

# 高雄市 113 學年度第 43 屆國民中小學科學園遊會右昌國小活動設計

## 橡皮家族跑、跳、碰

### 科學愛思辯 AI 雄未來

校名：右昌國小

指導老師：郭怡婷、李美昭

謝勝玠、張妙年

#### 一、旨趣

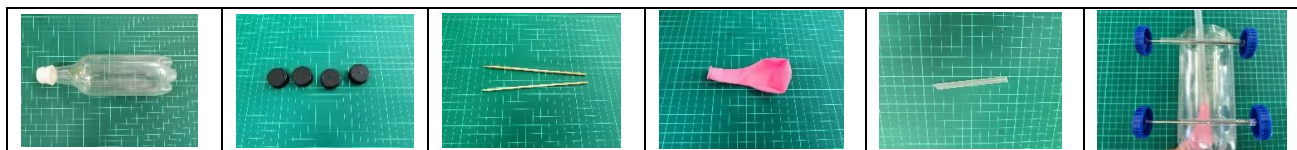
1. 氣球和橡皮筋是受小朋友喜愛且容易取得的遊戲素材，這次請小朋友們選擇喜歡的科學遊戲，其共通點是 - 都以橡皮做為材料，來展現「力」的作用，如：空氣壓力、反作用力和彈力等。於是引導孩子們藉由科學網站、書刊及傳統童玩中蒐集相關資料，腦力激盪，動手製作，不斷實驗、改良科學玩具和遊戲玩法，讓孩子從動手做中學習科學原理、方法，激發創意，培養對科學自主學習的興趣與素養。
2. 我們的科學遊戲主旨是利用生活中易得的材料來製作，盡量減少資源的浪費。我們的主題源自小朋友運用易取得的氣球、橡皮筋及回收的資源進行力的實驗：「跑」- 認識氣球車的推進是因作用力與反作用力；「跳」- 跳跳板則是利用橡皮筋的彈力與板的反作用力；「碰」- 空氣砲發射時會發出碰的聲音，動力來自氣球皮振動的空氣壓力。原來橡皮家族展現的「力」這麼好玩！

#### 二、器材

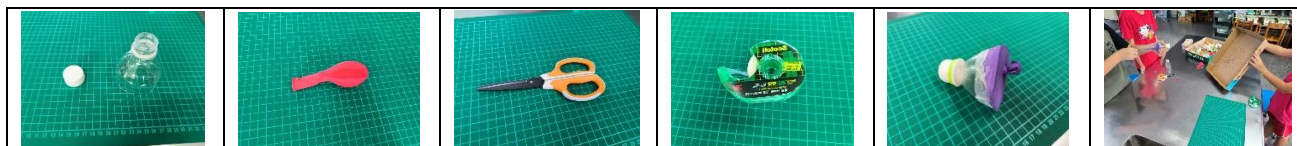
第一關-跳跳板：瓦楞板或紙板、剪刀、膠帶、橡皮筋。



第二關-暴衝氣球車：寶特瓶(車身)、瓶蓋(車輪)、竹籤(輪軸)、氣球、打氣筒、膠帶。



第三關-瓶蓋飛彈：保特瓶、氣球、剪刀、膠帶、瓶蓋、紙箱優格杯標靶。



#### 三、活動過程

##### (一) 第一關：跳跳板

###### 1. 玩具做法：

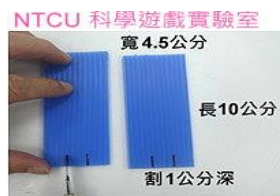
- (1) 取厚 0.3 公分的瓦楞板(或紙板)，裁切 4.5 x 10 公分的長方形共二片，如圖一。每一片板的一個短邊，以美工刀切出二道等距離深一公分的切口。
- (2) 將二片板對齊相疊，如圖二，用膠帶將二片無缺口那邊黏貼固定，膠帶一共黏貼三層。

(3)如圖三，將一條橡皮筋套進二片瓦楞板的缺口中，就完成製作

## 2. 遊戲玩法:

(1)將彈跳玩具兩片板相疊，手壓著彈跳玩具的一面（如圖四、五），把手鬆開，等玩具向上彈跳就過關。

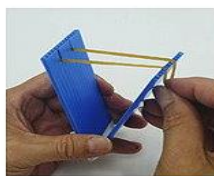
(2)進階玩法:利用一塊斜板做彈跳玩具的起跳點，使玩具跳越過紙箱做的山嶺就過關。



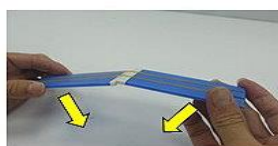
圖一



圖二



圖三



圖四



圖五

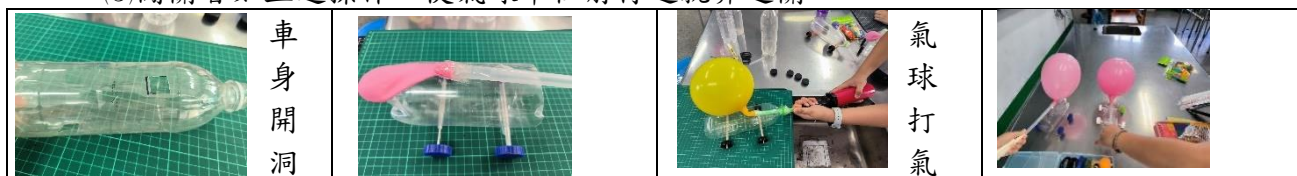
## (二)第二關：暴衝氣球車

1. 遊戲玩法：將回收寶特瓶身上開洞，洞口放置吸管並連接氣球，接著將四個大小相似的瓶蓋中間打洞做為車輪，利用竹籤做軸，貫穿寶特瓶車身(注意軸兩側的瓶蓋是否齊高，否則氣球車跑動時會歪斜)，利用打氣筒將氣球打氣膨脹，抽出打氣筒，放開雙手讓車子跑動。

