

# 新北市校園能源 管理系統(EMS) 在校園治理與 能源教育市級課程 初探

校園工程營繕科 李凱茜輔導員





01

能源管理系統  
(EMS)  
智慧校園治理



外部電網

### 財務治理與成本控管

使用者付費、需量管理、預算精準

### 行政效能與自動化管理

集中監控、排程自動化、智慧報修

## EMS 智慧校園治理核心 (Energy Management System)

### 數據決策與能源政策

用電分析、契約評估、參與需量反應

### 環境教育與課程融入

能源可視化、SDGs實踐、永續校園



# 新北市校園EMS：智慧節能，精準控管

## I. 教室端：使用者付費，養成節能習慣

### II. 教室端：卡片冷藏備的，提拾價

冷氣預付儲值，使用者付費  
學生使用機值卡啟動冷氣，即時扣款  
並顯示餘額，強化節能意識

### 便捷的卡片管理

校園設有加值機，可進行儲值、  
過款，並能設定特殊權限卡

## II. 中央端：智慧營運，避免超約罰款

### 自動需量反應與卸載

當用電量接近契約容量時，系統將  
動卸載冷氣，防止產生超約附加費

### 群控與排程管理

管理者可一鍵關閉全校冷氣或設  
定時間排程，大幅提升管理效率

## III. 決策端：數據治理，推動節能教育

### 即時數據監控

總務處主權可即時查看全校總用  
電、冷氣用電與目前需量數據

### 雲端報表分析

提供需量月報表與教室  
用電詳情，輔助學校制  
定節能策略與財務規劃

### 校園能源看板

在川堂等地公开展示能源資訊，  
將節能觀念融入校園生活



# 新北市校園EMS：智慧節能，高效管理

## 集中監控，即時掌握

總務處主機，全校電況一目了然



## 雲端平台，隨時隨地遠端管理



管理者可遠端關閉教室電表或設定空調，無需親赴現場。

## 自動控制，智慧營運

### 一鍵群控，提升應變效率



可一鍵啟動或關閉全校所有教室的電表或冷氣，方便統一管理。

### 自動排程，管理無需人力介入



可依需求設定特定時間自動關閉設備，實現定時自動化管理。

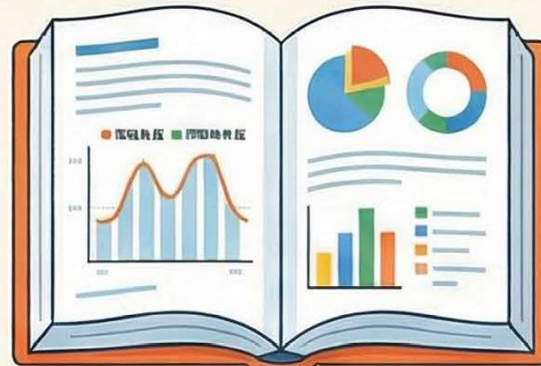
### 智慧需量反應，避免超約罰款



當用電量將超過契約容量時，系統自動限制冷氣運轉以運行卸載。

## 數據決策，優化管理

### 詳盡數據報表，洞察用電模式



提供需量月報表，分析尖機峰負載，輔助制定最佳節能策略。

### 設備狀態監測，簡化資產維護



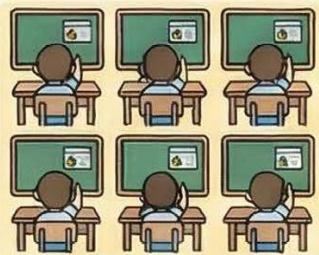
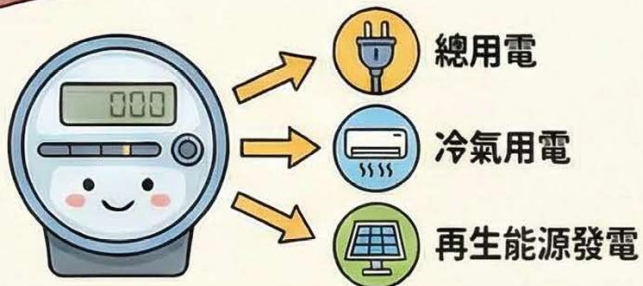
可遠端查詢各教室設備的連線狀態（正常或斷線），方便總議。



