

環境教育教學活動設計			
環境教育主題：綠能不能			
學習階段	成人教育	適用對象	社區民眾
授課師資	社區推薦師資	招生人數	30
時數規劃	每個活動單元 1 小時，共計 4 小時	教學地點	里活動中心
課程大綱	<p>一、經由實際操作體驗，讓民眾了解回收資源再利用與動手做的樂趣。</p> <p>二、透過教學活動課程，了解能源對地球的重要性及節能減碳的必要性。</p> <p>三、認識六大再生能源，並知道再生能源的應用。</p> <p>四、宣導減碳行為，並推廣實踐在生活當中。</p>		
教學目標與設計理念	<p>壹、教學目標</p> <p>一、認知：</p> <p>(一)能知道再生能源有哪些。</p> <p>(二)能瞭解再生能源的種類和應用。</p> <p>(三)能了解再生能源的優缺點。</p> <p>二、情意：</p> <p>(一)能了解改變能源使用習慣就能減少碳的排放量。</p> <p>(二)能知道各式能源使用與能耗的關係。</p> <p>(三)能相互分享再生能源與非再生能源的比較，與節約能源的方式。</p> <p>三、技能：</p> <p>(一)藉由參訪探索活動，手繪綠能地圖，進而提升能源素養。</p> <p>(二)透過討論與表達，學會提出各種資源回收物轉為可用風力車素材的方式。</p> <p>(三)透過實際操作完成創意風力車的製作。</p> <p>貳、設計理念</p> <p>一、瞭解地球暖化、能源短缺，發展新興能源。</p> <p>二、能發揮自我創意，動手做東西。</p> <p>三、對六大再生能源了解，並於日常生活中實踐減碳行為。</p>		

	四、宣導減碳行為，進而影響他人。
教學重點	<p>(一)活動一：「綠能」風力車 透過氣球的反作用力為動力，將氣球固定再車上加上簡單的回收素材DIY，做成組合式的風力車，讓民眾了解回收資源再利用與創客教育動手做的樂趣。</p> <p>(二)活動二：「綠能」總動員 藉由簡單的遊戲活動和體驗課程，使民眾瞭解再生能源的種類和應用。</p> <p>(三)活動三：「綠能」大PK 六大再生能源中，太陽能和風力能是台灣再生能源中佔比例最高的二項。透過北風與太陽的故事及簡報，讓民眾分組去討論台灣未來能源走向。</p> <p>(四)活動四：「綠能」尋寶趣 透過當地社區、學校或機關的人力和物力整合，參訪附近的綠能相關設施並分組完成能源綠地圖。</p>

教學活動示例

學習目標	<p>一、瞭解地球暖化、能源短缺，發展新興能源。</p> <p>二、能發揮自我創意，動手做東西。</p> <p>三、透過實驗與修正，讓風力車跑得更順暢。</p>		
課程名稱	「綠能」風力車	設計者	許慶雄
適用對象	社區民眾	教學時間	1小時
學習目標	教學流程	評量說明	輔助設備
目標	<p>一、引起動機：別人的空氣車(10分鐘)</p> <p>(一)各位學員，地球暖化越來越嚴重，大家也越來越重視環境保護，在未來我們每天的交通工具，也將漸漸淘汰汽油車，改作油電車或電動車。</p> <p>(二)你有看過不用加油或充電的空氣汽車嗎？(3:37) https://www.youtube.com/watch?v=x9Ybz_2pMAg</p> <p>(三)大家想想看，車子的動力是什麼？日常生活中看得</p>	<p>1.實作評量</p> <p>2.小組討論</p> <p>3.發表評量</p> <p>4.學習</p>	<p>1.教學簡報</p> <p>2.電腦</p> <p>3.單槍</p> <p>4.教具模型</p>

