

編者的話

作者一直以來的理念，除了鼓勵學生發揮創造力，也適度給予正確的思考方向，學生是學習活動中必然的主體，教師的引導也是學習活動成功的關鍵。因此，在每個教材的設計，都盡可能包含條件限制的要求與自由設計的彈性，因為學習活動裡的標準規範，可以給予學生有方向的思考，不至於天馬行空而忽略可行性，以求在特定的學習目標達到精熟；而給予學生設計的彈性，則是希望加深學習的深度與思考的廣度，或是賦予作品特色與個人化，讓作品更具有保存價值。

(一)活動概述

逆風車教案是初級能源的應用，利用風能產生動力，帶動傳動機構運轉，使車子朝著風逆風前行，關鍵重點包括精準穩固的車架結構、運轉順暢的傳動機構，還有能夠充分轉換風力能源的風扇。而在材料選用的部分，車體結構與傳動機構使用統一發放的材料，以確保結構與機構能夠有一定的精準度，風扇則可以開放讓學生自由選材、自行設計製作，讓學生有機會了解不同材料與外觀、尺寸，對風力擷取效能的影響。

(二)教學規劃

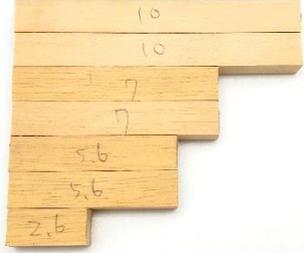
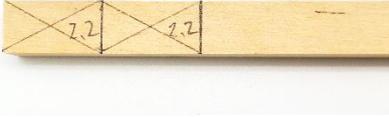
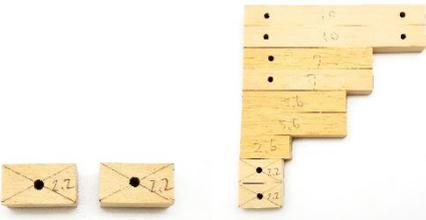
教學對象 八年級	搭配課程 逆風前行車(或風力汲水器!?)	教學時數 6 節課
材料準備		
1.白木條 12mm*12mm*300cm，每人 3 條		
2.2mm 六角鋼軸(72mm)，每人 4 個		
3.模數 0.5，16 齒平齒輪，每人 3 個		
4.模數 0.5，36 齒冠狀齒輪，每人 2 個		
5.模數 0.5，48 齒平齒輪，每人 5 個		
6.A4 大小 0.25mm 透明塑膠片，每人 1 片(選用材料)		
機具工具		
1.線鋸機或手線鋸		
2.砂磨機或砂紙		
3.鑽床(搭配 $\varnothing 3\text{mm}$ 鑽頭)		
4.熱融膠槍-含膠條		
5.鋼尺、直角規		
6.F 夾		

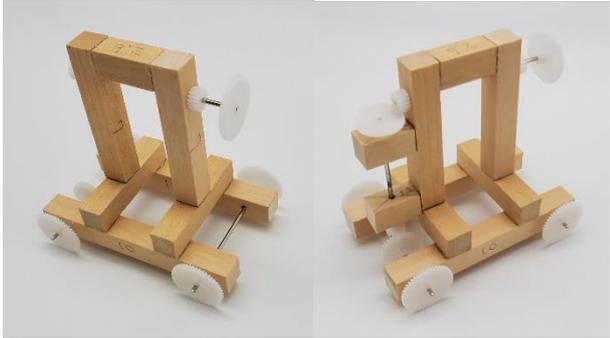
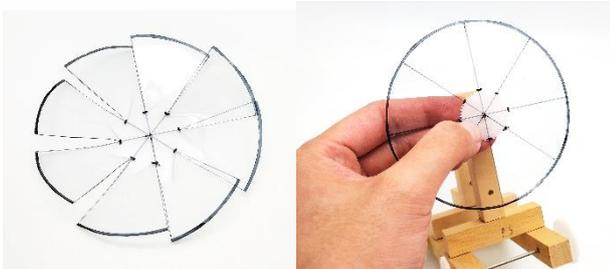


