



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：國立中正大學

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	
	學校減碳作為/策略執行	概況說明	
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	
	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。	
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。	
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。	
	（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）	活動數量、人次統計。	
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	
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。	

國中小任務說明

目標	<ol style="list-style-type: none">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	<ol style="list-style-type: none">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
----	--

113 年國立中正大學任務

目標	<ol style="list-style-type: none">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

1. 校名與位置

- 中文校名：國立中正大學
- 英文校名：National Chung Cheng University (CCU)
- 校地面積：約 152 公頃
- 地址：臺灣嘉義縣民雄鄉大學路 168 號
- 地理環境：位於嘉南平原，校園鄰近嘉義高鐵站（約 25 分鐘車程），周邊為農業鄉鎮，環境寬廣

2. 創校與發展

- 創校時間：1989 年，為臺灣第一所解嚴後設立的國立大學。
- 設立宗旨：紀念前總統蔣中正，並促進嘉義及中南部地區高等教育發展。
- 辦學定位：以「人文關懷、專業創新、社會服務、國際視野」為核心，結合教學、研究與社會責任

3. 學院與系所

- 學院數：7 個學院
 1. 文學院
 2. 理學院
 3. 社會科學院
 4. 工學院
 5. 管理學院
 6. 法學院

系所數量：29 個系、43 個碩博士班。

6. 學術與研究重點

- **特色領域：**人工智慧、資訊工程、法律與犯罪學、教育政策、材料科學、管理學與社會科學。
- **研究中心：**包含高齡研究中心、AI 創新中心、能源與環境研究中心。
- **產學合作：**與嘉義地區產業鏈（智慧製造、綠能、農業科技）緊密連結。

8. 校園永續與發展

- 推動 **綠色大學計畫：**節能建築、校園碳盤查、太陽光電設施。
- 校園森林與湖泊為碳匯資源，結合「淨零校園」發展策略。
- 近年致力於 **SDGs（聯合國永續發展目標）、智慧校園、淨零排放管理**

二、學校永續發展目標(SDGs)之教育構想

國立中正大學永續發展目標 (SDGs) 之教育構想

一、教育願景

國立中正大學以「人文關懷、專業創新、社會服務、國際視野」為核心價值，透過教育融入聯合國永續發展目標 (SDGs)，引導學生培養跨領域能力，成為能夠解決全球性挑戰的知識工作者與行動實踐者

二、教育構想與策略

(一) 課程面向

1. SDGs 導向通識教育

- 開設「永續發展」、「氣候變遷與碳中和」、「環境法與淨零管理」等跨院課程。
- 以問題導向學習 (PBL) 結合 SDGs 議題，如減碳、能源轉型、智慧城市。

2. 專業課程融入 SDGs

- 工學院 → 綠能科技、智慧製造、循環經濟設計。
- 管理學院 → 永續金融、企業社會責任 (CSR)、ESG 治理。
- 法學院 → 環境法制、氣候法規、社會正義。

- 社科院與文學院 → 社會公平、文化保存、性別平等。

(二) 校園實踐

1. **綠色校園**：建置太陽光電系統、推動智慧能源管理、發展低碳運輸。
2. **生態校園**：維護 152 公頃校地之森林、人工湖與生態池，作為校園碳匯與環境教育場域。
3. **淨零校園**：導入 ISO 14064 碳盤查，逐步實現校園碳中和。

(三) 學生學習

1. **跨領域專題研究**：鼓勵學生參與 SDGs 專題，如水資源管理、減塑、能源創新。
2. **行動與服務學習**：推動「大學社會責任實踐計畫 (USR)」連結在地社區，帶動嘉義地區的永續發展。
3. **國際交流**：透過與海外大學合作，參與國際永續議題工作坊或交換計畫。

(四) 研究與產學合作

1. **研究中心導向 SDGs**：能源與環境研究中心、AI 創新中心等，聚焦於智慧永續科技。
2. **產學連結**：與嘉義地區產業鏈（農業科技、再生能源、智慧製造）合作，將研究成果應用於地方創生
3. **三、SDGs 教育連結範例**

SDG 目標

中正大學教育實踐

SDG 4 優質教育 推動跨院永續課程，培養跨域能力

SDG 7 永續能源 校園光電設施、能源管理課程

SDG 9 工業創新 AI、智慧製造與材料科學研究

SDG 11 永續城市 協助嘉義在地社區永續治理、城鄉發展

SDG 13 氣候行動 校園碳盤查、氣候法與碳管理教學

SDG 15 陸域生態 校園森林、生態池保護與研究

SDG 17 全球夥伴 與國際大學合作、參與 SDGs 聯盟

四、總結

國立中正大學透過 **課程創新、校園實踐、研究發展與社會參與**，逐步將 SDGs 納入教育核心，實現「在地扎根、連結國際、共創永續」的願景。

三、 學校經營管理永續性構想

國立中正大學學校經營管理永續性構想

一、經營願景

國立中正大學以「人文關懷、專業創新、社會服務、國際視野」為核心價值，結合 **SDGs**（永續發展目標）與 **淨零碳排策略**，推動永續校園與智慧治理，打造具社會影響力與國際能見度的卓越大學。

二、永續經營管理核心構想

(一) 行政治理

- **永續治理架構**：成立「永續發展委員會」，跨院系整合教育、研究、行政與社會實踐。
- **永續決策透明化**：校務規劃公開化，結合利害關係人參與（師生、校友、社區、政府）。
- **績效監督**：導入 ESG 與 SDGs 指標，建立大學永續績效評估機制。

