



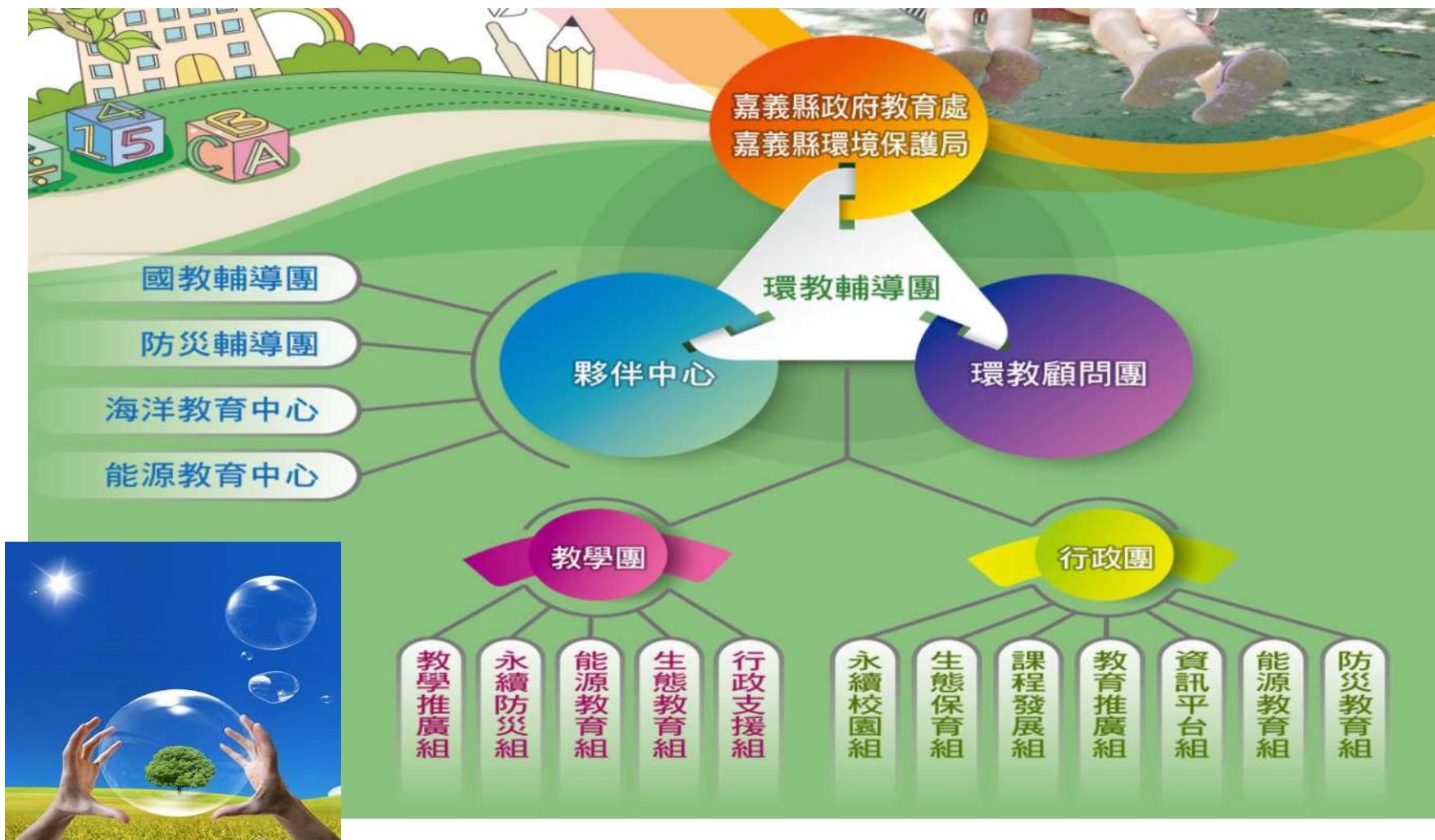
嘉義縣環境教育輔導團

109年度

執行成果簡報 綠色能源篇

召集人 大南國小謝世達校長

嘉義縣環境教育輔導小組組織架構



嘉義縣綠能教育設施

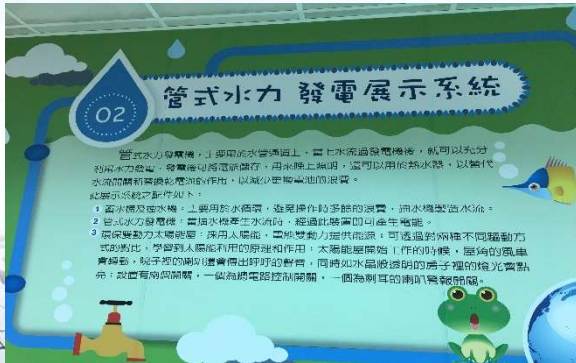
- 235環境教育綠能生活館
- 綠能學校-北回國小
- 能源教育中心-和睦國小



235環境教育綠能生活館



綠能學校-北回國小



太陽能灶



太陽能灶

本太陽能灶的直徑為1.5米，可直接在陽光下進行燒水做飯。溫度高達1000度，可滿足蒸、燉、煮、燜等各種炊事活動。採用凌鼎高光鏡面反射膜，光熱轉換效率特別高。

- 1、面板採用6片優質碳鋼材料，永不變形，堅固耐用；面板表面經靜電噴塑處理
- 2、太陽能灶整體結構緊湊輕便，安裝簡單，易於操作，無須維修，室外全天候使用！
- 3、主體由6片面板組成，重量輕，方便拆卸、安裝、攜帶，適合長途運輸。
- 4、鍋底架採用動態平衡調節裝置，穩固定位！

人力發電 健身車套組

人力發電健身車套組



人力發電健身車套組性能指標

1. 外形尺寸 115cmx120cmx54cm
2. 重量≤25Kg 承重110KG
3. 輸出功率 0~500W
4. 電壓交流 0~60v
5. 電流 額定輸出電流：0-20A
6. 轉速範圍 0~100r/min輸出約0-60V
0-500W，若轉速上升，仍可增加輸出

*顯示板主要由角鐵框架構而成其包含：

1. 立式看板(高106*寬45厚20CM)
2. 五段式5色LED燈源：可依踩踏時間而依次亮啟
3. 小型手提音響：人力踩踏發電音樂自動響起
4. 500W直流轉交流110V逆變器：頂端設置輸出110V插座
5. 看板上電力表可顯示：電壓、電流、發電功率

管式水力發電 展示箱

管式水力發電展示箱



玻璃缸及抽水機	產生水循環，避免操作時多於的浪費
管式水力發電機	抽水機產生水流時，經過此裝置即可產生電能
當發電機產生電能後供應到屋內，展示屋的燈光及風扇就會運作	

管式水力發電機

*為家用小型水力發電機主要用於，水管上，當水流過後發電機後就可以發電
*發電後可將電能儲存，用來晚上照明，及水龍頭顯示水溫....等等各式運用

- 1.玻璃缸及抽水機=主要用於水循環，避免操作時多於的浪費.抽水機製造水流
- 2.管式水力發電機=當抽水機產生水流時，經過此裝置即可產生電能
- 3.LED風扇展示屋=當發電機產生電能後供應到屋內，內部燈光及風扇就會動作

能源教育中心-和睦國小

如何確定燈具是否節能？



燈具比較 展示組

1. 將燈源開啓觀察耗電功率

2. 用照度計測量亮度



燈具節能比較表

一般燈具												
	白熾燈泡40瓦	白熾燈泡60瓦	神明燈 白熾燈泡 7.2瓦	鹵素燈 50瓦	4支18W T9 螢光燈管搭配 傳統安定器	LED燈泡 7W	省電燈泡 10W	LED燈泡 9W	省電燈泡 13W	LED燈泡 0.5瓦	LED燈泡 5瓦	3支14W T5 螢光燈管搭配 電子式安定器
省電燈具												
平均節電 比例	82%	74%	84%	78%	93%	90%	52%					

