



# 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：新北市

學校全銜：輔仁大學

# 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	P.15
教師社群	透過既有教師社群，或是新成立教師社群，推動氣候友善校園計畫		一個教師社群，統計研習場次
	國中小：教師社群		
	高中職：跨科教師社群		
	大專校院：跨領域教師社群		
基礎物理環境調查	針對學校基礎物理環境進行資料調查，可搭配既有圖資、建築師或測繪公司進行協助，並融入活動辦理。調查數據資料搭配圖資進行紀錄。	學校平面配置圖、高程圖、風向調查圖（區域尺度/學校尺度）、日照調查圖（整體學校/室內）、生態調查圖（針對樹木）、過去五年水電費統計趨勢分析。	P.9
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。	P.14
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）		P.40
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	P.31
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。	P.42

### 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

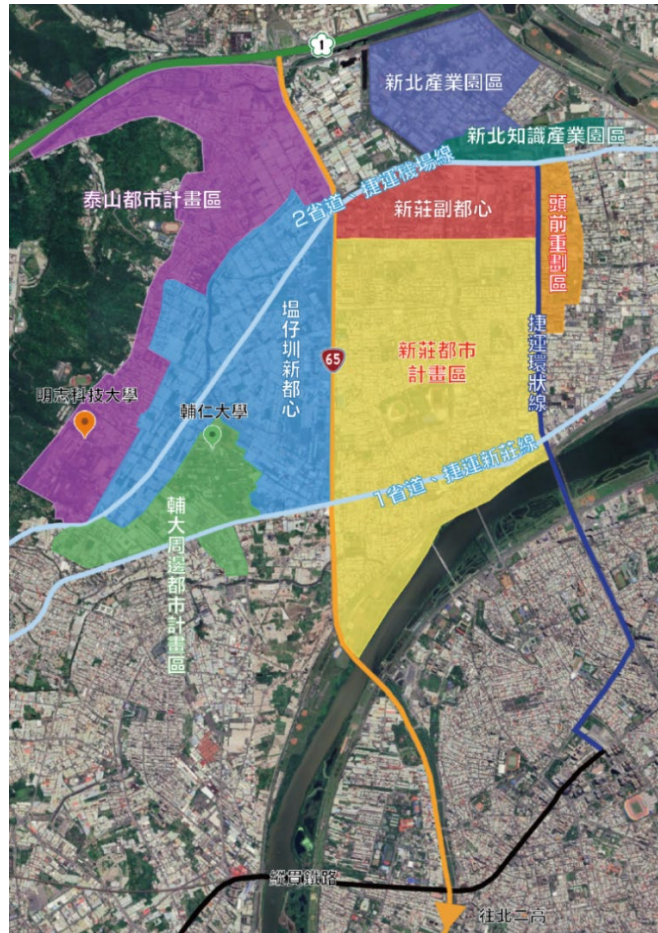
1. 校內外永續發展教育（含淨零碳排）、Micro: bit SDGs 推廣
2. 若學校已經有永續發展報告書，需要整合校內最新的永續發展報告書進行整體分析
3. 針對永續發展教育、淨零碳排有其推廣方案與模組

# 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：輔仁大學	地址：242062 新北市新莊區中正路 510 號
學校年資：98 年	班級數：日間學士班:51、碩士班:49、碩士在職專班:22、博士班:12、進修學士班:14、二年制在職專班:1，共 149 班
學校網址： <a href="https://www.fju.edu.tw/">https://www.fju.edu.tw/</a>	老師人數：730 學生人數：25,651
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
學校類型	<input checked="" type="checkbox"/> 都會 <input type="checkbox"/> 非山非市 <input type="checkbox"/> 偏遠 <input type="checkbox"/> 特偏 <input type="checkbox"/> 極偏
執行過探索計畫幾年	<input checked="" type="checkbox"/> 從未執行過 <input type="checkbox"/> 第_____年
參加過地方政府低碳校園計畫	<input type="checkbox"/> 是 (計 畫 名 稱： ) <input checked="" type="checkbox"/> 否
學校目前已有相關監測設施	<input checked="" type="checkbox"/> 空氣盒子 <input checked="" type="checkbox"/> 能源管理系統(EMS) <input type="checkbox"/> 智慧電表 <input type="checkbox"/> 智慧水表 <input type="checkbox"/> 其他 (_____)
學校是否有以 micro: bit 為教學素材	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
學校目前的教師社群	永續發展與管理研究中心社群 永續景觀設計工作坊社群 就是 AI 科學社群
學校是否有意願爭取示範學校	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
<b>學校地理位置說明</b>	
<p>輔仁大學校本部坐落於新北市新莊區與泰山區交界。交通地理上橫跨中正路(台 1 縣)與新北大道(台 1 甲線)兩大新北市主要道路之間，鄰近於捷運中和新蘆線(輔大站)與機場捷運線(泰山貴和站)。在文化地理上比鄰於新莊區歷史文化中心-新莊老街。未來週邊發展面上，身處新北市最大重劃區之中-塭仔圳市地重劃區(東以特二號快速道路為界。南以輔仁大學及中正路為界。西以泰山區貴陽街為界。北以中港大排(貴仔坑溪)為界。重劃區總面積概估約 276.6 公頃。)</p>	



▲ **輔大周邊一覽**: 新五泰地區以輔仁大學為中心，方圓 5 公里內圍繞了 5 個都市計畫區、2 個產業園區，各級學校的部分 21 所國小、7 所國中、5 所高中與明志科技大學、黎明技術學院

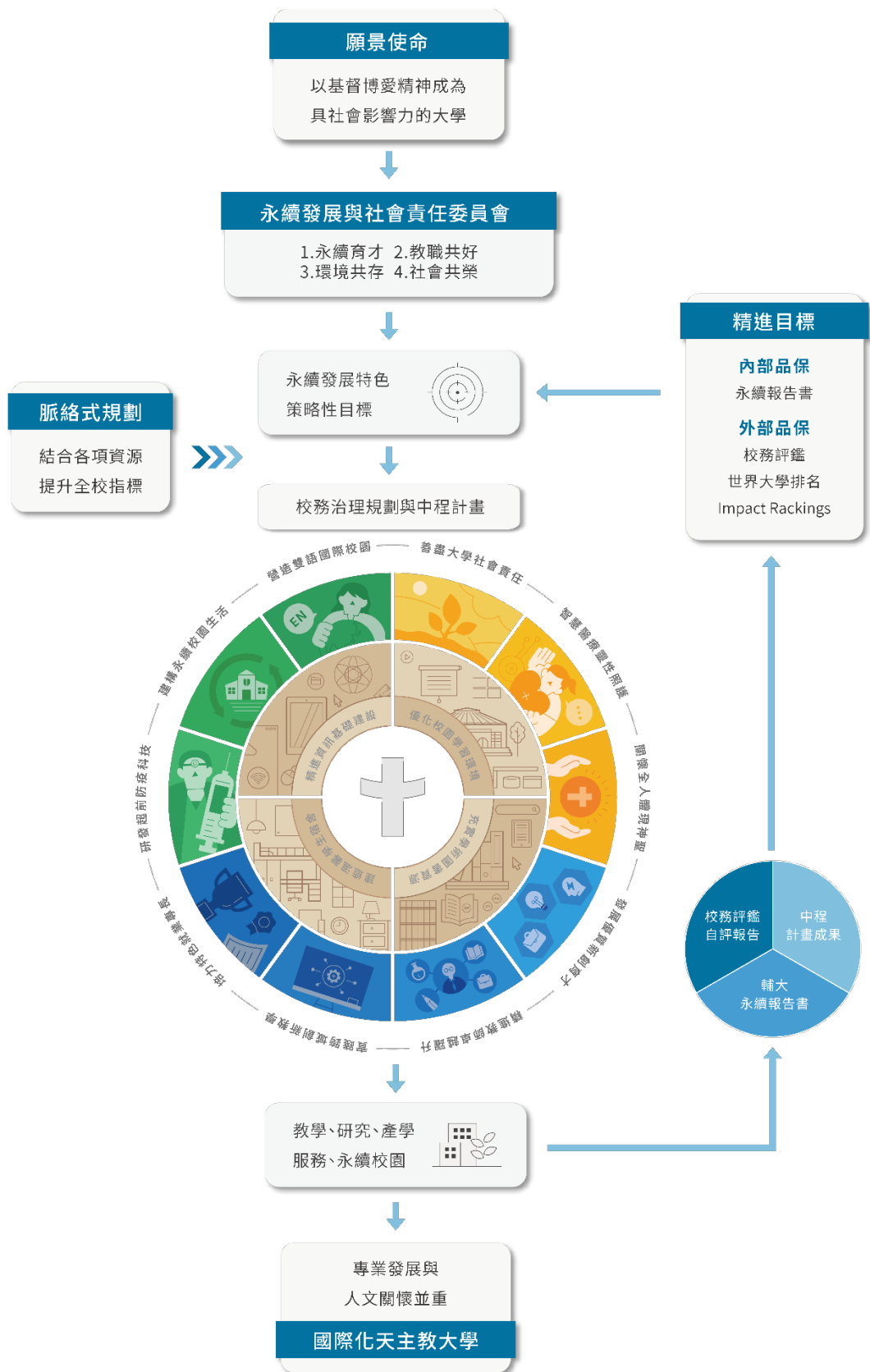
## 二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想

輔仁大學以「實現基督博愛精神，成為具社會影響力的大學」為願景，發揮全臺唯一具有附設醫院之綜合性大學的力量，以新五泰地區為基地，落實中程校務發展的 10+ 策略目標。整合教學、研究、服務、醫療等能量，積極發展產學合作、長照醫療、社區服務、國際關懷呼應永續發展目標(SDGs)及實踐大學社會責任。善用本校全球校友會及國際眾多姊妹校等的優勢，積極推動校院間跨領域合作。教學方面，鼓勵教師創新教學及學生跨域自主學習，培育跨域整合人才；研究產學方面，結合國家整體科研發展，促進教師科研能量帶動產業研發外，亦積極整合校院及附設醫院能量，推展具校特色的跨領域研究團隊，提升輔仁世界學術影響力。人文關懷與社會責任方面，持續深化鼓勵師透過實際服務，從食物銀行、偏鄉兒童輔導、原住民的重視、弱勢學生的照顧及海外服務團，促進和平包容永續的社會。國際化方面，成立雙語教育中心及輔仁國際書院，鼓勵並引領老師開設全英語課程(EMI)，培育跨域、跨語言與跨文化思維能力之國際人才，促進輔仁 2030 雙語國際校園之發展。

「輔仁大學永續發展與社會責任委員會」融合教宗方濟各 2015 年發布《願祢受讚頌》通諭及 SDGs，確立「永續育才」、「教職共好」、「環境共存」及「社會共榮」四大永續推展方向。藉由每一階段中程校務發展計畫逐步推動與實踐，邁向百年及下個百年永續經營。

在環境共存方面，於新五泰地區推動「新五泰心肺復甦術計畫」。以行動方案「新五泰之肺:生態廊道建構與校園綠地創新實踐」出發，探討輔大校內藍/綠帶空間與周邊社區縫合、串連的發展關係。透過此架構做為藍圖，瞭解校園內外綠地與開放空間現況，建構輔仁校園與周邊社區創新關係的可能性。並進一步串聯「新五泰多元族群全齡運動健康促進社區活力計畫」、「營造新五泰地區學童安全就學環境」兩個行動方案。透過實際與新五泰地區社區接觸，建構新五泰地區歷史地景脈絡與生態綠廊，以及提升社區安全與健康。使輔大作為新五泰地區之重要發展核心，並與新五泰地區居民、新莊社區大學與新北市政府合作創造共存共榮。於校園內推展友善校園，以低環境衝擊方式進行校園景觀優化及教研設備環境更新，提供更適合新世代學生學習模式外，持續精進校務成果品質管考機制，邁向百年輔仁永續經營。

輔仁大學對未來中長程校務發展整個規劃之信念是「H.O.P.E(HOPE)」，藉由傳承(Heritage)、創新(Originality)、進步(Progress)，與資源(Endowment)的永續經營理念下，持續朝「專業發展與人文關懷並重的國際化天主教大學」之校務目標邁進，除成為華人世界最好的私立綜合大學及具使命特色的天主教的大學之外，也期盼藉由 111-114 學年度中程校務發展計畫之各類校務成果，成為邁向第二個百年輔仁的基礎，進而實踐輔仁以「基督博愛精神，成為具社會影響力大學」的校務願景。



▲ 本校永續脈絡流程圖：本校設置「輔仁大學永續發展與社會責任委員會」，融合教宗《願祢受讚頌》通諭及 SDGs，訂出四大永續推展方向。透由中程校務發展計畫逐步推動與實踐，發揮天主教輔仁大學的社會影響力。

### 三、學校經營管理永續性構想

輔仁大學於永續發展與社會責任委員會「永續育才」、「環境共存」小組共同引領下，落實本校 111-114 學年度中程發展目標「O1 善盡社會大學責任」、「P1 發展優質新創育才」、「E2 建構永續校園生活」、「優化校園學習環境」、「建造溫馨學生宿舍」。立基於輔大在新五泰地區的地理與多元學系優勢，透過本校整合跨領域資源的主動出擊計畫，全面性推動新五泰地區永續發展，創造大學與社區共享共榮、培育具備永續素養的新創人才。於校內落實以低環境衝擊、因地制宜、人與環境共生共榮的思維進行校園硬體建設、維護及空間優化，結合近年積極推展的永續素養教育融滲於本校所有課程之中，希冀使輔仁大學逐步建構為「智慧節能校園環境」與「社區永續生活教育中心」兼具的教育場域，成為新五泰地區最佳的永續生活實驗室，培育學生與社區民眾具備因應未來環境變遷與挑戰的韌性與素養，成為最佳永續教育典範大學。

