

中華民國第 58 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 生物科

探究精神獎

080302

百「蚊」不如一「黏」~滅蚊大作戰

學校名稱：新竹縣竹北市興隆國民小學

作者：	指導老師：
小四 楊絮如	楊淑鈞
小四 陳宥宏	王淑敏
小四 邱鈺珊	
小四 蘇宥榛	
小四 林以喬	
小四 劉秉濤	

關鍵詞：蚊子、黏膠、滅蚊

摘要

本研究目的是探討果蠅膠黏蚊板對於蚊子的沾黏效果如何。從這個科學研究中，探討蚊子是否會因為果蠅膠黏蚊板的顏色、有無光線、板子擺放的高度、角度而有所不同呢？我們利用自製果蠅膠黏蚊板，每天記錄蚊子沾黏的數量，預期找出最佳果蠅膠黏蚊板的使用方式。我們可以利用這些研究發現，讓室內、外的蚊子達到有效的減少族群數量，也可以避免病媒蚊傳染登革熱。

壹、研究動機

「噁~」討厭的蚊子又來了。被牠們叮咬的地方，皮膚又紅又腫、感覺好癢喔！更可惡的是，每當我躺在床上，正準備睡覺時，牠們還會在我耳旁嗡嗡的鬧著，我常常在想，有沒有甚麼方法可以擺脫牠們，好好休息呢？

這時，我們竟然在 YouTube 上找到一個影片：在紙板上貼黑色塑膠袋，在噴上果蠅黏膠，竟然就可以消滅那些擾人清夢的蚊子。於是，我們開始了這次的實驗，希望可以找到最有效率的黏「蚊」板，減少蚊蟲的數量，不但讓我們不必再受蚊子的干擾外，也可以避免病媒蚊傳染登革熱呢！

貳、研究目的

- 一、探討不同顏色的果蠅膠黏蚊板吸引蚊子的情形。
- 二、探討果蠅膠黏蚊板的擺放高度與吸引蚊子的關係。
- 三、探討果蠅膠黏板應用於學校環境的成果如何？
- 四、探討果蠅膠黏蚊板的擺放角度與吸引蚊子的情形如何。
- 五、探討果蠅膠黏蚊板放置的環境光線與吸引蚊子的關係。

參、研究設備及器材

器材	果蠅黏膠	除膠劑	瓦楞板
數量	2 瓶	1 瓶	50 片
照片			
器材	三面移動式布告欄	單面移動式布告欄	油漆筆
數量	2 個	3 個	2 隻
照片			
器材	檯燈	紙箱	黑色塑膠袋
數量	1 座	數個	1
照片			

肆、研究過程

一、研究架構

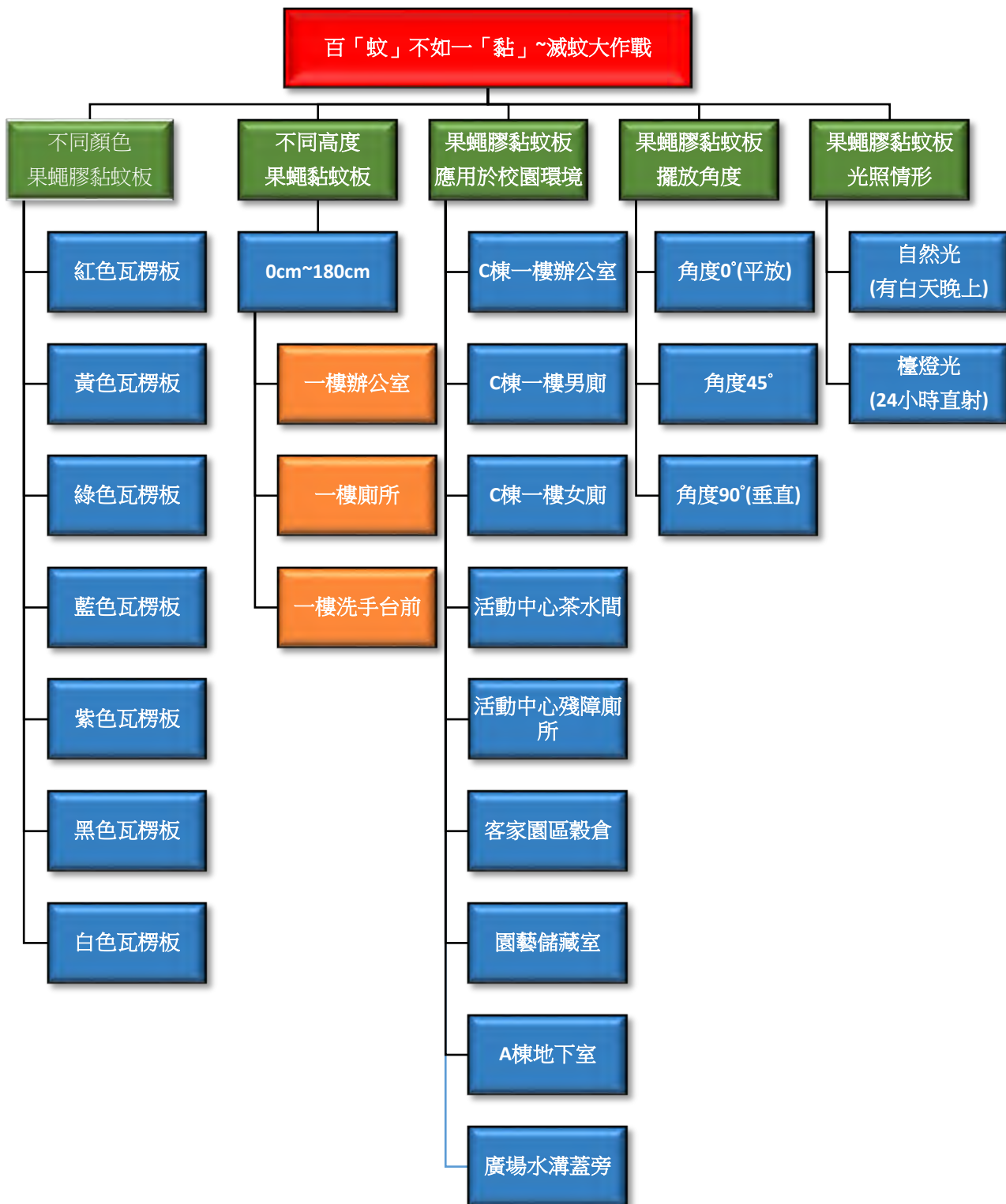


圖 4-1：百「蚊」不如一「黏」~滅蚊大作戰主題研究架構圖

二、研究內容

研究一：探討不同顏色的果蠅膠黏蚊板吸引蚊子的情形

實驗說明：從小到大，長輩們都說：「出門不要穿黑衣服，不然很容易被蚊子咬。」，由此推論蚊子可能很喜愛黑色。但是商店賣的果蠅膠顏色都是黃色，甚至黏蠅板也是黃色。到底蚊子喜歡哪一種顏色呢？我們設計這項實驗的目的就是想了解蚊子喜歡停留在哪種顏色的瓦楞板上呢？

實驗器材：紅、黃、綠、藍、紫、黑、白，共七種顏色的半開瓦楞板。

美勞作品看板(三片式)、果蠅膠、提醒標語、大頭針(固定果蠅膠黏蚊板)

實驗步驟：(1)準備紅、黃、綠、藍、紫、黑、白，共七種顏色的半開大小瓦楞板。

(2)將所有顏色的瓦楞板一一放置在紙箱內，逐一噴上果蠅膠。

(3)將不同顏色的果蠅膠黏蚊板釘在展示板上，放置於辦公室。

(4)觀察 14 天，並記錄每天蚊子的數量。

注意事項：(1)噴果蠅膠時，儘量在室外使用，一方面果蠅膠噴到地面很難清除，另一方面果蠅膠的味道很重(濃濃果香)，味道會在室內停留一段時間。

(2)噴好的果蠅膠黏蚊板要趕緊放到室內，避免大風一吹，而造成整片黏到地面或沾黏到其他物質，而影響觀察。



圖 4-2：辦公室的果蠅膠黏蚊板擺放情形



圖 4-3：果蠅膠黏蚊板擺放情形



圖 4-4：展示板放在走廊上被大風吹倒



圖 4-5：展示板放在廁造成同學不便

實驗結果：

表 4-1 各種顏色的果蠅膠黏蚊板上蚊子數量記錄表(地點：一樓辦公室)

顏色		紅	黃	綠	藍	紫	黑	白
次數	天數							
第一次	第 1 天	0	0	1	0	0	3	0
	第 2 天	1	0	0	1	0	1	0
	第 3 天	0	0	2	0	1	0	0
	第 4 天	1	0	0	1	0	2	0
	第 5 天	0	0	0	0	0	1	0
	第 6 天	0	0	0	1	0	1	1
	第 7 天	0	1	0	0	0	0	0
	第 8 天	0	0	0	1	0	0	0
	第 9 天	0	0	0	0	0	0	0
	第 10 天	0	1	0	0	0	0	0
	第 11 天	0	0	0	0	0	0	0
	第 12 天	0	0	0	0	0	0	0
	第 13 天	0	0	0	0	0	0	0
	第 14 天	0	0	0	0	0	0	0
		小計	2	2	3	4	1	8
第二次	第 1 天	0	0	1	2	0	2	0
	第 2 天	1	0	3	1	0	2	0
	第 3 天	1	0	1	0	1	1	0
	第 4 天	1	1	0	1	0	2	1
	第 5 天	0	0	0	0	0	1	0
	第 6 天	0	0	0	1	1	1	1
	第 7 天	0	1	0	0	0	0	0
	第 8 天	0	0	0	0	0	0	0
	第 9 天	0	0	0	0	0	0	0
	第 10 天	0	0	0	0	0	0	0
	第 11 天	0	0	0	0	0	0	0
	第 12 天	0	0	0	0	0	0	0
	第 13 天	0	0	0	0	0	0	0
	第 14 天	0	0	0	0	0	0	0
		小計	3	2	5	5	2	9
總計		5	4	8	9	3	17	3

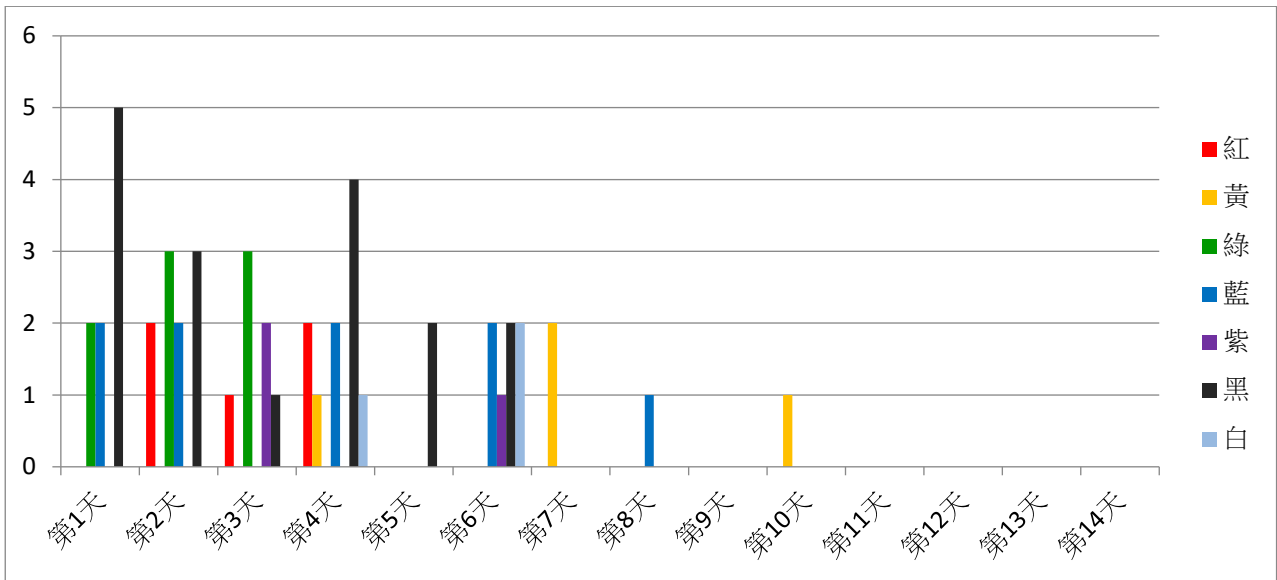


圖 4-6：各種顏色的果蠅膠黏蚊板每天沾黏蚊子數量 (兩次總計)長條圖

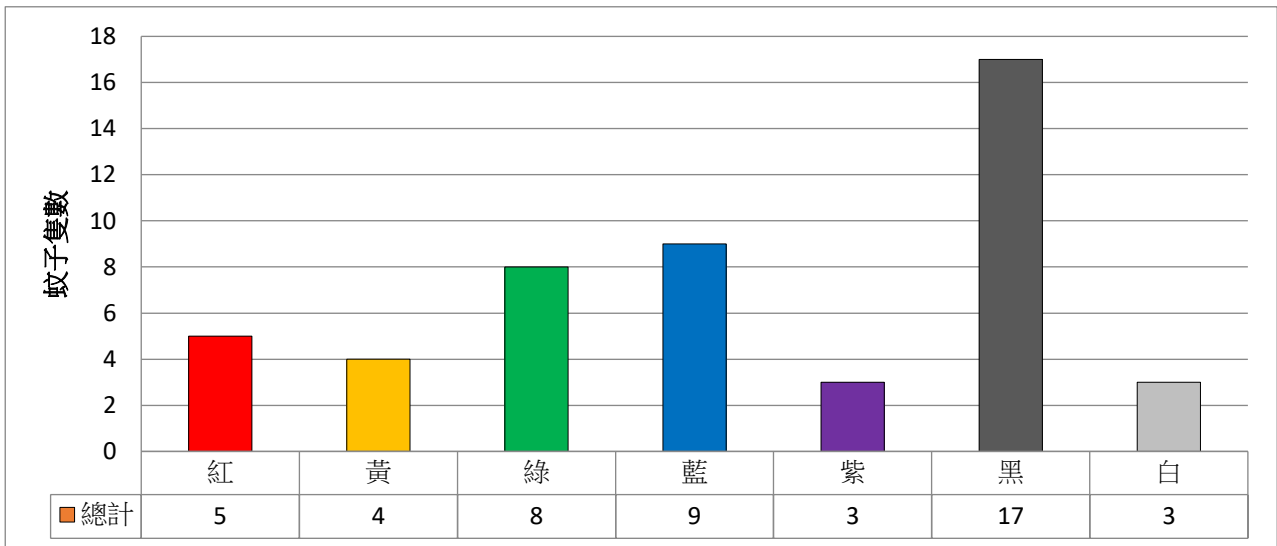


圖 4-7：各種顏色的果蠅膠黏蚊板沾黏蚊子數量 (兩次總計)長條圖

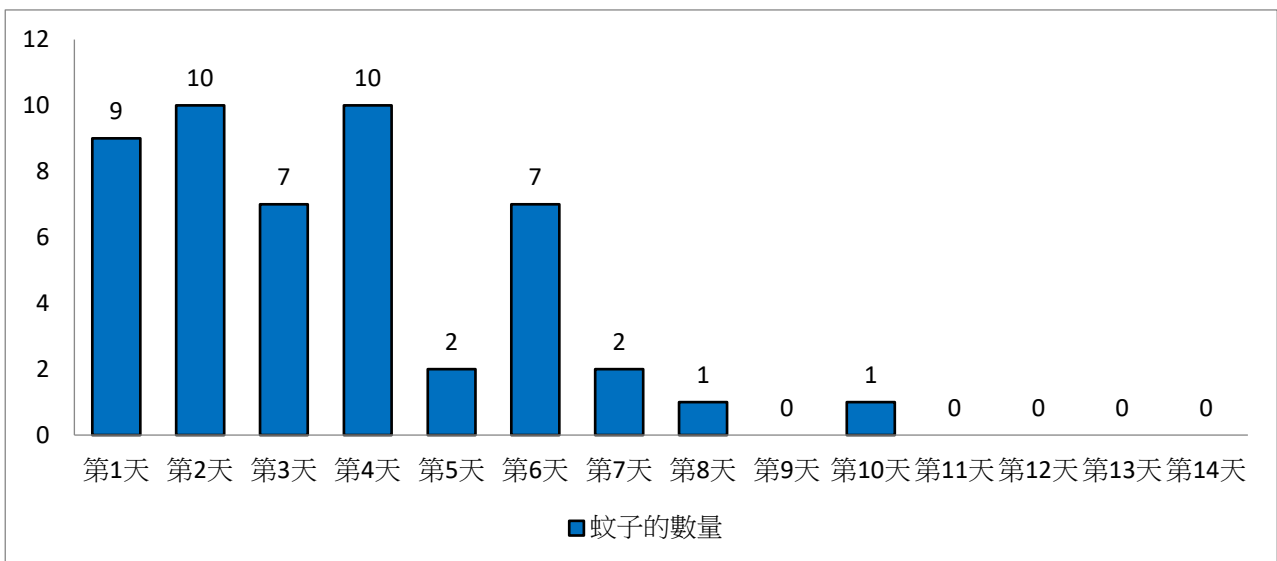


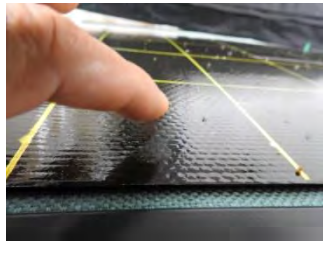


圖 4-8：果蠅膠黏蚊板每天沾黏蚊子總數量 (兩次總計)長條圖

討論發現：

(1)果蠅膠本身有淡淡的果香味，一開始味道聞久後會覺得噁心，應該是人工香料的關係，而且觸摸到果蠅膠黏蚊板，手上會有絲狀膠。經過一天之後味道明顯下降，達到人體接受範圍，膠體也比較固定，觸摸時會有絲狀膠，且手上會有殘膠附著。經過三天後，果蠅膠的味道不明顯，用手輕輕碰觸果蠅膠會有黏黏的感覺，但手上殘膠較少但還是有絲狀膠。經過七天後，果蠅膠的味道不明顯，用手輕輕碰觸果蠅膠會有黏黏的感覺，但手上不會有殘膠。

