

# 認識氣候變遷與乾淨能源手冊

「能源與環境」非制式教育計畫



補助單位：行政院國家科學委員會

主辦單位：國立屏東科技大學 水土保持系



## 目錄

<b>PART 1 活動說明</b> .....	<b>1</b>
一、前言 .....	1
二、補助單位 .....	2
三、主辦單位 .....	2
四、活動對象與梯次 .....	2
五、活動聯繫方式 .....	3
六、活動時程表 .....	3
<b>PART 2 觀念篇</b> .....	<b>4</b>
一、全球暖化的原因（因） .....	4
二、全球暖化氣候變遷的影響（果） .....	9
三、綠能源（乾淨的能源） .....	15
<b>PART 3 實驗篇</b> .....	<b>21</b>
一、實驗名稱：太陽能動力應用 .....	22
二、實驗名稱：風力發電應用 .....	27
三、實驗名稱：水力發電應用 .....	32



認識

氣候變遷與乾淨能源

<b>PART 4 動動腦篇</b> .....	<b>39</b>
一、你知道嗎? .....	39
二、勾勾看 .....	40
三、寫寫看 .....	41
四、能源分類 .....	41
五、做做看 .....	42
六、討論與分享時間 .....	43
七、你不能不知道 .....	44
<b>參考文獻</b> .....	<b>45</b>
<b>附錄</b> .....	<b>46</b>
認識氣候變遷與乾淨能源科學營問卷 .....	46



# Part 1 活動說明

## 一、前言

由於工業化的發展，溫室氣體的排放日益嚴重，全球暖化造成氣候變遷及異常氣候的研究早已引起世界各國重視，世界各國亦召開多次高峰會議探討節能減碳之策略與協議，如京都議定書即是其中之一。由於其嚴重性及重要性世界各國已投入大量研究人力與經費從事氣候變遷之現象探討與對生態環境衝擊及因應等相關研究多年，如國際政府間氣候變遷觀察小組 (IPCC) 已發佈多次全球暖化及氣候變遷對各面相影響與衝擊的相關研究報告，更在 2007 年發佈第四次報告。顯示此問題以倍受關注，而 2007 年美國前副總統高爾及 IPCC 共同獲得諾貝爾和平獎，更足見全球暖化及氣候變遷研究受重視程度及其重要性。

氣候變遷的衝擊層面非常廣將包含對自然資源、環境與生態系的衝擊如對森林、農業、漁業、水資源、公共衛生與健康等。因其嚴重性及因應不易都讓我們必須審慎面對並加強教育宣導。唯節能減碳並非僅僅是科學



家的工作，亦非單靠研究單位或政府部門即可扭轉乾坤。必須要社會大眾有高度的認知並能身體力行配合。故讓大眾對此議題有足夠認識就相當重要。本手冊以「認識氣候變遷及乾淨能源」為主軸，撰寫相關教材並設計科學實驗活動讓讀者能由簡單有趣的實驗，對全球暖化及節能減碳概念有更深的體驗與認同，並期望能身體力行。

## 二、補助單位

行政院國家科學委員會

## 三、主辦單位

國立屏東科技大學 水土保持系

## 四、活動對象與梯次

活動對象為國小4年級學生；各梯次名額限制35名(額滿為止)。各梯次日期，說明如下所示。

第一梯次：98年07月07日(二)瑞光國小

第二梯次：98年07月12日(日)佳義國小



## 五、活動聯繫方式

活動聯繫人：江介倫

聯絡電話：08-7703202 ext. 7386

傳真電話：08-7740140

電子郵件：jlchiang@mail.npust.edu.tw

聯絡地址：屏東縣內埔鄉學府路 1 號國立屏東科技  
大學 水土保持系

## 六、活動時程表

時間	活動主題	執行方式
09:00~09:10	開幕式	
09:10~09:50	第一單元：全球暖化的原因(因)	課堂講授 討論
10:00~11:00	實驗與遊戲：太陽能動力的應用	競賽方式
11:10~11:50	第二單元：全球暖化氣候變遷的影響(果)	課堂講授 討論
午休		
13:00~14:00	實驗與遊戲：風力發電	實驗與遊戲
14:00~14:40	第三單元：乾淨的能源	課堂講授 討論
14:40~15:40	實驗與遊戲：水力發電	實驗與遊戲
15:40~16:00	總結與閉幕：太陽能及其他綠能源之在現實生活上之應用	有獎徵答

註：本科學營活動全程免費，配合國小學童上課習慣，將講授形式之課程編成淺顯易懂之教材並濃縮至 40 分鐘內，實驗課適度延長時間。


## Part 2 觀念篇


小朋友你知道不知道為什麼台灣的天氣越來越炎熱呀？因為全球暖化的關係讓地球爺爺生病了，你們聽過全球暖化嗎？讓小博士我帶領各位小朋友一同來瞭解吧！

### 一、全球暖化的原因（因）

1-1 地球，怎麼了？



：是不是因為全球溫暖化的關係呢？地球爺爺才一直的流汗呀！

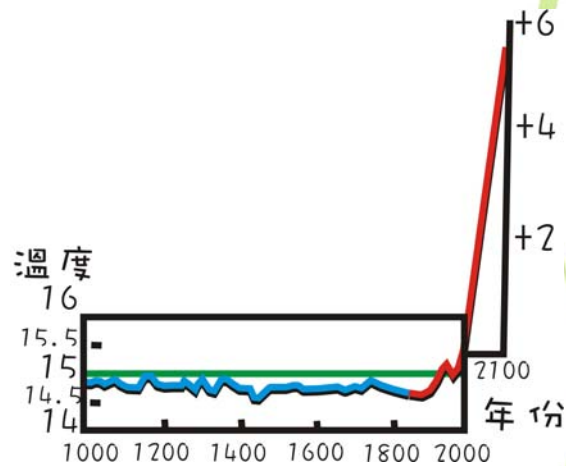
：是的，「全球溫暖化」這個名詞大家聽過嗎？地球上各地區會因為所在位置不同，而造成氣溫不同。但整個地球所有地區的年平均溫度是  $15^{\circ}\text{C}$ 。



# 認識 氣候變遷 與 乾淨 能源

：那麼，現在溫度是不是越來越高了？

：至少過去一千年來，平均氣溫一直是  $15^{\circ}\text{C}$ 。但是大家看看這張圖，可以知道最近地球的氣溫在急速上升。

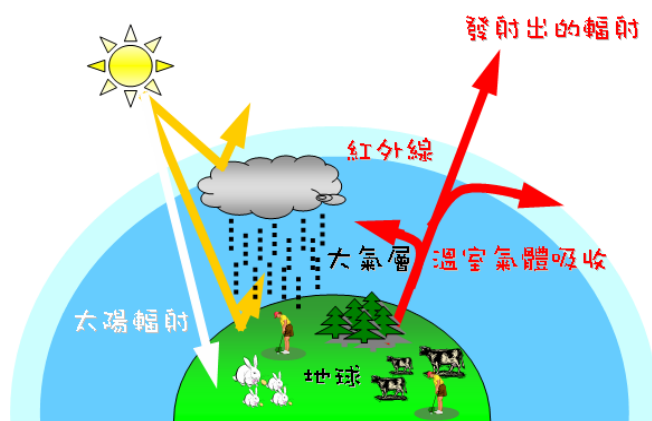


：真的耶！圖最右邊的氣溫急劇上升耶。

：是的。大約從 140 年前開始，世界的平均氣溫急速上升。這張圖最右側的部分是未來 100 年地球平均氣溫的預測。我們預測它將以空前的速度繼續上升會由目前平均  $15.5^{\circ}\text{C}$  上升到  $21.5^{\circ}\text{C}$ 。知不知道是為什麼呢？


：電視裡說，原因是二氧化碳量變多了。


：就是這樣！看這張圖，地球接受到來自太陽的熱，會再釋放回太空，而空氣中的二氧化碳會讓向外釋出的紅外線反射回到地球表面，使得地球像暖房一樣。二氧化碳等造成溫室效應的氣體量增多時，太陽的熱會累積在地球表面，造成氣溫逐漸上升。







