

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：屏東縣繁華國民小學

113年 01 月 15 日

一、學校基本資料

校名：屏東縣長治鄉繁華國民小學	地址：屏東縣長治鄉繁華村水源路96號
學校年資：87	班級數：15(含幼兒園2班)
學校網址：http://www.fhps.ptc.edu.tw/	老師人數：31 學生人數：305
是否為縣市政府指定之防災避難中心	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
執行過探索計畫幾年	<input type="checkbox"/> 從未執行過 <input checked="" type="checkbox"/> 第 <u>2</u> 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 checked="" type="checkbox"/> 空氣盒子 <input checked="" type="checkbox"/> 能源管理系統(EMS) <input checked="" type="checkbox"/> 智慧電錶 <input type="checkbox"/> 智慧水錶 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 (永續校園示範案監測系統-溫度、濕度感測，二氧化碳偵測、智慧電表各6組)
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)
學校目前的教師社群	屏東縣走讀185 永續工作坊校訂課程社群

學校簡介

一、學校基本資訊

創校年代	班級數	學生人數	教師人數	行政人員	學校面積	災害潛勢	在地人文
民國26年 (獨立)	15 含普通班 12 班、特教班 1 班、幼兒園 2 班	305 含普通班 279 人、特教班 10 人、幼兒園 16 人	31 含兼任主任、組長、導師、科任、資源班、特教班、專任輔導教師	5 含幹事、護理師、行政助理、工友	2.0374 公頃	地震中度 淹水中度 地質敏感區	1. 務農為主 2. 保留水圳灌溉 3. 推展友善耕作農園 4. 推展環保低碳社區

二、學校簡要說明

本校是一所非山非市、典型的鄉下學校，居民多以務農為主，民風純樸，學區內文化教育機構少，學生文化刺激較薄弱。因此，提供更優質友善的學習環境，讓偏鄉的孩子更有機會展現自信與能力，是繁華團隊亟需努力的重點。

本校於109年度、110年度參與永續循環校園探索計畫。盤點校園的環境與設施設備、探索與了解校園問題的成因、研擬未來可行有效的解決策略、執行相關工程改善教學環境、規劃永續循環校園本位課程、將探索的過程與教學結合、帶領師生走讀社區踏查家鄉文史產業生態、參訪環境教育認證場域等，增進師生對永續循環校園的理念、自我認知與共識。於111年度榮獲永續循環校園示範案計畫補助，112年執行並完成示範案計畫相關改造工程。

繁華國小努力創造一個節能低碳、生態循環、安全健康、智慧友善的永續校園。讓學童在優質永續的環境中快樂有效的學習；讓孩子從自己的故鄉出發，紮根家鄉、放眼世界；讓孩子在未來的日子裡都勇敢展能，關懷地球生態與環境，擁有發光發熱、服務貢獻的能力與機會。

我們願意繼續推展永續循環校園的規畫、參與、探索、學習，進行校園與社區環境問題的探索，以培養學生的環境行動力、環境素養(環境敏感度、價值、知識、技能)，並帶動家長與社區，體認綠色環境對地球所造成的助益及影響，推動生態綠色行動，共同朝向永續校園的目標繼續邁進。

學校平面配置圖

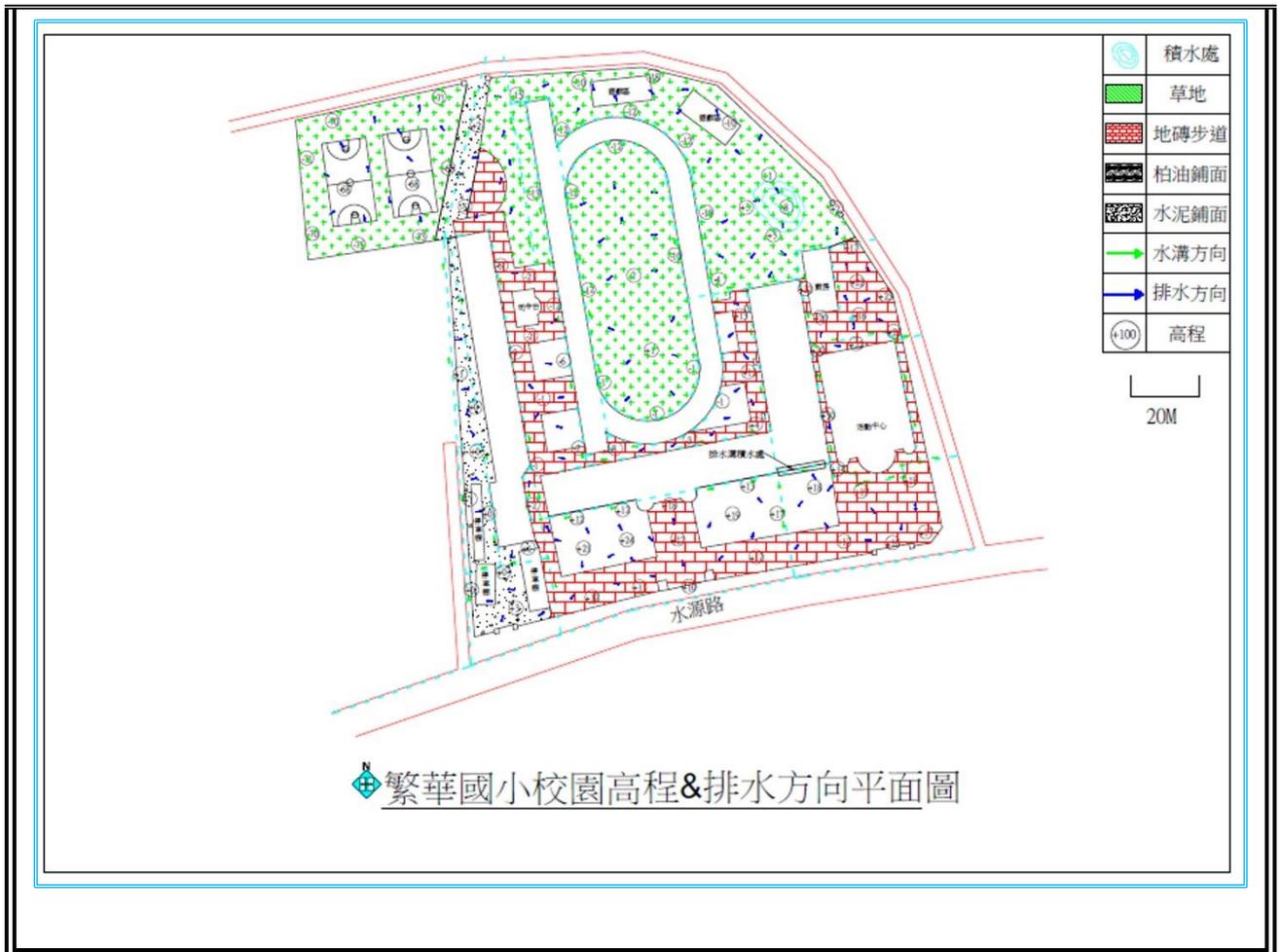
(一)學校地理位置說明：

「番仔寮」位於長治鄉東邊，在清代初期有平埔族蟠踞，因而得名。臺灣光復後，番仔寮地區因地闊人口增加，行政區乃劃分為四區：繁華村、繁昌村、繁隆村、繁榮村，不過仍統稱為「繁華地區」。繁華地區為閩人聚居，也是典型的農村社區，社區水圳源自於隘寮溪，川流不息，提供灌溉用水。學校鄰近中山高速公路長治交流道(約2分鐘)，交通便利。



(二)學校高程圖說明：

1. 西棟教室已於112年底完成外遮陽、百葉氣窗、抽風扇改善工程，教室高溫悶熱現象。
2. 東棟教室有東西曬及教室悶熱的問題。
3. 西北側籃球場目前已核定經費施作風雨球場，以改善教學環境及積水問題。
4. 地磚步道使用已多年，有局部凹凸不平問題，需要加以整修。



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）

史懷哲先生說：「為人類服務是最高信仰，為公眾做事是最好的善行。」教育是真善美聖的實踐。透過教育的歷程，師生共同體驗實踐「學習的真理、生命的友善、生活的美好、人生的聖行」。

教育學家杜威 Dewey：「兒童是教育的起點，學校應成為社會的縮影，重視學校教材與校外生活經驗的連結，兒童的知識來自於活動。」教育即生活、學校即社會，透過實務課程，化育故鄉的土地與人文為孩子成長的養分，讓家鄉的人物與故事喚醒每一個孩子的學習動能。

