

臺北市第 20 屆中小學及幼兒園
教育專業創新與行動研究徵件活動
《創新教學活動設計類》

自然創意教學活動～水的魔法



臺北市興雅國小吳杏惠 李汪聰 王鴻銘 許嘉玲 張瑞蘭 李美漁

自然創意教學活動～水的魔法

摘要

本計畫這次主題為水資源與環保，搭配此主題，興雅自然教師群設計許多相關課程，每位教師擔任 6-9 節課，教師專業且富創意，如：認識水的特性、水的相關動手做實驗、銅管船製作、水做濾水器、水力發電…等首座課程，學生可以從動手做中學習到許多跟水有關的知識，更可以從中得到許多樂趣。也設計了三次校外活動與參訪，如：參觀汙水處理廠、虎山進行溪流踏查以及馬岡潮間帶進行認識潮間帶生物與淨灘體驗活動，水資源的保育與生態息息相關，我們期許藉由此次課程將愛護水資源的概念早日深植學生心理。學生從活動中體驗科學原理，再從行動中找到自己可以為環境付出的行動，從成果發表中，後設認知了解自己的學習，並能統整與分享，學會跟同儕合作與交流。

關鍵詞：水資源保育、動手做、體驗

壹、課程設計緣起與理念

一、緣起

興雅課後班鮮少科學性社團，自然教師群因忙於課務也常無法分心照顧學生這方面的需求，學校科展學生作品多半無特殊創意，因此期望藉由科學菁英種子班的成立，可以培養優秀的科學表現的學生可以從動手做中學習到許多科學知識，更可以培養其探究科學的興趣和樂趣。同時也希望藉此活動，讓本校自然科教學群組，投入新動能，能重新燃起培育科學菁英的熱情，凝聚自然教師社群向心力，讓本校科學教育更蓬勃，期能在師生合作下有更好的科展表現。

二、課程設計理念

1. 此次計畫主題為水資源，本校為能源教育中心學校，更能提供適當的學習主題與環境，使學生可以在每週二下午進行科學學習活動，來一場科學饗宴。
2. 學校自然領域教師，無論在創意教學或發展課程上，均有專業能力，藉此計畫協助並輔導科學社團指導老師運用各種教學策略及適當的教學方法，提升學生對科學的學習興趣，激發學生對學習科學的熱情。
3. 本次課程繞著三個主軸：手做動腦探究、眼見為憑體驗、解說素養展能，設計多元化課程。預期學生可以從動手做中學習到許多跟水有關的知識，更可以從中得到許多樂趣。水資源的保育與生態息息相關，我們可以將愛護水資源的概念早日深植學生心理。學生從活動中體驗科學原理，再從行動中找到自己可以為環境付出的行動，從成果發表中，後設認知了解自己的學習，並能統整與分享，學會跟同儕合作與交流。

貳、課程規劃說明

一、課程目標：

學生可以從動手做中學習到科學探究的方法，並喜歡進行科學探究，且從活動中習得科學智能，進一步內化後願意與同儕分享討論學習經驗。

二、課程架構圖或流程圖：

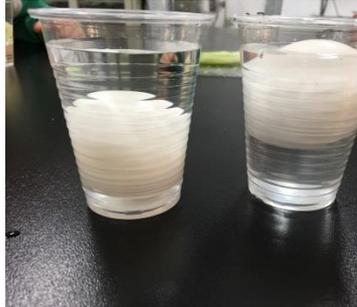


三、課程內容：

週次	課程名稱	課程內容
一 3/6	水能載舟也能覆舟	■水資源 介紹水的重要性，水的特質、淡水與海水
二 3/13	EURICA-阿基米德	■向科學經典致敬 浮浮沉沉，”阿基米德大發現”體驗活動
三 3/20	水的魔法(一)	基礎扎根課程-酸鹼水溶液與蝶豆花

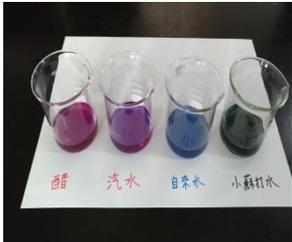
四 3/27	水的魔法(二)	基礎扎根課程-碘液與維他命C等水溶液實驗
五 4/3	水的魔法(三)	基礎扎根課程-水跟油的奧秘-漂浮星球
六 4/10	玩大泡泡	利用甘油等製作耐久肥皂水，形成親水膜，讓學生探究大泡泡的形成。
八 4/24	手作濾水器	用不同的濾材設計濾水器，動手實驗污水處理的效果，體驗水的過濾流程。
九 5/1	學習博覽會設攤 體驗	配合學校學習博覽會，進行成果發表與交流分享。
十 5/4	擁抱海洋	潮境公園-潮間帶體驗活動、淨灘
十一 5/8	海洋生態	學生用平板查閱資料，將臺灣沿海生態做網路上的調查與分享。
十二 5/22	溪流調查	附近溪流調查水質與污染情形
十三 5/29	水力發電	結合本校學校本位課程-能源教育，進行水力發電動手做的課程。
十四 6/5	銅管船製作	現在海洋能成為未來綠能開發標的之一，本實驗為溫差動力體驗、利用水溫差推動船前進。
十五 6/12	成果發表	進行學習檔案分享與回饋活動

