



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：高雄市	學校全銜：高雄市立新莊高級中學
計畫團隊主要聯絡人	姓名(含職稱)：林佳賢 設備組長 電話： (07)3420103#816 電子信箱：linch@hchs.kh.edu.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	8
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	14
	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。	5-6
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。	7-8
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。	14-15
	（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	11-13
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。	14-15

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

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：高雄市立新莊高級中學	地址：高雄市左營區文慈路99號
學校年資：27	班級數：45
學校網址： http://nksys.hchs.kh.edu.tw/	老師人數：100 學生人數：1450
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__3__年

學校簡介

- 1.積極籌畫108課程之校本課程與多元選修課程，奠定學生多元適性發展之素養。
- 2.結合特殊才能資優教育與專門教育之規劃，推展培育音樂資優人才與體育競技人才。
- 3.加強外國語文學習，擴展學生國際視野；強化學生自我學習能力，培養終身學習的能力。
- 4.與學校教師會、家長會密切合作，並推動適性學習社區，營造溫馨、民主、適性、共榮的校園環境。
- 5.整建與充實各項教學設施，並加強校園美綠化工作，落實校園永續經營。

學校平面配置圖



二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想

為擴展永續發展教育行動，聯合國在 2016 年擬定全球行動方案，而當中最受矚目的是聯合國所訂定的 17 項永續發展目標 (Sustainable Development Goals, 簡稱 SDGs)。到這些目標有兩個重要的取徑，其一是將永續發展納入教育範圍，其二是透過教育促進永續發展。

學習內容-課程中必須納入關鍵議題，例如永續消費、災害防治、生物多樣性和氣候變遷等等。教學方式與學習環境-教學方式應以互動式、學習者中心為主，重視探索教育和轉化教育，目標是培養具有行動力的公民。教學環境應當實體和虛擬並重，運用各種媒體教材。學習成果-永續發展教育學習目的是培養核心能力，包括批判和系統思考、整合決策，以及對未來世代負責任的態度。

社會轉型-永續發展教育學習的成果應當促成個人和其身處的社會發生改變，包括轉向有利於環境永續的經濟和生活模式，因此學習者應該具備從事「綠領工作」的能力，並且實踐永續的生活。另外還應該培養所謂「全球公民」，不僅關心在地議題，也為國際議題出力，共同創造和平、寬容、永續的世界。

學校未來永續發展的教育構想目標如下：

- 1.第一階段 SDGs 融入學習領域:透過多元選修、彈性課程、閱讀策略、教師共備，落實 SDGs 與生活的連結，並強調學生的實踐。
- 2.第二階段全面推廣、親師生共同參與:在外界資源引入及專家協助規劃下，逐年改善硬體設施，研發相關課程，使自然與人文結合，亦能貼近教師教學所需，營造適合教學的場域。
- 3.第三階段永續循環與國際連結:與時俱進修訂課程內容，將校園開發為永續友善環境，並相此經驗與國際姊妹校進行交流。並將此經驗與課程成為左營在地特色文化。

三、學校經營管理永續性構想

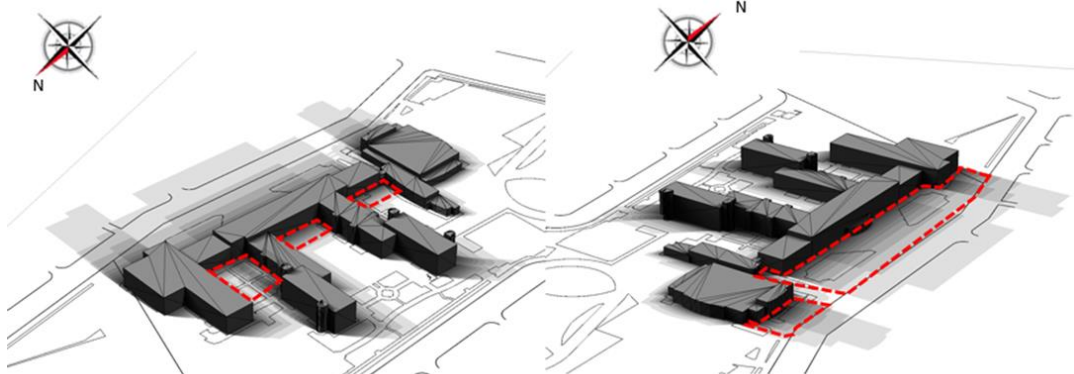
學校經營在管理永續性構想上，以探索、進階與推廣為三項策略，並將永續概念融入在各學科領域中，將永續知識落實於生活，說明如下：

