



# 113年建構智慧化氣候友善校園先導型計畫

## 第一階段規劃改造構想申請書

### (示範計畫)

申請學校名稱：國立虎尾科技大學

學校地址(網路選填，含縣市與區域名稱)：[632]雲林縣虎尾鎮文化路 64 號

填報日期：2024 年 1 月 18 日

校長執行相關計畫經驗：110年、109年、108年

學校歷年執行專案計畫：無執行永續校園經驗

## 一、計畫說明

計畫名稱   國立虎尾科技大學智慧化氣候友善示範校園計畫		
1.主要聯絡人(獲補助後供輔導團聯繫溝通用，請確實填報)：		
主要聯絡人 (一校填寫兩人)	辦公室電話 (含分機)	e-mail (計畫訊息將以 mail 通知為主， 請確實填寫)
██████████	██████████	██████████
██████████	██████████	██████████
2.學校特色 (請說明學校之地理位置、特色、與改造項目的關連性...等)		
<p><b>(一)地理位置</b></p> <p>國立虎尾科技大學地處農產品出口大宗的農業首都雲林縣心臟地帶，也是水利署推動雲林最大、國內第1個採國際競圖的河川治理工程-「虎尾潮」河川治理計畫所在地，學校長期深耕在地落實社會責任，帶領周遭鄉鎮之學校與社區共同實踐永續發展。近年因應產業轉型需求，致力培育智慧跨域人才，投入興建高鐵校區，利用校區地理、產業及交通優勢，結合雲林縣農業量能與本校技職專業，串聯有機集團栽培園區、雲林農業機械科技園區以及馬光農場，形成雲林縣智慧農業與循環科技產業廊道。</p>		
<p><b>(二)虎科特色</b></p> <p>本校藉由 i-Best (innovation, Base, environment, student, teacher)理念，以「邁向具有 i-Best 的精緻型卓越科技大學」做為辦學理念與目標，培育學生成為「精實跨域科技且具備正向影響力之人才」，本校特色如下：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 為國內唯一設置飛機工程系之國立科大，人才培育獲國內航空業者肯定。研發太陽能無人機連續飛行21小時49分，打破全台紀錄；第一屆國防應用無人機挑戰賽，勇奪冠軍。</li><li>2. 專題研究結合實作技能之養成，創新技術名列前茅，專利與技轉為全國第二、技專院校第一。</li><li>3. 機械、電機、資訊及生科等產學合作績效卓越，產學計畫件數全國第一，100%企業出資的產學計畫，2022年較前一年成長60%，突破1億2千萬元。</li><li>4. 深耕精密機械領域，為國內智慧機械發展重點培育學校。2022年 MAKEX 世界機器人台灣總決賽，榮獲聯盟賽冠軍、亞軍、季軍及最佳工程筆記耀眼佳績，並代表台灣參加國際賽。</li><li>5. 《遠見》「2022企業最愛大學生」，總排名第16位，科技大學排名第4位。</li></ol>		
<p><b>(三) 示範項目關聯說明</b></p> <p>本校配合教育部永續校園推廣計畫，規劃推行綠校園改造工作與環境教育推廣，以建構校園為一具有永續性、前瞻性及環保性的學習環境與生活空間為目標，透過本計</p>		

畫示範項目建置之生態環境，可鏈結校園文化環境，**提升大學境教功能的優質校園環境品質**，做為**落實永續校園及推動永續發展教育之基地**。學校推動現況及示範項目規劃說明如下：

### 1. 推動智慧化及綠色校園現況

- (1) 本校持續執行建置**智慧校園**政策，從數位學習(線上互動情境、網路基礎建設等)、行政資訊化(全校資料蒐集平台、表單電子化簽核等)、創新教學情境(擴增教室資訊化功能、數位學習平台等)、校務研究資料庫(資料蒐集電子化及線上化)、強化資通安全等面向著手，提升學校資通服務。
- (2) 虎科大為響應國際**淨零碳排**，2021年起逐年進行**校園溫室氣體盤查**，建立學校溫室氣體排放資料庫，據以推動各項減碳措施：
  - a. **建置能源管理系統**：進行電資料收集及隨課供電智慧節電控制，預估每年節省電量約15萬度。
  - b. **太陽能創電**：逐步建置太陽能發電系統，設置容量總計1,412 kWp，年發電量約100萬度。
  - c. **持續汰換節能燈具、空調**：更換省電LED燈具及汰換10年以上老舊空調，2020迄今汰換燈具超過5,000座、汰換冷氣超過1,300臺。
  - d. **節水措施**：水龍頭、馬桶等用水設備，已逐步替換為省水設備，人均用水量逐年下降至58公升/人-日；高鐵校區建置污水回收系統。
  - e. **綠色採購**：優先選用環保標章之產品，採購比率>99.5%。
  - f. **碳盤查與永續人才培育**：ISO 14001共5位、ISO14064-1共51位、ISO14064-2共5位、ISO14067共54位、ISO46001共18位、永續工程師共位7位。
- (3) 高鐵校區建置「**智慧綠能示範場域**」：以智慧農業與循環科技產業廊道為基礎，建置一具有**碳匯**特性、淨零碳排的**智慧綠能示範場域**，發展**碳匯農場**理念，作為學校未來永續發展，及培育**永續能源跨域應用人才**的重要示範場域。
- (4) 水利署推動雲林最大的「**虎尾潮**」河川治理計畫已於2024年1月正式動工，透過「**虎尾韌性城鎮水岸縫合**」水利景觀工程之創舉，融合治水、歷史文化古蹟及城鄉景觀風貌等創新思維的**虎尾魅力城鎮**，本校民國90年代綠化校園設置「**慈園**」、「**樸園**」二個景觀假山水池，需呼應**韌性城鎮水岸縫合**理念，共同打造**虎尾水環境韌性城鎮**。

### 2. 示範項目規劃說明

本計畫呼應學校智慧化及綠色校園政策，以及重大水環境建設計畫，**結合本校碳匯、物聯網、AI技術研究量能**，據此提出**碳匯、減碳、健康、智慧及創學5大主軸**具體行動方案如下：

- (1) **碳匯**：建立微藻固碳系統及將校園景觀池提升為人工濕地，作為**藍碳碳匯**研究與教

學場域，並鏈結虎尾潮河川治理計畫韌性城鎮水岸縫合理念。

- (2) **減碳**：建置中水回收及太陽能發電系統，持續增加校園綠能及水回收比例，打造綠色永續校園。
- (3) **健康**：微藻固碳及人工濕地等碳匯系統兼具環境品質淨化功能，可改善校園空氣、水環境，形成優質微氣候、維護校園師生健康。
- (4) **智慧**：建置空氣品質與能源管理監測系統，利用 AIOT 技術分析校園環境現況，提出即時應對方案，維護環境品質與人員健康，並配合本校既有政策，打造智慧化氣候友善校園。
- (5) **創學**：示範項目結合本校研究產學專長、融入本校既有**永續推動課程**進行人才培育、推動**教師專業成長社群**，並將從校園出發，以推動**環境教育**為建立一個進步、安全、衛生、健康、人性化的學習環境空間，結合韌性城鎮水岸縫合理念，提供校外教學服務及當地居民遊憩活動場所，落實終生學習。

### 3.校方執行相關永續校園履歷概述(至少滿足其中一項)

- 1.曾經執行過教育部永續校園相關計畫三年以上者，且不得有放棄或重大延誤者。
- 2.有執行過永續校園相關的工程改造經驗一年以上。
- 3.執行過教育部探索計畫二年以上並完成結案，或執行氣候友善校園計畫基礎校一年並經教育部資科司相關符合永續校園業務之輔導計畫推薦者。
- 4.經縣市政府推薦並承諾作為該縣市永續智慧校園的帶領校。(需檢附縣市政府證明文件)

說明:(依各校文件進行有效整理，並於最開始以表格方式呈現歷年經歷)

計畫名稱	計畫總金額	補助金額
112年度教育部補助辦理「永續能源跨域應用人才培育計畫」	5,280,000	4,800,000
112年度教育部補助「112年度大學社會責任實踐計畫」-永續發展類特色永續型-「農業共學地方創生世代共好-取徑綠心到綠港之價值共創計畫」	8,800,000	8,000,000
111年度教育部補助辦理「永續能源跨域應用人才培育聯盟計畫」	5,280,000	4,800,000
111年度教育部補助「111年度大學在地實踐社會責任計畫」-「永續環境-傳續師徒精神-承續農業區域優勢」	8,800,000	8,000,000
110年度教育部補助「110年度大學在地實踐社會責任計畫」-「永續環境-傳續師徒精神-承續農業區域優勢」	8,800,000	8,000,000
109年度教育部補助「109年度大學在地實踐社會責任計畫」-「永續環境-傳續師徒精神-承續農業區域優勢」	8,800,000	8,000,000

## (一)永續能源跨域應用人才培育計畫

本校111、112年辦理教育部補助永續能源跨域應用人才培育計畫，以虎科大「智慧農業與循環科技產業廊道」中之高鐵校區為基地，結合五大行動方案-氣候、循環、科技、產業及教育，作為計畫執行的載具。計畫以虎科大為中心聯盟學校，國立暨南國際大學、靜宜大學與朝陽科技大學為大專夥伴學校，後壁高中與虎尾農工為高中職夥伴學校。結合計畫中各學校的特色，培育實務與理論兼顧學生，具有跨域之能源素養人才，鏈結企業人才需求與生活素養（如圖1）。

計畫建置具有碳匯特性、淨零碳排的智慧綠能示範場域（如圖2），包括建築節能設計、電動載具、創能與儲能及AI電力預測系統等，以太陽能、風能與生質能作為再生能源的主要來源，並且結合AIOT技術預測分析用電需求與模式，進而調控再生能源發電比例，朝向淨零碳排的目標前進，並作為學校未來永續發展，及培育永續能源跨域應用人才的重要示範場域。



圖1 綠能示範場域教育與產業合作關聯圖



圖2 綠能示範場域

## (二)大學在地實踐社會責任計畫

本校大學社會責任計畫在永續農業、碳盤查面成果豐碩，109-111年執行「永續環境-傳續師徒精神-承續農業區域優勢」、112-113年執行「農業共學地方創生世代共好-取徑綠心到綠港之價值共創計畫」(如圖3)獲得各界青睞，連續二年奪得《遠見》USR獎：2022年人才共學方案及2023年產業共創組首獎(如圖4)。

計畫三大目標成果如下：

1. 建立系統性之農業教育訓練課程，創造農業人力回流：
  - a. 畢業學生投入農業比例63.37%(其它農業群畢業生僅15到16%)。
  - b. 首次開授專業化園藝技師學分班，招收21人。
  - c. 辦理農民大學的農業在職訓練，共86人參加。
2. 建立農業碳匯與循環經濟循序漸進發展模式：
  - a. 培訓碳盤查(ISO14064-1)與碳足跡(ISO14067)主導稽核員30人。
  - b. 建立1處農業剩餘副產物處理中心，進行農業全循環的耕作模式試驗。
  - c. 執行馬光農場土壤碳匯(黃碳)含量採樣與計算。
3. 建立有機農業栽培示範區，擴大吸引周邊農民加入有機農業：
  - a. 有機及有機轉型期驗證通過面積達197公頃，為全國農業相關大學面積最大。
  - b. 培育有機驗證儲備稽核員12名。



圖3 「農業共學地方創生世代共好-取徑綠心到綠港之價值共創計畫」全盤協助農民考量整體產業上、下游的發展」首獎



圖4 大學社會責任計畫榮獲遠見 USR 「產業共創組

#### 4.預期成果(請以條列式說明，內容包含：校園實質環境改造預期成果、教案開發與分享...等)

##### 4-1主題推動智慧化氣候友善校園之主題及互動成果：

本計畫呼應學校智慧化、綠色校園政策，以及雲林縣重大水環境建設計畫，並發揮大學研發、培育人才與社會服務精神，據以推動5大主題如下：

##### 1. 碳匯：建置微藻固碳系統及人工濕地

- (1) 具有碳匯功能，作為校園**碳匯示範基地**。
- (2) 人工濕地連結「虎尾潮」計畫，打造虎尾溪流域**生態多樣性**。
- (3) 空氣與水質雙重淨化，活化校園**健康微氣候**。

##### 2. 減碳：設置雨水回收及太陽能光電系統

- (1) 雨水回收作為**示範基地水源**，太陽發電提供所需電力，可有效減少使用自來水、外購電力，**建立低碳場域**。

##### 3. 健康：校園環境品質淨化，建立健康微氣候

- (1) 微藻固碳系統及人工濕地可減少空氣中懸浮微粒等污染物，**提升校園空氣品質**。
- (2) 人工濕地能夠有效地改善水體品質，可以**自主維持濕地水質穩定**。

##### 4. 智慧：建置空氣品質物聯網與能源管理系統

- (1) 佈放微型感測器即時**監測校園空氣品質**，運用 AIOT 技術提供即時數據與警示，幫助學校確定空氣品質狀態，採取迅速的應對措施，以確保師生的健康環境。
- (2) 運用多功能智慧電錶建立**能源管理系統**，監測能源使用分布，數據可作為管理決策依據。

##### 5. 創學：學術研究、人才培育與環境教育

- (1) 碳匯示範場域及智慧化 AIOT 技術提供本校氣候行動**學術研究重要資料及實踐場所**。
- (2) 示範場域將成為本校智慧化氣候友善相關**推動課程重要項目**，執行成果融入學校課程內容，培育**永續環境人才**。
- (3) 實踐**環境教育**，鏈結虎尾潮計畫，示範場域亦可作為周遭國中小與社區的優良環境教育場域，讓民眾在可見的硬體設施，體認減碳需要實際行動，強化環境意識，喚起民眾對土地的情感連結，積極加入在地環境的永續行動。

##### 4-2 校內推動低碳與永續校園預期成果：

本計畫規劃之5大主題成果可達成之效果如下：

##### 1. 碳匯

微藻固碳系統連結人工濕地被動碳匯系統、中水回收系統，形成**完整的校園碳匯體系**。具遮蔽性的人工濕地場域，提供生物棲地，達到集生的目的，促進校園的**生物多樣性**，並且提供社區居民休閒遊憩及校園環境教育的空間亮點。

##### 2. 減碳

本計畫建構的雨水回收系統預計**每年蒐集雨水約500公噸**、太陽能發電系統**每年發電量約6,350度**，可有效減少使用自來水、外購電力，供應計畫項目所需能資源，降低學校營運成本，達到**低碳與永續校園**。

##### 3. 健康

校園的碳匯系統透過水洗滌、植物吸附等方式，有助於減少空氣中懸浮微粒、揮發性有機氣體等污染物的濃度。良好的空氣品質不僅對呼吸道、心血管、免疫系統健康有益，還有助於提高整體生活品質，並**促進學校師生及鄰近社區的健康和福祉**。

##### 4. 智慧

校園空氣品質**智慧感測網絡**結合本校**智慧化校園政策**，以及環境部及中央氣象署測站數

據與 AIOT 技術，提供師生及民眾了解必要的環境資訊，並即時發送環境危害避險資訊供師生及民眾採取必要措施，減少健康危害。

#### **5. 創學**

碳匯、減碳、健康、智慧網絡等系統成果將提供本校研究與教學課程使用，碳匯系統本身即為完整的生態系教育區，可作為周圍中、小學及社區的優良環境教育場地。

#### **4-3 與教育部推動新世代環境教育(NEED)推動之關聯做法說明：**

1. 碳匯、減碳、智慧化知識融入本校既有永續發展類課程，包括永續發展素養學程、社會責任實踐教育課程、核心通識課程-自然與永續環境等。
2. 碳匯、減碳之成果可提供本校辦理教育部永續能源跨域應用人才培育計畫課程之教育範本，健康、智慧之成果可提供本校辦理教育部大學社會責任實踐計畫課程之知能拓展。
3. 透過教師社群推動減碳知識轉化，促進發想氣候環境變遷與永續發展的關連，將永續議題結合減碳技術開發，鼓勵創發積極環境行動。
4. 在目前永續循環校園基礎下，架構因應環境變遷的強化校園軟硬體設施，並進一步遵循「SDGs 永續學校」的指標，建設永續校園。
5. 本計畫所架構校園碳匯及環境風險減害校園方案，提供在地可執行與複製的永續解方，經由教案的示範與傳遞，更可提供在地學校行政及教學可操作之方法與案例。
6. 人工濕地兼併校園碳匯、水質及空氣品質淨化的雙重特色，更扮演社區氣候友善意識提升及地區環境教育的重要場域。

