

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會
作品說明書

國中組 生活與應用科學(一)科

探究精神獎

032806

就是那個光_自製光波捕蚊機

學校名稱：屏東縣立明正國民中學

作者： 國一 翁彬育	指導老師： 呂清豪 沈驗
-------------------	----------------------------

關鍵詞：光波、捕蚊、紫外光

就是那個光_自製光波捕蚊機

摘要

最近登革熱全台大流行。班上蚊子很多，同學帶光觸媒捕蚊燈來學校，效果很好，放置一晚上，就可以捕獲很多蚊子。於是各種捕蚊工具如雨後春筍般的崛起，其中光觸媒捕蚊燈是利用特殊波長的紫外光來吸引蚊子，當蚊子靠近時，就用風扇將蚊子吸入。經本組深入研究後，製作出成本低廉、捕蚊效果極佳的 UV 光捕蚊機。整組成本約 100 元，裝置設計簡易，可快速取出誘捕的蚊蟲，有利於後續相關研究的進行。

為提升捕蚊效果，特別針對不同色光波長、裝置外觀顏色、氣味、溫濕度等因素設計實驗進行探討。實驗結果顯示，蚊子喜歡波長 375-380nm 的 UV 光、黑暗、紅色可見光與黑色外觀的裝置。且本組自製的光波捕蚊裝置，能有效減少病媒蚊的數量，對於登革熱的防治有顯著的功效。

壹、研究動機:

學校上學期有好幾位老師與學生得到登革熱，也因此全校清消好幾次。但是全校消毒沒多久後，就又會有一堆蚊子跑出來。班上的蚊子很多，有同學帶光觸媒捕蚊燈來學校，放學後放置在教室，隔天就會捕獲好多蚊子。但是這種捕蚊燈很貴，我們想自己研究自製光波捕蚊燈。經觀察後，本組發現市售的光波捕蚊燈是利用特殊波長 LED 燈來捕蚊，當蚊子靠近時，裝置風扇的氣流會將蚊子吸入，本組著手研究自製光波捕蚊機。

又網路盛傳將沾有雪芙蘭乳液的衛生紙放入捕蚊裝置中，可以大量提升捕蚊的效果。另一網路分享，雪芙蘭乳液有助於防治蚊子叮咬，以上兩則網路新聞結論剛好完全相反，另有一則訊息說明蚊子最愛 3 類人！「肉吃多易被咬」是體味太重了，這些論述到底甚麼才是真相呢?這也是我們想透過實驗來了解的。

貳、文獻探討:

捕蚊燈是怎麼捉蚊子的呢？捕蚊燈主要是利用以下三種特性吸引蚊蟲靠近後，並以**電擊、黏捕、吸入風乾**等方式將其消滅。

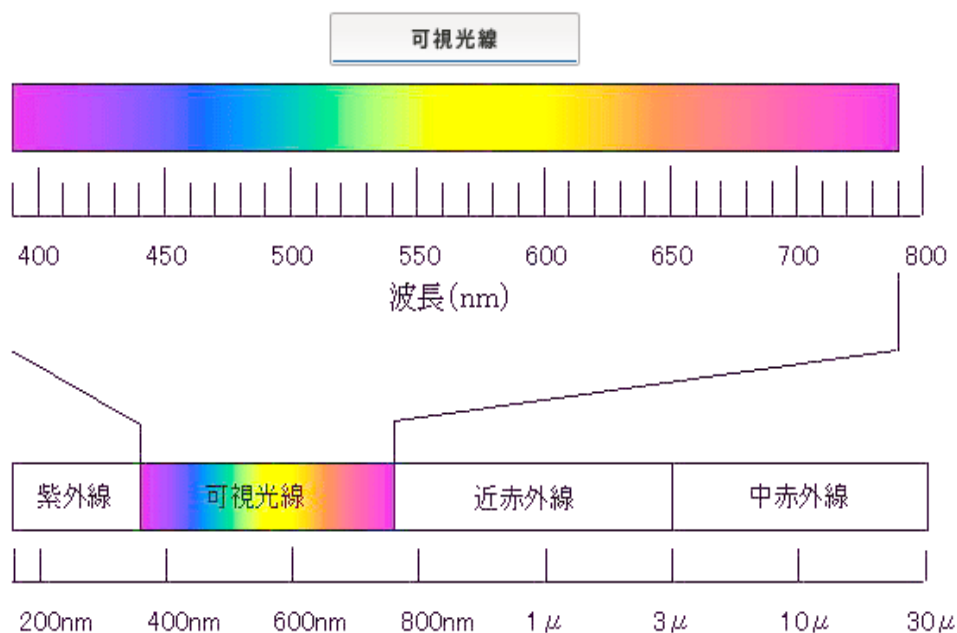
以下為蚊蟲的特性，捕蚊或驅蚊器具就是依照蚊蟲特性來設計的：

1. **夜行性**：蚊蟲活躍於夜晚時段，白天休息，晚上活動。
2. **趨光性**：分為正趨光性與負趨光性，蚊蟲對不同波段的光源展現出喜歡或是厭惡的特性，一般人類可見光落在 $360\text{-}400\text{nm}\sim 760\text{-}830\text{nm}$ ，而蚊子對不同波段有其偏好：

喜歡 500nm 以下的光波（特別偏好紫光波段）：捕蚊燈用此來吸引蚊子靠近。

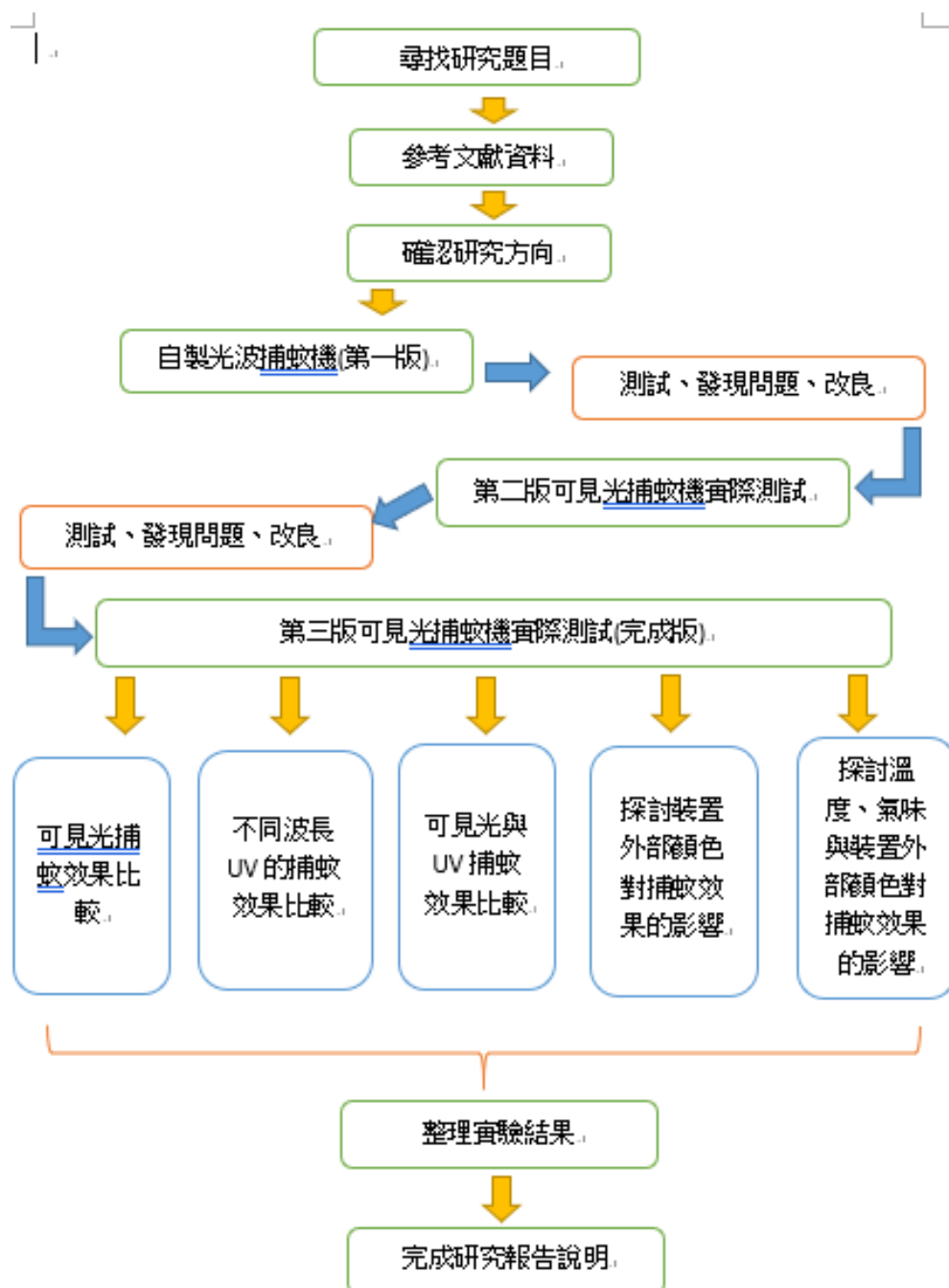
討厭 $530\text{-}600\text{nm}$ 的光波：驅蚊燈用此來驅趕蚊蟲。

3. **二氧化碳趨附性**：根據研究發現，蚊子喜歡二氧化碳含量高的生物，遠距離環境下能感測出二氧化碳多寡，並在靠近後依據熱度、視覺刺激來判別獵物。



(參考一)

參、研究流程:



實驗一：自製光波捕蚊機

一、實驗目的:

1. 找出可快速且低成本製作捕蚊機的方式
2. 實際使用測試，了解自製捕蚊機的效果

二、第一版捕蚊燈實驗材料:

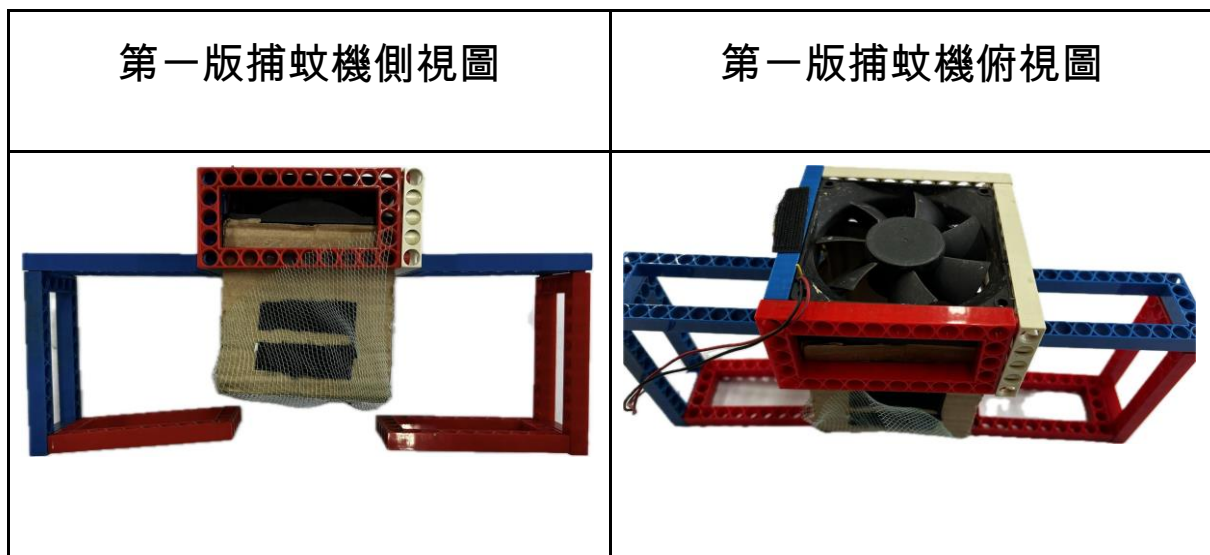
1. 電腦散熱風扇
2. UV 燈條
3. 紙盒

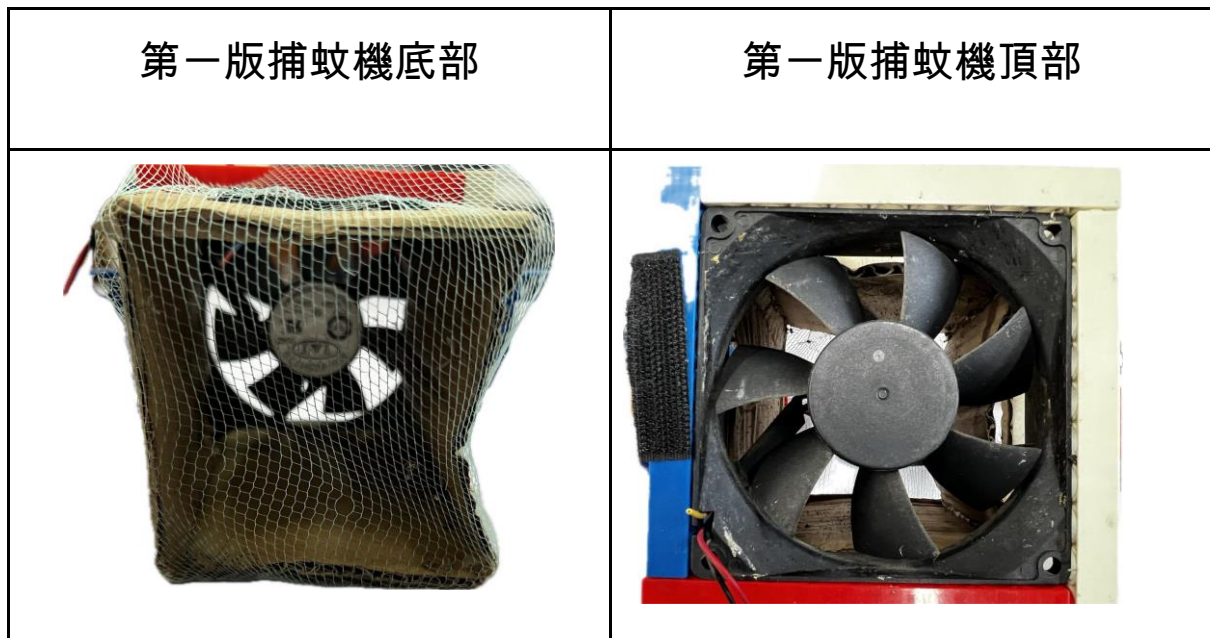
三、製作重點:

1. 底部網子可以快速拿出與固定
2. 使用積木與廢棄材料
3. 可以清楚數出蚊子
4. 風扇音量較低
5. 底基穩定

四、第一版光波捕蚊機製作成品:

(照片皆為本組拍攝)





五、問題與討論:

1. 蚊子可以被吸引，實際使用發現，我們在機器周圍找到部分蚊蟲屍體，表示蚊蟲會被風扇彈出去，本組推論是蚊子被吸到風扇後，因為風扇葉片快速轉動，蚊子被風扇葉片打到並且彈出。
2. 要將底部的網子拆除才能將蚊子取出，拆除過程網子容易損壞。
3. 風扇實際使用發現，犀利很強，但是運轉噪音偏大。
4. 使用發現，電源設計應該使用電池或行動電源，這樣捕蚊機的設置位置就不會因為插座位置而受限。
5. 第一版捕蚊機機身用廢棄積木搭建，機體堅固輕盈，但是組裝過程仍稍嫌繁複，本組擬簡化製作過程。

六、問題改進方向:

1. 實際使用發現，UV 燈色在視覺上偏向淡藍色並且偏紫光本組擬使用相近光色的可見光，測試捕蚊效果。
2. 本組觀察市售光波捕蚊機，發現風扇安裝位置並非在最上面。
3. 本組擬降低風扇電壓，讓風扇轉速下降，一方面可以降低噪音，一方面可以降低風扇轉速。看看這兩項改變能否將蚊子順利吸入捕蚊機，而不是被彈出。
4. 將來延伸研究需要能快速將蚊子取出，因此本組著手改良裝置，讓蚊子取出更快速，重點必須不會讓重複取出過程損壞網子，減少網子的消耗。

實驗二：第二版可見光捕蚊機實際測試

一、第二版捕蚊燈實驗材料:

1. 小型三角錐
2. 圓形電腦散熱風扇
3. 網子

二、製作重點:

1. 使用電池當作電源
2. 捕蚊光色可手動調整
3. 捕蚊光亮度可手動調整
4. 降低風扇轉速

三、第二版光波捕蚊機製作成品:

(照片皆為本組拍攝)



四、問題與討論:

1. 實際使用發現，雖然是使用可見光來捕蚊，仍具捕蚊效果，可以捕捉到蚊蟲。
2. 第二版使用 8.4V 鋰電池作為電源，風扇音量明顯降低。
3. 第二版捕蚊機將風扇位置降低，捕蚊機周圍已經沒有看到蚊蟲屍體，表示風扇安裝位置不會將蚊蟲彈出。
4. 使用電池作為電源，經測試，發現無法支撐一整夜的運轉，本組擬將電源變更為較大電量的行動電源。

五、問題改進方向:

1. 第二版捕蚊機確實改進第一版捕蚊機的缺點，本組實際使用發現，經過一個晚上，使用可見光捕蚊，補誘的蚊蟲數量只有 4 隻，第一版使用 UV 光源的捕蚊機，一晚上可以捕獲 8 隻蚊蟲，本組想進一步設計實驗來了解，到底可見光捕蚊效果會不會真的比 UV 光源差?還是只是純粹環境條件造成的差異?
2. 本組發現風扇耗電比預期中多，用電池當電源無法支撐一整夜的運轉，本組將捕蚊機的電源從電池供電，改變成行動電源供電，將運轉時間加長。

