

南 投 縣 政 府 114 年 度 研 究 報 告

研 究 報 告 名 稱

桃源國小生態小學堂~桃米魚蝦蟹

研究人

服務單位：南投縣埔里鎮桃源國民小學

研究人員：曾淵郁

中 華 民 國 1 1 4 年 3 月 2 9 日

南投縣政府 114 年度研究報告摘要表	
研究報告名稱	桃源國小生態小學堂~桃米魚蝦蟹
研究單位及人員	南投縣埔里鎮桃源國小 曾淵郁
研究起迄年月	113 年 2 月至 114 年 3 月
研究緣起與目的	<p>緣起</p> <p>本研究聚焦桃源國小推動的「生態小學堂：桃米魚蝦蟹」教學模組，探討學校如何結合桃米生態村的地方資源與社區夥伴，發展具在地特色的生態課程。課程以水域觀察為核心，融合場域學習與跨域合作，培養學生環境素養與地方認同，並回應108課綱的素養導向精</p> <p>研究目的</p> <p>（一）建構以「魚蝦蟹」為主題的生態小學堂教學模組。</p> <p>（二）結合社區協力夥伴進行生態遊程試驗與實踐。</p>
研究方法與過程	本研究採行動研究，設計四階段活動的魚蝦蟹生態課程，結合場域學習、觀察紀錄與社區合作，探討學生生態素養提升與教學實施成效。
研究結論	本研究以桃米水域生態為核心，設計並實施「魚蝦蟹」教學模組，證實能有效提升學生的生態觀察力、系統理解與地方認同。課程結合實地探索、分類活動與跨域表達，並透過與社區組織協力，建構具教學功能之微型生態遊程，實現學校與社區共學模式。研究顯示，偏鄉小校可透過整合在地資源與導覽人力，發展具永續性與地方特色的教育場域，強化學生素養並深化地方連結。
選擇獎勵	<input checked="" type="checkbox"/> 行政獎勵 <input type="checkbox"/> 獎勵金

目 錄

壹、研究緣起與目的	1
貳、文獻探討.....	6
參、研究方法與過程	13
肆、研究發現.....	27
伍、結論與建議.....	37
陸、參考文獻.....	40

壹、研究緣起與目的

一、研究緣起

(一) 桃源國小簡介

桃源國小位於南投縣埔里鎮桃米里，坐落於群山環抱、溪流交織的桃米生態村中心地帶。學校創立於民國40年9月，最初為「溪南國民學校桃米分班」，翌年（民國41年）獨立設校，正式定名為「桃源國民學校」。民國57年配合九年國民義務教育政策實施，校名改為「南投縣埔里鎮桃源國民小學」，沿用至今。

民國88年9月21日，九二一大地震重創校園，教學樓與設施毀損嚴重，校務一度面臨停擺。災後，慈濟基金會主動協助援建新校舍，於民國91年完工啟用，使學校在困境中重獲新生。民國115年8月，鐘靈國民小學整併入桃源國小，學區範圍自此擴展至桃米里與成功里，學校教育功能進一步涵蓋更多偏遠家庭與社區居民。

桃源國小在歷經震災重建與社區轉型的歷程中，逐步從傳統農村小校蛻變為結合環境教育、場域學習與社區協力的生態教育基地，持續在偏鄉教育現場耕耘創新與實踐。

桃源國小在歷經震災重建與社區轉型的歷程中，逐步從傳統農

村小校蛻變為結合環境教育、場域學習與社區協力的生態教育基地，持續在偏鄉教育現場耕耘創新與實踐。

在生態村的建構歷程中，桃源國小主動結合地方自然資源，推動場域導向的教學實踐，例如校園內的蝴蝶蜜源植物栽植、蛙類生態池營造與水生植物觀察區等，成為學生觀察、紀錄與學習的真實場域。這些教學行動不僅是課程設計的一部分，也與社區導覽、解說、生態旅遊活動互為呼應，展現「學校即社區、學習即生活」的教育理念。桃源國小也積極參與如魚蝦調查、青蛙夜間導覽等社區活動，使學生在生活經驗中深化對地方環境與生物多樣性的認同。

然而，隨著少子化與偏鄉化的雙重挑戰，桃源國小學生人數持續減少，至113學年度，全校僅剩22位學生。為因應此困境，學校與暨南國際大學攜手展開教育行動計畫，導入「桃米生態小學堂」課程，整合跨領域大學生協力教學、社區導覽員與文化資源，共同構築大學—學校—社區三方協作的共學網絡。學校成為社區發展的一部分，社區也反哺教育場域，展現出高度的組織信任與協力精神。

桃源國小的經驗顯示，當地方教育深度結合社區文化與生態資

源，小校亦能藉由協力網絡重新獲得轉型的動能，並成為推動地方知識重建與生態永續教育的重要節點。在大學與社區共伴的情境中，學校角色不僅是知識傳遞者，更是地方學習共同體的發動者與協作者。

（二）生態小學堂

為因應偏鄉學校在少子化背景下所面臨的招生困境與課程特色不足挑戰，桃源國小自110學年度起啟動「生態小學堂」課程的系統性優化工程，積極接軌108課綱精神，全面檢視並修訂校訂課程計畫，將素養導向學習與在地實踐深度融合。

自111學年度起，學校更結合社區資源與學術單位，與桃米社區導覽組織及大學教師召開課程共構會議，正式規劃出「主題式生態小學堂課程」。課程共設計12個主題，每主題包含4個教學單元，依每週實施一單元的進度，每學期實施3個主題、共12個單元，完整課程以兩學年為週期推動，涵蓋桃米特有的生態環境、文化脈絡與地方產業，例如魚蝦調查、青蛙夜探、紙教堂建築美學、蜜源植物觀察與水文聲景探索等。（許肄亞、郭乃文，2017）

為強化教學一致性與永續發展，學校更透過教育部「活化教學計畫」申請補助經費，編撰並印製《桃米生態教學手冊》第一冊與第二冊，作為課程實施的指引與資源工具。手冊由特有生物研究保育中心彭國棟教授領銜主編，並邀請李榮芳、廖永坤等深耕在地的解說員與教師共同撰寫，內容兼顧在地知識、生態專業與教學可行性，是連結學科教學與場域探索的重要橋樑。

生態小學堂不僅是一門課程，更是一個串連學校、社區與大學的平台。教學設計強調共學與協作，由教師與在地導覽員協同規劃課程，結合大學生的創意能量、社區家長的生活智慧與教師的專業知能，建構具地方特色的共學共教體系。孩子們不再只是教室內的學習者，更是田野間的探索者、社區故事的說書人與自然觀察的紀錄者。

透過這樣的轉化實踐，桃源國小逐步走出傳統偏鄉小校的被動姿態，重新打造具吸引力的學習品牌。「生態小學堂」成為學校教育與社區發展之間的重要橋樑，不僅激發學生的學習動機，也促進教師專業成長與社區文化的再生。這套課程架構證明，即便資源有限的偏鄉學校，也能透過協力與創新，在教育現場綻放出永續的生

命力。

二、研究目的

本研究旨在探討桃源國小於偏鄉教育脈絡中推動「桃米魚蝦蟹」主題式生態課程的歷程與成效，期望透過行動研究法，建構一套融合地方生態知識與教育實踐的可行模式，以提升學生生態素養並活化在地教育資源。具體目的如下：

（一）建構以「魚蝦蟹」為主題的生態小學堂教學模組

依據桃米地區水域生態特色，設計具觀察性與探究性的教學活動，引導學生認識淡水魚類、甲殼類與溪流環境，並透過跨域整合，培養學生環境敏感度與在地認同感。

（二）結合社區協力夥伴進行生態遊程試驗與實踐

透過與桃米社區發展協會及桃米休閒農業區推展協會的合作，導入社區導覽資源與解說人力，發展結合學校課程的微型遊程試驗，驗證偏鄉小校與在地產業共創教學場域的可能性，並探索教育推動與地方共學的實踐模式。

貳、文獻探討

桃米生態村為臺灣震後社區重建與生態轉型的重要典範，自九二一地震後，在新故鄉文教基金會、特有生物研究保育中心與暨南國際大學等單位協力下，逐步發展出結合生態旅遊、環境教育與地方創生的社區模式，展現出桃米生態村的社區發展與教育合作歷程。桃源國小位於桃米生態村核心位置，隔著桃米坑溪與青蛙王國生態池近在咫尺，緊鄰多處生態熱點。學校推動「生態小學堂」課程，逐步發展出結合社區生態旅遊與主題學習的課程設計，形成獨具特色的生態小學堂與社區生態旅遊課程發展模式。課程聚焦「魚蝦蟹」為主題，因應桃米地區溪流水域物種豐富且環境變遷明顯，極具教育價值，並透過串聯桃米坑溪、中路坑溪與茅埔坑溪等流水域場域，以及青蛙王國、紙教堂與下城茭白筍田等靜水域地景，落實魚蝦蟹生態與環教場域的教育實踐。

