

# 1 綠色能源〔高中〕

## 《再生能源讓能源再生》

### 一、設計理念

在新聞中常見有關電價調漲的討論，在節能減碳的行動中，除了倡導多省電之外，是否還有其他替代方案？為減緩全球暖化的現況，當今世界皆提倡再生能源(綠色能源)，以推動能源轉型為目標。本課程讓教師可以利用彈性學習時間，進行問題導向學習(PBL)，觸發學生進一步探究再生能源的相關議題。

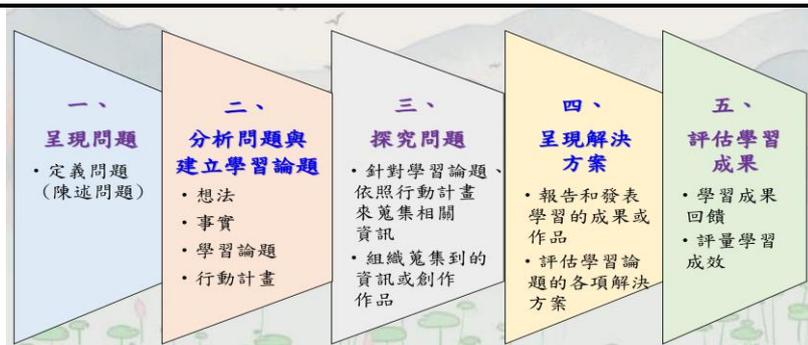
課程引導學生在查詢資料的過程中，結合企業推動「全民電廠平台」的實踐作為，讓民眾能參與投資太陽能板，成為電廠的合夥人，透過簡單參與綠能的方式支持臺灣能源轉型，既回饋地方又能共生共好，成為轉動臺灣永續能源的力量。

面對全球暖化加劇，為落實臺灣 2050 年淨零碳排政策，藉由企業案例引導學生自主學習綠色能源議題，並進行探究與實作。期冀學生對再生能源的相關想法與作為，能牽動各界更多的永續行動，讓臺灣能源再生。

### 二、教學設計

| 對應議題  | 綠色能源   | 設計者  | 輔仁大學師資培育中心講師<br>劉榮嫦 |
|---|--|--|---------------------|
| SDGs & 細項目標 (國際版)   | 7-可負擔的永續能源<br>7.1-在西元 2030 年前，確保所有的人都可取得負擔得起、可靠的，以及現代的能源服務。<br>11- 永續城鄉<br>11.3- 在西元 2030 年以前，提高融合的、包容的以及可永續發展的都市化與容積，以讓所有的國家落實參與性、一體性以及可永續發展的人類定居規劃與管理。 |  |                     |
| 實施年級  | 10 年級  | 學生人數   | 20 人(分五組)           |
| 教學時間  | 100 分鐘 (2 節課)  | 教學地點   | 普通教室                |
| 課程類型  |  |  |                     |
| <input type="checkbox"/> 結合部定課程 (領域學習課程)<br><input type="checkbox"/> 語文(國語文)<br><input type="checkbox"/> 數學<br><input type="checkbox"/> 社會<br><input type="checkbox"/> 自然科學<br><input type="checkbox"/> 藝術<br><input type="checkbox"/> 綜合活動<br><input type="checkbox"/> 科技<br><input type="checkbox"/> 健康與體育<br><input type="checkbox"/> 生活 |  | <input checked="" type="checkbox"/> 結合校訂課程 (彈性學習課程)<br><input type="checkbox"/> 校訂必修課程<br><input type="checkbox"/> 選修課程<br><input type="checkbox"/> 團體活動時間<br><input checked="" type="checkbox"/> 彈性學習時間<br><input type="checkbox"/> 其他_____ |                     |
| (包含跨領域統整性主題/專題/議題探究課程、社團活動與技藝課程、特殊需求領域課程，以及服務學習、戶外教育、班際或校際交流、自治活動、班級輔導、學生自主學習等)   |  |  |                     |

