



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：屏東縣鹽埔鄉振興國民小學
計畫團隊主要聯絡人	姓名(含職稱)：方郁斌/總務主任 電話：08-7020501-14 電子信箱：huberbin@yahoo.com.tw

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	30-33
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	39-45
	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。	6-19
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。	19-29
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。	45-53
	（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	34-38
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。	54-56

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

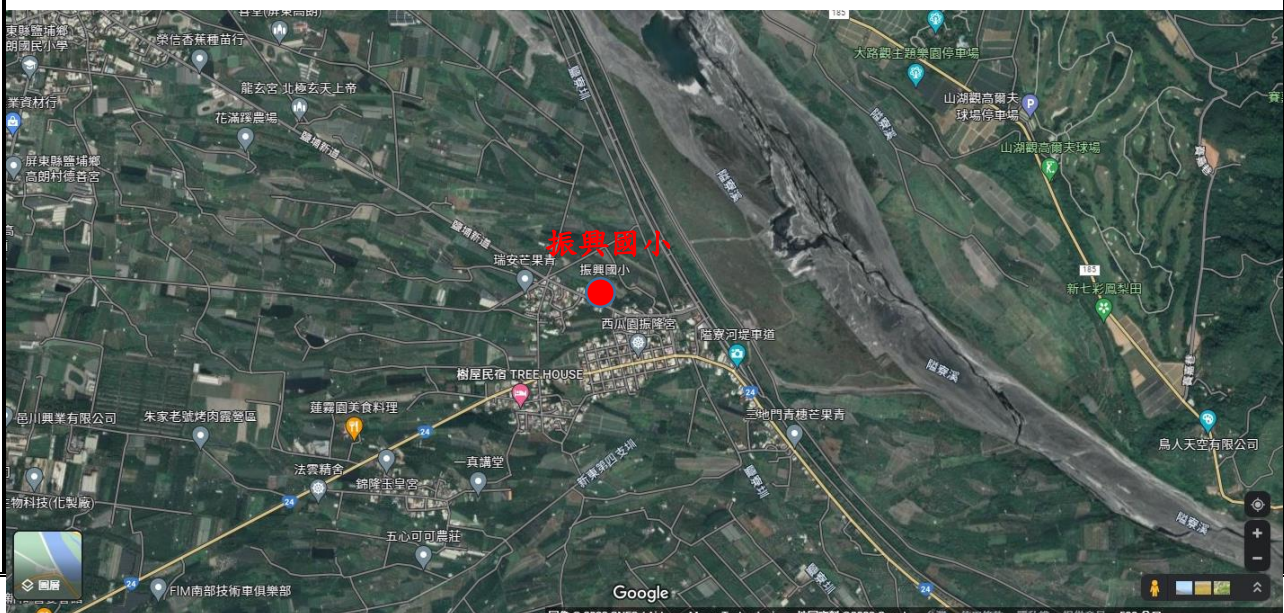
壹、學校教育與經營管理理念篇

一、學校基本資訊

校名：屏東縣鹽埔鄉振興國民小學	地址：屏東縣鹽埔鄉振興村光明路 36 號
學校年資：79 年	班級數：6 班
學校網址：https://www.jses.ptc.edu.tw	老師人數：18 學生人數：75
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
學校類型	<input type="checkbox"/> 都會 <input checked="" type="checkbox"/> 非山非市 <input type="checkbox"/> 偏遠 <input type="checkbox"/> 特偏 <input type="checkbox"/> 極偏
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 checked="" type="checkbox"/> 是 (計畫名稱：屏東縣 97 年度「低碳學校推動計畫」-振興國小推動低碳學校計畫－節能醫療團隊) <input 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"/> 智慧電表 <input type="checkbox"/> 智慧水表 <input type="checkbox"/> 其他 (_____)
學校是否有以 micro: bit 為教學素材	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
學校目前的教師社群	「綠領興森活」教師專業學習社群 數位媒體增能探究
學校是否有意願爭取示範學校	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否

學校地理位置說明

說明：搭配學校平面配置圖說明學校地理位置。



本校位處鹽埔鄉振興村隘寮溪河堤畔，面八米鄉道光明路，向外延伸可連結台 24 線，往西可接南二高長治交流道或直達屏東市，往東行可達三地門，校地面積 1.5917 公頃。

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。(需要註記指北)



學校簡介

本校位處鹽埔鄉振興村隘寮溪河堤畔，面八米鄉道光明路，向外延伸可連結台 24 線，往西可接南二高長治交流道或直達屏東市，往東行可達三地門，校地面積 1.5917 公頃。校舍建築於 106 年度補助改建，以「思古育學苑，健康綠建築」為主要建築意象，融入節能建築概念，採斜屋頂、電動氣窗、大面積窗戶等綠建築設計，並於 111 年獲綠建築標章基本型合格級認證。

學區包含鹽埔鄉振興村與久愛村，全校學生 75 人，屬 7 班精緻的小型學校（含幼兒園 1 班），以「好品格、增健康、廣學習、惜資源」為本校校務發展願景，提供許多不同領域的學習課程與環境；其中體育發展特色上以女籃球隊、直排輪溜冰最為出色，參加對外比賽皆有優異之成績，深受社區民眾的肯定與支持。

在特色課程部分，本校發展「綠領興森活」為主題之校訂課程，開發能源教案、教具與電腦遊戲軟體，透過情境式塑造、引導學生了解能量的本質，培養發現耗能問題的能力，在歷任師長戮力推動下榮獲 98 年度及 103 年度全國能源教育優等獎。

未來因應 108 新課綱以學生為學習主體的素養導向課程與教學，推動以學生為主的 STEAM 能源探索課程，結合科技資訊領域，發展在地綠能特色，凝聚社區低碳意識，持續推動本校能源環境校訂課程，建構智慧氣候友善永續校園。

二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想：本校教育願景：好品格、廣學習、增健康、惜資源

1. 核心素養為導向：

本校能源教育課程配合12年國教課綱精神，以核心素養為主軸，統整各領域及科目，培養學生自發、互動、共好之終身學習之精神。

2. 深化基本學力：

校本課程以「綠領興森活」為能源教育主題，重視跨領域、多元學習及生活化，實踐「惜資源」之學校願景，提供學生適性發展機會，激發學生學習潛能，深化學生基本學力。

3. 品格教育融入節能意識：

課程充分融入生活，從規劃、執行管理到成果彙整展示皆以學生為主體，讓孩子自然建構節能意識，營造簡單生活—減碳生活。

4. 發展學校特色：

透過推動能源課程建立學校特色品牌，運用科技媒體增進學生多元智慧，並展現學校的辦學優勢，培養學生「多元展能、適性揚才」，成就每一位孩子。

5. 強調在地與國際接軌：

能源課程關注地方產業、環境與人文，提升學生的在地特色素養，延伸關注國內外能源與環保議題議題，並與國際接軌。

三、學校經營管理永續性構想：以全校式能源經營理念為基礎，結合行政、教學、空間與生活四大面向，透過學校領導、空間規劃、課程設計、學生參與、社區連結等方式形塑校園綠領文化。





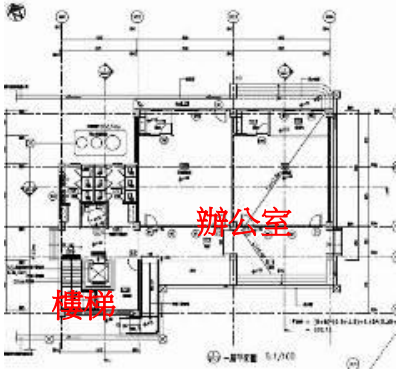
貳、環境基礎篇

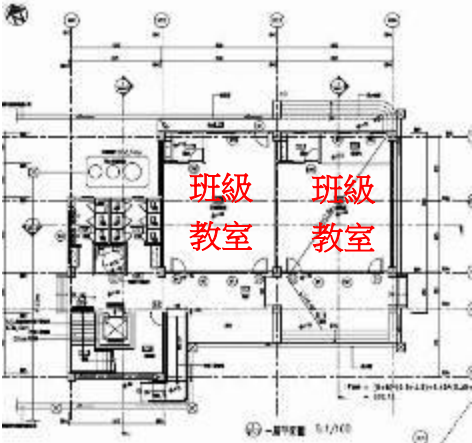
(請在具有比例、方位標準之學校平面配置圖/測量圖上繪製以下基礎資料)

- 一、**學校在地基礎物理環境盤查**：由於本校首次參與本計畫，之前因校舍重建未對新建校舍及環境進行基礎盤查，為進一步了解學校基礎物理條件，本年度針對全校校舍建築物基本資料及校區高程圖進行調查，並配合生態碳盤查需要再針對全校樹木及綠地面積進行盤查並繪製生態調查圖(針對樹木)，以下分項說明：

- (一) 校舍建築物基本資料調查表

表錯誤! 所指定的樣式的文字不存在文件中。 .1 建築物現況資料表

建築物名稱		北棟教室		總棟數－編號		4-1	
照片	構造形式	鋼筋混凝土構造 (RC)			建造年代	民國 98 年	
	地面樓層數	2 樓			地下樓層數	0 樓	
	使用現況	■教室 ■辦公室					
	空間總數	4 間	一般廁所	1 間	樓梯總數	1 座	
	容納人數	80 人	無障礙廁所	1 間	電梯總數	1 座	
照片	正面						
	側面						
平面配置圖	一樓						

平面配置圖	二樓	

建築物名稱		東棟教室		總棟數－編號		4-2	
基本資料	構造形式	鋼筋混凝土構造 (RC)		建造年代	民國 110 年		
	地面樓層數	2 樓		地下樓層數	0 樓		
	使用現況	■教室 ■辦公室					
	空間總數	6 間	一般廁所	1 間	樓梯總數	1 座	
	容納人數	50 人	無障礙廁所	0 間	電梯總數	0 座	
照片	正面						

建築物名稱

東棟教室

總棟數－編號

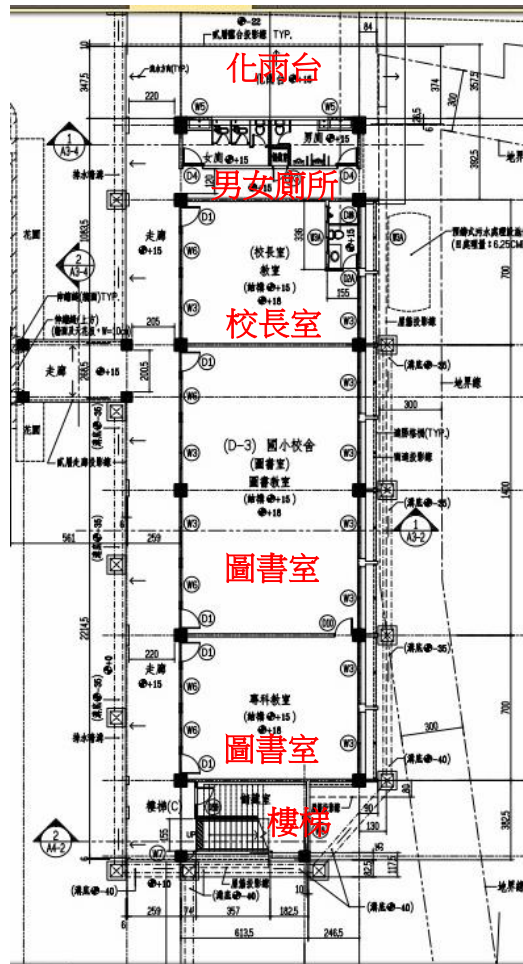
4-2

側面



平面配置圖

一樓



建築物名稱		西棟教室		總棟數－編號		4－3	
基本資料	構造形式	鋼筋混凝土構造 (RC)		建造年代	民國 110 年		
	地面樓層數	2 樓		地下樓層數	0 _____ 樓		
	使用現況	■ 教室					
	空間總數	8 間	一般廁所	0 間	樓梯總數	2 座	
	容納人數	40 人	無障礙廁所	0 間	電梯總數	0 座	
照片	正面						
	側面						

