

大自然的旋轉翅



校名:大仁國中

指導老師: 黃美華、洪于芳、鄭穎銓、朱宛倫

一、旨趣

你有沒有看過槭樹的種子在空中旋轉？這類種子具有旋翼的翅，因此可以盤旋落下，停留在空中的時間比較長。這樣種子才比較有可能遠離母樹，掉落到比較好的生長地點！利用紙做旋轉翅，探索空氣如何讓種子飛起來。

二、實驗器材：

紙、剪刀、迴紋針、釘書針

三、活動過程：

- (一)準備一張長方形的紙，在中線上剪兩刀。
- (二)把剪開處下方的兩側向內摺成長條形。
- (三)把長條形的末端摺起來，並用迴紋針夾住。接著從紙張頂端往下剪一刀，留一小段到中線不要剪。
- (四)把剪開的左右兩部分，分別向前及向後摺，然後放手。發生了什麼現象？
- (五)旋轉的方向取決於旋轉翅的狀態，想想要怎麼折紙才會順時針，要怎樣才會逆時針旋轉？
- (六)剪兩刀的時候就靠近底部一點，讓旋轉翅變長，然後看看下墜的情形有什麼不同。
- (七)利用剪刀修剪旋翼，使旋轉翅變短，看看會怎麼樣。

(八) 加上更多枚迴紋針，增加旋轉翅的重量。發生什麼現象？

(九) 我們再做另一種單翅種子的模擬，將紙垂直方向折四等份，

在將紙條反折二三折，剩約原先紙條 $1/2$ 長度。用釘書針訂起來。檢視手上的紙條，有 V 形的弧度。

(十) 剪紙使只留下薄薄的一片，記得要留住原來的 V 型脊。

(十一) 去改變翅寬、翅長、種子配重看結果會有什麼不同？

四、活動啟示：

雙翅種子因為旋轉時旋轉動能消耗了落地的能量，使垂直落下的動能變少，速度變慢，滯空時間延長。

『單翅種子在落下的過程分兩階段，垂直落體和水平繞轉，當種子在垂直落下時，種子是豎著往下掉，由於側面的弧度，依據白努利原理，兩側壓力不相等，所以會從豎立垂直落下一段距離後，改為橫躺水平旋轉和翻滾。』因為翅膀的形狀與氣流的作用而旋轉，同時也藉著飄落時的旋轉而維持平衡。以能量守恆的觀念來說明單翅種子的飛行，能量包含有位能、垂直落下的動能、轉動動能及阻力作功。當種子轉動動能及阻力作功越大，落下速度就會變慢，藉由旋轉消耗能量，延長落地時間。此外，長長的翅，也使空氣阻力的受力面積大，也能減慢落下速度。