



113 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. 智慧化監測設備導入問題探究、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(112 年)碳盤查成果	經由學校填報工作表，團隊回傳之圖表呈現	49-53
	學校減碳作為/策略執行	概況說明	54-55
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	教師社群，統計相關研習場次	72-82
	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，輔助部分智慧化監測設備，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）、過去三年水電費統計趨勢分析。	9-16
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）調查。	四大循環面向涵蓋多元項目，檢視主題進行調查。	16-49
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。	

	(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)		59-65、 83-87
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	66-71
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。	75-87

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. 智慧化監測設備整合推廣 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)、智慧化監測設備、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：南華大學	地址：622301 嘉義縣大林鎮南華路一段 55 號
學校年資：29 年	班級數：181 班
學校網址： http://www3.nhu.edu.tw/	老師人數(113-1 學期)：專任 177 人，兼任 250 人 技職人員人數：162 人 學生人數(113-1 學期)：4,690 人 班級數(113-1 學期)：181 班 1. 學院：5 學院及通識教育中心 2. 學系(學程/專班)數：18 學系、2 個學士學位學程、2 個進修學士班 3. 研究所數：21 個碩士班(含 1 個碩士學位學程)、11 個碩士在職專班(含 1 個碩士學位學程)及 2 個博士班。
是否為縣市政府指定之防災避難中心	☐ 是 ☒ 否
是否為 114 年度補助地方政府辦理環境教育輔導小組計畫之指定淨零綠校園行動策略方案申請校	☐ 是 ☒ 否
學校已執行過基礎計畫幾年	☐ 從未執行過 ☒ 第 4 年
參加過地方政府低碳校園計畫	☐ 是(計畫名稱：) ☒ 否
學校目前已有相關監測設施	☐ 空氣盒子 ☒ 能源管理系統(EMS) ☒ 智慧/數位電錶 ☒ 智慧/數位水錶 ☐ 其他()
學校是否有以智慧監控程式設計工具為教學素材，如：Micro:bit、Arduino…等	☒ 是 ☐ 否(程式設計工具，請說明) <u>資訊工程學系-Arduino</u>
學校目前與本計畫相關的教師社群	永續校園教師社群
學校簡介	
南華大學位於嘉義縣大林鎮近山區丘陵地，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 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。在環境永續方面，著重於永續概念及永續教育、節能減碳、慢食；並推動低碳蔬食、綠領人才培育，以建立南華大學永續服務團隊。

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，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，2023 年環境教育機構獲得評鑑特優。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



2021 年國土測繪中心南華大學正射影像圖(紅色圈內為盤查邊界)

二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想

(一)結合 SDGs 的校務發展

本校長期重視身心靈環保與環境永續，致力推動節能減碳與環境教育，以落實聯合國永續發展目標。並且將 SDGs 結合校務發展計畫，持續改善與落實永續多元發展，朝向世界級的永續發展典範學校邁進，同時也將協助縣內或鄰近縣市中小學及機構至校內進行環境教育研習，讓環境教育理念加以推廣與落實，以持續發揮大學影響力與善盡社會責任，為國家全球永續發展貢獻心力。因此，本校在 112-116 學年度校務發展計畫中，除了促使本校辦學特色與聯合國 SDGs 連結外，於六大發展主軸皆與 SDGs 相呼應，除秉持「慧道中流」校訓，以「提升生命價值與永續發展，培養慧道中流的南華人」為教育願景；以「生命教育、環境永續、智慧創新、三好校園」為辦學特色(如圖 1)；實踐「以生命力帶動三好生命力、以學習力提升就業競爭力、以全球觀促進國際移動力」的教育理念外，更秉持大師所開示「懷具百年樹人之志、回饋十方感恩之心」，以及「公義與公益」創校宗旨，強化四大辦學特色、積極扶助弱勢及善盡社會責任等目標。



圖 1 南華大學辦學特色與 SDGs 之連結

有鑑於此，本校在課程面向，努力發展具 UCAN 及 SDGs 內涵之課程，建立兼具產業面及永續發展之課程架構，其執行方案包含：1. 結合校務研究，蒐集教師教學與學生學習資料，檢討三化課程之成效性；2. 定期檢討三化課程問題，評核課程分流之施行成效；3. 將職能類別 UCAN 及聯合國永續發展目標 SDGs 融入課綱；4. 盤點課程符應產業發展及永續發展目標程度，回饋至課程內涵調整。5. 配合 UCAN 診斷結果，定期檢視課程架構及內涵。此外，本校亦積極申請世界大學影響力排名，深化全校教學及行政之 SDGs 指標內涵(如圖 2)，其執行方案包含：1. 續推聯合國永續發

展指標(SDGs)與本校四大辦學特色及六大學生核心能力之連結；2. 持續全面盤點課程與 SDGs 指標之符合情形，以作為課程內容及架構調整之參考依據；3. 持續全面盤點全校教學與行政之 SDGs 指標現況，邁向國際級環境永續典範大學；4. 透過 PDCA 之品質改善機制，提升本校世界大學影響力排名。



圖 2 邁向環境永續典範大學

本校秉持「整體規劃、統籌分工、相輔相成、經費區隔」的原則，整體規劃 112-116 學年度校務發展計畫、第二期高教深耕計畫。112-116 學年度校務發展計畫的願景、六大發展策略主軸與第二期高教深耕計畫(112-116 年)的目標、五大分項計畫充分呼應(關係詳見圖 3)，校務發展計畫著重基礎紮根作為，二期高教深耕強化前瞻創新作為，相輔相成共謀校務發展。本校 112-116 學年度校務發展計畫之六大發展策略主軸均標註與聯合國 17 項「永續發展目標」的關係。本校已構建環境永續、生命教育品牌，並以 2028 年達成碳中和為目標，第二期高教深耕計畫不僅將深化連結聯合國「永續發展目標」(1-17 項)、臺灣「永續發展核心目標」(較聯合國增第 18 項)(三者關係詳見圖 3)，更將本校構建環境永續品牌之經驗，推廣到社會、國際，並深耕氣候 變遷耀顯機構場域影響力，以及精進世界大學影響力排名成為國際級典範大學。

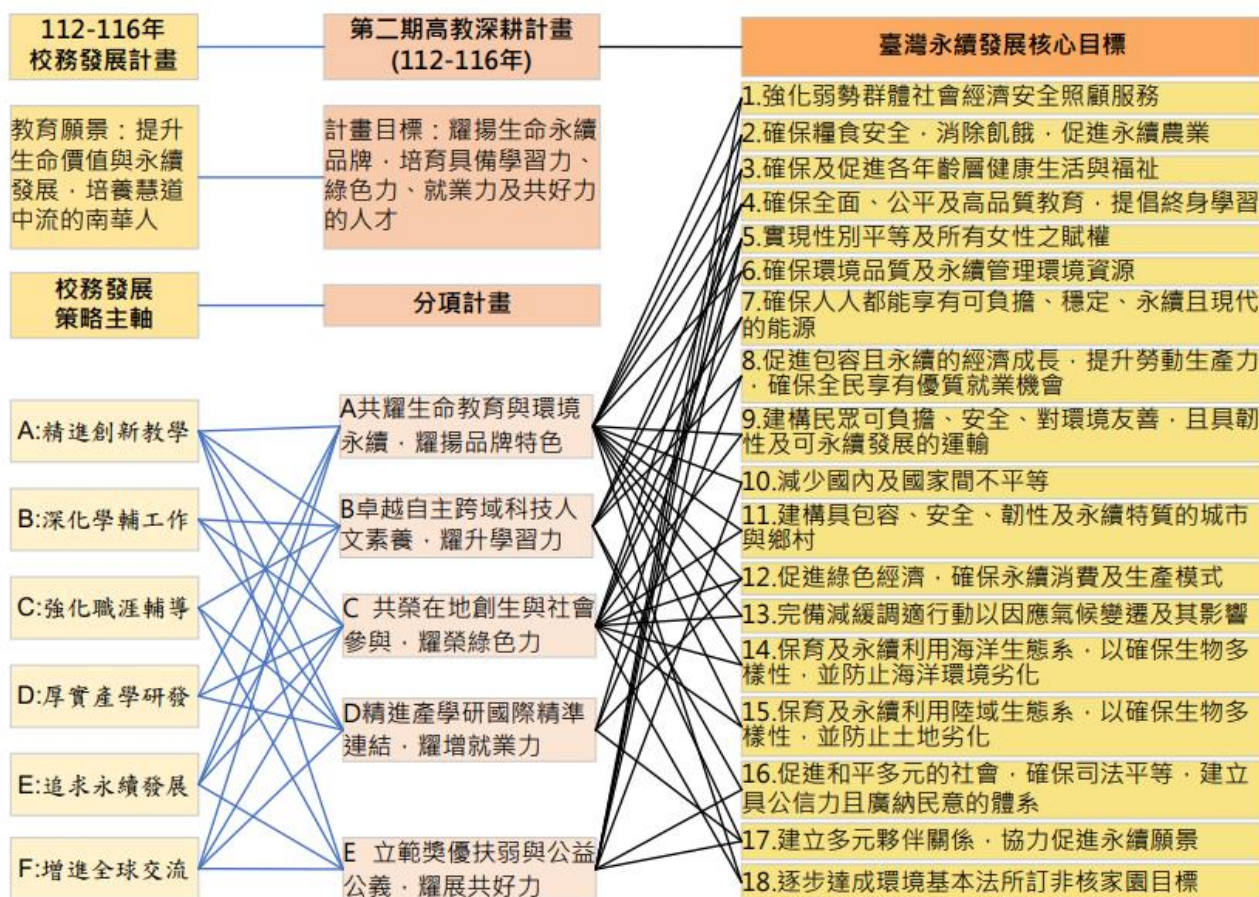


圖 3 本校高教深耕計畫及校務發展計畫對應關係圖

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」，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，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，結合永續生命關懷，以宗教情操來創造人們環境福祉，引領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，能成為策略發展及學術實踐的重鎮，為台灣社會的永續工作優先提供服務，作好區域領導者角色。

南華大學以「環境永續」為辦學特色之一，並在近年校務發展計畫中融入 SDGs 永續發展目標。除創立永續中心之外，2017 年成立「永續綠色科技碩士學位學程」、2023 年新設資訊科技進修學士班永續綠色科技組，並於 2024 年招生；總務處在能源管理及校園永續硬體上積極改善，並管理節能減碳委員會，定期檢討本校能源管理措施；學務處鼓勵學生成立永續性社團及志工隊，並定期舉辦學生宿舍省電比賽、二手交換活動；圖書館、教發中心及產職處也不定時舉辦淨零主題書展或邀請永續相關領域講師來校演講或分享；USR 辦公室則統合本校各子計畫，帶領鄰近社區往永續方向邁進。而在校層面上，也鼓勵全校響應綠色辦公、綠色採購等政策，短期目標為 2028 年達到碳中和，但未來也將往真正淨零排放的方向努力。

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 4，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。

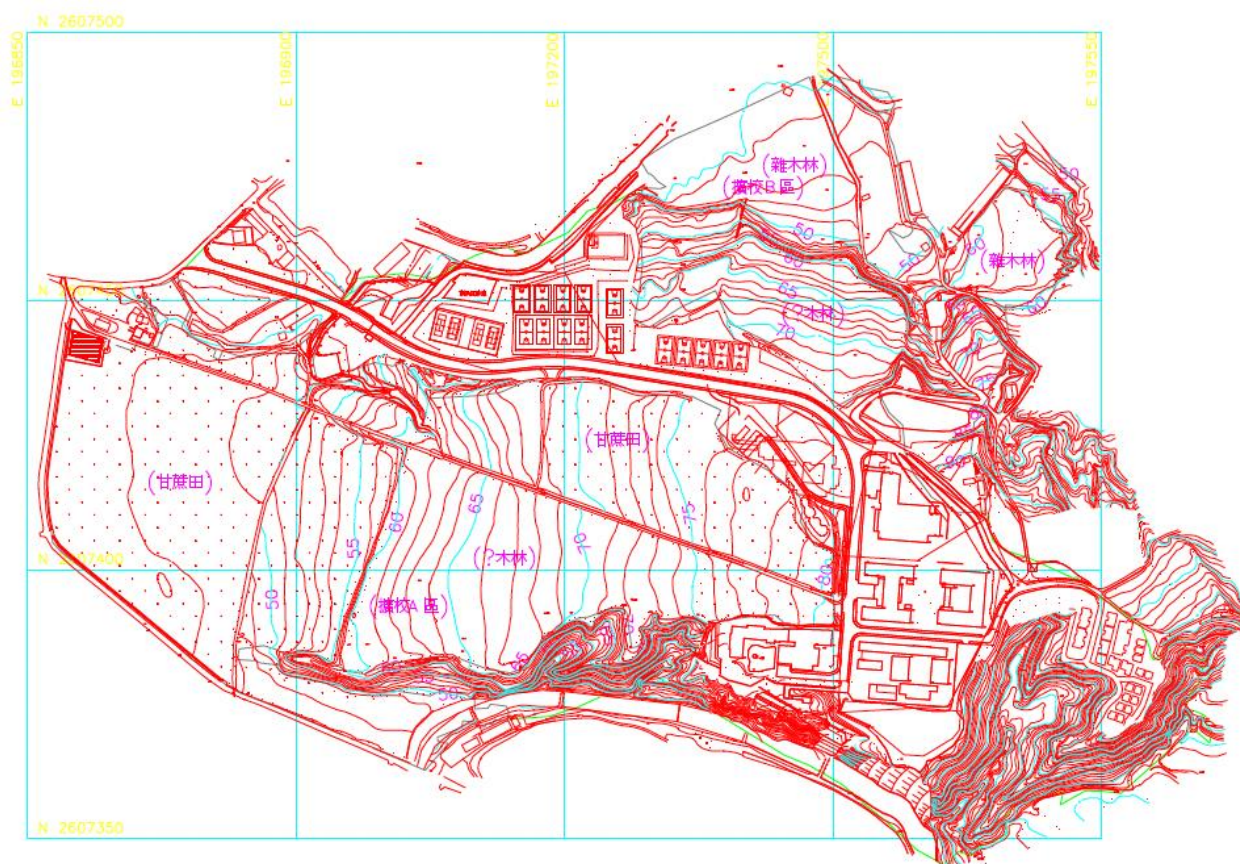


圖 4 南華大學等高線圖

坡度依據山坡地可利用限度分類標準如圖 5，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 5 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，以大林氣象站為主，南改斗南分場為輔，學校部分於 2018 年起於校園設置氣象站，如圖 6 所示(2024 年損壞，2024 年與氣象署接洽，預計 2025 年 6 月建立中央氣象署自動氣象站，取代原本氣象設施)。113 年平均最高風速最高落在冬季及夏季颱風季。

月份	平均風速(m/s)	最多風向(方位)	最多風向(符號)
113/1	1.4	北	N
113/2	1.5	北	N
113/3	1.4	北	N
113/4	1.1	北	N
113/5	1.0	北	N
113/6	1.2	南南西	SSW
113/7	1.5	南南西	SSW
113/8	1.1	南	S
113/9	1.0	北	N
113/10	1.3	北	N
113/11	1.3	北	N
113/12	1.6	北	N

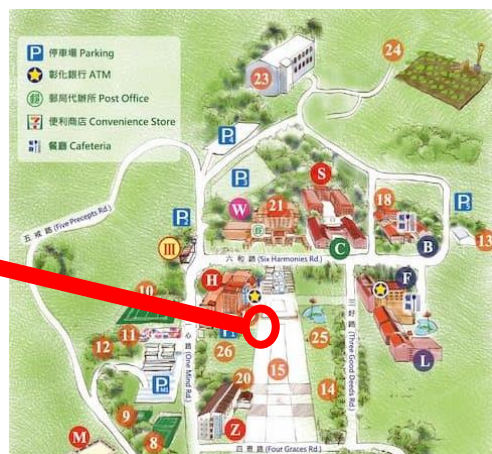
方位	符號	中心角度	角度範圍
北	N	360.0	348.76-11.25
北北東	NNE	22.5	11.26-33.75
東北	NE	45	33.76-56.25
東北東	ENE	67.5	56.26-78.75
東	E	90	78.76-101.25
東南東	ESE	112.5	101.26-123.75
東南	SE	135	123.76-146.25
南南東	SSE	157.5	146.26-168.75
南	S	180	168.76-191.25
南南西	SSW	202.5	191.26-213.75
西南	SW	225	213.76-236.25
西南西	WSW	245.5	236.26-258.75
西	W	270	258.76-281.25
西北西	WNW	292.5	281.26-303.75
西北	NW	315	303.76-326.25
北北西	NNW	337.5	326.26-348.75

表 1 雲林南改斗南分場氣象站風速及風向

表 2 風向符號及度數對照表



(a)南改斗南分場氣象站



(b)南華大學氣象站

圖 6 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

(a)校園生物熱點探索地圖

特色植物	飛羽行跡
 台灣欒樹 一會兒黃、一會兒紅、甚麼樹居然會開雙色花？別誤會，紅色可是欒樹的蒴果。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欒樹了。 圖子青 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。 陳晉隆 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。 圖子青 提供	 五色鳥 看不見，卻總是無所不在。上學路上，總是發出一連串唧唧如敲木魚似的叫聲，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。 黃坤發 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，還會年年換新衣呢。 圖子青 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。 圖子青 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。 圖子青 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，開心的啄著雀榕的果實，顯得樹梢熱鬧無比。 黃坤發 提供
 台灣肖楠 台灣特有種的常綠大喬木，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？ 圖子青 提供	 白鵲鴝 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？ 黃世仁 提供

(b)校園特色植物及鳥類

兩 爬 芳 蹤



諸羅樹蛙
諸羅樹蛙又稱雨怪，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，所以牠可以當作森林健康的指標囉。



史丹吉氏小樹蛙
身為兩栖博士，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。



白蟻樹蛙
唧唧唧唧...當小間響動時，不妨往草海堂與墨水樹林的方向尋去，試著翻攪樹位，也許牠們就在樹枝上，水滴內或水管夾縫中向你打聲招呼呢!!