		
圖 4-9：果蠅膠第一天， 拇指觸壓有明顯絲狀膠	圖 4-10：果蠅膠第三天， 拇指觸壓絲狀膠較少。	圖 4-11：果蠅膠第七天， 拇指觸壓有黏黏感覺。

- (2)果蠅膠板的蚊子數量會隨著放置時間的增加而逐漸減少。推論果蠅膠黏蚊板的黏性隨著時間增加而降低，導致蚊子無法再沾黏在果蠅膠黏蚊板上。
- (3)本實驗主要是想了解蚊子喜歡停留在哪一種顏色的果蠅膠黏蚊板上，因為果蠅膠本身的顏色是黃色，噴在瓦楞板上後，板子的顏色改變了。尤其是白色瓦楞板，噴上果蠅膠之後，顏色變成黃色，和原本黃色的果蠅膠黏蚊板相似。
- (4)由圖 4-7 發現，經過 14 天的調查，蚊子喜歡停留在黑色果蠅膠黏蚊板上，其次是藍色。藍色的果蠅膠黏蚊板也可以受到蚊子的青睞，主要是因為藍色瓦楞板噴上黃色果蠅膠之後，顏色很接近黑色。
- (5)由圖 4-8 中得知，果蠅膠黏蚊板超過 7 天之後，沾黏蚊子的效果就降低了。而且在這些果蠅膠黏蚊板上發現蚊子沾黏的位置都比較低。
- (6)本來實驗的放置地點有走廊及男生廁所，放置在走廊上的展示板不到一天就被大風吹倒了。放置在男生廁所的展示板，讓前來上廁所的同學相當不便。所以決定只選定辦公室作為放置場所。

研究二：探討果蠅膠黏蚊板的擺放高度與吸引蚊子的關係

實驗說明：我們到戶外郊遊的時候，常常發現腳被蚊子叮得像紅豆冰，而手臂被叮咬的情形明顯少很多。蚊子叮人的時候，一定會飛到人的身邊，依照牠們的飛行能力應該會有最習慣的飛行高度。我們做這個實驗來探討蚊子的飛行習慣。

實驗器材：展示板三個、九片黑色瓦楞板、白色油漆筆、大頭針、警告標語

- 實驗步驟：(1)將九片黑色瓦楞板用白色油漆筆畫上 10cmX10cm 的方格。(主要紀錄蚊子被沾黏的位置)
- (2)查看氣象預報，觀察這七天的天氣如何，選定未來一周天氣晴朗的日子進行實驗。
- (2)在黑色瓦楞板噴上果蠅黏膠。(記得要在室外並且放在大紙箱內噴膠)
- (3)將瓦楞板一個接一個黏貼在布告欄上。由下至上拼接成一個高 180cm 寬 50cm 的長方形。
- (4)把 180cm*50cm 長方形果蠅膠黏蚊板放置於一樓辦公室、一樓男廁、一樓洗手台前。
- (4)觀察七天，並記錄每天蚊子的數量。

注意事項：果蠅噴膠內含揮發性氣體，噴的時候一定要遠離火源，並使用手套，以免手上沾黏到果蠅膠。果蠅膠很難清洗，用肥皂水也只能去除一小部分膠，建議用衛生紙與膠混和後，搓揉衛生紙即可去除較黏的部分。

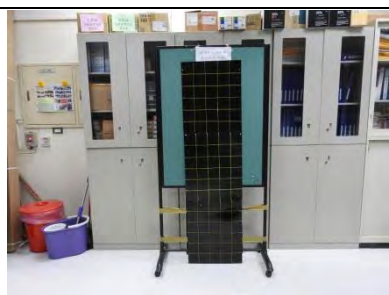


圖 4-12：一樓辦公室



圖 4-13：一樓男廁



圖 4-14：一樓洗手台前

實驗結果：

表 4-2 不同地點 180cm*50cm 長方形果蠅膠黏蚊板上蚊子數量記錄表

次數	天數	地點		
		一樓辦公室	一樓廁所	一樓洗手台前
第一次	第 1 天	5	2	8
	第 2 天	6	1	10
	第 3 天	3	2	8
	第 4 天	1	1	3
	第 5 天	1	0	3
	第 6 天	0	0	0
	第 7 天	0	0	0
第二次	第 1 天	4	1	4
	第 2 天	2	1	6
	第 3 天	0	2	2
	第 4 天	1	1	1
	第 5 天	0	2	3
	第 6 天	1	0	1
	第 7 天	0	0	1
合計	第 1 天	9	3	12
	第 2 天	8	2	16
	第 3 天	3	4	10
	第 4 天	2	2	4
	第 5 天	1	2	6
	第 6 天	1	0	1
	第 7 天	0	0	1
總計		24	13	50

表 4-3 不同地點果蠅膠黏蚊板上蚊子數量及位置記錄表(第一次加第二次位置分布)

高度	一樓辦公室 蚊子分布情形					一樓廁所 蚊子分布情形					一樓洗手台前 蚊子分布情形					每格高度 總計
180cm				1												1 隻
170cm	1												1			2 隻
160cm															1	1 隻
150cm	1							1						1		3 隻
140cm																0 隻
130cm																0 隻
120cm		1												1		2 隻
110cm	1	1								1		1		1		5 隻
100cm			1	1			1						1	1		5 隻
90cm											1			1		2 隻
80cm								1					2		1	4 隻
70cm	1			1								2	1		1	6 隻
60cm		1					1					1		2		5 隻
50cm	1	2	2		1	1				1	1	1	2	1	1	14 隻
40cm		1	1	1			1		1			1	1	3	1	11 隻
30cm				1		1			1		2	1	2	4		12 隻
20cm		1	1	1			1		1		3	2	1	1		12 隻
10cm												1		1		2 隻
每板合計	24 隻					13 隻					50 隻					87 隻

表 4-4 不同高度果蠅膠黏蚊板上蚊子數量(兩次合計)記錄表

高度	0-10cm	10-20cm	20-30cm	30-40cm	40-50cm	50-60cm	60-70cm	70-80cm	80-90cm	90-100cm	100-110cm	110-120cm	120-130cm	130-140cm	140-150cm	150-160cm	160-170cm	170-180cm
蚊子數量	2	12	12	11	14	5	6	4	2	5	5	2	0	0	3	1	2	1
每格百分比%	2.3	13.8	13.8	12.6	16.1	5.7	6.9	4.6	2.3	5.7	5.7	2.3	0.0	0.0	3.4	1.1	2.3	1.1
區段百分比%	64.4						27.6						8.0					

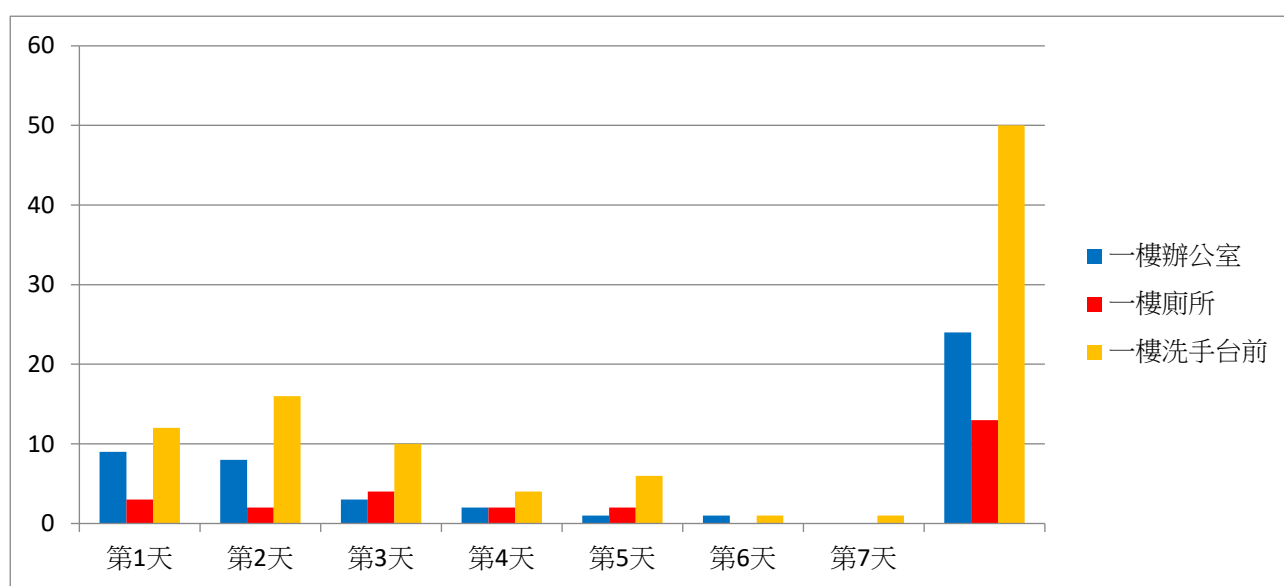


圖 4-15：不同地點長形果蠅膠黏蚊板上蚊子數量 (兩次合計)長條圖

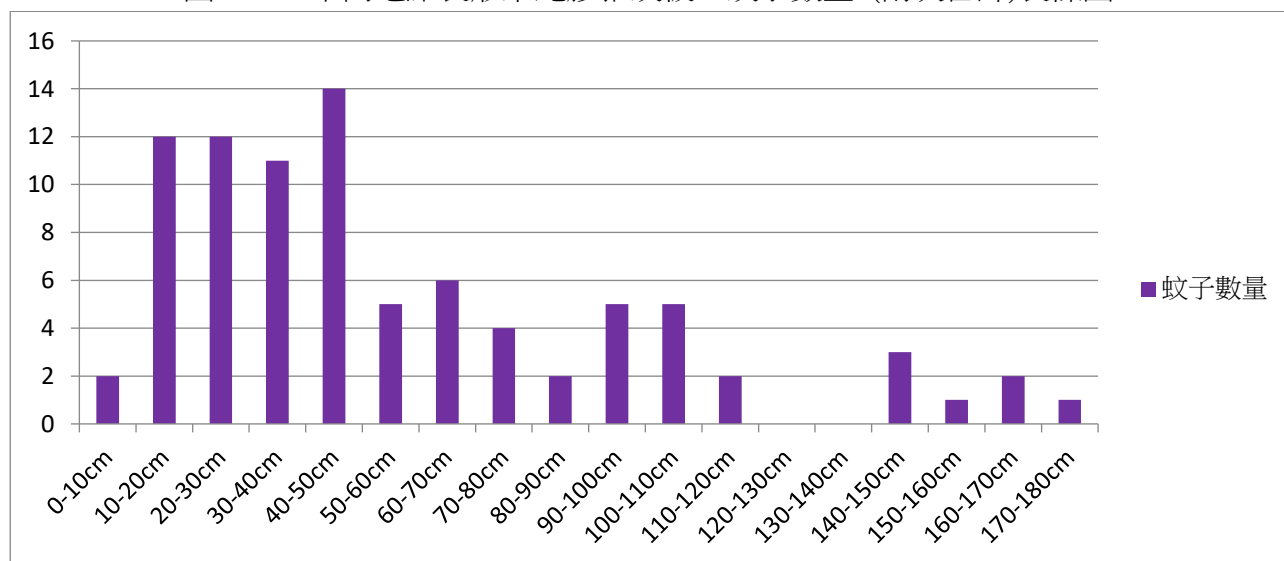


圖 4-16：不同地點長形果蠅膠黏蚊板上蚊子數量 (兩次合計)長條圖

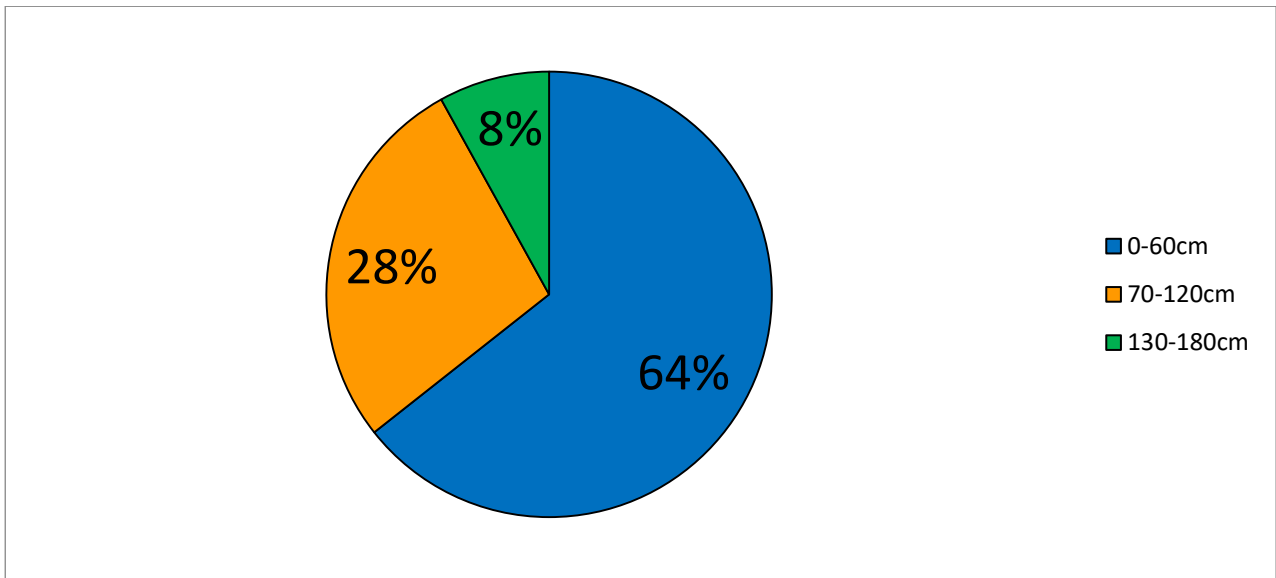


圖 4-17：不同高度果蠅膠黏蚊板的上蚊子數量圓餅圖

討論發現：(1)由表 4-4 得知，在 40cm~50cm 的果蠅膠黏蚊板高度上的蚊子數量最多占全體比例的 16.1%，越往高的地方越少蚊子的蹤跡。

(2)由圖 4-16 發現，蚊子被沾黏的位置比較偏向 0cm-60cm，這一個區間的蚊子的數量占全體的比例為 64%，其次為 70-120cm 這一個區間的蚊子的數量占全體的比例為 28%，最後是 130-180cm 這一個區間的蚊子的數量占全體的比例 8%。由此可見，蚊子的飛行高度以低飛方式最習慣。

(2)由表 4-2 發現，天氣潮濕多雨會影響黏蚊板的效果，所以第一次實驗的第五天及第六天沒有任何蚊子蹤跡。檢查結果，果蠅膠黏蚊板的黏性明顯下降，用手觸壓沾黏效果不明顯。

(3)這三個位置的果蠅膠黏蚊板中，以「一樓洗手台前」沾黏蚊子的數量最多，其次是「一樓辦公室」，最少是「一樓男生廁所」。在「一樓洗手台前」的位置有一個水溝蓋孔，水溝裡有積水，蚊子聚集的機會很大。在「一樓男生廁所」裡，用肉眼就可以捕捉到許多蚊子的身影，但為什麼沒有黏在果蠅膠板上呢？我們再實地觀察廁所發現，有些蚊子停在蹲式馬桶隔間的牆壁上，可能沒有看到或聞到果蠅黏膠。而且有些蚊子已經吃飽了，大大減低牠們的行動力。

(3)一片瓦楞板的尺寸是 60*50 公分，為了得到最有效的沾黏位置，我們計算出 10~70cm 的位置最適合放置果蠅膠黏蚊板。

研究三：果蠅膠黏板應用於學校環境的成果如何？

實驗說明：經過研究二的實驗得知果蠅膠黏蚊板確實可以吸引蚊子並有效黏著。校園裡有很多地方都有蚊子的蹤跡，甚至在一樓的每間廁所都擺放著捕蚊燈，可見得蚊子的出現已造成困擾。我們選定同學認為蚊子比較多的地方放上黑色果蠅膠黏蚊板，調查蚊子喜歡哪一種環境？

- 實驗步驟：(1)準備九片黑色瓦楞板用白色油漆筆畫出 10cm*10cm 方格，並噴上果蠅黏膠。
- (2)分別放到校園裡的九個蚊子比較多的地方。
- (3)每片果蠅膠黏蚊板放置於牆壁上，離地 10 公分，並在旁邊設置警告標語，提醒其他同學請勿觸摸。
- (4)連續觀察七天，並記錄果蠅膠黏蚊板上的蚊子數量，反覆實驗兩次，結果合併討論。



