

【2021 國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：蚊聲而來 不同聲波對蚊子的影響

一、摘要：

之前在新聞上看到一則利用聲音來吸引蚊子的新聞，於是我們好奇是否真的有特定的頻率能吸引蚊子？然後我們設計了以下實驗，我們將實驗用的蚊子放入透明的壓克力箱，並且在其中一面(A)撥放固定頻率的音波，觀察蚊子碰觸各面的狀況，推測其吸引和驅逐之功效，測得結果為在 240~270 赫茲左右的頻率最能吸引蚊子，而在 540 赫茲以上的頻率是較能驅逐蚊子的。我們也發現在 30~50dB 的音量大小有較好的吸引效果，特別是在 40dB 的效果更加顯著，而小於 30dB 及大於 50dB 的音量對蚊子影響程度較小。

二、探究題目與動機

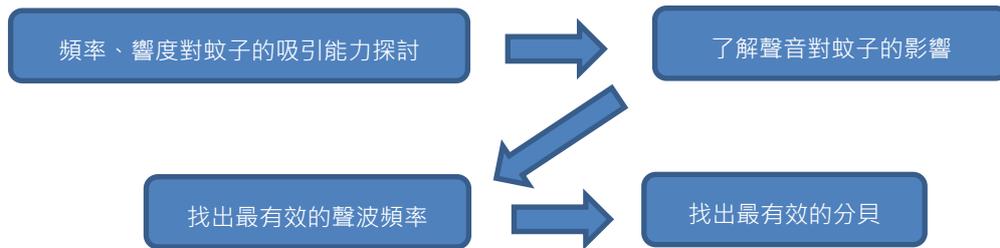
在電視新聞中看到，有一段音樂在播放時，吸引了一大群蚊子。這則新聞引起我們對於聲波吸引蚊子的好奇。我們就在想，真的有這種可以吸引蚊子的聲波嗎？蚊子能分辨出不同頻率的聲音嗎？於是我們就設計實驗，來證實這則新聞的真偽，如果屬實的話，那麼頻率和分貝的範圍在多少時，吸引的效果會最佳？

三、探究目的與假設

因為蚊子飛行時翅膀會以一種固定的頻率在震動，所以我們推測這種頻率也可能會跟我們的實驗有所關聯，而我們上網查得雄蚊翅膀拍打頻率在 150~900 赫茲，所以我們認為在這範圍內的頻率對於吸引蚊子的效果會比較顯著。

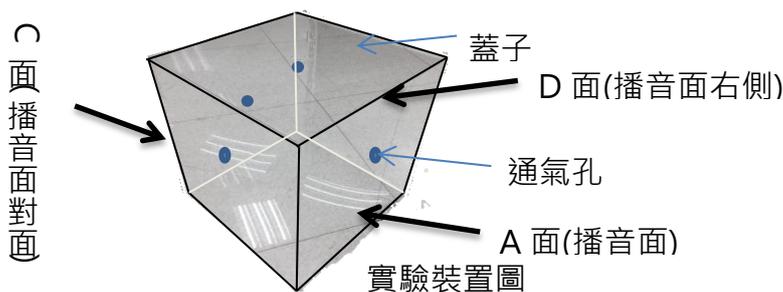
四、探究方法與驗證步驟

(一)探究方法

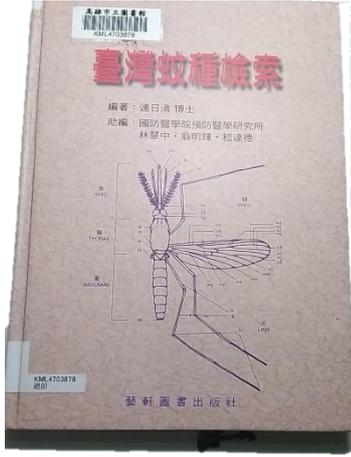


(二)實驗設計

為了模擬室內狀態，我們用壓克力製造了一個小箱子，用以觀察蚊子在特定音波下的行為模式。



(三)實驗器材

		
<p>手機</p>	<p>壓克力箱</p>	<p>蚊種檢索表</p>

(四)實驗步驟與推論

實驗步驟

- 1.將三十隻蚊子放入壓克力箱中。
- 2.在 A 面播放音波並用另一支手機測量頻率，C 面測量分貝。
- 3.觀察 A、C、D 三面蚊子碰觸箱子壁上數量。
- 4.每組做完實驗後，敲打箱子壁上停留的蚊子使其飛動，停頓 30 秒後，再進行下一次實驗。