花腹蛇
是嘉義地區最常出現的小型蛇類，最長可達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，溫馴無毒，以小青蛙與蜥蜴為食，是校園中最溫馴的小爬友。



黑眉錦蛇
二級保育類無毒的大型蛇，最長可達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，人們視黑眉錦蛇為「家蛇」，甚至看見牠們棲息在住家的屋簷上，也不會驅趕，因為錦蛇以鼠類為食，農人們都習慣透過這個會幫忙解決鼠患的好幫手囉。

六 足 世 界



獨角仙
校園中最大型節足的昆蟲，幼時潛行土中以腐植質為食，成蟲靠吸食樹液，白天可以在台灣樟樹根部附近找到牠們，在夏季繁衍，端午節前後數量最盛，具趨光性，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。



鞘翅
夜裡會從腐爛泥土而出，沿著樹幹的裂縫緩緩向上，揮霍寶並不在于位置的高低，只在乎自我的昇華，褪去一身舊衣，準備在盛夏烈日中大鳴大放，校園中有紅色翅脈的紅脈鞘翅與綠色翅脈的真砂鞘翅，雖是同門兄弟，叫聲卻不盡相同。



青帶鳳蝶
校園中被常見的鳳蝶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吸水，成蟲全年可見，幼蟲以橡樹植物的葉片為食，由於飛行迅速，雖然常見卻非常不易觀察呢。



紫斑蝶
紫色的山中精靈，共同特徵是前後翅有閃閃燦爛紫色光芒，春夏會在全台各地繁殖，冬天則到南半球越冬，蝴蝶與蝶類冬眠從世界罕見的景觀，「臺灣紫斑蝶」與「墨西哥帝王斑蝶」的飛候，並列為世界上兩大「超大型蝴蝶會」。



黑腹樹蝨
校園中體型僅次於獨角仙的昆蟲，也是台灣低海拔最常見的節足蟲，有著發達的大顎用來對抗天敵與打鬥，體型略扁故名扁蝨，幼蟲以腐朽的樹木為食，成蟲習性與獨角仙相似，夜晚具趨光性，白天可以在學校台灣樟樹的根部附近找到牠們。

(c)校園特色動物

圖 7 校園生態

(四) 淹水災害潛勢圖

本校北側鄰近葉仔寮溪，南側臨近三疊溪。過去曾在 2001 年至 2005 年有幾次邊坡滑落導致校產損失，經過嘉義縣府之三疊溪、葉子寮溪整治工程及學校邊坡工程整治工程陸續完成後，2006 年迄今未曾發生大規模之土石崩落。但因校地旁仍鄰近容易溪水暴漲的三疊溪，因此仍需多方注意。此外本校位處山坡地，受水土保持法之規範，於集水區下游設置有多處滯洪池，本校橄欖湖蓄洪及滯洪暴雨時排出之最大排洪量，不大於排出前，因此可保護出口之水體及相關棲息地的特性、面積、保護狀態及生物多樣性價值。

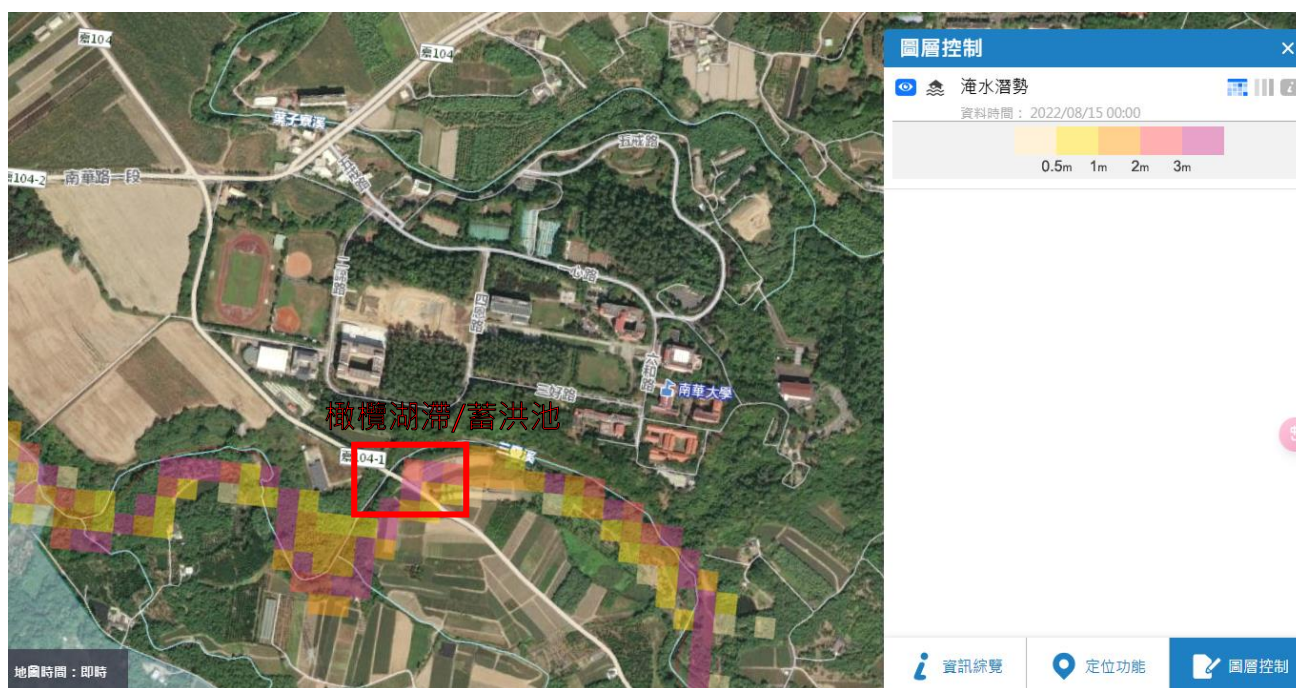


圖 8 淹水災害潛勢圖(資料日期：111 年 8 月 15 日)

圖片來源：[國家災害防救中心 災害情資網](#)

(五) 其他補充資料

113 年度校舍建築物基本資料調查表如下表。

表 4 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

建物名稱	層棟戶數	構造種類	竣工日期	用途
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
妙音樓	地上 4 層地下 1 層	RC	2019 年 5 月 27 日	教學

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，單位樓地板面積年用電量(7,574,000/110,926) (Energy Use Index, EUI)，113 年為 68.3kWh/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：

- 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）。
- 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。
- 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

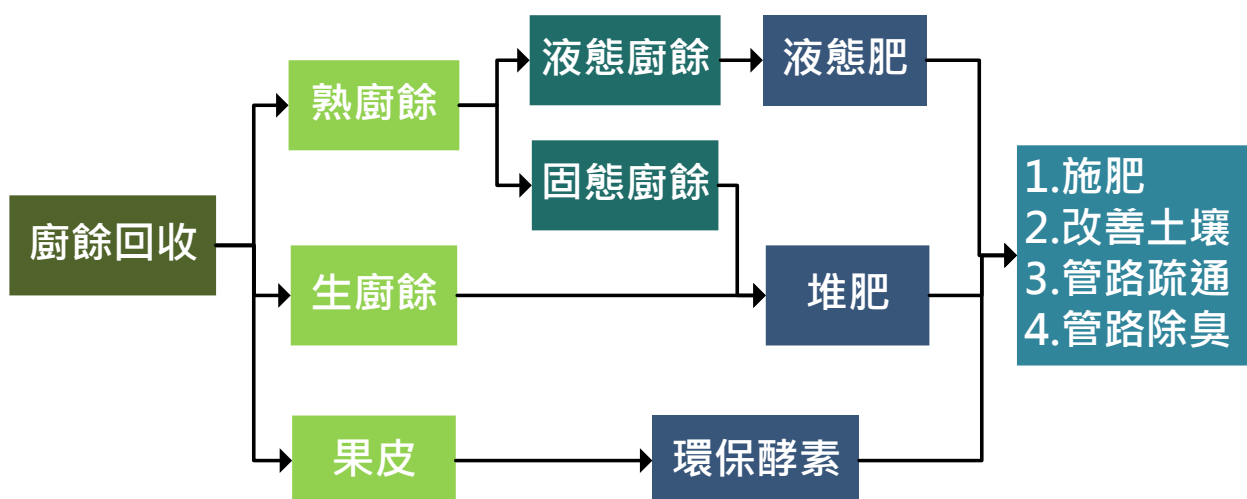


圖 9 設置垃圾分類及暫貯場所

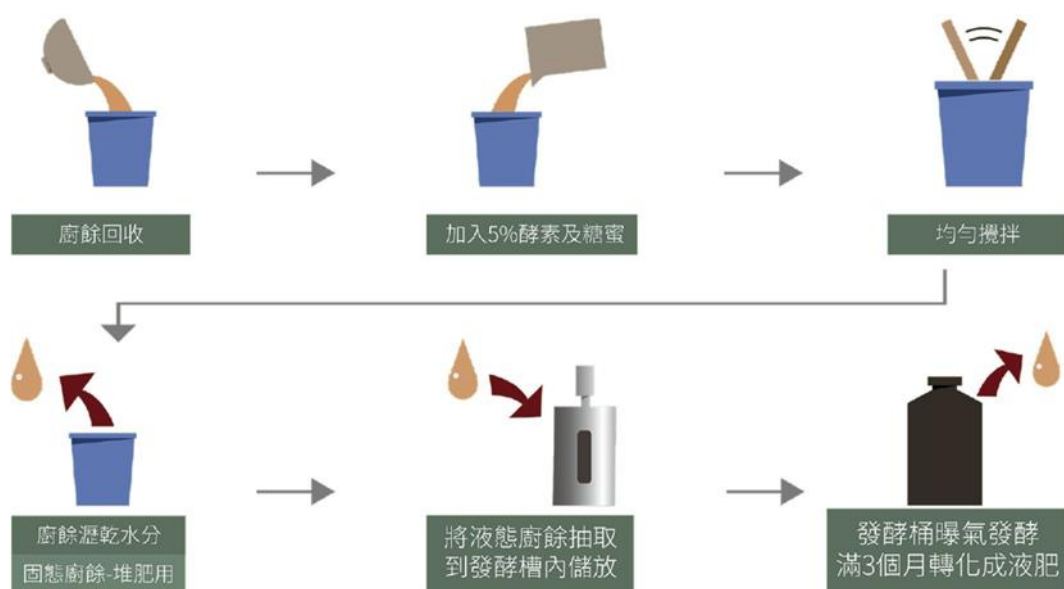
(2) 資源回收再利用具體改善措施：

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 10 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 11 廚餘資源化應用

2. 垃圾減量、資源回收績效分析

近三年垃圾減量及資源回收分析表如表 5 所示，每人每年一般垃圾量，111 年 16.75(kg) 為最低，113 年垃圾量為近三年最高，原因為 113 年校內辦理多場大型活動(113 年 3 月舉辦「第六屆佛光山大學校長論壇」、7 月舉辦「2024 全民閱讀博覽會」、12 月舉辦「有機世界大會」等)，一般垃圾及資源回收量皆大幅增加。

表 5 111 年至 113 年度廢棄物實際產生量

項 目	細 項	111 年	112 年	113 年	平均
一般事業廢棄物	A. 一般垃圾(公噸)	102.177	96.975	100.235	99.796
	B. 資源回收(公噸)	72.318	77.730	85.708	78.585
	C. 廚餘回收(公噸)	27.282	32.400	32.768	30.8170
	D. 生活汙泥(公噸)	0(*3)	1.470	0(*3)	0.049
有害事業廢棄物	E. 實驗室廢液(公噸)	0(*3)	0.289	0(*3)	0.096
	F. 醫療廢棄物(公噸)	0.005	0.013	0.008	0.009
總廢棄物量(公噸)		201,782	208.877	218.719	209.793
資源及廚餘佔比(%)		49.36%	53.18%	54.17%	52.14%
全校教職員工生人數(*4 報部資料)		6,097	5,490	5,279	5,622
每人每年一般垃圾量(公噸)		0.01675	0.01766	0.018987	0.017799
每人每年回收量(公噸)		0.01633	0.02006	0.022443	0.019611

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

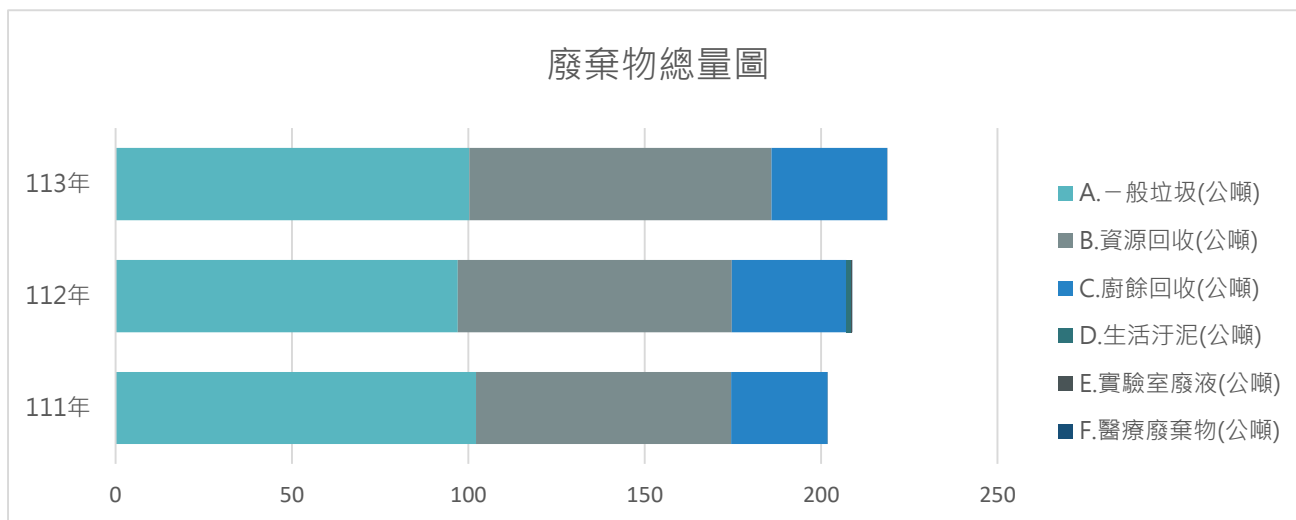


圖 12 廢棄物總量圖

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污水泥等，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 13、圖 14 所示。

