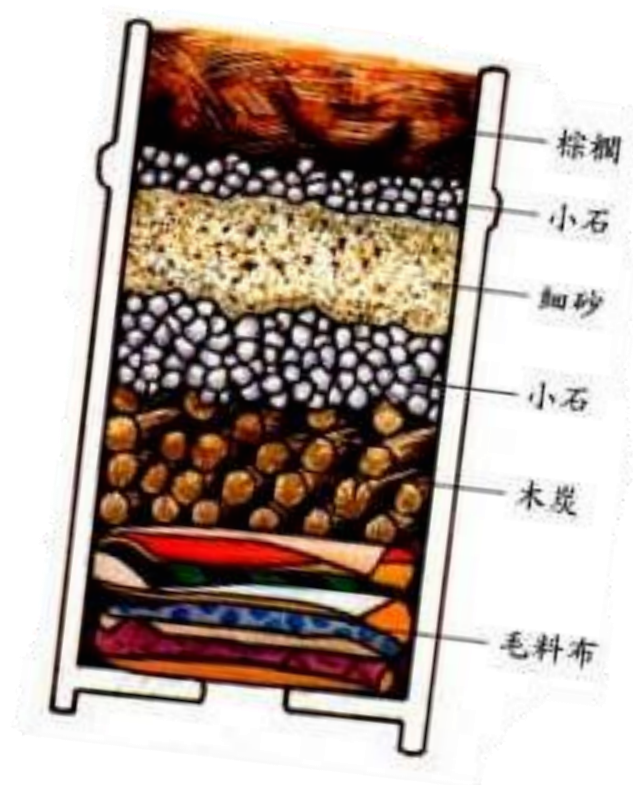


妙手回春，讓水重生清 澈如初！自製濾水器的 探討與研究



報告者：吳語龍（自然類）

指導老師：李柏璋、劉宜姍老師

目錄

第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機.....	1
第二節 研究目的.....	1
第三節 研究問題.....	1
第四節 名詞解釋.....	1
第二章 文獻探討.....	2
第一節 實驗原理.....	2
第二節 研究範例.....	2
第三章 研究方法與設計.....	3
第一節 研究架構.....	3
第二節 研究器材.....	4
第三節 研究方法.....	5
第四節 研究流程.....	5
第四章 研究結果.....	10
第一節 實驗結果.....	10
第五章 結論與建議.....	18
第一節 結論.....	18
第二節 建議.....	18
第三節 研究心得.....	18
資料來源.....	19

第一章 緒論

第一節 研究動機

我想做這個實驗，因為現在這一個時代，遇見了全球暖化的危機，全球暖化會導致全球平均溫度升高、植物枯萎、動物快沒有棲息地和水質變髒，因此，我也想盡一份心力，來度過這個危機，讓人類和動物的生活更美好，所以，我決定要先從最簡單的改變水質開始，就在這個想法浮現時，我看到了「胡子 Huzi」池塘水變超清澈！自製濾水器的水竟然真的能喝？【胡思亂搞】的影片，我覺得居然可以使用生活周遭的物品，自製濾水器，就不用再因為喝到不乾淨的水，而引發疾病，甚至是死亡，只要有人看到了我的報告，了解了自製濾水器的製作方法，再去幫助更多的人，如果一直下去，我相信過了不久後，就可以解決水質變髒得這一個難關，從此以後，將不會有人因為喝到不乾淨的水，而引發疾病和死亡。所以，我打算以這件事情，來當作這次的專題研究，這樣不僅能幫助各的人，我的報告也可以有一個有趣、新鮮的主題。

第二節 研究目的

- 一、想知道放置順序不同的過濾層會不會影響研究結果。
- 二、想知道用不同大小的過濾瓶會不會影響研究結果。
- 三、想知道用不同的汙水會不會影響研究結果。
- 四、想知道自製濾水器和登山專業的濾水器會不會有不同的結果。

第三節 研究問題

- 一、如果放置順序不同的過濾層會不會改變研究結果呢？
- 二、如果用不同大小的過濾瓶會不會改變研究結果呢？
- 三、如果用不同的汙水會不會改變研究結果呢？
- 四、如果用自製濾水器和登山專業的濾水器會不會有不同的結果呢？

