



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：嘉義縣

學校全銜：南華大學

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	47-50
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 7 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。	10-17
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。	17-47
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。	54-61 75-83
	（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	61-67
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。	68-74 75-83

國中小任務說明

目標

1. 校訂課程整合可能
2. 科展或相關競賽整合可能
3. Micro: bit 整合推廣
4. 校內永續發展教育（含淨零碳排）推廣

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

大學任務

目標

1. 校內外永續發展教育（含淨零碳排）、Micro: bit SDGs 推廣
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
3. 針對永續發展教育、淨零碳排有其推廣方案與模組

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：私立南華大學	地址：622301 嘉義縣大林鎮南華路一段 55 號
學校年資：27 年	班級數：185 班
學校網址： http://www3.nhu.edu.tw/	老師人數：專任 179 人，兼任 251 人 技職人員人數：166 人 學生人數：4894 人
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__3__年

學校簡介

南華大學位於嘉義縣大林鎮，成立於 1996 年，是佛光山星雲大師凝聚百萬信眾力量所創辦的高等教育學府。校地面積約 63 公頃，依山建築、漸層有次，擁有遼闊的草原、高聳的樹林；幽靜典雅的校園綠意盎然、鳥語花香，自然與人文生態相當豐富，綠覆率達 70%，因此讓學校享有「森林大學」之美名。

本校與佛光山教育體系之宜蘭佛光大學、美國西來大學、澳洲南天大學與菲律賓光明大學，共同建立「佛光山聯合大學系統」，是國內首創跨國際的聯合大學系統，結合五校優勢，提供多元化資源，開拓學生國際視野。

本校的創校宗旨為「公義與公益的大學」，以生命教育、環境永續、智慧創新及三好校園為發展重點；推動「獎優扶弱」與「海外學習」等多項獎勵措施，並於 103 學年度起全面採行國立收費，學生四年學費不僅比照國立大學收費，入學成績達到標準還有多項獎助學金，幫助學生築夢與圓夢，也減輕家長的經濟負擔，讓學生就學無憂。

本校於 2016 年成立永續中心，2017 年成立永續綠色科技碩士學位學程，推動校內永續發展及氣候變遷，每年撰寫大學永續報告書，2017 獲得行政院頒發國家永續獎、2018 及 2020 國家品質獎、2019-2021 獲得國家企業環保金級獎、2022、2023 年更連續兩年榮獲巨擘獎，2016 年起連續八年世界綠色大學前百大。2020 年通過環保署環境教育機構及環境教育設施場所認證，培訓環境教育人才及提供內外部團體進行坡地災害、樹木固碳及有機農業等環境教育教案，並於 2023 年獲得環境部評鑑環境教育機構優良及設施場所合格。2022 年針對 2021 年進行全校碳盤查，通過第三方查證公司 BSI 之 ISO14064-1:2018 碳盤查驗證。

學校平面配置圖



南華大學
Nanhua University

校園地圖 Campus Map



- ① 校門 (Main Entrance)
- ② 警衛室 (Campus Security)
- ③ 公車亭 (Bus Stop)
- 教學大樓 (Academic Building)**
 - H 學慧樓 (Xue Hui Lou)
 - S 學海堂 (Xue Hai Tang)
 - Z 中道樓 (Zhong Dao Lou)
 - M 妙音樓 (Miao Yin Lou)
- 行政大樓 (Administrative Building)**
 - C 成均館 (Cheng Jun Guan)
- 圖書館 (Library)**
 - W 無盡藏圖書館 (Wu Jin Zang)
- 宿舍 (Campus Housing)**
 - B 雲水居 (Yun Shui Staff Residence)
 - F 文會樓 (Wen Hui Dormitory)
 - L 麗澤樓 (Li Ze Dormitory)
 - Y 緣起樓 (Yuan Qi Dormitory)
 - N 九村 (Jiu Cun Dormitory)
 - J 七村 (Qi Cun Dormitory)
- 學生活動 (Sports and Extracurricular Activities)**
 - 1 田徑場 (Athletic Field)
 - 2 足球場 (Football Field)
 - 3 棒球場 (Baseball Field)
 - 4 自然農場 (Experimental Farm)
 - 5 正行中心 (Zheng-Xing Center)
 - 6 興學紀念館 (Fundraising Commemoration Hall)
 - 7 籃球場 (Basketball Court)
 - 8 網球場 (Tennis Court)
 - 9 射箭場 (Archery Range)
 - 10 排球場 (Volleyball Court)
 - 11 南華綠園劇 (Innovation Hub)
 - 12 療癒花園 (Healing Garden)
 - 13 設計工坊 (Design Studio)
 - 14 桉樹林 (Eucalyptus Forest)
 - 15 九品蓮華大道 (Lotus Walkway)
 - 16 橄欖湖 (Olive Lake)
 - 17 健身房 (Gym and Fitness Center)
 - 18 國際會議廳 (International Conference Hall)
 - 19 演藝廳 (Performing Arts Theater)
 - 20 國際會議廳 (International Conference Hall)
 - 21 e學苑 (e-College Learning Center)
 - 22 舞蹈教室 (Dance Studio)
 - 23 南華學舍 (Nanhua Vihara)
 - 24 永續農場 (Permaculture Farm)
 - 25 平安草原 (Ping-An Lawn)
 - 26 吉祥草原 (Ji-Xiang Lawn)
 - 27 三好教育園區 (興建中) (Three Acts of Goodness Education Park (Under construction))

622301 嘉義縣大林鎮南華路一段55號 TEL : 05-2721001
55, Sec. 1, Nanhua Rd., Dalin Township, Chiayi County 622301, Taiwan



若執行過探索計畫，請說明過去執行與這一次執行相異之處

2022 年與 2023 年之計畫執行之相異之處，說明如以下表：

執行項目		2022	2023
硬 體 面	資源再利用	建立黑水虻循環、黑木耳太空包循環、牡蠣殼粉循環經濟	推廣牡蠣殼粉循環經濟，持續辦理教案課程。
	水與綠校園	確認可再植樹地點，規劃可植樹數。確認可截流或地下儲留位置，提供未來有效儲水用。	確認可再植樹地點，與董事會討論可植樹區域。
	能源與降溫校園	盤點可設置太陽能溫室位置，規劃設置太陽能溫室	永續農場旁增設 48 片太陽能板，購置電池，規劃增設太陽能偵測發電量系統。
	環境健康檢測	依據環保署規範建立校園空氣品質資訊。依據水土保持局建立降雨即時預警網站	1. 依據環保署規範建立校園空氣品質資訊網站並持續更新維護戶外設備及網站。 2. 配合示範校園計畫，規劃圖書館空氣品質監測系統。
軟 體 面	永續校園教師社群	由教師主講，辦理環境教育課程試教，包括黑水虻循環經濟、牡蠣殼粉循環經濟、SDGs、食農教育、植物固碳、蜜蜂與生態、有機農業教案	由教師社群召集人召集社群成員老師討論永續校園執行方向。並邀請校內外講師，主講有機農業、食農教育、濕地固碳、太陽能發電等相關增能工作坊。
	環境教育	辦理各級學校到校進行坡地防災、黑水虻及牡蠣殼粉循環經濟、食農教育、植物固碳等環境教育	辦理各級學校及團體到校進行坡地防災、牡蠣殼粉循環經濟、樹木固碳、SDGs、氣候變遷與因應等環境教育教案。
	課程連結與碳中和	透過課程種植樹木、辦理食農教育、進行碳盤查及規劃碳中和校園	透過課程進行食農教育、碳盤查、碳足跡計算、濕地固碳方法學及規劃碳中和校園。
	校園碳盤查與減量、固碳	針對 2021 年資料進行全校碳盤查，並通過第三方查證公司 BSI 之 ISO14064-1:2018 碳盤查驗證。	依據過去碳盤查經驗，自行實施碳盤查，另外也配合計畫填報碳盤查表格並分析資料。

	建立碳盤查平台	無	建立中英文版碳盤查平台，完成後持續除錯測試，以利未來供企業、學校團體使用。
--	---------	---	---------------------------------------

二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想

(一)本校結合教師社群課程、環境教育志工及活動辦理，落實聯合國永續發展目標，112年共推動7面向，涵蓋4 優質教育、6 潔淨水與衛生、7 可負擔的潔淨能源、11 永續城市與社區、12 負責任的消費與生產、13 氣候行動、15 陸域生態。

1. 目標 4：優質教育

建立環境教育教案、永續發展教育、環境教育人才培訓及各級學校到校進行環境教育，校內外師生民眾參加有機農業觀摩及研討會與論壇。

2. 目標 6：潔淨水與衛生

開設水土資源保育相關課程，教導學員節水、保水及水土保持的重要性，並藉由戶外教學資源，實際演示水資源利用及走訪校園認識校內水土保持植物，藉此加深學員印象。校園硬體設施方面，校方期望校園內所有人都能享有潔淨水及使用衛生水資源設施，強化永續管理，並推動節水、淨水及廢水處理的政策及措施。

3. 目標 7：可負擔的潔淨能源

邀請校外講師教導校內外師生永續能源概念，並以學校建置的太陽能溫室為戶外教學設施，展示太陽能溫室實際運行情況。並且於112年建置第二座太陽能設備系統，增加48片太陽能板，增加學校使用潔淨能源的量。

4. 目標 11：永續城市與社區

校園內持續推動能源減量改善、水污染防治、資源回收、廚餘回收、減碳及雨水及中水回收再利用政策，並規劃上述設備為戶外教學設施，教導學生及校訪人員相關知識。

5. 目標 12：負責任的消費與生產

藉由牡蠣殼粉循環經濟教案及酵素循環經濟觀摩，教導學員牡蠣殼及蔬果酵素渣等廢棄物如何循環利用；食農教育課程則提升學員對食物生產消費鏈的認知，藉由課程傳授負責任消費及生產的重要性並結合碳足跡課程，計算食品碳足跡量。學校方面則進行「道德採購」的推動，依據私立學校法及政府採購法制度及細則，建立完整採購作業規定與內部控制制度，強化綠色消費及綠色採購環境與政策，並優先採購具「低汙染、省能回收即可回收」特性之環保產品及綠建材標章產品，藉此達到節能、減碳及營運成本降低之目的。

6. 目標 13：氣候行動

推動氣候變遷之減緩及調適環境教育教案及課程，包括以碳中和為目標，建立樹木固碳計算教案，並規劃再生能源、植樹及水資源循環教學教案。

7. 目標 15：陸域生態

透過開設蜜蜂與生態課程及有機農業課程與觀摩，從中教導學員保護及保育陸域生物及維護陸域生態之觀念。學校內校園生態豐富，藉由通識課程、指示牌及學校網站解說讓大家認識各種植物及動物，並同時推行森林校園及環保校園，維護校園生態。

(二)結構圖：

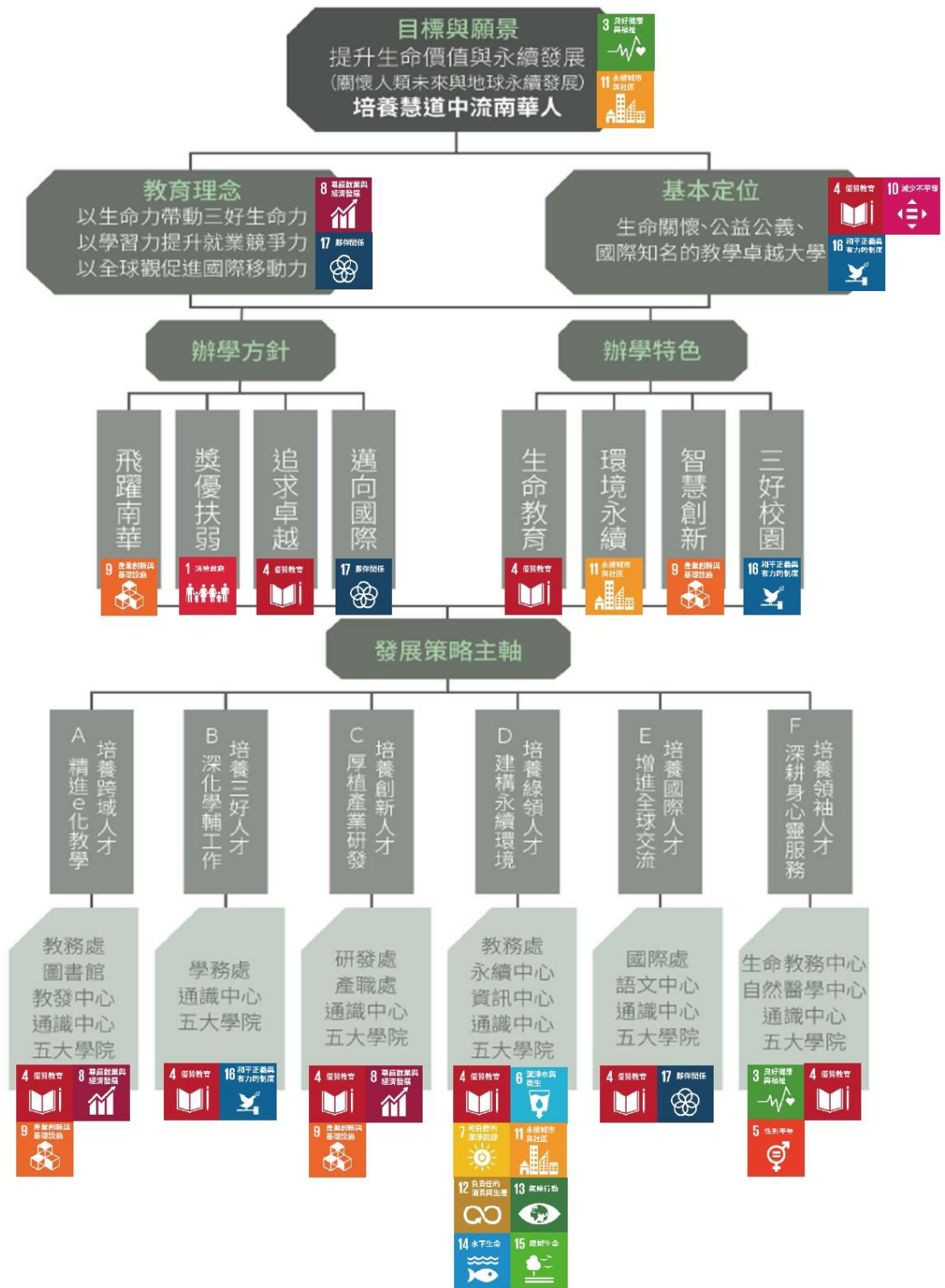


圖 1 南華大學校務發展與 SDGs 目標連結

三、學校經營管理永續性構想

本校重視心靈環保與環境永續，有鑑於全球氣候變遷與環境問題日趨嚴重，全球皆關注地球暖化及環境威脅的議題，2016年創立「永續中心」，希望藉此讓環境永續相關議題從教育出發，並能加以推廣至社會每一個角落，期以達到環境永續發展之目的。本校為佛光山體系的特色辦學，現結合了永續生命關懷，以宗教情操來進行人們環境福祉的創造，必將引領出一個新的生態永續方式，同時也希望在國際服務以及全球思潮上，能成為一個策略發展及學術實踐的重鎮，除了為台灣社會的永續工作優先提供服務，更盼能作好區域領導者角色。

本校希望藉由永續校園專家技術小組及專案團隊的協助合作，探索研究以下課題：

1. 校園環境基礎資料調查以及校園問題盤點
2. 學校本位課程與SDGs之連結
3. 氣候變遷系統性軟硬體整合

未來，本校及「永續中心」將全力投入永續之教育與教案開發、策略研發與學術服務，整合氣候變遷、碳中和與循環經濟，以創造在地環境福祉為目的，輔導地方推動氣候變遷環境教育。

本校連結聯合國永續發展目標與教育面向，推動永續校園，首先是成立教師社群，確認推動方向，並定期辦理專長、成果討論與分享會議。112年推動方向選擇落實7個目標，涵蓋目標4：優質教育、目標6：潔淨水與衛生、目標7：可負擔的潔淨能源、目標11：永續城市與社區、目標12：負責任的消費與生產、目標13：氣候行動、目標15：陸域生態。本校於2020年通過環境部審定，成為環境教育機構及設施場所，環境教育機構部分，培訓環境教育人員，並與嘉義縣環保局合作，成立南華大學環境教育志工分隊，每年培訓南華大學環境教育志工；其次，搭配112年示範計畫，硬體面方面，規劃於正行中心（體育館）、圖書館施作節能改善工程，預計113年6月完工；而為增加學校中水回收使用率，施做「中水回收系統連結與增設滴灌設備」，延長中水及滴灌管線長度，讓中水能灌溉到以前灌溉不到的區域，減少人力於撒水車灌溉的人力及能源使用。軟體面部分，搭配校內課程、環境教育教案、有機農業推廣計畫，進行校內森林固碳量計算、設計坡地防災、聯合國永續發展目標、循環經濟、蜜蜂生態、黑水虻循環農業、水資源循環及植物固碳教案，推動各級學校及組織參訪本校環境教育設施場所，以達到推廣教育之目的。

貳、環境基礎篇

一、學校在地基礎物理環境盤查

(一) 高程圖

本校等高線圖如圖 2，為 AutoCAD 圖檔，高程介於 95m 至 48m 之間，東高而西低，北有葉子寮溪，南有三疊溪，於學校西方合流後為三疊溪，三疊溪再流入北港溪。

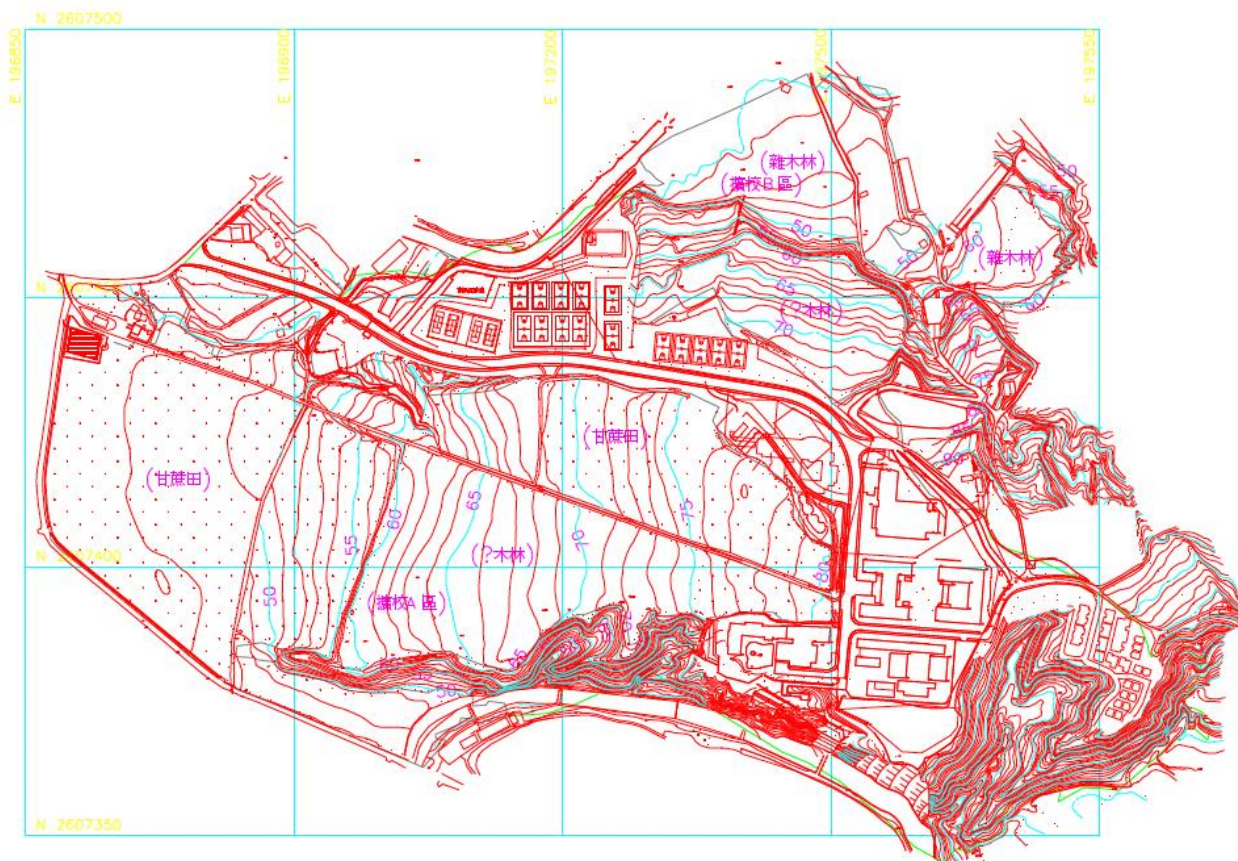


圖 2 南華大學等高線圖

坡度依據山坡地可利用限度分類標準如圖 3，校園內坡度大多為 1 級坡至 3 級坡可開發區，4 至 5 級坡保存為造林區，6 級坡則進行加強保育，設置邊坡穩定設施。

