

# 114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：彰化縣鹿港鎮東興國民小學

113 年 12 月 5 日

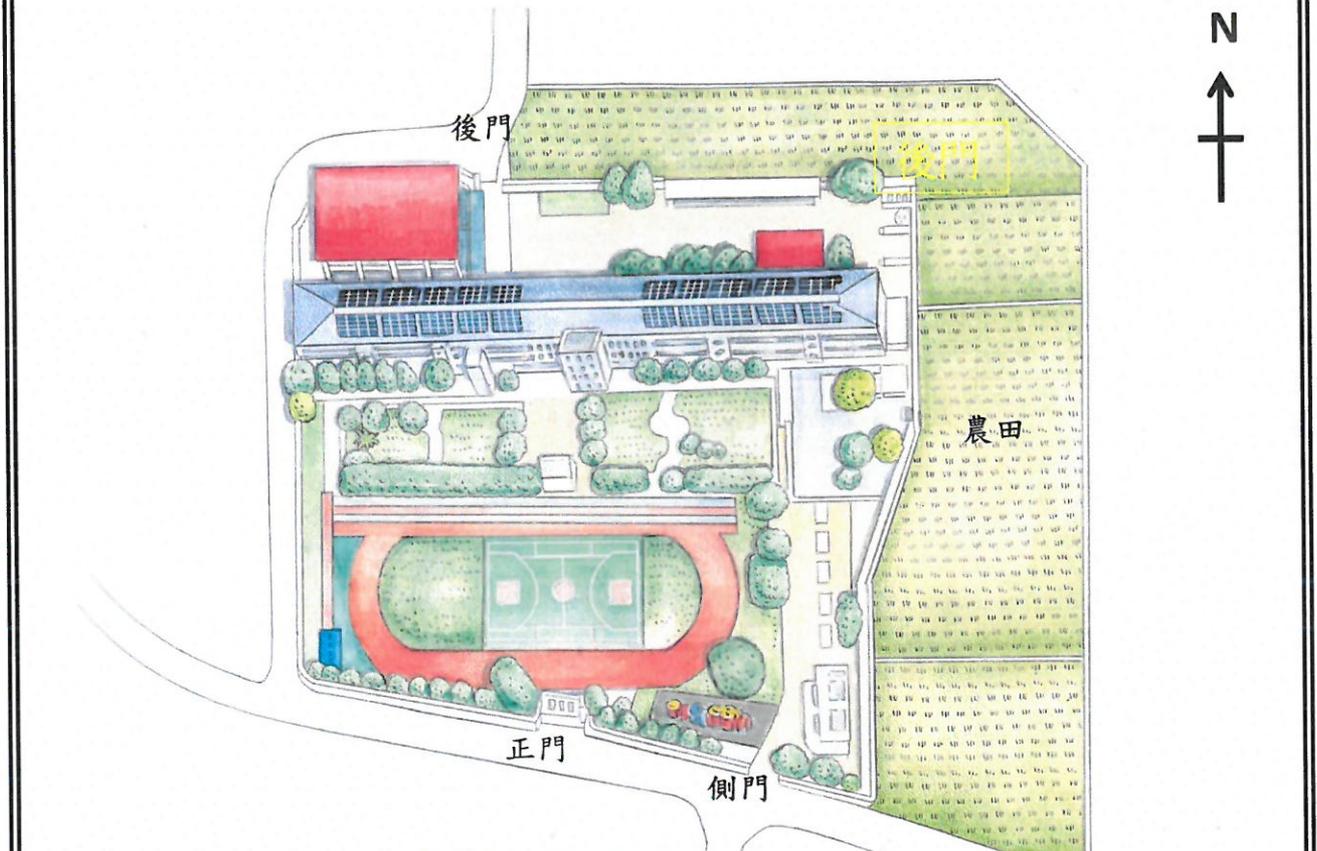
**計畫申請表**

<b>計畫編號</b>	申請學校無須填寫		
<b>縣市</b>	彰化縣	<b>學校名稱(全銜)</b>	彰化縣鹿港鎮東興國民小學
<b>計畫書 內容檢核</b> <small>(打勾確認，每 項皆需撰寫)</small>	<input type="checkbox"/> <b>一、學校基本資料</b>  <input type="checkbox"/> <b>二、初衷與現狀 (必須由校長親簽)</b>  <input type="checkbox"/> <b>三、基礎規劃：著重於智慧化氣候友善校園計畫之執行方式</b>  <input type="checkbox"/> <b>四、工作執行計畫與經費規劃與預期成果 (含經費表)</b>  <input type="checkbox"/> <b>五、補充說明</b>  <input type="checkbox"/> <b>項目一~四合計頁數以20頁為限，項目五至多5頁。</b>		
<b>計畫 主要 聯絡人</b>	<b>姓名</b>	林雅慧	
	<b>職稱</b>	校長	
	<b>電話</b>	XXXXXXXXXX	
	<b>E-mail</b>	XXXXXXXXXX	

一、學校基本資料

校名：彰化縣鹿港鎮東興國民小學	地址：彰化縣鹿港鎮東崎里東崎七巷52號
學校年資：73年	班級數：9
學校網址：https://www.sdses.chc.edu.tw/	老師人數： 18                      學生人數：153
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
是否為114年度補助地方政府辦理環境教育輔導小組計畫之指定淨零綠校園行動策略方案申請校	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
學校已執行過基礎計畫幾年	<input type="checkbox"/> 從未執行過 <input checked="" type="checkbox"/> 第 1 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 checked="" type="checkbox"/> 智慧/數位電錶 <input type="checkbox"/> 智慧/數位水錶 <input type="checkbox"/> 其他
學校是否有以智慧監控程式設計工具為教學素材，如：Micro: bit、Arduino...等	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 (程式設計工具，請說明) <u>Micro:bit</u>
學校目前與本計畫相關的教師社群	SDGs 創課:12人
<b>學校簡介</b>	
<p>東興國小位於鹿港鎮鎮郊，創立於民國41年，學校校園面積約1.2公頃，廣植綠樹與草地，是一所綠意盎然的迷你學校。本校小學部計有9個班級，153位學生，加上一班幼兒園的17位小寶貝，全校共計有170名學生。因位處鹿港邊陲，學生上學方向背離鹿港鎮核心的工作與生活圈，造成本校學生數逐年流失與減班的危機。</p> <p>秉持著傳承與創新的理念，東興國小盤整學校整體的量能，構築學校課程願景與學生圖像，據此發展適性課程，期望能逐步涵養學生解決問題的能力，型塑其友善共好與全球視野的競合力。東興國小除繼續推展本校20餘年來表現優異的民俗體育扯鈴特色外，亦努力深耕校訂課程。除努力扎根國際文化教育、雙閱讀教育與科學/食農教育外，並推展多元社團與戶外/海洋教育，期望讓東興學子透過多元跨域的學習歷程，長成東興好孩童。</p> <p>學校鄰近秀水鄉與福興鄉，校園四周多為農田或是小型工廠企業社。濱海鄉鎮學校特有的強烈海風，及周遭農田或工廠偶傳出的空氣異味，是本校外部環境隱藏的危機。逾七十年的校舍建築，囿於建設經費與當時建設者理念，校園內部存在地面高低落差、各式材質鋪面，衍生下雨時透水性差、雨水積聚與沖刷導致土壤地面不平整，植物生長不易的問題；而學校一條龍式的建築體，易讓學生的學習空間長期存在著強烈北風與強日照導致教室通風不佳，室內溫度調節不易等問題；林林總總均是學校在能源使用時必須面對的兩難思考。故，近年也積極透過各項計畫參與及經費申請，期能透過課程參與及探索，建構更友善優質的校園環境。</p>	

