

嘉義市第三十七屆中小學科學展覽會
作品說明書

類別：地球科學科

科別：地球科學科

組別：國小組

作品名稱：

善 變 的 水

關鍵詞：PH值、導電度、濁度

編號：

摘 要

本次科展活動的主要內容是以三種水質做分析研究，經由精密的儀器來分析過濾前後的數據，以進一步探討其水質對人體所造成的影響。第一部分是探討為何取樣這三種水質做分析。第二部分針對本校的生態池、蘭潭水庫用水以及自來水經過多層過濾方式來做水質分析比較。第三部分進一步探討環境對水質及環境所造成的影響。

壹、研究動機

現在的社會取水非常容易，但因工廠不當排放廢水，所以遲早會面臨缺水危機，老師也常提及我們要隨時隨地注意並關懷周遭的生活用水品質，因此我們想到來做一個 DIY 濾水器，並利用精密儀器分析水質數據。我們想到曾經學過毛細現象，也想找出生活中會有那些過濾器材呢？我們在家都喝的到乾淨的水，但是不知道我們喝的水是真的達到飲用標準？而由於之前我們參觀過自來水廠，看到他們都是用化學材料，所以我們想到是否可以用天然的方式過濾，喝下去的水才會安心。經由自製過濾器材並研究，過濾器的材料是：紗布、木炭、粗彩油石、細彩油石、石英環、膨鬆綿、珊瑚石。

貳、研究目的

利用分光光度計和 pH 導電度計測定各項水質狀況。

- (一)、利用 DO 檢測劑測定各項水質溶氧度。
- (二)、利用 pH 導電度計測定各項水質導電 pH 值。
- (三)、利用分光光度計測定色度、濁度。

參、研究設備及器材

表一：研究設備及器材

電烙鐵	熱熔膠	水龍頭	剪刀
天平	燒杯	塑膠杯	美工刀
手電筒	照度機	標籤紙	相機
濾網	空寶特瓶	濾布	紗布
粗彩油石	細彩油石	石英環	膨鬆綿
木炭	珊瑚石	電腦	手機



圖一：pH計：



圖二：水質檢測計。



圖三：分光光度計(水質分析檢測用)。



圖四：DO(溶氧計)。

肆、研究過程與方法

一、水質分析

(一)實驗流程與說明：

1. 各類用水取樣：採集校園生態池、自來水及蘭潭水庫用水等各 1000ml。
2. 自製過濾器。
3. 各項水質檢驗：利用分光光度計、pH 儀等儀器測定各種水樣之色度、濁度、導電度、pH 值、等各項水質狀況。
4. 分析比較優劣：檢驗結果與國家規定之標準質比較，以做為用水之參考。

