



桃園市 108 年度金頭腦熱線~

國小科學基本能力競賽

【第 區】初賽試題

試卷編號：

◎開封後請核對題目及器材，若有缺漏請立即洽服務組人員更換◎

材 料 清 單

共同材料包：

500ml 透明塑膠杯(無缺口)*2、500ml 透明塑膠杯(有缺口)*2、
700ml 透明塑膠杯(無缺口)*2、700ml 透明塑膠杯(有缺口)*2、
蝸牛風扇組(含電池座及 3 號電池*8 顆)*1 組、15cm 壓克力直尺*1、
剪刀*1、藍色原子筆*2、白色電工膠帶*1、泡棉雙面膠 2.5×2.5cm *2、
黑色奇異筆*1、袖珍衛生紙*1、A4 厚紙板*1

風速計材料包：

700ml 透明塑膠杯(無缺口)*1、筷子(含保麗龍 5×6cm *1)*1 組、量角器*1、
吸管*1、風葉 3×3cm *1、大頭針*1

桃園市 108 年度金頭腦熱線~國小科學基本能力競賽初賽題目

風從哪裡來？

最近幾年，你應該在賣場裡看過一種神奇又有趣的「無扇葉風扇」，它沒有扇葉，只有一個圓形或橢圓形的洞，卻能吹出強而有力的風，是不是很神奇呢？請你們仔細觀看影片，並記錄下你們的想法。

看一看，想一想

一、請觀察無扇葉風扇中衛生紙飄動的情形，試著畫出簡單的無扇葉風扇，並用符號表示風扇周圍空氣流動的情形。

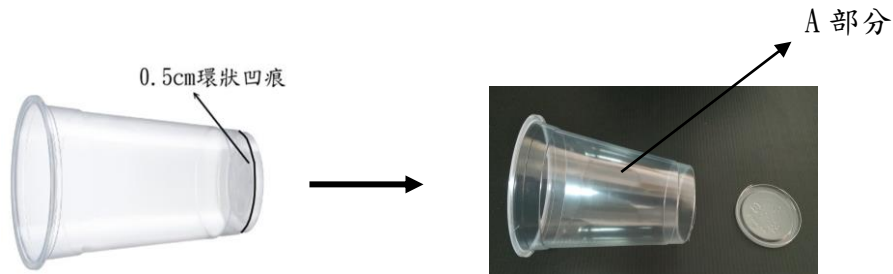
二、想一想，並和你的同伴討論一下，風扇裡沒有扇葉，究竟風是從哪裡來的呢？

想必你們心中應該有一些想法了吧！接下來就要迎接挑戰，自己製作出一台無扇葉風扇，就讓我們一起來探究其中的奧妙吧！

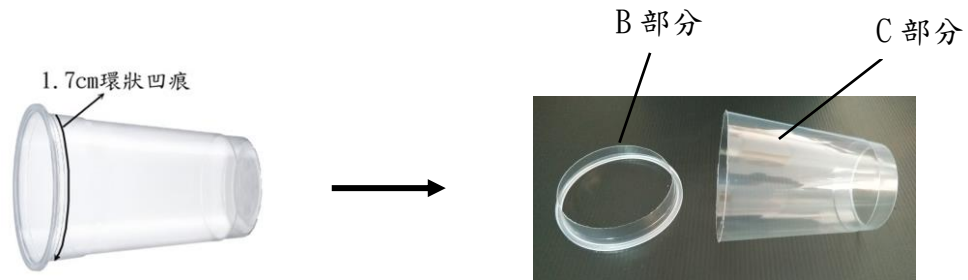
挑戰一：想一想，風從哪裡來？

一、請依照以下步驟完成一個簡易版無扇葉風扇。

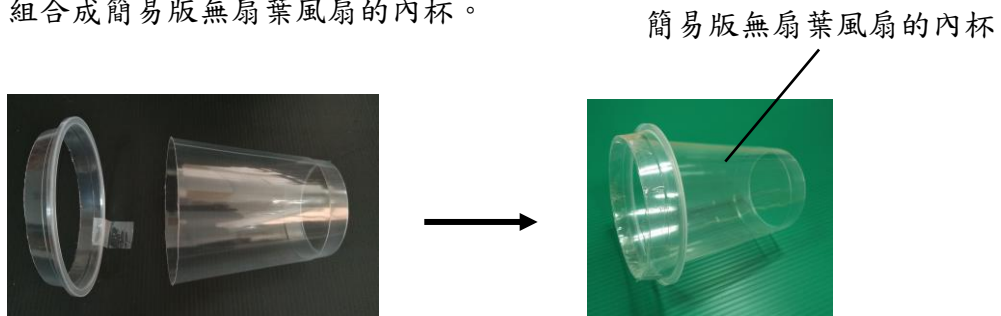
1. 拿一個 500ml 的透明塑膠杯(杯口沒有長方形缺口)，在距離杯底 0.5cm 處有一環狀凹痕，使用剪刀對環狀凹痕進行環切，得到 A 部分。



