

教育部 109 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：(62)《飛羽生態》科學教材推廣及台灣鳥類生態教育資源網經營
主持人：曾啟銘 電子信箱：owl0819@gmail.com
執行單位：花蓮縣花蓮市鑄強國民小學

一、計畫執行摘要

1. 是否為延續性計畫？

■ 否

2. 執行重點項目：

■ 鄉土性科學教材之研發及推廣

3. 辦理活動或研習會等名稱、對象及人數：

■ 【飛羽生態】教育方案，第一梯次 2 日暑期教師科教工作坊，20 名教師。

■ 【飛羽生態】環境學習與體驗，第一梯次 3 日兒童暑期科學營隊，20 名學生。

■ 【飛羽生態】教育方案，第二梯次 2 日教師科教工作坊，20 名教師。

■ 【飛羽生態】環境學習與體驗，第二梯次 3 日學生營隊，20 名學生

4. 參加執行計畫人數：

本計畫之申請與執行，由計畫主持人統籌協調各處室辦理，相關參與計畫人員如下。

職稱	姓名	工作執掌
教師	曾啟銘 (計畫主持人)	1. 統籌執行科學教育專案計畫各工作項目。 2. 主持相關會議與工作協調。 3. 規畫研習與營隊各項工作。 4. 各項經費核銷與結報 5. 成果報告撰寫。
校長	孫月眉	督導科學教育專案育執行狀況
教務主任	吳虹萱	1. 協助計畫申辦及經費核銷等相關行政事宜。 2. 其他協助事項。
總務主任	劉志彥	1. 協助教師研習與學生營隊活動之場地規畫。 2. 其他協助事項。
教學組長	蔡順祈	1. 協助辦理教師研習。 2. 協助辦理學生營隊活動。 3. 其他協助事項。
課程圖書組長	張惠雯	1. 協助辦理學生營隊活動。 2. 其他協助事項。

5.辦理/執行成效：

1. 本計畫研編《飛羽生態》台灣鳥類生態科學教材、教學簡報。辦理全國教師在職進修，推廣《飛羽生態》科學教材，並以挑選台灣具代表性的山林與溪流環境進行鳥類生態教育之戶外教學場域。
2. 辦理《飛羽生態》台灣鳥類生態教育課程方案種子教師工作，讓教師對生活周邊常見野鳥與生態進一步了解，也能運用網站資源進行教學與分享。
3. 辦理《飛羽生態》學生營隊，推動公民科學，讓學童學習鄉土資源特色與科學概念，將學習應用於生活中。
4. 本計畫持續建置經營〈飛羽生態〉台灣鳥類類生態教育資源網，無償提供與分享台灣野鳥及其棲地環境生態影像資料庫與教學簡報，提供鄉土科學教材與教育推廣資料。研究者每周固定上傳與更新野外拍攝之野鳥及其棲地環境影像與國內外鳥類生態影音，作為師生學習之教學資源。
5. 本計畫於 2021 年 1 月 21 日(四)至 1 月 21 日(五)寒假辦理以教師為對象之連續 2 日〈飛羽生態〉鳥類生態教育與環境體驗 冬季教師科教工作坊，研習內容涵括室內演講及戶外實作。教師工作坊之目的除推廣本計畫研發之教學模組外，也透過模組實際教學操作與參與教師分享討論，並進行滾動式修訂。
6. 本計畫將 2021 年 1 月 25 日(一)至 1 月 26 日(二)、，針對國小學童，辦理〈飛羽生態〉鳥類生態與環境學習與體驗 兒童寒假科學營隊，主要以校園、社區及學校週邊溪流、山林為學習場域，讓孩子為主角，藉以推動公民科學，讓學童學習鄉土鳥類資源特色與科學概念，將學習應用於生活中。



二、計畫目的

在我們生活的寶島台灣上，由於島內山高坡陡、河川湍急，平原少並位處熱帶及亞熱帶交界以及島內海拔高度多樣化，形成了多種的生境及微氣候，長久以來孕育出繽紛多彩之地理景觀及豐富的動植物資源；加上台灣特殊的地理位置，每年春、秋候鳥遷徙季節，台灣成為候鳥移棲時，重要的棲息地。因環境生態的多樣性，孕育了近五百種的野生鳥類，約佔全世界鳥類種數的二十分之一；因此，台灣的鳥類資源可謂之豐富。

鳥類廣泛地分布在地球的各個生態系中，也是日常生活中最常見的野生動物之一，同時更是環境品質的指標生物。在自然生態系統中，野鳥常扮演著維持生態平衡的角色，例如猛禽屬於食物鏈的高階消費者，能有效控制齧齒類動物及鼠類的數量；一般常見的燕雀類鳥兒，多屬次級消費者，對於昆蟲數量的抑制及傳播花粉種子等植物的擴散有重大的貢獻。鳥類與人類生活也有密切的關係，如雞、鴨、鵝被當作是重要的肉類及蛋白質來源，是人類的主要食物之一；此外，鳥類常被作為科學研究、文學、藝術及創作的素材。在教育上，鳥類也常作為鄉土教學資源與生態教育學習的主題。鳥類與人類的生活息息相關，鳥類各式各樣的生活與生態，是民眾親近大自然、了解當地環境生態的重要媒介；透過鳥類的欣賞、探索與研究，更可使學習者對生活週遭的環境生態有更深的認識與瞭解。

鳥類生態教育以野鳥作為生態教育的主題，作為民眾親近大自然的窗口與媒介，其目的是使人們認識並關切鳥類及相關的保育議題，使人們獲得知識、技能與態度，並且能參與問題解決的保育行動，這個教育過程是希望學生與民眾能更清楚自己所生長的环境生態和豐富的自然資源，更重要的是藉由自然環境的美，健全

孩子的身心發展，藉由大自然鳥類的靈動與旺盛生命力，感動人們的心靈。研究者認為鳥類



生態教育即是引導人們欣賞、愛護大自然中活潑的精靈—鳥類及與鳥類互動的生命與環境。透過生態教育的歷程，使人們喜愛鳥類、關懷鳥類，進而能保護鳥兒所棲息的环境與其他生命。

因此，本研究擬以鳥類作為科學教育的主題，持續推廣《飛羽生態》科學教材，期望藉由鳥類生態的觀察與體驗，認識鳥類多樣的生活與有趣的行為；欣賞台灣生態之美。同時藉由戶外探索與觀察，認識我們鄉土環境中鳥類棲息的家以及各種常見的動植物生態，體會到大自然中生命多樣性的豐富；期許學習者不僅能喜愛鳥類，也能積極保護鳥類生活的家與其他和鳥類生活的各種生命。

此外，本計畫因應網路世代與行動學習，研究者持續建置與經營「飛羽生態-台灣鳥類生態教育資源網」，透過課程方案、研究報告、網路資源及實地拍攝的野鳥及其棲地環境生態影像定時上傳與分享，讓其他教學者也能應用網站資源教學與交流，擴大科學教育專案計畫執行成效。



