

## 作品名稱：飛得高?飛得遠?

摘要(300 字以內)

紙飛機是常見也常玩的一種玩具，摺紙飛機用的紙隨手可得，只飛機的造型各有不同，不同的材質，不同的造型，都希望能飛得更高，飛得更遠，這項簡單的玩具有許多值得觀察的現象。本次實驗分別探討飛機機型、紙張材質對紙飛機飛行距離及飛行時間的影響，並從反覆大量的試飛過程中，尋找影響紙飛機飛行距離及飛行時間的可能因素，進而改良出本次科學實驗中飛行狀況最佳的飛機。

### 壹、研究動機

紙飛機是平時同學隨手可得的一項玩具，幾乎每個人都可以有摺出一架自己心中最棒的飛機，雖然造型不一樣，用的紙可能也不一樣，但是都希望自己的飛機可以飛得最高、最遠，因此就在一次紙飛機比賽中激起了大家研究的興趣，找到這次科展研究的主題，大家各自摺出自己認為飛得最好的造型，並且用不同的紙張，來常是哪一種飛機可以飛得又高又遠，希望可以透過嚴謹的過程找出最適合的機型和紙質，做出一架飛得又高又遠的紙飛機。

### 貳、研究目的

- 一、探討不同機型的紙飛機對飛行距離及飛行時間的影響。
- 二、探討紙張材質對紙飛機飛行距離及飛行時間的影響。
- 三、探討其他可能影響紙飛機飛行的其他因素。

### 參、研究設備及器材

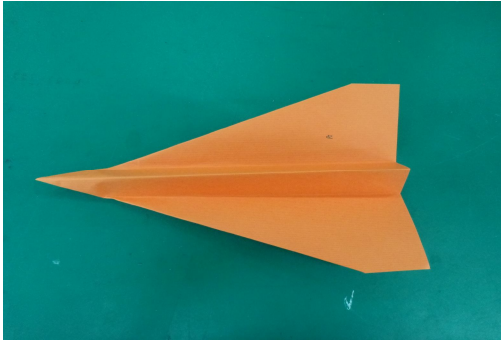
影印紙、雲彩紙、報紙、月曆紙、皮尺、碼表、個人電腦、作業軟體。

### 肆、研究過程或方法

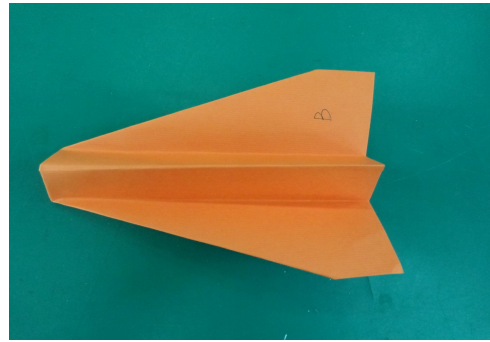
#### 一、研究過程

- (一)、我們先蒐集有關紙飛機的模型相關書籍及網站，從中挑出 5 種不同造型的紙飛機。
- (二)、在操場為紙飛機進行飛行距離與飛行時間測試。
- (三)、記錄紙飛機的飛行狀況。
- (四)、綜合上述研究，找出可以飛行得最遠與最久的紙飛機。
- (五)、紙張材質：報紙、月曆紙、雲彩紙、影印紙，皆為 A4 大小
- (六)、不同的機型：

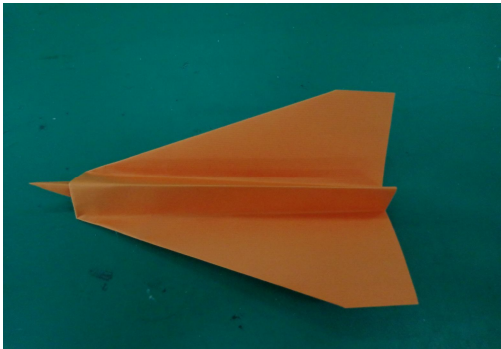
A :



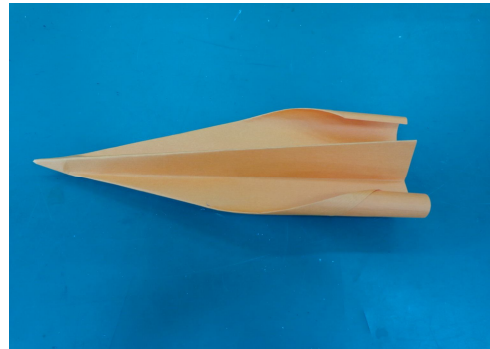
B :



C :



D :



E :



