

作品名稱：盤絲傳奇 — 蜘蛛在不同空間下織網的研究

初小組 生物科 第一名

縣市：台北縣

作者：林宜貞、李奕潔

黃 璿、張佑慈

校名：台北縣中和市興南國民小學

指導教師：吳毓儒、張政義



## 盤絲傳奇—蜘蛛在不同空間下織網的研究

### 壹、研究動機

有一次，我和媽媽回家時，看見路旁有一隻蜘蛛和蜘蛛網，媽媽看我很好奇，就決定買了許多有關蜘蛛的書本讓我看，看過這些書本之後，發現，原來有這麼多種蜘蛛，蜘蛛的網也有特徵，例如：有些是結成美麗的車輪形狀、有些是結成扇形，還有雜亂型和不規則的成一束束的網和吊葉蜘蛛的放射狀絲。過了幾天，媽媽帶我去爬山，看見書本上有介紹過的蜘蛛，例如：草蜘蛛、蠅虎……等等，讓我對蜘蛛更了解了！於是興起了我想研究蜘蛛網的念頭，於是幾個同學在老師的指導下展開了研究。

### 貳、研究目的

1. 觀察幾種我們住家或野外常見的蜘蛛。
2. 了解蜘蛛的構造與習性。
3. 認識蜘蛛織網的形狀與空間的關係。

### 參、研究器材與設備

捕蟲罐、捕蟲網、玻璃瓶、水族箱、塑膠軟墊、檯燈、紙箱、玻璃板、抽水馬達、滑鼠墊、水、衣架、筆、紀錄紙、壓克力板、尺、飼養箱、色紙、燈泡、膠帶、雨水反應實驗裝置與明暗觀察飼養箱。

### 肆、研究過程或方法

#### 問題一、蜘蛛通常在哪裡出現？

觀察一：

方法：

1. 我們上山觀察，要帶紀錄紙、昆蟲罐和捕蟲網以便觀察。
2. 我們去校園、附近的山上（如福德宮），以及社區地下室觀察蜘蛛的顏色和蜘蛛網的形狀與蜘蛛。

結果：

1. 蜘蛛可以出現在山上的樹上、草叢、葉子上、樹枝上、樹上、樹旁、地上出現，地下室的角落裡牆壁上、牆角裡、家裡和地上福德宮的角落裡、爐子上等等各處。
2. 我們發現蜘蛛結的網，在暗的地方較亂，明的地方結的較整齊。

#### 問題二、發現的蜘蛛有哪些種類呢？蜘蛛的構造怎樣呢？

觀察二：

方法：

1. 到山上抓蜘蛛觀察。

2. 用百科全書找蜘蛛的名稱。

3. 還不知道的蜘蛛種類，我們先以編號代替，如果確定類別或名稱，再更改。

#### 【幽靈蜘蛛】

體型大小長 6cm，寬 3cm，網的大小長 96cm 寬 63cm；是一種結網型的蜘蛛，身體顏色是黑色，腳是透明的，斑點沒有，發現地點在地下室，腳很長。

---

#### 【蠅虎】

體型大小長 0.7cm，寬 0.4cm，是不結網的蜘蛛，顏色大部分是黑色，頭是棕色，有斑點的部位是背部，斑點是白色，發現地點是廟裡、福德宮、樹上。

---

#### 【吊葉蜘蛛】

體型大小長 0.6cm，寬 0.4cm，這種蜘蛛是結網型的蜘蛛，顏色是黑色，有斑點的部位是背部，斑點是白色，發現地點是廟裡，牠待在廟裡的光線很暗。

---

#### 【狼蛛類】

體型大小長 5cm，寬 3cm，是不會結網的蜘蛛，顏色是黑色、有些是棕色，沒有斑點，發現地點是室內，這隻蜘蛛體型很大。

---

#### 【草蜘蛛】

體型大小長 2 cm，寬 0.6cm，這種蜘蛛是結網型的蜘蛛，顏色是黑色、有些是棕色，沒有斑點，發現地點是廟裡，腳很長。

---

#### 【編號 10】

體型大小長 0.7cm，寬 0.4cm，這種蜘蛛是結網型的蜘蛛，網的大小長 18cm，寬 8cm，身體顏色是黑色、有些是白色，有斑點的部位是背部，斑點是白色，發現地點是樹旁，光線有一點暗。