一、桃米生態村的社區發展與教育合作歷程

桃米生態村為臺灣九二一震災後社區重建與生態轉型的重要典範，其重建歷程體現了「在地自覺」、「跨域協作」與「知識共構」的多元行動模式。災後，新故鄉文教基金會進駐桃米社區，結合特有生物研究保育中心與國立暨南國際大學等外部專業資源，展開以生態村理念為主軸的社區總體營造（廖嘉展，2001；新故鄉文教基金會，2004）。透過導入地方文史保存、生態旅遊導覽、公民參與等行動，成功帶動居民自發參與與資源共享的機制，並建立地方自主的社區治理模式（邱淑娟，2003；林吉郎、楊賢惠，2005）。

在此基礎上，桃米社區逐步從傳統農村轉型為以「生態旅遊」、

「環境教育」為核心的社區發展模式。水域資源如桃米坑溪、中路坑溪、茅埔坑溪等，不僅成為生態旅遊的主體景觀，更成為教育實作與社區導覽的教學場域（方雅慧，2006）。青蛙王國靜水域、紙教堂、下城茭白筍田等地景區域的復育與解說設計，也顯示出地方對自然資源與文化價值再詮釋的努力。

教育合作方面，桃源國小於九二一地震災後校舍全毀，經慈濟基金會援建新校後，開始轉向與社區共構生態教育。學校透過與新故鄉文教基金會合作推動「生態小學堂」課程，引進導覽員、社區耆老與專業教師共同規劃教學單元，課程內容涵蓋水域物種調查、棲地復育、水生植物觀察與在地故事導覽，深化學童對土地與生態的理解（張力亞、朱俊彥，2025）。此課程並非單一事件，而是持續累積在地文化、生活與環境之間的連結性（林晏州，2003）。

此外，國立暨南國際大學與桃源國小的協作更進一步深化了教育的實踐力。自2016年起，暨大人社中心、歷史系、應光系等單位陸續導入社會服務學習、教學實習與課程共備等形式，與學校共同推動大學—社區—學校三方協作的教育模式（江大樹、張力亞，2014；林展緯，2017）。這種結合專業能量與在地需求的協作形式，不僅回應了偏鄉教育資源不足的現況，也展現出學校教育如何轉化為社區知識創造與永續發展的媒介。

綜上所述，桃米生態村的發展歷程反映出非營利組織、學術機構與在地居民之間的協同共構關係，其成功關鍵在於長期陪伴、共識凝聚與制度設計的持續優化。桃源國小於其中不僅扮演教育場域

角色，更成為社區價值傳遞、地方認同建構與生態知識落地實踐的重要節點，為臺灣偏鄉地區推動永續教育提供了重要示範。

二、生態小學堂與社區生態旅遊課程發展

隨著全球永續教育與生態村理念的擴展，學校作為地方知識與生態實踐的重要節點，愈加重視課程與社區自然環境的深度連結。在臺灣，桃米生態村與桃源國小合作發展的「生態小學堂」展現出學校、社區與非營利組織協同建構課程的創新樣態；而在國際上，印尼峇里島的 Green School Bali (GSB) 則以「綠色永續學校」聞名於全球，兩者同樣強調教育、社區與環境共生的實踐精神，彼此可互為映照與補強。

根據Chen、Chen與Li（2015）的研究，桃米社區在九二一震災後藉由社區總體營造與生態旅遊轉型，不僅重建居民對土地的情感與認同，更培育出深厚的社會資本。此一發展基礎使得桃源國小得以與新故鄉文教基金會密切合作，推展以生態場域為核心的「生態小學堂」課程。江大樹與張力亞（2008）指出，桃米透過整合農業資源、生物多樣性與文化資產，建構出「六級產業」的生態旅遊體系，為學校教育提供豐富的戶外教學與地方知識素材。

生態小學堂的課程設計強調以學生為中心，結合探究學習與實地操作。課程內容包含青蛙觀察、溪流水質檢測、水生植物記錄、農田棲地維護及紙教堂文化導覽等模組，強化學生對環境的敏感度與行動力。南投縣政府（2018）指出，透過與社區導覽員、耆老及專業工作者合作，桃源國小能將教學現場延伸至整個生態村，創造「學校無牆化」的學習經驗。

此類場域導向的教學實踐，在 Green School Bali 也得到具體展現。Green School Effect Report（2020）指出，GSB 將整個校園設計成森林化學堂、生態菜園與生態建築的總和，學生每日都在自然中學習，學科融合生活，強調「學習來自土地，知識回饋社區」。這與桃源國小依託桃米坑溪、青蛙王國池與紙教堂等地景進行課程設計的精神極為相似。

Green School 所推動的「green literacy」核心素養，包括環境責任、公民行動與系統思考能力（Khazanah Ekoleksikon, 2023），也可作為「生態小學堂」發展素養導向課程的國際對照。例如，桃源國小以導覽實作結合生物記錄與語文表達，促使學生發展出環境感知、口語溝通與團隊合作的整合能力，回應十二年國教對跨域學習與素養教學的核心精神。

這種以社區為教室的模式，呼應Place-based Education（PBE）的教學理念。PBE主張學習應根植於學童所處之地方脈絡，並強調地方知識、文化記憶與自然資源在學習歷程中的價值（Theobald & Curtiss, 2000）。透過PBE導向的生態小學堂課程，學生不僅認識自然，也理解人與環境之間的倫理關係，發展出以行動為導向的環境素養。

在課程實施面，Green Teacher（2022）指出，GSB 教師會引導學生從在地問題出發，進行專題研究與實作設計，如製作生質燃料、復育溪流或推動零廢棄行動，並與社區居民共創行動方案。相對地，桃米社區也透過導覽志工、專業導師與學生協同參與青蛙復育、溪

流淨化與解說活動，不僅讓學生學會實踐與回饋，也強化了居民對教育的參與與認同（Chen et al., 2015）。

鄭文政（2017）亦指出，在社區轉型過程中，教育場域扮演知識共構與社會學習的重要角色。桃米社區藉由將導覽解說、農藝實作與環境監測納入課程體系，不僅使學童獲得實作經驗，也深化社區與學校之間的互動關係。這種「地方—學校—社區三角模式」有助於社區知識的累積與再生產，進而提升整體社區的文化與生態韌性。

Green School Bali 將評量方式去標準化，重視學習歷程與行動表現，發展出如「綠色護照」與學習檔案制度（Green School Effect Report, 2020）；這與桃源國小所建立的導覽互評表、水質紀錄表與反思札記等「本位評量」策略亦呈現高度對應。此種重視歷程與主體參與的評量方法，有助於強化學生學習內在動機，也讓家長與社區見證孩子的成長與轉變。

此外，兩地學校都強調「跨域整合」。Green School Bali 鼓勵學生將科學、語文、藝術與技術結合，設計出解決環境議題的跨領域專案；而桃源國小則透過水質監測（自然與社會領域）、紙教堂導覽（語文與藝術領域）等模組，實踐課綱所強調的統整學習精神（南投縣政府，2018）。

總結來說，「生態小學堂」與 Green School Bali 的生態課程發展，不僅是對傳統教室空間的突破，更是教育系統回應全球環境危機與在地知識斷裂的重要實驗。桃米生態村的實踐證明：當學校願意敞

開邊界、社區願意分享智慧、專業機構願意陪伴，就能形成一種長期互惠、共構共學的生態課程文化。這種「共學於地、共構於行」的實踐，為台灣偏鄉教育與社區永續發展提供了具體而深刻的典範。

三、魚蝦蟹生態與環教場域的教育實踐

隨著環境永續與在地知識教育的推進，魚蝦蟹等淡水水域生物不僅成為生態教育的絕佳媒介，也逐漸形塑出場域導向的教學模式。在臺灣，許多社區如桃米生態村、馬太鞍部落、山美社區與台東湧水圳等，紛紛結合傳統生態智慧與社區參與，發展出兼具教育性與保育性的學習場域，實踐生態與文化雙向並重的教育模式。

以馬太鞍阿美族為例，其獨特的「palakaw」捕魚法展現了與濕地共生的生態智慧。該技術透過設置三層式棲地吸引底棲與浮游性魚蝦聚集，展現了原住民族對於水域生態系的深刻理解與運用（林雍尉、王麗玲，2008）。如今，這樣的技藝已轉化為生態旅遊與環境教育的一部分，成為學生學習生物多樣性與傳統知識的活教材。當地導覽人員更融入部落故事、神話與生態觀察，引導學童從文化角度重新建構與自然的關係。

在山美部落與崙埤社區等封溪護漁案例中，更可見社區主體性的展現。盧道杰等（2015）指出，封溪護漁不僅是自然資源保育的手段，更是凝聚社區共識、實踐地方參與治理的機制。這些社區藉由建立巡守制度、申請法令支持與資源補助，將溪流視為教室，讓學童在實際巡護與生態調查中培養環境責任感與公民素養。教師亦可透過環境倫理、法規教育與資料記錄等方式，培養學生系統思考與素養導向的學習能力。

