

【2019全國科學探究競賽-這樣教我就懂作品舉例】

國中組 成果報告表單

主題名稱：浴室開窗抽風地面較易乾？

摘要

一般人洗完澡後都會把窗戶開著，但我們覺得開窗時可能只會讓抽風機只抽到上面的空氣，而在地上的水就無法帶上去了，所以我們就製作了一個按原浴室比例縮小的模擬箱來測試到底要不要開窗，我們還設計了水的蒸發數學模式、能模擬浴室蒸發、模擬浴室再開多少窗戶的數量的蒸發量，經我們的測試發現當窗戶關起時，從門縫進去的氣流的確會比較強，於是我們做了兩種實驗：1. 開或關窗戶對於單一抽風扇使地面乾燥影響的差別 2. 單一窗戶與兩個窗戶使地面乾燥影響的差別，而結果是實驗一因差距太小無法判斷，實驗二發現開窗的效率的確比較好。

探究題目與動機

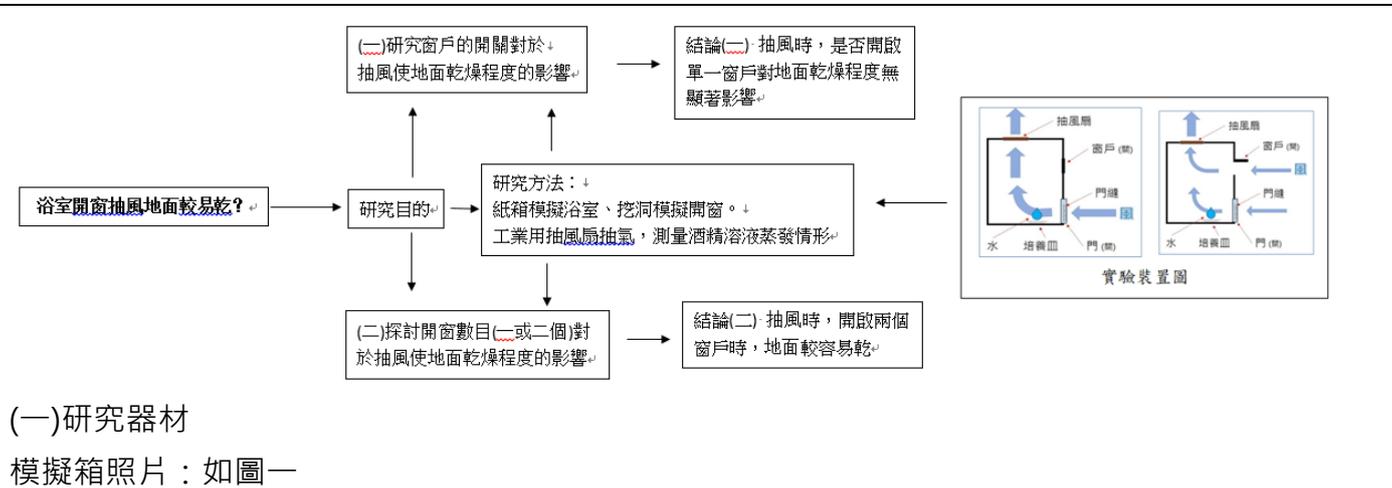
每次洗完澡後，浴室牆壁與地板總是溼答答的，除了容易使磁磚累積污垢，也容易產生黴菌，影響身體健康。如何能讓浴室的水較快蒸發呢？一般人洗完澡後都會把窗戶打開並開著抽風機，但我們覺得開窗可能會讓抽風機抽出去的空氣大多來自窗戶導致從地面上升的氣流變少，反而需較多時間才能使地面乾燥，我們簡單地測試發現：浴室抽氣時，當把原先打開的窗戶關上後，從門的透氣縫流入的氣流的確會變強，這讓我們對此研究大感興趣。