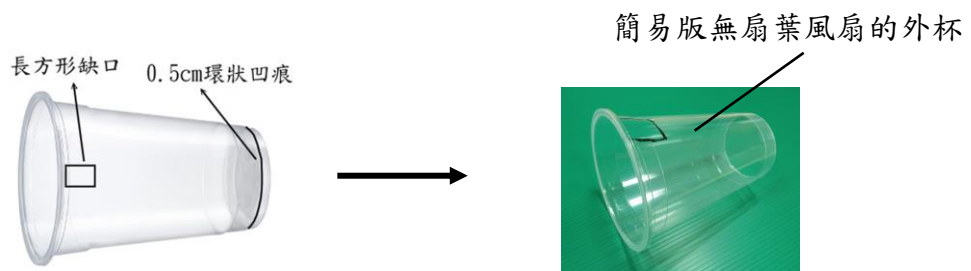
2. 在 A 部分的透明塑膠杯距離杯口 1.7cm 處有一環狀凹痕，使用剪刀對環狀凹痕進行環切，得到 B 部分和 C 部分。



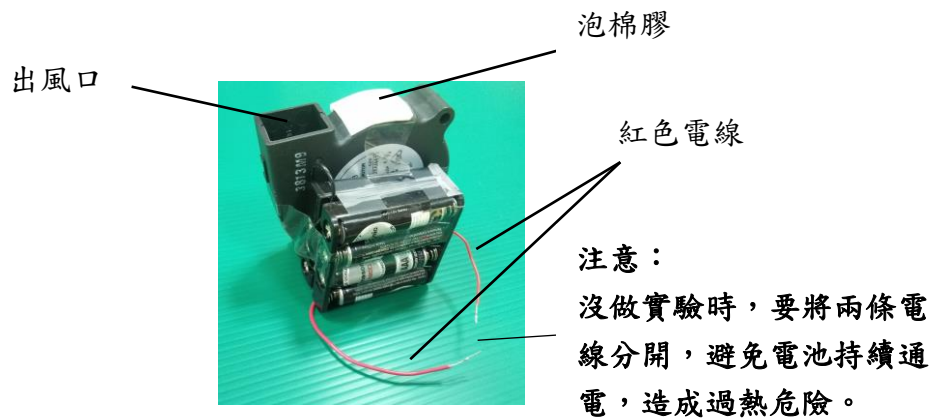
3. 將 C 部分杯口往 B 部分杯口套進去到 B 部分的底邊，並用膠帶將連接地方完全黏緊，組成簡易版無扇葉風扇的內杯。



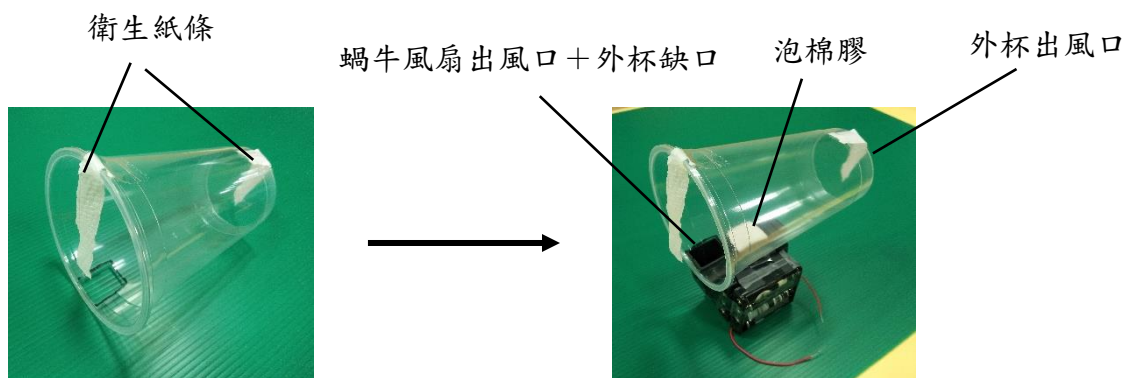
4. 拿另一個 500ml 的透明塑膠杯(杯口有長方形缺口)，在距離杯底 0.5cm 處有一環狀凹痕，使用剪刀對環狀凹痕進行環切，得到簡易版無扇葉風扇的外杯。