	<p>到嗎？</p> <p>(四)大家有沒有更炫的創意或想法？ (開放性答案，鼓勵學員發表，並無標準答案)</p> <p>二、發展活動：我的風力車(40 分鐘)</p> <p>(一)新北市萬里國小---創意風力車製作過程。 https://www.youtube.com/watch?v=AJZVK8bs4ZU</p> <p>(二)一共四步驟完成：車身、動力、輪子加組合完成。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.材料介紹(600cc 寶特瓶或利樂包紙盒、4 個瓶蓋、大吸管 1 根、小吸管 2 根、竹籤 2 隻、橡皮筋 1 條、12 吋氣球 1 個)。 2.風力車工具(美工刀、鉗子、剪刀和保麗龍膠)。 3.車身(包含 600cc 寶特瓶或利樂包紙盒、輪軸)。 4.動力(包含大吸管、小吸管、氣球和橡皮筋)。 5.輪子(包含 4 個瓶蓋、2 支竹籤)。 6.輪子+動力系統+車身三部分組合。 7.測試與修正。(如果車子無法行走，請檢視輪子是否卡住或氣球尾端過度彎折，假設行走偏向，請調整輪軸，檢查前後輪軸是否平行) 8.如果時間充足，可以讓學員的風力車做競賽或是美化自己的風力車外型。(可列入延伸活動) <p>三、綜合活動：未來的創意車(10 分鐘)</p> <p>(一)學員都已完成風力車作品，也都測試過行走。</p> <p>(二)想想看，有什麼方式讓它跑得更快？</p> <p>(三)製作時有遇到什麼困難，如何解決？</p> <p>(四)講師總結。</p> <p>各位的風力車都是獨一無二的，也許未來都會實現，今天大家用回收的東西做風力車，象徵資源可以回收再利用，往後你們也可以透過自己的創意和巧思，動手做自己想做的東西，不但節能減碳且又愛護地球做環保。</p> <p>(五)講解學習單內容。</p>	<p>單</p>	
--	--	----------	--

<p>教學資源</p>	<p>1.再生能源網： http://www.re.org.tw/ 2.新北市萬里國小---創意風力車製作過程： https://www.youtube.com/watch?v=AJZVK8bs4ZU 3.不用加油的空氣車： https://www.youtube.com/watch?v=x9Ybz_2pMAg</p>		
<p>教學活動示例</p>			
<p>學習目標</p>	<p>一、認識六大再生能源。 二、瞭解再生能源在生活中的應用。 三、知道能源對地球的重要性及節能減碳的必要性。</p>		
<p>課程名稱</p>	<p>「綠能」總動員</p>	<p>設計者</p>	<p>許慶雄</p>
<p>適用對象</p>	<p>社區民眾</p>	<p>教學時間</p>	<p>1 小時</p>
<p>學習目標</p>	<p>教學流程</p>	<p>評量說明</p>	<p>輔助設備</p>
<p>目標</p>	<p>一、引起動機：能源大風吹(12 分鐘)</p> <p>(一)授課的學員，每人手上一張初級能源卡片。 (二)能源卡片，內容有太陽能、風力能、水力能、海洋能、生質能、地熱能、石油、天然氣、煤炭、核能。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>(三)講師下達大風吹指令。 (四)大風吹，吹什麼，吹.....</p> <p>指令一:能用來發電的能源。(全部跑) 指令二:現在台灣有使用的能源。(全部跑) 指令三:發電時，會產生污染的能源。(學員認知)</p>		
<p>1.實作 評量 2.小組 討論 3.發表 評量 4.學習 單</p>	<p>1. 再生能源 2. 教具與圖 卡 3. 電腦 4. 單槍 5. 教學簡報 6. 教具模型 7. 壁報紙 8. 彩色筆</p>		

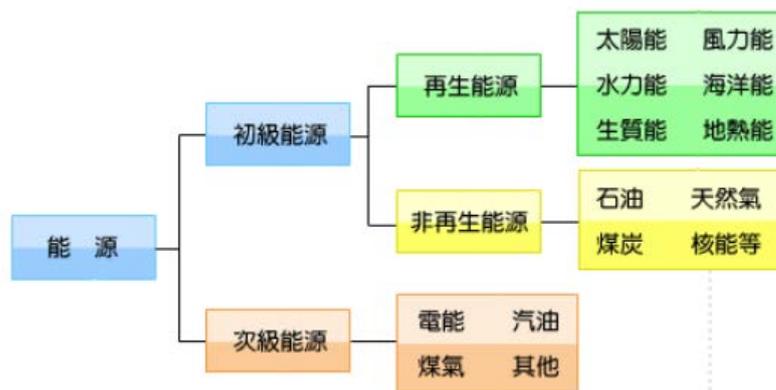
- 指令四:發電時，不會產生污染的能源。(學員認知)
- 指令五:未來台灣發展的主力再生能源。(學員認知)
- (五)講師依據時間與現況，調整指令多寡。
- (六)遊戲進行中，講師也可以針對指令做說明，加深學習印象與成效。
- (七)講師總結說明與整理歸納。(針對遊戲內容與答案簡單說明，以利後續活動進行)