- (一) 探索：藉由本案申請，讓全校親師生重新思索永續發展的重要性，並盤點校園校況，找出需改善之處。並做需求評估，規劃未來校園發展方向。
- (二) 進階：透過本案探索計畫申請，依據現有資源規劃解決方案，結合SDGs課程研發，讓親師生共同參與計畫。
- (三) 推廣：探索校園問題後，師生共同研商相關解決策略與方案，並結合永續發展目標，實施於課程中，並協助鄰近學校、社區共同發展，打造永續學區。

貳、環境基礎篇

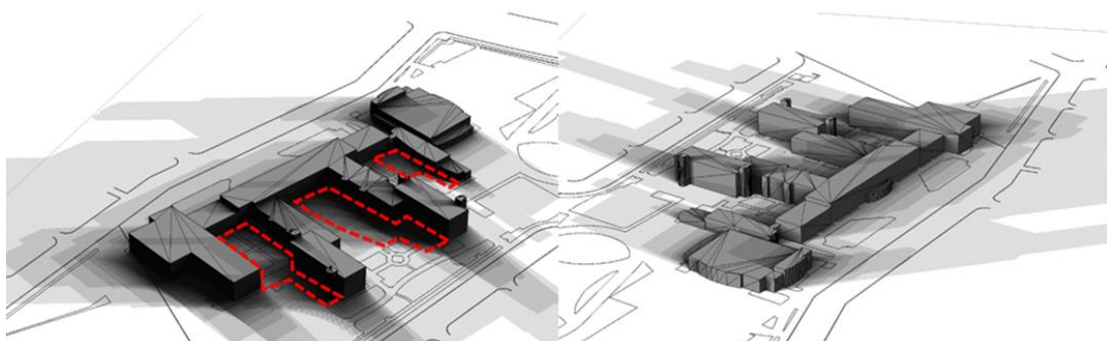
(請在具有比例、方位標準之學校平面配置圖/測量圖上繪製以下基礎資料)

