玉山國家公園科研基地-科學教育推廣計畫案

Yushan National Park scientific Research Learning Centers Planning and Promotion Plan

成果報告

受委託單位：國立臺中科技大學

研究主持人：何昕家

研究期程：中華民國111年7月至111年12月

研究經費：新臺幣49.25萬元

玉山國家公園管理處 委託辦理

中華民國111年12月

（本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見）

目錄

目錄 iii

表目錄 v

圖目錄 v

摘要 1

ABSTRACT 2

壹、 國家公園科研基地緣起 3

一、 科研基地緣起 3

二、 美國科研基地現況 4

三、 環境教育營運模式 10

貳、 玉山國家科研基地規劃目的 11

一、 玉山國家科研基地規劃 11

二、 玉山國家科研基地目的 14

參、 玉山國家公園科研基地推廣與營運 15

一、 推廣社群和媒體 15

二、 意向 LOGO 16

三、 開發工具 17

四、 策略聯盟招募說明會 22

肆、 玉山國家公園科研基地工作坊執行成果 26

一、 與國立臺中科技大學和地理學科中心合作教育同路人培力工作坊成果 26

二、 與雲林縣樟湖生態國民中小學合作成果 31

伍、 科學教育與探索實作課程活動執行成果 34

一、 與新北市坪林區坪林實驗中學合作成果 34

二、 與南投縣立瑞峰國民中學合作成果 40

陸、 建構合作機制 45

一、 玉山國家公園管理處與策略聯盟學校或教學團體合作備忘錄 45
二、 招募策略聯盟校 48
柒、 玉山國家公園科研基地未來展望與建議 50
一、 未來展望 50
二、 建議 51
三、 結語 53
捌、 參考文獻 53
玖、 附錄 54
附錄一、第1次工作報告審查會議意見與回覆 54
附錄二、第2次工作報告審查會議意見與回覆 57
附錄三、工作項目對照表 61
附錄四、實體說明會簽到表 62
附錄五、線上說明會 Google 表單參與師長登記簽到記錄表 64
附錄六、教育同路人培力工作坊簽到表 68
附錄七、教育同路人培力工作坊回饋表單 70
附錄八、新北市坪林區坪林實驗中學實作活動簽到表 73
附錄九、南投縣立瑞峰國民中學實作活動簽到表 74
附錄十、科學教育與探索實作課程活動-新北市坪林區坪林實驗中學預期成果表 75
附錄十一、科學教育與探索實作課程活動-南投縣立瑞峰國民中學預期成果表 81

表目錄

表 1 美國科研基地總表 5
表 2 美國科研基地狀況 6
表 3 觀課記錄表 19
表 4 實體說明會會議記錄 22
表 5 線上說明會會議記錄 24
表 6 科學教育與探索實作課程活動-教育同路人培力工作坊成果報告表 26
表 7 玉山國家公園科研攜手同行工作坊成果報告表 32
表 8 科學教育與探索實作課程活動-塔塔加野生動物調查研究成果報告表 34
表 9 科學教育與探索實作課程活動-塔塔加野生動物調查研究成果報告表 40
表 10 意願簽署合作備忘錄之學校名冊 48
表 11 合作備忘錄之學校區域分類 48
表 12 意願簽署合作備忘錄之學校聯絡窗口 49
表 13 科研課程硬體設備器材表 52

圖目錄

圖 1 美國科研基地分佈圖 5
圖 2 美國科研基地架構 6
圖 3 環境教育場域營運模式 11
圖 4 111年玉山國家公園科研基地推廣計畫全貌圖 12
圖 5 玉山 RLC 營運規劃模式圖 13
圖 6 玉山科研基地架構 14
圖 7 玉山 RLC 推廣社群 LINE 群組 15
圖 8 資源踏查記錄 17
圖 9 調整重組課程 18
圖 10 玉山科研基地未來展望圖 51
圖 11 玉山科研基地建議圖 52

摘要

「國家公園」概念最早是19世紀初期便由美國開始倡議，隨著時代變遷，美國國家公園也逐漸將國家公園任務轉型加入科學與研究，美國認為：國家公園是活著的實驗室，科學家們可以在那裡提問和進行研究，科學家從自然環境裡，動植物之間的相互作用中學習；美國國家公園署（National Park Service, NPS）保留發現的地點和故事，並利用從科學中學到的知識，來管理當地的自然和文化資源。而臺灣的國家公園法，也明訂國家公園是為保護國家特有之自然風景、野生物及史蹟，並供國民之育樂及研究，因此保育、育樂及研究為國家公園的3大主要目標。

因此，本計畫將以目前有較多實務操作經驗的玉山國家公園管理處為案例，並且以玉山國家公園塔塔加地區作為具體系統化的發展科研教育基地。首先，透過說明會邀請和徵求合作之策略聯盟學校，舉辦教育同路人培力工作坊，使老師皆可以先提升自我的能力，以利後續的帶團培訓。接著，帶領學生進入玉山國家公園進行2場結合玉山國家公園提供之教案模組的科研探究實作活動。藉由與策略聯盟的合作，尋找出與學校相關合作的模式，以利後續可以有其固定模式，使國家公園科學研究基地與學校現場能夠緊密合作，發展出臺灣自有的科研基地模式。

ABSTRACT

The concept of "national park" was first proposed by the United States in the early 19th century, and as times changed, the U.S. National Parks gradually transformed their mission to include science and research. The National Park Service (NPS) preserves the places and stories it finds and uses what it learns from science to manage local natural and cultural resources. Taiwan's National Park Act also specifies that national parks are for the protection of the nation's unique natural scenery, wildlife, and historical sites, and for the recreation and research of its citizens.

Therefore, this project will use the Yushan National Park Administration, which has more practical experience, as a case study, and the Tataga area of Yushan National Park as a specific and systematic base for developing research and education. Firstly, we will invite and recruit partner strategic alliance schools to hold educational peer training workshops so that teachers can improve their skills for the subsequent training. Afterwards, students were taken to Yushan National Park to conduct two hands-on research activities with lesson plan modules provided by Yushan National Park. Through the cooperation with the strategic alliance, we can find out the model of cooperation with schools, so that we can have a fixed model for the future, so that the scientific research base of the National Park and the schools can work closely together and develop Taiwan's own model of scientific research base.

壹、 國家公園科研基地緣起

一、 科研基地緣起

國家公園具有獨特之地形地理景觀、動植物生態景觀及人文資源景觀，值得民眾前往觀察、研究與休閒遊憩的場域，透過環境解說、體驗、觀察等活動，增進民眾對大自然之瞭解，進而培養個人的環境素養。但國家公園基於保護環境資源而設立的，乃代表人類對環境永續還有所奢求。然而長期的「室內上課」氛圍，讓社會遺忘學習的意義，也讓學校偏離教育的本質。重覆的考試練習，窄化孩子的視野與想像，模糊學習的意義，也逐漸失去學習熱忱。

國家公園中的科學教育，亦即企圖從國家公園的真實情境中，藉由研究、調查轉而成為經驗的累積，到最後形成處事的原則，更進一步，我們會彙整經驗中的共同性，抽出其普遍性，整理成有系統的「新知識」。雖然學校課程教學為了更有 「效率」傳遞知識。但在真實的環境下進行學習，更著重抽象符號的思考訓練，不斷的透過觀察、假設、實驗及驗證，這使得學習情境逐漸找尋到「事情的本質」，也讓學生的透過學習找 到最基本的與環境互動的「根」。

透過實際的研究、調查，彙整出方法，進一步啟發學生對科學學習的渴望，而在臺灣的國家公園缺少這方面的科學教育活動與基礎研究，因此本計畫在以先驅者的角色進行，希冀開啟國家公園內科學教育的新扉頁。為十二年國教的新世代來臨，與推廣國家公園科學教育基地，期使扎根於每個人的生活環境與文化脈絡之中，提升整體國民科學素養及環境素養。

美國於2001年成立第一個研究學習中心（Research Learning Centers, RLC），至今全美已有18個，研究學習中心（RLC）重要目的則是協助美國中小型國家公園整合其資源，幫助研究人員在各國家公園之間進行研究工作，使科學研究成為國家公園經驗的一部分。同時，研究學習中心（RLC）也持續與大學、K-12學校、專業協會，以及各種研究和教育的團體，聯結研究的資源。在2020年 Jessica L. Thompson 和 Ana K. Houseal 共同撰寫了「美國最大的教室：我們能從國家公園學到什麼」-《America's Largest Classroom：What We Learn from Our National Parks》，書中希冀傳達美國國家公園的豐富、深厚與偉大，能讓美國學子，在這裡均有更深的理解、感受與學習，使研究與教育並行(Thompson & Jessica, 2020)。

而在臺灣國家公園的發展脈絡裡，國家公園三大主要目標中，其中一個是研究，「國家公園具有最豐富之生態資源，宛如戶外自然博物館，可提供自然科學研究及環境教育，以增進國民對自然及人文資產之瞭解。」臺灣國家公園在設定目標時，已經針對教育面向有其觸及，同時也提出在不同國家公園推動科研基地的構想，於106年推出「型塑國家公園作為科研基地推展計畫」。若回到教育脈絡來討論，教育部於108年10月23日發布之「戶外教育宣

言2.0」，內容提及「臺灣處於亞太地區特殊位置，擁有最多元的自然環境，獨特的海洋國家特色，還有豐富的人文歷史與文化軌跡，處處都蘊藏著寶貴的學習素材，我們具備了發展戶外教育的最佳環境。從山巔到海邊，城鄉到離島，透過校園角落、社區部落、山林水域、歷史空間、文化資產、社會踏查.....等等體驗學習，延伸學校課程的認知，體驗生命的奧義。」突顯臺灣「山野、海洋」是臺灣學子的重要學習內涵。

二、 美國科研基地現況

國家公園作為能即時獲取自然資源的重要場域，在此發展科學研究能有效的獲取資訊和立即解決自然環境問題，因此本計畫將協助玉山國家公園提供完整的研究場域，以實現臺灣科研基地和國家公園的整合。依照美國 RLC 的經營理念，透過保護自然資源和文化遺產的國家公園和研究人員的深層進入研究和踏查，也讓遊客可以從國家公園學習和參與科學的機會中受益，使科學成為國家公園的部分，提供未來經營方向的模式；另外也整理國外目前科研基地和國內環境教育場域發展和營運模式，使玉山國家公園能逐步發展適切之經營管理模式。對美國國家公園而言，國家公園是一個生活的實驗室(Valdez，2017)，科學家們透過觀察，花時間在國家公園進行提問和研究，從自然環境裡，動植物的相互作用中學習。美國國家公園署（NPS）保留發現的地點和故事，並利用我們從科學中學到的知識，來管理我們的自然和文化資源；同時也將相關科學研究成果轉化為科普資訊，試圖傳遞給社會大眾瞭解。隨著時代變遷，美國國家公園也逐漸將國家公園任務轉型加入科學與研究，美國認為：國家公園是活著的實驗室，科學家們可以在那裡提問和進行研究，科學家從自然環境裡，動植物之間的相互作用中學習；美國國家公園署（National Park Service, NPS）保留發現的地點和故事，並利用從科學中學到的知識，來管理當地的自然和文化資源。而臺灣的國家公園法，也明訂國家公園是為保護國家特有之自然風景、野生物及史蹟，並供國民之育樂及研究，因此保育、育樂及研究為國家公園的3大主要目標（徐國士、黃文卿、游登良，1997）。

美國科研基地 RLC 的經營使命是讓研究人員能更方便的進入國加公園，並且提高國家公園豐富資源之研究成果，一方面維護現有的資源，一方面也為後代保存具有價值的資源。當前目標為促進利用國家公園進行科學研究、支持科學研究的決策、傳達藉由科學研究中獲取正確性的知識，以及促進科學素養和管理生態資源。此外其戰略分別是促進研究在國家公園內充分發揮，保護公園資源免受內部和外部損害、讓每個國家公園的課程都應進行管理，以便為不同族群提供不同課程的訪問、娛樂和教育享受，同時對國家公園提供貢獻，以及讓一般民眾能與研究人員共同在國家公園內參與研究。

目前，美國已經擁有18個與不同國家公園結合和分佈在各個地方的科研基地（表 1和圖

1），並且與各地的研究人員進行合作稀物種的多樣性；也陸續和各個學校合作，具有完整的課程規劃和教師指南，使納入至校園課程；以及與合作夥伴定期舉辦研討會，提供給不同領域的學者進行教學，幫助每個人更容易進入國家公園，此計畫也將參考美國 RLC 初步設計營運規劃（圖 2）。

表 1 美國科研基地總表

Research Learning Center	Host Park
Appalachian Highlands Science Learning Center	Great Smoky Mountains National Park (X Parks)
Atlantic Research Center	Cape Cod National Seashore
*Biscayne Subtropical Coastal and Marine Learning Center	Biscayne National Park
California Mediterranean Research Learning Center	Santa Monica Mountains NRA (3 Parks)
Continental Divide Research Learning Center	Rocky Mountain National Park (X Parks)
*Crater Lake Science and Learning Center	Crater Lake National Park
Crown of the Continent Research Learning Center	Glacier National Park (X parks)
Great Lakes Research and Education Center	Indiana Dunes National Lakeshore (X Parks)
*Greater Yellowstone Science Learning Center	Yellowstone National Park (3 Parks)
Jamaica Bay Institute	Gateway National Recreation Area
*Learning Center of the American Southwest	Virtual (~40 parks, 3 I&M Networks)
*Mammoth Cave International Center for Science and Learning	Mammoth Cave National Park
*Murie Science and Learning Center	Denali National Park and Preserve
North Coast and Cascades Research Learning Network	Olympic National Park (3 Parks)
*Ocean Alaska Science and Learning Center	Kenai Fjords National Park
Old-Growth Bottomland Forest Research and Education Center	Congaree National Park
Pacific Coast Science and Learning Center	Point Reyes National Seashore (5 Parks)
Schoodic Education and Research Center	Acadia National Park
*Sierra Nevada Research Institute - Wawona Field Station	Yosemite National Park
Urban Ecology Research Learning Alliance	National Capital Region Center for Urban Ecology

資料來源：Benjamin, 2008

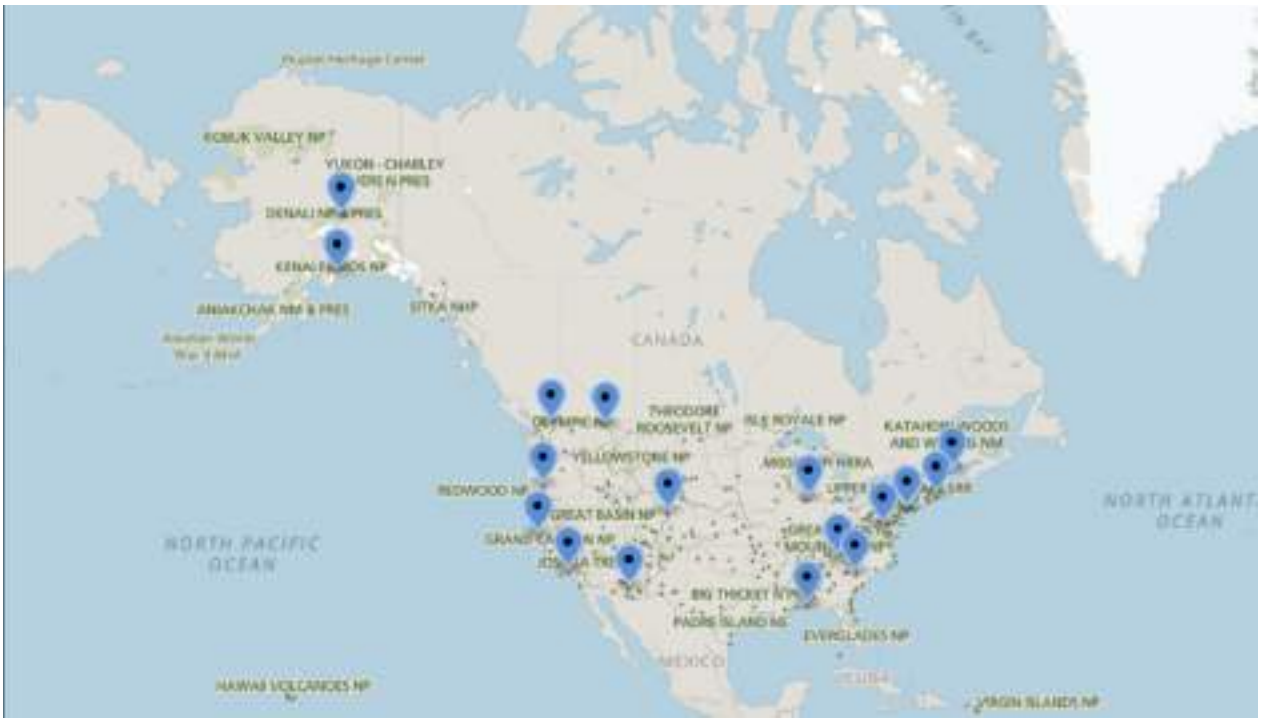


圖 1 美國科研基地分佈圖

圖 2 美國科研基地架構

美國科研基地目前已有完整的課程規劃和教師指南納入學校課程和研討會等，藉由各種的教學方式，使一般民眾也能走進國家公園，認識豐富物種。因此本計畫也梳理科研基地的現況和資料（表 2），以此來輔助玉山科研基地。

表 2 美國科研基地狀況

美國科研基地	科研主題	外部合作	人員配置	活動方案
多數國家公園公同合作之科研基地				
阿巴拉契亞高地科學學習中心 Appalachian Highlands Science Learning Center	植被覆蓋、基岩地質、擾動歷史、火災歷史、大氣沉降模型、土壤和地形指數對應到 GSMNP：空氣質量、土壤質量、水質、氣候變化、植被群落和水生群落		研究人員、志工	學生實習、科學研究（藍岭公園路研究、大南叉研究、大煙山研究）、舉辦研討會、公民科學

大陸分水嶺研究學習中心 Continental Divide Research Learning Center	主題類型：空氣和水、氣候、地質學、歷史與社會科學、植被、野生動物。目前研究：土壤呼吸、冰川變化、聲音(野生動物物種和十幾種非生物，例如風、雨和雷聲的叫聲)、北方蟾蜍研究、冰帶考古學和古生態學、白尾雷鳥對氣候變化的脆弱性	學校、非營利組織、公民	科學家、研究人員、志工	學生實習、科學研究（落基山研究、姊妹公園研究：塔特拉研究、阿雷納爾-坦皮斯克保護區研究）、公民科學
大陸研究學習中心之冠 Crown of the Continent Research Learning Center	植物、冰川、蒙大拿州潛鳥、熊，漿果和蜜蜂、石蠅、用火的歷史、公牛鱒魚	學校、非營利組織	科學家、研究人員、志工	學生實習、科學研究（沃特頓湖研究、冰川研究）、舉辦研討會、公民科學
沙漠研究學習中心 Desert Research Learning Center	空氣質量、氣候、地下水、外來入侵植物、陸鳥、泉水、滲水和 Tinajas、溪流、陸地野生動物、植被與土壤	非營利組織	科學家、研究人員、志工	學生實習、科學研究（索諾蘭沙漠網絡研究、卡薩格蘭德遺址國家紀念碑的自然資源監測）
五大湖研究和教育中心 Great Lakes Research and Education Center	1.澄清氣候記錄並評估當前氣候變化對公園經濟和環境未來的影響 2.在公園內開展氣候變化建模和研究 3.研究環境和野生動物在人類健康中的作用 4.進行水普查，以量化和預測未來的充足水量 5.盤點和監測生物群的需求，特別是微生物群、無脊椎動物和非維管植物的需求		研究人員、志工	學生實習、科學研究（使徒群島國家湖岸、大波蒂奇國家紀念碑、印第安納沙丘國家公園、皇家島國家公園、基威諾國家歷史公園、密西西比國家河流和遊樂區、彩岩國家湖岸、聖克羅伊國家風景河

				道）、舉辦研討會
穆里科學與學習中心 Murie Science and Learning Center	野生動物、植物、地質學、氣候變化、荒地火災管理、道路生態計畫、社會科學	學校、企業、非營利組織	研究人員、志工、駐地藝術家	師資培訓、學生實習、科學研究（德納利科學研究、穆里科學與學習中心）、舉辦研討會、公民科學
北海岸和瀑布研究學習中心 North Coast and Cascades Research Learning Center	空氣質量、水生生態系統、食肉動物、氣候變化、非本地入侵物種、傳粉者、植被生態 擁有冰川以及乾糙坡地	學校	研究人員	師資培訓、科學研究（劉易斯和克拉克國家歷史研究、雷尼爾山國家研究、北瀑布研究、奧林匹克研究、聖胡安島研究）、舉辦研討會、公民科學
海洋阿拉斯加科學與學習中心 Ocean Alaska Science and Learning Center	海洋影響的生態系統的管理	學校、公民	研究人員、教育協調員	學生實習、科學研究（阿拉斯加沿海研究）
古老的低地森林研究和教育中心 Old Growth Bottomland Forest Research and Education Center	樹木、河流、氣候變化、昆蟲、洪水建模、颶風乾擾恢復、野豬遙測、監測井安裝、卡羅來納州博格明特調查、象牙嘴啄木鳥調查、地質測繪和考古調查。	學校、公民	研究人員、志工	科學研究（康加里研究）、舉辦研討會、公民科學
太平洋海岸科學與學習中心 Pacific Coast	動物、植物、生態系痛、環境中的人類、海洋保護、氣候變化的長期岩石潮間帶監	學校、非營利組織	科學家、研究人員、志工	科學研究、科學講座

Science and Learning Center	測、海豹種群動態、海鳥獵物與捕撈壓力			
南加州研究學習中心 Southern California Research Learning Center	大蜜蜂、潮間帶、海洋、植被土壤、海牛遺址	學校、非營利組織	科學家	學生實習、科學研究、舉辦研討會、公民科學
城市生態研究學習聯盟 Urban Ecology Research Learning Alliance	環境與氣候變化、城市森林的生態價值	學校、企業	科研教師、研究人員	師資培訓、科學研究、舉辦研討會、架設網站
單一國家公園公同合作之科研基地				
大西洋研究與學習中心 Atlantic Research Learning Center	1.全球/半球過程（例如氣候變化、海平面上升、大氣沉降）的局部影響（例如海岸侵蝕、棲息地退化）。 2.科德角國家海岸對遷徙物種的重要性，尤其是受威脅和瀕臨滅絕的候鳥。 3.檢查恢復人為（人為）退化棲息地的有效性和影響。 4.水生系統中的營養動態以及大氣、地下水和海洋輸入的相對影響。	學校、非營利組織、公民	研究人員、志工	學生實習、科學研究（科德角國家海岸研究）、定期發表簡報
火山湖科學與學習中心 Crater Lake Science Learning Center	火山湖生態、公牛鱒魚的恢復和研究、火山湖蠑螈研究、白皮鬆保護、火災影響研究、稀有植物管理、擾亂土地恢復、斑點貓頭鷹監測、內華達山脈紅狐分佈和遺傳學研究、黑熊研究、鼠兔佔用研究	學校、公民	科研教師、研究人員、教育協調員、駐地藝術家	學生實習、科學研究（火山湖國家公園研究）、公民科學
杰梅斯山研究學習中心 Jemez Mountains Research Learning Center	高海拔的火山口地形並擁有完整的棲息地和流域頂部、前農業遺產、麋鹿和其他野生動物、歷史背景	學校、非營利組織、公民	研究人員、志工、行政部門、設備部門、監	學生實習、科學研究、公民科學