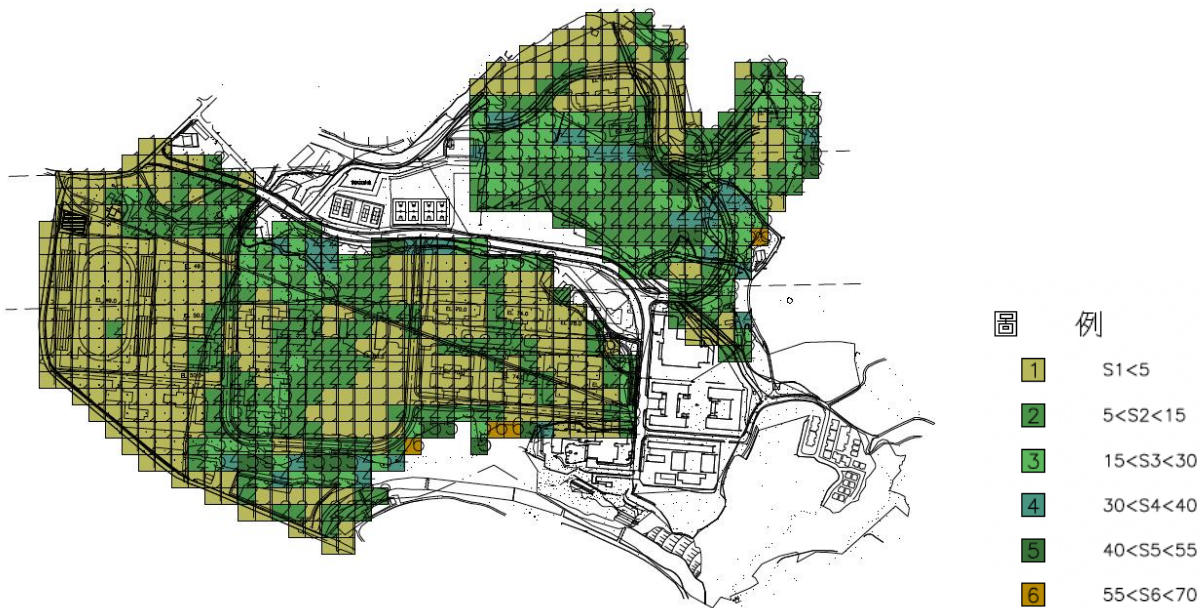


圖 3 坡度分級圖

(二) 風向調查圖(區域尺度/學校尺度)

區域尺度部分，採用大林氣象站，學校部分於 2018 年起於校園設置氣象站，如圖 4 所示。校園內冬季吹西西南轉西南風，夏季多吹南西南風轉南風，每月平均風速為無風。如表 1 所示。112 年 8 月風速較去年及整年平均高，為颱風因素。

表 1 南華大學風速及風向

月份	平均風速 (km/h)	平均風向(°)	方位
112/1	0.08	242	西西南
112/2	0.08	246.93	西西南
112/3	0.1	231.92	西南
112/4	0.13	222.54	西南
112/5	0.09	196.49	南西南
112/6	0.05	192.85	南西南
112/7	0.09	178.89	南
112/8	0.14	165.83	南東南
112/9	0.03	182.59	南
112/10	0.04	235.42	西南
112/11	0	191.38	南西南
112/12	0.01	246.05	西西南

風向符號與度數對照表

方位	符號	中心角度	角度範圍
北	N	0	384.76~11.25
北東北	NNE	22.5	11.26~33.75
東北	NE	45	33.76~56.25
東東北	ENE	67.5	56.26~78.75
東	E	90	78.76~101.25
東東南	ESE	112.5	101.26~123.75
東南	SE	135	123.76~146.25
南東南	SSE	157.5	146.26~168.75
南	S	180	168.76~191.25
南西南	SWS	202.5	191.26~213.75
西南	SW	225	213.76~236.25
西西南	WSW	247.5	236.26~258.75
西	W	270	258.76~281.25
西西北	WNW	292.5	281.26~303.75
西北	NW	315	303.76~326.25
北西北	NNW	337.5	326.26~348.75
靜風		風速小於或等於 0.2m/s	

圖 4 風向符號及度數對照表

圖源網址：

<https://twtybbs.com/thread-764-1-1.html>



(a)大林氣象站



(b)南華大學氣象站

圖 5 風向及風速測站

(三) 生態調查圖

南華大學位於嘉義縣大林鎮，校地面積約 63 公頃，遼闊的草原、高聳的樹林，校舍依山建築，道路環山圍繞，漸層有次。幽靜典雅的校園，綠意盎然，鳥語花香，其得天獨厚的自然環境，有「森林大學」之美名。

1. 豐富的植物生態

南華大學校地綠覆率高達 73%，而校內植被相呈現次生林、植栽地與草地的複合式多層次結構，次生林仍以先驅樹種為主要構成樹種，草地中亦可發現先驅樹種的幼苗，顯示演替仍持續進行中。藉由校區內保存之樹林及廣大綠地、綠帶及生態池等提供生物良好棲地環境，吸引動物遷移至此地棲息；校區規劃除保留原有約 10 公頃的桉樹林外，並延續現有校區之綠化成果，種植多種原生種、誘蝶、誘鳥、蜜源植物及需水少的植物，並以複層綠化方式達到最大的綠化效果，使校園成為觀察生物多樣性之最佳場所。總計原生種植物 52 種；具誘鳥與誘蝶植物種數 81 種；校內植栽物種總數 158 種。

2. 豐富的動物生態

在複層綠化方式的建構下，南華大學校區內豐富的喬木、灌木等多樣性生態環境，棲息著豐富的鳥類、哺乳類、爬蟲類、兩棲類、無脊椎動物等，不論是在物種及數量上都相當豐富，校園內蛙叫、鳥鳴等多樣性的動物奏鳴曲，使校園成為學生學習與休憩之最佳場所。校園內動物統計表如表 2。

表 2 南華大學生物表

生物類別	種類
兩棲爬蟲類	8 種
哺乳類動物	6 種
鳥類	36 種
昆蟲類	27 種



(a)校園生態環境圖



(b)校園生物熱點探索地圖

特色植物



顧子清提供

台灣樂樹

一會兒黃、一會兒紅、甚麼樹居然會開雙色花？別誤會，紅色可是樂樹的蒴果，會在秋天時悄悄開啟金黃花穗，一叢叢的開在樹梢。校園的車道旁常看見掛了一串鈴鐺的就是台灣樂樹了。



顧子清提供

相思樹

纖細的枝條、纖細的葉，夕陽落在相思樹的影中實在是幅百看不厭的美景。相思樹並不會結出紅豔的相思豆，但會在春夏之際綻放嬌小而細密黃色小粉撲花喔。



顧子清提供

桉樹

桉樹林可說是學校最顯眼的樹林了，成片的桉樹有檸檬桉和大葉桉兩種，其中檸檬桉樹葉搓揉後會有檸檬的味道，而樹幹是顯眼的灰白色，還會年年換新衣服呢。



顧子清提供

阿勃勒

每年在微熱的五月，校園就會下起燦爛的黃金雨，片片隨風灑落的花瓣讓人不禁駐足抬頭觀賞。而當花季結束後的幾個月，一串串黑香腸從樹上掛下來時也會令人莞爾一笑呢。



顧子清提供

台灣肖楠

台灣特有的常綠大喬木，圓錐狀的優美樹形，也是常用來作建築雕刻的優良針葉木材。在野外可是列為瀕危的植物呢，還不快來圖書館後的斜坡好好認識一下嗎？

飛羽行跡



顏智強提供

大冠鷲

南華大學最大的猛禽，總是在高空上盤旋，發出連串的嗶嗶長嘯，一邊搜尋地上的蛇來當晚餐。在晴朗的天氣最容易看見，翅膀和尾羽的兩道白條是大冠鷲的正字標記喔。



顏坤發提供

五色鳥

看不見，卻總是無所不在。上學路上，總是發出一連串叩叩叩如敲木魚似的叫聲，難怪五色鳥又被稱作花和尚呢。如果能循聲找到牠的蹤影，那可需要很好的眼力呢。



顧子清提供

小啄木

又稱為擬啄木，有著黑白的羽毛和一搓紅色的頭羽，最愛在枯樹東啄啄西啄啄。放慢腳步仔細往上觀察的話，通常你能在桉樹林和小木屋的枯樹上看見牠們的芳蹤。



顏坤發提供

紅嘴黑鵲

全身黑得發亮的羽毛、點綴著紅色的嘴和腳，有多種不同的叫聲，常常在樹上呼朋引伴的就是牠，就在圖書館旁的樹上，開心的啄著雀巢的果實，顯得樹梢熱鬧無比。



黃世仁提供

白鶺鴒

有著嬌小身型，黑白交雜的羽毛。不怕生，喜歡在清晨與傍晚的籃球場邊急速衝刺，也常靜止在樹梢時快速的上下晃動長尾，你也常發現牠嗎？

(c)校園特色植物及鳥類

兩 爬 芳 蹤



林和信 攝

諸羅樹蛙

諸羅樹蛙又稱樹蛙，是身披諸羅之名，代表著嘉義的樹蛙，也是目前台灣樹蛙中最後被發現命名的。牠喜歡在有乾淨積水的竹林中產卵，所以牠可以當作藥物開發的指標囉。



林和信 攝

史丹宮氏小樹蛙

身為兩棲博士，藏身於落葉中，一年甚至只現身兩、三週。看到牠可是三生有幸！記得，牠們的「手臂」上的金色舞臺是辨認身分的密碼。



林和信 攝

白蟻樹蛙

唧唧唧唧... 當小樹蛙靜時，不妨往華海堂與麗水樹林的方向帶去，試著翻攪樹位，也許牠們就在樹枝上、水溝內或水管夾縫中向你打招呼呢!!



林和信 攝

花游蛇

是濕地最常見的小型蛇類，體長可達90公分，頸部後常有一小W形的黑色花紋，眼睛前後有一黑色斑紋。又名土地公的兒子，溫馴無害，以小青蛙與蝌蚪為食，是校園中最濕潤的小爬友。



李國輝 攝

黃腹錦蛇

二級保育類物種的大型蛇，體長可達3公尺，身體呈金黃色，眼睛後方有一條黑色縱帶。早期的農村社會，人們視黃腹錦蛇為「家蛇」，甚至看見牠們棲息在自家的屋樑上，也不會驅趕，因為錦蛇以鼠類為食，農人們都很樂意這個會幫忙解決鼠患的好幫手呢。

六 足 世 界



李國輝 攝

獨角仙

校園中最大型節足的昆蟲，幼時潛行土中以腐殖質為食，成蟲靠腐爛食腐液，白天可以在台灣樟樹根部附近找到牠們，在夏季繁衍，端午節前後數量暴增，具備光性，因此運動場燈光常吸引大量族群聚集，晚上九點前結束球賽可以減少打擾牠們囉。



李國輝 攝

龍蝦

夜裡會循著腐爛土而出，沿著樟樹的樹幹縱向向上，牠其實並不在乎位置的高低，只在乎自我的昇華，脫去一身舊衣，準備在這夏日中午大噴大放，校園中有紅色翅部的紅腳龍蝦與綠色翅部的高砂龍蝦，牠是異門兄弟，叫聲卻不盡相同。



李國輝 攝

青帶鳳蝶

校園中被常見的昆蟲之一，一條美麗的藍色帶狀條紋橫跨全翅，喜歡訪花或聚集於潮濕的地面飲水，成蟲全年可見，幼蟲以雜糧植物的葉片為食，由於飛行迅速，雖然易見卻非常不易觀察呢。



李國輝 攝

紫斑蝶

紫色的山中精靈，共同特徵是於翅背呈現閃閃紫色光芒，春夏會在全台的各地繁殖，冬天則到南部越冬，蝴蝶高難超專業從是世間罕見的景觀。「臺灣紫斑蝶」與「墨西哥帝王斑蝶」的親戚，並列為世界上兩大「越冬型蝴蝶」。



李國輝 攝

黑翅形蟲

校園中體型僅次於獨角仙的甲蟲，也是台灣低海拔最常見的鞘翅蟲，有著發達的大顎用來對抗天敵與打鬥，體型別稱故名黑翅型蟲，幼蟲以腐朽的樹木為食，成蟲則與獨角仙相似，夜晚具備光性，白天可以在學校台灣樟樹的根部附近找到牠們。

(d)校園特色動物

圖 6 校園生態

(四) 其他補充資料

校舍建築物基本資料調查表如下表

表 3 校舍建築物基本資料調查

建物名稱	層棟戶數	構造種類	竣工日期	用途
成均館	地上 4 層地下 1 層	RC	1996 年 7 月 10 日	行政
文會樓	地上 5 層	RC	1996 年 11 月 5 日	宿舍
學海堂	地上 5 層	RC	1997 年 7 月 26 日	教學行政
雲水居	地上 4 層	RC	1997 年 7 月 26 日	宿舍
麗澤樓	地上 4 層地下 1 層	RC	1997 年 8 月 20 日	宿舍
無盡藏	地上 5 層地下 1 層	RC	1997 年 7 月 26 日	圖書館
學慧樓	地上 5 層地下 1 層	RC	2002 年 10 月 23 日	教學行政
文會樓廚房	地上 1 層	RC	2001 年 3 月 13 日	廚房
一期污水場	地上 1 層	RC	1997 年 10 月 9 日	污水場
南華七村	地上 5 層	SRC	2002 年 9 月 10 日	學生宿舍
南華九村	地上 7 層地下 1 層	RC	2004 年 7 月 12 日	學生宿舍
二期污水廠	地上 1 層	RC	2012 年 8 月 16 日	污水場
緣起樓	地上 6 層地下 1 層	RC	2015 年 5 月 18 日	學生宿舍
中道樓	地上 5 層	RC	2016 年 10 月 25 日	教學行政
興學紀念館 B 棟	地上 1 層	RC	2017 年 6 月 21 日	宿舍
興學紀念館 A 棟	地上 4 層	RC	2018 年 7 月 23 日	宿舍

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)

南華大學於 2022 年 3 月正式宣示要於 2028 年完成校園碳中和目標，為達成此目標，進行氣候變遷減緩及調適作為。硬體面部分，除永續校園示範計畫硬體面工程之外，每年建置節能減碳專案，並落實資源循環再利用，包含落實垃圾分類，落葉與廚餘 100%回收利用於永續農場，營造有機農業與食農教育場域；建設水與綠校園，維持校園綠覆率超過 70%，校園廢水回收處理後作為澆灌用水，雨水回收沖廁；為節省能源，透過 ISO 50001 能源管理系統認證，改善校園耗能設施，降低單位樓地板面積年用電量(Energy Use Index, EUI)，112 年為 61.5kWh/m².year，同時透過廣大森林校園，降低校園整體溫度，調節空氣品質，降低污染；設置氣象站，監控校園溫度、濕度、風向、pm2.5、pm10 及降雨。並依據 IPCC 公式計算森林固碳量，配合 ISO14064-1：2018 碳盤查，確認碳中和推動方向。

(一)資源與碳循環

1. 資源回收再利用管理計畫

(1)訂定資源回收再利用實施方案如下：

- A. 設置垃圾分類及暫貯場所：依資源性與非資源性予以分類，如資源回收站、垃圾子母車，且定期維護管理其貯存設備及周遭環境清潔，詳圖 6 所示)。
- B. 委外清除處理：非資源廢棄物以簽約方式委託合格環保公司或機構清運、理，以確保該廢棄物獲得妥善處理；資源廢棄物則委託資源回收商清除。
- C. 產出量統計管理：由統計資料瞭解本校廢棄物減量、資回收之成效，進而訂定如何降低人均垃圾量指標。
- D. 其他管理措施：配合政府政策推動「購物用塑膠袋及塑膠類(含保麗龍)免洗餐具限制使用政策」，學校餐廳不使用各類材質免洗餐具、推動紙杯減量方案等減廢措施。



(a)廢電池回收



(b) 資源回收場

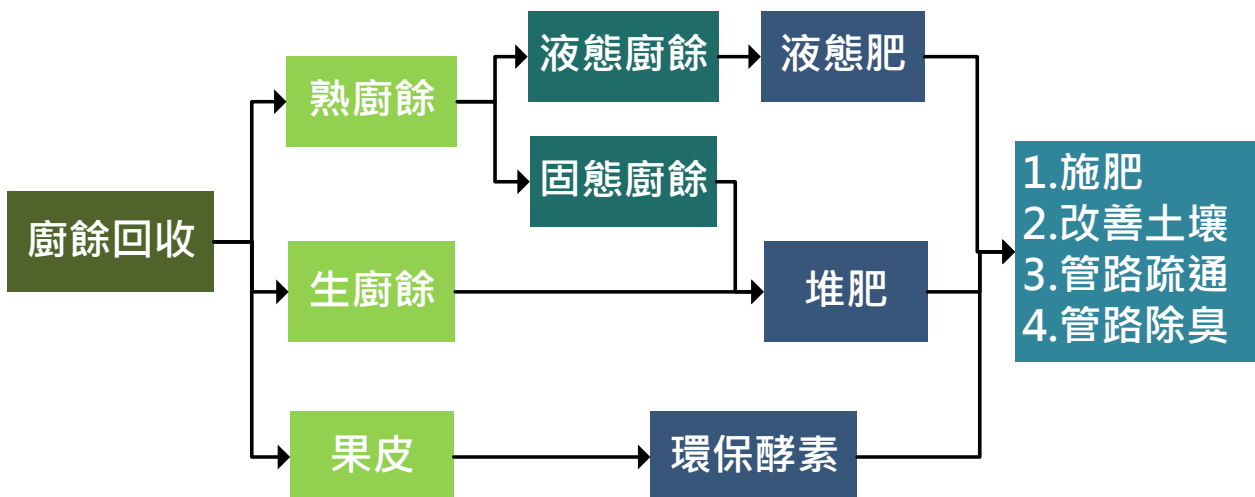


圖 7 設置垃圾分類及暫貯場所

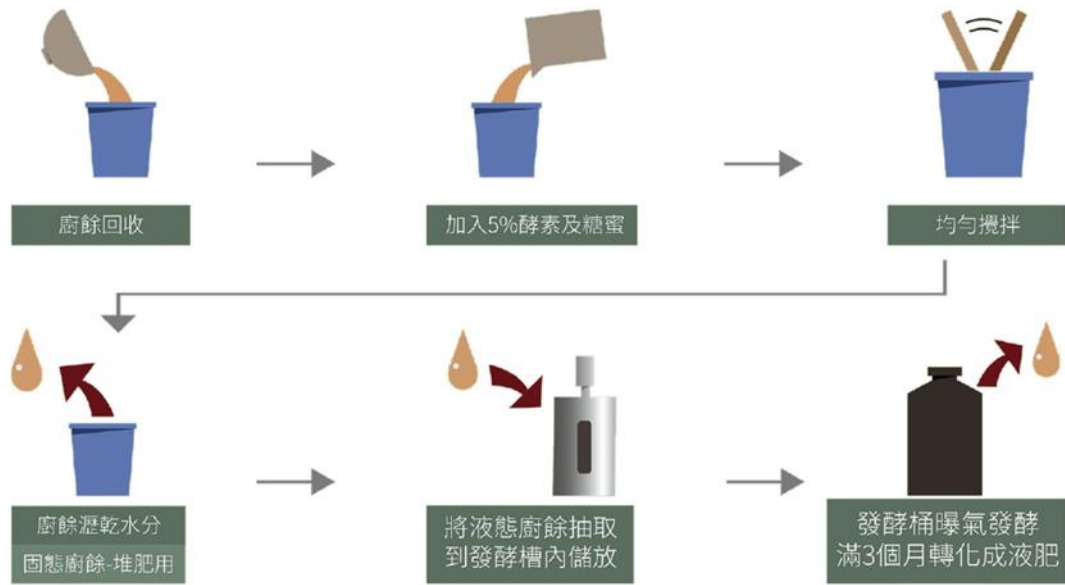
(2)資源回收再利用具體改善措施：

將本校每日產生之廚餘妥善分類，並將其資源化，處理方法說明如下：

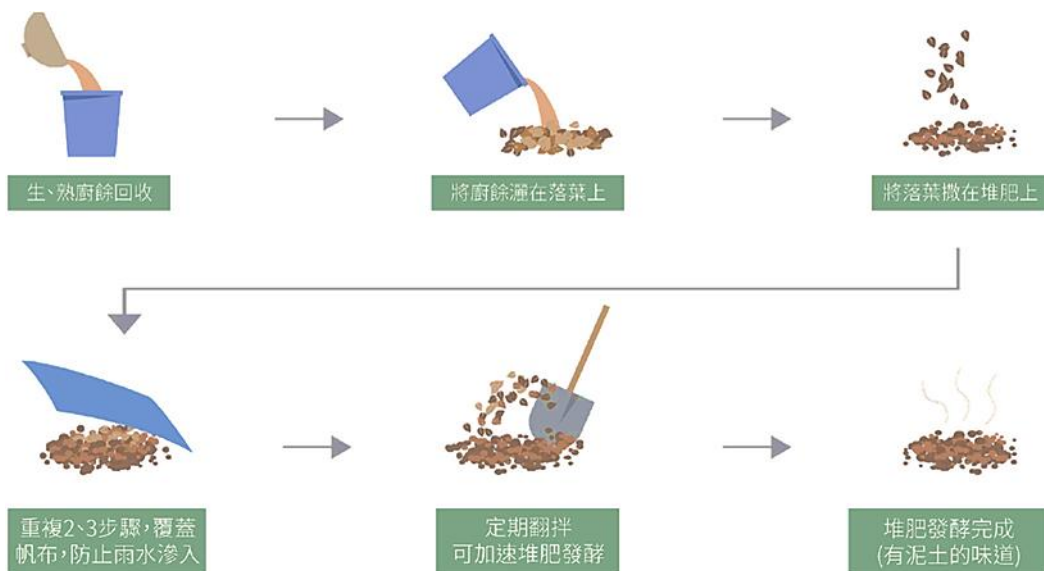
- A. 廚餘處理：採自然方式與用有益微生物菌群，分解廚餘殘渣，將其轉化為液態肥料，達到廢棄物處理最高原則-就地解。
- B. 堆肥處理：將落葉、菜葉、果皮、木屑「集中」堆置，製造高溫潮濕的環境，慢慢發酵，分解轉成可當作肥料的腐質土，既可減少垃圾量，又省去購買肥料的經費。



(a)廚餘回收處理流程圖



(b)廚餘液肥處理流程圖



(c)廚餘堆肥處理流程圖

圖 8 廚餘資源化

效益分析如下

- (1) 環保效益：減少垃圾量、髒亂，每年可處理 27,000~30,000 公斤的廚餘。
- (2) 校園資源回收再利用，符合國土永續理念；塑造新形象、新風貌；延長焚化場壽命；達到垃圾處理最高原則-就地解決。
- (3) 成品再利用：施肥、廁所管路疏通與除臭。
- (4) 經濟效益：每年可減少垃圾清潔費約 28~30 萬元。

