

教育部114學年度中小學科學教育計畫專案期中報告

計畫編號：1-5

計畫名稱：「溪遊記」— 朴子河流域生態探究公民行動與發展教學模組計畫(第三年)

主持人：林子欽

執行單位：嘉義縣立東石國民中學

壹、計畫目的及內容：

一、研究背景：

本計畫研究區域位於嘉義縣朴子市、六腳鄉及東石鄉的朴子溪中下游區域。本校自112學年度開始發展生態永續校本課程，以生態科學為方法，自然生態為素材，培養學生品德與生態素養，利用在地生態資源發展課程進行生態掏金，形塑校本生態學校（Eco school）的課程教學，我們不僅延續溪遊記第一年計畫，以5E學習環策略協助學生進行朴子溪科學探究活動，繼續在朴子河流域進行生態科學探究調查，今年想更進一步在校內空間發展朴子溪情境場域及教學模組，並推廣至學區朴子國小高年級學生課程，期望能結合生態永續與科學教育，發展國小銜接的生態永續科學課程，並打造本校為具備「里海生態科學探索課程」的學校。

面對多元複雜的社會變化，要培育具有「科學素養」的學生，已不能自限於學校教育，更需要將生活環境中的素材融入學習。本校位於嘉義縣朴子市，鄰近朴子河流域下游，朴子溪及嘉南大圳的分支緊鄰學校校園北側，是極佳的「生態科學素養」培育場所。環境永續發展是全人類應該重視的課題，其牽涉的範圍涵蓋經濟、社會與環境。聯合國於2015年發布永續發展目標（Sustainable Development Goals, SDGs），期待人類在滿足現今需求的同時，又不損害後代人類的發展模式。透過教育，以素養進行推動，讓學生能夠面對當代環境議題，擴展國際視野，並進行在地行動（UN, 2018）。12年國教期待學生成為終身學習者，著重「自主行動」、「溝通互動」，以及「社會參與」。總綱揭示在社會參與面向期待學生具備環境意識，主動參與公益活動與關懷生態環境。自然領綱更進一步認為可以透過環境相關議題的學習，了解自然環境的差異性，以發展出地球公民的價值觀（國家教育研究院，2018）。雖然環境永續是自然領域一直強調的重要議題，但是研究顯示先前的課程內容往往著重知識性的概念探討，缺少讓學生深入主動探索的機會（馮莉雅，2007）。因此，本研究嘗試讓學生透過對學校生態問題的理解，發展環境永續公民行動，以培養學生探究的能力，促進學生整合相關領域的機會。

表1 112、113學年度本校實施科教專案計畫彙整比較

實施年度	計畫名稱	計畫目的	困境
112· 8 ~ 113· 7	「溪遊記」— 以5E學習環策略協助學生進行朴子溪科學探究	1. 瞭解學校旁的朴子溪水質流水質、魚蝦與水棲昆蟲相之資源與現況。	1. 教師流動問題 2. 因安全性的問題,無法將全體

	活動	2. 以科學探究為主軸，運用5E學習環策略協助學生進行朴子河流域生態科學探究活動。	學生帶到實際場域進行課
113·8 ~ 114·7	「溪遊記」—朴子河流域生態探究並發展情境教室教學模組計畫(第二年)	1. 調查瞭解朴子河流域水生生態之資源與現況。 2. 聚焦於生態探索為主軸，運用5E學習環策略，發展朴子河流域情境教室教學模組 3. 建立完整探索課程模式，開發朴子溪生態科學探究教材 4. 訓練朴子河流域小小解說員並推廣情境教室教學模組至學區國小。	1. 教師流動問題 2. 計畫太大執行不易聚焦