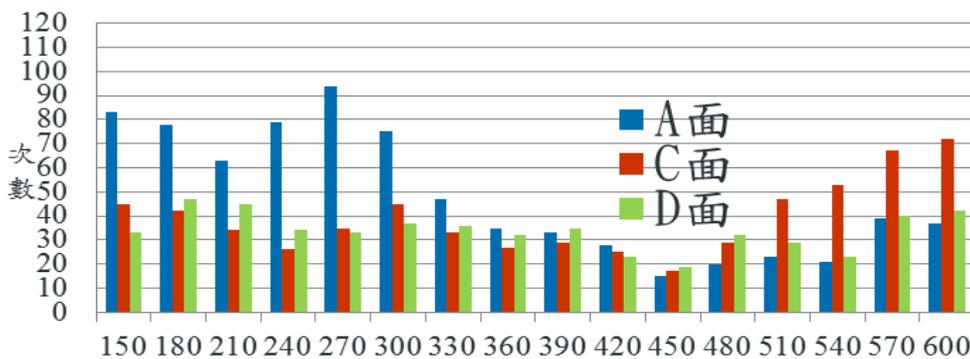
實驗推論

- 1.吸引:若蚊子碰觸 A 面的次數大於 C 面、D 面，為吸引。
- 2.驅趕:若蚊子碰觸 C 面的次數大於 A 面、D 面，為驅趕。
- 3.無顯著影響:若蚊子碰觸三面的次數相近，或蚊子碰觸 D 面的次數大於 A 面、C 面，為無顯著影響