## 二、計畫團隊人事資料

校內推動委員會組織架構與成員(欄位不足時請自行增列)：

	服務單位	姓名	職稱	負責工作
當然委員	產學處	涂光億	處長	提供有關議題諮詢
當然委員	校發中心	陳政宏	主任	提供有關議題諮詢
當然委員	教發中心	蕭俊卿	主任	提供有關議題諮詢
當然委員	環安衛中心	彭及忠	主任	智慧化氣候友善校園-環安業務協助
當然委員	藝術中心	李彥希	主任	智慧化氣候友善校園-展演活動諮詢
當然委員	進推部	李炳寅	主任	智慧化氣候友善校園-課程規劃與執行
當然委員	人事室	楊俊庭	主任	智慧化氣候友善校園-計畫所需人力編制諮詢
當然委員	主計室	謝勝文	主任	智慧化氣候友善校園-協助計畫經費編列及核銷
顧問	生物科技系	賴嘉祥	教授	智慧化氣候友善校園諮詢
顧問	永續發展暨社會責任處	王文正	教授	綜整智慧化氣候友善校園計畫
主任委員	校長室	張信良	校長	綜理督導智慧化氣候友善校園業務
執行秘書	永續發展暨社會責任處	廖敦如	處長	統籌智慧化氣候友善校園業務
當然委員	副校長室	莊為群	副校長	協助綜理智慧化氣候友善校園業務
當然委員	副校長室	游信和	副校長	協助綜理智慧化氣候友善校園業務
當然委員	副校長室	張禎元	副校長	協助綜理智慧化氣候友善校園業務
當然委員	秘書室	方昭訓	主任秘書	協助綜理智慧化氣候友善校園業務
當然委員	教務處	鄭旭志	教務長	智慧化氣候友善校園-課程規劃與執行
當然委員	通識中心	康世昊	主任	智慧化氣候友善校園-課程規劃與執行

當然委員	學務處	蘇暉凱	學務長	學生參與永續發展活動規劃與執行
當然委員	總務處	王威立	總務長	智慧化氣候友善校園-工程及採購協助
當然委員	研發處	楊授印	研發長	提供有關議題諮詢

**計畫負責人任期說明(欄位不足時請自行增列)：**

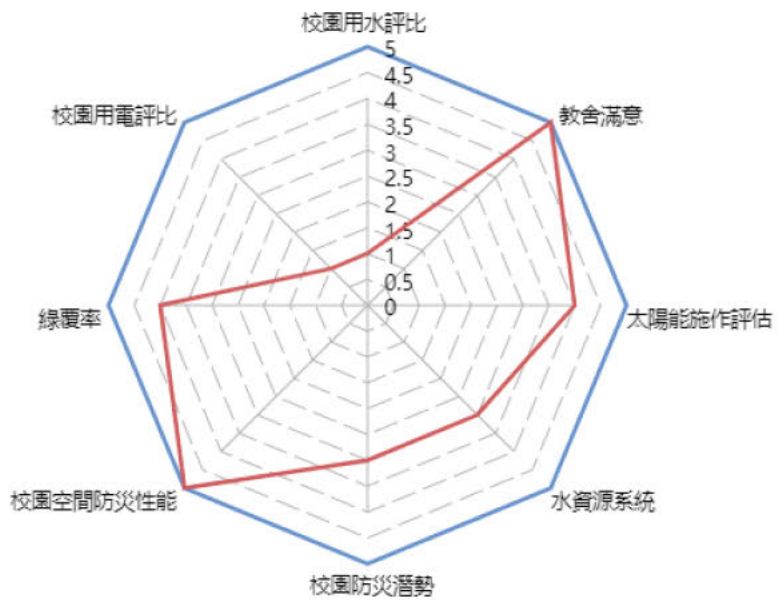
職稱	姓名	任期 (年/月-年/月)	計劃期間內 會調動者打勾(v) (113年2月-114年12月)
校長	張信良	110年08月-迄今	X
處長	廖敦如	111年08月-迄今	X
教授	賴嘉祥	111年08月-迄今	X
教授	王文正	112年2月起聘	X

備註：各校校園推動委員會成員 / 校長、主任任期 / 推動委員會組織架構及成員：應確實成立「智慧化氣候友善校園推動委員會」，並由校長擔任召集人，統合顧問、家長會、教師會、民間團體及社區...等地方人才加入，本案鼓勵鄰近或相關聯之大專校院提供專業協助。

### 三、學校基本資料

校名：國立虎尾科技大學		地址：[632]雲林縣虎尾鎮文化路 64 號	
學校網址： <a href="http://www.nfu.edu.tw/main.php">http://www.nfu.edu.tw/main.php</a>		師生人數：12401 班級數：220	
(以下填報資料以非建築體面積計算為主) 1.校地總面積：372745(m <sup>2</sup> ) 2.校園綠地覆蓋總面積：約 182525 (m <sup>2</sup> ) 3.校園非綠地透水面積：約 5550 (m <sup>2</sup> ) 4.學校樓地板總面積：190450(m <sup>2</sup> ) 5 校園草地覆蓋面積：117893 (m <sup>2</sup> )		(以下填報資料以非建築體面積計算為主) 1.校園喬木數量：3415(m <sup>2</sup> ) 2.校園灌木(蕨類)數量：3000 (m <sup>2</sup> ) 3.原生樹種數量：683(m <sup>2</sup> ) 4 卵石面積：0 (m <sup>2</sup> ) - 泛指校內有地表鋪設卵石鋪面的面積。 5 卵石深度：0(m) = 若學校有運用卵石作為地下儲水設計，煩請提供埋設深度。	
<b>實質環境資料</b> 以校園氣象站資料為主			
【請查詢「中央氣象局」網站： <a href="http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/monthlyMean/Taiwan_tx.htm">http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/monthlyMean/Taiwan_tx.htm</a> 】 路徑：首頁→氣候統計→月平均/每月氣象→選定學校所在位置之鄰近氣象站 或採用 <a href="https://tw.weatherspark.com/">https://tw.weatherspark.com/</a> 以及 <a href="https://www.meteoblue.com/en/weather/historyclimate/climatemodelled/">https://www.meteoblue.com/en/weather/historyclimate/climatemodelled/</a> 採取學校地點城市或區域搜尋			
日照時數	3.6~42	年雨量	平均：1821.6 mm
<b>校園能源基本使用現況資料</b> 以校園實質資料填報為主			
月平均用電	平均 1068083 度/月	筏式基礎儲水量	0(m <sup>3</sup> )
月平均用水	平均 20347 度/月	水撲滿儲水量	5(m <sup>3</sup> )
校園防災性能 校舍主要面向	東西向	教室不舒適間數1	
<b>其他有助於說明學校現況之補充說明(請條列式)</b>			
1.本校於 2021、2022 年進行校內會產生溫室氣體盤查，盤查聲明書經第三方單位查證通過，盤查聲明書公布於本校網站： <a href="https://reurl.cc/80ng2y">https://reurl.cc/80ng2y</a> 。			
2.本校 2023 年出版 2022 年永續報告書，係本校第一本，參考永續性報導準則(GRI Standards 2021)、聯合國永續發展目標(SDGs)與氣候相關財務揭露規範(TCFD)等編撰，呈現本校永續特色與成果，並經由外部獨立機構依照 AA1000 保證標準進行查證通過，報告書公布於本校網站： <a href="https://reurl.cc/eL8N6x">https://reurl.cc/eL8N6x</a> 。			

# 學校自評指標圖示



#### 四、智慧化氣候友善校園主題構想說明 (重要檢核要點)

##### (一)、校方對於學校推動智慧化氣候友善校園的重點示範主題說明

本計畫乃建立在氣候友善概念基礎上，以碳匯、減碳、健康、智慧及創學等5大主題建構智慧化氣候友善校園(如圖1)。計畫呼應學校智慧化、綠色校園政策，以及雲林縣重大水環境建設計畫，並發揮大學研發、培育人才與社會服務精神，在校內擇定適切基地(如圖3)建構在地人文、保育及環境永續之特色校園(如圖4)。計畫5大主題構想說明如下：



### 虎科大智慧化氣候友善示範校園

<b>碳匯</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>建置微藻固碳系統、人工濕地</li> <li>打造藍碳碳匯研究示範基地</li> </ul>	9 產業創新與基礎設施	13 氣候行動	14 水下生命	15 陸域生命
<b>減碳</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>建置雨水回收、綠能發電系統</li> <li>打造節水節能綠色校園</li> </ul>	6 潔淨水與衛生	7 可負擔的潔淨能源	12 負責任的消費與生產	13 氣候行動
<b>健康</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>碳匯及水簾曝氣系統淨化水及空氣品質</li> <li>打造校園健康微氣候</li> </ul>	3 良好健康與福祉	6 潔淨水與衛生	11 永續城市與社區	
<b>智慧</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>建置校園空氣品質監測及能管智慧網絡</li> <li>資訊智慧推播，建立環境減害智慧校園</li> </ul>	3 良好健康與福祉	9 產業創新與基礎設施	11 永續城市與社區	
<b>創學</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>碳匯、減碳之學術研究及人才培育</li> <li>落實環境教育與大學社會責任</li> </ul>	4 優質教育	8 尊嚴就業與經濟發展	11 永續城市與社區	17 夥伴關係

圖1 虎科大智慧化氣候友善校園示範計畫5大主題與計畫綱要



## 1.碳匯-建置藍碳示範基地

2050淨零排放是我國重要政策，在校園淨零的節點上，除了減碳外，碳匯是學校是否能實質達成淨零目標的關鍵，虎尾科技大學持續在永續校園上加強碳匯的努力，過去已進行綠碳（林木植栽）、黃碳（農田土壤）的調查與研究外，並深入藍碳領域，整合微藻固碳系統、人工濕地、中水回收系統及太陽能光電等系統，規劃建置以虎尾溪意象為依歸之校園碳匯系統。由本計畫建構完成之整合濕地碳匯校園，必能作為中部地區校園碳匯研究、在地生物多樣性探索的重點教育示範校園，落實 SDG9產業創新與基礎建設、SDG13氣候行動、SDG14水下生命、SDG15陸域生命。規劃建置項目如下：

### (1) 微藻固碳系統

微藻固碳系統係一套由光合反應器提供微藻進行主動碳匯的示範點，擬以具有高固碳效率的優勢藻種進行光合反應器固碳最佳化設置。本項系統之建置，應用本校生物科技系之研究專長，在加速在地微藻研究之拓展外，亦提供必要之研究場域，培養微藻固碳人才，開發光合反應器研究應用。在微藻應用研究中，實驗室等級的培養瓶，放大規模到可現地應用的光合反應器，一直是學界及業界的研發重點。此項固碳系統的建置，搭配智慧化感測器蒐集必要數據，大幅提升微藻固碳效率，也大幅提升學校在微藻應用的研究量能。由微藻固碳系統的集氣、曝氣過程，相應為空氣淋洗過濾，間接提升當地的空氣品質。微藻養殖後的藻體，可以作為農牧飼料、藻油及營養素提取試驗，也可作為人工濕地的水生生物食物來源，形成完整生態系的必要環節。

### (2) 人工濕地

本校鄰接虎尾溪畔，是雲林縣內歷史悠遠的主要河川，在清代「裨海紀遊」也曾記述先人生活溪畔的梗概，水利署近年推動雲林最大的「虎尾潮」河川治理計畫，透過「虎尾韌性城鎮水岸縫合」水利景觀工程之創舉，打造融合治水、歷史文化古蹟及城鄉景觀風貌等創新思維的虎尾魅力城鎮，綜上，本校肩負中部地區技職教育與科技發展重任，規劃將既有景觀水池改造具備虎尾溪意象的校園人工濕地，作為雲林史地教育基地與環境教育的重要示範點。校園人工濕地切合氣候友善校園的計畫宗旨，調節地區微氣候並具備生物固碳等功能，更作為吸引生物多樣性的重要搖籃，並藉由建置水簾曝氣系

統，其具有水質及空氣品質淨化的雙重功能，扮演社區氣候友善意識提升及地區環境教育的重要場域。

## 2.減碳-持續提升綠色能源及水回收比例，打造綠色校園

為推動校園淨零排放，示範場域將持續增加校園太陽能發電及中水回收規模，建置中水回收系統及太陽能光電系統，落實 SDG6潔淨水與衛生、SDG7可負擔的潔淨能源、SDG12負責任的消費與生產、SDG13氣候行動。規劃建置項目如下：

### (1) 中水回收系統

規劃碳匯系統附近校區大樓設置中水回收系統進行雨水回收，雨水由系統收集後，匯流至人工濕地附近的水撲滿，作為提供微藻固碳系統的主要水源及人工濕地的水源調控節點。本計畫規劃建置中水回收系統，除了提供人工濕地、微藻固碳系統用水外，可供應景觀植被澆灌、校園道路洗掃之代用水源。

### (2) 太陽能光電系統

本校近年逐步於建築頂樓建置太陽能集能板，除利用既有太陽能發電外，規劃架設在不受遮蔭障害較接近人工濕地的場域，作為提供微藻固碳系統及其他需用電力裝置的能源供應。太陽能光電系統導入校園碳匯系統，為使碳匯系統在設計初期即備淨零基礎朝減碳方向邁進，為整套系統達成碳中和不可或缺的節點。

## 3.健康-校園環境品質淨化，打造健康微氣候

碳匯主題建立之人工濕地與微藻固碳系統，可以將校園空氣及水質淨化，打造校園健康微氣候，落實 SDG3良好健康與福祉、SDG6潔淨水與衛生、SDG11永續城市與社區。達成方式說明如下：

### (1) 空氣品質淨化

校園的碳匯系統不只扮演著固碳的重要角色，透過水洗滌、植物吸附、氧氣釋放、微生物分解、土壤濾除等方式，能夠對空氣品質產生積極的影響，有助於減少空氣中懸

浮微粒(PM10、PM2.5)、揮發性有機氣體(VOCs)、氮氧化物(NOx)、硫氧化物(SOx)等污染物的濃度，提升校園空氣品質，並藉由智慧化監測系統，建構校園優質環境資訊網絡。

## (2)水質淨化

濕地是一種自然的水質淨化系統，能夠有效地改善水體品質，透過水生植物、土壤的物化及生物作用，可以自主維持濕地水質穩定，同時達到減少換水，避免不必要水資源消耗，除提高水體品質外，濕地同時扮演著維護生態平衡的作用。

## 4.智慧-建立監測網絡，結合 AI 與物聯網技術，打造環境減害智慧校園

本校打造氣候友善及健康環境校園，更進一步連結監測系統與 AIOT 技術，達到第一時間感知並減輕危害，除了保護師生健康，更是對社會和環境負責的體現，同時也是推動科學研究、教育和技術創新的有效手段，落實 SDG3良好健康與福祉、SDG9產業創新與基礎建設、SDG11永續城市與社區。規劃建置項目如下：

### (1)空氣品質監測與通知

空氣品質是目前國內外關注的主要議題，也是環境危害資訊中民眾所應獲取的重要環境資訊之一。如何知險、避險即成了智慧城市進化成韌性城市的關鍵，減少民眾危害才是科技發展的依歸。本計畫在建置氣候友善校園的過程中，應用微型感測器及 AIOT 技術成為關鍵項目，以進行對空氣污染的即時監測與預防。

微型感測器透過在校園各處佈放，即時監測空氣中的污染物質，包括粒狀污染物、二氧化氮...等。這些感測器的數據結合 AIOT 技術，可以即時分析、提供空氣品質狀態，以利學校採取迅速的應對措施，確保師生的健康環境。感測器數據經由物聯網(IOT)連接至系統，利用 AI 技術自動判讀，當空氣污染超過指定標準，即時發送環境資訊給校園成員，提醒注意呼吸健康。微型感測器的數據不僅可以應用在校園管理中，還可以成為本校物聯網、人工智慧技術研究的寶貴資源，藉由推動校內學術單位進行相關研究，以優化校園環境與韌性措施。在環境教育推動方面，校內將開展相關課程、工作坊，向師生介紹感測器的原理和應用，提高對環境風險的認識，培養更多專業人才。

## (2) 能源管理系統

能源使用為本校溫室氣體排放主要項目，為能瞭解示範場域實際能源使用情形，作為節能與碳匯效益研究使用，規劃於示範場域電路迴路分段設置多功能智慧電錶，量測電流、電壓、功率、累積電量等數據，透過物聯網技術提供數位化資訊並進行 AI 大數據分析，除作為系統操作判斷依據外，更可提供學術研究使用並作為精進能源管理管系統依據。

