

2023 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：紙船的奧秘
一、摘要：
我們想了解紙船能乘載的重量似乎與紙船的折法（樣式）或大小的關聯，因此設計了這個實驗，想測試如何讓紙船達到最有效率的載重效果。結果發現，不同樣式的紙船能乘載的重量差異很大，面積越大的紙張摺出來的紙船，能乘載的重量越重。底部進行防水處理能有效的提升紙船的載重量。
二、探究題目與動機
在一次營隊活動中我們進行了摺紙船的比賽，在比賽過程中，我們發現有些紙船能在水裡比較久或是乘載較重的物品，而有些紙船則一放進水裡就會沉沒，我們進一步仔細觀察比較下發現，紙船能乘載的重量似乎與紙船的折法（樣式）或大小有所關聯，因此我們設計的這個實驗，想測試如何讓紙船達到最有效率的載重效果。
三、探究目的與假設
（一） 探究目的：
1. 探討不同種紙船折法能承載的重量差異 一開始我們搜尋了非常多種紙船樣式，為了要決定紙船的折法而爭論不休，因此我們決定各選一種後，實際比較不同折法的紙船對乘載重量的差異，並找出最好的紙船折法。
2. 探討紙船的大小與乘載重量的關係 我們認為紙船的大小與能乘載的重量有密切的關係，因此決定在不同折法下，再細分不同的大小，藉此找出乘載效果最好的紙船。
3. 探討紙船底部防水層與乘載重量的關係 在前兩項實驗的過程，我們發現，有些紙船會因為底部浸水後支撐力不足，使紙船底部開始滲水而沉沒，因此我們想嘗試加強底部防水效果，看是否可以提高紙船的乘載能力。
（二） 探究假設：
1. 愈長的船平衡可能比較不好，比較容易翻覆。
2. 接觸水的面積愈大，船能載更重的物品。
3. 船愈厚或愈防水，船能載更重的物品。
四、探究方法與驗證步驟
（一） 實驗流程與步驟
1. 實驗材料： 80 磅的 A4 紙、直尺、美工刀、塑膠水盆、重物（迴紋針、硬幣）。
2. 實驗步驟：
實驗 1：
(1) 將 A4 紙裁成 12 cm×12 cm 的正方形。
(2) 折出不同樣式的紙船，每一種樣式各折三艘。（如圖 1）

- (3) 將上述紙船分別放入裝有 8 cm 高的水盆中，並放上乘載重物，直到紙船沉沒。
- (4) 測量紙船沉船後船上物品的重量，並記錄結果。(如圖 2)



圖 1：不同紙船樣式 (由左至右為樣式 1、樣式 2、樣式 3)



圖 2：紙船載重測試

實驗 2：

- (1) 將 A4 紙裁成 12 cm×12 cm、15 cm×15 cm、21 cm×21 cm 三種大小。
- (2) 將 A4 紙折成紙船。
- (3) 將上述紙船分別放入裝有 8 cm 高的水盆中，並放上乘載重物，直到紙船沉沒。
- (4) 測量紙船沉船後船上物品的重量，並記錄結果。

實驗 3：

- (5) 將 A4 紙裁成 12 cm×12 cm、15 cm×15 cm、21 cm×21 cm 三種大小。
- (6) 將 A4 紙折成紙船。
- (7) 於船底部塗上不同材料，分別是貼膠帶、塗牙膏、塗凡士林。(如圖 3)
- (8) 將上述紙船分別放入裝有 8 cm 高的水盆中，並放上乘載重物，直到紙船沉沒。
- (9) 測量紙船沉船後船上物品的重量，並記錄結果。



