

113年智慧化氣候友善校園先導型計畫 申請書

基礎學校



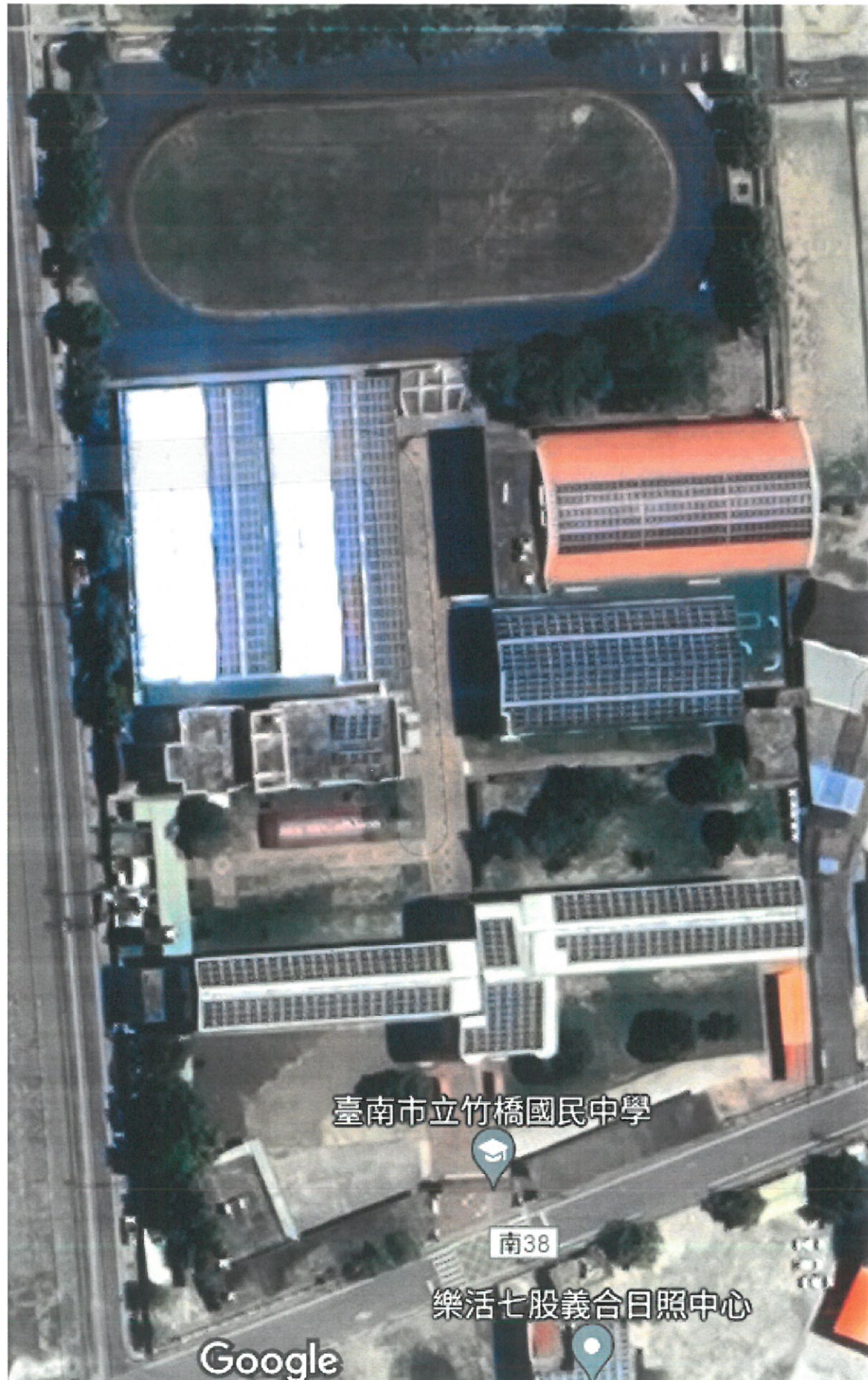
申請學校名稱：臺南市立竹橋國民中學

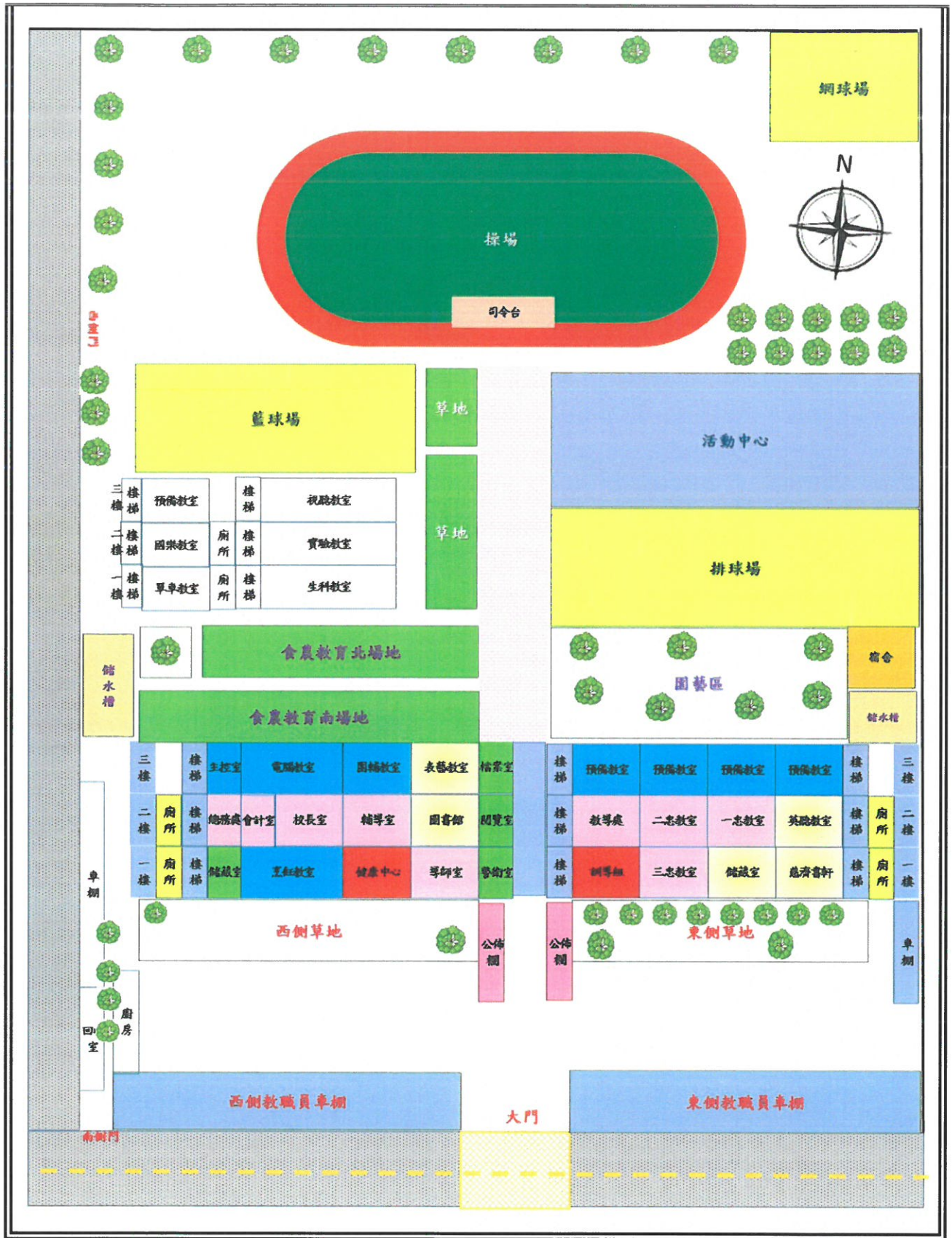
113 年 1 月 9 日

一、學校基本資料

校名：臺南市立竹橋國民中學	地址：臺南市七股區義合里74-2號
學校年資：	班級數：3
學校網址： http://www.jcjh.s.tn.edu.tw	老師人數：18 學生人數：47
是否為縣市政府指定之防災避難中心	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
執行過探索計畫幾年	<input checked="" type="checkbox"/> 從未執行過 <input type="checkbox"/> 第_____年
參加過地方政府低碳校園計畫	<input type="checkbox"/> 是（計畫名稱：_____） <input checked="" type="checkbox"/> 否
學校目前已有相關監測設施	<input type="checkbox"/> 空氣盒子 <input checked="" type="checkbox"/> 能源管理系統(EMS) <input type="checkbox"/> 智慧電錶 <input type="checkbox"/> 智慧水錶 <input checked="" type="checkbox"/> 其他（光電球場發電監控系統_____）
學校是否有以 MICRO BIT 為教學素材	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否（若學校有用其他程式設計工具，請說明） ARDUINO、SPIKE
學校目前的教師社群	活化計畫教學教師社群、課室英語教師社群、創客教學教師社群、閩南語沉浸式教學教師社群
學校簡介	
<p>本校南側距曾文溪不到一公里，鄰近黑面琵鷺保護區，新開發之七股工業區位於學校北側一公里處。身為偏鄉學校，在資源缺乏的情形下，師生展現刻苦耐勞的教與學精神，在科技教育領域有不錯的成績(2023POWER TECH 全國科技創作競賽冠軍、亞軍、112年度全國手擲機創作競賽國中組第一名、臺南市112年智慧城市機器人競賽國中組團隊第一名、111學年臺南市科技創作競賽第一名、111學年臺南市資訊科技實作競賽第二名、110學年科展第三名，111臺美生態學校銀牌…等)，近年來，將食農教育列為校本課程，並設置一個自動化科技溫室，教導學生由農作物的管理學習「發現問題、解決問題」的能力，獲得2022「臺美生態學校夥伴」銀質獎的肯定，親師生齊力各項教學工作，積極教育學生成為優秀的世界公民。</p>	
學校平面配置圖	

說明：請學校附上具有比例方位之平面配置圖，不是學校教室位置圖，若學校無具有比例方位之平面配置圖，可以附上透過 google 地圖擷取學校空照圖。





二、初衷與現狀（必須由校長親簽）

（一）學校辦學理念、課程圖像（包含學生圖像）



「S. M. A. R. T.」學校經營理念，推動「S. T. E. A. M.」課程，

本校以「培育身心建康，關懷與包容他人，多元適性發展，人文與理性兼具，適應未來生活，促進永續發展的健全個體」作為教育目標。

