

# 教育部108年度中小學科學教育計畫專案

## 期末報告大綱

計畫編號：5

計畫名稱：太平五連峰探索-二尖山生態調查與自然課程教材設計

主持人：黃彥鈞

執行單位：嘉義縣梅山鄉太平國小

### 壹、計畫目的及內容：

本校位於嘉南平原與阿里山山脈的交界處，為一典型之山區偏遠學校，並於104學年度轉型為嘉義縣首座**公辦公營實驗學校-生態人文實驗小學**，對應108自然領域課程綱要，著重發展出在地化的生態校本課程。

C. A. Bowers (1995) 曾在「Toward an ecological perspective」一文當中提出「生態哲學」的觀點。他認為傳統哲學一直從人的角度定義這個世界，而忽略了生態的面向，人類如何對待整體生態的同時，生態也提供相對的反饋。太平社區的生態資源日益豐富，而鄰近太平村的大尖山山脈為阿里山山脈支稜，山脈由北而南分別是大尖山、二尖山、馬鞍山、梨仔腳山與太平山，因南端起點位於太平村，所以又稱為太平五連峰，豐富的自然環境成為課程學習之瑰寶，我們亟待孩子們從生態哲學的角度出發，從科學課程與實作體驗中，思索人與自然的關係，認識自然、親近自然進而激發學生愛護社區自然並加深對自然科學之興趣，提升學習之效能與核心素養能力。

本校延續107學年度(太平五連峰探索-山野生態調查與自然課程教材設計)執行經驗，108學年度將調查範圍從學校、太平山擴展範圍到二尖山，期能：

1. 透過實地探索與紀錄，學生**持續紀錄**動植物與自然生態之影像，**豐富太平五連峰生態資源網站**，可供日後師生持續學習參考應用，由107學年度參與攝影及建置網站課程的高年級學生經驗傳承，**提升學生科技攝影能力**。
2. 透過生物觀察實作培養學生感官覺知能力的訓練，運用各種方法進行觀察，蒐集資料分析，找尋相關文獻，觀察探究周遭環境與生態物種的關聯，**增進學生生態調查的能力**，培養其科學素養。
3. 藉由外聘生態專家與學者辦理增能訓練，師生一起學習科學調查法，透過課程實作演練與討論，教師課程設計學習社群共同研究發展出太平生態校本課程，培養教師科學指導能力，帶動學校熱衷科學及教育研究之風氣，以108自然領域課綱為本，**編撰不同學習階段的生態課程教案，建立生態教學模組**，傳承課程執行經驗。
4. 與社區結合舉辦生態專題調查成果發表，推廣生態教育，由學生應用知識觀察與分析研究數據表達自己與他人合作的探究過程與成果，**精緻化學生口語表達能力**，逐步進行完整導覽及解說訓練，**培訓太平生態導覽員**，推廣太平地區生態資源與保育。

## 貳、研究方法及步驟：

本校以學生為學習中心，輔以教師專業成長，推廣太平五連峰探索-二尖山生態調查與自然課程教材設計及相關科學活動，介紹如下：

### 1. 生態田野調查

本學年度延續107年度研究資料持續研究調查太平地區常見鳥類物種及螢火蟲棲息數量，將調查範圍從太平山-竹林茶坊延伸到二尖山，於家族生態課程時間，以穿越式調查法與定點調查法，觀察記錄，調查生態步道常見的鳥類物種，將不同鳥類的樣貌、聲音及習性紀錄集結成冊，分析、整理不同季節常見鳥類物種，以及比較近兩年調查估算數據(107~108)太平地區各地區螢火蟲棲息點的螢火蟲數量。

### 2. 建置太平生態資源網

邀請生態攝影專家嘉義縣梅圳國小何應傑主任，指導學生運用科技攝影及相機等影像工具，將太平社區各種生物做一詳實記錄，並鼓勵學生偕同父母於不同時間如夜間黃昏，親子共同觀察記錄生態，不僅讓學生於生活中親自實踐體驗，更加強親子共同學習之效能，於紀錄後，運用校內圖書館及網路資源，將物種資料做一完整介紹，並於資訊課搭配小組合作，共同建置太平生態資源網，教師根據相關資料協助進行教學，與校內學習社群結合設計課程，做為日後辦理科學教育之參考。

