

幻影殺手

高小組生物科第三名

台北市立螢橋國民小學

作者：林也白、林志寰
吳佳樺、皇甫青
指導教師：黃智略、梁靜珊

一、研究動機

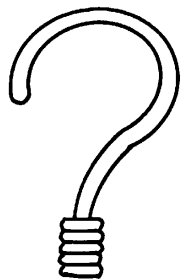
在一個晴朗的日子裡，我們正在野外郊遊。「啊！」一位女同學大叫一聲，原來是一隻蜘蛛吊在她的眼前，這時忽然起了一陣大風，我想蜘蛛和牠的網一定會被吹得無影無蹤，沒想到，在大風中搖擺的蜘蛛網，居然安然無恙，這個現象，引發了我很大的好奇心，於是著手來研究。

二、研究目的

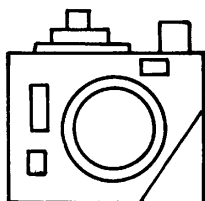
1. 了解蜘蛛網的彈性問題並尋求其規律。
2. 培養對自然科學的興趣及團隊精神。
3. 學習觀察、洞悉事物的方法與能力。

三、研究器材、設備

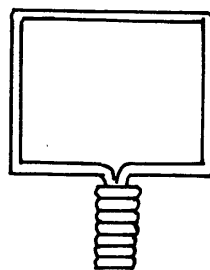
1. 鐵鉤



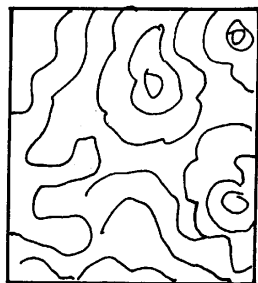
2. 相機



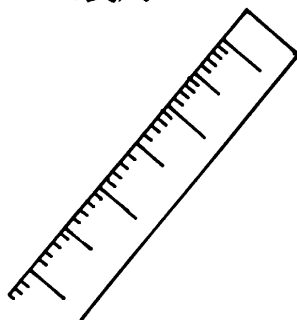
3. 鐵框



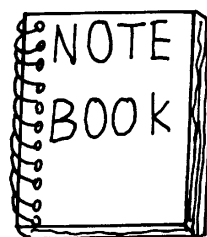
4. 地圖



5. 長尺



6. 記錄本

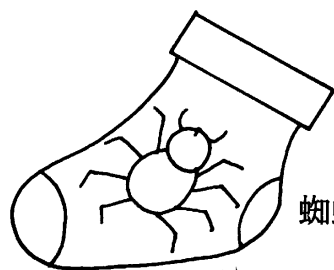


四、研究過程：

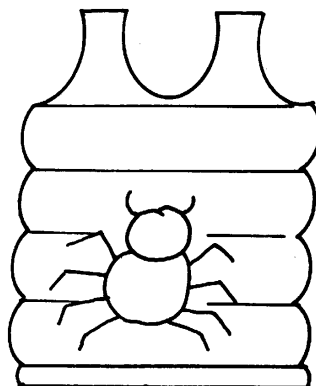
問題一：初步認識「幻影殺手」蜘蛛網

(一)：比鋼鐵還硬的蜘蛛網

蜘蛛網是大自然中最厲害的捕蟲器，它堅固得可以耐住小蟲子的亂飛亂撞，而不怕破損。蜘蛛絲的纖維結構都不相同，其中有些部分的分子是直直的列在一起，而且緊密的列成一個晶體，就像鋼的分子排列一樣，可以產生力量；有些部分的分子排列很鬆散，就像橡膠的分子排列一樣，富有強性。