三、研究方法

本研究計畫工作項目包括〈飛羽生態〉科學教材推廣及台灣鳥類生態教育資源網經營，茲將各工作項目以流程圖表述如后。

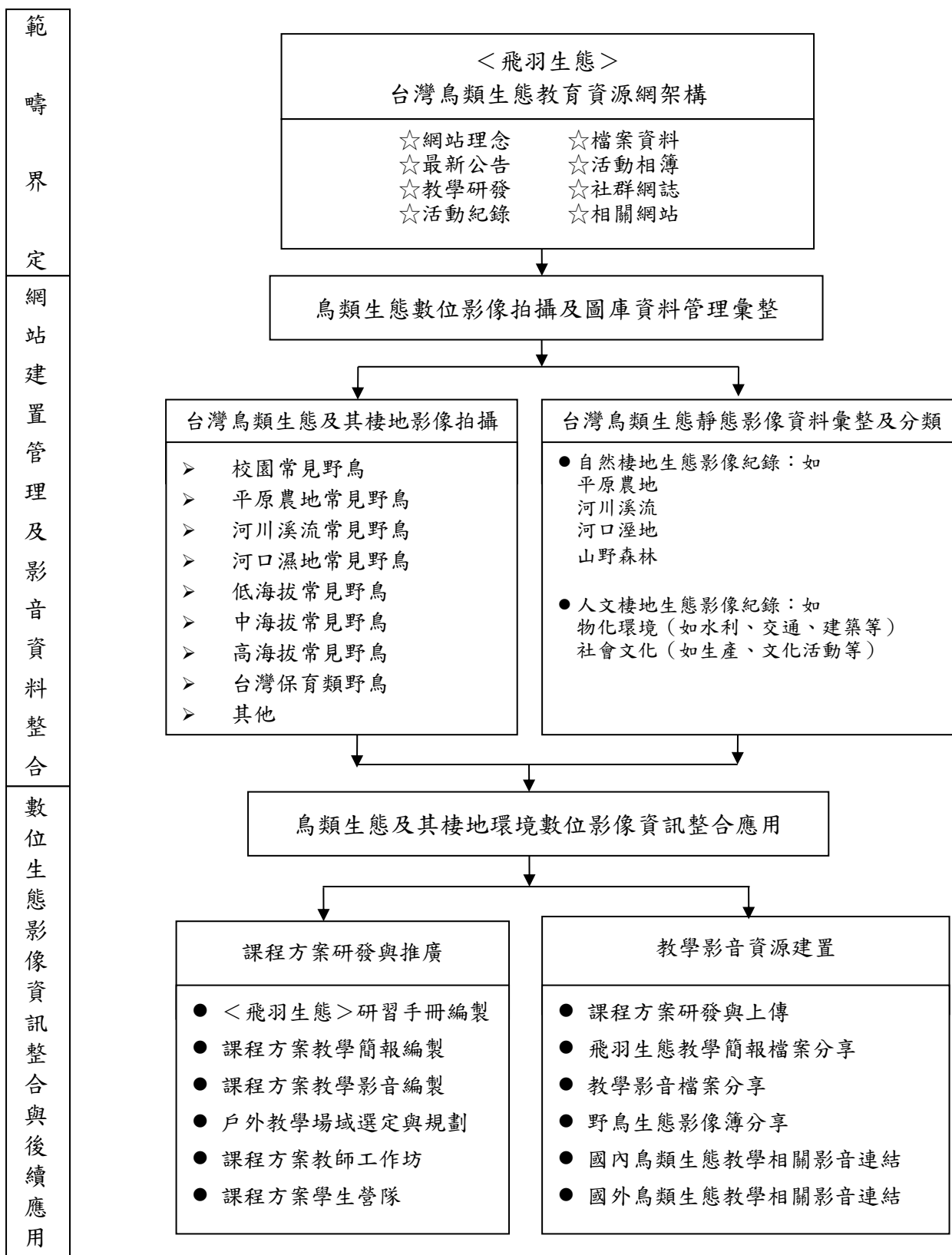


圖 1、〈飛羽生態〉台灣鳥類生態教育資源網建置經營與應用流程圖

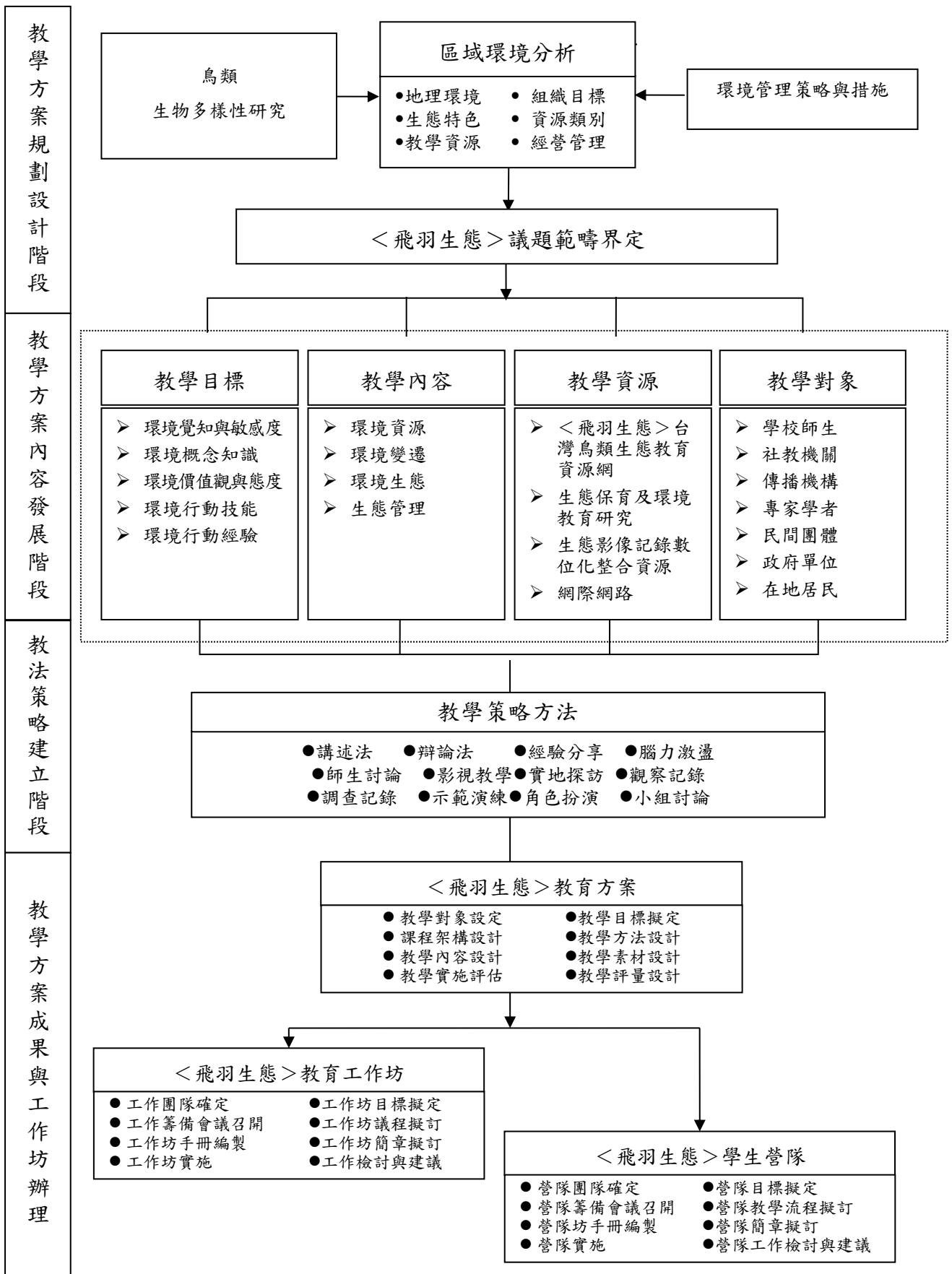


圖 2、<飛羽生態>教育方案研發與推廣流程圖

四、研究成果

(一) 《飛羽生態》科學教材發展

鳥類生態教育是引導人們欣賞、愛護大自然中活潑的精靈—鳥類及與鳥類互動的生命與環境。透過生態教育的歷程，使人們喜愛鳥類、關懷鳥類，進而能保護鳥兒所棲息的環境與其他生命。研究者依據「台灣鳥類生態教育內涵概念階層架構」(參表一)，研發《飛羽生態》台灣鳥類生態教育課程方案的教學課程。



在學習內容方面，課程以鳥與人、鳥與環境、鳥與生命等三大教學主題，共規劃了六個單元主題教學活動，這六個單元主題活動內容彼此獨立，教學者可依據學生學習背景或配合學校或學年主題教學，抽取本課程的單元活動，進行各單元活動之教學。教學者欲使學生對鳥類生態與棲地環境有一整體有系統的認知與了解，也可參考本課程規劃的教學順序，循序漸進，完成所有教學單元。



