

教育部114學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

畫名稱： 科學創新之旅-無人船之實作與田寮河生態探索(第二年)
主持人： 林子建 校長 電子信箱：p1001@klcivs.kl.edu.tw
協同主持人： 李承熹 老師 電子信箱：t6301@klcivs.kl.edu.tw
執行單位： 國立基隆高級商工職業學校

一、計畫目的

(一) 研究計畫的背景與動機

本研究為延續型計畫案，將進行科學創新之旅-無人船之實作與田寮河生態探索(第二年)，有鑑於田寮河是基隆區特有的小型河川，為臺灣第一條人工運河，流經基隆廟口夜市、基隆東岸廣場與基隆文化中心後注入基隆港。第一年科學教育計畫已經研究對於田寮河水質與附近植物生態進行走讀課程，計畫進行科學鄉土教育課程第二期程，預計將搭配中研院的基隆百年地圖，進一步對於基隆地區進行研究，因河道生態豐富多樣，將進行第二年的研究水域附近的動植物。並於計畫中延續第一年的太陽能無人船，進一步改為風力船，並研究風力船體馬達的拉力實驗，了解馬達與槳葉對於風力船拉力的成效。

因此，本計畫將進行歷史套疊地圖、製作風力船、以及使用單晶片紀錄田寮河水域周遭環境動植物，本計畫除了讓學生了解能了解生態環境的重要性，並能進一步關注環境保護議題。

(二) 研究計畫的目的

108課綱的發展，以「**核心素養**」為主軸，期待學生成為終身學習者，強調「**自主行動**」：個人為學習的主體、「**溝通互動**」：廣泛運用各種工具有效與他人及環境互動、「**社會參與**」：學習處理社會的多元性與合作及人際關係，因此本計畫參與面向，主要培養學生具備環境意識，主動參與社團活動，並關懷生態環境。

本計畫預計達到下列五個目的：

1、深化基隆在地認同

基隆區近年來外移到台北市與新北市人口眾多，為了培養學生對於自己居住環境的進一步了解，建立在地的文化認同，因此本研究結合歷史課程，使用中研院所製作的基隆百年歷史，進行套疊地圖，讓學生來增進基隆地區居住環境的認識，提升學生人文素養的能力。

2、補強基隆當地生物研究

本研究試圖以科技教育作為主軸，教導學生製作自動攝影機器，軟體部分：學生將會使用單晶片來撰寫程式，硬體部分：製作並組裝自動攝影機，來自動拍攝在地的季節性動植物變化，這將能補強基隆田寮河當地生態寶貴影片，活動中將結合科學創客社團，將拍攝所得照片提供做為進一步研究使用，厚實本校素養導向的教學內容。

3、累積科技實作能力

本研究希望培養學生從實作中來找到學習樂趣，並在科技實作過程中培養專業知能，在前期第一年的無人船水質探勘實作中，發現舵機在水下運行時，可能會在行進過程中使得水中魚類受傷，若水中有雜物也可能導致行進舵機卡住而損壞，因此第二年計畫將製作無人風力船。

4、鼓勵學生創新與實驗

科技日新月異，鼓勵創新與實驗已成為學生教育中的重要一環，不僅有助於提升學生的學術能力，也能激發他們的創意思維，為未來職業生涯奠定基礎。本研究將進行無人風力船的兩項實驗：1. 無人船的馬達拉力實驗。2. 槳葉影響實驗。

馬達拉力試驗中，讓學生能學會測試馬達拉力的原理與方法。風力船體設計順槳與逆槳及槳葉材質與形狀拉力試驗，讓學生能明白槳葉造成風力的影響變化。

5、基隆田寮河鄉土教材推廣

為促進教師與學生的在地認同感，進行鄉土教材推廣，透過教材的學習與走讀的體驗，教師與學生能夠加深對基隆的認識與認同，並對當地文化、歷史及環境產生關注與保護的意識。在本活動中，將計畫製作成果影片並分享到youtube頻道，提供作為鄉土教材的推廣。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