蜘蛛絲襪

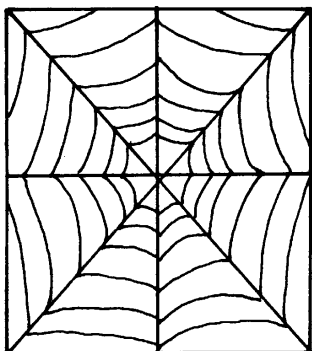


防彈背心

明日的蜘蛛絲，可能就成了眼前的蜘蛛絲襪，或一件堅固的防彈背心了。

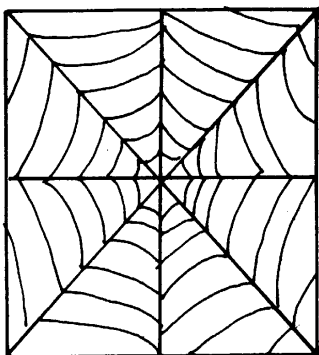
(二)：關於蜘蛛網的經、緯線。

什麼是經線



經線是支撐全網的絲，因為它沒有黏性，所以是蜘蛛腳踏的絲。

什麼是緯線



緯線是包圍經線的絲，它具有黏性，專門捕捉小蟲。

(三)為什麼蜘蛛不會被自己的網黏住？

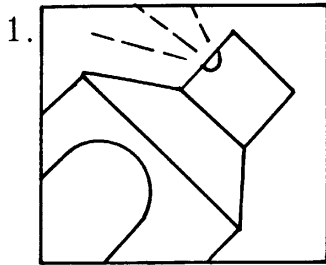
蜘蛛網可分為「腳踏絲」與「黏絲」，腳踏絲是蜘蛛腳踩的絲，沒有黏性，所以蜘蛛可以行動自如，即使不小心踏到了黏絲，它的腳也會分泌出油脂而逃脫。

問題二：研究蜘蛛網經線與緯線的彈性關係。

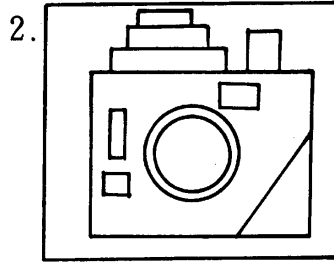
假設：蜘蛛網的經線彈性比緯線好。

實驗過程方法：

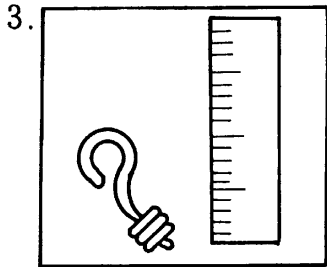
原來的實驗計畫～



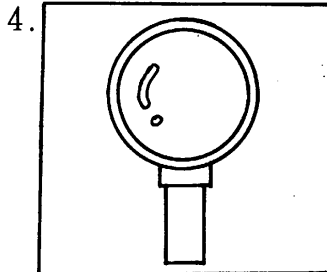
找到蜘蛛網後，噴上噴漆，使其看得清楚。



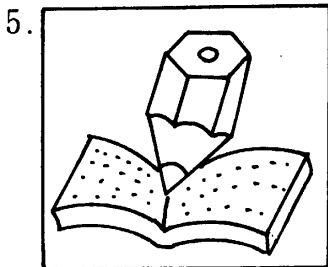
用相機拍下最清晰的樣子。



用鐵鉤拉動網的經、緯線。



用放大鏡觀察實驗後的蜘蛛網。

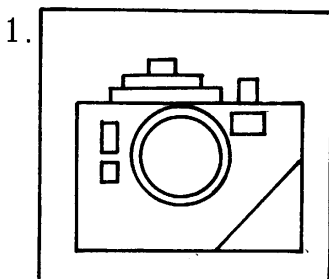


記錄實驗結果，並加以整理、分析。

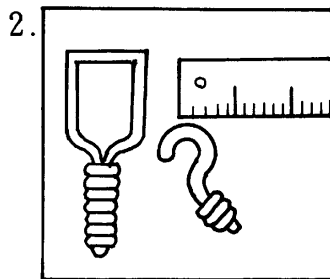
缺點分析：以上五個圖，是我們一開始的實驗計畫，在我們動手之後發現以下缺點：

1. 把噴漆噴在蜘蛛網上，會使黏性增強。
2. 用鐵鉤拉動，並不是很準確，有時會牽連其他東西。
3. 放大鏡不清楚，且不能永久觀察。
4. 記錄時應具備有：時間、地點、網的直徑……等項目。

