

114 建構智慧化氣候友善校園先導型計畫-基礎計畫

台南市長榮中學審查意見回復說明對照表

項目	審查意見	學校回應
1	今年為第三年申請，已具基礎，第三年計畫規劃明確、具體可行。	1. 感謝委員肯定。
2	預定進行學校枯枝落葉處理及水資源管理，建議新增永續循環之資源與碳循環和水與綠兩面向。	1. 依委員建議執行規劃與執行。 2. 將永續循環之資源與碳循環和水與綠兩面向列入實行內容。
3	減碳作為部分除了 SDGs 課程教學及推廣活動外，建議能強化淨零、減碳的課程教學設計與實踐。	1. 依委員建議執行規劃與執行。 2. 以碳盤查結果，強化淨零、減碳的課程教學設計與實踐，並作為規劃校園減碳行動之依據
4	應將本年度設備汰換或建置太陽能板達成的減碳效果納入規劃與計算減碳效果。	1. 依委員建議執行規劃與執行。

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：台南市私立長榮高級中學

113 年 11 月 30 日

計畫申請表

計畫編號	申請學校無須填寫		
縣市	台南市	學校名稱(全銜)	台南市私立長榮高級中學
計畫書 內容檢核 (打勾確認，每 項皆需撰寫)	<p><input type="checkbox"/> 一、學校基本資料</p> <p><input type="checkbox"/> 二、初衷與現狀（必須由校長親簽）</p> <p><input type="checkbox"/> 三、基礎規劃：著重於智慧化氣候友善校園計畫之執行方式</p> <p><input type="checkbox"/> 四、工作執行計畫與經費規劃與預期成果（含經費表）</p> <p><input type="checkbox"/> 五、補充說明</p> <p><input type="checkbox"/> 項目一～四合計頁數以20頁為限，項目五至多5頁。</p>		
計畫 主要 聯絡人	姓名	陳登耀	
	職稱	教學組長	
	電話	██████████	
	E-mail	████████████████████	

一、學校基本資料

校名：台南市私立長榮高級中學	地址：台南市東區林森路二段79號
學校年資：139	班級數：47
學校網址：https://www.cjshs.tn.edu.tw/	老師人數：88 學生人數：1666
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
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3年（探索1年+基礎2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 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 checked="" type="checkbox"/> 其他（教學大樓屋頂全面設置太陽能板，裝置容量將近1百萬瓦）
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） 本校目前以 Arduino 為教學素材
學校目前與本計畫相關的教師社群	永續循環校園教師社群
學校簡介	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 本校創立超過 139 年，校園內新舊校舍林立，且學校佔地超過 7 公頃，因此校園空間十分寬廣，植被豐富。 2. 因少子女化之原因，學生總數下降，校園閒置空間較多，因此如何活化校園空間，並且與未來國際趨勢連結，進而提高學校之競爭力，是重要的課題。 3. 本校有高中、高職及國中等三個學制，屬都市型學校。學生大多在都市長大，平時除課內、課外或網路知識外，較少有機會接觸大自然，並且對於永續循環之概念較弱，因此期待可以藉由本計劃，讓學生對於 SDGs 有更多的認識。 4. 能源設備：已與業者合作，教學大樓屋頂全面設置太陽能板，裝置容量將近 1MW。 5. 監測系統：因私校無法申請班班有冷氣及廁所整建補助，再加上教學區屬早期建築，因此除太陽能發電監測外，並無裝設其他監測系統。 6. 環境困境： <ol style="list-style-type: none"> (1) 雖有新設大樓，但亦有百年古蹟，校舍普遍年齡偏高，相關硬體及永續相關概念之設施設備較為缺乏，需重新建置始能符合未來之概念需求。 (2) 校園廣大、植被豐富，落葉枯枝等生質垃圾多，佔全校垃圾近三成清運量，因此如何將生質垃圾做更好的利用，將會是需要探討的。 (3) 根據之前碳盤查的成果，目前學校總碳排放當量為 1224（公噸 CO₂e/年）、負碳排放當量為 635（公噸 CO₂e/年），合計全年淨碳排放當量為 589（公噸 CO₂e/年）。其中負碳措施以太陽能發電為主，然而目前校內已無合適空間可以再裝設太陽能板，因此如何增加負碳及減少碳排會是重要課題。 	

學校平面配置圖

說明：請附上學校具有比例及方位之平面配置圖，不是教室位置圖。若無具正確平面配置圖，請附上透過內政部國土測繪中心擷取學校正射影像圖。



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）

1. 秉持耶穌基督之精神，謙卑、勤奮、服事人群。肯定人性尊嚴與價值，落實全人教育理念，發展多元智能的價值，提升改善教學品質。
2. 開拓學生遠見確立人生目標，培養學生成為世界公民。
3. 教導學生關懷人群、土地、文化，培養奉獻的精神。
4. 整合校內、外教學資源，落實適性教育。



