

附 件 一

教育部九十四年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計 畫 名 稱：利用直潭國小週遭自然環境與生物資源之整合性環境教育研究

主 持 人：李智賢

執 行 單 位：台北縣直潭國小

一、計畫目的

一、研究背景

直潭國小位於新店市鄰近山郊，坐落於青潭堰上方、鄰近烏來山區和直潭淨水場；四週山環水抱，周圍自然景觀及自然資源十分豐富。校內除設有接近原始的生態植物園外，更另外打造蜜源和食草植物區，使得校園內不僅擁有許多的植物資源，各種昆蟲、鳥類、兩爬類的動物在校園中更是隨處可見。本校過去在如此豐富的環境資源之下，亦發展出許多有關自然與生活科技領域及綜合領域課程的教學活動；而這些活動亦使本校教師及學童有更多的機會來觀察、接觸和認識自然環境和生物。本校在課程主題方面著重於自然學習、生活體驗，主要由周遭環境和生活經驗中取材，透過讓學童實際接觸、經驗各種事物，使學習和生活能互相連結；而在教學方法上，特重實際體驗和實地參與，經常採用所謂的田野教學或實地考察等「體驗學習」方式，強調「學習首重直接經驗」，讓其在生活經驗中學習。

本校過去在整體環境規劃和相關課程方面雖有相當成功的發展，但在整體環境硬體設置和軟體教材開發方面仍有所限制而急需開拓。在硬體環境方面，校園裡目前雖設有森林、生態教材園、水生植物池等多元教學環境，但因範圍和人力關係，無法安排專人執行長期規劃和維護工作，而使教師不易使用園區內相關教材、或因場地安全性及便利性問題，而不易讓學童主動利用教材學習，導致整體教學成效降低。至於軟體教材方面，本校教師過去雖有自行設計相關橫向課程之經驗和能力，但因對校內整體資源現況的認識有限、同時缺乏相關環境教育理論之引入和應用，而使各年段在相關課程之縱向連結發展方面較為不足。另鑑於國內大學院校相關系所和民間團體之豐富資源的可合作性，本計畫期望整合學校、大專院校及民間團體之資源，規劃校內整體教學環境及教材的開發設計。

二、計劃目的

考量上述本校現有之優勢和限制，本計劃擬透過學校、大專院校及民間團體三方面合作模式，從校園內部和週遭環境資源調查、整合校園硬體環境整體規劃縱向與橫向鄉土性科學、環境教育暨生物教材開發設計和成果推廣，以及後續相關教學活動之辦理等四個面向進行，以提昇學校教師利用相關資源教學之成效和學生學習效果；並使校園成爲同時具有教學和觀光遊憩之自然教學中心。

二、預期成果

一、硬體部分

營造棲地，擴充資源 本年度預期成果主要爲以最接近自然生態實際情況爲原則，建置科學教育所需相關資源動植物棲地：

1. 修繕、增植校內既有森林和生態教材園之樣貌，強化本土原生樹種之栽植藉，以營造多樣性的陸生生物棲地。
2. 增建「靜水式」與「流水式」生態教學池營造本土水生、水棲與溪澗型動植物棲息環境。

二、軟體部分

循序漸進，增強人力物力資源 以循序漸進的方式建置校園自然科學教育軟體環境，第一年度步驟規劃如下：

1. 初步建立校園附近鳥類及兩爬完整種類名錄以及觀察資料庫
2. 提昇教師自然生態相關之教學素養
3. 編輯出版鳥類、兩爬、蝶類觀察與學習的摺頁教材
4. 建立教師間自然生態教學資源分享機制

三、研究方法與完成程度

軟體部分：

概述：至本年度期中報告爲止，各相關教師增能研習課程以及資源分享機制皆已完成或妥善安排入學期行事表單，故後期主要工作重心爲折頁的製作，製作進度爲兩爬摺頁定稿。

1. 邀請相關領域專家，辦理動植物相和地理景觀資源調查相關知能研習活動，並協助參與資源調查之工作。

目前完成進度：如期中報告所示，資源調查基本技能相關研習已全部辦理完成。

2. 邀請相關領域專家及親師協同方式，針對校區內部及學校周遭的鳥類、兩棲、爬蟲等動物相資源做定點系統性調查。

目前完成進度：如期中報告所示，表定資源調查計畫已調查完成，建立兩棲動物，爬行動物，鳥類之完整名錄，並且使用棲息環境，出現時節與發現機率並示的排序方式。

待完成進度：**調查深度廣度強化** 深化調查內容，包含持續調查發現新種，以及常見種類的深入生態紀錄與少見種類的資料建立。

3. 邀請相關領域專家辦理環境教育、科學教育整體課程設計相關知能研習課程以提升教師專業素養。

目前完成進度：如期中報告所示，已完成 21 小時的教師進修增能研習活動，其成果亦見於教師所設計的生態科學教育相關教案之中。

並於後期再增強教師有關本區地形及水文、環境教育融入領域教學等概念進修課程，強化教師環境教育的敏銳度，將環境議題融入課程探討以解決問題落實於生活中。

4. 就實際生態調查結果設計、出版校園及週遭環境的生態、地理資源簡介摺頁。目前完成進度：完成兩棲爬蟲動物摺頁初稿已初步編輯完成校區學區兩棲爬蟲動物簡介摺頁，摺頁相關設計理念說明如下：

