



# 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：屏東縣高樹鄉大路關國民小學
計畫團隊主要聯絡人	姓名(含職稱)：林傳傑校長 電話：087957412#11      電子信箱：lcjze29@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	5
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	8
	國中小：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。	4
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。	5
永續教育	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。	8
		活動數量、人次統計。	13
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	9
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。	13

## 國中小任務說明

目標	<ol style="list-style-type: none"><li>1.校訂課程整合可能</li><li>2.科展或相關競賽整合可能</li><li>3.Micro: bit 整合推廣</li><li>4.校內永續發展教育（含淨零碳排）推廣</li></ol>
----	--

# 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

學校位居屏東縣高樹鄉最南端，東及東北鄰原住民部落霧台鄉與三地門鄉，東南及南邊比鄰瑪家鄉與內埔鄉，西南與西連接長治鄉與鹽埔鄉，向西北可達里港鄉，向北經高樹可達高雄市美濃區。

本校分為廣福與廣興校區，目前廣福校區校舍拆除重建中，安置於廣福校區之校舍中。

### 二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想

2030 永續發展議程中提到 SDGs 的核心價值：多樣性、包容、包括所有人，本校將以生命與經典教育，喚起人們心中的良善，從善出發，關心與利益整個世界；以生態食農與探索教育，擴大認知國際情勢與在地風險，將善念化為行動，親身實踐，落實減碳作為，並結合本校「推動關愛珍惜生命、關心友善土地」之辦學理念。對應永續發展核心目標有：

- 核心目標 02：消除飢餓、達到糧食安全、改善營養和推動永續農業。
- 核心目標 03：確保健康的生活，促進全年齡的福祉。
- 核心目標 06：確保所有人都能享有水、衛生及其永續管理。
- 核心目標 13：採取緊急行動應對氣候變遷及其影響。
- 核心目標 15：保護、恢復和促進陸域生態系統的永續利用。

### 三、學校經營管理永續性構想

本校為實驗教育之學校，秉持基金會創辦人日常老和尚「教育人類升沉的樞紐」理念，重視人與土地的友善關係，環境生態永續理念，希望建立自然簡樸、健康環保的生活教育理念，透過探索體驗自然，體會「生命、生活、生態、生產」四生和諧的內涵。

學校教育係以生命教育為核心，重視人文關懷、生態和諧；在推行德育教育時，注重尊師與孝悌、珍惜生命與環境；於實踐生活教育時，力行惜福習勞、服務回饋；於學科領域教育中，不忘教與學相長、知行合一，引導學生了解生生不息的大自然循環，從實踐「生態」與「環保」，營造永續校園，找回人與自然共融共存的生活態度，達成「人與自然一體、心靈與物質相成」的理想願景。

## 貳、環境基礎篇

因本校廣興校區之校舍拆除重建中，目前安置於廣福校區，因應將於 113 年度搬遷、進駐於新校舍，並本年度之計畫執行，以廣興校區為主要研究與分析標的，以該校區之結果成果為基石，作為廣興校區之新校舍與相關環境規劃、建置之參考依據。

本部分就「學校在地基礎物理環境盤查」、「學校四大循環面向盤查」、「碳盤查成果」及「綜整學校面對課題」等四面向陳述計畫執行成果與省思。

## 一、學校在地基礎物理環境盤查

依據執行 108 年度教育部永續循環校園探索計畫及相關監測系統之數據，獲得學校在地基礎物理環境定時調查資料如下：

- 平均日照：夏季（6 月）：183.6 小時，冬季（12 月）：161.4 小時。
- 溫度及風向：教室室內溫度約 27-32 度，濕度為 55-45 度；夏季風向為西南風；冬季為東北風。
- 雨量：最高為 8 月，1076 mm。最低為 1 月，25 mm。
- 綠地覆蓋率達 53.3%。有一片約 7000 平方公尺的樹林區。
- 校園用電量約 4500-7000 度；用水度數約 120-340 度<sup>1</sup>。

