E21. 主題名稱:未來能源GO

設計者: 蔡文鴻

設計理念:

目前臺灣98%能源供給依賴進口,加上溫室氣體減量壓力持續增加與空氣汙染日受重視，未來將面臨的挑戰將更加嚴峻。

本活動在於介紹臺灣目前能源狀況; 包括約98%能源來自進口，自產能源匱乏,易受到國際能源價格波動影響與電力系統面臨新興電廠擴建與未來電力需求之不確定性。行政院於105年10月27日通過「綠能科技產業創新推動方案」，期以推動綠能科技產業，成為我國能源轉型及驅動經濟發展的新引擎。

本課程建議能整合校訂課程與科技領域課程等，了解台灣能源轉型。

主題架構說明:

教學單元	學習活動	學習概要
能源現況	活動一、現在與2025年發電結構 活動二：新北能源轉型後發電的變化	教師帶領學生認識能源轉型。
未來能源大不同	活動一、未來發電方式的發展	教師帶領學生了解未來電力來源的方向。 。

教學單元設計

<table>
<tr><td colspan="2">領域 / 科目</td><td>■自然</td><td>關鍵詞</td><td>替代能源、能源轉型</td></tr>
<tr><td colspan="2">學習階段</td><td>國小高年級</td><td>節數</td><td>2 節</td></tr>
<tr><td colspan="2">核心素養</td><td colspan="3">自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">學習重點</td><td>學習表現</td><td colspan="3">自然
po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。</td></tr>
<tr><td>學習內容</td><td colspan="3">自然
INa-Ⅱ-8 日常生活中常用的能源。
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。</td></tr>
<tr><td>議題融入</td><td>實質內涵</td><td colspan="3">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情形。
環 E17 培養日常生活節約用水、用電、物質的行為，減少資源的消耗</td></tr>
<tr><td colspan="2">學習目標</td><td colspan="3">學習活動一：能源現況
1. 認識能源轉型。
學習活動二：未來能源
1. 了解未來電力來源的方向。</td></tr>
<tr><td colspan="2">教學設備／資源</td><td colspan="3">一、教學設備：
電腦、投影機或電子白板、多媒體影片、
二、 教學資源：
1. 唐從聖 太陽光電的原理
https://www.youtube.com/watch?v=XS90gsliixk
2. 再生能源兒童網站 http://kid.re.org.tw/Download_list
3. 科技大觀園〈環保再生能源—太陽能〉
https://www.youtube.com/watch?v=eKLX93mABmk
4. 中華電視公司〈太陽能車裝設太陽能面板，最理想的位置是哪裡？〉影片
https://www.youtube.com/watch?v=C5PIG6CX1No
6. 致用高中汽車科職業試探-太陽能車製作
https://www.youtube.com/watch?v=TrUOIO1UQjE</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">教學活動</th></tr>
<tr><td colspan="2">學習活動一：能源現況</td><td>時間（分鐘）</td><td>學習重點</td><td>評量</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>

一、引起動機

- 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?為什麼要降載?
- 師生探討化石能源為什麼會對環境造成污染開始。
- 讓學生認識不會造成地球污染的潔淨能源有哪些?

</td>
<td>5</td>
<td>po-II-1</td>
<td>口頭發表</td>
</tr>
<tr>
<td>

發展活動

活動一：現在與 2025 年發電結構

- 介紹「太陽能光電」的原理是什麼？讓學生了解太陽能就是太陽釋放到地球表面的輻射能，加以利用可以直接成為電力的來源。用自製簡報展示校園中的太陽能設備。
- 老師介紹臺灣情況與未來走向，包括自產能源匱乏,98%能源供給依賴進口,易受到國際能源價格波動影響與電力系統面臨新興電廠擴建與未來電力需求之不確定性。另目前臺灣化石能源供應占比仍,在溫室氣體減量壓力持續增加與空氣汙染日受重視，未來將面臨的挑戰將更加嚴峻。目前能源供給量漸下表 1。

表 1、2000 - 2017 年臺灣能源供給量

來源 (單位：MKLOE)	2000 年	2005 年	2010 年	2017 年	2000-2017 年成長率 (%)
原油及石油產品	52.6	70.8	71.6	71.0	35%
煤及煤產品	30.2	39.7	42.2	44.2	46%
天然氣(含 LNG)	6.5	9.9	14.8	22.2	243%
核能發電	11.2	11.6	12.1	6.5	-42%
生質能及廢棄物	0.8	1.5	1.7	1.6	90%
慣常水力發電	0.4	0.4	0.4	0.5	19%
太陽光電及風力發電	0.0001	0.0088	0.1	0.32	-
太陽熱能	0.08	0.10	0.11	0.11	46%
總計	101.8	134.0	143.0	146.7	44%