經過二年研究本縣朴子市、六腳鄉及東石鄉的朴子溪中下游區域及發展情境教室教學模組，不僅讓師生認識朴子河流域的魚蝦與動植物生態，更在校內發展水域生態教學，結合生態永續與科學教育發展成本校特色課程。本校自112學年度開始發展生態永續校本課程，以生態科學為方法，自然生態為素材，培養學生品德與生態素養，利用在地生態資源發展課程進行生態掏金，形塑校本生態學校(Eco school)的課程教學，我們不僅延續溪遊記第一年計畫，以5E學習環策略協助學生進行朴子溪科學探究活動，繼續在朴子河流域進行生態科學探究調查，第二年進一步在校內空間發展朴子溪虛擬情境場域及教學模組，並推廣至學區朴子、大鄉國小高年級學生課程。

本計畫期望藉由前二年科教專案初步研究成果，進一步進行探究課程研發教學模組，結合「公民行動方案」規劃生態科學議題的教學內容，設計適合本校學生的跨領域探究課程—「科學公民行動」，讓學生從生態科學議題中尋找生活化的主題，引導學生逐漸熟悉科學探究歷程。基於前述學生背景的描述，研究者於112、113學年度執行的探究課程中，逐步調整適合本校學生從事探究的向度，如表2所示。

表2 本校逐年調整探究向度

探究向度	教育部(2018)	呂莚鈺(2020)	呂莚鈺(2021)、本計畫
1	發現問題	定義問題	提出問題
2	規畫與研究	尋找變因	釐清變因 設計方法
3	論證與建模	形成結論	建立依據
4	表達與分享	表達結論	形成結論

表3 本計畫探究課程的設計層次 (McComas, & Wood, 2014)

探究內容	探究的層次		
	結構式	引導式	開放式
提出問題者	教師提供	教師提供	學生提供
提供問題解決方法、過程者	教師選擇	學生選擇	學生選擇
形成答案者	學生形成	學生形成	學生形成
預計期程	113 學年度課程 第二年	114 學年度課程 (第三年)	未來課程

114學年度本計畫探究課程層次規畫如表3所示。由教師引導學生經由現場觀察校園亟待改善的場地，透過師生合作互動啟發學生創造潛能，啟動公民行動解決校園生態問題。除藉由東中公民科學家的培訓課程，讓學生能將所學生態知識與科學探究觀念融入生活中，觀察並經由團隊合作解決校園內的生態問題，進一步將研究成果推向社區，培養學生獨立思考與解決問題的能力，同時研發跨領域探究課程教學模組，科學公民行動課程對國中生培養態度關懷、知識建構、探究行動的學習成效，其中科學公民行動課程的探究行動評量向度，分別是：1. 提出問題、2. 釐清變因、3. 設計方法、4. 建立依據、5. 形成結論。期望跨領域學習的探究課程，能結合生態永續與科學教育，發展中小學銜接的生態永續科學課程，培養學生自身正向的學習態度與社會責任並打造本校為具備「里海生態科學探索課程」的學校。

二、研究計畫之生態科學公民行動及發展教學模組研究架構圖及目的如下：

(一) 公民行動與生態科學公民行動

1. 公民行動是一種議題融入的教學，強調議題的選定、探究、規畫、行動等步驟，適用於中等教育培養學生成為積極的公民（陳麗華，2011）。而該教學法源自於美國公民教育中心，該單位為培養學生參與公共事務的能力，發展「公民行動方案」作為教育教材，該方案的執行步驟：(1) 選擇問題、(2) 進行研究、(3) 收集與評估解決方案、(4) 提出行動方案。
2. 生態科學公民行動進行的步驟流程，與探究教學類似；兩者都從問題出發、尋找或收集資料，最後提出解決方案。又根據公民行動取向課程設計模式（陳麗華，2011），本計畫運用其架構，調整為適合跨領域學習的探究課程模式，成為本計畫的科學公民行動課程架構—(1) 態度關懷、(2) 知識建構、(3) 探究行動（如圖1所示）。