桃米社區作為生態教育場域發展的典型，其水環境復育行動（如桃米坑溪與草湳濕地的再生計畫）也被納入校本課程，學生可實地觀察水質變化、認識魚蝦棲地需求，發展出與在地環境連結的知識與情感（陳正宗、江昭薇，2009）。例如青蛙棲地營造、溪流採樣與水質檢測活動，讓學生能實作科學探究流程，並記錄生態變化。此外，透過生態繪本創作、故事地圖繪製與自然筆記書寫等，進一步深化學生語文與藝術表達的跨域整合能力。

近年來，水域生態教育逐漸重視與工法工程的結合。在台東湧水圳案例中，研究指出應用多樣性生態工法（如複層次水生植物、微生棲地設計、沉沙淨化池等）能有效提升河道內魚蝦等生物多樣性，並提供學生近距離觀察微棲地演替的機會（黃兆芳、陳昭明，2016）。教育現場若能將工程與環境教育結合，導入公民科學、紀錄實測與數據分析，不僅可強化STEM素養，更能讓學生參與在地環境的改善工程，落實SDG 6「潔淨水源與衛生」與SDG 15「保育陸域生態」等目標。

此外，教育場域亦可結合地方產業發展與水文化保存進行教材設計。如埔里鎮一新社區在推動「社區產業與生態保育共存」的實踐中，強調以養殖水圳、天然溪溝與灌溉生態溝渠等水文資源為中心發展導覽教育，並結合社區耆老、魚菜共生農場與地方廟宇信仰，形塑出多元水文化導向之環境學習系統（邱銘源、張珮蓉，2014）。這類教學設計讓學生不只是學習水生生物，也理解人與水環境間的歷史關係與倫理意涵。

值得注意的是，這些以魚蝦蟹生態為主題的場域教學實踐，皆呼應Elinor Ostrom（1990）所強調的「共同資源治理」（common-pool resource governance）理論。社區若能透過建立清晰規範、公民參與、長期監測與在地知識累積，即可有效維護資源永續。而在教育實踐上，這種社區參與機制也可轉化為學校的戶外教學、專題探究與跨領域學習平台，使學生在具體情境中培養協力、紀律與問題解決能力。

從國際視野觀之，印尼Green School Bali與我國偏鄉生態村校的實踐亦可相互映照。Green School 鼓勵學生透過河道再生、魚塘復育與雨水循環工程學習自然系統運作，並強調「學習源於生活、回饋社區」的原則（Green School Bali, 2020）。這與桃米、馬太鞍等地所強調的「從社區出發」教學模式具有高度一致性，顯示水域生態與魚蝦蟹主題教學具備全球共通性與在地轉譯的教育潛能。

總結而言，魚蝦蟹生態不僅是自然觀察的主題，更可作為連結地方、文化與社會的教育核心。透過社區協力、原民智慧、生態工法與學科整合，臺灣各地逐步發展出多元且具文化深度的環境教育場域。未來若能進一步強化學校與社區的長期合作網絡、提供教師相關場域教案資源與教學培力，則可望打造更多具有生態素養、在地認同與永續行動力的下一代。

參、研究方法與過程

一、研究方法

為深入探究「生態小學堂：桃米魚蝦蟹生態教案」在生態教育實踐上的成效與歷程，本研究採用行動研究法，並從三個面向系統性展開分析：

（一）教案設計

本研究以國小高年級學生為對象，規劃總長4小時的戶外與課室綜合教學活動。課程設計以「認識」、「探索」、「實作」、「守護」為主軸，涵蓋桃米社區靜水域與流水域的生態環境、魚蝦蟹物種觀察、外來種辨識與移除、水質觀察與生態棲地保育等面向。教學強調體驗學習、合作探究與跨領域整合，並依據學生學習特性與桃米社區的生態特色進行情境化與在地化設計。

（二）教學實施與公開觀課

教師依據教案實施四個教學活動，包含生態講解簡報、現地觀察、捕蝦籠設置、竹葉船製作競賽與外來種移除等，引導學生以小組形式參與任務。部分課程安排為公開觀議課，邀請校內教師與社區生態志工觀課與提供回饋，並透過課後省思強化教學修正與優化策略。

（三）學習評量

本研究採用多元本位評量方式，蒐集學生魚蝦蟹觀察日誌、小組專

題報告（如入侵種議題）、課後心得紀錄與教師觀察紀錄等資料，進行質性分析。評量重點聚焦於學生的觀察能力、問題意識、生態知識理解與團隊合作表現，同時參酌學生與教師回饋，作為教學效果與課程改進之依據。

二、研究過程

(一)教案設計理念

本課程依據108課綱「統整與探究」與「在地行動」核心精神，設計出兼具知識、技能與情意培養的生態教學活動。整體教案以「做中學」、「自然即教材」、「素養導向教學」為理念，結合桃米社區的生態與文化資源，發展學生對魚蝦蟹生態系統的認知與關懷行動。

設計原則如下：

1. 體驗式學習：以實地觀察與操作為主，引導學生進入自然場域，直接感受物種互動與棲地條件。
2. 情境學習：結合青蛙王國池、桃米坑溪等在地場域與議題，引發學生問題意識與學習動機。
3. 跨域統整：課程涵蓋自然科學、生態倫理、社會參與與藝術表達

等，促進多元能力發展。

4. 公民參與：透過宣誓守護、移除外來種與植栽等實作，培養學生責任感與環境行動力。

課程採螺旋式架構，依序進行「認識桃米魚蝦蟹」、「靜水域探索」、「流水域探索」、「棲地守護」四大單元，每單元皆設計導入、實作、分享與省思四步驟，引導學生循序建構生態知識與價值判斷，並累積實踐經驗。