圖：4-18 C 棟一樓辦公室



圖：4-19 C 棟一樓男廁



圖：4-20 C 棟一樓女廁



圖：4-21 活動中心茶水間



圖：4-22 活動中心殘障廁所



圖：4-23 客家園區穀倉



圖：4-24 園藝儲藏室



圖：4-25 A 棟地下室



圖：4-26 廣場水溝蓋旁

表 4-5 黑色果蠅膠黏蚊板放置校園環境中的蚊子數量記錄表

地點		日期							總計
		第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	第 7 天	
第一次	C 棟一樓辦公室	2	1	3	1	1	0	1	9
	C 棟一樓男廁	2	1	0	1	0	0	0	4
	C 棟一樓女廁	1	1	0	1	2	1	0	6
	活動中心茶水間	2	6	4	5	4	1	2	24
	活動中心殘障廁所	5	4	8	5	1	2	1	26
	客家園區穀倉	3	4	2	1	2	1	3	16
	園藝儲藏室	2	1	0	0	1	0	0	4
	A 棟地下室	0	2	1	2	0	0	1	6
	廣場水溝蓋旁	11	10	8	12	5	2	4	52
第二次	C 棟一樓辦公室	4	1	2	1	2	0	0	10
	C 棟一樓男廁	2	2	0	1	0	0	0	5
	C 棟一樓女廁	2	1	0	1	1	0	0	5
	活動中心茶水間	2	4	4	3	1	0	0	14
	活動中心殘障廁所	4	2	5	3	1	2	1	18
	客家園區穀倉	2	1	1	1	0	0	0	5
	園藝儲藏室	1	0	0	0	0	0	0	1
	A 棟地下室	0	0	0	2	0	0	1	3
	廣場水溝蓋旁	14	13	8	0	0	0	0	35
合計	C 棟一樓辦公室	6	2	5	2	3	0	1	19
	C 棟一樓男廁	4	3	0	2	0	0	0	9
	C 棟一樓女廁	3	2	0	2	3	1	0	11
	活動中心茶水間	4	10	8	8	5	1	2	38
	活動中心殘障廁所	9	6	13	8	2	4	2	44
	客家園區穀倉	5	5	3	2	2	1	3	21
	園藝儲藏室	3	1	0	0	1	0	0	5
	A 棟地下室	0	2	1	4	0	0	2	9
	廣場水溝蓋旁	25	23	16	12	5	2	4	87

表 4-6 不同地點果蠅膠黏蚊板上蚊子數量及位置記錄表(第一次加第二次位置分布)

高度	C 棟一樓辦公室					C 棟一樓男廁					C 棟一樓女廁				
70cm	2				1	2	1						2		
60cm						1			1						
50cm		1	2	3								1	1	2	
40cm	1	1		1	1		1				1				
30cm		1	2			1			1			1		1	
20cm	1		2							1			2		
每板合計	19 隻					9 隻					11 隻				
高度	活動中心茶水間					活動中心殘障廁所					客家園區穀倉				
70cm	1					1				1					1
60cm			2	1	1		1		2				1	1	
50cm		2	1	4				1			2	2			
40cm	3	1	5	1	2	4	3	3	2	1	2	1		3	
30cm		5	4	2		1	4	4	3	2	3	1			1
20cm		2			1	1	2	2	5	1	1	2			
每板合計	38 隻					44 隻					21 隻				
高度	園藝儲藏室					A 棟地下室					廣場水溝蓋旁				
70cm					1	1				1	1	1	2	3	1
60cm												3	3		5
50cm				1					1		2	2	3	3	
40cm		1				2					1	2	3		3
30cm				1				1	2		2	5	3	3	5
20cm	1						1				5	8	3	8	7
每板合計	5 隻					9 隻					87 隻				

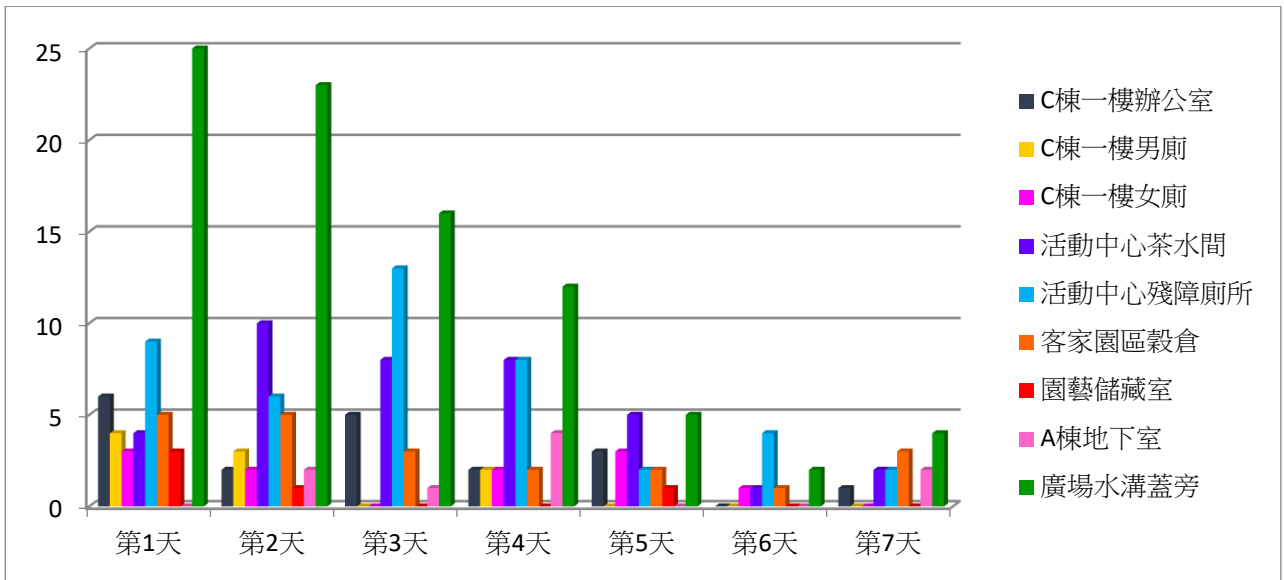


圖 4-27：黑色果蠅膠黏蚊板放置校園每個環境的蚊子數量 (兩次調查資料合併)長條圖

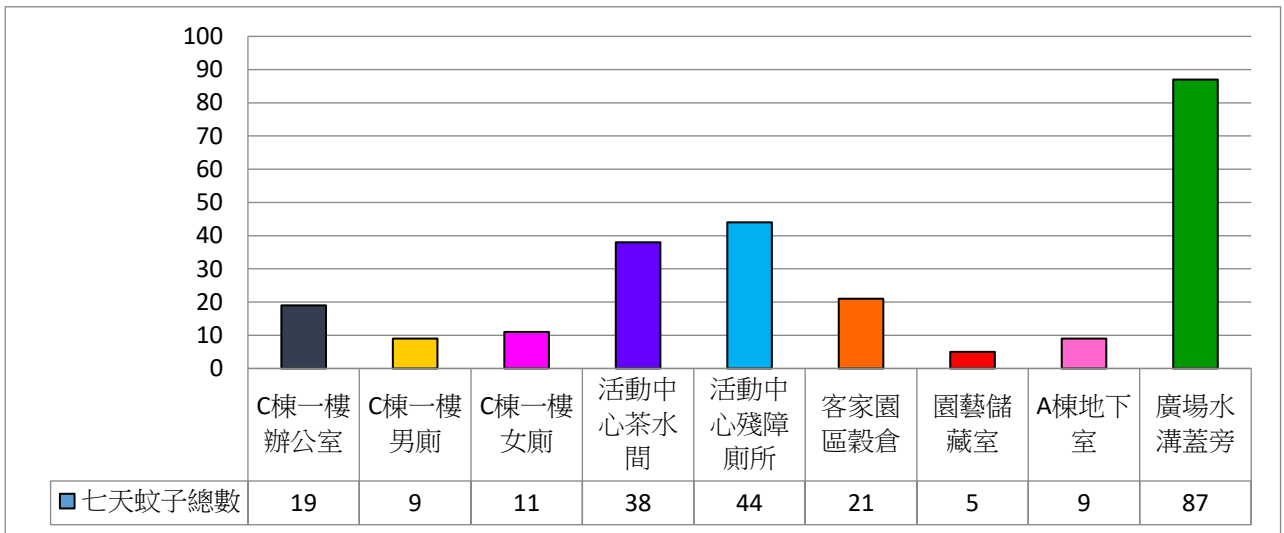


圖 4-28：黑色果蠅膠黏蚊板放置校園環境中七天蚊子總數量 (兩次總計)長條圖

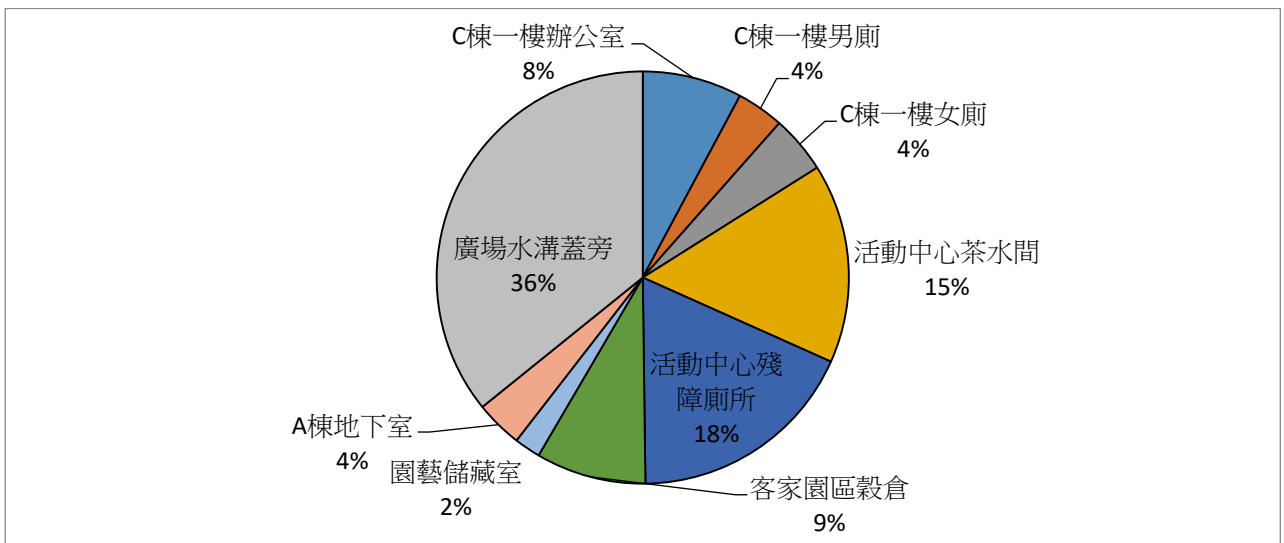


圖 4-29：黑色果蠅膠黏蚊板放在各個校園環境中果蠅數量百分比圓餅圖

- 討論發現：(1)由表 4-5 及圖 4-29 得知。學校八個地方中，以廣場水溝蓋旁的果蠅膠黏蚊板的蚊子數量最多總共有 87 隻，占全體百分比 36%。因為廣場水溝蓋旁的位置與研究二的一樓洗手台前，均為水溝蓋下方的水溝積水，導致蚊蟲孳生，數量多得嚇人。
- (2)從表 4-5 得知：天氣潮濕多雨會影響黏蚊板的效果，第二次實驗的第四天開始下雨，造成唯一放置在室外的廣場水溝蓋旁的黏膠板淋濕後無法使用。接著，室內環境開始潮濕，間接影響果蠅膠黏蚊板的黏性，所以效果不盡理想。
- (3)由圖 4-28 中發現，C 棟男女生廁所誘捕蚊子的效果不明顯，但實際觀察卻發現許多蚊子。有可能是廁所一間間隔開，造成蚊子無法聞到或看到果蠅膠黏蚊板。
- (4)園藝儲藏室因為平時學生不會進去，雖然蚊蟲可以自由進出，但少了人類的吸引，蚊子不見得喜歡停留在儲藏室中。

研究四：探討果蠅膠黏蚊板的擺放角度與吸引蚊子的情形如何

實驗說明：半夜起來打蚊子的時候，無論是天花板還是牆壁上都有可能找到牠們的蹤影。蚊子除了叮人之外也要休息，不管如何，我們希望能使用果蠅膠黏蚊板來消滅蚊子，所以我們改變果蠅膠黏蚊板放置的角度，觀察哪一種擺放角度是最受蚊子青睞呢？

實驗步驟：(1)將三片黑色瓦楞板噴上果蠅黏膠。

(2)將瓦楞板分別擺成九十度(垂直)、四十五度及零度(平放)三種角度，放置在一樓辦公室。

(3)觀察七天，並記錄每天蚊子的數量。進行相同實驗兩次。



圖 4-30：瓦楞板擺成 90 度、45 度及 0 度三種角度

實驗結果：

表 4-7 各種角度的果蠅膠黏蚊板放置辦公室觀察蚊子數量記錄表

次數 角度		日期							總計
		第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	第 7 天	
第一 次	0°C(平放)	8	10	5	4	3	2	1	33
	45°C	4	3	2	4	2	1	1	17
	90°C(直立)	3	2	1	2	4	2	1	15
第二 次	0°C(平放)	7	9	5	6	5	2	0	34
	45°C	5	6	3	2	0	2	1	19
	90°C(直立)	2	4	1	2	3	2	1	15
兩次 合併	0°C(平放)	15	19	10	10	8	4	1	67
	45°C	9	9	5	6	2	3	2	36
	90°C(直立)	5	6	2	4	7	4	2	30

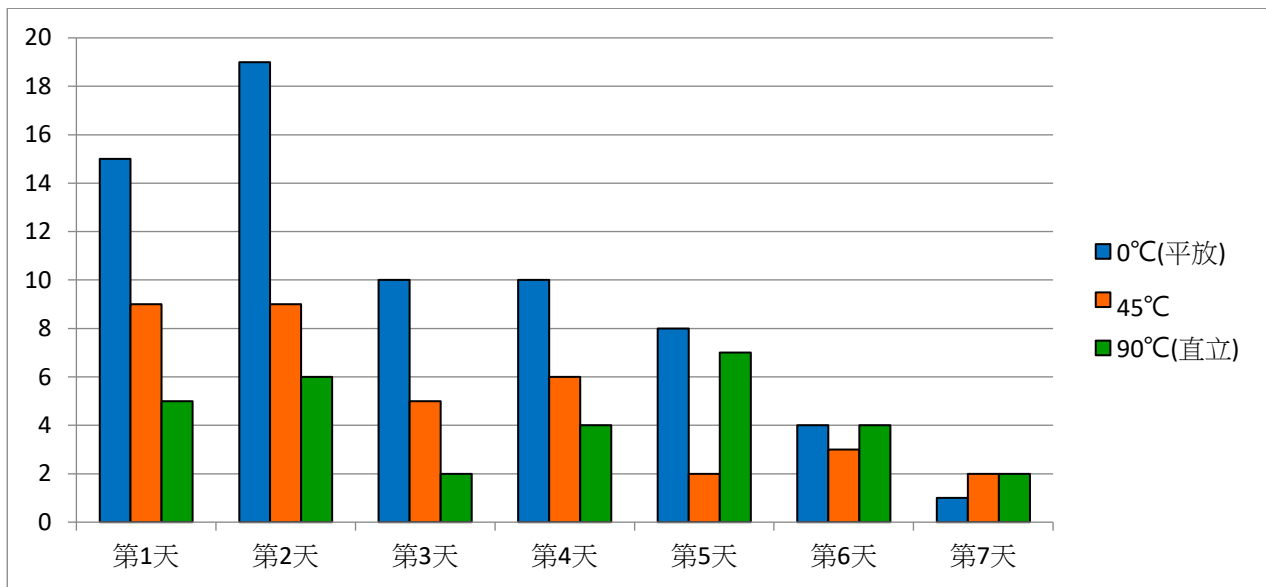


圖 4-31：各種角度的果蠅膠黏蚊板放置辦公室每天觀察蚊子數量長條圖

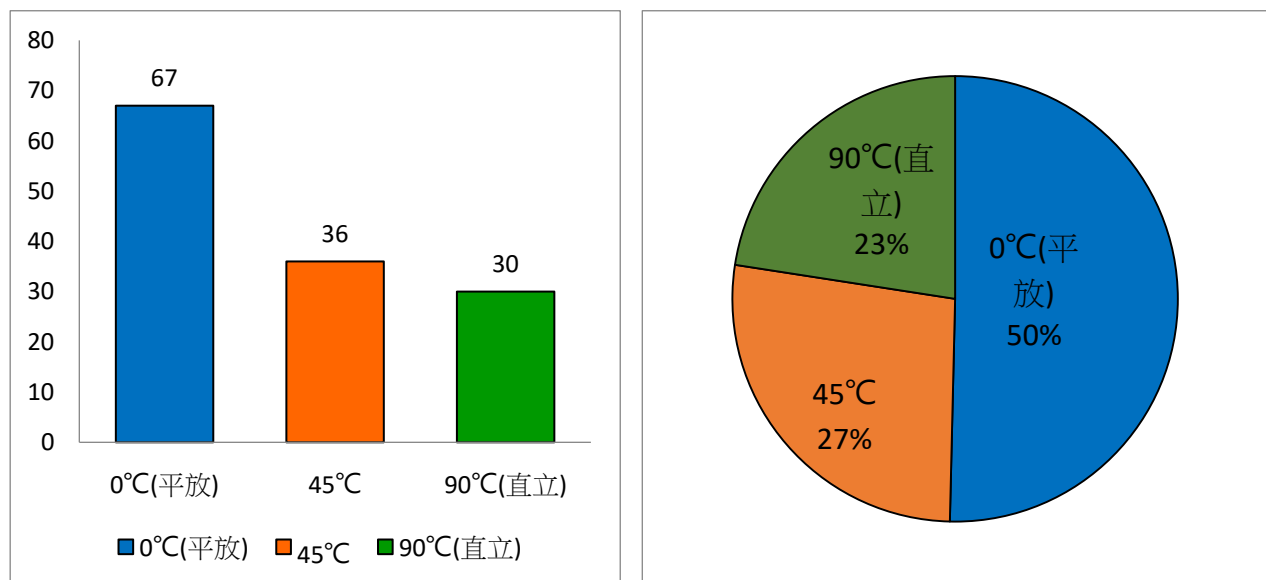


圖 4-32：各種角度的果蠅膠黏蚊板沾黏蚊子總數量長條圖及圓餅圖

討論發現：(1)果蠅膠黏蚊板放置角度捕捉蚊子的效果是 0°C(平放) > 45°C > 90°C(直立)，分別佔全體百分比為，0 度黏蚊板為 50%、45 度的黏蚊板為 27%、90 度黏蚊板為 23%。