建築物名稱

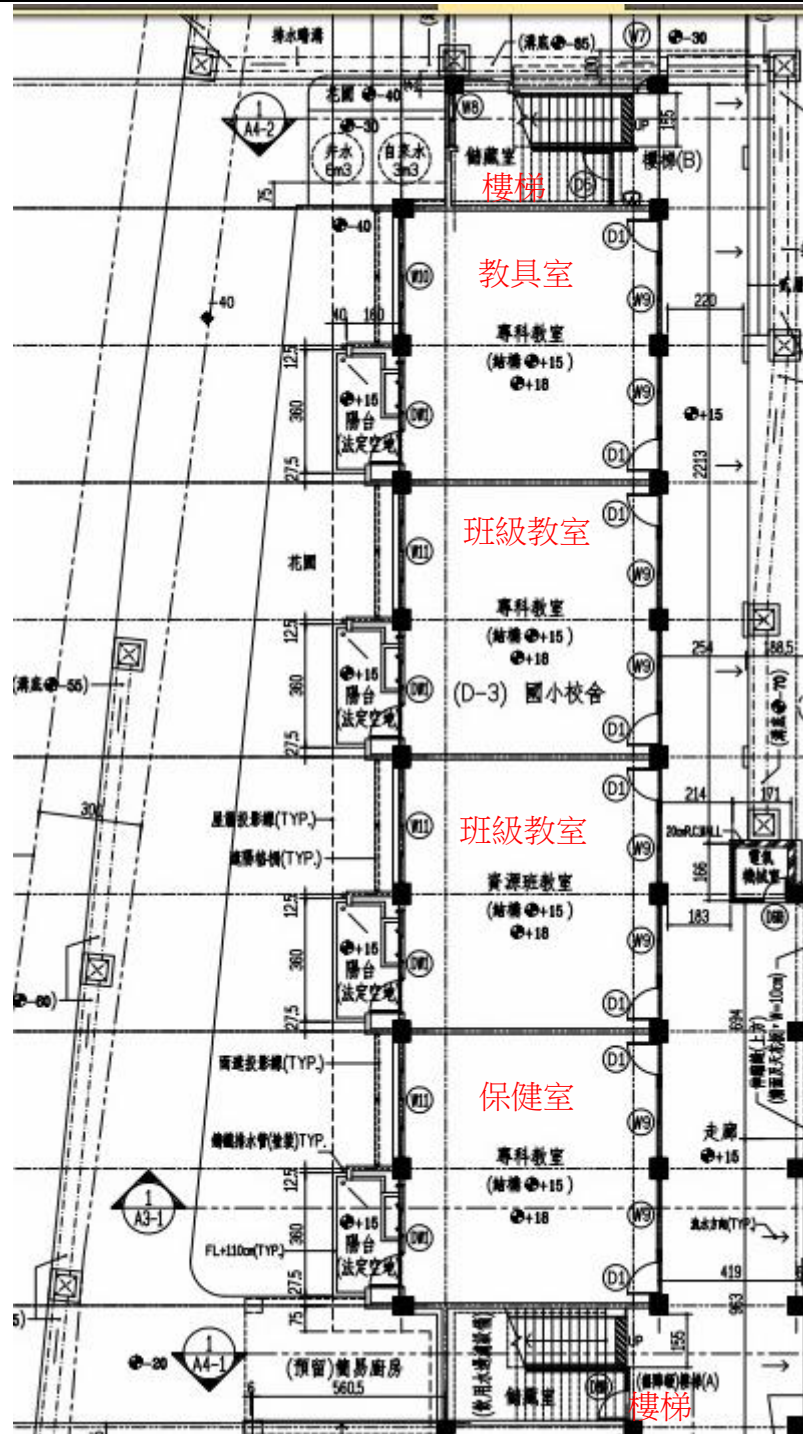
西棟教室

總棟數－編號

4-3

平面配置圖

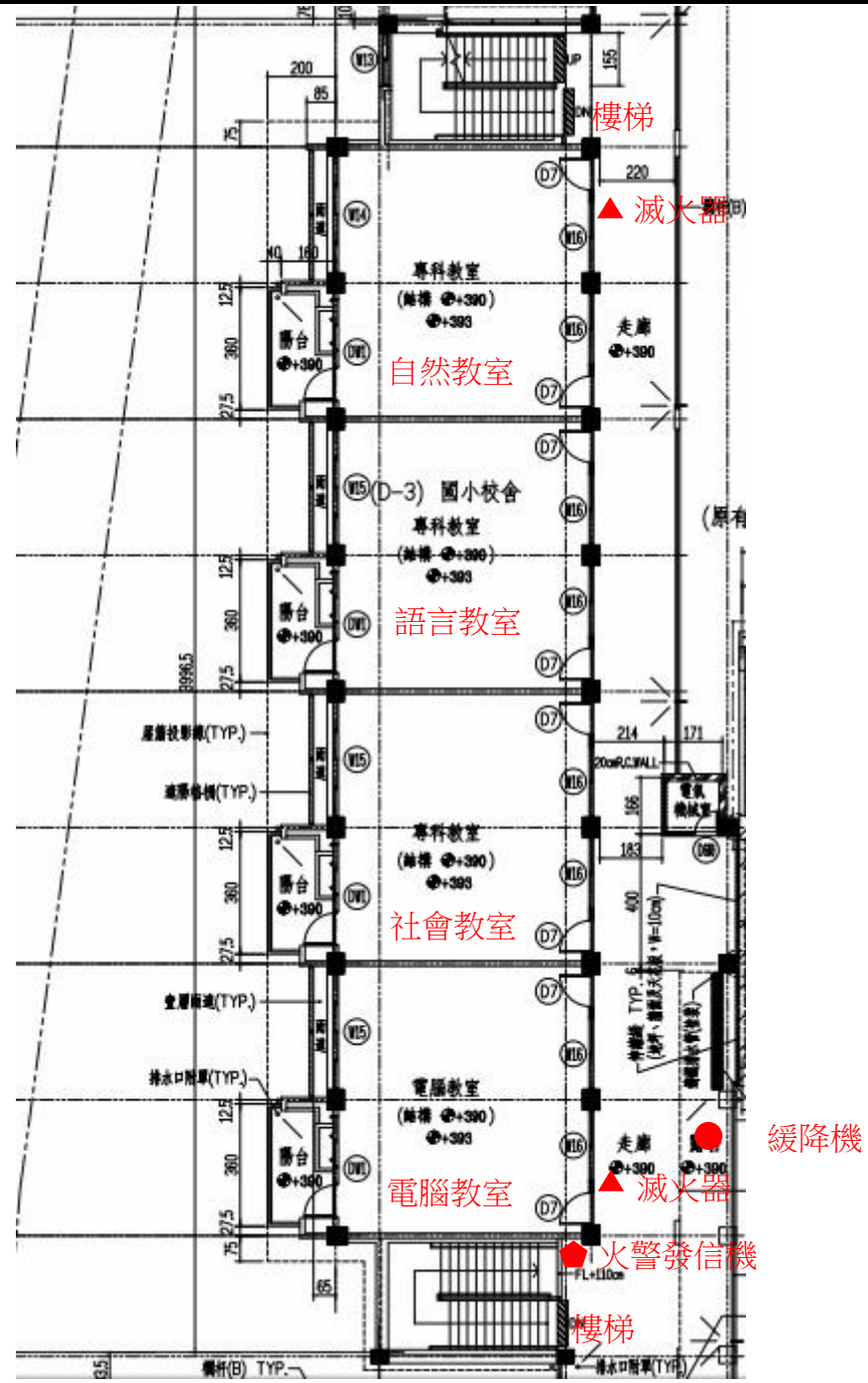
一樓



建築物名稱	西棟教室	總棟數－編號	4－3
-------	------	--------	-----

平面配置圖

二樓



建築物名稱		南棟教室		總棟數－編號		4—4	
基本資料	構造形式	鋼筋混凝土構造 (RC)		建造年代	民國 110 年		
	地面樓層數	2 樓		地下樓層數	0 樓		
	空間總數	6 間	一般廁所	0 間	樓梯總數	0 座	
	容納人數	40 人	無障礙廁所	0 間	電梯總數	0 座	
照片	正面						

