

# 中華民國第 60 屆中小學科學展覽會

## 作品說明書

---

國小組 生活與應用科學(二)科

082909

走廊不奔跑 安全靠視角--研究物理性視覺阻礙  
對行走行為模式之影響

學校名稱：臺北市信義區博愛國民小學

作者： 小四 楊爵睿	指導老師： 張哲彰
---------------	--------------

關鍵詞：行走模式、視覺阻礙、走廊奔跑

## 摘要

下課常聽到老師的大聲阻止同學在走廊奔跑，以免發生危險。我想要找出有效的解決方法。我想到利用視線의阻擋，也許會有效。要證實我的假設，若直接找同學來做測試，可能會有危險。我決定先採取小鼠來做實驗。發現可能的原理，也許就可以應用在人的身上。我們實驗比較不同顏色、不同寬度與不同長度的紙條，懸吊在小鼠通過的走道上，比較小鼠通過率及時間，確認影響因素。經統計結果得知，所有型態的視覺阻擋都有效，長度和寬度及顏色都有影響。根據動物實驗的發現，製作各種視覺阻擋的走廊模擬圖，設計問卷請同學回答。發現同學的問卷結果和小鼠的結果相符。因此，設計合適的物理性視覺阻礙，有助於防止同學在走廊奔跑，減少受傷的危險。

## 壹、研究動機

「停下來!」「為什麼要在走廊奔跑?」這是下課時，常常聽到老師大聲喊的聲音。我的學校裡，老師們常因為同學們在走廊快速奔跑，造成碰撞跌倒受傷而煩惱。學校老師一再提醒全校同學，不要在走廊奔跑，但是同學可能因為要省時間或搶操場的籃球場地而屢勸不聽。這使我思考這難解又一直存在的問題要如何解決。有什麼方法可以讓同學在走廊慢慢走，不要快速奔跑?

我想到幾個方法。第一，在走廊地板平均分佈放置好幾個橘色警示三角錐，讓同學無法直線跑過，要繞著三角錐走過，讓人無法奔跑。問題是因為整個學校有許多走廊，會花費太多費用，全部都放三角錐不好走路，也阻礙餐車行駛，可能不實用。第二，在走廊地板黏貼馬路上的突出物，像是讓車子減慢車速的減速塑膠。一樣也會花費太多費用，但是同學如果還是奔跑，反而因地板不平而容易跌倒，更加危險，也不實用。每天下課，我還是看到許多同學在走廊奔跑，每天我都在想解決的方法。

有一天，我到日式餐廳的廁所，看到一個彩色的門簾，因為不知道後面有什麼東西？我只好慢慢的走過，才不會不小心撞到別人或是跌倒，這個門簾，讓我不想要快速跑過。突然讓我想到了，說不定可以在學校走廊上製作像餐廳廁所的布簾子一樣的東西，利用人們視線의

阻擋，讓人覺得後面好像不確定是否有東西，而不敢快速通過，改成慢慢經過。到底有沒有效呢？我想要證實我的假設，並找出有效的解決方法。但是直接用同學來做實驗時可能有危險。因此，我想到自然課中曾學習到不同動物的運動方式，遇到阻礙時的表現。因為(1)小鼠體積小，所需的距離短(2)需要的設備工具少，還有(3)小鼠可以重複實驗，我決定先採用小鼠來做實驗。如果找到阻礙小鼠快跑的方法，再加以改良之後，也許就可以應用在人的身上，慢慢修正，達到改善同學走廊奔跑的壞習慣。

## 貳、 研究目的

我們假設利用物理性視覺阻礙，將有助於防止同學在走廊奔跑，減少受傷的危險。我們先採用小鼠來做實驗。如果找到阻礙小鼠快跑的方法，再加以改良之後，也許就可以應用在人的身上。我準備一個長型紙盒讓小鼠從一邊入口進入走道，利用各式各樣的紙條，作成簾子垂下來阻擋小鼠的視線，探討哪一種形式的簾子能讓小鼠慢慢過去，或是不想過去。改變紙條作的簾子的不同顏色、不同粗細寬度，不同間隔(寬度)，不同離地面高度(紙條垂下長度的長短)，是不是就有不同結果？希望找出最有效阻擋視線讓小鼠不想走過的條件。根據這些結果，我們想驗證相同的實驗條件是否對同學走廊奔跑的行為有影響。我們依據相同的實驗製作各種視覺阻擋的走廊模擬圖，設計問卷請同學回答。比較不同顏色、粗細，間隔寬窄，離地高度的視覺阻擋，在同學走廊通過的走道上，會不會影響同學想快速跑過的意願。以統計學的方法驗證小鼠和同學問卷各組實驗結果的差異，以動物實驗和同學問卷同時驗證我們假設的可能性，並找出最有效的條件，希望能作為應用到防止學校同學走廊奔跑的最佳方法。

## 參、 研究設備及器材

### 一、 實驗第一部分: 動物實驗

- (一) 一個大型長方形紙盒 超過小鼠站立後可爬出的高度
- (二) 十隻小黑鼠 小黑鼠飼料一些
- (三) 細長竹棍數十支 塑膠吸管數十隻 可剪成不同長度
- (四) 白色與深黑色紙 (比較深色與淺色的差別)

- (五) 直尺(測量紙條長寬)
- (六) 實驗紀錄本
- (七) 計時器 (測量小鼠到達的時間)
- (八) 錄影及照相工具



圖一：左：以紙盒製作小鼠通過的走廊；右：加上視覺阻擋的紙條的紙盒

## 二、 實驗第二部分:同學問卷

- (一) 問卷調查問卷表，根據狀況一至九分別填寫回答
- (二) 依小鼠實驗中，視覺阻擋紙條，長寬等比例放大的走廊情境模擬投影片
- (三) 電腦軟體和統計工具

### 同學問卷內容:

各位同學大家好，今天的主題是有關「走廊奔跑」，在學校走廊奔跑很危險，我想要想個好方法，解決這個問題，需要大家的幫忙，請用心地填寫資料，才可以向學校反映小朋友的想法。謝謝你們。

[如圖狀況 1-9 所示,寫下答案]

當你下課想去操場玩，要經過走廊，走廊出現如同螢幕投影所示狀況，走廊天花板有長長的紙條垂下來,你會怎麼做?(只有九種情況 共有十個問題)

答案有三種: (1) 停下來。(2) 慢慢走過。(3) 快速跑過。

狀況 1 ~9

你想去操場玩，但是當走廊出現如同投影所示狀況，你會

- (1) 停下來
- (2) 慢慢走過
- (3) 快速跑過

10 為什麼你下課想要在走廊奔跑?(複選題)

- (1) 想要快一點到廁所，很急。
- (2) 想要快一點到操場，搶籃球場，佔場地。
- (3) 像要快一點到下一節課的教室。
- (4) 如果慢慢走，下課時間會不夠用，來不及回來教室。
- (5) 就喜歡快跑
- (6) 看別的同学都奔跑，也想跟著跑。
- (7) 其他: \_\_\_\_\_。

狀況 1-9

狀況 1：對照組 (以下等比例 根據阻擋小鼠 2cm 視線位置與身高 135 學童的視線的相對位置)

狀況 2：寬 2 公分 X 高 7.5 公分，等比例，白

狀況 3：寬 2 公分 X 高 7.5 公分，等比例，深色

狀況 4：寬 2 公分 X 高 4 公分，等比例，白

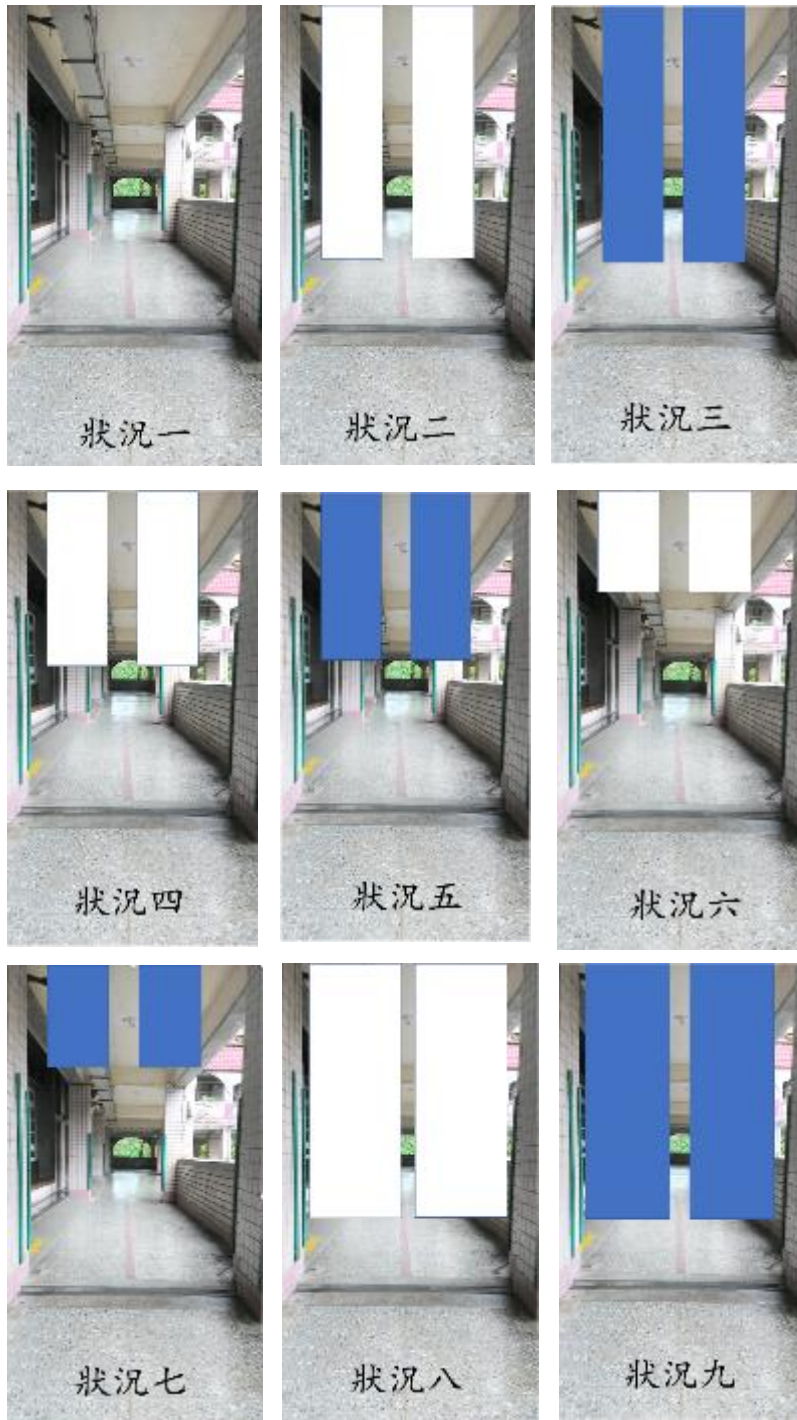
狀況 5：寬 2 公分 X 高 4 公分，等比例，深色

狀況 6：寬 2 公分 X 高 2 公分，等比例，白

狀況 7：寬 2 公分 X 高 2 公分，等比例，深色

狀況 8：寬 4 公分 X 高 7.5 公，等比例，白

狀況 9：寬 4 公分 X 高 7.5 公分，等比例，深色



圖二：懸掛不同紙條產生視覺阻擋的走廊情境模擬圖（投影片）。圖片是依照小鼠實驗中，紙條的大小，考慮小鼠和同學的體型身高，長和寬等比例放大，製作走廊懸掛不同紙條，產生視覺阻擋的走廊情境模擬投影片

將所有的問卷結果登記，輸入實驗記錄簿，整理計算並且利用統計方法分析，製作圖表，畫出分析比較圖。

## 肆、 研究過程或方法

### 一、 實驗第一部分: 動物實驗

- (一) 準備一個大型長方形紙盒，長度大約 100 cm 寬度 50 cm 盒子深度超過小鼠站立的高度，讓小鼠不會翻牆而出。(P4. 圖一左)
- (二) 使用厚紙板與白紙在兩旁圍出中央細長走道 約 8~12 cm 寬。(P4. 圖一左)，將小鼠飼料放在走道的終點。
- (三) 紙條簾子的製作: 用竹籤穿過吸管，吸管上黏貼著不同的紙作簾子，改變紙簾的型態，依照不同的長寬裁剪不同的紙條，依照不同顏色裁剪不同的紙條，將竹籤放置在紙箱預先準備好的四個凹槽，讓紙條自然垂下，紙條長度不會碰到紙箱底為主。(P4. 圖一右)
- (四) 將紙箱分成前、後、和終點三部分 (P9. 圖三): 前:一開始放下小鼠的區域，後:小鼠走紙箱中間 終:小鼠走到終點 (很接近飼料但沒有吃到食物)。紀錄小鼠從入口走到紙箱的前面部分、後面部分、終點部分的通過率。還有記錄下所消耗的時間(以秒鐘為單位)。少數小鼠不走，超過觀察時間三十秒，即停止計時並且紀錄下未通過。
- (五) 比較不同顏色、不同粗細，不同間隔(間格寬或窄)，不同離地面高度(紙條垂下長度的長短)的紙條，對小鼠走路通過的秒數的影響。
- (六) 每次實驗記錄如下: 錄下小鼠每次走過走道的影片，之後仔細看每次的影片，記錄下小鼠是否走到紙箱的前部、後部、和終點 (A 前 B 後 C 終)。記錄下小鼠通過所需要的時間，以秒鐘為單位，小鼠鼻子碰到終點隔板就是到達。為了減少不同小鼠之間的差異，對照組和每個實驗組的每個設計條件都做進行五隻以上小鼠實驗以求取平均值和誤差。
  1. 建立對照組  
(實驗一) 以測量小鼠走過沒有紙條阻擋走道的通過率與計算所需要的時間為對照組。
  2. 觀察不同紙條顏色對小鼠的影響  
(實驗二) 以 2cm x 7.5cm (寬 x 長以下的標示均相同) 前後白色紙條為阻擋，以 2cm x 7.5cm 前後深藍色紙條為阻擋，以 2cm x 7.5cm 深藍色前白色後面阻擋，以 2cm x 7.5cm 白色前深藍色後面阻擋，分別依上述方法測量並記錄。

### 3. 觀察不同紙條長度對小鼠的影響

- (1) (實驗三) 紙簾子長度以 2cm x 4cm 前後白色紙條為阻擋，以 2cm x 4cm 前後深藍色紙條為阻擋，以 2cm x 4cm 深藍色前白色後為阻擋，以 2cm x 4cm 白色前深藍色後面為阻擋，分別依上述方法測量並記錄。
- (2) (實驗四) 再以 2cm x 2cm 前後白色紙條為阻擋，以 2cm x 2cm 前後深藍色紙條為阻擋，以 2cm x 2cm 深藍色前白色後為阻擋，以 2cm x 2cm 白色前深藍色後為阻擋，分別依上述方法測量並記錄。
- (3) 和實驗二的結果進行比較

### 4. 觀察不同紙條寬度與間隔對小鼠的影響

- (1) (實驗五) 觀察不同紙條寬度對小鼠的影響 以 4cm x 7.5cm 前後白色紙條為阻擋，以 4cm x 7.5cm 前後深藍色紙條為阻擋，以 4cm x 7.5cm 深藍色前白色後為阻擋，以 4cm x 7.5cm 白色前深藍色後為阻擋，分別依上述方法測量並記錄。
- (2) 和實驗二至四的結果進行比較

### 5. 觀察不同紙條長寬度對小鼠的影響

- (1) (實驗六) 相同白色紙條，不同長寬，和實驗二至五的結果進行比較
- (2) (實驗七) 相同深色紙條，不同長寬，和實驗二至五的結果進行比較

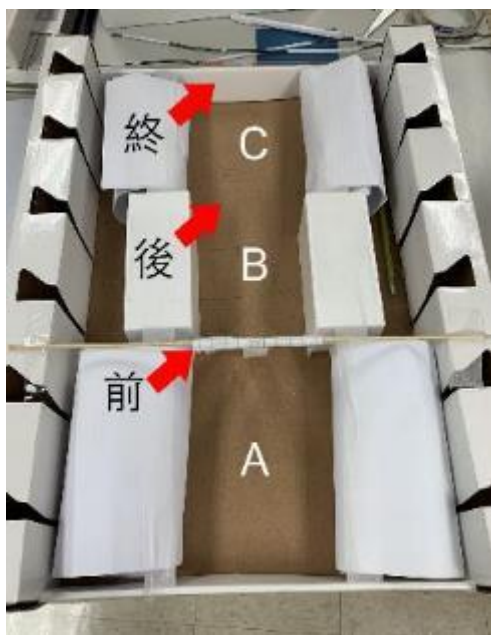
### (七) 觀察從前走到終點通過紙條關卡的比率:小鼠通過率

1. 不是所有的小鼠都會走完走道，有時阻擋效果太好，小鼠只走到一半。因為有兩個紙條當作柵欄，將紙箱分成前部、後部(兩個簾子之間)和終點三部分。小鼠通過兩個簾子從頭走到終點就是前後終都通過；如過通過第一個簾子，沒有通過第二個簾子就是到 B 部分，如果第一個簾子也沒有通過就是在 A 部分。此處通過是指小鼠全身通過。
2. 反覆仔細看影片，將每個小鼠的情況記錄下來，也就是小鼠通過關卡的通過率，也是代表簾子阻擋的效果好或不好。(通過率%=通過的小鼠數目/測試的小鼠數目，以百分比表示)
3. 每次實驗記錄如下: 錄下小鼠每次走過走道的影片，之後仔細看每次的影片，記錄下小



鼠是否走到紙箱的前部、後部、和終點 (A 前 B 後 C 終)。記錄下小鼠通過所需要的時間，以秒鐘為單位。為了減少不同小鼠之間的差異，對照組和每個實驗組的每個設計條件都至少有五隻小鼠以上的試驗。

4. 將所有實驗記錄簿的結果輸入 excel，計算及插入圖表，畫出分析比較圖。P<0.05 為具有統計學上的意義。



圖三 (左): 小鼠走廊示意圖，將紙箱分成前、後、和終點三部分:前:一開始放下小鼠的區域，後:小鼠走紙箱中間 終:小鼠走到終點 (A 前 B 後 C 終)

圖四 (下): 製作兩層視覺阻擋的小鼠走廊示意圖 (依照情況改變長短，顏色，順序)

## 實驗設計



## 實驗第二部分: 國小學童問卷調查

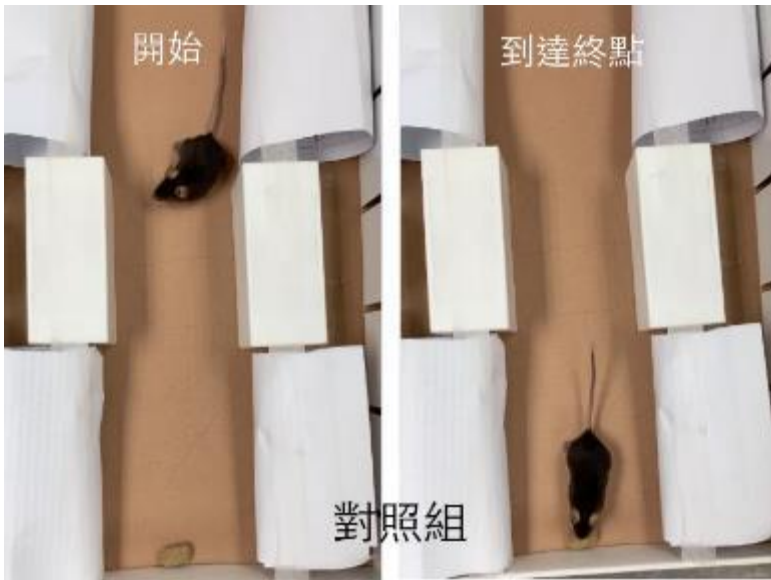
研究方法:

- 一、設計問卷，製作走廊情境照片供同學答題參考。
- 二、發下問卷，請同學依照不同的走廊情境，寫下問卷答案。
- 三、收回問卷，統計問卷的結果。
- 四、製作統計圖表，我們將同學的回答分成兩組:一組是快速奔跑與另一組不會快速奔跑(包含(1) 停下來。(2) 慢慢走過)。比較走廊上每個不同狀況下，選擇快速奔跑的人數與不會快速奔跑的人數，使用 chi-square 統計方法，來分析視覺阻擋的效果，因為人數較少，我們以  $p < 0.1$  為具有統計學上的意義。

## 伍、 研究結果

### 實驗第一部分: 動物實驗

#### 實驗進行：對照組:

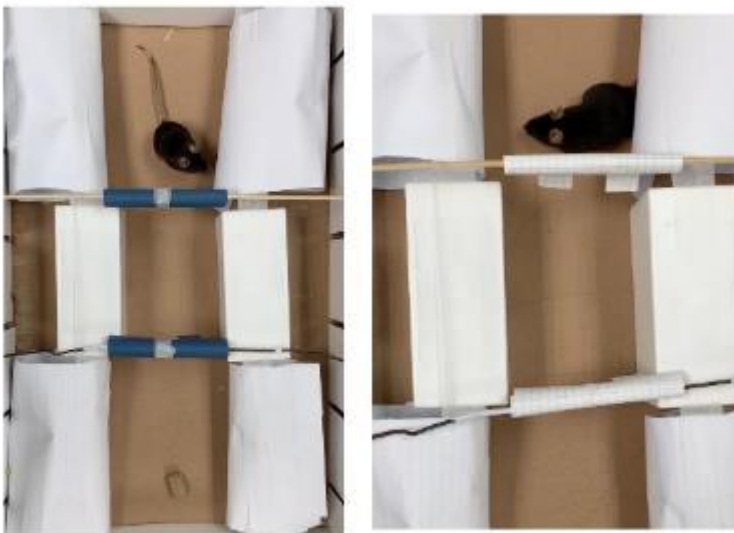


圖五：對照組實驗進行圖（沒有視覺阻擋）

在對照組中，小鼠看不到阻擋物，從 A 階段, B 階段到了第 C 階段,最後到達終點了。

#### 實驗進行：實驗組:

### 實驗進行-1

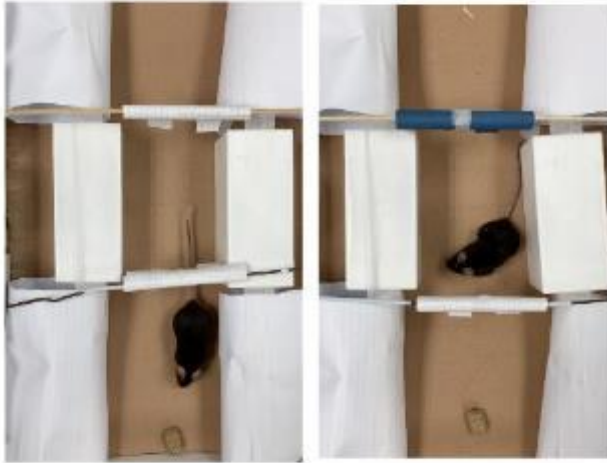


實驗進行代表圖（一）:

不同長度，寬度，和顏色的視覺阻擋物

看得到小鼠從 A 階段遇到了第阻擋物而停下。

## 實驗進行-2

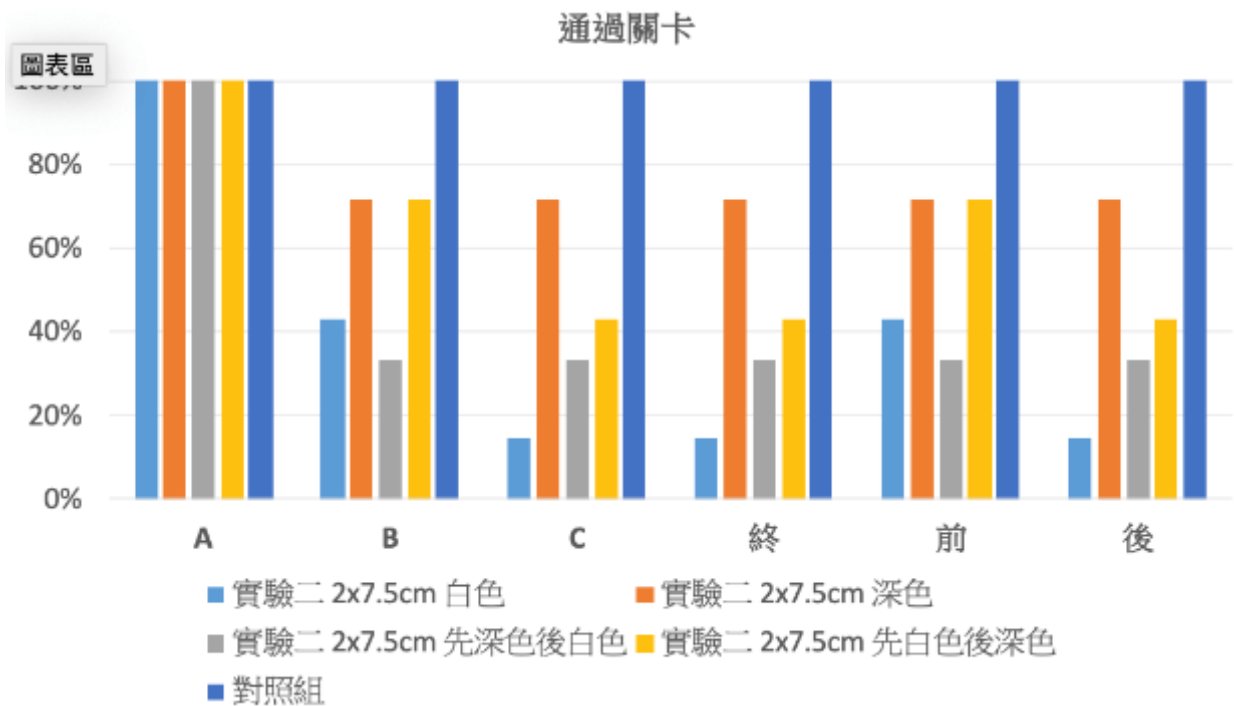


實驗進行代表圖 (二): 長 2 公分 寬 2 公分的白色視覺阻擋物，和先深色再白色的視覺阻擋物

看得到小鼠通過了第一個阻擋物但因第二個阻擋物而停留在 B 階段，也可通過第二個阻擋物然後到 C 階段。

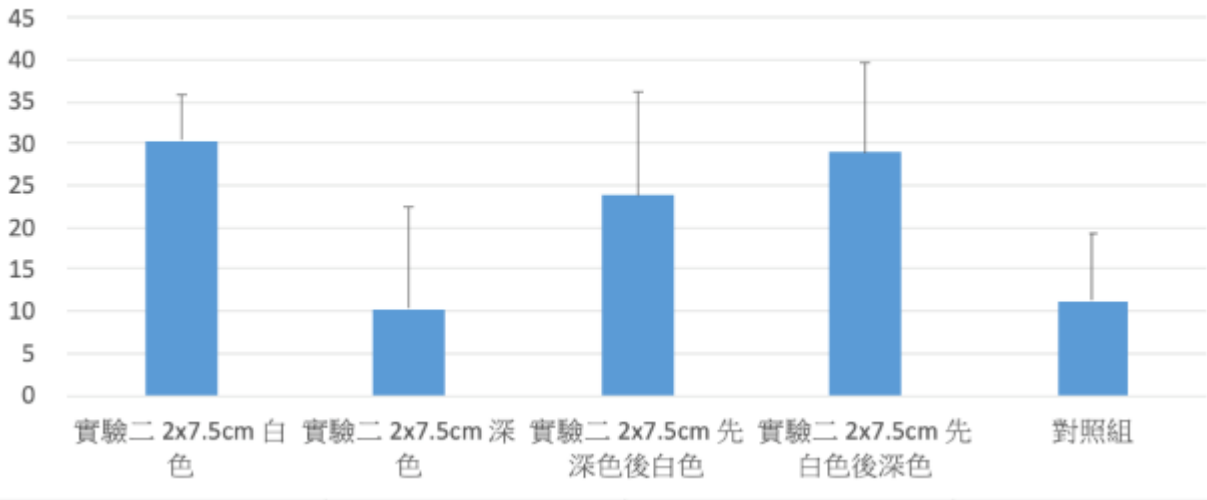
我們這部分的實驗圖表都是用 t-test 來驗證不同組別通過時間有沒有統計上的意義,以便篩選合適的視覺阻擋條件來做進一步的實驗。

實驗二：寬 2 公分 長 7.5 公分的白色、深色、先深色再白色、先白色再深色，及對照組 (在下圖以不同顏色呈現)



(A) 由圖可知各種視覺阻擋的**通過率 (縱軸)**，明顯的表達出我們預期的結果有阻擋比對照組來的好,阻擋效果較好。其中，寬 2 公分長 7.5 公分的白色效果比其他的都好,只有一隻小鼠通過所有視覺阻擋到達終點。

實驗二

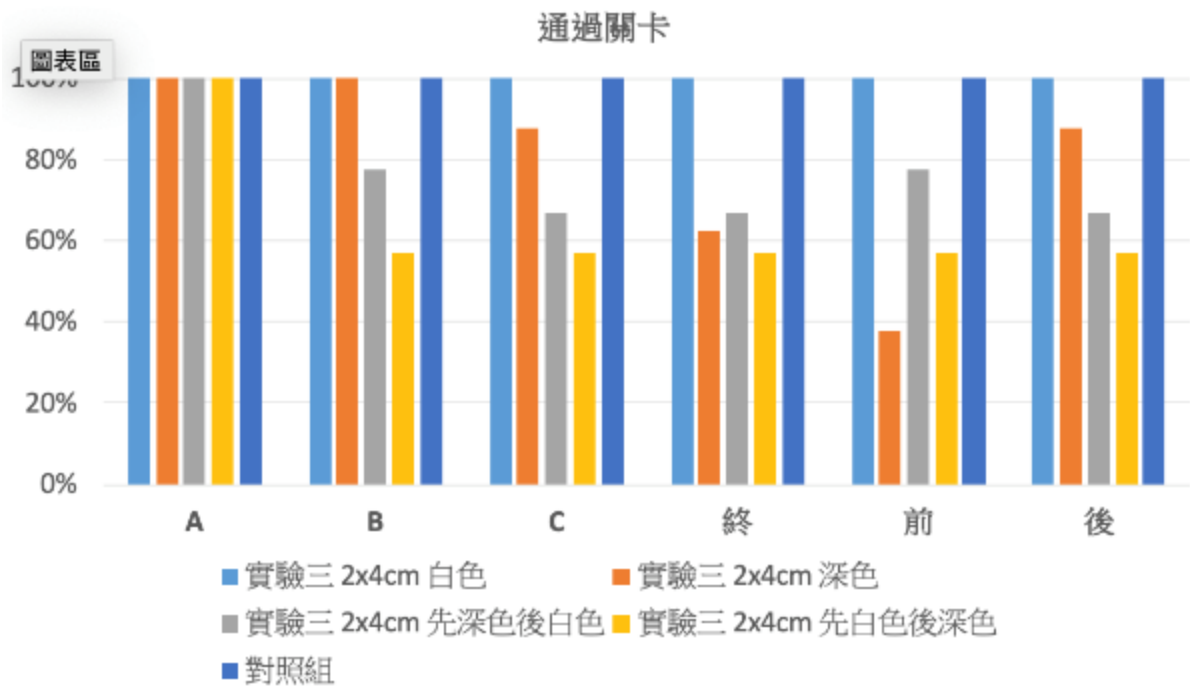


(B) 由圖可知各組視覺阻擋的秒數。可以證明長寬 2 公分 7.5 公分的白色真的比其他的寬 2 公分長 7.5 公分和對照組還有阻擋效果。(藍色的長條是平均,藍色長條上面的灰色線條是標準差)

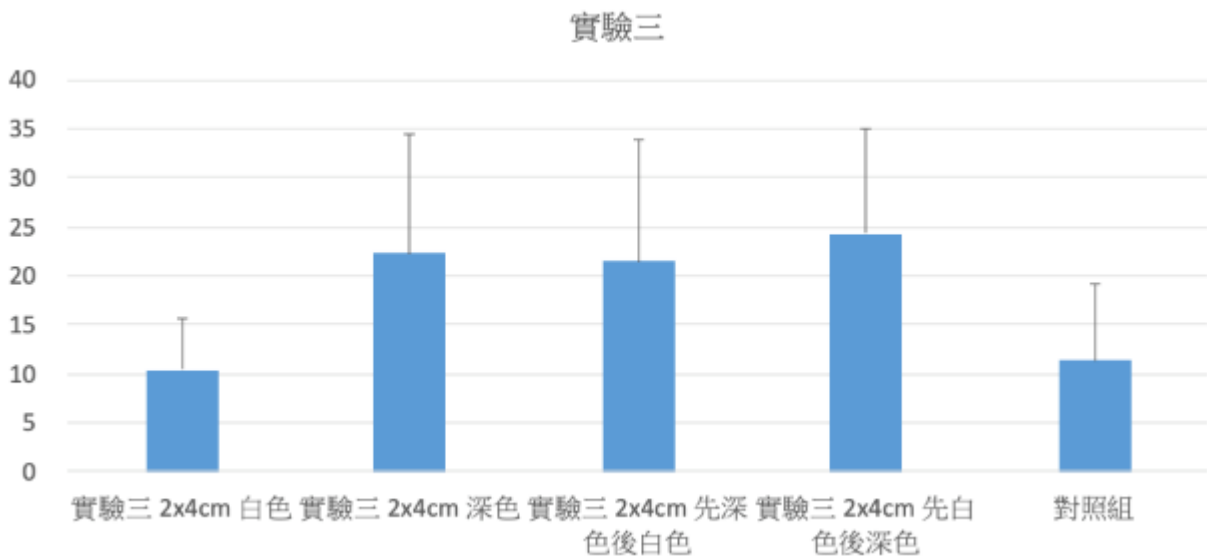
	實驗二 2x7.5cm 白色	實驗二 2x7.5cm 深色	實驗二 2x7.5cm 先深色後白色	實驗二 2x7.5cm 先白色後深色	對照組
AVE	30.29	10.33	23.86	28.88	11.31
SD	5.41	7.28	9.21	5.74	7.89
1 vs 5	0.0000				
2 vs 5		0.8413			
3 vs 5			0.0059		
4 vs 5				0.0000	
1 vs 2	0.0003				
1 vs 3	0.1433				
1 vs 4	0.6326				
2 vs 3		0.0132			
2 vs 4		0.1433			
3 vs 4			0.2420		

(C) 由圖可知此統計結果再次證明可知寬 2 公分長 7.5 公分的白色、先深色再白色和先白色再深色跟對照組比起有統計上的意義,視覺阻擋的效果較好。這張圖表證實了兩點,第一個是寬 2 公分長 7.5 公分的所有組別除了深色的組別,都比對照組的視覺阻擋效果還要好。

實驗三：寬 2 公分長 4 公分的白色、深色、先深色再白色、先白色再深色及對照組 (在下圖以不同顏色呈現)



(A) 由圖可知長 4 公分寬 2 公分的組別並沒有達到我們預期的結果,只有深色、先深色再白色、先白色再深色的通過率比對照組低。長 4 公分寬 2 公分白色的通過率跟對照組一模一樣,可見長 4 公分寬 2 公分白色視覺阻擋的效果不好。

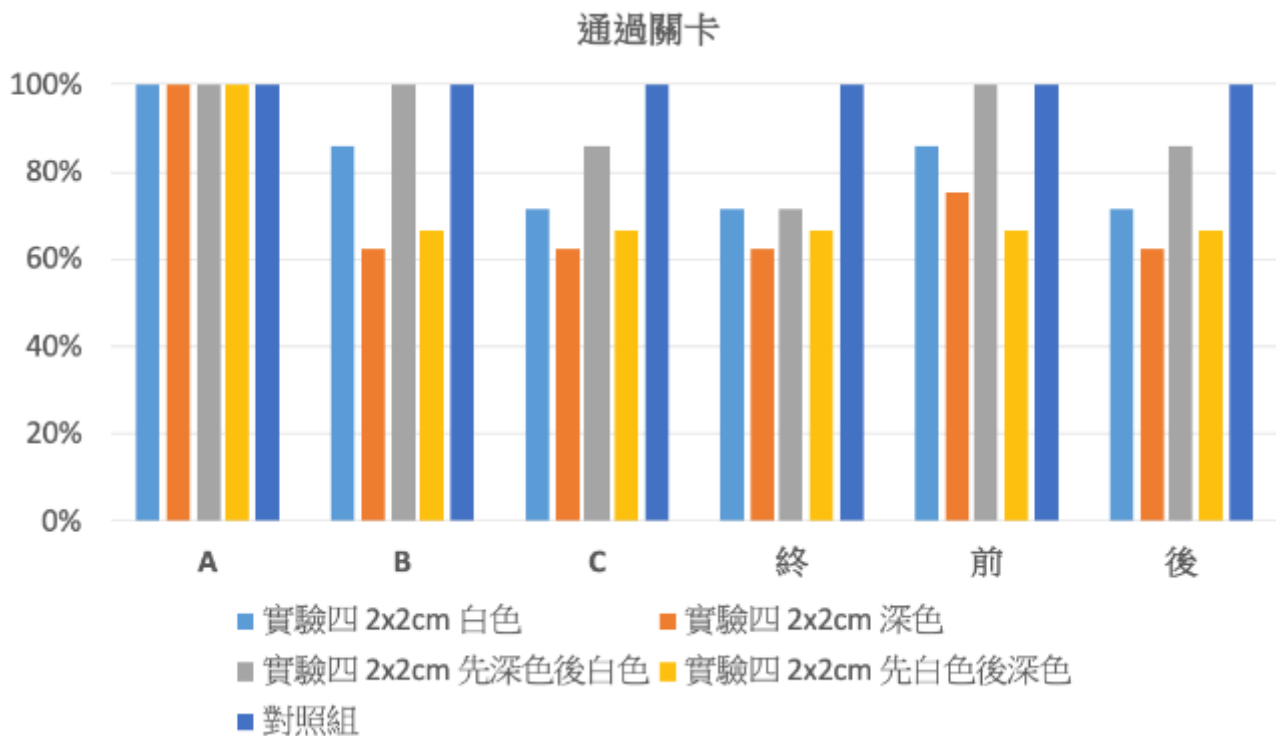


(B) 由圖可知長 4 公分寬 2 公分的先白色再深色在長 4 公分寬 2 公分的組別中視覺阻擋效果最好,秒數較多。這次出乎意料的是長 4 公分寬 2 公分的白色的通過秒數,竟然比對照組還要低。

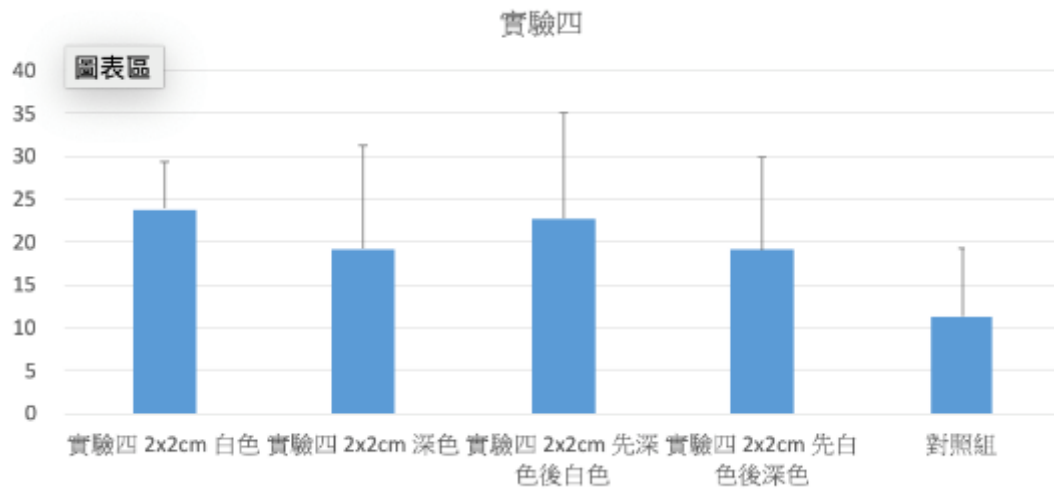
	實驗二 2x4cm 白色	實驗二 2x4cm 深色	實驗二 2x4cm 先深色後白色	實驗二 2x4cm 先白色後深色	對照組
AVE	10.33	22.35	21.44	24.39	11.31
SD	7.28	12.59	11.89	8.52	7.89
1 vs 5	0.8415				
2 vs 5		0.0307			
3 vs 5			0.0228		
4 vs 5				0.0032	
1 vs 2	0.0492				
1 vs 3	0.0430				
1 vs 4	0.0387				
2 vs 3		0.8953			
2 vs 4		0.7201			
3 vs 4			0.5867		

(C) 由圖可知此統計結果再次證明長 4 公分寬 2 公分的組別中,長 4 公分寬 2 公分先白色再深色的視覺阻擋效果最好。這張圖證實了長 4 公分寬 2 公分的白色跟對照組比起沒有統計上的意義,代表長 4 公分寬 2 公分的白色的視覺阻擋效果最不好。

#### 實驗四：寬 2 公分長 2 公分的白色、深色、先深色再白色、先白色再深色



(A) 由圖可知長 2 公分寬 2 公分的組別有達到我們預期的結果,通過率都比對照組還低。可是長 2 公分寬 2 公分的先深色再白色組別在 B 階段通過率跟對照組一樣,可見長 2 公分寬 2 公分的先深色再白色的視覺阻擋效果比較不好。

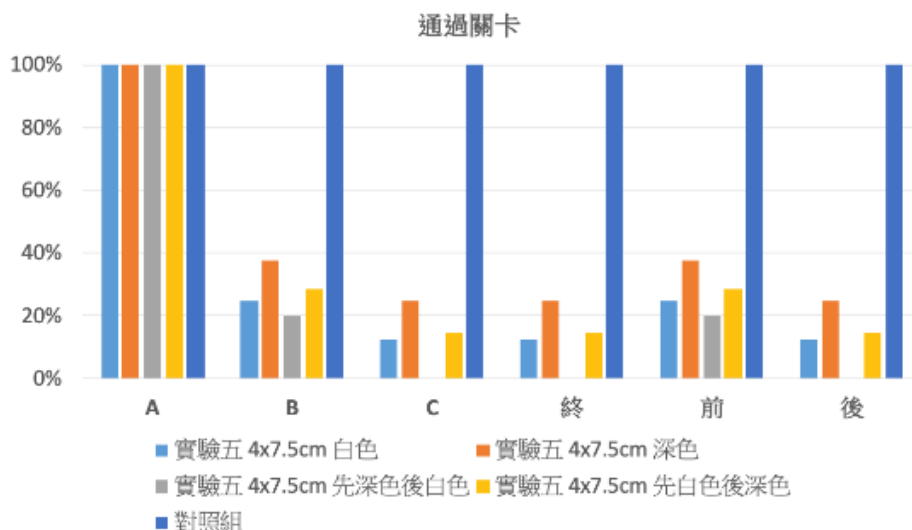


(B) 由圖可知此圖再次證明我們預期的結果,也就是長 2 公分寬 2 公分的白色、深色、先深色再白色、先白色再深色比對照組秒數還要多。這張圖明顯得表達出長 2 公分寬 2 公分的白色的平均秒數最多,代表長 2 公分寬 2 公分的白色視覺阻擋效果最好。

	實驗四 2x2cm 白色	實驗四 2x2cm 深色	實驗四 2x2cm 先深後白色	實驗四 2x2cm 先白後深色	對照組	
AVE	23.86	19.25		22.71	19.00	11.31
SD	9.21	11.06		9.53	10.81	7.89
1 vs 5	0.0059					
2 vs 5		0.0557				
3 vs 5				0.0112		
4 vs 5					0.0063	
1 vs 2	0.5947					
1 vs 3	0.8234					
1 vs 4	0.4078					
2 vs 3		0.5260				
2 vs 4		0.0669				
3 vs 4				0.8669		

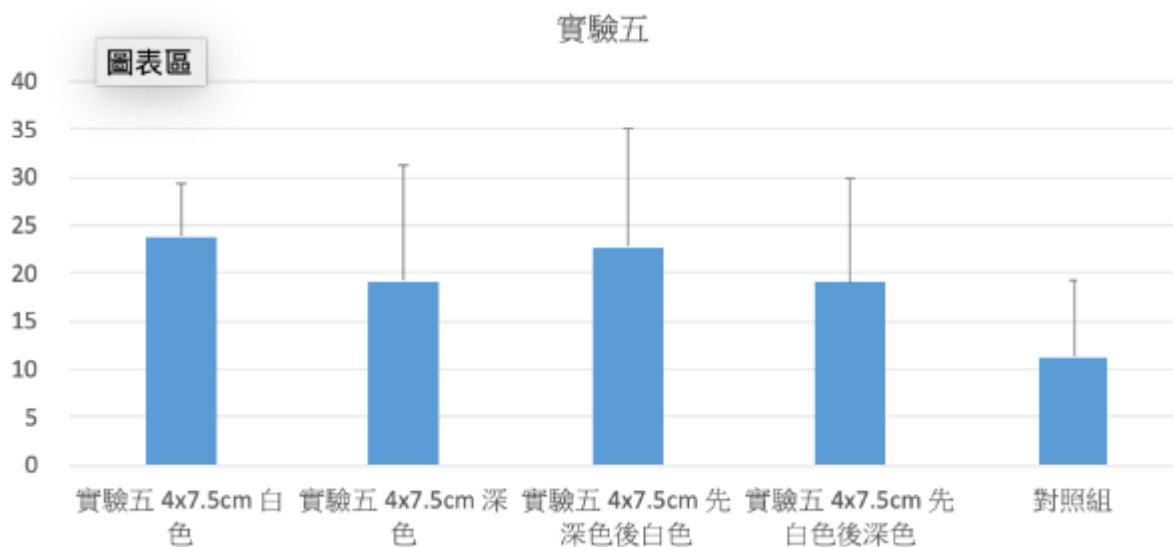
(C) 由圖可知此統計結果再次證明長 2 公分寬 2 公分的白色的平均秒數最多,視覺阻擋效果最好。此圖再三證明長 2 公分寬 2 公分的白色、深色、先深色再白色、先白色再深色比沒有視覺阻擋的對照組視覺阻擋效果還好。

**實驗五: 寬 4 公分高 7.5 公分的白色、深色、先深色再白色、先白色再深色**





(A) 由圖可知長 7.5 公分寬 4 公分的組別有達到我們預期的結果,這張圖明顯的表現出長 7.5 公分寬 4 公分的組別比其他視覺阻擋組別還有視覺阻擋的效果。其中長 7.5 公分寬 4 公分的先深色再白色的組別,沒有一隻小鼠到達 C 階段,視覺阻擋的效果較好。