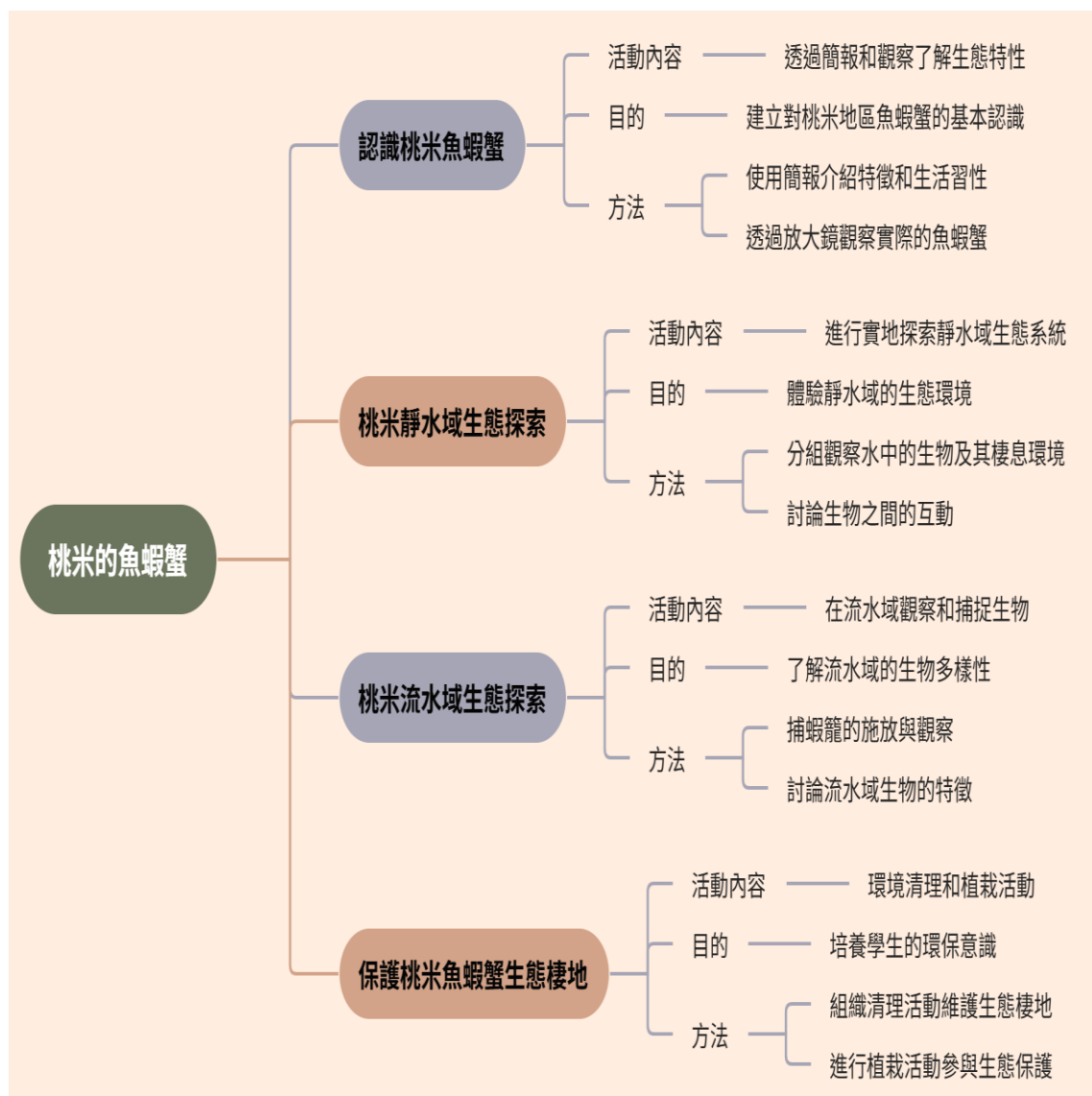
(二) 單元設計架構圖

本課程單元以「桃米魚蝦蟹生態守護者」為主題，共四個教學活動，共4小時課程。

1. 認識桃米魚蝦蟹：以PPT簡報與放大鏡觀察飼養箱中的魚蝦蟹，學習生態系互動關係，並紀錄於觀察日誌。
2. 靜水域生態探索：於青蛙王國池進行放生議題探討、捕蝦籠操作與外來種移除，完成小組專題報告。
3. 流水域生態探索：在桃米坑溪觀察溪流物種、操作捕蝦籠，並製作竹葉船競賽，強化動手與創意思維。
4. 保護魚蝦蟹棲地：播放影片、誓言守護、執行除草與蜜源植物種植，

完成行動省思紀錄。

整體課程以生態素養培養為目標，實踐場域導向、任務導向與合作導向的教學策略，希冀培養學生觀察、思考與行動的整合力，進而成為在地生態的學習者與守護者。



(三) 單元內容



一、教學設計理念

本教案旨在透過一系列生態教育活動，引導學生深入了解並培養對淡水魚蝦蟹、生態環境及棲地保育的興趣與認知。這套教學設計以實地觀察、實作體驗和團隊協作為主軸，強調學生的主動學習，透過動手操作、實地觀察和討論分享，促使學生建立深刻的學習體驗。

(一)整體目標：

本教學活動旨在透過四個階段的活動，讓學生認識、觀察、飼養及保護桃米魚蝦蟹，同時培養他們對於生態保育的認識，強化團隊協作及實地探索的能力。

(二)教學原則：

1. 體驗式學習：藉由實地觀察和實際操作，學生可以更深入地了解桃米魚蝦蟹的生態習性、生存需求以及生態系統的相互關係。
2. 多元資源應用：活動中使用多樣性的資源，包括 PPT、影片、實物工具等，以滿足不同學習風格的學生需求，提升學習的趣味性和深度。
3. 團隊合作：活動中透過分組觀察、探索及保護的任務，強調學生之間的協作與溝通，培養他們的團隊合作能力。
4. 社會參與：透過保護生態棲地的活動，引導學生思考自身對環境的責任，激發他們參與社區及生態保育的意識。



二、教學單元設計

領域/科目	青蛙王國生態學堂		設計者	曾淵郁
實施年級	國小高年級		總時數	共 4 小時
單元名稱	桃米的魚蝦蟹			
設計依據				
學習重點	學習表現	<ul style="list-style-type: none">● tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。● ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。	核心素養	<ul style="list-style-type: none">● 自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。● 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。
	學習內容	<ul style="list-style-type: none">● INe-III-13 生態系中生物與生物彼此間的交互作用，有寄生、共生和競爭的關係。● INg-III-2 人類活動與其他生物的活動會相互影響，不當引進外來物種可能造成經濟損失和生態破壞。		
議題融入	學習主題	環境倫理		
	實質內涵	環-E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地		

與其他領域/科目的連結	社會領域
教材來源	桃米生態教學手冊、網路資源
教學設備/資源	<p>活動 1 認識桃米魚蝦蟹 流程: 1. 【認識桃米魚蝦蟹】簡報 2. 分組放大鏡觀察魚蝦蟹 3. 飼養魚蝦技術指導 4. 說明觀察日誌學習單 資源: 認識桃米魚蝦蟹 PPT、放大鏡、飼養箱、打氣設備、魚蝦、植物及石頭、淨水器及黑水、在地原生種魚蝦、觀察日誌學習單</p>  <p>活動 2 桃米靜水域生態探索體驗~青蛙王國生態池 流程: 1. 【台灣放生迷思】影片 2. 分組青蛙王國生態池探索體驗 3. 捕蝦籠的施放與觀察 4. 外來種雙斑伴麗魚、福壽螺的移除 資源: 林務局影片台灣放生迷思、捕蝦籠、雨鞋</p> <p>活動 3 桃米流水域生態探索體驗~桃米坑溪 流程: 1. 【桃米魚蝦生態體驗】簡報 2. 分組桃米坑溪生態探索體驗 3. 捕蝦籠的施放與觀察 4. 竹葉船的製作與競賽 資源: 桃米魚蝦生態體驗 PPT、捕蝦籠、飼料、米飯、台灣中部河川常見魚蝦蟹類參考照片(1)、(2)、觀察魚蝦用之透明盒子、雨鞋、桃米魚蝦蟹紙卡</p>  <p>活動 4 保護桃米魚蝦蟹生態棲地 流程: 1. 【桃米溪流清淨家園】影片 2. 宣誓保護家園棲地 3. 河岸清除雜草組、池塘清除雜草組 4. 食草植物種植組、邊坡蜜源種植組 資源: 清淨家園影片、小鋤頭、小鏟子、食草植物、蜜源植物、水桶、工作手套、小鏟刀</p>
學生經驗分析	1. 少數學生可能對當地水域生態缺乏認識，對桃米魚蝦蟹可能一知半解。 2. 多數學生可能未曾深入觀察或了解魚蝦蟹的特徵及生態習性。 3. 學生或許缺乏飼養魚蝦的技巧，對水生生物的飼養了解有限。 4. 對於生態池、流水域的生態系統可能抱有模糊或理論性的認識。 5. 大多數學生可能未曾參與實際的生態保護活動，對生態保育的實踐經驗較缺乏。
學習目標	
1.能將觀察的魚蝦蟹生態現象連結生物互動關係，理解寄生、共生、競爭等生態系中的生物相互作用。 2.透過合作學習體驗，培養學生對魚蝦生態的好奇心，並認識人類活動對生態的影響，尤其是外來物種引入的風險。	
教學活動設計	

教學活動內容及實施方式	時間	評量方式
<p>【活動 1：認識桃米魚蝦蟹】</p> <p>壹、引起動機</p> <p>一、以引人入勝的【認識桃米魚蝦蟹】簡報開啟，激發學生對當地水域生態的好奇心。</p> <p>二、透過放大鏡觀察魚蝦蟹，讓學生直觀感受生物多樣性，啟發對生態的熱情。</p> <p>貳、發展活動</p> <p>一、組成小組，將學生引導至飼養箱前，進行魚蝦的飼養技術指導，培養他們的實踐能力。</p> <p>1.以生活化語言解釋飼養技巧：我們就像是給小寵物準備家一樣，要給魚蝦蟹一個舒適又溫馨的生活環境，就像牠們住在自己的小城堡一樣。</p> <p>2.啟發興趣的方式：我們可以跟這些小生物建立一種像朋友一樣的互動，觀察它們的生活瑣事，就像我們和朋友分享生活一樣，讓學習變得更有興趣。</p> <p>3.強調負責任：養魚蝦蟹就像照顧一個小家庭一樣，我們要負責給牠們吃的、住的，還要留心觀察它們的身體狀況，就像是我們對家人的責任一樣。</p> <p>二、利用魚蝦蟹觀察日誌學習單，引導學生記錄觀察到的現象，培養細心觀察與科學思考的能力。</p> <p>1.親近自然的方式：就像是在寫一本神秘冒險日記，我們要一起記錄下魚蝦蟹的日常生活，發現奇妙的事情，就像是在探險一樣，讓我們的觀察成為大自然的故事。</p> <p>2.分享觀察心得：我們可以像講故事一樣，將觀察到的有趣現象分享給同學，讓大家一起討論，這樣我們就能學到更多有趣的事情，就像是在進行一場有趣的科學尋寶。</p> <p>三、藉由在地原生種魚蝦蟹，使孩子們能夠親身感受當地生態的獨特之處。</p> <p>參、總結活動</p> <p>一、透過課程，學生對桃米魚蝦蟹有更深入的了解，擴展了生態知識與觀察技能。</p> <p>二、透過小組合作，培養學生的合作與溝通能力，強化團隊協作的概念。</p>	<p>15分鐘</p> <p>15分鐘</p> <p>10分鐘</p> <p>10分鐘</p>	<div data-bbox="1091 255 1426 591" data-label="Image"> </div> <p>評量方式1：魚蝦蟹觀察日誌</p> <p>學生記錄一份生態觀察日誌學習單，紀錄魚蝦蟹的行為、環境條件及其它生態現象。</p>