(2)在平放在地面上(0 度)的果蠅膠黏蚊板，蚊子的數量最多，其餘蚊子的數量差異不大。我們討論結果是因為蚊子聞到味道時，飛起來不希望花太多力氣就可以到達目的地就直接降落了，所以數量比較多。

(2)接近夏天，天氣變得溫暖，從實驗上觀察發現蚊蟲的數量也越來越多。所以天氣回溫之後，更需要做好防蚊的工作。

研究五：探討果蠅膠黏蚊板放置的環境光線與吸引蚊子的關係

實驗說明：一般而言，我們認為蚊子常常躲在陰暗潮濕的環境，而一般市售的捕蚊工具常常都是利用光線來吸引蚊子，例如補蚊燈。我們猜測環境的光線對蚊子的出現應該有影響。

實驗步驟：(1)將二片黑色相同大小的瓦楞板噴上果蠅黏膠。

(2)二片果蠅膠黏蚊板直立放置於離地面 10 公分的地方，左右兩側。

(3)兩片果蠅膠黏蚊板中間用黑色塑膠袋隔開。

(4)一片果蠅膠黏蚊板用檯燈 24 小時光照(A 組)，另一片則隨著日照變化(B 組)。

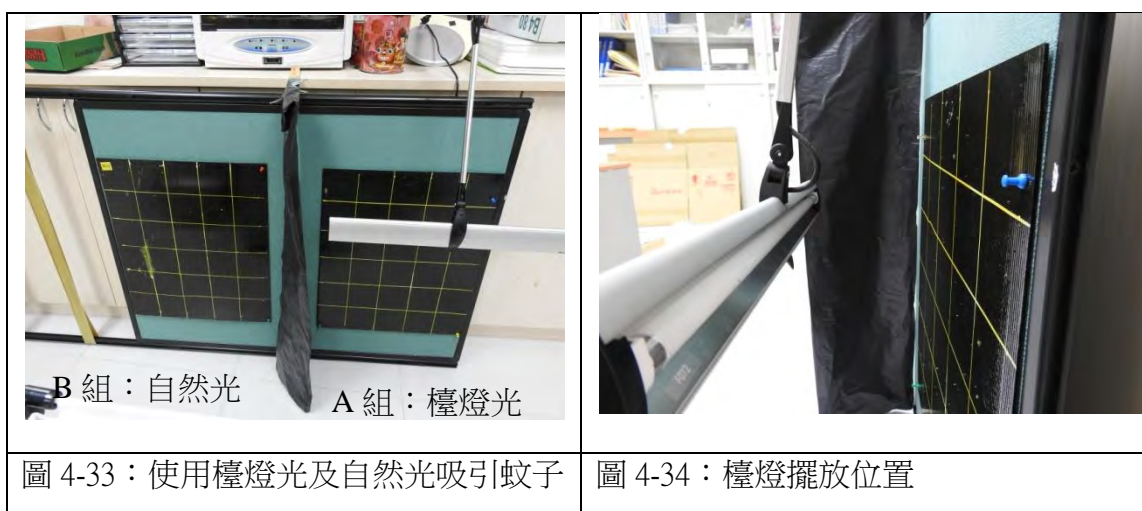


圖 4-33：使用檯燈光及自然光吸引蚊子

圖 4-34：檯燈擺放位置

表 4-8 果蠅膠黏蚊板放置的環境光線吸引蚊子數量記錄表

次數組別		日期							
		第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	第 7 天	總計
第一次	A 組 (檯燈光)	10	5	4	2	4	5	1	31
	B 組 (自然光)	2	1	1	2	1	0	0	7
第二次	A 組 (檯燈光)	6	11	5	1	2	1	2	28
	B 組 (自然光)	1	3	2	1	0	1	1	9
總計	A 組 (檯燈光)	16	16	9	3	6	6	3	59
	B 組 (自然光)	3	4	3	3	1	1	1	16

表 4-9 果蠅膠黏蚊板放置的環境光線吸引蚊子位置分布表

高度	B 組(自然光)					A 組(檯燈光)					
70cm				1	2		2	3	4	2	2
60cm				2	2		4	4	5	3	2
50cm				1	1		3	3	4	3	2
40cm	1	1		2	1		1	2	3	2	1
30cm			1		1			1	1	1	
20cm							1				
合計	16 隻					59 隻					

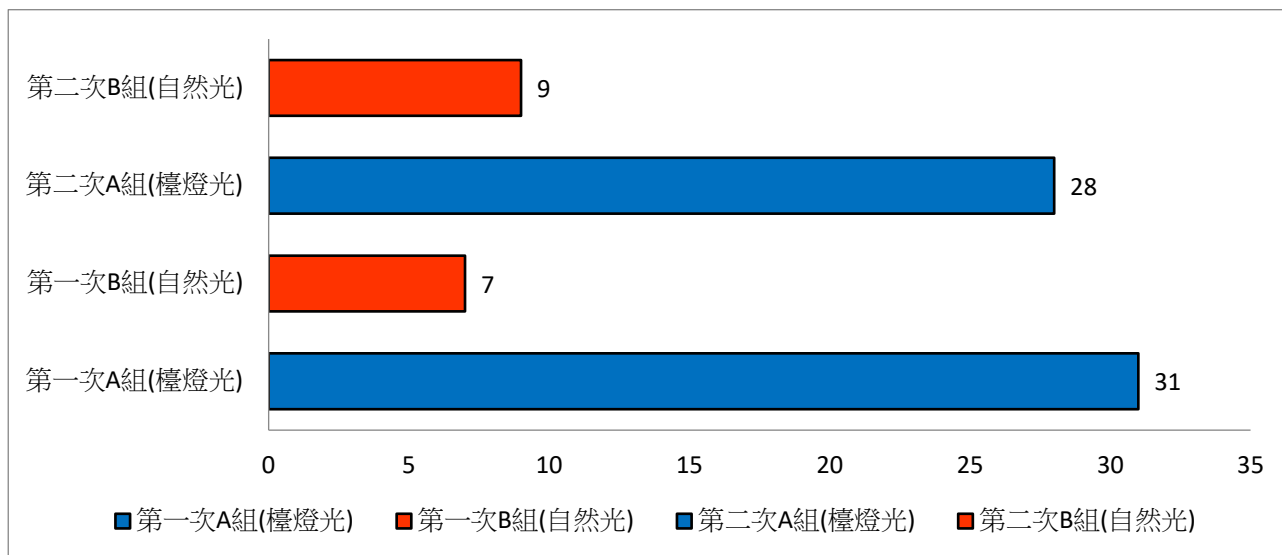


圖 4-35：果蠅膠黏蚊板放置的環境光線吸引蚊子七天的總數量長條圖

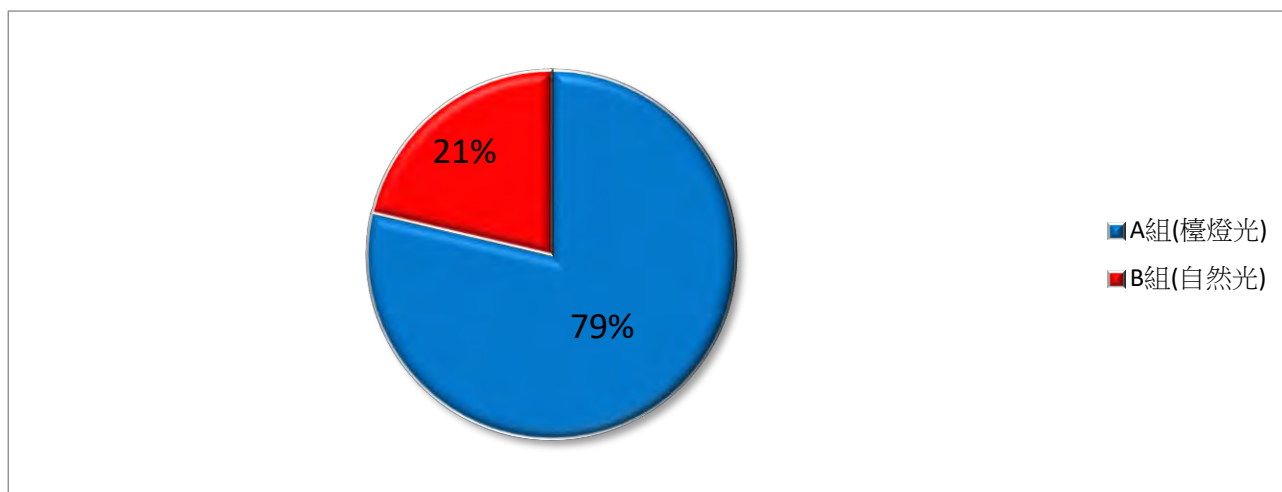


圖 4-36：環境光線吸引蚊子比例圓餅圖

- 討論發現：(1)在兩片果蠅膠黏蚊板在白天的表現相當，沒有太大差異。但是經過一個晚上之後，使用檯燈照射的 A 組果蠅膠黏蚊板，竟然效果非常好。
- (2)由果蠅膠黏蚊板中的蚊子沾黏的分配圖可以發現，在 A 組(檯燈光)24 小時照射下，蚊子的位置偏向於 50cm~80cm 之間居多，那是因為檯燈放置的位置剛好在這個區間為 T5 燈管的位置。
- (3)在 B 組(自然光)中，我們觀察到大部分蚊子集中在板子的右側。我們觀察發現，當初設計這個實驗時只用塑膠袋做為區隔兩個實驗，結果 A 組檯燈光從垃圾袋縫隙中照射到 B 組，導致 B 組板子的右側稍微受光照，而有蚊子沾黏。
- (4)用檯燈光照射的果蠅膠黏蚊板沾黏的蚊子數量為全體被沾黏蚊子數量的 79%，而自然光照射的果蠅膠黏蚊板沾黏蚊子數量為全體被沾黏蚊子數量的 21%。由此可知，果蠅膠黏蚊板加上檯燈光照射下，沾黏蚊子的效果可以提升 58%。
- (5)捕蚊燈可以誘捕蚊子就是利用牠的趨光性原理，運用在果蠅膠黏蚊板上也是效果不錯。

伍、討論

- 一、每一項實驗中發現在果蠅膠黏蚊板上的蚊子數量一天比一天少，甚至七天過後沾黏蚊子的數量更少。在第二次實驗，我們特別針對果蠅膠黏蚊板的黏性做比較，發現一開始的果蠅黏膠屬於膠狀，上面的膠還可以移動，用手觸摸會產生黃色絲狀膠，可見得膠體黏著性佳。經過三天後，膠體固定且表面光亮，用手觸摸也會產生黃色絲狀膠。經過七天後，膠體固定且比較薄，表面仍然呈現光亮，用手觸摸時可以感覺黏性，但不會產生絲狀膠。經觀察發現，七天後的果蠅膠黏蚊板雖然可以吸引少數蚊子前往，但蚊子可以蜻蜓點水，甚至覺得不太對勁仍可以離開。
- 二、果蠅膠黏蚊板放在室內可以嗎？按照果蠅黏膠的產品說明得知，它的成份是天然黏膠、溶劑、天然香料、推進劑。所以將果蠅黏膠使用於室內是可以的，但實際實驗中我們把果蠅膠黏蚊板放置在室內時會聞到淡淡的果香味，剛開始聞還滿香的，聞久了就覺得噁心。所以果蠅黏蚊膠如果要放在室內要習慣人造果香味或者靜放室外依天候等味道比較清淡後，在移至室內使用。
- 三、果蠅膠用途說明提到是利用物理性原理，使天然黏膠緩釋天然香料之氣味，誘引昆蟲(瓜果實蠅、家蠅、及各種昆蟲)使其蟲體黏於黏膠上，經數小時候自然死亡。這次實驗發現，使用黑色瓦楞板吸引蚊子的效果很好，但對於其他昆蟲的吸引力明顯下降，即使在同一個環境下的果蠅也很少被沾黏。觀察野外果農使用的誘蟲裝置，千篇一律

都是黃色或白色，連補蠅紙也是黃色，可見得黃色對於許多昆蟲而言，一定有相當大的致命吸引力。根據研究一的實驗中，我們有發現在黃色的瓦楞板上的蚊子很少，但的確吸引不少的果蠅。

四、果蠅膠黏蚊板放置在一個空間中，有沒有限制情況？在研究二及研究三中發現果蠅膠黏蚊板放置在廁所時的效果不好，實際觀察得知蚊子在廁所入門口開始數的第一間蹲式馬桶比較多，其次是第二間，第三間之後就寥寥無幾。我們討論是否與廁所的使用次數有關。結果發現，第一間的廁所衛生紙最多，第二間其次，其他間很少。原來蚊子也發現第一間的使用率最高，所以停留在第一間的蚊子數量較多。果蠅膠黏蚊板放置在廁所的牆壁上，在廁所的蚊子可能沒看到或聞到果蠅膠黏蚊板而逃過一劫。由此可知，環境中若區隔成一格格，果蠅膠黏蚊板比較無法吸引蚊子。另外，使用的空間較大如一樓辦公室、A棟地下室，吸引蚊子的機會比較小；反觀活動中心茶水間和活動中心殘障廁所，空間比較小，吸引蚊子的機會就比較大。

五、果蠅膠黏蚊板的黏性會受到什麼因素影響而降低呢？在研究二、研究三中，因為天氣潮濕多雨而造成果蠅膠黏蚊板上的蚊子數量驟減，經過實際觀察發現，空氣中的水氣會附著在果蠅膠黏蚊板上，而造成黏性降低。另外，隨著時間的增加，果蠅膠的黏性和味道會逐漸下降，所以抓緊果蠅膠的黃金時間積極滅蚊，不然時間一久效果大打折扣了。

六、綜合研究一、研究二、研究五結果得知，蚊子喜歡黑色，飛行高度為 10cm~70cm 為主，具有趨光性。可見得我們要能有效滅蚊需要針對蚊子的特性，才能事半功倍喔！

七、研究二發現黏蚊板要擺在離地面 10cm 的垂直牆面上效果最佳，而研究四發現黏蚊板水平擺放在地面比垂直於地面的效果更佳，那應該怎麼做最好呢？如果放置捕蚊板的空間允許，平擺在地面的效果比較好。住家的環境中，地板空間不僅是走動的動線也是放置物品的場所，平放果蠅膠補蚊板容易造成誤黏其他物品或誤踩。使用垂直於牆面的果蠅膠黏蚊板，一方面吸引蚊子的效果很好，另一方面不用更動居家環境的擺設。

八、研究一到研究五的實驗中，沾黏到蚊子的數量怎麼差異很大呢？在整的科展實驗過程中，發現蚊子在冬天的時候數量非常少，而在春天時的數量很多。研究蚊子的主題，應把握春夏秋三個季節研究，冬季時可能需要實驗室養殖。

陸、結論

- 一、使用黑色果蠅膠黏蚊板可以有效減少蚊子的數量。
- 二、使用果蠅膠黏蚊板時，可以垂直放置於牆壁上離地約 10cm 效果最好。
- 三、如果要放置果蠅膠黏蚊板最好是平放在地板上效果最好。
- 四、果蠅膠黏蚊板使用的環境不宜過大，也避免該環境被區隔成一格一格。
- 五、果蠅膠黏蚊板使用時可搭配檯燈或其他光源使用，效果更好。
- 六、隨著時間的增加，果蠅膠的氣味及黏性會逐漸降低，捕獲蚊子的機會有就會降低。
- 七、天氣潮濕多雨會影響黏蚊板的效果，使用時要留意天氣狀況。

柒、參考資料與其他

- 一、國立臺灣科學教育館歷屆優勝作品 <https://twsf.ntsec.gov.tw/Article.aspx?a=41&lang=1>
- 二、科展奪牌秘笈。康軒文教事業。
- 三、簡單做科展。翰林出版
- 四、<https://www.youtube.com/watch?v=WvT8t7vs9IQ> 中天新聞：捕蚊絕招！噴黏 果蠅噴劑 蚊子主動飛來黏。
- 五、第 53 屆科學展覽會 生物科 「銅」話故事的「子」局。
- 六、第 51 屆科學展覽會 生物科 春眠怖「子」曉，處處蚊子咬。
- 七、第 31 屆科學展覽會 生物科 群魔飛舞—神奇的蚊子
- 八、第 31 屆科學展覽會 生物科無「毒」宣戰—找出子子的天然剋星
- 九、中華百科。蚊子咬你的原因。102 年 10 月 8 號。取自電子資料庫中華百科 <http://wikiyou.tw/%E8%9A%8A%E5%AD%90/>。
- 十、蚊子幹嘛老叮我？應格朗(2007) 遠見天下文化出版股份有限公司
- 十一、蚊之色變 蕭孟芳(2013) 二魚文化事業有限公司
- 十二、為什麼蚊子老在人們耳邊嗡嗡叫？薇娜·阿德瑪 上誼文化

