

教育部 111 學年度中小學科學教育專案計畫

環境與生物多樣性科學教材研發推廣暨 《探索洄瀾、體驗生態》教育資源網經營管理 成果報告書



計畫主持人:曾啟銘博士

花蓮縣花蓮市鑄強國民小學

中華民國 112 年 7 月

目次

一、計畫執行摘要.....	3
二、計畫目的.....	5
三、研究方法.....	7
(一)環境與生物多樣性《探索洄瀾、體驗生態》科學教材研發.....	7
(二)《探索洄瀾、體驗生態》科學教材研發推廣.....	8
(三)《探索洄瀾、體驗生態》教育資源網經營.....	8
四、研究成果.....	9
(一)環境與生物多樣性《探索洄瀾、體驗生態》科學教材研發.....	9
(二)《探索洄瀾、體驗生態》科學教材研發推廣.....	22
(三)《探索洄瀾、體驗生態》教育資源網經營.....	49
五、討論及建議.....	57
參考資料	
附錄、【探索洄瀾、體驗生態】環境與生物多樣性教育方案	58



教育部 111 學年度中小學科學教育專案計畫 期末報告

計畫名稱：**環境與生物多樣性科學教材研發推廣暨
《探索洄瀾、體驗生態》教育資源網經營管理**

主持人：**曾啟銘 E-mail: 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：

- 【探索洄瀾、體驗生態】生態洄瀾-體驗花蓮溪口，第 1 梯次 教師科教工作坊，32 名教師。
- 【探索洄瀾、體驗生態】認識山林-尋幽探綠美崙山，第 2 梯次 教師科教工作坊，22 名教師。
- 【探索洄瀾、體驗生態】湖光山色鯉魚潭-拜訪野鳥，第 3 梯次 教師科教工作坊，22 名教師。
- 【探索洄瀾、體驗生態】城鄉探索-市集踏查，第 4 梯次 教師科教工作坊，23 名教師。
- 【探索洄瀾、體驗生態】留得青山在-佐倉步道森林保育，第 5 梯次 教師科教工作坊，20 名教師。
- 【探索洄瀾、體驗生態】飲水思源-美崙溪溯源，第 6 梯次 教師科教工作坊，22 名教師。
- 【探索洄瀾、體驗生態】雙語科教工作坊 冬季 3 日種子教師工作坊，20 名教師。
- 【探索洄瀾、體驗生態】生態雙語營，第 1 梯次 3 日學生營隊，24 名學生
- 【探索洄瀾、體驗生態】生態雙語營，第 2 梯次 2 日學生營隊，22 名學生
- 【探索洄瀾、體驗生態】生態雙語營，第 3 梯次 3 日學生營隊，23 名學生

4.參加執行計畫人數：

計畫主持人擔任本校教務主任，本計畫之申請與執行，由教務主任統籌協調各處室辦理，相關參與計畫人員如下表。

職稱	姓名	工作執掌
校長	孫東志	督導科學教育專案育執行狀況
教務主任	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。
教學組長	練淑貞	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。
課研組長	張惠雯	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。
註冊設備 組長	徐 薇	1. 協助各項活動之設備架設 2. 協助辦理學生營隊活動。 3. 其他協助事項。
學務主任	周慧蘭	1. 協助教師研習與學生營隊活動之安全規畫。 2. 其他協助事項。
總務主任	鍾博淵	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。

5.辦理/執行成效：

本計畫以「探索洄瀾、體驗生態」主軸，挑選花蓮在地適合師生實施戶外教育的山林與溪流，作為在地學習空間與體驗場域，應用環境教育教與學策略(ABOUT、IN、FOR)，並以地方的自然環境與文化資源為教學主題，發展《探索洄瀾、體驗生態》環境與生物多樣性科學教材，並透過寒假及暑期之教師工作坊及學生營隊辦理與推廣，帶領學習者動手操作與合作學習經驗。

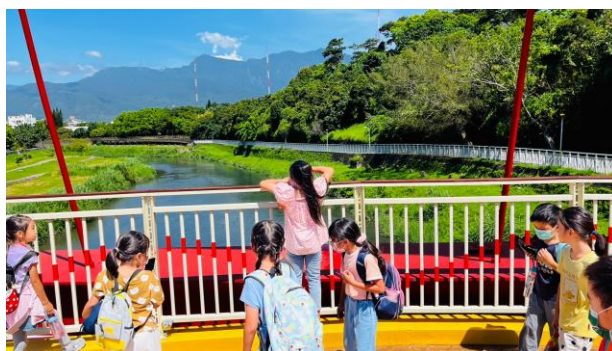
本計畫引導教育參與者思考「Learning to be where we are」，使其從自己的文化中與所處的自然環境裡去學習，立足於自己熟悉的領域，由探索、體驗歷程，增進學習者對花蓮自然環境與常見動物生態有進一步的認知與了解；同時配合實地的野外探察與體驗，感受洄瀾生物多樣性的豐富。研究者為更有效拓展研發與記錄，同步建置經營FACEBOOK【探索洄瀾、體驗生態】社團，透過連結推薦國內外優質環境與生物多樣性教育資訊，也分享生態影像資料庫與教學簡報，提供鄉土科學教材與教育推廣資料。

二、計畫目的

EIC (Environment as an Integrating Context)是以環境作為整合情境的教學策略，近年來被廣泛的應用到正規與非正規的教育體系中。這種以在地鄉土自然與人文或以環境(environment-based)為基礎的學習經驗、課程方案教學及教育理念，常用於地方本位教育(Place-Based Education, PBE)或環境本位教育(Environment-Based Education, EBE)。在國外已有相當多的研究顯示地方本位教育能促進學生的學業成就(academic achievement)、主動學習(active learning)、問題解決(problem-solving)、決策(decision-making)及更理解現實生活世界中，生物與非生物複雜多元的相互作用。

研究者嘗試從生態系統觀點，將學校、社區環境視為是一體，提升學生對環境的認同與參與。藉由系統的規劃將社會議題、環境議題與社區環境特色整合到學校課程，讓社區環境變成課本、社區變成教室。因此，本計畫主要目的在於透過真實世界的學習經驗與參與，帶領學童將自己、社區、以及地方環境加以記錄與聯結，使學童看到所學與其本身的生活世界相關聯，並以生活於此地感到驕傲，甚且透過自然方式與其它世界發生關聯，使之成為願意關懷付出的公民。

寶島台灣由於境內山高坡陡、河川遍佈，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，形成了多種的自然環境棲地與微氣候，長久以來孕育出繽紛多彩之地理景觀及豐富的生物多樣性(biodiversity)。生物多樣性是生態系中，生物群體的歧異性及內涵的



生命力，其範疇包括基因、物種、生態系等 3 種層次的多樣性，並具有生態保育與經濟發展、科學研究與環境教育、文化、美學與倫理等價值。

台灣的後花園-花蓮，又稱「洄瀾」，其位處台灣東部，境內具有多樣的地形、氣候及海拔高度，彼此交會出多種的自然環境，展現出豐富的生物多樣性，這正是政府相關單位、民間團體及學校教師進行生態教育與環境學習的最佳場域。

本計畫以「探索洄瀾、體驗生態」主軸，挑選花蓮在地適合師生實施戶外教育的山林與溪流，作為在地學習空間與體驗場域，應用環境教育教與學策略(ABOUT、IN、FOR)，並以地方的自然環境與文化資源為教學主題，發展《探索洄瀾、體驗生態》環境與生物多樣性科學教材，並透過寒假及暑期之教師工作坊及學生營隊辦理與推廣，帶領學習者動手操作與合作學習經驗。

本計畫引導教育參與者思考「Learning to be where we are」，使其從自己的文化中與所處的自然環境裡去學習，立足於自己熟悉的領域，由探索、體驗歷程，增進學習者對花蓮自然環境與常見動物生態有進一步的認知與了解；同時配合實地的野外探察與體驗，感受洄瀾生物多樣性的豐富。

此外，本計畫因應網路世代與行動學習，研究者建置了FACEBOOK《探索洄瀾、體驗生態》社團，透過課程方案、研究報告、網路資源及實地拍攝的生物多樣性影像及教育資源不定時上傳與分享，藉由持續的網站經營與管理，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

本計畫工作項目含括環境與生物多樣性《探索洄瀾、體驗生態》科學教材研發、推廣及FACEBOOK《探索洄瀾、體驗生態》教育資源網經營等，茲將各工作項目以流程圖表述如后。