為什麼風力可以發電？

風力發電 展示套組



風力發電產品規格

1. 葉片迴轉直徑: 75公分
2. 啟動風速 <math>< 2 \text{ m/s}</math>
3. 開始充電風速 <math>< 2.5 \text{ m/s}</math>
4. 12 m/s 輸出: 30W
5. 充電電壓: 12V
6. 重量: 3.3公斤
7. 長度: 45公分



* 風扇轉動後，會透過齒輪傳動，啟動裡面的發電機產生電能。

* 此風力發電機可以讓學生近距離觀察，也可以讓學生轉動葉片，研究發電方式並測試轉動葉片後，依轉動的速度其發電的變化。

手搖發電 展示組

手搖發電機



手搖發電機由4個部件構成

1. 手搖桿 2. 增速齒輪 3. 發電機 4. 底座
此發電機為增速型發電機3500轉約可到達70W而手搖1圈發電機會轉53圈.因此約1秒1轉這樣發電機就可達到60-70W的發電量

手搖發電機轉動後產生電力供應給電動泡泡機讓同學瞭解用手也可發電，一邊轉動泡泡機開始吹出泡泡。

縣府推動成果

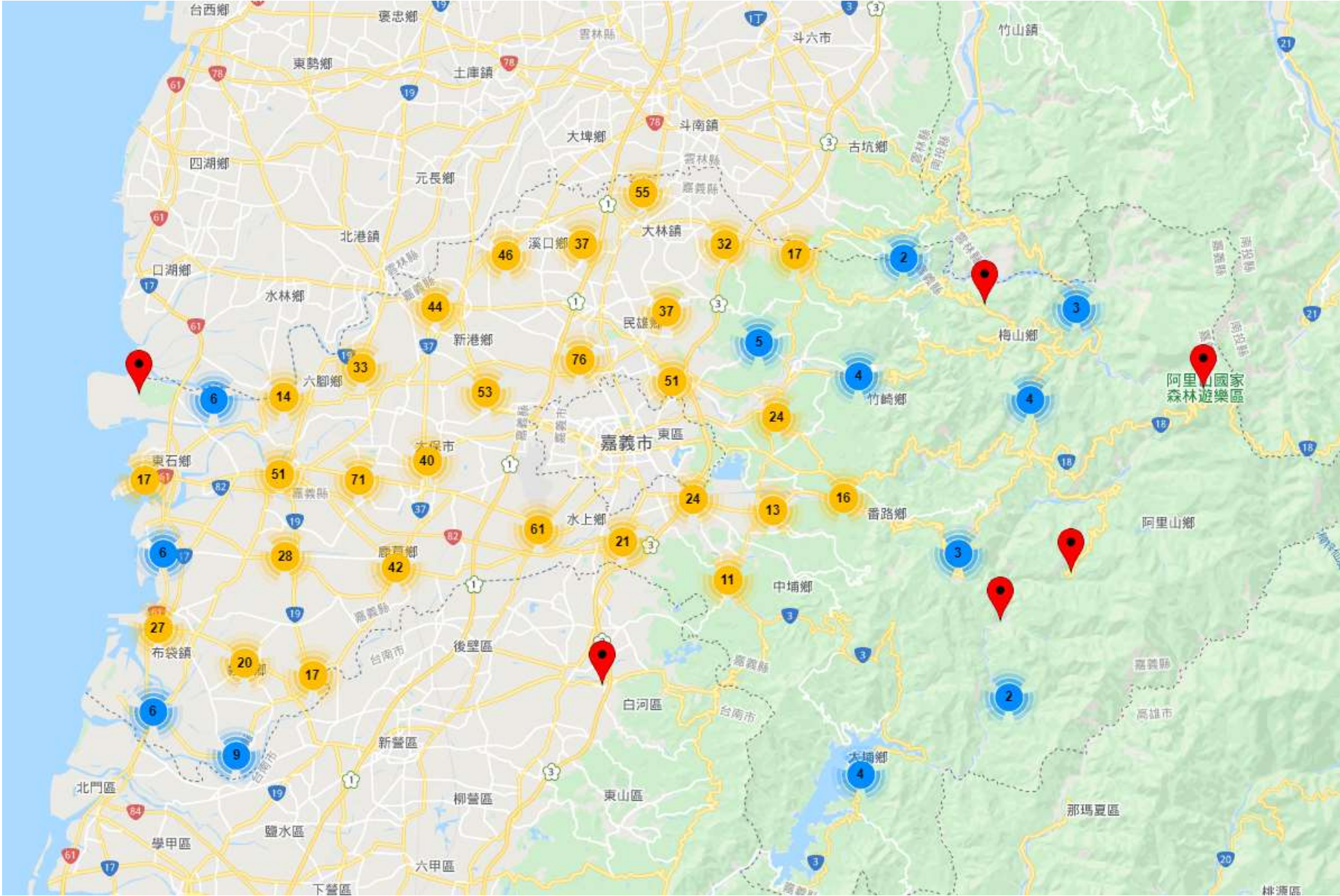
- 嘉義縣為響應中央政策，積極推動再生能源。
- 自102年起本府已推動全縣機關學校屋頂裝置太陽能光電，核定容量為21,506.1kW。
- <https://youtu.be/IH2brC5kf6Q>
- 106、107年更積極推動本縣用電大戶、禽畜房舍、工廠及住商場所、加油站、農委會嚴重地層下陷內不利耕作區等裝置太陽光電系統。



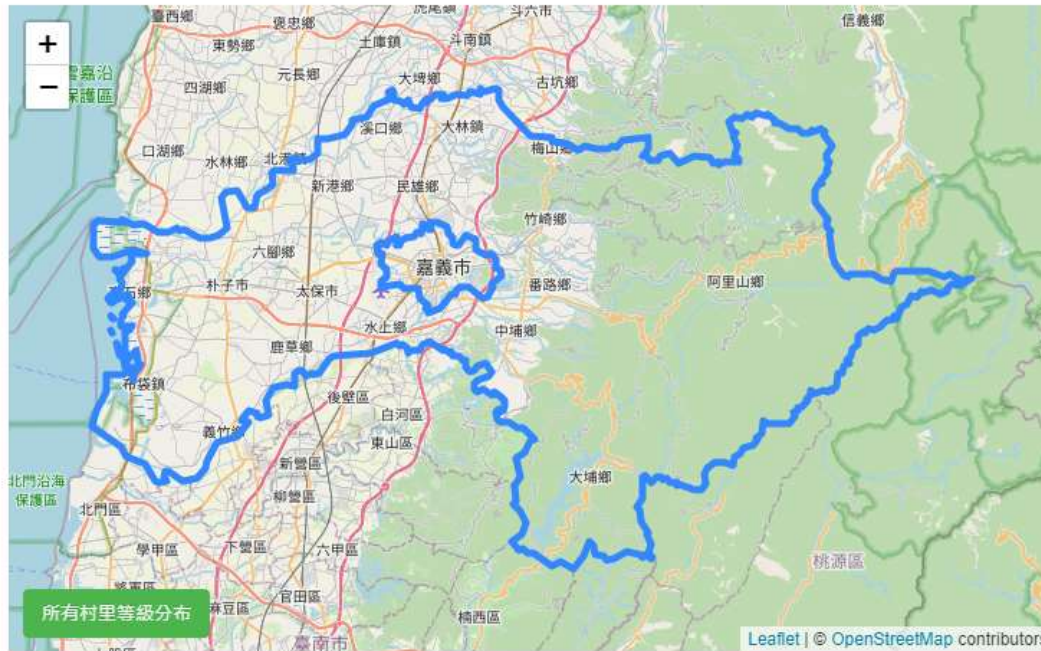


109.7月累積裝置量(MW)