### 學校平面配置圖



➤ 校園**環境問題**與未來**盤查**尋求**改善方針**概述：

一、**季節強風**：本校位於鹿港，校園周遭均為空曠農田或矮房，冬季強風嚴重影響學習

(一)盤查**風雨球場**與**教室**形成強風的原因

(二)探究適宜的改善方式：植栽牆、擋風板或其他可弱化強風影響的環境改善方式

二、**日照**：坐北朝南一條龍式教室建築受到太陽光照影響

(一)盤查**日照**與**室內溫度**的關係

(二)探究適宜的改善方式

三、**空氣品質**：學校附近農地與工廠的異常氣味

(一)盤查附近**空氣異味**的來源

(二)探究適宜的改善方式

四、**地面透水性**：鋪面材質與地面高低造成的排水問題

(一)盤查校園各地**鋪面與透水性**

(二)探究適宜的改善方式

## 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）

東興國小辦學的核心理念在讓學生適性發展，樂在學習，具備全球視野。學校願景則是透過課程與教學，培育學生具備符應現代公民的3C能力：學生能夠具有自發的學習力(Learning Capacity)、與人互動的表達力(Ability of Communication)、追求共好的合作力(Cooperation ability)。期待透過課程與教學引導，東興的學生圖像為：  
好身體-透過學習，鍛鍊學生有強健的身體與健康的心理，構築自身積極的學習動能。  
好能力-穩固各領域的基本學習能力，透過跨域學習課程，擴展學生思辨與創新能力。  
好公民-透過國際文化課程，擴展學生國際視野，涵養接納多元與國際競合的能力。



為了實踐學校辦學理念，達標本校學生圖像，學生的課程規劃除了部定課程的推展，在各個學習階段的校訂課程地圖如下：



## (二) 學校申請本計畫動機

地球氣候異常對學生在學校的學習環境產生直接的影響，110年度教育部的「班班有冷氣」專案讓學生對教室內的氣溫變化有感，提升學習幸福感。但，學生過度倚賴冷氣機的降溫需求導致學生模糊了節約能源的正確概念，而學生較低頻率的室外運動意願有阻他們健康身心的發展，則是衍生的另類問題。

鑑於氣候變遷對環境、人類生存與國家安全造成越來越緊迫的威脅，全球已有130多國提出「2050淨零排放」的宣示與行動。台灣亦呼應此全球趨勢，修正《氣候變遷因應法》，並納入2050年淨零排放目標，並於112年核定「淨零排放路徑112-115年綱要計畫」，針對淨零碳排目標進行各面向的減緩與調適。面對「淨零排放」這個全世界環境議題與目標，肩負教育重責大任的學校，理應有積極的作為與行動力，方能透過教育的力量，提升師生對氣候變遷及淨零轉型之認知與共識，進而產生改變的行動力，加速淨零排放目標。

具體如何在學校教學與學習中導入淨零排放的正確知能等行政與教學策略，則需要藉由專家與系統性的課程導入。本校透過執行「教育部113年度建構智慧化氣候友善校園基礎計畫」，初步行動為引入專家入校帶領教師培能，精進教師對淨零碳排的理解並探究融入領域教學的可行策略；教師進行學校簡易碳盤查並分析目前學校的碳排放資料；帶領學生覺察校園環境，朝建構師生觀點的氣候友善校園的正確概念與行動的方向邁進。

接續作為，繼續申請並執行「教育部114年度建構智慧化氣候友善校園基礎計畫」，帶領學生進行簡易碳盤查、認識學校環境與建構氣候友善校園的可行性行動。利用智慧化設備的資料蒐集與數據分析，共創師生解決學校非友善氣候環境的方法。整合校訂課程的執行，帶領學生透過讀寫、動手操作與發表的歷程去執行校園碳中和的願景與目標，藉由實踐校園碳盤查(能源使用)、具體減碳行動，達到淨零排放目標的學習目標。113年執行智慧化氣候友善校園基礎計畫，全面性的整併學校環境教育、能源教育與永續發展的議題，有效喚醒師生應積極採取節能減碳的具體行動，落實資源循環零廢棄，邁向永續低碳生活的「淨零綠生活」。期待透過114年計畫的申辦與執行，能從學校到家庭與社區，從個體到群體，一起逐步實踐永續發展的目標。

### 1. 東興國小碳中和宣言

為因應全球變化，東興國小承諾以身作則，透過教育與實踐，致力推動校園碳中和，帶領師生與社區共同邁向綠色未來。我們承諾透過減少碳排放、提高能源使用效率、減少資源浪費等具體減碳作為，每年檢核碳排放數據並評估減碳具體作為的效益，力爭在2040年前實現校園碳中和目標。本校預定於本計畫中，先透過智慧化監控設備提供的數據，師生共同研擬減少主要碳排放源-外購電力使用量的具體策略，並據以行動，紀錄每個班級在同一段時間軸減少的碳排放量，逐步邁向碳中和的長期目標。

## 2. 行政與教學策略

- (1)能源管理:優化校內設備,提高能源使用效率;安裝智慧能源管理系統監控與優化用電狀況;利用再生能源(太陽能板)等。
- (2)減少資源浪費:垃圾分類與回收;無紙化(數化化)行政;節水措施等。
- (3)減碳教育與行動:環境教育與宣導、碳盤查與校訂課程鏈結的教學規劃、辦理全校減碳行動(具體作為)等。
- (4)淨零減碳推展:學校與社區、企業的合作與推廣。
- (5)具體策略評估與優化:定期檢核碳足跡與排放,調整策略與方式。

### (三) 校長相關簡歷、於申請學校年資

校長姓名：林雅慧	校長於申請學校年資：2.5年
<b>校長相關簡歷</b>	
一、經歷學歷與進修	
(一) 國立嘉義師範學院數理教育學系	
(二) 國立彰化師範大學科學教育研究所碩士、博士,獲得國科會最佳碩士論文獎	
二、擔任教職	
(一) 教師與主任:彰化縣中山國民小學(84.08.01-106.01.31)	
申請教育部國教署科學教育專案計畫-	
1. 103年:良師典範教學方案對國小資優生科學學習成效之研究	
2. 105年:DBL模式運用於國小學生科學探究活動	
三、初派校長:彰化縣芳苑鄉民權華德福實驗國民中小學(108.02.01-111.07.31)	
(一) 協助建構民權華德福實驗學校學習環境	
(二) 協助將民權華德福實驗學校改制為民權華德福實驗國民中小學	
四、調任校長:彰化縣鹿港鎮東興國民小學(111.0.01-)	
校長簽署： <u>林雅慧</u> (須親簽)	
簽署日期：113年12月05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	<input checked="" type="checkbox"/> 建築節能	降低環境熱負荷：減少空調使用、增加自然採光應用：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. 教室主建築體前後均種植綠樹，增加綠帶與遮蔭效果。 2. 控制教室主建築體周遭樹木的修剪高度，維持良好通風與自然光照度需求，以達降溫與減少照明耗電需求。 3. 建築物頂層隔熱裝置，降低頂樓陽光曝曬產生的增溫效應。
	<input checked="" type="checkbox"/> 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>	1. 冷氣空調進行納管監控，訂定空調使用規則，以達節能需求。 2. 逐步汰換節能冰箱。 3. 公共區域更換感應式燈具，並依循日照長短，調整開關時間。 4. 飲水機加裝定時器(非學生上下學時間為節電設定) 5. 事務機器設備的使用管理(非使用期間關閉電源)
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。 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	尚無進行雨水回收再利用，申請基礎計畫後可針對此項進行探討修正。
	<input type="checkbox"/> 中水回收再利用		尚無進行中水回收再利用，申請基礎計畫後可針對此項進行探討修正。
	<input checked="" type="checkbox"/> 省水器材使用及使用管理		1. 廁所安裝省水器材，利用二段式沖水配件減少水資源浪費。 2. 定期進行節水宣導活動。
低 碳 運 輸	<input type="checkbox"/> 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. 本校無公務車 2. 教師研習或外出時鼓勵共乘 3. 平時進行共乘與搭乘大眾交通運輸工具的宣導
	<input type="checkbox"/> 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

