

投稿類別：自然科學

篇名：

紙飛機飛行特性探討

作者：

楊凱崴。花蓮縣立花崗國中。七年 9 班
范宇翔。花蓮縣立花崗國中。七年 10 班
黃以丞。花蓮縣立花崗國中。七年 11 班

指導老師：

陳欣慈老師

壹、前言

一、研究動機

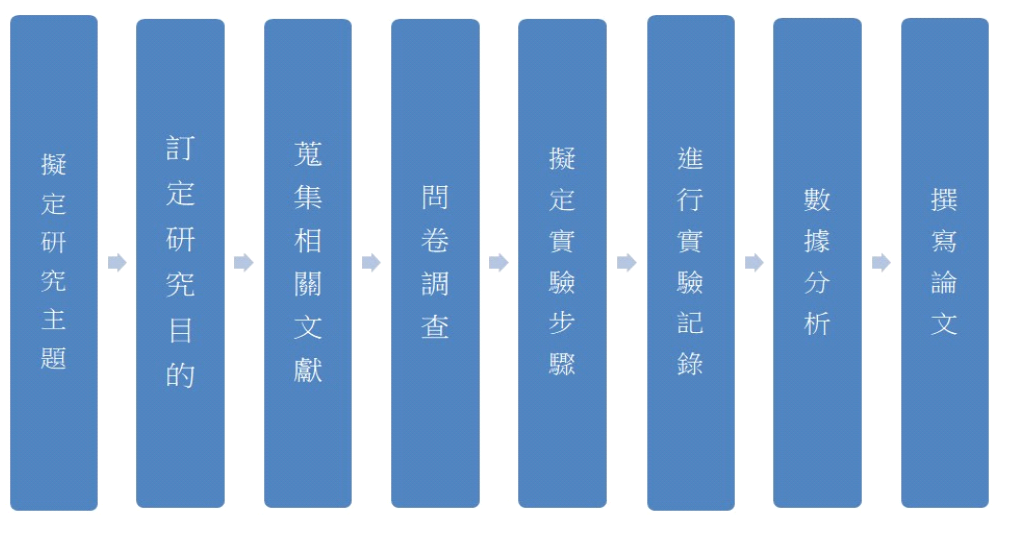
我們常常在網路上看到很多關於紙飛機的新聞，每個人小時候應該都有玩過紙飛機，但你有想過，紙飛機怎樣才飛的遠?怎樣在空中飛的時間會比較久?因此我們想要親自實驗看看，利用不同的材質，看哪種會飛得比較遠、哪種在空中飛的時間會比較久。所以我們想要藉由這次的小論文，來了解紙飛機的飛行特性，迴旋紙飛機的原理，以及摺法變化的不同。

二、研究目的

- (一)了解紙飛機的飛行原理
- (二)了解紙飛機的材質對飛行的影響?
- (三)了解不同形狀的紙飛機對飛行的影響?

三、研究方法與架構

本次小論文我們透過文獻分析以及實驗法的研究方式，來探討紙飛機飛行特性。



貳、正文

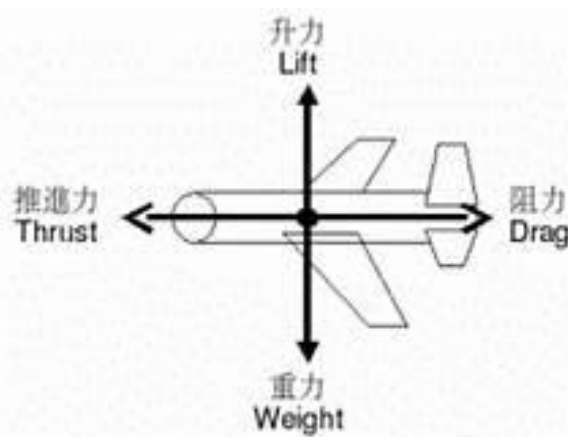
一、文獻探討與研究過程

(一)紙飛機飛行的基本原理:

紙飛機飛行的動力來自於出手時的動能，在投出後，若是飛機的高度保持不變，而空氣阻力又會逐漸減緩飛機的速度，此時紙飛機便會用犧牲重力勢能

的方式換取繼續向前運動的動能，因此我們看到了一條滑翔軌跡，理論上好的紙飛機的機翼具有較好的升阻比，但是哪怕是平直翼也能夠飛行的較遠，在這裡機翼幾乎不產生升力，相反升力較大的機翼若是沒有控制好投擲力度，反而會突然大仰角地上升，然後失速。因此討論紙飛機的飛行原理，應該分為兩類來談，一類是像箭一樣，依靠出手動能飛行的，這類飛機投擲時力度與飛行距離成正比，二類是像滑翔機一樣靠速度產生升力滑翔飛行的，這類飛機哪怕垂直釋放，也能由犧牲重力勢能而來的動能產生升力，進而迅速改平並滑翔飛行。

- 1.推進力:擲出紙飛時產生的力，這種力只有一瞬間，但是這也是紙飛機唯一的動力來源。
- 2.升力:因為紙飛機飛行時受重力向下而空氣又直流於紙飛機而產生向上力。
- 3.阻力:紙飛機飛行時會受空氣的影響，產生的阻力和摩擦力。
- 4.重力:紙飛機本身的重量受地球引力的影響產生向下的力。



圖(一)紙飛機飛行時用到的四個力

(二)丟紙飛機前為什麼要先哈一口氣:

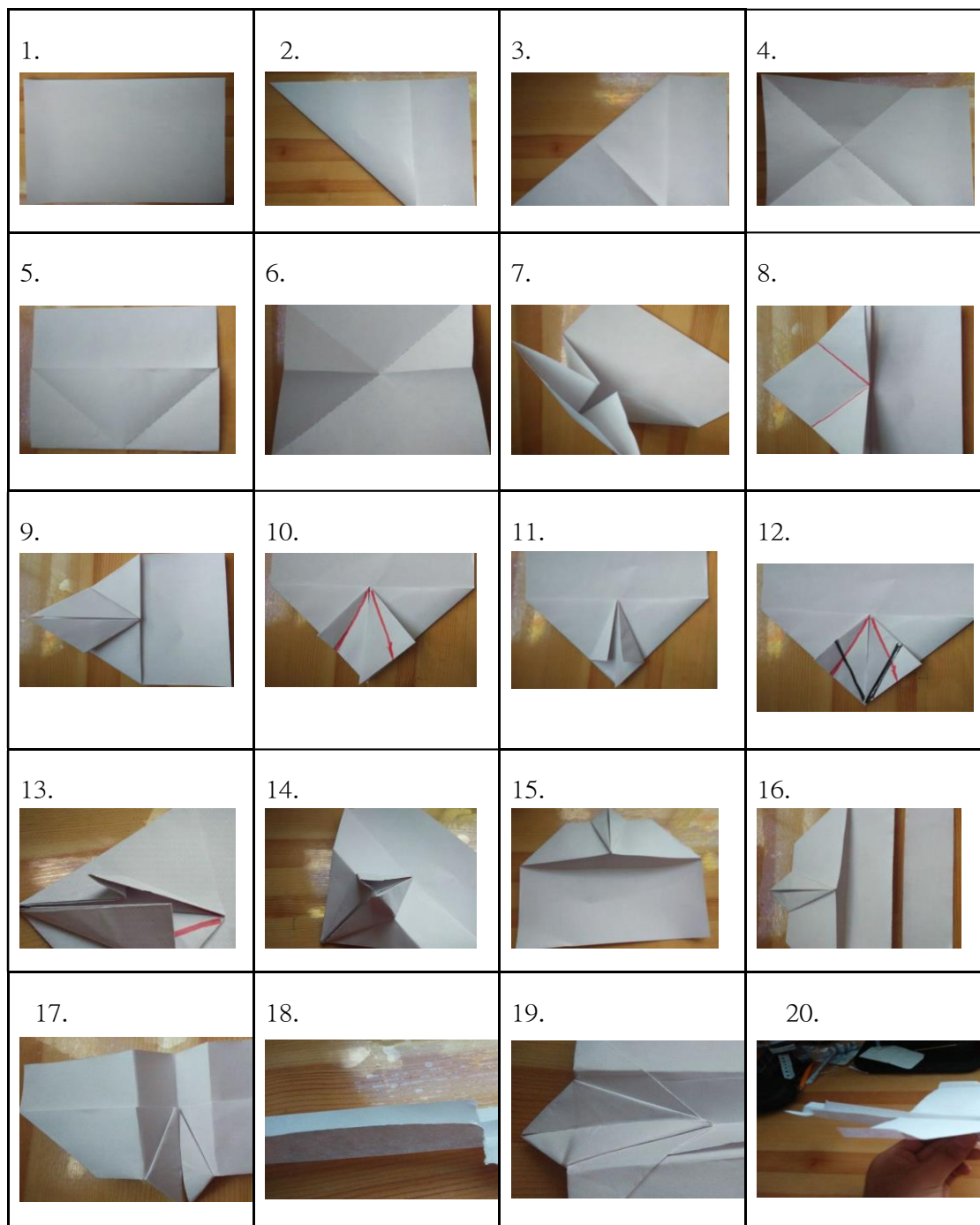
在丟出紙飛機哈一口氣這種動作不是做好玩的，而是讓紙飛機的重心往前一點，會往前的原因是因為，有些許的水氣會附著於前頭使得前頭重量相較之下加重，讓紙飛機一飛出時受升力作用升高而不會一飛出就受空氣的干擾而墜落，可以讓紙飛機的飛行變更穩定。