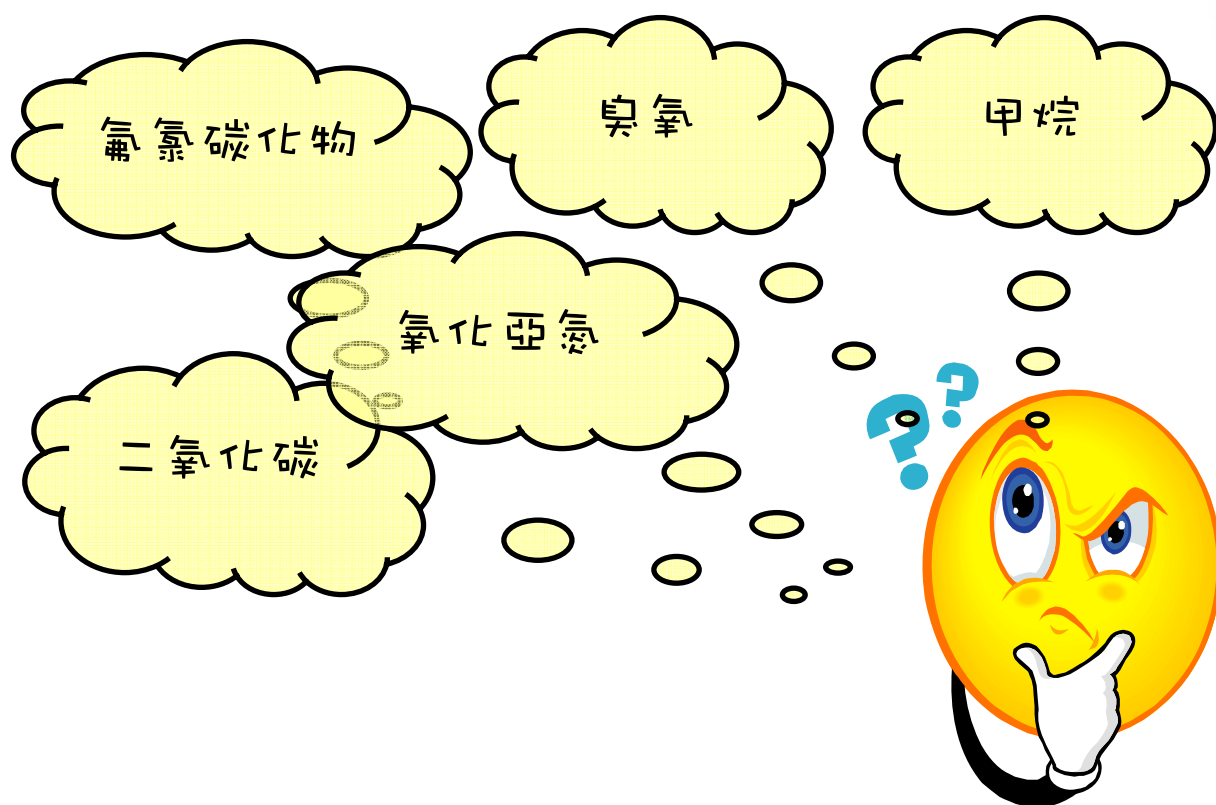
# 認識 氣候變遷 與 乾淨能源

：那麼，我們把二氧化碳拿走就好了！

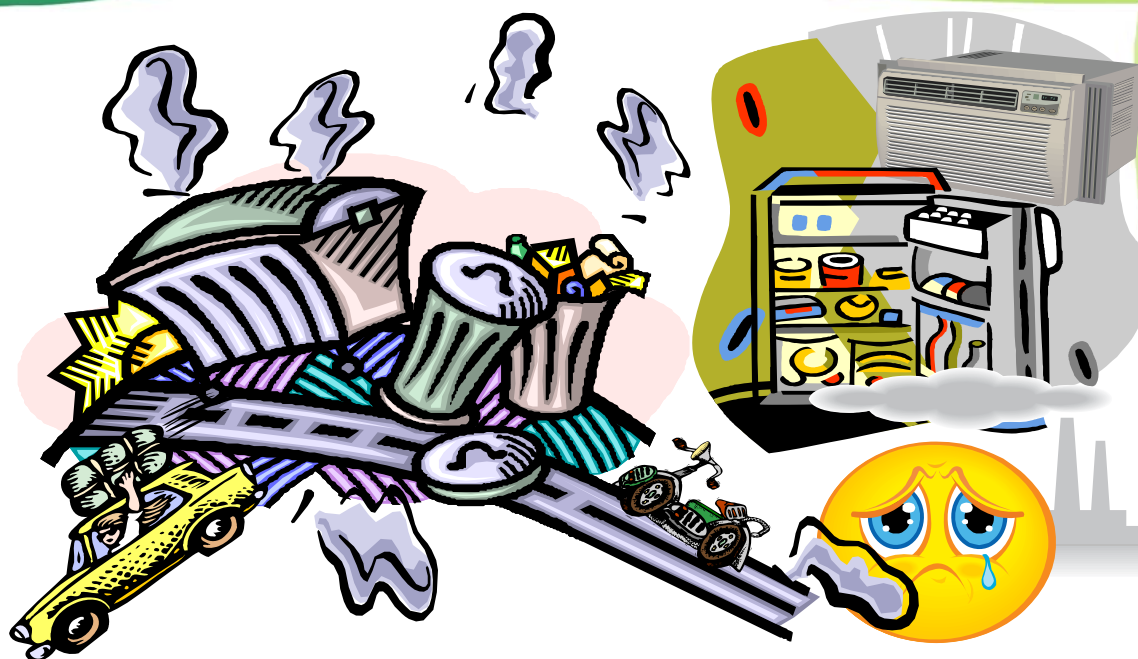
：不行，二氧化碳是長久以來一直存在的，如果二氧化碳不見了，地球會變得很冷很冷，平均溫度就會降到零下  $18^{\circ}\text{C}$ 。二氧化碳的存在不是問題，問題是它的量一直在增加。

：小博士，那二氧化碳是從哪裡來的呀！

：問的很好，會造成全球暖化主要是我們的溫室氣體一直持續的在增加，不只是二氧化碳，還有氟氯碳化物、甲烷、氧化亞氮、臭氧等，現在就讓我們一起來瞭解這些溫室氣體是從哪裡來的。



## 1-2 可怕的污染源



👦：哇！好多煙，好髒的空氣唷！

👨🎓：這就是我們人類大量使用煤、石油、天然氣等化石燃料，所排放出來的二氧化碳。

👦：原來這些我們日常使用的生活用品，也會造成溫室氣體呀！

👨🎓：我們使用冷氣機、電冰箱的冷媒、電子零件清潔劑、噴霧劑、滅火器等，都含有氟氯碳化物的成份，這氟氯碳化物是破壞臭氧層的最主要元兇。

👦：甲烷是什麼呀？

👨🎓：甲烷產生是自發酵與腐化的變更過程，主要來自牲畜、水田及掩埋場的排放。

👦：太可怕了，會造成溫室效應的溫室氣體好多唷！

# 認識 氣候變遷 與 乾淨 能源

👨🎓：臭氧是來自地面污染，如汽、機車、發電廠、煉油廠所排放的氮氧化合物，經光化學作用而產生臭氧。

👧：小博士，我終於瞭解天氣為什麼會越來越熱了，那跟臭氧層也有關係嗎？

👨🎓：臭氧層對於生物來說，就像是保護生物避免直射到太陽輻射的保護傘，而臭氧層對於地球而言，就像是一座全自動調節的溫室，可以幫助地球維持一定的溫度。

👧：小博士，我聽說南極的臭氧層破掉了，那會造成什麼影響嗎？

👨🎓：影響可大呢，如果我們失去臭氧層的保護，會使地球上的生物圈直接暴露在紫外線下，會造成很嚴重的危害，像我們人類罹患皮膚癌機率增加，氣候影響和溫室效應會造成海平面上升，對我們環境會造成很大的影響。

👧：原來全球暖化對我們地球有很大的影響力，小博士，可以再多說一點讓我更加瞭解嗎？

👨🎓：這有什麼問題呢！讓我們一起來瞭解全球暖化對氣候變遷的影響，走！

## 二、全球暖化氣候變遷的影響（果）

### 2-1 生病的地球



👦：小博士，地球爺爺怎麼了，它看起來不舒服喔！

👨🎓：因為地球爺爺快昏倒了，氣溫一直上升對地球爺爺身體造成很多負擔。

👧：天氣熱一點不好嗎？這樣天氣比較暖和。

👨🎓：小妹妹才不好呢！氣溫會一直持續上升之外，還會產生許多不好的現象。

👦：喔~全球暖化氣候變遷對地球會產生什麼不好的現象呢？

# 認識 氣候變遷 與 乾淨 能源

👨🎓：可多的呢！對我們農業、漁業、森林、水資源、人類健康都會造成很大的衝擊，像是氣候異常變化、海平面上升、陸地面積減少、疾病跨區擴散、海洋生物變少等許多的問題，使我們地球生態平衡產生了問題。