行政端

- (一) 計畫主持人 林子建校長協助社群活動規劃與講師邀請與進度安排。
- (二) 學務處協助於社團時間開設「科學創客社」，並於選社時進行社團宣導。
- (三) 教務處協助跨域教師的科學教育社群規劃活動。
- (四) 總務處、主計單位協助便當用膳、材料申請採購、核銷。
- (五) 實習處與學務處協助社團時間的工廠借用與活動安排。
- (六) 圖書館、教務處協助「科學教育社群與科展籌備」活動宣導與報名資料。

學生端

科學創客社團成員及有興趣學生，組成成員如下：

- (一) 普通科：綜高102班(高一學生)
- (二) 資料處理科：資處二(高二學生)、資處一(高一學生)
- (三) 資訊科：資訊二(高二學生)、資訊一(高一學生)
- (四) 電機科：電機二甲(高二學生)

三、研究方法

- 1、教師社群先行設計教案，並規畫相關課程實施的細部內容，安排實際上課時間細部規畫，實際授課時，指導學生進行百年歷史地圖套疊，並讓學生完成學習單，學生將實地進行勘察田寮河沿岸地區，進一步了解田寮河歷史變遷。

- 2、讓學生具備動手做的能力，進行船體設計。進行3d船體列印設計課程，教導學生設計風力船並列印。並將進一步將第一年的無人船進行變更，改善船體水下馬達容易捲入雜物的缺點，並將動力控制機構與方向機構，均設計更改到船體上方。
- 3、學生了解風力船體設計原理後，將進行風力船馬達測試實驗，為了確認不同馬達的拉力，並了解槳葉的材質與結構對於拉力的影響，讓學生製作的船體能實際在水中移動。
- 4、為了達到自動拍攝田寮河功能，將教導學生完成iot設備製作，目的在自主拍攝動植物狀態，有助於提高學生的實踐能力和進一步了解生態環境。
- 5、程式撰寫活動中使用微電腦樹莓派進行船體程式設計，控制船體前進後退與左右方向變化。使用單晶片 esp32 cam來設計iot裝置，進行拍攝環境狀態並上傳雲端來了解附近生態。
- 6、鄉土教材走讀活動推廣，舉辦社群工作坊及走讀活動，示範如何運用當地的鄉土教育資源與教材進行教學，提供教師們實地走讀探索機會，安排實地參訪田寮河流域的歷史景點、自然保護區等，讓教師能夠更真切地了解當地特色與教學資源，進行基隆地區的鄉土科學教材推廣。

四、執行進度

(一) 本計畫依照進度進行，目前執行進度如下，執行進度均在預期進度內，目前已進行的活動如下方表格所示：

月份	上課內容					
9-10月	活動主題	活動類別	課程內容	節數	日期	時間
	基隆市田寮河百年歷史套疊	社群開發	教師社群課程開發	1	9/9	12:00~12:50
				1	9/16	12:00~12:50
				1	9/23	12:00~12:50
	基隆市田寮河百年歷史套疊	授課	中研院基隆百年歷史套疊	6	10/23	16:00~18:00
					10/24	13:00~18:00
			田寮河的歷史課程	4	10/25	13:00~17:00
			基隆田寮河勘查解說	4	10/26	13:00~17:00
			基隆田寮河勘查解說	2	10/30	16:00~18:00
11月	科展培訓	社群開發	科展解說	4	11/9	13:00~17:00
			科展報告教學	2	11/11	17:00~19:00
		授課	科展培訓營隊(一)	2	11/12	17:00~19:00
			科展培訓營隊(二)	4	11/14	16:00~19:00
	風力船研究社群	社群開發	風力船行進測試與控制研發	4	11/29	13:00~17:00
		授課	船體零件設計	3	11/26	18:00~20:00