			管護林員、口譯與教育、科學與資源管理	
學校教育與研究中心 Schoodic Education and Research Center	海星、雲杉冷杉林、氣候變化、考古遺址、海藻、有害藻類、火災、水中生態、大黃蜂、飛蛾	學校	研究人員、志工、駐地藝術家	學生實習、科學研究（阿卡迪亞研究）、舉辦研討會、公民科學、出版卡迪亞之友雜誌
海灣群島研究和教育中心 Gulf Islands Research and Education Center	水質、漁業和野生動物恢復、沙子運輸	學校	研究人員、志工	師資培訓、學生實習、科學研究、公民科學

三、 環境教育營運模式

分析國內環境教育場域可知，完善的環境教育場域需要擁有四大要素（圖3），分別為安全的設施設備、足夠的人員人力的安排、完善的活動方案，以及正確的經營管理模式（周儒、林明瑞、張瑞棠，2000），才能使環境場域能以長期的發展下去。其中，課程的規劃最為重要，完善的課程活動，能吸引教師帶領學生前來此環境場域進行教學，使自然環境更能貼近於生活之中。其理念與 RLC 相似，而本計畫前期已初步完成「六單元向山學習指南」及「塔塔加地區四套課程模組」十大課程模組，因此也將參考此四大步驟，加速實現玉山 RLC 規劃。

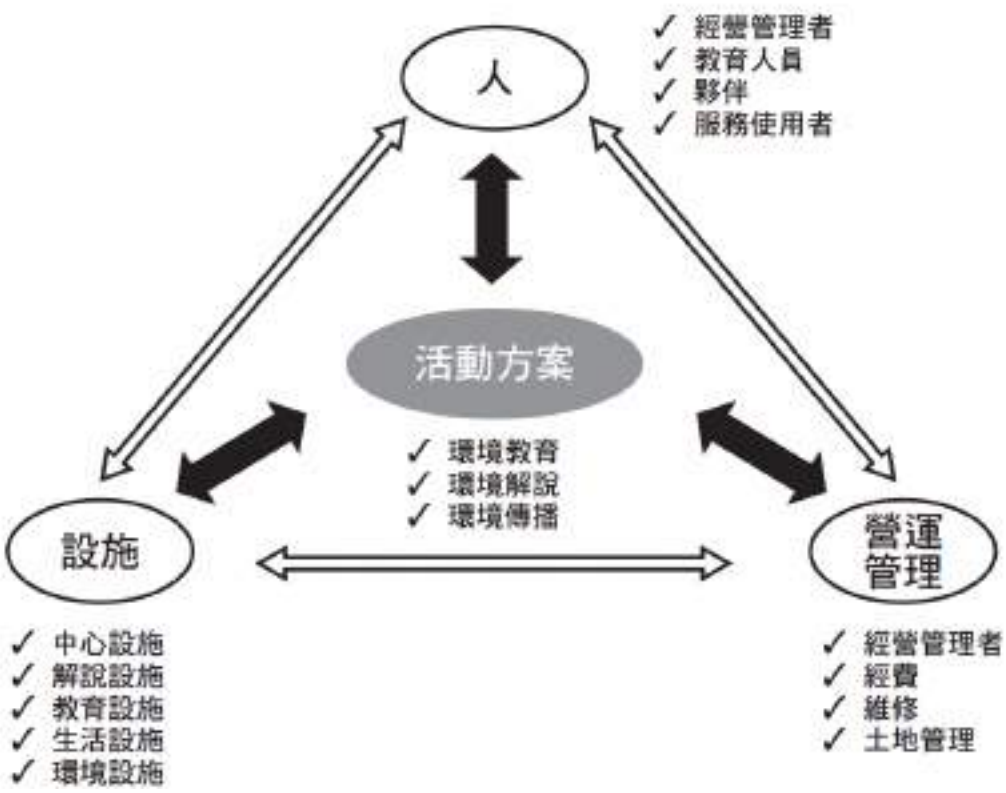


圖 3 環境教育場域營運模式

資料來源：周儒、林明瑞、張瑞棠，2000

貳、 玉山國家科研基地規劃目的

一、 玉山國家科研基地規劃

由上述整理之國內外經營規劃模式，以下為未來科研基地的初步建議方針：

1. 與當地研究人員合作，研究不同區域的不同物種，以便通過最好的科學知識進行保護。
2. 通過與長期合作夥伴，像是策略聯盟學校，共同合作開發和舉辦年度科學教師研討會來促進國家公園教育。
3. 資助需要對資源和遊客影響進行地理分析的國家首都地區公園的科學家。
4. 為有特殊需要的學生提供科學教育計劃，幫助每個人更容易進入國家公園。
5. 提供長期且完整的教案課程，使學校教師能帶入校園內，使幫助學生獲取正確且豐富的自然資源知識。
6. 培訓志工具有專業的技能，且不定期針對志工進行課程訓練。

圖 4 111 年玉山國家公園科研基地推廣計畫全貌圖

綜合整理後，玉山 RLC 未來營運規劃模式建議以下列形式進行：

1. 拓展合作學校

（1） 暑假辦理策略聯盟招說明會。

（2） 新學年度開始，接受玉山科研探究課程預約。

（3） 紀錄與蒐集相關操作過程，與執行結果。

2. 深度合作學校

（1） 每年邀請一個學科中心或輔導團，進行深度合作。

（2） 獨立討論深度合作內容與支持經費。

（3） 記錄與搜深度合作過程與結果。

3. 辦理教師增能工作坊：每年秋天辦理教師科研課程增能工作坊。

4. 科學研究轉譯教材

（1） 將玉山國家公園相關調查研究轉譯為科普資料，以利推廣。

（2） 規劃建置經營玉山 RLC 網頁。

圖 5 玉山 RLC 營運規劃模式圖

以短中長期的詳細規劃，完整說明和實現玉山 RCL 規劃，說明如下：

1. 短期

（1） 針對各國家公園與國家自然公園可以進行科研基地相關資料蒐集彙整。

（2） 辦理招募玉山國家公園科學教育研究推展與建立策略聯盟招募說明會。

2. 中期

（1） 辦理一場國家公園科學研究基地共識工作坊，凝聚對科研基地共識與面向。

（2） 透過既有合作模式和招募策略聯盟進行，全面推展科研基地與學校教育連結，例如科研基地到校服務專案（將科研基地概念與可以在學校操作的課程帶到學校，讓學校產生興趣帶學生到玉山國家公園進行科研課程）、玉山科學營規劃辦理（透過寒暑假辦理科研營隊，藉此更加拓展科研基地對象）

3. 長期

（1） 在前述基礎下，可以進而發展科研基地大眾自導式/自主式課程，讓在塔塔加的遊客有機會透過自導式的學習，透過科研引導簡易探究記錄。

（2） 藉由規劃與嘗試，希冀拓展高中老師及學生至玉山國家公園進行科研調查課程。

圖 6 玉山科研基地架構

二、 玉山國家科研基地目的

為了使深化學子透過國家公園深化對於土地的認同、增加玉山國家公園媒體露出機會和串連保育、育樂及研究。

本計畫將向全國高級中等以下學校招募策略聯盟學校，透過科研基地與中小學策略進行合作，並簽訂雙方合作備忘錄、辦理2場針對北中南策略聯盟學校的線上和線下招募說明會、辦理1場兩天一夜教師增能實體工作坊，以及辦理2場實體課程實作活動。

透過今年度計畫發展玉山國家公園科研基地相關全國性推動機制，以及建立基礎背景知識，也透過科研基地作為一個教育媒介，藉此串連國家公園中重要的價值、元素，進而轉化傳遞給學子希冀藉此可以整合推展科研基地。

透過前述不同脈絡梳理，可以發現臺灣十二年國教提倡核心素養，最主要是需要透過生活情境讓學生從中學習與成長，而國家公園則是目前臺灣最大、最豐富、最多元、最深厚的學習場域，因此希冀透過科研基地概念與十二年國教相關教育方針結合，可以提供給臺灣學子最大的教室，進行學習與探究。因此在之前推動的基礎上，延續112年「玉山國家公園科研基地-科學教育推廣計畫案」，將更擴大其科研基地的影響力。

參、 玉山國家公園科研基地推廣與營運

一、 推廣社群和媒體

國家公園作為能即時獲取自然資源的重要場域，在此發展科學研究能有效的獲取資訊和立即解決自然環境問題，因此本計畫將協助玉山國家公園提供完整的研究場域，以實現臺灣科研基地和國家公園的整合。依照美國 RLC 的經營理念，透過保護自然資源和文化遺產的國家公園和研究人員的深層進入研究和踏查，也讓遊客可以從國家公園學習和參與科學的機會中受益，使科學成為國家公園的部分，提供未來經營方向的模式；另外也整理國外目前科研基地和國內環境教育場域發展和營運模式，使玉山國家公園能逐步發展適切之經營管理模式。

1. 成立 LINE 群組（圖 7）

（1） 玉山國家公園科研基地：https://line.me/ti/g/Go2545yyYb

（2） 玉山 RLC 教育同路人社群：https://line.me/ti/g/p7yOWBiB9y

（3） KIST：樟糊-2022 玉山科研攜手同行工作坊：https://line.me/ti/g/UFSEn9Hmzq

（4） 111-114 玉山國家公園科研基地-簽訂合作備忘錄之策略聯盟學校討論社群：https://line.me/ti/g/I1vsgaOuvM

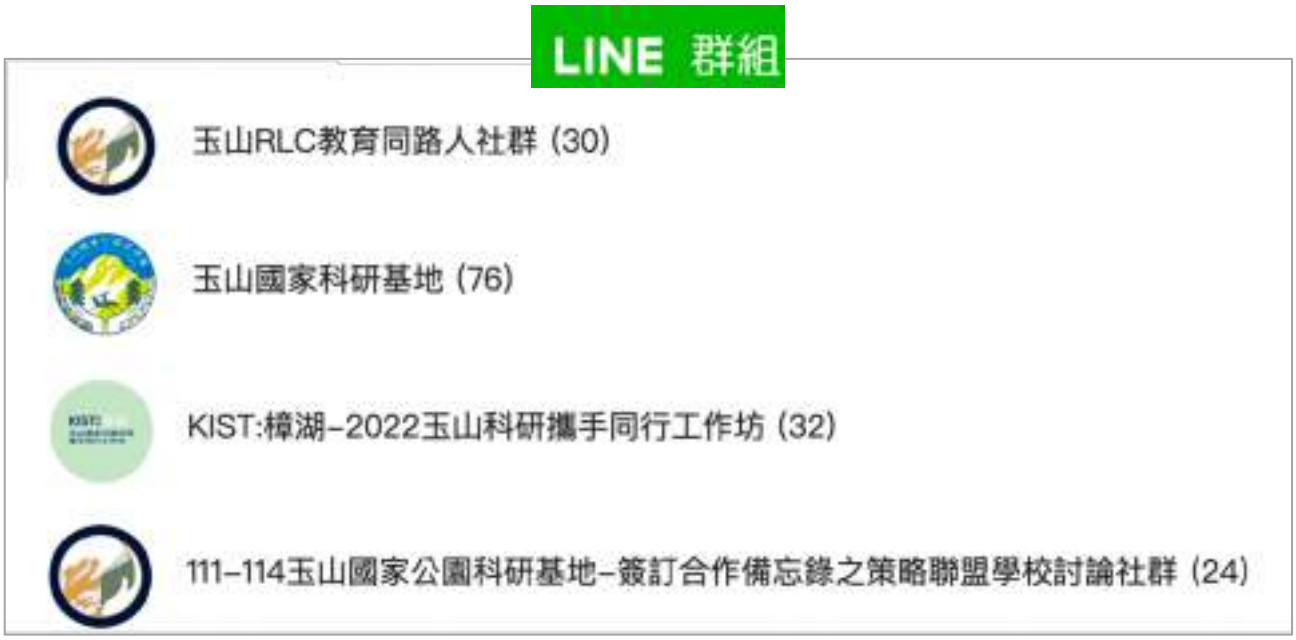


圖 7 玉山 RLC 推廣社群 LINE 群組

二、 意向 LOGO

圖像的溫度更甚於文字的撰寫，因此本單位也特此初步設計玉山科研基地意象圖，期望未來科研活動能持續延續下去。

三、 開發工具

為幫助學校老師及孩童對於物種豐富的塔塔加地區不熟悉和陌生的情況之下，進行教師工作坊和科學教育與探索實作活動，有必要開發合適的輔助工具，幫助教師與孩童掌握與熟悉玉山國家公園塔塔加地區的地理位置和豐富物種，使科研活動得以順暢進行，開發4套工具，分別為工作坊工具的資源踏查記錄表和調整重組課程表，以及實作活動工具的觀課記錄表和學員回饋單，如下所示。

1. 工作坊工具：

（1） 資源踏查記錄表

考慮到教師們平日於校內的業務繁忙，參與本次舉辦之教育同路人培力工作坊的教師們，除了透過志工老師戶外導覽的解說外，也能運用此踏查記錄表，將沿路觀察到物種，以及合適的教學場域紀錄，降低教師在外學習後還需要回到校內重整規劃課程的擔憂，增加教師們參與科研活動的熱誠。

圖 8 資源踏查記錄

（2） 調整重組課程表

由109年度開發的10套科研教案課程，於今年度由本單位第一次辦理實作，並且招募國國中及高中教師共同參與，考慮到三個年級的教學與學習上的差異，開發科研課程調整重組課程表，以幫助老師們滾動修正成最合適不同區域學校和不同年級適用的科研教案。

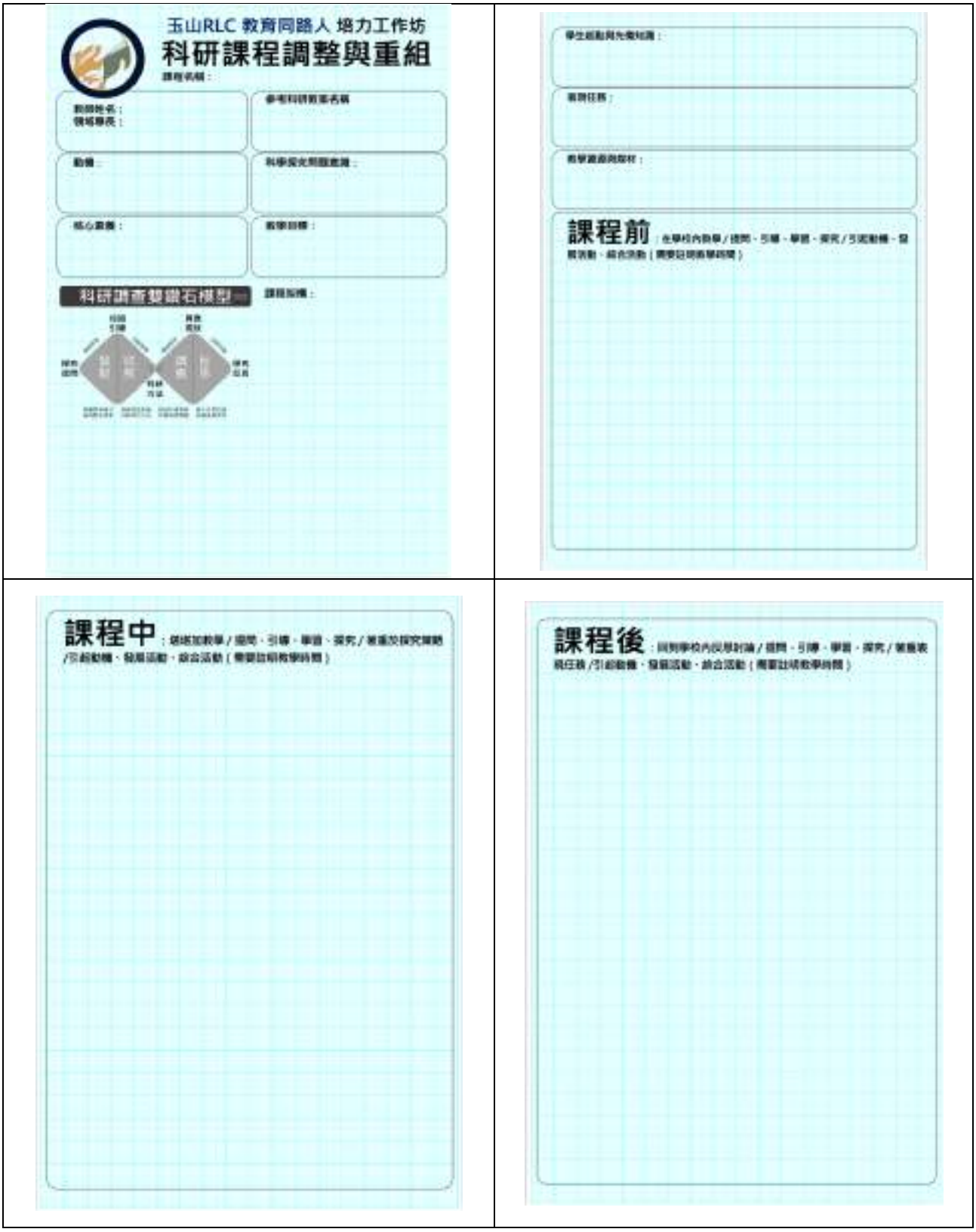


圖 9 調整重組課程

2. 實作活動工具：

（1） 觀課記錄表

科學教育與探索實作課程活動為初步試辦，未來也將持續進行滾動修正，因此有必要請陪同教師、工作人員或志工老師協助觀課與紀錄，以此幫助科研活動的延續。

表 3 觀課記錄表

<table>
<tr><td colspan="2">課程單元名稱</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">參考科研教案名稱</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">實作活動實施學校</td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>授課教師</td><td></td></tr>
<tr><td>任教領域</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">觀課相關配合事宜</td></tr>
<tr><td colspan="2">觀課人員
(志工老師、工作人員)</td><td colspan="2"></td><td>活動
日期</td><td>__年__月__日～__日</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">觀課人員觀課位置及角色</td><td colspan="4">觀課人員位在隊伍□前、□中、□後、□小組旁、□個別學生旁（請打勾）。</td></tr>
<tr><td colspan="4">觀課人員是 □完全觀課人員、□有部分的參與，參與事項：</td></tr>
<tr><td colspan="4">拍照或錄影：□皆無、□皆有、□只錄影、□只拍照（請打勾）。</td></tr>
<tr><td>觀察地點</td><td colspan="3">教學觀察重點</td><td colspan="2">課堂軼事記錄</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">[illegible]</td><td colspan="2">[illegible]</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

面向	參考要項	教學表現事實	
		請打勾	敘述
學生學習動機與歷程	教師是否關照每位學生的學習？		
	是否引發學生的學習動機？		
	學生的學習動機是否有持續？		
	學生是否相互關注與傾聽？		
	學生是否互相協助與討論？		
	學生是否投入參與學習？		
	是否有特殊表現學生？		
學生學習成果	學生學習是否成立？如何發生？何時發生？		
	學生學習的困難之處是什麼？		
	挑戰伸展跳躍的學習是否產生？		
	學生學習思考程度是否深化？		
教學觀察收穫與省思			

（2） 學員回饋單

為了更掌握科學教育與探索實作課程活動的執行狀況，由本次活動設計滿意度回饋問卷，使釐清學生的學習狀況，以此改善明年度實作活動的架構。

科學教育探究與探索實作課程活動
回饋問卷

題號	題目	1	2	3	4	5
一、活動流程安排（1 非常不滿意；2 不滿意；3 尚可；4 滿意；5 超級滿意）						
1	您對整體活動的內容滿意程度	□	□	□	□	□
2	您對整體活動流程滿意程度	□	□	□	□	□
3	您對整體活動地點安排滿意程度	□	□	□	□	□
二、科研課程安排（1 非常沒幫助；2 沒幫助；3 普通；4 有幫助；5 非常有幫助）						
1	提升系統思考與解決問題能力	□	□	□	□	□
2	提升規劃執行與創新應變能力	□	□	□	□	□
3	提升身心素質與自我精進能力	□	□	□	□	□
4	提升道德實踐與公民意識能力	□	□	□	□	□
5	提升人際關係與團隊合作能力	□	□	□	□	□
6	提升多元文化與國際理解能力	□	□	□	□	□
7	提升符號通用語溝通表達能力	□	□	□	□	□
8	提升科技資訊與媒體素養能力	□	□	□	□	□
9	提升藝術涵養與美感素養能力	□	□	□	□	□
三、整體活動滿意度						
		□	□	□	□	□
四、本次活動最印象深刻的是什麼？						
五、本次活動最大的收穫是什麼？						

四、 策略聯盟招募說明會

1. 辦理時間：

   實體說明會：111 年 9 月 6 日（二）下午 2 時至下午 4 時。

   線上說明會：111 年 9 月 8 日（四）上午 10 時至下午 12 時。

2. 參與對象：全國高級中等以下學校教職人員。

3. 辦理方式：實體說明會（表 4）和線上說明會（表 5）各一場，共計兩場。

4. 主要內容：

   （1） 詳盡介紹及說明玉山國家公園科研基地意涵、建立策略聯盟合作方向。

   （2） 說明玉山國家公園科研基地（玉山 RLC）概念，包括 6+4 教案課程。

   （3） 招募策略聯盟，以及說明加入玉山國家公園科研基地（玉山 RLC）方式。

   （4） 說明與策略聯盟之互惠合作。包括參與學校享有住宿優惠、提供免費登山安全課程、辦理一場教育同路人培力工作坊；校方需運用科學教育與探索實作課程活動之教學模組進行課程安排，以及繳交預期成果與回饋包含科研課程規劃表、學生學習成果、觀課紀錄表、教學歷程照片。

