



# 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：臺南市    | 學校全銜：中華醫事科技大學  |
| 計畫團隊主要聯絡人 | 姓名(含職稱)：劉保文 環境與安全衛生工程系教授兼民生學院院長<br>電話：(06)2674567 EXT 850；0960581770<br>電子信箱：grace_ncku@yahoo.com.tw；graceliu@mail.hwai.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。<br>2. 深入面臨課題系統性。<br>3. 簡易連結 SDGs。<br>4. Micro: bit 導入問題探究、學校課程對話與實踐。<br>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  | P13-19        |
| 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 |
|              | 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。 | P4-8          |
| 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。   | P9-13         |
| 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。<br>活動數量、人次統計。  | P20-22        |
|              | （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   | P22-26        |
| 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。  | P27-32        |

### 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> |
|----|--|

### 高中職任務

|    |  |
|----|--|
| 目標 | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 校訂必選修整合可能</li><li>2. 科展或相關競賽整合可能</li><li>3. 校內永續發展教育（含淨零碳排）推廣</li></ol> |
|----|--|

### 大學任務

|    |  |
|----|--|
| 目標 | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 校內外永續發展教育（含淨零碳排）、Micro: bit SDGs 推廣</li><li>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</li><li>3. 針對永續發展教育、淨零碳排有其推廣方案與模組</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

|   |  |
|---|--|
| 校名：中華醫事科技大學   | 地址：台南市仁德區 71703 文華一街 89 號  |
| 學校年資：55   | 班級數：195  |
| 學校網址： <a href="https://www.hwai.edu.tw/">https://www.hwai.edu.tw/</a> | 老師人數：224 學生人數：7269   |
| 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         |
| 執行過探索計畫幾年   | <input type="checkbox"/> 從未執行過 <input checked="" type="checkbox"/> 第 2 年 |

### 二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想

全球行動方案中認定永續發展教育的四個焦點主題：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。

### 三、學校經營管理永續性構想

本校經營管理上鏈結 SDGs，實現永續性方面，在 17 項指標中與學校發展有關聯者如「參、永續發展教育篇」內之「三、校務發展 SDGs 盤查」內所盤點已有辦法者：SDG1 消除貧窮(完善就學-支持經濟及文化不利學生)、SDG2 消除飢餓(對外之食農教育、環境部「112 年全國首惜廚師甄選活動」獲得「全國首惜廚師總季軍」)、SDG3 良好健康與福祉(學生健康檢查實施辦法、衛保組追蹤及安排疫苗施打等)、SDG4 優質教育(安心就學措施、期末初教學研討會、專業核心能力檢核)、SDG6 潔淨水與衛生(中水回收)等等。將於本校在此計畫運作時持續性 SDGs 7(可負擔的潔淨能源)、SDGs 11(永續城市與社區)、SDGs 13(氣候行動)等，對於個人生活習慣的改變及學生未來的職涯專業做好相關議題的準備。總而言之，SDGs 17 項幾乎都有經營管理辦法，而重點可於下圖說明(圖 1)。



圖 1. 學校經營管理永續性構想-重點 SDGs

## 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

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)、校舍建築物基本資料調查表(名稱、年代、構造形式、現況)、建築體與室內學習環境(教室：溫度、濕度、風向、日照、照度)、人車動線、水溝分佈與排水路徑、透水鋪面與不透水鋪面、積水區域(可/不可積水區域、實際積水區域)。(並不是每一項均都要呈現，若已經完成請將成果整理)

本計畫對於學校在地之基礎物理環境調查了(一)高程圖、(二)風向、(三)生態、(四)人車動線、(五)水溝分佈與排水路徑、(六)透水鋪面與不透水鋪面、積水區域結果如下：

(一) 高程圖(感謝高雄師範大學教學發展中心任家弘主任技術協助)



(二) 風向調查圖(區域尺度/學校尺度)



(三) 生態調查圖(針對樹木)



機車停車場周圍、K棟旁步道、F棟(圖書館)前步道、宿舍周圍 4647.5m<sup>2</sup> 華醫花園 600m<sup>2</sup> 籃球場周圍 550m<sup>2</sup>  
滯洪池綠色面積 5000m<sup>2</sup>

**校內樹木類別盤點**

|       |                                    |
|-------|------------------------------------|
| 闊葉大喬木 | 榕樹 103棵、樟樹 20棵、黑板樹 3棵、火焰木 2棵       |
| 闊葉小喬木 | 阿勃勒 8棵、紅花風鈴木 45棵、銀杏 1棵、桂花 2棵、紫薇 1棵 |
| 針葉喬木  | 小葉南洋杉 11棵、圓柏 15棵                   |
| 疏葉喬木  | 欖仁(小葉+大葉) 84棵、木棉 1棵                |
| 棕櫚類   | 大王椰 61棵                            |
| 灌木    | 仙丹 95棵、玫瑰 1棵、馬鞭草 34棵、朱槿 1棵         |

**滯洪池樹木類別盤點**

|       |                                    |
|-------|------------------------------------|
| 闊葉小喬木 | 紅花風鈴木 391棵、花旗木 324棵、台灣欒樹 3棵、鳳凰木 1棵 |
| 闊葉大喬木 | 榕樹 5棵、茄冬 34棵、芒果 1棵                 |
| 棕櫚類   | 大王椰 21棵                            |

(四) 人車動線圖



(五) 水溝分佈與排水路徑





明渠



暗渠

(六) 透水鋪面與不透水鋪面、積水區域



高壓磚透水不易積水(111.5)



柏油不透水易淹水(111.5)

## 二、學校四大循環面向盤查

能源與微氣候、資源與碳循環、水與綠系統、環境與健康，四大循環面向涵蓋多元項目，請呈現學校各階段調查成果項目。(並不是每一項均都要呈現，若已經完成請將成果整理)

(一) 資源與碳循環、水與綠系統、能源與微氣候、環境與健康，四大循環面向涵蓋多元項目，呈現學校各階段調查成果項目。

### ■水基盤與綠基盤: 水循環

因應本校歷年飽受水災(潛勢)襲擊，針對水循環的部分，本校校園的滲透保水能力，附近的滯洪與貯留單元，均已詳盤。其利用校園高程圖、透水鋪面水溝分佈、與排水路徑等調查結果，均已能解釋未來校園內積水、再次水患的潛勢地區。本校認養之仁德滯洪池，由經濟部水利署第六河川分署給予師生們介紹其治水、及附近兩個水淨場淨水三爺溪之功能。鍵結社區組織和鄰里，其具備淹水潛勢的上游(崑山里)、鄰近的仁德里，將本校「五大校園環境問題」基礎調查的知識能量，藉由專家會議、里民座談等活動傳遞之。

| 主題         | 項目    | 需要工具        | 作法                                       | 調查成果   |
|------------|-------|-------------|--|--|
| B-1<br>水循環 | 節水措施  | 水費單<br>水流量計 | 1. 檢視明顯水費較高月份。<br>2. 檢查學校是否更換為省水龍頭、省水馬桶。 | 1. 每年2月、7月和8月是寒暑假，所以校園用水量較低。<br>2. 按壓式省水水龍頭為本校節水設備<br>3. 建議:裝水壓顯示器看水管是否漏水、定期宣導節水、宿舍要減少供水時間(很多人會在浴室洗超過一小時)。   |
|            | 滲透保水  | 校園高程圖       | 檢視學校是否有積水或明顯地勢低窪。                        | 1. 高壓磚透水位於大部分校舍前後，汽車禁止通行之區域。柏油路面不透水地帶則位於主要汽車、交通車必須行駛的校園道路一直到宿舍。<br>2. 「柏油路面不透水易淹水」，導致雨水不容易直接從地面滲透到地下，必須仰賴排水溝(邱宜亭諮詢，2022)。<br>3. 若遇「集中式豪雨」，導致排水溝在短時間內承受較多的雨量，排水能力較為不足時，就容易淹水(邱宜亭諮詢，2022)。<br>4. 本校大門口已有由水利署裝設之淹水感知器，並已發展資訊系統可監視其畫面。 |
|            | 滯洪與貯留 | 校園高程圖       | 1. 於降雨後觀察有無明顯積水。<br>2. 搭配高程圖說            | 1. 111年觀察的結果，降雨後僅柏油路面不透水易積水。明暗渠直接影響排水的能力，除了雨季前清淤   |

|         |             |  |  |
|---------|-------------|--|--|
|         |             |  | <p>外，也可以實際引水進渠道中，確認排水的能力。</p> <p>2. 確認排水孔四周道路之高程，可幫助釐清在短暫豪雨後瞬間雨量是否能順暢引流至排水系統中 (陳敏紘諮詢，2022)。</p> <p>3. 高程圖顯示校內高程差不顯著，約莫20公分上下，上有機會向外流，但後面三爺溪則高程比本校高。</p>                            |
| 水再生利用   | 水費單<br>水流量計 | <p>1. 透過與中水回收再利用，建議不與人體接觸為優先。</p> <p>2. 可用於沖廁、澆灌、自然滲透等方式運用。</p>                                | 目前本校利用飲水機之廢水、筏基等進行中水回收。量化情形已計算於減碳作為(水資源循環再利用)。   |
| 自然滲透與澆灌 | 校園高程圖       | <p>1. 敲除過多硬鋪面，增加透水面積。</p> <p>2. 設置區域建議以地勢相對低窪處。</p> <p>3. 陰井作為小區域儲水用。</p> <p>4. 以綠化區域作為優先。</p> | 根據調查結果，本校園內之排水溝渠道僅能校內積水疏通，無法實質排水於校外。因此，若能增加「雨水浸透設施」，如透水鋪面等，增加地面透水性，則可分擔排水負荷，降低水患發生(邱宜亭諮詢，2022)。另外，全球性環境變遷導致極端氣候發生頻率升高，降雨集流時間縮短，且地表逕流量提升，因此除了現有的水循環措施外，考量氣候變遷的影響亦有其重要性。(邱宜亭諮詢，2022) |

