

2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

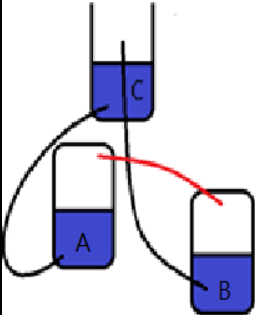
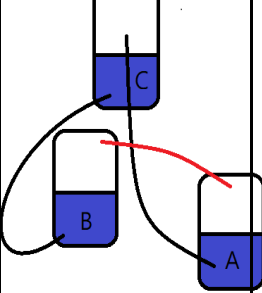
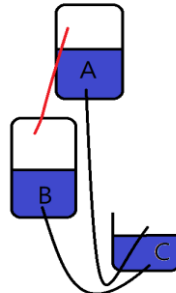
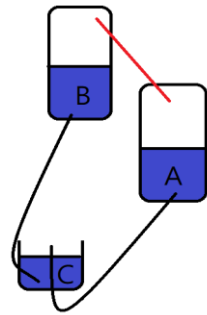
國中組 成果報告表單

題目名稱： 希羅噴泉			
一、摘要：			
本實驗的實驗器具-希羅噴泉製作簡單，透過空氣的擠壓使水噴出。並設計了三個實驗：擺放位置、塑膠軟管長度、水瓶之間高度差異，來深入研究希羅噴泉的變異使用方法。			
二、探究題目與動機			
公園和娛樂廣場中總有許多各式各樣的噴泉，每次經過總會駐足欣賞，而「噴泉為什麼會噴水」這個問題也在我的心中埋下了一顆小小的種子。最近偶然在電視上看到了一個介紹希羅噴泉的節目，突然對希羅噴泉產生的興趣。所以我們決定研究希羅噴泉，雖然不知道希羅噴泉與公園的噴泉原理是否相同，但這也圓了我那小小的噴泉夢。			
三、探究目的與假設			
(一) 探究目的			
一、探討水瓶的擺放位置與噴泉噴水之關係			
二、探討塑膠軟管的長度與噴泉高度之關係			
三、探討水瓶之間高度差異對於噴泉高度的影響			
(二) 探究器材			
1.寶特瓶*3			
2.透明塑膠軟管*3			
3.熱熔膠槍*1、膠條			
4.固定架*1			
四、探究方法與驗證步驟			
(一) 探究變因			
表(一)			
變因	實驗一	實驗二	實驗三
操縱變因	三個水瓶擺放位置	塑膠軟管的長度	B、C 水瓶之間高度
控制變因	水瓶及塑膠軟管種類、水量		
應變變因	噴泉能否噴水	噴泉高度	噴泉高度
(二) 探究步驟			
實驗一:水瓶的擺放位置與噴泉能否噴水之關係			

實驗方法:

- 1.依表(二)中 1-1、1-2、1-3、1-4 實驗瓶子擺放位置放保特瓶
- 2.在 A 瓶中裝滿水
- 3.將水加入 C 瓶(水平面低於 A-C 連接管的上方)
- 4.觀察並記錄水能否噴出

表(二)

	1-1	1-2	1-3	1-4
上	c	c	a	b
中	a	b	b	a
下	b	a	c	c
圖片		圖一-2 	圖一-3 	圖一-4 

實驗二:塑膠軟管的長度與噴泉高度的關係

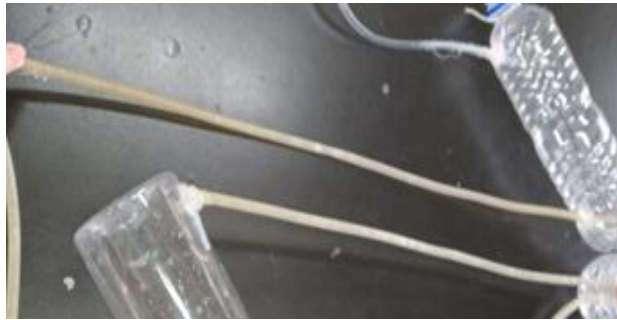
實驗方法:

- 1.在兩組瓶子上連接分別為 30 公分、45 公分的塑膠軟管

2.在 A 瓶中裝滿水

3.將水加入 C 瓶(水平面低於 A-C 連接管的上方)

4.觀察並記錄噴泉的高度



圖(二)

實驗三:水瓶之間高度差異對噴泉高度的影響

實驗方法:

- 1.依圖(1-1)的水瓶擺放位置擺放水瓶。
- 2.將 B、C 瓶的之間的高度差異控制在 10 公分、15 公分和 20 公分。
- 3.在 A 瓶中裝滿水
- 4.將水加入 C 瓶(水平面低於 A-C 連接管的上方)
- 5.觀察並記錄噴泉的高度

(二) 探究結果

實驗一:水瓶的擺放位置與噴泉能否噴水之關係

實驗結果與討論:

我們實驗因為要用到兩組裝置，所以盡量使用大小相同的寶特瓶，以減少實驗 誤差。

經過研究，我們發現當 A 瓶高度低於 B 瓶，且 C 瓶在最上方時，水無法順利噴出。而當 C 瓶的高度低於 A 瓶時，水會噴出，這屬於連通管原理。接著，當 C 瓶在最上方，A 瓶在中間，B 瓶在最下方時，則是最正常的希羅噴泉，只要沒漏氣、漏水，就可以順利噴出。

表(五)

最上面	C	B	C	A
中間	B	A	A	B
下面	A	C	B	C
可不可以	X	X	O	X

實驗二:塑膠軟管的長度與噴泉高度的關係

實驗結果與討論:

表(三)

連接管距離	第一次	第二次	第三次
30 公分連接塑膠管(cm)	0.7	1.1	1
45 公分連接塑膠管(cm)	0.8	1.2	0.6

由表(三)可知，30 公分連接塑膠管分別會噴出 0.7、1.1、1 公分，而 45 公分連接塑膠管會噴出 0.8、1.2、0.6 公分。在實驗過程中因需替換連接塑膠管，所以常有封閉不慎的問題。在替換連接塑膠管必須注意是否完全完全封閉。

實驗三:水瓶之間高度差異對噴泉高度的影響

實驗結果與討論:

表(四)

B、C 瓶的之間的高度差異(cm)	實驗結果(cm)
10	0.8
15	1.7
20	2.5

經過實驗，我們發現將 B、C 瓶的之間的高度差異控制在 10 公分、15 公分及 20 公分時，噴出的水高度會不同，由表(四)可得知，當高度差距 10 公分時，噴泉水會噴出 0.8 公分，而當兩瓶之間相差 15 公分的時候，噴泉會噴出 1.7 公分的水柱。為了確保實驗的準確性，我們多增加了差異為 20 公分的實驗來進行研究，得到的實驗結果為 2.5 公分。

五、結論與生活應用

實驗一:水瓶的擺放位置與噴泉能否噴水之關係

實驗結論:

因為是在 A 瓶中裝水，所以如果 A 瓶的高度低於 B 瓶，那水從 C 瓶流到 B 瓶的壓力就不夠提供 A 瓶的空氣將 A 瓶內的水擠到 C 瓶噴出。但如果 A 瓶的高度比 C 瓶還高的話，在 A 瓶中的水就會直接利用聯通管原理流到 C 瓶。所以應該要讓 C 瓶在最上方，裝水的 A 瓶在中間，B 瓶在最下方，這樣 C 瓶的水流到 B 瓶，B 瓶的空氣到 A 瓶擠壓 A 瓶的水，最後從 C 瓶噴出。

實驗二:塑膠軟管的長度與噴泉高度的關係

實驗結論:

將 30 公分的連接塑膠管數據相加除以三(取自小數後一位)

$$0.7+1.1+1/3=0.9$$

將 45 公分的連接塑膠管數據相加除以三(取自小數後一位)

$$0.8+1.2+0.6/3=0.9$$

由上述算式可知 30 和 45 公分連接塑膠管的三數平均數值近乎相同，因此我們認為

當水充滿連接管時，水噴出的高度並不受連接管長度所影響。

實驗三:水瓶之間高度差異對噴泉高度的影響

實驗結論:

由此實驗可以歸納出一個結論，當 B、C 瓶之間高度差異(cm)越大，噴泉
之 B、C 瓶之間高度差異(cm)越小，噴泉高度則會越低。

高度會越高，反

參考資料

(1)國立台中教育大學 NTCU 科學教育與應用學系科學遊戲實驗室-希羅噴泉

<http://scigame.ntcu.edu.tw/water/water-030.html>

(2)NTCU 科學遊戲實驗室-希羅噴泉

http://scigame.ntcu.edu.tw/water/waterpic/30_Clip_film01.mp4