(5) 提供鄰近機構或社區有機肥，與社區建立良好互動關係。



(a)利用液肥/堆肥施肥與利用液肥除臭



(b)提供鄰近機構或社區有機肥

圖 9 廚餘資源化應用

2. 垃圾減量、資源回收績效分析

近四年垃圾減量及資源回收分析表如表 4 所示，每人每年一般垃圾量，110 年 16.66(kg) 為最低，112 年垃圾量為近三年較高，原因為 110~111 年因疫情影響，到校人數較少，垃圾量減少，112 年恢復上課後，垃圾及回收量增加，但依舊較 109 年減少，顯示近年推廣垃圾減量有所成效。

表 4 109 年至 112 年度廢棄物實際產生量

項 目	細 項	109 年	110 年	111 年	112 年	平均
一般事業廢棄物	A. 一般垃圾 (公噸)	116.796	101.737	102.177	96.975	104.421
	B. 資源回收 (公噸)	91.680	63.199	72.318	77.730	76.232
	C. 廚餘回收	30.777	24.545	27.282	32.400	28.751

項 目	細 項	109 年	110 年	111 年	112 年	平均
	(公噸)					
	D. 生活汙泥 (公噸)	2.69	0(*3)	0(*3)	1.470	1.040
有害事業廢棄物	E. 實驗室廢液 (公噸)	0(*3)	0.09	0(*3)	0.289	0.095
	F. 醫療廢棄物 (公噸)	0.012	0.012	0.005	0.013	0.011
總廢棄物量(公噸)		241,955	189,583	201,782	208,877	210,549
資源及廚餘佔比(%)		51.18%	46.31%	49.36%	53.18%	50.00%
全校教職員工生人數(*4 報 部資料)		6,053	6,106	6,097	5,490	5,937
每人每年一般垃圾量(公噸)		0.0193	0.01666	0.01675	0.01766	0.01759
每人每年回收量(公噸)		0.02023	0.01437	0.01633	0.02006	0.01768

備註：*1 資源及廚餘佔比%=(B+C)/(A+B+C)*100%

*2 每人每年回收量=(B+C)/全校人數

*3 廢棄為零原因為醫療廢棄物為累積到一定程度再一次回收

*4 此資料數字為報教育部資料

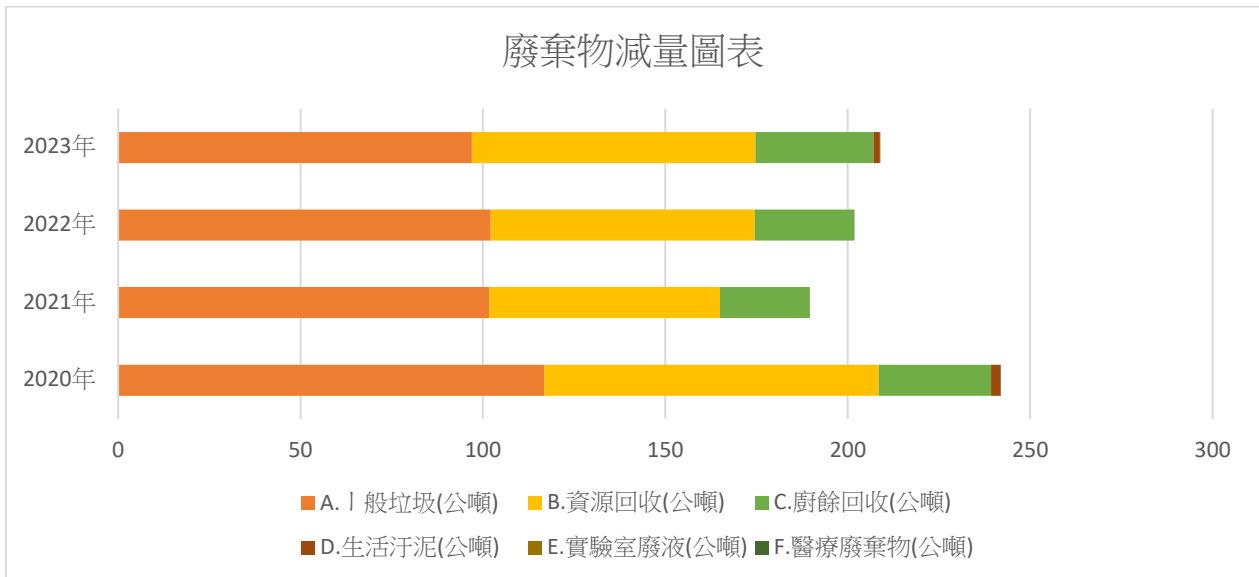


圖 10 廢棄物減量圖

3. 校園廢棄物管理制度

本校校區所產生之廢棄物，依其組成型態分為一般廢棄物及有害廢棄物二大類，其中一般廢棄物為一般垃圾及生活汙泥等，有害廢棄物包括衛生保健組之醫療廢棄物及實驗室之實驗廢棄物，除填報「事業廢棄物清理計畫書」送嘉義縣環境保護局核備，並定期至行政院環境部「事業廢棄物申報及管理資訊系統」申報每月事業廢棄物產生量及貯存量。校園廢棄物分類，如圖 11、圖 12 所示。

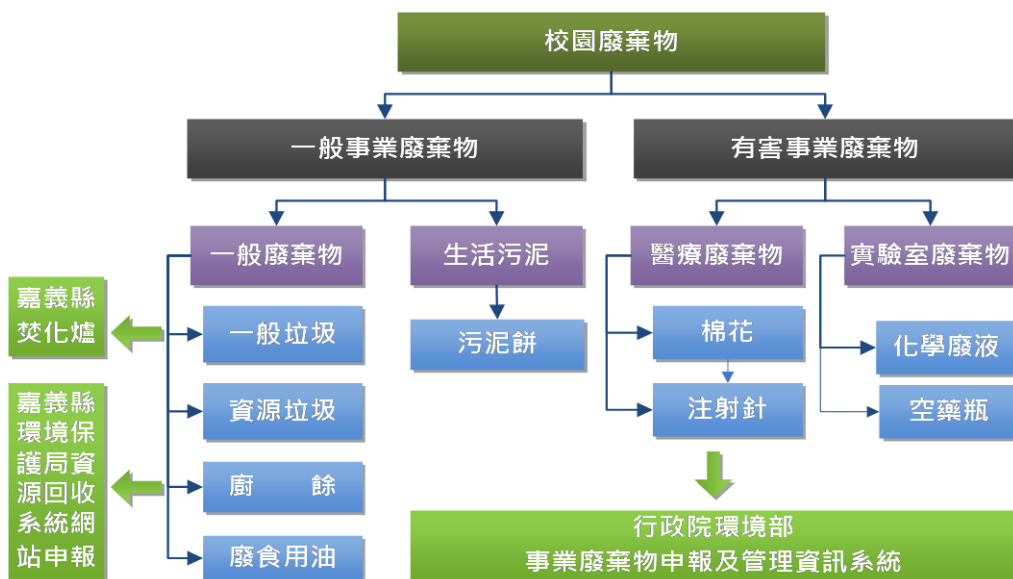


圖 11 校園廢棄物分類圖

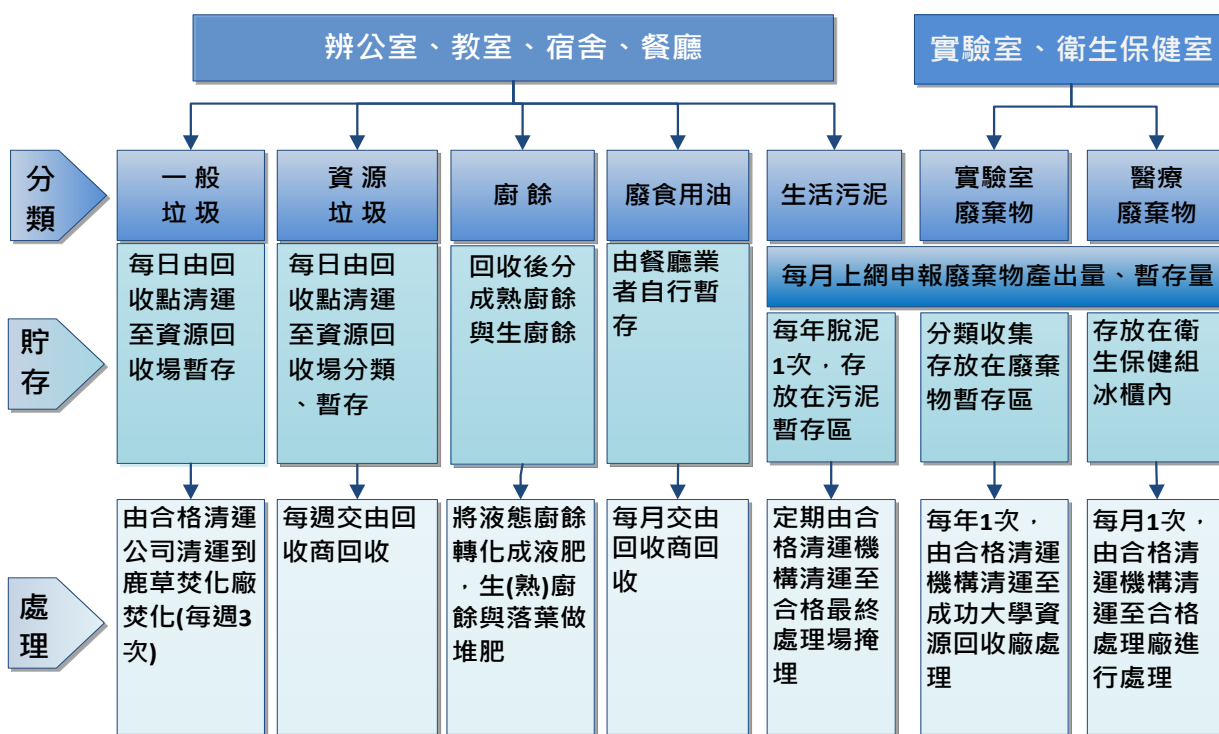


圖 12 校園廢棄物處理流程圖

5. 廢棄物減量(廢)、再利用具體措施

- (1) 財產交換平台-達到物盡其用，增加經濟效益。
- (2) 報廢設備再利用-可正常使用之報廢電腦贈予偏遠小學使用。
- (3) 廢棄物變為藝術作品-如大型廢棄物、廢樹幹。
- (4) 使用免洗餐具-餐廳自 97 年開始，不提供免洗餐具。

- (5) 落葉再利用：生熟廚餘與落葉，製成堆肥。
- (6) 廚餘再利用：熟廚餘湯汁部分，發酵成液肥。
- (7) 二手物品交換：舉辦創意跳蚤市場拍賣、二手書交易專區。
- (8) 廢棄物減量觀摩、宣導。



(a) 廢樹幹工藝品



(b) 二手書交易活動



(c) 資源回收宣導



(d) 垃圾減量觀摩活動

(二) 水與綠系統

校園內森林覆蓋率超過 70%，中水回收用於澆灌，同時雨水回收沖廁，如圖 13。



(a) 校園內桉樹林



(b) 橄欖湖雨水及中水回收利用



(c)南華大學九品蓮華大道中水回收澆灌

圖 13 校園內雨水回收利用

1. 水污染防治

(1)水污染防治設施

本校廚房廢水本校生活廢水則經污水管線收集後直接進入污水處理場之機械攔污，攔除較大污物後進入初沉池，將較小之污物去除後流入流量調整池，以原水泵定量抽送進入接觸氧化池後經生物介質上之固定生物膜接觸消化，預計可去除 90%之 BOD，處理水再流入二沉池以澄清水質，澄清水經集水渠收集後導入中間抽水井，以抽水泵抽入過濾桶過濾，進入消毒池加氯消毒後放流至本校滯洪池，再流至鄰近葉子寮及三疊溪，剩餘污泥則排至污泥貯池，定期以污泥脫水機脫泥，脫泥後之污泥餅暫存於污泥存放區，至一定量後委託合法清運公司清運，處理流程詳圖 5-14。108 至 112 年污水處理量、回收使用量詳表 5-5。回收率由 108

年之 23.7% 提升至 112 年 36.64%。

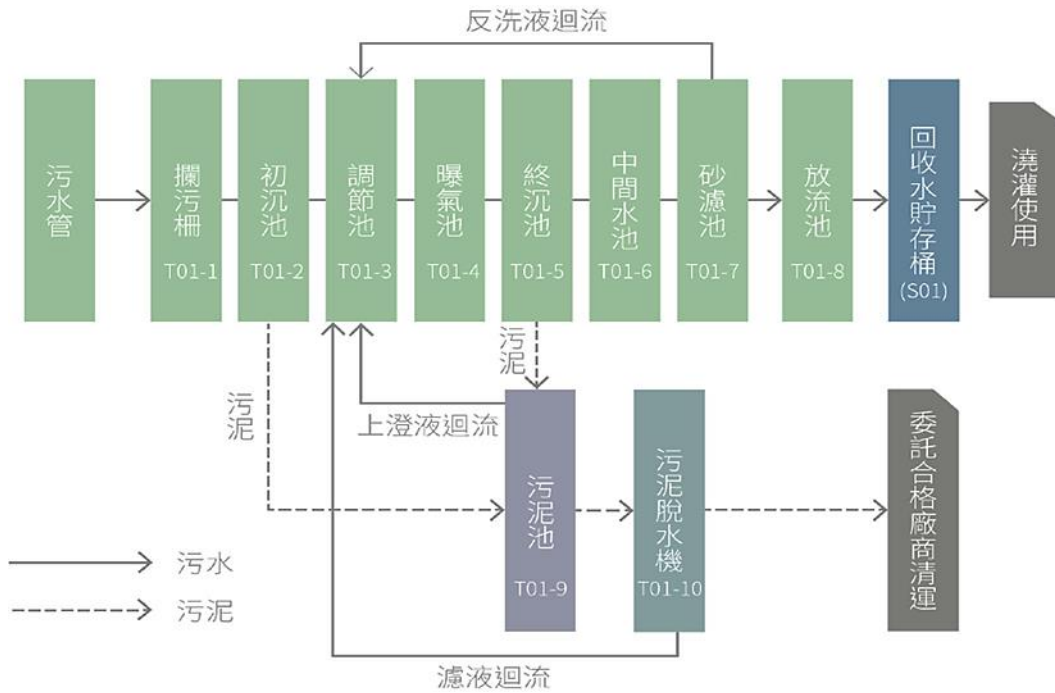


圖 14 污水處理流程圖

表 5 108~112 年污水處理量、回收使用量統計表

年度	生活污水處理量(m ³)	園藝澆灌用水(m ³)	回收使用率(%)
108	106.223	25.174	23.7
109	96.138	31.588	32.86
110	88.376	34.741	39.28
111	96.563	34.276	35.5
112	92.348	33.832	36.64

備註：*1 污水產生量小於用水量，係因為提供飲用水等消耗量。

*2 處理後之污水先行存於本校滯洪池，再放流至三疊溪。

*3 本校排放水僅只有地表水。

*4 校內無優先關注物質的排放處理的排放水。

表 6 校內 109-112 年放流水排放量揭露表

年度	排放到葉仔寮溪 (A)	排放到三疊溪 (B)	地表水 (C)	總排放量 (D=A+B+C)
109	27,583	35,354	0	62,937
110	22,974	30,684	0	53,658
111	26,438	35,849	0	62,287
112	21,547	36,969	0	58,516

(2) 水污染防治設施操作維護

由廢水處理專責人員負責污水處理場之日常操作維護，並定期委由專業廠商進行設備機能檢查詳圖 15，檢查紀錄建檔備查，以確保設備正常運作，放流水水質優於法規規定。



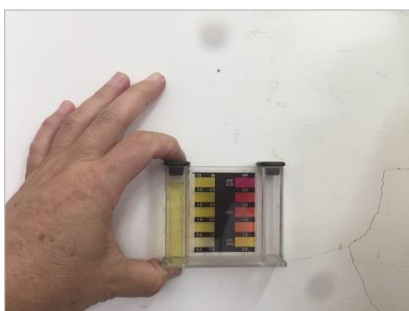
(a) 溶氧測定



(b) 運轉電流測試



(c) 30 分鐘沉降試驗(SV30)



(d) 放流水殘餘氯測定



(e) 放流水 PH 值測定



(f) 調節池液位開關功能測定

圖 15 污水處理場設備(施)定期巡檢照片

(3) 放流水水質定期檢測

定期進行放流水水質檢驗，如表 7，歷年來水質檢驗優於法規標準。

表 7 南華大學流放水水質檢測分析表

採樣日期	PH 值	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	油脂 (mg/L)
108/11/30	7.2	4.9	16.2	2.3	<0.5
109/09/18	7.4	10	26.2	7.8	N. D.
110/05/25	7.2	7.3	14.5	1.4	N. D.
110/10/29	7.0	5.1	19.1	0.8	5.5
111/11/23	8.0	4.5	14.4	<0.5	0.8
112/05/17	7.6	18.2	21.2	5.7	<0.5

註 1：流放水標準，PH 值：6~9；生化需氧量(mg/L)：30；化學需氧量(mg/L)：200；懸浮固體(mg/L)：50；油脂：10。

2. 洪水防治

葉子寮溪及三疊溪影響區域如下圖，為可能積水區，其中葉子寮溪影響區域為植生區域，不設置任何設施，而三疊溪影響區域上方，則設置滯洪池，避免影響下游。

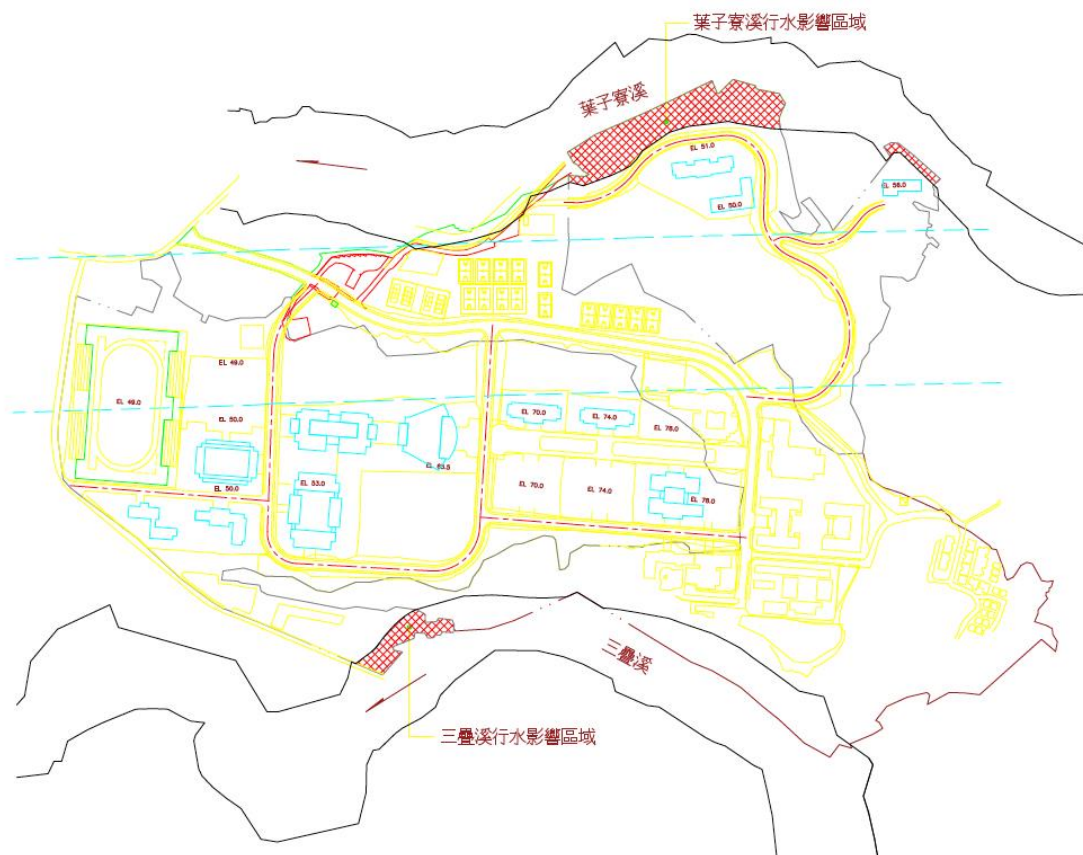


圖 16 洪水影響範圍

3. 植物固碳

南華大學盤查全校碳排放量，計算校園森林固碳量，估算是否達到碳中和。2022 年依據 ISO14064-1:2018 驗證標準針對 2021 年度碳排放量進行碳盤查(新標準年)，盤查項目包括類別一之直接碳排放、類別二之間接碳排放，及類別四使用產品的間接溫室氣體排放，隨後依據政府間氣候變化專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)於 2006 年發表之樹木材積估算法，推算南華大學校園內樹木固碳量，再來以無人機進行全校空照圖拍攝，並以全球定位系統(Global Position System, GPS)及地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)，進行全校植物定位及抽樣調查，以估算全校各類樹木總量、樹高及胸徑，推算南華大學校內樹木總固碳量。碳盤查經過英國標準協會(British Standard Institute, BSI)進行 ISO 14064-1 認證結果，2021 年南華大學總碳排放量換算為 CO₂e 為 5425.84 ton/year，而自行推算樹木固碳量，換算 CO₂e 為 65,460 ton，固碳量約為排放量 12 倍，也就是說，校園樹木固碳量可提供南華大學 12 年碳排放使用。

預計 2024 年會依據 2022 年之方法，再次進行小規模固碳量計算，以計算生長後增加的樹木固碳量。

(1) ISO14064-1 碳盤查(2021 年)

依據 BSI 南華大學 2021 年碳排放量，類別 1「直接溫室氣體排放和移除」為 416.53 ton CO₂e、類別 2「輸入能源的間接溫室氣體排放」為 4,138.56 ton CO₂e 及類別 4「使用產品的間接溫室氣體排放(上游)」為 870.74 ton CO₂e，總計 5425.84 ton CO₂e。

bsi. Opinion Statement

Greenhouse Gas Emissions Verification Opinion Statement

This is to verify that: Nanhua University
No. 55, Sec. 1, Nanhua Rd.
Dalin Township
Chiayi County 622301
Taiwan

南華大學
臺灣
嘉義縣
大林鎮
南華路一段 55 號
622301

Holds Statement No: GHGEV 776279

Verification opinion statement

As a result of carrying out verification procedures in accordance with ISO 14064-3:2006, it is the opinion of BSI with reasonable assurance that:

- The Greenhouse Gas Emissions with Nanhua University for the period from 2021-01-01 to 2021-12-31 was verified, including direct greenhouse gas emissions 416.53 tonnes of CO₂ equivalent and indirect greenhouse gas emissions from imported energy 4,138.56 tonnes of CO₂ equivalent.
- No material misstatements for the period from 2021-01-01 to 2021-12-31 Greenhouse Gas Emissions calculation were revealed.
- Data quality was considered acceptable in meeting the principles as set out in ISO 14064-1:2018.
- The emission factor for electricity of year 2021 is 0.509 kgCO₂e per kWh.