綜而言之，《飛羽生態》課程方案之教學主旨在於使學習者瞭解鳥類在自然生態系與人文社會中的重要與相互關連性，並能進一步探討鳥類生存所面臨的危機，以及學習者或社會相對應的保育行動與措施，期望能使學習者透過鳥類，瞭解野生物資源保育與永續發展的關係。因此《飛羽生態》主題並不只鳥類，而是所有與野鳥生活息息相關的生命與環境；哲學理念在於建立對自然生命尊重與關懷的價值觀及生態倫理。



(二) 主題內容

教學主題	單元主題	活動內容	內涵生態概念	環境教育 關鍵能力指標	課程超連結	
飛羽生態 - 台灣鳥類生態教育課程方案	鳥與人	I、認識野鳥 -觀鳥初體驗	I-1.大自然的精靈 I-2.觀鳥、觀心 觀自然	<ul style="list-style-type: none"> · 個體生態 · 生理結構 · 形態特徵 · 繁殖生態 · 行為生態 · 生物多樣性 	1-1-2 藉由身體感官接觸自然環境中的動植物和景觀，啟發欣賞自然之美，並能以畫圖像和說故事的方式表達對鳥類及其棲地的感受與敏感。 2-1-1 認識生活周遭的鳥類及其棲地環境特色與基本生態原則。 3-2-2 能主動親近關懷學校暨社區的環境與鳥類，進而瞭解環境權的重要。 4-1-1 能以清楚的言語文字，描述自己的自然體驗與感覺。 5-3-1 參與學校和社區的環境保護相關活動。	# 社會 # 綜合活動 # 自然與生活科技 # 藝術與人文 # 健康與體育 # 語文
		II、人鳥之間 -野鳥資源價值	II-1.野鳥的重要 II-2.探索野鳥、 體驗自然	<ul style="list-style-type: none"> · 生態文化 · 資源價值 · 環境倫理 · 生物多樣性 	1-2-2 覺知自己的生活方式對環境的影響。 2-1-1 經由接觸而喜愛生物，不隨意傷害生物和支持生物生長的环境條件。 4-2-4 能運用科技及資訊探討瞭解環境及相關的議題。 5-2-1 能具有參與調查與解決生活周遭環境問題的經驗。	# 社會 # 綜合活動 # 自然與生活科技 # 語文
鳥與環境	III、野鳥生態筆記 -鳥類生態紀錄	III-1.校園的野鳥 III-2.拜訪自然	<ul style="list-style-type: none"> · 群集生態 · 互動互依 · 生態區位 · 生物多樣性 · 環境倫理 · 保育教育 	1-3-1 藉由觀察與體驗自然並能以創作形式表現鳥類及自然環境之美與對環境的關懷。 2-1-1 認識生活周遭的鳥類及其棲地環境特色與基本生態原則。 3-2-2 能主動親近關懷學校暨社區的環境與鳥類，進而瞭解環境權的重要。 4-3-5 能運用科學工具分析、瞭解周遭的環境狀況與變遷。 5-2-1 能具有參與調查與解決生活周遭環境問題的經驗。	# 社會 # 綜合活動 # 自然與生活科技 # 藝術與人文 # 語文	
	IV、野鳥的家 -鳥類棲地生態	IV-1.誰住在這兒？ IV-2.島嶼台灣	<ul style="list-style-type: none"> · 棲地生態 · 棲地類型 · 群集生態 · 生態因子 · 棲地保育 · 生物多樣性 	1-2-2 覺知自己的生活方式對環境的影響。 2-1-1 認識生活周遭的鳥類及其棲地環境特色與基本生態原則。 3-3-1 瞭解人、鳥、環境互動互依關係，建立積極的環境態度與環境倫理。	# 社會 # 綜合活動 # 自然與生活科技 # 藝術與人文 # 語文	
鳥與生命	V、環環相扣 -大自然的交互作用	V-1.繽紛的生命 V-2.編織生命的網	<ul style="list-style-type: none"> · 群集生態 · 生物多樣性 · 能量流動 · 棲地生態模式 · 互動互依 · 群集組成 	2-2-2 能持續觀察與紀錄社區的鳥類及環境問題並探究其原因。 3-1-1 經由接觸而喜愛生物，不隨意傷害生物和支持生物生長的环境條件。 4-2-4 能運用科技及資訊探討瞭解環境及相關的議題。	# 自然與生活科技 # 藝術與人文 # 數學 # 語文	
	VI、救救我們 -野鳥保育	VI-1.野鳥的危機 VI-2.野鳥的轉機	<ul style="list-style-type: none"> · 環境倫理 · 鳥類生存危機 · 棲地保育 · 生物多性保育 	1-2-2 覺知自己的生活方式對環境的影響。 2-2-2 能持續觀察與紀錄社區的鳥類及環境問題並探究其原因。 3-1-2 具有好奇心，思考存在環境中萬物的意義與價值。 4-3-5 能運用科學工具分析、瞭解周遭的環境狀況與變遷。 5-3-1 參與學校和社區的環境保護相關活動。	# 社會 # 綜合活動 # 自然與生活科技 # 語文	

表 1、台灣鳥類生態教育內涵概念階層架構表

主領域	次領域	主概念	內涵相關概念	
鳥類生態教育	鳥類生態	個體生態	形態特徵 □體型 □喙喙 □羽色 □羽毛 (正羽、絨羽、毛羽、冬羽、夏羽、換羽、理羽) □腳爪 □演化適應 (生理適應、形態適應、行為適應、生活史適應)	
		繁殖生態	□配偶 (求偶行為、交配、婚配制度) □巢 (巢區、巢位、巢材、築巢、巢分佈) □育雛 (生長發育、早成鳥、晚成鳥、巢管理) □鳥蛋 (高卵數、產卵、孵卵) □生態策略 (生殖對策 (r、k-策略)、取食對策)	
		生理結構	□飛行 □骨骼系統 □呼吸系統 □生殖系統 □消化排泄 □感覺器官 (視覺、聽覺、嗅覺等)	
		族群生態	行為生態	□覓食行為 □領域行為 □溝通行為 (聲音、鳴唱、叫聲) □群聚行為 (暫時性集群、季節性集群、穩定而經常性集群)
			族群動態	□族群結構 (族群大小、年齡結構、性別比例) □環境承載量 □數量變動 (族群增長、季節變化、週期性波動、不規則波動、族群大發生、生態入侵) □空間分佈 (隨機分佈、均勻分佈、成群分佈、單體、集群) □種群調節 (行為、遺傳、內分泌調節、出生率、死亡率、遷入、遷出、氣候)
			移棲與分佈	□遷徙 (降遷、留鳥、冬候鳥、夏候鳥、迷鳥、過境鳥) □生態分佈 □生物地理分佈 □季節分佈
		群集生態	群集組成	□優勢種 □生態演替 □種類組成 □生物多樣性 (遺傳多樣性、物種多樣性、生態系統多樣性、文化多樣性)
			群集結構	□垂直結構 □水平格局 □時間格局 □邊際效應 □生態同功群
			互動與互依	□生態區位 □互利共生 □種間競爭 □寄主與宿主 □競爭排斥原理 □捕食與被捕食作用
	棲地生態	生態因子	□非生物因子 (光、溫度、水、雨) □生物因子 (競爭、排斥、互利、寄生) □限制因子	
		棲地生態模式	□食物鏈 □食物網 □營養階層 (生態金字塔--數量金字塔、能量金字塔、生物量金字塔) □棲地理化環境 (無機物質、有機化合物、環境因子) □棲地生物環境 (生產者、消費者、分解者) □生態交會區	
		棲地類型	□海岸河口 □沼澤溼地 □河川溪流 □湖泊水庫 □農田漁塭 □平原草地 □鄉鎮城市 □低海拔山區 □中海拔山區 □高海拔山區	
	生態保育	生態文化	環境倫理	□生態中心倫理(大地倫理、深層生態學) □生命中心倫理 (史懷哲-尊重生命倫理、泰勒-尊重自然)
			資源價值	□環境指標價值 □學術研究價值 □生態教育價值 □生活文化價值 □生態旅遊價值 □自然生態價值 (能量流動、植物擴散、生態系統穩定)
		鳥類生存危機	理化環境改變	□環境壓力 (山崩、地震、土石流) □棲地破壞 (原始森林砍伐、林相變更、攔砂壩、河川水氾化、濕地消失、水庫興建) □環境污染 (環境賀爾蒙、有毒廢棄物、原油外漏、優氧化、生物放大) □人類干擾 (人口成長、經濟貿易、農耕漁獵、土地開發) □氣候變遷 (溫室效應、臭氧層破洞、酸雨、聖嬰現象)
			生物環境改變	□族群雜交 □近親繁殖 □外來種入侵
		生物多樣性保育	保育原理	□保育 (遺傳多樣性保育、物種多樣性保育、生態系多樣性保育、文化多樣性保育) □生物移地保育 (域外保存) □生物就地保育 (域內保存) □最小存活族群 □島嶼生態理論 (面積效應、邊緣效應、距離效應、連結效應 (綠色廊道)) □環境行動(政策宣導、消費者主義、政治行動、法律行動)
			棲地保育	□長期棲地生態研究 □生態管理 □棲地改善 □保護區 □生態解說 □生態工法
		保育教育	保育理念	□生態保育原理 □環境教育思潮 □永續發展 (生活目標、生態目標、經濟目標)
			教育規劃	□鳥類生態資料庫建立 (研究成果、相關文獻、生態記錄影像、相關單位人員) □生態教育資料庫建立 (生態教材、教法、教學媒體、教學資源、數位資訊科技應用) □生態資訊網絡建立 □生態保育團體資料庫建立 □賞鳥推廣 (賞鳥守則、賞鳥入門、野鳥辨識技巧、長期觀察記錄、候鳥季、繫放、E-BIRD 等) □學校教育推動 (生態教學、鄉土教育、戶外教育、田野調查、社團活動) □社會教育推動 (野鳥學會、國家公園、環境學習中心、夏令營、研習會、保育相關組織)
			保育相關法規	□野生動物保育法 □文化資產保存法 □國家公園法 □森林法 □環境影響評估法 □國際公約 (拉薩姆公約、華盛頓公約、世界遺產公約、野生動物遷徙物種保護公約)