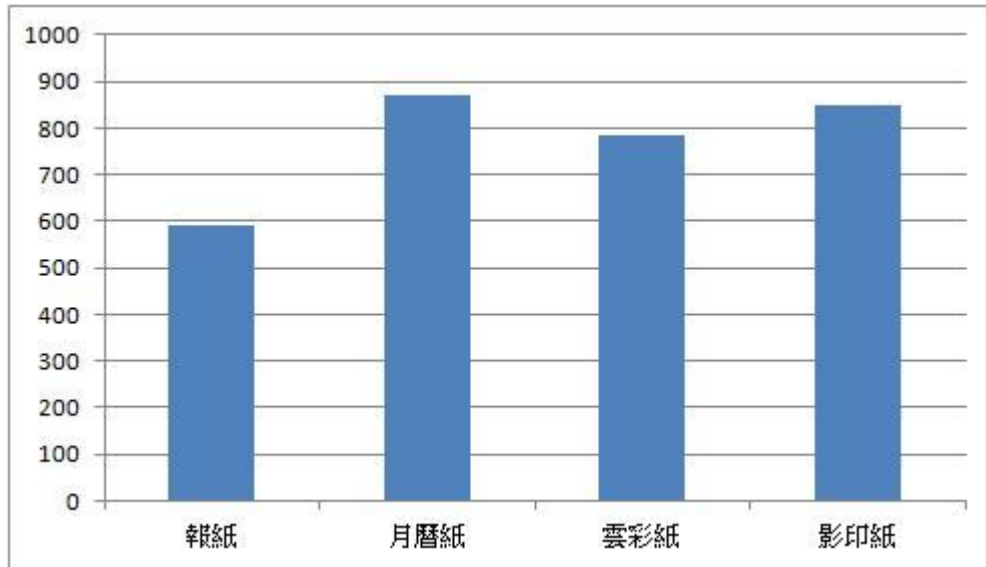
## 二、研究方法

- (一)每一種飛機都由同一位學生在操場試飛 10 次，
- (二)將十次的飛行距離及時間同時紀錄，同時記錄飛行距離及飛行時間，
- (三)取 10 次飛行距離及飛行時間的平均值，比較各種飛機之間的差異。

## 伍、研究結果

### (一)不同紙張材質與飛行距離

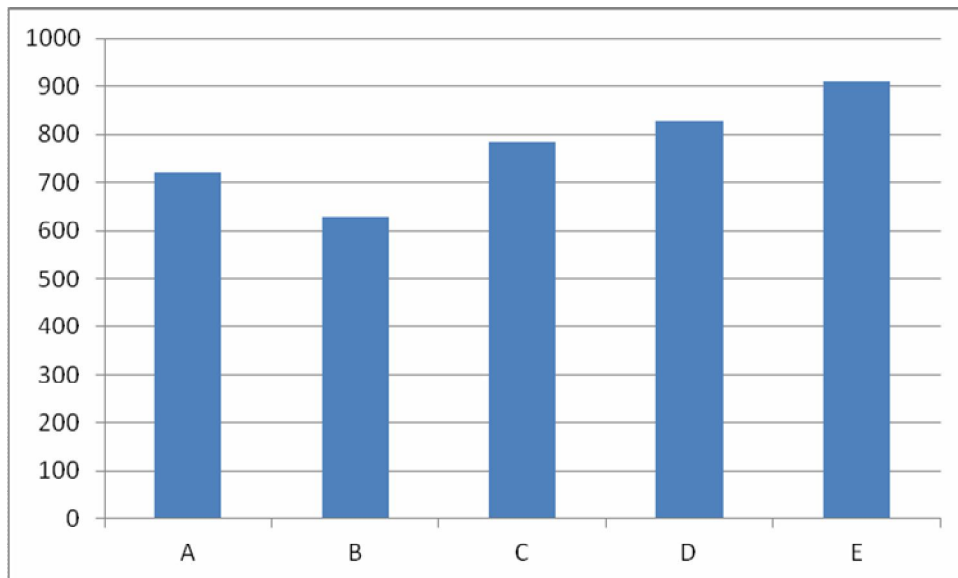
1.紙張材質與飛行距離結果如下圖，飛行距離單位為公分



- 2.報紙平均飛行距離為 592 公分，月曆紙平均飛行距離為 872 公分，雲彩紙平均飛行距離為 784 公分，影印紙平均飛行距離為 847 公分，
- 3.由月曆紙所摺成的紙飛機平均飛行距離最遠。