The other selected indirect GHG emissions listed in the attached table on the next page were also reported and thus verified with limited assurance, and data quality was not considered unacceptable in meeting the principles as set out in ISO 14064-1: 2018.

For and on behalf of BSI:

Managing Director BSI Taiwan, Peter Pu

Originally Issue: 2022-11-04

Latest Issue: 2022-11-04

Page: 1 of 3

...making excellence a habit.™

The British Standards Institution is independent of the above named client and has no financial interest in the above named client. This Opinion Statement has been prepared for the above named client only for the purposes of verifying its statements relating to its carbon emissions more particularly specified in the scope. It was not prepared for any other purpose. The British Standards Institution will not, in providing this Opinion Statement, accept or assume responsibility (legal or otherwise) or second liability for or in connection with any other purpose for which it may be used or for any claims for which the Opinion Statement may be used. This Opinion Statement is prepared on the basis of review by The British Standards Institution of information presented to it by the above named client. The review does not extend beyond such information and is solely based on it. In performing such review, The British Standards Institution has assumed that all such information is complete and accurate. Any queries that may arise or arise of this Opinion Statement or matters relating to it should be addressed to the above named client only.
Taiwan Headquarters: 2nd Floor, No. 37, Chifu Rd., Keelung Dist., Taipei 114, Taiwan, R.O.C.
BSI Taiwan is a subsidiary of British Standards Institution.



Statement No: GHGEV 776279

Location: Verification Information

The greenhouse gas emissions information reported by the organization for the period from 2021-01-01 to 2021-12-31 is as follows:

EMISSIONS	Notes	tonnes CO ₂ e
Category 1: Direct GHG emissions and removals		416.53
1.1 Stationary combustion		63.93
1.2 Mobile combustion		79.15
1.3 Industrial processes (anthropogenic systems)		0.00
1.4 Fugitive (anthropogenic systems)		273.46
1.5 Land use, land use change and forestry	N/A	-
Direct emissions in tonnes of CO ₂ e from biomass		0.00
Category 2: Indirect GHG emissions from imported energy		4,138.56
2.1 Indirect emissions from imported electricity	location-based approach	4,138.56
2.2 Indirect emissions from imported energy (steam, heating, cooling and compressed air)		0.00
Category 4: Indirect GHG emissions from products used by organization		870.74
4.1 Emissions from Purchased goods		814.19
4.2 Emissions from Capital goods	NS	-
4.3 Emissions from the disposal of solid and liquid waste		56.55
4.4 Emissions from the use of assets	NS	-
4.5 Emissions from the use of services that are not described in the above subcategories	NS	-

* NS: Non significant; N/A: Non available. * NS: Non significant; N/A: Non available.

Originally Issue: 2022-11-04

Latest Issue: 2022-11-04

Page: 2 of 3

The British Standards Institution is independent of the above named client and has no financial interest in the above named client. This Opinion Statement has been prepared for the above named client only for the purposes of verifying its statements relating to its carbon emissions more particularly described in the scope. It was not prepared for any other purpose. The British Standards Institution will not, in providing this Opinion Statement, accept or assume responsibility (legal or otherwise) or second liability for or in connection with any other purpose for which it may be used or for any claims for which the Opinion Statement may be used. This Opinion Statement is prepared on the basis of review by The British Standards Institution of information presented to it by the above named client. The review does not extend beyond such information and is solely based on it. In performing such review, The British Standards Institution has assumed that all such information is complete and accurate. Any queries that may arise or arise of this Opinion Statement or matters relating to it should be addressed to the above named client only.
Taiwan Headquarters: 2nd Floor, No. 37, Chifu Rd., Keelung Dist., Taipei 114, Taiwan, R.O.C.
BSI Taiwan is a subsidiary of British Standards Institution.

The total emissions were verified in selected branches and representative offices, including but not limited to the following:

Location	Verification Information
Nanhua University No. 55, Sec. 1, Nanhua Rd. Dalin Township Chiayi County 622301 Taiwan 中華大學 臺灣 嘉義縣 大林鎮 南華路一段 55 號 622301	The Greenhouse Gas Emissions with Nanhua University for the period from 2021-01-01 to 2021-12-31 was verified, including the direct greenhouse gas emissions 416.53 tonnes of CO ₂ equivalent and indirect greenhouse gas emissions from imported energy 4138.56 tonnes of CO ₂ equivalent.

Originally Issue: 2022-11-04

Latest Issue: 2022-11-04

Page: 3 of 3

The British Standards Institution is independent of the above named client and has no financial interest in the above named client. The Opinion Statement has been prepared for the above named client only for the purpose of verifying its statements relating to its carbon emissions more particularly described in the report. It was not prepared for any other purpose. The British Standards Institution will not, in providing this Opinion Statement, accept or assume responsibility (legal or otherwise) or accept liability for or in connection with any other purpose for which it may be used or to any person by whom the Opinion Statement may be used. This Opinion Statement is prepared on the basis of review by The British Standards Institution of information presented to it by the above named client. The review does not extend beyond such information and is solely based on it. In performing such review, The British Standards Institution has assumed that all such information is complete and accurate. Any queries that may arise by virtue of this Opinion Statement or matters relating to it should be addressed to the above named client only.
British Headquarters: 2nd Floor, 389, 377, 38th St., Kowloon, Hong Kong.
BSI Taiwan is a subsidiary of BSI (UK) Standards Institution.

圖 17 ISO 14064-1: 2018 碳盤查

(2) 樹木固碳

本研究採用 IPCC(2006) 之單株林木固碳量公式，首先計算材積 V

$$V = \pi r^2 h$$

公式中， r 為樹木半徑， h 為樹高，定義基礎林木密度(Bulk Density, BD)為木材絕乾重量與原木去皮材積的比值，生物量擴展係數(Biomass expansion factors, BEF)指林木莖葉與地下根系，與材積的比值，根據 IPCC(2003)松樹 BEF 為 1.3，闊葉樹為 3.4，林裕仁(2008)採用 1.65，碳含量(Carbon Fractions, CF)為木材碳含量比率，因此整株固碳量 C 為

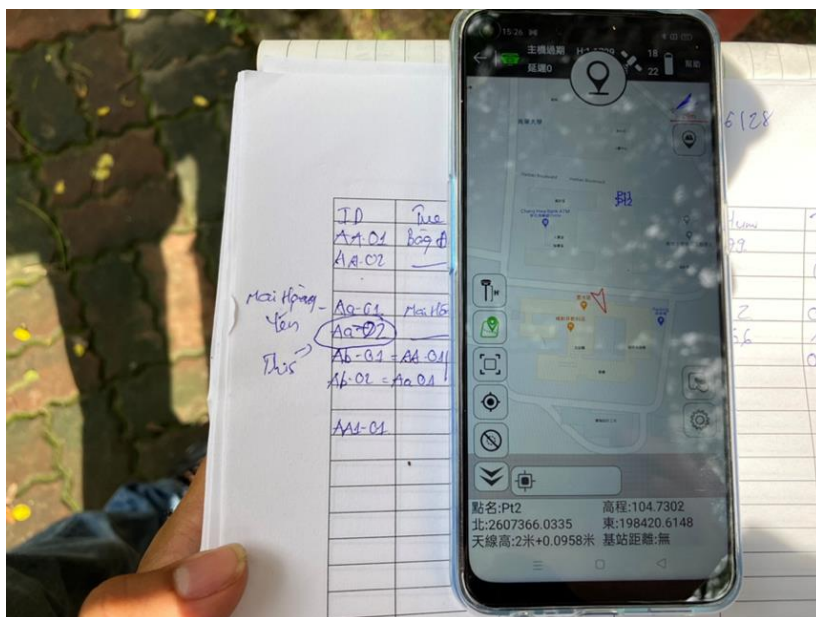
$$C = V \times BD \times BEF \times CF$$

而碳的原子質量為 12，氧的原子質量為 16，可得 CO₂ 的原子量為 44，因此一公斤 (kg) 的碳會產生 $44/12 \times 1 \text{ kg} = 3.67$ 公斤的二氧化碳。將校園分為校園建築區及森林區，分別進行調查，校園建築區內樹木採全部調查方式，而森林區則採用抽樣調查，再乘以森林面積。然後以材積估算法(IPCC 2006)計算導入公式求得單株固碳量，乘以個別樹木數，加總之後獲得南華大學樹木固碳總量。調查結果，校園內樹木物種總數 158 種，其中原生種植物 52 種，具誘鳥與誘蝶植物種數 81 種。校園區總固碳量為 5670 ton CO_{2e}，以小葉欖仁樹固碳最多，達 1092 ton CO_{2e}，而小葉桃花心木次之，達 817 ton CO_{2e}。森林區總固碳量為 59790 ton CO_{2e}，以桉樹固碳量最多，為 54263 ton CO_{2e}，而小葉桃花心木次之，為 956 ton CO_{2e}，合計全校總固碳量為

65,460ton CO_{2e}。成果展示於南華大學樹木固碳網頁，校外連線：
<http://210.240.203.156/nhuCST/>，校內連線：<http://192.168.113.15/nhuCST/>



(a)GPS 定位



(b)樹木座標



(c)南華大學植物分區

圖 18 樹木調查

參考文獻

1. Eggleston, H. S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., & Tanabe, K. (2006). 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories.
2. Penman, J., Gytarsky, M., Hiraishi, T., Krug, T., Kruger, D., Pipatti, R., ... & Wagner, F. (2003). Good practice guidance for land use, land-use change and forestry. Good practice guidance for land use, land-use change and forestry.

3. 林裕仁(2008)，森林減碳能力之推算方法，農政與農情，第 193 期：77-81。

(三)能源與微氣候

1. 節能措施

本校成立節能減碳推動委員會，進行能資源管理，如下圖 19。

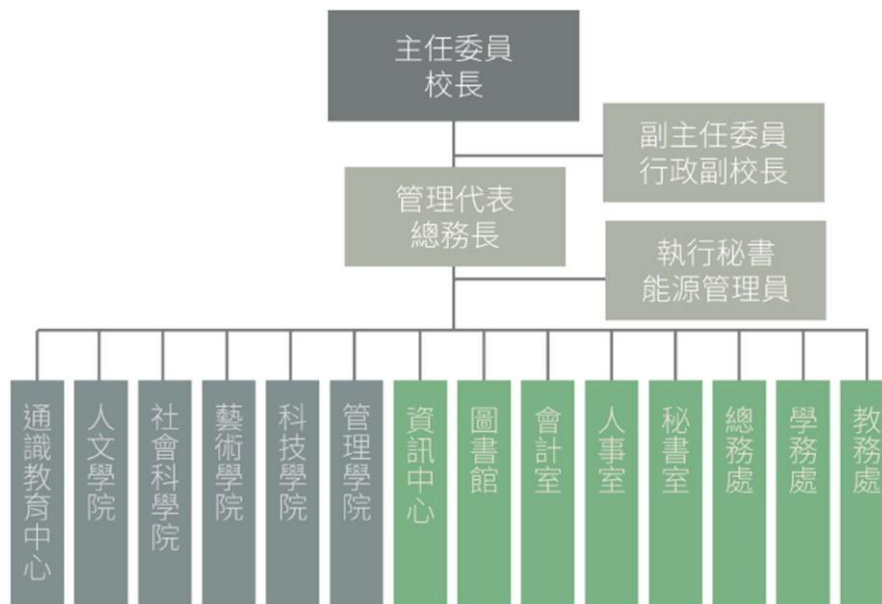


圖 19 節能減碳推動委員會組織

2. 導入能資源管理系統

本校 104 年 5 月導入 ISO 50001 能源管理系統，於 104 年 10 月 26 日獲 SGS 驗證通過，12 月 9 日獲經濟部頒發證書，如下圖 20。



(a)ISO 50001 證書

(b)校長簽署能源政策

圖 20 ISO 50001 能源管理

藉由能源管理系統之建置，建立本校能源基線及能源績效指標，透過系統 PDCA 持續改善，達成系統化能源管理目標，改善能源使用效率。

(2) 能資源節流措施之具體作法

能源管理流程如下，說明如下圖 21。



圖 21 能源管理流程圖

A. 建置能源監控系統

建置能源監控系統、智慧化節能控制系統如圖 22，將傳統鍋爐更換為熱泵系統、太陽能板集熱系統等。藉由教育及宣導讓教職員工生，能夠感受校園能源問題及體檢學校能源使用現況。

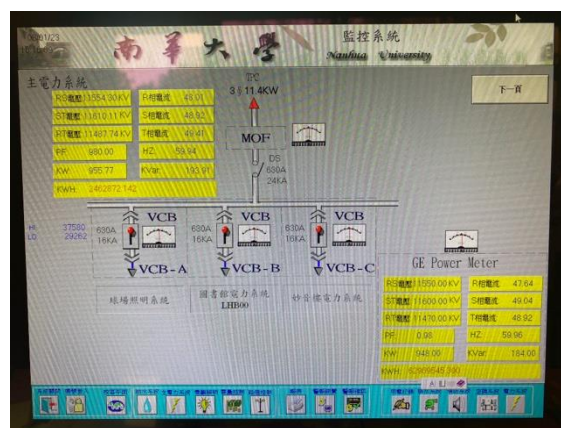


圖 22 能源監控系統

B. 紀錄能源使用狀況及分析

本校已經建構水電管理雲端系統，於網路架設用電資料及用水資料分析系統，可以查詢並統計不同建築樓館之用電量及用水量，可於網頁繪製趨勢圖，可有效掌握校區各樓館用水用電資料，發揮節能管理功能。

C. 檢討改善以提升

- (A) 電腦教室採用自動電壓調整器，控制供電額定電壓 $\pm 3\%$ 以內。變壓器採用高率型式，變壓器溫控 55°C ，以自然、熱泵廢冷強制通風或空調冷卻為原則。窗型、分離式冷氣實施回風 25°C 以下壓縮機管制運轉、設置運轉計數器提醒節約使用。每日定時關閉 2-6 次以免該空間無人使用空調繼續運轉。
- (B) 學慧樓、成均館、學海堂、學生宿舍走廊燈依時間自動開關燈，以週為單位，日可分別設定三時段開關走廊燈。

- (C) 建立照明自動控制系統-景觀/路燈納入中央監控系統，可用 IPAD 或電腦方式遠端操控開關燈。各棟大樓公共區域（廁所、茶水間）裝置自動感應燈。
- (D) 行政區及教學樓飲水機加裝定時器(每日 22:10~07:00 自動停機)，如圖 23。



圖 23 行政區及教學樓每台飲水機皆裝設定時器

D. 節能措施成效

本校歷年來持續改善，改善成果如下表 8 歷年節能成效。

表 8 歷年節能成效

能源目標	年度	行動計畫標的	實際達成標的	改善節能效益 (kJ/年)	減少溫室氣體排放量 噸 CO ₂ e 排放量 (ton CO ₂ e/年)
降低全校用電率 1%	104	圖書館空調及控制系統改善	降低圖書館空調用電量 49.9%	1,042,470,000 kJ/年	143.34
	106	提昇學生宿舍熱水效益 汰換熱泵主機	節省耗能 40.7%	78,681,600 kJ /年	10.82
	106	空調系統改善	改善學海堂及麗澤樓宿舍空調系統節能率 33%	81,471,600 kJ /年	11.20
	106	照明系統改善	提高照明並降低照明用電量 節能率 78.2%	634,471,920 kJ/年	87.24

109	空調系統改善	改善學慧空調系統節能率 35%	97,200,000kJ /年	13.37
109	圖書館照明改善	降低照明用電量節能率 67.5%	184,932,000kJ /年	25.43
110	空調系統改善	改善學慧空調系統節能率 89%	152,859,600kJ /年	21.02
110	學慧樓教室照明改善	降低照明用電量節能率 48%	85,730,400kJ /年	11.79
111	圖書館空調系統改善	降低圖書館空調系統節能率 41.8%	76,456,800kJ /年	10.51
111	學慧樓照明改善	降低照明用電量節能率 0.53%	80,252,280kJ /年	11.03
112	學海堂一樓共同教室冷氣改善	改善學海堂空調系統節能率 59%	21,240KWH/年	11.766

說明：電力排放以當年度能源局公告之排放係數計算，油料以柴油排放係數 2.73 計算。

(四)環境與健康

1. 室內空氣品質管理

本校圖書館為室內空氣品質管理法之第二批公告場所，依照行政院環境保護署“室內空氣品質檢驗測定管理辦法”，約每兩年檢測一次室內空氣品質。管制室內空氣污染物項目包括二氧化碳(CO₂)、甲醛(HCHO)、細菌(Bacteria)及粒徑小於等於10微米(μm)之懸浮微粒(PM₁₀)。具體作法說明如下：

- (1) 設置室內空氣品質維護管理專責人員(主管機關核准函：107年4月12日府授環空字第1060064740號)。
- (2) 訂(修)定室內空氣品質維護管理計畫。
- (3) 110年實施室內空氣品質檢驗測定、公布檢驗測定結果及作成紀錄。各項檢測結果皆符合室內空氣品質標準。
- (4) 下次採樣時間為113年8月。

室內空氣品質檢測：110 年巡查檢驗紀錄值及定期檢驗紀錄如下。

表 9 表 10 110 年 8 月 30 日巡查檢驗紀錄表

樣品編號	巡檢位置	採樣時間(分鐘)	CO2檢驗值(ppm)	標準值(ppm)
巡檢點1	圖書館1F	2	421	1000
巡檢點2	圖書館1F	2	416	1000
巡檢點3	圖書館3F	2	409	1000
巡檢點4	圖書館2F	2	409	1000
巡檢點5	圖書館2F	2	406	1000
1F 外氣	門廳外	2	398	1000

表 11 110 年 8 月 30~31 日定期檢查紀錄表

檢驗地點	檢驗項目	採樣時間	單位	檢驗值	標準值
1F 流通台 (巡檢點 1)	二氧化碳	8 小時	ppm	481	1000
	甲醛	1 小時	ppm	0.03	0.08
	粒狀污染物(PM10)	24 小時	ug/m ³	7	75
	細菌	1 小時	CFU/m ³	449	1500
1F 視廳區 (巡檢點 2)	細菌	1 小時	CFU/m ³	359	1500

室內空氣品質檢驗測定及檢驗結果公布，詳下圖。

採樣照片

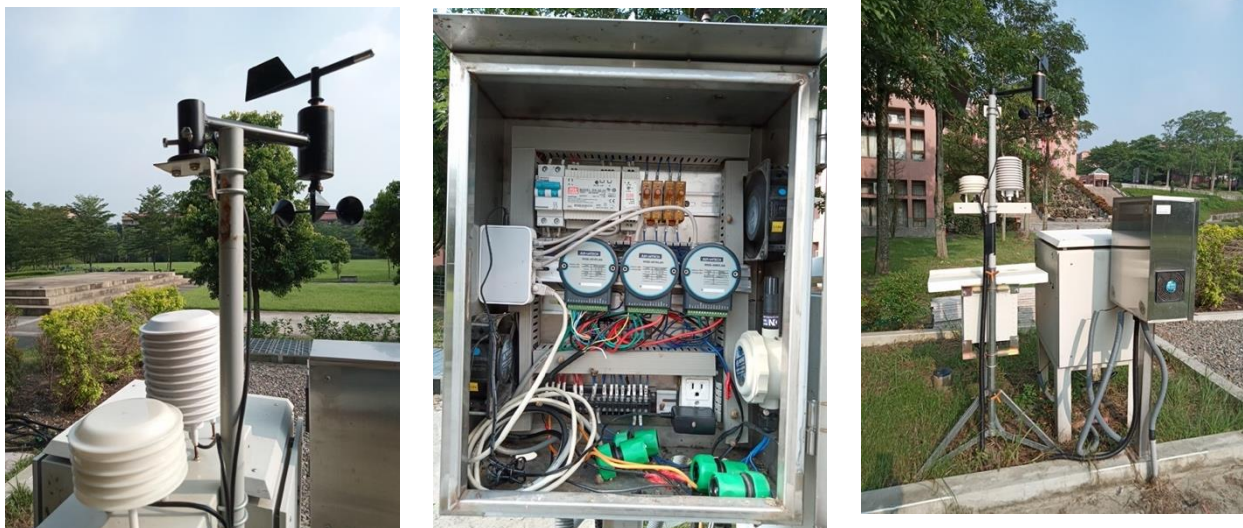
	
<p>說明：室內空氣品質檢測 (CO₂、PM₁₀) 日期：2021/08/30~2021/08/31 地點：1F 閱讀區(巡檢點1) (#1)</p>	<p>說明：室內空氣品質檢測 (CO₂、PM₁₀) 日期：2021/08/30~2021/08/31 地點：1F 閱讀區(巡檢點1) (#1)</p>
	
<p>說明：室內空氣品質檢測 (甲醛) 日期：2021/08/30 地點：1F 閱讀區(巡檢點1) (#1)</p>	<p>說明：室內空氣品質檢測 (細菌) 日期：2021/08/30 地點：1F 閱讀區(巡檢點1) (#1)</p>
	
<p>說明：室內空氣品質檢測 (細菌) 日期：2021/08/30 地點：2F 閱報區(巡檢點3) (#2)</p>	

(a)110 年檢驗測定

圖 24 室內空氣品質檢驗測定及檢驗

2. 完成校園氣候監測

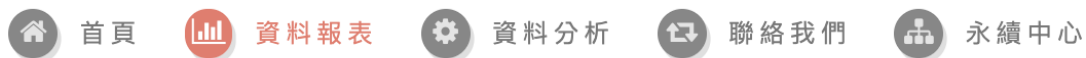
校園設有戶外即時監測溫度、濕度、風向、降雨、PM2.5 及 PM10 之設備，並透過網路進行即時傳輸，及即時展示系統網址為 <http://210.240.203.156/nhu/>，如下圖。