建築物名稱

南棟教室

總棟數－編號

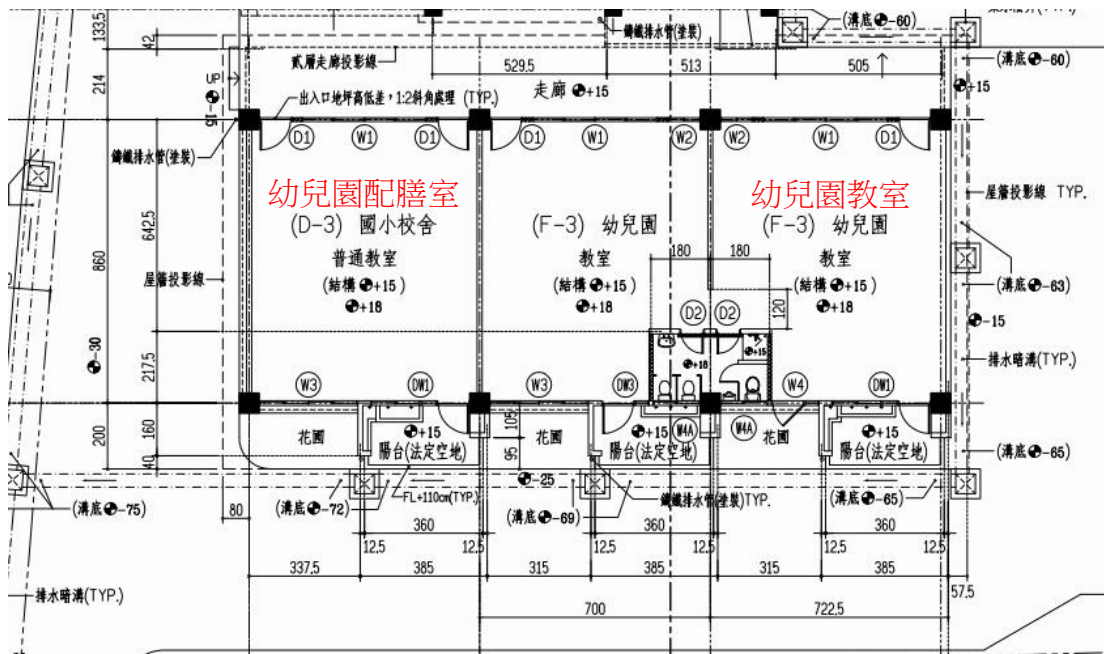
4-4

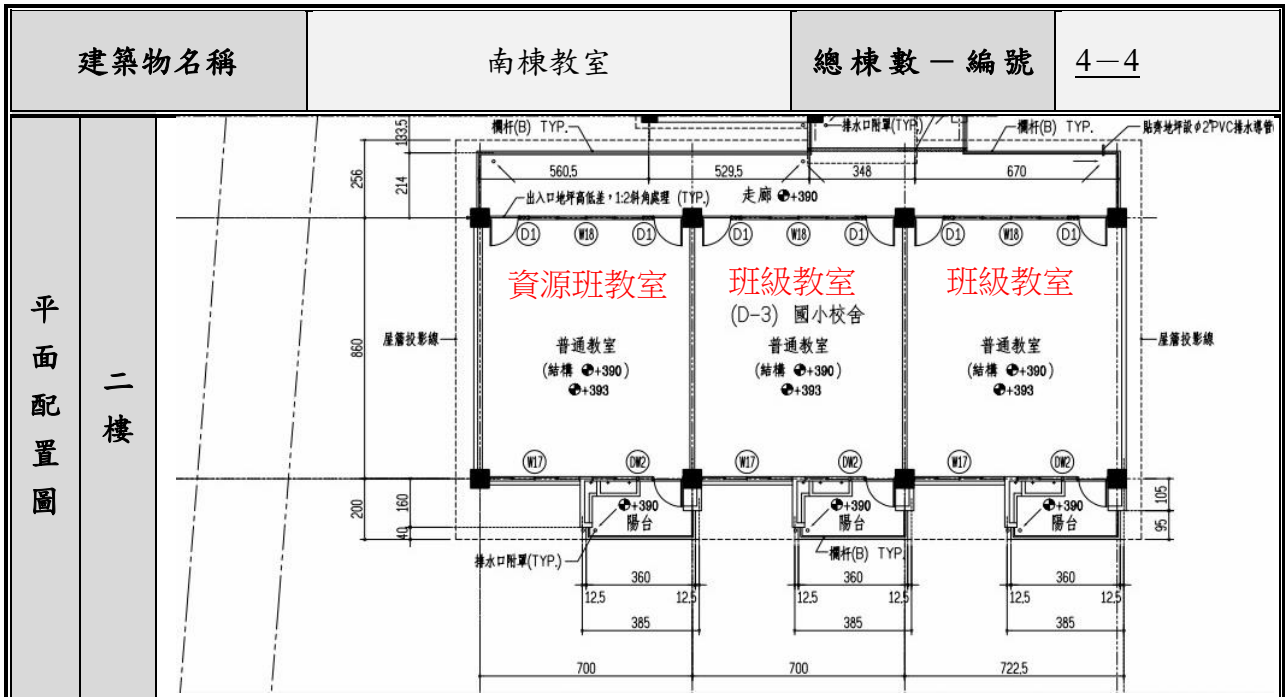
側面



平面配置圖

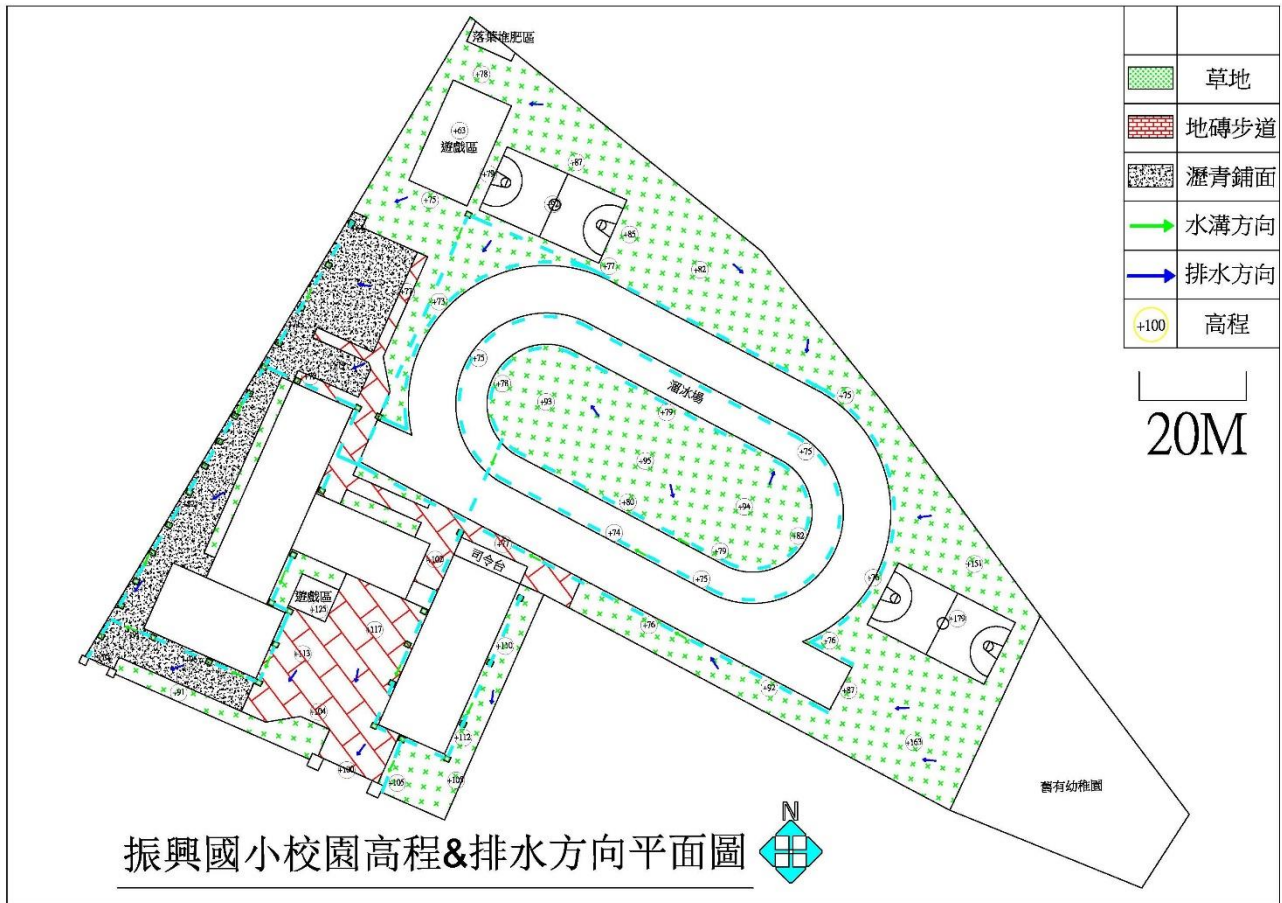
一樓





(二) 學校校地高程圖：本校委託專業工程公司針對校區地勢高程進行測量，繪製校園高程及排水方向平面圖，由圖面分析：

- 1.校門及前庭區域：辦公室週邊地勢較高，校門口地勢最低，水流方向由辦公室往南向校門口流動並進入光明路排水溝，無明顯低窪積水區域。
- 2.西側車道區域：車道柏油路部分洩水皆往西側排水溝方向，水溝高程相較車道低，最低點位置為西南側側門，本區亦無明顯低窪積水區域。
- 3.操場及東側球場區域：由圖面發現本校校地東側較高，最高處為東側籃球場為參考點+179，操場部分以中央草地最高，週邊水溝區域較低，排水方向均往排水溝方向洩水，無明顯積水區域。
- 4.評估設置地下型雨水儲存槽：根據全校配置圖顯示，校舍建築集中於校區西南側，無合適地點設置地下型雨水儲存槽，較合適地點應設於東側，但根據高程圖顯示，東側地勢較高，水流無法自然流至東球場區域，此區亦無法設置地下型雨水儲存槽，未來可針對校舍集中區域設置簡易型雨撲滿，收集雨水回收再利用，強化水資源循環。



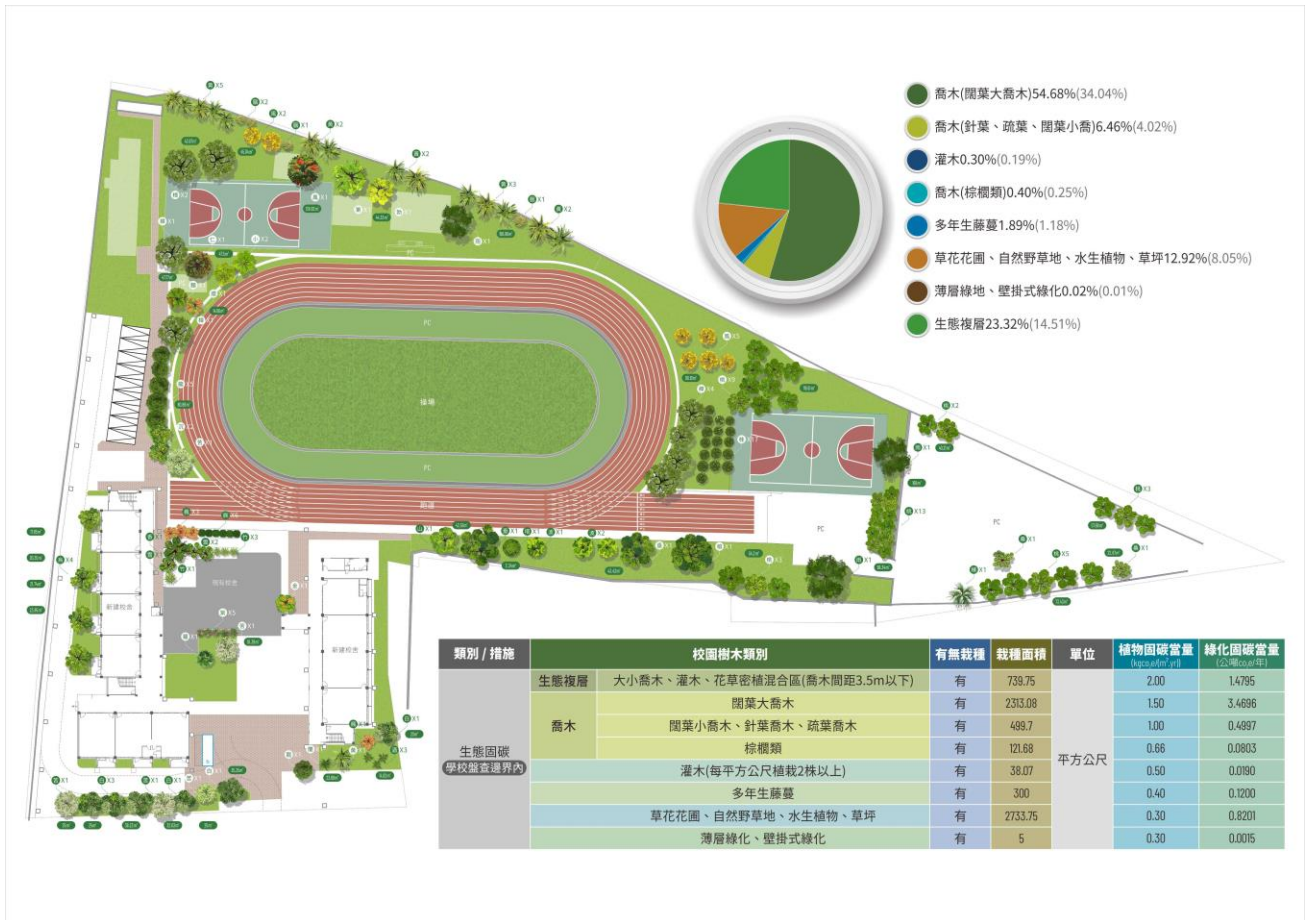
(三) 生態調查圖表：(針對樹木)

1.校園樹木調查表：本年度針對校區校樹進行種類及數量盤點，彙整出統計表，並繪製全校樹木及草地分布圖，以利後續生態負碳盤查需求。

區域	樹名	數量	樹木類型
A 區	光臘樹	6	闊葉大喬木
	苦楝	5	闊葉大喬木
	烏心石	4	闊葉大喬木
	龍柏	1	疏葉喬木
	黃椰子	3	棕櫚類
	尤加利樹	1	疏葉喬木
	酒瓶蘭	1	棕櫚類
	酒瓶椰子	3	棕櫚類
	羅比親王海棗	1	棕櫚類
	楓港柿	5	疏葉小喬木
	大葉山欖	1	闊葉大喬木
	垂榕	1	闊葉大喬木

	印度塔樹	1	闊葉大喬木
	波羅蜜	2	疏葉喬木
	金露花	2	灌木
	變葉木	3	灌木
	鵝掌藤	2	灌木
	南天竹	4	灌木
	雪花木	3	灌木
	香水樹	1	闊葉大喬木
	球形木麻黃	6	闊葉小喬木
	楓香	3	疏葉喬木
B 區	苦楝	1	闊葉大喬木
	沉香	2	疏葉喬木
	龍柏	5	疏葉喬木
	樟樹	4	闊葉大喬木
	麵包樹	1	闊葉大喬木
	煙火樹	1	疏葉喬木
	小葉欖仁	2	闊葉大喬木
	欖仁樹	1	闊葉大喬木
	黃金風鈴木	2	闊葉大喬木
	胭脂樹	4	闊葉大喬木
	番蝴蝶	14	疏葉喬木
	第倫桃	1	闊葉大喬木
	阿勃勒	1	闊葉大喬木
	兩豆樹	1	闊葉大喬木
C 區	黃金風鈴木	5	闊葉大喬木
	大花桃花心木	35	闊葉大喬木
	樟樹	4	闊葉大喬木
	波羅蜜	2	疏葉喬木
	垂榕	1	闊葉大喬木
	榕樹	1	闊葉大喬木
	桂花	17	疏葉喬木
	兩豆樹	2	闊葉大喬木
	檳榔樹	1	棕櫚類
	桑樹	2	闊葉大喬木
	總計	169	

2.校園植物及草地分布圖：



二、學校四大循環面向盤查

(一) 環境盤查面向：

- 1.C-1 電能—供電電網與設備、D-1 室內環境品質—隔熱降溫與調濕：**於四棟建築規劃實驗教室，裝設數位電表、micro bit 溫溼度感應器，透過 WIFI 上傳 thingspeak 網站隨時記錄教室物理環境與用電數據，統計分析用電數據為常模參照，如發現用電異常數據可及時找出耗能行為。
- 2.C-1 電能—照明系統節能：**進行實驗教室分區照度測量，分析各教室不同時間室內照度變化，照出室內燈具開關分區模式。
- 3.D-1 室內環境品質—通風換氣排熱排污、D-3 建築外殼開口—對應通風開窗模式：**於四棟建築實驗教室裝設 micro bit 風速感應器，透過 WIFI 上傳 thingspeak 網站隨時記錄室內空氣流動數據，進行各棟及有無電動氣窗之間教室空氣流動情形比較。

(二) 盤查方式：


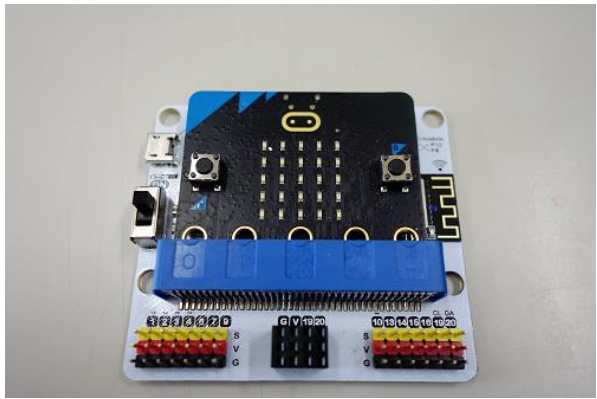

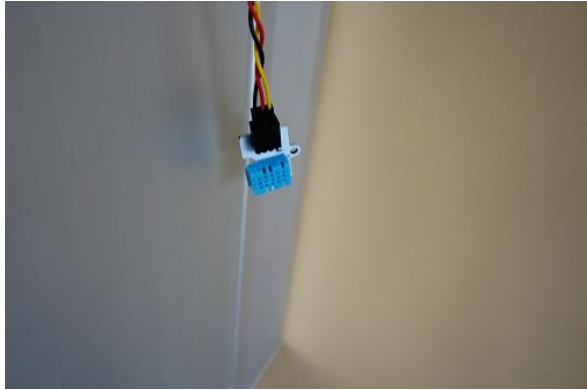
1. 監測教室：三甲（南棟）、自然教室（西棟）、能源教室（東棟）、六甲教室（北棟且無電動氣窗之對照組）
2. 探索班級：五、六年級

