

海洋能源科普教學中低年級組教學設計 —「海洋能源」、「小小科學家」單元— 史希慧、洪俊雄 基隆市安樂國小

摘要

由於能源危機與全球暖化問題，尋找無污染可替代的再生能源一直是各國研究的重要課題，其中海洋能源，近年來更是許多臨海國家積極開發的新綠能。本模組「海洋能源」與「小小科學家」兩個單元，除了藉由新聞時事、體驗活動、線上動畫的討論讓學生瞭解能源危機及發展再生能源的重要之外，也透過影片與多媒體的講述和討論，讓學生認識海洋能源與瞭解台灣有發展海洋能源的優勢。課程最後引導學生回到自己本身，利用檢核表的方式讓學生將節約能源的方法落實在生活中，並讓學生思考以臺灣環海的優勢，嘗試以繪圖或文字的方式設計一種新的再生能源。

壹、教學目標

一、「海洋能源」單元有下列四項教學目標：

- (一) 能認識海洋能源。
- (二) 能知道臺灣海洋能源開發的現況與優勢。
- (三) 能知道節約能源的重要
- (四) 能落實節能方法。

二、「小小科學家」單元有下列四項教學目標：

- (一) 能瞭解能源危機以及全球暖化的問題。
- (二) 能瞭解開發海洋能源的重要。
- (三) 能繪製一種新的再生能源。

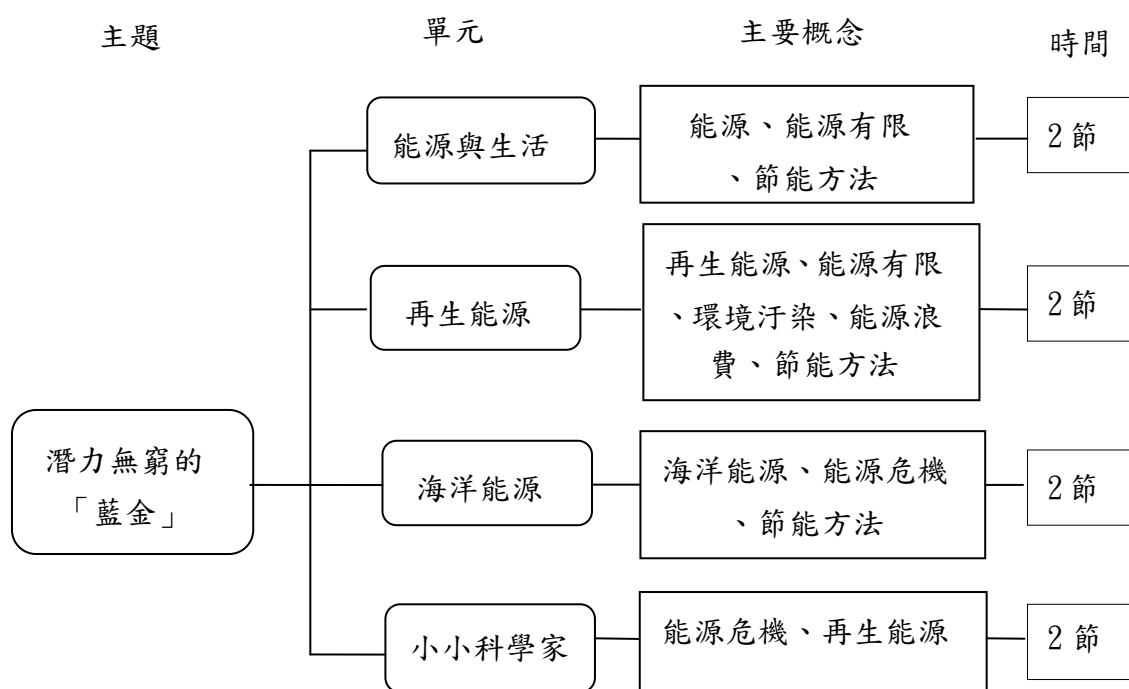
貳、課程規劃與教學實踐

一、實施班級

為本校二年四班，所研究者所任教之班級，學生共 24 名，該班學生活潑、發表踴躍，在實施這兩個單元課程前已教授中低年級海洋能源模組「能源與生活」以及「再生能源」兩個單元，對能源已經有初步的概念。

二、設計理念與架構

「海洋能源」與「小小科學家」兩個課程，為海洋能源中低年級模組的最後兩個單元，模組的課程教材是根據海洋能源學習指標以及可融入課綱的能力指標來挑選合適的學習教材，並依據學習環三階段（探索體驗、術語引介、概念應用）的教學步驟來設計，希望能從生活中所熟悉的事物以及實際體驗引起學生的學習動機，並透過教師的講述與團體討論，讓學生學習海洋能源的相關知識，最後將課程所學的應用在生活之中。整個課程模組架構如下：