四、使用教具或教材：

		
<p>鹽度梯度-鹽與雞蛋</p>	<p>水的浮力-黏土、彈簧 秤 、球、木頭</p>	<p>蝶豆花</p>
		
<p>壓克力顏料</p>	<p>石頭活性碳等濾材</p>	<p>水力發電馬達</p>
		
<p>明膠</p>	<p>銅管水力船</p>	<p>甘油、沙拉脫</p>

參、課程進行過程及成果

課程名稱	教學簡述	教學過程照片	教學成果照片
淡水與海水	<p>1.海水與淡水有何不同，觀念釐清與辯證，</p> <p>2.再提出 海水生物與淡水生物有何不同?讓學生思考</p> <p>3. 提問:鹽加入水中改變了甚麼?學生思考回答</p> <p>4. 以雞蛋放入不同濃度的鹽水中為例，看發生甚麼現象?</p> <p>5. 將不同顏色分別加入不同濃度的鹽水中，會形成色層分布嗎?</p> <p>6. 海水中的鹽度梯度造成甚麼現象?</p> <p>7. 海水中的生物分布除了鹽度梯度還與甚麼有關?</p>	 <p>學生思考回答問題，填寫學習單並進行預測</p>  <p>動手做實驗並思考討論回答問題</p>	 <p>尚未加鹽前，蛋是沉入水中的。</p>  <p>逐步改變鹽的濃度，蛋慢慢浮起來了。</p>
浮浮沉沉	<p>1.阿基米德 ~ 生平簡介。</p> <p>2.什麼是浮力 ~ 認識浮力的性質。</p>		

	<p>3.物體浮力的實作測量 1 ~ 以彈簧秤秤重測量。</p> <p>4.物體浮力的實作測量 2 ~ 以排開的水體積計算測量。</p> <p>5.真假皇冠如何辨識 ~ 以黏土(替代金子) 及 內部包藏保麗龍球的黏土(替代銀子)進行實作測量，以驗證真假皇冠重量雖然相同但是體積並不會相同。(真皇冠體積較小)</p>	<p>用排開液重來證明體積秤</p>  <p>塞入保麗龍球，製作假皇冠</p>	<p>秤看皇冠的重量與體積</p>  <p>真假皇冠比一比</p>
<p>蝶豆花</p>	<p>1.什麼是水溶液？ 讓學生配製檸檬酸水、小蘇打水、糖水、食鹽水。</p> <p>2.如何分辨水溶液？ 讓學生觀察食用醋、檸檬酸水、糖水、食鹽水、小蘇打水、鹼性離子水、蝶豆花水。</p> <p>3.介紹蝶豆花，說明蝶豆花水製作方法。</p>	<p>配置檸檬酸等水溶液</p>   <p>介紹蝶豆花與其製作方法</p>	 <p>加入蝶豆花水後，各種水溶液變色的情形。</p>

	<p>4.在各種水溶液中加入蝶豆花水，觀察水溶液的顏色變化。</p> <p>5.歸納水溶液顏色變化的規律，介紹水溶液有酸性和鹼性的性質。</p>		
<p>漂浮星球</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 複習上一堂課程-與水相容的蝶豆花水溶液 2. 什麼是不能與水相容：油 3. 油、水的密度大小：水比油重 4. 利用不同物質的密度與相容性製作漂浮星球 	  <p>利用不同物質的密度與相容性製作漂浮星球</p>	 
<p>親水膜大泡泡</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 介紹甘油的特性：無色無臭有甜味，具有黏性，吸水性高 2. 甘油在生活中的運用：吸水性強，因此能製造皮膚油、面霜及臉部化粧品等保濕 		

	<p>產品，但不宜直接使用，亦將皮膚中的水分也帶走。</p> <p>3. 如何製作親水膜： 水、甘油、洗碗精以 8 : 1 : 1 的比例去攪拌實際操作—吹出大泡泡</p>	 <p>調配親水膜 泡水</p>	 <p>成功做出大泡泡</p>
<p>自製濾水器</p>	<p>1.怎麼去除水中的雜質？學生討論、發表</p> <p>2.何謂「過濾」？ 讓學生觀察學校飲水機汰換下來的濾心，利用汰換濾心做過濾實驗，觀察濾水效果</p> <p>3.如何有效過濾？ 分別用濾網（網眼大）和紗布（網眼小）過濾汗水，比較網眼大小和過濾效果關係。</p> <p>4.觀察粗石子、細石子、活性炭等濾材。</p> <p>5.討論不同濾材的過濾效果，思考針對汗水</p>	 <p>觀察汰換濾心</p>  <p>製作濾水器</p>	  <p>做出來的濾水器比一比 說一說 討論為什麼</p>

	<p>中顆粒大小不同的雜質，應該怎麼設計濾水器內濾材放置的位置才能有效過濾各種雜質。</p> <p>6.製作濾水器。</p>		
<p>潮境公園 參訪</p>	<p>乘坐遊覽車到潮境公園，進行潮間帶生物觀察，並進行淨灘活動 特別聘請零碳生活工作室執行長兼生態作家(著作有海平面下、一個潮池的秘密等)陳揚文博士協助導覽解說。</p>	 <p>進行下水前安全說明</p>  <p>開始觀察潮間帶生物</p> 	 <p>僅僅半個小時淨灘 成果豐碩</p>   <p>認識潮間帶生物-螃蟹</p>