教學目標		
1.認識能源的種類，以及風力能源的初級應用。 2.體會能源與動力的轉換，以及影響轉換效率的因素。 3.理解結構與機構對風力機械運轉流暢度的影響。		
先備知識		
1.具備線鋸機與鑽床之操作經驗。 2.具備木屬材料的基礎加工知識。		
對應科技領域課綱的相關指標		
學習重點		核心素養
學習表現	學習內容	科科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛力。
1.設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識。 2.設 a-IV-3 能主動關注人與科、社會、環境的關係。 3.設 s-IV-2 能運用基本工具進行材料處理與組裝。	1.生 P-IV-5 材料的選用與加工處理。 2.生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用。 3.生 P-IV-4 設計的流程。	
議題融入		
能源教育（再生能源的種類及基本運作原理的認識）		
實質內涵		
所融入之學習重點		

(三)教學流程與活動

週次	教學內容	圖示
第一週	1.說明再生能源的種類與現況。 2.說明風力能源的應用現況。 3.簡介逆風前行車的結構機構與運作情形。 4.說明扇葉扭轉角度與傳動機構對前進方向的影響。 5.介紹材料工具與評分標準。	

	<p>1.將尺寸依工作圖放樣至木條上。</p> <p>2.使用線鋸機鋸切。</p>	
	<p>1.總共有九塊零件，但兩塊 22mm 的小塊零件必須先鑽孔後才鋸切，因此先鋸下七塊。</p> <p>2.砂磨至相同長度。</p> <p>★放樣時可使用鉛筆來回將線條加粗，計入鋸路的裕度。</p>	 
<p>第三~ 四週</p>	<p>1.依工作圖尺寸畫鑽孔記號。</p> <p>2.可以兩塊疊合一起鑽孔，使孔洞對齊。</p>	 
	<p>1.劃記兩小塊木塊的鋸切及鑽孔處。</p> <p>2.先鑽孔後鋸切。</p>	 

	<p>1.使用熱熔膠槍或木工膠黏合車體結構。</p> <p>2.兩塊 22mm 小木塊先不黏，後續根據傳動齒輪咬合位置再黏上。</p> <p>★熱融膠槍製作較快速，但融膠易因溫度不足冷卻而產生厚度，需注意充分加熱。</p> <p>★木工膠需要乾燥時間，可輔以小夾具或寬版橡皮筋幫助加壓固定。</p>	
	<p>1.將鋼軸與齒輪安裝至定位。</p> <p>2.確認齒輪咬合後，將兩塊 22mm 小木塊連同鋼軸、齒輪，固定至適當的位置。</p> <p>★齒輪咬合可以保留少許餘隙作為運轉時的裕度。</p>	
<p>第五~ 六週</p>	<p>1.使用適當材料製作風扇，注意風扇直徑大小，避免跟車體產生干擾。</p> <p>2.等分後剪開並扭轉葉片。</p> <p>★葉片扭轉方向必須配合齒輪傳動方向。</p> <p>★除了透明片之外，鼓勵學生使用回收材料製作風扇，例如：撲克牌、L夾、過期會員卡、寶特瓶、牛奶紙盒、塑膠免洗餐盤等。</p>	



(四)評量方式

1.建議測試場地大小為：全長 120cm、寬度 15cm，可使用四張細砂紙增加場地摩擦力，並在砂紙兩邊黏貼細木條，以維持逆風車前進方向，場地盡頭處可用吹風機、電風扇、循環扇等家電當作風源。(邊緣可以貼紙捲尺用來標示距離長度)