2. 闖關方式：(1)關主提問：「請觀察看看，如何讓氣球車能直線跑到終點？」請闖關者嘗試操作。

(2)關主示範：使用打氣筒將氣球內充滿空氣，調整氣球車的車輪與角度，將氣球口放開，氣球車便能往前跑動。

(3)闖關者如上述操作，使氣球車往前行進就算過關。



## (三)第三關：瓶蓋飛彈

1. 前置作業：將保特瓶（或養樂多罐）底部挖開留下瓶壁，再把氣球套住瓶的切口，並用膠帶固定。另以回收紙箱、回收優格空杯子製作成靶場，保特瓶蓋做為飛彈。

2. 遊戲玩法：將瓶蓋套在保特瓶口做為發射物，手拉起氣球皮再鬆手，利用空氣壓力將瓶蓋發射出去，射入靶場杯子裡。

3. 闖關方式：關主說明並引導闖關者操作，發射出瓶蓋飛彈，將瓶蓋發射到靶場內就算過關。



(四)綜合 Q&A：將三關的原理設計成 kahoot 問答，讓闖關者參與快問快答。若闖關者操作過程或原理有疑問，時間許可之下，可使用 ChatGPT 進行討論。

#### 四、原理探討

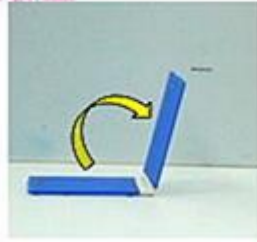
##### (一)第一關：跳跳板的原理：

本實驗彈跳玩具可以跳很高的原因，是由於橡皮筋被拉長（如圖六），產生彈性位能。當壓著彈跳玩具的手一鬆開，上面的瓦楞板會先緩慢的張開（如圖七）。當瓦楞板完全張開後，橡皮筋的彈力會迅速的將二片瓦楞板互相拉近（圖八、九），使瓦楞板對桌面施力，而桌面給予瓦楞板相同大小的反作用力，因此瓦楞板就會彈跳得很高。

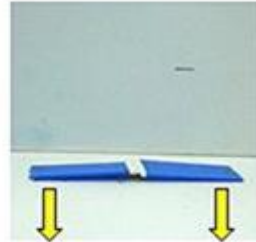
#### NTCU 科學遊戲實驗室



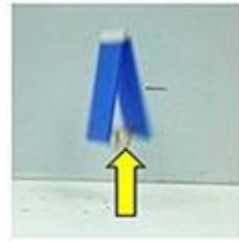
圖六



圖七



圖八



圖九

##### (二)第二關：暴衝氣球車的原理

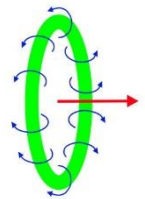
氣球吹滿氣後，把手鬆開，裡頭的空氣從氣球開口噴射出來，噴射的力量會將氣球向前推進。藉由氣球的反作用力帶動氣球車向前行進。

牛頓第三運動定律：甲、乙二物體有力的交互作用時，當甲施力於乙時，乙亦必同時施反作用力於甲，且二力大小相等、方向相反、作用在同一直線上，我們稱為牛頓第三運動定律，又稱為「作用力與反作用力」定律。

##### (三)第三關：瓶蓋飛彈的原理

密封的塑膠瓶中的空氣受到擠壓，空氣壓力迅速增加，這股壓力使得瓶蓋發射出去。

寶特瓶中的空氣受到擠壓，通過小瓶口時，瓶口中心的空氣流速比周圍空氣流速快，造成快速旋轉而成為煙圈狀（如右圖）。由於空氣保持在煙圈中，沒有四處散開，因此可以前進很長的距離。進而把瓶蓋推射出去。



#### 五、資料來源

##### (一)第一關：跳跳板

1. 蕭志堅 (2014)：第二十屆遠哲科學趣味競賽~跳跳板。上網日期 2024 年 09 月。

取自：<https://www.youtube.com/watch?v=Q0kPln1DqxY>

2. 楊良榮 (2020 年 12 月)：《彈跳玩具》，國立台中教育大學 NTCU 科學教育與應用學系科學遊戲實驗室。上網日期 2024 年 09 月。取自：

<http://scigame.ntcu.edu.tw/power/power-057.html>

##### (二)第二關：暴衝氣球車

1. 許良榮 (2020 年 12 月)：「衝吧！氣球火箭」。國立臺中教育大學(NTCU)科學教育與應用學系-科學遊戲實驗室。上網日期 2024 年 09 月。取自：

<https://scigame.ntcu.edu.tw/balloon/balloon-007.html>

2. 朱皓祥：「氣球車製作」。自造教育及科技輔導中心。上網日期 2024 年 09 月。取



自：<https://tech.k12ea.gov.tw/Resource/EduContent/1462>

3. 翰林雲端學院：牛頓第三定律。上網日期 2024 年 09 月。取自：

<https://www.ehanlin.com.tw/app/keyword/高中/物理/牛頓第三定律.html>

(三) 第三關：瓶蓋飛彈

1. 許良榮 (2020 年 12 月)：「空氣砲彈」。國立臺中教育大學(NTCU)科學教育與應用學系-科學遊戲實驗室。上網日期 2024 年 09 月。取自：

<https://scigame.ntcu.edu.tw/air/air-001.html>

2. 皮諾丘職能治療所。【皮諾丘動動手】手作紙杯空氣砲！跟孩子一起來場超刺激的砲彈射擊遊戲。上網日期 2024 年 09 月。取自：

<https://www.youtube.com/watch?v=BrPWREbRCDU>