第四節 名詞解釋

濾水器：是一種淨化水質的器具，可以用不同濾材來過濾水中各種雜質及汙染物，提供乾淨安全的飲用水。

過濾層：過濾層的設計應綜合考慮濾料的材質、粒徑及厚度等各項要求，以便使水經過過濾層後能達到所要求的水質。濾料層還可由不同性能濾料，按其不同重量和厚度組成多層濾料層（例如雙層濾料層或三層濾料層等）。

第二章 文獻探討

第一節 實驗原理

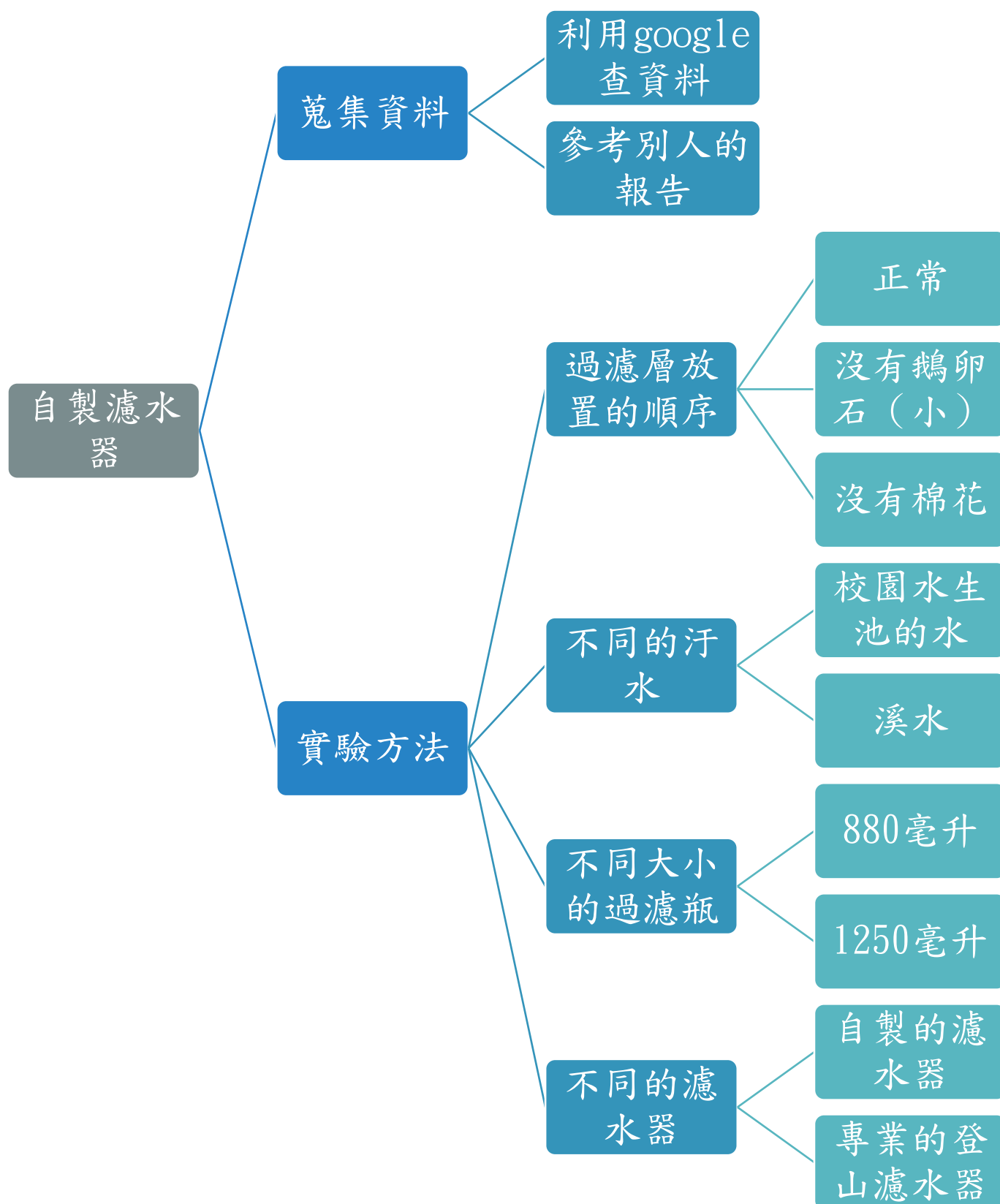
自製濾水器的原理主要是利用物理或化學過程去除水中的雜質和汙染物，可以有效地去除水中的雜質和汙染物。當水通過各個濾層時，因雜質無法通過細小的孔隙而與水分隔，用阻隔和吸附的方法去除水中的雜質，從而淨化了髒水。