實驗三:第三版可見光捕蚊機實際測試

一、第三版捕蚊燈實驗材料：



1. 方型角錐
2. 附背膠魔鬼氈
3. 網子
4. 變壓器(輸出 3V~24V)



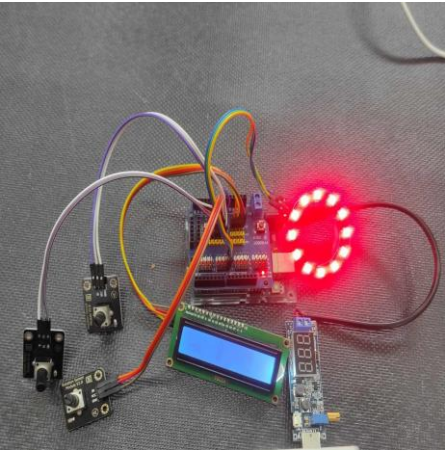
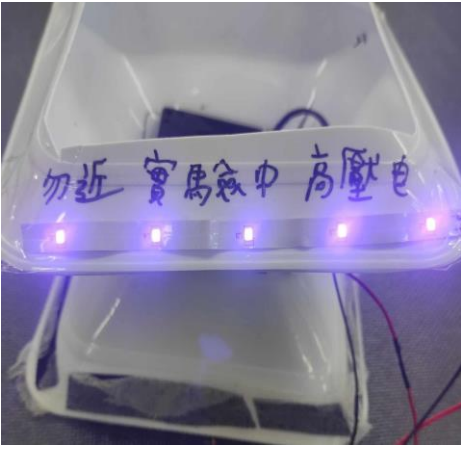
二、製作重點：

1. 可快速清點蚊子數量
2. 改善第一版和第二版的問題所在
3. 大幅降低製作時間與成本

三、第三版光波捕蚊機製作成品:

(照片皆為本組拍攝)

第三版捕蚊機_俯視圖	第三版捕蚊機_機器本體
	

<p>第三版捕蚊機_上部快拆式機體</p>	<p>第三版捕蚊機_底部快拆式集蚊區</p>
	
<p>第三版捕蚊機_可見光捕蚊燈環</p>	<p>第三版捕蚊機_UV 捕蚊燈條</p>
	

四、問題與討論：

1. 第三版本捕蚊機，大幅降低製作成本與時間，製作機體本身只需 10 分鐘，機體材質採用直排輪用定位角錐(12 元/個)，成本低廉，加工容易。
2. 第三版本捕蚊機中間風扇取用廢棄電腦的散熱風扇，廢物再利用。
3. 第三版本捕蚊機結構簡單，組裝非常簡便。
4. 第三版捕蚊機可以清楚從機體外部看見捕蚊數量，方便研究紀錄。
5. 第三版捕蚊機可以輕易地將蚊蟲取出研究。
6. 第三版捕蚊機改用變壓器來改變供電，可以只用一個行動電源(5V)，
7. 就可以同時供電給捕蚊燈(3V)與風扇(12V)運轉。

實驗四:可見光捕蚊效果比較

一、實驗目的：


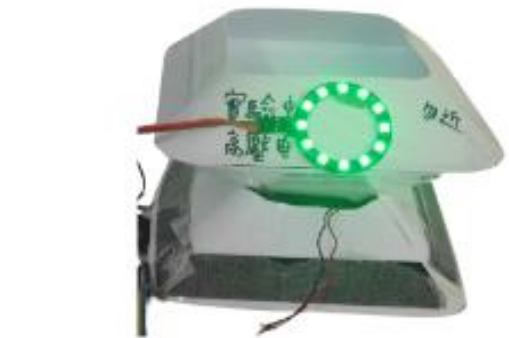
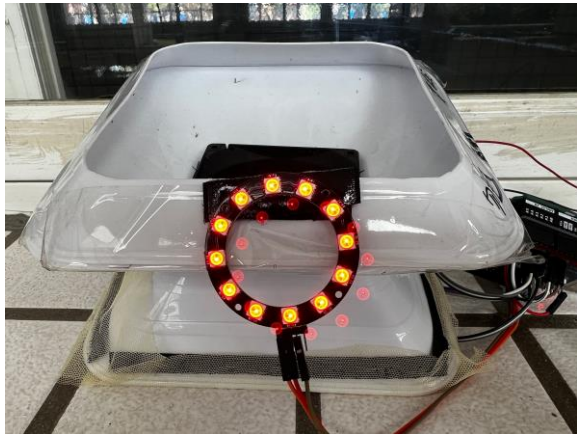
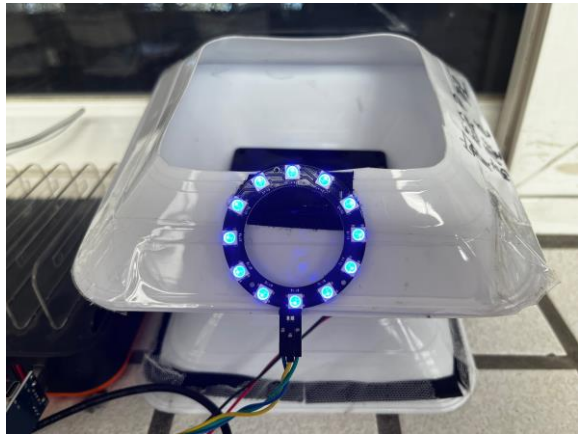
我們看到市售的捕蚊燈，發出的捕蚊光線都偏紫藍色，我們想知道其實可見光是否就有引捕蚊蟲的效果。

二、實驗方法：

拿四個第三版捕蚊燈,其中一個不設燈光當作對照組,剩下三個使用紅、綠、藍三種可見光來做比較,看哪種燈抓的蚊子比較多，並每組放置一晚。

三、實驗器材：

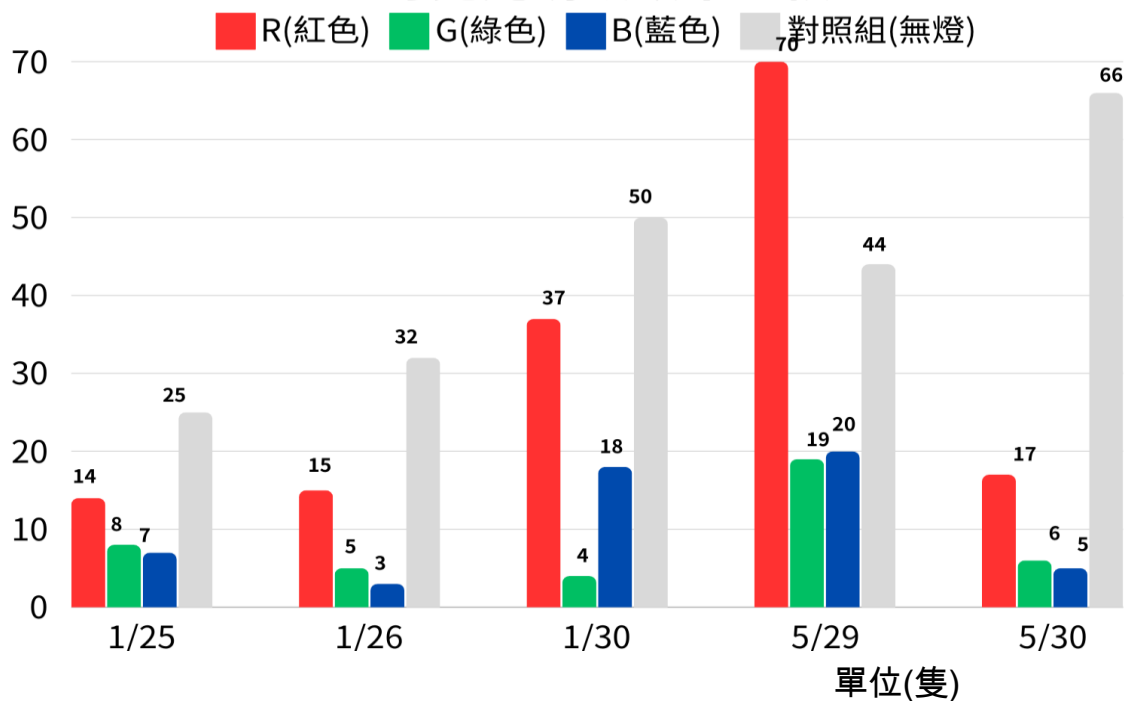
可見光 R、B、G 三種燈,一組對照組不設燈，共四台捕蚊燈(照片皆為本組拍攝)

對照組裝置	綠光捕蚊裝置
	
紅光捕蚊裝置	藍光捕蚊裝置
	

四、實驗紀錄：


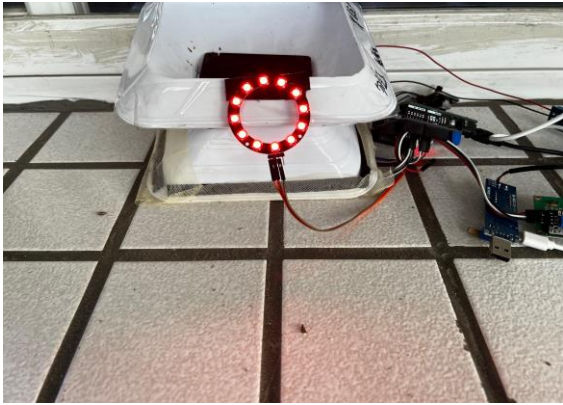


地點	日期	R(紅色)	G(綠色)	B(藍色)	對照組(無燈)
GRB	1/25	14	8	7	25
BRG	1/26	15	5	3	32
GBR	1/30	37	4	18	50
RGB	5/29	70	19	20	44
RBG	5/30	17	6	5	66
總數		153	42	53	217

可見光誘蚊效果比較



五、實驗結果與討論：

1. 多次實驗結果顯示，作為對照組沒有燈的裝置，捕獲的蚊子數量都最多，本組推論是因為蚊子不喜歡光亮的地方，作為對照組的裝置因為沒有燈，因此相對昏暗，形成蚊子喜歡躲藏的地方。
2. 就可見光而言，紅色可見光的捕蚊效果最好，大約是藍色與綠色可見光的 3 倍。藍色與綠色可見光的捕蚊效果相差不大。
3. 實驗過程發現，紅色可見光誘捕的全部都是蚊子，不會混雜其他蛾類，藍色可見光捕獲的蚊蟲有混雜其他小昆蟲。表示不同種類的昆蟲，對光波顏色的趨性不同。
4. 實驗結果發現，藍色可見光捕蚊裝置的外部有許多細小的昆蟲屍體。如下列照片所示。(以下照片皆為本組拍攝)

藍色可見光周圍有許多小昆蟲	紅色可見光周圍沒有小昆蟲
	
這是小昆蟲的放大照片	這是小昆蟲的放大照片
	

實驗五:不同波長 UV 的捕蚊效果比較

一、實驗目的：

使用 360~370nm，375~380nm，390~400nm 和 420nm 四種波長去做比較哪種波長的捕蚊效果比較好。

二、實驗方法：

使用四臺第三版捕蚊燈並加入不同波長 UV 燈，放置一晚至數晚，並記錄捕蚊數量。

(照片皆為本組拍攝)

三、實驗材料：

360~370nm，375~380nm，390~400nm 和 420nm 的電燈(一組波長各 4 顆電燈)和第三版捕蚊燈 4 臺



四、實驗記錄：

實驗地點：走廊窗台，面對花園

實驗日期	360~370nm	375~380nm	390~400nm	420nm	備註
1/25	3	14	16	5	氣溫正常
2/12~2/16	135	479	365	沒設置	氣溫正常

單位(隻)

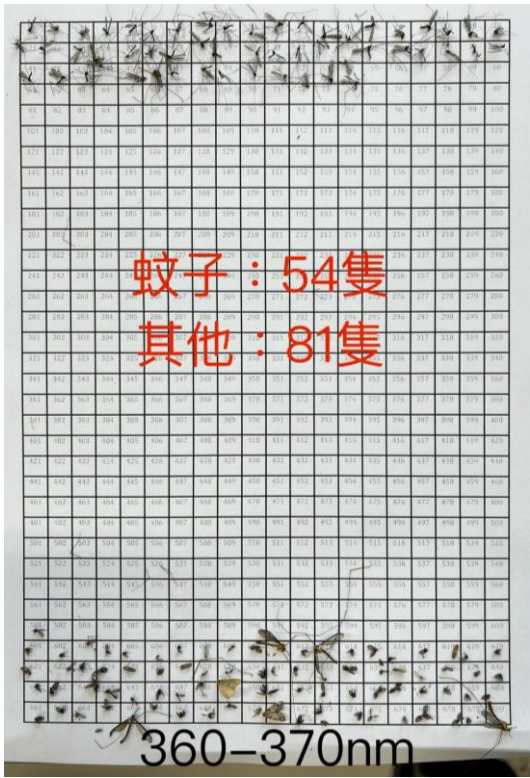
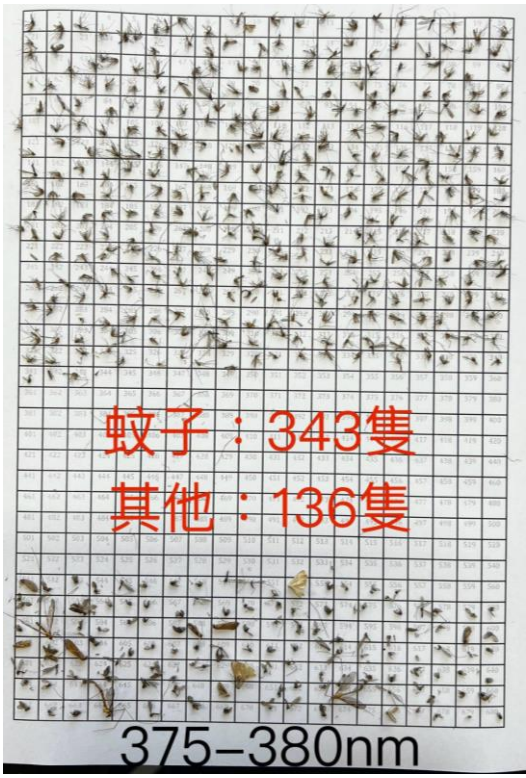
(照片皆為本組拍攝)

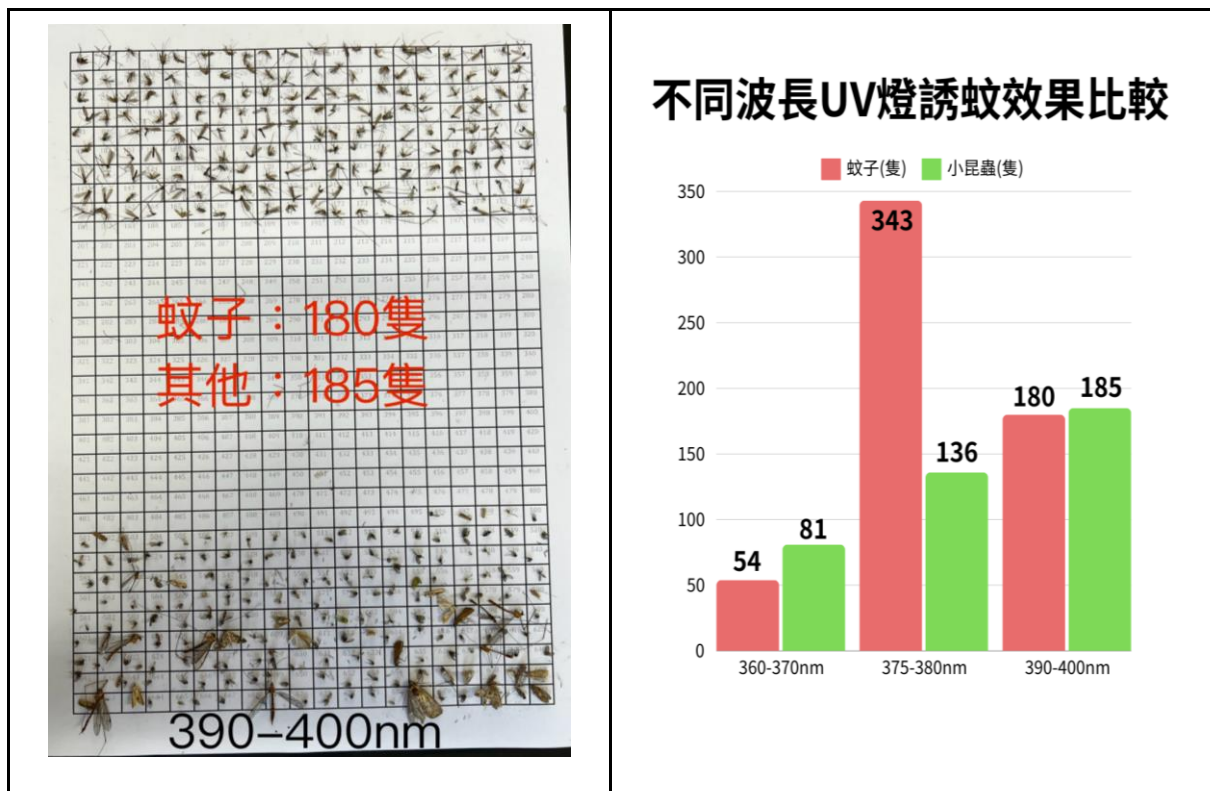


種類分析

UV 光波長	蚊子(隻)	小昆蟲(隻)
360-370nm	54	81
375-380nm	343	136
390-400nm	180	185

(以下照片皆為本組拍攝)