圖 3：紙船底部塗有凡士林

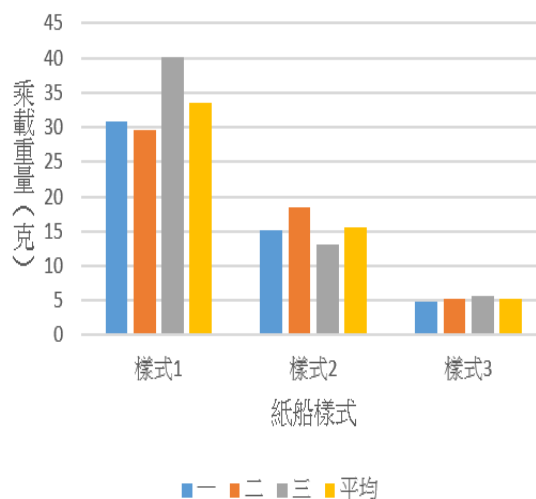
(二) 實驗結果與討論

1. 實驗 1

實驗結果：將實驗結果整理成圖表後，我們可以發現樣式 1 的船能乘載重量最大。樣式 2 次之，樣式 3 則最差。

實驗數據：

	一	二	三	平均
樣式 1	30.8	29.6	40.2	33.5
樣式 2	15.2	18.4	13.0	15.5
樣式 3	4.9	5.2	5.6	5.2

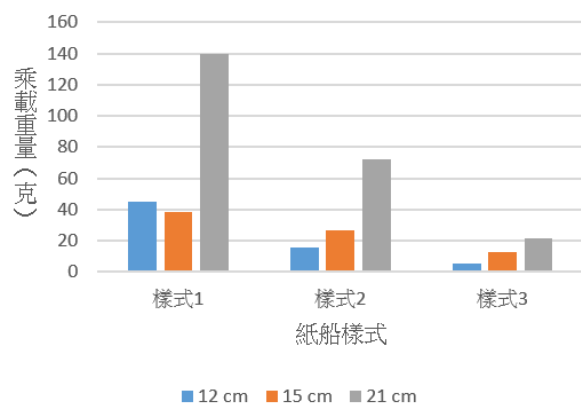


2. 實驗 2

實驗結果：根據實驗數據我們發現越大的船，能乘載的重量越重。

實驗數據：

	12 cm	15 cm	21 cm
樣式 1	44.9	38.4	139.9
樣式 2	15.5	26.4	72.4
樣式 3	5.2	13.1	21.5

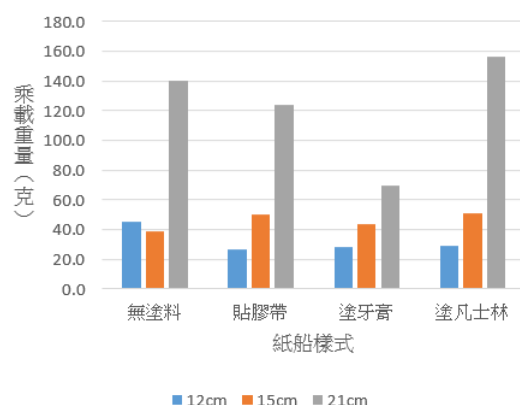


3. 實驗 3

實驗結果：根據實驗數據我們發現 15 與 21 cm 的紙船塗了凡士林後能提升紙船的最大載重量，而三種塗料方式對最小的 12 cm 船則沒有明顯的幫助。

實驗數據：

	無塗料	膠帶	牙膏	凡士林
12 cm	44.9	26.6	27.9	28.9
15 cm	38.4	49.7	43.5	51.0
21 cm	139.9	124.2	69.5	156.5



五、結論與生活應用

(一) 結論

1. 樣式 1 的紙船能乘載的重量最大
2. 我們發現面積越大的紙張摺出來的紙船，能乘載的重量越重。
3. 底部進行防水處理能有效的提升紙船的載重量。

(二) 生活應用

藉由實驗的過程我們了解了有哪些因素會影響紙船乘載的重量，並從實驗中理解到實驗操作過程需要注意的設計方法與細節，未來只要遇到想不明白的問題，我們都可以仿照同樣的方式去探究與理解。

參考資料

- [1]. 全國科學探究競賽-這樣教我就懂。
- [2]. PanSci 泛科學。