1. 各類用水取樣

實驗步驟：

- 1.1 先到蘭潭水庫取水。
- 1.2 再到生態池取水。
- 1.3 各取 1000ml 從取得的水中，各取 1000ml 作為實驗樣本。

1.1 先到蘭潭水庫取水。



圖五：到蘭潭水庫取水。



圖六：將取用的水倒入乾淨的水桶。

1.2.再到生態池取水。



圖七：利用水瓢取得生態池的水。



圖八：把生態池的水倒入乾淨的桶子中。

1.3.各取 1000ml 作為實驗取樣水。



圖九：從取得的水中，各取 1000ml 作為實驗樣本。

2. 自製過濾器

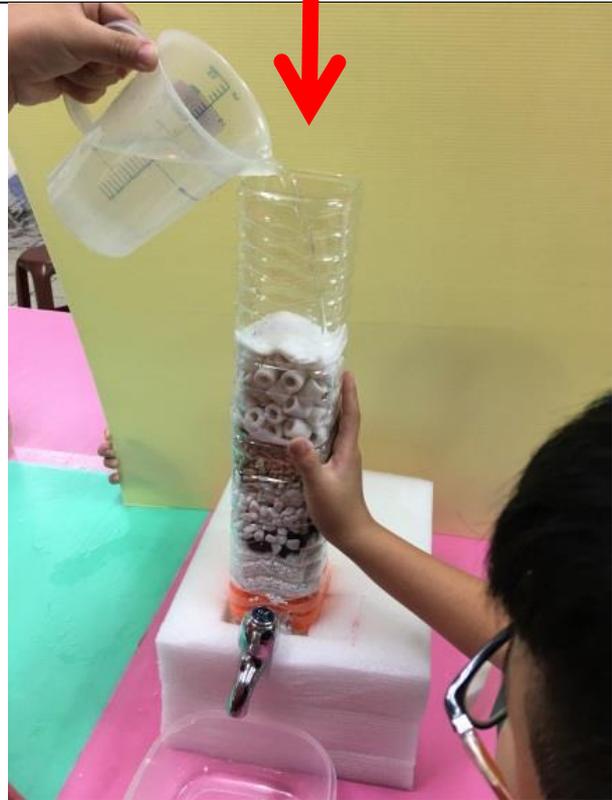


圖十：將木炭放入自製過濾器中。

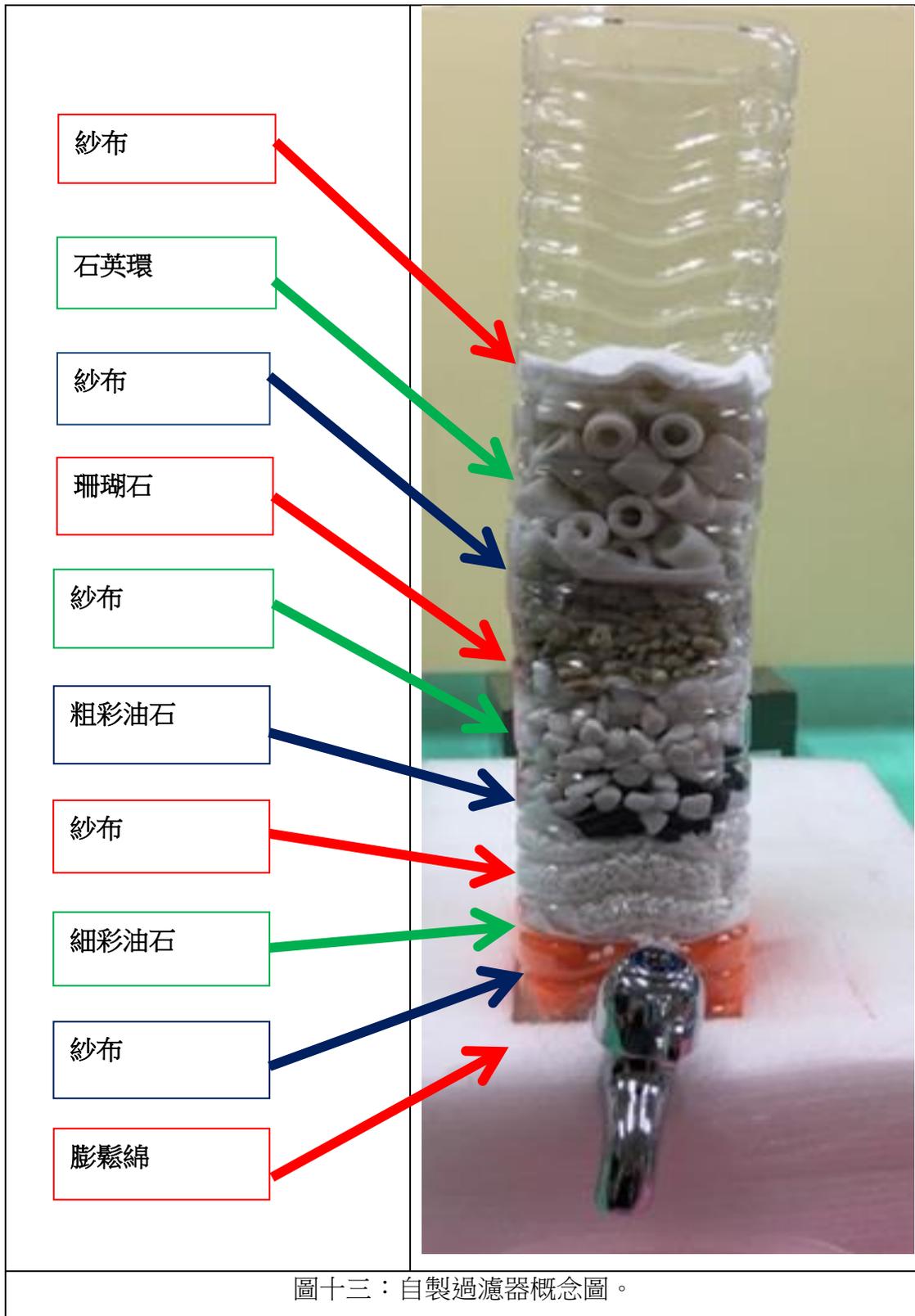
自製過濾器



圖十一：完成自製過濾器。



圖十二：先把要過濾的取樣水倒入實驗器材中。

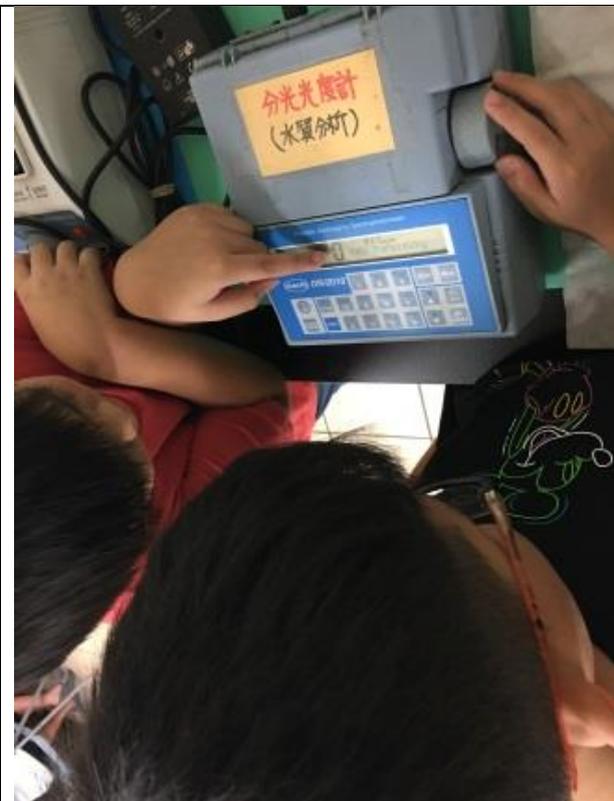


3. 各項水質檢驗

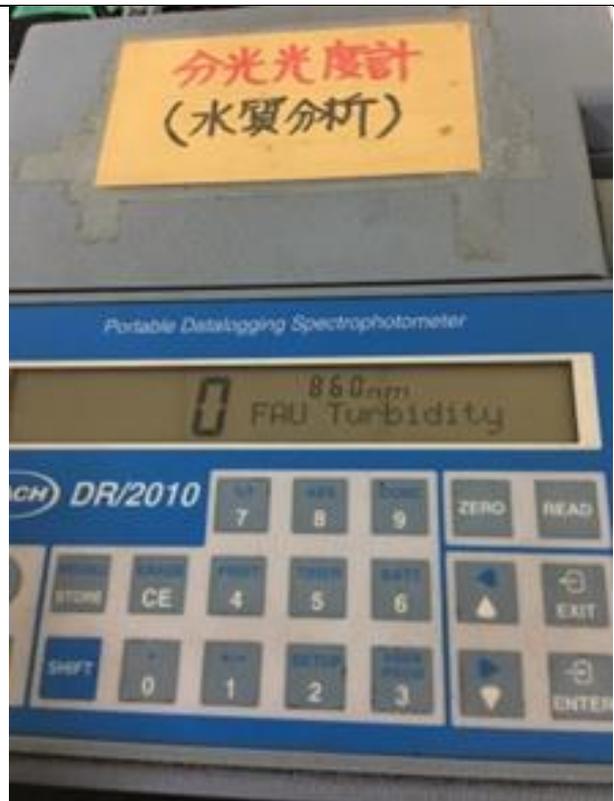
3.1. 利用分光光度計測定各項水質狀況

實驗步驟：

- 使用分光光度計檢測輸入程式代碼 125 按 ENTER，調整波長到 465nm。