基於以上的教育哲理，美華對擔任校長之「學校願景與發展」、「辦學目標」、「教育理想圖像」、「永續循環校園之課程架構」、「永續循環校園之經營架構」分述如下：

1. 學校教育願景、核心價值、理念、目標

願景：尊重、健康、合作、創新。

尊重：關懷人與環境、培育三好品德。

健康：培養健康身心、快樂成長。

合作：團隊合作、涵育公民責任。

創新：扎根基本學力、不斷自我精進、解決生活問題。

核心價值（終極目標）：成就每個孩子。

理念：在建構以安全友善、快樂有用、人文藝術、**創新永續**以及終身學習校園的理念架構之下，藉由團隊努力達成教育目標。



圖一 繁華國小教育願景架構圖

2. 校長之辦學目標—讓孩子快樂成長 有效學習

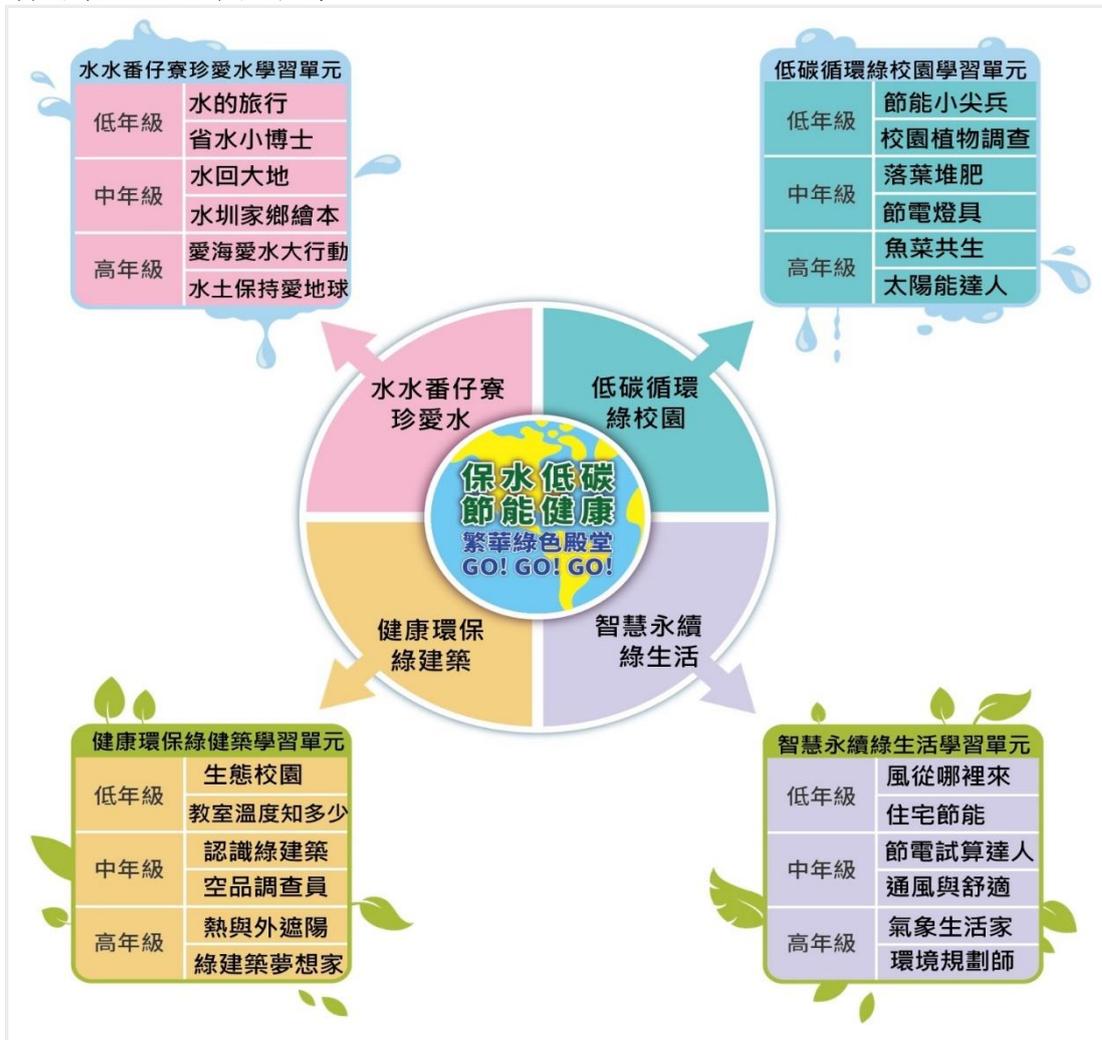
- (1)以學生為中心，落實全人教育—尊重關懷、適性揚才、多元發展。
- (2)以教學為核心，提供多元學習—教師專業發展，教學活潑創新。始於智慧、終於快樂。
- (3)以團隊為動力，行塑優質行政—行政支援教學、人性化關懷、參與式互動。
- (4)以合作為基礎，促進資源整合—親師合作，與社區共生共榮，旺盛教育生命力。
- (5)以特色為重點，邁向卓越發展—在地關懷、放眼世界，掌握時代脈動，發展學校特色，邁向永續經營發展。

3. 學校教育理想圖像



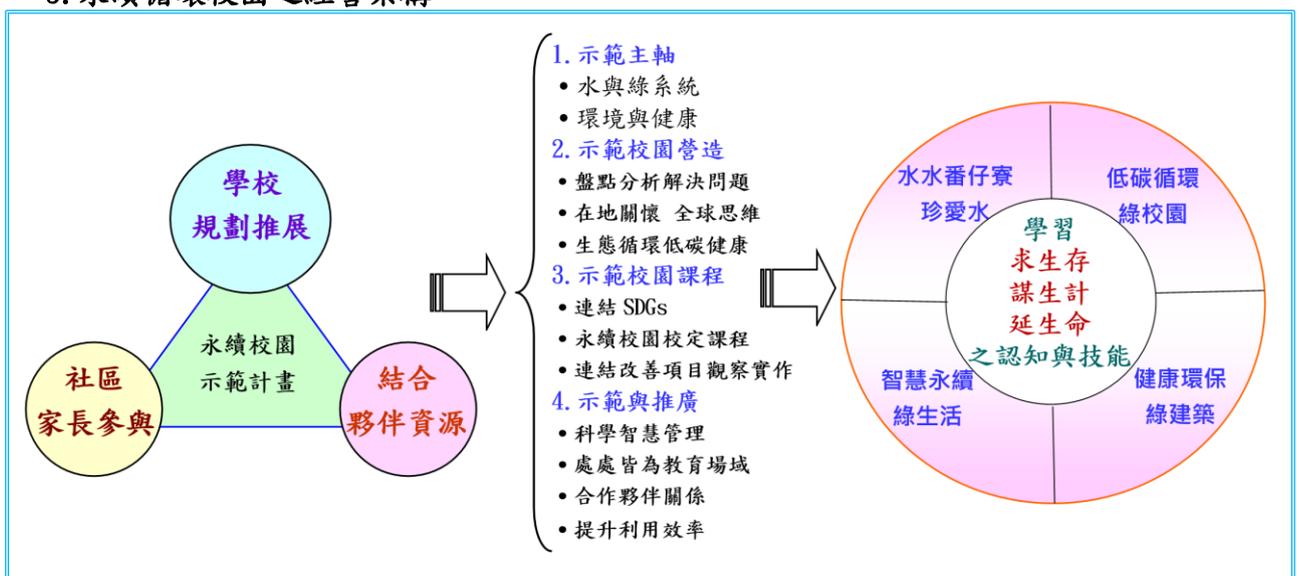
圖二 繁華國小教育理想圖像

4. 永續循環校園之課程架構



圖三 繁華國小示範計畫課程架構圖

5. 永續循環校園之經營架構



圖四 繁華國小示範計畫永續性架構圖

(二) 學校申請本計畫動機

氣候變遷、全球暖化、環境汙染、能源危機、PM2.5超標紫爆、各種天災頻傳等議題，全世界每天藉由各種媒體管道不斷的播放著，而我們也正承受著這些問題所帶來的影響。面對我們目前唯一能倚賴的生活環境-地球，我們無法逃避，亦責無旁貸。透過環境教育的力量，培養具備環境知覺與敏感度，以及面對未來環境變遷應具備的調適能力及科技力，是我們申請執行智慧化氣候友善校園專案計劃的目標。後續將持續朝以下四個方向努力：

1. 符應學校願景與辦學目標：

紮根人文生態永續教育、營造優質學習環境，培養學生自我探索的自信力，奠基學習根基與終身學習的自主學習力。希望藉由氣候友善永續循環校園的規畫、參與、學習，繁華能創造一個節能低碳、生態、循環、安全、健康、智慧化氣候友善的永續校園。