(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。

113年計畫因教師亦屬於智慧化氣候友善校園的探索者，計畫的執行偏在教師部分，引進外部專家建構教師相關知能，並購置智慧化監測設備。114 年計畫將延續113年計畫，主要聚焦在教師帶領學生，利用智慧化監測設備探索能源與微氣候、環境與健康，搭配少部分資源與炭循環、水與綠系統的調查，進行探討。

	第一年執行成果(省思)	第二年發展重點
基礎環境調查	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 繪製學校高程地圖 完成校內外高程、水溝分布與排水路徑</li> <li>➢ 開放式帶領學生覺察與思考環境問題                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.帶領學生覺察學校環境與問題</li> <li>2.帶領學生繪製校園氣候問題分布地圖</li> </ol> </li> <li>➢ 彙整學校周遭微氣候資料                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.每個月份的降雨量</li> <li>2.風花圖</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 聚焦環境問題的覺察與探究，強化智慧化設備的運用，更結構性的進行基礎環境調查                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.建築體與室內學習環境 (教室的溫度、濕度、風向、日照、照度)</li> <li>2.風向調查表(季節風、主要建築物周遭氣流)</li> <li>3.降雨量與校園積水</li> </ol> </li> <li>➢ 強化智慧化監測設備的數據分析，歸納環境問題並研擬策略</li> </ul>
四大循環面向	<p>一、資源與碳循環</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.盤整查學校資源回收類別與執行狀態</li> <li>2.部分班級推展友善食農教育。</li> <li>3.可加強彙整數據</li> </ol> <p>二、水與綠系統</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.調查學校水溝分布與排水路徑</li> <li>2.繪製學校積水區地圖</li> <li>3.調查學校植栽的位置與數量</li> </ol>	<p>一、資源與碳循環</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.加強可回收資源再利用，並記錄回收量</li> <li>2.促進有機碳循環                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-推展友善食農教育，改善表層土壤</li> <li>-推展落葉堆肥</li> <li>-推展生廚餘再生循環利用</li> </ul> </li> </ol> <p>二、水與綠系統</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.水循環                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-加強天溝的雨水蒐集再利用</li> <li>-分析地面排水路徑與積水問題，研擬解決策略</li> </ul> </li> <li>2.綠基盤                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-微氣候導風，盤整植栽設置方式以利降低風速</li> </ul> </li> </ol>

	<p>三、能源與微氣候</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 利用智慧電表，監控教室用電量</li> <li>2. 利用 Micro:bit 監控室內亮度</li> </ol> <p>四、環境與健康</p> <p>以智慧化設備( Micro: bit、智慧電表)協助，監控教室內的二氧化碳、濕度與溫度等環境品質的變化</p>	<p>三、能源與微氣候</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 配合Micro:bit和智慧電表，監控教室環境光的變化，搭配迴路系統，使用節能照明燈具</li> <li>2. 探索學校用水量及省水策略</li> <li>3. 觀察植栽的遮蔭降溫功能，規劃植栽種植位置</li> </ol> <p>四、環境與健康</p> <p>配合 Micro:bitc 監控教室二氧化碳、濕度和用電量，探索教室冷氣開啟與節電、健康等相關因子的關係</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-探索教室通風開窗模式</li> <li>-確認遮陽板與窗簾位置</li> </ul>
碳盤查	進行校園基礎碳盤查	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 繼續校園碳盤查</li> <li>2. 減碳作為 <ul style="list-style-type: none"> <li>-汰換老舊電器設備</li> <li>-透過智慧監控設備，調控燈具開啟</li> <li>-安裝省水水龍頭、回收雨水</li> </ul> </li> <li>3. 植樹增加負碳</li> </ol>
SDGs	SDG6、SDG7、SDG12、SDG13、SDG15	除第一年的目標外，增加SDG2、SDG17

(二) 規畫面向：探索智慧化氣候友善校園出發，以永續發展教育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. 永續發展教育教師社群

姓名	職稱	專長與扮演角色
社群召集人		
毛淑芬	教導主任	統籌規劃社群推動(課程發展、執行與評鑑)
校內成員		
陳永良	總務主任	協助規畫智慧化氣候友善校園整體計畫與設備建置
尤誌章	輔導主任	協助辦理智慧化氣候友善校園計畫活動
陳毓娟	資訊教師兼教學組長	推動智慧化氣候友善校園課程與教學
廖寶慧	級任教師	推動智慧化氣候友善校園課程與教學
吳慧貞	級任教師	推動智慧化氣候友善校園課程與教學
許淑紅	級任教師	推動智慧化氣候友善校園課程與教學
黃苑筠	級任教師	推動智慧化氣候友善校園課程與教學
胡薰方	級任教師	推動智慧化氣候友善校園課程與教學
施伊如	級任教師	推動智慧化氣候友善校園課程與教學
彭慧敏	級任教師	推動智慧化氣候友善校園課程與教學
黃祥益	級任教師	推動智慧化氣候友善校園課程與教學
翁乙馨	級任教師	推動智慧化氣候友善校園課程與教學
蘇榮彬	科任教師(自然體育)兼訓導組長	推動智慧化氣候友善校園課程與教學
謝雅玫	科任教師(英語綜合)	推動智慧化氣候友善校園課程與教學
專家學者顧問		
何昕家	教授	建構智慧化氣校園計畫專家諮詢
李孟杰	教授	建構智慧化氣校園計畫專家諮詢
江怜秀	校長	建構智慧化氣校園計畫專家諮詢
林凱遠	智慧化氣候友善校園輔導團	建構智慧化氣校園計畫專家諮詢
劉建志	建築師	建構智慧化氣候友善校園顧問
外部夥伴		
東崎里 里長	王明順	提供各項資源，協助建構智慧化氣候友善校園
東崎社區 發展協會	莊瑞鑫	整合社區各項資源，協助建構智慧化氣候友善校園

## 2. 教師社群運作規劃

延續113年 SDGs 社群的運轉，本校利用週三進修外聘專業教師到校為社群教師培能，並運用於校訂課程的推展，以提升學生具備減碳永續等議題的素養與行動力，社群運作規劃如下：

### (1)基礎環境調查規劃（以智慧化監測設備）：

113年計畫執行時採購 Micro bit、智慧電表等智慧化監測設備，部分教師已先行培能，未來將擴展辦理校內教師研習以增加教師對使用科技設備的知能，未來能利用智慧化監測設備，帶領學生進行基礎環境調查，提升教學效能。113年已購置智慧電表，micro:bit 及小套件，114年將購置更完整的 micro:bit 組，擴大教師培能與學生參與環境盤查的參與人數。



圖:Micro: bit 學習與操作

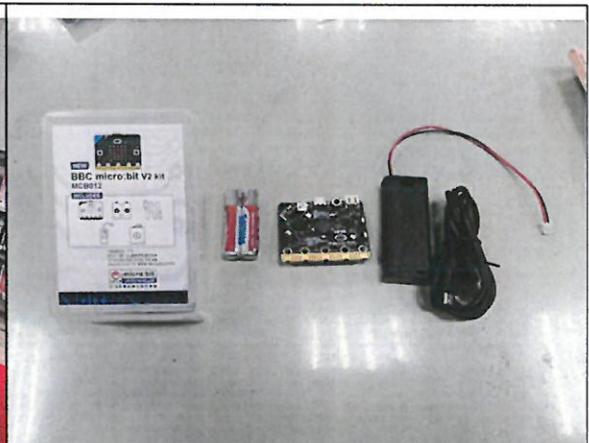


圖:microbit (附外部供電)