👧：哇！這麼嚴重唷！小博士，你可以舉一些例子給我聽嗎？

👨🎓：這有什麼問題呢！包在我小博士身上。



2-2 誰? 危害了地球



👧：天啊！這些國家怎麼變的那麼可怕，到底發生了什麼是？小博士～～小博士～～！

👨：唉唷…別叫了！小博士我來了。小妹妹，發生什麼事了嗎？



👧：你看，這些國家和人們，他們怎麼變的那麼可怕。

來源：(10)

# 認識 氣候變遷 與 乾淨 能源



來源：(11)

🎓：這就是全球暖化所帶來的效應。

👧：哇！這國家的沿岸陸地都被海水淹沒了，為什麼會發生這樣的現象呢？

🎓：因為氣溫上升，使極地冰山融化，海平面上升，淹沒較低窪的沿海陸地，衝擊低地國及多數國家沿海精華區，假如目前的趨勢繼續下去，到 2100 年，海平面便會上升 15 ~ 95 公分，造成低窪地區和島嶼普遍淹沒。

👧：那到時候我不就沒有地方住了，聽說 2004 年 12 月的南亞大海嘯，奪走了 22 萬 5000 條人命，太可怕了。

🎓：影響的不只這些，還有異常氣候現象，有時候下大雨，有時候卻很久很久不下雨，變成旱災，像台南地區還曾出現龍捲風。

👧：我記得龍捲風都是在國外才會出現的呀！臺灣怎麼也有了。



來源：(12)

# 認識 氣候變遷 與 乾淨 能源

🎓：還有阿！因為氣溫持續上升，使本來就較乾旱的土地變成沙漠，而人類過度的耕作、畜牧、砍伐樹林，使土地沙漠化速度變快，可能我們吃的蔬菜也長不出來，海與河川，湖裡都釣不到魚，人類因而糧食短缺，造成更多人的飢餓，目前世界上約8億五千萬人處於飢餓狀態，真令人擔心。

👧：那會有什麼傳染疾病產生嗎？

🎓：由於地表平均溫度升高，導致熱帶傳染病向高緯度地區擴散，以台灣來說，



來源：(13)

台灣夏天登革熱的疫情來說，因為氣溫升高，近年來疫情逐漸有往北部發展的趨勢。

👧：難怪我最近一直聽到新聞報導說，好多人被蚊子咬到，得了登革熱，要小心注意點才好。





：全球暖化也會造成生物鏈失去平衡，以北極地區來說，冰山崩塌、冰層融化，使住在冰層上的北極熊，失去了居住的環境，活動的空間變少，為了生存下去



來源：(14)

，只好自相殘殺，或是找不到食物吃，只能活活餓死，北極生態圈將會大大的改變，因為物種逐漸滅亡，這更會影響到整個生態系統的運作。

：那我以後不就看不到可愛的北極熊了。

：不只北極熊呢！導致全球暖化的主要因素之一的二氧化碳已經將海平面的酸性增加了三成，因為暖化的關係，珊瑚礁白化情況非常明顯。當珊瑚礁都消失時，物種失去保護的棲息地，更將使得海中生物加速滅亡。

：哇！全球暖化對我們居住環境所帶來的影響真的好大，看到那麼多實例，我的心都怕怕的。小博士，有什麼辦法可以讓地球的氣溫不要一直持續上升嗎？

：當然是有辦法的囉！現在各個國家都在努力節能減碳並研發全新的乾淨能源技術，取代傳統的煤、石油等燃料，運用在我們生活或工業上，減少廢氣的產生，都將能改善全球暖化的現象。讓小博士帶領各位一同來瞭這些乾淨的能源吧！走～！

# 認識 氣候變遷 與 乾淨能源

## 三、綠能源（乾淨的能源）

### 3-1 發現新能源





👦：小博士，小博士，地球爺爺生病了，怎麼才能使地球爺爺可以好好休息呢？


👨🎓：哈哈，因為現在很多國家都在研發綠能源技術，有了這些綠能源，將都能改善我們地球暖化，讓地球爺爺的身體變的很健康呀！

👦：我不懂耶，什麼是綠能源技術呀？

# 認識 氣候變遷 與 乾淨 能源

：綠能源也就是再生能源，是指隨著大自然的運轉而永不枯竭的能源，例如太陽能、水能、風能、地熱能等。現在很多國家都使用這些能源來發電，像太陽能發電、水力發電、風力發電，運用在我們日常生活中或工業用途上，在未來對地球將會有很大的幫助。

：能源發電？太陽就是太陽，水就是水阿！又沒有插電，怎麼會有電跑出來呢？

：呵呵，讓小博士來告訴你這些能源是怎麼發電，再舉一些生活中的例子給你聽。

### 3-2 運用新能源



🎓：首先是太陽能發電，太陽所產生的光和熱，是帶給地球多采多姿生態的原動力。因為有太陽源源不斷的向地球傳遞能源，現今我們直接轉換太陽能的方式有兩種：(1) 收集熱能 (2) 轉換光能。

👧：我最常看到的是太陽能熱水器，像我們家也是使用太陽能熱水器的唷！

🎓：以收集熱能來說，小規模的民生利用方面，就是我們現在經常看



# 認識 氣候變遷 與 乾淨 能源

到的太陽能熱水器。較大規模方面，則有集熱式太陽能發電廠，此種太陽能電廠的運作原理是將太陽光以反射鏡加以集中，藉著集中太陽能所產生的高熱來使水汽化產生蒸汽，進而推動渦輪發電機產生電力。

👦：小博士，我知道有一樣生活用品是利用轉換光能的唷！

👩：喔～真的嗎？說來聽聽。

👦：就是太陽能計算機，哈哈，我家也有一台喔。

👩：小妹妹，很聰明唷！以收集光能來說，大多是利用太陽能電池板來將光能直接轉換為電能。較小型的如電子計算機上的太陽能電池板，較大型的像在房子貼上許多太陽能板，藉以達到電力自主的目的。

👦：小博士，那風力發電呢？它是利用什麼原理呀？

👩：風力發電是一種便宜的再生能源，地球上的空氣受到太陽的熱與地球的自轉，造成冷熱空氣對流，而形成為風。風力發電機的原理就是將發電機裝上葉片，並且藉著風的流動再透過增速機將旋轉的速度提升，促使發電機運轉，並且讓線圈感應產生電流輸出。

# 認識 氣候變遷 與 乾淨能源

👦：哇！那我們台灣哪裡有風力發電廠是利用風力來發電呀？

👨🎓：像是台北縣石門，桃園縣大園與觀音，雲林縣麥寮，屏東縣恆春等多處地方，都有風力發電，台灣風力發電能量密度含量是全球排名第2的喔。


👦：小博士，那除了風力發電之外，台灣還有什麼發電方式嗎？


👨🎓：當然是有的阿，除了太陽能發電、風力發電之外，還有一個就是水力發電囉！

👦：哇，那水力發電是運用我們河川的水來發電的囉？

👨🎓：當然囉！我們台灣雨量充沛，河川坡地陡峻，水力資源豐富，而且水力發電曾是台灣光復初期發電系統的主力，當位於高處的水往低處流時，位能轉換成動能，此時裝設在水道低處的水輪機，因水流的動能推動葉片而轉動（機械能），如果將水輪機連接發電機，就能帶動發電機的轉動將機械能轉換為電能，這就是水力發電的原理唷！

# 認識 氣候變遷 與 乾淨 能源

：如果每個國家都大力推行這種綠能源發電方式，那我們就可以減少許多二氧化碳的排放囉！聽了那麼多關於地球暖化的原因和影響，我才深深瞭解我們的地球已經生病了，除了提倡這些綠能源之外，還有什麼方法，是在我們日常生活中可以做的呢？

：其實很多方法，都是要靠我們平常生活中去養成，例如像多搭乘大眾交通工具，減少廢氣排放，或是養成隨手關燈關電的好習慣，這些都是節省能源的好方法唷！



## Part 3 實驗篇

本活動藉由實驗操作，利用改良後的科學玩具實作並以競賽方式引入活動概念，使學員達到「做中學」以及「寓教於樂」之目的，並使節能減碳之概念能深植人心。

科學實驗設計涵蓋三部份的實驗課程：(1)太陽能、(2)風力發電、(3)水力發電。





## 一、實驗名稱：太陽能動力應用

### (一)、實驗目標：

- 1、了解太陽能也是一種能源。
- 2、了解如何將太陽光轉換成一種能量。

### (二)、適用年級：

國小四年級學生

### (三)、學習目的：

- 1、尋找太陽能帶給人們的利益。
- 2、利用太陽能製作動力車。
- 3、應用太陽能（生活、工業……）發電，並開發能源。
- 4、藉由太陽能動力車比賽，增進對太陽能車的認知與環保概念。

