

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

☒國中組 ☐普高組 ☐技高組 成果報告格式

題目名稱：紙蝠探秘

一、摘要

本實驗探討的是不同大小、磅數的紙張對紙蝙蝠飛行時的影響，會在無風的環境下實驗。我們使用的不同大小的紙張大小有：A3、A4、A5；不同磅數有：50 磅、100 磅、150 磅。在實驗時，我們將紙蝙蝠以平行地面的角度丟出，觀察並記錄其飛行距離、滯空時間以及拍翅次數。

我們得到的結論是：

- 1、磅數越大，飛行距離越遠，拍翅次數越少
- 2、A5 大小的蝙蝠可能因翅膀面積過小而導致升力不足故無法飛很遠，且翅膀太輕，拍翅次數較其他大小較少(無法將翅膀舉起)
- 3、透過本實驗發現，拍翅次數與飛行距離和滯空時間並無太大關係

二、探究題目與動機

在課堂上，我們透過摺紙蝙蝠進行飛行觀察，發現每位同學摺出的蝙蝠飛行距離差異明顯。這引發我們對影響因素的好奇，特別是紙張的磅數與大小是否會影響飛行表現。為了探究不同紙張條件對蝙蝠飛行距離的影響，我們設計並執行了本次實驗。

三、探究目的與假設

(一)探究目的：

- 1.探討在固定紙張大小下，不同磅數對紙蝙蝠飛行距離、滯空時間與拍翅次數的影響。
- 2.探討在固定紙張磅數下，不同紙張大小對紙蝙蝠飛行距離、滯空時間與拍翅次數的影響。

(二)探究假設：

- 1.假設一：隨著紙張磅數增加，紙蝙蝠重量變重，預期其飛行距離減少、滯空時間減少、拍翅次數減少。
- 2.假設二：隨著紙張大小增加，翅膀面積變大，升力增加，預期其飛行距離會增加、滯空時間增加、拍翅次數不變。

四、探究方法與驗證步驟

(一) 材料準備

- 1.不同大小的紙張 (如 A3、A4、A5)
- 2.不同磅數的紙張 (如 50g、100g、150g)
- 3.捲尺 (測量飛行距離)
- 4.記錄紙與筆
- 5.室內或無風的室外場地

6.紙蝙蝠(折法見參考資料 1)並確保所有蝙蝠的摺痕依紙張比例縮放、翅膀角度等設計一致，減少變因影響。

(二) 變因設計

操縱變因：紙張大小、磅數

應變變因：飛行距離、滯空時間、翅膀拍動次數

控制變因：紙蝙蝠形狀、摺法、投擲方式、測試環境

(三)實驗方法

一位組員在 1.67m 的高度以平行於地板的角度丟出將紙蝙蝠拋出，另一位組員在前者將紙蝙蝠投出時按下計時器(紀錄滯空時間)，第三位組員透過平板相機拍攝飛行時的紙蝙蝠飛行時的樣子。當紙蝙蝠落地後，我們利用捲尺測量蝙蝠頭(見圖一)與發射者腳尖的直線距離，並觀看先前錄製的影片數出拍翅次數。重複此流程 10 次後，計算出各項數據之平均值。



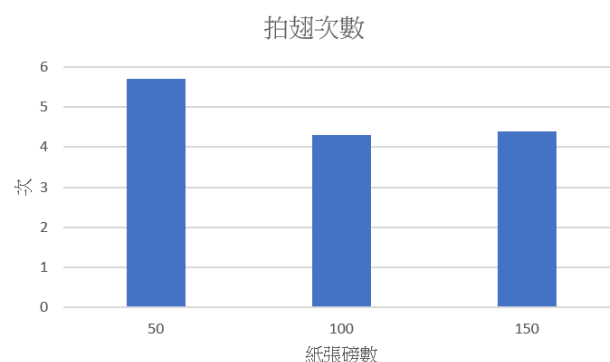
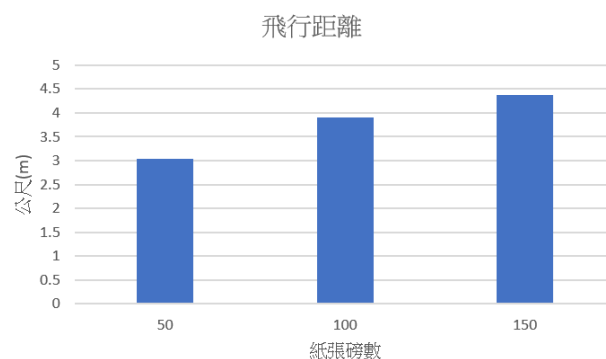
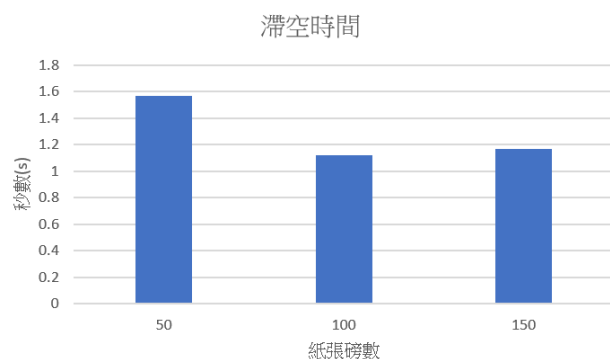
(圖一)