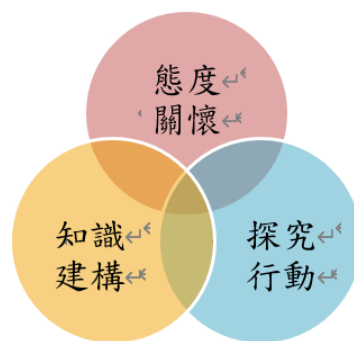


圖1 本計畫的生態科學公民行動課程架構

(二) 校園及朴子河流域生態探究發展教學模組研究架構圖

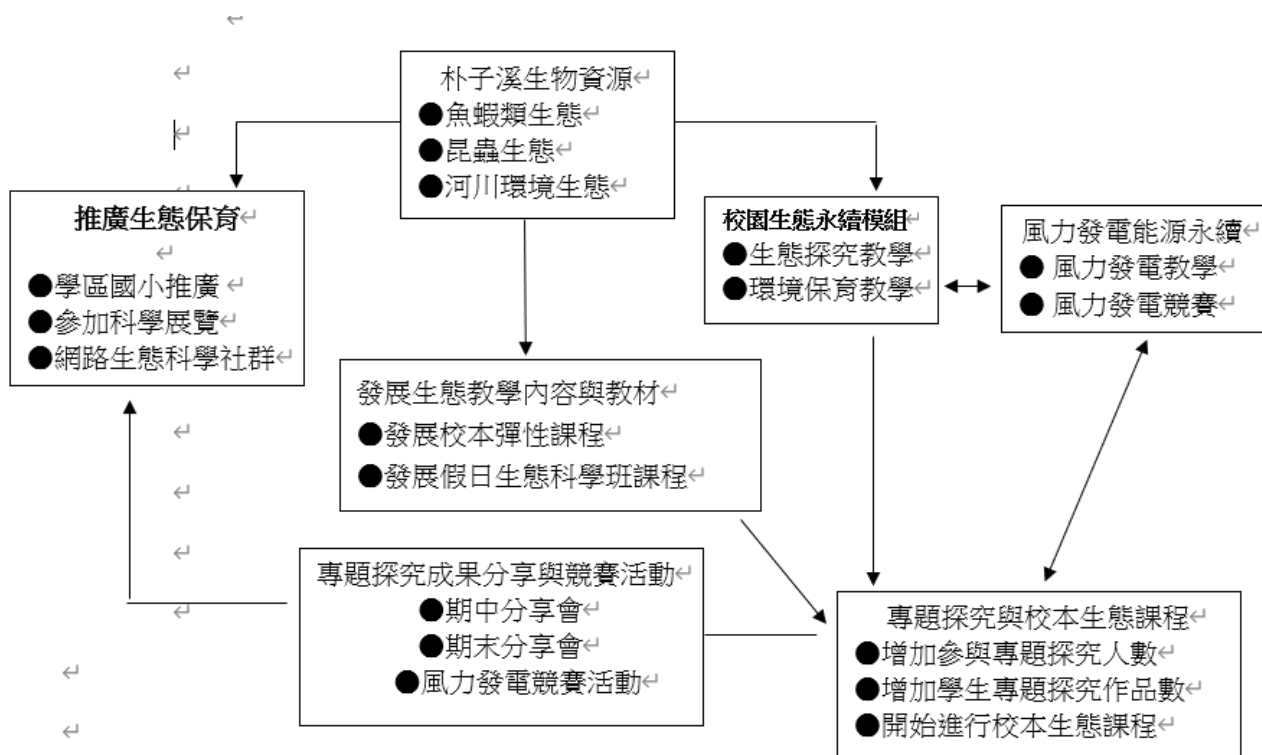


圖2 發展教學模組研究架構圖

(三) 校園朴子河流域生態探究公民行動與發展教學模組計畫的研究目的

讓學生能將所學生態知識與科學探究觀念融入生活中，觀察並經由團隊合作解決校園內的生態問題，培養學生獨立思考與解決問題的能力，同時研發跨領域探究課程教學模組，科學公民行動課程對國中生培養態度關懷、知識建構、探究行動的學習成效，其中科學公民行動課程的探究行動評量向度，分別是：1. 提出問題、2. 釐清變因、3. 設計方法、4. 建立依據、5. 形成結論。期望跨領域學習的探究課程，能結合生態永續與科學教育，發展中小學銜接的生態永續科學課程，培養學生自身正向的學習態度與社會責任並打造本校為具備「里海生態科學探索課程」的學校。

