112 年度教育部建構智慧化氣候友善校園
基礎計畫 期末報告

縣市：屏東縣	學校全銜：屏東縣泰安國民小學
計畫團隊主要聯絡人	姓名(含職稱)：總務主任 涂淳益 電話：08-7783031#14 電子信箱：tu0922570727@gmail.com

學校計畫檢核對照表

共通任務			
目標	1. 學校簡易版碳盤查瞭解基礎數據、清楚學校全貌。 2. 深入面臨課題系統性。 3. 簡易連結 SDGs。 4. Micro: bit 導入問題探究、學校課程對話與實踐。 5. 透過教育創造地方感。		
工作項目	**說明**	**OKR**	**對應頁碼**
碳盤查	學校基準年(111 年)碳盤查成果	經由學校填報工作表，團隊回傳之圖表呈現	
教師社群	透過既有教師社群，或是新成立教師社群，推動氣候友善校園計畫	一個教師社群，統計研習場次	
	國中小：教師社群		
	高中職：跨科教師社群		
	大專校院：跨領域教師社群		
基礎物理環境調查	針對學校基礎物理環境進行資料調查，可搭配既有圖資、建築師或測繪公司進行協助，並融入活動辦理。調查數據資料搭配圖資進行紀錄。	學校平面配置圖、高程圖、風向調查圖（區域尺度/學校尺度）、日照調查圖（整體學校/室內）、生態調查圖（針對樹木）、過去五年水電費統計趨勢分析。	
四大循環系統	針對四大循環系統（**能源與微氣候**、資源與碳循環、水與綠系統、環境與健康），初步調查。	四大循環面向涵蓋多元項目，其中挑選 5 個檢視主題進行調查。	
永續教育	（高中職、國中小）基礎物理環境調查，如何在學校課程進行 PBL，將其融入操作課程，提出盤查問題的解決對策，並將活動數量與參與人次進行統計。	課程融入實踐記錄。 活動數量、人次統計。	
	（大專校院）在專業、通識教育課程中，尋找到有其課程，可以融入操作，將其融入操作課程、活動數量與參與人次進行統計。（結合高教深耕、USR）		
校務發展 SDGs 盤查	以聯合國永續發展目標（SDGs）進行初步檢視。	透過聯合國永續發展目標（SDGs）進行檢視與說明	
記錄	將本年度相關活動，完整進行影像記錄，放入成果報告中。	完整影像（照片、學習單…）記錄，放入成果報告。	

國中小任務說明	
目標	1. 校訂課程整合可能 2. 科展或相關競賽整合可能 3. Micro: bit 整合推廣 4. 校內永續發展教育（含淨零碳排）推廣

高中職任務	
目標	1. 校訂必選修整合可能 2. 科展或相關競賽整合可能 3. 校內永續發展教育（含淨零碳排）推廣

大學任務	
目標	1. 校內外永續發展教育（含淨零碳排）、Micro: bit SDGs 推廣 2. 若學校已經有永續發展報告書，需要整合校內最新的永續發展報告書進行整體分析 3. 針對永續發展教育、淨零碳排有其推廣方案與模組

智慧化氣候友善校園成果報告

壹、學校教育與經營管理理念篇

一、學校基本資訊

校地面積	總人數	班級數	樓地板總面積	災害潛勢	在地人文
10405㎡	師:28 生:88	7 (含幼兒園)	4562.5㎡	地震(中)、淹水(低)、土石流(低)	*農、工區 *多數家庭經濟弱勢 *平埔族-馬卡道文化

二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想

泰安國小將永續循環校園的理念結合在地平埔族-馬卡道文化課程及校本環境與能源教育課程以建構學校永續發展目標(SDGs)之教育構想；並結合親師生及社區力量，共同營造永續循環校園。以系統性地分期改善硬體設施及分階段設計研發及實施校園環境課程，擬定「鋪面保水節能有微~永續循環泰安GO」教育方案。

課程名稱	鋪面保水節能有微~永續循環泰安 Go			
課程願景	結合能源教育落實永續循環校園課程願景			
課程目標	以低碳節能素養落實於綠校園，打造永續循環課程目標			
核心價值	「資源與碳循環」、「水與綠系統」、「能源與微氣候」、「環境與健康」			
核心理念	關懷生態素養	創新節能課程	開闢學習視野	合作體驗學習
核心素養	系統思考與解決問題 符號運用與溝通表達	系統思考與解決問題 符號運用與溝通表達	身心素質與自我精進 科技資訊與媒體素養	身心素質與自我精進符 號運用與溝通表達
學習主題	智慧平台 學低碳	創客教育 學節能	保水節水 綠校園	健康永續 綠建築
學習單元	低年級-用電安全 再生能源 中年級-太陽能鍋 水的回收 高年級-落葉堆肥 循環農園	低年級-節電達人 運動來發電 中年級-能源大富翁 風光互補燈 高年級-熱與外遮陽 太陽能創客	低年級-大地要喝水 節水水協仔 中年級-生態與蝶 水回大地 高年級-鋪面溫度 節氣與日出	低年級-通風與舒 適 住宅節能 中年級-節電試算 師 讓風導進來
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 分組合作	檔案評量 解說實作	檔案評量 實作評量
SDGs 連結	2 消除飢餓 12 責任消費與生產 17 全球夥伴	4 教育品質 7 可負擔能源 13 氣候行動	6 淨水與衛生 14 海洋生態 15 陸地生態	3 健康與福祉 8 就業與經濟成長 11 永續城市

三、學校經營管理永續性構想

泰安國小透過完整永續循環校園計畫進程，分階段(如下表)完成軟、硬體改善，達到永續循環示範校園之目標

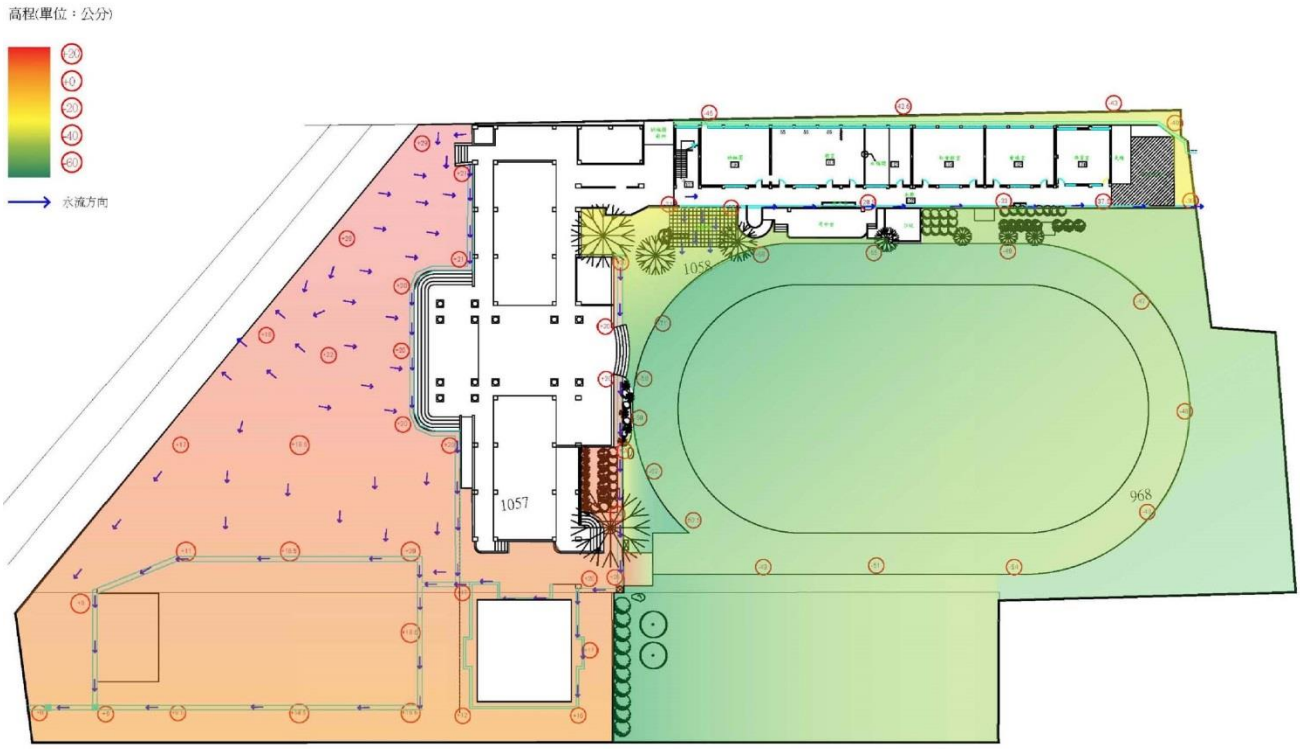
階段規劃/課程	施作內容
第一階段 (106~108) 持續探索	1.物理環境：日照、降雨風向室內學習環境、高程鋪面動線、生態等。 2.文化環境：在地文史脈絡、環境變遷等 3.經濟環境：在地產業脈絡。 4.盤點課程:部定課程、校訂課程
第二階段 (106~108) **教學重點** 【校園水循環概念】 【落實地下水回補】 【水權使用觀念】	1.排除水溝積水，將全校排水不良的水溝底部敲除，回填打除後廢棄物(粒徑 1-3 公分)，讓水直接回滲土地，避免孳生蚊蟲。 2.利用校內原有的地下水井，安裝手動式幫浦，做為水資源教學之場域。 3.南面花圃旁大樹水泥鋪面打開，讓水回滲、土壤透氣。 4.東面車棚水泥鋪面打除，回填打除後廢棄物(粒徑 1-3 公分)，上填土植草皮。 5.幼兒園沙坑水泥底部打除，回填打除後廢棄物(粒徑 1-3 公分)，上鋪不織布增加透水性。
第三階段 (108~ 111) **教學重點** 【改善教室內部環境】 【風/熱/光/電】 【增加透水舖面】	1.改善四樓遮陽問題，以外遮陽方式減緩四樓室內光與熱的現象。 2.改善四樓通風問題，以活動百葉窗形成室內通風，有效改善室內空氣品質。 3.以四樓改善後的成效規劃三樓、二樓、一樓各教室空間遮陽、通風問題。 4.改善全校區電燈迴路，以達節電目的。 5.風雨球場旁連鎖磚鋪面出現下陷、長青苔濕滑，造成行的不安全，以移除全部連鎖磚補土種植喬木及草地改善之。 6.各樓層巷道風無法順利導入室內。
第三階段 (111~ 112) **教學重點** 【校本課程-馬卡道文化。永續循環泰安】 【氣候友善校園】	1.成立教師社群持續滾動修正校本課程。 2.進行校園碳盤查，了解並實踐減碳具體作為。 3.增設智慧化盤查工具，形成數據及統計圖表，進行後續分析及教學。 4.持續建構綠能文化圈，朝永續示範學校邁進。