| 總綱核心素養   |                                     |   |                |      |
|--|-------------------------------------|---|----------------|------|
| U-C1 具備對道德課題與公共議題的思考與對話素養，培養良好品德、公民意識與社會責任，主動參與環境保育與社會公共事務。  |                                     |   |                |      |
| 學習重點   | 學習表現                                | 2-V-6 關懷生活環境的變化，同理他人處境，尊重不同社群文化，做出得體的應對。<br>5-V-6 在閱讀過程中認識多元價值、尊重多元文化，思考生活品質、人類發展及環境永續經營的意義與關係。 |                |      |
|  | 學習內容                                | Cb-V-2 各類文本中所反映的個人與家庭、鄉里、國族及其他社群的關係。  |                |      |
| 議題融入   | 能源教育                                |   |                |      |
| 議題實質內涵   | 能 U8.運用知識，蒐集資料，並發揮創意，動手製作節能相關之實物作品。 |   |                |      |
| 學習目標   |                                     |   |                |      |
| 一、學生能理解再生能源的基本概念。<br>二、學生能分析再生能源的特性與價值。<br>三、學生能養成節約能源的思維、習慣和態度。   |                                     |   |                |      |
| 課堂學習活動設計   |                                     |   |                |      |
| 學習活動流程   |                                     | 時間  | 教具/設備          | 評量   |
| <b>一、準備活動(引起動機)</b><br>1. 請學生閱讀電價調漲的新聞報導。<br>2. 播放「臺灣新思路」影片前 5 分鐘。   |                                     | 7 分鐘  | 平板<br>大屏<br>影片 |      |
| <b>二、發展活動</b><br><b>【活動一：呈現問題(定義問題)】</b><br>1. 說明背景：「臺灣 2050 淨零排放」政策是跨世代、跨領域、跨國際的大型轉型工程，在面對人們日常生活與經濟發展用電量大增，興建電廠屢遭阻擋且緩不濟急的前提下，身為高一學生，如何藉由自主學習與同儕共學，了解有哪些再生能源並思考替代方案？我們又要有哪些認知與作為？進而落實環境保護的想法與行動，為地球永續發展盡一份心力。<br>2. 教師介紹問題導向學習（Problem-based learning，簡稱 PBL）的進行流程及具體實施步驟。 |                                     | 20 分鐘   | 簡報<br>大屏       | 口頭提問 |



3. 引導學生分組討論，先釐清問題中的術語，並闡明問題的概念與內容，讓學生先定義問題，清楚了解問題所在。

【活動二：分析問題與建立學習論題】

1. 學生分組先根據案例問題，運用 PBL 討論框架，先討論想法和事實。

| PBL 討論框架(四步驟)           |                           |                          |                          |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>想法</b><br>(有什麼想法、點子) | <b>事實</b><br>(已知已有的問題與條件) | <b>學習論題</b><br>(還需要知道什麼) | <b>行動計畫</b><br>(我們要做些什麼) |
| 問題應該怎麼解決？               | 從問題陳述知道什麼？                | 要解決問題還要知道什麼？             | 如何找到解決問題的資料和方法？          |

2. 各組學生根據想法與事實，討論學習論題與行動計畫。

3. 各組組長上臺分享 PBL 討論框架四步驟的內容。

三、總結活動

教師透過 PBL 的討論框架，綜整各組學生就案例問題所發表的想法與事實，引導學生進行有系統的思考，逐步釐清目前缺電的事實，設法從中找出各組想要探究的問題。

四、延伸活動

學生於課後自行查詢資料，找出想要探究的問題，並寫在筆記方格表中。



~第一節課結束~

18 分鐘

學習單  
(附件一)

透過組內共學先定義問題

透過組內共學並運用 PBL 討論框架進行討論

組內共學

進行口頭報告，組間互學

教師導學

5 分鐘

筆記方格表  
(附件二)

學生自學

|   |       |                                       |  |
|---|-------|---------------------------------------|--|
| <p><b>一、準備活動(引起動機)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 請學生閱讀〈<u>陽光伏特家攻綠電商機，打造多對多商業模式</u>〉之報導。</li> <li>2. 組內分享閱讀心得，小組長歸納重點。</li> </ol>  | 5 分鐘  | 平板                                    | 學生自學<br><br>組內共學<br>分享心得                 |
| <p><b>二、發展活動</b></p> <p>【活動三：探究問題】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各組到校內圖書館，針對學習論題、依照行動計畫來蒐集相關資料，並寫在筆記方格表中。</li> <li>2. 學生根據想要探究的問題，參考筆記方格表的內容，組織蒐集到的各種資訊，並撰寫初步且簡要的成果。</li> </ol> | 20 分鐘 | 筆記方格表                                 | 透過自學<br>蒐集相關<br>資料並完<br>成初步成<br>果        |
| <p>【活動四：呈現解決方案】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各組分享根據探究問題所蒐集的資料及學習的成果，提出解決方案。</li> <li>2. 各組同學參考自評互評表內容，給予回饋。</li> </ol>   | 15 分鐘 | 小組報告評分<br>規準(附件三)<br>學生自評互評<br>表(附件四) | 各組分享<br>成果報告<br><br>給予他組<br>回饋進行<br>組間互學 |
| <p><b>三、總結活動</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教師針對各組案例問題表現之優缺點進行評估，衡量與澄清不同解決策略的利害得失，並給予意見回饋。</li> <li>2. 各小組進行報告的修正，並且組內討論後續可行的相關行動，設法藉由太陽能發電來解決現今的能源問題。</li> </ol>            | 10 分鐘 |                                       | 教師導學<br><br>組內共學<br>並修正內<br>容            |
| <p><b>四、延伸活動</b></p> <p>課後針對案例問題的內容，以及所蒐集到的資料彙整，製作海報張貼看板上，準備進行策展與倡議的規劃。</p> <p style="text-align: center;">~第二節課結束~</p>   |       | 空白海報                                  |  |