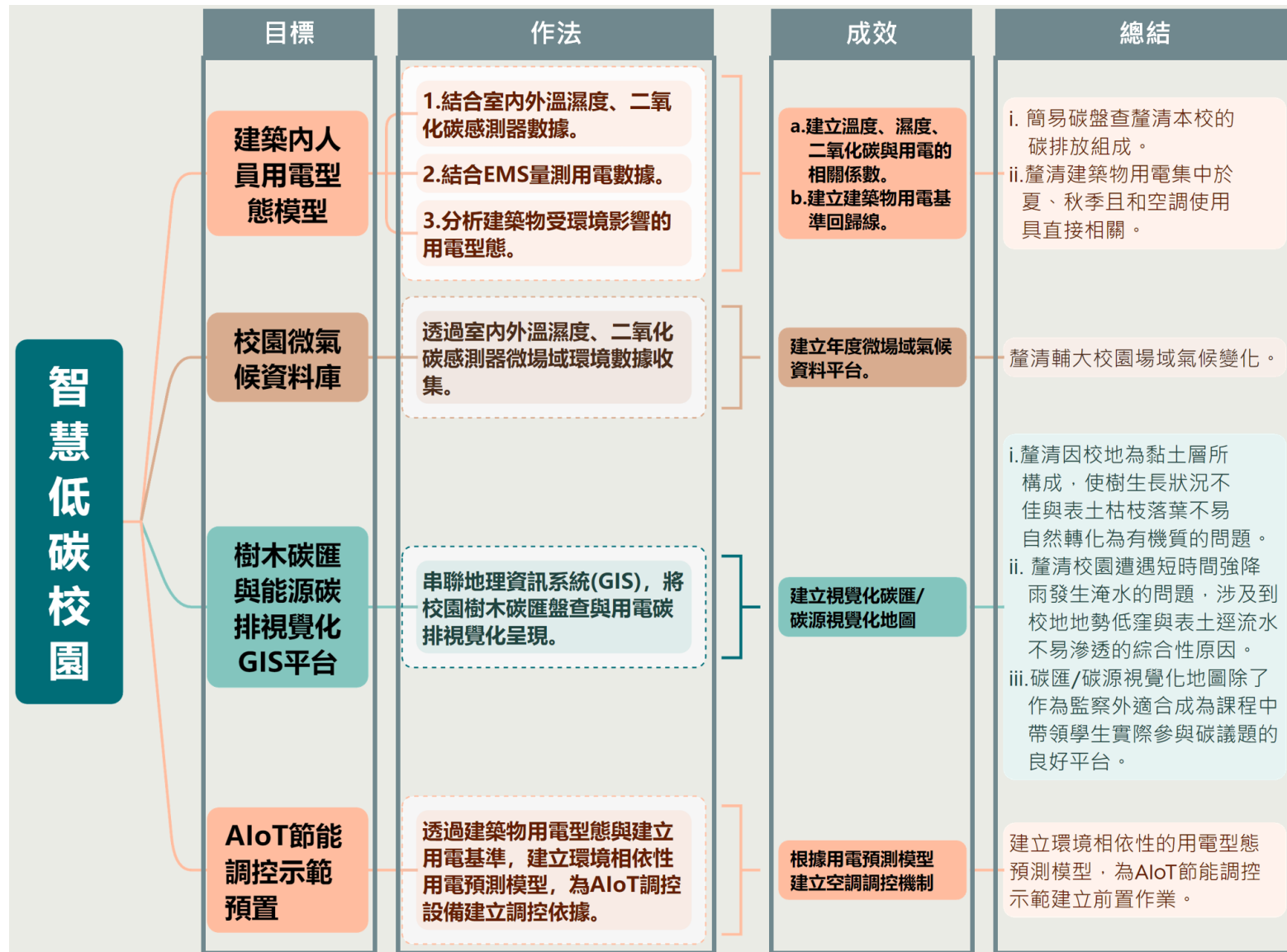
本校透過連續 4 年出版永續報告書，全面檢視本校基礎校務現況。在能源使用與碳排放方面，由於本校教職員生規模為全國前 3 大且校園占地廣大、建築物眾多，且各項設備皆常態性有效率地使用，致使本校長期以來用電支出占比高。占近 3 年行政管理總支出平均的 13%，平均每年產生的溫室氣體(GHG)排放量達 14,000 公噸 CO<sub>2e</sub>。過去 5 年來積極逐年將校內所有的傳統照明汰換為高效率 LED 照明設備，以及於主要大型宿舍建置太陽能熱泵系統，但隨著耗能設備逐步汰換完畢，進一步節約能源措施勢必需以高一層級的思維來規劃。為達成本校成為低碳校園的目標，本校將著眼於透過：1.系統性的考慮環境因素、2.盤點出用電熱點區與設備、3.盤查各區域的人員活動與用電型態、4.根據前三項因素規劃系統系的硬體改善方案、5.搭配教育訓練進而引導全校教職員生逐步養成低碳生活的習慣。最後透過能源監控設備比對當前與過去的數據，檢視實際改善成果。

立基於輔仁大學的校園環境與建築物的配置組成，宛如一座大型社區。透過申請本計畫，串聯已建置的節能與監控設備與本校教師的專業，帶領學生探勘與分析結合環境因子、能源消耗與人員活動型態三者間的交互關聯性。建立以人體舒適的環境為依歸，最佳化**動態能源管理模型與校園微氣候參數資料庫**，為下一階段建構因時因地制宜的 AIoT 節能示範區鋪路。藉由探究校園能源消耗與碳排放議題，覺察需改善的問題，開發解決問題的方法與技術，將這一連串的過程延伸至專業技術教育課程。並在校園實地盤查與教師引領陪伴下，落實**校園即為最佳生活實驗室**，樹立校園永續典範教育，加速永續素養擴及全校教職員工生，建立人與環境最佳的互動模式，達成本校中程目標，邁向永續校園的願景。

本校於今年度計畫推動完成：1. 建築內人員用電型態模型、2. 校園微氣候資料庫、3. 樹木碳匯與能源碳排視覺化 GIS 平台、4. AIoT 節能調控示範預置。成效總架構圖如下所示。



本年度計畫執行目標成效總架構：



## 貳、環境基礎篇

### 一、學校在地基礎物理環境盤查

高程圖、風向調查圖(區域尺度/學校尺度)、日照調查圖(整體學校/室內)、生態調查圖(針對樹木)、校舍建築物基本資料調查表(名稱、年代、構造形式、現況)、建築體與室內學習環境(教室：溫度、濕度、風向、日照、照度)、人車動線、水溝分佈與排水路徑、透水鋪面與不透水鋪面、積水區域(可/不可積水區域、實際積水區域)。

#### (一) 校園平面配置圖



#### (二) 校舍建築物基本調查表

樓館中文	落成時間	直到 2024 年之屋齡
文華樓	1963.10.11	61
文友樓	1972.06.06	52
積健樓	1975.12.07	49
文研樓	1977.12	47
藝術學院	1987.02.11	37
文開樓	1998.1	26
秉雅樓	1963.1	61
外語學院教學大樓	(LA)1963 年	61
	(LB)1980.04	44
	(LC)1981.08	43

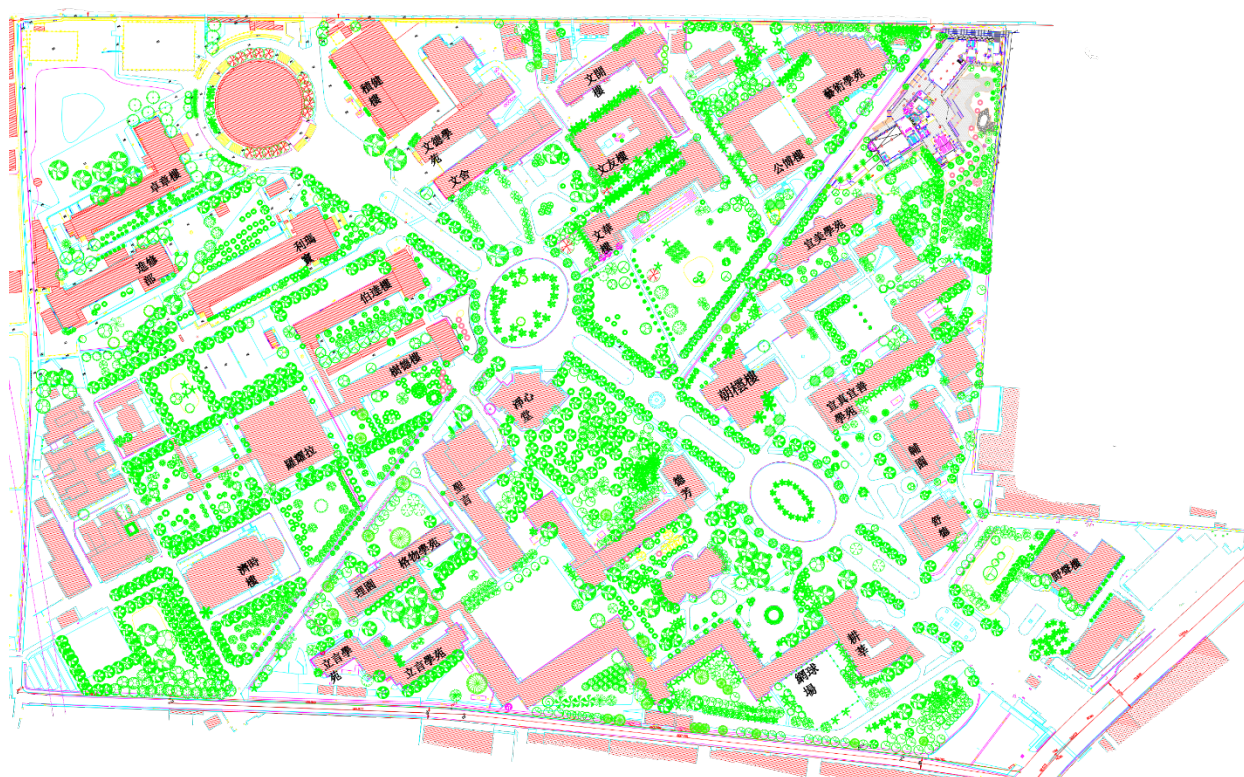
(續上表)

樓館中文	落成時間	直到 2024 年之屋齡
外語學院教學大樓	德芳外語大樓 2016.9.21	8
理工學院教學大樓	1964.09	60
耕莘樓	1966.09	58
理工綜合教室	1967	57
輔幼中心	1978.05	46
食品科研大樓	1980.05.09	44
朝樺樓	1991.10.16	33
聖言樓	1997.06.18	27
朝樺樓	1991.10.16	33
理工新實驗大樓	預計 2023.1	1
樹德樓	1963.1	61
法園	1966 年	58
羅耀拉大樓	1966 年	58
伯達樓	1970.1	54
利瑪竇大樓	1986.10.05	38
倬章樓	1992.08 完工 1992.12.08 落成祝聖	32
國璽樓	2006.12	18
進修部大樓	1994.04.13	30
公博樓	1969.1 2005.4 增建完成	55
濟時樓	1998.9	26
國璽樓	2007.9	17
文舍學苑	1964.03	60
格物學苑	1964.03.01	60
宜真學苑	1964	60
仁愛學苑	1966	58
宜善學苑	1967.08	57
立言學苑	1968.10	56
宜美學苑	1973	51
文鐸樓	1979	45
信義／和平宿舍	1985.03.21	39
聖心學苑（實習旅館）	1985.03.21	39
文德學苑	1993.06.09	31







(續上表)

樓館中文	落成時間	直到 2024 年之屋齡
宜聖學苑	2019.10.31	5
文園	1965	59
輔園	1970.9	54
理園	1969.12	55
仁園	1977	47
心園	1985.03.21 啟用	39

(三) 生態調查圖



▲ 本校樹木分布地圖

樹木種類與數量明細表					
圖號	名稱	數量(株)	圖號	名稱	數量(株)
	榕樹	619		水黃皮	30
	榕樹(小)	258		無花果	4
	蒲葵	89		芒果樹	15

(續上表)

樹木種類與數量明細表					
圖號	名稱	數量(株)	圖號	名稱	數量(株)
	樟樹	84		珊瑚刺桐	4
	白千層	66		黃槐	5
	大葉桉	99		龍眼樹	10
	麵包樹	8		印度橡膠樹	5
	羅漢松	11		小葉欖仁	29
	黑板樹	1		細葉饅頭果	6
	青楓	17		銀樺	6
	茄苳	50		玉蘭樹	9
	羊蹄甲	27		大王椰子	69
	肯氏南洋杉	14		木棉	87
	亞歷山大椰子	201		桑樹	10
	馬拉巴栗	8		雀榕	28
	台灣欒樹	7		相思樹	4
	福木	10		澳洲茶樹	2
	龍柏	332		苦楝	3
	柚子樹	6		土肉桂	4
	海南山菜豆	2		洋紅風鈴木	12

(續上表)

樹木種類與數量明細表					
圖號	名稱	數量(株)	圖號	名稱	數量(株)
	楓香	168		血桐	4
	小葉南洋杉	16		菩提樹	5
	台灣檫	1		厚皮香	32
	蘭嶼肉豆蔻	6		鳳凰木	18
	山欖	1		垂榕	32
	檸檬桉	30		緬梔	6
	酪梨	4		大花紫葳	3
	竹柏	22		白肉榕	1
	瓊崖海桐	8		波羅蜜	5
	無患子	4		扁柏	29
	紫薇	11		朴樹	3
	蘋果樹	26		石榴	1
	穗花棋盤腳	7		番石榴	7
	光臘樹	2		美人樹	2
	欖仁樹	16		木麻黃	4
	水蜜桃	1		紅楠	3
	山櫻花	18		枇杷	1

(續上表)

樹木種類與數量明細表					
圖號	名稱	數量(株)	圖號	名稱	數量(株)
	吉野櫻	1		台灣二葉松	2
	稜果榕	6		錫蘭饅頭果	3
	阿勃勒	5		石棗	1
	黃花風鈴木	5		桃	1
	黃花夾竹桃	1		第倫桃	4

