

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

國小組 生活與應用科學科

第一名、最佳創意獎

080827

環保滅蚊殺手

臺北市中山區永安國民小學

作者姓名：

小六 郭家安 小六 陳穎涵 小六 沈奕均

指導老師：

徐佳璋 陳文億

# 中華民國第 45 屆中小學科學展覽會

## 作品說明書

科 別：生活與應用科學科

組 別：國小組

作品名稱：**環保滅蚊殺手！**

關 鍵 詞：環保、肥皂水、環保

編 號：

# 作品名稱：環保滅蚊殺手！

## 摘要

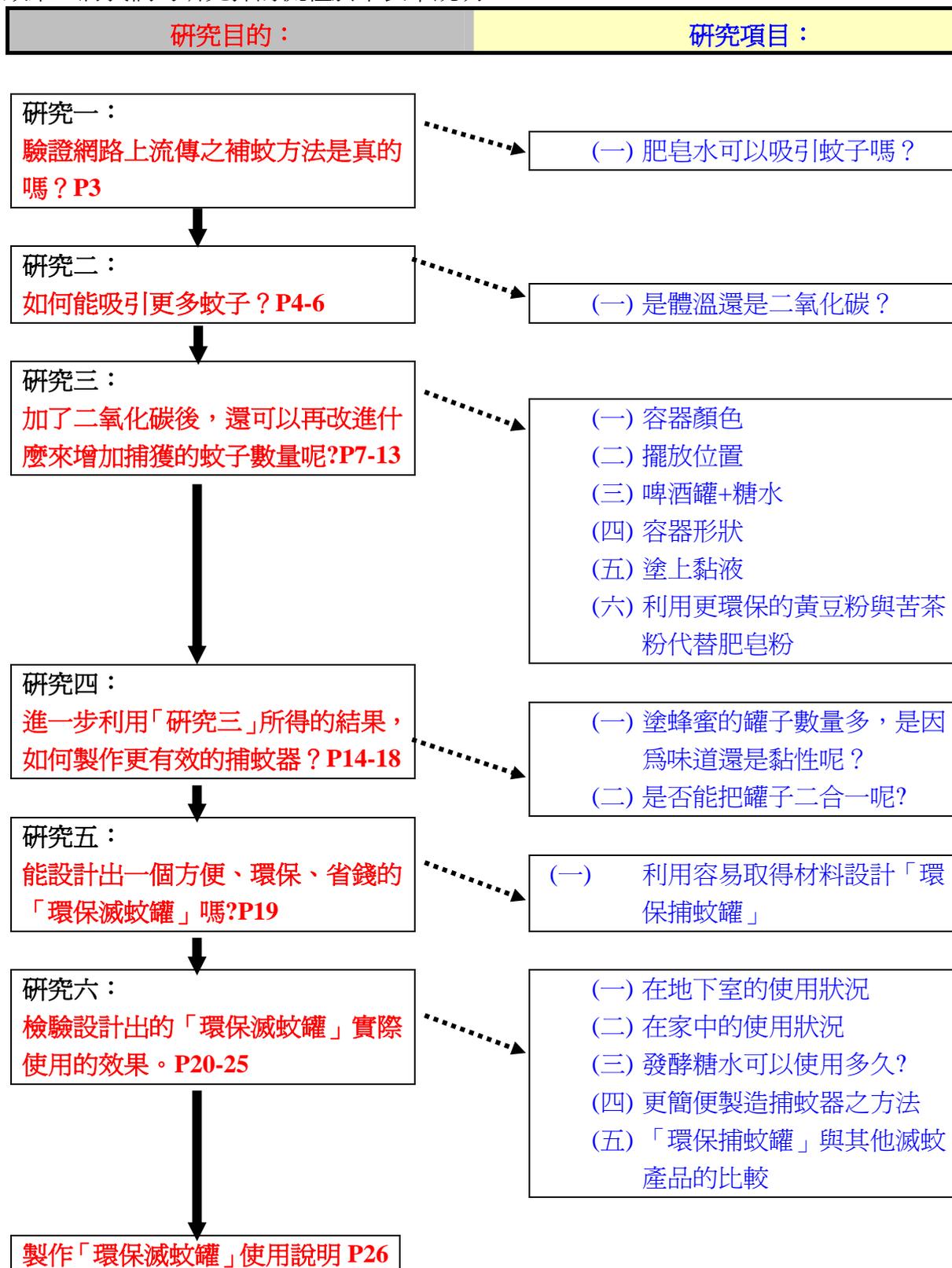
從一開始探究肥皂水可以滅蚊嗎?到後來爲了尋找更好的方法而做的一連串實驗，我們發現了：肥皂水溶液對吸引蚊子並沒有太大效用。蚊子喜歡的顏色是黑色，喜歡的位置是角落，喜歡沿著牆面飛，最容易受二氧化碳吸引。最後，我們利用很方便取得的發粉和糖，製作出了可以產生二氧化碳發酵糖水，再加上回收的寶特瓶，設計出一個環保、方便、有效又省錢的「環保滅蚊罐」！

## 壹、研究動機

一開始是我們在網路上收到一封郵件：肥皂粉加洗衣粉可以滅蚊(參見附錄一)。之後，我們實際調查蚊子的習性之後，利用自然課所學的知識(如：二氧化碳與氧氣)，再經過不斷的實驗，希望能找到最佳的滅蚊方法，以解決被蚊子騷擾，睡不好又變「紅豆冰」的困擾！

## 貳、研究目的

從一開始想驗證網路流傳的捕蚊方法（肥皂水）到不斷實驗改進捕蚊方法（味道、位置、顏色、形狀…），為的是希望能找到一個環保、方便又省錢的好方法來達到滅蚊的效果。將我們的研究探討流程於下表中說明：



## ※特別說明：

我們由「網路傳言」開始我們的研究。每次在看到試驗結果、解答了心中的困惑後，接下來又會因為這個結果，產生新的疑問，又再進一步的設計實驗來解決問題。所以實驗方式差異很大。以下將依照研究一、研究二、研究三、研究四、研究五、研究六的順序寫出各實驗的研究設備及器材、研究過程或方法、研究結果與討論。

### 研究一：驗證網路上流傳之補蚊方法是真的嗎？

#### (一) 肥皂水可以吸引蚊子？

聽說肥皂粉和洗衣粉加水（見參考資料 1）或苦茶粉或無患子（參見研究三 –（六）），可以用來滅蚊，於是我們進行研究，想知道比例為幾比幾，成效最佳。

##### 1. 研究設備及器材：

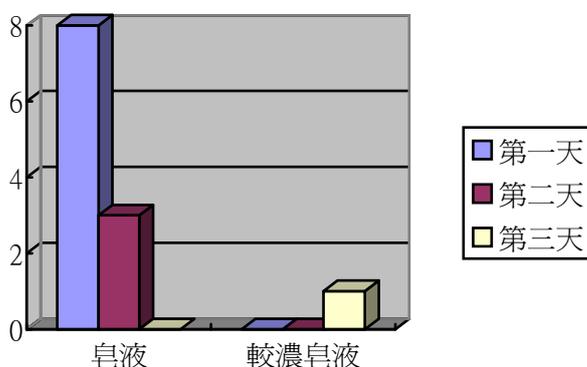
- (1) 「皂液」：(146.6mg 皂福肥皂粉+438.8mg 白蘭洗衣粉) 加水至 100ml
- (2) 較濃皂液：皂液濃度的 1.5 倍
- (3) 塑膠杯 2 個

##### 2. 研究過程或方法：

- (1) 調配兩種濃度的皂液
- (2) 分別放在兩個塑膠杯中
- (3) 放到牆角（陰暗處）
- (4) 清算蚊子數目(三天)

##### 3. 研究結果：

皂液 1500 毫公升	較濃皂液 1500 毫公升
三日蚊子共 11 隻	三日蚊子共 1 隻



##### 4. 結論：

- (1) 網路傳聞 似乎有效
- (2) 「皂液」效果比「較濃皂液」較好
- (3) (以後就用這個濃度做後續實驗)

## 研究二：如何能吸引更多蚊子？

### (一) 是體溫還是二氧化碳？

希望能改進溶液吸引更多的蚊子進入皂液之中。聽說在黑暗中蚊子能找到「活人」的憑著的是活人的「體溫」及吐出之「二氧化碳」因此我們希望利用自然課所學製造二氧化碳（參考資料 3）來吸引蚊子。

#### 1. 研究設備及器材：

- (1) 肥皂溶液：
- (2) CO<sub>2</sub> 罐(發酵糖水)： 1
- (3) 500 ml 量杯 x2
- (4) 300 ml 小量杯 x2
- (5) 小白兔暖包 x2

#### ※說明：肥皂溶液的製作方法：

- ◆ 146.6mg 肥皂粉+438.8mg 白蘭洗衣粉 加水至 100ml 共 800ml

#### ※說明：CO<sub>2</sub> 罐(發酵糖水)的製作方法：

- ◆ 發酵糖水溶液：28 ml 糖+0.5 g 發粉 加水至 100 ml
- ◆ 寶特瓶蓋上打一約直徑 1 公分之洞。再塞入長約 20 公分之軟管(直徑約 1 公分)。
- ◆ 熱熔膠封住所有可能漏氣處。
- ◆ 熱水溶解適量糖後，降溫至 40-42 度，再倒入適量酵母(酵母先倒在少量溫糖水上 5~10 分鐘)混勻分裝。