(二) 財務與資源管理

- **多元財務來源**：發展產學合作、校友基金、國際專案，降低對學雜費的依賴。
- **綠色財務管理**：推動綠色採購、循環經濟模式，引入永續金融概念。
- **校園資源最佳化**：智慧校務系統，提升人力、設備與經費的使用效率。

(三) 校園環境與基礎建設

- **智慧綠能校園**：發展再生能源（太陽光電）、建築節能設計與智慧能源管理。
- **低碳交通**：推廣電動公車、自行車道、綠色交通方案。
- **永續建築**：校園新建與改建工程遵循 **EEWH 綠建築標章** 與碳中和目標。
- **碳盤查與淨零**：依據 **ISO 14064** 與 **ISO 14067** 進行組織與產品碳盤查，推進碳中和。

(四) 教育與研究

- **課程設計**：全面融入 SDGs，建立「永續教育必修模組」。
- **跨領域研究**：發展智慧製造、AI、綠能科技、社會創新、法律與環境治理。

- **國際合作**：與全球大學結盟，參與 SDGs、ESG、COP 氣候行動等國際平台。

(五) 學生與社會責任

- **人才培育**：培養兼具專業技能、永續素養與國際視野的人才。
- **社會連結**：透過「大學社會責任實踐計畫 (USR)」服務在地，促進嘉義地區永續發展。
- **社會影響力**：將研究成果回饋地方 (農業智慧化、低碳社區、文化保存)。

三、永續經營管理策略

1. **治理面**：建立透明治理架構、導入 ESG 指標。
2. **環境面**：碳中和校園、智慧能源、循環資源利用。
3. **教育面**：課程導入 SDGs、跨院專題研究、USR 行動。
4. **研究面**：智慧科技 × 綠能環境 × 社會治理。
5. **社會面**：推動區域合作，成為嘉義地區永續發展核心。
6. **國際面**：拓展國際學術合作，提升永續影響力。

7. 四、結語

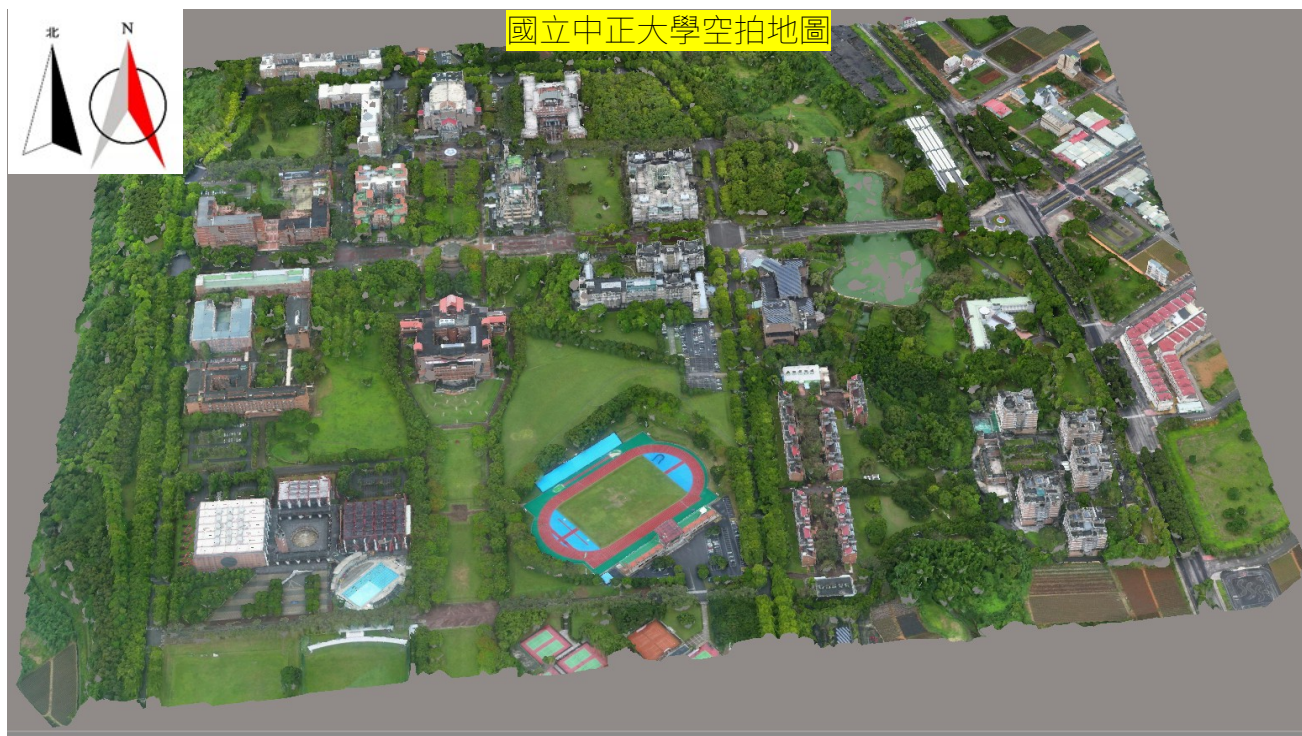
國立中正大學的永續經營管理構想，重視 **治理透明、環境永續、教育創新、研究應用與社會責任**，將校園建構為示範型「永續大學」，並透過在地扎根與國際連結，實現長遠的永續願景

貳、環境基礎篇

(請在具有比例、方位標準之學校**平面配置圖/測量圖**上繪製以下基礎資料)

