

屏東縣第 65 屆中小學科學展覽會
作品說明書

科 別：生活與應用科學科(一)(機械/能源/光電/物理/資訊)

組 別：國中組

作品名稱：**聞紫燈**-自製紫外線捕蚊燈

關 鍵 詞：紫外光、吸引蚊子、捕蚊

編號：B6010

摘要

校園蚊子多，我們針對學長的光波誘蚊燈進行改良，製造出聞紫燈，我們利用學校現有材料，以 3D 列印外殼，加上防逃、電蚊裝置，僅花 36 元完成了聞紫燈，捕蚊效果完勝市售捕蚊燈，也同時對蚊子習性進行研究，發現蚊子喜歡溫度高、雪芙蘭香味，也喜歡二氧化碳濃度高的環境，我們也收集了體育班學長姊的臭襪子，發現蚊子比較喜歡學姊的臭襪子，而同一位學姊的臭襪，蚊子較喜歡有月經時的臭襪，此次研究我們一共捕獲一萬多隻蚊子，對防治登革熱應該小有幫助。

壹、研究動機

去年由於解封國內外人潮交流趨於頻繁，致使國內登革熱疫情發展比往年嚴峻，今年防疫仍不可大意，今年（2024 年）截至目前為止，國內登革熱本土疫情有 151 例，包括高雄市 122 例、台南市 19 例、嘉義縣 1 例、屏東縣 9 例，有鑒於鄰近縣市登革熱疫情嚴峻，天氣漸轉炎熱，校園由於草木旺盛，更是適合蚊媒孳生，去年學長有鑒於此，利用簡單的材料，製作出光波誘蚊機，但後續的研究並未完整，我們決定接手，除了對誘蚊機進行改良，也利用新型聞紫燈來進行蚊子習性的探討。

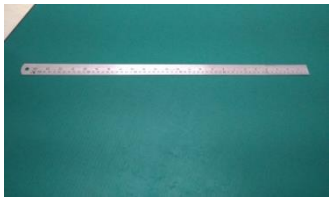
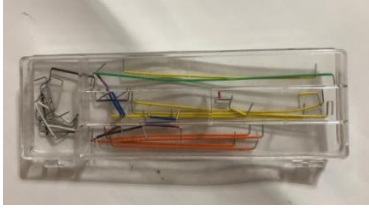
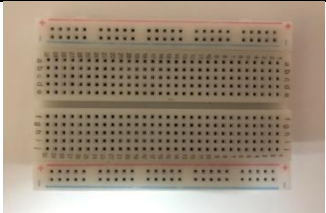
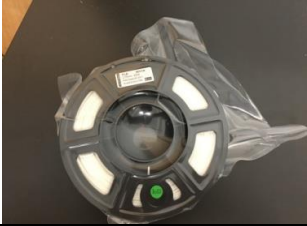
貳、研究目的

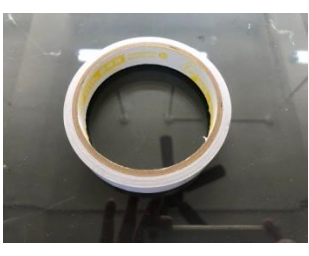
- 研究一、針對光波誘蚊機進行改良。
- 研究二、利用不同大小電阻，控制風扇轉速，找到吸引蚊子的最佳轉速。
- 研究三、加上不同顆數紫外線燈珠，找到最能吸引蚊子的最佳紫外燈亮度。
- 研究四、探討何種溫度，最能吸引蚊子。
- 研究五、探討何種香味，最能吸引蚊子。
- 研究六、探討二氧化碳是否能吸引蚊子。
- 研究七、探討蚊子是否最愛臭襪味？
- 研究八、自行製作的聞紫燈與市售捕蚊燈進行 PK，看那一座捕蚊效能更佳。
- 研究九、加裝電蚊裝置於聞紫燈上，避免斷電時蚊子逃逸。



參、研究設備及器材

		
3D 列印機	螺絲、螺帽	紗窗壓條
		
壓條滾輪	尖嘴鉗	紗網

		
電工膠帶	游標尺	鋼尺
		
風速計	導線	麵包板
		
PLA 線材	暖杯墊	電阻板
		
375~380nmLED 燈珠	電腦風扇	12V 整流變壓器
		
快速接頭	鏟刀	母座電源線
		
浴帽	大塑膠袋	酒精噴罐

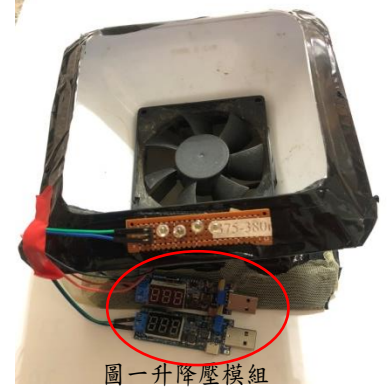
		
鑷子	雙面膠	熱像儀
		
電烙鐵、焊錫	護貝膠膜	溫溼度計
		
標籤紙	剝線鉗	塑膠盆
		
積木棧板	保利龍膠	空氣品質檢測儀
		
紅糖	綠豆	酵母粉
		
多功能計量插座	水槽濾網	電蚊拍



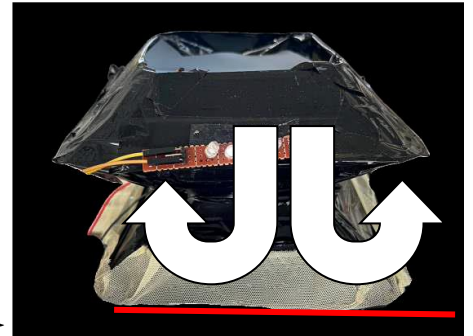
SAMPO 捕蚊燈



睡之寶滅蚊器



圖一升降壓模組



圖二氣流氣動方向

肆、研究過程及方法

研究一、針對光波誘蚊機進行改良。

(一) 改良光波誘蚊機

圖一為學長所製作的光波誘蚊機，我們研究後發現有下列幾點可以改良

1. 降電壓

電腦風扇所需的電源為 12V 直流電，紫外光燈珠需要 3V 直流電，學長使用兩個升降壓模組來控制風扇及 LED 燈的電壓，一個模組網路上賣 56 元，電子材料行甚至要賣百元以上，我們打算直接使用在設備組找到的 **12V 整流變壓器加上幾顆電阻**來降壓。

2. 調整風流動路徑

原本的誘蚊機底部是平的，風扇打開後，雖然下方是紗網可通風，但直接放在地上或桌上風又被擋住了，因此只能又從上方風扇吸入處吹出（圖二），這樣會影響將蚊子吸入的效果，所以我們打算在底部增加 **有腳底座**，將整個機器架高，讓風扇往下吹出的風，能往下後遇到桌面或地面後往週圍散去。

3. 改變外殼顏色

學長的研究中提到黑色容易吸引蚊子，所以將機器外殼以黑色膠帶黏貼，但圖一可看到吸蚊的盆內部還是白的，所以我們打算改成 **內外皆為黑色的吸蚊盆**，而下方的 **集蚊盆** 為了方便蚊子的收集就不用黑色 **改為淺色**，剛好學校有一卷紫色線材，也符合我們聞紫燈的名字。

4. 改變取蚊方式

誘蚊機在收集蚊子時需將機器整個倒立，拉開紗網再取蚊，清走蚊子後再將紗網拉平後黏住（圖三），我們打算在有腳的底座上增設一 **固定紗網**，取蚊時只要將底座與集蚊盆分開就可。

5. 設計更緊密外殼

由於學長的吸蚊盆和集蚊盆都是用直排輪角圖錐切割而成，為了能將風扇裝入切割的孔洞略大，

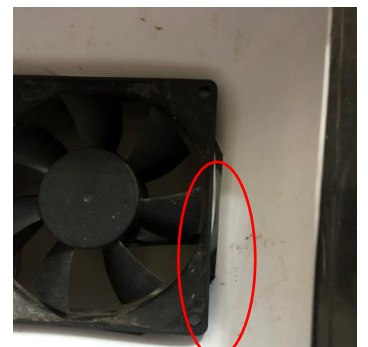
三底部紗網 圖四風扇有縫隙

造成風扇與盆間有縫隙（圖四），吸入的蚊子可能又從縫隙逃走，為了使吸蚊盆、集蚊盆能與風扇密合，我們打算利用風扇上面的四個螺絲孔，將 **吸蚊盆和集蚊盆以螺絲鎖好置於風扇上下方**。

綜合上述需求，我們決定利用 3D 列印機列印出吸蚊盆、集蚊盆和有腳固定紗網底座。

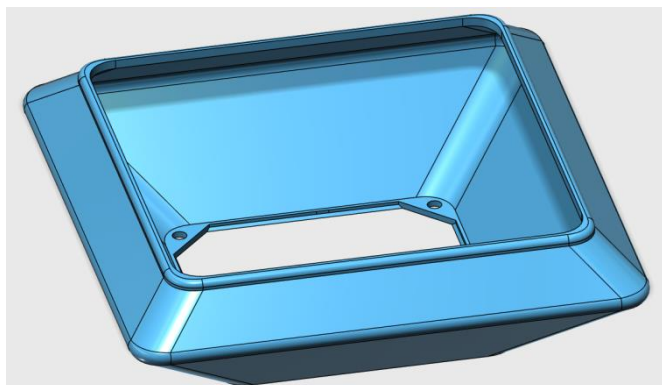
(二) 設計聞紫燈

1. 設計圖

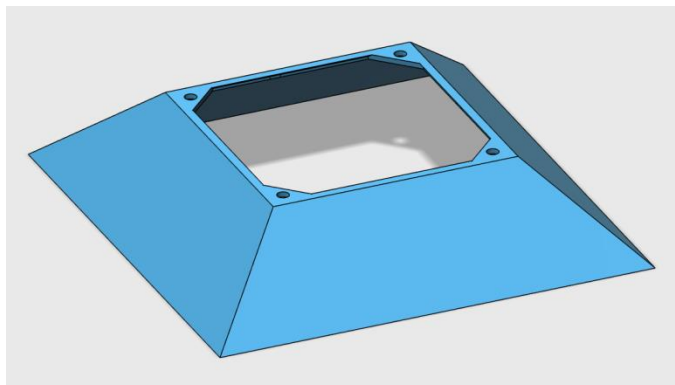


圖

我們使用 123DDesign 設計出吸蚊盆、集蚊盆和底座三個部分，以下是設計圖：



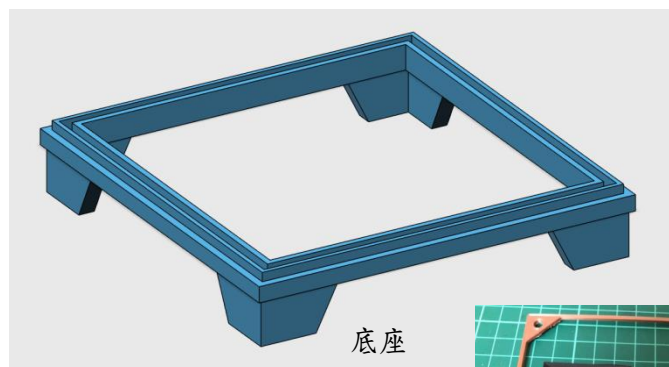
吸蚊盆



集蚊盆

2. 設計要點：

- (1) 吸蚊盆和集蚊盆的四個螺絲孔與風扇螺絲孔完全吻合。
- (2) 底座的溝槽寬度需略小於壓條直徑，紗網壓入後才能緊繃。
- (3) 底座方框外緣需與集蚊盆下緣密合卡住不滑動。

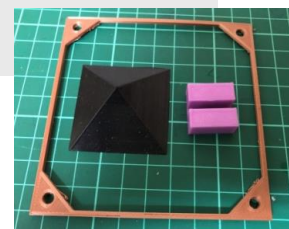


底座

(三) 列印

1. 列印試片

由於列印的物件尺寸很大，為了避免材料的浪費和節省列印時間，我們先列印試片（圖五）。



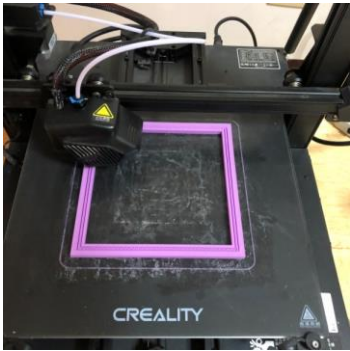
圖五試片

- (1) 螺絲孔試片：古銅色為螺絲孔試片，修改了幾次才與風扇螺絲孔吻合。
- (2) 斜度試片：黑色為斜度試片，吸蚊盆與集蚊盆如果使用支撐列印，列印一個的時間會超過一天，而且也浪費材料在支撐上面，為了節省列印時間和材料，我們試印一個與盆斜度相同的中空錐形，採用不支撐列印，結果可行，線材並無滴落現象，表一為有無支撐列印情形，但底座有溝槽，我們只能採支撐列印，所幸支撐料量不多，後來又列印了防蚊逃逸的漏斗片、濾網環、可容納濾網的高腳集蚊盆，以及電蚊裝置的電網框及隔板，其列印所需線材一並列於表一。
- (3) 溝槽寬度試片：紫色為溝槽寬度試片，由於紗窗壓條有彈性，溝槽寬度必須剛好將紗網及壓條夾緊，也不能太窄讓壓條無法壓入，所以我們列印了不同寬度溝槽試片，選擇最適當的寬度。

