

奇妙的落葉痕紋

高小組生物第二名

彰化縣福德國民小學

作 者：陳秀萍等五十名

一、研習動議

我們第一期研習活動的題材「一片小葉子」已告一段落，老師爲了要我們繼續不斷參與研習活動，時常帶我們到教材園做收集資料和發掘問題的工作。

在不斷觀察當中，第一組研習同學，格外注意到植物莖幹上的「環紋」和「葉痕」奇特美妙的生態，因此在檢討會上，特別提出有關「落葉痕紋」的許許多多的問題來，引起了全體研習同學的重視和研習這一項題材的濃厚興趣。

二、研習目的

我們第一期研習「一片小葉子」的重點在「葉的生長」，而這一次「落葉痕紋」的研習著重在「莖的生長」。

目的在提供兒童做有系統的持續研究，這種聯貫性的研習功能，更能促使兒童對樹木有整體性的深究心得和認識等效果。

三、研習計劃

1 研習成員：

- (1)本校少年科學研習小組同學五十名。
- (2)輔導教師

2 研習時間：

- (1)自民國 68 年 2 月至 69 年 1 月。
- (2)利用課餘及假期時間。

3 研習進度：將研習內容編訂進度表，按期研習。

4 研習資源：

- (1)利用本校的植物教材園。
- (2)選擇大王椰子、紅竹、非洲紅、檳榔、木瓜、橡皮樹、雞蛋花、麪包樹等 8 種樹木爲研習對象。

5. 研習方法：

- (1) 採取長期性的觀察。
- (2) 依照進度由兒童親自操作研習。

四、研習問題：

1. 一棵樹枝上經常保存多少片葉子？我們發現

- (1) 在直立生長時期中，葉數最多的是「檳榔」和「紅竹」，其次は「麵包樹」和「大王椰子」，而「橡皮樹」和「木瓜」、「雞蛋花」最少。
- (2) 在水平生長時期中，葉數最多的是「木瓜」和「橡皮樹」其次は「雞蛋花」和「麵包樹」而「檳榔」和「大王椰子」最少。
- (3) 在直立生長時期中，葉數最多的是「大王椰子」、「檳榔」、「非洲紅」和「橡皮樹」而最少是「木瓜」、「紅竹」和「麵包樹」。
- (4) 一棵樹木，在水平生長時期中的葉數最多，佔它的總葉數的 59.49 % 在直立生長時期中的葉數次多，佔 21.52 %，最少是在垂下生長時期中，僅佔 18.99 %。
- (5) 在環紋、直立單桿、頂生的樹木葉數比較少，每棵樹葉都不超過 12 葉。
- (6) 有葉痕、分枝多、互生、對生、輪生的樹木，葉數比較多，每枝最少都有 25 葉以上。

2. 看葉的斜度就知道生長日數嗎？我們發現

- (1) 在直立生長時間：紅竹和非洲紅佔時最長，麵包樹和橡皮樹次之，大王椰子和檳榔佔時最短。
- (2) 在水平生長時期：木瓜和非洲紅佔時最長，橡皮樹和紅竹次之，檳榔和大王椰子佔時最短。
- (3) 在垂下生長時期：大王椰子和檳榔佔時最長，雞蛋花和橡皮樹次之，非洲紅和紅竹佔時最短。
- (4) 一般樹木的直立生長期，佔其生長總日數的 27.55 %。
水平生長期最久，佔 53.72 %。

垂下生長期最短，佔 18.73 %。

- (5)大王椰子和檳榔，雖葉大而笨重，容易下垂，但其葉柄和葉鞘，有堅韌的纖維質，故不容易落葉。
- (6)具有革質、腊質、光澤的樹葉、有耐久性，因此它的生長日數較長。
- (7)平行脈的樹葉，其生長日數，比羽網狀脈的樹葉爲長。

3. 一年間到底落下幾片葉子？我們發現

- (1)我們發現樹木的落葉，在夏天最多，佔全落葉數的 34.69 %，秋天次多，佔 31.64 %，冬天較少，佔 25.51 %，春天最少，僅佔 8.16 %。
- (2)具有環紋的樹木，在夏天落葉最多，佔 50 %以上。
- (3)具有葉痕的樹木，在秋冬兩季，落葉最多，佔 70 %以上。
- (4)雞蛋花和橡皮樹，大部份都在冬天落葉，佔 63 %以上。
- (5)有腊質、有纖維質和葉鞘的樹木，較有耐久性，不易落葉。
- (6)有葉痕的樹木落葉比有環紋的樹木爲多。
- (7)平行葉脈的樹木落葉較少，羽網狀葉脈的樹木落葉較多。

