彰化縣國小綠能教案

教案名稱：彰化真風神(台語) 教學設計：彰師綠能教案種子教師

教學目標：

1. 能識別綠色及非綠色能源之種類，並分辨其對環境及永續發展之影響。
2. 能覺察台灣能源現況及面臨困境，列舉 2025 能源轉型目標及可行方案。
3. 能支持彰化縣在 2025 國家能源轉型中扮演的重要角色與產業契機。
4. 瞭解風力發電機基本原理及其結構，並組裝模型且能描述各構件名稱。
5. 能闡述國家、產業及個人因應做法，並培養珍惜使用資源之行為。

1. 能覺察我國目前各類型發電佔比及面臨的困境並說出 2025 能源轉型的目標。
2. 能提出達成國家 2025 能源轉型目標的可行方案。
3. 能覺察彰化縣在 2025 國家能源轉型中扮演的重要角色與產業契機。
4. 瞭解風力發電機結構與發電原理，並組裝基本風力發電機模型。
5. 了解綠能與地球永續的重要性，並培養日常生活節約用電的行為，減少資源消耗。

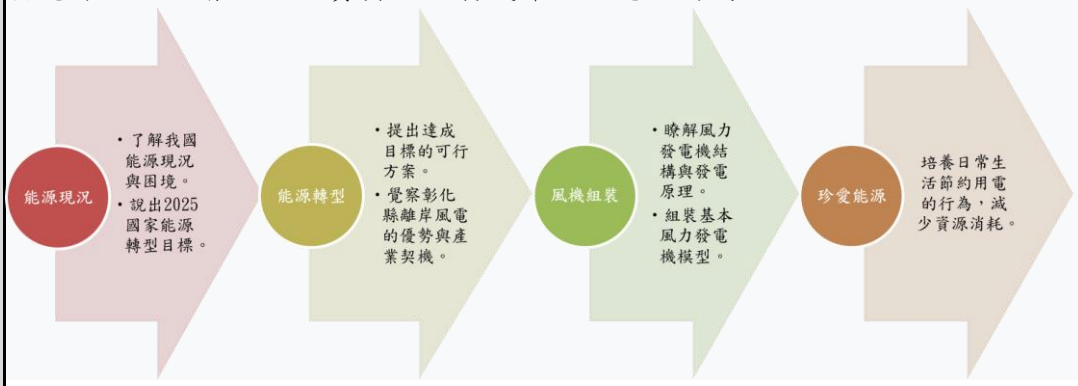
一、雙向細目

學習內容 學習表現	IINa-Ⅱ-8 日常生活中常用的能源。	INa-Ⅲ-5 不同形式的能量可以相互轉換，但總量不變。	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。
po -Ⅲ-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。	活動一：能源現況 學習目標： 1. 能覺察我國目前各類型發電佔比及面臨的困境，並說出 2025 能源轉型的目標。		
ah -Ⅲ-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。	活動二：能源轉型 學習目標： 2. 能提出達成國家		活動四：珍愛綠能，地球永續 學習目標： 5. 了解綠能與地球永續

	2025 能源轉型目標的可行方案。 3. 能覺察彰化縣在 2025 國家能源轉型中扮演的重要角色與產業契機。		的重要性，並培養日常生活節約用電的行為，減少資源消耗。
ai-Ⅱ-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。		活動三：風機組裝 學習目標： 4. 瞭解風力發電機結構與發電原理，並組裝基本風力發電機模型。	

二、教案概述：

科目/領域別	自然/自然領域、能源教育議題、環境教育議題	
教學節數	2	
實施年級	適合 4~6 年級	
教學設備	設備	電腦(Windows or MAC 皆可)、投影機或大屏、網路
	軟體	PowerPoint、瀏覽器
	資源/材料	自製簡報、多媒體影片、基本風力發電機模型、透明膠帶

<table>
<tr><td>專題摘要</td><td colspan="3">目前(109 年)臺灣 97.8%能源供給仰賴進口，加上溫室氣體減量壓力持續增加、空氣污染日受重視及 2025 非核家園目標等因素影響，政府設定 2025 年再生能源發電量占比提高至 20%。
本課程主要活動在介紹台灣目前能源現況及面臨困境，引導學生覺察國家 2025 能源轉型的重要性與目標。而彰化在離岸風電方面擁有得天獨厚的優勢，除了扮演國家能源轉型的重要角色外，也將帶給地方產學發展的新契機。最後，藉由基本風機模型組裝的實做活動，引導學生了解風力發電機的結構與發電原理，體會綠能的寶貴進而養成節約用電的行為。
 