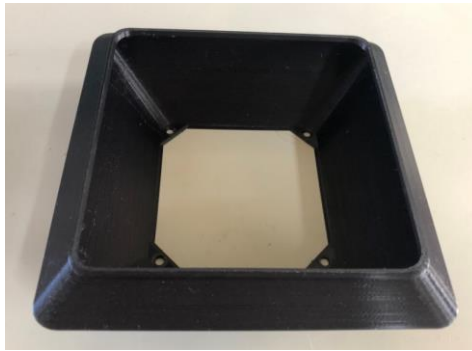
列印物品	有支撐列印		無支撐列印		支撐克數	決定列印方式
	線材克數	列印時間	線材克數	列印時間		
吸蚊盆	250g	1 天 13 時 47 分	94g	16 時 28 分	156g	無支撐
集蚊盆	193g	1 天 3 時 25 分	69g	11 時 2 分	124g	無支撐
底座	98g	12 時 54 分	83g	10 時 57 分	15g	有支撐
大容量集蚊盆	223g	1 天 8 時 12 分	99g	15 時 49 分	124g	無支撐
漏斗片	35g	6 時 7 分	17g	2 時 53 分	18g	無支撐
濾網環	1g	8 分	1g	8 分	0g	有支撐
電網框二片	40g	6 時 4 分	40g	6 時 4 分	0g	無支撐
隔板二片	34g	4 時 40 分	34g	4 時 40 分	0g	無支撐

2. 列印聞紫燈

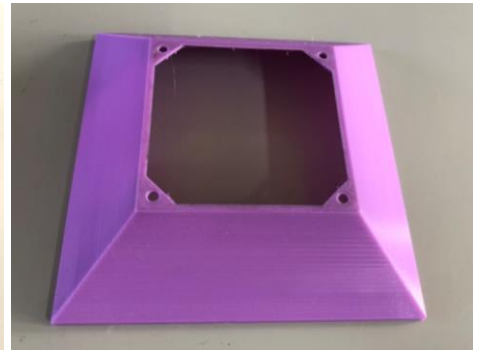
我們使用三D 列印機進行列印（圖六），下列圖七~圖九為列印完成的成品。



圖六 3D 列印機進行列印中



圖七吸蚊盆



圖八集蚊盆



圖九底座



圖十以滾輪將壓條塞入

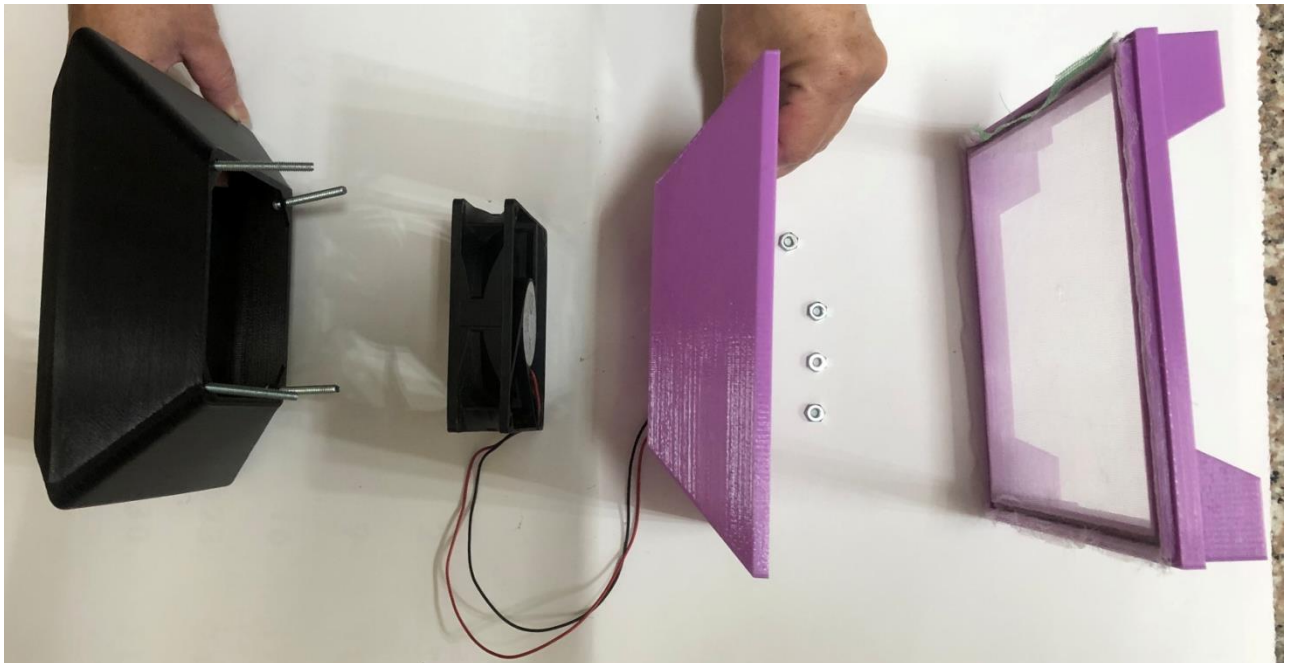


圖十一剪去多餘紗網

（三）裝紗網

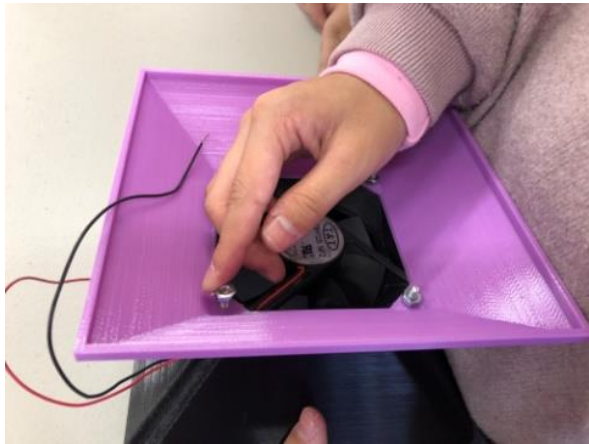
我們利用鏟刀及尖嘴鉗將底座溝槽的支撐去除掉，然後使用剪刀及溝槽滾輪裝上紗網，最後將多餘的紗網剪掉，圖十、圖十一為裝設情形。

（四）組裝



圖十二各組成零件相對位置

利用長螺絲將吸蚊盆、風扇、集蚊盆組裝一起，蓋上底座即完成捕蚊燈，圖十二為各組成零件相對位置，圖十三鎖上螺絲，圖十四為完成品。



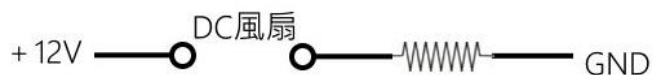
圖十三鎖上螺絲



圖十四完成品

研究二、利用不同大小電阻，控制風扇轉速，找到吸引蚊子的最佳轉速。

(一) 利用電阻控制風速



圖十五以電阻控制風扇轉速電路圖

我們將電阻板上大小不同的電阻一一與風扇串聯，接上 12V 電源，電路圖如圖十五，使用風速計測量其向下吹出的風速（圖十六）得到表二的資料，最後我們決定裝上 0Ω 、 33Ω 、 68Ω 、 160Ω 和 330Ω 這五個電阻（藍色網底），放置二晚，看在不裝上紫外線燈珠的情形下，吸引、捕抓蚊子的效果如何。



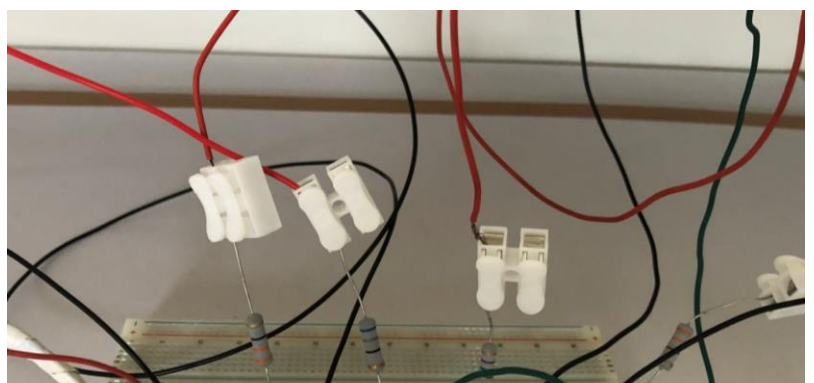
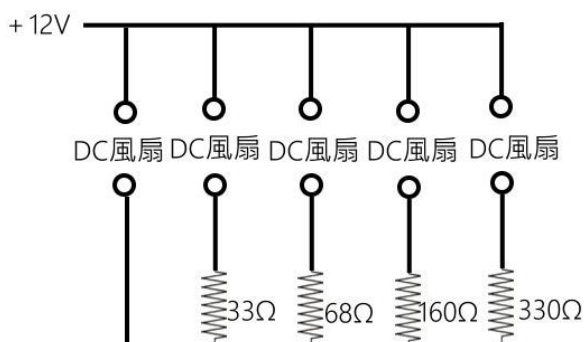
圖十六風速計測量風扇轉速

電阻 (Ω)	0	10	15	22	33	39	47	51	68	82	91	120	160	220	330
風速 (m/s)	4.2	4	3.7	3.5	3.2	3	2.9	2.8	2.5	2.3	2.1	2	1.6	1.3	0.8

(二) 組裝實驗電路

表二

線路的配置上，我們將五座聞紫燈分別裝上不同電阻，使每座聞紫燈風扇的轉速都不同，並以麵包板接於同一電源，圖十七為電路圖，圖十八為麵包板上實際接線圖，圖十九為教室內部實際接線情形，圖二十為窗台上聞紫燈放置圖。



圖十七五座不同轉速聞紫燈電路圖

圖十八麵包板上接線



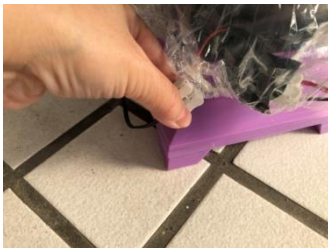
圖十九教室內接線



圖二十由左而右轉速漸快

(三) 收集蚊子

我們在星期五放學時將電源打開，經過假日，在星期一午休時收集蚊子，以下是收集蚊子的步驟：

			
1. 噴酒精，讓酒精吸入集蚊盆。	2. 吸蚊盆套上浴帽。	3. 拔掉電源線，關風扇。	4. 聞紫燈整座放入大塑膠袋，袋口夾緊靜置，讓酒精揮發充滿袋內。

			
5. 提起袋子晃動，讓底座脫落，檢查袋內有無蚊子飛舞，如有捏死。	6. 檢查無活蚊後，打開袋口將聞紫燈上的蚊子清理至袋內，拿出聞紫燈，袋內只留蚊子。	7. 使用雙面膠黏貼於表格上，用鑷子將蚊子一隻隻從袋內取出，貼於表格上。	8. 統計蚊子數目於表格上，並以膠膜保護。

研究三、加上不同顆數紫外線燈珠，找到最能吸引蚊子的最佳紫外燈亮度。

由研究二風扇轉速實驗，我們已知我們所設計的聞紫燈，風速需要開到最大，吸引的蚊子數最多，而學長的研究發現 375~380nm 波長的紫外光，吸引蚊子效果最佳，但蚊子有趨暗性，所以吸蚊盆才列印成黑色，那到底要裝幾顆燈珠最能吸引蚊子？於是我們打算將所有風扇開到最大轉速，每座捕蚊燈分別裝上一顆~五顆 375~380nm 波長的紫外光 LED 燈珠，放置一晚來進行實驗，以了解何種亮度的紫外光最能吸引蚊子。