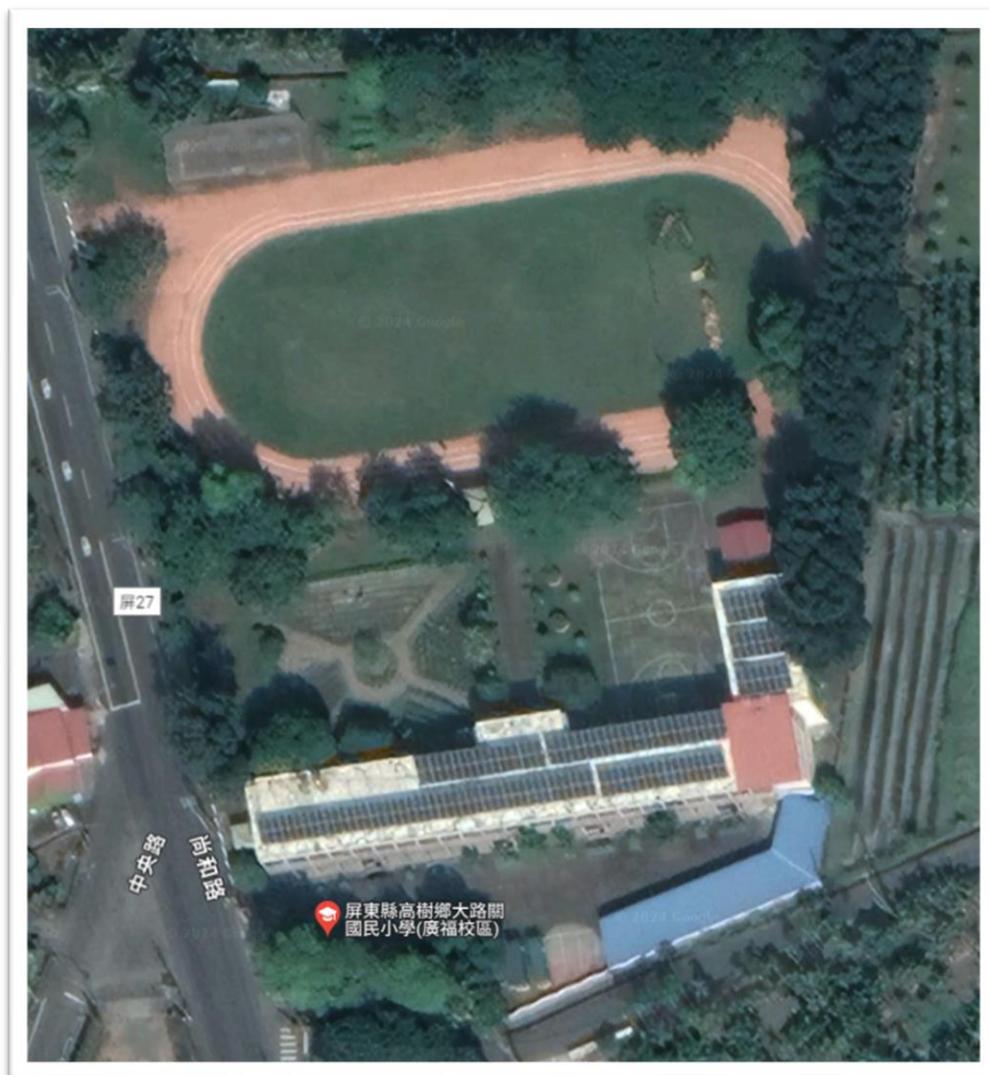


圖 廣福校區 Google 衛星圖

<sup>1</sup> 本度數為使用地下水粗估之度數，本校於 112 年度起，已改用自來水。

