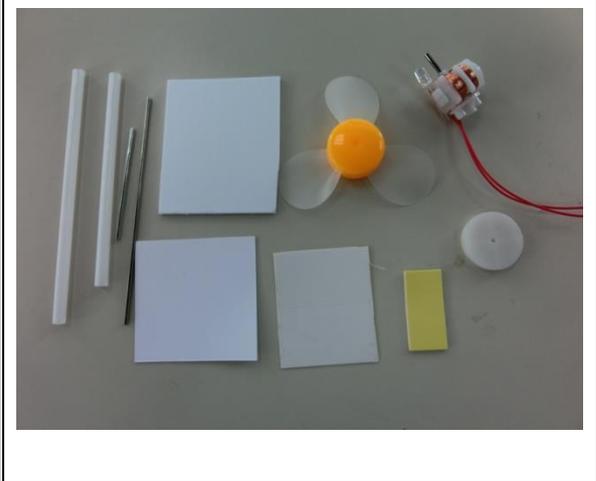


109 年連江縣海洋教育資源中心  
綠階/初階海洋教育者培訓課程教案設計

教案名稱	認識離岸風電	設計者名稱	教師一：邱瑞焜 教師二： 教師三：	
教學對象	<input type="checkbox"/> 幼教(幼兒年齡____) <input checked="" type="checkbox"/> 小學 <input type="checkbox"/> 中學(含高中職) <input type="checkbox"/> 一般民眾 <input type="checkbox"/> 其他_____	教學領域 (科目或名稱)	自然領域	
教學資源	單元一：自組風力機 1. 簡報檔及影片/2. 市售風力發電DIY 套件組 單元二：屹立不倒的海中捕風者 1. 簡報檔及影片/2. 市售風力發電DIY 套件組 3. 吸管、剪刀、膠帶/4. 大型風力分段式電風扇 單元三：離岸風機的美麗與憂愁 1. 簡報檔及影片/2. 六種顏色思考帽 單元四：風電傳千里 1. 簡報檔及影片/2. 自製大富翁遊戲(白紙、尺、骰子)	教學時數	4 節(160 分鐘) 每節課一個單元	
教學理念	<p>離岸風力發電是台灣積極推動的再生能源之一，由於政府正推動「千架海陸風力機」，未來也會在台灣中部(例如：彰化)外海設立多架離岸風力機，本課程設計一共分為四個單元，前兩個單元讓學生能從簡單的動手做及實驗中，去認識離岸風力機發電及風力機基礎設計的原理，第三個單元則透過小組討論(六項思考帽)，從不同面向思考離岸風電的優勢及劣勢，最後一個單元則教師自製的大富翁遊戲，透過分組競賽方式回答問題，讓學生可以統整本課程。</p> <p>概念構圖如下：</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD     Root[認識離岸風電] --&gt; U1[單元一 自組風力機]     Root --&gt; U2[單元二 海中捕風者]     Root --&gt; U3[單元三 風機的美麗與憂愁]     Root --&gt; U4[單元四 風電傳千里]          U1 --- A1[風機DIY]     U1 --- B1[巨人的電風扇]          U2 --- A2[你給我站住! (風機基礎製作)]     U2 --- B2[海上電風扇]          U3 --- A3[六項思考帽]     U3 --- B3[風機負面影響]          U4 --- A4[自製大富翁]     U4 --- B4[臺灣海岸帶]           </pre> </div>			

<p>教學對象分析</p>	<p>本課程以國小五、六年級學生為主。學生需要在活動前具備的知識如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 知道各種發電方式的大致原理，例如：火力、水力、風力。</li> <li>2. 知道海岸帶及海洋的地形特徵。</li> <li>3. 老師有教過「六頂思考帽」的進行過程。</li> </ol>				
<p>十二年國教課綱</p>	<p>海洋教育實質內涵</p>		<p>單元一：自組風力機            認知：            ● 能瞭解再生能源可以永續利用            技能：            ● 能組合風力發電的模組</p> <p>單元二：屹立不倒的海中捕風者            認知：            ● 能瞭解使用再生能源對環境的意義            行為：            ● 能說明目前我國及世界各國風能使用的情況</p> <p>單元三：離岸風機的美麗與憂愁            情意：            ● 能瞭解新興能源對環境的影響  <b>認知：</b>            ● 能理解新興能源發展的現況及優缺點</p> <p>單元四：風電傳千里            認知：            ● 能知道臺灣各縣市海岸的特性            行為：            ● 能主動思考依環境特性發展適合的新興能源科技</p>		
	<p>海 E4 認識家鄉或鄰近的水域環境與產業。            海 E12 認識海上交通工具和科技發展的關係。            海 E15 認識家鄉常見的河流與海洋資源，並珍惜自然資源。</p>				
<p>領域學習重點</p>	<p>學習表現：            pc-II-1 能專注聆聽同學報告，提出疑問或意見。並能對探究方法、過程或結果，進行檢討。            tc-III-1            能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料正確性及辨別他人資訊與事實的差異。            ai-II-3            透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。</p> <p>學習內容：            INa-III-5 不同形式的能量可以相互轉換，但總量不變。            INd-II-4 空氣流動產生風。            INg-II-1 自然環境中有許多資源。人類生存與生活需依賴自然環境中的各種資源，但自然資源都是有限的，需要珍惜使用。            INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。</p>		<p>本教案學習目標</p>		
<p>對應教學目標</p>	<p>教學活動流程            (數量可自行調整)</p>		<p>時間</p>	<p>教學資源</p>	<p>教學評量</p>
<p>認知：能瞭</p>	<p>活動一名稱：自組風力機</p> <p>準備活動</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 利用數張「人跟風力機不同相對位置」的照片，從</li> </ol>		<p>5 分鐘</p>	<p>照片與影</p>	<p>仔細觀賞影片</p>