第二節 研究範例

研究報告名稱	研究材料	研究動機	研究結論
2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】國中組「萬物『淨水』皆自得——探討自製濾水器的原理」 報告者：朱晞文、朱珩允、林鈞薰、連君道 指導老師：吳皇輝老師	木屑、大石頭、小石頭、落葉、寶特瓶、紗布、活性碳、石英砂、美工刀、髒水	在這次實驗中，他們主要是研究如何在野外用現有的物品做出濾水器，達到最好的過濾效果。	在實驗過程中，他們最後發現使用小石頭、紗布 1 片、活性碳粉 80g，長度 300mm 的瓶子的效果最好。
2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】普高組 流言大揭密-濾水器的探究 報告者：林邑璇、李思霈 指導老師：李宙陵老師	寶特瓶、紗布、棉繩、燒杯、TDS 水質檢測筆、水質檢測試紙、活性碳、石英砂、咖啡渣、枯葉、小石子、粉筆、漂白水。	陽光、空氣和水，自古以來是人們生存的必要條件。隨著全球暖化與科技帶來的影響，許多人們無法取得乾淨的水源，他們萌生了「自製濾水器」的想法。	他們發現以咖啡渣＋活性碳粒＋磨碎的活性碳＋石英砂，並以紗布區隔各種材料之搭配擁有最佳的淨水效果。
中華民國第 60 屆中小學科學展覽會 汙水處理從我做起 報告者：李詠桀、陳孟均 指導老師：陳昱儒老師	生活廢水、廚房廢水、浴室廢水、花崗岩石頭、瓷砂、活性碳、石英砂、混濁水。	如果可以將便利性較高的淨水器放在家中，那廢水排出前可以先進行一段簡單的過濾了！	他們使最後用了活性碳檢的落葉、石頭和棉布，以奶粉分裝瓶為容器，設計了一款淨水器。他們希望以自身一個簡單的動作減少水汙染，永續生態。

第三章 研究方法與設計

第一節 研究架構



第二節 研究器材

園藝用木塊	鵝卵石（大）	鵝卵石（小）
		
活性炭	棉花	寶特瓶（880 毫升）
		
寶特瓶（1250 毫升）	校園水生池的水	溪水
		
水質測試筆	專業的登山濾水器	接水的容器
		

第三節 研究方法

這一次的研究總共有十二組。我改變過濾層放置的比例（正常、沒有小石頭和沒有棉花），並且收集不同的汙水（校園水生池的水以及溪水），也用了不同大小的過濾瓶（880 毫升和 1250 毫升），也用了自製濾水器和專業的登山濾水器做比較，來作為這一次的研究方法。

第四節 研究流程

實驗一：

- 一、先把正常的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞鵝卵石「小」＞活性炭＞棉花）放入 880 毫升的寶特瓶裡。
- 二、接著倒入校園水生池的水。
- 三、在濾水器出口的底下擺設一個接水的容器。
- 四、把濾過的水再重新過濾五次。
- 五、靜待濾水完成。
- 六、再用水質檢測筆檢測水質。
- 七、之後跟專業的登山濾水器濾出來的水做比較。
- 八、觀察實驗結果並記錄下來。

實驗二：

- 一、先把沒有鵝卵石（小）的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞活性炭＞棉花）放入 880 毫升的寶特瓶裡。
- 二、接著倒入校園水生池的水。
- 三、在濾水器出口的底下擺設一個接水的容器。
- 四、把濾過的水再重新過濾五次。
- 五、靜待濾水完成。
- 六、再用水質檢測筆檢測水質。
- 七、之後跟專業的登山濾水器濾出來的水做比較。
- 八、觀察實驗結果並記錄下來。