低碳永續家園評等



轄區認證申請情形

未參加 報名 銅級 銀級



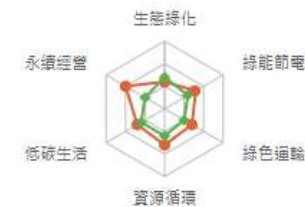
認證等級



獲得認證村里數

銅級數量(占比) : 33(9%)
銀級數量(占比) : 2(1%)

運作機能執行數量統計



參與單位執行數量
全國執行數量平均

轄區認證申請情形

嘉義縣能源教育中心規劃步驟

推廣與行銷

1. 到校宣導與演講
2. 利用各種縣級活動辦理能源教育宣導
3. 開放學校作為能源教育推廣場域
4. 辦理全縣能源教育科學營

課程與教學

1. 種子教師培訓與課程教案研發
2. 能源教育融入各科教學
3. 自製多媒體教材
4. 社區及學校小小解說員培訓

增置設備

1. 太陽能光電設備
2. 雨水回收系統及省水裝置更新
3. 綠能教室
4. 省電設備更新與建置

擬訂計畫

1. 能源教育計畫融入課程計畫
2. 節約能源四省計畫
3. 能源重點學校計畫
4. 成立能源教育推動小組

能源教育中心年度重點活動



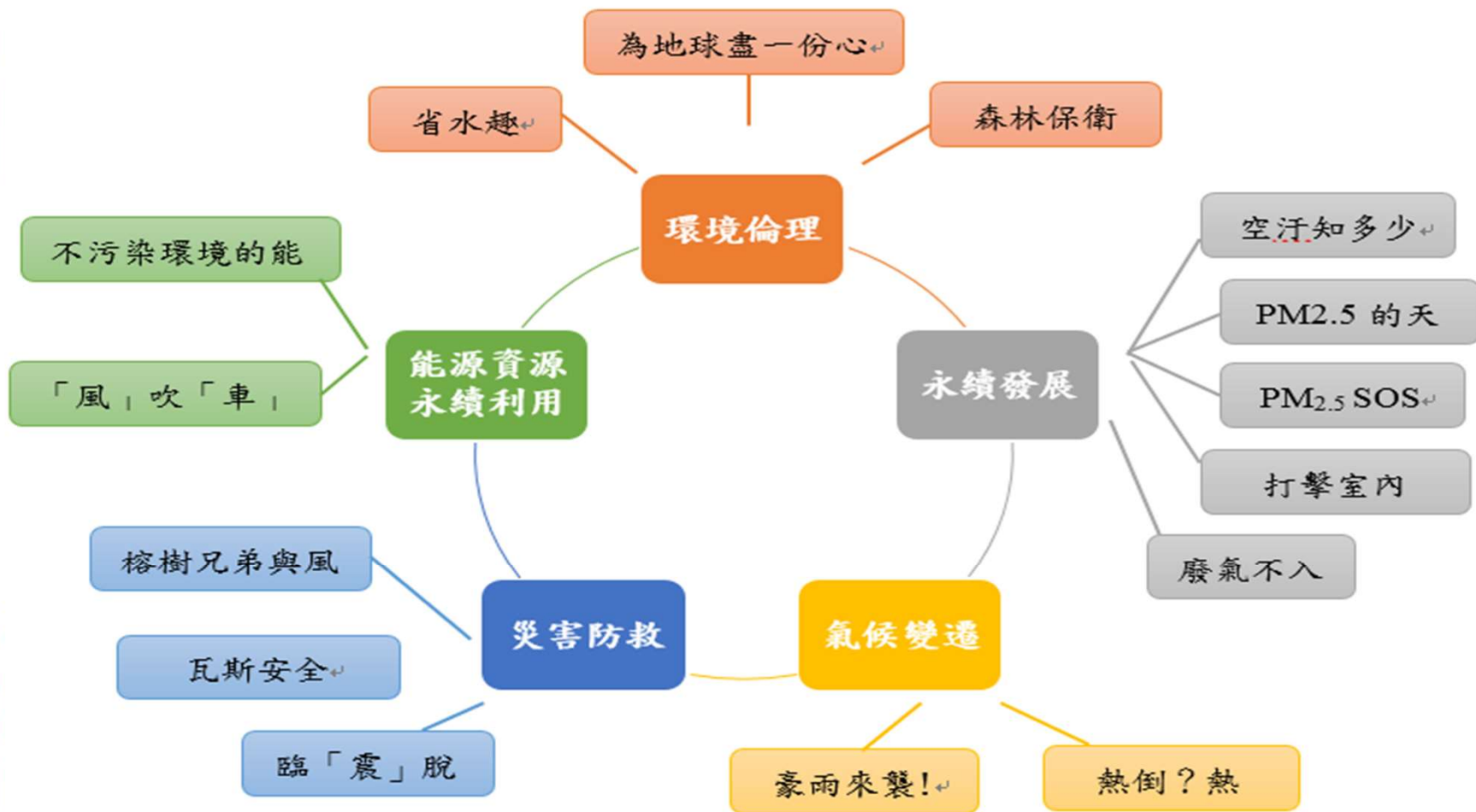
以能源為主題設計規劃校本課程

1. 能源教育-教學小活動統整版



以能源為主題設計規劃校本課程

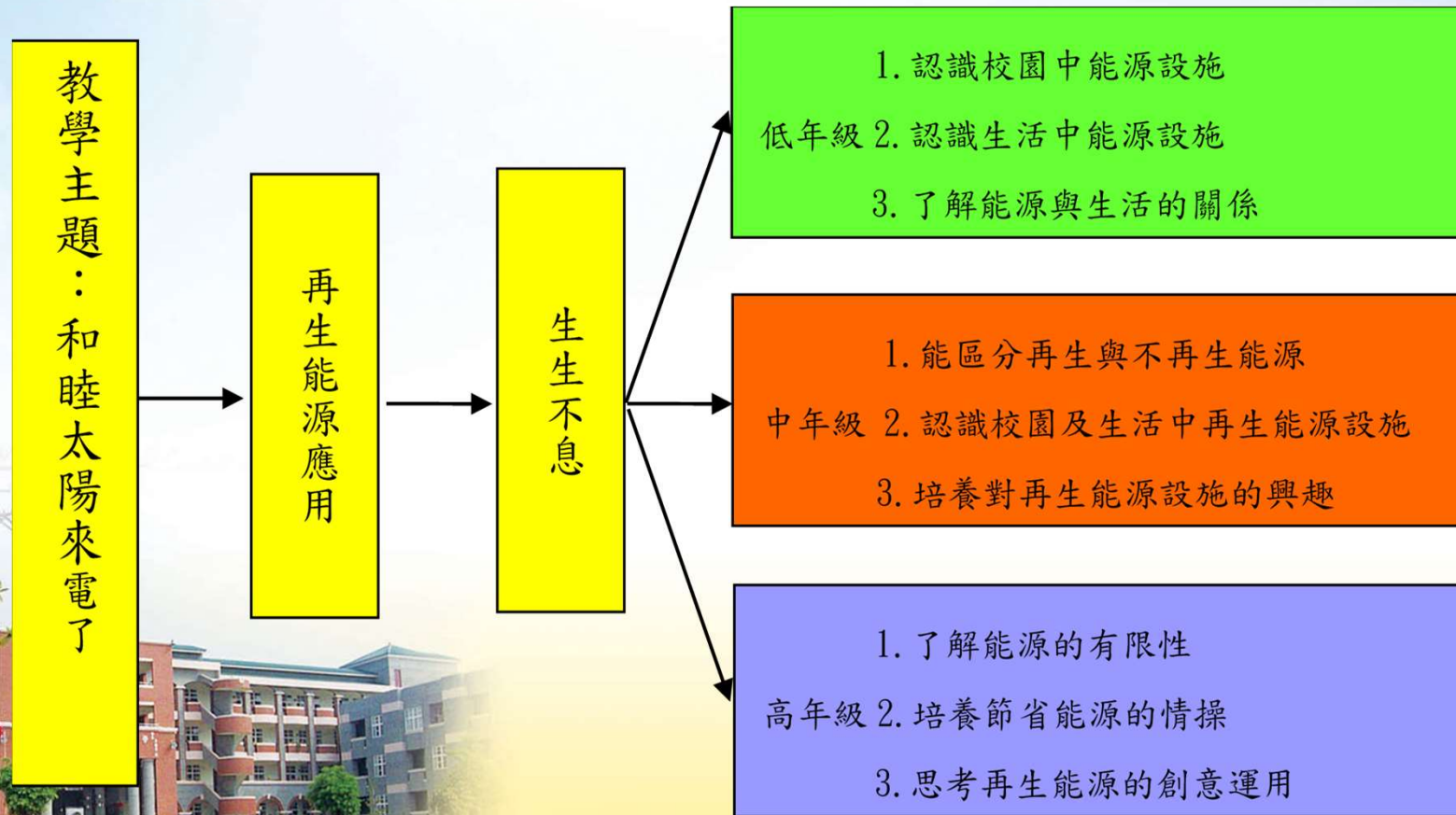
2. 結合校園環境之能源教育課程設計



以能源為主題設計規劃校本課程

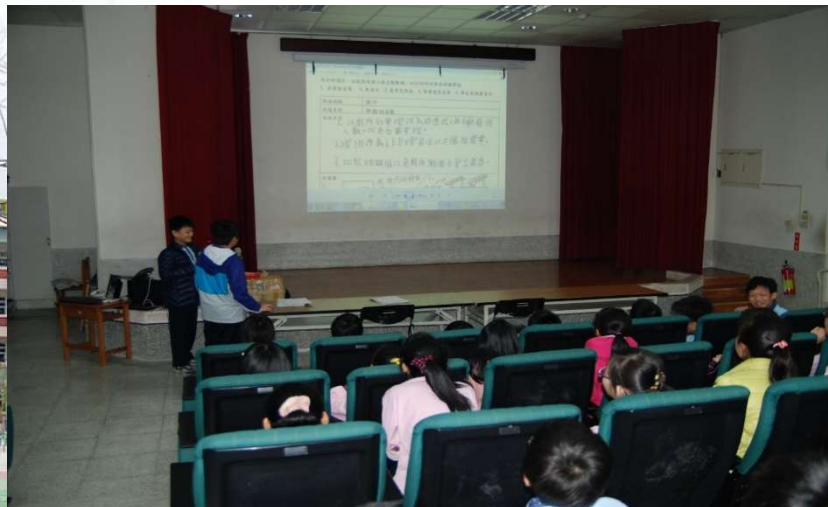
2. 結合校園環境之能源教育課程設計

◎教學目標架構圖



以能源教育為主題進行合作學習

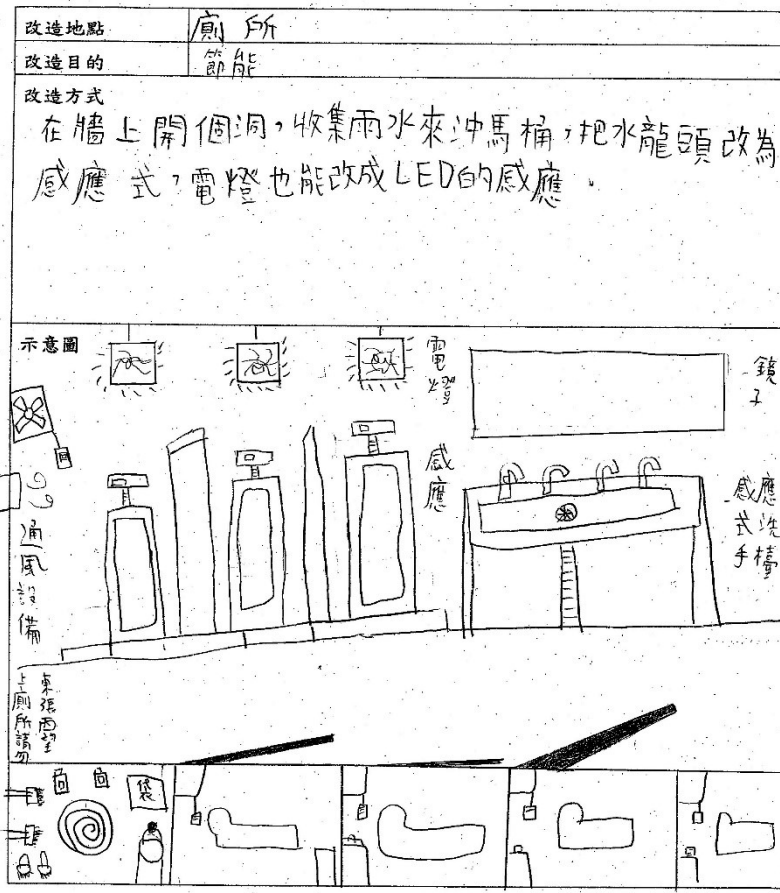
能源教育綠建築校園改造比賽



班級：6-6 學生姓名：林秉科

綠建築是指對地球環境更友善的建築，利用科學原理讓建築物在最節能減碳中兼顧使用的舒適性，也就是說請小朋友動動腦，如何利用科學原理讓學校

1. 更節能省電
2. 更省水
3. 夏季更降溫
4. 對環境更友善
5. 學生更健康安全



以能源教育為主題進行合作學習

◎改善室內照明

◎研揚科技闖關活動

◎科工館能源教育

◎科工館電信之旅

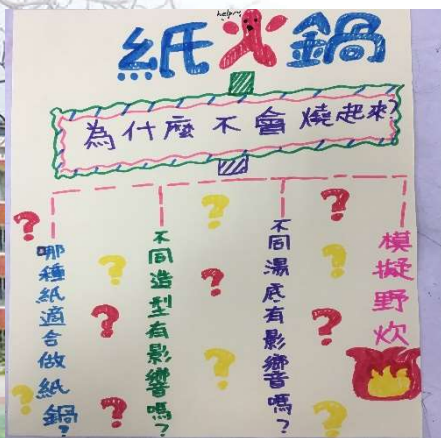


以能源教育為主題進行合作學習

◎能源科技體驗活動 ◎科展作品-「皂安泥好」能源研究

◎科展作品-「紙火鍋」能源研究

◎科展作品-「風進不來」能源研究



以能源教育為主題進行合作學習

◎創意發明-太陽能車、科學陀螺

◎科學專案-能源教育之創意發明



辦理嘉義縣能源教育種子教師研習

邀請嘉義縣風車達人-李泳宗先生



至屏東縣能源教育中心泰安國小辦理 屏東縣能源教育種子教師研習



至新竹市能源教育中心東園國小辦理 新竹市能源教育種子教師研習



辦理能源教育教師研習-自製風力發電機



舉辦能源教育相關議題宣導講座

1. 山區梅北國小、海區景山國小、屯區三興國小
2. 主題：綠建築及環保金爐之創意發明



舉辦能源教育相關議題宣導講座

- ◎辦理教師研習-空拍機運用
- ◎了解校園太陽能板裝設情形



舉辦能源教育相關議題宣導講座

◎承辦科工館科學探索教育-嘉義縣教師研習