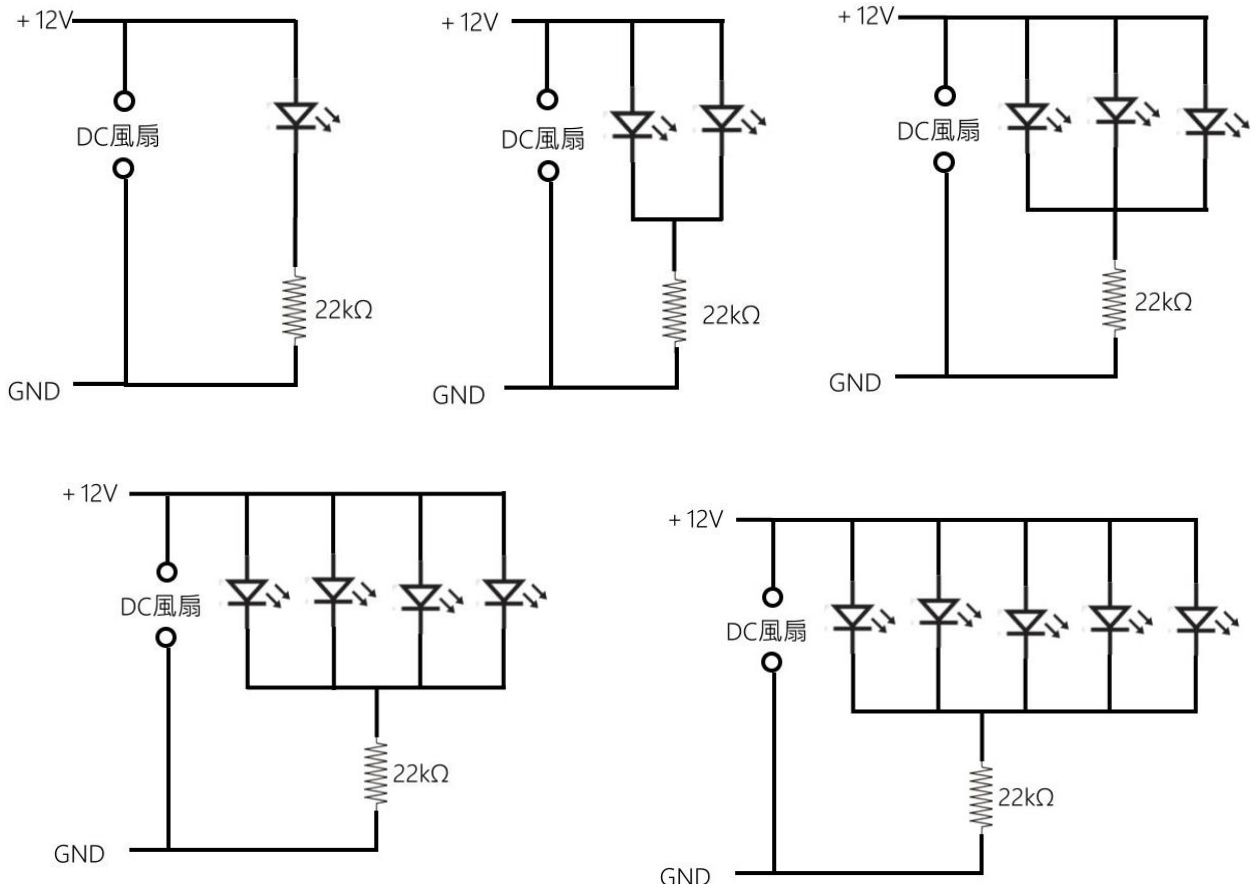
(一) LED 加上電阻降壓

我們所使用的電腦風扇是 12V，但是 LED 燈珠的額定電壓是 3V，如果直接接上電源一定燒毀，我們打算裝上電阻來降壓，所以將電阻板上的電阻從最大的一一裝上與 LED 串聯後接上 12V 電源，電路如圖二十一，最後找到接上 22kΩ 電阻後 LED 不會太暗也不會太亮而有燒毀風險。

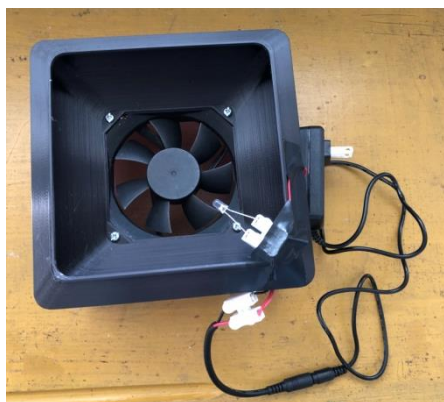


圖二十一 LED 以電阻降壓電路圖

(二) 組裝實驗電路



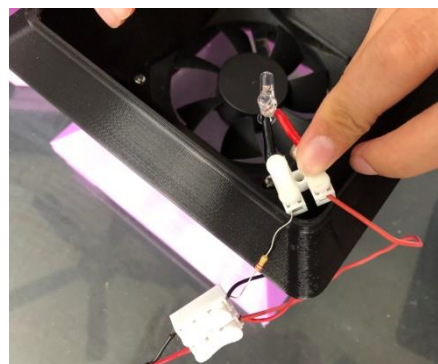
圖二十二五座聞紫燈電路圖



圖二十三一顆燈完成品



圖二十四五顆燈並聯



圖二十五接線中



圖二十六教室內部接線



圖二十七由右而左分別為一顆燈、二顆燈…五顆燈

為了方便移動，我們又找了幾顆 12V 整流變壓器，讓每一座聞紫燈都有個別電源，圖二十二為每座聞紫燈電路圖，圖二十三為一顆燈完成品，圖二十四為五顆 LED 燈以電工膠帶並聯，圖二十五為 LED 負極端串聯 $22k\Omega$ 電阻，圖二十六為教室內接線情形，圖二十七為窗台放置狀況。

(三) 收集蚊子

由於研究二風速實驗收集到的蚊子數目太多，我們決定縮短實驗時間，只做一晚，收集蚊子的方式與前述研究二相同。

(四) 比較有燈、無燈吸引到的蚊子數

由於上述所做的五座聞紫燈皆有裝上紫外光燈珠，為了與無燈比較，我們將有燈捕獲到最多蚊子數的一座，與無燈一起做實驗，看是否裝上紫外燈效果最佳。

研究四、探討何種溫度，最能吸引蚊子。

根據研究顯示，蚊子最愛叮咬體溫較高的人，那到底是何種溫度最受蚊子歡迎呢？學長是放上暖暖包來進行實驗，但暖暖包隨著時間溫度並不固定，且裏面所含的材料所發出來的氣味也會干擾實驗，我們打算利用暖杯墊，隔上不同厚度的棧板或布料，讓捕蚊燈底部保持 35°C 、 30°C 、 25°C 、 20°C 和戶外溫度等五種溫度來進行實驗，看那個溫度最受蚊子歡迎。

(一) 調整暖杯墊上方棧板表面溫度

在進行實驗前我們先對暖杯墊進行檢測（圖二十八），結果發現每個暖杯墊的溫度並不相同，我們以此來訂定那個暖杯墊同來進行何種溫度如表三所示。



暖杯墊顏色	粉紅	粉紅	灰綠	灰綠	灰綠
溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	109.6	106.5	49.5	44.4	43.8

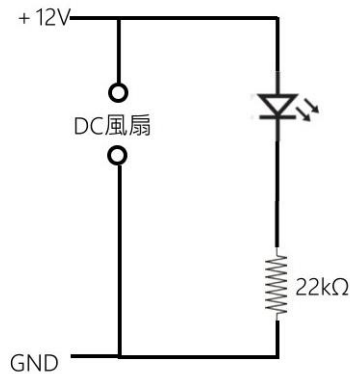
底座溫度 (°C)	35	30	25	20	不用
--------------	----	----	----	----	----

圖二十八測量暖杯墊溫度

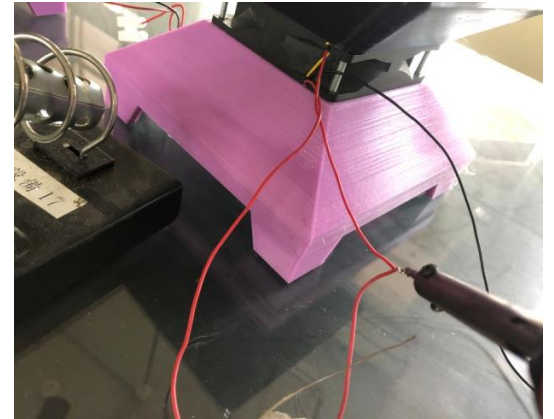
(二) 組裝實驗電路

由研究二、三我們得到風扇要開轉速最大，紫外光亮度只要裝一顆 LED 燈珠就好，所以我們把五座聞紫燈全部改成相同電路（圖二十九），並以烙鐵及焊錫將電阻、LED 燈珠、導線焊接固定好（圖三十），圖三十一~圖三十四為暖杯墊與聞紫燈放置情形。

表三



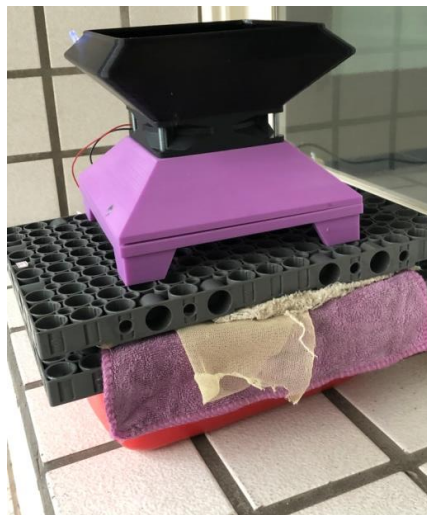
圖二十九電路圖



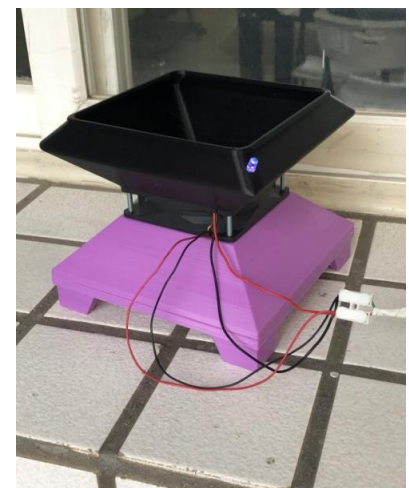
圖三十焊接電路



圖三十一加棧板



圖三十二加棧板、抹布



圖三十三以戶外溫度進行實驗



圖三十四由右而左分別為 35°C、30°C、25°C、20°C、戶外溫度

(三) 收集蚊子

與研究三相同，只收集一晚蚊子。

(四) 第二次實驗

後來有時間我們又做了一次溫度實驗，由於當天氣溫在 20°C 左右，因此我們做了 20°C、25°C、30°C、

35℃、40℃這五個溫度，方式與第一次相同。

研究五、探討何種香味，最能吸引蚊子。



入
品，
蓋
入

圖三十五四種味道



圖三十六放
盆中的物
乳液有擠在
上，香水噴
盆中



圖三十七由右而左分別為雪芙蘭、桂花、乳液、香水、空盆

(一) 何種香氣最能吸引蚊子

氣味對蚊子具有誘惑力，喜歡化妝或身上塗抹香水、髮膠乳液等濃味道的人比較容易被蚊子叮上，因為多數化妝品含有蚊子喜歡的化學成物，所以我們收集了四種香味，分別是雪芙蘭滋養霜、新鮮桂花、乳液、香水（圖三十五），分別塗抹、噴灑並放入盆中，最後一個為空盆（圖三十六），盆上方放上棧板後再放上聞紫燈，圖三十七為窗台擺放情形。

(二) 不同濃度香氣吸引蚊子

為了證實蚊子是被香氣所吸引，我們分別在不同大小的紙片上塗滿雪芙蘭，分別放入盆中來進行實驗（圖三十八），其餘實驗方式相同，看是否香氣愈濃吸引到的蚊子數會愈多。



研究六、探討二氧化碳是否能吸引蚊子。

有研究顯示肺活量較大的人或是在運動或體力勞動後，人體的呼吸加快，排出的二氧化碳相對較多容易被蚊子叮咬，此外孕婦在懷孕後期，因為隆起的腹部壓迫肺部，使孕婦呼出的二氧化碳濃度增加，也容易招惹蚊子；飲酒後，皮膚血管會擴張，體溫逐漸升高而發汗，加上二氧化碳的排出濃度增加，更容易被蚊子叮咬，綜合上述我們決定利用不同濃度的二氧化碳來吸引蚊子，來證實二氧化碳到底會不會吸引蚊子。

(一) 利用發芽綠豆調整二氧化碳濃度



圖三十九分裝綠豆

我們先將綠豆泡水發芽，然後在盆內分別放入不同分量的綠豆，第一盆為 100ml 的清水，第二盆

為 100ml 的綠豆水，第三盆為 100ml 綠豆水+100g 綠豆，第四盆為 100ml 綠豆水+200g 發芽綠豆，第五盆為 100ml 綠豆水+300g 發芽綠豆（圖三十九），再以保鮮膜包覆（圖四十），保鮮膜