- 水注入 25ml 比色瓶中，放入比色槽中按 ZERO 歸零，作空白比對。
- 利用 DO 檢測劑測定各項水質溶氧度。
- 利用 pH 導電度計測定各項水質導電 pH 值。
- 利用分光光度計測定色度、濁度。



圖十四：為了測試濁度，把波長調到適當的號碼。



圖十五：將 RO 純水的比色瓶，放入分光光度計，讓他成為樣本，歸零。

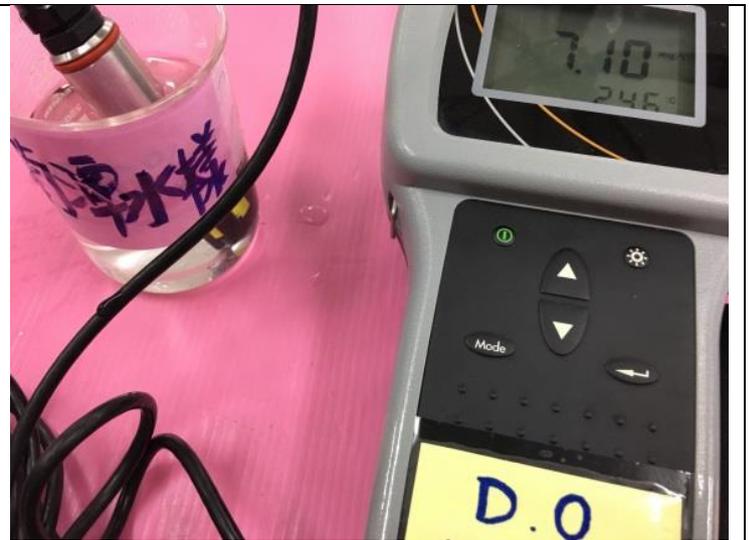
3.2. 利用 DO 檢測劑測定各項水質溶氧度

實驗步驟：

- 利用 DO 檢測劑測定各項水質溶氧度。
- 將 DO 檢測劑放入水中，停留 1 分鐘以上。
- 測出蘭潭水庫取樣水的溶氧度。
- 測出自來水取樣水的溶氧度。
- 測出自來水取樣水的溶氧度。



圖十六：將 DO 檢測劑放入水中，停留 1 分鐘以上。



圖十七：測出蘭潭水庫取樣水的溶氧度。



圖十八：測出自來水取樣水的溶氧度。



圖十九：測出自來水取樣水的溶氧度。

3.3. 利用 pH 導電度計測定各項水質導電 pH 值。

實驗步驟：

- 利用 pH 導電度計測定各項水質導電 pH 值。
- 測試各種樣本水的導電度，並加以記錄。
- 將各種實驗樣本水，以滴管滴入 pH 導電度計。
- 按下 pH 按鈕，顯示出 pH 值。

3.4. 測定導電度(COND)