三、研究問題、方法、步驟及預定進度：

(一) 研究問題：

- 1、國中生在「科學公民行動課程」前、後，其「態度關懷」的表現為何？
- 2、國中生在「科學公民行動課程」前、後，其「探究行動」的表現為何？

(二) 研究方法與步驟：

- 1、以 5E 學習環(learning cycle) 進行引導式探究建模

科學實驗探索可以建立學生自主學習即主動探索的能力，美國教育規定 k-12 的學生必須具備「科學探究的能力」和「對科學探究的了解」。藉由觀察現象、提出問題、形成假說、設計並進行實驗、結果分析、確認假說和發表成果的科學程序可以培養「主動探索與研究」以及「獨立思考與解決問題」等核心素養。所以利用動手實驗進行科學探究學習是很好的一種方式。但是研究發現，資賦優異的學生比較能夠進行較為開放式的發現探究學習，而一般能力的學生則需要更多的教師協助才能達成此一目標，也就表示大多數的中小學生，在缺乏教師的指導下，是無法直接進行獨立的探究活動。

引導式探究建模架構植基於 5E 學習環(learning cycle)，並以 Bybee & Landes, 1988 的架構，包含五個階段：投入(Engagement)、探索(Exploration)、解釋(Explanation)、精緻化(Elaboration)與評鑑(evaluation)。

(1) 投入(Engagement)：此時期的教學目的是學習之間的連結，活動應該能將過去和現在的學習經驗聯繫起來，關注學生當今活動學習成果的思考歷程

(2) 探索(Exploration)：這時期的教學過程提供學生鑑定及發展目前的概念，學生主動地探索他們的環境並操弄教材、教具。

(3) 解釋(Explanation)：這時期要提供學生能以言語傳述他們對概念的瞭解或示範他們對投注及探索經驗的技巧和行為。同時，教師可以引介對概念、過程或行為正式的定義。

(4) 精緻化(Elaboration)：這時期的教學過程要對學生概念瞭解上予以挑戰及延伸，並且提供學生驗證預期的技巧及行為的機會，以發展深入且淵博的瞭解，獲得更多的資訊及發展更高層次的技巧。

(5) 評鑑(Evaluation)：這時期是鼓勵學生評量他們自己的瞭解程度及能力以及教師評量學生是否達到教育目標(王美芬、熊召弟，1995)。

5E 學習環中，「投入(Engagement)」仍是探究教學中首要被關心的，但是比 5E 學習環更強調的是，學生持續投入與不斷探究的循環，透過對每一次探究的反思，以啟發學生的後設認知。科學探究循環歷程圖如下圖3所示：

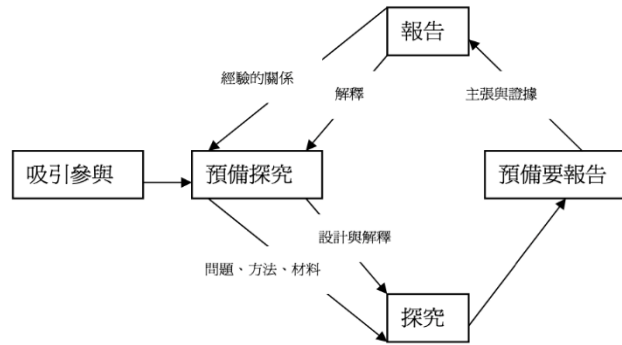


圖3 科學探究的循環歷程

2、發展 5E 學習環(learning cycle)研究規劃

本計畫運用假日科學班學習課程2學分時段，及資優教育專題課程1學分時段，試行跨領域的「科學公民行動」探究課程模組：①風力發電永續能源、②校園生態永續。本期課程設計用意，也在於作為未來評估學生參與不同開放層次探究任務的表現差別。