貳、環境基礎篇

（請在具有比例、方位標準之學校**平面配置圖/測量圖**上繪製以下基礎資料）

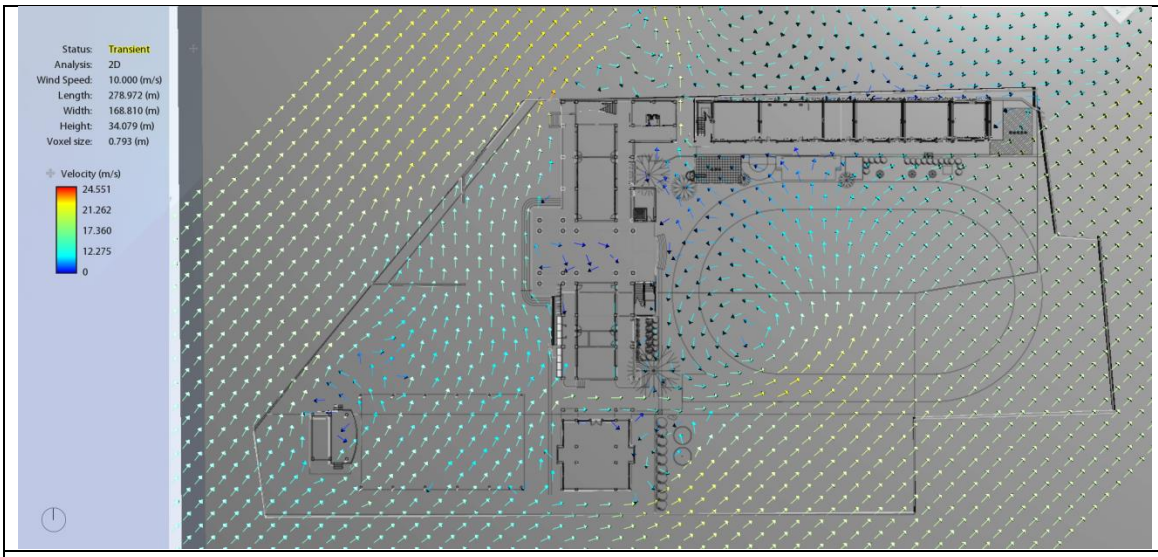
一、學校在地基礎物理環境盤查

(一)高程圖

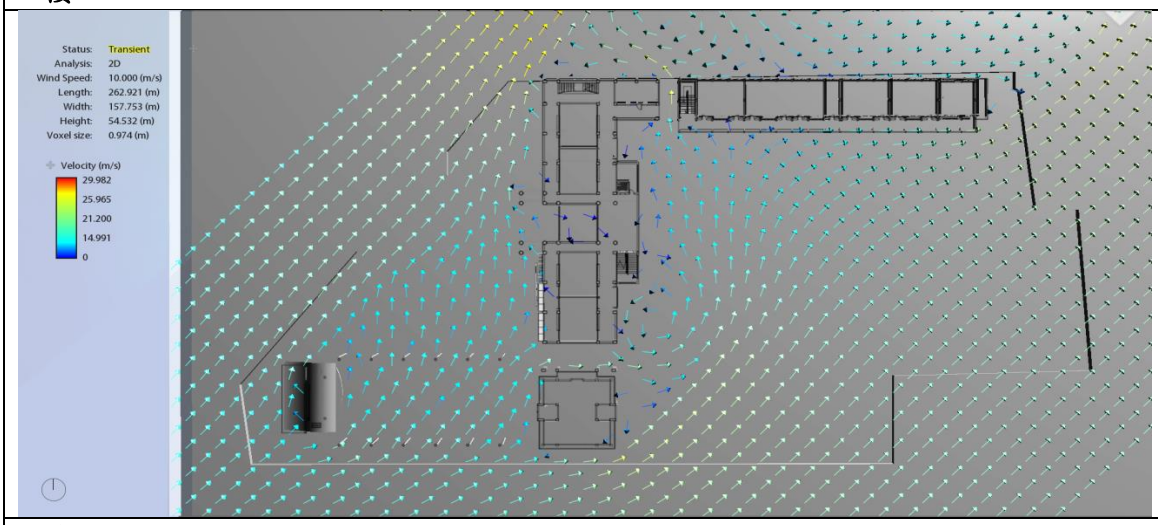


(二)風向調查圖(區域尺度/學校尺度)