---

結果：

1. 我們發現的蜘蛛，在野外已確認的種類有狼蛛、草蜘蛛、女郎蜘蛛、蠅虎類。
2. 而在室內已確認的種類有幽靈蜘蛛、狼蛛、蠅虎、蜘蛛類。

觀察三：構造的觀察。

方法：

1. 準備放大鏡、捕蟲瓶、玻璃板、紙、筆與橡皮擦。
2. 把蜘蛛放進捕蟲瓶裡，把蓋子拿起來，把玻璃板放上去，用放大鏡觀察，並觀察蜘蛛的構造。
3. 把蜘蛛的樣子畫下來，以了解蜘蛛的構造。

結果：

1. 蜘蛛的身體分爲頭胸部和腹部，屬於節肢動物。與昆蟲的身體分成頭部、胸部與腹部等三部份不同。
2. 其它的部分構造還有爪、四對腳、觸肢和紡織器等等。
3. 觸肢是做爲注射毒液和吸食獵物的汁液用的。

### 問題三、蜘蛛的生育方式怎樣呢？

觀察四：

方法：

1. 木頭做一個箱子，再用透明的軟墊蓋住，好讓蜘蛛在裡面活動。
2. 再把母蜘蛛放進去好讓母蜘蛛結網。
3. 每天觀察蜘蛛的狀況。
4. 比較不同種類的蜘蛛卵袋的形狀。

結果：

1. 過了幾天我們發現母吊葉蜘蛛結了一個卵袋，再過了 10 天我們又發現小蜘蛛出生了。
2. 從觀察中，我們只成功的發現一種剛剛出生的蜘蛛，就是吊葉蜘蛛，小吊葉蜘蛛身體極爲細小，大約只有 0.1 公分大小，數量有二十幾隻。
3. 其它如蠅虎蜘蛛的卵袋是白色的，結成團狀，會附著在木條上。

### 問題四、蜘蛛的習性如何呢？

觀察五：蜘蛛捕食的觀察。

方法：

1. 準備紀錄、筆、橡皮擦、幾隻活蒼蠅與手錶。
2. 把蒼蠅放進有飼養蜘蛛的箱子裡，等待蒼蠅誤中蜘蛛網。
3. 觀察蜘蛛捕食獵物的過程。

結果：

1. 結網蜘蛛的捕食過程（例如：幽靈蜘蛛與吊葉蜘蛛）：當獵物掉入網中時，首先，蜘蛛會很快的爬過去，用觸肢注射毒液（因爲獵物麻痺了），然後會很快用絲把獵物捆起來，並用牠的腳不斷的轉動獵物的身體，等捆的差不多的時候，再把獵物吊在網子上，等獵物的身體腐爛以後，再用觸肢吸食，完成全部動作只需 2—5 分鐘的時間。
2. 不結網蜘蛛的捕食過程（例如蠅虎等）：不結網蜘蛛看準獵物後，就撲上去，注射毒液，帶到安全的地方，然後再吸食。
3. 蜘蛛不管獵物是大或小，捕食方法都是一樣的。

實驗一：對水反應的實驗

方法：

1. 準備抽水馬達、一個水族箱、一個小架子、一個打了洞的盤子、二個水族箱

的底部與一張小紙。

2. 把抽水馬達和小架子放入水族箱中，再把打了洞的盤子架在水族箱上，如圖四—1。
3. 再把一個水族箱的底部蓋在水族箱上，防止水太多漏出，但還是會有一點點的水露出，我們就把小紙夾在水族箱的底部和打了洞的盤子中間，讓小紙通到第二個水族箱的底部。
4. 再把蜘蛛放到小架子上，再放水，確定水不會漏出後，就行了。
5. 觀察蜘蛛對於水的反應情形。