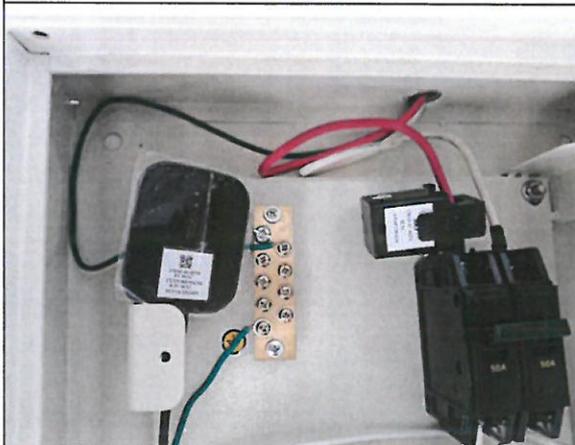


圖:智慧電表

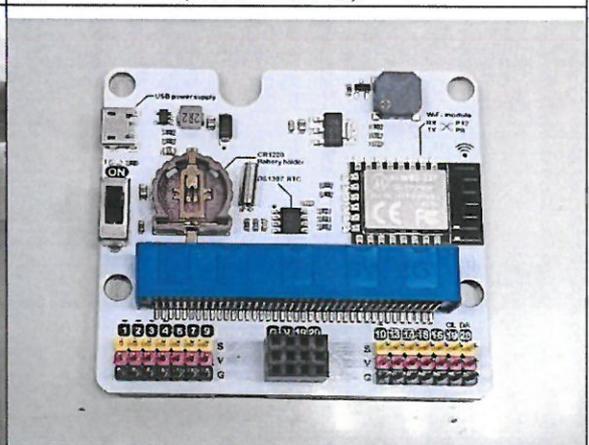
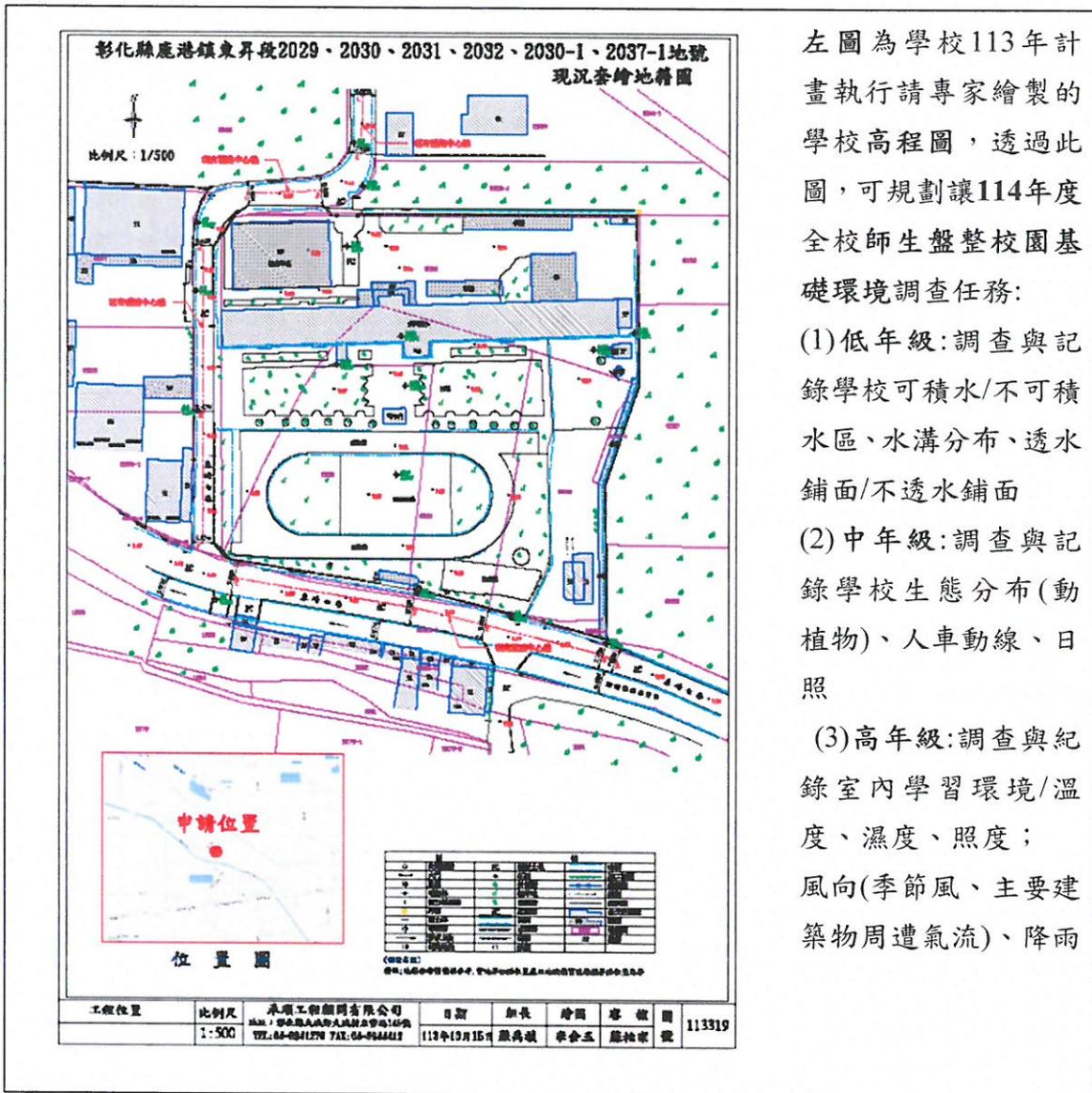


圖:物聯網擴充板

- A. 規劃基礎資料調查：具方位及比例之高程圖/平面圖（學校可在平面圖上標示：風向、日照、生態調查、人車動線、水溝分布與排水路徑、透水與不透水鋪面、積水區域-可/不可積水區域與實際積水區域-、建築體與室內學習環境...等）。



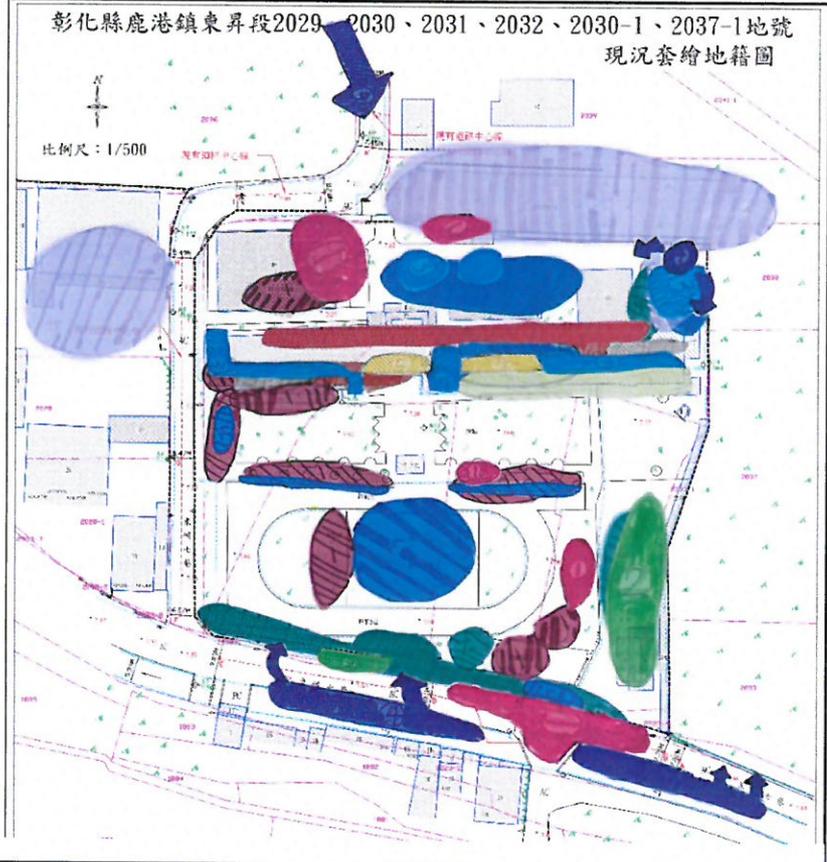
左圖為學校113年計畫執行請專家繪製的學校高程圖，透過此圖，可規劃讓114年度全校師生盤整校園基礎環境調查任務：