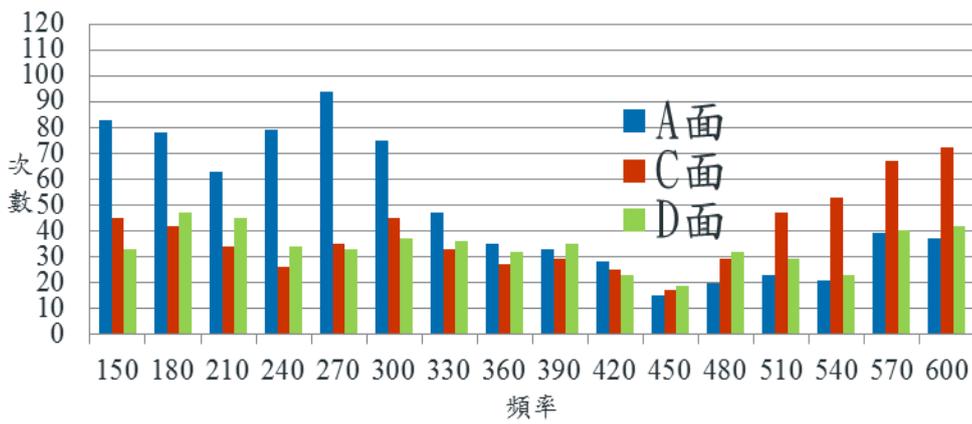
五、結論與生活應用

結論

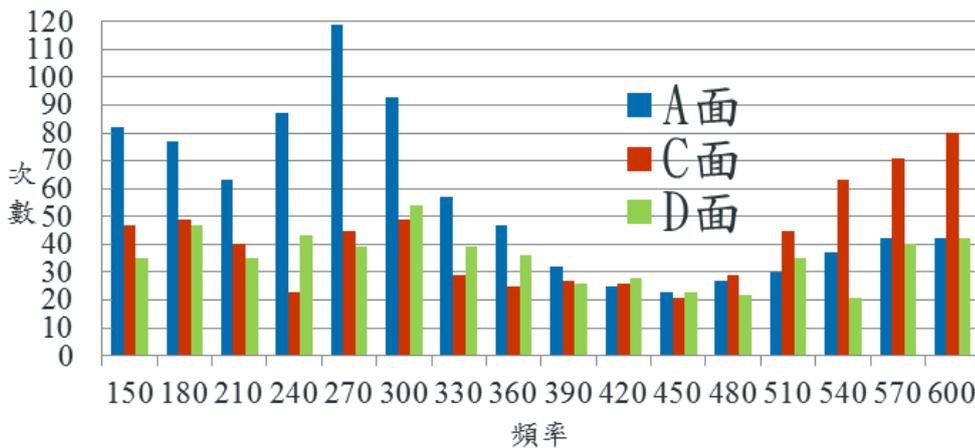
實驗一 - 頻率:



第一次實驗



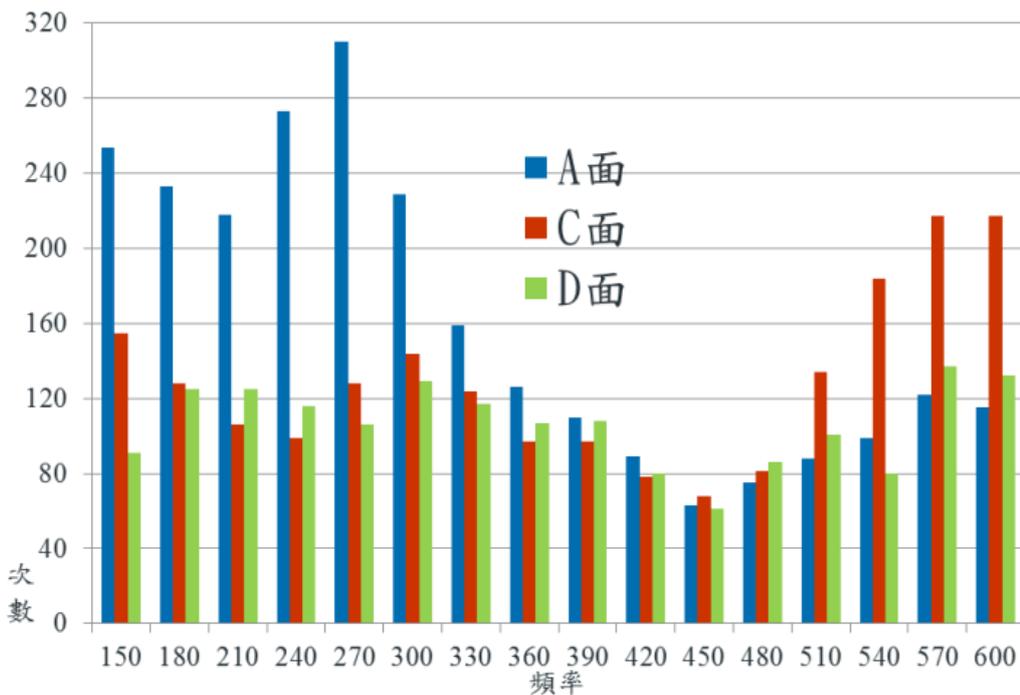
第二次實驗



第三次實驗

這是我們三次實驗的結果，由圖可知：

- (一) 蚊子對於特定音波的影響有一定規律性
- (二) 蚊子能區別出不同音波且做出不同的影響



將三次實驗數據彙整出的長條圖

從圖表中可知

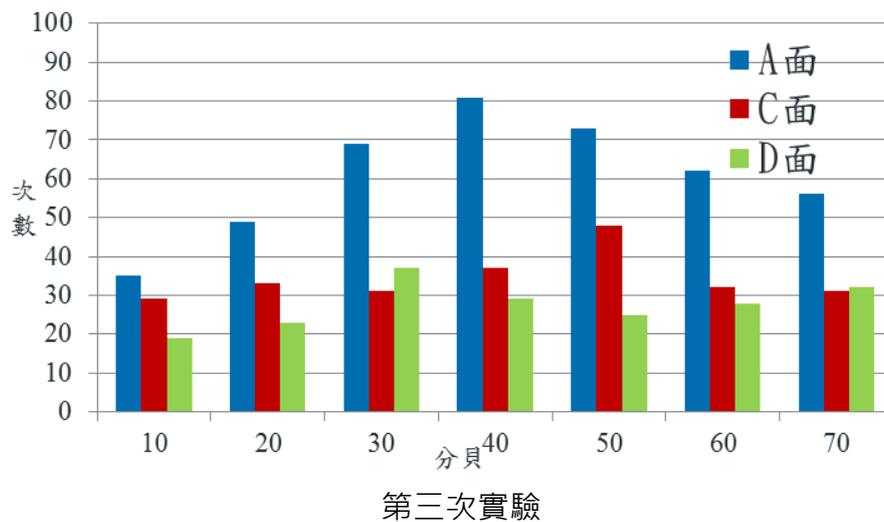
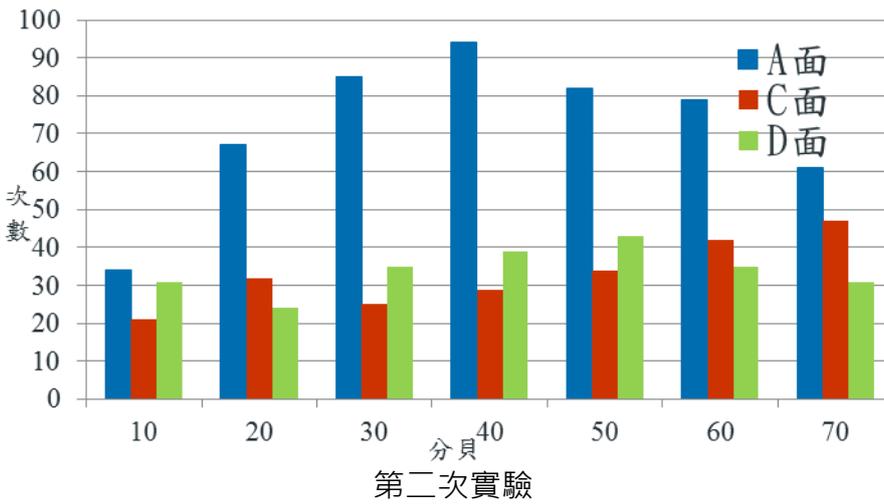
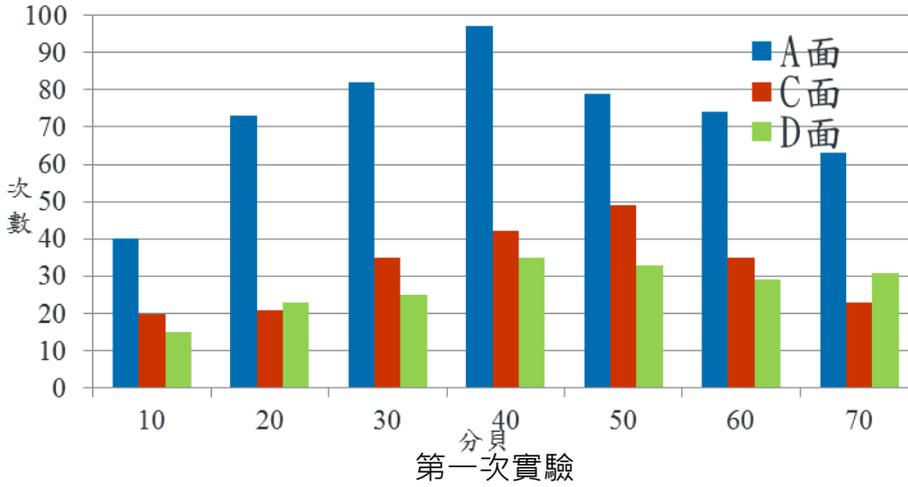
1.150~270Hz 的音波有較好的吸引效果，特別是在 240~270Hz 左右