【活動 2：桃米靜水域生態探索體驗~青蛙王國生態池】

壹、引起動機

一、透過【台灣放生迷思】影片，激發學生對放生議題的好奇心，引導思考放生對當地生態的影響。

- 1.為什麼有些人會把動物放生呢？放生真的能夠讓生態變得更好嗎？
- 2.放生會不會讓原本的動植物失去平衡呢？我們應該要怎麼確保它們相處得好好的呢？
- 3.放生的時候，為什麼要考慮當地的生態環境呢？有沒有一些動物可能不適合被放生？為什麼呢？

二、介紹青蛙王國生態池，讓學生期待在這個特殊的生態環境中發現有趣的生物。

貳、發展活動

一、分組進行青蛙王國生態池探索體驗，引導學生觀察靜水域生態，了解生態系統的連動關係。

- 1.大家想知道青蛙王國裡有什麼樣的生物嗎？你們覺得靜水域生態會有哪些有趣的動植物呢？有沒有什麼特別的生態景象可以觀察到呢？
- 2.我們在探索青蛙王國的時候，可以注意一下生態系統的連動關係。你們知道生態系統的連動是什麼意思嗎？有沒有發現一些動植物之間有特別的互動或合作呢？
- 3.你們在青蛙王國生態池裡有沒有發現一些小動作或細節，讓你們更了解這些生物的生活方式呢？分享一下你們覺得最有趣的觀察點吧！

二、進行捕蝦籠的施放與觀察，讓學生體驗捕捉水生生物的方法，同時認識當地的水域生物多樣性。

- 1.輕柔動作：在施放捕蝦籠時，記得要輕柔且緩慢，以免驚擾水中的生物。這樣才能更好地觀察到各種不同的水生生物。
- 2.尊重生物棲息地：在施放捕蝦籠時，請確保不要擾亂水域底部的沉積物或植物。保持水域的原始狀態有助於維護生態平衡，讓水生生物有安穩的生存環境。
- 3.適時歸還生物：當觀察結束後，及時將捕蝦籠歸還水中，確保捕獲的生物能夠回到自己的家。這有助於維持當地水域的生物多樣性，避免對當地生態產生長遠的負面影響。

三、小組專題報告：深入討論入侵外來種雙斑伴麗魚、福壽螺的危害，引導學生思考生態保育的重要性，並提倡當地物

10
分鐘

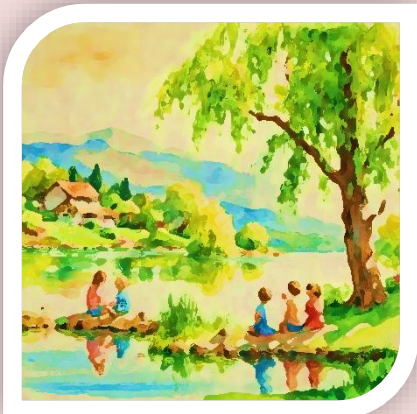
15
分鐘

10
分鐘

15
分鐘



評量方式 2：小組專題報告 - 入侵外來種

<p>種的保護。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.危害了當地生態平衡： 詳細解釋外來種雙斑伴麗魚、福壽螺是如何成為當地水域的入侵物種，並說明牠們可能如何影響原有的水域生態。舉例說明，這些外來物種可能搶食當地生物的食物、破壞巢穴，導致當地物種數量減少，嚴重時可能威脅當地的生態平衡。 2.強調保護當地物種的重要性： 引導學生思考保護當地水域生態的必要性，解釋為什麼要提倡保護當地物種。可以談論當地物種的生態價值、文化意義，以及維護生態平衡對環境的穩定性所帶來的益處。激發學生對保護當地生態的關心，並鼓勵他們參與相應的生態保育活動。 <p>參、總結活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、透過實地探索，學生對青蛙王國的生態有更深入的認識，提升他們對當地水域生態的保育意識。 二、強調生態平衡的觀念，讓學生明白各種生物在生態系統中的角色與相互影響。 三、結合捕蝦籠體驗，學生學習保護水域生態的同時，培養觀察和探究的科學素養。 	<p>10分鐘</p>	<p>學生分組進行魚蝦生態的深入研究，包括人類活動對生態的影響，特別是外來物種引入的風險</p>
<p>【活動 3：桃米流水域生態探索體驗~桃米坑溪】</p> <p>壹、引起動機</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、透過【桃米魚蝦生態體驗】簡報，讓學生期待在桃米坑溪展開一場有趣的生態冒險。引發他們對當地流水域生態的興趣。 二、介紹桃米坑溪的特色，激發學生對這個生態探索體驗的期待，提升對流水域生態的好奇心。 <p>貳、發展活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、分組進行桃米坑溪生態探索體驗，引導學生觀察並記錄在流水域中所見到的各種生物，並討論它們的特徵及生活習性。 二、進行捕蝦籠的施放與觀察，讓學生親自體驗捕捉流水域生物的方式，同時了解當地水域生態的多樣性。 三、舉辦竹葉船的製作與競賽，讓學生透過親自動手製作竹葉船，體驗手工技能的樂趣，並在小型競賽中培養團隊協作與創意思維。 <p>提示：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.穿著防護裝備： 在進行桃米坑溪的生態探索時，請學生穿著防水鞋或雨鞋，以避免因為濕濡而導致滑倒或不適。 	<p>10分鐘</p> <p>20分鐘</p> <p>20分鐘</p>	

同時，穿著適當的衣物，以防蚊蟲叮咬。

- 2.注意溪水流速： 在進入水域時，學生應評估溪水的流速，確保水流不過於湍急，以避免因強烈的水流造成危險。特別注意學生在進行觀察和記錄時，不要過於靠近流速較快的區域。
3. 提醒學生溪岸不平坦： 桃米坑溪的溪岸可能不平坦，有著石頭、岩石等地形。學生在行走時應特別小心，避免扭傷或跌倒。
- 4.禁止攀爬斜坡： 避免學生攀爬斜坡或岸邊植被，以免對當地植物造成損害，同時降低學生受傷的風險。
- 5.小心動植物接觸： 學生在觀察生物時，應小心謹慎，避免直接觸摸或捕捉野生生物，以免傷害到它們或受傷。
- 6.帶備急救包： 溪流探索中，應隨時攜帶急救包，以備不時之需。

參、總結活動

- 一、通過生態探索，學生對桃米坑溪的流水域生態有更深入的認識，增進對當地水域生態的瞭解。
- 二、透過捕蝦籠的體驗，學生培養捕捉水生生物的技能，同時加深對流水域生物的認知。
- 三、竹葉船的製作與競賽不僅豐富了活動，還培養了學生的手作能力和團隊協作精神。

10
分鐘



【活動 4：保護桃米魚蝦蟹生態棲地】

壹、引起動機

- 一、透過【桃米溪流清淨家園】影片，向學生介紹當地生態的現況以及生態保護的重要性，喚起學生對環境保育的興趣。
- 二、探討桃米溪流的清淨家園意義，激發學生對於保護魚蝦蟹生態棲地的責任感。

貳、發展活動

- 一、進行宣誓儀式，引導學生發表對桃米濕地、溪流的保護承諾，強調每個人都是環境保護的守護者。
- 二、分組進行溼地、河岸和池塘清除雜草及入侵外來種植物的工作，提供小鋤頭、小鏟子等工具，讓學生實際參與清理工作，了解清理對於生態環境的改善。
- 三、進行食草植物種植和邊坡蜜源種植，讓學生參與植栽活動，認識有助於生態平衡的植物，同時提高植物的生態價值。

10
分鐘

40
分鐘



註：桃米目前面臨著需要積極處理的外來種植物，包括白頭天胡荽、粉綠狐尾藻、大萍、布袋蓮、李氏禾、象草、輪傘莎草、人厭槐葉蘋、巴拉草等，應隨時進行清除工作。

參、總結活動

一、透過實際參與清潔和植栽，學生能夠體會到個人行動對於生態環境的改善有正面的影響。

二、總結學習，讓學生分享在活動中的體悟，強調每個小小的行動都對生態保護有所貢獻

10
分鐘

參考資料：

1.【臺灣放生迷思】https://www.youtube.com/watch?v=mAo5_ac4a0k

2.【桃米社區清淨家園】<https://www.youtube.com/watch?v=-zgdHDyNMJc>

學生回饋

- 1.在青蛙王國及桃米坑溪發現了豐富的水生生物，增添了對生態的好奇心。
- 2.體驗捕蝦籠和竹葉船製作，增強了團隊合作與實作能力。
- 3.透過清潔家園活動，學會了保護在地生態環境的重要性。
- 4.在觀察魚蝦蟹時，學會了如何使用放大鏡進行精細觀察。
- 5.參與竹葉船競賽，體驗了手工製作的樂趣與創意發揮。
- 6.透過宣誓保護家園，深刻認識到每個人都能為環境出一份心力。

