

想錢、想玩、想飛、想轉

高雄市立鼓山高級中學國中部
指導老師：周美娟、鄭志輝

一、設計理念：

這次園遊會參加的同學是三年級學生。他們在一年級時已參加過，當時的主題是複式、解剖兩種顯微鏡的使用及製作浮沉子玩偶。想利用這次參加科學園遊會，再次加深加廣這些科學原理的應用。因為配合國中三年來所學的課程，我們共同設計了適合國一的解剖顯微鏡，適合國二的浮力壓力原理，適合國三的作用力及反作用力原理，遊戲名稱為：

- 1.想錢：顯微鏡頭下的鈔票細節之美（解剖顯微鏡）
- 2.想玩：浮沉子的上上下下（浮力原理、帕斯卡原理）
- 3.想飛：自己製造竹蜻蜓（作用力與反作用力、浮力原理）
- 4.想轉：自己製造吸管風火輪（作用力與反作用力）

二、參與學生及工作分配：

日期 時間	10/30（星期五）	10/31（星期六）
09:00~11:00	弘賓、欣蓓、珮羽、惠敏	信喆、仲廷、鎧麟、品祥
11:00~12:30	信喆、仲廷、鎧麟、品祥	弘賓、欣蓓、珮羽、惠敏
12:30~13:00	休息+用餐	休息+用餐
13:00~15:00	弘賓、欣蓓、珮羽、惠敏	信喆、仲廷、鎧麟、品祥
15:00~16:30	信喆、仲廷、鎧麟、品祥	弘賓、欣蓓、珮羽、惠敏
16:30~17:00	休息	賦歸

三、科學原理及操作：

(一)想錢：

1.科學原理：

- (1)解剖顯微鏡的鏡像與原物完全一致，可提供有別於放大鏡的物質細節處，細微的美感觀察。

(2)利用鈔票上的細緻刻劃來訓練學生觀察週遭事物的能力。解剖顯微鏡可提供有別於肉眼所見更細緻的觀察結果。

2.操作：

- (1)準備百元、五百元、千元鈔票及放大鏡、解剖顯微鏡。
- (2)先使用放大鏡觀察鈔票。
- (3)再用解剖顯微鏡觀察鈔票
- (4)解剖鏡另外提供各式標本，如蝴蝶、昆蟲供觀察。
- (5)海報上呈現出三種鈔票上的台灣特有動物、植物花卉。
- (6)請來賓就海報學習動植物名稱。

正面



背面



正面



背面



首先我們來認識一下 500 元鈔票上的大明星吧！



大霸尖山

- 地點：新竹縣尖石鄉/苗栗縣泰安鄉，屬雪霸國家公園
- 全長：單程 31 公里
- 花費時間：3 天
- 難度：中-高
- 特色：位於雪山山脈的大霸尖山海拔 3492 公尺，山勢磅礴壯麗，有「世紀奇峰」之美譽，自古是泰雅、賽夏兩原住民族的聖山；山形突出四面懸壁寸草不生，外貌有如大酒桶，又稱「熬酒桶山」或「酒桶山」，與中央尖山、達芬尖山，合稱為「台灣三尖」。



(圖／大小霸尖山，Sonia Chen 攝)

台灣梅花鹿

- 台灣特有種
- 學名：*Cervus nippon taiouanus*
- 分類：鹿科
- 狀態：曾一度於野外消失，後於墾丁進行復育，數量漸增；綠島的梅花鹿則為人工飼養後野放
- 分布範圍：棲息於海拔 200 公尺以下的草原、丘陵地區
- 特徵：背上有白色似梅花的斑點，公鹿體型較大，從兩歲時開始長角，每年增加一個分叉，至五歲後才停止分叉，而母鹿體型較小，且沒有角。



(圖/梅花鹿·123rf)

正面





※鈔票上其實有很多代表台灣的動、植物及地景，讓我們來認識一下。



玉山薊

- 台灣特有種
- 別名：川上氏薊
- 學名：*Cirsium kawakamii* Hayata
- 分類：菊科
- 狀態：常見
- 分布範圍：海拔 2600 至 3900 公尺的高山，玉山、南湖大山、雪山、合歡山等均有其蹤跡