(三)紙飛機的折法:

針對「紙飛機攻略：DC-03 紙飛機折法 壹讀」的資訊參考 DC-03 紙飛機的折法，各項方法如下:

DC-03 紙飛機折法：

紙飛機飛行特性探討



二、問卷調查分析

本次研究我們使用 Google 表單共收到 216 份問卷。各項統計結果如下：

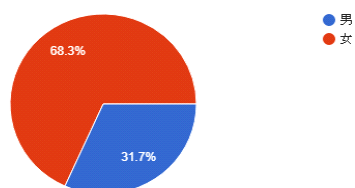
(一)請問您的性別？

本次填寫問卷的女性有 68.3%，男性有 31.7%，本次填寫問卷的人為女性居多。

紙飛機飛行特性探討

Q1. 請問您的性別?

208 則回應

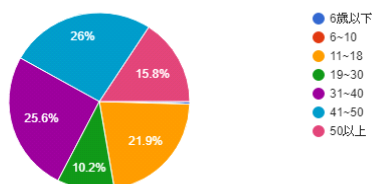


(二) 請問您現在幾歲?

本次填寫問卷的人有有 6 歲以下有 0.5%、11~18 歲有 21.9% 的人、19~30 歲有 10.2%、31~40 歲有 25.6%、41~50 歲有 26%，本次填寫問卷的年齡大多數是在 31~50 歲之間

Q2. 請問您現在幾歲?

215 則回應

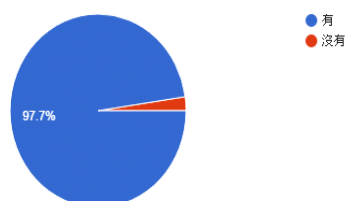


(三) 請問您有玩過紙飛機嗎?

本次填寫問卷有玩過紙飛機的人高達 97.7%，沒有玩過紙飛機的人只有 2.3%，顯示大部分的人都玩過紙飛機。

Q1. 請問您有玩過紙飛機嗎?

216 則回應



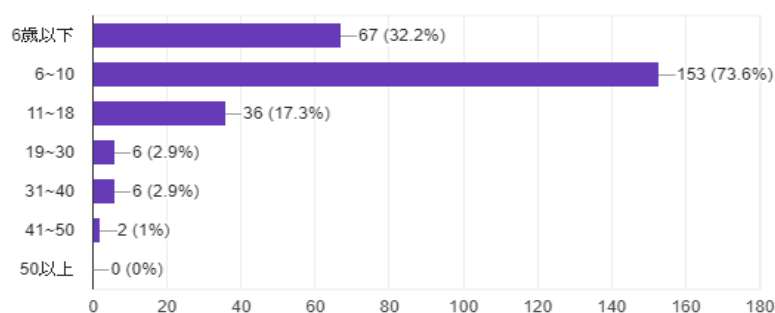
(四) 請問您是幾歲玩紙飛機的?

6 歲以下玩過紙飛機的人有 32.2%，6~10 歲玩過紙飛機的人有 73.6%，11~18 歲玩過紙飛機的人有 17.3%。所以大部分的人都是在 6~10 歲的時候玩紙飛機的

紙飛機飛行特性探討

Q1.請問您是幾歲玩紙飛機的?

208 則回應

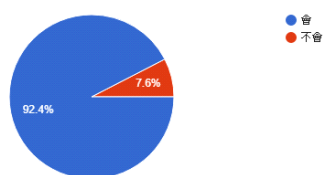


(五)請問您會摺紙飛機嗎?