實驗三：

- 一、先把沒有棉花的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞鵝卵石「小」＞活性炭）放入 880 毫升的寶特瓶裡。
- 二、接著倒入校園水生池的水。
- 三、在濾水器出口的底下擺設一個接水的容器。
- 四、把濾過的水再重新過濾五次。
- 五、靜待濾水完成。
- 六、再用水質檢測筆檢測水質。
- 七、之後跟專業的登山濾水器濾出來的水做比較。
- 八、觀察實驗結果並記錄下來。

實驗四：

- 一、先把正常的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞鵝卵石「小」＞活性炭＞棉花）放入 1250 毫升的寶特瓶裡。
- 二、接著倒入校園水生池的水。
- 三、在濾水器出口的底下擺設一個接水的容器。
- 四、把濾過的水再重新過濾五次。
- 五、靜待濾水完成。
- 六、再用水質檢測筆檢測水質。
- 七、之後跟專業的登山濾水器濾出來的水做比較。
- 八、觀察實驗結果並記錄下來。

實驗五：

- 一、先把沒有鵝卵石（小）的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞活性炭＞棉花）放入 1250 毫升的寶特瓶裡。
- 二、接著倒入校園水生池的水。
- 三、在濾水器出口的底下擺設一個接水的容器。
- 四、把濾過的水再重新過濾五次。
- 五、靜待濾水完成。
- 六、再用水質檢測筆檢測水質。
- 七、之後跟專業的登山濾水器濾出來的水做比較。
- 八、觀察實驗結果並記錄下來。

實驗六：

- 一、先把沒有棉花的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞鵝卵石「小」＞活性炭）放入 1250 毫升的寶特瓶裡。
- 二、接著倒入校園水生池的水。
- 三、在濾水器出口的底下擺設一個接水的容器。
- 四、把濾過的水再重新過濾五次。
- 五、靜待濾水完成。
- 六、再用水質檢測筆檢測水質。
- 七、之後跟專業的登山濾水器濾出來的水做比較。
- 八、觀察實驗結果並記錄下來。

實驗七：

- 一、先把正常的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞鵝卵石「小」＞活性炭＞棉花）放入 880 毫升的寶特瓶裡。
- 二、接著倒入溪水。
- 三、在濾水器出口的底下擺設一個接水的容器。
- 四、把濾過的水再重新過濾五次。
- 五、靜待濾水完成。
- 六、再用水質檢測筆檢測水質。
- 七、之後跟專業的登山濾水器濾出來的水做比較。
- 八、觀察實驗結果並記錄下來。

實驗八：

- 一、先把沒有鵝卵石（小）的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞活性炭＞棉花）放入 880 毫升的寶特瓶裡。
- 二、接著倒入溪水。
- 三、在濾水器出口的底下擺設一個接水的容器。
- 四、把濾過的水再重新過濾五次。
- 五、靜待濾水完成。
- 六、再用水質檢測筆檢測水質。
- 七、之後跟專業的登山濾水器濾出來的水做比較。
- 八、觀察實驗結果並記錄下來。

實驗九：

- 一、先把沒有棉花的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞鵝卵石「小」＞活性炭）放入 880 毫升的寶特瓶裡。
- 二、接著倒入溪水。
- 三、在濾水器出口的底下擺設一個接水的容器。
- 四、把濾過的水再重新過濾五次。
- 五、靜待濾水完成。
- 六、再用水質檢測筆檢測水質。
- 七、之後跟專業的登山濾水器濾出來的水做比較。
- 八、觀察實驗結果並記錄下來。

實驗十：

- 一、先把正常的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞鵝卵石「小」＞活性炭＞棉花）放入 1250 毫升的寶特瓶裡。
- 二、接著倒入溪水。
- 三、在濾水器出口的底下擺設一個接水的容器。
- 四、把濾過的水再重新過濾五次。
- 五、靜待濾水完成。
- 六、再用水質檢測筆檢測水質。
- 七、之後跟專業的登山濾水器濾出來的水做比較。
- 八、觀察實驗結果並記錄下來。