表 4 實體說明會會議記錄

<table>
<tr><td>活動名稱</td><td colspan="2">玉山國家公園科學教育研究推展與建立策略聯盟招募說明會</td></tr>
<tr><td>舉辦時間</td><td colspan="2">中華民國 111 年 9 月 6 日 （二）下午 2 時至下午 4 時</td></tr>
<tr><td>活動地點</td><td colspan="2">臺中市立臺中女子高級中等學校 資源大樓 3 樓 視訊中心</td></tr>
<tr><td>活動議程</td><td colspan="2"><table>
<tr><td>9 月 6 日（二）</td><td colspan="2">實體說明會</td></tr>
<tr><td>時間</td><td>主題</td><td>主講人</td></tr>
<tr><td>13:30-14:00</td><td colspan="2">簽到</td></tr>
<tr><td>14:00-14:15</td><td>開場致詞勉勵及合影</td><td>玉山國家公園長官</td></tr>
<tr><td>14:15-15:15</td><td>基地意涵、說明玉山 RLC 概念、6+4 教案課程、建立策略聯盟合作方向</td><td rowspan="2">國立臺中科技大學 何昕家老師</td></tr>
<tr><td>15:15-15:45</td><td>招募策略聯盟、加入方式、互惠合作</td></tr>
<tr><td>15:45-16:00</td><td>交流與討論</td><td>參與夥伴</td></tr>
<tr><td>16:00</td><td colspan="2">活動結束</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>出席單位及人員</td><td colspan="2">1. 全國高級中等以下學校教職人員共6位。
2. 詳如附錄四、實體說明會簽到表。</td></tr>
<tr><td>成果內容</td><td colspan="2">1. 說明教育的本質、科研基地內涵和十二年國教的意義。
2. 介紹美國國家公園的宗旨和美國研究學習中心（RLC）的背景。
3. 推動玉山RLC。
4. 尋找教育同路人策略聯盟說明。
5. 策略聯盟合作備忘錄說明。
6. 介紹十套科研教案。</td></tr>
<tr><td colspan="3">成果照片</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">簡要說明：實體說明會大合照</td><td>簡要說明：玉管處長官致詞勉勵</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">簡要說明：國立臺中科技大學昕家老師報告</td><td>簡要說明：交流與討論</td></tr>
</table>

表 5 線上說明會會議記錄

<table>
<tr><td>活動名稱</td><td>玉山國家公園科學教育研究推展與建立策略聯盟招募說明會</td></tr>
<tr><td>舉辦時間</td><td>中華民國 111 年 9 月 8 日（四）上午 10 時至下午 12 時</td></tr>
<tr><td>活動地點</td><td>Google Meet https://meet.google.com/afz-fgxp-ioe</td></tr>
<tr><td>活動議程</td><td>
<table>
<tr><td>9 月 8 日（四）</td><td colspan="2">線上說明會</td></tr>
<tr><td>時間</td><td>主題</td><td>主講人</td></tr>
<tr><td>9:30-10:00</td><td colspan="2">簽到</td></tr>
<tr><td>10:00-10:15</td><td>開場致詞勉勵及合影</td><td>玉山國家公園長官</td></tr>
<tr><td>10:15-11:15</td><td>基地意涵、說明玉山 RLC 概念、6+4 教案課程、建立策略聯盟合作方向</td><td rowspan="2">國立臺中科技大學
何昕家老師</td></tr>
<tr><td>11:15-11:45</td><td>招募策略聯盟、加入方式、互惠合作</td></tr>
<tr><td>11:45-12:00</td><td>交流與討論</td><td>參與夥伴</td></tr>
<tr><td>12:00</td><td colspan="2">活動結束</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>出席單位及人員</td><td>1. 全國高級中等以下學校教職人員，共 77 位。
2. 詳如附錄五、線上說明會 Google 表單參與師長登記簽到記錄表。</td></tr>
<tr><td>成果內容</td><td>1. 說明教育的本質、科研基地內涵和十二年國教的意義。
2. 介紹美國國家公園的宗旨和美國研究學習中心（RLC）的背景。
3. 推動玉山RLC。
4. 尋找教育同路人策略聯盟說明。
5. 策略聯盟合作備忘錄說明。
6. 介紹十套科研教案。</td></tr>
<tr><td>活動資源</td><td>線上說明會影片連結：https://youtu.be/nQUVcQ5CDn0</td></tr>
<tr><td colspan="2">成果照片</td><td>簡要說明</td></tr>
</table>

1			線上說明會大合照
2			線上說明會即將開始畫面
3			玉山國家公園管處課長致詞勉勵
4			國立臺中科技大學昕家老師報告
5			

肆、 玉山國家公園科研基地工作坊執行成果

一、 與國立臺中科技大學和地理學科中心合作教育同路人培力工作坊成果

由於玉山國家公園塔塔加地區路程遙遠，以及參與教師對於當地場域的不熟悉，進行科學教育與探索實作課程活動前，有必要先邀請志同道合的老師們，初步進行一場教師工作坊，以了解玉山的全面和熟悉科研課程。

1. 辦理時間：111 年 9 月 17-18 日（兩天一夜）
2. 參與對象：全國高級中等以下學校教職人員、已參與過 111 年度玉山 RLC 說明會。
3. 活動成果：

表 6 科學教育與探索實作課程活動-教育同路人培力工作坊成果報告表

<table>
<tr><td>活動名稱</td><td colspan="5">教育同路人培力工作坊</td></tr>
<tr><td>承辦單位</td><td colspan="2">國立臺中科技大學</td><td>協辦單位</td><td colspan="2">臺中市立臺中女子高級中等學校</td></tr>
<tr><td rowspan="5">活動對象及實際參與人數</td><td>身份 / 性別</td><td>教職員</td><td>學生</td><td>工作人員</td><td>合計</td></tr>
<tr><td>男</td><td>10</td><td>0</td><td>1</td><td>11</td></tr>
<tr><td>女</td><td>13</td><td>0</td><td>2</td><td>15</td></tr>
<tr><td>合計</td><td>23</td><td>0</td><td>3</td><td>26</td></tr>
<tr><td colspan="5">＊詳如附錄六、教育同路人培力工作坊簽到表。
＊地理學科中心為 9 位，不同地區學校老師為 14 位。</td></tr>
<tr><td>活動時間</td><td colspan="5">中華民國 111 年 11 月 17 日至 18 日（週六至週日）</td></tr>
<tr><td>活動地點</td><td colspan="5">玉山國家公園塔塔加遊憩區</td></tr>
<tr><td>活動議程</td><td colspan="5">一、 活動行程表：
<table><tr><td colspan="2">時間</td><td>活動內容</td><td>演講者</td><td>地點</td></tr><tr><td></td><td>08:00-08:30</td><td colspan="2">臺中高鐵站報到</td><td>台中高鐵站 6 號出口處</td></tr></table></td></tr>
</table>

	第一天	08:30-12:00	前往玉山國家公園塔塔加工作坊目的、科研課程說明	國立臺中科技大學老師何昕家	遊覽車
		12:00-13:00	午餐		塔塔加遊客中心
		13:00-17:30	玉山國家公園塔塔加解說導覽與踏查	玉管處	玉山林道、鹿林山步道、麟趾山步道
		17:30-19:00	晚餐		塔塔加遊客中心
		19:00-21:00	夜間觀星活動	玉管處	塔塔加遊憩區
		21:00～	休息與自由交流	參與夥伴	塔塔加遊客中心
	第二天	07:30-08:30	早餐		塔塔加遊客中心
		08:30-9:30	玉山 RLC 建置及推廣	玉管處課長郭淳棻	塔塔加遊憩區
		9:00-11:00	玉山 RLC 科研課程規劃工作坊	參與夥伴	
		11:00-12:00	玉山 RLC 科研課程分享與交流		
		12:00-13:00	午餐		塔塔加遊客中心
		13:00-14:30	"登山教育" 環境教育課程	玉管處	塔塔加遊客中心
		14:30～	返回臺中高鐵		遊覽車
成果內容	1. 帶領學生實作活動前，預先辦理兩天一夜教師工作坊，讓老師事先了解十套科研教案及玉山的全面。 2. 透過第一天實際踏查玉山塔塔加地區，沿途經過大鐵杉、麟趾山、箭竹等，以及遇見山羌、台灣獼猴、帝雉等動植物，讓師長邊踏查邊紀錄，能規劃和滾動調整合適各自學校的獨特課程教案。 3. 透過第二天的室內課程收斂和聚焦，完全專注於科研課程，以及藉由分組的方式，使科研教案完整輸出。 4. 讓不同學校不同專業領域的教師們進行分組和團隊合作，獲得滿滿的回饋和				

成果，其中嘉義市立南興國中的曾俊峰主任更於課程期間製作短片紀念此次工作坊，連結：https://youtu.be/zYjBzO_xou4。

5. 安排志工講說登山教育環境教育的課程，使老師們瞭解欣賞玉山之美時，也必須要隨時注意自身安全，瞭解基本登山概念，也能教育學生正確的登山觀念，加以防範未然。

藉由工作坊的活動期間，尋找有意願於今年帶領學生上玉山塔塔加地區進行實作活動的學校，優先安排新北市坪林實驗國中、南投縣瑞峰國中於 11 月進行；候補學校則是高雄縣旗美高中和台中市明道中學。

成果回饋

量化

*本次活動參與人數為23位，實際回收為22份。

1. 活動流程安排

題目	非常滿意	滿意	尚可	不滿意	非常不滿意
	平均值				
活動報名流程。	20	2	0	0	0
	4.9				
整體活動的內容。	20	2	0	0	0
	4.9				
整體活動流程。	20	2	0	0	0
	4.9				
整體活動時間安排。	17	5	0	0	0
	4.7				
整體活動地點安排。	19	3	0	0	0
	4.8				

2. 課程內容安排

題目	非常有幫助	有幫助	普通	沒幫助	非常沒幫助
	平均值				
玉山國家公園管理處合作經驗。	20	2	0	0	0
	4.9				
活動場域提供之課程活動對於後續 10.11 月實作課程設計。	20	2	0	0	0
	4.9				
活動對於後續 10.11 月實作課程設計。	19	3	0	0	0
	4.8				

質化

＊附錄七、教育同路人培力工作坊回饋表單。

1. 活動收穫

(1)深入認識和瞭解玉山地區自然資源。

(2)獲取全面的科研教案發展、應用及整合。

(3)透過跨領域合作篤定山林的可探討性。

2. 想法與期待

(1)科研課程結合學校課程，能使玉山RLC深化與推廣。

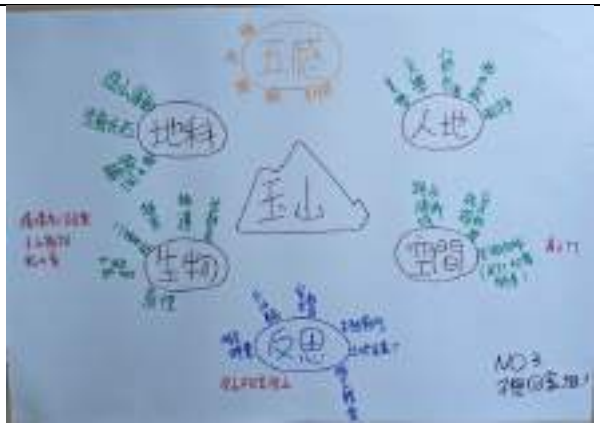
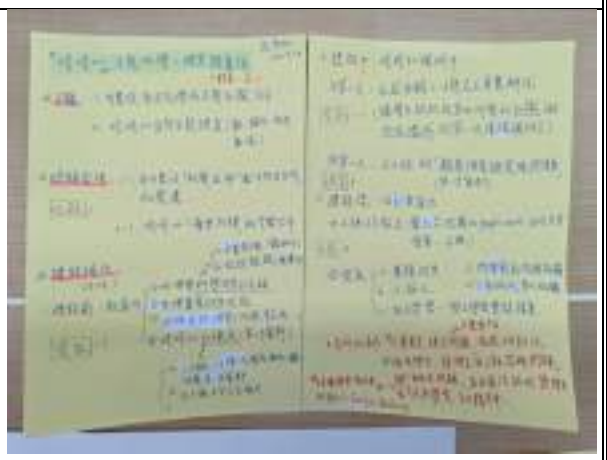
(2)讓學生實際親臨現場學習，使理念落實於行動。

(3)期待緊密聯繫鄰近學校和跨領域的整合，創造無限可能。

3. 社群平台上之回饋

成果照片

簡要說明：工作坊參與夥伴大合照	簡要說明：大鐵杉合照
簡要說明：玉山塔塔加區踏查	簡要說明：拍攝動物
簡要說明：踏查志工導覽解說	簡要說明：分組討論和科研課程規劃

簡要說明：遊客中心導覽解說	簡要說明：各組間報告與分享科研課程
簡要說明：課長說明玉山RLC建置和推廣	簡要說明：登山教育環境教育課程
成果海報照片	
	
	

二、 與雲林縣樟湖生態國民中小學合作成果

樟湖生態國民中小學專注於提升學生的全面素養，自2014年至今，每年皆在玉山國家公園塔塔加辦理自然探索教學課程，配合戶外教育教學活動的前—預像與建構、中—驗證與探索、後—歸納、統整、反思與討論，結合科研教育的本質，提升學生科學研究的素養，加深對國家公園資源的認識與支持。樟湖生態國民中小學教學團隊更是與玉山國家公園管理處合

作「玉山科研計畫」，讓國家公園的資源和科研能量，能更多的被運用和看見地。

因此本次計畫第二場加值工作坊是由雲林縣立樟湖生態國中小辦理。樟湖校長認為如果只是讓老師將教案帶回學校觀看，而非親自實作，較無法落實親自操作科研教案，因此此次重點在於讓老師實際操作，使情境連結，並且從己說中提問探究、方法連結、行動與概念獲取，最後回到學校再把過程回顧，強化知識結構，並和生活連結。

1. 辦理時間：111 年 11 月 18-20 日（三天兩夜）。
2. 參與對象：全國高級中等以下學校教職人員、已參與過 111 年度玉山 RLC 說明會。
3. 活動成果：

表 7 玉山國家公園科研攜手同行工作坊成果報告表

<table>
<tr><td>活動名稱</td><td colspan="3">玉山國家公園科研攜手同行工作坊</td></tr>
<tr><td>承辦單位</td><td>雲林縣樟湖生態國民中小學</td><td>協辦單位</td><td>國立臺中科技大學</td></tr>
<tr><td>活動時間</td><td colspan="3">中華民國 111 年 11 月 18 日至 20 日（週五至週日）</td></tr>
<tr><td>活動地點</td><td colspan="3">玉山國家公園塔塔加遊憩區</td></tr>
<tr><td>活動議程</td><td colspan="3">二、 活動行程表：
<table>
<tr><th></th><th>時間</th><th>主題</th><th>地點</th></tr>
<tr><td rowspan="11">第一天</td><td>08:20-09:00</td><td colspan="2">嘉義高鐵接駁-嘉義火車站</td><td rowspan="2">遊覽車</td></tr>
<tr><td>09:00-11:30</td><td colspan="2">嘉義火車站接駁-塔塔加遊客中心</td></tr>
<tr><td>11:30</td><td colspan="2">集合</td><td rowspan="5">塔塔加遊客中心</td></tr>
<tr><td>11:30-12:00</td><td colspan="2">分配寢室、環境介紹</td></tr>
<tr><td>12:00-13:00</td><td colspan="2">午餐</td></tr>
<tr><td>13:00-14:00</td><td colspan="2">課程說明</td></tr>
<tr><td>14:00-17:00</td><td colspan="2">認識環境、資源盤點、情境連結</td><td>玉山林道
鹿林山步道
麒麟山步道</td></tr>
<tr><td>17:00-18:00</td><td colspan="2">晚餐</td><td rowspan="3">塔塔加遊客中心</td></tr>
<tr><td>19:00-20:00</td><td colspan="2">試教備課</td></tr>
<tr><td>20:00-21:00</td><td colspan="2">休息與自由交流</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td>07:00-08:00</td><td colspan="2">早 餐</td><td>塔塔加遊客中心</td></tr>
<tr><td rowspan="2">08:00-10:00</td><td colspan="2">分組試教</td><td rowspan="2">大鐵杉附近</td></tr>
<tr><td>天空公寓的老房東
A組教師 B組學生
10人</td><td>小小植物學家
C組教師 D組學生
10人</td></tr>
<tr><td>10:00-12:00</td><td>塔塔加淘金樂
E組教師 F組學生
10人</td><td>森之竹
G組教師 H組學生
10人</td><td>麒麟山
鞍部附近</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

第二天	12:00–13:00	中餐		塔塔加遊客中心
	13:00–15:00	分組試教		鹿林山莊附近
		是死手還是朋友？–松蘿探秘 A組教師 B組學生 10人	松の實 C組教師 D組學生 10人	
	15:00–17:00	迷霧中的王者 E組教師 F組學生 10人	塔塔加賞鳥趣 G組教師 H組學生 10人	玉山林道
	17:00–18:00	晚餐		塔塔加遊客中心
	18:00–19:00	自由活動		
	19:00–21:00	夜間觀察		塔塔加遊憩區
	21:00	休息與自由交流		塔塔加遊客中心
第三天	07:00–08:00	早餐		塔塔加遊客中心
	08:00–10:00	活動展現、教案修正與回饋		
	10:00–11:30	攜手同行-規劃一趟有品質的塔塔加戶外教學活動		
	11:30–12:00	綜合座談		
	12:00–13:00	中餐		
	13:00	賦歸		遊覽車

成果照片

簡要說明：樟糊工作坊夥伴合照

簡要說明：進行分組試教

簡要說明：長官及專家合照

簡要說明：試教小組討論

伍、 科學教育與探索實作課程活動執行成果

藉由今年初次辦理科學教育與探索實作課程活動，歸納彙整相關程序，以利建構玉山RLC未來辦理科研課程相關模式。

一、 與新北市坪林區坪林實驗中學合作成果

本計畫考慮到部分策略聯盟學校與玉山國家公園的距離遙遠，因此今年也初次先與新北市坪林實驗中學進行合作，能為路程遙遠的策略聯盟學校，做好事先預備，減輕教師於課程外的壓力，使教師們更願意投入於玉山科研課程。

1. 辦理時間：111年11月10-12日（三天兩夜）
2. 協作老師：林中一生物科導師。
3. 參與對象：新北市坪林區坪林實驗中學師長、學生。
4. 應用玉山RLC科研課程：塔塔加淘金樂、天空公寓的老房東。
5. 活動成果：

表8 科學教育與探索實作課程活動-塔塔加野生動物調查研究成果報告表

<table>
<tr><td>活動名稱</td><td colspan="5">塔塔加野生動物調查研究</td></tr>
<tr><td>承辦單位</td><td colspan="2">國立臺中科技大學</td><td>協辦單位</td><td colspan="2">坪林實驗國民中學</td></tr>
<tr><td>實施學校</td><td colspan="5">坪林實驗國民中學</td></tr>
<tr><td rowspan="5">活動對象及實際參與人數</td><td>身份 / 性別</td><td>教職員</td><td>家長</td><td>學生</td><td>合計</td></tr>
<tr><td>男</td><td>1</td><td>2</td><td>11</td><td>14</td></tr>
<tr><td>女</td><td>4</td><td>0</td><td>9</td><td>11</td></tr>
<tr><td>合計</td><td>5</td><td>2</td><td>20</td><td>27</td></tr>
<tr><td colspan="5">＊詳如附錄八、新北市坪林區坪林實驗中學實作活動簽到表。</td></tr>
<tr><td>活動時間</td><td colspan="5">中華民國111年11月10日至12日（週四至週六）</td></tr>
<tr><td>活動地點</td><td colspan="5">玉山國家公園塔塔加遊憩區</td></tr>
<tr><td>活動議程</td><td colspan="5">活動行程表：
<table>
<tr><th colspan="4">第二場（坪林～塔塔加）</th></tr>
<tr><th></th><th>時間</th><th>活動內容</th><th>地點</th></tr>
<tr><td rowspan="2">第一</td><td>7:00-7:30</td><td>坪林實驗中學集合</td><td>坪林實驗中學</td></tr>
<tr><td>7:30-8:00</td><td>坪林實驗中學集合-新店捷運站</td><td>遊覽車</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

	天	8:00-13:00	新店捷運站-塔塔加遊客中心	
		13:00-13:30	放置物品與休息	塔塔加遊客中心
		13:30-17:00	認識與踏查環境、情境連結	麟趾山步道 鹿林山步道 黑森林
		17:00-19:00	晚餐-戶外炊事	簡易炊煮區 4 張石桌
		19:00-21:00	夜間觀星活動	塔塔加遊憩區
		21:00-	休息與自由交流	塔塔加遊客中心
	第二天	7:30-8:30	早餐	塔塔加遊客中心
		8:30-12:00	科研課程實作-『塔塔加淘金樂』	塔塔加遊憩區
		12:00-13:00	午餐	塔塔加遊客中心
		13:00-15:00	科研課程實作-『天空公寓的老房東』	大鐵杉
		15:00-17:00	科研課程實作-『塔塔加淘金樂』	塔塔加遊憩區
		17:00-19:00	晚餐-戶外炊事	簡易炊煮區 4 張石桌
		19:00-21:00	夜間探索活動	塔塔加遊憩區
		21:00-	休息與自由交流	塔塔加遊客中心
	第三天	7:30-8:30	早餐	塔塔加遊客中心
		8:30-12:00	收回紅外線攝影機、各組資料讀取與探討	
		12:00-13:00	午餐	
		13:00-	賦歸	遊覽車
成果內容	＊詳如附錄十、新北市坪林區坪林實驗中學預期成果表 1. 透過體驗學習和團隊活動學習，讓環境認知、科研教育 從教室到戶外，使學生更全面向的環境教育概念。 2. 藉由發散>收斂>調查>反思，四個步驟，培養學生學觀察，與試著提問對自然的好奇與連結塔塔加的美，引發更多不同思考模式。 3. 每位學生透過科研教案塔塔加淘金樂都更加熟悉與使用紅外線攝影機。 4. 透過實地踏查塔塔加地區，發現許多課本上不會看到的生物或植物，學生都			

		能運用自身學習的知識去認識與學習，也在踏查的過程中訓練自己的體力與認識更多高山所需知識，以及更願意更主動發問問題，並彼此加油打氣。
成果回饋	量化	一、課程流程安排： 二、科研課程安排：

一、課程流程安排：

題目	非常滿意	滿意	尚可	不滿意	非常不滿意
	平均值				
整體課程內容滿意度。	11	8	1	0	0
	4.5				
整體課程流程滿意度。	7	6	7	0	0
	4.0				
整體課程地點安排滿意度。	7	7	6	0	0
	4.0				
整體活動滿意度	**11**	**8**	**1**	**0**	**0**
	4.5				

二、科研課程安排：

題目	非常滿意	滿意	尚可	不滿意	非常不滿意
	平均值				
提升系統思考與解決問題能力	5	9	6	0	0
	3.9				
提升規劃執行與創新應變能力	3	12	5	0	0
	3.9				
提升身心素質與自我精進能力	5	6	9	0	0
	3.8				
提升道德實踐與公民意識能力	4	9	7	0	0
	3.8				
提升人際關係與團隊合作能力	7	7	5	1	0
	4				
提升多元文化與國際理解能力	2	5	10	2	1
	3.2				
提升符號通用語溝通表達能力	3	8	9	0	0
	3.7				
提升科技資訊與媒體素養能力	5	5	8	2	0
	3.6				
提升藝術涵養與美感素養能力	4	9	5	2	0
	3.7				