一、學校在地基礎物理環境盤查 (並不是每一項均需呈現，請將完成成果整理)

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)。



國立中正大學校園調查規劃構想

一、地形與自然環境調查

1. 高程圖 (Topography Map)

- 資料來源：1/5000 航測圖、國土測繪中心 DEM (數值地形模型)
- 分析重點：校園整體坡度、排水方向、低窪區與高點位置。

2. 風向調查圖 (Wind Rose)

- 區域尺度：嘉義地區中央氣象局長期觀測資料 (盛行風向：冬季東北風、夏季西南風)。
- 學校尺度：校園局部風環境模擬 (CFD 計算流體力學)、現地觀測。

3. 日照調查圖 (Solar Study)

- 整體校園：建築群遮蔽關係、光電設施配置可行性。
- 室內尺度：教室與圖書館之日照時間、直射/漫射光比例，影響溫度與照度。

4. 生態調查圖 (Ecological Survey)

- 以校園主要樹木為調查對象 (種類、胸徑、樹高、樹冠幅)。

- 建立 GIS 樹木地圖，標註樹木分布與碳匯潛力。
- 評估生態廊道、生態池與森林綠帶功能。

二、建築物與使用環境調查

1. 校舍建築物基本資料表

建築名稱	建築年代	構造形式	使用功能	現況評估
文學院大樓	1989	RC 鋼筋混凝土	教學、研究	維護良好
工學院大樓	1992	RC+鋼構	教學、實驗室	局部更新
圖書館	1993	RC	閱覽、自習	良好
學生活動中心	1995	RC	學生活動	需修繕
宿舍區	1990~2005	RC	學生住宿	差異化狀況

2. 建築體與室內學習環境調查

- 教室物理環境數據：
 - 溫度：24~30°C（夏季偏高）。
 - 相對濕度：60~85%。
 - 風向與通風：依建築朝向及開窗位置。
 - 日照：東向、西向教室受直射影響大。
 - 照度：一般教室 250~400 Lux，部分舊教室不足。

三、交通與基礎設施調查

1. 人車動線

- 人流：宿舍 → 教學大樓 → 圖書館 → 餐廳為主要動線。
- 車流：汽車、機車進出口集中於大學路校門。
- 建議：人車分流，增加步行、自行車動線安全性。

2. 水文系統（溝渠與排水）

- 水溝分布：主要排水路徑由北向南，匯入校園外農田灌溉渠道。
- 排水系統：多數為明溝，部分校舍周邊有地下管線。

3. 透水與不透水鋪面

- 透水鋪面：草坪、紅磚透水地坪，集中於廣場與部分人行道。
- 不透水鋪面：柏油路面、停車場、部分人行道。
- 建議增加透水鋪面比例，提升校園雨水下滲能力。

4. 積水區域分析

- 不可積水區域：高地、排水良好區。
- 可積水區域：低窪操場、停車場。
- 實際積水紀錄：颱風豪雨後，宿舍區、活動中心廣場常有積水。

四、整合應用

這些調查成果可應用於：

- 校園碳盤查（樹木碳匯、建築能耗）。
- 永續校園規劃（透水鋪面、低碳建築）。
- 環境教育（生態地圖、氣候調適設計）。
- 防災與氣候韌性（排水改善、避難動線）。

二、學校四大循環面向盤查（並不是每一項均需呈現，請將完成成果整理）

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。

國立中正大學四大循環面向調查成果項目

一、能源與微氣候 (Energy & Microclimate)

調查成果項目：

1. 能源使用現況

- 校園總用電量（行政大樓、教學大樓、宿舍、實驗室）
- 空調系統耗能、照明耗能、實驗室儀器耗能
- 再生能源使用（太陽光電系統裝置容量與發電量）

2. 微氣候觀測

- 校園溫度、濕度、風速、風向（逐日/逐月統計）
- 熱島效應區位分析（柏油道路、停車場、操場 vs. 森林區）
- 建築物遮陽與日照效益分析

3. 環境模擬

- 風場模擬（校園尺度 CFD 模擬，分析通風死角與風廊道）
- 太陽日照模擬（建築物遮蔽影響，光電板設置潛力）

二、資源與碳循環 (Resources & Carbon Cycle)

調查成果項目：

1. 碳排放盤查

- 校園範疇一（二氧化碳、甲烷、N₂O 排放）
- 範疇二（購電碳排放）
- 範疇三（交通、廢棄物處理）

2. 校園碳匯調查

- 校園樹木調查（樹種、數量、胸徑、碳吸存量估算）
- 草地與人工湖碳吸存效益

3. 資源循環管理

- 資源回收率（紙張、塑膠、金屬、玻璃）
- 餐廳廚餘再利用（堆肥、能源化）
- 建築拆除廢棄物再生利用率

三、水與綠系統 (Water & Green Infrastructure)

調查成果項目：

1. 水資源調查

- 校園用水總量（宿舍、餐廳、實驗室）
- 雨水收集系統現況（透水鋪面 vs. 不透水鋪面）
- 排水溝渠路徑、低窪積水區調查

2. 水質與水循環

- 校園(寧靜湖)人工湖、水池水質監測（113 年 DO-8、pH-7.9、濁度 12000）
- 校園排水路徑與周邊農田灌溉系統關聯

3. 綠基盤調查

- 校園綠覆率（綠地面積/總校地面積比例）
- 校園森林調查（樹木數量、生態廊道完整性）
- 生物多樣性（鳥類、昆蟲、兩棲類紀錄）

四、環境與健康 (Environment & Health)