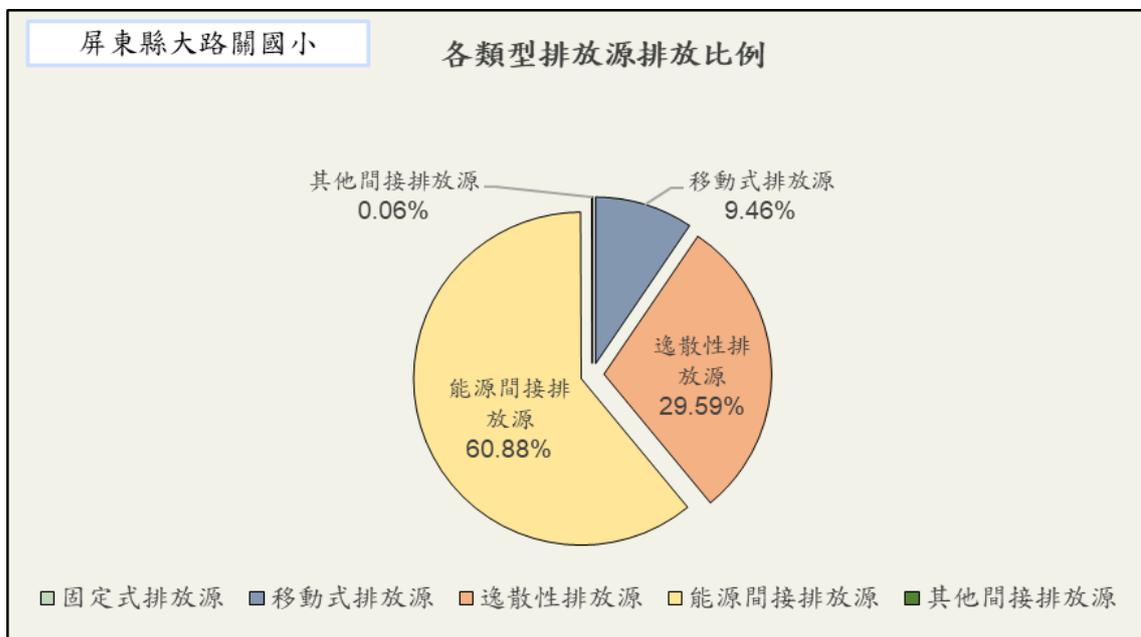
## 二、學校四大循環面向盤查

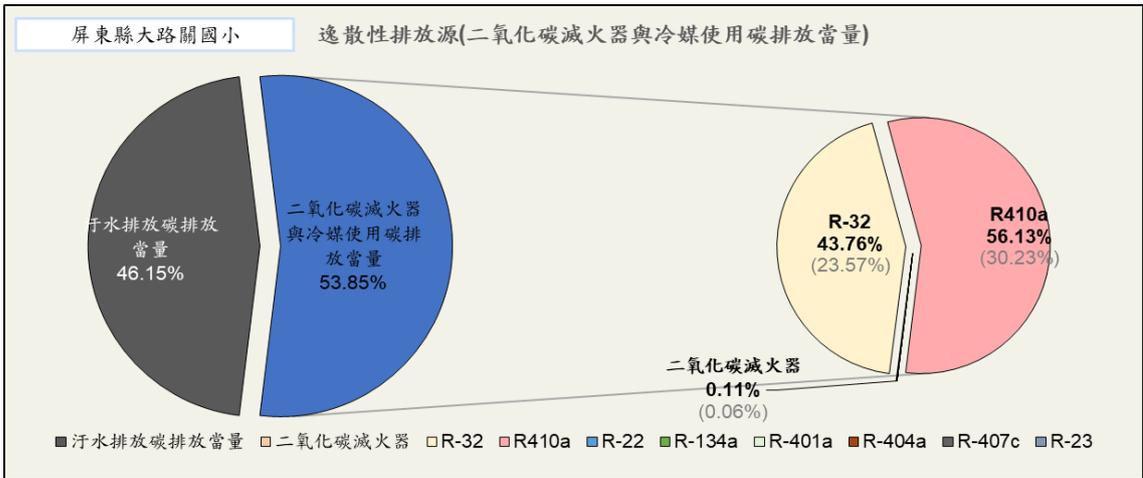
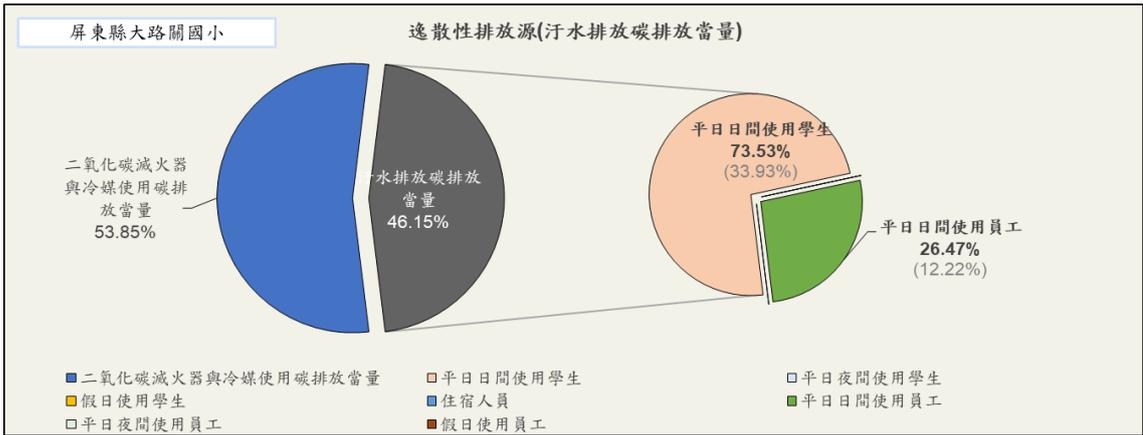
