

無敵風火輪

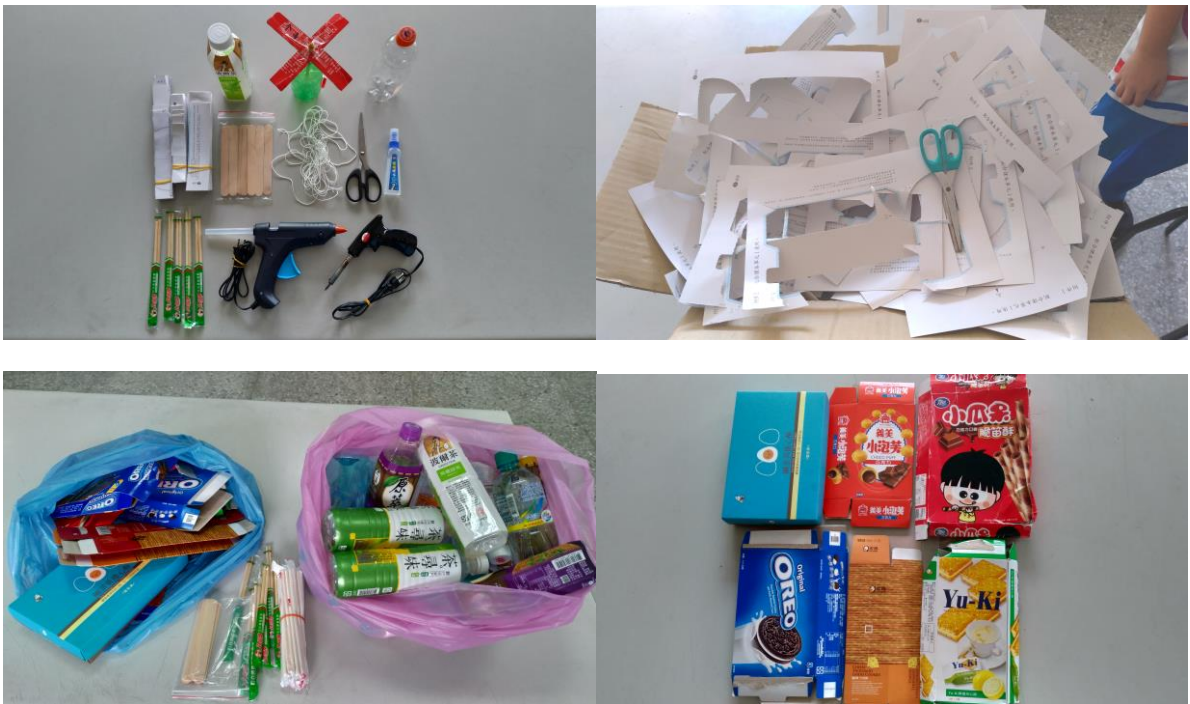
校名：高雄市鳳山區中山國小

指導老師：王慈芬、康繼文、鄧正辰

壹、旨趣 (目的):

- 一、 培養學生想像力，寶特瓶、廢紙及竹筷不是只能丟進回收箱與垃圾桶。
- 二、 培養學生動手做的能力，利用隨手可得的材料製造有趣的童玩。
- 三、 培養學生做環保的習慣，環保不但可以救地球，也可以很好玩。

貳、主要材料：塑膠瓶、冰棒棍或硬紙板、竹筷、棉線。





叁、製作與活動過程：

一、無敵風火輪的製作

1. 在塑膠瓶頭部的瓶蓋中心部分及瓶身側面分別用電焊筆熔出一個洞。
2. 將兩根冰棒棍用熱熔膠固定成十字型，或將 2 張硬紙片用膠水固定成十字型，以作為風火輪葉片。
3. 將一根竹筷子立於製作好的葉片的中心點，並用熱熔膠固定，在熱熔膠冷卻過程中保持竹筷與葉片成垂直狀態。若無熱熔膠，亦可採取將硬紙葉片穿孔後，將竹筷卡於洞中並以膠水或膠帶固定。
4. 將葉片組的竹筷穿過瓶蓋孔洞，此時瓶蓋與瓶身分離。
5. 把自瓶蓋脫落的塑膠圈取下作為拉環並將棉線繫於其上完成拉繩。
6. 將拉繩自外而內的穿過瓶身側面孔洞，無拉環一端再由瓶口拉出，並將繩頭綁在步驟 4 的竹筷上，綑綁位置至葉片的距離與瓶口至瓶身洞口距離等長。
7. 將步驟 4 的瓶蓋鎖回塑膠瓶。

二、無敵風火輪的操作

(一) 基礎操作

1. 用手轉動扇葉直到拉環卡住瓶身洞口。
2. 用手拉線，葉片就會轉動，當手上感覺棉線產生拉力將手往瓶身拉動時，不要放開拉環而是手拉拉環順著拉力自然往瓶身移動。
3. 當拉環碰到瓶身洞口時，手用力拉棉線往瓶身反方向拉動。
4. 持續重複步驟 2、3 無敵風火輪葉片就會不停轉動。

(二) 進階操作

1. 不用手轉動扇葉而是直接拉線直到葉片開始轉動。
2. 重複基礎操作步驟 2、3 無敵風火輪葉片就會不停轉動。

(三) 多樣操作

1. 改造葉片，將無敵風火輪變成「風扇」。
2. 拉動不同的風火輪，感受不同寬度、長度及大小的扇葉轉動時，手上用力大小的不同。
3. 將葉片塗上顏色或用不同顏色硬紙及冰棒棍組成酷炫葉片，拉動葉片時，眼睛看著轉動的葉片，感受「目眩神移」的效果。
4. 改造葉片形狀，讓你看得更加「頭昏眼花」的效果。

肆、原理：

無敵風火輪應用的原理包括手拉力、摩擦力、輪軸、動量與慣性定律。

1. 手施力拉動棉繩。

2. 棉繩移動時對竹筷產生的 $\boxed{\text{摩擦力}}$ 帶動竹筷轉動。
3. 葉片因為與竹筷的 $\boxed{\text{輪軸原理}}$ 而同時轉動。
4. 葉片轉動產生 $\boxed{\text{動量}}$ 。
5. 當棉繩拉至盡頭，葉片因為 $\boxed{\text{慣性定律}}$ 持續往同方向移動，進而帶動棉繩被
往瓶子方向拉回。
6. 當棉繩拉環被拉至瓶身後重複循環執行步驟1~5。