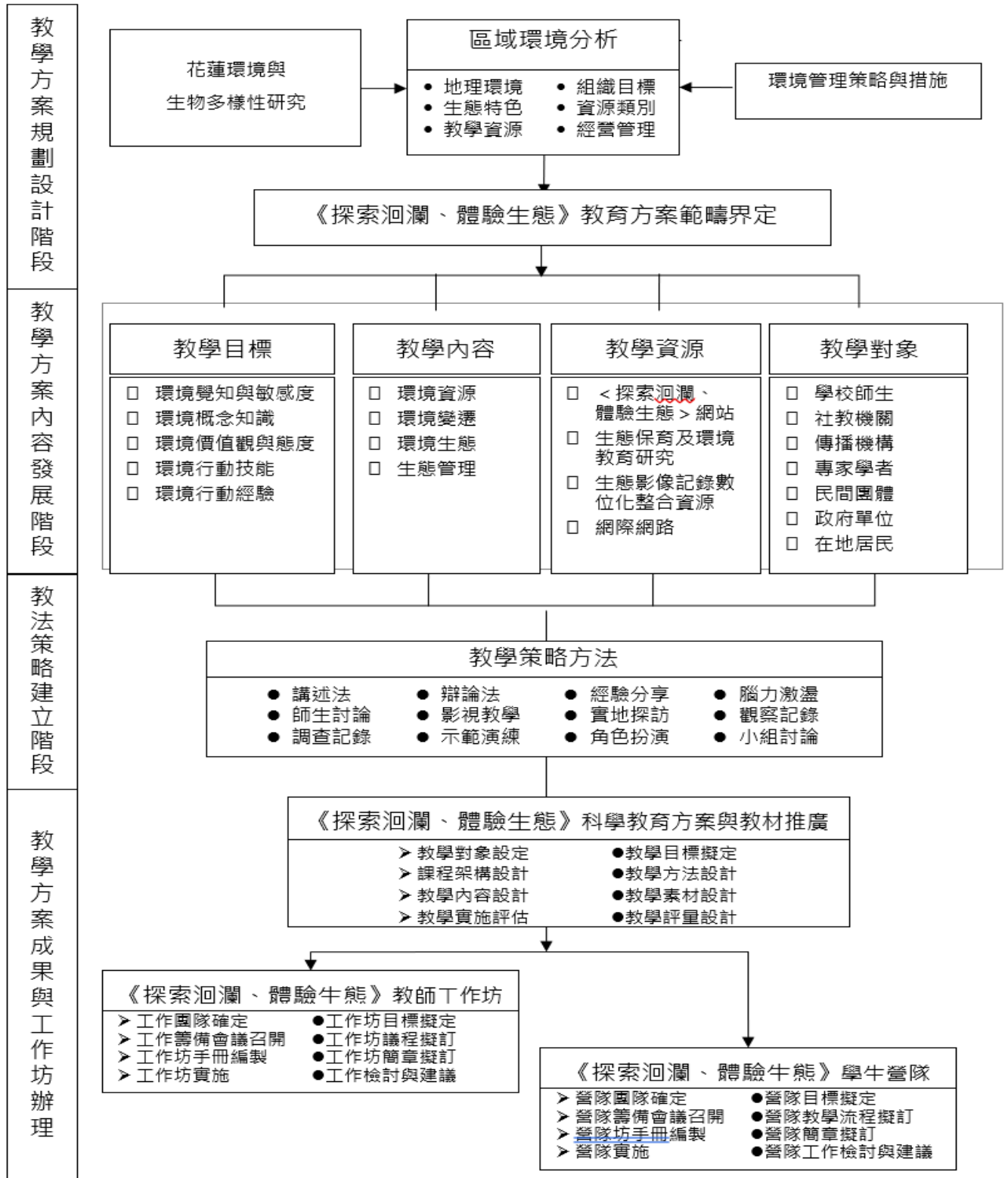


圖 1、《探索洄瀾、體驗生態》科學教育方案發展與推廣流程圖

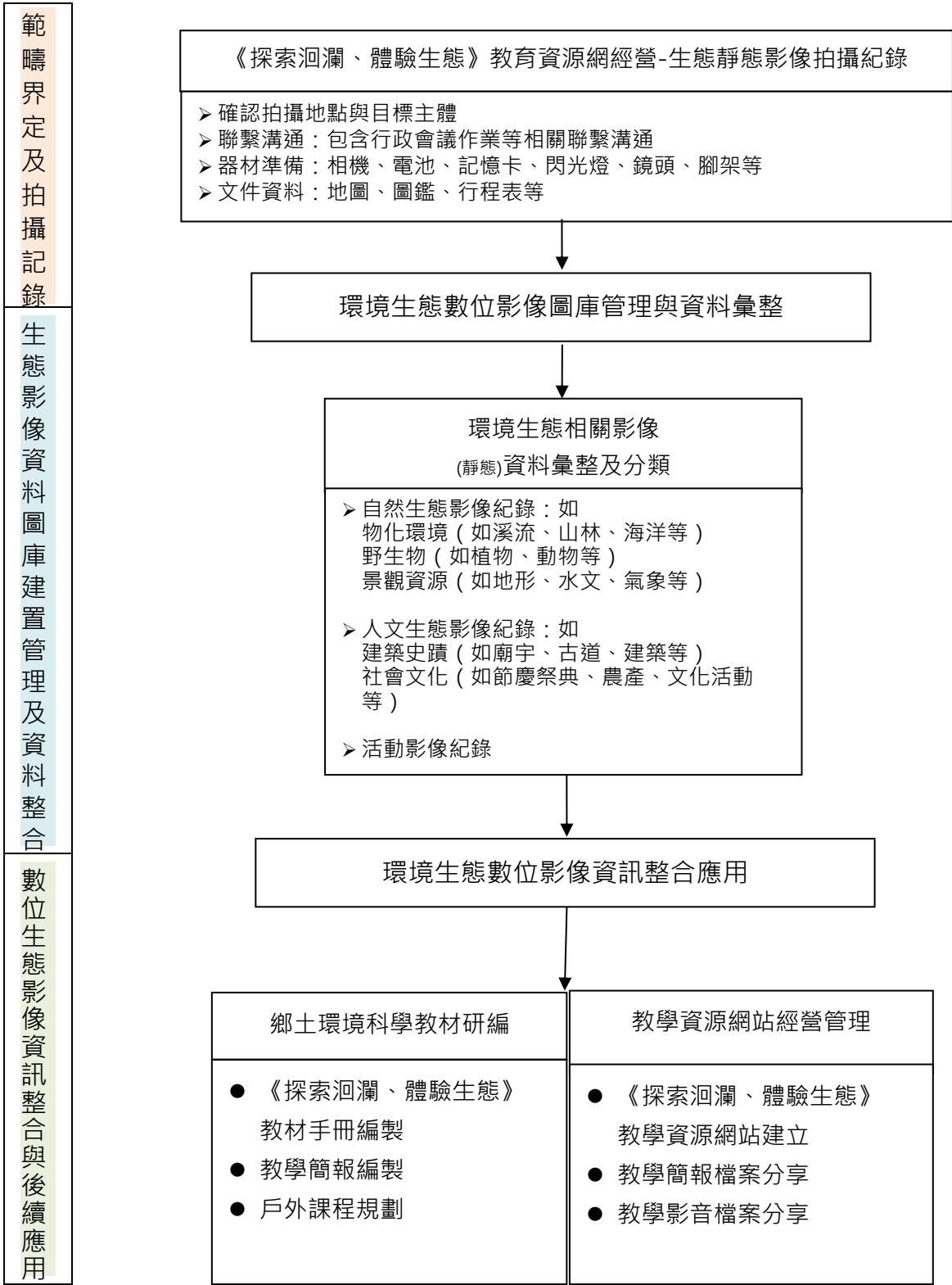


圖 2、《探索洄瀾、體驗生態》教育資源網環境紀錄影像整合與應用流程圖

四、研究成果

本計畫將發展《探索洄瀾、體驗生態》環境與生物多樣性科學教材，並於暑期與寒假期間，辦理《探索洄瀾、體驗生態》教師科教工作坊推廣教材與網站；辦理學生營隊，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。此外，透過建置與經營管理《探索洄瀾、體驗生態》環境與生物多樣性教育網站，分享研究者拍攝與研發之生物多樣性影像資料庫、教學簡報及網路相關生態影音，提供在地環境生態影像與課程教材簡報，並以下茲將各研究工作方法說明如后

