

高雄市 104 年度第 34 屆國民中小學科學園遊會

乒乓滑爾滋

學校：鳳山國小 攤位：A414 指導老師：黃欣鈺、黃國勝

壹、旨趣

摩擦！摩擦！到處都有摩擦。不管是跟同學遊戲互動，還是爸媽相處，多多少少都會產生摩擦。就連生活中摩擦力也時時刻刻跟著我們，用橡皮擦擦掉錯字、煞車……等，都是摩擦力的運用。

我們想了解：摩擦力到底有什麼魔力？可以讓乒乓球旋轉，還能測試手眼協調程度，讓乒乓球隨心所欲地到達目的地！

貳、活動目的：

本著環保的概念，收集學校不用廢棄的乒乓球做成可愛的小花，再讓小朋友發揮創意設計許多不同的迷宮路線，體驗兩者結合的科學遊戲魔力，並在創作過程中培養孩子解決問題的能力和對科學的興趣。

參、實驗器材：(資源回收再利用)

學校廢棄的乒乓球、淺盤子、自行設計的迷宮圖、塑膠片

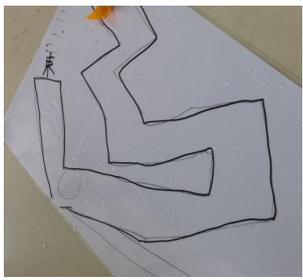
肆、製作過程

- 一、將乒乓球剪成 $\frac{1}{8}$ 顆，將2個 $\frac{1}{8}$ 顆的乒乓球十字交叉，重疊處以泡棉膠貼住。
- 二、設計迷宮圖紙，迷宮路寬約5~8公分為佳。
- 三、將迷宮圖紙護貝，並置於淺盤上。
- 四、用濕一點的抹布在已經護貝的迷宮圖紙上擦拭一下，讓紙上又水漬的樣子，再放上特製乒乓球。
- 五、跳舞、闖關囉！

圖示說明一：乒乓球的製作

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  |  |
| 收集學校較舊的乒乓球 | 用刀片切開一半 | 剪成 $\frac{1}{4}$ | 再剪成 $\frac{1}{8}$ | 將2個 $\frac{1}{8}$ 顆的乒乓球十字交叉，重疊處以泡棉膠固定。 |

圖示說明二：迷宮圖紙的製作

| | | |
|---|---|--|
|  |  |  |
| 繪製迷宮 | 用濕抹布在已經護貝的迷宮圖紙上擦拭一下 | 開始闖關 |

伍、原理探討：

一、觀察乒乓球旋轉，可以發現：

- 〔一〕乒乓球的旋轉中心不會改變（除非形狀明顯不規則），也就是乒乓球的旋轉中心為乒乓球底部與墊板的接觸點。
- 〔二〕將平滑的塑膠板改為其他較粗糙材質的紙時，乒乓球就沒有辦法旋轉，顯示只是單純增加「摩擦力」，無法使乒乓球產生旋轉。
- 〔三〕乒乓球可以順時針轉，也可以逆時針轉，旋轉方向很難掌控。

二、乒乓球旋轉的力學原理如下：

- 〔一〕乒乓球底部沒有加水時，只有乒乓球的重力以及摩擦力，在墊板傾斜後，並沒有其他外力可造成乒乓球旋轉。
- 〔二〕當把特製乒乓球放在撒上水的塑膠片上後，用手控制盤子的傾斜度，水具有流動性，會由上往下流動，水的表面張力就帶動了乒乓球的旋轉。而由於水的分布不可能剛好平均對稱（所有表面張力的合力距不為零），水分佈的微小差異決定了乒乓球的旋轉方向，此微小差異並不容易操控，因此乒乓球有時順時針轉，有時逆時針轉。

陸、問題與叮嚀：

一、 如果乒乓球不會旋轉，可能是：

〔一〕 塑膠板上的水量太多或太少。水太多會將乒乓球吸附住，不容易滑下來；水太少則乒乓球容易直接滑下來。

〔二〕 乒乓球的形狀過於對稱或太小片，也不容易旋轉。

二、 有時乒乓球會黏著在塑膠板上，不會動，這時需要稍微推動

一下乒乓球，或輕輕敲一下墊板，乒乓球就又能恢復轉動了。