（二）學校申請本計畫動機

1. 學校現況與困境：

- (1) 學校建築設備老舊，透過更換老舊中央空調系統及照明，改成分離式冷氣、LED 節能燈具、搭配良好的使用習慣，學校用電量可望大幅降低。
- (2) 學校主要建築為南北座向，透過了解校園的風向及日照，進行調整開窗或建築修整，可讓校園更為通風，不僅可讓環境更舒適，亦可減少電力之使用。
- (3) 學校建築與業者合作，全面裝設太陽能板，善用校園屋頂空間，減少太陽直射，使建築整體降溫，且可產生大量綠電，並挹注學校財源。
- (4) 校園樹木植栽佔近半校地，枯枝落葉數量極多，每年需額外花費數十萬經費加以清運。然而也因校地廣大，且有足夠閒置空間，因此可將清運費改為建置生質垃圾處理空間，將小型的枯枝及大量落葉粉碎後，直接噴洒於校園綠地植栽，藉由自然方式分解吸收。如此作法不僅可以解決大量生質垃圾的清運，還可以省下每年數十萬的垃圾清運費，逐步接近零碳循環的理念。
- (5) 校園綠帶因承接以往校園美學，綠帶普遍高於路面，導致雨水大都直接透過水溝排出，無法確實進入綠帶。雨時無法集水，無雨時需另外進行澆灌，造成水資源浪費。然而因分佈範圍廣大，若要整體改建需花費大量經費，因此可分階段進行局部修整，將綠帶土壤做翻土及部份刨除，降低綠帶之土壤高度，消除綠帶與道路之邊界，讓雨水可直接流入綠帶，達到基地保水的目標，進而減少校園用水及雨水資源的浪費。
- (6) 結合「114 年永續能源跨域應用人才培育聯盟計畫」與崑山科大、雲林科大及台南大學合作，加強再生能源之負碳認知及效能。

2. 台南市長榮中學校園碳中和宣言：

我們學校將以提升能源效率、推動綠色能源及資源循環利用為核心，實現碳中和目標。雖然學校面臨歷史悠久與設備老舊的挑戰，但我們將利用廣大的校園空間與現有資源，轉化劣勢為永續發展的優勢，邁向碳中和與環境友好的未來。具體行動包括：

- (1) 更新設備：更換老舊中央空調與照明系統，改分離式冷氣與 LED 節能燈具，並配合良好使用習慣，降低用電量。
- (2) 改善建築設計：根據風向與日照調整建築開窗與修整，提升校園通風效果，減少對電力的需求。
- (3) 太陽能利用：全面安裝太陽能板，利用校園屋頂空間，不僅產生綠電，還能降低建築溫度。
- (4) 生質垃圾處理：將校園樹木枯枝及落葉進行粉碎並用於綠地覆蓋，解決垃圾清運問題並節省費用，實現零碳循環。
- (5) 水資源管理：修整校園綠帶與路面高度，讓雨水可直接進入綠帶進行滲透，達到節水及基地保水的目標。
- (6) 合作與學習：與多所大學合作，提升師生對再生能源的認知及實踐，強化負碳意識。

(三) 校長相關簡歷、於申請學校年資

校長姓名：許德勝	校長於申請學校年資：32
校長相關簡歷	
<p>1. 學歷：</p> <p>東海大學資訊科學系學士 紐約佩斯大學資訊系統研究所碩士</p> <p>2. 經歷：</p> <p>長榮中學校長(110.2.1 迄今) 長榮中學代理校長(109.8.1-110.1.31) 長榮中學教務主任(105.8.1~109.7.31) 長榮中學教務主任兼註冊組長(103.8.1~105.7.31) 長榮中學註冊組長(87.8.1~103.7.31) 長榮中學教師兼導師(84.8.1~87.7.31) 長榮大學專任講師(83.8.1~84.7.31)</p> <p>3. 獲獎經歷：</p> <p>a. 辦理 104 學年度高級中等學校適性學習社區教育資源均質化實施方案輔導訪視績優召集學校，榮獲一等獎</p> <p>b. 辦理 104 學年度高級中等學校適性學習社區教育資源均質化實施方案輔導訪視績優子計畫學校，榮獲一等獎</p> <p>c. 指導學生參加 105、106、107 學年度高級中學數理及資訊學科能力競賽，榮獲資訊科佳作</p>	
校長簽署：許德勝 (須親簽) 簽署日期：113 年 11 月 28 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. 增設窗簾、遮陽板減少太陽直射 2. 改善門窗配置增加通風效率 3. 建築外部增加綠帶，降低整體溫度 4. 屋頂裝設太陽能板，降低建築溫度 5. 空調搭配電扇，增加冷房效率
	<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. 汰舊換新為高效率節能燈具 2. 汰舊換新為節能冰箱 3. 空調節能使用管理，降低每日空調使用時間。 4. 事務機器設備使用管理（下班及非工作日，將電源關閉） 5. 飲水機加裝定時器
水 資 源 循 環 再 利 用	<input checked="" 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。	1. 收集雨水，用於澆灌，減少對自來水之依賴。
	<input checked="" type="checkbox"/> 中水回收再利用	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	1. 洗手台及飲水機之排水管延伸至周邊綠帶，減少澆灌用水。
	<input checked="" type="checkbox"/> 省水器材使用及使用管理	(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	1. 安裝省水器材、使用節水型水龍頭 2. 採用省水型馬桶 3. 節水宣導活動 4. 加強管線檢查與維護 5. 檢查各處水龍頭是否關好
低 碳 運 輸	<input checked="" 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. 公務車調派共乘，減少出勤次數 2. 更換高效率低耗能公務車 3. 鼓勵師生搭乘大眾交通運輸工具
<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