		發現許多驚喜，如海兔	
虎山溪親山步道行	<ol style="list-style-type: none"> 1.搭公車至虎山親山步道 2.介紹四獸山 3.介紹朱文錦、台灣馬口魚、台灣石賓魚 	 <p>到達虎山親山步道</p>  <p>步道小憩</p>	 <p>進行步道解說</p>  <p>認識步道植物</p>
引水向上	<ol style="list-style-type: none"> 1.各組學生討論並操作如何用手持透明塑膠管，成功的將水桶裡的水向上引出。 2.探討並解說塑膠管“引水向上”的原理。(氣壓的作用) 3.利用吸管及竹筷製作能將水盆裡的水向上引出的器具(吸管幫浦)。 	 <p>吸管幫浦體驗</p> 	 <p>大口徑水管也能成功喔!</p> 

	4.探討並解說“吸管幫浦”能將水向上引出的原理。 (離心力及慣性的作用)		
--	---	--	--

肆、教學活動設計及成果

一、EURICA-阿基米德--真假皇冠大發現

課程名稱	阿基米德“真假皇冠”大發現 ~ 認識浮力		
教學對象	中年級	教學時間	共2節
教學目標	一、藉由操作認識水具有浮力的性質。 二、藉由工具的使用，能測量出物體在水中的浮力大小。 三、透過實作及討論，能知道辨識真假皇冠的方法及原因。		
相關能力指標	1-2-1-1 運用感官或現成工具去度量，做量化的比較。 2-2-2-3 認識水的性質與其重要性。 6-2-1-1 能由「這是什麼？」、「怎麼會這樣？」等角度詢問，提出可探討的問題。 7-2-0-2 做事時，能運用科學探究的精神和方法。		
教學活動設計	一、認識阿基米德 ~ 生平簡介。 二、什麼是浮力 ~ 認識浮力的性質。 三、物體浮力的實作測量1 ~ 以彈簧秤秤重測量。 四、物體浮力的實作測量2 ~ 以排開的水體積計算測量。 五、真假皇冠如何辨識 ~ 利用浮力(體積)的不同，來辨別說明真假皇冠的差異與不同。		
教學活動	一、認識阿基米德及真假皇冠故事。		

歷程	<p>1.教師以影片或口述故事的方式，介紹阿基米德及真假皇冠的故事，以引發學生學習的興趣。</p> <p>二、認識水具有浮力的性質。</p> <p>1.學生將數種物品放入水中，觀察物品在水中會是沉入或浮起。</p> <p>2.教師引導學生探討物品會浮起的原因，進而引入水具有浮力(向上)的性質與現象。</p> <p>三、物體浮力的實作測量(1) ~ 以彈簧秤秤重測量。</p> <p>1.先以彈簧秤測量出鐵塊的重量(A)。</p> <p>2.再以彈簧秤測量出沉入水中的鐵塊重量(B)。</p> <p>3.教師指導學生計算出鐵塊在水中減少的重量，即為鐵塊在水中的浮力大小→ (A-B)。</p> <p>四、物體浮力的實作測量2 ~ 以排開的水體積計算測量。</p> <p>1.將燒杯放在塑膠盤內，並在燒杯裡裝滿水。</p> <p>2.將鐵塊慢慢放入裝滿水的燒杯中，發現燒杯裡的水會溢出至塑膠盤裡來。</p> <p>3.將塑膠盤裡的水倒入量筒中，並測量出溢出水的體積大小。</p> <p>4.教師解說溢出水的體積(重量)大小即為鐵塊在水中的浮力大小。</p> <p>五、真假皇冠的辨識探討即實作。</p> <p>1.教師與學生說明並約定:以紙黏土模擬替代金子，保麗龍球則模擬替代銀子。</p>
----	--

	<p>2.先做出重量相同(C公克)的兩個紙黏土球甲和乙，紙黏土球甲不參雜任何物質(模擬真皇冠)，紙黏土球乙則內部包藏一個小保麗龍球(模擬假皇冠)。</p> <p>3.將真(甲)假(乙)皇冠分別以彈簧秤測量出在水中的重量，真皇冠(甲)重D公克，假皇冠(乙)重E公克。</p> <p>4.教師指導學生計算真假皇冠在水中的浮力大小(在水中減少的重量)，發現真皇冠(甲)的浮力《C-D》小於假皇冠(乙)的浮力《C-E》。【※真皇冠(甲)體積較小，假皇冠(乙)體積較大】</p> <p>5.教師引導學生探討並了解~辨識真假皇冠的方法及原因【※真假皇冠的重量雖然相同，但是浮力卻不相同】，因為假皇冠參雜了密度較小的銀，所以體積比真皇冠(金)大，浮力也較大。</p>
<p>教學 評量</p>	<p>1.能說明水具有浮力的特性。</p> <p>2.能利用工具正確的測量物體在水中的浮力大小。</p> <p>3.能清楚並解說真假皇冠辨識的方法及原因。</p>
<p>教學 成果</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">※學生使用彈簧秤 ~ 測量物體在水中重量的變化</p>