教師省思

- 1.活動1的簡報應更生動有趣，引發學生對魚蝦蟹的濃厚興趣。
- 2.靜水域探索堤岸上，對於蝴蝶食草、蜜源植物的介紹可以更加生動有趣，提升學習效果。
- 3.活動3的竹葉船製作應加入更多設計元素，激發學生創意。
- 4.棲地保護宣誓的內容可以更具啟發性，引導學生深刻認識保護環境的使命。
- 5.活動的時程安排應更充裕，以確保學生有充分的時間進行每個階段的活動。
- 6.教材補充可包含更多桃米地區的生態資訊，深化學生對當地環境的認識。

註：本表單參考國教院研究計畫團隊原設計教案格式。

附錄(一) 魚蝦蟹觀察日誌--評量標準與評分指引

學習目標		能將觀察的魚蝦蟹生態現象連結生物互動關係，理解寄生、共生、競爭等生態系中的生物相互作用。				
評量標準						
主題		A 優秀	B 良好	C 基礎	D 不足	E 落後
魚蝦蟹觀察日誌	表現描述	學生總能正確紀錄描述觀察到的魚蝦蟹生態現象，清楚地分析其中的生物互動關係，例如寄生、共生、競爭等。	學生經常能正確紀錄描述觀察到的魚蝦蟹生態現象，清楚地分析其中的生物互動關係，例如寄生、共生、競爭等。	學生有時能正確紀錄描述觀察到的魚蝦蟹生態現象，簡單地分析其中的生物互動關係，例如寄生、共生、競爭等。	學生在他人協助下，能正確紀錄描述觀察到的魚蝦蟹生態現象，分析其中的生物互動關係，例如寄生、共生、競爭等。	未達D級
評分指引		學生能總能正確詳細紀錄觀察到的魚蝦蟹生態現象，清楚地分析其中的生物互動關係，例如寄生、共生、競爭等。陳述充實詳細，有系統性。	學生經常能正確詳細紀錄觀察到的魚蝦蟹生態現象，清楚地分析其中的生物互動關係，例如寄生、共生、競爭等。陳述充實但可能有些許缺乏系統性。	學生有時能正確詳細紀錄觀察到的魚蝦蟹生態現象，簡單地分析其中的生物互動關係，例如寄生、共生、競爭等。陳述相對簡單，可能缺乏一致性。	學生在他人協助下，能正確詳細紀錄觀察到的魚蝦蟹生態現象，分析其中的生物互動關係，例如寄生、共生、競爭等。陳述充實但可能受協助程度影響。	未達D級
評量工具		觀察日誌評分表（如附件一）				
分數轉換		90-100	80-89	70-79	60-69	59 以下

分數轉換：可由授課教師達成共識轉化自訂分數(級距可調整)。

附件一：魚蝦蟹觀察日誌評分表

[illegible]

備註：

- ✓表示達到評分標準。
- "詳細紀錄觀察魚蝦蟹生態現象"包括對行為、環境條件、及其它生態現象的詳細描述。
- "分析生物互動關係"指學生能否清楚地分析觀察到的生物互動現象，如寄生、共生、競爭等。
- "陳述充實性"指學生的陳述是否充實，是否包含詳細的生態觀察內容。
- "一致性"指學生的陳述是否有系統性，記錄是否一致而完整。
- 評分等第根據總體表現評定，A為最高等第，依序為B、C、D、E。

附錄(一)小組專題報告 - 入侵外來種--評量標準與評分指引

學習目標		透過合作學習體驗，培養學生對魚蝦生態的好奇心，並認識人類活動對生態的影響，尤其是外來物種引入的風險。				
評量標準						
主題		A 優秀	B 良好	C 基礎	D 不足	E 落後
小組專題報告	表現描述	小組成員總能清楚地呈現入侵外來種的生態特性，深刻理解其對生態系統的影響，並以流暢清楚的方式表達個人對生態美的感受，使聽眾深刻感受到議題的重要性。	小組成員經常能清楚地呈現入侵外來種的生態特性，理解其對生態系統的影響，以流暢清楚的方式表達個人對生態美的感受，使聽眾對議題有深入的認識。	小組成員有時能簡單地呈現入侵外來種的生態特性，較為基本地理解其對生態系統的影響，以簡單明瞭的方式表達個人對生態美的感受，使聽眾能初步理解議題。	小組成員在他人協助下，能夠覺知入侵外來種的生態特性，理解其對生態系統的影響，並在合作中清晰地表達個人對生態美的感受，使聽眾對議題產生共鳴。	未達D級
評分指引		小組完整呈現入侵外來種專題，清晰描述生態特性，深刻理解對生態系統的影響。以流暢清楚的方式表達個人對生態美的感受，使聽眾深刻感受到議題的重要性。內容包含魚蝦的生態特性、人類活動影響，並提出有效的保護建議。	小組報告相當完整，經常清晰呈現入侵外來種的生態特性，理解其對生態系統的影響。以流暢清楚的方式表達個人對生態美的感受，使聽眾對議題有深入的認識。內容包括魚蝦的生態特性、人類活動影響，並提出一些有效的保護建議。	小組報告有時較基本，簡單呈現入侵外來種的生態特性，理解對生態系統的影響較為基本。以簡單明瞭的方式表達個人對生態美的感受，讓聽眾初步理解議題。內容包括魚蝦的生態特性，有限論及人類活動影響，提出一些建議。	小組報告在他人協助下，覺知入侵外來種的生態特性，理解對生態系統的影響。在合作中清晰表達個人對生態美的感受，使聽眾對議題產生共鳴。內容包括魚蝦的生態特性，論及人類活動影響，並在協作中提出一些保護建議。	未達D級
評量工具		計時器、評量表格				
分數轉換		90-100	80-89	70-79	60-69	59 以下

分數轉換：可由授課教師達成共識轉化自訂分數(級距可調整)。

肆、研究發現

本研究旨在建構以桃米地區水域生態為主軸的教學模組，並探討其與社區協力合作之實踐成效。透過四階段課程設計與教學歷程觀察，本文歸納出兩大面向的研究發現：其一為「發展在地水域生態為主軸的『魚蝦蟹』教學模組」，強調學生觀察、分類與跨域表達能力的提升；其二為「實踐社區協力導向的魚蝦蟹生態遊程設計」，展現學校與社區共構學習場域與教育資源之潛能。以下分別就各面向進行詳細說明，透過具體實例與學習歷程，呈現本模組於生態教育實踐中的多重價值與可能性。

一、發展在地水域生態為主軸的「魚蝦蟹」教學模組

(一)強化學生生態觀察力與分類思維

本教學模組透過第一至第三階段活動，強調觀察與分類技能的培養。活動一「認識桃米魚蝦蟹」中，學生使用放大鏡仔細觀察在地原生種魚蝦蟹，如鯛魚、苦花魚、溪蟹與泰國蝦，透過觀察日誌學習單，學生記錄其外觀、行為與生態習性。此外，教師提供魚蝦飼養技術指導，鼓勵學生實際操作，從飼養環境的布置、水質管理、餵食到日常觀察，讓學生逐步建立對水生動物生活需求的理解。活動設計並非單一呈現生物知識，而是透過任務導向學習，讓學生主動發現不同物種間的異同，例如魚類與甲殼類在體節、肢體結構與棲地偏好的差異。活動三於桃米坑溪實地操作捕蝦籠與觀察盒進行溪流

生物調查，學生能辨識溪流中常見物種，並與靜水域（如青蛙王國）中的物種進行比較。經由反覆觀察與對照，學生在學習單上表現出清楚的分類邏輯與命名意識，此歷程不僅強化了觀察技巧，也建立了初步的分類與歸納能力，為後續的生態推理與議題理解奠定基礎。

(二)深化學生對水域生態系統關聯的理解

模組設計特別強調生態系統中生物間的互動關係與人為介入的衝擊。活動二與三安排學生至青蛙王國與桃米坑溪進行靜水與流水域之生態探索，結合捕蝦籠施放、魚蝦觀察與實地紀錄等方式，引導學生從真實場域中認識生物間的共生、競爭、掠食與棲地依附等關係。例如，教師透過導引問題讓學生發現蝦類與小魚常共棲於石塊陰影下，探討其彼此間是否構成互利或爭奪空間資源。活動設計亦納入「入侵外來種」議題，學生於小組專題報告中須分析雙斑伴麗魚與福壽螺等非原生種對本地魚蝦生態的競爭與擠壓現象，結合影片教材《台灣放生迷思》與田野觀察，學生能將理論知識與實務經驗整合，形成對外來種與本地物種競爭關係的理解。在學習單與報告中，學生不僅描述觀察結果，更嘗試分析行為因果，例如：「蝦類白天躲藏，因為怕魚類攻擊」、「入侵魚類搶食原生種食物」。這些表現顯示學生已能將生物觀察結果連結到生態系統動態，建立起初步的因果推理與系統思維能力。