調查成果項目：

1. 建築室內環境

- 教室與圖書館的溫度、濕度、風速、二氧化碳濃度
- 室內照度（Lux）、噪音環境（dB）
- 學生舒適度與健康調查（熱舒適、空氣品質）

2. 校園環境健康

- 空氣品質監測（113 年 PM2.5-24.5、PM10-10.8、Nox-0.08、SO₂-0.68）
- 光害調查（夜間校園照明對生態與學生生活的影響）
- 噪音調查（交通流量、活動區域噪音分布）

3. 健康促進環境

- 步道系統（健康步道、自行車道調查）

- 運動設施利用率（操場、球場、體育館）
- 無障礙設施普及率與便利性

五、各階段成果整合

- 第一階段：校園基礎數據蒐集（能源、水、建築、樹木、交通）。
- 第二階段：GIS 地圖建置（高程、風向、日照、生態分布）。
- 第三階段：環境監測數據（溫濕度、碳排放、空氣品質、水質）。
- 第四階段：模擬與改善方案（微氣候模擬、排水改善、碳中和路徑）。
- 第五階段：校園永續行動方案（節能改造、碳匯增強、綠基盤優化、健康促進）

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

經由學校填報工作表，團隊回傳之圖表呈現

國立中正大學碳盤查成果與監測數據說明

一、基準年（112 年）碳盤查成果

以 2023 年（民國 112 年）為校園碳排放基準年，依據 ISO 14064-1 與環境部溫室氣體盤查指引 進行。

- 範疇一（Scope 1 – 直接排放）
 - 校內鍋爐、實驗室燃料、校車燃油使用量。
 - 排放量：782568 公噸 CO₂e。
- 範疇二（Scope 2 – 能源間接排放）
 - 校園建築用電（行政大樓、教學館、宿舍、圖書館、實驗室）。
 - 排放量：246887 公噸 CO₂e。
- 範疇三（Scope 3 – 其他間接排放）
 - 學生與教職員通勤交通。

- 校園廢棄物處理。
- 用水消耗及污水處理碳排。
- 排放量：102482 公噸 CO₂e。

➔ 總碳排放量：1131937 公噸 CO₂e（112 年基準年數據，作為後續減碳與淨零管理依據）。

二、能源監測與數據管理（智慧化工具）

1. EMS（Energy Management System）能源管理系統

- 監測範圍：全校電力系統（建築用電、實驗室耗能、宿舍能耗）。
- 即時數據：用電負載、尖峰用電、分棟能耗。
- 成果：提供**節能診斷與碳排換算**，支援校園碳盤查。



智慧電表監控：

2. Micro:bit（微型感測器套件）

- 用途：學生自主學習與校園微氣候監測。
- 監測項目：
 - 溫度、濕度、光照強度。
 - 教室二氧化碳濃度（IAQ 室內空氣品質）。
- 成果：建立**師生參與的數據網絡**，作為校園**低碳生活指標**。

3. Arduino 感測系統

- 用途：跨領域實驗與智慧校園監測。
- 監測項目：

- 太陽能光電發電量。
- 校園水資源流量（雨水回收池、灌溉系統）。
- PM2.5 與空氣污染數據。
- 成果：結合 IoT 物聯網平台，可視化能源與環境數據。

三、整合成果應用

- 基準年（112 年）數據 → 校園碳盤查成果，作為淨零管理基準。
- EMS → 校園電力碳排動態監控。
- Micro:bit → 學生參與式永續教育。
- Arduino → 校園能源與環境感測實驗平台。

數據整合 → 建立校園「碳管理決策儀表板」，支持後續「減碳行動」、「再生能源布局」與「淨零校園推動」。

四、學校減碳作為與策略執行

國立中正大學 減碳作為與策略執行

一、整體減碳目標

- 基準年：112 年（2023） 碳盤查結果作為減碳依據。
- 中期目標：2030 年 符合「氣候法」減碳路徑，碳排放較基準年減少 30–40%。
- 長期目標：2050 年 達成 校園淨零排放，成為「綠色大學」示範基地。

二、減碳作為

1. 能源轉型與再生能源

- 校園建築屋頂設置 太陽能光電系統，逐步提高再生能源占比。
- 推動 智慧照明（LED、感應燈） 與 高效率空調系統。
- 以 能源管理系統（EMS） 即時監控能耗，降低尖峰用電。

2. 低碳建築與校園規劃

- 校園新建工程導入 綠建築設計（EEWH 指標）。

- 提升建築物 隔熱材、節能窗戶 使用比例。
- 校園空間規劃納入 通風走廊、綠廊道、雨水花園，減少碳排與熱島效應。

3. 交通運輸管理

- 建立 低碳通勤獎勵機制（鼓勵搭乘公車、共乘、腳踏車）。
- 校園內 電動公務車、電動機車 逐步取代燃油車。
- 增設 EV 充電站 與 自行車停車設施。

4. 廢棄物減量與資源循環

- 推動 資源回收分類 與「減塑校園」政策。
- 校園餐廳導入 循環餐具 與 廚餘回收堆肥化。
- 廢棄物與資源再利用，建立 循環經濟示範點。

5. 水資源與碳循環

- 校園雨水收集池與回收系統，用於 灌溉、沖廁。
- 推動 中水回收再利用，降低水耗與處理能耗。
- 校園綠地與森林保護，增加 碳匯能力。

6. 教育、研究與校園參與

- 將 減碳與淨零管理 納入通識課程與跨領域課程。
- 鼓勵學生參與 Arduino、Micro:bit 等永續科技實作，建立**碳數據平台**。
- 舉辦 永續校園論壇，推廣師生與社區合作的減碳行動。