### 3. 觸口自然教育中心教學

全校師生一同前往嘉義縣觸口自然教育中心，並分年段以不同組別進行增能教學：

- (1)一至三年級學生學習如何正確使用不同的調查工具調查各種生物並培養在從事野外觀察時需要注意的事項和環境倫理的觀念，藉由認識植物的活動，培養對環境的觀察能力。課程名稱：特派任務-生物觀察。
- (2)四至六年級學生學習進行生態調查時，需遵守固定的科學調查流程所蒐集累計的資料才有足夠的正確性，透過實際的調查過程讓學生理解科學調查之步驟及注意事項，藉由自然教育中心設計的情境來引導學生學習科學方法之步驟，讓學生練習發現問題、提出假設並設計調查之流程，使學生獲得解決問題的能力，並於未來能於生活中實踐公民科學家之精神。課程名稱：賽恩斯行動。
- (3)教師課程設計學習社群透過觸口自然教育中心研究員設計教學，學習生態調查的方法，以及將教學發法轉化為符合在地特色的教學內容，設計太平生態課程教材，培養教師科學指導能力，建立生態課程教學模組，並能將課程與經驗傳承。

### 4. 教師科學、生態課程增能研習

- (1)研習主題：教師科學、生態教育課程、生態繪本教材增能研習。
- (2)聘請科學與生態教育相關教育學者或專業人士、實務教學者擔任講師，針對背景知識及課程設計層面提供指導。
- (3)研習時間：於週三教師進修時間，上下學期共 6 次研習，每次 3 小時，共計18小時。
- (4)研習地點：本校 E 化教室

## 5. 自然生態講座

邀請從事環境保育或生態研究的學者及專業人士到校擔任講師，辦理兩次的生態講座與親師生進行生態講座，利用精采的影像及口述方式，將自然的奇妙與知識帶入室內，讓學生不僅增加課堂外的知識並引起對更深入領域的興趣，並透過生態議題的討論，提升學生關切人類行為對環境的衝擊，進而建立環境友善的生活。

- (1) 講座主題：生態保育課程相關。
- (2) 聘請科學與生態教育保育專家，引發學生對生態議題的關注。
- (3) 講座時間：上下學期各辦理一場，共2場，每次2小時。

上學期:10月份周三下午 下學期:5/9 (配合生態調查結果發表會)