(a) 監測設備

(b) 監測站內部

(c) 監測站外觀



2018年度資料

2019年度資料

NANHUA UNIVERS

溫溼度與空氣品質期間資料報表

溫溼度與空氣品質期間資料均表

風速風向期間資料報表

風速風向期間資料均表

雨量資料報表

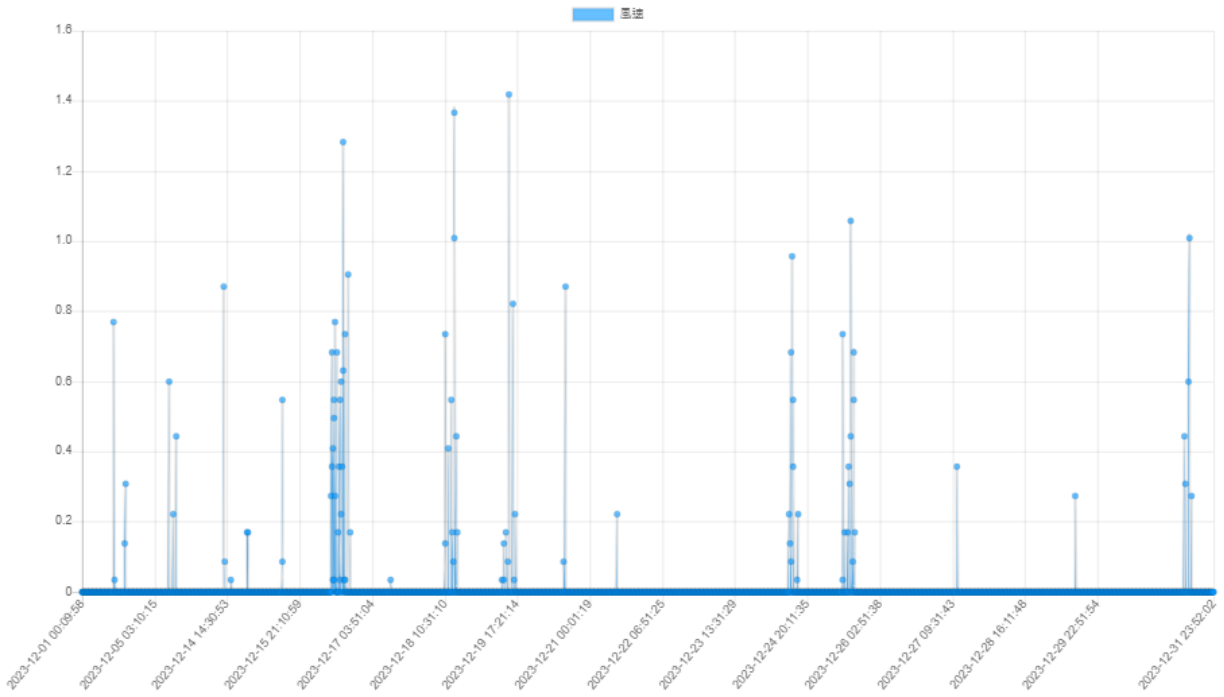
可攜式PM2.5期間報表

南華永續

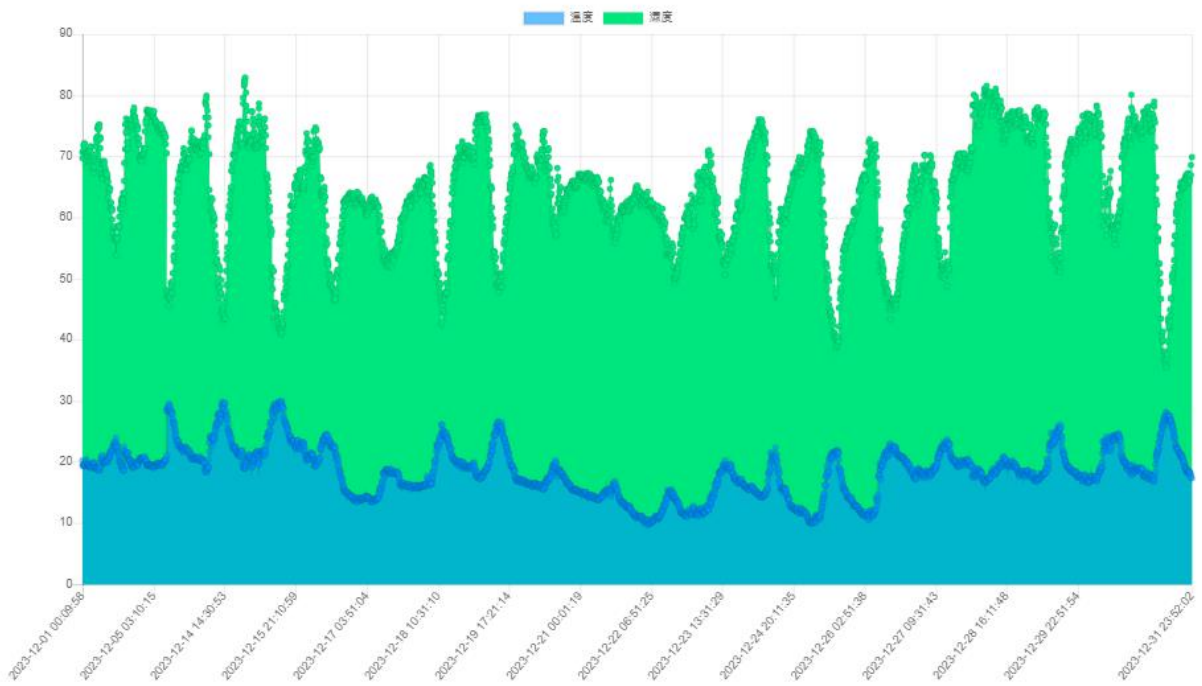
(d) 監測站首頁

圖 25 南華大學氣象監測站

展示資料如下圖，利用即時遠端監控，說明各項資料。



(a)112 年 12 月風速



(b)112 年 12 月溫、濕速

圖 26 期間環境監測數據統計報表

表 12 112 年 1 月至 12 月氣候監測紀錄

月份	月平均 PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	月平均 PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	月平均風速 (km/h)	月平均風向 (°)	月平均溫度 (°C)	月平均相對濕度 (%)	月累積降雨 (mm)
112-01	38.04	25.52	0.08	242	16.46	64.11	45.75
112-02	33.37	22.43	0.08	246.93	17.51	65.44	122
112-03	38.15	25.4	0.1	231.92	19.62	61.91	108.25
112-04	31.49	20.99	0.13	222.54	23.29	65.23	61
112-05	22.93	15.13	0.09	196.49	25.99	66.06	98.25
112-06	13.18	7.98	0.05	192.85	27.49	68.36	39.5
112-07	10.83	6.18	0.09	178.89	27.85	66.71	13.5
112-08	12.88	7.72	0.14	165.83	27.41	69.5	3562.5
112-09	18.43	12.09	0.03	182.59	27.68	69.07	314.25
112-10	19.4	12.76	0.04	235.42	25.66	66.95	0
112-11	26.26	17.91	0	191.38	23.12	60.35	4.75
112-12	18.32	11.93	0.01	246.05	18.47	64.47	0.01

3. 透水鋪面試驗場與設備

本校設計透水鋪面試驗場地，並設置人工降雨，研發樹莓派為基礎之入滲量測設備。



圖 27 透水鋪面試驗場

三、學校能資源使用數據分析

(一) 用水趨勢

本校更換節水設備，並建置雨水貯集設施，及污水回收設施，增加污水回收及雨水回收再利用，自來水用水度數逐年降低，說明如下：

1. 近五年水費統計趨勢分析

本校近五年用水度數趨勢如下表，以 108 年最高，110 年度最低，用水度數呈現逐年降低趨勢。

表 13 108-112 年用水趨勢

過去五年用水量(單位:度)

月份 年份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	總計
108	13,990	6,952	11,206	11,702	13,670	11,899	5,425	4,644	7,171	13,522	15,190	12,137	127,508
109	11,736	4,535	10,989	11,455	11,961	11,728	6,091	3,554	6,083	11,746	14,149	12,632	116,659

過去五年用水量(單位:度)													
月份 年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	總計
110	12,388	5,628	10,381	11,450	10,903	6,199	4,559	3,523	5,394	9,605	14,464	12,257	106,751
111	12,831	4,838	10,172	11,872	11,372	8,370	4,963	3,397	7,525	12,149	14,992	10,846	113,327
112	10,921	4,805	10,879	10,891	12,229	10,716	4,338	3,568	5,534	11,475	11,978	10,845	108,179

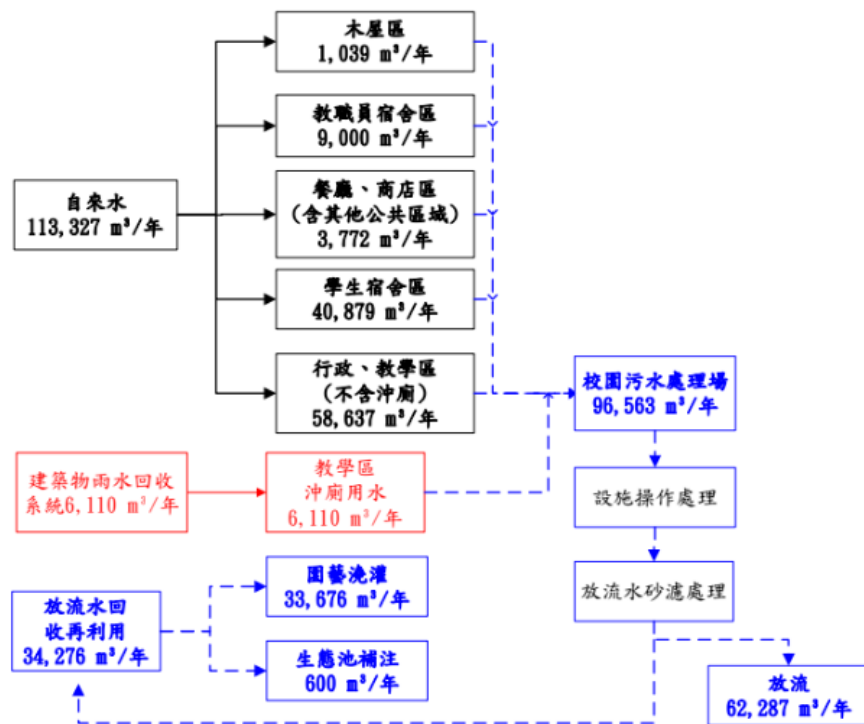
2. 水資源使用量

108 至 112 年各項數據統計如下表 14，取水來自於自來水及雨水回收，污水扣除園藝澆灌量後為排水量，排入本校滯洪池，再流入三疊溪，耗水量為取水量減去排水量，所耗之水為飲用水及污水處理後，提供園藝澆灌用水，園藝澆灌之水可補助於地下水及蒸發散。

表 14 水資源使用量

年度	A 自來水用水量	B 雨水回收沖廁量	C 取水量 (A+B)	D 污水處理量	E 污水處理後園藝澆灌量	F 排水量 (D-E)	G 耗水量 (C-F)
108	129,325	5,222	134,547	106,223	25,174	81,049	53,498
109	116,164	5,844	122,008	96,138	33,201	62,937	59,071
110	106,751	5,988	112,739	88,376	34,714	53,662	59,077
111	113,327	6,110	119,437	96,563	34,276	62,287	57,150
112	108,179	6,205	114,384	92,348	33,832	58,516	55,868

圖 28 2022 年校園水平衡圖



3. 雨水回收及中水回收

本校建置雨水貯集設施（如表 15 及圖 29 所示），以大樓屋頂作為集水區，用筏式基礎貯存雨水，利用馬達將貯留之雨水輸送至屋頂水塔，經必要的水質處理流程後，供應該大樓沖廁用水、屋頂散熱、中央空調系統冷卻水塔用水及園藝澆灌用水，進而使水再生循環利用並具有示範教育之功能。此外，校園內廣大的樹林、綠地、草溝滯地及生態水池都具有滯洪作用，能將地表逕流水補注至地下。如圖 30 所示，能將地表逕流水補注至地下，新設大樓設置雨水回收，112 年收集 6,205m³，收集後沖廁使用。108~112 年雨水收集利用成效分析如下，回收量逐年增加，以 112 年最高。

表 15 雨水貯集設施資料表

啟用年分	地點	雨水收集面積 (M ²)	蓄水面積 (M ²)	有效蓄水量(M ³)	用途
99 年 12 月	學慧樓	2923	2240	3809	沖廁、冷卻水
104 年 9 月	緣起樓	3379	2362	1989	沖廁、澆灌
104 年 9 月	九品蓮華大道	5913	180	270	澆灌
106 年 9 月	中道樓	1800	837	1004	沖廁、澆灌

此外，108~112 年污水處理量、回收使用量詳表 5，112 年回收使用量達 36.64%。

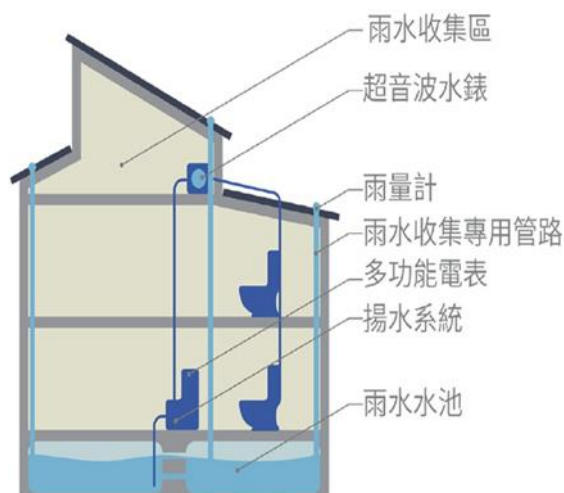


圖 29 雨水回收系統圖



(a)生態池補助水源-中水、雨水

(b)地面集水箱

圖 30 地表逕流水補注

表 16 108 至 112 年雨水收集利用成效分析表

年度	雨水沖廁使用量(m ³)	CO2 排放當量係數	減少 CO2 排放量(kg-CO2/年)
108	5,222	0.150	0.7833
109	5,844	0.152	0.8883
110	5,988	0.161	0.9641
111	6,110	0.156	0.9532
112	6,205	0.156	0.9680

說明：CO2 排放當量係數係依據各年度自來水公司每生產 1 度水之 CO2 排放約當量。

4. 省水方式

- A. 由中央監控系統，監控大樓即時用水狀況，如有不合理的用水情形，便可分別檢討尋求節水對策。
- B. 依照各大樓自來水流量計的紀錄，作成各大樓用水特性的水平衡圖，了解整棟大樓用水情形，以評估具潛力的節水點。
- C. 紀錄、分析計畫執行前後相關數據、資料，列為水資源管理績效追蹤的重點：例如紀錄每日自來水總用水量，並與各大樓用水量分析比較，若發現各大樓用水有異常現象，立即由專業人員追查原因並改善之。
- D. 校區內自來水幹管，定期檢查維修。

5. 使用省水標章用水設備

如圖 31 所示，包括新建大樓全面採用省水標章之用水設備，小便斗採用感應式沖水器，舊大樓馬桶水箱全面改用二段式省水另件，教職員宿舍浴缸逐步改採淋浴設施，水龍頭加裝節水器。



(a) 二段式省水另件



(b) 水龍頭加裝節水器



(c) 自動感應器

圖 31 省水標章用水設備

(二) 用電趨勢

1. 近五年電費統計趨勢分析

近五年電費趨勢如表 16，以 110 年為最低，顯示透過省電，用電逐年降低。

過去五年用電量													
月份 年份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	總計
108	661,600	487,600	392,800	629,600	724,800	806,800	772,400	488,000	487,600	729,600	800,800	684,400	7,666,000
109	643,200	414,000	368,400	636,000	622,400	873,600	882,800	528,000	488,400	754,800	771,200	710,400	7,693,200
110	641,200	484,000	336,800	625,200	655,600	777,200	558,400	470,400	455,600	613,200	772,400	658,000	7,048,000
111	610,000	465,200	370,000	625,600	657,200	686,400	652,000	472,400	482,000	715,600	758,000	715,200	7,209,600
112	598,400	431,600	353,600	613,600	636,400	853,600	787,200	478,800	447,600	714,000	746,000	676,000	7,336,800

表 17 近年用電趨勢

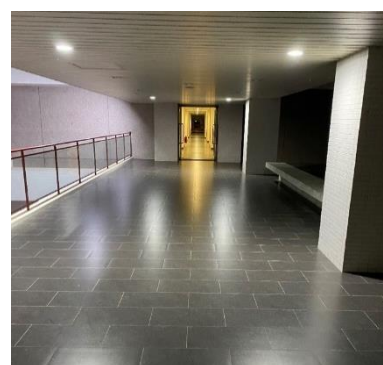
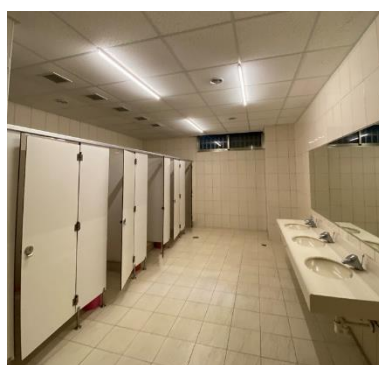
2. 省電設備



(a) 籃球場燈改 LED 燈



(b) 會議室改 LED 平板燈



(c) 成均館 C334 會議室更換 LED 平板燈 (d) 緣起樓 B1 廁所改 LED 支架燈 (e) 緣起樓 2、3 樓走廊燈改 LED 嵌燈

圖 32 校園省電設施

3. 持續推動學生宿舍節電比賽

南華大學為推動優質宿舍，期許學生可以藉由日常的隨手關燈和節約能源等良好的生活習慣，培養學生從生活中實踐「節能減碳」的目標，也為環境的永續發展盡一份力，充分展現出「三好校園」學習的精神宗旨。強化三好宿舍環保實踐力，特舉辦「三好宿舍節能省電比賽」活動，經由活動培養同學「存好心、說好話、做好事」的服務學習觀念，落實將環保意識融入生活，培養學生從實踐「節能減碳」的目標。

南華大學為推動優質宿舍，期許學生可以藉由日常的隨手關燈和節約能源等良好的生活習慣，培養學生從生活中實踐「節能減碳」的目標，也為環境的永續發展盡一份力，充分展現出「三好校園」學習的精神宗旨。強化三好宿舍環保實踐力，特舉辦「三好宿舍節能省電比賽」活動，教育學生節能減碳環保愛護環境的重要性，教導學生節能省電技巧，例如：出門或使用完空間需隨手關燈、房間冷氣定溫最低不超過26度、減少3C產品的使用同時可保護靈魂之窗、勿開玄關燈或洗手間電燈當小夜燈等等，經由活動培養同學「做好事、說好話、存好心」的服務學習觀念，落實將環保意識融入生活，培養學生從實踐「節能減碳」的目標。

評選辦法：

(一) 各棟分開評比

(二) 評選標準：各寢室紀錄兩次的用電度數。

(三) 抄表時間：第一次 03/29(二)，第二次 04/12(二)，第三次 04/26(二)

(四) 03/29(一)-04/12(一)為 A 階段

(五) 04/12(一)-04/26(一)為 B 階段

(六) 省電比賽規則(範例)：

(七) (抄表登錄) (假設電錶度數)

(八) 第一次 3/29 000200

A 階段 200 度

(九) 第二次 4/12 000400 A+B=320 度

B 階段 120 度

(十) 第三次 4/26 000520

(十一) 最佳省電獎 A+B 除以該寢住宿人數，數字最低者，緣起*2，

九村*1，文會麗澤*1，獎金 3000 元

(十二) 最佳節能獎 B-A(120-200=-80)負數字最高者，緣起*2，九村*1，

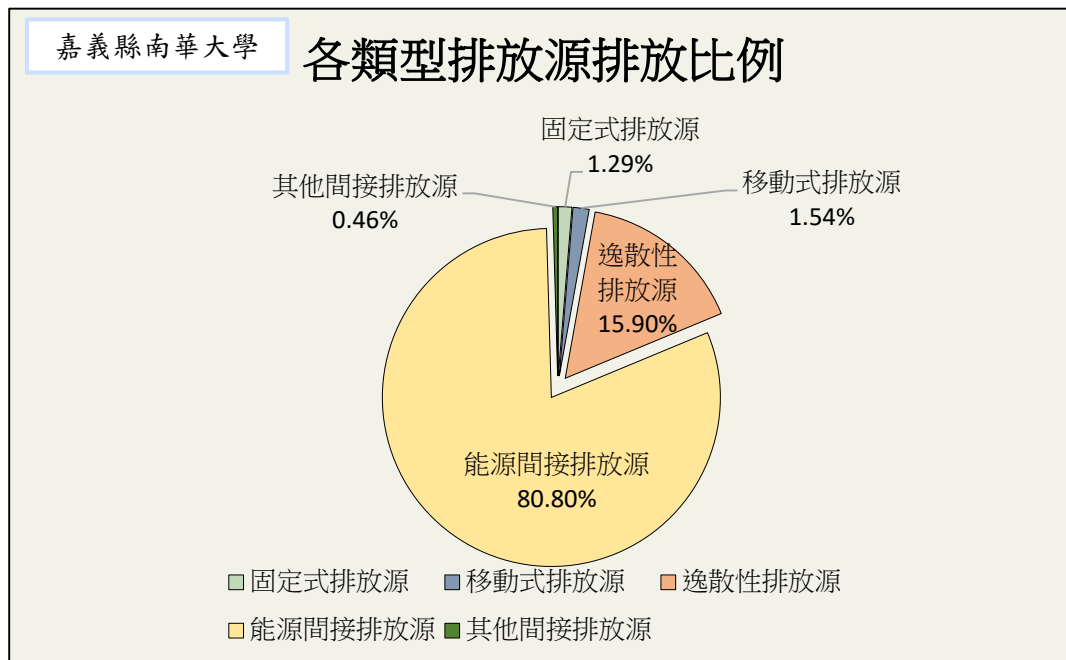
文會麗澤*1獎金 1500 元

圖 33 宿舍節電比賽

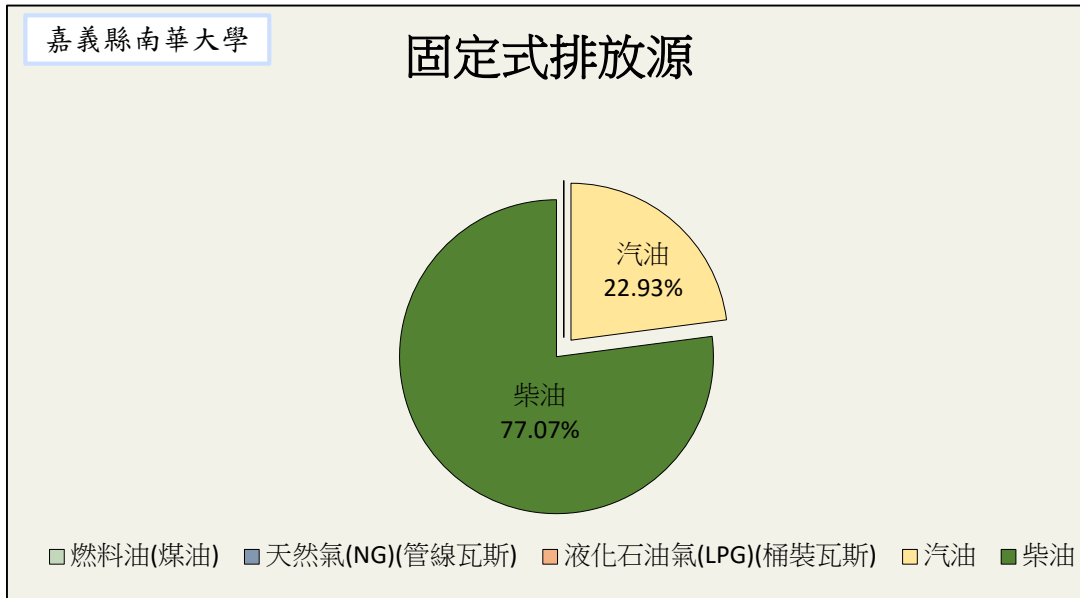
三、從學校基準年(111年)碳盤查成果與各項監測數據(EMS、Micro: bit、Arduino 等)