三、教學歷程

(一) 第三單元「海洋能源」教學實施情形

由於在模組中的前兩個單元「能源生活」與「再生能源」中，學生已初步瞭解能源的意義與種類，而從前兩個單元學生的課堂發言得知，有些學生可能是受蓋核四廠新聞的影響，覺得核能是提供台灣電力的主要來源。因此在單元階段一探索體驗部分，研究者先利用日本311大地震的時事新聞來和學生做討論，讓學生瞭解核能發電的優缺點，藉由時事的討論，學生能夠瞭解核能發電可能有輻射外洩及核廢料問題，另外，也能瞭解日本與台灣都屬於臨海且容易發生地震的國家，核電廠設在海邊很容易引發海嘯的問題，造成嚴重的災害。

在階段二術語引介部分，研究者先利用台灣的地圖與浪濤的聲音，讓學生察覺台灣是一個臨海的國家，學生感到很有趣，透過研究者的講解，學生瞭解台灣有發展海洋能源的優勢，不過研究者只放了台灣的地圖，所以有部分學生對其他國家的相對位置以及台灣各城市的位置感到很有興趣，或許可利用世界地圖、地球儀，讓學生更能夠感覺海洋的寬廣，以及人類生活的陸地的渺小。

之後，研究者藉由「呼叫妙博士-認識海洋能源」部分影片以及自製的多媒體教材，讓學生進一步了解海洋能源的種類。從學生課堂反應得知，大部分的學生都知道海洋能有波浪能、潮汐能、洋流能、溫差能、離岸式風力能等，其中學生對離岸式風力能感到最有興趣，因為台灣西部沿海架設許多白色風機，很多學生表示有看過，而在單元一「能源與生活」中，學生也有實際操作風車的體驗，因此感覺較為熟悉。

不過，在介紹海洋能源時，研究者僅針對海洋能源的種類做簡單的介紹，並說明海洋能源因為技術上的困難以及需要花費很多金錢所以無法普遍使用，對於海洋能源發電原理與可能產生的危害並未多做介紹。但有部分的學生在講述離岸式風力能時就提出困惑，可見得雖然學生年紀小，但是充滿著好奇心與想像力，因此有關海洋能源可能造成危害的議題或許在之後的實驗課程可以加入，和學生做簡單的討論，以讓課程更為完整。

最後在階段三概念應用部分，研究者利用「地球的心跳」短片和學生做討論，並引導學生思考雖然目前要發展海洋能源有技術與成本上的困難，但我們可以從日常生活中節約能源

做起，以減少對地球環境的傷害。從學生的課堂反應得知，學生能夠構思幫助地球的節能方法。

（二）第四單元「小小科學家」教學實施情形

在階段一探索體驗部分，研究者利用「無電」的體驗活動和學生討論停電造成的不方便，大部分的學生都能夠瞭解停電的不方便以及電在日常生活中的重要性。

而在階段二術語引介部分，研究者藉由「綠色能源網站」向學生講述能源危機議題以及台灣目前主要的發電方式以及適合發展的再生能源。當學生知道台灣主要發電是以火力發電為主，且用來發電的石油與煤大部分都向國外買進，本身產量很少，而這些非再生能源又容易造成環境污染時，都紛紛表示台灣為什麼不能發展本身擁有的再生能源，例如太陽能、水力、風力、海洋能等，顯現出對發展再生能源的興趣，接著研究者又利用「地球別哭」的線上動畫和學生討論地球暖化的議題，透過師生的討論，引起學生對地球環境產生保護的意識。

最後在階段三概念應用部分利用這兩個單元所學習的知識和學生做討論，鼓勵學生以台灣臨海的優勢，去思考設計一種新的再生能源，並希望他們長大如果可以能夠當個小小科學家。

參、學生的學習情形

一、第三單元「海洋能源」學生學習情形

課程一開始研究者利用日本 311 大地震時事引起學生的學習動機，從課堂發言中得知大部分學生知道日本 311 大地震引起海嘯，很多人死傷，但對於核災則僅有少數人知道。因此當研究者進一步利用日本與台灣都是臨海國家且又常發生地震，來說明核能發電的優缺點時，因台灣與日本有很多相似的地方，而且研究者任教的學校在基隆，學生對海都不陌生。因此很容易瞭解，有些學生還立刻和新聞報導產生連結。

接著研究者利用多媒體的圖片及影片來向學生介紹海洋能源，從課堂發言可以得知，學生能夠瞭解發展海洋能源優點。而當研究者向學生說明為什麼要向他們介紹有關海洋能源的課程時，學生能夠明白海洋能源能夠代替核能、明白台灣有發展海洋能源的條件，甚至有的學生還立志長大想研究海洋能源呢！

另外，研究者利用國外已經發展的海洋能源影片和圖片作討論時，從學生的回答中，學生能夠知道海洋能源包括波浪、潮汐、溫差、洋流發電，也知道海洋能源雖然潛力無窮，只是目前發展有它困難之處，但明白台灣如果能夠開發海洋能源可以得到的好處。

課程的最後，研究者利用地球因人類的破壞而停止心跳的短片來喚起學生對地球的保護意識，從課堂發言中可知，學生知道人類因過度使用非再生能源害地球生病了，也想為生病的地球盡一份心力，並願意將自己可以做到節能減碳的方法做成檢核表，落實在生活當中。