探究目的與假設

(一)研究窗戶的開關對於抽風使地面乾燥程度的影響

(二)探討開窗數目(一或二個)對於抽風使地面乾燥程度的影響

探究方法與驗證步驟

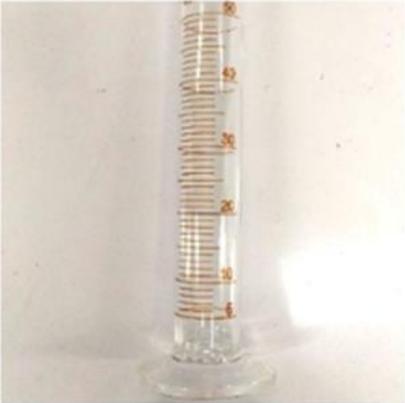




圖一：紙箱各部位圖

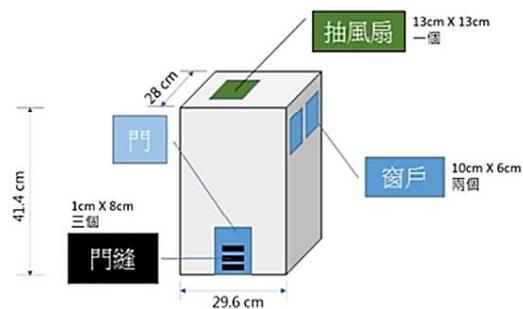
研究器材圖：如圖二

<p>浴室模擬箱(紙箱) (29.6*28*41.4)</p>	<p>抽風扇 (直徑:11.5 瓦數:18/16W)</p>	<p>電子秤 (最小刻度:0.01g)</p>
<p>培養皿</p>	<p>滴管</p>	<p>燒杯</p>

		
<p>量筒 ↙</p>	<p>計時器 ↙</p>	<p>酒精溶液 ↙ (每次取用重 $7.87 \pm 0.01\text{g}$) ↙</p>

圖二：實驗器材圖

浴室模擬箱示意圖：如圖三



圖三：浴室模擬箱

實際浴室照片：如圖四

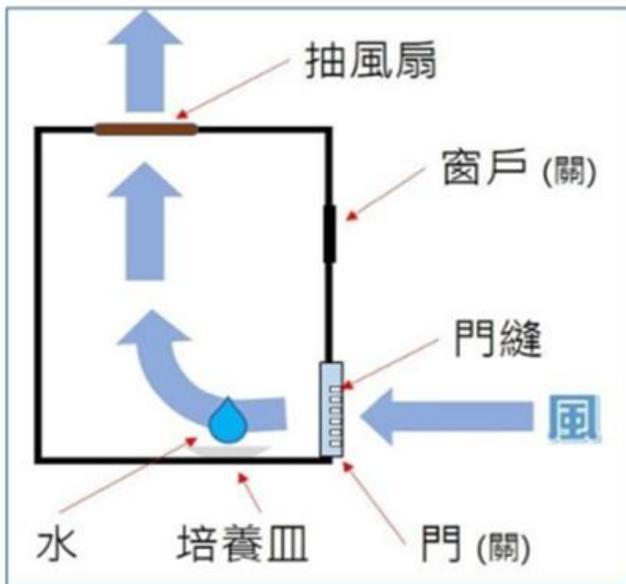


圖四 a：原浴室窗戶與抽風機位置圖

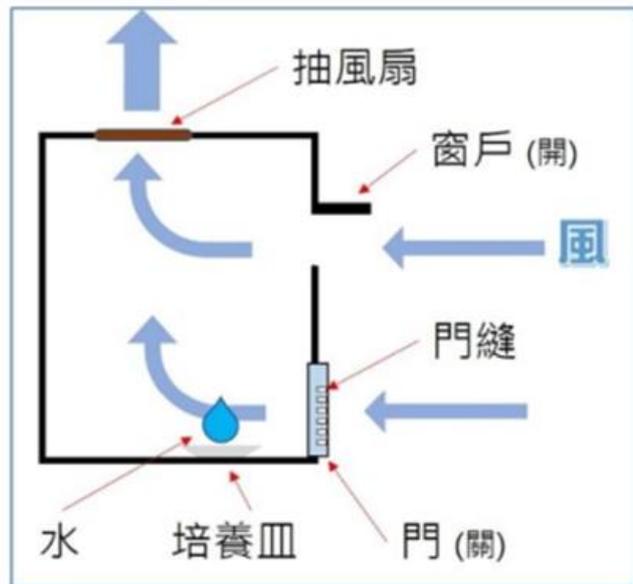
圖四 b：原浴室窗戶、抽風機與門分布圖

(二) 實驗設計

為了研究窗戶的開關對於抽風使地面乾燥程度的影響，我們用紙箱建造一個模擬浴室來進行研究，測量紙箱底部蒸發皿中的液體的減少量，來代表開關窗使地面乾燥的影響。實驗裝置設計示意圖如圖五、圖六所示。



圖五：關窗構想圖



圖六：開窗構想圖

1、製作浴室模擬箱 (29.6*28*41.4) (按原浴室比例縮小，原本浴室長:148 公分，寬:140 公分，高:207 公分)

2、調配出適用的酒精濃度，原本使用水，但發覺蒸發太慢，後來改用酒精蒸發又太快，所以我們就測試出剛剛好的比例：酒精和水的體積比: 8 比 2。

3、設計出一種能準確測量以下各物理量的實驗裝置：

(1)水溶液的蒸發量

(2)水蒸發的時間

(3)窗戶數量的影響

(4)使地面乾燥的效率

4、以模擬箱內酒精水溶液的蒸發量模擬浴室地面水的蒸發量。

5、測試酒精溶液在開窗和關窗時的蒸發量。

(三)實驗一(比較開關單一窗戶的差別)