## ■水與綠系統：綠基盤

因地緣位置，本校職安館之一樓開放空間，宿年來深受野鴿子盤踞及糞便累積之問題。野鴿子無法輕易趕除，每日之排泄造成師生校園內移動及休憩的困擾。本計畫探索水與綠系統面向下的綠基盤指標，探索是否可能利用生物棲地節點、生態通廊等主題來解決野鴿子盤踞及糞便累積之問題。環境資訊中心(與鴿子重建關係「博威鳥控」從生物習性找解方，2017)指出，城市中的鴿子生活習性接近岩鴿，偏好於高樓大廈窗台或屋頂等地居住。本校因高達五層以上的樓層幾乎佔校地一半以上，又因都市環境食物充足，因此在高樓、公寓等鴿子喜歡棲息的地方常有大量糞便堆積，不僅造成環境髒亂且有傳染疾病的風險。本計畫已邀請到台南市野鳥學會等來一同與師生探索，是否利用貓頭鷹(嶺草鴉)的生物棲地節點增加、營造生態棲地增加在地生物多樣性，觀察評估、防治對策和裝置安裝三階段著手以硬體改善來解決此校園之嚴重環境健康問題。結論是，聲響、不利設施相對歸為較為有用之驅趕野鴿之對策。最後結論為，架設防鳥網為最有效之方法。貓頭鷹(嶺草鴉)的生物棲地節點無法防治野鴿棲息及其鴿糞問題。

| 指標內容       | 主題        | 項目  | 需要工具    | 作法  | 調查成果  |
|------------|-----------|---|---------|---|---|
| B-2<br>綠基盤 | 生物棲地節點    | <ol style="list-style-type: none"> <li>生態廊道設置應適度與人行空間保持距離以避免相互影響。</li> <li>營造生態棲地，增加在地生物多樣性。</li> </ol>                 | 校園植栽盤點圖 | <ol style="list-style-type: none"> <li>提供適宜週邊生物棲息場域，透過綠化進行串聯生態解決野鴿過多問題。</li> <li>規劃場域復育同時進行觀察與生態活化，並可與校園周邊生態系統銜接，增加生物棲地節點。</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>根據鳥害防制作業的精神是防止鳥禽於建築物內停留、棲息及築巢，仁德滯洪池坐落於校區周圍，擬評估提升滯洪池周圍的鳥禽棲息機率(陳以暄諮詢，2022)。</li> <li>滯洪池周圍植栽除初設的600顆風鈴木外其餘僅有矮小灌木叢，且根據現場場勘結果可知周圍植栽狀態並不密集，不易成為鳥類棲息地(陳以暄諮詢，2022)。</li> <li>認養仁德滯洪池的項目內增設周圍大型植栽密度，以利增加鳥禽停留、棲息及築巢，提升仁德滯洪池生態功能性及多樣性(陳以暄諮詢，2022)。</li> <li>完成初步校園生態調查。</li> </ol> |
|            | 生態通廊      | <ol style="list-style-type: none"> <li>校園周邊特色生物予以思考共生環境。</li> <li>營造共生環境，提供食源吸引生物。</li> <li>有效銜接生態廊道，擴大生態基盤。</li> </ol> | 校園植栽盤點圖 | <ol style="list-style-type: none"> <li>有效連結綠帶打造綠廊，利用綠廊道提供生物棲息空間。</li> <li>探索生態島或生態通廊對於野生生物，是否可提供友善環境成為觀察與教育的場域。</li> </ol>            | <ol style="list-style-type: none"> <li>結合校外資源[荒野保護協會台南分會]等來一同探索，確認鳳頭蒼鷹可以鴿子為食物。台北市試用過投餵含避孕功能之鴿飼料，但無顯著成效(黃嘉隆副會長，2022)</li> <li>觀察評估、防治對策和裝置安裝三階段著手以硬體改善來解決此校園之嚴重環境健康問題。架設類似防塵網的防鳥網(但網格較大)為最有效之方法。</li> </ol>  |
|            | 生態演替與環境調控 | <ol style="list-style-type: none"> <li>透過綠化帶達到微氣候調控。</li> <li>優化環境確保生物生存場域。</li> <li>校園周邊生物友善場域營造。</li> </ol>           | 校園植栽盤點圖 | 利用植栽達到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。   | <ol style="list-style-type: none"> <li>將利用相關課程辦理 <ol style="list-style-type: none"> <li>環境工程概論、環境微生物學等課程，進行量測及建立基礎數據。</li> <li>環境生態學、環境與生態保育、永續環境與生態保育等課程，進行校園環境踏查、校園綠地圖繪製、植生調查及空拍。</li> </ol> </li> </ol>  |

| 指標內容 | 主題 | 項目 | 需要工具 | 作法 | 調查成果  |
|------|----|----|------|----|---|
|      |    |    |      |    | (3) 環境教育志工：利用相關之USR及高教深耕計畫，透過植生調查及GOOGLE EARTH之搭配，分析在地原生大喬木綠化、環境友善鋪面等生態廊道並計算減碳效應。 |

### ■能源與微氣候:電能調查

為營造永續發展，本校主要努力方向為節能減碳與環境保護。已訂定「中華醫事科技大學節能減碳推動實施要點」，於「全校能源管理系統」中建置「教室電源控制系統」等節電措施。已知空調設備為最大耗能項目，為夏季電量尖峰的主因。本計畫執行過程中，建立了用電調查之方法：(1)盤點EUI(Energy Usage Intensity)決定用電大戶，(2)請保管組針對用電大戶提供用電設備清單，(3)電流檢測決定大型耗電設備。主要目的為降低學校用電量，盤點節能照明燈具等。

| 指標內容   | 主題      | 項目  | 需要工具         | 作法  | 調查成果   |
|--------|---------|---|--------------|---|--|
| C-1 電能 | 供電電網與設備 | <p>1.空間配置節能：調節空間使用性質制定用電目標，調查節電設施設備。</p> <p>2.照明系統節能：使用節能照明燈具及導光設施、公共場域燈具感應點滅系統。</p> <p>3 空調設備節能：自訂之空調系統用電量運轉設定（規範合理數值）。設定使用機制與時段，確保室內環境品質控制。</p> | 數位電表<br>耗能統計 | <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3.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。</p> | <p>1. 盤點用電強度<br/>EUI( (Energy Usage Intensity)後決定用電大戶落於第一、五區的I棟及D1棟。I棟可能因每學期祿姆工會會租借食品加工廠3樓，所以用電量比較高。D1棟可能因有許多大型驗光設備，導致用電量高。節電效能分析顯示，108年開始實施宿舍冷氣卡用電量明顯改善。</p> <p>2. 擬建議在全校能源管理系統中，辦公區域及學生宿舍等區域亦須廣泛建立，未來在電力監控上更能有效掌握用電效率（陳以暄諮詢，2022）。</p> |

| 指標內容 | 主題 | 項目 | 需要工具 | 作法 | 調查成果   |
|------|----|----|------|----|--|
|      |    |    |      |    | 3. 除了「節流」之外，採取主動的策略來達到「開源」的目的，如太陽能種電的評估、再生能源發電與使用評估、以及建置電梯電能回收系統的可行性評估等(陳以暄諮詢，2022)。 |

### 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)

經由學校填報工作表，團隊回傳之圖表呈現。

本計畫團隊建立本校校園之溫室氣體盤查的作業程序及初步估算。以「校園碳盤查工具操作手冊」為計算指引(教育部，2023；簡稱手冊)，盤查結果將登錄如(1)基本資料、(2)固定式排放源、(3)移動式排放源、(4)逸散式排放源、(5)能源式間接排放源、(6)其它間接排放源、(7.1.1)負碳排放源(再生能源)、(7.1.2)負碳排放源(生態固碳)、(7.2.1)減碳作為/策略(低碳建築=建築節能+設備節能)、(7.2.2)減碳作為/策略(水資源循環再利用)、(7.2.3)減碳作為/策略(低碳運輸)、(8)盤查基準年前已完成負碳效益共8大項。另外本研究除了遵照校園碳盤查工具操作手冊估算以外，亦根據ISO/CNS14064-1設計補充計算範疇3營運產生之廢棄物，因回收而減少之碳排放量(行政院環保署，2022)(表1)。排放量計算方式則參照手冊(教育部，2023)，使用教育部提供之EXCEL檔之「碳盤查填報工具」，進行溫室氣體盤查後依「CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、SF<sub>6</sub>」，計算出二氧化碳排放當量(公式1)。