☆特別提醒：計畫申請書不需要特別寫出相關數據或是問題，主要學校需要提出要如何調查校園基礎環境資料以及盤查校園環境問題，重點在於透過（親）師生的參與。

(一)與過去參與計畫差異：

1. 教師社群：希望除了行政核心團隊外，可以邀請更多群科教師加入，並加強與專家學者之合作。
2. 諮詢講座：嘗試與學校其他相關計劃結合，並將之前盤查資料與發現之問題進行統整，邀請專家學者分享經驗提供合適學校之建議與規劃。
3. 永續工作坊：將以往片段零散之單元式探索、實作體驗與專業知能課程內容進行統整與修正。透過教師社群進行共備，發展出系統化之「SDGs 議題探究與實作」課程，並在課程中帶領學生運用智慧型量測工具及碳盤查知識，於校園內進行簡易基礎環境調查及碳盤查實務。
4. 校園盤查：學校平面圖表部份，目前已初步完成校園平面圖及植栽分佈圖，今年度希望可以將其盤查得更加詳細，並完成高程圖、風向圖與日照圖；而在校園碳盤查的部份，持續使用公版盤查工具，將學校排碳及負碳源進行檢整與更新，並嘗試找出可行的減排及負碳措施。

(二)規劃面向：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		
許德勝	校長	資訊/綜理本計畫與學校未來走向。
校內成員		
戴志勳	教務主任	物理/綜理本計畫教育業務、規劃本校相關行政事宜。
黃宗雄	總務主任	體育/協助校園永續環境基礎調查與相關總務事務。
黃明泰	學務主任	國文/綜理本計畫學生活動業務。
陳登耀	教學組長	化學&綠能/本計畫主要聯絡人、負責相關課程、活動規劃與計畫執行。
王筱婷	設備組長	設計/協助相關設備規劃與執行。
邱怡寧	訓育組長	觀光/協助學生活動相關規劃與執行。
鍾政源	庶務組長	協助校園永續環境基礎調查與相關總務事務規劃與執行。
曾婷薇	高中部主任	數學/協助相關學生活動及課程規劃與執行。
江子綾	工業群主任	電子電機/協助相關學生活動及課程規劃與執行。

專家學者顧問		
傅耀賢	特聘教授兼院長	台南大學綠色能源科技學系
周煥銘	講座教授	崑山科技大學機械工程系
侯順雄	學術副校長	崑山科技大學機械工程系
曾世昌	教授	雲林科技大學機械工程系
洪耀明	教授	南華大學科技學院永續中心
劉碧株	博士	長榮大學國際珍古德根與芽生態教育中心
外部夥伴		
科學團隊	台南大學	參與本校相關課程事宜並提供建議
科學團隊	南華大學	參與本校相關課程事宜並提供建議
科學團隊	長榮大學	參與本校相關課程事宜並提供建議
科學團隊	崑山科大	參與本校相關課程事宜並提供建議
科學團隊	雲林科大	參與本校相關課程事宜並提供建議
產業專家	宏璟景觀工作室	參與本校相關課程及盤查相關事宜並提供建議

2. 教師社群運作規劃

(1) 定期辦理行政&教師共備社群討論會



行政共識會議



社群共備會議

(2) 定期辦理專家諮詢輔導活動



諮詢輔導會議實況



諮詢輔導會議實況



諮詢輔導會議實況

3. 基礎環境調查規劃（以智慧化監測設備）：

- (1) 學校基本資料統整分析：盤點校園空間、完成具方位及比例之高程圖、平面圖（如風向、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）做為永續校園規劃基礎，並運用工具（如公版簡易碳盤查表單、自主盤點表等）量化校園碳排放狀況。
- (2) 以能源與微氣候為主，結合資源與碳循環等主題，於選修課程及彈性學習時間帶領學生進行認識與體驗。



Arduino IDE 環境設置



微型氣象站介紹



風杯介紹



微型氣象站套組



微型氣象站組裝



微型氣象站組裝



太陽能板封裝串鋅



風力發電機組裝



生質能-炭不可思議

4. 學校簡易碳盤查規劃：

- (1) 邀請專家學者或廠商建置相關監測設備，協助更精確的盤查資料收集。
- (2) 結合選修課程帶領學生進行簡易校園碳盤查：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。
 - a. 碳盤查概念介紹：讓學生對排碳盤查、淨零排放、碳中和、碳足跡或碳匯等議題有基本的認識



