

彰化縣 114 學年度國民中小學 學生獨立研究作品徵選

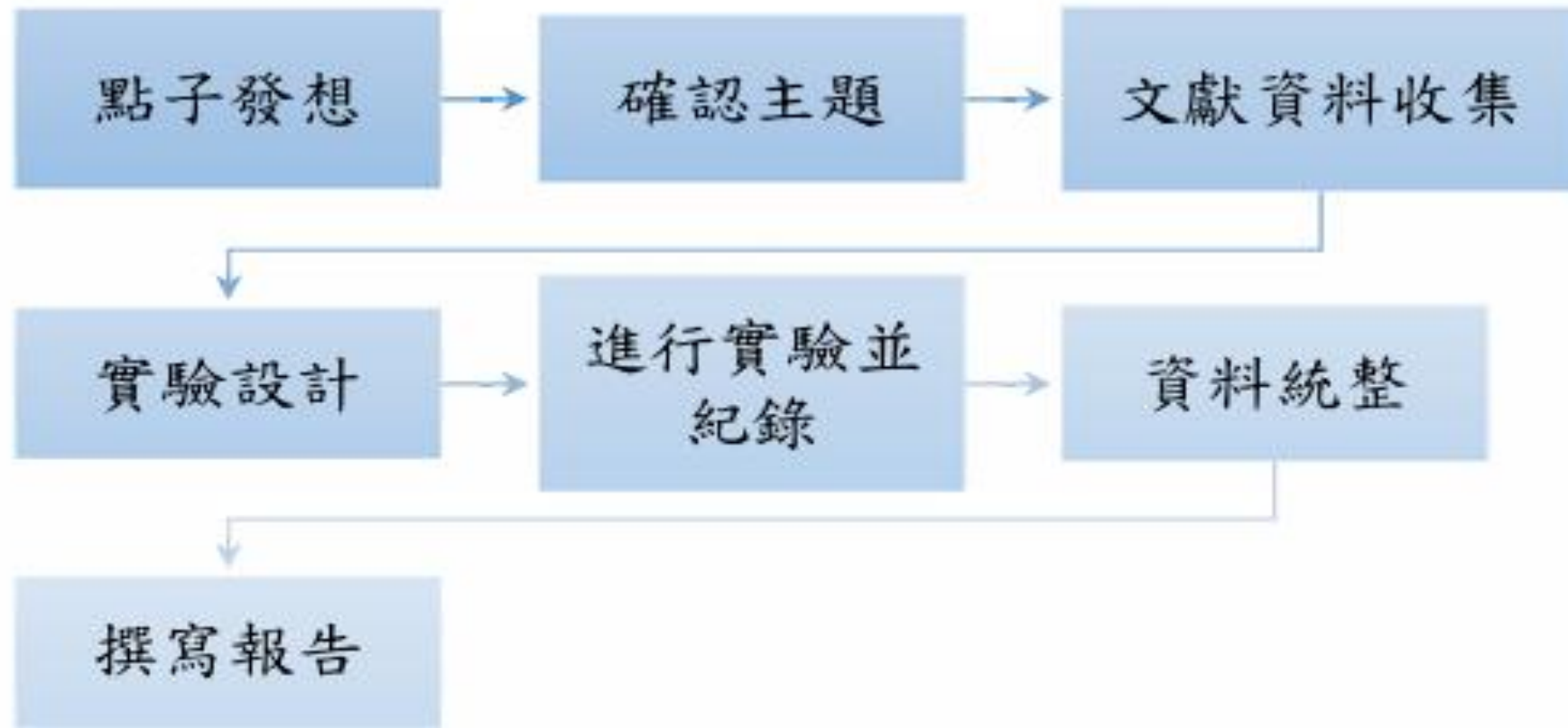
作品編號 : 11003

「吸」望升空——自製吸管火箭與飛行距離之研究

一、研究動機

起初，我們在網路上發現一些關於吸管火箭的實驗，有各種不同的形式，需要的材料不多而且市面上容易買到，也有很多不同的造型，讓我們很好奇發射起來怎麼樣，所以就決定要做一個屬於我們自己的吸管火箭！