◎教師週三進修-參訪嘉義市焚化爐

科技館
Ministry of Science and Technology

**科普活動:輔助偏遠地區學校
科學探索箱研發與推廣計畫**
計畫編號: MOST104-2515-S-359-002-MY2

嘉義縣和睦國小教師研習

課程名稱	授課講師
課程與計畫緣由說明	國立科學工藝博物館 科技教育組 張美珍副研究員
生聲不息	
搖一搖就來電	台中一中 張宇靖老師
無限寶盒	

指導單位: 科技部
主辦單位: 國立科學工藝博物館、嘉義縣政府教育處
協辦單位: 嘉義縣和睦國小

國立科學工藝博物館
NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY MUSEUM



舉辦能源教育相關議題宣導講座

◎建置教學步道進行能源發電-綠能篇教學



辦理能源教育成果展

1. 研揚科技新樂園開幕活動設攤與解說



辦理能源教育成果展

1. 辦理能源教育綠建築學生簡報比賽



學生說明透水性鋪面的優點



學生說明綠屋頂的優點



說明校園建築西曬消耗能源的問題



學生說明何謂零碳教室

辦理能源教育成果展

◎創客博覽會設攤-能源創意發明展示與解說

◎校內創意繪圖〈未來車〉及簡報競賽〈未來屋〉



辦理能源教育成果展

◎創意發明暨研揚科技-能源相關作品



嘉義縣海區朴子國小分享能源教育



嘉義縣屯區太保國小分享能源教育



嘉義縣屯區太保國小分享能源教育



嘉義縣山區隙頂國小分享能源教育



嘉義縣山區中和國小分享能源教育



至新竹縣竹北國小分享能源教育



至新竹縣竹北國小分享能源教育



這個星期三有一位從^台一來的陳主任。首先主任用太陽來烤肉然^後
後等火考好在^竿好出前，主任問我們想不想吹電風^扇我們說想^哇
請我們^只能^吹火考^電風扇。我們每個人都^一旁上^只等。然後主任^自己^空
新的安全帽、還有不用^口喘^可以^以防^面面^袋然後有^保安全^的。
完完這東西後火考肉就^香好了。
香噴噴的

至新竹縣竹北國小分享能源教育



這個星期三有一位從^台一來的陳主任。首先主任用太陽來烤肉然^後
後等火考好在^竿好出前，主任問我們想不想吹電風^扇我們說想^哇
請我們^只能^吹火考^電風^扇。我們每個人都^一旁上^只等。然後主任^自己^空
新的安全帽、還有不用^口喘^可以^以防^面的防^面袋、然後有^保全^袋。
完完這東西後火考肉就^香好^噴了。
香噴噴的

舉辦能源設施或相關機構之參觀活動



前往布袋鎮新岑國小綠能傳奇-運動兼發電



參觀新岑國小手搖發電

參觀新岑國小綠能傳奇風力發電



綠能傳奇腳踏車發電



舉辦能源設施或相關機構之參觀活動



前往嘉義產業創意中心參觀鑽石級綠建築



參觀樹木銀行綠建築綠意館



舉辦能源設施或相關機構之參觀活動



參觀嘉義縣溪口圖書館及熱對流冷空氣進氣孔



參觀嘉義縣大林火車站熱對流綠建築



舉辦能源設施或相關機構之參觀活動

◎研揚科技見學之旅-參觀捷運及高鐵站



舉辦能源設施或相關機構之參觀活動

◎校外教學-參觀焚化爐〈資源及熱能〉

◎校外教學-參觀科工館能源教育〈各國資源〉



斯里蘭卡的雨撲滿