	質化	一、本次活動最印象深刻的是什麼？ 1. 小組團隊之間的互相合作。 2. 認識各種動物的排遺大小、形狀、外觀等。 二、本次活動最大的收穫是什麼？ 1. 學習使用和架設紅外線攝影機，發現更多自然之美。 2. 實際接觸許多在校內不會看見的動植物。 3. 學習主動發問問題。 三、參與家長回饋：期望能再繼續辦活動，也希望各位家長能多多參與活動，讓孩子有更美好的回憶，也可以讓自己發現孩子的另一面。

成果照片

簡要說明：Day1-坪林國中參與夥伴大合照

簡要說明：Day1-三小隊進行踏查活動（麟趾山、路林山、黑森林）

簡要說明：Day1-志工老師進行觀星課程

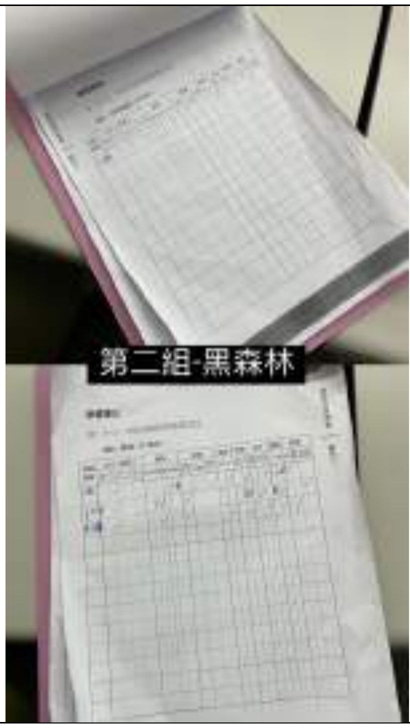
簡要說明：Day2-中一老師課程說明

簡要說明：Day2-科研課程塔塔加淘金樂-學習架設紅外線攝影機

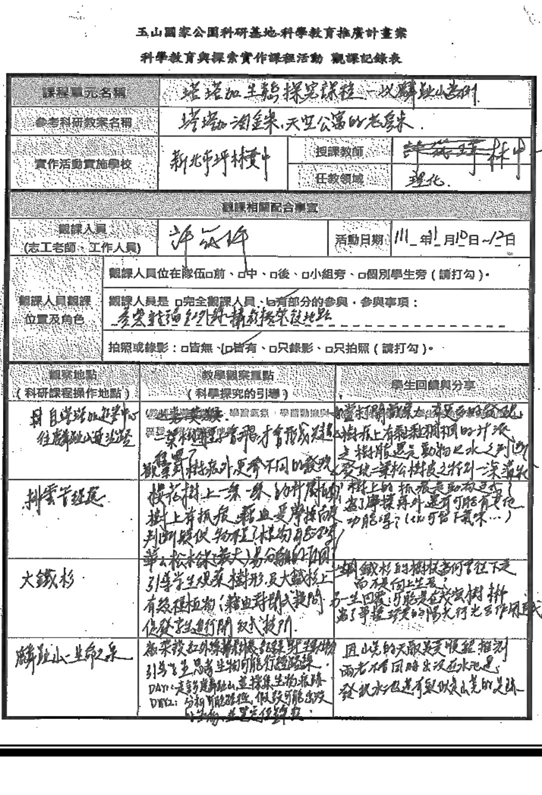
簡要說明：Day2-科研課程淘金樂-實地架設紅外線攝影機

簡要說明：Day2-簡易炊煮區炊事的四張石桌體驗戶外野炊

簡要說明：Day3-學生成果簡報分享

科研學習單小組紀錄		
 	 	

觀課記錄表

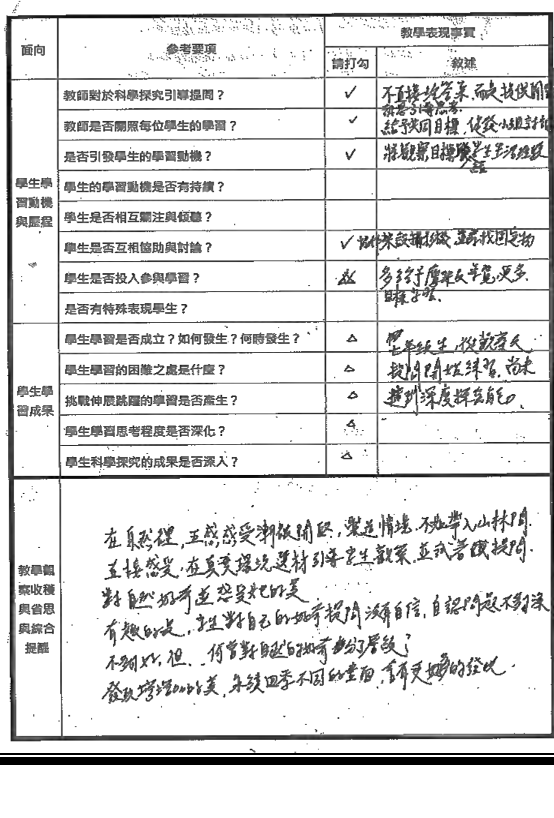


玉山國家公園科研基地-科學教育推廣計畫案

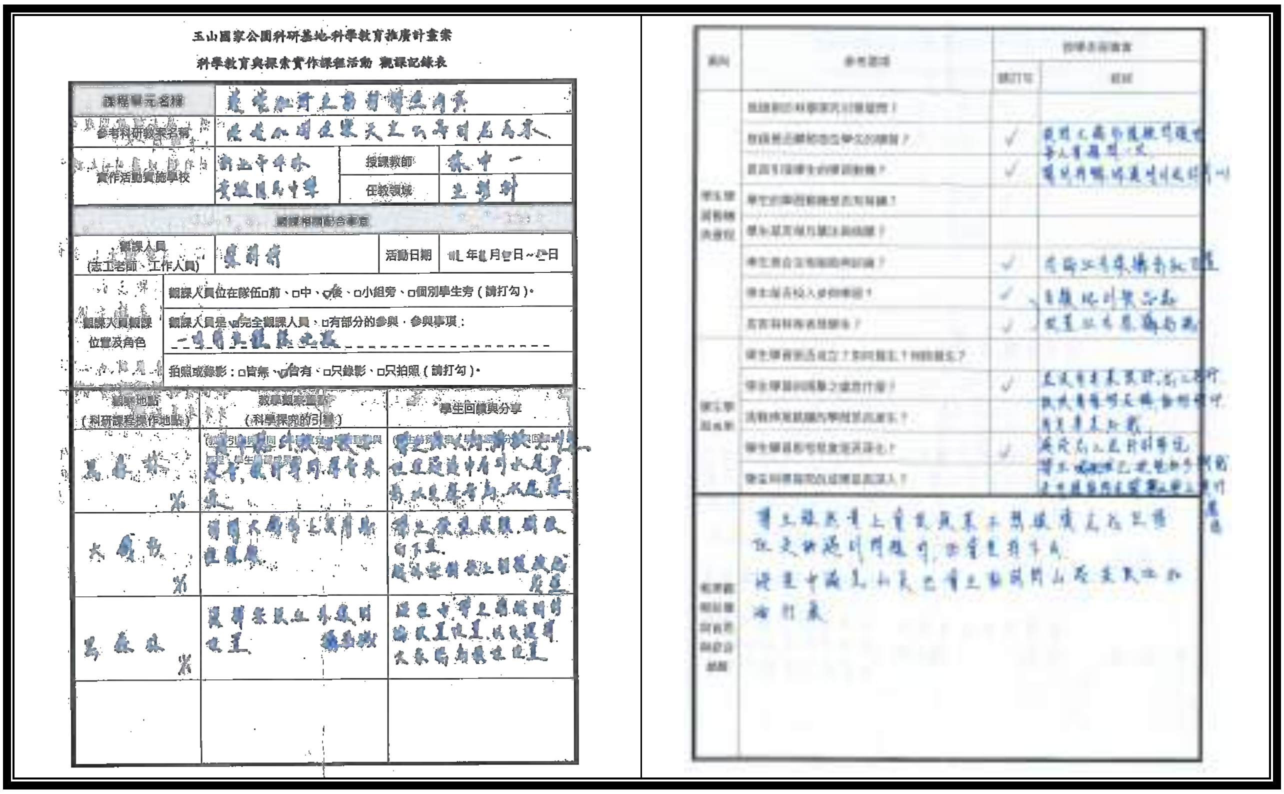
科學教育與探索實作課程活動 觀課記錄表

課程單元名稱	塔塔加生態探究課程—以麟趾山為例		
參考科研教案名稱	塔塔加[illegible]、天空公寓的[illegible]		
實作活動實施學校	新北市坪林[illegible]中	授課教師	[illegible]
		任教領域	理化
觀課相關配合事宜			
觀課人員（志工老師、工作人員）	[illegible]	活動日期	111 年 1 月 10 日~12 日
觀課人員觀課位置及角色	觀課人員位在隊伍□前、□中、□後、□小組旁、□個別學生旁（請打勾）。		
	觀課人員是 □完全觀課人員、□有部分的參與，參與事項：[illegible]		
	拍照或錄影：□皆無、□皆有、□只錄影、□只拍照（請打勾）。		

觀察地點（科研課程操作地點）	教學觀察重點（科學探究的引導）	學生回饋與分享
自塔塔加遊客中心往麟趾山步道[illegible]	[illegible]	[illegible]
排雲管理處	[illegible]	[illegible]
大鐵杉	引導學生觀察樹形及大鐵杉上有幾種植物[illegible]	[illegible]
麟趾山—生命之泉	[illegible] DAY1：[illegible] DAY2：[illegible]	[illegible]



面向	參考要項	教學表現事實：請打勾	教學表現事實：敘述
學生學習動機與歷程	教師對於科學探究引導提問？	✓	不直接給答案，而是提供[illegible]
	教師是否關照每位學生的學習？	✓	[illegible]
	是否引發學生的學習動機？	✓	[illegible]
	學生的學習動機是否有持續？		
	學生是否相互關注與傾聽？		
	學生是否互相協助與討論？	✓	[illegible]
	學生是否投入參與學習？	[illegible]	[illegible]
	是否有特殊表現學生？		
學生學習成果	學生學習是否成立？如何發生？何時發生？	△	[illegible]
	學生學習的困難之處是什麼？	△	[illegible]
	挑戰伸展跳躍的學習是否產生？	△	[illegible]
	學生學習思考程度是否深化？	△	
	學生科學探究的成果是否深入？	△	
教學觀察收穫與省思與綜合提醒	[illegible]		



二、　與南投縣立瑞峰國民中學合作成果

本計畫以玉山國家公園塔塔加地區作為研究場域，其塔塔加地區位於南投與嘉義地區，因此有必要推廣南投及嘉義在地學校，藉由瑞峰國中實際操作科研進行探究活動，對於宣揚和延續玉山 RLC 有很大的幫助。

1. 辦理時間：111 年 11 月 24-25 日（兩天一夜）
2. 協作老師：陳皇蓉輔導主任。
3. 參與對象：南投縣立瑞峰國民中學師長、學生。
4. 應用玉山 RLC 科研課程：天空公寓的老房東、小小植物學家。
5. 活動成果：

表 9 科學教育與探索實作課程活動-塔塔加野生動物調查研究成果報告表

活動名稱	我認識的針葉木			
承辦單位	國立臺中科技大學		協辦單位	南投縣立瑞峰國民中學
實施學校	南投縣立瑞峰國民中學			
活動對象及實際參與人數	身份 / 性別	教職員	學生	合計
	男	2	6	8
	女	4	1	5
	合計	6	7	13

<table>
<tr><td></td><td>＊詳如附錄九、南投縣立瑞峰國民中學實作活動簽到表。</td></tr>
<tr><td>活動時間</td><td>中華民國 111 年 11 月 24 日至 25 日（週四、週五）</td></tr>
<tr><td>活動地點</td><td>玉山國家公園塔塔加遊憩區</td></tr>
<tr><td>活動議程</td><td>活動行程表：
<table>
<tr><th colspan="4">第三場（瑞峰～塔塔加）</th></tr>
<tr><th></th><th>時間</th><th>活動內容</th><th>地點</th></tr>
<tr><td rowspan="9">第一天</td><td>8:00-9:20</td><td>臺中科技大學-瑞峰國中</td><td>瑞峰國中</td></tr>
<tr><td>9:20-11:30</td><td>瑞峰國中-塔塔加遊客中心</td><td>遊覽車</td></tr>
<tr><td>11:30-12:00</td><td>放置物品與休息</td><td rowspan="2">塔塔加遊客中心</td></tr>
<tr><td>12:00-13:00</td><td>午餐</td></tr>
<tr><td>13:00-15:30</td><td>認識與踏查環境、情境連結</td><td>麟趾山步道</td></tr>
<tr><td>15:30-17:30</td><td>科研課程實作-『天空公寓的老房東』</td><td>大鐵杉
東埔大草原步道</td></tr>
<tr><td>17:30-19:00</td><td>晚餐</td><td>塔塔加遊客中心</td></tr>
<tr><td>19:00-21:00</td><td>夜間觀星活動</td><td>塔塔加遊憩區</td></tr>
<tr><td>21:00-</td><td>休息及活動反思</td><td>塔塔加遊客中心</td></tr>
<tr><td rowspan="6">第二天</td><td>7:30-8:30</td><td>早餐</td><td>塔塔加遊客中心</td></tr>
<tr><td>8:30-12:00</td><td>科研課程實作-『小小植物學家』</td><td>麟趾山步道</td></tr>
<tr><td>12:00-13:00</td><td>午餐</td><td rowspan="3">塔塔加遊客中心</td></tr>
<tr><td>13:00-14:00</td><td>討論與記錄整理</td></tr>
<tr><td>14:00-14:30</td><td>遊客中心導覽</td></tr>
<tr><td>14:30</td><td>賦歸</td><td>遊覽車</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>成果內容</td><td>＊詳如附錄十一、南投縣立瑞峰國民中學預期成果表
1. 藉由科研課程小小植物學家中，學生認識了玉山塔塔加的植物，以及如何辨別不同種類的差異。
2. 了解當地植物的發展與差異，以及透過聽覺與視覺認識動物的叫聲或足</td></tr>
</table>

跡，以此延伸思考如何在大自然與人類之間取得平衡的議題。

3. 實際走訪大自然，雖與校內的植物有些落差，但在老師的細心指導下，能快速學習和記錄於學習單中，甚至透過團隊間的合作，第一時間直接觀察高山，提升更多的知識，使深入科學探究。

成果回饋　量化

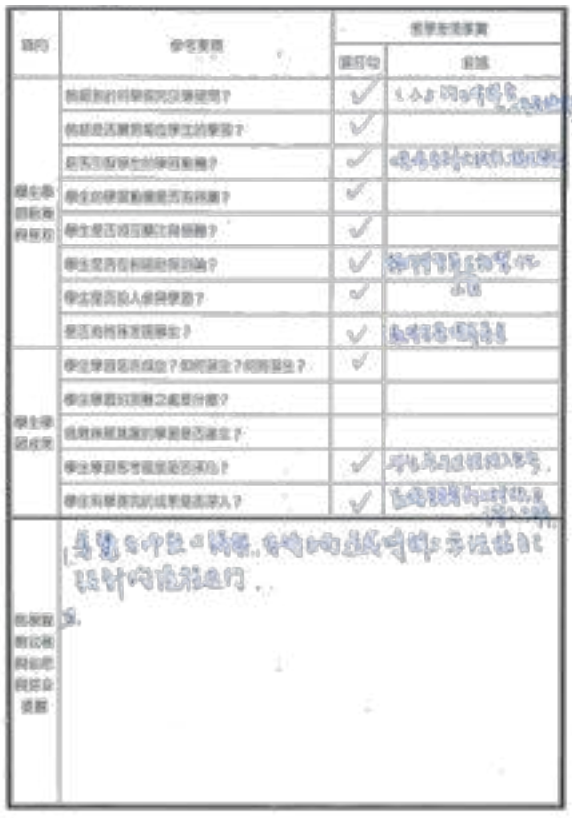
一、課程流程安排：

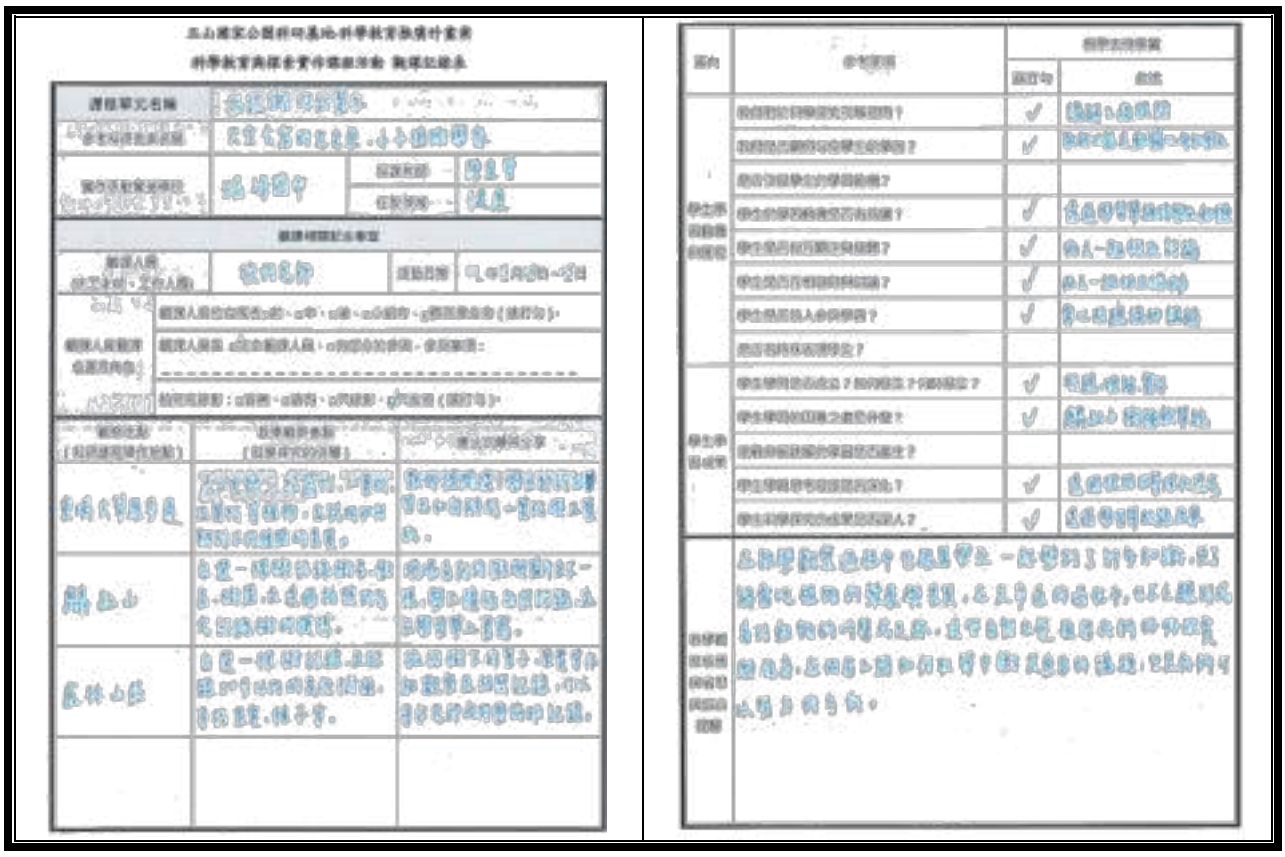
題目	非常滿意	滿意	尚可	不滿意	非常不滿意
	平均值				
整體課程內容滿意度。	6	1	0	0	0
	4.8				
整體課程流程滿意度。	5	2	0	0	0
	4.7				
整體課程地點安排滿意度。	4	2	1	0	0
	4.4				
整體活動滿意度	**5**	**1**	**1**	**0**	**0**
	4.5				

二、科研課程安排：

題目	非常滿意	滿意	尚可	不滿意	非常不滿意
	平均值				
提升系統思考與解決問題能力	3	3	1	0	0
	4.2				
提升規劃執行與創新應變能力	4	2	1	0	0
	4.4				
提升身心素質與自我精進能力	5	2	0	0	0
	4.7				
提升道德實踐與公民意識能力	4	2	1	0	0
	4.4				
提升人際關係與團隊合作能力	4	2	1	0	0
	4.4				
提升多元文化與國際理解能力	3	2	1	1	0
	4				
提升符號通用語溝通表達能力	1	1	4	1	0
	3.2				
提升科技資訊與媒體素養能力	4	1	0	2	0
	4				
提升藝術涵養與美感素養能力	3	1	1	2	0
	3.7				

<table>
<tr><td></td><td>質化</td><td>一、本次活動最印象深刻的是什麼？
1. 實際接觸野生動物，甚至是從旁經過而已。
2. 認識各種植物的大小、形狀、外觀等。
二、本次活動最大的收穫是什麼？
1. 認識許多動植物。
2. 學習團隊合作。
3. 認識動物的排遺。</td></tr>
<tr><td colspan="3">成果照片</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">簡要說明：Day1-瑞峰國中參與夥伴大合照</td><td>簡要說明：Day1-瑞峰進行踏查活動（麟趾山）</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="3">簡要說明：Day1-科研課程天空公寓的老房東-紀錄及拍攝</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">簡要說明： Day1-志工老師進行觀星課程</td><td>簡要說明：Day2-科研課程小小植物學家-紀錄及拍攝</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>簡要說明：Day2-科研課程小小植物學家-紀錄及拍攝</td><td>簡要說明：Day2-學生分享及交流</td></tr>
<tr><td colspan="2">科研學習單小組紀錄</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">觀課記錄表</td></tr>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
</table>



陸、 建構合作機制

一、 玉山國家公園管理處與策略聯盟學校或教學團體合作備忘錄

藉由與雲林縣立樟湖生態國民中小學109年的合作案例，深化既有學校合作為策略聯盟，包括雲林華南實驗國小、雲林拯民國小、臺南七股國小、臺南口埤實驗國小等先前共同設計科研教案的學校，另也加入參與今年辦理的9/17-18工作坊和11/18-20工作坊的有意願簽署合作備忘錄的學校。策略聯盟的招募的對象為高級中等學校以下，希望客群能擴及到高中、國中及小學。這些級別學生都是未來國家公園發展的種子，向下扎根。