1、量筒中加入 10 毫升的酒精水溶液，分別倒入兩個培養皿中。

2、秤出兩個加入酒精水溶液的培養皿重量，並記錄之。

3、放入開窗戶的模擬浴室，開始抽風。

4、計時 15 分鐘。

5、取出兩個培養皿，再次秤重，並紀錄之。

6、比較兩次秤重，計算其差異。

7、重複步驟一到步驟六。進行三次實驗。

8、重複步驟一到步驟六。但模擬浴室改為關窗戶，再進行三次實驗。

9、依據上述六次實驗數據，比較開關窗戶對培養皿中液體揮發的影響。

(四)實驗二(比較同時開關兩個窗戶的差別)

1、量筒中加入 10 毫升的酒精水溶液，分別倒入兩個培養皿中。

2、秤出兩個加入酒精水溶液的培養皿重量，並記錄之。

3、放入開兩個窗戶的模擬浴室，開始抽風。

- 4、計時 15 分鐘。
- 5、取出兩個培養皿，再次秤重，並紀錄之。
- 6、比較兩次秤重，計算其差異。
- 7、重複步驟一到步驟六。進行三次實驗。
- 8、重複步驟一到步驟六。但模擬浴室改為關兩個窗戶，再進行三次實驗。
- 9、依據上述六次實驗數據，比較開關兩個窗戶對於培養皿中液體揮發的影響。

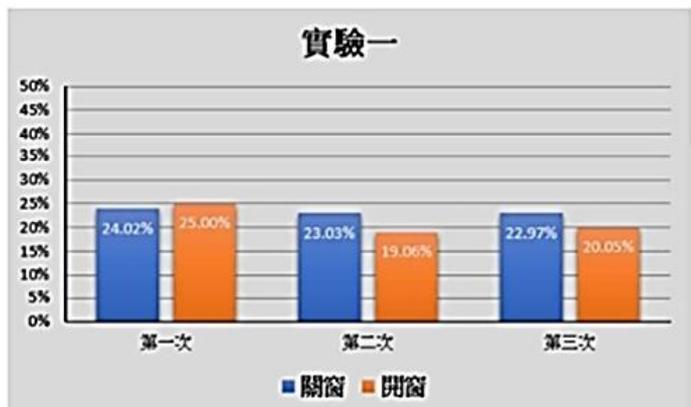
結論與生活應用

(一)討論

- 1、實驗一(比較開關單一窗戶的差別)我們由三次關窗和開窗的蒸發百分比，可知有時是開窗蒸發的比較多，有時是關窗蒸發的比較多，所以較難從數據裡得出結論，因為開窗的百分比分別是: 25.00%、19.06%、20.05%，而關窗的百分比分別是: 24.02%、23.03%、22.97%。
- 2、實驗二(比較同時開關兩個窗戶的差別)我們由三次關窗和開窗的蒸發百分比，可知開窗蒸發的比較多，因為開窗的百分比分別是:45.93%、43.96%、39.95%，而關窗的百分比分別是:35.88%、38.96%、34.90%。
- 3、關於第一個研究目的，我們發現因為兩者操縱變因的差距太小了，所以只要有一點誤差，測量的數據就不準，數據無顯著差異。
- 4、關於第二個研究目的，我們發現了開窗的效率比較好，因為影響蒸發效率的因素應該是能夠通風的面積。
- 5、我們的模擬箱都是照一般浴室等比例的縮小的，所以測出的數據會更接近實際情形。
- 6、我們原本是用單個培養皿，但後來為了增加精準度，所以我們用了兩個培養皿以增加關窗和開窗的差距，而每個培養皿改成加入五毫升的酒精水溶液。
- 7、因為在蒸發時酒精水溶液裡的酒精會先被蒸發導致蒸發前和蒸發後的密度不同，因此我們用質量來計算蒸發量。
- 8、原本要拿來蒸發的溶液是水，但是因為測量時間太短，所以差距太小。之後改成使用蒸發效率較高的酒精代替。
- 9、關於圖二的浴室一號和二號的大小沒有差別，因為二號浴室是為了增加效率才打造的，所以是一樣的。

(二)實驗一的測量結果(比較開關單一窗戶的差別)

		單位: g	第一次	第二次	第三次	平均
實驗一	關窗	實驗前水量	7.87	7.86	7.88	7.87
		實驗後水量	5.98	6.05	6.07	6.03
		蒸發量	1.89	1.81	1.81	1.84
		蒸發百分比	24.02%	23.03%	22.97%	23.34%
	開窗	實驗前水量	7.88	7.87	7.88	7.88
		實驗後水量	5.91	6.37	6.3	6.19
		蒸發量	1.97	1.50	1.58	1.68
		蒸發百分比	25.00%	19.06%	20.05%	21.37%

