

教育部 99 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：宜蘭地區太陽能科學教育教材研發

主持人：何佩玲校長

執行單位：國立蘇澳高級海事水產職業學校

一、計畫目的：本計畫的目的，就是要將目前的研究成果，轉換成可以提供國中小學生與教師使用的教材，透過目前我們合作的學校，宜蘭縣的科展名校：復興國中，文化國中；教育部能源教育示範學校，宜蘭縣岳明國小與蘇澳國小來進行課程與教材的實地演練，透過反饋與修正，製備一系列可以供國中小科學教師與科學傾向的學生使用的教材，引發學生和教師大膽利用本地的素材與產業發展特色，建構屬於在地的，生活的科學教育教材，建置教學媒體，太陽能教育部部落格與太陽能電池教具，以供有意進入太陽能電池科學領域的科學教師，有可供依循的教材，教具與媒體。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員：本校對計畫支持情形，因本計畫為編撰科學教育教材性質，除由計畫主持人何佩玲校長規劃課程方向，提供素材與進度掌控外，本校委請進修學校校務主任周宜隆擔任本計畫登打經費核銷事宜與公文簽辦人員，另外由教務處教務主任黃俊強共同協助執行課程實地演練進行，學務主任林志誠協助相

關學生公假與社團運作行政工作。並由協同主持人，食二仁導師沈必正進行教材編纂與課程實地演練之執行。

三、研究方法：本計劃係將過去兩年本校科學創意社所研製的太陽能能源科學教育研究成果，加入第一代太陽能電池之原理與目前發展方向，設計學生可以自己動手製作的教案，並轉換成為教材，製作教具，並且選擇兩間國中小進行實地演練，其教學成效，採用問卷調查法，訪談學生，教師與家長，並且利用多變域變方分析法分析其差異，以統計出其趨勢，最後編製成冊，供作中小學階段的太陽能科學教育專題製作教材。

四、目前完成程度：目前在師大工教系郭金國副教授實驗室的協助下，完成染料敏化太陽能電池製作相關教學影片，目前正在進行後製編輯中。相關 DSSC 示範教具如照片所示，已經製備完成，並且已經於兩間國中，兩間國小(其中一間為教師研習)完成實地演練，俱獲得相關研習師生好評。DSSC 操作示範手冊目前已經編撰到簡介，太陽能電池的概念，科展題目的設定與實驗設計部分(如附件)，同時已和書商洽談後續出版事宜中。



媒體教材擷取畫面



基隆市堵南國小實地演練

故事的開始。

石化原料的短缺。

每個人，尤其是學生，每天都需要，沒有就會非常不方便的，除了電，就是汽油了，有了這兩個物質，就有涼涼的冷氣可以吹，有透心涼的冰淇淋可以吃，就有方便的摩托車、汽車和飛機可以搭去任何想去的地方。沒有交通工具，去哪裡都要走路或是騎腳踏車，在大太陽下揮汗如雨，到了去的地方，發現沒有冷氣，真的會讓人非常的痛苦。

而這電是從哪裡來的？答案是，從發電廠來的，發電廠是怎麼發電的呢？是利用煤炭、柴油或是雖然乾淨，二氧化碳量排放最少，但是大家最討厭的——核能，燃燒後，產生很大的熱量，讓水變成水蒸氣，水蒸氣上升的過程中，推動了渦輪發電機，產生了電，這樣的發電方式，從十八世紀瓦特發明蒸汽機後，其實沒有太大的改變，而且在生成電的過程中，有許多的能量，其實是被浪費的，有科學家計算過，台灣最主要的發電能量來源，火力發電只有不到36.8%的能量轉換效率，排行第二的傳統核能電廠也只有30-57%的能量轉換效率，排行最後的水力發電只有不到5%。也就是說，我們花錢買電的時候，電廠幫我們買煤來燒水產生水蒸氣發電，每輸入100瓦的能源，大約只能發電40瓦，還有60瓦拿去燒水蒸氣燒掉了，我們用不到，而且大部分的發電廠都距離住宅區很遠，透過電纜輸送到住宅區，又要損失5瓦，所以實際上可以用的電能只有35瓦，這是多麼大的浪費啊!!

而且我們台灣本身不產煤炭，不產石油，也不產核能，所有的原料都必須進口，進口的東西一定比較貴，而且掌握在別人手裡，人家要漲價就漲價，不賣就不賣，石油一漲價，所有的東西都會跟著漲價，這對我們的生活影響真的太大了。

染料敏化太陽能電池操作手冊之一



染料敏化太陽能電池教具

第一章 題目的設定。

首先是生活中的問題，這是最容易被評審老師接受的題目，請各位看看自己身邊的環境，有哪些問題是很煩人，但是卻沒有辦法解決的？本書是以推動能源科技教育為主軸，所以建議各位可以從利用太陽能電池來思考，太陽能電池目前可以在市面上購買到的教材，如圖三所示，這種電池的優點是已經量產，所以很便宜，大概只要花上幾百元，就可以買到，缺點是必須在大太陽下才能運作，而且不能被陰影擋到，所以，各位讀者可以考慮串連好幾個來產生較多的電壓。



圖三 市面上常見的太陽能電池模組，運用於水族缸上面的範例。

染料敏化太陽能電池操作手冊之一



新北市安康高中 DSSC 媒體講課

五、預期成果：

- 1.預計能完成一本太陽能科學教育教材，供給全國中小學使用。
- 2.預計能完成一組太陽能科學教育教具。
- 3.能讓太陽能電池的製作深入國中小的教學活動中。
- 4.能培養下一代學生擁抱太陽能和利用太陽能的意願與能力。

六、檢討：在本年度執行時，計畫執行人因為本校配發的筆記型電腦不堪負荷，故障報廢了，且本校校務經費拮据，無力協助購置資訊設備，造成計畫執行人員極大的不便，懇請上級單位同意，未來計畫冗撥資訊設備購置費用。