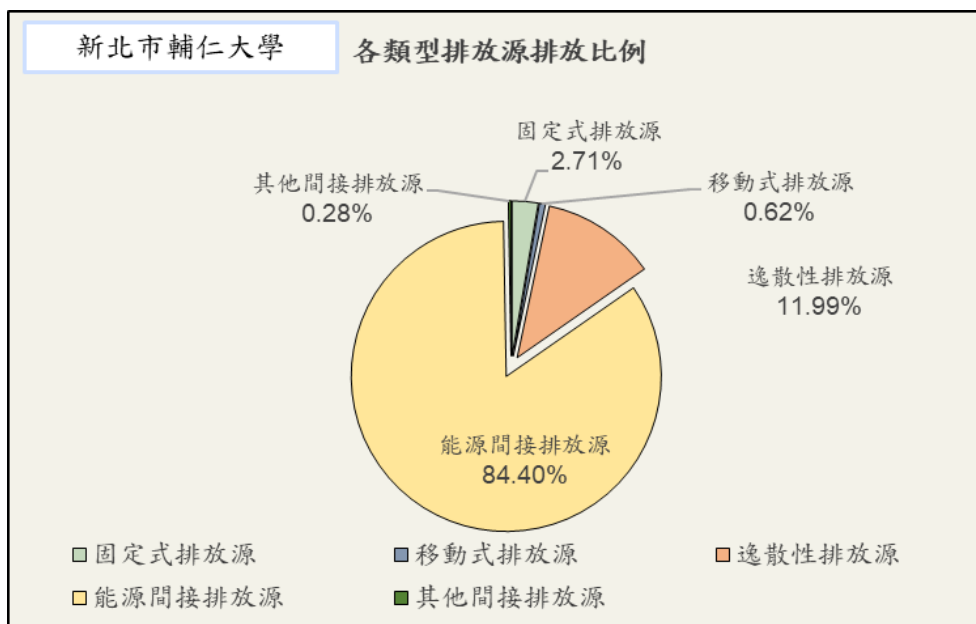
## 二、學校四大循環面向盤查

指標內容	說明
<b>B-2 綠基盤</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 校園樹木細緻盤查，計算樹木碳匯量</li> <li>2. 串聯地理資訊系統(GIS)，初步建立校園碳匯視覺化地圖。</li> </ol>
<b>C-1 電能</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 盤查老舊(10年以上)冷氣，規劃汰換優先度與汰換時程。</li> <li>2. 結合室內外溫濕度、二氧化碳感測器，分析出建築物受環境影響的用電型態與建立用電基準。</li> <li>3. 透過建築物用電型態與建立用電基準，建立環境相依性用電預測模型，為AIoT 調控設備建立調控依據。</li> <li>4. 串聯地理資訊系統(GIS)，初步建立校園碳排視覺化地圖。</li> </ol>

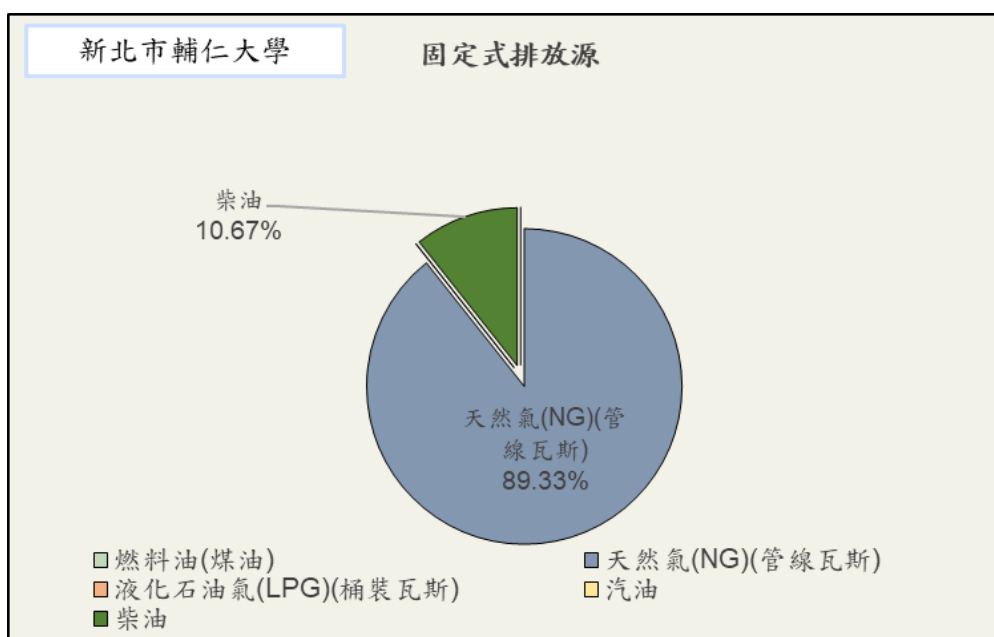
### 三、從學校基準年(111年)碳盤查成果與各項監測數據(EMS、Micro: bit、Arduino等)

#### (一) 碳盤查成果

- a、本校各類型排放源排放比例圖：依據基準年碳盤查之總體結果，本校前兩大碳排放源為「能源間接排放源」(占 84.40%)其次為「逸散性排放源」(占 11.99%)，總計 96.39%。為能夠逐步達成低碳校園目標，並邁向淨零校園，「能源間接排放源」是本校第一優先處理的項目。

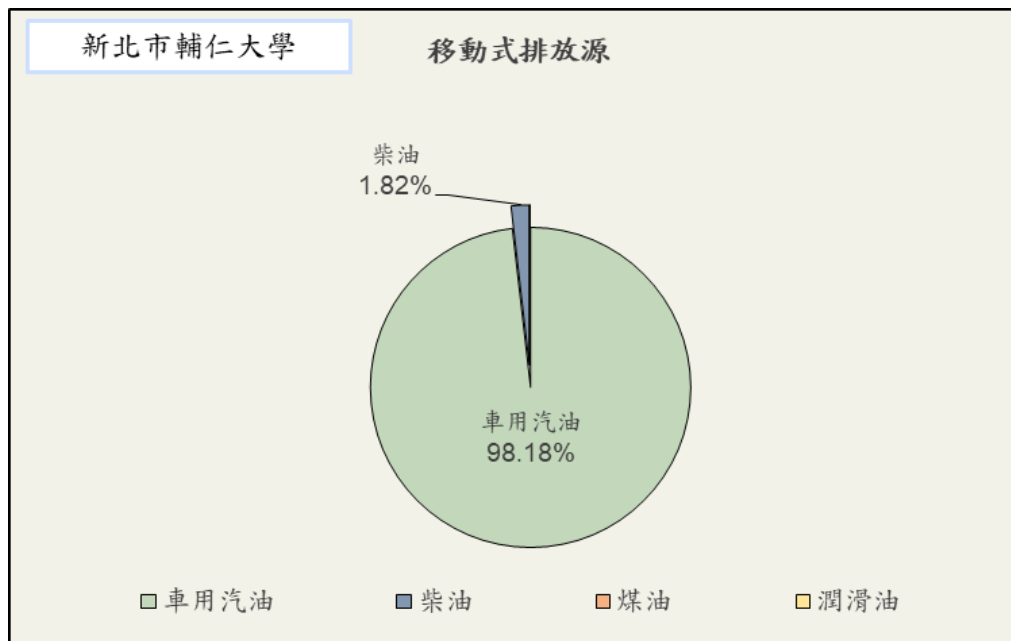


- b、本校固定式排放源比例圖：本校固定式排放源為「天然氣(NG)」(使用於溫水游泳池加熱設備)及「柴油」(使用於緊急發電機設備)。

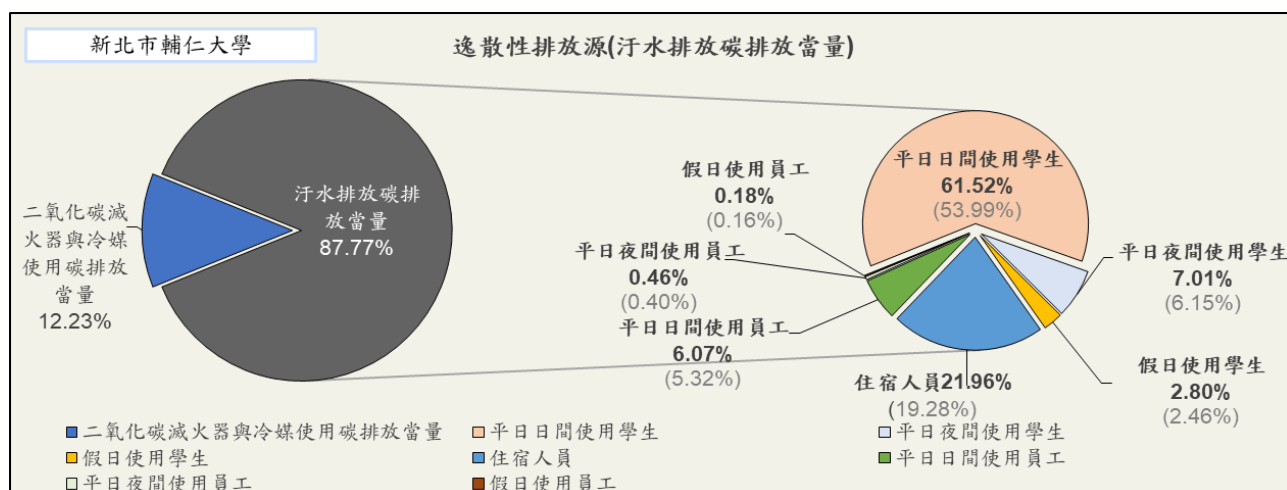




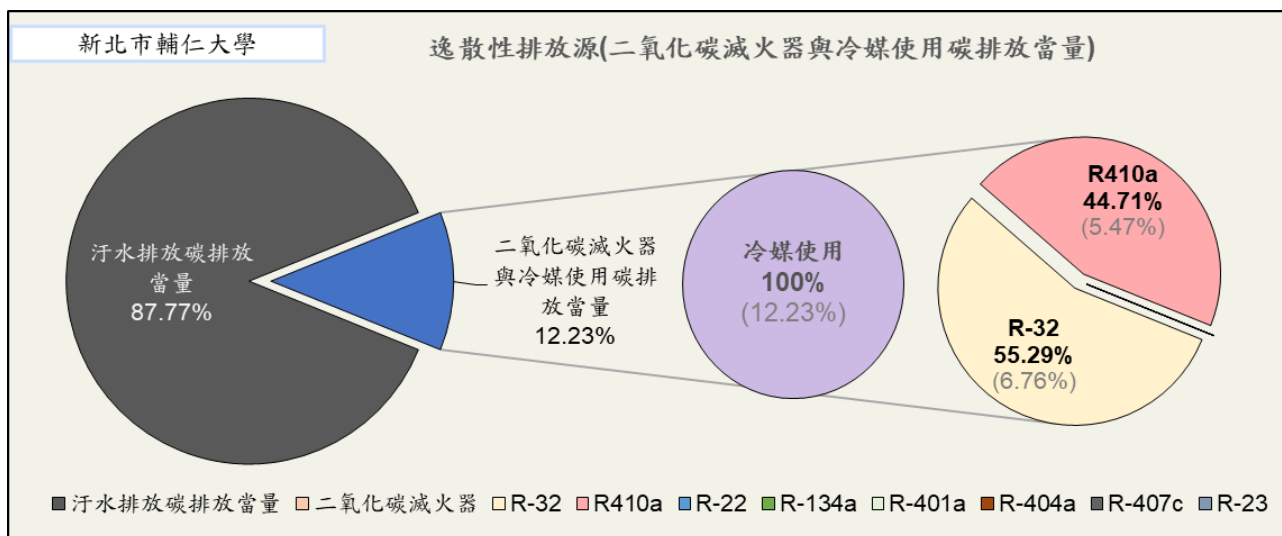
- c、本校移動式排放源比例圖：本校移動式排放源為「車用汽油」及「柴油」(使用於公務車)。



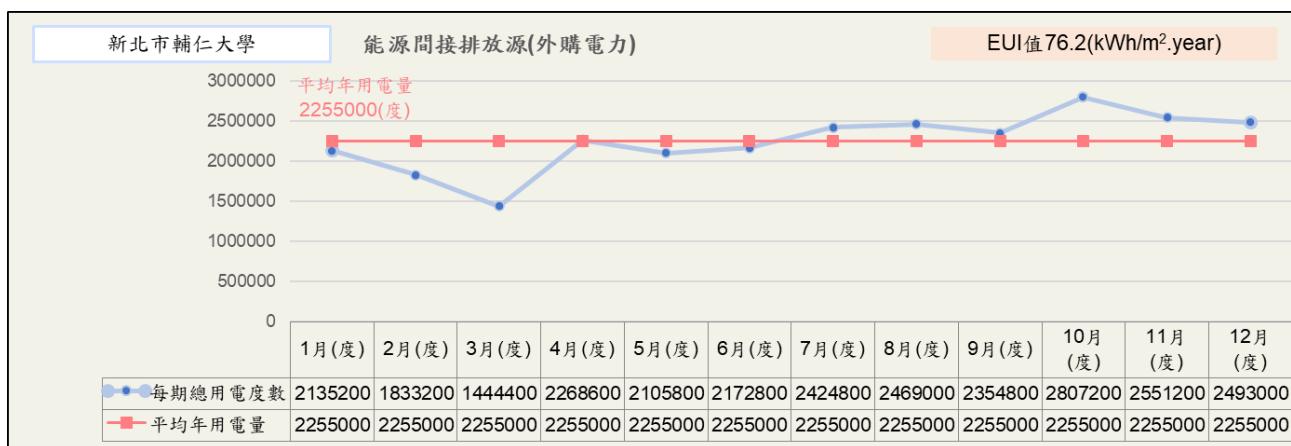
- d、本校逸散性排放源(汗水排放碳排當量)比例圖：本校逸散性排放源(汗水排放碳排當量)中，由於本校全體人員總計約 28,100 人，當中學生約 25,600 人(占全體 91%)，教職員工約 2,500 人(占全體 9%)。學生中日間部學生約 17,600 人(占學生 68%)，因此平日日間使用學生之排放為最主要來源。此外本校校內共有 6 棟學生宿舍(可容納 4,573 人，住宿比率達 99%)，因而住宿人員之排放為第二高。