本次填寫問卷的人有 92.4% 會摺紙飛機，有 7.6% 的人不會摺紙飛機。所以大家幾乎都會摺紙飛機。

Q2.請問您會摺紙飛機嗎?

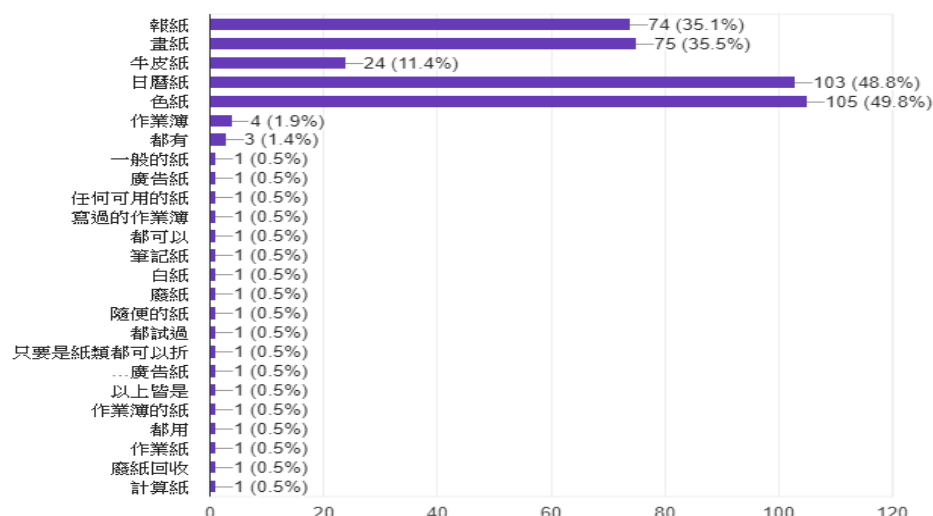
211 則回應



(六)本次填寫問卷的人使用色紙、日曆紙居多，分別是 49.8%、48.8%。報紙、畫紙其次，分別有 35.1%、35.5%，可見大家都是用色紙和日曆紙折紙飛機居多。

Q3.請問您都是用什麼樣的紙?

211 則回應

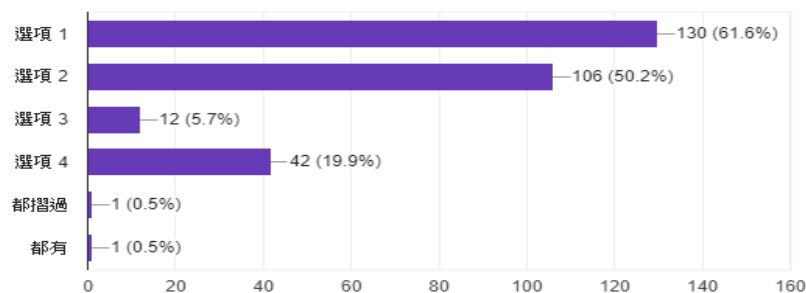


(七)請問您的紙飛機是什麼形狀

本次填寫問卷的人折過的紙飛機種類，選項 1 有 61.6% 選項 2 有 50.2% 選項 3 有 5.7% 選項 4 有 19.9% 大部分的人都折過選項 1、選項 2，因為它們是最簡單且最容易上手的。

Q4. 請問您的紙飛機是什麼形狀?

211 則回應

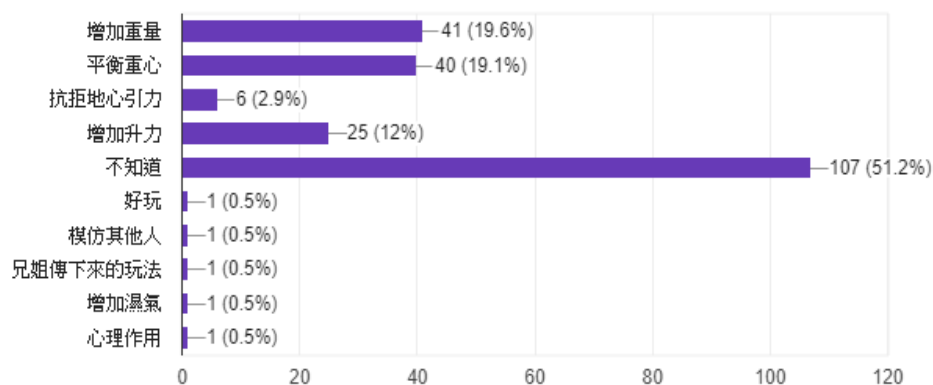


(八)請問您知道射紙飛機前為什麼要在機頭哈一口氣的原因嗎?