搓破五個洞（圖四十一）並以大塑膠袋將整個盆包覆，放入空氣品質檢測儀檢測 CO₂ 濃度（圖四十二）。



圖四十包保鮮膜



圖四十一搓破保鮮膜



圖四十二檢測 CO₂ 濃度

（二）進行 CO₂ 是否吸引蚊子實驗

盆上放上棧板，再放上聞紫燈（圖四十三），一共收集兩次蚊子，第一次放一晚收集完蚊子後，再放三晚再收集蚊子。



圖四十三進行二氧化碳濃度實驗

（三）活蚊實驗

為了區別蚊子是被 CO₂ 或是綠豆氣味所吸引，我們在蚊帳四角各放一杯發芽綠豆，中央放入一杯清水，去衛生局要了一些活蚊及子子，放入帳中觀察蚊子是喜歡停在清水杯或是綠豆杯？後來做了酵母粉製造 CO₂，又放入酵母（圖四十四）。



圖四十五由右而左為清水~3g 酵母粉

（四）利用酵母菌加糖水調整二氧化碳濃度

我們利用發芽綠豆調整 CO₂ 濃度，結果綠豆量愈多，蚊子量愈少，活蚊實驗也觀察到蚊子不停靠在綠豆杯，但是會

圖四十四活蚊實驗

停靠在清水杯上，表示蚊子並不喜歡綠豆氣味，因此我們改用酵母菌加糖水來調整 CO₂ 濃度，第一盆為 100ml 的清水，第二盆為 100ml 水+5g 糖，第三盆為 100ml 水+5g 糖+1g 酵母菌，第四盆為 100ml 水+5g 糖+2g 酵母菌，第五盆為 100ml 水+5g 糖+3g 酵母菌（圖四十五），實驗步驟與發芽綠豆相同。



圖四十六收集臭襪 圖四十七臭襪放盆

研究七、探討蚊子是否最愛臭襪味？

我們找了體育班的學長姊協助，請學長姊穿上我們提供的襪子，經過一天的訓練後將襪子收集起來進行實驗（圖四十六）。

（一）二男二女實驗

我們從中選取了二男二女的襪子，分別放入盆中

中（圖四十七），蓋上棧板放上聞紫燈進行實驗，圖四十八由右而左分別為對照組空盆、翁女襪、潘

女襪、楊男襪、李男襪，經過一晚後收集蚊子。



圖四十八臭襪實驗

（二）四女期中一人正值經期實驗

我們在盆中一共放了四位學姊的臭襪，期中劉女正值經期，以此來進行實驗。

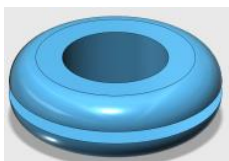
（三）同一女非經期、經期實驗

我們又從中選取了一個學姊的襪子，收集了正值經期及不是經期的各二雙襪子，分別放入盆中實驗。

研究八、自行製作的聞紫燈與市售捕蚊燈進行 PK，看那一座捕蚊效能更佳。

（一）聞紫燈加裝防止蚊子逃逸裝置

1. 設計防逃裝置



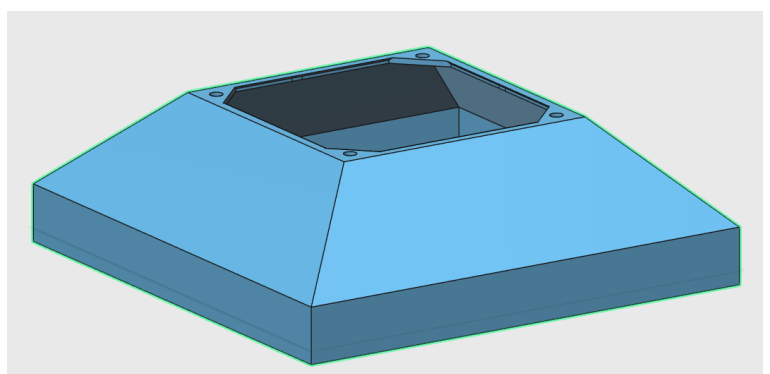
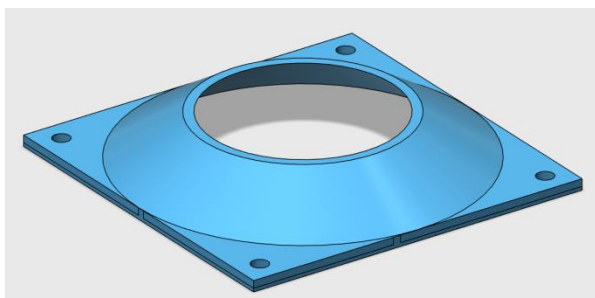
圖五十一網環
簍



圖五十直徑 11cm 濾網裝上聞紫燈



圖四十九捕魚

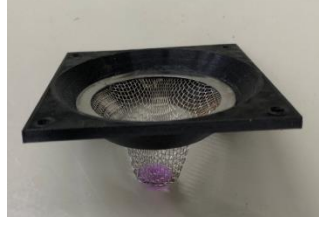


圖五十二漏斗方片

圖五十三大容量集蚊盆

這個裝置有點類似捕魚簍（圖四十九），我們決定利用水槽濾網，加上 3D 列印製作邊框來完成此裝置，一開始我們購買了直徑 11cm 的濾網，結果剛好可以卡入風扇與集蚊盆之間（圖五十），但是會有圓形部分露出，蚊子可能由此逃出，於是我們又購買了 7cm 的濾網，以下是濾網邊框設計圖；我們一共設計兩個部分，圓形環是套在網上讓蚊子進入集蚊盆的入口（圖五十一），而倒漏斗狀的方片（圖五十二）是為了放置濾網固定於風扇而設計的，裝上濾網後原本的集蚊盆太低，我們又加高了集蚊盆（圖五十三）。

2. 裝上防逃裝置

			
(1) 將濾網底部剪破。	(2) 將網環套上並以保麗龍膠固定。	(3) 濾網置於方片上，置於風扇下，以螺絲鎖上。	(4) 完成防逃裝置。

（二）與市售捕蚊燈進行 PK

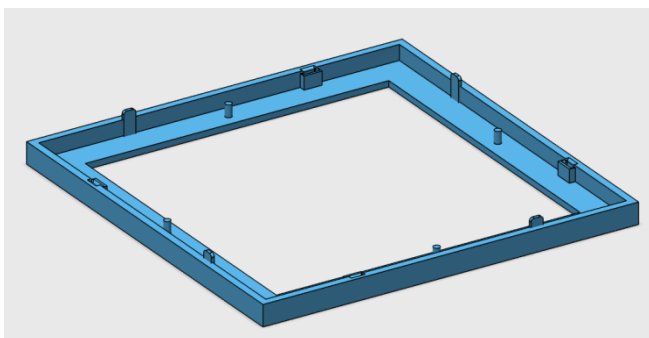
放置 SAMPO、睡之寶、有防逃裝置聞紫燈及無防逃裝置聞紫燈共四座捕蚊燈一晚，看那一座捕蚊燈能捕獲較多蚊子，並對這四座捕蚊燈進行分析。

研究九、加裝電蚊裝置於聞紫燈上，避免斷電時蚊子逃逸。

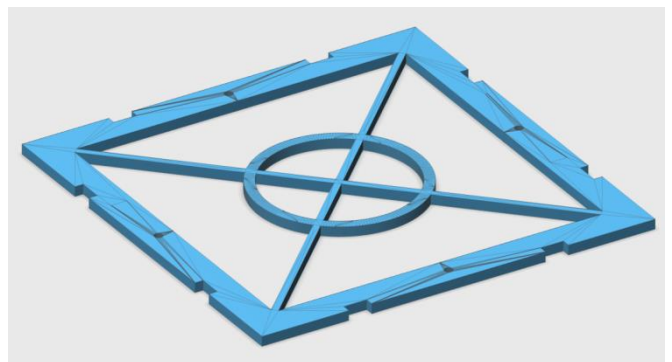
裝上防逃裝置的捕蚊燈，因為風扇吸入集蚊盆的入口太小，以至於蚊子無法吸入集蚊盆中，都被風扇打碎於吸蚊盆底，這就無法確實得知捕獲多少蚊子，於是我們打算在集蚊盆內，裝上電蚊裝置，由於電蚊需要高壓電，所以我們打算購買電蚊拍，拆下電路板裝在我們的聞紫燈上，而電蚊拍的電網較大，無法放進我們的集蚊盆內，所以我們又用 3D 列印出網框及隔開兩層電網的隔板。

（一）設計網框及隔板

我們各列印了兩片網框、隔板，為了讓兩片網框能互扣，我們設計了插梢和對映孔洞（圖五十四），而隔板也為了能塞入網框後能密合，也配合的調整邊緣形狀（圖五十五）。

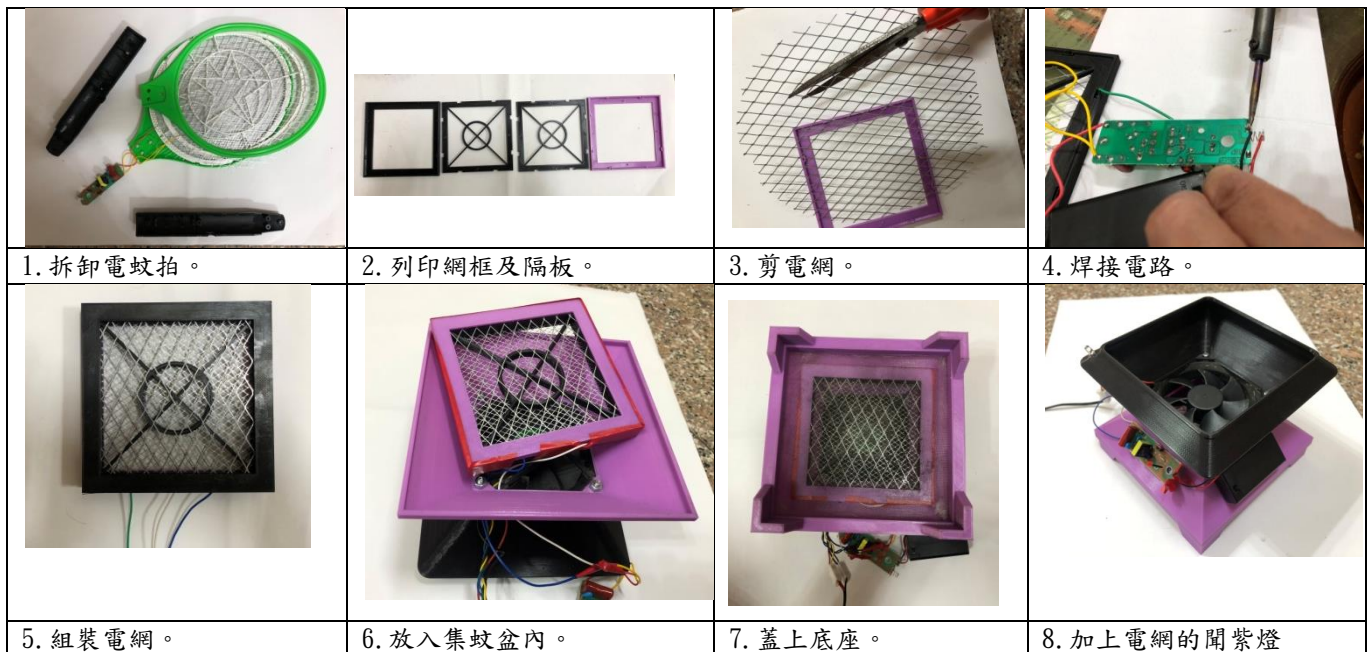


圖五十四網框設計圖



圖五十五隔板設計圖

（二）組裝電蚊裝置

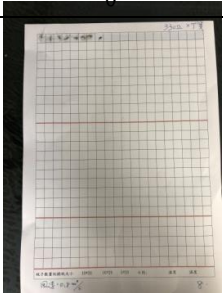
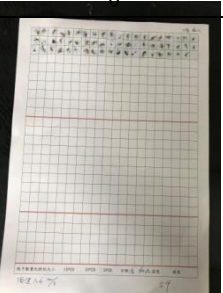
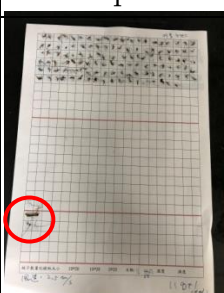
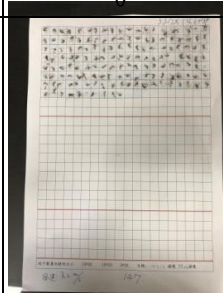
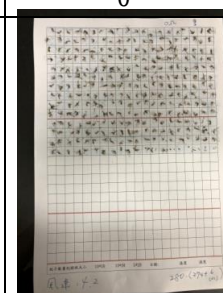