實驗十一：

- 一、先把沒有鵝卵石（小）的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞活性炭＞棉花）放入 1250 毫升的寶特瓶裡。
- 二、接著倒入溪水。
- 三、在濾水器出口的底下擺設一個接水的容器。
- 四、把濾過的水再重新過濾五次。
- 五、靜待濾水完成。
- 六、再用水質檢測筆檢測水質。
- 七、之後跟專業的登山濾水器濾出來的水做比較。
- 八、觀察實驗結果並記錄下來。

實驗十二：

- 一、先把沒有棉花的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞鵝卵石「小」＞活性炭）放入 1250 毫升的寶特瓶裡。
- 二、接著倒入溪水。
- 三、在濾水器出口的底下擺設一個接水的容器。
- 四、把濾過的水再重新過濾五次。
- 五、靜待濾水完成。
- 六、再用水質檢測筆檢測水質。
- 七、之後跟專業的登山濾水器濾出來的水做比較。
- 八、觀察實驗結果並記錄下來。

寶特瓶/濾水器的容量（毫升）	880 毫升/1250 毫升/500 毫升
汙水	校園水生池的水/溪水
過濾層放置的順序	正常的過濾層順序 （木塊＞鵝卵石「大」＞鵝卵石「小」＞活性炭＞棉花）
	沒有鵝卵石 （小）的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞活性炭＞棉花）
	沒有棉花的過濾層順序 （木塊＞鵝卵石「大」＞鵝卵石「小」＞活性炭）
	登山專業濾水器（濾棉＞中空絲膜＞活性炭纖維棉）
把濾過的濾水再重新倒入五次	
用水質檢測筆檢測水質	

第四章 研究結果

第一節 研究結果

寶特瓶/濾水器 容量（毫升）	880 毫升			500 毫升
汗水	校園水生池的水			
過濾層放置的 順序	正常的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞鵝卵石「小」＞活性炭＞棉花）	沒有鵝卵石（小）的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞活性炭＞棉花）	沒有棉花的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞鵝卵石「小」＞活性炭）	專業的登山濾水器順序（濾棉＞中空絲膜＞活性炭纖維棉）
實驗結果- 第一次	309	388	386	462
實驗結果- 第二次	238	272	504	278
實驗結果- 第三次	166	184	584	166
實驗結果- 第四次	114	150	662	114
實驗結果- 第五次	106	107	560	50
0-50ppm 高純度/50-100ppm 較高純度/100-200ppm 標準純度/200-300ppm 純度較差/ 300-400ppm 會結水垢/400-500ppm 口感較差/超過 500ppm 汙染警戒				

小結論：正常的過濾層順序和沒有鵝卵石（小）的過濾層順序 ppm 值一直有慢慢地減少，並在重複過濾五次後，達到標準純度，沒有棉花的過濾層順序在過濾第二次之後 ppm 質一直超過 500，都一直在汙染警戒的範圍內，應該是因為沒有棉花在底部，導致活性炭在濾水中，碳粉也跟著過濾水一起濾出來。專業的登山濾水器順序 ppm 質一直都在慢慢地減少，最後的 ppm 質甚至達到了高純度。

照片

	正常的過濾層順序	沒有鵝卵石（小） 的過濾層順序	沒有棉花的過濾層 順序	專業的登山濾水器 順序
實驗結果- 第一次				
實驗結果- 第二次				
實驗結果- 第三次				
實驗結果- 第四次				
實驗結果- 第五次				

寶特瓶/濾水器 容量（毫升）	1250 毫升			500 毫升
汗水	校園水生池的水			
過濾層放置的 順序	正常的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞鵝卵石「小」＞活性炭＞棉花）	沒有鵝卵石（小）的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞活性炭＞棉花）	沒有棉花的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞鵝卵石「小」＞活性炭）	專業的登山濾水器順序（濾棉＞中空絲膜＞活性炭纖維棉）
實驗結果- 第一次	457	486	582	462
實驗結果- 第二次	354	360	608	278
實驗結果- 第三次	292	230	608	166
實驗結果- 第四次	206	204	624	114
實驗結果- 第五次	132	136	794	50
0-50ppm 高純度/50-100ppm 較高純度/100-200ppm 標準純度/200-300ppm 純度較差/ 300-400ppm 會結水垢/400-500ppm 口感較差/超過 500ppm 汙染警戒				