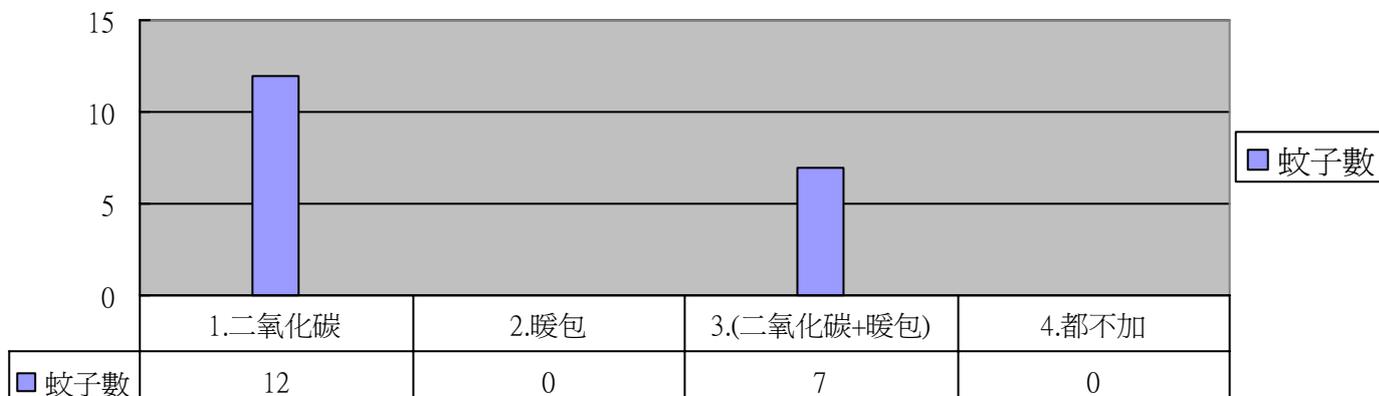
			
把酵母倒在溫糖水上。	攪拌溫糖水中...。	把溫糖水(+酵母)倒置寶特瓶裡。	用熱熔膠把寶特瓶可能漏氣處封好。

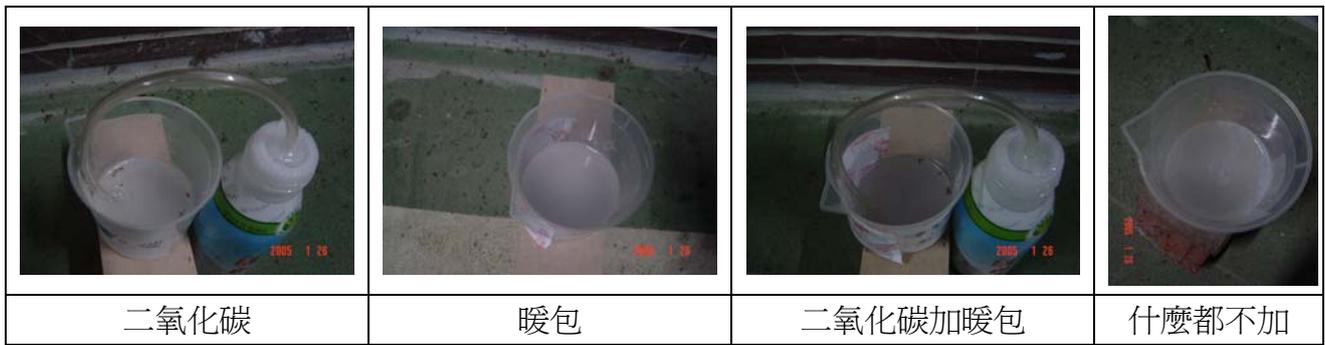
## 2. 研究過程或方法

1. 將各個造型瓶子放到 B2 停車場並貼上暖包測試,等待結果
2. 2 天後記錄結果

			
<p>把實驗器材放置地下室牆邊。</p>	<p>努力的吐著泡泡，起碼可維持一周。</p>		
			
<p>二氧化碳</p>	<p>暖包</p>	<p>二氧化碳加暖包</p>	<p>什麼都不加</p>

## 3. 研究結果：





#### 4. 討論：

- (1) 由 1 與 3 比較 2 與 4 比較得知「熱」並非關鍵
- (2) (1、3)明顯比(2、4)吸引蚊子的效果佳，可知「二氧化碳」吸引蚊子效果較佳.
- (3) 從以上可以知其實「二氧化碳」才是吸引蚊子的關鍵因素，而「體溫」吸引蚊子的效果不大。

### 研究三：加了二氧化碳後，還可以再改進什麼來增加捕獲的蚊子數量呢？

#### (一) 容器顏色

想提高捉蚊子的效率。看什麼顏色最能吸引蚊子(黑色、藍色、白色、紅色、銀色以及綠色)。

##### 1. 研究設備及器材：

- (1) 單色紙(黑、藍、白、紅、綠色)
- (2) 錫箔紙(銀色)
- (3) 小量杯(500ml)六罐
- (4) 皂液(同前 見 P4)200ml 六罐
- (5) 二氧化碳(發酵糖水 見 P4)六罐

##### 2. 研究過程與方法：

- (1) 將不同顏色的紙黏在杯子外
- (2) 將作好的 200 毫公升皂液，倒至 500 毫公升的量杯中；再將二氧化碳罐(發酵糖水)的管子，放於皂液中。
- (3) 全部做好了就把它們放置在地下室的靠牆處。
- (4) 7 日後檢查結果

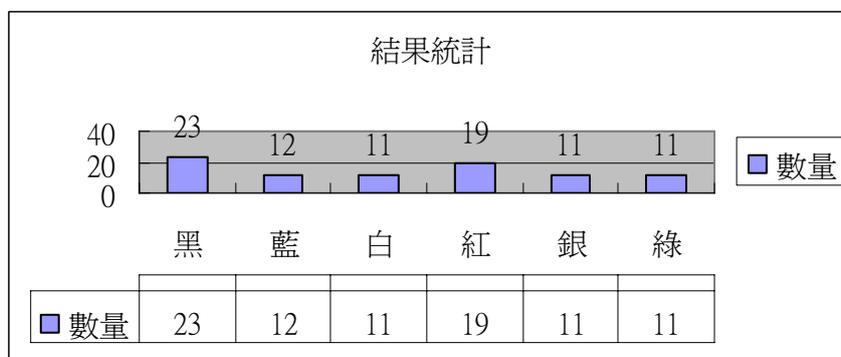


把色紙黏在杯子外圍。



把實驗器材放置地下室的牆邊。

##### 3. 研究結果：



##### 4. 討論：

由結果統計的圖表中發現，**深色系的效果較佳**，其中又以「**黑色**」為**最佳**。

## (二) 擺放位置

想知道把補蚊器放在什麼位置，捉蚊效果最佳。我們設置了以下幾個位置：(角落、亮的地方(電燈下)、空曠處、較高的地方、靠牆、通風(靠牆且黑暗)。)

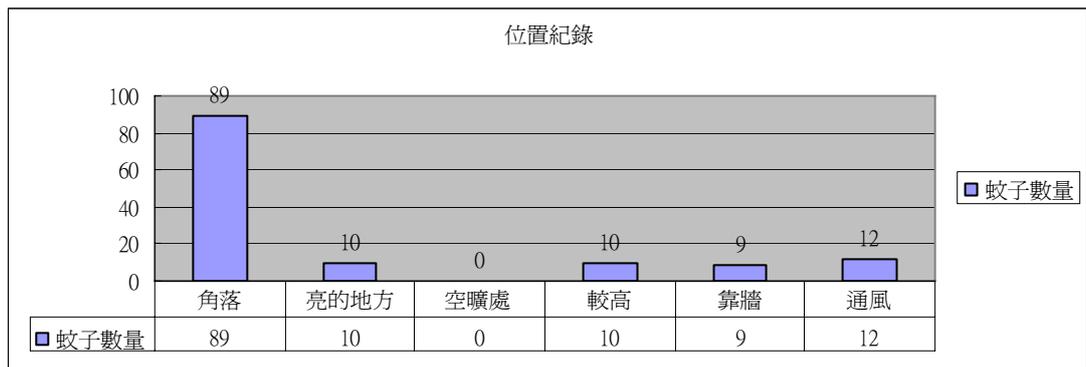
### 1. 研究設備及器材：

- (1) 量杯(500c.c.) 六罐
- (2) 皂液(200ml 見 P4) X 6
- (3) 二氧化碳罐(發酵糖水 見 P4) 六罐

### 2. 研究過程及方式：

- (1) 將作好的 200 豪公升皂液，倒至 500 豪公升的量杯中；再將二氧化碳罐(發酵糖水)的管子，放於皂液中。
- (2) 把二氧化碳罐和其肥皂水，放在實驗的各位置上：
  - ◆ 角落：我們把角落的實驗品放置在學校地下室 2 樓內兩面成直角的牆之角落地上。
  - ◆ 亮的地方：我們把實驗的物品放在地下室的燈光下。
  - ◆ 空曠處：我們放在學校地下室的空曠地方
  - ◆ 較高的地方：我們把東西放再地下室的污水管上的一個類似平台的地方。
  - ◆ 靠牆：我們放在牆邊，當作我們實驗的對照組
  - ◆ 通風(但暗)：我們是放再地下室的一個儲藏室裡面，因為那裡沒有燈光但是卻很通風。

### 3. 研究結果：



### 4. 討論：

- (1) 從以上的圖表看來，以**角落的蚊子最多**，且多於其他的 7 倍之多。由此可見，蚊子可能喜歡行動或棲息在角落附近。因此，**把補蚊器放置在角落效率會較好**。
- (2) 看其他的地點，數量大致在 9-12 之間，但空曠處卻一隻也沒有。這說明**蚊子可能不太活動於空曠處**。
- (3) 蚊子常飛行於空中，但由圖表可見，較高處和對照組(靠牆)並沒有太大的差異，**捕蚊器放地上即可**。