2. 營造智慧化氣候友善永續循環的教育環境：

校園是學校與社區的學習場域、學生體驗觀察的環境。盤點校園的環境及設備之後，發現學校在室內環境品質、教室學習環境、室外學習環境等問題與需求，希望藉由推展本計畫執行的歷程，行政與師生共同盤點、觀察、記錄、分析等，了解問題所在。以低碳節能的觀點對校園環境進行整體盤點與規劃，期待未來有經費補助能朝智慧化的數據累積(如：用電量、用水量、空氣品質等)，以協助師生進行數據的分析與探討，並找出解決問題的策略，以達智慧化氣候友善永續循環的校園環境。

3. 打造學校社區共學、共融、共好的永續學習型環境：

「在地深耕、胸懷世界」。希望藉由學校參與本計畫的推展，結合社區來推動，讓社區家長及繁華師生有機會為營造優質永續的校園環境而努力，散播更多永續校園希望的種子。認識家鄉的生態、文化、產業，關心世界環境議題與問題。與社區結合，參與社區總體營造，走讀社區參與相關活動，以實際行動珍愛故鄉、守護地球。

4. 期待藉由學者專家指導帶領，邁向氣候友善永續循環示範之目標：

本校甫於112年底完成示範案相關工程，對於相關課程的規劃與執行、示範案的方向與策略等，仍處於起步階段，亟需學者專家指導帶領，希望未來的示範案能更發揮推廣與示範的效益。並透過循環、綠色、健康、防災環境的營造，以及綠色永續教學的落實，綠色伙伴的扶持分享，培養學生的環境行動力、環境素養(環境敏感度、價值、知識、技能、參與)，並帶動家長與社區，體認綠色環境對地球所造成之助益及影響，共同推動氣候友善、生態循環及綠色行動。

(三) 校長相關簡歷、於申請學校年資

校長姓名：鄒美華	校長於申請學校年資：第5年
校長相關簡歷	
(一)個人簡歷	
(1)95年度推動環境保護有功學校遴選獲得「學校類優等獎」(擔任廣興國小環境教育執行處室一教導主任)	
(2)2006年中華民國環境教育學術研討會~永續發展教育-在地化、生活化論文發表。「生物多樣性作為環境教育主題教學之行動研究-以高樹鄉土壤生態為例」。(擔任廣興國小環境教育執行處室一教導主任)	
(3)97年度榮獲經濟部能源局推動能源教育優良學校選拔榮獲全國「優等獎」。(擔任廣興國小能源教育執行處室一教導主任)	
(4)102年度執行教育部科學教育專案—養水種電之科學教材研發與推廣(100-103學年擔任竹林國小校長任內)	
(5)101-103學年度屏東縣國民教育輔導團生活領域召集人(100-103學年擔任竹林國小校長任內)	
(6)106-111年度擔任國立臺師範大學心理與教育測研究發展中心「國民中小學學生學習成就素養導向標準本位評量研究發展與推廣計畫」生活課程研發團隊委員。(104-107學年度擔任佳佐國小校長任內、108-111學年度擔任繁華國小校長任內)	
(7)106-107年度申請執行教育部「夏日樂學計畫」，透過走讀萬巒鄉的社區，了解並體驗	

在地的文化、產業、與生態。(104-107學年度擔任佳佐國小校長任內)

(8)屏東縣國民教育輔導團生活領域副召集人(108、109、110、111、112學年度擔任繁華國小校長任內)

(9)109、110學年度擔任屏東縣國民教育環境教育輔導團團員，111、112學年度擔任環教團副召集人。

(二)推展永續循環校園及相關教學活動簡歷

(1)執行106年度教育部永續校園探索計畫、107年度教育部永續校園局部改造計畫、108年度教育部永續循環校園探索計畫(104-107學年度擔任佳佐國小校長任內)

(2)執行109年、110年度教育部永續循環校園探索計畫(繁華國小校長任內)

(3)109年度永續校園環境規劃師競賽/榮獲屏東縣第二名

109年度環境教育在地特色影音創作徵選/榮獲屏東縣第二名

110年度永續發展教育SDGs-校園環境(風、光、熱、水)探索規劃設計競賽/榮獲屏東縣第一名

110年度環境教育在地特色影音創作徵選活動/榮獲屏東縣第三名

(4)110年度臺美生態學校認證/榮獲銀牌獎

(5)辦理110年度屏東縣環境教育認證人員展延研習，學員參訪永續環境場域，強化對永續環境的愛護與珍惜。

(6)與大仁科技大學文化創意產業研究所合作-大仁科大執行「108年度教育部大學社會責任(USR)實踐計畫補助」研製番仔寮水圳文化景觀導覽及桌遊、長治鄉人文觀光深度遊程、長治鄉觀光資源手冊、數位導覽等，提供本校師生教學與家鄉走讀之教材。

(7)110年出版水圳的故鄉-「輪水番-番仔寮水圳的故事」，推展鄉土教育，創作出版家鄉繪本，培養學生認識家鄉水圳文化、關懷鄉土的情懷。

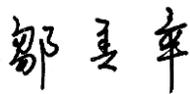
(8)109、110學年度執行農業處褐根病防治計畫-校園感染褐根病的植物進行剷除殺菌防治，配合工程進行觀察體驗與宣導課程，並強化師生認識褐根病、保護植物，增進生態永續的概念與行動力。

(9)執行屏東縣環保局109年度資源回收工作計畫-做好資源回收，節能減廢力行環保生活。

(10)執行109、110學年度閱讀教育學習營隊-①親師生走讀社區，參訪引用社區水圳灌溉的生態農場，體驗友善耕作農法及農產品桔醬製作；②參訪社區總體營造-學區內繁昌村推展社區總體營造，提倡低碳環保、友善土地(魚菜共生)、節能減碳、循環經濟再利用(資源回收分類、蚓菜共生)、髒亂點改造閒置空間再利用(社區彩繪-社區在地文化故事牆、社區產業牆)、環境綠美化等營造，讓師生有一個在地學習的場域，學生透過探索與體驗，更能認識、珍愛家鄉，以故鄉為榮。

(11)111年度榮獲永續循環校園示範案計畫補助，112年執行並完成示範案計畫相關改造工程。

校長簽署：



(須親簽)

簽署日期：112年01月15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	改善西棟教室高溫悶熱現象： 1. 將氣窗改為百葉工程，將教室氣窗改為活動百葉，讓室內形成通風。 2. 在百葉氣窗旁增加抽風扇，加速熱空氣與冷空氣的對流。 3. 於西棟西側設置外遮陽板，避免太陽光直接照射進入教室。 4. 於西棟西側水泥地板改為種植草地與喬木，增加綠帶，以降低地板表面溫度。
	■ 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) <u>飲水機加裝定時器</u>	教室汰舊換新為節能設備： 1. 教室全面汰換高效率節能燈具 2. 汰舊換新為節能影印機 3. 汰舊換新為節能冰箱 設備節能使用管理： 1. 空調節能使用管理：透過EMS控管空調使用之起點溫度及空調溫度設定 2. 燈具節能使用管理：教室裝置開關燈控制迴路、夜間照明設備裝設感測器、隨手關燈 3. 事務機器設備採購：符合政府機關綠色採購第一項指定項目，皆有環保標章。 4. 事務機器設備使用管理：下班及非工作日，將電源關閉(電腦、投影機、影印機、智慧電視…) 5. 全校老舊廁所整修後，皆使用省電燈具(皆有節能標章)
水資源循環再利用	<input type="checkbox"/> 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。	
	<input type="checkbox"/> 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		節水器材及使用管理： 1. 安裝省水器材：全校老舊廁所整修後，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(皆有省水標章) 2. 設置水舖滿及水錶，將東棟教室全校使用的RO飲水系統排出的水回收，另外，圖書館冷氣的冷凝水也一起回收，並將回收的水作為澆灌校園植物。 3. 宣導節水作為，故障立即報修。
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	1. 本校校車為特教班專用，由特教班師生共乘使用。 2. 公務車定期維修與保養。
	■ 其他減碳作為/策略	示範案工程設置6間教室能源管理監測系統，用來監測教室的溫度、濕度、二氧化碳濃度及用電量，並分為實驗組和對照組，作為師生長期觀察統計分析後的比對，並了解示範案工程對於教室節能減碳的效益。	

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。

- (一) 與過去參與計畫差異（第一次參與學校免填）：過去參與探索/基礎計畫差異。
- (二) 規劃面向：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今年預計要執行面向與內容，需要詳細說明學校規劃。