小結論：正常的過濾層順序和沒有鵝卵石（小）的過濾層順序的 ppm 質一直有慢慢地減少，在重複過濾了五次後，都達到了標準純度，沒有棉花的過濾層順序 ppm 質一直都超過 500，一直在汙染警戒的範圍內，且在重複過濾了五次後 ppm 質還增加了，應該是因為沒有棉花在底部，導致活性炭在濾水中，碳粉也跟著過濾水一起濾出來。專業的登山濾水器順序 ppm 質一直都在慢慢地減少，最後的 ppm 質甚至達到高純度。

照片

	正常的過濾層順序	沒有鵝卵石（小） 的過濾層順序	沒有棉花的過濾層 順序	專業的登山濾水器 順序
實驗結果- 第一次				
實驗結果- 第二次				
實驗結果- 第三次				
實驗結果- 第四次				
實驗結果- 第五次				

寶特瓶/濾水器 容量（毫升）	880 毫升			500 毫升
汙水	溪水			
過濾層放置的 順序	正常的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞鵝卵石「小」＞活性炭＞棉花）	沒有鵝卵石（小）的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞活性炭＞棉花）	沒有棉花的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞鵝卵石「小」＞活性炭）	專業的登山濾水器順序（濾棉＞中空絲膜＞活性炭纖維棉）
實驗結果- 第一次	466	349	553	468
實驗結果- 第二次	282	274	377	238
實驗結果- 第三次	199	352	644	134
實驗結果- 第四次	144	232	556	88
實驗結果- 第五次	102	201	541	68
0-50ppm 高純度/50-100ppm 較高純度/100-200ppm 標準純度/200-300ppm 純度較差/ 300-400ppm 會結水垢/400-500ppm 口感較差/超過 500ppm 汙染警戒				

小結論：正常的過濾層順序 ppm 質有慢慢地減少，並在重複過濾五次後，達到了標準純度，沒有鵝卵石（小）的過濾層順序 ppm 質在第三次變髒，在重複過濾五次後明顯有降低，但純度較差，沒有棉花的過濾層順序 ppm 質一直都超過 500，應該是因為沒有棉花在底部，導致活性炭在濾水中，碳粉也跟著過濾水一起濾出來。專業的登山濾水器順序 ppm 質一直都在慢慢地減少，最後的 ppm 質甚至達到較高純度。

照片

	正常的過濾層順序	沒有鵝卵石（小） 的過濾層順序	沒有棉花的過濾層 順序	專業的登山濾水器 順序
實驗結果- 第一次				
實驗結果- 第二次				
實驗結果- 第三次				
實驗結果- 第四次				
實驗結果- 第五次				

寶特瓶/濾水器 容量（毫升）	1250 毫升			500 毫升
汙水	溪水			
過濾層放置的 順序	正常的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞鵝卵石「小」＞活性炭＞棉花）	沒有鵝卵石（小）的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞活性炭＞棉花）	沒有棉花的過濾層順序（木塊＞鵝卵石「大」＞鵝卵石「小」＞活性炭）	專業的登山濾水器順序（濾棉＞中空絲膜＞活性炭纖維棉）
實驗結果- 第一次	438	614	624	468
實驗結果- 第二次	314	415	684	238
實驗結果- 第三次	268	290	561	134
實驗結果- 第四次	238	259	814	88
實驗結果- 第五次	164	171	780	68
0-50ppm 高純度/50-100ppm 較高純度/100-200ppm 標準純度/200-300ppm 純度較差/ 300-400ppm 會結水垢/400-500ppm 口感較差/超過 500ppm 汙染警戒				

