

# 槓桿實驗器爲什麼不能保持平衡？

國小教師組物理科第三名

雲林縣水林國小

作者：紀傳名、吳 崎

## 一、研究動機

國民小學自然科學課程，台灣省教育廳統一製贈全省各國小的一槓桿實驗器。由省立新營高級商工職業學校承製、製品美觀、堅固耐用，作爲學生槓桿原理實驗器材，確實帶給學生濃厚的學習興趣，可謂編撰自然科學課程教材的一種特色。

作者教學前，必先研究教具之操作方法，在操作槓桿實驗器時，發現這批實驗器材有很嚴重的缺點——盡管從兩端加以調整施力點和抗力點，都沒有辦法保持水平狀態的平衡。爲此，遺留若干疑問？等待解答。因此和幾位同仁共同著手本題的探討，預期將探討結果，提供給全省國民小學改良槓桿實驗器之參考，以利實驗教學之運用。

## 二、研究目的

「工欲善其事，必先利其器」。政府爲了培育優良的國民，在教育方面投下龐大的經費，從國小新課程實施以來，每年均由教育廳製贈大批的教具，供給全省各國民小學配合教學之實施。所以我們在教學活動過程中，有充足的教具讓學生觀察，讓學生實驗……，使學生在「做中學」得到最正確的觀念。我們既然知道政府的一番苦心，所以我們除了充分利用教具實施教學之外，如果有不理想的教具，更應該加以研究改良，才能使教具發揮更大的功能。

## 三、研究器材

- (一)台灣省教育廳製贈國民小學的自然科學實驗器材——槓桿實驗器六組。（省立新營高級商工職業學校承製）
- (二)工具：鉗子、銼刀、電鑽、起子等。

(三)材料：螺絲、螺絲帽。

#### 四、研究過程及方法

槓桿的原理包括施力點、抗力點和支點，教育廳製贈給各國民小學的等臂槓桿實驗器，不能保持水平狀態的平衡。我們先形成假說是；抗力點和施力點均可調整和平衡無關係，不能保持水平狀態平衡的原因，可能是支點的問題。所以我們利用六組的槓桿實驗器分別調整支點的上下位置，使等臂的槓桿實驗器重心上下移動，並且實際操作實驗。

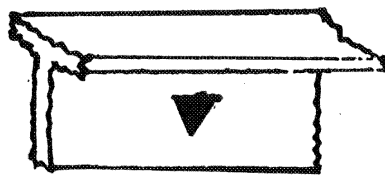
#### 五、實驗結果

我們利用各種方法，調整支點的上下位置後，經過我們實際操作的六組槓桿實驗器，結果如下：

第一組： ×

方法：把原來的等臂槓桿實驗器，不予任何改變，只是盡量調整兩端的抗力點和施力點。

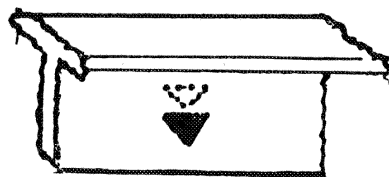
結果：不管如何調整，均沒有辦法保持水平狀態的平衡，如果用手把它壓放在一邊，則永遠靜止在那邊。



第二組： × × ×

方法：把原來的等臂槓桿實驗器，在原支點的下方，重新打洞，把支點往下移動固定。

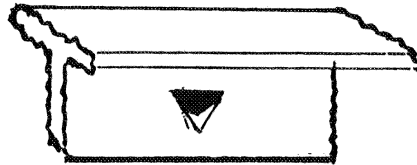
結果：比原來沒有改變的，更不能保持平衡，就是再怎樣調整兩端的施力點和抗力點，也沒有辦法保持水平狀態的平衡。



第三組： ○

方法：把原來的等臂槓桿實驗器之支點，用銼刀把它磨去二分之一。

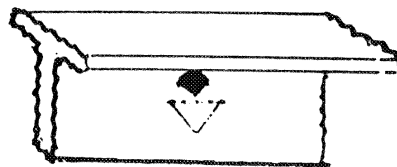
結果：比原來沒有改變的，較能保持平衡，但是不能立刻保持靜止狀態，會在上方左右擺動很久才靜止。



