

## 環境教育課程活動設計與教學-太陽能板教材

- 一、主題：太陽能之旅(德國)
- 二、設計者：聯邦核安全暨環境部自然保護
- 三、學習領域：自然科學，地理學，社會學，數學，藝術，計算機科學，綜合。
- 四、對象：中學生
- 五、活動人數：至多 40 人
- 六、能力指標：
  - 1.了解太陽能板的基本知識。
  - 2.太陽能轉換電能與二氧化碳排放之間的關係。
  - 3.太陽能發電系統架設的地理條件與基本常識。
  - 4.太陽能發電系統產出多少電力。
  - 5.太陽能發電系統之效率與經濟效益。
  - 6.引導學生思考，除了開發太陽能發電能源之外，平時能做什麼節約？
  - 7.請學生也能夠向其他人傳達溝通，太陽能目前的發展趨勢。
- 七、教學活動時間：80 分鐘
- 八、設計理念：
- 九、本課程藉由在學校發展太陽能系統，引導學生知道未來再生能源的趨勢，以及平時節約用電之習慣。以簡單的小題目與活動讓學生思考，太陽能在生活上的使用途徑有哪些。
- 十、教學目標：
  - 1.目前化石能源支庫存量日益減少，讓學生瞭解未來發展再生能源是的重要趨勢。
  - 2.日前化石能源使用後所帶來的全球暖化影響，讓學生瞭解太陽能系統的發展，可減少溫室氣體的排放。
  - 3.讓學生知道太陽能系統在德國發展日益蓬勃，有助於國家經濟發展。
  - 4.讓學生瞭解太陽能的架設與地理位置有密切的關係。
  - 5.學習計算學校用電量，鼓勵學生平時節約用電，從自己本身做起。

## 十一、 教學活動步驟

### (一) 課前準備

#### 1. 解說者(教師)：

- (1) 室內課程：電腦、單槍投影片-螢幕、太陽能發電系統的圖片或影片。
- (2) 室外活動：三用電錶、量角器、指南針、照度計、小蜜蜂擴音器、找不同的天氣場區進行教學。

#### 2. 參與者(學生)：

- (1) 蒐集不同天氣下太陽的照度，以及學校教內之照度，量測在不同天氣與太陽照射角度下之各個數值之變化。

### (二) 引起動機(00 分鐘)

請參與者試想或回想：每天看到的太陽升起與降落，與每個不同的季節與地區中，太陽的照射程度都一樣嗎？而其中會影響到太陽能發電效率的結果又是什麼？

太陽能取之不竭用之不盡，所以可以輕易的浪費能源嗎？

說明：

1. 照射強度會隨著時間、季節不斷的變化，在德國太陽能板朝西南面時，與地面呈  $30^\circ$  角，太陽光將會直射面板，而達成最高的效率，太陽能板也會隨著天氣而影響發電，例如：陰天和雨天。
2. 雖然太陽能取之不竭，用之不盡，但我們仍維持節約用電的習慣，因為全球能源的耗竭就是從沒有節制使用的習慣開始。