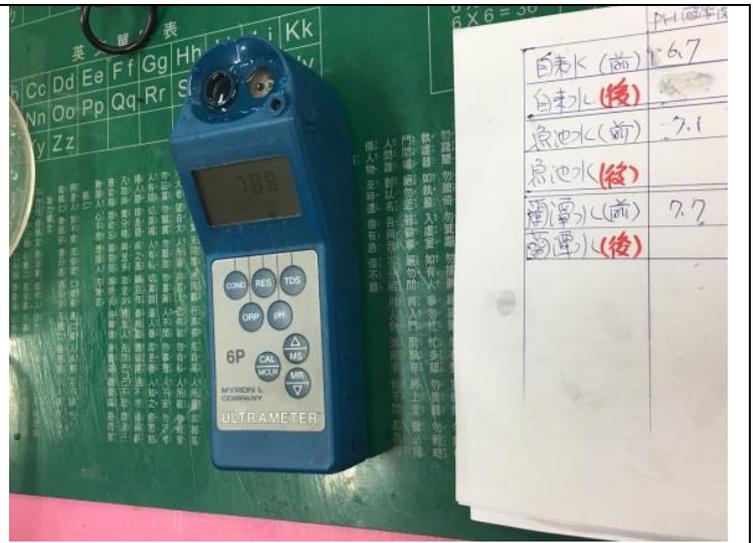
說明：在環境監測上，水的導電度常被用來評估水體是否遭受污染的指標，水中溶解有電解質時，電流通過時可解離正、負離子而導電。