三、策略執行機制

1. 制度化治理

- 成立「淨零永續推動委員會」，校長領銜，各處室協力執行。
- 每年依據 碳盤查成果 制定 年度減碳計畫。

2. 數據化監測

- EMS 能源管理 → 校園用電即時數據。

- Arduino、IoT 感測器 → 環境與再生能源監測。
- 學生公民科學 → 微氣候、碳排數據蒐集。

3. 逐步推進

- 短期（2025 前）：節能效率提升、光電安裝、交通改善。
- 中期（2030）：再生能源占比達 20% 以上、建築翻新導入低碳設計。
- 長期（2050）：達成校園淨零排放。

總結：國立中正大學透過 能源轉型、低碳建築、交通管理、資源循環、教育參與 等多元減碳作為，結合 數據監測與治理機制，逐步邁向 2030 減碳 30–40%、2050 校園淨零 的目標，展現高等教育機構對永續與氣候法責任的實踐。

五、綜整學校面對課題（透過上述盤查，提出學校面臨課題）

國立中正大學—學校面對課題綜整

一、能源與碳排放

1. 校園建築物老舊：多數建築於 1989–2000 年間建造，隔熱、空調及照明效率不足，導致能耗偏高。
2. 再生能源占比不足：太陽能光電裝置有限，再生能源僅佔總用電極小比例，與 2030 減碳目標仍有落差。
3. 尖峰用電管理挑戰：校園尖峰用電（夏季冷氣與實驗室設備）負載高，需精準調度與削峰策略。

二、校園環境與微氣候

1. 熱島效應：廣大硬鋪面（停車場、道路）增加夏季地表溫度，校園局部熱感明顯。
2. 風場受阻：部分建築群聚與樹木配置造成通風不良，影響微氣候調節。
3. 積水與排水問題：低窪區域遇豪雨有積水現象，顯示排水與透水鋪面規劃不足。

三、水資源管理

1. 用水量偏高：學生宿舍、餐廳及運動設施的用水需求大。
2. 中水與雨水回收不足：雖有部分設施，但再利用系統覆蓋率低，浪費潛在資源。
3. 極端氣候風險：乾旱或豪雨事件增加，需提升校園韌性。

四、資源循環與廢棄物

1. 減塑推動有限：雖有資源回收，但校園仍普遍使用一次性容器。
2. 廚餘回收與循環利用不足：現行系統規模有限，難以支撐整個校園。
3. 實驗室廢棄物管理挑戰：化學與醫學相關實驗廢棄物處理成本高，合規風險存在。

五、交通與移動

1. 學生以機車通勤比例高：校外學生以機車為主，交通碳排高。
2. 公共運輸不足：大眾交通班次有限，難以滿足學生與教職員需求。
3. 電動交通基礎設施不足：EV 充電站與共享單車系統仍不完善。

六、治理與教育推廣

1. 永續治理整合不足：雖有碳盤查與永續相關措施，但缺乏跨處室協調的統合平台。
2. 師生參與度有限：永續行動多由行政或研究單位推動，學生參與廣度與深度不足。
3. 教育融入度差異：永續、碳中和相關議題已納入部分課程，但未全面普及於通識與專業課程。

七、整體課題總結

國立中正大學面臨的主要挑戰包括：

- 高耗能建築與低再生能源滲透率
- 熱島效應與排水問題造成的微氣候壓力
- 水資源循環利用不足，缺乏氣候韌性
- 資源回收與廢棄物循環體系仍不完善
- 交通碳排放居高不下，綠色運具基礎設施不足
- 永續治理架構與師生參與度需加強

這些課題揭示，學校雖已展開 碳盤查、能源管理與永續教育，但要邁向 2030 減碳目標與 2050 淨零，仍需透過 系統性規劃、跨領域整合、全校參與，方能逐步克服挑戰。

參、永續發展教育篇

一、SDGs 生活實驗室教師社群

包含最後教師社群成員、教師社群運作紀錄。

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（並不是每一項均需呈現，請將完成成果整理）

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。	
目標2 <input type="checkbox"/>	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。	
目標3 <input type="checkbox"/>	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。	
目標4 <input type="checkbox"/>	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。	

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5 <input type="checkbox"/>	性別平等－實現 性別平等，並賦 予所有女性權 力。	環境關懷與性別平等教育 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	
目標6 <input checked="" type="checkbox"/>	潔淨水與衛生－ 確保水與衛生設 施的可用性與永 續性。	水資源教育、對於水的全 盤了解 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	中正大學 SDG6 作法分析（潔淨水 與衛生） 1. 校園水資源管理 寧靜湖水域利用：校內的 5 公頃寧 靜湖，除具備生態保育功能外，亦發 揮自然蓄水、雨水調節與水質淨化作 用。 雨水回收系統：將校園雨水導入湖 區，透過自然沉降與水生植物淨化， 減少對自來水依賴。 水循環應用：部分湖水經處理後再利 用於灌溉校園綠地，形成校園小型循 環經濟模式。 2. 水質監測與環境維護 智慧感測系統：利用 IoT 技術監測 水質（pH 值、溶氧量、濁度等），確 保水域維持良好狀態。 生態過濾功能：種植挺水植物、水生 植物，形成天然濾水機制，改善水質。 環境維護措施：定期進行底泥清理與 水域整治，防止優養化與藻類過度繁 殖。 3. 教學與研究應用 跨領域學習場域：湖區作為環工、生 科、地理與管理等跨院系研究實驗基 地。 學生實作：課程結合水質檢測、生態 調查、碳匯效益評估，讓學生實際參