表1 排放源列表(行政院環保署，2022)

| 範疇  | 類別及排放源  |
|-----|---|
| 範疇一 | 類別 1. 溫室氣體排放與移除--固定燃料燃燒源(天然氣、瓦斯)、移動源(校車)        |
| 範疇二 | 類別 2. 輸入能源之間接溫室氣體排放--外購電力(校園用電)                 |
| 範疇三 | 類別 3. 運輸之間接溫室氣體排放--員工通勤(教職員上下班)                 |
| 範疇三 | 類別 4. 由組織使用之產品所產生之間接溫室氣體排放--營運產生之廢棄物(一般垃圾、資源回收) |

$$\text{排放係數法 (CO}_2\text{e)} = \text{活動數據} \times \text{排放係數} \times \text{全球暖化潛勢(GWP)} \quad (\text{公式 1})$$

例如固定式排放源的計算公式為

$$\text{排放量計算} = (\text{使用量} \times \text{溫室氣體排放係數} \times \text{CO}_2\text{的 GWP 值 1}) / 1000 + (\text{使用量} \times \text{溫室氣體排放係數} \times \text{CH}_4\text{的 GWP 值 25}) + (\text{使用量} \times \text{溫室氣體排放係數} \times \text{N}_2\text{O 的 GWP 值 298})$$

首先填報基本資料及盤查組織邊界。本校只有一個校區，但有19棟可得獨立用電數據之大樓。其中包含行政辦公室、一般教室、教師研究室、行政辦公室、各科系專業實驗室、宿舍、學生活動中心、圖書館、除及本校委外之學生餐廳、超商及非本校所屬之財產(車輛及設備等)之外，其餘皆為本次盤查範圍。本校校園內可估計的排放源，按照地理位置大致可分五大區(圖2)。



| 代號     | 樓層      | 代表    | 樓層     |
|--------|---------|-------|--------|
| A 棟    | 西教學大樓   | f.F 棟 | 圖書館    |
| B 棟    | 東教學大樓   | g.F 棟 | 公共用電   |
| C 棟    | 實驗大樓    | G 棟   | 食營大樓   |
| D 棟    | 行政大樓    | H 棟   | 學生活動中心 |
| D1 棟   | 視光系     | I 棟   | 食品實習大樓 |
| E 棟    | 幼保及妝管大樓 | J 棟   | 科技教學大樓 |
| a.F1 棟 | 醫檢系     | K 棟   | 民生科技大樓 |
| b.F2 棟 | 生科系     | L 棟   | 體育二館   |
| c.F3 棟 | 職安系     | M 棟   | 第二宿舍   |
| d.F4 棟 | 環安系     |       |        |

圖 2. 用電分區及建築物代號對照圖

盤查結果根據排放源類別說明(表 2)，除了 1.基本資料以外，尚須填報活動數據如下: 2.固定式排放源為燃料使用量為液化石油氣；3.移動式排放源為燃料使用量為車用汽油、柴油；4.逸散式排放源包含汗水排放源來源(由平日、假日、日間夜間使用學生及員工；住宿人數等)及冷媒填充細項設備及補充量；5.外購電力由全校能源管理系統提供；6.外購水力由每月水錶提供(使用台灣自來水營業處排放係數)。7.1.1 負碳排放源(再生能源)為體育二館屋頂加裝太陽能光電。7.1.2 負碳排放源(生態固碳)為校園種植植物樹木(由 Google Earth APP 估算占地面積再進行實地校園植物類別盤點)。7.2.1 減碳作為有飲水機加裝定時器(設定時間 7 點-22 點)、事務機設備管理(下班及非工作日關閉)。7.2.2 減碳作為(水資源循環再利用)為中水回收再利用，由 K 棟地下室筏基取出。8.盤查基準年前已完成負碳效益則有，「內政部獎勵名間建築物綠建築改善示範案」民國 99 年增設外遮陽板:行政大樓南向 2F 可調式外活動遮陽板、3F 固定式外活動遮陽板。將開口熱負荷降低以減小冷氣負荷，同時減少眩光，提高室內光線齊度。另外尚有，第二宿舍的熱水器汰舊換新，於 102、103 年後，鍋爐用油燒重油改為熱泵。

本研究除了遵照校園碳盤查工具操作手冊估算以外，亦根據 ISO/CNS14064-1 設計補充計算範疇 3(表 1)，及參考文獻收集之營運產生之廢棄物(資源回收)回收係數，以碳排回收係數:玻璃 0.12kgCO<sub>2</sub>e/kg、鐵 0.26 kgCO<sub>2</sub>e/kg、塑膠 0.32kgCO<sub>2</sub>e/kg、紙 0.36 kgCO<sub>2</sub>e/kg(台灣水泥，2022)估算本校 111 年以回收量所減少之碳排(中華醫事科技大學總務處，2023)。本校 111 年負碳排放及減碳作為有太陽能光電、生態固碳、飲水機加裝定時器、事務機設備管理、及中水回收再利用。遵照手冊(教育部，2023)可以算出本校減少碳排放當量總和為 678.61 公噸 CO<sub>2</sub>e/年，根據 ISO14064:2018 以及台灣水泥公司提供之回收係數，算出減少的碳排放當量為 4.13 公噸 CO<sub>2</sub>e/年，以上兩者總和為 682.74 公噸 CO<sub>2</sub>e/年，本校 111 年 CO<sub>2</sub>e 排放總量為 4283.22 公噸 CO<sub>2</sub>e/年，扣掉負碳排放及減碳作為為 3600.48 公噸 CO<sub>2</sub>e/年。

各校園排放類別對比方面，我們找出國立台北大學(國立台北大學，2022)、國立台東大學(國立台東大學，2022)、國立台南大學(洪等，2012)、逢甲大學(逢甲大學，2022)排放類別來與本校做對比(表 3)。根據表 3 可以看出固定式排放源只有逢甲大學偏高，其餘皆與本校相近。本校移動排放源

偏高預估之原因，猜測因本校有校車接送學生上下學每日根據 Google Map 約 1120.2 公里。逸散源方面本校 684.4 CO<sub>2</sub>e 總量(公噸 CO<sub>2</sub>e/年)於五校內最低。本校有做負碳排放及減碳的預估。最終的總和本校為最低。但總碳排放量和校園大小、學生人數相關，因此每年自我比較減碳效果、碳盤結果較具意義(鄭等，2023)。

表 2 排放類別總表(類別排碳至小數點第四位，總碳至第三位呈現)

| 排放類別/GWP          | 排放源說明                | 華醫 111 年 CO <sub>2</sub> e 總量(公噸 CO <sub>2</sub> e/年) | 排放類別/GWP                      | 排放源說明                        | 華醫 111 年 CO <sub>2</sub> e 總量(公噸 CO <sub>2</sub> e/年) |
|-------------------|----------------------|---|-------------------------------|------------------------------|---|
| 2.固定式排放源          | 燃料使用                 | 8.6742  | 7.1.2.負碳排放源(生態固碳)             | 生態固碳                         | 生態固碳當量為 13.7805                                       |
| 3.移動式排放源          | 燃料使用                 | 34.1409   | 7.2.1 減碳作為/策略(低碳建築=建築節能+設備節能) | 設備節能                         | 低碳建築減少碳排放當量為 321.8472                                 |
| 4.逸散式排放源          | 汗水排放源及冷媒排放源          | 684.1237  | 7.2.2.減碳作為/策略(水資源循環再利用)       | 水資源循環再利用                     | 水資源循環再利用減少碳排放當量為 26.6130                              |
| 5.能源式間接排放源        | 外購電力                 | 3387.5820   | 7.2.3.減碳作為/策略(低碳運輸)           | 低碳運輸                         |   |
| 6.其它間接排放源         | 外購水力                 | 20.5298   | 8.盤查基準年前已完成負碳效益               |                              | 增設外遮陽板及第二宿舍的熱水器汰舊換新                                   |
| 7.1.1.負碳排放源(再生能源) | 再生能源(體育二館太陽能光電板租給台電) | 再生能源所減少碳排放當量為 0.2470                                  | ISO/CNS14064-1 設計補充計算範疇 3     | 營運產生之廢棄物(一般垃圾、資源回收)非產生量、為減碳量 | 回收減少的碳排放當量為 4.1331                                    |

註：下表中為教育部碳盤查填報工具計算之結果，不含上表 7.1.1 負碳排放源及 ISO/CNS14064-1 設計補充計算範疇 3

| 各類型排放源排放比例                   | 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    | 總碳排放當量      | 負碳排放源及減碳作為/策略 |          |
|------------------------------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|-------------|---------------|----------|
|                              |             |           |           |          |           |             | 負碳排放源         | 減碳作為/策略  |
| 碳排放當量(公噸CO <sub>2</sub> e/年) | 8.674204254 | 34.140934 | 684.12372 | 3387.582 | 20.529754 | 4135.050614 | 13.78054      | 348.4602 |
| 占總排放量比例(%)                   | 0.21%       | 0.83%     | 16.54%    | 81.92%   | 0.50%     | 100.00%     |               |          |

