

# 讓我們和「風」來「玩」

## 初小組應用科學科第一名

台中市忠孝國民小學

作者：陳人瑋、李宣毅

洪嘉煒、成忻

指導教師：張明容、朱錦讓

### 一、研究動機：

1. 暑假爸爸帶我到美國旅遊，在華盛頓航空太空館看到世界第一架發機及現代的各型飛機，發現：  
最先的飛機螺旋槳都是 2 葉，再進到 3 葉、4 葉、5 葉、6 葉（直昇飛機有 2 葉、3 葉、4 葉、5 葉、6 葉）。
2. 依飛機的發展史來研判，螺旋槳的葉片數目不同，及葉片平面受風的角度不同，對於飛行速度（轉速）是有影響的。
3. 開學後我提出此疑問和同學們討論並請教老師。
4. 老師答應在勞作課由大家親自動手做做看，再設計實驗器材實際作實驗。

### 二、研究項目：

1. 大家來製作「和風來玩」的玩具。
2. 「和風來玩」玩具的玩法及結果。
3. 葉片的數目和風力的關係。
4. 簡易風力計的設計與製作。
5. 葉片受風的角度和風力的關係。

### 三、研究設備器材：

- 1.厚紙板。
- 2.小型電風扇。
- 3.中型電風扇。
- 4.刀片、尺、繩子、迴紋針。

### 四、研究方法與過程：

(一)大家來製作「和風來玩」的玩具。

作法： 1.旋轉槳（二葉片，蜻蜓狀、丁字形）

(1)基本型摺法：

(2)變化型：

ㄅ.立體類   ㄆ.半立體類   ㄇ.半立體類   ㄎ.幼苗   ㄌ.美麗的花

2.流星（二葉片，與旋轉槳相似，只是前端較短小，前端中間繫一小段繩子，繩子另一端繫一重物，以便玩耍。）

(1)基本型摺法：

(2)變化型：

3.旋風旗（細長竹條二端，左右二邊各貼上一塊正方形紙片，二塊正方形要一樣大，並且要保持水平。

(1)基本型作法。

(2)變化型。

4.風車

(1)基本型作法：ㄎ.三角型（立體）   ㄌ.四角型（正方形、立體）

。

(2)圓形（半立體）。

二葉片、三葉片、四葉片、五葉片、六葉片、八葉片、十二葉片

。

(3)正方形（半立體）。

(4)變化型：ㄎ.三角變化型（半立體）：三角形與圓形結合、三角形與「六」字形結合。

ㄌ.正方形變化型：十字型、齒輪型。

5.旋轉陀螺：由幾片葉片所組成，旁邊配上葉片。

6. 組合式旋轉輪：由幾條長紙條對摺後，交叉穿梭組合而成。有三條、四條…多條等不同組合方式。
- (1)基本型作法： (2)變化型：(改變其長條形狀)
7. 八葉二色風車(組合型)：由二張不同顏色的正方形，各切四條線，然後穿插組合而成一組八葉二色的風車。
8. 母子風車：由一大一小的風車組成，共用一根軸，小的風車在大的風車前面(以不能擋住後面大風車的葉片為原則)，為了不互相阻擾，大小風車之間以一顆圓珠隔離，小風車前，大風車前，大風車後，也各加一顆圓珠，以增加其旋轉速度。
9. 梅花風車：由五個圓形的花瓣組合而成。每一個花瓣上下錯開，五個釘成一組，就組成一朵立體的梅花風車了。
- (為了作實驗分別製作二個圓形，三個圓形、四個圓形組合而成)
10. 飛翔的小鳥：飛翔的小鳥是把旋轉槳安裝在小鳥後面就可以了。