原本我們想要製作三層電網，中間為正極，上下為負極網，我們手邊只找到 5V 變壓器，接上後電網就一直放電，發出啪啪的聲響及火光，後來改換 3.7V 的充電電池，結果還是一樣，如果用一般電池很快就會沒電，因此最後我們只裝了兩層電網，並用兩片隔板拉開電網距離，如此就能正常使用了。

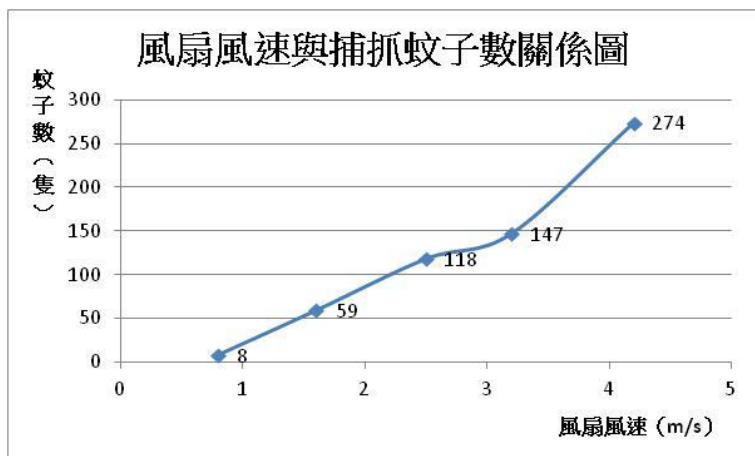
伍、研究結果與分析

研究二、利用不同大小電阻，控制風扇轉速，找到吸引蚊子的最佳轉速。

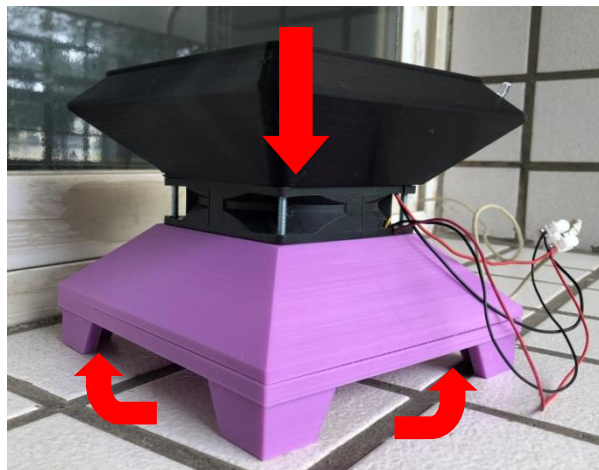
經過三個晚上，原本我們以為沒有紫外光吸引蚊子，捕捉到的蚊子數目應該不多，才利用假日放久一點看能不能捉到蚊子，沒想到即使沒有紫外光，我們的聞紫燈也抓到相當多的蚊子，以下表四是風扇在不同轉速下所捉到的蚊子數目，而圖五十六則是不同風速捕抓蚊子數的差異圖，而且我們捕到的蚊子全部是同一品種，只有 68Ω 抓到一隻超大蚊子，查了資料名稱為台灣大蚊，不吸血是益蟲，同一品種有公母，但辨認公母需要看口器，有很多隻蚊子在夾取過程中肢體斷裂破損，所以無法辨認，原本以為風速太快，吹到窗台後會反彈，造成效果不好，結果是風速最大的捕到的蚊子最多，可能是我們所設計的底座，其腳的高度與窗台形成的孔洞夠大（圖五十七），即使風扇轉速開到最大，空氣也能流動，往四周散去而不反彈，接下來的實驗我們都會以最大轉速來進行。

日期：1/3~1/6 氣溫：22.6℃ 濕度：56%					
電阻 (Ω)	330	160	68	33	0
風速 (m/s)	0.8	1.6	2.5	3.2	4.2
捉到蚊子數目	8	59	118	147	274
捉到非蚊數目	0	0	1	0	6
捕獲蚊子					

表四



圖五十六



圖五十七空氣流動方向

研究三、加上不同顆數紫外線燈珠，找到最能吸引蚊子的最佳紫外燈亮度。

由於蚊子有趨暗性，紫外光雖然能吸引蚊子但太亮可能會造成反效果，我們將自製的聞紫燈分別裝上1~5顆LED燈珠，看那一亮度吸引最多蚊子，結果得到表五，排序為：一顆>五顆>三顆>四顆>二顆，加上燈後很明顯捕獲到非蚊子的昆蟲數增加了，二顆燈組還捕到一隻缺角天蛾，這隻蛾還在紗網上產卵（圖五十八），也不知是否那隻蛾的關係，二顆燈組捕到的蚊子數目最少，三顆、四顆、五顆捕到的數目都在100隻內，但一顆燈很明顯最多，達到200隻以上，（圖五十四）而且抓到非蚊子數也很少只有一隻，和研究二無燈風扇開到最大組來比較，放了三晚抓了274隻，一顆燈組一晚抓了208隻效果更好，表六為一顆燈與無燈的比較，我們做了三次實驗，從圖五十九及圖六十中也證實了一顆紫外光較能吸引蚊子但也吸引了蛾，因此我們決定後面的研究都將風扇開到轉速最大，裝上一顆紫外光燈珠來吸引蚊子。

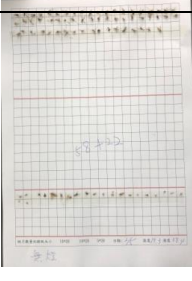
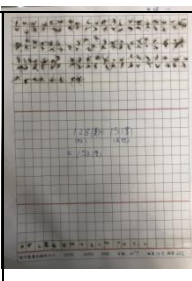
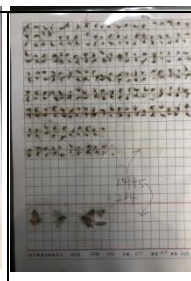
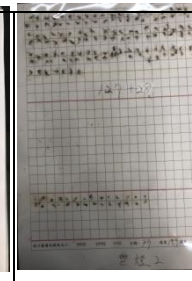
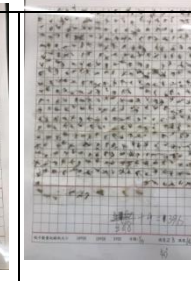


圖五十八蛾及蛾卵

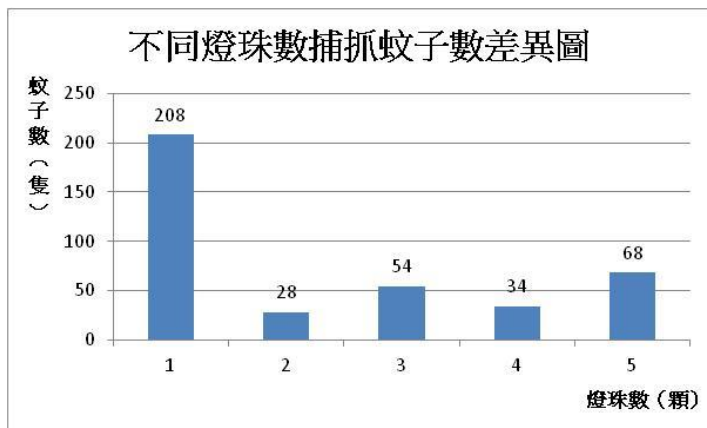
日期：1/7 氣溫：23.5℃ 濕度：54%					
紫外光燈珠數	1	2	3	4	5
捉到蚊子數目	208	28	54	34	68
捉到非蚊數目	1	10	12	3	1
捕獲蚊子					

表五

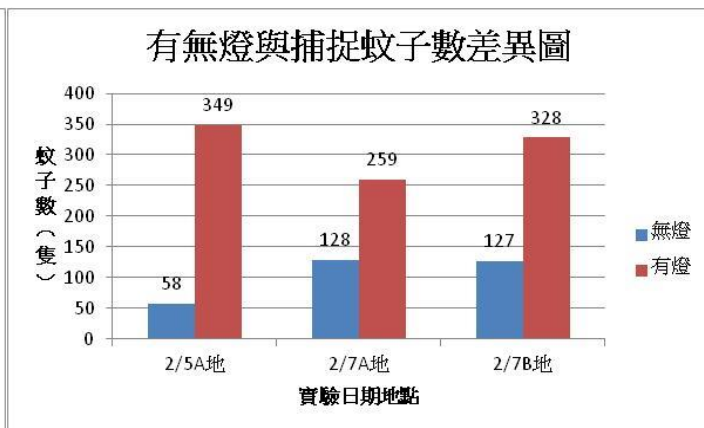
日期：2/5 氣溫：19.3℃ 濕度：58%			日期：2/7 氣溫：19.9℃ 濕度：63%			
紫外光燈珠數	0	1	0	1	0	1
捉到蚊子數目	58	349	128	259	127	328
捉到非蚊數目	22	2	15	5	28	16

捕獲蚊子						
------	--	--	--	---	--	--

表六



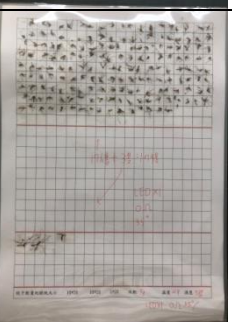
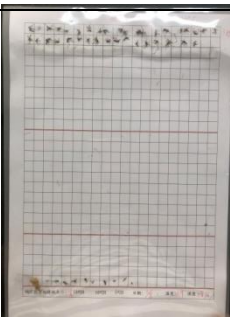
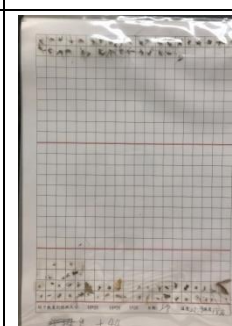
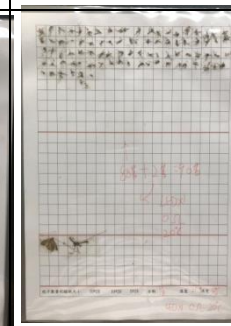
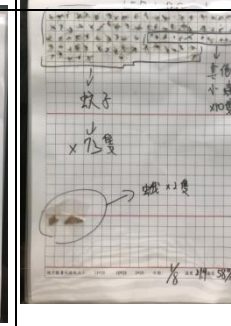
圖五十九



圖六十

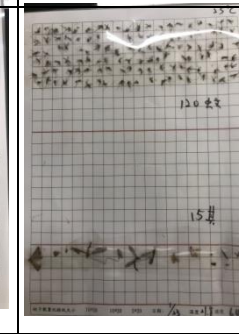
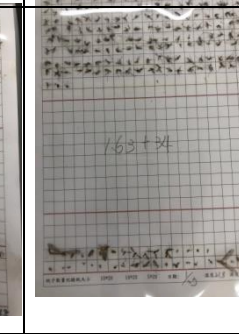
研究五、探討何種溫度，最能吸引蚊子。

蚊子的觸角對溫度十分敏感，體溫只要有一點溫差變化便能立即察覺，所以蚊子喜歡叮咬體溫較高的人，因此代謝較快，如小孩、運動或體力勞動中的人、孕婦、生理期女性、肥胖的人、呼吸頻率較快的人容易發汗，皆容易遭蚊叮，我們利用暖杯墊，製造出溫度不同的五個環境，以了解何種溫度最能吸引蚊子，結果如表七所示，呈現 35°C 最多， 20°C 次之的現象，排序為 $35^{\circ}\text{C} > 20^{\circ}\text{C} > \text{氣溫} > 30^{\circ}\text{C} > 25^{\circ}\text{C}$ ，蚊子好像喜歡溫度較高或較低，室溫 $30\sim 25^{\circ}\text{C}$ 反而較少，也有可能蚊子喜歡溫度高，而溫度低比較不靈活而容易被風扇吸入，這還需要再探討，第二次實驗結果如表八所示，排序為 $40^{\circ}\text{C} = 35^{\circ}\text{C} > 30^{\circ}\text{C} > \text{氣溫} > 25^{\circ}\text{C}$ ，由這兩次實驗（圖六十一）可看出蚊子確實喜歡溫度 $> 35^{\circ}\text{C}$ 的環境。