S. M. A. R. T學校經營理念

S (Sustainable)	永續發展：教育永續，環境永續
M (Multivariate)	多元適性：多元智慧，適性發展
A (Aesthetic)	藝術人文：美感教育，涵養內在
R (Rationality)	理性思維：理性思考，邏輯推理
T (Tender)	關懷包容：關懷弱勢，包容尊重

在永續發展面向的具體作法，為環境永續、教育永續，亦即採取透過永續循環校園的計畫，找出學校環境問題，同時在改善的歷程中，將環境素材轉化成可觀察、操作、能夠支持STEAM課程的學習素材；分年逐期進行與學習成長，期待師生「能夠關心環境的變化，思考未來的挑戰，採取積極有效的行動，建立人與環境的和諧關係」。

近三年來，學校的特色課程從健康、友善，逐步加入永續校園資源循環；而在2年前導入POWER TECH科技創作與LEGO(EV3與SPIKE)智慧創意機器人課程，以永續發展遇到的問題與挑戰為主題，進行可控制模型製作以及對應之圖像化邏輯程式設計教學以及解說訓練。

也正因氣候變遷導致日益嚴重的極端氣候以及關聯對在地的影響日益顯著，這些問題正足以成為學校推動STEAM學習課程的主題。因此本著過往執行永續校園的經驗以及抱持持續學習的想法，參與智慧化氣候友善永續循環校園先導計畫，藉由計畫的執行歷程，升級學校STEAM課程軟體與師生環境素養。本校2023年科技競賽表現成績：

- 9/17，2023日本加賀ROBORAVE國際機器人競賽臺南市選拔賽獲第一、五、六名，取得臺南市代表權參加11/5日本加賀市國際賽。
- 10/14，參加2023POWER TECH科技競賽中南區賽獲第二、五、九名取得全國賽資格。
- 10/20，參加2023POWER TECH科技競賽臺南市選拔賽獲第二名取得全國賽資格。
- 11/10，參加臺南市112年度學生手擲機創作競賽獲第一名，代表臺南市參加高雄科工館全國賽。
- 11/12，參加臺南市112年度學生獨立研究競賽，獲國中數學自然科學類第二名。

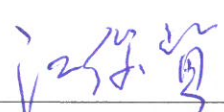
6. 12/16，參加2023POWER TECH科技競賽全國賽獲國中全能一般組冠軍與亞軍。
7. 12/17，參加高雄科工館舉辦2023全國學生手擲機創作競賽獲國中組第一名。
8. 結合閩南語沉浸式計畫辦理校本課程-食農教育之「哈密瓜科技溫室」課程，提供學生了解在地產業與新興科技之未來研究課題。

(二) 申請動機-能源不浪費

竹橋國中位於臺南市七股區曾文溪北側堤防附近，校地近2.5公頃，於112年3月完成校舍屋頂綠能光電與光電球場等設施，合計超550K之發電效益。111年申請環保局空氣綠牆計畫與112年申請教育部校園綠籬計畫，種植超過1000株灌木、30株喬木、500平方公尺之草皮，自112年6月起水費節節上升，除立案記錄盤查外，擬設置智慧遠端監控設備，改善學校用水過量之問題。臺南市新開發之七股工業區位於本校北方一公里處，為阻絕未來工業廢氣影響師生健康與教學品質，已申請校園綠籬計畫將學校北側舊網球場周邊之廢棄圍牆整建成綠籬結構，以灌木與喬木雙重植栽設計，增加阻絕工業廢氣之效益，減少師生曝露於空污環境之中，期望增添校園綠籬作為阻擋，愛護綠色樹木，創造永續環境，提升教學品質。