1. 玉山國家公園管理處與策略聯盟學校或教學團體合作備忘錄：

「玉山國家公園科研基地-科學教育推廣計畫案」
玉山國家公園管理處與策略聯盟學校或教學團體
合作備忘錄

第一條： 玉山國家公園管理處（以下稱甲方）與策略聯盟學校或教學團體（以下稱乙方），基於推動玉山國公園科研基地之需要，為有效運用雙方資源，建立長期合作之夥伴關係，特簽訂本合作備忘錄，以為雙方進行具體合作之依據。

第二條： 甲乙雙方秉持平等互惠精神，共同推動玉山國家公園科研基地。雙方合作範圍，包括下列各項：

(1) 以玉山國家公園科研基地為範疇推廣科學探索與實作課程。

(2) 以玉山國家公園科研基地教案為基礎進行教學，回饋教案調整與學生操作成果。

(3) 雙方資源分享和經驗交流，提供專業知能與學術交流活動。

(4) 雙方支援教學師資，乙方須配合甲方辦理相關研討會並進行成果發表。

(5) 其他經雙方同意之合作事項。

第三條： 甲乙雙方依本備忘錄，雙方人員合作所產生研發成果的智慧財產權及其衍生利益之分配，依下列原則分配之：

(1) 由甲方或乙方人員獨立完成之成果，其智慧財產權分別歸屬甲方或乙方所有。

(2) 由雙方協力完成之研發成果，依雙方之貢獻比例由雙方共同持有。但甲乙雙方得在進行個別工作或專案計畫合作前，另以書面訂定適用於各案之智慧財產權歸屬比率和其他原則。

第四條： 甲乙雙方人員至他方進行本備忘錄之合作事宜時，應遵守他方之管理規定；並對因而知悉或持有他方列為機密之文件資料內容負保密義務。

第五條： 本備忘錄之科學教育與探索實作活動有執行需求時，在不影響國家公園經營管理相關規定及甲方業務推動下，乙方得申請甲方場地設施及儀器設備使用。相關細節依甲方規定辦理。

第六條： 本備忘錄如有未盡事宜，得經雙方以書面協議修正之。

第七條： 本備忘錄經雙方簽章同意後生效，有效期間3年，期滿後經雙方同意得再續約。合作期間甲乙雙方保有以書面通知對方終止合作之權力。其需報請主管機關核備者於主管機關准予核備後生效。

第八條： 本備忘錄正本一式二份，由雙方各執正本一份為憑。

立協議書人：

甲方：玉山國家公園管理處

代表人：盧處長淑妃

地址：南投縣水里鄉中山路一段515號

_____（簽章）

乙方：_____

代表人：_____

地址：_____

_____（簽章）

中 華 民 國　　年　　月　　日

二、 招募策略聯盟校

除了招募參與過線上線下說明會、教育同路人培力工作坊和玉山國家公園科研攜手同行工作坊的學校，預計也將邀請於109年開發與樟湖學校共同合作相關教案教材的雲林華南實驗國小、雲林拯民國小、臺南七股國小、臺南口埤實驗國小等學校，以此延續玉山科研基地，將科研探究精神帶進校園內。於111年度招募3所高中、4所國中及9所小學，共計16所學校，意願簽署學校名單表10至表12。

表 10 意願簽署合作備忘錄之學校名冊

工作坊梯次	高中	國中	國小
第一梯工作坊 111/09/17-18	高雄市國立旗美高級中學	新北市立坪林實驗國中	雲林縣虎尾鎮光復國民小學
			屏東縣佳冬鄉塭子國民小學
		南投縣立瑞峰國民中學	高雄市巴楠花部落國中小
第二梯工作坊 111/11/18-20	雲林縣國立北港高級中學	嘉義市立南興國民中學	臺南市顯宮國民小學
			臺南市新化區口埤實驗小學
	臺中市立后綜高級中學	嘉義縣立梅山國民中學	屏東縣立大路關國民中小學
109 年開發教案學校			雲林縣樟湖生態國民中小學
			臺南市七股區七股國民小學
			雲林縣古坑鄉華南實驗國民小學

表 11 合作備忘錄之學校區域分類

區域分類	學校名稱
在地學校（南投/嘉義）	南投縣立瑞峰國民中學
	嘉義市立南興國民中學
	嘉義縣立梅山國民中學
一般地區	臺中市立后綜高級中學
	雲林縣虎尾鎮光復國民小學
	雲林縣國立北港高級中學

	雲林縣古坑鄉華南實驗國民小學
	高雄市國立旗美高級中學
偏遠學校	新北市立坪林實驗國中
	雲林縣樟湖生態國民中小學
	臺南市顯宮國民小學
	臺南市七股區七股國民小學
	臺南市新化區口埤實驗小學
	高雄市巴楠花部落國中小
	屏東縣立大路關國民中小學
	屏東縣佳冬鄉塭子國民小學

表 12 意願簽署合作備忘錄之學校聯絡窗口

縣市	學校	任課/職稱	協作老師	電子信箱
新北市	新北市立坪林實驗國民中學	生物科老師	林中一	ln650320@gmail.com
臺中市	臺中市立后綜高級中學	生物科老師	陳哲偉	chewei@hzsh.tc.edu.tw
南投縣	南投縣立瑞峰國民中學	輔導主任	陳皇蓉	rita@rfjhs.ntct.edu.tw
雲林縣	雲林縣虎尾鎮光復國民小學	國文科老師	黃欽章	leo4955@gmail.com
	雲林縣樟湖生態國民中小學	學務主任	陳靜淑	60288@ylc.edu.tw
	國立北港高級中學	衛生組長	蔡子宜	caroline63342@yahoo.com.tw
	雲林縣古坑鄉華南實驗國民小學	教導主任	楊惠寧	lulugoo319@yahoo.com.tw
嘉義市	嘉義市立南興國民中學	學務主任	曾俊峰	james027@nsjh.cy.edu.tw

	嘉義縣立梅山國民中學	體育老師	蔡雅芳	Lisamimi2005@gmail.com
臺南市	臺南市七股區七股國民小學	校長	陳智揚	c1758t@gmail.com
	臺南市顯宮國民小學	校長	何志中	a0932469300@gmail.com
	臺南市新化區口埤實驗小學	學務組長	陳俊豪	zitan@kbes.tn.edu.tw
高雄市	高雄市巴楠花部落國中小	生物科老師	林書繪	vul35j3@icloud.com
	高雄市國立旗美高級中學	生物科老師	蔡佳娟	littlechuan111@gmail.com
屏東縣	屏東縣佳冬鄉塭子國民小學	校長	鐘敏翠	chungcerita@gmail.com
	屏東縣立大路關國民中小學	校長	林傳傑	lcjze29@gmail.com

柒、 玉山國家公園科研基地未來展望與建議

一、 未來展望

本計畫為「玉山國家公園科研基地-科學教育推廣計畫案」，計畫最大宗旨和核心重點在於，使玉山國家公園成為臺灣最大的教室，成為戶外最大的學習場域，提供給不同領域的研究者，友善的平臺；同時也透過科研基地的推廣，將科研概念帶入中小學，甚至高中，使教師在校內時，也能傳達給孩童科研的精神，並且招募策略聯盟於明年度開始，將孩童帶入玉山國家公園進行科研課程。

透過今年度的實際操作後，提供給單位未來上半年度和下半年度的展望與建議，使玉山科研基地能持續推動下去。以圖10整體未來展望來看，上半年度於寒假辦理策略聯盟招募說明會，招募教育同路人，並進行教師增能工作坊後，讓老師們將孩童帶入玉山進行科學探究實作活動，使深化與擴展合作對象，開發特定合作對象。下半年度則期望能辦理成果發表會，邀請以親自操作實作課程的老師進行分享，讓更多教師願意嘗試，接著以穩定的步調，持續辦理相關活動，使推動科研精神，同時也須將相關研究科普轉化以及網頁建置，使老師們輕鬆讀取科研概念，持續發展，未來也期望能以自主學習的方式，完整的運用玉山的獨特資源與生態環境，使推動本國的科研基地場域。

圖 10 玉山科研基地未來展望圖

二、 建議

透過圖11的架構，統整今年度計畫的執行期間的三大重點，包括教師增能、教案教材，及科研教學品保，給予玉山國家公園管理處建議。

1. 玉山 RLC 網頁建置：於玉山國家公園的官網上新增玉山科研基地連結，使有相同理念的教師能快速尋找科研資訊，一方面延續玉山 RLC，另一方面也使科研基地更聚焦，使擴大科研基地的影響力，達到廣大的迴響。
2. 師資培訓：透過定期辦理工作坊，召集志同道合的志工老師共同參與，培訓科研基地的志工老師，使培育未來的保育人才和引進人才，使進行探究活動。
3. 自主學習：藉由自主式的學習，老師從旁引導學生，能使學生不斷進行探究、思考等能力，也能使學生上山也能提升自主管理的技能。
4. 軟硬體設備：為幫助明年度策略聯盟學校能順利進行 10 套科研課程，有必要整理與採購出科研活動所需設備及工具，包括投影設備完善、電腦或筆電、紅外線自動感應照相機等，降低教師們的額外擔憂。

圖 11 玉山科研基地建議圖

表 13 科研課程硬體設備器材表

科研課程	硬體器材設備
向山學習指南	
嘿～熊底玉山	投影設備、電腦、紅外線自動感應照相機
天空公寓的老房東	投影設備、電腦、望遠鏡
塔塔加淘金樂	投影設備、電腦、紅外線自動感應照相機
迷霧中的王者	望遠鏡、紅外線自動感應照相機
塔塔加賞鳥趣	投影設備、電腦、播放聲音設備、望遠鏡
小小植物學家	投影設備、電腦
塔塔加地區四套課程模組	
登山不只是登山	投影設備、電腦
森之竹	投影設備、電腦
是兇手還是朋友？——松蘿探秘	投影設備、電腦
松の寶	投影設備、電腦

三、 結語

國家公園是臺灣最豐富和多元的學習場域，因此透過玉山國家公園逐步實踐科研基地，成為一個教育媒介，能提供給台灣的學生最大的教室；同時也讓臺灣的不同國家公園思考如何使教育串連保育、育樂與研究，藉此串連國家公園中重要的價值、元素，進而轉化傳遞給學子，以及透過國家公園科學研究基地與學校的緊密合作，讓臺灣學生更瞭解國家公園，也能更聯結臺灣美麗的土地和豐富的物種資源。因此本次計畫，期望實現玉山科研基地（玉山RLC）初步的架構，使擴大科研基地的發展，成為環境教育的重要學習媒介。

捌、 參考文獻

周儒、林明瑞、蕭瑞棠（2000）。**《地方環境學習中心之規劃研究—以台中都會區為例》**，臺北：教育部環境保護小組。

徐國士、黃文卿、游登良（1997）。**國家公園概論**。台北:明文。

Benjamin B.(2008). *Research Learning Center Network Strategic Plan 2009 – 2016.* National Park Service. http://npshistory.com/publications/nr-general/rlc-strategic-plan-draft-2008.pdf

Thompson, J. L. (2020). *America's Largest Classroom: What We Learn from Our National Parks*. Univ of California Press.

Valdez R. (2017). *Why Science Matters for National Parks*. National Park Conservation Association. May 22. https://www.npca.org/articles/1523-why-science-matters-for-national-parks.

玖、 附錄

附錄一、第1次工作報告審查會議意見與回覆

項目	委員審查意見	對應之處理情形
玉管處內部各委員		
1	第1次工作報告書第18頁，表4、科學教育與探索實作課程活動時程表，其中，第3天活動結束時間為下午5時，因台21線夜間管制時間為每日下午5時30分至次日上午7時，建請受託單位酌調活動辦理時間。	科學教育與探索實作課程活動時程依公路管制時間及大眾運輸車次調整如下： 1. 第一場(教育同路人培力工作坊)回程時間：下午2時30分。 2. 第二場(坪林-塔塔加)回程時間：下午1時00分。 3. 第三場(瑞峰-塔塔加)回程時間：下午2時30分。
2	報告書內容提及 RLC(Research Learning Centers)此名詞皆以縮寫呈現，建議受託單位爾後在報告書或簡報中第1次出現名詞時，仍以全名註釋。	在報告書或簡報中第 1 次出現名詞時，仍以全名註釋。
3	建議教師增能工作坊參與對象名額應多加給予非地理學科中心教職人員，以增加不同地區或學校，加入策略聯盟合作之機會。	教師增能工作坊(教育同路人培力工作坊)實際參與對象為：地理學科中心為 9 位，不同地區學校老師為14位。
4	合作備忘錄第2條第6項：「乙方須於探索實作課程活動結束後，回饋調整後課程內容。」，建請進一步說明回饋內容何以具象表達，如活動紀錄、學員意見回饋等彙整。	探索實作課程活動結束後回饋內容包含以下： 1. 課程規劃表(科研課程單元調整與重組教案) 2. 學生學習成果 3. 教學歷程照片
5	教師增能工作坊之參與對象何以充分了解 10 套課程教學模組內容？且同步轉化為先備知識，帶領學生進行科學探究與實作課程活動，建請受託單位補充說明。	教師增能工作坊(教育同路人培力工作坊)為了讓參與對象充分了解 10 套課程教學模組內容，設計調整重組課程表、資源踏查紀錄表，使轉化為先備知識，讓參與老師將科研知識帶回學校，並帶領學生進行探究與實作課程活動。
6	登山教育、環教課程內容倘係以本處既有登山環教課程為主，建請受託單位及早向本處解說教育課申請志工協勤工作，以免向隅。	教師增能工作坊(教育同路人培力工作坊)、科學教育與探索實作課程活動皆於活動前 2-4 週完成申請登山教育、環教相關課程。
7	建議受託單位於線上或實體說明會，將玉山 RLC 理念及未來合作機制向外界妥適說明之。	說明會詳盡內容如下： 1. 說明教育的本質、科研基地內涵和十二年國教的意義。 2. 介紹美國國家公園的宗旨和美國研究學習中心（RLC）的背景。 3. 推動玉山RLC。

		4. 尋找教育同路人策略聯盟說明。 5. 策略聯盟合作備忘錄說明。 6. 介紹十套科研教案。
8	為促使教師增能工作坊及學生學習活動辦理順利，本處塔塔加及排雲管理站屆時將予以配合現場行政協助及支援。	感謝委員協助，謹遵履約規定辦理。
9	考量山區氣候於下午時段，易起霧或發生午後陣雨機率較高，建議可將室內及戶外課程酌調，俾讓來自各地教職人員充分認識了解國家公園自然生態與景觀之美。	活動行程皆另有雨備方案。
10	辦理實體說明會可與線上說明會互補彼此不足之處，建請受託單位妥為規劃辦理說明會時間及地點，並適時與本處保育研究課溝通討論後續細節安排。	感謝委員建議，謹遵履約規定辦理。
11	與南投在地學校連結並適切將玉山 RLC 理念宣揚，值得嘉許。	
12	考量大眾運輸及台 21 線公路夜間管制時間，建請受託單位後續規劃活動辦理起訖時間更加周延。	
13	請受託單位依契約規定辦理 1 至 2 場線上說明會、1 場實體說明會，相關細節請持續與本處保育課保持聯絡。	
14	招募策略聯盟學校(機構)不侷限在中、南部地區，建議邀請珍古德基金會、華德福教育機構，抑或業界夥伴有意願加入者亦請一併納入。另高級中等學校之地理學科中心、生物科、地球科學等科系為本次招募重點學校(機構），建請受託單位多加費心邀集。	中部地區：6 所。 南部地區：7 所。 北部地區：1 所。
15	本計畫活動重點區域為塔塔加地區，然活動住宿空間係以塔塔加研習中周緣為主，教材何以因地制宜轉化，並讓參與人員適當融入情境及操作課程，建請受託單位與本處保育課、解說課與塔塔加管理站密切聯繫，並妥為規劃。	感謝委員建議，謹遵履約規定辦理。
16	建請受託單位研擬合作備忘錄內容宜應言簡意賅，不宜敘述過多繁文縟節且由雙方詳加討論後於第 2 次工作報告書提出。	合作備忘錄內容，經雙方詳加討論後，修正為： (1) 以玉山國家公園科研基地為範疇推廣科學探索與實作課程。 (2) 以玉山國家公園科研基地教案為基礎進行教學，回饋教案調整與學生操作成果。

		(3) 雙方資源分享和經驗交流，提供專業知能與學術交流活動。_ (4) 雙方支援教學師資，乙方須配合甲方辦理相關研討會並進行成果發表。 (5) 其他經雙方同意之合作事項。
17	考量科研基地推動區域範疇不限縮於塔塔加地區，爾後本處可擴及至南安或梅山地區，建請合作備忘錄內容修正為以玉山國家公園作為科學研究場域。	感謝委員建議，謹遵履約規定辦理。
18	因本計畫操作場域將以塔塔加地區為優先，認同本次招募對象以南投在地學校為重要邀請對象，請受託單位加以邀集。	

附錄二、第2次工作報告審查會議意見與回覆

項目	委員審查意見	對應之處理情形
黃委員茂在		
1	肯定受託單位能如期如質完成計畫，且讓全國高級中等以下學校有機會可加入玉山國家公園科研基地-科學教育推廣計畫。	感謝委員建議，謹遵履約規定辦理。
2	依十二年國教及108課綱精神，高中階段多元選修課程之中包含自然及社會科學專題研究，如何結合且運用國家公園科研基地之場域作為學子戶外學習場域，建請受託單位加以說明。	國家公園提供良善且完整的科學探究與實作活動，亦為本人思考國家公園所扮演角色應為場域提供者，而教師培力及學生學習歷程應回歸由教育機構負責，各司其職，方能使其步入踏實且趨於穩定模式。
3	建請受託單位將審查會議簡報內容中之國家公園科研基地定位及目標、面臨問題及解決對策等納入成果報告，以供管理處參考依據。	感謝委員建議，謹遵履約規定辦理。
4	國家公園科研基地定義須釐清其範疇，且能提供學生不同學習階段之需求。然則，現階段所面臨問題須仰賴跨部會、跨域及學校等協作方能往前邁進，建請受託單位能給予具體建議。	
張委員杏枝		
5	非常感謝何老師的協助，計劃期間能有如此多的學校及老師參與，非常出乎意料之外，相信這個計劃的推動將成為各國家(自然)公園重要示範作用，目前國家重要濕地也在成立北中南科研教育基地，可作為示範參考，也可作為教育部合作示範的基地。	感謝委員建議，謹遵履約規定辦理。
6	科研基地的成立，需要軟硬體的配合，何老師的建議非常重要，如科研志工或者是種子老師，是否經過課程培訓的老師可以納入，參加的學生是否也可以進一步成為志工或種子老師，如果這些經過培訓的老師後續能帶學生來科研基地，或者有借用基地進行科研或科教的權利，相信對於老師或學生參與科研基地營運的非常大的誘因。亦即如果能建立基地，並訂定使用機制或者管理辦法，讓種子老師可以運用，同時負責管理的責任，此外，梯隊老師建議，提供	

	必要或基本的器材設備，如果這些器材設備運用 ESG 機制請企業捐贈，或許可解決基地硬體(器材設備)經費需求的問題，完備基地的軟硬體。	
7	科研與科教是二個不同的appoarch，科研成果可進一步改編為科教學習包，適合親子活動的自主科研學習單比較偏向科教活動，目前發展的教案，如果能進一步發展成為科教學習包，將更有利於科教活動。	
8	非常贊成黃茂在委員的建議，由於大學入學需要高中學生自然人文科學研究的學習歷程，如果能列出玉管處需要研究主題及項目，可提供高中生的科研參考，也可逐步累積玉管處的科研成果，對學生及玉管處都是雙贏的成效。但前提要能吸引學生過來，何老師如能協助玉管處逐步完備軟硬體，相信科研基地的成功指日可待。目前已經有初步成果，建議何老師能列出後續進一步的工作及計畫推動的依據。	謹遵委員指示。
玉管處內部各委員		
9	P.7 所述整理國外科研基地與國內環教場域發展與營運模式，未見相關資料呈現於報告書中，建請受託單補充說明。另目前與深度合作學校之合作進度及討論內容為何?建議於成果報告書中區別本年度計畫工作項目及未來發展項目，以免誤以為本計畫尚有未執行完成之工作項目。	感謝委員建議，依委員建議修正，將更具體呈現本年度計畫和未來發展項目，以及附上國外科研基地與國內環教場域發展與營運模式。
10	P.20 表 3 志工老師觀課紀錄表使用者為何?本計畫是否已使用或提供未來使用?	志工老師觀課紀錄表的使用對象為實作活動陪同教師、玉管處志工老師及陪同工作人員。並且已於 111 年度兩場實作活動進行初步使用，作為未來參考範本，也將持續修正為最合適科研活動的觀課記錄表。
11	P.25 滿意度應以比率呈現，而不是僅呈現填答人數，此表現無法得知滿意度分布差異。	感謝委員建議，依委員建議修正，已將學生滿意度回饋單以比率呈現，並修正錯別字。
12	P.39 錯別字：「滿」意度。滿意度應以比率呈現，而不是僅呈現填答人數，此表現無法得知滿意度分布差異。	
13	11 月所辦理 2 場科學探究與實作活動是否有像附錄五或 P.39 一樣有回饋表單？因附	今年所辦理的 2 場科學探究與實作活動採用的學生回饋單工具內容為滿意度調

	表五的回饋包含教師的正面回饋、實際需求，例如：能多一點人文方面元素、課程安排可讓教師及學生獲得啟發、善用觀察力等。課程回饋對後續推動幫助甚多。	查問卷與簡易開放式回饋請學生填寫，並放入成果報告中，未來能依據此計畫開發之回饋單進行滾動修正，加入多元化的面向，使幫助科研活動持續推動。
14	科學教育或科研基地相關計畫經歷自辦及委辦時期，何老師亦參與其中，可否委請受託單位協助玉管處以時間、人力、及經費為變因進而分析科學教育推動採自辦或委辦之成效差異，作為本處日後推動科學教育操作模式之參考依據。	謹遵委員指示。
15	P.6 錯別字：「游」登良、延續「112」年計畫?請惠予修正。	感謝委員建議，依委員建議修正，已將錯別字修正完畢，以及更正計畫名稱。
16	建議區分策略聯盟學校或參與團體為一般地區及在地學校，來自不同範疇的參與者，對玉山而言，有著不同意義。	感謝委員建議，謹遵履約規定辦理。
17	科學教育推展計畫除學校團體為基本對象之外，親子旅行且在園區參與環教活動更為常見，無須大張旗鼓招呼且僅須訓練有素的志工帶隊解說，即達成效，建議評估建立教案執行可及性。	感謝委員建議，謹遵履約規定辦理。
18	何老師提及「節奏」此事，由本計畫案執行狀況較缺乏延續性，僅為一推廣過程。參與種子教師對於玉山園區自然環境變動狀況，及專業知識似乎無法掌握，1 次僅 2 至 3 天工作坊課程不足已有充分了解與掌握。建請受託單詳加考慮未來運作機制。	
19	紅外線自動照相機操作學習是否有其必要性?請加以思考使用目標為何?雖為最容易看見動物的方法之一，但此作為較無溫度可言。事實上，倘在野外活動時間更長且掌握實地現況，以目視法觀察野生動物實乃最佳方法。	感謝委員建議，本次計畫 2 場科學探究與實作活動的教案，皆是參考 109 年度設計的科研教案進行初步執行，其中一套教案『塔塔加淘金樂』所運用的工具為紅外線自動照相機，也是第一場實作活動參考的教案，未來皆可視情況進行滾動調整成最合適科研的教案。
20	嘉義高中老師反應志工專業能力無評斷標準，志工運用機制屬內部問題且人力能否妥善應用於科學教育，須加以思辨。	謹遵委員指示。
21	礙於現場量能之考量，住宿或行政上協助，學校團體能否自主處理且自行設計妥切、因地制宜的教案，亦即任何地方都可以執行教案操作，不受限於操作範圍，並建議操作過程皆以步行為主。	科研基地自主學習倘為可行或未來進行方向，建議可依現有資源研發自主學習包，讓到訪園區之親子可妥善利用學習包，進行自導式學習玉山園區豐富自然與人文資源。