斯里蘭卡的降雨分佈不均，部分地區經常缺水，因此發展出雨撲滿，利用住家屋頂集水，讓雨水沿著屋簷流進貯水槽。這個雨撲滿上面寫著『問題是水，解決問題是雨水』，足見他們對雨水的依賴。



Rain Bank in Sri Lanka

Due to the uneven distribution of raining area, some parts of Sri Lanka meet water shortage all the time. The residents use their slide roof to collect water. When the rain falls down the roof, it flows into a giant water container along the slope. The container is symbolized a Rain Bank. This Bank was marked "The problem is water, but the key is the rain." It is the best evidence to show the importance of the rain in their life.



DIY 5 步驟 自己做的最有心!

隨天氣變化之美麗結晶

天氣瓶

The Special Gift 今年冬天·最特別的·禮物

天氣瓶又稱為氣象瓶、風暴瓶 "Storm Glass"
天氣瓶堪稱 "古代溫度計"!
混合化學液體的密封罐，會隨溫度變化產生不同狀態結晶。
在 19 世紀的歐洲，普遍被當作航海上的氣象觀測工具囉~

DIY 材料組	自備材料
1 硝酸鉀	1 水
2 氯化鈉	2 95%酒精(乙醇)
3 天然椰腦砂	3 喜愛的瓶子(約 100ml)
4 使用說明書	

看看現在天氣如何呢?



圖騰天氣	下雪前兆	多雲/冬季	颱風天	大晴天
無雲或低雲	環形或高層	六角形結晶	環形多種結晶狀態	液體透明

台灣天氣瓶功課 異態化學實驗室 D.C. LAB

天氣瓶 風暴瓶 氣象瓶 科學品



智利的捕霧網

智利一個沙漠旁的小城，很少下雨但霧季很長，當地居民設計出一種捕霧網，垂直掛在空曠的地方，讓霧氣在網子上凝聚成水滴之後收集起來，作為重要的水源，一天之內可以收集到 11,000 公升的霧水。



Fog-catching Mesh in Chile

It is less rainy but foggy in a small town in the desert of Chile. The residents find a smart way to collect water. They hang a fine and closely woven mesh vertically from the sky in a wide open space to catch the moisture in the fog. After it condenses into water drops, it can be accumulated as local water resource. Surprisingly, they can collect over 11,000 liters of water per day for the daily use.