- (1)低年級:調查與記錄學校可積水/不可積水區、水溝分布、透水鋪面/不透水鋪面
- (2)中年級:調查與記錄學校生態分布(動植物)、人車動線、日照
- (3)高年級:調查與紀錄室內學習環境/溫度、濕度、照度；風向(季節風、主要建築物周遭氣流)、降雨

下圖為 113 年計畫執行時，讓學生透過討論，先歸類出學校環境的 7 大問題，先蒐集學生個人繪製的圖，再聯集成為東興國小周邊問題的彙整圖。114 年計畫在學校基礎資料調查部分，規劃依學生年級段規劃不同的探索項目，盤整學生觀點的環境問題，最後將探究結果繪製在高程圖上，呈現校園環境的基本調查資料。

圖右:113年六年級學生開放性的校園盤查問題彙整表:

- 1.危害生物(紅色)
- 2.鋪面不平(綠色)
- 3.積水、青苔(藍色)
- 4.臭味空汙(紫色)
- 5.壁癌(黃色)
- 6.冷氣漏水(灰色)
- 7.熱氣累積(橘色)



積水、空氣(空污)與教室走廊的熱氣累積，是學生覺察的學校主要環境問題

B. 規劃四大面向校園環境探索與特色發展自主盤點表：校方對於學校推動智慧化氣候友善校園的主題項目，學校勾選預計執行的主題（以能源與微氣候為主，資源與碳循環、水與綠系統、環境與健康為輔）進行規劃說明。（搭配附件一）

延續113年基礎計畫融入校訂課程的執行策略，114年計畫擬針對四大面向的校園環境探索進行廣度與深度的加強，增加觀察數據的紀錄與思考，說明如下：

#### 一、資源與碳循環

- 1.加強可回收資源再利用，並記錄回收量。
- 2.促進有機碳循環。

- (1)推展友善食農教育，改善表層土壤。
- (2)推展落葉堆肥。

#### 二、水與綠系統

##### 1.水循環

- (1)加強天溝的雨水蒐集再利用。
- (2)分析地面排水路徑與積水問題，研擬策略。



學校周邊的季節風向(紅:夏季;藍:冬季)

## 2.綠基盤

盤整植栽設置方式以利降低風速，達到微氣候導風效用。

### 三、能源與微氣候

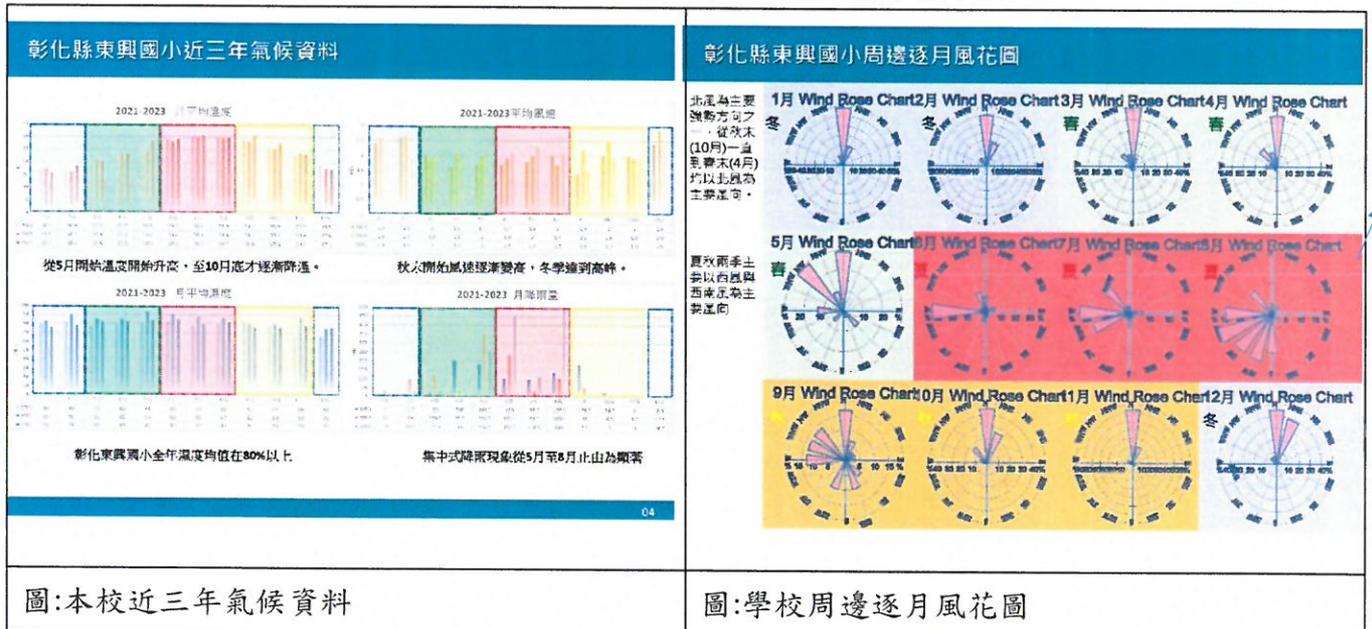
本校教室為一條龍式建築，且四周均為較低矮的農田或民房。教室環境長期存在夏季強日照、冬季北面強風等問題。114年計畫預計透過智慧化監測工具收集數據，進一步分析校園微氣候對能源使用的影響，進而思考可行的減碳策略及未來因地制宜的環境改善方法。

1.配合 **Micro:bit** 和智慧電表，監控教室環境受到日照影響產生的溫度與照度的變化，評估研擬減碳可行策略：

- (1)搭配燈具迴路系統，使用節能照明燈具。
- (2)歸納日照對溫度變化，建立室內窗簾遮光、對流窗開啟與冷氣啟動的規範。
- (3)盤查植栽的遮蔭降溫功能，規劃植栽種植位置，達到綠化降溫目標。

2.教室北面受到季節強風影響，可透過探查數據，利用微氣候導風，評估針對強風處進行破風設計(植栽)藉以降低北風強襲的影響。

3.盤整監測不同環境用水量的趨勢，評估省水設備的需求與位置。



### 四、環境與健康

依據微氣候與監控設備，優化環境以達健康。配合 **Micro:bit** 監控教室二氧化碳、濕度和用電量，探索教室冷氣開啟與節電、健康等相關因子的關係

- (1)檢視建築物通風開窗模式，以利教室換氣排熱。
- (2)確認遮陽板與窗簾位置，調控日照並降低室內溫度。

(2) **規劃學校簡易碳盤查**：【D】將校園碳盤查之概念與方法融入課程內容，使學生理解校園碳排放來源，以及碳盤查的工具使用，進而創發校園減碳行動。

如何透過計畫辦公提供學校簡易碳盤查，進行相關規劃，並結合教育部校園樹木資訊平臺思考學校的固碳量，同時也需要透過教育方式讓學生瞭解“碳”全面與整體性。

(備註：已進行第一年學校，除接續進行碳盤查外，需要撰寫規劃減碳、負碳作為，資本門可用於此。)