5. 將蝸牛風扇的上緣貼上泡棉膠，並將蝸牛風扇上的兩條紅色電線接觸在一起(手指壓住銅線，不會觸電)，測試風扇的出風口是否有風吹出。



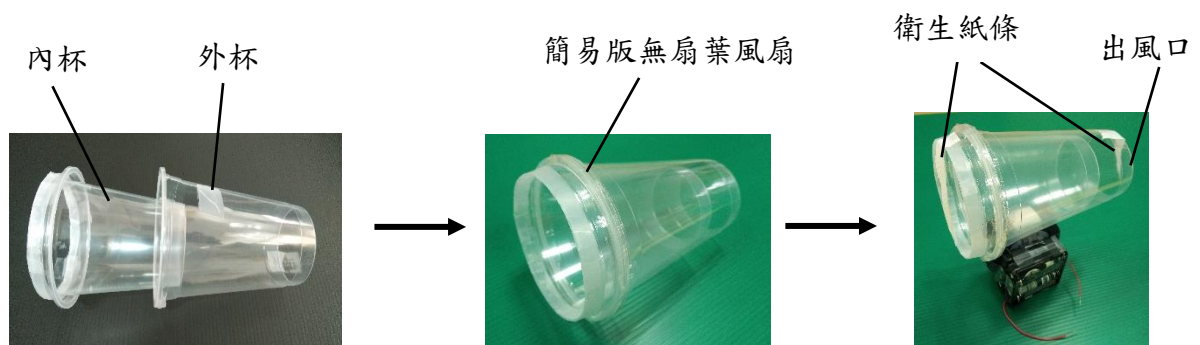
- 二、剪兩條衛生紙條(寬1cm)，將其貼在簡易版無扇葉風扇外杯的兩邊出口(如下圖)。將蝸牛風扇的出風口對準外杯上的缺口，讓這兩個東西組裝在一起(泡棉膠要貼緊外杯)。將兩條紅色電線接觸在一起，觀察衛生紙條飄動的情形，並將衛生紙條飄動的情形紀錄下來。(注意：風扇不要吹太久，因為1. 塑膠會變形。2. 電池電力會消耗太多，影響後面實驗結果。3. 電池持續通電，會造成過熱危險。)



畫下你們觀察到的情形

寫下你們觀察到的情形



三、將簡易版無扇葉風扇的內杯和簡易版無扇葉風扇的外杯套在一起，組合成簡易版無扇葉風扇（如下圖）。剪兩條衛生紙條（寬 1cm），將其貼在簡易版無扇葉風扇的兩邊出口。將蝸牛風扇的出風口對準外杯上的缺口，讓這兩個東西組裝在一起（泡棉膠要貼緊外杯）。將兩條紅色電線接觸在一起，觀察衛生紙條飄動的情形，並將衛生紙條飄動的情形紀錄下來。（注意：風扇不要吹太久，因為 1. 塑膠會變形。2. 電池電力會消耗太多，影響後面實驗結果。3. 電池持續通電，會造成過熱危險。）



畫下你們觀察到的情形

寫下你們觀察到的情形

四、請根據這兩種實驗裝置，觀察衛生紙條飄動的情形有什麼相同及不同的地方，並從衛生紙條飄動的情形說明空氣是如何在實驗裝置的杯內流動。

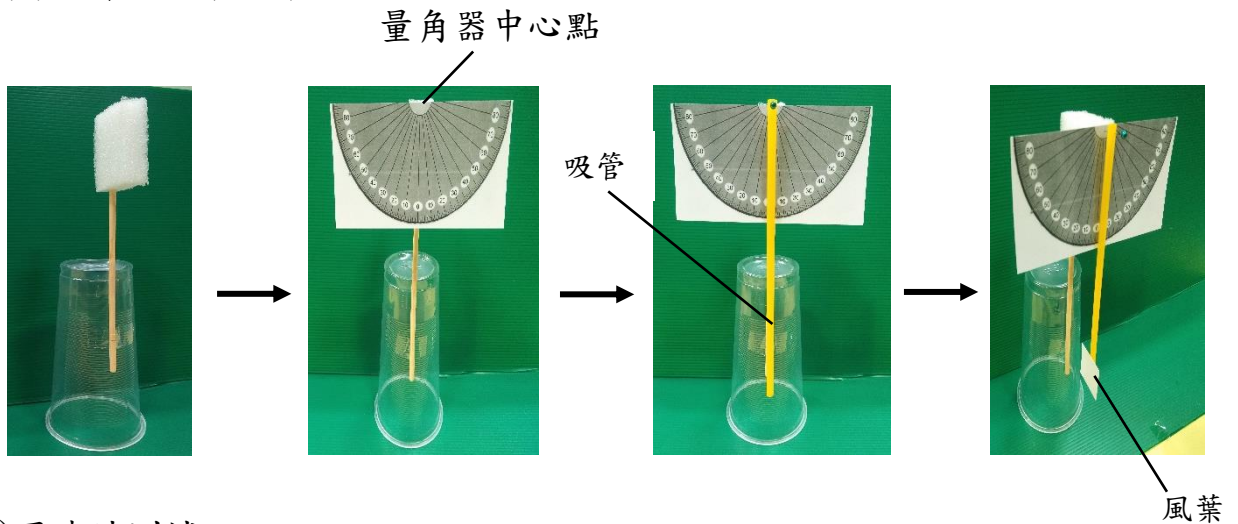
<p>實驗裝置</p>	<p>簡易版無扇葉風扇外杯</p> 	<p>簡易版無扇葉風扇</p> 
<p>相同或不同的地方 (衛生紙條飄動的情形)</p>		
<p>從風流動的情形說說看</p>		