### (四)、確認器材：

請小朋友把確認後的器材打勾。

- |                                   |                                 |                                   |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 太陽能板 1 片 | <input type="checkbox"/> 吸管 2 根 | <input type="checkbox"/> 保特瓶蓋 4 個 |
| <input type="checkbox"/> 電線 2 條   | <input type="checkbox"/> 木棒 2 根 | <input type="checkbox"/> 保麗龍板 1 個 |
| <input type="checkbox"/> 小馬達 1 個  | <input type="checkbox"/> 白膠 1 罐 | <input type="checkbox"/> 齒輪 1 個   |

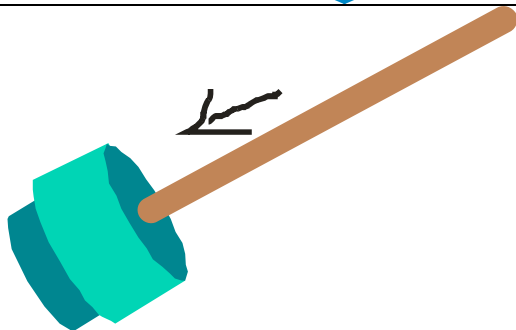


(五)、操作步驟

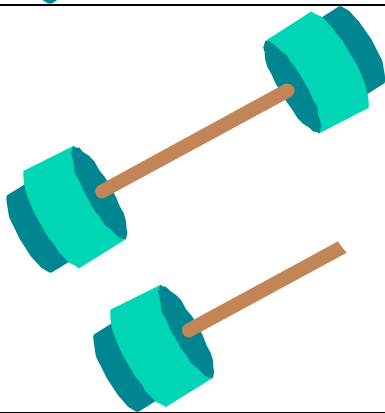
第一步：利用木棒以及保特瓶蓋，製作動力車的輪子。



資源回收做環保，找四個寶特瓶的瓶蓋。

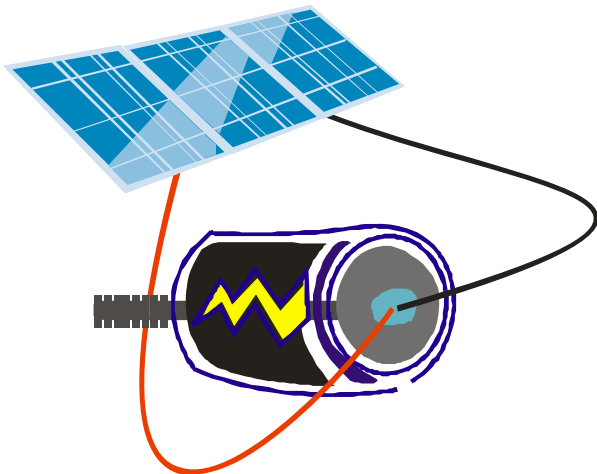


將木棒插入保特瓶蓋，製作動力車輪子。

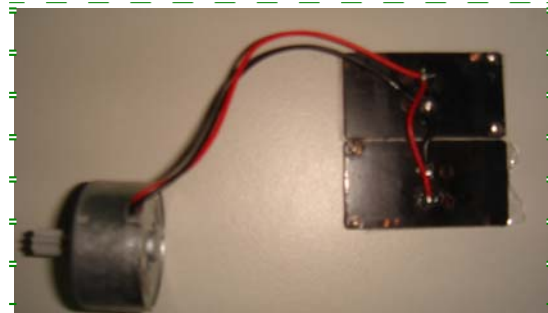


先做三個輪子，最後一個輪子，等等再裝喔！

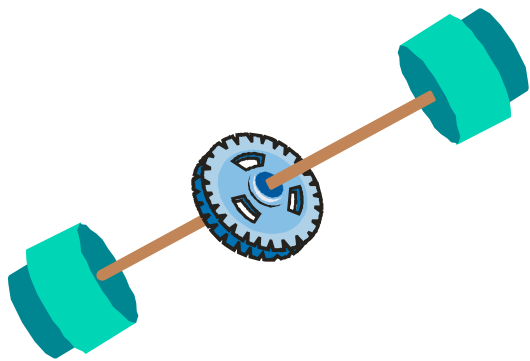
第二步：利用太陽能板製作動力系統



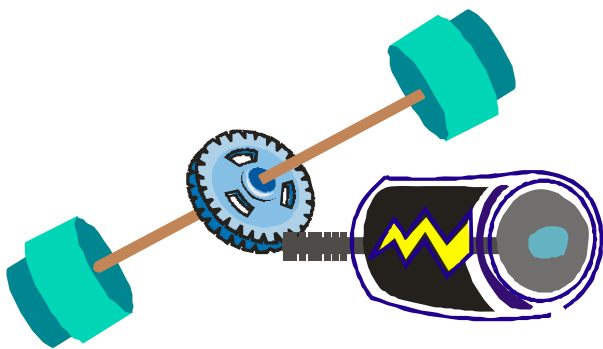
拿出馬達的電線，連接到太陽能板完成動力系統



第三步：將動力系統小齒輪與連接在木棒上的齒輪結合，對齊尾端即可



將齒輪穿過木棒。



需將馬達的小齒輪密合才會轉動。

第四步：組裝動力車後，彩繪及裝飾作品。



將剛剛所製作的材料組裝起來，動力車就完成了！我們可以利用色紙裝飾作品裝上前防撞桿、後擾流板、旗幟…等。

第五步：帶著你的動力車，前往太陽底下，狂奔你的動力車吧！

(六)、小遊戲—太陽能動力車競速

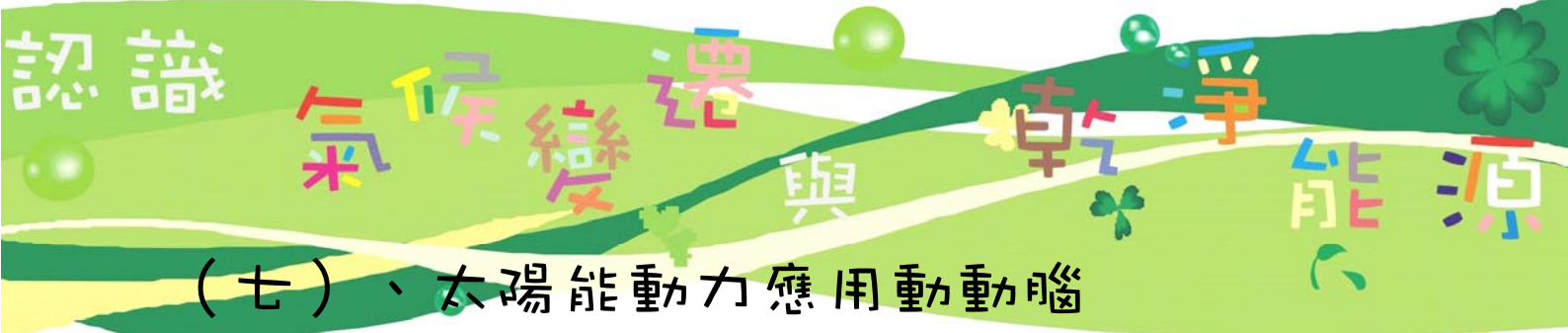
實驗紀錄：



打分數！

表現：👍很棒，😊優良，☺不錯，😞加油啦

項目	自己	同學	老師	小計
表現				
參與				
動力車速度				
合計				



## (七)、太陽能動力應用動動腦

1、太陽能動力車的製作運用到的科學原理請勾起來。

光線的入射角      光的折射      紅外線輻射熱

深色物體較容易吸熱      充足的太陽能量

2、推展太陽能動力車的優點有哪些？

3、有哪些方法可增加太陽能動力車的速度，讓動力車跑的更快？

4、齒輪大小比例和馬達的位置會影響太陽能動力車的速度和距離嗎？

5、適當的太陽能板與光的角度，能讓太陽能板吸收到最多的光能嗎？

## 二、實驗名稱：風力發電應用

### (一)、實驗目標：

- 1、了解風也是一種能源。
- 2、了解如何將風轉換成一種能量。

### (二)、適用年級：

國小四年級學生

### (三)、學習目的：

- 1、尋找風的力量帶給人們的利益。