方法：

- 1.將取樣水倒入導電度儀，欲測的導電度就會直接顯示出來。



圖二十：將取樣水滴入導電度機中，按下 cond 按鈕。



圖二十一：測試各種取樣水的導電度，並記錄。

3.5. 測定酸鹼度 (pH 值)：

說明：為溶液中所含氫離子濃度之數值指標。

一般 25°C，pH 值 < 7 時，水質呈酸性，pH = 7 呈中性，pH > 7 呈鹼性。

方法：

1. 將取樣水倒入導電度儀，欲測的酸鹼度濃度就會顯示出來。



圖二十二：各種實驗取樣水，以滴管滴入 pH 導電

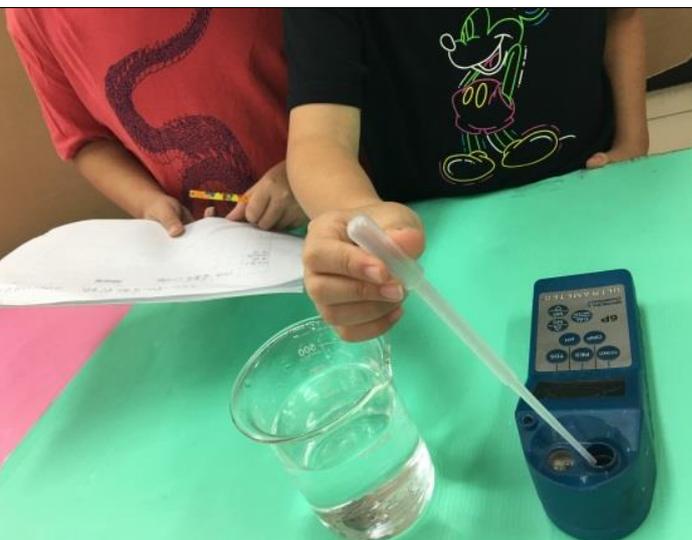


圖二十三：按下 pH 按鈕，顯示出 pH 值。

3.6. 利用分光光度計測定色度、濁度。

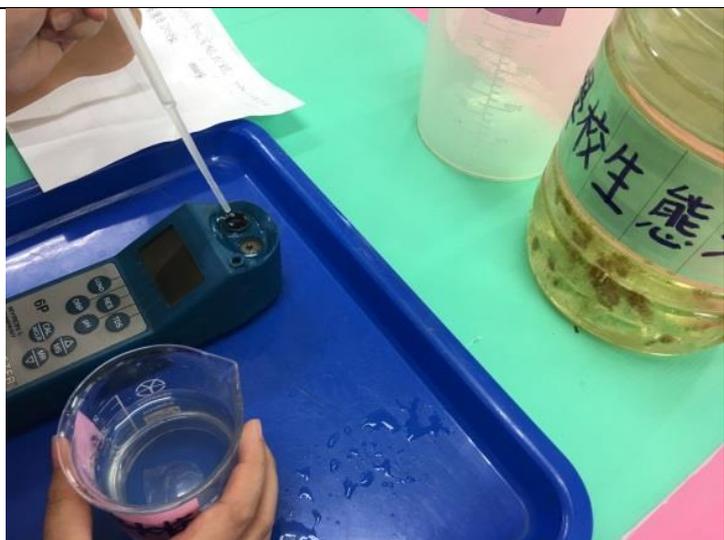
實驗步驟：

- 將取樣水倒入導電度儀，欲測的酸鹼度濃度就會顯示出來。
- 將滴管吸起各種取樣水，滴入導電度儀中。
- 以滴管吸起各種取樣水，並將水倒到指定高度。



圖二十四：將滴管吸起各種取樣水，滴入導電度儀

中。



圖二十五：滴管吸起各種取樣水，將水倒到指定高度。

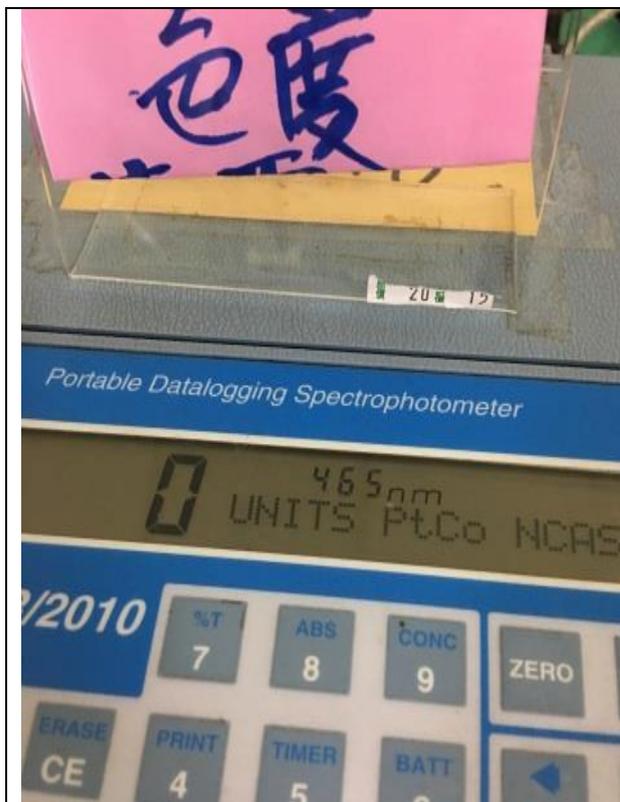
3.7. 測定色度

說明： 水中腐植質、浮游生物、微生物及工業廢水……，常使水帶有顏色，自然物質分解所產生的色度一般不具毒性。一個色度單位是指 1mg 鉑以氯鉑酸根離子形態存在於一公升水中所產生的色度。

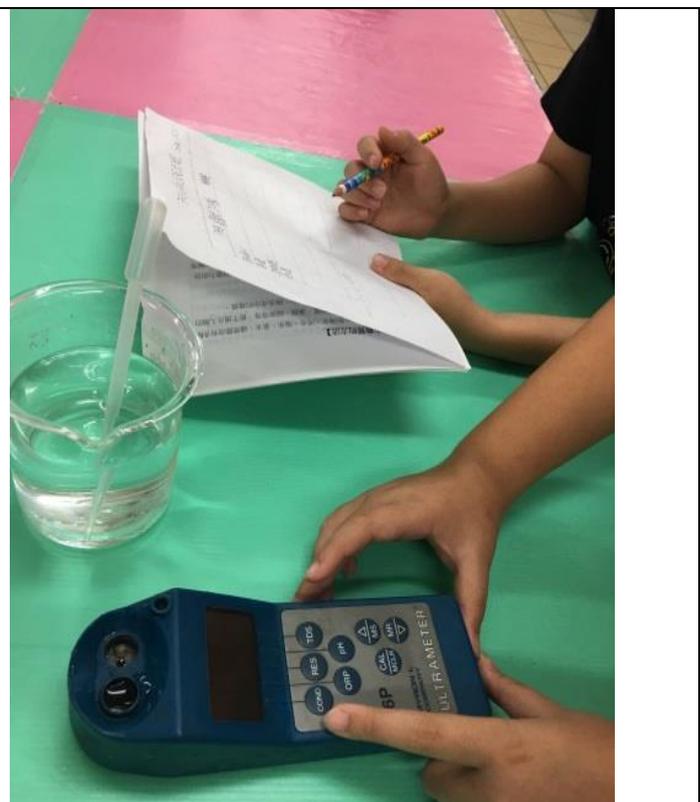
方法：

1. 將取樣水過濾去除懸浮物。
2. 使用分光光度計檢測。
3. 水注入 25ml 比色瓶中，放入比色槽中按 ZERO 歸零，作空白比對。
4. 再將取樣水倒入另一支比色瓶中，放入比色槽中按 READ，讀取色度值。

1. 使用分光光度計檢測輸入程式代碼 125 按 ENTER，調整波長到 465nm



圖二十六：先將 RO 水，放入比色瓶中，歸零。



圖二十七：將測試出的數據，登記在紙上。

3.8. 測定濁度

說明：濁度來源有黏土、淤泥、無機及有機微粒浮游生物、細菌等，濁度的大小更影響水的品質。

方法：

1. 輸入程式代碼 750 按下 ENTER，調整波長到 860nm。
2. 加入 25ml 蒸餾水於比色瓶當空白瓶，將空白瓶放入比色槽中，並按下 ZERO 歸零。
3. 加入 25ml 取樣水放入比色槽中按 READ，濁度濃度就會顯示出來。