A 運用文字與影像的編排技巧，呈現入門與進階兼具的教學資訊。

B 內容取向盡可能以引導問題方式為標題，內文則說明尋找答案的探究方式，具互動性之教學媒材，而非單調的資料呈現。

C 注重觀察者為中心的情意導向，引導使用者發現動物之美，並且揭示方便快速的觀察入門方式，輔助其實地進行觀察。

D 動物與棲地的觀察緊密配合，呈現出完整實用的生態觀察與生態學教育內涵。

E 內文使用適合學童的趣味淺白文字語言，加強教學效果。

F 折頁製作過程：

- 確定 DM 格式
 - 討論 DM 折頁的呈現方式，決定好風格與內容大概方向後，便開始進行各部的作業。
- 內容架構編寫
 - 由自然科教師進行內容架構的編寫，決定要放入哪些資訊，如：有哪些蛙是出現過的、他們的棲地與特性、觀察需注意的事項等等。
- 資料與圖片收集
 - 針對架構文稿所編寫的內容，收集所需之青蛙、蜥蜴及蛇的照片，並到校園與附近地區拍攝其棲地。圖片收集上主要以自然老師所拍攝的為主，但其餘不足的部分則至相關自然生態網站向同好們尋求幫忙。
- 圖片處理
 - 將收集到的動物照片以 PHOTOSHOP 軟體進行去背，以利與棲地合成。
- DM 版面與美工設計
 - 以 PHOTOSHOP 進行版面與美工的設計，將文字資訊與圖片置入，並作適當的安排，除了將相關的動物與其所可能出現的棲地合成，還必須考量到未來使用者在閱讀與辨識上的方便性與美觀。
- 專家審閱
 - 請自然科方面之專家對於初步完成之設計稿給予意見，檢視是否有資訊錯誤或設計不當之處。

兩棲爬蟲動物折頁附圖範例：

發現 四腳小夥伴的第一步

The first step to discover four-legs little mates.

我是台北樹蛙，我一直都生活在你的周圍呢！想仔細看看我嗎？

賞兩爬三大守則

1. 放輕腳步彎下腰
2. 降低音量靜悄悄
3. 眼到心到耳也到

兩爬動物小小的家

兩棲爬蟲類都是不愛活動的動物，他們常常喜歡躲在陰暗的小角落，例如石頭下、落葉堆，或是水溝裡面。

有水就有蛙

蛙類的生活離不開水，尤其到了繁殖季節，都會聚集到水域的附近，所以要找蛙，找有水的地方就對了。不過，有水的地方有好幾種，不同的水域有不同種類的蛙類聚集，你知道哪些“水”地方呢？

日行部隊與夜行軍

青蛙大多是夜貓子，晚上才出來活動，許多蛇類也是，所以要找蛙不是都適合晚間進行。蜥蜴們和少數日行蛇類，則是白天活動，晚上睡大覺，只要你觀察力夠，白天晚上都看得見！

看天吃飯

日行夜行的蛇類大都喜歡在大熱天出現，蜥蜴也比較喜歡的好天氣，青蛙則是雨後最多。冬天因為比較冷，所以想賞兩爬觀察容易“損龜”，不過有些蛙類也會在冬天出來活動。

裝備齊全

備妥防蚊蟲及蛇咬的防蚊液、長袖長褲及硬鞋，功能好的手電筒，還有熱愛動物的心，就可以出門看兩爬囉！

溪流—水邊的小寶貝

山溪溪流旁的蛙類 Treasures near water

流水聲中的歌者

山區路邊的小溪流、小溪布，還有河流溪畔，也都是某些特別的蛙類喜愛的聚集地呢！

就是愛抱

蛙類雖然先由母蟲產出卵，父親再加以授精，不過為了抓住產卵的先機，公蛙總會以歌聲吸引母蛙前來，然後緊緊抱住她，刺激母蛙產卵，以便立刻授精，這種行為也很像其他動物的“交配”行為，稱作“抱接”或“假交配”。

森林—跳躍的精靈 Hopping spirits.