## 5.創學-學術研究、人才培育及環境教育

大學法第1條明述大學以研究學術、培育人才、提升文化、服務社會及促進國家發展為宗旨，本計畫建置之碳匯、減碳、健康、智慧等項目呼應大學宗旨，結合本校學術研究領域，成果融入教學課程並發展環境教育，落實 SDG4優質教育、SDG8尊榮就業與經濟發展、SDG11永續城市與社區、SDG17夥伴關係。達成方式說明如下：

### (1)學術研究

碳匯是指地球上生態系統能夠吸收和儲存大量的二氧化碳，從而有助於減緩大氣中溫室氣體的累積，是2050淨零碳排達成與否的關鍵，碳匯研究已成為一個重要的領域，藉由微藻固碳等碳匯系統的建立，更可強化本校藍碳碳匯研究領域，發揮本校研發及實作專長，對因應氣候變遷作出貢獻。

此外，空氣品質、能源監測結合 AIOT 技術形成的智慧化網絡，係本校深耕多年之重點發展項目，示範主題可提供 AIOT 應用、環境品質與能源管理研究第一手資料，更可作為相關研究實踐示範場域。

### (2)人才培育

本計畫示範場域及執行成果，將與本校相關課程與計畫連結，說明如下：

- a. 課程面：推動課程對應示範項目成果並運用示範場域進行教學，規劃納入本校設置之永續發展素養學程、通識課程核心領域自然與永續環境、社會責任實踐教育課、院系選修等永續類型課程。

- b. 計畫面：執行成果橫向串聯本校其他永續發展類型計畫，碳匯、減碳之成果可提供本校辦理教育部永續能源跨域應用人才培育計畫課程之教育範本；碳匯、減碳、健康、智慧之成果可提供本校辦理教育部大學社會責任實踐計畫、高教育深耕計畫相關活動及課程之知能拓展。
- c. 教師專業成長面：推動教師組成教師專業成長社群是本校創新教學發展面向之一，本計畫提供一個新的示範場域，可提供教師探索 SDGs 融入課程或教材研發、地方特色教學等，參與計畫教師利用場域成果進行同儕學習與經驗交流，可增進教師教學效能及自我成長。

### (3)環境教育

本計畫建置之虎尾溪意象的校園人工濕地扮演在地生態教育及社區休閒遊憩的重要角色，濕地內之植被提供學子了解在地物種的最佳講演場所，更可呼應政府重大建設-「虎尾潮」河川治理計畫，將可融合虎尾潮計畫「水與安全」、「水與環境」與「水與文化」主軸，樹立校園與社區水環境全新里程碑。

在環境危害避險概念上，本計畫架構之微型感測器具備空氣品質及環境溫、濕度之感知能力，並結合環境部、中央氣象署測站及民生公共物聯網之大數據，整合拓展成校園環境資訊網絡，即時推播重要環境資訊給學校員生及社區民眾，告知相關危害避險措施，形成韌性城市的一環。

## (二)、校方對於學校推動智慧化氣候友善校園的重點示範主題項目說明表

主要示範內容			
面向	示範主題	示範項目 (請條列式說明或輔以量化呈現)	預期成效
舉例	<input checked="" type="checkbox"/> 雨水再生水利用 <input checked="" type="checkbox"/> 再生、省水器材	1. 於教室屋頂設置2噸雨水儲集桶。 2. 更換校園洗手槽水龍頭為省水水龍頭。	1. 減少校園內使用自來水比例，預估減少10~15%水費。
能源與微氣候 (必要面向)	■電能	<input type="checkbox"/> 節電設施與設備	
		<input type="checkbox"/> 最佳化調控節電作為	
		■創能設施與設備	設置太陽能集能板架設在接近人工濕地的場域，供應微藻固碳系統及其他裝置所需電力。
		<input type="checkbox"/> 其他	
	<input type="checkbox"/> 溫熱外環境	<input type="checkbox"/> 日照與除濕鋪面	
		<input type="checkbox"/> 陰影與降溫鋪面	
		<input type="checkbox"/> 其他	
	<input type="checkbox"/> 校園通風	<input type="checkbox"/> 無風區域避免	
		<input type="checkbox"/> 穿越型通風路徑確保	
		<input type="checkbox"/> 其他	
	■被動式系統整合 (同步整合監測)	■可感知與紀錄	建置能管理系統，於示範場域電路迴路分段設置多功能智慧電錶，量測電流、電壓、功率、電量等數據，提供學校精進管理、學術研究使用。
		<input type="checkbox"/> 季節對應策略	
■災害對應策略		碳匯示範點，設置一套光合反應器提供微藻進行主動碳匯的系統，加入智慧化感測器蒐集必要數據，大幅提升微藻固碳效率，也大幅提升學校在微藻應用的研究量能。	
次要示範內容			

面向	示範主題	示範項目 (請條列式說明或輔以量化呈現)	預期成效
環境與健康	<input type="checkbox"/> 室內環境品質	<input type="checkbox"/> 舒適光環境 (採光、照明)	
		<input type="checkbox"/> 隔熱降溫與調濕	
		<input type="checkbox"/> 通風換氣排熱排污	
		<input type="checkbox"/> 室內二氧化碳濃度	
	<input type="checkbox"/> 建築外殼開口	<input type="checkbox"/> 對應通風開窗模式	
		<input type="checkbox"/> 遮陽與導光	
		<input type="checkbox"/> 防空污作為	
	<input checked="" type="checkbox"/> 校園健康維護管理 (同步整合監測)	<input type="checkbox"/> 室內潔淨作為	
		<input type="checkbox"/> 季節對應措施	

		<input checked="" type="checkbox"/> 空污災害感知與應變	透過空氣品質微型感測器，幫助學校確定空氣品質狀態，採取迅速的應對措施，以確保師生的健康環境。
		<input checked="" type="checkbox"/> 可感知與紀錄	透過佈放在校園各處的微型感測器即時監測空氣中的污染物質，包括粒狀污染物、二氧化氮...等。
水與綠系統	<input checked="" type="checkbox"/> 水循環	<input type="checkbox"/> 節水措施	
		<input type="checkbox"/> 滲透保水	
		<input type="checkbox"/> 滯洪與貯留	
		<input checked="" type="checkbox"/> 水淨化與降溫	人工濕地的動植物建立之生態系統，具備環境品質的穩定性，並建置水簾曝氣系統，藉由物質循環達到淨化空氣、水質的功能。另濕地環境的營造，藉由水體與植生可以調節直接日曬造成的升溫。
		<input checked="" type="checkbox"/> 水再生利用	降雨經由雨水回收系統進行初步回收後，匯流至人工濕地附近的水撲滿，再進一步提供微藻固碳系統的主要水源及人工溼地生態池的水源調控節點。
		<input type="checkbox"/> 自然滲透與澆灌	
	<input checked="" type="checkbox"/> 綠基盤	<input type="checkbox"/> 在地原生大喬木綠化	
		<input type="checkbox"/> 環境友善鋪面與親和性圍籬	
		<input checked="" type="checkbox"/> 生物多樣性棲地	設置具備虎尾溪意象的校園人工濕地，作為雲林地理的歷史教育基地，也是環境教育的重要示範點。栽植的在地植被，具備聚集生物拓展校園的生物多樣性功能。
		<input type="checkbox"/> 生態廊道	
資源與碳循環	<input type="checkbox"/> 可回收資源	<input type="checkbox"/> 一般性資源回收	
	<input type="checkbox"/> 可再生利用資源	<input type="checkbox"/> 材料再生轉用	
		<input type="checkbox"/> 設施再生轉用	
		<input type="checkbox"/> 設備再生轉用	

	<input type="checkbox"/> 有機碳循環資源	<input type="checkbox"/> 落葉與廚餘堆肥	
		<input type="checkbox"/> 表層土壤改善	
		<input type="checkbox"/> 食農作為	

## 五、本年度申請項目與經費說明

面向	示範主題	示範項目	申請金額	項目施作 規劃 (本年度申請 項目請打√/ 已實施項目請 打○)	備註 (已實施年度-計畫 名稱/ 本年度申請項目與 已實施項目若有關 連性,請附註說明)
能源與 微氣候	■電能	<input type="checkbox"/> 節電設施與設備			
		<input type="checkbox"/> 最佳化調控節電作為			
		■創能設施與設備	300000	√	設置太陽能集能板
		<input type="checkbox"/> 其他			
	<input type="checkbox"/> 溫熱外環境	<input type="checkbox"/> 日照與除濕鋪面			
		<input type="checkbox"/> 陰影與降溫鋪面			
		<input type="checkbox"/> 其他			
	<input type="checkbox"/> 校園通風	<input type="checkbox"/> 無風區域避免			
		<input type="checkbox"/> 穿越型通風路徑確保			
		<input type="checkbox"/> 其他			
	■被動式系統整合	■可感知與紀錄	200000	√	建置能管監測系統
		<input type="checkbox"/> 季節對應策略			
■災害對應策略		2300000	√	碳匯示範點,設置一套光合反應器提供微藻進行主動碳匯的系統	
環境與 健康	<input type="checkbox"/> 室內環境品質	<input type="checkbox"/> 舒適光環境(採光、照明)			
		<input type="checkbox"/> 隔熱降溫與調濕			
		<input type="checkbox"/> 通風換氣排熱排污			
		<input type="checkbox"/> 室內二氧化碳濃度			
	<input type="checkbox"/> 建築外殼開口	<input type="checkbox"/> 對應通風開窗模式			
		<input type="checkbox"/> 遮陽與導光			
		<input type="checkbox"/> 防空污作為			


■校園健康維護管理(必要考量項)	<input type="checkbox"/> 室內潔淨作為			
------------------	---------------------------------	--	--	--

112 年建構智慧化氣候友善校園先導型計畫(示範案)專用表格

		<input type="checkbox"/> 季節對應措施			
		<input checked="" type="checkbox"/> 空污災害感知與應變	500000	v	透過空氣品質微型感測器，建立智慧監測網絡，幫助學校確定空氣品質狀態，採取迅速的應對措施
		<input checked="" type="checkbox"/> 可感知與紀錄	300000	v	佈放在校園的微型感測器，即時監測空氣中的污染物質
資源與 碳循環	<input type="checkbox"/> 可回收資源	<input type="checkbox"/> 一般性資源回收			
		<input type="checkbox"/> 材料再生轉用			
	<input type="checkbox"/> 可再生利用資源	<input type="checkbox"/> 設施再生轉用			
		<input type="checkbox"/> 設備再生轉用			
	<input type="checkbox"/> 有機碳循環資源	<input type="checkbox"/> 落葉與廚餘堆肥			
		<input type="checkbox"/> 表層土壤改善			
<input type="checkbox"/> 食農作為					
水與綠 系統	<input checked="" type="checkbox"/> 水循環	<input type="checkbox"/> 節水措施			
		<input type="checkbox"/> 滲透保水			
		<input type="checkbox"/> 滯洪與貯留			
		<input checked="" type="checkbox"/> 水淨化與降溫	500000	v	設置具備虎尾溪意象的校園人工濕地及水簾曝氣系統
		<input checked="" type="checkbox"/> 水再生利用	300000	v	雨水回收系統
	<input type="checkbox"/> 自然滲透與澆灌				
	<input checked="" type="checkbox"/> 綠基盤	<input type="checkbox"/> 在地原生大喬木綠化			
		<input type="checkbox"/> 環境友善鋪面與親和性圍籬			
<input checked="" type="checkbox"/> 生物多樣性棲地		1500000	v	設置具備虎尾溪意象的校園人工濕地	
<input type="checkbox"/> 生態廊道					
經常門	先期規劃費 (上限 10 萬)		100000		
	教學用經常門 (含雜支)				

申請補助總金額	新台幣 陸 佰 零 拾 零 萬 零 仟 零 佰 零 拾 零 元 整		
所在縣市是否有環境教育相關輔導組織	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	若有，請填組織名稱	

六、校園盤點成果(優勢、劣勢、問題及災害)-表格不足填寫請自行增加

校名	國立虎尾科技大學	
優勢	<input type="checkbox"/> 未盤點，尚不清楚 <input type="checkbox"/> 已盤點，無具體優勢 <input checked="" type="checkbox"/> 已盤點，具體優勢	<p style="text-align: center;">說明</p> <p>1. 111、112年辦理教育部補助永續能源計畫，建置「智慧綠能示範場域」，示範場域規劃以智慧農業與循環科技產業廊道為基礎，建置一具有碳匯特性、淨零碳排的智慧綠能示範場域。</p>  <p>2. 持續辦理大學社會責任實踐相關計畫，引導大學將「大學社會責任」融入校務治理架構並接軌 SDGs，協助在地永續發展，促進社會創新，並鼓勵連結國際組織或機構，推動跨國合作、發展跨國課程，以提升我國大學之人才國際移動力、國際聲譽及國際影響力。</p>
問題	<input type="checkbox"/> 未調查，尚不清楚 <input type="checkbox"/> 已調查，無校園問題 <input checked="" type="checkbox"/> 已調查，校園問題	<p style="text-align: center;">說明</p> <p>1. 學校校區面積相對不大，如何應用有限空間，藉由增加綠色能源、碳匯等措施，建立氣候友善校園。</p> <p>2. 目前校園雨水回收場域僅1棟建築，可增加水回收及循環量。</p> <p>3. 校園景觀水池水源為自來水，使用外購電力進行景觀流水。</p> <p>4. 校園微氣候監測設施缺乏，無法掌握校園環境及時現況。</p> <p>5. 學校具備之 AI 與物聯網專業技術量能，如何融入校務治理，建立智慧友善校園。</p>
是否知其災害潛勢	<input type="checkbox"/> 未調查，尚不清楚 <input type="checkbox"/> 已調查，無災害潛勢 <input checked="" type="checkbox"/> 已調查，具災害潛勢	
災害潛勢： <input type="checkbox"/> 地震 <input checked="" type="checkbox"/> 水災 <input type="checkbox"/> 火災 <input checked="" type="checkbox"/> 其他：土壤液化		

請附上災害描述、災害潛勢地圖、或其餘可輔助說明之文字或照片：

您所在地為

雲林縣虎尾鎮西安里 ( 120.430369396336 , 23.7030579868388 )

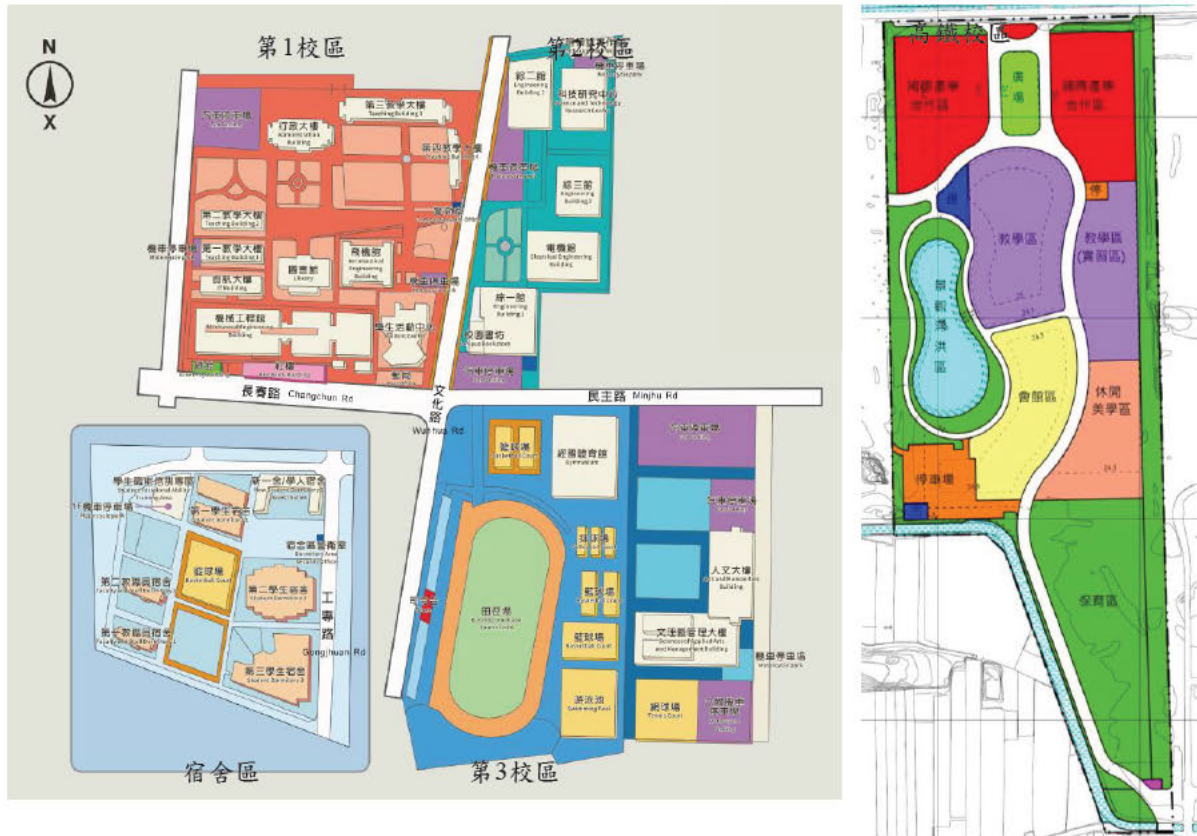
查詢到可能的災害潛勢說明如下列表，其計算過程是利用您所查詢的位置或圖面中心位置套疊網站上潛勢圖資並以鄰近500公尺內所涵蓋到潛勢類別為列表，其結果僅作為災害整備與減災規劃使用，其他土地開發或建築許可..等應依主管機關公告及其他相關規定辦理。