- 2、利用風的力量製作五燈獎動力系統。
- 3、藉由五燈獎比賽，增進對風力發電的認知與環保概念。

### (四)、確認器材：

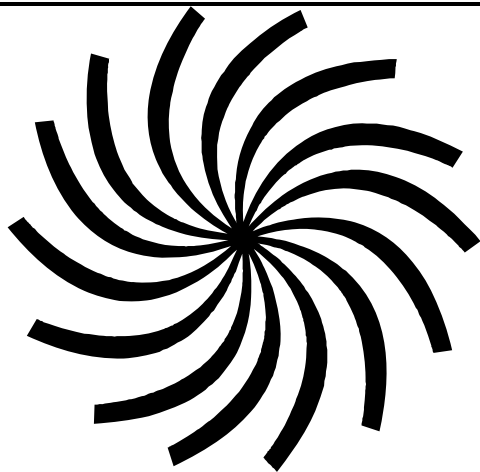
請小朋友把確認後的器材打勾。

- |                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 螺旋槳     | <input type="checkbox"/> 木棒 |
| <input type="checkbox"/> 電線      | <input type="checkbox"/> 燈泡 |
| <input type="checkbox"/> 小馬達 1 個 |                             |



(五)、操作步驟

第一步：拿起螺旋槳，確定是否可以動。



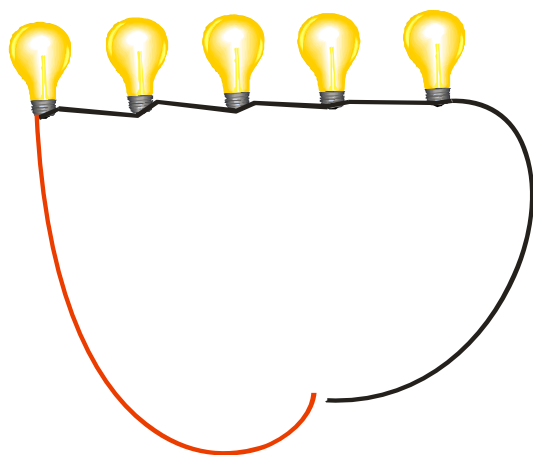
測試螺旋槳，是否可以順利運轉。

第二步：動動嘴、吹吹氣。



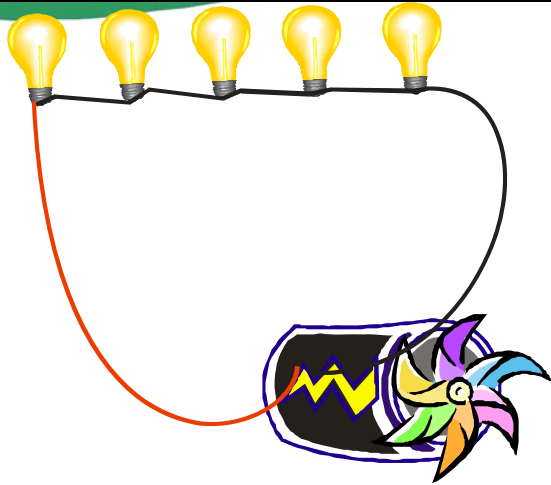
感受一下自己吹出來的氣，也是一種能源喔！

第三步：使用電線將燈泡連接起來。



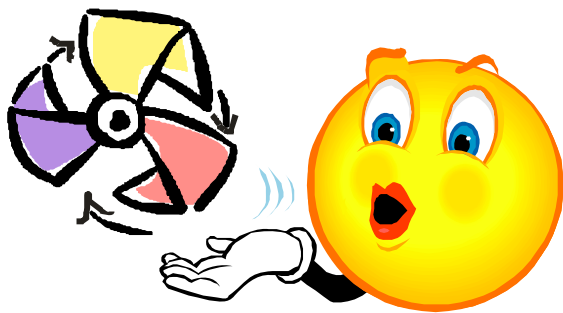
製作五燈獎，利用電線，將燈炮用串聯的方式連接起來。

第四步：將電線頭尾接上動力發電系統。



應用風力轉動發電系統。

第五步：試著吹氣將螺旋槳轉動。



創造能量。

第六步：完成。



測試看看是不是吹的越大力，燈泡越亮呢？



(六)、小遊戲——五燈獎

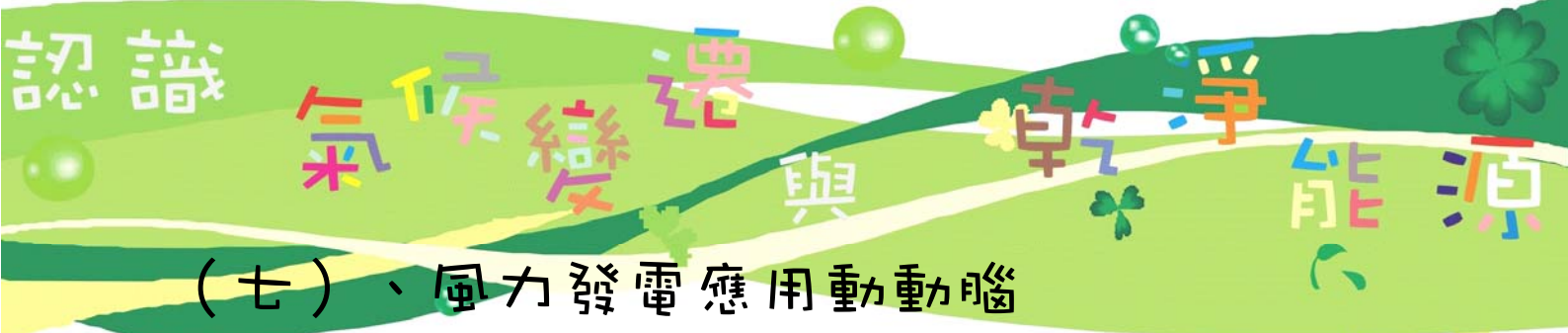
實驗紀錄：(比一比誰的燈泡亮，或數量多)



打分數！

表現：👍很棒，😊優良，☺不錯，😞加油啦

項目	自己	同學	老師	小計
表現				
參與				
亮燈數量				
合計				



## (七)、風力發電應用動動腦

- 1、推展風力發電的優點有哪些？
- 2、有哪些方法，可以增加「五燈獎」的燈泡亮度？
- 3、試著說說看，為什麼要利用風力發電？
- 4、你知道我們生長的台灣，目前有哪些地方設有風力發電機具呢？
- 5、你知道台灣最適合風力發電的地區在哪裡嗎？

### 三、實驗名稱：水力發電應用

#### (一)、實驗目標：

- 1、了解水也是一種能源。
- 2、了解如何將水轉換成一種能量。

#### (二)、適用年級：

國小學生

#### (三)、學習目的：

- 1、尋找水的力量帶給人們的利益。
- 2、利用水的力量製作水車轉轉轉動力系統。
- 3、藉由水力轉轉轉比賽，來增進對水力發電的認知與環保概念。

#### (四)、確認器材：

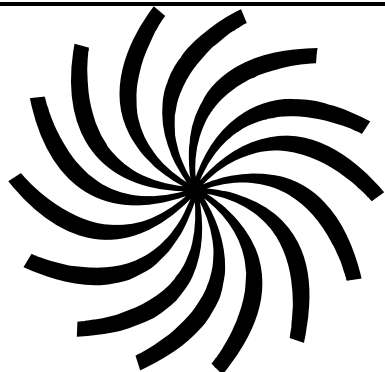
請小朋友把確認後的器材打勾。

- |                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 螺旋槳     | <input type="checkbox"/> 木棒 |
| <input type="checkbox"/> 電線      | <input type="checkbox"/> 水  |
| <input type="checkbox"/> 小馬達 1 個 | <input type="checkbox"/> 燈泡 |