本次填寫問卷的人有 51.2% 的人都不知道為什麼要在機頭哈一口氣，有 19.6% 覺得是增加重量，有 19.1% 覺得是平衡重心。但其實哈一口氣是為了讓重心往前，讓紙飛機飛得更平穩

Q5. 請問您知道射紙飛機前為什麼要在機頭哈一口氣的原因嗎?

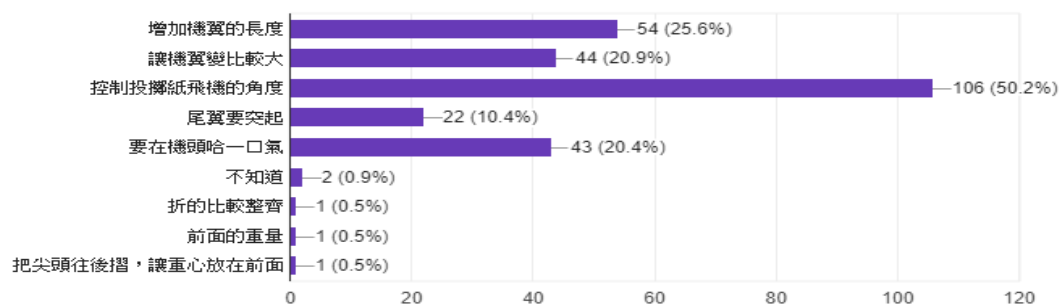
209 則回應



(九)本次填寫問卷的人有 50.2%的人都覺得要控制投擲紙飛機的角度才可以飛的遠，有 25.6%的人覺得要增加機翼的長度，有 20.9%的人覺得讓機翼變比較大，20.4%的人覺得要在機頭哈一口氣，有 10.4%的人覺得尾翼要突起。




Q6.請問您覺得要怎麼做紙飛機才會飛比較遠?

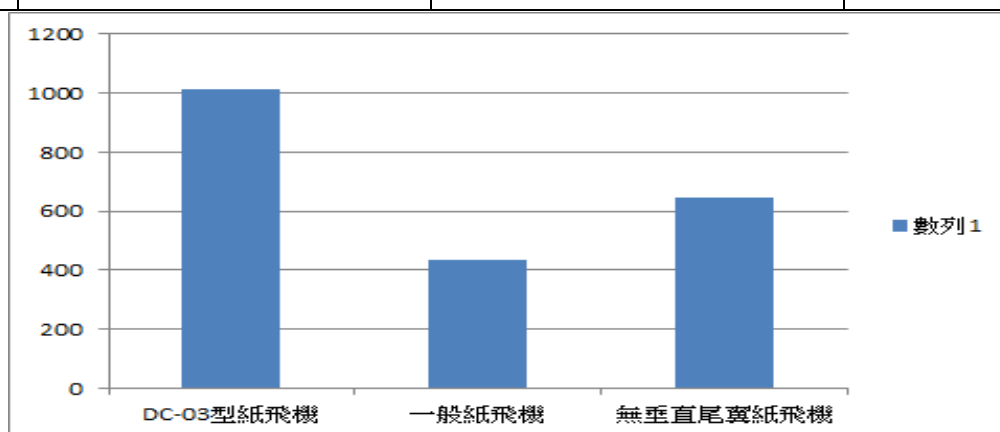
211 則回應



四、研究結果

表 1、不同形狀的紙飛機對飛行的影響:遠




名稱	DC-03 型紙飛機	一般紙飛機	無垂直尾翼紙飛機
圖片			
平均	1014cm	435cm	648cm

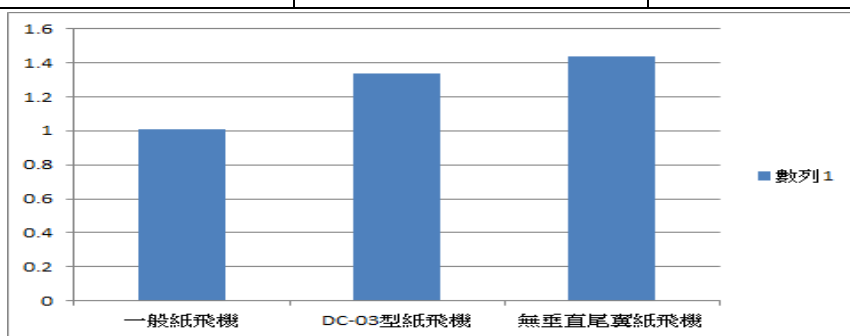


我們發現了 DC-03 型紙飛機飛行的距離比其他兩個紙飛機還要飛的遠，我們覺得有可能是因為 DC-03 型紙飛機有尾翼的關係，所以它在飛行的過程中會變比較平穩，所以它才可以飛得最遠。