每到夜間，森林裡就會出現咕咕的美妙歌聲，原來夜裡的森林，有更多可愛精靈出來活動呢！

冬天也有蛙—冬天繁殖的蛙類

不怕冷的蛙

蛙是變溫動物，通常天氣冷的時候活動力就會變得很差，但是幾種特別的蛙類，尤其喜歡在涼快的冬天出現囉！

長腳赤蛙與台北樹蛙

這兩種蛙類分別是樹蛙與赤蛙的冬季代表，他們只在11月左右才出現，天氣暖的時候反而不容易發現牠們的蹤跡呢！

I 北縣低海拔地區常見蛙類圖鑑與檢索

中國樹蟾

盤古蟾蜍

台北樹蛙

翡翠樹蛙

待完成進度：初稿輸出審稿與出版 完成如標題之後期製作工作，並且融入課程或試發試用，進行試用效果評估並再做檢討改進。

5. 建立網路分享機制，統整教師參與學習歷程資料與相關生態調查發現成果。目前完成進度：校內非網路之分享機制 如期中報告所示，本校教師以自發性建立電子檔案與教學活動設計互相交流的機制，依目前狀況評估暫不建立電腦網路的分享機制。

硬體部分

年度工作項目：

1. 修繕、增植校內既有森林和生態教材園之樣貌，強化本土原生樹種之栽植，藉以營造多樣性的陸生生物棲地。

教材園：

降低食草植物密度，部分移株森林

因森林土地非本校所有，故以有限的空間持續進行蜜源食草培植，而原先的蝴蝶園區，經移植部份植物，園區植物生長密度適宜。

現多項性植物成長。

蝴蝶園區在食草部分多以台灣原生種的植物種植為主，不妨礙植物成長的空間為要點，規畫賞蝶步道。

2.增建「靜水式」與「流水式」生態教學池營造本土水生、水棲與溪澗型動植物棲息環境。

淨水式：

已完成進度：

水池環境評估與問題發現 針對淨水式水生植物池觀察評估後發現因為水池範圍狹小，不同種類植物之間的淨消長情形明顯，例如萍蓬草的擴張速度快，時常覆蓋住整個池面，致使水下情況觀察不易，並且壓縮同池其他植物的生存空間。

待完成進度：

研擬強勢植物雜生之改善方式 徵詢專家意見，研擬出異種水生植物隻間互相競爭的應應方式規劃，其目的主要在於方便教學上的觀察利用，可能作法為加設隔離設施。

流水式：

引進溪流生態物種

目前完成進度：經評估後暫時不進行野外捕捉施放的工作，理由主要為專家評估流水式生態池的生態尚未多樣完整，不足以提供溪流型蛙類的繁殖條件。

三、檢 討（含遭遇之困難與解決方法）

軟體部分：

1. 邀請相關領域專家及親師協同方式，針對校區內部及學校周遭的鳥類、兩棲、爬蟲等動物相資源做定點系統性調查。

發現問題：此處發現校園之中有幾種特有的保育類野生動物，其生態行為與生態地位都值得深入研究探討，也足以做為直潭國小的代表性物種，如兩生類之中的台北樹蛙及鳥類中的猛禽黑鳶。計畫工作人員討論後一致認為將此類物種獨立且深入的規劃入野外觀察課程有其必要，單一物種的深入觀察學習與廣泛性的學習有本質上與成效上明顯的不同，目前正研擬計畫當中。

2. 就實際生態調查結果設計、出版校園及週遭環境的生態、地理資源簡介摺頁。

問題與困難

● 圖片收集困難

- 由於學校的經費有限，對於所需用到的動物圖片，無法全部向相關的單位購買高品質的圖檔，只能自行拍攝或收集。但因人力上的限制，實無法將所有必需之圖片拍攝齊全，只能於”自然攝影中心”網站上向生態觀察的同好們求助，希望能夠提供作品供教學上使用。但所連絡的同好中，只有 1/3 的熱心人士有回覆及提供圖片，其餘可能是因為沒有收到

mail 或不願意提供，而沒有進一步回覆，是讓人感到挫折的地方。對於此問題，解決的方法無它，只有繼續於網站上尋求其他同好的幫助，所幸最後都有熱心的同好再次大力幫忙，才能把所有圖片都找齊。

- 版面與內容之限制
 - 因為 DM 頁數有限，而要呈現的資訊雖已儘量精簡，但到真正開始於電腦軟體上製作排版時，內容還是稍嫌太多。在兼顧美觀與實用性的前提下，要對內容做刪減時實在很難取捨，最後的解決方法是找編寫內容的自然科教師與其他參與的人員及專家一起再次討論，對內容的圖片及文字再做一次檢視來做刪減的動作，希望在兼顧版面易讀性的需求下，也能儘量使內容的充實性不打折扣。
- 印刷上的尺寸限制
- 由於經費有限，在使廠商估價與印刷上自然也要將經費做最好的運用，在不浪費紙張的前提下，廠商告知我們一個令人挫折的消息：每一頁的寬度可能必須從 11 公分減少為 9.5 公分。在版面已經不太夠用的情況下，縮這看起來少少的 1.5 公分勢必造成整個版面更加的擁擠，且許多內容都必須再調整，在堅持不能縮小每頁大小的原則下，經過討論後，我們決定將正面的某些內容挪到比較空的背面，這樣一來頁數減少了，在印刷上沒有問題了，且內容也一樣充實而不須刪減。