

噓~ 飛行的秘密！

校 名：高雄市大寮區永芳國小
指導老師：郭大德 老師

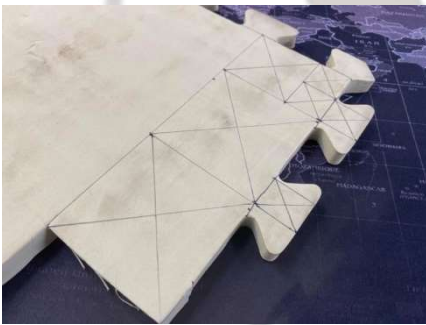
一、旨趣：

利用生活中常見的物品為素材，廢物利用，做出有趣、好玩且富含科學知識的小玩具，從中體會其設計、操作及科學原理，如飛行筒的配重、能量的轉換、旋轉造成的穩定……等，同時需克服製作及理解過程中可能遭遇的問題，並尋求解決之道。

二、材料與工具：

製作過程與材料

1. 劃分巧拼地墊並切割剪裁



2. 用 1、4、8mm 鑽頭在地墊上鑽孔



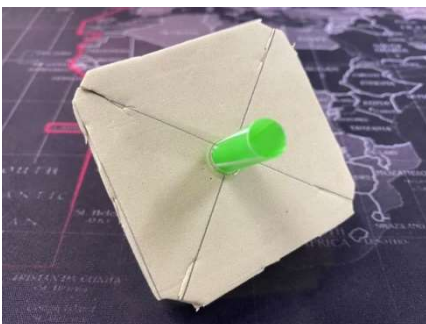
3. 用快乾固定吸管、地墊、竹筷



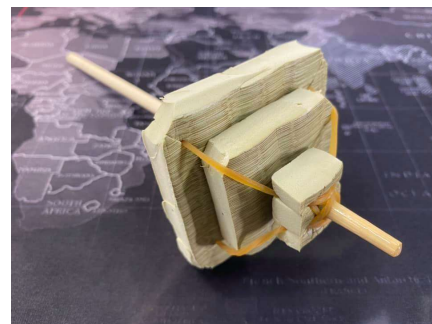
4. 纏繞橡皮筋於 2x2 地墊



5. 將 6x6 地墊切開對角，並斜切一小角



6. 把上方纏繞橡皮筋固定於 6x6 的對角



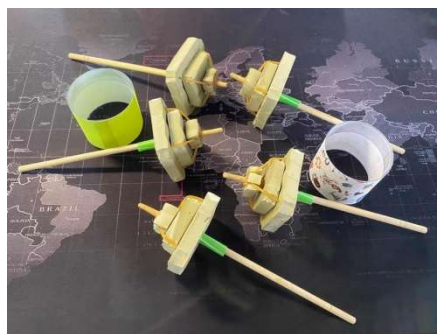
7. 裁剪飛行筒與膠片



8. 完成飛行筒



9. 套上飛行筒於發射器上，即可遊玩



三、相關科學原理：

飛行筒發射器

為了有效說明飛行的相關原理與實際體驗，我們設計了一款飛行筒發射器來操作示範，用以解釋旋轉對子彈(飛行物體)飛行穩定性的幫助，以及子彈(飛行筒)製作時為何前端需加重？

發射器的製作也發揮了創意與材質的再利用，我們使用竹筷、廢棄不用的巧拼地墊，結合橡皮筋的彈性與纏繞、固定方式完成。飛行筒部分(模擬子彈)則用較美觀的紙張作成，增添質感，另外用膠片(廢棄資料夾)來加重飛行筒前端。

將巧拼裁剪 $6\text{cm} \times 6\text{cm}$ 、 $4\text{cm} \times 4\text{cm}$ 、 $2\text{cm} \times 2\text{cm}$ ，共 3 片，找出中心點用電鑽鑽出適當大小孔洞，剪 4.5cm 長的吸管穿過 6×6 、 4×4 的地墊用快乾固定，竹筷上端穿過 2×2 地墊，用快乾固定於前端約 2~3cm 處，在 6×6 的地墊切開四個對角用以固定橡皮筋，四個角也斜切一小角，方便套上橡皮筋。在 2×2 地墊上切出 4 個缺口，用來穿過橡皮筋。

飛行筒用花樣紙張剪成 5 cm × 20 cm 大小，紙張太薄飛行較易受風力影響，可選磅數略重的紙張。膠片部分裁切成 1.5 cm × 19 cm 大小，黏貼於飛行筒前端，本次實驗測試約黏貼 2 片膠片飛行效果較好。飛行筒的圓周長需配合 4x4 地墊大小，本次為 18.6cm。操作時可示範不同配重的飛行筒、配重在前或後的發射結果、有無加入旋轉的飛行效果等。

四、活動流程：

關卡一：飛行筒發射器-DIY 體驗

利用家中可取得的材料再利用（包括地墊、免洗筷、吸管、橡皮筋、廢棄資料夾等），自製飛行筒發射器，再介紹相關的科學原理及製作上的細節、注意事項。

關卡二：飛行筒發射器-飛行的秘密

介紹飛行筒發射器使用到的材料、構件，並透過實際操作體驗旋轉對飛行穩定的重要性，以及飛行筒前端配重增加能利於其飛行等科學原理。

關卡三：飛行筒發射器-一起來闖關吧！

以飛行筒發射器裝置通過考驗，並成功回答相關科學原理問答，即可通關，獲得過關印記。

五、實驗結果與探討：

利用飛行筒發射來體驗子彈飛行的相關科學應用。透過不同配重的飛行筒得知，子彈前端的配重需要較大，若把配重置於後端，飛行筒甚至會產生翻轉現象。利用直接發射比較加入旋轉發射，發現旋轉發射能增加飛行的穩定性，用以說明一般槍管內膛線設計的緣由。

六、活動啟示

只要擁有足夠科學知識，連手邊的廢棄物，也可能變成有用的東西，賦予物體新的生命價值，也創造屬於自己的價值。

附件：

提問單設計~

1.請問在飛行筒發射器中，讓飛行筒前進所使用的動力來源為何？

- (A) 摩擦免洗筷的振動
- (B) 橡皮筋的彈力位能
- (C) 用吸管吹出的空氣

2.為了讓飛行筒穩定前進、順利通關，在發射時必須加入哪項操作細節，其主要作用為何？

- (A) 使用前先噴酒精消毒，比較安心
- (B) 讓飛行筒產生旋轉，穩定飛行軌道
- (C) 摩擦免洗筷，避免被木屑扎到手

3.在飛行筒發射器設計中，有什麼製作上的巧思讓飛行更穩定，飛行更遠？

- (A) 竹筷有用砂紙打磨減少摩擦力
- (B) 飛行筒外型挑選好看的圖樣
- (C) 在飛行筒前端增加配重

4. 請問今天教你利用廢棄物製作飛行筒發射器，讓你學到實用的科學知識，同時又擁有十分有趣的遊戲體驗，是哪一間學校呢？

- (A) 永芳國小
- (B) 埤坊國小
- (C) 湧沄國小
- (D) 蛹坊國小