(一) 環境與生物多樣性《探索洄瀾、體驗生態》科學教材研發

生物多樣性教育是引導人們欣賞、愛護自然中形形色色的生物與環境，同時透過生態教育的歷程，使人們熱愛生命、關懷鄉土，進而能保護生物所棲息的環境與其他生命。為使教育參與者能對東台灣花蓮的生物多樣性有更深入的認識與了解，研究者依據生物多樣性的內涵與花蓮在地的環境類型與自然生態，發展了《探索洄瀾、體驗生態》科學教材方案。

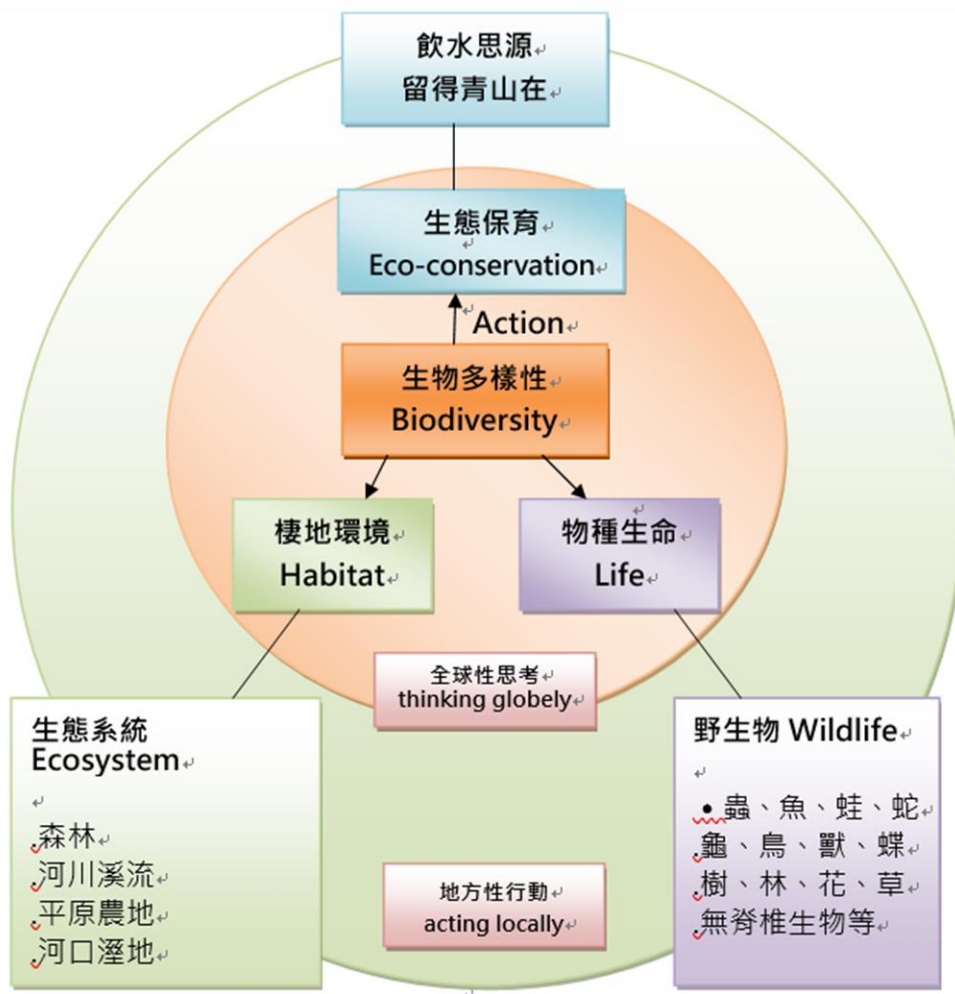


圖 3 《探索洄瀾、體驗生態》教育方案核心概念圖

《探索洄瀾、體驗生態》的核心理念，以「全球性思考、地方性行動」為主要規劃考量（參圖 1），結合以生物多樣性概念之生態系多樣性、物種多樣性及生態保育等概念加以闡述呈現（參圖 2）。簡言之，《探索洄瀾、體驗生態》涵括棲地環境、野生物與環境行動等層面。透過環境教育單科性科技整合統整模式，以花蓮野生物生態與棲地環境多樣性為主題教學內容，並可連結至自然與生活科技、綜合活動、藝術與人文、語文等學習領域概念與素養。



圖 4 《探索洄瀾、體驗生態》教學面向

《探索洄瀾、體驗生態》含括生態洄瀾、生命洄瀾、關愛洄瀾等三大教學面向（圖 5），分別說明棲地生態系統多樣性、物種多樣性及生態保育行動等概念。為達成教學目標，主題涵括棲地環境、野生物與環境行動等層面 共規劃了六個單元主題教學活動（參圖 3），分別是「I. 體驗河溪」、「II. 認識森林」說明河溪生態、山林環境特色與生物多樣性；「III. 拜訪野鳥」、「IV. 探訪蛙蛙」說明森林與河川中鳥類及蛙類的生態特色與重要性；「V. 飲水思源」、「VI. 留得青山在」則點出生態保育及環境行動是關愛洄瀾所必須採取的策略與方式。

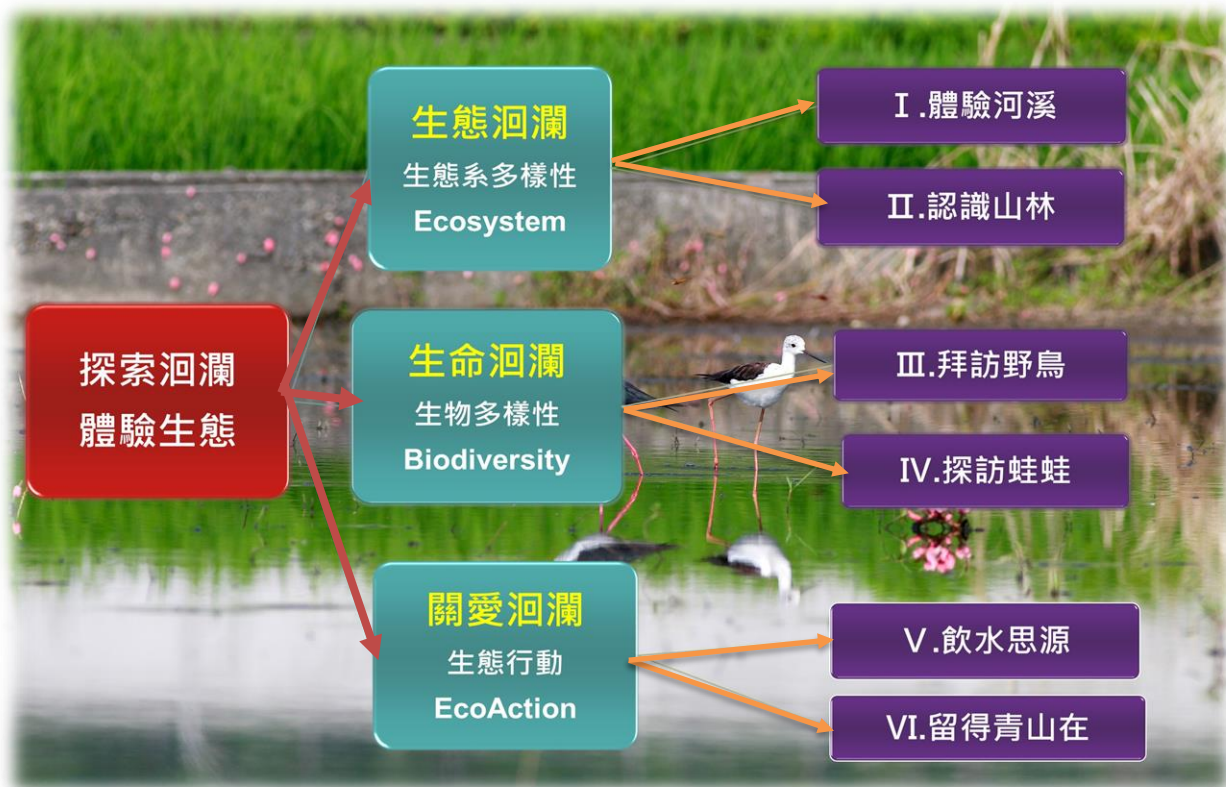


圖 5 《探索洄瀾、體驗生態》六大單元主題教學

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之學年主題教學，抽取本課程的單元活動，進行各單元活動之教學。教學者欲使學習者對花蓮環境與生物多樣性有一整體且系統性的認知與了解，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(參表 1)。