藉由專題研究過程，提升學生的學習興趣，並進而帶動學生科學探究風氣。利用課程時間至學校附近的朴子溪及嘉南大圳灌溉分支，由老師指導學生進行風力發電永續能源及校園和朴子河流域生態永續的生態科學專題研究。這些生態科學專題研究的單元，除了進行科學公民行動外，未來發展成教學模組，並增加趣味化與競賽化項目，讓學生至鄰近學區國小帶領國小學弟妹實作，推動河川生態永續專題公民行動。

我們先由週日成立科學社團及資優教育多元選修課程（專題課程）開始，每週帶領同學進行科學探究，上學期安排從9月開始起，每月至少三次實作，並於寒假時間安排期中成果分享，隔年6月進行期末成果分享會。科學專題探究課程的5E學習環規劃圖如下圖4所示：



圖4 科學探究課程的5E學習環規劃圖

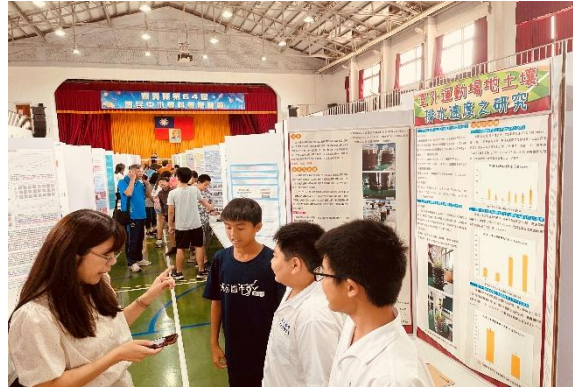


圖5 帶領學生進行科學探究課程

3、發展課程教學模組研究規劃與方法

本次計畫採「準實驗研究法」探討學生在生態科學公民行動課程前、後的學習表現。研究者在課程模組進行前測、後測的學習資料收集，並將開放式的作答，轉為量化資料，以闡述學生在課程前、後，態度關懷及探究行動的發展；另外，若時間充裕，預計透過晤談資料輔助研究結果的討論。預訂課程介入的期程可見表4，未來課程研發過程，隨著研究資料分析結果做適時調整，而本計畫執行內容如下方所示。

表4 課程期程簡要內容

進度內容	114 學年度										
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
發展工具與準備材料											
課程正式介入											
分析與檢討											
校本專題課程(1班)	風力發電永續能源							校園生態永續 風力發電永續能源競賽			
假日科學班 (混合班)	風力發電永續能源+校園生態永續							風力發電永續能源競賽 (至學區國小推廣)			

(三) 研究工具

研究工具有作為前、後測的選擇題及非選題(檢核態度、探究能力2面向)共一卷，還有科學公民課程的探究簡報作業檔共2份；關於開放式資料收集，會先將質性內容轉量化的資料，再闡述學生在課程前、後的科學探究能力發展。

(1)工具的內容：研究工具的介紹與架構如表5。

- ①選擇及非選題：1卷試題，作為前、後測，收集學生表現的資料。
- ②簡報作業—收集學生探究歷程資料，架構如表6、材料清單如表7。
- ③其它工具：晤談錄音檔，用來收集學生學習心得。

(2) 工具的品质：研究工具的效度與信度考驗說明，如下列陳述。

① 效度：預計找本校另外2位自然科教師進行專家審查，以完成內容效度。

② 信度：承上再藉由統計軟體進行評分者信度的檢驗。

表5 研究工具的簡介與架構

研究工具		(1) 試題	(2) 簡報作業	
探究主題		---	① 風力發電永續能源	② 校園生態永續
探究層次		---	結構式	引導式
探究 向 度	提出問題	試題	教師提供	教師提供
	釐清變因		教師提供	教師提供
	設計方法		教師提供	學生形成
	建立依據		學生形成	學生形成
	形成結論		學生形成	學生形成

表6 學習單的設計架構

學 習 單 探 究 向 度	釐清變因	研究變因的分類：控制變因、操縱變因、應變變因，分別是哪些？說明研究變因之間的關係。
	設計方法	根據研究問題(應變變因)設計實作的對照組、研究組，並說明操作的流程、內容，以及實作設計的想法。
	建立依據	根據操作過程中控制、操縱、應變變因的分析結果，建立具有實作數據的研究結果說明。(請逐一條列)
	形成結論	根據本次探究與實作的經驗，形成一個具有科學意義的總結。