UV 360-370nm	UV 375-380nm
 <p>蚊子：54隻 其他：81隻</p> <p>360-370nm</p>	 <p>蚊子：343隻 其他：136隻</p> <p>375-380nm</p>
UV 390-400nm	



五、實驗討論:

- 420nm 波長已屬可見光範圍的紫光，與 UV 相比，捕蚊效果不佳，因此第二次實驗不加入此波長。
- 實驗裝置放置 5 個晚上，發現波長 375-380nm 的捕蚊效果最佳，390-400nm 捕蚊效果次之，360-370nm 捕蚊效果最差。
- 實驗結果發現，
 - 360-370nm 誘捕的對象蚊子(佔 40%)，小昆蟲(60%)
 - 375-380nm 誘捕的對象蚊子(佔 72%)，小昆蟲(28%)，
 - 390-400nm 誘捕的對象蚊子(佔 49%)，小昆蟲(51%)，

UV 光波長	蚊子	小昆蟲
360-370nm	40%	60%
375-380nm	72%	28%
390-400nm	49%	51%

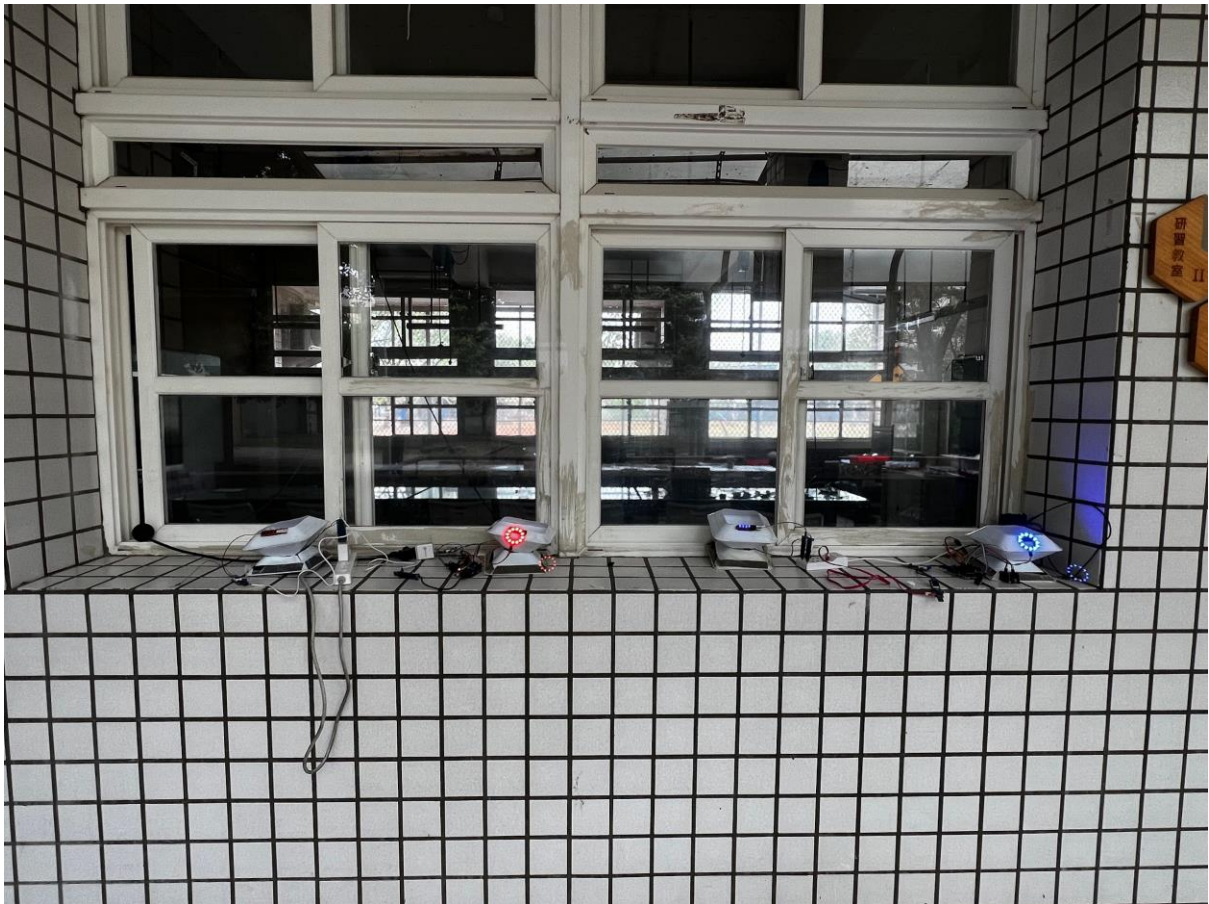
實驗六:可見光與 UV 捕蚊效果比較

一、實驗目的：

實驗四、五、六顯示，可見光與 UV 光都有捕蚊效果，本組設計此實驗，擬探討可見光與 UV 捕蚊效果的差異。

二、實驗方法：

取紅色可見光、藍色可見光、UV380-390nm、UV375-380nm 作為實驗光源，並將四個裝置並列放置在同一地點。(以下照片皆為本組拍攝)

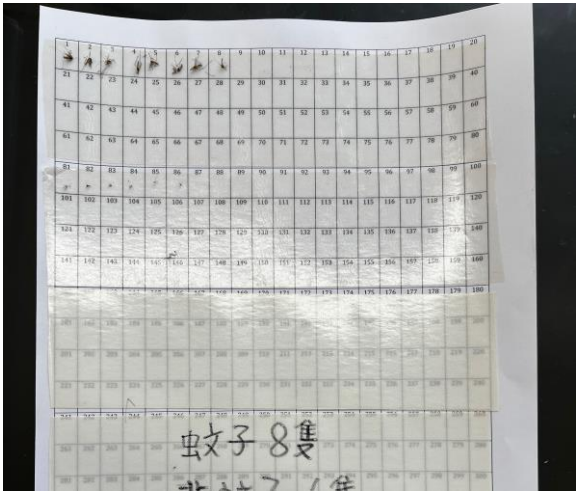
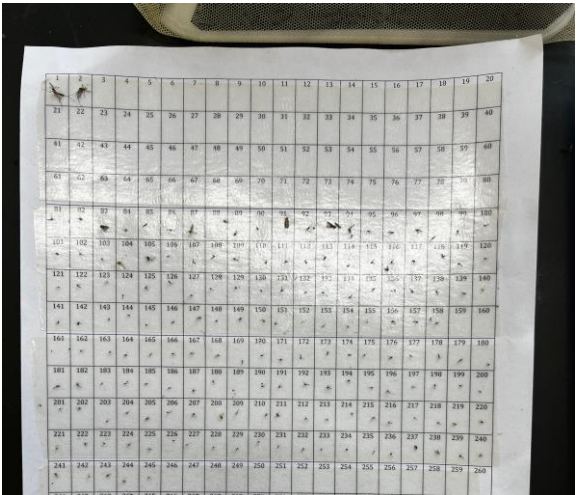
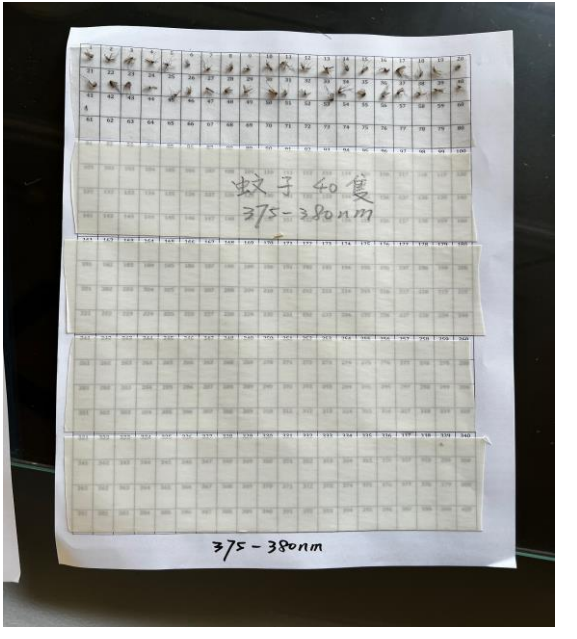
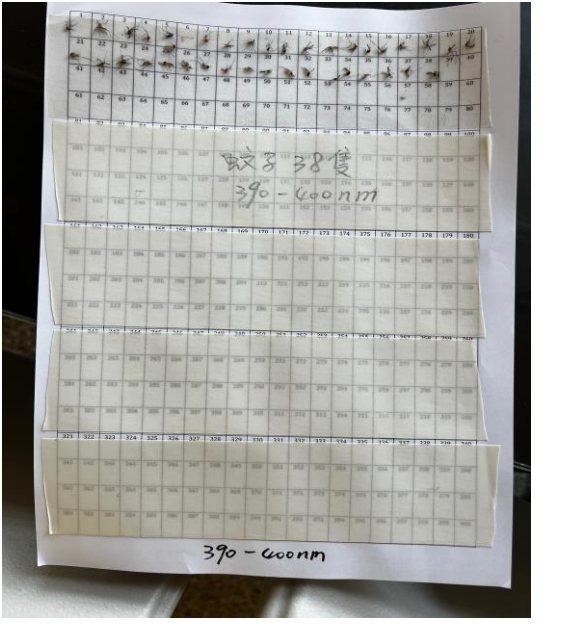


三、實驗器材：

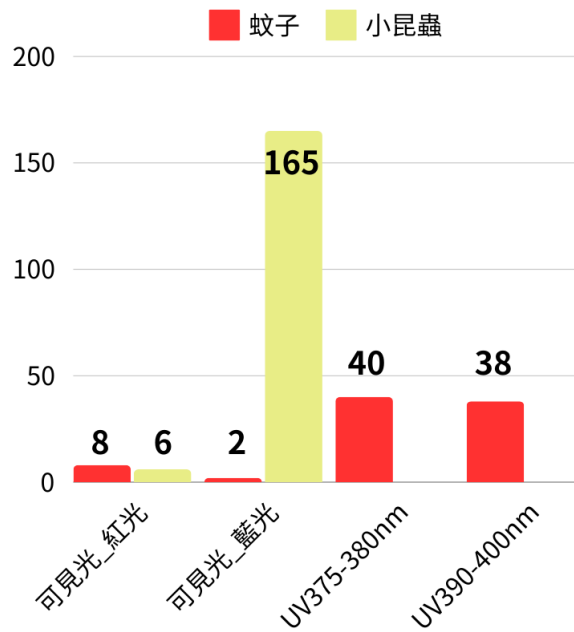
可見光捕蚊燈兩組(紅、藍),UV 捕蚊燈(360-370nm 與 375-380nm)兩組

四、實驗紀錄：

(以下照片皆為本組拍攝)

可見光_紅光	可見光_藍光
<p>蚊子：8 隻</p> <p>小昆蟲：6 隻</p>	<p>蚊子：2 隻</p> <p>小昆蟲：165 隻</p>
	
<p>UV 375-380nm</p>	<p>UV 390-400nm</p>
<p>蚊子：40 隻</p> <p>小昆蟲：0 隻</p>	<p>蚊子：38 隻</p> <p>小昆蟲：0 隻</p>
	

可見光與UV捕蚊效果比較



五、實驗結果與討論：

1. 實驗結果顯示，若是將可見光與 UV 光捕蚊裝置放置在一起，UV 光的捕蚊效果明顯優於可見光。
2. UV 光波長 375-380nm 與 390-400nm 的捕蚊效果沒有明顯差異。
3. 紅色可見光具捕蚊效果，並且不太會吸引其他的小昆蟲。
4. 藍色可見光的捕蚊效果不佳，但是捕獲許多小昆蟲。
5. UV 光的捕蚊效果，是紅色可見光的 5 倍，是藍色可見光的 20 倍。

實驗七:探討裝置外部顏色對捕蚊效果的影響

一、實驗目的：

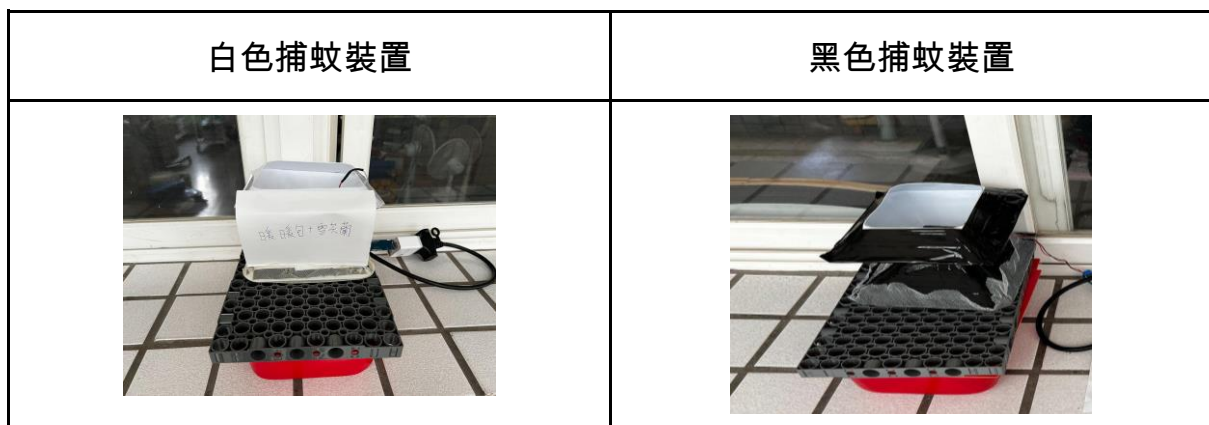
本實驗擬探討裝置外部顏色對捕蚊效果的影響。

二、實驗方法：

將捕蚊裝置外部貼上黑色膠帶，比較裝置顏色對捕蚊效果的影響。

三、實驗器材：

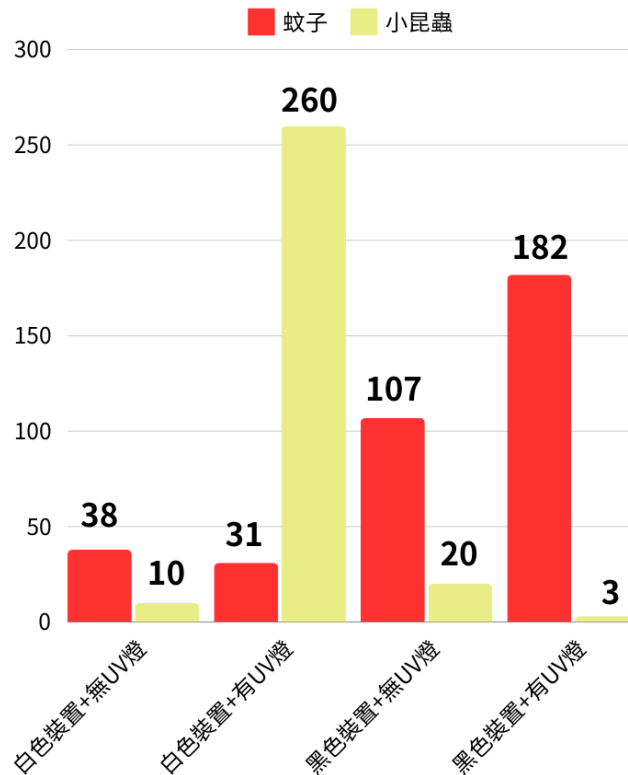
(以下照片皆為本組拍攝)



四、實驗紀錄：

裝置條件	蚊子	小昆蟲
白色裝置+無 UV 燈	38	10
白色裝置+有 UV 燈	31	260
黑色裝置+無 UV 燈	107	20
黑色裝置+有 UV 燈	182	3

探討裝置外部顏色對誘蚊效果的影響



五、實驗結果與討論：

1. 實驗結果發現，黑色捕蚊裝置，不論有無裝置 UV 燈，捕獲的蚊子數量都比白色裝置多。本組推論這與蚊子喜歡陰暗處的習性有關。
2. 黑色有 UV 燈的裝置捕獲的蚊子數量是白色有 UV 燈的 6 倍。
3. 黑色無燈的裝置，捕獲的蚊子數量是白色無燈裝置的 3 倍。
4. 實驗結果發現，UV 燈會吸引蚊子以外，還會吸引許多小昆蟲，尤其是白色裝置加上 UV 燈，吸引大量小昆蟲。
5. 實驗結果推論，蚊蟲喜歡陰暗處躲藏，所以裝置外觀用黑色的捕蚊效果會比白色的裝置效果佳。

實驗八:探討溫度、濕度與氣味對捕蚊效果的影響

一、實驗目的：

本實驗擬探討溫度、濕度、氣味對捕蚊效果的影響，以找出提升捕蚊效果的輔助方法。

二、實驗方法：

1. 將捕蚊裝置底部放置暖暖包，比較溫度對捕蚊裝置的影響。
2. 將捕蚊裝置底部放置雪芙蘭乳液、穿過的襪子比較氣味對捕蚊效果的影響。
3. 將捕蚊裝置底部放水，比較濕度對捕蚊效果的影響。

三、實驗器材：

(以下照片皆為本組拍攝、自繪圖)