表 3 各校排放類別及最新碳排量對比表

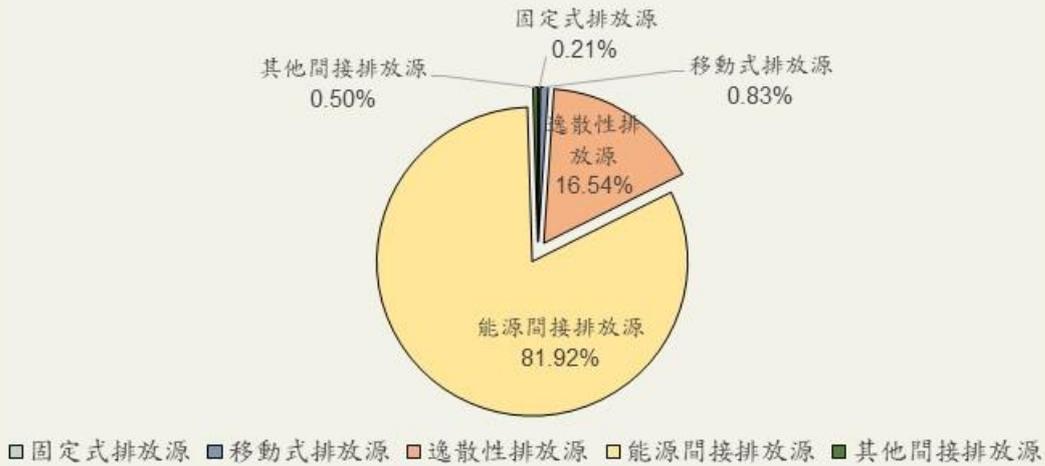
| 排放類別(小數點第四位)                              | 中華醫事科技大學(2022)                     | 國立台北大學(2022) | 國立台東大學(2022) | 國立台南大學(2012) | 逢甲大學(2022) | 國立中興大學    |
|---|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|------------|-----------|
| 類別1:直接溫室氣體排放與移除                           |                                    |              |              |              |            |           |
| 固定式排放源                                    | 8.6742                             | 43.8710      | 19.2452      | 97.95        | 9,748.74   | 18536.5   |
| 移動式排放源                                    | 34.1409                            | 9.2501       | 20.7995      | 14.7         | 23.49      | 30.36     |
| 逸散性排放源                                    | 684.1237                           |              | 943.5935     | 1,773.36     | 1,383.5    | 1070.3    |
| 類別2:輸入能源之間接溫室氣體排放                         |                                    |              |              |              |            |           |
| 能源間接排放(外購電力)                              | 3,387.5820                         | 6,017.2344   | 5,650.8187   | 5,145.99     |            | 18340.08  |
| 其他間接排放源(外購水力)                             | 20.5298                            |              |              |              |            |           |
| 類別4:由組織使用產品產生之間接溫室氣體排放                    |                                    |              |              |              |            |           |
| 由組織使用之產品所產生之間接溫室氣體排放--營運產生之廢棄物(一般垃圾、資源回收) |                                    | 63.6163      |              |              |            |           |
| 總碳排放量(小數點第三位)                             | 4135.0506                          | 6,133.972    | 6,634.457    | 7,031.99     | 11,155.73  | 37,977.24 |
| 負碳排放及減碳作為                                 | 366.3738<br>(=362.2407<br>+4.1331) |              |              |              |            |           |

註: 本表中「負碳排放及減碳作為公噸 CO<sub>2</sub>e」計算方式為:負碳排放 13.78054+減碳作為 348.4602=362.2407 公噸 CO<sub>2</sub>e。若再加上將營運產生之廢棄物(一般垃圾、資源回收)回收減少的碳排放當量為 4.1331 公噸 CO<sub>2</sub>e, 則總計為 366.3738 公噸 CO<sub>2</sub>e。

各類型排放源排放比例依照教育部碳盤查填報工具計算之結果顯示, 能源間接排放佔最大宗(81.92%)。移動式排放源中車用汽油僅比柴油多一些。逸散性排放源(汗水排放碳排放當量)顯示平日日間使用學生為主(51.85%)。逸散性排放源(二氧化碳滅火器與冷媒使用碳排放當量)則因本校無二氧化碳滅火器, 使得冷媒使用佔全部。其他間接排放如外購水力, 2月、7月和8月是寒暑假導致用水量降低。外購電力顯示5月開始用電高峰至9月。負碳排放源(再生能源+生態固碳)顯示本校的闊葉大喬木、生態複層貢獻超過92%。減碳作為/策略(建築節能+設備節能+水資源循環再利用)顯示設備節能(92.36%)之汰舊換新節能熱水器的重要。但此減碳作為已於111年被計算, 將無法在112顯示, 因本校已自約102、103年後, 宿舍之鍋爐用油燒重油改為熱泵至今(圖3)。

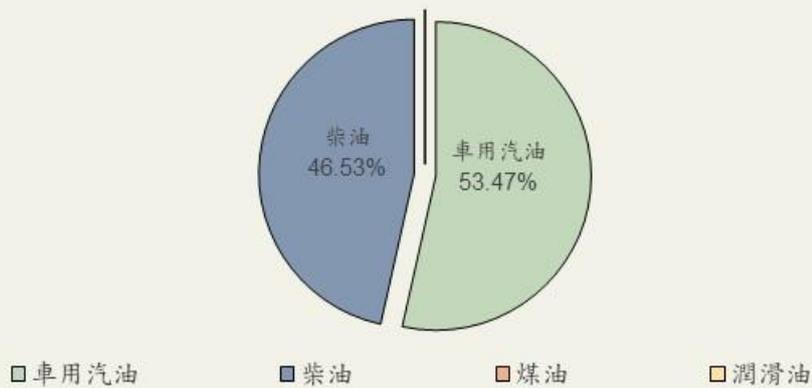
臺南市中華醫事科技大學

各類型排放源排放比例



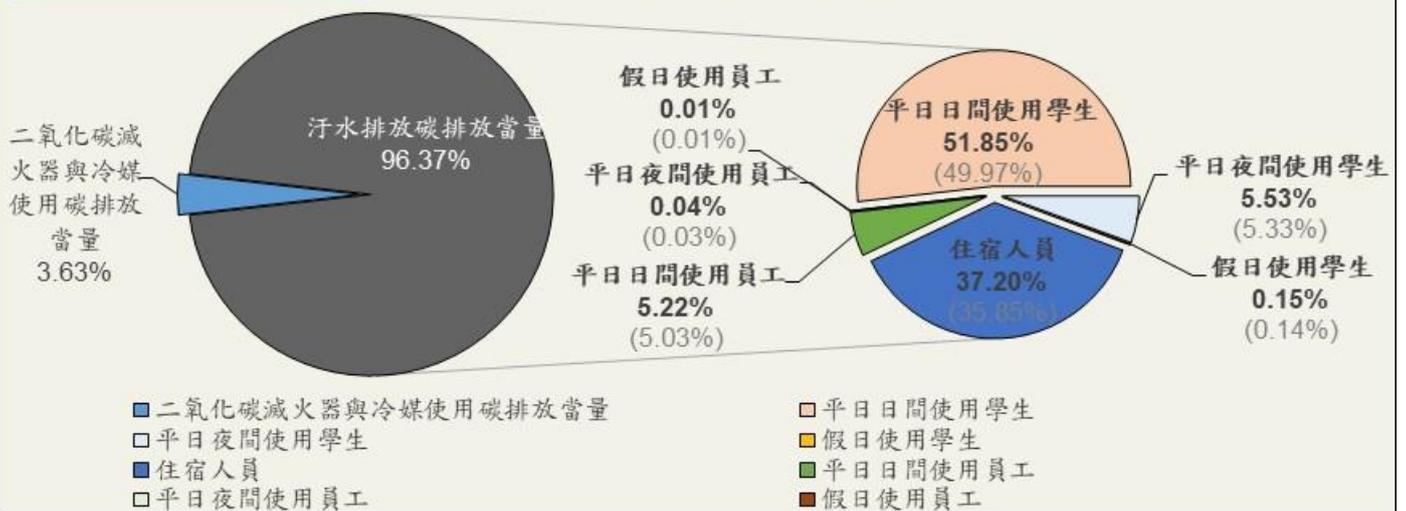
臺南市中華醫事科技大學

移動式排放源

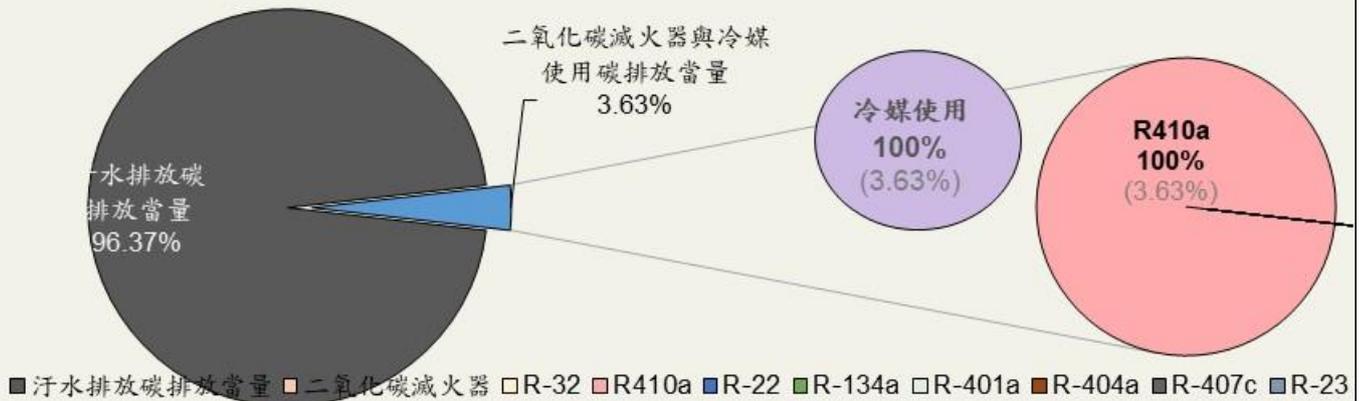


臺南市中華醫事科技大學

逸散性排放源(汗水排放碳排放當量)