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		
鄒美華	校長	綜理校本課程及智慧化氣候友善校園計畫執行與考核
校內成員		
曾昆寶	總務主任	負責智慧化氣候友善校園計畫規劃與推動
莊青祥	教務主任	教學教案設計規劃、培訓校園探索解說員
曾怡璇	學務主任	活動規劃與社區連結
陳美玲	教學組長	研發本計畫課程設計與發展、培訓校園探索解說員
周篤恆	體衛組長	規劃本計畫相關活動、碳盤查執行與檢核
吳宏益	事務組長	規劃本計畫相關設備、採購
陳桂珍	低年級教師	執行校訂課程與教學
馮展清	中年級教師	執行校訂課程與教學
劉明瑜	高年級教師	執行校訂課程與教學
蘇怡菁	科任教師及網管	執行校訂課程與教學、本計畫網頁架設
專家學者顧問		
陳星皓	台東專科學校教授	擔任整體計畫之諮詢（碳盤查）
許美芳	大仁科技大學退休教授	擔任整體計畫之諮詢（社區連結）
詹麗足	屏東縣環境教育輔導團顧問	擔任整體計畫之諮詢（SDGs課程）
周國郎	建築師	擔任整體計畫之諮詢（校園建築）
外部夥伴		
林合貞	家長會長	引進家長參與本計畫之相關規劃並協助推動
陳貴松	鄉民代表	負責與社區及家長在資源共享、互動與理念的推動(社區文化)
許素珍	生態農場業者	負責與社區及家長在資源共享、互動與理念的推動(社區文化)

(表格請自行增加)

2. 教師社群運作規劃

(1) 基礎環境調查規劃（以智慧化監測設備）：

本校過去參與探索計畫的基礎:109、110年永續校園探索計畫、111年永續循環校園示範案（甫於112年底完成改造工程）

本校推動永續循環校園的重點以《 保水循環 綠意繁華Go! 》為示範主題。結合社區水圳的資源與文化特色，以「水與綠系統」-水循環、綠基地為示範主軸，希望建置一個保水、儲水、排水的水系統；綠化、生物多樣性的綠系統。以「環境與健康」思維營造智慧節能與通風降溫的校園環境。

規劃示範的項目及內容為：

路徑一：綠意鋪面廊道

- ①植草綠地：西棟西側現有水泥地打除，地面植草綠化，以綠化及降低地表溫度。
- ②遮陽植栽：西棟西側植栽喬木，以綠化及遮擋西曬陽光。
- ③滲透保水及循環：西棟西側現有水泥地打除，讓雨水能滲透入土壤及提供草木生長。

（路徑一搭配的實作課程：鋪面溫度調查、校園植物調查）

路徑二：智慧舒適節能屋

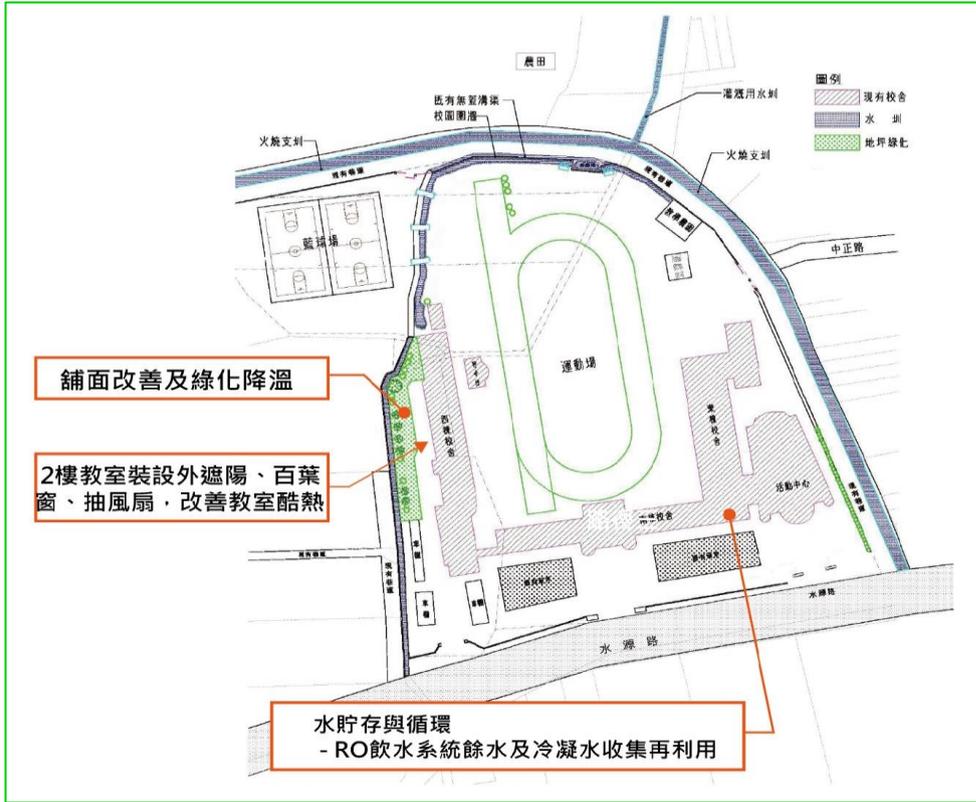
- ①遮陽與導光：西曬嚴重的西棟西側2樓，加裝外遮陽改善西曬酷熱問題並確保適當光源進入室內。
- ②對應開窗模式：改善西棟教學大樓教室高溫悶熱現象，將2樓教室封閉氣窗，改為百葉氣窗及抽風設備，讓室內形成通風。
- ③簡易監控系統：設置班級監控系統管理平台，觀測與紀錄班級的溫度、濕度、二氧化碳濃度及用電量，培養學生對環境因子的覺知及節能的行動力。

（路徑二搭配的實作課程：熱與外遮陽課程、簡易班級監控系統的觀測）

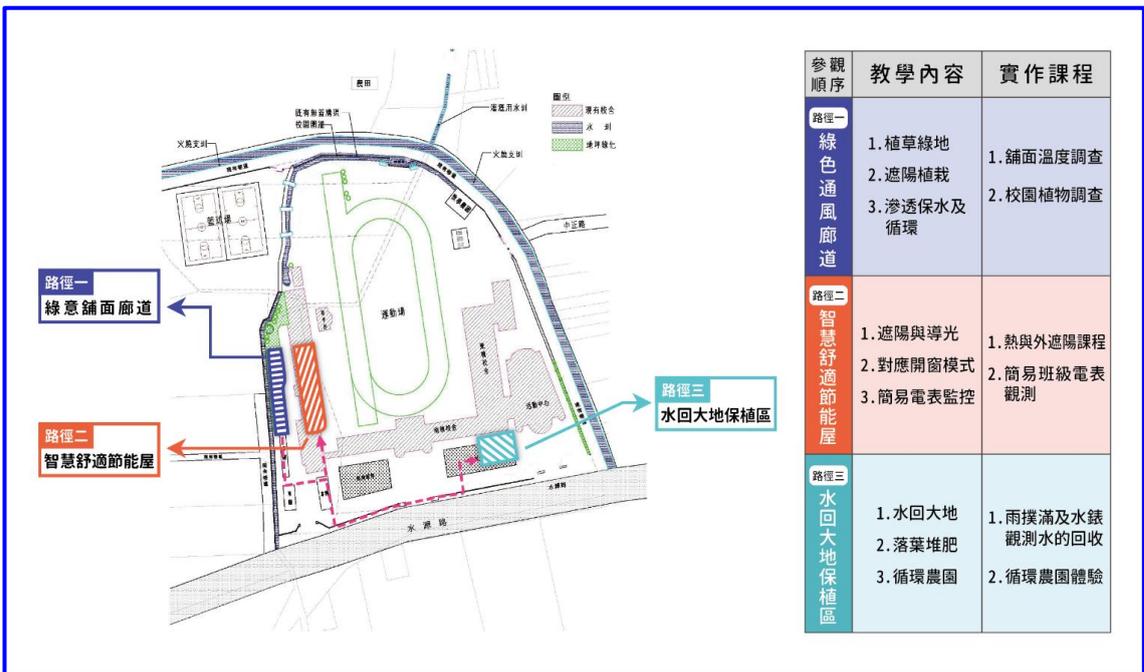
路徑三：水回大地保植區

- ①水回大地：將東棟2樓全校RO飲水系統廢水及鄰近教室冷凝水收集再利用，裝設兩撲滿及水錶，澆灌前庭蔬果種植區，讓水回大地。
- ②落葉堆肥：運用有機碳循環資源的作法，將綜合球場旁落葉堆肥，作為前庭蔬果種植區的養分。
- ③循環農園：將東棟2樓全校RO飲水系統廢水及鄰近教室冷凝水收集再利用，裝設兩撲滿及水錶，澆灌前庭蔬果種植區，並運用落葉堆肥作為前庭蔬果種植區的養分，成為循環示範農園，結合食農教育，體驗友善耕作農法。

