

國立臺南大學附設實驗國民小學校訂課程設計

五下探索課程—我是能源局長（風力）

1070531

一、教學設計理念

（一）總體學習目標

本課程藉由環境保護之能源議題—風力發電，引導學生能夠運用自製風力發電檢測機，進行校園風力地圖建置的探索活動，並透過紀錄、分析等學習歷程，認識學校風場的概念，進而懂得如何關注能源議題，將所學實踐在生活環境中。

（二）學生學習特質與需求（起始行為或先備知識）

學生在自然科學課程中，已了解能源危機對人們所造成的影響，以及須推動發展再生能源。尚未學習的能力包括：如何透過三用電表去量測風力發電機所產生的電能。希望能使用建立學校的風力能源地圖引發學生的學習動機，進而去分析所記錄的數值，發展出學校的能源地圖以及繪製風場。

（三）核心素養的展現

探索教育的核心價值，為發現問題，並探究問題解決的方法，並加以實踐。因此「探索-A1 問題發覺與解決」以「怎麼讓風力發電產生最大的效能？」做為生活情境脈絡，導引學生探究如何測得發電的效能？應該怎麼設計？如何更改設計可以使得效能提升？使孩子在疑問中去發揮創造力，提出多樣性的解決方案(A1-III-1)，並且評估各個解決方案，並選出最可行的方案(A1-III-2)。並將蒐集到的數據進行整理歸納與分析，繪製學校的風力能源地圖(B1-III-1)。能在學習的過程中展現團隊溝通與合作的精神，共同解決問題(C1-III-1)。

（四）學習重點(表現與內容)的概述與銜接。

本課程藉由風力發電模組的製作加上三用電表的檢測功能，使學生學習透過實作與數據蒐集，讓學生探索及思考其風力發電之優點與困境，甚至能建置校園風力能源的地圖，將與未來風場的概念銜接。並且進而能引發其珍惜能源之態度。

（五）重要教學策略與評量

本課程採問題導向學習法，藉由導引問題引發學生探究校園的風力能源地圖。因此在評量的方式上，強調實作評量，以及口頭發表統計圖表的分析解釋。

二、教學活動

六大主軸	<input type="checkbox"/> 閱讀 <input type="checkbox"/> 思辯 <input type="checkbox"/> 情緒 <input checked="" type="checkbox"/> 探索 <input type="checkbox"/> 美感 <input type="checkbox"/> 國際教育		設計者	謝凱賀
實施年級	五年級		總節數	共 6 節，240 分鐘
單元名稱	我是能源局長-風力			
實施方式	<input checked="" type="checkbox"/> 校訂課程彈性學習時間 <input type="checkbox"/> 領域新增單元 <input type="checkbox"/> 融入領域既有單元			
設計依據				
學習重點	學習表現	A1-III-1 能針對問題，發揮創造力，提出多樣性的解決方案。 A1-III-2 客觀評估各個解決方案，並選出最可行的方案。 A2-III-1 綜整與評估各類資源，規劃探究計畫，並藉由行動實踐。 B1-III-1 能利用口語、文字、圖像、或影像，進行概念解釋的能力。 B2-III-1 配合探究計畫，能妥善運用資訊科技，以解決問題。 C1-III-1 分析不同觀點，尋求有利合作的共識。	核心素養	探索-A1 問題發覺與解決 探索-A2 創新規劃與實踐 探索-B1 符號運用與溝通 探索-B2 資訊科技與應用 探索-C1 群體互動與合作
	學習內容	1. 風力發電模組 2. 使用三用電表做檢測器 3. 校園內測量風力發電之數值 4. 建立校園風力能源地圖		
議題融入	實質內涵			
	所融入之學習重點			
與其他領域/科目的連結				
教材來源	<input checked="" type="checkbox"/> 自編 <input checked="" type="checkbox"/> 學習手冊			
教學設備/資源	三用電表			
學習目標				
1. 了解風力發電的原理，並且能設計自製的風力發電模組。 2. 加上三用電表進行檢測，並在製作風力發電模組的過程，想辦法修改調整將效能最大化。 3. 蒐集校園各處的風力檢測數值，並且能進行整理歸納做分析。 4. 將數值繪製成校園風力能源地圖，並且能觀測出校園風場的變化。				

教學活動設計

教學流程

教學說明及注意事項

教學設備/資源

第一、二節

第一、二節

課程主題：

了解風力發電的原理，自製風力發電模組，加上三用電表成為風力發電檢測機。

一、引起動機(10分鐘)

1. 使用電風扇(電能→機械能)的原理發問，引發孩子思考能否將機械能→電能?
2. 播放影片：科學大解碼-風力發電機為能源危機轉透透。
3. 情境:我們想透過風力來產生電能，我們該如何動手做呢?