二、擬定正式計畫



三、研究問題

- ➡ 1. 不同吸管長度對於火箭發射後飛行距離的影響。
- ➡ 2. 不同形狀的火箭頭對於火箭發射後飛行距離的影響。

四、資料分析

【實驗一：吸管的長度不同，對於火箭飛行距離的影響。】

➡ 1. 器材準備：

10支相同口徑吸管（0.8cm口徑，6支使用、4支備用）、

剪刀1把、透明膠帶1個、

三個65ML塑膠針筒、

捲尺1個、鐵尺1把

可開式紙盒1個，當作發射台，

可以依照發射角度傾斜固定



四、資料分析

2. 實驗說明與步驟：

- ➡ 我們選擇用65 ML塑膠針筒當作噴射推進器，在針筒前端裝上不同長度的吸管，固定吸管口徑均0.8 CM，粗細剛好可以套上。
- ➡ (1)操作變因：三種吸管長度分別為5cm、10cm、15cm 。
- ➡ (2)控制變因：①發射角度45度。
②發射測試地點固定，均在教室內空地，無風力因素影響下進行。
③相同發射人員(推進力量相近)。

四、資料分析

不同長度吸管與實驗準備照片

■ 針筒推進器＋5cm長度吸管



■ 針筒推進器＋10cm長度吸管



■ 針筒推進器＋15cm長度吸管



四、資料分析

3. 實驗步驟：

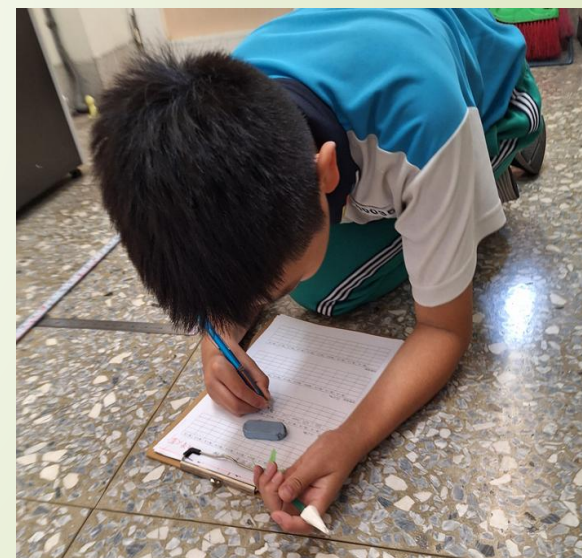
- (1) 裁剪所需長度的吸管。
 - (2) 架設發射台，用量角器量好45度角並作固定。
 - (3) 拉好捲尺，在預計飛行直線路徑上放置於正確位置。
 - (4) 將吸管裝上針筒推進器。
- (吸管頂端用膠帶黏起封口，避免氣流外洩。)



四、資料分析



- (5) 在紙盒上切一個小凹槽，可以卡進針筒推進器，將針筒固定發射台上，方便固定位置發射。
- (6) 進行發射！一人當發射員，另兩位組員觀察火箭第一個落點，紀錄起點到落點間的距離，就是**火箭飛行距離**。
- (7) 將三種長度的吸管火箭一一進行測試噴射，記錄下10次成功飛行的結果，最後取其平均值。



