



# 新竹縣自強國中114年智慧化氣候友善永續循環校園示範校計畫

## 一 計畫施工內容重點摘要

### 1. 能源管理系統(EMS)建置

- 建置1套能源雲端管理平台(EmPower)
- 安裝32組智慧電錶(涵蓋教室、會議室、共讀站)
- 建置伺服器與遠端排程控制系統
- 安裝2組資訊看板螢幕,公開顯示用電與碳排放資訊

### 2. 室內通風改善(抽排風系統)

- 勤學樓共10間教室裝設20只抽排兩用風扇
- 每扇窗戶經由壓克力加工配合抽風口使用
- 807教室增設2組推開窗,提高自然通風效率

### 3. 空氣品質偵測系統

- 每間教室與會議空間設置七合一空氣品質偵測器(32組)
- 偵測項目包括CO<sub>2</sub>、溫度、濕度、PM<sub>2.5</sub>等
- 所有數據接至EMS平台進行即時監控與分析

### 4. 智慧水表與水資源循環監測

- 安裝7組全電子式流量計(自來水、RO、雨水系統)
- 搭配7組壁掛式儀表箱與訊號傳輸設備
- 執行佈線、拉電、水表安裝與資料設定
- 製作智慧水表系統竣工圖與水資源平衡圖

### 5. 系統整合與全校施工

- 執行全校感測設備布線與通訊線佈建(共62點)
- 完成智慧系統竣工圖與配線圖
- 提交細部設計、施工品質與職安計畫
- 製作EMS宣導影片與舉辦推廣活動(至少5場)



## 二 系統應用成果

### 1. 能源管理系統(EMS)

- 即時掌握各教室、會議室與共讀站的用電數據
- 分析尖峰用電時段,制定節能排程策略
- 自動警示異常用電行為,有效控管契約容量
- 數據雲端儲存與視覺化呈現,供師生查閱與課堂應用

### 2. 空氣品質數據應用

- 每間教室安裝空氣品質偵測器(CO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、溫濕度)
- 數據整合進EMS系統,判斷是否需要通風或開啟風扇
- 教師可依空氣數據即時調整教學空間舒適度
- 學生可進行氣候變遷與環境監測課程實作

### 3. 智慧水資源監測

- 水資源流量計與智慧水表同步記錄用水量
- 可區分自來水、雨水與RO回收水等不同水源用途
- 建立用水行為數據分析,作為節水教育依據
- 輔助管理維修狀況(如洩漏異常),提升水資源效率

### 4. 教學結合與數據素養培育

- 感測數據成為自然、科技、社會領域的跨課題教材
- 學生可實作碳排放估算、水電用量統計、繪製環境趨勢圖
- 自主發現教室耗能狀況,提出低碳改善方案
- 結合資訊課進行IoT應用與大數據分析入門教學

### 5. 公開資訊透明與環境共學

- 校內安裝資訊看板,顯示即時用電與空氣品質指標
- 師生家長皆能了解校園節能狀況,提升參與感
- 整合學校永續行動成果,作為環境教育展示場域
- 為新竹縣各校提供觀摩學習典範,擴大社區影響力



## 三 系統應用課程教學發展

### 1. 智慧數據融入跨領域課程

- 教室用電數據應用於自然與科技課,進行能量轉換與節能效率分析
- 空氣品質感測數據結合健康教育與社會課,探討環境與呼吸健康關聯
- 用水流量數據納入生活課程,設計家庭節水行動任務

### 2. 發展跨學科專題學習模組

- 【我們的碳在哪裡】:學生運用EMS平台數據估算碳足跡
- 【教室空氣看得見】:進行空氣品質紀錄與風扇使用實驗設計
- 【校園水的旅程】:追蹤不同水源流向,設計校園水循環導覽圖

### 3. 結合108課綱素養導向課程設計

- 結合「科技與工程」、「自然科學」、「社會與環境」三面向
- 強化學生資料蒐集、分析與問題解決的跨域能力
- 將永續與數位素養實作化、生活化,培養學生行動力

### 4. 師生共學 × 行動實踐

- 組成「自強碳排探索社群」,學生實地操作與資料分析
- 課程以PBL(問題導向學習)方式發展:從發現教室問題到提出解方
- 教師引導學生從數據中找出節能熱點,規劃改善行動

### 5. 對接SDGs議題教育

- SDG 3、4、6、7、11、12、13 教學內容實踐化
- 發展學校「永續發展校本課程」模組
- 教育學生成為具備全球視野與在地行動力的綠色公民



## 四 推廣教育活動

### 1. 教師專業增能工作坊

舉辦【智慧校園×永續教學】教師研習,主題涵蓋:能源管理系統操作、碳排放數據導讀、SDGs課程設計,強化教師環境教育素養與跨領域教學能力,建立「師資共備社群」,共同開發校本永續教材。

### 2. 國小學童參訪體驗活動

規劃「小小能源偵探」校園導覽體驗,帶領學童認識太陽能發電、智慧電錶、水資源再利用設施,結合趣味任務闖關,認識節能減碳日常行動,提升在地國小學童對氣候變遷與永續發展的初步認知。

### 3. 國中學生行動學習課程

國中學生參與「碳排探索社群」數據記錄與實地調查,規劃主題課程如:用電量紀錄分析、空氣品質變化圖表繪製,學生發表改善教室通風或節能提案,實踐問題解決素養,學習成果融入班級佈告、成果展與跨班分享。

### 4. 推廣成果分享與展演

製作「智慧校園永續行動地圖」海報與簡冊,舉辦校內成果展,展示學生專題、數據分析圖與改善建議,參與縣內教師社群交流與教育處永續教育成果平台分享,建立校園作為地方氣候教育資源中心之雛型。





## 走讀在地

認識頭前溪

認識竹東文史

邀請專家實地導覽

AI新詩創作發表

踏查生態公園

導覽影片拍攝

淨水策略連署

竹韻風情  
在竹東的戲曲公園，  
古樸廣場舞臺上演奏的牙獅。  
戲曲悠揚，風笛吹奏，  
流傳千年的傳統文藝。  
竹東的洗衫坑，  
清流潺潺，水源潔淨。  
婦女漂染，洗衣打水，  
歷史的印記，永不消逝。  
戲曲公園和洗衫坑，  
兩種風情，兩種韻味。  
竹東人民的生生活場景，  
踏盡自然，永不褪色。

## SDGs 議題探究

光能產熱原理說明

測量樹圍

太陽能鍋具分組實作

方案發表減碳推廣

認識碳足跡

栽種蔬菜

破足跡計算

自強小農採收樂

## 寰宇世界

馬拉繪本導讀

勝利之吻事件探討

性騷擾事件因應練習

護少年郎  
發起支持平權  
倡議連署

## 閱讀推動教學人員發展

讓AI成為神隊友

教育科技展分享

夢的N次方

喜閱節活動  
閱讀推廣

AI雙語研習

校外讀語力坊

專業成長

自發共好

區域自發共好

校內跨域教師共備

數位教學運用研習

推動閱讀  
跨域小組共備

教師自主專業  
增能社群

遊戲融入語文課