

造飛機、聽話的螺旋槳

校名：高雄市立英明國民中學

指導老師：詹泰森、王雅珍

【活動一】造飛機

一、目的：利用回收的電腦閱卷答案卡製作紙飛機，瞭解飛行的原理。

二、實驗器材：

1. 回收閱卷答案卡
2. 吸管
3. 迴紋針
4. 剪刀
5. 雙面膠

三、活動過程：

1. 製作機翼：主翼、水平尾翼、垂直尾翼，用剪刀切割出所需尺度的主翼，水平尾翼、垂直尾翼。
2. 製作機身：裁剪適當長度吸管，以吸管為紙飛機的機身。
3. 組合機身與機翼。
 - (1) 利用雙面膠將主翼、水平尾翼、垂直尾翼貼在機身上。
 - (2) 垂直尾翼和水平尾翼的黏合時要對齊中心線左右以三角板矯正垂直角度。
 - (3) 黏貼主翼與機身時要注意在左右兩邊形狀的對稱。
4. 找到配重位置，為了讓紙飛機達到前後，左右的平衡，在機首的位置加上迴紋針。

四、活動啟示：

一架紙飛機的誕生過程與一架真實飛機的開發過程在工程體驗上異曲同工，製造紙飛機使學生在學習課程中，有機會體驗發明過程的實驗精神。

【活動二】聽話的螺旋槳

一、目的：透過動手做的過程，瞭解摩擦力所帶來的影響。

三、實驗器材：

- | | |
|--------|-------|
| 1. 竹筷 | 2. 鋁線 |
| 3. 大頭針 | 4. 吸管 |
| 5. 西卡紙 | 6. 膠帶 |

三、活動過程：

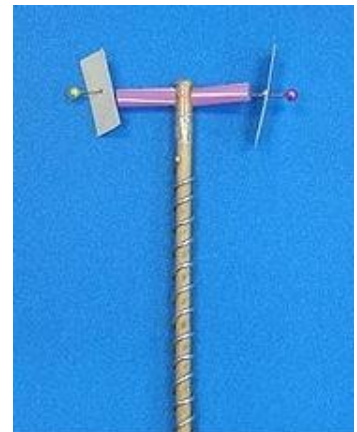
1. 竹筷上纏繞鋁線，成為螺旋狀，鋁線之間應繞成傾斜狀，避免繞成水平狀，間距大約 0.8 公分，而鋁線的頭尾必須以膠帶黏貼固定。

2. 以大頭針插入竹筷粗的頭部，當為旋轉軸。

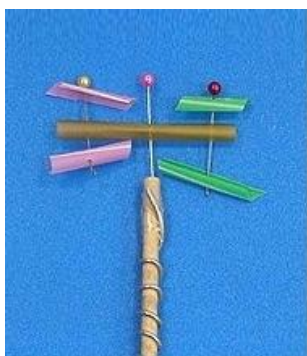
3. 將大頭針插入小紙片或是吸管中央，並確定可以自由轉動，再釘在竹筷的頭部當為螺旋槳。

4. 拿另一根竹筷（或小竹棍）開始在鋁線上來回摩擦。看看是不是可以控制螺旋槳轉動的方向，讓竹筷螺旋槳聽話的左轉右轉。

5. 可進一步發揮創意，改變紙片或吸管的形狀，更可層層相疊，（如圖二）可做出很有趣的螺旋槳喔！



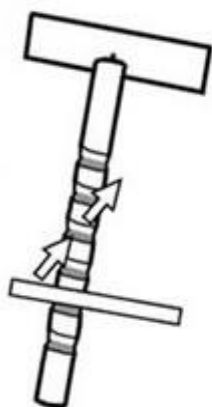
圖一



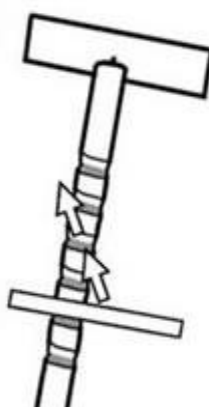
圖二

四、活動啟示：

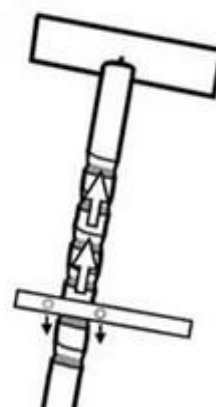
來回摩擦造成螺旋槳的旋轉運動，主要是因為摩擦時，除了鋁線造成的上下震動（垂直震動）外，也包括來回刮動所造成的水平運動。垂直與水平二種震動並不平均，使得位於中心點的大頭針成為橢圓形軌跡的振盪，進而帶動螺旋槳轉動。而中心點的針的振盪方向，受摩擦凹槽的方向（如圖三、圖四）或是施力的方向（如圖五）的影響，而有不同方向的振盪，因此造成螺旋槳的旋轉方向的變化。



圖三



圖四



圖五

想要控制螺旋槳的旋轉方向，需要稍為練習，主要在於摩擦的方向以及施力點的掌握。例如圖三：往前摩擦時，摩擦方向是由左向右，螺旋槳會順時針轉；往回摩擦則為逆時針轉。圖四是由右向左往前摩擦時為逆時針轉，往回摩擦則為順時針。而圖五是直線來回摩擦，但是施力點可以靠右，也可以靠左，當施力靠右來回摩擦時為逆時針；施力靠左來回摩擦則為順時針轉。只要稍為練習掌握技巧，就可以控制螺旋槳的旋轉方向了。