二、發展活動：再生能源我認識你(36分鐘)

(一)能源的初步認知。

【能源首部曲】 能源知多少

<https://www.youtube.com/watch?v=VyzyoTxyISc>



(二)能源的分類。(初級能源/次級能源)

(三)初級能源分類。(再生能源/非再生能源)

(四)再生能源的分類。

- 1.太陽能(以太陽能光電板為例為例)。
- 2.風力能(以風力機模型為例)。
- 3.水力能(以水力發電模型為例)。
- 4.海洋能(以波浪能為例)。
- 5.地熱能(以宜蘭清水為例)。
- 6.生質能(以焚化廠為例)。

三、綜合活動：再生能源大出擊(12分鐘)

(一)學員已經對再生能源有初步的認知。

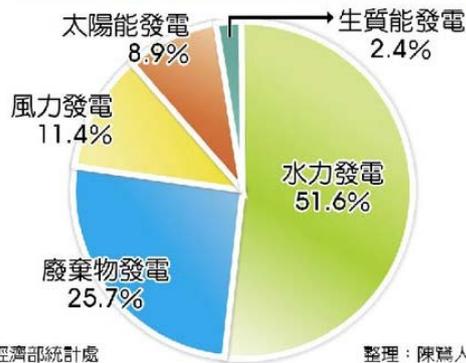
	<p>(二)針對前一活動的遊戲，將有再生能源圖卡相同的學員集中在一起，共六組(六大再生能源)，其餘握有非再生能源的圖卡學員平均分配到六組當中。</p> <p>(三)依據人數的多寡分組，每組人數約 4-6 人。</p> <p>(四)發下壁報紙與彩色筆。</p> <p>(五)聽從講師的指令與任務。</p> <p>(六)用圖文表示，該類的再生能源可以如何運用與創新想法。</p> <p>(七)寫出該組再生能源的優缺點。</p> <p>(八)上台解說與分享。</p> <p>(九)講師總結。</p> <p>各位學員的創意十足，值得鼓勵與嘉許，再生能源又稱乾淨能源，是目前世界各國未來重要的發展方向之一，透過今天簡報的講解與實際參與操作，相信你們對再生能源有更加一步的認識。</p> <p>(十)不只如此，再生能源的發展應該要多管齊下，能源管理更應朝創能、節能、儲能發展，減少對能源的依賴性，地球才能永續發展。</p> <div data-bbox="288 1249 1090 1574" style="text-align: center;"> </div> <p>(十一)講解學習單內容。</p>	
<p>教學資源</p>	<p>1.再生能源網： http://www.re.org.tw/</p> <p>2.大自然的力量 The Power of Nature — 認識再生能源： https://www.youtube.com/watch?v=dIMwxr0Tfxg</p> <p>3.【能源首部曲】能源知多少： https://www.youtube.com/watch?v=VyzyoTxyISc</p>	