項目	區域	測量方式	執行方式
C-1 電能—供電電網與設備 D-1 室內環境品質—隔熱降溫與調濕	室內	<ol style="list-style-type: none"> 1. 於教室黑板及氣窗2處裝設 micro bit 溫度感應器。 2. 透過 WIFI 上傳 thingspeak 物聯網記錄溫度數據，並記錄單日最高溫度 3. 進行各棟及有無電動窗之間教室溫度比較 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 於校訂課程中融入五年段教材進行 micro bit 溫度感應器及網路整合系統介紹。 2. 班級學童每日紀錄溫度數據 3. 進行數據比較分析 4. 如發現異常數據立即檢討用電方式並提出改進措施。 5. 自然及能源教室由社團學生紀錄
	室外	各棟校舍周邊溫度量測	<ol style="list-style-type: none"> 1. 紀錄各棟建築四處溫度。 2. 自然及能源教室由社團學生紀錄
	智慧電表	<ol style="list-style-type: none"> 1. 於3、6年級2間教室裝設數位電表。 2. 定時紀錄班級用電數據 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 實驗班級於實驗週於下課期間記錄每小時用電量。 2. 統計分析用電數據為常模參照數據，如發現用電異常數據可及時找出耗能行為。
	EMS 系統數據紀錄	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用冷氣月份以全校冷氣 EMS 系統數據紀錄冷氣用電趨勢。 2. 設定冷氣運轉設定（溫度、時間設定），與未設定教室進行比較 3. 各年段均位於同棟、同樓層，有相同的上課時數，將以各年段兩間教室不同設定進行用電量比較 4. 長期透過 EMS 系統紀錄全校每月用電資訊 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 於校訂課程中融入各年段教材進行全校冷氣 EMS 系統介紹。 2. 由總務處提供用電數據，於課程中進行數據統計、分析與比較。 3. 進行不同教室、校舍等空間進行用電量比較。
風速 D-1 室內環境品質 D-3 建築外殼開口	室內	<ol style="list-style-type: none"> 1. 於教室黑氣窗裝設 micro bit 風力感應器監測風速。 2. 透過 WIFI 上傳 thingspeak 物聯網記錄風力數據，並紀錄單日最大風速 3. 進行各棟及有無電動窗之間教室空氣流動情形比較 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 於校訂課程中融入五年段教材進行 micro bit 風力感應器及網路整合系統。 2. 班級學童每日紀錄溫度數據 3. 進行數據比較分析 4. 自然及能源教室由社團學生紀錄
	室外	各棟校舍周邊風場量測	<ol style="list-style-type: none"> 1. 紀錄各棟建週邊風場量測。 2. 自然及能源教室由社團學生紀錄、風速、風向，繪製個季節風向圖

光線 C-2 溫熱 調控	室 內	記錄實驗教室分區光線照度紀錄	1. 校訂課程時間進行 2. 繪製教室室內光照圖
-----------------------	--------	----------------	-----------------------------

3. 建置智慧化監測系統：

(1) 材料：

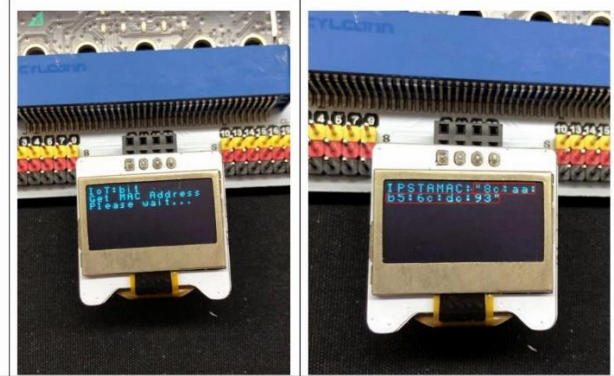
	
MICRO BIT 完整材料	MICRO BIT 主機板及 AIOT 擴充版
	
風速感應器	溫溼度感應器



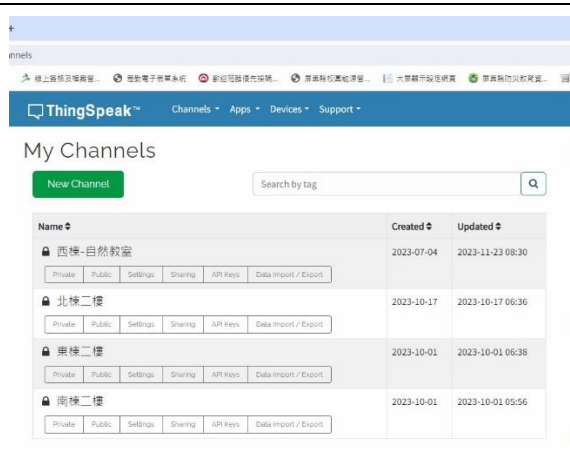
MICRO BIT 主機板及 AIOT 擴充版連接溫濕度及風速感應器



依實驗需求進行 Micro bit 程式設計



擷取 AIOT 擴充版的 Mac 碼，申請納入本縣 MDM 管理系統，減少購買無線基地台

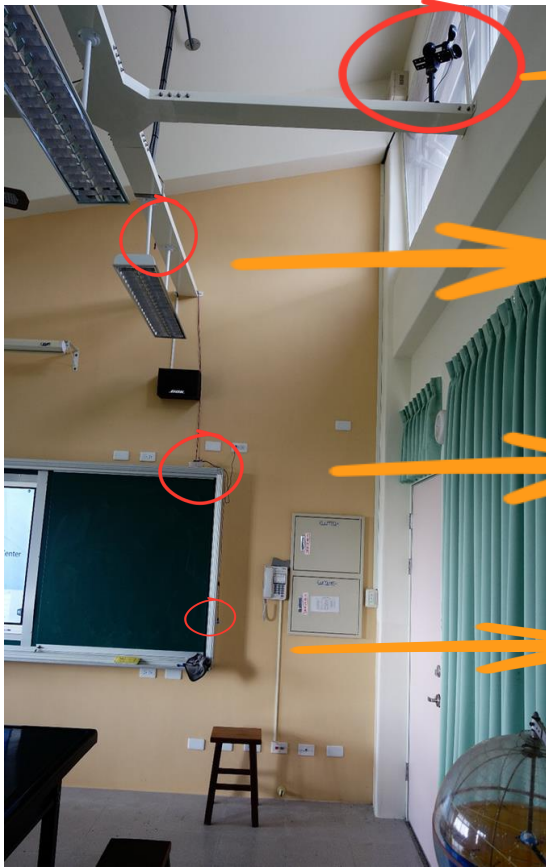


Thingspeak 網站記錄各棟實驗教室溫濕度及風速等數據



Thingspeak 網站記錄溫、濕度折線圖

(2) 教室內溫度、風速偵測建置圖：



風杯位置靠近氣窗口

教室高處溫度偵測

MICRO BIT 主機板位置

教室低處溫度偵測

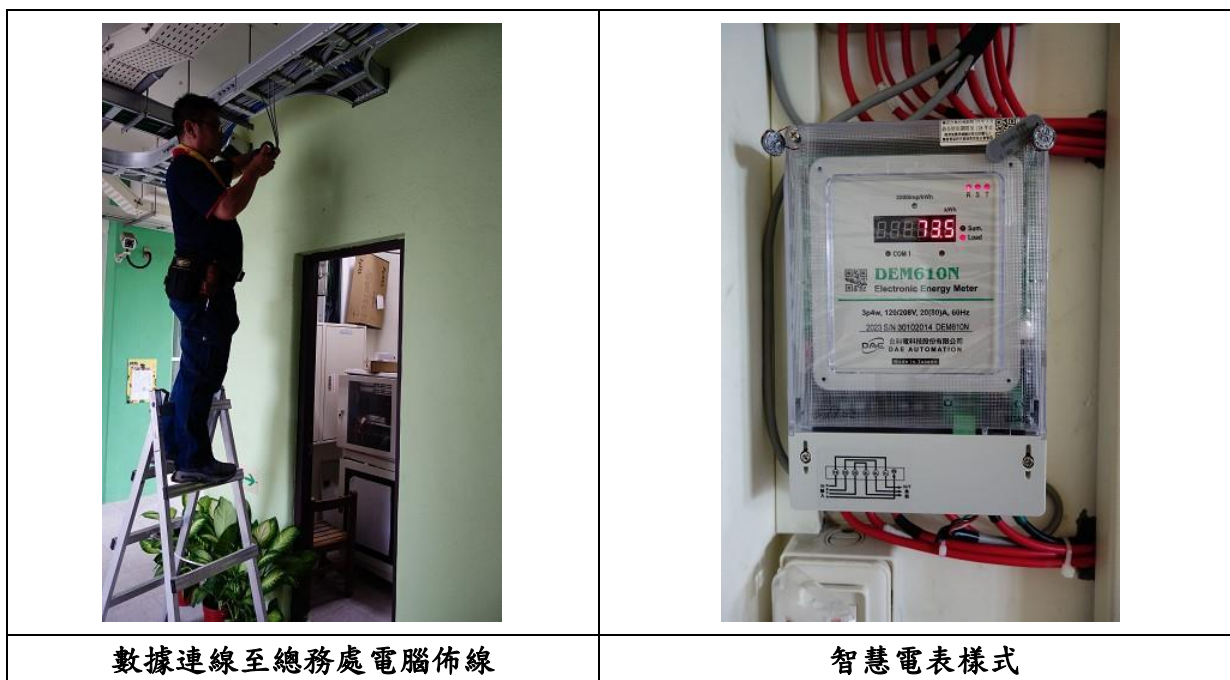
4. 設置智慧電表監測用電量：



綠建築實驗教室裝設智慧電表



傳統建築實驗教室裝設智慧電表



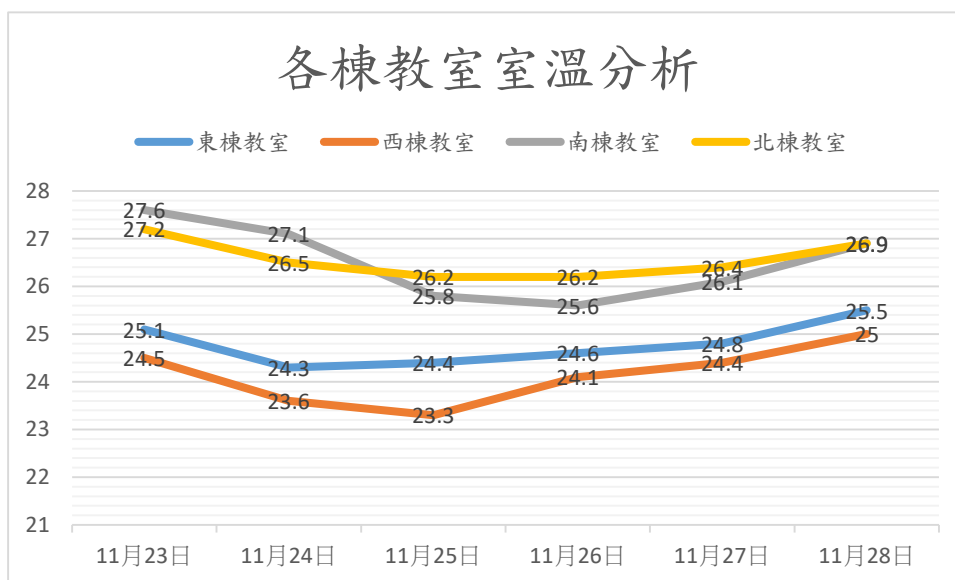
(三) 盤查結果分析：

1.新舊大樓室溫區間分析：由於班級冷氣使用至 10 月底，且透過 micro bit 進行 24 小時監測之數據量較大，目前就部分監測數據進行分析比較。

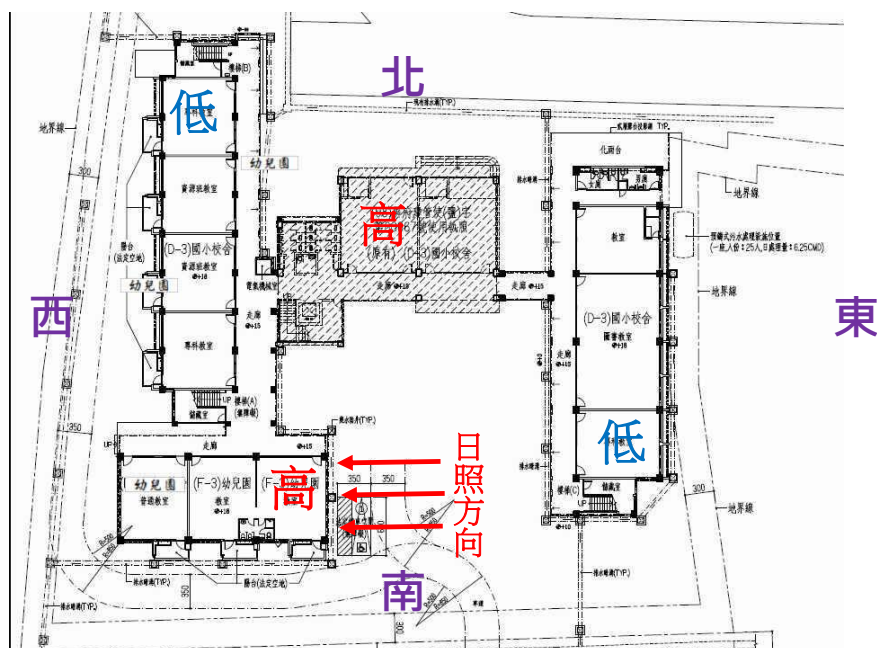
(1) 11 月下旬各棟教室當日平均室溫數據：

	東棟教室	西棟教室	南棟教室	北棟教室
11 月 23 日	25.1	24.5	27.6	27.2
11 月 24 日	24.3	23.6	27.1	26.5
11 月 25 日	24.4	23.3	25.8	26.2
11 月 26 日	24.6	24.1	25.6	26.2
11 月 27 日	24.8	24.4	26.1	26.4
11 月 28 日	25.5	25	26.9	26.9