一、學校在地基礎物理環境盤查



在夏季日照陰影分析部分建築物西側U字型庭院中，明顯有日照時數偏少的問題。

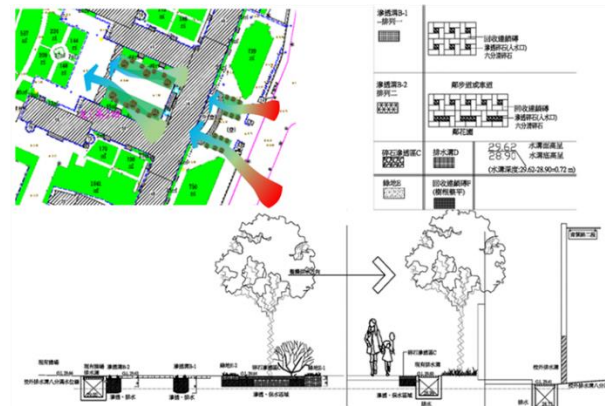
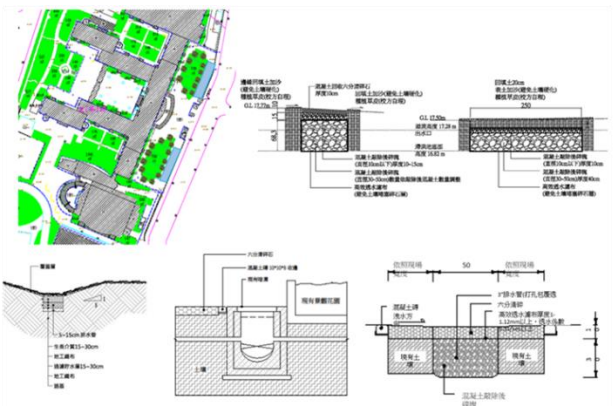
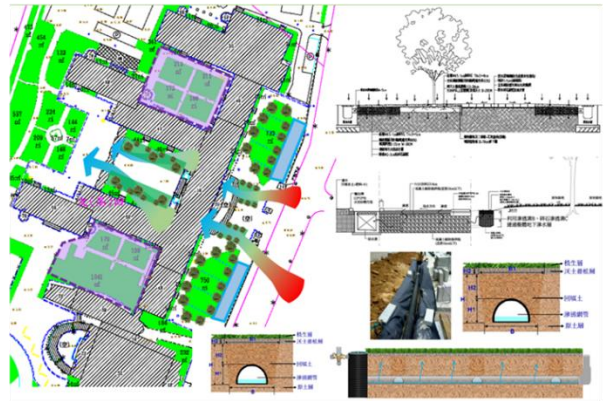
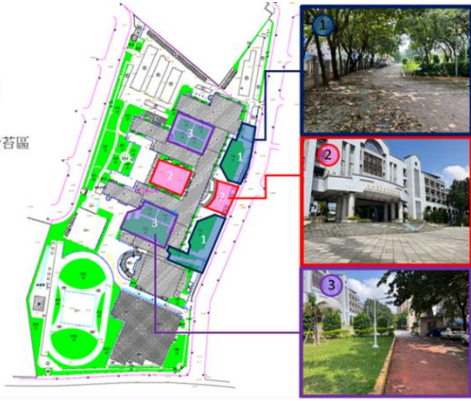
在夏季日照陰影分析部分建築物東側鄰近校門口與文慈路的硬鋪面，明顯有日照時數偏少的問題，同時透過現場觀察發現有積水與青苔的問題。