113年簡易碳盤查發現，如下圖，114年將帶領繼續進行簡易的碳盤查，透過數據，更全面的認識「碳」，積極的朝向減碳、負碳目標做努力。

<p style="text-align: center;"><b>各類型排放源排放比例</b></p> <p>外購水力 0.32% 外購電力 70.45% 逸散性排放源 28.13%</p> <p>■ 固定式排放源 ■ 移動式排放源</p>	<p>➤ <b>113 年碳盤查-碳排放</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-外購電力為碳排主要來源，佔70.45%</li> <li>-其次為逸散性排放源，佔28.13%</li> </ul> <p>➤ <b>減碳作為與策略</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-盤整與汰換老舊電器設備與燈管</li> <li>-配合智慧化設備(EMS、電表、micr:bit等)監控數據，宣導冷氣使用與教室通風原則；配合照度監控，調整開燈與窗簾開關原則。</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>負碳排-樹木碳匯</b></p> <p>灌木, 0.00% 小喬木, 31.21% 大喬木, 68.79%</p> <p>■ 大喬木 ■ 小喬木 ■ 灌木</p> <p>校園樹木<b>固碳</b>當量：17.3861 公噸 CO<sub>2</sub>e</p>	<p style="text-align: center;"><b>負碳排-再生能源</b></p> <p>風力發電, ... 太陽能光電, 100.00%</p> <p>■ 太陽能光電 ■ 風力發電</p> <p>再生能源<b>減少碳排放</b>當量：2.4974 公噸 e</p>
<p><b>負碳排主要來源</b>為：再生能源(減少碳排放當量)；校園樹木碳匯(固碳當量)。</p> <p>其中，固碳以大喬木樹木碳匯為11.9604公噸 CO<sub>2</sub>e 為大宗，佔68.79%；其次為小喬木5.4257公噸 CO<sub>2</sub>e，佔31.21%。</p> <p><b>減碳作為與策略</b>：評估增置太陽能光電板(風雨球場、停車場)；增加學校樹木綠植數量。</p>	

(3) **規劃聯合國永續發展目標 (SDGs) 盤查**：校園環境基礎資料調查以及問題盤點需要與 SDGs 相關目標提出方案，展現於學校本位課程（既有/調整課程）進行連結的方式說明。（搭配附件二）

① **目標 2 消除飢餓**：達成糧食安全，改善營養及促進永續農業

■ 與校訂課程的連結：第一學習階段的學生透過食農教育的推展，建構親師生友善農耕的永續、安全農業概念；第二學習與第三學習階段的學生透過「數位媒材」與「行動走讀」校訂課程的推展，進行從產地到餐桌(碳的里程數)的探究，並建構營養概念。

I 友善食農教育推展

II 食物碳里程數計算

② **目標 6 潔淨水與衛生**：確保水與衛生設施的可用性與可續性

■ 與校訂課程的連結：第三學習階段的學生，透過「永續探究趣」-「節能一把罩」校訂課程的推展，蒐集學校用水量及節能策略的研擬與執行

I 學校用水量調查

II 盤查各類水資源回收再利用的狀況

③ **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

■ 與校訂課程的連結：第三學習階段的學生，透過「永續探究趣」-「氣候行動」校訂課程的推展，從學校太陽能光電相關資料探究潔淨能源對氣候的影響

I 學校用電量的盤查與太陽能光電的盤查

II 雨水與回收水的淨化再利用盤查與探究

④ **目標 12 負責任的消費與生產**：確保永續性消費和生產模式

■ 與校訂課程的連結：第一、第二學習階段的學生，透過「永續探究趣」-「食農探索趣」、「植物和碳寶寶」校訂課程的推展，探究友善農作，珍惜食材等永續概念。

I 營養午餐與家裡食材的碳里程計算

II 食農教育的時蔬種植與食用

⑤ **目標 13 氣候行動**：採取緊急行動對抗氣候變遷及其影響

■ 與校訂課程的連結：第一、第二和第三學習階段的學生，透過「閱讀踏查趣」-「主題閱讀」校訂課程推展，理解自身環境到全球因為氣候變遷造成的影響。

I 盤查教室溫度變化與物理環境紀錄

II 盤查學校綠植固氮效益

⑥目標 15 陸域生命：保護、恢復、促進陸地生態系統的用續利用、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

■ 與校訂課程的連結：第一、第二學習階段的學生，透過「永續探究趣」-「食農探索趣」校訂課程推展，理解農耕對土壤與生態系的影響。

I 學校進行有機食農教育，帶領學生以友善農法如勤鬆土、澆灌酵素液肥等方式改善土壤硬化與貧脊狀況，以期恢復土壤下的生物多樣化目標。

II 種植食草與蜜源，讓蜜蜂蝴蝶，大樹與甲蟲、鳥類等生物樂生存。

⑦目標 17 全球夥伴：透過永續行動連結全球夥伴，一起讓明天更美好。

■ 與校訂課程的連結：第三學習階段的學生，透過「世界遊蹤趣」-「世界重要議題」、「我的行動」校訂課程推展，建構永續行動全球夥伴的概念

I 從校園到社區的探查，連結到全球永續議題

II 多元國際的 SDGs 議題思考與共同行動

(4)規畫減碳行動/作為：【A】制定學校及社區推廣策略，帶領學生落實減碳行動。

透過探索智慧化氣候友善永續校園提出減碳行動/作為規畫。

①學校進行碳盤查：依據基礎計畫，持續帶領學生進行基礎碳盤查。透過碳盤查數據解析，進行自我省思。

②學校減碳行動：訂定學校能源管理政策，落實節能減碳。積極擴展負碳來源，定期檢視「碳中和」目標的達成比例。

③社區行動：辦理親職活動，將減碳概念與行動推廣給社區家長與民眾，從學校到社區，擴展友善氣候，淨零減碳的 SDGs 永續發展目標及行動力。

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

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
教師增能課程												
校園環境盤查教學活動												
專家學者諮詢輔導												
氣候友善校園教學活動												
成果製作報告												

(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。

運用項目	時間	地點	對象	預期效益
教師增能課程	3-10月	校園	教師群	1. 精進教師氣候友善校園知能 2. 提升教師使用智慧化設備能力
校園環境盤查教學活動	4-9月	校園	教師群與學生	1. 盤查校園環境問題 2. 探討氣候變遷對應的環境問題解決策略
專家學者諮詢輔導	1-12月	校園	教師群	提供課程與教學專業知能諮詢
氣候友善校園教學活動	4-11月	校園	教師群與學生	1. 實際探究校園環境問題 2. 研擬策略與行動
成果製作報告	6-12月	校園	教師群	提出具體策略以改善校園環境

(三) 預期成果與效益 (質量化描述)

1. 透過外聘專家辦理教師增能課程，提升全校教師對智慧化氣候友善校園計畫的知能。
2. 透過專家團隊的簡易探盤查培能課程，增進90%教師對碳盤查的認知。
3. 透過專家團隊的培能課程，增進90%教師認識智慧化監測工具及技術。
4. 透過培能課程引導，90%教師能與學年段教師討論校園環境盤查的可行性教學活動。
5. 透過社群互動，95%教師能與學年段教師共備與規劃氣候友善校園的教學活動。
6. 透過培能與社群互動，85%的教師能帶領學生進行學校環境盤查活動。
7. 透過盤查環境與研擬課程的歷程，90%教師能思考 SDGs 目標並將其納入盤查活動，有利於學生透過行動，提升對 SDGs 目標的理解與實踐力。
8. 透過氣候友善校園教學活動，讓師生對學校環境與能源的使用有感，進而思考改善學校環境的可行方式。
9. 透過學生碳盤查活動，將減碳淨零概念從學校擴展至家庭與社區，擴增氣候友善理念。

## 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
111	無	無	無
	無	無	無
112	彰化縣政府	112 年度彰化縣東興國民小學整建教育設施經費	1. 打掉學校老舊水塔，刨除高低不平的瀝青與水泥面層。因有停車需求，順水勢高低，重新鋪設透水連鎖磚，改善地面不整及排水問題。 2. 達到 SDG4 優質教育目標。
	彰化縣政府	改善視聽教室冷氣設備	1. 透過汰換老舊冷氣，達到調溫節能的氣候行動目標。 2. 達到 SDG3 確保健康、SDG13 氣候行動目標。
113	教育部與彰化縣政府	113 年度建構智慧化氣候友善校園基礎計畫	帶領師生建構對智慧化友善校園的圖像，透過教師社群培能與學生參與的歷程，建構對 SDGs 目標 (SDG6、SDG7、SDG12、SDG13、SDG15) 的理解與行動力。