在教學活動內容的設計上，部份單元結合 STS 科學教育的課程建構模式，結合環境議題 (Environmental issue) 融入科學 (Science)、科技 (Technology) 及社會 (Society) 等面向，期使學習內容能應用於日常生活上，達成「教育即生活」層次。



綜而言之，《探索洄瀾、體驗生態》教學主旨在於使學生瞭解自然環境與生物多樣性在自然生態系與人文社會中的重要性與相互關連性，並能探討生物多樣性現階段面臨的危機，以及學生或社會相對應的保育行動與措施，期望能使學生透過本課程，瞭解生物多樣性維護與永續發展的關係，並建立對自然生命尊重與關懷的價值觀及生態倫理。



表 1、《探索洄瀾、體驗生態》環境與生物多樣性科學教育方案主題與教材內容規劃

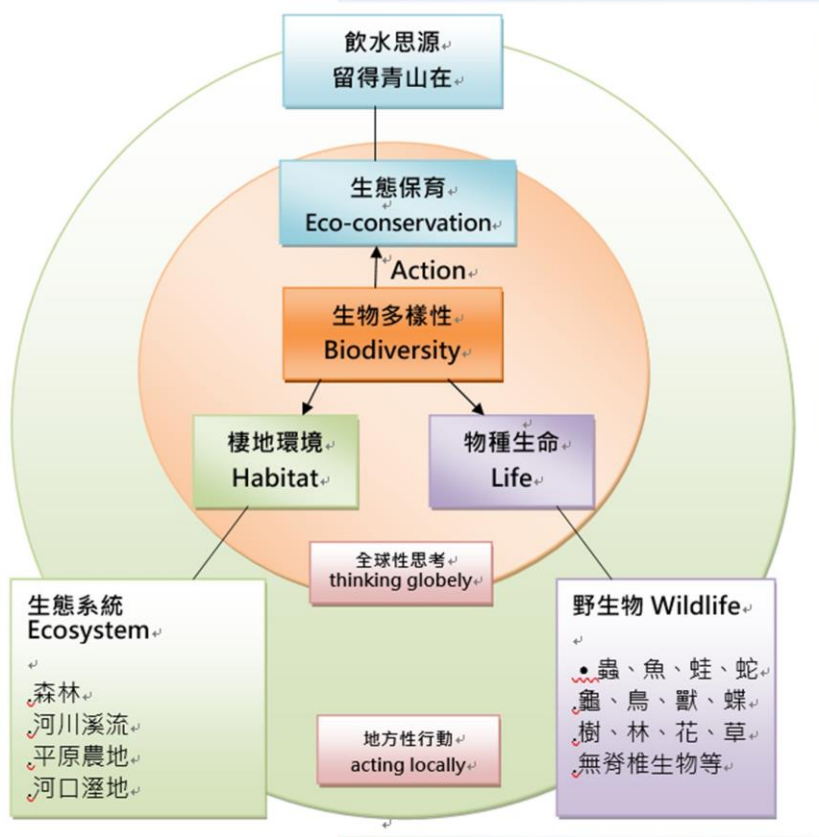
教學主題	單元主題	活動內容	內涵生態概念	環境教育 關鍵能力指標	領域連結
生態洄瀾	I、體驗河溪	II-1.活水台灣 II-2.河溪遊記 II-3.大地血脈	<ul style="list-style-type: none"> 河川環境資源 河川棲地生態 河川生態結構 河川集水區 食物鏈網 河川生物多樣性 	1-1-2 藉由身體感官接觸自然環境中的動植物和景觀，啟發欣賞自然之美，並能以畫圖像和說故事的方式表達對河川及其棲地的感受與敏感。 2-1-1 認識生活周遭的溪流及其棲地環境特色與基本生態原則。 3-2-2 能主動親近關懷學校暨社區的環境與河川，進而瞭解環境權的重要。	@社會 @綜合活動 @自然與生活科技
	II、認識山林	I-1.森林初探 I-2.走訪山林 I-3.森森不息	<ul style="list-style-type: none"> 森林生物多樣性 森林生態結構 森林生態演替 森林環境資源 	1-2-2 覺知自己的生活方式對環境的影響。 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森林環境的感受與敏感。 2-1-1 認識生活周遭的森林及環境特色與基本生態原則。	@綜合活動 @自然與生活科技
生命洄瀾	III、拜訪野鳥	III-1.大自然的精靈 III-2.野外尋鳥蹤 III-3.人鳥之間	<ul style="list-style-type: none"> 鳥類個體生態 鳥類形態特徵 生態區位 生物多樣性 鳥類行為生態 鳥類資源價值 	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。	@綜合活動 @自然與生活科技 @社會
	IV、探訪蛙蛙	IV-1.聽青蛙在唱歌 IV-2.賞蛙呱呱叫 IV-3.保育蛙蛙	<ul style="list-style-type: none"> 蛙類棲地生態 蛙類形態特徵 蛙類保育 生物多樣性 蛙類資源價值 	2-1-1 認識溪流常見的蛙類及其棲地環境特色與基本生態原則。 3-3-1 瞭解生命與環境互動互依關係，建立積極的環境態度與環境倫理。	@綜合活動 @自然與生活科技 @藝術與人文
關愛洄瀾	V、飲水思源	V-1.水資源保育 V-2.分享希望	<ul style="list-style-type: none"> 河川生態管理 環境倫理 河溪生態工法 棲地破壞 環境行動 	2-2-2 能持續觀察與紀錄社區的河川環境問題並探究原因。 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 @社會 @藝術與人文
	VI、留得青山在	VI-1.森林保育 VI-2.埋下種子	<ul style="list-style-type: none"> 森林保育經營 森林生存危機 棲地保育 生物多樣性保育 	1-2-2 覺知自己的生活方式對環境的影響。 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



探索洄瀾 體驗生態

環境與生物多樣性科學教材簡介

鑄強國小
曾啟銘





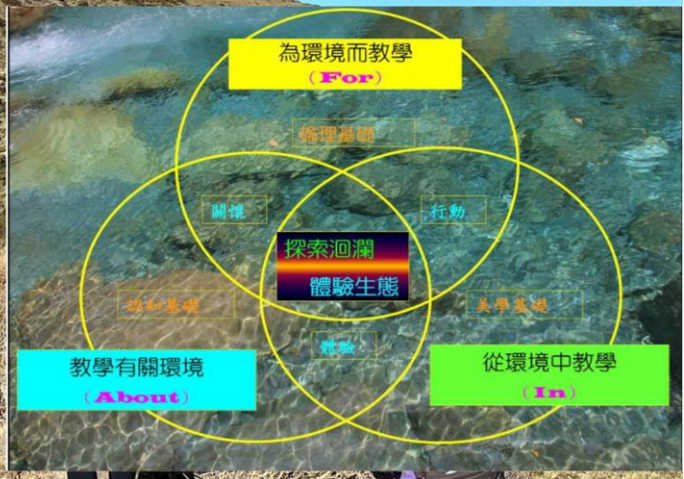
教學實施



+ 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



主題 I：體驗河溪

- 河溪是全球水環境的重要生態系統，影響自然生態演替及人文的永續發展，不僅維持著自然平衡，也孕育生物多樣性。
- 本單元藉由河溪主題，介紹台灣河溪流生態概念，藉由實地體驗了解花蓮地區的河溪特色，透過省思討論，體會河溪孕育生命及涵養土地的重要性。



體驗河溪

- 活水台灣 (about)
說明溪流的地理環境概況、河川生態特色
- 河溪遊記 (in)
協同學生實地到附近河溪作更進一步的體驗與觀察
- 大地血脈 (for)
學生分享河溪相關議題，師生共同討論溪流的重要性，歸納河溪在自然與人文環境的重要性



主題 II：認識森林

- 森林生態系在自然界中不僅扮演著生態平衡的功能，也提供無數野生動植物的棲息環境與食物來源。森林不僅能涵養水源，調節氣候，同時也能作為生態旅遊及環境學習的場所。
- 本單元藉由森林主題，介紹台灣森林及生態系概念，藉由實地體驗，了解花蓮地區的森林概況與特色，覺知森林孕育萬物與涵養水土的重要性，並於日後採取適當的環境行動。

認識森林

森林初探 (about)

說明台灣森林的生態特色與結構及組成的生物多樣性

走訪森林 (in)

帶領學生實地到附近森林作更進一步的體驗與觀察

森森不息 (for)