(資料來源：經濟部能源局，2017 年 12 月能源統計月報)

- 能源總供給量中,2017 年臺灣 98.04%依賴進口,而自產能源 1.96%,多數來自於再生能源(約占 1.74%)。
- 行政院於 105 年 10 月 27 日通過「綠能科技產業創新推動方案」，為我國能源轉型及驅動經濟發展的新引擎。
- 「綠能科技產業創新推動方案」是以「創能、儲能、節能、系統整合」為主軸，推動「太陽光電 2 年推動計畫」、「綠能屋頂全民參與」、「風力發

</td>
<td>20</td>
<td>能 E4
能 E6
INa-Ⅱ-8
INg-Ⅱ-1
環 E17</td>
<td>口頭發表</td>
</tr>
</table>

電 4 年推動計畫」、「智慧電表示範建置」，以及臺南「沙崙智慧綠能科學城」。 ● 能源轉型是臺灣為永續發展必須要走的路，於能源轉型過程中，兼顧到能源安全、綠色經濟及環境永續，穩健達成 2025 年再生能源占比達 20%，以及非核家園的目標。 ● 請學生比較目前與 2025 年電力的消長。			
活動二：新北能源轉型後發電的變化 ● 請同學各組整理與探討目前新北能源設施情況？ ● 分析 2025 年之後這些設施變化情況?分享各組對發電廠發電消長德分析結果。	15	能 E4 能 E6 INa-Ⅱ-8	口頭發表
三、綜合活動： 1. 請同學談能源轉型在能源使用上代表意義。 《第一節課結束》	5		口頭發表
學習活動二：未來電力來源大不同	**時間（分鐘）**	**學習重點**	**評量**
一、引起動機： ● 老師請學生分享能源轉型對用電方式有何差異?	5	INa-Ⅱ-8	口頭發表
二、發展活動： **活動一 未來發電方式的發展** ● 老師介紹臺灣綠能科技產業創新推動方案，包括: 1. 太陽光電:「太陽光電 2 年推動計畫」105 年 7 月 1 日至 107 年 6 月 30 日規劃容量為 2.16 GW，已完成併網裝置容量 1 有.33 GW。至 114 年將設置 20 GW(10 億瓦)。 2. 風力發電: 107 年 1 月 18 日公告《離岸風力發電規劃場址容量分配作業要點》，共核配 5.5 GW， 109 至 114 年間陸續完成設置，規劃至 114 年風力發電累計裝設 6.7 GW(陸域 1.2 GW+離岸 5.5 GW)，其中離岸風力年發電量規劃能達到 198 億度。 3. 智慧電表於 107 年底累計完成 5,000 戶智慧電表，至 113 年累計布建智慧電表 300 萬具。	25	能 E4 能 E6 INa-Ⅱ-8 INg-Ⅱ-1	

4. 沙崙智慧綠能科學城：規劃電池與燃料電池研發、太陽光電產業推動、綠能技術推廣與移轉服務、產業節能服務等業務。 ● 107 年 1 月 11 日行政院通過《再生能源發展條例》修正草案，將再生能源發電占比 20%入法，並規範用電大戶之綠電義務，以落實再生能源應用。 ● 師生共同討論除了太陽能與離岸風力發電等再生能源增加之外，大家腦力激盪一下還有哪些能源轉型方式?包括: 1. 創能計畫? 2. 儲能計畫? 3. 節能計畫? 4. 系統整合做法?			口頭發表
三、綜合活動： ● 請同學分享台灣未來電力新興項目與目前規劃內容。 ● 指導學生討論未來新興電力使用方式有何改變? 《第二節課結束》	10	能 E6 INg-Ⅱ-1	口頭發表
延伸閱讀/補充資料	**一、網路資源：** 1. 能源轉型，打造綠能科技島—綠能科技產業創新推動方案 https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/f0c0d485-a977-40cc-aeab-5e19e210fd85 **二、參考書籍** 1. 國語日報科學教室〈太陽能科技打造節能新生活〉(民 99.6.4)。作者：唐震宸。台北市：經濟部能源局，國語日報。 2. 國語日報科學教室〈利用太陽能可以做哪些事〉(民 99.5.7)。唐震宸。台北市：經濟部能源局，國語日報。 3. 陳秋玲（譯)。原作者：Francois Michel。能源停看聽(2005)。臺中市：鄉宇文化。			

學習單

1. 比較 2016 年與 2025 年發電方式與發電百分比有何不同?

2016 年 發電方式	2016 年 發電百分比	2025 年 發電方式	2025 年 發電百分比

2. 比較 2016 年與 2025 年新北市電廠的發電方式有何不同?

2016 年 電廠	2016 年 燃料或動力	2025 年 電廠	2025 年 燃料或動力