資料來源：曾啟銘 (2002)：台灣鳥類生態教育內涵概念階層建構之研究。國立台灣師範大學環境教育研究所碩士論文。

設計理念與主旨

- 鳥類生態教育是引導人們欣賞、愛護大自然中活潑的精靈——鳥類及與鳥類互動的生命與環境。



- 透過生態教育的歷程，使人們喜愛鳥類、關懷鳥類，進而能保護鳥兒所棲息的環境與其他生命。







I、認識野鳥 -觀鳥初體驗

活動	教學內容	多元智慧	教學評量
ㄇ 大自然的精靈	1.透過常見的野鳥，說明鳥類各部位的名稱與功能。 2.說明鳥類的常識； 如什麼是鳥？鳥類為什麼會飛？ 3.說明鳥類的型態特徵、生活史 （覓食、求偶、交配、繁殖、育雛） 4.校園尋鳥蹤，並分享心得	<input type="checkbox"/> 自然觀察者 ·欣賞自然萬物 <input type="checkbox"/> 語文 ·記憶 <input type="checkbox"/> 視覺-空間 ·有想像力 <input type="checkbox"/> 內省 ·心神專注	1.實作評量/ 畫一隻鳥 2.口頭評量/ 心得分享、 感覺說出來



I、認識野鳥 -觀鳥初體驗

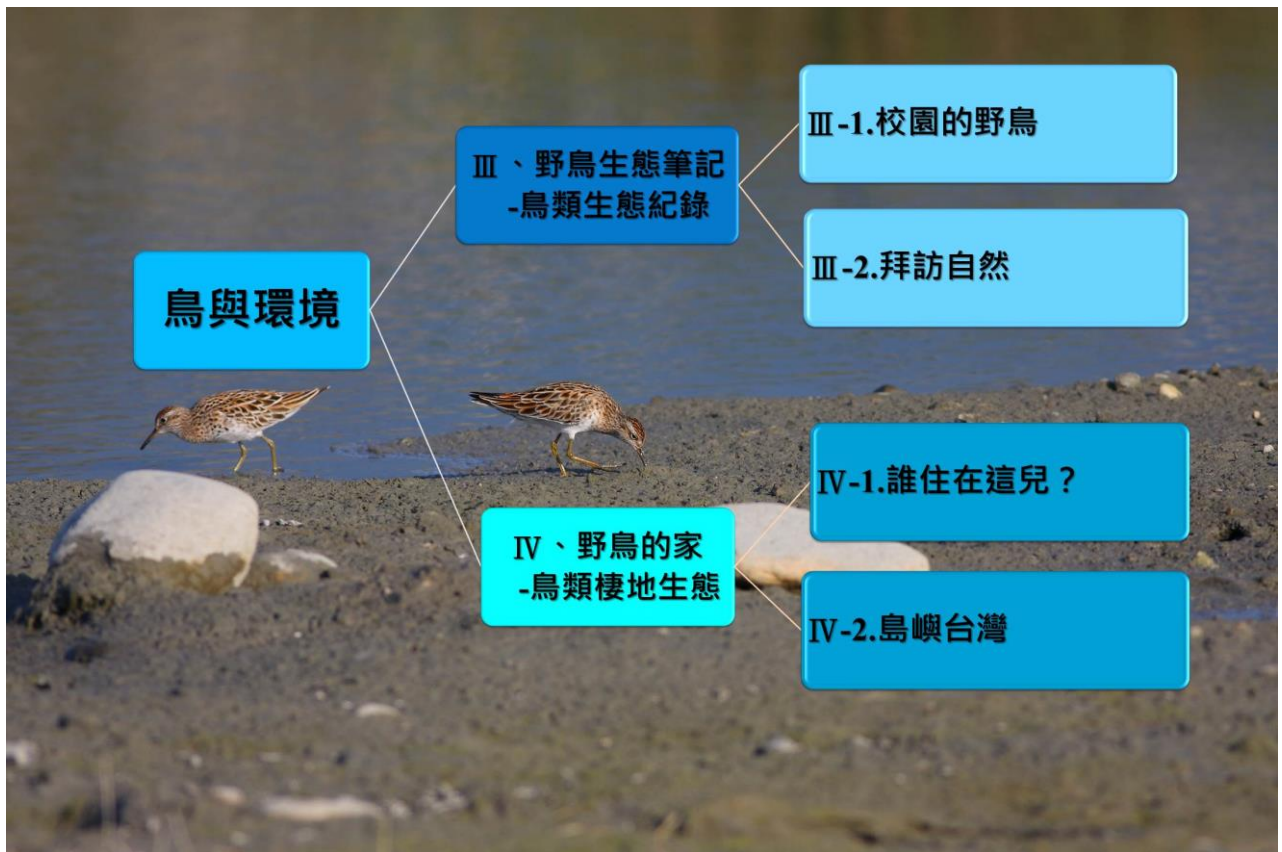
活動	教學內容	多元智慧	教學評量
ㄏ 觀鳥， 觀心， 觀自然	1. 配合野鳥及其棲地影像實例，說明鳥類的辨識要點。 2. 介紹賞鳥裝備、賞鳥守則及相關注意事項。 3. 戶外賞鳥，實作練習。	<input type="checkbox"/> 自然觀察者 ·辨識並分類物種 <input type="checkbox"/> 視覺-空間 ·辨識物體間關係 <input type="checkbox"/> 內省 ·能察覺及表達感受 <input type="checkbox"/> 肢體-動覺 ·控制學會的動作 <input type="checkbox"/> 音樂-節奏 ·感受各種音質	1.實作評量/ 畫一隻鳥 2.口頭評量/ 野鳥辨識要點 賞鳥裝備 3.教師觀察/ 實彈演練-- 校園實察