藉由影像，說明森林所呈現的各種生態特色與生物之間，環環相扣關係及相關自然與人文生態特色

主題 III：拜訪野鳥

- 鳥類在自然生態系統中，野鳥常扮演著維持生態平衡的角色，也與人類生活也有密切的關係。



- 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。
- 藉由鳥類生態為主題，介紹鳥類及相關生態概念，藉由野外賞鳥，了解花蓮常見鳥類與特色，期許學生不僅能喜愛鳥類，也積極保護鳥類生活的家與其他和鳥類生活的各種生命。

拜訪野鳥

- 大自然的精靈 (about)
說明教師說明鳥類的基本科學知識、鳥類與環境的互動關係
- 野外尋鳥蹤 (in)
走出教室，實地到野外或校園進行鳥類的觀察及體驗



- 人鳥之間 (for)
說明鳥類資源在自然與人文社會環境的重要性，請學生蒐集野鳥的各種繪畫、詩詞、文章故事等作成書面報告與分享

主題IV：探訪蛙蛙

蛙類以昆蟲為食，在自然環境中，扮演著維持生態平衡的重要角色；蛙類的水陸兩棲生態特色、成蛙直接用皮膚自然環境接觸與呼吸也迅速反映各種棲地變化，更是環境監測的利器

介紹花蓮縣蛙類及相關的生態概念，並藉由野外夜間賞蛙的實地體驗，了解花蓮水域環境常見的蛙類與特色。

探訪蛙蛙

「聽青蛙在唱歌」(about)

說明教師說明蛙類的基本科學知識、蛙類與環境的互動關係

「賞蛙呱呱叫」(in)

夜間野外賞蛙課程，進行環境學習與體驗，並將先前單元所學的認知與概念加以印證與應用。

「保育蛙蛙」(for)

說明蛙類在生態系中扮演之功能與生態保育的重要性，體會到生命多樣性的豐富。

主題 V：飲水思源

水，是大地之母，滋養萬物眾生。水資源是國家經濟的生產動力與地區環境生態演替的關鍵因素。

介紹水資源保育及環境管理概念，並藉由發表、討論，期許學生能重視水資源，也能飲水思源，以環境行動來愛水、護水。

飲水思源

水資源保育

教師播放水資源保育相關的錄影帶，看完後師生共同討論水資源生態保育的各種議題

分享希望

舉行學生作品博覽會，讓學生發表自己的作品及分享自己對水資源或生物多樣性的希望，盼能達成深層的環境價值教育目標，能從日常生活中實踐環保行為



主題 VI：留得青山在

森林在自然生態系上，不僅作為無數野生物生育、棲息與覓食場所，在維持氣候穩定、涵養水源、生態系統平衡上，更是扮演著重要關鍵。在人文社會上，森林不僅為科學研究、文藝創作等靈感素材來源，也提供人們休閒娛樂的功能。

本單元藉由森林保育主題，介紹森林保育生態管理概念，期許學生能愛護森林，體會「留得青山在、不怕沒柴燒」體驗與背後的生態意涵。



留得青山在

森林保育

播放森林保育相關的影音，討論森林保育的議題

埋下種子

指導學生將課程所學的森林與生物多樣性概念，融入自己的繪畫創作中，歸納課程的宗旨，埋下一個讓學生珍愛土地、關懷生命的種子，期許這生態種子在日後能茁壯，並能影響更多人

(二) 《探索洄瀾、體驗生態》科學教材研發推廣

研究者依據環境教育的教與學模型，進行《探索洄瀾、體驗生態》科學教材推廣。在教學角度上，參考環境教育的 about、in、for，讓每個活動不僅能使學習者藉由室內課程，了解生態環境與物種的基本概念與知識，也能透過戶外課程的實地觀察與體驗，將學習內容應用於生活中。最後因認識與互動，而培養學習者環境倫理，進而關愛洄瀾(參圖 4)。

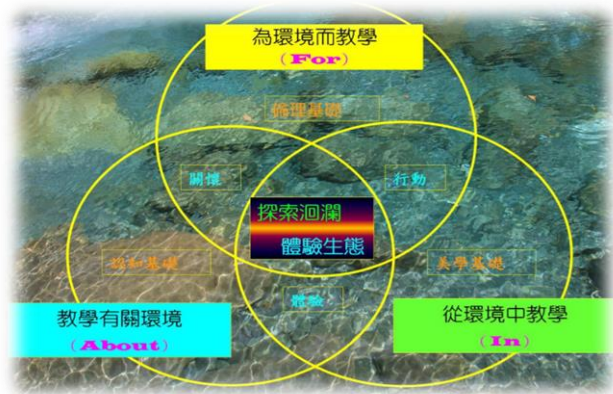


圖 6 《探索洄瀾、體驗生態》教學角度

以單元主題〈Ⅲ、拜訪野鳥〉為例，先進行課室解說，讓學習者了解鳥類相關概念與辨識技巧，如鳥類個體生態、形態特徵、行為生態等內容(教學有關野鳥 about)，讓學習者具有先備知識；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。

學習者有基本的認識後，帶學生戶外觀察鳥類(in)。《探索洄瀾、體驗生態》科學教材推廣強調戶外課程之體驗學習，在大自然中，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，儘量給予學習者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)。



在科學教材推廣活動之對象規劃上(參圖 5)，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《探索洄瀾、體驗生態》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。綜而言之，研究者在進行鳥類生態教育前，會先考量人、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，針對教學對象，規劃客製出有系統、地點安全合宜鳥類生態教育活動。

本計畫《探索洄瀾、體驗生態》科學教材推廣工作項目(參圖 1)，主要依據環境教育理論，針對教師，規劃暑期夏季、寒假冬季共 3 梯次合計 7 日之種子教師工作坊；針對不同學習階段的學童，規劃 3 梯次，合計 7 日之學生生營隊。

2022《探索洄瀾、體驗生態》第1梯次 教師科教工作坊

活動日期：2022年11月23日(三) 13時-17時

活動地點：鑄強國小、花蓮溪口

活動目的：邀集對花蓮縣鄉土環境生態與科學教育有興趣的教師及人員，
瞭解有關鄉土環境與科學研究及教育議題，以落實環境教育行動。

培育對象：學校教師、教育人員

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

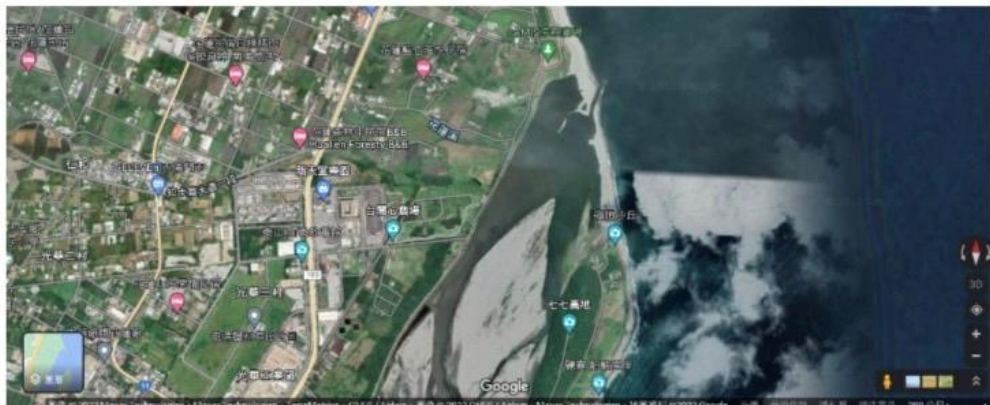
11月23日(週三)

【時間】	【活動內容】	【講師】	【地點】
12:50~13:00	簽到	鑄強團隊	鑄強國小 至善樓 2樓 會議室 花蓮溪口
13:00~13:20	<u>< 探索洄瀾、體驗生態 > 方案說明與應用</u>	曾啟銘 台師大環境教育博士	
13:20~14:00	《花蓮溪口濕地自然與人文資源特色》		
14:00~17:00	<u>生態洄瀾-體驗溪河-</u> 花蓮溪口濕地踏查與解說		

【備註】

1. 參與學員，請自備望遠鏡、數位相機或有照相功能之手機。
2. 本方案以戶外體驗教學為主，課室教學為輔。
3. 戶外課程地點，須自行前往，未提供接送服務。
4. 戶外課程請穿著合宜服裝，並自備茶水及相關戶外防護用品。
5. 活動規劃聯繫：鑄強國小教務主任 曾啟銘 03-8223787#121/0921273821
6. 戶外課程集合地點-花蓮新天堂樂園 貨櫃星巴克停車場

