

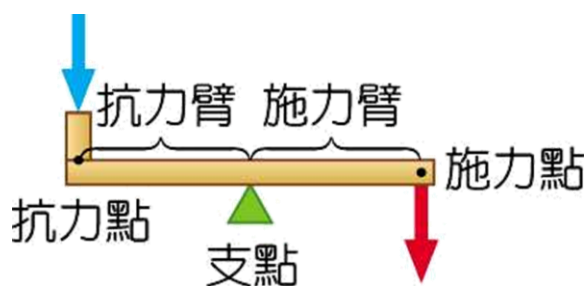
高雄市 110 年度第 40 屆國民中小學科學園遊會小港國小

《狙擊病毒 玩創槓桿》成果報告書

學校名稱	高雄市 小港國小		
活動名稱	狙擊病毒 玩創槓桿		
執行期間	110 年 10 月 19 日(星期二)及 110 年 10 月 26 日(星期二)		
執行地點	小港國小宏遠樓 4 樓活動中心	參與人數	800 人次
指導老師	謝佩妤、黃俐苑	連絡電話	07-8215923 轉 111 或 141

一、活動主旨

此次以槓桿科學原理為主題，設計狙擊病毒~玩創槓桿一系列科學活動，希望透過實際操做科學活動過程中，學生能理解到槓桿原理，即為「當一個系統靜止平衡時，作用在系統上的各力矩總和為零。」，「要使槓桿平衡，作用在槓桿上的兩個力的大小跟它們的力臂成反比。」，能初步認知到【 $\text{施力} \times \text{施力臂} = \text{抗力} \times \text{抗力臂}$ 】



二、活動器材

1. 防疫神射手：瓶蓋、網子、壓舌板、紙板、pp 板、乒乓球。
2. 病毒釘孤支：地墊/保麗龍、鐵釘。
3. 擲斃病毒：pp 板、壓舌板、橡皮筋、籃子、乒乓球。
4. 防疫站門營：鋁罐、水、容器。
5. 防疫平衡術：竹籤、竹筷、火柴棒、黏土。
6. 防疫機械手：壓舌板、鑽孔機、雙腳釘、積木。

三、活動內容(過程)

A. 防疫神射手



1. 利用改造投石器製作成投籃機，「施力點」即手指壓下去的地方，「負荷」則為放籃球的地方，在於發射器設立橡皮筋做「支點」，即可發射籃球。支點跟施力點距離越小，要用的力氣越大，但投出去的速度較快，反之亦然。

2. 當按下發射臂，能量就會儲存在橡皮筋中(位能)，當手鬆開，橡皮筋儲存的能量會令發射臂擺動，籃球便會射出(動能)。

3. 過關條件為利用發射器投擲乒乓籃球，(1) 獲得 15 分過關。(越高籃框越高分，分別為 1 分，2 分，3 分，及 4 分)，(2) 5 球進 2 球過關。



B. 病毒釘孤支



1. 請過關者思考：準備 11 根鐵釘，先將一根鐵釘插在厚的地墊上，請想想有甚麼辦法可以把剩下的 10 根鐵釘全都放在那根鐵釘的釘頭上呢？不可以借助外力及碰到地墊喔！

2. 利用鐵釘不同的擺放方式，並運用靜力平衡與轉動平衡的原理讓鐵釘能達到靜止不動的最大承載數。

3. 3 分鐘內把十隻釘子放在一隻鐵釘上，保持 5 秒內不倒，即可過關。



C. 擲斃病毒



1. 製做投石器來進行準確投擲遊戲，投石器的結構主要區分為底座與投射桿兩個部份，投射桿又可區分為投射端(抗力點)、支點、重物端(施力點)三個部份。
2. 影響投石器投射距離的因素有：抗力臂的長度、施力大小、砲彈重量。