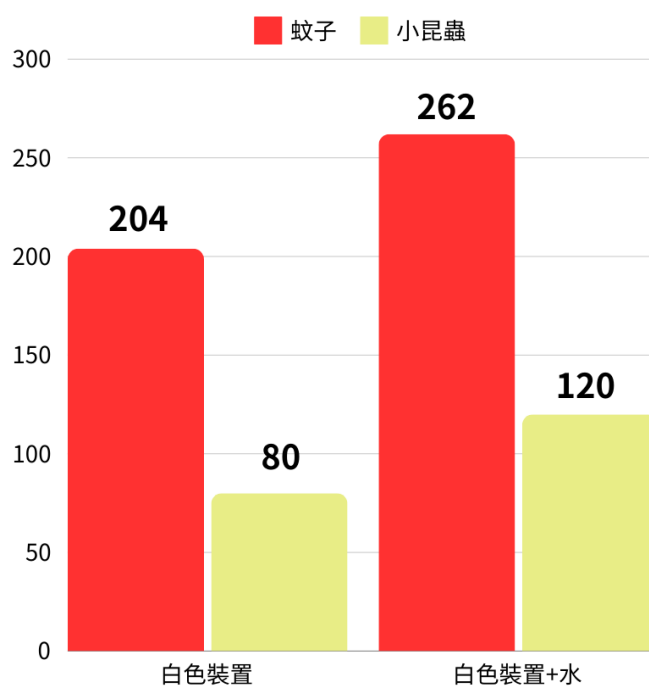
四、實驗紀錄:

濕度對捕蚊效果的影響		
	蚊子	小昆蟲
白色裝置	204	80
白色裝置+水	262	120

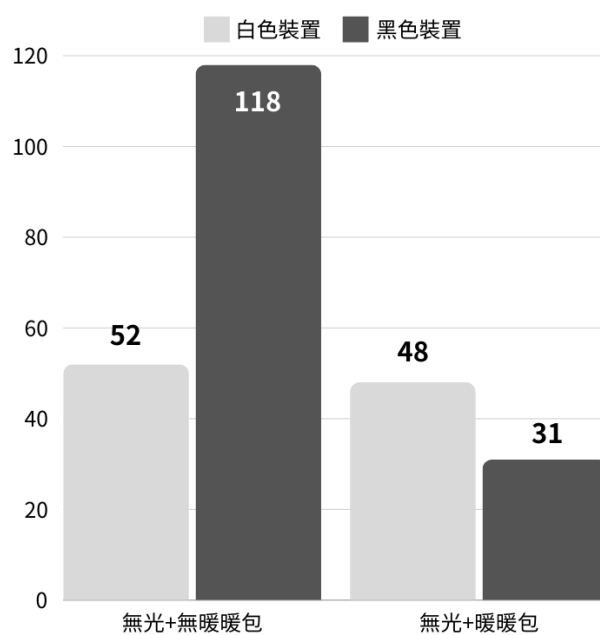
溫度對捕蚊效果的影響		
	蚊子	小昆蟲
無光+無暖暖包	52	118
無光+暖暖包	48	31

氣味對捕蚊效果的影響			
	無光+無氣味	無光+雪芙蘭	無光+襪子
白色裝置	166	109	308
黑色裝置	255	115	270

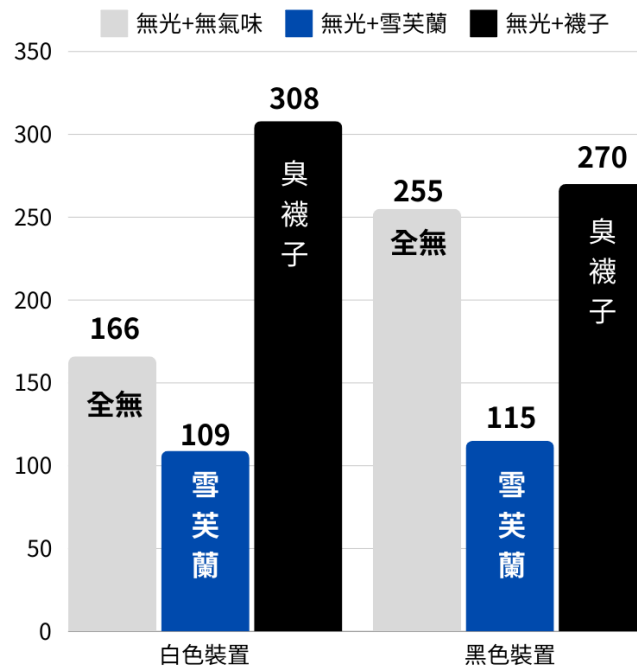
濕度對誘蚊效果的影響



溫度對誘蚊效果的影響



氣味對誘蚊效果的影響



五、實驗結果與討論:

1. 實驗結果顯示，裝置下方加入水，捕獲的蚊子會增加 28%，表示蚊子喜歡溼氣重的地方。
2. 實驗結果顯示，在沒有捕蚊 LED 的情況下，蚊子偏好深色的裝置，黑色捕蚊裝置捕獲蚊子的數量是白色裝置的 2.8 倍。
3. 實驗結果顯示，裝置下方放有雪芙蘭乳液時，捕蚊的數量會降低，白色裝置捕蚊數量減少 34%，黑色裝置捕蚊數量減少 54%，顯示蚊子不喜歡雪芙蘭乳液的味道。
4. 實驗結果顯示，裝置下方放置襪子時，白色裝置捕蚊數量增加 85%，顯示人體氣味有助提升捕蚊效果。
5. 實驗結果發現，捕蚊裝置下方放暖暖包時，捕蚊數量都下降，本組本來想利用暖暖包的溫度模擬人體的溫度，預期會提升捕蚊效果，但實驗結果顯示捕蚊效果反而下降，本組推論是暖暖包有某種氣味導致捕蚊效果下降。

肆、結論:

1. 實驗一到三，本組設計出成本非常低(約 100 元)，並且捕蚊效果極佳的光波捕蚊燈。本組設計的捕蚊燈具備成本低、組裝快速、拆謝快速，維護容易等多項優點。本組設計的光波捕蚊燈可以快速且大量的製作，有利於後續大規模環境蚊蟲生態調查的實驗研究。
2. 實驗四、五的結果顯示，可見光紅光也具有捕蚊效果，並且紅色光誘捕的大多數是蚊子。
3. 實驗六的結果得知，最佳的捕蚊光波是 UV 375-380nm，其次 UV390-400nm。
4. 最佳的捕蚊裝置設置高度，是大約離地 100 公分。
5. 實驗八結果顯示，蚊子對人體氣味有趨性，用具有人體味道的衣物，有助於提升捕蚊的效果。
6. 網路上有許多資料都表示雪芙蘭乳液可以捕蚊，實驗八結果顯示，雪芙蘭乳液的香味有避蚊的效果。
7. 實驗八結果顯示，蚊子喜歡可以躲藏的暗色容器，因此居家環境周圍要將各種容器清除，減少蚊子的躲藏，就算容器內沒有水，實驗結果顯示，蚊子仍是會有大量的蚊子躲藏進容器中。
8. 實驗八結果顯示，蚊子喜歡靠近濕度高的容器，本組推論蚊子會喜歡有水的容器，應該是要作為產卵的地點。
9. 實驗八結果顯示，裝置放置暖暖包產生了避蚊的效果，本組推論應該是暖暖包在放熱的化學變化過程中，產生了某種氣味，進而出現了避蚊的效果。
10. 實驗結果發現，當裝置使用 UV 燈捕蚊時。會捕獲許多小昆蟲，當裝置用氣味捕蚊時，就只會捕獲蚊子，幾乎不會有其他種類的昆蟲。
11. 本組設計的光波捕蚊燈，捕蚊效果佳，可以快速收集蚊蟲，並且拆裝非常便利，有利於後續的相關研究使用。

伍、未來展望:

1. 本組將利用此捕蚊燈，在校園內大量設置，來研究校園內不同區域的蚊蟲種類與密度，本組將利用此捕蚊燈來做大規模蚊蟲生態調查。
2. 研究過程中發現，裝置中放置暖暖包，原本是要模擬人體溫度，想知道溫度是否會提升捕蚊效果，實驗結果竟出現意外反轉，放置暖暖包的裝置都出現明顯

避蚊的效果。本組擬後續繼續設計研究，探討是何種因素讓暖暖包會出現避蚊功效。

陸、參考文獻

- (一)捕蚊燈你都用錯？3招捕蚊效果實測：擺對位置、放1物戰績超驚人 (edh.tw)
- (二)一招誘餌殺爆蚊子！網試用5天「屍疊高山」 嚇傻：真的有效 | ETtoday 生活新聞 | ETtoday 新聞雲
- (三)小黑蚊剋星來了！小黑蚊怕什麼味道？天敵是誰？一次解惑！ (ecohukurou.com.tw)]
- (四)蚊子最愛3類人！「肉吃多易被咬」是體味太重了 | ETtoday 健康雲 | ETtoday 新聞雲 <https://health.ettoday.net/news/2730800#ixzz8c3x1Y9sB>
- (五) [用對方法殺很大！放捕蚊燈有撇步] <https://www.setn.com/News.aspx?NewsID=222122>
- (六) [捕蚊燈+乳液變身捕蚊神器! 專家揭科學原理] <https://youtu.be/IFbQH3rZ11A?si=wcyNm3ewJSYniBcJ>
- (七) [捕蚊燈+雪芙蘭「狂電上百隻蚊子」網實測超有用：誰還敢擦身上] <https://udn.com/news/story/120911/6975142>
- (八) [對抗小黑蚊用國產雪芙蘭才是王道] https://www.instagram.com/reel/C7TDrp6px_-/
- (九)吳世軍、李冠霖、陳逸修、周侖寯。第48屆中小學科學展覽會，高中組，生活與應用科學科-太陽能滅蚊燈，基隆私立二信高中
- (十)王苡蕎、黃品維、潘享妤，中華民國第62屆科學展覽會作品，蟲來不蚊-校園 AI 防蚊管制系統，台南市復興國中

【評語】 032806

1. 本作品探討不同光波段和裝置的顏色對捕蚊效果的影響，裝置簡單，且具備高度實用價值，值得鼓勵。
2. 本作品實驗數據，展現各種變因，如外觀顏色、可見光紫外光、氣味，對於對捕蚊數量的影響，具備科學探究精神。
3. 在實驗過程中，若控制所有變因，而改變其中一種變因，將可使實驗結果更具說服力。

