

- 單元編號：4－綜合類－4
- 課程名稱：能源科技實作課程
- 學校名稱：國立蘭陽女子高級中學
- 作者：蔡秉泓、陳淑玲、王萬珍、陳育珊、簡森乙

學校計畫簡介及課程特色

計畫簡介

蘭陽女中的高瞻計畫「科技腦、人文心」，乃新興科技融入高中跨領域課程之創新發展研究計畫。「科技腦」——透過動手實作的課程，建立探究新興科技的科技思維；「人文心」——透過各項科技議題的思辨過程，函養科技社會應具備人文關懷。最終目標為建立適合非都會區女性高中的科學科技課程。

第一子計畫「深耕科技腦」結合高中化學及生活科技課程，發展出「綠能源」實作課程。課程實施方式為高一專班1班，每週兩小時，進行「科技腦」子計畫基礎課程；高二專班1班，以分組專題的方式，進行「科技腦」子計畫的進階課程。

課程簡介

壹、〈能源科技之生質能-柴油〉

一、時數：6小時

二、單元目標：

1. 能夠簡述生質柴油的製作步驟。
2. 能夠簡單說明製造生質柴油的原理。
3. 能夠舉出一個以上生質柴油發展限制與解決方向的論點。

三、教學模式：5E探究教學、合作學習。



貳、〈能源科技之生質能-酒精〉

一、時數：4小時

二、單元目標：

1. 能夠簡述生質柴油的製作步驟。
2. 能夠簡單說明製造生質柴油的原理。
3. 能夠舉出一個以上生質柴油發展限制與解決。

三、教學模式：5E探究教學、合作學習。



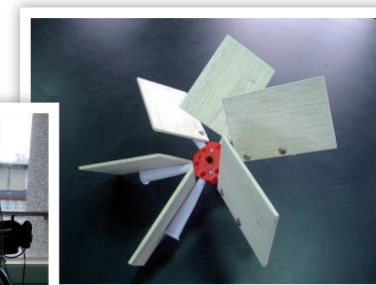
參、〈能源科技之風力發電〉

一、時數：4小時

二、單元目標：

1. 能夠簡述風力發電機的結構與原理。
2. 能夠說出水平式與垂直式風力發電機的優缺點各一個以上。
3. 能夠說出一個以上風力發電的發展限制與解決方向的論點。
4. 能夠設計組裝出一個簡易型的風力發電機。

三、教學模式：5E探究教學、合作學習。



肆、〈能源科技之海水電池〉

一、時數：4小時

二、單元目標：

1. 能夠舉出三項以上的電池及簡述其工作原理。
2. 能夠簡述海水電池之原理並畫出其應用之設計圖。
3. 能夠組裝出以海水電池為動力之運輸工具。

三、教學模式：5E探究教學、情境教學、合作學習。

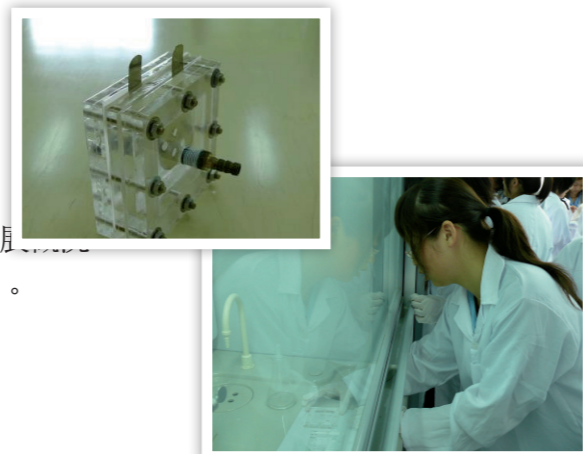
**伍、〈能源科技之燃料電池〉**

一、時數：6小時

二、單元目標：

1. 能夠舉出三項以上的燃料電池。
2. 能夠簡述燃料電池之工作原理及現今發展概況。
3. 給予材料，能夠組裝一簡易的燃料電池。

三、教學模式：5E探究教學、合作學習。

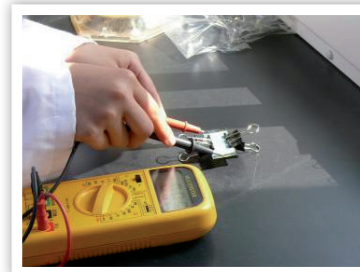
**陸、〈能源科技之太陽能電池〉**

一、時數：6小時

二、單元目標：

1. 能夠簡述太陽能電池的工作原理。
2. 能夠簡述太陽能電池之現今發展概況。
3. 給予材料，能夠組裝一簡易的光敏太陽能電池。

三、教學模式：5E探究教學、合作學習。



以下摘錄「風力發電」及「海水電池」兩篇教案設計書。

風力發電 教案設計書

一、名稱：風力發電

二、教學時間/節數：6小時/3堂

三、教案設計理念

2003年年底，台灣電力公司經經濟部准許，公布再生能源電能收購作業要點，是台灣的風力發電，邁向商業運轉的重要里程碑。

隨著台灣本島及離島的風力發電機組陸續投入電力供應，以及各地欲發常見的風力示範系統，風力發電顯然是未來綠色能源重要的一環。

本課程將導引風力發電的現況，到高中課程之中，並藉由兩個實驗，讓學生瞭解實驗室中影響風力發電的可能因素。

四、教案目標

1. 了解風力發電的演變。
2. 說明風力發電渦輪機組的構造及原理。
3. 指出風力發電的現況與未來的展望。
4. 藉由實地研究與操作了解水平軸風力發電的影響因素。
5. 藉由實地研究與操作了解垂直軸風力發電的影響因素。