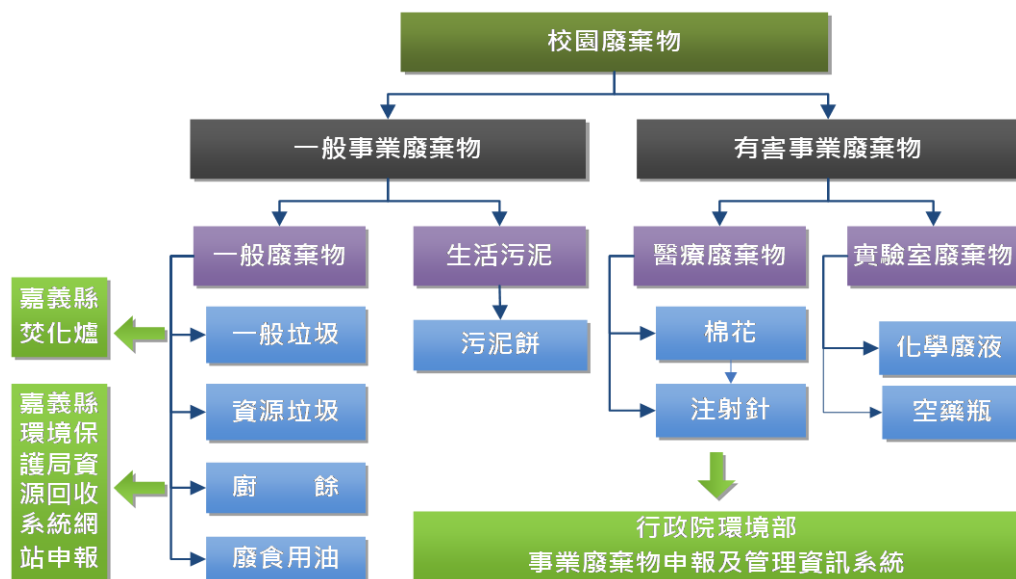


圖 13 校園廢棄物分類圖

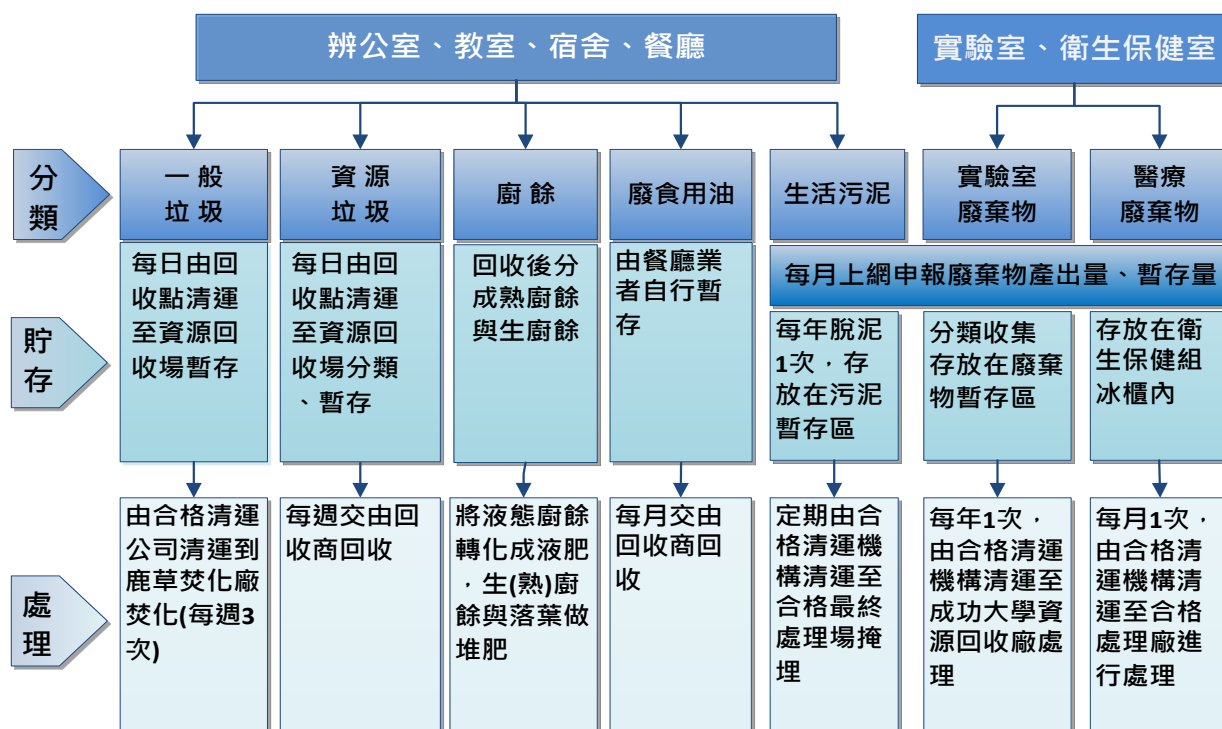


圖 14 校園廢棄物處理流程圖

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

圖 15 廢棄物減量(廢)、再利用具體措施

6. 校園減塑計畫

- (一) 2016 年起餐廳內禁止使用一次性餐具，禁用塑膠袋。
- (二) 持續進行校內減塑宣導，鼓勵教職員工生不購買塑膠瓶裝飲料、不將免洗筷及塑膠袋進入校園。
- (三) 2017 年起，資源回收物打包及落葉收集，使用可重複之網袋替代大垃圾袋，大量減少垃圾袋使用量。
- (四) 2018 年 7 月起禁止使用吸管
- (五) 持續進行校內減塑宣導：
 1. 少喝瓶裝水、罐裝飲料，利用環保杯替代紙杯。
 2. 隨身攜帶環保袋(環保餐具)、少用塑膠袋(免洗餐具)。
 3. 自備保鮮盒購買生鮮產品。
 4. 購買綠色包裝認證標章商品。
 5. 秉持物盡其用精神，盡量購買能夠重複使用的產品，拒絕購買用過即丟的東西。
- (六) 依 111 學年度第 1 學期第 2 次膳食衛生指導委員會紀錄：

配合減塑環保政府政策，學校餐飲將協調不主動提供吸管及竹筷，塑膠袋要另外收費外，另輔導廠商飲料自帶環保杯優惠五元，外帶餐點自備餐盒部分也將提供優惠。



圖 16 推動校園減塑

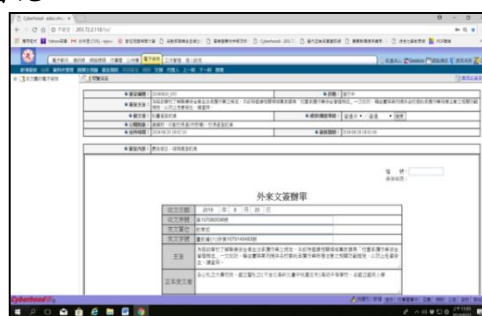
7. 減紙計畫

成果如下圖 17 所示。

- (一)推展電子化行政措施：文件資料雙面列印(如：採購契約書)，採無紙化會議，會議資料以投影片播放。校內公告周知訊息，以電子化方式為之。
- (二)擴大公文電子交換及提升電子公布欄應用：對外之宣導、文書，以公文電子交換方式處理。會議通知、會議紀錄優先進行電子化作業。
- (三)公文線上簽核作業
- (四)持續宣導節能減紙作業觀念，落實節能減紙措施。



(a)校內電子公布欄



(b)電子化公文簽核



(c)無紙化會議



(d)歷年用紙量趨勢

圖 17 校園減紙計畫

(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 18。



(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 18 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 19。109 至 113 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 113 年 32.53%。

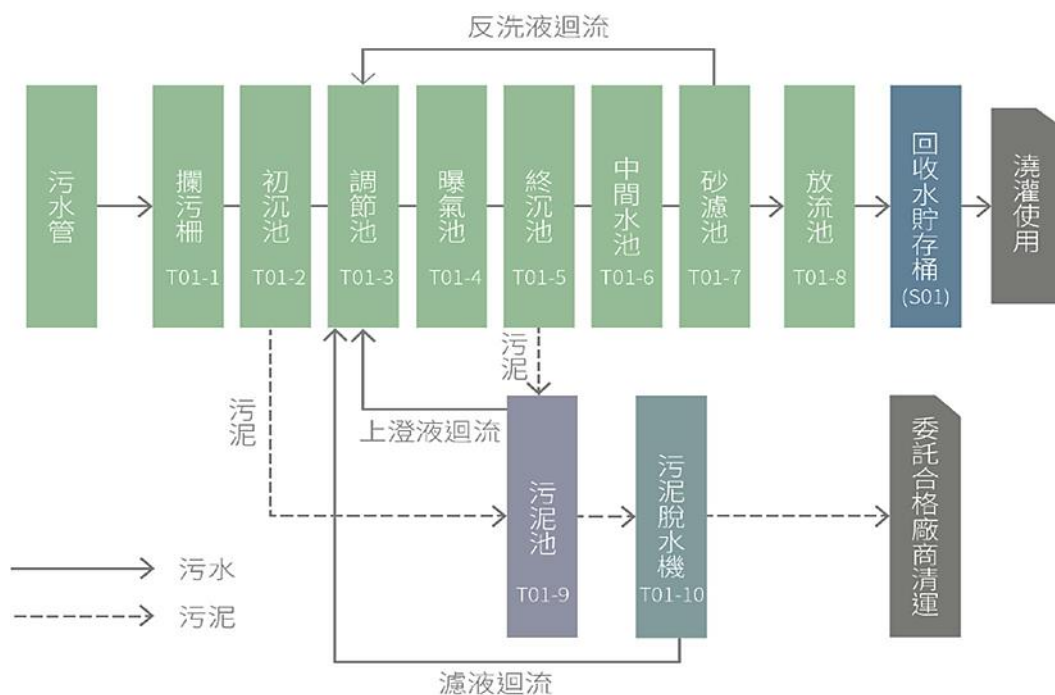


圖 19 污水處理流程圖

表 6 109~113 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(%)
109	96,138	31,588	32.86
110	88,376	34,741	39.28
111	96,563	34,276	35.50
112	92,348	33,832	36.64
113	90,198	29,339	32.53

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 7 校內 109-113 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
113	25,678	35,181	0	60,859

註：單位為 m^3

(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 20，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。



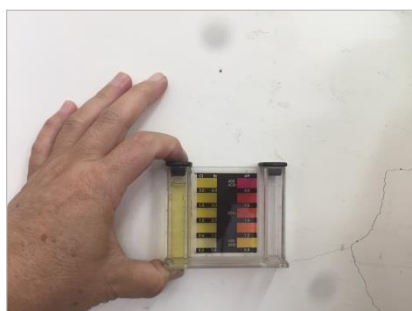
(a) 溶氧測定



(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 20 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 8，歷年來水質檢驗優於法規標準。

表 8 南華大學放流水水質檢測分析表

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)
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
113/11/25	7.4	<1	10.3	<1.25	0.5

註 1：放流水標準，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。

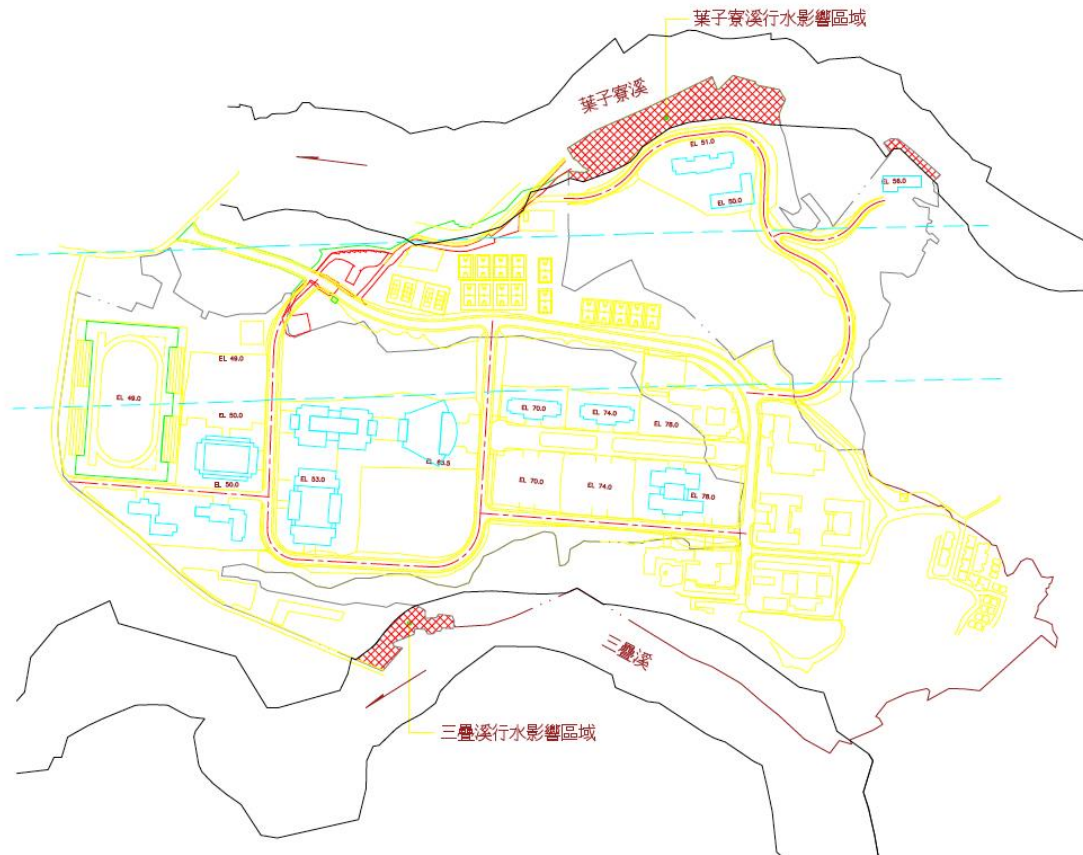


圖 21 洪水影響範圍

3. 植物固碳及基準年碳盤查

南華大學盤查全校碳排放量，並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、類別二之間接碳排量，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。

(1) ISO14064-1 第三方查證碳盤查(2021 年基準年)

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。



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
臺南
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 kgCO₂ 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:

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 to 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 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.
Taiwan Headquarters: 2nd Floor, No. 37, 3-Hu Rd., Keelung Dist., Taipei 114, Taiwan, R.O.C.
BSI Taiwan is a subsidiary of British Standards Institution.

Statement No: GHGEV 776279

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 南華大學 臺南 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 to 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 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.
Taiwan Headquarters: 2nd Floor, No. 37, 3-Hu 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		
1.1 Stationary combustion		416.53
1.2 Mobile combustion		63.93
1.3 Industrial processes (anthropogenic systems)		79.15
1.4 Fugitive (anthropogenic systems)		0.00
1.5 Land use, land use change and forestry	N/A	273.46
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 to 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 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.
Taiwan Headquarters: 2nd Floor, No. 37, 3-Hu Rd., Keelung Dist., Taipei 114, Taiwan, R.O.C.
BSI Taiwan is a subsidiary of British Standards Institution.

圖 22 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

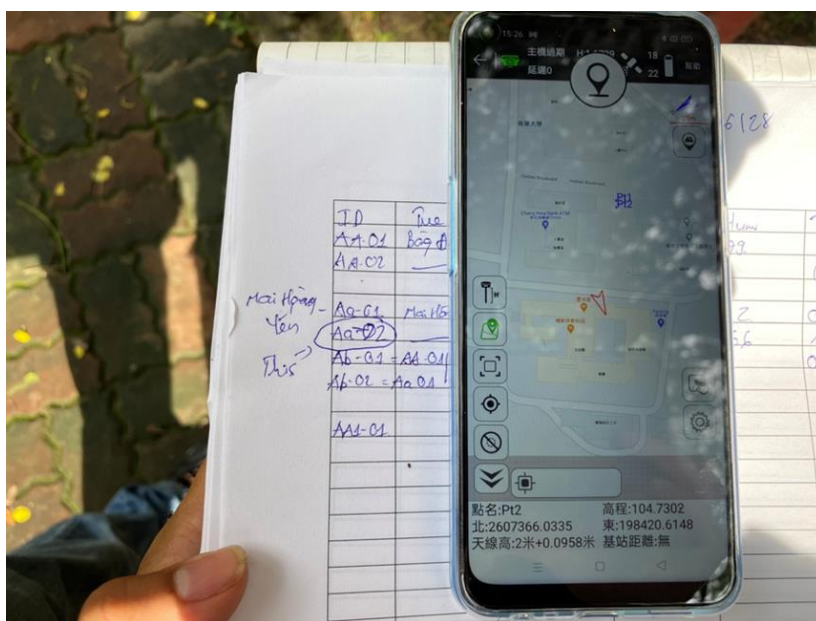
$$C = V \times BD \times BEF \times CF$$

而碳的原子質量為 12，氧的原子質量為 16，可得 CO_2 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 1092ton 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：

<http://designnck.com/nhuCST/index.php>



(a)GPS 定位



(b)樹木座標



(c)南華大學植物分區

圖 23 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，每學期至少開會一次，定期開會，如下圖 24。

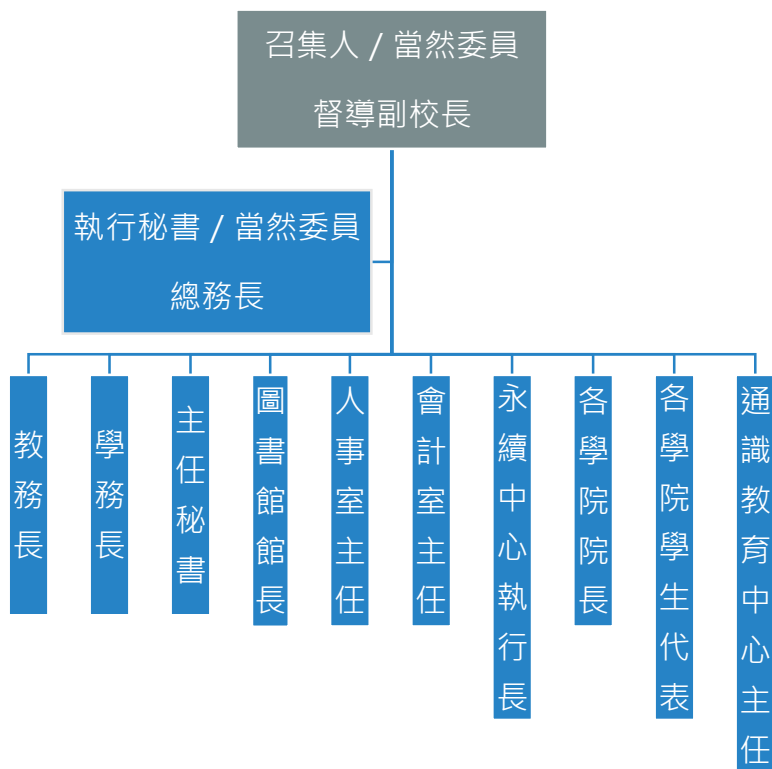
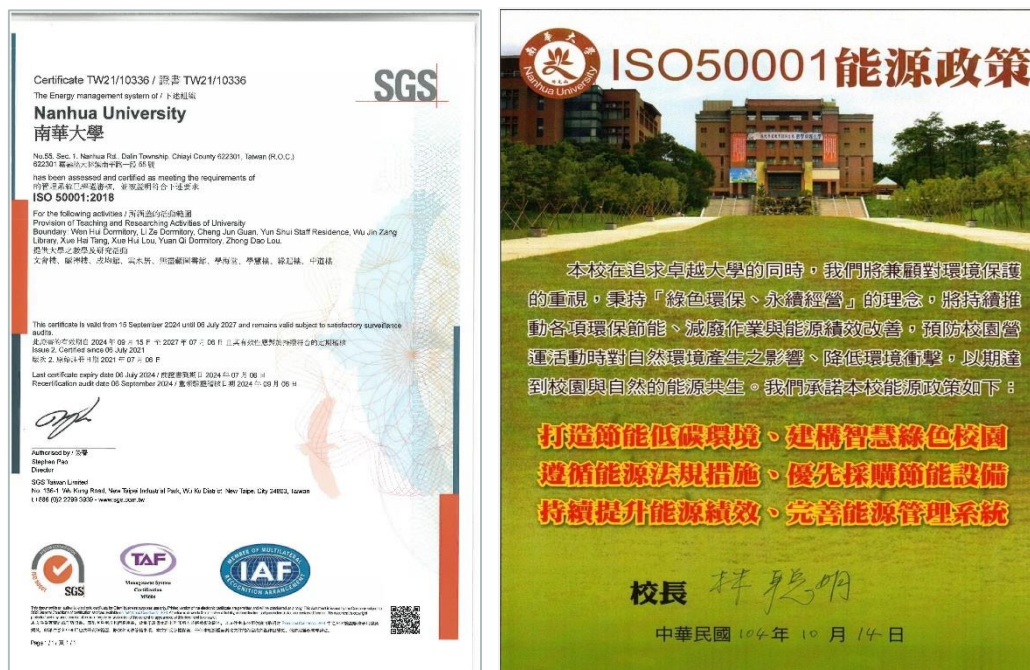