	
	<p>※學生使用彈簧秤 ~ 測量真假皇冠在水中重量(浮力)有何不同</p>
<p>教學 省思</p>	<p>1.本班(科學班)學生的自我思考及發表能力佳，故可適度的加深問題提問的難度；另時間若充裕，可多進行小組討論共學活動，以落實並提升學生自我學習的成效。</p> <p>2.紙黏土使用時雖然方便且容易施力塑形，但浸水後易溼軟、沾手，故需事先備妥溼布以隨時擦拭，保持桌面清潔。</p>

二、水的魔法(一)酸鹼水溶液與蝶豆花

<p>課程名稱</p>	<p>酸鹼水溶液與蝶豆花</p>		
<p>教學對象</p>	<p>中年級</p>	<p>教學時間</p>	<p>共2節</p>
<p>教學 目標</p>	<p>一、觀察物質溶解在水中的現象。</p> <p>二、經由實驗發現蝶豆花水加入不同的水溶液中，會顯現不同顏色。</p> <p>三、知道水溶液可分為酸性、鹼性和中性三種。</p>		
<p>相關 能力 指標</p>	<p>1-2-1-1 察覺事物具有可辨識的特徵和屬性。</p> <p>1-2-4-1 由實驗的資料中整理出規則，提出結果。</p> <p>1-2-4-2 運用實驗結果去解釋發生的現象或推測可能發生的事。</p> <p>2-2-3-1 認識物質除了外表特徵之外，亦有性質的不同，例如溶解性質、磁性、導電性等。並應用這些性質來分離或結合它們。知道物質可因燃燒、氧化、發酵而改變，這些改變和溫度、水、空氣可能都有關。</p>		

	<p>2-2-3-2 認識水的性質與其重要性。</p> <p>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。</p>
教學活動設計	<p>一、什麼是水溶液？</p> <p>二、如何分辨水溶液？</p> <p>三、介紹蝶豆花，說明蝶豆花水製作方法，製作蝶豆花水。</p> <p>四、在各種水溶液中加入蝶豆花水，觀察水溶液的顏色變化。</p> <p>五、歸納水溶液顏色變化的規律，介紹水溶液有酸性和鹼性的性質。</p>
教學活動歷程	<p>一、什麼是水溶液？</p> <p>讓學生配製檸檬酸水、小蘇打水、糖水、食鹽水。</p> <p>二、如何分辨水溶液？</p> <p>(一)讓學生觀察食用醋、檸檬酸水、糖水、食鹽水、小蘇打水、鹼性離子水、蝶豆花水。</p> <p>(二)讓學生先利用水溶液的顏色、氣味分辨水溶液。</p> <p>(三)想想看，無色無味的水溶液要怎分辨呢？</p> <p>三、介紹蝶豆花，說明蝶豆花水製作方法，製作蝶豆花水。</p> <p>觀察乾燥蝶豆花，觀察老師事前製作好的蝶豆花水，實際製作蝶豆花水。</p> <p>四、在各種水溶液中加入蝶豆花水，觀察水溶液的顏色變化。</p> <p>五、歸納水溶液顏色變化的規律，介紹水溶液有酸性、中性和鹼性的性質。</p>
教學評量	<p>一、能將溶質溶入水中，配製水溶液。</p> <p>二、利用水溶液的顏色、氣味分辨水溶液。</p>

三、認識蝶豆花，學習製作蝶豆花水。

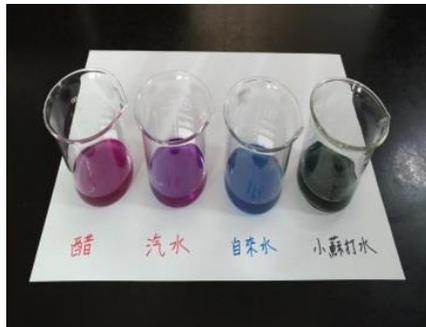
四、觀察各種水溶液加入蝶豆花水的顏色變化，辨識水溶液的酸鹼性。



乾燥蝶豆花

配製檸檬酸水、糖水、食鹽水、小蘇打水等水溶液

教學成果



臺北市○○學校辦理107年度「培植科學菁英種子計畫」
(主題：醃釀水溶液與蝶豆花)

我的課程紀錄與學習心得			日期
日期	107年3月27日		
班級	4年3班	座號	14
姓名	蔡文睿		

今日課程反思：

請回想今日上課時自己及同學的表現，並回答下列的問題：

一、**主動學習**，你自己的參與情形：

(一) 認真上課 常常 偶爾 沒有
 (二) 踴躍回答問題 常常 偶爾 沒有
 (三) 同學若有不懂的，我會主動教他 常常 偶爾 沒有
 (四) 會與同學打鬧 常常 偶爾 沒有

二、**進行活動時**，你自己的表現情形：

(一) 認真參加 常常 偶爾 沒有
 (二) 踴躍回答問題 常常 偶爾 沒有
 (三) 同學若有不懂的，我會主動教他 常常 偶爾 沒有
 (四) 會與同學打鬧 常常 偶爾 沒有

三、請寫出(或畫出)自己在課程上值得分享的事：
 在使用蝶豆花可以測出性質，性質是指液體的分別。

四、請寫出(或畫出)自己在課程上學習到的概念或知識：

醋	酸性(紅色)	使用蝶豆花的水溶液實驗(蝶豆花)的實驗，可以測出性質。
檸檬酸	酸性(紅色)	
糖水	中性(藍色)	
小蘇打水	鹼性(藍色)	