II、人鳥之間 -野鳥資源價值

活動	教學內容	多元智慧	教學評量
□1. 野鳥的重要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 說明世界上，有關鳥類的傳說、習俗、故事或趣事。 2. 說明資源的涵義與鳥類資源價值。 3. 學生報告鳥類相關之文章、繪畫、影像、詩詞等創作及其心得之書面研究成果。 	<ul style="list-style-type: none"> □語文 <ul style="list-style-type: none"> ·闡釋、教授、學習 □視覺-空間 <ul style="list-style-type: none"> ·運用圖像表徵事物 □人際 <ul style="list-style-type: none"> ·在團體中合作 □內省 <ul style="list-style-type: none"> ·事事用心留意 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 檔案評量/鳥類資源價值書面報告 2. 口頭評量/野鳥的重要性 3. 教師觀察/學生報告、上課態度

II、人鳥之間 -野鳥資源價值

活動	教學內容	多元智慧	教學評量
□2. 探索野鳥，體驗自然	<ol style="list-style-type: none"> 1. 戶外體驗活動，以聲音地圖，訓練學生身體感官與靜心觀察能力。 2. 藉由柯內爾的照相機活動，讓學生從「心」看世界。 3. 校園或戶外實察。 	<ul style="list-style-type: none"> □自然觀察者 <ul style="list-style-type: none"> ·和大自然溝通交會 ·關懷生物並與之互動 ·欣賞自然萬物 □視覺-空間 <ul style="list-style-type: none"> ·辨識物體間的關係 □人際 <ul style="list-style-type: none"> ·在團體中合作 □音樂-節奏 <ul style="list-style-type: none"> ·感受各種音質 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師觀察/課程參與 2. 實作評量/探索大地學習單



III、野鳥生態筆記 -- 鳥類生態紀錄

活動	教學內容	多元智慧	教學評量
III-1. 校園的野鳥	<ol style="list-style-type: none"> 1. 大樹飯店，介紹樹/森林的構造、功能及其重要性，引導到鳥類與植物互動依存之生態關係。 2. 和鳥兒作朋友，介紹校園常見的野鳥生態與行為。 3. 製作校園生態解說牌。 	<ul style="list-style-type: none"> □自然觀察者 ·欣賞自然萬物 ·辨識並分類物種 □人際 ·在團體中合作 □內省 ·事事用心留意 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師觀察/課程參與 2. 實作評量/畫一棵樹、生態解說牌



III、野鳥生態筆記 -- 鳥類生態紀錄

活動	教學內容	多元智慧	教學評量
III-2. 拜訪自然	<ol style="list-style-type: none"> 生態之美，解說校園與當地環境生態特色與資源之美。 (校園) 鳥語花香/尋找秘密花園，戶外實察；校園賞鳥、觀樹、訪花草。 自然札記，指導學生寫野外札記與鳥類生態紀錄方法。 	<ul style="list-style-type: none"> □自然觀察者 ·辨識並分類物種 ·關懷生物並與之互動 □視覺-空間 ·辨識物體間關係 □內省 ·能察覺及表達感受 □邏輯-數學 ·歸納推理 □音樂-節奏 ·感受各種音質 	<ol style="list-style-type: none"> 教師觀察/課程參與 檔案評量/自然札記 □頭評量/校園常見的動植物



IV、野鳥的家 -- 鳥類棲地生態

活動	教學內容	多元智慧	教學評量
IV-1. 誰住在這兒?	<ol style="list-style-type: none"> 我的家鄉，解說家鄉的自然與人文生態資源與特色。 家鄉環境生態簡介，說明鳥類棲地生態系類型與特色；如河川、農田、平原森林等。 野鳥的家，說明鳥類行為生態、形態特徵與環境的關係。 牠的家在哪，撥放鳥類或其身體部位影像（如嘴喙、腳爪），研判其棲地。 	<ul style="list-style-type: none"> □語文 ·闡釋、教授、學習 □視覺-空間 ·有想像力 ·辨識物體間關係 □內省 ·事事用心留意 ·心神專注 	<ol style="list-style-type: none"> 教師觀察/課程參與、發表 □頭評量/家鄉環境生態特色

IV、野鳥的家 --鳥類棲地生態

活動	教學內容	多元智慧	教學評量
IV-2.鳥嶼台灣	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地球太空船，介紹地球環境與生態系，並說明第二生物圈案例。 2. 福爾摩莎，解說台灣生態資源特色與環境之美。 3. 傷心太平洋，說明環境的破壞與變遷。 	<ul style="list-style-type: none"> □自然觀察者 <ul style="list-style-type: none"> · 關懷生物並與之互動 · 欣賞自然萬物 □視覺-空間 <ul style="list-style-type: none"> · 辨識物體間的關係 □語文 <ul style="list-style-type: none"> · 記憶 □內省 <ul style="list-style-type: none"> · 能察覺及表達感受 	<ol style="list-style-type: none"> 1. □頭評量/台灣環境生態特色 2. 教師觀察/課程參與、學生發表





活動	教學內容	多元智慧	教學評量
<1> 繽紛的生命	<ol style="list-style-type: none"> 1. 閱讀大自然，戶外教學；讓學生紀錄固定區域中（如50×50cm），各種動植物的種類與數量。 2. 生態資源調查，指導學生生態資源調查紀錄的工具、方法與成果呈現。 3. 我們的調查報告，教師請各組學生上台報告調查成果 4. 生物多樣性，配合校園與當地生態資源，說明生物多樣性概念與重要性。 	<ul style="list-style-type: none"> □自然觀察者 <ul style="list-style-type: none"> · 欣賞自然萬物 · 辨識並分類物種 □人際 <ul style="list-style-type: none"> · 在團體中合作 □邏輯-數學 <ul style="list-style-type: none"> · 科學思考 □肢體-動覺 <ul style="list-style-type: none"> · 擴張整個身體知覺 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師觀察/課程參與 2. 檔案評量/調查報告 3. 口頭評量/生物多樣性



活動	教學內容	多元智慧	教學評量
<2> 編織生命的網	<ol style="list-style-type: none"> 1. 是朋友還是敵人，說明鳥類與其他生物的互動生態關係（如競爭、捕食）。 2. 食物網，藉戶外活動體驗引導說明食物鏈食物網及能量流動概念。 3. 物物相關，透過數位影像解說引導，說明自然界中物物相關、環環相扣的生態原理。 	<ul style="list-style-type: none"> □自然觀察者 <ul style="list-style-type: none"> · 關懷生物並與之互動 □視覺-空間 <ul style="list-style-type: none"> · 辨識物體間關係 · 事事用心留意 □內省 <ul style="list-style-type: none"> · 能察覺及表達感受 □邏輯-數學 <ul style="list-style-type: none"> · 歸納推理 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師觀察/課程參與、學生發表 2. 口頭評量/生物間的互動關係



VI、救救我們 --野鳥保育

活動	教學內容	多元智慧	教學評量
VI-1. 野鳥的危機	<ol style="list-style-type: none"> 1. 我是一隻小小鳥，以實例說明某種鳥類面臨的生存危機與困境。 2. 鳥類紅皮書，介紹台灣瀕危鳥類種類數量及其生存受威脅的原因。 3. 野鳥悲歌，歸納說明台灣鳥類生存危機與鳥類生態保育的重要性。 	<ul style="list-style-type: none"> □ 語文 <ul style="list-style-type: none"> · 闡釋、教授、學習 □ 視覺-空間 <ul style="list-style-type: none"> · 有想像力 □ 內省 <ul style="list-style-type: none"> · 事事用心留意 · 心神專注 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師觀察/課程參與、學生報告 2. 檔案評量/鳥類危機書面報告 3. 口頭評量/鳥類生存危機



VI、救救我們 --野鳥保育

活動	教學內容	多元智慧	教學評量
VI-2. 野鳥的轉機	<ol style="list-style-type: none"> 1. 保育野鳥，介紹國家生態保育的重要性、重要保育政策、保育相關法規與保育成果。 2. 國內保育團體簡介，透過網際網路，介紹國內保育相關團體及其宗旨、訴求、活動類型，並鼓勵學生協同父母共同參與。 3. 我做的到！指導學生生活中隨手可做得生態保育與環境關懷行動。 	<ul style="list-style-type: none"> □ 自然觀察者 <ul style="list-style-type: none"> · 欣賞自然萬物 □ 邏輯-數學 <ul style="list-style-type: none"> · 明辨關係和連結 □ 語文 <ul style="list-style-type: none"> · 記憶 □ 內省 <ul style="list-style-type: none"> · 能察覺及表達感受 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師觀察/課程參與、學生報告 2. 軼事紀錄/日常生活保育行動 3. 口頭評量/生態保育、保育法規

