

一「拍」打盡挑戰「輕功水上漂」

校名：高雄市立新興高中

指導老師：林俊呈、潘其忠

闖關活動一：一「拍」打盡～空氣砲彈

一、旨趣：

1. 透過遊戲讓學生體驗生活現象之奇妙與樂趣，進而引起學生探究其中原理之興趣。接著透過簡單的實驗裝置讓學生從實際操作中了解原理。
2. 利用隨手可得的回收物當作材料製作活動成品，有利於學生在生活中得到遊戲與實驗樂趣，也能讓學生了解環保的重要。
3. 讓學生認識空氣的流動與壓力的關係。

二、實驗器材：

寶特瓶、紙杯 10 個、膠帶、乒乓球 10 顆、美工刀、紙箱、小水桶、吸管

三、活動過程(或製作過程)：

1. 在寶特瓶瓶身和小水桶四周畫出一個圓周。
2. 用尖頭剪刀沿著記號剪下。(寶特瓶材質有點硬，請小心使用剪刀)
3. 將剪下的缺口修平或磨平。
4. 將氣球底部以剪刀或美工刀減一小部分，並在吹口處打結。
5. 將氣球破的一端套入寶特瓶底部，並以膠帶固定氣球與寶特瓶瓶身。
6. 將垃圾袋套於水桶口，並以膠帶黏牢，完成空氣砲彈。

闖關一：

將 10 個紙杯排成 V 字形，並在每一個紙杯上放置一顆乒乓球，利用你所製作出的空氣砲，在一定距離處（50 公分）射擊紙杯，將紙杯上乒乓球吹落，即可過關。

四、活動啟示(或原理探討)：

1. 空氣砲是利用瓶子中的空氣受擠壓後，反彈力道經過小瓶口出去形成的氣流（風），產生波動與聲音，因而可將乒乓球吹落。所以瓶身愈大，空氣愈多，能量愈強。所以為了使發射力氣更大，塑膠瓶不能太小，因為較小的瓶中空氣容納量也較少。但是太大也不好，因為太大不好擠壓。原則上以 2 公升左右的塑膠瓶較適合。

2. 空氣發射器是利用擠壓塑膠瓶的空氣，所以要避免漏氣，才能使空氣充分被擠壓，產生較大的推力。在水桶底部挖一個洞，以塑膠袋封住出水口，

並用膠帶繞緊，或用熱融膠封住，避免漏氣，用力拍打，此時發出空氣的力氣會比寶特瓶大。

五、資料來源：

1. 趣味理科實驗&工藝
2. 66 個挑戰創意的科學實驗

闖關活動二：輕功水上漂-非牛頓流體力學

一、旨趣：

1. 藉由發現問題，引起孩子探索科學原理的興趣，培養對科學實驗勇於嘗試，並解決問題的態度。
2. 藉由簡單的材料，實驗認識非牛頓流體(玉米粉漿)與牛頓流體(水)之區別。

二、實驗器材：

玉米粉、水、小塑膠泳池、洗臉盆、紙張、垃圾袋

三、活動過程：

闖關一：

1. 把玉米粉和水攪拌均勻。
2. 把攪拌好的玉米澱粉水溶液放入臉盆中。
3. 用單手捶打，如何能讓手不會沾上玉米粉且不陷下去者，即可過關。

闖關二：

1. 大水桶子中將玉米粉和水攪拌均勻成玉米粉水溶液。
2. 兩人一組，一人用雙腳在大水桶裡踩踏，像是輕功水上漂一樣，同時比手畫腳，但雙腳不能陷進去玉米粉水溶液中，而另一人負責答題，答對題者，即可過關。
3. 過關者還有一份神祕小禮物。

四、原理探討：

1. 玉米澱粉的水溶液即是一種膨脹性材料，它是由長鏈狀的化學結構所組成，受到剪應力大時會表現的像固體。

2. 「非牛頓流體」的主要特徵是：流體的黏度會因為受到的壓力或速度而變化，壓力越大，黏度會增加，甚至成為暫時性的固體。因此當用力搥打或快速跑步在非牛頓流體時，接觸面因為壓力大而黏度增加，拳頭和雙腳就無法進入流體內部，也就不會沾上玉米粉了。

五、參考資料：

1. <http://scigame.ntcu.edu.tw/water/water-011.html>

2. 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