紙飛機飛行特性探討

表 2、紙飛機在空中停留的時間

名稱	一般紙飛機	DC-03 型紙飛機	無垂直尾翼紙飛機
圖片			
平均	1.01 秒	1.34 秒	1.44 秒

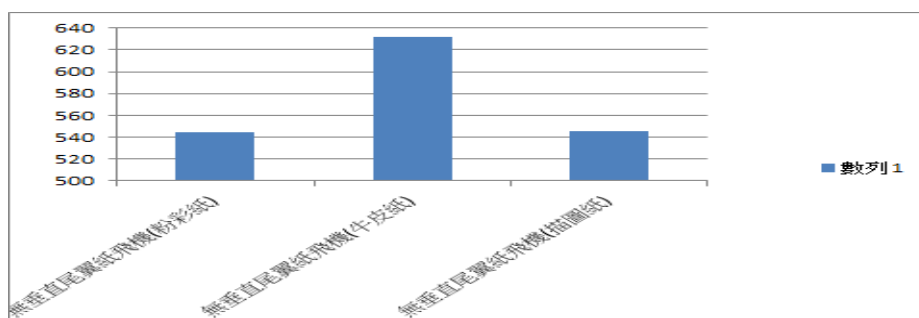


我們發現無垂尾翼紙飛機飛行的時間最久，有可能是因為它在空中飛的時間比較慢，所以以較慢落地，DC-03 型紙飛機飛的速度比較快，所以比較快落地。

表 3、紙飛機的材質對飛行的影響

名稱	無垂直尾翼紙飛機 (粉彩紙)	無垂直尾翼紙飛機 (牛皮紙)	無垂直尾翼紙飛機 (描圖紙)
圖片			
平均	545cm	632cm	546cm

紙飛機飛行特性探討



我們發現使用牛皮紙紙飛機飛行的距離最遠，因為牛皮紙是強度最高的紙張，而且它的重量很平均，所以有可能是飛得比較遠的原因。

參、結論:

(一)我們了解了紙飛機的飛行時會有四個力的產生，有推進力、升力、阻力、重力。紙飛機飛行的這些力，有些是負面使得紙飛機會墜落的,有些是正面且可以幫助紙飛機飛的遠，這些都是不可或缺的力，如果少了一種力可能紙飛機就飛不起來了。

(二)透過這次的實驗，我們發現同樣的紙飛機，使用牛皮紙會飛的比粉彩紙、描圖紙還要遠，而粉彩紙、描圖紙飛行的距離差不多。因為牛皮紙摺的紙飛機重量很平均，可以幫助它穩定的往前飛行，使它可以飛更遠。

(三)透過這次的實驗，我們發現有尾翼的 DC-03 型紙飛機飛的最遠，無垂直尾翼紙飛第二，一般我們折的紙飛機則最飛最近。這是因為 DC-03 型紙飛機有很長的尾翼，可以幫助它飛得更平穩，使它飛得更遠。

肆、參考資料:

一、Xuite 日誌。紙飛機的飛行原理,<http://blog.xuite.net/john87319/blog/28308726>

二、奇聞趣事_99 健康網。扔出紙飛機前為啥要先哈一口氣

https://news.99.com.cn/qiwenqushi/20120402/205196_2.htm

三、空氣力學——紙飛機

<http://student.hlc.edu.tw/action/link/652/20180925205925528.jpg>

三、林群鈞。飛吧 紙飛機。國立苗栗農工。高一甲班

<http://www.shs.edu.tw/works/essay/2013/04/2013040215164983.pdf>

四、紙飛機大師教你折出飛得最遠的紙飛機！你只需要一張紙！

<https://life.tw/?app=view> HYPERLINK "https://life.tw/?app=view&no=790694"&

HYPERLINK "https://life.tw/?app=view&no=790694"no=790694