教學實施

- 本課程的教學，從環境教育
About (教學有關環境)
In (在環境中教學)
For (為環境而教學)
三個教學角度切入。
- 結合室內解說討論結合戶外觀察與自然體驗等多元教學方式進行。
- 考量**人**、**事**、**時**、**地**、**物**

教學評量

- 結合多元智慧教學評量方式
- 語文智慧方面，採取傾聽與報告
- 邏輯-數學智慧方面，以師生問答討論方式
- 自然觀察者智慧方面，採取觀察、體驗與環境回饋

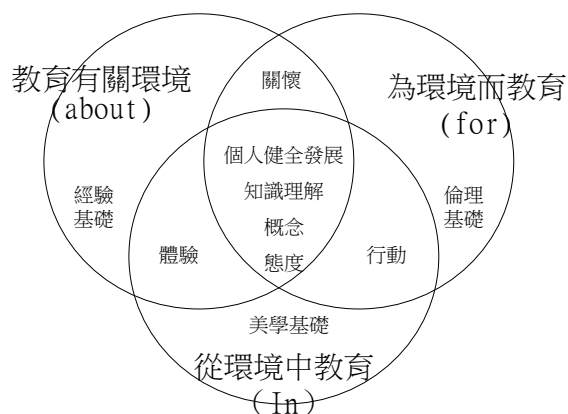
(二) 《飛羽生態》科學教材推廣

研究者依據環境教育的教與學模型，進行《飛羽生態》科學教材推廣。以溪流環境之鳥類生態教育為例，先進行課室解說，讓學習者了解溪流相關的环境生態特色，如溪流環境資源、溪流環境變遷、溪流鳥類生態及溪流鳥類的生態保育等內容（教學有關溪流 about），讓學習者具有先備知識（prerequisite knowledge）；根據意義學習理論

（meaningful learning theory），學習是建立於原有的知識基礎上。學習者對溪流環境及鳥類生態概念有基本的認識後，可帶學生實地探訪、體驗溪流（in）。

在大自然中，不需要太多的解說與知識的灌輸，適切的啟發學習者探索大地之心、引導其對各種生命的好奇與感動、欣賞鳥類生態之美、溪流環境之麗，儘量給予學習者充足的時間，感受與欣賞自然生態的各種樣貌。當學習者具備了相關的野外經驗與生態概念後，透過師生的互動討論，可對相關的鳥類生態議題做更深入探討，並啟發學生關切鳥類的態度，鼓勵參與相關之保育行動（for）。綜而言之，教師在進行鳥類生態教育前，應先考量人、事、時、地、物、錢、情、理、法、變等各種變因，與適宜的教學活動與內容，如此較能規劃出有系統、完整的鳥類生態教育活動。

綜上，本計畫《飛羽生態》科學教材推廣工作項目（參圖 1），主要依據環境教育理論，其內容含括寒暑假共二梯次之種子教師 3 日工作坊辦理及二梯次學生 3 日營隊辦理等工作。在課程方案推廣活動之對象規劃上，研究者先以現職教師或相關教育工作者為主，並透過教師回饋與討論，調整修訂與滾動檢討《飛羽生態》科學教材。期望透過野鳥作為科學探究的主題，引導學習者獲得知識、技能與態度，並且能參與問題解決的保育行動。



（引自Palmer, 1998）



2020 教育部國民及學前教育署【科學教育專案計畫】

《飛羽生態》科學教材推廣 種子教師工作坊 夏季梯次

活動目的：推廣〈飛羽生態〉台灣鳥類生態教育科學教材，期望藉由鳥類生態的觀察與體驗，認識我們鄉土環境中，鳥類多樣生活、有趣行為及其棲息環境；欣賞台灣生態之美，體會到大自然中生命多樣性的豐富。

培育對象：各級學校教師約 20 人

指導單位：教育部國民及學前教育署 主辦單位：花蓮縣立鑄強國民小學

8 月 5 日(週三)			
【時間】	【活動內容】	【講師】	【地點】
【主題一】	野鳥與人類	曾啟銘 鑄強國小教師 台師大環境教育博士	鑄強國小 至善樓 2 樓 會議室
09:00~10:00	認識野鳥-台灣常見的鳥類與生態簡介		
10:00~11:00	人鳥之間-野鳥資源價值		
11:00~12:00	〈飛羽生態〉方案及網站簡介與應用		美崙溪出海口 美崙溪下游 美崙溪中游
12:00~13:00	午餐(免費提供便當餐盒)&靜息		
13:00~14:00	花蓮河川溪流常見的野鳥		
14:00~15:00	美崙溪下游野鳥觀察與環境紀錄		
15:00~16:00	美崙溪中游野鳥觀察與環境紀錄		
8 月 6 日(週四)			
【主題二】	野鳥與環境	曾啟銘 鑄強國小教師 台師大環境教育博士	報到集合點： 太魯閣國家 公園遊客中心
09:00~10:00	鳥類調查研究簡介		中橫公路沿線
10:00~11:00	台灣低海拔山林野鳥觀察與紀錄		布洛灣
11:00~12:00	野鳥調查與記錄實作-以布洛灣台地為例		新白楊 碧綠神木
12:00~13:00	午餐(免費提供便當餐盒)&靜息		
13:00~15:00	野鳥的家-野鳥棲地生態(1)中海拔		
15:00~16:00	野鳥的家-野鳥棲地生態(2)中高海拔		
8 月 7 日(週五)			
【主題三】	野鳥與環境	曾啟銘 鑄強國小教師 台師大環境教育博士	報到集合點： 觀雲山莊
09:00~10:00	台灣高海拔山林常見的野鳥簡介		小風口 石門山
10:00~12:00	野鳥的家-野鳥棲地生態(3)高海拔		
12:00~13:00	午餐(免費提供便當餐盒)&靜息		合歡山森林 遊樂區及東峰 步道
13:00~15:00	鳥類生物多樣性調查-以合歡山東峰步道為例		
15:00~16:00	野鳥調查記錄與分享		

注意事項

1. 第三天活動集合點為救國團觀雲山莊，如需(8/6 晚)先行住宿觀雲山莊，請學員自行預定與安排，主辦單位不提供住宿預訂服務。救國團觀雲山莊 <https://cyh.ezhotel.com.tw/>
2. 參與學員，請務必自備雙筒望遠鏡(7 倍~10 倍為宜)，以利野鳥觀察與紀錄。
3. 請準備數位相機或有照相功能之手機，以利進行鳥類及其棲地環境紀錄與上傳分享。
4. 本方案以戶外體驗教學為主，課室教學為輔，戶外課程地點是當日天候狀況機動調整。
5. 戶外課程請穿著合宜服裝，並自備茶水、飲食、個人藥品及相關戶外防護用品。
6. 活動規劃聯繫：鑄強國小曾啟銘 0921273821

《飛羽生態》科學教材推廣 種子教師工作坊 夏季梯次活動影像紀錄(1/2)



➤ 教師工作坊先透過課室教學說明飛羽生態課程方案主題內容與應用實施



➤ 透過課室教學講述基本概念與背景知識後，接著帶領學員實地到河川溪流環境-美崙溪及低海拔山林-佐倉步道等地進行戶外課程，實際操作野鳥觀察、辨識與紀錄。

《飛羽生態》科學教材推廣 種子教師工作坊 夏季梯次活動影像紀錄(2/2)



- 鳥與環境課程主題，鳥類調查研究簡介，藉由戶外實地操作，到台灣低海拔山林-太魯閣國家公園-布洛灣台地，進行野鳥觀察與紀錄。
- 野鳥棲地生態(1)(2)，帶領學員前往台灣中海拔山林-洛韶、新白楊、觀雲山莊等地，進行鳥類及其棲地觀察。
- 台灣高海拔山林常見的野鳥簡介，則以合歡山東峰步道為例，進行夏季鳥類生物多樣性觀察。