(2) 11 月下旬各棟教室室溫數據折線圖：



(3) 數據分析：根據數據顯示，東、西兩棟綠建築 2 樓教室平均室溫較低，北棟舊建築室溫度較高，但南棟雖為新建築，但實驗教室外牆上午日照長，室溫仍偏高。



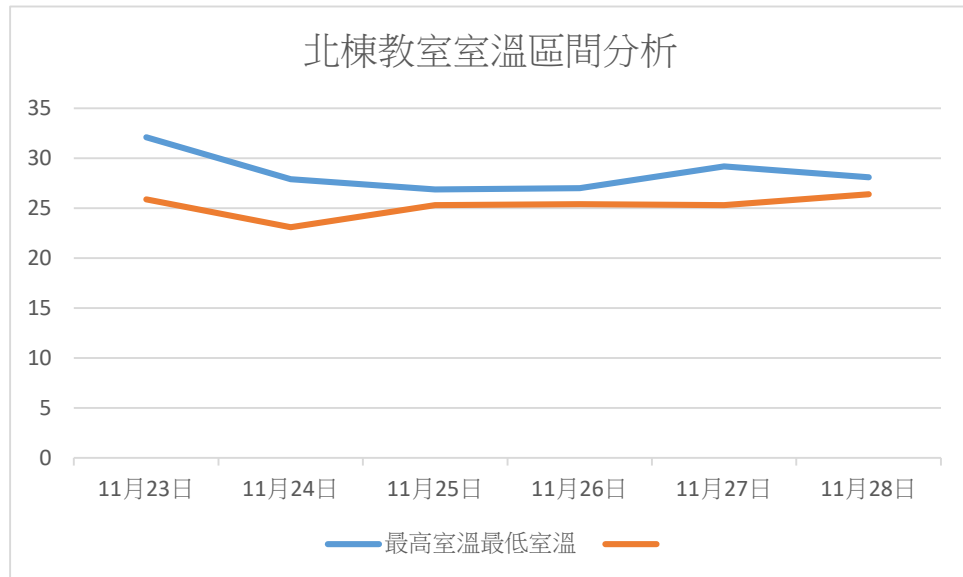
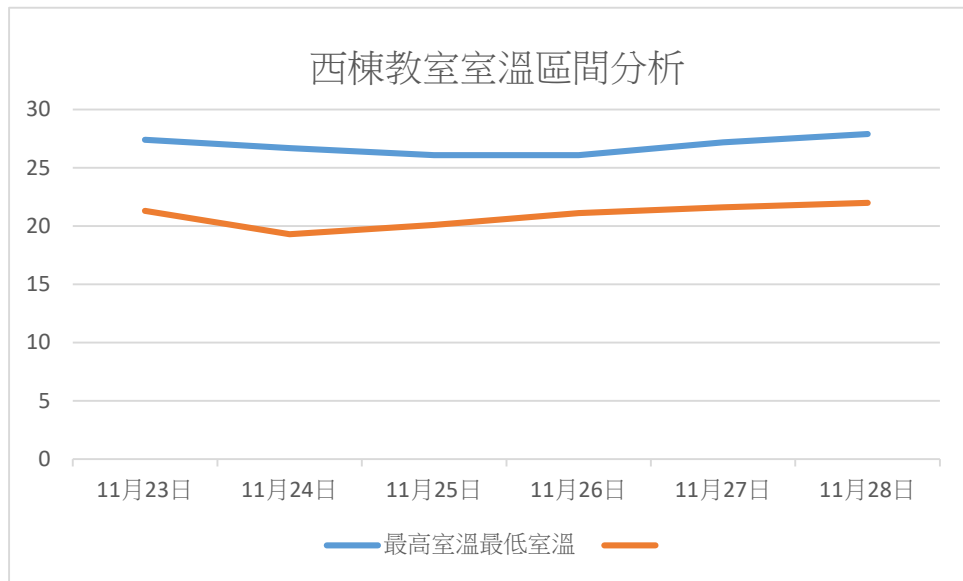
2. 新舊大樓室溫區間分析：為找出綠建築室溫較低的原因，團隊進一步比較西棟（綠建築）及北棟（傳統建築）教室 24 小時室溫變化，找出當日最高與最低溫進行比較。

(1) 西棟與北棟教室單日最高與最低溫度數據：

西棟教室單日	最高室溫	最低室溫
11 月 23 日	27.4	21.3
11 月 24 日	26.7	19.3
11 月 25 日	26.1	20.1
11 月 26 日	26.1	21.1
11 月 27 日	27.2	21.6
11 月 28 日	27.9	22

北棟教室單日	最高室溫	最低室溫
11 月 23 日	32.1	25.9
11 月 24 日	27.9	23.1
11 月 25 日	26.9	25.3
11 月 26 日	27	25.4
11 月 27 日	29.2	25.3
11 月 28 日	28.1	26.4

(2) 西棟與北棟教室單日最高與最低溫度折線圖：



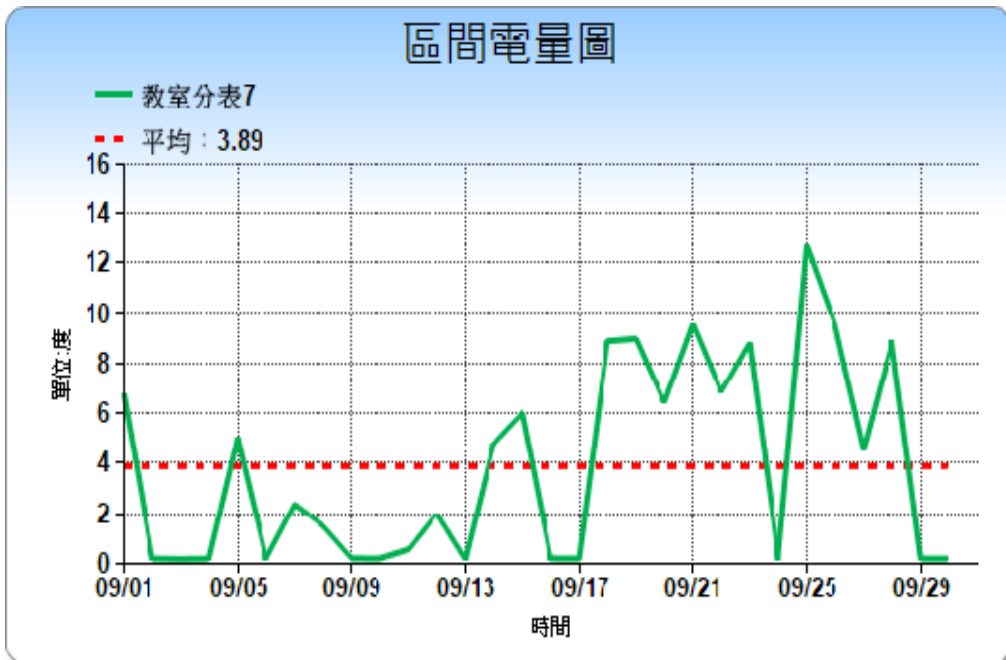
(3) 數據分析：綠建築教室二樓單日最高溫度皆低於舊建築，且綠建築教室單日最低溫遠低於舊教室，新教室單日溫差平均大於舊建築，推測應是新建築氣流導熱效果較佳，散熱較快，以致西棟教室單日平均氣溫低於傳統建築，顯見綠建築教室熱負荷較低，再相同環境下可能有助於減少冷氣用電量，需要進一步分析這兩間實驗教室冷氣用電量。

3.新舊大樓冷氣用電分析：為進一步了解綠建築與傳統建築在不同熱負荷能力下冷氣用電量是否有所差異，團隊透過冷氣 EMS 系統用電量統計，擷取上學期 9 月份天氣最為炎熱之月份冷氣耗電量進行南（新大樓）、北（舊大樓）兩棟同方為座向之實驗教室比較。

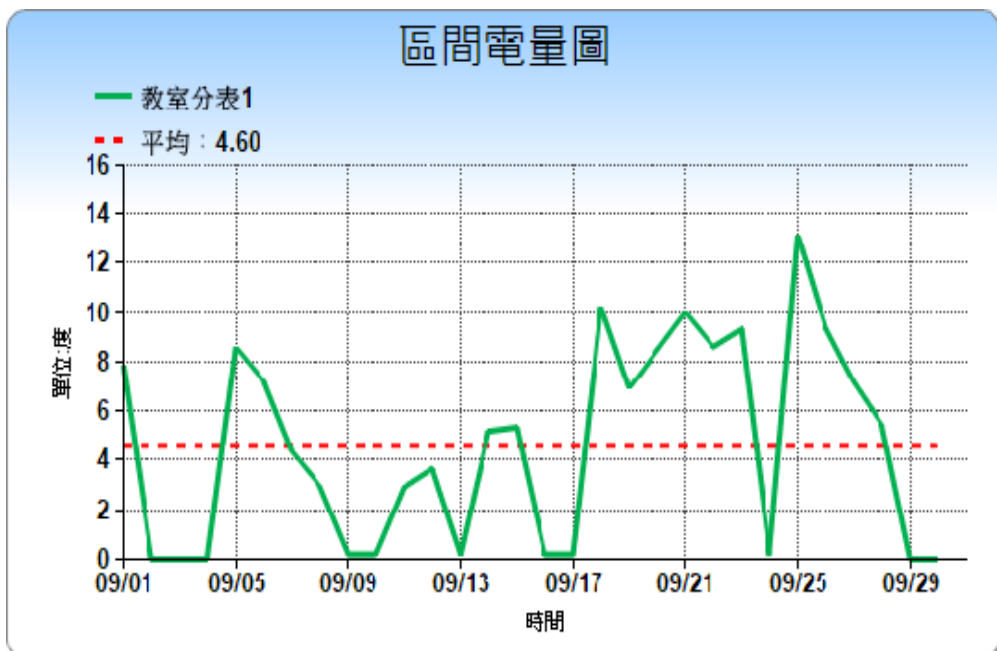
(1) 三甲（新）與五甲（舊）教室冷氣 EMS 系統擷取 9 月份用電數據：

項次	名稱	起抄日期	迄抄日期	度數 (KWH)	用電天數	每日平均
1	三甲（新）	09/01	09/30	116.58	19	6.13
2	五甲（舊）	09/01	09/30	137.87	19	7.25

(2) 三甲（新）與五甲（舊）教室冷氣 EMS 系統擷取 9 月份用電折線圖：
三甲（新大樓）



六甲（舊大樓）



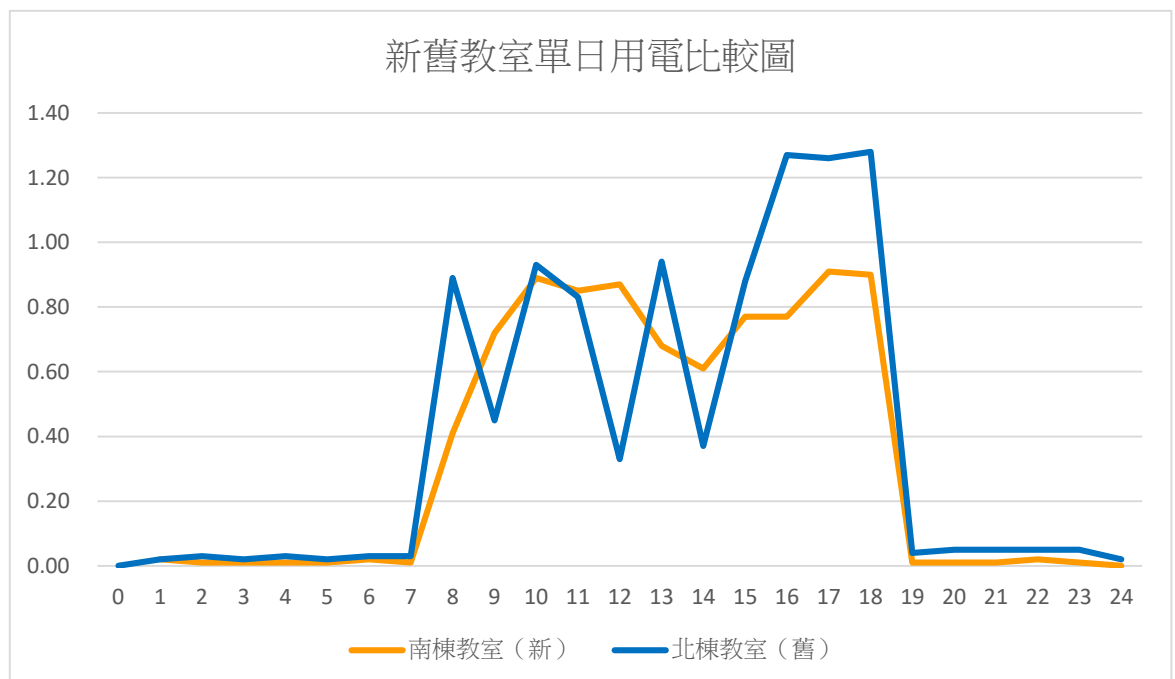
(3) 數據分析：比較兩間教室大小，六甲教室（舊大樓）面積約 70m²，三甲教室（綠建築）面積約 63m²，雖六甲面積略大於三甲，但六甲教室室內採輕鋼架隔間，而三甲教室無輕鋼架，室內空間挑高，故兩間教室容積差異不大，但從用電量數據發現三甲每日冷氣用電量比六甲約少一度，可見綠建築熱負荷較低的確可節省冷氣用電量。