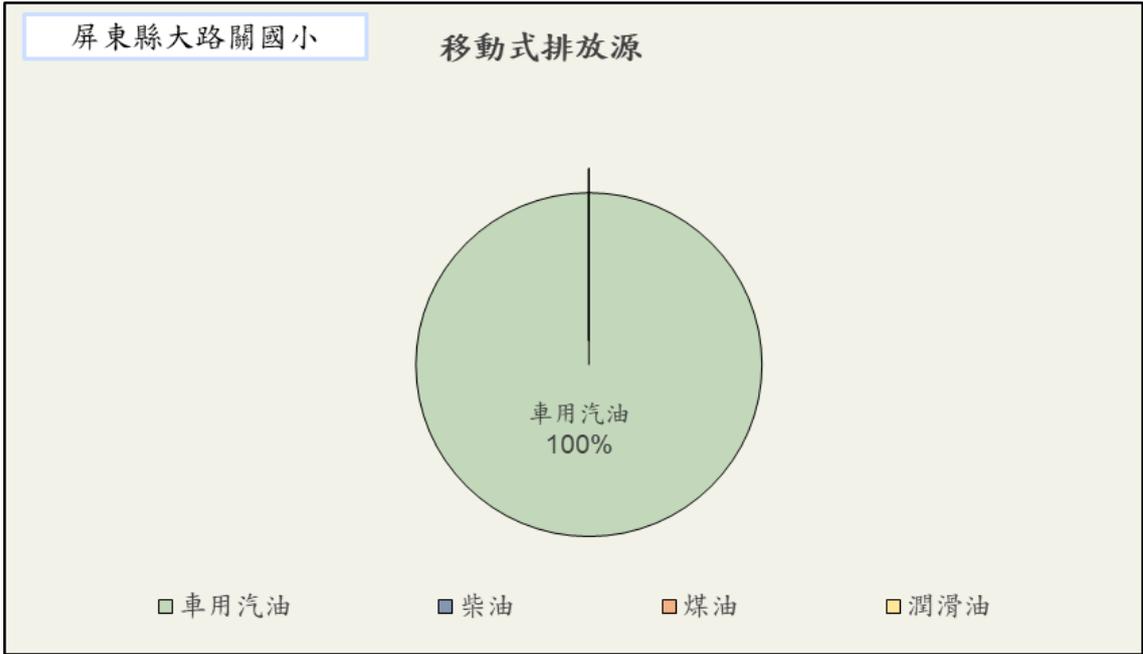
- (一) 能源設備：太陽能設置 75.6KW、智慧電錶三顆。
- (二) 監測系統：EMS 系統 1 套、Airbox 1 個。
- (三) 環境困境：