- 特徵：全株有尖銳的刺，莖直立有溝紋，葉互生，呈全株具銳針刺，莖直立具有溝紋。葉互生，邊緣呈羽狀深裂，缺刻處成方框狀。



(圖／玉山薊，Sonia Chen 攝)

玉山

- 地點：南投縣與高雄市的交接，屬玉山國家公園
- 全長：單程 10.9 公里
- 花費時間：2 天
- 難度：中
- 特色：為台灣群山之首、東亞第一高峰，也是台灣這座高山島的最佳代表。



(圖／玉山主北峰，[維基百科](#) W.wolny 攝)

七葉一枝花

- 非台灣特有，越南、不丹、尼泊爾等地皆有
- 別名：蚤休
- 學名：*Paris polyphylla Smith*
- 分類：百合科或 延齡草科
- 狀態：少見
- 分布範圍：生於山坡林下蔭處或溝谷邊的草叢陰濕處。因傳聞可治蛇毒及腦炎，遭濫採幾近消失。
- 特徵：多年生宿根性草本，其花由一圈輪生的葉子圍繞，葉子猶如花瓣般展開，葉片數從 4 到 14 片都有，「七葉」只是名稱。



(圖／七葉一枝花，老王攝)

射(一せ)干

- 非台灣特有，中國、日本、韓國、印度等地皆有
- 別名：開喉箭、鬼扇、扁竹等
- 學名：*Belamcanda chinensis*
- 分類：鳶尾科
- 狀態：常見
- 分布範圍：為中低海拔森林常見之地被植物，目前台灣全島各處之開闊草地或低山的道路兩旁均可見。
- 特徵：多年生草本植物，株高 50~100 公分，根莖為鮮黃色，匍匐橫走，生有許多鬚根，其莖長而直立。



(圖/射干, [維基百科](#) Tom Murphy VII 攝)

麥門冬

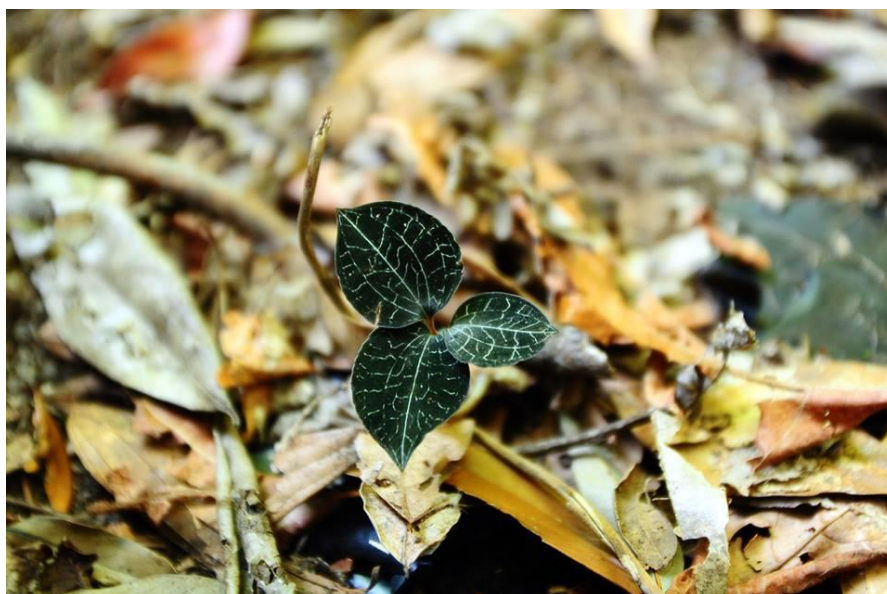
- 非台灣特有，於東南亞如越南、中國、日本皆有
- 別名：麥冬、筧麥冬
- 學名：*Liriope spicata*
- 分類：百合科
- 狀態：常見
- 分布範圍：台灣中低海拔森林常見之地被植物，也常用被當作景觀植物
- 特徵：多年生草本，莖短，葉子為長線形約 24~45 公分，表面為光亮的深綠色，背面呈灰綠色，夏至秋季時會開淡紫藍色小花。