# 智慧校園，綠色未來：新北市EMS能源管理系統解析



## 數據基礎與透明化



教室分錶，掌握班級能耗  
退隔各教室冷氣用電，搭配  
備值卡管理使用。



資訊看板，公開能源資訊  
於川堂等處設置55吋電板，即  
時展示全校用電與發電數據。

## EMS能源管理系統

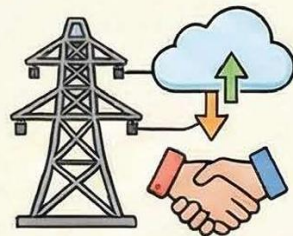
### 策略決策與負載優化



智慧需量預測與自動卸載  
系統可預測用電量，在接近壘的容量  
時自動開閉部分冷氣以避免壘的罰  
款。

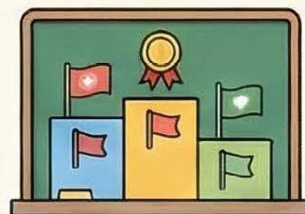


雲端報表，輔助用電決策  
提供需量月報表分析負載率，  
協助管理者便化用電網路。



響應台電，參與電網調度  
系統符合Open ADR 2.0規範，  
可參與台電需量反應方案。

## 永續發展與能源教育



績效排名，激發校照節能競爭  
能源教育平台顯示各校人均用電  
(EPUI)與碳排量排名。



整合教材，數據融入教學  
平台提供K-12能源教育課程  
教材下載，支援運堂教學。



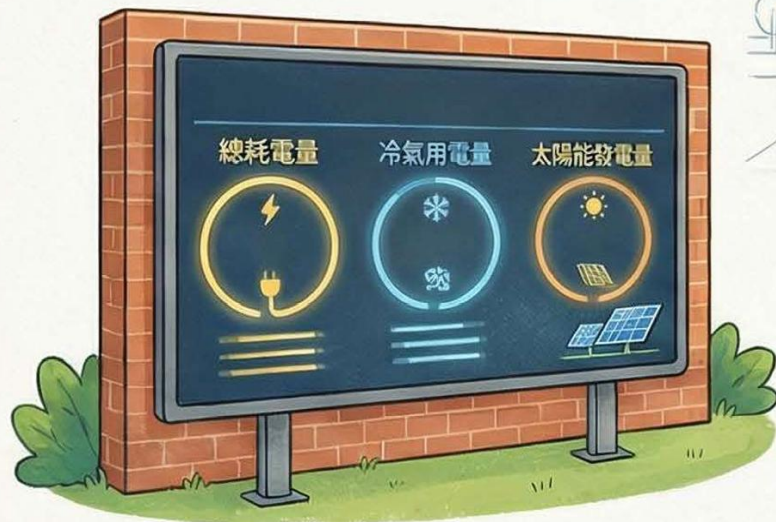
打造情境，推廣節能教育  
透過即時資訊看板播放室導  
影片，達成節能教育目的。



# 智慧節能新校園：新北市EMS能源管理系統

## 1. 能源資訊透明化：建立節能意識

即時資訊看板，公開校園能耗



於人潮眾多的川堂設置55吋看板，即時顯示總耗電、冷氣用電及太陽能發電量。

總耗電量



冷氣用電量



太陽能發電量



## 2. 數據化評比：引導節能行為

能源地圖平台，激發校際競賽



人均用電 (EPUI) 排名

網站依「人均用電 (EPUI)」進行各校排名，透過比較激勵學校主動節能。

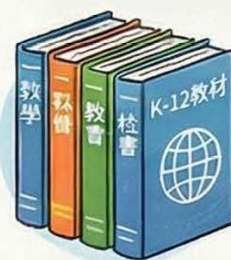
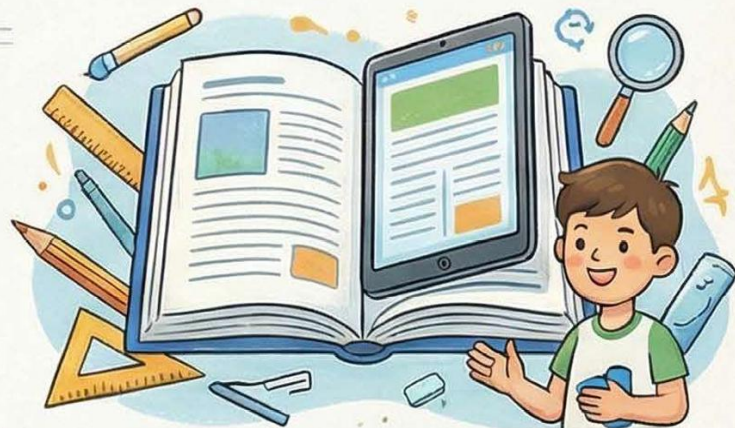