碳盤查概念介紹



校園碳盤查範圍



碳中和與植物固碳介紹

- b. 校園植物探索：讓學生可以了解校園植物及植物分佈



植物探索方法介紹



植物探索實察



植物探索實察

- c. 校園碳足跡盤查：讓學生可以知道如何使用碳盤查工具進行校園碳盤查



碳足跡盤查實務



碳足跡盤查實務



碳足跡盤查實務

d. 植物固碳盤查實務：帶領學生針對校園植物進行植物固碳盤查



植物量測工具介紹



校園植物盤查實作



校園植物盤查實作

e. 淨零碳排場域參訪：帶領學生實際了解淨零碳排在生活上的應用



崑山科技大學
中水回收示範場域



沙崙綠能科學園區
淨零碳排節能屋



沙崙綠能科學園區
淨零碳排示範場域

f. 校園減碳及負碳作為：帶領學生從之前於盤查所獲得之資訊，提出學校可行之減碳及負碳作為



分組討論 (示意圖)



分組討論 (示意圖)



分組討論 (示意圖)

5. 聯合國永續發展目標 (SDGs) 盤查規劃：以 SDGs 作為學校盤查項目規劃。

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*	有與學校關聯說明 (簡述)
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. 本校平時對於性別平等教育積極推廣，並於 112 學年度獲頒為教育部推動性別平等教育特色學校。 2. 因本校創校 139 年，多數校舍皆為早期建築，因此雖然有簡易哺乳室並有設立性別友善廁所之規劃，然而經費部份尚無著落，未來如有合適之計劃補助，將提出申請設置。
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. 本校屬早期建造之建築，無裝設智慧水表或用水監測裝置，僅能由自來水公司提供之資料了解用水狀況；另無雨水收集裝置；雨水通常直接通過綠基盤及排水溝流出。 2. 學校很適合可以做水資源回收再利用，但無經費可以重新建置與規劃。未來希望能透過申請相關計劃，建置完善水回收再利用裝置。 3. 透過實作課程了解雨水收集裝置之原理與應用，並可帶領學生參加相關競賽，藉以增加學生學習動機。
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. 本校屬早期建造之建築，無裝設智慧電表或用電監測裝置，僅能由電力公司提供之資料了解用電狀況。 2. 透過課程及課後營隊活動，讓學生了解校園內的能耗來源，並提出實際且可行之改進計劃。 3. 透過生活教育，讓學生隨手養成節電習慣。 4. 透過校園空間活化及重新分配，讓學校電器使用更有效率。 5. 利用校園屋頂建置太陽能發電裝置，以達到負碳目標，並對發電量進行監測。

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*	有與學校關聯說明 (簡述)
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. 本校設有回收場，針對各式可回收資源進行分類，並委託專業清運公司處理。 2. 平時針對全體師生進行生活教育訓練，強化垃圾分類落實率。 3. 本校設有設計類科，配會學校活動，請老師帶領學生於木工課程將木棧板重複利用，製成作品或裝置藝術佈置。 4. 結合實作課程，教導學生製作堆肥，亦可建置專屬的開心農場。
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. 利用校園屋頂建置太陽能發電裝置，以達到負碳目標。 2. 結合各領域課程，融入永續概念，讓學生了解如何採取緊急行動對抗氣候變遷，並了解碳中和、淨零碳排等政策趨勢，思考可行的應對方式。
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	1. 針對校園植物進行盤查、認養與認識，讓學生可以對植物有更深的了解，並對其做解說與導覽。 2. 針對枯葉、樹枝等有機廢棄物，進行課程融入，製作堆肥、開心農場等，讓生態教育容入日常生活中。 3. 透過校園地理環境的分析，結果課程或課後營隊活動，評估校園植物與水資源再利用之可能性。

6. 規劃減碳行動/作為：制定學校及社區推廣策略，帶領學生落實減碳行動。

(1) 結合外部資源，共同辦理 SDGs 推廣活動



小南人來伴桌



SDGs 永續概念展示



小南人來伴桌



SDGs 永續概念解說



SDGs 永續概念展示



SDGs 永續概念展示

(2) 配合學校 Open-campus 校園開放日活動進行成果展示與 SDGs 推廣。



成果展示實況



成果作品展示



成果作品展示



成果展示實況



成果作品展示



成果作品展示

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

執行內容	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
SDGs 生活實驗室教師社群									
校園盤查1-學校用電分析									
校園盤查2-學校用水分析									
校園盤查3-學校排碳量分析圖（碳排平衡圖）									
校園盤查4-學校基礎環境量測圖									
諮詢講座1-凝聚共識確立實行方向									
諮詢講座2-永續工作坊規劃與實行									
諮詢講座3-成果與結案									
工作坊1-基礎環境調查規劃-智慧量測（Micro: bit、Arduino）工具，在永續循環校園中的應用									
工作坊2-基礎環境調查規劃-簡易校園盤查實務									