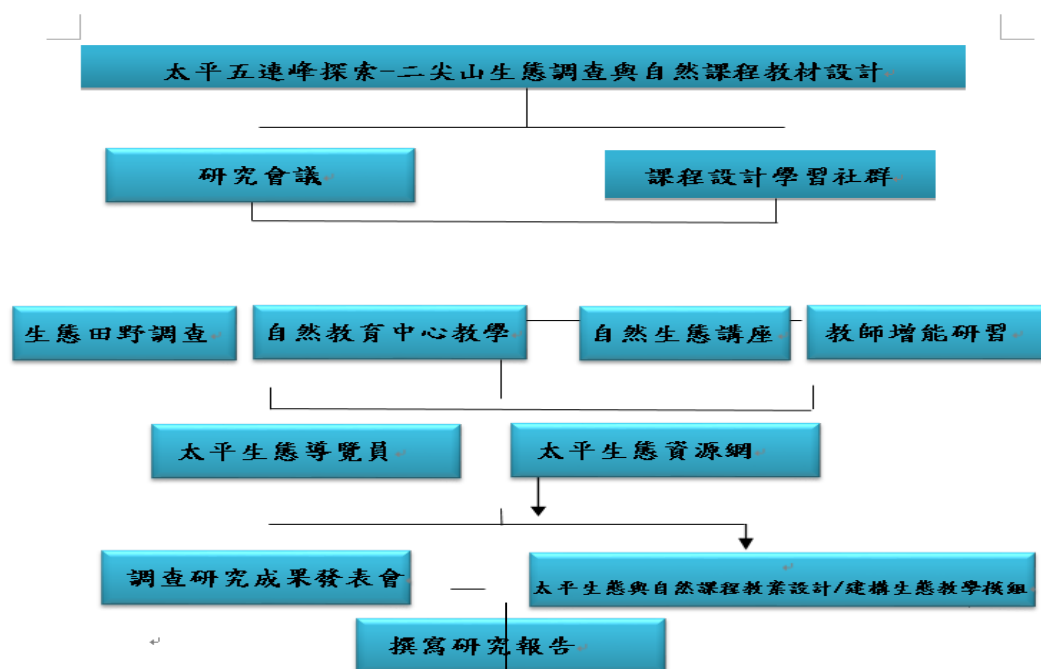
## 6. 生態調查研究成果發表會

學生將所觀察記錄，找尋相關文獻和圖鑑比對，將物種的特徵、習性，撰寫科學報告，並配合學校活動與社區家長結合，讓學生公開口頭發表生態調查研究成果與心得，透過設計生態調查研究成果發表標準評分表，讓教師、同儕或社區家長評分，作為高層次能力之總結性評量方法，並將研究成果製作成教學展示看板。

## 7. 太平生態導覽員

透過持續性的生態調查紀錄，階段性的將研究結果公開口頭發表，逐步培養學生的口語表達能力，並邀請學校教師、專家學者、社區人士，於學校社團時間及寒暑假培訓中高年級學生成為生態導覽員，將所累積的調查成果與紀錄，撰寫太平地區生態解說稿，透過導覽員的訓練，解說太平地區自然生態導覽，不僅讓學生發揮所學所長，並可訓練其口語解說表達能力，能邏輯的敘說加強組織與調理能力，精緻化口語表達及自信心。

### (二) 研究步驟



## 參、目前研究成果：

### 一、建置太平生態資源網-資料擴增

<https://sites.google.com/a/tc.edu.tw/taipingecocampus/home>

### 二、校園周遭生態圖鑑記錄手冊編修中

### 三、黃帶天牛棲地定位調查



### 四、生態課程教師增能研習-夜間集蟲，提升教師生態調查知能。

- (一) 調查校園周邊蛾類物種可分為14 科49種物種。
- (二) 寒流或冷鋒面過後蛾類幼蟲活動力降低，1、2月平均溫度較低，有影響數量減少情形。
- (三) 鳳斑蛾幼蟲會受寄生蜂攻擊寄生的影響，使鳳斑蛾幼蟲死亡。
- (四) 從蛾類食物來源與茶園管理情形比對，發現與蛾類物種數量減少有正相關關係。
- (五) 透過中央氣象局觀測資料所得的各項天氣資訊，與校園周邊植被 A 處、B 處蛾類物種數量作比較，發現優勢蛾類物種生長的重要關鍵，調查中發現7科優勢蛾類物種。

表1 蛾類名稱調查統計表<sup>4)</sup>

照片 <sup>4)</sup>	名稱 <sup>4)</sup>	內容 <sup>4)</sup>
	大麗燈蛾 <sup>4)</sup>	目名：鱗翅目 Order LEPIDOPTERA <sup>4)</sup> 科名：燈蛾科 Arctiidae <sup>4)</sup> 中大型，前翅黑色具大小不一的白斑，其中以臀角至前緣的一列斜向白斑最大，雌蟲的黃斑較小。主要分布於低海拔山區，體型碩大，數量很多。 <sup>4)</sup>
	伊貝鹿蛾 <sup>4)</sup>	目名：鱗翅目 Order LEPIDOPTERA <sup>4)</sup> 科名：燈蛾科 Arctiidae <sup>4)</sup> 展翅約 35-40mm，體背黑色具藍色光澤，頭、胸間具黃紋，腹部有 2 條黃色環帶，雄蛾體型瘦小，雌蛾體型大而肥胖，喜歡賞花，白天出現，一般活動力小，飛行緩慢。 <sup>4)</sup>
	陽污燈蛾 <sup>4)</sup>	目名：鱗翅目 Order LEPIDOPTERA <sup>4)</sup> 科名：燈蛾科 Arctiidae <sup>4)</sup> 中型，雌蟲前翅灰褐色，前胸背板有一枚黑斑，前翅內緣至前緣有 2 列橫向黑斑，觸角發達，又稱雄黑燈蛾。本種為常見種，主要分布於低海拔山區。 <sup>4)</sup>