日照陰影分析在冬季時部分中庭空間日照時數明顯偏少，且建築中庭在冬季時遮蔭明顯超過一半面積有遮蔭，對於中庭植栽與地面會造成影響(濕冷、青苔)。

冬季時雖然日照時數較短，但在建築東側部分並無明顯建築體造成的遮蔭，整體條件上算較為舒適的空間，由於校園東側地勢較為低窪，易造成淹積水等問題。

- 1.校園東側易淹水區
- 2.校門廣場區高溫區域
- 3.兩側中庭景觀潮濕青苔區

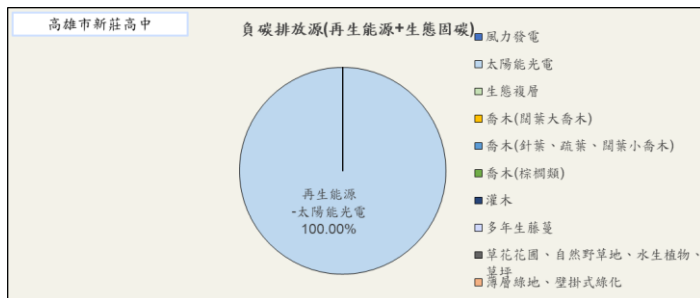
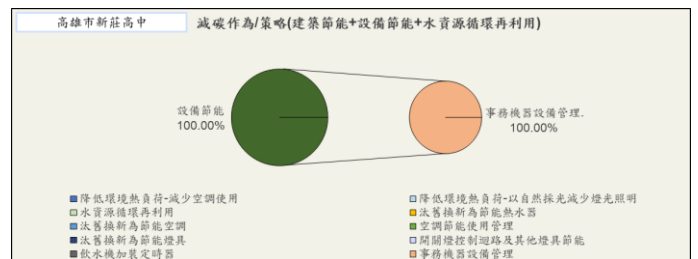
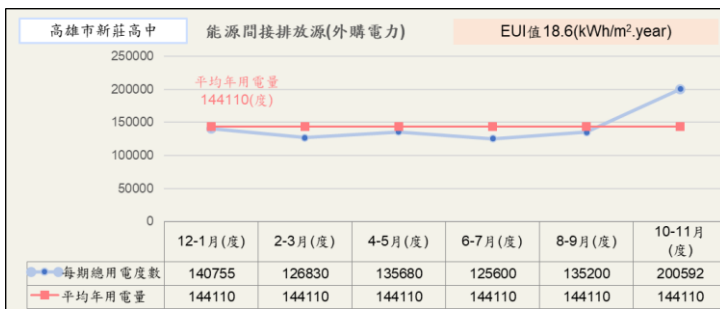
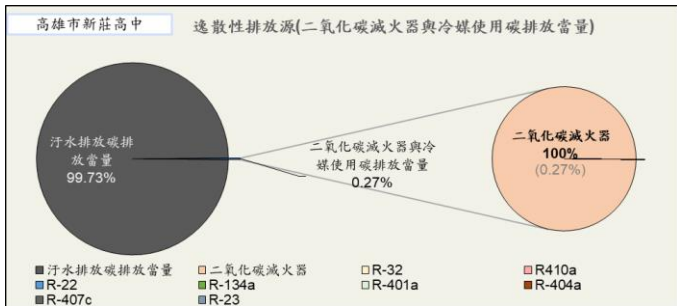
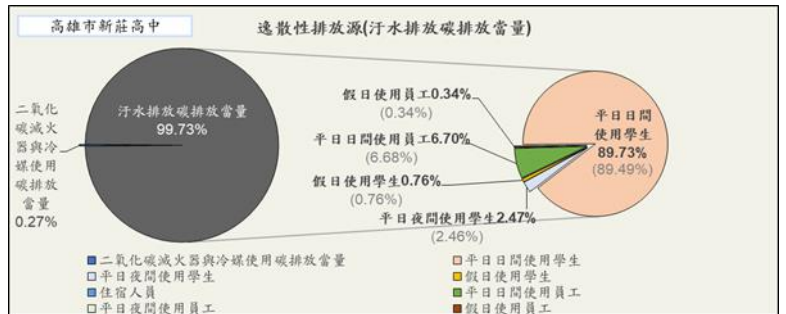
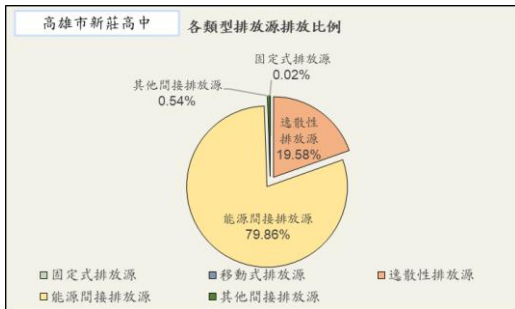


二、學校四大循環面向盤查

項目說明 檢視主題	現有狀況與設施	經營管理問題彙整	問題根源及延伸分析	對於所面臨問題的解決方法與對策策略	如何透過課程、活動讓師生在校園生活中瞭解
A-3 有機碳循環資源	落葉無回收機制,露天頂樓空地多	硬鋪面多,與不適合本地樹種	不易管理	雨水回收結合綠屋頂	綠屋頂與食農教育課程結合,移除浮根傾斜樹木
B-1 水循環	用水量偏高	管線老舊	汰舊換新經費龐大	更換節水水龍頭,RO 廢水回收	淨水計畫、太陽爐淨水課程開發
B-2 綠基盤	綠覆率不足	校園中庭缺乏有效利用	浮根、鋪面破損	鋪面改善	綠屋頂與食農教育課程結合
C-1 電能	夏季用電量偏高	電費用量逐年提升	專科教室冷氣數量增加	教室安裝智慧電表、檢查耗電設備	建築物隔熱降溫目標,透過屋頂太陽光電系統與屋頂綠化達到校舍降溫效果,並可列為後續科研課題應用。

<p>D-1 室內環 境品質</p>	<p>氣流無有效貫 穿建築</p>	<p>教室無風悶熱 感</p>	<p>高大樹木植栽 阻礙</p>	<p>植栽修整疏林</p>	<p>硬鋪面改造目 標，優 化校園微氣 候，改善中庭 條件並引入外 部涼爽氣流進 入室內。</p>
---	-----------------------	---------------------	----------------------	---------------	---