(五)、操作步驟

第一步：拿起螺旋槳，確定是否可以動。



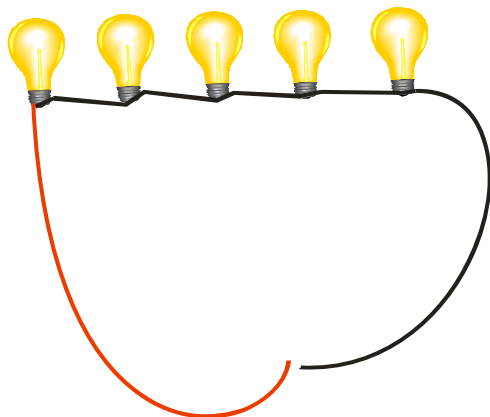
測試螺旋槳，是否可以順利  
運轉。

第二步：裝一杯水，測試看看是不是也可以使螺旋槳轉動。



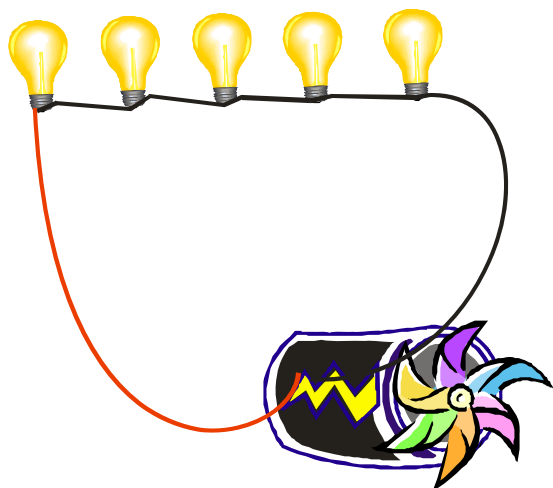
隨手可得的  
水，將它從高處  
往下倒，也是一種能源喔！

第三步：使用電線將燈泡連接起來。



利用電線，將燈炮用串聯的  
方式連接起來。

第四步：將電線頭尾接上動力系統。



應用水力發電系統發電。

第五步：完成，試著用強而有勁的水將螺旋槳轉動。



創造能量



第六步：帶著你的水車轉轉轉，前往實驗場所，旋轉你的水車轉轉轉吧！

(六)、小遊戲——水車轉轉轉

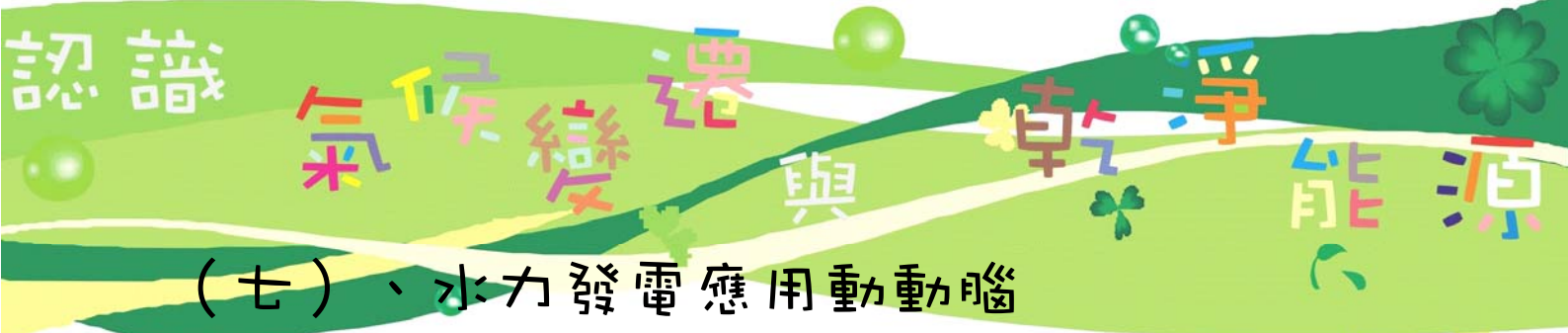
實驗紀錄：



打分數！

表現：👍很棒，😊優良，☺不錯，😞加油啦

項目	自己	同學	老師	小計
表現				
參與				
亮燈數量				
合計				



## (七)、水力發電應用動動腦

1、從引水到發電的過程相當複雜，請將下列設備填入下面正確的流程中：

1	2	3	4	5	6	7
進水口	水輪機	發電機	電塔	輸電線路	輸水管路	變電所

水庫的水經由\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_進入發電廠。進入發電廠的水會轉動\_\_\_\_\_，轉軸會帶動上方的\_\_\_\_\_一起轉動，進而產生電力。但這些電力屬於高壓電，家庭和工廠都無法使用。因此這些電力必須再經由\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_進入\_\_\_\_\_，將高壓電變成 110 伏特和 220 伏特的電力，就可以提供家庭和工廠使用了。