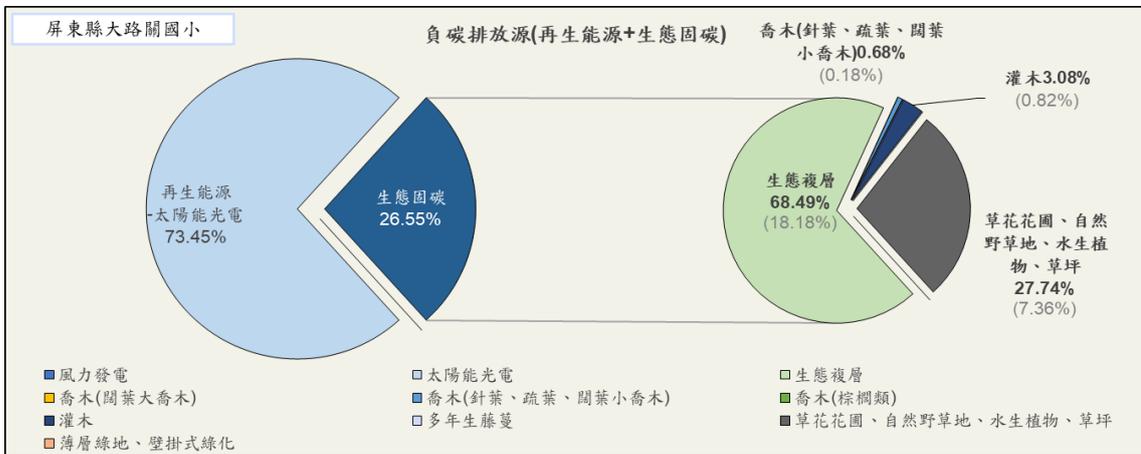
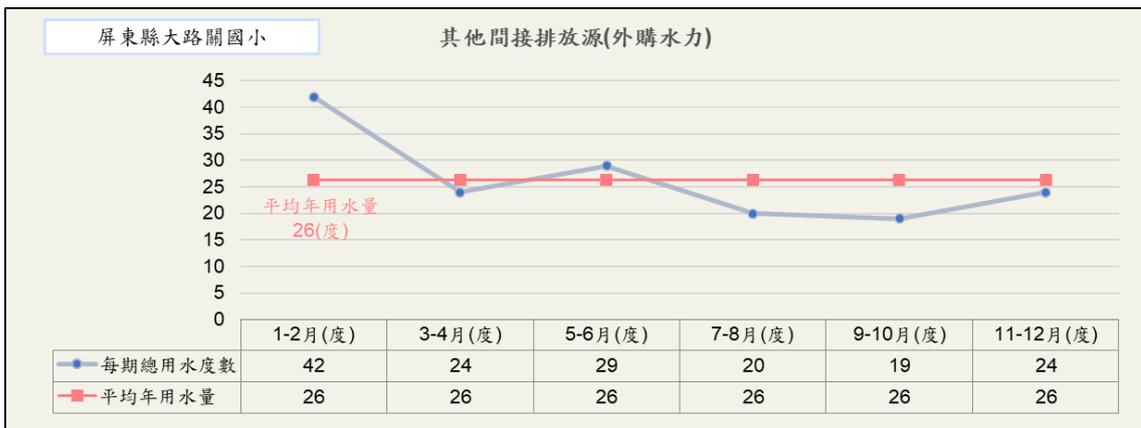
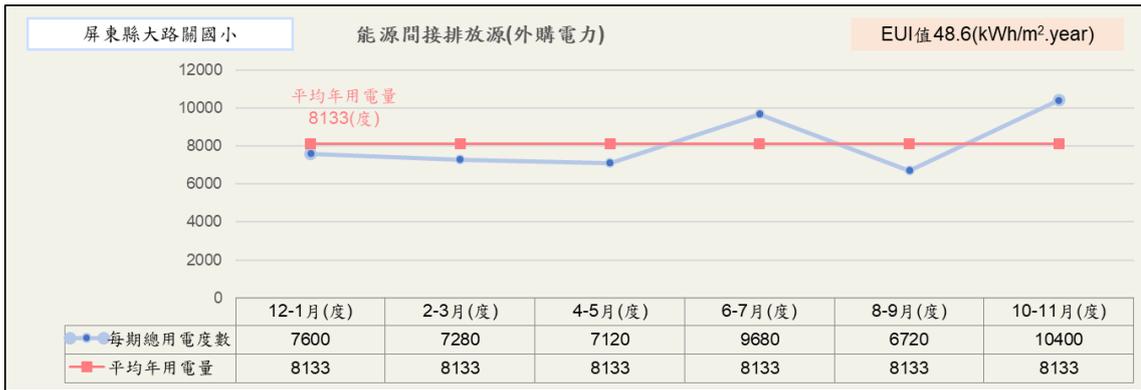
因應未來搬遷至新校舍，本部分以新校舍所在之廣福校區為分析之標的。新建校舍待師生進駐後，將再進行室內及室外環境監測與改善，目前發現以下困境