小結論：正常的過濾層順序和沒有鵝卵石（小）的過濾層順序的 ppm 值一直都有慢慢地減少，在重複過濾了五次後，都達到了標準純度，沒有棉花的過濾層順序 ppm 質一直都超過 500，一直在汙染警戒的範圍內，且在重複過濾了五次後 ppm 質還增加了，應該是因為沒有棉花在底部，導致活性炭在濾水中，碳粉也跟著過濾水一起濾出來。專業的登山濾水器順序 ppm 值一直都在慢慢地減少，最後的 ppm 質甚至達到較高純度。

照片

	正常的過濾層順序	沒有鵝卵石（小） 的過濾層順序	沒有棉花的過濾層 順序	專業的登山濾水器 順序
實驗結果- 第一次				
實驗結果- 第二次				
實驗結果- 第三次				
實驗結果- 第四次				
實驗結果- 第五次				

第五章 結論與建議

第一節 結論

- 一、十二組實驗的結果都大致相同，正常的過濾層順序和沒有鵝卵石（小）的過濾層順序在重複過濾五次後明顯有降低，有成功的將汙水過濾，但沒有棉花的過濾層順序明顯一直都是處於汙水的狀況，並沒有成功的過濾汙水，所以放置順序不同的過濾層會大大的影響研究結果。
- 二、1250 毫升和 880 毫升過濾結果的 ppm 質並沒有大的落差，而且正常的過濾層順序和沒有鵝卵石（小）的過濾層順序都有降低，沒有棉花的過濾層順序也都是一直處於汙水的狀況，所以我覺得不同大小的過濾瓶並不會影響研究結果。
- 三、這一次的實驗中，在相同的過濾條件中，改變了溪水和校園水生池的水，雖然在最後的結果都有降低，在第一次過濾時 ppm 質並沒有大的落差，所以不同的汙水並不會影響研究結果，反而結果大致上都相同。
- 四、在這一次的實驗中自製濾水器不論哪一組實驗，最後都只能達到標準純度，沒有棉花的過濾層順序大部分甚至還在汙染警戒，但登山專業的濾水器 ppm 質一直都有很明顯的降低，最後達到了也 高純度和較高純度，自製濾水器和專業的濾水器的過濾能力有很明顯的差別，並出現了不同的結果。

第二節 建議

- 一、如果未來有時間做一次，應該要在每一個過濾器底部放上濾紙或代替的物品，以免過濾器材在濾水中，跟著過濾水一起濾出來。
- 二、如果未來有時間做一次，可以在重複過濾多次一點，說不定可以達到與登山專業的濾水器的效果相同，讓實驗結果更精準明確。
- 三、如果未來有時間做一次，可以在做多一點的組合，讓實驗有更多的結果，比較的時候可以更明確的了解哪一個濾水器的組合會對濾水更有效果。
- 四、如果未來有時間做一次，在購買材料時，應該要先控制好份量，以免出現不夠或浪費的情況。

第三節 研究心得

在這一次的獨立研究中，我收穫無限，我學到了如何自製濾水器，並經過不同組的實驗，找出最佳的濾水組合，來改變汙水的水質，也學會改善錯誤的地方，來製作出更好的濾水器，在這一次的研究中，也要感謝資優班老師和我的家人們，幫助我完成自製濾水器，並提供我需要的材料與做濾水器的環境，以及幫助我修改報告上不完美的地方，且從旁協助我完成這個報告，讓這一份報告達到盡善盡美的境界。

資料來源

自製濾水器 影片

<https://reurl.cc/myvDgM>

濾水器 意思

<https://reurl.cc/vvg0AN>

過濾層 意思

<https://reurl.cc/XR4z73>

第三章 第二節 研究器材圖片 (flaticon)

<https://reurl.cc/qvqok0>

研究範例 2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】國中組 「萬物『淨水』皆自得 — 探討自製濾水器的原理」

<https://reurl.cc/DlkxX0>

研究範例 2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】普高組 流言大揭密-濾水器的探究

<https://reurl.cc/VM02L6>

研究範例 中華民國第 60 屆中小學科學展覽會 汙水處理從我做起

<https://reurl.cc/VMVmx5>

封面圖片來源

<https://reurl.cc/OrdGbR>

封面圖片來源

<https://reurl.cc/QE0eb0>

標題命名來源

<https://reurl.cc/KlZ3Gj>

縮網址 網站

<https://reurl.cc/main/tw>