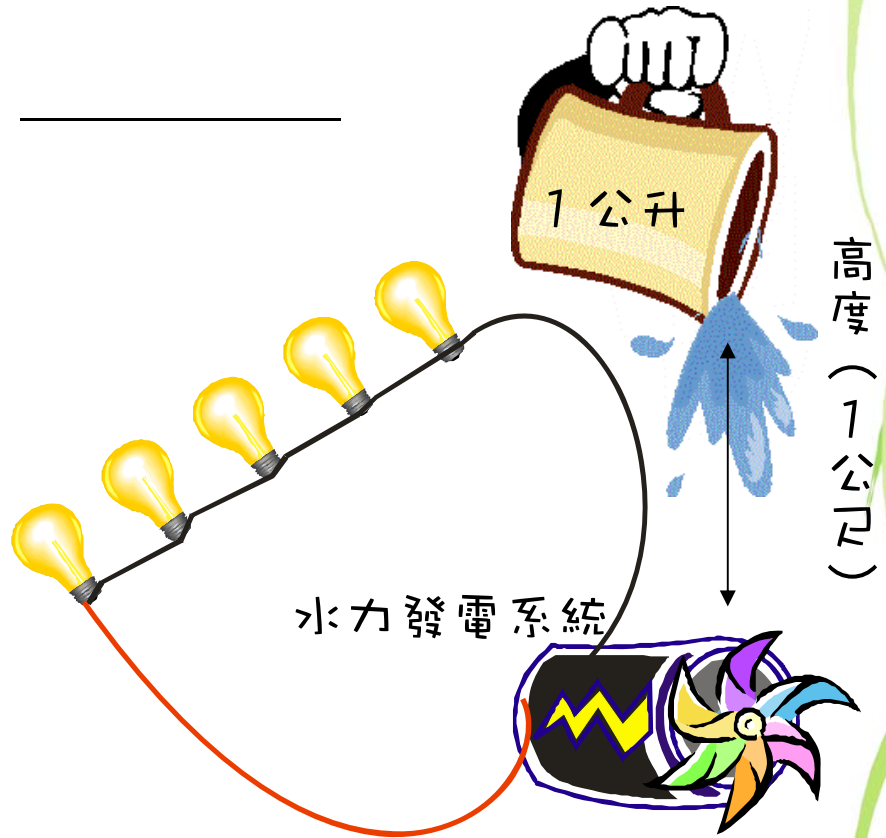
2、推展水力發電的優點有哪些？

3、有哪些方法可增加燈泡亮的數量？

(八)、水車轉轉轉學習單

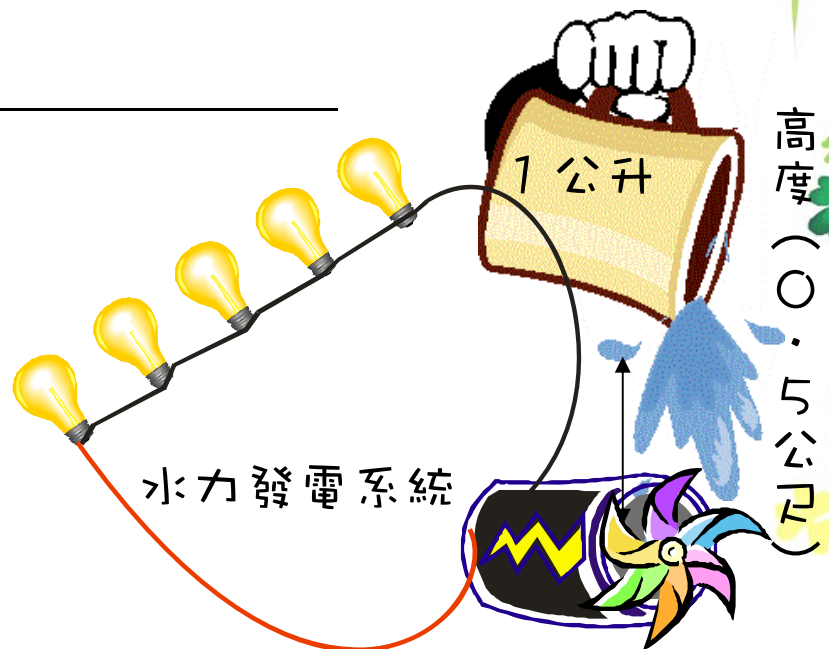
📖 遊戲一：

燈泡變化情形：\_\_\_\_\_



📖 遊戲二：

燈泡變化情形：\_\_\_\_\_



由遊戲一、二，我們發現：\_\_\_\_\_



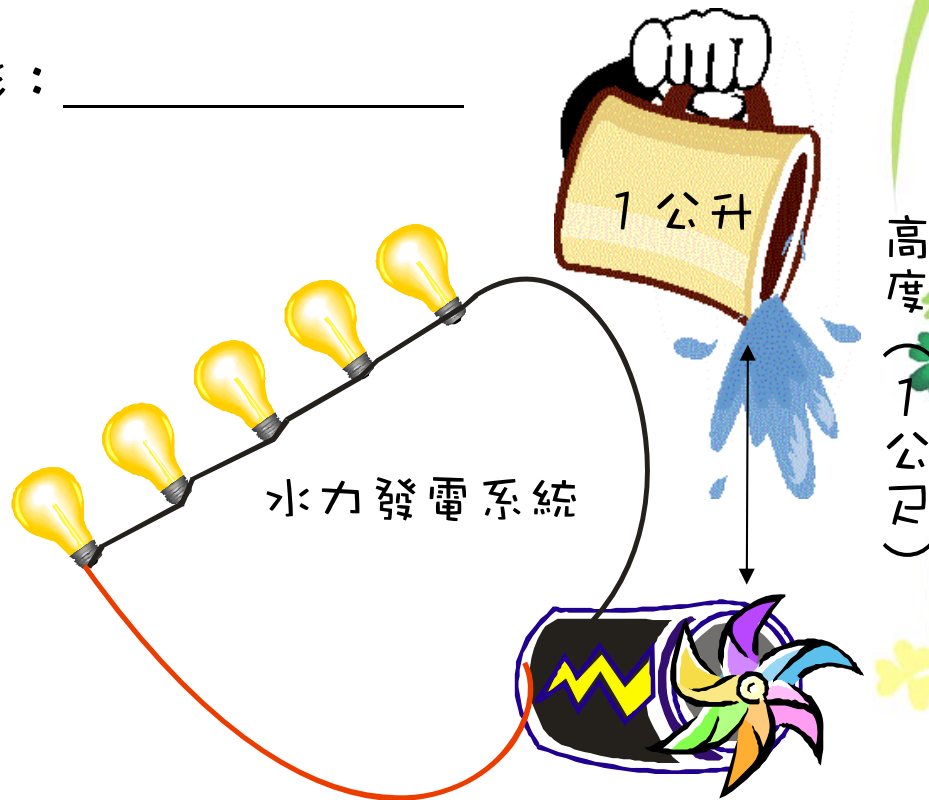
遊戲三：

燈泡變化情形：\_\_\_\_\_



遊戲四：

燈泡變化情形：\_\_\_\_\_



遊戲三、四，我們發現：\_\_\_\_\_



## Part 4 動動腦篇

### 一、你知道嗎？

- ( ) 1 風力發電是依靠什麼力量來推動風力發電機的葉片而發電？1.太陽 2.水 3.風 4.火
- ( ) 2 為什麼要利用風力發電？1.土地利用方便 2.世界潮流 3.增加自然景觀 4.無汙染
- ( ) 3 能讓我們永續使用的再生能源是哪一種？  
1.風 2.石油 3.煤 4.瓦斯
- ( ) 4 傳統的火力發電會破壞環境，並造成全球暖化，是因為排放何種氣體的關係？  
1.氮 2.二氧化碳 3.氧 4.氫
- ( ) 5 目前市場以水平軸多少葉片式的翼型風力發電機為主流？ 1.二片 2.三片 3.四片 4.五片
- ( ) 6 台灣最適合風力發電的地區在哪裡？  
1.山區 2.都市 3.丘陵 4.西部海岸
- ( ) 7 台灣目前有哪兩處設有風力發電機具？ 1.麥寮(雲林)、中屯(澎湖) 2.瑞穗(花蓮)、成功(台東) 3.水上(嘉義)、旗津(高雄) 4.冬山(宜蘭)、石門(台北)
- ( ) 8 核能發電廠使用什麼原料發電？ 1.石油 2.煤炭 3.瓦斯 4.鈾



## 二、勾勾看

- 1 哪一種方法既可運動又可節省用電？  
( ) 搭電梯 ( ) 爬樓梯。
- 2 洗澡時，用何種方法比較節水  
( ) 盆浴 ( ) 淋浴。
- 3 燈炮、日光燈管髒了，會影響亮度嗎？  
( ) 會 ( ) 不會。
- 4 我出門最好搭乘何種交通工具？  
( ) 驕車 ( ) 公車。
- 5 出遠門時，電器插頭應如何處理？  
( ) 拔掉插頭 ( ) 插頭不必拔掉。
- 6 學校洗手台的“省水龍頭”是否可以節省用水？  
( ) 可以 ( ) 不可以。
- 7 冷氣機的濾網應如何處理？  
( ) 不必清洗 ( ) 要常清洗。
- 8 天氣太熱，打開冰箱的門吹冷氣會如何？  
( ) 好涼快 ( ) 浪費電。
- 9 冰箱最好放在何處？  
( ) 陰涼的地方 ( ) 瓦斯爐旁邊。