近幾年，本校在新興科技教育的發展有卓越之成績，機器人競賽、資訊科技競賽及自動化監控系統之課程模組已達穩定發展階段，擬將師生既有之新興科技能力導入「建構智慧化氣候友善校園先導型計畫」，由教師教學精進出發，提升教師本質學能，進而帶領學生以「發現問題，解決問題」的教學策略來解決校園永續相關問題。

(三) 校長相關簡歷、於申請學校年資

校長姓名：江俊賢	校長於申請學校年資：3
校長相關簡歷	
109~112年臺南市綠色學習績優學校績效卓越，逐年提升： 109年全臺南市公私立國中第七名、110年第三名、111年第二名、112年第一名 教育部學生科技創意實作競賽資科組：110年與111年臺南市選拔賽國中組第二名 2022臺美生態學校銀牌獎 教育部環境教育人員認證：109年10月13日至114年10月12日 112年臺南市智慧城市機器人競賽國中組團體第一名	
校長簽署：  (須親簽)	
簽 署 日 期 ： 1 1 3 年 1 月 1 0 日	

(四) 學校對於目前減碳作為/策略執行概況說明

減碳類別	項目	項目內容說明	學校執行減碳作為/策略概況說明
低碳建築	■ 建築節能	降低環境熱負荷：減少空調使用、以自然採光減少燈光照明 Ex：(1)外牆增設遮陽板 (2)改善門窗增加通風效率 (3)建築外部增加綠帶	1.於教學大樓南北側種植喬木增加綠帶。
	■ 設備節能	汰舊換新為節能設備 Ex： (1) 汰舊換新為 <u>節能熱水器</u> (太陽能熱水器、熱泵熱水器…) (2)汰舊換新為 <u>節能空調</u> (3) 汰舊換新為 <u>高效率節能燈具</u> (4)汰舊換新為 <u>節能冰箱</u> 設備節能使用管理 Ex： (1) <u>空調節能使用管理</u> (降低每日空調使用時間、增設電源插卡系統…) (2) <u>燈具節能使用管理</u> (開關燈控制迴路、裝設感測器…) (3) <u>事務機器設備使用管理</u> (下班及非工作日，將電源關閉) (4)飲水機加裝定時器	1. 建置EMS能源管理系統，監控校園總電力與冷氣電力。 2. 陸續更換LED燈具，預計113年全數完成LED燈具。 3. 3處飲水機均加裝定時器。
水資源循環再利用	■ 雨水回收再利用	雨水、中水回收再利用： 可用來替代沖廁用水或澆灌用水等次級用水，減少對自來水之依賴。	積極規劃光電球場之雨水裝置，預計113年底建置2座3噸雨水回收桶，用於植栽澆灌。
	■ 中水回收再利用	節水器材及使用管理 Ex：(1) <u>安裝省水器材</u> ： 使用節水型水龍頭、小便斗馬桶加裝二段式沖水配件 採用省水型馬桶 (2) <u>使用管理方法</u> ： 節水宣導活動 加強管線檢查與維護 檢查各處水龍頭是否關好	
	■ 省水器材使用及使用管理		全校已完成設置馬桶二段式沖水配件，預計於113年完成80%之節水型水龍頭更換。
低碳運輸	□ 公務車使用之減碳措施	Ex：公務車調派共乘，減少出勤次數購買或租用高效率低耗能公務車員工公出，鼓勵搭乘大眾交通運輸	
	■ 其他減碳作為/策略	其他未於上述提及減碳作為/策略	

三、基礎規劃：著重於智慧化氣候友善校園計畫之執行方式

☆特別提醒：計畫申請書不需要特別寫出相關數據或是問題，主要學校需要提出要如何調查校園基礎環境資料以及盤查校園環境問題，重點在於透過（親）師生的參與。

本校為第一次參與智慧化氣候友善校園計畫，於110~112學年度辦理活化教學教師社群，針對在地產業結合校本課程、新興科技開發課程、自動化監控模組探討已有相當的基礎。未來，將以「探索智慧化氣候友善校園」出發，以 SDGs 生活實驗室教師社群為主構思，相關執行面向與內容，規劃說明如下：

1.SDGs 生活實驗室教師社群

姓名	職稱	專長與扮演角色
社群召集人		
江俊賢	校長	統整協調計畫執行全般事宜
校內成員		
陳雯玲	主任	社群規劃與運作，各年段工作協調與校定課程修正
林睿展	主任	相關監控器材物品採購、設置，環境數據蒐集彙整，科技相關模組教學開發與授課
陳句翊	組長	協同規劃室內環境品質數據蒐集方案，並協助相關器材設置組裝
王絢瑛	組長	協助相關器材設置組裝、網路環境設定；協助數據蒐集與彙整
杜建德	老師	班級進行ARDUINO組裝與設置，安排學生進行室內環境品質紀錄
林困涵	老師	班級進行ARDUINO組裝與設置，安排學生進行室內環境品質紀錄
陳柏文	老師	班級進行ARDUINO組裝與設置，安排學生進行室內環境品質紀錄
李天生	老師	結合課程，安排學生進行用水用電數據紀錄
專家學者顧問		
何晰家	台中科技大學教授	SDGS與課程發展與友善校園先導型計畫整合
陳星皓	國立台東專科學校教授	輔導學校進行校園碳盤查實務與教育增能
魏稚恩	臺南柳營區太康國小校長	智慧化氣候友善永續循環校園先導型計畫諮詢顧問
劉建志	建築師	校園建築與環境規劃專業
外部夥伴		
陳秋璋	百兆鋁科技公司總經理	自動化監控系統專家
林政學	創意機器人科技有限公司負責人	樂高教學模組開發

2. 教師社群運作規劃

本次計畫社群任務包含淨零碳排基礎概念增能、智慧化監控設備操作增能、用水用電室內環境品質資訊調查，以及學校本位特色課程之滾動式修訂等四項任務；檢視社群可用時間有限，需整合其他課間時間或會議進行。