災害潛勢	有/無	說明
澇水潛勢		
6小時降雨350毫米潛勢區	有	無直接位於6小時降雨350毫米潛勢區，但鄰近500公尺範圍內有
12小時降雨400毫米潛勢區	有	無直接位於12小時降雨400毫米潛勢區，但鄰近500公尺範圍內有
24小時降雨500毫米潛勢區	有	無直接位於24小時降雨500毫米潛勢區，但鄰近500公尺範圍內有
24小時降雨650毫米潛勢區	有	無直接位於24小時降雨650毫米潛勢區，但鄰近500公尺範圍內有
土石流潛勢溪流	無	
大規模崩塌潛勢地區	無	500公尺範圍內無潛勢區
順向坡	無	500公尺範圍內無潛勢區
岩體滑動	無	500公尺範圍內無潛勢區
岩屑崩滑	無	500公尺範圍內無潛勢區
落石	無	500公尺範圍內無潛勢區
土壤液化潛勢區	有	中
活動斷層	無	斷層破滅區 500公尺範圍內無潛勢區
海嘯溢淹潛勢區	無	

## 七、校園基本配置圖與標示歷年度施作範圍、項目說明

(需標示校區方位，如：指北針、南北向方位，並且檢討是否有效串連歷年執行成果)

本階段申請尚不需附建築圖說，可檢附其他相關輔助圖示(如:師生手繪稿、預期完成示意圖...等)。



本校持續對於能源及微氣候面向進行多面向改善，說明如下：

1. 新建建物於規劃設計階段即要求申辦綠建築標章。(第3校區文理大樓、宿舍區新一舍、高鐵校區)
2. 汰換老舊電力設備，維持用電穩定及節能：108年汰換第一校區總站、第四教學大樓、活動中心變壓器，111年汰換第二學生宿舍變壓器。(第1校區、宿舍區)
3. 校園照明燈具廣續更換為LED燈具：109年汰換運動場區照明設備為LED燈具；110年汰換1194盞T8 LED燈具，含職能大樓一、二樓戶外走樓區域導入具有定時、日夜功能之控制器；111年汰換圖書館(3-4樓)、機械工程館(材料系)部分、資訊大樓(1樓)既有照明汰換為LED照明設備；112年辦理資訊大樓(部分)、機械工程館(部分)、圖書館(部分)既有照明設備汰換為LED燈。(第1校區、第2校區、第3校區)
4. 109年配合雲林縣政府辦理「提升老舊既有冷氣機能源效率等級」補助計畫，汰換167部老舊冷氣；110年教育部補助計畫「校園電氣設備節能工程」之「定頻汰換為變頻冷氣機」面向：學生宿舍汰換94台計及圖書館4台計98台；111年全校汰換595台老舊冷氣機(含宿舍區482台，校本部各單位113台)。(第1校區、第2校區、第3校區、宿舍區)
5. 建置校園能資源管理系統，針對全校電力需量監測(高壓供電之大樓)及綜合一、二、三館小型冷氣管控，導入冷氣智慧課表管控、增設室內溫度監測並控制冷氣卸載或停機。

6. 109年學生一舍熱水設備汰換節能熱泵設備。(宿舍區)
7. 逐步建置太陽能發電系統，設置容量總計1,412 kWp。(第1校區、第2校區、宿舍區)

## 八、示範項目歷年監測數據紀錄作為基礎比較值

(例如:室內空間用電量、用水量、溫度、濕度、風速、照度、二氧化碳等；室外空間綠化面積、外部溫度、濕度、風速、風向、空氣污染、雨中水儲水量等)

本校2021年起啟動全校溫室氣體盤查作業，2021年、2022年溫室氣體排放量分別為9,298公噸 CO<sub>2</sub>e、10,458公噸 CO<sub>2</sub>e，2022年較2021年增加原因係盤查資料範疇與精確度隨校園智慧化作業建置而增加，更可以接近校園實際排放量。

虎尾科技大學2022年溫室氣體盤查結果

排放源類別一至六	排放源	排放當量 (公噸 CO <sub>2</sub> e/年)	加總 (公噸 CO <sub>2</sub> e/年)
<b>第1類：直接溫室氣體排放與移除</b>			
固定式燃燒源之直接排放	緊急發電機(柴油)、天然氣鍋爐、吹葉機、割草機	132.5884	2038.3685
移動式燃燒源之直接排放	公務車(汽油及柴油)	19.6494	
逸散	化糞池、滅火器(CO <sub>2</sub> 、海龍)、冷媒(冷藏與冷凍設備、飲水機、販賣機、空調)	1886.1307	
<b>第2類：由輸入能源產生之間接溫室氣體排放量</b>			6523.8525
來自輸入電力的間接排放	外購電力	6523.8525	
<b>第3類：由運輸產生之間接溫室氣體排放</b>			973.7896
員工出差所產生之排放	教職員出差(高鐵)	41.6162	
員工通勤所產生之排放	教職員及學生通勤	932.1734	
<b>第4類：由組織使用的產品所產生之間接溫室氣體排放</b>			649.2086
組織購買原料開採、製造與加工過程所產生溫室氣體排放	用水	37.4843	
	紙張使用	18.9243	
	變電箱(SF <sub>6</sub> )	592.8000	
<b>第5類：與組織的產品使用相關聯之間接溫室氣體排放</b>			273.3080
	垃圾委託處理	273.3080	
<b>第6類：由其他來源產生的間接溫室氣體排放</b>	-	-	-
<b>1-6類排放量總計</b>			10458.5273公噸 CO <sub>2</sub> e/年

本校目前已建置電力需量監測及用電資料收集系統，藉以收集監測各大樓即時用電量，惟示範項目內容規劃之空氣品質、環境微氣候未有監測數據，故期藉由本計畫設置微型感測器，建構校園環境資訊網絡。

## 九、預計當年度執行示範校完成可衍生效益 (質化說明或量化說明均可)

### (一)碳匯

本計畫分為主動碳匯與被動碳匯等工程，主動碳匯為建置一套微藻固碳為基礎的光合反應器，被動碳匯為建置校園人工濕地進行本土植被的栽植。兩者碳匯系統可分開作為各自的示範場域，亦可結合成一完整的生態系教育區，可作為高教的固碳研究重點基地，也可作為周圍中、小學的優良環境教育場地。

#### 1.微藻固碳主動碳匯系統

本計畫擬在規劃用地之邊界架設一組微藻固碳系統，此系統連結中水回收系統、人工濕地被動碳匯系統，形成完整的校園碳匯體系。微藻固碳系統的光合反應器由智慧水質感測器、進氣系統、藻液循環輔助裝置、補光裝置以及高透度培養槽等組成，應用過去於實場之操作經驗及人工智慧邊緣運算方法，對微藻進行最佳化培養調整，達成主動碳匯效果最大化。

#### 2.人工濕地被動碳匯系統

由本校既有之生態池進行擴展，鄰接區種植本土流域植物，並且定期收成植體完成被動碳匯。收成的植體可提供土壤改質、生質能源原料或是奈米碳材應用。具遮蔽性的人工濕地場域，提供生物棲地，達到集生的目的，促進校園的生物多樣性，並且提供社區居民休閒遊憩及校園環境教育的空間亮點。

### (二)減碳

#### 1.中水回收系統

本校水龍頭、馬桶、小便器等用水設備，已逐步替換為省水設備，以減少用水量，目前已安裝1950個省水設備，平均每人每日用水量已由2020年69.6公升/人-日下降至2022年58.2公升/人-日。本計畫之中水回收系統設計每年蒐集雨水約500公噸(4.68 mm/d x 1,250 m<sup>2</sup> x 0.273 x 365 d)，作為沖廁、景觀澆灌、空調冷卻、微藻固碳系統及濕地生態系統之替代水源。

#### 2.太陽能光電系統

本計畫規劃設置5 kWp 太陽能發電板，每年發電量約6,350度 (5 kWp x 3.48 kWh/d kWp x 365 d)。

### (三)健康

校園的碳匯系統透過水洗滌、植物吸附、氧氣釋放、微生物分解、土壤濾除等方式，能夠對空氣品質產生積極的影響，有助於減少空氣中懸浮微粒(PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>)、揮發性有機氣體(VOCs)、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)、硫氧化物(SO<sub>x</sub>)等污染物的濃度。良好的空氣品質不僅對呼吸道、心血管、免疫系統健康有益，還有助於提高整體生活品質，並促進學校師生及鄰近社區的健康和福祉。

#### **(四)智慧**

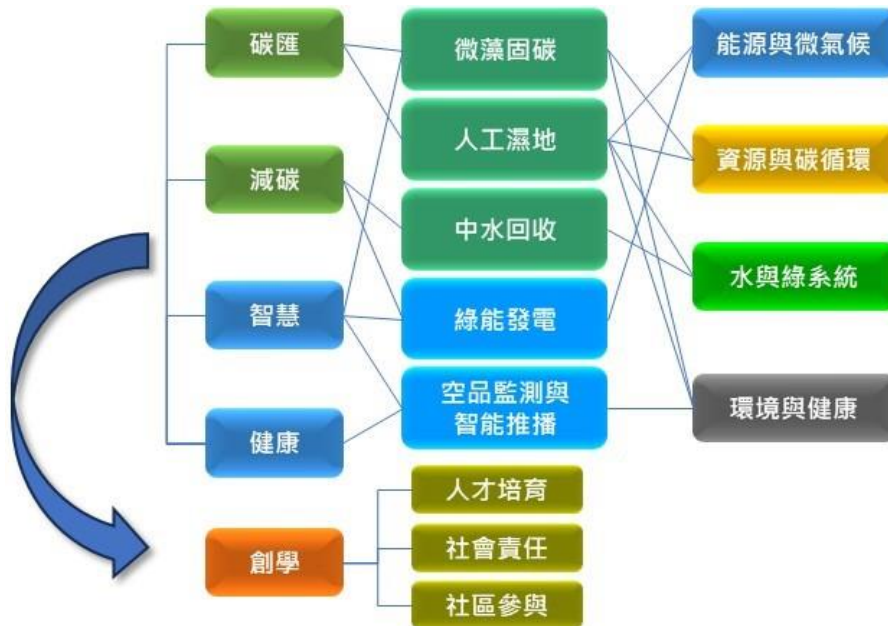
本校預計架設校園空氣品質智慧感測網絡，結合環境部及中央氣象署測站數據，經由社群軟體推播下，提供師生及民眾了解必要的環境資訊。透過大數據的推演，即時發送環境危害避險資訊供師生及民眾採取必要措施，減少健康危害。

#### **(五)創學**

大學法第1條明訂大學以研究學術，培育人才，提升文化，服務社會，促進國家發展為宗旨，本計畫碳匯、減碳、健康、智慧網絡等系統，成果將提供本校研究與教學作為數據分析或教學場域使用，碳匯系統本身即為完整的生態系教育區，可作為周圍中、小學及社區的優良環境教育場地。

## 十、示範校特色示範內容說明與效益

(請清楚說明示範內容與四大循環銜接)



### (一)校園碳匯與減碳系統示範

虎尾科技大學已完成2022年之溫室氣體盤查聲明書，並經由具備認證資格的第三方認證單位完成認證。本於大學社會責任，虎尾科技大學持續在永續校園上加強碳匯及減碳的努力，在本計畫提出建置微藻固碳及人工濕地校園碳匯系統，結合中水回收及太陽能光電系統進一步達成校園減碳的重要任務。校園碳匯與減碳系統整合微藻固碳系統、人工濕地、中水回收系統及太陽能光電系統，鏈結為一個完整的校園碳匯與減碳體系。此套系統具備校園微氣候調節、淨化空氣、淨化水質、空氣品質提升、生物多樣性增加，以及節水與水資源再利用等措施，基本扣合能源與微氣候、環境與健康、水與綠系統以及資源與碳循環等永續循環校園面向。以下就各示範內容加以說明：

#### 1.微藻固碳系統

本計畫規劃設置一套光合反應器提供微藻進行主動碳匯的示範點，藻種以具有高固碳效率的優勢藻種進行光合反應器固碳最佳化設置。本項系統之建置，應用本校生物科技系之研究專長，在加速在地微藻研究之拓展外，亦提供必要之研究場域，培養微藻固碳人才，開發光合反應器研究應用。在微藻應用研究中，實驗室等級的培養瓶，放大規模到可現地應用的光合反應器，一直是學界及業界的研發重點。此項固碳系統的建置，加入智慧化感測器蒐集必要數據，大幅提升微藻固碳效率，也大幅提升學校在微藻應用的研究量能。由微藻固碳系統的集氣、曝氣過程，相應為空氣淋洗過濾，間接提升當地的空氣品質。微藻養殖後的藻體，更可作為人工濕地生態池的水生生物食物來源，形成完整生態系的必要環節。

#### 2.人工濕地

本校鄰接虎尾溪畔，是雲林縣內歷史悠遠的主要河川，在清代「裨海紀遊」也曾記述先人生活溪畔的梗概。我校秉承雲林工專之傳承，擔任中部技職教育之發展，因此預定在校內擇定適切基地，設置具備虎尾溪意象的校園人工濕地，作為雲林地理的歷史教育基地，也是環境教育的重要示範點。收成的人工濕地植體，可以進一步作為改善農田、增強肥力

之用。校園人工濕地切合氣候友善校園的計畫宗旨，調節地區微氣候並具備生物固碳等功能。其中栽植的在地植被，具備聚集生物拓展校園的生物多樣性功能，亦可提供周圍中、小學校進行環境教育的安全場所。此外，藉由水簾曝氣系統，可一併淨化濕地水質與校園空氣品質(淋洗大氣中粒狀物)等功能。

### 3. 中水回收系統

大樓的雨水、低度使用之生活污水經由中水回收系統進行初步回收後，匯流至人工濕地附近的水撲滿，再進一步提供微藻固碳系統的主要水源及人工溼地生態池的水源調控節點。本計畫規劃建置中水回收系統，除了提供人工濕地、微藻固碳系統用水外，可供應沖廁、景觀澆灌及空調冷卻之代用水源，預計可減少500公噸的自來水使用。

### 4. 太陽能光電系統

太陽能集能板架設在本校不受遮蔭障害較接近人工濕地的場域，作為提供微藻固碳系統及其他需用電力裝置的能源供應。太陽能光電系統導入校園碳匯系統，為使碳匯系統在設計初期即備淨零基礎朝減碳方向邁進，為整套系統達成碳中和不可或缺的節點。

## (二) 智慧與健康校園示範

空氣品質劣化是目前國際與國內關注的主要議題，也是環境危害資訊中民眾所應獲取的重要環境資訊之一。如何知險、避險即成了智慧城市進化成韌性城市的關鍵，減少民眾危害才是科技發展的依歸。民眾在室外環境直接面對空氣污染，常常因為停留時間久了，就忘記應該採去避險措施。本計畫在建置氣候友善校園的過程中，應用微型感測器成為關鍵技術，以進行對空氣污染的即時監測與預防。以下將闡述如何整合微型感測器進行環境避險措施，以實現聯合國永續發展目標第11項：促使城市與人類居住具包容、安全、韌性及永續性。

### 1. 校園空氣品質監測智慧網絡

微型感測器的應用對於校園空氣品質監測至關重要。透過佈放在校園各處的微型感測器，即時監測空氣中的污染物質，包括粒狀污染物、二氧化氮...等。這些感測器可以提供即時數據，幫助學校確定空氣品質狀態，採取迅速的應對措施，以確保師生的健康環境。感測器數據連接至空氣品質監測智慧網絡，當空氣品質超過指定標準，即時發送環境危害資訊給校園管理階層，建議採取必要防護策略與減害措施。