五、測量工具製作與使用～風速計

為了要更精準比較出不同的無扇葉風扇的風力大小，我們需要使用風速計來協助紀錄實驗結果。請拿出材料裡的「風速計材料包」，依照以下的說明將風速計組裝好，並試著操作風速計如何正確的使用。

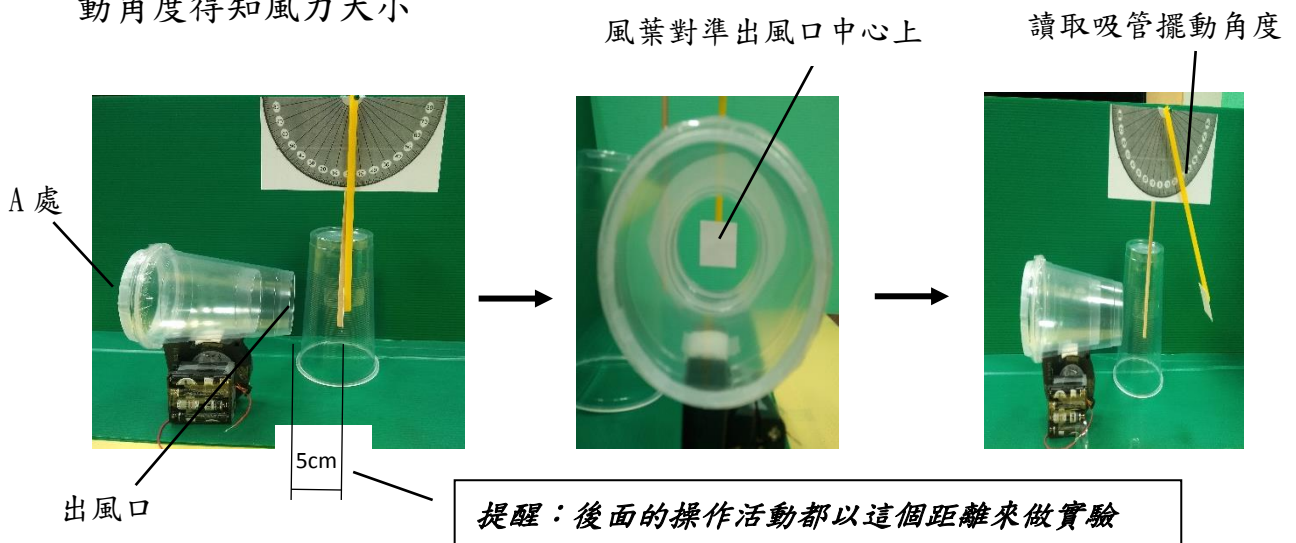
(一)組裝風速計

- (1) 筷子固定在塑膠杯上做為風速計的基座→
- (2) 量角器黏在筷子上的保麗龍(量角器的0度要對準筷子)→
- (3) 吸管用大頭針固定在量角器的中心點上，吸管要對準量角器的0度(測試吸管是否能輕鬆的左右擺動)→
- (4) 風葉固定在吸管