4. 葉的痕紋形狀顏色和排列都一樣嗎？我們發現

(1)痕紋的形狀變化

a. 環紋的形狀構成，發現在三種：

- (a)由上下兩條線紋構成。
- (b)由許多小皮瘤結合構成。
- (c)由上下兩條線紋變成一條很粗的環紋。

b. 發現一個環紋的高度不齊，它的變化，愈老舊愈縮小。
c. 葉痕的形狀，各樹不一，隨時間的變化，變出各種奇特的形狀來，非常奧妙。

d. 葉痕的形狀變化很大，發現大多數是由半圓形變成半月形，最後變成長扁舟形。

e. 葉痕的高度變化，愈老舊愈縮小，但是它的長度變化，反而愈老舊愈增長。

(2)痕紋的顏色變化

a. 環紋的顏色變化：

上段大多附著淺白色，顯出鮮明的新環紋。

中段大多附著淺褐色，表示比較舊的環紋。

下段大多附著灰褐色，呈現枯萎的老環紋。

b. 葉痕的顏色變化：

上段大多附著淺黃色，顯出剛落葉的新葉痕。

中段大多附著淺褐色，表示較舊的葉痕。

下段大多附著灰褐色，呈現枯萎的老葉痕。

c. 樹木的表皮顏色也會變化：

上段大多是淺綠色。

中段大多是綠褐色。

下段大多是灰褐色。

d. 我們發現表皮和痕紋的顏色，在上段各佔一色，很清楚，但在中段兩色近於相似，至於下段，兩色幾乎相同，不易識別。

(3) 痕紋的排列變化

a. 環 紋

(a) 環紋的排列，以「平環」最多，佔 41.73%，「右斜上環」次多，佔 31.50%，最少的是「左斜上環」，佔 26.77%。

(b) 環紋的變化排列，以「二右一左斜上環」最多，佔 28.81%，「一右一左斜上環」次多，佔 22.03%。

(c) 發現環紋的變化排列，大部份都有「右斜上環」的習性。

(d) 下段的老環紋，發現較有固定性，變化極少。

(e) 中段的舊環紋，因位於生長區，變化較多。

(f) 上段的新環紋，沒有固定性，稍會變化。

b. 葉 痕

(a) 葉痕的排列方向，以「從右向左上斜」最多，佔 58.97%，恰好與環紋的排列方向相反。

- (b) 葉痕的個數排列，以「二、三排列」最多，佔 38.21%，「不同個數排列」次多，佔 36.59% 「三、二排列」最少，佔 25.20%。
- (c) 葉痕的斜度排列，以「不同斜度混合」最多，佔 25.78%，「傾斜 50 度上斜」次多，佔 22.64%，「傾斜 60 度上斜」亦多，佔 22.01%。
- (d) 下段和上段的葉痕排列，傾斜較小，大多在 30 度以下，中段的傾斜較大，大多在 50 度以上。
- (e) 發現葉痕的排列變化比較多，環紋的變化較少。

5. 看落葉的痕紋就知道樹齡嗎？

(1) 看環紋就能推算樹齡

- a. 大王椰子一年中落葉 4 片，遺留 4 個環紋，可見 4 個環紋為一年。
- b. 我們從基部算到上端，一共有多少個環紋，然後除以 4，就可以知道它的樹齡了。
- c. 我們只要知道一棵樹木，在一年中的落葉數目，就能夠推算樹齡。
- d. 我們在這研習當中，發現落葉的環紋，能夠代替樹木的年輪，來推算樹齡，是我們的最大收穫。

(2) 看葉痕就能推算樹齡

- a. 木瓜一年中落葉 15 片，遺留 15 個葉痕，因每 5 個葉痕組成一梯形，可見每 3 個梯形為一年。
- b. 我們從基部算到上端，一共有多少個梯形，然後以 3 除之，就可以知道它的樹齡。
- c. 只要知道一棵（枝）樹木，在一年中的落葉數目，就能夠推算出樹齡。
- d. 落葉的痕紋，能代替樹木的年輪，來推算樹齡，是我們在這一次的研習中，最大的收穫和發現。

6. 痕紋的大小會有變化嗎？我們發現

(1) 大王椰子

- a. 環紋的高度，從中段到下段，一直在縮小。
- b. 尤其中段縮小最多，平均縮小 4.57 公分。
- c. 環紋的直徑長度，從上段到下段一直在增大。
- d. 尤其中段肥大得特別快，平均增大 6.29 公分。
- e. 發現夏季的生長變化特別大。
- f. 冬天的變化顯得微小。

