

高雄市東光國小114學年度『自然科學』主題研究博覽會 作品說明書

班 級：6 年 9 班

組員姓名：黃子芮、蔡逸妍、李彩楓、翁蜜希

指導老師：郭克偉、林瑞容 老師

作品名稱：平衡鳥的小秘密

關鍵詞：平衡、重心、翅膀、旋轉、風扇

編 號：(由教務處統一編號)

☐ 初階組()

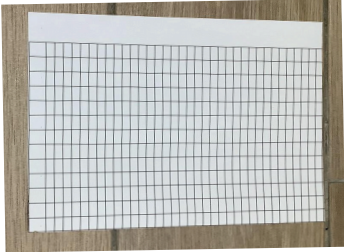
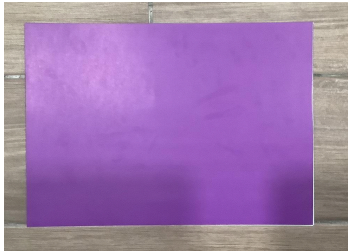
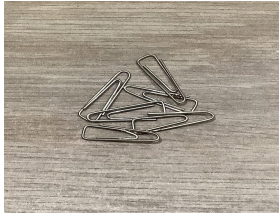
☒ 進階組()

題目：平衡鳥的小秘密

壹、研究動機

我們之前去科工館參觀自然博覽會時，看到了關於平衡的實驗，親自操作後，覺得很有趣，也想更深入的探討，了解它其中的奧秘。於是我們在這次的東光國小自然科學博覽會裡，決定要探討這個平衡鳥的實驗，來解開心中的疑問。

參、研究設備及器材：

		
影印紙	色卡紙	描圖紙
		
圖畫紙	色紙	鳥型模板
		
小風扇	迴紋針	計時器

		
剪刀	鐵尺	鉛筆



圓點貼紙

肆、研究過程與方法：

實驗一：探討不同材質的紙張對平衡鳥旋轉圈數的影響。

步驟一：取粉彩紙從長邊對折後，以鉛筆畫出半隻鳥的形狀翅膀。

大約17公分，身體大約9.6公分。

步驟二：利用剪刀沿著畫的線剪下，即可製作出鳥的模型，以控制後續製作平衡鳥的，形狀一致。(下圖一)

步驟三：取不同材質紙張(色卡紙、描圖紙、圖畫紙、色紙)對折，將步驟二所製作出的模型放置上方，描繪出一樣的大小，以剪刀沿線剪下。(下圖二)

步驟四：將鳥的頭部找出中央的平衡點向下折，製作出尖嘴。

步驟五：在桌面上找出一定點，貼上直徑1公分的小圓貼紙作為標記甲。

步驟六：以標記甲為起始點，距離16公分處再貼上一個小圓貼紙作為標記乙。

步驟七：取一枝未用過的鉛筆，鉛筆尾端的橡皮擦朝向桌面，立於標記甲處。(下圖三)

步驟八：將小風扇放置於標記乙處，以固定鉛筆與風扇的距離為16公分。(下圖三)

步驟九：將影印紙製作出的平衡鳥尖嘴放於標記甲的鉛筆上方，開啟小風扇。

步驟十：小風扇是吹向平衡鳥的翅膀開口，計算在小風扇風力一檔的吹動下，以碼表計時15秒，觀察平衡鳥在鉛筆上方可旋轉的圈數，重複實驗三次，並加以記錄。

步驟十一：依序測量色卡紙、描圖紙、圖畫紙、色紙，重複步驟四~十。



(圖一：製作鳥形模版) (圖二：不同紙質的平衡鳥)



(圖三：圖畫紙平衡鳥實驗) (圖四：描圖紙平衡鳥實驗)

實驗二：探討在平衡鳥翅膀的不同位置施重對平衡效果所造成的影響。

步驟一：取粉彩紙從長邊對折後，以鉛筆畫出半隻鳥的形狀，翅膀大約17公分，身體大約9.6公分。

步驟二：利用剪刀沿著畫的線剪下，即可製作出鳥的模型，以控制後續製作平衡鳥的形狀一致。(實驗一的圖一)

步驟三：取不同材質紙張對折，將步驟二所製作出的模型放置上，描繪出一樣的大小，用剪刀沿線剪下。(實驗一的圖二)

步驟四：在鳥的頭部找出中央點向下折，製作出尖嘴。

步驟五：在桌面上找出定點，貼上直徑1公分的小圓貼紙作為標記甲。

步驟六：以標記甲為起始點，距離16公分處再貼上一個小圓貼紙作為標記乙。

步驟七：取一枝未用過的鉛筆，鉛筆尾端橡皮擦朝向桌面，立於標記甲處。

(實驗一的圖三)