### (二)不同機型與飛行時間

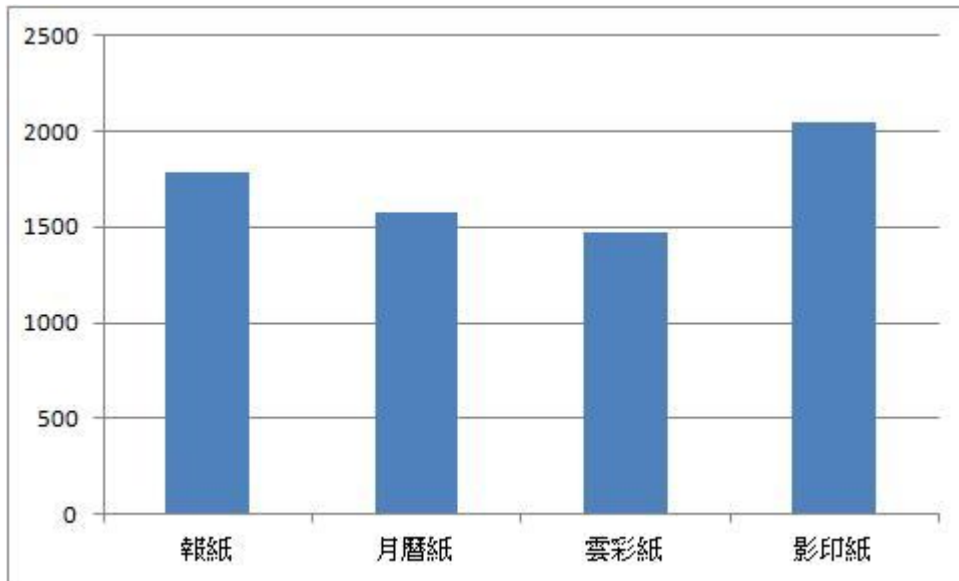
1.不同機型與飛行距離結果如下圖，飛行距離單位為公分



- 2.A 型飛機平均飛行距離為 719 公分，B 型飛機平均飛行距離為 630 公分，C 型飛機平均飛行距離為 784 公分，D 型飛機平均飛行距離為 827 公分，E 型飛機平均飛行距離為 909 公分。
- 3.E 型飛機平均飛行距離最遠.

(三)不同紙張材質與飛行時間結果

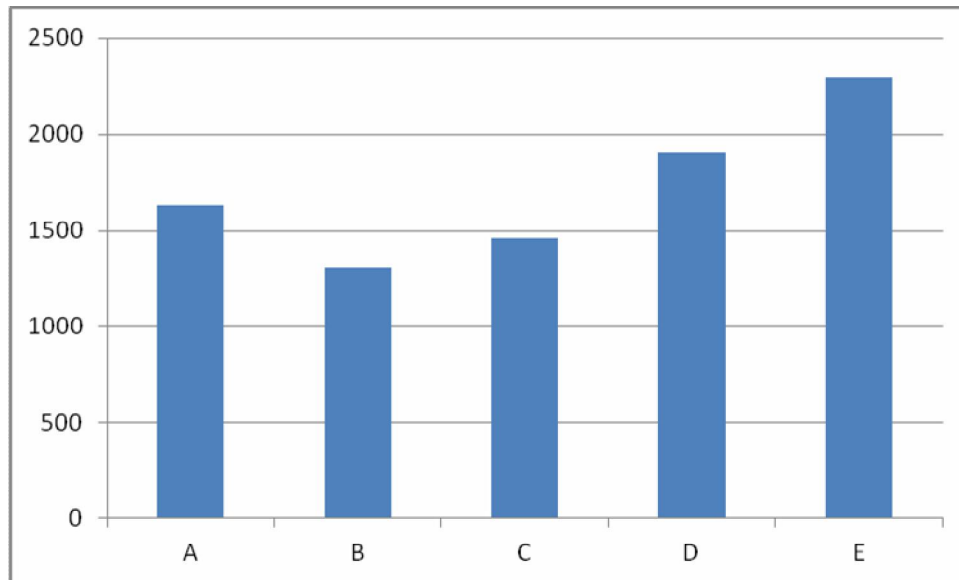
1.不同紙張材質與飛行時間結果如下圖，飛行時間單位為毫秒



- 2.報紙平均飛行時間為 1786 毫秒，月曆紙平均飛行時間為 1579 毫秒，雲彩紙平均飛行時間為 1471 毫秒，影印紙平均飛行時間為 2043 毫秒，  
3.由影印紙所摺成的紙飛機平均飛行時間最久。

(四)不同機型與飛行時間結果，單位為毫秒

1. 1.不同機型與飛行時間結果如下圖，飛行時間單位為毫秒



- 2.A 型飛機平均飛行時間為 1636 毫秒，B 型飛機平均飛行時間為 1309 毫秒，C 型飛機平均飛行距離為 1457 毫秒，D 型飛機平均飛行時間為 1905 毫秒，E 型飛機平均飛行時間為 2293 毫秒。  
3.E 型飛機平均飛行時間最久。