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（透過上述盤查，提出學校面臨課題）

問題點	改造重點	因地制宜的代表性	發展特色
<p>1.校園綠覆率偏低，硬鋪面除了銜接各建築且部分硬鋪面有明顯毀損問題。</p> <p>2. 夏季氣流由東南東側繞過建築群進到校園，但易受道路系統影響造成外氣污染度偏高。</p> <p>3.校園建築呈現東西向，易有氣流無法有效貫穿建築造成教室無風悶熱感。</p> <p>4.校園高樓層教室易感受到高溫不適感。</p>	<p>1.室內及區域通風</p> <p>2.節能降溫策略</p> <p>3.高窗與導風窗</p> <p>4.鋪面改造</p>	<p>A.校舍通風改善</p> <p>B.導風設計(導風窗)</p> <p>C.抽排風扇進行強制換氣</p> <p>D.校園東側鋪面以透水性鋪面進行改造。</p> <p>E. 搭配鋪面改造，留設地下儲水設施，提高校園基地保水，並提供植栽澆灌。</p>	<p>1.夏季校園高溫，但缺乏有效通風廊道。兩側主通風向均有交通污染潛勢，未來需再檢視外部空氣污染數值</p> <p>2.調整教室開窗型式，增加通風量改善教室內悶熱問題，間接減少冷氣使用時數。</p> <p>3.透過調整校園鋪面計畫，校園微氣候改善，並引入外部涼爽氣流進入室內。</p> <p>4.鋪面改造與地下儲水系統，除了增加校園內綠地面積外，同時能有效解決校內樹木浮根問題</p>

參、永續發展教育篇

一、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		
林佳賢	設備組長	召集人、計畫擬定、計畫執行
校內成員		
林曉君	輔導主任	環境心理學與美感永續議題
凌玉玲	教務主任	國際 SDGs 講座與課程辦理
王博熙	資訊執秘	計畫時程督導
林群欣	地理教師	在地環境議題
劉米淇	實研組長	國際教育與 SDGs 雙語課程
黃志豪	數學科教師	演算法教學、micro: bit
專家學者顧問 (以 SDGs、課程、碳盤查、校園建築、能資源等專家為優先)		
沈志哲	建築設計師	環保綠能建築
黃龍泉	榮譽督學	高雄市政府 校園防災與永續
潘正山	講師	高雄大學 空間資訊
陳立偉	助理教授	高雄大學 人工智能監測
魏春望	副教授	高雄醫學大學 互聯網省電、人力管理
羅有龍	教授	高雄師範大學 半導體與電路模擬實驗
外部夥伴		
高雄大學		SDGs 議題
台灣創價學會		SDGs 議題
有福實驗藝廊		SDGs 議題與成果展示空間、節能示範實驗場域
家長會團隊		協助參訪低碳企業、環境教育、校園綠地改善



二、教育推廣活動

多元選修、彈性課程、社團、科展研究。

三、校務發展 SDGs 盤查

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	聚焦 SDGs 與學校連結
 <p>1 消除貧窮</p>	<p>✧消除貧窮</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 弱勢學生整體關照 ● 品德教育 	
 <p>2 消除飢餓</p>	<p>✧消除飢餓</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 食農教育，延伸至糧食浪費 ● 環境教育 	<p>由「環境科學與環境衛生」課程，進行食農有機栽種，計算碳足跡，與進行產銷履歷製作，並注意永續發展及循環再利用的機制。</p>
 <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 	<p>開發永續智能偵測與預測空氣汙染</p>
 <p>4 優質教育</p>	<p>✧優質教育</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 學校教育的品質促進，延伸連結至新課綱實施 ● 創新教育 	<p>開發可跨年齡年段，結合國際教育的彈性課程與多元選修</p>
 <p>5 性別平等</p>	<p>✧性別平等</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 連結環境關懷 ● 性別平等教育 	
 <p>6 潔淨水與衛生</p>	<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 	<p>淨水計畫課程，開發設計無火無電的淨水設備，並與國際衛生相關組織連結</p>
 <p>7 可負擔的潔淨能源</p>	<p>✧可負擔的潔淨能源</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 能源教育 	<p>環境科學與環境衛生課程探討再生能源利用，開發潮汐發電裝置獲全國科展第二名</p>