表7 探究與實作的材料清單簡介

探究主題	科學原理	公民行動議題	材料
① 風力發電永續能源	風力發電、能源	風力發電能不能？認識風力發電，並探究風力能發電能做到哪些事？	巴爾沙木材質木片做為扇葉葉片，尺寸長 30.48 cm*寬 7.62 cm*厚 0.25 cm 重量 16 g +/- 1g、扇葉木準：直徑 0.635cm / 長度 12.7cm、風力發電渦輪機 (最多有 12 個扇葉插銷孔) 扇葉專用量角器、風力發電主體設備、護目鏡、鉛筆(筆)、美工刀、剪刀、膠水、熱熔膠等

②校園生態永續	水資源、生態資源與生態永續發展	運用學校環境教育公民行動實踐，培養學生發掘環境問題與解決問題能力。設定為環境倫理、永續發展、氣候變遷、災害防救、能源資源永續利用等五大議題。	參考「教育部綠色學校網站」 https://www.greenschool.moe.edu.tw/g2/moe/eeimpl.aspx
---------	-----------------	--	--

(四) 研究流程與資料收集

本計畫介入過程中，至此依序透過前測、後測的資料收集，分析目前的研究成果。整個計畫的流程、內容，和研究資料收集情況如表8所示。

表8 研究流程與資料收集

對象	階段	流程	時間	研究內容	資料收集	備註
國中校本課程	2年級	(1)	1 節課	前測、課程介紹	試題	第 1 次上課
		(2)	8 節課 8 節課	模組：①風力發電 模組：②校園生態永續	簡報檔	介入 4 週 介入 4 週
		(3)	1 節課 1 節課	後測 後測晤談	試題晤談錄音	1 週後
		(4)	6 節課 8 節課	競賽：①風力發電 成果發表：②校園生態永續	試題	
假日科學班	1、2年級	(1)	1 節課	前測、課程介紹	試題	1 週前
		(2)	8 節課 8 節課	模組：①太陽能車模組 模組：②校園生態永續	簡報檔	介入 4 週 介入 4 週
		(3)	1 節課 1 節課	後測 後測晤談	試題晤談錄音	1 週後
		(4)	6 節課 8 節課	競賽：①風力發電 成果發表 ②校園生態永續	試題	

(五) 資料分析

根據計畫當中的研究問題、資料來源、分析方法，其對應的情況如表9所示。

表9 研究計畫資料收分析表

研究問題	資料來源			分析方法
	試題	簡報	晤談	
1. 在課程前、後，其「態度關懷」的表現？	✓			統計考驗
2. 在課程前、後，其「探究行動」的表現？	✓			統計考驗
3. 在課程前、後，其「態度關懷」的表現？	✓	✓	✓	內容分析 統計考驗
4. 在課程前、後，其「探究行動」的表現？	✓	✓	✓	內容分析 統計考驗

(六) 預定研究進度

1、預定工作項目及時間：

週次	工作時間	日期
研究小組籌備會議	1 工作日	2025/8
課程規劃與實施討論	3 工作日	2025/8~12
研究小組會議	16次	2025/10~2026/6 以讀書會及教師專業學習社群運
校園生態永續專題探究及風力發電課程(國中校本課程1班每學期8次共16次)	16節課	2024/09~2025/5
校園生態永續專題探究及風力發電課程(假日科學班每學期4次共8次)	8次*2學期 16節課	2024/9~2025/6 利用星期日上午09:00-11:00 上課，隔週實施
教授專家指導	2 工作日	辦理期中(12月)、期末(明年5月)專題探究發表會，邀請 五位 專家協助指導
問卷調查及後測晤談	8 工作日	2024/10、2025/6
教師專業成長研習	2 工作日	辦理二場次(上下學期各一場)教師專業成長研習，以專題探究及風力發電為主題
專題探究成果發表會及競賽活動	3 工作日	期中(12月)、期末(5月)專題探究發表會，及2025/06競賽活動
製作成果專輯	30 工作日	2025/6~8