### 2. 環境減害資訊智慧推播

通過上述建置感測器監測將數據整合環境部與中央氣象署數據至校園警示系統，提供對高污染事件的預警，同時提供相應的應對建議，例如退入至有室內場域，以及帶口罩及開啟空氣清淨機來避免高濃度污染物的暴露傷害。即時感知以及預測的環境危害資訊可連結社群軟體推播，提供學校師生及接鄰社區民眾等主要受眾，警示危害資訊並提醒呼吸健康。微型感測器的數據不僅可以應用在校園管理中，還可以成為學術研究的寶貴資源。學校並推動校內學術單位、科研機構進行相關研究，以優化校園環境與韌性措施。在環境教育推動方面，校內將開展相關課程、工作坊，向師生介紹感測器的原理和應用，提高對環境風險的認識，培養更多專業人才。

## 十一、歷年成果說明

獲得教育部補助項目使用現況說明(欄位不足時請自行增加)

歷年獲得教育部補助項目補助之使用現況說明(請附註圖片,並描述現況運作情形)			
年度	項目名稱	教學使用描述 (是否持續配合教學)	現況運作情形 (請以圖片呈現)
112	永續能源跨域應用人才培育計畫	智慧綠能示範場域設置多功能教學區,112年共計7門課程使用,修課125人次。	
112	大學社會責任實踐計畫	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 推動永續課程32門。</li> <li>● 實施社會責任實踐教育,透過教師融入永續發展理念,引導學生學習並培植在地關懷社會實踐人才。</li> <li>● 跨校交流、USR 知能共培、培力活動共14場。</li> </ul>	
111	永續能源跨域應用人才培育計畫	建置智慧綠能示範場域	
111	大學社會責任實踐計畫	將「大學社會責任」融入校務治理架構並接軌 SDGs,協助在地永續發展,促進社會創新,場域數累計超過50鄉鎮、450處,修課人數逐年增加,111年超過2,000人次	 <p>學生分享-生態系統與關係人</p>  <p>廢竹筍殼再利用造紙</p>

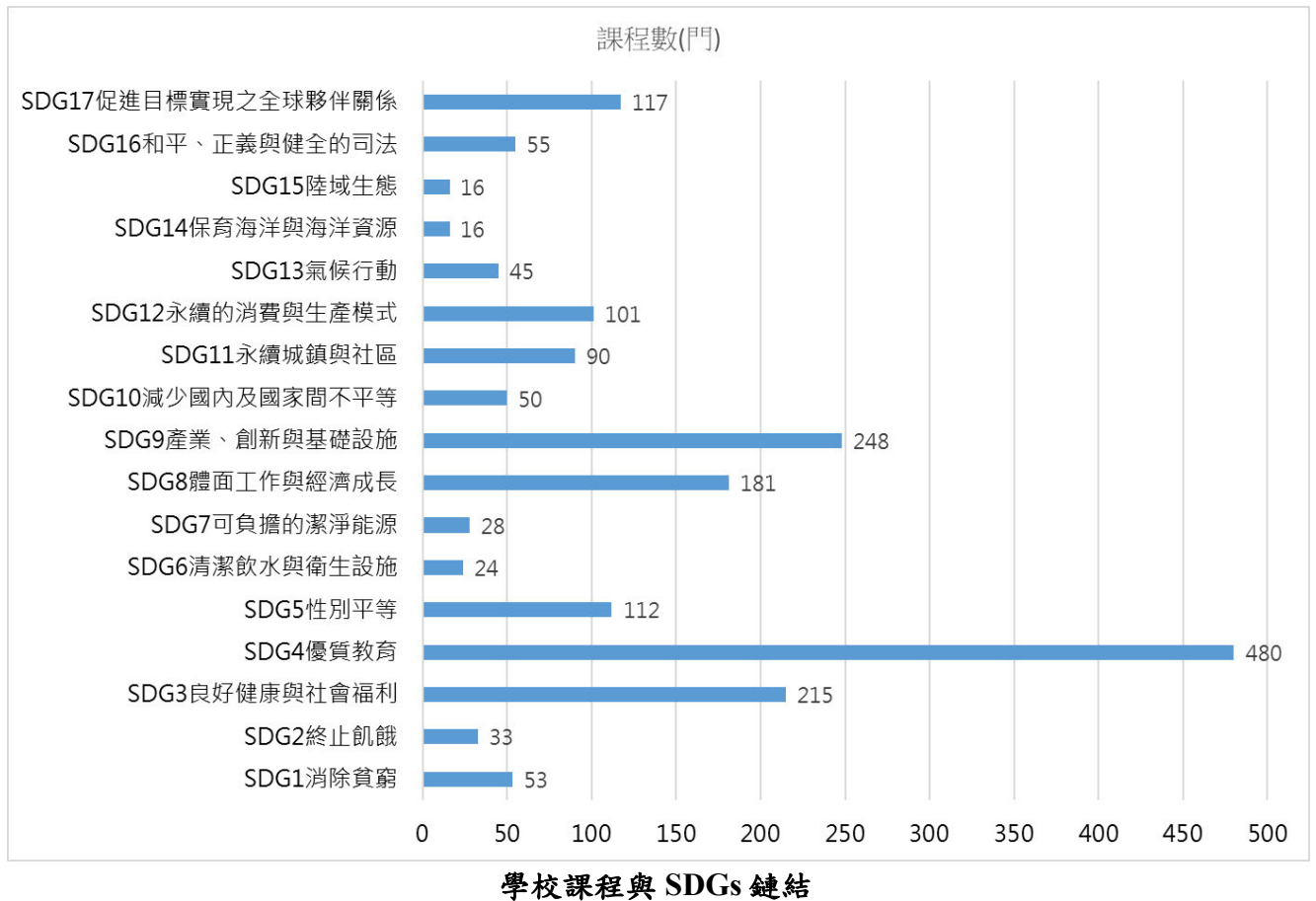
歷年獲獎/榮譽紀錄(欄位不足時請自行增加)

年度	獲獎名稱/名次
112	《遠見》大學社會責任獎，產業共創組首獎
	「亞太永續行動獎」1金1銀
	「台灣永續行動獎」1金2銅
	第16屆台灣企業永續獎社會共榮領袖獎
111	《遠見》大學社會責任獎，人才共學方案首獎
	第6屆資誠永續影響力獎，勇奪特別獎
	虎科大太陽能無人機連續飛行21小時49分，打破全台紀錄
	「職場安全衛生、健康促進優良單位及人員頒獎活動」獲績優健康促進優良職場獎項
110	第七屆國家產業創新獎績優創新學研單位獎
	「2021 台灣創新技術博覽會」榮獲1金1銀2銅
	榮獲科技部2021「未來科技獎」
	第十七屆烏克蘭國際發明展 資工系師生團隊榮獲金牌
	全國大專院校智慧應用創新創意競賽榮獲第二名
	「2020 iWorld 世界發明競賽」獲得特別獎及兩面金牌
109	109年國家發明創作獎-發明獎銀牌
	第16屆烏克蘭國際發明展榮獲金牌獎
	2020創新技術博覽會 榮獲1鉑金2金3銅
108	榮獲教育部第二屆「國家產學大師獎」
	「2019全國大專校院智慧創新暨跨域整合創作競賽」榮獲第三名
	韓國首爾國際發明展 榮獲1金2銅
	第13屆波蘭國際發明展 榮獲鉑金獎與評審團特別獎
	2019永續城鄉黑客松 榮獲最佳技術獎、最佳簡報獎、最佳人氣獎、佳作6名及入選獎2名

## 十二、示範校園發展藍圖(軟、硬體)

### (一)、教學部分軟體及課程：

本校於111年學年度起，逐步展開學校與聯合國永續發展目標(SDGs)鏈結，在教學課程部分，已建立本校各系所1,163門課程與17項SDGs目標關係，對應情形如下圖(一門課可對應1~3項SDGs)，這些成果顯現出本校推動永續校園教育已逐步融入各項教學面向中，計畫申請示範校園項目將融入以下教學重點面向：



#### 1. 課程面

本校通識教育課程結合SDGs指研擬教學目標並深入在地場域，自然與永續環境為通識課程4大領域之一；通識中心並於112年開設「永續發展素養學程」，引領學生關注文化、社會、環境等永續議題，將永續目標應用並落實於生活；本校另開設「社會責任實踐教育」課程，此課程的特色在於培育學生在地關懷的態度、永續發展學習觀，更融入專業與實務應用學習為目標，課程類型包括實踐教育、關懷教育、環境教育；計畫示範項目之碳匯、AIOT技術更是本校積極發展領域，各院系所皆開設相關基礎知識與應用課程。相關課程與示範項目連結說明如下表：

虎科大課程與計畫示範項目連結表

類別	鏈結之課程名稱	對應之示範項目
核心通識課程(自然與環境永續)	生態與環境保護	碳匯、減碳、健康
	生命科學探索	健康、創學
	科技與全球化	碳匯、減碳
	景觀賞析	創學
	文化景觀與休憩素養	創學
	生命教育	創學
	文化與綠色生活地圖	健康、創學
	環境科學概論	碳匯、減碳
	自然與永續發展	碳匯、減碳、健康
社會責任實踐教育課程	物聯網與智慧生活	智慧、創學
	材料循環再利用與行銷	減碳、創學
院系選修課程	水域休憩暨環境規劃	創學
	環境倫理	健康、創學
	溫室氣體盤查與計算	碳匯、減碳、智慧
	碳足跡盤查分析	碳匯、減碳、智慧
	人工智慧	智慧
	無線感測系統與應用	智慧
	環境化學	健康、創學
	智慧物聯網系統設計	智慧、健康
	智慧生活科技系統設計	智慧、健康
	智慧農業系統設計概論	智慧
	智慧型控制	智慧

## 2. 計畫面

本校執行永續能源跨域應用人才培育計畫、大學社會責任實踐計畫、高教育深耕計畫等教育部關永續校園計畫，其內容包括碳匯、低碳、智慧化、食農教育、環境教育等。相關計畫工作與示範項目連結說明如下表：

虎科大永續校園相關計畫與本計畫示範項目連結表

計畫類別	鏈結之課程名稱	對應之示範項目
永續能源跨域應用人才培育計畫	生物炭與淨零排放	碳匯、減碳
	智慧電網	減碳、智慧
	人工智慧太陽發電輸出功率預測	減碳、智慧
	碳足跡盤查分析與資料庫建置	碳匯、減碳
	儲能技術之應用	減碳
	物聯網系統設計與實作	智慧
	聯合國永續發展目標	健康、創學
	人工智慧與物聯網應用	智慧



	綠色製造與永續發展	健康、創學
	中小學營隊	創學
	淨零碳排中高階管理人才培訓課程	碳匯、減碳、創學
大學社會責任實踐計畫	食農與環境教育科學實驗室	健康、創學
	發展低碳農業	減碳、創學
	生態教育場域	健康、創學
	無線感測系統與應用	智慧
	農業廢棄物的創新與應用	減碳
	溫室氣體盤查與計算	碳匯、減碳
	智慧碳監測及碳盤查系統研發	碳匯、減碳
	商業智慧化應用	智慧
	循環農業研習	創學
	碳匯新能源聯盟	碳匯、減碳
	高等教育深耕計畫(社會責任面)	材料循環再利用與行銷
物聯網與智慧生活		智慧
農田土壤有機碳監測、報告與查證技術工作坊		碳匯、減碳
永續環境培育課程-太陽能儲能應用		碳匯、減碳
永續環境培育課程-尋找水精靈		創學



### 十三、申請項目執行策略說明

(本階段申請尚不需附建築圖說，各申請項目請分表填寫，表格或欄位不足請自行增列)

類別	<input checked="" type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input type="checkbox"/> 環境與健康 <input checked="" type="checkbox"/> 水與綠系統 <input type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：		
項目名稱	<b>校園碳匯與減碳系統示範</b>		
問題說明	虎科大在各領域均嶄露頭角，近年來以主導學校名義取得經濟部產學研旗艦團隊計畫，通過科技部國際產學聯盟計畫，並成立智慧機械與智能製造中心以及航空維修訓練中心，具有足夠的學術研究及創新技術發展能量，如何發揮本校優勢，建立智慧氣候友善校園示範場域，承擔地方社會責任實踐，係本校永續發展重要面向。		
解決策略	建置校園碳匯系統，結合微藻固碳系統、人工濕地、中水回收及太陽能光電，鏈結為一個完整的校園碳匯系統。此套系統鏈結校園微氣候調節、空氣品質提升、生物多樣性增加，以及節水與水資源再利用等措施，基本扣合能源與微氣候、水與綠系統等永續循環校園面向。微藻固碳系統、人工濕地可分開作為各自的示範場域，亦可結合成一完整的生態系教育區，可作為高教的固碳研究重點基地，也可作為周圍中、小學的優良環境教育場地		
現況照片			
說明	學校景觀水池現況	景觀水池附近飛機館 (中水回收預計建置點)	微藻固碳系統預計設置點
拍攝日期	112.12.01	112.12.01	112.12.01
現況照片			
說明	校園碳匯系統示範場域 現況	校園碳匯系統示範場域空 拍現況	
拍攝日期	112.12.01	112.12.20	
1. 是否有搭配廢棄物再利用及廢棄物規劃： <input type="checkbox"/> 有，說明： <input checked="" type="checkbox"/> 無，說明：未產生廢棄物 2. 後續維護管理機制規劃與維護成本說明： (1) 微藻固碳定期保養，2,000/次 (2) 雨水儲水桶及太陽能板定期保養，3,000/次			
教學規劃	校園碳匯系統可提供環境微氣候或是大數據物聯網研究相當多資訊，進行環境研究的相關分析。		

類別	<input checked="" type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input checked="" type="checkbox"/> 環境與健康 <input type="checkbox"/> 水與綠系統 <input type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：		
項目名稱	智慧與健康校園示範		
問題說明	空氣品質劣化是目前國際與國內關注的主要議題，也是民眾所應獲取的重要環境資訊之一。如何知險、避險即成了智慧城市進化成韌性城市的關鍵，減少民眾危害才是科技發展的依歸。		
解決策略	在建置氣候友善校園的過程中，應用微型感測器成為關鍵技術，以進行對空氣污染的即時監測與預防。 1. <b>校園空氣品質監測智慧網絡</b> ：透過佈放在校園各處的微型感測器，即時監測空氣中的污染物質，包括粒狀污染物、二氧化氮...等。這些感測器可以提供即時數據，幫助學校確定空氣品質狀態，採取迅速的應對措施，以確保師生的健康環境。感測器數據連接至空氣品質監測智慧網絡，當空氣品質超過指定標準，即時發送環境危害資訊給校園管理階層，建議採取必要防護策略與減害措施。 2. <b>環境減害資訊智慧推播</b> ：校園的碳匯系統不只扮演著固碳的重要角色，透過物化及生物處理等方式，能夠對空氣品質產生積極的影響，減少空氣中懸浮微粒、揮發性有機氣體等污染物的濃度，提升校園空氣品質，通過智能感測器監測將數據整合環境部與中央氣象署數據至校園警示系統，提供對高污染事件的預警，同時提供相應的應對建議，避免高濃度污染物的暴露傷害。即時感知以及預測的環境危害資訊可連結社群軟體推播，提供學校師生及接鄰社區民眾等主要受眾，警示危害資訊並提醒呼吸健康。微型感測器的數據不僅可以應用在校園管理中，還可以成為學術研究的寶貴資源，以優化校園環境與韌性措施。		
現況照片			
說明	智慧與健康示範校園場域現況	智慧與健康示範校園場域空拍現況	
拍攝日期	112.12.01	112.12.01	
1. 是否有搭配廢棄物再利用及廢棄物規劃： <input type="checkbox"/> 有，說明： <input checked="" type="checkbox"/> 無，說明：未產生廢棄物 2. 後續維護管理機制規劃與維護成本說明： (1) 感測器定期保養，3,000/次			
教學規劃	校內將開展相關課程、工作坊，向師生介紹感測器的原理和應用，提高對環境韌性的認識，培養更多專業人才。 校園人工濕地扮演在地生態教育及社區休閒遊憩的重要角色，濕地內之植被提供學子瞭解在地物種的最佳講演場所。		

#### 十四、配合申請項目填寫智慧化氣候友善校園相關議題實施成果

(請列出近兩年執行項目成果，表格不足請自行增列)

類別	<input type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input type="checkbox"/> 環境與健康 <input checked="" type="checkbox"/> 水與綠系統 <input type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：
<p>說明：</p> <p>高鐵校區設置污水處理及水回收系統，污水經處理後可回收作為澆灌、景觀用途。</p>	<p>照片：</p> 
類別	<input checked="" type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input type="checkbox"/> 環境與健康 <input type="checkbox"/> 水與綠系統 <input type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：
<p>說明：</p> <p>新一舍取得綠建築標章，指標項目：基地保水、日常節能、二氧化碳減量、廢棄物減量、水資源、污水垃圾改善</p>	<p>照片：</p> 