### (三) 啤酒罐+糖水

蒐集網路資料發現另有一種「環保補蚊法」的傳聞(將糖水放在啤酒罐中可以捕蚊，見附錄 2)，於是我們想測試看看糖水是否真的可以捕蚊。

我們又猜測可能是因為糖水在啤酒罐中會發酵，才能捕蚊的。所以我們再做一個實驗，模仿啤酒罐，在糖水中直接加入酵母粉，試試看可不可以使他發酵。

另外，還有因為在之前的實驗發現二氧化碳是關鍵，所以我們用碳酸飲料(會有二氧化碳)。再搭配(發酵糖水加皂液)的對照組，看看哪一個效果較好？

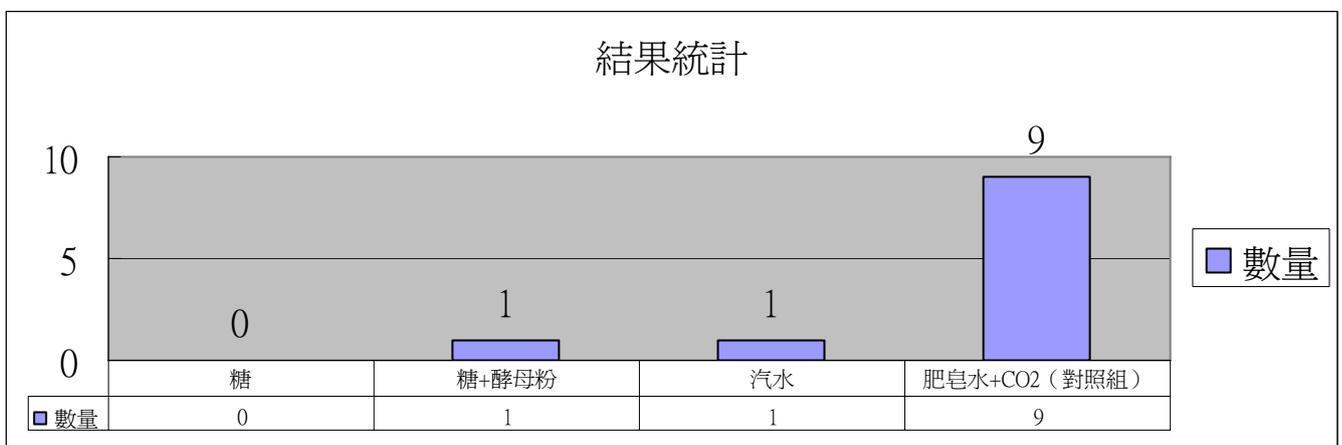
#### 1. 研究設備及器材：

- (1) 汽水(可樂)
- (2) 糖水(28ml 的糖加水至 100ml)共 400ml
- (3) 二氧化碳罐(發酵糖水(同前見研究 2-1))共 600ml
- (4) 皂液(同前見研究 2-1)
- (5) 500ml 量杯 × 4

#### 2. 研究過程及方法：

- (1) 把四量杯分別倒入 200ml 之「1 糖水」「2 糖水」「3 汽水」「4 皂液」
- (2) 將其中一杯糖水(2)直接加入一點酵母粉
- (3) 再把二氧化碳罐之塑膠管直接插入(4)皂液中
- (4) 全部都處理好後放置於停車場的靠牆處
- (5) 7 日後觀察結果

#### 3. 研究結果：



#### 4. 討論：

- (1) 由「糖水」及「糖水加酵母粉」的實驗結果可知，**網路傳言「糖水放在啤酒罐中可以捕蚊」其實效果應該不好。**
- (2) 也可能網路傳言「糖水放在啤酒罐中可以捕蚊」效果不錯的原因在於啤酒罐的形狀。(這在我們的下一個實驗可以確定)
- (3) 另外我們想出製造微量二氧化碳吸引蚊子的效果，也比不上發酵糖水加上皂液。

#### (四) 容器形狀

因為我們發現有許多蚊子停在杯上,沒有飛進皂液中,所以我們想利用改變瓶子形狀讓蚊子的進的來出的去。且想進一步確認網路上提及之方法,如真有奇效,是否因啤酒瓶之關係。

##### 1. 研究設備及器材：

- (1) 鋁罐
- (2) 2.500ml 量杯 × 2
- (3) 洗臉盆(直徑約 30 公分) × 1
- (4) 4.300ml 小量杯 × 1
- (5) 硬的透明塑膠管 2cm(直徑長約 7 公分)
- (6) 透明的塑膠薄板
- (7) 二氧化碳罐(發酵糖水 見 P4)600ml × 8
- (8) 皂液(同前 見 P4)約 1500ml
- (9) 啤酒罐：

##### 2. 研究過程及方法：

- (1) 取一透明塑膠片,打一直徑約 2 公分之洞,蓋在 500ml 量杯上。在用熱熔膠封縫。
- (2) 同上,但在洞中插出透明管,管朝量杯。熱熔膠封細縫。
- (3) 將皂液裝入各個造型的瓶子,二氧化碳罐(發酵糖水)的管子浸入皂液中。
- (4) 將各個造型瓶子放到地下停車場的牆邊測試,等待結果。
- (5) 七日後紀錄結果。

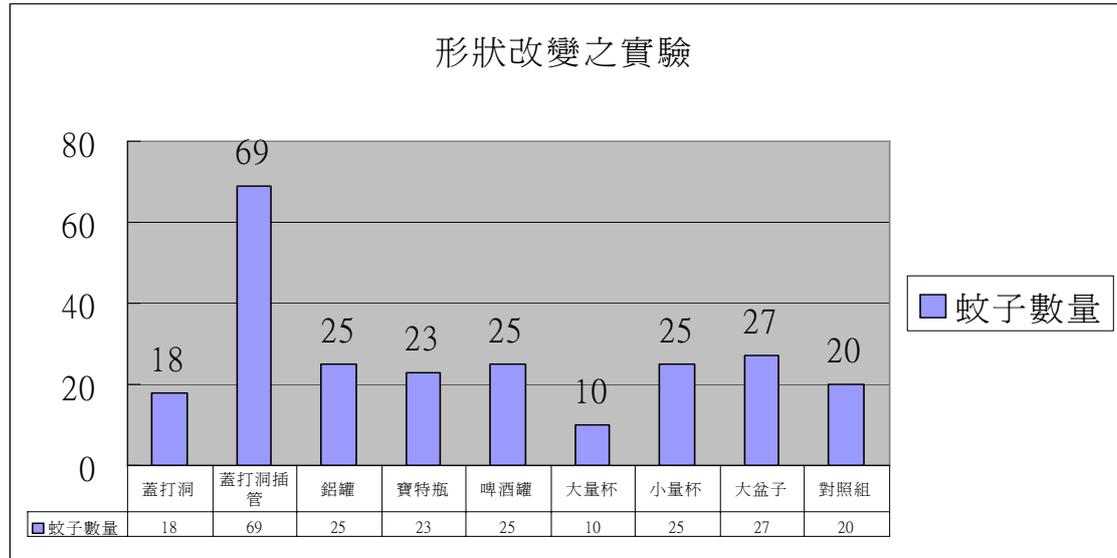


透明塑膠片挖洞樣。



把各個實驗物品放置大籃子中一一清點。

### 3. 研究結果



### 4. 討論

- (1) 不論用糖水或用啤酒瓶，吸引蚊子的效果都不好。網路傳聞不大可信與實用。
- (2) 瓶子太小捕獲率低,大盆子捕獲率較高,但不是那麼明顯。
- (3) 鋁罐、寶特瓶、啤酒罐的效果均在伯仲之間，效果不太好。
- (4) 蓋打洞插管比蓋打洞高了將近 4 倍,這合乎我們的推測：「蚊子的確只會沿著瓶壁飛，所以正確設計形狀的容器確能使蚊子的捕獲率提高。」

#### (二) 塗上黏液

之前發現不少蚊子被吸引但停留在杯壁上沒有碰到肥皂水，不會掉落淹死，希望能用雙面膠、蜂蜜或是不織布讓蚊子碰到杯壁就無法飛走。

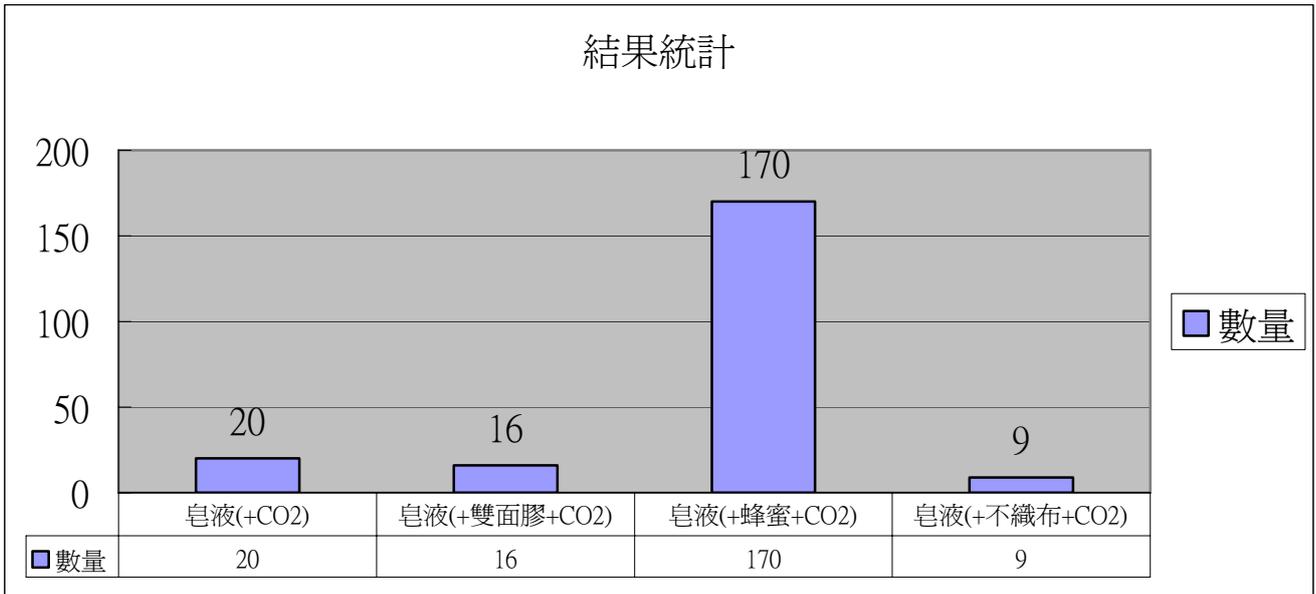
##### 1. 研究設備及器材：

- (1) 蜂蜜
- (2) 雙面膠
- (3) 不織布
- (4) 皂液(同前 見 P4)200ml 四罐
- (5) 二氧化碳(發酵糖水 見 P4)四罐

##### 2. 研究過程及方法：

- (1) 將雙面膠、不織布分別固定在量杯上。
- (2) 將做好的皂液每 200 毫公升倒進每個量杯中，另外再將做好的發酵糖水固定好。
- (3) 將所有量杯、發酵糖水放到地下停車場靠牆處。
- (4) 放置好後，在蜂蜜的量杯杯緣上塗蜂蜜。
- (5) 6 日後觀察結果。