二、發展活動(65分鐘)

活動一：自製風力發電模組

1. 播放影片：唐從聖示範自製小型風力發電。
2. 學生依照影片中的教學流程，進行簡易的風力發電模組製作。

活動二：連接三用電表

1. 將做好的風力發電模組，儲電的兩條電線連接三用電表，測量所產生的電位差。
2. 使用電風扇產生風力，讓自製風力發電模組運作，並且紀錄三用電表所產生的數值。

活動三：修改風力發電模組

1. 教師詢問學生，能否再提升風力發電的效能(意指數值能最大化)?
2. 請學生討論後再修改自製風力發電模組。

三、綜合活動(5分鐘)

1. 請學生分享修改後，自製風力發電機的最佳化效能的成品。
2. 請學生思考並發表，覺得會影響風力發電數值的因素是什麼?
3. 教師總結。

補充：影響風力發電模組效益因素可能有葉片大小、數量，以及葉片受風面是否固定(有的寶特瓶比較軟，容易偏折)

提醒：用電風扇測量所放置的位置要一樣。放置在電扇前的位置會影響所測得的數字。

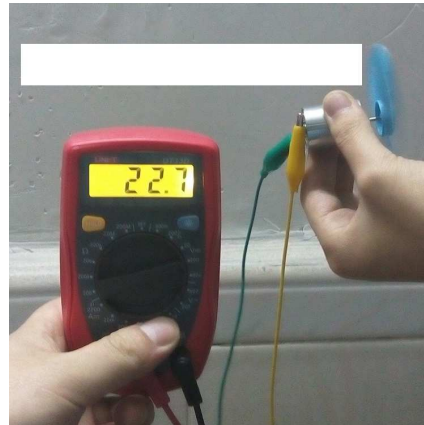
-----第一、二節結束-----

- 電風扇是使用電能驅動馬達轉動而產生機械能，風扇葉片轉動而產生風。那我們有沒有辦法顛倒過來呢?藉由拋給學生生活情境中的問題來去思考探索?

★此為單元課程的第一節課，請導師協助通知學生先行準備寶特瓶，大小皆可



※寶特瓶自製之風力發電之葉片



※將自製風力發電模組連結三用電表

- 再切割寶特瓶時，提醒學生務必小心使用。手握瓶口或上半部瓶身，必須與切割位置保持距離。
- 使用打火機烘烤固定葉片摺痕處由老師協助處理。

-----第一、二節結束-----

第三、四節

課程主題：

使用自製風力發電機測量校園內的數值。

一、引起動機(10分鐘)

透過圖片觀察，發現校園內的建築與風場的影響，請學生發表所造成的原因為何？那學校內如何去知道它的風力能源地圖呢？

圖片：建築風環境模擬

二、發展活動(65分鐘)

活動一：使用自製風力發電檢測器測量校園內各處的風力數值。

1. 將學生分配好 6 組，一組約 5 位學生。第一階段先測量校園內 6 個定點位置的風力數值。

2. 將測量的結果紀錄下不同地點的數值。

活動二：將蒐集好的數值帶回教室

1. 整理好各組的蒐集數值，上臺發表。

2. 依照發表整理好的表格，請學生歸納分析，並且討論出仍需再添加的項目，以及需注意的事項。

※有可能遭遇的問題

在實際測量時可能會遇到學生無法掌握迎風面，而使得測量不到最大化數值的狀況。在實際測量時可能會遇到剛好該節課無風的狀況。

三、綜合活動(5分鐘)

教師將學生討論需再加添的測量項目以及需注意事項整理後，交代學生，並且分配測量地點，陸續測量並且紀錄一週的數值結果。

-----第三、四節結束-----

第五、六節

課程主題：

運用蒐集到數值，在校園地圖中建置校園風力能源地圖。

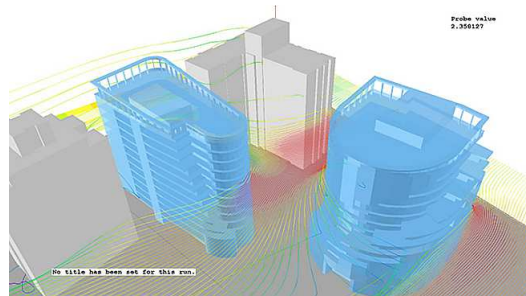
一、引起動機(10分鐘)