## (二)和風來玩玩具的玩法及結果。

1. 旋轉槳：(1)玩法：①用手拉着繩子，往前跑。  
②繩子的另一端繫一重物，往空中拋擲。
- (2)發現：①跑得越快，旋轉得越快。  
②所繫的重物，越重，旋轉得越快。
2. 流星：(1)玩法：前端中間繫一小段繩子，繩子另一端繫一重物(螺絲帽)往空中拋擲。
- (2)發現：①所繫的重物越重，流星旋轉得越快。  
②拋擲越高，落下的速度越快，旋轉得越快。
3. 旋風旗：
- (1)玩法：用手拉着繩子，在頭上順時針方向旋轉或繞∞字形迴旋。
- (2)發現：旋風旗從繩子和旋風旗接觸點為中心不斷的旋轉。
4. 風車：
- (1)玩法：①將各種風車套在架子上(可以自由旋轉)，再拿着架子往前跑或面向風力，風車就會不停的旋轉。  
②將各種風車，套在小馬達上。(風車緊貼在馬達上)

。旋轉，再利用簡易測風計測出所產生的風力大小。

③將圓形（半立體）的風車中，各種風車（大小相同，葉片數目不同）套在小馬達上（風車緊貼在馬達上）旋轉，再利用簡易測風計測出所產生的風力大小做比較。

(2)結果：①風車在架子上不停的旋轉。跑速（風力）和旋轉速度成正比。

②大小相同，葉片數不同的圓形風車風力比較結果。

葉 片 片 數	2片	3片	4片	6片	8片	12片
結果（快慢順序）	6	5	4	3	2	1

（風力大小詳記在紀錄簿）

③大小相同、葉片數目相同，而形狀（受風面角度）不同的兩種風車風力比較結果。

葉 片 風 車 別	2片	3片	4片	結 果	
勺種受風面角度大	大	大	大	大	勺種 勺種
勺種受風面角度小	小	小	小	小	風力 > 風力

(3)發現：①葉片的多、少和所產生的風力強弱有關係。葉片多的風力較強。

②葉片的形狀（受風面角度大小）和所產生的風力強弱有關係，葉片受風面角度大的風力較強。

5. 旋轉陀螺：(1)玩法：對著中心軸吹氣，它就會旋轉不停。

(2)結果：吸氣越大，旋轉越快。

6. 組合式旋轉輪：

(1)玩法：①中心位置穿過一根線，前後兩邊各綁一顆圓形珠子。

②拉著長線一端往前跑，輪子就轉動起來。

(2)結果：輪子轉動的速度和跑步的快慢成正比。

### 7. 八葉二色風車（組合型）

(1)玩法：①將風車套在架子上，（可以自由旋轉），再拿着架子往前跑，或面向風力，風車就會不停的旋轉。

②將各種風車，套在小馬達上，（風車緊貼在馬達上）旋轉，再利用簡易測風計測出所產生的風力大小。

③將4葉和8葉的風車（大小相同，葉片數目不同）套在小馬達上旋轉，再利用簡易測風計測出所產生的風力大小。

(2)結果：①風車在架子上不停的旋轉。跑速和旋轉速度成正比。

②大小相同，葉片數目不同的風車風力比較結果：

葉 片 片 數	4 葉	8 葉	備 註
結果（快慢順序）	2	1	葉數和轉速成正比

(3)發現：葉片的數目和所產生的風力強弱有關係，成正比。

### 8. 母子風車：大風車葉片向右，小風車葉片向左。

(1)玩法：①將母子風車（小的風車不能擋住後面大的風車的葉片為原則）套在架子上，再拿着架子往前跑，或面向風力，風車就會不停的旋轉，跑速和旋轉速度成正比。

②取4葉風車跟兩個4葉風車組成的母子風車，套在小馬達上旋轉，再利用簡易測風計測出所產生的風力大小。

(2)結果：①母子風車不停的旋轉，同時因大小風車葉片左右不同，旋轉起來就產生一組美麗的圖案。

②4葉風車和兩個4葉風車組成的母子風車，風力比較

結果：

風 車 種 類	4 葉	母子風車	備 註
結果（快慢順序）	2	1	母子風車風力大