4.新舊大樓一般用電分析：除冷氣用電比較外，綠建築教室將燈具及吊扇用電設定為 220V，室內一般插座用電為 110V，團隊透過本次計畫所購置之智慧電表紀錄數據，擷取 9-11 月兩間實驗教室用電量進行分析，比較電路設計不同是否造成用電量之差異。

(1) 三甲（新）與五甲（舊）一般用電擷取 9-11 月份用電數據：

項次	名稱	起抄日期	迄抄日期	使用度數 (KWH)	合計比較
1	三甲 (220V)	09/01	11/30	289.99	498.41
2	三甲 (110V)	09/01	11/30	208.42	
3	五甲 (110V)	09/01	11/30	703.74	703.74

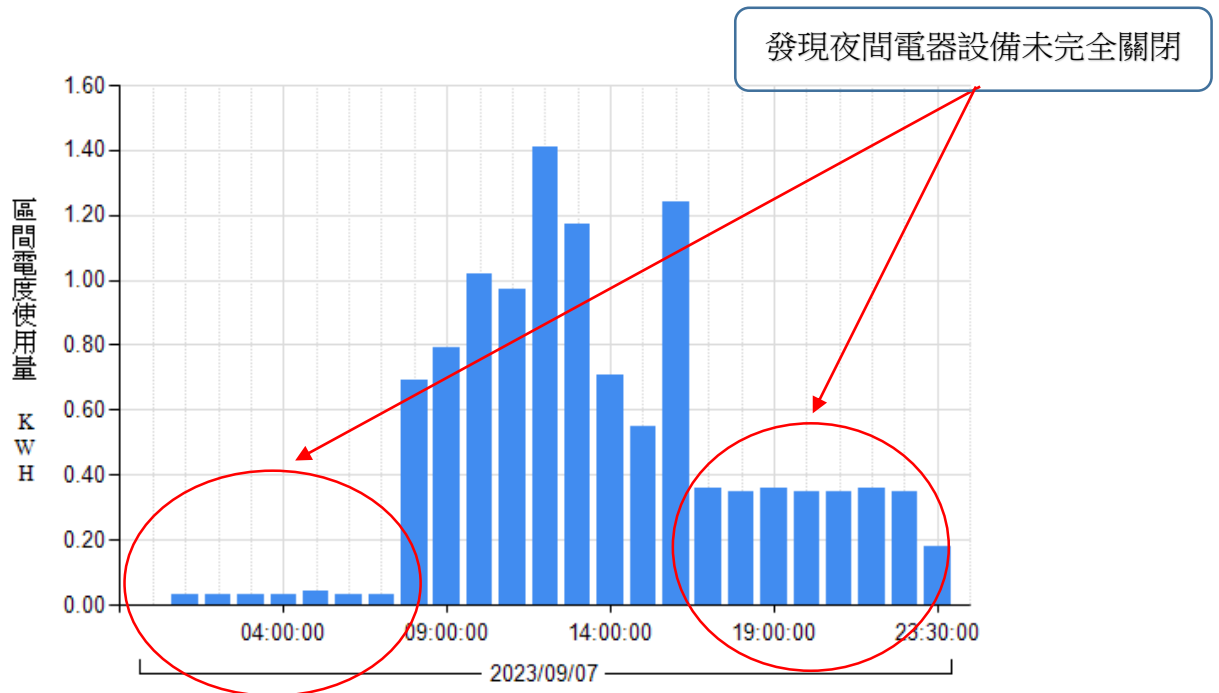
(2) 三甲（新）與五甲（舊）教室一般用電單日 24 小時用電折線圖：



(3) 數據分析：由數據發現 9-11 月間三甲 110V 與 220V 合計用電 498.41 度，六甲 703.74 度，三個月相差 205.33 度，平均每日約省 1.14 度，對照電量折線圖發現三甲每小時用電高峰略低於六甲，可見燈具電

路改為 220V 電壓每年約可省 820 度電，約可節省約 30% 之用電量，減少 405.9 公斤之碳排放量，是未來舊建築用電未來改善之方向。

5. 智慧電表掌握教室全日用電數據：由於智慧電表可全日 24 小時監測實驗教室用電數據，並記錄於總務處電腦中，從記錄中能得知在非上課期間教室是否持續用電，並檢視教室內是否有電氣設備未關閉，相關數據亦供班級進行能源管理。

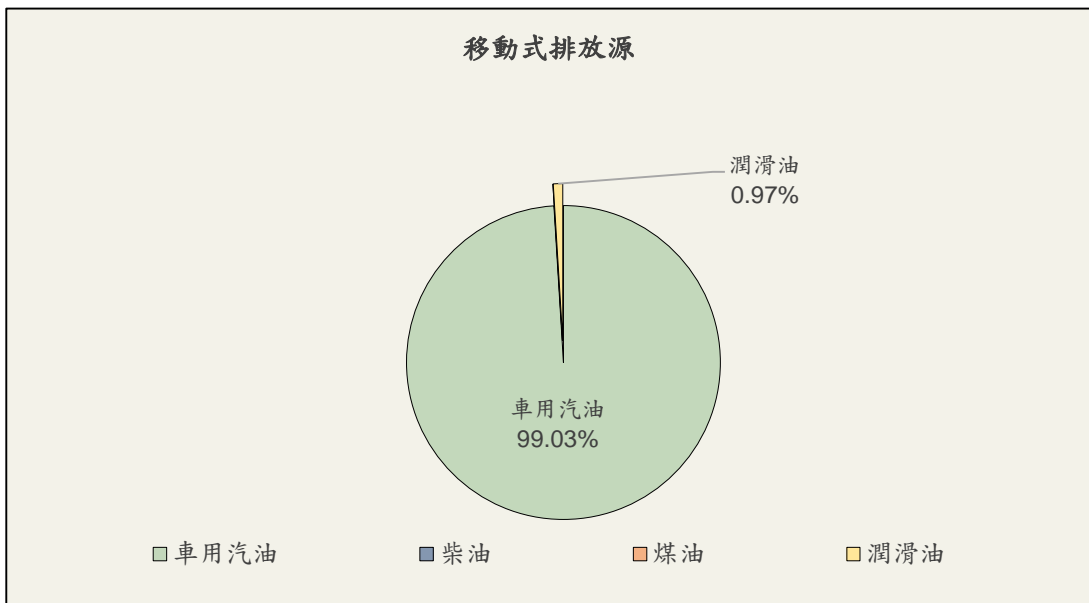


6. 教室氣窗風速紀錄：綠建築教室均採斜屋頂挑高並裝設電動氣窗，空氣流動導熱應優於傳統建築，除監控溫度變化外，團隊亦進行各棟及有無電動氣窗之間教室空氣流動情形比較，經過實驗觀察與修改實驗方式，發現風速測量器無法精準紀錄數據，室內雖有空氣流動但風杯並未轉動，且 thingspeak 網站亦發生異常數據，團隊決定明年度再修改紀錄方式，改良風杯重量與偵測方式。

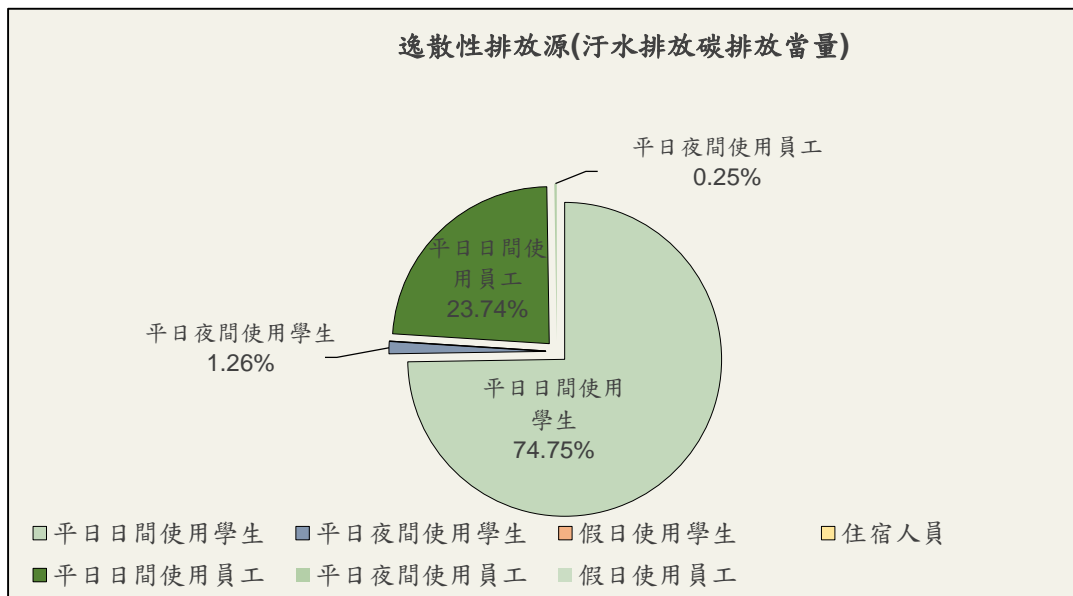


三、從學校基準年(111 年)碳盤查成果：

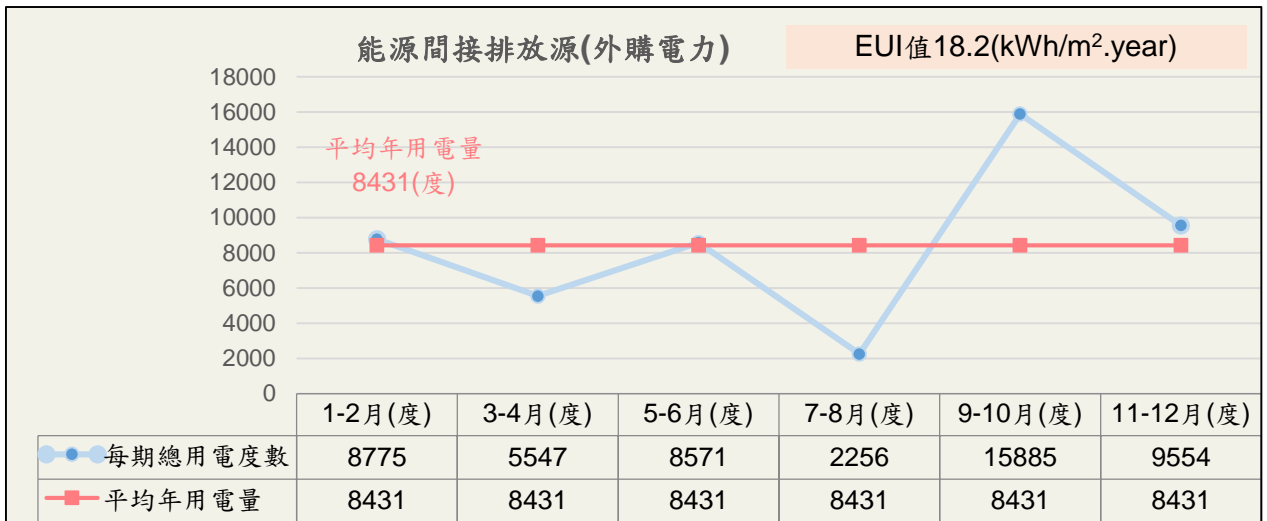
- 1.基本資料：屏東縣振興國民小學為單一校區，建築物分東、西、南、北及東側舞蹈教室共計 5 棟建築，包含一般教室、專科教室、禮堂、圖書館、幼兒園、行政辦公室、健康中心等空間，均為本次盤查範圍。
- 2.固定式排放源：本校無固定式排放源。
- 3.移動式排放源：割草機用汽油 129.66 公升，潤滑油 1 公升，碳排放量 0.3091 公噸 /年，佔全年度碳排放量 0.98%。