步驟八：將小風扇放置於標記乙處，固定鉛筆與風扇的距離為16公分。

(實驗一的圖三)

步驟九：將用影印紙所製作出的平衡鳥尖嘴放於標記甲的鉛筆上，且開口面對風扇，並開啟小風扇。

步驟十：小風扇吹向平衡鳥的翅膀開口，計算在小風扇風力一檔的吹動下，以碼表計時15秒，觀察平衡鳥在鉛筆筆芯處可旋轉的圈數，重複實驗三次，並加以記錄。

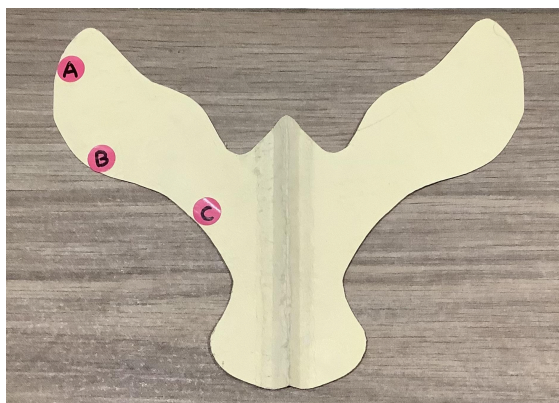
步驟十一：取實驗一所製作出的模型鳥，於翅膀前段、中段、後段分別以小圓貼紙做記號，分別為A點、B點及C點。(下圖五)

步驟十二：將影印紙所製作出的平衡鳥，比對上述模型鳥前段之A點，於左右翅膀各夾上一個迴紋針。(下圖六)

步驟十三：紀錄其於鉛筆上的旋轉圈數。

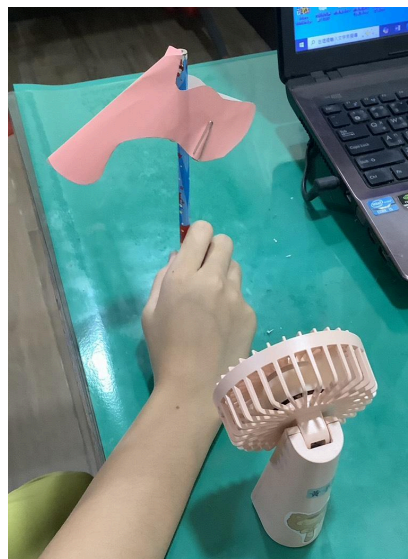
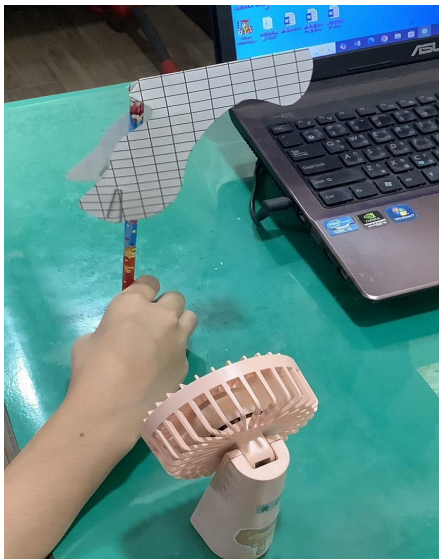
步驟十四：將迴紋針位置由A點更改為翅膀中段的B點位置，以相同的方式測量三次並記錄旋轉圈數。(下圖七)

步驟十五：將迴紋針位置由B點更改為翅膀後段的C點位置，以相同的方式測量三次並記錄旋轉圈數。(下圖八)



(圖五：模型鳥的翅膀記號)

(圖六：迴紋針於翅膀A點(影印紙) 圖七：迴紋針於翅膀B點(色紙)



圖八：迴紋針於翅膀C點(色卡紙)



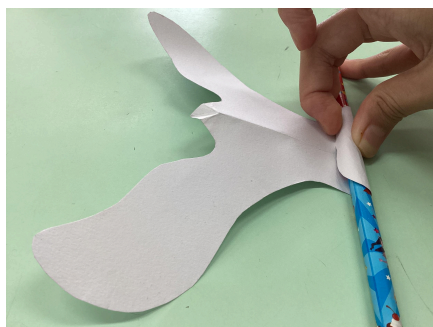
實驗三：探討尾部捲起圈數對平衡鳥旋轉圈數的影響。

步驟一：取粉彩紙從長邊對折後，以鉛筆畫出半隻鳥的形狀翅膀大約17公分，身體大約9.6公分。

步驟二：利用剪刀沿著畫的線剪下，即可製作出鳥的模型，以控制後續製作平衡鳥的形狀一致。(實驗一的圖一)

