

植物根、莖、葉的教學研究

國小教師組生物科一名

省立台北師範專科學校附屬國民小學 作者：盧秀琴、臧允礫
指導教師：施 河

一、研究動機

初到台北市教學，學校位於大安區，栽植的植物數量不多，種類又嫌少，造成自然科學教學上的困擾。

自然課程很重視植物的形態和特徵，尤其是營養器官，其次隨高度不同，而栽植的植物各異，彼此間互相的比較，占的比例也不少；再者更專門討論水生植物、森林植物以及各類菜蔬水果，這些在學校裏能夠提供的植物資料，實在不夠，而保存的植物臘葉標本，也都已經發黴、變色。

因此，我們想在學校建立一個有系統的植物根、莖、葉的教學資料，方便大家教學，減少受到環境的限制。

二、研究問題

1. 如何建立一個永久保存法的植物標本，以便利教學？
2. 如何就各種方法來比較水生植物、陰濕植物、陸地植物、森林植物和乾旱植物的不同？
3. 怎樣介紹水生植物、森林植物、和各類蔬菜水果？
4. 如何製作一本普遍而詳細的植物根、莖、葉教學圖說？

三、研究器材的藥品

照相機、植物夾、碘酒、酒精、測量器。

1. 綠色植物保存標本製作法：

- (1) 把採集到的植物沖洗乾淨，質軟和質硬的分開來。
- (2) 將硫酸銅晶體（藍色）和醋酸液（1份50%的冰醋酸＋四份

的水)置於玻璃槽內隔水加熱(或置於鋁鍋直接加熱),使硫酸銅晶體不再溶解為止,即是飽和溶液。

[注意:不用鋁鍋直接加熱,我們用鋁鍋直接加熱的結果,鍋底全部腐蝕掉,原來鋁的化學性質活潑,易與醋酸作用,產生腐蝕現象]

(3)把植物置於上述飽和溶液中加熱,植物會變成黃褐色,等到葉子再恢復到原來的綠色,即可撈起,用清水洗淨展開壓乾即可。

[注意:質軟的植物,葉子不易展開,宜用大墊板,先在水中展開葉片,再拿起]

2. 氯化銨鈷試紙製作法:

(1)把氯化銨鈷晶體(深紫紅色)溶於蒸餾水中,直到晶體不再溶解,即是飽和溶液。

(2)把實驗過濾用的試紙浸入飽和溶液中,三十秒後拿起,置於鋁板上,用火烤乾,變色深藍色,即是氯化銨鈷試紙。

四、研究過程及結果

研究一:根、莖、葉的生長順序:

(1)研究根、莖、葉,首先要知道它們生長的前後順序,以便有一個脈絡可尋。所以我們先觀察單子葉植物和雙子葉植物種子的萌發,也就是新課程教材第二冊第二單元所提的。

(2)一組稻種子發芽照片

稻的種子內含一枚葉子、胚和胚乳。因為胚乳不能突出土面,所以種子萌發後,胚乳和子葉中所貯藏的養分逐漸消失,胚根(以後的根)向下延長,深入土中,而且生滿根毛,以便吸收水和養分。胚莖(以後的莖)和芽(葉芽),亦漸伸向空中,而成爲一棵獨立的幼苗。

(3)一個蠶豆種子發芽照片

蠶豆萌發,先吸取多量的水分而漸漸膨脹,終於使種子外表破裂,其內部的胚根(以後的根)旋即突出,然後伸出胚莖

(以後的莖)，將子葉以及胚芽(以後的葉芽)高舉空中，萌發所需的養分，由種子中的胚乳組織供給，子葉貯藏營養料，供給胚體生長。

由以上實驗觀察，根、莖、葉的生長順序，是先長根，其次是莖，然後才是葉。

研究二：根的形態、特徵、功用(第三冊第三單元)(見教學本)

研究三：環境不同，根生長的比較：

(1)採集水生植物、陰濕植物、陸地植物、森林植物、乾旱植物等，實地測量它的根和全株的長，並且求兩者的比例。

(2)把以上的各種植物做成原色保存標本(做法見前面介紹)，如果不能做成原色保存，則改做臘葉標本(做法見教學本)，水生植物和浮萍，不好做成標本，改拍成照片。

結果三：

	水生植物			陰濕植物			陸地植物		
植物名稱	布袋蓮	茭白	慈姑	蕨類	月桃	芋頭	聖誕紅	木瓜樹	扶桑
全株長度	56.5	46.5	58.5	49.5	54.5	57.5	27.5	31.5	42.5
根的長度	18.7	16.9	24.5	9.3	15.6	17.1	8.7	10.5	16.2
根占全株比例	0.3	0.36	0.42	0.19	0.28	0.30	0.31	0.33	0.38
比例平均數	0.37			0.26			0.34		
	森林植物			乾旱植物					
植物名稱	烏柏	孢朴子	榕樹	仙人掌	龍古蘭	龍稜木			
全株長度	41.1	28.2	92.5	51.2	97.4	83.2			
根的長度	14.5	12.9	45.5	27.5	45.8	38.3			
根占全株比例	0.35	0.46	0.49	0.54	0.47	0.46			
比例平均數	0.43			0.49					