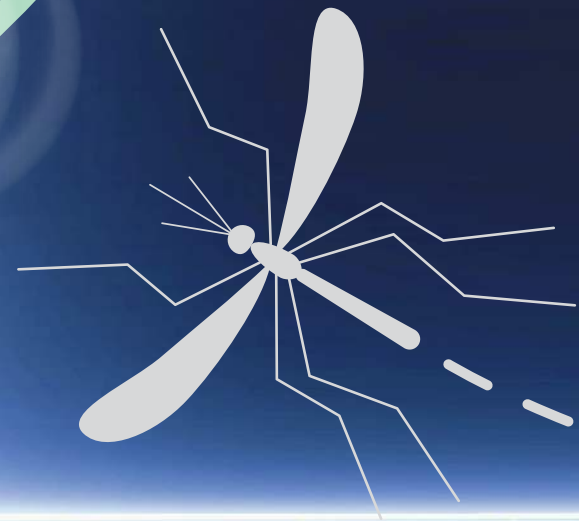
作品簡報



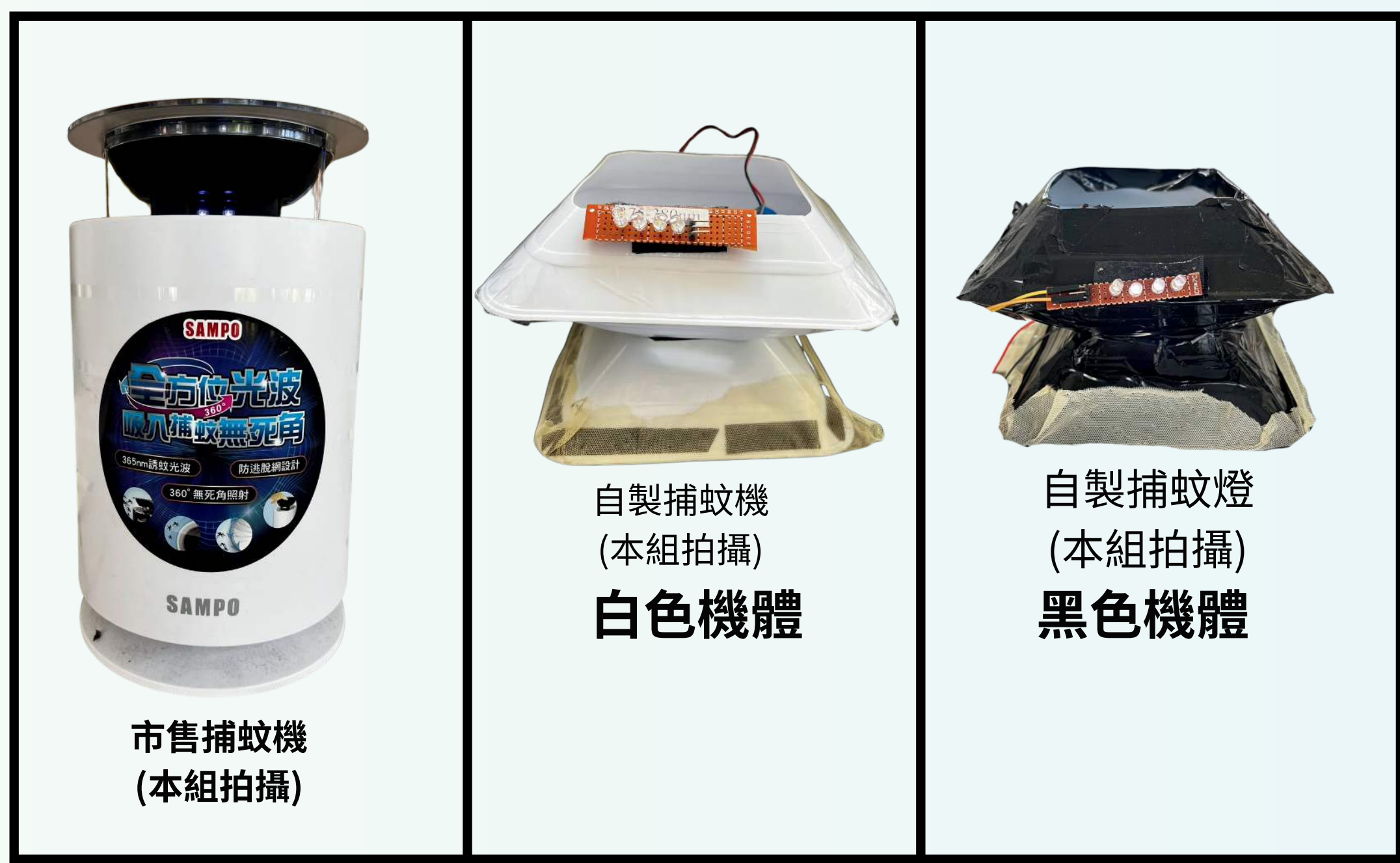
就是那個光



自製光波捕蚊機

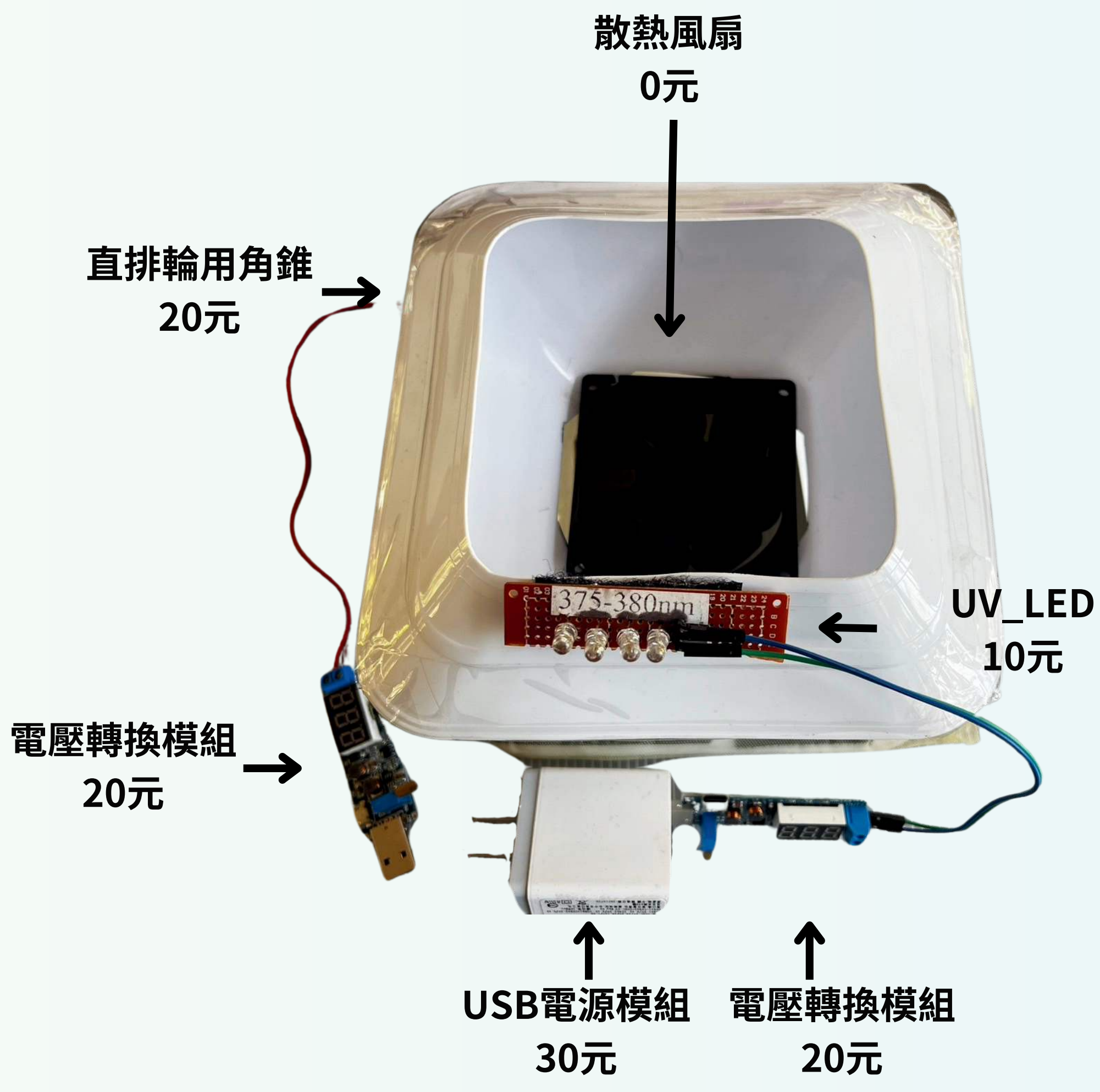


動機與摘要



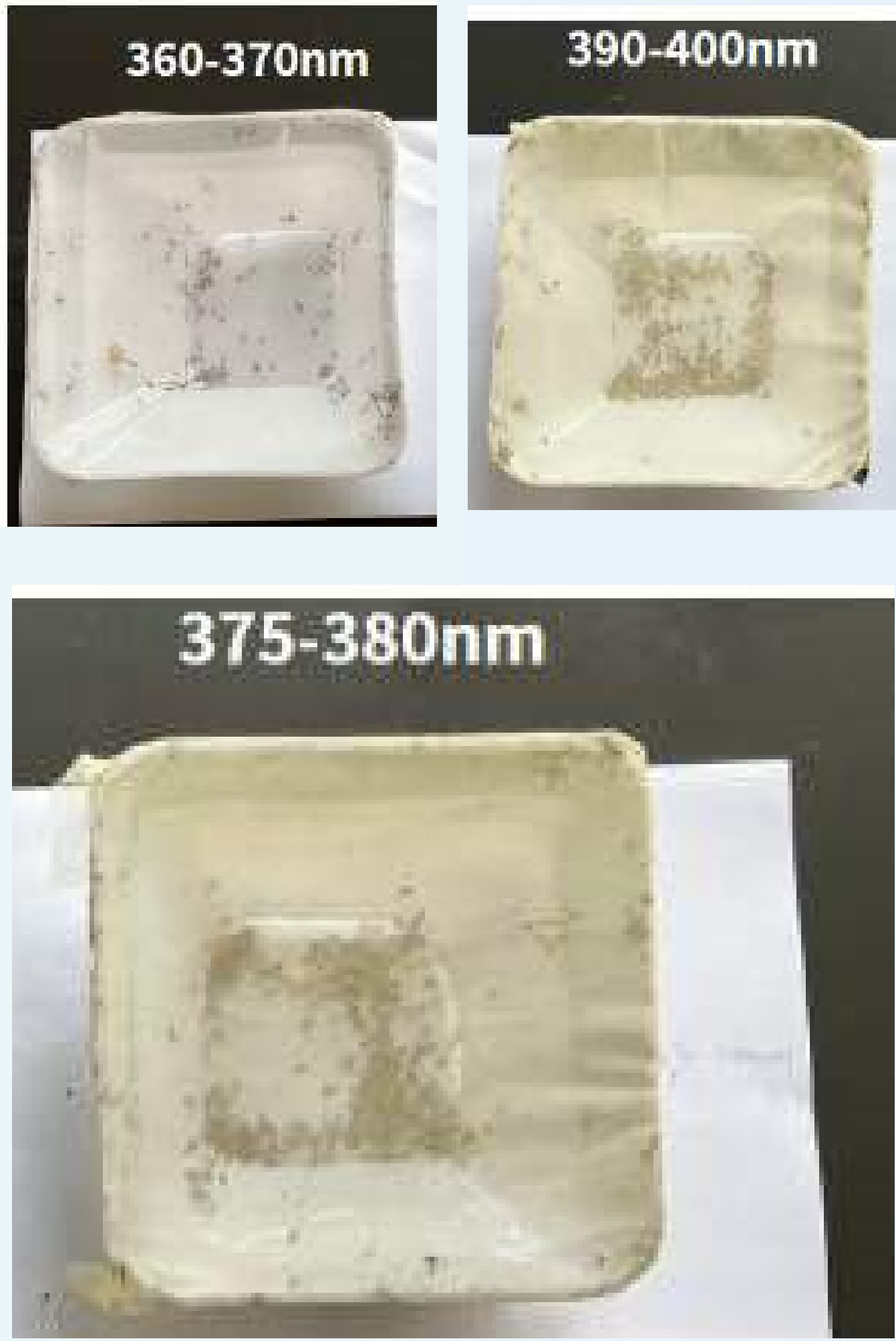
登革熱全臺大流行,學校有多位老師被感染,同學帶了一臺光波捕蚊機,放了一晚,捕了很多蚊子(展示市售機),但是因為日夜都開著,有一天捕蚊機上面的UV就不亮了。本組原先想要自己買UV來更換,結果發現沒有在販售UV模組,必須整組換新,這樣的產品策略非常不環保。因此本組著手研究自製光波捕蚊機。本組研發出低成本的光波捕蚊機。市售機型大約1000元,自製每個成本不到100元,約10分鐘即可做好一個,而且方便觀察與收集蚊蟲。

產品分析

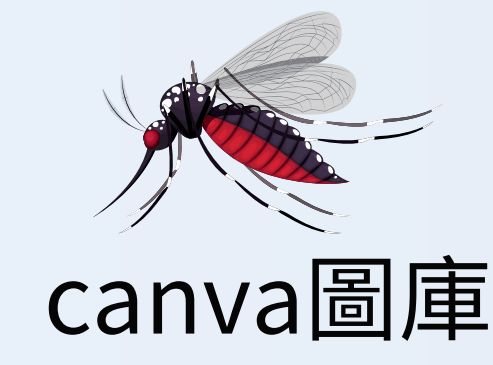


照片為本組自行拍攝

(照片皆為本組拍攝)



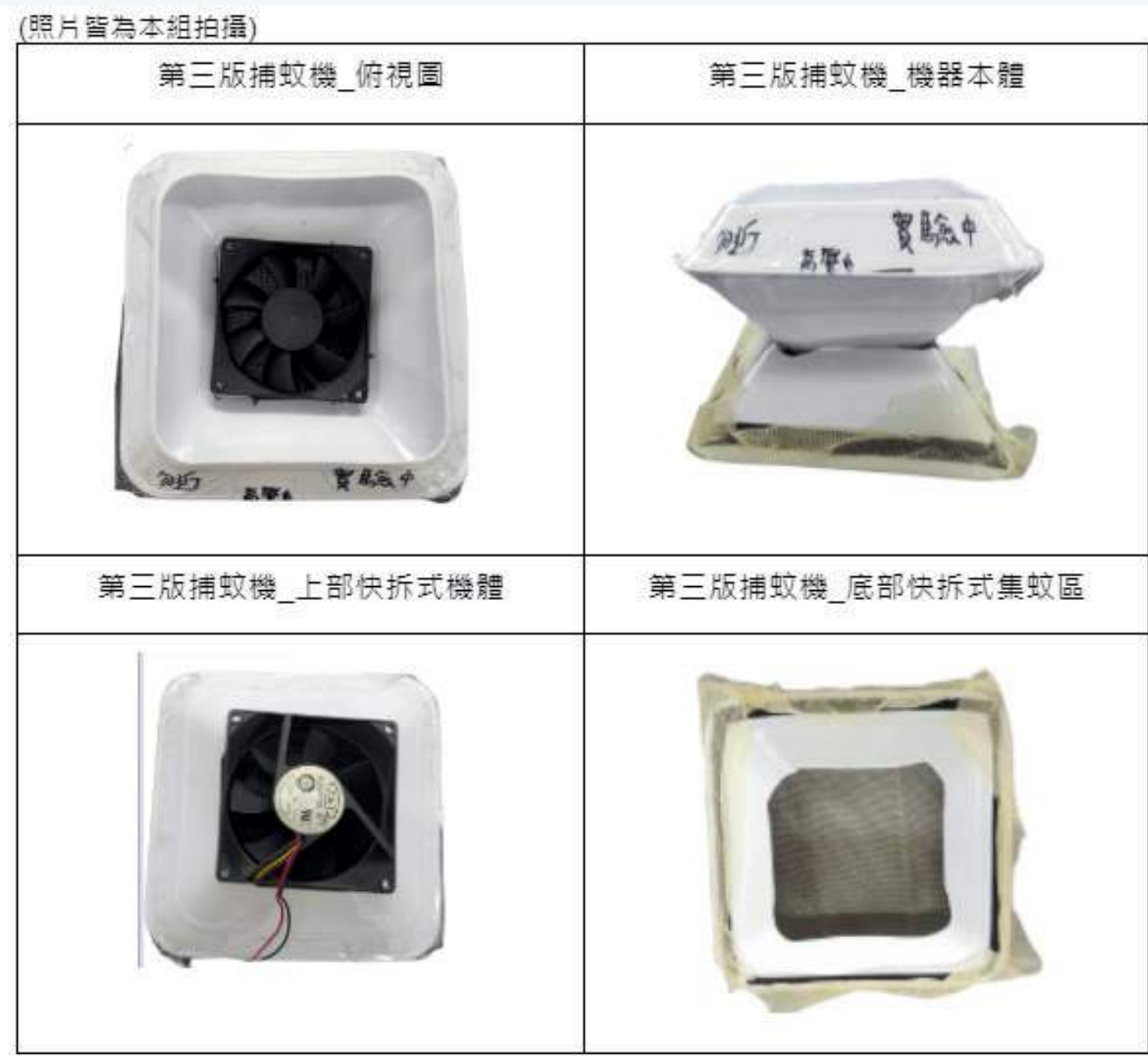
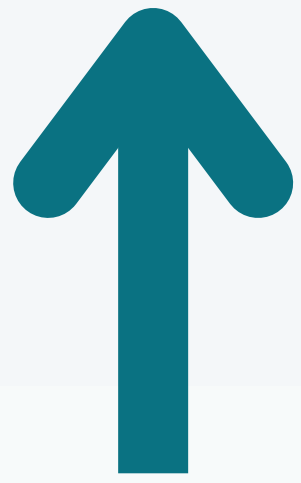
	自製	市售
成本	Win!	
捕蚊效果	Win!	
使用便利	Win!	



canva圖庫

機體製作說明

成功版



- 總成本低廉
- 加工製作迅速
- 易於推廣
- 捕蚊效果佳
- 蚊子收集簡便
- 機體維護簡易



canva圖庫

第二版



- 圓型風扇不易取得
- 蚊子收集不易
- 網子容易破
- 材料不易取得
- 製作費時

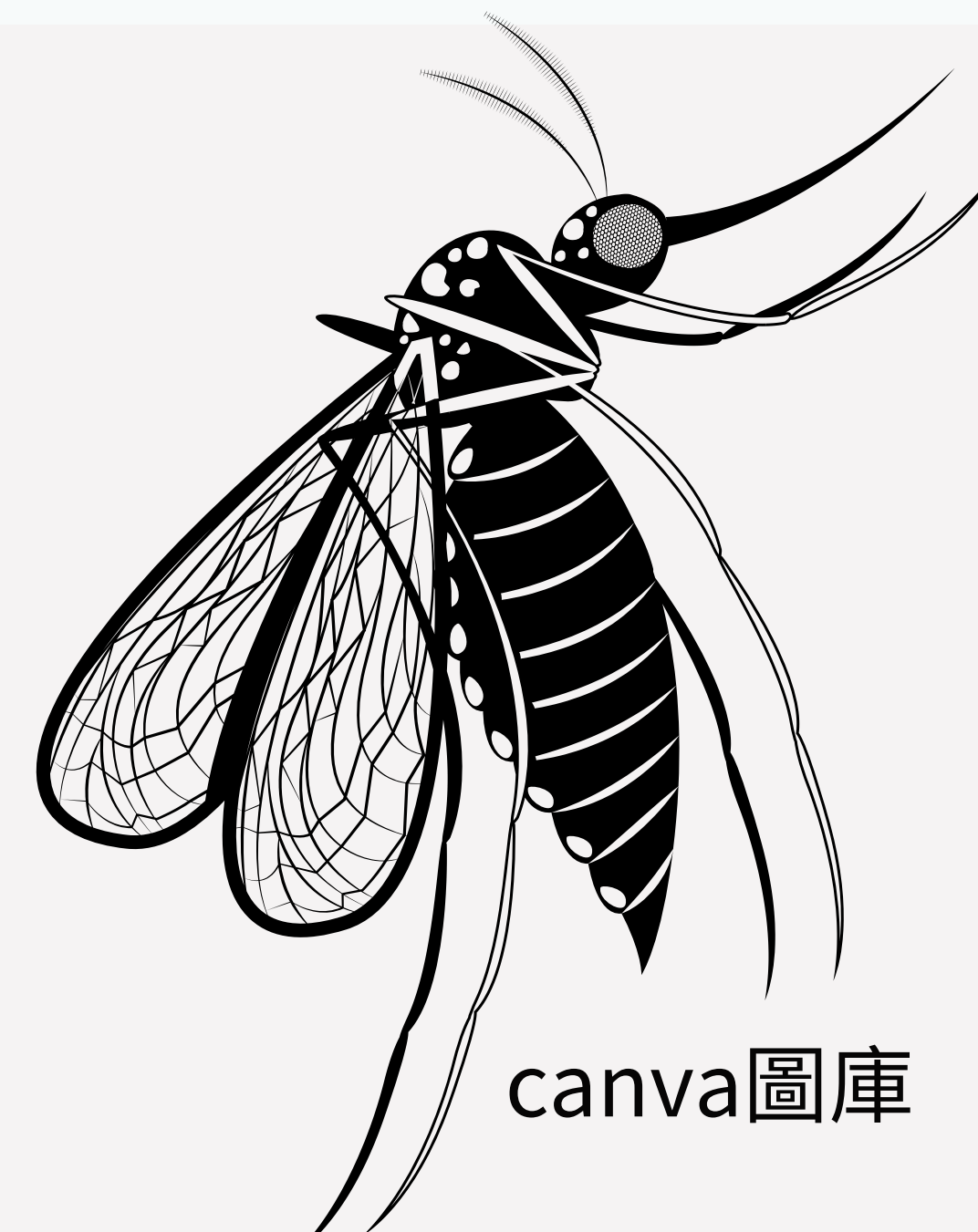


canva圖庫

第一版



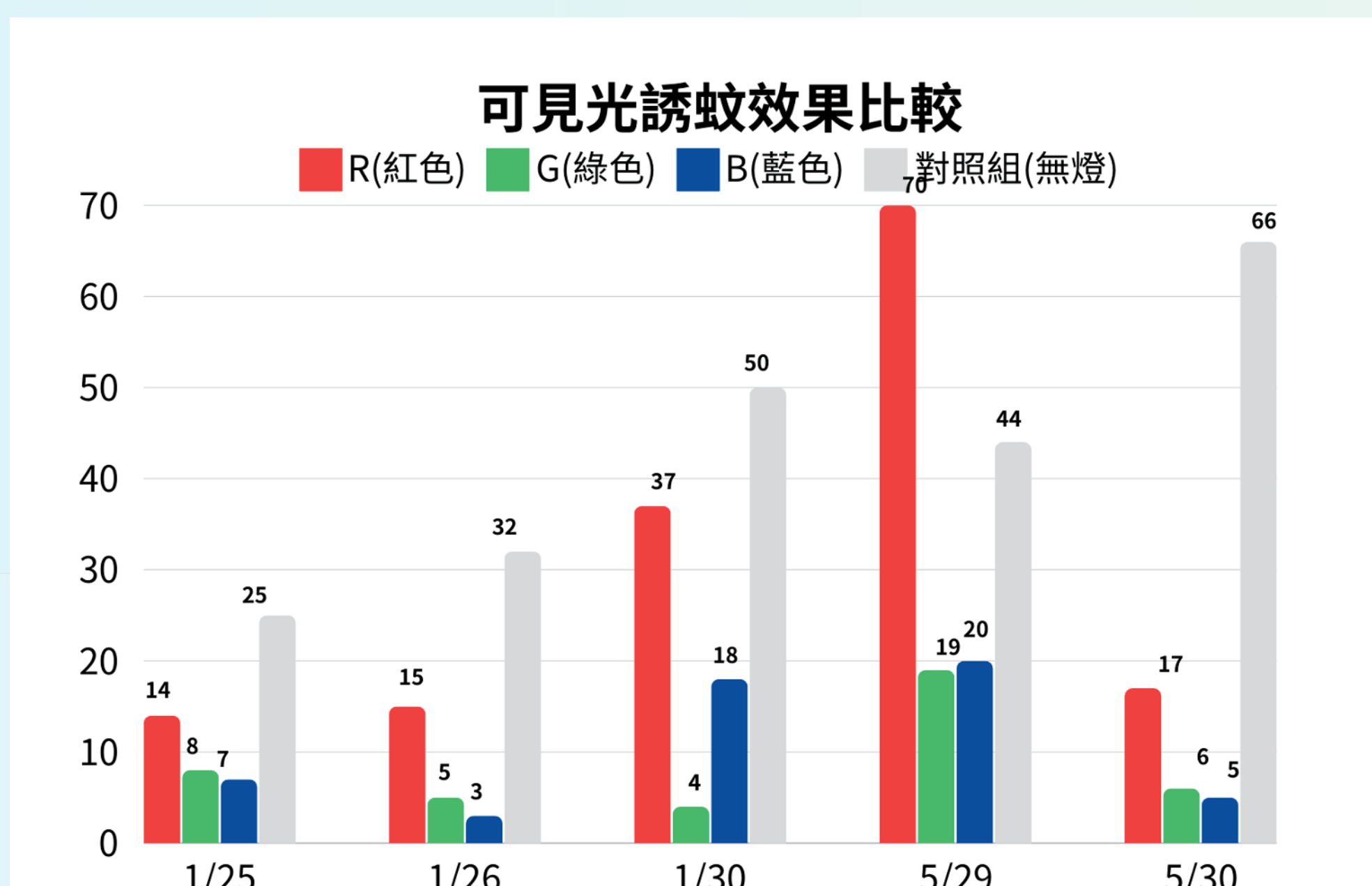
- 蚊子會噴飛
- 紙盒會變形損壞
- 網子容易破
- 蚊子收集不易
- 材料不易取得
- 製作費時