(1) 基礎資料調查規劃：

A. 優先必要探索項目：依據先導型計畫附件，逐一檢核供電與供水網路設備、陰影與降溫撲面、校園測繪圖三大項目。

探索項目	實施方式	執行內涵	執行方式/運用時間
<u>供電與供水網路設備</u>	<u>從行政管理端進行盤查</u>	從校園環境管理維護層面，由行政團隊特別針對「空間配置節能~進行優化契約容量調校或智慧能源管理EMS」之外的項目(以節水為首要)進行數據紀錄分析。持續針對已完成改善的供電、供水與節能設備與硬體環境，進行記錄以及必要之修正。	力行管理維護，以及必要之改善修正
	<u>從教學課程</u>	透過課程教學活動，針對以下系統進行指盤查與教學。內容包括： 1. 校內節能照明燈具及導光設施 2. 校內教室燈具/吊扇彈性迴路系統設計 3. 公共場域燈具感應點滅系統	運用彈性課程/生活領域/綜合活動時間。 以校內節能照明設施為素材進行並配合內涵進行數據調查與教學。
<u>陰影與降溫鋪面</u>	<u>從行政管理端進行盤查</u>	常態檢視校園喬木與灌木植物生態與維護；維護校園植物生態健康，發揮有效遮蔭功能。	力行管理維護，以及必要之改善修正
	<u>從教學課程</u>	實施「碳盤查」課程，透過教學活動，讓學生了解校內的環境示範做法： 1. 常綠植栽強化遮蔭功能 2. 檢討陰影遮蔽範圍，以及校舍周邊低熱的鋪面之環境。 3. 水體與遮蔭如何有效降溫層	運用彈性課程/生活領域/綜合活動時間。以校內節能照明設施為素材進行並配合內涵進行數據調查與教學。
<u>校園測繪圖</u>	<u>從行政管理端進行盤查</u>	1. 運用教育部樹木管理系統，盤點校園喬木分布。 2. 聘用專業測量公司針對校園進行全面測量，完成校園測繪圖，提供永續校園佈建之參考。	<u>力行管理維護，以及必要之改善修正</u>
	<u>從教學課程</u>	運用校園喬林區示範環境進行教學活動，讓學生了解校內的環境示範做法： 1. 臺灣原生樹種認識與減碳之效益比較。 2. 透過資訊科技課程，讓學生學會校園碳盤查之調查工作。	運用校本課程/科技課程時間。以校內節能照明設施為素材進行並配合內涵進行數據調查與教學。

B. 基礎物理環境資料：

竹橋國中自110年度開始持續申請各項計畫整建校園(光電球場、偏鄉教室整修、空

氣綠牆、校園綠籬)，盤點與記錄學校基礎物理環境資訊。因此113年度將正式實施全校「碳盤查」的基礎物理環境資訊。

(2) 學校簡易碳盤查規劃：於每週之資訊科技與校本課程，將「碳盤查」與「自動化監控」結合為一特色課程。

(3) 校園用水資料記錄與觀察：

目前學校未設置水系統的EMS，僅在環境設施上採取節水設計，並進行節水措施，但欠缺具體的數據監控作法；因此本校擬針對校內兩處建築(教學大樓、專科大樓)設置具後續擴充聯網之數位水表；紀錄分析以下數據：

A. 學校整體用水，以及假日時間社區到校用水情形。

B. 教學大樓、專科大樓之用水紀錄與趨勢。

C. 估算學校須利用之綠美化水量(不包含地表逕流向下滲透之雨水與露水，單純估算自來水)

(4) 針對學校進行碳盤查延伸到校內減碳行為看法：

在社群增能活動中，本校安排以下內容來增進教師碳盤查的概念與教學知能：

A. 計畫修正通過後，由校長親自向教學團隊說明計畫執行重點。

B. 邀請專家學者，以具體案例向教學團隊深入了解探盤查的意義以及具體作法；而後由團隊針對優先盤查項目進行相關環境數據調查教學與記錄工作。

C. 配合課程與活動安排，讓學生知道如何應用科技，將環境帶給師生的感受轉化成為具體的量化數據；並從減緩極端氣候的角度，思考如何落實校內資源再生循環，減少校園生活碳排。針對室內環境品質、用水、用電、持續進行紀錄與分析對比，同時透過走動式管理；一併作為發展學校整體減碳策的依據。

(5) SDGs 自願檢視規劃：針對聯合國永續發展目標(Sustainable Development Goals, 簡稱SDGs)，透過教師社群規劃如何進行，例如透過增能、社群討論…等。

(6) 其餘創意規劃：以 ARDUINO 為主，透過探索智慧化氣候友善永續循環校園自行提出低碳、節能創意規劃。(重要備註：ARDUINO 可以透過經常門購買為教材使用)

本校資科與機器人競賽團隊是市賽與全國賽的常勝軍，透過社群的辦理與專業教師到校，帶著師生組裝環境監控 ARDUINO 裝置以及進行程式設計，持續帶領孩子精進，「遇到問題，解決問題」的策略，進行科學探究實作之教學活動，進而參與相關競賽，讓學生站上舞台發表研究成果。

四、工作執行計畫與經費規劃與預期成果（含經費表）

(一) 計畫執行工作項目規劃甘特圖

執行項目	月份	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
計畫申請與修正		■									
相關監控耗材與設備採購與設置			■ ■								
環境監控課程規劃			■								
社群增能/工作坊			■		■			■		■	
環境數據監控記錄 (電、水、室內環境品質)				■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■	
校園碳盤查					■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■		
資料彙整與分析					■		■			■	
期末報告彙整											■
完成經費核銷											■

(二) 補助經費運用計畫

依學校增能規劃與年度工作執行計畫，核實詳列經常門運用計畫。

(如增能課程、工作坊、校園盤查費、長期陪伴輔導諮詢、參訪...等費用)

運用項目	時間	地點	對象	預期效益
社群增能(1)	4/22(3小時)	竹橋國中	校內教師	深入介紹計畫內涵 建立計畫執行共識
社群增能(2)	5/20(3小時)	竹橋國中	校內教師	透過專家學者分享，讓師生瞭解淨零碳排的意義與可行策略 與校園碳盤查增能研習
社群增能(3)	8/26(3小時)	竹橋國中	校內教師	智慧自動化監控之教師增能研習，arduino套件實作課程
課後教學鐘點費	5月-10月的假日與暑假(每日4-8節)	竹橋國中	師生	招募有興趣的學生，採分組教學方式指導自動化監控模組，參與相關競賽
協同教學鐘點費	5-10月於校本課程與資訊科技課程	竹橋國中	師生	外聘資訊專長人員針盤校園碳盤查與自動監控進行分組協同教學
校園現況測量	4/15以前完成	竹橋國中	廠商施作	聘請專業測量公司完成校園測繪圖等資料
教材費與材料費	4-12月	竹橋國中	師生	購買ARDUINO套件與自動偵測元件及相關教學有關之教材教具
盤查費~水電盤查設備建置	5/1前完成	竹橋國中	廠商施作 本校師生	師生能知道水電監控設備所在以及進行觀察記錄
				(可自行增補/調整標題)

(三) 預期成果與效益 (質量化描述)