(一) 依據永續校園基礎計畫碳盤查 Excel 表，計算碳量量，呈現圖表如下：

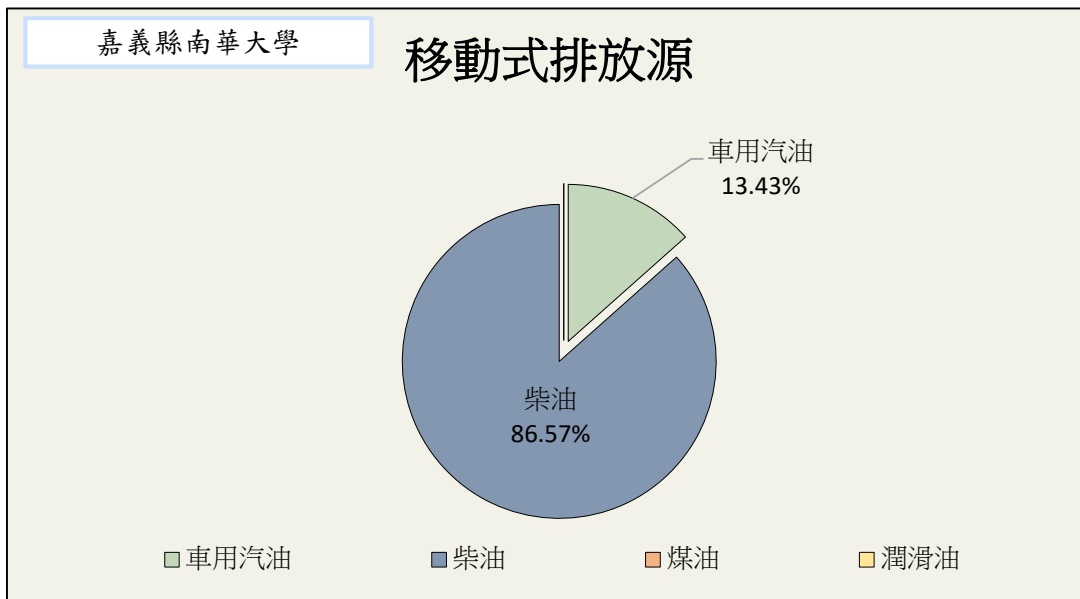
1. 各類型排放源排放比例



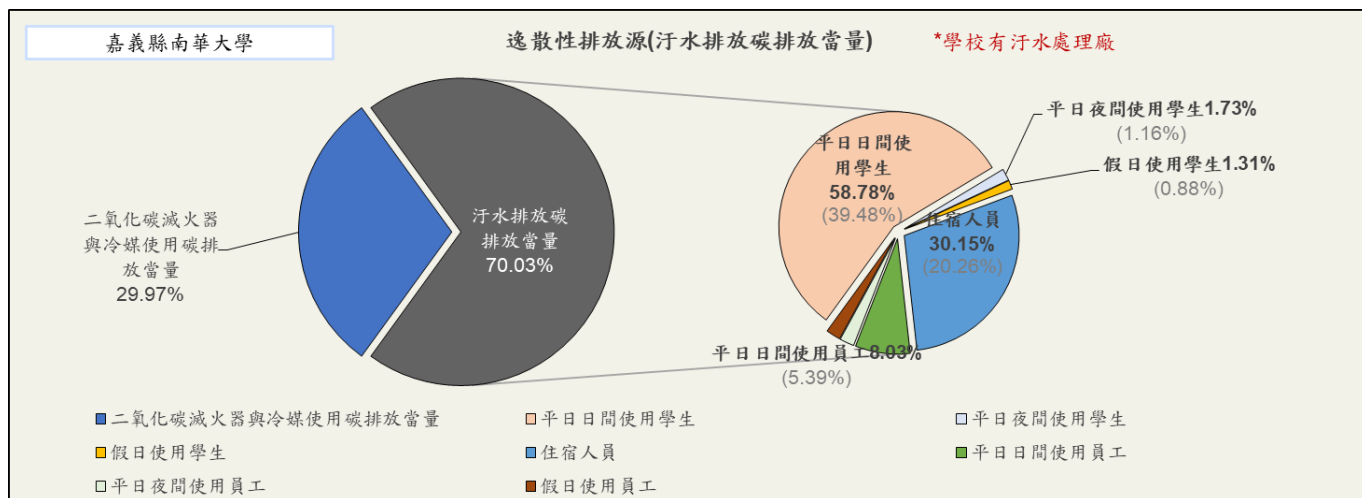
2. 固定式排放源



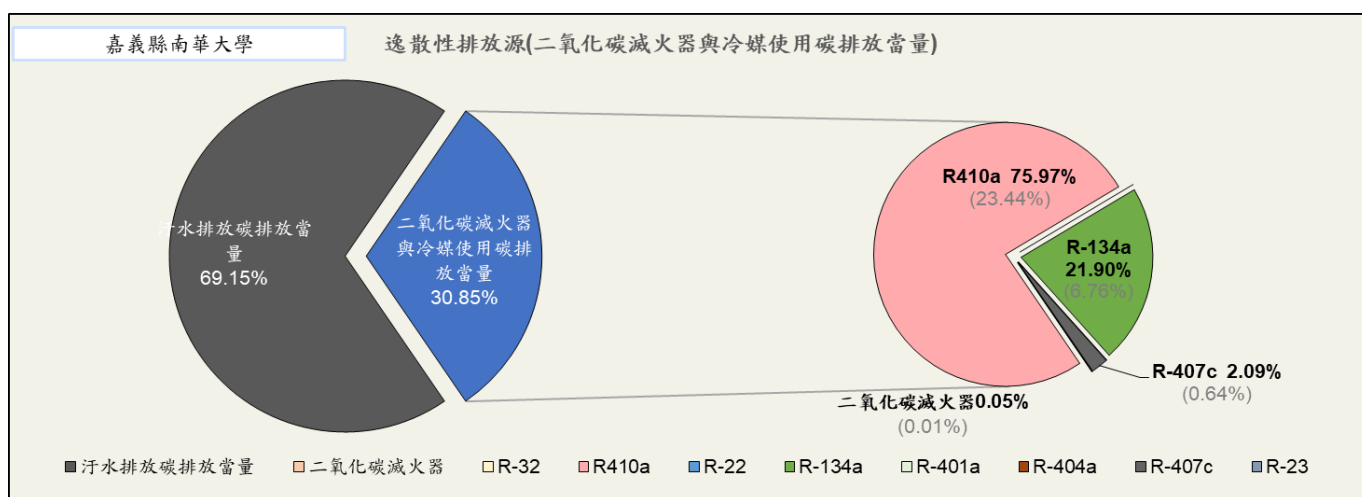
3. 移動式排放源



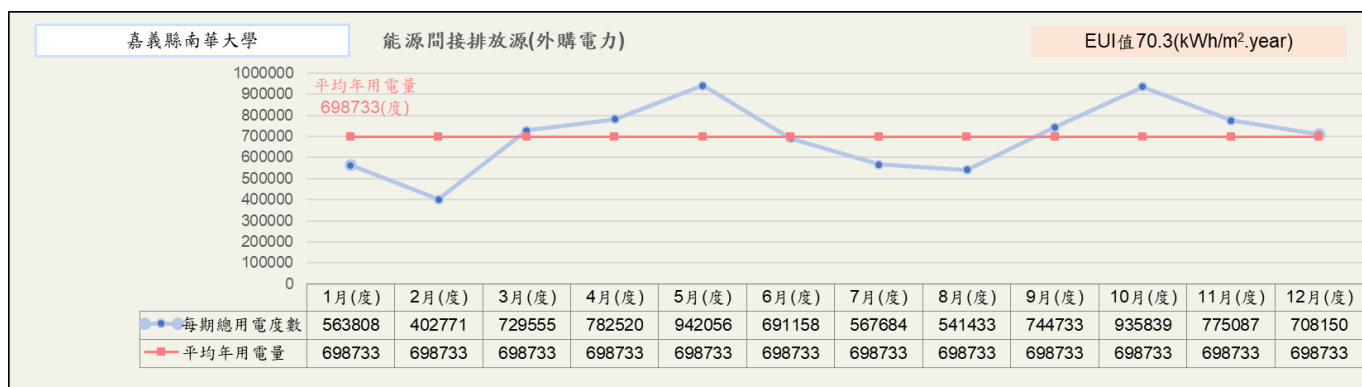
4. 逸散性排放源(汗水排放碳排放當量)



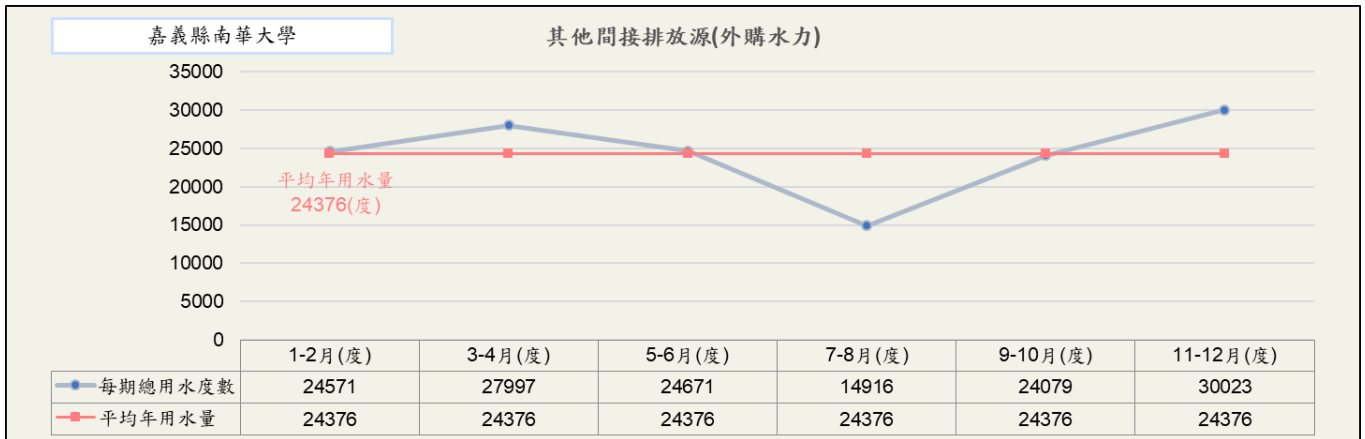
5. 逸散性排放源(二氧化碳滅火器與冷媒使用碳排放當量)



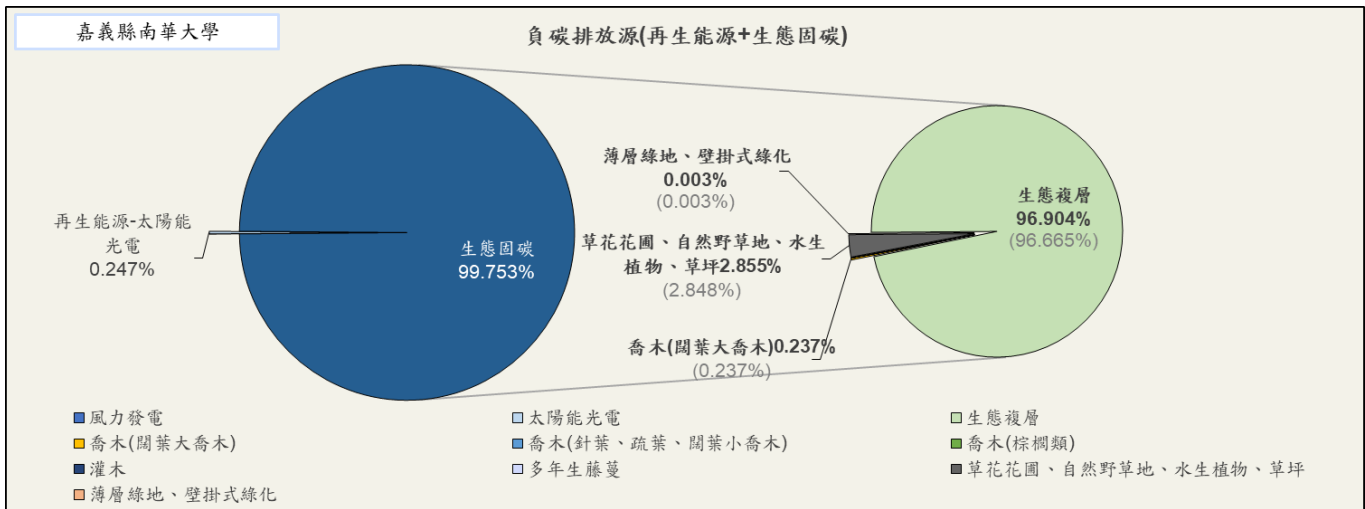
6. 能源間接排放源(外購電力)



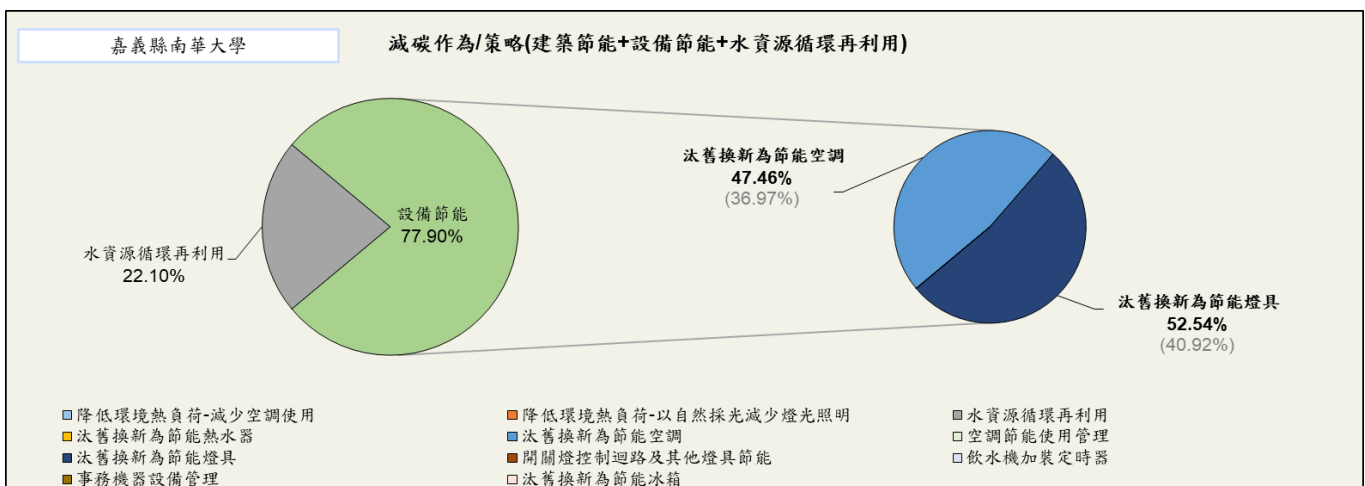
7. 其他間接排放源(外購水力)



8. 負碳排放源(再生能源+生態固碳)



9. 減碳作為/策略(建築節能+設備節能+水資源循環再利用)



四、綜整學校面對課題（透過上述盤查，提出學校面臨課題）

根據填報 111 年碳盤查數據，明顯可看出本校碳排主要為間接能源碳排-電力，高達 80%。但早在近 10 年前-104 年，即發現本校電力高昂，隨即引進 ISO 50001，並進行節能專案，第一年即發現圖書館使用能源占全校 1/3，經過改善計畫，已大幅減少電力消耗。目前已於 104 年起推動節能政策即執行節能專案多年，陸陸續續更換多項耗能設備，逐年降低電力使用量。目前最大的難題為各種更換節能設備皆已實施，電力能耗似乎已無法再減少，因此電力自發自用似乎是唯一解方，但本校位處山坡地，太陽能系統之設置似乎有困難（緩步進行中）。為完成 2028 年碳中和目標，目前規劃碳中和路徑如下表 18，並將依據本校實際情況每年修正。

表 18 南華大學邁向 2028 年碳中和路徑表

年度	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年
推動項目	正行中心 智慧化設備	校園「植 樹面積 2- 5 公頃	完成太陽能 自發自用	與綠色公益 基金會，合 作累計植樹 100 公頃	辦理 ISO14064-2 認證	辦理 ISO14068 碳中和查 驗，不足 量購買碳 匯
減碳效果	減少 200- 300 公噸		年減少 1000 公噸			
增加碳匯		每年增加 碳匯 20- 50 公噸		每年增加碳 匯 1000 公 噸		

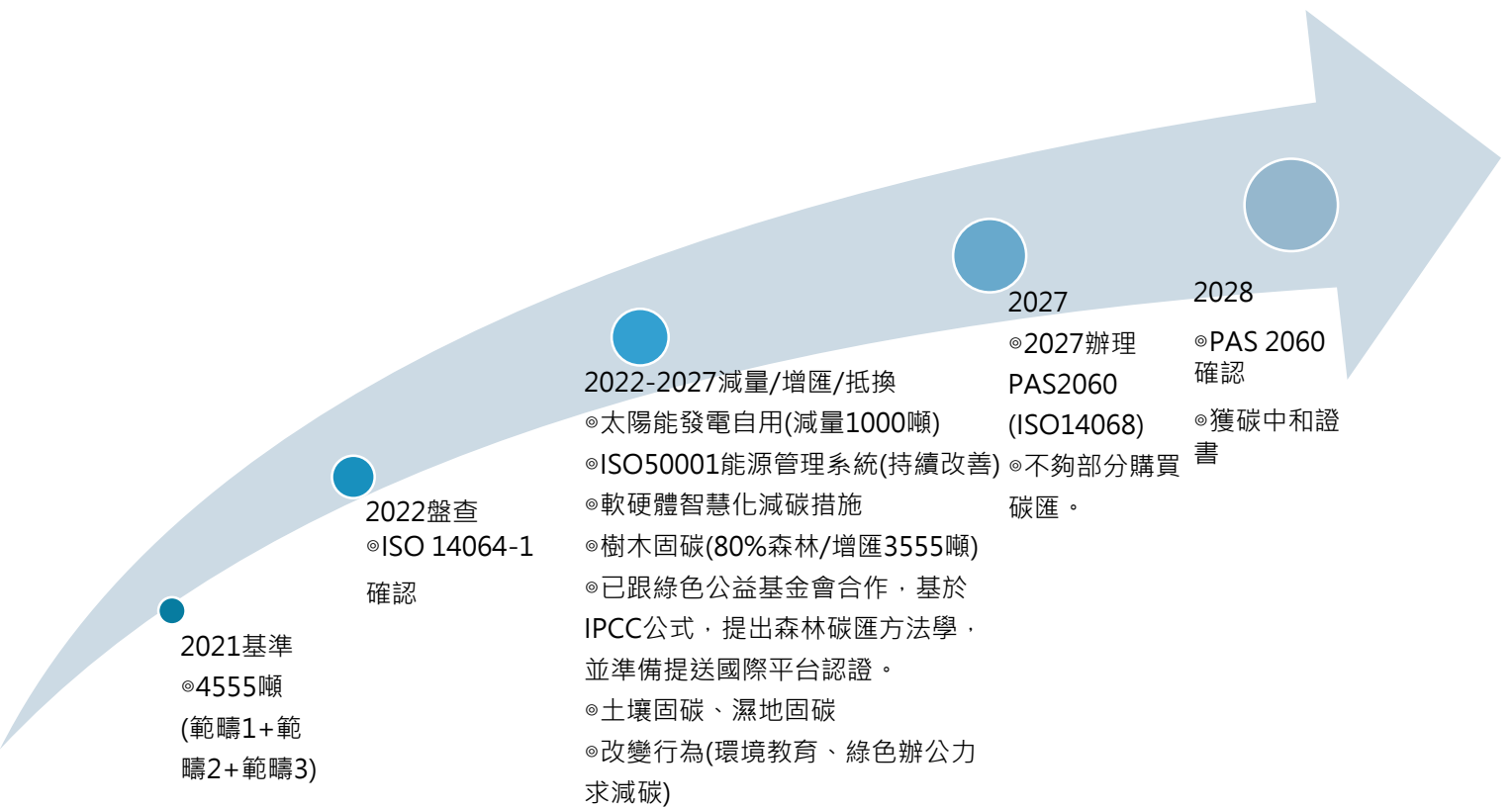


圖 34 南華大學邁向 2028 年碳中和路徑圖

參、永續發展教育篇

一、SDGs 生活實驗室教師社群

本校為執行永續校園計畫及實行校園永續與達成校園碳中和目的，於 110 年起成立計劃同名教師社群，並每學期訂定本學期目標及更新社群成員。本社群以探索智慧化氣候友善永續循環校園出發，辦理討論會議、增能工作坊、課程及觀摩活動，教師成員如

