

我對會運動的植物——含羞草的探討

高小組生物科第二名

台北縣板橋市後埔國小

作者：林正偉

指導教師：何慶樟、蔡玉華

一、研究動機

在四年級的暑假裏，老師帶我們去採集標本，雯玲不小心摔了一跤，跌到草叢裏。「唉喲！好痛喔！」雯玲的叫聲把我引過去，原來是手被刺扎到了。我發現長刺的植物被她一碰，葉子竟然合了起來，還下垂呢，真有趣！大家爭著去碰它的葉子，孟宏大叫：「我知道！含羞草害羞了！」老師說：「不錯，這種植物叫含羞草，但是它並不是害羞，而是植物的一種運動。」奇怪，植物也能運動嗎？我怎麼沒聽說過？太陽下山後，我們順著原路回家，看到含羞草的葉子統統合起來，好像在睡覺一樣，我覺得更奇怪了，於是我下定決心，好好的去探討個究竟。

二、研究目的

- (一)觀察學校附近和含羞草同樣有「睡眠狀態」的植物與它們特殊的構造。
- (二)夜間含羞草對光線的反應現象。
- (三)白天含羞草對光線的反應現象。
- (四)含羞草的枝葉接受不同光線的反應現象。
- (五)觀察對不同的強弱光線的反應現象。
- (六)觀察含羞草對不同的色光反應現象。
- (七)觀察含羞草對受不同的澆淋水量的反應情形。
- (八)觀察含羞草的葉柄上，下部份運動的情形。
- (九)觀察含羞草對藥劑的反應。

三、研究方法與結果

(一) 哪些植物晚上要睡覺呢？它們怎麼睡呢？有這種現象的植物，和別的植物有什麼不同的地方嗎？

方法：在晚上七~九點，分別到台北地區附近的公園、農田，尋找有睡眠現象的植物，分別把它們記錄下來。

結果：

植物名稱	粉撲花	羊蹄甲	葉下珠	酢漿草	含羞草	落花生	紫雲英	合歡
採集地點	植物園	校園	校園	板介壽公園橋	中元荒和壽市街地	板大畔橋漢菜市溪園	中元農和壽市街田	植物園
睡眠樣子	小向起來。葉片對合。	心臟子半形左對右合。	小向起來。葉片對合。	三都片向小下葉垂。	小對往。葉向葉柄上垂。	葉對片合向起來。	葉對片合向起來。	小上來。葉對片合向起。
特別構造	小的葉枕有。膨大。	葉接大片的增厚地方有。相膨。	小的葉枕有。膨大。	小膨有。葉大橫紋下象。方，有並。	小膨葉大枕有象。紅（色）大。	小的葉枕有。膨大。	小的葉枕有。膨大。	小的葉枕有。膨大。

(二) 什麼原因使含羞草睡眠呢？為什麼太陽下山後就會這樣呢？

方法 1：在晚上把葉子合攏的含羞草，一盆放在 60 燭光，距離 20 公分的燈泡下，一盆放在黑暗中，第二天把它們交換過來再作一次。

方法 2：在白天，把葉子張開的含羞草，一盆放在箱子內，一盆放在有光線的地方，第二天把它們交換，再作一次。

方法 3：在晚上把一盆含羞草部份的枝葉伸出箱子外面，照射

60燭光光線，部份枝葉留在箱子內蓋緊。

結果 1：

時間 \ 狀況	放在燈光下	放在黑暗中
19:00	葉片合攏，葉柄下垂。	葉片合攏，葉柄下垂。
19:10	保持原狀。	葉片合攏，葉柄下垂。
19:20	葉片漸漸張開，葉柄稍微挺高。	葉片合攏，葉柄下垂。
19:30	葉片張開約 85°，葉柄挺成水平。	葉片合攏，葉柄下垂。
19:40	葉片張開約 95°，葉柄恢復原位。	葉片合攏，葉柄下垂。
19:50	葉片張開約 105°，葉柄恢復原位。	葉片合攏，葉柄下垂。
20:00	葉片張開約 130°，葉柄恢復原位。	葉片合攏，葉柄下垂。
20:10	葉片張開約 155°，葉柄恢復原位。	葉片合攏，葉柄下垂。
20:20	葉片張開約 160°，葉柄恢復原位。	葉片合攏，葉柄下垂。
20:30	葉片張開約 165°，葉柄恢復原位。	葉片合攏，葉柄下垂。
20:40	葉片張開約 165°，葉柄恢復原位。	葉片合攏，葉柄下垂。
20:50	葉片張開約 165°，葉柄恢復原位。	葉片合攏，葉柄下垂。