22	本計畫乃參考美國 RLC 操作模式，報告內容中提及美國 RLC 主要類型與研究主題，請教受託單位本處塔塔加地區是否有建議研究主題方向。未來如果延續"科教推廣"這個核心，而塔塔加作為環教場域，過往玉山曾經委託過的豐富研究資源，是否考慮當年老師回來做操作教學。	塔塔加地區具有豐富資源，透過評估與審視過往的豐富研究資源，以及當年教師們的時間允許上，邀請教師再次滾動調整教學是可考慮的。
23	誠如上述所言，由衷感謝受託單位能在短時間內，盡心盡力完成契約工項，值得嘉許。	感謝委員建議。
24	科研基地推廣建議可擴及各學科領域，皆可參與玉山科學探究與實作課程，非僅侷限於自然學科。	
25	為期兩天一夜或三天兩夜之科學探究與實作課程活動，如何讓本處在既有人力及物力資源持續運作，且維持穩定品質之下，確實須尋求協力單位或跨機關合作。	塔塔加地區位於南投縣與嘉義縣的交界，尚可考慮結合在地學校、教育部及在地公司組織協力推動。
26	現階段玉山 RLC 軟硬體設施或場域是否需要本處改善或提升之處，建請受託單位給予實質意見回饋。	因 10 套科研教案皆有各自需要運作的學習工具，建議可參考本單位整理之教案所需工具及設備，進行採購與整理，方使明年度策略聯盟學校做使用，已達到最大效益。
27	目前簽署 15 所全國高級中等以下學校之策略聯盟合作備忘錄，包含高中及國中小學，除既有 10 套教案之外是否需要重新研發，請給予建議。	今年度簽署的策略聯盟學校，預計為期 3 年執行科研課程，建議先初步將 10 套教案實作過後，持續滾動與修正，發展成各年級或各領域適用的教案，尚無需重新研發，先以現有教案進行調整。

附錄三、工作項目對照表

契約工作項目	執行完成度	
	說明	審查
撰寫玉山國家公園科學教育研究推展營運規劃書1式	• 撰寫於第一次工作報告書。 • 於今天會議後會將相關討論結果修正補充後於成果報告書中呈現	第一次工作報告書、P10-12
辦理玉山國家公園科學教育研究推展與建立策略聯盟招募說明會（至少3場；北、中及南部各1場）	※依據營玉保字第1111007275號會議記錄13點，辦理2場。 • 111年9月6日完成辦理實體說明會。 • 111年9月8日完成辦理線上說明會。	P21-24
招募玉山國家公園科學教育研究推展策略聯盟合作學校或機構（至少5-10所）	※依據營玉保字第1111009387號。 • 111年10月6日完成合作備忘錄1案 • 招募策略聯盟：15所(3所高中、4所國中、9所小學)。	P44-49
辦理科學教育與探索實作課程活動（至少3場）	※依據第一次工作報告會議，辦理1場工作坊、2場實作活動。 ※依據中科大通識字第1110015223號、中科大通識字第1110019635號。 • 111年9月17-18完成教育同路人培力工作坊。 • 111年11月10-12完成坪林實中實作活動。 • 111年11月24-25完成瑞峰國中實作活動。	P25-44
建構玉山國家公園科學教育研究推展策略聯盟學校(機構)合作機制	• 說明本處與策略聯盟中長期經營管理。	P10-12
提供保育宣導用文稿並張貼於本處官網或公開社群網站（如臉書粉絲專頁、Instagram 等至少2則）	• 玉管處臉書宣傳說明會簡章。 • 戶外教育平台宣傳說明會簡章。 • 各新聞平台網站分享說明會。 • 參與學員師長回饋分享工作坊心得。	玉管處臉書 戶外教育平台 新聞稿連結 教師回饋 YT 影片

附錄四、實體說明會簽到表

『玉山國家公園科研基地-科學教育推廣計畫案』

實體說明會 簽到表

活動日期：111 年 9 月 6 日
活動時間：下午 2 時 00 分至下午 4 時 00 分
活動地點：臺中市立臺中女子高級中等學校 資源大樓 3 樓 視訊中心

承辦單位：國立臺中科技大學 通識教育中心

序號	學校/單位	姓名	職稱	簽到
1	臺中市立萬和國民中學	鄭志邦	教師	
2	臺中市立臺中女子高級中等學校	呂億真	教師	
3	臺中市立臺中女子高級中等學校	趙友崧	教師	
4	台中女中/地理科	陳子晴	實習教師	陳子晴
5	雲林縣山峰國民小學	扈尚善	行政人員	
6	雲林縣光復國民小學	黃有智	校長	
7	臺中市立大里高級中學	徐麗娟	教師	
8	臺中市立大業國民中學	張家銘	教師	
9	台中市私立明道高級中學	范伊和	教師	
10	臺中市立惠文高級中學	岳中城	教師	

序號	出席機關/單位	姓名	職稱	簽到
1	玉山國家公園管理處	林忠杉	副處長	
2	玉山國家公園管理處	郭淳棻	課長	
3	玉山國家公園管理處	呂惠琪	約僱人員	
4	臺中市立臺中女子高級中等學校	洪幼齡	校長	
5	臺中科技大學	何昕家	副教授	
6	臺中科技大學	鄭雯惠	助理	
7	臺中科技大學	蔡莉婷	助理	

附錄五、線上說明會 Google 表單參與師長登記簽到記錄表

序號	時間戳記	所屬縣市	任職學校	職稱	姓名
1	2022/9/8 上午 9:40:38	臺南市	臺南市新化區口埤實驗小學	學務組長	陳俊豪
2	2022/9/8 上午 9:41:25	臺北市	國立師大附中	教師	林峻緯
3	2022/9/8 上午 9:42:28	高雄市	中正高中	教師	陳榮柳
4	2022/9/8 上午 9:45:08	桃園市	東興國中	國文教師	許怡麗
5	2022/9/8 上午 9:46:57	新竹市	載熙國小	資源組長	鄧拔銓
6	2022/9/8 上午 9:47:03	雲林縣	雲林縣戶外與海洋教育中心	專任助理	王思捷
7	2022/9/8 上午 9:47:08	臺北市	國語實小	教師	黃蕙蘭
8	2022/9/8 上午 9:49:31	屏東縣	國立屏東女中	專任教授	陳慧婷
9	2022/9/8 上午 9:52:19	屏東縣	屏東女中	圖書館主任	杜慧絹
10	2022/9/8 上午 9:52:28	臺中市	大業國中	訓育組	彭琇瑜
11	2022/9/8 上午 9:53:13	臺中市	大業國中	衛生組	張家銘
12	2022/9/8 上午 9:53:18	新北市	新北市私立竹林高中	教師	曹博凱
13	2022/9/8 上午 9:53:43	臺中市	國立中興大學附屬臺中高級農業職業學校	實習教師	林亞頎
14	2022/9/8 上午 9:53:43	新北市	新北市立中和高中	教師兼導師	吳岡旆
15	2022/9/8 上午 9:53:57	新北市	坪林實驗國中	導師	林中一
16	2022/9/8 上午 9:54:00	臺中市	台中市東勢高工	教師	鄭仰哲
17	2022/9/8 上午 9:54:31	屏東縣	塭子國小	校長	鐘敏翠
18	2022/9/8 上午 9:54:38	南投縣	國立南投高商	教務主任	程香儒
19	2022/9/8 上午 9:54:44	南投縣	國立竹山高中	教務主任	石仲哲
20	2022/9/8 上午 9:55:31	南投縣	國立竹山高中	代理教師	謝岱樺
21	2022/9/8 上午 9:55:32	臺南市	臺南市顯宮國小	校長	何志中

22	2022/9/8 上午 9:55:35	雲林縣	文昌國小	教學組	劉怡慧
23	2022/9/8 上午 9:56:26	臺東縣	國立臺東大學附屬體育高級中學	設備組長	孫千惠
24	2022/9/8 上午 9:56:28	高雄市	國立旗美高級中學	教師	蔡佳娟
25	2022/9/8 上午 9:57:33	屏東縣	屏東縣立大同高中	科任教師	陳晏祥
26	2022/9/8 上午 9:57:41	新竹縣	北平華德福實驗學校	校長	王紹先
27	2022/9/8 上午 9:57:49	新北市	新北市立海山高級中學	教師	何德明
28	2022/9/8 上午 9:57:50	苗栗縣	林森國小	教師	楊晴婷
29	2022/9/8 上午 9:58:06	臺中市	上石國小	教師	張瓊兒
30	2022/9/8 上午 9:58:17	宜蘭縣	國立羅東高中	專任教師	王莉琄
31	2022/9/8 上午 9:59:01	雲林縣	樟湖生態國中小	社區永續專員	吳欣芳
32	2022/9/8 上午 9:59:21	屏東縣	忠孝國小	專任教師	潘明珠
33	2022/9/8 上午 10:00:08	南投縣	旭光高中	試務組長	張義煉
34	2022/9/8 上午 10:01:10	南投縣	南投縣復臨國際實驗教育機構	註冊	劉基甫
35	2022/9/8 上午 10:02:50	南投縣	國立埔里高工	教務主任	黃文發
36	2022/9/8 上午 10:04:27	桃園市	桃園市復旦高中	教師	江得智
37	2022/9/8 上午 10:05:10	臺中市	台中市立萬和國中	專任教師	鄭志邦
38	2022/9/8 上午 10:05:31	臺中市	財團法人東海大學附屬高級中等學校	教務主任	莊欽淇
39	2022/9/8 上午 10:06:33	雲林縣	光復國小	代理教師	丁威仁
40	2022/9/8 上午 10:06:34	臺北市	東湖國中	教師	林莉婷
41	2022/9/8 上午 10:06:36	臺中市	豐東國中	教師兼輔導主任	張鴻銘
42	2022/9/8 上午 10:06:42	新北市	新北市立坪林實驗國中	教師	許筑瑋

43	2022/9/8 上午 10:06:47	嘉義市	嘉義高中	專任教師	鄧開玉
44	2022/9/8 上午 10:07:08	桃園市	龍潭國中	教師	莊孟瑜
45	2022/9/8 上午 10:08:50	臺中市	安和國中	教師	林東明
46	2022/9/8 上午 10:08:56	臺中市	台中市立后綜高級中學	專任教師	陳哲偉
47	2022/9/8 上午 10:10:19	高雄市	巴楠花部落國中小	教師	林書繪
48	2022/9/8 上午 10:12:09	臺中市	豐原高中	活動組長	潘思含
49	2022/9/8 上午 10:14:50	雲林縣	樟湖生態國中小	學務主任	陳靜淑
50	2022/9/8 上午 10:17:37	臺中市	台中市立漢口國中	專任教師	林溱岳
51	2022/9/8 上午 10:21:42	新竹縣	道禾竹北實驗教育機構	學務	盧宜茜
52	2022/9/8 上午 10:24:19	臺中市	石角國小	老師	岳中城
53	2022/9/8 上午 10:25:11	臺中市	惠文高中	老師	謝珮嘉
54	2022/9/8 上午 10:28:21	嘉義市	國立嘉義高級中學	專任數學教師	賴文雄
55	2022/9/8 上午 10:47:14	新北市	丹鳳高中	專任教師	林庭芳
56	2022/9/8 上午 10:50:11	南投縣	南投高中	代理教師	李弈楷
57	2022/9/8 上午 10:53:30	臺中市	臺中市立文華高中	設備組長	簡湘誼
58	2022/9/8 上午 10:56:21	臺中市	新光國小	509 導師	覃麟傑
59	2022/9/8 上午 11:00:31	臺中市	臺中市立北新國中	導師	廖鴻嘉
60	2022/9/8 上午 11:00:38	臺北市	建國中學	教師	朱芳琳
61	2022/9/8 上午 11:02:58	雲林縣	建國中學	學校護理師	唐婉怡
62	2022/9/8 上午 11:11:42	雲林縣	光復國小	教師	林慧蓁
63	2022/9/8 上午 11:18:30	嘉義市	垂楊國小	導師	蕭武治
64	2022/9/8 上午 11:20:13	臺中市	僑泰高中	教務主任	陳宏駿
65	2022/9/8 上午 11:23:26	雲林縣	光復國小	教師	黃欽章

66	2022/9/8 上午 11:26:43	雲林縣	虎尾光復國小	代理教師	許慈涵
67	2022/9/8 上午 11:32:32	雲林縣	鎮西國小	教務主任	江立民
68	2022/9/8 上午 11:32:56	嘉義市	嘉義家職	教師兼導師	楊美華
69	2022/9/8 上午 11:33:23	高雄市	中山大學附中	教師	謝隆欽
70	2022/9/8 上午 11:40:32	嘉義市	嘉義高中	教師兼導師	邱碧英
71	2022/9/8 上午 11:42:47	臺中市	清水高級中等學校	代理教師	許詠智
72	2022/9/8 上午 11:48:34	臺南市	口埤實驗小學	代課老師	冬淑娟
73	2022/9/8 上午 11:50:42	南投縣	瑞峰國中	輔導主任	陳皇蓉
74	2022/9/8 上午 11:56:17	嘉義市	嘉義市立南興國中	教務主任	曾俊峰
75	2022/9/8 上午 11:58:04	高雄市	烏林國小	訓導組長	洪茂峰
76	2022/9/8 下午 12:10:30	雲林縣	華南	主任	楊惠寧
77	2022/9/8 下午 12:14:21	雲林縣	雲林縣立古坑華德福實驗高級中學	教師兼學務主任	趙明德

附錄六、教育同路人培力工作坊簽到表

『玉山國家公園科研基地-科學教育推廣計畫案』
教育同路人培力工作坊 簽到表

活動日期：111 年 9 月 17、18 日
活動地點：塔塔加遊客中心

承辦單位：國立臺中科技大學 通識教育中心
協辦單位：臺中市立臺中女子高級中等學校

序號	學校/單位	姓名	職稱	簽到
1	臺中市立臺中女子高級中等學校	趙友崧	地理學科中心執秘	
2	台中市立清水高級中等學校	洪承鈞	教師	
3	臺北市立中正高級中學	李其鴻	教師	
4	新北市坪林區坪林實驗中學	林中一	導師	
5	雲林縣虎尾鎮光復國小	黃欽章	教師	
6	嘉義市立南興國民中學	曾俊峰	教務主任	
7	國立嘉義高級中學	鄧開玉	專任教師	
8	臺中市立東勢工業高級中等學校	鄭仰哲	教師	
9	國立中山大學附屬國光高級中學	謝隆欽	教師	
10	臺中市立清水高級中等學校	許詠智	代理教師	
11	臺中市立臺中女子高級中等學校	黃惠香	專任教師	
12	國立中央大學附屬中壢高級中學	林福瑩	教師	
13	國立鳳新高級中學	王瑋臻	教師	

14	彰化縣立和美高級中學	鄒怡嫻	專任教師	
15	臺北市立中正高級中學	孫細	教師	
16	台中市私立明道高級中學	范伊和	專任教師	
17	桃園市立龍潭國民中學	莊孟瑜	教師	
18	國立旗美高級中學	蔡佳娟	教師	
19	臺北市國語實驗國民小學	黃蕙蘭	專案教師	
20	南投縣立瑞峰國民中學	陳皇蓉	輔導主任	
21	屏東縣塭子國民小學	鐘敏翠	校長	
22	高雄市立巴楠花部落中小學	林書綸	教師	
23	雲林縣褒湖生態國民中小學	陳清圳	校長	
24	臺中市西屯區上石國民小學	張瓊兒	教師	
25	國立臺中科技大學	何昕家	副教授	
26	國立臺中科技大學	鄭雯惠	助理	
27	國立臺中科技大學	曾靖芸	助理	
28	玉山國家公園管理處	呂惠琪	約僱人員	
29	玉山國家公園管理處	郭淳棻	課長	

附錄七、教育同路人培力工作坊回饋表單

編號	我覺得本次活動最大的收穫	對於玉山 RLC 的想法與期待	給予此次工作坊建議與回饋	對於科學探究的想法？
1	感動滿滿	納入玉山氣象站	非常週到	懂得看，才看得懂
2	了解科研基地，以及可以研究的點	跨領域科學研究	感謝舉辦，收穫非常多，充實，一定會再參加	支持
3	瞭解玉山國家公園以及塔塔加鞍部地區的環境資源	這是一個很棒的發想，雖然推動成效可能無法立竿見影，但希望主辦單位可以繼續堅持下去	活動拍得很充實，但也因此壓縮許多休息及用餐時間，浪費很多食物感覺很可惜	科學探究很棒，但我覺得也可以充實人文學科的陶冶及培養
4	更深入認識玉山	期待有機會帶小朋友來塔塔加	感謝行政與志工團隊	回校後想與自然科老師交流
5	讓山野教育能和科研結合。	真的把探究精神帶給學生。	有點趕	很支持
6	對玉山國家公園探究課程實施的可行性與實質內容	設計課程實際體驗	目前沒有	是否也有社會科學探究的方向
7	教學方案的共創與設計	期待未來可以結合自然科學與社會科學持續發展教學方案	期待能有更多探索國家公園資源的時間與規劃	透過學生的探究與實作，讓學生能更接近自然，並能對學習產生興趣，會是很有意義的課程設計
8	獲得比較全面的教案發展以及認識如何整合資源	玉山國家公園很大，希望能辦理南部的部分	覺得很棒，辛苦了！	小孩從實體經驗中覺察問題，那個探究驅動力較強，教師主要是協調的角色。
9	對塔塔加自然、地理環境的瞭解。玉山國家公園可以提供的教育資源。	以環境友善的方式親近自然，讓親身體驗的感動化為科研的種子。實行需要先試行，在摸索中成長。	籌備團隊辛苦了！謝謝！	以環境友善的方式親近自然，讓親身體驗的感動化為科研的種子。實行需要先試行，在摸索中成長。
10	更更認識玉山國家公園，獲得更多教學資源與靈感	教育推廣和實踐	夥伴更多的分享與交流	探究和體驗的實踐，引動更多的思考與能動性
11	科研生活化，對環境的認識非常鮮活	考察時間可以多一些	非常滿意，深深感謝	生活化能引發學生興趣與自主深化研究
12	實際了解塔塔加科	持續帶老師來塔塔	2 天 1 夜時間太緊湊	非常符合 108 新課

	研的過程與操作	加發展科研課程教案	了！希望能改成 3 天 2 夜，探索體驗與課程研發會更豐富與精緻。	綱「探究與實作」的精神，希望持續推廣。
13	科研方法	期待帶學生來塔塔加學習	感謝工作團隊的辛勞!	讓學生習得帶得走的能力
14	能夠了解玉山國家公園的資源，未來應用在教學上，帶學生了解自己生長的土地。	十年樹木，百年樹人。	希望未來可以發函邀請鄰近的學校校長和行政單位，俾利後續推動 RLC。	有利於培養學生對環境的了解，甚至激發愛台灣的情懷。
15	藉由親身體驗（經歷）讓人更願意投入此計劃，讓玉山的美與獨特性讓更多人知道。	藉由已開發的十堂課，融入學校需求，將使得玉山科研課程更加精彩。	謝謝工作人員貼心的服務	讓科學探究教育由國中小扎根，再結合高中自主學習課程，讓孩子在大學選填更有方向。
16	教學模組的應用、雙鑽石迴圈的應用	除了讓學校可以到此進行教案及科學探究的實作，這樣的教育推廣模式可以複製到其他國家公園或其他的環境教育的場域	課程模組可以透過公文推廣到各縣市推動戶外教育中心。	透過老師的引導，提升學生自主學習的能力，
17	對於現地資源了解非常多，也學到非常多。和跟跨科老師討論許多可能的探究問題和方向。以及和玉管處有許多交流的機會。	其實在工作坊有很多老師更多可以玩的想法跟問題，希望可以媒合有興趣的老師（可能同學齡不同校）也可以一起參與推動。	希望寒暑假有機會參加更多天的教師工作坊！	認為在高山生態系下跨科的探究是更精彩的，希望還是有機會來嘗試跨科探究。
18	了解塔塔加遊客中心附近的場域。	帶領學生親身經歷科研。	戶外踏查時間可以多一些，太多地方可看可走了	學生運用觀察等探究能力來解決問題
19	看見玉管處對保育的用心作法、講師對科研的專業解說，十分專業。讓自己也認真思索，想做點什麼跟上大家。	科研精神可以從小、從國家公園開始培養是很幸福的事，對孩子和老師都是。期待玉山 RLC 讓學生體會學習樂趣，教師得以華麗轉身(不再是知識講述者，而是鋪路給孩子學習)。	課程是非常紮實的：踏查、觀星，還有科研教學實作。覺得二天一夜的時間根本不夠啊！但也覺得很幸運，在有限時間裡有志工帶領、中教大和樟湖的向山學習手冊，有種站在巨人肩膀的感恩。	好奇心應該是與生俱來，我們要把它找回來，還給學生。讓學生於學習、於生活都能習慣於探究的步驟。（我發現自己也不習慣，難怪教學無法精進）