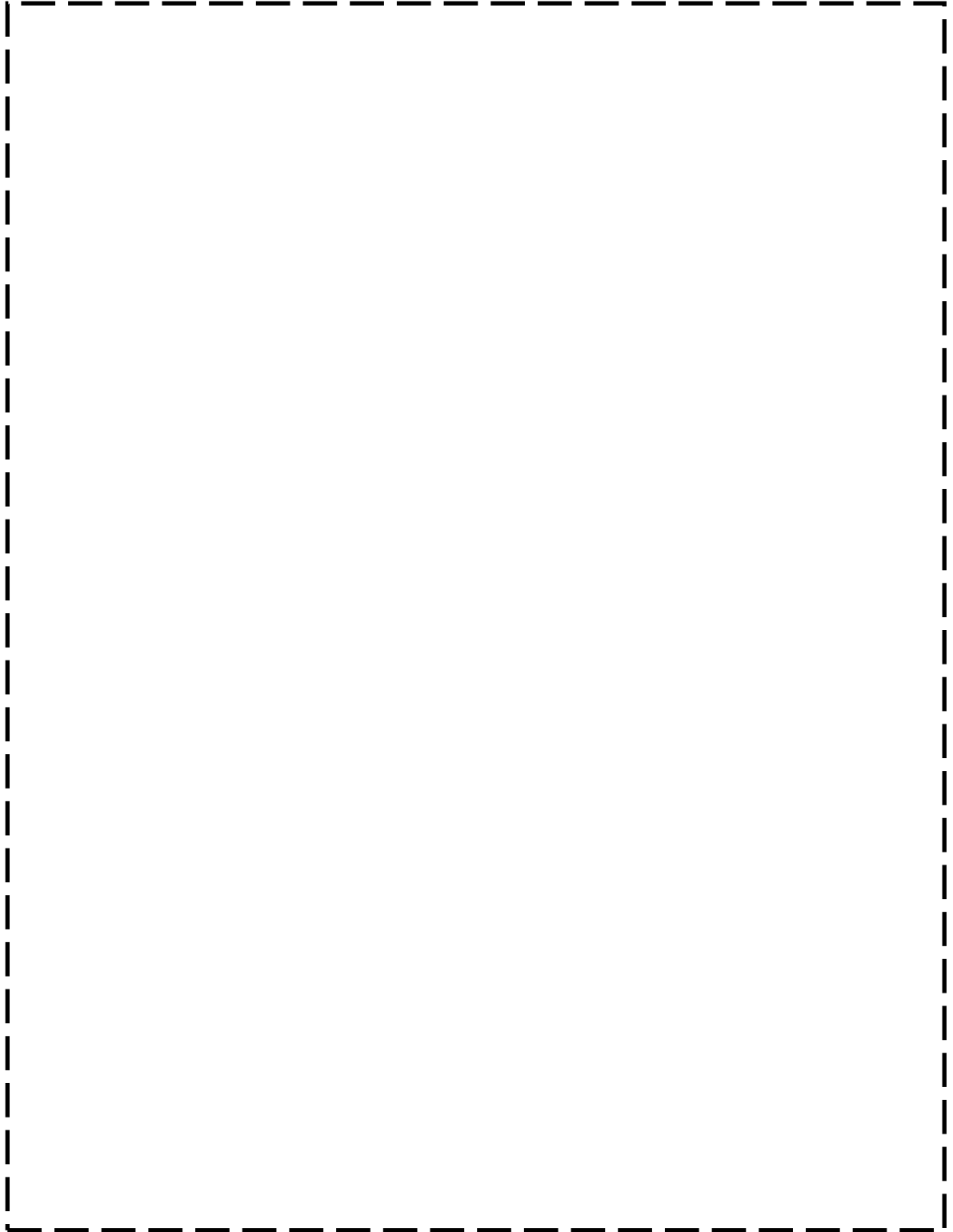


(二)風速計測試

無扇葉風扇放在距離風葉5cm的位置→從A處往出風口看風葉是否有在出風口的中心位置上→將兩條紅色電線接觸啟動無扇葉風扇→讀取吸管擺動角度得知風力大小



六、做完了有趣的簡易版無扇葉風扇，發現原來如果只有一個側邊開口的透明塑膠杯(外杯)，風力沒辦法變大。但是如果加上了另一個特製的透明塑膠杯(內杯)就可以讓風力增大。請試著說明這個現象的原因為何，可以畫出來或用文字寫出來。



空氣怎麼流動？

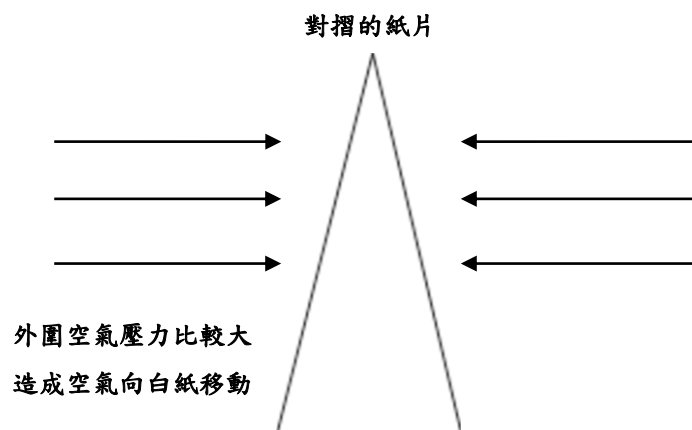
空氣的流動產生風。空氣產生流動最常見的原因是因為壓力大小的差異所造成。而什麼原因會造成空氣壓力的改變呢？可能是空氣的溫度，也可能是空氣流動的速度。

你有坐捷運或火車的經驗嗎？在月台上總會畫一條警戒線，不准候車的旅客超過，這是因為當列車進站時會帶動氣流，導致靠近列車處氣流流速較快而壓力較小，如果站得太近，就會被吸過去而引發危險。