（路徑三搭配的實作課程：兩撲滿及水錶觀測水的回收、循環農園體驗）



繁華國小永續循環校園示範案-整體循環系統規劃藍圖



繁華國小永續循環校園示範計畫學習路徑規劃藍圖



西棟西側幼兒園及特教班後方水泥地經日曬後形成高溫，遇雨也會積水長青苔，需設置透水鋪面，以降低校園溫度並增加透水率。



老師指導學生量測水泥鋪面溫度，並和礫石鋪面、草地鋪面做一分析比較。



老師指導學生量測礫石鋪面溫度，並和水泥鋪面、草地鋪面做一分析比較。



老師指導學生量測草地鋪面溫度，並和礫石鋪面、水泥鋪面做一分析比較。



老師帶領學生探討西棟教室西曬嚴重、高溫悶熱原因。



西棟教學大樓西側，加裝外遮陽板，教室內裝置百葉窗與抽風扇設備，讓室內形成通風。



老師帶領學生觀察學校的電表與總開關，了解學校用電情形。



老師帶領學生觀察，檢視教室的迴路設置情形。



老師帶領學生觀察 RO 系統引水系統設備



師生討論如何將 RO 系統處理過後的水收集再利用



陳星皓教授蒞校指導永續循環校園理念與推動策略。



陳教授說明從探索計畫進階為示範計畫之永續循環校園操作實務。



詹校長指導永續校園的碳盤查方法與重點，及教學的設計原則與策略。



詹校長指導永續校園與能源教育的設計原則與策略，並提供實例分享。



社群夥伴老師討論有關社會領域課程和永續校園課程的結合議題。



社群夥伴老師討論有關社會領域課程和永續校園課程的結合議題。



社群夥伴老師討論及規劃永續校園課程及碳盤查的重點和方向。



社群夥伴老師討論及規劃永續校園課程及碳盤查的重點和方向。

活動呈現：教師走讀庄頭參訪社區總體營造。

活動內容：

- 一、參觀社區彩繪牆。
- 二、參觀社區魚菜共生園。
- 三、參觀社區環保資源回收站。

活動成果：

- 一、帶領教師走讀庄頭參訪繁昌社區總體營造，透過村長的解說，讓老師更了解社區資源及永續環境的營造。
- 二、與本校鄉土教育特色課程結合，尋求與社區資源的連結。



(2) 學校簡易碳盤查規劃：

① 學校愛樹平台的運用：



校園樹木資訊平臺 | 網站消息 | 校園中的樹木 | 植樹專家諮詢平臺 | 愛樹教育 | OPEN DATA | 後臺登入 | 網站導覽

碳匯專區

碳匯知多少



樹木與二氧化碳



光合作用與減碳



森林碳匯



校園樹木



碳匯可以計算嗎



樹木與二氧化碳

人類的活動排放大量的溫室氣體到空氣中，二氧化碳便是主要的溫室氣體之一。隨著這些溫室氣體的逐年增加，讓地球上的氣溫一年比一年高，極端氣候更是越來越常見。那該怎麼辦呢？除了透過活動的改變減少溫室氣體的排放外，我們還能夠透過樹木來吸收這些空氣中的二氧化碳呢！自然界的樹木，其實是地球減碳的重要幫手囉！一起來認識樹木是如何做到的吧！

碳匯計算機

樹木種類

樹高 (公尺)

胸高直徑 (公分)

胸高周長 (公分)



1. 看標示牌認識植物名稱

2. 用自己身高估算植物高度

3. 用量尺測量胸高周長

三項數據輸入後就會出現樹木固碳量

樹木儲存了
多少二氧化碳？

碳匯計算機

樹木種類

計葉樹

樹木固碳量

樹高 (公尺)

6

胸高直徑 (公分)

31.8

胸高周長 (公分)

100

320.2

kg CO₂e

愛樹教育結合 主題:校園樹木資訊平台介紹(五年級)



1. 介紹校園樹木資訊平臺網站的消息及內容。



2. 瀏覽校園樹木地圖，查詢學校的樹木資訊。



3. 向學生介紹校園樹木解說牌內容。



4. 向學生介紹校園樹木解說牌的內容。



5. 讓學生實際到校園裡去探索植物並利用平板掃描 QR code 解說牌。

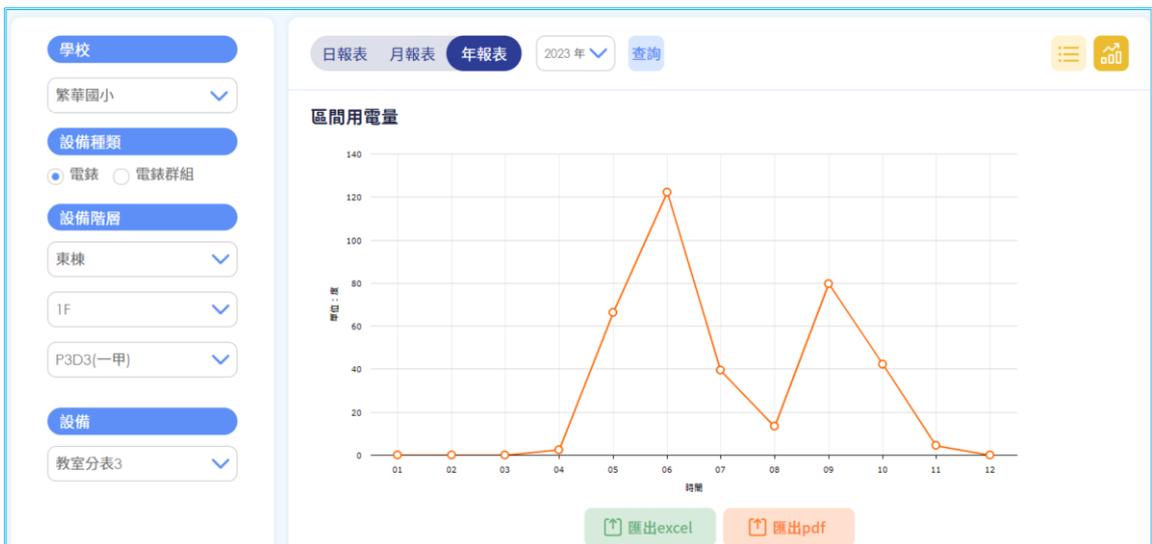


6. 讓學生實際到校園裡去探索植物並利用平板掃描 QR code 解說牌。

愛術教育結合 主題：運用校園樹木平臺計算樹木固碳量(六年級)		
		
1. 教師說明校園樹木平臺之碳匯專區	2. 教師說明樹木胸徑測量方式	3. 教師示範測量步驟
		
4. 學生實作	5. 學生測量樹木胸徑後記錄	6. 教師說明碳匯計算機如何計算樹木固碳量

②針對學校EMS能源管理系統初步資料提供與提出觀察：





今天學校用了 **57.1** 度電

1度電會增加 **0.502公斤CO₂**

節能減碳 救救北極熊

這個月學校總共用了 **1410.5** 度電

今年學校總共用了 **26997.8** 度電

「源」來這磨少 節「能」會更好

1. 我在課程中學到 (風力發電) 屬於再生能源源中的一種發電方式,優點是對環境友善,但缺點是 (成本高)。

2. 火力發電目前是台灣主要發電方式,但缺點是 (空氣污染)。

「一度電」是

- 一盞 25 瓦的節能燈可使用約 40 小時
- 一台 250 瓦的電視機可播放約 4 小時
- 一台冰箱可以使用約 2 天
- 一台電腦可以使用約 4 小時
- 一台空調可以使用約 45 至 60 分鐘

3. 小樂家中一個月(30天)冰箱都插著電,小樂還使用電腦20小時,請問每個月總共用了幾度電?

答: (20) 度

4. 在課程中,我學到了哪一種方式可以節約能源、守護地球? 請在下方空白處寫下你的想法。

選用節能的電器。

- I. 由學校總表及班級分表可以清楚看到區間的用電量，從中可以探討每個月的用電量以及如何節電教學，並可從中找出異常用電的情形，避免用電量超出以致造成學校負擔。
- II. 透過EMS看板可以清楚得知即時用電、發電資訊，讓學生能看清楚了解目前電量使用情形，警告系統可提醒行政人員超過用電需量的告知以採取節電行動。
- III. 透過EMS看板可以清楚得知學校的太陽能光電，在每天、每月、每年的發電量，並告知減碳量及相當於種了幾棵樹。
- IV. 透過EMS系統可以設定冷氣開啟的溫度設定減少電費浪費，亦可安排使用排程，避免忘了關機所造成的浪費，是一套重要的節電系統。
- V. 教師帶領學生，透過EMS看板的數據觀察與統計，可以了解學校的用電量及對環境造成的影響，並指導學生習寫學習單，加深節能減碳的概念。