表2 校園周邊蛾類出現較多物種之科別統計表

科別	物種	佔樣本蛾類總數%
燈蛾科	3	6%
夜蛾科	4	8%
尺蛾科	7	15%
捲蛾科	1	2%
草螟科	6	12%
苔蛾亞科	10	20%
天蛾科	1	2%
蠶蛾科	1	2%
燕蛾科	1	2%
蕈蛾科	1	2%
枯葉蛾科	1	2%
裳夜蛾科	5	10%
毒蛾科	7	15%
斑蛾科	1	2%

## 五、生態調查與自然課程教材設計

### (一)已編撰一至六年級生態課程教材設計



領域/科目	自然與生活科技	設計者	莊漢昇
實施年級	四年級	總節數	6
單元名稱	觀太平生態，行永續農法		
核心素養			
總綱核心素養		領綱核心素養	
E-C1 具備個人生活道德的知識與是非判斷的能力，理解並遵守社會道德規範，培養公民意識，關懷生態環境。		國-E-C1 閱讀各類文本，從中判斷是非判斷的能力，以了解自己與所處社會的關係，培養同理心與責任感，關懷自然生態與增進公民意識。 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。 社-E-C1 培養良好的生活習慣，理解並遵守社會規範，參與公共事務，養成社會責任感，尊重並維護自己和他人的權利，關懷自然環境與人類社會的永續發展。	
學習重點	國-2-II-4 樂於參加討論，提供個人的觀點和意見。 自-2-II-1 能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明自己的想法。 自-po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。		
	社-34-II-1 探究問題發生的原因與影響，並尋求解決問題的可能做法。		
	國-Bc-II-1 在生活應用方面，以日記、海報的格式與寫作方法為主。 自-Inb-II-7 動植物體的外部型態和內部構造，與其生長、行為、繁衍後代和適應環境有關。 自-Inc-II-3 可利用垃圾減量、資源回收、節約能源等方法來保護環境。 社-Ab-II-2 自然環境會影響經濟的發展，經濟的發展也會改變自然環境。		
議題融入	環境教育環 B2-覺知生物生命的美與價值，關懷動植物的生命。 環境教育環 B3-瞭解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地。		
教材來源	自編教材、參考書籍及網路資源、南一版自然與生活科技第四冊第3單元		
學習資源	生態步道、生態專家協助、圖鑑及飼育昆蟲書籍、網路資源、學習單		
學習目標			
生態課程藉由太平生態步道的踏查，觀察生活周遭昆蟲的成長狀態，更加了解這塊土地的動植物，也明白世間生命的脆弱。接著，帶入與生活息息相關的經濟資源，太平地區以茶樹栽種為主，而茶樹的生長往往需仰賴農藥除蟲、除病菌，透過前面培養出生態保育觀念，讓學生選擇適切的農法進行茶園管理，而有機農法是能達到經濟與自然雙贏的農法，最後學生試著自製有機肥料。			