步驟三：將鳥的頭部找出中央的平衡點向下折，製作出尖嘴。

步驟四：用鉛筆在平衡鳥尾部向上卷半圈、一圈、兩圈。(下圖九)



(圖九：平衡鳥尾部向上捲起一圈)

步驟五：在桌面上找出一定點，貼上直徑1公分的小圓貼紙作為標記甲。

步驟六：以標記甲為起始點，距離16公分處再貼上一個小圓貼紙作為標記乙。

步驟七：取一枝未用過的鉛筆，鉛筆尾端的橡皮擦朝向桌面，立於標記甲處。

(實驗一的圖三)

步驟八：將小風扇放置於標記乙處，以固定鉛筆與風扇的距離為16公分。

(實驗一的圖三)

步驟九：將影印紙製作出的平衡鳥尖嘴放於標記甲的鉛筆上方，開啟小風扇。

步驟十：小風扇是吹向平衡鳥的翅膀開口，計算在小風扇風力一檔的吹動下

，以碼表計時15秒，觀察平衡鳥在鉛筆上方可旋轉的圈數，並分別做尾部無向上卷、向上卷半圈、一圈、兩圈的實驗，重複三次，加以記錄。

實驗四：探討翅膀捲起圈數對平衡鳥旋轉圈數的影響。

步驟一：取一張粉彩紙從長邊對折後，以鉛筆畫出半隻鳥的的形狀，翅膀大約17公分，身體大約9.6公分。

步驟二：利用剪刀沿著畫的線剪下，即可製作出鳥的模型，以控制後續製作平衡鳥的形狀一致。(實驗一的圖一)

步驟三：將鳥的頭部找出中央的平衡點向下折，製作出尖嘴。

步驟四：用鉛筆在平衡鳥翅膀分別做出沒有捲起、半圈、卷一圈、卷一圈半進行測試。(如下圖十)



(圖十：平衡鳥翅膀向上卷一圈)

步驟五：在桌面上找出一定點，貼上直徑1公分的小圓貼紙作為標記甲。

步驟六：以標記甲為起始點，距離16公分處再貼上一個小圓貼紙作為標記乙。

步驟七：取一枝未用過的鉛筆，鉛筆尾端的橡皮擦朝向桌面，立於標記甲處。

(實驗一的圖三)

步驟八：將小風扇放置於標記乙處，固定鉛筆與風扇的距離為16公分。

(實驗一的圖三)

步驟九：將影印紙製作出的平衡鳥尖嘴放於標記甲的鉛筆上方，開啟小風扇。

步驟十：小風扇吹向平衡鳥的翅膀開口，計算在小風扇風力一檔的吹動下，

以碼表計時15秒，，觀察平衡鳥在鉛筆上方可旋轉的圈數，並分別做翅膀做出沒有捲起、半圈、卷一圈、卷一圈半的實驗，重複三次，加以記錄。

實驗五：探討不同身長對平衡鳥旋轉圈數的影響。

步驟一：取粉彩紙從長邊對折後，以鉛筆畫出半隻鳥的形狀翅膀大約17公分，身長分別是7.5、9.5、11.5、13.5公分。

步驟二：利用剪刀沿著畫的線剪下，即可製作出鳥的模型，以控制後續製作平衡鳥的形狀一致。(實驗一的圖一)

步驟三：將鳥的頭部找出中央的平衡點向下折，製作出尖嘴。

步驟四：用鉛筆在平衡鳥翅膀向上卷一圈。

步驟五：在桌面上找出一定點，貼上直徑1公分的小圓貼紙作為標記甲。

步驟六：以標記甲為起始點，分別在距離平衡鳥16公分處再貼上一個小圓貼紙作為標記乙。

步驟七：取一枝未用過的鉛筆，鉛筆尾端的橡皮擦朝向桌面，立於標記甲處。(實驗一的圖三)

