

水的奧秘

學校名稱：嘉諾撒培貞學校

研究員姓名：林兆亨、蕭雯琪、李嘉穎、譚智健、梁家就。

指導老師姓名：董智琮、吳燕珊

報告完成日期：2010年4月



摘要

水是日常生活中最普遍而不可或缺的自然能源，我們常常接觸到它，小至飲用、煮食、洗滌；大至灌溉、發電、航運，無一不依賴它。水在日常生活中被大量應用，是因為水具備許多特有的性質，我們希望藉着這次的研究，瞭解水的特性以及透過實驗過程探究出一些科學的小原理，瞭解自然的奧秘。

本研究運用了資料蒐集法及實驗法來進行。在搜集資料的過程中，我們發現可以利用數個有關水的小實驗探究出不同的科學原理：1. 水的表面張力 2. 大氣壓力 3. 毛細管現象。由於在常識課中我們已學習過這些原理，但並未能在日常生活中感受到它們的存在，通過上網搜集實驗的過程，我們增加了對它們的認識。反覆進行實驗和討論，過程有趣生動，印象深刻。參加這次活動讓我們發現生活中處處都有科學，只要細心觀察，多番嘗試，我們也能應用這些原理，創造出一些便利生活的小妙方。

通過這次研究活動，我們有許多深刻的體會，彼此從活動中學習，獲得寶貴的經驗。如果大家想瞭解更多我們的研究成果，請細閱我們的研究報告。

目錄

第一章 緒論

- 一、研究動機 P. 4
- 二、研究目的 P. 4
- 三、資料搜集 P. 4
- 四、研究設計與方法 P. 5
- 五、研究進程 P. 5

第二章 研究過程

- 一、實驗設計 P. 5
- 二、實驗 A-會移動的水 P. 5
- 三、實驗 B-牙籤快艇 P. 7
- 四、實驗 C-隔空噴水 P. 8
- 五、實驗 E-瓶內龍捲風 P. 10
- 六、實驗 F-跑不出來的水 P. 11

第三章 研究結論與建議

- 一、研究結論 P. 13
- 二、研究建議 P. 13
- 三、研究後感想 P. 13

第一章 緒論

一 研究動機

常識課堂中曾經學習過大氣壓力和水有表面張力。但日常生活中我們又怎樣能感受到這些微妙力量的存在呢？

二 研究目的

通過用水進行實驗，探究出毛細管現象、大氣壓力和水的張力等科學小原理。

三 資料蒐集



資料來源:

http://www.ccckeiwan.edu.hk/student_con/sci/exp/main.htm

四 研究方法

從互聯網找一些用水進行的實驗，並結合書本的知識，分析各實驗結果所展示的科學原理，選取適合的實驗親自動手試做，透過實驗證明這些原理。

五 研究進程

第一階段：2009年9月至11月，資料搜集並採集實驗用品。

第二階段：2009年12月至2010年2月，以小組形式進行實驗，並把實驗結果詳細記錄，對研究過程進行拍攝。

第三階段：2010年3月至4月，小組討論、分析，把實驗結果以及背後隱藏之科學原理羅列出來。

第四階段：2010年5月至6月，把所有資料整合，完成研究報告。

第二章 研究過程

一 實驗設計

常識課中，我們學習到水的表面張力、大氣壓力、毛細管現象這些科學原理，通過網上和書本的資料，我們嘗試設計或修改相關實驗，期望能把這些原理更清楚地呈現出來。

二· 實驗 A-會移動的水

實驗材料：水杯、碗、紙巾、水

實驗步驟:

1. 將杯子裝大半杯水，放在碗旁
2. 將紙巾緊緊捲在一起作繩索，一端放在杯子裡，一端放在碗裡。
3. 幾分鐘，觀察碗底的情況。



結果:發現水沿著紙巾移動到碗內，數分鐘後發現碗內已有幾滴水珠。



半天後，水幾乎都跑到碗內。



一天後，杯中有紙巾連接的水都移到碗裡。

第二次實驗：把紙巾接長到杯底，隔天後觀察，水杯裡的水已全部移到碗內。

實驗原理：水沿著紙巾的纖維縫隙，慢慢從杯子移動到碗中去，這種現象叫毛細管現象。水分從植物的根部移動到葉子，也是利用這個原理。

討論問題及回家實驗結果：

日常生活中還有什麼毛細管現象的例子呢？

答：生活中像是酒精燈裡的酒精會沿著棉線上升、蠟燭的油沿著棉線上升、用毛巾把水擦乾等，都是毛細管現象的例子。

三．實驗 B-牙籤快艇

實驗材料：牙籤、盆、洗潔精/洗髮水、水

實驗步驟：

1. 盆中裝入一半的水，等水面平靜下來。
2. 把牙籤一端沾上洗潔精，標上記號，放在水面上。
3. 觀察牙籤放下水後的反應。



結果：牙籤向沒有沾洗潔精的那一端前進，速度很快，像一艘快艇。

第二次實驗：把牙籤取回，在同一盆水中重做一次，牙籤前進速度減慢。

第三次實驗：把水攪拌，重做一次，牙籤前進速度恢復。

實驗原理：洗髮精的成分含有界面活性劑，可以使水的表面張力減弱。所以牙籤沾了洗髮精的那一端，附近水面的表面張力比較弱，另一端水面的表面張力比較強，因此牙籤就被較強的那方牽引而前進了。

討論問題及回家實驗結果：

為什麼試過一次，牙籤前進的動力好像減弱了？

答：因為水面上已經有了洗潔精的薄膜，牙籤兩端水面的表面張力都減弱，所以沒有可以往前的動力，只要換一盆水或把水攪拌一下，牙籤快艇便又會再次出航，記住要等水面比較平穩時再放牙籤，不然蕩漾的水波可是會擾亂牙籤前進的方向！