運用項目	時間	地點	對象	預期效益
SDGs生活實驗室教師社群	114 年 2~12 月	台南市長榮中學	本校 SDGs 生活實驗室教師社群成員	<ol style="list-style-type: none"> 1. 針對永續循環校園做規劃與實行 2. 進行定期社群會議，針對執行狀況進行討論及滾動行修正。
校園盤查	114 年 1~12 月	台南市長榮中學	協力廠商、總務處及 SDGs 生活實驗室教師社群成員	<ol style="list-style-type: none"> 1. 邀請專家學者或廠商建置相關監測設備，協助針對「學校用電」、「學校用水」、「垃圾清運」及「學校排碳」等項目進行分析盤查，做為未來評判之基礎。
諮詢講座1-凝聚共識確立實行方向	114 年 3~4 月	台南市長榮中學	專家學者及本校 SDGs 生活實驗室教師社群成員	<ol style="list-style-type: none"> 1. 邀請專家學者，針對本校之現況條件及特色，提供未來推行「建構智慧化氣候友善校園先導型計畫」之建議。
工作坊1-基礎環境調查規劃-智慧量測 (Micro:bit、Arduino) 工具，在永續循環校園中的應用	113 年 3~8 月	台南市長榮中學	專家學者、永續工作坊學生及 SDGs 生活實驗室教師社群成員	<ol style="list-style-type: none"> 1. 結合選修課程與業界合作，讓學生可以運用智慧量測 (Micro:bit、Arduino) 工具，進行學校基礎環境調查與探索。
諮詢講座 2-永續工作坊規劃與實行	113 年 6~8 月	台南市長榮中學	專家學者及本校 SDGs 生活實驗室教師社群成員	<ol style="list-style-type: none"> 1. 針對已執行及未來工作坊之規劃與實行方式進行輔導諮詢。 2. 審視及確認工作坊實行模式及內容。並進行實際實行前之修正與調整。

運用項目	時間	地點	對象	預期效益
<p>工作坊2-基礎環境調查規劃-簡易校園盤查實務</p>	<p>113 年 7~12 月</p>	<p>台南市長榮中學</p>	<p>專家學者、永續工作坊學生及 SDGs 生活實驗室教師社群成員</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 持續與大學端合作，引入排碳盤查、淨零排放、碳中和、碳足跡或碳匯等課程及研習，提升教師及學生對於淨零排碳的專業知能。 2. 結合選修課程，讓學生實際進行簡易校園碳盤查實務，了解學校排碳主要來源，進而提出可行的負碳及減碳規劃。
<p>諮詢講座3-成果與結案</p>	<p>113 年 11~12 月</p>	<p>台南市長榮中學</p>	<p>專家學者及 SDGs 生活實驗室教師社群成員</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 成效評估與成果發表

(二) 補助經費運用計畫

業務費	出席費	2,500	6	人次	15,000	邀請專家學者進行諮詢輔導 (3場*2人, 合計6人次)
	講師鐘點費	2,000	8	節	16,000	辦理永續工作坊講座 (2梯次*1人*4節=8節)
	助教鐘點費	1,000	8	節	8,000	辦理永續工作坊課程 (2梯次*1人*4節=8節)
	二代健保補充保費	823	1	式	823	39,000*2.11%=823
	差旅費	6,200	1	式	6,200	1. 交通費: 2,700元*2次=5,400元 2. 雜費400元*2次=800元 (暫以台南台北來回高鐵票計價, 視狀況流用)
	材料費	40,000	1	式	40,000	1. 工作坊所需材料: 240人次*100元=24,000元 2. 成立教師社群、發展相關課程所需教材、教具及材料: 16,000元
	印刷費	21,000	1	式	21,000	1. 工作坊所需手冊講義印製: 240人次*50元=12,000元 2. 教師社群、發展課程所需教材及計畫成果資料印製: 9,000元
	膳費	100	240	人次	24,000	每人每日膳費新台幣(以下同)三百元, 午、晚餐每餐單價於一百元範圍內供應, 辦理期程第一天(包括一日活動)不提供早餐, 其一日膳費以二百四十元為基準編列。
	校園盤查費	20,000	1	式	20,000	請專家學者或廠商協助相關盤查技術及設備支援所需費用。(包含但不限於「學校用電」、「學校用水」、「垃圾清運」及「學校排碳」等盤查項目)
	設計規劃費	25,000	1	式	25,000	請專家學者或廠商協助校園設計規畫並繪製校園建築平面圖。
雜支	9,272	1	式	9,272	相關辦公事務用品	
業務費合計					185,295	

(三) 預期成果與效益 (質量化描述)

執行項目	執行目標
SDGs 生活實驗室 教師社群	每學期至少辦理2次社群討論會，全年度合計辦理4次。
校園盤查	每個月至少進行1次盤查： 持續針對學校用水、用電、垃圾清運及學校排碳，進行紀錄、盤查及分析。
諮詢講座	全年度合計辦理3場諮詢講座： a. 113-2進行1場前置諮詢 b. 114暑假進行1場期中工作坊諮詢 c. 114-1進行1場成果報告
永續工作坊	每學期辦理1梯次永續工作坊，全年度合計辦理2梯次工作坊： a. 113-2永續工作坊： 基礎環境調查規劃-智慧量測工具，在永續循環校園中的應用」讓學生可以運用相關工具，進行學校基礎環境調查與探索。 b. 114-1永續工作坊： 基礎環境調查規劃-簡易校園盤查實務」提升教師與學生對於淨零排碳的專業知能，際進行簡易校園碳盤查實務，了解學校排碳主要來源，進而提出可行的負碳及減碳規劃。