五、結論與生活應用

※以下紙張大小均為 A4

紙張磅數	50 磅			100 磅			150 磅		
項目 次數	滯空時間(s)	飛行距離(m)	拍翅次數	滯空時間(s)	飛行距離(m)	拍翅次數	滯空時間(s)	飛行距離(m)	拍翅次數
1	1.6	2.19	4	1.06	3.11	5	0.85	3.99	4
2	1.83	2.78	6	0.82	3.82	4	0.8	4.22	4
3	1.29	2.52	5	1.35	5.31	6	1.13	4.53	5
4	1.45	3.25	5	1.23	4.79	5	1.23	3.75	2
5	1.51	2.82	6	1.19	3.78	5	1.21	4.25	5
6	1.54	2.92	5	1.13	2.88	4	1.1	3.8	5
7	1.9	4.8	8	1.23	4	4	1.4	4.89	5
8	1.64	1.83	7	1.05	3.98	4	1.55	5.89	5

9	1.35	3.51	5	0.95	4.23	4	1.14	3.47	4
10	1.54	3.64	6	1.14	3.1	2	1.28	4.89	5
平均	1.57	3.03	5.7	1.12	3.9	4.3	1.17	4.37	4.4
標準差	0.19	0.84	1.16	0.15	0.76	1.06	0.23	0.71	0.97

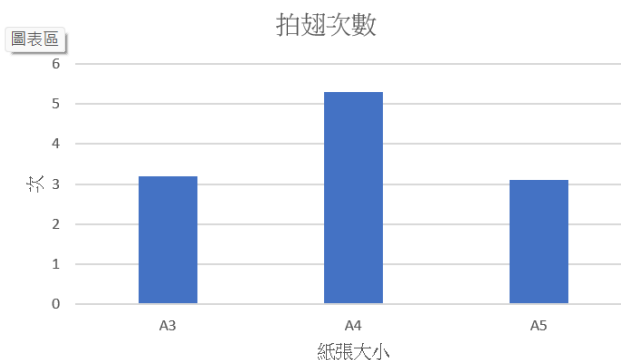
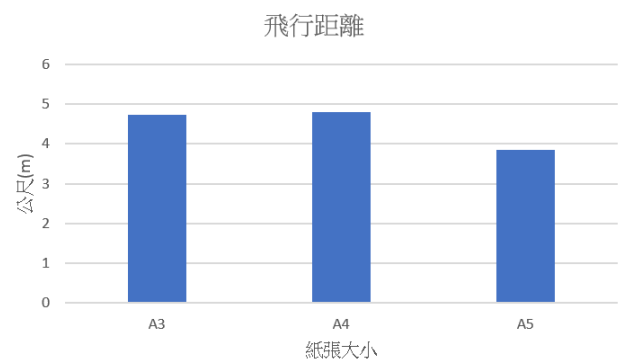
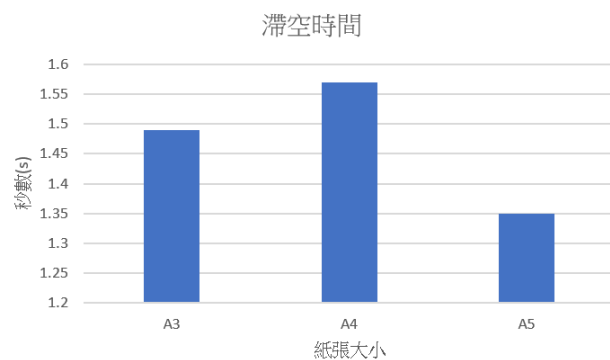


在這個實驗中，我們發現紙張磅數對飛行時間幾乎沒有影響；當磅數增加時，紙蝙蝠因無法將翅膀舉起，而導致拍翅次數減少。但我們觀察到，紙蝙蝠每拍一次翅，飛行時的高度就會迅速下降，所以低拍翅次數的高磅數紙張的飛行距離很遠。

※以下磅數皆為 70 磅

紙張大小	A3			A4			A5		
項目 次數	滯空時間(s)	飛行距離(m)	拍翅次數	滯空時間(s)	飛行距離(m)	拍翅次數	滯空時間(s)	飛行距離(m)	拍翅次數
1	1.59	5.7	4	2.18	5.57	6	2.95	6.84	1
2	1.5	4.09	3	1.64	5.46	5	1.35	4.1	2
3	1.85	5.36	3	2.31	5.43	6	1.86	5.47	4
4	1.65	4.68	5	1.17	4.38	5	1.1	3.35	6
5	1.35	4.42	4	1.74	4.25	4	1.05	3.35	2
6	1.4	5.15	4	1.42	4.95	6	1.15	3.19	3
7	1.49	4.68	3	1.41	5.38	6	0.9	3.24	3

8	1.4	4.65	2	1.24	3.44	4	1.04	3.11	3
9	1.29	4.27	2	1.34	4.48	5	1.04	3.23	3
10	1.37	4.36	2	1.22	4.69	6	1.1	2.64	4
平均	1.49	4.74	3.2	1.57	4.8	5.3	1.35	3.85	3.1
標準差	0.17	0.51	1.03	0.4	0.69	0.82	0.62	1.31	1.37



在這個實驗中，我們發現在飛行時間、距離這兩項數據上，A3 和 A4 都差不多，而 A5 可能因翅膀面積過小而導致升力不足；而在拍翅次數方面，我們認為 A3 次數低的原因是因為翅膀太大(無法將翅膀舉起)，但 A5 次數低的原因則是翅膀太小(無法將翅膀壓下)。

參考資料

- 1.紙蝙蝠折法(新版)參考連結:<https://youtube.com/shorts/fFI3py2tytA>
- 2.報告參考連結:<https://sciexplore2021.colife.org.tw/work.php?t=B0019>