用電趨勢分析，彙報節能成效

平台提供圖表，可與前簡用電量比較，讓師生了解自身用電行為的變化。

## 3. 課程資源整合：融入環境教育

線上教材庫，深化能源素養



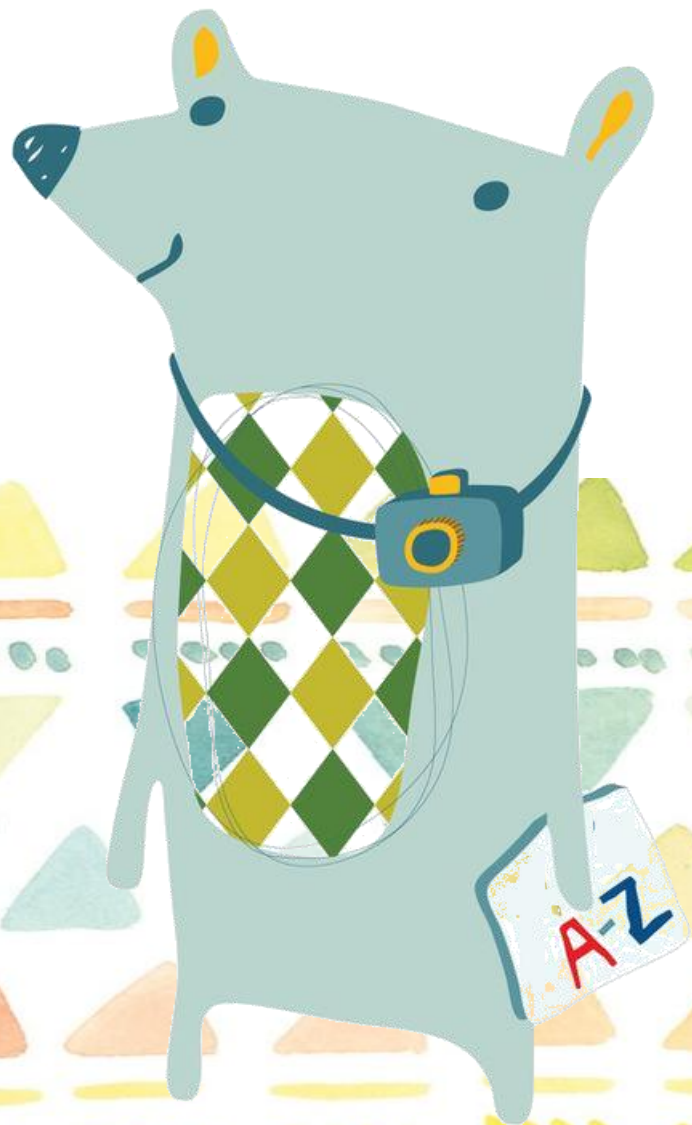
能源教育平台提供K-12課程教材下載，將節能觀念與各學科整合。



實踐生活節能行動

教材引導學生課餘節水信童等日常節能知識，並在生活中落實。





02

新北市能源教育  
市級課程初探



# 新北市校園EMS：數據驅動的智慧節能與永續教育

## 永續政策與節能教育

**能源績效排名競賽：**  
平台提供者投入均用電 (EPUI) 排名，驅動校園間的負性節能競爭。

EPUI Score		
1	TH	16.78
2	TH	13.58
3	TH	17.58
4	TH	13.95

**結合能源教育推廣：**  
資訊量擴補放能源數據與宜等影片，將節能理念融入校園生活。

教育下載

**整合K-12教學資源：**  
能源教育平台提供教材下載，支援教師將能源數據融入課程。

## 策略決策與負載優化

**智慧需量分析：**  
協助校方優化電力契約、評估負載率。

**自動需量反應機制 (ADR)：**  
當用電量達低契約容載時，系統可自動即軟冷氣，實效避免起的罰款。

OpenADR

**參與電網節能調度：**  
系統符合Open ADR 2.0 規範，可與台電平台連接執行體量反應方案。

**多元電表數據採集：**  
即時監測總用電、冷氣總用電及太陽能發電量，建立決策基礎。

**教室級精準計量：**  
總總轉室冷氣分研，精準速電量一空間的耗能狀況。

## 數據基礎與資訊透明

**即時資訊看板公開化：**  
於川室警處能實33叫電板，公開展示全校耗電與發電數據。



# 新北市K-12能源教育藍圖：從生活習慣到永續未來

新北市提供一套完整的K-12能源教育課程，依據不同年齡層的學習特點，設計由淺入深的學習路徑。課程從建立日常節能習慣開始，逐步擴展至科學原理、能源科技，最終探討社會政策與全球永續議題。

## 養成生活中的節能好習慣



### 啟蒙階段 (幼兒園至國小低年級)

透過啟蒙與遊戲，學習節水、節電、減塑等基礎環保行為。

## 認識能源與環境的關聯



### 探索階段 (國小中高年級)

透過實作與討論，了解再生能源、碳足跡與氣候變遷等核心概念。