(圖/麥門冬, [維基百科](#) Elf 攝)

金線蓮（金線蘭）

- 台灣特有種
- 別名：金線蓮、金線蘭、金絲草、烏蔘
- 學名：*Anoectochilus Formosanus Hayata*
- 分類：蘭科
- 狀態：野生少見
- 分布範圍：分佈在海拔 1,200 公尺以下之闊葉樹林下，多生於陰濕森林或竹林內。因可作為藥用，常年遭採收，野外已不多見
- 特徵：植物高 10~12 公分，葉片為互生，形狀略呈心形，上面有白色網狀葉脈，葉被有絨毛，背面帶有紫紅色。



（圖／金線蓮，Sonia Chen 攝）

帝雉

- 台灣特有種
- 別名：台灣帝雉、黑長尾雉
- 學名：*Syrmaticus mikado*
- 分類：雞形目雉科
- 狀態：近危
- 分布範圍：海拔 1800 至 3500 公尺以下針葉林、草原混生地帶，很喜歡濃霧，有「迷霧中的王者」之稱
- 特徵：公帝雉與公藍腹鵝頗為相似，體長 70~86 公分，乍看都有藍色金屬光澤的羽毛，唯帝雉全身羽毛均為藍黑色，只有尾巴有白色橫帶紋，腳部為暗灰色。母帝雉與母藍腹鵝也長得很像，體長 45~60 公分，身體為褐色、黑色、土色為色調，尾巴有黑色橫斑，腳部為暗灰色。



(圖／公帝雉，圖／123rf)

(二)想玩：

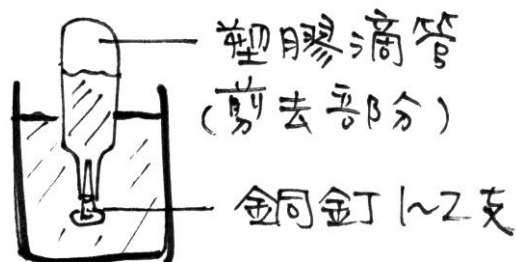
1.科學原理：

物體在水中的沉浮，遵從「浮力原理」(即阿基米德原理)。當物體的重量(重力)大於浮力時，物體即下沉。反之，當物體在水中的浮力大於物體的重量時，物體即浮上來。當物體重量等於浮力，物體可靜止在液面下任一處，物體在水中所得浮力的大小，就如同「阿基米得原理」所說：「一個物體在液體中得到的浮力等於其所排開的液體的重量」。如果能夠改變寶特瓶內浮沉子內部水的重量，或其在水中的體積(浮力)，就可以操縱浮沉子的浮沉。

「帕斯卡原理」說：密閉流體的任一部分受壓，所受的壓力可以傳至流體的每一部分，大小不變」。因此，在裝滿水的密閉寶特瓶外的任一地方施壓，瓶內的浮沉子會感受到壓力。若浮沉子有小孔可讓水進出，則水會從小孔進入浮沉子內，浮沉子增加重量而往下沉；若放鬆壓力，則被壓進浮沉子內的水就會流出來，浮沉子減輕重量而浮上來。利用手施壓力壓水瓶，此壓力會均勻傳到浮沉子，以控制浮沉子內的水量進進出出，也造成浮沉子的上上下下。

2.操作：

(1)用滴管剪去一截，插入銅釘(防生鏽)增加浮沉子重量。



- (2)黏上迴紋針彎折而成的抓勾。
- (3)嚐試操作浮沉子去勾取底部的另一個浮沉子。
- (4)控制手部所製造的水壓力造成浮沉效果。
- (5)在浮沉子上以防水塑膠片作成玩偶裝飾，例如漁夫可釣魚。大魚抓小魚…等等。