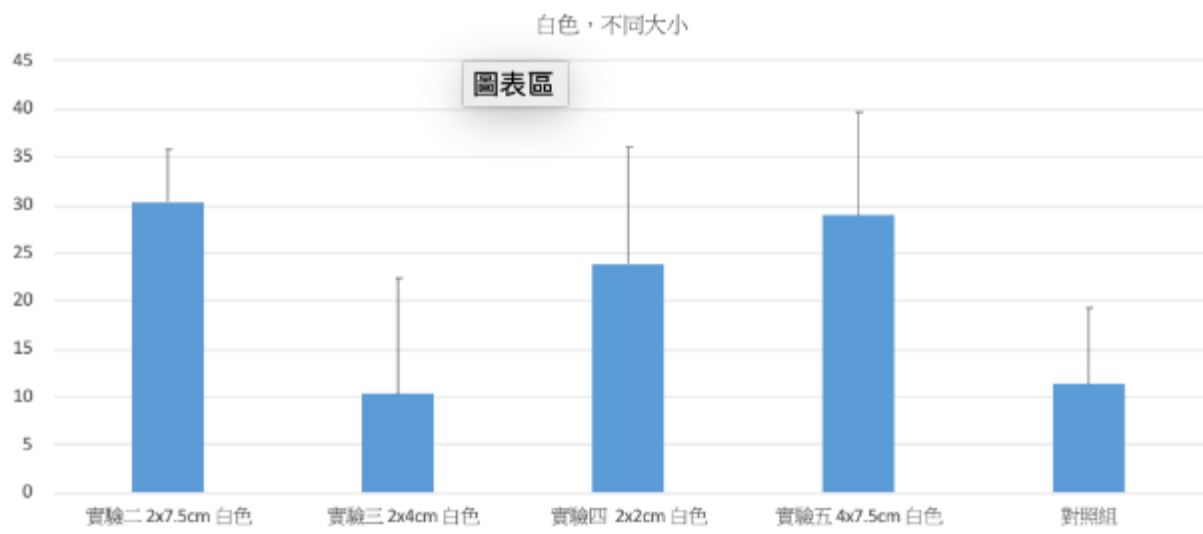


(B) 由圖可知長 7.5 公分寬 4 公分的白色平均秒數最多,阻擋效果較好。這張圖也再次證明長 7.5 公分寬 4 公分的組別比沒有視覺阻擋的對照組還有視覺阻擋的效果。

	實驗五 4x7.5cm 白色	實驗五 4x7.5cm 深色	實驗五 4x7.5cm 先深色後白色	實驗五 4x7.5cm 先白色後深色	對照組
AVE	23.86	19.25		22.71	19.00
SD	9.21	11.06		9.53	10.81
1 vs 5	0.0059				
2 vs 5		0.0009			
3 vs 5				0.0000	
4 vs 5					0.0000
1 vs 2	0.3887				
1 vs 3	0.2913				
1 vs 4	0.2535				
2 vs 3		0.1074			
2 vs 4		0.0967			
3 vs 4			0.5993		

(C) 由圖可知此統計結果再次證明長 7.5 公分寬 4 公分的白色平均秒數最多,阻擋效果較好。此圖也再次證明長 7.5 公分寬 4 公分的白色、深色、先深色再白色、先白色再深色,四組與對照組到比對都有統計上的意義。

實驗六: 根據實驗二到五的結果, 比較白色但不同長寬對老鼠通過速度的影響

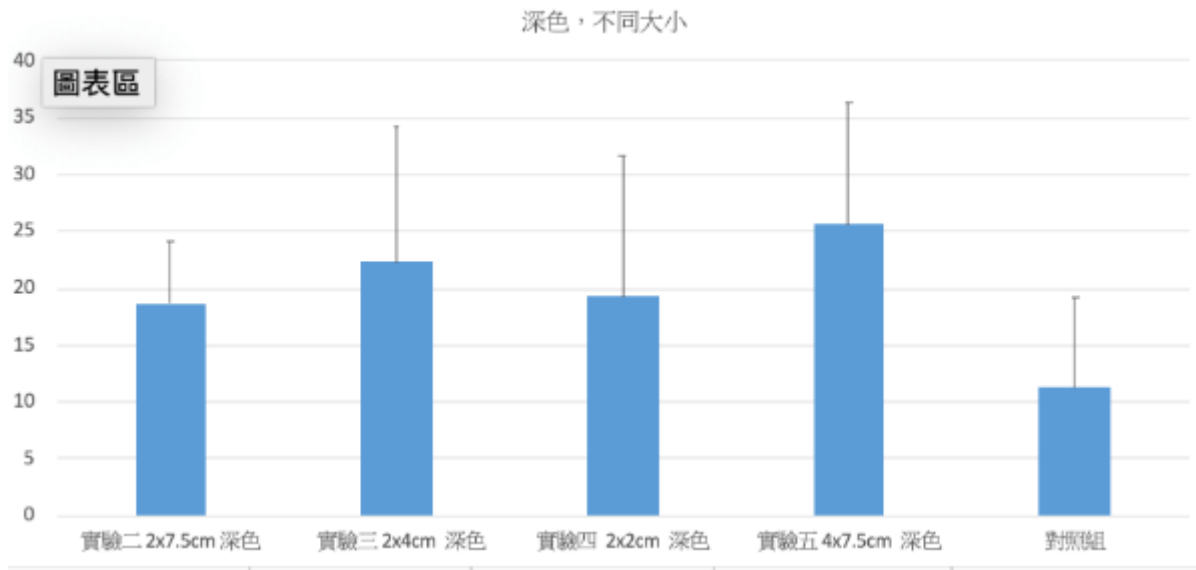


(A) 由圖可知長 7.5 公分寬 2 公分的白色平均秒數最多,阻擋效果較好。寬度並沒有太大的影響。這張圖也再次證明長 7.5 公分的白色組別比沒有視覺阻擋的對照組還有視覺阻擋的效果。

	白色, 不同大小				
	實驗二 2x7.5cm 白色	實驗三 2x4cm 白色	實驗四 2x2cm 白色	實驗五 4x7.5cm 白色	對照組
AVE	30.29	10.33	23.86	28.88	11.31
SD	5.41	7.28	9.21	5.74	7.89
1 vs 5	0.0000				
2 vs 5		0.8413			
3 vs 5			0.0059		
4 vs 5				0.0000	
1 vs 2	0.0003				
1 vs 3	0.1433				
1 vs 4	0.6326				
2 vs 3		0.0132			
2 vs 4		0.1433			
3 vs 4			0.2420		

(B) 由圖可知此統計結果再次證明長 7.5 公分的白色平均秒數最多,阻擋效果較好。此圖也再次證明在白色的阻擋下, 長度較寬度更有效果。

實驗七: 根據實驗二到五的結果，比較深色但不同長寬對老鼠通過速度的影響



(A) 由圖可知深色的平均秒數多,阻擋效果整體效果好。在深色的阻擋中，長度和寬度並沒有顯著的影響。

深色，不同大小		實驗二 2x7.5cm 深色	實驗三 2x4cm 深色	實驗四 2x2cm 深色	實驗五 4x7.5cm 深色	對照組
AVE		18.71	22.25	19.25	25.63	11.31
SD		12.08	12.79	11.06	8.53	7.89
1 vs 5		0.1077				
2 vs 5			0.0307			
3 vs 5				0.0557		
4 vs 5					0.0009	
1 vs 2		0.5916				
1 vs 3		0.9304				
1 vs 4		0.2336				
2 vs 3			0.6237			
2 vs 4			0.5462			
3 vs 4				0.2189		

(B) 由圖可知此統計結果再次深色的阻擋效果比對照組好較好。此圖也再次證明在深色的阻擋下，長度和寬度的影響不明顯。

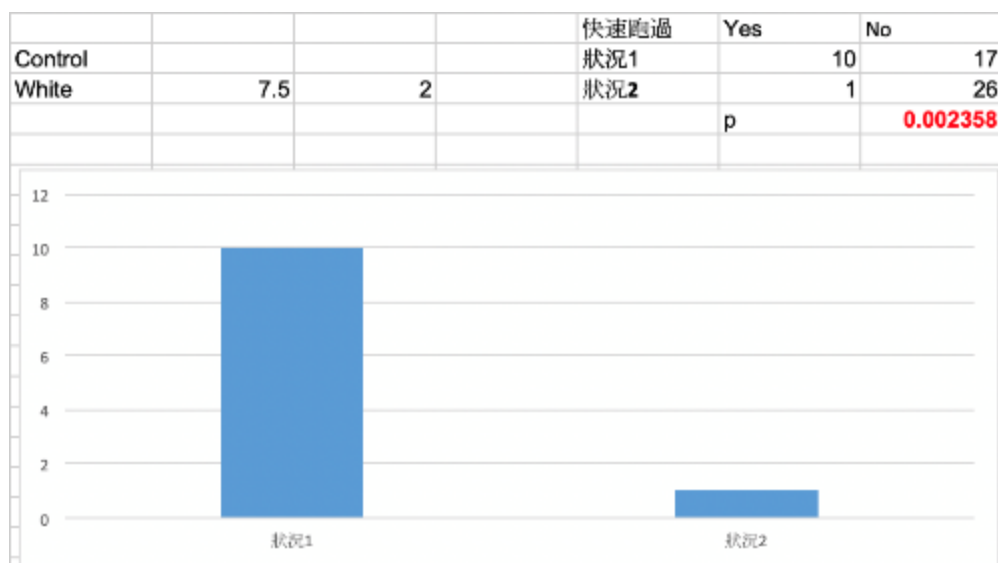
## 實驗第一部分: 動物實驗總結

1. 我們發現對照組(走道沒有任何阻擋), 因為有食物在前面吸引小鼠, 全部小鼠都可以完全通過走道快速到達終點。走廊沒有阻擋的小鼠很快地走過去, 所需的秒數最少, 平均只花 11.3 秒就到達。
2. 所有型態的視覺阻擋, 小鼠都比對照組走得慢, 通過關卡的比率低。
3. 相同寬度的紙條簾子, 長度比較長的時候小鼠走得慢, 通過比率比較低。
4. 相同長度, 寬度比較寬的時候小鼠走得慢, 通過比率比較低。
5. 紙條簾子又寬又長時 4x7.5cm, 小鼠的通過率大大降低, 很明顯看到跟對照組差別很大
6. 顏色方面:在 2 x 7.5 cm 的組別明顯白色簾子比深色簾子讓小鼠走的比較慢, 通過比率低。紙簾子使用白色比深色更有阻擋效果。但長度的改變有可能改變顏色造成的影響。
7. 如果用統計分析, 4 組與對照組都有統計上的差異。

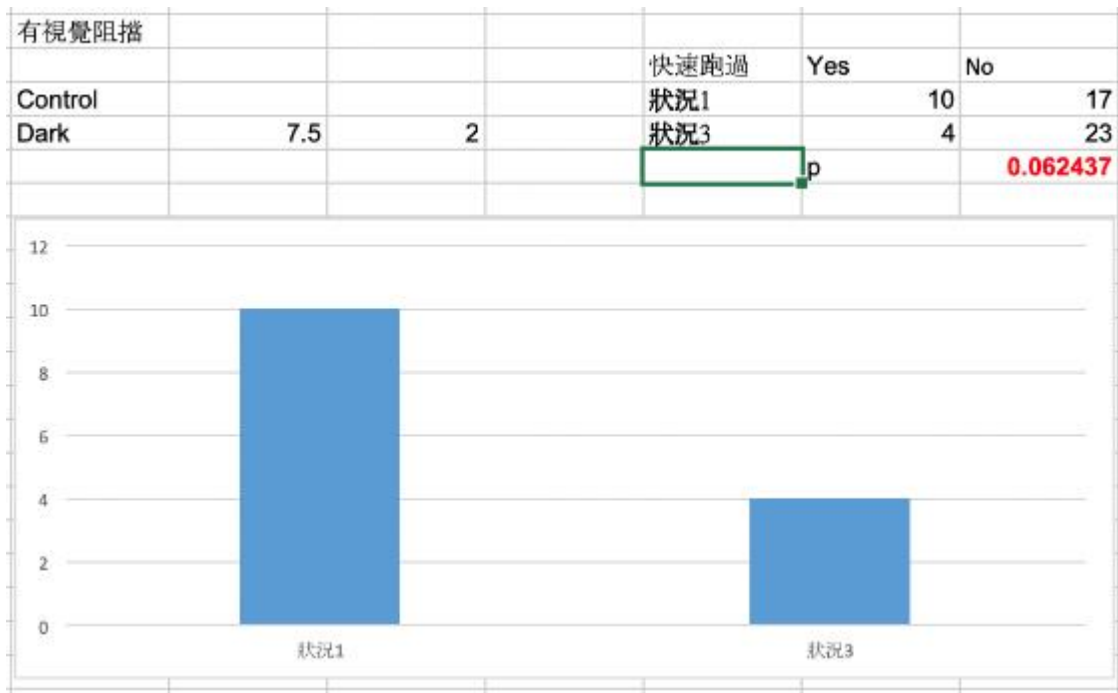
## 實驗第二部分: 國小學童問卷調查

我們不能只有實驗小鼠的視覺阻擋, 因為小鼠的視覺阻擋結果不代表人的結果, 因此我們做了同學的實驗, 因為安全的考量, 我們選擇用問卷調查代替實際的通過。

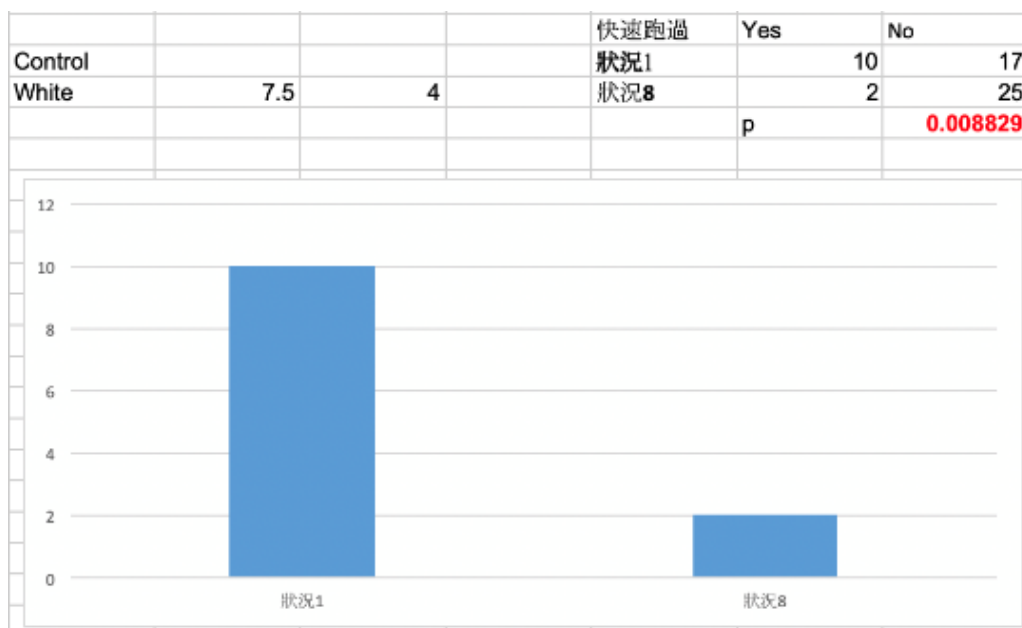
### 實驗一: 比較視覺阻擋能否有效的防止快速跑過



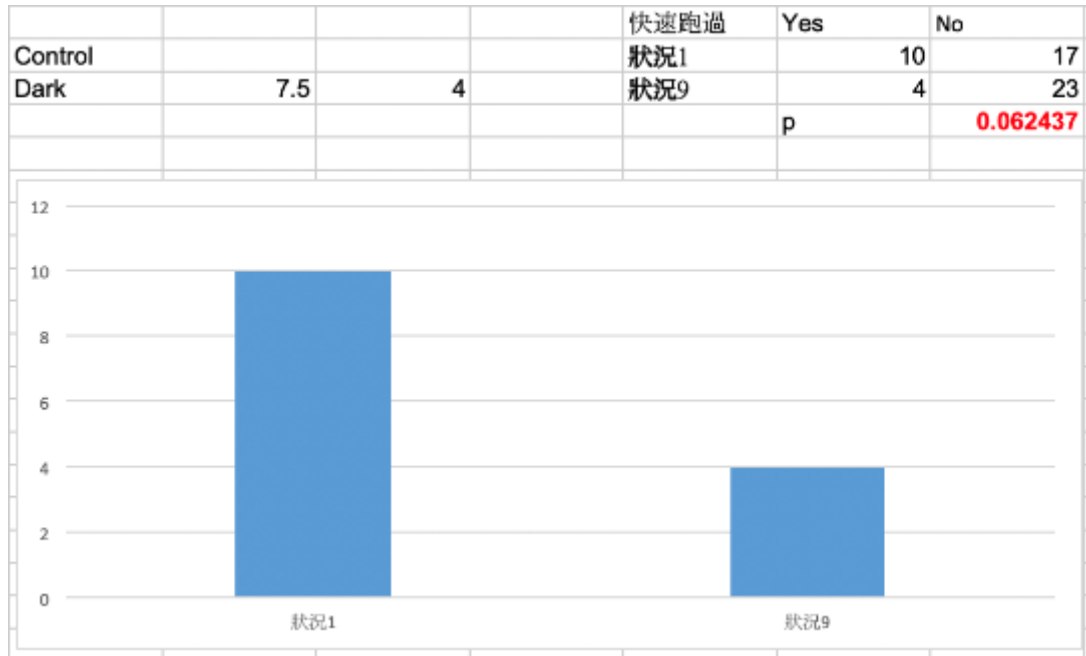
(A) 由圖可知此圖明顯的表達出等比例 7.5x2 的白色視覺阻擋效果比沒有視覺阻擋的對照組還好很多,想快速奔跑的同學意願也大幅的減少。沒有視覺阻擋的對照組跟等比例 7.5x2 的白色組別比對起,要有統計上的意義,代表等比例 7.5x2 的白色和對照組的同學快速奔跑意願完全不一樣, 等比例 7.5x2 的白色只有一位同學選擇快速跑過。



(B) 由圖可知此圖有達到我們預期的結果等比例 7.5x2 深色想要快速跑過的同學意願比對照組還少六個。可是如果和等比例 7.5x2 的白色比較等比例 7.5x2 的白色比較有視覺阻擋效果,因等比例 7.5x2 深色的快速跑過同學意願比等比例 7.5x2 的白色多三個。

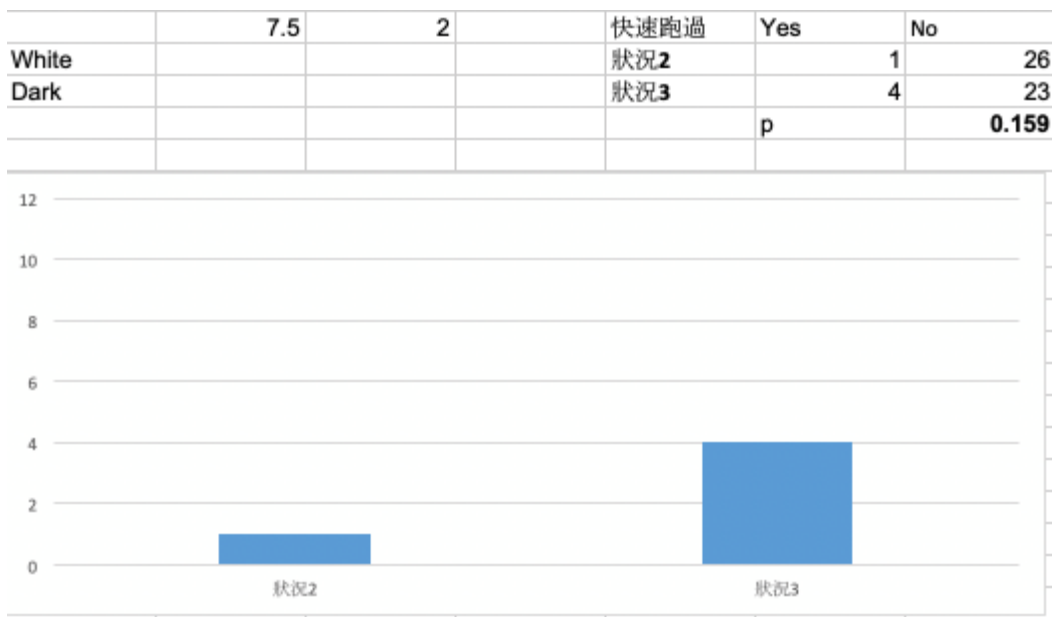


(C) 由圖可知此圖明顯的表達出我們預期的結果,等比例 7.5x4 白色的快速奔跑同學意願比對照組還少八個,並且比對起有統計上的意義。可是與等比例 7.5x2 的白色比較起,快速奔跑同學意願比較多,因為的等比例 7.5x2 白色快速奔跑同學意願只有一個。

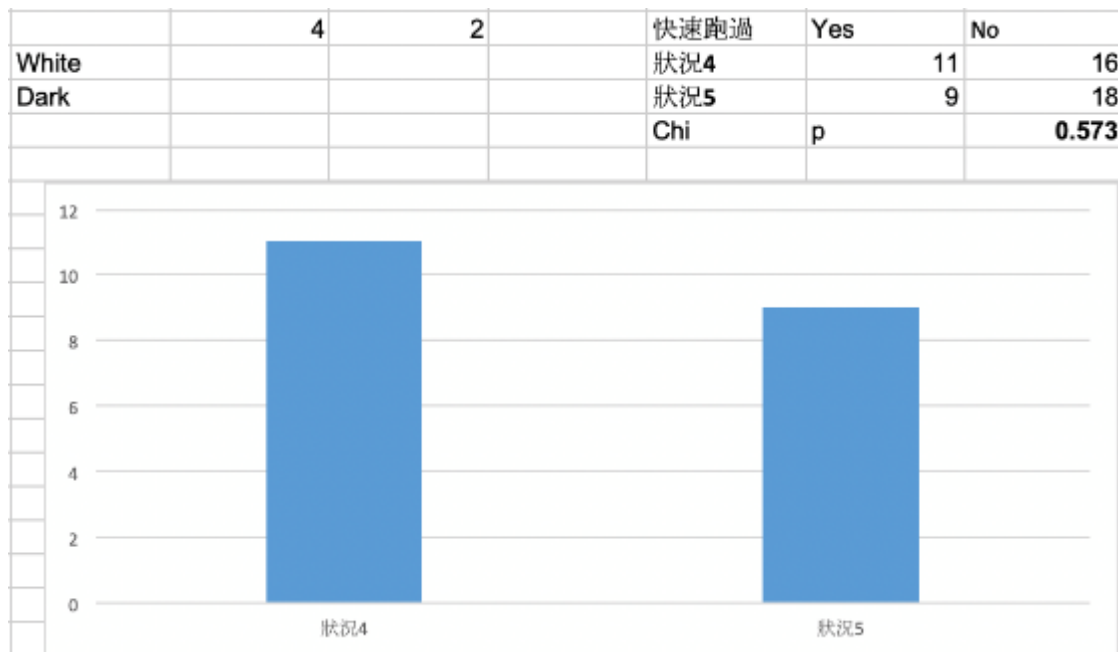


(D) 由圖可知此圖與等比例 7.5x2 相同,等比例 7.5x2 也要達到我們預期的結果,快速跑過的同學意願比對照組還少,可是快速跑過同學有四位,跟對照組比隊有統計上的意義。