戶外課程 場域地圖



2022《探索洄瀾、體驗生態》第2梯次 教師科教工作坊

活動日期：2022年11月30日(三)·13時-17時

活動地點：鑄強國小、美崙山

活動目的：邀集對花蓮縣鄉土環境生態與科學教育有興趣
教師及人員，瞭解有關鄉土環境與科學研究及
教育議題，以落實環境教育行動。

培育對象：學校教師、教育人員、民間團體 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



11月30日(週三)			
【時 間】	【活 動 內 容】	【講師】	【地點】
12:50~13:00	簽到	鑄強團隊	鑄強國小 至善樓 2樓 會議室 美崙山
13:00~13:20	<探索洄瀾、體驗生態> 方案說明與應用	曾啟銘 台師大環境教育博士	
13:20~14:00	《尋幽探綠美崙山》		
14:00~17:00	認識山林-美崙山 美崙山踏查與解說		
【備註】	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參與學員，請自備望遠鏡、數位相機或有照相功能之手機。 2. 本方案以戶外體驗教學為主，課室教學為輔。 3. 戶外課程地點，須自行前往，未提供接送服務。 4. 戶外課程請穿著合宜服裝，並自備茶水及相關戶外防護用品。 5. 活動規劃聯繫：鑄強國小教務主任 曾啟銘 03-8223787#121/0921273821 6. 戶外課程集合地點-美崙山好漢坡旁公園(瑞美路、新興路口) 		
戶外課程 場域地圖			

教育部國民及學前教育署【科學教育專案計畫】

2022《探索洄瀾、體驗生態》第3梯次 教師科教工作坊

活動日期：2022年12月7日(三)·13時-17時

活動地點：鑄強國小、鯉魚潭

活動目的：邀集對花蓮縣鄉土環境生態與科學教育有興趣教師及人員，瞭解有關鄉土環境與科學研究及教育議題，以落實環境教育行動。

培育對象：學校教師、教育人員、民間團體 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

12月7日(週三)

【時間】	【活動內容】	【講師】	【地點】
12:50~13:00	簽到	鑄強團隊	鑄強國小至善樓2樓會議室 鯉魚潭環潭步道
13:00~13:20	<探索洄瀾、體驗生態> 方案說明與應用	曾啟銘 台師大環境教育博士	
13:20~14:00	《湖光山色鯉魚潭》		
14:00~17:00	拜訪野鳥 鯉魚潭/鯉魚山野鳥觀察與解說		
【備註】	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參與學員，請自備望遠鏡、數位相機或有照相功能之手機。 2. 本方案以戶外體驗教學為主，課室教學為輔。 3. 戶外課程地點，須自行前往，未提供接送服務。 4. 戶外課程請穿著合宜服裝，並自備茶水及相關戶外防護用品。 5. 活動規劃聯繫：鑄強國小教務主任 曾啟銘 03-8223787#121/0921273821 6. 戶外課程集合地點-14:00 鯉魚潭潭北停車場 		
戶外課程場域地圖			

教育部國民及學前教育署【科學教育專案計畫】

2022《探索洄瀾、體驗生態》第4梯次 教師科教工作坊

活動日期：2022年12月14日(三)·13時-17時

活動地點：鑄強國小、花蓮市

活動目的：邀集對花蓮縣鄉土環境生態與科學教育有興趣教師及人員，瞭解有關鄉土環境與科學研究及教育議題，以落實環境教育行動。

培育對象：學校教師、教育人員、民間團體 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

12月14日(週三)			
【時間】	【活動內容】	【講師】	【地點】
12:50~13:00	簽到	鑄強團隊	鑄強國小 至善樓 2樓 會議室 花蓮市
13:00~13:20	<u>< 探索洄瀾、體驗生態 > 方案說明與應用</u>	曾啟銘 台師大環境教育博士	
13:20~14:00	《花蓮的環境》		
14:00~17:00	<u>城鄉探索</u> 花蓮市集尋訪踏查與解說(分組進行)		
【備註】	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參與學員，請自備望遠鏡、數位相機或有照相功能之手機。 2. 本方案以戶外體驗教學為主，課室教學為輔。 3. 戶外課程地點，須自行前往，未提供接送服務。 4. 戶外課程請穿著合宜服裝，並自備茶水及相關戶外防護用品。 5. 活動規劃聯繫：鑄強國小教務主任 曾啟銘 03-8223787#121/0921273821 6. 戶外課程集合地點-各組自訂 		
戶外課程 場域地圖			

教育部國民及學前教育署【科學教育專案計畫】

2022《探索洄瀾、體驗生態》第5梯次 教師科教工作坊

活動日期：2022年12月21日(三)·13時-17時

活動地點：鑄強國小、佐倉步道

活動目的：邀集對花蓮縣鄉土環境生態與科學教育有興趣教師及人員，瞭解有關鄉土環境與科學研究及教育議題，以落實環境教育行動。

培育對象：學校教師、教育人員、民間團體 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

12月21日(週三)			
【時間】	【活動內容】	【講師】	【地點】
12:50~13:00	簽到	鑄強團隊	鑄強國小 至善樓 2樓 會議室 佐倉步道
13:00~13:20	<u>< 探索洄瀾、體驗生態 > 方案說明與應用</u>	曾啟銘 台師大環境教育博士	
13:20~14:00	《留得青山在》森林保育		
14:00~17:00	<u>山野體驗-佐倉步道</u> 佐倉步道踏查與解說		
【備註】	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參與學員，請自備望遠鏡、數位相機或有照相功能之手機。 2. 本方案以戶外體驗教學為主，課室教學為輔。 3. 戶外課程地點，須自行前往，未提供接送服務。 4. 戶外課程請穿著合宜服裝，並自備茶水及相關戶外防護用品。 5. 活動規劃聯繫：鑄強國小教務主任 曾啟銘 03-8223787#121/0921273821 6. 戶外課程集合地點-佐倉步道停車場 		
戶外課程 場域地圖			



12月28日(週三)			
【時 間】	【活 動 內 容】	【講 師】	【地 點】
12:50~13:00	簽到	鑄強團隊	鑄強國小 至善樓 2樓 會議室 砂婆礑溪
13:00~13:20	<u>< 探索洄瀾、體驗生態 > 方案說明與應用</u>	曾啟銘 台師大環境教育博士	
13:20~14:00	《飲水思源》溪流保育		
14:00~17:00	<u>美崙溪溯源</u> 美崙溪上游-砂婆礑溪踏查與解說		
【備註】	1. 參與學員，請自備望遠鏡、數位相機或有照相功能之手機。 2. 本方案以戶外體驗教學為主，課室教學為輔。 3. 戶外課程地點，須自行前往，未提供接送服務。 4. 戶外課程請穿著合宜服裝，並自備茶水及相關戶外防護用品。 5. 活動規劃聯繫：鑄強國小教務主任 曾啟銘 03-8223787#121/0921273821 6. 戶外課程集合地點-水源部落集會所停車場		
戶外課程 場域地圖			