## 陸、討論

### 一、紙張材質對紙飛機飛行的影響。

#### (一)、紙張材質對紙飛機飛行距離的影響。

根據實際飛行測試發現，不同的紙張材質確實對飛機飛行距離產生影響。從實驗得知：同樣大小的紙張，影印紙的飛行距離最遠。觀察試射過程，報紙的質量太輕，射出紙飛機時，很容易因為風的阻力導致飛機無法飛遠，並且很容易受到風的影響，而不容易飛遠，相較之下，月曆紙及雲彩紙則不容易受到風的影響，可以較穩定的飛行，所以飛行距離較遠，所以選擇紙飛機的材質時，太輕的報紙飛行方向不穩定，因此不容易飛得遠。

#### (二)、紙張材質對紙飛機飛行時間的影響。

對飛行時間而言，紙張的重量也是影響飛行時間的因素，月曆紙由於比較重的關係，所以紙飛機的飛行時間不久，報紙則因為較輕的關係，雖然方向易受影響，不易穩定飛行，但是飛機容易出現隨風飄蕩的現象，因此飛行時間會稍久一點，因次在飛行時間部分，僅次於影印紙，成為飛行時間第二久的紙張，影印紙則有不易受風勢影響，卻也不會太重，導致太快墜地的優點，因此影印紙是飛行時機最久的紙張。

### 二、機型對紙飛機飛行的影響？

由實驗發現，機型對於飛行距離及時間的影響幾乎一樣，E 型飛機在飛行距離及飛行時間表件均為最佳，B 型飛機則為最差，一班最常見，也是最基本的紙飛機的機型 A 型飛行距離及時間都不是最好的，B 型飛機因為機身，尤其是機頭部分較重，因此發射後，容易墜落，而 E 型飛機，雖然機頭部分也較重，但是相較 B 型而言，機體與空氣接觸面積較大，受空氣支撐力量較大，因此比較不意墜落，增加滑翔的時間，因此，飛行的時間及距離都比較久，D 型飛機因為彎曲機翼，因此兩翼不平整，機翼較小，因此表現也不如 E 型飛機來的好，由機型對紙飛機的飛行影響來看，固定紙張大小的情況下，機翼面積大、機翼平整、對稱，重量不要集中於機首，這些因素對飛行距離和時間都有幫助。

### 三、其他潛在影響飛行的因素

#### (一)、天氣對紙飛機飛行之影響：

實驗過程中，歷經了晴天、陰天等不同的天氣，據實驗時的觀察，空氣中的溼度，風向，風的大小都對飛機的飛行會產生影響，根據實驗時的紀錄，曾在實驗時測得 30%~60%不等的濕度，而為了避免風力、風向的影響，每種飛機皆試射 10 次，並取 10 次的平均值，希望降低風力、風向對數據的影響，因此不同天候可能也會對實驗產生干擾。

#### (二)、發射力量大小對紙飛機飛行之影響：

不同的人發射紙飛機，可能也會因為力量的差異，甚至同一人發射紙飛機，也可能因為疲勞的關係，產生不同的發射力量，影響實驗的結果，如能由固定的發射器發射，則實驗數據就能更準確。

### (三)、發射仰角對紙飛機飛行之影響

根據實驗觀察：以仰角 30 度~60 度此一角度發射的紙飛機，飛行數據較佳仰角過大，會造成飛行阻力過大，仰角過小則紙飛機會急速下墜。因此，在飛行時間的實驗中，飛行前半段發射推力應越大越好，飛行後半段則靠機翼滑翔的動力支撐。

### (四)、摺紙技巧對紙飛機飛行之影響

因紙飛機對空氣極為敏感，即使同一機型的紙飛機，由同一人所摺，摺出來的飛機好壞，兩邊機翼對稱的情形，對飛行效果也會出現很大差異，透過大量練習、不斷改善我們的摺紙技巧，提升紙飛機的精緻度，練習發設計巧，找到最佳的發射仰角及施力方法，才能增加飛行的穩定。

### 柒、結論

一、紙張材質及機型影響飛行距離及時間的結果為。「紙張材質輕」的飛機不利於飛行距離，「適度的重量」能使飛行距離達最遠。

二、飛行距離實驗結果以月曆紙製作出來的 E 型飛機飛行距離最遠，平均飛行距離為 1349.4 公分，最遠飛行距離達 2440 公分。

三、飛行時間實驗結果影印紙製作出來 E 型飛機飛行時間最久，平均飛行時間為 3.18 秒，最久飛行時間達 5.99 秒。

### 捌、參考資料及其他

#### 書籍：

卓志賢（2003/08/25）。紙飛機工廠 聯經出版公司。

#### 網站或部落格：

蘇正男老師紙飛機教學網 <http://blog.xuite.net/scarelett901/airfly>

紙飛機教學網 <http://www.origami-club.com/plane/index.html>

#### 科展作品：

台南市西埔國民小學 臺南市第五十一屆公私立國民中小學科學展覽作品說明書 萊特兄弟也瘋狂 紙飛機探究