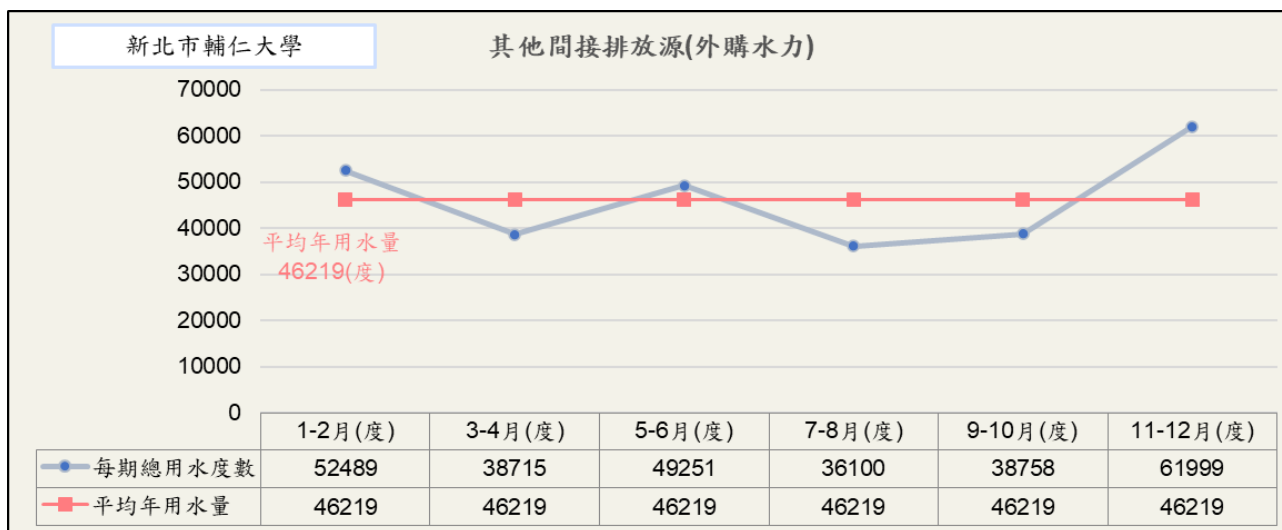
e、本校逸散性排放源(二氧化碳滅火器與冷媒使用碳排當量)比例圖：本校使用之滅火器皆為乾粉式 ABC 型，近年逐步汰換 10 年以上之舊型冷氣，因而主要排放源接來自於冷媒。



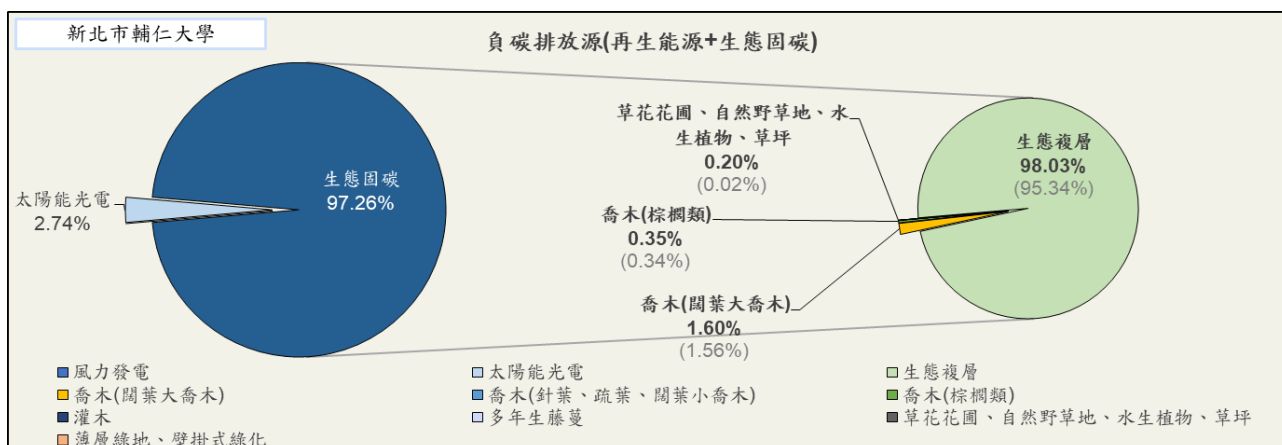
f、本校能源間接排放源(外購電力)月用電圖：本校平均用電為 2,255,000 度，以此線為分界可大致區分為寒假作息(1~3 月)、學年度下學期上課(4~6 月)、暑假作息(7~9 月)、學年度上學期上課(10~12 月)。本校空調設備主要運作期間約莫在 6 月底至 11 月期間，對應圖表中用電量平均線之上的區間。



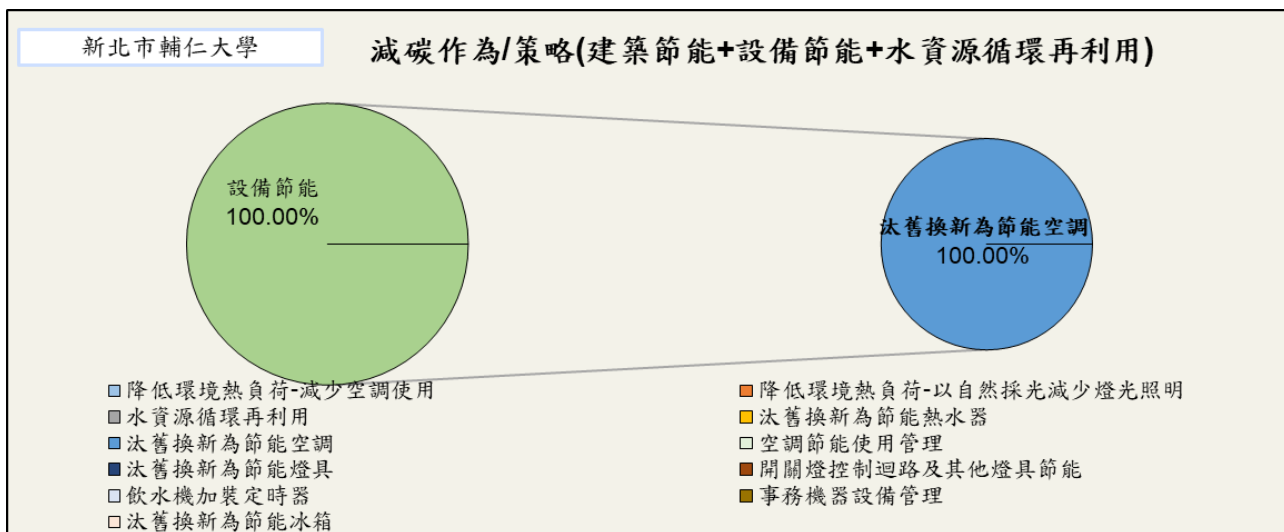
g、本校其他能源間接排放源(外購水力)月用水圖：本校平均用水為 46,219 度，用水高於平均線之月份為 1-2 月、5-6 月、11-12 月。該期間主要對應到學校人員主要活動為期末成果發表、學期期末考試、年度校慶活動。



h、本校負碳排放源(再生能源+生態固碳)比例圖：本校主要負碳來源為占地約 10 公頃的綠地生態固碳，校園的樹木約為 2,800 顆大型喬木構成生態複層所貢獻。



i、 碳作為/策略(建築節能+設備節能+水資源循環再利用)比例圖：本校過去已完成汰換節能燈具、飲水機加裝定時器的減碳作為，近年聚焦於加速汰換 10 年以上空調設備。



## (二) EMS 監測數據之分析(以秉雅樓為例)

結合本校企管系「商業智慧大數據分析」課程，帶領大學生與研究所學生透過校內 EMS 與溫溼度、二氧化碳感測器量測數據，實際分析校內建築物的能耗與環境間的交互影響關係，建立 AIoT 設備調控室內空調設備之依據。建立之分析結果如下說明：

### I. 訂定的分類

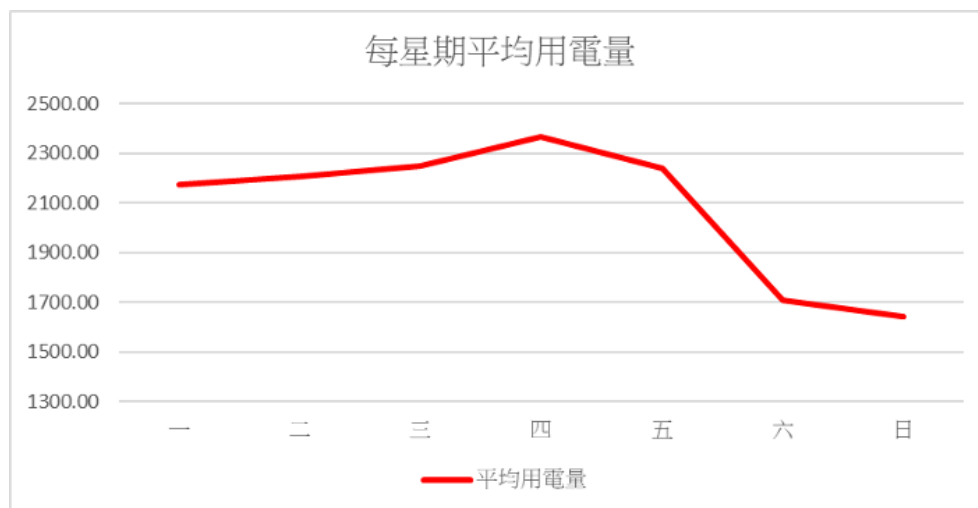
#### a、 季節

根據圖表顯示，我們以每月用電平均量「2000」作為季節分類的標準，秉雅樓的用電量在夏季與冬季呈現明顯的差異，6月至10月被歸納為「夏季 Summer」，而11月至5月則是被歸納為「冬季 Winter」。由此可推論，秉雅樓存在明顯的季節性變化。



### b、 是否為工作日

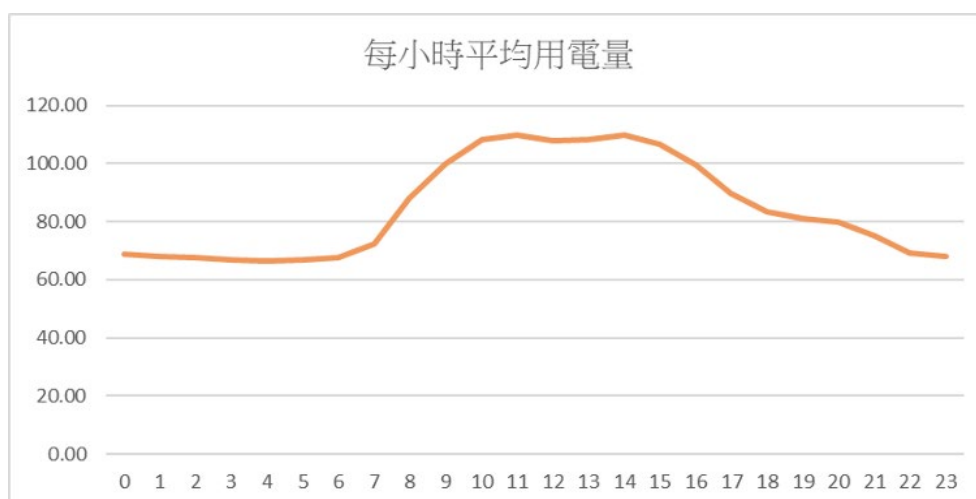
透過觀察圖表，我們可以清晰地看出在一週的時間軸上，用電量呈現出明顯的變化。主要的用電高峰區段集中於星期一到星期五，這反映了在工作日，學校活動和運作所需的電力相對集中。然而，相較之下，星期六和星期日的用電量則呈現顯著的下降趨勢，這反映了這兩天是非工作日，學校活動和相關用電需求大幅減少。



### c、 工作時段

透過仔細觀察圖表，我們可以明顯觀察到每天的用電模式呈現出明確的時段變化。在 8:00 到 17:00 這個時間範圍內，用電量相對較高，正好對應到學生上課和行政人員上班的時段，這段時間學校活動最活躍，需要用到最多電。

有趣的是，17:00 到 23:00 之間，用電量呈現逐漸下降的趨勢，而並非直接降至 00:00 到 7:00 的水平。這可能反映了夜間部的學生以及教職員在校的情況，但由於人數相對日間部較少，因此整體用電量相對較低。