③針對學校進行碳盤查延伸到校內減碳行為做法：

- I. 鼓勵教師們跨越學習領域藩籬，精進於不同的專業領域，規劃自主成長課程，以提昇教學專業、精進教學品質為前提，以關注學生學習為主體，強調教師協同合作，組成專業學習社群，共同學習與應用。
- II. 辦理週三教師研習進修，聘請學者專家入校指導碳盤查、淨零排放、碳中和、碳足跡或碳匯等專業知識研習，提升教師對於淨零排碳的專業知能。
- III. 於永續循環校園教師專業社群運作中，藉由學者專家入校指導與專業對話，教師能了解學校在示範案所設置的班級監控系統與教學平台，並且能將其監測統計的結果運用於教學，並實踐節能減碳綠生活。
- IV. 本校無自來水管線，學校用水皆以抽取地下水為主，所以對於每日用水量只能以估計約抽幾次馬達計算，難以量化，師生對於用水量及抽水馬達的用電量無感，需要裝置水塔流量計，以方便進行控管換算出用水的碳排量。

(3)聯合國永續發展目標 (SDGs) 盤查規劃：以SDGs作為學校盤查項目規劃。

透過課程規劃已結合SDGs目標，利用週三進修安排SDGs自願檢視規劃研習。

課程名稱	保水低碳 節能健康 繁華綠色殿堂 GO! GO! GO!			
課程願景	打造低碳循環 健康環保的永續校園			
核心素養	系統思考與解決問題 符號運用與溝通表達 道德實踐與公民意識	系統思考與解決問題 符號運用與溝通表達 規劃執行與創新應變	身心素質與自我精進 科技資訊與媒體素養 符號運用與溝通表達	身心素質與自我精進 人際關係與團隊合作 藝術涵養與美感素養
學習主題	水水番仔寮 珍愛水	低碳循環 綠校園	智慧永續 綠生活	健康環保 綠建築
學習單元	低年級-水的旅行 省水小博士 中年級-水回大地 水圳家鄉繪本 高年級-愛海愛水大行動 水土保持愛地球	低年級-節能小尖兵 校園植物調查 中年級-落葉堆肥 節電燈具 高年級-魚菜共生 太陽能達人	低年級-風從哪裡來 住宅節能 中年級-節電試算達人 通風與舒適 高年級-氣象生活家 環境規劃師	低年級-生態校園 教室溫度知多少 中年級-認識綠建築 空品調查員 高年級-熱與外遮陽 綠建築夢想家
環境改造	B1 滲透保水 B1 滯洪與貯留 B1 自然滲透與澆灌	C1 最佳化調控節電 作為 B2 生物多樣性棲地 C1 創能設施與設備	C1 最佳化調控節電 作為 D3 對應通風開窗模 式 D 可感知與紀錄	B2 生物多樣性棲地 D1 通風換氣排熱排污 D3 對應通風開窗模式 D3 遮陽與導光
領域學習	彈性領域	彈性領域	彈性領域	彈性領域
學習評量	檔案評量 實作評量	檔案評量 實作評量	檔案評量 解說實作	檔案評量 分組合作
SDGs 連結	6 淨水與衛生 14 水域生態保育	7 可負擔及乾淨能 源 12 責任消費與生 產	13 氣候變遷行動 11 永續城市及社 區發展	3 健康與福祉 15 陸地生態保育

聚焦SDGs與學校連結構想如下:

SDGs	SDGs連結 臺灣教育脈絡	聚焦SDGs與學校連結
 <p>3 良好健康與福祉</p>	<p>◇良好健康與福祉</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 校園內生活、學習品質與健康 ● 健康與體育教育 	<ol style="list-style-type: none"> 1.落實健康促進學校相關計畫 2.結合醫療院所、衛生所做校內衛生教育宣導。 3.定期辦理學生健康檢查、教師定期健檢, 早期發現早期治療。 4.辦理跑步及健康操活動增進學生體能 5.依空氣品質監測網懸掛空氣品質指示旗。

SDGs	SDGs連結 臺灣教育脈絡	聚焦SDGs與學校連結
	<p>◇潔淨水與衛生</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 水資源教育、對於水的全盤了解 ● 環境教育 	<ol style="list-style-type: none"> 1.定期水質檢測。 2.結合社區辦理水資源教育宣導。 3.裝置節水設備及宣導節約用水。 4.推展鄉土教學並認識家鄉水圳文化及產業。
	<p>◇可負擔的潔淨能源</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 能源教育 	<ol style="list-style-type: none"> 1.辦理能源教育宣導。 2.與民間廠商合作設置太陽能發電器。 3.自然課程教學與太陽能發電結合，進行觀察與紀錄。 4.發覺電費單中的秘密：帶領學生進行電費計算，了解累進費率的電費計算方式。
	<p>◇永續城市與社區</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 學校與社區的連結與關係 ● 防災教育;安全教育 	<ol style="list-style-type: none"> 1.結合在地文史或產業，出版兒童家鄉繪本。 2.連結家鄉及社區特色，進行走讀踏查 3.建置安全防災有韌性的校園環境。
	<p>◇負責任的生產與消費</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 零廢棄概念 ● 家庭教育 	<ol style="list-style-type: none"> 1.落實不使用衛生碗、筷購物用購物袋、減少使用塑膠製品-減塑行動。 2.推動垃圾減量及資源回收再利用。 3.推動宣導綠色消費及減少碳足跡課程。 4.推動與支持食當季食在地行動。
	<p>◇氣候行動</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 氣候變遷;環境變遷 ● 環境教育 	<ol style="list-style-type: none"> 1.在地關懷國際視野-推展氣候變遷永續校園課程。 2.強調地球暖化及極端氣候對我們生活的影響，並從生活中落實減碳生活。
	<p>◇水下生命</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 溪流、河川、海洋教育 ● 海洋教育 	<ol style="list-style-type: none"> 1.配合108新課綱課程發展，推展海洋教育課程，了解海洋生態及其所面臨的危機。 2.落實減塑議題、減少海廢，確保海洋生物永續發展。
	<p>◇陸域生命</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 生態教育、校園內的生態環境 ● 環境教育 	<ol style="list-style-type: none"> 1.增加綠地及透水層面。 2.安排校園及社區生態踏查永續課程。 3.愛護校園植物護樹行動-褐根病防治。

(對應 SDGs 6-清潔飲水和衛生設備-結合藝術與人文及語文領域)



小小解說員分組分站介紹兒童家鄉水圳繪本-輪水番，讓學生認識家鄉水圳的故事，培養學生感恩及珍惜水資源。
活動結束並舉辦有獎徵答活動。



小小解說員分組分站介紹兒童家鄉水圳繪本-輪水番，讓學生認識家鄉水圳的故事，培養學生感恩及珍惜水資源。
活動結束並舉辦有獎徵答活動。



小小解說員分組分站介紹兒童家鄉水圳繪本-輪水番，讓學生認識家鄉水圳的故事，培養學生感恩及珍惜水資源。
活動結束並舉辦有獎徵答活動。



小小解說員分組分站介紹兒童家鄉水圳繪本-輪水番，讓學生認識家鄉水圳的故事，培養學生感恩及珍惜水資源。
活動結束並舉辦有獎徵答活動。



(對應 SDGs 11-永續城市與社區)

綜合球場地勢低窪，遇雨則積水長青苔，影響師生教學及社區民眾運動安全。



(對應 SDGs 11-永續城市與社區)

已申請改善計畫，規畫基地墊高、排水系統、維護周邊樹木等。



(對應 SDGs 11-永續城市與社區)

總務曾主任指導學生量測綜合球場與校園地面的落差



(對應 SDGs 11-永續城市與社區)

綜合球場與校園地面落差 60-70 公分，所以球場積水排不出去。



(對應 SDGs 13- 氣候行動)

學生觀察與量測西棟教室陽光斜射進入教室位置(10月，下午3點進入教室2/3位置)



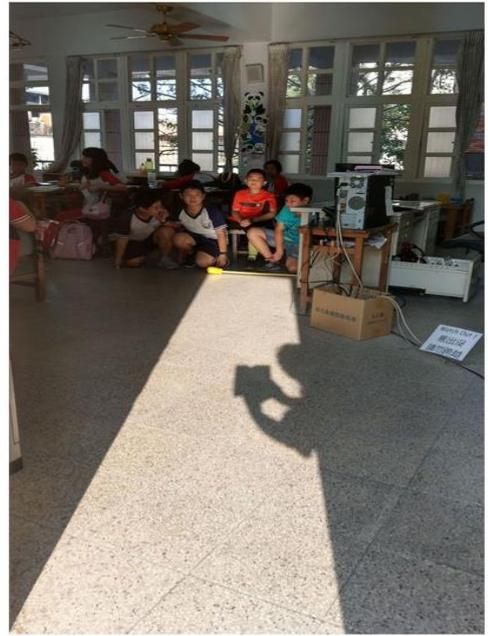
(對應 SDGs 13- 氣候行動)

學生觀察與量測西棟教室陽光斜射進入教室位置(10月，下午3點進入教室2/3位置)



(對應 SDGs 13- 氣候行動) 夏天6月

下午2:30進行教室日照測量，夏天(6月)日照軌跡偏北，陽光斜射進入教室位置較冬天短，但光線較強。



(對應 SDGs 13- 氣候行動) 冬天12月

下午2:30進行教室日照測量，冬天(12月)日照軌跡偏南，陽光斜射進入教室約一半的位置。



(對應 SDGs 15-保育陸域生態)