			謝謝各位先進的努力。	
20	認識玉山 RLC 的目的與意涵	我覺得玉山 RLC 很有意義，如果本校能克服各種挑戰，讓學生實地親臨現場學習調查，那就太好了！	在玉管處人力及物力可負擔的前提下，希望工作坊時間能拉長至三天，例如六日一，目的是讓參與的老師能多認識塔塔加遊憩區的資源，進而回饋至教學現場	值得全台師生學習的研究方式
21	對高山環境的認識更真實。由玉管處經驗豐富的導覽員解說、引導和經驗分享，讓我帶學生上山學習有所認識。	豐富的學習與科研資源		感謝中科大、玉管處和地理學科中心提供此機會，讓我們對於戶外教育和科研探究的課程設計有實際體驗，能做深化與推廣。
22	音樂與科學的跨域合作研究，以及更深度了解國家公園的資源，還有更篤定山林是豐富的知識庫和可探討性	非常期待後續的更深度的導覽活動（比如楠溪林道...）以及在何教授與團隊的協助下發展出更多套課程	非常感謝教授給予音樂人一個「斜槓」的機會。也意外發現跨域研究的可能性。感謝玉山國家公園的團隊親切的導覽，除了科學探究生態了解，更重要的是感受到大家對於戶外教育的熱情與投入	延續週日的「在塔塔加可能向學生提出的問題」，音樂相關的研究方法可以結合統計（歸納），田野調查，跨域國中地理（國一）/國中物理（國二）似乎是可行的

附錄八、新北市坪林區坪林實驗中學實作活動簽到表

『玉山國家公園科研基地-科學教育推廣計畫案』
科學教育與探索實作課程活動 簽到表

活動日期：111 年 11 月 10-12 日
活動地點：塔塔加遊客中心

承辦單位：國立臺中科技大學 通識教育中心
協作單位：新北市立坪林實驗國民中學

序號	姓名	職稱	簽到	序號	姓名	職稱	簽到
1	石若雍	學生	石若雍	14	陳寧靚	學生	陳寧靚
2	呂湘緹	學生	呂湘緹	15	王嘉頡	學生	王嘉頡
3	柳俞妃	學生	柳俞妃	16	徐宇威	學生	徐宇威
4	孫婕蔓	學生	孫婕蔓	17	陳林峰	學生	陳林峰
5	張馨妮	學生	張馨妮	18	陳柏誠	學生	陳柏誠
6	鄭淇云	學生	鄭淇云	19	蔡實優	學生	蔡實優
7	何成恩	學生	何成恩	20	蕭煊恣	學生	蕭煊恣
8	李秉彥	學生	李秉彥	21	林中一	老師	林中一
9	陳顗霖	學生	陳顗霖	22	許筑琋	老師	許筑琋
10	廖豐家	學生	廖豐家	23	仇德真	老師	仇德真
11	劉祐嘉	學生	劉祐嘉	24	賴蔡家	家長	賴蔡家
12	賴蔡榮	學生	賴蔡榮	25	鄭雯惠	助理	鄭雯惠
13	李侑軒	學生	李侑軒	26	蔡莉婷	助理	蔡莉婷

附錄九、南投縣立瑞峰國民中學實作活動簽到表

『玉山國家公園科研基地-科學教育推廣計畫案』
科學教育與探索實作課程活動 簽到表

活動日期：111 年 11 月 24-25 日
活動地點：塔塔加遊客中心

承辦單位：國立臺中科技大學 通識教育中心
協作單位：南投縣立瑞峰國民中學

序號	姓名	職稱	簽到	簽到
1	何昱綺	學生	何昱綺	何昱綺
2	何家慶	學生	何家慶	何家慶
3	呂奇諺	學生	呂奇諺	呂奇諺
4	陳俊宇	學生	陳俊宇	陳俊宇
5	吳浴菘	學生	吳浴菘	吳浴菘
6	林弘翔	學生	林弘翔	林弘翔
7	陳啟昱	學生	陳啟昱	陳啟昱
8	陳皇蓉	老師	陳皇蓉	陳皇蓉
9	劉崇旭	老師	劉崇旭	劉崇旭
10	徐珮軒	老師	徐珮軒	徐珮軒
11	黃禹程	老師	黃禹程	黃禹程
12	鄭雯惠	助理	鄭雯惠	鄭雯惠
13	蔡莉婷	助理	蔡莉婷	蔡莉婷

附錄十、科學教育與探索實作課程活動-新北市坪林區坪林實驗中學預期成果表

玉山國家公園科研基地-科學教育推廣計畫案
科學教育與探索實作課程活動 預期成果表

執行學校繳交檔案：

標號	名稱	勾選
1	課程規劃表-科研課程單元調整與重組教案	V
2	學生學習成果	V
3	教學歷程照片	V

實作活動學校帶隊老師簽名：林中一

1. 課程規劃表

課程單元名稱：					
參考科研教案名稱		塔塔加淘金熱			
教師姓名		林中一	領域專長	生物	
單元說明	設計動機	藉由探索課程，培養科學探究的思考模式與習慣，帶著學生從課本與網路世界的學習進入真實世界的學習，產生真實的學習果效，過程中引導學生與大自然建立友善的關係，培養無痕山林的情懷，並在小組完成任務的過程中，學習彼此合作、溝通與解決問題。			
	科學探究問題意識	台灣有哪些大型哺乳類動物？ 如何判斷有大型哺乳類出沒地點？ 如何觀察分析動物的排洩？ 塔塔加有甚麼大型哺乳類出沒？ 紅外線自動感應照相機架設地點該如何選擇？ 紅外線自動感應照相機該如何架設？			
	結合領域	生物	回應SDGs	15保育陸域生態	
	核心素養	自-J-A2:能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方			

		案。 自-J-B2:能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C1:從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。			
	教學目標	1.對大自然產生好奇，深入探索研究自然現象。 2.透過小組討論，釐清研究問題與方法。 3.認識紅外線自動感應照相機。			
	教學地點	玉山國家公園- 塔塔加遊憩區	單元時間	111年11月10-12日	
表現任務		1.小組報告：台灣的哺乳類介紹(足跡、排遺、活動時間地點、習性等) 2.觀察塔塔加遊憩區排遺，判斷出沒的大型哺乳類動物種類。 3.判斷野生動物出沒熱點，使用紅外線自動感應照相機記錄出沒種類。			
學生起點和先備知識		國中七年級生物課：生命與環境、哺乳類、消化系統與排遺特徵。			
教學資源與媒材		塔塔加相關影片：國際行動解說員(塔塔加、塔塔加中大型哺乳動物)、我們的島(走讀塔塔加) 投影機、電腦 筆電、平板 紅外線自動感應照相機 學習單與紀錄表			
課程架構 雙鑽石模型		【課程前】 介紹塔塔加 認識哺乳動物 了解如何判斷動物出沒地點方法 認識動物排遺 【課程中】 實地踏查 選擇紅外線自動照相機架設地點與方式 【課程後】 觀察錄影內容 製作學習成果簡報與分享			
課程前1（在學校內教學）：					
教學準備		影片測試、設備測試與準備、學習單			
教學活動內容及實施方式				教學時間	教具/備註
引起動機		塔塔加影片介紹		30分	影片、投影設備
發展活動	**動機**	學生對調查野生動物感到好奇。 教師分享接觸野生動物的經驗。		15分	
	提問	請問台灣有那些野生動物出沒？該如何觀察與判斷野生動物出沒的蹤跡？		15分	影片、投影設備
	引導	請小組討論，並透過網路寫在共編簡報上。		30分	影片、投影設備、平板
	假說				

綜合活動				
統整與總結				
課程前2（在學校內教學）：				
教學準備		影片測試、設備測試與準備、學習單		
教學活動內容及實施方式			教學時間	教具/備註
引起動機		我們要一起去實地研究。	5分	
發展活動	**動機**	學生對調查野生動物感到好奇		
	提問	我們一起來合作更認識台灣大型哺乳動物。		
	引導	各組選擇一種大型哺乳動物進行報告。	40分	投影設備、平板
	假說			
綜合活動	報告	各組完成報告並且輪流上台分享。	40分	投影設備、平板
	寫學習單	各組報告時，同學們寫學習單(黃金連連看與排遺特色)	5分	學習單
統整與總結		各組連連看成果，探究原因，完成學習單。		
課程中（塔塔加教學）1：				
教學準備		筆電、平板、紅外線自動感應照相機、紀錄表、尺、放大鏡及相機		
教學活動內容及實施方式			教學時間	教具/備註
引起動機		參訪導覽塔塔地區三條路線	180分	紀錄表、筆、相機
發展活動	**情境連結**	塔塔加解說三路線		
	提問	大家終於來到塔塔尖，你感受到了甚麼？有期待嗎？		
	探究驗證	實際觀察動物的足跡、排遺與活動痕跡。		
	方法連結	紀錄觀察法		
	資料分析概念統整	排遺種類、數量、調查到的次數與地點特徵關聯性。		
綜合活動				
統整與總結		各路線的觀察結果與評估依據。	30分	
課程中（塔塔加教學）2：				
教學準備		筆電、投影機、平板、紅外線自動感應照相機、紀錄表、尺、放大鏡及相機		
教學活動內容及實施方式			教學時間	教具/備註
引起動機		選擇紅外線自動感應照相機的架設地點		

發展活動	**情境連結**	網路上紅外線攝影機的錄影內容。	5分	電腦、投影機
	提問	該如何選擇架設地點？ 該如何正確架設攝影機才能捕捉到較佳的畫面？	5分	電腦、投影機、平板
	探究驗證	在室內教學與實作，用手機輔助判斷取景畫面。	15分	紅外線自動感應照相機、手機
	方法連結	實作驗證	15分	紅外線自動感應照相機
	資料分析概念統整	統整塔塔導覽所做的紀錄，判斷動物出沒的熱點。	10分	紀錄表
綜合活動		集合學生，帶著學生分別到各組架設地點架設。	180分	紅外線自動感應照相機、手機
統整與總結		隔天收取相機在進行總結，驗證各組的判斷與分析是否正確。		
課程後（回到學校內反思討論）：				
教學準備		設備測試與準備、學習單		
教學活動內容及實施方式			教學時間	教具/備註
引起動機		分享紅外線攝影機內容	30分	影片、投影設備
發展活動	**學習步驟回顧**	1.哺乳動物報告製作 2.踏察塔塔加 3.紅外線自動感應照相機使用	10分	
	概念確認	1.排遺種類 2.動物出沒熱點	10分	
	反思	判斷的觀點是否正確？能否有更佳的地點選擇？	20分	電腦、平板
	延伸學習	坪林地區是否可以進行相關研究調查？	20分	電腦、平板
綜合活動		學習歷程簡報製作與分享	45分	電腦、平板
統整與總結		學習前中後的統整。		

知識點

科學探究的過程
資料的蒐集整理與分析
對塔塔加哺乳類及環境的認識。
紅外線自動感應照相機的使用。

教學評量

口頭回答及成果發表
簡報製作與分享
紅外線自動感應照相機攝影內容

2. 學生學習歷程

簡要說明：學生實際測量擦痕	簡要說明：學生去聞松脂的味道。
簡要說明：報告觀察結果。	簡要說明：獼猴行為觀察。
簡要說明：測量排遺。	簡要說明：觀察腳印。
簡要說明：觀察毬果。	簡要說明：學習使用紅外線自動攝影機。

3. 教學歷程照片

簡要說明：玉山國家公園解說員解說	簡要說明：讓學生實際觀察記錄
簡要說明：整理觀察的結果並報告	簡要說明：討論決定哺乳動物出現熱點
簡要說明：夜間觀星課程	簡要說明：實際排列太陽系行星
簡要說明：紅外線自動攝影機教學	簡要說明：學生親自操作練習

附錄十一、科學教育與探索實作課程活動-南投縣立瑞峰國民中學預期成果表

玉山國家公園科研基地-科學教育推廣計畫案
科學教育與探索實作課程活動 預期成果表

執行學校繳交檔案：

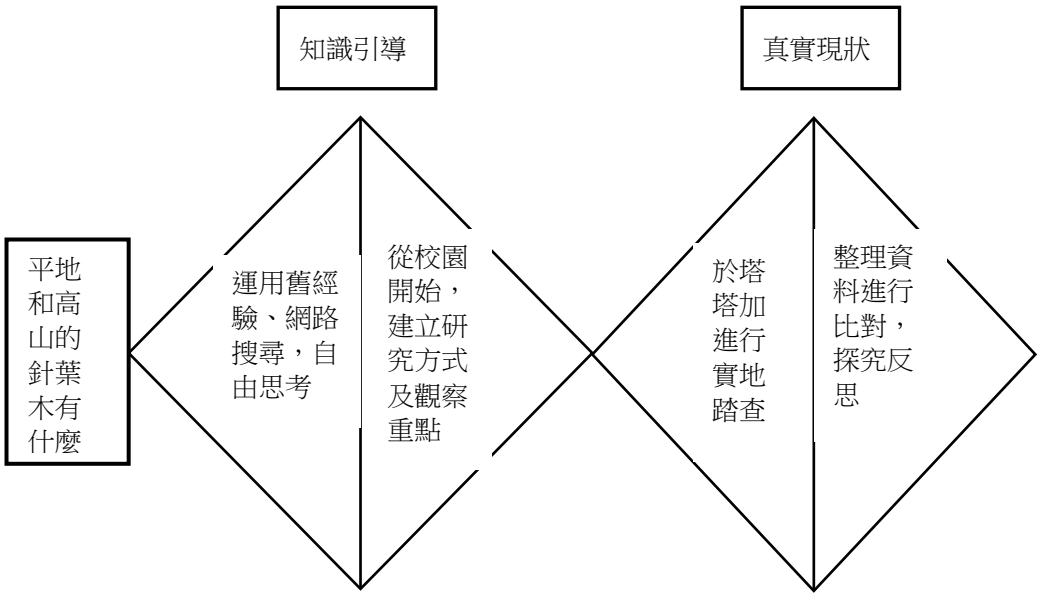
標號	名稱	勾選
1	課程規劃表-科研課程單元調整與重組教案	✓
2	學生學習成果	✓
3	教學歷程照片	✓

實作活動學校帶隊老師簽名：陳皇蓉

1. 課程規劃表

課程單元名稱：我認識的針葉木				
參考科研教案名稱		天空公寓的老房東、小小植物學家		
教師姓名		陳皇蓉	領域專長	綜合
單元說明	設計動機	瑞峰是偏鄉小校，學生學習動機低落，學業成就不高。但是校園、學區內大樹林立、綠意盎然，因此希望藉由林相的改變，以及針葉木的認識，讓學生從生活周遭開始體驗觀察，進而往高山探索大自然豐富資源。 希望學生在過程中對環境生物的多樣性有更深一層的認識，藉由書本知識和真實世界的連結，提升學習動機。		
	科學探究問題意識	1. 面對問題：平地和高山的針葉木都一樣嗎？ 2. 提出假說：開放性思考，以舊經驗推論。 3. 資料搜集：透過網路搜尋，比對自己的假設。 4. 實地驗證：透過校園及塔塔加，進行小區域針葉木觀察紀錄。 5. 數據分析：整理搜集的資料，分析做出結論，並試圖完成檢索表。		

	結合領域	自然領域、綜合領域	回應SDGs	目標15：Life on Land 保育及永續利用陸域生態系，確保生物多樣性並防止土地劣化
	核心素養	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等 方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、 影像、文字與圖案等，表達探究之過程、 發現與成果。 自-J-C2 透過合作學習， 發展與同儕溝通、共同參與、 同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能 力。 綜-J-B2 善用科技、資訊資源，並能分析及判斷其適切性，進而有效執行生活中重要事務。		
	教學目標	1.認識平地及高山的林相差異，及針葉木外型特徵 2.使用估測方式紀錄樹木高度、樹圍 3.了解科學研究的方式 4.能使用平板電腦整理紀錄資料進行發表 5.熟悉科學方法，應用於生活		
	教學地點	校園、玉山國家公園-塔塔加遊憩區	單元時間	1.尋找校園針葉木 45min 2.拜訪山林家、禮貌你我他 45min 3.高山針葉木和他的朋友們 180min 4.認識大鐵杉 60min 5.我認識的針葉木 90min
表現任務		確實記錄數據觀察、資料整理、平板電腦使用 、口頭報告		
學生起點和先備知識		能進行距離高度估測、 闊葉木及針葉木外型差異、 已習得：科學方法、檢索表使用（七年級生物課程）		
教學資源與媒材		平板電腦、 玉山國家公園網站 https://www.ysnp.gov.tw/StaticPage/Plant 植物分佈與組成 https://www.slideshare.net/rockstar2546/141-43303843（翰林出版社） 繪本"台灣最美的地方:國家公園地圖"聯經出版社 認識高山症 https://www.youtube.com/watch?v=uL4bRKzrbNA 無痕山林七準則影片 https://www.youtube.com/watch?v=VFnoN1zk02U 無痕山林七準則網頁網頁 https://blog.xuite.net/daimixer/sleepoutside/533277705(睡外面露營社)		

課程架構 雙鑽石模型	

課程前（在學校內教學）拜訪高山之前：1-1尋找校園針葉木

教學準備	學校地圖、平板電腦

		教學活動內容及實施方式	教學時間	教具/備註
引起動機	提問	校園裡好多樹木，其中有針葉木嗎？在哪裡位置呢？知道樹木名稱嗎？	5	
	引導	引導學生清楚表達、具體陳述，例如：站在籃球場往操場看去，三點鐘方向。或是能於學校地圖上指出明確位置。		
發展活動	**活動**	學生到校園中指認針葉木，於學習單1-1-1標示出第一棵位置及名稱。並估測其高度、樹圍。	35	攜帶平板電腦 學習單1-1-1 校園針葉木和他的朋友們
	探究	1.觀察第一棵針葉木，估測高度、樹圍，並記錄其外形及特徵（樹形、樹皮、果實、種子、葉子等）於學習單1-1-2。 2.兩張學習單的號碼須對應到。		學習單1-1-2 校園針葉木個別紀錄表
	提問	在第一棵針葉木周圍80公尺的範圍內有還有哪些樹木呢？		學習單1-1-1 校園針葉木和他的朋友們
	引導	1.再次確認針葉木特徵有哪些。 2.學校樹木上均有說明牌可查詢。		

	探究	1.請以自己的步伐估測80公尺範圍，不限方向。 2.請將範圍內的樹木標註於學習單1-1-1。相同樹種請用相同編號標註。不同樹種請以不同編號標註。 3.觀察不同樹種針葉木，記錄其外形及特徵（樹形、樹皮、果實、種子、葉子等）於學習單1-1-2。 4.兩張學習單的號碼須對應到。		學習單1-1-1 校園針葉木和他的朋友們 學習單1-1-2 校園針葉木個別紀錄表
綜合活動	統整	依據搜集的樹木資料，呈現校園中針葉林木或闊葉木數量多寡、針葉木種類。	5	
	總結	植物有其需要的生長條件及適應環境方式		
課程前（在學校內教學）拜訪高山之前：1-2拜訪山林家、禮貌你我他				
教學準備		視聽設備、平板電腦 玉山國家公園網站 https://www.ysnp.gov.tw/StaticPage/Plant 認識高山症 https://www.youtube.com/watch?v=uL4bRKzrbNA 無痕山林七準則 https://www.youtube.com/watch?v=VFnoN1zk02U		
教學活動內容及實施方式			教學時間	教具/備註
引起動機	提問	你喜歡住在什麼樣的自然環境呢？ 校園裡的樹木和高山上的樹木會一樣嗎？	5	
	引導	引導從氣溫、雨量等環境因素思考		
發展活動	**學問**	山上是誰的家？	10	玉山國家公園網站 https://www.ysnp.gov.tw/StaticPage/Plant
	活動	請學生將學校海拔及塔塔加海拔，以線條繪製地圖上，找出可能看見的針葉木有哪些		學習單1-2-1塔塔加的高山針葉木
	提問	在不適宜的環境中，植物會怎麼表現？人體在不適宜的環境中又會產生什麼症狀？	10	
	學問	高山症的症狀與預防		認識高山症 https://www.youtube.com/watch?v=uL4bRKzrbNA

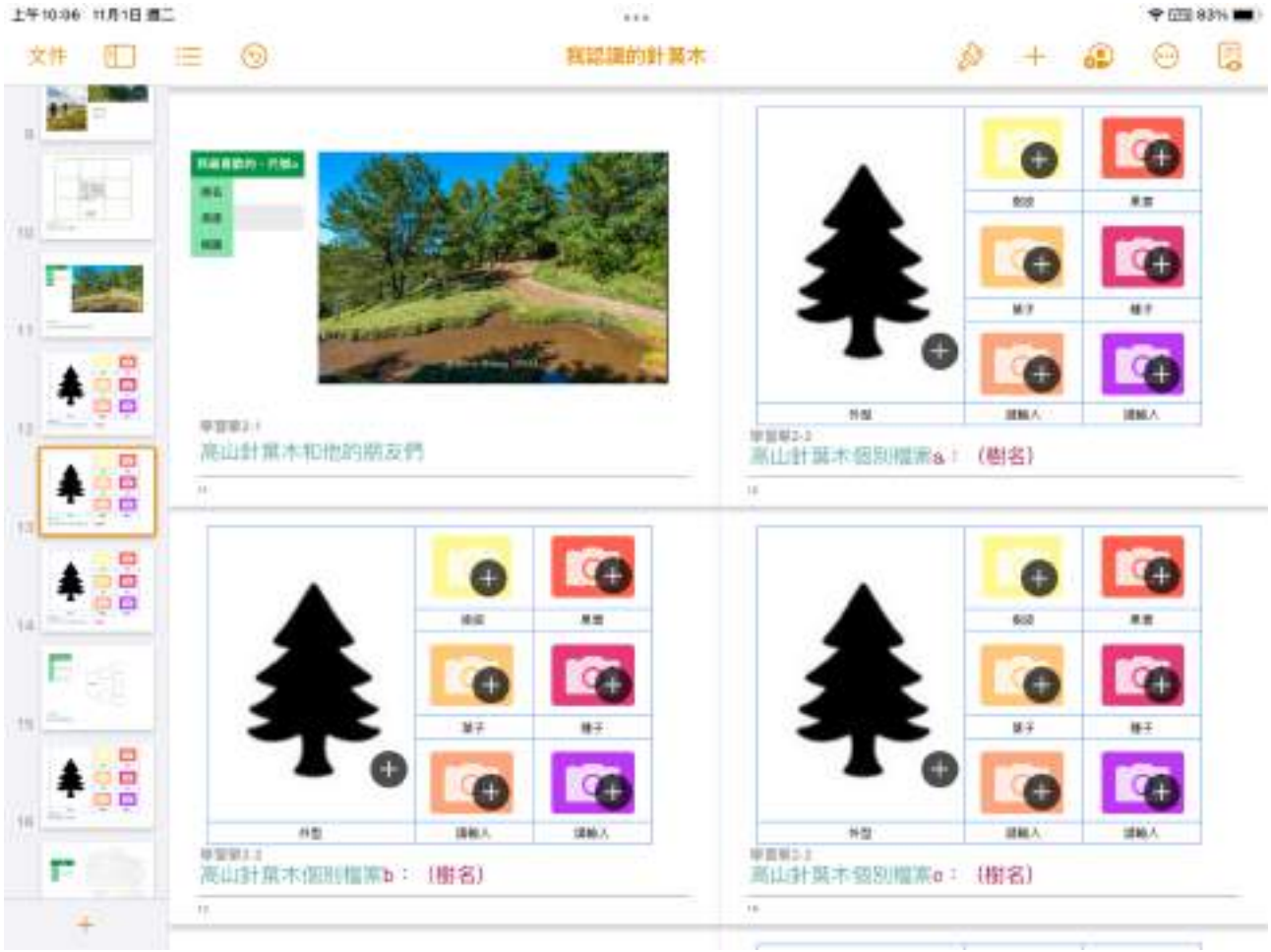
	提問	登山像是拜訪朋友家，要注意哪些事情呢？如果是朋友來自己家裡弄亂東西、亂丟垃圾，該怎麼辦呢？	15	
	學問	認識無痕山林七準則，經由討論完成學習單1-2-2		無痕山林七準則 https://www.youtube.com/watch?v=VFnoN1zk02U 學習單 1-2-2無痕山林我願意
綜合活動	統整	面對不同環境條件，能覺察自身及周圍環境的變化，有助於生物適應生存。	5	
	總結	尊重並愛護所有生物的家		
課程中（塔塔加教學）活動一： 高山針葉木和他的朋友們				
教學準備		與導覽志工確認路線、時程及導覽重點、平板電腦		
教學活動內容及實施方式			教學時間	教具/備註
引起動機	提問	來到塔塔加，哪裡和平地不同？	10	
	活動	學生不交談，閉上眼用感官體會（視觸嗅聽）。		
	引導	引導學生從自身觀察，到物品、環境、溫度、氣壓等等差異。		
發展活動	**情境連結**	由塔塔加遊客中心出發，行經東埔大草原步道，由導覽志工老師沿途解說。學生聆聽、觀察，尤其是針葉木的說明，盡量筆記	60	麟趾山步道、導覽志工解說 （請著重針葉木、動物排遺、鳥類介紹）
	提問	池邊的樹木、林相跟校園一樣嗎？你最喜歡那一棵樹呢？	10	登麟趾山後回程於松林小池進行探究
	探究驗證	1.於學習單2-1標示出最喜歡的針葉木位置及名稱。並估測其高度、樹圍。 2.觀察最喜歡的針葉木，記錄其外形及特徵（樹形、樹皮、果實、種子、葉子等）於學習單2-1。 2.兩張學習單的號碼須對應到。	20	學習單2-1 高山針葉木和他的朋友們 學習單2-2 高山針葉木個別紀錄表