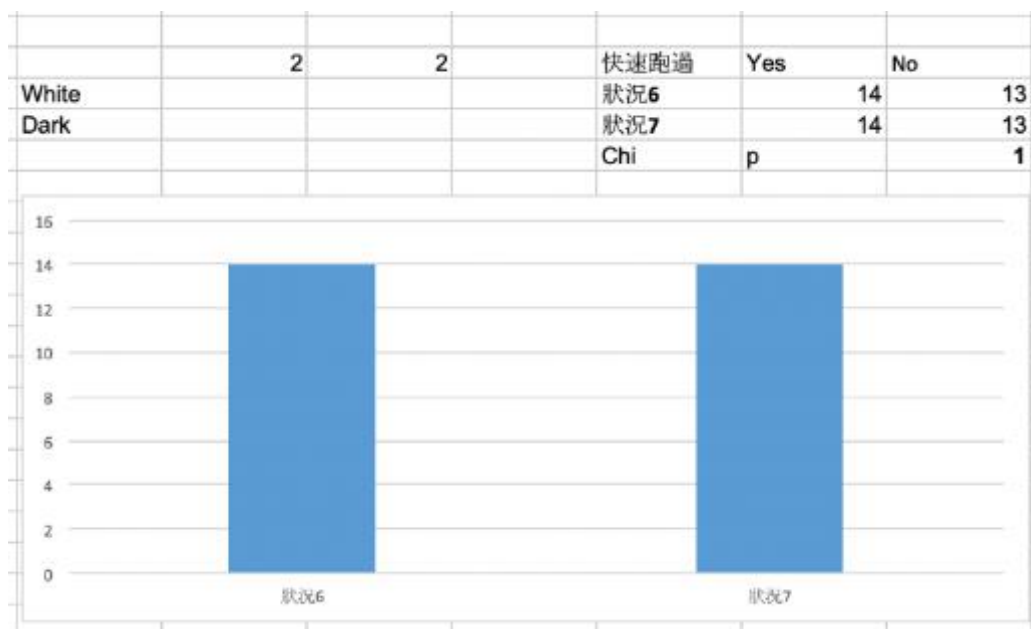
### 實驗二: 比較顏色的效果,能否有效的防止快速跑過



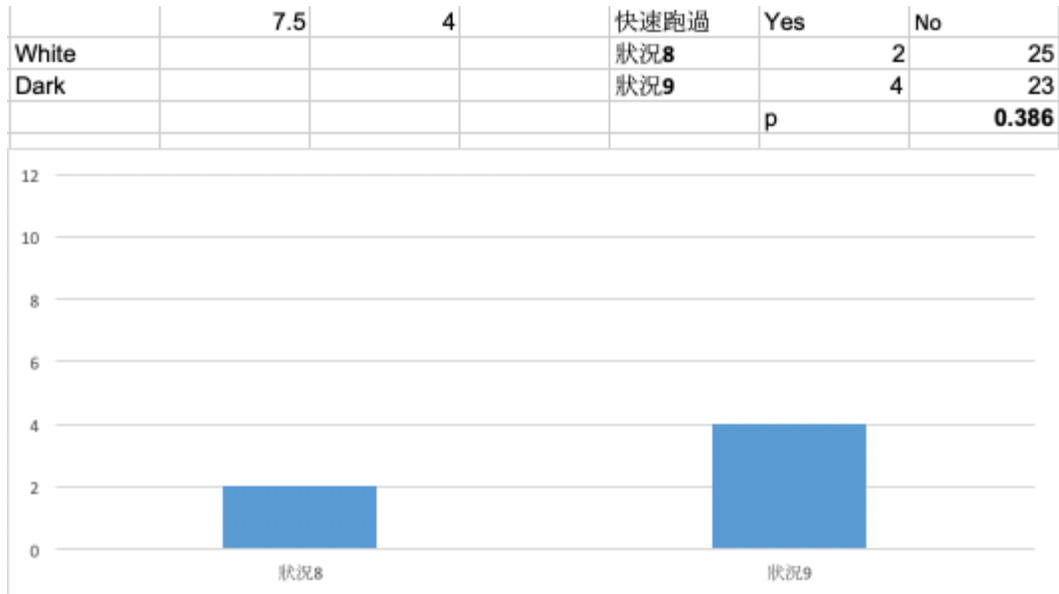
(A) 比較深藍色和白色紙條的阻擋效果。由圖可知此圖與等比例 7.5x2 深色和白色紙條，快速跑過的同學深色阻擋有四位，白色阻擋只有一位，有點不同但無統計上的意義。



(B) 由圖可知 此圖與等比例 4x2 深色和白色紙條，快速跑過的同學深色阻擋有九位，白色阻擋只有十一位，有點不同但是沒有統計上的意義。

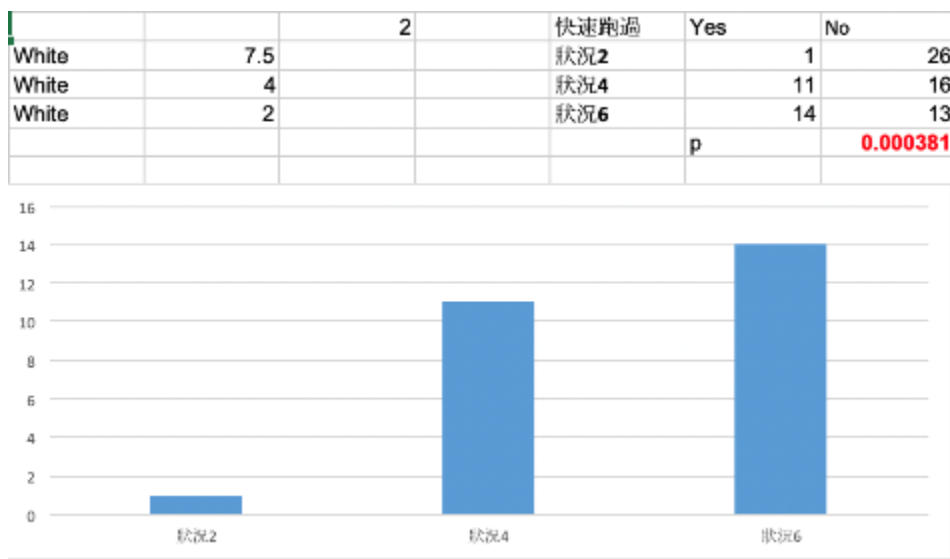


(C) 由圖可知 此圖與等比例 2x2 深色和白色紙條，快速跑過的同學深色阻擋有十四位，白色阻擋只有十四位，甚至比對照組多。



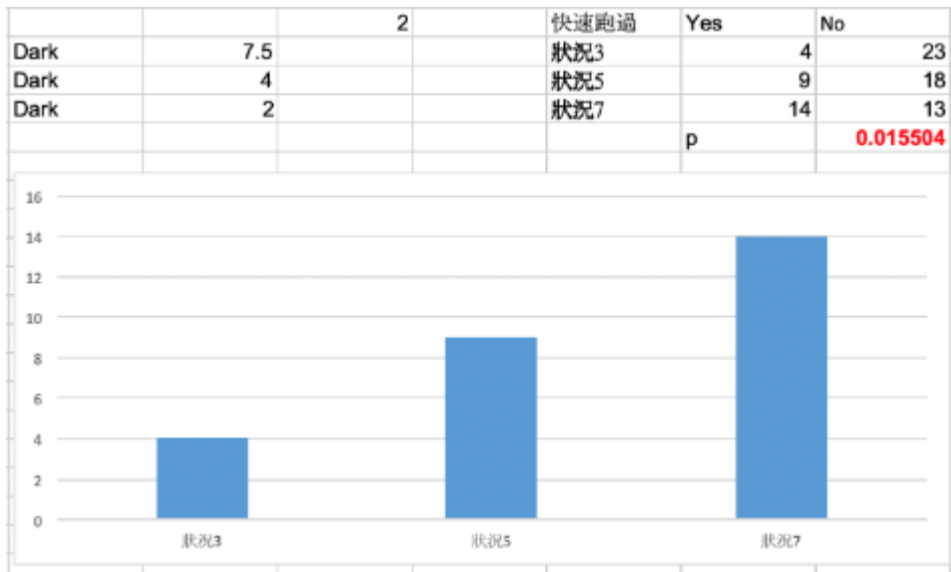
(D) 此圖與等比例 7.5x4 深色和白色紙條，快速跑過的同學深色阻擋有四位，白色阻擋只有兩位，有點不同，但是沒有統計上的意義。

### 實驗三: 比較長短的效果，能否有效的防止快速跑過



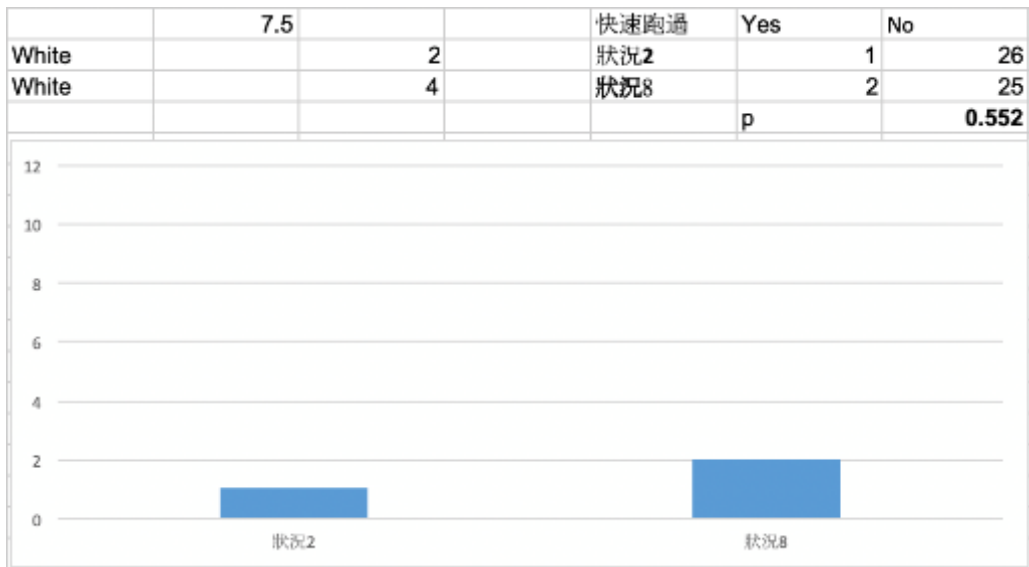
(A) 由圖可知 此圖與等比例同樣白色,相同寬度,長度由長至短,等比例 7.5 : 4 : 2 快速跑過的同學分別為一比十一比十四位，長度不同與阻擋效果，有統計上的意義。



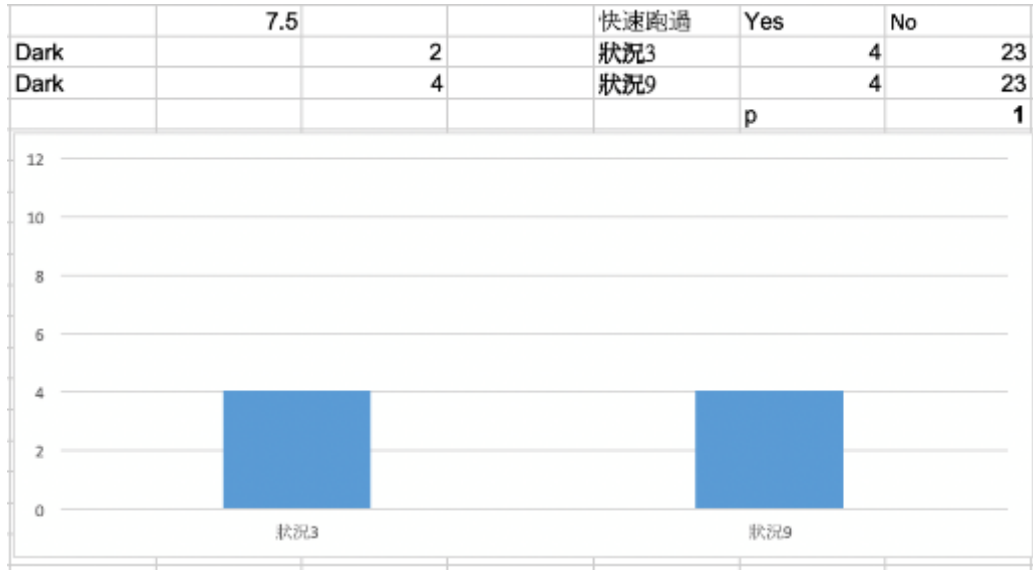


(B) 由圖可知 此圖與等比例同樣深色,同樣寬度,長度由長至短,等比例 7.5 : 4 : 2 快速跑過的同學分別為四比九比十四位，長度不同與阻擋效果, 也有統計上的意義 在深色或淺色 長度都有意義

#### 實驗四: 比較寬窄的效果，能否有效的防止快速跑過



(A) 由圖可知 此圖與等比例相同長度同樣白色 等比例寬度是 2:4 快速跑過的同學分別為 一比二，有點不同但是沒有統計上的意義。視覺阻擋的效果非常好。



(B) 由圖可知 此圖與等比例相同長度同樣深色 等比例寬度是 2:4 快速跑過的同學都是四位，沒有統計上的意義。

### 實驗第二部分: 國小學童問卷調查總結

人的實驗結果中，總共有 27 位四年級同學完成問卷，男生 14 人，女生 13 人。我們比照小鼠視覺高度與學生身高視覺高度，利用等比例的紙條阻擋，利用走廊的門簾視覺阻擋模擬圖讓同學看圖並且回答會選擇哪一種行走方式。

我們的統計分析分成兩種：(一) 快速跑過與 (二) 不會快速跑過：停下來與慢慢走過。我們利用統計分析將各種情境下同學的表現，敘述如下：

1. 有視覺阻擋讓快速跑過的人數變少，有統計上的意義。
2. 人的問卷調查研究結果中，門簾或紙條的顏色差異，白色或深藍色，沒有統計學上的意義。
3. 門簾或紙條相同寬度，長度長比短的效果好，效果有統計上的意義。
4. 人的問卷調查研究結果中，門簾或紙條的寬度差異，沒有統計上的意義。

## 陸、 討論

1. 我們假設利用簡單的紙條布簾，造成物理性視覺阻礙，就能有效的防止快速跑過的行為。我們實驗的結果發現，各個實驗組通過的平均秒數能比對照組還要多，代表能拖延的時間較多，無法快速跑過。
2. 由以上結果得知，簡單使用紙條柵欄的視覺阻礙，可以很有效地阻擋小黑鼠的快速前進的行為。所有的結果一致呈現小鼠在有紙條阻擋時，會有以下的改變: (1)通過走道的速度變慢，所花費的時間變多，從前到後到終點的所需秒數明顯增加。(2)可以完全通過到達終點的小鼠數目變少，完全通過紙條關卡的小鼠比率變少。(3) 在具有紙條阻擋的情況下，可看到小鼠變成走走停停， 不會一下子衝過去。(4)紙條柵欄越長越寬，阻礙越明顯，所需要的秒數也增加，越少的小鼠可以一下就通過，通過率降低。
3. 小鼠用四隻腳著地走路時，紙盒底到小鼠背最高點的高度差大約是 4~5 公分，依體型大小有點不同。我們採用小鼠體型身高的一半，也就是 2 公分 開始做實驗，也有考慮小鼠眼睛位置，希望可以確實做到視覺的阻礙。我們想小鼠看見紙條柵欄時，因為不知道紙條後面有什麼東西，所以會慢慢走過去，就可以達到我們想要讓動物慢慢經過的目的。
4. 由此實驗可知，我們成功用最簡單的方式阻擋單一小鼠在走道的快速前進，因為阻擋物體不同而有不同效果。未來經過改良修正，用這個想法可能可以找到讓同學在走廊上慢慢通過的方法。
5. 我們在小鼠的統計結果中發現：白色的紙條布簾比深色的紙條布簾，有統計上的意義。為什麼會這樣呢?我們推測小鼠是夜行性動物，對深色物體不敏感，反而不怕。或許白色對小鼠比較明顯。未來需要用各種不同顏色再做實驗，再進一步確認。
6. 我們在小鼠的實驗中，採用兩個紙條柵欄的視覺阻擋的原因，只有一個紙條視覺阻擋時，小鼠快速通過，秒數太短很難比較，並且，我們發現只有一個紙條時，有些小鼠會停在一半，有些會走到底，行為不一樣，但是都需要記錄為通過，所以我們試著用兩個紙條柵欄時，分出三個區域，可以明確表現老鼠停在哪一個部分，比較容易比較出視覺阻擋的效果。

7. 我們在小鼠和人的結果中發現，有阻擋比沒阻擋好，為什麼會這樣呢？我們推測有可能是沒有阻擋看到的後面的狀況，知道有沒有危險，有阻擋時會沒有安全感，看不到後面狀況。有一位同學在最後一大題寫了：因為怕後面有危險。這句話支持了我們的假設。
8. 我們在人和小鼠的統計結果中發現：長的紙條布簾比短的還有統計上的意義，為什麼會這樣呢？我們推測有可能是因為：長的紙條布簾會阻擋後面的走廊景象，不確定是否有人走過來，會沒有安全感。
9. 動物和人的統計結果都發現寬度沒有統計上的意義，為什麼會這樣呢？相對於長度顯現出明顯的統計學上的差異，結果顯示長度這個物理量對於視覺阻擋所造成的行為影響較有效果，長度較容易引起擔心後面看不見的危險，而減少快速跑過的機會。
10. 把小鼠和同學的結果比較後，有一些實驗結果不同。在小鼠的實驗中 2x 4cm 的白色沒有很好的阻擋效果，而在人的實驗中，2x2 cm 的組別沒有很好的視覺阻擋效果。然後，在小鼠的實驗中最有阻擋效果的是最長和最寬的紙條 4x 7.5 cm 的先深藍色紙條再白色紙條，在同學的統計中，則是等比例 2x 7.5 cm 的白色。這個結果顯示了物種之間可能的差異。
11. 這個實驗中我們呈現快速行進過程中，動物和人受到視覺阻擋時的行為改變，結果發現有視覺阻擋比沒有阻擋可以有效減少快速通過的意願，驗證了我們預期的結果，也確認了我們的假設。經統計結果得知，所有型態的視覺阻擋都有效，長度和寬度及顏色都有影響。未來改良後，設計出合適的物理性視覺阻礙，有助於防止同學在走廊奔跑，減少受傷的危險。
12. 本次研究可以再改進的地方：小鼠實驗中，我們可以考慮增加實驗次數，增加更多的小鼠做實驗，才有更多資料，看看結果有沒有不同，如果結果一樣，就更具有代表性。同時，同學的人數也可以增加，一樣可以讓結果更準確。還有阻擋的簾子的材質、透光度、與背景的關係未來可以再探討。
13. 同學問卷實驗中，有些限制，因同學問卷回答的過程，有可能同學寫下的答案並不是實際狀況會做的舉動。如果要讓問卷調查更準確，我們可以在問卷中放入測試題，重複問題找出答案前後不同，找出沒有認真填寫的同學並刪除。

14. 在研究中，有些沒有辦法由試驗設計所得到結果回答的問題，如未來應用在同學身上時，人的學習經驗的影響。或許第一次的阻擋效果很好，後來同學了解後就不怕了。因為人類的學習能力，行為複雜，還有同伴的競爭關係等等，都會影響。
15. 同學實驗：我們實驗中探討的是視覺阻擋對動物的影響，但是小鼠快速奔跑和人的奔跑目的不一樣，小鼠是因為食物，同學是因為想要搶先使用籃球場地，所以同學的部份還可以用其他規範來幫助達成效果。
16. 我們選擇不同的動物，包括小鼠和人做出兩組實驗，以小鼠實驗中的結果，加以應用在人的研究上。考慮小鼠和同學身高的不同，製作長寬等比例的相同紙條，貼在走廊的相片中，讓同學體驗不同的情境，發現結果非常類似，所以視覺阻擋可能是有效的方法，讓動物改變行為，減少在走廊快速通過的意願。

## 未來要進行的工作

在我們的實驗結果，我們在動物的實驗找到了會影響動物行進的物理變項，以等比例的條件在同學的問卷上得到了驗證。由於我們想要解決的問題是減少同學在走廊上奔跑的情況。若能直接在學校走廊測試將可得到直接的結果，驗證我們之前的想法，並找出直接可行的方法應用在真實的校園。但在和研究人類行為的專家請教過後，了解要在同學進行驗證，要審慎經專家審查確認後才可以進行實際的實驗。在真正實行實際的實驗之前，有沒有其他方式可以更真實的驗證我們的想法？我突然想到，過去在電子用品的商店有玩過虛擬實境的眼罩。如果我們可以把學校走廊的真實影像，寫進程式中，利用擴增實境的方法，透過攝影機的影像畫面結合現實，讓我們研究得到的物理條件，以虛擬的物件融入真實的教室走廊中，就可以準備好走廊阻擋快跑模式，來測試我們的結果。這樣可以讓我們在不讓參與試驗同學受傷的安全條件下，再一次確認我們得到的物理性質條件。由於我現在還不會寫程式，因此可能未來要找老師學習，進行下一步的研究。希望我們的結果可以應用到實際的校園，幫助到各個學校的同學，減少走廊奔跑所造成的傷害。

## 柒、 結論

我們探討不同視覺阻擋對小鼠在走道上行走的影響，發現使用簡單紙條製作的簾子，不需要完全擋住走道，只要長度讓小鼠直視時，可以感受到視覺阻擋，就能讓小鼠通過走道的速度變慢，而且不想通過簾子，使通過的比率降低，有效阻擋小鼠快速通過。根據本次研究的結果發現，利用物理性質的改變阻擋視野，可有效阻擋小鼠快速通過。根據動物實驗的發現，製作各種視覺阻擋的走廊模擬圖，設計問卷請同學回答。同樣的，發現同學的問卷結果和小鼠的結果相符。因此，設計合適的物理性視覺阻礙，有助於防止同學在走廊奔跑。未來可能實施的方法，可以在下課時間使用簡單的紙簾子由天花板垂下，長度足以阻擋同學的視線，可能有機會有效降低同學在走廊走路的速度，也因為視覺阻擋，可降低想要在走廊奔跑的同學的意願，減少受傷的危險。

## 捌、 參考資料及其他

1. 中華實驗動物學會(2018)·實驗動物照護及使用指引·中華實驗動物學會。
2. 詮達文教編撰(2017)·生物實驗總匯·詮達出版社。
3. 王力行(2016)·生活科技·新文京開發出版社。
4. 張方全(2014)·問卷就是要這樣編·心理出版社。
5. 顏嘉宏(2012)·圖解實驗動物(大鼠小鼠)操作技術手冊·三民書局。
6. 黃淑慧(2009)·動物世界·人類文化出版社。
7. 徐華金英編譯(2000)·問卷調查應用入門·小知堂出版社。

## 【評語】 082909

研究主題很切合學生生活經驗，欲解決走廊奔跑的問題，且設計觀察動物行為以檢驗實際用於人類活動時設計的可行性，然而如何驗證小鼠的視覺與人類相同，將是一個挑戰，建議可考慮實際人物行為進行測試更具實際成效

# 摘要

下課常聽到老師的大聲阻止同學在走廊奔跑，以免發生危險。我想要找出有效的解決方法。從日式門簾的啟發，思考利用視線의阻擋，也許會有效。要證實我的假設，若直接找同學來做測試，可能會有危險。我決定先採取老鼠來做實驗。發現可能的原理，也許就可以應用在人的身上。我們實驗比較不同顏色、不同寬度和不同長度，懸吊在老鼠通過的走道上，比較老鼠通過率及時間，確認影響因素。經統計結果得知，視覺阻擋有效影響老鼠通過率及時間，長度和寬度及顏色均為可能之影響因素。根據動物實驗的發現，我們製作各種視覺阻擋的走廊模擬圖，以問卷調查的方式請同學回答。發現同學的問卷結果和老鼠的結果相符合。因此，設計合適的物理性視覺阻礙，將有助於防止同學在走廊奔跑，減少受傷的危險。

## 研究動機

「停下來!」「為什麼要在走廊奔跑?」這是下課時，常常聽到老師大聲喊的聲音。學校老師們常因為同學們在走廊快速奔跑，造成碰撞跌倒受傷而煩惱。一再提醒，但是同學屢勸不聽。這使我思考這難解又一直存在的問題要如何解決?有甚麼方法可以讓同學在走廊慢慢走，不要快速奔跑?有一天，我到日式餐廳的廁所，看到一個彩色的門簾，因為不知道後面有什麼東西?我只好慢慢的走過，才不會不小心撞到別人或是跌倒，這個門簾，讓我不想要快速跑過。突然讓我想到，說不定可以在學校走廊上製作像餐廳門簾一樣的東西，利用人們視線的阻擋，讓人覺得後面好像不確定是否有東西，而不敢快速通過，改成慢慢經過。到底有沒有效呢?我想要證實我的假設，並找出有效的解決方法。直接用同學來做實驗時會有危險，難以實行。因此，我先以小老鼠進行動物實驗。而且因為(1)老鼠體積小，所需的距離短(2)需要的設備工具少，還有(3)老鼠可以重複實驗，我決定先採用小老鼠來做實驗。如果找到阻礙老鼠快跑的方法，再加以改良之後，也許就可以應用在人的身上，慢慢修正，達到改善同學走廊奔跑的壞習慣。