目前落葉堆置區由於是水泥設施，一段時間必須清除樹枝與落葉。老師和學生討論落葉堆肥場的設置及探討如何運用落葉堆肥等問題。



(對應 SDGs 15-保育陸域生態)

已申請改善計畫，以後要以挖坑洞的方式堆放落葉，透過澆灌水和覆蓋泥土，讓落葉自然腐爛。



(對應 SDGs 15-保育陸域生態)

總務曾主任和學生討論探討如何讓農園裡的雜草變少的策略



(對應 SDGs 15-保育陸域生態)

總務曾主任指導學生觀察乾枯絲瓜果實的生態並說明它可以做菜瓜布

(4)其餘創意規劃：透過探索智慧化氣候友善永續校園自行提出創意規劃。

①永續循環校園示範案監測設備：

利用採集器收集各項數據，提供教室參考，調整各項數據以達降溫及省電之功能。本校西棟教室為示範案工程教室，其中4間教室裝置監測設備，作為實驗組；東棟教室無示範案工程教室，其中2間教室裝置監測設備，作為對照組。其監測設備分述如下：

I. 溫度、濕度感測器:偵測溫、濕度

II. 二氧化碳偵測器:偵測教室內二氧化碳濃度

III. 智慧電表:監測冷氣、電燈、其它輕用電用電量

IV. 永續循環校園示範案監測收集軟體:提供校內網路服務及定時資料及歷史資料顯示。

V. 資料判讀:運用統計圖表(長條圖或折線圖)，能比較西棟教室(實驗組)與東棟教室(對照組)，在溫度、濕度、二氧化碳濃度及用電量的差異性，並了解在示範案工程施作之後，是否能達成降溫與省電的效益。對於偵測教室內二氧化碳濃度，也能預先獲得示警的作用。

②結合示範案及校訂課程進行校園3條遊學路線的主題探索：

以探索校園為基礎能力培養，讓小小解說員有機會發表解說，學生根據不同年段完成不同的任務，落實素養導向的教學。

③結合校園綠籬專案進行碳盤查：

運用校園愛樹平台，指導學生運用碳匯計算機計算樹木固碳量，以及測量種植綠籬的面積，了解增加透水性的面積，並運用相關公式進行碳盤查。

④培訓小小解說員與發表：

招募中、高年級學生為探索解說員，由教務主任及教學組長指導，以體驗、探究、思辨為策略，各班導師藉由觀察、記錄、提出解決策略帶領解說員並將教學步驟延伸至班上。

⑤每學年至少1部微電影的產出，紀錄學習歷程。

教育部 113 年度建構智慧化氣候友善校園
基礎計畫專用表格

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

月份	112 12	113 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	114 1
計畫申請	■													
課程計畫編寫 專家諮詢		■						■						
基礎資料盤點 教師社群運作				■										
探索結果彙整 小小解說員培訓				■										
成果發表												■		
製作成果報告														■

（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
課程計畫編寫 專家諮詢輔導	1~2月 7~8月	繁華國小	行政人員	校園淨零碳排問題探究
基礎資料盤點	3~12月	繁華國小	教師及中高年級 學生	校園基礎資料問題盤點
教師社群運作	3~12月	繁華國小 番仔寮社區	社群教師	設計教案、使用工具確認、建置完善硬體設備
小小解說員培訓	3~12月	繁華國小 番仔寮社區	中高年級學生	培訓學生觀察、組織與團隊合作能力
教師增能研習	4~6月 10~11月	繁華國小 番仔寮社區	全體教師	1. 強化教師對於永續校園理念與SDGs認知。

				2. 增強教師對於碳盤查、碳中和、碳足跡或碳匯等專業知識研習，提升教師對於淨零碳排的專業知能。
永續校園相關場域參訪	3~5月	環境教育認證及相關場域	中高年級師生	1. 師生了解碳盤查及淨零碳排實踐在日常生活。 2. 師生延伸及學習、探索永續校園。
成果彙整與發表	11~12月	繁華國小	全校親師生	1. 根據校園淨零排碳問題探究結果製作成果海報與網頁。 2. 學生發表以培養溝通表達的素養。

(三) 預期成果與效益 (質量化描述)

1. 質化效益：

- (1) 師生對於建構智慧化氣候友善校園有更具體的認知。
- (2) 師生對於碳盤查、碳中和、碳足跡或碳匯有更深刻的理解與責任感。
- (3) 師生了解碳盤查及淨零碳排在日常生活的實踐與運用，並能展開行動力。

2. 量化成果

- (1) 師生完成每月班級智慧電表記錄分析報告達80人次
- (2) 師生完成校園 EMS 紀錄與分析報告達80人次
- (3) 師生完成鋪面溫度觀察與紀錄報告達80人次
- (4) 師生完成每月校園碳排統計達80人次
- (5) 師生完成個人每週生活碳排統計80人次
- (6) 師生完成校園用水量調查與記錄達80人次
- (7) 完成建構智慧化氣候友善校園微電影至少1部。
- (8) 培訓校園探索解說員中高年級每班至少2名。
- (9) 辦理教師社群與研習，對智慧化氣候友善校園增長專業知能及課程設計能力共4場次。
- (10) 辦理環境教育認證場域參訪共1場。
- (11) 辦理永續循環校園成果發表，包含對家長教學成果發表與學校網頁發表，邀請親師生共襄盛舉達300人次。

■申請表

教育部補(捐)助計畫項目經費表

□核定表

■申請表

□核定表

教育部補(捐)助計畫項目經費表

申請單位：屏東縣長治鄉繁華國民小學		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： 200,000 元，向本部申請補助金額： 200,000 元，自籌款：0 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	150,000			本案經費項目為： 差旅費、膳費、雜支、租車費、外聘講師鐘點費、外聘助教鐘點費、內聘講師鐘點費、內聘助教鐘點費、二代健保補充保費、印刷費、教材費、場地布置費、住宿費、材料費、工作費、資料蒐集費、出席費、圖片使用費、交通費、教材教具費、設計規劃費、校園盤查費等，共__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	200,000			
承辦單位 教師兼總務主任 曾昆寶		主(會)計單位 會計員 陳玉娟		首長 屏東縣立繁華國民小學校長 鄒美華
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 __%】			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	
地方政府經費辦理式：				

■申請表

教育部補(捐)助計畫項目經費表

□核定表

申請單位：屏東縣長治鄉繁華國民小學	計畫名稱：建構智慧化氣候友善校園先導型計畫(基礎計畫)
計畫期程：自本部核定公文日起至 113 年 12 月 31 日	
計畫經費總額：200,000 元，向本部申請補助金額：200,000 元，自籌款：0 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。

屏東縣長治鄉繁華國小計畫經費配置表

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	6堂	12,000	依據講座鐘點費支給表辦理
	出席費	2,500	6人	15,000	依據講座鐘點費支給表辦理
	導覽費	1,600	2人	3,200	
	膳費	14,800	一式	14,800	依教育部及所屬機關(構)辦理各類會議講習訓練與研討(習)會管理要點規定辦理
	租車費	15,000	一式	15,000	
	印刷費	18,000	一式	18,000	
	差旅費	12,000	一式	12,000	依國內出差旅費報支要點辦理
	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。 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）。
	材料費	16,000	一式	16,000	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）。
	校園盤查費	15,000	一式	15,000	請專家學者或廠商協助校園軟硬體盤點、氣候測量、地理生態分析等費用。
設計規劃費	10,000	一式	10,000	請專家學者或廠商協助校園設計規畫並繪製校園建築平面圖。	
雜支	7,000	一式	7,000	前項未列之辦公事務費用，且單價未達 1 萬元之物品。	
小計				150,000	
設備及投資	環境監測儀器	50,000	一式	50,000	用水量監測系統
小計				50,000	
合計				200,000	
備註:業務費相互勻支。					