類別	<input checked="" type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input type="checkbox"/> 環境與健康 <input type="checkbox"/> 水與綠系統 <input type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：
----	--

說明：  
 培育13位 ISO14064-1、14位 ISO14067碳盤查及減碳人才



類別	<input type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input type="checkbox"/> 環境與健康 <input checked="" type="checkbox"/> 水與綠系統 <input type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：
----	--

說明：  
 培育18位 ISO46001水資源管理人才



類別	<input type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input type="checkbox"/> 環境與健康 <input checked="" type="checkbox"/> 水與綠系統 <input type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：
----	--

說明：  
 於虎尾鎮安慶國小、廉使國小、崇德國中辦理水資源保育與節水培育課程3場次



類別	<input type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input type="checkbox"/> 環境與健康 <input type="checkbox"/> 水與綠系統 <input checked="" type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：
----	--

說明：	照片：
於虎尾鎮安慶國小、廉使國小、崇德國中辦理無人機永續農業應用課程3場次	

類別	<input checked="" type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input type="checkbox"/> 環境與健康 <input type="checkbox"/> 水與綠系統 <input type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：
----	--

說明：	照片：
辦理「淨零碳排 PBL 工作坊」，參與人次44人，以 PBL 的教學形式，引導同學思考能源議題產生思辨	

類別	<input checked="" type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input type="checkbox"/> 環境與健康 <input type="checkbox"/> 水與綠系統 <input type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：
----	--

說明：	照片：
辦理「能源夏令營」，參與人次64人，以遊戲及科學的方式，引導小朋友學習能源的議題	

類別	<input checked="" type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input type="checkbox"/> 環境與健康 <input type="checkbox"/> 水與綠系統 <input type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：
----	--

<p>說明：</p> <p>電池實作場域與跨域儲能建置及應用，參與人次12人</p>	<p>照片：</p> 
--	---

類別	<input checked="" type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input type="checkbox"/> 環境與健康 <input checked="" type="checkbox"/> 水與綠系統 <input type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：
----	---

<p>說明：</p> <p>打造藍碳農場教學實作場域，辦理校外海洋礁石展示、自主學習海洋生物科技概論與應用。</p>	<p>照片：</p> 
--	--

類別	<input type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input checked="" type="checkbox"/> 環境與健康 <input checked="" type="checkbox"/> 水與綠系統 <input type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：
----	---

<p>說明：</p> <p>為執行生態調查與營造生態教育場域目標，進行校區調查會勘活動，包含高鐵校區內部環境資訊初探，生態調查範圍釐清、生態復育場域確定，以利後續生態調查及生態保育措施工作。</p>	<p>照片：</p> 
---	---

類別	<input type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input checked="" type="checkbox"/> 環境與健康 <input type="checkbox"/> 水與綠系統 <input type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：
----	--

說明：  
 數位方舟文化力，透過舉辦咱們里山發光的園地工作坊與市集，辦理當地特產芋粿巧 DIY 製作工作坊及農特產市集，推廣林內當地社區發展。



類別	<input checked="" type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input type="checkbox"/> 環境與健康 <input type="checkbox"/> 水與綠系統 <input type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：
----	--

說明：  
 LCF 團隊與社區居民協作，將「鉛碳纖維電池」技術設備導入場域，以節能低碳排為 LCF 電池特性，將 SDG7「可負擔能源」概念帶入社區，提升社區居民對環境議題的關注，成功創造社區糖產業歷史風華。



類別	<input type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input type="checkbox"/> 環境與健康 <input type="checkbox"/> 水與綠系統 <input checked="" type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：
----	--

說明：  
 碳纖維回收再利用，辦理碳纖維回收推廣活動1場，共有125人、20家廠商參與。會後與數家業者簽訂合作意向書，促使業者由一次性的熱固型材料，改為導入可回收的熱塑碳纖維，並鼓勵業者將過去無法回收利用的廢棄碳纖維活化再利用。



類別	<input checked="" type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input checked="" type="checkbox"/> 環境與健康 <input checked="" type="checkbox"/> 水與綠系統 <input checked="" type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：
----	---

說明：  
 「SDGs ×希望與行動的種子展」，整合校內外的能量，將SDGs17項目標融入各項活動，希望持續推動與培育永續發展人才。



類別	<input checked="" type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input type="checkbox"/> 環境與健康 <input type="checkbox"/> 水與綠系統 <input checked="" type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：
----	---

說明：  
 花卉產業引進科技盤查，花卉溫室做碳盤查暨減量輔導，並設置感測裝置，了解農作物在生長過程消耗的能源。



類別	<input checked="" type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input type="checkbox"/> 環境與健康 <input type="checkbox"/> 水與綠系統 <input checked="" type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：
----	---

說明：  
 碳環境教育營隊&花卉廢棄物討論會議  
 透過簡單的講解與實際動手做實驗，讓國中小的小朋友們瞭解現在全球暖化以及水資源短缺情況日漸嚴重，提倡地球永續發展需大家一起來維護。共計3校，參與人數180人。  
 將桔梗花及枝葉分別乾燥後粉碎，後續將討論如何將花廢再利用。共計1場，參與人數4人。



類別	<input checked="" type="checkbox"/> 能源與微氣候 <input type="checkbox"/> 環境與健康 <input type="checkbox"/> 水與綠系統 <input checked="" type="checkbox"/> 資源與碳循環 <input type="checkbox"/> 其他：
<p>說明：</p> <p>階段性農業淨零發展路徑與產業調適方式</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 土壤碳匯-循環農業暨碳中和議題教師研習營-結合中興大學土壤碳匯團隊</li> <li>● 人員訓練-有機農業與永續管理人才培育-ISO14064-1培訓課</li> <li>● 淨零講座-有機農業與淨零排放講座</li> <li>● 樹木固碳-有機集團栽培區樹木盤查</li> </ul>	<p>照片：</p> 

## 十五、合作之民間團體及社區伙伴(欄位不足請自行增加)

團體/社區 (村里)名稱	他里霧城鄉發展協會	負責人	王秀艷
<p>提供與支援活動內容說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 走訪地方踏查活動-創意挖掘在地產景</li> <li>2. 耆老故事訪談</li> <li>3. 在地資深顧問，進行文化踏查、資料收集、文獻研究之指導。協助師生與社區認識，並帶領學生進行拍攝微電影的田調訪談。</li> </ol>			
團體/社區 (村里)名稱	石龜社區發展協會	負責人	黃景鴻
<p>提供與支援活動內容說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 走訪地方踏查活動-創意挖掘在地產景</li> <li>2. 社區巷弄與風貌營造</li> <li>3. 青創人才培育講堂</li> <li>4. 青銀共樂體驗</li> <li>5. 實境遊戲開發</li> <li>6. 提供相關成果作品供社區展示與宣傳，而石龜社區也在111年度社區發展工作評鑑獲得績效組甲等。</li> </ol>			
			
團體/社區 (村里)名稱	新光社區發展協會	負責人	陳聰明
<p>提供與支援活動內容說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 創客體驗活動- 音樂播放盒 DIY- 按鈕控制模組、藍晒圖製作</li> <li>2. 透過計畫漸漸加深與新光社區的互動交流，除了在該社區活動中心辦理多場次親子、青銀體驗課程之外，亦有文化展覽上的合作。</li> </ol>			

團體/社區 (村里)名稱	斗南鎮公所	負責人	沈暉勛
-----------------	-------	-----	-----

提供與支援活動內容說明：

1. 社區閒置空間活化利用
2. 為落實永續目標，積極與社區及公所針對延續計畫進行探討，並達成正向的共識，為讓虎科大於社區的大學社會責任實踐能量延續，研擬持續擴展斗南鎮相關閒置空間，持續擴展並串聯點與點之間的能量。

團體/社區 (村里)名稱	他里霧文化園區、雲林官邸兒童館	負責人	
-----------------	-----------------	-----	--

提供與支援活動內容說明：

1. 青銀特色聯展
2. 社區文化推廣
3. 在地社區外語志工服務
4. 藉由園區作為推廣地方文化的平台，讓計畫成果得以串聯擴散。



團體/社區 (村里)名稱	偶的家戲偶文創園區	負責人	徐建彰
-----------------	-----------	-----	-----

提供與支援活動內容說明：

1. 地方館舍展演及暑期實習機會
2. 偶戲的自動化展示
3. 虎尾糖業及布袋戲文化的共同展演



團體/社區 (村里)名稱	螺陽文教基金會	負責人	何美慧
-----------------	---------	-----	-----

提供與支援活動內容說明：

1. 辦理工藝經驗交流工作坊
2. 協助西螺延平老街老屋活化及再利用
3. 著眼西螺社區閒置空間與老屋活化之問題，辦理工藝經驗交流工作坊，協助整理社區閒置空間後，與駐村藝術家共同創作公共藝術，達空間活化與再利用之效益。



團體/社區 (村里)名稱	雲林縣台灣悅讀人教育發展協會	負責人	吳麗春
-----------------	----------------	-----	-----

提供與支援活動內容說明：

1. 新住民文化的應用及推廣。
2. 結合本校 STEAM 的3D 列印技術，進行字體的模板設計開發，並將天然的果凍花原料，連結虎尾限定三溫糖，推廣台越的健康飲食甜點。



團體/社區 (村里)名稱	微醺農場、晁陽綠能休閒農場、VDS 活力東勢股份有限公司、等 49家在地農企業	負責人	
-----------------	---	-----	--

提供與支援活動內容說明：

1. 共同執行農業師徒制計劃。
2. 借鏡德國師徒制學習模式，師傅傳授場域經驗與技術給學徒，使學生學習農業產業有較全面性的發展願景以及職涯藍圖，並教導學生如何進行農業永續經營，協助學生在農業產業裡找到樂趣。。



〔1〕民間團體及社區伙伴：社區(鄉鎮村里)提供與支援活動說明，團隊組織及實績：應敘明協助本計畫之建築、生態、都市、景觀、教育等各類專業人員與團體之基本資料，簡述其過去執行相關計畫之具體成果。

〔2〕亦鼓勵與各縣市政府既有永續校園夥伴學校或環境教育相關輔導組織整合，以協助學校執行本案。

表一

## 教育部補(捐)助計畫項目經費表

申請表  
核定表

申請單位：國立虎尾科技大學 計畫名稱：建構智慧化氣候友善校園先導型計畫(示範計畫)

計畫期程：自本部核定公文日起至113年12月31日

計畫經費總額：6,670,000元，向本部申請補助金額：6,000,000元，自籌款：670,000元

擬向其他機關與民間團體申請補助：無有

補(捐)助項目	申請金額(元)	核定計畫金額(教育部填列)(元)	核定補助金額(教育部填列)(元)	說明
業務費	770,000			1. 示範計畫第一階段(先期規劃)：出席費、交通費、設計規劃費、校園盤查費、雜支等。 2. 示範計畫第二階段：工作費、二代健保補充保費、膳費、出席費/諮詢費、交通費、印刷費、材料費、雜支等。  ※補助款：100,000元 ※自籌款：670,000元
設備及投資	5,900,000			辦理創能設施與設備、可感知與紀錄、災害對應策略、空污災害感知與應變、水淨化與降溫、水再生利用、生物多樣性棲地等示範項目所需資本門經費  ※補助款：5,900,000元
合計	6,670,000			
承辦單位	主(會)計 首長 單 位 主 任 吳佩靜 國立虎尾科技大學 校長 張信良(乙) 組員 顏維志 主計室 周芳宜 水增發展組組長 賴嘉祥 水增發展組組長 廖敦如 主計室 謝文			
補(捐)助方式：	部分補(捐)助 指定項目補 指定項目補(捐)助 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 【補(捐)助比率__%】  地方政府經費辦理式：			
	餘款繳回方式： <input type="checkbox"/> 繳回 <input checked="" type="checkbox"/> 依本部補(捐)助及委辦經費核撥結報作業要點辦理 彈性經費額度： 無彈性經費			

# 教育部補(捐)助計畫項目經費表

申請表  
核定表

申請單位：國立虎尾科技大學	計畫名稱：建構智慧化氣候友善校園先導型計畫(示範計畫)
計畫期程：自本部核定公文日起至113年12月31日	
計畫經費總額：6,670,000元，向本部申請補助金額：6,000,000元，自籌款：670,000元	
備註： 一、本表適用政府機關（構）、公私立學校、特種基金及行政法人。 二、各計畫執行單位應事先擬訂經費支用項目，並於本表說明欄詳實敘明。 三、各執行單位經費動支應依中央政府項用規定、本部計畫補（捐）助要點及本經費編列基準表規定辦理。 四、上述中央政府經費支用規定，得逕於「行政院主計總處網站-友善經費報支專區-內審規定」查詢參考。 五、非指定項目補（捐）助，說明欄位新增支用項目，得由執行單位循內部行政程序自行辦理。 六、同一計畫向本部及其他機關申請補（捐）助時，應於計畫項目經費申請表內，詳列向本部及其他機關申請補助之項目及金額，如有隱匿不實或造假情事，本部應撤銷該補（捐）助案件，並收回已撥付款項。 七、補（捐）助計畫除依本要點第4點規定之情形外，以不補（捐）助人事費、加班費、內部場地使用費及行政管理費為原則。 八、申請補（捐）助經費，其計畫執行涉及須依「政府機關政策文宣規劃執行注意事項」、預算法第62條之1及其執行原則等相關規定辦理者，應明確標示其為「廣告」，且揭示贊助機關（教育部）名稱，並不得以置入性行銷方式進行。	

※依公職人員利益衝突迴避法第14條第2項前段規定，公職人員或其關係人申請補助或交易行為

前，應主動據實表明身分關係。又依同法第18條第3項規定，違者處新臺幣5萬元以上50萬元

以下罰鍰，並得按次處罰。

※申請補助者如符須表明身分者，請至本部政風處網站(<https://pse.is/EYW3R>)下載「公職人員及

關係人身分關係揭露表」填列，相關規定如有疑義，請洽本部各計畫主政單位或政風處。

國立虎尾科技大學 計畫經費配置表\_示範計畫第一階段

業務費經費項目(請依經費表說明列所列項目一致)		單價(元)	數量	總價(元)	說明
業務費	出席費	2,500	4 人	10,000	依中央政府各機關學校出席費及稿費支給要點辦理。
	二代健保補充保費	211	一式	211	出席人員二代健保補充保費率2.11%
	交通費	5,000	一式	5,000	依據國內出差旅費報支要點辦理。
	校園盤查	10,000	一式	10,000	
	設計規劃費	60,000	一式	60,000	
	雜支	25,989	一式	25,989	前述費用未列之辦公事務費用
合計				111,200	※補助款：100,000元 ※自籌款：11,200元

國立虎尾科技大學 計畫經費配置表\_示範計畫第二階段

業務費經費項目(請依經費表說明列所列項目一致)		單價(元)	數量	總價(元)	說明
業務費	工作費	183	1,500小時	274,500	依教育部補(捐)助及委辦計畫經費編列基準表,工讀人員協助本計畫相行政業務
	二代健保補充保費	5,792	一式	5,792	工讀人員二代健保補充保費率2.11%
	膳費	50,000	一式	50,000	依教育部補(捐)助及委辦計畫經費編列基準表編列。
	出席費/諮詢費	2,500	8人	20,000	依中央政府各機關學校出席費及稿費支給要點辦理。
	二代健保補充保費	422	一式	422	出席/諮詢人員二代健保補充保費率2.11%
	交通費	15,000	一式	15,000	依據國內出差旅費報支要點辦理。
	印刷費	30,000	一式	30,000	辦理活動、課程及計畫成果等所需資料印刷費用
	材料費	200,000	一式	200,000	計畫執行、辦理活動與課程等所需單價未達1萬元或耐用年限未達2年之經常門項目。
	雜支	63,086	一式	63,086	前述費用未列之辦公事務費用。
	小計			658,800	
設備及投資	創能設施與設備	300,000	一式	300,000	設置太陽能集能板
	可感知與紀錄	500,000	一式	500,000	建置能管監測系統 佈放微型感測器,即時監測空氣中的污染物質
	災害對應策略	2,300,000	一式	2,300,000	碳匯示範點,設置一套光合反應器提供微藻進行主動碳匯的系統
	空污災害感知與應變	500,000	一式	500,000	透過空氣品質微型感測器,建立智慧監測網絡,幫助學校確定空氣品質狀態,採取迅速的應對措施
	水淨化與降溫	500,000	一式	500,000	設置具備虎尾溪意象的校園人工濕地
	水再生利用	300,000	一式	300,000	雨水回收系統
	生物多樣性棲地	1,500,000	一式	1,500,000	設置具備虎尾溪意象的校園人工濕地
		小計			5,900,000
合計				6,558,800	※補助款:5,900,000元 ※自籌款:658,800元