辦理配合夏至日日環食推廣能源教育 太陽公公煮粽子



辦理配合夏至日日環食推廣能源教育



辦理配合夏至日日環食推廣能源教育



辦理配合夏至日日環食推廣能源教育 太陽能車



辦理配合夏至日日環食推廣能源教育 太陽能車



辦理社區活動中心能源教育推廣



辦理社區活動中心能源教育推廣



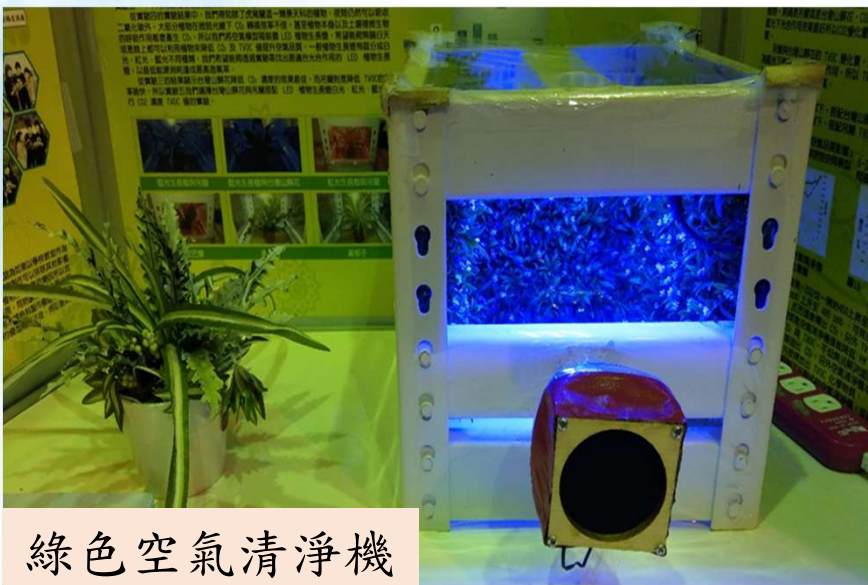
辦理社區活動中心能源教育推廣



辦理社區活動中心能源教育推廣



自製能源教學媒體



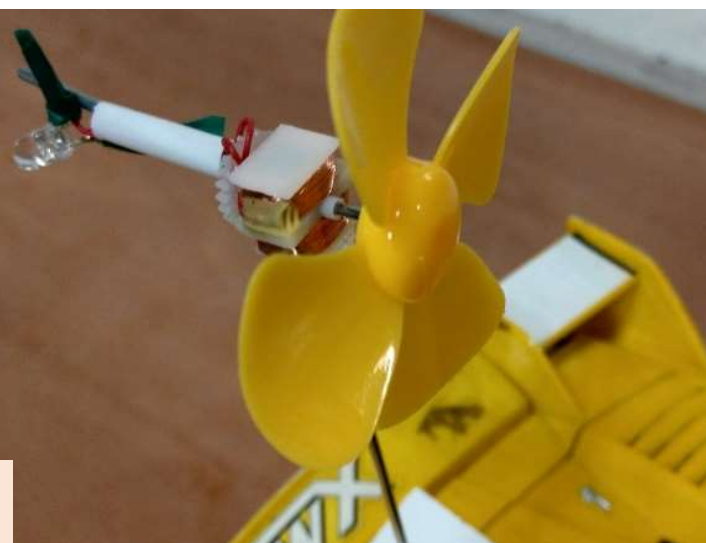
綠色空氣清淨機



公共廁所衛生環保裝置



汽車風力發電



自製能源教學媒體



藍光植物生長盒

設計動機：近年來室內自行種植蔬菜水果蔚為風尚，但是室內光源不足，常常運用LED植物生長燈輔助，但是這種方式比較容易浪費電能。我們發現藍光LED植物生長燈對於植物光合作用效果最佳。



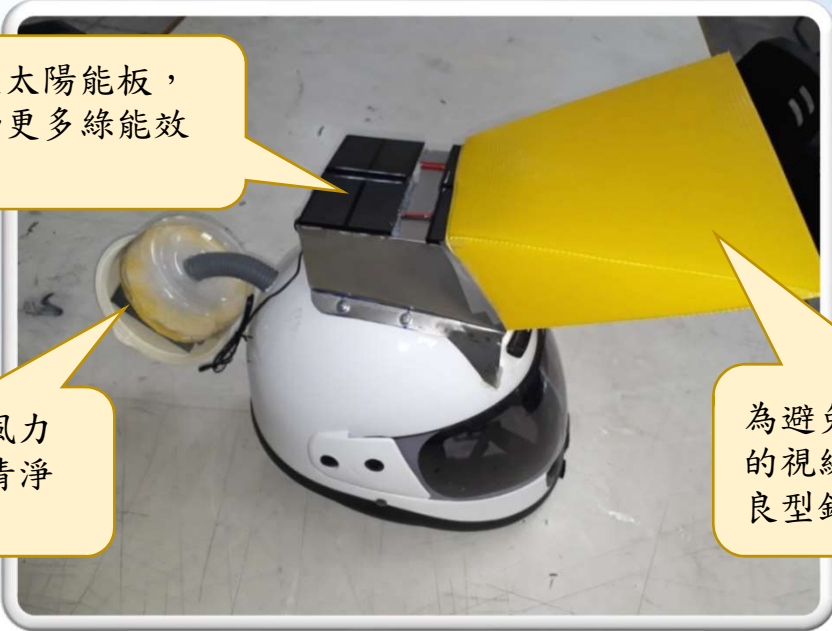
嘉義縣環境教育教具製作比賽成績表（國小組）

序號	學校名稱	作品名稱	作者	等級
1	祥和國小	驚碳北極圈	洪詩楣 陳姿秀	特優
2	和睦國小	環保金爐	李宗憲 陳勝哲	特優
3	和睦國小	綠色空氣清淨機	陳正原 蘇儀真	特優
4	新港國小	海龜返家	陳思璇 彭麗娜	優等
5	和睦國小	環保節能屋	王秀中 李佩儒	優等
6	新港國小	入侵家鄉的外來種	陳思璇 彭麗娜	優等
7	太和國小	Everywhere is Life	黃俊嘉 邱名冠	優等
8	和睦國小	汽車風力發電	曾凱堂 謝佩芳	優等
9	和睦國小	公共廁所衛生環保裝置	曾輝銘 胡婉珍	甲等
10	太平國小	快手標章	邱俐怡	甲等
11	和興國小	資源回收對對碰	楊聰哲	甲等



能源教育科學研究作品

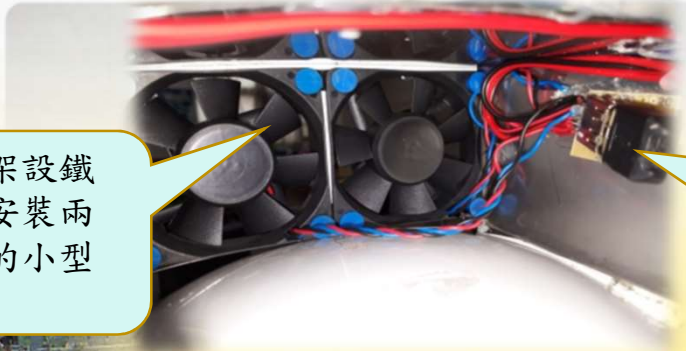
1. 風進來，電出去，空汙大掃除



另外加裝太陽能板，
期望增加更多綠能效果

自製小型風力
發電空氣清淨
機

為避免遮擋住安全帽
的視線，另外設計改
良型錐形狀進器。

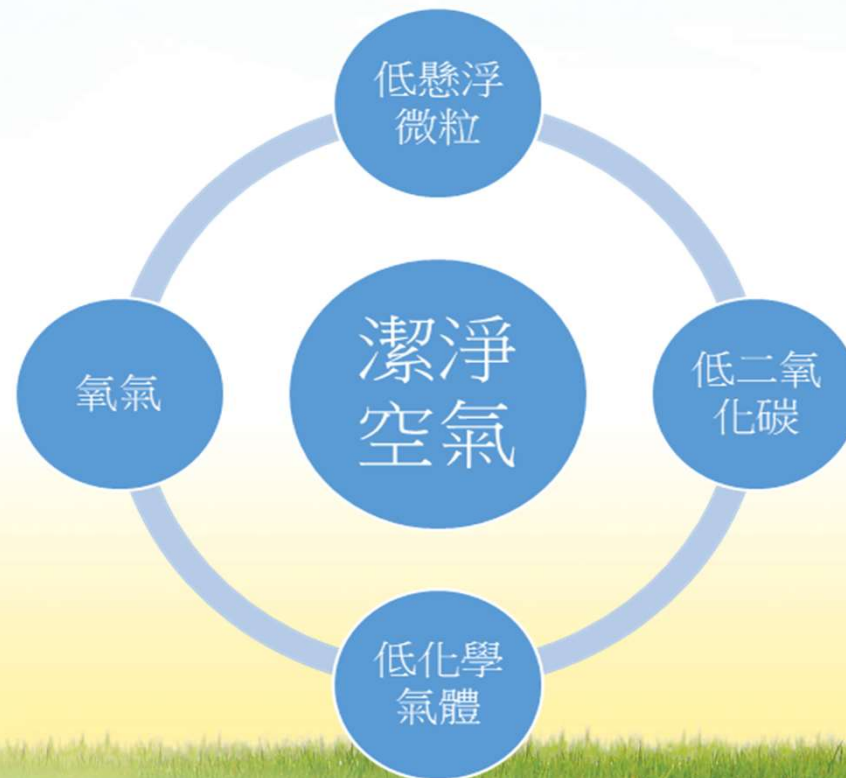


安全帽上端架設鐵
架內，另有安裝兩
個風力發電的小型
風扇。

電線的變壓轉接器，
用來連接風力發電與
空氣清淨機所使用。

能源教育科學研究作品

2. 打敗烏煙瘴氣--綠色空氣清淨機



能源教育科學研究作品

3. 兩個鐵罐救地球--木氣爐的研究與探討



木氣爐是利用木材燃燒時產生的木煤氣與空氣混合後再次燃燒。因為二次燃燒得較完全，所以木氣爐使用木材的熱效率較高，也幾乎不會有黑煙產生。讓能源的利用更有效率，很符合永續設計的原則。