圖二十八：用分光光度計測試生態池的濁度。



圖二十九：用分光光度計測試蘭潭的濁度。

3.9. 測定硬度含量

說明：一般水中若含石灰鹽，水中溶解鈣鎂離子濃度大，可能影響工業用水及一般飲用水之品質，故硬度之檢測，於水質分析上頗為重要。

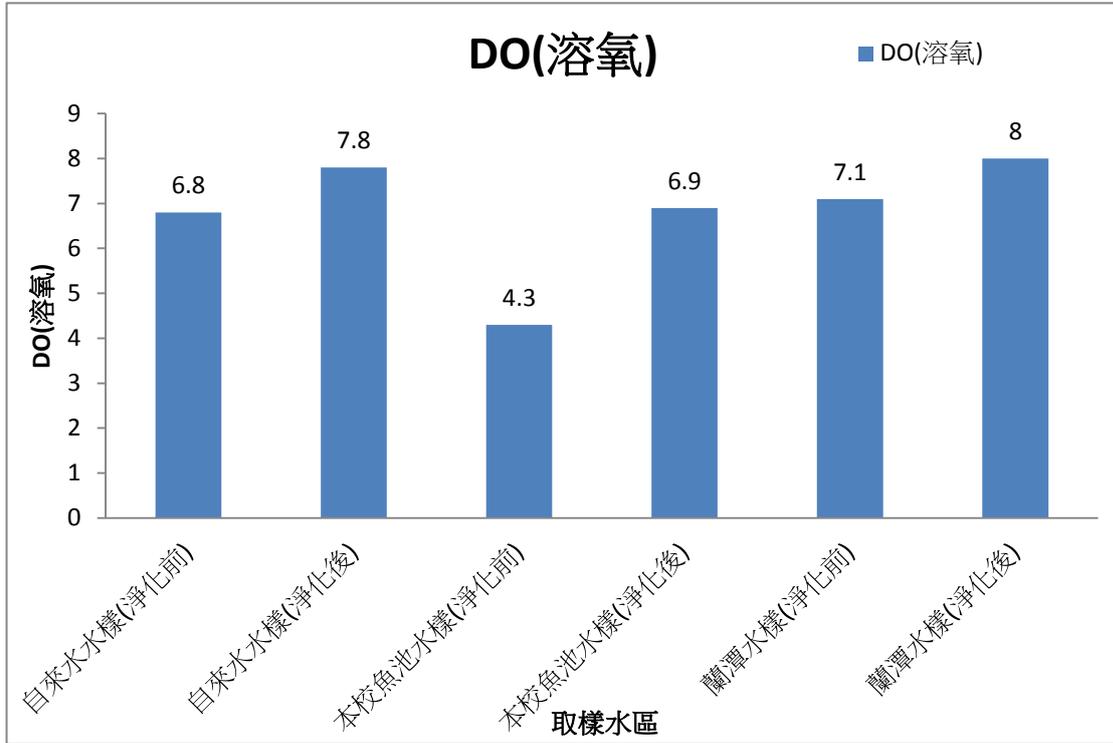
方法：

- 1.輸入程式代碼 225 然後按 ENTER 調整波長到 522nm。
- 2.注入 25ml 取樣水到 25ml 量筒中，加入一滴 Ca、Mg 試劑後均勻搖動。
- 3.按下 SHIFT TIMER，等待反應反應完全。
- 4.加入蒸餾水 25ml 到比色瓶當作空白溶液，依上列步驟操作。
- 5.將水樣品倒入比色瓶中，放入比色槽按 READ，硬度就會顯示出來。

伍、實驗結果與討論

一、利用分光光度計測定各項水質狀況。

(一)、利用 DO 檢測劑測定各項水質溶氧度。



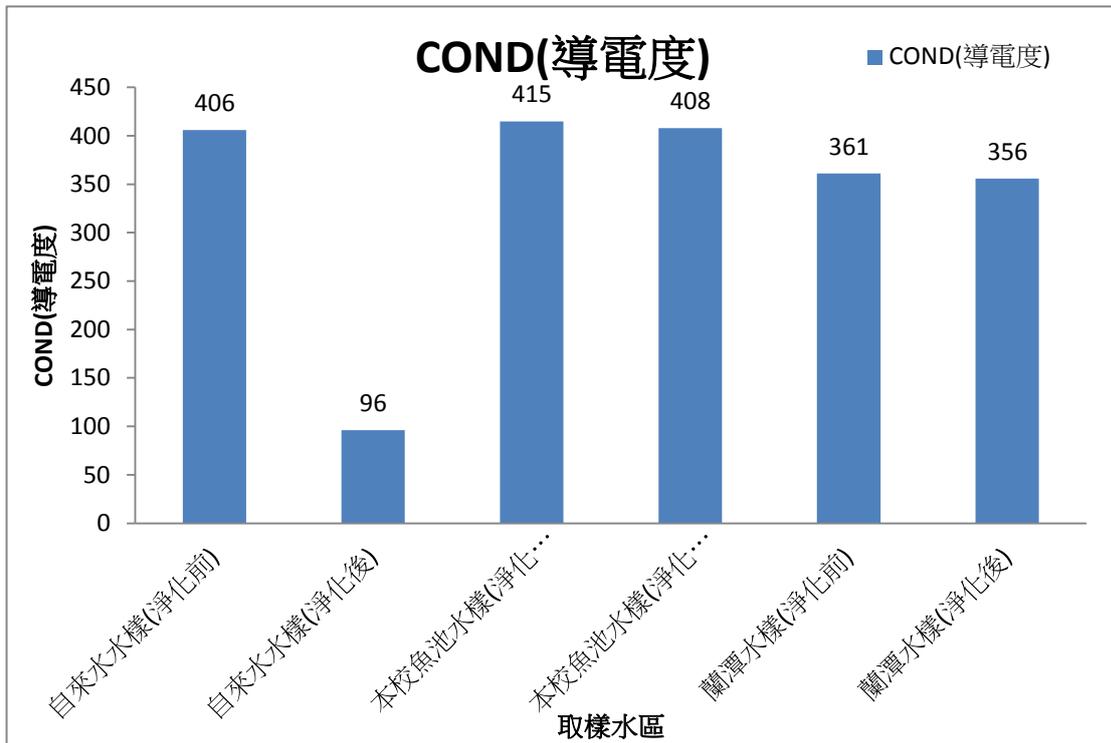
圖三十：不同樣區水質之 DO(溶氧)。

討論：

溶氧度：DO(溶氧度)越高代表水中的氧氣越多代表水質越好。很多人都認為打氣可以增加”溶氧量”，這個想法普遍存在於一般民眾，連專業人士都是這麼想的。沒錯！當水的溶氧量低於該水的飽和溶解度之前，打氣確實會增加溶氧量，可是當水達到飽和溶氧量的時候，並不會因為打氣的關係再繼續增加溶氧量。