教學活動示例			
學習目標	一、認識六大再生能源。 二、明瞭太陽能 and 風力能是台灣再生能源的主軸。 三、宣導減碳行為，實踐生活當中。		
課程名稱	「綠能」大 PK	設計者	許慶雄
適用對象	社區民眾	教學時間	1 小時
學習目標	教學流程	評量說明	輔助設備
目標 一 二 三	<p>一、引起動機：北風與太陽(8 分鐘)</p> <p>(一)各位學員，相信大家對北風與太陽應該都非常熟悉。</p> <p>(二)講師可以讓學員簡單的描述故事過程。</p> <p>(三)請學員分享自己的看法，最後是誰獲勝？ (沒有標準答案，學員只要講出自己的見解或看法就算過關)</p> <p>(四)最後引導學員想一想，北風與太陽的競賽，像不像是風力發電和太陽能發電的競賽呢？</p> <p>二、發展活動：風與太陽大 PK(41 分鐘)</p> <p>(一)請學員回顧，六大再生能源當中，那些在台灣是比較有潛力的？且是未來發展的目標？(無標準答案)</p> <p>(二)台灣再生能源是未來發展的趨勢，近年來政府積極推動再生能源，甚至鼓勵民間企業自行發電、賣電，都是希望減少對核能的依賴與減少火力發電的污染。</p> <p>(三)再從台灣的再生能源發電量結構比，可以發現水力發電占大宗(超過一半)，但是為何日後發展的主力是風力能和太陽能呢?(政策走向/發展困境/本身的限制)</p> <p>http://technews.tw/2017/03/14/tw-aim-solar-and-</p>	1. 實作評量 2. 小組討論 3. 發表評量 4. 學習單	1.教學簡報 2.電腦 3.單槍 4.太陽能模型 5.風力能模型 6.壁報紙 7.彩色筆 8.蠟筆

wind-power

(科技新報)

再生能源發電量結構比



資料來源：經濟部統計處

整理：陳麗人 繪圖：蔡欣恬

(四)觀看環保再生能源-太陽能。

<https://www.youtube.com/watch?v=eKLX93mABmk>

(五)觀看環保再生能源-風力能。

<https://www.youtube.com/watch?v=Kyernn86sRM>

(六)北風與太陽-再生能源超級爭霸戰。

<https://www.youtube.com/watch?v=ytQWw0Fewys>

(七)看完太陽能和風力能的解說影片後，請各組依學習單的指示，在小組相互討論後，完成各項問題與任務。

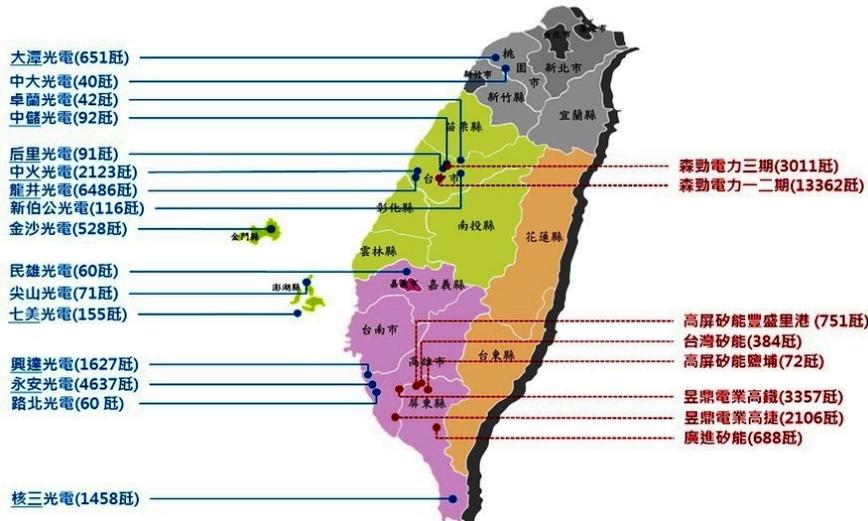
- 1.分風力能與太陽能二組。
- 2.分組的再生能源有何優點和缺點？
- 3.台灣哪些地方適合發展？
- 4.對再生能源有沒有特別的想法？可以用圖文方式表現出來。
- 5.台灣未來的能源發展政策為何？

三、綜合活動：風光互補永續心(11分鐘)