能源教育科學研究作品

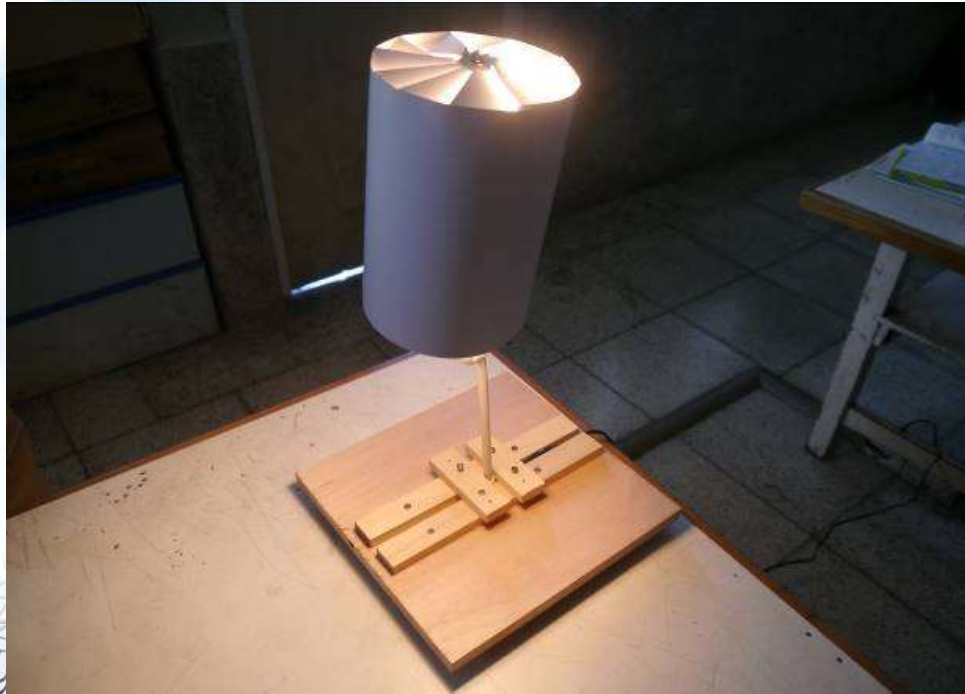
4. 清涼綠色魔法屋--校園綠建築



根據研究結果顯示：「屋頂形狀」影響室內溫度，水、保麗龍都能夠良好的阻絕熱傳導，鋁箔可以阻隔熱輻射，以鋁箔與保麗龍來隔熱放置於熱源前端效果最佳。建築物的牆壁厚度愈厚隔熱效果愈佳，因為厚度愈厚熱傳導的距離必須拉長，且熱源會被吸收的緣故。建築物的塗料顏色與聚熱程度呈現正相關，因為色差愈淡反射熱源輻射性質越良好，顏色越重越能夠吸收熱源輻射。學校建築物的外牆材質與隔熱程度呈現正相關，因為不同材質的外牆反射熱輻射與熱傳導性質不同。熱浮力效應『進風口低、出風口高』，越是符合這個關鍵效果越好。

能源教育科學研究作品

5. 熱力騰騰轉不停－教室排熱效能之探究

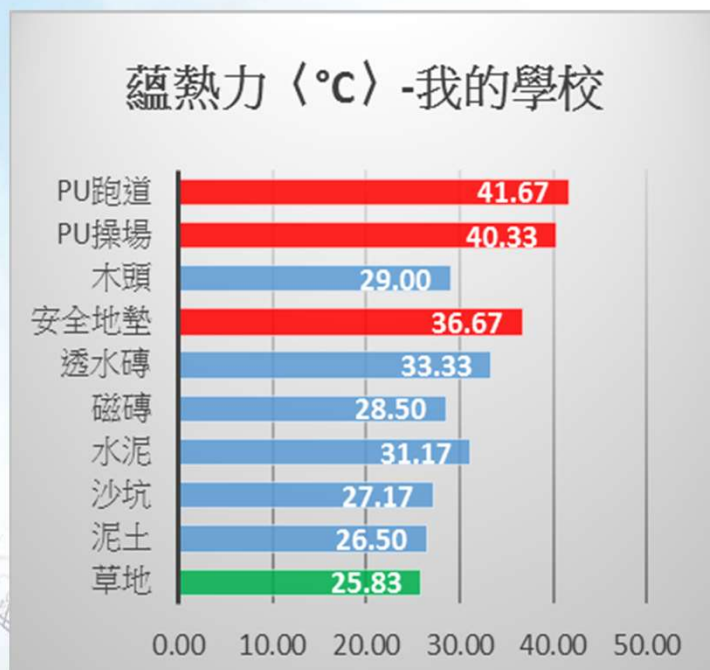


製作高效率的走馬燈，主要的影響在於燈泡的功率與轉筒的長短，根據實驗結果所提到的是燈泡的功率越大越好；而轉筒的長度是越長效果越好，但是超過一定長度，就會受到重量的影響而降低轉速，上下層空氣溫差越大所能形成熱對流就越大，可以利用這樣的原理使教室達成較好的排熱效能。



能源教育科學研究作品

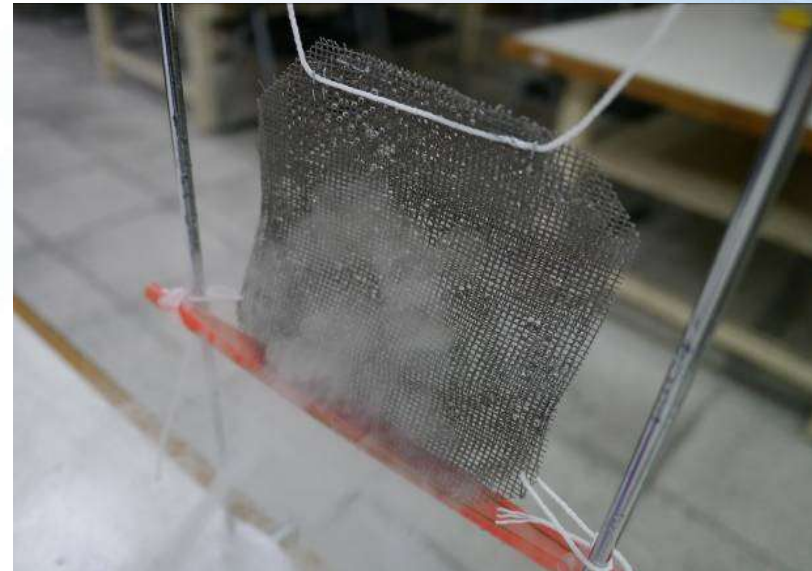
6. 腳踏實地真的比較好嗎--探討校園鋪面研究



本研究係探討每天生活的學校操場不同材質的鋪面應用，在蘊熱力之品質研究。為了減少誤差增加觀察數值正確性，研究範圍除了含括本校室外各種鋪面，另外至鄰近本校嘉義市興安國小、蘭潭國小、文雅國小、輔仁中學與嘉義大學蘭潭校區學校地面進行戶外測量。另外為了增加實驗過程的嚴謹性，另外製作不同材質鋪面的模型，以避免戶外測量無法掌握的變因影響實驗結果。研究結果顯示：PU跑道、PU操場、磁磚、透水磚、水泥地等硬鋪面夏季容易聚熱造成校園高溫，必須消耗能源進行降溫，廢棄物又難以處理，相當不環保，未來校園改造可以多使用透水性鋪面。