十六、配合款/計畫說明表(非本案申請之必要條件，若無者須填無)

計畫名稱：國立虎尾科技大學-智慧化氣候友善示範校園計畫	
配合單位	<input type="checkbox"/> 中央_____部會 <input type="checkbox"/> 地方政府 <input checked="" type="checkbox"/> 學校
配合內容	<p><input checked="" type="checkbox"/>配合款</p> <p>配合款經費項目劃分及金額說明： 申請教育部補助新臺幣6,000,000元，學校自籌款670,000元</p>
	<p><input type="checkbox"/>配合計畫</p> <p>配合計畫名稱及方式說明：</p>

附件：申請學校、校長或主任曾執行教育部或永續校園計畫相關證明  
附件一 112年教育部永續能源跨域應用人才培育聯盟計畫核定公文

## 教育部 函

地址：100217 臺北市中正區中山南路  
5號  
承辦人：鐘宥筑  
電話：02-7712-9055  
電子信箱：youchu@mail.moe.gov.tw

受文者：國立虎尾科技大學

發文日期：中華民國112年2月22日

發文字號：臺教資(二)字第1122700357R號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：核定說明、經費額度核定表（國立虎尾科技大學）

主旨：同意部分補助貴校辦理112年度「永續能源跨域應用人才培育聯盟計畫」，核定補助項目、經費額度及相關配合事項詳如說明及附件，請查照。

說明：

- 一、計畫期程：自本（112）年2月1日至113年1月31日。
- 二、本計畫設備費係部分補助，請依經費核定說明、審查意見及核定補助經費額度修正計畫書及經費規劃表，並備妥經費領據、經費規劃表正本乙式2份報部辦理領款事宜。
- 三、本計畫內容如涉政府採購事宜，請依政府採購法規定辦理。計畫經費請依中央政府各機關單位預算執行作業手冊及本部補（捐）助及委辦經費核撥結報作業要點執行與核結。
- 四、檢送計畫核定說明及經費額度核定表如附件。

正本：國立虎尾科技大學

副本：國立虎尾科技大學張信良校長、國立中央大學工學院（本部永續能源跨域應用人才培育計畫辦公室）（均含附件）

## 附件二 112年教育部大學社會責任實踐計畫核定公文

### 教育部 函

地址：100217 臺北市中正區中山南路  
5號

承辦人：丁苑婷

電話：02-7736-6162

電子信箱：ding0919@mail.moe.gov.tw

受文者：國立虎尾科技大學

發文日期：中華民國112年4月28日

發文字號：臺教技(三)字第1122311481R號

速別：最速件

密等及解密條件或保密期限：

附件：審查結果

主旨：有關貴校申請「第三期(112-113年)大學社會責任實踐計畫」通過計畫及112年經費核定事宜，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、依本部111年12月13日臺教技(三)字第1112303864A號令修正發布「教育部推動大專校院社會責任實踐計畫補助要點」及112年「第三期(112-113年)大學社會責任實踐計畫」審查結果辦理。
- 二、貴校申請旨揭計畫審查結果如下：
  - (一)申請5件個案計畫，通過2件，未通過3件，並補助「大學社會責任納入校務發展規劃」(審查結果詳附件，通過計畫之審查意見將另案函知)。
  - (二)前開未通過計畫-「跨域賦能·糖都再起-打造虎尾糖產業文化韌性及國際鏈結(第二期計畫：在地固著、文化永續-深耕在地跨域實踐)」、「他里霧綠藝光暈計畫(第二期計畫：深耕虎尾溪流域-他里霧平原螢光計畫)」，以111年核定補助經費4個月(含人事費及業務費)作為核算基準，補助延續執行期間(自112年1月1日至4月30日止)所需經費。
- 三、本期通過計畫一次核定兩年，112年計畫期程自112年1月1日起至12月31日止，將依計畫成果評核結果核定次一年度經費。
- 四、本案採部分補助，各補助事項均應編列核定補助經費10%以上之學校配合款，並請依本部補(捐)助及委辦經費核撥結報作業要點、大專校院高等教育深耕計畫經費使用原則及本部推動大專校院社會責任實踐計畫補助要點之相關規定辦理。

正本：國立虎尾科技大學

副本：國立暨南國際大學(大學社會責任推動中心)(含附件)

附件三 111年教育部永續能源跨域應用人才培育聯盟計畫核定公文

教育部 函

地址：100217 臺北市中正區中山南路  
5號  
承辦人：鐘宥筑  
電話：02-7712-9055  
電子信箱：youchu@mail.moe.gov.tw

受文者：國立虎尾科技大學

發文日期：中華民國111年5月11日

發文字號：臺教資(二)字第1112701416S號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：核定說明、經費額度核定表（國立虎尾科技大學）

主旨：同意部分補助貴校辦理111年度「永續能源跨域應用人才培育聯盟計畫」，核定補助項目、經費額度及相關配合事項詳如說明及附件，請查照。

說明：

- 一、計畫期程：自本（111）年5月1日至112年1月31日。
- 二、本計畫設備費係部分補助，請依經費核定說明、審查意見及核定補助經費額度修正計畫書及經費規劃表，並備妥經費領據、經費規劃表正本乙式2份報部辦理領款事宜。
- 三、本計畫內容如涉政府採購事宜，請依政府採購法規定辦理。計畫經費請依中央政府各機關單位預算執行作業手冊及本部補（捐）助及委辦經費核撥結報作業要點執行與核結。
- 四、檢送計畫核定說明及經費額度核定表如附件。

正本：國立虎尾科技大學

副本：國立虎尾科技大學張信良校長、國立中央大學工學院（本部永續能源跨域應用人才培育計畫辦公室）（均含附件）

## 附件四 111年教育部大學社會責任實踐計畫核定公文

### 教育部 函

地址：100217 臺北市中正區中山南路  
5號  
承辦人：丁苑婷  
電話：02-7736-6162  
電子信箱：ding0919@mail.moe.gov.tw

受文者：國立虎尾科技大學

發文日期：中華民國111年2月14日  
發文字號：臺教技(三)字第1112302101B號  
速別：普通件  
密等及解密條件或保密期限：  
附件：審查結果(含核定補助經費)、審查意見

主旨：有關111年「第二期(109-111年)大學社會責任實踐計畫」續予補助計畫及經費核定事宜，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、依本部108年10月7日臺教技(三)字第1080122117B號令修正「教育部推動大專校院社會責任實踐計畫補助要點」及110年度成果評核結果辦理。
- 二、111年續予補助計畫共3件，其中「在地固著、國際流動-文化永續跨域實踐」依評核結果，原為大學特色類深耕型計畫調整為大學特色類萌芽型計畫。計畫期程自111年1月1日起至12月31日止(計畫審查結果及審查意見如附件)。
- 三、另「看見下一道彩虹-以里山概念在原民部落傳統文化與產業之鏈結發展」成果評核結果為「不通過」，爰自111年起停止補助，考量第二期計畫原核定期程為3年，為利人員順利轉銜，爰補助4個月人事費，期間自111年1月1日至4月30日止。
- 四、本案採部分補助，獲補助學校應編列本部核定補助經費10%以上之配合款，並請依「教育部推動大專校院社會責任實踐計畫補助要點」及「大專校院高等教育深耕計畫經費使用原則」等規定調整經費申請表。
- 五、請依審查意見修正計畫，於111年3月25日(星期五)至4月11日(星期一)期間，至本部大學社會責任推動中心計畫管理網站(<https://manage.tw-usr.org/application/login>)上傳修正計畫書，修正說明將由該中心另行通知；並於111年4月13日(星期三)前備妥紙本計畫書1份及核章之經費表1式2份函送至本部，郵戳為憑。
- 六、另因應新型冠狀病毒肺炎疫情致影響場域執行，或長期影響國際交流活動，請預先規劃相關替代方案，並於111年修正計畫書載明。

正本：國立虎尾科技大學

副本：國立暨南國際大學(大學社會責任推動中心)(含附件)

附件五 110年教育部大學社會責任實踐計畫核定公文

教育部 函

地址：10051臺北市中山南路5號  
傳 真：02-2356-6379  
聯絡人：丁苑婷  
電 話：02-7736-6162

受文者：國立虎尾科技大學

發文日期：中華民國110年2月23日

發文字號：臺教技(三)字第1100154091D號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：審查結果(含核定補助經費)、審查意見

主旨：有關110年「第二期(109-111年)大學社會責任實踐計畫」續予補助計畫及經費核定事宜，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、依本部108年10月7日臺教技(三)字第1080122117B號令修正「教育部推動大專校院社會責任實踐計畫補助要點」及109年度成果評核結果辦理。
- 二、貴校109年通過旨揭計畫共4件，110年續予補助，計畫期程自110年1月1日起至12月31日止(計畫審查結果及審查意見如附件)。
- 三、前開續予補助計畫其中1件「大學特色類萌芽型計畫」屬有條件通過，補助經費為原申請計畫金額50%，學校應以自籌款補足原計畫申請經費70%或總計畫經費應達新臺幣350萬元以上始得辦理。
- 四、本案採部分補助，獲補助學校應編列本部核定補助經費10%以上之配合款，並請依「教育部推動大專校院社會責任實踐計畫補助要點」及「大專校院高等教育深耕計畫經費使用原則」等規定調整經費申請表。
- 五、請依審查意見修正計畫，於110年3月22日(星期一)至4月7日(星期三)期間，至本部大學社會責任推動中心計畫管理網站(<https://manage.tw-usr.org/application/login>)上傳修正計畫書，修正說明將由該中心另行通知；並於110年4月12日(星期一)前備妥紙本計畫書(含核章之經費表)1式2份函送至本部，郵戳為憑，逾期未修正或未函報，不予補助。
- 六、另因應新型冠狀病毒肺炎疫情致影響場域執行，或長期影響國際交流活動，請預先規劃相關替代方案，並於110年修正計畫書載明。

正本：國立虎尾科技大學

副本：國立成功大學-大學社會責任推動中心

附件六 109年教育部大學社會責任實踐計畫核定公文  
教育部 函

地址：10051臺北市中山南路5號  
傳 真：02-2356-6379  
聯絡人：丁宛婷  
電 話：02-7736-6162

受文者：國立虎尾科技大學

發文日期：中華民國109年1月16日

發文字號：臺教技(三)字第1081924761C號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：通過計畫名單(含核定補助經費)、審查意見

主旨：有關貴校申請「第二期(109-111年)大學社會責任實踐計畫」通過計畫及109年經費核定事宜，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、依本部108年10月7日臺教技(三)字第1080122117B號令修正「教育部推動大專校院社會責任實踐計畫補助要點」及109年「第二期(109-111年)大學社會責任實踐計畫」審查結果辦理。
- 二、貴校申請旨揭計畫共5件，通過4件，未通過1件。計畫最長核定為3年，109年計畫期程自109年1月1日起至12月31日止，將依計畫考評結果核定次一年度經費(計畫審查結果及審查意見如附件)。
- 三、前開通過計畫其中1件「大學特色類萌芽型計畫」屬有條件通過，補助經費為原申請計畫金額50%，學校應以自籌款補足原計畫申請經費70%或總計畫經費應達新臺幣350萬元以上始得辦理。倘計畫經費規模未能達前開標準，應於109年1月31日前向本部申請撤案。
- 四、本案採部分補助，獲補助學校應編列本部核定補助經費10%以上之配合款，並請依「教育部推動大專校院社會責任實踐計畫補助要點」及「大專校院高等教育深耕計畫經費使用原則」等規定調整經費申請表。
- 五、另請依審查意見修正計畫，於109年2月17日(星期一)至2月21日(星期五)期間，至本部大學社會責任推動中心計畫徵件系統(<https://apply-usr.org/login>)上傳修正計畫書，修正說明將由該中心另行通知；並於109年2月24日(星期一)前備妥紙本計畫書(含核章之經費表)1式2份函送至本部，郵戳為憑，逾期未修正或未函報，不予核定。

正本：國立虎尾科技大學

副本：國立成功大學-大學社會責任推動中心

# 示範性永續循環校園改造計畫

## 整體教學規劃表

一、學校教育願景、核心價值、目標與永續概念連結相關闡釋	
<p>闡釋學校教育願景、核心價值、理念、目標與永續概念關聯性。</p>	<p>國立虎尾科技大學教育願景，為培育「精實跨域科技且具備正向影響力之人才」，作為未來國家所需之人才，故本校校級高等教育深耕計畫配合校務中長程計畫，擬定第一期目標落實「智慧智造x創新實踐」的總體思維，與第二期目標實現「精實永續x智慧實踐」，並呼應聯合國SDGs及台灣永續發展核心目標，包括教學創新精進、善盡社會責任、產學合作連結、提升高教公共性與推動校務研究等執行策略。立基於過往的辦學績效與校務研究的反饋，面對教育環境的衝擊與高教的社會期待，思及必須形塑新的校園特色，深化實務教育與產業鏈結，透過學校數位轉型機制，發揮學校特色優勢，承擔大學社會責任，以「邁向具有i-Best 的精緻型卓越科技大學」。</p>
二、學校推動永續校園基礎盤點	
<p>從既有（已經執行過的）環境教育課程或活動中，發現校園需改善之處，最後延伸出預申請改善項目，請提出詳細相關說明與佐證資料。</p>	<p><b>1.既有課程及活動</b></p> <p>本校於111年學年度起，逐步展開學校與聯合國永續發展目標(SDGs)鏈結，在教學課程部分，已建立本校各系所1,163門課程與17項 SDGs 目標關係，這些成果顯現出本校推動永續校園教育已逐步融入各項教學面向中，有關環境永續相關課程或活動說明如下：</p> <p>(1)通識教育課程結合 SDGs 指研擬教學目標並深入在地場域，由一位或多位不同領域專業教師協作授課，112年開設「永續發展素養學程」，引領學生關注文化、社會、環境等永續議題，將永續目標應用並落實於生活。</p> <p>(2)自106年起，教育部挹注與推動「大學社會責任實踐(USR)試辦計畫」，第二期(109-111)大學社會責任實踐計畫，進一步引導大學將「大學社會責任」融入校務治理架構並接軌SDGs，協助在地永續發展，促進社會創新。</p> <p>(3)本校配合教育部政策，轉型以「關懷教育」及「實踐教育」為內涵的「社會責任實踐教育」課程，此課程的特色在於培育學生在地關懷的態度、永續發展學習觀，更融入專業與實務應用學習為目標，是一門培植學生在地關懷社會實踐人才之專業課程。</p> <p><b>2. 校園需強化面向</b></p> <p>經盤點本校學術研究與教學成果，發現校園仍有持續精進之需要，已邁向永續循環智慧化校園，說明如下：</p> <p>(1)虎尾科技大學持續在永續校園上加強碳匯的努力，過去已進行綠碳、黃碳的調查與研究，可以持續朝向藍碳領域發展。</p> <p>(2)水利署近年推動「虎尾潮」河川治理計畫，打造「虎尾韌性城鎮水岸縫合」水利景觀工程，本校既有景觀水池應呼應虎尾潮計畫逕流分擔、在地滯洪的策略，建立虎尾溪意象的校園人工濕地。</p> <p>(3)學校校區面積相對不大，如何應用有限空間，藉由增加綠色能源、碳匯等措施，建立氣候友善校園。</p>

- (4) 目前校園雨水回收場域僅1棟建築，應增加水回收及循環量。
- (5) 校園微氣候監測設施缺乏，無法掌握校園環境及時現況，維護教職員與學生之健康環境。
- (6) 學校具備之 AI 與物聯網專業技術量能，如何融入校務治理，建立智慧友善校園。

**3. 申請改善項目**

- (1) 碳匯：規劃建立微藻固碳系統、人工濕地，並整合中水回收系統及太陽能光電等系統，建置以虎尾溪意象為依歸之校園藍碳碳匯系統。由本計畫建構完成之整合濕地碳匯校園，必能作為中部地區校園碳匯研究、在地生物多樣性探索的重點教育示範校園。
- (2) 減碳：為推動校園淨零排放，示範場域將持續增加校園太陽能發電及中水回收規模，建置中水回收系統及太陽能光電系統。
- (3) 健康：利用碳匯主軸建立之生態池與微藻固碳系統，及建置水簾曝氣系統，可以將校園空氣及水質淨化，打造校園健康微氣候。
- (4) 智慧：本校打造氣候友善及健康環境校園，更進一步藉由主動智慧監測，結合 AI 與物聯網技術，達到第一時間感知並減輕危害，除了保護師生健康，更是對社會和環境負責的體現，同時也是推動科學研究、教育和技術創新的有效手段。
- (5) 創學：依前述4大計畫主軸建置之碳匯、減碳、健康、智慧等系統網絡，發展大專院校研究創新及教育服務之功能，落實建置智慧化氣候友善示範校園計畫之預期成效。