在本次實驗中，我們發現本校魚池淨化前溶氧度是 4.3，淨化後溶氧度為 6.9，所以我們覺得在淨化本校魚池前，魚池內的水源有大量水草類。過濾水質過程中，我們雖將本校魚池的水過濾，並且將雜質、水草去除掉，但是也降低水草所生成的氧氣，導致溶養量下降。

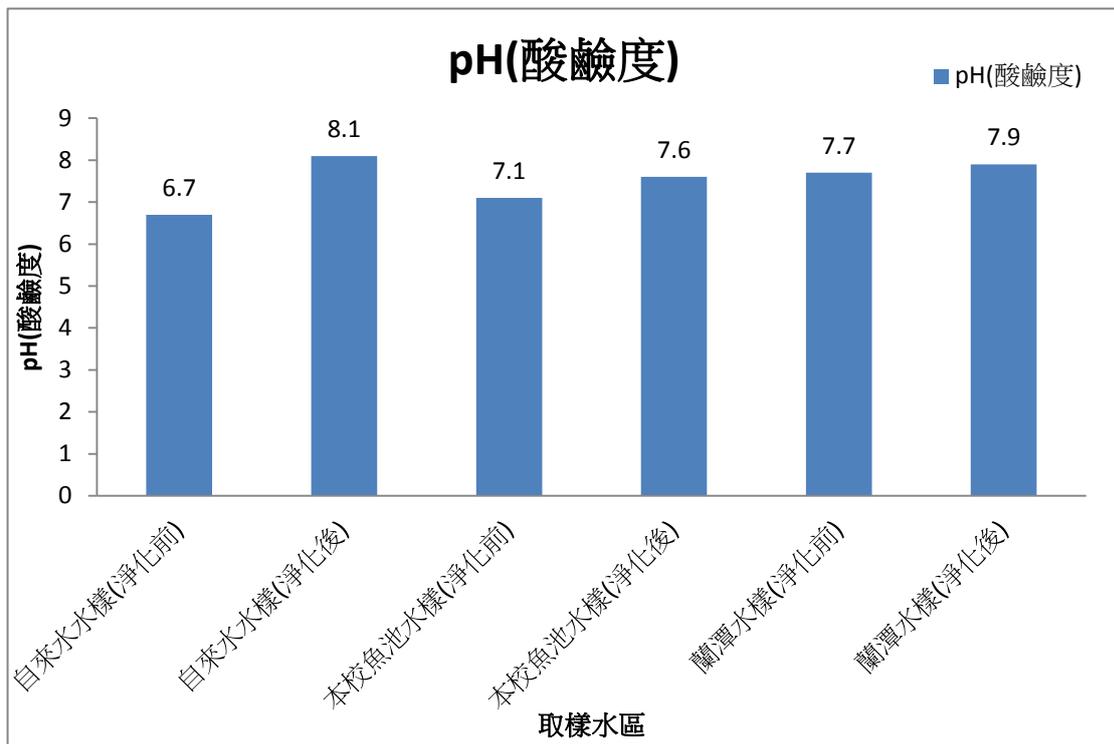
(二)、利用 pH 導電度計測定各項水質導電 pH 值。



圖三十一：不同樣區水質之 COND(導電度)。

討論：

在我們實驗中，在自來水取樣水(淨化前) 導電度高達 403，過濾水質後，導電度降為 96，差距約為 310；其次為本校魚池取樣水(淨化前)為 415，過濾水質後，本校魚池取樣水(淨化後)為 408。

