

能源教育融入式教案 能量轉換

教案名稱	遇「水」則發					
融入領域	國小高年級自然與生活科技領域				教學時間 25 分鐘	
設計理念 教學目標	本教案配合「水溶液的導電性」之課程，介紹國內外以「水」作為導電媒介的相關能源科技發展與應用。內容包含：水時鐘、水電池、葉綠素電池、導電墨水、瑞典環保行動電源、英國泰晤士河的熱泵原理應用。本教案另外提供相關影片網址連結之 QR Code 以方便教師用於平板之行動學習教學活動。藉此教學活動：(1)使學生了解生活中有關「水溶液導電性」的科技應用與能源轉換的概念；(2)使學生了解國內外運用「水」作為導電媒介的相關能源科技發展與應用。					
能源教育 能力指標	1-3-1 能分析各種能量存在的方式。 1-3-2 能瞭解各種能源之間是可以轉換的。					
教育部自然 與生活科技 學習領域能力 指標	1-3-4-1 能由一些不同來源的資料，整理出一個整體性的看法。 2-3-3-3 探討物質的溶解性質、水溶液的導電性、酸鹼性、蒸發、擴散、脹縮、軟硬等。 7-3-0-2 把學習到的科學知識和技能應用於生活中。					
建議融入時機						
版本	年級	單元	次單元	次次單元	課本提及內容(融入點)	頁碼
南一	5 下	3 水溶液的性質	活動 3 水溶液的導電性		提到電路、導電、LED、乾電池。	66-68
教學準備	<p>學生的先備知識：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 已知各種不同性質的水溶液有些具有導電性，有些則沒有。酸性與鹼性水溶液大多具有導電性，但中性水溶液卻不盡然，例如：純水與酒精無法導電。 2. 水溶液的導電過程是一種由化學能轉換為電能的能源轉換過程。 <p>教師的準備教材：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可將本教案內容製作成合適之教學簡報使用。 2. 可準備「水時鐘」或「水電池」，能讓學生親身體驗。 <p>*註：水電池可於網路購得，其中一種是日本的 NOPOPO 水電池，它的形式和一般 3 號乾電池相似度高，可適用於一般小電器；另一種是臺灣廠商研發銷售的環保水電池，一樣是 1.5V，但其形式與一般 3 號電池不同，因此較難適用在普遍的小電器。水時鐘亦可在網路購得。</p>					
教學活動內容					時長	教學資源
◎融入時機說明：完成各種水溶液的導電性實驗後進行融入。					2 分	水時鐘 (或 者)
<p>【引導】</p> <p>由「水時鐘」開場：遇「水」則發~電~！</p>						



偶而可拿來當花瓶的「水時鐘」，插上幾朵小花，是不是既實用美觀又環保！



「水時鐘」的原理是利用時鐘內金屬間的不同電位差特性，加水活化產生電流，提供能源。只要有水就可以產生電力，沒電加水即可。也可以用果汁、汽水、可樂、茶…等能導電的水溶液試試看。

1. 將水時鐘、水電池、實驗用小手電筒與教學簡報檔案就定位。
2. 若有平板電腦設備，可利用本教案的影片網址 QR Code 提供學生利用平板自由控制影片的播放與反覆觀看，提升自主學習能力。

【活動】



1. 電池可以不一樣

將一般3號乾電池與NOPOPO水電池展示在學生面前，請學生觀察這2種電池在外觀上有無差別。接下來將滴管的水注入水電池的注水孔，再放入小手電筒內，啟動開關，手電筒亮了！

問題討論 Q&A：

Q：水電池和一般乾電池的最大差別是什麼呢？

A：乾電池是由2種金屬物質通過水分 [電解液] 發生氧化、還原反應，在各金屬之間進行離子交換，促使電子移動而產生電流。而水電池「NOPOPO」則是以二氧化錳作為正極活性物質、以鎂合金作為負極活性物質，並以「水」作為電解液生成電力的。

3 分

5 分

水電池和乾電池的能源轉換方式是一樣的：化學能→電能

但是水電池是以水作為電解液生成電力，不含汞、鉛、鎘...等重金屬，對環境以及人體的傷害都遠小於一般乾電池或是水銀電池。

2. 葉綠素電池

我們運用能源的方式，可以是「直接使用」或是「儲存再利用」。而儲存能源的方式又



以可攜帶的電池最為方便使用。承接前一個主題概念「電池可以不一樣」，接下來介紹國內大學自行開發，並獲得台北國際發明競賽金牌的「葉綠素有機電池」，說明它如何透過能源轉換的過程產生電力。另外，當它電力耗光，只需要沾水10秒鐘後，又可以發電，加上是有機質，所以丟棄時可以在土壤中完全分解，不會造成環境的傷害，是既節能又環保的電池！

5分

乾電池與葉綠素有機電池比較

葉綠素有機電池	乾電池
原理 ▶ 利用氧化還原作用降低電阻，讓電子從負極流向正極，產生電流	▶ 同左
電解質材料 ▶ 葉綠素	▶ 碳鋅為氯化銨、二氧化錳；鹼性為氫氧化鉀
外殼材料 ▶ 隔水紙	▶ 鋅
優點 ▶ 有機材質可隨意拋棄	▶ 使用時間較長
▶ 可重複充電	▶ 功率較大，且鹼性電池電力效能優於碳鋅電池
▶ 成本低廉	▶ 碳鋅電池每顆10元；鹼性電池每顆17元
▶ 預估售價最低不到5元	
平均價格	

資料來源：虎尾科技大學光電與材料所教授廖重寶、P&G寶僑家品

教學簡報

3. 國外新科技

網路新聞探討：

瑞典環保行動電源、英國導電墨水、英國泰晤士河的熱泵原理應用



8分

<p>【總結】</p> <p>配合水溶液的導電性實驗，引導學生了解水溶液能經由化學反應的過程產生電力，提供可用的能源。在生活中已經有許多創意的發明朝向節能、儲能再利用的方向大步邁進。</p>		2分	網路資源
<p>參考資料</p>	<p>NOPOPO 水電池 https://www.vss.com.tw/2012/05/nakabayashi-nopopo-nwp-3-d/</p> <p>瑞典環保行動電源加水就能充電 https://news.tvbs.com.tw/life/542597</p> <p>葉綠素電池 沾水即發電 https://sa.ylib.com/MagArticle.aspx?id=1522</p> <p>英國泰晤士河的熱泵原理應用 https://www.earthday.org.tw/newsroom/world/5876</p>		

附件

遇「水」則發 學習單

_____年 _____班 座號 _____ 姓名 _____

一、水時鐘除了加水之外，還可以加入哪些水溶液，讓時鐘繼續運作呢？請至少寫出 3 項，並說明為什麼選擇加入這些溶液？

二、水電池和一般乾電池的差別是什麼？

三、請簡單說明水電池、葉綠素有機電池和一般乾電池的能量轉換方式。

四、請你設計一款利用「水」或「水溶液」來導電的產品。(簡單敘述或畫圖說明)