## 深化階段(國中至高中職) 探究能源科技與社會政策



### 深化階段 (國中至高中職)

深入研究智慧電網、潔淨能、能源轉型及永續設備的未來策略。





## 預約導覽

環教中心

## 主題教育

戶外與海洋教育中心

教學資源

● ● ●

● ● ●

[首頁](#) / [能源教育](#) / [政策與資源](#) / [課程資源](#)



新北市K-12能源教育市級課程

字體大小調整 小 中 大

新北市K-12能源教育市級課程									
編號	主題名稱	關鍵詞	領域/科目	學習階段	議題融入	節數/時間	教學策略	配合教材	備註
幼兒園階段									
K1	水真好 <a href="#">odt</a>   <a href="#">pdf</a>   <a href="#">doc</a>	節水	語文 社會	幼兒園階段	能E 8 環E17	130分鐘	故事引導、 講述、討論、觀察、 操作、創作		
K2	節電我最棒 <a href="#">odt</a>   <a href="#">pdf</a>   <a href="#">doc</a>	節電	認知 語文 社會	幼兒園階段	能E 8 環E17	120分鐘	故事引導、 討論、操作、觀察		
							故事引導、		



# 國小階段：啟發生活中的能源素養

從遊戲、故事與動手實作中，點燃孩子對能源世界的好奇心。國小課程著重建立基礎能源概念，將節能減碳的意識融入日常生活，培養對環境的關懷與責任感。



## 第一支柱：認識能源

透過生動有趣的方式，介紹風力、太陽能、電力等基本能源形式，了解能源如何產生並來到。

課程舉隅

- E1 風神來送電 (學習風力與風車)
- E7 萬能太陽神 (探索太陽能與太陽能車)
- E3 來電100 (認識電力來源)

## 第二支柱：珍惜資源

建立資源有限的觀念，學習如何在食衣住行中實踐節約用電、省水、減塑等具體行動。

課程舉隅

- E2 生活真來「電」 (了解電器耗電量)
- E4 減塑綠活 (帶動減少塑膠使用)
- E12 節約能源一把罩 (學習一度電的概念)

## 第三支柱：關懷環境

介紹碳足跡、氣候變遷等概念，引導學生思考個人行為對地球的影響，並學習回收再利用的方法。

課程舉隅

- E5 低碳小勇士 (計算個人碳足跡)
- E11 化腐朽為神奇 (實作環保酵素)
- E13 拯救地球 (認識地球暖化)