<p>解再生能源 可以永續利 用</p>	<p>離風力機遠到近，呈現目前風力機之巨大。</p> <p>2. 教師提問： (1)為何要設立如此巨大的風力機（巨人的電風扇）？ (2)猜猜每架風力機的發電情況（等於幾戶的用電量）？</p>	<p>20 分鐘</p>	<p>片</p> <p>市售微型 風力機模 組、簡報 檔、照片 與影片</p>	<p>能夠口頭回答</p> <p>能夠完成風力 機模組的安裝</p>
<p>技能：能組 合風力發電 的模組</p>	<p>發展活動</p> <p>1. 教師講解風力發電機的基本原理，介紹發電的三個條件：磁鐵、線圈及相對位置的改變。</p> <p>2. 讓學生自行組裝市售微型風力機模組。</p>	<p>10 分鐘</p>	<p>計時器</p>	<p>同儕討論</p>
<p>行為：能分 析各種能量 存在的方式</p>	<p>綜合活動</p> <p>1. 組裝後，讓學生向迷你風力機吹氣，當燈泡亮了就表示有電產生。先透過小組討論，然後進行分組挑戰，看看哪一組能讓燈泡亮比較久？</p> <p>延伸活動</p> <p>請學生回家跟父母討論風力機跟電風扇的差異以及尋找家附近容易看見的風力機。</p>	<p>5 分鐘</p>	<p>學習單</p>	<p>完成學習單</p>



<p>行為：能說明目前我國及世界各國風能使用的情況</p> <p>認知：能瞭解使用再生能源對環境的意義</p> <p>技能：能組合風力發電的基座</p>	<p>活動二名稱：屹立不倒的海中風機</p> <p>準備活動</p> <p>國內外現有影片介紹離岸風電的現況（例如：BBC 製作的世界工程奇觀巡禮，  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Bs_jrSK13qQ">https://www.youtube.com/watch?v=Bs_jrSK13qQ</a>）</p> <p>1. 教師提問：  (1)對於影片中的介紹有那些令人深刻的印象？  (2)這麼高的風力機在海上如何架起來呢？</p> <p>發展活動（<u>你給我站住！</u>）</p> <p>1. 配合簡報介紹說明離岸風電架設的方式、臺灣海岸帶特性及風力機基礎種類。</p> <p>2. 學生自行設計風力機基礎，在限定時間內，學生利用吸管、剪刀、膠帶製作可以讓微型風力機屹立不倒的基座。</p> <p>綜合活動</p> <p>以競賽方式，將同學自行組裝風力機組的（含基座）利用電風扇（代替大自然的強風）進行不同風力強度的測試，被吹倒最少的組為優勝。</p> <p>延伸活動</p> <p>請學生回家利用家中使用過的廢棄材料（例如：牛奶玻璃瓶、易開罐的鋁罐等），再為自行組裝的風力機組設計一個好看且穩固的基座。</p>	<p>5 分鐘</p> <p>20 分鐘</p> <p>10 分鐘</p> <p>5 分鐘</p>	<p>照片與影片</p> <p>吸管、剪刀、膠帶、簡報檔、照片與影片</p> <p>計時器、強力電風扇</p> <p>家中廢棄材料</p>	<p>仔細觀賞影片能夠口頭回答</p> <p>能夠完成風力機基礎的設計與組裝 同儕討論</p> <p>同儕討論</p> <p>完成風力機基礎組裝</p>
--	---	---	---	--