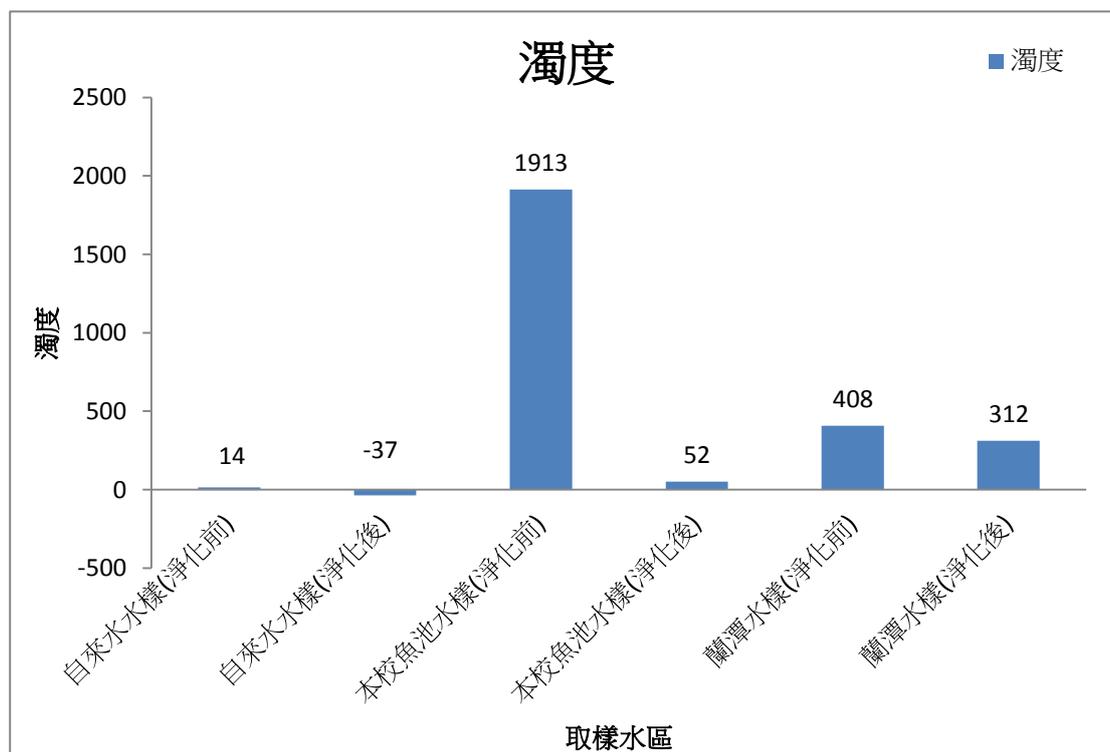


圖三十二：不同樣區水質之 pH(酸鹼度)。

討論：

現在我們所測試的 pH 酸鹼度中，在過濾過程中，淨化前及淨化後差距最大為自來水取樣水，在淨化前為 6.7，淨化後為 8.1，差距約為 1.4。在淨化前為最高的是蘭潭取樣水為 7.7，在淨化後為 7.9，差距約為 0.2。

(三)、使用分光光度計測定色度、濁度。



圖三十三：不同樣區水質之濁度。

討論：

現在我們在測試的是濁度，我們發現本校魚池水樣淨化後最高為 1913，淨化後為 52，差距約為 1861。而濁度最低的是自來水淨化前為 14，但自來水淨化後為-37。在特定條件下，比較取樣水和標準參考濁度懸浮液對特定光源散射光的強度，以測定水樣的濁度。散射光強度愈大者，其濁度也愈大。

表二、水質淨化自製淨水器實驗紀錄 108.02.16

項目 水樣	pH (酸鹼度)	COND (導電度)	DO (溶氧)	濁度	色度
自來水取樣水(淨化前)	6.7	406	6.8	14	34
自來水取樣水(淨化後)	8.1	96	7.8	-37	0
本校魚池取樣水(淨化前)	7.1	415	4.3	1913	138
本校魚池取樣水(淨化後)	7.6	408	6.9	52	-294
蘭潭取樣水(淨化前)	7.7	361	7.1	408	120
蘭潭取樣水(淨化後)	7.9	356	8.0	312	0

討論：

綜合全部實驗採水樣區及各項所實驗的數據(表二)，我們可以很清楚知道，酸鹼度過濾淨化前及淨化後差異不大，酸鹼度範圍在 6.7~8.1 間。而導電度差異最大是自來水，且自來水在過濾淨化前及淨化後差異最大。在整體過濾淨化前及淨化後差異來看，我們發現我們所自製的過濾器可以將大量水質內所含的異物或大型塊狀物可以做過濾用，但對於原本已經乾淨無大量雜質的自來水來說，會增加自來水在淨化後的濁度。我們在想是不是我們所自製的過濾器中的活性碳，雖然可以過濾水質，但也會造成自來水過濾水時通過這層時，也會造成水被染色，因此自來水在淨化後濁度升高；及本校魚池水樣在淨化後，色度大範圍下降。所以我們的自製的過濾器可以將大量異物、雜物去除，但對於水的酸鹼、導電影響不大。

伍、結論

1. 自來水取樣水(淨化前) 酸鹼度 6.7、導電度 406、溶氧 6.8、濁度 14、色度 34。
自來水取樣水(淨化後) 酸鹼度 8.1、導電度 96、溶氧 7.8、濁度 37、色度 0。
2. 本校魚池取樣水(淨化前) 酸鹼度 7.1、導電度 415、溶氧 4.3、濁度 1913、色度 138。
本校魚池取樣水(淨化後) 酸鹼度 7.6、導電度 408、溶氧 6.9、濁度 52、色度-294。
3. 蘭潭取樣水(淨化前) 酸鹼度 7.7、導電度 361、溶氧 7.1、濁度 408、色度 120。
蘭潭取樣水(淨化後) 酸鹼度 7.9、導電度 356、溶氧 8.0、濁度 312、色度 0。

綜合研究以上得知我們的自製的過濾器可以將大量異物、雜物去除，但對於水的酸鹼、導電影響不大。

陸、參考資料

1. 科學實驗王 漫畫
2. 康軒 4 年級濾水
3. 自然課本 5 年級
4. 元志大學電化學工程

[yhs/search; ylt=AwtFKp6Z39cmg4A5WqX2At.; ylu=X3oDMTEzb3BiaHNsBGNvbG8DdHcxBHBvcwMxBHZ0aWQDBHNIYw](https://www.google.com/search; ylt=AwtFKp6Z39cmg4A5WqX2At.; ylu=X3oDMTEzb3BiaHNsBGNvbG8DdHcxBHBvcwMxBHZ0aWQDBHNIYw)