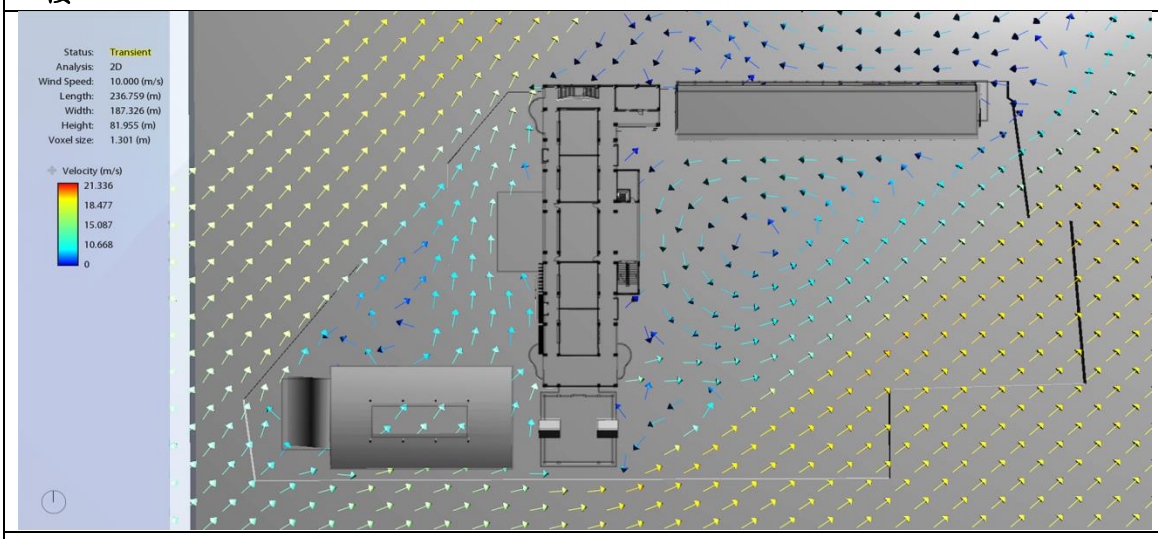
I. 各樓層西南季風



1 樓

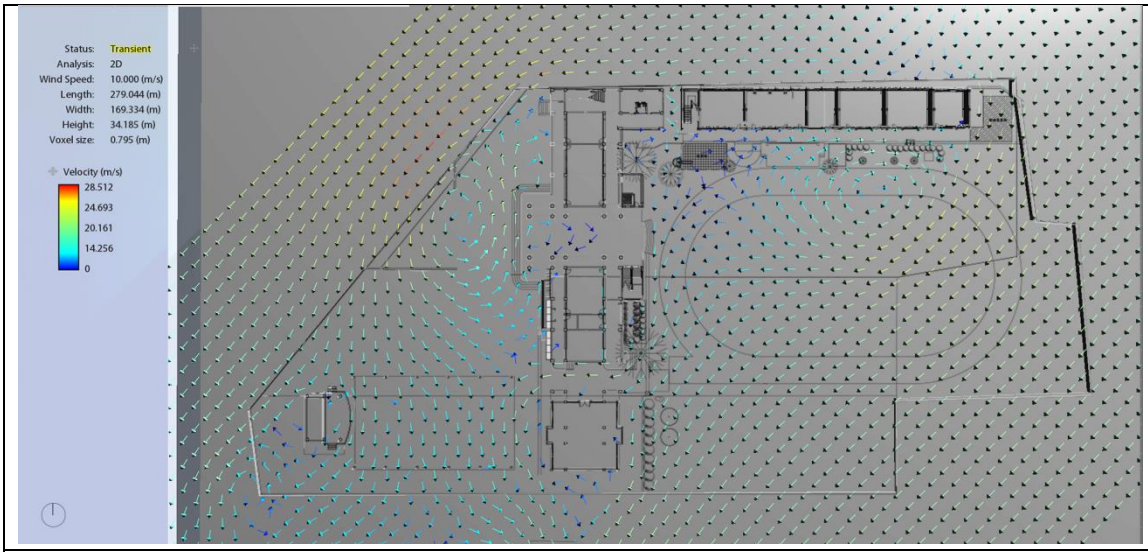


2 樓

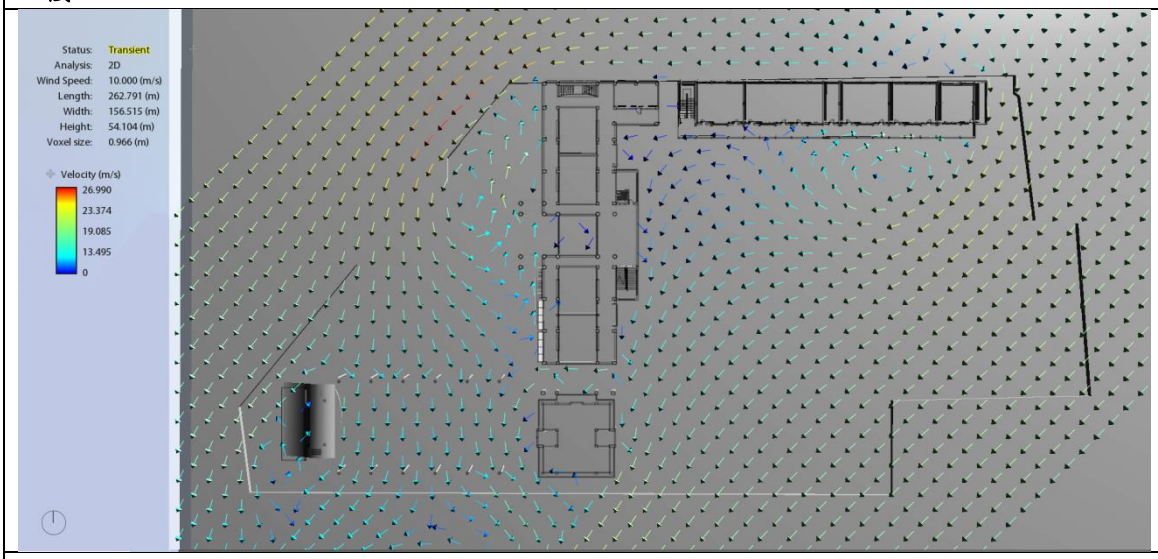


3 樓

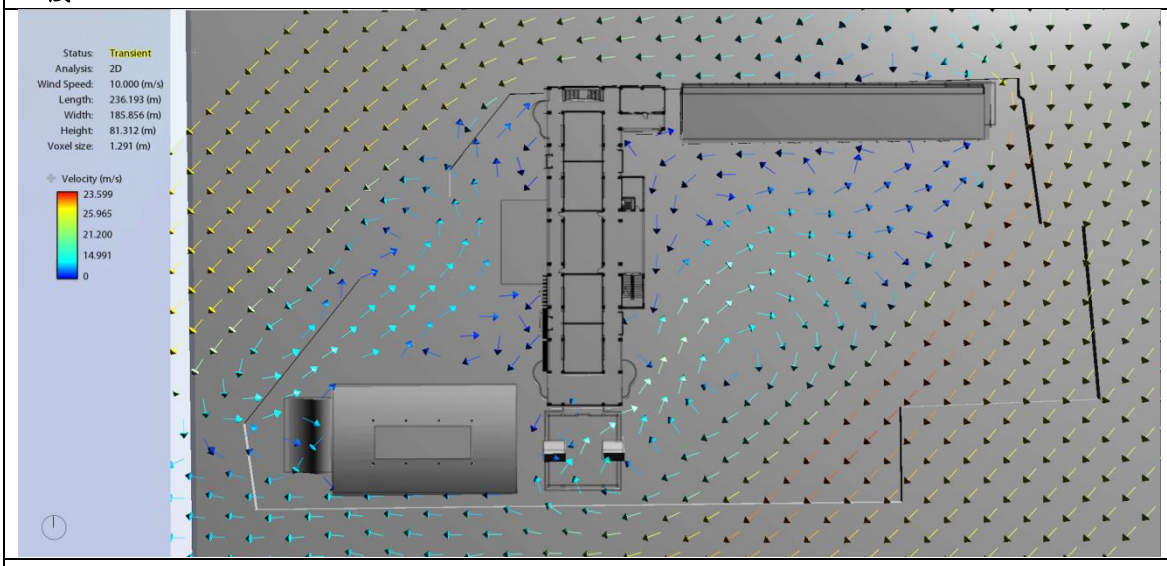
II. 各樓層東北季風



1 樓



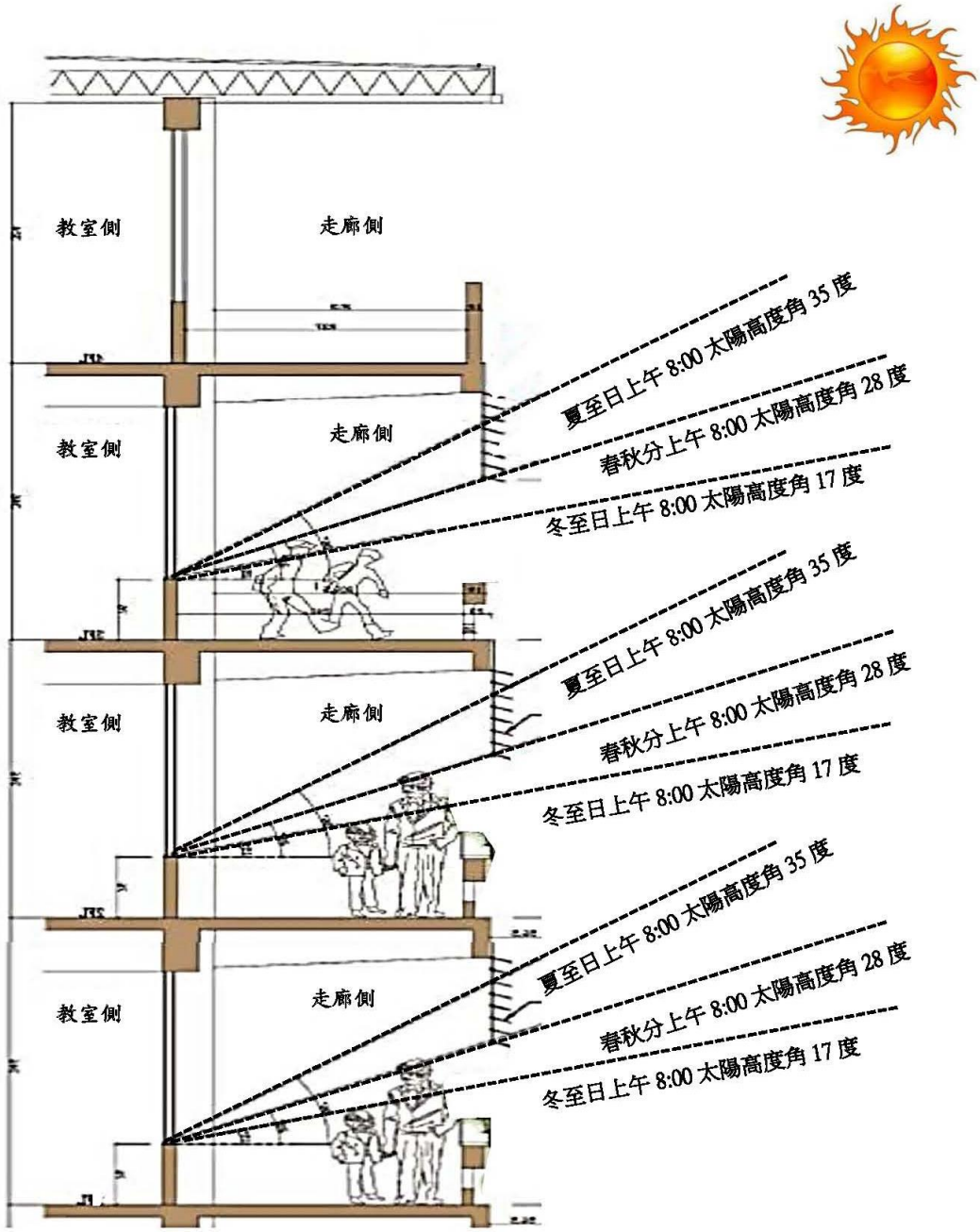
2 樓



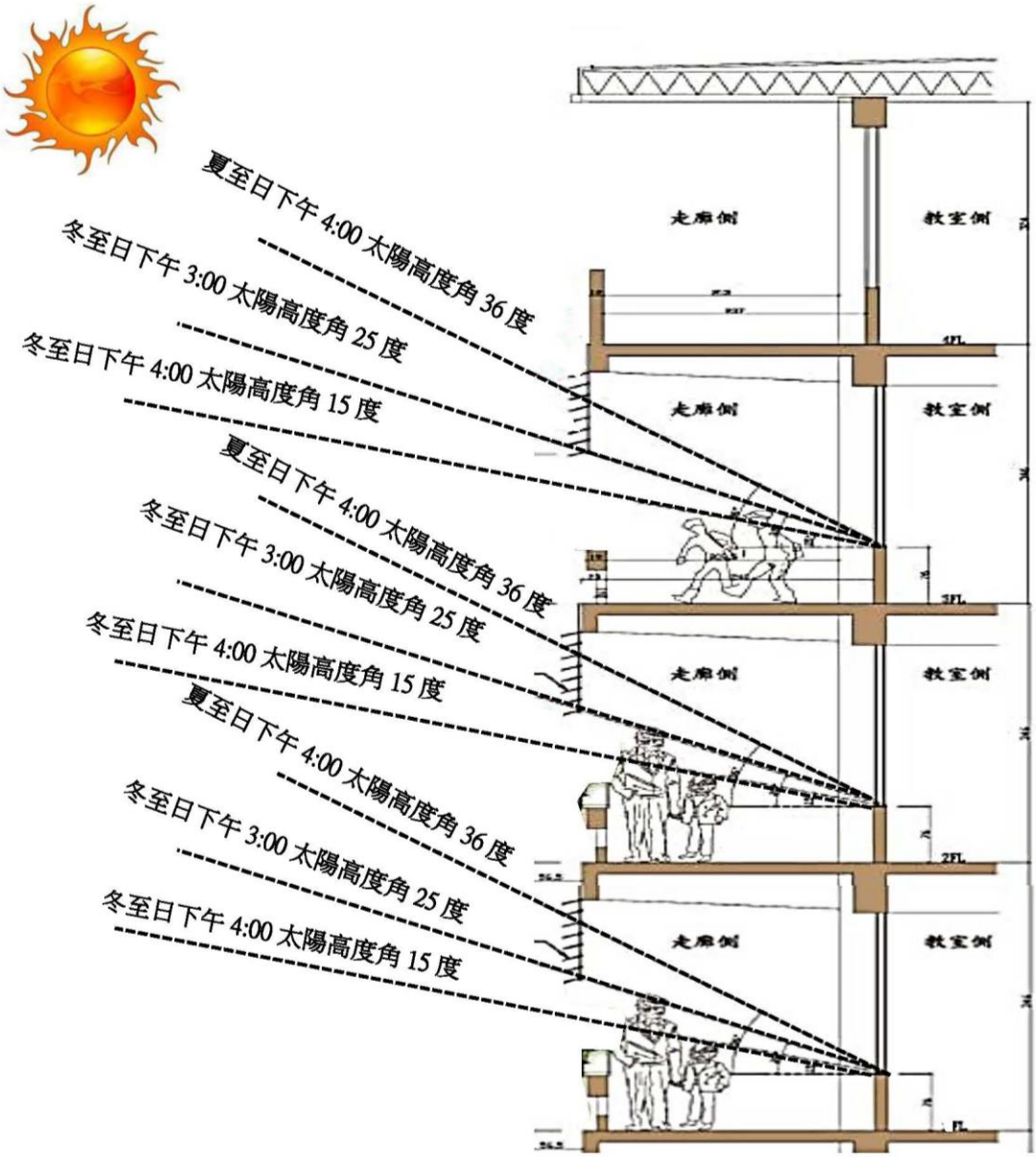
3 樓

(三)日照調查圖(整體學校/室內)