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	教育部	111年度永續循環校園探索及示範計畫（探索案-第1年）	1. 本校校園配置圖 2. 生態調查圖(針對花草樹木) 3. 學校基礎資料統計（水、電、垃圾）
	教育部	111高中優質化	1. 辦理永續校園研討會議 2. 成立永續校園專業社群辦理增能研習
112	教育部	112建構智慧化氣候友善校園先導型計畫-基礎計畫（第1年）	1. 本校校園配置圖 2. 生態調查圖(針對花草樹木) 3. 學校基礎資料統計（校園碳盤查、水、電、垃圾）
	教育部	112高中優質化	1. 辦理永續校園研討會議 2. 成立永續校園專業社群辦理增能研習
113	教育部	113建構智慧化氣候友善校園先導型計畫-基礎計畫（第2年）	1. 本校校園配置圖 2. 生態調查圖(針對花草樹木) 3. 學校基礎資料統計（校園碳盤查、水、電、垃圾）
	教育部	113年永續能源跨域應用人才培育聯盟計畫	1. 結合大學及高中之資源辦理跨域能源議題研討 2. 發展出 12 節的跨域能源 PBL 微課程、教材及教案
	教育部	113高中優質化	1. 辦理永續校園研討會議 2. 成立永續校園專業社群辦理增能研習

台南大學-綠色能源科技學系-傅耀賢特聘教授團隊

「SDGs議題探究與實作」課程模組介紹

太陽能發電實作



風力發電實作

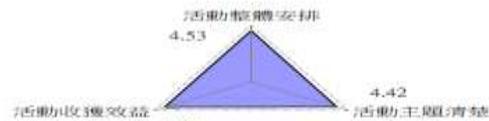
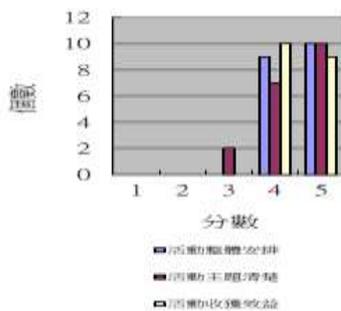
燃料電池發電實作



分數分佈	1	2	3	4	5	平均
活動整體安排	0	0	0	9	10	4.53
活動主題清楚	0	0	2	7	10	4.42
活動收穫效益	0	0	0	10	9	4.47

整體滿意度	百分比
滿意	96.49%
普通	3.51%
不滿意	0.00%

滿意度調查統計表



活動整體滿意度



問卷回收數	19
參與人數	20
問卷回收率	95.00%



112 建構智慧化氣候友善校園先導型計畫-基礎計畫

台南市私立長榮中學

推動SDGs生活實驗室教師社群 與永續發展教育藍圖

1 教師增能活動 永續基地參訪

長榮大學永續示範基地
 國際珍古德樹園身生態教育中心參訪-了解長榮大學永續做法

南華綠色永續科技環境參訪與諮詢活動
 優化本校師生對於氣候變遷知識及氣候友善行動。透過跨校合作與參訪活動，讓參與師生可以親身體驗校園永續及淨零排放之成功執行案例。並作為未來之規劃思想與諮詢。



環境地境實訪



示範地境簡介



生物苗圃



永續建築



透水質路示範



雨水量測



溫室苗圃

2.1 長榮中學 迷你氣象台



微型氣象站套組



Archives 01
環境設置



微型氣象站組裝



微型氣象站介紹

2.2 氣候變遷之影響、溫室氣體盤查概念與校園簡易碳盤查實務



校園植物盤查實作



植物量測工具介紹



溫室氣體盤查計算實作

3 永續發展 教育推廣

長榮中學x小南人
 結合永續概念與台南鹽桌文化，帶領小南人們從認識食材背後的永續開始，利用無限的想像和創意設計出具有獨特意義的鹽桌餐點。



SDGs全圖概念展示



併桌實況



小南人來併桌

4 永續發展 教育藍圖

1.透過教師社群，諮詢輔導和增能活動，凝聚教師共識，並可以他校之經驗作為設計規劃之參考。

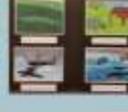
2.藉由工作坊，引進外部師資資源，讓學生可以對於永續發展可以有更深入的了解與實作。

3.持續與社區合作，並舉辦成果展示活動，將永續發展的理念進行推廣。













22



CLIMATE CHANGE

112 建構智慧化氣候友善校園先導型計畫-基礎計畫

台南市私立長榮中學

碳盤查與環境盤查所看見學校面對課題藍圖

1 本校校園配置圖



1. 本校建築平面，除提供校車停泊出入鋪設柏油路，及籃排球場及理髮廳(PI)建築外，其餘皆為植栽、植草磚及連續磚等透水鋪面。

2. 平時降雨排水正常，無淹水狀況出現；若遇傾盆大雨，籃球場、停車場及部份較低窪地區會出現積水現象。

2 各類型排放源排放分析

今年運用公佈碳盤查表單對學校碳排放進行基本盤查，目前常見之排放源分為：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、其他間接排放源。