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	聚焦 SDGs 與學校連結
	✧尊嚴就業與經濟發展 <ul style="list-style-type: none"> ●循環經濟新概念 與在地產業 ●生涯規劃教育 	
	✧產業創新與基礎設施 <ul style="list-style-type: none"> ●校內創新設施以及對於基礎設施了解 ●科技教育;資訊教育 	
	✧減少不平等 <ul style="list-style-type: none"> ●校園霸凌、環境公平正義 ●人權教育 	
	✧永續城市與社區 <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 	辦理都市輕旅行彈性課程，規劃低碳排文化教育旅行，重新認識都市的文化發展課程，並與大眾運輸工具結合，進行旅行探索。
	✧負責任的生產與消費 <ul style="list-style-type: none"> ●零廢棄概念 ●家庭教育 	
	✧氣候行動 <ul style="list-style-type: none"> ●氣候變遷;環境變遷 ●環境教育 	環境科學與環境衛生、淨水計畫彈性課程，探討暴雨發生率上升的當下，如何建立海綿校園，探討雨水回收機制。
	✧水下生命 <ul style="list-style-type: none"> ●溪流、河川、海洋教育 ●海洋教育 	環境議起來彈性課程，探討海洋濕地與海洋環境保育

SDGs	SDGs 連結 臺灣教育脈絡	聚焦 SDGs 與學校連結
 <p>15 陸域生命</p>	<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 	<p>環境議起來彈性課程，探討當地陸域濕地環境保育</p>
 <p>16 和平正義與有力的制度</p>	<p>✧和平正義與制度</p> <ul style="list-style-type: none"> ●校內環境政策、環境行動 ●法治教育 	
 <p>17 夥伴關係</p>	<p>✧夥伴關係</p> <ul style="list-style-type: none"> ●國際教育 	

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
9/15	碳交易	20	
10/7	光害與星光	20	
11/10	校園碳排放	20	
12/12	期末成果分享	20	

二、增能活動(參訪、工作坊...)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
9/20	0 碳排製作	20	
10/1	永續礦產	40	
11/12	發電廠參訪	40	

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
10/18	城市低碳旅遊	30	
11/25	校園植物回收萃取顏料	30	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>清洗與挑選素材</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>設計圖樣</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>熬煮染色</p> </div> </div>

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
9/26	校園盤點參與	30	

伍、代結語：

能源利用與節約: 學校可以投資於可再生能源技術，如太陽能板或風力發電設施，以取代傳統的能源來源。同時，通過改善建築設施的能源效率，例如使用高效的照明系統和絕緣材料，以減少能源消耗。

智慧化管理系統: 導入智慧化的建築管理系統，利用物聯網 (IoT) 技術和數據分析，以優化學校設施的運行。這包括監測能源使用情況、室內環境質量和設備運行狀況，從而提高效率並節省資源。

循環經濟與資源回收: 建立循環經濟模式，通過垃圾分類、資源回收和再利用來減少廢物產生。例如，建立有機廢物堆肥系統，將廚餘轉化為肥料，或設立回收站點，回收紙張、塑料和金屬等資源。

氣候教育與意識提升: 透過教育和宣傳活動，提高師生對氣候變化和環境保護的意識。組織氣候教育課程、環保講座和社區活動，鼓勵大家積極參與氣候友善行動。

綠色交通和鼓勵步行騎行: 鼓勵師生使用環保交通工具，如步行、騎自行車或乘坐公共交通工具上下學。同時，提供相應的設施，如自行車停車場和步行道，以方便綠色交通方式的使用。

社區參與與合作: 與當地政府、企業和非政府組織合作，共同推進氣候友善校園的建設和氣候行動。通過建立合作關係，可以分享資源、經驗和最佳實踐，實現更大的影響力。