2020 教育部國民及學前教育署【科學教育專案計畫】 《飛羽生態》鳥類生態與環境學習與體驗 兒童暑期科學營隊

活動日期：2019 年 8 月 26 日(三)至 27 日(四)·9 時-16 時

活動地點：花蓮市鑄強國小、龍鳳公園、美崙社區、美崙山

活動目的：藉由引導與合作，學習基礎科學研究；透過鳥類觀察與環境體驗，讓孩子對所生活的土地有進一步的了解與認同。

培育對象：鑄強國小高年級對科學與環境研究有興趣之學童約 20 人。

指導單位：教育部國民及學前教育署

主辦單位：花蓮縣立鑄強國民小學

報名費用：全程免費並提供午餐

報名方式：7/10(五)前，將報名回條交回 2 年仁班 曾啟銘老師彙整，依收報名回條次序，額滿為止。

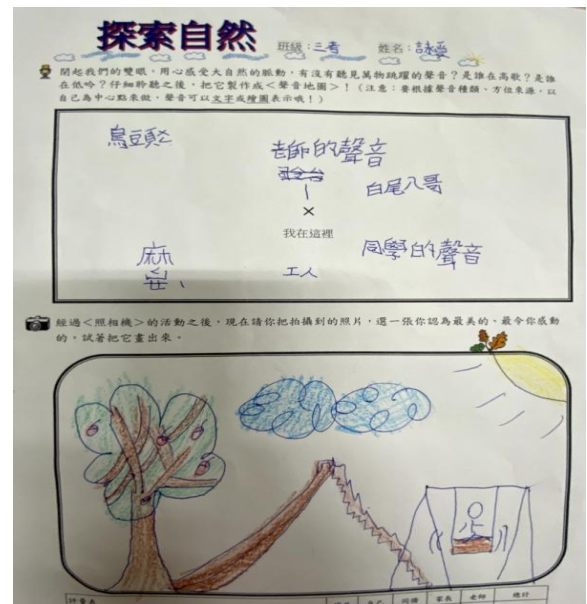
8 月 26 日(週三)				
【時 間】	【活 動 內 容】	【講 師】	【地 點】	
08:50~09:00	報到			
【主題一】	認識野鳥-觀鳥初體驗	曾啟銘 鑄強國小教師 台師大環境教育博士	鑄強國小 至善樓 1 樓 客語薪傳教室	
09:00~10:00	大自然的精靈-鳥類生態簡介			
10:00~11:00	觀鳥、觀心、觀自然			
11:00~12:00	校園鳥類觀察與分享			
12:00~13:00	午餐(免費提供便當餐盒)&靜息			
【主題二】	人鳥之間-野鳥資源價值			鑄強周邊 龍鳳公園
13:00~14:00	野鳥的重要			
14:00~15:00	探索野鳥.體驗自然			
15:00~16:00	校園周邊社區與公園觀察與分享			
8 月 27 日(週四)				
08:50~09:00	報到			
【主題二】	野鳥生態筆記-鳥類生態紀錄(1)	曾啟銘 鑄強國小教師 台師大環境教育博士	至善樓 1 樓 客語薪傳教室	
09:00~11:00	校園常見的野鳥簡介		鑄強校園	
11:00~12:00	校園野鳥調查記錄與分享		客語薪傳教室	
12:00~13:00	午餐(免費提供便當餐盒)&靜息			
【主題三】	野鳥生態筆記-鳥類生態紀錄(2)		縣府周邊公園 及美崙山步道	
13:00~15:00	社區與公園常見的野鳥簡介			
15:00~16:00	社區公園鳥類調查記錄與分享			
【備註】	7. 參與營隊學員，請自備望遠筒、數位相機或有照相功能之手機。 8. 野外課程請穿著合宜服裝，並自備茶水及相關戶外防護用品。 9. 野外課程之由本校教師團隊負責接送往返。			

《飛羽生態》學生 2 日營隊影像紀錄(1/2)



- 認識野鳥-觀鳥初體驗，透過課室教學講述大自然的精靈-鳥類生態，簡介環境生態與鳥類基礎概念與知識，輔以校園常見野鳥進行解說。
- 校園鳥類觀察與分享，實地前往校園及周邊龍鳳公園進行野鳥觀察與調查記錄，藉由各組比較分析，彙整學校周邊鳥類概況。

《飛羽生態》學生 2 日營隊影像紀錄(2/2)



- 野鳥生態筆記-鳥類生態紀錄，帶領學生進行探索社區及美崙山，實地進行社區公園鳥類調查記錄與分享主題。
- 學習單回顧所學，也發會創意讓飛羽生態體驗學習印象更深刻。

2021 教育部國民及學前教育署【科學教育專案計畫】 < 飛羽生態 > 鳥類生態教育與環境體驗 冬季教師科教工作坊

活動目的：推廣 < 飛羽生態 > 台灣鳥類生態教育科學教材，期望藉由鳥類生態的觀察與體驗，認識我們鄉土環境中，鳥類多樣生活、有趣行為及其棲息環境；欣賞台灣生態之美，體會到大自然中生命多樣性的豐富。

培育對象：各級學校教師約 20 人

指導單位：教育部國民及學前教育署 主辦單位：花蓮縣立鑄強國民小學

2021 年 1 月 21 日(週四)			
【主題一】	野鳥與環境	曾啟銘 鑄強國小教師 台師大環境教育博士	報到集合點： 太魯閣國家公園遊客中心
09:00~10:00	< 飛羽生態 > 方案及網站簡介與應用		中橫公路沿線
10:00~11:00	台灣低海拔山林野鳥觀察與紀錄		布洛灣
11:00~12:00	野鳥調查與記錄實作-以布洛灣台地為例		新白楊
12:00~13:00	午餐(免費提供便當餐盒)&靜息		碧綠神木
13:00~15:00	野鳥的家-野鳥棲地生態(1)中海拔		
15:00~16:00	野鳥的家-野鳥棲地生態(2)中高海拔		
2021 年 1 月 22 日(週五)			
【主題三】	野鳥與環境	曾啟銘 鑄強國小教師 台師大環境教育博士	報到集合點： 觀雲山莊
08:00~10:00	台灣高海拔山林常見的野鳥-觀雲山莊晨觀		小風口 石門山
10:00~12:00	野鳥的家-野鳥棲地生態(3)高海拔-以小奇萊步道為例		太魯閣 國家公園 小奇萊步道
12:00~13:00	午餐(免費提供便當餐盒)&靜息		
13:00~14:00	鳥類生物多樣性調查		
14:00~15:00	野鳥調查記錄與分享		

注意事項

1. 戶外課程含括低中高海拔地區，須自行前往或與其他學員共乘，未提供接送服務；因經費有限，戶外課程之保險請學員自理，造成不便，祈請見諒。
2. 第二天活動集合點為救國團觀雲山莊，如需(1/21 晚)先行住宿觀雲山莊，請學員自行預定與安排，主辦單位不提供住宿預訂服務。救國團觀雲山莊 <https://cyh.ezhotel.com.tw/>
3. 參與學員，請務必自備雙筒望遠鏡(7 倍~10 倍為宜)，以利野鳥觀察與紀錄。
4. 請準備數位相機或有照相功能之手機，以利進行鳥類及其棲地環境紀錄與上傳分享。
5. 本方案以戶外體驗教學為主，課室教學為輔，戶外課程地點是當日天候狀況機動調整。
6. 戶外課程請穿著合宜服裝，並自備茶水、飲食、個人藥品及相關戶外防護用品。
7. 活動規劃聯繫：鑄強國小曾啟銘 03-8223787

《飛羽生態》科學教材推廣 種子教師工作坊 冬季梯次活動影像紀錄(1/2)