### (三) 發展活動：

## 活動一：太陽能之旅

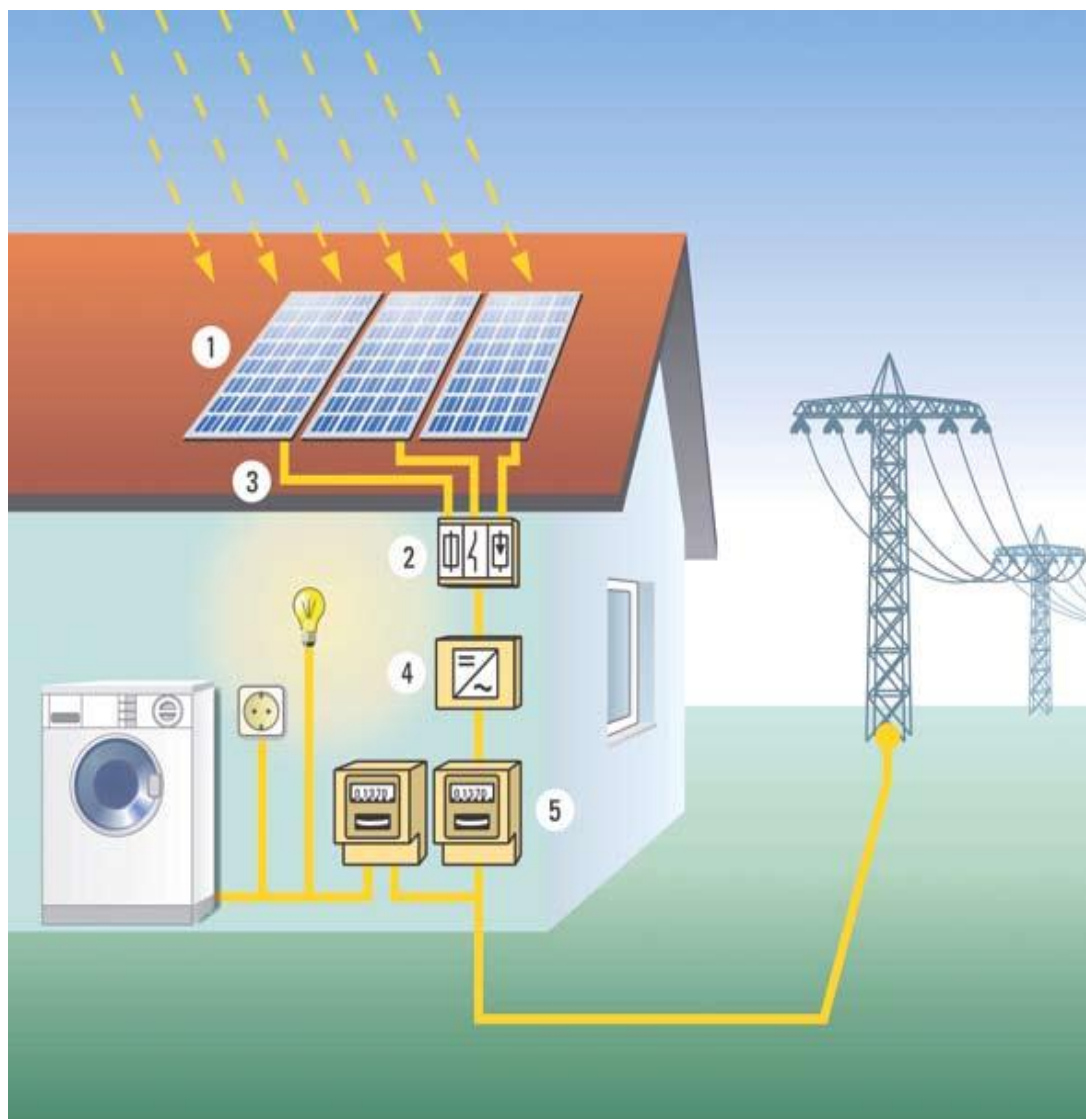
1. 觀察您的太陽能發電系統中的數據，並填寫符合的條件在圖片空格，之後回答問題。

在下圖填入太陽能發電系統中所需用品：(1)變頻器 (2)交流電 (3)電源 (4)個太陽 (5)燈 (6)太陽能模板 (7)自用消耗品 (8)直流電。



2. 太陽能電池組件包括：串聯連接的 並聯連接 串聯和並聯連接的
3. 太陽能系統會生成：直流電 交流電
4. 學校的太陽能系統有多少太陽能電池板相互連接？\_\_\_\_\_
5. 承上，該太陽能系統產生的電力為：公共電網 學校
6. 太陽能發電的問題：什麼是千瓦？ 什麼是千瓦小時？
7. 二氧化碳是從哪裡來的？\_\_\_\_\_
8. 以下何種情形及環境會產生 CO<sub>2</sub>：驅動車 牛糞燃燒  
騎自行車 在太陽系 呼氣 燃煤電廠 飛機  
植物增長 營火
9. 什麼是 CO<sub>2</sub>？和為什麼當環境和氣候中產生大量的 CO<sub>2</sub> 時，會對環境和氣候造成危險嗎？  
\_\_\_\_\_

