

投稿類別：自然領域

篇名：

竹槍準度之探究

作者：

劉亞理。私立海星高級中學國中部，七年孝班。

盧駿睿。私立海星高級中學國中部，七年孝班。

王植淳。私立海星高級中學國中部，七年孝班。

指導老師：彭錦元老師

曹奕翔老師

## 壹●前言

### 一、研究動機

最近迷上玩竹槍，喜歡和哥哥一起拿竹槍開戰，但是開槍時總是射不到目標物，邀同學一起探討竹槍提升準度的方法，因此有了這一篇研究的論文。此外，也想探究如果使用樂高積木代替竹槍，橡皮筋彈射出去後，與竹槍相比，是否會更容易，且更準確。

### 二、研究方法與目標

我們一共做了三種實驗，其中研究目標包括：

- (一) 實驗一，我們使用吃飯用的竹筷製作竹槍，並製作可以活動的準星，量測有準心與無準星的射擊結果，並將射擊結果紀錄下來，比較橡皮筋擊中標靶物的準確度。
- (二) 實驗二，我們使用不同材質的橡皮筋，使用相同竹槍來測試粗橡皮筋及細橡皮筋的擊中目標情形，比較兩者間的準確度。其中比較長的橡皮筋有比較強的承受度，拉長後的長度可以比較長，但它的質量確比較大，希望透過此實驗能夠統計出不同橡皮筋的拉扯度與準確度之間的影響與關係。
- (三) 實驗三，比較樂高積木製作的樂高槍與竹筷製作的竹槍對相同大小的橡皮筋於擊中靶心之準確度差異情形。

## 貳●正文

### 一、 實驗器材

- (一) 長竹筷子三把
- (二) 短竹筷子三把
- (三) 粗橡皮筋數條
- (四) 細橡皮筋數條
- (五) 回收後的飲料鋁箔包數個
- (六) 美工刀一支
- (七) 膠帶一捲
- (八) 樂高積木數個
- (九) 小紙片(製作準心使用)

### 二、 實驗方法

實驗一：

- (一) 自製竹槍，使用美工刀切割兩根長竹筷子頭部，形成各一個凹槽。將兩根竹筷綁成槍狀，並且把有凹槽的那端向前。綁上橡皮筋使整個竹槍型狀固定。
- (二) 將一組竹槍綁上自製的準心，另一組不用準心。
- (三) 設置三個鋁箔包當標靶，先以無準心的竹槍射擊，記錄成果。
- (四) 重新設置三個鋁箔包，在以有準心的槍射擊，記錄成果。
- (五) 整理實驗數據，並進行比較。

實驗二：

- (一) 準備兩種橡皮筋，一粗一細，測試射擊力道，調整竹槍身的長度，使同一支竹槍能彈射出兩種大小不同的橡皮筋。
- (二) 準備一條捲尺放在地上攤平，方便量測橡皮筋的飛行距離，前後各使用粗的橡皮筋和細的橡皮筋，水平射擊五次，測量距離並記錄結果。

實驗三：

- (一) 使用樂高積木製作一把樂高槍(如圖一)，在三公尺處放置五個標靶，使用同大小的橡皮筋射擊標靶，記錄射擊結果。
- (二) 使用有準星的竹槍，在三公尺處放置五個標靶，使用同大小的橡皮筋射擊標靶，記錄射擊結果。



圖一、自製樂高槍

### 三、 實驗結果

實驗一的結果如表一所示，畫圈（○）表示有擊中標靶，畫叉（X）表示無

擊中標靶。實驗證明，竹槍上安上一個準心，能讓我們更快抓到目標物的方位。如果不使用靶心，我們要經過多次射擊後才能利用經驗在瞄準時人為地計算誤差，才能提高準確度而擊中標靶。