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>與校園水資源管理。</p> <p>國際連結：與 SDG6、SDG14（保護水下生命）結合，提升研究與教育的全球永續性。</p> <p>4. 永續與淨零貢獻</p> <p>減碳效益：湖區水生植物具碳匯功能，為校園碳盤查貢獻正面效益。</p> <p>氣候調適：湖泊作為水域緩衝區，有助於減緩極端降雨的校園淹水風險。</p> <p>資源循環：透過湖水的淨化與再利用，展現永續水資源管理策略。</p> <p>5. 與 SDGs 的關聯</p> <p>SDG6（潔淨水與衛生）：展現水資源循環利用與校園水質管理。</p> <p>SDG13（氣候行動）：透過湖泊調節，應對極端氣候帶來的水災與乾旱問題。</p> <p>SDG15（陸域生態）：水域生態系與校園綠地共同維護生物多樣性。</p> <p>SDG4（優質教育）：提供跨領域研究與學生學習實作場域。</p>
目標7 <input type="checkbox"/>	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	中正大學 SDG7 作法分析（可負擔的潔淨能源） 1. 校園再生能源建設 <ul style="list-style-type: none"> • 太陽能光電設置：在 12 處學院大樓屋頂布建光電板，總面積約 5 公頃。 • 綠電供應：所產生之再生能源併入校園電網，部分回售台電，支援校園日常用電，降低對傳統火力發電的依賴。 • 自給自足效益：透過光電系統，逐步提升校園能源自給率，支援淨零碳排目標。

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>2. 能源管理與智慧化應用</p> <ul style="list-style-type: none"> • 智慧能源監測系統：整合 IoT 感測器與能源管理平台，追蹤光電發電量、碳減量效益與用電情況。 • 數據透明化：發電量與減碳成果數據公開於校園能源平台，提供師生查詢，增進永續意識。 <p>3. 教學研究與跨域應用</p> <ul style="list-style-type: none"> • 教學實例場域：太陽能設施作為跨院系課程（電機、土木、環工、公共政策）的教材，讓學生能實地學習綠能系統設計與管理。 • 研究平台：提供能源轉型、電網調度、碳盤查與儲能系統研究，推動綠電與 AI 智慧能源應用。 <p>4. 減碳與永續效益</p> <ul style="list-style-type: none"> • 減碳成果：依據光電裝置容量估算，每年可減少數百至上千公噸 CO₂ 排放。 • 節能與綠能並行：除光電外，中正大學也推動高效照明、空調節能與建築節能設計，形成「低碳校園」模式。 <p>5. 與國際永續發展藍圖連結</p> <ul style="list-style-type: none"> • SDG7（可負擔的潔淨能源）：直接展現校園再生能源建置與使用。 • SDG13（氣候行動）：透過減碳，回應國家與國際淨零政策。

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
			<ul style="list-style-type: none"> • SDG11 (永續城市與社區)：將校園打造成綠電示範場域，帶動周邊社區能源轉型。 • 智慧化氣候友善校園願景：透過「再生能源+智慧能源管理平台」，打造綠電自給、智慧低碳的示範校園。
目標8 <input type="checkbox"/>	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	
目標9 <input checked="" type="checkbox"/>	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	中正大學 SDG9 作法分析(工業化、創新及基礎建設) 1. 創新研發基礎建設 機械與電機前端技術中心：設置於創新學院，聚焦於智慧製造、自動化控制、機電整合與新興工程應用。 跨域研發場域：整合機械工程、電機工程、資工與材料科學，提供學生與研究人員跨域合作的試驗平台。 高端設備支援：建置精密加工機具、先進感測系統與機電模組，支持新技術研發與原型製作。 2. 創新能量與產學合作 產業鏈結：技術中心與在地企業、科技園區合作，促進研發成果轉化，支持區域產業升級。 技術轉移與專利：鼓勵研發成果申請

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>專利，並透過產學合作計畫加速商業應用。</p> <p>新創育成：配合學校創新育成中心，協助學生團隊進行產品開發與創業實踐。</p> <p>3. 教育與人才培育</p> <p>專業課程導入：將技術中心納入課程與專題研究，提供實務操作與創新實驗機會。</p> <p>跨領域學習：鼓勵不同學院學生進行專題合作（如 AI+機械、電動車、智慧製造），培養符合未來產業需求的複合型人才。</p> <p>國際交流：與國際大學或研究機構進行聯合研究，提升學術與產業能見度。</p> <p>4. 永續與淨零連結</p> <p>智慧製造減碳：導入節能製程與智慧電控系統，降低研究與試驗的能源消耗。</p> <p>綠色創新：聚焦新能源、智慧電網、再生能源設備技術，支持淨零碳排政策。</p> <p>循環經濟：推動材料再利用與低碳製造，將研發成果與永續發展結合。</p> <p>5. 與 SDGs 的關聯</p> <p>SDG9（工業化、創新及基礎建設）：直接透過技術中心展現研發與創新能量。</p> <p>SDG7（潔淨能源）與 SDG13（氣候行動）：研發智慧能源與再生能源設備，助力能源轉型。</p> <p>SDG4（優質教育）：強化創新教育與技職培訓，培養未來專業人才。</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
			SDG17 (夥伴關係)：推動產學研三方合作，建構永續創新生態系。
目標 10 <input type="checkbox"/>	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	
目標 11 <input type="checkbox"/>	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	
目標 12 <input type="checkbox"/>	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	
目標 13 <input type="checkbox"/>	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	