授課老師簽名：許素珍

加入蝶豆花水後，各種水溶液變色的情形

學習單

教學省思

一、學生喜歡思考而且發表踴躍，對實驗操作積極參與，也對蝶豆花水加入不同水溶液後的顏色變化感到驚奇有趣。

	<p>二、如果時間允許，可讓學生將不同水溶液混和，讓學生觀察酸鹼中和的現象。</p> <p>三、因燒杯、量筒、攪拌棒等器材不少，操作過程中有學生手忙腳亂不小心打翻水溶液，要準備抹布與備用材料，方便收拾與補充。</p>
--	--

三、引水向上

課程名稱	引 水 向 上		
教學對象	中年級	教學時間	共 2 節
教學目標	<p>一、藉由塑膠管將水上引的操作與現象，了解氣壓的存在與作用。</p> <p>二、藉由吸管幫浦的操作，了解離心力及慣性的作用。</p>		
相關能力指標	<p>1-2-1-1 察覺事物具有可辨識的特徵和屬性。</p> <p>1-2-4-2 運用實驗結果去解釋發生的現象或推測可能發生的事。</p> <p>5-2-1-2 能由探討活動獲得發現和新的認知，培養出信心及樂趣。</p> <p>6-2-1-1 能由「這是什麼？」、「怎麼會這樣？」等角度詢問，提出可探討的問題。</p>		
教學活動設計	<p>1.各組學生討論並操作如何用手持透明塑膠管，成功的將水桶裡的水向上引出。</p> <p>2.探討並解說塑膠管“引水向上”的原理。(氣壓的作用)</p> <p>3.利用吸管及竹筷製作能將水盆裡的水向上引出的器具。 (吸管幫浦)</p> <p>4.探討並解說“吸管幫浦”能將水向上引出的原理。 (離心力及慣性的作用)</p>		
教學	【活動一】使用透明塑膠管將水桶裡的水向上引出。		

<p>活動歷程</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.各組準備1支透明塑膠管(直徑約1吋)及裝了半桶水的水桶。 2.學生先討論用什麼方式能利用透明塑膠管，成功的將水桶裡的水向上引出。 3.學生實際操作用手持透明塑膠管，試著將水桶裡的水向上引出。 4.由成功者(或老師)解說塑膠管“引水向上”的原理。(氣壓的作用) <div data-bbox="438 768 1318 1010" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> </div> <p>【活動二】製作“吸管幫浦”，將水盆裡的水向上引出。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.學生利用吸管及竹筷製作能將水盆裡的水向上引出的器具(吸管幫浦)。 2.學生使用自製的吸管幫浦，實際操作將水盆裡的水向上引出。 3.由成功者(或老師)解說“吸管幫浦”能將水向上引出的原理。(離心力及慣性的作用)
<p>教學評量</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.能實際操作使用塑膠管將水向上引出。 2.能製作並實際操作吸管幫浦將水向上引出。 3.能了解並說明氣壓的特性及離心力、慣性的性質。

教學成果		
	※以塑膠管將水上引	※以吸管裝水感受氣壓的存在
		
	※製作吸管幫浦	※轉動吸管幫浦將水引出
教學省思	<p>1.本活動操作因為水會噴出水盆外，所以應盡可能在室外進行，以免噴水後造成桌面太濕，或地面過於濕滑影響安全。</p> <p>2.在“吸管幫浦”製作時，使用橡皮筋或魔帶將竹筷及吸管捆綁固定，似乎對於中年級學生有些難度，可先使用透明膠帶貼住後再進行魔帶的捆綁，較容易順利完成。</p>	

四、手作濾水器

課程名稱	手作濾水器		
教學對象	中年級	教學時間	共2節
教學目標	<p>一、理解物理性過濾水中雜質的原則。</p> <p>二、觀察比較不同濾材的特性與過濾效果。</p> <p>三、設計並製作濾水器。</p>		
相關	1-2-1-1 察覺事物具有可辨識的特徵和屬性。		

<p>能力</p> <p>指標</p>	<p>2-2-3-2 認識水的性質與其重要性。</p> <p>5-2-1-1 相信細心的觀察和多一層的詢問，常會有許多的新發現。</p> <p>6-2-2-1 能常自問「怎麼做？」，遇事先自行思考解決的辦法。</p> <p>6-2-3-1 養成主動參與工作的習慣。</p>
<p>教學</p> <p>活動</p> <p>設計</p>	<p>一、怎麼去除水中的雜質？</p> <p>二、何謂「過濾」？</p> <p>三、如何有效過濾？</p> <p>四、觀察粗石子、細石子、活性炭等濾材。</p> <p>五、製作濾水器。</p>
<p>教學</p> <p>活動</p> <p>歷程</p>	<p>一、怎麼去除水中的雜質？</p> <p style="padding-left: 40px;">學生討論、發表</p> <p>二、何謂「過濾」？</p> <p style="padding-left: 40px;">讓學生觀察學校飲水機汰換下來的濾心，利用汰換濾心做過濾實驗，觀察濾水效果。</p> <p>三、如何有效過濾？</p> <p style="padding-left: 40px;">(一)分別用濾網（網眼大）和紗布（網眼小）過濾汙水，比較網眼大小和過濾效果的關係。</p> <p style="padding-left: 40px;">(二)觀察汙水，分析汙水中雜質的樣貌、顆粒大小等特性，思考要怎麼過濾會比較有效率。</p> <p>四、觀察粗石子、細石子、活性炭等濾材。</p> <p style="padding-left: 40px;">(一)直接觀察不同濾材的外觀、顆粒大小。</p> <p style="padding-left: 40px;">(二)將不同濾材放進水中，觀察各種濾材在水中的狀態。</p> <p style="padding-left: 40px;">(三)討論這三種濾材所產生的縫隙大小，分別適合過濾什麼顆粒大小的雜質。</p> <p>五、製作濾水器。</p>