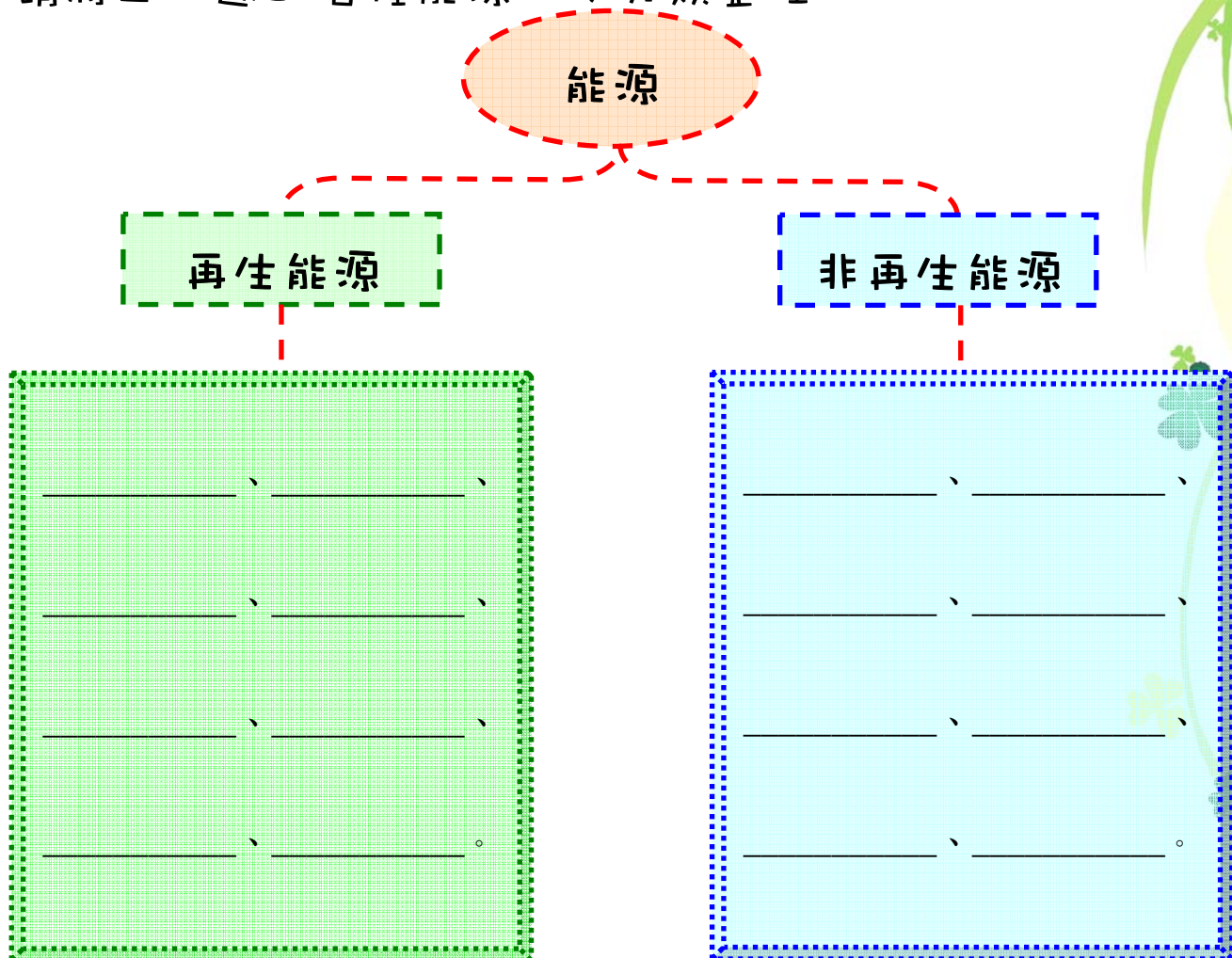
### 三、寫寫看

地球上的能源種類眾多，你知道哪些能源已經被人類開發使用了？

\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_

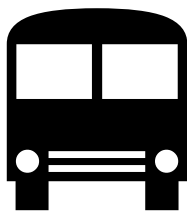
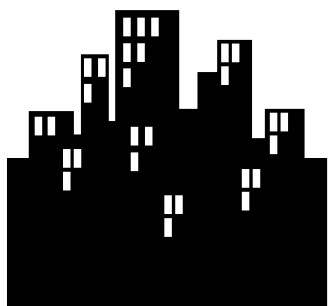
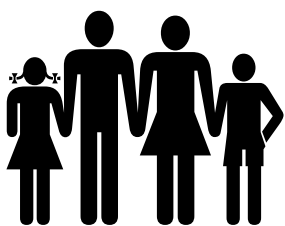
### 四、能源分類

有些能源可以重複再度利用；有些能源無法再生，你知道哪些能源是屬於再生能源？哪些是屬於非再生能源？請將上一題的各種能源加以分類整理。



### 五、做做看

小朋友，如果有一天，地球上現有已開發的能源消耗殆盡，你認為生活會產生什麼變化？食衣住行方面會出現怎樣恐怖的狀況？請把它寫出來。





## 六、討論與分享時間

- 1、除了今天在本活動中看到的太陽能動力車外，試想曾看過其他使用太陽能發電的應用？
- 2、完成了今天的活動，說說看哪些是屬於「初級能源」、「次級能源」？
- 3、說說看你的省電妙計？

間，室內溫度  
身體健康。

# 認識 氣候變遷 與 乾淨 能源

## 七、你不能不知道

### 💡 省水<sup>(8)</sup>

根據水利署的統計發現，抽水馬桶和洗澡用水一共佔每日用水量的 7 成，炊煮用水佔 2 成，從這裡著手必能節省最多的水源。

從改變生活習慣做起，例如：改盆浴為淋浴，時間不超過 5 分鐘，抹肥皂時關掉蓮蓬頭，至少可省下 60 公升的水。

### 💡 省電<sup>(8)</sup>

電器耗電量排行榜，從耗電最兇的部份說起。

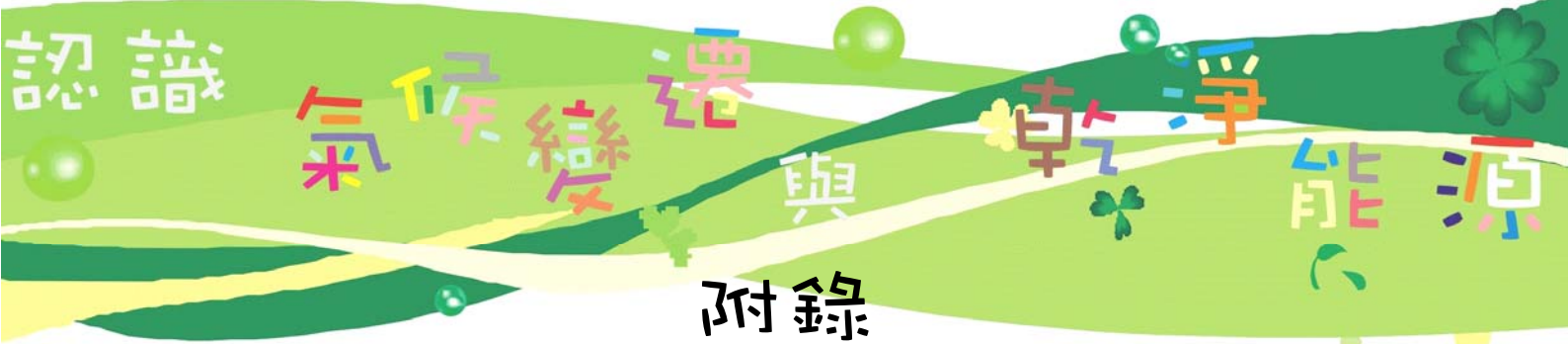
1. 冷氣機—將溫度設定在 28 度，每提高一度可省下 6% 的電。
2. 電扇—使用電扇以微風為宜，開強風比開弱風多用 50~60 % 的電力。
3. 洗衣機—洗衣前先浸泡 20 分鐘再洗，可洗得較為乾淨。
4. 烘乾機—烘乾前務必充分脫水。
5. 吸塵器—使用前先將地面較大雜物清除、使用適當吸嘴。
6. 熱水器—中南部適合選用太陽能熱水器。
7. 冰箱—開一次冰箱，壓縮機就得多運轉 10 分鐘才能恢復冷藏溫度，因此應減少開門次數，並縮短開門時間。
8. 電鍋—不用時將電源插頭拔起。
9. 開飲機—長時間不用時，將電源切斷。
10. 電視機—調整適當音量和亮度，避免額外耗電。



## 參考文獻

- (1) 綠地球 (民 81)。自然科學大百科。台北：綠地球出版社。
- (2) 邱賢農 (民 87)。能源與電力。中華兒童叢書。台灣省政府教育廳。
- (3) 舉手小動作、省電大贏家。(民 89)。台灣電力公司。
- (4) 節約能源常識。(民 89)。台灣師大。經濟部能源發展委員會。
- (5) 融入式能源教育教師手冊。(民 89)。台灣師大技職中心。經濟部能源發展委員會。
- (6) 立德國中 環球網頁  
<http://163.32.141.4/~lide98/1/a1.html>
- (7) 台灣環境保護聯盟  
<http://www.wretch.cc/blog/tepu/8507719>
- (8) 秀朗國小能源教育網  
[http://www.solar-i.com/solt-Yu/energy%20website/\\_html/site\\_map.htm](http://www.solar-i.com/solt-Yu/energy%20website/_html/site_map.htm)
- (9) 我國天然環境限制風力發電發展  
<http://old.npf.org.tw/PUBLICATION/SD/092/SD-R-092-009.htm>
- (10) 大紀元時報  
<http://admin.epochhk.com/archive/Issue151/151-1.html>
- (11) 氣候暖化 一個關係人類未來的話題  
<http://mag.epochtimes.com/023/3161.htm>
- (12) 龍捲風特輯  
<http://www.cwb.gov.tw/V6/education/planning/tornado.htm>
- (13) 南方新聞網國際新聞  
<http://www.southcn.com/news/international/gjztzx/200507210352.htm>
- (14) 搶救北極熊  
<http://www.minmax.biz/blog/polar-bear>





# 認識氣候變遷與乾淨能源科學營問卷

一提醒您！本資料單需回收、活動後請撕下給大哥哥、大姐姐喔！

小朋友老師想要了解你們，對於這次科學營的感覺，小朋友一定要仔細回答下面的問題喔！

一、你過去曾經參與過科學營的次數有?(不含此次)  
 未曾參與過  一次  二次  三次  三次以上

二、當您完成科學營你的滿意度

編號	題目	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1	整體評價是滿意的	5	4	3	2	1
2	下次如有類似的科學營活動，我很樂意參加。	5	4	3	2	1
3	此科學營中「物的解說」方面(包括手冊)感覺是滿意的。	5	4	3	2	1

三、當您完成科學營你得到的體驗是(請填你的同意程度)

1	科學營是有趣好玩的	5	4	3	2	1
2	科學營內容充實豐富的	5	4	3	2	1
3	科學營輕鬆感覺愉快的	5	4	3	2	1
4	我喜歡這次科學營體驗活動。	5	4	3	2	1
5	我喜歡實驗操作體驗的課程內容。	5	4	3	2	1
6	對於演講授課之內容使我獲益良多。	5	4	3	2	1
7	參與本次科學營活動後，引起我對於節能減碳深入瞭解。	5	4	3	2	1
8	參與本次科學營活動後，引起我對於綠色能源深入瞭解。	5	4	3	2	1

有什麼話要跟大哥哥大姐姐說：

---



姓名：

班級：