課程規劃先藉由課室講解環境生態主題後，再實地前往戶外課程地點體驗與解說



認識山林-尋幽探綠美崙山，透過課程說明森林功能與組成，再前往美崙山探索體驗



湖光山色鯉魚潭-拜訪野鳥，簡介鳥類生態與辨識後，前往鯉魚潭觀察水域及低海拔野鳥



城鄉探索-分組進行城市鄉村行旅探索，發現在地生活與市集文化



留得青山在-山野體驗：前往佐倉步道踏查林務局森林保育作為



飲水思源-美崙溪溯源，實地前往花蓮水源地-美崙溪上游踏查與觀察溪流保育措施



【探索洄瀾、體驗生態】 雙語科教工作坊

2023 [EXPLORE & EXPERIENCE] Biodiversity of Hualien

活動目的：結合雙語教育及數位學習理念，透過課室教學及戶外探索體驗，推廣『探索洄瀾、體驗生態』課程方案

活動地點：花蓮市鑄強國小、壽豐養殖漁業生產區、太魯閣國家公園、布洛灣遊憩區、碧綠神木、觀雲山莊、合歡山

推廣對象：教育工作者約15-20人 指導單位：教育部國民及學前教育署 計劃主持人：曾啟銘博士/0921273821

注意事項：野外課程地點需學員自行前往或共乘；2/2夜宿觀雲山莊，住宿預訂及費用自理。



Day1 2023/2/1	Day2 2023/2/2	Day3 2023/2/3
08 : 00-12 : 00 Dr. Leo/曾啟銘博士、Betty/陳姿蓉老師	08 : 00-12 : 00 Dr. Leo/曾啟銘博士、Betty/陳姿蓉老師	07 : 00-12 : 00 Dr. Leo/曾啟銘博士
1.【探索洄瀾 體驗生態】方案簡介 2.花蓮生物多樣性簡介 3.野鳥生態簡介與辨識 4.EE program introduction 5.Biodiversity of Hualien	1.太魯閣國家國家公園遊客中心 2.體驗溪河/鬼斧神工立霧溪 3.低海拔山林野鳥/布洛灣 4.Beauty of National Park 5.River & Forest Interpretation	1.晨觀/高山野鳥覓食觀察 2.高海拔森林觀察紀錄 3.合歡山東峰體驗 4.高山野生物生態觀察
13 : 00-17 : 00 Dr. Leo/曾啟銘博士、Betty/陳姿蓉老師	13 : 00-17 : 00 Dr. Leo/曾啟銘博士	12 : 00-15 : 00 Dr. Leo/曾啟銘博士
6.壽豐養殖漁業產區導覽 7.濕地魚塭常見野鳥觀察 8.Diversity of Wild bird 9.Ecosystem Interpretation	6.中海拔森林/碧綠神木 7.中高海拔野生物棲地/關雲山莊 8.Wildlife Habitat Observation	5.特有生物研究中心/小風口 6.高海拔試驗站 7.賦歸~

2023 EXPLORE & EXPERIENCE BIODIVERSITY of HUALIEN



2023 探索洄瀾 體驗生態 雙語科教工作坊 活動紀錄





2023 EXPLORE & EXPERIENCE

Biodiversity of Hualien/Eco Bilingual Winter Camp

【探索洄瀾 體驗生態】 冬季鑄強生態雙語營 第1梯次 6年級

	2/6 (一) Day1	2/7 (二) Day2	2/8 (三) Day3
	08:00~11:40	08:00~11:40	08:00~11:40
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Icebreaker/Grouping 2. Wildbird Intro /Leo 3. Forest Animals. /Betty 4. Landforms /Hanna 5. Food Culture Around the World /Kiki 	Meilun Mountain tour/ Forest & Wildlife & Human activity observation 美崙山踏查與導覽	City and Meilun River tour/ Street Business & River & Wildlife & Human activity observation 美崙自然與人文及溪流野生動物觀察
	Lunch & break	Lunch & break	Lunch & break
	13:30~16:00	13:30~16:00	13:30~16:00
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Community tour 2. Golf experience 3. Golf course tour 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Order in English 2. TEA TIME/ order something in English practice 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Share what you see 2. Conclusion 分享與報告

2023 探索河瀾 體驗生態 鑄強生態雙語營 活動紀錄



2023 EXPLORE & EXPERIENCE BIODIVERSITY of HUALIEN /WINTER ECO CAMP Day2



2023 EXPLORE & EXPERIENCE BIODIVERSITY of HUALIEN /WINTER ECO CAMP Day3





2023 EXPLORE & EXPERIENCE

Biodiversity of Hualien/Eco Bilingual Winter Camp

【探索洄瀾 體驗生態】 冬季鑄強生態雙語營 第2梯次 4年級



2/9(四) Day1

08:00~11:40

1. Icebreaker/Grouping
2. Wildbird Intro 野鳥簡介 /Leo 曾啟銘博士
3. Forest Animals. 森林動物 /Betty陳姿蓉老師
4. Landforms 地貌 /Hanna老師
5. Food Culture Around the World 世界美食文化 / Kiki邱乙鎰老師

Lunch & break

13:30~16:00

1. Community tour 社區導覽
2. Golf experience 高爾夫球體驗
3. Golf course tour 美侖高爾夫球場導覽

2/10 (五) Day2

08:00~11:40

- Meilun Mountain tour/**
Forest & Wildlife & Human activity observation
美崙山生態踏查與導覽
森林野生物與人類活動觀察

Lunch & break

13:30~16:00

1. Order in English
2. TEA TIME/
order something in English practice
英文點餐/下午茶

2023 EXPLORE & EXPERIENCE BIODIVERSITY of HUALIEN /WINTER ECO CAMP 第2梯次



2023 EXPLORE & EXPERIENCE BIODIVERSITY of HUALIEN /WINTER ECO CAMP 第 2 梯次 Day2





2023 EXPLORE & EXPERIENCE

Biodiversity of Hualien/Eco Bilingual Summer Camp

【探索 體驗】 夏季 鑄強生態雙語營 (2年級升3年級)

指導：教育部國教署

承辦：鑄強國小

報名/03-8223787*121



7/3 (一) Day1	7/4 (二) Day2	7/5 (三) Day3
08:00~11:40	08:00~11:40	08:00~11:40
1. Icebreaker 破冰 2. Wildbird Intro 野鳥簡介 3. Forest Animals. 森林動物 4. Food Culture Around the World 世界飲食文化簡介	Meilun Mountain tour/ Forest & Wildlife & Human activity observation 美崙山踏查體驗與導覽	City tour/ Street Business & River & Wildlife & Human activity observation 美崙地區自然與人文體驗
Lunch & break	Lunch & break	Lunch & break
13:30~16:00	13:30~16:00	13:30~16:00
1. Community tour 2. Leaf creative arts 社區探索與自然素材創作	1. Order in English 2. TEA TIME/ order something in English practice	1. Share what you see 2. Fun English

2023 EXPLORE & EXPERIENCE BIODIVERSITY of HUALIEN SUMMER ECO CAMP 第3梯次
Day1



2023 EXPLORE & EXPERIENCE BIODIVERSITY of HUALIEN SUMMER ECO CAMP 第3梯次 Day2



2023 EXPLORE & EXPERIENCE BIODIVERSITY of HUALIEN SUMMER ECO CAMP 第3梯次 Day3



(三) 《探索洄瀾、體驗生態》教育資源網經營

本計畫之《探索洄瀾、體驗生態》教育資源網經營之項目，主要透過環境生態紀錄影像整合與應用，進行「環境自然與人文生態影像與拍攝紀錄」（參表 2）、「環境生態數位影像圖庫建置與應用」等工作。

環境生態資訊，即是關連生物與環境因子相關的資訊，其廣泛地內涵於環境資源、環境變遷、環境生態、環境管理等環境相關領域，可廣泛應用於各項實務工作，經整合分析之生態資訊，將有助於推動花蓮地區鄉土性科學研究及教材研發等(參圖 6)。

研究者已建置《探索洄瀾、體驗生態》網站(如下圖)，透過持續更新與管理，藉由自然探索、生態體驗、影像記錄與圖文分享學習網站特別規劃『教學研發』、『檔案庫』及『生態影像簿』等功能，讓教育參與者有國內外及在地相關資源教材可參考。然而計劃趕不上變化，原本建置在花蓮縣政府教育處奇萊網平台下的《探索洄瀾、體驗生態》教育資源網，因縣府教育處政策、資安及其他考量，決定讓奇萊網伺服器於 111 年 10 月下旬停止服務，導致研究者經營建置已初具規模之《探索洄瀾、體驗生態》教育資源網已無法登入。



表 1、《探索洄瀾、體驗生態》生態影像拍攝規劃表

溪流主題系列



野鳥主題系列



山林主題系列



蛙類主題系列



海洋主題系列



平原主題系列



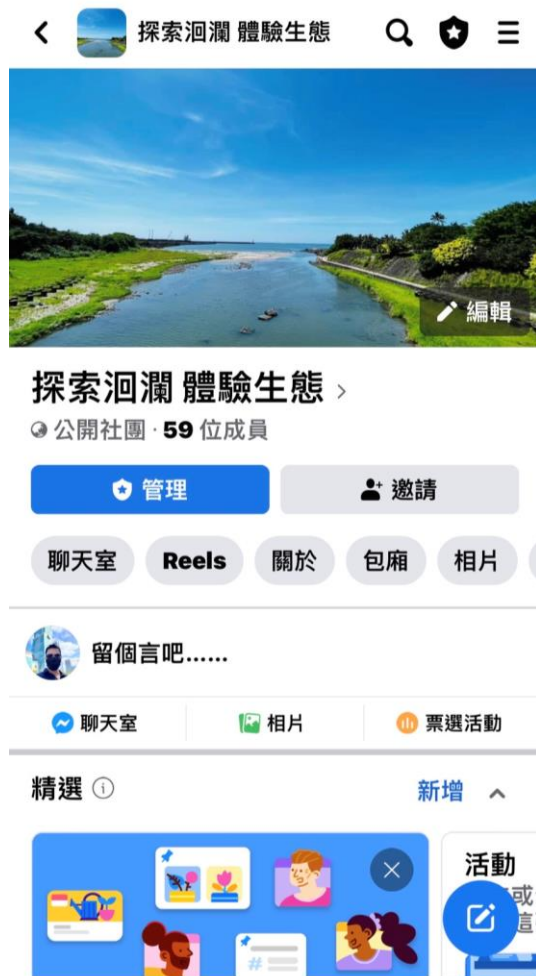
學生發表系列



生態體驗系列



有鑑於此，考量重新架設全國性網路伺服器之成本與後續維護之經費與專業，在現階段無法執行與達成，故研究者採多數人熟悉的社群網路平台 FACEBOOK，重新以【探索洄瀾 體驗生態】FB 社團形式呈現，提供國內外生態與環境科學相關的影音與圖片，供教育參與者應用與參考。