結果 2：

時間 \ 狀況	放在紙箱中	放在室外
7:00	葉片張開成平面，葉柄挺高。	葉片張開成平面， 葉柄挺高。
7:10	保持原狀。	保持原狀。
7:20	尾端的葉片慢慢合攏。	保持原狀。
7:30	葉片合攏到約 140°。	保持原狀。
7:40	葉片合攏到約 100°。	保持原狀。
7:50	葉片合攏到約 40°。	保持原狀。
8:00	葉片合攏，葉柄下垂。	保持原狀。

結果 3 :

時間 \ 狀況	在紙箱中葉片	伸出箱外葉片
19:20	葉片合攏，葉柄下垂。	葉片合攏，葉柄下垂。
19:30	葉片合攏，葉柄下垂。	葉片合攏，葉柄下垂。
19:40	葉片合攏，葉柄下垂。	尾端葉片微張約 5° 。
19:50	葉片合攏，葉柄下垂。	葉片張開約 25° ，葉柄稍挺高。
20:00	葉片合攏，葉柄下垂。	葉片張開約 80° ，葉柄上挺。
20:10	葉片合攏，葉柄下垂。	葉片張開約 95° ，葉柄成水平。
20:20	葉片合攏，葉柄下垂。	葉片張開約 110° ，葉柄復原。
20:30	葉片合攏，葉柄下垂。	葉片張開約 160° 。
20:40	葉片合攏，葉柄下垂。	葉片張開約 165° 。
20:50	葉片合攏，葉柄下垂。	葉片張開約 165° 。

註：葉子張開角度是同一棵含羞草，選三片葉子量出角度，所求到的平均角度。並且做三次後再求平均值。

(三)一天中，太陽光有強（中午時），有弱（太陽剛出來和太陽下山前），那麼這種不同的狀況，對睡眠運動有影響嗎？不同的顏色的光線，對睡眠運動也有關係嗎？

方法 1：在晚上，把四盆含羞草分別放在 60 燭光、40 燭光、20 燭光，距離 20 公分的燈光下，及黑暗中。

方法 2：在晚上，把四盆含羞草，分別罩上藍玻璃紙、紅玻璃紙，放在距離 20、60 燭光的燈泡下面。

結果 1 :

時間 \ 狀況	60 燭 光	40 燭 光	20 燭 光	黑 暗 中
19:00	葉片合攏，葉柄下垂	葉片合攏，葉柄下垂	葉片合攏，葉柄下垂	葉片合攏，葉柄下垂
19:20	葉片尾端微張	葉片合攏，葉柄下垂	葉片合攏，葉柄下垂	葉片合攏，葉柄下垂
19:40	葉張開約 80°柄上升	葉片合攏，葉柄下垂	葉片合攏，葉柄下垂	葉片合攏，葉柄下垂
20:00	葉張開約 105°柄挺高	尾端葉片微張	葉片合攏，葉柄下垂	葉片合攏，葉柄下垂
20:20	葉張開約 155°柄挺高	尾端葉片微張	葉片合攏，葉柄下垂	葉片合攏，葉柄下垂
20:40	葉張開約 167°柄復原	葉張約 30°柄上升	葉片合攏，葉柄下垂	葉片合攏，葉柄下垂
21:00	葉張開約 167°柄復原	葉張約 45°柄上升	葉片合攏，葉柄下垂	葉片合攏，葉柄下垂
21:20	葉張開約 167°柄復原	葉張約 58°柄水平	葉片合攏，葉柄下垂	葉片合攏，葉柄下垂
21:40	葉張開約 167°柄復原	葉張約 75°柄水平	葉片合攏，葉柄下垂	葉片合攏，葉柄下垂
22:00	葉張開約 167°柄復原	葉張約 93°柄水平	葉微張	葉片合攏，葉柄下垂
22:20	葉張開約 167°柄復原	葉張約 100°柄水平	葉片張開約 15°	葉片合攏，葉柄下垂

註：葉片張開角度，是測量三次的平均角度。

結果 2 :