圖 24 節能減碳推動委員會組織

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 25。



(a)ISO 50001 證書

(b)校長簽署能源政策

圖 25 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 26。



圖 26 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 27，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。

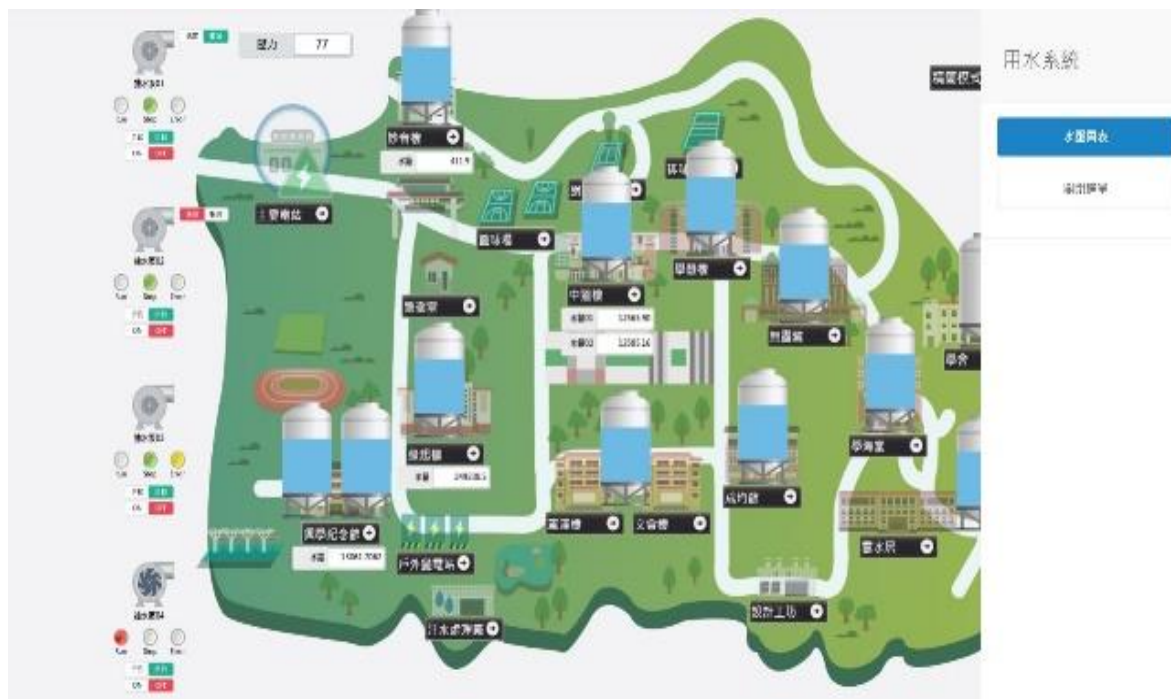


圖 27 能源監控系統

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 28。學樓部分機台，於寒暑假不開機。



圖 28 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 9 歷年節能成效。

表 9 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	歷年台電電力 碳排排碳係數 (公斤 CO ₂ e/度)	減少溫室氣體排放量*1 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%	289,575kWh/年 (1,042,470,000 kJ/年)	0.528	152.8956
	106	提昇學生宿舍熱水效益 汰換熱泵主機	節省耗能 40.7%	21,856kWh/年 (78,681,600kJ/年)	0.554	12.1082
	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%	22,631kWh/年 (81,471,600kJ/年)	0.554	12.5376
	106	照明系統改善	提高照明並降低照明用電量 節能率 78.2%	176,242kWh/年 (634,471,920kJ/年)	0.554	97.6381
	109	空調系統改善	改善學慧空	27,000kWh/年	0.502	13.554

能源目標	年度	行動計畫標的	實際達成標的	改善節能效益	歷年台電電力 碳排排碳係數 (公斤 CO ₂ e/度)	減少溫室氣體排放量*1 噸 CO ₂ e 排放量 (ton CO ₂ e/年)
			調系統節能率 35%	(97,200,000kJ/年)		
	109	圖書館照明改善	降低照明用電量節能率 67.5%	51,370kWh/年 (184,932,000kJ/年)	0.502	25.7877
	110	空調系統改善	改善學慧空調系統節能率 89%	42,461kWh/年 (152,859,600kJ/年)	0.509	21.6126
	110	學慧樓教室照明改善	降低照明用電量節能率 48%	23,814kWh/年 (85,730,400kJ/年)	0.509	12.1213
	111	圖書館空調系統改善	降低圖書館空調系統節能率 41.8%	21,238kWh/年 (76,456,800kJ/年)	0.495	10.5128
	111	學慧樓照明改善	降低照明用電量節能率 0.53%	22,292kWh/年 (80,252,280kJ/年)	0.495	11.0345
	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 (76,464,000 kJ/年)	0.494	10.4926
	113	麗澤樓變壓器整併	改善麗澤樓熱水系統節能率 71%	52,560kWh/年 (1,892,160,000 kJ/年)	0.494*2	25.9646
	113	學慧樓共同教室冷氣改善	改善學慧樓空調系統節能率 82.6%	25,704kWh/年 (92,534,400 kJ/年)	0.494*2	12.6978

備註：

*1 電力溫室氣體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，位數以小數點後第 4 位四捨五入計算。

*2 113 年電力排放係數尚未公布，因此以 112 年 0.494(公斤/度)計算，隔年再行修正。

(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”，約每兩~三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) 113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116年5月。

室內空氣品質檢測：113年巡查檢驗紀錄值及定期檢驗紀錄如下。

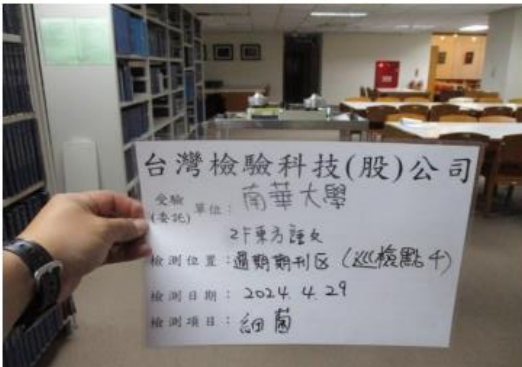
表 10 113 年 5 月 21 日巡查檢驗紀錄表

樣品編號	巡檢位置	採樣時間(分鐘)	CO ₂ 檢驗值(ppm)	標準值(ppm)
巡檢點1	圖書館1F	2	494	1000
巡檢點2	圖書館1F	2	488	1000
巡檢點3	圖書館2F	2	471	1000
巡檢點4	圖書館2F	2	474	1000
巡檢點5	圖書館3F	2	469	1000
1F 外氣	門廳外	2	438	1000

表 11 113 年 5 月 21 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 東方語文參考書區(巡檢點 1)	二氧化碳	8 小時	ppm	406	1000
	甲醛	1 小時	ppm	0.03	0.08
	粒狀汙染物(PM ₁₀)	24 小時	ug/m ³	11	75
	細菌	1 小時	CFU/m ³	71	1500
2F 東方語文過期期刊區(巡檢點 4)	細菌	1 小時	CFU/m ³	107	1500

室內空氣品質檢驗測定及檢驗結果公布，詳下圖。

 台灣檢驗科技(股)公司 受驗單位：南華大學 (委託) 1F東方語文 參考書區 (巡檢點1) 檢測位置：參考書區 (巡檢點1) 檢測日期：2024.4.29-30 檢測項目：CO₂、PM₁₀	
說明：室內空氣品質檢測 (CO₂、PM₁₀) 日期：2024/04/29~2024/04/30 地點：1F東方語文參考書區(巡檢點1)(#1)	說明：室內空氣品質檢測 (CO₂、PM₁₀) 日期：2024/04/29~2024/04/30 地點：1F東方語文參考書區(巡檢點1)(#1)
 台灣檢驗科技(股)公司 受驗單位：南華大學 (委託) 1F東方語文 參考書區 (巡檢點1) 檢測位置：參考書區 (巡檢點1) 檢測日期：2024.4.29 檢測項目：甲醛	 台灣檢驗科技(股)公司 受驗單位：南華大學 (委託) 1F東方語文 參考書區 (巡檢點1) 檢測位置：參考書區 (巡檢點1) 檢測日期：2024.4.29 檢測項目：細菌
說明：室內空氣品質檢測 (甲醛) 日期：2024/04/29 地點：1F東方語文參考書區(巡檢點1)(#1)	說明：室內空氣品質檢測 (細菌) 日期：2024/04/29 地點：1F東方語文參考書區(巡檢點1)(#1)
 台灣檢驗科技(股)公司 受驗單位：南華大學 (委託) 2F東方語文 過期期刊區 (巡檢點4) 檢測位置：過期期刊區 (巡檢點4) 檢測日期：2024.4.29 檢測項目：細菌	
說明：室內空氣品質檢測 (細菌) 日期：2024/04/29 地點：2F東方語文過期期刊區(巡檢點4)(#2)	

(a)113 年檢驗測定

圖 29 室內空氣品質檢驗測定及檢驗

2. 完成校園氣候監測

本校自 2019 年起，在九品蓮華大道旁近學慧樓側，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。目前歷史展示系統網址為 <http://designnck.com/>，但 2024 年起陸續有裝置損壞，目前尚未維修，因此目前學校氣象資訊展示暫時改以鄰近之中央氣象署部屬在臺南區農業改良場斗南分場之氣象資料為準。2024 年中旬與中央氣象署接洽，預計 2025 年中旬將於本校建置自動氣象站，資料將即時上傳至中央氣象署網站。



(a) 監測設備



(b) 監測站內部



(c) 監測站外觀



(d) 監測站首頁

圖 30 南華大學氣象監測站

表 12 113 年 1 月至 12 月氣候監測紀錄(臺南區農業改良場斗南分場)

月份	總日照時數 (h)	月平均風速 (m/s)	月最多風向	月平均氣溫(℃)	月平均相對濕度 (%)	月累積降雨 (mm)
113-01	231.3	1.4	北	16.8	76.8	6.0
113-02	253.9	1.5	北	19.2	76.4	21.5
113-03	266.6	1.4	北	21.1	74.6	9.0
113-04	263.6	1.1	北	26.0	79.9	135.0
113-05	289.5	1.0	北	26.1	80.9	134.5
113-06	292.4	1.2	南南西	28.8	80.5	205.0
113-07	288.4	1.5	南南西	29.0	81.8	828.0
113-08	299.1	1.1	南	28.9	82.1	210.0
113-09	277.3	1.0	北	28.3	84.2	258.5
113-10	267.8	1.3	北	26.5	82.7	62.0
113-11	243.8	1.3	北	22.9	80.4	59.5
113-12	248.7	1.6	北	18.1	76.5	23.5

3. 透水鋪面試驗場與設備

本校設計透水鋪面試驗場地，共有 8 格，分別有 JW 生態工法(道路)、JW 生態工法(停車場)、水泥連鎖磚、透水混凝土、植草、植草磚、透水瀝青、碎石等，每種透水鋪面規格為長 3.5 公尺、寬 2 公尺。並設置人工降雨，研發樹莓派為基礎之入滲量測設備。



圖 31 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 109 年最高，113 年度最低，用水度數呈現逐年降低趨勢。而以月份來看，113 年用水在寒暑假的 1、2、7 月，都較去年略為降低，顯見在持續新設校內建築的情況下，節水成效仍有所展現。

表 13 109-113 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
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
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
113	9,338	4,246	10,833	10,481	11,230	10,619	4,145	3,747	6,661	11,921	11,060	11,835	106,116

2. 水資源使用量

109 至 113 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。113 年因雨水豐富，汙水處理過後之中水用於園藝澆灌量有所減少，但相對雨水回收沖廁量增加。

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)
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
113	106,116	6,404	112,520	90,198	28,825	61,373	51,147

單位：度=立方公尺=1000 公升

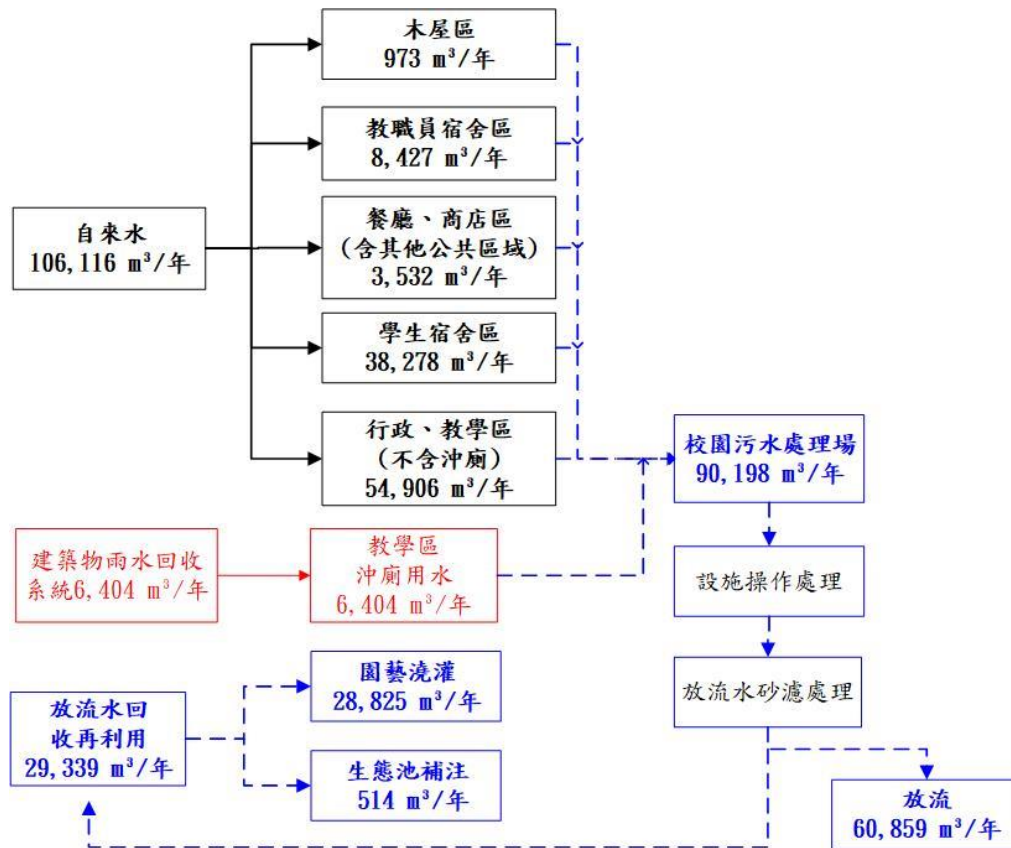


圖 32 2024 年校園水平衡圖

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 33 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、草溝漥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 34 所示，能將地表逕流水補注至地下，新設大樓設置雨水回收。雨水利用成效分析表如表 16，113 年利用雨水沖廁，整體減少替代使用自來水沖廁排放之碳排 0.999 噸 CO₂e/度，為歷年最高。此外，109~113 年污水處理量、回收使用量詳表 6，113 年回收使用量達 32.53%。

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	2,923	2,240	3,809	沖廁、冷卻水
104 年 9 月	緣起樓	3,379	2,362	1,989	沖廁、澆灌
104 年 9 月	九品蓮華大道	5,913	180	270	澆灌
106 年 9 月	中道樓	1,800	837	1,004	沖廁、澆灌

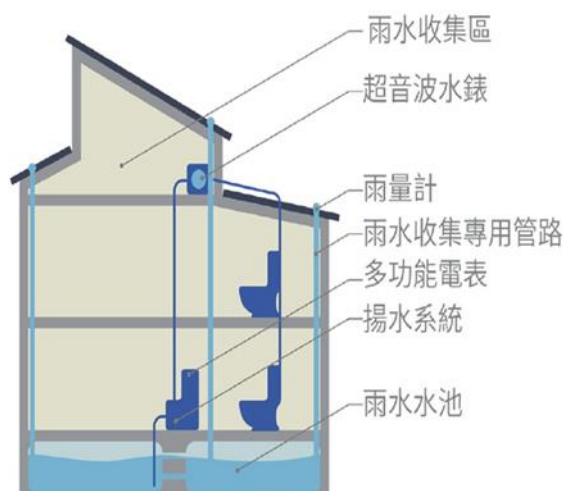
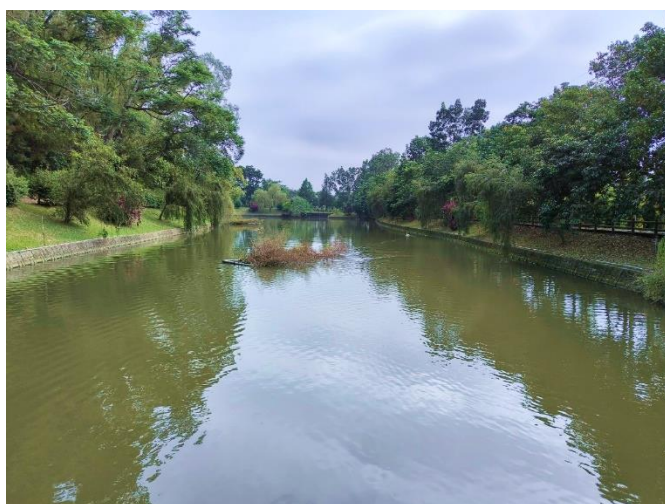