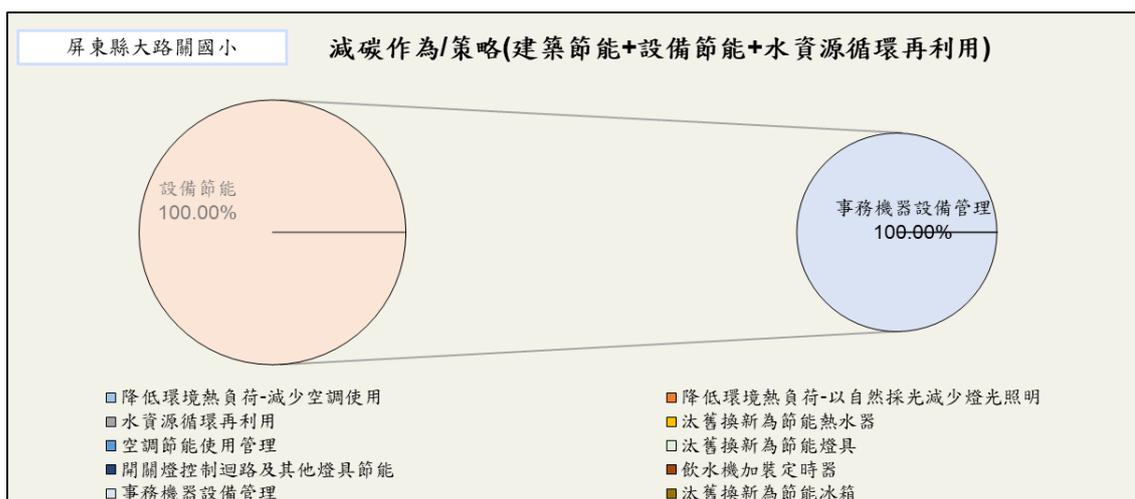
1. 教室的動線及新舊教室間的高低差，還有校舍與操場中間坡嵌的落差，都需作議細的動線規劃，才能維護學生的安全。
2. 新建校舍之長軸與舊校舍易有東西曬問題，需考量外遮陽搭配通風以減少熱負荷。
3. 冷氣室外機的安裝與建築立面調和，以符合校園美感。
4. 擁有約 7000 平方公尺的生態教育體驗場，因未經專業規劃整理，目前發現以下困境：
  - (1) 竄根嚴重，地面不平整，安全性待提升。
  - (2) 林地洩水造成部分環境積水困境，應適宜規劃水道與蓄水池。
  - (3) 樹種病蟲蟻害問題，要盤點樹木健康情況。
  - (4) 教學課程待開發與統整，並與部定、校訂課程結合。

## 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)









#### 四、綜整學校面對課題

本次碳盤查之地點為本校廣福校區，因另一校區廣興校區校舍拆除重建中，預計於113年度搬遷至該校區。該校區之建築設計與規劃具綠建築之概念，相關設備較新穎，及校園環境、綠地、樹種較多元。亦有邀請專家學者入校輔導，專家學者對於新校舍的環境建置與規劃，提出相當多元之建議，未來將依專家學者之相關意見進行新校舍與環境之改善與建置。

故本年度之盤查為雛形，來年將以本年度之成果與缺失處為基石，於廣興校區之新校舍進行相關盤點與改善作為，如電力使用情況、水資源使用與循環使用等等。

#### 參、永續發展教育篇

##### 一、SDGs 生活實驗室教師社群

本教師社群以校長為召集人，校內主任、教師為成員之方式運作，透過召開社群工作坊，佐以績優學校與社區參訪，希冀結合理論與實務，並站在巨人的肩膀上，發展成大路關國小之特色與內涵。