六-1能源教育科學研究作品

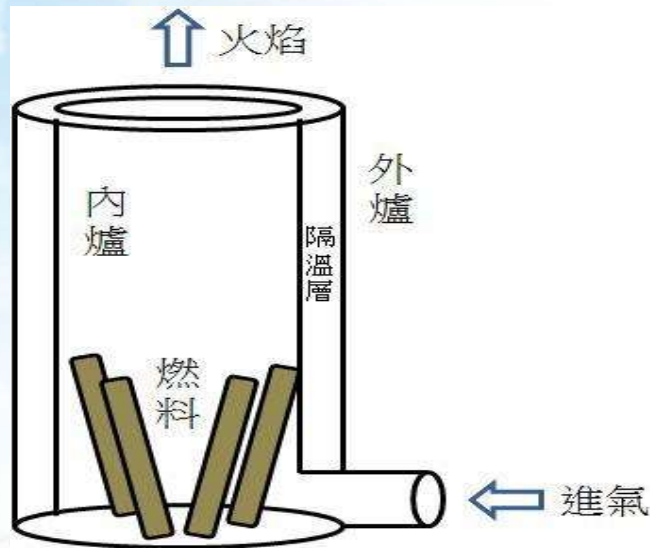
7. 霧網恢恢密而不失—捕霧網的研究與探討



製作捕霧網不限材料，以能使霧中微小水滴附著為主，並能使小水滴在凝結成大水滴，滴在底下集水區，再流進集水的量杯。實驗結果，使用珍珠板的效果最好，但是這是在實驗室裏模擬的效果，實驗所使用的是較小的設計，在野外實際使用可能會因為風壓而造成破裂，所以使擁有多孔塑膠網的材質是較佳的選擇，而且以兩層會是最符合實際的運用。

六-1能源教育科學研究作品

8. 三個鐵罐救地球--火箭爐的研究與探討



製作高效率的火箭爐，主要的影響在於燃料室的高度與直徑的比例，根據資料裡所提到的最佳比例是2倍；但是保溫層的影響也很重要，可以減少熱能的散失，進而提高燃燒室的溫度，讓竹筷盡量完全燃燒，還有要保持進料口下半部通暢，使空氣能順利流通，形成完美的煙囪效應。

六-1能源教育創意發明作品

能源教育創意發明作品

：透過發明創造讓學生應用科技知識創造出可以改善能源效率的發明。

1. 節能環保盆栽：108年IEYI世界青少年發明展台灣區銀牌獎



四支吸水管均衡供水



可直接給集水盆加水



毛細現象
吸水管

防止
蚊子孳生

水資源
再利用

節能環保
盆栽



六-1能源教育創意發明作品

2. 綠色空氣清淨機：108年IEYI世界青少年發明展台灣區銀牌獎

藍光 LED 燈光合
作用效率最高

山蘇降低 CO2 效率最高
吊蘭降低化學效率最高

自製外接
式空氣清
淨機

外接式空氣
清淨機

藍光植物生
長燈

吸收CO2植
物

吸收TVOC植
物



六-1能源教育創意發明作品

3. 路跑個人空氣清淨機：108年IEYI世界青少年發明展台灣區銅牌獎



六-1能源教育創意發明作品

4. 空氣清淨安全帽：108年IEYI世界青少年發明展台灣區銅牌獎

結合風力發電再生能源不需要額外浪費電力。

結合太陽能板發電再生能源不需要額外浪費電力。

利用靜電空氣濾網過濾髒空氣。



六-1能源教育創意發明作品

5. 環保金爐：107年IEYI世界青少年發明展台灣區銅牌獎

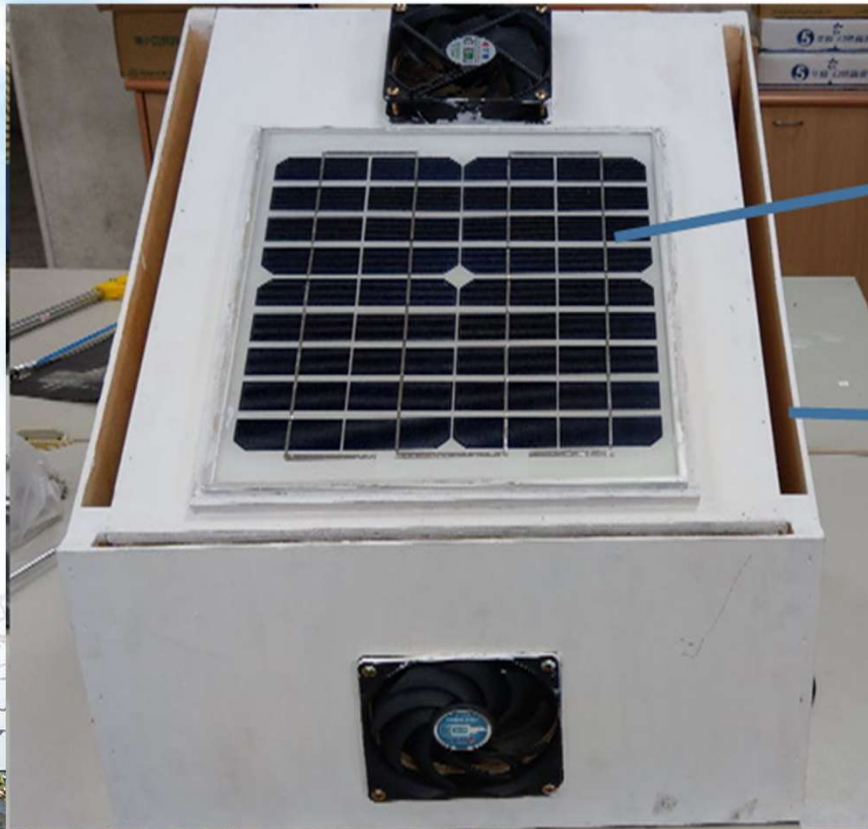


二次進氣孔：提供新鮮氧氣，
並使得一次燃燒未完全燃燒的
可燃氣體可以二次燃燒。

空氣室：讓冷空
氣進入後受熱並
加速上升。

六-1能源教育創意發明作品

6. 節能環保屋：107年IEYI世界青少年發明展台灣區銅牌獎



坐北朝南建築+斜屋頂：傾斜面與嘉義地區北回歸線 23.5 度結合，達成太陽能板發電最高效率。

雙層外牆：外牆與內牆空隙空氣形成對流再次形成煙囪效應，外牆接收太陽輻射熱不容易熱傳導至內牆，外牆白色也可以反射太陽輻射熱。

六-1能源教育創意發明作品

7. 電動機車風力發電輔助系統：108年嘉義縣青少年發明展優等獎



擋風面板上裝置
六組電腦風扇



雷射1mm木板，並裝
置六組電腦風扇



成功風力發電

風力發電

環保+節能

電動機車風力
發電輔助系統

六-1能源教育創意發明作品

8. 太陽能自動捕蚊器：107年嘉義縣青少年發明展優等獎



太陽能發電：啟動紫外線燈及小電風扇。

紫外線燈：引誘蚊蟲。

小電風扇：將蚊蟲吸入塑膠袋中。

塑膠袋：收集蚊蟲，採雙層防止蚊蟲逃出。



能源教育融入創客教學



展望與目標—三能

能亮

- 全國各機關四省計劃成績亮麗
- 節能減碳推廣能發光發亮
- 人類走向明亮燦爛的未來

能減

- 能達到節能減碳目標
- 能做到垃圾減量的目標
- 能減少對地球的傷害

能增

- 再生能源增加
- 教師能源教育知能增加
- 學生重視能源觀念的深耕





Thank You!

～謝謝聆聽～