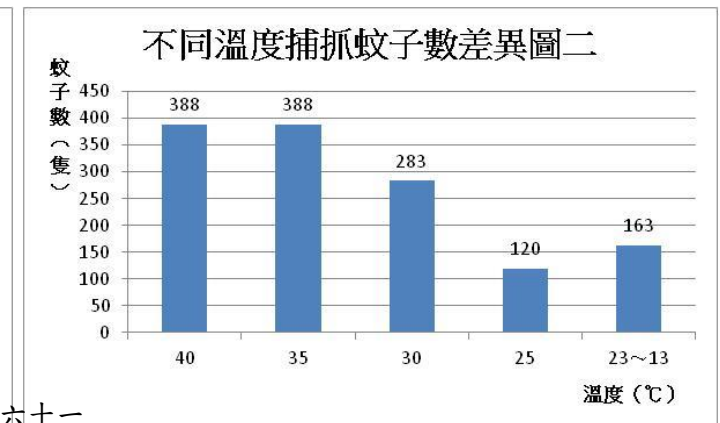
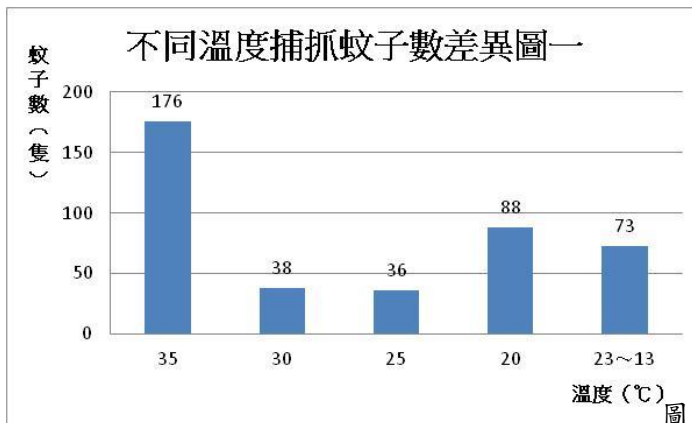
日期：1/8 氣溫：21.9℃ 濕度：58%					
溫度 (℃)	35	30	25	20	23~13
捉到蚊子數目	176	38	36	88	73
捉到非蚊數目	3	11	44	2	12
捕獲蚊子					

表七

日期：1/23 氣溫：21.9℃ 濕度：58%					
溫度 (℃)	40	35	30	25	23~13
捉到蚊子數目	388	388	283	120	163

捉到非蚊數目	9	32	8	15	34
捕獲蚊子					

表八

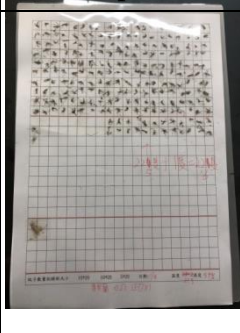
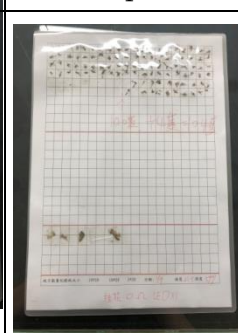
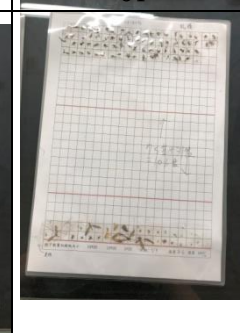
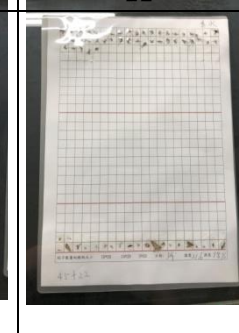
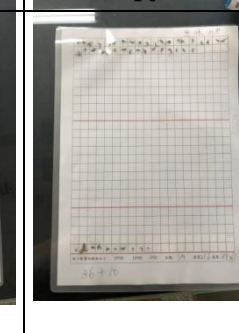


圖六十一

研究六、探討何種香味，最能吸引蚊子。

(一) 香味種類

由表九及圖六十二可看到香味確實可以吸引蚊子，尤其是香味濃馥的雪芙蘭，新鮮的桂花效果也不差，其排序為：雪芙蘭>桂花>乳液>香水>無味，因此到戶外最好不要塗抹味道濃烈的化妝品或香水以免遭受蚊蟲叮咬，房子週圍也避免種植有香味的花草以免招來蚊子。

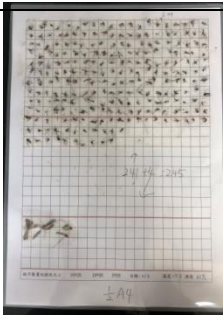
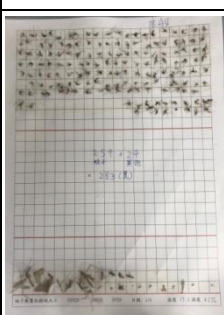
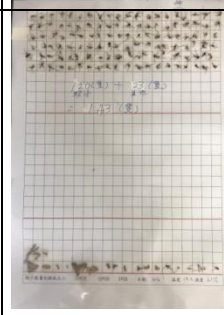
日期：1/9 氣溫：21.5°C 濕度：58%					
香味	雪芙蘭	桂花	乳液	香水	無
捉到蚊子數目	205	100	75	45	36
捉到非蚊數目	1	4	31	22	10
捕獲蚊子					

(二) 香味濃度

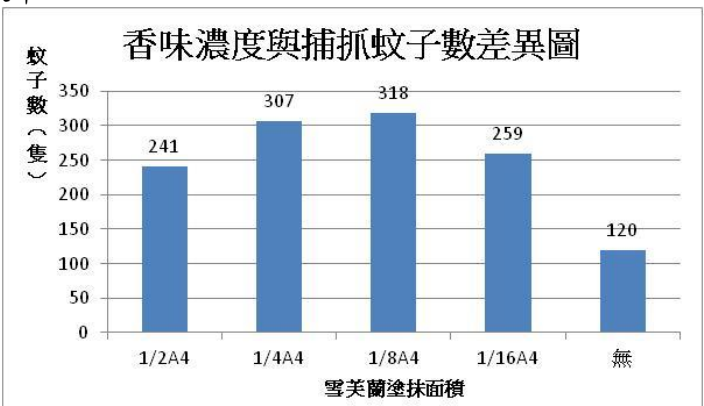
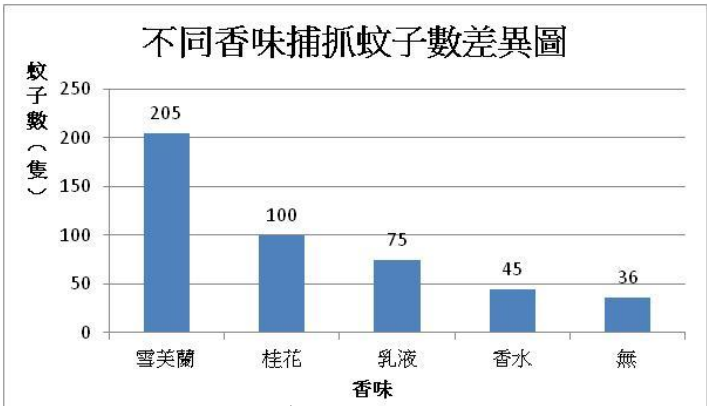
表九

我們將吸引最多蚊子的雪芙蘭分別塗滿不同大小的紙張，使其產生的香氣濃度不同，來進行實驗，得到表十的結果，由圖六十三可看出，並不是愈香愈能吸引蚊子，太香蚊子也是不喜歡的，不過比無香味還是較多。

日期：1/9 氣溫：21.5°C 濕度：58%					
雪芙蘭塗抹面積	$\frac{1}{2}$ A4	$\frac{1}{4}$ A4	$\frac{1}{8}$ A4	$\frac{1}{16}$ A4	無

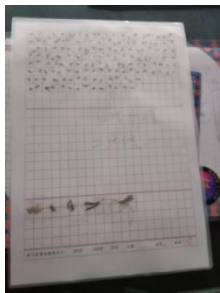
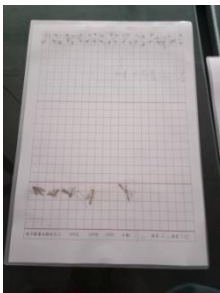
捉到蚊子數目	241	307	318	259	120
捉到非蚊數目	4	18	5	24	23
捕獲蚊子					

表十

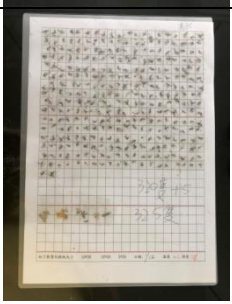
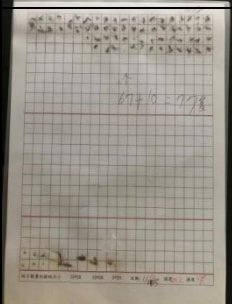
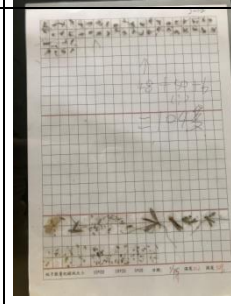
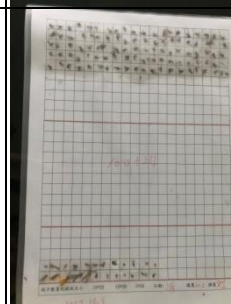


研究七、探討二〇二〇年六月十二日能否吸引蚊子。

(一) 發芽綠豆製造二氧化碳

日期：1/10 氣溫：21.2℃ 濕度：54% CO ₂ 濃度：408ppm					
CO ₂ 濃度	791ppm	2785ppm	>5000ppm	>5000ppm	>5000ppm
盆內物品	100ml 清水 	100ml 綠豆水 	100ml 綠豆水 + 100g 發芽綠豆 	100ml 綠豆水 + 200g 發芽綠豆 	100ml 綠豆水 + 300g 發芽綠豆 
捉到蚊子數目	149	40	40	25	25
捉到非蚊數目	5	4	5	11	15
捕獲蚊子					

表十一

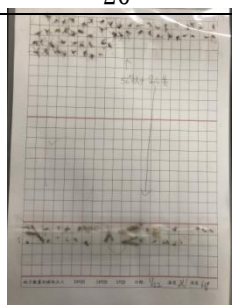
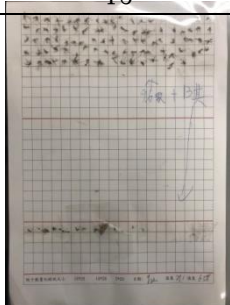
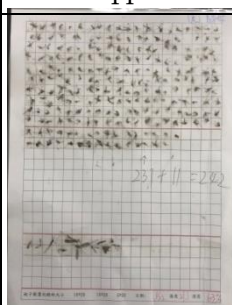
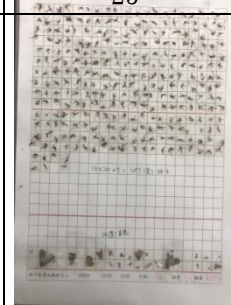
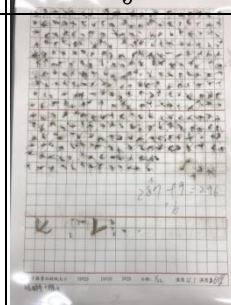
日期：1/10~1/14 氣溫：20.2℃ 濕度：52% CO ₂ 濃度：407ppm					
CO ₂ 濃度	791ppm	2785ppm	>5000ppm	>5000ppm	>5000ppm
盆內物品	100ml 清水	100ml 綠豆水	100ml 綠豆水+ 100g 發芽綠豆	100ml 綠豆水+ 200g 發芽綠豆	100ml 綠豆水+ 300g 發芽綠豆
捉到蚊子數目	320	128	67	48	100
捉到非蚊數目	5	48	10	56	24
捕獲蚊子					

表十二

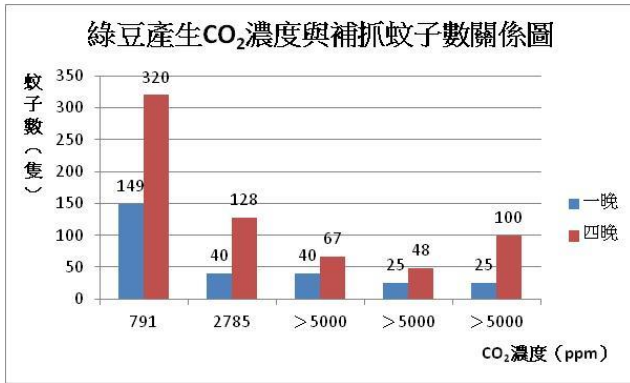
結果如圖六十四所示，放一晚如表十一所示，放四晚如表十二所示，我們所使用的空氣品質檢測儀，CO₂濃度最多只能檢測至 5000ppm，一般空氣 CO₂濃度<1000ppm 都屬正常，可能我們放的綠豆數量太多，CO₂濃度都高於最大檢測質，不管是放了一晚還是四晚，結果都是只放清水抓到的蚊子最多，放一晚排序如下：清水>綠豆水=100g 發芽綠豆>200g 發芽綠豆=300g 發芽綠豆，放四晚排序如下：清水>綠豆水>300g 發芽綠豆>100g 發芽綠豆>200g 發芽綠豆；放一晚的放愈多綠豆蚊子反而最少，放四晚的 200g 最少，300g 又變多，不知是不是綠豆有些腐爛吸引了蚊子，得到這個結果或許蚊子並不是不喜歡 CO₂，或許是不喜歡綠豆味道，因此我們將綠豆放入有活蚊的蚊帳中，觀察蚊子會不會停在綠豆上，結果發現有停在清水杯子上，我們決定利用酵母菌加糖水發酵來製造二氧化碳試試。