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 14 	<p>海洋教育</p> <p>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</p>	<p>1. 校園水域資源與生態維護</p> <ul style="list-style-type: none"> 寧靜湖為核心場域：校內約 5 公頃的生態湖泊，具備自然濕地功能，是校園生態系的重要核心。 生物多樣性維護：湖區孕育多樣化水生植物、魚類、鳥類與昆蟲，學校進行定期調查、護理及棲地營造，避免外來種入侵破壞生態平衡。 <p>2. 水質與環境監測</p> <ul style="list-style-type: none"> 監測系統：結合物聯網與感測技術，監測湖水的水質（pH、溶氧量、濁度），確保維持健康生態循環。 校園減碳政策連結：透過雨水回收與湖泊自然淨化功能，降低對自來水依賴，實踐循環經濟。 <p>3. 教學與研究結合</p> <ul style="list-style-type: none"> 跨領域研究平台：環境工程、生命科學、資管等師生利用寧靜湖進行水資源管理、AI 智慧監控與生態調查研究。 永續教育：課程與通識教育導入 SDG14，學生能進行實地水域調查、物種記錄與碳中和影響分析。 <p>4. 社會責任與社區參與</p> <ul style="list-style-type: none"> 環境教育推廣：舉辦校園生態導覽與寧靜湖保護活動，讓在地居民、學童參與，提升水域保育意識。 友善生態空間：湖區規劃生態

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>步道與賞鳥設施，兼顧教育、休閒與保育功能。</p> <p>5. 與永續發展藍圖連結</p> <ul style="list-style-type: none"> • 支持 SDG14：透過湖泊生態維護，彰顯「淡水資源與水下生命」的重要性。 • 與 SDG6（潔淨水）、SDG15（陸域生態）相互呼應：打造完整的水陸生態鏈，形成校園永續示範場域。 • 智慧化校園願景：結合 AI 感測器、大數據與 GIS 地理資訊系統，建構「智慧水域管理系統」，使校園邁向智慧氣候友善校園。
<p>目標 15</p>	<p>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。</p>	<p><u>生態教育、校園內的生態環境</u></p> <p>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</p>	<p>建議與強化方向</p> <p>本校擁有15公頃陸域環境：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建立長期生態監測平台 <ul style="list-style-type: none"> ○ 建立「中正大學生物多樣性資料庫」，公開記錄植物、動物與昆蟲監測數據。 ○ 與在地 NGO 或公部門合作，推動公民科學（Citizen Science）。 2. 推動校園生態廊道設計 <ul style="list-style-type: none"> ○ 校園內綠地、水域與森林區應連結為「生態走廊」，讓動植物能自由遷移。 ○ 減少分隔生態區域的人為硬體設施（如過多停車空間、水泥化廣

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>場)。</p> <p>3. 發展校園碳匯與生態系服務模型</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 系統性估算校園森林的碳匯量，並納入校園碳盤查與淨零策略。 ○ 計算並揭露「生態系服務價值」(如氣候調節、涵養水源、棲地提供)。 <p>4. 加強生態教育與社會擴散</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 開設「生態實作課程」或「校園生態導覽」作為必修活動。 ○ 對外開放校園生態資源，與嘉義地方環境教育館、社區環保團體合作。 <p>5. 鏈結在地 SDG 實踐</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 例如與嘉義縣市政府合作推動森林碳匯保育、濕地保護，將校園作為地方 SDG15 的實驗基地。
目標 16 <input type="checkbox"/>	<p>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</p>	<p>校內環境政策、環境行動</p> <p>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</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
	機構。		
目標 17 <input 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	

肆、計畫執行歷程：需提供活動數量、人次統計、照片及文字說明

一、教師社群

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
113.5.10	<p>中正大學教師學生社群參與分析</p> <p>1. 組成與跨域合作成員組成：來自地球環境工程科學、化生、電機、資工、管理等不同學院，共 56 位教師。跨領域特性：集合理工與社科領域，能從「技術」、「生態」、「政策」三面向整合校園水資源管理策略。</p> <p>協同合作模式：形成教師社群，定期舉辦研討會與工作坊，共同規</p>	42	  

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
	<p>劃研究方向與校園實踐方案。</p> <p>2. 水資源循環研究與應用</p> <p>雨水回收與再利用：部分教師帶領學生設計雨水收集系統，結合寧靜湖作為蓄水池，用於校園綠地灌溉。</p> <p>循環經濟模式：研究如何將生活污水經簡易處理再利用，提升校園用水效率。</p> <p>智慧管理：導入 IoT 感測器監測湖泊與水塔水位，支援智慧調度。</p> <p>3. 環境監測</p>		




辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
	<p>與永續管理</p> <p>水質監測： 教師社群建構 pH、溶氧、濁度、導電度等即時監測系統，資料上傳雲端平台。</p> <p>污染防治： 透過監測數據，分析水域可能的污染來源並提出改善建議。</p> <p>數據公開： 部分成果與校內師生共享，增進永續意識。</p> <p>4. 教育研究與人才培育</p> <p>課程融入： 社群成員將水資源與永續議題納入通識與專業課程，學生</p>		