1. 依據自主盤點表，優先完成能源與微氣候以及更新修正水與綠系統、資源與碳循環、環境與健康等項目之基礎資料盤查。
2. 完成校園測繪圖等相關資料，作為永續校園相關工作之參考。
3. 完成以下智慧監控設施：
 - (1) 3顆智慧水表，分別監控記錄總用水量、教學大樓、專科大樓之用水數據與滲漏情形。
 - (2) 6具ARUDINO室內環境監控套件，用於班級教室環境品質監控(溫度、濕度、PM2.5)。
4. 針對能源與微氣候項目，結合教學活動與行政管理，記錄以下重要環境數據：
 - (1) 全校用水、各棟教室用水情形以及課後時間用水情形，以及是否有漏水情形。
 - (2) 全校用電、課餘用電、冷氣專線用電、班級教學常態用電進行記錄與分析。
 - (3) 對照在地氣候，探討冷氣開、關時，室內外環境品質(溫度、濕度、PM2.5、CO2濃度)的變化，以及評估對學習情形的影響。
5. 透過計畫執行，與專業資訊人員合作，建立ARDUINO於環境監控的應用模式，發展科技教育與環境教育主題合作模式。
6. 師生能夠觀察與操作紀錄校內有那些環境數據監控設備，配合淨零碳排議題，進行素養導向教學。
7. 依據數據分析，找出節電節水之可行策略，並訂定具體改善目標，據以執行。

■申請表

□核定表

教育部補(捐)助計畫項目經費表

申請單位：臺南市立竹橋國民中學		計畫名稱：113年建構智慧化氣候友善校園 先導型計畫(基礎計畫)		
計畫期限：自本部核定公文日起至 113 年 12 月 31 日				
計畫經費總額：237,800元，向本部申請補助金額：200,000元，自籌款：37,800元				
擬向其他機關與民間團體申請補助： <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有				
補(捐)助 項目	申請金額 (元)	核定計畫金額 (教育部填列) (元)	核定補助金額 (教育部填列) (元)	說明
業務費	187,800			本案經費項目為： 外聘講師鐘點費、授課與協同 教學鐘點費、專家學者出席費、膳 費、交通費、印刷費、教材與材料費 (ARDUINO、空氣盒子、數位電表、偵 測元件)、雜支、印刷費、雜支、智慧 水表等共10項(範例參考，請自行刪減 無須編列項目，所列項目需與經費配 置表一致，如需新增上述未列項目， 請洽教育部承辦人，避免會計單位無 法核定)
設備及 投資	50,000			
合計	237,800			
承辦 單位 		主(會)計 單位 	首長 	
補(捐)助方式： 部分補(捐)助 指定項目補 指定項目補(捐)助 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 【補(捐)助比率 <u> </u> %】 地方政府經費辦理式：		餘款繳回方式： <input type="checkbox"/> 繳回 <input type="checkbox"/> 依本部補(捐)助及委辦經費核撥結報作業要 點辦理 彈性經費額度： 無彈性經費		

■申請表

教育部補(捐)助計畫項目經費表

□核定表

申請單位：臺南市立竹橋國民中學	計畫名稱：建構智慧化氣候友善校園先導型計畫(基礎計畫)
計畫期限：自本部核定公文日起至 113 年 12 月 31 日	
計畫經費總額：237,800元，向本部申請補助金額：200,000元，自籌款：37,800元	
備註： 一、本表適用政府機關（構）、公私立學校、特種基金及行政法人。 二、各計畫執行單位應事先擬訂經費支用項目，並於本表說明欄詳實敘明。 三、各執行單位經費動支應依中央政府項用規定、本部計畫補（捐）助要點及本經費編列基準表規定辦理。 四、上述中央政府經費支用規定，得逕於「行政院主計總處網站-友善經費報支專區-內審規定」查詢參考。 五、非指定項目補（捐）助，說明欄位新增支用項目，得由執行單位循內部行政程序自行辦理。 六、同一計畫向本部及其他機關申請補（捐）助時，應於計畫項目經費申請表內，詳列向本部及其他機關申請補助之項目及金額，如有隱匿不實或造假情事，本部應撤銷該補（捐）助案件，並收回已撥付款項。 七、補（捐）助計畫除依本要點第 4 點規定之情形外，以不補（捐）助人事費、加班費、內部場地使用費及行政管理費為原則。 八、申請補（捐）助經費，其計畫執行涉及須依「政府機關政策文宣規劃執行注意事項」、預算法第 62 條之 1 及其執行原則等相關規定辦理者，應明確標示其為「廣告」，且揭示贊助機關（教育部）名稱，並不得以置入性行銷方式進行。	

※依公職人員利益衝突迴避法第 14 條第 2 項前段規定，公職人員或其關係人申請補助或交易行為前，應主動據實表明身分關係。又依同法第 18 條第 3 項規定，違者處新臺幣 5 萬元以上 50 萬元以下罰鍰，並得按次處罰。

※申請補助者如符須表明身分者，請至本部政風處網站(<https://pse.is/EYW3R>)下載「公職人員及關係人身分關係揭露表」填列，相關規定如有疑義，請洽本部各計畫主政單位或政風處。

臺南市立竹橋國民中學 計畫經費配置表

業務費經費項目(請依經費表說明列所列項目一致)		單價(元)	數量	總價(元)	說明
業務費	外聘講座鐘點費	2,000	9堂	18,000	社群增能之外聘講座鐘點費
	專家出席費	2,500	2人	5,000	邀請專家學者出席盤查結果發表 因執行計畫所需膳費
	課後授課鐘點費	450	40	18,000	暑假與假日指導學生有關「碳盤查」 與「環境監控課程」教師鐘點費
	協同教學鐘點費	378	100	37,800	聘請專業資科教師到校進行協同教學
	校區現況測量	60,000	1	60,000	聘請專業公司單位測繪校園現況
	膳費	4,800	一式	4,800	包含講師交通費與參訪車資 依國內出差旅費報支要點辦理 社群增能之外聘講座鐘點費 社群增能之內聘講座鐘點費
	交通費	5,000	一式	5,000	邀請專家學者出席盤查結果發表
	印刷費	4,000	一式	4,000	
	教材費	12,000	一式	12,000	單價未達 1 萬元，使用年限未超 過 2 年之物品，arduino室內環境監控套 件
	材料費	15,000	一式	15,000	單價未達 1 萬元，使用年限未超 過 2 年之物品。 不得購買設備或一般辦公用器具 (依行政院頒訂「財物標準分類 表」之非消耗品分類項目)。
雜支	8,200	一式	8,200	前項未列之辦公事務費用，且單 價未達 1 萬元之物品。	
小計				187,800	
設備及投資	環境監測儀器- 數位式電子水表	50,000	一式	50,000	包含學校智慧水表3具(含傳訊設備與安 裝) 入水口總表、教學大樓表、專科大樓表
小計				50,000	
合計				237,800	