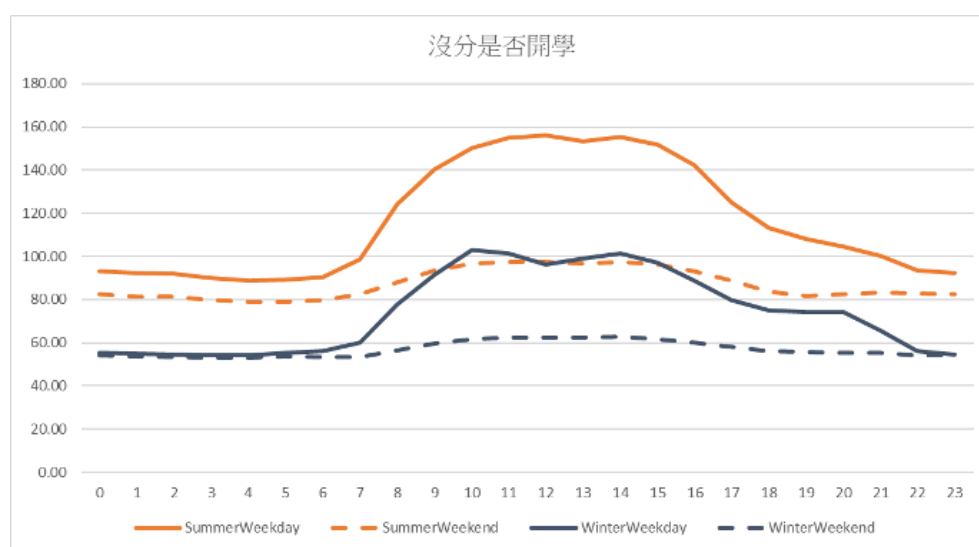


## II. 負載曲線圖

a、沒有分是否開學

- Summer Weekday
- Summer Weekend
- Winter Weekday
- Winter Weekend

圖表清晰呈現了在不同季節和不同日子，學校的用電模式都呈現出一致的特點。無論是夏季還是冬季，平日或假日，用電量較多的時段普遍集中在早上 7:00 到下午 5:00 之間。



b、有分是否開學（括號內是線條型態）

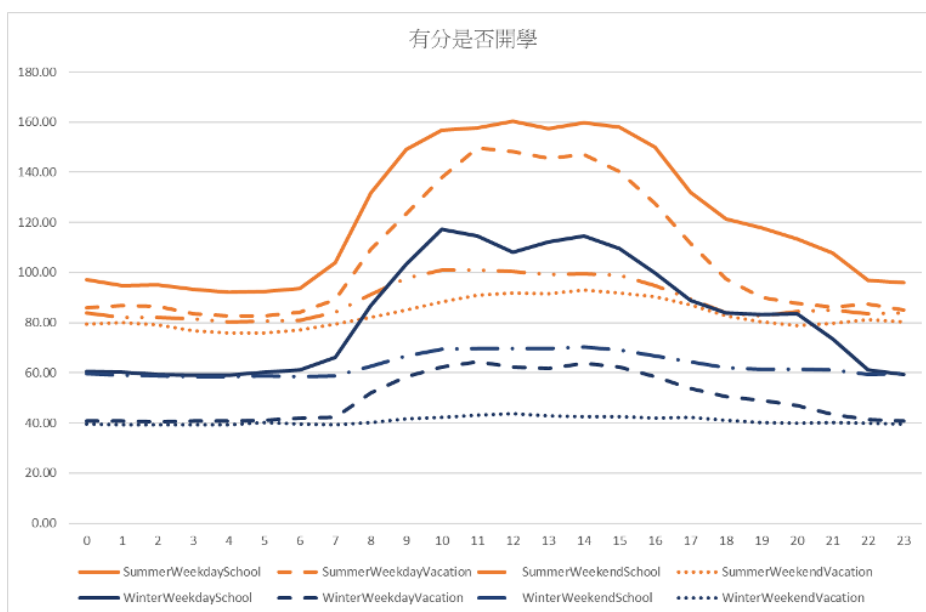
- Summer Weekday School (——)
- Summer Weekday Vacation (----)
- Summer Weekend School (—· ·)
- Summer Weekend Vacation (· · ·)
- Winter Weekday School (——)
- Winter Weekday Vacation (----)
- Winter Weekend School (—· ·)
- Winter Weekend Vacation (· · ·)

透過這張圖，我們能看出夏季平日的用電量較高，而夏季假日的用電量較低，這反映了學校在正常工作日的用電需求相對高；值得注意的是，在夏季的平日和假日之間以及在暑假平日和假日之間，用電量存在明顯的差異，這可能是因為在暑假期間，學校的師生數量和行政活動減少，相對於正常學期，用電需求大幅下降。

多數冬季的平日用電量高於暑假的平日與假日用電量，這可能反映了冬季學校內部的活動相對較多，即使在寒冷的季節，學校仍有學生和教職員需要用電，這使得冬天的學校

用電量相對較高。

無論是在夏天還是冬天，只要進入假期，學校的用電量都呈現下降的趨勢，這可能與學校內人員活動減少有關。這一觀察強調了在學校行事曆中辨識和理解用電差異的重要性，以更有效地制定能源管理策略。



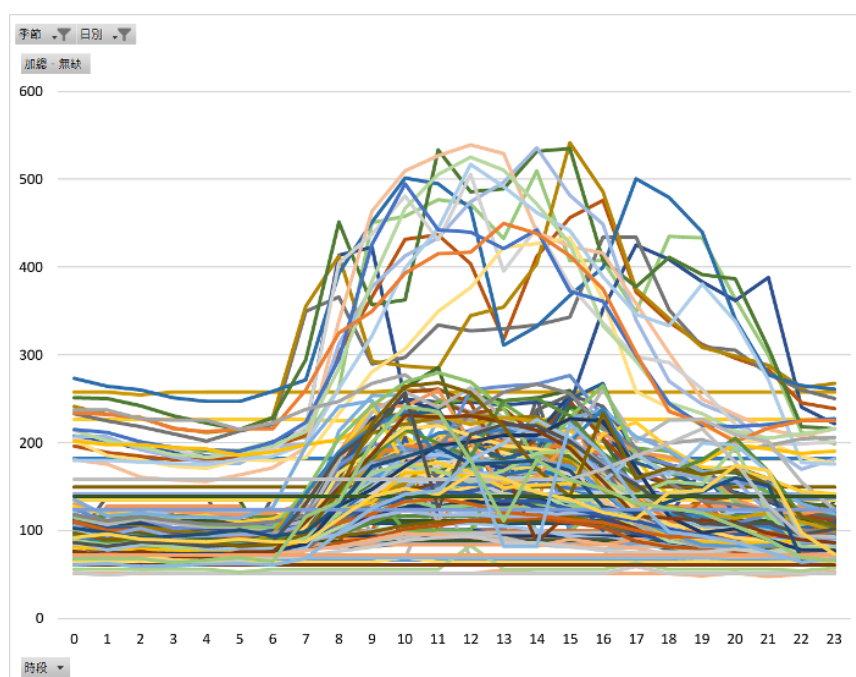
School 皆為(2022/9/5~2023/1/7、2023/2/20~6/24) 夏季、冬季

Vacation 皆為 2023/1/8~2023/2/19、2023/6/25~9/11) 暑假、寒假

### III. 夏季分類

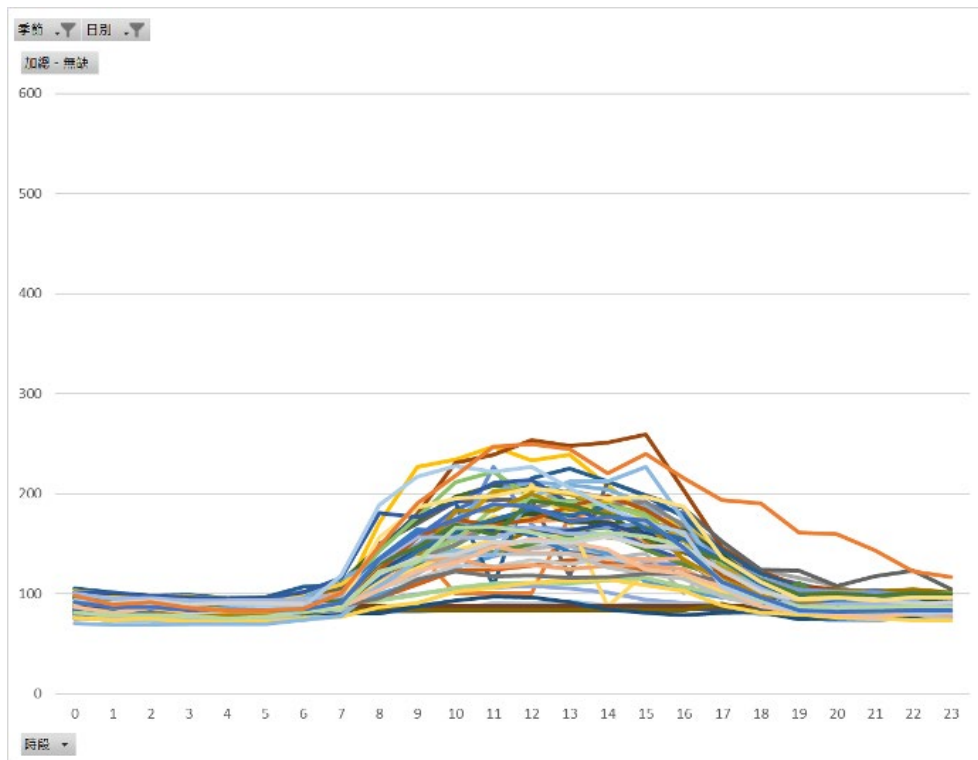
#### a、Weekday School

從夏季平日可以看出用電量普遍集中於 7:00~17:00，這也說明了學生上學時間以及行政人員上班時間



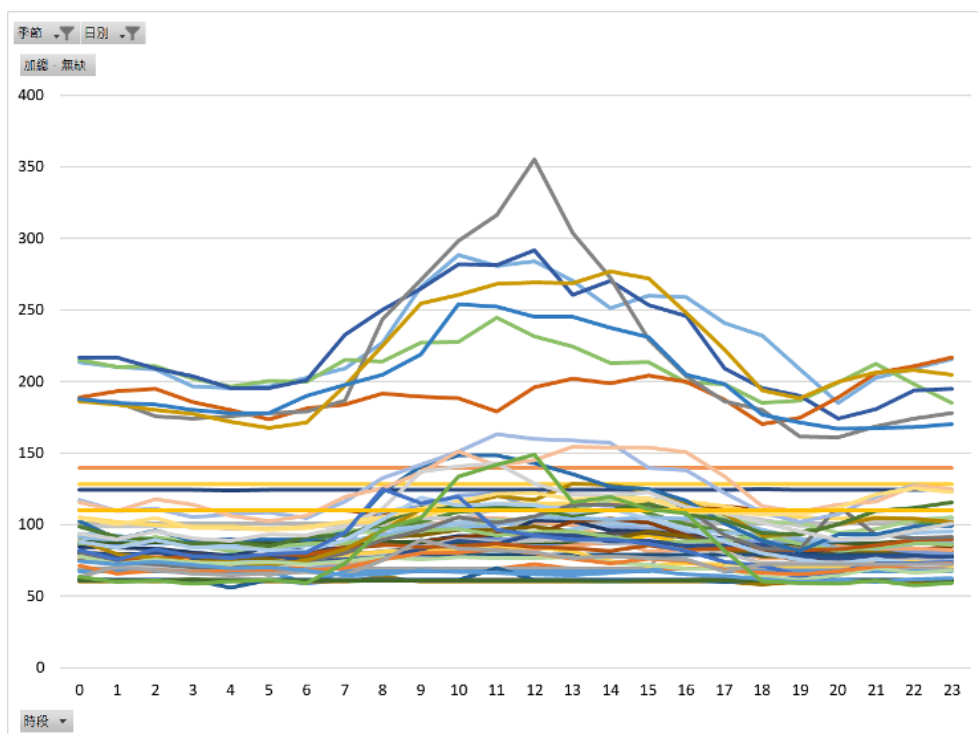
### b、 Weekday Vacation

暑假平日 7:00~17:00 用電量較高，因為學生暑假不上學，只有行政人員在學校上班，所以跟一班夏季平日用電量有很大的落差。



### c、 Weekend School

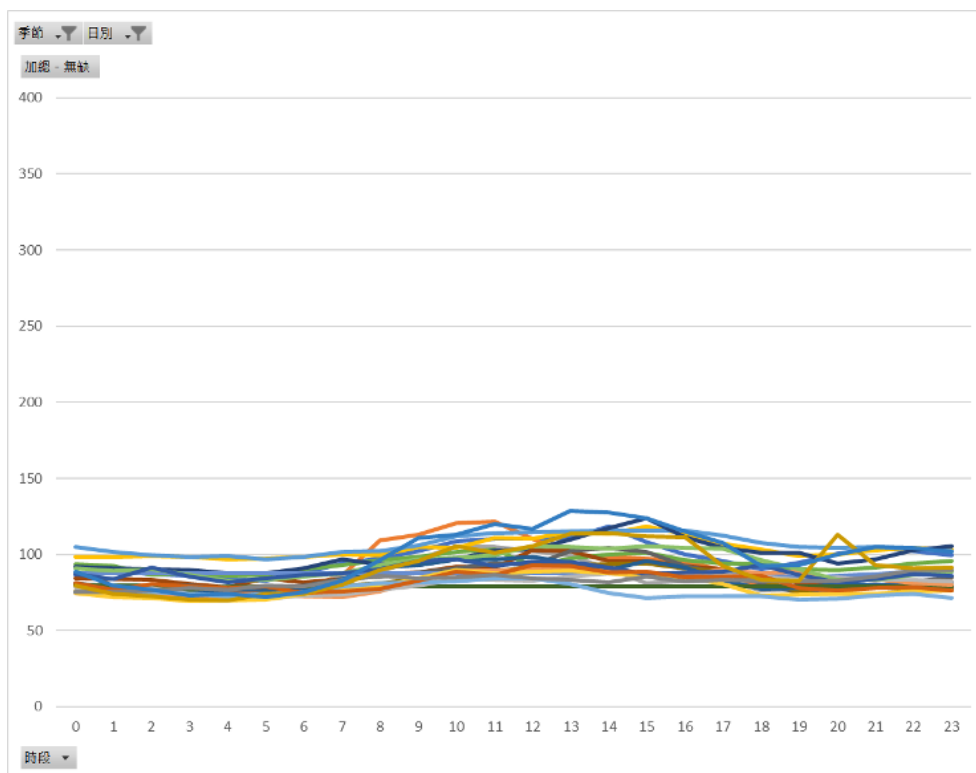
可以看出電量普遍集中在 7:00~17:00，除了有些日子用電量很高推論是由於學校有大型活動。學校星期六有些許的課程，所以用電集中在 7:00~17:00。