(三)想飛：

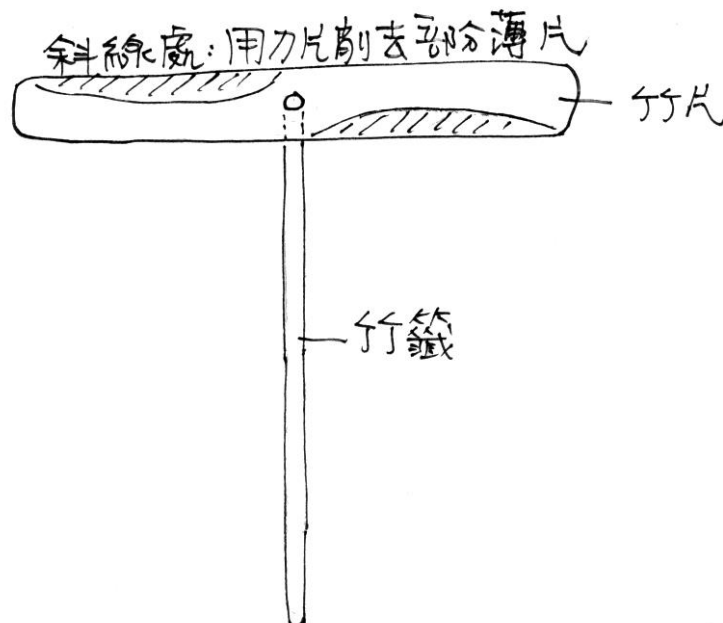
1.科學原理：

當竹蜻蜓的翼旋轉時，旋轉的翼將空氣向下推，形成一種空氣的流動，而空氣也給竹蜻蜓一股向上的反作用力，這股向上升起的力，隨著翼的傾斜角而改變。當向上升起的力大於竹蜻蜓的重量時，竹蜻蜓便可向上飛起。只要在力與角度中找出一個平衡點，竹蜻蜓就能順利地飛起來了。

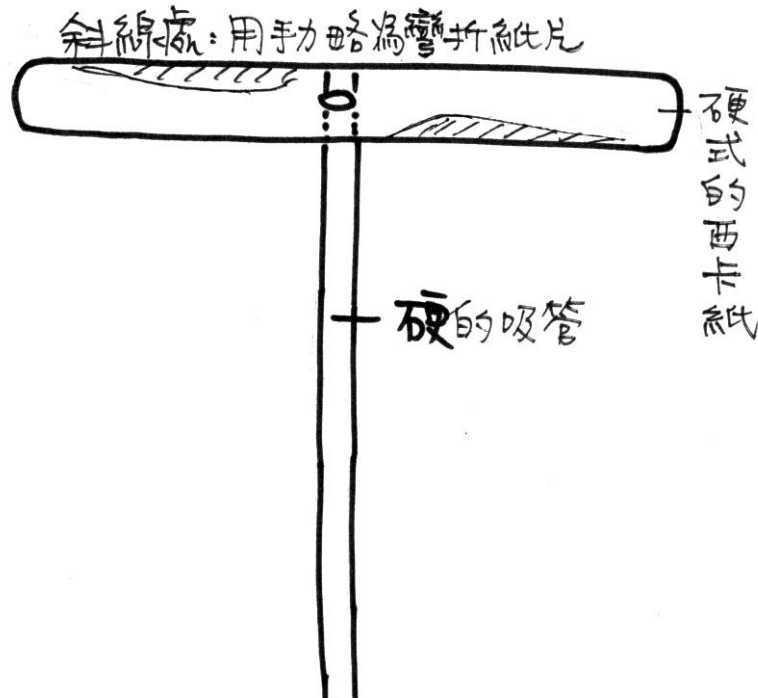
這就是牛頓第三定律說明推動力的來源：作用力與反作用力的大小相等，但方向會相反，故竹蜻蜓向下的作用力愈大，產生向上的反作用力會愈強。竹片對稱兩側削薄片，有助於擾動更多接觸面上的空氣流量（空氣作用力），作用力越大，向上升的反作用力也越大。

2.操作：

- (1)準備吸管（較硬式的）、硬的西卡紙、冰棒片、竹籤棒、刀片、釘子、鑽孔器（打洞機）、雙面膠。
- (2)竹片或冰棒片在中間鑽一個孔。
- (3)在竹片兩邊對稱側用刀片削去部分薄片，如斜線處。