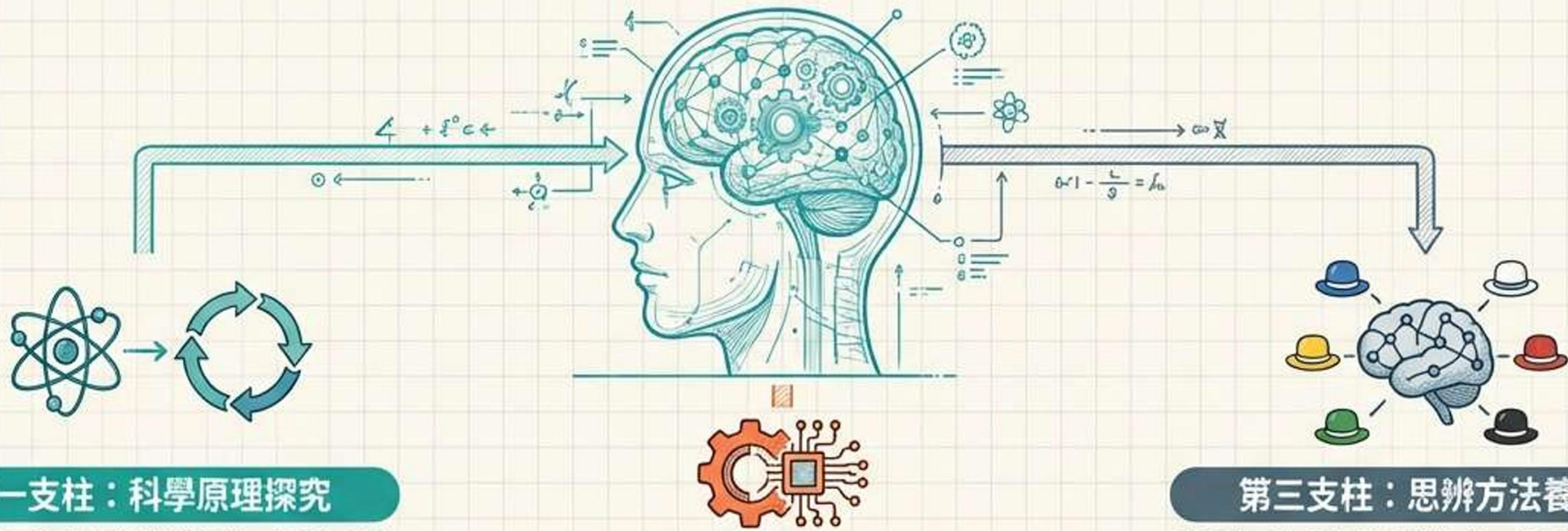
## 多元教學，寓教於樂

課程設計強調：🧩「遊戲與桌遊」(如 E6 能源尋寶遊)、📖「故事與繪本引導」、🔧「動手實作」(如 E8 風力車) 與 🌳「戶外教學」(如 E10 校園綠能地圖)。



# 國中階段：建構跨域的能源知識




從「是什麼」進階到「為什麼」與「如何做」。國中課程銜接科學原理與科技應用，引導學生探究多樣化的能源議題，並透過系統性的思辨方法，建立獨立分析與解決問題的核心能力。



## 第一支柱：科學原理探究

深入探討再生能源的科學基礎，包括生質能、海洋能、離岸風電等，並理解能量流動與物質循環的系統觀。




課程舉隅

-  JH4 生質能源 (含火箭爐實作)
-  JH6 海洋能源藏寶藏
-  JH5 離岸風車吹吹吹

## 第二支柱：科技整合應用

將科學知識轉化為實際應用，動手製作太陽能鍋、紅外線感應燈等節能裝置，並探索智慧電網等前瞻科技。



課程舉隅

-  JH3 創意燜燒鍋 (太陽能應用)
-  JH9 紅外線感應燈 (節能科技)
-  JH11 新北智慧電網與智慧用電

## 第三支柱：思辨方法養成

強調高層次思考能力的培養，課程中導入特定思維工具與方法，引導學生進行結構化分析與多角度論證。

課程舉隅

-  魚骨分析法 (應用於 JH1 萬能新北789)
-  六頂思考帽法 (應用於 JH2 運輸科技大探索)
-  辯論 (應用於 JH7 能源發電停看聽)

透過跨領域的知識建構與思辨訓練，為解決複雜能源問題奠定堅實基礎。



# 高中職階段： 深化專業的 能源實踐

從知識學習者邁向未來創造者。  
高中職課程聚焦於「探究與實作」，  
引導學生整合科技、社會、政策等多重  
面向，針對真實世界的能源挑戰，提  
出創新解決方案。