### 3. 研究結果：



### 4. 討論：

從結果圖表明顯得知**塗蜂蜜的效果最佳，而不織布的效果特別差**，經過這次實驗，我們猜測蜂蜜會有這麼多蚊子可能是 1.香味 2.黏性，所以想要再做一個香味和黏性的實驗（研究 4-1），了解蜂蜜到底是因為黏性還是香味殺死蚊子。

#### (三) 利用更環保的黃豆粉與苦茶粉代替肥皂粉

想嘗試皂液(肥皂水)是否可以換成別種比較環保的液體或減量使用，且效果不變。

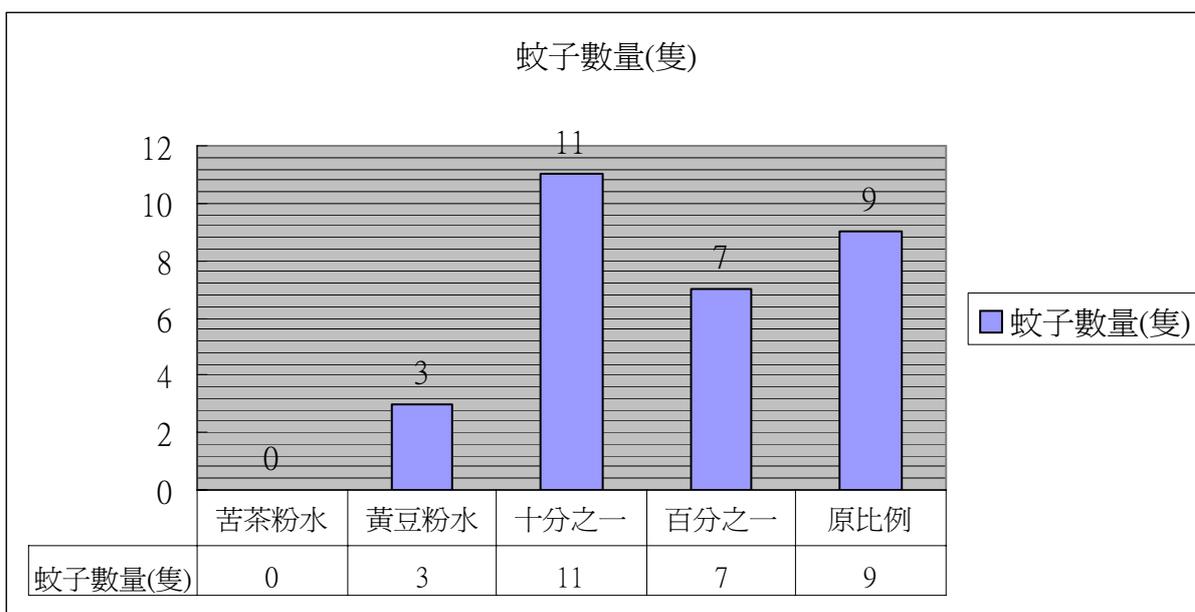
##### 1. 研究設備及器材：

- (1) 黃豆粉水(一湯匙加入 200ml 水)
- (2) 苦茶粉水(一湯匙加入 200ml 水)
- (3) (三)500ml 量杯 x 5
- (4) 二氧化碳罐(發酵糖水 見 P4)600ml x 5
- (5) 皂液(見 P4 有將比例稀釋 1/10 和 1/100，還有原比例的)

##### 2. 研究過程及方法：

- (1) 將「苦茶粉水」、「黃豆粉水」、「1/10 皂液」、「1/100 皂液」及「原比例皂液」各倒 200ml 入 500ml 量杯中，再置入二氧化碳罐之透明管。
- (2) 都放在地下室牆邊(包括對照組，及所有改良的)，等待結果。

### 3. 研究結果：



### 4. 討論：

- (1) 從以上的統計，我們發現，其實像使用苦茶粉、黃豆粉這些較環保的物品，效果並沒有比較好，而且當實驗做到最後時，黃豆粉及苦茶粉都呈現稠稠的樣子，還有點發臭。
- (2) 而由上圖也可見，其實肥皂水對補蚊的功效並不是很重要，因為稀釋的都與原比例相差 2 餘隻，相差不大。但也可見，由原比例稀釋 1/10 時，會比較環保、效果也稍佳。

**研究四：更進一步利用研究三所得的結果，如何製作更有效的捕蚊器？**

(一) 塗蜂蜜的罐子數量多，是因為味道還是黏性呢？

因為當初的-蜂蜜之實驗，效果極佳，多達 170 隻蚊子。之後，我們就想確認，到底是因為蜂蜜的「味道吸引蚊子」，還是因為蜂蜜的「黏性黏住蚊子」，使得實驗中的補蚊效率佳。

**1. 研究設備及器材**

物品	份量
蜂蜜	1 瓶
蘆薈	1 株
透明塑膠罐	2 罐

物品	份量
二氧化碳(糖+酵 見 P4)	7 罐
肥皂水 見 P4	8 罐+1 滿

**2. 研究過程及方法**

(1) 我們想了以下幾個可以只有黏性，卻沒蜂蜜味道的方法：

- 於杯緣附近塗上蘆薈(+二氧化碳罐)
- 將肥皂水倒至最滿處(+二氧化碳罐)
- 於杯緣附近塗滿膠水(+二氧化碳罐)
- 於杯緣附近塗黏鼠板上的膠(+二氧化碳罐)

		
<p>把蘆薈切開，再把裡面的黏液取出放至於小碗內。</p>	<p>把黏鼠板內的膠塗於量杯杯緣上。</p>	<p>把實驗器材放至於地下室牆邊。</p>

(2) 也想了以下幾個只有蜂蜜味道，但卻沒有黏性的方法：

- 把蜂蜜塗於一個小罐子中，並在此罐子上拿透明塑膠板用熱熔膠封起來，在透明膠板上用塑膠管把味道通出去，再把塑膠管彎曲浮至水面上(+二氧化碳)。
- 也是如上方法做一個有蜂蜜味的小罐子，也是彎曲於水面上(沒+二氧化碳)。
- 只加二氧化碳。
- 只加肥皂水(無二氧化碳)

ps.對照組(就是原先塗蜂蜜於杯緣附近+二氧化碳罐)



只有蜂蜜味道的罐子及包黑紙的量杯。



把實驗器材放至於地下室的牆邊。

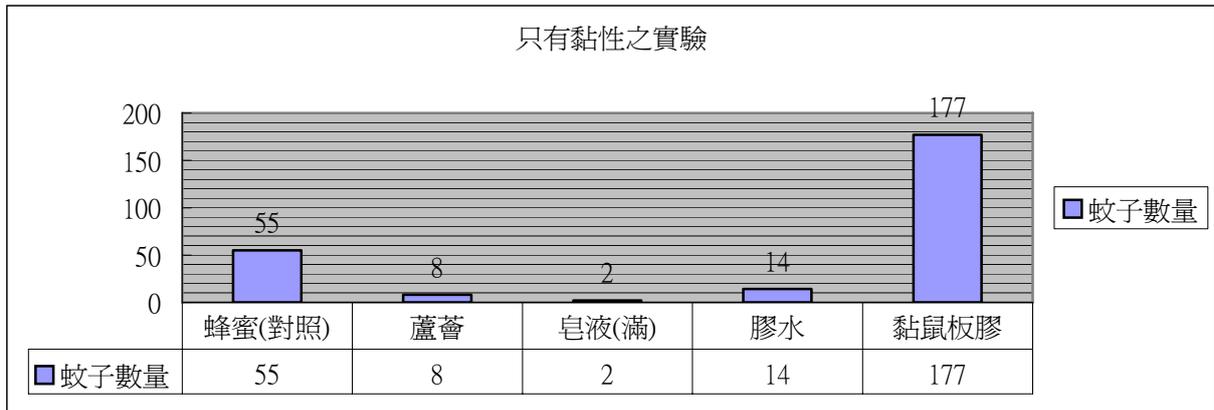
(3) 做好肥皂水及二氧化碳(同前)

(4) 製作「蜂蜜氣味罐」：把蜂蜜、蘆薈、膠水、黏鼠板膠等，塗於杯緣附近。把蜂蜜塗滿於透明塑膠罐中，並用透明板及熱熔膠密合，在於透明板上連接透明塑膠，最後把塑膠管用似電線鐵絲之物輕捆，使塑膠管呈”U”狀，浮至水面。