第四組： ○○○

方法：把原來的等臂槓桿實驗器，在原支點的上方，重新打洞，把支點往上移動固定。

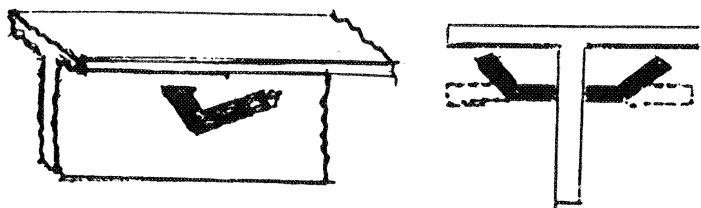
結果：效果良好，非常容易保持靜止的水平狀態的平衡，只要稍為調整兩端的施力點和抗力點，很快就能平衡。



第五組： ○○

方法：把原來的等臂槓桿實驗器，利用原支點，用鉗子把兩端往上彎曲，使重心上升。

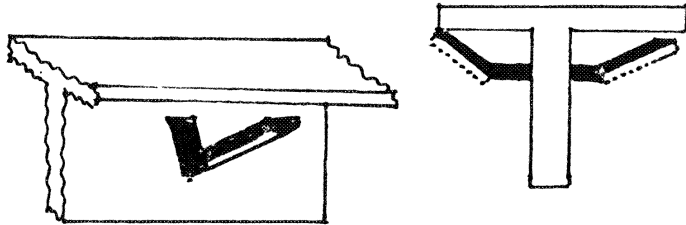
結果：效果也很好，雖然比較會在上方左右擺動，但是調整施力點和抗力點之後，還是能保持水平狀態的靜止平衡。



第六組： ○○○

方法：把原來的等臂槓桿實驗器，支點用銼刀磨去二分之一，再用鉗子把支點的兩端往上彎曲，使重心盡量往上提升。

結果：效果良好，只要把兩端的施力點和抗力點稍加調整，很快就能保持靜止的水平狀態平衡。



## 六、結 論

我們把改良後的六組槓桿實驗器，經過實際操作，得到一個結論，就是省教育廳製贈的國民小學自然科學實驗器材——槓桿實驗器，因省立新營高級商工職業學校承製的這批教具，是用鋁板打製的，爲了防止等臂槓桿實驗器之變形彎曲，而在實驗器的上沿加上鋁板使之更堅固，故成爲T字形狀，雖然製作時，把支點的重心固定在鋁板二分之一以上位置，如果沒有再加上沿的鋁板時，僅是1字形的鋁板，其支點的重心位置是可以保持水平狀態的平衡，由於加了上沿的鋁板，使整個的槓桿實驗器的重量增加，原來的支點重心位置，就相對的降低，所以無法保持水平狀態的平衡，因此這批教具非常不實用。

這批槓桿實驗器，花了政府龐大的經費，如果棄之不用非常可惜，如果要用又不切實際，爲了不浪費公帑，所以我們着手改良，經過實際操作後，以第四組的方法，把原用的等臂槓桿實驗器，在原支點上方重新打洞，把支點移到上方固定。和第六組的方法，把原來的等臂槓桿實驗器，支點用銼刀磨去二分之一，再把支點兩端用鉗子往上彎曲，使重心盡量往上提升。效果都非常良好，值得各國小做爲改進這批教具——槓桿實驗器的參考。

## 七、參考資料

本作品參考重心及槓原理，自行研究改進。

## 八、展 望

我們發現省教育廳製贈的這批教具——槓桿實驗器，並不實用，經過我們探討改良後，很值得持有這批教具的各國民小學參考改進，因為改進方法簡單又容易，只要國教同仁大家辛苦一下，自己動手改良，就能達到這批教具的真正目的，否則不是成爲一堆破銅爛鐵嗎？

評語：本作品雖然內容較簡單，但是其對教具改良的研究很有價值。

作者對全國國小科學實驗的關心很值得鼓勵。