</td></tr>
<tr><td>先備知識</td><td colspan="3">1. 了解自然環境中有許多資源。
2. 曾有感受空氣污染的經驗。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">議題融入</td><td>實質內涵</td><td colspan="2">能 E4　了解能源的日常應用。
能 E6　認識我國能源供需現況及發展。
環 E14 覺知人類生存與發展需要利用能源及資源，學習在生活中直接利用自然能源或自然形式的物質。
環 E17 培養日常生活節約用水、用電、物質的行為，減少資源消耗</td></tr>
<tr><td>所融入之學習重點</td><td colspan="2">1. 能覺察我國目前能源現況及面臨的困境，並了解能源轉型是台灣為永續發展必須要走的路，於能源轉型過程中，需顧到能源安全、綠色經濟及環境永續，需穩健達成 2025 年再生能源占比達 20%，以及非核家園的目標。
2. 瞭解風力發電機結構與發電原理，覺知再生能源的可貴，培養日常生活節約用電的行為與知能。</td></tr>
<tr><td colspan="2">總綱之核心素養</td><td colspan="2">A2 系統思考與解決問題
B2 科技資訊與媒體素養
C1 道德實踐與以民意識</td></tr>
<tr><td rowspan="2">學習領域/能源教育或環境教育議題</td><td colspan="3">學習重點</td></tr>
<tr><td>學習內容</td><td colspan="2">學習表現</td></tr>
<tr><td>自然領域</td><td>IINa-Ⅱ-8
日常生活中常用的能源。</td><td colspan="2">po -Ⅲ-1
能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。</td></tr>
<tr><td>自然領域</td><td>INa-Ⅲ-5
不同形式的能量可以相互轉換，</td><td colspan="2">ah -Ⅲ-2
透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問</td></tr>
</table>

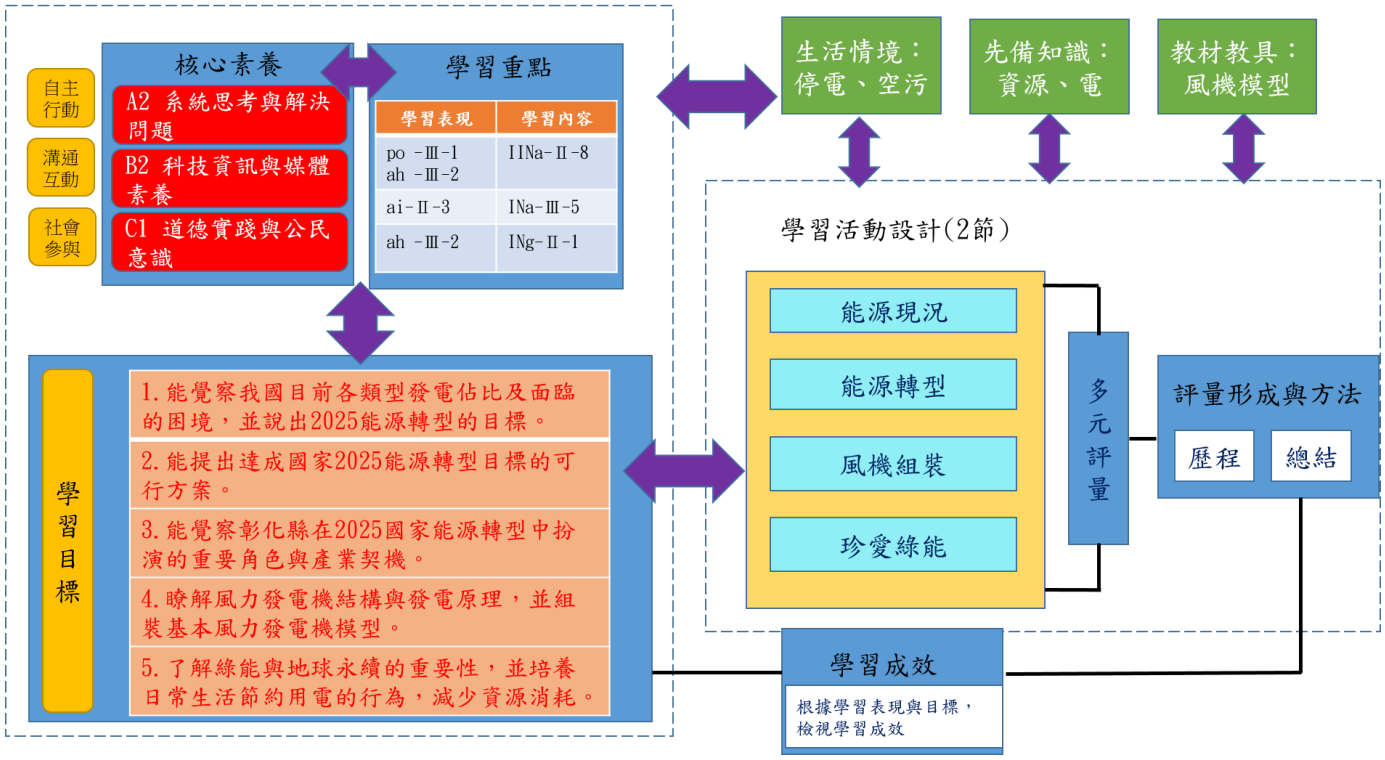
	但總量不變。	題。
自然領域	INg-Ⅱ-1 自然環境中有許多資源。人類生存與生活需依賴自然環境中的各種資源，但自然資源都是有限的，需要珍惜使用。	ai-Ⅱ-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。
學習目標	1. 能覺察我國目前各類型發電佔比及面臨的困境，並說出 2025 能源轉型的目標。 2. 能提出達成國家 2025 能源轉型目標的可行方案。 3. 能覺察彰化縣在 2025 國家能源轉型中扮演的重要角色與產業契機。 4. 瞭解風力發電機結構與發電原理，並組裝基本風力發電機模型。 5. 了解綠能與地球永續的重要性，並培養日常生活節約用電的行為，減少資源消耗。	