泰安國小教學大樓東向陽光日照圖



泰安國小教學大樓西向陽光日照圖

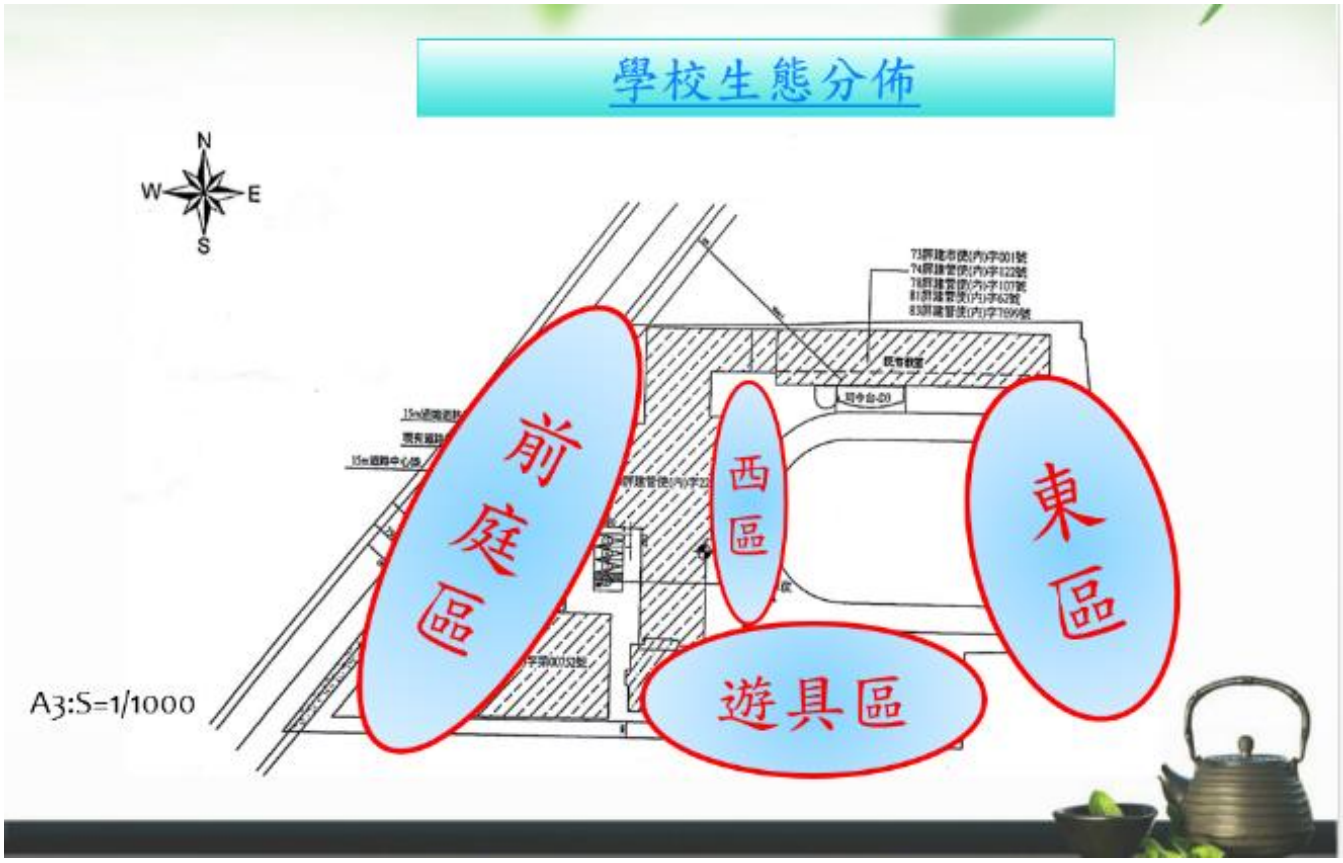


(四)生態調查圖(針對樹木)

【動物方面】

喬木樹上有黑冠麻鷺、領角鴞、麻雀、燕子、紅嘴黑鵯、黃鸝、八哥等

【植物方面】

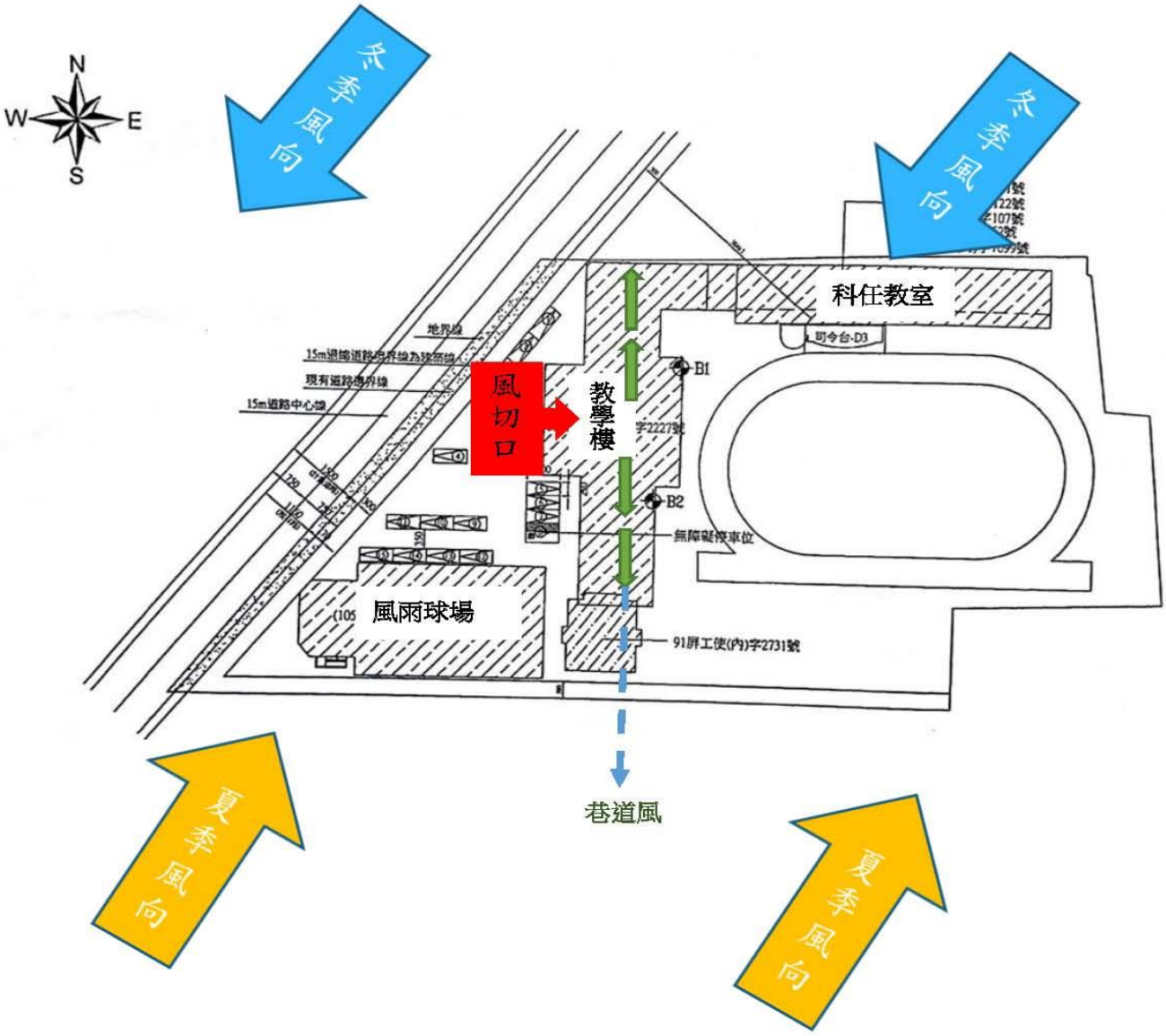


種　類	位 置（數 量）	種　類	位 置（數 量）
七里香	東區(10)西區(10)遊戲區(15) 前庭區(10)	金露花	東區(3)遊戲區(3)
樹蘭	東區(20)西區(22)遊戲區(20)	蒲葵	前庭區(3) 東區(1)
矮仙丹	西區(10)遊戲區(25)前庭區(40)	桃花心木	前庭區(3) 遊戲區(1)
緬梔花	遊戲區(2)	杜鵑花	東區(10) 前庭區(3)
梔子花	東區(2)	黃金榕	東區(6) 前庭區(3)
印度紫檀	東區(1)	羅漢松	前庭區(10)
黃椰子	西區(4)	九重葛	東區(2)
福祿桐	西區(4)	麵包樹	西區(2)
龍柏	前庭區(2)	欖仁樹	西區(2)
變葉木	遊戲區(10) 西區(8)	小葉欖仁	西區(8)
第倫桃	東區(1)	蘭花	西區(10)
福木	東區(8)	扁柏	遊戲區(2)
豔紫荊	遊戲區(1)	茄苳	東區(1)
雀榕	遊戲區(1)	臺灣欒樹	前庭區(3)
鳳凰木	遊戲區(1)	阿勃勒	遊戲區(2)
桂花	東區(10)西區(10)遊戲區(15) 前庭區(10)	華盛頓椰子	前庭區(1)
野薑花	西區(10)	垂柳	前庭區(2)
含笑	東區(10)西區(10)	馬拉巴栗	西區(4)
孤挺花	西區(10)	錫蘭葉下珠	西區(4)
紅球薑	西區(10)	朱蕉	東區(10)西區(4)
朱槿	東區(3)	雪茄花	前庭區(10)
黃椰子	西區(3)	大王仙丹	西區(3)
鵝掌藤	西區(3)	煙火花	前庭區(3)
黃邊虎尾蘭	西區(3)	立鶴花	西區(10)
台灣山蘇花	西區(3)	風鈴木	東區(6)
小蚌蘭	西區(3)	輪傘草	前庭區(10)
紫芋	前庭區(4)	神秘果	前庭區(3)
水燭	前庭區(10)		
荷花	前庭區(10)		
水芙蓉	前庭區(10)		