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
	<p>能實地調查寧靜湖。</p> <p>專題研究：帶領學生進行碳匯調查、藻類與生態檢測、水質改善專案。</p> <p>跨域教育：與社區學校合作，舉辦「校園水資源與生態教育推廣活動」。</p> <p>5. 碳匯效益與氣候行動</p> <p>碳盤查實作：部分教師協助校園碳盤查，將水域生態系的碳吸存量納入計算。</p> <p>水生植物碳匯：研究寧靜湖挺水植物與沉水植物的碳固定</p>		

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
	<p>功能。</p> <p>氣候調適： 透過湖泊水域緩衝區， 增強校園對 極端氣候 （暴雨、乾 旱）的韌 性。</p> <p>6. 實踐成效 與貢獻</p> <p>研究產出： 發表永續水 資源、智慧 監測與碳盤 查相關論文 與技術報 告。</p> <p>政策建議： 成果可作為 地方政府校 園永續規劃 與社區水資 源管理的示 範案例。</p> <p>永續願景：強化 中正大學邁向 「智慧化氣候友 善校園」的核心 基礎。</p>		

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
		24	表格請自行增加

二、增能活動（參訪、工作坊...）

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
113.4.26	這場 50 人增能活動（參訪+工作坊），帶來了 知識提升、技能精進、合作網絡拓展、永續策略推進 四大效益。它不只是一次學習機會，更是 校園永續治理與智慧化氣候友善校園願景 的推動引擎。	50	  
113.5.21	中正大學舉辦的 64 人增能活動，透過參訪 屏東林邊綠能教育園區 與地面型太陽光電，不僅讓師生與行政人員掌握再生能源的核心知識與實務技能，還強化了 跨部門合作、產學連結、永續文化推廣。活	64	

辦理時間	簡要說明	參與人次	照片
	<p>動有效推動了 校園能源轉型與淨零目標，成為建構智慧化氣候友善校園的重要實踐案例。參訪全國最大浮面光電屏東林邊</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
114.4.8	<p>無人機校園環境監測 PM2.5-PM10 盤查</p>	65	
			<p>表格請自行增加</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
			表格請自行增加

伍、代結語：

學校邁向智慧化氣候友善校園的願景

一、前言

在全球氣候變遷壓力與淨零碳排目標驅動下，高等教育校園已成為永續實踐的重要場域。教育部補助中正大學建構「智慧化氣候友善校園基礎計畫」，正是推動校園數位轉型、能源永續管理與低碳生活的關鍵契機。此計畫不僅著眼於碳盤查與節能減碳，更強調以智慧科技（數據感測、AI 分析、能源管理系統）與環境友善措施（再生能源、自然解方、低碳建築）結合，打造校園示範模式。

二、願景（Vision）

1. 成為全國示範性的智慧氣候友善校園

- 以中正大學為典範，結合智慧科技、碳中和策略與環境教育，提供其他大專院校與地方社區可複製的永續校園治理模式。

2. 打造淨零碳排的教育場域

- 校園碳盤查透明化，逐步導入再生能源（如太陽光電）、節能設施、校園森林碳匯，實現碳中和路徑。

3. 建構智慧化能源與環境管理系統

- 整合 IoT 感測、AI 預測與能源管理平台，實現即時監控、數據驅動決策，落實智慧校園治理。

4. 推廣環境教育與師生共學

- 透過課程融入、跨域專題與實作場域，培育兼具氣候意識與科技能力的新世代人才。

三、策略與做法

智慧能源管理

建立能源管理系統 (EMS)，整合電力使用監測，進行用電優化與節能行為導引。

建置太陽光電系統，推動再生能源自給率。

智慧環境監測

架設空氣品質、溫濕度、碳排放等 IoT 感測設備，進行校園環境數據化。

建立碳盤查基準年 (如 112 年數據)，逐步改善能源與活動碳排。

低碳校園設施

推動綠建築改造、智慧照明與節能冷氣管理。

建立校園森林碳匯管理制度，推動生態友善綠地。

師生參與與跨域教育

設計「氣候友善與淨零管理」通識課程，結合專家講座與企業參訪。

透過 PBL (問題導向學習) 方式，引導學生解決實際校園永續議題。

與社區及產業連結

與地方政府合作，擴展校園經驗至社區低碳治理。

與企業合作，導入最新碳管理、CCUS、智慧電網與儲能技術。

四、學校的看法與未來展望

以校園為示範基地

中正大學認為，校園不僅是教學與研究場域，更是「永續實踐基地」，可透過智慧化基礎建設示範社會如何因應氣候挑戰。

推動全校師生共學共行

學校認為，智慧化氣候友善校園必須是「行動中的教育」，讓師生在校園日常中實際參與能源監測、碳中和專案，培養行動力。

邁向碳中和里程碑

近期目標為建置完善的數據管理與能源監控，長期則朝向 2030 減碳 50%、2050 達成淨零 的教育部目標邁進。

培養跨域永續人才

學校期待透過此計畫，培養具備 法律、科技、工程、管理 跨域能力的人才，回應國家淨零轉型需求。

五、結論

中正大學透過教育部補助「智慧化氣候友善校園基礎計畫」，已奠定永續治理與智慧化校園發展的基礎。未來，學校將以「智慧科技 × 永續教育 × 碳中和實踐」為核心，邁向全國示範性的智慧化氣候友善校園，實現低碳生活、永續治理與人才培育的三重目標。