【評語】 080302

1. 研究方向切合時事，結合日常生活，內容生動有趣。針對果蠅膠的滅蚊效果進行一系列的探究，實驗設計明確，實驗結果可以得知蚊子最喜愛的顏色、高度、環境、停靠角度、光線等。量化分析數據圖表清晰明瞭，排版順暢方便閱讀，討論和結論的內容簡潔，有實用價值。但其中在蚊子喜歡趨近黑色、趨光性、喜愛的飛行高度等變因部分，過去已有相關研究探討過
2. 所使用的果蠅黏膠具有強烈的氣味，建議探究該氣味對於蚊子的誘引性。

本研究目的是探討果蠅膠黏蚊板對於蚊子的沾黏效果如何。從這個科學研究中，探討蚊子是否會因為果蠅膠黏蚊板的顏色、有無光線、板子擺放的高度、角度而有所不同呢？我們利用自製果蠅膠黏蚊板，每天記錄蚊子沾黏的數量，預期找出最佳果蠅膠黏蚊板的使用方式。我們可以利用這些研究發現，讓室內、外的蚊子達到有效的減少族群數量，也可以避免病媒蚊傳染登革熱。

壹、研究動機:



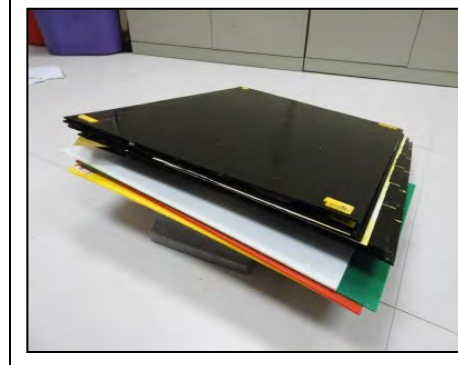





「噁~」討厭的蚊子又來了。被牠們叮咬的地方，皮膚又紅又腫、感覺好癢喔！更可惡的是，每當我躺在床上，正準備睡覺時，牠們還會在我耳旁嗡嗡的鬧著，我常常在想，有沒有甚麼方法可以擺脫牠們，好好休息呢？

這時，我們竟然在 YouTube 上找到一個影片：在紙板上貼黑色塑膠袋，在噴上果蠅黏膠，竟然就可以消滅那些擾人清夢的蚊子。於是，我們開始了這次的實驗，希望可以找到最有效率的黏「蚊」板，減少蚊蟲的數量，不但讓我們不必再受蚊子的干擾外，也可以避免病媒蚊傳染登革熱呢！

貳、研究目的:

- 一、探討不同顏色的果蠅膠黏蚊板吸引蚊子的情形。
- 二、探討果蠅膠黏蚊板的擺放高度與吸引蚊子的關係。
- 三、探討果蠅膠黏板應用於學校環境的成果如何？
- 四、探討果蠅膠黏蚊板的擺放角度與吸引蚊子的情形如何。
- 五、探討果蠅膠黏蚊板放置的環境光線與吸引蚊子的關係。

參、研究設備和器材:

器材	果蠅黏膠	除膠劑	瓦楞板	三面移動式布告欄
數量	2 瓶	1 瓶	50 片	2 個
照片				
器材	單面移動式布告欄	油漆筆	檯燈	紙箱
數量	3 個	2 隻	1 座	數個
照片				

肆、研究過程:

一、研究架構



圖 4-1：百「蚊」不如一「黏」~滅蚊大作戰主題研究架構圖

二、研究內容

研究一：探討不同顏色的果蠅膠黏蚊板吸引蚊子的情形

實驗說明：從小到大，長輩們都說：「出門不要穿黑衣服，不然很容易被蚊子咬。」，由此推論蚊子可能很喜愛黑色。但是商店賣的果蠅膠顏色都是黃色，甚至黏蠅板也是黃色。到底蚊子喜歡哪一種顏色呢？我們設計這項實驗的目的就是想了解蚊子喜歡停留在哪種顏色的瓦楞板上呢？

實驗器材：紅、黃、綠、藍、紫、黑、白，共七種顏色的半開瓦楞板。美勞作品看板(三片式)、果蠅膠、提醒標語、大頭針(固定果蠅膠黏蚊板)

實驗步驟：(1)準備紅、黃、綠、藍、紫、黑、白，共七種顏色的半開大小瓦楞板。(2)將所有顏色的瓦楞板一一放置在紙箱內，逐一噴上果蠅膠。(3)將不同顏色的果蠅膠黏蚊板釘在展示板上，放置於辦公室。(4)觀察 14 天，並記錄每天蚊子的數量。



實驗結果：

表 4-1 各種顏色的果蠅膠黏蚊板上蚊子數量記錄表(地)

次數	天數	紅	黃	綠	藍	紫	黑	白
		第 1 天	0	0	1	0	0	3
第 2 天	1	0	0	1	0	1	0	
第 3 天	0	0	2	0	1	0	0	
第 4 天	1	0	0	1	0	2	0	
第 5 天	0	0	0	0	0	1	0	
第 6 天	0	0	0	1	0	1	1	
第 7 天	0	1	0	0	0	0	0	
第 8 天	0	0	0	1	0	0	0	
第 9 天	0	0	0	0	0	0	0	
第 10 天	0	1	0	0	0	0	0	
第 11 天	0	0	0	0	0	0	0	
第 12 天	0	0	0	0	0	0	0	
第 13 天	0	0	0	0	0	0	0	
第 14 天	0	0	0	0	0	0	0	
小計		2	2	3	4	1	8	1
第 1 天	0	0	1	2	0	2	0	
第 2 天	1	0	3	1	0	2	0	
第 3 天	1	0	1	0	1	1	0	
第 4 天	1	1	0	1	0	2	1	
第 5 天	0	0	0	0	0	1	0	
第 6 天	0	0	0	1	1	1	1	
第 7 天	0	1	0	0	0	0	0	
第 8 天	0	0	0	0	0	0	0	
第 9 天	0	0	0	0	0	0	0	
第 10 天	0	0	0	0	0	0	0	
第 11 天	0	0	0	0	0	0	0	
第 12 天	0	0	0	0	0	0	0	
第 13 天	0	0	0	0	0	0	0	
第 14 天	0	0	0	0	0	0	0	
小計		3	2	5	5	2	9	2
總計		5	4	8	9	3	17	3

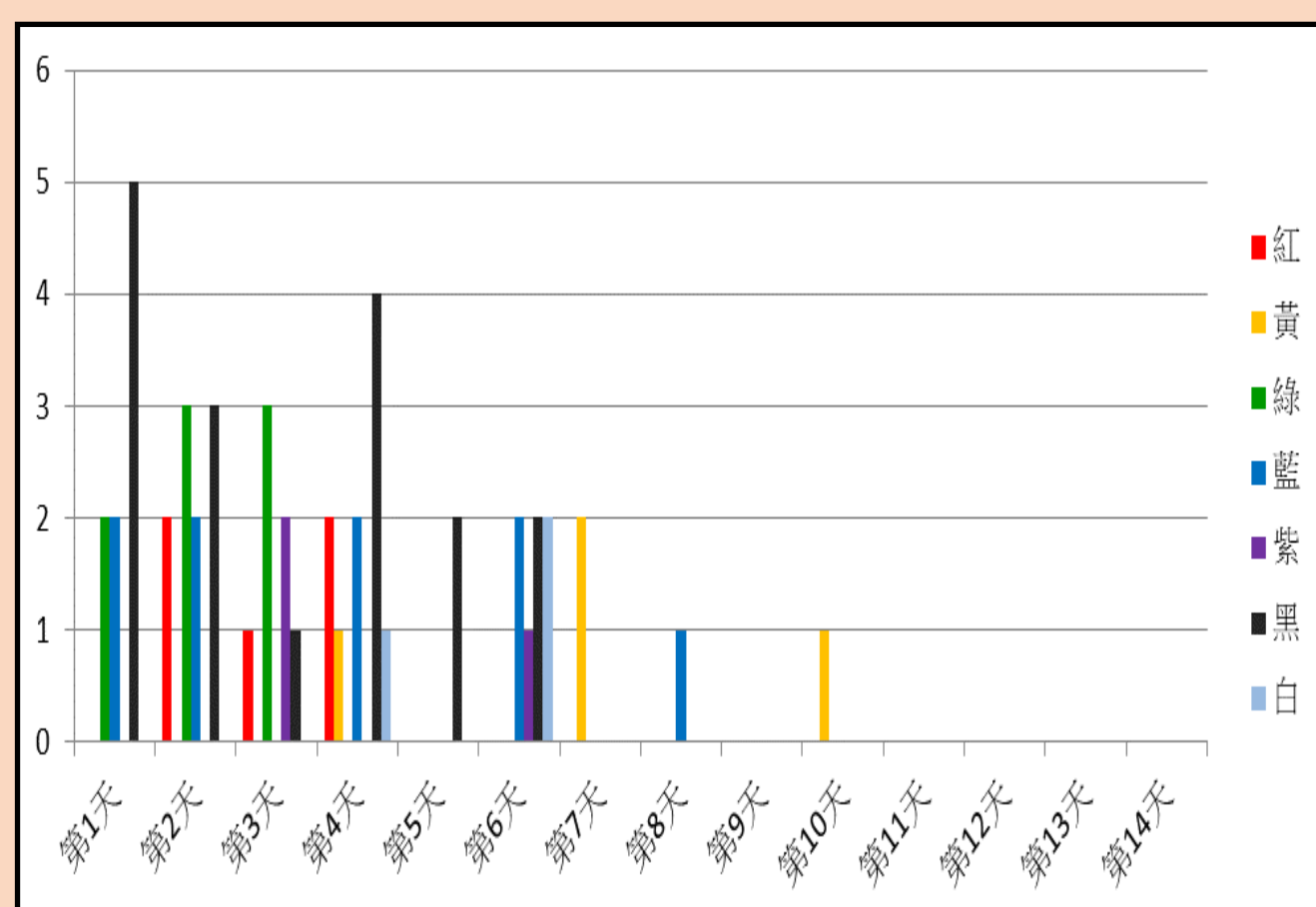


圖 4-6：各種顏色的果蠅膠黏蚊板每天沾黏蚊子數量(兩次總計)長條圖

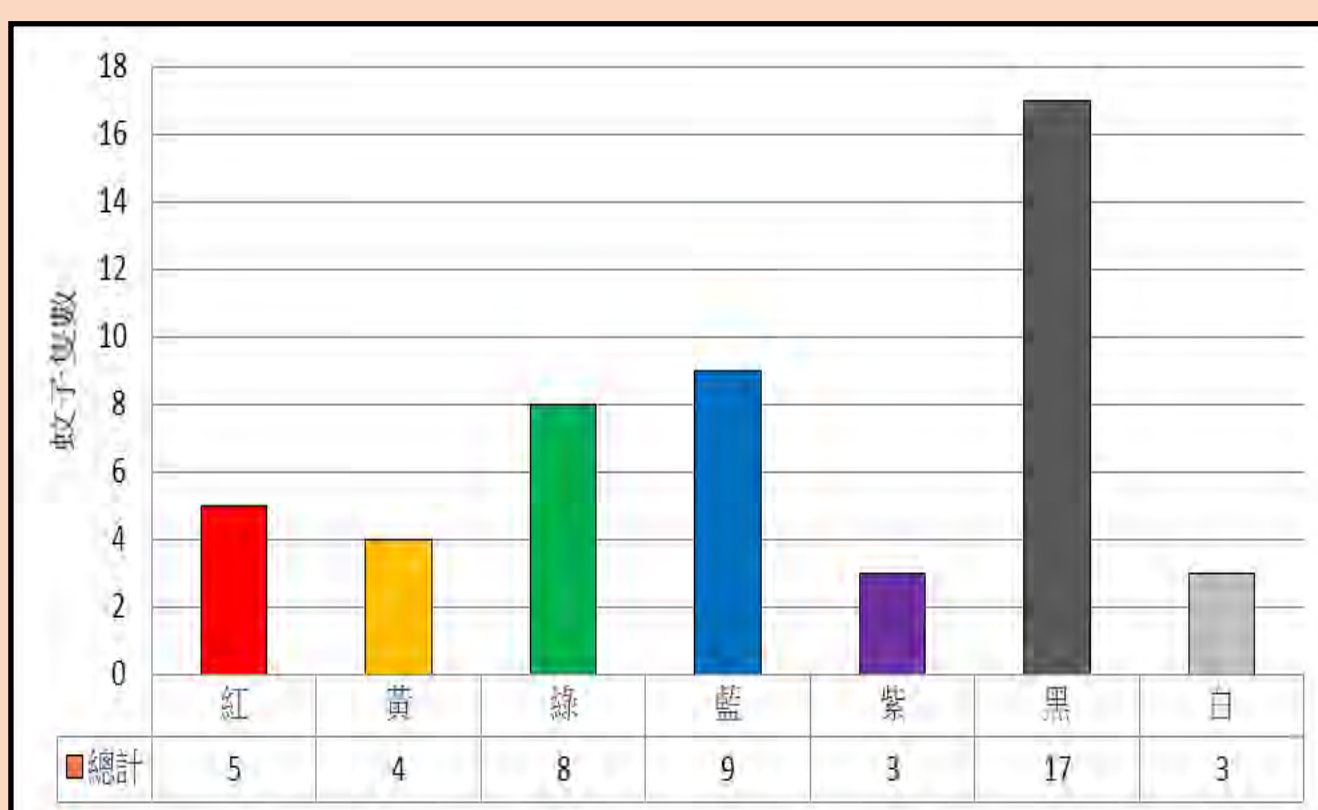


圖 4-7：各種顏色的果蠅膠黏蚊板沾黏蚊子數量(兩次總計)長條圖

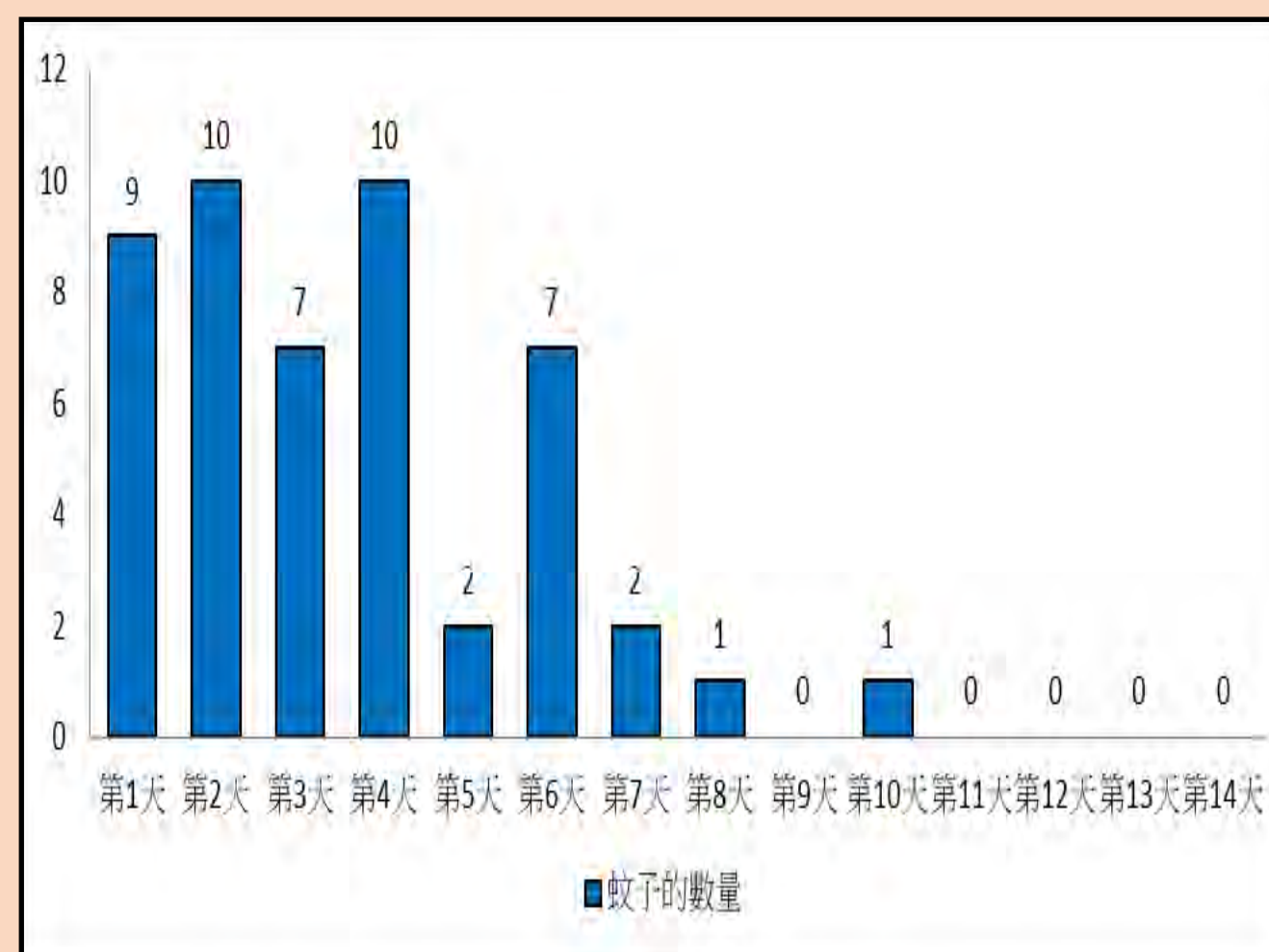


圖 4-8：果蠅膠黏蚊板每天沾黏蚊子總數量 長條圖

討論發現：

1. 果蠅膠本身有淡淡的果香味，一開始味道聞久後會覺得噁心，應該是人工香料的關係，而且觸摸到果蠅膠黏蚊板，手上會有絲狀膠。經過一天之後味道明顯下降，達到人體接受範圍，膠體也比較固定，用手輕輕碰觸果蠅膠會有黏黏的感覺，但手上殘膠較少但還是有絲狀膠。
2. 果蠅膠板的蚊子數量會隨著放置時間的增加而逐漸減少。推論果蠅膠黏蚊板的黏性隨著時間增加而降低，導致蚊子無法再沾黏在果蠅膠黏蚊板上。
3. 經過 14 天的調查，蚊子喜歡停留在黑色果蠅膠黏蚊板上，其次是藍色。
4. 本來實驗的放置地點有走廊及男生廁所，放置在走廊上的展示板不到一天就被大風吹倒了。放置在男生廁所的展示板，讓前來上廁所的同學相當不便。所以決定只選定辦公室作為放置場所。