- A. 抗力臂長度愈長，投射距離愈遠。
- B. 施力愈大，投射距離愈遠。
- C. 砲彈重量愈重，投射距離愈近。



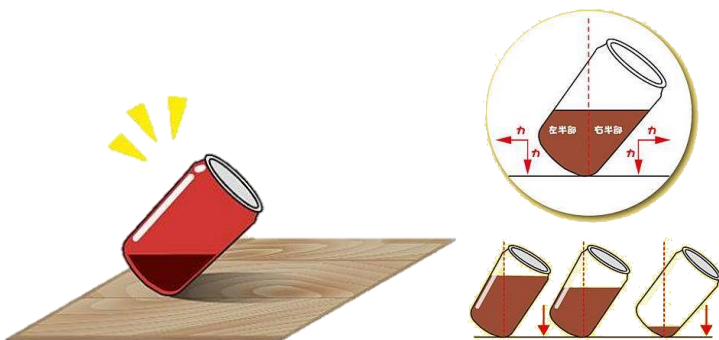
投石器要投得準，施力的構造必須要很穩定，每次的施力大小、方向都要一樣，所以施力的重物最好能集中成一組，較好控制力量大小。做為施力用的重物，必須要能夠擺動，利用由高處落下的重力以及到最低點時甩動的力量，把砲彈甩出去。

3. 3分鐘內以投石器投擲，一人5球，命中2球即可過關。

D. 防疫站鬥營



1. 我們利用可樂罐底部的圓缺面，加上利用恰好的水位，可以使得瓶身45度時，重心剛好在正下方的支點，因此就平衡囉！
2. 每個罐子在40秒內有3次機會，讓罐子傾斜站立不倒即可過關。

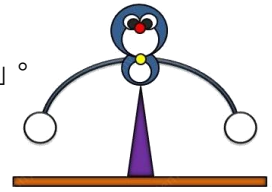


E. 防疫平衡術



1、 搖擺中的平衡小物能維持平衡，主要是應用到「槓桿原理」。

2、 施力點、支點和抗力點三者之間取得槓桿轉動平衡。



3、 中心軸的前端是支點，重心在支點的垂直延伸線上，平衡人偶雙手到支點之垂直距離為力臂，當兩力臂等長，且左右兩邊等重時，合力矩為零讓人偶能維持平衡。

4、 做一個平衡娃娃，讓其在平台上或手指上停留 10 秒不掉，即可過關。

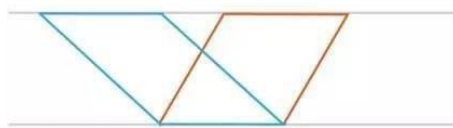
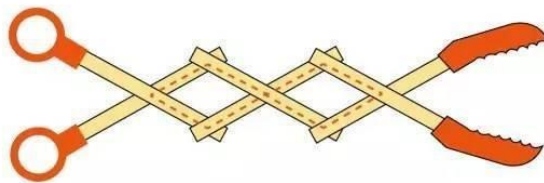
F. 防疫機械手



1. 連續槓桿是一種連接和傳遞力的裝置，在機械運動中，平行運動和旋轉運動相互轉化，均是通過連杆來連接並完成力的傳遞工作的。在本實驗中，每個扁條支杆間就是簡單的連杆。

2. 在分開或併攏兩手柄時，我們觀察到：扁條、短扣連接成的兩個平行四邊形正在發生形變。機械手正是利用平行四邊形的不穩定性原理，使整個部件通過收縮和伸展，來控制剪刀夾的分開及併攏，以達到放下或夾起物件的作用。

3. 操作機械手，在 3 分鐘內夾取 5 積木，到指定區域並疊放好，即可過關。



四、活動啟示(或原理探討)

透過一連串由淺而深的實作活動，引導學生理解與運用槓桿原理以及靜力平衡的基本概念。親手操作演示「重心」、「力平衡」、「力矩平衡」、及「穩定平衡」原理。

以及利用實驗來將力矩和槓桿原理變的具體而且簡單，讓學生去體驗和認識何謂

「當一個系統靜止平衡時，作用在系統上的各力矩總和為零。」，「要使槓桿平衡，作用在槓桿上的兩個力的大小跟它們的力臂成反比。」的基本原理。

五、結合課程範圍

槓桿(康軒六下第一單元簡單機械)

六、參考資料

台中教育大學~科學遊戲實驗室

七、其他附註或說明

製做成影片，放上網路：

<https://youtu.be/PUEU0KjUJqs>

八、附件資料(活動照片)

活動照片一：關主說明介紹及示範





活動照片二：學生進行闖關活動