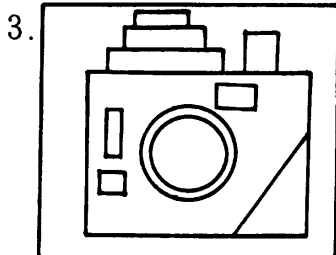
改進後的實驗計畫～



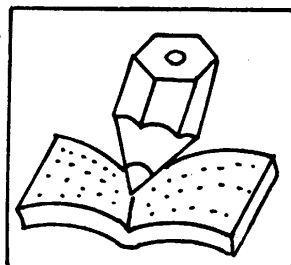
用相機拍下蜘蛛網最清晰的樣子。



把鐵框架在蜘蛛絲上拉動，開始實驗。



用相機拍下殘餘的蜘蛛網。



記錄：時間、地點、網的大小、彈性等。

我們以圓通寺和植物園做為實驗地點，因為這兩處蜘蛛網較多、較密集的地方，且交通方便，故擇之。

下面是在圓通寺實驗結果：

表 2-1

| 地點 長度 項目 | | | | |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| 經線 拉動距離 | 7cm | 4.7cm | 4.7cm | 10cm |
| 緯線 拉動距離 | 4.5cm | 2.8cm | 3.7cm | 3.5cm |

結論：由表2-1中，可明顯的發現，蜘蛛網的經線彈性，確實比緯線好的多，這就代表前面的假設：「蜘蛛網的經線彈性比緯線更佳，因此假設成立」。

分析：蜘蛛網經線的彈性比緯線更佳，是因為經線比緯線更粗的原因，但可能也跟蜘蛛網的品種有關，所以我們繼續針對經緯線做局部之拉動之研究，但是主題則轉向蜘蛛品種與彈性的關係。

問題三：探索不同種類蜘蛛的網彈性是否相同

在實驗過程中，我們一共發現三種不同的蜘蛛，我們將這三種蜘蛛分為A、B、C三個字母編號，A是植物園所發現的小

型蜘蛛；B是圓通寺樹叢的長腳蜘蛛，C品種的蜘蛛只找到一隻，牠是一種短腳但體積不小的蜘蛛，這三種蜘蛛是我們研究的目標。

A品種蜘蛛實驗結果：

| 地點 長度 項目 | | | |
|-------------------|-------|-------|-------|
| 經 動 線 距 拉 離 | 3.3cm | 3.3cm | 4.7cm |
| 緯 動 線 距 拉 離 | 1.2cm | 2cm | 3.7cm |

分析：分析表中規律，經線彈性要比緯線好，但差距不明顯，且數字小；實驗時，發現A品種蜘蛛黏性大，實驗器材常黏在蜘蛛網上，實驗不易進行。

B品種蜘蛛實驗結果：

| 地點 長度 項目 | | | |
|-------------------|--------|--------|-------|
| 經 動 線 距 拉 離 | 7.67cm | 10cm | 7cm |
| 緯 動 線 距 拉 離 | 3.67cm | 3.46cm | 4.5cm |

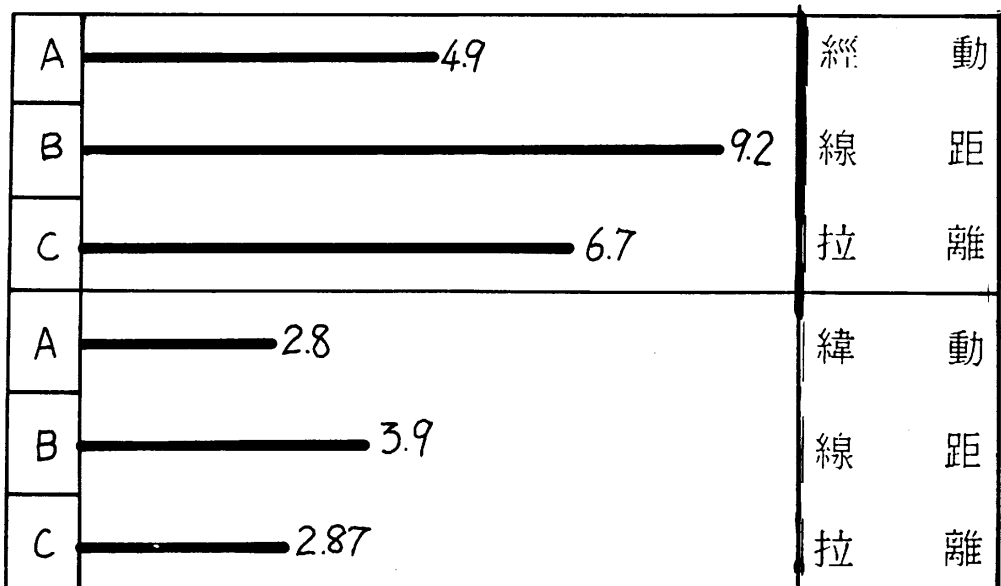
分析：發現B品種蜘蛛網，經線跟緯線相差很大，且經緯線拉動距離較長；B品種蜘蛛是在圓通寺發現的，此網黏性不大，可能是環境的關係。