表 19。

表 19 南華大學永續校園教師社群

姓名	職稱	專長與扮演角色
社群召集人		
洪耀明	永續中心執行長	計畫主持人 專長:碳盤查、碳足跡、碳中和、植物固碳、水土保持。
校內成員		
周建明	副教務長、永續綠色科技學位學程主任	課程及教案彙總審查
陳柏青	科技學院院長	支援科技與環境永續課程
蔡榮錦	永續綠色科技學位學程兼任助理教授	合作推動節能減碳、循環經濟環境教育
劉瓊美	通識中心兼任講師	協助辦理食農教育課程
許澤宇	旅遊管理學系副教授	辦理生態教育
林倫全	文化創意事業管理學系助理教授兼副主任	地方文化、地方創生、文化創意
邱靖媛	外國語文學系副教授	大林慢食推廣、食農教育
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)		
陳世雄	兼任講座教授，前明道大學校長	氣候變遷、永續農業及蜜蜂養殖顧問
陳義松	前駐外農耕團長，獲三等景勳勳章	永續農業顧問
曾國政	台灣永續綠色科技發展協會理事長	永續農業顧問
孫玲明	台糖生物科技事業部副執行長	循環經濟顧問
吳孟昆	邑米社區大學理事長	循環農業顧問
李美娟	新翠科技股份有限公司董事長	太陽能等再生能源顧問
施慧玲	中正大學法律系教授	SDGs、法律及長者照護顧問
外部夥伴		
黃永育	嘉義酒廠廠長	合作推動節能減碳環境教育
陳淑惠	斗六污水處理廠廠長	合作推動水資源保育環境教育
蔡榮錦	嘉義縣民雄鄉菁埔社區執行長	合作推動節能減碳、循環經濟環境教育
邵祈誠	嘉義市大溪厝社區發展協會理事長	合作推動食農教育

111、112 學年度透過永續校園教師社群定期討論及學校授課，結合本校 USR 計畫(計畫名稱：推動碳中和農業)及本校承接農糧署碳盤查與有機農業計畫，推廣碳中和理念與辦理活動，共同帶領本校與鄰近區域發展，除此之外，將執行成果轉化為南華大學環境教育教案，教案聚焦於環境教育五大目標，以培養環境教育素養，作為環境教育設施場所教案使用，如下表。

表 20 教師社群探索面向

面向	探索內容及教案	對應課程與活動	對應 SDGs
環境	環境教育	環保署環境教育30及100 小時核心課程、環境教育與創意行動	4 優質教育 13 氣候行動
	黑水虻循環經濟	黑水虻應用與實驗	12 負責任的消費與生產
	牡蠣殼粉循環經濟	環境變遷與農業發展	12 負責任的消費與生產
	食農教育	有機農業與實驗(二)	12 負責任的消費與生產
災害	坡地防災	氣候變遷	13 氣候行動
	滯洪池及防洪	氣候變遷	13 氣候行動
能源	太陽能溫室	低碳城市與永續發展	7 可負擔的潔淨能源
	植物固碳	低碳城市與永續發展	11 永續城市與社區
	碳盤查及規劃碳中和校園	循環經濟與碳中和	11 永續城市與社區
農業	有機農業(土坵、BD農法)	有機農業與實驗(二)	15 陸域生態)
生態棲地	蜜蜂與生態課程	養蜂學、生態認知	15 陸域生態
	有機農業	有機農業與實驗(一)	15 陸域生態
水資源	水土資源保育	全球暖化與綠色環境設計	6 潔淨水與衛生

二、教育推廣活動

112 結合本校永續中心內外部任務，辦理研討會、工作坊、觀摩活動及課程，如表 21。

112 年共辦理 81 場活動，共 3092 人次辦理。

表 21 112 年推廣教育活動列表

項次	活動日期	活動時間	活動場地	參與人數	活動名稱
1	2023. 01. 14	09:00-20:00	佛陀紀念館	24	南華大學環境教育志工共識營
2	2023. 01. 15	07:00-15:00	佛陀紀念館	24	南華大學環境教育志工共識營

項次	活動日期	活動時間	活動場地	參與人數	活動名稱
3	2023.02.05	08:00-17:00	南華大學	30	南華大學環境教育機構 100+3 小時課程-11231002 期(0205、0219、0225、0304、0305、0311、0312、0318、0319、0326、0408、0409、0422、0423；增開補習班 0429、0506；考試 0507)
4	2023.02.05	08:00-17:00	南華大學	5	南華大學環境教育機構 30+3 小時課程-11231001 期(0205、0225、0305、0318、0409)
5	2023.02.06	09:00-17:00	南華大學、台灣酵素村	30	氣候變遷國際環境教育活動-寒假英語營(2/6~2/8)
6	2023.04.08	09:30-22:00	南華大學	300	2023 年佛光童軍中區聯團活動實施計畫-三好童軍南華露營趣(4/8、4/9)
7	2023.04.15	08:10-16:50	佛陀紀念館	208	第七屆永續發展與綠色科技國際研討會
8	2023.04.16	09:00-17:00	佛陀紀念館	40	第七屆永續發展與綠色科技國際研討會-佛陀紀念館參觀、茂林風景區參觀
9	2023.05.19	09:30-13:30	南華大學	40	永續綠色科技環境教育設施場所-光華高中參訪
10	2023.06.01	9:30-16:30	大埤抽水站環境教育園區	36	環境教育人員增能工作坊-地圖上的水坑-淹水了、淹水安抓走-自主防災
11	2023.06.02	13:30-15:30	月桃故事館	23	月桃故事館環境教育課程
12	2023.06.20	9:30-15:30	大埤抽水站環境教育園區	24	環境教育人員增能工作坊-地圖上的水坑-淹水了、淹水安抓走-自主防災
13	2023.06.29	9:00~11:40	月桃故事館	26	月桃故事館環境教育課程-珍惜月桃
14	2023.07.15	9:00~16:00	學慧樓 H224 教室 永續農場	36	低碳農業工法講座-陳世雄講師低碳農法課程
15	2023.07.19	9:00~16:00	永續中心	19	低碳農業工法講座-茶菜根萃取

項次	活動日期	活動時間	活動場地	參與人數	活動名稱
		:30			
16	2023.07.29	08:00-17:00	學海堂 S337	13	南華大學環境教育機構 100+3 小時課程-11231011 期(0729、0730、0805、0806、0812、0813、0819、0820、0826、0827、0902、0909、0910；增開補習班 0909、0916；考試 0917)
17	2023.07.29	08:00-17:00	學海堂 S337	8	南華大學環境教育機構 30+3 小時課程-11231010 期(0729、0730、0805、0806)
18	2023.08.01	9:00-16:00	永續中心 永續農場	36	低碳農業工法講座-MICP 土壤固結技術與有機農業應用展望導論
19	2023.08.02	09:00-17:00	雲水居國際會議廳	168	嘉義縣永續發展與淨零排放 溫室氣體管理人員計算訓練課程
20	2023.08.03	09:00-11:00	永續中心 永續農場	26	南華大學永續綠色科技環境教育設施場所-台中市環保局參訪
21	2023.08.04	09:00-16:30	南華大學校區	14	南華大學永續綠色科技環境教育設施場所-竹崎高中附屬國中(嘉義縣 112 年度辦理環境教育計畫)
22	2023.08.07	09:00-17:00	中正大學	77	推動農產品供應鏈碳中和工作坊
23	2023.08.08	13:30-16:00	TJ 有機農場	41	有機農業實務觀摩-TJ 有機農場
24	2023.08.09	09:00-16:00	花蓮銀川米有機農場	42	有機農業實務觀摩暨碳中和農業工作坊-花蓮銀川米有機農場
25	2023.08.10	13:30-16:00	李俊儀有機釋迦園	38	有機農業實務觀摩-李俊儀有機釋迦園
26	2023.08.14	08:00-17:00	學海堂 S211 教室、南華大學校區、台灣酵素村	30	氣候變遷國際環境教育活動-暑假英語營(國中~高中)0814~0816
27	2023.08.19	08:00-16:30	金門縣烈嶼鄉上岐國小、青岐港海岸	15	金門 FUN 烈嶼環境教育營隊-第一梯 0819、0820

項次	活動日期	活動時間	活動場地	參與人數	活動名稱
28	2023.08.23	08:00-17:00	學海堂 S211 教室、南華大學校區、台灣酵素村	28	氣候變遷國際環境教育活動-暑假英語營(國小)0823~0825
29	2023.08.28	10:00-15:00	大埤抽水站環境教育園區	16	大埤抽水站環境教育人員增能工作坊-地圖上的水坑-淹水了!、淹水安抓走-自主防災
30	2023.09.07	10:30-11:30	永續中心、南華大學校區、永續農場	18	永續綠色科技環境教育設施場所-油礦陳列館環境教育志工參訪
31	2023.09.08	13:00-17:00	大埤抽水站環境教育園區	20	大埤抽水站環境教育人員增能工作坊-地圖上的水坑-淹水了!、滯洪蓄水保家園-嘉義縣環教團、環境教育師
32	2023.09.14	09:00-10:00	南華大學校區、墨水樹林旁走道、生命教育中心	35	永續綠色科技環境教育設施場所-梅山國小參訪
33	2023.09.20	09:30-11:30	大埤抽水站環境教育園區	15	大埤抽水站欣教案試教課程-滯洪蓄水保家園-雲林縣環教團、一般民眾
34	2023.09.20	09:00-16:00	學海堂 S101 永續農場	55	低碳農業工法講座-小農永續經營模式-碳排放模式 與 土坵工法、碎木堆肥工法示範與實作
35	2023.09.21	09:00-16:00	台灣酵素村	19	低碳農業工法講座-循環經濟啟動農產品多元商業模式之探討
36	2023.09.27	14:00-16:00	雲林縣大埤抽水站	7	大埤抽水站推廣課程-地圖上的水坑-淹水了!-國立嘉義大學附設實驗國民小學-教師、家長與學童
37	2023.10.06	09:00-16:30	南華大學 S102	50	低碳農業工法講座-病媒蚊防治
38	2023.10.06	09:00-12:00	南華大學	36	南華大學環境教育參訪-嘉義縣番路鄉內甕國小

項次	活動日期	活動時間	活動場地	參與人數	活動名稱
39	2023.10.14	08:30-16:00	金門縣烈嶼鄉卓環國小、青岐港至南山頭海岸、青岐港小教室	23	112年「金門FUN烈嶼」環境教育營隊-卓環國小
40	2023.10.14	09:20-17:00	南華大學	10	環境教育志工基礎訓
41	2023.10.15	08:20-17:10	南華大學	21	環境教育志工特殊訓
42	2023.10.16	14:00-16:00	彰化縣溪洲鄉	23	有機農業實務觀摩-義松有機米
43	2023.10.18	14:00-16:00	雲林縣大埤抽水站	17	大埤抽水站推廣課程淹水安抓走-自主防災-雲林縣莿桐鄉莿桐國民小學-教師團
44	2023.10.23	08:30-10:30	嘉義縣梅山鄉大南國民小學	15	大埤抽水站-入校宣導-大南國小
45	2023.10.24	10:00-12:00	南華大學	39	環境教育場域參訪-樂齡大學
46	2023.10.26	08:30-16:00	金門縣烈嶼鄉立圖書館2樓教室、青岐港至南山頭海岸、青岐港小教室	23	112年「金門FUN烈嶼」環境教育營隊-烈嶼國中
47	2023.10.26	09:30-11:30	雲林縣大埤抽水站	15	大埤抽水站推廣課程-淹水安抓走-自主防災-雲林縣水林鄉水林國民中學-教師與學生
48	2023.10.28	09:00-12:00	彰化縣溪洲鄉	22	有機農業實務觀摩-City bear 農場
49	2023.11.01	09:00-16:00	南華大學永續中心、永續農場	31	低碳農業工法講座-BD 生物動力固碳工法
50	2023.11.01	15:30-17:30	雲林縣大埤鄉聯美國國民小學	155	大埤抽水站-入校宣導-聯美國小
51	2023.11.03	13:50-16:50	國立嘉義大學附設實驗國民	23	大埤抽水站-入校宣導-嘉義大學附設實驗國小

項次	活動日期	活動時間	活動場地	參與人數	活動名稱
			小學		
52	2023.11.03	14:00-15:00	金門縣烈嶼鄉立圖書館2樓教室	10	金門縣烈嶼鄉上傳生態資料庫技巧課程
53	2023.11.04	08:30-16:00	烈嶼鄉立圖書館2樓教室、青岐港至南山頭海岸、青岐港小教室	14	112年「金門FUN烈嶼」環境教育營隊-西口國小
54	2023.11.04	09:00-16:00	南華大學永續中心、永續農場	31	有機農業示範課程：養蜂學6-1
55	2023.11.05	08:30-16:00	金門縣烈嶼鄉立圖書館2樓教室、青岐港至南山頭海岸、青岐港小教室	17	112年「金門FUN烈嶼」環境教育營隊-上岐國小
56	2023.11.08	09:00-16:00	南華大學永續中心、永續農場	30	有機農業示範課程：KKF有益微生物
57	2023.11.12	08:40-17:00	正瀚生技股份有限公司(南投縣南投市文獻路89號)	170	第五屆東亞有機論壇
58	2023.11.13	10:00-16:00	正瀚生技/City bear 農場	50	有機農場參訪國際交流活動
59	2023.11.14	08:30-17:00	南華大學、西螺展鮮生鮮冷鏈工廠	30	有機農場參訪國際交流活動
60	2023.11.15	09:00-11:00	彰化台大蘭園	35	有機農業實務觀摩-台大蘭園
61	2023.11.15	13:00-16:00	彰化溪州 City bear 農場	49	有機農業實務觀摩-City bear 農場

項次	活動日期	活動時間	活動場地	參與人數	活動名稱
62	2023.11.15	13:00-15:00	雲林縣大埤抽水站	27	大埤抽水站欣教案試教課程-滯洪蓄水保家園-水利署防災中心
63	2023.11.18	09:00-16:00	南華大學	31	有機農業示範課程：養蜂學 6-2
64	2023.11.22	08:00-19:30	石岡壩水源特定區水資源回收中心、筏子溪水文化暨環境教育館	23	大埤抽水站計畫-第五河川局-觀摩活動
65	2023.11.23	08:30-16:30	台積電生態中科園區、太平藍染創作工坊	23	大埤抽水站計畫-第五河川局-觀摩活動
66	2023.11.23	09:00-11:30	南華大學	21	南華大學環教場域參訪活動-蘭潭國小
67	2023.11.25	09:00-16:00	南華大學	31	有機農業示範課程：養蜂學 6-3
68	2023.11.28	09:30-11:30	大埤抽水站環境教育園區	36	環境教育場域參訪-台南市政府水利局
69	2023.12.01	10:00-12:00	雲林縣斗六鎮	39	有機農業示範觀摩：鈺統食品有限公司
70	2023.12.01	14:00-16:00	雲林縣古坑鄉	29	有機農業示範觀摩：桂啡農場(友善咖啡、蔬果)
71	2023.12.02	09:00-16:00	南華大學	31	有機農業示範課程：養蜂學 6-4
72	2023.12.08	09:00-12:00	南華大學	36	友善校園計畫-示範校觀摩-長榮中學參訪
73	2023.12.09	09:00-16:00	南華大學	31	有機農業示範課程：養蜂學 6-5
74	2023.12.14	09:00-14:30	南華大學	12	友善校園計畫-示範校觀摩-東吳大學參訪
75	2023.12.16	09:00-16:00	南華大學	31	有機農業示範課程：養蜂學 6-6
76	2023.12.19	09:30-11:00	南華大學	13	南華大學環境教育場域參訪-教育廣播電台參訪
77	2023.12.20	09:00-11:00	月桃故事館	39	月桃故事館環境教育-新教案試教課程

項次	活動日期	活動時間	活動場地	參與人數	活動名稱
78	2023.12.22	09:00-16:30	台灣酵素村	24	有機農業示範觀摩：台灣酵素村
79	2023.12.22	09:00-16:30	菁埔社區	30	有機農業示範觀摩：菁埔社區
80	2023.12.27	13:00-17:00	南華大學	25	低碳農業工法系列講座-濕地固碳工法
81	2023.12.28	13:00-16:00	南華大學	35	低碳農業工法講座：左手香萃取應用
合計 81 場次，3092 人次					

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。	基於公益公義之辦學理念，為了減輕學生負擔，本校施行辦法如下： 1. 以國立收費方式(補助約一半的學雜費) 2. 弱勢獎助學金 3. 海外學習獎勵金 4. 特別針對經濟或文化不利學生實施職涯輔導與學習輔導，以消除貧窮、扶助弱勢
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. 本校廚餘量平均年約 30 公噸。 2. 將廚餘及校園落葉收集利用，分別做成液態肥、酵素及堆肥，每年約可處理 27-30 公噸的廚餘。 3. 2020年設置永續農場，建立食農教育示範專區。

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. 於2015年經教育部嚴謹評選設置「教育部生命教育中心」，培養學生尊重、關懷生命，體驗生命的意義及建立正確人生觀與價值觀。 2. 2019年以「建構全方位生命教育，促進身心靈全人發展」為主軸，推動「生命教育學術研究深耕化」、「生命教育推動連貫統整化」、「生命教育推動主題特色化」、「生命教育推動成效賞鑑化」、「生命教育經驗績效延展化」及「生命教育計畫績效增值化」六大方案 3. 本校積極注重教職員健康與福利，訂定「教職員工福利互助委員會設置辦法」、「教職員工留職停薪辦法」及「教職員工育嬰留職停薪辦法」 4. 每年辦理員工健檢。
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。	本校為確保有教無類、公平以及高品質的教育，以及提倡終身學習，設置一級單位的「終身學院」，辦理「樂齡大學」積極對未能接受大學教育的群體，發展老人教育多元學習模式提供教育機會。
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. 本校為維護及促進校園性別地位之實質平等，消除性別歧視，維護人格尊嚴，厚植並建立性別平等之教育資源與環境，設置「南華大學性別平等教育委員會設置辦法」。 2. 對於性別保障方案，審理攸關教師聘任、聘期、升等、解聘、停聘、不續聘、資遣原因之認定等重大權益的「南華大學教師評審委員會設置辦法」 3. 評議攸關職技員工之獎懲事項、考績、升等、升職、續任、免職及其

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
			<p>它有關學校重大人事政策或本校同仁權益問題的「南華大學職工人事評議委員會設置辦法」，</p> <p>4. 均在上述辦法訂定「任一性別之委員應佔委員總數三分之一以上」之規範。以幫助女性教職員工有更多參與校務、維護自身權益之機會。</p> <p>5. 已設置數間性別友善廁所，並於校內保健室設置哺(集)乳室。</p> <p>6. 每年辦理數場性別平等教育課程。</p>
目標6 ■	<p>潔淨水與衛生—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？節水設施？水資源回收再利用？</p> <p>提供飲水機？自來水安裝的比例？…等</p>	<p>1. 已設置智慧水表及智慧電表，並計算每人平均用水量。</p> <p>2. 目前廢水有設置2座汙水處理設備，校內用水除地表水外，均透過處理再排放。</p> <p>3. 節水設施已裝設馬桶及水龍頭水設備。</p> <p>4. 已設置大樓雨水回收設備及道路集水箱、廢水處理設備，供園藝及沖廁使用。</p> <p>5. 已於總務處網頁公布飲水機設置位置，並定期維護。</p>
目標7 ■	<p>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。</p>	<p><u>能源教育</u></p> <p>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</p>	<p>本校確保所有的人都可取得負擔得起、可靠的、永續的，及現代的能源。</p> <p>1. 「大學措施」方面，本校建築於2018年修訂 ISO 50001 能源管理系統的能源審查、基線及績效指標管理作業程序，訂定符合 ISO 國際標準的 A、B、C 三級建築能效標準。</p> <p>2. 在「能源消耗密度」方面，2015年通過 ISO 50001 能源管理認證，輔導後建立「碳管理 PDCA 流程」擬定達成碳中和之步驟。</p> <p>3. 於 2018 及 2022 分別通過 ISO 14064-1：2006及2018版碳盤查認證。</p>

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
			4. 本校永續中心持續辦理環境教育及碳盤查等能源知識課程。
目標8 ■	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> 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. 本校依據大學法第 22 條、教育部所頒「教師申訴評議委員會組織及評議準則」及本校組織規程第 18 條之規定設置「教師申訴評議委員會」。及設置「南華大學職技員工申訴評議委員會」組織及評議要點。 2. 設置安全衛生委員會，審議、協調及建議職業安全衛生有關業務。 3. 目前學校職員人數約500人，身心障礙者7人，任用比例為1.4%。
目標9 ■	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> 校內是否有其創新作法？創新的設施？…等	設置永續農場，推廣無毒、友善農法，並成為校園有機農業示範場域，2023年起增設太陽能板48片，成為太陽能農業示範場域。
目標10 ■	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 無障礙者設施？校內是否有其親師生溝通對話的管道？等	1. 大樓均設有無障礙坡道。 2. 已訂定「南華大學學生申訴辦法」及設置「學生申訴評議委員會」管理學生申述案件，至少每學期辦理一場師生座談會。
目標11 ■	永續城市與社區 —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. 本校與嘉義大林社區合作，輔導社區無毒耕作，並協助大林成為義大利慢城總部認證的「慢城(slow city)」。 2. 與民雄菁埔社區合作，發展黑水蛇循環設施及課程。 3. 與嘉義大溪厝社區合作，社區文化