2.360~480Hz 的音波對蚊子較無影響

3.540~600Hz 的音波，對蚊子有較好的驅趕效果

由於 270Hz 的吸引效果最好，所以我們取 270Hz 作為分貝實驗的固定頻率。

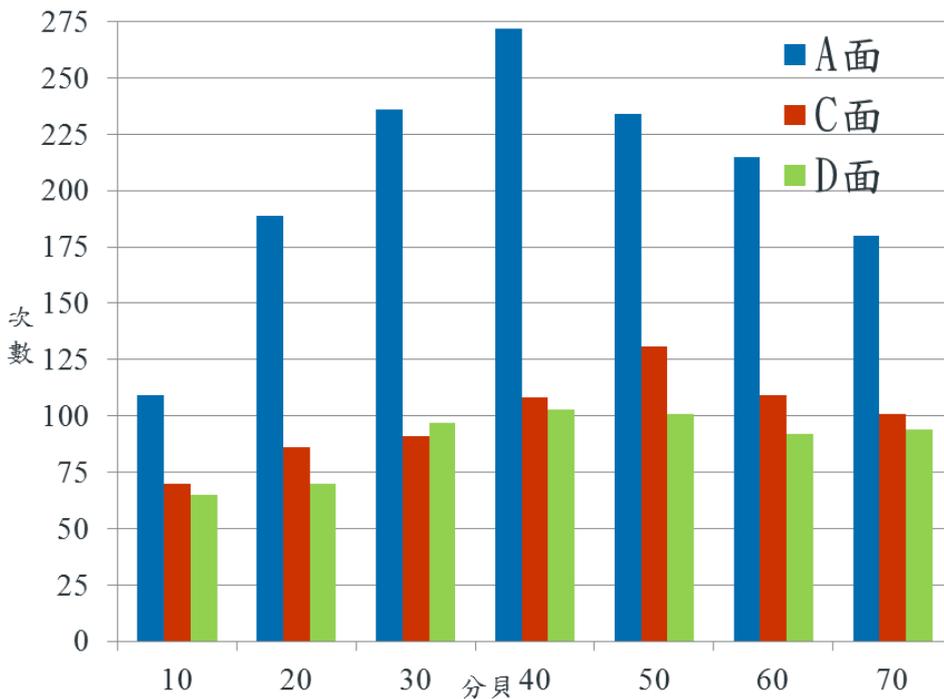
實驗二 - 分貝：



這是我們三次實驗的結果，由圖可知：

(一)蚊子對於分貝大小有一定規律

(二)蚊子能區別出不同分貝且做出不同的行為



從圖表中可知

1.30~50dB 的音波，有較好的吸引效果，特別是在 40dB 時；而 30dB 跟 50dB 則有類似的效果

2.在分貝數較低時，吸引的效果較差

3.在分貝數逐漸增高時，吸引的效果逐漸降低

生活應用

完成這兩項實驗後，我們發現真的有頻率能吸引蚊子，且知道哪段頻率的效果較佳。當我們知道利用甚麼頻率可以吸引蚊子後，我們就能利用這種頻率來吸引蚊子，並且殺害牠們，或利用其厭惡的頻率，以不破壞大自然的方式，進而達到驅趕牠們的目的。

參考資料

1. 台灣環境有害生物管理協會 shorturl.at/htNU3
2. 10 米外就能聽見你的聲音，蚊子聽覺這麼發達？ shorturl.at/mwHTZ
3. 尤律惟 湯皓惟 郭香君 林芊仔 林宛臻 (2008)拒絕惡作劇之蚊-校園天然防蚊策略研究 全國中小學科展第四十八屆生活與應用科學科 shorturl.at/ntvGS
4. 蚊子聽力絕佳超乎想像 case 報科學 shorturl.at/mvHLV
5. Let's 探索家中昆蟲 shorturl.at/cuMS0
6. 聲音 維基百科 <https://zh.wikipedia.org/wiki/聲音>
7. 頻率 維基百科 <https://zh.wikipedia.org/wiki/頻率>
8. Johnston's organ Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Johnston%27s_organ