2、預定工作期程(甘特圖)

內 容	月 份											
	114 08	114 09	114 10	114 11	114 12	115 01	115 02	115 03	115 04	115 05	115 06	115 07
研究小組籌備會議	■	■										
研究小組會議			■	■	■	■	■	■	■	■	■	
課程規劃與實施討論	■	■										
校園生態永續專題探究及風力發電課程(校本課程)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
校園生態永續專題探究及風力發電課程(假日科學班)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
教師專業成長研習						■			■			
教授專家指導					■					■		
問卷調查及後測晤談			■			■					■	
風力發電競賽活動				■								
專題探究成果發表會				■							■	
製作成果專輯、經費核銷											■	■

四、預期完成之工作項目、具體成果及效益：

本期計畫預期進行與完成的工作項目分別有：

- 1、量的效益：精緻化本期計畫中2套跨領域科學探究模組、提升學生的學習動機與科學探究能力。
- 2、質的效益：提升學生合作共好的能力。具體檢核的方式，如表10所示

表10 預期完成內容與檢核方式

預期完工項目	具體檢核方式(成果呈現、效益分析)
1. 精緻化 2 套科學探究模組	(1) 授課照片紀錄。 (2) 學生前測、後測的比較分析結果。
2. 提升學生學習動機與科學探究能力	(1) 學生前測、後測的比較分析結果。 (2) 辦理聯合成果發表會，檢視學習成效。
3. 提升學生合作共好的能力	(1) 學生小組互動的分析結果。 (2) 舉辦聯合成果發表會，提供互動舞台。

貳、目前研究成果：

一、成立「溪遊記課程」研究社群

1. 邀請校內老師與校外教師、志工成立朴子溪生態「溪遊記」課程教師社群，利用週日中午聚會每月二次，進行課程發展討論與經驗分享交流。



圖6 12月18日生態課程教師社群討論



圖7 2月12日生態課程教師社群討論

2. 延續第一年學生 AI 科學班，利用週日上午進行課程。
利用星期日上午9:00-12:00實施，招收本校一、二年級學生，參加學生19人



圖8 學生 AI 科學班假日上課

二、師生專業成長研習

1. 辦理風力發電永續能源課程研習

- (1) 邀請嘉義大學蘇炯武教授至本校，辦理風力發電永續能源課程研習。



圖9 邀請蘇炯武教授(圖 A)蒞校，介紹風力發電永續能源課程

- (2) 邀請嘉義大學楊懿玲教授至本校，辦理口蜜腹劍:不可不知的血糖調控探究科學課程研習。



【2025 1+1科學圈】計畫自然課：**口蜜腹劍：不可不知的血糖調控**

- 上課時間：2025年1月23日下午13:30-16:00。
- 上課教師：嘉義大學生化科技學系楊懿玲教授
- 上課地點：東石國中理化教室。
- 上課人數：一、二、三年級共30名（以假日科學班學生優先錄取，名額有限額滿為止）。錄取後如有事無法參加，須辦理請假，無故未到將限制下次報名機會。
- 報名時間及錄取：報名時間即日起至1/20日17:00止。1/21日公布研習錄取名單。
- 報名方式：(1)至教務處繳交報名表或(2)完成線上報名(二擇一即可)。
- 線上報名網址 <https://forms.gle/qHJ6ZMBLmFaSsoGw6>
- 加入東中愛科學社群：

一個屬於報名英語AI科學班的學生、家長及老師的社群，未來會持續在寒暑假辦理科學體驗與探究活動，提供學生更好的科學學習環境，歡迎大家一起來愛科學。網址 <https://line.me/ti/g/BNZYztUUR> 加入，或用Line掃描右方QRcode加入。