賦予學生帶得走的能力，  
從在地實踐到全球視野，  
點亮永續的未來。

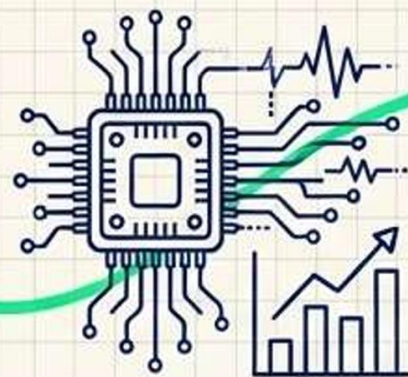


## 第一支柱： 社會與政策議題

探討能源議題的宏觀框架，從  
電業法、環境影響評估到能源  
轉型策略，理解能源發展背後  
的社會結構與政策拉鋸。

課程舉隅

- SH6 認識電業法
- SH7 能源需求與環境拉鋸
- SH5 能源之道話永續  
(採用「公民咖啡館」討論模式)



## 第二支柱： 前瞻科技實作

透過高階的專題式學習，深  
化專業技術能力，主題涵蓋程  
式設計、數據監測與自動化  
系統建構。

課程舉隅

- SH10 太陽能追日系統  
(結合克卜勒定律)
- SH11 空氣盒子 (監測 PM2.5)
- SH13 節能LED燈  
(結合程式設計)



## 第三支柱： 永續未來設計

整合K-12所有學習成果的頂  
石課程。學生需發揮創意與實  
踐力，設計永續方案並參與  
全球議題的模擬討論。

課程舉隅

- SH15 未來零碳能源屋  
(零碳建築設計)
- SH16 探究與實作話能源永續  
(以「模擬聯合國」形式進行)



# 案例1:自然科探究與實作



「太陽能原理物理現象-光電效應原理 (photoelectric effect)」大圖輸出牆面與電視畫面即時顯示，對於校園環境的能源再利用與學生的節能教育有正面效益。