## 研究目的

假設利用物理性視覺阻礙，有助於防止同學在走廊奔跑，減少受傷的危險。研究目的是希望找出最有效的阻擋視線紙簾，所謂的阻擋效果好是秒數多(比別組秒數多)、通過率低、快速跑過意願低。先採用小老鼠來做實驗。如果找到阻礙老鼠快跑的方法，加以改良，可以應用在同學走廊奔跑的行為上，以問卷調查印證我們的小老鼠結果。我們依據相同的實驗設計，製作各種視覺阻擋的走廊模擬圖，問卷調查同學的反應。比較不同顏色、不同寬度和不同長度，在同學走廊通過的走道上，會不會影響同學想快速跑過的意願。以統計學的方法驗證老鼠和同學問卷各組實驗結果的差異，以動物實驗和同學問卷同時驗證我們假設的可能性，並找出最有效的條件，希望能作為應用到防止學校同學走廊奔跑的最佳方法。

## 研究設備及器材

### 實驗第一部分：動物實驗

1. 一個大型長方形紙盒 深度超過老鼠站立後可爬出的高度
2. 十三隻小黑鼠 小黑鼠飼料一些
3. 細長竹棍數十支 塑膠吸管數十隻 可剪成不同長度
4. 白色與深色色色紙 (比較深色與淺色的差別)
5. 直尺(測量紙條長寬)計時器 (測量老鼠到達的時間)錄影及照相工具
6. 實驗紀錄簿



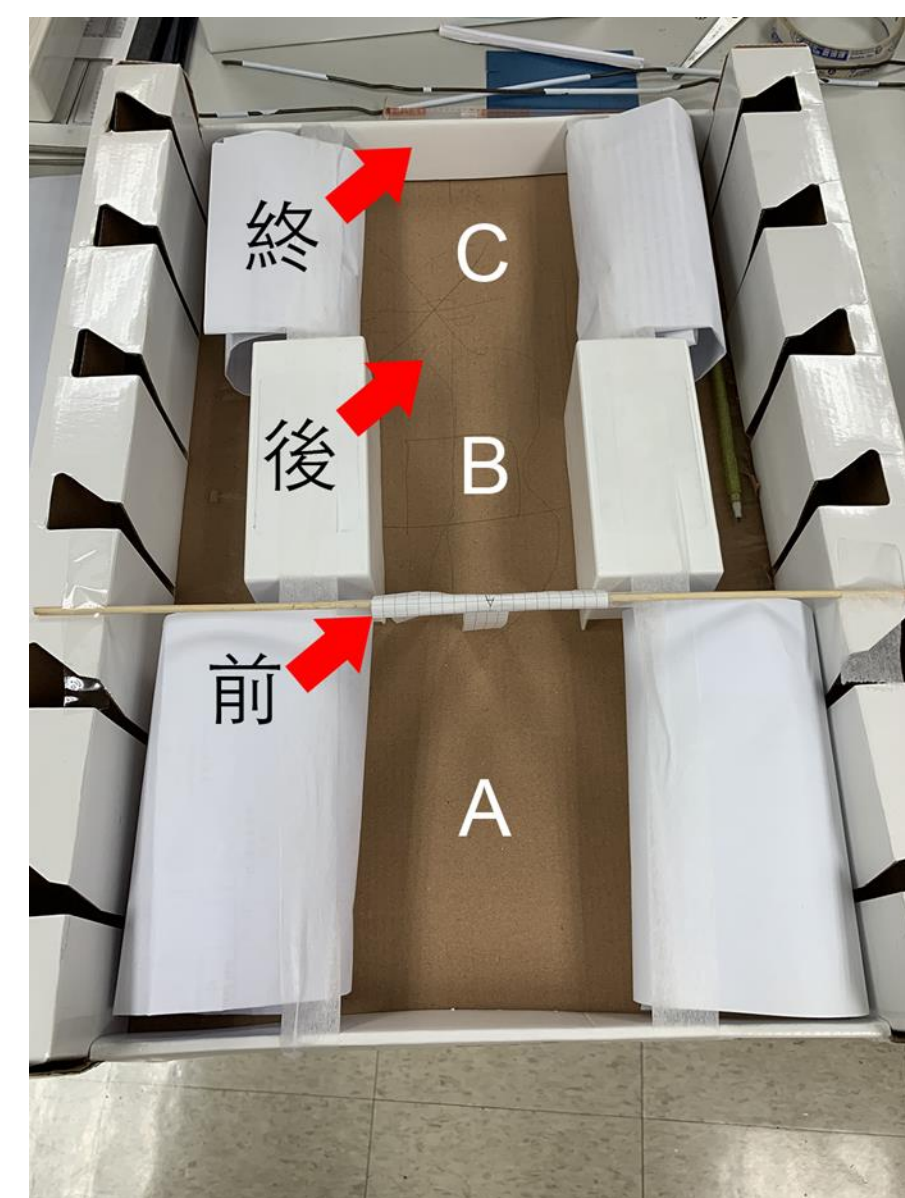
## 研究過程或方法

### 實驗第一部分：動物實驗

準備一個長型紙盒讓老鼠從一邊入口進入走道，利用各式各樣紙條，作成簾子垂下來阻擋老鼠的視線，探討哪一種形式的簾子能讓老鼠慢慢過去，或是停止。改變紙條作的簾子的不同顏色、不同寬度和不同長度，是不是就有不同結果?

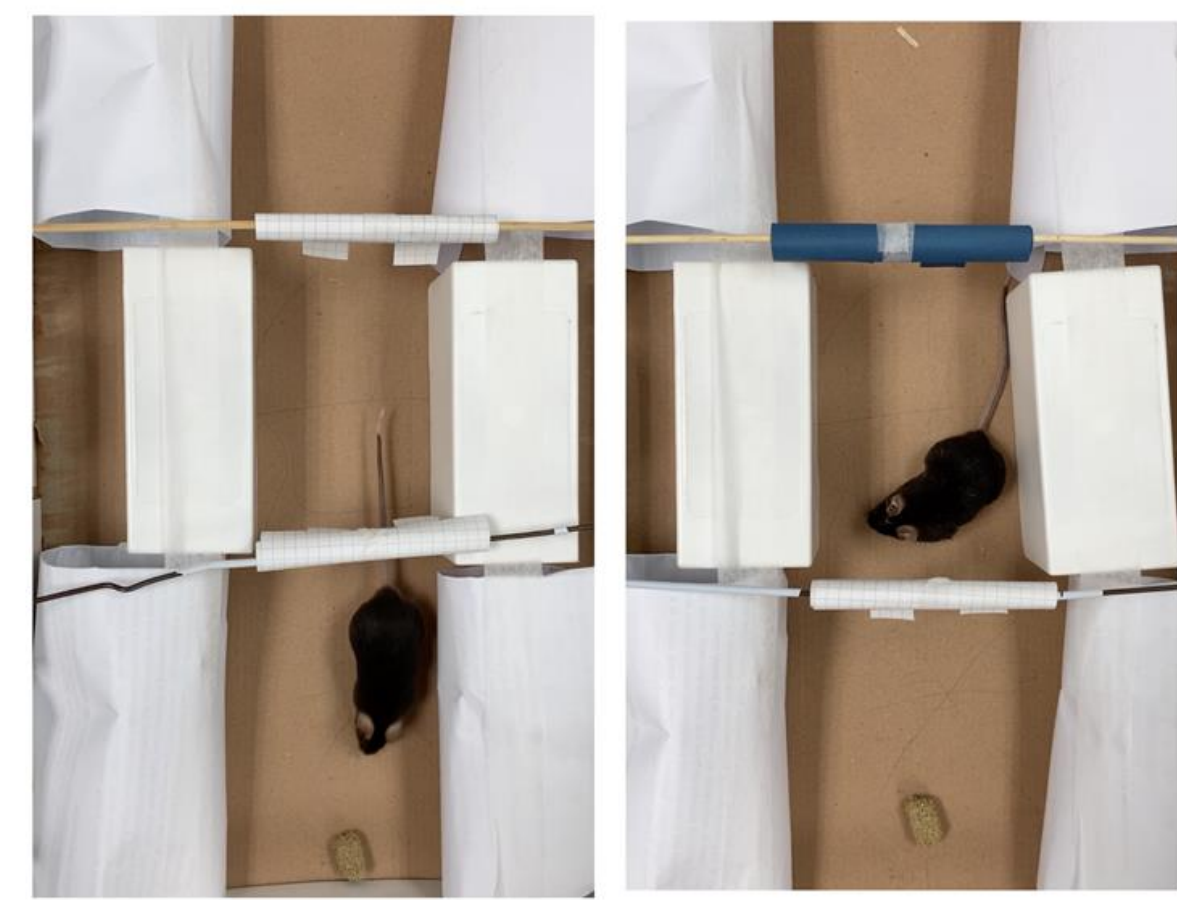
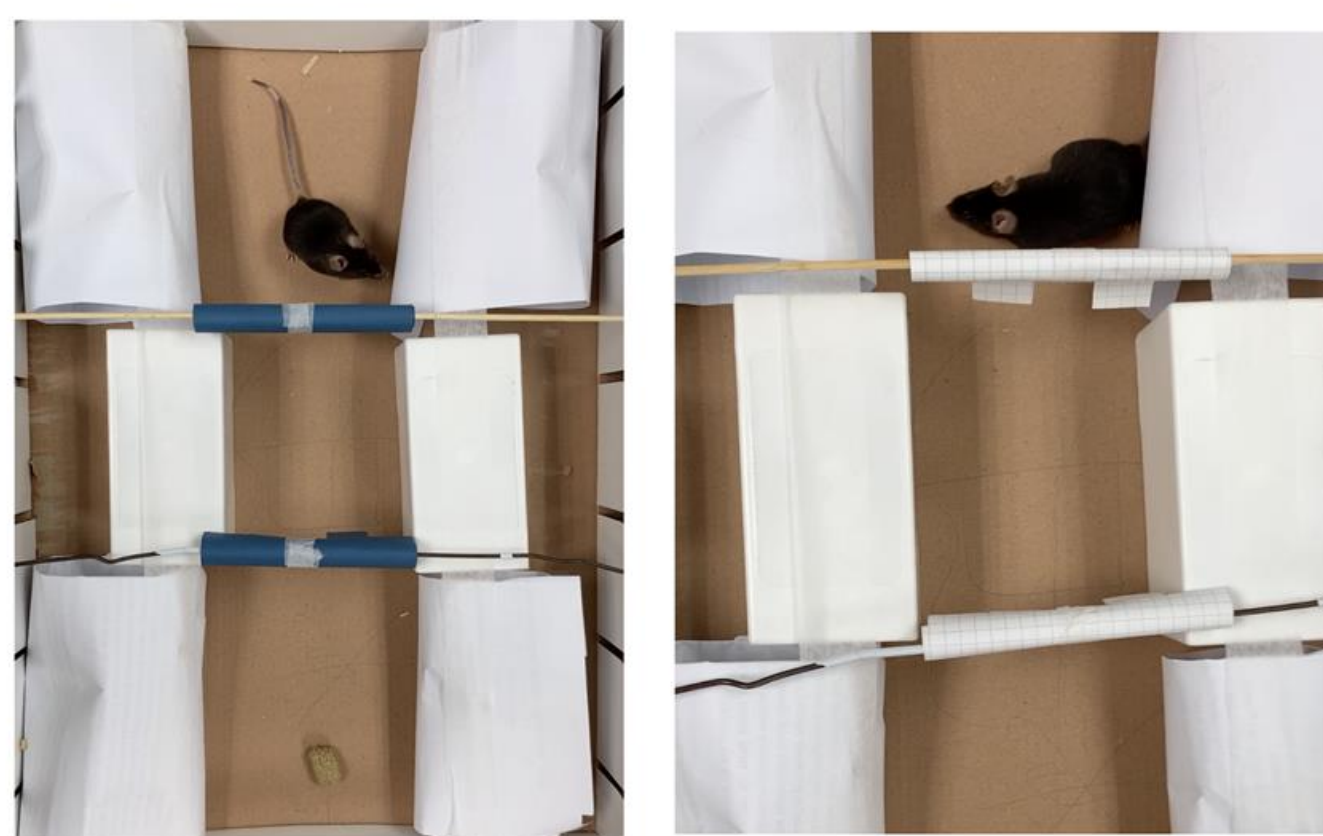
1. 準備一個大型長方形紙盒，長度大約100 cm 寬度 50 cm 盒子深度超過老鼠站立的高度，讓老鼠不會翻牆而出。
2. 使用厚紙板與白紙在兩旁圍出中央細長走道 約8~12 cm寬，將老鼠飼料放在走道的終點。
3. 紙條簾子的製作：用竹籤穿過吸管，吸管上黏貼著不同的紙作簾子，改變紙簾的型態，依照不同的長寬裁剪不同的紙條，依照不同顏色裁剪不同的紙條，將竹籤放置在紙箱預先準備好的四個凹槽，讓紙條自然垂下，紙條長度不會碰到紙箱底為主。
4. 將紙箱分成前A、後B、和終點C三部分：A前：一開始放下小鼠的區域，B後：老鼠走紙箱中間C終：老鼠走到終點 (很接近飼料但沒有吃到食物)。紀錄老鼠從入口走到紙箱的前面部分、後面部分、終點部分的通過率。還有記錄下所消耗的時間(以秒鐘為單位)。少數老鼠不走，超過觀察時間，即停止計時並且紀錄下未通過。
5. 比較不同顏色、不同寬度和不同長度的紙條，對老鼠走路通過的秒數的影響。
6. 每次實驗記錄如下：錄下老鼠每次走過走道的影片，之後仔細看每次的影片，記錄下老鼠是否走到紙箱的前部、後部、和終點 (A前B後C終)。記錄下老鼠通過所需要的時間，以秒鐘為單位。為了減少不同老鼠之間的差異，對照組和每個實驗組的每個設計條件都做進行五隻以上老鼠實驗。

1. 實驗一：建立對照組：沒有紙條阻擋走道為對照組
2. 實驗二：以 2 x 7.5cm 紙條為阻擋 (寬 x 長；以下的標示均相同)，搭配前和後都是白、都是深色、先白再深色、和先深色再白共4種不同顏色紙條。
3. 實驗三：以 2 x 4cm 紙條為阻擋，搭配前和後都是白、都是深色、先白再深色、和先深色再白共4種不同顏色紙條。
4. 實驗四：以 2 x 2cm 紙條為阻擋，搭配前和後都是白、都是深色、先白再深色、和先深色再白共4種不同顏色紙條。
5. 實驗五：以 4 x 7.5cm 紙條為阻擋，搭配前和後都是白、都是深色、先白再深色、和先深色再白共4種不同顏色紙條。
6. 實驗六：相同白色紙條，不同長寬，和實驗二至五的結果進行比較。
7. 實驗七：相同深色紙條，不同長寬，和實驗二至五的結果進行比較。



實驗進行-1

實驗進行-2



## 實驗觀察紀錄

- 小鼠通過率：觀察從前走到終點通過紙條關卡的比率，不是所有的老鼠都會走完走道，有時阻擋效果太好，小鼠只走到一半。因為有兩個紙條當作柵欄，將紙箱分成A、B(兩個簾子之間)和C三部分。
- 反覆仔細看影片，將每個老鼠的情況記錄下來，也就是小鼠通過關卡的通過率，也是代表簾子阻擋的效果好或不好。
- 每次實驗記錄如下：錄下老鼠每次走過走道的影片，之後仔細看每次的影片，記錄下老鼠是否走到紙箱的前部、後部、和終點 (A前B後C終)。記錄下老鼠通過所需要的時間，以秒鐘為單位。為了減少不同老鼠之間的差異，對照組和每個實驗組的每個設計條件做七隻老鼠的試驗。
- 將所有實驗記錄簿的結果輸入excel，計算並且利用公式，及插入圖表，劃出分析比較圖。P<0.05 視為有統計學上的意義。
- 我們這部分的實驗圖表都是用student. t. test來驗證通過時間有沒有統計上的意義，以便篩選合適的視覺阻擋來做進一步的實驗。



# 研究結果 實驗第一部分：動物實驗

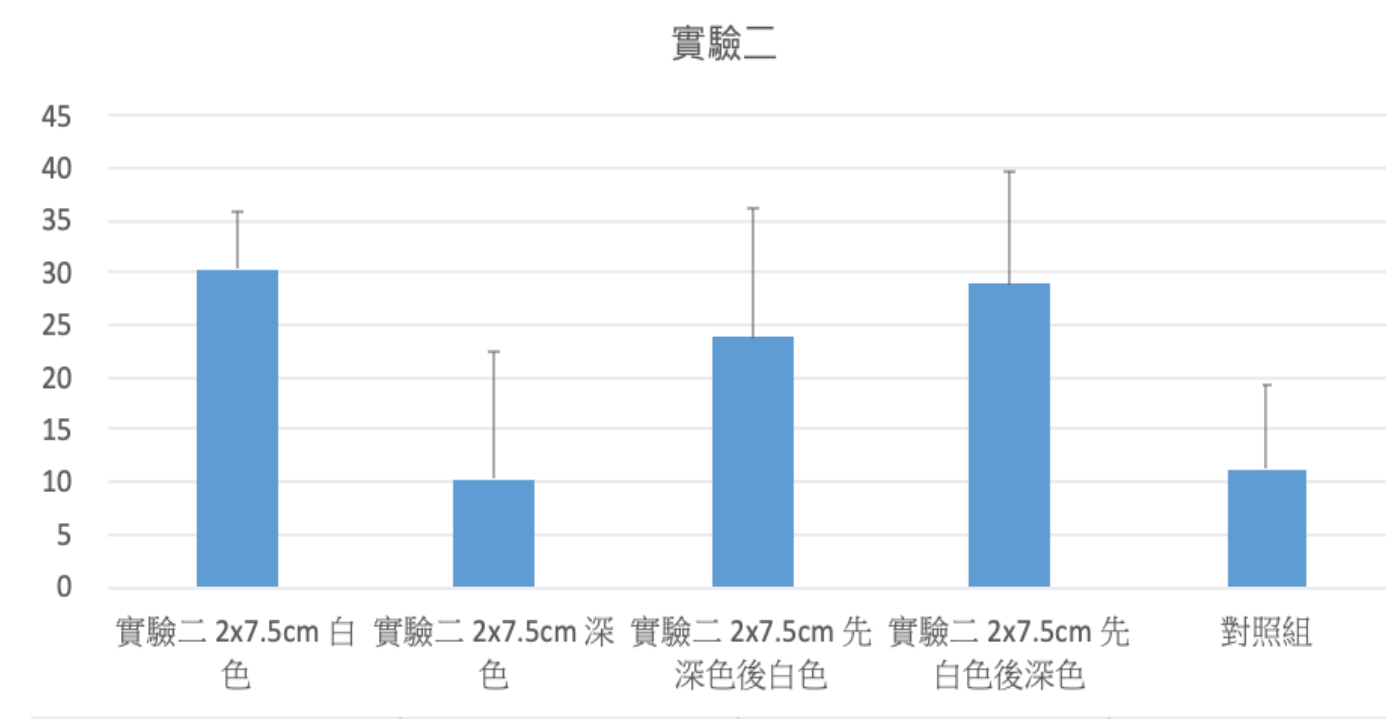
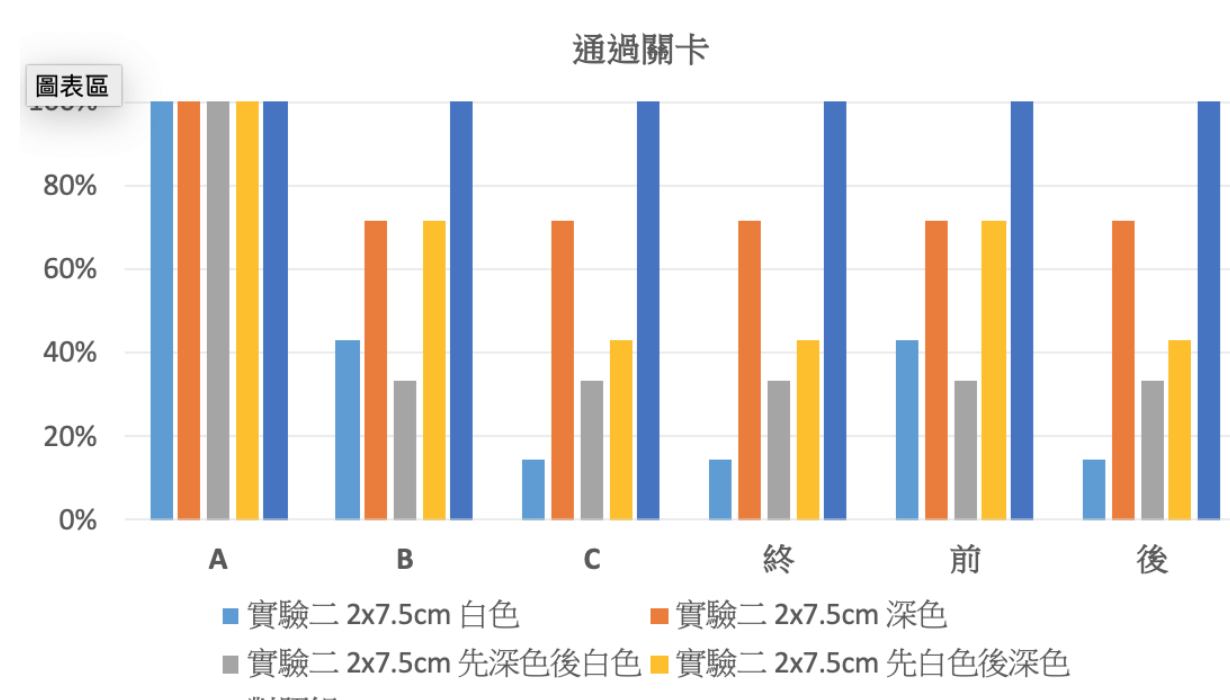
**實驗一：建立對照組：** 以測量老鼠走過沒有紙條阻擋走道的通過率與計算所需要的時間為對照組

**實驗二：寬2公分 長7.5公分 的白色、深色、先深色再白色、先白色再深色**

●由圖可知各種視覺阻擋的通過率，明顯的表達出我們預期的結果有阻擋比對照組來的好，阻擋效果較好。其中，寬2公分長7.5公分 的白色效果比其他的都好，只有一隻老鼠通過所有視覺阻擋到達終點。

●由圖可知各組視覺阻擋的秒數，藍色的長條是平均，藍色長條上面的灰色線條是標準差。可以證明寬2公分長7.5公分 的白色真的比其他的寬2公分長7.5公分 和對照組還有阻擋效果。

●由表中數據可知寬2公分長7.5公分 的白色先深色再白色和先白色再深色跟對照組比起有統計上的意義，視覺阻擋的效果較好。這張圖表證實了兩點，第一個是寬2公分長7.5公分 的所有組別除了深色的組別，都比對照組的視覺阻擋效果好。