臺南市中華醫事科技大學 逸散性排放源(二氧化碳滅火器與冷媒使用碳排放當量)



臺南市中華醫事科技大學

其他間接排放源(外購水力)



臺南市中華醫事科技大學

能源間接排放源(外購電力)

EUI值48.6(kWh/m<sup>2</sup>.year)



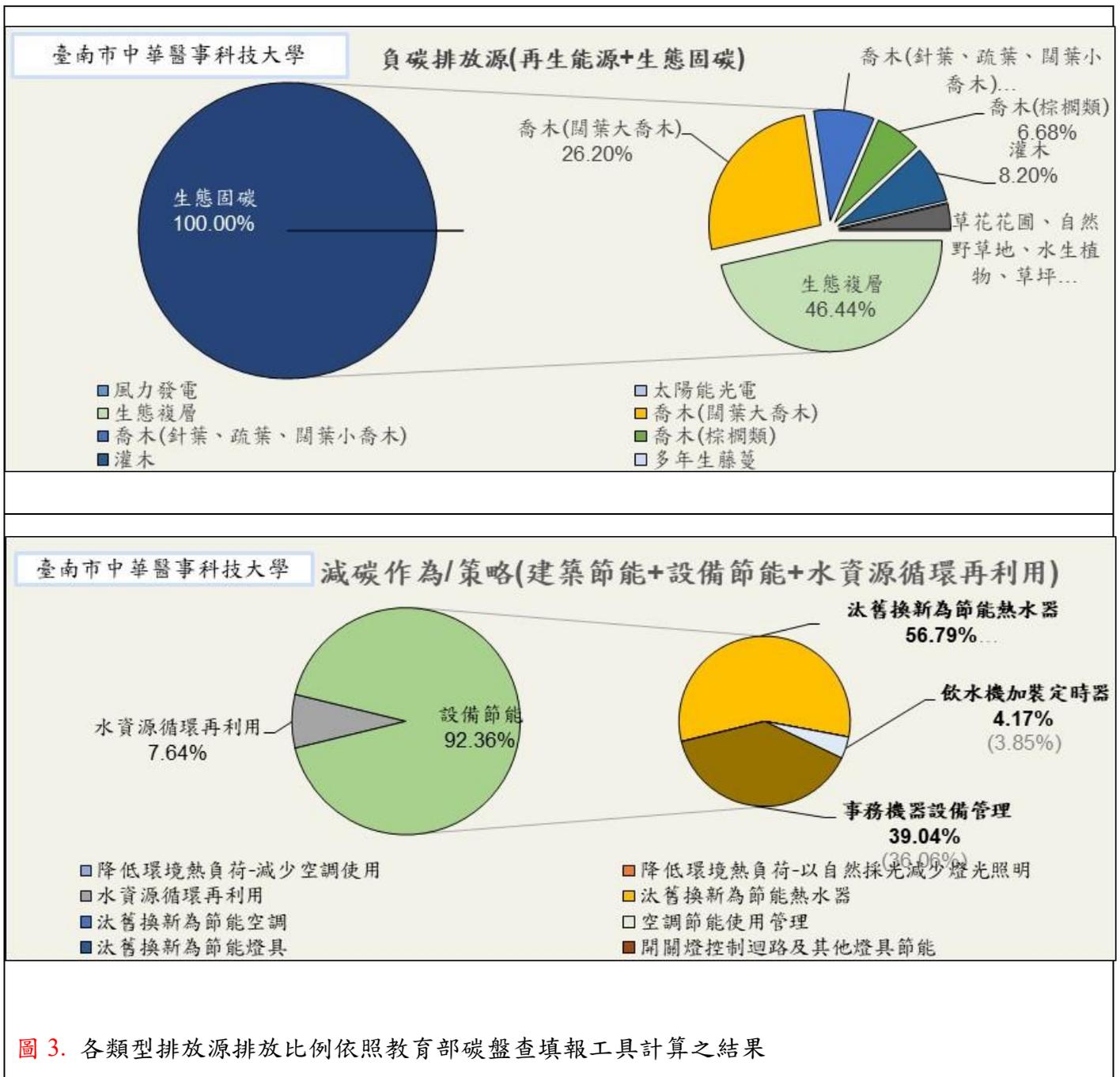


圖 3. 各類型排放源排放比例依照教育部碳盤查填報工具計算之結果

#### 四、綜整學校面對課題 (透過上述盤查，提出學校面臨課題)

透過上述盤查，學校面臨節能減碳為首要課題。目前本校已有智慧節能之「教室電源控制系統」(全校能源管理系統)。系統運作方式為，教室需得到授課老師授權才能使用教室電源，授課老師可進行刷卡供電或透過手機 APP 遠端控制教室使用，逐漸提升校內節電成效。自 108 年開始全面使用此系統後，電量明顯下降(108-110 年 EUI 分別為 6.76、6.51、5.74 kwh/m<sup>2</sup>)。K 棟因民國 105-107 年未使用「教室電源控制系統」時用電量偏高(最高 EUI 為 7.21-8.05 kwh/m<sup>2</sup>)。使用者是否有行為改變的課題發現，本校自 108 年開始實施宿舍冷氣卡，用電量明顯改善。除此以外，兩棟宿舍 H 棟比 M 棟用電量低，推估因 H 棟每晚 11 點會強制關燈。而本計畫 112 年裝設圖書館隔熱窗簾減少西曬，可於 113 年計畫執行時觀察節電效果。

本校長年受淹水之苦(八八風災、八二三水災等)。經濟部水利署第六河川分署建設了仁德滯洪池，及於本校體育二館停車場建立台南市仁德區炭腳抽水站，已於 112(2023)年 1 月完工。而本校今年 8 月颱風來臨時已無校園內淹水狀況發生。本校也利用專家會議(水利署計畫)發展一水環境資訊系統，對於本校門口之淹水感知器，仁德區降雨警示均可即時查知，頗具防災效能。

對於負碳作為可能可以增加校園植被量，生態固碳雖然貢獻不多，但兼具校園美化及建設生態廊道等作為，對於目前學生身心關照可以更具具體作為。在生活作為上，可以引導全校師生減少垃圾量，確認本校一般廢棄物是否屬於範疇三(營運產生之廢棄物)，是否需盤點其碳排量。此外，增加回收量，參考文獻收集之營運產生之廢棄物(資源回收)回收係數(台灣水泥，2022)，可持續計算因應本校每個月之回收資源廢棄物所達到的減碳效應。

## 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。

本教師社群涵蓋外校專家以不同面向給予計畫回饋及方向，選取三次正式會議座談內容簡述如下

| 辦理時間      | 參與人員   | 重要相關議題討論  |
|-----------|--|---|
| 112/07/06 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 國立成功大學 水利及海洋工程學系孫建平教授兼系主任及所長</li> <li>● 國立成功大學防災研究中心李心平副主任</li> <li>● 國立成功大學環境工程學系黃良銘特聘教授</li> <li>● 中華醫事科技大學民生學院劉保文院長</li> </ul>           | <p>為了解決本校淹水問題，水位即時影像已於專家會議後加上了萬代橋、三爺溪上中下游之網寮、五空橋等。有利於本區域淹水警戒判斷。因華醫大橋暫無淹水感測器，故本資訊系統暫時無資訊提供。由李心平副主任，提供「水位站即時資訊(LoRa)」(2023/8/11)顯示，鯽潭橋、仁德滯洪池北池、南池警戒值為 6 公尺。華醫大橋則無資訊。本系統目前採用雨量警戒，根據中央氣象局雨量站資訊，雨量達 2 小時 40 mm，即發布二級警戒；1 小時 50 mm，即發布一級警戒。</p>                     |
| 112/08/31 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 嘉南藥理大學環境產學合作中心副研究員兼環境工程與科學系兼任助理教授-王怡敦老師</li> <li>● 國立屏東科技大學研究總中心之農林漁牧養殖碳排放盤查暨新興污染物中心助理教授級研究員-呂建和老師</li> <li>● 國立成功大學環境工程系-陳必晟副教授</li> </ul> | <p>首先由學生(鄭丞傑、黃信銓)做計畫介紹及成果簡報。接著討論內容簡述如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 利用重大鑑別表(呂建和, 112)決定垃圾運輸等是否也需加入碳盤查。而減碳作為亦可以此表建立優先順序。</li> <li>● 食營系、餐旅系瓦斯使用算範疇一、得計算</li> <li>● 餐廳委外部分、美食街→範疇三，無法控制減排，可不用計算</li> <li>● 最後碳盤結果與所有大學的比較，建議加上中興大學。</li> </ul> |