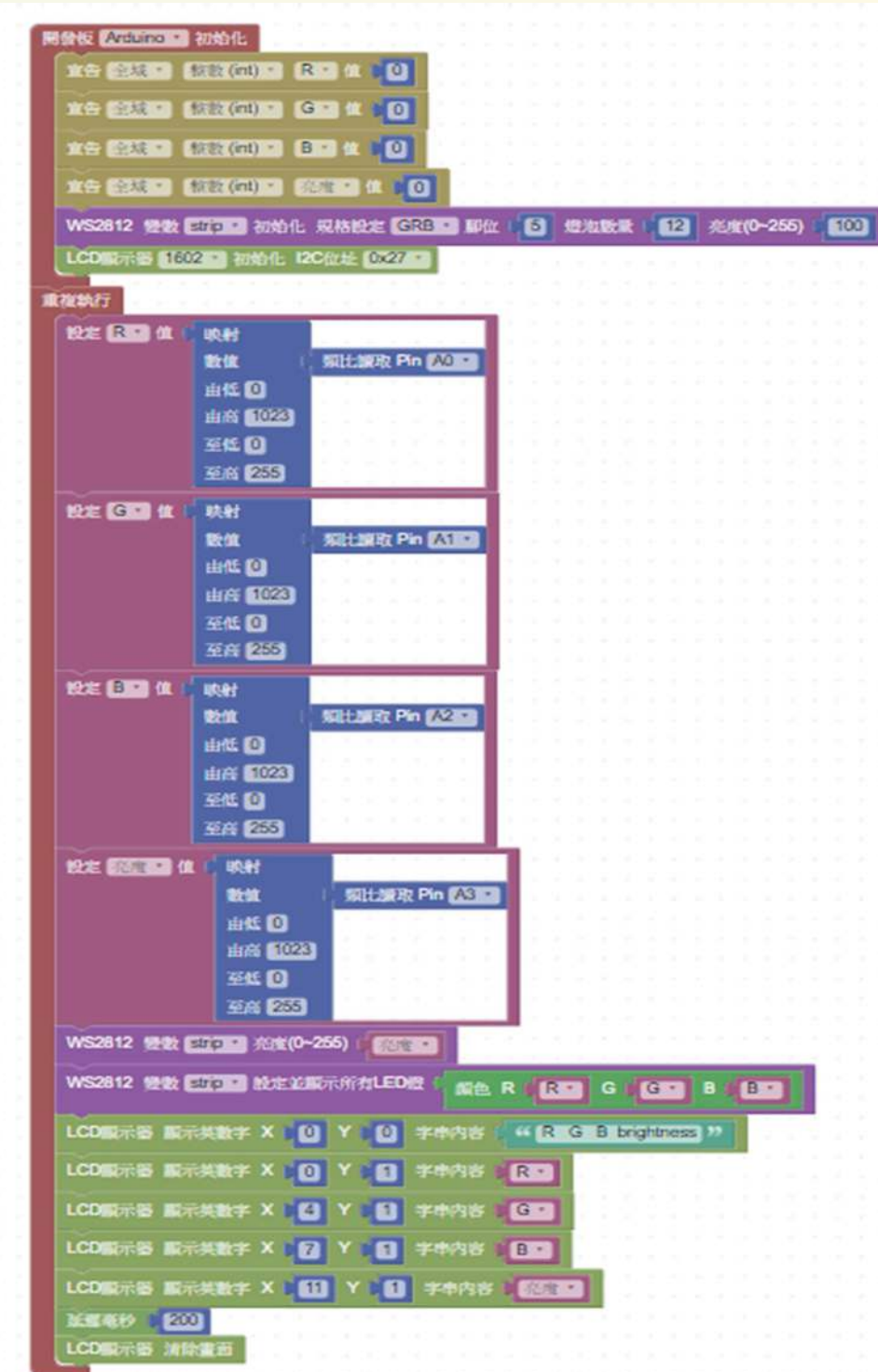
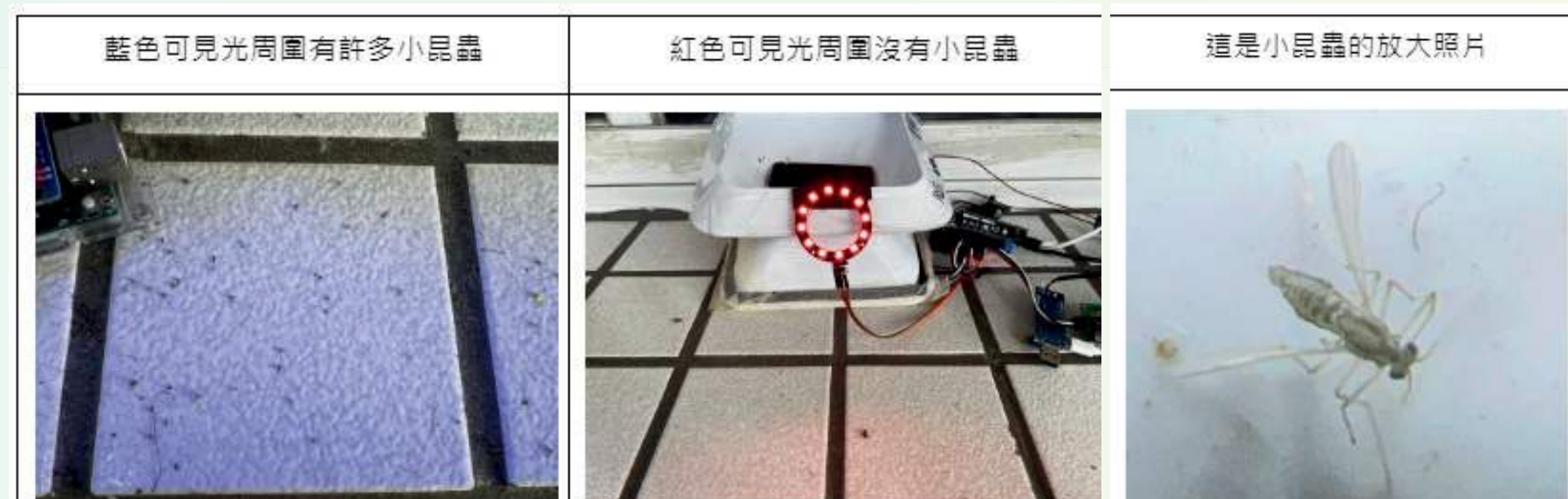
canva圖庫

提升捕蚊效果探究

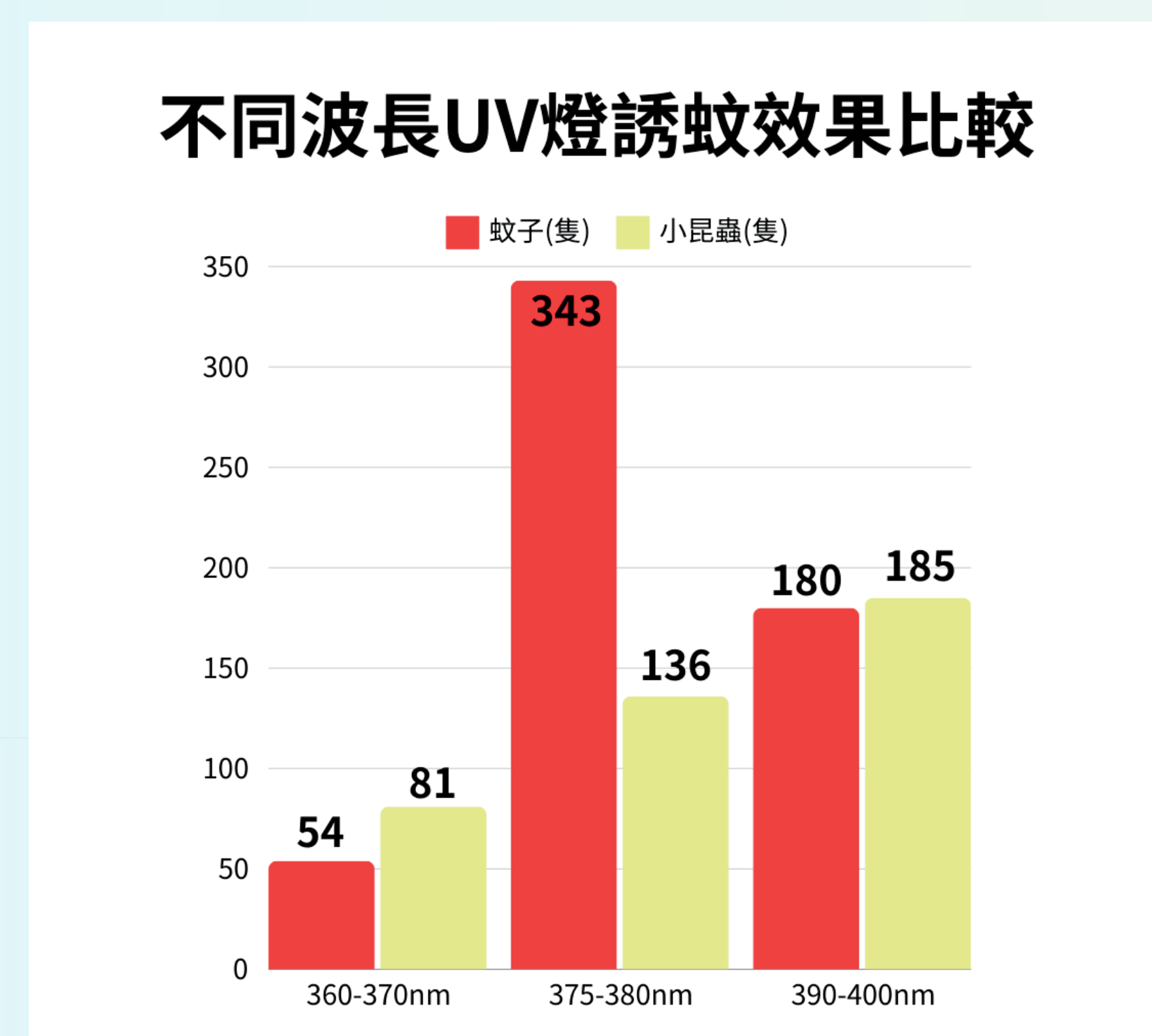
1 可見光 捕蚊效果的影響



1. 多次實驗結果顯示，作為對照組沒有燈的裝置，捕獲的蚊子數量都最多，本組推論是因為蚊子不喜歡光亮的地方，作為對照組的裝置因為沒有燈，因此相對昏暗，形成蚊子喜歡躲藏的地方。
2. 就可見光而言，紅色可見光的捕蚊效果最好，大約是藍色與綠色可見光的3倍，藍色與綠色可見光的捕蚊效果相差不多。
3. 實驗過程發現，紅色可見光誘捕的全部都是蚊子，不會混雜其他蛾類，藍色可見光捕獲的蚊蟲有混雜其他小昆蟲。表示不同種類的昆蟲，對光波顏色的趨性不同。
4. 實驗結果發現，藍色可見光捕蚊裝置的外部有許多細小的昆蟲屍體。如下列照片所示。(以下照片皆為本組拍攝)



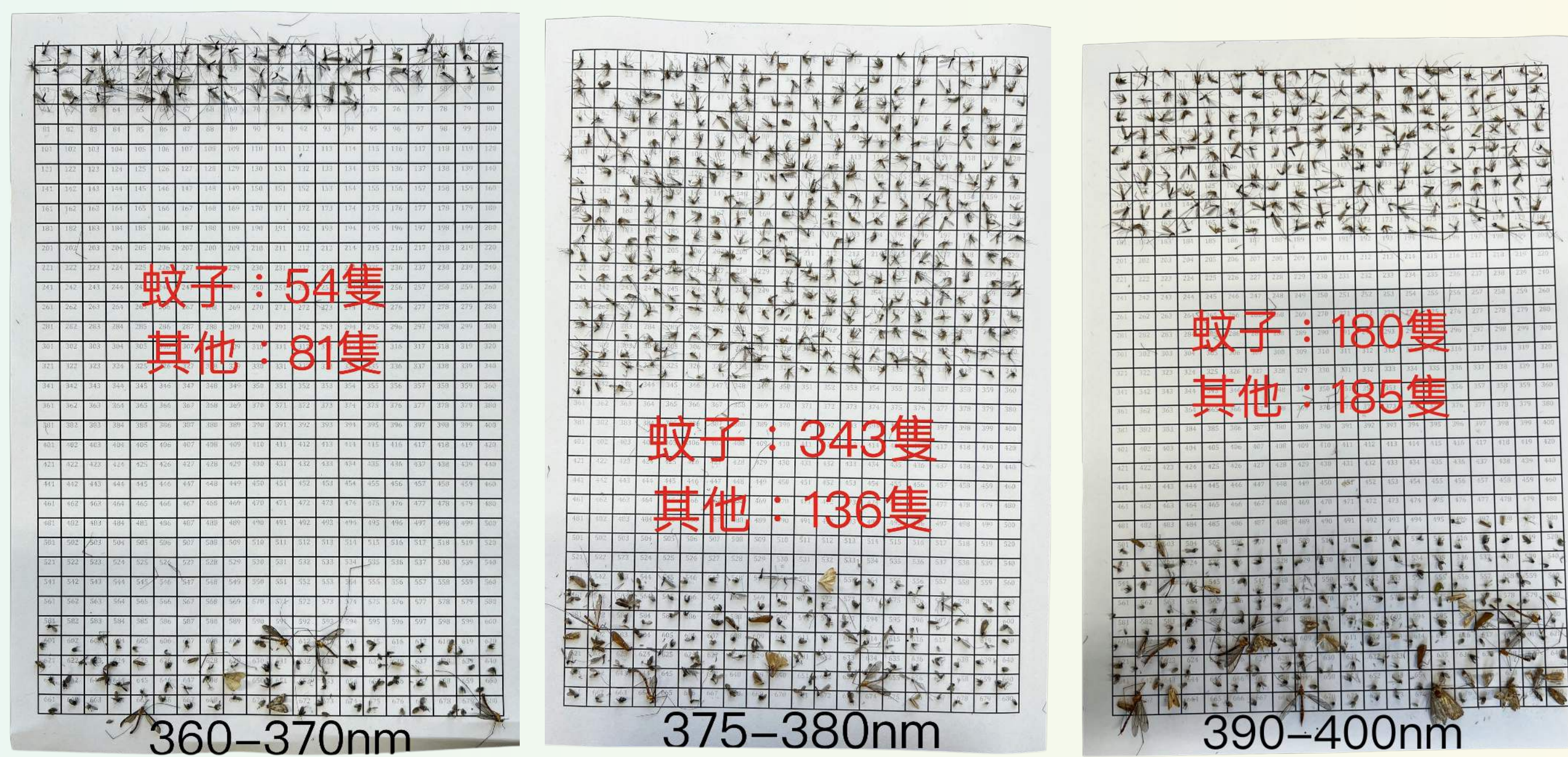
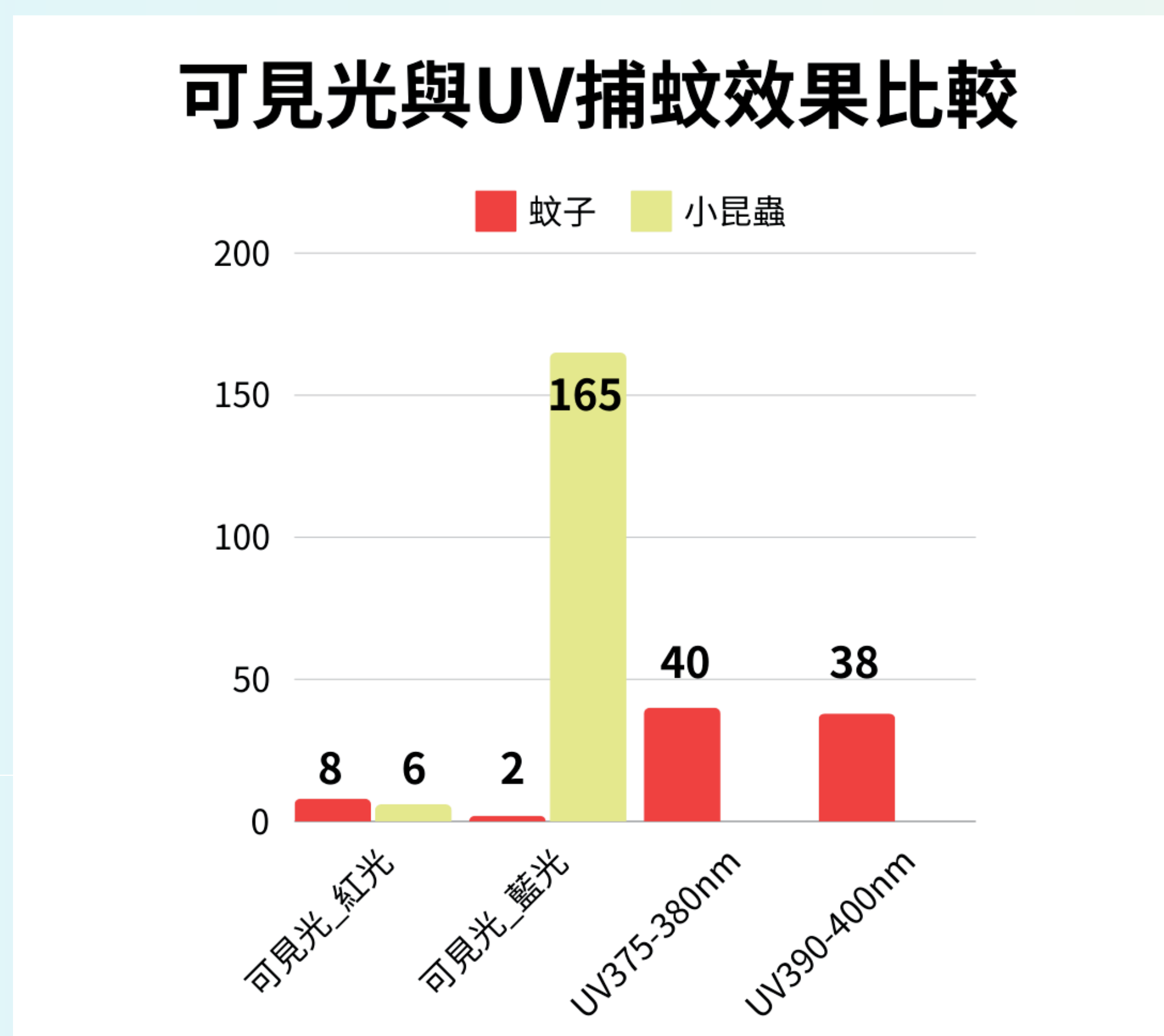
2 UV光 捕蚊效果的影響