圖10 邀請嘉義大學楊懿玲教授(圖 B)蒞校，介紹口蜜腹劍:不可不知的血糖調控探究科學課程

三、朴子溪生態科學公民行動

1. 朴子市暑假大淹水，我們選定淹水問題進行學生科學公民行動

2025 年 7 月 28 日，丹娜絲颱風侵襲臺灣，帶來強烈降雨。當日嘉義地區的 24 小時累積雨量達到 442.5 毫米，遠超過大豪雨的標準。本校校園內多處出現積水現象，部分低窪區域甚至出現小腿高度的淹水情形。其中，位於校園低處的管樂教室附近排水溝因排水不及，水位快速上升，造成教室附近積水。

管樂教室內存放許多昂貴樂器，例如法國號、長號、小號、低音號等，這些樂器價格昂貴且容易受潮損壞。一旦發生淹水，不僅會造成器材損失，也會影響學生的音樂學習活動。然而，在實際災害發生時，往往是水已經進入教室後才被發現，導致搶救時間不足，我們以拯救管樂教室，避免昂貴樂器泡水為題，開始進行師生科學公民行動。



圖11 了解校園水溝淤積情形



圖12 利用水準儀了解校園地勢高低



圖13 朴子溪風沙觀測



圖14 管樂教室朴子溪風沙觀測

四、運用5E學習環策略協助學生科學探究活動。

1. 學生科學探究增能課程

利用星期日上午09:00至12:00進行科學探究增能課程。



圖15 學生科學探究增能課程

表11 第一學期學生科學探究校園生態永續專題探究及風力發電課程

次數	日期	課程內容	授課教師
第1次	9月14日	1. 風力發電課程 (1) 透過動手製作風力發電機，探究葉片數量、角度、形狀對發電效率的影響。 (2) 比較 2、3 與 5 葉發電效果，驗證三葉片在穩定性與效率間的最佳平衡。	黃柏綸
第2次	10月19日	1. 專題研究方法及 AI 操作蒐集資料 文獻探討法：系統性蒐集、分析相關書籍、期刊、論文和統計資料，建立理論基礎。 調查研究法：透過問卷發放或訪問，蒐集大量樣本的意見或資料，適合描述現況。 實驗研究法：在受控環境下操縱變數，觀察前後差異以驗證假設。	張毓禎 張博斐
第3次	11月02日	討論研究主題 架構：動機（為何選此）+ 研究問題（想解開什麼）+ 預期貢獻（對該領域的影響）。	張毓禎 張博斐 洪照坤
第4次	11月9日	確定研究動機、主題、子題 1. 挖掘研究動機 (Why?) 動機通常源自於你對某個現象的好奇或發現了某個問題。 2. 鎖定研究主題 (What?) 主題必須具體且可行。一個好的主題通常包含「對象」與「核心變數」。	林子欽 張毓禎 張博斐 洪照坤 黃柏綸
第5次	11月16日	文獻探討 文獻探討並非單純的資料堆砌，而是要對現有研究進行有系統的整理、分析與評論。撰寫時應呈現研究主題的脈絡，並找出既有研究的不足之處，以突顯自己研究的必要性。	張毓禎 張博斐

第6次	11月23日	擬定初步研究方法、編定紀錄表是研究計畫的核心。研究方法決定了如何獲取答案，而紀錄表則是確保資料蒐集過程標準化且具備可信度的工具。	張毓禎 張博斐 洪照坤
第7次	12月7日	做出小簡報、準備期中報告	張博斐
第8次	12月14日	初步進行研究與改進	林子欽 張毓禎 張博斐 洪照坤 黃柏綸
第9次	12月21日	初步進行研究與改進	林子欽 張毓禎 張博斐 洪照坤 黃柏綸
第10次	12月28日	期中發表會	指導老師 學生
第11次	1月4日	真正進入實驗、蒐集數據、確定真正的研究方向與方法	林子欽 張毓禎 張博斐 洪照坤 黃柏綸
第12次	1月11日	真正進入實驗、蒐集數據、確定真正的研究方向與方法	同上

2. 分組進行學生專題探究

利用星期日上午9:00-12:00實施學生專題探究實做課程，目前共有6位教師分組指導，每位教師導1~2組學生，每組學生3人，目前有7組學生19人。



圖16 學生分組專題探究