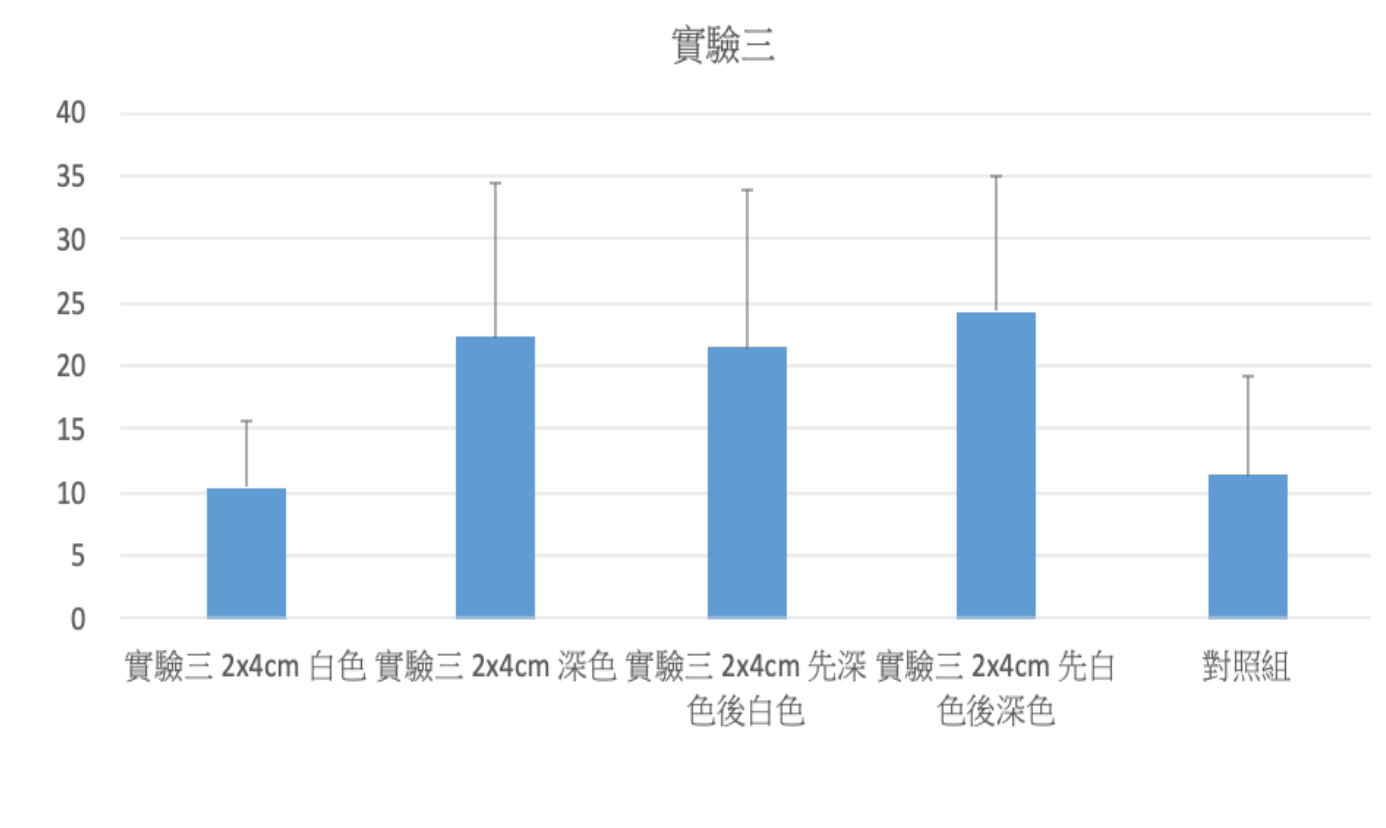
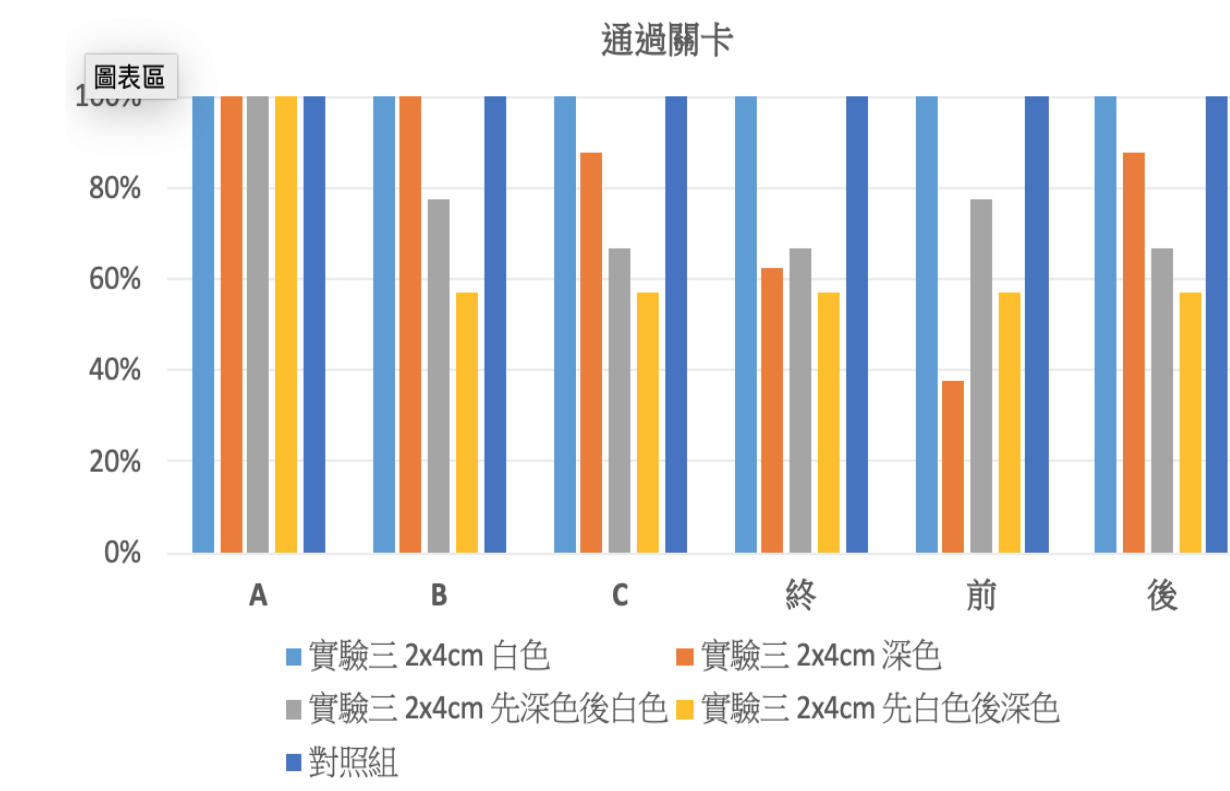
	實驗二 2x7.5cm 白色	實驗二 2x7.5cm 深色	實驗二 2x7.5cm 先深色後白色	實驗二 2x7.5cm 先白色後深色	對照組
AVE	30.29	10.33	23.86	28.88	11.31
SD	5.41	7.28	9.21	5.74	7.89
1 vs 5	0.0000				
2 vs 5		0.8413			
3 vs 5			0.0059		
4 vs 5				0.0000	
1 vs 2	0.0003				
1 vs 3	0.1433				
1 vs 4	0.6326				
2 vs 3		0.0132			
2 vs 4		0.1433			
3 vs 4			0.2420		

**實驗三：寬2公分 長4公分的白色、深色、先深色再白色、先白色再深色**

●由圖可知寬2公分長4公分的組別並沒有達到我們預期的結果，只有深色、先深色再白色、先白色再深色的通過率比對照組低。寬2公分長4公分白色的通過率跟對照組一模一樣，可見寬2公分長4公分白色視覺阻擋的效果不好。

●由圖可知寬2公分長4公分的先白色再深色在寬2公分長4公分的組別中視覺阻擋效果最好，秒數較多。這次出乎意料的是寬2公分長4公分的白色的通過秒數，竟然比對照組還要低。

●由圖可知在寬2公分長4公分的組別中，寬2公分長4公分先白色再深色的視覺阻擋效果最好。這張圖證實了寬2公分長4公分的白色跟對照組比起沒有統計上的意義，代表寬2公分長4公分的白色的視覺阻擋效果不好。



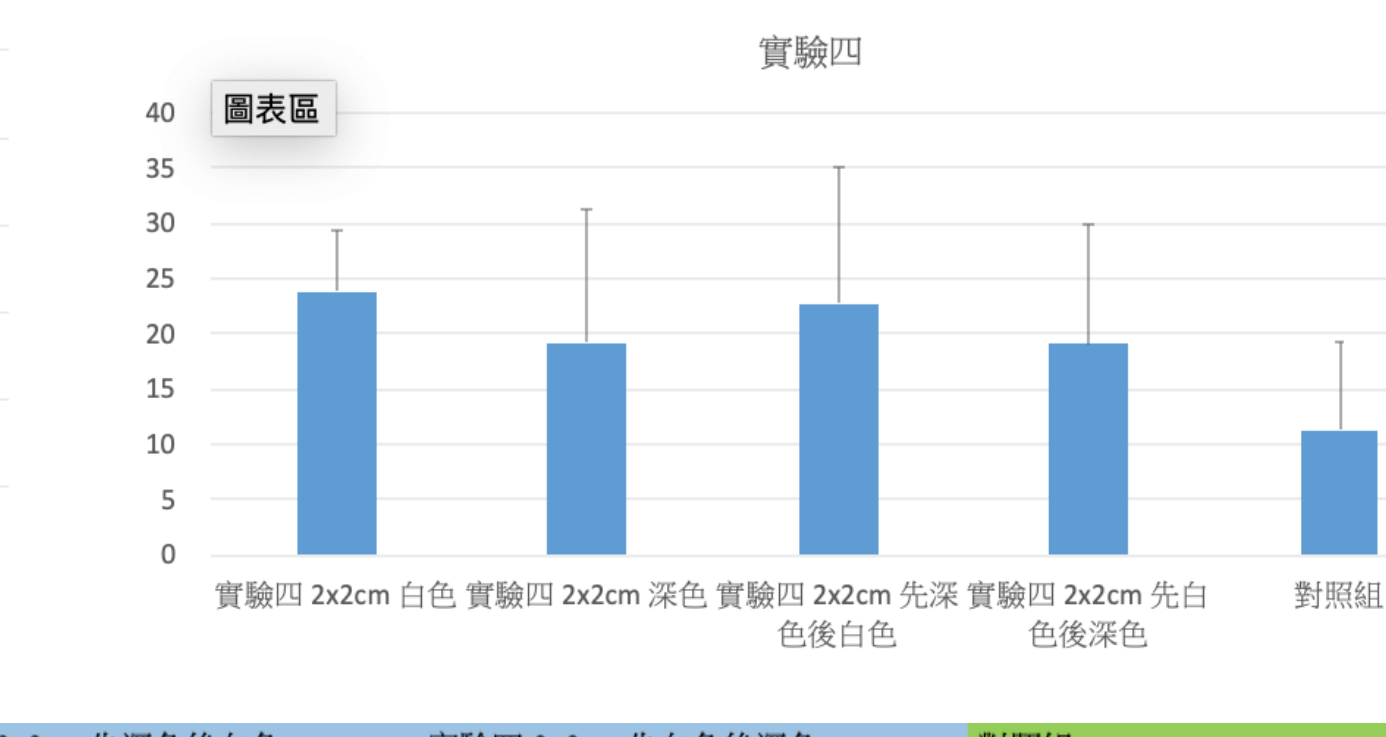
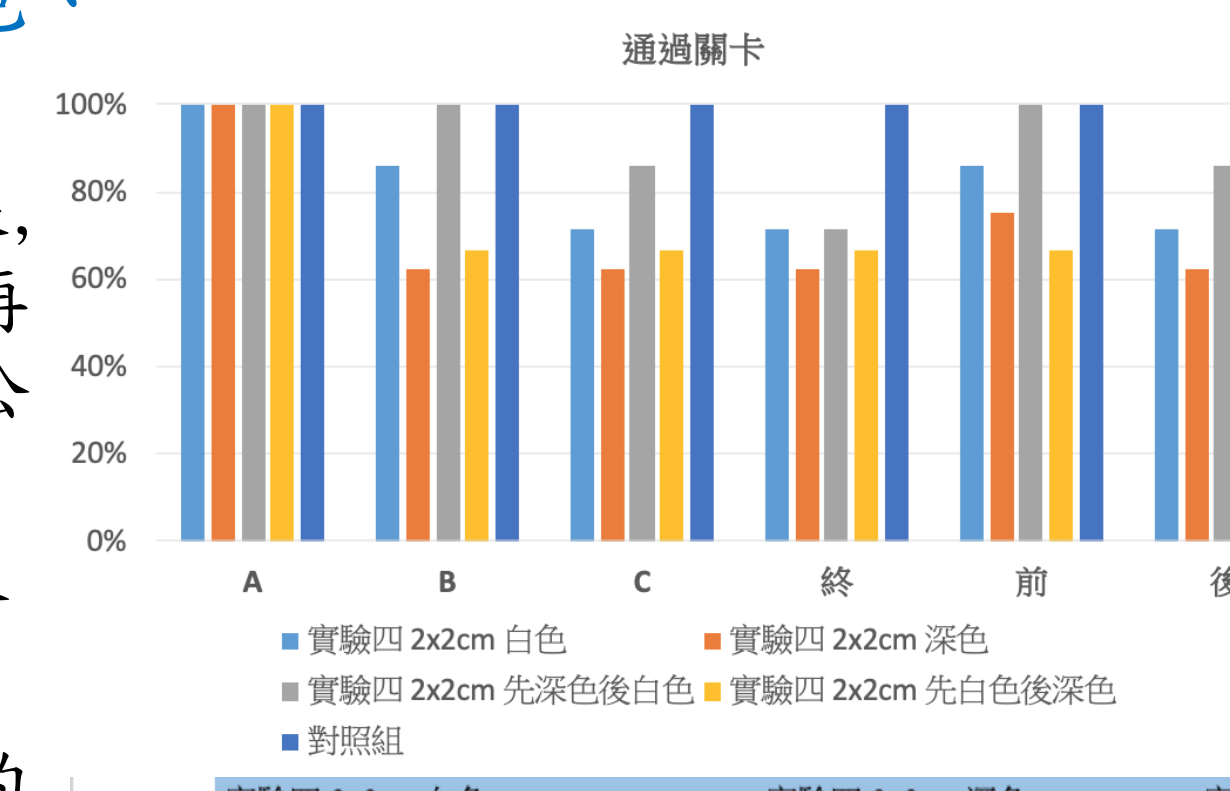
	實驗三 2x4cm 白色	實驗三 2x4cm 深色	實驗三 2x4cm 先深色後白色	實驗三 2x4cm 先白色後深色	對照組
AVE	10.33	22.25	21.44	24.29	11.31
SD	7.28	12.79	11.89	8.52	7.89
1 vs 5					
2 vs 5	0.8413	0.0307			
3 vs 5			0.0228		
4 vs 5				0.0032	
1 vs 2	0.0492				
1 vs 3	0.0430				
1 vs 4	0.0087				
2 vs 3		0.8953			
2 vs 4		0.7201			
3 vs 4			0.5867		

**實驗四：寬2公分 長2公分 的白色、深色、先深色再白色、先白色再深色**

●由圖可知寬2公分長2公分的組別有達到我們預期的結果，通過率都比對照組還低。可是寬2公分長2公分的先深色再白色組別在B階段通過率跟對照組一樣，可見寬2公分長2公分的先深色再白色的視覺阻擋效果比較不好。

●由圖可知此圖再次證明我們預期的結果，也就是寬2公分長2公分的白色、深色、先深色再白色、先白色再深色對照組秒數還要多。這張圖明顯得表達出寬2公分長2公分的白色的平均秒數最多，代表寬2公分長2公分的白色視覺阻擋效果不好。

●由圖可知此圖再次證明寬2公分長2公分的白色的平均秒數最多，視覺阻擋效果最好。此圖再三證明寬2公分長2公分的白色、深色、先深色再白色、先白色再深色比沒有視覺阻擋的對照組視覺阻擋效果還好。



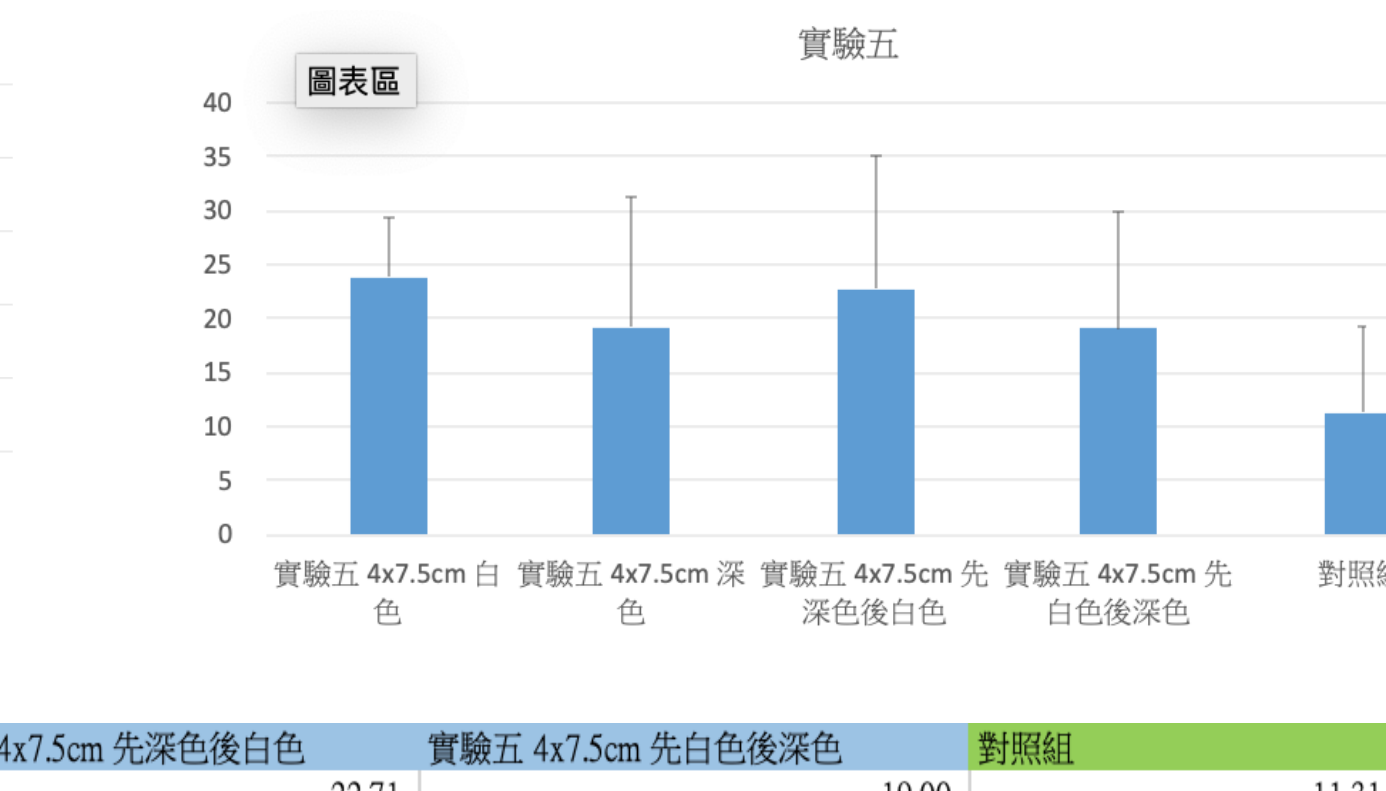
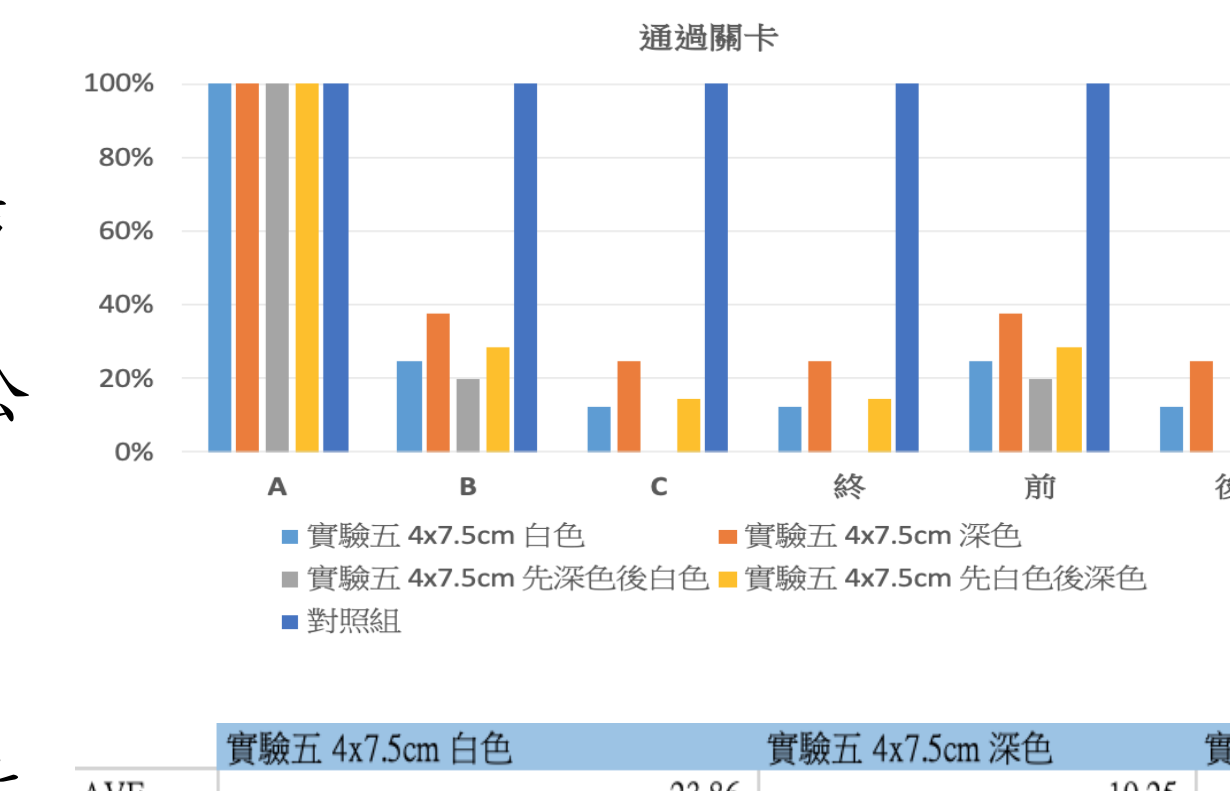
	實驗四 2x2cm 白色	實驗四 2x2cm 深色	實驗四 2x2cm 先深色後白色	實驗四 2x2cm 先白色後深色	對照組
AVE	23.86	19.25	22.71	19.00	11.31
SD	9.21	11.06	9.53	10.81	7.89
1 vs 5	0.0059				
2 vs 5		0.0557			
3 vs 5			0.0112		
4 vs 5				0.0963	
1 vs 2	0.3947				
1 vs 3	0.8234				
1 vs 4	0.4078				
2 vs 3		0.5260			
2 vs 4		0.9669			
3 vs 4			0.9669		

**實驗五：寬4公分 長7.5公分的白色、深色、先深色再白色、先白色再深色**

●由圖可知寬4公分長7.5公分的組別有達到我們預期的結果，這張圖明顯的表現出寬4公分長7.5公分的組別比其他視覺阻擋組別還有視覺阻擋的效果。其中寬4公分長7.5公分的先深色再白色的組別，沒有一隻老鼠到達C階段，視覺阻擋的效果好。

●由圖可知寬4公分長7.5公分的白色平均秒數最多，阻擋效果較好。這張圖也再次證明寬4公分長7.5公分的組別比沒有視覺阻擋的對照組還有視覺阻擋的效果。

●由圖可知此圖再次證明寬4公分長7.5公分的白色平均秒數最多，阻擋效果較好。此圖也再次證明寬4公分長7.5公分的白色、深色、先深色再白色、先白色再深色，四組與對照組到比對都有統計上的意義。