四·實驗C—隔空傳水

實驗材料：紙巾2張、吸管2支、塑料瓶、水



實驗步驟：

1. 塑料瓶內裝入四分之三的水
2. 將一根吸管放入水中，另一根彎曲式吸管放入瓶中，但不要碰到水。
3. 利用面紙或棉花沾水再塞著瓶口，除了固定吸管外，也讓塑料瓶成為密封狀態。
4. 用力吸沒有接觸水的那一根彎曲式吸管。
5. 觀察另一根吸管的反應。
6. 用力吹沒有接觸水的那一根彎曲式吸管。
7. 觀察瓶內有發生甚麼變化。



實驗結果一：當吸離開水面的吸管時，放在水裡的吸管在水中的一端有氣泡出現。

實驗結果二：對著離開水面的吸管呼氣時，放在水中的吸管在空中的一端有水噴出。

實驗原理：由於塑料瓶是密閉狀態，所以吹氣的時候，會使瓶中空氣受到壓縮，導致壓力上升，把水壓入吸管噴出來。

討論問題及回家實驗結果：

如果吹氣改成吸氣，結果如何？

答：吸氣使瓶內的空氣壓力變小，瓶外的空氣會經由吸管進入水中，因此瓶內的水就冒

泡泡了。

五· 實驗 E 一瓶內龍捲風

實驗材料：大塑料瓶、水

實驗步驟：

1. 將塑料瓶注滿水。
2. 先將塑料瓶直接反轉往下倒水，計算全部的水流光所需時間
3. 再次將塑料瓶注滿水，用手蓋著瓶口，反轉後先順時針（或逆時針）搖動塑料瓶，讓瓶內產生漩渦。
4. 移開水讓水流出同時保持搖動並記錄水完全流出所需的時間。

實驗結果一：把塑料瓶直接反轉倒水，需時 25 秒。

實驗結果二：把塑料瓶旋轉後反轉倒水，手部固定，需時 13 秒。

實驗結果三：把塑料瓶旋轉後反轉倒水，手保持旋轉，需時 10 秒。

實驗原理：瓶內產生漩渦時讓水流出，可觀察到水中心點有一個空洞，瓶外的空氣可由洞進入瓶內，到達水面上方，水面上方的大氣壓力會加速水的流出，看起來就像瓶子內颳起龍捲風。



討論問題及回家實驗結果：

如果不旋轉塑料瓶，還有什麼方法可以加快水流出的速度？

答：只要在瓶的底部打一個洞，洞口上方的空氣可以進入水面上方，空氣壓力就會加快水流出的速度了。只是若要重複使用這個塑料瓶，還是用搖動的方式比較方便。

六、實驗 F-跑不出來的水

實驗材料：塑料瓶、水、紗網、橡筋



實驗步驟：

1. 在瓶中盛滿清水，再把紗網蓋緊瓶口，用橡皮筋把紗網固定。
2. 用手擋住瓶口。
3. 再把瓶子顛倒過來。
4. 把手放開。
5. 觀察水瓶口水的流向。





實驗結果一：當把瓶子垂直倒轉時，水不能跑出來。

實驗結果二：當把水瓶傾斜時，水迅速從瓶內流出。

實驗原理：表面張力幫了個忙，加上因瓶子裝滿水，瓶子裡沒有任何空氣可以把水壓下來，大氣壓力唯一推擠的方向，是把想要從紗網中漏出來

的水往上推回去。

討論問題及回家實驗結果：

如果改用杯子裝滿水並利用一小塊墊板蓋著杯口，顛倒過來後，不使用任何固定方式，墊板會不會掉下來？

答：不會，同樣的道理，大氣壓力把墊板向上推，而杯中沒有大氣壓力，所以墊板不用手固定也不會掉下來。

第三章 研究總結和建議

一、 通過以上實驗，我們瞭解到的科學原理：

- | | |
|-----------|-----------|
| A. 會移動的水 | 毛細管現象 |
| B. 牙籤快艇 | 水的表面張力 |
| C. 隔空傳水 | 大氣壓力 |
| D. 瓶內龍捲風 | 大氣壓力 |
| E. 跑不出來的水 | 水的張力、大氣壓力 |

二、 研究建議

活動時間可以加長，希望除了在學校做實驗外，能增加出外參觀的機會，去一些澳門的供水設備公司或科學館，與研究內容作連結。

三、 研究感想

蕭雯琪：我很高興能參與這次「動手做研究」的活動。因為這個活動令我學到在課堂上學不到的知識，例如為何牙籤的一端被塗上洗潔精後放到水面，它就會向沒有洗潔精的一方移動，還有只要搖動瓶子就能把裡面的液體快速倒出等，這些實驗的原理我起初也不明白，但經過和老師、同學討論後，我便完全理解了，感謝他們讓我學到這麼多知識！



譚智健：很開心可以參加這次活動，透過實驗使我學到很多科學的知識，希望下年可以繼續參加！

梁家就：我在這幾個星期中，在學校做過不同的實驗，是用水來進行的。和同學一起進行實驗時，我感到非常快樂，雖然實驗比我想像中簡單，但進行時我也覺得很新奇。我希望下次可以利用火來做實驗！





林兆亨：我很開心能夠參加這次的活動，經過多次的研究實驗，我學到許多科學原理。令我印象最深刻的是牙籤居然會游水和紙巾會運水這兩項實驗，真是超神奇的！我非常希望能再參加這些活動！

興！活動進行的過程中，我認識到很多關於水的知識，令我感到最深刻是紙巾不只吸水，更可以傳水的實驗！如果到了中學可以參加一個這樣的小組，我一定會參加。

李嘉穎：能參加這個研究小組真的很高



～完～