3 能源間接排放源



從盤查結果中發現，學校的碳排放主要來源為能源間接排放（佔87.33%），因此如何減少能源間接排放（用電及用水），將會是進行減碳的重要關鍵。



4 逸散性排放源



逸散性排放源主要分為：污水排放（校內學生及教職員數量）及二氟化碳大型鍋爐與冷凍使用排放為主。

5 負碳排放源

從盤查結果中也可以知道，本校目前的負碳量達302.85 (公噸CO₂e/年) 約佔全校總碳排放量之24.85%，其中主要負碳措施為再生能源(太陽能 94%) 及生態田園(6%)。

6 生態調查圖 (針對花草樹木)




7 未來規劃與藍圖



- (1) 對於未來的規劃，將邀請外部專家學者，結合校內現有資源協助淨零碳排課程設計，將永續發展的概念融入生活教育外，針對校園用電狀況進行國際分析是為重要的。
- (2) 因目前初步盤查發現，若將老舊的中央空調系統及照明更新為1級節能裝置，將可減少大量碳排放（初估至少可減量30%）。然而因陳規節能監控設備，以致於無法明確提供數據佐證，另外裝設監控設備、更新老舊系統亦需大量經費（以本校規模，約需近千萬元），這個部份將會需要尋求外部資源的協助。
- (3) 針對負碳的作為，校內所有合適之屋頂皆已裝設太陽能板，因此未來將結合「113年永續能源跨校應用人才培育聯盟計畫」與嘉山科大、雲林科大及台南大學合作，加強再生能源之負碳認知及效能。
- (4) 另外因本校校地廣闊，對於生態田園部份將會持續推行。除設計課程帶領學生進行園樹、魚菜共生及資源再利用外，對於教師的園藝研習亦將持續進行，希望可以增加校內生態田園之星感及作為。

111年教育部永續循環校園探索計畫台南市私立長榮中學 永續課程發展 (軟體)

學校本位課程簡介



成立教師社群

成立教師社群，召開5次工作會議，討論永續基礎校園計畫相關執行規畫



1. 研習與觀摩(1) 2. 研習與觀摩(2) 3. 研習與觀摩(3)

邀請專家學者前來進行諮詢輔導，針對學校遇到的問題提出具體建議



增能活動

工作坊1「可負擔潔淨能源-綠色能源及碳足跡」



工作坊2「綠城生命-校園植物探索」



教學活動

校園碳足跡調查



校園植物分類調查



其他

資源再利用-廢棄太陽能板充電車後板-設置於籃球場



111年教育部永續循環校園探索計畫台南市私立長榮中學 永續課程發展 (硬體)

基本資料

校址：台南市東區林森路二段79號
 總機(代表號)：(06)238-1711
 學校網址：www.cjshs.tn.edu.tw

本校衛星空拍地圖

1. 學校佔地超過7公頃，校園空間十分寬廣，植被豐富。
2. 本校位於台南市東區，鄰近台南火車站，交通十分便利，生活機能極佳。
3. 方圓5公里內有成功大學和台南大學，附近有高中職及國中小合計數十間，可說是一個社區中心。



學校能資源使用數據分析



本校校園配置圖

(含高程、植被、透水鋪面及非透水鋪面)

1. 本校地勢平坦，除提供校車停泊出入鋪設柏油路，及籃球場及跑道鋪設PU塗層外，其餘皆為植被、植草磚及透植磚等透水鋪面。
2. 平時降雨排水正常，無淹水狀況出現；若遇瞬間豪大雨，籃球場、停車場及部份較低窪地區會出現積水現象。



生態調查圖(針對花草樹木)

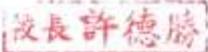


邁向永續環境問題分類敘述

問題類別	問題描述	改善措施	預期成效
能源管理	校園內部分區域照明設備未關閉，造成能源浪費。	安裝智慧照明系統，設定自動關閉時間。	減少能源消耗，降低碳足跡。
水資源	部分洗手間未安裝節水裝置，導致水资源浪費。	安裝節水型馬桶及龍頭。	提高水资源利用效率。
廢棄物	校園內垃圾分類不清，回收率偏低。	加強環保教育，設置更多分類垃圾桶。	提高垃圾回收率，減少環境污染。
空氣品質	校園周邊交通繁忙，空氣污染較重。	增加校園綠化面積，種植吸塵植物。	改善校園空氣品質，營造健康環境。

教育部補(捐)助計畫項目經費表

申請表
核定表

申請單位：台南市長榮高級中學		計畫名稱：建構智慧化氣候友善校園先導型計畫(基礎計畫)		
計畫期限：自本部核定公文日起至 114 年 12 月 31 日				
計畫經費總額：235,295 元，向本部申請補助金額：200,000 元，自籌款：35,295 元				
擬向其他機關與民間團體申請補助： <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 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	185,295			本案經費項目為： 出席費、講師鐘點費、助教鐘點費、二代健保補充保費、差旅費、材料費、印刷費、膳費、校園盤查費、設計規劃費、雜支等，共 11 項
設備及投資	50,000			
合計	235,295			
承辦單位	主(會)計單位	首長	承辦人	單位主管
				
				
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 ___%】 地方政府經費辦理式：			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	

