚，故期末報告請寬延。
- (三) 計畫主持人或相關人員備極辛勞，若研究成果優良，請酌予敘獎。