結果：

1. 根據實驗，蜘蛛只喜歡待在乾燥的地方，偶而會跑到有水的地方，但是牠待在乾的地方比在有水的地方待的時間多很多。
2. 蜘蛛比較喜歡在乾的地方，牠是怕水的。

觀察六：實際棲息地點中，蜘蛛明暗喜好的觀察

方法：

1. 我們到同學的家裡社區的地下室，去觀察可以發現蜘蛛結網的地點。
2. 根據觀察結果把蜘蛛和蜘蛛網情形紀錄起來。

結果：

1. 我們發現地下室的牆壁上、地上和角落裡有較多的蜘蛛
2. 蜘蛛在地下室暗的地方結的網較多，發現蜘蛛的數量也較多，而較亮的地方結的網比較少，而且蜘蛛的數量也少。
3. 蜘蛛會選擇結網地點的明暗程度，蜘蛛網的朝向通常會朝向亮的地方結網。

觀察七：蜘蛛喜好亮或暗的觀察

方法：

1. 用木條與木頭做一個箱子並將透明墊子貼住外圍，製作成觀察箱，如圖四—3。
2. 用書面紙割成三份，然後貼在箱子上。
3. 每天觀察看看蜘蛛待在亮處，還是在暗處。

結果：

1. 我們發現在這項觀察中，蜘蛛較喜歡在明的地方結網。
2. 分析：結果也喜歡在稍亮處結網，並不是一定完全黑暗的環境。

實驗二：蜘蛛喜好明或暗的實驗

方法：

1. 分析前兩項的結果，我們發現到結果有些差異，因此我們特地做了下面一個實驗來比較。
2. 首先，用木頭與木板做一個木盒把分成九格，好讓蜘蛛在裡面活動，如圖四—4。
3. 木盒上面用透明墊子蓋住以免讓蜘蛛跑走，還要用書面紙割成八份放在透明

墊子上，我們做了三種不同的變化，改變明亮或暗處的格子位置。

4. 以檯燈開燈照射，讓光線產生平均適當的亮度，以免影響實驗。
5. 觀察蜘蛛（草蛛與蠅虎類）停留明亮或暗處的時間。

結果：

1. 蜘蛛剛開始會繞著圈子走個不停，然後蜘蛛慢慢的會轉彎和直走。
2. 我們知道了蜘蛛在亮處或暗處並沒有明顯的偏好，但實際的觀察發現蜘蛛結網會選擇牆角較暗的地點。

### 問題五、蜘蛛怎樣結網呢？

觀察八：蜘蛛結網過程的觀察

方法：

1. 把結網型蜘蛛，如幽靈蜘蛛，養在自製的飼養箱中觀察。
2. 蜘蛛結網時，一旁記錄、並順便把牠的結網過程畫下來。

結果：

1. 蜘蛛先結支撐絲，再結放射絲，最後再結捕蟲絲，呈螺旋狀。
2. 蜘蛛是從腹部末端的紡織器吐出絲。
3. 蜘蛛的絲可以分成支撐的主絲、由中心向外的放射絲與螺旋狀編織的捕蟲絲。
4. 我們觀察到蜘蛛織好一個完整的網要經過幾小時，有時可能要幾天才能完成。

問題六、不同的蜘蛛結網形式相同嗎？

觀察九：

方法：

1. 我們會去山上觀察蜘蛛的生活型態。
2. 我們還會去地下室觀察蜘蛛結網的形狀。

結果：

1. 我們發現在屋外種類的蜘蛛網結的較亂，例如：爐子下與洗手台下，也有結較整齊，例如：葉子下、葉子旁。
2. 在野外草蜘蛛的蜘蛛網結的網是不規則的成一束束的和吊葉蜘蛛的放射狀絲，還有女郎蜘蛛結的網是螺旋狀的圓形網，地下室是編號 1 的螺旋狀的圓形網和幽靈蜘蛛在最上層，結的網有點亂的圓形網或立體網。
3. 也有其它不知名蜘蛛所結成相當緊密蠶絲狀的一層網，構成如絲布一樣的樣子。