步驟八：將小風扇放置於標記乙處，分別將鉛筆與風扇固定16公分。

步驟九：將影印紙製作出的平衡鳥尖嘴放於標記甲的鉛筆上方，開啟小風扇。

步驟十：小風扇是吹向平衡鳥的翅膀開口，計算在小風扇風力一檔的吹動下，以碼表計時15秒，觀察平衡鳥在鉛筆上方可旋轉的圈數，重複三次，加以記錄。

步驟十一：依序測量身長分別為7.5、9.5、11.5、13.5公分，紀錄其於鉛筆上的旋轉圈數。

實驗六：探討風扇放置不同的距離對平衡鳥旋轉圈數的影響。

步驟一：取粉彩紙從長邊對折後，以鉛筆畫出半隻鳥的形狀翅膀大約17公分，身體大約9.5公分。

步驟二：利用剪刀沿著畫的線剪下，即可製作出鳥的模型，以控制後續製作平衡鳥的形狀一致。(實驗一的圖一)

步驟三：將鳥的頭部找出中央的平衡點向下折，製作出尖嘴。

步驟四：用鉛筆在平衡鳥翅膀向上卷一圈。

步驟五：在桌面上找出一定點，貼上直徑1公分的小圓貼紙作為標記甲。

步驟六：以標記甲為起始點，分別在距離14、16、18、20公分處再貼上一個小圓貼紙作為標記乙。

步驟七：取一枝未用過的鉛筆，鉛筆尾端的橡皮擦朝向桌面，立於標記甲處。(實驗一的圖三)

步驟八：將小風扇放置於標記乙處，分別將鉛筆與風扇固定14、16、18、20公分。

步驟九：將影印紙製作出的平衡鳥尖嘴放於標記甲的鉛筆上方，開啟小風扇。

步驟十：小風扇是吹向平衡鳥的翅膀開口，計算在小風扇風力一檔的吹動下，以碼表計時15秒，觀察平衡鳥在鉛筆上方可旋轉的圈數，重複三次，加以記錄。

步驟十一：依序測量距離14、16、18、20公分，紀錄其於鉛筆上的旋轉圈數。

伍、實驗結果：

實驗一：探討不同材質的紙張對平衡鳥旋轉圈數的影響。

紙張種類	影印紙	色卡紙	描圖紙	圖畫紙	色紙
旋轉情形	稍微晃。	容易掉落。	快速晃動， 晃動幅度大。	旋轉較快 穩定。	旋轉不順， 容易滑落。
第一次	12	9	11	14	7
第二次	12	10	11	15	7
第三次	12	10	11	14	7
平均圈數	12	9.6	11	14.3	7

透過此實驗，我們發現：

1. 色紙最輕薄，且表面光滑，導致鳥的尖嘴於鉛筆上方容易滑落，不利於旋轉。
2. 描圖紙較輕薄，立於鉛筆上晃動情形較大，但描圖紙硬度較色紙高，可旋轉程度較色紙佳。
3. 色卡紙最厚，柔軟性低，亦有容易滑落的情形。
4. 影印紙厚度較描圖紙及色紙厚，較色卡紙薄，不易有滑落情形發生，但有晃動不穩的情形。
5. 圖畫紙材質較粗糙，也有一定厚度，放置於鉛筆上的穩定度較高，旋轉最快。

綜上所述，我們發現使用圖畫紙能讓平衡鳥旋轉圈數達到最多圈，影印紙和描圖紙其次，色卡紙第三，色紙旋轉圈數最少。

實驗二：探討在平衡鳥翅膀的不同位置施重，對平衡效果所造成的影響。

迴紋針位置	無	前段(A點)	中段(B點)	後段(C點)
旋轉情形	旋轉較快，較穩定。	翅膀往下，晃動大。	轉動最平順，轉速較快。	晃動最小。
第一次	14	12	13	12
第二次	15	11	14	13
第三次	14	12	13	13
平均圈數	14.3	11.7	13.3	12.7

透過此實驗，我們發現：

1. 不放置迴紋針，翅膀旋轉比較快，旋轉情形也比其他平衡鳥穩定。
2. 迴紋針放在前段，翅膀重心在前面，翅膀容易往下，晃動較大，不易飛行。
3. 迴紋針放在中段，翅膀重心在中間，旋轉時也較平順。
4. 迴紋針放在後段，翅膀重心在後面，雖然晃動小，但旋轉情形不如放置在前段和放置在中段。

綜上所述，我們發現不放置迴紋針能讓平衡鳥旋轉圈數達到最多，在中段(B點)施重其次，在後段(C點)施重則第三，前段A點施重旋轉圈數最少。

實驗三：探討尾部捲起圈數對平衡鳥旋轉圈數的影響。

尾部捲起	無捲起	捲半圈	捲一圈	捲一圈半
旋轉情形	旋轉較快且穩定。	因為重心在尾部，無法旋轉。	因為重心在尾部，無法旋轉。	因為重心在尾部，無法旋轉。
第一次	14	0	0	0
第二次	15	0	0	0
第三次	14	0	0	0
平均圈數	14.3	0	0	0