C品種蜘蛛實驗結果：

| | | |
|--------|----|-------|
| 項目 | 地點 | |
| | 長度 | |
| 經線拉動距離 | 動距 | 6.7cm |
| 緯線拉動距離 | 動距 | 2.8cm |

分析：C品種蜘蛛很少見，可能在台北地區沒有族群。

以上是A、B、C、三種蜘蛛的實驗，為了方便起見，下面我們把三種蜘蛛網的經緯線平均，做長條圖



結論：由長條圖中可以看出B品種蜘蛛不論經線緯線，其彈性都比其他A、C品種的蜘蛛網彈性好。

問題四：比較不同品種蜘蛛網彈性及分佈情形。

我們是比較植物園和圓通寺兩地蜘蛛網彈性，下面就是我們實驗的結果：

植物園蜘蛛網的彈性：

| 地點 長度 項目 | | | |
|-------------------|-------|-------|--|
| 經 動 線 距 拉 離 | 3.2cm | 3.3cm | |
| 緯 動 線 距 拉 離 | 1.2cm | 2cm | |

分析：我們在植物園找到許多蜘蛛網，而全都是身材嬌小的A品種蜘蛛，所以經緯線拉動距離較短。

圓通寺蜘蛛網實驗結果：

| 地點 長度 項目 | | | |
|-------------------|--------|--------|-------|
| 經 動 線 距 拉 離 | 7.67cm | 10cm | 7cm |
| 緯 動 線 距 拉 離 | 3.67cm | 3.46cm | 4.5cm |

發現：圓通寺的環境促使蜘蛛網的改變，使得網的彈性大，黏性小，因為圓通寺風沙很大，風把沙吹上網，使網失去黏性。

結論：在人多開放的地區蜘蛛網小彈性差，但黏性佳；在野外的蜘蛛網，黏性比較弱，常有小蟲，掉進網裡，卻又逃了出來。

六、研究結論：

1. 無論那一品種的蜘蛛其經線彈性比緯線更好。
2. B品種蜘蛛彈性都比A、C品種蜘蛛網的彈性好，但黏性卻都比A、C品種的蜘蛛差，我們曾目睹飛蟲碰到網又拍拍翅膀飛走了的情形，其長腳可能是彌補網的弱點，所以長腳移動速度非常敏捷，以捕捉昆蟲。
3. C品種蜘蛛有特殊嗜好，總是把昆蟲空殼排成一列的黏在網上，這真是一怪異行為，我們應再實驗。
4. 心得：天氣的變化，野地的安全問題，影響我們這次實驗品質，由於冬季野外飛蟲本來就不多，相對的蜘蛛網數量也跟著減少，要找個蜘蛛網很不容易，又為了安全因素，我們只能對校園、植物園、圓通寺進行實驗，而這些人多之處，蜘蛛的生存條件也更差了。
雖然我們盡心研究，但覺得蜘蛛網數量不夠，所下的結論，也許不很正確呢！大自然的確捉摸不定，有許多事情是不能猜測的，我相信大自然中一定還有許多未解開的謎，等待著人們去發掘、認識。

評語

有創意，但依據並不強固，有些部分並不好，還有改善之處。