(五)校舍建築物基本資料調查表(名稱、年代、構造形式、現況)

名稱	年代	構造形式	現況	
行政樓	2000 年	鋼筋水泥	良好	
科任樓	1984 年~1994 年陸續興建	鋼筋水泥	良好	

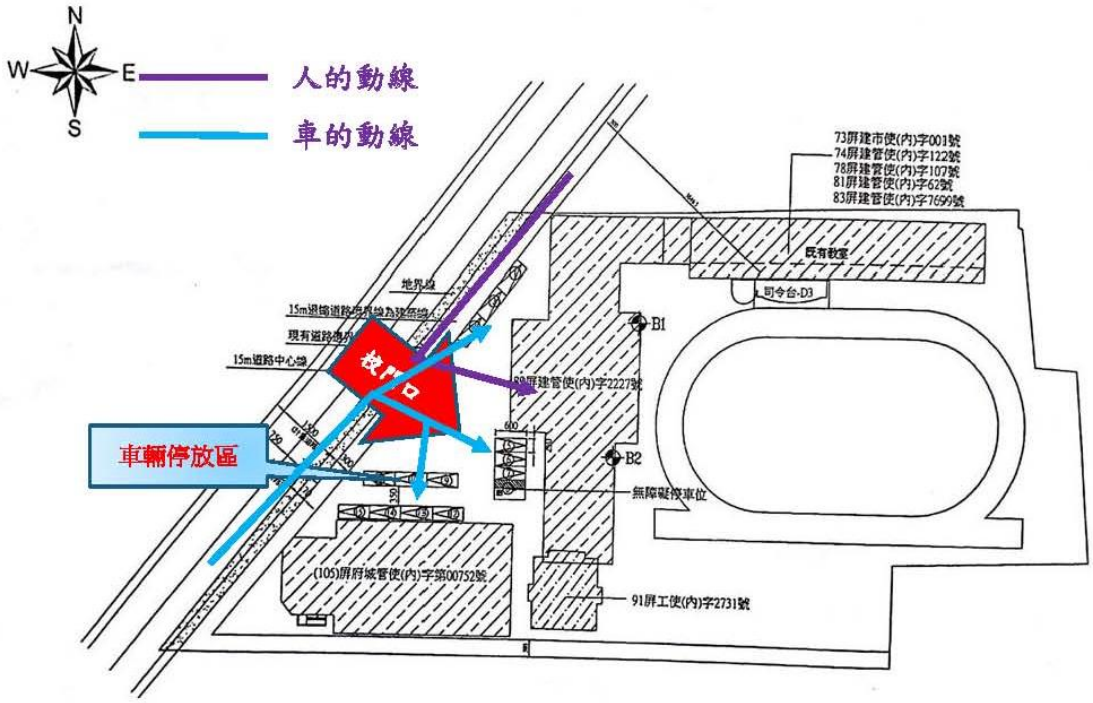
(六)建築體與室內學習環境(教室：溫度、濕度、風向、日照、照度)



1. 本校教學樓座向南北方向，東、西曬嚴重，於 109 年永續校園示範案計畫申請外遮陽工程，解決了炎熱問題。

2. 本校教學樓教室氣窗為原玻璃無法開啟，於 109 年永續校園示範案計畫改善室內空氣品質及溫溼度工程，將氣窗改為活動百葉窗，每間教室並加裝排風扇及外推式開窗引進了走廊上的風也改善了室內通風並解決了炎熱問題。

(七)人車動線



(七)水溝分佈與排水路徑

排水溝流向

1. 校內排水溝渠以自然滲透方式進行。
2. 全校只有前庭排水溝能流入校區唯一的排水溝渠。

(八)透水鋪面與不透水鋪面

不透水鋪面:前庭(連鎖磚)

透水鋪面:除了前庭、教學大樓、科任樓、風雨球場外，皆為透水鋪面約佔 80%

(九)積水區域(可/不可積水區域、實際積水區域)

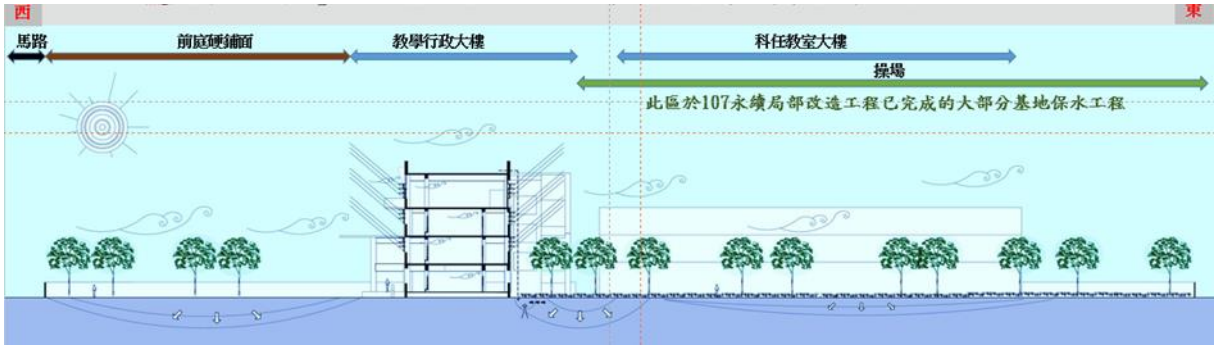
目前無積水嚴重區域，操場積水約雨停後 1 小時內，積水即退。

二、**學校四大循環面向盤查**(四大循環面向涵蓋多元項目，請呈現學校各階段調查成果項目)

(一) 能源與微氣候

基　　礎-「抽取地下水」為本校唯一用水之非山非市馬卡道文化學校，透過基地保水、貯留綠化等【水與綠系統】為基礎。

示範主軸-以【能源與微氣候】為示範主軸，藉由改善「C1.電能」、「C2.溫熱外環境」、「C3.校園通風」並輔以「D3.建築外殼開口」改善，監測校園微氣候變化(溫度、通風)，達節能的韌性校園。



【室外微氣候】夏季吹西南風通過前庭發熱的硬鋪面，吹進教室的風是熱騰騰的風。如何讓硬鋪面降溫須從散熱著手，使用透水性鋪面，讓水滲入地下保存，透過蒸發散熱，所以我們種樹增加樹蔭、改善透水停車格、增加草皮面積，加上利用雨撲滿於中午時刻進行前庭車道灑水降溫，預計透水鋪面能比傳統鋪面降溫 2~3.5 度，讓吹進室內的風舒適些。

【室內微氣候】本校校舍面向正東、正西方位，東、西曬嚴重，過去只能以窗簾隔絕光與熱，當然也把風擋在外面形成室內通風不良不舒適。想要降低室內溫度，裝設空調只是治標的方法，唯有阻擋過多的太陽輻射熱進入室內才是最根本的解決之道。本校分別以自然的方式(綠牆)及人工方式(遮陽板)，形成了有樹蔭感覺的「斑駁日光廊道」，加上導風外推窗讓室內達舒適不悶熱。

(二) 資源與碳循環

【節能】校園中照明及空調是目前主要耗能項目，照明方面全面更換 LED 燈具並調整開關迴路減少不必要浪費，室內舒適方面除了改善戶外微氣候降溫及外遮陽隔熱外也改善室內通風情形，降低開空調冷氣的時間，達節能目標。

【創能】校園中的創能設施「光電發電設施」、「人力發電腳踏車」、「風光互補路燈」、「太陽能噴泉」,透過實際發電量數據分析了解綠電在校園的效益,並以創能 DIY 課程實作體會。

(三) 水與綠系統

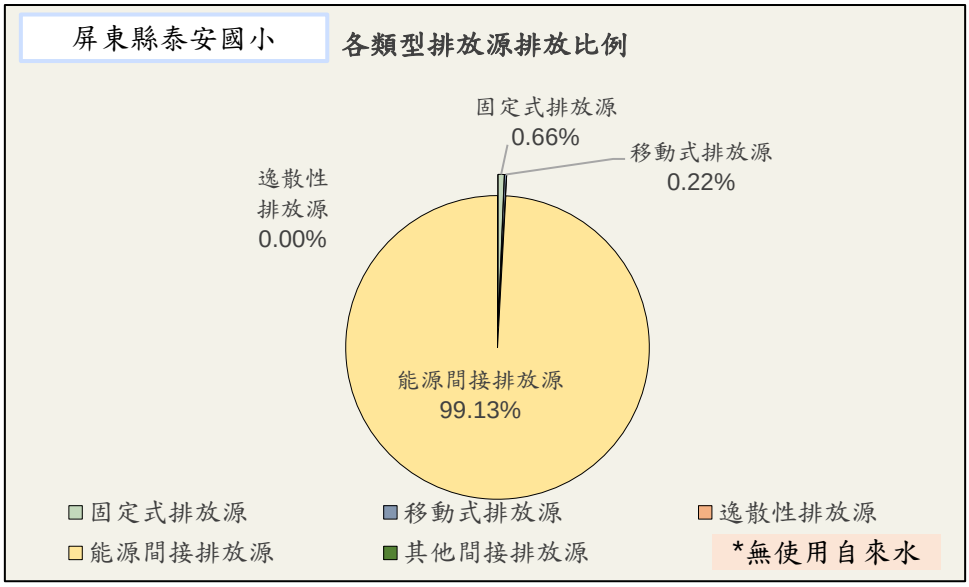
學校所在社區位於屏東平原沖積扇的扇頂區地下水位高，雨季時會有湧泉出現，且在地皆以地下水為唯一生活用水，將水回大地適時補充地下水顯得重要，於 107 年起以自然滲透工法成果顯著成效，將配合相關硬體改善與實作課程體驗地下水下滲現象，並結合校園廢棄的井將建置 4G 無線即時水位氣象站提供相關紀錄與分析供教學使用。