| 辦理時間      | 參與人員  | 重要相關議題討論   |
|-----------|---|--|
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 國立屏東科技大學環境工程與科學系特聘教授兼農林漁牧養殖碳排放盤查暨新興污染物中心主任-趙浩然主任</li> <li>● 中華醫事科技大學-鄭榮煌製藥工程系副教授兼總務長</li> <li>● 中華醫事科技大學民生學院劉保文院長</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 實驗室氣體乙炔得列入盤查</li> <li>● 生活垃圾(噸數/月)焚化爐碳排→可控制碳排</li> <li>● 太陽能光電版賣給業者不能算負碳</li> <li>● GWP已達AR6版，我們現在使用AR4不同(AR4 GWP值CH4 25，AR6值為27.5)，但暫時無法更新AR6(環保署、教育部目前只用AR4)，除非要與國際貿易</li> <li>● 校車可列為範疇三、但無法控制者減排量可不算本校範圍內</li> <li>● 可號召學生增加負碳的量，例如綠化校園志工，種植物，回收志工服務，給予時數</li> </ul>  |
| 112/12/01 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 國立成功大學 水利及海洋工程學系孫建平教授兼系主任及所長</li> <li>● 國立成功大學防災研究中心李心平副主任</li> <li>● 中華醫事科技大學民生學院劉保文院長</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 採用專家建議，減少淹水等通報錯誤的困擾。</li> <li>● 將持續新增鄰近立於民眾進行親水體驗之景點，例如港尾溝溪滯洪池、二仁溪舊橋在系統內。</li> <li>● 善用此水環境資訊網，結合本校師生建立SDG生活實驗室。例如「水環境資訊網工作坊暨112學年迎新茶會」迎新活動(圖18)中宣導試用此三爺溪水環境資訊網@Water 平台後，收到回應如下：請問本資訊網可以對應到哪些SDGs項目：4優質教育、6淨水及衛生、7可負擔的清潔能源、9工業化、創新及基礎建設、13氣候行動、14保育海洋生態。</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <br/>  </div> |

## 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。

本計畫的教育推廣活動羅列如下

1. 帶領學生參加國立高雄科技大學環安系舉辦之**2023 環境安全衛生暨消防工程研討會**，口頭簡報「校園碳排盤查方法之探索研究」(112/05/05)。
2. 舉辦「2023 環安週暨智慧化氣候友善永續校園淨零碳排研討會」，邀請南臺灣實驗室王怡敦主任、立境環境科技資深專案經理成郁霖來對本系三個年級約 100 位學生演講「淺談最近 2050 淨零碳排：環安衛職場人該知道的事」、「碳盤查實際案例分享」(112/06/07)。
3. 與南科產訓辦公室合辦 ESG 永續訓練營造就 30 位本校師生外加南科、中華醫事科大、正修科大成為綠領人才，對於碳資源管理、SDGs 實務說明等均由 50 淨零解方聯盟等專家來上課，共 12 個小時。課後通過考試者並核發證書(FSPN-50NZS 永續管理師 LEVEL 1 證照)(112/09/13、09/18、09/20、09/27)。
4. 帶領學生參加 2023 第 35 屆環工年會暨空氣污染控制技術研討會年會論文報告：建構智慧化氣候友善校園的簡易碳盤查，國立宜蘭大學，並與宜蘭縣環保局交流碳盤查重點(112/11/17-19)。
5. 兼任教師於四環安一、二、三 A 三個班級班會時間演講「碳排放專題—未來新興職涯」(112/9、10、11)

## 三、校務發展 SDGs 盤查

| SDGs17項指標<br>認為與學校發展有關連<br>項請勾選 |                     | SDGs 連結學校整體<br>狀況與相關提問 <sup>※</sup>                | 學校現況簡述  |
|---------------------------------|---------------------|--|---|
| 目標1<br>■                        | 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><br>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。 | 本校支持經濟及文化不利學生的辦法含生活助學金實施辦法，每年配合高教深耕計畫募款200萬~400萬(學生急難救助金申請辦法、身心障礙學生交通費補助實施細則) |

| SDGs17項指標<br>認為與學校發展有關連<br>項請勾選 | SDGs 連結學校整體<br>狀況與相關提問*                        | 學校現況簡述   |  |
|---------------------------------|--|--|--|
| 目標2<br>■                        | <p><b>消除飢餓</b>—終結飢餓，實現糧食安全和改善營養，並促進農業永續發展。</p> | <p><u>食農教育，延伸至糧食浪費</u></p> <p>午餐的廚餘量？以及處理方式？健康飲食標示？...等。</p>                 | <p>本校建置了餐飲衛生管理實施辦法、膳食委員會組織章程。具有一間健康樂活餐廳，及膳食管理委員會完善師生用餐營養。午餐廚餘委外處理。</p>   |
| 目標3<br>■                        | <p><b>良好健康與福祉</b>—確保健康的生活，促進所有年齡層人民的幸福。</p>    | <p><u>校園內生活、學習品質與健康</u></p> <p>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。</p>  | <p>本校建置了</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生健康檢查實施辦法、校園傳染病防治辦法、因應登革熱疫情應變措施、校園緊急傷病處理辦法、特殊疾病學生個案管理要點、學生團體保險辦法。</li> <li>2. 設置環境安全衛生中心。</li> <li>3. 校園危機處理機制流程圖。</li> <li>4. 教職員工生健康管理辦法。</li> <li>5. 秘書室主掌疫情管理，衛保組追蹤及安排疫苗施打。</li> </ol> |
| 目標4<br>■                        | <p><b>優質教育</b>—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。</p> | <p><u>學校教育的品質促進，延伸連結至新課綱實施</u></p> <p>課程設計是否考量多元文化需求？以及促進優質的方案？...等。</p>     | <p>本校為優質教育設置辦法如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 因防疫無法返校學生彈性修業機制(安心就學措施)實施要點。</li> <li>2. 維護突遭重大災害學生學習權益處理原則。</li> <li>3. 翻轉教室及遠距教學</li> </ol>  |
| 目標5<br>■                        | <p><b>性別平等</b>—實現性別平等，並賦予所有女性權力。</p>           | <p><u>環境關懷與性別平等教育</u></p> <p>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</p> | <p>本校建置了性別平等教育實施辦法。設有有哺(集)乳室的設置及有性別友善廁所。具有性別平等委員會。各項會議均依性別平等法保障女性教職員之權利。</p>   |
| 目標6<br>■                        | <p><b>潔淨水與衛生</b>—確保水與衛生設施的可用性與永續性。</p>         | <p><u>水資源教育、對於水的全盤了解</u></p> <p>全區用水量監測？每人平均用水量？廢水處理？節</p>                   | <p>本校總務處建置了飲水機管理辦法，按時(每月)執行水質檢測。並規劃節水設備以省水水龍頭為主。廢水處理由兩間污水處理廠處理後排入校園後方之三爺溪。水資源回收再利用則</p>  |

| SDGs17項指標<br>認為與學校發展有關連<br>項請勾選 |   | SDGs 連結學校整體<br>狀況與相關提問※  | 學校現況簡述   |
|---------------------------------|---|--|--|
|                                 |   | 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   | 於第二年(112年)執行計畫時，盤點出本校有把飲水機廢水回收、筏基水回收等等措施。  |
| 目標7<br>■                        | 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><br>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     | 本校具有校區高低壓用電設備維護檢修作業規範。110年並協助台南市環保局舉辦智慧節電科普營。近年完成包括太陽能屋頂等多項節能節電措施。111年度本計畫完成用電效能評估「全校能源管理系統」。          |
| 目標8<br>■                        | 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><br>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 | 本校具有執行職務遭受不法侵害處理辦法，及職員工申訴評議委員會設置要點。各處室職員需定期填寫「職場不法侵害預防之危害辨識及風險評估表」。                                    |
| 目標9<br>■                        | 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><br>校內是否有其創新作法？創新的設施？...等                           | 本校無償捐給台南市崁腳里抽水站，並設置四台抽水機，維護仁德區等得以永續經營無水患威脅。  |
| 目標10<br>■                       | 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<br>無障礙者設施？校內是否有其親師生溝通對話的管道？等                                   | 本校具有學生申訴處理辦法、教師輔導與管教學生辦法、學生輔導委員會組織要點、學生轉銜輔導及服務要點。具完整之無障礙者設施。每學期各系班級導師學生及校長具平日及時，及每學期各兩次的座談會等親師生溝通對話管道。 |