**三、預計永續校園示範項目設計**

簡要說明校園硬體改造規劃

本計畫乃建立在氣候友善概念基礎上，以碳匯、減碳、健康、智慧及創學等主軸建構智慧化氣候友善校園示範場域。國立虎尾科技大學本於在地關懷與社會責任，肩負雲林地區技職教育及科技發展之重任，致力建構在地人文、保育及環境永續之特色校園。本計畫規劃如下(圖1)：



圖1.虎尾科技大學智慧化氣候友善校園

## **1. 碳匯-建置藍碳示範基地**

### **(1) 微藻固碳系統**

微藻固碳系統係一套由光合反應器提供微藻進行主動碳匯的示範點，擬以具有高固碳效率的優勢藻種進行光合反應器固碳最佳化設置。本項系統之建置，應用本校生物科技系之研究專長，在加速在地微藻研究之拓展外，亦提供必要之研究場域，培養微藻固碳人才，開發光合反應器研究應用。此項固碳系統的建置，搭配智慧化感測器蒐集必要數據，大幅提升微藻固碳效率，也大幅提升學校在微藻應用的研究量能。微藻養殖後的藻體，可以作為農牧飼料、藻油及營養素提取試驗，也可作為人工濕地生態池的水生生物食物來源，形成完整生態系的必要環節。

### **(2) 人工濕地**

本校鄰接虎尾溪畔，是雲林縣內歷史悠遠的主要河川，在清代「裨海紀遊」也曾記述先人生活溪畔的梗概。水利署近年推動雲林最大的「虎尾潮」河川治理計畫，規劃出融合治水、歷史文化古蹟及城鄉景觀風貌等創新思維的虎尾魅力城鎮，透過「虎尾韌性城鎮水岸縫合」水利景觀工程之創舉，翻轉傳統水利治理思維，樹立水環境全新里程碑。我校秉承雲林工專之傳承，擔任中部技職教育之發展，因此預定在校內擇定適切基地，設置具備虎尾溪意象的校園人工濕地，作為雲林地理的歷史教育基地，也是環境教育的重要示範點。校園人工濕地切合氣候友善校園的計畫宗旨，調節地區微氣候並具備生物固碳等功能，並扮演在地生態教育及社區休閒遊憩的重要角色，濕地內之植被提供學子了解在地物種的最佳講演場所，更作為吸引生物多樣性的重要搖籃。人工濕地內的生態池由中水回收系統進行水源調節，並藉由建置水簾曝氣系統，其具有水質及空氣品質淨化的雙重功能，更扮演社區氣候友善意識提升及地區環境教育的重要場域。

## **2. 減碳-持續提升綠色能源及水回收比例，打造綠色校園**

### **(1) 中水回收系統**

規劃碳匯系統附近校區大樓設置中水回收系統，雨水及低污染生活污水由回收系統進行初步回收後，匯流至人工濕地附近的水撲滿，作為提供微藻固碳系統的主要水源及人工濕地生態池的水源調控節點。本計畫規劃建置中水回收系統，除了提供人工濕地、微藻固碳系統用水外，可供應景觀植被澆灌、校園道路洗掃之代用水源。

### **(2) 太陽能光電系統**

本校近年逐步於建築頂樓建置太陽能集能板，除利用既有太陽能發電外，規劃架設在不受遮蔭障害較接近人工濕地的場域，作為提供微藻固碳系統及其他需用電力裝置的能源供應。太陽能光電系統導入校園碳匯系統，為使碳匯系統在設計初期即備淨零基礎朝減碳方向邁進，為整套系統達成碳中和不可或缺的節點。

### **3. 健康-校園環境品質淨化，打造健康微氣候**

#### **(1) 空氣品質淨化**

校園的碳匯系統不只扮演著固碳的重要角色，透過水洗滌、植物吸附、氧氣釋放、微生物分解、土壤濾除等方式，能夠對空氣品質產生積極的影響，有助於減少空氣中懸浮微粒(PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>)、揮發性有機氣體(VOCs)、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)、硫氧化物(SO<sub>x</sub>)等污染物的濃度，提升校園空氣品質，並藉由智慧化監測系統，建構校園優質環境資訊網絡。

#### **(2) 水質淨化**

濕地是一種自然的水質淨化系統，能夠有效地改善水體品質，透過水生植物、土壤的物化及生物作用，可以自主維持濕地水質穩定，同時達到減少換水，避免不必要水資源消耗，除提高水體品質外，濕地同時扮演著維護生態平衡的作用。

### **4. 智慧-建立監測網絡，結合 AI 與物聯網技術，打造環境減害智慧校園**

#### **(1) 空氣品質監測與通知**

微型感測器的應用對於校園空氣品質監測至關重要。透過佈放在校園各處的微型感測器，即時監測空氣中的污染物質，包括粒狀污染物、二氧化氮...等。這些感測器的數據結合物聯網技術，可以即時提供學校確認空氣品質狀態，採取迅速的應對措施，以確保師生的健康環境。感測器數據經由物聯網連接至警示系統，當空氣污染超過指定標準，即時發送環境資訊給校園成員，提醒注意呼吸健康。微型感測器的數據不僅可以應用在校園管理中，還可以成為本校物聯網、人工智慧技術研究的寶貴資源，藉由推動校內學術單位進行相關研究，以優化校園環境與韌性措施。在環境教育推動方面，校內將開展相關課程、工作坊，向師生介紹感測器的原理和應用，提高對環境風險的認識，培養更多專業人才。

#### **(2) 能源管理系統**

為能瞭解示範場域實際能源使用情形，及微藻固碳、人工濕地等系統所需能源以作為碳匯效益研究使用，規劃於示範場域電路迴路分段設置多功能智慧電錶，量測電流、電壓、功率、累積電量等數據，透過物聯網技術提供即時資訊，作為系統操作判斷依據。

本校已逐步建置全校能源管理系統，示範場域智慧電錶數據亦可進行大數據分析，提供學校精進管理、學術研究使用。

### **5. 創學：學術研究、人才培育與環境教育**

(1) 碳匯示範場域及智慧化 AIOT 技術提供本校氣候行動學術研究重要資料及實踐場所。

(2) 示範場域將成為本校智慧化氣候友善相關推動課程重要項目，執行成果融入學校課程內容，培育永續環境人才。

(3) 實踐環境教育，鏈結虎尾潮計畫，示範場域亦可作為周遭國中小與社區的優良環境教育場域，讓民眾在可見的硬體設施，體認減碳需要實際行動，強化環境意識，喚起民眾對土地的情感連結，積極加入在地環境的永續行動。

#### 四、全校示範點整體規劃與架構圖

需詳細在編註校園中有幾處適合進行呼應改善項目所延伸出來的課程或是交流分享課程，以改善項目作為重要的分享素材，並敘如何與學校特色的硬體改善。

虎尾科技大學為氣候友善校園之示範，秉持優質教育與社會責任理念，規劃「氣候友善校園示範基地」呈現本校建構在地人文、保育及環境永續校園的長久努力，連結碳匯、減碳、智慧、健康以及創學等展示面向，建立完整之「氣候友善校園特色園區」。延伸課程或交流分享課程可區分三大主要面向：碳匯及減碳(碳匯科學、智慧能管、綠色能源、水資源循環...)、環境健康、智能感測等。本校在教學及課程上與「氣候友善校園」之概念結合，說明如下：

1. 既有永續發展類課程：本校已設置「永續發展素養學程」、社會責任實踐教育等永續發展類型課程，增進學生永續發展、氣候變遷面向之知識。
2. 執行成果橫向串聯本校其他永續發展類型，例如碳匯、減碳之成果可提供本校辦理教育部永續能源跨域應用人才培育計畫課程之教育範本；健康、智慧之成果可提供本校辦理教育部大學社會責任實踐計畫課程之知能拓展。
3. 為促進教師專業成長，本校鼓勵教師組成教師專業成長社群，探索議題包含 SDGs 融入課程或教材研發、地方特色教學場域等，本計畫提供一個新的示範場域，參與計畫教師利用場域成果進行同儕學習與經驗交流，可增進教師教學效能及自我成長。

#### 五、交流解說規劃構想

全校內設置若干的示範解說點，結合環境教育、歷年執行成果彙整，需以完整實施期程思考，也需考慮施工前、中、後之完整思考。

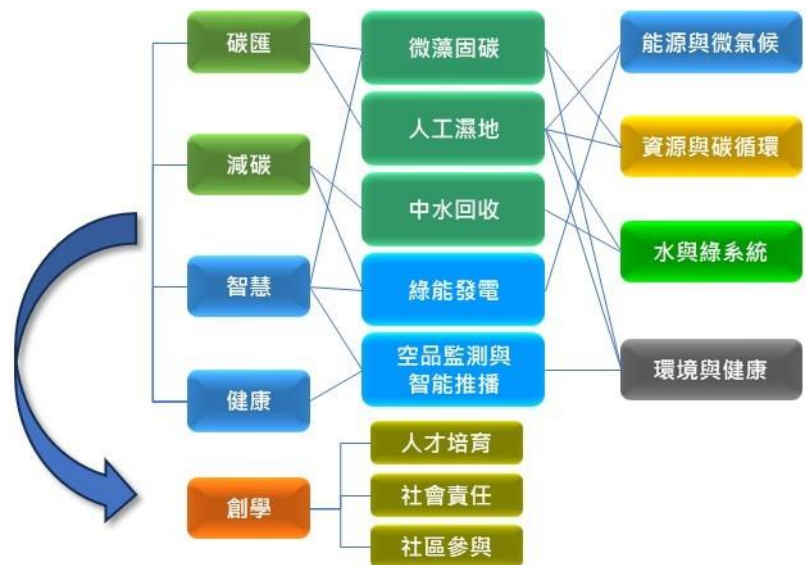


圖5.氣候友善校園示範重點與永續循環校園連結

##### (一)校園碳匯與減碳系統示範

本校持續在永續校園上加強碳匯及減碳的努力，在本計畫提出建置微藻固碳及人工濕地校園碳匯系統，結合中水回收及太陽能光電系統進一步達成校園減碳的重要任務。校園碳匯與減碳系統整合微藻固碳系統、人工濕地、中水回收系統及太陽能光電系統，鏈結為一個完整的校園碳匯與減碳體系。此套系統具備校園微氣候調節、淨化空氣、淨化水質、空氣品質提升、生物多樣性增加，以及節水與水資源再利用等措施，基本

扣合能源與微氣候、環境與健康、水與綠系統以及資源與碳循環等永續循環校園面向。以下就各示範內容加以說明：

### **1.微藻固碳系統**

本計畫規劃設置一套光合反應器提供微藻進行主動碳匯的示範點，藻種以具有高固碳效率的優勢藻種進行光合反應器固碳最佳化設置。本項系統之建置，應用本校生物科技系之研究專長，在加速在地微藻研究之拓展外，亦提供必要之研究場域，培養微藻固碳人才，開發光合反應器研究應用。在微藻應用研究中，實驗室等級的培養瓶，放大規模到可現地應用的光合反應器，一直是學界及業界的研發重點。此項固碳系統的建置，加入智慧化感測器蒐集必要數據，大幅提升微藻固碳效率，也大幅提升學校在微藻應用的研究量能。由微藻固碳系統的集氣、曝氣過程，相應為空氣淋洗過濾，間接提升當地的空氣品質。微藻養殖後的藻體，更可作為人工濕地生態池的水生生物食物來源，形成完整生態系的必要環節。

### **2.人工濕地**

預定在校內擇定適切基地，設置具備虎尾溪意象的校園人工濕地，作為雲林地理的歷史教育基地，也是環境教育的重要示範點。收成的人工濕地植體，可以進一步作為改善農田、增強肥力之用。校園人工濕地切合氣候友善校園的計畫宗旨，調節地區微氣候並具備生物固碳等功能。其中栽植的在地植被，具備聚集生物拓展校園的生物多樣性功能，亦可提供周圍中、小學校進行環境教育的安全場所。此外，藉由水簾曝氣系統，可一併淨化濕地水質與校園空氣品質(淋洗大氣中粒狀物)等功能。

### **3.中水回收系統**

大樓的雨水、低度使用之生活污水經由中水回收系統進行初步回收後，匯流至人工濕地附近的水撲滿，再進一步提供微藻固碳系統的主要水源及人工溼地生態池的水源調控節點。本計畫規劃建置中水回收系統，除了提供人工濕地、微藻固碳系統用水外，可供應沖廁、景觀澆灌及空調冷卻之代用水源，預計可減少500公噸的自來水使用。

### **4.太陽能光電系統**

太陽能集能板架設在本校不受遮蔭障害較接近人工濕地的場域，作為提供微藻固碳系統及其他需用電力裝置的能源供應。太陽能光電系統導入校園碳匯系統，為使碳匯系統在設計初期即備淨零基礎朝減碳方向邁進，為整套系統達成碳中和不可或缺的節點。

## **(二)智慧與健康校園示範**

空氣品質劣化是目前國際與國內關注的主要議題，也是環境危害資訊中民眾所應獲取的重要環境資訊之一。如何知險、避險即成了智慧城市進化成韌性城市的關鍵，減少民眾危害才是科技發展的依歸。本計畫在建置氣候友善校園的過程中，應用

微型感測器成為關鍵技術，以進行對空氣污染的即時監測與預防。以下將闡述如何整合微型感測器進行環境避險措施。

### 1. 校園空氣品質監測智慧網絡

微型感測器的應用對於校園空氣品質監測至關重要。透過佈放在校園各處的微型感測器，即時監測空氣中的污染物質，包括粒狀污染物、二氧化氮...等。這些感測器可以提供即時數據，幫助學校確定空氣品質狀態，採取迅速的應對措施，以確保師生的健康環境。感測器數據連接至空氣品質監測智慧網絡，當空氣品質超過指定標準，即時發送環境危害資訊給校園管理階層及鄰近社區，採取必要防護措施。

### 2. 環境減害資訊智慧推播

通過上述建置感測器監測將數據整合環境部與中央氣象署數據至校園警示系統，提供對高污染事件的預警，同時提供相應的應對建議，例如退入至有室內場域，以及帶口罩及開啟空氣清淨機來避免高濃度污染物的暴露傷害。即時感知以及預測的環境危害資訊可連結社群軟體推播，提供學校師生及接鄰社區民眾等主要受眾，警示危害資訊並提醒呼吸健康。微型感測器的數據不僅可以應用在校園管理中，還可以成為學術研究的寶貴資源。學校並推動校內學術單位、科研機構進行相關研究，以優化校園環境與韌性措施。在環境教育推動方面，校內將開展相關課程、工作坊，向師生介紹感測器的原理和應用，提高對環境風險的認識，培養更多專業人才。

## 六、永續經營構想

需說明改善項目所延伸教育意義與內涵，轉化課程或活動後，未來如何永續經營，讓教育意義能持續發揮效益。

本校致力成為氣候友善及永續校園的典範，透過此計畫，我們將描繪永續教育的未來藍圖，校園內各種氣候友善的理念與實踐將蓬勃發展，成為其他學校的開展氣候友善校園的開門磚。特別是在潛在課程的觀點下，校園不僅是知識的儲藏庫，更是一本開放的多元教科書。

本計畫的核心理念是使虎尾科技大學成為中部地區氣候友善校園的示範基地。我們將以多樣的永續發展課程和綠色教育理念，鏈結已建構及正規畫的永續循環成果與計畫，實現永續循環校園的目標，整合示範項目包括：

1. 碳匯與減碳：微藻固碳系統、人工濕地、中水回收系統、太陽能光電系統。
2. 減害與健康：智能監測系統、環境減害資訊推播系統。
3. 創新研發與人才培育：資源再生利用、社區參與氣候友善互動、碳匯人才與地方產業共創共學。

氣候友善校園教育園區所提供的綠色共學機會具有的教育意義：

1. 整合課程的強化學習：透過相關通識教育和專業課程，學生將能夠將氣候友善、永續發展和環境減害等議題融入實際學習中，根據課程目標設計實例教案，實現課堂內外的知識結合。
2. 推廣其他學校及社區民眾的環境參與：本校永續校園教育園區可提供多元的環境教育課程，結合優良的環境教育場域，成為多面向的環境教育學習中心，履行大學社會責任與地方關懷的轉化教育。