1 陰濕植物的根比較短，一拔即起，水份供應充足，森林植物的根比較長、而硬，適合做水土保持，乾旱植物的根最長，可以深入土內，吸收水份。

2 水生植物的根很長，但是質軟易斷，森林植物和乾旱植物的根，質硬含木材多，儲水能力很强。

研究四：莖的形態、特徵和功用（第三册第三單元）（見教學本）

研究五：環境不同，莖的生長的比較。

採集水生植物、陰濕植物、陸地植物、森林植物和乾旱植物的莖，拍照和取其橫斷面，做觀察比較。

結果五：

各類植物莖表皮照片一組

1 凡是莖都有節，可以觀察到節眼和節間，尤其陸地植物非常明顯。

2 森林植物的莖外表有明顯龜裂的現象，乾旱植物的莖多肥厚多水分，表面厚角質層，並長有針葉，陸地植物的莖，種類較多。

3 水生植物的莖內，富含氣室，充滿空氣，能夠使植物體浮起來。

研究六：葉的形態、特徵和功用（第三册第三單元）（見教學本）

研究七：環境不同，葉生長的比較：

(1) 植物體內的水份，會蒸散到空氣中，葉飾演一個重要的角色。葉的背面或表面有很多氣孔，會蒸散水分。

(2) 新課程第八册第六單元，談到蒸散作用的預定，提起變色紙，市面上的變色紙很小條，不好測定。

(3) 這裏我們建議用氯化銦鈷試紙來測定（試紙作法見前）。氯化銦鈷試紙，乾燥為深藍色，遇到潮濕就變成粉紅色。

(4) 尋找水生植物、陰濕植物、陸地植物、森林植物、乾旱植物，就地把葉子擦拭乾淨用迴紋針把氯化銦鈷試紙夾在葉的上、下面，外面套上塑膠袋，把空氣壓出綁緊，靜觀十分鐘，查看試紙變色的情形。

結果七：

各類植物二種氯化銨鈷試紙變色照片一組

1. 由以上照片顯示，各類植物的葉子，背面變成粉紅色的部份比表面變成粉紅色的部份多，可見植物葉的氣孔，背面比較多。
2. 水生植物、陰濕植物的試紙變色時間快又多，可見兩者植物葉的氣孔含量較多，森林植物的試紙變色少，乾旱植物的試紙變色更少，可見兩者植物的氣孔含量很少。

各類植物葉照片一組

3. 並且請參考原色保存法的植物標本。
4. 從標本和照片中，得知水生植物的葉圓而潤，有些較厚，例如睡蓮，內含氣室，陰濕植物的葉片薄而多，蕨類葉背面有黃褐色的孢子囊。
5. 陸地植物葉的形狀最多，大多寬潤而薄，葉表或葉背有的有纖毛如金銀花。森林植物的葉成披針形或針形或鱗片形，有厚角質層，乾旱植物的葉小而多肉，有的已經化為硬針，減少水份的散失。

研究八：水生植物、森林植物、各類蔬菜水果，原色保存標本製作原理，臘葉標本製作（新教材第三冊、第四冊、舊教材第六冊、第七冊）（見教學本）

五、結 論

1. 原色保存法的標本製作，是保存植物的最好方法，很適合教學。
2. 氯化銨鈷試紙很容易做，使用方便，除了用於本實驗外，可以廣泛用於測驗“水氣的存在實驗”。
3. 我們做了一本“植物根、莖、葉的教學本”，再配合校內的實地教材，發現真能適用一年級到六年級的自然科學。
4. 從以上的實驗，對於環境影響植物的生長，大致可以分為下類幾點：
 - (1) 水生植物：葉子上表皮有厚角質層，下表皮氣孔較多（浮在

水面植物例外，見教學本）整株植物內部都含有氣室，所以浮在水上，根組織疏鬆脆弱，不含木材。

(2)陰濕植物：葉子的上下表皮，都有很多氣孔，莖和根的組織脆弱，根長度較短，容易拔起。

(3)陸地植物：葉子較寬潤而薄，適宜光合作用，葉的下表皮有適當的氣孔，上表皮有光亮的角質層，莖和根都有維管組織，做爲支撐的力量，莖的皮孔很明顯。

(4)森林植物：有潤葉林、針葉林和混生林（詳情見教學本），葉的表面富含角質層，莖和根內含很多木材，莖的表皮常會龜裂，根很長而硬，維管組織多，適宜做防風林和水土保持。

(5)乾旱植物：葉子多成針形，莖很肥厚，儲藏許多水份，表面有很厚的角質層，根特別長，深入地下以便吸收水分，可以抵抗乾旱。

六、研究心得

1. 這次花了很多的心血，做了原色保存法植物標本，忍受酸味和腐蝕，終於使學校有一套便利教學，便利比較的標本。
2. 爲了植物受環境影響的生長情形比較，我們跑了很多地方採集、拍照、實地實驗，覺得興趣濃厚，更體會到世界之大，和自然的奧妙。
3. 一本植物根、莖、葉的教學本，花費了半年的收集和拍照和實地撰寫比較，結果在台北科展被偷，使我們痛心疾首，可見教學本對國中、小學老師的需要。我們又奮起精神再拍照，再整理，又製作了一本植物根、莖、葉的教學本。
4. 我們想接著做植物生殖器官的教學研究，包括花、果實、種子，它們有一系列的連帶關係，如果能從形態、特徵、功用、演化等各方面來討論，配合照片，相信學生的瞭解程度會多一倍以上，不會對大小胚體，真假果發育存疑才是。

七、參考文獻

1. 植物圖說 台灣省立屏東師專編印 69.12.30
2. 台灣常見植物圖鑑 許建昌著 台灣省教育會印行
3. 自然 彩色百科全書 自然科學文化事業公司
4. 台灣的野生食用植物 鄭元春、張之後著 自然科學文化事業公司
5. 植物生態彩色珍集 自然科會文化事業公司

評語：(一)本作品之內容豐富，根、莖、葉之標本製作，可供教學材料，其貢獻甚碩。

(二)本作品如能擴張到花、果實及種子，則其貢獻更佳。