(2) 紅 竹

- a. 環紋的「高度」，從上段到中段，一直在增大。
- b. 尤其上段的生長最快，平均長 1.25 公分。
- c. 下段却發現有縮小現象，平均縮小 0.44 公分。
- d. 環紋的「長度」（直徑），從上段到下段，一直在增大。
- e. 尤以下段增大得最快，平均大 0.76 公分。

(3) 非洲紅

- a. 環紋的高度，從上段到中段，一直在增大。
- b. 尤其上段的生長特別快，平均增大 1.26 公分。
- c. 但發現下段有縮小現象，平均縮小 0.55 公分。
- d. 環紋的長度（直徑）從上段到下段，一直在增大。
- e. 尤其下段增大得最快，平均增長 0.95 公分。

(4) 檳 榴

- a. 環紋的高度從中段到下段，一直在縮小。
- b. 尤其下段縮小最多，平均縮小 1.78 公分。
- c. 環紋的直徑長度，從上段到下段，一直在增大。
- d. 尤其下段增大得快，平均增大 2.17 公分。
- e. 發現在夏季變化最多。

(5) 木 瓜

- a. 我們發現上段和中段的葉痕「高度」在增大，尤其中段長得最快，平均長 2.47 公分。
- b. 只有下段在縮小，平均縮小 1.82 公分。
- c. 發現葉痕的「長度」，從上段到下段，一直在增大。
- d. 尤其下段的生長特別快，平均增大 2.44 公分。

e. 發現在春夏兩季中，變化多，尤其在夏季變化為甚。

(6) 橡皮樹

a. 發現上段到中段葉痕的「高度」，一直在增大，尤其中段長得最快，平均長 0.62 公分。

b. 只有下段在縮小，平均縮小 0.53 公分。

c. 葉痕的「長度」，從上段到下段一直在增大，尤其下段長得最快，平均長 1.95 公分。

d. 發現葉痕在夏季變化最多。

(7) 雞蛋花

a. 發現上段葉痕的「高度」增大，而中段和下段一直在縮小。

b. 尤其下段的縮小最多，平均縮小 0.46 公分。

c. 發現葉痕的「長度」，從上段到下段，一直在增大，尤其中段增大得最快，平均長 0.85 公分。

d. 發現在夏秋兩季中變化多，尤以夏季為甚。

(8) 麵包樹

a. 葉痕的「高度」，從上段到中段，一直在增大，尤其中段長得最快，平均長 0.52 公分。

b. 發現只有下段在縮小，平均縮小 0.64 公分。

c. 葉痕的「長度」從上段到下段，一直在增大，尤其下段長得特別多，平均長 2.12 公分。

d. 發現在春夏秋三季中，都會變化，尤其夏季變化為甚。

五、我們的研習結果：

1 一棵樹枝上經常保持多少片葉子？

(1) 我們發現，有環紋、直立單桿、頂生的樹木、葉數較少，每桿樹葉都不超過 12 葉。

(2) 有葉痕、分枝多、互生、對生、輪生的樹木，葉數比較多，每枝最少都有 25 葉以上。

(3) 發現有環紋的樹木，其樹葉的直立生長期間較長，都佔 27.28 % 以上。

(4)有葉痕樹木的樹葉，水平生長期間較長，都佔 63.25 % 以上。

(5)有環紋樹木樹葉的垂下生長期間較長，都佔 20.93 % 以上。

(6)一棵樹木，在水平生長時期中的葉數最多，佔總葉數的 59.49 %，在直立生長時期的葉數次多，佔 21.52 %，在垂下生長時期的葉數最少，僅佔 18.99 %。