| SDGs17項指標<br>認為與學校發展有關連<br>項請勾選                 |  | SDGs 連結學校整體<br>狀況與相關提問*   | 學校現況簡述  |
|---|--|---|---|
| 目標<br>11<br><input checked="" type="checkbox"/> | <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><br><br>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 | 本校設有校史館記錄和文化資產保護。於通識課程及 USR 計畫中師生已踏查三爺溪的歷史。執行兩年水利署計畫對自主防災社區簽 MOU 合作，正興建台南市炭腳里抽水站解決社區淹水問題。   |
| 目標<br>12<br><input checked="" type="checkbox"/> | <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><br><br>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  | 本校設有學生維護校園環境衛生實施辦法、資源回收管理規則、寶特瓶回收機等確保永續性消費。本校 USR 計畫協助在地社區推廣小農產品事蹟有:與玉井愛文山社區蜜旺果舖共同推廣協辦「2022玉井愛文山芒果公益路跑暨小農市集」。於玉井協辦「玉井淺山市集2022噍吧啞文化生活節」，於北區開元路振興公園，協辦農業局「農好實在吼立秋嗨嗨」市集等等。 |
| 目標<br>13<br><input checked="" type="checkbox"/> | <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><br><br>低碳措施、設施？低碳能源？如何因應極端氣候？碳中和目標？...等                    | 本校設有節能減碳推動實施要點、資源回收管理規則。有滯洪池、透水鋪面、人工草皮、華醫地震避難暨災害疏散避難疏散路線等來因應極端氣候。   |
| 目標<br>14<br><input type="checkbox"/>            | <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><br><br>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                       |   |

| SDGs17項指標<br>認為與學校發展有關連<br>項請勾選                 | SDGs 連結學校整體<br>狀況與相關提問※  | 學校現況簡述   |
|---|--|--|
| 目標<br>15<br><input type="checkbox"/>            | <b>陸域生命—保護、恢復、促進</b><br>陸地生態系統的<br>永續利用、永續<br>管理森林、對抗<br>沙漠化、制止和<br>扭轉土地退化，<br>並防止喪失生物<br>多樣性。                 | <u>生態教育、校園內的生態<br/>環境</u><br><br>生態系統監測？維持生物<br>多樣性？土地永續利用？<br>避免侵入型外來物種入侵<br>陸地與水生生態系統，並控<br>管或消除強是外來種...等  |
| 目標<br>16<br><input checked="" type="checkbox"/> | <b>和平正義與有<br/>力的制度—促進</b><br>和平包容的<br>社會，以促進<br>永續發展，為<br>全人類提供訴<br>諸司法的途<br>徑，並在各層<br>級建立有效，<br>當責和兼容的<br>機構。 | <u>校內環境政策、環境行動</u><br><br>整體組織架構與運作？與<br>在地社區組織連結？有效<br>的、負責的且透明的制<br>度？公民素養？環境倫<br>理？相關法令規章？ ...<br>等<br><br>本校設有<br>1. 學生申訴處理辦法。<br>2. 教師輔導與管教學生辦法。<br>3. 性別平等教育實施辦法。<br>4. 執行職務遭受不法侵害處理辦法<br>職員工申訴評議委員會設置要點。  |
| 目標<br>17<br><input checked="" type="checkbox"/> | <b>夥伴關係—加<br/>強執行手段，</b><br>恢復全球永續<br>發展夥伴關<br>係。  | <u>國際教育</u><br><br>相關夥伴關係建立？運作<br>或合作模式？...等<br><br>本校已與日本足利大學建立「醫護學<br>生跨國共培模式」，將利用國際平台，<br>例如「全球綠色健康醫院」(Global<br>Green and Healthy Hospitals)，協同平<br>台會員，取得最新國際醫護人才供需<br>資訊，培育符合國際趨勢之醫護人<br>才，並與國際大學簽署 MOU 等。 |

參、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   |
|-----------|---|-------|--|
| 112/03/10 | 向立境環境科技股份有限公司諮詢如何進行碳盤查，取得 04.ISO14064-1_量化辦法、環保署溫室氣體排放量盤查作業指引(2022.05)等重要資訊 | 5     |   |
| 112/07/04 | 郭益銘環安系教授兼教學發展中心主任-永續校園碳盤查演講於本校主管共識營   | 約 200 |  |

| 112/08/31              | <p>專家會議:辨別範疇一~三、碳盤倡議、及實驗室乙炔等需要及不需要差別</p> <div data-bbox="325 506 699 958" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p align="center"><b>112年度建構智慧化氣候友善校園先導型計畫</b></p> <p align="center"><b>專家會議</b></p> <p>一、會議日期：112年8月31日(二)14:00-15:30</p> <p>二、會議地點：中華醫事科技大學F4-401<br/>(臺南市仁德區文華一街89號)</p> <p>三、會議議題：</p> <table border="1" data-bbox="336 640 687 958"> <thead> <tr> <th>時間</th> <th>議題</th> <th>備註</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14:00-14:10</td> <td>報到</td> <td></td> </tr> <tr> <td>14:10-14:20</td> <td>1. 計畫介紹<br/>2. 成果發報</td> <td>中華醫事科技大學<br/>民生學院 劉保文 院長</td> </tr> <tr> <td align="center" colspan="3"><b>專家學者綜合座談(依筆畫順序)</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>嘉南藥理大學環境產學合作中心副研究員兼環境工程與科學系兼任助理教授-王怡歡老師</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>國立屏東科技大學研究中心之農林漁牧養殖碳排盤查暨研習污染中心助理教授級研究員-呂建和老師</td> <td></td> </tr> <tr> <td>14:20-15:30</td> <td>國立成功大學環境工程學系-陳崑龍副教授</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>國立屏東科技大學環境工程與經學系特聘教授兼農林漁牧養殖碳排盤查暨研習污染中心主任-羅海鵬主任</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>漁鳴漁買科技企業社-劉振輝(Mark)負責人</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>中華醫事科技大學-鄭豐輝環境工程系副教授兼總務長</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> | 時間                      | 議題 | 備註 | 14:00-14:10 | 報到 |  | 14:10-14:20 | 1. 計畫介紹<br>2. 成果發報 | 中華醫事科技大學<br>民生學院 劉保文 院長 | <b>專家學者綜合座談(依筆畫順序)</b> |  |  |  | 嘉南藥理大學環境產學合作中心副研究員兼環境工程與科學系兼任助理教授-王怡歡老師 |  |  | 國立屏東科技大學研究中心之農林漁牧養殖碳排盤查暨研習污染中心助理教授級研究員-呂建和老師 |  | 14:20-15:30 | 國立成功大學環境工程學系-陳崑龍副教授 |  |  | 國立屏東科技大學環境工程與經學系特聘教授兼農林漁牧養殖碳排盤查暨研習污染中心主任-羅海鵬主任 |  |  | 漁鳴漁買科技企業社-劉振輝(Mark)負責人 |  |  | 中華醫事科技大學-鄭豐輝環境工程系副教授兼總務長 |  | 11 |  |
|------------------------|--|-------------------------|----|----|-------------|----|--|-------------|--------------------|-------------------------|------------------------|--|--|--|---|--|--|--|--|-------------|---------------------|--|--|--|--|--|------------------------|--|--|--------------------------|--|----|--|
| 時間                     | 議題   | 備註                      |    |    |             |    |  |             |                    |                         |                        |  |  |  |   |  |  |  |  |             |                     |  |  |  |  |  |                        |  |  |                          |  |    |  |
| 14:00-14:10            | 報到   |                         |    |    |             |    |  |             |                    |                         |                        |  |  |  |   |  |  |  |  |             |                     |  |  |  |  |  |                        |  |  |                          |  |    |  |
| 14:10-14:20            | 1. 計畫介紹<br>2. 成果發報   | 中華醫事科技大學<br>民生學院 劉保文 院長 |    |    |             |    |  |             |                    |                         |                        |  |  |  |   |  |  |  |  |             |                     |  |  |  |  |  |                        |  |  |                          |  |    |  |
| <b>專家學者綜合座談(依筆畫順序)</b> |  |                         |    |    |             |    |  |             |                    |                         |                        |  |  |  |   |  |  |  |  |             |                     |  |  |  |  |  |                        |  |  |                          |  |    |  |
|                        | 嘉南藥理大學環境產學合作中心副研究員兼環境工程與科學系兼任助理教授-王怡歡老師  |                         |    |    |             |    |  |             |                    |                         |                        |  |  |  |   |  |  |  |  |             |                     |  |  |  |  |  |                        |  |  |                          |  |    |  |
|                        | 國立屏東科技大學研究中心之農林漁牧養殖碳排盤查暨研習污染中心助理教授級研究員-呂建和老師   |                         |    |    |             |    |  |             |                    |                         |                        |  |  |  |   |  |  |  |  |             |                     |  |  |  |  |  |                        |  |  |                          |  |    |  |
| 14:20-15:30            | 國立成功大學環境工程學系-陳崑龍副教授  |                         |    |    |             |    |  |             |                    |                         |                        |  |  |  |   |  |  |  |  |             |                     |  |  |  |  |  |                        |  |  |                          |  |    |  |
|                        | 國立屏東科技大學環境工程與經學系特聘教授兼農林漁牧養殖碳排盤查暨研習污染中心主任-羅海鵬主任   |                         |    |    |             |    |  |             |                    |                         |                        |  |  |  |   |  |  |  |  |             |                     |  |  |  |  |  |                        |  |  |                          |  |    |  |
|                        | 漁鳴漁買科技企業社-劉振輝(Mark)負責人   |                         |    |    |             |    |  |             |                    |                         |                        |  |  |  |   |  |  |  |  |             |                     |  |  |  |  |  |                        |  |  |                          |  |    |  |
|                        | 中華醫事科技大學-鄭豐輝環境工程系副教授兼總務長   |                         |    |    |             |    |  |             |                    |                         |                        |  |  |  |   |  |  |  |  |             |                     |  |  |  |  |  |                        |  |  |                          |  |    |  |