		授課	船體零件設計	2	11/27	16:00~18:00
	設計與製作 風力船	授課	tinkercad 繪圖	1	11/17	17:00~18:00
			tinkercad 繪圖	1	11/19	17:00~18:00
			tinkercad 繪圖	1	11/24	17:00~18:00
			tinkercad 繪圖	1	11/25	17:00~18:00
			tinkercad 繪圖	1	11/26	17:00~18:00
1 月	設計與製作 風力船	授課	3d 列印風力船 零件	4	1/4	13:00~17:00
			風力船零件與 船體組裝	3	1/10	09:00~12:00
	馬達、電變 規劃、扇葉 設計	社群開發 與共備	教師社群研究	3	1/17	09:00~12:00
	馬達電變規 劃、扇葉設 計	授課	Gemini 協助開 發規劃	3	1/31	09:00~12:00

表一 目前執行內容

(二) 說明如下：

1、目前已進行四次社群共備，行政團隊與教師們，針對科學教育計畫內容、進行課程規劃、設計教案、原理設計、實體製作，並於活動設計完成後，進行實際教學活動或實驗研究，有利於進行後續教案與教材發展。

社群次數	類型	社群主題
一	歷史社群	基隆市田寮河百年歷史套疊
二	科展社群	科展培訓
三	風力船設計	風力船
四	馬達與電變	馬達、電變規劃、扇葉設計

表二 教師社群共備活動內容

2、目前已完成授課部分合計有：(1)基隆市田寮河百年歷史套疊(2)風力船、馬達實驗教學(3)科展培訓營隊

五、研究成果

(一)歷史走讀：開發投影片 3 組、實際授課 4 次

投影片網址：

1. 穿越時空的社會情緒之旅：<https://reurl.cc/ORyo97>

2. 時空偵查報告：<https://reurl.cc/gnqodR>

3. 基隆1935解碼城市記憶：<https://reurl.cc/oKa3kv>

(二)風力船、馬達實驗教學:開發投影片 3 組、開發馬達實驗網站、實際授課 8 次
投影片網址:

1. 空氣水域工程探索:<https://reurl.cc/6b6R90>
2. 工程設計之旅:<https://reurl.cc/NN7o9x>
3. 導流罩:<https://reurl.cc/yK3a0M>

開發實驗網站: <https://reurl.cc/0Ryoog>

六、檢討

(一) 感謝教育部國民及學前教育署、台灣師範大學科教中心給予本校師生難得的成長機會，在本學期的實施過程中，規劃並實際教學，提升教學設計與各項經驗累積；行政端與教師群能夠透過科學教育活動的社群規劃與教案設計課程，掌握更多技巧，並提升科學教育教學的質量與深度，從而激發教師教學熱情和創新精神。

(二) 下方為本計畫尚未完成項目，將安排時間規劃進度

工作項目	比重	114年				115年			
		10	11	12	1	2	3	4	
iot設備自動攝影機器製作	20					自動攝影機硬體設計	1. 硬體組裝 2. 軟體程式設計	縮時攝影設計	
科展輔導課程	20					文獻分析 資料比對 與分析	實驗研究 科展實驗 程式設計	實驗研究 科展練習 與準備	
鄉土教材走讀活動推廣	15					歷史文化 走讀	鄉土教材 影片製作	社群活動	

七、參考資料

基隆市112年市管區排生態檢核成果報告(2023)。劉正祥、徐偉展等，基隆市生態檢核工作計畫成果報告。

基隆市氣候變遷調適執行方案113年成果報告(2025)。網址：<https://reurl.cc/bN0g1M>。

基隆市國土計畫草案。網址：<https://reurl.cc/Eb9yAm>。

基隆市港水質提升水岸環境改善計畫、全國水環境改善計畫整體計畫工作書。網址：<https://reurl.cc/WANgAx>

基隆市田寮河的時空探究(2021)，王明志、許品瑄，台北市立大學歷史與地理學系社會科教學碩士論文。