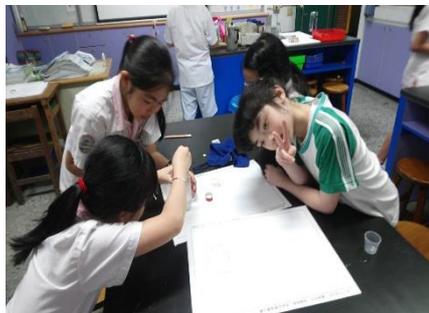
	<p>(一)討論不同濾材的過濾效果，思考：在污水中有顆粒大小不同的雜質，應該怎麼設計濾水器內濾材放置的位置，才能有效過濾各種雜質。</p> <p>(二)實際製作並測試效果。</p> <p>研究發現：</p> <p>過濾污水時，要先讓污水通過縫隙較大的濾材（粗石子），過濾掉顆粒較大的雜質，再讓污水通過縫隙較小的濾材（細石子），過濾掉顆粒較小的雜質，最後，讓水慢慢流過活性碳濾材，讓活性碳吸附掉污水中的細小髒污、色素和異味。如此，可以有效的過濾污水。</p>	
<p>教學 評量</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.說明過濾污水的必要性。 2.觀察飲水機濾心過濾污水的情形，討論出物理性過濾的方法。 3.透過實驗操作和觀察，說明網眼大小和過濾效果的關係。 4.觀察各種濾材、依照濾材產生的縫隙，討論出過濾污水中不同顆粒大小雜質的方法。 5.實際製作濾水器並過濾污水。 	
<p>教學 成果</p>		
	<p>觀察汰換濾心</p>	<p>觀察粗石子、細石子、活性碳等濾材放在水中的樣子</p>

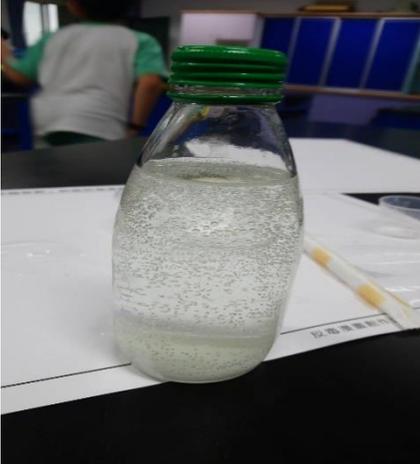
		
	<p>發現活性炭在水中會冒出小泡泡，可見活性炭中有很多空隙</p>	<p>製作濾水器</p>
		
	<p>實際過濾汗水</p>	<p>比較濾水效果 (左為原汗水，右為過濾結果)</p>
<p>教學 省思</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.學生喜歡思考如何解決問題而且發表踴躍，對實驗操作能積極參與。 2.粗石子、細石子、活性炭等濾材都是細顆粒狀，操作時要注意避免打翻灑落，不易收拾。 3.淨水出口(寶特瓶蓋上的洞)要小，讓汗水慢慢過濾，活性炭才有時間吸附小粒子、色素、異味等等。 4.需事先備妥溼布以隨時擦拭，保持桌面清潔。 	

五、美的冒泡

<p>課程名稱</p>	<p>美的冒泡 ~ 當二氧化碳遇到水</p>		
<p>教學對象</p>	<p>中年級</p>	<p>教學時間</p>	<p>共2節</p>
<p>教學 目標</p>	<ol style="list-style-type: none"> 一、藉由醋加小蘇打粉產生二氧化碳。 二、藉由水 糖粉和二氧化碳，做出簡易的汽水。 三、透過實作及討論，能知道市售汽水所添加的化學成分提醒家人及同學，要注意飲食安全。 		

<p>相關 能力 指標</p>	<p>1-2-1-1 運用感官或現成工具去度量，做量化的比較。</p> <p>2-2-2-3 認識水及二氧化碳的性質。</p> <p>6-2-1-1 能由「這是什麼？」、「怎麼會這樣？」等角度詢問，提出可探討的問題。</p> <p>7-2-0-2 做事時，能運用科學探究的精神和方法。</p>
<p>教學 活動 設計</p>	<p>一、認識汽水的成分。</p> <p>二、什麼是二氧化碳 ~ 認識二氧化碳的性質。</p> <p>三、如何製造二氧化碳 ~ 用食用醋及烘焙用蘇打粉。</p> <p>四、用水、糖粉、醋、蘇打粉自製汽水。</p> <p>五、觀賞市售汽水製造過程影片，並提醒學生注意食安問題。</p>
<p>教學 活動 歷程</p>	<p>一、認識汽水的成分。</p> <p>1.教師以市售汽水的成分標示，介紹汽水的組成成分。</p> <p>二、認識二氧化碳性質。</p> <p>1.以講解方式讓學生認識二氧化碳，二氧化碳（分子式：CO_2）是空氣中常見的化合物，由兩個氧原子與一個碳原子通過共價鍵連接而成。空氣中有微量的二氧化碳，約佔0.04%。二氧化碳略溶於水中，形成碳酸，碳酸是一種弱酸。</p> <p>三、如何製造二氧化碳 ~ 用食用醋及烘焙用蘇打粉。</p> <p>1.為了讓學生於實驗後可以品嚐自製的汽水，所以選用食用醋及烘焙用蘇打粉。碳酸氫鈉（化學式：NaHCO_3）俗稱小蘇打，白色細小晶體，加入酸（如醋酸），會發生化學反應，產生二氧化碳，化學反應式如下：</p> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>所以醋與小蘇打反應會產生二氧化碳氣體。</p>