< 探索洄瀾 體驗生態

Leo Tseng
管理員 2月6日 · 2

2023 探索洄瀾 體驗生態

學生生態雙語營隊

第一梯次 高年級

…… 顯示更多

2023 EXPLORE & EXPERIENCE
Biodiversity of Hualien/Eco Bilingual Winter Camp
【探索洄瀾 體驗生態】 冬季 雙語生態雙語營 第一梯次 高年級
2/6 (一) Day1 2/7 (二) Day2 2/8 (三) Day3

+66

Jeong Luo 和其他 5 人 14 人已看過

< 探索洄瀾 體驗生態

Leo Tseng
管理員 2月13日 · 2

2023 探索洄瀾 體驗生態

學生生態雙語營隊

第一梯次 高年級

第 3 天

2023 EXPLORE & EXPERIENCE/Biodiversity of Hualien/ Eco Bilingual…… 顯示更多

+64

Jeong Luo 和另 1 人 11 人

Facebook 搜尋 Facebook

探索洄瀾 體驗生態 公開社團 · 59 位成員

+ 邀請

瀏覽 管理

社群首頁 總覽

管理員工具

- 社群聊天室 你社團的 4 個聊天室建議
- 管理員小幫手 0 個動作 · 0 項條件
- 徽章申請 今天有 0 個新項目
- 待審查 今天有 0 個新項目
- 潛在垃圾訊息 今天有 0 個新項目

+ 建立聊天室

探索洄瀾 體驗生態

生物多樣性 # 溪流…… 查看更多

發現美崙溪 美崙溪流流域環境與常見

+158

關於

藉由自然探索、生態體驗、影像記錄與圖文分享，讓大家更能了解洄瀾夢土。透過教學歷程與成果呈現，讓教育參與者能發揮最大執行力與影響力!

公開 任何人都可以查看社團成員名單和他們發佈的貼文。

開放搜尋 所有人都能找到這個社團。

瞭解詳情

近期影音內容

探索洄瀾 體驗生態

Leo Tseng 管理員 3月21日 ·

Teaching Tips | Experiential Learning Model
體驗學習

youtube.com
Teaching Tips | Experiential Learning Model

孫東志和閔柏惠 23人已看過

讚 留言 分享

Leo Tseng 管理員 3月21日 ·

體驗教育的發展脈絡與理論基礎

This is Experiential Learning
體驗教育

<https://www.youtube.com/watch?>

探索洄瀾 體驗生態

Leo Tseng 管理員 4月2日 ·

Small BIRDS 8K ULTRA HD with Names and Sounds
#wildlife
#野鳥
#生物多樣性

youtube.com
Small BIRDS 8K ULTRA HD with Names and Sounds

孫東志 19人已看過

讚 留言 分享

Leo Tseng 管理員 3月21日 ·

Teaching Tips | Experiential Learning Model
體驗學習

探索洄瀾 體驗生態 公開社團 · 59位成員

+ 邀請

瀏覽 管理

社群首頁 總覽

管理員工具

- 社群聊天室 你社團的4個聊天室建議
- 管理員小幫手 0個動作、0項條件
- 徽章申請 今天有0個新項目
- 待審查 今天有0個新項目
- 潛在垃圾訊息 今天有0個新項目

+ 建立聊天室

探索洄瀾 體驗生態 # 生物多樣性

花蓮佐倉步道圖冊

探索佐倉步道

近期影音內容

孫東志和其他1人 6人已看過

讚 留言 分享

瞭解詳情 查看全部

11:28

探索洄瀾 體驗生態

Leo Tseng
管理員 4月2日 · 公開

SDGs永續發展目標 7
潔淨能源
UN Sustainable Development Goals |
Affordable and Clean Energy (7)

#鑄強太陽光電
…… 顯示更多



youtube.com
**UN Sustainable Development Goals |
Affordable and Clean Energy (7)**

1 14人已看過

讚 留言 分享

Leo Tseng
管理員 4月2日 · 公開

Small BIRDS 8K ULTRA HD with Names and

首頁 朋友 Watch Marketplace 通知 功能表

11:27

探索洄瀾 體驗生態

Leo Tseng
管理員 5月3日 · 公開

海島台灣，一座被深遠海洋環抱呵護的美麗福爾摩沙。福爾摩沙東臨太平洋，黑潮通過的東海岸，由於地理環境特殊，在洄瀾北端花蓮市郊，形成了一處全台僅見的月牙海灣-七星潭。七星潭海灣，擁有壯闊的海洋景觀、豐富的漁業資源與漁村文化；緊鄰在七星潭海灣周邊的原野牧場、四八高地草原及道路兩旁的…… 顯示更多



孫東志和其他 3人 19人

首頁 朋友 Watch Marketplace 通知 功能表



11:27

探索洄瀾 體驗生態

Leo Tseng
管理員 5月1日 · 公開

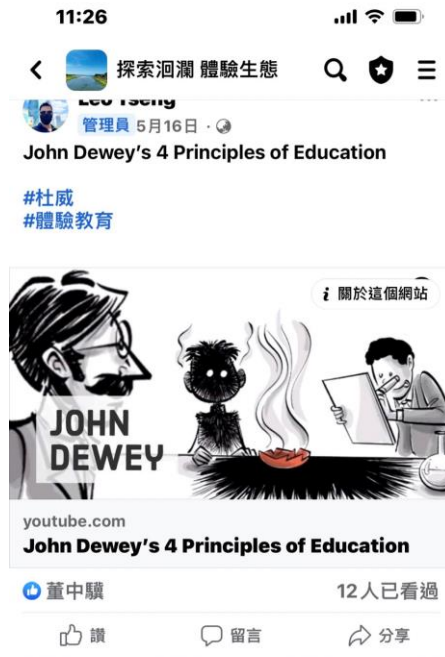
河流是自然界中珍貴而且可以更新的資源。河流在許多國家地區裡，是人民及其他生物賴以為生的重要水資源。古今中外，人與河流的關係，源遠而且密不可分。河流形成的水系，有如人體內的血脈，豐富了大地的生命。同時由於她們在地球上分佈廣泛，對自然生命史的影響相當深遠！美崙溪——一條貫穿花蓮市區的美…… 顯示更多



蔡順祈和其他 5人 28人

首頁 朋友 Watch Marketplace 通知 功能表





五、結論與建議

本計畫研發《探索洄瀾、體驗生態》環境與生物多樣性方案與科學教材與，並透過辦理《探索洄瀾、體驗生態》種子教師工作坊及學生營隊，推廣鄉土環境科學教材與推動公民科學，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。為有效推廣，研究者也建置經營管理 FACEBOOK【《探索洄瀾、體驗生態》環境與生物多樣性教育網站，分享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。



研究者從生態系統觀點，將學校、社區環境視為是一體，提升學生對環境的認同與參與。藉由系統的規劃將社會議題、環境議題與社區環境特色及雙語教育，發展雙語生態整合到學校校訂課程<EXPLORE & EXPERIENCE> BIODIVERSITY of HUALIEN，讓社區環境變成課本、社區變成教室。因此，本計畫主要目的在於透過真實世界的學習經驗與參與，帶領學童將自己、社區、以及地方環境加以記錄與聯結，使學童看到所學與其本身的生活世界相關聯，並以生活於此地感到驕傲，甚且透過自然方式與其它世界發生關聯，使之成為願意關懷付出的公民。



附錄