領域/科目	自然科學領域	設計者	汪錦峻、黃彥鈞
實施年級	高年級	總節數	6 節課
單元名稱	我家黃牛很挑食～讓茶與大樹共生		
設計理念	本單元設計從生態哲學的角度出發，C.A. Bowers (1995) 在「Toward an ecological perspective」中提出「生態哲學」觀點，他認為傳統哲學一直從人的角度定義這個世界，忽略了生態的面向，人類如何對待整體生態的同時，生態也提供相對的回饋，在生態調查與科學探究的歷程中，引導學生思索人與自然的關係，關注產業發展與生態永續是否能找到平衡點。 嘉義縣太平地區為海拔 1000 公尺之山區，為縣內有名的茶之鄉。早期，先民會進行茶樹改良，選擇原生種的茶科植物假葉柃木移植在茶園附近。臺灣黃帶天牛 <i>Thermopsis taiwanensis</i> (Nara et Yu, 1992) 為臺灣特有種，為多量天牛屬的最大種類，體色為黑黃相間的鮮豔顏色，由於目前數量相當稀少，平時相當罕見。學校周邊地區為臺灣黃帶天牛最低海拔及中南部熱點觀察地區，白天大多在寄主植物茶科的假葉柃木樹梢附近飛舞；夜晚也可在寄主植物樹幹上發現。目前臺灣黃帶天牛完整的生物資料甚少，太平孩子擁有得天獨厚的學習情境，透過課程與教學，能引領學生走進大自然的懷抱，對周遭的生物與環境認識與關懷，透過生物多樣性與環境教育的課程，傳播生物多樣性保育的知識，透過教育達成生態的永續經營。 教學歷程中以學生為主體，採用自然科學探究式 POE 教學策略：預測 (Prediction) —觀察 (Observation) —解釋 (Explanation)，從自然情境中觀察問題並進行預測；蒐集相關資料、小組思考與討論，運用科學方法進行觀察，提出理由，找出推論原因的支持性證據之過程與結果；最後要求學生對實驗結果進行解釋，最後運用 GRASPS 元素建構真實情境任務進行檢核評量，期盼學生能反思並與行動整合，學與教間雙向互動，實踐環境行動力，透過公民科學行動培養小小生態保育行動者。		
	核心素養		
總綱核心素養		領綱核心素養	
A2 系統思考與解決問題		自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。	
E-A2 具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題。		自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用符號知識，能以同理心應用在生活與人際溝	
B2科技資訊與媒體素養			
E-B1具備「聽、說、讀、寫、作」的基本語文素養，並具有生活所需的基礎數理、肢體及藝術等符號知識，能以同理心應用在生活與人際溝			

## (二)教師生態課程設計能力提升-教案參加嘉義縣素養教案設計獲佳績

領域	階段	年段	作品代表單位	主題名稱	作者1	作者2	成績
自然	國小	中	太平國小	觀太平生態，行永續農法	莊漢昇		特優

領域	階段	年段	作品代表單位	主題名稱	作者1	作者2	成績
自然	國小	高	竹崎國小	來自星星的故事	李佩芬	邱怡超	特優
自然	國小	高	太平國小	我家黃牛很挑食～讓茶與大樹共生	汪鎧峻	黃彥鈞	特優
自然	國小	高	大鄉國小	與火龍果的美麗邂逅	陳昭宇		優等

## 肆、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

### (一)課程發展層面遭遇問題

1. 教師對於生態物種的辨識度尚須練習，需倚賴專家帶著師生進行調查，物種調查方法的純熟度不夠，在培訓解說員時，學習歷程有點操之過急，未留等待的時間給學生消化，轉化為自己的學習歷程。

2. 因應疫情關係，生態調查成果發表會未能如期邀請社區參與；觸口自然教育中心增能訓練未能如期進行。

### (二)課程發展層面解決策略

1. 在每一次的戶外生態調查後，整理記錄蒐集的資料，依據不同的物種，讓學生選定有興趣的，一步驟一步驟地引領學生，從蒐集、整理、紀錄最終轉化為自己的學習成果。並參酌他校的成功經驗，邀請專家入校協助分享，互相討論，整合課程，滾動式的修正本校課程教材教案。

2. 校內教師皆樂於參與科教計畫，表示增能課程對於提升生態教學知能有顯著提升，自然環境觀察力的敏銳度也有提升，在課程設計方面經由專家指導，較能聚焦在學生科學素養的提升。

## 伍、參考資料

林曜松(1991)。台灣野鳥圖鑑。台北市：台灣野鳥資訊社。

吳尊賢(1996)。中國野鳥圖鑑。台北市：翠鳥文化事業有限公司。

周昌弘(1998)。生態平衡與永續發展。第四屆海岸溼地生態及保育研討會論文集。台北市：中華民國野鳥學會。

許富雄(1999)。野生動物資源調查的規劃。野生動物資源調查方法手冊。南投縣：行政院農委會特有生物研究保育中心。