步驟一

- 領取實驗器材，各組藉由麵包板和相關實驗器材測試串聯與並聯電路的接法。

步驟二

- 全組思考修正電路簡圖，並於學習單畫出實驗所用之實際電路圖，並討論寫出實驗中的控制變因、操縱變因和應變變因。

步驟三

- 設計紀錄實驗數據表格，並記錄於學習單。

步驟四

- 從記錄到的實驗數據，規劃如何作圖得到太陽能板的電功率(ex:作圖類型、座標軸標示)，並記錄於學習單。

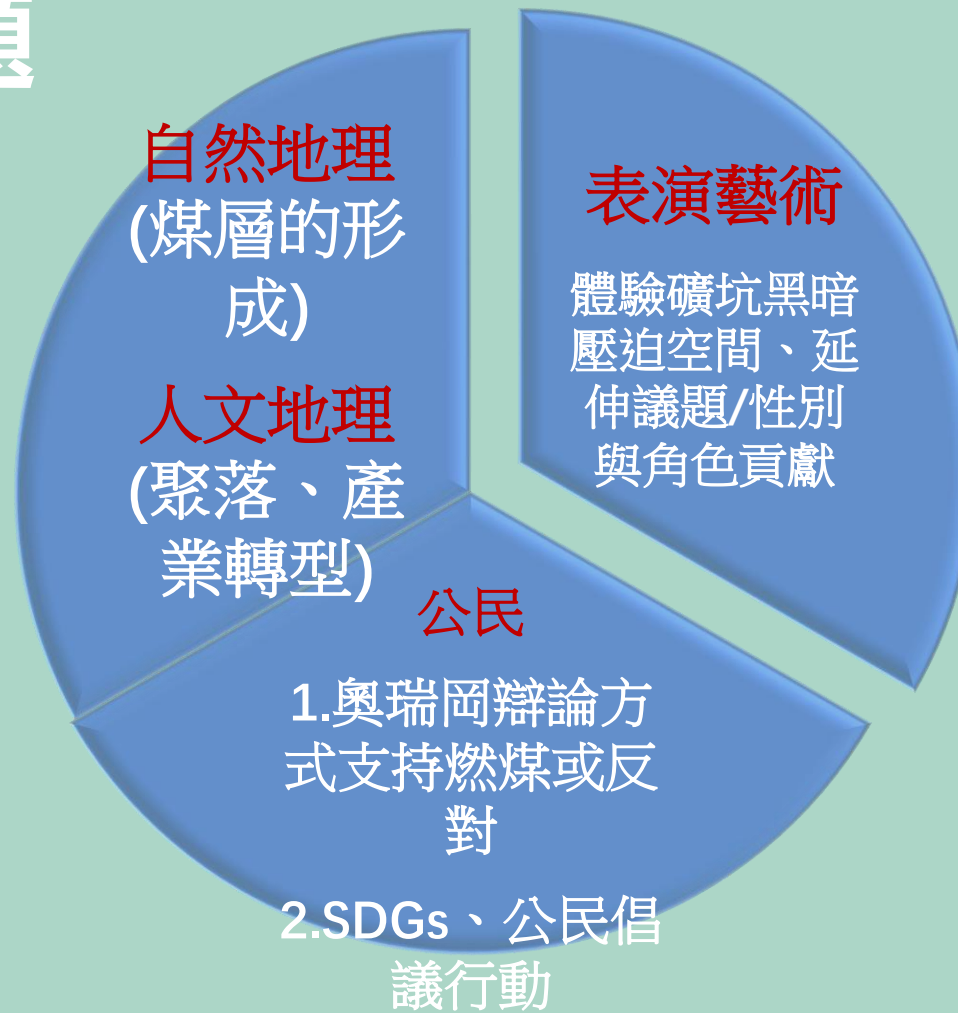
步驟五

- 全組先用一個外接電組進行實驗，並重複進行五次，將各組五次實驗數據寫於黑板上，引導學生討論實驗數據因甚麼原因導致五次不同、或五次實驗中發現了甚麼？

**透過自然科探究與實作課程，學生從生活中去找答案，了解到在維持良好舒適的生活品質下，使用省電環保的用電設備能最明顯看到節電的效果；其次是檢視整體用電耗能的場合及時間，以電腦系統進行校園用電管理，可減省人力並達到精確管控效果。**



## 案例2:跨領域主題 煤炭的前世今生








## 案例3:多元選修 環境永續-跨域影響力

### 課程內容、架構

- 在地踏查：以田野調查方式認識三峽河流域及周邊地區之地理環境與人文資源。
  - 深化理解：透過反思對話與集體即興創作，深化學生對環境永續的理解。
  - 藝術呈現：將課程所學以表演藝術形式呈現並分享給其他人。
  - 能力培養：提升學生感知能力、口語表達與獨立思考。
  - 永續內化：引導學生形塑永續意識，反思自身與環境的關係。
- 



# 案例3:多元選修 環境永續-跨域影響力

## 學生圖像

自主學習：vA-1認識自我 vA-2探索學習目標 A-3訂定學習策略

思辨表達：vB-1洞察議題 B-2系統思考 vB-3精確表達 B-4有效溝通

群體關懷：vC-1推己及人 vC-2感恩惜福 C-3服務實踐

國際參與：D-1國際視野 D-2雙語學習 D-3文化理解

## 對應學群

資訊 工程 數理化 醫藥衛生

生命科學 生物資源 地球環境

建築設計 v藝術 社會心理 大眾傳播

外語 文史哲 教育 法政

管理 財經 遊憩運動

## 評量方式

出席率20%

課堂討論(發言次數)20%

團體創作參與積極度20%

創意度20%

成果發表20%





●科技賦能，教育先行-從『用電者』  
到『能源管理者』。校園，不只是知  
識場域，更是永續城市的微型實驗室。

●數據不只是數字，它是責任的量尺。  
EMS 讓我們看見，每一度節約，都  
是對未來地球的承諾。







新北市114年度環境教育競賽頒獎

# 新北領先全國！「碳盤智囊團」正式上線！



新北市政府

教育局



## 新北下一步 | 打造完整 淨零校園網

21所學校-「永續環境教育優質學校」  
46位通過-ISO14064-1:2018 的碳盤查人員  
22位-能源管理員





# 每一間教室 都是改變的起點



簡報結束  
感謝聆聽