五、補充說明

說明：條列近三年與永續校園、碳盤查、SDGs 相關計畫及簡述成效。

年度	補助單位	計畫名稱	簡述成效
110	臺南市環保局	落葉堆肥計畫	改造學校荒廢空地建置落葉堆肥場，減少垃圾量並產出堆肥供校園農地使用
	臺南市教育局	校園空地經營自給農園計畫	結合校本課程指導學生種植短期作物：雜糧、蔬菜、水果等。
111	臺南市環保局	空氣綠牆計畫	將專科大樓、籃球場與活動中心旁苗圃整修種植蔓藤植物淨化空氣
	臺南市教育局	校園空地經營自給農園計畫	結合校本課程指導學生種植短期作物：雜糧、蔬菜、水果等。
112	教育部	校園綠籬計畫	整修學校正門圍牆為植物綠籬，北側荒廢圍牆改造成三層次綠籬、教學大樓草皮翻新與新種喬木增加教室降溫效益。
	臺南市教育局	校園空地經營自給農園計畫	結合校本課程指導學生種植短期作物：雜糧、蔬菜、水果等。

附件 自主盤點表

永續校園環境探索與特色發展自主盤點表-資源與碳循環

指標內容		主題	需要工具	項目	項目內容說明
A-1 可回收資源	■一般性資源回收			■資源回收有效分類與減量、轉用	常見之可再回收資源進行回收有效運棄或轉用創意再生。
	■老舊設施(如:舊桌椅、舊門框等)應再加工使用			■老舊設施(如:舊桌椅、舊門框等)應再加工使用 ■原物料再使用(建築廢棄物級配使用-注意土壤酸鹼度一、漂流木再利用、毀損木製桌椅等)	1. 老舊設施(舊桌椅、舊門框、舊黑板)進行加工或修復時,可在正常使用時,應正常使用該設施。 2. 當資源無法修復供正常使用時,建議將其轉化為再生建材進行再使用,滿足資源再利用的原則。
A-2 可再生利用資源			紀錄表	■校園內預留堆肥場地 ■廚餘堆肥量應設定校內可負荷量,其餘部分應委由廠商處理 ■堆肥區配置攪拌設備(視狀況)	1. 基本上以自然堆肥為原則,同時應在校園內留設堆肥區域並配合課程教導學生堆肥原理與未來可應用面向。 2. 若校園內堆肥噸數大於校園內可負荷或使用總量時,應委員廠商代為處理。
		■落葉與廚餘堆肥(校內回收)			■創鬆表層已夯實土壤,並拌入沃土或有機土以增加其孔隙與養分 ■填入高孔隙材料確保土壤透水性 ■以堆肥區產生之沃土攪拌後回填
A-3 有機碳循環資源		■表層土壤改善			

■ 永續校園環境探索與特色發展自主盤點表-水與綠系統

指標內容	主題	需要工具	項目	項目內容說明
B-1 水循環	<input type="checkbox"/> 淨化後可儲存水	水費單 水流量計	<input type="checkbox"/> 回收洗手台用水（不可用化學藥劑清洗或清洗餐盤） <input type="checkbox"/> 利用多孔隙介質當作地下水儲水設施 <input type="checkbox"/> 透過簡易淨化（植栽或砂石）後轉為其他用途使用	1. 主要以收集民生中水為主，並經過妥善淨化儲放於地下儲水設施之中，可透過滲透管線或陰井進行其他用途使用。 2. 需搭配規劃班級餐具洗滌的專用洗手槽或清洗槽，避免民生中水受到化學藥劑污染。
	<input checked="" type="checkbox"/> 雨水與表面逕流收集	溫度計 濕度計 高程圖	<input checked="" type="checkbox"/> 雨水回收系統不可為盥洗用途（避免飲食與人體接觸） <input checked="" type="checkbox"/> 雨中水回收有效利用於沖廁、拖地、澆灌等用途 <input checked="" type="checkbox"/> 設置天溝收集雨水 <input checked="" type="checkbox"/> 搭配高透水性級配石，增加基地保水性 <input checked="" type="checkbox"/> 設置滲透型陰井（搭配滲透水管） <input checked="" type="checkbox"/> 地勢低窪地區搭配配石以減少淹積水問題	1. 主要目標以收集雨水為主，透過天溝收集屋頂的雨水並收集儲水設施中，提供校園沖廁與澆灌使用。（部分可供拖地或清潔使用，原則上以不與人體接觸飲用為原則） 2. 透過地下儲水設備增加校園雨中水儲存量，以高透水性及配石增加透水性，可搭配鋪面改造項目解決校園低窪地區淹水問題。
	<input type="checkbox"/> 自然滲透與澆灌		<input type="checkbox"/> 收集回收水進行噴灑與澆灌 <input type="checkbox"/> 回收水搭配滲透工法增加土壤含水量 <input type="checkbox"/> 地下滲透管對接澆灌系統，增加校園綠地面積，達到降溫效果	1. 針對鋪面透水性進行改善，增加鋪面自然滲透率改善校園保水。 2. 鋪面下層留設儲水設施並與地下儲水設施進行與景觀植栽申聯增加校園綠地面積。
	<input checked="" type="checkbox"/> 綠化降溫		<input checked="" type="checkbox"/> 綠化建議優先採用原生樹種 <input checked="" type="checkbox"/> 設置常綠喬木應檢視是否日照時數足夠 <input checked="" type="checkbox"/> 建議針對東西曬面進行植栽綠化設計 <input checked="" type="checkbox"/> 綠化範圍若遇熱區建議先進行綠化遮蔭並搭配低熱的鋪面。	1. 尋找適合日照條件地點種植原生植栽，尤其應先找出校園熱區位置，並思考是否有效搭配外部氣流進行降溫對策擬定。 2. 校舍降溫主要可針對屋頂與西曬面進行隔熱降溫處理，屋頂綠化與西曬面進行植栽遮蔭或立體綠化均可納入考量。
B-2 綠基盤	<input checked="" type="checkbox"/> 微氣候導風	校園植栽盤 點圖	<input checked="" type="checkbox"/> 迎風向應留設導（通）風口 <input checked="" type="checkbox"/> 創造大面積綠化量達到對流效果 <input checked="" type="checkbox"/> 強襲風處設置植栽以達到降溫降風速之效果 <input type="checkbox"/> 運用導風板或公共藝術達到導風效果 <input checked="" type="checkbox"/> 建議以複層植栽（喬灌木）同時達到控風與降溫效果	1. 觀察校園外部氣流（季風）方向，能否有效達到校園內氣流貫流，並檢視有無靜風區域進行改造策略擬定。 2. 若有明顯強襲風，可在強風處進行破風設計（透過土丘或植栽）降低強襲風速，避免造成使用者不適感。
	<input checked="" type="checkbox"/> 空污淨		<input checked="" type="checkbox"/> 周邊顯著污染源（如：工廠廢氣、霾害）建議採用減污植栽 <input type="checkbox"/> 針對開口部設置靜電紗窗或植栽牆，以達到減低空污影響 <input checked="" type="checkbox"/> 透過物理方式進行空氣淨化（水霧、葉片吸附粉塵）	於校園主要面對污染源側，進行減污植栽的種植，並搭配立面綠化或開口部過濾空氣中的污染源但主要用途是降低污染物質濃度並無法完全將外部污染源淨化安置安全範圍，若無法有效透過自然過濾降污淨化程度，則應該思考透過空氣清淨機進行空氣淨化。