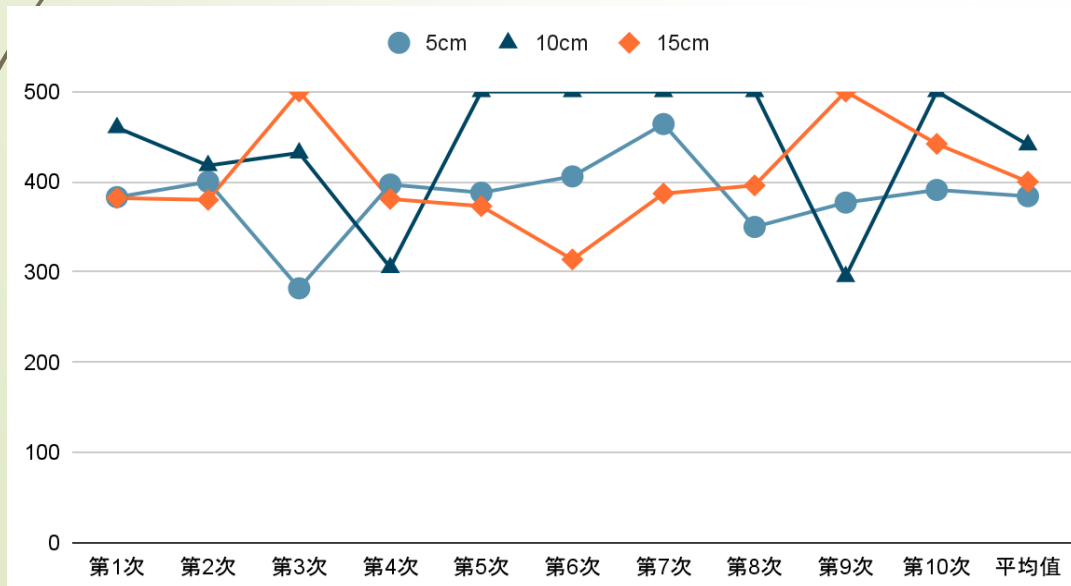
四、資料分析

4. 不同吸管長度火箭的飛行距離紀錄：

火箭長度	第1次	第2次	第3次	第4次	第5次	第6次	第7次	第8次	第9次	第10次	平均值
5cm	383	400	282	397	388	406	464	350	377	391	384
10cm	460	418	432	305	500	500	500	500	295	500	441
15cm	328	380	500	381	373	314	387	396	500	442	400

◎觀察發現：由上表可知，10cm吸管火箭的飛行距離為最遠。

吸管太短的常常會中途左右亂飄，偏離測量航道太遠；而**吸管太長**則會太重，發射後拋物線不長，很快就向下落地了。因此**介於中間的10cm是最好的。**



四、資料分析

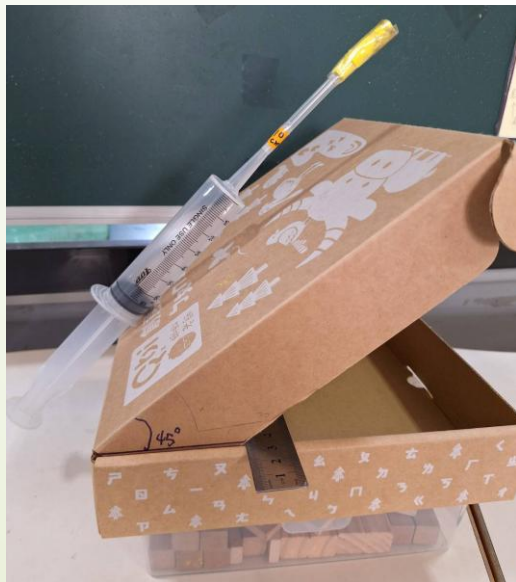
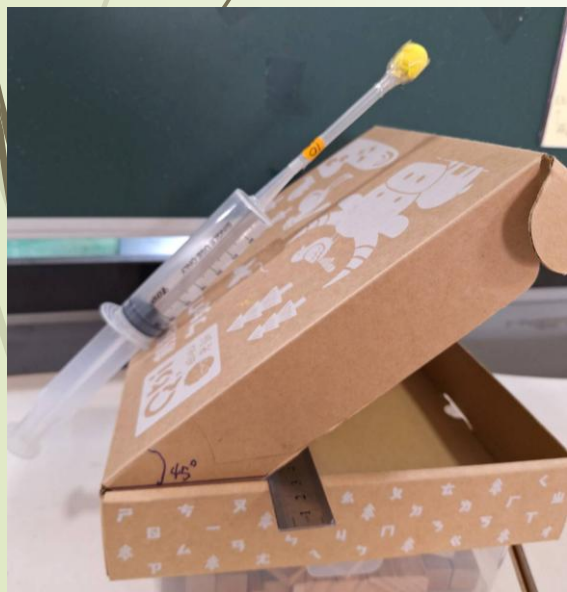
【實驗二:不同形狀的火箭頭，對於火箭飛行距離的影響。】