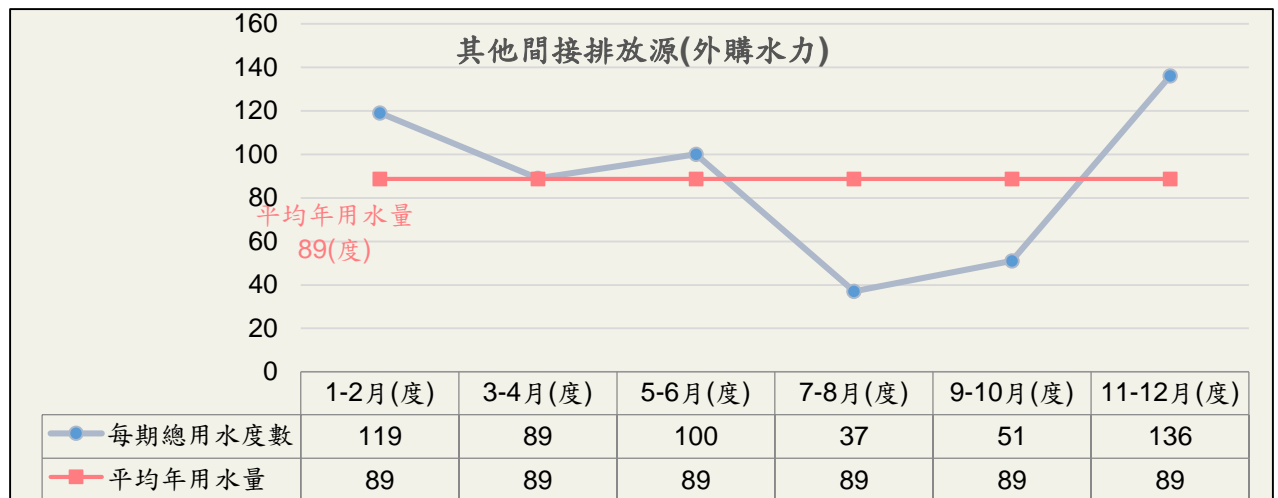
- 4 逸散性排放源：全校學生 70 人，教職員 21 人，全年上班天數 197 天，停留時間約 9 小時，冷氣使用 R-410a 冷媒，冰箱飲水機使用 R134a 冷媒，合計全年碳排放量 6.248 公噸，佔全年度碳排放量 19.52%。



5 能源間接排放源：全校含冷氣專戶共計 3 電表，總用電數 50588 度，總碳排放量 25.0411 公噸/年，佔全年度碳排放量 79.23%。



6 其他間接排放源：全校共計 2 水表，總用水量 532 度，總碳排放量 0.0289 公噸/年，佔全年度碳排放量 0.27%。



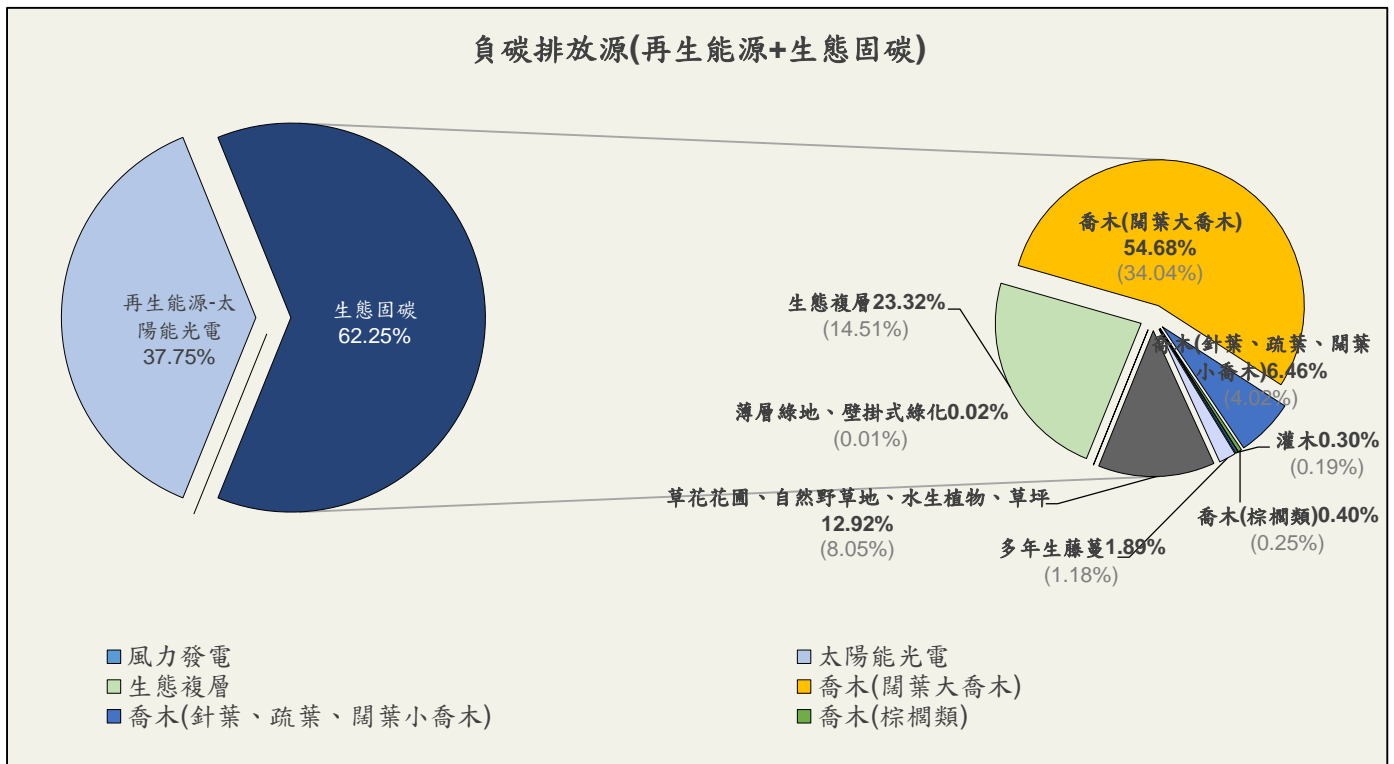
7.1.1 負碳排放源(再生能源)：本校設太陽光電 29.67 千瓦，實際發電度數 7774 度，減少碳排放量 3.8481 公噸/年，佔全年度負碳排放量 37.75%。

7.1.2 負碳排放源(生態固碳)：根據全校校園生態固碳盤查圖-植栽數量及綠地面積

調查彙整生態固碳量調查表，全年度負碳排放量 6.4898 公噸/年，佔全年度負碳排放量 62.25%。

*喬木：喬木間距 > 5m，計算上需要將各樹木的面積加以累計計算；喬木間距 < 5m，計算上只需將所有種植面積視為喬木面積加以計算
*老樹：以實際樹冠投影面積計算喬木間距；老樹定義：株高徑30cm以上或樹齡20年以上之喬木

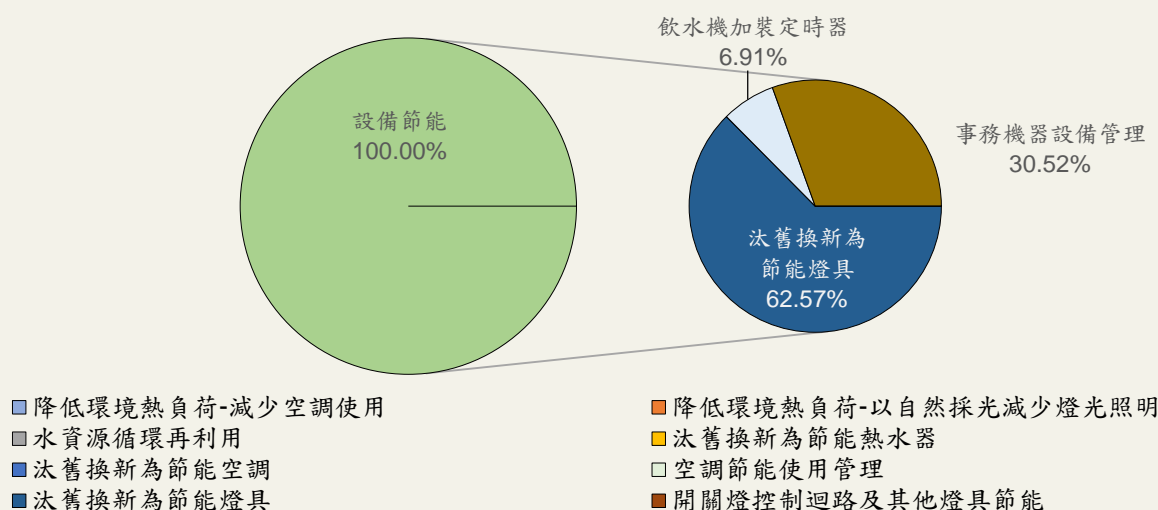
類別/措施	校園樹木類別	有無栽種	栽種面積	單位	植物固碳當量 (kgCO ₂ e/(m ² .yr))	綠化固碳當量(公噸CO ₂ e/年)	
生態固碳 (學校圍牆邊界內)	生態複層	有	739.75	平方公尺	2.00	1.4795	
	喬木	闊葉大喬木	有	2313.08	平方公尺	1.50	3.4696
		闊葉小喬木、針葉喬木、疏葉喬木	有	499.7	平方公尺	1.00	0.4997
		棕櫚類	有	121.68	平方公尺	0.66	0.0803
		灌木(每平方公尺植栽2株以上)	有	38.07	平方公尺	0.50	0.0190
	多年生藤蔓	有	300	平方公尺	0.40	0.1200	
	草花花園、自然野草地、水生植物、草坪	有	2733.75	平方公尺	0.30	0.8201	
	薄層綠化、壁掛式綠化	有	5	平方公尺	0.30	0.0015	



7.2.1 減碳作為策略(低碳建築=建築節能+設備節能)：本校汰換 T8 燈具 333 組、飲水機設定夜間及假日節電、事務設備機設定夜間關閉電源等方式，減少碳排放量 14.2278 公噸/年。

7.2.2 減碳作為策略(水資源循環再利用)：本校目前尚未規劃水資源循環再利用。

7.2.3 減碳作為策略(低碳運輸)：本校無運輸需求。



四、綜整學校面對課題（透過上述盤查，提出學校面臨課題）

- (一) **北棟傳統教室熱負荷較大**：根據 Micro bit 室內溫度數據顯示北棟教室平均室溫均高於其他教室，雖北棟教室採斜屋頂設計教室天花板裝設輕鋼架隔絕屋頂熱源，但團隊研判氣流導熱效果不佳，以致建築溫度降幅有限。
- (二) **北棟傳統教室耗電量偏高**：因北棟教室室溫高於其他教室，進而影響空調耗電量，且該教室電壓均為 110V，燈具及電扇等常用電器未規劃 220V 電壓，整體耗電量均高於新教室，為未來改善之重點。
- (三) **綠建築新教室燈具迴路未配合室內照度調整**：本校最大碳排放項目為電力，為逐步降低用電量，除改善北棟教室設備外，綠建築教室二樓雖有大面積窗戶，室內照度優於舊教室，但燈具迴路卻無法配合室內照度調整，未來規劃利用 micro bit 測量教室照度並修改燈具開關系統，讓測量數據有效應用於生活減碳行動中，讓監測工具智慧化。
- (四) **未規劃水循環再利用系統**：目前本校尚未針對水循環系統進行建置，為監控並逐步降低全校用水量，113 年度預計進一步採購智慧水表，監控本校自來水及村簡易自來水用水量，有效掌握全校用水量，並檢討是否有耗水情況。
- (五) **室內微風監測系統問題**：團隊檢討過去一年執行問題，討論並改良監測工具問題，開發微風測量系統，期能有效測量室內熱空氣導流效果。
- (六) **碳盤查課程向下延伸**：目前碳盤查課程已融入高年級校訂課程，為逐步讓全校學生具備碳盤查概念與技能，並讓學生查覺到只要從小處著手，就能減少碳排放，從而擴散到更大的環境議題、主動改變生活方式，未來規劃將碳盤查課程向下延伸。

參、永續發展教育篇

一、SDGs 生活實驗室教師社群

包含最後教師社群成員、教師社群運作紀錄。

(一) 教師社群成員：

(1) 社群名稱：「綠領興森活」教師專業學習社群

姓名	職稱	專長與扮演角色
社群召集人		
蘇純慧	教師	統整各年段校本探索課程
校內成員		
方郁斌	主任	碳盤查課程教案設計規劃
蔡羽喬	輔導組長	規劃教師研習課程
施純慧	教師	MICRO BIT 監測工具教學教案設計規劃
張惠琳	教師	MICRO BIT 監測工具教學教案設計規劃
周文寬	文史工作者	人文及環境調查諮詢

(2) 教師社群：「數位媒體增能探究」教師專業學習社群

姓名	職稱	專長與扮演角色
社群召集人		
陳軒孟	教師	課程設計與研發
校內成員		
劉建良	主任	MICRO BIT 軟硬體教學教案設計規劃
方郁斌	主任	EMS 系統數據紀錄與分析課程規劃設計
謝秋霞	訓導組長	MICRO BIT 軟硬體教學教案設計規劃

二、教育推廣活動：包含透過哪些教育推廣活動進行相關盤查以及傳達永續發展理念。

本校透過 112 年度能源週活動傳達 2050 淨零碳排目標，引導學童認識碳盤查概念，再配合闖關活動與節能知識大考驗深化節能意識。教師能源與數位增能社群則盤點能源校訂課程，依各年級教案及操作認知能力修訂碳盤查課程，帶領高年級學童進行生態負碳盤查及室內照度調查，並記錄校園碳盤查過程製作影片，全校亦規劃二峰圳水資源踏查及社區水圳踏查活動，連結 SDGs 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。