利用多媒體向學生介紹台灣有發展海洋能源優勢。



利用影片向學生介紹海洋能源。



藉由「地球的心跳」短片喚起學生愛護地球的意識。



藉由檢核表讓學生將節能行為落實生活中。

二、第四單元「小小科學家」學生學習情形

在課前，研究者利用二十分鐘讓學生進行「無電」體驗活動並做討論。從學生課堂發言得知，學生不僅能夠瞭解電與生活息息相關，沒有電，生活會很不方便之外，也能夠知道電是靠能源才能產生。

之後，研究者利用網站上的資料與學生作討論，從課堂發言中可知，學生能瞭解發展再生能源的好處，也明白台灣主要發電的方式，不是原本有些學生認為的核能發電，甚至有些學生說能源用盡時，世界末日就來臨了。另外，研究者也利用線上動畫讓學生察覺地球因人類大量使用非再生能源而生病時，很多學生表示很難過與傷心，並瞭解發展再生能源的重要。

課程最後，研究者利用前面課程累積海洋能源的知識和學生做討論，學生能夠知道要幫助地球不再繼續受到汙染以及減緩地球暖化，除了節能外，開發再生能源更重要。而研究者也請學生當一個小小科學家，以台灣臨海的優勢，設計一種新的再生能源，或是進行未來城市的創作。而從學生的課堂發言與其繪製的作品中發現，學生不僅能夠明白發展再生能源的好處，更能夠以台灣的臨海的優勢去構思進行創作，對低年級的學生而言真是很不容易，也令研究者感到驚喜。



我畫的是未來城市，有用風力發電，屋頂有太陽能發電讓家裡使用；還有用人力發電，是用腳踏車；水上公車是用海浪來發電，下面有渦輪；橋下可裝潮汐發電，讓家裡可以有電用。



我畫的是太陽波浪風力發電船，可以同時用這三種來發電；還有利用海洋發電與人力發電的跑步機；在家裡因為靠近海邊就可以用太陽能與海洋發電來讓電燈和電腦可以使用。



我畫的是未來城市，這是天空發電廠，利用閃電和太陽能發電給家裡用；風車發電廠是架設在海上，傳送電力給家裡使用。



我這艘船有用到太陽能、風力能和水力能；另外這個是用風力和太陽來發電的車子；而這個是用風力來啟動飛機，另外小鳥因為沒有污染就過得很快樂，而馬達沒有油汙染，小魚也很快樂。



我畫的是超大的風力與水力發電機，下面是海蛇號，船是用海洋發電有渦輪，後面是腳踏車發電。



我畫的是用人力發電、海洋發電、太陽能發電，這樣船就可以走，還有在船上架風車就可以發電，地球也會有笑臉了。

肆、教師的學習心得

一、在教學歷程方面

在整個課程教學中，除了有專家教師給予教案的建議外，研究者也透過自我的省思與和教學團隊的對話，使得課程能夠不斷改進與修正，不僅增進研究者對海洋能源的認識外，也促使了教師的專業成長。

另外，課程內容採用學習環三階段步驟來設計，也讓研究者嘗試以學生為出發點，去設計貼近學生生活經驗與實際體驗的活動，以引發學生的學習興趣後，再透過講述與討論讓學生學習海洋能源的概念，將所學得的知識應用在生活中。這種教學不單只有著重能源知識面的講述，更重要的是要讓學生從體驗與討論活動中所學到的知識，能夠實際的運用。在教學過程中，研究者發現能夠引發學生探索體驗的活動很重要，不僅可以增加學生的學習興趣，也能夠提高學生將課程中所學的實際運用的行動力。

二、在課程實踐方面

由於所實驗的對象為低年級，在尚未教學時，很擔心海洋能源對學生是否太難，學生真的能夠聽得懂嗎？但是從學生在課堂的發言中發現，學生不僅可以瞭解能源與生活有密切相關，知道海洋能源的種類，也能夠明白台灣有發展海洋能源的優勢。另外，藉由能源危機的討論與引導，學生很願意以實際的節能行動來幫助我們所居住的環境，也能夠發揮他們的創意，當一個小小科學家，為台灣量身打造新的再生能源。

伍、結語

所謂「教學相長」，藉由這次的課程教學，不僅讓研究者對於海洋能源有更深的認識外，也讓研究者與班上的學生一起做節能減碳的行動。看著學生因為課程的學習在洗手時會把水龍頭關小，離開教室以及午餐時間會自動把不用的電扇或電燈關好，聽著他們介紹自己繪製的未來城市，雖然不一定可行，但是覺得學生們真的很有創意。能源與生活息息相關，如果從小就可以認識能源、瞭解能源危機，更進一步明白台灣有發展海洋能源的優勢，讓這些能源知識種子在學生心中萌芽，使學生從小就能夠懂得珍惜能源，更期待未來有學生真的可以成為能源方面的科學家！

陸、參考資料

一、呼叫妙博士-認識海洋能源

<http://www.youtube.com/watch?v=Su2R863MKIw&feature=related>

二、綠色能源網站

http://www3.nstm.gov.tw/green/01_about_a.html

三、節能兒童版

<http://www.energylabel.org.tw/labelchild/index.asp>