➡ 1. 實驗說明與步驟:

(1)操作變因:三種吸管火箭頭分別為平頭、尖頭、圓頭。

控制變因:發射角度45度，吸管長度皆為10cm、

發射測試地點固定，均在教室內空地，減少風力因素影響、固定同一位發射人員(推進力量相近)

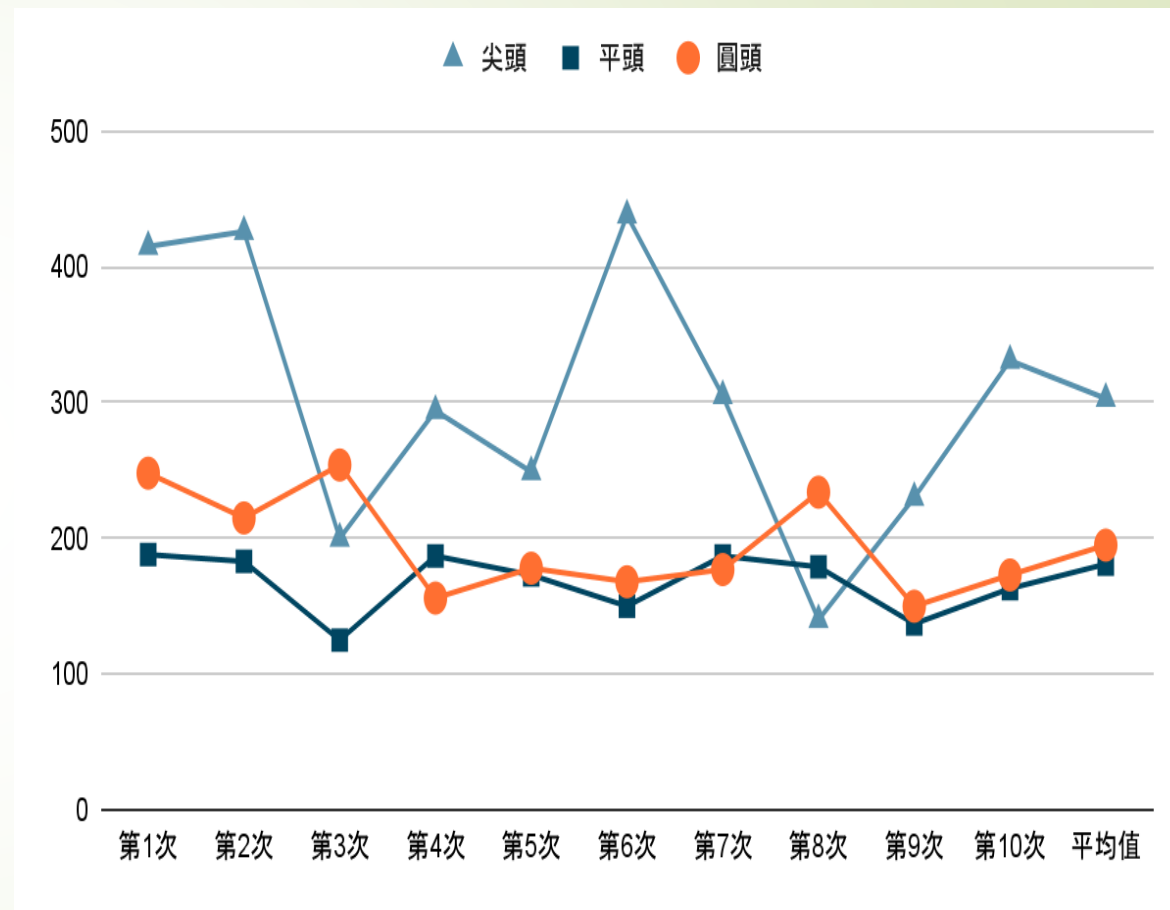


四、資料分析

實驗結果紀錄：

火箭頭	第1次	第2次	第3次	第4次	第5次	第6次	第7次	第8次	第9次	第10次	平均值CM
尖頭	415	426	200	294	249	438	305	140	230	331	302.8
平頭	188	183	125	187	173	150	187	179	137	163	180.9
圓頭	248	215	254	156	178	168	177	234	150	173	195.3

從數據中可知「尖頭的火箭」飛得最遠推測是因為尖頭有流線型的形狀，而平頭和圓頭因為接觸面大，空氣阻力太多飛行不久或歪斜，發射後常常很快墜落地面。



五. 研究結果與討論

(分析)

1. 火箭飛行距離受兩大因素共同影響：

(1) 主體長度（影響重量與穩定性）

(2) 火箭頭形狀（空氣阻力的影響）

2. 最理想組合為：

「10 公分吸管+尖頭火箭頭」，

這個組合能同時有適當重量、穩定性以及最低空氣阻力。

五. 研究結果與討論

(分析)

3. 實驗中可能的誤差來源：

- (1) 推力來源由人工操作針筒，手部力量無法保持完全一致。
- (2) 發射台角度雖設定為 45 度，但每次放置可能略有偏差。
- (3) 飛行距離測量由肉眼目視，觀察火箭落點時會有所偏差。

五. 研究結果與討論

【討論】

1. 我們在進行【實驗一】前曾經考慮使用5公分以下的吸管，但因為吸管長度太短，所以沒有重心，就會亂飛，經過反覆測試後，我們就選擇使用5cm、10cm和15cm來進行實驗。