時間 \ 狀況	紅 玻 璃 紙 罩	黃 玻 璃 紙 罩	綠 玻 璃 紙 罩	藍 玻 璃 紙 罩
19:00	葉合攏，柄下垂	葉合攏，柄下垂	葉合攏，柄下垂	葉合攏，柄下手
19:20	葉合攏，柄下垂	葉合攏，柄下垂	葉合攏，柄下垂	葉合攏，柄下手
19:40	葉合攏，柄下垂	葉片尾端微張	葉合攏，柄下垂	葉合攏，柄下手
20:00	尾端葉微張	葉張約 60°柄微升	葉片尾端微張	葉片尾端微張
20:20	葉張 30°	葉張約 80°柄微升	葉張約 35°	葉張約 40°柄微升
20:40	葉張約 40°柄微升	葉張約 90°柄水平	葉張約 40°柄微升	葉張約 45°柄微升
21:00	葉張約 45°柄微升	葉張約 110°柄水平	葉張約 45°柄微升	葉張約 50°柄微升
21:20	葉張約 55°柄微升	葉張約 130°柄上挺	葉張約 50°柄微升	葉張約 60°柄微升
21:40	葉張約 60°柄上升	葉張約 140°柄上挺	葉張約 60°柄上升	葉張約 70°柄微升
22:00	葉張約 70°柄上升	葉張約 155°柄上挺	葉張約 75°柄上升	葉張約 80°柄微升
22:20	葉張約 80°柄水平	葉張約 158°柄上挺	葉張約 85°柄上升	葉張約 90°柄水平
22:40	葉張約 90°柄水平	葉張約 165°柄復原	葉張約 95°柄水平	葉張約 100°柄水平
23:00	葉張約 100°柄水平	葉張約 165°柄復原	葉張約 110°柄水平	葉張約 115°柄水平
23:20	葉張約 120°柄水平	葉張約 165°柄復原	葉張約 125°柄水平	葉張約 130°柄水平
23:40	葉張約 140°柄水平	葉張約 165°柄復原	葉張約 145°柄水平	葉張約 140°柄水平

(四)澆水量的多少對葉子合攏有影響嗎？

方法 1：取四盆含羞草分別澆水 40 cc、80 cc、120 cc、160 cc，5 天以後用筆碰含羞草，用這種方法作三次，求三次的平均值（花盆大小相同）。

方法 2：取二盆含羞草（花盆大小相同），甲盆不澆水，乙盆澆水 50cc，一小時後，同時放入一個大紙箱（作三次，求平均值）。

結果 1：

水 量	40 公 撮	80 公 撮	120 公 撮	160 公 撮
合攏 時間	枯 死	2.6 秒	2.3 秒	1.8 秒

結果 2：

時間 \ 狀況	甲盆（不澆水）	乙盆（澆水 50cc）
09:25	葉平面，柄高挺	葉成平面，柄高挺
09:35	葉片微合	葉成平面，柄高挺
09:45	葉片微合	葉成平面，柄高挺
09:55	尾端葉合到約 150°	尾端葉微合
10:05	葉合到約 120°	葉合到約 160°
10:15	葉合到約 90°	葉合到約 130°
10:25	葉合到約 70°柄微垂	葉合到約 110°柄微垂
10:35	葉合到約 40°柄微垂	葉合到約 90°柄微垂
10:45	葉合到約 20°柄微垂	葉合到約 70°柄微垂
10:55	葉全合 柄下垂	葉合到約 40°柄微垂
11:05	葉全合 柄下垂	葉合到約 25°柄下垂
11:15	葉全合 柄下垂	葉全合 柄下垂

(五)含羞草的葉柄下垂和上升，是怎樣控制的呢？

方法：用三盆含羞草，取同棵含羞草五片葉，分別去掉葉枕的背面皮層、腹面皮層、側面皮層、兩側皮層及保持原狀的葉片，用筆觸碰，使葉片合攏，葉柄下垂。

結果：

時間 \ 狀況	去 上 皮 層	去 下 皮 層	去 側 面 皮 層	去 兩 側 皮 層	保 持 原 狀
13:50	葉合攏，柄下垂	葉合攏，柄下垂	葉合攏，柄下垂	葉合攏，柄下垂	葉合攏，柄下垂
13:55	葉合攏，柄下垂	葉合攏，柄下垂	葉合攏，柄下垂	葉合攏，柄下垂	葉合攏，柄下垂
14:00	葉微張，柄微升	葉合攏，柄下垂	葉微張，柄上升	葉微張，柄微升	葉張開，柄上升
14:05	葉微張，柄微升	葉微張，柄下垂	葉微張，柄上升	葉微張，柄微升	葉張平，柄水平
14:10	葉張約 90°柄上升	葉張約 70°柄下垂	葉張約 100°柄上升	葉張約 90°柄上升	葉張更大柄復原
14:15	葉張約 120°柄上升	葉張約 110°柄下垂	葉張約 130°柄水平	葉張約 120°柄上升	葉張更大柄復原
14:20	葉張約 150°柄水平	葉張約 110°柄下垂	葉張約 160°柄上挺	葉張約 150°柄水平	葉張更大柄復原
14:25	葉張約 180°柄水平	葉張約 110°柄下垂	葉張約 180°柄上挺	葉張約 180°柄水平	葉張更大柄復原