#### d、Weekend Vacation

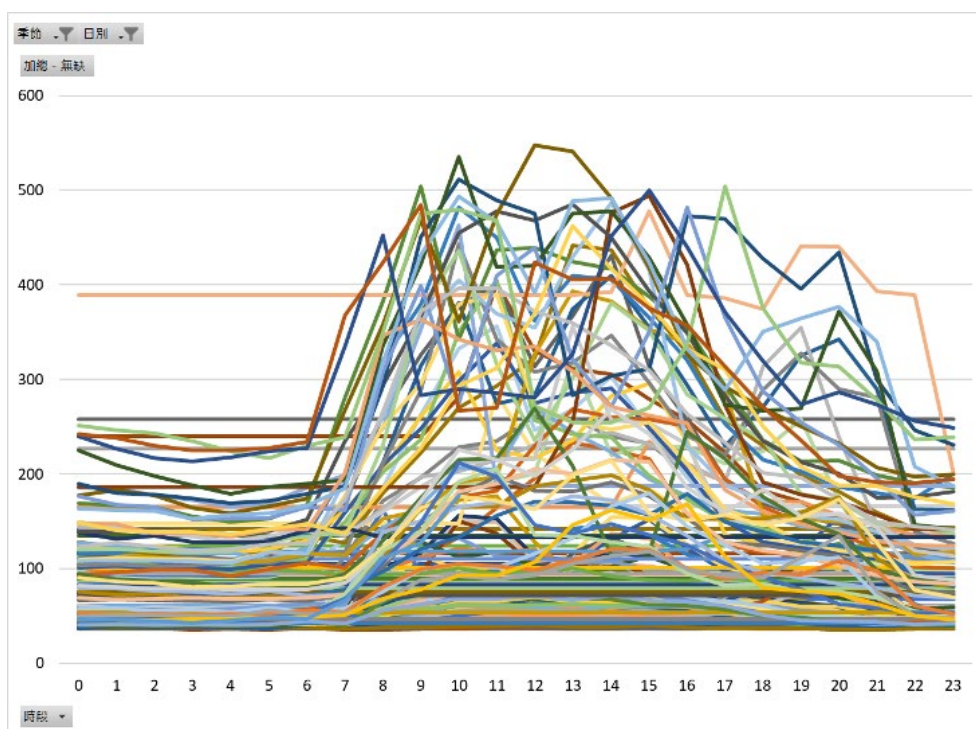
可以看出暑假假日用電量幾乎沒有高低起伏，均維持在 150 底下。



### IV. 冬季分類

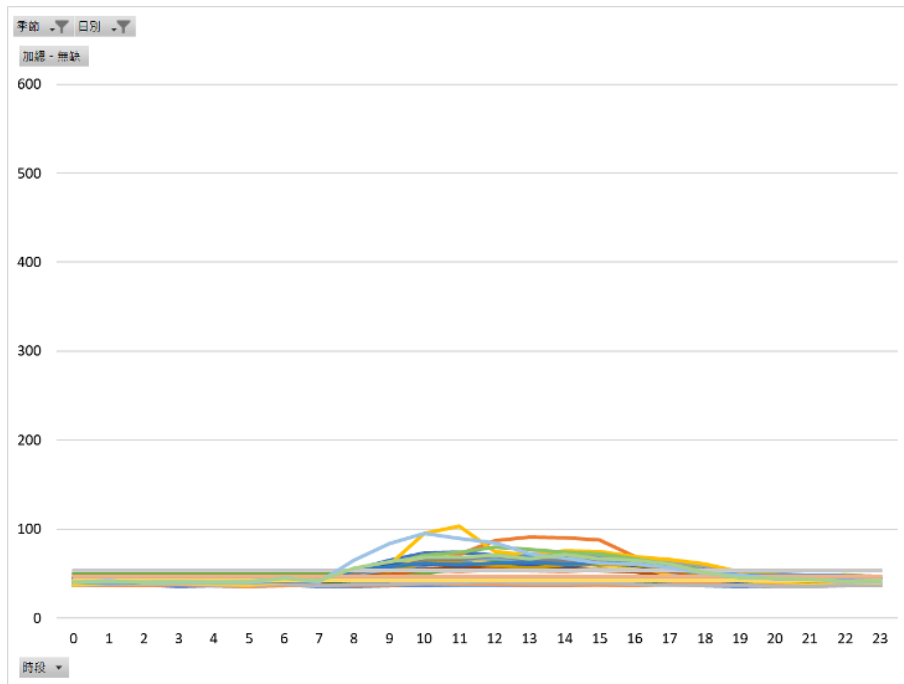
#### a、Weekday School

可以看出即使是多既，只要是上學、上班日，用電量都普遍集中在 7:00~17:00。



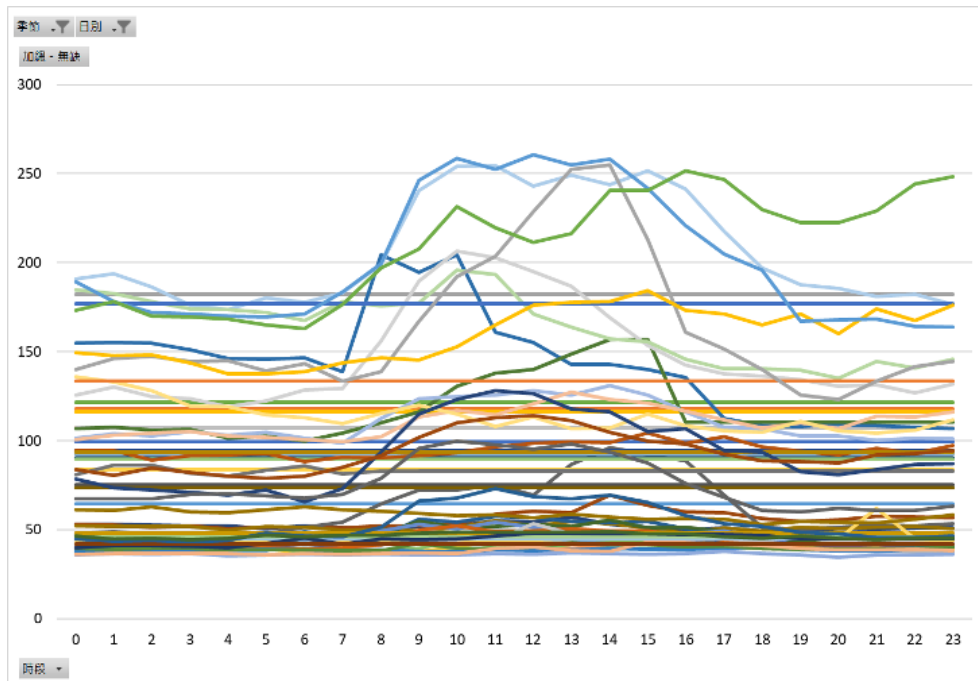
### b、 Weekday Vacation

寒假平日由於學生都放假回家，學校總體用電量除了必要的電以外，以及些許上課的學生用電，所以總體來說偏低。



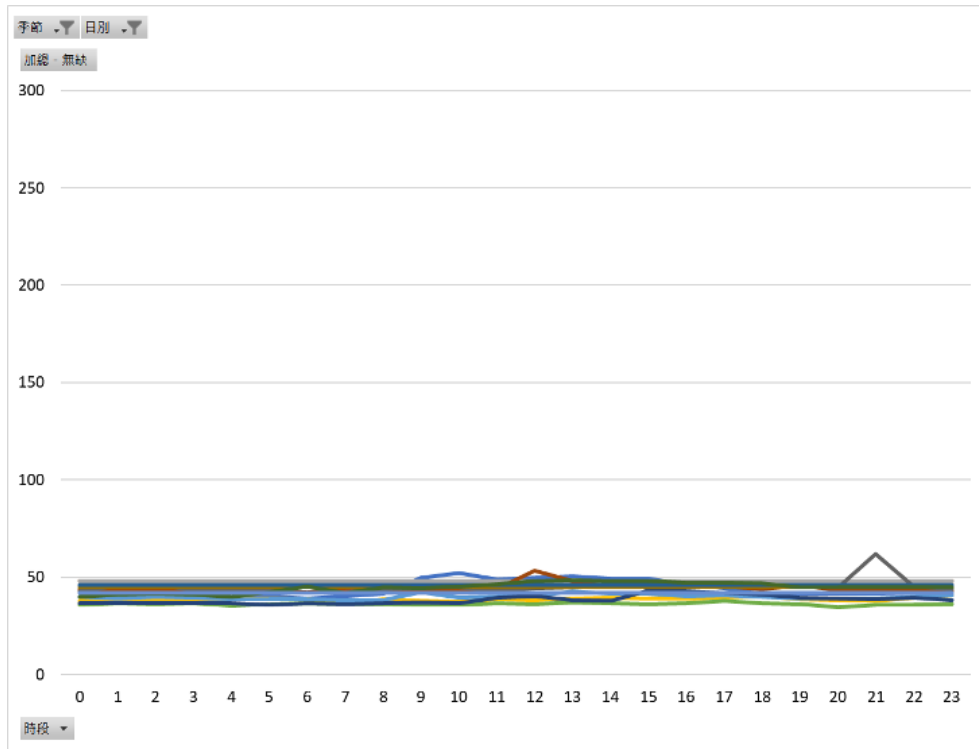
### c、 Weekend School

可以看出電量普遍集中在 7:00~17:00，除了有些日子用電量很高推論是由於學校有大型活動。學校星期六有些許的課程，所以用電集中在 7:00~17:00。



#### d、Weekend Vacation

寒假假日可以看出學校幾乎沒有任何活動，所以總體用電量低於 50。



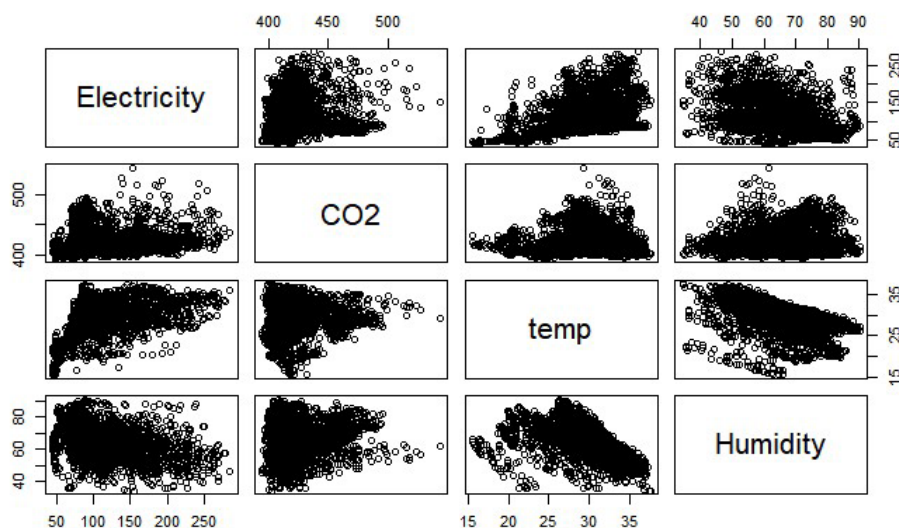
## V. 預測迴歸模型建立

散佈圖的數據使用秉雅樓每 15 分鐘用電資料，首先，將其整合成每小時的用電量，接著，將這些用電數據與氣象數據（包括溫度、濕度和二氧化碳濃度）合併。在這個階段，還未考慮到非工作日、尖峰時段、離峰時段等時間週期性因素。

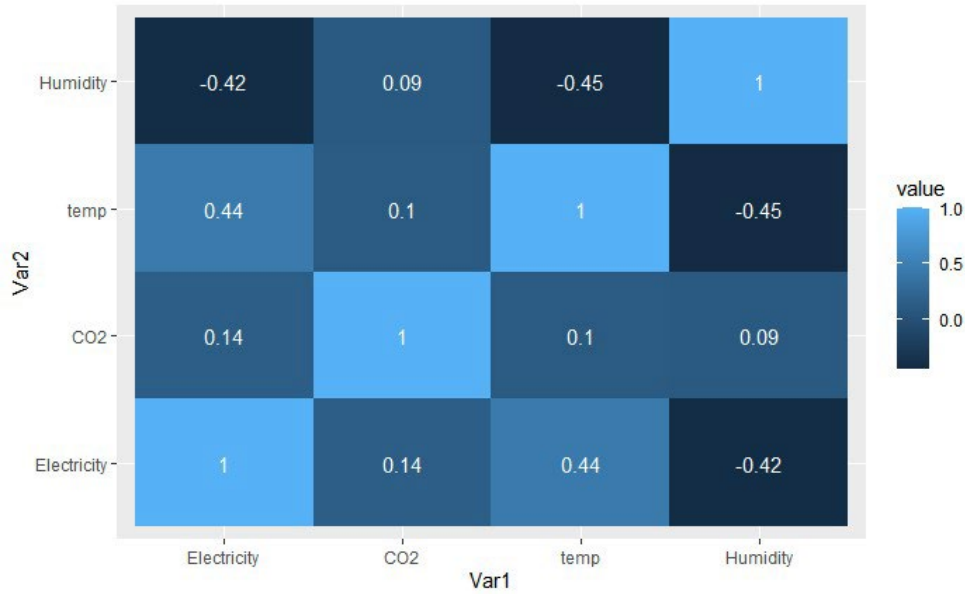
圖表上的變數分別代表：

- 「Electricity」：每小時的用電量。
- 「temp」：溫度。
- 「Humidity」：濕度。
- 「CO2」：二氧化碳濃度。

這張散佈圖是將這些變數之間的關係視覺化，有助於觀察它們之間的趨勢和相互作用。以肉眼粗略判斷，能隱約看出「用電量」和「溫度」呈現正相關，且「溫度」和「濕度」呈現負相關。同時，「溫度」和「濕度」之間呈現負相關，表示隨著溫度上升，濕度可能下降。



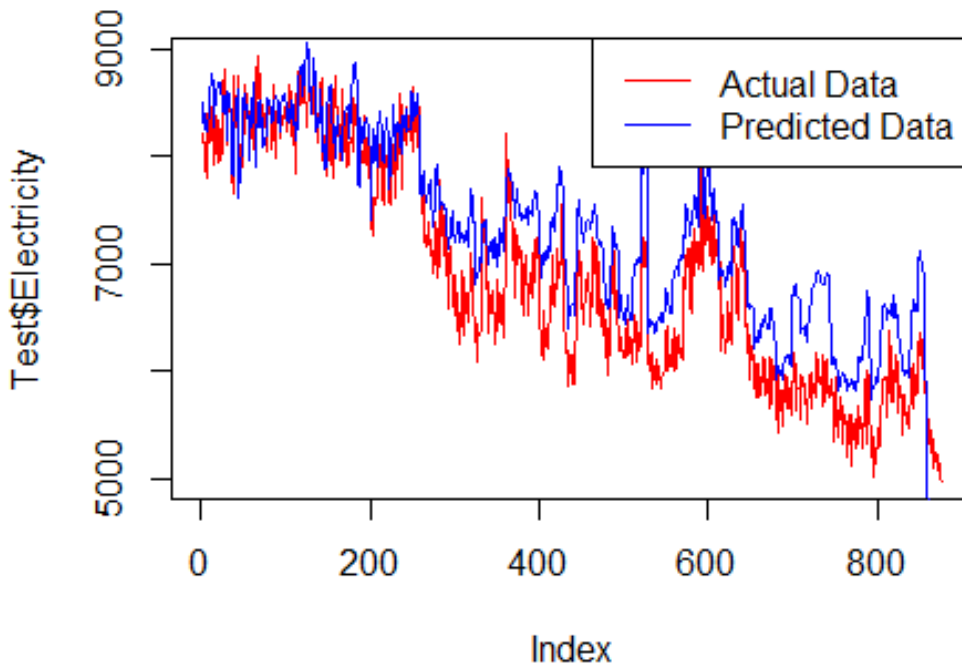
透過熱力圖觀察，顯示「氣溫」和「用電量」之間呈現正相關，隨著氣溫上升，用電量也會呈現增加的趨勢；另一方面，「濕度」和「發電量」之間呈現負相關，表示濕度上升可能伴隨著用電量下降，或反之；而「二氧化碳」和「發電量」之間的相關性相對而言較不顯著。