教育部補(捐)助計畫項目經費表

申請表
核定表

申請單位：台南市長榮高級中學	計畫名稱：建構智慧化氣候友善校園先導型計畫(基礎計畫)
計畫期程：自本部核定公文日起至 114 年 12 月 31 日	
計畫經費總額：235,295 元，向本部申請補助金額：200,000 元，自籌款：35,295 元	
備註：	
<p>一、本表適用政府機關(構)、公私立學校、特種基金及行政法人。</p> <p>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。</p> <p>三、各執行單位經費動支應依中央政府項用規定、本部計畫補(捐)助要點及本經費編列基準表規定辦理。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	

- ※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。

台南市長榮高級中學計畫經費配置表

業務費經費項目		單價(元)	數量	總價(元)	說明
業務費	出席費	2,500	6人次	15,000	邀請專家學者進行諮詢輔導 (3場*2人,合計6人次)
	講師鐘點費	2,000	8節	16,000	辦理永續工作坊講座 (2梯次*1人*4節=8節)
	助教鐘點費	1,000	8節	8,000	辦理永續工作坊課程 (2梯次*1人*4節=8節)
	二代健保補充保費	823	1式	823	二代健保:39,000*2.11%=823
	差旅費	6,200	1式	6,200	1.交通費:2,700元*2次=5,400元 2.雜費400元*2次=800元(暫以台南 台北來回高鐵票計價,視狀況流用)
	材料費	40,000	1式	40,000	1.工作坊所需材料: 240人次*100元=24,000元 2.成立教師社群、發展相關課程所需 教材、教具及材料:16,000元
	印刷費	21,000	1式	21,000	1.工作坊所需手冊講義印製: 240人次*50元=12,000元 2.教師社群、發展課程所需教材及計 畫成果資料印製:9,000元
	膳費	100	240人次	24,000	每人每日膳費新台幣(以下同)三百 元,午、晚餐每餐單價於一百元範圍 內供應,辦理期程第一天(包括一日 活動)不提供早餐,其一日膳費以二 百四十元為基準編列。
	校園盤查費	20,000	1式	20,000	請專家學者或廠商協助相關盤查技 術及設備支援所需費用。(包含但不 限於「學校用電」、「學校用水」、 「垃圾清運」及「學校排碳」等)
	設計規劃費	25,000	1式	25,000	請專家學者或廠商協助校園設計規 畫並繪製校園建築平面圖。
雜支	9,272	1式	9,272	相關辦公事務用品	
小計				185,295	
設備 及 投資	環境監測儀器	50,000	1式	50,000	智慧環境監測設備 (如智慧電表或智慧水表)
小計				50,000	
合計				235,295	

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	■供電電網與設備	智慧/數位電錶耗能統計	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，最大量化進行節能作為。 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。
	□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。
	■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。 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。
	□智慧儲電系統		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。
溫熱調控	■陰影與降溫鋪面	日照觀察、電腦模擬	營造植栽遮蔭區達到降溫若能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。
	□日照與除濕鋪面		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。
校園通風	■確保穿越型通風路徑	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。
	□減少無風區域		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。
被動式系統整合	■監控系統整合硬體設備	監測儀器	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 checked="" type="checkbox"/> 廚餘回收（委外處理）	紀錄表	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 checked="" type="checkbox"/> 透過再加工與公共藝術美化空間 <input checked="" type="checkbox"/> 老舊設施繼續沿用		1. 老舊設施（舊桌椅、舊門框、舊黑板）進行加工或修復時，可在正常使用時，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圖時具備教育與藝術美化的性質。 4. 老舊設施修整後可做為校園備料使用，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）		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。
	<input checked="" type="checkbox"/> 表層土壤改善		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，因此透過改善土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。
	<input checked="" type="checkbox"/> 食農作為		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力 <input checked="" type="checkbox"/> 社區協力資源 <input checked="" type="checkbox"/> 社區人力培力 <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中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	<input type="checkbox"/> 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. 鋪面下層留設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。
	<input type="checkbox"/> 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。
	<input type="checkbox"/> 汗水排水		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，且不建議高度汙染的水源進行校園淨化系統中與其他收集之中水水源混合使用。
綠基盤	■綠化降溫	校園植栽 盤點圖	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
	■微氣候導風		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。 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。
	■空污潔淨		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。
	■心理調適		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。
	■生物棲地節點		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） 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。
	■生態通廊		有效連結綠帶打造綠廊，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。
	■生態演替與環境調控		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。
水綠共生	■水綠系統整合規劃		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。

■ 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	<input checked="" type="checkbox"/> 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。
	<input checked="" type="checkbox"/> 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。
	<input checked="" type="checkbox"/> 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。
	<input checked="" type="checkbox"/> 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。
	<input type="checkbox"/> 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。
綠建材與自然素材應用	<input checked="" type="checkbox"/> 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。
	<input type="checkbox"/> 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	<input checked="" type="checkbox"/> 對應通風開窗模式	氣象站資料 軟體分析	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。
	<input checked="" type="checkbox"/> 遮陽與導光		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	<input type="checkbox"/> 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。