### 3. -1 研究結果：

(1) 只有「黏性」，沒有「味道」之實驗結果討論

● 結果紀錄長條圖：



塗蜂蜜在杯緣的實驗結果。



把蘆薈塗再杯緣的實驗結果。



把黏鼠板膠塗在杯緣的實驗結果。

### 4. -1 討論

(1) 蘆薈及膠水，兩者黏性不夠且經過一週後會乾，效果不突出。

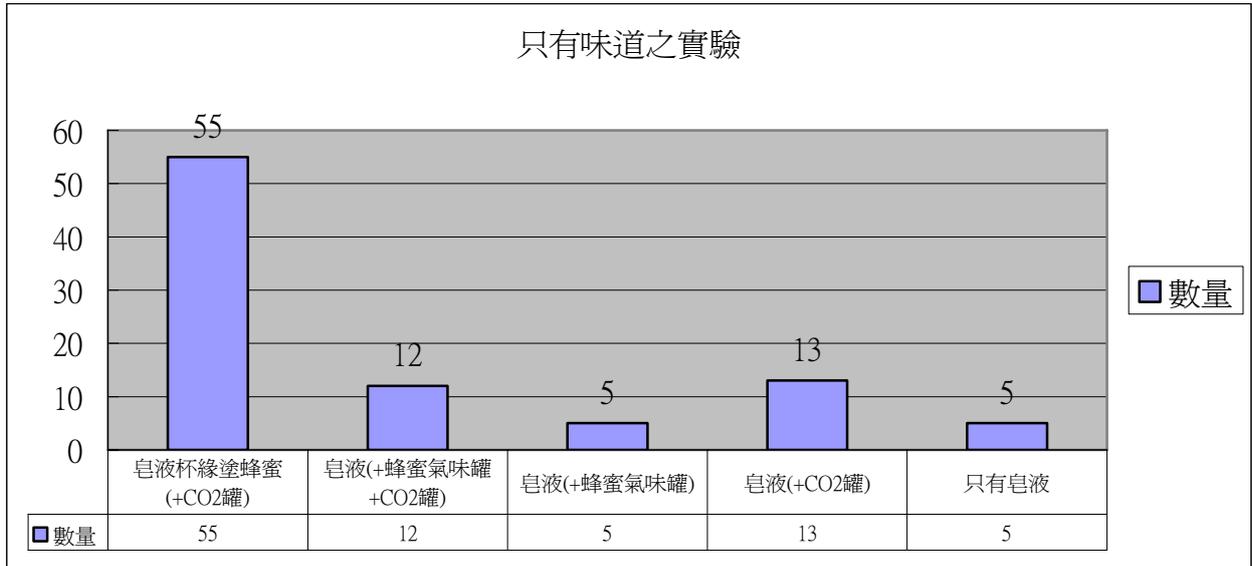
(2) 由上圖的紀錄，**明顯可見『黏性』為關鍵**，光是黏鼠板膠之實驗就高達 177 隻蚊子，功效極為清楚。實驗也暗示『黏性』是造成上次塗蜂蜜有效補抓蚊子的主因。

(3) 本次的蜂蜜之實驗 55 隻，較上次 170 隻少了許多。其實是因為寒假後，學校地下室(實驗地方)有做過”害蟲大屠殺”，使蚊子量減少了許多。這也提醒了我們，以後每次做實驗都要有「杯緣塗蜂蜜」的對照組。才能衡量每次環境的改變。

### 3. -2 研究結果

#### (2) 只有味道，但卻沒有黏性的實驗結果討論：

- 結果紀錄長條圖：



### 4. -2 討論

- (1) 由蜜罐(蜂蜜罐)和皂液(肥皂水)的實驗可知，其實蜂蜜的味道並不是關鍵。
- (2) 由蜜罐+二氧化碳和皂液+二氧化碳做比較後，也可確認『**二氧化碳**』，才是**吸引蚊子的關鍵**。

### 4. -3 綜合討論

- (1) 綜合以上的訊息可見，蚊子並不是被蜂蜜的味道所吸引，而是因為**蜂蜜的黏性使他們(蚊子)不能脫身**。
- (2) 由皂液+二氧化碳和皂液的統計再次證明『**皂液本身之氣味對蚊子並沒有太大的吸引力**。』(推翻了網路傳言 1)

#### (二) 是否能把罐子二合一呢?

在先前的實驗已經證明了二氧化碳是吸引蚊子的關鍵、蜂蜜可以使蚊子黏在塑膠杯上，我們希望製造出一種很方便使用的一套裝置，如此才能有真正的價值，所以想出下圖的裝置:將二氧化碳放在塑膠杯中，塗上蜂蜜。

#### 1. 研究設備及器材

- (1) 植物の優-小(罐子)
- (2) 吸管
- (3) 蜂蜜
- (4) 鐵絲
- (5) 二氧化碳(見 P4)
- (6) 肥皂水(見 P4)

## 2. 研究過程與方法

### (1) 電擊法(可以不用皂液)

- 把電蚊拍放置於量杯上(+二氧化碳罐)並用膠帶固定開關(使電蚊拍保持開的狀態)。
- 把其實驗物品放置學校地下室牆邊。並把電蚊拍用磚頭立起，平放至量杯上。



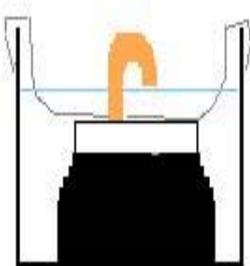
### (2) 兩罐併成一罐法(易攜帶易使用)

∴設計圖∴

黑色 量杯&小罐子(都包黑色塑膠布)

灰色 鐵絲

橘色 吸管

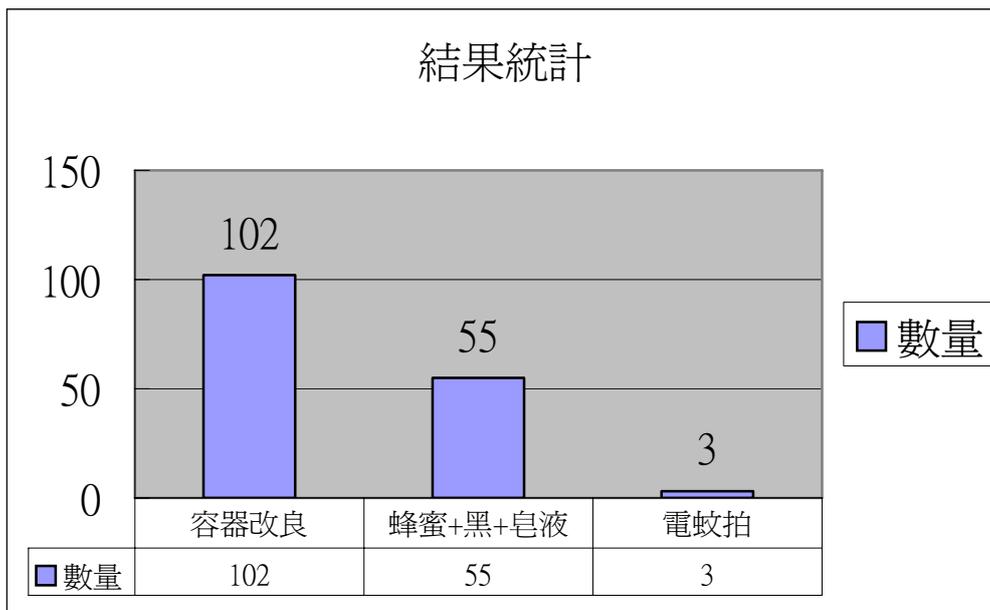


製造方法：

1. 將吸管最前頭剪下(大約十公分),爲了固定,我們用打火機將前頭彎曲部份固定。
2. 用熱熔膠密封,蓋子上打一個洞,在將吸管固定在蓋子上。
3. 將 200ml 的肥皂水加進塑膠杯中,再將 200ml 的糖+酵母(見 P4)放入新買的小罐子。
4. 在小罐子外包黑色塑膠布,蓋子上打一個洞,再將吸管固定在蓋子上。
5. 小罐子放在 500ml 量杯中加皂液(見 P4)。
6. 由於在水中小罐子會浮起的關係,我們利用兩條鐵絲固定。
7. 最後將成品放在地下室靠牆處。
8. 6 日後觀察結果

<p>蓋子打洞後,插入吸 管用熱熔膠密封。</p>	<p>製作成品</p>	<p>包上黑色塑膠布</p>	<p>實驗後,捕獲 102 隻</p>

### 3. 研究結果



### 4. 討 論：

- (1) 由上圖可得知**容器改良（兩罐併成一罐）**的數量大約是對照組的一倍，可見容器改良後，不但能有相同功效，反而**效果更好**。
- (2) 電蚊拍的效果很差，是因為電蚊拍在第二天就發現沒電了，所以只捕獲三隻。
- (3) 由上，我們發現**有效的補蚊器其實可以不使用肥皂水**。方便製作也易使用。我們未來設計的方向會是『將裝發酵糖水的容器上塗黏鼠板膠（不會腐敗）』，合併成一瓶即可。

**研究目的五：能設計出一個方便、環保、省錢的「環保滅蚊罐」嗎？**

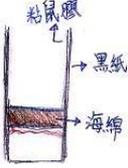
(一) 如何利用容易取得的材料製作「環保捕蚊罐」。

1. 研究設備及器材

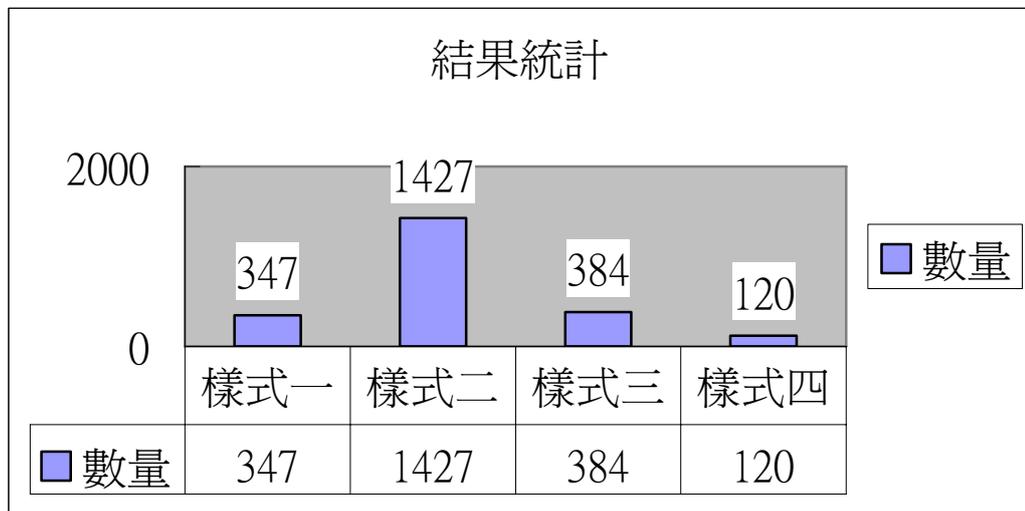
黑紙、二公升可樂罐、海綿、漏斗、粘鼠板膠、酵母粉、糖水

2. 研究過程及方式

- (1) 將四種樣式的瓶罐放入發酵糖水
- (2) 放置地下室
- (3) 統計結果

樣式一：短寶特瓶+突出黑紙+塗黏鼠板膠	樣式二：可樂罐切開後上面倒放	樣式三：塗黏鼠板膠	樣式四：加漏斗
<p>① 包黑紙</p> 	<p>② 可樂瓶對砍</p> 	<p>③ 可樂瓶對砍塗膠</p> 	<p>④ 可樂瓶加漏斗</p> 