真的會這樣嗎？你可以用一張白紙做個簡單的實驗，親身體驗一下：

1. 把白紙對摺立在桌上。
2. 往中間小心的吹氣，你會發現白紙不但沒被吹跑，兩邊還向中間靠攏。

為什麼會有這個現象呢？當我們向對摺的白紙中間吹氣時，快速流動的空氣造成壓力變小，而白紙兩邊外側周圍壓力較大的空氣便會向白紙兩側靠近，造成白紙兩側向中間靠攏。



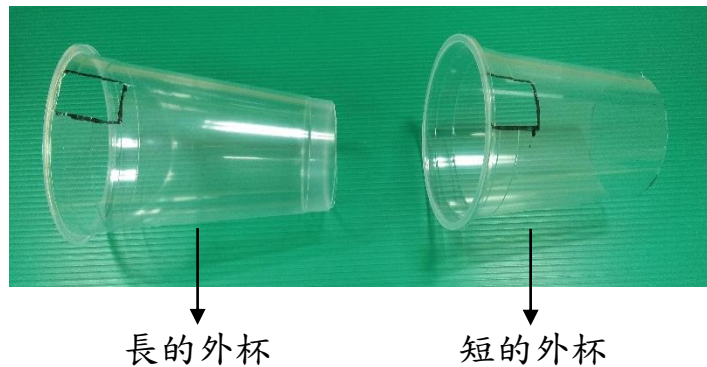
想一想，這個現象和無扇葉風扇有什麼關聯呢？

挑戰二：要如何讓簡易版無扇葉風扇的風力更強？

一、改良簡易版無扇葉風扇

(一) 確定實驗目的

我們的實驗目的是改變外杯長度做成的簡易版無扇葉風扇風力有什麼不同？



(二) 實驗設計

1. 實驗操作

(1) 實驗中，只有一個因素可以改變，要改變的因素(操縱變因)是什麼？

(2) 實驗中，有哪些因素要保持相同(控制變因)？

(3) 實驗中，要觀察哪些變化？

2. 實驗裝置圖(圖上請加上文字說明)：



3. 實驗步驟：(用條列式文字說明)



(三) 實驗結果(以表格來表示)：

(四) 實驗討論

從前面的操作活動中，請你們說說看簡易版無扇葉風扇「外杯長度」與「風力



二、請從前面的閱讀文本、你們所知道的科學知識及生活經驗，一起討論後，寫下其他會影響到簡易版無扇葉風扇風力大小的不同變因可能還有哪些，並寫出你們的想法。

項目 編號	不同的變因	你們的想法
1	例：外杯裡面內壁的紋路	因為有紋路，所以會有凸出的地方，這可能會增加風流動時的阻力，讓風力變小。
2	外杯長度	
3		
4		
5		

三、請你們根據上面討論後，選擇一個最有可能影響簡易版無扇葉風扇的風力大小原因，按照以下的規劃設計實驗並執行。

(一)確定實驗目的

我們的實驗主題是_____

(二)實驗設計

1. 實驗裝置圖(圖上請加上文字說明)：

2. 實驗操作

(1) 實驗中，只有一個因素可以改變，要改變的因素(操縱變因)是什麼？

(2) 實驗中，有哪些因素要保持相同(控制變因)？

(3) 實驗中，要觀察哪些變化？

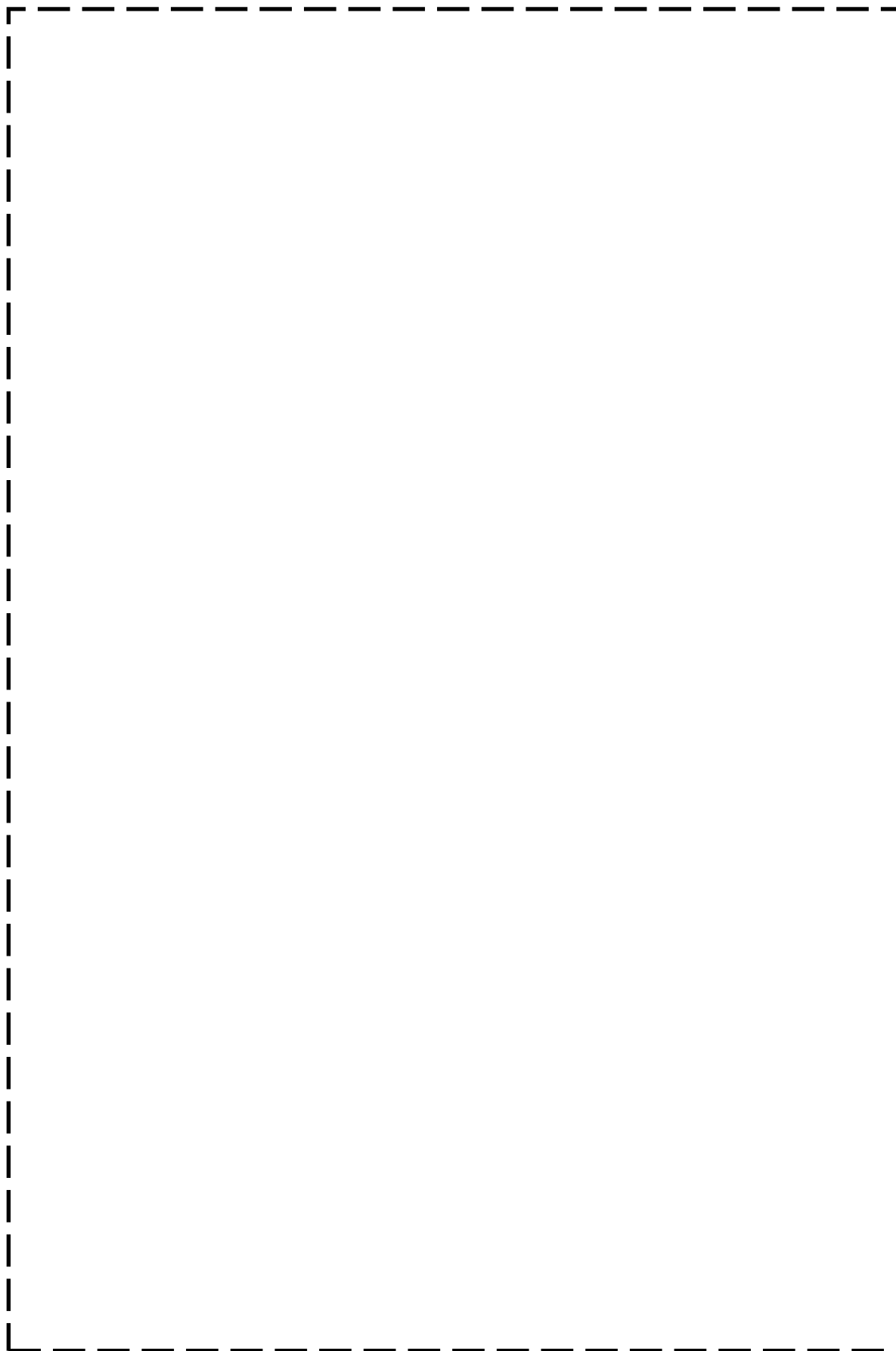
3. 實驗步驟：(用條列式文字說明)