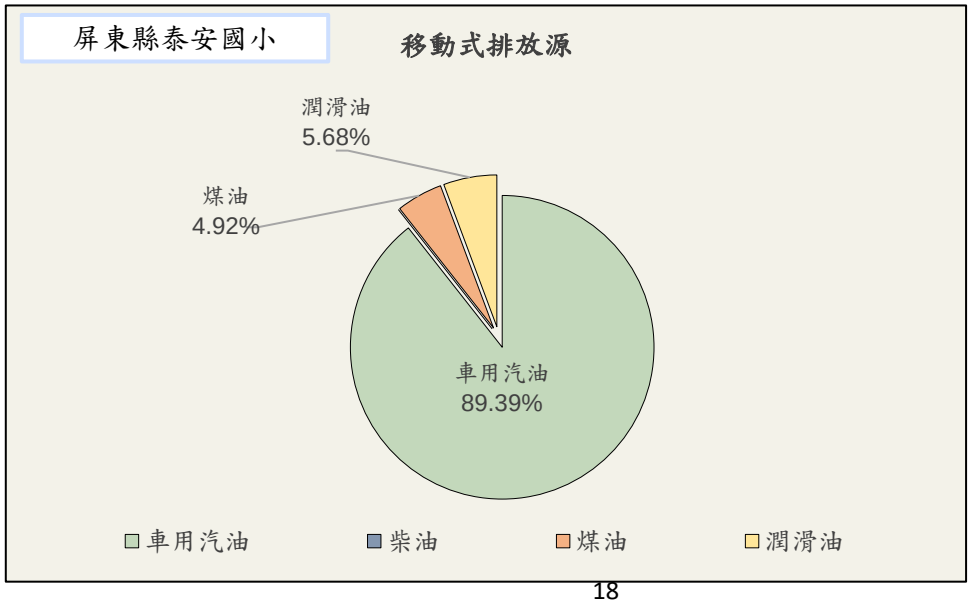
(四) 環境與健康

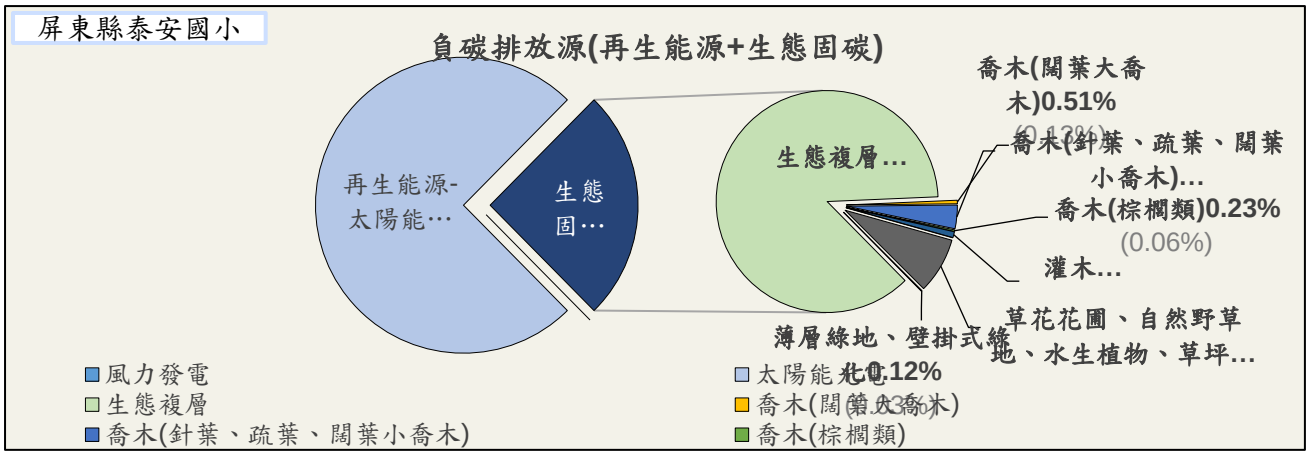
新的計畫將規劃室內空氣品質數據量化以利於分析。

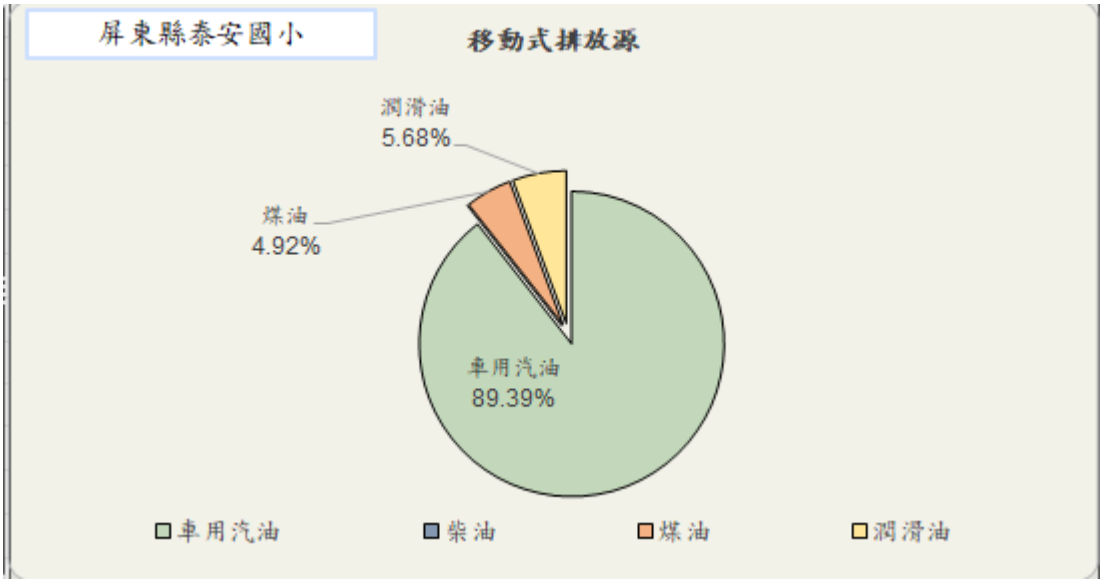
三、從學校基準年(111 年)碳盤查成果與各項監測數據(EMS、Micro: bit、Arduino 等)