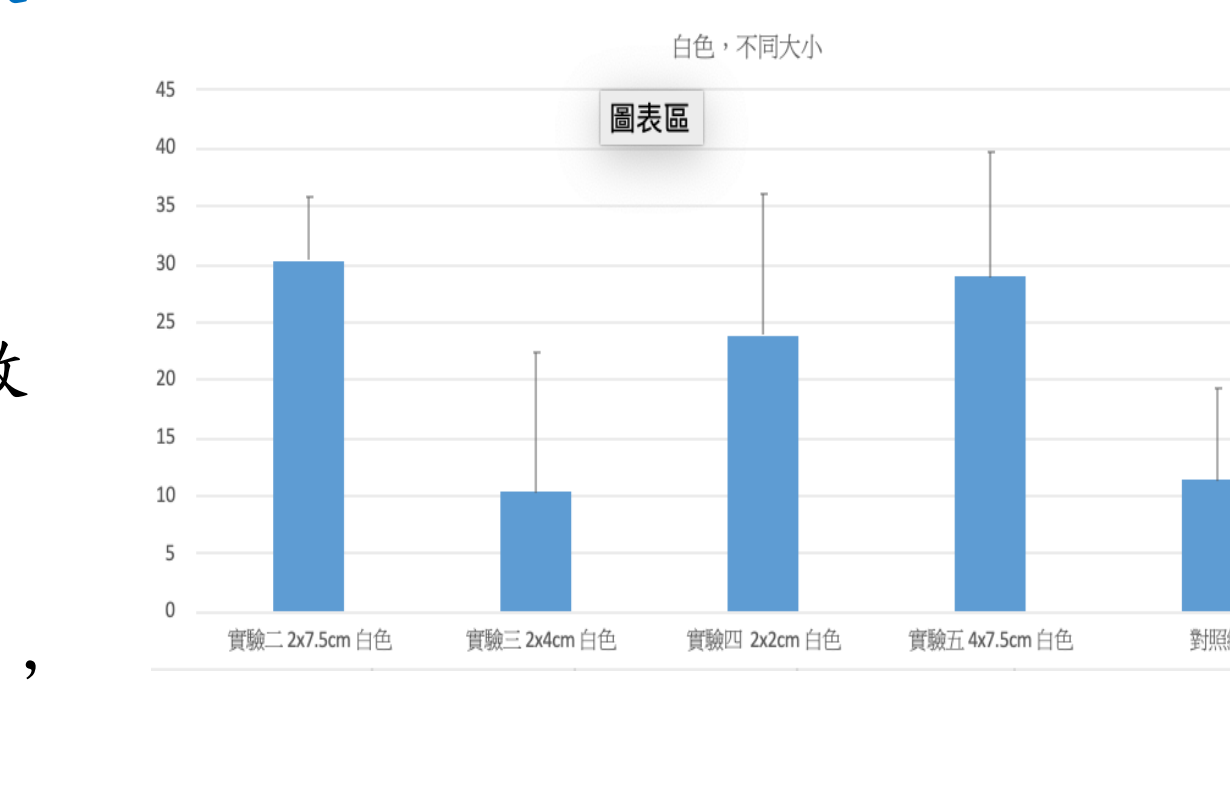


	實驗五 4x7.5cm 白色	實驗五 4x7.5cm 深色	實驗五 4x7.5cm 先深色後白色	實驗五 4x7.5cm 先白色後深色	對照組
AVE	23.86	19.25	22.71	19.00	11.31
SD	9.21	11.06	9.53	10.81	7.89
1 vs 5	0.0059				
2 vs 5		0.0009			
3 vs 5			0.0000		
4 vs 5				0.0000	
1 vs 2	0.3887				
1 vs 3	0.2913				
1 vs 4	0.2535				
2 vs 3		0.1074			
2 vs 4		0.0967			
3 vs 4			0.5993		

**實驗六：相同白色紙條，不同長寬，和實驗二至五的結果進行比較。**

●由圖可知寬2公分長7.5公分的白色平均秒數最多，阻擋效果較好。寬度並沒有影響。這張圖也再次證明長7.5公分的白色組別比沒有視覺阻擋的對照組還有視覺阻擋的效果。

●由圖可知此統計結果再次證明長7.5公分的白色平均秒數最多，阻擋效果較好。此圖也再次證明在白色的阻擋下，長度較寬度更有效果。

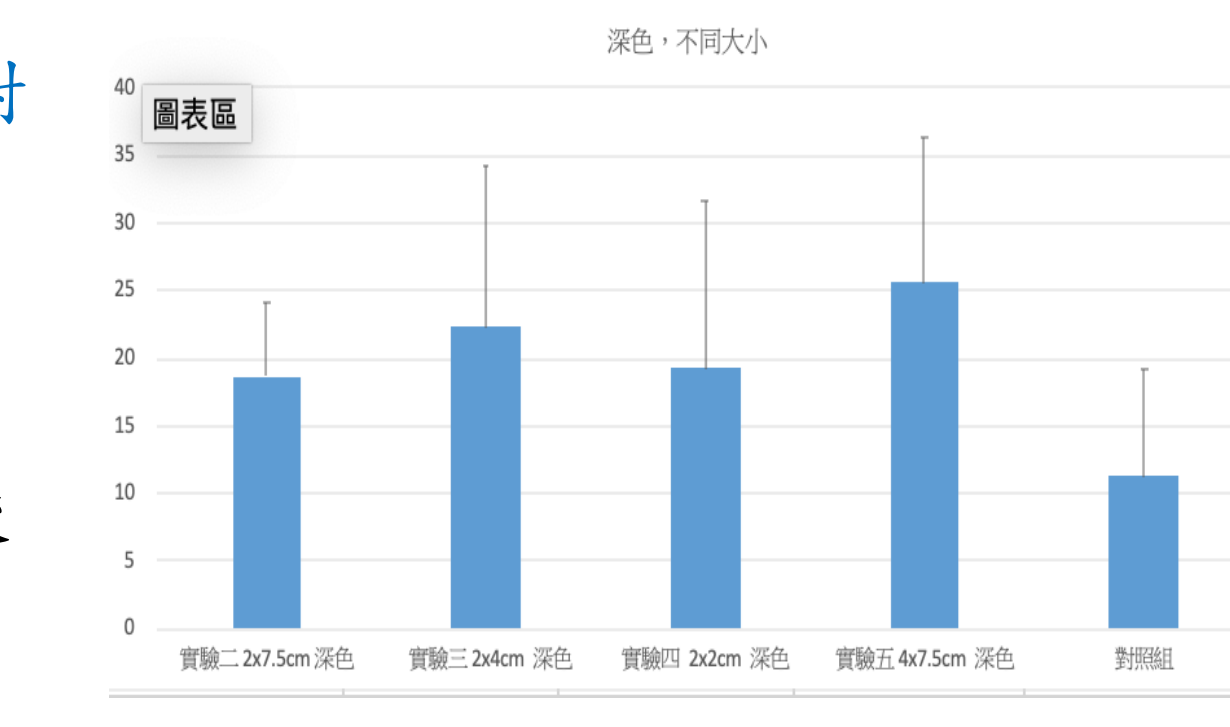


	實驗二 2x7.5cm 白色	實驗三 2x4cm 白色	實驗四 2x2cm 白色	實驗五 4x7.5cm 白色	對照組
AVE	30.29	10.33	23.86	28.88	11.31
SD	5.41	7.28	9.21	5.74	7.89
1 vs 5	0.0000				
2 vs 5		0.8413			
3 vs 5			0.0059		
4 vs 5				0.0000	
1 vs 2	0.0003				
1 vs 3	0.1433				
1 vs 4	0.6326				
2 vs 3		0.0132			
2 vs 4		0.1433			
3 vs 4			0.2420		

**實驗七：根據實驗二到五的結果，比較深色但不同長寬對老鼠通過速度的影響**

●由圖可知深色的平均秒數多，阻擋效果整體效果好。在深色的阻擋中，長度和寬度並沒有顯著的影響。

●由圖可知此統計結果再次深色的阻擋效果比對照組好較好。此圖也再次證明在深色的阻擋下，長度和寬度的影響不明顯。

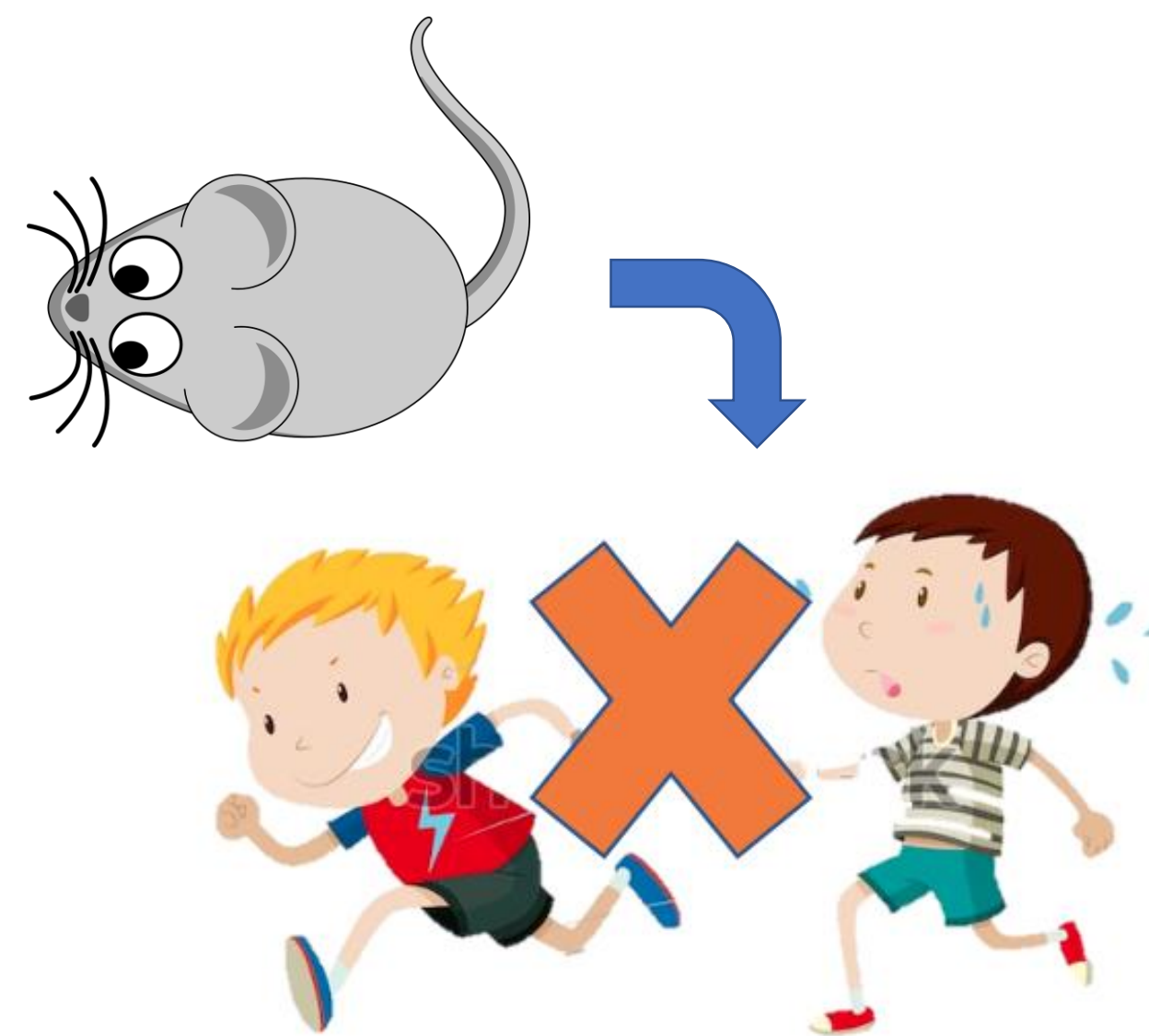


	實驗二 2x7.5cm 深色	實驗三 2x4cm 深色	實驗四 2x2cm 深色	實驗五 4x7.5cm 深色	對照組
AVE	18.71	22.25	19.25	25.63	11.31
SD	12.08	12.79	11.06	8.53	7.89
1 vs 5	0.1077				
2 vs 5		0.0307			
3 vs 5			0.0557		
4 vs 5				0.0009	
1 vs 2	0.5916				
1 vs 3	0.9304				
1 vs 4	0.2336				
2 vs 3		0.6237			
2 vs 4		0.5462			
3 vs 4			0.2189		

## 第一部分：動物實驗總結

●我們發現對照組(走道沒有任何阻擋)，因為有食物在前面吸引小鼠，全部小鼠都可以完全通過走道快速到達終點。走廊沒有阻擋的老鼠很快地走過去，所需的秒數最少，平均只花11.3秒就到達。

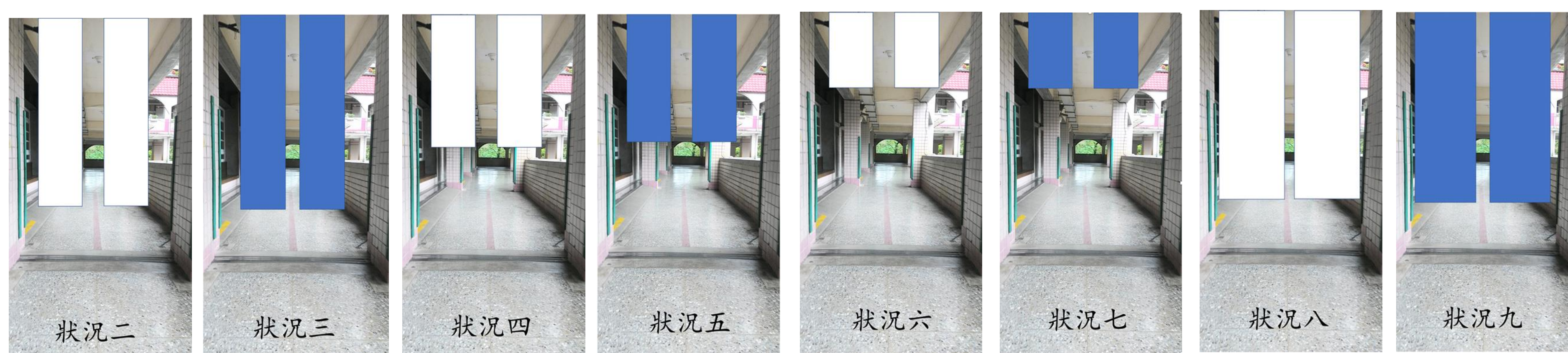
- 所有型態的視覺阻擋，老鼠都比對照組走得慢，通過關卡的比率低。
- 相同寬度的紙條簾子，長度比較長的時候小鼠走得慢，通過比率比較低。
- 相同長度，寬度比較寬的時候小鼠走得慢，通過比率比較低。
- 紙條簾子又寬又長時4cm x 7.5cm，小鼠的通過率大大降低，很明顯看到跟對照組差別很大。
- 顏色方面:在 2 x 7.5 cm 的組別明顯白色簾子比深色色簾子讓小鼠走的比較慢，通過比率低。紙簾子使用白色比深色色更有阻擋效果。
- 如果用統計分析，四組與對照組都有統計上的差異。



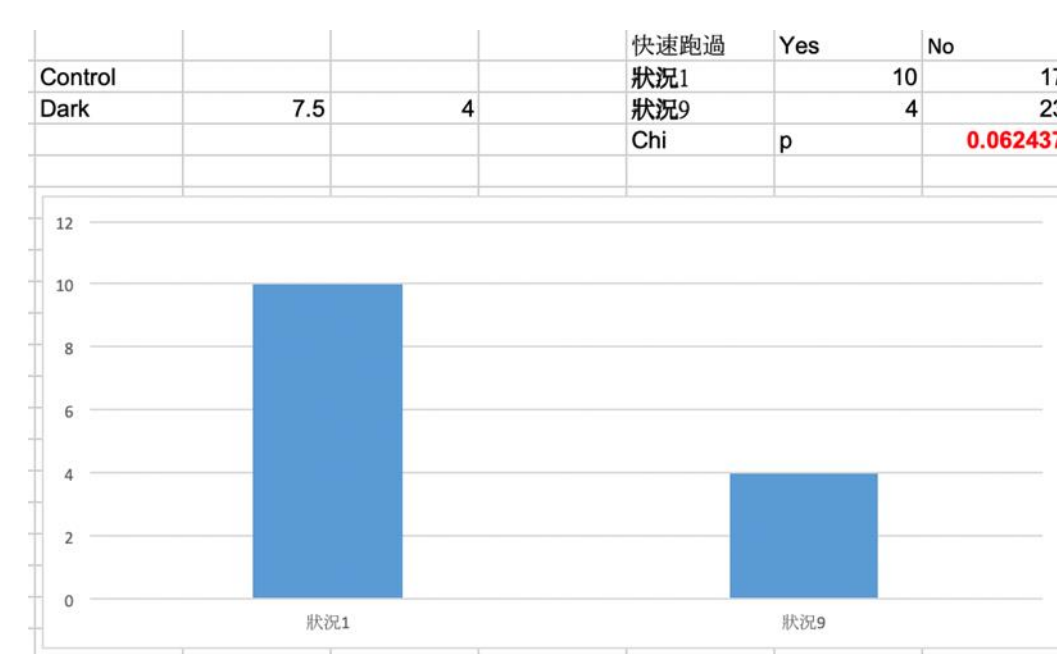
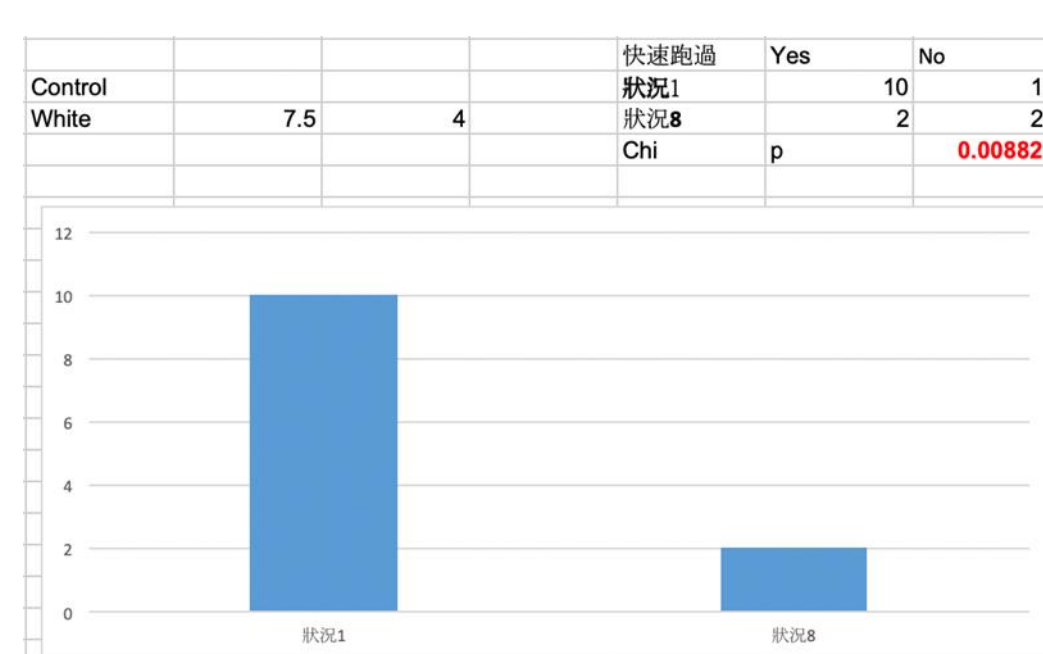
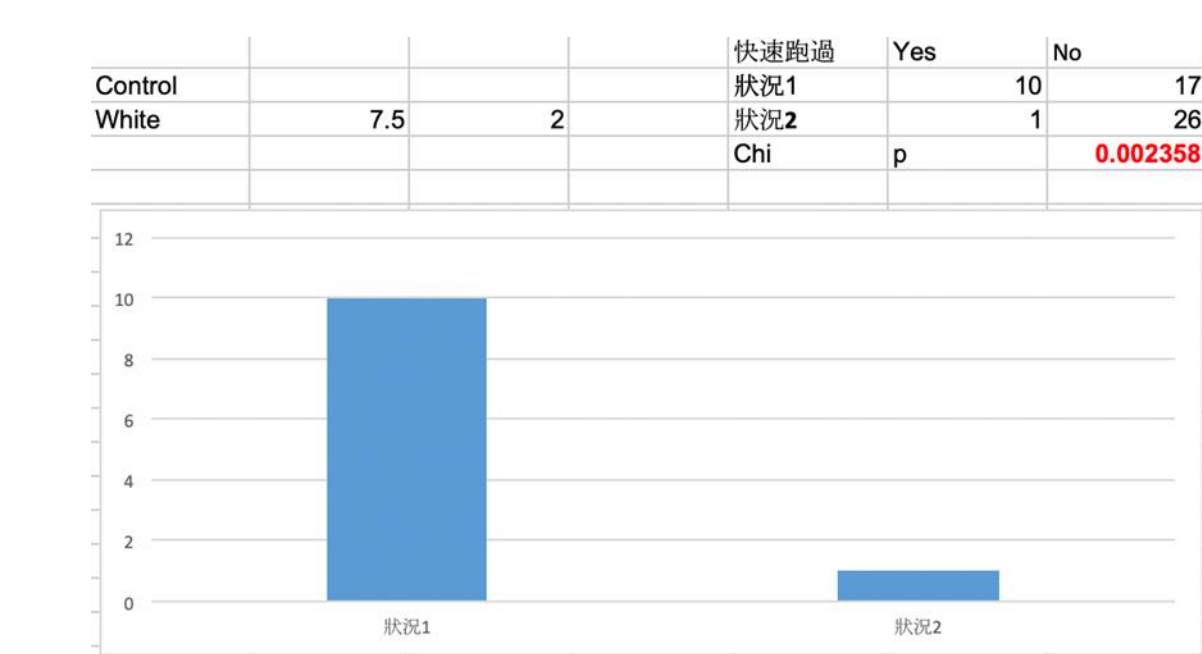
# 研究結果

## 實驗第二部分:同學問卷

我們將同學的回答分成兩組:一組是快速奔跑與另一組不會快速奔跑(包含(1) 停下來。(2) 慢慢走過)。比較走廊上每個不同狀況下,選擇快速奔跑的人數與不會快速奔跑的人數,使用chi-square統計方法,來分析視覺阻擋的效果,因為人數較少,我們以 $p < 0.1$ 為具有統計學上的意義。