(二) 酵母菌製造二氧化碳

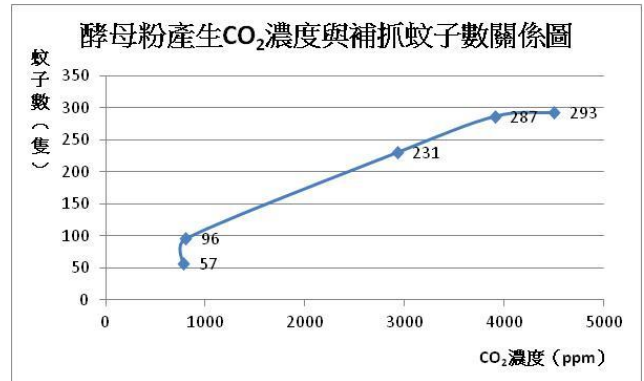
使用酵母粉調整 CO₂濃度（圖六十五），結果酵母粉放愈多，產生的 CO₂愈多，抓到的蚊子數也愈多（表十三），排序為：3g 酵母>2g 酵母>1g 酵母>糖水·清水，但是酵母粉也有特殊味道，利用活蚊來驗證，發現活蚊並未停留於酵母粉上，因此蚊子應該是受 CO₂吸引而來的。

1/22 氣溫：21.1℃ 濕度：63% CO ₂ 濃度：407ppm					
CO ₂ 濃度	773ppm	796ppm	2928ppm	3904ppm	4500ppm
盆內物品	100ml 清水	100ml 水+5g 糖	100ml 水+5g 糖 +1g 酵母粉	100ml 水+5g 糖 +2g 酵母粉	100ml 水+5g 糖 +3g 酵母粉
捉到蚊子數目	57	96	231	287	293
捉到非蚊數目	26	13	11	25	9
捕獲蚊子					

表十三



圖六十四



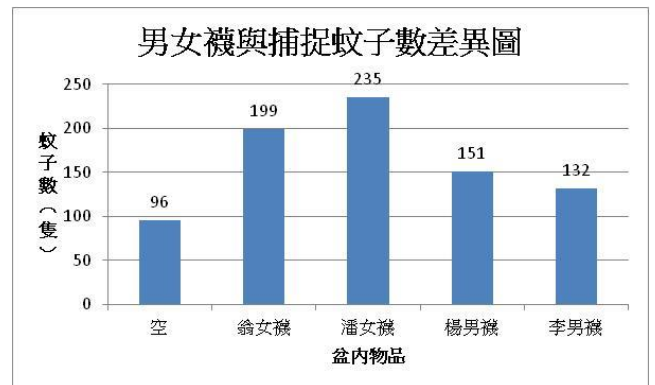
圖六十五

研究八、探討蚊子是否最愛臭襪味？

根據資料身體的皮脂、外分泌腺和汗腺，所分泌出的化合物，包括乳酸（葡萄糖厭氧發酵的產物）、丙酮酸（脂肪代謝的產物）和二甲基二硫醚（細菌分解蛋白質的衍生物）的混合物，對蚊子是很好的誘惑；於是我們收集了穿過一天有腳臭味的襪子來進行實驗，由於我們的聞紫燈只有五座，所以每晚只能做四個人，於是我們做了兩個實驗，一為不同性別，一為有無月經以下是實驗結果：

（一）不同性別

排序為：潘女＞翁女＞楊男＞李男＞空，蚊子確實比較喜歡臭襪子，女生比男生容易吸引蚊子。



圖六十六

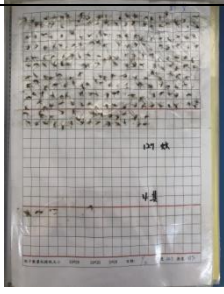
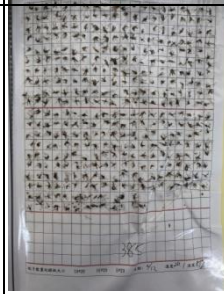
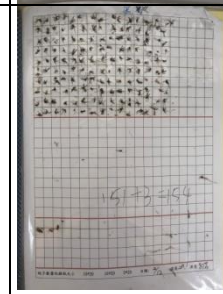
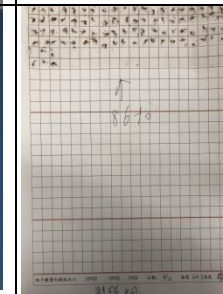
日期：2/11 氣溫：20℃ 濕度：69%					
盆內物品	空	翁女襪	潘女襪	楊男襪	李男襪
捉到蚊子數目	96	199	235	151	132
捉到非蚊數目	28	4	1	4	27
捕獲蚊子					

表十四

（二）有無月經

1. 四女一人正值經期

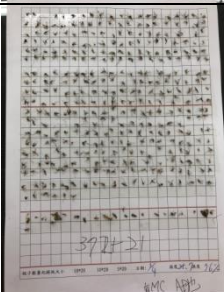
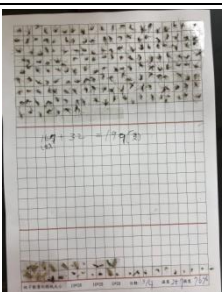
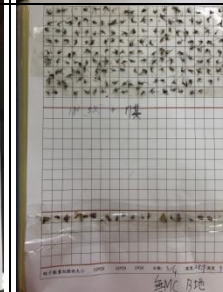
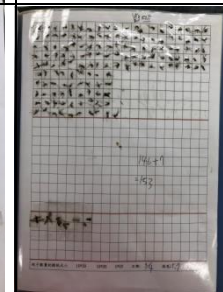
我們得到空盆蚊子最少，有MC的劉女反而是四女中吸引蚊子數最少的，排序為：黃女＞翁女＞潘女＞劉女有MC＞空（表十五、圖六十七），但這不代表有MC無法吸引蚊子，因為每人體味不同，襪上汗量也不同，所以我們還要收集同一人有MC及無MC的臭襪來進行實驗。

日期：2/12 氣溫：20.1℃ 濕度：81%					
盆內物品	劉女（有 MC）襪	翁女襪	黃女襪	潘女襪	空
捉到蚊子數目	127	304	385	151	86
捉到非蚊數目	4	0	0	3	0
捕獲蚊子					

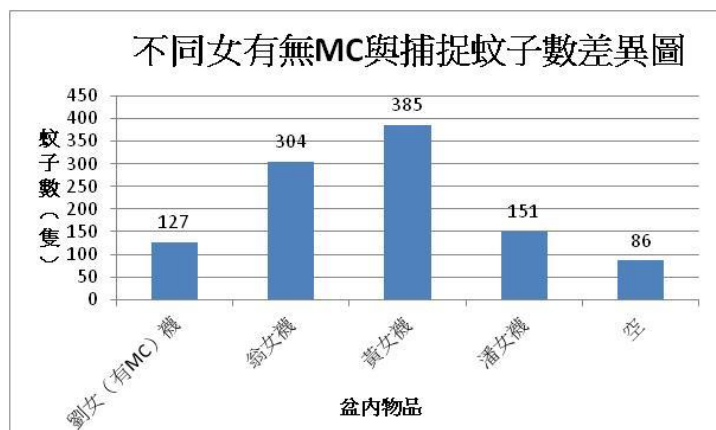
表十五

2. 同一女有無月經

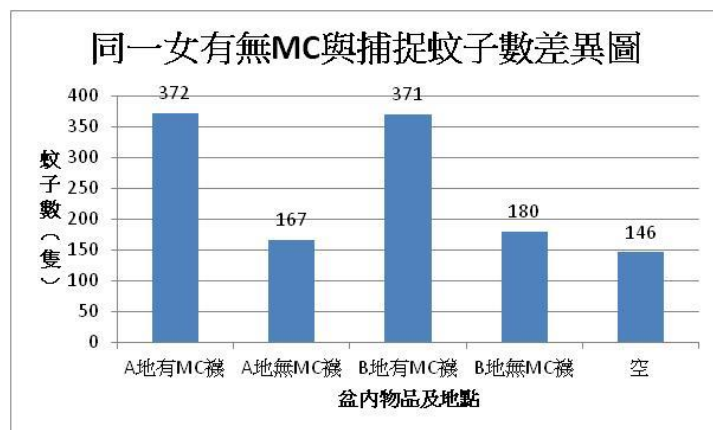
我們又收集了同一位學姊，正值經期的兩雙臭襪，及非經期時的兩雙臭襪，分別放兩個地點來進行實驗，結果如表十六與圖六十八，排序為：A 地有 MC>B 地有 MC>B 地無 MC>A 地無 MC>無，此次實驗證實了同一人在經期時，較容易吸引蚊子，且只要有體味也能吸引蚊子，因此有放臭襪皆比空盆捕獲蚊子數多。

日期：3/4 氣溫：25.7℃ 濕度：76%					
盆內物品	A 地有 MC 襪	A 地無 MC 襪	B 地有 MC 襪	B 地無 MC 襪	空
捉到蚊子數目	372	167	371	180	146
捉到非蚊數目	21	32	13	17	7
捕獲蚊子					

表十五

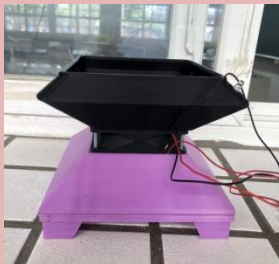
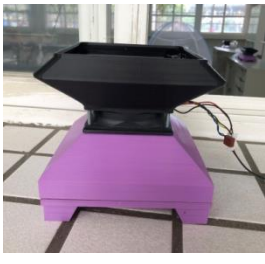
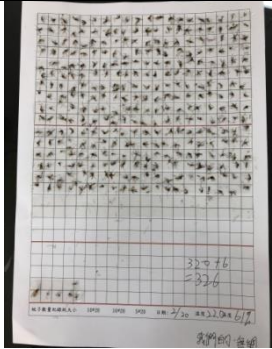
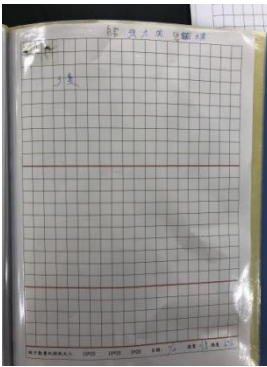
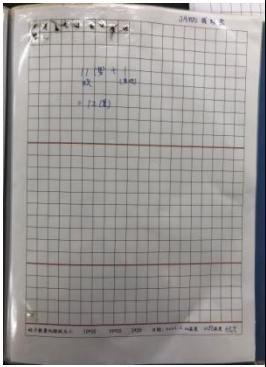
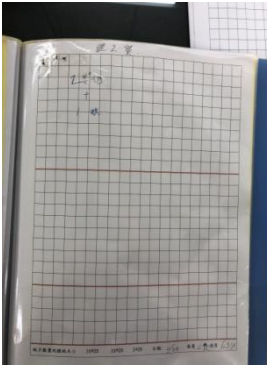


圖六十七



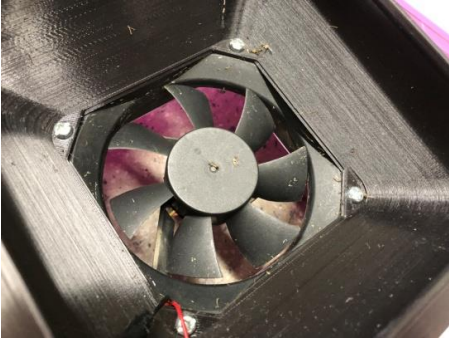
圖十八

研究八、自行製作的聞紫燈與市售捕蚊燈進行 PK，看那一座捕蚊效能更佳。

日期：2/20 氣溫：21.8℃ 濕度：62%				
捕蚊燈外觀				
名稱	無濾網聞紫燈	有濾網聞紫燈	SAMPO 全方位	睡之寶
紫外燈珠數	一顆 375~380nm	一顆 375~380nm	6 顆 365nm 紫外光	4 顆未標示波長
測得瓦特數	3.16W	3.14W	1.79W	0.85W
風扇風速	4.5m/s	2.8m/s	0.8m/s	1.2m/s
價格	207.3 元	217.3 元	770 元	300 元
捉到蚊子數目	320	3	11	1
捉到非蚊數目	6	0	1	2
捕獲蚊子				