圖 33 雨水回收系統圖



(a)生態池(橄欖湖)補助水源-中水、雨水



(b)地面集水箱

圖 34 地表逕流水補注

表 16 109 至 113 年雨水收集利用成效分析表

年度	雨水沖廁使用量(m ³)	CO ₂ 排放當量係數*1	減少 CO ₂ 排放量*3 (噸 CO ₂ e/度)
109	5,844	0.152	0.8883
110	5,988	0.161	0.9641
111	6,110	0.152	0.9287
112	6,205	0.156	0.9680
113	6,404	0.156*2	0.9990

說明：

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

*2：尚未公布 113 年度最新排放係數，因此以 112 年數據計算，下期再修正。

*3：減少 CO₂排放量計算至小數點後第 4 位四捨五入。

4. 省水方式

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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 35 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 35 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。113 年以個別月份來說，多較前幾年降低，但因辦理大型活動等因素，在 113 年 3 月~6 月、9 月~10 月，用電都較往年高出許多。

表 17 近年用電趨勢

過去五年用電量(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
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
113	435,600	396,800	615,200	722,000	813,600	749,600	502,000	488,000	785,200	780,400	669,200	583,200	7,540,800

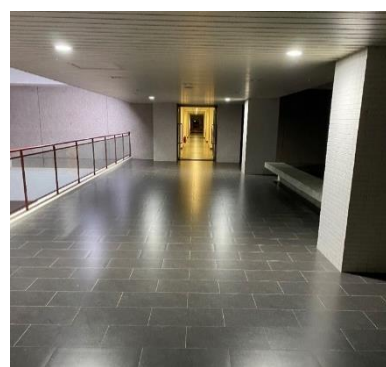
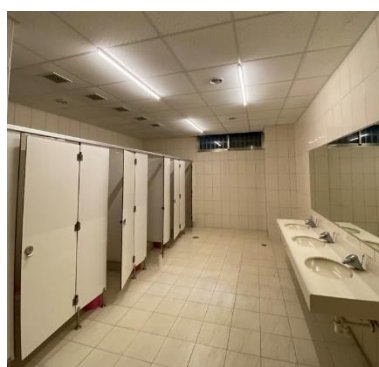
2. 省電設備



(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 36 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。

2024/2/19 【南華-深耕E3】「112-2三好宿舍節能省電比賽」

活動緣由：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，落實環保意識融入生活，培養學生實踐「節能減碳」的目標。

1、活動時間：113年2月27日(二)~113年5月29日(三)
 2、活動地點：南華大學麗澤樓、文會樓、九村、綠起樓
 頒獎地點：學慧樓H224教室。
 3、活動對象：凡為南華大學麗澤樓、文會樓、九村、綠起樓住宿生皆可參加報名
 4、報名網址：至各宿舍輔導室領取書面報名表並繳交
 5、人數上限：不限
 6、主辦單位：南華大學高等教育深耕計畫辦公室
 7、承辦單位：南華大學學生事務處
 8、連絡方式：南華大學學生事務處生活輔導組-綠起樓麗澤樓 分機73000

時間	主題	主持人/講者
2/27(二)~4/3(三)	學生報名	
4/10(三) 18:00-20:00	第一次抄表：文會樓-麗澤樓-綠起樓-九村	
4/24(三) 18:00-20:00	第二次抄表：文會樓-麗澤樓-綠起樓-九村	
5/8(三) 18:00-20:00	第三次抄表：文會樓-麗澤樓-綠起樓-九村	
5/22(三) 15:00	公布得獎名單	
5/29(三) 17:00~17:30	頒獎儀式：報到	
5/29(三) 17:30~17:35	主席致詞	生協會會長
5/29(三) 17:35~17:55	頒獎人致詞	學務長、總務長、 副學務長、生活輔導組組長
5/29(三) 17:55~18:00	頒獎、合影	全體人員
5/29(三) 18:00~20:00	聯誼活動	
5/29(三) 20:00	散場	

省電比賽頒獎暨聯誼活動

112年度深耕計畫【E3】
增值公益公義及三好校園，扶助弱勢學生

日期：113年5月29日(星期三)

時間：17:00~20:00

地點：學慧樓H124

主辦單位：
南華大學學務處生活輔導組

協辦單位：
南華大學學生宿舍生活協進會

報名掃我



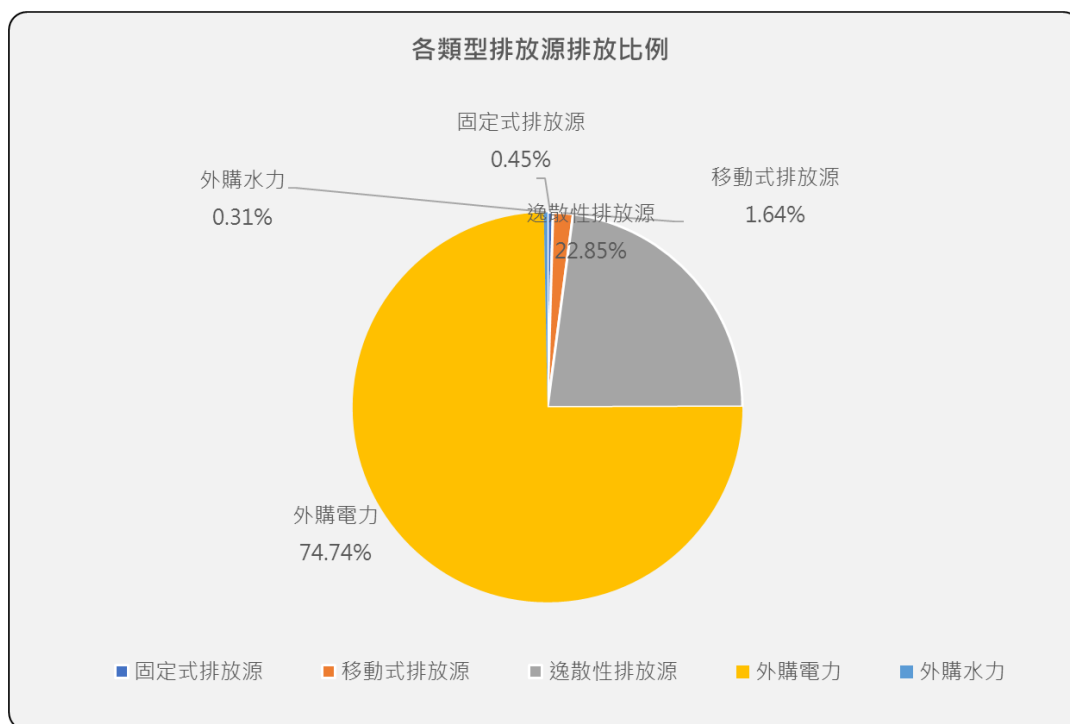
圖 37 宿舍節電比賽

三、從學校 112 年碳盤查成果與各項監測數據(EMS、Micro: bit、Arduino 等)

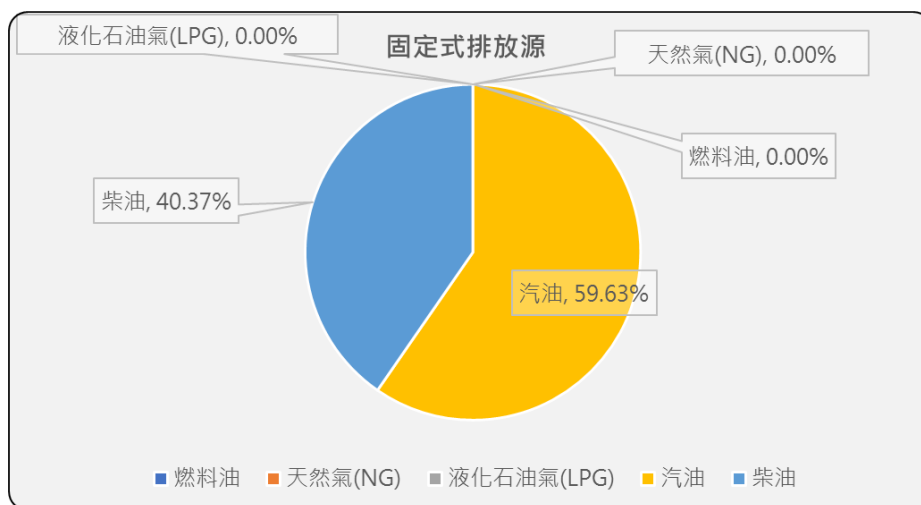
(一)依據 112 年永續校園基礎計畫碳盤查 Excel 表，計算碳量量，呈現圖表如下：

1. 各類型排放源排放比例

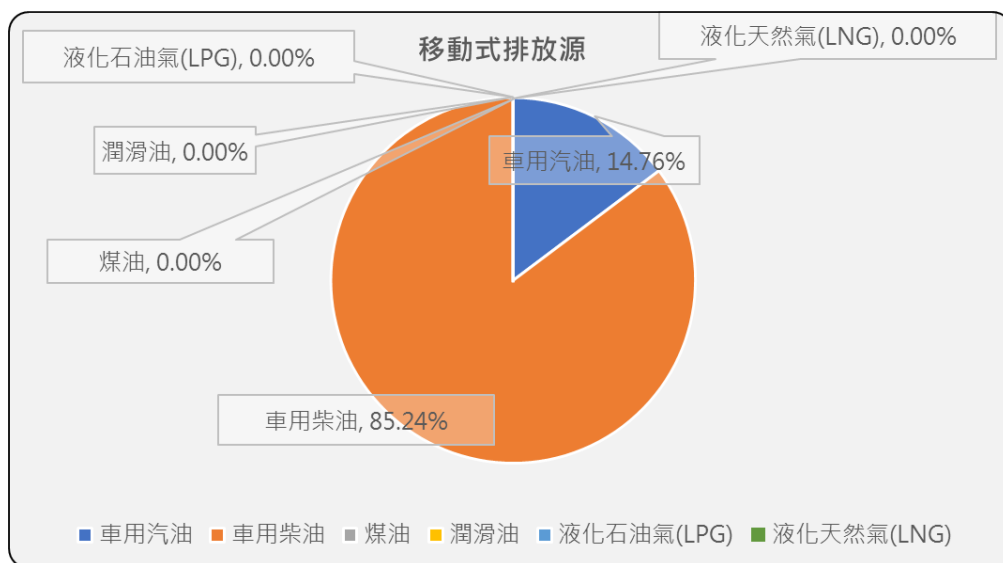
樹木碳匯-採用內政部建築研究所									
各類型排放源排放比例	固定式排放源	移動式排放源	逸散性排放源	外購電力	外購水力	總碳排放當量	負碳排及減碳作為/策略		
碳排放當量 (公噸CO ₂ e/年)	24.6122	89.7984	1248.9430	4084.6998	16.8759	5464.9293	負碳排-再生能源	負碳排-樹木碳匯	減碳作為/策略
占總排放量比例(%)	0.45%	1.64%	22.85%	74.74%	0.31%	100.00%	2.7885	821.6502	18.9435
							校園樹木一年的固碳量約		
							821.6502		
							公噸CO ₂ e/年		



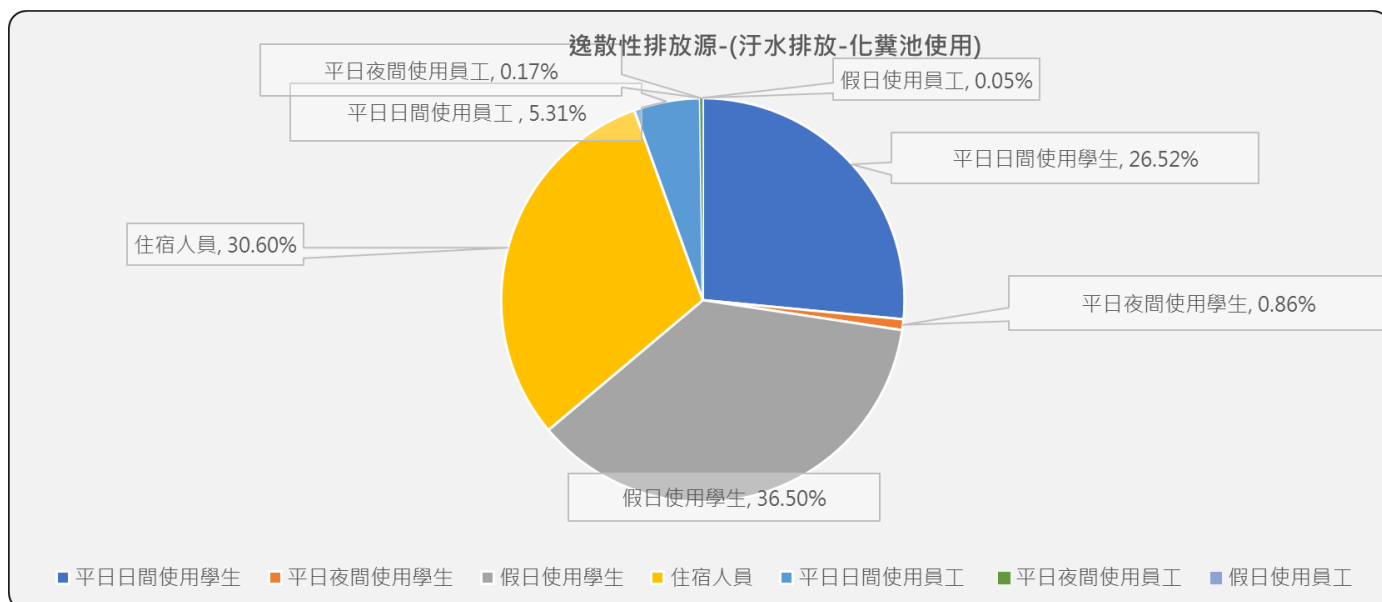
2. 固定式排放源



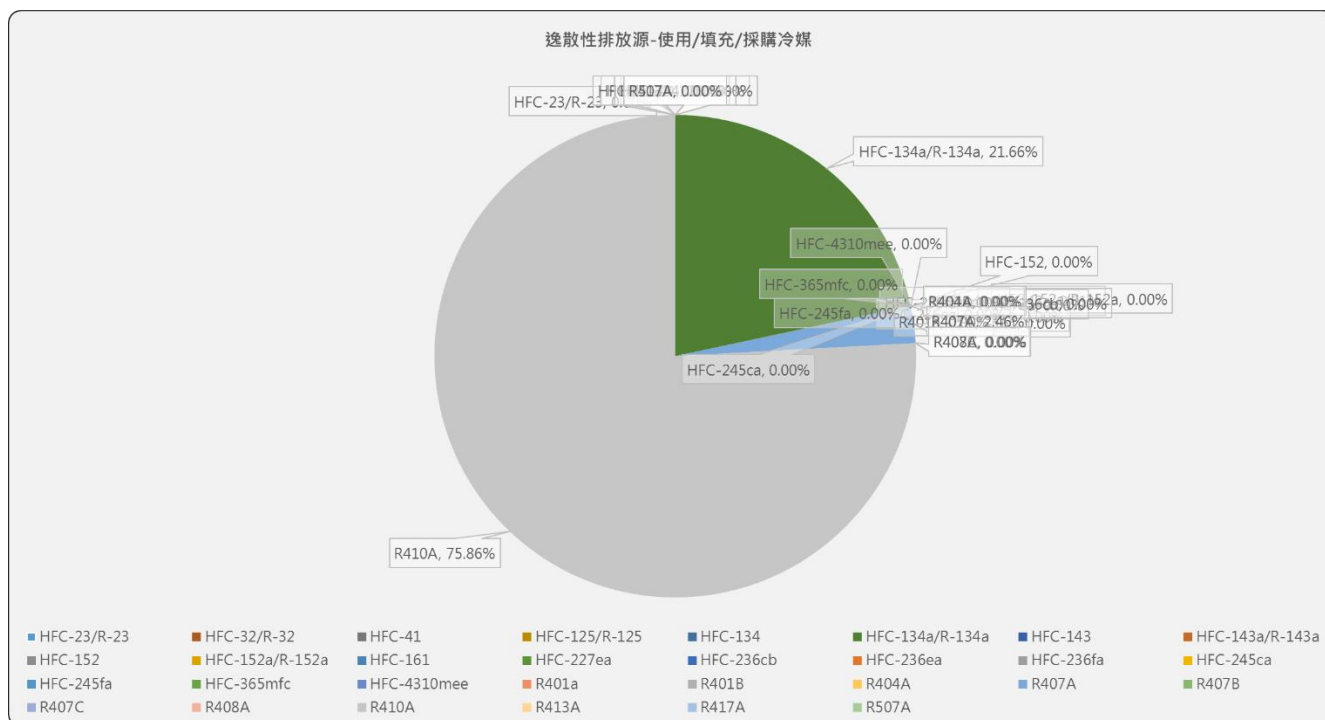
3. 移動式排放源



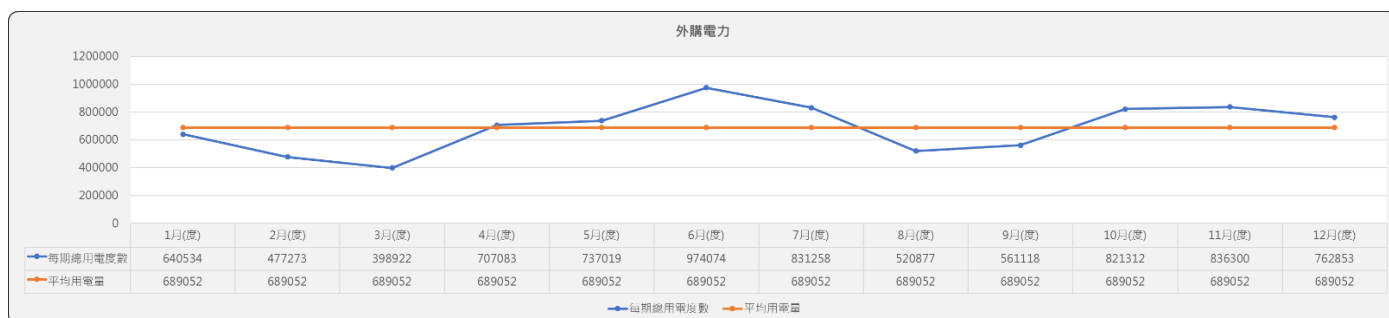
4. 逸散性排放源(汗水排放碳排放當量)