搭配中央氣象局新莊地區的氣候數據與乘雅樓量測到的用電及溫濕度、二氧化碳感測器環境數據，將「溫度」、「氣壓」、「濕度」、「風速」先納入至本校所建立的預測模型當中，相關性檢定結果顯示， $R_2=0.8736$ ，模型配適度最佳，代表此模型可信度達 87.36%。雖然「濕度」、「風速」單獨對「用電量」檢定時，模型可信度僅有 2%，但其變數對於整體模型仍具有影響力，因此將其列入模型變數。

最終用以預測企業用電量(能源基線)之迴歸模型為：

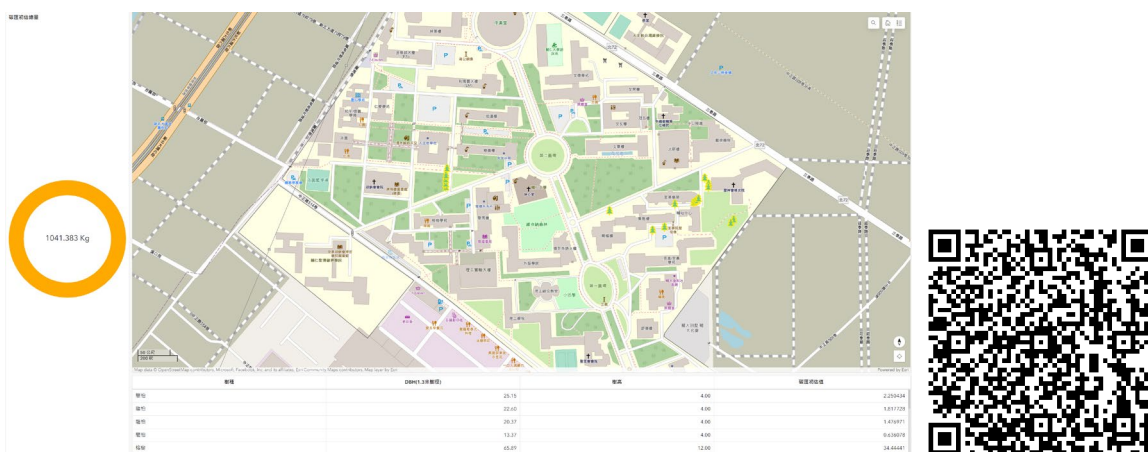
$$y=162.9028x_1 -14.4644x_2+ 14.4247x_3 +44.9815x_4+ 16699.1432。$$



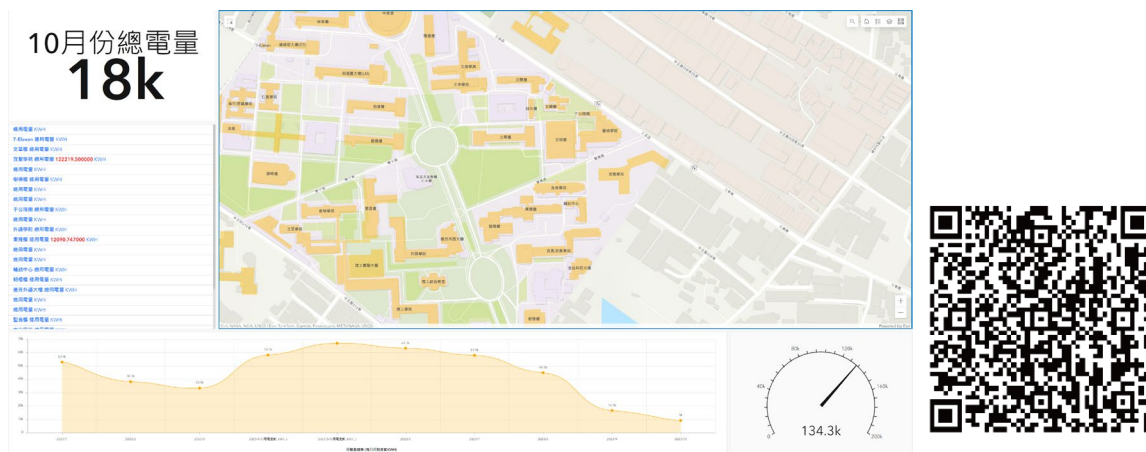
### (三) 碳匯盤查/用電碳排地圖

結合景觀系「生態設計」課程，帶領大學生、研究生認識樹木如何固碳，並透過在校園中實地盤查樹木種類與生長狀況，進一步導入 GIS 系統，讓學生透過手機 app 將盤查數據自動匯整到校園樹木碳匯平台，逐步建立校園碳匯現況。實地盤查收集之資料有樹種、1.3 米高樹胸直徑、樹高、樹木型數。依據 IPCC 建議之林木固碳效益公式，計算得到本校校園樹木之固碳量現況，盤查之現況請參照下列連結 1。

與此同時，亦將校園建築物 EMS 系統量測之用電量匯整置 GIS 系統中，使數據透過視覺化面板呈現，視覺化之現況請參照下列連結 2



▲ 連結 1.本校初步建立之碳匯盤點地圖：<https://reurl.cc/67LVxy>



▲ 連結 2.本校初步建立之用電碳排地圖：<https://reurl.cc/97DzYd>

#### 四、綜整學校面對課題（透過上述盤查，提出學校面臨課題）

##### （一）課題一：有效減少能源間接排放(外購電力)碳排放量

過去 4 年本校出版的永續報告書中已初步了解，本校最主要的碳排放源為外購電力所產生的排放。經過本年度細部檢視各月全校總體用電變化、EMS 數據、戶外溫度感測器數據與校園生活作息型態比對，可清楚了解到，從 6 月開始校園開始大量使用空調設備，用電量開始升高，到 10 月來到最高峰，11 月開始逐漸下降。以年度用電平均值為參考基線，6 至 10 月的用電量皆高於此基線之上。綜上基礎分析顯示，如何降低校園空調的用電量會是本校首要面對的重點課題，如能減少平均線之上的用電，至少可節省約 1,570,000 度，約 780 噸 CO<sub>2e</sub> 排放量。

##### （二）課題二：校地黏土層土壤結構影響樹木生長與表土逕流水不易滲透

於今年度進行樹木碳匯盤查的過程，同學們查覺到校園中越接近在台復校時期種植的樹木，其樹根浮出地面的狀況越嚴重，如維也納森林。經過比對過去校內興建工程的經驗與學術上對大台北盆地地質的研究歷史資料，了解輔大校地表土向下約 8 公尺深度皆由厚實且堅硬的黏土層構成。由於校地土壤結構具有此特性，使校園中樹木普遍發生浮根狀況。並且在發生如颱風、超大豪雨等級的短時間強降雨時，皆能普遍觀察到校園綠地表土逕流水累積並且溢回到道路之上。此外與高層圖做進一步比對，校地的地勢顯著的低於周邊最少 1 公尺至最大 3 公尺的落差。綜上基礎分析與過去的經驗比對可知，學校遭遇短時間強降雨的時候，淹水機率相當高的重點原因之一。

## 參、永續發展教育篇

### 一、SDGs 生活實驗室教師社群

姓名	職稱	專長與扮演角色
社群召集人		
江漢聲	校長	計畫主持人，召集計畫推動
校內成員		
吳文彬	主任秘書	協助綜理計畫推動。
蔡宗佑	教務長	協助推行與相關課程開設。
陳慧玲	總務長	協助總務及設備建置。
田履黛	學務長	協助學生參與與協調
李啟華	校務發展中心主任	協助計畫執行。
黃凱斌	教師	校園能耗模型課程規劃與執行
賴榮一	教師	校園樹木碳匯盤查。
張家誠	專任助理	永續校園計畫業務聯繫。
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）		
郭財吉	國立臺灣科技大學工業管理系教授兼系主任	永續發展及社會責任委員會校外諮詢委員

### 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。

### 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 <input type="checkbox"/>	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。	



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。	本校所有學生餐廳推動餐點分量彈性調整政策，並與學生宣導適量取食的觀念，從根本開始減少校內廚餘量。 本校設有全國第一座校園食享冰箱，推廣惜食、食物不浪費的理念。每日匯集校外超商、大賣場等通路的即期食品與校內舉辦活動多出的便當或餐盒。讓校內所有優需求的教職員生免費領取，達成校園循環經濟、零廢棄的觀念。
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。	本校提供主管與一般職員工2年1次免費健檢。 每年舉辦至少4場健康促進教育訓練，依職業安全衛生法四大計畫為開辦講座主軸，達到全校教職員身心靈健康，希望藉由講師的引領能夠減少本校職員因長時間工作所引起的健康問題。
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。	透過全校必修之全人教育基礎課程：「大學入門」、「人生哲學」、「專業倫理」及「國文」，每學年融入2-4小時性別議題內容，提高學生性別平等意識。同時針對各類性平議題辦理宣導講座，包含：性侵、性騷及性霸凌之防治，情感教育及教師教學課程融入性別議題等主題，供本校教職員生參與。
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	推廣性別事件防治教育、提供性別事件調查處理、辦理校內外性別教育宣導活動、開設性別平等相關議題課程。此外，持續培養校內性平教育師資人才及性別事件調查人才。 校內於人流密集區設置性別友善廁

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
			所與哺乳室 本校對於母性保護之對象，採取危害評估與控制、醫師面談指導、風險分級管理、工作適性安排及其他相關措施。以確保妊娠、分娩後、哺乳等母性教職員工之身心健康，達到母性健康保護之目的。
目標6 ■	潔淨水與衛生— 確保水與衛生設施的可用性與永續性。	<u>水資源教育、對於水的全盤了解</u>  全區用水量監測？每人平均用水量？廢水處理？節水設施？水資源回收再利用？ 提供飲水機？自來水安裝的比例？...等	每季採集四分之一台飲水機樣水，委由合格認證檢驗機構檢測大腸桿菌數，水質檢測紀錄皆保存二年以上，並將檢測結果公告全校週知。 目前校內宜聖宿舍與附設醫院等設施已設置雨水回收再利用設施，用於澆灌庭園植栽、支援消防系統用水、廁所馬桶用水等，降低自來水的使用量。
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	本校執行經濟部2018年度、2021節能績效保證示範推廣補助計畫，共計將汰換32,031盞傳統燈具。 已於本校德芳大樓設置12.48KW h 太陽能發電裝置，亦規劃於7棟校內大樓新增太陽能發電設備，總計約728.64KWh 裝置容量，幫助輔大逐步邁向低碳校園。
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	本校對教職員工提供服務及維護權利義務之管道，包括教職員工議合平台及每學期之職員座談會，反應制度上或關於個人權利義務等相關措施的建議。

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 <input type="checkbox"/>	<b>產業創新與基礎設施</b> —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	
目標10 <input checked="" type="checkbox"/>	<b>減少不平等</b> —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	針對無法自行上下學且需他人協助陪同之學生，提供每學年度7,200元之交通費補助申請。 提供視障輔具、聽障輔具及肢障輔具借用服務，以利特教生學習無礙。 提供學業協助助理員、生活協助助理員及同步聽打員，協助特殊教育學生在校學習無礙。 109學年度晉用身心障礙編制內專任教師及職員19人，另晉用具原住民身分編制內專任教師及職員7人。
目標11 <input checked="" type="checkbox"/>	<b>永續城市與社區</b> —讓城市和住宅兼具包容性、安全性、靈活度與永續性。	<u>學校與社區的連結與關係</u>  記錄和文化資產保護？永續交通？防災措施？廢棄物管理方式？環境生態保護？檢視或解決社區問題？...等	本校在推動文化遺產保存與維護工作上，除協助政府建立與保存傳統工藝相關文物和傳統遺產外，更落實在工藝技術的保存與傳承，進而培育相關人才。並結合現代科技應用，結合地景、建築、及田野實地訪查的結合，更全面的將文化遺產現況及變遷進行完整紀錄。 如：建構文化資產守護網絡—2021文化部文化資產學院人才培育計畫 本校宗教學系自2017年以新北市各區為調查區域，與世界宗教博物館及中研院數位文化中心進行六年期的「宗教地景調查計畫」。該計畫主要以各區之「宗教建物」為主軸，搭配地理資訊系統(GIS)技術，彙整各類有形、無形宗教資源之空間及屬性資料。截至2020年底為止，已完成新北

