

# 武林高手~「重心」不可思議

校 名：岡山區前峰國小

指導老師：何妙桂、陳博文

張馨文、廖正文

## 一、目的

重心移動，是太極拳行功走架的關鍵，打拳的過程就是不斷用重心驅動著身體做出各種動作的過程，因此要練就一身好功夫，就得認識「重心」這個關鍵要素。

重心是物體所受重力之合力的作用點，只要將支撐物體的支點置於重心的鉛垂線上，就可以使物體保持平衡。生活中有許多利用「重心」的科學原理所設計的活動，如高空走鋼索、芭蕾舞者單腳站立、習武之人蹲馬步等，也有利用「重心」的性質製作的玩具，如平衡鳥、不倒翁、陀螺。本活動利用重心的特性設計遊戲並製作玩具，經由「體驗」與「動手做」的過程，讓學生一方面了解科學原理，一方面也可增加生活樂趣，也引發學生探討科學的興趣和學習科學的正向態度。

## 二、器材

鐵絲、螺帽、牙籤、西卡紙、迴紋針

## 三、活動過程

要成為懂得運用重心的武林高手，必須完成三個活動：找重心、降低重心、平衡鳥製作，最後能讓平衡鳥的鳥嘴平穩的立在手指上五秒鐘即可過關。

### (一)一指神功

1. 玩法：使用一隻手指頭撐住鐵絲 5 秒鐘。
2. 秘訣：雙手合十找重心
3. 方法：
  - (1)伸出兩隻食指，將鐵絲橫跨在上方。
  - (2)兩隻食指慢慢往中間靠攏。
  - (3)慢慢抽出一隻食指，另一隻食指慢慢旋轉支撐鐵絲，使鐵絲平穩不掉落。
  - (4)該食指支撐鐵絲的地方即為鐵絲重心所在之處。

### (二)金雞獨立：

1. 玩法：將綁有鐵線的牙籤直立在手指上 5 秒鐘。
2. 秘訣：降低重心求穩定、槓桿原理求直立
3. 方法：
  - (1)將綁住牙籤的鐵絲向下移動。
  - (2)將兩側綁有螺帽的鐵絲向下彎折。
  - (3)如牙籤向右歪，則將左側鐵絲向外拉平一點，或右側鐵絲向內彎折一些。

### (三)大鵬展翅：

1. 玩法：在紙上畫一隻鳥並將其剪下，摺出翅膀與鳥嘴，分別在翅膀上夾 1 或 2 支迴紋針，將鳥嘴置於手指上 5 秒鐘即可過關。
2. 秘訣：翅膀向下彎，調整迴紋針使重心在鳥嘴處。
3. 方法：
  - (1)鳥嘴是支點必須在中間。

(2) 翅膀往下摺可以降低重心。

(3) 運用槓桿原理調整翅膀末端的迴紋針。

#### 四、原理探討

此活動運用了重心、摩擦力與槓桿原理。當重心作為支點時，能使各質點相對於該點的位置向量乘上各質點的重力之和（合力矩）為零，也就是以重心作為支點，可以平穩的支撐重物。

(一) 用兩隻食指支撐鐵絲，當兩隻食指施力往中間靠攏時，因為離重心近的食指摩擦力大較無法移動，而另一隻食指摩擦力小能夠往重心移動，當愈來愈靠近重心時，兩隻食指會交叉移動更接近重心，如此便可以找到重心的近似位置。

(二) 物體的重心位置在底面積範圍之內才可保持平衡。當物體受外力作用而略微傾斜，通過重心之鉛垂線落於底面積範圍內時，受到重力之力矩作用仍可讓其恢復原狀；但是通過重心之鉛垂線超出底面積範圍之外時，物體即傾倒。所以，當重心下降，傾倒的物體重心較不容易落在底面積範圍之外，因此，也較容易平衡。

(三) 以牙籤為支點，掛於鐵絲兩邊的螺絲為重物形成槓桿，重物至支點的距離為力臂，調整螺帽的位置，當兩邊的力矩(重物重量乘以力臂長)相同時，牙籤左右受力相同，就會直立在手指上了。

(四) 平衡鳥的鳥嘴在中間，可確保重心位在平衡鳥的底面積範圍內，而翅膀往下摺則可降低重心，使得重心在支點（鳥嘴）的下方，可以更平穩的立在手指上。翅膀上的兩隻迴紋針與鳥嘴形成槓桿，調整迴紋針的位置，可以控制平衡鳥的平衡狀態。