	<p>四、用水、糖粉、醋、蘇打粉自製汽水。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.為避免塑化劑溶解問題，所以使用玻璃瓶。 2.在玻璃瓶中先加入2/3瓶的常溫水（冰開水效果會更好）。 3.在水中加入細砂糖（依個人喜好的甜度）、蘇打粉（15克）攪拌至溶解。 4.再加入醋（15ml），將瓶口蓋緊後輕輕搖晃。 5.靜置10-20分後，打開瓶蓋，除了可以聽到氣體衝出△的聲音還可以享用美味的汽水。 <p>五、觀賞市售汽水製造過程影片，並提醒學生注意食安問題。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.觀賞市售汽水的製造過程影片，看著蘋果汽水沒有蘋果汁，葡萄汽水沒有葡萄汁，卻有著一堆香料和色素，甚至有些還有防腐劑... 2.鼓勵自己動手做，科學就在生活中，其實可以在水中加入各種糖漿or果汁，這樣就會變成各種口味的汽水。可以和同學及家人一起分享。
<p>教學 評量</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.能說出醋加小蘇打粉會產生二氧化碳。 2.能做出簡易的汽水。 3.能知道市售汽水所添加的化學成分，注意飲食安全。
<p>教學 成果</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">※學生討論汽水的成分及實驗過程</p>

		
<p>※看到製作出來的汽水非常的開心</p>		
<p>教學 省思</p>	<p>1.本班(科學班)學生的自我思考及發表能力佳，故可適度的加深問題提問的難度；另時間若充裕，可多進行小組討論共學活動，以落實並提升學生自我學習的成效。</p> <p>2.汽水對孩子說具有致命的吸引力，但是喝多了對身體不好，藉由這次的實驗讓孩子能把科學的原理應用於生活中，好玩又好喝，既科學又健康。</p>	

伍、學生回饋

臺北市興雅國小辦理107年度「培植科學菁英種子計畫」
(主題：手作濾水器)

我的課程紀錄與學習心得			日期	107年
班級	四年一班	座號	29	姓名

今日課程反思：
請回想今日上課時自己及同學的表現，並回答下列的問題：
一、老師講課時，你自己的參與情形：
(一) 認真上課 常常 偶爾 沒有
(二) 踴躍回答問題 常常 偶爾 沒有
(三) 同學若有不懂的，我會主動教他 常常 偶爾 沒有
(四) 會與同學打鬧 常常 偶爾 沒有
二、進行活動時，你自己的表現情形：
(一) 認真參加 常常 偶爾 沒有
(二) 踴躍回答問題 常常 偶爾 沒有
(三) 同學若有不懂的，我會主動教他 常常 偶爾 沒有
(四) 會與同學打鬧 常常 偶爾 沒有

三、請寫出(或畫出)自己在課程上值得分享的事：
成功做出濾水器!



四、請寫出(或畫出)自己在課程上學習到的概念或知識：
活性泡泡進水裡時會有泡泡，所以有很多小空氣在裡面，可濾很小的顆粒。
許嘉玲

臺北市○○學校辦理107年度「培植科學菁英種子計畫」
學生課程學習心得紀錄
(各校得自編形式或學習單，務必清楚呈現學習歷程)

基礎扎根課程-水跟油的奧秘-漂浮星球			日期	107年 4月
班級	四年一班	座號	29	姓名

今日課程反思：
請回想今日上課時自己及同學的表現，並回答下列的問題：
一、老師講課時，你自己的參與情形：
(一) 認真上課 常常 偶爾 沒有
(二) 踴躍回答問題 常常 偶爾 沒有
(三) 同學若有不懂的，我會主動教他 常常 偶爾 沒有
(四) 會與同學打鬧 常常 偶爾 沒有
二、進行活動時，你自己的表現情形：
(一) 認真參加 常常 偶爾 沒有
(二) 踴躍回答問題 常常 偶爾 沒有
(三) 同學若有不懂的，我會主動教他 常常 偶爾 沒有
(四) 會與同學打鬧 常常 偶爾 沒有

三、請寫出(或畫出)自己在課程上值得分享的事：
當「漂浮星球」漂浮起來時，我又興
開心!