■永續校園環境探索與特色發展自主盤點表-能源與微氣候

指標內容	主題	需要工具	項目	項目內容說明
C-1 電能	■供電與設備	數位電表 耗能統計	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 空間配置節能 □ 調整空間配置，視其空間屬性與搭配周邊環境 □ 調節空間使用性質制定用電目標 □ 全面採用節電設施設備 ■ 進行優化契約容量調校或智慧能源管理 EMS ◆ 照明系統節能 ■ 使用節能照明燈具及導光設施 ■ 有效教室燈具迴路系統設計 ■ 公共場域燈具感應點減系統 □ 符合自訂之符合基準照明用電量設定 ◆ 空調設備節能 ■ 符合自訂之空調系統用電量運轉設定 ■ 設定使用機制與時段，確保室內環境品質控制 ◆ 創新循環經濟 □ 應用 ESCO 方式作為節電設施設備機制 	<p>1.檢視校園整體用電量與校園空間配置是否合理，主要目的為降低學校用電量，一方面將高耗能的教室課程集中授課，避免空調設備與辦公設備頻繁開關造成能源損耗。</p> <p>2.設定相關空調設備使用管理機制，避免過度使用空調浪費電能。</p> <p>3.節能照明燈具使用主要以節能燈具為主，同時需要搭配迴路系統與點滅系統，最大化進行節能作為。</p> <p>4.視其教室屬性與人數調整照明規劃，避免設置過多照明燈具造成電能浪費。</p> <p>5.ESCO 概念主要維持設備均能處於高效率狀態下，避免設備因老舊造成能源耗損。</p>
C-2 溫熱調控	■陰影與降溫鋪面	日照觀察、電腦模擬	<ul style="list-style-type: none"> ■ 種植常綠植栽強化遮蔭功能 ■ 檢討陰影遮蔽範圍，創造校舍周邊低熱的鋪面之環境。(檢討夏至日陰影遮蔽時數應大於5小時) □ 運用水體與遮蔭形成降溫層 	<p>營造遮蔭區達到降溫若搭配裸露水體更能強化降溫效果，且需注意植栽種植方向若搭配配長年風向尤佳。</p>
C-3 校園通風	■確保穿越型通風路徑	觀察與軟體模擬	<ul style="list-style-type: none"> ■ 利用建築物窗口與穿堂，引導外部氣流 ■ 校園建築型態造成通風條件不良，將主要迎風向教室改為半開放式 ■ 避免在迎風處設置遮擋高牆(冬季強風時應採用可調式設計) 	<p>1.檢視外部主要風廊道是否順暢，若建築型態不利校園通風應在主入風口位置檢討，有無機會留開口部。若遇冬季強襲風石避免以阻隔方式進行改造。</p> <p>2.因故無法有效利用，則可透過簡易低耗設備進行換氣，避免室內通風系統不佳。</p>

■ 永續校園環境探索與特色發展自主盤點表-環境與健康

指標內容	主題	需要工具	項目	項目內容說明
D-1 室內環境品質	■ 隔熱降溫與調濕	溫濕度計、調查表	<ul style="list-style-type: none"> ■ 屋頂以綠化或光電板裝設達到降溫效果 ■ 室內裝修使用調濕材料並保持良好通風、除濕與防潮設計 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 運用植栽進行綠化減少建築物主體吸收熱能時間，且藉由植栽所形層的遮蔭達到降溫效果。 2. 檢討通風與材質特性達到室內調整濕度的目的，避免室內濕度過高造成不易的現象。
	■ 通風換氣排熱排氣污	風速計、粉塵計	<ul style="list-style-type: none"> ■ 建議使用新型高低窗便於開啟高窗以利室內排熱換氣 ■ 若該校位於高空污區域，可採用新風系統搭配空氣過濾系統以達到空氣淨化 ■ 避免室內大量使用高櫃阻擋氣流 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教室內要確保散熱效果，應開啟高窗使天花板處所累積之熱空氣能經由高窗排出，低窗自然能夠有效將低溫氣流引入室內達到熱排除的效果。 2. 確保室內能有外部新鮮外氣導入，確保室內空氣品質，透過不同開窗模式改善室內空氣品質。 3. 導入新鮮外氣時，若處於高空污區域則需思考過濾系統。
D-2 綠建材與自然素材應用	■ 綠建材與健康建材	調查表	<ul style="list-style-type: none"> ■ 教室空間採用綠建材或健康建材為表面材 ■ 採更易更替工法為主 ■ 避免使用含有高 VOCs、甲醛的材料 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主要以健康建材為主且建議優先使用可重覆使用之建材。 2. 建材施作上建議採簡易工法減少後續維護，同時避免材料中含高濃度 VOCs、TVOC、甲醛等物質。
	■ 對應通風開窗模式	氣象站資料、軟體分析	<ul style="list-style-type: none"> ■ 依照外部風向決定開窗模式（推窗、拉窗、高低窗、同軸窗，如平行風時窗戶採用外推窗，有效引導外部氣流進入室內） ■ 建議高窗可長期開啟，並使用紗窗防止蚊蟲鳥類進入室內 ■ 若無法利用外部氣流，可使用低耗能之抽排風設備進行室內換氣 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 需檢視校園外環境氣流條件選擇適宜開窗模式，達到有效將外部氣流導入教室進行換氣排熱。 2. 需觀察校園外部環境條件，搭配高窗開啟的設計，若有空污威脅時可搭配靜電紗窗，同時可阻隔蚊蟲鳥類飛進教室。
D-3 建築外殼開口	■ 遮陽與導光		<ul style="list-style-type: none"> ■ 門窗開口處裝設遮陽導風板、導光板外部開口高性能化 □ 南向遮陽可透過窗楣處外側裝設水平導光板，遮陽兼導漫射光，利用間接日光照明改善室內照明品質 □ 東西向遮陽板處採垂直裝設，遮陽板平面上採沖孔設置（注意沖孔孔徑應小於6mm），改善遮蔽面積過大、導風不良的問題 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過遮陽系統遮蔽掉過多直射光源與熱源進入室內達到建築或室內降溫。 2. 觀察外部日照條件，同時搭配方位進行遮陽設計，以達到調整建築受熱與室內採光。 3. 若遮陽板能同時兼具導光功能，提供室內較為柔和之間接光源，降低室內人工照明的能源需求。