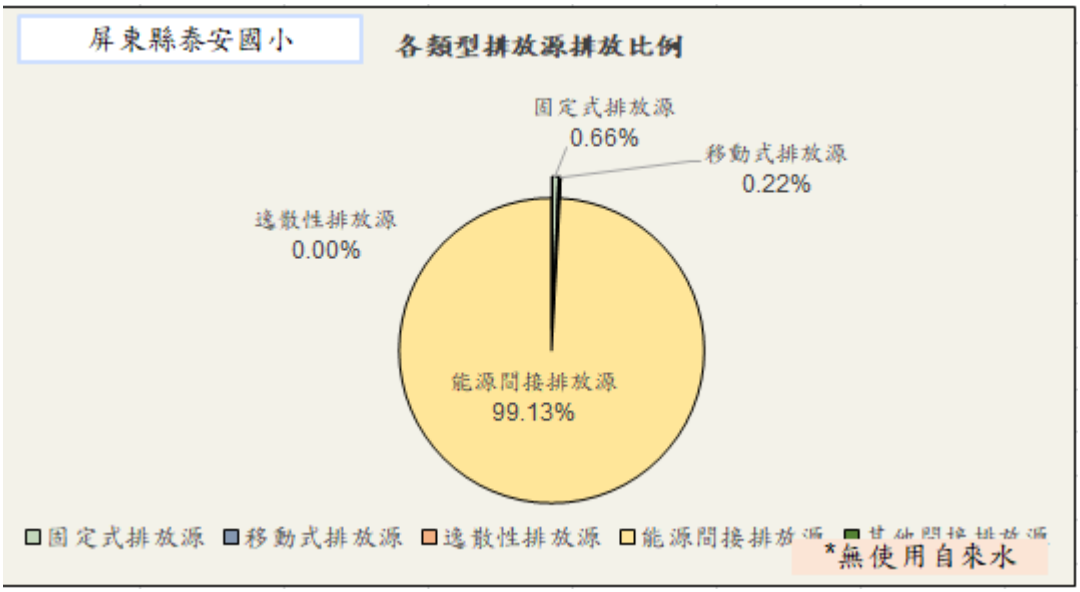
經由學校填報工作表，團隊回傳之圖表呈現。

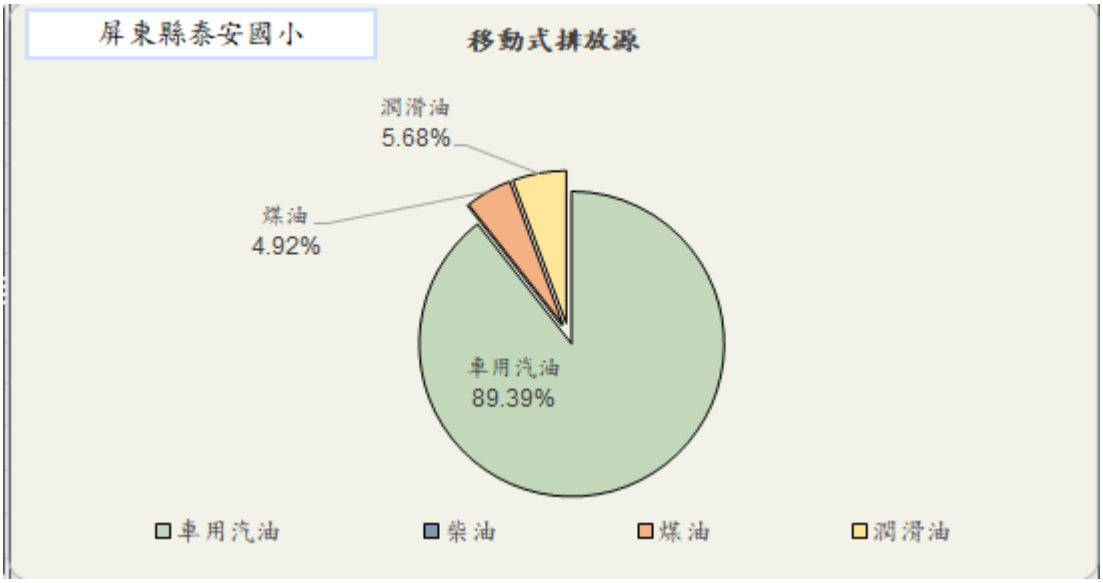


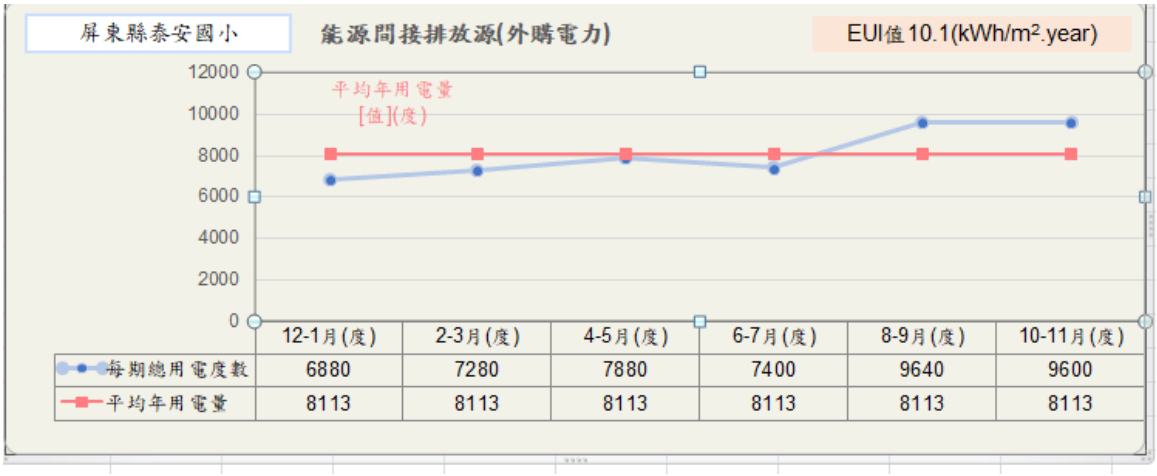



屏東縣泰安國小
負碳排放源(再生能源+生態固碳)
再生能源-太陽能…
生態固…
生態複層…
喬木(闊葉大喬木)0.51%
(0.13%)
喬木(針葉、疏葉、闊葉小喬木)…
喬木(棕櫚類)0.23%
(0.06%)
灌木…
草花花圃、自然野草地、水生植物、草坪…
薄層綠地、壁掛式綠化0.12%
(0.03%)
風力發電
生態複層
喬木(針葉、疏葉、闊葉小喬木)
太陽能
喬木(闊葉大喬木)
喬木(棕櫚類)


屏東縣泰安國小
移動式排放源
潤滑油
5.68%
煤油
4.92%
車用汽油
89.39%
車用汽油
柴油
煤油
潤滑油


屏東縣泰安國小
各類型排放源排放比例
固定式排放源
0.66%
移動式排放源
0.22%
逸散性排放源
0.00%
能源間接排放源
99.13%
固定式排放源
移動式排放源
逸散性排放源
能源間接排放源
*無使用自來水


屏東縣泰安國小
移動式排放源
潤滑油
5.68%
煤油
4.92%
車用汽油
89.39%
車用汽油
柴油
煤油
潤滑油


屏東縣泰安國小
能源間接排放源(外購電力)
EUI值10.1(kWh/m2.year)
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
平均年用電量
[值](度)
12-1月(度)
2-3月(度)
4-5月(度)
6-7月(度)
8-9月(度)
10-11月(度)
每期總用電度數
6880
7280
7880
7400
9640
9600
平均年用電量
8113
8113
8113
8113
8113
8113

四、綜整學校面對課題（透過上述盤查，提出學校面臨課題）

問題一:

前庭鋪面廣布連鎖磚，因西曬陽光直射蓄熱造成夏季東南季風吹進熱風入教學樓，造成不舒適。

改善:

現在依前庭的使用的方向規劃出車輛路線與人走的路線,並且將人走的路線改為綠地，停車場規劃成透水鋪面移除連鎖磚。

待解決:

目前缺乏智慧化設備量測與紀錄相關數據。

問題二:

全校無自來水系統，皆使用地下水但缺乏智慧水表無法確實記錄使用量。

改善:

將雨水回收使用於前庭的降溫系統。

將 2、3 樓的 4 台飲水機製造出來的廢水回收至 1 樓水塔，繼續用於清掃及澆灌使用。

待解決:

目前缺乏智慧化水表無法確實統計學校用水數量與監測。

問題三:

西曬陽光於下午 2:00 後開始照入教室內、東曬陽光於上午 8:00 開始影響教室及走廊，夏季教室內溫度最高達 32 度。

改善:

現在於建築物裝設外遮陽及教室氣窗改善，確實降低了室內溫度。

待解決:

目前缺乏智慧化設備量測與紀錄相關數據。

班級排風扇缺乏自動化啟動設備，依照氣溫達 29 度自動啟動。

參、永續發展教育篇

一、SDGs 生活實驗室教師社群

1.由教導處與總務處同仁及導師組成教師社群負責研發教案。

2.中、高年級學生每班招募校園探索解說員，由總務主任主持以體驗、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。

3.結合校本課程進行校園 3 條遊學路線的主題探索，根據不同年段完成不同的任務導向以探索校園為基礎能力培養，延伸至家庭，落實素養導向的教學。

4.透過校園探索解說員的培訓於期末進行成果發表，邀請專家學者、家長、社區民眾欣賞學生的學習成果。

5.透過每學年的至少 1 部微電影的產出，紀錄學習歷程。

二、教育推廣活動

指標內容	主題	校本課程單元	基礎資料調查課程內容
C-1 電能	供電電網與設備	創客教育學節能學習單元	1. 檢視班級的智慧電表每月用電量，探討下次是否有再次節電措施。 2. 認識用電的計算單位「度」，並以人力發電腳踏車體會負載用電的腳踩力度。 3. 使用冷氣 EMS 系統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。 4. 認識節能照明燈具及迴路系統與點滅系統，達最大量化節能作為。 5. 建立 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	保水節水綠校園學習單元	1.配合種樹計畫的校樹名牌，讓學生了解常綠植栽強化遮蔭功能。 2.使用測溫槍紀錄陰影遮蔽範圍溫度，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） 3.運用「太陽能雨撲滿前庭灑水降溫系統」紀錄水體與遮蔭形成降溫程度。
C-3 校園通風	確保穿越型通風路徑	健康永續綠建築學習單元	1.盤點校園風場找出主要風廊道並判斷是否能導入室內順暢，並思考導風策略。 2.盤點室內通風不良原因，並找出因應策略或透過簡易

指標內容	主題	校本課程單元	基礎資料調查課程內容
			低耗能設備進行換氣，避免室內通風系統不佳。
A-3 有機碳循環資源	落葉與廚餘堆肥（校內回收） 表層土壤改善	智慧平台學低碳學習單元	1.配合課程教導學生堆肥原理與未來可應用面向。 2.將製作完成的堆肥引導學生改善表層土壤問題並增加表層土壤高透水性。
B-1 水循環	雨水與表面逕流水收集 自然滲透與澆灌	保水節水綠校園學習單元	1.運用「太陽能雨撲滿前庭灑水降溫系統」主要以收集雨水為主，透過天溝收集屋頂的雨水並收集置儲水設施中，提供前庭鋪面灑水降溫使用。 2.透過滲透溝渠設計解決校園高層設計不良積水問題。 3.盤點校園鋪面透水性，增加鋪面自然滲透率改善校園保水量。 4.利用本校荒廢的地下井建置「水協仔」，透過傳統汲水工具(手壓泵浦)體會水資源的取得不易，進而節水愛水。
B-2 綠基盤	綠化降溫 微氣候導風 空污潔淨	健康永續綠建築學習單元	1.配合種樹計畫的校樹名牌，讓學生了解適合日照條件地點種植原生植栽，並找出校園熱區位置，結合外部氣流進行降溫對策擬定。 2.盤點校園中 2 項遮陽策略【垂直綠牆】【外遮陽】的不同與優劣。 3.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，是否有無風區域進行改造策略擬定。 4.觀察校園中何處明顯強襲風，強風處進行破風設計植栽選擇。 5.盤點教學樓最近馬路的距離為何，面對污染源側如何處理減汙。目前學校的策略搭配立面綠牆，並智慧監測汙染源濃度訂定因應策略。
D-1 室內環境品質	隔熱降溫與調濕 通風換氣排熱排污	健康永續綠建築學習單元	1.盤點教學空間的座向，找出東西曬原因造成室內高溫，找出因應策略如植栽綠化、外遮陽、室內通風等。 2.盤點教室內通風路徑確保散熱效果，高窗開閉與通風舒適度的關係。 3.盤點室內通風不良原因，並找出因應策略或透過不同開窗模式改善室內空氣品質，確保室內能有外部新鮮外氣導入，確保室內空氣品質。 4.盤點導入之新鮮外氣是否處於高空污區域則需思考其他方向導入。

指標內容	主題	校本課程單元	基礎資料調查課程內容
D-3 建築外殼開口	對應通風開窗模式遮陽與導光	健康永續綠建築學習單元	1.盤點校園風場找出主要風廊道並判斷是否能導入室內順暢，並思考適宜開窗模式，達到有效將外部氣流導入教室進行換氣排熱。 2.盤點外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。 3.盤點教學空間的座向，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。

三、校務發展 SDGs 盤查

SDGs17項指標 認為與學校發展有關連項**請勾選**		SDGs 連結學校整體狀況與相關提問※	學校現況簡述
目標1 ☑	**消除貧窮**－終結全球各地所有類型的貧窮。	弱勢學生整體關照 支持經濟弱勢的學生數量？對於在地弱勢族群的支持方案？…等。	加強課中及課後補救教學實施，務必帶起每一個孩子。
目標2 ☑	**消除飢餓**－終結飢餓，實現糧食安全和改善營養，並促進農業永續發展。	食農教育，延伸至糧食浪費 午餐的廚餘量？以及處理方式？健康飲食標示？…等。	辦理食農教育、營養教育
目標3 ☑	**良好健康與福祉**－確保健康的生活，促進所有年齡層人民的幸福。	校園內生活、學習品質與健康 健康校園環境狀況？學生健康指數? 提供教職員健康檢查服務? 健康促進推動？…等。	落實健康促進相關計畫