<p>情意：能瞭解新興能源對環境的影響</p> <p>認知：能知道使用再生能源對環境的影響</p>	<p>活動三名稱：離岸風機的美麗與憂愁</p> <p>準備活動</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 播放跟離岸風電有關的新聞 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 新聞「離岸風電政策環團憂威脅中華白海豚」 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2LI77VQC23U">https://www.youtube.com/watch?v=2LI77VQC23U</a></li> <li>● 新聞「不滿設置海上風力發電 漁民環評會抗議」 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=NS11AIf02L0">https://www.youtube.com/watch?v=NS11AIf02L0</a></li> </ul> </li> <li>2. 教師提問： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)白海豚為何會被離岸風力機影響？</li> <li>(2)為何漁民會包圍離岸風機的施工廠商？</li> </ol> </li> </ol>	<p>5 分鐘</p>	<p>照片與影片</p>	<p>仔細觀賞影片 能夠口頭回答</p>
<p>行為：能理解新興能源發展的現況及優缺點</p>	<p>發展活動</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 說明戴上思考帽的特定思維(詳附件一，第 10 頁)，讓學生知道活動要如何進行，並找比較瞭解的學生來示範。</li> </ol>	<p>5 分鐘</p>	<p>六頂不同顏色的帽子</p>	<p>能夠瞭解不同帽子代表不同思維</p>
	<p>綜合活動</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分成六組，讓每一組去討論出共識，然後依序上台分享，討論過程中，由教師適時引導學生思考方向。</li> <li>2. 最後由教師進行整體歸納，並說明國家「千架海陸風力機」計畫網站(<a href="http://www.twtpo.org.tw/">http://www.twtpo.org.tw/</a>)</li> </ol> <p>延伸活動</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 請學生回家蒐集父母、祖父母或鄰居對於離岸風電的看法(優缺點)。</li> </ol>	<p>25 分鐘</p>	<p>便利貼、海報紙、彩色筆</p>	<p>同儕討論</p>
		<p>5 分鐘</p>	<p>學習單</p>	<p>完成學習單</p>

<p>認知：能知道臺灣各縣市海岸的特性</p> <p>行為：能主動思考依環境特性發展適合的風能技術</p>	<p>活動四名稱：風電傳千里</p> <p>準備活動</p> <p>1. 介紹臺灣各種海岸地形及展示臺灣地圖（有縣市邊界的地圖）</p> <p>2. 教師提問：</p> <p>（1）是否每個縣市的海岸地形都一樣？</p> <p>（2）有誰知道臺灣東部海域跟西部海域有何差別？</p> <p>發展活動</p> <p>讓學生利用白紙及簡易文具，分組設計自己的大富翁及相關遊戲規則，依照幾個原則，包括(a)縣市的順序、(b)離岸風電可以能會遇到的「機會」與「挑戰」等。</p> <p>綜合活動</p> <p>請學生上台說明設計的成果。</p> <p>延伸活動</p> <p>讓學生把設計好的大富翁帶回家跟家人一起玩，並請家人分享遊戲心得。</p>	<p>5 分鐘</p> <p>20 分鐘</p> <p>10 分鐘</p> <p>5 分鐘</p>	<p>照片與影片</p> <p>海報紙、彩色筆、剪刀</p> <p>計時器</p> <p>學習單</p>	<p>仔細觀賞影片 能夠口頭回答</p> <p>能夠設計出簡易的大富翁遊戲</p> <p>同儕討論</p> <p>完成學習單</p>
---	--	---	--	--

## 離岸風電 第一單元學習單

姓名：\_\_\_\_\_

一、 請問風力機能發電是靠哪一種機制？(1)利用燃燒煤炭所產生的蒸氣推動渦輪機；(2)利用水流推動渦輪機；(3)利用風力推動葉扇。

Ans:

二、電風扇跟風力機的異同有哪些？

	相同處	相異處
電風扇跟風力機的比較		

三、請問家附近在哪邊可以看到風力機？請畫出風力機的大致樣貌？

## 離岸風電 第三單元學習單

姓名：\_\_\_\_\_

一、訪問家人與周圍鄰居後，整理大家對離岸風電的看法（5位）：

受訪者	優點	缺點

## 離岸風電 第四單元學習單

姓名：\_\_\_\_\_

一、我回家後請\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_及\_\_\_\_\_以一起玩我們組所製作的大富翁。

二、遊戲結束後，參與者認為玩這個大富翁的感想是：

三、我覺得這個大富翁遊戲，若可以改進，我會怎麼做？

附件一：

有關離岸風電議題，在六頂思考帽的教學引導與議題討論。

	代表思維	教學引導	離岸風電可討論議題
白帽	客觀的事實、真相、數字與證據	哪些是我們已知的訊息？我們還需要去求取哪些訊息。	離岸風電在歐洲已經是成熟產業。 離岸風機的每架成本很高。
紅帽	較憑感性而缺乏理性	此時此刻對這件事情的感覺如何？	離岸風電的污染好像較火力發電少。 離岸風機很巨大，施工應該很困難。
黑帽	符合邏輯的事情黑面、負面批判	這一點是否符合實際情況？它是否有效？它是否安全？它的可行性如何？	離岸風機是否會影響漁民捕魚？ 離岸風機架設是否會破壞白海豚棲地？ 臺灣易受颱風侵襲，是否會損壞離岸風機？
黃帽	正面思考的邏輯與建設性思維	為什麼會帶來諸多好處？為什麼是一件好事。	離岸風電多設置可以減少火力發電比率，降低空氣污染，減緩地球暖化。
綠帽	創意與新的想法	這方面我們能做些什麼？還有沒有不同的看法等等。	離岸風機是否能跟漁業共生？是否能提供漁民其他就業機會？
藍帽	控制與組織思考過程	決定下一步思維對策，制定整個思維方案。	政府在離岸風機的政策上是否可行。