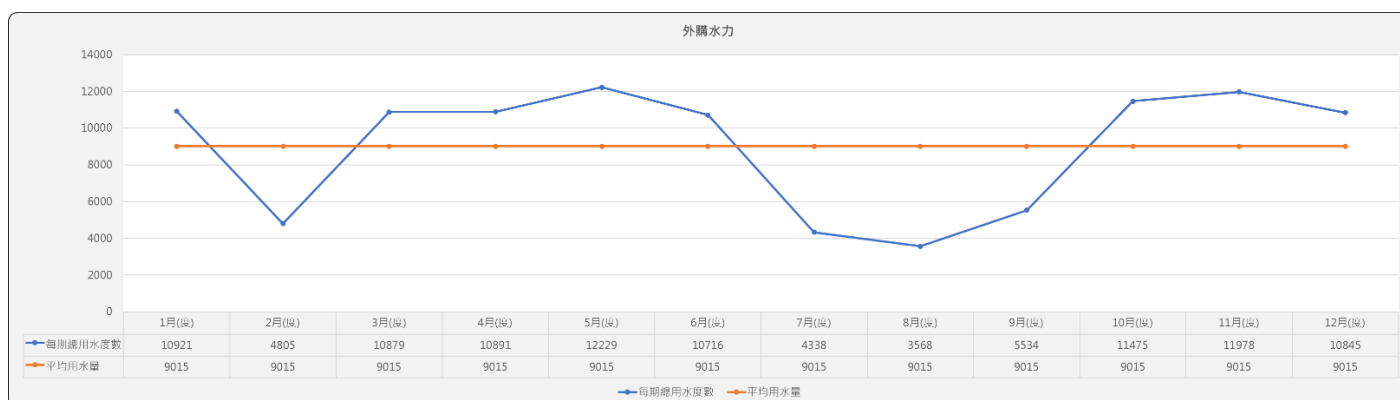
5. 逸散性排放源(二氧化碳滅火器與冷媒使用碳排放當量)



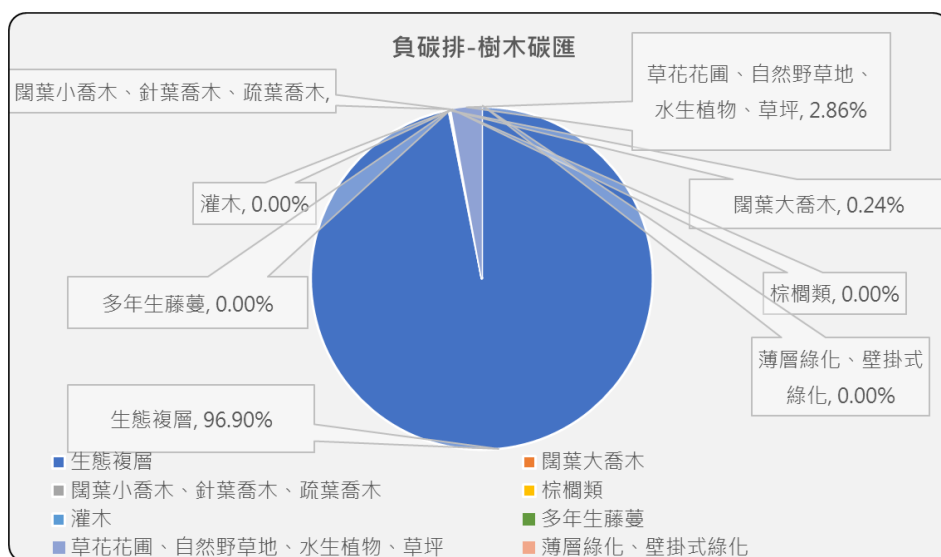
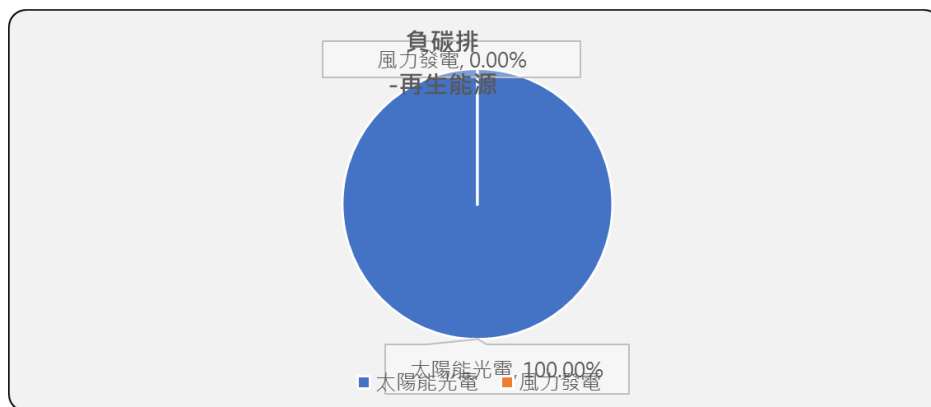
6. 能源間接排放源(外購電力)



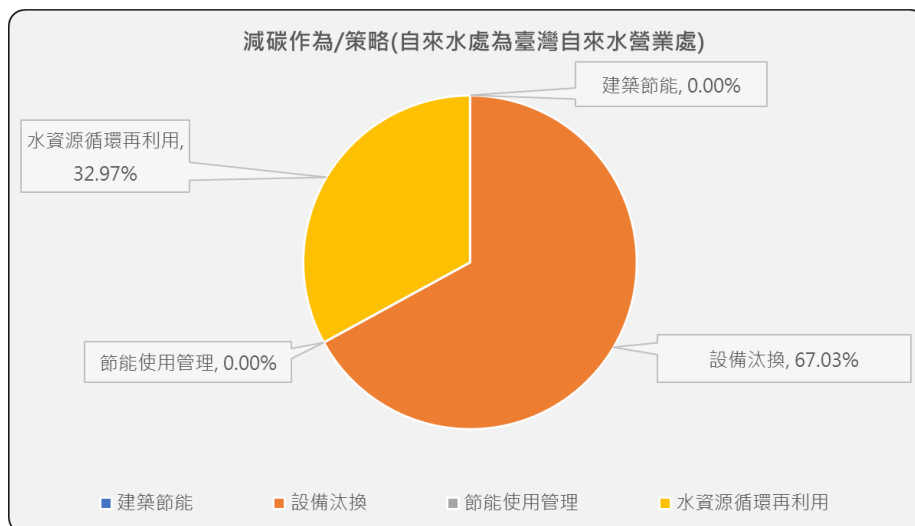
7. 其他間接排放源(外購水力)



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、學校減碳作為與策略執行

南華大學曾於2021年承諾綠色辦公，於2022年正式宣示2028年實現校園碳中和，目前正依據規劃向前邁進，以下進行詳細說明：

1. 過往校園永續及減碳行動策略：

本校於2011年成立節能減碳委員會，2015年計畫性導入能源管理系統及 ISO 50001能源管理方式，經盤查後發現圖書館能耗最高，因此以圖書館為第一年改善場域，於即降低289,575.2度用電，相當於減少當時約152.027噸的碳排(2015台電碳排係數0.525 公斤CO₂e/度)。2018年學校架設氣象監測站、並進行第一次全校性經第三方認證之碳盤查(ISO 14064-1:2006)，並於2022年再次進行新版 ISO 14064-1:2018的第三方查證碳盤查，奠定校園新基線。

2021年本校為呼籲全校教職員重視綠色辦公，於2021年5月簽署「南華大學綠色辦公宣言」，宣言包括落實辦公室節省資源及減廢減塑，定期辦理關燈1小時活動、午休關燈、減少使用一次性產品等，並訂定減廢減塑目標，落實垃圾分類及源頭減量，強化辦公室綠美化，提升室內空氣品質、落實綠色採購，辦公用品優先選購環保產品，並定期由總務處提報至環境部綠色採購系統。期待透過南華大學主動簽署響應政府「全民綠生活」政策，降低全校碳排放，並於2022年3月16日由林聰明校長率一級主管共同宣告，將於2028年達成碳中和目標。

2. 碳中和路徑：

為完成碳中和目標，必須經過盤查、減量、抵換及最終的確證。目前本校已經過2次盤查，並透過 ISO 50001能源管理方式進行每年的專案減量，2025年及2026年將草擬 ISO 14068碳中和報告書。依據目前本校碳中和簡易路徑圖，若以本校類別1、2及4平均每年5,000公噸碳排計算，目前已規劃2026年於本校停車場上方建置太陽能裝置，預計減少1,000公噸碳排，而其餘則需透過 ISO 50001能源管理進行節能專案持續更換節能設備及改善系統、校內外植樹、廢棄物減量及環境教育、校園政策行為面改善。並於2027年進行最終碳中和減量抵換及購置不足之當年碳權，於2028年完成 ISO 14068第三方確證。



圖 38 碳中和路徑圖

南華大學碳中和校園推動策略與行動

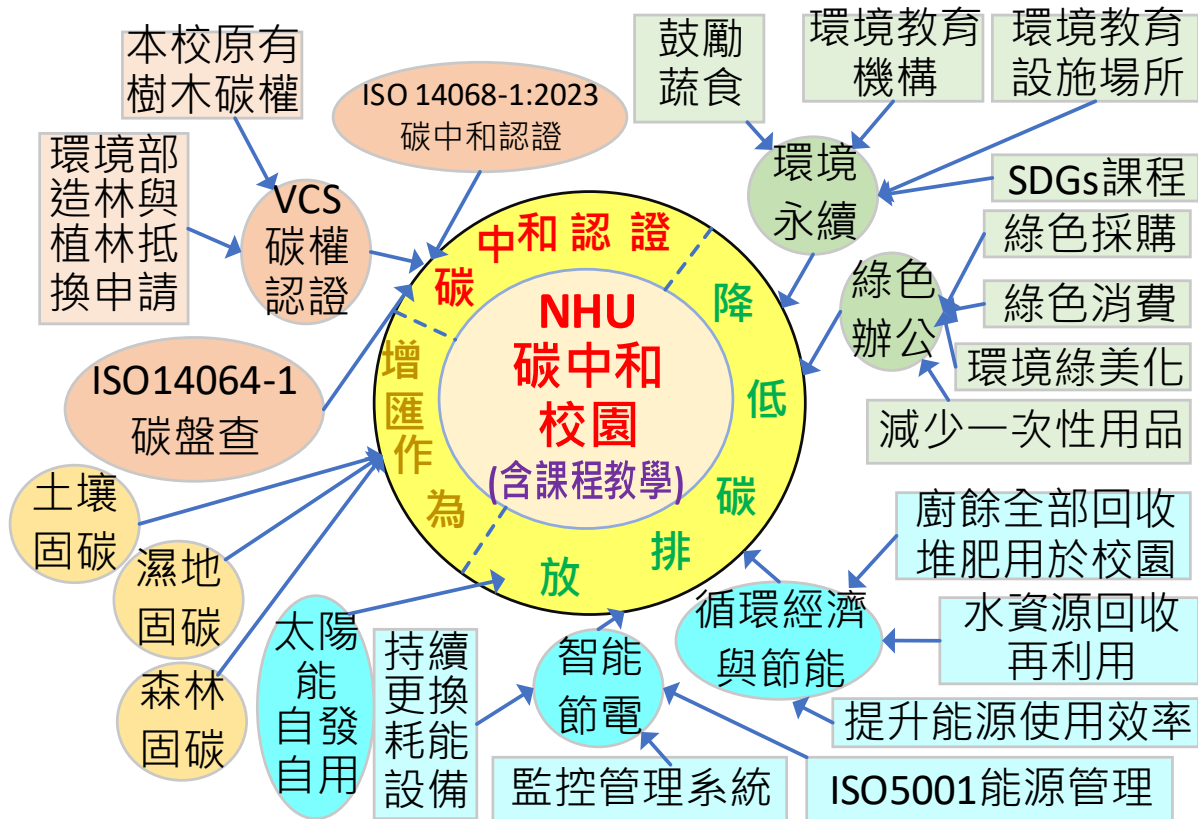


圖 39 碳中和校園推動策略與行動

3. 永續教育軟體面：

- (1) 推廣課程：如有機固碳農業、食農教育、環境教育、循環經濟、淨零排放等相關議題之課程。
- (2) 設施升級：太陽能示範溫室建置與太陽能板增加(2023年完成)。
- (3) 研究探索：進行土壤與濕地碳排放研究(2024年開始進行)。
- (4) 社區合作：協助地方發展友善農業與慢城文化(2018年開始)。

4. 智慧化與數位化目標：有鑑於行動通訊、雲端平台及大數據分析帶來的便利，本校於104學年度起推動智慧校園計畫，設置「智慧校園推動委員會」。六大核心之一的「智慧綠能」結合 ISO 50001，管理本校環境品質監測、全校雲端需電與耗能監控管理、太陽能監控系統、節能分析、空調監控系統。

網頁：<https://smartcampus.nhu.edu.tw/smartindex.aspx>

五、綜整學校面對課題（透過上述盤查，提出學校面臨課題）

根據本校 112 年度碳盤查的結果顯示，碳排放主要來源為間接能源（電力），佔比高達 74.74%。事實上，早在 104 年便發現本校電費開支十分高昂，因而導入 ISO 50001 並進行節能專案。第一年就注意到圖書館的用電量佔全校三分之一，經過改善計畫，圖書館的電力消耗已大幅降低。這些年來，持續推動節能政策及多項耗能設備更新後，校內電力使用量雖逐年降低，但近年除增加校內建築外，也因學校辦理多場大型活動而增加電力使用，反而抵消日常省下來的電力。

目前來看，若要再進一步減少電力使用，似乎已無更多空間。電力自發自用遂成唯一解方，但由於校區位於山坡地，設置太陽能系統仍存有困難（預計 2026 年在停車場建置太陽能系統，可望減少約 1,000 噸的碳排放）。儘管 2028 年達到碳中和的目標仍有挑戰，本校仍在加緊努力，最終可能仍需購入碳權以達成目標。然而，在此之前所有的努力都不可被忽視，也期望這些積極推動節能減碳的經驗能為國內其他校園樹立典範。

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，至 113 年年底，最後教師社群成員如

表 18。

表 18 113 年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		
蕭雅柏	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。
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
徐玉鈴	建築學系助理教授	綠建築、空間改善建議
熊積慶	外國語文學系助理教授	以不同角度將永續融入教學
賴意平	外國語文學系助理教授	以不同角度將永續融入教學
江江明	文學系助理教授	以不同角度將永續融入教學
吳依正	財金系助理教授	ESG 相關執行建議。
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	南華大學兼任講座教授/前明道大學校長/ City Bear 農場負責人	氣候變遷、永續農業及蜜蜂養殖顧問
曾國政	台灣永續綠色科技發展協會理事長	永續農業顧問
吳孟昆	邑米社區大學理事長	循環農業顧問
外部夥伴		
蔡榮錦	民雄菁埔社區協會理事長/南華大學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

姓名	職稱	專長與扮演角色
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

112、113 學年度透過永續校園教師社群定期討論及通識、永續綠色科技碩士學位學程及新設資訊科技系進學班永續綠色科技組授課，結合本校 USR 計畫(計畫名稱：推動碳中和農業)及教育部通識教育推廣計畫(申請項目「有機種植食農教育」課程開發)，推廣碳中和及食農教育食在地理理念與辦理活動，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，擴展影響力，如下表。

表 19 教師社群結合計畫執行方向

執行項目		2024 年
硬體面	資源再利用	將校園多餘落葉應用到永續農場，結合過去基礎，於農場應用廚餘落葉堆肥。
	水與綠校園	與示範計畫結合，藉由增設滴灌系統，灌溉新植樹區域，增加校園固碳量。
	能源與降溫校園	完成太陽能監測系統，可分析每日發電量，而非過去用估算方式。
	環境健康檢測	1. 持續更新維護戶外設備及網站。 2. 圖書館設備完工後，對比分析過去及增設空氣品質監測與空調改善系統後之對比。
軟體面	永續校園教師社群	辦理起始會議檢視過去執行成果及未來執行方向與減碳固碳路徑調整或修正討論。並藉由永續校園及通識課程開發食農教育社群，辦理有機食農教育工作坊，推廣有機生態與固碳農法及食農教育之健康、惜食、選擇在地食材之理念。
	環境教育	辦理各級學校及團體到校進行環境教育教案。並發展與精進永續校園相關環境教育教案。
	課程連結與碳中和	透過課程教導學生淨零碳排相關知識，如 ISO 14064-1、ISO 14064-2、ISO 14068-1(PAS 2060)及結合南華大學坡地場域探討水土保持植物的調查方法及各種應用。
	校園碳盤查與減量、固碳	持續進行自行及配合教育部碳盤查，並發展 ISO 14064-2 減量與抵換策略。
	建立碳盤查	完成內部測試，中英文版碳盤查平台正式上