## 活動二：太陽能系統的組成



說明太陽能板系統各部份的組件之名稱，並解釋該系統的工作原理。

- ① \_\_\_\_\_
- ② \_\_\_\_\_
- ③ \_\_\_\_\_
- ④ \_\_\_\_\_
- ⑤ \_\_\_\_\_

### 活動三：太陽能實驗—是什麼決定了多少電由太陽能發電系統提供的？

在開始實驗前請仔細閱讀說明書並，勾勒出實驗裝置就回來了。用萬用表測量電流。在你閱讀右側填寫。然後，你可以命名影響太陽能的貢獻因素，寫留在箱子的條款想想。

1. 一個輕型的太陽能板，在同樣的距離下，有三個不同照度的燈源（25 W，50 W 和 100 W）。不同瓦數之燈源會影響太陽能板所產生多少安培之電流？

\_\_\_\_\_W 燈源 1：\_\_\_\_\_A  
\_\_\_\_\_W 燈源 2：\_\_\_\_\_A  
\_\_\_\_\_W 燈源 3：\_\_\_\_\_A

2. 該太陽能板保持在該表面上，並以 0°、30°和 90°的角度照射在面板上。由太陽或人造光源照射。請問各角度將影響多少發電電流？

0° \_\_\_\_\_A  
30° \_\_\_\_\_A  
90° \_\_\_\_\_A

3. 位置固定後，以人工太陽(光源)模擬從日出到日落，並使用羅盤觀察，在什麼方向，太陽能電池，可以產生最大電量？

北：\_\_\_\_\_A 南：\_\_\_\_\_A  
東：\_\_\_\_\_A 西：\_\_\_\_\_A

4. 拿著玻璃面板隔在太陽能板上，在玻璃面板，你可以灑雪或冰在上方。請問遮蔽後之安培數為多少？

無遮蔽：\_\_\_\_\_A  
部分遮蔽：\_\_\_\_\_A