本計畫執行歷程中，召開兩次正式社群會議，並佐以相關社群成員間非正式會議之研討，主要探討方向以將相關永續發展之概念與精神融入固有校本課程中。

編號	職務	姓名	備註
1	校長	林傳傑	社群召集人
2	教導主任	尤淑美	社群副召集人
3	總務主任	刁正如	
4	教務組長	林三豐	
5	訓導組長	洪菩謙	

編號	職務	姓名	備註
6	輔導組長	賴慧珍	
7	科任老師	吳孟欣	
8	專案教師	張雅筑	
9	專案教師	邱欣	
10	一年級導師	林怡均	
11	二年級導師	張玉佩	
12	三年級導師	鄭淑敏	
13	四年級導師	廖敏華	
14	五年級導師	林瑞惠	
15	六年級導師	鄧衍沛	

## 二、教育推廣活動

本年度之計畫執行，於教師部分，藉由績優學校與社區之參訪，以將理論與實務結合，希冀協助教師深入認知與引起實踐之動力。於學生部分，藉由校內相關環境與設備之盤點，例如：校門口噪音測量、校園生物調查、校園風力測量、校園綠地面積測量、校園樹木高度測量、校園飲水機關機時間設定等等，讓學生親自動手操作與體會，及績優社區之參訪與戶外教學，強化教育推廣之成效。

## 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。	1. 協助低收與中低收入戶減免學生代辦費、營養午餐費、課後照顧費用。 2. 獎助學金補助以及偏鄉學生交通補助。
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. 推展友善食農教育，種植有機蔬菜，提供親師生共同體驗。 2. 推動有機大地復育，減少慣型農業的過患。 3. 進行落葉有機堆肥。

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。	1. 每學期初進行學生健康檢查與醫療院所複查。 2. 進行各項健康飲食新觀念與健康促進推動宣導。 1. 提供每年四位教職員健康檢查服務。
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。	1. 課程設計提供多領域與多元智能的學習為主軸，提供學生自學與共學機會。 2. 透由觀功念思與服務利他的生命教育引導，進行實驗教育推展，促進優質教育實踐。
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	1. 學校規畫性別平等教育課程內容，每學期四小時，並進行友善性別宣導。 2. 學校設置哺乳室。
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. 定期水質檢驗。 2. 宣導節能用水與水資源再利用活動。 3. 帶領學生探索小雨滴的旅程與水資源永續利用。
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	1. 認識再生能源的知識課程。 2. 帶領師生進行校園能源盤點、碳盤查與管理。 3. 校園用電效率及耗電盤點，並思考二氧化碳減量節能措施。

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8 ■	<b>尊嚴就業與經濟成長</b> －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	1. 提供教職員申訴管道。 2. 維護工作環境的安全與教育。
目標9 □	<b>產業創新與基礎設施</b> －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	
目標10 ■	<b>減少不平等</b> －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	1. 校內有無障礙電梯、廁所與通道。 2. 辦理班親會提供親師溝通對話管道，並提供師生申訴管道。
目標11 ■	<b>永續城市與社區</b> －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	1. 師生進入社區學習客家文化、農業種植、農產品製作與環境生態。 2. 學生到社區關懷據點進行高齡長者關懷服務。 3. 學校邀請醫療專業人士進行社區義診、義剪服務。
目標12 ■	<b>負責任的消費與生產</b> －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. 資源回收(如：紙類、鐵鋁類、廢電池回收) 2. 購置環保餐盒，提供外賓用餐使用。 3. 設置歲末惜福物流區，養成愛物惜物態度。