執行項目		2024 年
	平台	線，免費供企業、學校團體使用，未來在線上填報資料後即可自行生成碳盤查報告。(現移轉回政府部門使用)

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)

113 年結合本校永續中心內外部任務，辦理校內盤查、研討會、工作坊、觀摩活動及課程，如表 20。113 年共辦理 99 場活動，共 3,525 人次辦理。

表 20 113 年推廣教育活動列表

編號	活動日期	活動時間	活動場地	參與人次	活動名稱
1	2024.01.18	10:00-17:00	台中國家歌劇院、大埤抽水站	10	南華大學環境教育場域參訪-臺中國家歌劇院
2	2024.01.22	13:30-15:30	斗六市石榴國小	25	石榴國小環境教育教學
3	2024.01.27	09:00-20:00	佛陀紀念館	38	南華大學環境教育志工共識營及場勘
4	2024.01.28	07:00-15:00	茂林風景園區	34	南華大學環境教育志工共識營及場勘
5	2024.01.31	09:00-11:00	月桃故事館	27	月桃故事館環境教育-新教案第 2 次試教
6	2024.03.02	08:00-17:00	南華大學	11	南華大學環境教育機構 30+3 小時課程-11331007 期(0302、0303、0309、0310)
7	2024.03.02	08:00-17:00	南華大學	21	南華大學環境教育機構 100+3 小時課程-11331001 期(0302、0303、0309、0310、0316、0317、0323、0324、0330、0331、0413、0414、0427、0428；補習班 0504；考試 0505)
8	2024.03.04	15:30-17:00	南華大學中道樓附近	58	校長論壇-環境教育活動支援
9	2024.03.12	07:30-14:00	雲林湖山水庫	158	代表五河分署-植樹節環境教育推廣擺攤-台灣自來水公司 50 周年「固碳救地球植樹活動」園遊會

編號	活動日期	活動時間	活動場地	參與人次	活動名稱
10	2024. 03. 21	10:00-13:00	南華大學 永續中心	7	食農教育教師社群會議
11	2024. 03. 28	13:30-15:30	大埤抽水站	29	大埤抽水站-水利署參訪活動
12	2024. 04. 02	13:00-15:00	南華大學學海堂104、永續農場	34	食農教育-有機蔬菜種植教學課程-紅藜栽種
13	2024. 04. 03	09:00-12:00	永續中心 W111	12	食農教育-製作有機蜂蜜蛋糕及生巧克力
14	2024. 04. 03	13:30-15:30	嘉義縣梅山鄉大南國民小學	22	大南國小_校園碳盤查分享
15	2024. 04. 16	07:55-13:30	築夢森居	32	食農教育校外觀摩-築夢森居
16	2024. 04. 18	09:30-10:30	南華大學	2	南華大學環境教育場域參訪-佛光會人間佛教讀書會講師參訪
17	2024. 04. 19	09:00-11:00	大埤抽水站	42	大埤抽水站-中水分署成員湖山水庫志工參訪活動
18	2024. 04. 27	08:00-17:00	大埤抽水站、大埤農田	44	淨零碳排課程至大埤抽水站及附近看土壤碳排實驗
19	2024. 05. 01	09:00-11:00	大埤抽水站	30	大埤抽水站-雲林縣重興國民小學師生參訪活動
20	2024. 05. 03	09:00-12:00	高雄那瑪夏	58	那瑪夏及國際原鄉永續發展計畫教師社群演講
21	2024. 05. 07	13:00-15:00	南華大學學海堂104	28	食農教育-教案撰寫教學
22	2024. 05. 10	09:00-11:00	大埤抽水站	40	大埤抽水站-林內鄉重興國小參訪活動
23	2024. 05. 10	08:30-18:00	台北世貿一館	17	國際蔬食文化節碳中和農業館擺攤宣傳-DAY1
24	2024. 05. 10	13:00-15:00	台北世貿一館	35	國際蔬食文化節-深耕有機。淨零論壇
25	2024. 05. 11	09:00-18:00	台北世貿一館	18	國際蔬食文化節碳中和農業館擺攤宣傳-DAY2
26	2024. 05. 12	09:00-18:00	台北世貿一館	15	國際蔬食文化節碳中和農業館擺攤宣傳-DAY3
27	2024. 05. 13	09:00-18:00	台北世貿一館	13	國際蔬食文化節碳中和農業館擺攤宣傳-DAY4

編號	活動日期	活動時間	活動場地	參與人次	活動名稱
28	2024. 05. 15	13:30-15:00	大埤抽水站	17	大埤抽水站-土庫鎮新庄國小(教職員)參訪活動
29	2024. 05. 24	13:20-15:20	南華大學環境教育場域/S102 教室	47	南華大學環境教育場域參訪-水上鄉忠和國小
30	2024. 05. 29	09:00-11:00	大埤抽水站	10	大埤抽水站-雲林縣立樟湖國民小學師生參訪
31	2024. 06. 01	09:00-16:00	嘉義縣政府左前方	6	嘉義縣永續淨零嘉年華-環境成果擺攤
32	2024. 06. 01	08:00-17:00	南華大學	11	南華大學環境教育機構 30+3 小時課程-11331008 期(0601、0602、0615、0616)
33	2024. 06. 01	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-11331005 期(0601、0602、0615、0616、0622、0623、0706、0707、0713、0714、0720、0721、0727、0728；補習班 0810；考試 0818)
34	2024. 06. 05	09:00-12:00	大埤抽水站	60	大埤抽水站-大埤鄉公所參訪活動
35	2024. 06. 05	09:00-16:00	活動地點 順富蜂箱製造廠、私人養蜂場	15	食農教育-校外參訪觀摩-順富蜂箱製造廠、私人養蜂場
36	2024. 06. 17	09:00-16:00	南華大學	72	KKF 自然農法研習工作坊
37	2024. 06. 22	09:00-16:30	佛陀紀念館	21	淨零常設展導覽義工培訓-第一梯
38	2024. 06. 23	09:00-16:30	佛陀紀念館	20	淨零常設展導覽義工培訓-第二梯
39	2024. 06. 23	09:00-16:30	古坑綠色隧道、蜜蜂故事館	1	USR-2024 年第三屆【慢運動思維下的地方創生】國際論壇暨地球市集活動擺攤
40	2024. 06. 24	14:00-16:30	嘉義縣人力發展所	54	嘉義縣環保局牡蠣殼循環經濟教學

編號	活動日期	活動時間	活動場地	參與人次	活動名稱
41	2024. 06. 30	08:10-17:00	佛光山台北道場	104	第八屆永續發展與綠色科技國際研討會
42	2024. 07. 03	09:00-16:00	烈嶼鄉公所圖書館	43	113 年「金門 FUN 烈嶼」國際英語環境教育營隊-第一梯次(第一天)
43	2024. 07. 04	09:00-16:00	烈嶼鄉公所圖書館、青岐港、清遠湖	37	113 年「金門 FUN 烈嶼」國際英語環境教育營隊-第一梯次(第二天)
44	2024. 07. 05	09:00-16:00	烈嶼鄉公所圖書館	41	113 年「金門 FUN 烈嶼」國際英語環境教育營隊-第一梯次(第三天)
45	2024. 07. 06	09:00-16:30	佛陀紀念館	7	淨零常設展導覽義工培訓-第三梯
46	2024. 07. 13	09:00-16:30	佛陀紀念館	4	淨零常設展導覽義工培訓-第四梯
47	2024. 07. 18	10:00-12:00	南華大學	46	南華大學環境教育場域參訪-技佳工程科技股份有限公司
48	2024. 07. 19	09:30-13:00	佛陀紀念館禮敬大廳	40	淨零常設展-開展記者會
49	2024. 07. 22	09:00-16:00	烈嶼鄉公所圖書館	25	113 年「金門 FUN 烈嶼」國際英語環境教育營隊-第二梯次(第一天)
50	2024. 07. 23	09:00-16:00	烈嶼鄉公所圖書館、青岐港、清遠湖	27	113 年「金門 FUN 烈嶼」國際英語環境教育營隊-第二梯次(第二天)
51	2024. 07. 24	09:00-16:00	烈嶼鄉公所圖書館	30	113 年「金門 FUN 烈嶼」國際英語環境教育營隊-第二梯次(第三天)
52	2024. 07. 29	09:00-12:00	大埤抽水站	36	大埤抽水站-嘉義縣溪口國中參訪大埤抽水站
53	2024. 08. 08	09:00-17:00	台北世貿一館	9	亞太永續展 DAY1 擺攤展示 USR 成果
54	2024. 08. 09	09:00-17:00	台北世貿一館	11	亞太永續展 DAY2 擺攤展示 USR 成果

編號	活動日期	活動時間	活動場地	參與人次	活動名稱
55	2024. 08. 10	09:00-17:00	台北世貿一館	7	亞太永續展 DAY3 擺攤展示 USR 成果
56	2024. 08. 16	09:00-18:00	線上	33	2024 第二屆綠色永續創意競賽-綠色永續創新培訓營
57	2024. 08. 17	08:30-17:00	台中集思會議中心	33	2025 第二屆綠色永續創意競賽
58	2024. 08. 31	10:00-12:00	南華大學環境教育場域、永續中心	31	南華大學環境教育場域參訪-雲林縣環保局
59	2024. 09. 06	09:00-12:00	大埤抽水站	28	大埤抽水站-嘉義縣立大南國民小學師生參訪
60	2024. 09. 11	09:00-17:30	南港展覽館 1 館 1 樓	9	USR-智慧農業展擺攤展示成果 DAY 1
61	2024. 09. 12	09:00-17:30	南港展覽館 1 館 1 樓	7	USR-智慧農業展擺攤展示成果 DAY 2
62	2024. 09. 13	09:00-16:30	南港展覽館 1 館 1 樓	6	USR-智慧農業展擺攤展示成果 DAY 3
63	2024. 09. 14	09:00-12:00	佛陀紀念館八道塔一樓教室	14	淨零常設展案-再生電腦 永續消費 桌遊體驗活動
64	2024. 09. 15	08:10-15:30	大埤抽水站	8	南華大學環境教育志工「基礎培訓」
65	2024. 09. 18	14:00-16:00	大埤抽水站	20	大埤抽水站-嘉義縣大南國民小學教師參訪
66	2024. 09. 21	08:00-17:10	學慧樓地下 1 樓 HB03	303	嘉義縣環境教育知識競賽初賽
67	2024. 09. 22	08:00-15:00	大埤抽水站	29	南華大學環境教育志工「特殊訓」
68	2024. 10. 14	14:00-16:00	大埤抽水站	32	大埤抽水站-雲林縣立仁和國民小學師生參訪
69	2024. 10. 15	08:00-12:00	烈嶼鄉公所圖書館	37	烈嶼鄉環境教育增能課程-成人
70	2024. 10. 17	09:00-16:30	南華大學環境教育場域、永續中心	26	嘉義縣淨零綠校園營造研習

編號	活動日期	活動時間	活動場地	參與人次	活動名稱
71	2024.10.18	13:10-14:00	嘉義大學管理學院3樓-嘉科實中臨時教室	33	大埤抽水站教案入校宣導-嘉科實中
72	2024.10.24	14:00-16:00	大埤抽水站	24	大埤抽水站-嘉義縣立溪口國民小學師生參訪
73	2024.10.27	09:00-16:00	永續中心	10	自辦 iPAS 課程-永續管理師輔導班(10/27、11/02、11/03)
74	2024.11.01	11:00-13:00	永續中心	12	永續校園教師社群-農業土壤碳匯及減排技術-教師增能分享
75	2024.11.02	13:00-16:30	雲林官邸兒童館	7	大埤抽水站-雲林縣環境教育擺攤
76	2024.11.07	08:00-17:00	佛陀紀念館	41	大埤抽水站-第五河川分署環境教育工作坊
77	2024.11.11	08:00-17:00	佛陀紀念館	82	淨零常設展-國際書展闖關遊戲活動
78	2024.11.12	08:00-17:00	佛陀紀念館	87	淨零常設展-國際書展闖關遊戲活動
79	2024.11.12	09:00-10:00	大埤抽水站	18	大埤抽水站-南水分署環境教育參訪
80	2024.11.13	11:00~13:00	永續中心	5	永續校園教師社群-碳中和校園-教師增能分享
81	2024.11.14	13:00-17:00	嘉義縣溪口鄉美林國小	28	大埤抽水站-美林國小環境教育教案試教
82	2024.11.14	08:00-17:00	佛陀紀念館	40	淨零常設展-國際書展闖關遊戲活動
83	2024.11.15	08:00-17:00	佛陀紀念館	102	淨零常設展-國際書展闖關遊戲活動
84	2024.11.21	08:30-12:30	永續中心、橄欖湖	8	永續中心內部教育訓練-水質儀操作使用及維護及測量
85	2024.11.24	08:00-09:00	大埤抽水站	44	大埤抽水站-雲林縣崙頭里民環境教育參訪
86	2024.11.26	10:30-12:30	永續中心、第二停車場	15	永續校園教師社群-空拍教學及樹高測量-教師增能
87	2024.11.27	13:00-17:00	社團國小	15	大埤抽水站-社團國小入校宣導

編號	活動日期	活動時間	活動場地	參與人次	活動名稱
88	2024. 11. 28	09:00-11:30	南華大學場域、永續中心	35	教育部環境教育校外教學參訪計畫-蘭潭國小參訪
89	2024. 12. 01	08:30-16:00	嘉義縣政府前廣場	67	嘉義夯學點擺攤宣傳南華、大埤環境教育場域(嘉義縣 113 年度終身學習博覽會)
90	2024. 12. 04	13:30-16:00	南華大學場域、永續中心	24	教育部環境教育校外教學參訪計畫-二崙國中參訪-碳中和
91	2024. 12. 12	09:00-12:00	南華大學場域、永續中心	21	教育部環境教育校外教學參訪計畫-大埤仁和國小-碳中和
92	2024. 12. 13	09:00-12:00	南華大學場域、永續中心	25	教育部環境教育校外教學參訪計畫-塭港國小-永續環境、聯合國永續發展目標
93	2024. 12. 14	08:00-14:00	蘭潭國小	245	大埤抽水站-蘭潭國小擺攤宣傳環境教育場域
94	2024. 12. 15	10:00-15:00	金門縣烈嶼鄉	16	烈嶼鄉公所地方發展永續海岸管理計畫(二)-辦理環境教育試教-第二次(成人)
95	2024. 12. 16	09:00-12:00	南華大學場域、永續中心	31	教育部環境教育校外教學參訪計畫-麥寮高中附設國中-坡地災害應變
96	2024. 12. 21	08:00-13:30	嘉義縣竹崎鄉圓崇國小	81	大埤抽水站-圓崇國小擺攤宣傳南華、大埤環境教育場域
97	2024. 12. 25	08:30-11:30	南華大學場域、永續中心	29	教育部環境教育校外教學參訪計畫-梅山國中-坡地災害應變
98	2024. 12. 26	09:00-12:00	南華大學場域、永續中心	24	教育部環境教育校外教學參訪計畫-草嶺生態地質國小-永續環境、坡地災害應變
99	2024. 12. 27	09:00-12:00	嘉義縣溪口鄉溪口國中	49	大埤抽水站-溪口國中擺攤宣傳大埤環境教育場域

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。
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。

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」， 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。 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。 6. 每年辦理數場性別平等教育課程。
目標6 ■	潔淨水與衛生—確保水與衛生設施的可用性與永續性。	<u>水資源教育、對於水的全盤了解</u> 全區用水量監測？每人平均用水量？廢水處理？節水設施？水資源回收再利用？	1. 已設置智慧水表及智慧電表，並計算每人平均用水量。 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。 3. 節水設施已裝設馬桶及水龍頭水設備。

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
		提供飲水機？自來水安裝的比例？…等	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。 5. 已於總務處網頁公布飲水機設置位置，並定期維護。
目標7 ■	可負擔的潔淨能源—確保所有人皆能取得、負擔、安全、永續與潔淨的能源。	<u>能源教育</u> 用電量的監測？使用可再生能源？能源的使用效率？碳盤查、管理與二氧化碳減量措施？節電措施？能源知識課程？…等	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。 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。 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。 3. 於 2018 及 2022 分別通過 ISO 14064-1:2006及2018版碳盤查認證。 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%。

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。

SDGs17項指標 認為與學校發展有關連 項請勾選	SDGs 連結學校整體 狀況與相關提問 [*]	學校現況簡述
目標 13 ☒	<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 氣候行動—採取緊急行動對抗氣候變遷及其影響。	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、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 ☒	<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 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。	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。

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 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。
目標 17 ■	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 3~6 月以食農教育為主題辦理四場教師社群活動，3 月 2 日第一場社群主題為「有機種植食農教育通識課程規劃」，以開發食農教育通識課程為目的進行討論。4 月 16 日帶領社群教師及學生參訪鄰近的優質環境教育場域-築夢森居，除了解築夢森居在場域經營與水土保持及食農教育上的努力，並結合場域碳盤放源盤查進行教學。5 月 21 日邀請社群及校外教師以食農安全及旅遊等主題進行討論。6 月 13 日則進行本學期最後一次會議，討論 112-2 學期執行活動成果及申請通識課程後，後續實際上課的教學內容及方式。