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：彰化縣鹿港鎮東興國民小學 計畫名稱：114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114年12月31日止  
 計畫經費總額：200,000元，向本部申請補(捐)助金額：160,000元，自籌款：40,000元  
 擬向其他機關與民間團體申請補(捐)助：無 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、講師鐘點費、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、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			MICROBIT 教學工具、空氣盒子等
合計	200,000			

承辦單位	主(會)計單位	首長	教育部承辦人

- 受領人資訊：
- 一、金融機構或中華郵政公司名稱與代號(包括分行別)：
  - 二、戶名：
  - 三、帳號：
  - 四、營利事業或扣繳單位統一編號：

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：彰化縣鹿港鎮東興國民小學		計畫名稱：114年度建構智慧化氣候友善校園先導型計畫	
計畫期程：自核定日起至114年12月31日止			
計畫經費總額：200,000元，向本部申請補(捐)助金額：160,000元，自籌款：40,000元			
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 %】		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	
地方政府經費辦理方式： <input checked="" type="checkbox"/> 納入預算 <input type="checkbox"/> 代收代付 <input type="checkbox"/> 非屬地方政府			
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。 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。

※依政府採購法第15條第2項及第3項規定，機關人員對於與採購有關之事項，涉及本人、配偶、二親等以內親屬，或共同生活家屬之利益時，應行迴避。機關首長發現前項人員有應行迴避之情事而未依規定迴避者，應令其迴避，並另行指定人員辦理。

彰化縣鹿港鎮東興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	外聘講師鐘點費	2,000	18堂	36,000	依據講座鐘點費支給表辦理
	內聘講師鐘點費	1,000	9堂	9,000	依據講座鐘點費支給表辦理
	授課鐘點費	400	18堂	7,200	依據講座鐘點費支給表辦理 400元*2節*9班=7200元
	出席費	2,500	4人	10,000	依中央政府各機關學校出席費及稿費支給要點辦理
	二代健保補充保費	1,312	一式	1,312	62200元*0.0211=1312
	租車費	12,000	一式	12,000	校外參訪車資
	交通費	5,000	一式	5,000	依國內出差旅費報支要點辦理
	印刷費	25,000	一式	25,000	印製成果資料、大圖輸出、碳粉、紙張等
	教材費	5,000	一式	5,000	參考書籍、教學手冊、學習手冊、教學海報等
	材料費	15,000	一式	15,000	探查工具(溫度計、溼度計、二氧化碳檢測儀、校園探查或實驗相關量測工具等)
	校園盤查費	5,000	一式	5,000	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	15,000	一式	15,000	請專家學者或廠商製作校園微氣候模擬圖。
雜支	4,488	一式	4,488	文具、資料夾等	
小計				150,000	
設備及投資	設備費	50000	一式	50,000	MICROBIT教學工具、空氣盒子等
小計				50,000	
合計				200,000	

## 附件一、自主盤點表

### ■校園環境探索與特色發展自主盤點表-能源與微氣候（必要主軸）

指標內容	主題	需要工具	項目內容說明
電能	<input type="checkbox"/> 供電網與設備	智慧/數位電錶 能耗統計	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。
	<input type="checkbox"/> 熱回收省電系統		透過設備將外環境太陽熱能、全熱交換器等方式進行熱回收方式在利用，將廢熱轉換為其他設備進行預熱使用。
	<input checked="" type="checkbox"/> 再生能源		利用相關機電設備，透過太陽能、風力、動能、熱能、位能等方式進行發電，且此能源不造成環境威脅或污染屬於一種潔淨能源。
	<input type="checkbox"/> 智慧儲電系統		該系統所發能源可視需求可自發自用或將其與台電系統並聯使用。
	<input checked="" type="checkbox"/> 陰影與降溫鋪面  <input type="checkbox"/> 日照與除濕鋪面		主要做為再生能源發電後進行除能設備所用，搭配近年熱門之區域電網概念與電動載具的逐漸普及應將該系統提早納入校園考慮範疇中。  營造植栽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能搭配長年風向尤佳。
溫熱調控	<input type="checkbox"/> 確保穿越型通風路徑	日照觀察、電腦模擬	欲改善濕度過高問題，可透過日照與材料使用降低濕度，直接有效的除濕效果可透過日照與通風改善濕氣累積，同時輔以具吸附濕氣之建材使用，減少該區域濕氣累積。
	<input checked="" type="checkbox"/> 減少無風區域	觀察與軟體模擬	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。
被動式系統整合	<input checked="" type="checkbox"/> 監控系統整合硬體設備	監測儀器	1. 釐清主要通風路徑是否順暢，搭配植栽可有效引導通風路線或以公共藝術、導風板等方式協助通風。 2. 透過規劃大面積綠化達到微氣候對流，營造熱對流經過降溫層規劃達到校園通風的需求。  利用環境監測數據搭配教室之數位電錶，透過改造前後數據差異可獲得改善效益成果。並將未來執行之工程面向融入學童課程之中。

■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	項目內容說明
可回收資源	<input checked="" type="checkbox"/> 一般性資源回收 <input type="checkbox"/> 廚餘回收 (委外處理)		常見之可再回收資源進行回收有效運棄或轉用創意再生。
可再生利用資源	<input checked="" type="checkbox"/> 老舊設施 (如:舊桌椅、舊門框等)應再加工使用 <input type="checkbox"/> 透過再加工與公共藝術美化空間 <input type="checkbox"/> 老舊設施繼續沿用	紀錄表	1. 老舊設施 (舊桌椅、舊門框、舊黑板) 進行加工或修復時, 可在正常使用时, 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。 3. 將老舊設施回收後可針對校園空間美化部分進行裝置藝術, 將其設施巧妙地融入校園空間中形成一個新的地標與地景與地景圖時具備教育與藝術美化的性質。 4. 老舊設施修整後可作為校園備料使用, 甚至可將相關設施做為日後課程所需之教材使用, 避免將堪用設施丟棄達到資源完善使用的原則。
有機碳循環資源	<input checked="" type="checkbox"/> 落葉與廚餘堆肥 (校內回收)  <input checked="" type="checkbox"/> 表層土壤改善  <input checked="" type="checkbox"/> 食農作為	紀錄表	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, 應委由廠商代為處理。 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, 因此透過改善表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。 1. 除了在校園內預留食農場域之外, 種植蔬果種類應以易入餐為原則, 易栽種易照顧之作物尤佳。 2. 若能同時做為周邊生物食源作物優先選用。
人力與設備資源	<input checked="" type="checkbox"/> 學校教室成長與社群培育力 <input checked="" type="checkbox"/> 社區協力資源 <input type="checkbox"/> 社區人力培育 <input type="checkbox"/> 創生經濟性作為		校園將其社區的特色與人力一併納入, 一方面為了深化校園與社區之間的脈動, 同時透過培育的過程將社區居民做為未來可導覽的人力資源, 甚至可將社區重要的產業與校方特色進行結合, 衍生出新的產業鏈提高社區經濟力。

■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	項目內容說明
水循環	■淨化後可儲存水	水費單 水流量計	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	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		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. 鋪面下層留置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。
	■乾淨水源	流量計	1. 更換節水設備降低學校用水量(自來水)，同步搭配校園規劃收集之雨中水替代掉沖廁與清潔用水。 2. RO 飲用水機所排放之過濾水，應加以回收再進行利用，且無須再進行其他淨化，應妥善規劃使用。
	□相對乾淨水源		1. 以收集雨中水進行儲放，透過馬達將其水源加壓至相對高處或校舍最高處沖廁專用供水塔，運用位能進行沖廁使用(減少能耗)。 2. 若地下儲水設施儲水量已滿載，可透過滲透管線與陰井進行連結，一方面可供給景觀生長所需用水，多餘水源可透過排水管線排出校園。
綠基盤	□汗水排水  ■綠化降溫	校園植栽 盤點圖	所有需要利用化學藥劑或清潔劑進行清洗(廚房、廁所)，應特別規劃專用之供水槽與管線排出，且不建议高度污染的來源進行校園淨化系統中與其他收集之中水水源混合使用。 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。

