

空氣特攻隊

校名：高雄市大樹區大樹國小

指導老師：李爭宜、羅憶萱、莊景美、翁如慧

一、目的

本活動以「流動的空氣」為主題，利用紙箱、紙杯、紙筒、塑膠盤等生活中容易取得的回收材料製作(空中懸浮、氣流跑道、穿越障礙、送球回家)等闖關裝置，讓參與者在不能用手觸碰到球(乒乓或保利龍)的情況下，利用氣流(風扇、吹風機)控制小球向前移動四個關卡即可完成任務，透過實際操作與詳細的觀察，了解氣流的方向、控制風力大小與物體運動之間的關係，反覆嘗試或調整動作，在過程中培養觀察、思考及解決問題的能力，同時藉由回收材料再利用，讓學生體會生活中的物品也能製作成簡易的科學教具，並建立資源再利用與環境永續的觀念。

二、活動器材：紙箱、紙杯、紙筒、塑膠盤、乒乓球、保利龍球

、小型風扇、吹風機

三、操作過程

- (一) 參賽者先觀察闖關裝置及球的位置，並了解挑戰的規則：操作過程中不能用手碰觸到球，只能利用空氣的力量讓球移動。
- (二) 第一關「空中懸浮」參賽者利用吹風機或小風扇向上吹，調整風力與方向，讓乒乓球懸浮在空中，觀察氣流對乒乓球的影響。
- (三) 第二關「氣流跑道」將乒乓球放在紙板跑道起點，利用氣流推動乒乓球前進，並調整吹風的角度與距離，使乒乓球沿著指定路線移動。
- (四) 第三關「穿越障礙」利用紙盤、紙杯或紙筒製作圓環與障礙物，參與者調整氣流方向，讓乒乓球順利穿過圓環或通道。
- (五) 第四關「送乒乓球回家」控制風力與方向，將乒乓球沿著終點區域前進，最後送進紙杯或紙箱製作的球門，完成「送乒乓球回家」任務。

完成四關後，引導參賽者比較出使用不同風力、角度與距離對球移動的影響，並思考如何調整氣流，讓球移動得更穩定、更順利，如下圖。



四、活動啟示（或原理探討）

（一）空氣流動與作用力

空氣雖然用眼睛是看不見，但流動的空氣對物體會產生作用力，當吹風機或風扇吹出的氣流接觸到乒乓球時，氣流會推動球；控制風力的大小，乒乓球會根據風吹動的方向、距離與移動的速度，也會跟著改變。因此，在闖關過程中，風力並不是越大越好，而是需要適當控制，才能讓球順利前進。

（二）氣流與懸浮現象

第一關「空中懸浮」利用向上的氣流托住乒乓球，使氣流對乒乓球產生足夠的作用力，可以抵抗向下的重力時，乒乓球便能短暫的停留於空中，即使吹風機稍微傾斜，在適當的氣流範圍內，乒乓球依舊能維持穩定，呈現懸浮的現象。

（三）伯努力原理

當空氣流動比較快時，周圍的空氣壓力會產生變化，將吹風機氣流向上吹動時，流動的空氣會變得很快，不僅可以托住乒乓球，還能沿著球的周圍流動；如果乒乓球稍微偏離氣流時，乒乓球的兩側受到的氣流作用會不一樣，使乒乓球再回到比較穩定的位置，所以我們會看到乒乓球在氣流中搖搖晃晃，卻不容易立刻掉下來，這種空氣流動速度和壓力有關的現象，就是伯努力原理。

例如：在生活中的飛機飛行、噴霧器噴出液體，以及球類運動受到氣流影響等，都可以看到與空氣流動和壓力差有關的現象。

（四）氣流方向與物體運動

當氣流方向改變時，乒乓球受到的作用力，方向也會跟著改變，所以利用不同的風吹動的角度來控制乒乓球前進、轉向、穿越障礙物及進入球門。與生活中我們看見海中的帆船利用風力前進、風吹動風車與風吹動落葉等現象一樣。

（五）生活中的風力應用

人們很早就懂得利用流動空氣來產生不同的力量，例如帆船利用風力航行、風車利用風力轉動，現代的風力發電也是藉由風吹動葉片，再將旋轉的機械能轉換成電能。由此可知，看不見的空氣不只能推動乒乓球，也能成為生活中利用的自然力量。

（六）資源再利用與永續生活

本活動利用紙箱、紙杯、紙筒、紙盤等生活中容易取得的材料製作跑道、障礙物及球門，讓原本可能被丟棄的物品轉變成科學遊戲裝置，透過動手製作與反覆修改，不但可以學習氣流與力的科學原理，也能體會資源再利用的重要性，呼應 SDG 12「責任消費與生產」的永續精神。

五、參考資料

（一）國立臺灣科學教育館－物質科學展示區（一）：伯努力定律

<https://www.ntsec.gov.tw/article/detail.aspx?a=64&print=1>

（二）NASA－Bernoulli's Principle

<https://www.nasa.gov/stem-content/bernoullis-principle/>

（三）NASA－Air Can Do Work

https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/Summer_Training/Elementary97/Lesson7_AirCanDoWork.HTML

（四）國立臺灣科學教育館－中華民國第 42 屆中小學科學展覽會：「伯努利定律在樂透機上的應用」

<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/42/pdf/080825.pdf>

（五）環境部-永續消費：SDG 12「責任消費與生產」

<https://www.moenv.gov.tw/affairs/resource-circulation/sustainable-consumption/sustainable-consumption/3119.html>

（六）○○版國民小學自然科學課本，「空氣與風」相關單元。