研究二：探討果蠅膠黏蚊板的擺放高度與吸引蚊子的關係

實驗說明：我們到戶外郊遊的時候，常常發現腳被蚊子叮得像紅豆冰，而手臂被叮咬的情形明顯少很多。蚊子叮人的時候，一定會飛到人的身邊，依照牠們的飛行能力應該會有最習慣的飛行高度。我們做這個實驗來探討蚊子的飛行習慣。

實驗器材：展示板三個、九片黑色瓦楞板、白色油漆筆、大頭針、警告標語

- 實驗步驟：**
- (1)將九片黑色瓦楞板用白色油漆筆畫上 10cmX10cm 的方格。(主要紀錄蚊子被沾黏的位置)
 - (2)查看氣象預報，觀察這七天的天氣如何，選定未來一周天氣晴朗的日子進行實驗。
 - (3)在黑色瓦楞板噴上果蠅黏膠。(記得要在室外並且放在大紙箱內噴膠)
 - (4)將瓦楞板一個接一個黏貼在布告欄上。由下至上拼接成一個高 180cm 寬 50cm 的長方形。



實驗結果：

表 4-2 不同地點 180cm*50cm 長方形果蠅膠黏蚊板上蚊子數量記錄表

地點	一樓辦公室	一樓廁所	一樓洗手台前
第一次			
第1天	5	2	8
第2天	6	1	10
第3天	3	2	8
第4天	1	1	3
第5天	1	0	3
第6天	0	0	0
第7天	0	0	0
第二次			
第1天	4	1	4
第2天	2	1	6
第3天	0	2	2
第4天	1	1	1
第5天	0	2	3
第6天	1	0	1
第7天	0	0	1
合計			
第1天	9	3	12
第2天	8	2	16
第3天	3	4	10
第4天	2	2	4
第5天	1	2	6
第6天	1	0	1
第7天	0	0	1
總計	24	13	50

表 4-3 不同地點果蠅膠黏蚊板上蚊子數量及位置記錄表(第一次加第二次位置分布)

高度	一樓辦公室	一樓廁所	一樓洗手台前	總計
180cm		1		1 隻
170cm	1			1 隻
160cm				
150cm	1		1	2 隻
140cm				
130cm				
120cm	1		1	2 隻
110cm	1	1	1	3 隻
100cm		1	1	2 隻
90cm			1	1 隻
80cm			1	1 隻
70cm	1	1	2	4 隻
60cm	1		1	2 隻
50cm	1	2	1	4 隻
40cm	1	1	1	3 隻
30cm		1	1	2 隻
20cm	1	1	1	3 隻
10cm			1	1 隻
合計	24 隻	13 隻	50 隻	87 隻

表 4-4 不同高度果蠅膠黏蚊板上蚊子數量(兩次合計)記錄表

度	0-10cm	10-20cm	20-30cm	30-40cm	40-50cm	50-60cm	60-70cm	70-80cm	80-90cm	90-100cm	100-110cm	110-120cm	120-130cm	130-140cm	140-150cm	150-160cm	160-170cm	170-180cm
蚊子數量	2	12	12	11	14	5	6	4	2	5	5	2	0	0	3	1	2	1
每格百分比%	2.3	13.8	13.8	12.6	16.1	5.7	6.9	4.6	2.3	5.7	5.7	2.3	0.0	0.0	3.4	1.1	2.3	1.1
區段百分比%	64.4						27.6						8.0					

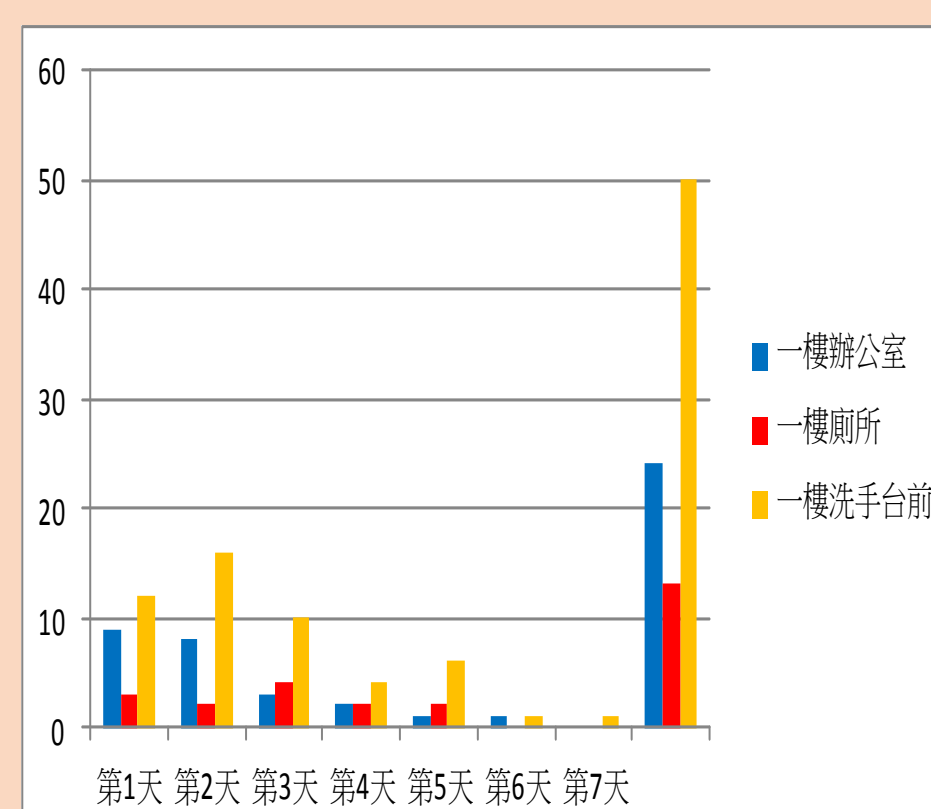


圖 4-15：不同地點長方形果蠅膠黏蚊板上蚊子數量(兩次合計)長條圖

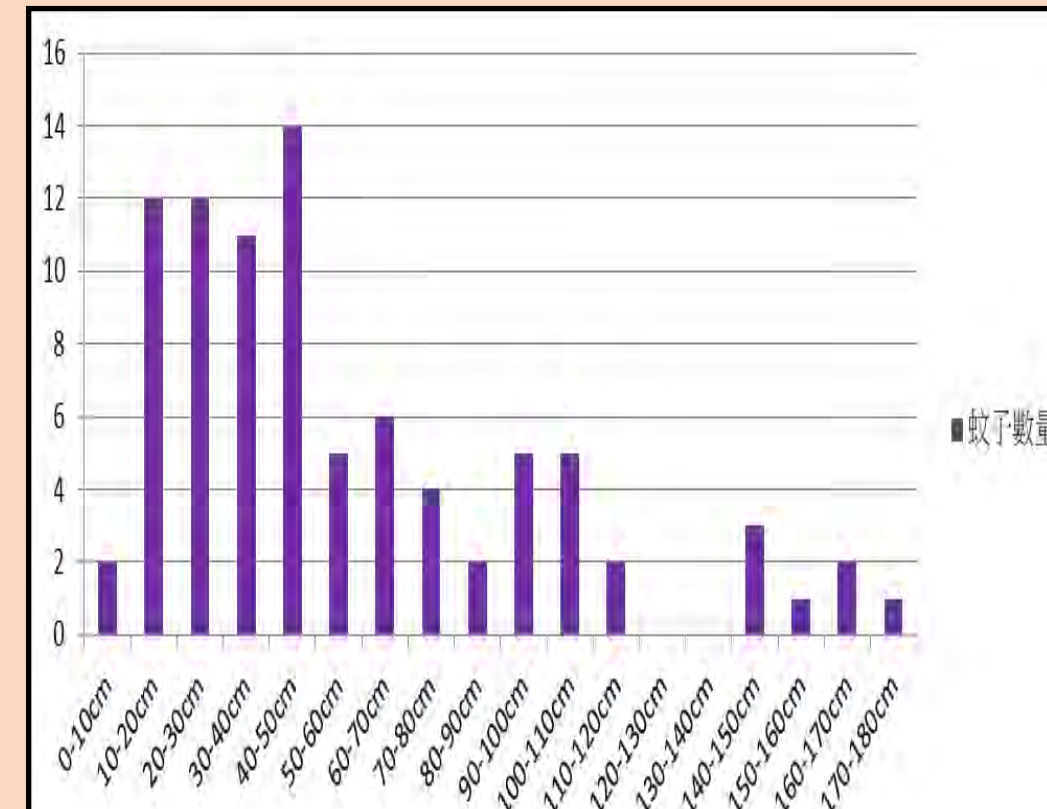


圖 4-16：不同地點長方形果蠅膠黏蚊板上蚊子數量(兩次合計)長條圖

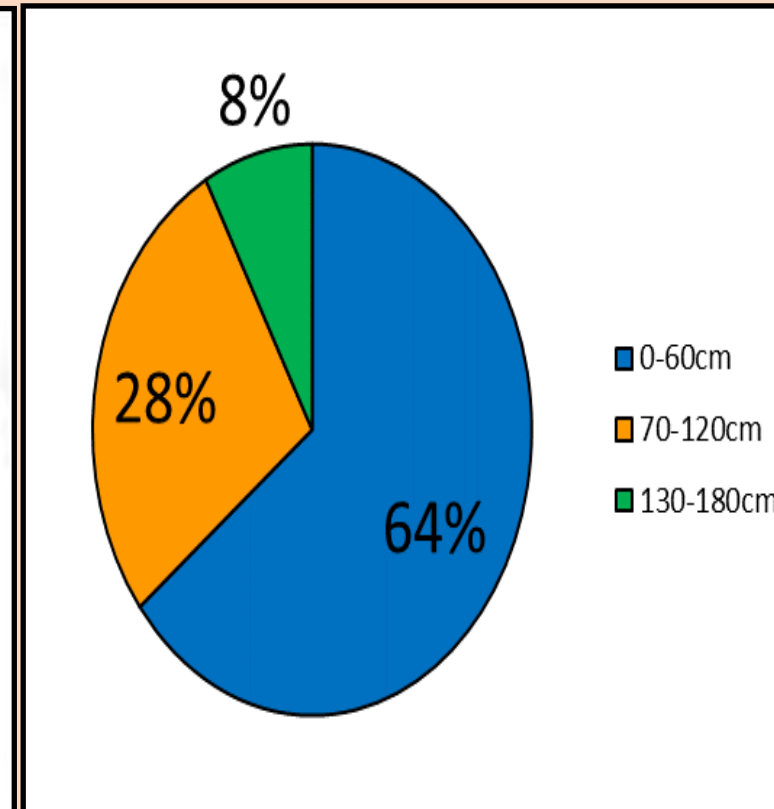


圖 4-17：不同高度果蠅膠黏蚊板上蚊子數量圓餅圖

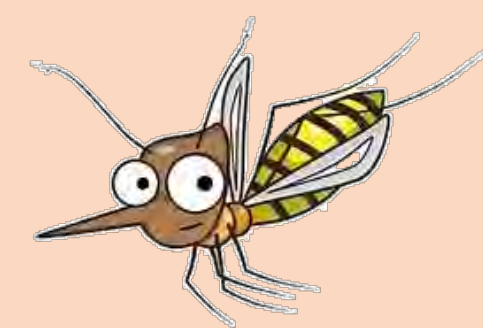
討論發現：

- (1)由表 4-4 得知，在 40cm~50cm 的果蠅膠黏蚊板高度上的蚊子數量最多占全體比例的 16.1%，越往高的地方越少蚊子的蹤跡。
- (2)由圖 4-16 發現，蚊子被沾黏的位置比較偏向 0cm~60cm，這一個區間的蚊子的數量占全體的 64%，其次為 70-120cm 這一個區間的蚊子的數量占全體的 28%，最後是 130-180cm 這一個區間的蚊子的數量占全體的 8%。由此可見，蚊子的飛行高度以低飛方式最習慣。
- (3)由表 4-2 發現，天氣潮濕多雨會影響黏蚊板的效果，所以第一次實驗的第五天及第六天沒有任何蚊子蹤跡。檢查結果，果蠅膠黏蚊板的黏性明顯下降，用手觸壓沾黏效果不明顯。
- (4)這三個位置的果蠅膠黏蚊板中，以「一樓洗手台前」沾黏蚊子的數量最多，其次是「一樓辦公室」，最少是「一樓男生廁所」。在「一樓洗手台前」的位置有一個水溝蓋孔，水溝裡有積水，蚊子聚集的機會很大。在「一樓男生廁所」裡，用肉眼就可以捕捉到許多蚊子的身影，但為什麼沒有黏在果蠅膠板上呢？我們再實地觀察廁所發現，有些蚊子停在蹲式馬桶隔間的牆壁上，可能沒有看到或聞到果蠅黏膠。而且有些蚊子已經吃飽了，大大減低牠們的行動力。

研究三：探討果蠅膠黏板應用於學校環境的成果如何？

實驗說明：經過研究二的實驗得知果蠅膠黏蚊板確實可以吸引蚊子並有效黏著。校園裡有很多地方都有蚊子的蹤跡，甚至在一樓的每間廁所都擺放著捕蚊燈，可見得蚊子的出現已造成困擾。我們選定同學認為蚊子比較多的地方放上黑色果蠅膠黏蚊板，調查蚊子喜歡哪一種環境？

- 實驗步驟：**
- (1)準備九片黑色瓦楞板用白色油漆筆畫出 10cm*10cm 方格，並噴上果蠅黏膠。
 - (2)分別放到校園裡的九個蚊子比較多的地方。
 - (3)每片果蠅膠黏蚊板放置於牆壁上，離地 10 公分，並在旁邊設置警告標語，提醒其他同學請勿觸摸。



實驗結果：

表 4-5 黑色果蠅膠黏蚊板放置校園環境中的蚊子數量記錄表

日期	地點	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天	總計
第一次	C棟一樓辦公室	2	1	3	1	1	0	1	9
	C棟一樓男廁	2	1	0	1	0	0	0	4
	C棟一樓女廁	1	1	0	1	2	1	0	6
	活動中心茶水間	2	6	4	5	4	1	2	24
	活動中心殘障廁所	5	4	8	5	1	2	1	26
	客家園區穀倉	3	4	2	1	2	1	3	16
	園藝儲藏室	2	1	0	0	1	0	0	4
	A棟地下室	0	2	1	2	0	0	1	6
	廣場水溝蓋旁	11	10	8	12	5	2	4	52
第二次	C棟一樓辦公室	4	1	2	1	2	0	0	10
	C棟一樓男廁	2	2	0	1	0	0	0	5
	C棟一樓女廁	2	1	0	1	1	0	0	5
	活動中心茶水間	2	4	4	3	1	0	0	14
	活動中心殘障廁所	4	2	5	3	1	2	1	18
	客家園區穀倉	2	1	1	1	0	0	0	5
	園藝儲藏室	1	0	0	0	0	0	0	1
	A棟地下室	0	0	0	2	0	0	1	3
	廣場水溝蓋旁	14	13	8	0	0	0	0	35
合計	C棟一樓辦公室	6	2	5	2	3	0	1	19
	C棟一樓男廁	4	3	0	2	0	0	0	9
	C棟一樓女廁	3	2	0	2	3	1	0	11
	活動中心茶水間	4	10	8	8	5	1	2	38
	活動中心殘障廁所	9	6	13	8	2	4	2	44
	客家園區穀倉	5	5	3	2	2	1	3	21
	園藝儲藏室	3	1	0	0	1	0	0	5
	A棟地下室	0	2	1	4	0	0	2	9
	廣場水溝蓋旁	25	23	16	12	5	2	4	87