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	教育部	110年教育部永續循環校園探索計畫	<p>符應學校願景與辦學目標，連結聯合國永續發展目標SDGs，紮根人文生態永續教育，致力營造一個低碳、節能、生態、循環、安全、健康、智慧友善的永續校園。</p> <p>1. 在教學環境盤點運用方面：</p> <p>①運用109年度所建置的永續校園教學情境布置進行教學與宣導。</p> <p>②以四大循環面向出發，盤點與發現學校環境、設施設備等問題。發現問題、與109年度的盤點作分析比較。</p> <p>2. 在課程教學規劃方面：</p> <p>①以四大循環面向出發，全校教師依據本校及社區文化永續、產業生態特色、學校盤點需求等，規劃永續循環校園校定課程，結合各領域(跨領域)教學。</p> <p>②強調實作課程，讓學生能將盤點現場問題在課程中去探索，並找出解決策略。</p> <p>3. 在教師專業知能方面：</p> <p>①深化教師在永續校園課程規畫與教學專業知能。</p> <p>②規劃週三進修，到環境認證場域或標竿學校進行觀摩學習。</p> <p>4. 在學生表現方面：</p> <p>①強調培養學生探索、觀察、操作、分析、統計與應用的能力。</p> <p>②鼓勵學生參加小小解說員的培訓，成為繁華國小推展永續校園的小小種子。</p> <p>③學生參加全縣永續教育-SDGs風光水熱探索(小小環境規劃師)及在地特色影音微電影創作皆榮獲前三名佳績。</p> <p>5. 在社區與學校連結方面：</p> <p>①規劃永續番仔寮課程，師生走讀社區，認識家鄉文化、歷史、產業與生態等。</p> <p>②請社區相關專業人士進校園指導與分享推展永續社區相關經驗。</p>
111	教育部	111年度永續循環校園示範計畫	<p>本校甫於112年底完成示範案相關工程，推動永續循環校園的重點以《 保水循環 綠意繁華Go! 》為示範主題。結合社區水圳的資源與文化特色，以「水與綠系統」-水循環、綠基地為示範主軸，希望建置一個保水、儲水、排水的水系統；綠化、生物多樣性的綠系統。以「環境與健康」思維營造智慧節能與通風降溫的校園環境。規劃示範的項目及內容為：</p> <p>1. 路徑一：綠意鋪面廊道</p> <p>①植草綠地：西棟西側現有水泥地打除，地面植草綠化，以綠化及降低地表溫度。</p> <p>②遮陽植栽：西棟西側植栽喬木，以綠化及遮擋西曬</p>

			<p>陽光。</p> <p>③滲透保水及循環：西棟西側現有水泥地打除，讓雨水能滲透入土壤及提供草木生長。 (路徑一搭配的實作課程：鋪面溫度調查、校園植物調查)</p> <p>2. 路徑二：智慧舒適節能屋</p> <p>①遮陽與導光：西曬嚴重的西棟西側2樓，加裝外遮陽改善西曬酷熱問題並確保適當光源進入室內。</p> <p>②對應開窗模式：改善西棟教學大樓教室高溫悶熱現象，將2樓教室封閉氣窗，改為百葉氣窗及抽風設備，讓室內形成通風。</p> <p>③簡易監控系統：設置班級監控系統管理平台，觀測與紀錄班級的溫度、濕度、二氧化碳濃度及用電量，培養學生對環境因子的覺知及節能的行動力。 (路徑二搭配的實作課程：熱與外遮陽課程、簡易班級監控系統的觀測)</p> <p>3. 路徑三：水回大地保植區</p> <p>①水回大地：將東棟2樓全校RO飲水系統廢水及鄰近教室冷凝水收集再利用，裝設雨撲滿及水錶，澆灌前庭蔬果種植區，讓水回大地。</p> <p>②落葉堆肥：運用有機碳循環資源的作法，將綜合球場旁落葉堆肥，作為前庭蔬果種植區的養分。</p> <p>③循環農園：將東棟2樓全校RO飲水系統廢水及鄰近教室冷凝水收集再利用，裝設雨撲滿及水錶，澆灌前庭蔬果種植區，並運用落葉堆肥作為前庭蔬果種植區的養分，成為循環示範農園，結合食農教育，體驗友善耕作農法。 (路徑三搭配的實作課程：雨撲滿及水錶觀測水的回收、循環農園體驗)</p>
112	教育部	112年教育部補助各級公私立學校校園綠籬專案計畫	<p>營造學校成為番仔寮社區的「綠色殿堂」</p> <p>1. 校園南面東側通學步道增設親和性綠籬-達到阻隔性、降低噪音，增進自然景觀與安全性，也提升教學品質。</p> <p>2. 校園東面南側樹穴暨透水鋪面整地及綠籬植栽-改善綠籬周邊喬木的棲地、增加透水鋪面、改善綠籬基地、營造植物多樣性與在地性的生態環境。</p> <p>3. 原有校園東側圍籬綠籬缺損補植-增加植物多樣性與在地性；防止校外人士或野狗闖入校園，降低民眾與學生隱私受干擾。</p> <p>4. 校園北側及東北側圍牆，設置蜜源植物綠籬教學廊道-改善原先圍牆區域生硬、死板的印象，增加自然景緻；結合自然科學領域教學，讓師生及社區民眾可以觀察蜜源植物與昆蟲生態；結合藝術與人文領域教學，將社區的水圳、在地老樹等彩繪在圍牆中，美化校園的視野。</p>

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	紀錄表	□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。
A-2 可再生利用資源	□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—、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-3 有機碳循環資源	□落葉與廚餘堆肥(校內回收)		□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場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。
	□表層土壤改善		□刨鬆表層已夯實土壤,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	1. 改善表層土壤問題(夯實硬化或不透氣)造成植栽或草皮生長狀態不佳,因此透過改善土層狀態優化生長環境,原則應大於30~60cm深度範圍。 2. 為增加土壤養分因此可拌入沃土保持表層土壤高透水性。

■ 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	☐淨化後可儲存水	水費單 水流量計	<ul style="list-style-type: none"> ☐回收洗手台用水（不可用化學藥劑清洗或清洗餐盤） ☐利用多孔隙介質當作地下儲水設施 ☐透過簡易淨化（植栽或砂石）後轉為其他用途使用 	<ol style="list-style-type: none"> 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。
	☐雨水與表面逕流水收集	溫度計 濕度計 高程圖	<ul style="list-style-type: none"> ☐雨水回收系統不可為盥洗用途（避免飲食與人體接觸） ☐雨中水回收有效利用於沖廁、拖地、澆灌等用途 ☐設置天溝收集雨水 ☐搭配高透水性級配石，增加基地保水性 ☐設置滲透型陰井（搭配滲透水管） ☐地勢低窪地區搭配級配石以減少淹積水問題 	<ol style="list-style-type: none"> 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置儲水設施中，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。
	☐自然滲透與澆灌		<ul style="list-style-type: none"> ☐收集回收水進行噴灑與澆灌 ☐回收水搭配滲透工法增加土壤含水量 ☐地下滲透管線對接澆灌系統，增加校園綠地面積，達到降溫效果 	<ol style="list-style-type: none"> 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量，所收集的回收水可用於景觀綠地噴灑與澆灌。 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串聯增加校園綠地面積。
B-2 綠基盤	☐綠化降溫	校園植栽盤點圖	<ul style="list-style-type: none"> ☐綠化建議優先採用原生樹種 ☐設置常綠喬木應檢視是否日照時數足夠 ☐建議針對東西曬面進行植栽綠化設計 ☐綠化範圍若遇熱區建議先優先進行綠化遮蔭並搭配低熱的鋪面。 	<ol style="list-style-type: none"> 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，並思考能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。
	☐微氣候導風		<ul style="list-style-type: none"> ☐迎風向應留設導（通）風口 ☐創造大面積綠化量達到對流效果 ☐強襲風處設置植栽以達到降低風速之效 ☐運用導風板或公共藝術達到導風效果 ☐建議以複層植栽（喬灌木）同時達到控風與降溫效果 	<ol style="list-style-type: none"> 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，避免造成使用者不舒適感。
	☐空污潔淨		<ul style="list-style-type: none"> ☐周邊顯著污染源（如：工廠廢氣、霾害）建議採用減污植栽 ☐針對開口部設置靜電紗窗或植栽牆，以達到減低空污影響 ☐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置安全範圍，若無法有效透過自然過濾降低污染程度，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	□供電電網與設備	數位電表 耗能統計	<ul style="list-style-type: none"> ◆空間配置節能 <ul style="list-style-type: none"> □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 <ul style="list-style-type: none"> □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滅系統 □符合自訂之符合基準照明用電量設定 ◆空調設備節能 <ul style="list-style-type: none"> □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 <ul style="list-style-type: none"> □應用 ESCO 方式作為節電設施設備機制 	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 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，最大量化進行節能作為。 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。 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。
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 	營造植栽遮蔭區達到降溫若能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能搭配長年風向尤佳。
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) 	<ol style="list-style-type: none"> 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，有無機會留設開口部。若遇冬季強襲風石避免以阻隔方式進行改造。 2. 因故無法有效利用，則可透過簡易低耗能設備進行換氣，避免室內通風系統不佳。

■ 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	☐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	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。
	☐通風換氣排熱排污	風速計、粉塵計	☐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	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	☐教室空間採用綠建材或健康建材為表面材 ☐採易更替工法為主 ☐避免使用含有高 VOCs、甲醛的材料	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。
D-3 建築外殼開口	☐對應通風開窗模式	氣象站資料、軟體分析	☐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	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。
	☐遮陽與導光		☐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（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	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。