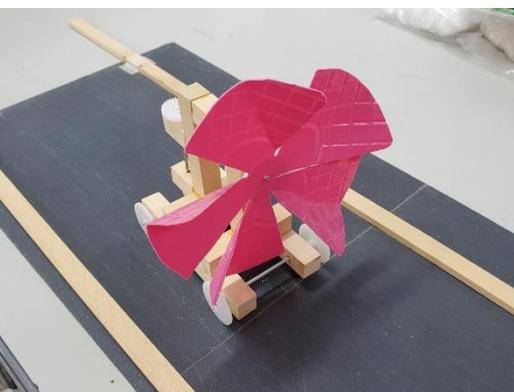
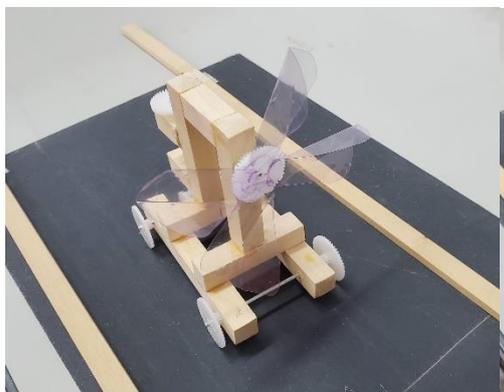
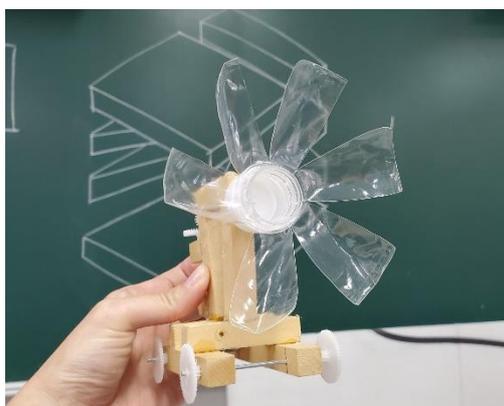


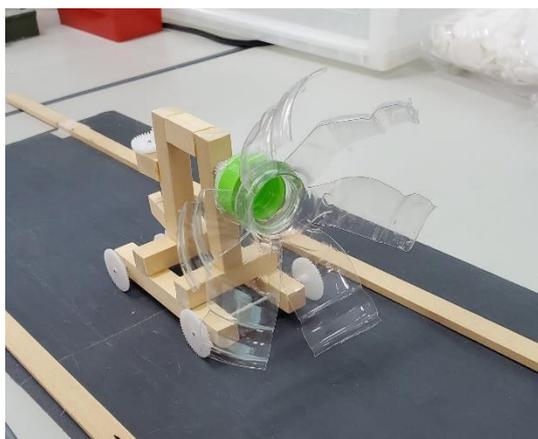
2.受風距離越遠，代表風能利用效率越高，老師可以指定固定起點，也可以依據每一台逆風車能前進的受風處調整分數；行進速度則是要用「行走距離/花費時間」，不能直接使用到達終點所花費的時間，避免不公平。

項目	A	B	C	D	E	加權
受風距離	在 120cm 處受風轉動	在 90cm 處受風轉動	在 60cm 處受風轉動	在 30cm 處受風轉動	無法受風轉動	30%
行進速度	10cm/s 以上	10cm/s-8cm/s	8cm/s-6cm/s	6cm/s-4cm/s	4cm/s 以下	30%
車體	鋸切、砂	鋸切、砂	鋸切、砂	鋸切、砂	鋸切、砂	20%

結構	磨、黏合等加工無誤差，尺寸完全正確，傳動順暢	磨、黏合等加工與尺寸有些微誤差，但不影響傳動功能	磨、黏合等加工與尺寸有幾處誤差，稍微影響傳動功能	磨、黏合等加工與尺寸有多處誤差，傳動功能不佳	磨、黏合等加工粗糙，未按照正確尺寸製作，無法傳動	
風扇設計	能充分運用理論基礎，風扇外觀精美，選用材料極富創意	能妥善利用理論基礎，風扇外觀佳，選用材料新穎	能適度利用理論基礎，風扇外觀尚可，選用材料普通	能利用少許理論基礎，風扇外觀不佳，選用材料不佳	未運用理論基礎，風扇製作外觀粗糙，選用材料不適合	20%

(五)成果範例





(六)參考資料