#### 活動四、實驗裝置與實施

裝上兩塊太陽能板，第一組：串聯，第二組：並聯，並裝上多個負載，如電機、LED 或蜂鳴器。其中的照明之距離、角度、照度都一樣。

1. 描述的串聯模板，所連接的電氣負載之影響。
- 

2. 三用電表量測各電流 (I) 和電壓 (U)。

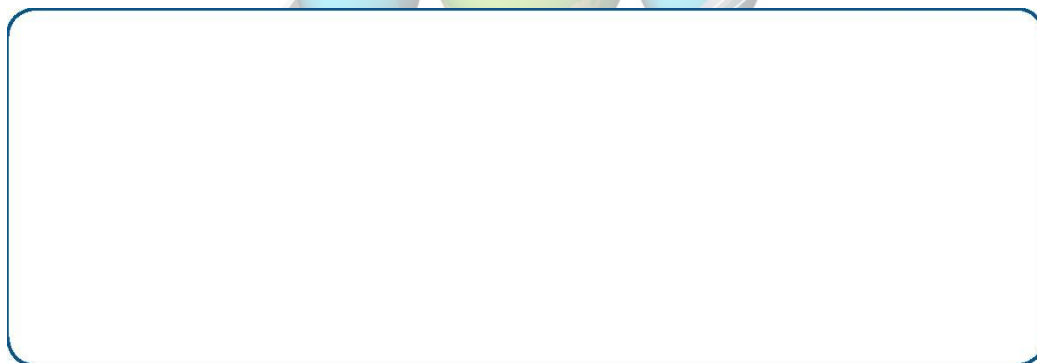
串聯電路：I= A \_\_\_\_\_ U = V \_\_\_\_\_

並聯電路：I= A \_\_\_\_\_ U = V \_\_\_\_\_

- (1) 該串聯電路的結果 \_\_\_\_\_
- (2) 該並聯電路的結果 \_\_\_\_\_

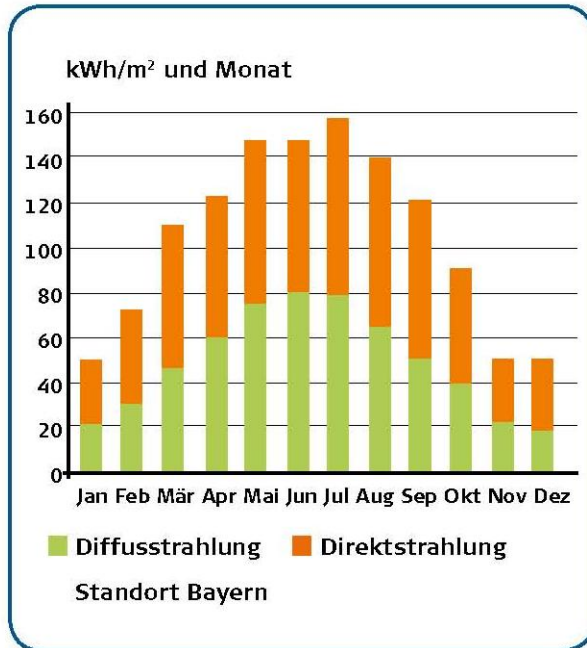
3. 太陽能電路

有多個太陽能模組，是可用的依賴於 0.5 伏的電源電壓，並在陽光 0.8A 的電流強度。在滿負荷的情形下，發動機需要 3 V 的工作電壓，0.9 A 的電流設計一個合適的太陽能電路，使發動機啟動和運行。想想你用什麼方式互連多少太陽能電池板需要彼此，並在下框畫出接線。

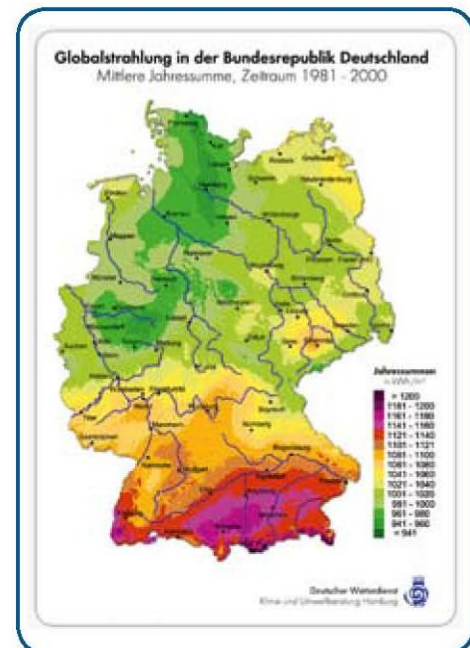


## 活動五、輻射強度的影響

一年四季中太陽能輻射的分布情形

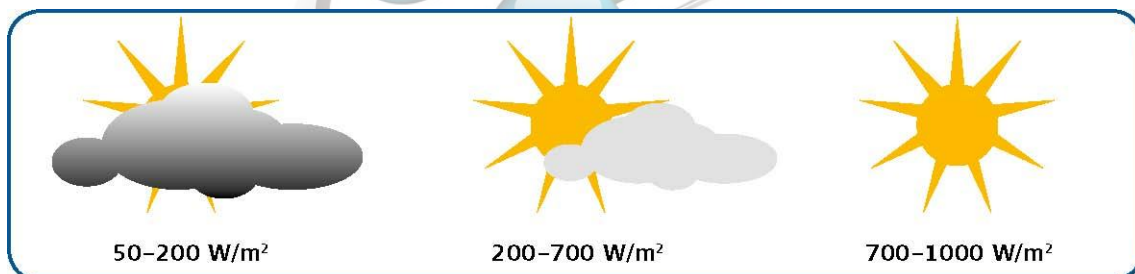


在德國太陽能輻射強度分布情形



1. 哪些年份和哪些地區會影響太陽能系統的產量？
2. 想想為什麼在夏天和南部時，陽光普照的機會會比較多？

## 雲量和太陽輻射量



以上三個圖什麼天氣會對太陽能產量造成什麼影響？

## 討論

在哪些國家和地區，太陽能利用的條件比德國更好？為什麼呢？

## 研究要求

在德國有可能大規模利用太陽能嗎？您覺得太陽能在未來幾十年的應用上還有哪些可以發展？