表 4-6 不同地點果蠅膠黏蚊板上蚊子數量及位置記錄表

高度	C棟一樓辦公室	C棟一樓男廁	C棟一樓女廁
70cm	2	1	2
60cm		1	1
50cm	1	2	3
40cm	1	1	1
30cm	1	2	1
20cm	1	2	1
每板合計	19 隻	9 隻	11 隻
高度	活動中心茶水間	活動中心殘障廁所	客家園區穀倉
70cm	1	1	1
60cm	2	1	2
50cm	2	1	4
40cm	3	1	5
30cm	5	4	2
20cm	2	1	1
每板合計	38 隻	44 隻	21 隻
高度	園藝儲藏室	A棟地下室	廣場水溝蓋旁
70cm		1	1
60cm			1
50cm	2	1	4
40cm	3	1	5
30cm	5	4	2
20cm	2	1	1
每板合計	5 隻	9 隻	87 隻

圖 4-27：黑色果蠅膠黏蚊板放置校園每個環境的蚊子數量(兩次調查資料合併)長條圖

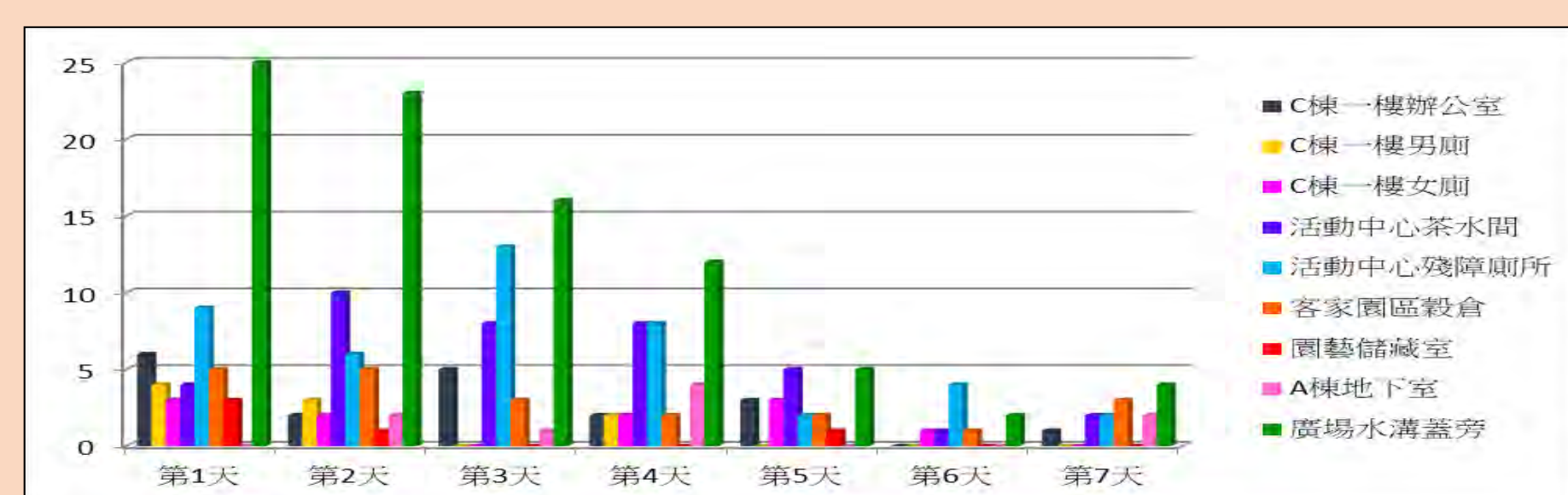


圖 4-28：黑色果蠅膠黏蚊板放置校園環境中七天蚊子總數量(兩次總計)長條圖

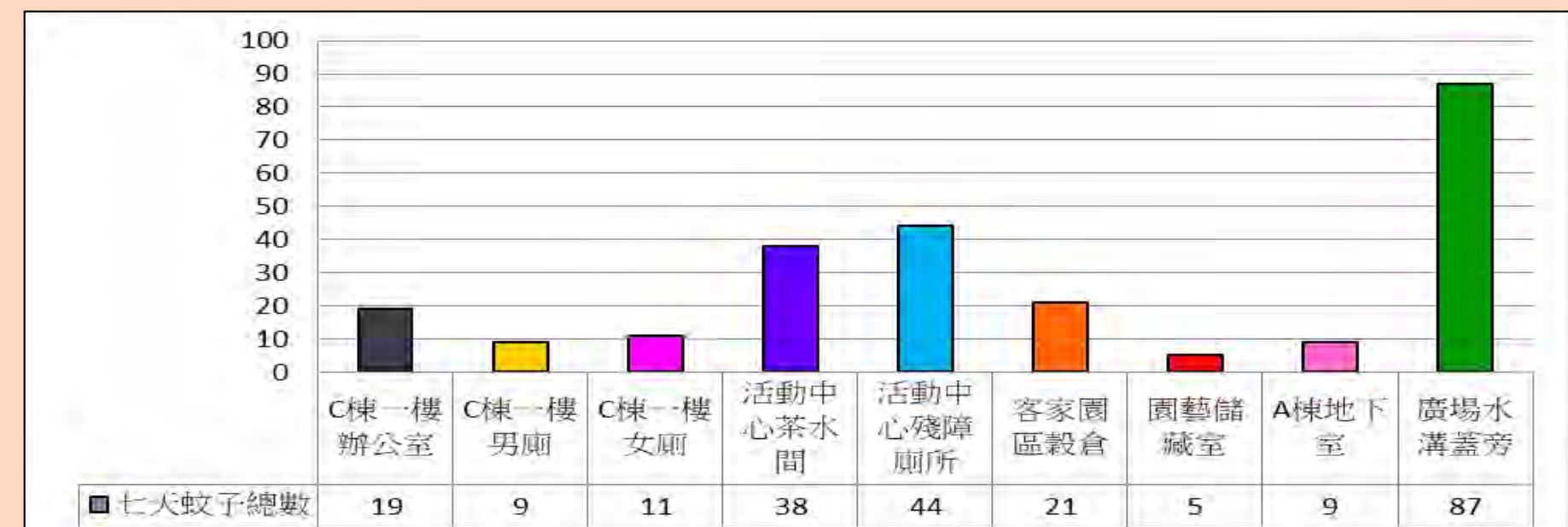
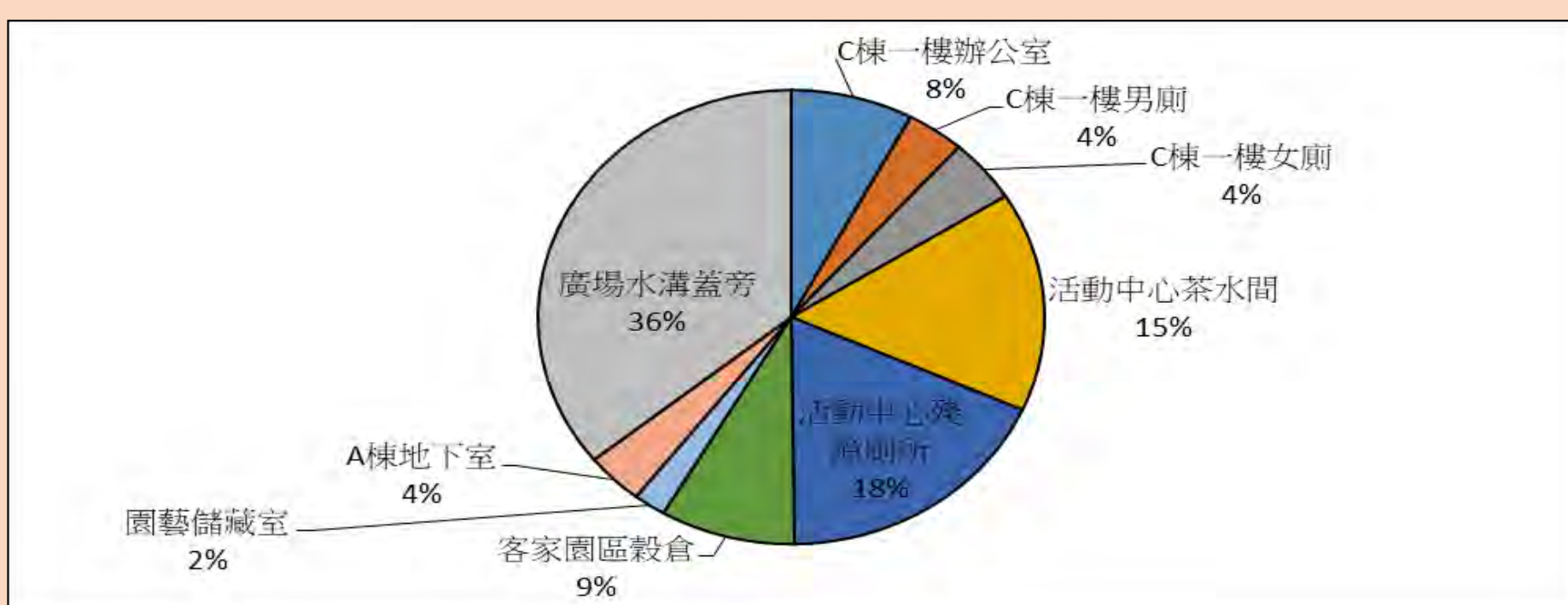


圖 4-29：黑色果蠅膠黏蚊板放置在各個校園環境中果蠅數量百分比圓餅圖



討論發現：

- (1)由表 4-5 及圖 4-29 得知。學校九個地方中，以廣場水溝蓋旁的果蠅膠黏蚊板的蚊子數量最多總共有 87 隻，占全體百分比 36%。因為廣場水溝蓋旁的位置與研究二的一樓洗手台前，均為水溝蓋下方的水溝積水，導致蚊蟲孳生，數量多得嚇人。

- (2)從表 4-5 得知：天氣潮濕多雨會影響黏蚊板的效果，第二次實驗的第四天開始下雨，造成唯一放置在室外的廣場水溝蓋旁的黏膠板淋濕後無法使用，接著，室內環境開始潮濕，間接影響果蠅膠黏蚊板的黏性，所以效果不盡理想。

- (3)由圖 4-28 中發現，C 棟男女生廁所誘捕蚊子的效果不明顯，但實際觀察卻發現許多蚊子。有可能是廁所一間間隔開，造成蚊子無法聞到或看到果蠅膠黏蚊板。

研究四：探討果蠅膠黏蚊板的擺放角度與吸引蚊子的情形如何

實驗說明：半夜起來打蚊子的時候，無論是天花板還是牆壁上都有可能找到牠們的蹤影。蚊子除了叮人之外也要休息，不管如何，我們希望能使用果蠅膠黏蚊板來消滅蚊子，所以我們改變果蠅膠黏蚊板放置的角度，觀察哪一種擺放角度是最受蚊子青睞呢？

實驗步驟：(1)將三片黑色瓦楞板噴上果蠅黏膠。(2)將瓦楞板分別擺成九十度(垂直)、四十五度及零度(平放)三種角度，放置在一樓辦公室。
(3)觀察七天，並記錄每天蚊子的數量。進行相同實驗兩次。

實驗結果：

表 4-7 各種角度的果蠅膠黏蚊板放置辦公室觀察蚊子數量記錄表

日期	次數	角度	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天	總計
第一次	A組	0°C(平放)	8	10	5	4	3	2	1	33
		45°C	4	3	2	4	2	1	1	17
		90°C(直立)	3	2	1	2	4	2	1	15
第二次	B組	0°C(平放)	7	9	5	6	5	2	0	34
		45°C	5	6	3	2	0	2	1	19
		90°C(直立)	2	4	1	2	3	2	1	15
兩次合併	C組	0°C(平放)	15	19	10	10	8	4	1	67
		45°C	9	9	5	6	2	3	2	36
		90°C(直立)	5	6	2	4	7	4	2	30

圖 4-31：各種角度的果蠅膠黏蚊板放置辦公室每天觀察蚊子數量長條圖

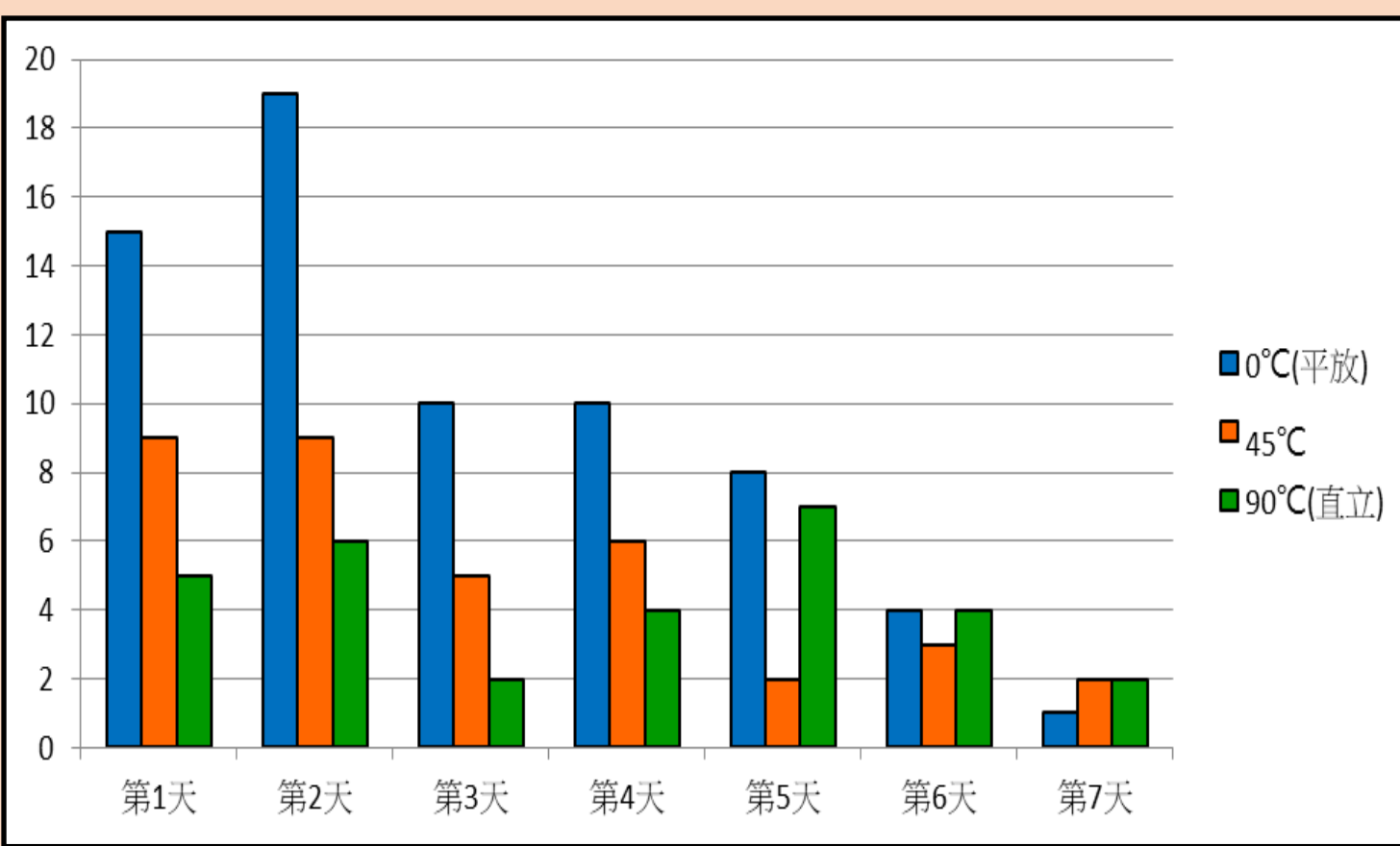
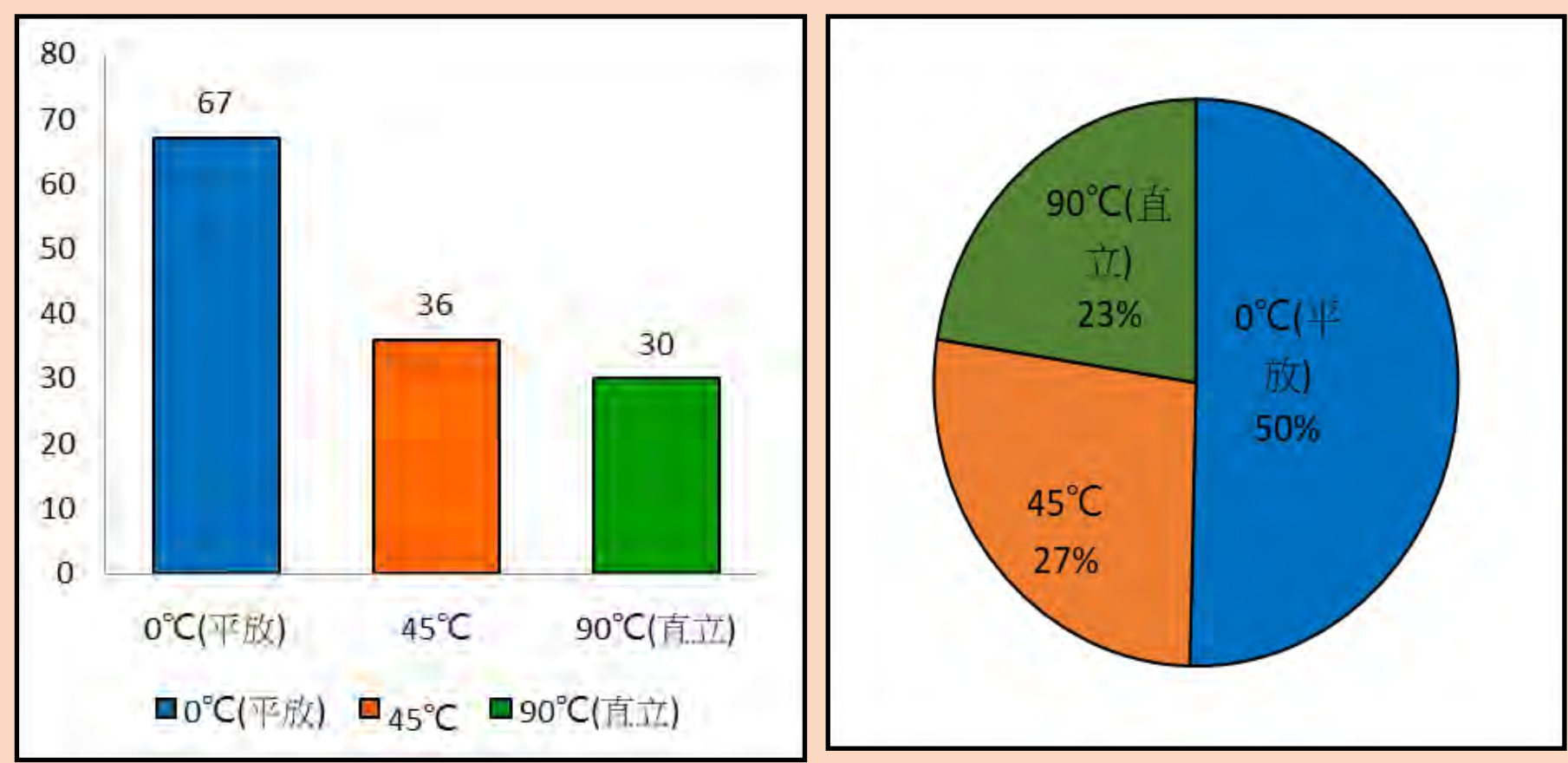