指標內容	主題	需要工具	項目內容說明
	<p><input checked="" type="checkbox"/> 微氣候導風</p> <p><input type="checkbox"/> 空污潔淨</p> <p><input type="checkbox"/> 心理調適</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 生物棲地節點</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 生態通廊</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 生態演替與環境調控</p>		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>透過主要開口部能保留環境優美視野，同時搭配所種植植栽若能有香氣可達到心理療癒之效。</p> <p>1. 提供適宜周邊生物棲息場域，透過綠化進行串聯生態並可利用植栽遮蔭達到區域降溫效果。（校園冷島效益）</p> <p>2. 規劃場域復育同時進行觀察與生態活化，並與校園周邊生態系統可進行銜接，增加生物棲地節點。</p> <p>有效連結綠廊帶打造綠廊，利用綠廊道與蜜源植栽提供生物棲息空間。無論是生態跳島或生態通廊對於野生生物均是提供一個友善環境達到可供學童觀察與教育的場域。</p> <p>利用植栽能夠達到遮蔭與區域降溫的特性，有效優化微氣候的特色，除了能達到改善校園內環境之外，同時也給周邊生物提供一處友善場域供可生存棲息。</p>
水綠共生	<p><input checked="" type="checkbox"/> 水綠系統整合規劃</p>		<p>水系統與綠基盤可朝向整合性思考方式進行規劃，透過校園所收集到的雨中水，轉而提供非學童清潔用水及清洗餐盤所需用水，可將收集到之中水提供植栽澆灌使用，一方面可有效利用水資源，另外一方面透過滲透管線有效增加土壤濕度優化植栽生長環境保持常綠狀態。</p>

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	項目內容說明
室內環境品質	■ 隔熱降溫與調濕	溫濕度計 調查表	1. 運用植栽進行綠化減少建築物主體吸收熱能時間，且藉由植栽所形成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。
	■ 通風換氣排熱排污	風速計 粉塵計	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。導入新鮮外氣時，若處於高空污區域則需思考過濾系統。
	■ 舒適音環境	分貝計	1. 周邊音源以不造成教學環境影響，且以悅音為主，經檢測音環境分貝不超過60分貝。 2. 規劃上應該動靜教學區進行區分，避免互相影響教學品質。
	■ 舒適光環境	照度計	1. 教學空間應避免直接日射或眩光，且確保學童桌面照度必須符合標準。 2. 有效區劃照明空間與範圍，並搭配迴路設計將使用燈具的時數縮短。 3. 教室色彩選擇上，可選用明亮度較高之色彩進行使用，整體教室視覺上較為舒適。
綠建材與自然素材應用	■ 智慧舒適與健康增能	調查表	1. 透過簡易儀器進行收集室內環境數值，除了可瞭解現況之外，未來可提供改造後比較差異。 2. 環境數值更能提供日後擬定改造對策所用，同時可依照舒適度調整管理政策達到節能減碳。
	■ 綠建材與健康建材	調查表	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。
	□ 使用在地自然素材		建議優先使用在地建材，同時能營造在地文化特色。
建築外殼開口	■ 對應通風開窗模式	氣象站資料	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	軟體分析	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。
校園健康維護管理	■ 健康管理系統		針對校園之中，各班級因病號造成學生出席效率之間著關聯性。 建議該校在校園比較中透過儀器設備所記錄出來問題項目，以音、光、熱、氣、水等環境數值做為主要參考紀錄對象。

■ 附件二、聯合國永續發展目標 (SDGs) 盤查表

SDGs 17 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*	有與學校關聯說明 (簡述)
 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。	I 友善食農教育推展 II 食物碳里程數計算
 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	I 學校用水量調查 II 盤查各類水資源回收再利用的狀況
 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	I 學校用電量的盤查與太陽能光電的盤查 II 雨水與回收水的淨化再利用盤查與探究
 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	I 營養午餐與家裡食材的碳里程計算 II 低年級校訂課程食農教育的時蔬種植與食用
 目標 13	氣候行動－採取緊急行動對抗氣候變遷及其影響。	氣候變遷、環境變遷 低碳措施、設施？低碳能源？如何因應極端氣候？碳中和目標？...等	I 盤查教室溫度變化與物理環境紀錄 II 盤查學校綠植固氮效益

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 <sup>**</sup>	有與學校關聯說明 (簡述)
 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 水生生態系統，並控管 或消除強是外來種... 等	I 學校進行有機食農教育，帶領學生 以友善農法如勤鬆土、澆灌酵素液肥 等方式改善土壤硬化與貧脊狀況，以 期恢復土壤下的生物多樣化目標。 II 種植食草與蜜源，讓蜜蜂蝴蝶，大樹 與甲蟲、鳥類等生物樂生存。
 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	I 從校園到社區的探查，連結到全球 永續議題 II 多元國際的SDGs議題思考與共同行 動

※備註：SDGs 連結學校整體狀況與相關提問（提問部分僅供學校參考，學校可以依目前學校狀況進行說明與探究。）

## 彰化縣立東興國民小學審查意見回覆說明對照表

	審查意見	回覆說明
1	碳中和宣言，建議項目具體化，以短期可看到效果之內容。	感謝委員建議。已在碳中和宣言中納入本年度目標，P4(本校預定於本計畫中，先透過智慧化監控設備提供的數據，師生共同研擬減少主要碳排放源-外購電力使用量的具體策略，並據以行動，紀錄每個班級在同一段時間軸減少的碳排放量，逐步邁向碳中和的長期目標。
2	應具備相關環境盤查歷史資訊，建議再進行檢視有無更新之處。	感謝委員建議，本校業於 113 年度進行第一年先導型計畫，已蒐集基本的環境盤查資訊(申請書 P10-P12)，114 年計畫將於此基礎上做更深入的环境盤查。
3	資源循環建議納入廚餘再生循環利用。	感謝委員建議，於計畫中再納入生廚餘再生循環利用 ( p7)。
4	減碳作為，建議參考簡易探盤查工具各分項數據，作為成效評估依據。	感謝委員建議，114 年執行時，將參照 113 年碳盤查的各分項數據，搭配減碳作為，以進行減碳策略的成效評估。
5	東興國小週遭工廠傳出的空氣異味以及透水性較差容易造成雨水積聚，另外強烈北風以及日照導致教室通風不佳溫度調節不易，確實需要透過各項計畫參與及經費才能夠建構友善校園環境。	感謝委員建議，盤整問題之餘，亦積極爭取其他環境整建計畫與經費，朝向建構友善校園環境做努力。
6	學生過度倚賴空調降溫模糊了節約能源的正確概念而且導致運動意願下降此問題確實也需要積極改善。	感謝委員建議，未來配合智慧化監控設備的數據，學校將積極帶領學生建構節約能源的認知與行動力。另外，配合健康促進計畫，可以提升學生運動頻率與機會。
7	學校在本年度的計劃中聚焦在老師帶領學生利用智慧化監測設備探索能源與微氣候以及環境與健康議題目	感謝委員肯定。

	標明確。	
8	學校在教師社群運作規劃上面針對辦理校內教師研習，增加教師使用科技設備的職能，以及利用智慧化監測設備帶領學生進行基礎環境調查的方向非常地清楚而且可行。	感謝委員肯定。
9	規劃聯合國永續發展目標盤查當方面學校清楚地寫出了對應的校訂課程連結方式，能夠確保永續探究並且在規劃減碳作為方面提出了明確的執行方針。	感謝委員肯定。
10	經費概算中，關於欲採購之監控設備或套件，建議具體說明。	感謝委員建議。第一年計畫已購置小部分 MICROBIT 監控設備與套件，本年度將補足參與計畫班級的 MICROBIT 設備與套件數量，具體需採購的套件細項將待計畫執行時再規劃。