(三)提升學生參與感與在地環境的情感認同

從活動設計到課程實施的脈絡中，學生對桃米在地自然環境的情感連結不斷深化。活動二與三中安排學生走入青蛙王國生態池與桃米坑溪，在踏查、捕撈與競賽中近距離接觸溪流與水生生物。透過這種沉浸式學習，學生對在地棲地的生態價值產生具體認識與情感連結。例如在活動四中，學生於觀賞《桃米溪流清淨家園》影片後，參與生態棲地的復原工作，分組進行池岸除草、外來種植物清除與蜜源植物種植等具體行動，並舉行「保護家園宣誓」，象徵將學習轉化為行動承諾。在課後教師省思與學生回饋中，多數學生表達對於自己能夠「實際為家鄉環境盡一份力」感到驕傲與認同。他們將保育行動與生活經驗產生連結，甚至表示希望能「帶家人來參觀青蛙王國」，或「未來不要亂丟垃圾讓溪變髒」。此種由體驗出發、情感驅動進而實踐的教學設計，成功促進學生從學習者轉化為地方環境的守護者，並強化其環境行動意識與社區歸屬感。

(四)培養跨領域統整與表達能力

整體教案結構明確導向跨領域學習，將自然科學、生態倫理、語文表達與社會參與結合於一體。學生在觀察與體驗後，需完成魚蝦觀察日誌、外來種議題專題報告，並參與故事創作與導覽模擬等多樣形式的成果呈現。教師於活動中引導學生將觀察到的生態現象進行紀錄與組織，再透過語言轉化為

可分享的故事或報告。例如學生以「我是溪蝦的一天」為主題，敘述溪流生活視角，或繪製「桃米魚蝦蟹圖鑑」以圖文並茂的方式呈現物種特徵，這些作品不僅展現學生對科學知識的內化，也體現出語文與藝術表達的跨域應用。在入侵種議題中，學生學會蒐集資料、團隊討論、組織論點，並於簡報中清楚說明其對保育行動的主張。活動不僅培養其批判思考與組織能力，也增進口語與圖文溝通表達技巧，這些能力對於未來解說、導覽、專題探究皆為基礎素養。透過此課程，學生展現出將觀察經驗轉化為知識產出與社會參與的能力，體現真正的「學以致用」。

綜合上述四項研究發現可知，「魚蝦蟹」教學模組透過在地生態場域的實作學習，確實能有效提升學生的觀察力、分類能力與系統性理解，並進一步深化其環境情感與表達能力。多數研究文獻亦正向肯定以自然場域為基礎的教學設計對學生生態素養之促進效益。林雍尉與王麗玲（2008）以馬太鞍部落之傳統漁法教學為例，指出觀察與棲地理解可藉由地方知識深度展開；黃兆芳與陳昭明（2016）則證實微棲地觀察與記錄能強化分類與生態系認知，均與本研究教案設計中強調的實作與任務導向策略相互印證。然部分學者亦提醒，若無妥善引導與知識銜接，學生可能僅停留於表層觀察，甚至產生誤判（鄭文政，2017）。因此本模組特別納入教師講解、導覽志工協作與結構性觀察工具的應用，以確保學習歷程具備知識深度與導向性，避免生態學習流於走馬看花。整體而言，此模組成功展現偏鄉學校以場域為本、跨域

整合與社區連結之教育實踐潛力，對於推動學生生態素養與地方認同的深度發展具重要啟發意義。

二、 實踐社區協力導向的魚蝦蟹生態遊程設計

(一) 整合社區導覽資源強化教學延伸性

本教案強調「場域即教材」，在設計與實施過程中，積極導入桃米社區既有的生態導覽資源，特別是青蛙王國生態池、桃米坑溪等在地自然場域作為教學實地。教案中第二與第三階段分別安排學生前往「靜水域」與「流水域」的生態熱點進行探索與觀察，並運用捕蝦籠、透明觀察盒、溪流魚蝦蟹圖卡等工具進行實作學習。這些活動皆與桃米休閒農業區推展協會、新故鄉文教基金會等地方組織密切協調，並邀請具經驗的導覽志工與生態解說人員協助活動實施。

這樣的安排不僅讓學生走出教室、深入生態現場，更使教學內容能與地方專業知識有效對接。導覽人員在活動中協助說明溪流與池塘生態的特性、外來種對原生物種的威脅，並引導學生實際辨認福壽螺、雙斑伴麗魚等入侵種，深化學生對生態議題的理解。此外，地方人士與教師的合作也加強了課程操作的可行性與安全性，例如在探索桃米坑溪時的安全指導與地形說明，顯示社區資源的介入能有效支撐學校課程的深化與擴展。

透過這樣的協力模式，學生所學不再局限於教室的知識傳授，而是能透過實地經驗與地方智慧建立更完整的生態概念，也顯示出在地導覽資源能成功強化學校教學的延伸性與實效性。

(二)實作型學習活動轉化為可複製微型遊程

本教案以四大活動為基礎，構成一套具體流程明確、道具可取得、場域可運用的實作型課程模組，從中展現出將學校教學模組轉化為微型生態遊程的高度可行性。每個活動皆安排引發動機、發展任務與總結反思三個環節，並搭配標準化的教學資源與時間配比，例如捕蝦籠施放操作、溪流觀察記錄、外來種移除任務、魚蝦觀察日誌填寫等，皆具明確流程指導。

以「青蛙王國靜水域探索」為例，學生依據影片引導、實地觀察與捕撈任務，學習如何操作環境友善的捕蝦方式，理解外來種入侵的生態影響。活動全程包含生態池探索、專題報告與小組討論，可在約 60 分鐘內完成，具備轉化為社區遊客參與型環教遊程的潛力。同樣地，「桃米坑溪流水域探索」活動中安排竹葉船製作與競賽，不僅增加學習趣味性，也可延伸為親子旅遊或學校戶外教育的標準化體驗流程。

透過上述規劃與操作，模組展現出模組化與標準化的特質，不僅能配合不同學校與社群場域彈性調整，亦可結合地方導覽系統、教師教學與遊程設計，推動偏鄉小校發展出具地方特色之「生態小學堂微型遊程」，成為教育與觀光整合的具體示範。

(三)推動學生從學習者轉為場域解說者的角色轉換

教案設計不僅限於知識習得，更強調學習角色的轉變——從被動學習的學生轉化為能主動表達與參與的導覽解說者。在教學流程中，學生不只是觀察自然環境與記錄生物特徵，更需要在小組中討論發現、整理學習資料，並完成分組報告與導覽簡報，這些活動潛移默化地培養了學生的知識組織、口語表達與地方詮釋能力。

以「外來種專題報告」為例，學生需蒐集資料、觀察溪流現場、理解入侵種生態特性與危害，並將所學統整成解說稿或簡報，模擬向社區民眾或家長導覽。再如「魚蝦蟹觀察日誌」及「竹葉船競賽解說」等活動中，學生以角色扮演與報告方式回應學習任務，不僅提升其口語表達與邏輯組織能力，也讓他們在模擬導覽中練習如何將地方知識「說清楚、講動人」。

此外，教師回饋中亦指出，學生在參與青蛙王國與桃米坑溪活動後，主動詢問是否能擔任校內導覽志工，顯示角色轉換的動機已被激發。這種從學習者到知識分享者的轉變，對於建立學童的在地自信與社區責任感具有關鍵意義，更是推動地方共學與永續教育的實踐基礎。

(四) 建構以學校為核心的社區協作學習模式

本模組顯示學校不只是課程實施的單位，更可作為地方教育資源的整合平台與知識共學的中樞。教案實施過程中，學校透過教師協調社區導覽志工、安排活動場域、設計教學任務，成功串聯桃米社區發展協會、新故鄉文教基金會等在地組織，展現出「學生—教師—社區」三向互動的共學模式。

這種合作並非單向支援，而是協作性資源整合。例如地方提供場地與導覽專長、教師設計教學任務與學習單、學生則回饋以報告、導覽與實作參與，使得地方知識得以進入課堂，學校課程得以進入社區。更進一步，在「棲地保護行動」中，學生實際參與外來種植物清除與蜜源植物種植等任務，行動本身即為社區治理的一環，使學校教育真正與地方永續目標接軌。

此外，這樣的學習模式也提升了社區居民對學校的信任與認同，並促進跨代共學的可能。例如家長與長輩參與成果展示與宣誓活動，在觀摩孩子的學習成果同時，也重溫了自己對土地與環境的情感。此一由學校引動、社區響應、學生實作的協作網絡，正是偏鄉小校永續發展與在地連結的理想實踐路徑。