### 問題七、不同的空間形狀下，蜘蛛的結網形式一樣嗎？

實驗三：

方法：

1. 先找幾個形狀不同的箱子，和一個軟墊。
2. 先把蜘蛛放進箱子裡，再把軟墊放上去，等到隔天再來記。

3. 如果蜘蛛沒結網，就再隔一天再來記，如果有結網就畫在紀錄上。

結果：

1. 發現形狀不同的箱子，蜘蛛網的形狀都不一樣，例如：圓形的箱子蜘蛛網的形狀是立體的，五角型的箱子蜘蛛網的形狀是輻射狀的。

#### 問題八、不同的空間大小下，蜘蛛的結網形式一樣嗎？

實驗四：

方法：

1. 先找幾個體積大小不同的長方體的箱子，和二個玻璃板當作箱子的蓋子（以防蜘蛛逃走）。
2. 先把箱子的破洞補好，把結網型的蜘蛛放入箱子中，再把玻璃板放好，等到隔天再記錄蜘蛛結網的形狀。
2. 如果蜘蛛沒結網，就再隔一天記錄，直到結網為止，如果有結網就畫在紀錄上。

結果：

1. 發現較小的箱子蜘蛛網都織得比較亂，也比較複雜，我們稱為不規則的立體網狀。
2. 較大的箱子蜘蛛網都織得比較有規則，也比較有條理，接近一般在自然界的所見的輻射狀的蜘蛛網。
3. 空間越大，蜘蛛的網越規則，織的較為緊密；空間越小，蜘蛛的網越不規則，織的較為雜亂。

#### 問題九、不同的空間亮度下，蜘蛛的結網形式一樣嗎？

實驗五：

方法：

1. 用二個水族箱，一個透光，一個完全不透光（以黑書面紙遮住各面），再用透明墊蓋住，讓蜘蛛在裡面結網。
2. 等到蜘蛛結網後，掀開起透明墊，觀察蜘蛛網的形狀。

結果：

1. 空間的明暗程度會影響蜘蛛結網的形狀，雖然蜘蛛喜歡在較暗的環境中結網，但是蜘蛛仍會把光線的來源考慮進去，如觀察六的結果發現，蜘蛛的網通常面對著光線來的方向。
2. 蜘蛛通常選擇略暗的情形下結網，所以我們在白天幾乎很少看到牠自然結網，只有控制燈光全暗才有可能發現。
3. 蜘蛛的網在完全黑暗的環境中織的較散亂，如果有略微的光亮所織的網比較規則。
4. 吊葉蜘蛛把葉子掛在往上，而且常會停留在葉子下，非常的特別。

## 伍、討論

- 一、對於蜘蛛的研究，坊間有部分的相關書籍可以當作參考，但是對於空間與織網的行為探討的部分很少，因此我們把這部分做為我們研究的重點。
- 二、蜘蛛的辨認並不容易，因此有些沒有鑑定的種類我們只能先以編號代替，如果查出種類的話，再更改。
- 三、以我們的觀察區分，蜘蛛網的形狀大略分為不規則立體形、束狀、團狀、一般常見的半立體螺旋放射的圓形網型與平面螺旋放射的圓形網型。
- 四、蜘蛛對於光線蠻敏感的，這是因為蜘蛛具有獵食與習性的需要，結網與停留的位置都有特別的習性。就像我們的觀察，蜘蛛的網都向著光源處，以便捕捉獵物。
- 五、自從去年暑假的開始摸索，經過幾個月的研究，雖然過程有些辛苦，不過，從研究中我們也體會了其他同學沒有經歷過的滋味，真是「酸甜苦辣」通通有啊！