五. 研究結果與討論

【討論】

2. 在進行實驗二前，我們想使用**粗布紋水彩紙**做出火箭頭，但因為重量太重，飛行軌道歪斜不穩定，所以後來想出**使用輕黏土**來做火箭頭。

因為輕黏土乾掉後會變硬，能堵住吸管口前端，重量又不會太重，能為火箭增加重心，於是後來進行實驗二時決定使用輕黏土來製作火箭頭。



五. 研究結果與討論

【討論】

3. 我們為什麼不加尾翼呢？

(1) 加上尾翼後的火箭，會讓我們難以判斷：飛得遠是來自吸管長度差異、或是火箭頭形狀影響？還是尾翼造成的？

(2) 尾翼本身又有太多變因，例如：尾翼大小、黏貼形狀、數量（2、3、4片）、材質（紙、塑膠…等）、黏貼位置高低。若未控制好，反而可能造成火箭飛行測量的複雜因素誤差。

所以，綜合上述原因的考量，為了使研究變因單純化，我們選擇不加入任何尾翼來進行實驗。



五. 研究結果與討論

【未來建議】

1. 這次的吸管火箭真是方便又有趣，我們覺得還可以更換不同的吸管材質來試試看，例如可以用紙吸管來做，而火箭頭則可以用保麗龍或厚紙板來製作看看。

五. 研究結果與討論

【未來建議】

2. 可以幫吸管火箭和針筒發射器做些美化，例如：**畫上自己喜歡的圖案、貼上喜歡的貼紙、做上喜歡的造型**，不僅讓吸管火箭更好看，也可以區別大家的火箭，更可以快速找到自己的火箭在哪裡。

六、研究心得

1. 我們都很認真做測試實驗，但因為戶外和走廊會有風力影響，而教室的障礙物較多，火箭又一直亂飄，所以經常測不到落點，但因為有老師指導，加上我們分工合作，終於還是有驚無險地做完了。



六、研究心得

2. 這次的實驗全部做完後，我們覺得很有成就感，也讓我們有手工創作的機會，更讓我們的打字速度變快和文書編輯能力進步，真是一舉數得！

報告結束，謝謝聆聽！！