1. 教師詢問學生是否有看過中央氣象局的風場圖？它所紀錄想要傳達給大眾的資訊為何？

2. 網站訊息：[中央氣象局風場預報顯示圖](#)

3. 情境：我們想透過測量到數值，傳達給南大附小的師生們知道學生的風力能源地圖能怎麼做呢？

第三、四節



※建築風環境模擬

➤ 設置的 6 個地點，教師可分配【廊道】、【戶外點】各 3 個。建議量測地點：種子門 1F 廊道、學務處旁與旭日樓 1F 廊道、迎曦樓與拂曉樓穿堂 1F 廊道；操場正中間、西操場草地中間、圓環國父銅像處。

➤ 不同班級可以選擇不同的 6 個量測地點，這樣彙整起來的校園能源地圖能夠更加完善。

➤ 因此，教案設計會希望課程目標為引導學生學會使用風力發電檢測器，而數據的蒐集會希望學生利用課餘時間去測量 6 個地點的數值(三個時段 10:15、13:35、15:25)。並且須提醒多測量風向。

➤ 教師可強調：量測一週的目的是為了要取得比較多的數據，讓實驗結果更有可性度。

-----第三、四節結束-----

第五、六節

➤ 教師展示中央氣象局的風場預報圖，讓學生觀察，能從風場預報圖中知道哪些資訊？ANS: 風速、風向、風流動趨勢

二、發展活動(65分鐘)

活動一：6個地點，同樣時間的數值建立於校園地圖。

1. 在校園地圖上標示出我們測量的6個地點，並且將同一時間所量測到風力發電數值寫上。
2. 在另一張的校園地圖中標示出不同時間(10:15、13:35、15:25)所量測6個地點的數值，並且進行比較。
3. 討論這個數值所代表的意義，並且可用顏色、風向來表達。

活動二：各組整理的校園能源地圖發表分享。

1. 教師將各組繪製的校園風力能源地圖上台張貼，並且請各組概略解說，所測到哪裡風力是最強的？哪裡比較弱？在測量時遇到什麼狀況，而如何去排除問題？
2. 教師準備一張校園大地圖，將各組所紀錄下來的數值，取平均數後，做為校園內各地區所測到的風力發電數值，並且將數值依照顏色區分(淺藍→綠→黃→紅)，來表示發電量由低到高。

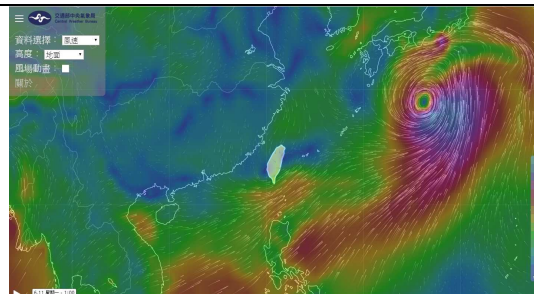
活動三：教師配合學生測到的風向，標示到校園風力能源地圖上。

1. 搭配上各個地點學生們測量到的風向，加註標示到校園風力能源地圖上，這樣學生就完成一份簡單但轉屬於南大附小的校園風場圖。

三、綜合活動(5分鐘)

請學生分享與討論，這個活動單元所學習到的知識或能力，而這些所學能應用在生活中的哪些地方呢？

-----第五、六節結束-----



- 如果我們想將學校的風力大小也建置校園風力能源地圖，就能利用我們蒐集到的發電數值(風力大小)來製作。



- 將蒐集到的數值使用表格整理，以便對照、分析、歸納。
- 再將量測到的數值依大小，用顏色來區分為4區段(淺藍→綠→黃→紅)。讓學生將顏色繪製到學校地圖上。並且標記上風向。
- 教師引導學生認識風力發電的原理與製作，並且能使用三用電表測量出電力大小的數值。進而能探索校園內的風力分佈。

-----第五、六節結束-----

教學評量：教學中同時進行操作評量

試教成果：

附錄：

科學大解碼-風力發電機為能源危機轉透透

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

唐從聖示範自製小型風力發電

<https://www.youtube.com/watch?v=0dLIIfzeAq9U>

建築風環境模擬

<http://www.ecolandcorp.com/wind-field-simulation.html>

中央氣象局-風場預報顯示圖

<https://www.cwb.gov.tw/cwbwifi/#2018/06/10/1800Z/wind/sfc/mercator>