三、評量方式

項次	以學習表現作為評量標準	對應之學習內容類別	具體評量方式
1	po -Ⅲ-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。	IINa-Ⅱ-8 日常生活中常用的能源。	口頭發表 學習單
2	ah -Ⅲ-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。	IINa-Ⅱ-8 日常生活中常用的能源。	口頭發表 學習單
3	ai-Ⅱ-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。	INa-Ⅲ-5 不同形式的能量可以相互轉換，但總量不變。	實作 學習單
4	ah -Ⅲ-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。	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。	口頭發表 學習單

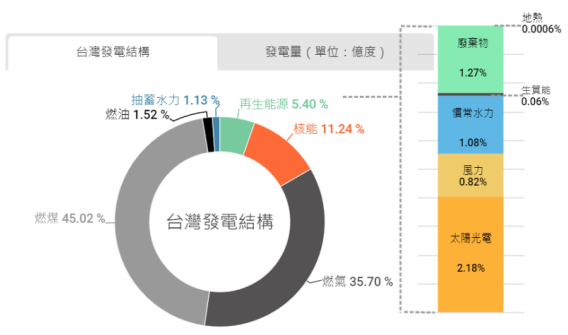
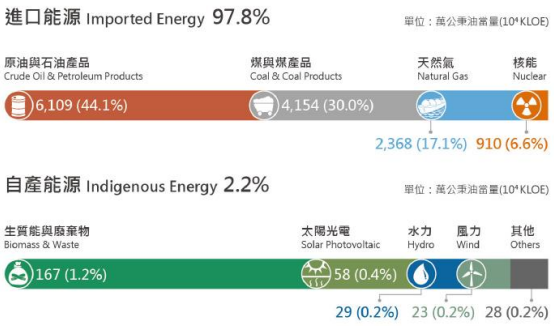
四、課程設計架構圖