五、教案方法

1. 由多媒體，簡述風力發電的歷史演進及現況。
2. 由分組討論及資料搜尋，讓學生探索、尋找影響風力發電渦輪機組工作效率的可能因素。
3. 由實地摸索與操作，探究各式風扇葉片對水平軸風力發電的影響。
4. 由實地摸索與操作，探究各式風扇葉片對垂直軸風力發電的影響。
5. 由兩週的競賽，比較水平軸與垂直軸風力發電渦輪機組的效率差異。

六、教案資源：電腦、單槍投影機、小型風力發電渦輪機、微型風力發電渦輪機教材包。



七、教案活動

預備週（於上課前一週施行）

1. 學生預先，以4人一組，共分9組，每組抽取一個風力相關的小論文題目。（小論文題目及範圍如附件一）分組
2. 排各組於課餘時間與授課老師討論，並給予簡易指導語，讓學生在資料搜尋上有較明確的方向。
3. 論文規範四頁，以簡易指導語內容為評分基準。
4. 論文應於正式上課前交給本單元任課老師。

第一週（共100分鐘）

1. 引導活動（5分鐘）藉由小型、微型風力發電渦輪機組示範，為風力發電分組報告暖場。
2. 學生分組報告（54分鐘）
3. 學生以PowerPoint分組報告報告小論文內容，每組報告5-6分鐘，含回覆同學提問時間，9組共計約54分鐘。
4. 教師統整（26分鐘） 在同學發表小論文結束之後，由老師統整講演。可以預先製作之投影片及講義，補充同學報告較弱的地方。（如同學所發表小論文內容比預期要佳，且所費時間
5. 水平風力發電渦輪機組發電效率競賽規則說明（10分鐘） 簡介第二週水平式風力發電機組競賽模組，說明比賽規則。

第二週，水平風力發電實做競賽（共100分鐘）

1. 使用現場準備的微型風力發電渦輪機，製作水平式風力發電機組以便參與競賽。
2. 各組依序利用簡易風洞進行風力發電渦輪機組發電效率測試。（測量渦輪發電機發電電壓。）
3. （每組3分鐘，共10分鐘。）
4. 簡介第三週垂直式風力發電機發電效率競賽規則。

第三週，垂直風力發電實做競賽（共100分鐘）

1. 現場製作（70分鐘） 使用現場準備的微型風力發電渦輪機，製作垂直式風力發

電機組以便參與競賽。

2. 競賽時間（15分鐘）
3. 各組依序利用簡易風洞進行風力發電渦輪機組發電效率測試。（測量渦輪發電機發電電壓。）
4. 第一名及第二名隊伍（共三隊）說明該組風力發電機組葉片設計概念。（每組3分鐘，共10分鐘。）
5. 水平式與垂直式比較（5分鐘） 藉由第二週及第三週的競賽結果，總結比較垂直式與水平式風力發電效能的差異。

海水電池 教案設計書

一、單元序/名稱：海水電池

二、活動時間：預計4小時

三、規畫教師：陳淑玲老師

四、單元目標：

- 1.了解電池歷史發展
- 2.自製海水電池
- 3.製作海水電池模型船
- 4.海水電池模型船分組競賽



五、單元設計：

| 預定目標 | 活動過程 | 預估時間 |
|---------------|--------------------------|------|
| 1.了解電池歷史發展 | 1.介紹電池歷史發展過程 | 40分鐘 |
| 2.自製海水電池 | 2.介紹如何自製電池（包括電極 及電解液之選擇） | 20分鐘 |
| | 3.自製海水電池（如何增加電壓及電流） | 20分鐘 |
| 3.製作海水電池模型船 | 4.自製模型船 | 20分鐘 |
| 4.海水電池模型船分組競賽 | 5.發放材料包 | 10分鐘 |
| | 6.分組競賽 | 70分鐘 |
| | 7.頒獎 | 20分鐘 |

六、課程成效評析方式與指標：(可操作型之成效評析與指標)

1. 能了解電池發展之歷程
2. 能描述各式電池之不同
3. 能自製簡易電池
4. 能自製模型船

七、教師準備事項

- 1.電池發展歷史蒐集
- 2.簡易海水電池之製作
- 3.模型船製作
- 4.海水電池模型船設計圖
- 5.海水電池模型船競賽說明
- 6.準備材料包
- 7.PPT檔製作(印成學生用講義)
- 8.整理海水電池相關網站與資訊

八、學生準備事項

1. 自行組隊
2. 畫海水電池模型船設計圖
3. 製作海水電池模型船

九、海水電池材料包

1. 水電池模型船設計圖1張
2. 箔1片（21×30cm²）
3. 箔1片（21×30cm²）
4. 電馬達1個（1V）
5. 扇1個

十、參考閱讀書目及網站

1. 中華創意發展協會
2. 台北縣97學年度科學創意太陽能模型船競賽
3. 電池的科學 育仁?編著 復文書局
4. 新能源概論 王格華主編 艾德生副主編 五南圖書出版股份有限公司
5. <科學發展> 2003年 2月 362期 32-35頁
6. <http://tech.com>
7. <http://www.fuji.com.tw/shownews.asp?RecordNo=1361>
8. <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%94%B5%E6%B1%A0>