	方法連結	1.請以自己的步伐估測80公尺範圍，不限方向。 2.請將範圍內的樹木標註於學習單2-1。相同樹種請用相同編號標註。不同樹種請以不同編號標註。 3.觀察不同樹種針葉木，記錄其外形及特徵（樹形、樹皮、果實、種子、葉子等）於學習單2-2。 4.兩張學習單的號碼須對應到。	30	學習單2-1 高山針葉木和他的朋友們 學習單2-2 高山針葉木個別紀錄表
	資料分析概念統整	1.當撿到毬果或枝條時，要怎麼判斷的樹種呢？ 2.有哪些特徵是可以用來判斷在針葉木樹種呢？ 3.學生完成自己的檢索表後，老師拿出樹木外觀局部照片或是顯場撿拾，驗證檢索表的使用。	30	學習單2-3檢索表
綜合活動	統整	現有的分類原則與學生分類的異同	20	
	總結	學習觀察植物重要特徵、認識松杉柏		松杉柏圖片
課程中（塔塔加教學）活動二：認識大鐵杉				
教學準備		平板電腦		
教學活動內容及實施方式			教學時間	教具/備註
引起動機	提問	依據剛剛完成的檢索表，這是什麼樹種啊？	10	大鐵杉
	引導	觀察樹木或地上的落葉落果		
發展活動	**情境連結**	使用自訂的檢索表，驗證是否能判別正確樹種。	40	
	提問	這是今天遇到最高？最大？最老？的針葉木嗎？		
	探究驗證	觀察大鐵杉，估測其高度、樹圍。並記錄其外形及特徵（樹形、樹皮、果實、種子、葉子等）於學習單3-1。		學習單3-1我認識的大鐵杉
	提問	這個針葉木外型和剛剛看到的有沒有不一樣？		
	活動	繪製或拍照紀錄大鐵杉上的植物，記錄於學習單3-2		學習單3-2我看到的大鐵杉

綜合活動	統整	大樹上除了動物，也有植物棲息	10	
	總結	確認紀錄完整，成為下次研究主題		
課程後（回到學校內反思討論）：我認識的針葉木				
教學準備		平板電腦、視聽設備		
教學活動內容及實施方式			教學時間	教具/備註
引起動機	提問	這次參與活動，印象最深刻的是什麼？	10	
	引導	引導分享聚焦在第一次的體驗、自己的參與程度，及最大的收穫。		
發展活動	**學習步驟回顧**	1.能以平板電腦的學習單，依課程進行順序，製作電子書。 2.分享個人最感興趣的步驟。	35	
	概念確認	1.植物有其需要的生長條件及適應環境方式，因此形成生物多樣性。 2.好奇心結合科學探究的步驟，可不斷增進知識學習。		
	反思	1.檢視本次課程中，最困難的步驟。 2.還可以從哪些觀察調查，認識高山樹木？		
	延伸學習	如何使用科研方法辨識大鐵杉身上的植物？		
綜合活動	統整	於朝會時間向全校介紹活動、分享心得	35	向全校師生發表電子書
	總結	學習成就來自於投入及參與，永遠記得向大自然學習。	10	
知識點				
台灣林相分佈、無痕山林、針葉木的特徵、檢索表的使用、估測距離高度方法、科學方法步驟、				
教學評量				
1.學生於課程投入程度：參與討論、思考發表、平板電腦使用 2.電子書完整性				

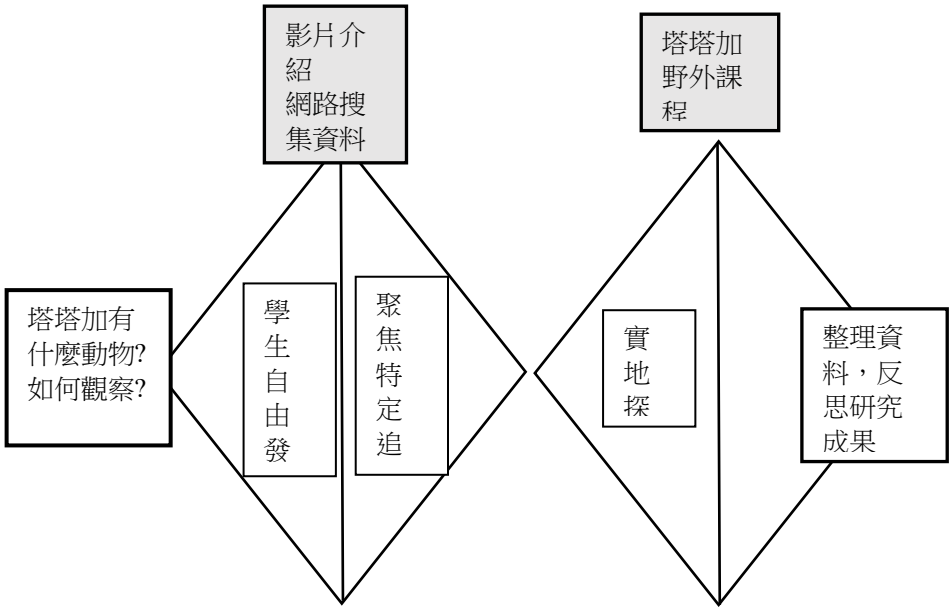
我認識的針葉木
這裡有兩張圖片，請說說你看到了什麼？猜猜看這是哪裡？為什麼？
我認識的針葉木
由王大明所著
校園針葉木和他的朋友們
校園針葉木個別檔案A：（樹名）

我認識的針葉木
山上是誰的家呢？
請輸入文字。
請於左圖框出在塔塔加遊客中心可能見到的代表植物
塔塔加的高山針葉木
請於上圖畫出學校及塔塔加遊客中心海拔線
認識高山症
請輸入文字。
無痕山林七準則


我認識的針葉木
高山針葉木和他的朋友們
高山針葉木個別檔案a： (樹名)
高山針葉木個別檔案b： (樹名)
高山針葉木個別檔案c： (樹名)

我認識的針葉木
針葉木檢索表
我認識的大雪杉
我看到的大雪杉
課程中我覺得最困難的

課程單元名稱：塔塔加動物探索					
參考科研教案名稱		塔塔加淘金樂、賞鳥趣			
教師姓名		劉崇旭		領域專長	自然科學/ 理化
單元說明	設計動機	高山生態豐富，但學生通常只能透過書本、影片了解，希望可以用不同的課程設計引導學生走出教室，實際在野外進行觀察、探索動物的足跡。			
	科學探究問題意識	1. 面對問題：塔塔加有什麼動物?要如何知道? 2. 提出假說：開放性思考，以舊經驗推論。 3. 資料搜集：透過網路搜尋，比對自己的假設。 4. 實地驗證：野外探索，學習已知的追蹤方法。 5. 數據分析：整理搜集探索的資料，分析做出結論。			
	結合領域	自然科學領域	回應SDGs	目標15：Life on Land 保育及永續利用陸域生態系，確保生物多樣性 並防止土地劣化	
	核心素養	**自-J-A1** 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 **自-J-A3** 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 **自-J-C1**			

		從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。		
	教學目標	1. 對大自然產生高度好奇,深入探索研究問題。 2. 認識塔塔加山區的動物生態。 3. 能研究如何從自然環境判定動物的足跡。 4. 能了解高山的鳥類生態、欣賞鳥類以及賞鳥的原則。		
	教學地點	瑞峰國中 玉山國家公園-塔塔加遊憩區	單元時間	1. 尋找蜘絲馬跡 2. 我是大偵探 3. 尋寶冒險 4. 分享寶藏
表現任務		1. 能搜尋動物足跡、排遺，並透過比對確定是何種生物。 2. 能使用望遠鏡觀察鳥類，也可以從鳥的聲音判斷鳥的種類。		
學生起點和先備知識		1. 一顆好奇的心 2. 知道自然科學的探索方法		
教學資源與媒材		向山學習教案、國中生物第一冊、學習單、平板、玉山國家公園影片、投影設備		
課程架構 雙鑽石模型				
課程前（在學校內教學）：尋找蜘絲馬跡(1-1 推理小幫手)				
教學準備		投影設備、平板、學習單		
教學活動內容及實施方式			教學時間	教具/備註
引起動機		提問：塔塔加有什麼動物?如何觀察?	5m	Jam Board 共筆
發展活動	**引導**	玉山國家公園網站、我們的島影片觀賞	10m	電腦投影設備
	提問	影片中看到什麼方法可以判別動物?	5m	Jam Board 共筆
	探究	讓學生進行小組討論並發表		Jam Board 投影發表
	提問	說一說不同動物的排遺可由哪些特色分辨?為什麼		
	引導	1. 操作學習單，透過提問引導小組進行討論	10m	學習單

		2. 各組說明黃金連看的組合，是依據什麼條件來決定答案。		
	提問	1. 想一想，哪些因素會影響排遺的特色 2. 如何分辨新鮮或較舊的排遺?與動物活動有關聯嗎?		學習單
統整與總結	**引導**	各組發表「黃金連連看」學習單成果，並說明選定連連看的原因。	15m	平板、電腦投影設備
	總結	教師公布「黃金連連看」教案		
課程前（在學校內教學）：尋找蜘絲馬跡(1-2 塔塔加常見的鳥類資料及鳥音)				
教學準備		投影設備、平板、eBird、台灣國家公園生物多樣性資料庫蒐集資訊		
教學活動內容及實施方式			教學時間	教具/備註
引起動機	觀賞	播放鳥類圖片吸引學生目光	5m	平板、電腦投影設備
	提問	1. 您曾在校圖裡看過那些鳥呢?(請學生指出圖片)您能形容牠的外形或模仿牠的叫聲嗎?牠們是一群出現還是單獨出現?		
發展活動	**提問**	你對於住在玉山/塔塔加的鳥類有什麼問題?		Jam Board 共筆、學習單
	引導	讓學生藉由鳥音、鳥型、棲地相的引導,更認識在塔塔加居住的鳥類。 1. 認識塔塔加常見鳥類的聲音 2. 有系統地認識塔塔加常見的鳥類 例如:巨嘴鴉、星鴉、金翼白眉、帝雉、深山鶯、栗背林鴝、冠羽畫眉、酒紅朱雀、煤山雀、青背山雀等。	20m	平板、電腦投影設備
	引導	聽音辨鳥:教師在地上鋪滿鳥類的圖片後播放鳥音,最快拍到準確圖片者得分。	5m	平板、電腦投影設備
	提問	如果我們要去塔塔加賞鳥的話，應該注意準備什麼呢? (行前準備：包含禦寒衣物、觀察器具、事前功課)		
	引導	建立塔塔加賞鳥行前計畫 例如:我們將在10月中旬前往玉山國家公園的塔塔加遊憩區賞鳥 (1日行程) ,請以小組為單位,擬定符合「探索主題」及「賞鳥守則」指標的「行動方案」'此計量也	10m	平板、電腦投影設備

		須考量的面向包含: ✧ 要探索鳥類的主題 ✧ 事前完分的規劃典準備 ✧ 訂是賞鳥注意事項及行為守則 可能遇到的狀況及處理方式		
統整總結	提問	教師依據行前準備、探索主題、注意事項等內容提問相關問題 例如:塔塔加的天氣如何?你要穿什麼衣服?帶什麼東西?下雨怎麼辦?沒有看到鳥怎麼辦?遇到鳥媽媽餵小鳥時,要怎麼做?小動物很餓一直叫,我可以拿零食餵牠嗎?我可以撿落葉回來嗎?探索的主題要怎麼展開調查呢?		
	總結	教師藉由在課堂上,提問可能發生的狀況,讓學生進行討論,幫助學生做前往塔塔加的準備,最後由學生自主列出注意事項具準備的清單。	5m	
課程中（塔塔加教學）：我是大偵探(2-1 參觀塔塔加遊客中心)				
教學準備		確認塔塔加遊客中心的內部陳設展覽		
教學活動內容及實施方式			教學時間	教具/備註
引起動機		還記得在學校觀看的影片嗎?有沒有同常看過真正的台灣山羌?		
發展活動	**情境連結**	1. 請學生自由回答 2. 到了塔塔加，記得要先到遊客中心來，這裡有定期和不定期的展覽，其中就有我們需要認識的動物們	2m	
	引導	教師帶領學生在塔塔加遊客中心內外參觀動物模型、標本、足印等，藉由展覽品進一步了解不同的物種及體型、足印等特色。	15m	
綜合活動	統整	有同學願意分享參觀完的心得嗎?	3m	
	總結	請同學自由回答		
課程中（塔塔加教學）：我是大偵探 (2-2 淘金樂)				
教學準備		手機、登山前準備、放大鏡、量尺、學習單		
教學活動內容及實施方式			教學時間	教具/備註
引起動機		教學生分組，發下學習單及觀察紀錄工具，請各組按照分配的區	5m	學習單

		域開始仔細觀察，今天要實際尋找動物痕跡		
發展活動	**引導**	1. 各組在指定區域進行觀察、紀錄、完成探索圖。教師於各組間巡視，給予引導或支持。 2. 為讓紀錄更具科學價值，建議教師適時檢視探索地圖資料紀錄是否完善、相片拍攝是否清晰。 3. 引導學生觀察塔塔加動物生活的痕跡，試著分辨不同的生物痕跡或是排遺，並記錄下來。	80m	手機、放大鏡、量尺
綜合活動	統整	探索成果分享	10m	
	總結	探索地圖為第一手的觀察資料，手給或詳細說明等能夠清楚呈現觀察結果。	5m	
課程中（塔塔加教學）：我是大偵探(2-3鳥兒的選秀大賽)				
教學準備		鳥類圖片資料、紙筆、拍照設備、學習單: 5-4-1、5-4-2		
教學活動內容及實施方式			教學時間	教具/備註
引起動機	複習	望遠鏡的使用方式		
	引導	1. 將學生分 2 組(每組 3 人) ,分配望遠鏡。 2. 在不同距離的牆上放上鳥類的照片;練習利用望遠鏡觀看不同距雖牆上的圖像。 3. 教師指導語:之前已經有教過望遠鏡的使用方法，現在請每組輪流練習用望遠鏡觀看遠方牆上的圖片。不同距離的圖片要如何調整焦距，大家來練習看看!	10m	望遠鏡
發展活動	**引導**	鳥兒選秀		
	引導	1. 教師帶學生沿路從鹿林山莊塔塔加鞍部或玉山林道,在鳥況不錯的區域進行觀察。 2. 學生觀察鳥類,透過鳥類圖鑑或圖片的比對,去知道自己看見的鳥是什麼名稱。 3. 學生將發現的鳥類記錄在學習單中。	110m	
課程後（回到學校內反思討論）：分享寶藏				
教學準備		平板 、投影設備		

教學活動內容及實施方式			教學時間	教具/備註
引起動機	**回顧**	從黃金連連看、探索地圖中，我們可以透過動物的痕跡如獸徑、排遺、足跡等資訊,探索動物出現的地點與時間。	10m	本課程所使用的學習單
發展活動	**提問**	我們繪製探索地圖是針對樣區一次性的紀錄,下次來還可以使用這張探索地圖的資訊架設紅外線自動照相機嗎?		
	引導	1. 教師引導學生思考季節、氣候可能會改變物種現象的討論。探索地圖應該要同一樣區,進行長期的觀察紀錄,才能進分析。 2. 瞭解動物活動狀況,此次帶領大家利用探索地圖,以科學探究精神學習研究的方法。	10m	
	提問	1. 石虎保育做法或是家中有老鼠,可以如何自行研究,找到這些動物的蹤跡? 2. 當我們發現石虎出現,可以如何協助石虎保育工作?		
	引導	學生自由回答	10m	
統整總結	成果發表	1. 請學生準備專題報告,將蒐集到的數據以表格方式呈現,將探索地圖繪製成海報,說明科學探索的歷程。 2. 教師帶領學生回顧,在本課程中看到學習的一切,從觀察情境發現問題後,可以透過科學的方法探索,而深入瞭解認講聽們生活的環境,更應該保育愛護大自然。 3. 在塔塔加,有豐富的物種多樣性、峭麗險峻的景觀,提供許多生物棲息,也給我們美好的學習和回憶。 4. 教師引導大家一起朗誦西雅圖首長的宣言,感謝大自然賦予我們的一切。	15m	
知識點				
玉山哺乳類排遺認識 賞鳥趣-鳥類辨識訣竅 ● 大小: 通常以常見的鳥種作為基準比較,大多指的是體長而非體型的胖瘦				

- 輪廓:

從鳥的整體輪廓來辨識,包括嘴、頭、頸、軀體、腳、尾羽及姿態等。

- 羽色與斑紋:

應從頭到腳仔細觀察,並注車免線與觀景角度所造成的顏色備差。建議先看整體的色調,再分別看各部位以及裸部(嘴、眼、腳)的顏色,最後則是注意是否有斑點或條紋。

- 鳴叫聲:

每一種鳥的叫聲都不一樣,是辨別鳥類的好方法。鳥叫聲分為叫聲(Call) :較為短促的聾音,表示溝通、示廠、驅趕或警戒;鳴唱聲(Song) :較富有變化而婉轉悅耳的聲音,表示繁殖期求偶或宣示領域。

- 特殊行為:觀察鳥類特別的行為。
- 出現時間:鳥類的出現時間點也常可當作判斷的參考。如各候鳥,通常出現在秋冬季。
- 賞鳥守則

賞鳥時請尊重生命與要護自然,欣賞自然界中野生鳥類,不賞籠中鳥。

請盡量穿著顏色樸素的衣物,使用適當的觀景工具及適度的偽裝,以降低對鳥類的干擾。

切記「只可遠觀不可近看」的原則,請與鳥類保持適當的距離並安靜觀察,降低干擾及避免直接接觸;動作請盡量小而慢,降低觀察高度,勿刻意驚嚇、追逐或騷擾。

不可為了便於觀察或攝影,隨意攀折花木,破壞野鳥棲地及附近植被生態。

請尊重鳥類的生存權,不要探集鳥蛋、捕捉野鳥。

有些鳥類,生性害羞,隱密不易觀察,不可使用不當方法引誘其現身,如:播放鳥鳴聲音、丟擲石頭、餵食食物等行為。

不可過份追逐野生鳥類,因有些野鳥可能因氣候因素、體能衰弱而暫時停棲某一地區,此時,牠們亟需休息調養,您的追逐行為,可能導致其步向死亡。

拍攝野生鳥類,應探自然光,不可使用閃光燈,以免影響及驚嚇鳥類。

賞鳥時,發現鳥類進行築巢或育雛、孵蛋的情況時,請保密並盡快離開;避免造成干擾親鳥的行為,致使親鳥棄巢、幼雛死亡。

發現特別鳥種的棲地或育雛時,請「守口如瓶」且謹記不干擾原則,勿告訴第二人,不論他是否為野鳥保育者。

一群賞鳥者共同活動時,請避守領隊的指導且以不影響鳥類的安全為準則。

不做野鳥的買賣、不自飼養野生鳥類或放生進口鳥類,以免破壞對畫灣原生種鳥類造成威脅,破壞鳥類生態平衡。

教學評量

學生能細心、耐心參觀遊客中心,獲得新知。

學生能以五官觀察動物生活痕跡,並記錄下來。

學生能分辨不同的生物痕跡或是排遺。

學生能歸納觀察結果並推測動物活動情形及物種,選定觀測地點。

學生能發表觀察結果,說明學習歷程,展現自信,並給予同儕回饋。

學習單: 3-2-1塔塔加探索地圖

口頭回答及成果發表

淘金樂成果海報

提問、口頭回答及成果發表

觀察與記錄

能說出鳥類的特徵

能判斷並回答賞鳥守則的相關情鏡問題

學冒單: 5-1-2我的賞鳥筆記、 5-1-3賞鳥前的準備

2. 學生學習歷程

簡要說明：導覽志工沿步道解說高山植物特徵	簡要說明：在遊客中心展示觀看鳥類標本特展
簡要說明：遇見金翼白眉，立刻駐足觀察	簡要說明：發現樹皮被啃食，仔細記錄
簡要說明：池塘旁出現動物足跡，聚集研究	簡要說明：路上居然有動物屍體，原來是幼鼠
簡要說明：以平板記錄科研實作一	簡要說明：以平板記錄科研實作二

3. 教學歷程照片

簡要說明：訂定校內針葉木科研過程	簡要說明：用影片介紹塔塔加的動物
簡要說明：於校園進行科研步驟	簡要說明：學習使用望遠鏡
簡要說明：研究測量樹圍方式	簡要說明：以圖片認識動物排遺
簡要說明：校園鳥類介紹與觀察	簡要說明：行前說明高山症及無痕山林七準則