「國家能源轉型--彰化真風神」專題課程發展架構

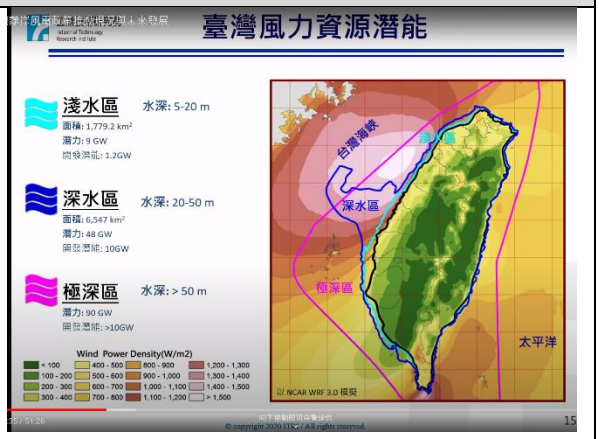


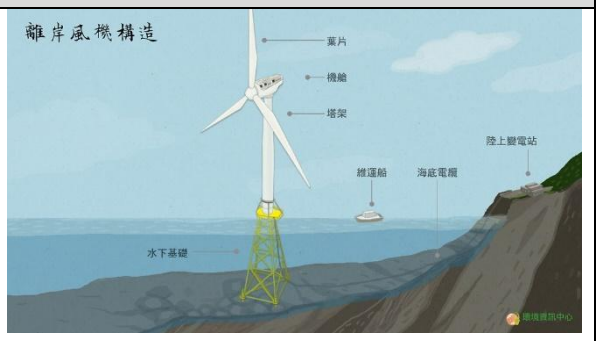
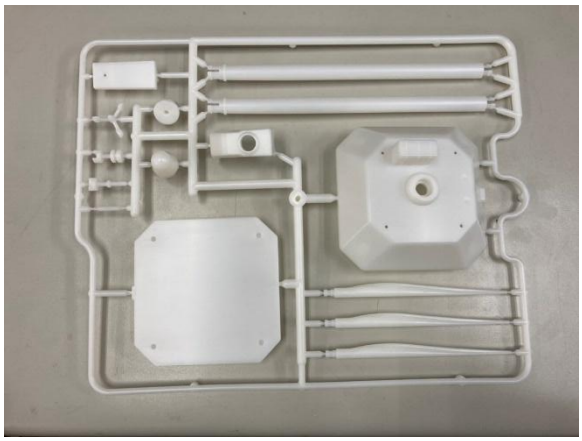
五、教學活動步驟

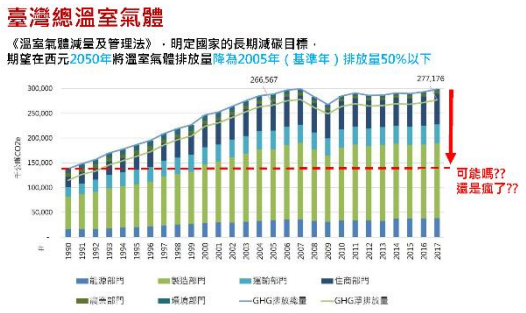
活動一			
活動簡述	以空氣污染的生活經驗引起動機，引導學生進入主題探索：了解我國目前能源現況及面臨的困境，並說出 2025 能源轉型的目標。	時間	共 20 分鐘
學習表現	po -Ⅲ-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。	學習目標	1.能覺察我國目前各類型發電佔比及面臨的困境，並說出 2025 能源轉型的目標。
學習內容	IINa-Ⅱ-8 日常生活中常用的能源。		
議題實質內涵	能 E4 了解能源的日常應用。 能 E6 認識我國能源供需現況及發展。		
教學活動（名稱）	活動內容 （含時間分配）	評量方式	備註 （請附上教學示例圖）

能源現況	1、 引起動機(5 分鐘)：老師與學生討論每年 11 月到隔年 2 月空氣汙染嚴重時候，台中火力電廠發電就要降載，什麼是降載?它是什麼發電方式(燃煤)？為什麼要降載?(降低碳、氣化物、硫化物等有害懸浮粒子空氣污染源) 2、 探索活動(10 分鐘)：老師提問除了燃煤以外，我國還有哪些發電方式？你知道這些方式佔全部發電量的比例嗎？藉由**<國家能源轉型，彰化真風神>**自製簡報引導學生覺察我國目前各類型發電佔比及面臨的困境(進口能源佔比約 98%、火力發電產生溫室氣體與空污、核能安全、能源需求逐年增加……等)。 3、 小結(5 分鐘)：為緩解上述困境，政府已立法通過 2025 能源轉型的目標(再生能源發電占比達 20%)。 資料來源：行政院重要政策網站	口頭發表 口頭發表 觀察-審核學生能用心觀賞老師準備的簡報 口頭發表	 圖1-1 2020台灣發電結構 資料來源：能源局（2021b）；本研究繪製。 

活動二			
活動簡述	教師引導學生思考，為達到 2025 再生能源達 20%的目標，試著提出可行的方案。進而了解彰化縣具有世界級離岸風場的獨天獨厚條件，在 2025 國家能源轉型中扮演重要角色與帶來的產業契機。	時間	共 20 分鐘
學習表現	ah -Ⅲ-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。	學習目標	2. 能提出達成國家 2025 能源轉型目標的可行方案。 3. 能覺察彰化縣在 2025 國家能源轉型中扮演的重要角色與產業契機。
學習內容	IINa-Ⅱ-8 日常生活中常用的能源。		
議題實質內涵	環 E14 覺知人類生存與發展需要利用能源及資源，學習在生活中直接利用自然能源或自然形式的物質。		
教學活動	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)