## 陸、結論

- 一、我們發現不同地方，發現的的蜘蛛種類也有不同，而且蜘蛛會在不同的地方結網，網的大小與形狀也各不相同。
- 二、我們發現蜘蛛結的網，在暗的地方較亂，明的地方結的較整齊。
- 三、我們發現的蜘蛛，在野外已確認的種類有狼蛛、草蜘蛛、女郎蜘蛛、蠅虎類；而在室內已確認的中類有幽靈蜘蛛、狼蛛、蠅虎、蜘蛛類。
- 四、蜘蛛屬於節肢動物的一種，身體只分為頭胸部和腹部，屬於節肢動物。與昆蟲的身體分成頭部、胸部與腹部等三部分不同。每一種蜘蛛都有毒液，可以用來麻痺獵物，不過毒性大小不同。
- 五、蜘蛛屬於產卵的卵生動物，據我們觀察吊葉蜘蛛的經驗，發現到牠會結卵袋，10天左右小蜘蛛就可以出生了，小吊葉蜘蛛身體極為細小，大約只有0.1公分大小，數量有二十幾隻。而蠅虎蜘蛛的卵袋成白色，結成團狀的，會附著在木條上。
- 六、蜘蛛不管獵物是大或小，捕食方法都是一樣的，獵食方式可分為：
  1. 結網蜘蛛的捕食過程（例如：幽靈蜘蛛與吊葉蜘蛛）：當獵物掉入網中時，首先，蜘蛛會很快的爬過去，用觸肢注射毒液，然後會很快用絲把獵物捆起來，並用牠的腳不斷的轉動獵物的身體，等捆的差不多的時候，再把獵物吊在網子上，等獵物的身體腐爛以後，再用觸肢吸食。
  2. 不結網蜘蛛的捕食過程（例如蠅虎等）：不結網蜘蛛看準獵物後，就撲上去，注射毒液，帶到安全的地方，然後再吸食。
- 七、蜘蛛只喜歡待在乾燥的地方，偶而會跑到有水的地方，但是牠待在乾的地方比在有水的地方待的時間多很多。
- 八、蜘蛛結網與明暗的關係：



1. 通常地下室的牆壁上、地上和角落裡有較多的蜘蛛
2. 蜘蛛在暗的地方結的網較多，發現蜘蛛的數量也較多，而亮的地方結的網比較少，而且蜘蛛的數量也少。
3. 蜘蛛會選擇結網地點的明暗程度，蜘蛛網通常會向著亮的地方結網。
4. 我們發現光線的不同，可能造成蜘蛛不同的反應，光線強時，蜘蛛才會選擇暗的地點棲息；光線弱時，則不會造成明顯的影響。

九、結網型蜘蛛的結網有一定的順序：蜘蛛先結主絲，再結放射絲，最後再結捕蟲絲，呈現螺旋狀的圓形網。

十、蜘蛛網的形狀受各種條件的影響：蜘蛛種類的影響、地點的影響、空間形狀的影響、空間大小的影響；蜘蛛的網在完全黑暗的環境中織的較散亂，如果有略微的光亮所織的網比較規則。

#### 柒、參考資料

- 一、鄭李足〈民 75.7〉。蜘蛛的房子。台北市：東方出版社。
- 二、張良深〈民 68.9〉。蜘蛛。台中市：新聞局出版。
- 三、許鍾榮〈民 78.8〉。蜘蛛。台北市：圖文出版社。
- 四、彭武康〈民 77.6〉。蜘蛛。台北市：圖文出版社。
- 五、鄧維禎（出版年月未標明）。昆蟲與其他無脊椎動物。台北市：陸橋文化事業有限公司。
- 六、郭震唐〈民 72.12〉。蜘蛛。台北市：圖文出版社。
- 七、張東銘（79.10）。蜘蛛。台北市。圖文出版社

評語：

本件作品的研究主題明確，設計完整，推論符合邏輯，證明不一定需要非常昂貴的實驗器材，一樣可以做出優秀的作品。

## 作者簡介

我是興南國小四年十三班的林宜貞，我今年十一歲，因為我是金牛座的，脾氣很暴躁，在家裡像個小霸王一樣，不過我做科展得到了第一名，還和總統握手、拍照、還和總統講話，讓我覺得這次做科展真是沒有白費。

我叫李奕潔今年十一歲，我就讀的學校是興南國小，我的身高有 144 公分，我有一個很特別的地方是我的頭上有很多的白頭髮，我胖胖的是我們這一班最壯的，我的興趣是打屁、畫畫和打電腦。

我是興南國小四年七班黃璿，我今年十一歲，因為我對科展挺有興趣，所以我就參加科展，經過長期的研究，得到了國展第一名，還和總統握手，讓我覺得這次做科展沒有白費了。