- (4)插入貼有小片雙面膠的竹籤、增加固定附著力。
- (5)同上的操作步驟，改用較簡易的硬西卡紙及硬吸管。西卡紙用手略為彎折來取代削竹片的效果。



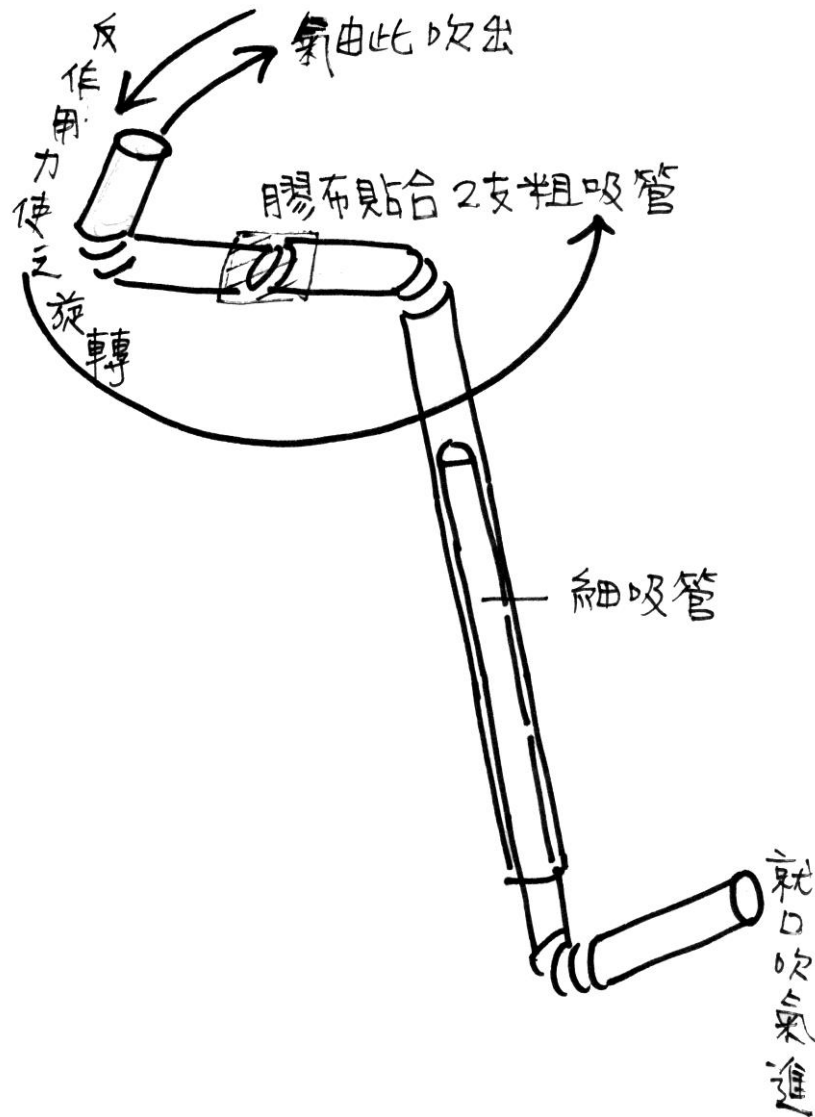
(四)想轉：

1.科學原理：

牛頓第三定律說明推動力的來源：作用力與反作用力的大小相等，但方向會相反，當口中吹氣，沿吸管另一側吹出時，吹出的氣反作用在吸管上，使粗吸管開始轉動，其原理與遊戲(三)相似。

2.操作：

- (1)每組玩具要用至粗吸管 2 支、細吸管 1 支，兩種吸管須附可彎式，可互相套進。
- (2)簡易組裝圖如下頁所示。



(3)由吹氣處吹氣，兩支吸管會因為作用力及反作用力而開始旋轉，是簡易製作的科學小玩具。

四、闖關遊戲規則：

- 1.為針對小學生的程度，鼓勵學生認識鈔票上的動植物及使用解剖顯微鏡，觀察備好的昆蟲標本。
- 2.針對國中一、二、三年級學生，鼓勵學生動手實作科學小玩具。
- 3.每過一關就可算闖關成功。