

附件三

(一) 科學遊戲創新競賽-影音互動賽—範例

💧 水到渠成

大寶特瓶流光光，小寶特瓶吃飽飽，為什麼呢？

※器材：大、小寶特瓶各一個、瓶蓋、吸管、熱熔槍

※操作過程與現象

- 1.取大、小寶特瓶各一個，建議小寶特瓶的直徑比大寶特瓶直徑至少小0.5公分以上。如圖一。
- 2.將大寶特瓶的瓶底切掉約四分之一，如圖二。
- 3.將大寶特瓶的瓶蓋中央挖洞，以便插入吸管，如圖三。孔洞不要挖太大，能夠插入吸管即可。注意圖三吸管的末端，長度等於小寶特瓶的高度。最後以熱熔槍填補瓶蓋與吸管之間的縫隙，避免漏氣。
- 4.將瓶蓋與吸管插入大寶特瓶中，並旋轉緊密就完成囉！

NTCU 科學遊戲實驗室



圖一



圖二



圖三



圖四

玩法與現象如下：

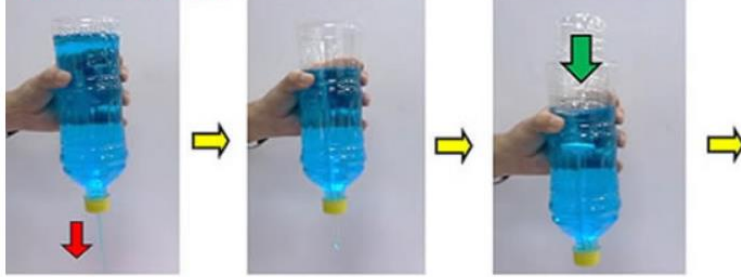
- 1.將水倒入大寶特瓶中，要倒滿，讓水的高度淹過瓶子內的吸管，如圖五。水會從吸管一直流出來，直到瓶子內水位降低到與吸管同高，如圖六。
- 2.將小寶特瓶口部朝下，放大寶特瓶中（吸管要插入小寶特瓶中），如圖七，結果小寶特瓶會自動的慢慢沉入大寶特瓶底部。
- 3.當小寶特瓶沉到最底部後，吸管又開始流出水了！如圖八，有趣的是：大寶特瓶的水位會一直

降低，而小寶特瓶的水位都沒有變化，幾乎保持滿水位。

注意：如果小寶特瓶沉到最底部後，水不會自動流出來，可以輕輕壓一下大寶特瓶（不必用力壓），水就會流出水了。

4.最後大寶特瓶的水流光光，小寶特瓶的水裝滿滿！

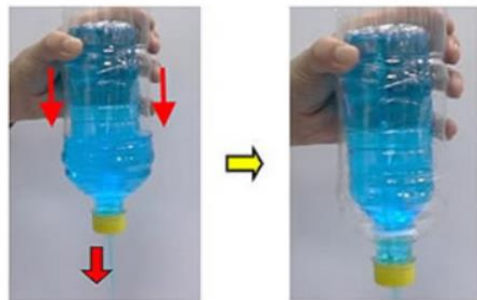
NTCU 科學遊戲實驗室



圖五

圖六

圖七



圖八

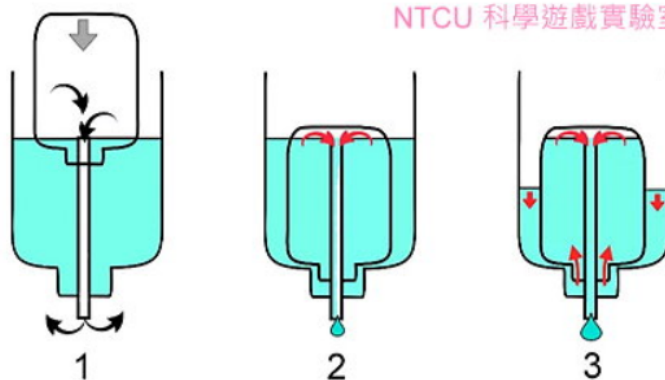
圖九

※原理

本實驗的原理與「九龍杯」以及「虹吸鐘」（魚菜共生常用的裝置）相似（見參考資料1、2），都是利用「虹吸作用」，只是玩法不同。過程與原理依照圖十的順序說明如下：

- 1.一開始大寶特瓶瓶子內的水，水位和吸管的高度一樣。放入小寶特瓶後，小寶特瓶內的空氣經由吸管流出去（黑色箭頭），小寶特瓶則因為本身的重量而往下沉。
- 2.小寶特瓶沉到底部後，吸管上端幾乎接觸到小寶特瓶底部，這時只要有水流進吸管（或是輕輕壓一下大寶特瓶幫助水流進吸管），就可以開始虹吸作用了。
- 3.虹吸作用的過程：小寶特瓶內的水流出來→瓶內氣壓小於一大氣壓→瓶子外的大氣壓力將大寶特瓶的水壓進小寶特瓶→小寶特瓶的水繼續流出去。此過程一直反覆到大寶特瓶的水流光光為止。

NTCU 科學遊戲實驗室



圖十

※叮嚀的話

- 1.本實驗使用的吸管，建議使用直徑約0.6公分的吸管。如果吸管太小，水容易阻塞在吸管中（表面張力），會妨礙空氣與水的流通。如果吸管太大，則水不容易填滿吸管，空氣就容易滲進去，會干擾虹吸作用。
- 2.實驗到了圖九的最後步驟，有時會發生空氣由吸管跑進去小寶特瓶的情形（吸管太大時更容易發生），這時小寶特瓶的水會一直流回到大寶特瓶，最後大、小寶特瓶的水位一樣高。
- 3.本實驗相當適合設計為「探究教學」：觀察以下實驗變因對於寶特瓶中的水位變化有何影響？實驗變因包括：(1)吸管的大小不同；(2)吸管的長度不同；(3)小寶特瓶的尺寸不同...等等。

※參考資料

- 1.楊清富、鄭安秀（2016）。魚菜共生系統原理與方法。行政院農業委員會臺南區農業改良場。
- 2.黃彥傑、陳明孝（2014）。魚水相逢--草魚、小白菜共生可行性之研究。中華民國第54屆中小學科學展覽會（高職組農業及生物科技科）。
3. Toys from Trash. *Empty bottle siphon*. <http://www.arvindguptatoys.com/toys/Emptybottlesiphon.html>

[觀看實驗影片 \(http://www.ntcu.edu.tw/scigame/water/waterpic/38_Clip_film.mp4\)](http://www.ntcu.edu.tw/scigame/water/waterpic/38_Clip_film.mp4)

參賽者說明遊戲原理及內容後，於現場播放影音化遊戲，並依影片及材料包教學方式實際操作一遍

資料參考取自 <http://www.ntcu.edu.tw/scigame/>