表一、竹槍上有無準心之橡皮筋擊中標靶的測驗結果(O 表示有擊中標靶，X 表示無擊中標靶)。

不同標靶	準心有無	有準心	無準心
標靶一		O	X
標靶二		O	X
標靶三		O	O

實驗二結果如表二所示。實驗證明，使用相同竹槍發射粗細不同橡皮筋，雖然粗橡皮筋的拉扯度較強，可拉較長，但因為重量較重，飛行時平行移動的距離並沒有比細橡皮筋來的長。也就是使用相同的竹槍，細橡皮筋有較長的飛行距離。

表二、粗、細橡皮筋飛行距離測試結果

橡皮筋的粗細	粗橡皮筋	細橡皮筋
實驗次數		
第一次飛行距離 (單位 cm)	305	351
第二次飛行距離 (單位 cm)	300	345
第三次飛行距離 (單位 cm)	303	351
第四次飛行距離 (單位 cm)	310	356
第五次飛行距離 (單位 cm)	312	352
平均	306	351

實驗三的結果如表三，畫圈(O)表示有擊中標靶，畫叉(X)表示無擊中標靶。選定在三公尺處放置的五個標靶，確認兩把槍皆可擊中三公尺處的標靶。使用粗橡皮筋做為子彈。實驗結果發現有準心竹槍的準確度呈現不穩定的趨勢，顯示竹槍對三公尺處的標靶有不穩定的準確度。樂高槍的標靶即種情形，呈現穩定的趨勢，顯示樂高槍對三公尺處的標靶有穩定的準確度。

實驗證明，由於樂高槍的結構比竹槍穩定，較不易鬆脫，因此續戰力比較持久，不管射幾發都很準；竹槍是以橡皮筋網綁來穩定結構，因此在發射

一兩發之後，會開始出現誤差，而且會越來越大。

表三、樂高槍與有準心竹槍準確度的實驗結果(O 表示有擊中標靶，X 表示無擊中標靶)。

不同材質槍身 不同標靶	有準心竹槍	樂高槍
第一標靶	O	X
第二標靶	X	O
第三標靶	O	O
第四標靶	X	O
第五標靶	X	O

### 參●結論

在經過多次實驗之後，我們整理出要讓一把竹槍的準度更準，要有以下條件：

- 一、結構要穩定，竹筴與竹筴之間的橡皮筋一定要綁緊，盡量不要讓它有誤差的產生，才能每一發都快、狠、準。
- 二、挑輕的橡皮筋為子彈，雖然拉不長，但以它的重量優勢來說，仍然比重的橡皮筋飛得遠。
- 三、裝上準心，可以減去人為計算誤差的時間。
- 四、另外根據白努力定律，當橡皮筋架在竹槍上上膛時，我們預測將橡皮筋調整為一粗一細，使它在飛行時能旋轉，能有較穩的準確度。

最後，我們認為雖然實驗有做出許多關於竹槍、橡皮筋的組合方式，得到何者有最佳的準確度，但我們並未探究手持竹槍時的握姿，和擊發前，人為校準時的實驗誤差，希望接下來可以繼續研究更精確提升準確度的方法。

### 肆●引註資料

木內勝(2010)。玩藝圖鑑：170種手創玩具完全指南 第一次自己做玩具就OK！。新北市：遠足文化。

張世宗(2001)。兒戲非兒戲：臺灣傳統童玩與益智游藝。台北市：行政院文化建設委員會。

周鈺婷、吳鴻億、孫熙辰(2014)。看見華僑超跑。出版社：中學生網站。2014年10月31日。取自

<http://www.shs.edu.tw/works/essay/2014/03/2014032513035120.pdf>

## 竹槍準度之探究

Demolab 悟理!物理。2014 年 10 月 31 日。取自  
<http://www.phy.ntnu.edu.tw/demolab/html.php?html=students/科展/宜蘭國華/科展文件>

維基百科。2014 年 10 月 31 日。取自 <http://zh.wikipedia.org/wiki/伯努利定律>