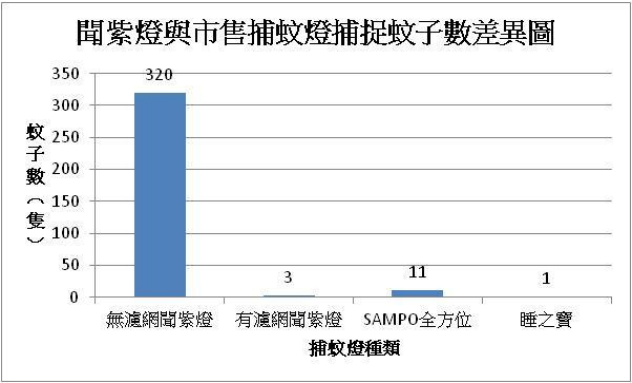
表十七

結果如表十七，我們的聞紫燈風扇轉速較快，因此較耗電，但也只有 3.16W，要連續開 13 天才會消耗 1 度電，同樣都是聞紫燈，加上濾網後就捕不到蚊子，我們觀察到有加濾網的聞紫燈，其吸蚊盆底有很多蚊子的殘肢（圖六十九），可能



圖六十九

網上蚊子吸入口太小，風又反彈回來，造成吸入的蚊子被風扇絞碎，與市售捕蚊燈比較，我們的聞紫燈完勝（圖七十），排序為：無濾網聞紫燈>SAMPO 全方位>有濾網聞紫燈>睡之寶，但為了能確實知道到底捕獲多少蚊子，斷電時蚊子又不會逃逸，我們決定在集蚊盆中加裝電蚊裝置，將蚊子電死在集蚊盆中。



圖七

研究九、加裝電蚊裝置於聞紫燈上，避免斷電時蚊子逃逸。

我們在傍晚時將加裝電蚊裝置的聞紫燈置於雜物間（圖七十一），觀察飛舞的蚊蟲被聞紫燈吸入後電擊的情形（圖七十二），我們發現電蚊裝置不需要一直開著，只要關閉電源前按一下，將集蚊盆內還未死的蚊子電死就可以了，圖七十三為電網上電死的蚊子和蛾。



圖七十一放雜物間



圖七十二按電蚊鈕



圖七十三電死的蚊子、蛾

陸、問題與討論

一、蚊子不是有趨暗性，研究三所捕獲的蚊子數目，為何不是隨著燈珠數愈多，捕獲的蚊子數目愈少？

戶外的蚊子分布並不是均勻的，因此我們擺放的每一座聞紫燈周圍的蚊子數目並不相同，而且蚊子的飛行軌跡也不一定，有可能牠被某一座捕蚊燈吸引，飛行經過另一座捕蚊燈就被吸進去了，五顆燈珠因為放在最末端所以捕到的蚊子比二~四顆燈珠略多，不過一顆燈珠捕獲的蚊子數目很明顯比其他數目燈珠多太多了（比第二名多了 140 隻），後來我們也做了裝一顆燈與不裝燈的實驗來比較，也證實裝一顆燈珠的亮度效能最佳。

二、使用 3D 列印來製作外殼，所需花費的時間很長，為何不拿現成容器來加工以節省時間？

經過計算，我們列印一個聞紫燈所需花費的時間為四十小時又二十四分，我們也嘗試使用學長留下的直排輪角錐來加工，以螺絲和風扇結合增加緊密性，無奈其材質在螺絲孔的部分易裂開（圖七十四），只好放棄，今後有找到合適的容器也可嘗試加工看看，如果工廠大量生產，利用塑膠射出成型方式，一定可以節省更多時間。



圖七十四

二、風扇風速愈大吸入蚊子的機會也愈大，那為何還要做研究二風速實驗？

因為我們所設計的捕蚊燈是放在平台上，如果風速過大，風撞擊到平台來不及往四周宣洩，就會由吸入口吹出而影響吸蚊效果，所以研究二主要在測試我們底座所留的縫隙是否夠大；有一次到黃昏市場購物，發現了一台紫外線捕蚊燈（圖七十五），它的風速超強，因此它是掛在柱子上，底部拆開改裝上一大網，不但讓風流動性增強也增加了收集蚊子容量，而網路上也有人利用電扇加網子來捕蚊（圖七十六），由於我們是拆舊電腦風扇，風速最



圖七十六風扇

捕蚊快就是 4.2m/s，如果有機會下次再找一風速更快的風扇，捕蚊燈改為吊掛式，或許就能捕獲更多蚊子。



圖七十五黃昏市場捕蚊

燈

四、研究五中針對溫度的研究，最高溫度最能吸引蚊子，可是為何捕獲的蚊子數並未隨著溫度愈低捕獲數愈少？

我們所做出的結果為：第一次： $35^{\circ}\text{C} > 20^{\circ}\text{C} > 23\sim 13^{\circ}\text{C} > 30^{\circ}\text{C} > 25^{\circ}\text{C}$ ，第二次： $40^{\circ}\text{C} = 35^{\circ}\text{C} > 30^{\circ}\text{C} > 23\sim 13^{\circ}\text{C} > 25^{\circ}\text{C}$ ，除了捕蚊燈擺放位置會影響外，兩次實驗 25°C 都是最低的，我們猜想是否有別於一般氣溫的溫度都能吸引蚊子（溫高或是溫低者），也有可能溫低蚊子飛行速度減慢而易被風扇吸入，這還要進一步研究，可能要抓活蚊降溫觀察其行動力，不過很明顯溫度高於 35°C 皆比其它溫度捕獲蚊子數多了一百多隻，所以蚊子確實喜歡高溫，但人體溫度大約為 $36^{\circ}\text{C}\sim 37^{\circ}\text{C}$ ，發燒約 38°C ，我們所用的暖杯墊無法精準至 1°C ，所以無法確認體溫高的人容易被蚊子叮。

五、研究中提到香味愈濃吸引到的蚊子數目愈多，但所提出的香味源，並未標示濃度，那如何證實香味愈濃，吸引到的蚊子愈多？

第一次實驗我們是以手邊能找到的香氣源來進行實驗，只以鼻子來判斷香氣的濃烈，也有想到使用氣味偵測儀，但一台約一千多元接近二千元，我們資金不足，無法購買，第二次實驗將香味最濃的雪芙蘭，塗抹於不同大小紙張上，紙張愈大塗抹的量愈多，香味也愈濃，原本也想要稱不同克數雪芙蘭，但是差異太小電子秤稱不出來，只好用紙張大小來示別濃度，實驗結果也不是香味愈濃吸引到的蚊子愈多。

六、研究七中使用綠豆製造 CO_2 ，與使用酵母粉製造 CO_2 為何結果不同？

可能是綠豆泡水後的味道蚊子不喜，所以反而是清水吸引到的蚊子較多，多了一百多隻，而活蚊觀察也發現蚊子並未停留在綠豆及酵母粉杯上，也證實蚊子不喜綠豆及酵母味道，因此第一次實驗蚊子被綠豆味驅離，第二次實驗蚊子是被 CO_2 吸引，而不是被酵母粉氣味吸引，這也被實了 CO_2 濃度愈高，愈能吸引蚊子。

七、研究八中男女臭襪實驗，為何女生的臭襪比男生的臭襪容易吸引蚊子？

我們利用收集的臭襪做了二男二女實驗，因為實驗樣本為不同人，體味也不同，所以蚊子可能較喜歡翁女的體味，所以蚊子數比其他人多，蚊子喜歡人體體味，所以有放臭襪的蚊子數比空盆多；資料中也提到蚊子偏愛易流汗、體味重的人，因為汗裡頭含有乳酸、脂肪代謝等物質，這也是蚊子喜歡的味道，所以我們得到的結果有可能是巧合，剛好蚊子這四人中女生的體味，如果要進一步研究就要取得大量樣本，或是只對一人有無運動的臭襪進行實驗。

八、研究八有無月經實驗中，為何四位學姊的臭襪實驗反而是有月經的那一位捕獲蚊子數最少？

第一次實驗我們使用了四位學姊的臭襪，結果唯一正值經期的學姊，其捕獲的蚊子數，在四人中反而是最少的，不過比空盆多，或許是正值經期的學姊當天運動量較少，流汗量較少，又或許蚊子剛好在四人中比較不喜其體味，因此我們又做了同一人有無 MC 的實驗，我們分開擺放兩個地點，結果有 MC 的臭襪較能吸引蚊子，符合了資料中所提到的，女生來 MC 時較易被蚊子叮。

九、此次研究所製作出來的捕蚊燈，總共花費多少？

我們所製做的捕蚊燈一座其花費如下表：

項目	PLA 線材	螺絲、螺帽	紫外光燈珠	22k Ω 電阻	整流變壓器	母座電源線	電腦風扇	快速接頭
價格	70.4 元	5.4 元	10 元	0.5 元	45 元	20 元	55 元	1 元
取得	自造中心	自購	自購	自購	設備組	自購	舊電腦	科技教室
總價	捕蚊燈成本 207.3 元，實際花費 35.9 元							

大部分的材料皆來至於學校，我們每座只花費 35.9 元，我們根據市場查到各部分材料價格，最貴的是 PLA 線材，但如果是工廠大量生產，採用射出成形製作捕蚊燈外殼，相信價格一定可以降至百元以下，市售的紫外光捕蚊燈紫外光太亮，不但增加成本，而且也降低捕蚊效果。

十、本次研究總共捕獲多少蚊子？

本次研究我們一共捕獲了一萬多隻蚊子，學校校園的蚊子數量相當的驚人。

十一、我們針對學長的光波誘蚊機進行改良，改良的項目有下列幾點：

改良部位	原本	改良方式	優點
外殼	直排輪角錐、魔鬼粘	3D 列印、紗網框	1. 更密合 2. 拆卸更方便 3. 可選擇顏色
電路	升降壓模組	電阻	省錢
紫外光燈珠數	4 顆	1 顆	吸引更多蚊子
風扇風速	較弱	較強	吸入更多蚊子
防蚊逃逸	無	加濾網 加電蚊裝置	可防止已吸入燈內的蚊子斷電時逃脫

十二、利用改良後的聞紫燈進行研究得到下列結果：

研究項目	吸引到的蚊子數量		
風速	4. 2m/s > 3. 2m/s > 2. 5m/s > 1. 6m/s > 0. 8m/s		
紫外光亮度	一顆 > 五顆 > 三顆 > 四顆 > 二顆 一顆 > 無燈		
溫度	第一次：35℃ > 20℃ > 23~13℃ > 30℃ > 25℃ 第二次：40℃ = 35℃ > 30℃ > 23~13℃ > 25℃		
香氣	種類：雪芙蘭 > 桂花 > 乳液 > 香水 > 無味 濃度： $\frac{1}{8}$ A4 > $\frac{1}{4}$ A4 > $\frac{1}{16}$ A4 > $\frac{1}{2}$ A4 > 無		
CO ₂ 濃度	發芽綠豆	一晚	清水 > 綠豆水 = 100g 發芽綠豆 > 200g 發芽綠豆 = 300g 發芽綠豆
		四晚	清水 > 綠豆水 > 300g 發芽綠豆 > 100g 發芽綠豆 > 200g 發芽綠豆
	酵母粉 + 糖水		
臭穢味	二男二女	潘女 > 翁女 > 楊男 > 李男 > 空	
	有無月經	四女一人正值經期	黃女 > 翁女 > 潘女 > 劉女 MC > 空
		同一女	A 地有 MC > B 地有 MC > B 地無 MC > A 地無 MC > 無
與市售捕蚊燈 PK	無濾網聞紫燈 > SAMPO 全方位 > 有濾網聞紫燈 > 睡之寶		

柒、參考資料

- 一、翁彬育（2024）。就是那個光_自製光波捕蚊機。第 64 屆屏東縣中小學科學展覽作品。
- 二、分享（2019 年 6 月 5 日）。蚊子最愛的 12 種人。啟新週報。取自：
https://www.ch.com.tw/index.aspx?sv=ch_fitness&chapter=epaper20190601
- 三、朱汶偵（2014 年 3 月）。別打牠！！ 不會叮人的大蚊。自然保育季刊第 85 期。
- 四、缺角天蛾（2024 年 8 月 15 日）。台灣生物多樣性網站。取自：
<https://www.tbn.org.tw/taxa/0330903e-b21a-4303-9d2e-28dfa900d80b?ft=datatype%3Ao>