(三) 實驗結果



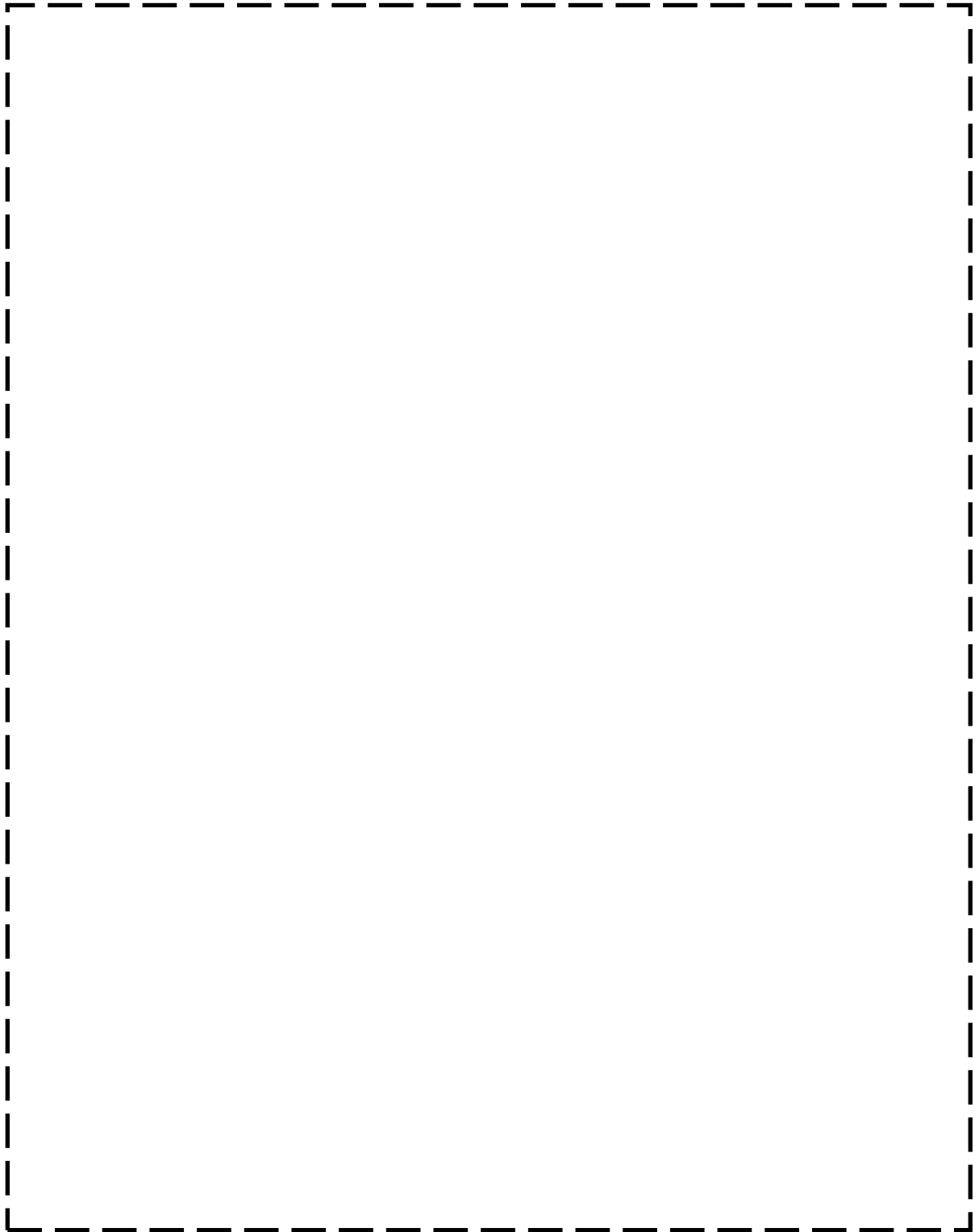
(四) 實驗討論



四、請你們討論一下，針對簡易版無扇葉風扇裝置來做改良，改良讓無扇葉風扇風力增大。

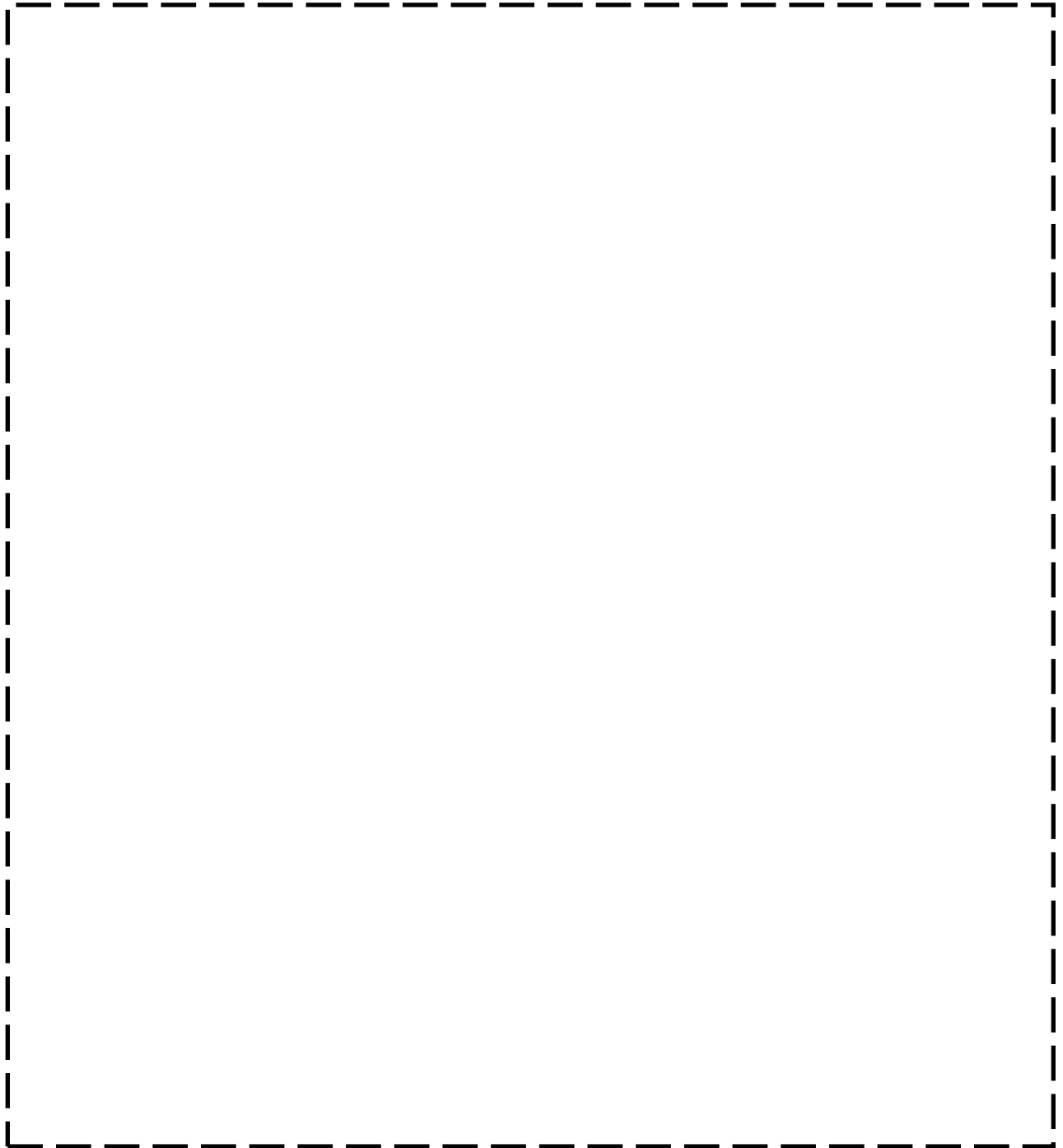
我們的改良重點是_____

改良設計圖：(用圖形和文字說明)

A large dashed rectangular box intended for drawing a modified fan design. The box is empty and occupies most of the lower half of the page.

挑戰三：創意發想

我們現在已經應用這些原理製作無扇葉風扇、吸塵器、洗手間烘手器、吹風機……等等，你覺得這樣的想法還可以怎樣應用到現在及未來世界的生活上，發揮你們的想像力畫出來和寫出來你們的想法。

A large, empty rectangular area defined by a dashed black border, intended for students to draw and write their creative ideas.