### 注意事項

1. 問題導向學習(PBL)教師扮演的角色是課程設計者、引導者、促進者、激勵者、氣氛營造者、認知與後設認知的示範者以及評鑑者。而學生的角色是主動的學習者、批判思考與創造能力的參與者、知識的建構者與製造者，未來更是倡議者或實踐者。
2. 本教案的設計是讓高一學生初次嘗試用問題導向學習(PBL)的方式，敏覺生活周遭所發生的問題，進而找出自己想要探究的題目，進而蒐集資料，付諸行動以解決問題。
3. 在高中的自主學習課程，教師要學習引導其方法與路徑，並給予學生更多的鼓勵，不要有太多的指導與干預。重要是讓學生真正自主學習，未來更可以將自主學習的成果放入學習歷程檔案中，作為申請大學的重要佐證資料，如此方能落實 108 課綱高中彈性學習時間的自主學習課程真諦。

4. 探究與實作是國高中生重要的學習方法之一，結合永續發展目標，讓學生能在生活情境中，真正發現問題，並設法自主學習尋求解方，更是對地球永續發展的正確做法，也是高中教師可以引導的教學方向與內容。

#### 學習資源

1. [龍騰◎線上學堂 第一冊 第十一課 煤炭堆上的黃蝴蝶](#) || 大同高中 莊嘉薰老師 (youtube.com)
2. [千度用戶每度電恐漲破 8 元？台電回應了 | NOWnews 今日新聞 | LINE TODAY](#)
3. [沒有煤炭等於沒有電！一探與煤共舞的"卸煤人" 新能源政策要減煤 火力最前線矛盾大考驗." 穩定供電"成最大考題 揭露電力轉型下的台灣 | 李文儀主持 | 【台灣新思路】20230626 | 三立 iNEWS \(youtube.com\)](#)
4. [陽光伏特家攻綠電商機 打造多對多商業模式 \(udn.com\)](#)
5. [SDGs 教育指南：教案資源、教育部教育手冊、優質教育問題全蒐羅](#)
6. 台灣國際教育資源網學會(2018)。21 世紀的 PBL 教學：有效培養 4C 能力：批判性思考、協同合作、溝通和創造力。高雄：台灣國際教育資源網學會。
7. 輔仁大學師資培育中心(2024)。問題導向學習 PBL 手冊。新北市：輔大。

#### 附錄

- 教學簡報
- 課堂活動單
- 課前、課後學習單
- 評量工具
- 其他\_\_\_\_\_

### 案例問題

「臺灣 2050 淨零排放」政策是跨世代、跨領域、跨國際的大型轉型工程，在面對人們日常生活與經濟發展用電量大增，興建電廠屢遭阻擋且緩不濟急的前提下，身為高一學生，如何藉由自主學習與同儕共學了解有哪些再生能源並思考替代方案？我們又要有哪些認知與作為？進而落實環境保護的想法與行動，為地球永續發展盡一份心力。

### PBL 討論框架

| <b>想法</b><br>(有什麼想法、點子)   | <b>事實</b><br>(已知已有的問題與條件)    | <b>學習論題</b><br>(還需要知道什麼)                                | <b>行動計畫</b><br>(我們要做些什麼?)                    |
|---------------------------|------------------------------|---|--|
| 問題應該怎麼解決?                 | 從問題陳述知道什麼?                   | 要解決問題還要知道什麼?  | 如何找到解決問題的資料和方法?                              |
| (此欄請討論對於案例問題可能解決方案的任何想法。) | (此欄請討論案例問題陳述中的事實或討論出來的已知事實。) | (此欄請討論必須要知道什麼，才能解決問題，包括需要再推敲、定義、查證和研究的疑問或是需要更進一步了解的論題。) | (此欄請討論如何研究上述的學習論題，包括：可以諮詢的人員、書籍、電子資料、網際網路等。) |