申請表
 教育部補(捐)助計畫項目經費表(非民間團體)
核定表

申請單位：臺南市立竹橋國民中學		計畫名稱：113年度建構智慧化氣候友善校園先導型計畫		
計畫期限：自核定日起至113年12月31日止				
計畫經費總額：237,800元，向本部申請補(捐)助金額：183,106元，自籌款：54,694元				
擬向其他機關與民間團體申請補(捐)助： <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有				
補(捐)助項目	申請金額 (元)	核定計畫金額 (教育部填列) (元)	核定補助金額 (教育部填列) (元)	說明
業務費	187,800			1. 業務費經費項目為： 外聘講師鐘點費、課後授課鐘點費、 協同教學鐘點費、專家學者出席費、 膳費、交通費、印刷費、教材費、材 料費、印刷費、雜支等共11項
設備及投資	50,000			2. 設備及投資經費項目為： 智慧水表
合計	237,800			
承辦 單位		主(會)計 單位		首長
				
教育部 承辦人		教育部 單位主管		
補(捐)助方式： 部分補(捐)助 指定項目補(捐)助 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 【補(捐)助比率 %】 地方政府經費辦理方式： 納入預算		餘款繳回方式： <input type="checkbox"/> 繳回 <input type="checkbox"/> 依本部補(捐)助及委辦經費核撥結報作業要點辦理 彈性經費額度：0 無彈性經費		

申請表
 核定表

教育部補(捐)助計畫項目經費表(非民間團體)

申請單位：臺南市立竹橋國民中學	計畫名稱：113年度建構智慧化氣候友善校園先導型計畫
計畫期限：自核定日起至113年12月31日止	
計畫經費總額：237,800元，向本部申請補(捐)助金額：183,106元，自籌款：54,694元	
備註：	
<p>一、本表適用政府機關(構)、公私立學校、特種基金及行政法人。</p> <p>二、各計畫執行單位應事先擬訂經費支用項目，並於本表說明欄詳實敘明。</p> <p>三、各執行單位經費動支應依中央政府各項經費支用規定、本部各計畫補(捐)助要點及本要點經費編列基準表規定辦理。</p> <p>四、上述中央政府經費支用規定，得逕於「行政院主計總處網站-友善經費報支專區-內審規定」查詢參考。</p> <p>五、非指定項目補(捐)助，說明欄位新增支用項目，得由執行單位循內部行政程序自行辦理。</p> <p>六、同一計畫向本部及其他機關申請補(捐)助時，應於計畫項目經費申請表內，詳列向本部及其他機關申請補助之項目及金額，如有隱匿不實或造假情事，本部應撤銷該補(捐)助案件，並收回已撥付款項。</p> <p>七、補(捐)助計畫除依本要點第4點規定之情形外，以不補(捐)助人事費、加班費、內部場地使用費及行政管理費為原則。</p> <p>八、申請補(捐)助經費，其計畫執行涉及須依「政府機關政策文宣規劃執行注意事項」、預算法第62條之1及其執行原則等相關規定辦理者，應明確標示其為「廣告」，且揭示贊助機關(教育部)名稱，並不得以置入性行銷方式進行。</p>	

※依公職人員利益衝突迴避法第14條第2項前段規定，公職人員或其關係人申請補助或交易行為前，應主動據實表明身分關係。又依同法第18條第3項規定，違者處新臺幣5萬元以上50萬元以下罰鍰，並得按次處罰。

※申請補助者如符須表明身分者，請至本部政風處網站(<https://pse.is/EYW3R>)下載「公職人員及關係人身分關係揭露表」填列，相關規定如有疑義，請洽本部各計畫主政單位或政風處。

計畫經費配置表

業務費經費項目(請依經費表說明列所列項目一致)		單價(元)	數量	總價(元)	說明
業 務 費	外聘講座鐘點費	2,000	9堂	18,000	社群增能之外聘講座鐘點費： 2000元*3節*3次=18,000元
	專家出席費	2,500	2人	5,000	邀請專家學者出席盤查結果發表： 2500元*2人=5000元
	課後授課鐘點費	450	40節	18,000	暑假與假日指導學生有關「碳盤查」 與「環境監控課程」教師鐘點費
	協同教學鐘點費	378	100節	37,800	聘請專業資科教師到校進行協同教學
	校區現況測量	60,000	1式	60,000	聘請專業公司單位測繪校園現況
	膳費	4,800	1式	4,800	因執行計畫所需膳費：80元*60人次
	交通費	5,000	1式	5,000	包含講師交通費與參訪車資：講師交 通費500元*3次+參訪車資3500元*1次
	印刷費	4,000	1式	4,000	講義印刷
	教材費	12,000	1式	12,000	空氣偵測盒，2000元*6套
	材料費	15,000	1式	15,000	arduino室內環境監控套件，1500元*10 組
	雜支	8,200	1式	8,200	前項未列之辦公事務費用，且單價未達 1萬元之物品。
小計				187,800	
設 備 及 投 資	環境監測儀器~ 數位式電子水表	50,000	一式	50,000	包含學校智慧水表3具(含傳訊設備與 安裝)，建置位置：入水口總表、教學 大樓表、專科大樓表
小計				50,000	
合計				237,800	

臺南市立竹橋國中申請教育部「113年度建構智慧化氣候友善校園 先導型計畫—基礎計畫」審查意見回覆說明對照表

永續循環校園探索計畫評審建議	修正部份
1. 請優先進行環境基礎調查、收集數據，尤其學校預先解決水的問題，可從 水的來源、水的應用、水的收集等進行調查、分析，更有力解決學校的問題。	以智慧水錶與物聯網自動化監測系統收集用水的相關數據，結合學校科技課程與假日營隊進行環境基礎調查並分析，努力解決學校的用水問題。
2. 學校的優勢為科技、實作、機器人，可發揮此優勢，進行探究與實作，不僅有助於學校問題解決，並有機會成為學校課程特色或亮點。	採 PBL 主題式學習課程設計，結合自然、科技等相關課程，進行探究實作與拔尖計畫培育科技人才。
3. ”發現問題、解決問題”，各項盤查可獲得更精準的數據來鎖定真正的關鍵問題。	先進行學校測繪圖的製作，加上碳盤查與社群增能活動，進而延伸到校內減碳的實際作為。
4. 盤查所獲資料之各相關課程，可相佐以淨零關鍵策略實施。	於相關課程中，依四大策略「能源轉型、產業轉型、生活轉型、社會轉型」結合學校與地區特色設計課程，如能源轉型-學校光電球場、產業轉型-七股魚電共生效益探討、生活轉型-臺南電動巴士、社會轉型-七股魚電衝突之研究

總務主任

教師兼
總務處主任 **林睿展**

校長

臺南市立竹橋國民
中學校校長 **江俊賢**