(六)藥品會不會影響含羞草的運動？

方法：取含羞草四盆，分別把乙醚洒在葉片上，把乙醚注射到葉枕，把乙醚澆在根部，把水注射到葉枕，用量都是5 cc。

結果：

時間 \ 狀況	葉 噴 乙 醚	葉 枕 注 乙 醚	根 澆 乙 醚	葉 枕 注 水
6:00	葉微合	葉合起來，柄下垂	葉子張開，柄挺起	葉合，柄下垂
8:00	手碰，葉會合上	葉合起來，柄下垂	手碰，葉會合上	葉復原，柄水平
10:00	手碰，葉不合	葉微張 15°柄下垂	手碰，葉會合上	葉復原，柄水平
12:00	手碰，葉不會合	葉微張 15°柄下垂	手碰，葉會合上	葉復原，柄水平
15:00	手碰，葉會微合	葉微張 15°柄下垂	手碰，葉不合	葉復原，柄水平
隔 日	—	—	—	—
6:00	葉子部份變黃	葉微張約 15°	葉黃枝軟，死亡	葉復原，柄水平
8:00	綠葉仍能合上	葉微張 15°柄下垂	葉黃枝軟，死亡	葉復原，柄水平
10:00	綠葉仍能合上	葉微張 15°柄下垂	葉黃枝軟，死亡	葉復原，柄水平

四、結 論

- (一)有睡眠現象的植物，在它們的小葉枕或大葉枕都有膨大的現象，並且用手彎動，不容易折斷，像含羞草的整大片葉子用手向下壓下去，可以碰到枝條而不會折斷，真像是人的關節一樣。
- (二)太陽下山後含羞草的葉子會合起來，是因為沒有光線，因此，光線（包括電燈泡的光線）會使葉片張開，黑暗會使葉片合起來，而且光線愈強，葉片張開愈快。
- (三)紅、黃、綠、藍四種不同顏色的光線中，以黃顏色的光線，葉子張開最快，其他並沒有明顯的差別。
- (四)澆水後的含羞草，葉子合起來的時開較長。
- (五)含羞草的葉柄會挺起來，垂下去主要是受葉柄下方皮層細胞的影響。
- (六)乙醚會使含羞草麻醉，使葉片失去合攏的作用，如果澆在根部還會使含羞草死掉。

五、未來展望

- (一)有睡眠現象的植物，到目前為止，我知道的有含羞草等8種，是否還有其他睡眠的植物呢？有待將來進一步的調查。希望對學術研究有幫助。
- (二)乙醚對含羞草的運動作用有影響，那麼其他的藥品，像酒精是不是也有影響呢？有待進一步的探討。
- (三)光線是使葉子張開的因素，那麼光線是不是要到某一個強度才會使葉子張開呢？能不能找出使光線在某一個強度前，葉子不張開，在某一個強度才張開的點呢？
- (四)自然界的生物現象是千變萬化的，每個人必須長期從事觀察、記錄，才能得到一個正確的結果。在這一次的活動中，由於老師的指導，讓我們學會多種科學方法，例如觀察如何控制變因，如何測量，如何用數據，文字表示所得的結果，更培養了我們的細心、耐心，能夠凡事抱着好奇虛心，客觀的態度，也激

發了我們探求大自然奧秘的興趣。

六、參考資料

(一)少年科學 70.2.

(二)幼獅少年68期。

(三)台灣的常見野花 鄭元春 第91.98.99.102頁。

(四)台灣常見植物圖說 李長林 第50～52、195～197頁。

(五)植物學辭典 正中書局 第245、575、664頁。

評語：1 本實驗研究含羞草葉的運動，其實驗設計完備，利用各種因素試驗對含羞草葉開閉之影響。

2 觀察周詳，數據豐富，以國小學生程度言，能有如此成績，不失為一優良作品。