二、增能活動(參訪、工作坊...)

| 辦理時間      | 簡要說明  | 參與人次 | 照片  |
|-----------|---|------|---|
| 112/05/05 | <p>黃信銓、鄭丞傑、劉保文*、程莉葦、鄭祭煌，校園碳排盤查方法之探索研究，發表於<b>2023 環境安全衛生暨消防工程研討會</b>，國立高雄科技大學環安系，高雄，台灣，中華民國 112 年 5 月 5 日。</p> | 9    |  |
| 112/06/07 | <p>舉辦「2023 環安週暨智慧化氣候友善永續校園淨零碳排研討會」</p>  | 100  |  |

| 辦理時間 | 簡要說明 | 參與人次 | 照片 |
|------|------|------|----|
|------|------|------|----|

| 時間          | 主題   | 備註   |
|-------------|--|--|
| 13:20-13:30 | 活動報到   | 與會人員辦理簽到   |
| 13:30-13:40 | 長官開場及活動流程說明  | 環安系蔡忠融主任   |
| 13:40-14:30 | 嘉南護理大學環境產學合作中心<br>副研究員(前台灣台灣歐陸集團南台灣<br>環境科技股份有限公司實驗室主任)<br>王怡敏博士: 邁向最近2050淨零碳排<br>環安衛職場人認知的零<br>立境環境科技資深專員經理<br>成淑敏: 碳盤查實際案例分享                     | 主持人: 劉傑文院長<br>環安衛專業領域暨<br>智慧化氣候友善永續循環校園淨<br>零碳排演講  |
| 14:30-14:50 | 表現優異同學頒獎<br>證照、升學獎券共41人  | 主持人: 蔡忠融主任<br>乙級廢棄物處理專業技術人員<br>乙級職業安全衛生管理技術士<br>甲種職業安全衛生業務主管<br>營造甲種職業安全衛生業務主管<br>ISO45001<br>國立屏東科技大學<br>國立臺北科技大學 |
| 14:50-15:00 | 茶點時間   | 請參與人員自備環保杯及餐具!   |
| 15:00-15:40 | 學生實習報告<br>1.宸安全工程有限公司-<br>黃厚樞、鍾宇純<br>2.永大環資-孫羽如<br>專題五成果報告<br>四環安三A 張智鈞<br>四環安三A 林益敏<br>四環安三A 劉振誠<br>四環安三A 李聖璇<br>二職安三A 黃信欽、四環安三A 鄭丞強<br>四環安二A 程軒宇 | 主持人: 程麗君、王建文老師<br>Q & A<br>報告證書頒發  |
| 15:40-16:30 |  | 主持人: 郭益銘、黃宇輝老師<br>Q & A<br>報告證書頒發  |
| 16:30-17:00 | 活動結束   |  |



112/09/13、  
18、20、27

南科產訓辦公室合辦 ESG 永續訓練營造就 30 位南科、中華醫事科大、正修科大綠領人才、擾動全校對於 2050 淨零碳排開始有想法

30

**ESG綠色永續實踐研習營**

立即報名  
活動全程免費  
敬請踴躍報名!

9/13(三)、9/18(一)、9/20(三)、9/27(三)，四堂密集訓練  
地點: 中華醫事科技大學 F2-301 生科系會議室

**9/13(三)** 13:00 開始報到  
13:20-13:30 開幕式  
13:30-15:30 永續發展趨勢與航-企業永續導入實務 謝怡彬 董事長 瑞興資訊科技  
15:30-16:30 SROI品牌行銷影響力 黃采蓮 行銷總監 廣業資訊股份有限公司

**9/18(一)**  
13:30-15:30 ISO 14064-1、ISO 14067-碳中與碳權導讀 謝怡彬 總會長 50年南科方聯盟  
15:30-16:30 綠色認證服務 謝怡彬 總會長 50年南科方聯盟

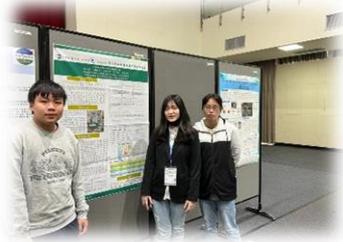
**9/20(三)**  
13:30-15:30 循環經濟-碳資產管理 翁新賢 負責人 新廣源有限公司  
15:30-16:30 COP27暨永續實際案例探討 謝怡彬 總會長 50年南科方聯盟

**9/27(三)**  
13:30-16:00 SDGs實務說明-證照考試 謝怡彬 總會長 50年南科方聯盟  
16:00-16:30 結業式(會後交流)

邁向綠色領人才第一步，立即參與課程  
一次網羅ESG關鍵指標行動、SDG永續發展目標  
不藏私實業案例分享，掌握綠色永續實踐關鍵技巧  
FSPN永續管理師LEVEL1資格考取!

主辦單位：醫學科學及技術教育委員會與南科產訓辦公室、南科產訓  
承辦單位：南科產訓辦公室、中華醫事科技大學、50年南科方聯盟、人工智研會主辦



| 辦理時間         | 簡要說明  | 參與人次 | 照片  |
|--------------|---|------|---|
| 112/11/17-19 | 2023 第 35 屆環工年會暨空氣污染控制技術研討會年會論文報告: 建構智慧化氣候友善校園的簡易碳盤查, 國立宜蘭大學, 與宜蘭縣環保局交流碳盤查重點。 | 6    |   |

### 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  |
|-----------|-------------------------------|------|---|
| 112/09/27 | 黃宇婷老師於四環安三 A 演講「碳排放專題—未來新興職涯」 | 23   |   |
| 112/10/25 | 黃宇婷老師於四環安二 A 演講「碳排放專題—未來新興職涯」 | 42   |    |

| 辦理時間      | 簡要說明                              | 參與人次 | 照片   |
|-----------|-----------------------------------|------|--|
|           |                                   |      |   |
| 112/11/08 | 黃宇婷老師於四環安一 A 演講<br>「碳排放專題—未來新興職涯」 | 44   | <br> |

#### 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  |
|-----------------|---|------|---|
| 112/08/19-09/03 | ISO-14064 溫室氣體確/查證系列課程<br> | 29   |  |

| 辦理時間         | 簡要說明  | 參與人次                             | 照片   |
|--------------|---|----------------------------------|--|
| 112/07/28-29 | 主持人參加 CEO 國際認證中心舉辦之「ESG 永續發展碳管理及資源管理管理師認證暨大數據應用研習會」，並通過考核獲得認證：劉保文-永續能源與資源管理師-甲級、劉保文-永續發展碳管理師-甲級 | 7/27 參與者為 41 人<br>7/28 參與者為 40 人 |   |
| 112/08/28    | 於環資會 112 年度淨零排放全民推廣-教師班給予演講   | 約 50                             |  |

#### 肆、代結語：

學校邁向智慧化氣候友善校園的願景與看法。

針對本校邁向智慧化氣候友善校園的願景為，(1)持續推廣師生對於 ESG、SDGs 碳盤查的教育訓練。以教育部碳盤工具為範本在相關課程、教學及研究上面加以利用(工程統計、專題研究(1/2)、(2/2))。(2)修正 111 碳盤查疏漏之處，並利用重大鑑別表加以研究碳盤查的優先順序，例如範疇三的計算需要等。(3)朝向負碳、固碳、減碳的生活化應用前進。負碳方面可以增加生態廊道，固碳方面可以訓練學生製作微藻固碳反應器，減碳方面可以加強一般廢棄物減量及資源回收率增加。**看法**為，本校除了在知識和見識上邁向氣候友善校園以外，更應朝向「智慧化」管理或監測溫室氣體、及本校原有之水患等校園問題。112 年以添置一組室內空品標章系統，可隨時偵測第一會議室(主要會議室)之室內二氧化碳濃度，未來應針對目前監測結果繼續加以「智慧化」管理以提升室內空氣品質。而校園水患問題目前已有一組 LINE 推播的水環境資訊網可以即時監測。這兩件智慧化管理為目前最主要的學校邁向智慧化氣候友善校園的管理系統，可持續改良修正，同時提供相關教育給本校師生。