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
			歷史產物-八口井之保存。
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	本校推動負責任的消費與生產不遺餘力。首先在「道德採購」方面，強化綠色消費及綠色採購環境與政策，並依私立學校法及政府採購法制度與細則，建立完整採購作業規定與內部控制制度。為促使綠色消費成為全校運動，採購導入「低污染、省能資源、可回收」環保產品，優先採購具「環保」、「節能」、「省水」、綠建材標章產品，藉此達到節能、減碳及營運成本降低之目的。
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	本校為氣候行動，強化環境教育及推動碳中和。 1. 在「環境教育」方面，計畫性導入能源管理系統，獲經濟部能源局頒贈「ISO50001 認證」。響應政府推動「零災害」的職業安全衛生政策，本校將安全衛生自主管理導入 OHSAS 18001:2007 職業安全衛生管理系統，積極參與多場職業安全衛生種子人員教育訓練，配合完成內部稽核與風險評估改善後通過驗證，獲頒「OHSAS 18001:2007 職業安全衛生管理系統」證書。為了解碳排放，於2018年辦理碳盤查，並獲得 ISO1406-4 認證。2019年通過 ISO45001-2018 職業健康安全管理系統認證。2019年申請環境教育機構及場域，2020年6月通過機構認證、

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
			8月通過環境教育場域認證 2. 在「推動碳中和」方面, 成效良多, 包括推動環保低碳校園, 落實資源回收、廚餘回收利用、落葉堆肥、節能節水措施、雨水收集再利用等等
目標 14 ■	水下生命 —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	本校積極關注永續發展議題, 除積極處理廢水外, 更鼓勵教師參與保育及永續利用海洋與海洋資源, 例如至嘉義東石與金門烈嶼淨灘, 防止海洋環境劣化, 為海洋永續發展盡一份心力。
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	本校為陸域生命, 推動碳中和、推動森林校園、推動慢食校園、推動環保校園。惟目前校內針對外來物種入侵尚未完成一套規範措施。
目標 16 ■	和平正義與有力的制度 —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	本校為促進和平且包容的社會, 以落實永續發展; 提供司法管道給所有教職員工生; 並在所有階層建立有效的、負責的且包容的制度。

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 17 <input checked="" type="checkbox"/>	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
		南華大學為國際佛教大學聯盟一員，積極發展全球夥伴關係，並特別設立「國際及兩岸學院」，旨在塑造國際化校園、增加學生國際移動力，讓南華走向世界，同時延攬優秀境外生，讓世界走向南華。

肆、計畫執行歷程：

一、教師社群

今年度總共舉辦 7 場教師社群會議。首先 5 月透過進行三場教師社群活動，第一、二場為教師增能活動，5 月 2 日邀請在虎尾溪社大教授丙級園藝考試的王瀚老師教導本校師生繁殖樹苗方法，5 月 3 日至雲林參訪三家廠商，了解農產品後加工與循環再利用方式。5 月 9 日則與中正大學 USR 團隊聯合辦理會議，討論兩計畫執行方向及可合作機會。

下半年度則辦理 4 場教師社群會議，11 月 7 日及 28 日下午主要進行碳盤查及碳足跡方面技能的增進並結合教師社群教師專長-食農教育進行料理碳足跡計算，另外也針對本校開發碳盤查系統進行除錯會議討論，以利未來上架公益碳盤查平台之作業。而於 11 月 28 日中午則邀請明道大學智慧能源工程學系徐力行副教授，針對南華大學永續農場太陽能系統進行講解及後續改善建議。12 月則辦理 USR 計畫執行情況說明與檢討會議，針對本年度計畫與活動辦理情形進行檢討、改善建議及 113 年度規劃構想。

表 22 112 年教師社群

項次	辦理日期	時間	主題	簡要說明	參與人次
1	112/05/02	11:30~15:30	咖啡樹高空壓條	藉由學習無性繁殖方式，不消耗成本，繁殖校內樹苗。	13
2	112/05/03	09:45~17:00	農產品的後加工與循環再利用	藉由參訪三家廠商，了解農產品後加工與農業廢棄物分解新解方及蜜蜂養殖與副產品利用等知識。	21
3	112/05/09	09:00~12:00	南華&中正大學聯合 USR 會議	藉由兩校老師分享，讓團隊成員了解本年度合作與執行內容。	20
4	112/11/07	15:00~18:00	食品碳足跡及食農教育	介紹碳足跡如何計算及食品碳足跡，後半藉由烹飪在地食材進行食農教育。	42
5	112/11/28	12:00~15:00	太陽能介紹與永續農場太陽能建置	介紹淨零碳排趨勢、認識太陽能光電，並實際至永續農場認識太陽能系統。	34
6	112/11/28	15:00~18:00	中草藥食農教育及碳盤查	前半課程針對南華碳盤查系統排錯做測試與資料收集，後半以中草藥結合食農教育為題材做相關介紹。	33

項次	辦理日期	時間	主題	簡要說明	參與人次
7	112/12/12	12:00~13:00	「推動碳中和農業」執行情況說明與檢討會議	會議前半由蕭雅柏副研究員報告112年執行計畫情況，會議後半藉由教師社群及USR計畫教師討論，總結113年進行方向。	14



圖 35 永續校園教師社群推動時間圖

(一) 咖啡樹高空壓條

活動日期:112年5月2日

活動地點:南華大學永續中心、桉樹林

活動內容: 本次教師社群主題為高空壓條法之認識與實作。主講者王瀚老師從介紹植物繁殖系統，並帶入高空壓條法之理論，並使用玫瑰試做高空壓條法，再實際帶到桉樹林用高空壓條法操作種植咖啡樹。



講師介紹植物繁殖方式



講師示範玫瑰高空壓條



咖啡樹高空壓條-老師教導



咖啡樹高空壓條-操作成果

圖 36 5/2 咖啡樹高空壓條法

(二) 農產品的後加工與循環再利用

活動日期:112年5月3日

活動地點:雲林縣鈺統食品股份有限公司二廠、銘安科技股份有限公司、蜜蜂故事館

活動內容: 本學期第二次教師社群移師到雲林縣辦理, 共到三家廠商參訪, 了解農產品後加工與農業廢棄物分解新解方及蜜蜂養殖與副產品利用及日常中的食品從種植、運送到加工之流程, 並理解各食品及相關產業廠商對消費者食品安全與企業永續經營之努力等知識, 最後藉由綜合討論分享今日學習知識。



鈺統食品-「蔬菜牛排, 您要幾分熟?」課程



銘安科技-老師介紹固碳回歸大地方式



銘安科技-解說老師介紹可分解回收材質



蜜蜂故事館-蜂子粉

圖 37 5/3 農產品的後加工與循環再利用

(三) 南華&中正大學聯合 USR 會議

會議日期:112 年 5 月 9 日

會議地點:南華大學永續中心

會議內容: 本次會議由南華大學永續中心洪耀明教授團隊-「推動碳中和農業」與中正大學施慧玲教授團隊-「共創長者幸福人生: 科際整合人權實踐方案」兩個 USR 計畫團隊在兩位主持人分別發表兩校之 USR 計畫之主題與欲達成目標及進行方式, 之後由現場教師與助理一一發表意見與討論相關合作事宜。兩校計畫看似不同, 但其實農業從業者中有很多都是超過 65 歲的老人, 當南華在輔導社區及農場進行環境教育場域認證或進行碳盤查時, 如受輔導單位有需要長者照護, 可以請中正大學團隊協助。而同理, 若中正大學團隊在進行社區輔導時, 本校團隊也能提供相關專業之協助, 例如辦理課程進行食農教育及碳排相關議題之講座, 多元化長者之學習內容。



洪耀明教授分享南華大學 USR 計畫



施慧玲教授分享中正大學 USR 計畫



教師與助理們專心聽講



綜合討論-白志元老師發表意見

圖 38 5/9 南華&中正大學聯合 USR 會議

(四) 食品碳足跡及食農教育

活動日期:112年11月7日

活動地點:永續中心

活動內容: 本次教師社群前半段由洪耀明教授進行主講, 首先介紹碳足跡為何, 並教導要如何計算碳足跡。後半由在大林慢城協會服務多年的社群教師-邱靖媛副教授主講, 教導教師及學生如何烹飪料理, 並藉由在料理的過程中一一介紹食材的原產地(生產)、運輸、銷售、消費再到最後的回收廢棄過程。最後料理完成後大家一起享用美味的佳餚。



洪耀明教授介紹碳足跡流程



親手做捲餅

邱靖媛副教授介紹食農教育及食材



一同享用食物

圖 39 11/7 食品碳足跡及食農教育

(五) 太陽能介紹與永續農場太陽能建置

活動日期:112 年 11 月 28 日

活動地點: 學海堂 S535 教室、永續農場

活動內容: 本次教師社群主題為太陽能設置。主講者徐力行教授從目前的極端氣候對世界所造成的影響開始帶入, 介紹能源的重要性, 讓學習者們認識太陽光電能源、太陽能設施設計建置跟系統工程的比較、南華大學永續中心溫室太陽光電系統, 以及讓學習者們在學習結束時, 反思關於太陽能發電及設計設置等等的問題。



開場介紹-永續中心太陽能溫室建置



太陽能設備介紹-1



太陽能設備介紹-2



匯流相展示

圖 40 11/28 太陽能介紹與永續農場太陽能建置

(六) 中草藥食農教育及碳盤查

活動日期:112年11月28日

活動地點:永續中心

活動內容:本次教師社群主題為食農教育及碳盤查。主講者邱靖媛副教授從中國醫藥文化開始介紹，搭配食農教育，哪些藥材可以跟哪些食物搭配著吃，不僅有更好的風味也可以有效的幫助人體吸收提供好的免疫力增強健體及身心靈。而在碳盤查課程，則讓參與教師及學生，能了解最近業界蔚為潮流的碳盤查報告書的格式及如何製作，並介紹本校委託廠商製作的碳盤查系統，未來能透過此系統直接生成碳盤查報告書。最後透過讓學生及教師實際操作，身體力行後更能快速理解及融會貫通。



開場介紹-永續中心太陽能溫室建置



太陽能設備介紹-1



介紹中心開發的碳盤查系統



讓學生分享

圖 41 11/28 中草藥食農教育及碳盤查

(七) 「推動碳中和農業」執行情況說明與檢討會議

活動日期:112年12月12日

活動地點:永續中心

活動內容: 首先，由本中心蕭雅柏副研究員對於本中心執行教育部USR計畫做計劃目標介紹及做整個執行成果的報告。如介紹執行的KPI、計畫內容，並講解今年執行情形，展示照片成果，展示實際完成度。接下來，蕭雅柏副研究員分享個人對明年計畫的建議。最後透過老師及助理們的互相討論及計畫主持人洪耀明教授的總結明年執行方向。



蕭副研究員介紹今年執行成果



蕭副研究員介紹計畫成員



蕭副研究員介紹今年達成指標



教師社群成員及執行計畫同仁認真聽講

圖 42 12/12 「推動碳中和農業」執行情況說明與檢討會議

二、增能活動(參訪、工作坊...)

辦理時間	活動名稱	簡要說明	參與人次	照片
2023/1/14-15	南華大學環境教育志工共識營	透過一年一度的志工共識營活動，凝聚志工向心力，並透過參與佛陀紀念館教案試教活動，了解低碳環境教育理念，並針對未來一年要執行事務，透過分組討論及報告，集思廣義進行討論。	24	 <p>園區進行樹木測量</p>



				 <p>志工分享心得</p>
2023/2/5-5/7	南華大學環境教育機構人員訓練 103 及 33 小時課程-第一期	南華大學每年至少辦理一期環境教育人員訓練課程，本次除一般民眾外，也有兩名職員參與，並順利通過認證，增加職員撰寫環境教育教案及規劃活動相關技能及知識。	35	 <p>5/7 展演考試後大合照</p>
2023/4/15	第七屆永續發展與綠色科技國際研討會	此研討會由南華大學永續中心主辦，於 2023 年已辦理 7 屆。以 SDGs 為主軸，並以「農業與生態」、「ESG 與環境教育」、「循環經濟與碳中和」、「環境資訊技術」為四大主軸徵稿。主題演講則邀請台灣、香港、菲律賓、美國知名學者講述有機農業及碳中和進展及研究。	208	 <p>國際有機聯盟主席演講</p>  <p>大合照</p>
2023/7/15	低碳農業工法講座-陳世雄講師	由前明道大學校長，現 City Bear 農場負責人-陳世雄先生，進行低碳有機農業的課程，並至有機農場進行土坵工法的實作，教導一般民眾如何不燃燒木材，減少排碳。透過埋	36	 <p>土坵工法實作</p>

		木材方式固碳，並利用其隆起土坵增加種植表面積，兼顧農業經濟及環境友善。		
2023/7/19	低碳農業工法講座-蒾菜根萃取	此次課程邀請位於嘉義縣民雄鄉的化妝品綠色工廠負責人-周麗美董事長分享建置低碳工廠的歷程，並使用本校永續農場生產的甜菜根進行萃取教學。	19	 <p>講師介紹萃取工法</p>
2023/7/29-9/17	南華大學環境教育機構人員訓練 103 及 33 小時課程-第二期	本次課程因無環境部補助緣故，人數較第一期少，但仍舊有 21 名學員完訓，本期課程有一名校內職員參與。	21	 <p>第二期學員結業大合照</p>
2023/8/1	低碳農業工法講座-MICP 土壤固結技術與有機農業應用展望導論	本次講座邀請在 MICP 工法上頗有研究的郭義浩博士向學員們介紹微生物誘導碳酸鈣沉澱 (MICP) 技術，此種技術使用天然原料，更能讓土地永續發展。	36	 <p>MICP 工法實作</p>
2023/8/7	推動農產品供應鏈碳中和工作坊	本次農業工作坊是繼 111 年 12 月之後第二次辦理，本次更聚焦在農業碳中和的議題上，邀請在國內外知名的藍碳、綠碳與農業深耕與進行研究的學	77	 <p>大合照</p>


		者們來分享知識。		
2023/8/8	有機農業實務觀摩-TJ有機農場	此次參訪來到花蓮TJ有機農場，園主夫妻利用利用物聯網、大數據、人工智能等技術，實現對農田灌溉的自動化、智能化管理，可以解決目前農業從業人員老齡化及從業人員減少帶來的問題，園內除智慧化系統之外，也有園主設計之自動化小雞舍及魚菜共生系統，非常適合小型農場主們模仿、參考。	41	 <p>學員分享</p>
2023/8/9	有機農業實務觀摩暨碳中和農業工作坊-花蓮銀川米有機農場	<p>本次工作坊來到位於花蓮縣富里鄉的銀川米有機農場，此農場具有全國最大的有機米種植場域，達三百多公頃，負責人夫妻的梁美智女士更因此獲得2022年十大神農。</p> <p>上午的課程，梁美智女士分享有機推動歷程及其艱辛，並由洪耀明教授介紹碳盤查施行方法，最後請學員進行碳盤查資料收集實作。而下午則請屏東科技大學的蔡正偉教授及南華陳柏青教授共同講解濕地量測的概念及進行實作。</p>	42	 <p>測量濕地碳排量-明暗瓶測試法實作</p>  <p>水稻田溫室氣體密罩式法-箱體組立</p>

2023/8/10	有機農業實務觀摩-李俊儀有機釋迦園	<p>本次課程帶著學員前往台東太麻里李俊儀有機釋迦農園，看看這位返鄉青農如何號召青農們共同合作並透過草生地栽培的低碳農法，讓釋迦在種植的過程中，既能種出碩大的果實，同時又能兼顧保護生態環境，讓農場可以永續發展。</p> <p>有機釋迦園的果實品質較高，口感更佳，而且更安全健康。</p>	38	 <p>園主為農友們介紹釋迦</p>
2023/10/14-15	環境教育志工基礎訓及特殊訓	<p>為培育南華大學環境教育場域解說志工及講師，推廣環境教育，進而共同建立多樣化環境教育場域課程。邀請在環境教育深耕多年的王佩蓮老師擔任講師介紹志願服務法，並讓資深志工分享服務心得，讓新任志工隊志願服務工作有所了解。而特殊訓則教導環境教育知識，最後請學員演練教案教學，增加教學經驗。</p>	31	 <p>王佩蓮老師介紹志願服務法</p>  <p>洪耀明老師介紹低碳植物-相思樹</p>
2023/10/16	有機農業實務觀摩-義松有機米(平安田園)	<p>本次課程中講解平安田園有機農場環境的相關條件要素，如不使用農藥和化學肥料，禁用 GMO，對生態環境能發揮保護作用，</p>	23	 <p>老師介紹農場及環境</p>


		<p>同時提供無毒、無污染的農作產品供消費者安心的食用，此外陳義松老師親自示範田畦的施作與糯米玉米的點播播種，並請學員實作，本次的有機農場實務訓練課程，學員們親身體驗動手實作，可以感受到有機農場生態環境的多樣性，與農地的純淨自然土壤有機質豐富肥沃，農田裡聞不到農藥與化肥的味道，</p>		 <p>學員們認真施作田畦</p>
2023/11/4 ~12/16	<p>有機農業示範課程：養蜂學 6-1~6-6</p>	<p>林下經濟為利用林地內的生態和環境特性，在林蔭下進行農產種植或養蜂，在不砍伐樹木的基礎下，提升林業經濟效益。本次增能課程以養蜂為主題，教導學員如何養殖蜜蜂，及給予蜜蜂友善的環境，促進農業永續發展。</p>	31	 <p>學員實作交流</p>
2023/11/8	<p>有機農業示範課程：KKF 有益微生物</p>	<p>此次課程邀請前農技團團長-陳義松教授講述 KKF 有益微生物菌工法的起源與做法，並至學校永續農場進行實作。KKF 農法利用天然原料，有助於解決廚餘及農業廢棄物的問題，轉化廢棄物為液體肥料，加速的自我修復，恢復土壤環境生物多樣化。</p>	30	 <p>學員分組彼此分工</p>

2023/11/12	第五屆東亞有機論壇	台灣自 2006 年承辦第一屆東亞有機論壇後，睽違 17 年再次舉辦第五屆論壇，並由南華大學主辦。面對全球碳中和議題之熱潮，本次主題除針對全球暖化、水質、土壤肥力及生物多樣性等問題進行探討之外，也以淨零碳排為主體，分享各國之研發及落實成果。	170	 <p>大合照</p>
2023/12/27	低碳農工法系列講座-濕地固碳工法	本次課程由洪耀明執行長擔任講師，介紹濕地碳排量測的計算方式，並請助教示範操作儀器，並以南華生態池的池水當作示範，測量並計算濕地的固碳量。	25	 <p>助教協助學員操作量測工具</p>

三、教學活動(配合盤點、課程融入實踐記錄…)

辦理時間	活動名稱	簡要說明	參與人次	照片
2023/2/6-2/8	氣候變遷國際環境教育活動-寒假英語營(國小~國中)	本英語營對象為具基本英文對話能力之國中小學生，除了一般的氣候變遷減緩與調適教學課程外，以英語進行教學，並藉由話劇展演，訓練學童英語	30	 <p>大合照</p>

辦理時間	活動名稱	簡要說明	參與人次	照片
		發表能力，訓練未來國際人才。		
2023/8/14-8/16	氣候變遷國際環境教育活動-暑假英語營(國中~高中)	本英語營對象為具基本英文對話能力之國高中學生，教學內容較難之課程。	30	 <p data-bbox="1102 1144 1362 1178">學生繪製發表海報</p>
2023/9/12-2024/1/9	「碳中和農業」課程	<p data-bbox="531 1227 887 1473">本課程透過理論講授及實務操作，學習農業之碳排放、固碳之量測、計算及方法，達到碳中和農業目標，主要內容包括：</p> <ol data-bbox="531 1518 906 1973" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="531 1518 887 1608">1. 地球碳循環理論—氣候變遷 <li data-bbox="531 1653 906 1839">2. 農產品供應鏈排放及碳盤查(ISO14064-1 碳盤查方法)、碳足跡之計算與量測(ISO14067) <li data-bbox="531 1883 887 1973">3. 農產品固碳方法、計算及量測 	18	 <p data-bbox="1038 1413 1428 1541">10/16 至雲林億豐昌畜牧場觀摩沼液沼渣循環及進行碳盤查</p>  <p data-bbox="1024 1892 1439 1973">11/21 老師介紹碳盤查報告格式</p>

辦理時間	活動名稱	簡要說明	參與人次	照片
		4. PAS2060 碳中和方法學理論、應用及案例分析		 <p data-bbox="1026 775 1437 853">12/12 老師針對學生報告進行講解</p>
2023/9/15- 2024/1/12	「環境規劃與空間資訊實務」課程	本課程主要探討空間資訊的方法及各種應用，包括基本觀念、空間分析方法及土地利用分析之方法論及應用案例。課程後半，以南華校園為實例，利用GIS及空拍設備及分析軟體計算南華大學數木固碳量。	10	 <p data-bbox="1035 1256 1425 1335">林文賜老師帶領學生至校園認識植物</p>

伍、代結語：

本校教學方針以個體為出發點，關注「人與自己、人與他人、人與社會、人與自然、人與宇宙」的和諧關係。在長期推動節能減碳的過程中，我們以永續精神為指導，積極推動各項工作。本校林聰明校長更提出了具有挑戰性的目標，即在 2028 年達成碳中和。為了實現這一目標，我們不僅致力於減少校內用電，還在校內增設農業太陽能，以減少對外購電力的依賴。

除了在 2016 年設立永續中心，2017 年設立永續綠色科技碩士學位學程外，我們還將聯合國可持續發展目標（SDGs）的精神融入各個科系的多樣課程中。同時，我們也舉辦了 SDGs 主題書展、推廣校園蔬食減碳、發起淨岸活動等一系列活動，旨在讓永續不再只是口號，而

成為南華大學「三好校園」精神的一部分，鼓勵我們做好事、說好話、存好心。

在多年的努力下，我們擁有一個明確的願景，即建立一個智慧化氣候友善校園，並且我們相信這一願景將在不久的將來成為現實。