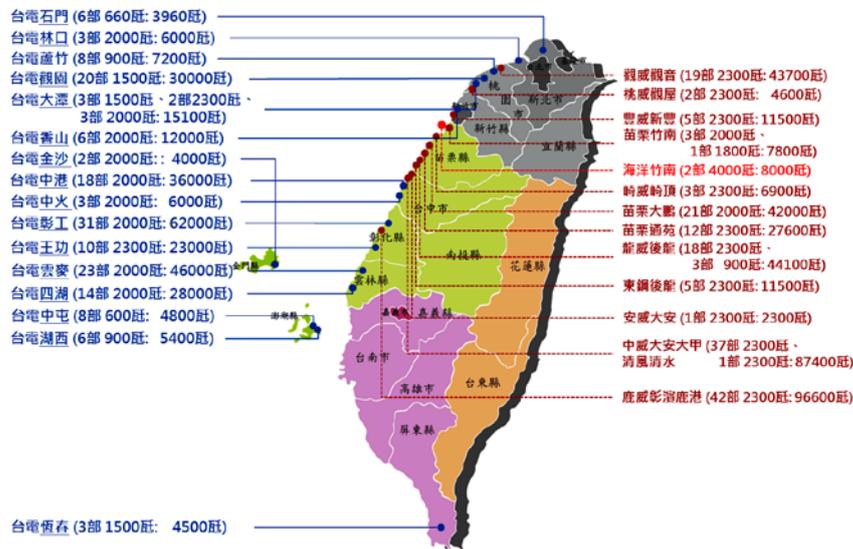
- (一)各組都已完成學習單。
- (二)請各組學員派員上台分享。
- (三)投票表決，是太陽能較好？還是風力能？還是同時進行？
- (四)講師總結。

(依台灣現況再生能源發展現況，風力機的設置集中在中北部的西岸，未來的海上風力發電機，會集中在彰化外海。太陽能光電板的設置位置零散，大規模的發電集中在中南部，未來的田地或池塘都有設置光電板的可能)

光電分布圖



風力分布圖



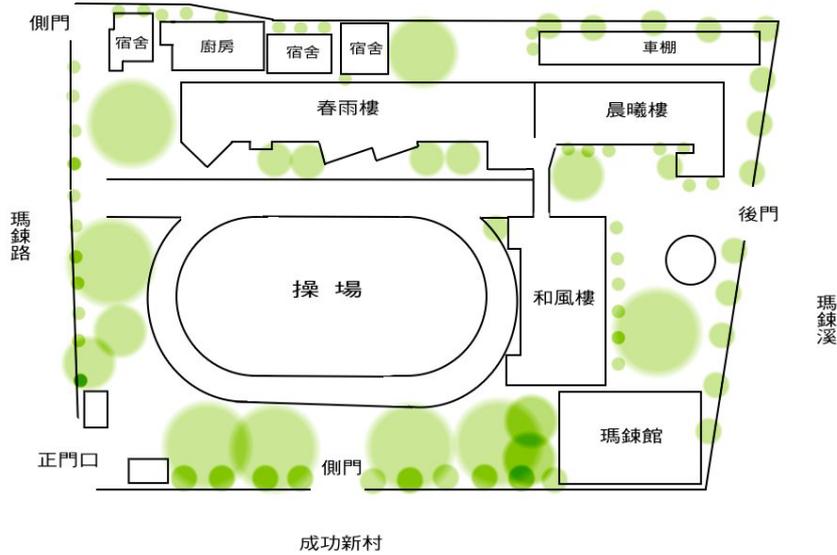
台灣用電比例中，工業用戶占大多數，如果企業肯投資，響應再生能源條例發電，自給自足減少對用電的需求，加上設備的更新改善，提高效率產能，家庭用戶響應節電政策，落實節能減碳行為，當用則用，該省則省，相信台灣的電力是沒問題的。

(五)講解學習單內容。

教學資源	<p>1.再生能源網： http://www.re.org.tw/</p> <p>2.北風與太陽-再生能源超級爭霸戰： https://www.youtube.com/watch?v=ytQWw0Fewys</p> <p>3.觀看環保再生能源-風力能： https://www.youtube.com/watch?v=Kyernn86sRM</p> <p>4.觀看環保再生能源-太陽能： https://www.youtube.com/watch?v=eKLX93mABmk</p> <p>5.科技新報： http://technews.tw/2017/03/14/tw-aim-solar-and-wind-power</p>
------	--