1. 420nm波長已屬可見光範圍的紫光，與UV相比，捕蚊效果不佳，因此第二次實驗不加入此波長。
2. 實驗裝置放置5個晚上，發現波長375-380nm的捕蚊效果最佳，390-400nm捕蚊效果次之，360-370nm捕蚊效果最差。
3. 實驗結果發現，
 - a. 360-370nm誘捕的對象蚊子(佔40%)，小昆蟲(60%)
 - b. 375-380nm誘捕的對象蚊子(佔72%)，小昆蟲(28%)
 - c. 390-400nm誘捕的對象蚊子(佔49%)，小昆蟲(51%)

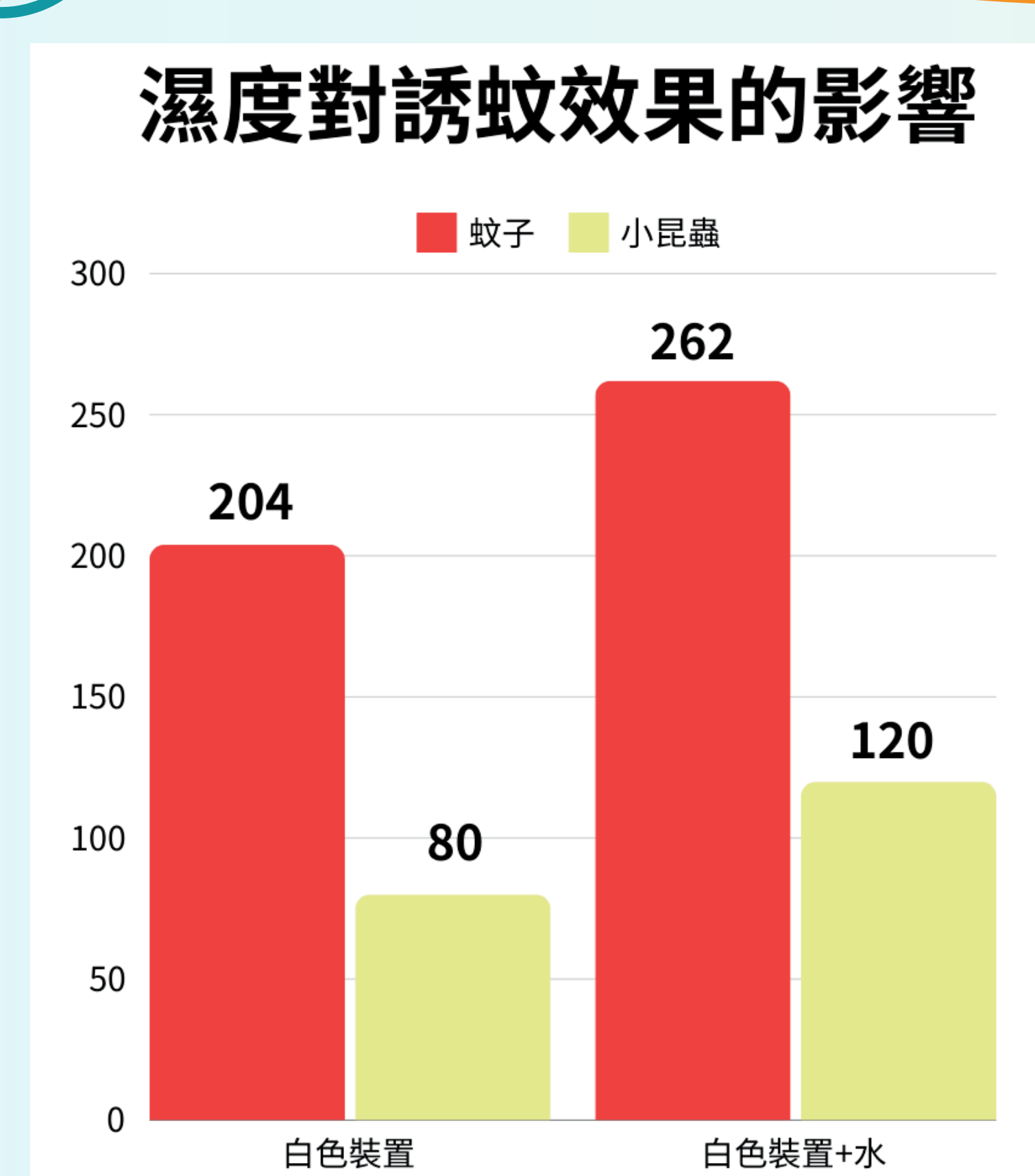
UV光波長	蚊子	小昆蟲
360-370nm	40%	60%
375-380nm	72%	28%
390-400nm	49%	51%

3 UV與可見光 捕蚊效果的影響

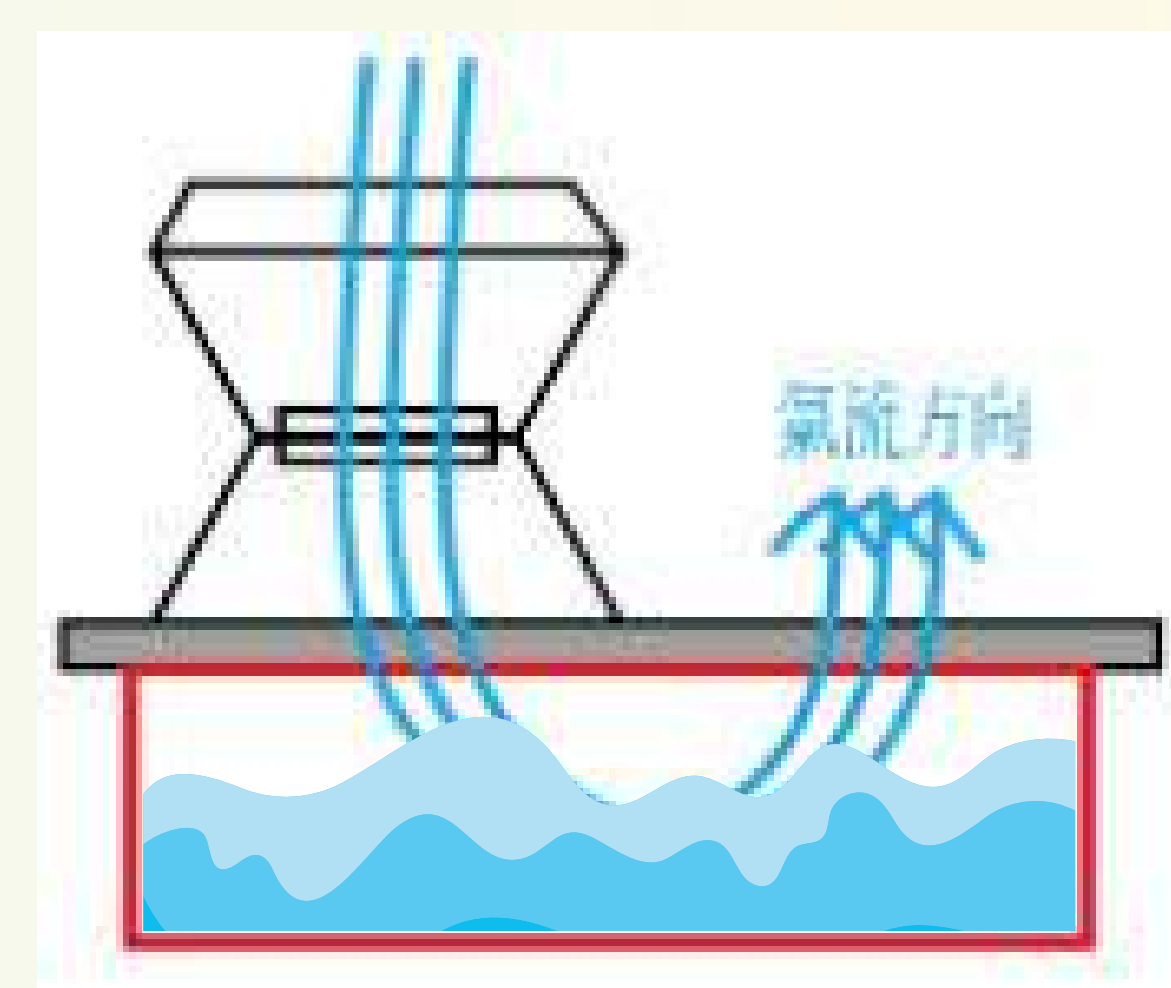


1. 實驗結果顯示，若是將可見光與UV光捕蚊裝置放置在一起，UV光的捕蚊效果明顯優於可見光。
2. UV光波長375-380nm與390-400nm的捕蚊效果沒有明顯差異。
3. 紅色可見光具捕蚊效果，並且不太會吸引其他的小昆蟲。
4. 藍色可見光的捕蚊效果不佳，但是捕獲許多小昆蟲。
5. UV光的捕蚊效果，是紅色可見光的5倍，是藍色可見光的20倍。

4 濕度 捕蚊效果的影響

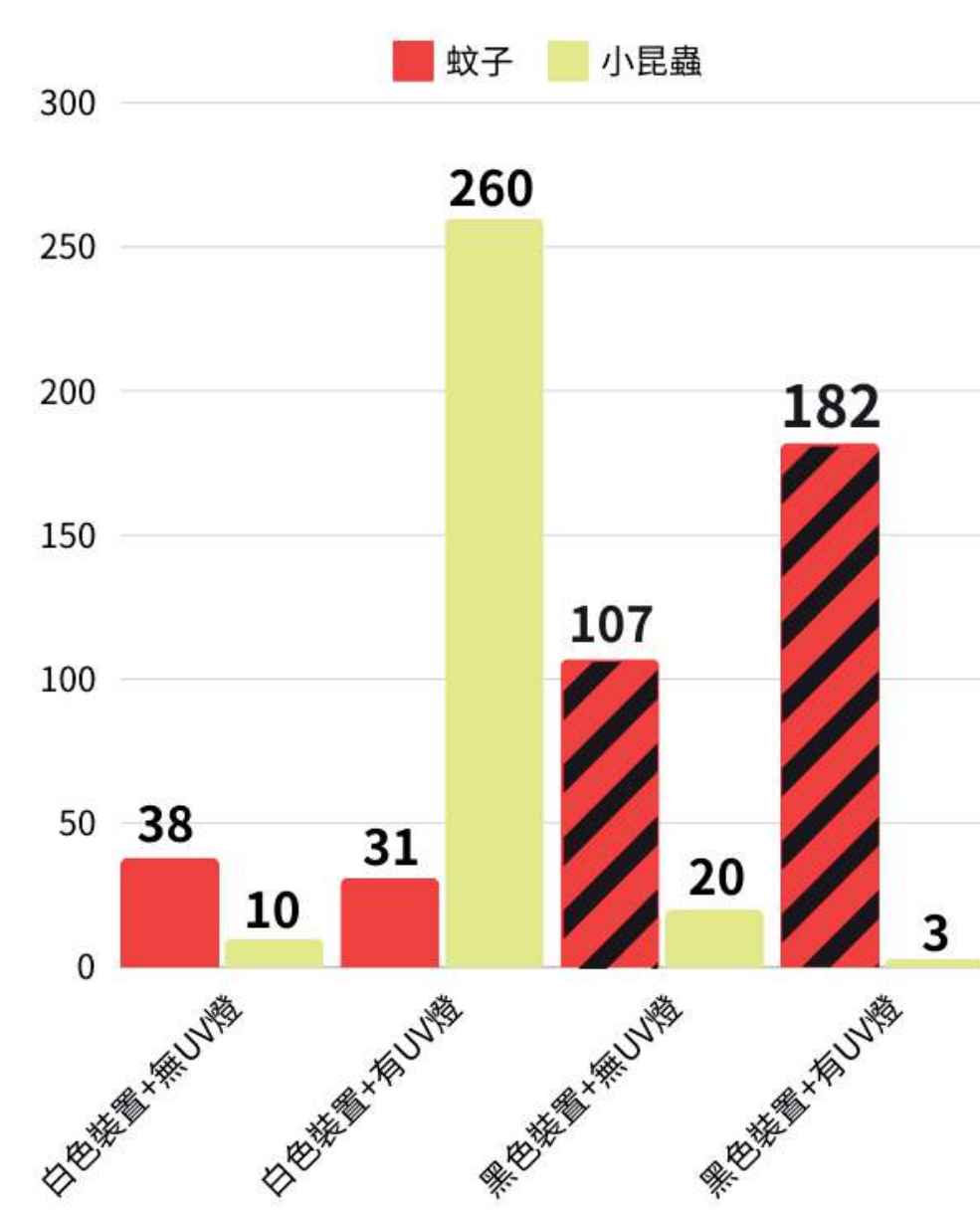


1. 實驗結果顯示，裝置下方加入水，捕獲的蚊子會增加28%，表示蚊子喜歡溼氣重的地方。
2. 實驗結果顯示，在沒有捕蚊LED的情況下，蚊子偏好深色的裝置，黑色捕蚊裝置捕獲蚊子的數量是白色裝置的2.8倍。
3. 實驗結果顯示，裝置下方放有雪芙蘭乳液時，捕蚊的數量會降低，白色裝置捕蚊數量減少34%，黑色裝置捕蚊數量減少54%，顯示蚊子不喜歡雪芙蘭乳液的味道。
4. 實驗結果顯示，裝置下方放置襪子時，白色裝置捕蚊數量增加85%，顯示人體氣味有助提升捕蚊效果。
5. 實驗結果發現，捕蚊裝置下方放暖暖包時，捕蚊數量都下降，本組本來想利用暖暖包的溫度模擬人體的溫度，預期會提升捕蚊效果，但實驗結果顯示捕蚊效果反而下降，本組推論是暖暖包有某種氣味導致捕蚊效果下降。