（名稱）			
能源轉型	1、 討論與發表(5 分鐘)：教師提問為達到 2025 再生能源達 20%的目標，有哪些可行的方案呢？(離岸風電、太陽光電、儲能計畫、節能計畫等) 參考資料：綠能科技產業創新推動方案 2、 尋找最佳風場(10 分鐘)：藉由自製簡報，引導學生發現以風力(W/m²)、水深(20-50m)綜合考量，彰化是全國最佳也是世界級離岸風場，是得天獨厚的寶藏。 3、 產業契機(5 分鐘)：觀看<**離岸風電影片**>，了解離岸風電架構及其產業鍊，包括風機製造、風機運維、海事工程等三大產業，部份公司也與在地大學合作開設相關課程，利於就業，鼓勵學生探索職業興趣。 **<<第一節結束>>**	口頭發表 學習單 觀察-審核學生能用心觀賞老師準備的簡報與影片	
活動三			
活動簡述	藉由簡報，了解風力發電機結構並完成模型組裝。再經由影片，了解風力發電原理。	時間	共 20 分鐘
學習表現	ai-Ⅱ-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。	學習目標	4. 瞭解風力發電機結構與發電原理，並組裝基本風力發電機模型。
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。		
議題實質內涵	環 E14 覺知人類生存與發展需要利用能源及資源，學習在生活中直接利用自然能源或自然		

	形式的物質。		
教學活動（名稱）	活動內容（含時間分配）	評量方式	備註（請附上教學示例圖）
風機組裝	1、風機結構介紹(5 分鐘)：藉由簡報，介紹離岸風機結構。 2、模型組裝與展示(10 分鐘)：藉由簡報，引導學生逐步完成模型組裝，並由教師展示裝有發電機的模型，葉片轉動時將發電使燈條發光，讓學生實際體驗機械能轉電能效果。 3、發電原理(5 分鐘)：觀看<**發電機原理**>及<**風力發電機**>**影片**，了解風力發電原理及機艙內部結構，了解風機為何能自動正對風向的原理。	實作檢視 觀察-審核學生能用心觀賞老師準備的簡報與影片	 
活動四			
活動簡述	藉由簡報，了解溫室效應日趨嚴重，地球極端氣候已造成嚴重後果。減碳是全球共同目標，企業與消費者都有責任確實節能減碳，並能具體說出日常生活可行方法。	時間	共 20 分鐘
學習表現	ah -Ⅲ-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。	學習目標	5. 了解綠能與地球永續的重要性，並培養日常生活節約用電的行為，減少資源消耗。
學習內容	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。		

議題實質內涵	環 E17 培養日常生活節約用水、用電、物質的行為，減少資源消耗。		
教學活動（名稱）	活動內容（含時間分配）	評量方式	備註（請附上教學示例圖）
珍愛綠能，地球永續	1、 溫室效應與極端氣候(5 分鐘)：藉由簡報，說明溫室效應的成因，並提問「你知道哪些溫室效應造成的可怕後果？」(海平面上升、國土減少、極端氣候、物種滅絕…) 2、 台灣明定國家減碳目標，期望在 2050 年將溫室氣體排放量降為 2005 年排放量 50%以下(總統甚至提出 0 碳排的目標)(5 分鐘) 3、 台灣是全亞洲最浪費電的國家，我們需要身體力行節能減碳，學生分享有哪些具體方法？(5 分鐘) 4、 100%綠電已成為全球企業競爭力指標，且市場需求龐大，彰化座擁風光雙綠能，我們更應珍惜與支持，並了解產業脈動。(5 分鐘) <<第二節結束>>	觀察-審核學生能積極與教師互動，踴躍發表 口頭發表 學習單	 

六、參考資料

教學回饋與參考資料	
參考資料 (若有請列出)	2020 台灣發電結構 https://rsprc.ntu.edu.tw/zh-tw/m01-3/en-trans/open-energy/1558-2020-open-energy-review.html 109 年能源供給概況 https://www.moeaboe.gov.tw/ECW_WEBPAGE/FlipBook/2020EnergyStaHandBook/#p=2 107 正式公告離岸風電遴選容量分布區域 https://www.cna.com.tw/news/gpho/201804300003.aspx 離岸風機構造 https://e-info.org.tw/node/220893 「發電機」運轉的原理 https://www.youtube.com/watch?v=NwUrM5ugQg4