下半年度則辦理 3 場教師社群會議，以校內永續發展為主題。11 月 1 日邀請中興大學莊愷瑋老師分享「農耕土壤碳匯管理技術」，讓社群教師及永續中心同仁學習土壤碳匯目前的發展及方法，並期望能應用在校內及 USR 計畫之鄰近社區當中。11 月 13 日以校園碳中核為主題，由永續中心蕭雅柏執行長對社群教師介紹本校永續發展及碳中和目標方法，並討論執行路徑修正或可再改正部分。為多方為發展本校樹木固碳教案及計算校園樹木固碳量，11 月 26 日最後一次教師社群邀請到崑山科大的李敏慧老師進行無人機教學，並示範空拍測量樹高及拍攝樹木技巧，最後讓社群教師及永續中心、永續學程同仁進行操作。

表 21 113 年教師社群執行時間摘要表

項次	辦理日期	時間	主題	簡要說明	參與人次
1	113/03/21	10:00~13:00	有機種植食農教育通識課程規劃	由洪耀明教授介紹本年度永續中心的計畫目標和學期規劃，包括申請教育部友善校園計畫和 USR 計畫，及本次會議重點－開發通識課程及食農教育教案。社群教師來自多領域，將共同開發通識課程。會議討論活動辦理進程和通識課程申請內容。	28
2	113/04/16	07:55~13:30	環境教育參訪觀摩-築夢森居	由洪耀明教授帶隊，帶領社群教師及學生，透過環境教育場域參訪，學習生態及食農教案可進行方向，並進行實際體驗。	21
3	113/05/21	11:50~13:10 16:00~16:30	食農教育施行討論會議	以「食農及食品安全教育」、「食農及永續旅遊」及學生論文主題「我國食農教育政策與實踐－兼談與	10

項次	辦理日期	時間	主題	簡要說明	參與人次
				食品安全之關聯性」為出發，討論食品安全在教育界及我國政策面上的施行。	
4	113/06/13	18:00~19:00	學期末執行成果檢視與討論	檢視 112-2 學期辦活動成果及有關本學期成功申請一門聯合授課之通識課程」，後續進行方式討論	5
5	113/11/01	11:00~13:00	農業土壤碳匯及減排技術	邀請中興大學農藝系莊愷瑋老師分享「農耕土壤碳匯管理技術」，介紹基礎背景—溫室效應、氣候變遷是造成全球暖化人類生存危機因素之一，進而延伸氣候變遷下如何影響農業及對台灣農業影響。	12
6	113/11/13	11:00~13:00	碳中和及校園碳中和討論	南華大學於 2022 年宣示 2028 年將達成校園碳中和，為完成此目標，本次藉由永續校園教師社群討論的機會，展開針對相關議題的深度討論。	7
7	113/11/26	10:30~12:30	無人機操作教學&戶外實作及測量樹高	本年度永續中心重新發展樹木固碳教案，並發展多種測量樹高方式，但利用人工方式測量將曠日廢時，因此本次邀請具有多年無人機飛行經驗的崑山科大李敏慧老師來進行無人機教學。	15



圖 40 永續校園教師社群推動時間圖

（一） 有機種植食農教育通識課程規劃

活動日期:113 年 3 月 21 日

活動地點:南華大學永續中心

活動內容:本次會議由洪耀明教授介紹永續中心計畫，包含友善校園計畫、USR-「推動碳中和農業」計畫及有機種植食農教育通識課程的申請與開發。社群教師來自多個領域，將共同設計課程，培養學生撰寫與教學「有機食農」環境教育教案。會議決議統整教師時間安排校外參訪、修正課程大綱、確認料理教室借用規範及分配教課週次。最後，與會教師及外籍學生與永續中心同仁享用邱靖媛老師以永續農場蔬果及現有食材準備的午餐，並提供與會者帶回外籍學生從校內永續農場採收的綠辣椒與甜菜根。



洪耀明老師介紹本學期規劃



與會教師們共進午餐及討論



教師們與永續中心同仁一起拿取餐點享用料理



利用農場食材烹飪料理
(青龍辣椒、小番茄)

圖 41 3/21 有機種植食農教育通識課程規劃會議

(二) 環境教育參訪觀摩-築夢森居

活動日期:113 年 4 月 16 日

活動地點:築夢森居(606 嘉義縣中埔鄉 2 號)

活動內容: 本次教師社群參訪「築夢森居」,了解其從荒廢檳榔園轉型為環境教育場域的生態復育歷程,並體驗園區內的生態導覽與飲用園區香草茶。透過導覽,教師及學生觀察溪流生態、誘蝶植物、動物飼養等環境特色,並學習永續農業與生態共存的實踐方式。園區強調食農教育,如運用醃蔬果飼養家禽並收穫雞蛋、栽種可食植物供野生動物食用與造就生態循環環境。參訪後,教師與學生討論如何將築夢森居的案例應用於本校永續農場及課程實踐上,如香草茶製作、雞鴨除草與食農循環等。而在導覽途中,也以場域碳盤放源盤查進行簡易介紹。最後,大家享用園區自產食材製成的午餐,並期待未來能再來體驗更多永續農業實踐課程。



大合照



環境生態介紹-鄰近市場不要的
「醃」蔬菜給馬匹食用



環境生態介紹-外籍學生與攀木蜥蜴合照



助教介紹紫花酢漿草可以食用的部分



助教介紹環境生態-大馬兜鈴的花



助教介紹環境生態-紫斑蝶介紹

圖 42 4/16 環境教育參訪觀摩-築夢森居

(三) 食農教育施行討論會議

會議日期:113 年 5 月 21 日

會議地點:南華大學永續中心、滴水坊

會議內容:本次教師社群討論會聚焦於食農教育與食品安全政策的推動，並探討其在教育界的應用與影響。首先由中正大學法律系施慧玲教授介紹我國食農教育法，邱靖媛老師分享慢食與食農教育的結合，碩士生則分享論文觀點，強調食農教育對食品安全的提升。洪耀明執行長總結，大學生的食農教育應強調知識傳播，並加入實作提升學習趣味。下午許澤宇教授探討食農教育與生態旅遊的結合，並討論即將舉辦的「有機世界大會」的生態旅遊活動規劃。會議建議透過友善農場參訪與夜間導覽，提升公眾對食品安全與環境保護的認識，促進國際交流與台灣形象。



老師們進行討論-近期食品安全問題



老師們進行討論-食農教育法公布後對教育界之改變



邱靖媛老師分享在大林慢城協會辦理慢食活動經驗



洪耀明老師向許澤宇老師介紹有機世界大會

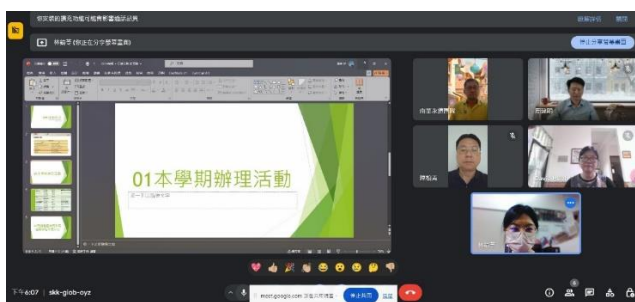
圖 43 5/21 食農教育施行討論會議

(四) 學期末執行成果檢視與討論

活動日期:113 年 6 月 13 日

活動地點:線上

活動內容: 本次教師社群會議主要為回顧本學期活動成果, 涵蓋環境教育、食農教育與永續農業, 並展示學生參與的各類課程與校外參訪成果。112-2 學期成功申請的通識課程「永續行動與食農教育」將於 113 學年度下學期開課, 內容為探討農業、環境、健康與飲食文化等議題。本學期劉瓊美老師也撰寫出「紅藜種種樂」與「紅藜美味 Show」環境教育教案, 並經洪耀明老師審稿, 期望獲環境部國環院核可成為本校場域教案。洪耀明老師建議未來應加強社區與一般民眾的推廣活動, 而周建明主任提醒應提前準備通識課程內容, 避免重複授課內容。瓊美老師則分享撰寫環境教育教案的學習收穫, 期待未來應用於教學實踐。



林鎔苓助理分享這學期辦了哪些活動



劉瓊美老師分享教案試教後,
後續可檢討的地方



劉瓊美老師分享教案撰寫心得



洪耀明老師及周建明主任進行討論

圖 44 6/13 線上會議討論過程

(五) 農業土壤碳匯及減排技術

活動日期:113 年 11 月 01 日

活動地點:南華大學永續中心

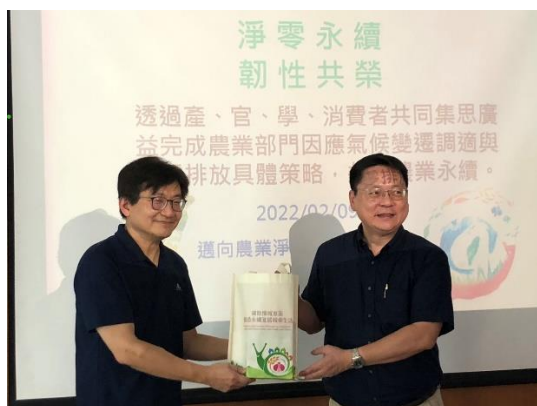
活動內容:本次活動邀請中興大學莊愷瑋老師分享「農耕土壤碳匯管理技術」，探討農業在氣候變遷下的影響與台灣 2040 年農業淨零政策。莊老師介紹減碳與增匯技術，如免耕、草生栽培、輪作及智慧農業應用，以提升土壤碳儲存與產業韌性。會中討論如何將永續綠色科技融入農業人才培育，並強調先確保農民生計，再推動減碳與固碳。活動促進跨領域學者交流，未來將在課程設計、研究合作及校園減碳行動上展開更多實踐。老師們也將學習內容傳遞給學生，推動校園永續發展並培養具備永續意識的未來人才。



莊老師向大家自我介紹



莊老師介紹農業土壤碳匯發展背景



陳柏青老師頒發給莊老師來自南華的小禮物



老師們分享與討論

圖 45 11/01 農業土壤碳匯及減排技術

（六） 碳中和及校園碳中和討論

活動日期:113 年 11 月 13 日

活動地點:南華大學永續中心

活動內容:南華大學目標於 2028 年達成校園碳中和，本次教師社群會議邀請蕭雅柏老師分享「碳中和」概念，並探討實現碳中和的挑戰與策略。蕭老師強調，學校將透過植樹、更換設備、設置太陽能等方式減碳增匯，並希望探索土壤碳匯潛力，以加速達標。會議也討論企業碳中和承諾與「漂綠」問題，提醒應遵循國際標準確保公正性與實質減量。若成功實現目標，南華將成為國內首所宣告碳中和的大學，為台灣教育界樹立環境永續典範。



教師們及助理大合照



蕭老師進行簡報分享



蕭老師介紹近十年的十大風險



老師們進行討論

圖 46 11/13 碳中和及校園碳中和討論

（七） 無人機操作教學&戶外實作及測量樹高

活動日期:113 年 11 月 26 日

活動地點:南華大學永續中心、第二停車場

活動內容:本次教師社群聚焦於無人機操作與樹木測高技術，蕭老師介紹永續中心樹木固碳教案的更新需求，並探討不同測量樹高的方法。李敏慧老師講解無人機基礎設置、操作要點與飛行前準備，並帶領教師與學生進行戶外實作，學習樹高測量與空拍技術。參與者實際操作後發現無人機比預期容易上手，雖仍需練習才能熟練飛行與錄影運鏡。此次學習對未來進行樹木測高、碳匯計算及計畫成果空拍將帶來實質幫助。教師與學生皆獲益良多，期待未來能將技術應用於校園永續發展與研究計畫。



李敏慧老師講解無人機配件與構造



賴意平老師操作開關無人機



老師們與助理觀摩無人機操作



飛行中的無人機

圖 47 11/26 無人機操作教學&戶外實作及測量樹高

二、增能活動(參訪、工作坊…) 研討會、論壇、增能訓練

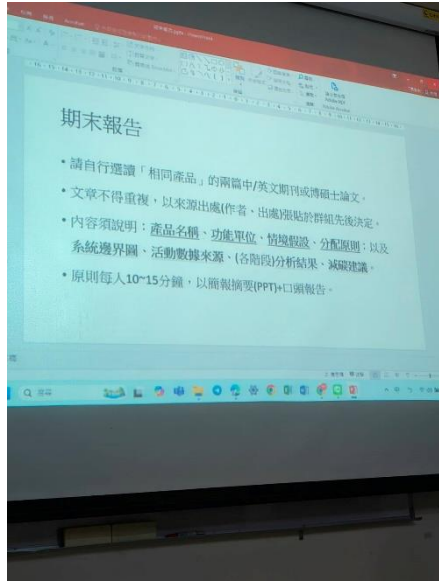
辦理時間	活動名稱	簡要說明	參與人次	照片
2024/1/27-28	南華大學環境教育志工共識營	透過一年一度的志工共識營活動，凝聚志工向心力，並透過參與佛陀紀念館及茂林紫斑蝶保護園區，了解環境教育在不同場域之教學理念與方法，並針對未來一年要執行事務，透過分組討論及報告，集思廣義進行討論。	36	 志工討論  觀摩茂林當地志工蝴蝶標放作業
2024/3/2-5/5	南華大學環境教育機構人員訓練 103 及 33 小時課程-第一期	南華大學每年至少辦理一期環境教育人員訓練課程，本年度第一期人數較往年少。	32	 5/5 展演考試後大合照
2024/4/27	淨零碳排課程至大埤抽水站及附近看土壤碳排實驗	由課程教師帶領學生至大埤環境場域及正瀚生技公司進行碳匯測量實驗中的農田學習與觀摩。	44	 正瀚生技林雅玲董事長特助與學生進行 QA 問答

2024/6/1-8/18	南華大學環境教育機構人員訓練 103 及 33 小時課程-第二期	本年度第二期總人數較上期稍有增加，本次除一般民眾外，也有一名職員參與，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。	41	 8/18 考試展演  8/18 學員與委員大合照
2024/6/30	第八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，至 2024 年已辦理 8 屆。以 SDGs 為主軸徵稿。主題演講則邀請台灣、美國知名學者講述校園永續、有機農業及碳中和進展及研究。另本次也有一場特別為 2024 年底於南華大學舉辦的有機世界大會辦理的說明會。	104	 演講者與研究生、參與者大合照
2024/10/17	嘉義縣淨零綠校園營造研習	協助嘉義縣辦理淨零綠校園研習，並由南華大學永續中心執行長擔任講師，教導教師綠色校園及樹木固碳等理念。	26	 嘉義縣教師樹木固碳實作合照

2024/10/27	自辦 iPAS 課程-永續管理師輔導班 (10/27、11/02、11/03)	為增進校內職員技能及培育學生成為綠領人才，辦理 18 小時 iPAS-永續管理師輔導班。 *本次共 3 位學員，成功獲取證照。	10	 學生榜單
2024/11/21	水質儀操作使用及維護及測量	邀請聯承公司工程師進行水質儀操作教學，並實寄至學校排放中水及滯洪與蓄洪之橄欖湖進行溶氧測量(事後換算成濕地二氧化碳量，以測量碳匯效益)	8	 橄欖湖測量溶氧  工程師示範操作
2024/12/2~12/4	2024 有機世界大會(OWC)	國際有機農業運動聯盟(IFOAM)自 1972 年成立以來，一直致力於推動全球有機農業發展，透過永續方式解決氣候變遷、生物多樣性減少、土地劣化和糧食短缺等全球性問題。目前 IFOAM 在全球擁有約 500 個會員組織，分佈於 100 個國家，並每三	2,377	 開幕典禮全體合照

		年舉辦一次有機世界大會(OWC)，每次約有超過 500 名有機農業耕作者、經營者、研究者、倡議者及政策制定者共同參與。2024 年第 21 屆有機世界大會由南華大學辦理，透過加強產、官、學之合作，讓臺灣有機成果分享到全世界。		 分組演講(一般報告形式)  大會有機市集(南華九品蓮華大道兩側)
--	--	---	--	---

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
2024/9/14- 2025/1/11	「產品碳足跡盤查-1」課程	本課程首先說明碳足跡生命週期，從原物料取得至生產、使用、生命終結之處理、回收再利用及最終處置(即搖籃至墳墓)，介紹產品生命週期中的環境考量面與潛在環境衝擊，包括能源使用、資源的耗用、污染排放等。並以環境部碳足跡軟體，進行案例分析。後半課程則結合	13	

辦理時間	活動名稱	簡要說明	參與人次	照片
		本校有機世界大會的辦理，計算有機大會市集單一攤位服務型碳足跡。		期末討論
2024/9/13- 2025/1/10	「環境變遷與農業發展」課程	探討環境變遷與農業發展，包括聯合國永續發展目標、環境變遷議題及案例，以及慣行農法至今之永續農業、自然農法、設施農業及智慧農業發展及應用，以建立研究生相關之方法論及應用於論文撰寫。	8	 114/12/10 戶外教學-坡地環境與農業

伍、代結語：（學校邁向智慧化氣候友善校園的願景與看法）

南華大學秉持「永續發展」與「智慧化管理」的核心理念，積極推動氣候友善校園之建構。透過發展低碳能源、汰換高耗能設備並導入智慧監測與管理系統，校園在能資源使用上得以大幅降低碳足跡。同時，本校結合環境教育與跨領域研究，培養具綠色思維與創新能力的人才，進一步推動社區及產業鏈的永續轉型。未來，南華大學將持續優化校園數位化系統與循環經濟機制，並強化校務治理與利害關係人之協作，期望在校內外形塑可量化、可落實的綠色行動，朝向智慧化與碳中和並行的永續發展典範邁進，為台灣乃至全球的氣候韌性與

環境保護貢獻更大力量。