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。	<u>弱勢學生整體關照</u> 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。	主動發現弱勢學童生活需求，並透過申請教育儲蓄戶、學產基金及社會各界善款照顧弱勢學生，消彌因經濟弱勢造成學習弱勢。
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。	<u>食農教育，延伸至糧食浪費</u> 午餐的廚餘量？以及處理方式？健康飲食標示？...等。	1.開闢校園農園，落實食農教育精神。 2.宣導廚餘減量，有效控制每日午餐取餐量，避免糧食浪費。
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。	<u>校園內生活、學習品質與健康</u> 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。	執行106-108年度國民中小學老舊校舍整建計畫，重建西棟教室，改善過去舊校舍環境問題，新教室並取得綠建築標章，提升校園內生活、學習品質。
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。	<u>學校教育的品質促進，延伸連結至新課綱實施</u> 課程設計是否考量多元文化需求？以及促進優質的方案？...等。	配合12年國教課綱精神，以核心素養為主軸，統整各領域及科目，規劃跨領域、多元、生活化課程，形塑學校願景及特色，提供學生適性發展機會，同時激發學生學習潛能，深化學生基本學力。
目標5 ■	性別平等 —實現性別平等，並賦予所有女性權力。	<u>環境關懷與性別平等教育</u> 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	定期辦理法定性別平等教育課程與活動。

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6 ■	潔淨水與衛生— 確保水與衛生設 施的可用性與永 續性。	<u>水資源教育、對於水的全 盤了解</u> 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	1.定期辦理水質檢驗與公告檢驗結 果。 2.針對校區高程進行測量，評估未來 申請雨水貯留系統之可行性。 3.辦理二峰圳水資源踏查及社區水圳 踏查活動。
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。	<u>能源教育</u> 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	推動能源校訂課程，執行本案探索計 畫中各項物理性質監測與碳盤查。
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 就業和人人都 有尊嚴的工 作。	<u>在地產業連結</u> 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、 職務再設計應用？...等	辦理走讀庄頭活動，了解社區產業發 展，規劃相關課程，為社區儲備產業 人才。
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。	<u>校內創新設施以及對於基 礎設施了解</u> 校內是否有其創新作法？ 創新的設施？ ...等	設置能源教室，展示能源相關教具及 近年研究成果

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 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	透過各種集會強化校園反霸凌意識，落實正向管教，確保各項無障礙設正常使用，實踐環境公平正義。
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。	<u>學校與社區的連結與關係</u> 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	結合社區耆老、在地文史工作者與家長力量，發展永續校園與社區計畫。
目標 12 ■	負責任的消費與生產 —確保永續性消費和生產模式。	<u>零廢棄概念與循環經濟</u> 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	1.行政落實執行綠色採購。 2.推動行政機關、學校減少使用免洗餐具及包裝飲用水作業
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	1.長期監測環境溫、濕度、光線變化及室內外風速等數據，分析環境耗能因素，進而提出低碳措施。 2.進行碳盤查，提升師生對於淨零排碳的意識。
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	辦理減塑講座，探討減少海廢之國際議題，確保海洋生物永續

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 15 ■	<p>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。</p>	<p><u>生態教育、校園內的生態環境</u></p> <p>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生態系統，並控管或消除強是外來種...等</p>	<p>建立校園生態多樣性，設立校園植物解說牌，並記錄校園動物生態，消除外來入侵種。</p>
目標 16 ■	<p>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。</p>	<p><u>校內環境政策、環境行動</u></p> <p>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</p>	<p>推動校園環境探索計畫，依據觀察數據提出環境行動，進而促進永續發展</p>
目標 17 ■	<p>夥伴關係—加強 執行手段，恢復全球永續發展夥伴關係。</p>	<p><u>國際教育</u></p> <p>相關夥伴關係建立？運作或合作模式？...等</p>	<p>與社區發展協會建立夥伴關係，將永續精神向外推展至社區。</p>

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

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.04.21 13:30-16:30	能源課程與資訊數位增能(一)：專題講座-能源社群研習，光感應控制	9	
112.06.09 13:30-16:30	能源課程與資訊數位增能(二)：專題講座-能源社群研習，光與反相器製作	9	
112.09.21 13:30-16:30	低年級能源教育教材研發與探討(一)：教材修訂與教學媒材教具研發-共備	4	





辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112. 10. 19 14:30-17:30	能源課程與資訊數位增能(一)：專題講座	4	
112. 11. 16 13:30-16:30	能源課程與資訊數位增能(二)：專題講座	9	
112. 12. 27 14:30-17:30	STEAM 光感應控制與太陽能跑車教具研討(二)：專題講座	12	

二、增能活動(參訪、工作坊...)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.05.24	教師週會，方主任報告永續校園計畫	14	
112.08.01	台東三和國小能源學校參訪，校長介紹團隊互相交流	26	
112.08.01	台東三和國小能源學校參訪，主任介紹水下無人機	26	
112.08.01	台東三和國小能源學校參訪，老師介紹無人機設計與操作	26	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.08.01	台東三和國小能源學校參訪，老師介紹戶外互動能源體驗區	26	
112.08.23	氣候友善永續循環種子校園專家(詹校長、星皓教授)到校輔導	5	
112.08.23	氣候友善永續循環種子校園專家(詹校長、星皓教授)到校輔導，參觀能源教室	5	
112.10.18	陳教授詹校長蒞校期中報告，2位教學教師參與研討	7	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.10.18	陳教授詹校長蒞校期中報告，專家建議課程修改部分，他校校長蒞臨觀摩	7	
112.11.15	能源課程研習，先邀請講師共同觀賞學生拍攝影片	12	
112.11.15	能源課程研習詹校長主講	12	
112.11.15	能源課程研習，詹校長介紹課程教學	12	 <p>◎永濱校園改造與教學</p> <p>教學計畫模組</p> <p>一、教學主題：生命永續-水回大地 二、教學對象：中、高年級 三、教學時數：250分鐘</p> <p>教學單元</p> <ul style="list-style-type: none"> 單元一：水與生命 單元二：水與環境 單元三：水與社會 單元四：水與未來

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.11.22	能源研習：microbit	4	
112.11.22	能源研習：microbit	4	
112.11.24	社群成員參加「112 年度屏東縣國民中小學淨零綠生活暨能源永續利用教師增能教學推廣實施計畫研習活動」	2	
113.01.04	大同高中請教利天龍老師風測器設計	5	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
113.01.04	大同高中請教利天龍老師 風測器設計	5	

三、教學活動(配合盤點、課程融入實踐記錄...)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.06.06	能源教育週，學生集會說明	全校師生 70	
112.06.06_09	能源闖關活動，設計 6 關卡	全校學生 58	
112.06.06_09	能源闖關活動，燈具耗電比一比	全校學生 58	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.06.06_09	能源闖關活動，電玩高手大富翁	全校學生 58	
112.06.06_09	能源闖關活動，發電腳踏車	全校學生 58	
112.06.06_09	能源闖關活動，認識 PM2.5	全校學生 58	
112.06.06_09	能源闖關活動，平板 AR 互動	全校學生 58	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.06.06_09	能源闖關活動，由二年級擔任關主，全校踴躍參與體驗	全校學生 58	
112.06.13	能源擂台賽及摸彩，方主任介紹 2050 淨零觀念	全校師生 70	
112.06.13	能源擂台賽及摸彩，學生上台作答	全校師生 70	
112.06.13	能源擂台賽及摸彩，校長親自頒獎鼓勵	全校師生 70	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.06.13	能源擂台賽及摸彩，活動完成贈送二甲關主禮物	全校師生 70	
112.08.30	開學始業式，方主任能源教育宣導，說明教室配置節能設施	全校師生 70	
112.12.01 8:40-10:10	五年級能源課程教學：生活節能我最行-活動五：哀聲「碳」氣，照度測量	13	
112.12.01 8:40-10:10	五年級能源課程教學：生活節能我最行-活動五：哀聲「碳」氣，照度測量	13	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.12.01 8:40-10:10	五年級能源課程教學：生活 節能我最行-活動五：哀聲 「碳」氣，照度測量	13	
112.12.01 8:40-10:10	五年級能源課程教學：生活 節能我最行-活動五：哀聲 「碳」氣，照度測量	14	
112.12.01 10:30-12:00	六年級能源課程教學：綠領 生活-【活動三】：尋訪綠能 (認識替代能源)，地球公 民碳匯行動(碳匯及植物固 碳)	11	
112.12.01 10:30-12:00	六年級能源課程教學：綠領 生活-【活動三】：尋訪綠能 (認識替代能源)，地球公 民碳匯行動(碳匯及植物固 碳)	11	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.12.01 10:30-12:00	六年級能源課程教學：綠領生活-【活動三】：尋訪綠能（認識替代能源），地球公民碳匯行動(碳匯及植物固碳)	11	
112.12.01 10:30-12:00	六年級能源課程教學：綠領生活-【活動三】：尋訪綠能（認識替代能源），地球公民碳匯行動(碳匯及植物固碳)	11	
112.12.19	碳盤查成果發表暨頒獎影片榮獲第一名，方主任成果分享	全校師生 90	
112.12.19	碳盤查成果發表暨頒獎影片榮獲第一名，方主任說明碳盤查結果	全校師生 90	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.12.19	碳盤查成果發表暨頒獎影片 榮獲第一名，幼兒園及家長 也一同參加喔	全校師生 90	
112.12.19	碳盤查成果發表暨頒獎影片 榮獲第一名，獲獎學生上台 心得分享	全校師生 90	
112.12.19	碳盤查成果發表暨頒獎影片 榮獲第一名，校長頒獎	全校師生 90	
112.12.27	能源研習，學生參與組合邏 輯操作	12	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.12.27	能源研習，學生參與組合邏輯操作	12	
112.12.27	能源研習，學生參與組合邏輯操作	12	
112.12.27	能源研習，學生參與組合邏輯操作	12	
113.01.09	碳盤查影片鄉長親自頒獎勵金，鼓勵學生成績斐然	全校師生 70	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
113.01.09	碳盤查影片鄉長親自頒獎勵金，鼓勵學生成績斐然	全校師生 70	
113.01.09	三甲環境戲劇表演	全校師生 70	
113.01.09	三甲環境戲劇表演	全校師生 70	
113.01.09	三甲環境戲劇表演	全校師生 70	

四、其他(課程討論、盤點討論...)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.10.02	能源課程修訂研討	5	
112.10.12	能源教案研討，使用平板測距儀	3	
112.10.17	二峰圳水資源踏查活動	70	
112.10.26	破盤查影片研討	3	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.10.27	破盤查拍攝，海報製作及觀賞，方主任指導拍攝	8	
112.10.27	破盤查拍攝，海報製作及觀賞，一年級當觀眾及協助海報製作	8	
112.10.27	破盤查拍攝，海報製作及觀賞，學生數據分析	8	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.10.27	破盤查拍攝，海報製作及觀賞，運用空拍機拍攝	8	
112.11.29	期末成果海報呈現討論	3	
112.12.05	方主任科工館報告，內容討論	3	
113.01.11	期末成果報告討論	3	

伍、代結語：

一、對於淨零碳排教學省思：

- 1.課程開啟學生面對 2050 淨零生活具象化：課程開啟以學生本身年齡+27，學生能對於邁向 2050 淨零所處未來，社會青壯年的他們要面對怎樣的生活環境更具象化。
- 2.學生植物固碳盤查後期植校園綠樹：學生操作植物固碳盤查後，明顯更有感受將如何減少二氧化碳的排放，也對於今年 9 月被颱風吹倒的鳳凰樹，深感可惜。六年級學生希望他們能在畢業前親手再種下一棵樹，讓地球增加植物固碳作用，也讓倒下的鳳凰樹生命重生。
- 3.師生參與盤查實踐校內及居家減碳行為：期待這樣的課程，能帶給學生更多參與校園或住家能源管理議題調查、研究與解決問題的經驗。例如瞭解校園植物能帶給【振興減碳銀行】負碳，進而實踐校內及居家減碳行為，落實別讓地球哀聲「破」氣。
- 4.盤查數字引導減碳行為：首先透過這次教學活動，檢視綠建築與舊建築在自然採光上的差異。再從日常生活中，每天接觸、習以為常的照明用電出發，引導學生計算出傳統日光燈管比 LED 日光燈管多出的用電量，再換算出多製造的二樣化碳重量；透過數字呈現，學生很容易查覺到只要從小處著手，就能減少碳排放，從而擴散到更大的環境議題、主動改變生活方式，進而達到「淨零 2050」減少碳排放目標。

二、學生回饋：

- 1.校園盤查印象最深刻：了解每棵樹能吸收多少二氧化碳，並且喜愛生態複層能固碳最多。
- 2.學習如何減碳方法：關燈關電風扇省電節能，距離較近的地方就騎腳踏車，碳匯可以讓我們生活減少二氧化碳。
- 3.我可以做哪些行動或改變：建造生態複層、提倡騎腳踏車、希望多種樹、每次去飲料店的時候，自備環保杯，減少塑膠使用。
- 4.外面有出太陽時，採光好的教室照度足夠、達到照度標準，原來有時候可以不用一次開那麼多電燈，可以選擇局部性開燈，改變生活方式進行節能減碳。
- 5.這次的課程很有意義，為了 27 年後 2050 年的我們能保有良好的生活環境，我想要選擇節能的生活方式。