- 太魯閣國家公園內西賓國小進行森林野鳥及其棲息地觀察，解說冬季部分森林野鳥群聚及降遷現象。



- 前往小風口農委會特有生物研究中心高海拔試驗站周邊觀察野鳥，說明在降雪及食物資源稀缺下，常見高海拔之台灣特有種-金翼白眉普遍不怕人，且常有於垃圾桶或人為環境中找尋食物之現象。
- 夜間課室教學講述夜行性猛禽-黃魚鴉及草鴉生態，並分享今日課程之心得與紀錄。

《飛羽生態》科學教材推廣 種子教師工作坊 冬季梯次活動影像紀錄(2/2)



- 鳥與環境課程主題，鳥類調查研究簡介，藉由戶外實地操作，到台灣高海拔山林-太魯閣國家公園-合歡山松雪樓及小奇萊步道，進行野鳥觀察與紀錄。
- 野鳥棲地生態課程，藉由冬季前往高海拔山林適逢降雪過後，道路及步道兩側仍有積雪，部分積雪覆蓋植被，也影響高海拔鳥類之覓食。
- 台灣高海拔山林常見的野鳥簡介，則以小奇萊步道為例，進行高海拔常見野鳥岩鷲、酒紅朱雀、金翼白眉及火冠戴菊鳥等鳥類及其棲地觀察與紀錄。

2021 教育部國民及學前教育署【科學教育專案計畫】
< 飛羽生態 > 鳥類生態與環境學習與體驗 兒童寒假科學營隊

活動日期：2021 年 1 月 25 日(一)至 1 月 25 日(二)·9 時-16 時

活動地點：花蓮市鑄強國小、龍鳳公園、美崙社區、美崙山

活動目的：藉由引導與合作·學習基礎科學研究；透過鳥類觀察與環境體驗·讓孩子對所生活的土地有進一步的了解與認同。

培育對象：鑄強國小 3 年級對科學與環境研究有興趣之學童約 20 人。

指導單位：教育部國民及學前教育署

主辦單位：花蓮縣立鑄強國民小學

報名費用：全程免費並提供午餐

報名方式：1/15(五)前·將報名回條交回 3 孝班導 曾啟銘老師彙整。

1 月 25 日(週一)			
【時 間】	【活 動 內 容】	【講 師】	【地 點】
08:50~09:00	報到		
【主題一】	認識野鳥-觀鳥初體驗	曾啟銘 鑄強國小教師 台師大環境教育博士	鑄強國小 至善樓 1 樓 客語薪傳教室
09:00~10:00	大自然的精靈-鳥類生態簡介		
10:00~11:00	觀鳥、觀心、觀自然		
11:00~12:00	校園鳥類觀察與分享		
12:00~13:00	午餐(免費提供便當餐盒)&靜息		
【主題二】	人鳥之間-野鳥資源價值		鑄強周邊 龍鳳公園
13:00~14:00	野鳥的重要		
14:00~15:00	探索野鳥.體驗自然		
15:00~16:00	校園周邊社區與公園觀察與分享		
1 月 26 日(週二)			
08:50~09:00	報到		
【主題二】	野鳥生態筆記-鳥類生態紀錄(1)	曾啟銘 鑄強國小教師 台師大環境教育博士	至善樓 1 樓 客語薪傳教室
09:00~11:00	校園常見的野鳥簡介		鑄強校園
11:00~12:00	校園野鳥調查記錄與分享		客語薪傳教室
12:00~13:00	午餐(免費提供便當餐盒)&靜息		縣府周邊公園 及美崙山步道
【主題三】	野鳥生態筆記-鳥類生態紀錄(2)		
13:00~15:00	社區與公園常見的野鳥簡介		
15:00~16:00	社區公園鳥類調查記錄與分享		
【備註】	10. 參與營隊學員·請自備望遠鏡、數位相機或有照相功能之手機。 11. 野外課程請穿著合宜服裝·並自備茶水及相關戶外防護用品。 12. 野外課程之由本校教師團隊負責接送往返。		

《飛羽生態》學生 2 日冬季營隊影像紀錄(1/2)



- 課室教學先講述「認識野鳥-觀鳥初體驗」主題之大自然的精靈-鳥類生態，簡介環境生態與鳥類基礎概念與知識，接著進行實地環境體驗，以校園常見野鳥進行解說。
- 校園鳥類觀察與分享，實地前往校園及周邊社區進行野鳥觀察與調查記錄，藉由各組比較分析，彙整學校周邊鳥類概況。

《飛羽生態》學生 2 日冬季營隊影像紀錄(2/2)



- 「野鳥生態筆記-鳥類生態紀錄」課程，從學校出發，實地帶領學生步行探索社區及美崙山，進行社區公園鳥類調查記錄與分享。
- 以野鳥圖卡，彙整學生戶外課程所觀察紀錄的鳥種。
- 透過野鳥小書製作，回顧所學，也發創意讓飛羽生態體驗學習印象更深刻。

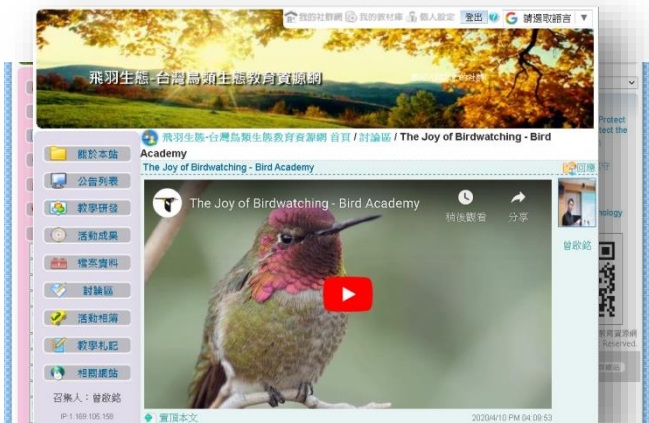
(三)〈飛羽生態〉台灣鳥類生態教育資源網建置經營

本計畫持續建置與經營《飛羽生態》台灣鳥類生態教育資源網，其工作項目，除主要進行網站經營管理外，也透過「影像資料圖庫建置管理及資料整合」、「數位生態影像資訊整合與後續應用」等工作，並上傳與分類至資源網之教學研發、活動成果、檔案資料、討論區及活動相簿等(參圖 2)。

藉由鳥類生態數位影像拍攝及圖庫資料管理彙整，呈現台灣平原農地、河川溪流、河口溼地、低中高海拔山林及公園社區常見野鳥及其棲息環境影像。

數位生態影像資訊整合與後續應用，是透過建置的野鳥生物多樣性及棲地生態影像圖庫結合課程方案研發推廣與國內外影音資源連結，讓《飛羽生態》台灣鳥類生態教育資源網更為完整豐富。

此外，研究者也將課程教材電子檔、教學簡報及相關解說推廣活動等活動與執行影像及國外野鳥生態相關課程或短片等影音透過討論區分享與上傳，提供相關單位參考使用。



五、討論與建議

本研究以鳥類作為環境與科學教育的主题，研發出〈飛羽生態〉台灣鳥類生態教育課程方案，藉由寒假及暑假辦理之教師科教工作坊及學生科學營隊，進行鳥類生態的觀察與體驗，認識鳥類多樣的生活與有趣的行為；欣賞台灣生態之美。同時藉由戶外探索與觀察，認識我們鄉土環境中鳥類棲息的家以及各種常見的動植物生態，體會到大自然中生命多樣性的豐富。研究者帶領教師及學童參與、操作與合作學習，引導學習者不僅能喜愛鳥類，也能積極保護鳥類生活的家與其他和鳥類生活的各種生命。

此外，本計畫因應網路世代與行動學習，研究者建置了「飛羽生態-台灣鳥類生態教育資源網」，透過課程方案、研究報告、網路資源及實地拍攝的野鳥及其棲地環境生態影像上傳與分享，讓其他教學者也能應用網站資源教學與交流，擴大科學教育專案計畫執行成效。

現階段「飛羽生態-台灣鳥類生態教育資源網」伺服器由花蓮縣政府教育處管理與維護，建議教育部或相關單位協助整合推廣科學教育專案計畫之網站建置成果，以擴大線上學習與網路世代應用。