2 看葉的斜度就知道生長日數嗎？

(1)在直立生長（傾斜 30 度以下）的日數，發現具有環紋樹木的樹葉最多，都在 54 天到 62 天以上。

(2)在水平生長（傾斜 31 度到 120 度）的日數，發現具有葉痕樹木的樹葉最多，都在 92 天到 106 天以上。

(3)在垂下生長（傾斜 121 度至落葉）的日數，發現具有環紋樹木的樹葉最多，都在 60 天到 66 天以上。

(4)發現具有光澤、革質、腊質的樹葉，抵抗力強，較有耐久性，因此它的生長日數較長。

(5)發現具有平行脈的樹葉，它的生長日數，遠比網狀脈的為長。

(6)一般樹木的直立生長時期，佔其生長總日數的 27.55 %，水平生長時期較久，佔 53.72 %，垂下生長時期最短，佔 18.73 %。

3 一年間到底落下幾片葉子？

(1)我們發現有葉痕樹木的落葉，比有環紋樹木的落葉多。

(2)具有環紋的樹木，在夏季中落葉最多，佔 50 % 以上。

(3)具有葉痕的樹木，在秋冬兩季中落葉最多，佔 70 % 以上。

(4)屬於落葉喬木的，大部分都在冬季中落葉，佔 63 % 以上。

(5)平行脈的樹木，落葉較少，網狀脈的較多。

(6)有腊質、有纖維質和葉鞘的樹木，較有耐久性，不易落葉。

(7)我們發現樹木的落葉，在夏天最多，佔全落葉數的 34.69 %，秋天次多，佔 31.64 %，冬天較少，佔 25.51 %，春天最少，僅佔 81.16 %。

4. 葉的痕紋形狀、顏色和排列都一樣嗎？

(1) 痕紋的形狀變化

a. 我們發現，環紋的形狀構成有三種：

(a)由上下兩條線紋構成。

(b)由許多小皮瘤和葉痕結合構成。

(c)由上下兩條線紋結合為一條很粗的環紋。

b. 發現一個環紋的高度不齊，它的變化，愈老愈縮小。

c. 葉痕的形狀，各樹不一，隨時間的變化，顯出各種奇特美妙的形狀來。

d. 葉痕的形狀變化很大，發現大多數是由半圓形而變成半月形，最後變成長扁舟形。

e. 葉痕的高度變化，發現愈老舊愈縮小，但是它的長度變化，反而愈老舊愈增長。

(2) 痕紋的顏色變化

a. 環紋的顏色變化，發現上段的新環紋都附著鮮明的淺白色，中段的較舊的環紋，多附著淺褐色，下段的老環紋，多附著枯黃的灰褐色。

b. 葉痕的顏色變化，發現上段的新葉痕多附著新鮮的淺黃色，中段的較舊葉痕，多附著淺褐色，下段的老葉痕，多附著老化的灰褐色。

c. 我們發現表皮和痕紋的顏色，在上段各佔一色，而且很明顯，但在中段兩色近於相似，有點模糊，至於下段，兩色老化幾乎相同，不易識別。

(3) 痕紋的排列變化

a. 環紋的排列方向，以「平環」最多，佔 41.73 %，「右斜上環」次多，佔 31.50 %，最少的是「左斜上環」，佔 26.77 %。

b. 環紋的排列變化，以「二右一左斜上環」最多，佔 28.81 %。「一右一左斜上環」次多，佔 22.03 %。

c. 我們發現環紋的排列方向，大部份都有「右斜上環」的習

性。

- d. 發現下段的老環紋，較有固定性，變化極少，中段的舊環紋，因位於生長區，變化較多，上段的新環紋，沒有固定性，稍會變化。
- e. 葉痕的排列方向，以「從右向左上斜」最多，佔 58.97%，恰好與環紋的排列方向相反。
- f. 葉痕的個數排列，以「二、三排列」最多，佔 38.21%，「不同個數排列」次多，佔 36.59%，「三、二排列」最少，佔 25.20%。
- g. 葉痕的斜度排列，以「不同斜度混合」最多，佔 25.78%，「傾斜 50 度上斜」次多，佔 22.64%，「傾斜 60 度上斜」亦多，佔 22.01%。
- h. 我們發現下段和上段的葉痕排列，傾斜較小，大多在 30 度以下，中段的傾斜較大，大多在 50 度以上。
- i. 發現葉痕的排列變化較多，而環紋的變化極少。

5. 看落葉的痕紋就知道樹齡嗎？

- (1) 我們發現，只要知道一棵樹木，在一年中的落葉數目，就能夠推算樹齡。
- (2) 在這一次研習當中，我們發現落葉的「環紋」和「葉痕」，能夠代替樹木的年輪，來推算樹齡，是我們意外中的最大收穫。

6. 痕紋的大小會變化嗎？

- (1) 發現環紋的高度，有兩種不同的情況變化：
 - a. 從中段到下段一直在縮小。
 - b. 從上段到中段一直在增大。
- (2) 環紋的直徑，在平常的生長中，發現它的直徑從上段到下段，一直在增大。
- (3) 但是有些遭受蟲害、冰份養份缺乏、日射不足，致發育不良，因而發現環紋的直徑有縮小的現象。
- (4) 發現環紋的大小變化，在夏天特別多又大，相反在冬天的變

化，顯得微小。

- (5)葉痕的高度，發現從上段到中段，一直在增大，尤其在中段的葉痕高度，長得最快。
- (6)發現葉痕的長度，從上段到下段，一直在增大，尤其下段長得特別快又多。
- (7)發現在下段的葉痕高度，都在縮小，但是它的長度，反而增長得特別快又多。
- (8)發現葉痕的大小變化，都在春夏秋三季中為多，尤其在夏季變化最多。

評語：關於「葉痕」有系統深入的長期觀察，這是很好的觀察記錄。尤其方法上，（譬如，用藻紙與鉛筆直接記錄葉痕之排列）頗具創意。