綜合本研究四項研究發現可知，「實踐社區協力導向的魚蝦蟹生態遊程設計」不僅強化了學校教學與地方生態場域的連結，更具體展現偏鄉小校透過社區協力創造教學延伸性與教育創新的實踐潛力。張力亞與朱俊彥（2025）指出，桃源國小在「生態小學堂」推動過程中，藉由結合社區導覽員、在地耆老與教師共構課程，不僅深化學童對土地與生態的理解，也形塑出社區與學校合作的良性模式。江大樹與張力亞（2014）進一步指出，大學—社區—學校三方協作能提升偏鄉教育的實踐力與創造力，並強化地方知識再生產的系統性。

Chen、Chen 與 Li（2015）及南投縣政府（2018）分別說明，桃米生態村透過六級產業體系建構與導覽資源整合，使地方導覽得以進入學校教學，促進學生學習由課堂走入自然場域，實踐「學校無牆化」的理念。本

研究將魚蝦蟹教學模組轉化為可複製之微型遊程，亦回應江大樹與張力亞（2008）所提倡的「生態旅遊教育化」與「場域課程在地化」的理念。

鄭文政（2017）指出，教育場域於社區發展中應積極扮演知識共構與價值再現的角色。學生在本模組中由學習者轉變為導覽者，透過外來種移除、棲地維護與解說簡報等任務，實踐知識應用與社區行動的雙重角色，充分體現「地方—學校—社區三角模式」下的教育實踐樣態。

張力亞與朱俊彥（2025）亦提醒，學生在參與地方導覽與行動實作後，若未搭配反思與價值澄清，學習可能僅止於任務完成，難以轉化為內在認同。故本研究亦提出課程後應強化角色扮演回饋、行動紀錄撰寫與價值層次的自我省思，以深化學習歷程的意義建構。

綜觀而言，儘管本研究所發展的「魚蝦蟹生態遊程模組」已展現跨域協作與場域教學的可行性，未來仍須持續關注不同場域間的協作脈絡與執行條件，並從師資培力、制度設計與對話機制中深化其合作基礎。唯有在「教學—社區—場域」三者之間建立穩固的互信網絡與共學文化，方能實現具在地特色與永續價值的教育共同體。

伍、結論與建議

一、結論

本研究以桃米水域生態為核心，發展具探究導向的「魚蝦蟹」教學模組，並結合社區協力夥伴，共構具教學功能之生態遊程場域。課程實踐強化學生環境觀察力與在地認同，亦驗證偏鄉小校整合地方資源之可行性。綜合研究結果，歸納出以下兩項結論。

(一) 成功建構以「魚蝦蟹」為主題的生態小學堂教學模組，強化學生觀察力與在地認同

本研究根據桃米地區水域生態特色，成功設計出兼具觀察性與探究性的「魚蝦蟹」教學模組。透過三階段課程活動，包括生物觀察記錄、魚蝦飼養實作與溪流生態探查，不僅讓學生逐步認識鯛魚、苦花魚、溪蝦蟹等地物種，並培養了分類思維與記錄能力。課程中結合水質檢測與環境議題討論，亦促使學生發展出對棲地保護的環境敏感度。教學過程中融入跨領域學習，如自然與藝術、社會與科技，讓學生能從多重感官體驗生態變化，深化其對桃米水域生態的理解與地方情感，進而提升其環境行動意識與在地認同感。

(二) 促成學校與社區協力，共構具教學功能之生態遊程場域

本研究成功促成桃源國小與桃米社區發展協會、桃米休閒農業區推展協會及新故鄉文教基金會的多方協力合作，導入導覽資源與解說人力，共同設計並實施多場次以「魚蝦蟹」為主題的微型生態遊程試驗。學生透過拉網觀察、蝦籠採集、生態記錄與溪流探查等田野實作活動，深化對水域生態的感知與理解。課程融合社區知識與地方導覽經驗，不僅提升學習動機與環境意識，也讓在地導覽人員與教師共同投入教學歷程，展現出知識轉譯與跨域共學的實踐成果。此合作模式驗證了偏鄉小校可藉由串聯在地資源，發展具地方文化與生態特色的教學場域，奠定教育推動與地方共學的永續發展基礎。

二、建議

本研究聚焦桃源國小推動「魚蝦蟹」生態教學與社區協力實踐，已強化學生環境觀察力並驗證共構教學場域之可行性。為提升教學效益與永續發展，提出下列二項建議：

(一) 深化生態教學模組之探究歷程與學習統整

本研究顯示，「魚蝦蟹」教學模組能有效提升學生觀察力、分類思維與環境敏感度。建議未來可進一步強化探究歷程設計，納入水質檢測數據分析、物種比較與行為紀錄等科學實作，並結合國語敘寫、生態繪圖與社會議題探討，提升學生統整知識與表達能力。亦可導入學習歷程檔案與自評工具，

引導學生回顧與省思生態學習歷程，強化學習動機與自主探究能力。

(二) 建構偏鄉學校與社區協力共學之可行模式

本研究透過與桃米社區發展協會、桃米休閒農業區推展協會及新故鄉文教基金會合作，驗證學校與社區共構教學場域之可行性。建議未來可發展模組化社區協作流程，彙整導覽資源、人員培訓與遊程設計範例，建立標準作業指引，供其他偏鄉學校參考。亦可推動跨校教師與社區導覽員共備平台，定期辦理研習與教學交流，提升學校與社區共學行動之持續性與專業化，實踐地方教育永續發展。

綜而言之，本研究以桃源國小為實踐場域，驗證「魚蝦蟹」主題生態教學模組與社區協力共學模式於偏鄉小校的可行性與教育價值。結果顯示，結合在地水域資源與社區導覽力量，不僅能強化學生環境觀察力與在地認同，更能拓展學校教學場域與學習方式的多元性。未來應持續深化模組設計、強化學校與社區的合作機制，發展具永續性與在地適切性的生態教育推動模式，以實現素養導向與環境共好的教育願景。

陸、參考文獻

中文部分

- 方雅慧（2006）。〈生態社區水環境永續發展－以桃米社區為例〉。國立暨南國際大學水沙連人文環境研究中心。
- 林吉郎、楊賢惠（2005）。〈南投桃米生態村發展之社會資本與社會網絡分析〉。《戶外遊憩研究》，18，95－117。
- 林展緯（2017）。生態社區水環境永續發展：以桃米社區為例（博士論文）。國立暨南國際大學土木工程學系。
- 江大樹、張力亞（2008）。社區營造中組織信任的機制建構：以桃米生態村為例。《東吳政治學報》，26(1)，87－142。
- 江大樹、張力亞（2014）。《生態社區水環境永續發展－以桃米社區為例》。南投：特有生物研究保育中心。
- 江大樹、張力亞（2014）。〈從災後重建到生態教育：桃米社區與學校協力之行動研究〉。載於《南投縣學習型城市成果彙編》。
- 江大樹、張力亞（2014）。生態城鎮的轉型與治理：「再現埔里蝴蝶王國計畫」行動研究。收錄於蘇彩足（主編），地方治理之趨勢與挑戰：臺灣經驗（頁 233－270）。台北：臺灣民主基金會。
- 張力亞（2015）。永續社區治理的困境與建構策略（博士論文，未出版）。國立暨南國際大學公共行政與政策學系。
- 張力亞（2019）。地方創生漫漫長路，關鍵在於基層地方政府的培力與協力。《新社會政策雙月刊》，61，25－29。
- 張力亞（2023）。《臺灣學習型城市的實踐經驗與省思：以南投縣為例》。發展與前瞻學報，23，47－58。[https://doi.org/10.6737/JDP.201903_\(23\).03](https://doi.org/10.6737/JDP.201903_(23).03)
- 張力亞、朱俊彥（2025）。大學協力鄉村小學教育的行動設計與效益反思。《臺灣教育評論月刊》，14(5)，239－244。
- 新故鄉文教基金會（2004）。《故鄉・夢・飛揚》。南投：新故鄉文教基金會。
- 邱淑娟（2003）。〈桃米生態村的營運機制〉。《戶外遊研究》，16(3)，25－44。
- 許肄亞、郭乃文（2017）。以社區聲景地圖探討社區認同感：以桃米社區為例。《地理研究》，67，99－122。<https://doi.org/10.6234/JGR.2017.67.04>

南投縣政府（2018）。《南投縣埔里鎮・桃米休閒農業區－賞蛙觀螢，生態農業藝術多面向》。收錄於《Harvest 雜誌》，68(2)，96－101。
[https://doi.org/10.6708/harvest.201802_68\(2\).0027](https://doi.org/10.6708/harvest.201802_68(2).0027)

西文部分

Green School Bali. (2020). *Green School Effect Report*. Bali: Green School Foundation.

Theobald, P., & Curtiss, J. (2000). Communities as curricula. In D. Gruenewald & G. Smith (Eds.), *Place-based education in the global age* (pp. 28－46). Lawrence Erlbaum Associates.