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>市29區中21區大部分地區之調查，並收集了10,448筆宗教地景相關資料（統計至2021/1/19），這些資料皆儲存於中央研究院數位文化中心所建構之資料庫中。</p> <p>在計畫施行的過程中，我們體會到臺灣在地宗教文化的美妙與寶貴外，也思索著如何延伸此一調查基礎，為臺灣宗教研究提供更具廣度與深度的未來發展。</p>
目標 12 <input checked="" type="checkbox"/>	<b>負責任的消費與生產</b> —確保永續性消費和生產模式。	<u>零廢棄概念與循環經濟</u> 綠色採購？減少一次性用品策略？廢棄物(包括廚餘)處理？低碳里程？協助在地社區推廣小農產品？...等	本校設有全國第一座校園食享冰箱，推廣惜食、食物不浪費的理念。每日匯集校外超商、大賣場等通路的即期食品與校內舉辦活動多出的便當或餐盒。讓校內所有優需求的教職員生免費領取，達成校園循環經濟、零廢棄的觀念。
目標 13 <input type="checkbox"/>	<b>氣候行動</b> —採取緊急行動對抗氣候變遷及其影響。	<u>氣候變遷、環境變遷</u> 低碳措施、設施？低碳能源？如何因應極端氣候？碳中和目標？...等	
目標 14 <input type="checkbox"/>	<b>水下生命</b> —保存和永續利用海洋、海域和海洋資源才促進永續發展。	<u>海洋教育</u> 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	
目標 15 <input checked="" type="checkbox"/>	<b>陸域生命</b> —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	<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	本校透過景觀系課程，透過校園樹木碳匯盤查，覺察輔大綠地於新五泰地區的碳吸收的重要性，並帶領學生認識輔大綠地肩負在新五泰、林口地區生態廊道的重要地位。




	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
	扭轉土地退化， 並防止喪失生物 多樣性。	陸地與水生生態系統，並控 管或消除強是外來種...等	
目標 16 <input type="checkbox"/>	<b>和平正義與有 力的制度</b> —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	
目標 17 <input checked="" type="checkbox"/>	<b>夥伴關係</b> —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	本校透過執行公、民營合作研究計 畫、產學合作、醫療策略聯盟等方式 建立合作伙伴關係。如在醫療上建立 輔大醫療聯盟與全國13間醫院合作， 進行醫療研究發展與醫療人才深度 培育。

## 肆、計畫執行歷程



### 一、教師社群

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
6/15	<p>「韌性城市」英語教學社群：  <b>【專家講座】生成式 AI 在英語教學的運用：</b>            此次活動旨在認識生成式 AI 在語言教學與研究上的運用，由許健哲老師示範如何運用 ChatPDF 產出問題、摘要，並運用 ChatGPT 生成課程大綱、考題、對話。</p>	5	
6/15	<p>就是 AI 科學社群：  <b>【專題講座】早期老化失效模型及測試時間之評估-以車用電子系統產品為例：</b>            演講邀請到台全電機的彭昱康副理來介紹品保的工作內容及如何將專業技能運用於職場上，透過講者的詳細介紹，對車用電子系統產品的市場趨勢有更多的了解。</p>	46	
9/23	<p>永續景觀設計工作坊社群：  <b>【專家講座】SDGs 遊戲工作坊：</b>            摘要：本社群活動邀請朝邦文教基金會陳明勇老師，帶領師生更深入的了解「SDGs」與世界、跟我們的生活有什麼更具體的相關。活動剛開始時老師先介紹了何謂 SDGs、環境危機、社會失序、地球超載、生態負載的推測量表及永續發展的互相影響。在遊戲的過程中讓我們學習並且更了解 SDGs 這個主題，不同的遊戲任務中學生體現會遇到利潤高，但對環境指數、社會福祉或自然生態並未有幫助，這反應出整體大環境的現實狀況，學生反饋有些人為了利益死守自己的錢，但也有人為了環境去抗衡，認為這個遊戲很有意義，也更能理解在不同角色跟角度上看事情，更能收穫不一樣的想法。</p>	42	

(續上表)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
10/18	<p>永續景觀設計工作坊社群：  <b>【圓桌討論會議】</b>SDGs 國際發展現況分享：            邀請兩位國際學者 Ben Laparchi (美國賓州大學教授) 與 胡兆基博士 (台師大環教所研究員) 分享 SDGs 國際發展現況，該如何因應，景觀設計課程中又該如何融入 SDGs 的概念，由業師指導 SDGs 教案規劃。</p>	7	
10/19	<p>跨文化國際溝通行銷隊：  <b>【專題講座】</b>部落參訪碳足跡計算：全英課程邀請李家綺教授專題共授，讓成員了解碳足跡基本知識與資料庫，BPIS 學生、原住民學生與台灣學生共同學習原住民部落遊程專案調查，對街越南丁善理學校合作。</p>	7	
10/28	<p>Beyond Service Design 社群：  <b>【培訓課程】</b>以影響力評估研習服務設計雙鑽石模型-執行階段：            摘要：社群成員以研習案例 USR 共培活動了解社會實踐當責系統應用 SDG indicators 尋找共培計劃相關的目標。然而，由於其目標是供國家參考，故所有計劃訂立的目標不需要完全跟隨 SDG 指標的具體內容。成員提出現在的組織可以建立或定義自己的目標，以符合 SDG 指標的規範，但必須與行動者溝通使目標一致。最後，成員透過實作練習創造社會實踐平衡計分卡 (策略地圖)，已了解如何透過成效計算及加以利用，達到把影響力擴大，並把服務設計的效益最大化。</p>	18	

(續上表)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
11/9	<p>「韌性城市」英語教學社群：  <b>【社群內部經驗分享】</b>「韌性城市」教案分享：</p> <p>此次活動由社群成員分享與討論「韌性城市」教案設計</p> <p>林志誠老師的課程設計重點在介紹台灣垂直農法(vertical farming)的發展與垂直農法在解決現代農業問題所扮演的腳色，並利用分組討論強化學習。</p> <p>陳美靜老師介紹台中秋紅谷景觀生態公園在防洪、治洪方面的功能，進而引導學生上網蒐集防洪相關資訊，進行討論與報告。彭貞淑老師分享北歐國家在都市韌性(urban resilience)方面的努力與越南在治水方面的成就，課程活動包括聽力、單字練習與搶答遊戲。彭老師最後提醒課程設計可含括極端氣候對環境生活衝擊的簡介，再進入防洪或垂直農法的介紹。</p>	4	
11/10	<p>AI 跨領域課程設計社群：  <b>【專家講座】</b> AI 在不同領域的體驗——體驗人工智慧實作應用</p> <p>培訓教師利用 AI 平台操作幾個熱門 AI 小主題，如影像視覺處理、自然語言處理、機器學習、深度學習等，親身體驗 AI 訓練過程與 AI 應用效果。</p>	37	



## 二、增能活動(參訪、工作坊...)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
5/8	了解碳排放盤查以及如何計算所設計/製造的產品所產生的碳足跡	25	 
111 下學 期課程	<p>課程名稱：輔大使命與社會企業創新創業講座</p> <p>社會企業家精神在全球迅速興起，社會企業創造新商業模式。廣大貧窮地區催生社會創業起飛。本課程是為對社會創業主題感興趣的學生設計的研討會，首先介紹景觀社會創業。目標包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 幫助學生熟悉輔仁的社會使命和社會企業家精神；社會企業內涵與案例</li> <li>2. 提供學生社會創業的實務知識與經驗；社會企業治理；社會影響力的創造與衡量；永續循環、社會企業商業模式及永續校園之低碳等</li> <li>3. 加強學生與專業人士之間的聯繫與互動，以實現社會價值；提出創新商業模式</li> </ol>	81	 

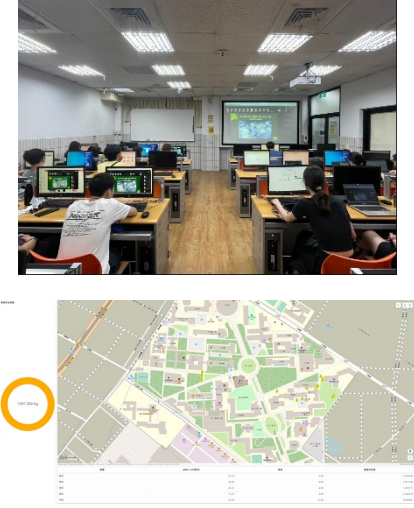
(續上表)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
	<p>4.鼓勵學生批判性思考商業如何產生社會影響。</p>		
<p>111 下學 期課程</p>	<p>課程名稱：組織與社會發展課程 本課程透過課堂中的各組針對可能的未來永續生活進行發想，並在學期中以小組期中海報展演及影片拍攝，描繪可能的未來永續生活。藉由上述的未來永續生活發想系列行動，提升對於永續的深入想像，並將所習得之知識與對未來的想像轉化為可能實現的將來，進一步設想出各式解決方式。進一步提升學生對於永續未來生活的認知。</p>	<p>51</p>	 
<p>10/30</p>	<p>碳排/碳匯盤查 X GIS 系統培力全校師生學習透過 GIS 視覺化呈現碳排/碳匯盤查結果，逐步建立輔大碳排/碳匯資料庫。</p>	<p>45</p>	 

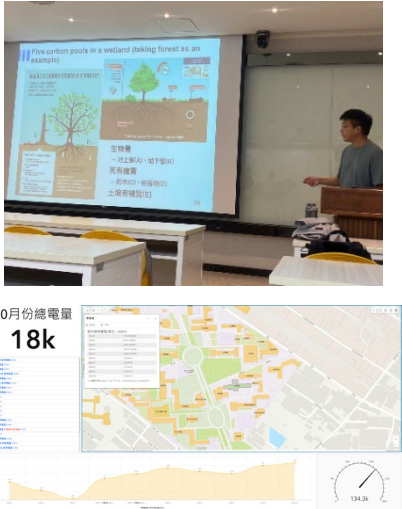
(續上表)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
11/6	<p>參訪石碇螢火蟲書屋了解森林保育與整體生態環境的系統性關聯，藉助實地場域體驗，了解森林(綠碳)、土壤(黃碳)碳匯的現況。</p>	32	 <p>The first photo shows a group of people sitting on the floor in a room filled with bookshelves, participating in a book fair. The second photo shows a man presenting to a group in a room with a large screen displaying a presentation. The third photo shows a group of people standing in a forest, observing the environment.</p>


三、教學活動(配合盤點、課程融入實踐記錄...)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112 上學 習課程	<p>課程名稱：商業智慧大數據分析</p> <p>結合校內 EMS 與溫溼度量測實例，於課程中帶領學生瞭解 IoT、感測器及爬蟲程式技術，具備有效率蒐集資料之能力，進而利用資料科學方法分析數據背後的意涵及洞察，具體了解如何介接智慧化調控設備及進行進階分析。</p>	41	 <p>The first photo shows a computer lab with students working at desks. The second photo shows a data visualization map with a highlighted area and a legend.</p>

(續上表)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
112 上學 期課程	<p>課程名稱：生態設計</p> <p>結合教師碳匯領域研究成果，帶領學生透過地理資訊系統(GIS)盤點校園樹木碳匯。</p> <p>以校園樹木為師，學習友善環境設計與碳中和的觀念。</p>	22	 <p>The top photo shows a lecture slide titled "How carbon pools in a wetland (taking forest as an example)". The slide includes a diagram of a tree and text in Chinese: "如何盤點校園樹木碳匯", "GIS 盤點校園樹木碳匯", "GIS 盤點校園樹木碳匯", "GIS 盤點校園樹木碳匯", "GIS 盤點校園樹木碳匯".</p> <p>The bottom photo shows a GIS map of a campus with a text overlay: "10月份總電量 18k". Below the map is a line graph showing electricity usage over time and a gauge showing "134.3k".</p>

四、其他(課程討論、盤點討論...)

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
5/18	<p>總務、宿舍與教學合作教師共同討論如何已永續計畫串聯校內行政、教學單位的力量，逐步引導同仁、學生們一同成為永續作為實踐者。</p>	10	 <p>The left photo shows a meeting in progress with several people seated around a table. The right photo is a close-up portrait of a man with glasses.</p>

## 伍、代結語：

經過本年度推動建構智慧化氣候友善校園先導型計畫-基礎計畫總結：

1. 建築內人員用電型態模型
  - a、透過簡易碳盤查釐清本校的碳排放組成。
  - b、釐清建築物用電集中於夏、秋季且和空調使用具直接相關。
2. 校園微氣候資料庫
  - a、釐清輔大校園場域氣候變化。
3. 樹木碳匯與能源碳排視覺化 GIS 平台
  - a、釐清因校地為黏土層所構成，使樹生長狀況不佳與表土枯枝落葉不易自然轉化為有機質的問題。
  - b、釐清校園遭遇短時間強降雨發生淹水的問題，涉及到校地地勢低窪與表土逕流水不易滲透的綜合性原因。
  - c、碳匯/碳源視覺化地圖除了作為監察外適合成為課程中帶領學生實際參與碳議題的良好平台。
4. AIoT 節能調控示範預置
  - a、建立環境相依性的用電型態預測模型，為 AIoT 節能調控示範建立前置作業。

綜上本年度探索發現與分析結果，本校邁向低碳永續校園過程首當要克服兩大要素為：

1. 減少夏、秋季用電量。
2. 減緩校地為厚實黏土層與地勢顯著低於周邊的先天因素，所產生的樹木生長不佳使固碳能力減少、表土逕流水不易滲透、短時間強降雨容易淹水之問題。

在新一年度，於本校永續發展與社會責任委員會的指導下，將進一步透過規劃教學、行政、宿舍、前瞻研究、碳匯改善，五大示範區，實踐「智慧減排」、「有效碳匯」、「碳源/碳匯資料庫」、「新北生態圈」四大策略。將實際應用結合新五泰地區環境因子的最佳化動態能源管理模型串聯 AIoT 設備於舊式建築中，達成人體舒適環境為依歸的智慧減排；透過土壤改質改善校地因黏土層居多的土壤結構，使喬木根系普遍浮出地面與難以茁壯，致使綠碳與黃碳的固碳效果不佳的問題，並進一步導入試驗本校開發的固碳肥料，增加植物與土壤的有效碳匯，同步改善土壤滲水不易的問題；將本校碳源/碳匯的統計與分析結果結合地理資訊系統(GIS)，以視覺化形式揭示地區性現況，示範可有效協助減碳策略制定應用的碳源/碳匯資料庫；透過於輔大校園內實踐為新五泰地區量身設計的減排/碳匯示範改造方案，讓永續素養養成除了透過一般課室學習外，更進一步透過校園中營造的生活情境，觸動更多學生、新五泰社區居民、社會參與者，使其能實踐於生活中，並進一步一同攜手探索適合新北地區淨零轉型的實踐方法，使輔大校園成為北區永續創新技術實踐的示範基地，打造新北生態圈，幫助新北市實踐 2050 淨零路徑暨氣候行動白皮書所規劃之調適行動策略。