四、請寫出(或畫出)自己在課程上學習到的概念或知識：
酒精的密度 < 沙拉油的密度
△酒精的密度 < 沙拉油的密度
△水的密度 > 沙拉油的密度
原理：液體的密度

授課老師簽名：
謝文柔

臺北市○○學校辦理107年度「培植科學菁英種子計畫」
(主題：醱酸水溶液與蝶豆花)

我的課程紀錄與學習心得			日期	107
班級	四年二班	座號	14	姓名

今日課程反思：
請回想今日上課時自己及同學的表現，並回答下列的問題：
一、老師講課時，你自己的參與情形：
(一) 認真上課 常常 偶爾 沒有
(二) 踴躍回答問題 常常 偶爾 沒有
(三) 同學若有不懂的，我會主動教他 常常 偶爾 沒有
(四) 會與同學打鬧 常常 偶爾 沒有
二、進行活動時，你自己的表現情形：
(一) 認真參加 常常 偶爾 沒有
(二) 踴躍回答問題 常常 偶爾 沒有
(三) 同學若有不懂的，我會主動教他 常常 偶爾 沒有
(四) 會與同學打鬧 常常 偶爾 沒有

三、請寫出(或畫出)自己在課程上值得分享的事：
在使用蝶豆花可以測出性質，性質是酸、中、鹼分別。

四、請寫出(或畫出)自己在課程上學習到的概念或知識：
西青檸、檸檬酸、小蘇打、鹼性(綠色)。
使用蝶豆花的實驗，可以測出性質。
酸性(紅色) 中性(藍色) 鹼性(綠色)

授課老師簽名：許嘉玲

1. 海水與淡水有何不同，觀念釐清與辯證

我的想法：海水鹽分較高，而淡水鹽分較低。
老師講解：海水比較鹹，死海 > 海洋。

2. 海水生物與淡水生物有何不同?

我的想法：海水魚無法在淡水中生活，而淡水魚無法在海水中生活。
老師講解：海耐鹹高，淡耐淡低。葉片厚，體型大。

3. 鹽加入水中改變了甚麼?

我的想法：顏色變得較淡。
老師講解：1. 溶解 2. 腐蝕 3. 生物質變化 4. 顏色改變 5. 有些生物無法存活 6. 冰力增加

4. 不同濃度的鹽水混合，會發生甚麼現象?

我的想法：有淡淡的白色。
老師講解：

陸、省思

此次計畫主題為水資源，本校為能源教育中心學校，更能提供適當的學習主題與環境，使學生可以在每週二下午進行科學學習活動，來一場科學饗宴。自然科教師社群已經將此活動作為社群討論主題之一，因此，不僅讓社群討論更活絡，讓老師們打開心門，願意針對科學菁英種子的培育付出心力，更對教學創意有所提升。

學校自然領域教師，無論在創意教學或發展課程上，均有專業能力，藉此計畫協助並輔導科學社團指導老師運用各種教學策略及適當的教學方法，提升學生對科學的學習興趣，激發學生對學習科學的熱情。從學生的心得記錄與回饋單來看這一點是成功的。

本次課程繞著三個主軸：手做動腦探究、眼見為憑體驗、解說素養展能，設計多元化課程。預期學生可以從動手做中學習到許多跟水有關的知識，更可以從中得到許多樂趣。水資源的保育與生態息息相關，我們可以將愛護水資源的概念早日深植學生心理。學生從活動中體驗科學原理，再從行動中找到自己可以為環境付出的行動，從成果發表中，後設認知了解自己的學習，並能統整與分享，學會跟同儕合作與交流。在學生的紀錄與老師討論的分享中，看到三個主軸的運作安排是成功的，學生不僅動手做獲得知能，更從中培養了對科學的高度興趣以及對於環境的關懷。

柒、參考文獻

1. 廖榮文 2000。海洋學概論。徐氏文教基金會。
2. 李素芳 2001。台灣的海岸。遠足文化。
3. 邱文彥 2003。海岸管理理論與實務。國立編譯館。
4. 邱逢琛、蕭高明 2007。海洋偵測大隊。科學發展月刊。
5. 黑潮海洋文教基金會 2004。台灣的漁港。遠足文化。

6. 許耀雲 2002。臺灣史。台北市，天下遠見出版股份有限公司。
7. 湯錦臺 2001。大航海時代的臺灣。果實出版社。
8. 劉啟民 2009。海洋科學、科技與歷史。建國科技大學通識課程講義。
9. 劉啟民 2010。教育部顧問室海洋先導型計畫辦公室補助「海洋科學與科技」課程教學網站 (<http://140.112.27.193/index.html>)。
10. 顏進儒 2008。運輸學。台北。五南圖書出版股份有限公司。
11. 戴昌鳳 2003。台灣的海洋。遠足文化。
12. 戴寶村 2000。近代台灣海運發展：戎克船到長榮巨舶。臺北：玉山社。
13. 中央研究院生物多樣性研究中心臺灣魚類資料庫 <http://fishdb.sinica.edu.tw/>
14. 中央研究院生物多樣性研究中心臺灣貝類資料庫 <http://shell.sinica.edu.tw/>
15. 教育部海洋教育 <http://140.111.34.34/marine/index.php>
16. 數位典藏與數位學習 成果入口網 <http://digitalarchives.tw/index.jsp>
17. 海洋心資料庫 <http://140.112.65.17/odbs/>
18. 中央氣象局 <http://www.cwb.gov.tw/>
19. 環境資訊中心 <http://e-info.org.tw/>
20. 科學人雜誌 <http://sa.ylib.com/>
21. 科學小芽子 <http://www.bud.org.tw/>
22. 國立編譯館 <http://dic.nict.gov.tw/>