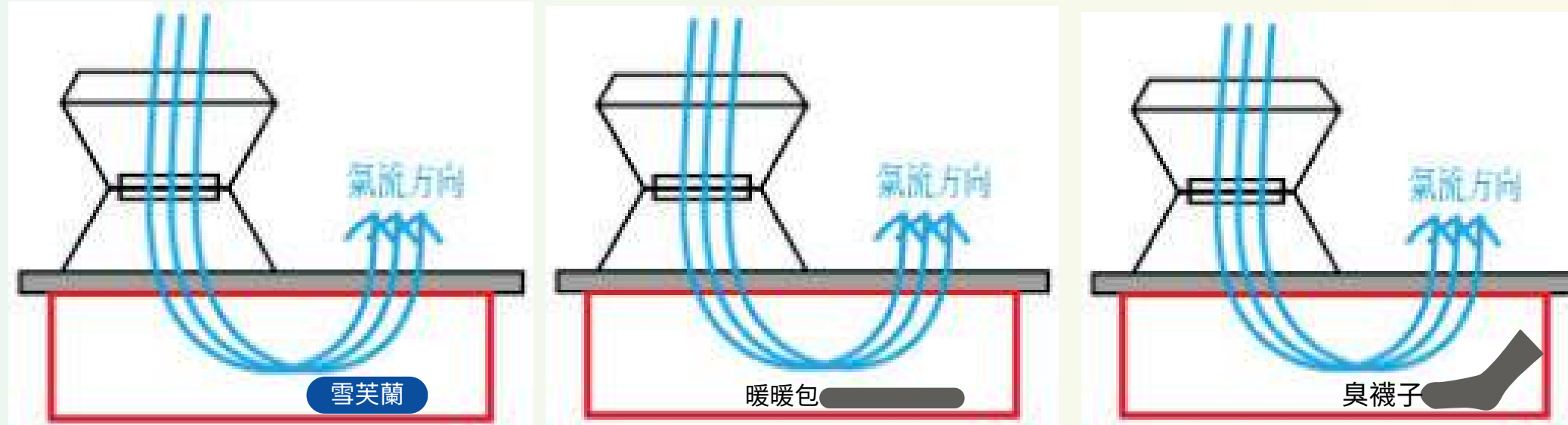
5 裝置外部顏色 捕蚊效果的影響

探討裝置外部顏色對誘蚊效果的影響



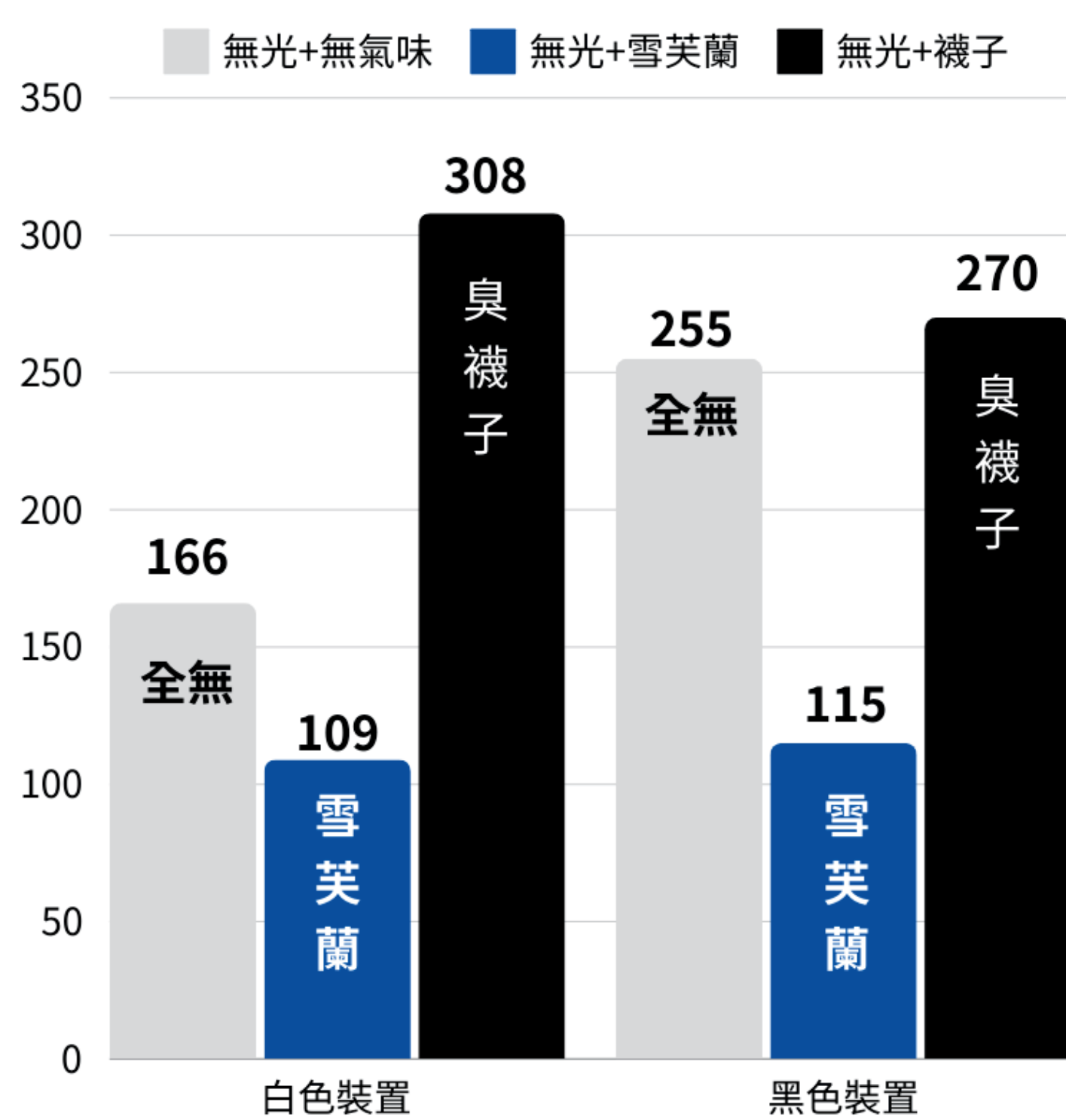
1. 實驗結果發現，黑色捕蚊裝置，不論有無裝置UV燈，捕獲的蚊子數量都比白色裝置多。本組推論這與蚊子喜歡陰暗處的習性有關。
2. 黑色有UV燈的裝置捕獲的蚊子數量是白色有UV燈的6倍。
3. 黑色無燈的裝置，捕獲的蚊子數量是白色無燈裝置的3倍。
4. 實驗結果發現，UV燈會吸引蚊子以外，還會吸引許多小昆蟲，尤其是白色裝置加上UV燈，吸引大量小昆蟲。
5. 實驗結果推論，蚊蟲喜歡陰暗處躲藏，所以裝置外觀用黑色的捕蚊效果會比白色的裝置效果佳。

本組自繪



6 氣味 捕蚊效果的影響

氣味對誘蚊效果的影響

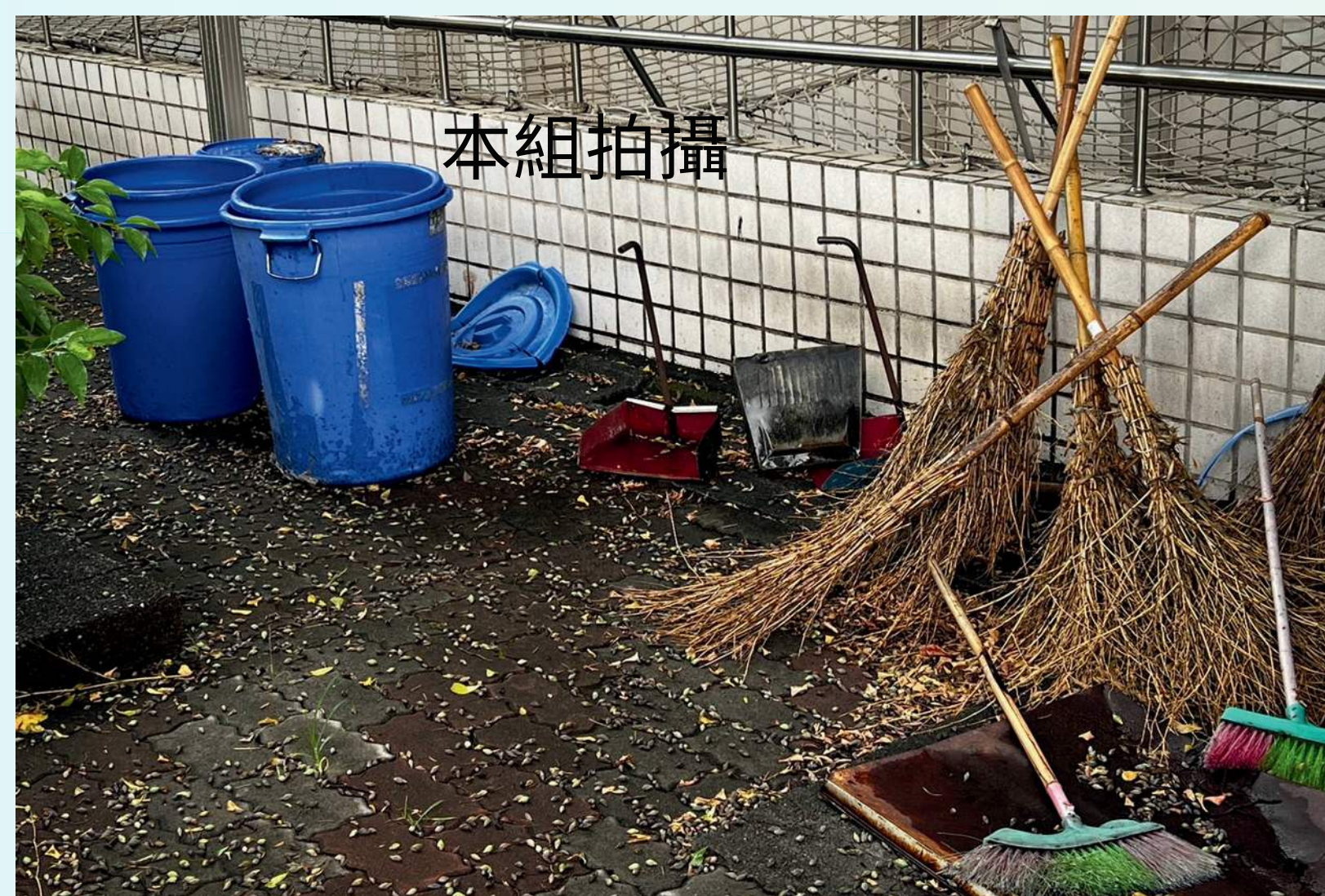
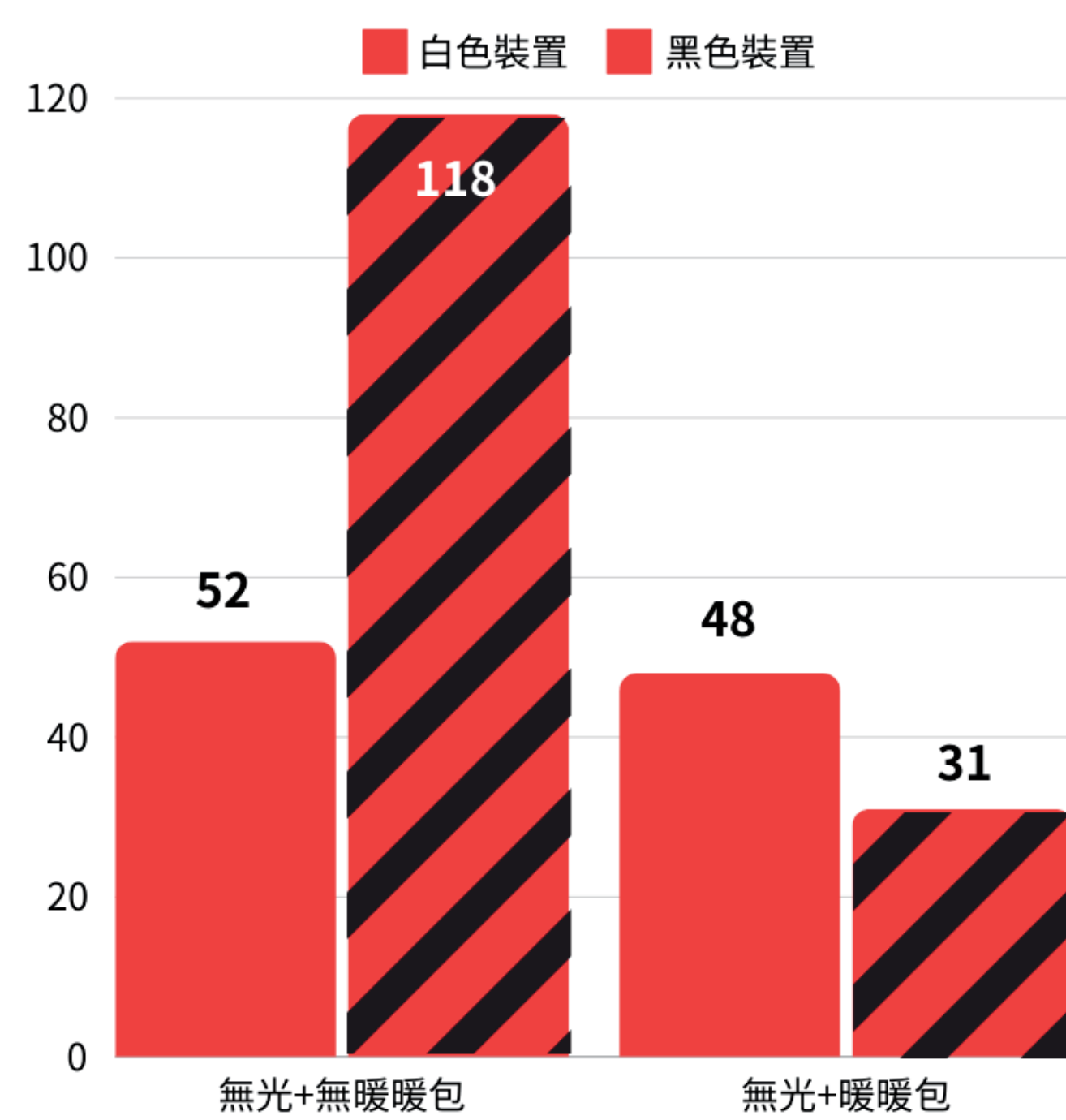


1. 實驗結果顯示，裝置下方加入水，捕獲的蚊子會增加28%，表示蚊子喜歡溼氣重的地方。
2. 實驗結果顯示，在沒有捕蚊LED的情況下，蚊子偏好深色的裝置，黑色捕蚊裝置捕獲蚊子的數量是白色裝置的2.8倍。
3. 實驗結果顯示，裝置下方放有雪芙蘭乳液時，捕蚊的數量會降低，白色裝置捕蚊數量減少34%，黑色裝置捕蚊數量減少54%，顯示蚊子不喜歡雪芙蘭乳液的味道。
4. 實驗結果顯示，裝置下方放置襪子時，白色裝置捕蚊數量增加85%，顯示人體氣味有助提升捕蚊效果。
5. 實驗結果發現，捕蚊裝置下方放暖暖包時，捕蚊數量都下降，本組本來想利用暖暖包的溫度模擬人體的溫度，預期會提升捕蚊效果，但實驗結果顯示捕蚊效果反而下降，本組推論是暖暖包有某種氣味導致捕蚊效果下降。

結論

7 溫度(暖暖包) 捕蚊效果的影響

溫度對誘蚊效果的影響



1. 實驗一到三，本組設計出成本非常低(約100元)，並且捕蚊效果極佳的光波捕蚊燈。本組設計的捕蚊燈具備成本低、組裝快速、拆謝快速，維護容易等多項優點。本組設計的光波捕蚊燈可以快速且大量的製作，有利於後續大規模環境蚊蟲生態調查的實驗研究。
2. 實驗四、五的結果顯示，可見光紅光也具有捕蚊效果，並且紅色光誘捕的大多數是蚊子。
3. 實驗五的結果得知，最佳的捕蚊光波是UV 375-380nm，其次UV390-400nm。
4. 最佳的捕蚊裝置設置高度，是大約離地100公分。
5. 實驗八結果顯示，蚊子對人體氣味有趣性，用具有人體味道的衣物，有助於提升捕蚊的效果。
6. 網路上有許多資料都表示雪芙蘭乳液可以捕蚊，實驗八結果顯示，雪芙蘭乳液的香味有避蚊的效果。
7. 實驗八結果顯示，蚊子喜歡可以躲藏的暗色容器，因此居家環境周圍要將各種容器清除，減少蚊子的躲藏，就算容器內沒有水，實驗結果顯示，蚊子仍是會有大量的蚊子躲藏進容器中。
8. 實驗八結果顯示，蚊子喜歡靠近濕度高的容器，本組推論蚊子會喜歡有水的容器，應該是要作為產卵的地點。
9. 實驗八結果顯示，裝置放置暖暖包產生了避蚊的效果，本組推論應該是暖暖包在放熱的化學變化過程中，產生了某種氣味，進而出現了避蚊的效果。
10. 實驗結果發現，當裝置使用UV燈捕蚊時，會捕獲許多小昆蟲，當裝置用氣味捕蚊時，就只會捕獲蚊子，幾乎不會有其他種類的昆蟲。
11. 本組設計的光波捕蚊燈，捕蚊效果佳，可以快速收集蚊蟲，並且拆裝非常便利，有利於後續的相關研究使用。

未來展望

1. 本組將利用此捕蚊燈，在校園內大量設置，來研究校園內不同區域的蚊蟲種類與密度，本組將利用此捕蚊燈來做大規模蚊蟲生態調查。
2. 研究過程中發現，裝置中放置暖暖包，原本是要模擬人體溫度，想知道溫度是否會提升捕蚊效果，實驗結果竟出現意外反轉，放置暖暖包的裝置都出現明顯避蚊的效果。本組擬後續繼續設計研究，探討是何種因素讓暖暖包會出現避蚊功效。