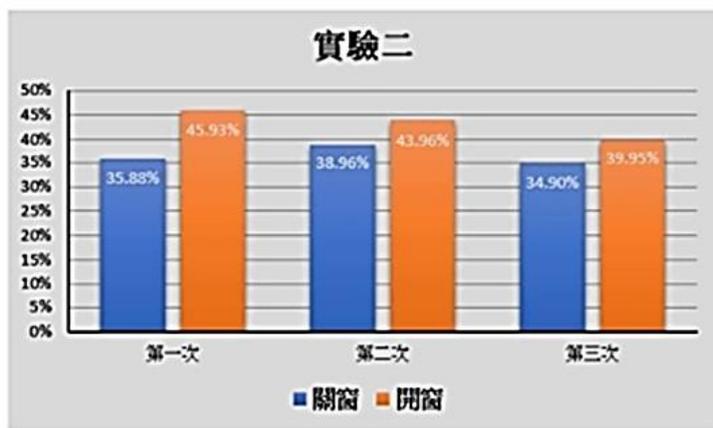


表一：實驗一的數據

		單位：g	第一次	第二次	第三次	平均
實驗一	關窗	實驗前水量	7.86	7.88	7.88	7.87
		實驗後水量	5.04	4.81	5.13	4.99
		蒸發量	2.82	3.07	2.75	2.88
		蒸發百分比	35.88%	38.96%	34.90%	36.58%
	開窗	實驗前水量	7.86	7.87	7.86	7.86
		實驗後水量	4.25	4.41	4.72	4.46
		蒸發量	3.61	3.46	3.14	3.40
		蒸發百分比	45.93%	43.96%	39.95%	43.28%

表二：實驗二的數據

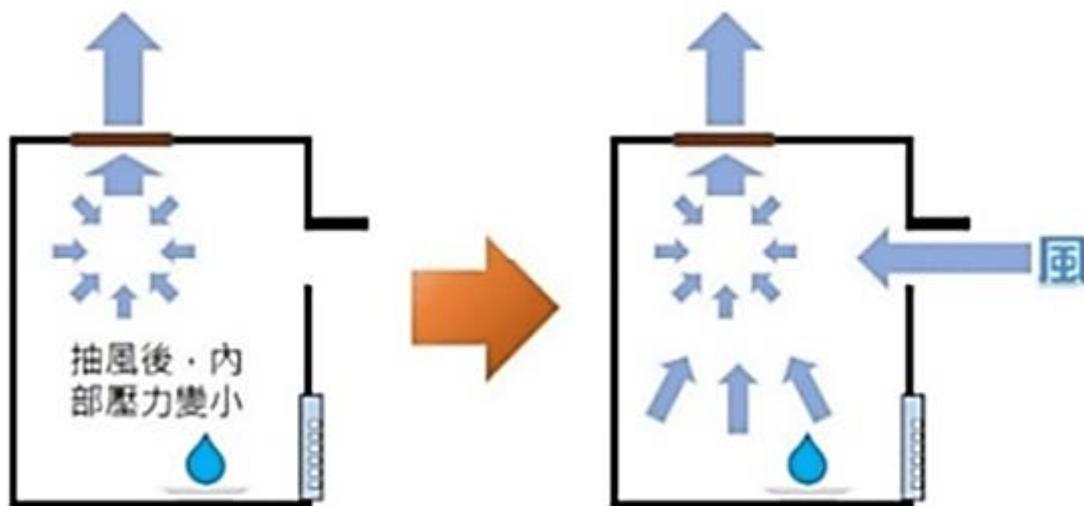
圖七：實驗一的圖表



圖八：實驗二的圖表

(四)結論

- 1、實驗一(比較開關單一窗戶的差別):從數據來看開窗和關窗其實沒有甚麼差別，因為兩者之間操縱變因的差距太小了，所以只要有一點誤差，測量的數據就不準，以至於數據無顯著差異。
- 2、實驗二(比較同時開關兩個窗戶的差別):因為增加了窗戶的數目，所以開窗和關窗的差別就比較明顯。我們透過數據可以知道開窗的蒸發效率比較好，雖然關窗時從地面上去的氣流比較強，但因為氣流並不是跟我們想的一樣，當在開窗時並不是所有風都是從窗戶進去的，而是當抽風機抽氣時，空氣由四面八方去補起來(如圖九)，所以開窗時並不是地面的水氣都不會被抽上去，而且開窗時還能增加通風口，所以開窗時的蒸發效率才會比較好。



圖九：開窗時，空氣補位情形

參考資料

國中自然與生活科技 第三冊第五章 熱對物質的影響 2012·南一出版社
 科技大觀園 人類活動與地球熱循環 <https://scitechvista.nat.gov.tw/c/LnVP.htm>