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 ■	<b>氣候行動</b> －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. 帶領學生認識全球暖化與氣候變遷問題。 2. 帶領學生進行愛樹守護地球活動。 3. 教導親師生因應極端氣候帶來災害的應變作為。
目標 14 ■	<b>水下生命</b> －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	1. 師生進行淨灘淨街活動，並透過溯溪課程，體會水域生態之美。 2. 宣導不使用塑膠製品，降低其對海洋環境破壞。
目標 15 ■	<b>陸域生命</b> －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	1. 強化校園綠地覆蓋率，進行植樹護樹活動，並多種植原生植物與誘鳥誘蝶植物。 2. 校園生物物種的紀錄與盤點。
目標 16 ■	<b>和平正義與有力的制度</b> －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	1. 利用國際交流日，向外的師生分享大路關文化及環境生態，提供國際化交流機會。
目標 17 ■	<b>夥伴關係</b> －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	1. 校內有無障礙電梯、廁所與通道。 2. 辦理班親會提供親師溝通對話管道，並提供師生申訴管道。

## 肆、計畫執行歷程：

### 一、專家學者長期陪伴輔導諮詢

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.10.17	由許美芳教授、詹麗足校長入校進行專家學者陪伴輔導諮詢	5	

### 二、教師社群

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.11.29	由校長主持之教師社群，說明碳盤查、計畫之內涵與執行情況，以及學校未來藍圖與展望。 【結合校園盤查及碳盤查結果說明】	14	
112.12.06	由教導主任主持之教師社群，說明課程融入教學與執行情形。 【結合課程設計與研討】	10	

### 三、增能活動

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.10.18	績優學校參訪 臺南市仁德區虎山實驗小學	20	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.11.13	由許美芳教授主講 永續課程增能課程 I	10	
112.11.20	由許美芳教授主講 永續課程增能課程 II	10	
112.11.29	由許美芳教授主講 永續課程增能課程 III	16	
112.12.26	績優社區參訪 鴻旗有機農場 【結合學生戶外教學】	70	

四、教學活動

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.09	<p>由校長、教師帶領學生進行</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●校門口噪音測量</li> <li>●校園生物調查</li> <li>●校園風力測量</li> <li>●校園綠地面積測量</li> <li>●校園樹木高度測量</li> <li>●校園飲水機關機時間設定</li> </ul>	54	     

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112.10.20	由校長帶領 4~6 年級學生 進行校園環境與植物訪查	21	
112.10.20	由校外專家入校進行 海洋保育宣導與相關實作	33	
112.10.30	由校內老師帶領 3~6 年級進行 保育及永續利用海洋與海洋資源	26	

## 伍、代結語：

本部分以列點之方式，呈現學校邁向智慧化氣候友善校園的願景與看法，相關陳述如後。

- 1.很高興能參與智慧化氣候友善校園的計畫，透過專家學者蒞校指導，有機會對校園環境做一個整體性的盤點，在經費允許的情況下，逐步改善校園環境，讓親師生能在更舒適友善的情境做更有效益的學習與成長。
- 2.新校舍落成後，基礎物理環境亦有所不同，得重新再檢視室內空間能源使用效率與微氣候條件，同時必須再調查日照與陰影遮蔽範圍，做適當的處置行為。
- 3.透過本計畫之經費於新校舍屋頂所建置之頂氣象台的資料也是學校可以長期監測環境的利器，教師團隊如何指導學生進行資料的累積與分析，再化為行動策略，也是學校需要去思惟與觀察的點。
- 4.周遭的校園環境是學校下一步要去思考改進的地方，目前包含新建操場、綠籬申請，遊戲區綠美化、食農場域規畫、後方林地的運用與大門口進出動線的改建，都得申請相關計畫來施作，逐步打造優質大路關教學環境。
- 5.透過增能研習與工作坊，可以提升教學人員智慧化氣候友善永續循環校園相關知能，接下來希望教師能設計教案，並在探索課程時間教授，並逐步發展成為具有在地特色的校本課程。
- 6.結合部訂課程如自然領域的學習內容，指導學生進行實際的探究研討，了解校園內各項微氣候的情況後，著手各項實驗行動策略，養成關心周遭並試著改善生活環境的素養，成為永續行動家。
- 7.鼓勵學生組成團隊自主進行校園碳盤查，再透過分析比對與分享，提高師生對氣候變化和碳排放的認識，並經由省思去思考自己在永續環境方面可以精進的作為，使碳盤查富含教育意涵。