3. 研究結果：



4. 討論：

這次的研究結果發現：**樣式二（可樂罐切開後上面倒放）的效果最好**。樣式一（短寶特瓶+突出黑紙+塗黏鼠板膠）黏鼠膠使蚊子黏在紙上，上層黏鼠膠位置滿了，就無法再捕捉蚊子。樣式三（塗黏鼠板膠）黏鼠膠使蚊子黏在瓶外，黏鼠膠位置滿了，就無法再捕捉蚊子。樣式四（加漏斗）推測是入口太小導致蚊子無法進入，所以捕捉蚊子數量較少。

**研究六：檢驗設計出的「環保滅蚊罐」實際使用的效果。**

**(一) 在地下室的使用狀況**

發現在最好的條件下，一個寶特瓶在兩週內可抓約 1500 隻蚊子。若我們在地下室同時多放置幾瓶捕蚊器，就可以大量撲滅地下室中的蚊子。

**1. 研究設備及器材**

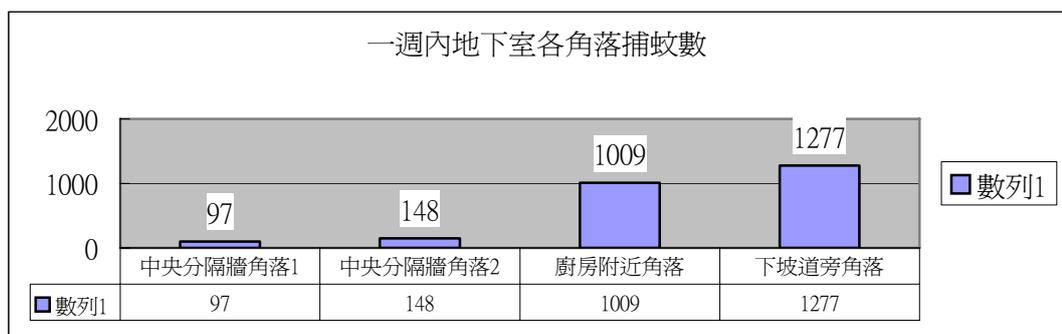
- (1) 2000 ml 空寶特瓶 x4
- (2) 發酵糖水 200 ml x4
- (3) 黑紙 x4

**2. 研究過程及方法：**

- (1) 於可口可樂寶特瓶標籤上緣最為突出處切開
- (2) 倒入發酵糖水，把切下之寶特瓶上端倒扣瓶中。
- (3) 包上黑紙
- (4) 放置於地下室各角落

**3. 研究結果：**

	<p>樣式一： 短寶特瓶+突出 黑紙+塗黏鼠板 膠</p>		<p>樣式二： 可樂罐切 開後上面 倒放</p>
	<p>樣式三： 塗黏鼠板膠</p>		<p>樣式四： 加漏斗</p>



同時間，置於地下室 9 瓶捕蚊器，共捕捉 5420 隻蚊子。

#### 4. 討論：

- (1) 由結果顯示，我們自製的捕蚊器能**有效的撲滅地下室中**的蚊子。
- (2) 我們發現，我們學校地下室中，凡越靠近廚房（B1）的角落中，捕捉的蚊子數越多。我們之前就懷疑：「地下室中有一個水池，蚊子可能於此繁殖。」現在我們推測：「這個水池應位於學校廚房附近。」
- (3) 我們的捕蚊器，也能當作測量蚊子密度的一種工具。

#### (二) 在家中的使用狀況

我們自製的捕蚊器在學校地下室，可以很有效的捕捉蚊子。所以我們想試試看在家中可否一樣有效的捕捉蚊子。

##### 1. 研究設備及器材：

備妥寶特瓶、糖粉、酵母粉交予個人至家中測試

##### 2. 研究過程及方法：

試驗一週後，取回檢查成效

##### 3. 研究結果：

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	A 老師 家中 1	A 老師 家中 2	白男同 學家中	瘦男同 學家中	帥老師 家中 1	帥老師 家中 2	聰明女 同學家	小黑炭 家中	勺老師 家中	漂亮老 師家中
蚊子	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0
蒼蠅	2	2	2	0	0	0	3	0	0	0
果蠅	20	142	147	1	0	7	3	0	9	32
白蟻	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0
場所	庭院	洗衣機 旁	廚房	房間	陽台	房間	客廳	房間	陽台	大門旁
場所 狀況	有蚊子 出現	無蚊子 出現	蚊子稀 少，接 近無。	2~3 隻 蚊子。	有出現 一隻蚊 子。	無蚊子 出現。	2~3 隻	無蚊子	有蚊子 出現。	

在家中捕捉蚊子的效果不如預期，但是捕捉**小果蠅**的效果卻是**出奇的佳**。

#### 4. 討論：

- (1) 在家中使用，效果不如預期，可能因為家中蚊子密度過少。
- (2) 查過資料後，我們發現**地下室**的蚊子可能與**家中的蚊子品種不同**（地下室常為**“地下家蚊”**）。也有可能，發酵糖水對地下家蚊吸引力較大。這些推測，需經進一步的實驗來確認。
- (3) **捕捉小果蠅的效果卻是出奇的佳**，所以說，我們所製作出的成品似稱為：「自製害蟲捕捉器」更貼切。

### (三) 發酵糖水可以使用多久？

想知道，發酵糖水製造二氧化碳的能力可維持幾天？



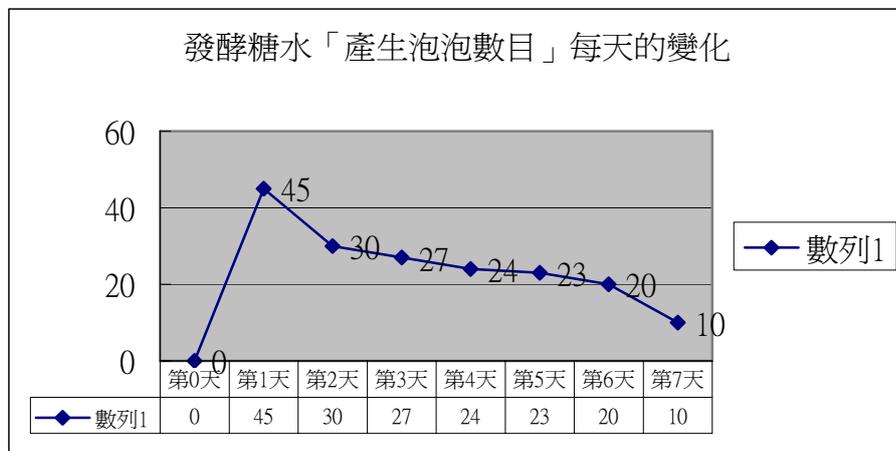
#### 1. 研究設備及器材：

- (1) (一)600 ml 寶特瓶空罐 ×2
- (2) 發酵糖水 200 ml

#### 2. 研究過程及方法：

- (1) 發酵糖水倒入保特瓶中密封，將製造出的二氧化碳導入水中。
- (2) 在每天固定的時間，紀錄 5 分鐘內所冒出的泡泡數。

#### 3. 研究結果：



時間	0分鐘後	30分鐘後	1小時後	2小時後	6小時後	一天後	兩天後	三天後	四天後	五天後	六天後	七天後
5分鐘內泡泡數	0	60	75	145	60	45	30	27	24	23	20	10

我們做過測試，大約到第 11 天起才看不見泡泡。

#### 4. 討論：

約兩小時後，冒泡泡速最快。發酵糖水起碼在 10 天內都還有明顯效用。

### (四) 更簡便製造捕蚊器之方法

找到更快速方便的方法，製造「自製捕蚊器」。

- (1) 想看看切開寶特瓶上端，直接反置在瓶中(包黑紙、不另外用熱熔膠密封)，的效果如何？
- (2) 不同顏色寶特瓶(不包黑紙)，捕蚊效果如何？

#### 1. 研究設備及器材：

3 色 2000 ml 寶特瓶(透明可口可樂瓶、綠色雪碧瓶、棕色維大力瓶)、200 ml 發酵糖水 數份

#### 2. 研究過程及方法：

- (1). 切開寶特瓶上端，**直接**反置在瓶中（**不另外用熱熔膠密封**）。置入發酵糖水。放置於地下室角落。
- (2). 3 色 2000 ml 寶特瓶（用熱熔膠密封）置入發酵糖水，置於地下室角落。



### 3. 研究結果：



三色 2000 ml 寶特瓶



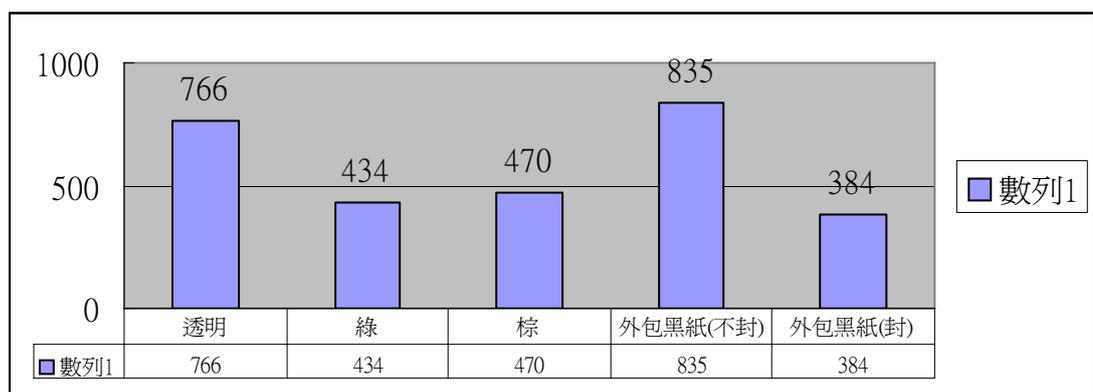
透明可口可樂瓶捕蚊效果



綠色雪碧瓶捕蚊效果



棕色維大力瓶捕蚊效果



#### 4. 討論：

- (1) 最簡便的做法（不用熱熔膠密封），效果不會較差，而且反而效果更加。
- (2) 最簡便的做法（不用熱熔膠密封），使用後方便清洗，所以更方便回收使用。
- (3) 寶特瓶的顏色，並不是越深效果越佳。若時間有限，可以只取透明可口可樂罐，且不包黑紙即可。