圖 4-32：各種角度的果蠅膠黏蚊板沾黏蚊子總數量長條圖及圓餅圖



討論發現：(1)果蠅膠黏蚊板放置角度捕捉蚊子的效果是 0°C(平放) > 45°C > 90°C(直立)，分別佔全體百分比為，0 度黏蚊板為 50%、45 度的黏蚊板為 27%、90 度黏蚊板為 23%。

(2)在平放在地面上(0 度)的果蠅膠黏蚊板，蚊子的數量最多，其餘蚊子的數量差異不大。我們討論結果是因為蚊子聞到味道時，飛起來不希望花太多力氣就可以到達目的地就直接降落了，所以數量比較多。

(3)接近夏天，天氣變得溫暖，從實驗上觀察發現蚊蟲的數量也越來越多。所以天氣回溫之後，更需要做好防蚊的工作。

研究五：探討果蠅膠黏蚊板放置的環境光線與吸引蚊子的關係

實驗說明：一般而言，我們認為蚊子常常躲在陰暗潮濕的環境，而一般市售的捕蚊工具常常都是利用光線來吸引蚊子，例如補蚊燈。我們猜測環境的光線對蚊子的出現應該有影響。

實驗步驟：(1)將二片黑色相同大小的瓦楞板噴上果蠅黏膠。(2)二片果蠅膠黏蚊板直立放置於離地面 10 公分的地方，左右兩側。
(3)兩片果蠅膠黏蚊板中間用黑色塑膠袋隔開。

實驗結果：

表 4-9 果蠅膠黏蚊板放置的環境光線吸引蚊子位置分布表

日期	次數	組別	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天	總計
第一次	A組	(檯燈光)	10	5	4	2	4	5	1	31
		B組(自然光)	2	1	1	2	1	0	0	7
第二次	A組	(檯燈光)	6	11	5	1	2	1	2	28
		B組(自然光)	1	3	2	1	0	1	1	9
總計	A組	(檯燈光)	16	16	9	3	6	6	3	59
		B組(自然光)	3	4	3	3	1	1	1	16

表 4-9 果蠅膠黏蚊板放置的環境光線吸引蚊子位置分布表

高度	B組(自然光)				A組(檯燈光)							
70cm				1	2			2	3	4	2	2
60cm				2	2			4	4	5	3	2
50cm				1	1			3	3	4	3	2
40cm	1	1		2	1			1	2	3	2	1
30cm				1	1				1	1	1	
20cm								1				
合計	16隻				59隻							

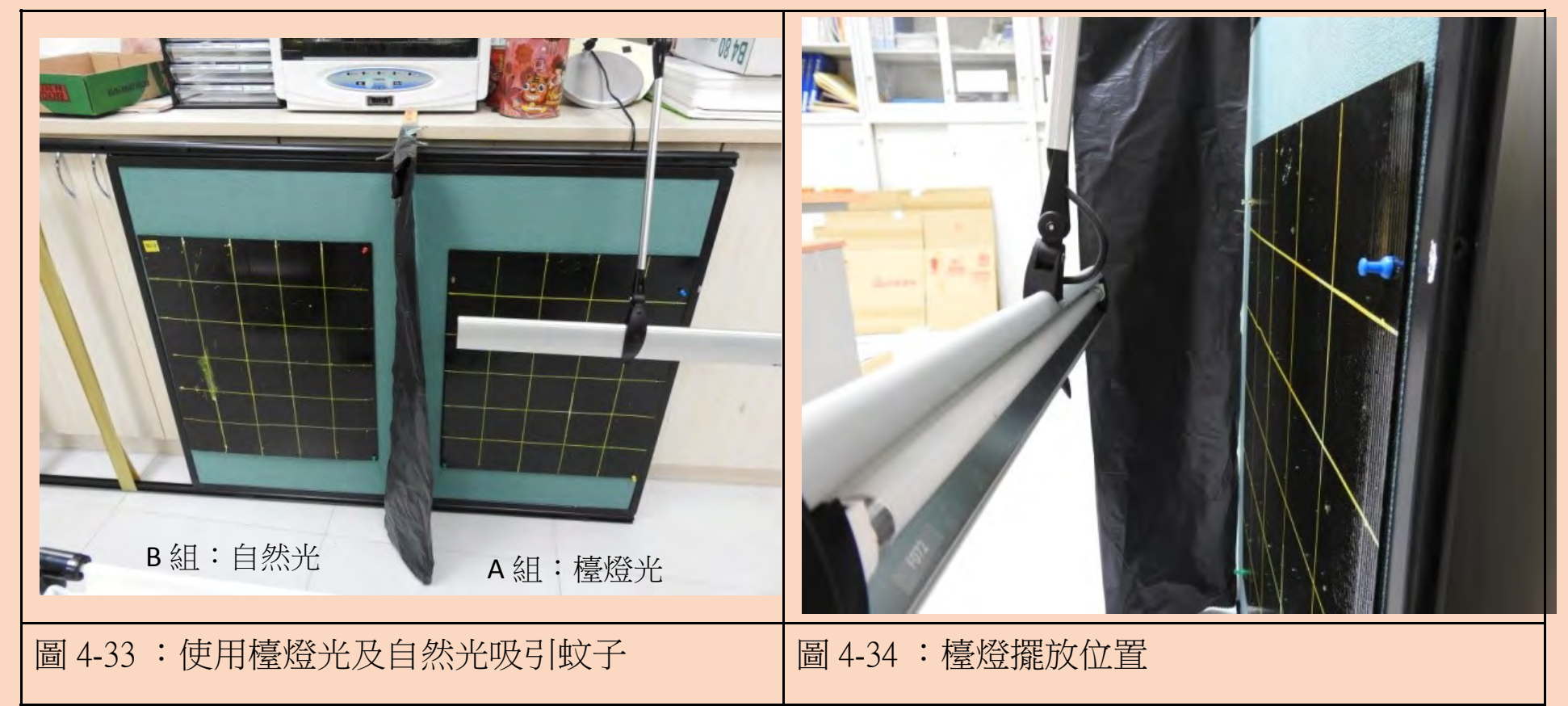
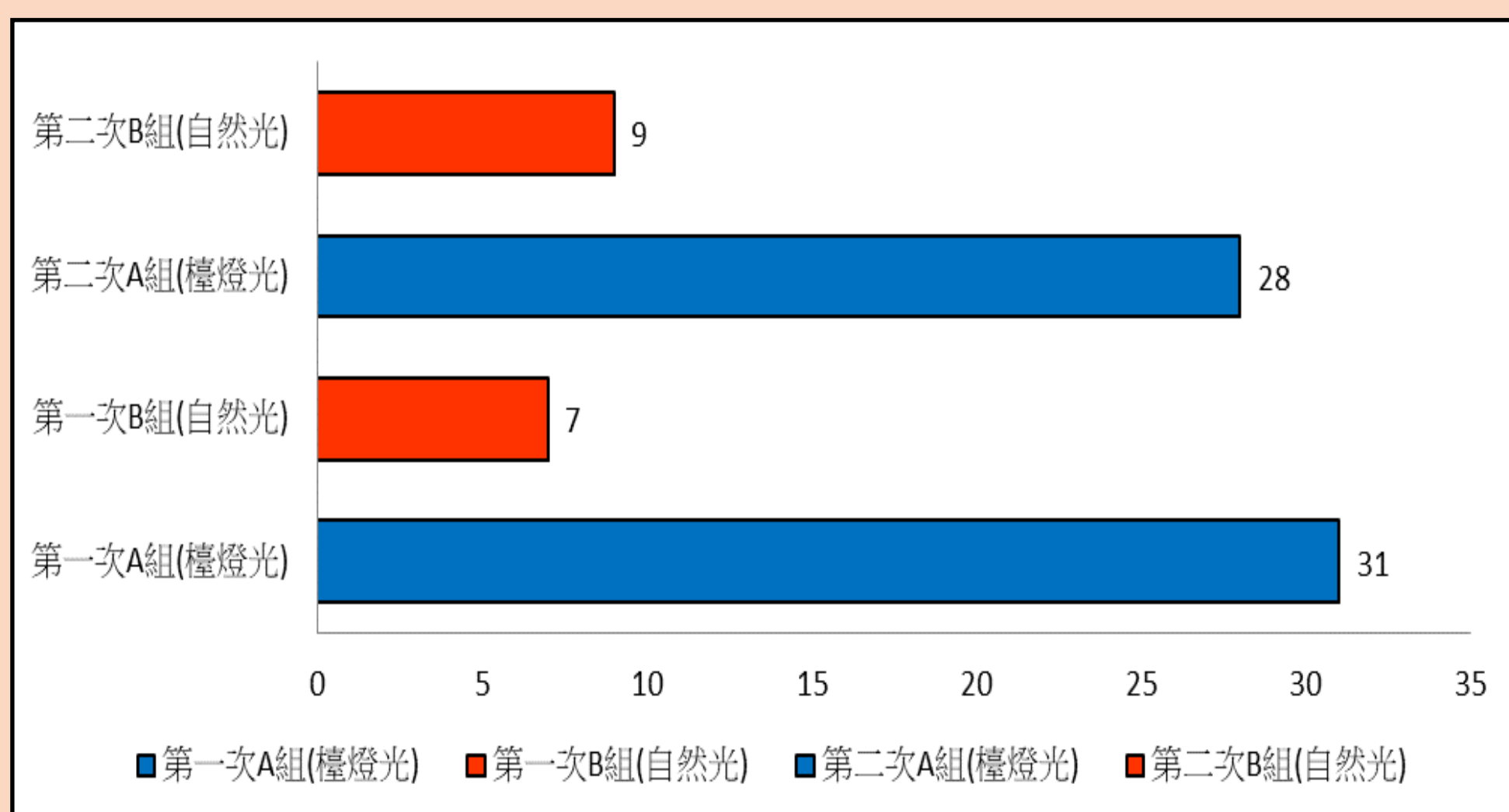


圖 4-35：果蠅膠黏蚊板放置的環境光線吸引蚊子七天的總數量長條圖



討論發現：

(1)在兩片果蠅膠黏蚊板在白天的表現相當，沒有太大差異。但是經過一個晚上之後，使用檯燈照射的 A 組果蠅膠黏蚊板，竟然效果非常好。

(2)用檯燈光照射的果蠅膠黏蚊板沾黏的蚊子數量為全體被沾黏蚊子數量的 79%，而自然光照射的果蠅膠黏蚊板沾黏蚊子數量為全體被沾黏蚊子數量的 21%。由此可知，果蠅膠黏蚊板加上檯燈光照射下，沾黏蚊子的效果可以提升 58%。

(3)捕蚊燈可以誘捕蚊子就是利用牠的趨光性原理，運用在果蠅膠黏蚊板上也是效果不錯。

陸、討論：

- 每一項實驗中發現在果蠅膠黏蚊板上的蚊子數量一天比一天少，甚至七天過後沾黏蚊子的數量更少。經觀察發現，七天後的果蠅膠黏蚊板雖然可以吸引少數蚊子前往，但蚊子可以蜻蜓點水，甚至覺得不太對勁仍可以離開。
- 果蠅膠黏蚊板放在室內可以嗎？按照果蠅黏膠的產品說明得知，它的成份是天然黏膠、溶劑、天然香料、推進劑。所以將果蠅黏膠使用於室內是可以的，但果蠅黏膠如果要放在室內要習慣人造果香味或者靜放室外依天候等味道比較清淡後，在移至室內使用。
- 觀察野外果農使用的誘蟲裝置，千篇一律都是黃色或白色，連補蠅紙也是黃色，可見得黃色對於許多昆蟲而言，一定有相當大的致命吸引力。根據研究一的實驗中，我們有發現在黃色的瓦楞板上的蚊子很少，但的確吸引不少的果蠅。
- 果蠅膠黏蚊板放置在一個空間中，有沒有限制情況？在研究二及研究三中發現果蠅膠黏蚊板放置在廁所時的效果不好，實際觀察得知蚊子在廁所入口開始數的第一間蹲式馬桶比較多，其次是第二間，第三間之後就寥寥無幾。我們討論是否與廁所的使用次數有關。結果發現，第一間的廁所衛生紙最多，第二間其次，其他間很少。原來蚊子也發現第一間的使用率最高，所以停留在第一間的蚊子數量較多。果蠅膠黏蚊板放置在廁所的牆壁上，在廁所的蚊子可能沒看到或聞到果蠅膠黏蚊板而逃過一劫。由此可知，環境中若區隔成一格格，果蠅膠黏蚊板比較無法吸引蚊子。
- 果蠅膠黏蚊板的黏性會受到什麼因素影響而降低呢？在研究二、研究三中，因為天氣潮濕多雨而造成果蠅膠黏蚊板上的蚊子數量驟減，經過實際觀察發現，空氣中的水氣會附著在果蠅膠黏蚊板上，而造成黏性降低。另外，隨著時間的增加，果蠅膠的黏性和味道會逐漸下降，所以抓緊果蠅膠的黃金時間積極滅蚊，不然時間一久效果大打折扣了。
- 綜合研究一、研究二、研究五結果得知，蚊子喜歡黑色，飛行高度為 10cm~70cm 為主，具有趨光性。可見得我們要能有效滅蚊需要針對蚊子的特性，才能事倍功半喔！
- 研究二發現黏蚊板要擺在離地面 10cm 的垂直牆面上效果最佳，而研究四發現黏蚊板水平擺放在地面比垂直於地面的效果更佳，那應該怎麼做最好呢？如果放置捕蚊板的空間允許，平擺在地面的效果比較好。但使用垂直於牆面的果蠅膠黏蚊板，一方面吸引蚊子的效果很好，另一方面不用更動居家環境的擺設。
- 研究一到研究五的實驗中，沾黏到蚊子的數量怎麼差異很大呢？在整的科展實驗過程中，發現蚊子在冬天的時候數量非常少，而在春天時的數量很多。研究蚊子的主題，應把握春夏秋三個季節研究，冬季時可能需要實驗室養殖。

柒、結論：

- 使用黑色果蠅膠黏蚊板可以有效減少蚊子的數量。
- 使用果蠅膠黏蚊板時，可以垂直放置於牆壁上離地約 10cm 效果好。
- 如果要放置果蠅膠黏蚊板時以平放在地板上效果最好。
- 果蠅膠黏蚊板使用的環境不宜過大，也避免該環境被區隔成一格一格。
- 果蠅膠黏蚊板使用時可搭配檯燈或其他光源使用，效果更好。
- 隨著時間的增加，果蠅膠的氣味及黏性會逐漸降低，捕獲蚊子的機會有就會降低。
- 天氣潮濕多雨會影響黏蚊板的效果，使用時要留意天氣狀況。

捌、參考資料與其他：

- 國立臺灣科學教育館歷屆優勝作品 <https://twf.nisec.gov.tw/Article.aspx?a=41&lang=1>
- 科展奪牌秘笈。康軒文教事業。
- 簡單做科展。翰林出版
- <https://www.youtube.com/watch?v=WV787vs9IQ> 中天新聞：捕蚊絕招！噴黏 果蠅噴劑 蚊子主動飛來黏。
- 第 53 屆科學展覽會 生物科「銅」話故事的「子」局。
- 第 51 屆科學展覽會 生物科 春眼佈「子」晚，處處蚊子咬。
- 第 31 屆科學展覽會 生物科 群魔飛舞—神奇的蚊子
- 第 49 屆科學展覽會 生物科無「毒」立戰—找出子孓的天然剋星
- 中華百科 蚊子咬你的原因 -102 年 10 月 8 號 取自電子資料庫中華百科 <http://wikiyou.tw/%E8%9A%8A%E5%AD%A0%>
- 蚊子幹嘛老叮我？應格朗(2007) 遠見天下文化出版股份有限公司
- 蚊之色變 蕭孟芳(2013) 二魚文化事業有限公司
- 為什麼蚊子老在人們耳邊嗡嗡叫？ 薇娜·阿德瑪 上讀文化