透過此實驗，我們發現：

- 1.尾巴無捲起，會使平衡鳥旋轉較快且較穩定，可以旋轉較多圈。
- 2.尾部捲起半圈，會因重心在尾部，而無法使平衡鳥旋轉。
- 3.尾部捲起一圈，會因重心在尾部，而無法使平衡鳥旋轉。
- 4.尾部捲起一圈半，會因重心在尾部，而無法使平衡鳥旋轉。

從此實驗，我們發現如果捲起尾部，重心會因向下，而無法平衡。由此可知，平衡鳥的尾部不適合捲起。

實驗四：探討翅膀捲起圈數對平衡鳥旋轉圈數的影響。

翅膀捲起	無捲起	捲半圈	捲一圈	捲一圈半
旋轉情形	旋轉較快且穩定。	旋轉情形較不穩定，且速度較慢。	旋轉較快且穩定。	旋轉情形穩，但速度較慢。
第一次	14	2.5	19	15
第二次	15	3	16	11
第三次	14	3	13	16
平均圈數	14.3	2.3	16	14

透過此實驗，我們發現：

- 1.翅膀無捲起，旋轉雖然穩定，但效果不如卷一圈的好。
- 2.翅膀捲半圈，旋轉情形較不穩定，且效果慢，旋轉圈數最少。
- 3.翅膀捲起一圈，旋轉較快且穩定，旋轉圈數最多。
- 4.翅膀捲起一圈半，旋轉情形穩定，但速度較慢。

從此實驗，我們發現翅膀捲半圈，旋轉圈數最少，並不利於使平衡鳥旋轉；翅膀捲起一圈，旋轉最多圈，最利於使平衡鳥旋轉。

實驗五：探討不同身長對平衡鳥旋轉圈數的影響。

身長 (cm)	7.5	9.5	11.5	13.5
旋轉情形	旋轉情形穩定。	旋轉較快且穩定。	旋轉情形不穩定，速度較慢	因身體重心不平衡，效果差。
第一次	13	14	10	1
第二次	13	15	8	2
第三次	13	14	11.5	3
平均	13	14.3	9.8	2

透過此實驗，我們發現

- 1.身長7.5cm，旋轉情形雖穩定，但效果不如身長9.5的好。
- 2.身長9.5cm，旋轉較快且穩定，旋轉圈數最多。
- 3.身長11.5cm，旋轉情形不穩定，速度較慢
- 4.身長13.5cm，因身體重心不平衡，效果差，旋轉圈數最少。

從此實驗，我們發現身長9.5cm的平衡鳥能旋轉最多圈，旋轉圈數最多。身長7.5cm是其次，身長11.5cm則第三，身長13.5cm旋轉圈數最少。

實驗六：探討風扇放置不同的距離對平衡鳥旋轉圈數的影響。

距離 (公分)	14	16	18	20
旋轉情形	緩慢。	旋轉較快且穩定。	旋轉穩定，但緩慢。	緩慢。
第一次	7	14	16	9
第二次	4	15	10	5
第三次	5	14	9	3
平均	5.3	14.3	11.7	5.7

透過此實驗，我們發現：

- 1.風扇距離平衡鳥14cm，旋轉情形緩慢，與距離20公分差不多。
- 2.風扇距離平衡鳥16cm，旋轉較快且穩定，旋轉圈數最多。
- 3.風扇距離平衡鳥18cm，旋轉穩定，但緩慢，效果不如風扇距離平衡鳥16cm好。
- 4.風扇距離平衡鳥20cm，旋轉情形緩慢，與距離14公分差不多。

從此實驗中，我們發現風扇距離平衡鳥16cm能讓平衡鳥轉最多圈，風扇距離平衡鳥18cm是其次，風扇距離平衡鳥20cm則第三，風扇距離平衡鳥14cm旋轉圈數最少。

陸、參考資料：

科學小遊戲 | 平衡鳥製作教學，停在指尖上，悠悠晃晃都不會掉

<https://youtu.be/GldDiEEysfA?si=JZuHVWS8tJQ8xglo>

科學少年No.1|實驗遊樂園 力與美的平衡——平衡鳥

<https://ys.ylib.com/upload/learnPDF/2-081L.pdf>

柒、有關研究內容之選擇題題目及含答案(1題即可)

哪一種材質的紙張能讓平衡鳥旋轉圈數最多？

- A.描圖紙
- B.影印紙
- C.圖畫紙
- D.色紙

A:C