(五) 「環保捕蚊罐」與其他滅蚊產品的比較

產品	價格	原理	優點	缺點	
化學防禦法	蚊香 30 捲	65 元	利用化學藥劑薰暈蚊子	薰暈蚊子	蚊香中含有多種物質混合製作，其中含有對人體有害物質，如果天天或多次吸入，在殺滅蚊子的同時也會危害人體健康，引起鼻子發癢、鼻塞、胸悶、氣短，甚至誘發氣管炎、支氣管炎及哮喘的發作。 蚊香點燃時有火花，要注意安全。 使用後有煙灰，令人有不潔感。
	電蚊香 60 晚	250 元	利用化學藥劑薰暈蚊子	便利性高 薰暈蚊子	除蟲菊殺蟲劑會干擾人類神經系統與大腦，如由皮膚接觸到也會造成麻痺、刺痛感。除蟲菊對觀賞魚類具強毒性，使用時要將魚缸移除。 需防止觸電。
	防蚊液 180 毫升	184 元	利用特殊氣味忌避及驅趕蚊蟲	蚊子不近身	天然成分的防蚊液使用濃度及時間較不易控制。使用時間約 4-6 小時左右。 可能產生皮膚過敏紅腫。 一歲以下之兒童或患有地中海貧血症或蠶豆症者不能使用。
物理防治	捕蚊燈	399 元	利用蚊蟲的趨光性	吸引蚊子	捕蚊燈是長波的紫外光，最好距離人體一公尺外，否則長期近距離接觸，會導致皮膚老化、甚至是皮膚癌，對眼睛也有傷害。 需防止觸電。
	電蚊拍	129 元	瞬間高壓放電，將成蚊電擊撲殺	電擊蚊子	可能要找蚊子找很久。 需防止觸電。
	環保捕蚊罐	2.5 元 一星期	利用蚊蟲喜愛二氧化碳和其他習性吸引	便宜（一星期只要 2.5 元） 安全（發酵糖水不危害健康） 環保（可利用回收寶特瓶）	需要一星期更換一次溶液。 會有些微發酵的味道。
化學防治	噴霧罐殺	75 元	利用化學藥劑將蚊蟲毒死	毒死蚊蟲	毒性高，含有對人體有害物質，如果天天或多次吸入，在殺滅蚊子的同時也會危害人體健康。 使用過後需擦拭家具、洗手。

## 柒、結論

從一開始探究肥皂水可以滅蚊嗎?到後來爲了不斷尋找更好的方法而做的一連串實驗，我們發現了：

- 一、二氧化碳很容易吸引蚊子，而我們也**利用很方便取得的發粉和糖，製作出了可以維持十天的發酵糖水（可以產生二氧化碳）。**
- 二、我們也經過實驗證明**肥皂水溶液對吸引蚊子並沒有太大效用**，而推翻網路傳言。
- 三、在實驗中發現加入有黏性的物質，可以使蚊子被二氧化碳吸引來時被黏住（尤以黏鼠板黏液最佳），但後來發現塗黏液處反而限制捕蚊數量。
- 四、實驗中發現，**蚊子喜歡的顏色是黑色，喜歡的位置是角落，喜歡沿著牆面飛，最容易受二氧化碳吸引。**
- 五、將原先設計的發酵糖水罐與**捕蚊罐二合一後，效果是原先的兩倍。**
- 六、利用實驗結果，**設計出一個「環保捕蚊罐」**，其特點有：**環保**（利用回收寶特瓶且可重複利用）、**安全**（利用二氧化碳吸引蚊子並利用蚊子「飛簷走壁」的特性困住蚊子）、**經濟**（發酵糖水+寶特瓶空罐共 2.5 元可使用一星期）、**有效**（經實驗證明放置在地下室停車場一星期後，一瓶「環保捕蚊罐」最多可吸引 1427 隻蚊子）。

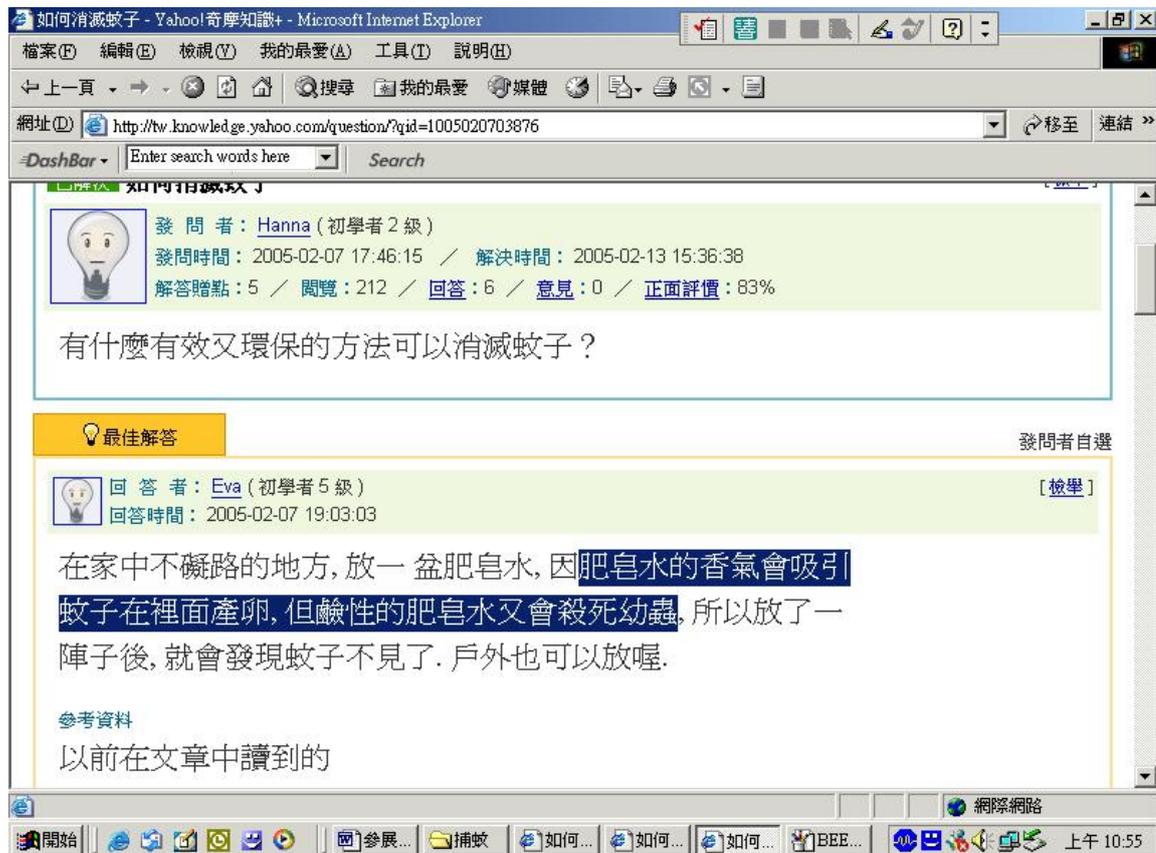
### ※「環保捕蚊罐」使用說明：

環保捕蚊罐	
■ <b>功效說明</b> ：以放置地下室爲最佳，。可利用回收瓶寶特瓶，成分不危害健康，成本便宜。是一種環保、安全、便宜又有效的捕蚊方式。	
■ <b>使用方式</b> ：將寶特瓶切開後，包上黑紙，糖水（溫度 40 度）加入發粉，上層倒放，放置於陰暗角落，一星期後再清洗容器（可再重複使用）。	
環保捕蚊罐構造圖	構造說明
	■ 寶特瓶切開，上層倒放（蚊子被味道吸引進入，但因為蚊子「飛簷走壁」的習性（研究 3-4）無法飛出去）。
	■ 黑色紙包住（蚊子喜愛隱密在光線較弱處（研究 3-1））
	■ 發酵水溶液（蚊子喜愛二氧化碳（研究 2-1））
	■ 放置陰暗角落（研究 3-2）