SDGs17項指標 認為與學校發展有關連 項**請勾選**		SDGs 連結學校整體 狀況與相關提問※	學校現況簡述
目標4 ☑	**優質教育**－確保包容和公平的優等教育，並為所有人提供終身學習機會。	學校教育的品質促進，延伸連結至新課綱實施 課程設計是否考量多元文化需求？以及促進優質的方案？…等。	保障學生學習權並辦理相關親職教育
目標5 ☑	**性別平等**－實現性別平等，並賦予所有女性權力。	環境關懷與性別平等教育 是否有哺(集)乳室的設置？學校性別平等教育課程內容？校內是否設置性別友善廁所？…等	辦理法定性別平等教育課程與活動
目標6 ☑	**潔淨水與衛生**－確保水與衛生設施的可用性與永續性。	水資源教育、對於水的全盤了解 全區用水量監測？每人平均用水量？廢水處理？節水設施？水資源回收再利用？ 提供飲水機？自來水安裝的比例？…等	定期水質檢驗並辦理水土保持課程
目標7 ☑	**可負擔的潔淨能源**－確保所有人皆能取得、負擔、安全、永續與潔淨的能源。	能源教育 用電量的監測？使用可再生能源？能源的使用效率？碳盤查、管理與二氧化碳減量措施？節電措施？能源知識課程? …等	本校為屏東縣能源教育中心持續推廣能源教育議題
目標8 ☑	**尊嚴就業與經濟成長**－促進持續性、包容性和永續的經濟成長，充分 且具生產力的就業和人人	在地產業連結 教職員是否有申訴管道？保障工作權益？工作環境的安全？身心障礙者任用比例，是否做到同工同酬、	以農園教育之堆肥、農作、收成教導學生循環經濟概念

SDGs17項指標 認為與學校發展有關連 項**請勾選**		SDGs 連結學校整體 狀況與相關提問※	學校現況簡述
	都有尊嚴的工作。	職務再設計應用？…等	
目標9 ☑	**產業創新與基礎設施**－建立靈活的基礎設施，促進包容性和永續的工業化與創新。	校內創新設施以及對於基礎設施了解 校內是否有其創新作法？創新的設施？ …等	以校園之綠建材為課題說明其目的
目標 10 ☑	**減少不平等**－減少國家內部與國家間的不平等狀況。	校園霸凌、環境公平正義 無障礙者設施？校內是否有其親師生溝通對話的管道？等	落實反霸凌之宣導
目標 11 ☑	**永續城市與社區**－讓城市和住宅兼具包容性、安全性、靈活度與永續性。	學校與社區的連結與關係 記錄和文化資產保護？永續交通？防災措施？廢棄物管理方式？環境生態保護？檢視或解決社區問題?…等	結合在地文化-馬卡道文化與社區協會合作落實教學於學校
目標 12 ☑	**負責任的消費與生產**－確保永續性消費和生產模式。	零廢棄概念與循環經濟 綠色採購？減少一次性用品策略？廢棄物(包括廚餘)處理？低碳里程？協助在地社區推廣小農產品？…等	落實不使用一次性用具、不浪費物資

SDGs17項指標 認為與學校發展有關連 項**請勾選**		SDGs 連結學校整體 狀況與相關提問※	學校現況簡述
目標 13 ☑	**氣候行動**－採取緊急行動對抗氣候變遷及其影響。	<u>氣候變遷、環境變遷</u> 低碳措施、設施？低碳能源？如何因應極端氣候？碳中和目標？…等	平日落實防災教育、減少汙染趨緩氣候變遷速度
目標 14 ☑	**水下生命**－保存和永續利用海洋、海域和海洋資源才促進永續發展。	<u>海洋教育</u> 維護水生生態系統？污水排放標準？減少塑膠用品？水域生態調查?…等	落實減塑議題，減少海廢，確保海洋生物永續
目標 15 ☑	**陸域生命**－保護、恢復、促進陸地生態系統的永續利用、永續 管理森林、對抗沙漠化、制止和扭轉土地退化，並防止喪失生物多樣性。	<u>生態教育、校園內的生態環境</u> 生態系統監測？維持生物多樣性？土地永續利用？避免侵入型外來物種入侵陸地與水生態系統，並控管或消除強是外來種…等	增加綠地減少不必要之硬鋪面，不施用化學藥劑確保校園植物生長
目標 16 ☑	**和平正義與有力的制度**－促進和平包容的社會，以促進永續發展，為全人類提供訴諸司法的途徑，並在各層級建立有效，當責和兼容的機構。	<u>校內環境政策、環境行動</u> 整體組織架構與運作？與在地社區組織連結？有效的、負責的且透明的制度？公民素養？環境倫理？相關法令規章？ …等	以環境永續為題進行校園環境探索，進而促進永續發展
目標 17 ☑	**夥伴關係**－加強執行手段，恢復全球永續發展夥伴關係。	<u>國際教育</u> 相關夥伴關係建立？運作或合作模式？…等	加強英語、東南亞各國語言學習及文化知能

肆、計畫執行歷程：需提供活動數量、人次統計、照片及文字說明

一、教師社群

運用項目	辦理時間	地點	參與人次	預期效益
專家諮詢	3~6 月 9~11 月	泰安國小	15	校園淨零排碳問題探究
教師社群運作	2~5 月 9~11 月	泰安國小	9	設計教案、任務安排、使用工具確認
基礎資料盤點	3~6 月 9~11 月	泰安國小	40	校園基礎資料問題盤點
校本課程滾動修正	6~8 月	泰安國小	91	針對新學年主軸滾動修正
培訓校園探索解說員	4~6 月 9~10 月	泰安國小	中高年級導師	引發學生觀察、口說能力
教師增能研習	4、6 月 10、11 月	泰安國小	全體教師	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
成果發表	11~12 月	泰安國小	全校親師生	學生發表以培養溝通表達的素養
微電影製作	7~8 月	泰安國小	中高年級導師	配合培訓校園探索解說員過程以影片記錄

二、增能活動(參訪、工作坊…)

運用項目	辦理時間	地點	參與人次	預期效益
專家諮詢	3~6 月 9~11 月	泰安國小	15	校園淨零排碳問題探究
教師社群運作	2~5 月 9~11 月	泰安國小	9	設計教案、任務安排、使用工具確認
基礎資料盤點	3~6 月 9~11 月	泰安國小	40	校園基礎資料問題盤點
校本課程滾動修正	6~8 月	泰安國小	91	針對新學年主軸滾動修正
培訓校園探索解說員	4~6 月 9~10 月	泰安國小	中高年級導師	引發學生觀察、口說能力

教師增能研習	4、6 月 10、11 月	泰安國小	全體教師	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
成果發表	11~12 月	泰安國小	全校親師生	學生發表以培養溝通表達的素養
微電影製作	7~8 月	泰安國小	中高年級導師	配合培訓校園探索解說員過程以影片記錄

三、教學活動(配合盤點、課程融入實踐記錄…)

運用項目	辦理時間	地點	參與人次	預期效益
專家諮詢	3~6 月 9~11 月	泰安國小	15	校園淨零排碳問題探究
教師社群運作	2~5 月 9~11 月	泰安國小	9	設計教案、任務安排、使用工具確認
基礎資料盤點	3~6 月 9~11 月	泰安國小	40	校園基礎資料問題盤點
校本課程滾動修正	6~8 月	泰安國小	91	針對新學年主軸滾動修正
培訓校園探索解說員	4~6 月 9~10 月	泰安國小	中高年級導師	引發學生觀察、口說能力
教師增能研習	4、6 月 10、11 月	泰安國小	全體教師	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
成果發表	11~12 月	泰安國小	全校親師生	學生發表以培養溝通表達的素養
微電影製作	7~8 月	泰安國小	中高年級導師	配合培訓校園探索解說員過程以影片記錄

四、其他(課程討論、盤點討論…)

運用項目	辦理時間	地點	參與人次	預期效益
專家諮詢	3~6 月 9~11 月	泰安國小	15	校園淨零排碳問題探究

教師社群運作	2~5 月 9~11 月	泰安國小	9	設計教案、任務安排、使用工具確認
基礎資料盤點	3~6 月 9~11 月	泰安國小	40	校園基礎資料問題盤點
校本課程滾動修正	6~8 月	泰安國小	91	針對新學年主軸滾動修正
培訓校園探索解說員	4~6 月 9~10 月	泰安國小	中高年級導師	引發學生觀察、口說能力
教師增能研習	4、6 月 10、11 月	泰安國小	全體教師	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
成果發表	11~12 月	泰安國小	全校親師生	學生發表以培養溝通表達的素養
微電影製作	7~8 月	泰安國小	中高年級導師	配合培訓校園探索解說員過程以影片記錄

伍、代結語：

氣候變遷嚴峻造成能源、糧食、土地、氣候等問題，臺灣的孩子們未來勢必面臨更嚴苛的挑戰。透過環境教育的力量，培養「關心在地與全球氣候變遷，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。未來將持續朝以下三個方向進行努力：

(Ⅰ)營造氣候友善永續循環的教育環境：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(電量、水量、溫溼度、空氣品質等)，協助學生進行數據的分析與探討，達智慧化氣候友善永續循環的校園環境。

(Ⅱ)發展氣候友善永續循環校園課程：以盤點校園環境為基礎，淨零碳排為主軸，從「校園生活碳排盤點與因應」進而引導學生進行能源教育行動方案如「生活碳排檢核與探討」、「住宅節能體檢及規劃」等活動，從盤點生活碳排行為找出因應對策，並結合在地文化與 2030 聯合國永續發展目標 SDGs，規劃出校本課程並累積多年永續校園改善成果安排 3 條校園「能源與微氣候」遊學路線。

(Ⅲ)推展氣候友善永續循環示範能量：從環境、人力與課程資源整合，經驗與知識的累積，小小解說人員的培育與校園 SDGs 微電影的產出，達到對外推廣分享的能量。