教學活動示例

學習目標	<p>一、認識參訪單位節能減碳作為和永續目標。</p> <p>二、瞭解減碳設施的功能與設置。</p> <p>三、能知道節能減碳的方式並與他人分享。</p>		
課程名稱	「綠能」尋寶趣	設計者	許慶雄
適用對象	社區民眾	教學時間	1 小時
學習目標	教學流程	評量說明	輔助設備
目標 一 二 三	<p>一、引起動機：(5 分鐘)</p> <p>(一)環境教育要從小做起，孩子每天接觸的學校，如果有優質的教學場域，加上統整的課程，學生的學習可以達到事半功倍的效果。</p> <p>(二)今天要參訪的學校或機關，都是新北市推動能源教育傑出的學校和機關，等一下大家可以好好學習。</p> <p>(三)大家可以先想想看，參訪的地方有什麼節能設備或綠能設施，大家先把它寫下來，等一下看誰答對最多喔？</p> <p>二、發展活動：(43 分鐘)</p> <p>(一)2-3 人一組，手拿場域平面圖，依據參訪路線，將設施以圖文方式記錄下來。</p>		<p>1.實作評量</p> <p>2.小組討論</p> <p>3.發表評量</p> <p>4.學習單</p>
			<p>1.圖卡</p> <p>2.參訪平面</p> <p>3.圖</p> <p>4.紙張</p> <p>5.筆</p>



(二)途中有不清楚的或有疑問的，都可以詢問解說員。



(和風樓頂樓)太陽能光電板一片 250W 共 700 片，多晶體，主體架高面朝南邊，將發的電賣給台電，一度約 6.5 元。



(能源教室)體驗學習，六大再生能源，手搖發電和腳踏車發電，校本課程發展，遊學自主學習。

(三)記錄方式可以多元，甚至有新的想法都可以記錄下來。

二、雨水回收系統

小朋友，你知道學校的雨水回收拿來做什麼？

學校的雨水回收系統在晨曦樓的屋頂，它的功能就是把雨水儲存在儲水槽再利用全自動過濾器過濾先把汙水排出再把好的水用來沖廁所的水/澆花和學校的生態池。萬里國小冬天雨水很多，非常適合雨水回收。

小朋友，你知道這個水塔可以裝多少水呢？

和風樓-雨水回收再利用系統

新北市萬里國民小學

四、能源教育情境布置

學校一共有15個情境看板，都在樓梯間和明顯的地方，有趣的看板，讓我們想多看幾眼，裡面有知識，常常經過，隨時提醒我們隨時咬率減碳。

小朋友，猜猜看，這二頭龍有什麼差別呢？

小朋友，猜猜看，這是一條什麼魚，和開燈有什麼關聯？

有節水裝置的水龍頭才是愛惜資源的好龍頭

減 垃圾減量 保護地球

節約用水 從我做起

隨手關燈 從我做起

26°C 開關

請用節能省電燈 我們節約能源

新北市萬里國民小學

(四)對於新的想法或作為均可記錄下來，作為日後參考與依據。(解說員也可以利用有獎徵答或提問的方式詢問學員，以增加學習互動與成效)

例如：

- 1.為何北部的太陽能板都要朝南方呢？

	<p>2.何謂一度電？一度電可以讓 20W 的燈泡亮多久？</p> <p>三、綜合活動：(12 分鐘)</p> <p>(一)問與答(導覽解說員)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.單位在何種情況下設置節能設施？ 2.貴單位如何運用到教學上？ 3.在家中可以用得上嗎？ 4.學校如何推動能源教育。 <p>(二)各組學員發表能源綠地圖並給予參訪單位意見。</p> <p>(三)講師總結。</p> <p>透過解說與參訪，是讓大家更了解學校如何取推動能源教育與能源各項設施介紹，最重要的還是要讓學員知道能源得來不易，生活中要珍惜能源、做好節能措施、維護地球永續是大家的責任。</p> <p>(四)講解學習單。</p> <p>各位學員，參訪學校有許多節能設備和綠能設施，發揮你的智慧與創意，構築出你心目中綠能屋吧。</p>		
<p>教學資源</p>	<p>能源教育建議參訪學校和機關：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.新北市環境教育中心。 2.八里焚化廠。 3.樹林焚化廠。 4.三峽碳中和樂園。 5.萬里國小。 6.中園國小。 7.二重國中。 		