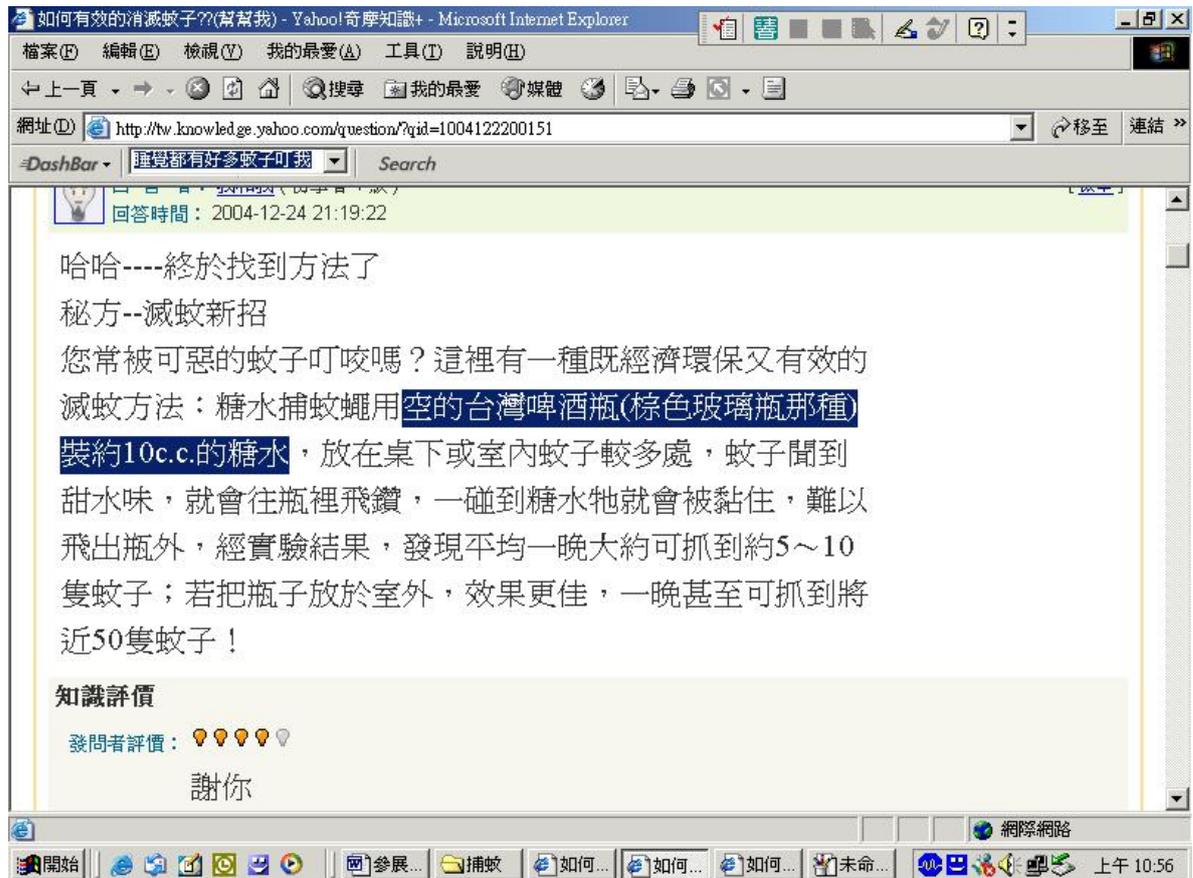
- 七、雖然在家中的使用情況不如預期，但是我們發現**在地下室的使用狀況非常良好。且可以藉由地下室不同位置的捕獲蚊子數量，檢驗蚊子繁殖的地方。**
- 八、最後，看到學校地下室有那麼多蚊子，我們希望能夠更進一步探討：如何才能使蚊子無法在地下水池繁殖，讓學校的「蚊子問題」從根本處解決！

### 捌、參考資料及其他

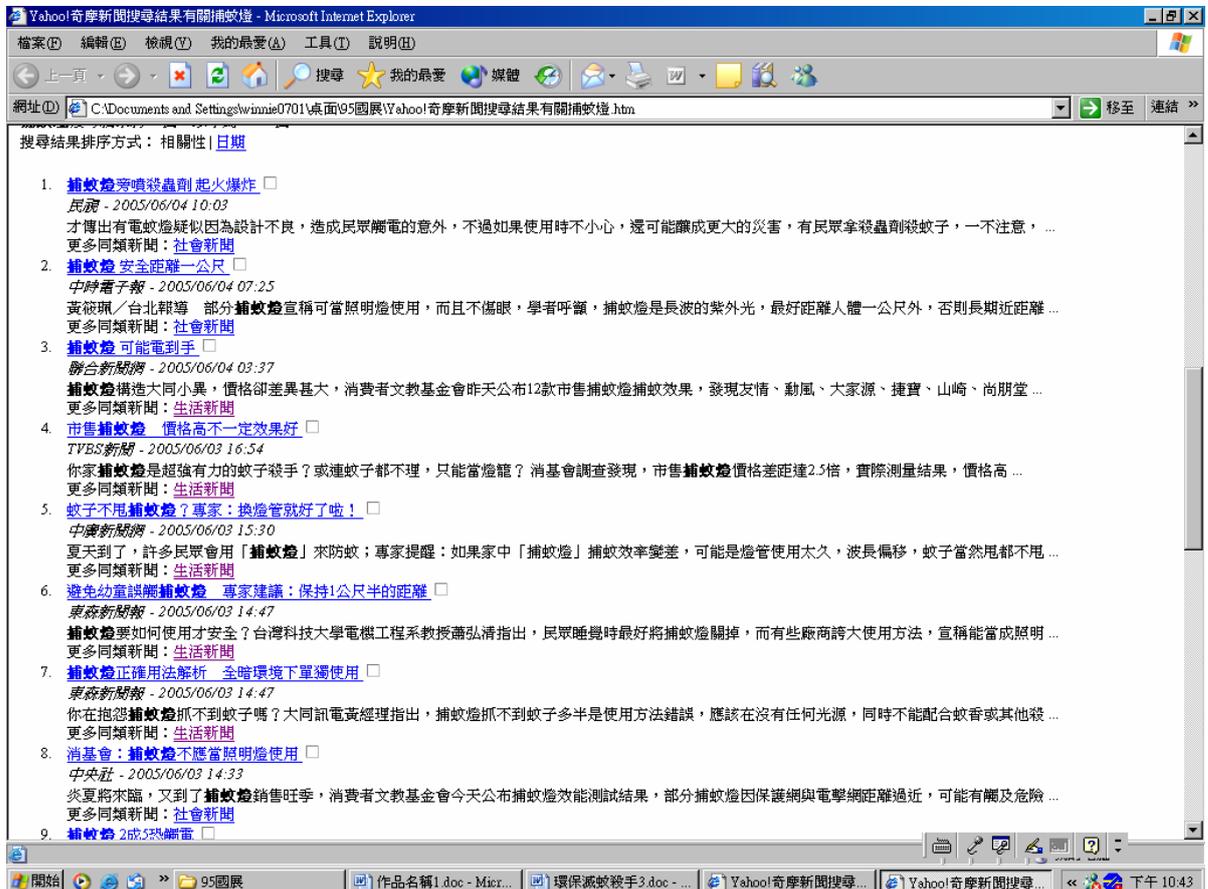
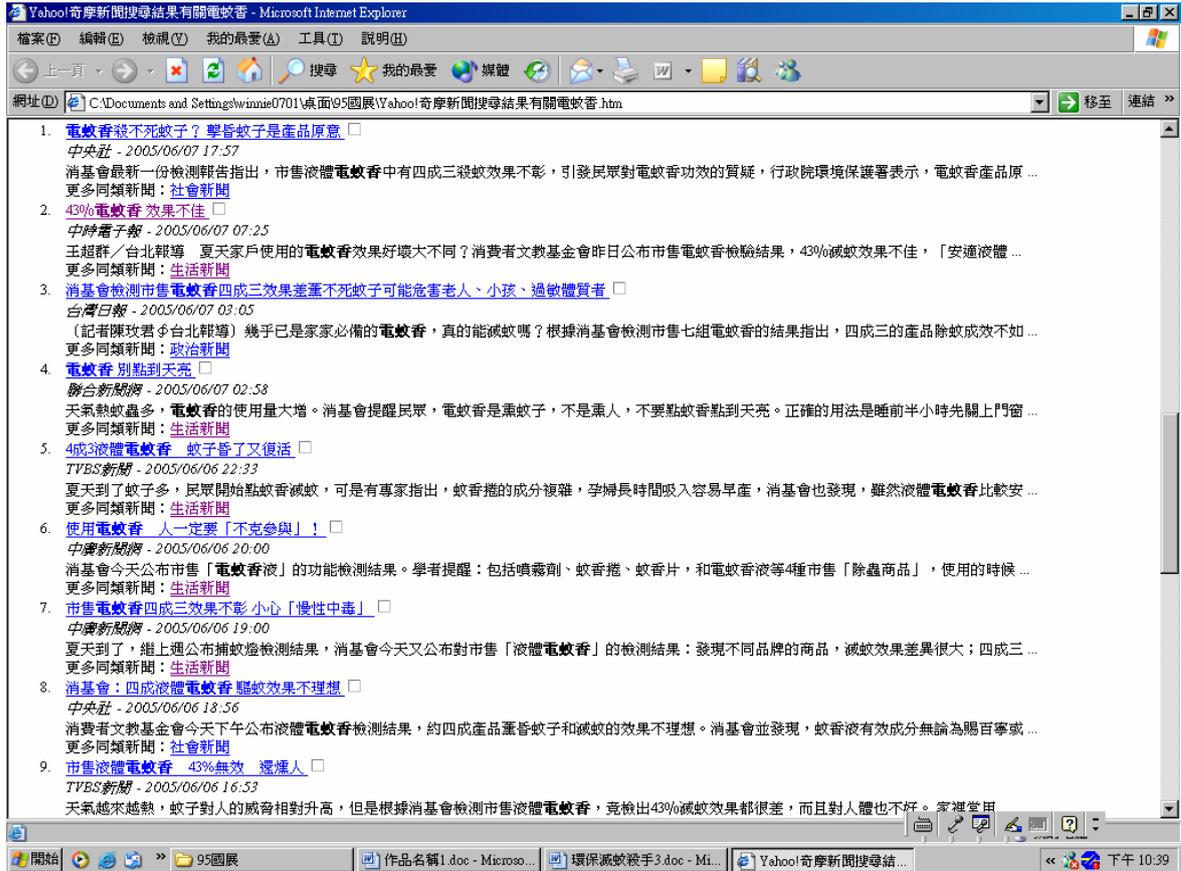
- ◆ 參考資料一：Yahoo! 奇摩知識+ 如何消滅蚊子。民國 94 年 3 月 28 日，取自：  
<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/?qid=1005020703876>



- ◆ 參考資料二：Yahoo！奇摩知識+ 如何有效的消滅蚊子。民國 94 年 3 月 28 日，取自：  
<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/?qid=1004122200151>



◆ Yahoo 新聞收尋：電蚊香、補蚊燈、滅蚊





中華民國第四十五屆中小學科學展覽會  
評 語

---

國小組 生活與應用科學科

第一名、最佳創意獎

080827

環保滅蚊殺手

臺北市中山區永安國民小學

評語：

本作品以實驗證明二氧化碳對蚊子的吸引力，並以系列實驗歸納出最適用之捕蚊容器的設計，然後整合成「環保捕蚊罐」，創意十足且有實際應用的價值。