(資料來源：林麗娟 (2002) (修改自 Delisle)。「問題導向學習」在網路資源式學習之應用。教學科技與媒體，60，42-53)。

# 筆記方格表

班級：

組別：

姓名：

|                        |  |  |  |  |
|------------------------|--|--|--|--|
| 研究問題<br>參考<br>資料<br>來源 |  |  |  |  |
|                        |  |  |  |  |
|                        |  |  |  |  |
|                        |  |  |  |  |
|                        |  |  |  |  |
|                        |  |  |  |  |
|                        |  |  |  |  |
|                        |  |  |  |  |

### 小組報告評分規準

| 規準<br>等級<br>評鑑項目              | 足為典範                                      | 表現優異                             | 達基本要求                   | 待加強                         | 亟待改進                  |
|-------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| <b>一、<br/>報告架構<br/>(20%)</b>  | 清楚呈現探討議題及結論，並提供完整的說明來闡述題目。                | 能呈現探討議題及結論，並提供足夠的說明來回應題目。        | 能呈現探討議題及結論，但所提供的說明不夠充分。 | 能呈現探討議題，但未能善加說明，亦沒有提供適當的結論。 | 未能呈現探討議題，或題目不明確且沒有結論。 |
| <b>得分：</b>                    | <b>(20~17分)</b>                           | <b>(16~13分)</b>                  | <b>(12~9分)</b>          | <b>(8~5分)</b>               | <b>(4~1分)</b>         |
| <b>二、<br/>內容正確性<br/>(40%)</b> | 充分呈現議題事實性資訊，援引含文獻在內的專業資料支持各方觀點，內容正確且論述完整。 | 援引含文獻在內的多元資料支持各方觀點，內容大致正確且含重要論述。 | 引用課本或其他資料支持各方觀點，內容大致正確。 | 資料出處待商榷，內容可以理解但有錯誤。         | 缺乏參考資料，內容難以理解或離題。     |
| <b>得分：</b>                    | <b>(40~33分)</b>                           | <b>(32~25分)</b>                  | <b>(24~17分)</b>         | <b>(16~9分)</b>              | <b>(8~1分)</b>         |
| <b>三、<br/>台風表現<br/>(10%)</b>  | 報告方式吸引觀眾注意，全場保持與觀眾眼神接觸，可以明顯感受到對主題的準備與熱情。  | 可以感受到對主題的準備與熱情。                  | 可以約略感受到對主題的準備與組織。       | 無法感受到對主題的準備與組織，且略為緊張。       | 沒有準備且缺乏組織，且非常緊張。      |
| <b>得分：</b>                    | <b>(10~9分)</b>                            | <b>(8~7分)</b>                    | <b>(6~5分)</b>           | <b>(4~3分)</b>               | <b>(2~1分)</b>         |
| <b>四、<br/>輔助工具<br/>(10%)</b>  | 妥善運用輔助工具設備，讓報告更具說服力與流暢性。                  | 規劃運用輔助工具設備來協助說明，且具有一定效果。         | 嘗試運用輔助工具設備來協助說明，但效果有限。  | 有提及輔助工具設備，但並未實際運用。          | 未提及或運用輔助工具設備，或並未準備。   |
| <b>得分：</b>                    | <b>(10~9分)</b>                            | <b>(8~7分)</b>                    | <b>(6~5分)</b>           | <b>(4~3分)</b>               | <b>(2~1分)</b>         |
| <b>五、<br/>時間控制<br/>(20%)</b>  | 報告時間長短適切，內容各階段比例拿捏恰如其分。                   | 報告時間長短適中，內容各階段比例大致均衡。            | 報告時間長短適中，但內容各階段比例略有失衡。  | 報告時間過長或過短，內容各階段比例明顯失當。      | 報告時間過長或過短，或未能完成報告。    |
| <b>得分：</b>                    | <b>(20~17分)</b>                           | <b>(16~13分)</b>                  | <b>(12~9分)</b>          | <b>(8~5分)</b>               | <b>(4~1分)</b>         |
| <b>總分：</b>                    | <b>回饋與建言</b>                              |                                  |                         |                             |                       |

## 學生自評互評表

班級：

組別：（第 組）

自評

互評

| 組別               | 第一組 | 第二組 | 第三組 | 第四組 | 第五組 |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 一、報告架構<br>(20%)  |     |     |     |     |     |
| 二、內容正確性<br>(40%) |     |     |     |     |     |
| 三、台風表現<br>(10%)  |     |     |     |     |     |
| 四、輔助工具<br>(10%)  |     |     |     |     |     |
| 五、時間控制<br>(20%)  |     |     |     |     |     |
| 回饋意見             |     |     |     |     |     |
| 總分               |     |     |     |     |     |

(說明：自己的組別為自評，其他組別為互評。)

教師回饋：\_\_\_\_\_