### 實驗一,比較有無視覺阻擋,能否有效的防止快速跑過



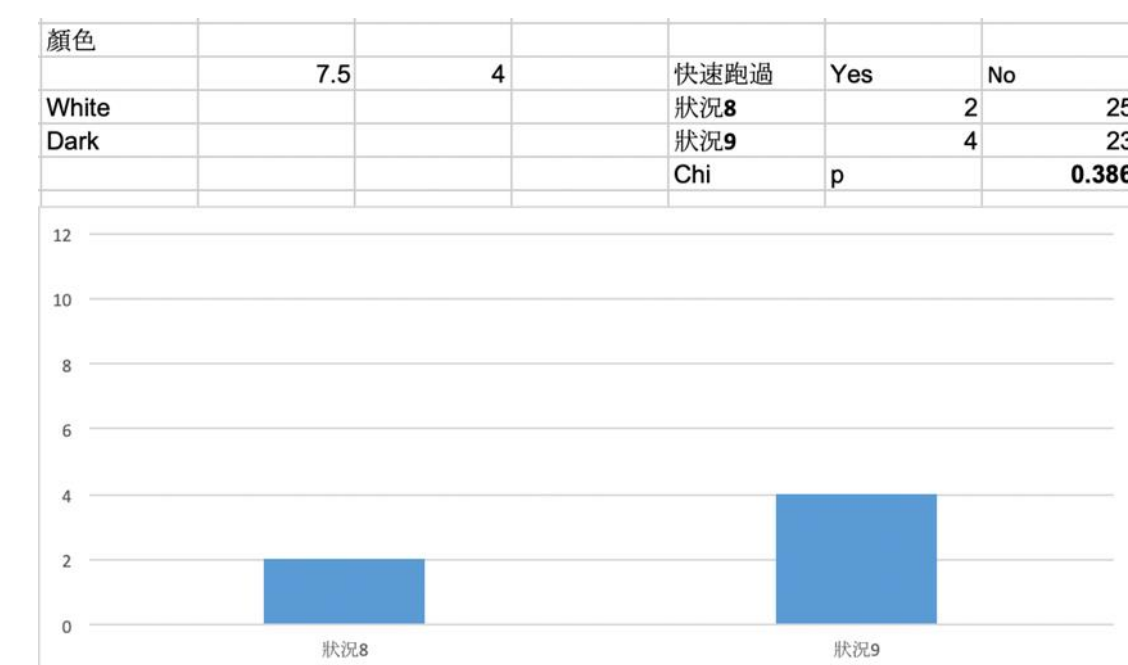
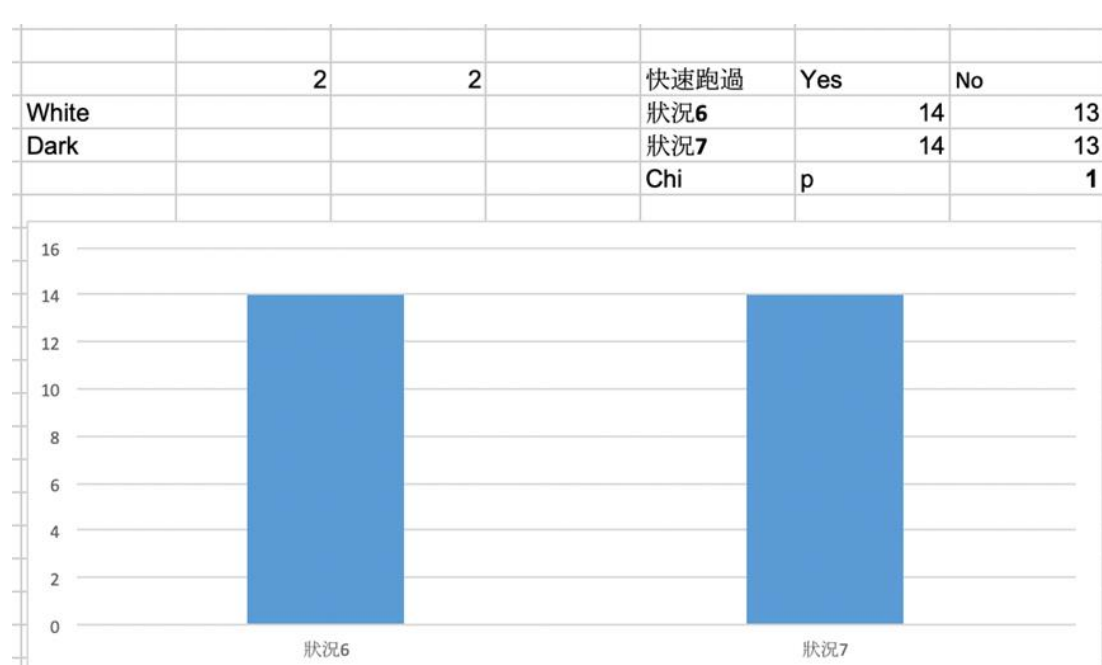
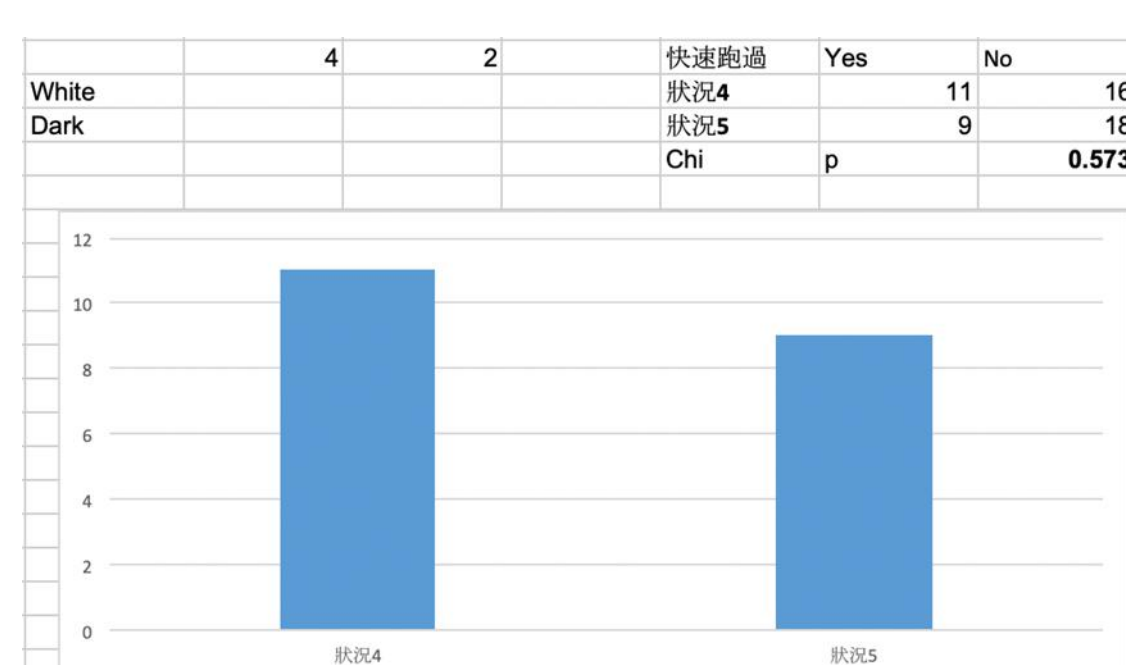
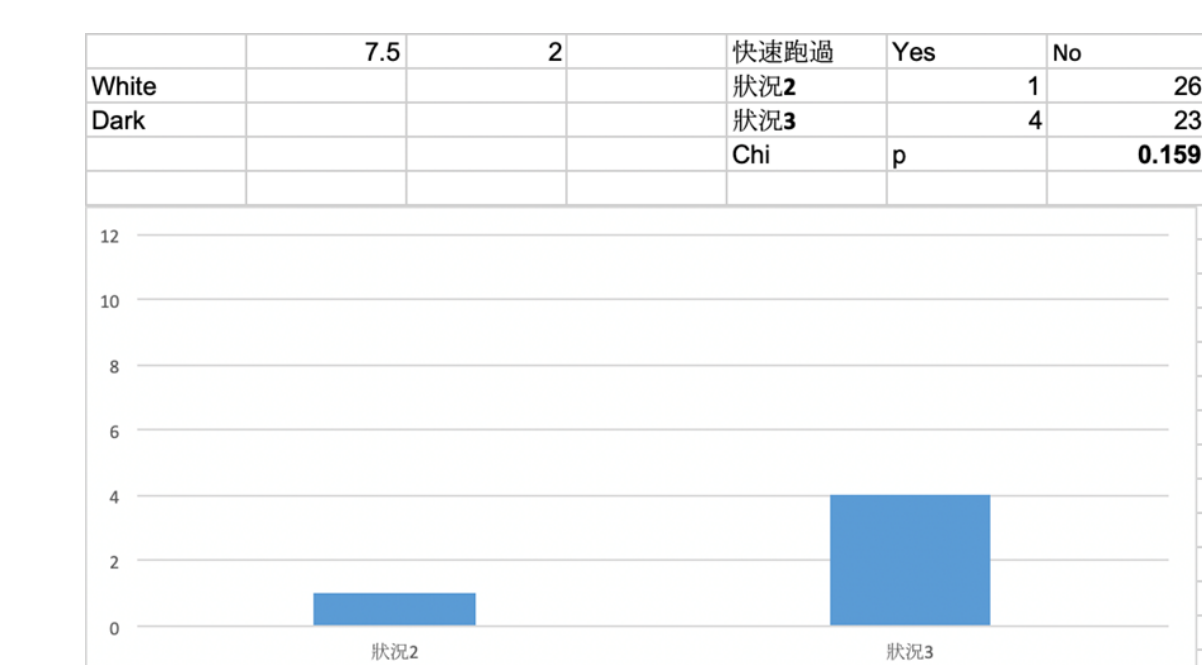
(A) 等比例2X7.5的白色視覺阻擋效果比沒有視覺阻擋的對照組還好很多,想快速奔跑的同學意願也大幅的減少。沒有視覺阻擋的對照組跟等比例2X7.5的白色組別比對起,要統計上的意義,代表等比例2X7.5的白色和對照組的同學快速奔跑意願完全不一樣,等比例2X7.5的白色只有一位同學選擇快速跑過。

(B) 由圖可知此圖有達到我們預期的結果等比例2X7.5深色想要快速跑過的同學意願比對照組還少六個。可是如果和等比例2X7.5的白色比較等比例2X7.5的白色比較有視覺阻擋效果,因等比例2X7.5深色的快速跑過同學意願比等比例2X7.5的白色多三個。

(C) 由圖可知此圖明顯的表達出我們預期的結果,等比例7.5x4白色的快速奔跑同學意願比對照組還少八個,並且比對起有統計上的意義。可是與等比例2X7.5的白色比較起,快速奔跑同學意願比較多,因為的等比例2X7.5白色快速奔跑同學意願只有一個。

(D) 由圖可知此圖與等比例2X7.5相同,等比例2X7.5也達到我們預期的結果,快速跑過的同學意願比對照組還少,可是快速跑過同學有四位,跟對照組比隊有統計上的意義。

### 實驗二:比較顏色的效果,能否有效的防止快速跑過



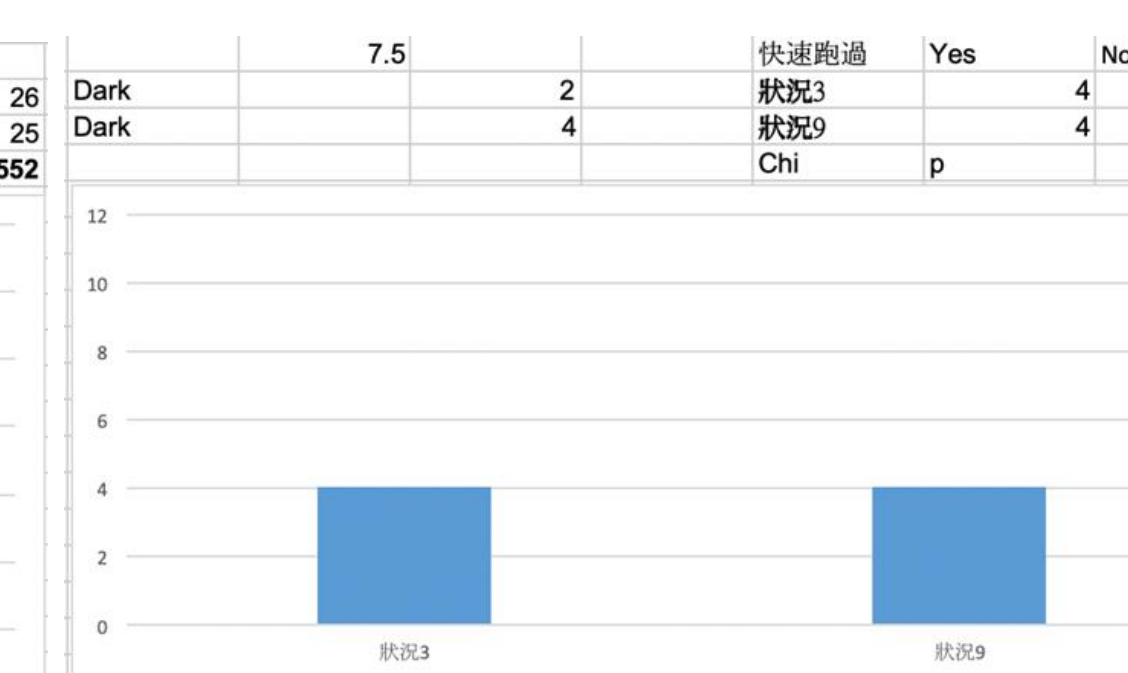
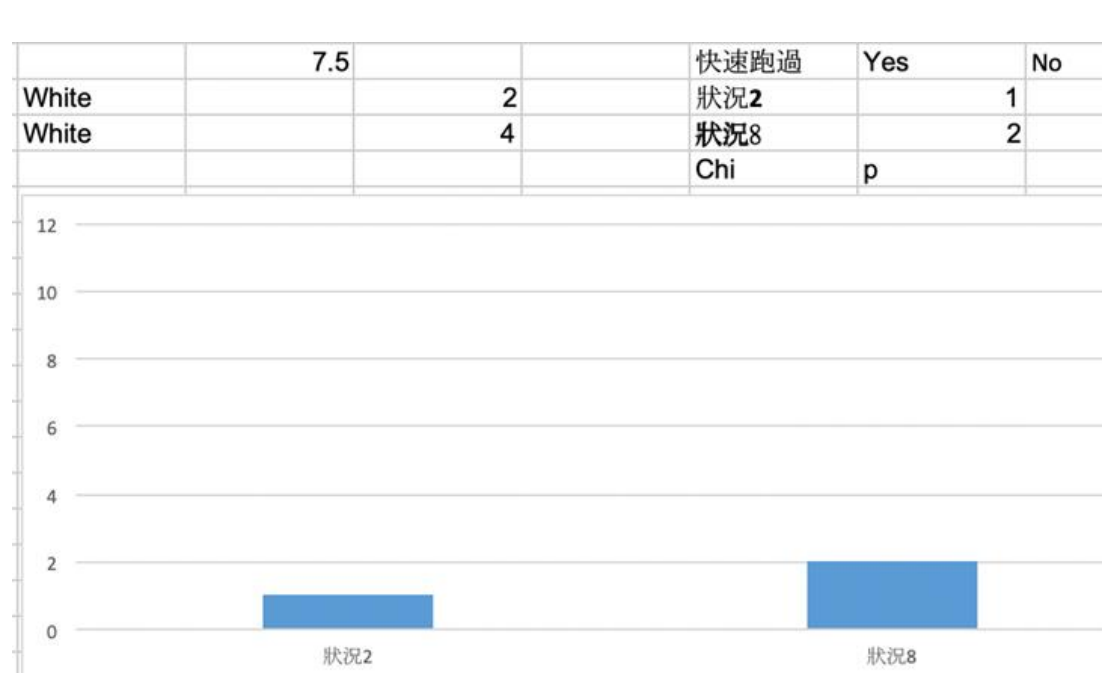
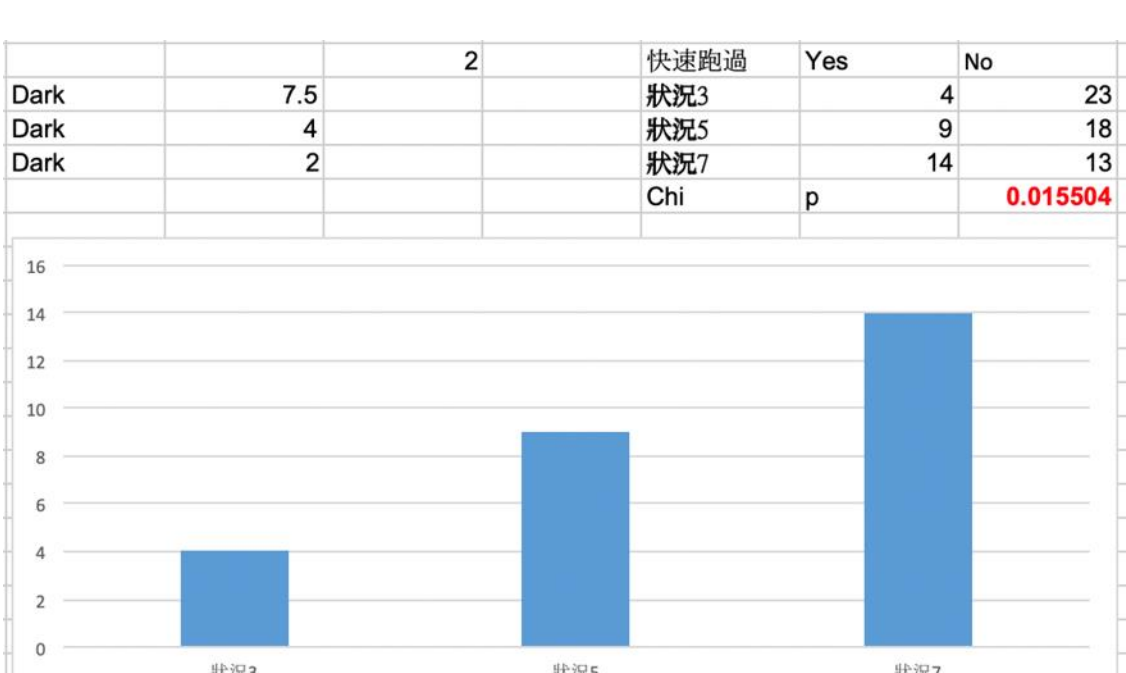
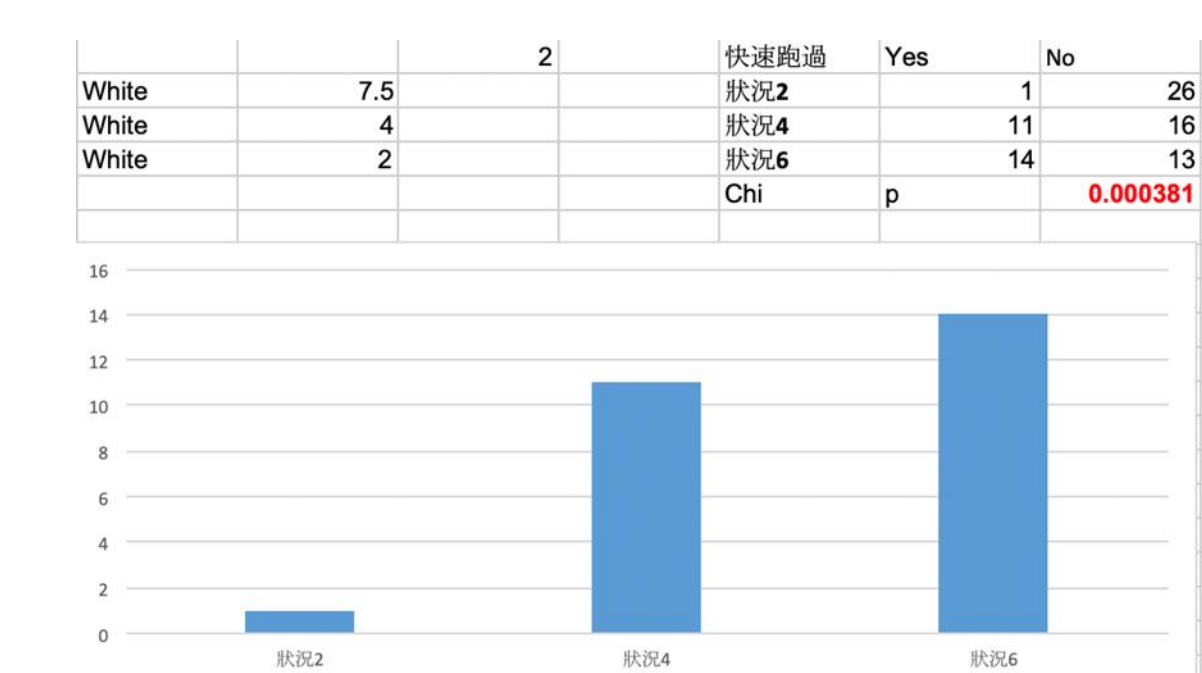
(A) 比較深色色和白色紙條的阻擋效果。由圖可知此圖與等比例2X7.5深色色和白色紙條,快速跑過的同學深色色阻擋有四位,白色阻擋只有一位,有點不同但是沒有統計上的意義

(B)由圖可知此圖與等比例4x2深色色和白色紙條,快速跑過的同學深色色阻擋有九位,白色阻擋只有十一位,有點不同但是沒有統計上的意義。

(C)由圖可知此圖與等比例2x2深色色和白色紙條,快速跑過的同學深色色阻擋有十四位,白色阻擋只有十四位,甚至比對照組多。

(D)此圖與等比例4x7.5深色色和白色紙條,快速跑過的同學深色色阻擋有四位,白色阻擋只有兩位,有點不同,但是沒有統計上的意義。

### 實驗三:比較長短的效果,能否有效的防止快速跑過



(A) 由圖可知此圖與等比例同樣白色,相同寬度,長度由長至短,等比例7.5:4:2快速跑過的同學分別為一比十一比十四位,長度不同與阻擋效果,有統計上的意義。

(B)由圖可知此圖與等比例同樣深色色,同樣寬度,長度由長至短,等比例7.5:4:2快速跑過的同學分別為四比九比十四位,長度不同與阻擋效果,也有統計上的意義在深色或淺色長度都有意義。

(A)由圖可知此圖與等比例相同長度同樣白色等比例寬度是2:4快速跑過的同學分別為一比二,沒有點不同但是沒有統計上的意義。視覺阻擋的效果非常好。

(B)由圖可知此圖與等比例相同長度同樣深色色等比例寬度是2:4快速跑過的同學都是四位,沒有統計上的意義。

## 實驗第二部分:國小學童問卷調查總結

人的實驗結果中,我們比照老鼠視覺高度與學生身高視覺高度,利用等比例的紙條阻擋,利用走廊的門簾視覺阻擋模擬圖讓同學填答,回答看到走廊情境,會如何選擇行走方式。我們的統計分析分成兩種:(一)快速跑過與(二)不會快速跑過:停下來與慢慢走過。我們利用統計分析將各種情境下同學的表現,敘述如下:

1. 有視覺阻擋讓快速跑過的人數變少,有統計上的意義。
2. 門簾或紙條相同寬度,長度長比短的效果好,效果有統計上的意義。
3. 人的研究結果中,門簾或紙條的寬度差異,沒有統計上的意義
4. 人的研究結果中,門簾或紙條的顏色差異,白色或深色色,沒有統計學上的意義。

## 討論

- 我們在老鼠和人的結果中發現,有阻擋比沒阻擋好,為什麼?推測可能是沒有阻擋可看的到後面的狀況,知道有沒有危險,有阻擋時會沒有安全感,看不到後面狀況。我們在人和老鼠的統計結果中發現:長的紙條布簾比短的還有統計上的意義,為甚麼會這樣呢?我們推測長的紙條布簾會阻擋後面的走廊景象,不確定是否有人走過來,會沒有安全感。有一位同學在最後一大題寫了:因為怕後面有危險。這句話證實了我們的假設。
- 我們在老鼠的統計結果中出乎意料的發現:白色的紙簾比深色的紙簾,有統計上的意義,阻擋效果好。為什麼會這樣呢?我們推測老鼠是夜行性動物,對深色物體不敏感,反而不怕,但是2x4cm的組別例外,我們猜測是實驗的誤差,需要未來再繼續做實驗。
- 我們在動物跟人的發現寬度沒有統計上的意義,我們猜測有可能是我們的寬度變化幅度太小,之後可以加入更大的變化。
- 改進的地方:老鼠實驗中,我們可以考慮增加實驗次數,才有更多資料,看看結果有沒有不同,如果結果一樣,就更具有代表性。同時,同學的人數也可以增加,一樣可以讓結果更準確。實驗中,有些限制,因同學問卷回答的過程,有可能同學寫下的答案並不是實際狀況會做的舉動。如果要讓問卷調查更準確,我們可以在問卷中放入測試題,重複問題找出答案前後不同,找出沒有認真填寫的同學並刪除。
- 但是這個實驗中沒有討論到學習經驗對老鼠和人的影響,或許第一次的阻擋效果很好,後來了解後就不怕了。而且人類的動機複雜,同伴的競爭關係或搶先使用籃球場地等等,都會影響,這也是未來我們可以繼續深入探討的。
- 另外將來也可以加入透光度、材質及更多顏色等不同的變項,讓實驗更加豐富完整。
- 我們未來可以使用虛擬實境的技術,或者利用投影機器來製造假的視覺阻擋,可以改善安全的問題。

## 結論

這個實驗中我們呈現快速行進過程中,動物和人受到視覺阻擋時的行為改變,結果發現有視覺阻擋比沒有阻擋可以有效減少快速通過的意願,驗證了我們預期的結果,也確認了我們的假設。經統計結果得知,所有型態的視覺阻擋都有效,長度和寬度及顏色都有影響。未來改良後,設計出合適的物理性視覺阻礙,有助於防止同學在走廊奔跑,減少受傷的危險。所以視覺阻擋可能是有效的方法,讓動物改變行為,減少在走廊奔跑的情形。