(3)發現：母子風車旋轉起來，速度較快，又母子風車旋轉起來非常好看。

#### 9. 梅花風車：

(1)玩法：①將梅花風車套在架子上，再拿到電扇前，讓風力分別各個方向（包括前、後、左、右、上、下）吹來。

②將花瓣數不同的梅花風車，套在小馬達上旋轉，再利用簡易測風計測出所產生的風力大小。

(2)結果：①無論從那個方向吹過來的風，梅花風車都能旋轉。

風 力 方 向	上↓	下↑	左→	右←	前	後
結果（快慢順序）	4	4	3	3	1	2

②花瓣多少和風力大小的比較：

花 瓣 數	3 瓣	5 瓣	8 瓣	備 註
結果（快慢順序）	3	2	1	葉數和速度成正比

(3)發現：無論從那個方向吹來的風，它都能旋轉，其中以前面吹來時旋轉數最多，上、下邊吹來時旋轉數最少。

#### (三)葉片的數目和風力的關係：

玩過自製玩具後，發現葉片的數目和風力的大小有密切的關係，因此我們設計，請專家製造金屬的葉片實地做實驗：（本次由於固定軸不易製作，只實驗到4片的情況）。

1. 方法：①在固定軸上依次裝上二片、三片、四片、五片的扇葉。

②將2葉片、3葉片、4葉片、5葉片的固定軸依次分別將它裝在電風扇上，將螺帽旋緊。

③將裝好的電扇放在簡易風力計前（固定位置），打開電源，（速度固定）。

④觀察簡易風力計並紀錄、分析。

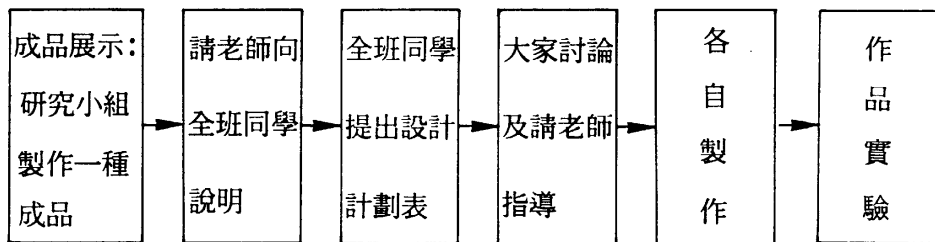
2. 結果： 單位：公分

葉片數	2 葉 片				3 葉 片				4 葉 片				5 葉 片			
次 數	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
結 果	2.3	2.5	2.2	2.3	2.6	2.7	2.7	2.66	3.1	3.3	3.3	3.23	3.5	3.5	3.6	3.53

3. 發現：葉片數和風力強弱成正比。

(四)簡易風力計的設計與製作：

1. 製作過程：



2. 結果：共4種，詳細請看作品。

(五)葉片受風的角度和風力的關係：

1. 方法：本實驗由於固定軸及葉片不易製作，祇採用葉片，受風角度不同的4葉片固定軸兩組依次作實驗。

2. 結果：

葉片角度種別	角度小	角度大	備	註
結 果	風力較小	風力較大		

- 3.發現：在扇葉形狀、大小、數目、相同的情況下，受風面角度對產生風力的強弱有很大的影響。

## 五、研究結論：

- 1.空氣流動就產生風，和「風」來「玩」的玩具種類很多，範圍太廣，我們選定和「風」來「玩」的玩具做研究，使我們覺得有更多的思想空間，更容易發揮想像力、創造力。
- 2.我們所研究的和「風」來「玩」在分類上有半立體、立體，在形狀上包括三角形、四角形、圓形、多邊形、變化形，在葉片上分2葉片、3葉片、4葉片、6葉片、多葉片等，運用技巧包括切、摺、貼、捲、釘、組合。玩法有拉、吹、擲、迴旋、跑、電動等。
- 3.在葉片形狀、大小、相同的情況下，（動力一樣）葉片的數目多寡和所產生的風力大小有影響。
- 4.在葉片形狀、大小、數目相同的情況下，（動力一樣）葉片受風面的角度對產生風力的大小有影響。

## 評語

- 1.本作品是利用變速馬達產生的風力、風洞去研究風車的幾何形狀、方向與速度之相關性，頗具創作性。
- 2.主題的探討，單變因的變化及定性、定量的物理量測量，合乎科學的研究態度與方法。
- 3.作者的思考頗具備邏輯性，而且作品的研究資料及記錄，頗為完整，是優良的作品。
- 4.作者代表，充分掌握主題，具備優良的表達能力，在此組是十分優秀的。
- 5.具有教學之實用性。