

结合实习作业制作植物学和 达尔文主义基础的直观教具

基 沃 托 夫 著



新 知 識 出 版 社

結合实习作业制作植物学和
达尔文主义基础的直观教具

(苏)基沃托夫著

高 震 譯

新 知 識 出 版 社 出 版

(上海南京路9号)

上海市書刊出版業營業許可證出 025 号

上海國光印刷厂印刷 新華書店上海發行所总經售

开本：787×1092 1/32 印張：1 1/2 字數：84,000

1957年5月第1版 1957年5月第1次印刷

印數：1—6,000本

統一書号：T076·189

定 价：(6) 0.14 元

編 者 的 話

學生在教師指導下自制的直觀教具，在生物學教學設備中占有重要的地位。自制直觀教具這樣的工作有很大的教育和教養的意義。1951年10月，蘇聯列寧共產主義青年團中央委員會第七次全會在“關於列寧少年先鋒隊組織的工作”的決議中曾特別強調指出這種工作的必要性。

本書是列寧中學生物教師基沃托夫1953年在“教育經驗交流會”上所作的報告，這個報告敘述了結合學生的實習作業自制直觀教具的經驗，主要是植物學和達爾文主義基礎方面的。

學生在基沃托夫指導下製造的直觀教具在教育方面來說是極有價值的。其中很多直觀教具曾在生物學自制直觀教具展覽會上展出，並得到了很高的評價，這個展覽會是俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國教育部和蘇聯列寧共產主義青年團中央委員會1952年在莫斯科聯合舉辦的。

基沃托夫的這本小冊子對生物學教師用直觀教具裝備學校生物室的工作將有很大的助益。

目 录

夏季实习作业及其在保証学校自制直观教具方面的作用.....	1
直观教具的制作.....	5
植物学直观教具.....	9
五年級.....	9
六年級.....	25
达尔文主义基础直观教具.....	33

夏季实习作业及其在保証学校 自制直觀教具方面的作用

夏季实习作业能帮助发展学生对自然的初步研究技巧和創造性观点。在进行实验和观察时,学生就会实际上确信控制植物发展的可能性并認識高額丰产农业技术的科学原理和实际方法。园地作业能扩大和巩固学生的理論知識,使他們养成最重要的农业劳动技巧。

夏季作业的重大意义还在于能积累生物課上演示用的和分发用的材料。夏季在园地上和自然界中采集的很多实物能够用来制造直觀教具。因此,我們学校特別注意組織夏季作业。五、六年級和八年級的学生有下列兩件工作:第一是研究自然界中某些活的生物;第二是在园地上进行实验和观察。

在自然界进行观察和采集材料的題目是內容广泛、多式多样的。学生可以选擇他們較感兴趣的去做。下面我举出夏季作业的一些題目作为例子:

研究某一种植物(苹果、櫻桃、豌豆、檀羽朝顏等)的花的構造。

观察自然界中植物傳粉的方法。

乔木植物莖的环狀剥皮实验。

观察果实(刺槐、山芥、豌豆等)的生長。

观察背阴地方和光照地方植物的发育。

用薊、芫荽、野芝麻、冰草作例子,認識营养繁殖的方法。

研究种子和果实的散布方法。

依照一定的題目采集植物并制作臘叶标本,例如:“我們农田和菜园的杂草”、“有毒植物”、“蜜源植物”、“我們的花園”、“寄生真菌”、“借风傳粉的植物”、“纏繞植物和攀援植物”等。

某些作业由兩三个人組成小組去完成。

学生除了在自然界进行观察以外,还在园地上进行实验工作。正确地組織教学实验园地的工作才有进行各种各样实验的可能性,这些实验是或多或少完全包括生物学教学大纲的主要問題的。每一学生照例用任何一种植物作实验。

但是每个学生也应该認識他的同学所栽培那些作物的生物学和农业技术特性。这种認識工作是在教师或实验員指导下,在夏季园地作业时,用各个学生小組瀏覽各个实验小区的方法,按期地实现的。

更詳細周密地認識实验,是在秋季,在收获前,在参观实验园地时进行的。但是仅限于瀏覽各个实验小区是远远不够的:首先,由于材料丰富,学生不能一下子掌握大量的实验所得的结果;其次,对于了解个别的实验,学生还没有充分的理論素养。为了說明第二点的意义,我們举一个例子。当秋季参观实验园地时,九年級的学生还不能理解植物阶段发育的全部实验,因为他们在下半学年才学习这种学說的理論原理。由此可見,在实验和观察过程中所积累的材料应该根据教学大纲某些题目的教学进度,在各課中循序地詳細地去理解。为了这种目的,最好把材料制成直观教具,以后在課堂上利用。

自制的直观教具有很大的教育价值。每一种教具都反映着学生頑强的鑽研工作的結果。这种教具的教学效果在很多情况下是購置的現成直观教具所不能相比的。在課堂上演示教具能够帮助学生具体地、生动地回忆起夏季所做实验的情况、实验植物的发育条件以及获得的结果。每一自制教具都跟全班皆知的

某一学生的名字有着联系。如果教具的制造者是本班的学生,那末就要他在课堂上把自己的实验和教具制作情况作一简短的报告。如果教具的制造者不在本班,则由该班学生中熟悉他的工作的任何人或者教师自己来叙述他的工作和观察。这时在课堂上详细分析实验,说明它的理论根据。在课堂上演示自制教具会使很多学生热烈希望自己去作某些实习作业并演示给同学看,会引起学生在课堂上的极大兴趣和积极性。结果这一题目的教材,学生就掌握得比较牢固。

制作直观教具的材料是随实验植物的发育(从种子萌发、出苗直到收获)逐渐积累起来的。对每一实验,学生都作计划日记。计划日记第一页上是进行实验的最重要工作的简录;第二页上是观察日记和作业日记的表格及记录实验结果和总结的地方。

现在我们举出这样计划日记的一个例子。

计划日记

八年级女生玛马拉和丽达的实验园地作业。

实验题目:“测定冬小麦(№ 0017)春化阶段的期间。”

作业计划

1. 在3月初开始春化小麦的种子。预先用纱布缝制12个小袋,在每个小袋中放一火柴盒的种子并且扎口。用油纸标签记下日期固定在小袋上。把装有种子的小袋浸入水中12小时,然后从水中取出,以同样的时间放在温暖的房间中。此后把小袋放在铁筒中,埋在雪堆下。每5天春化一份新的种子,同样地把它埋在雪堆中。

2. 当土壤准备好耕作时,翻掘和疏松长10—12米、宽1米的一段园地。用横溝分为12个小区。为了播种种子,在每一小区的中間做3条横溝,相互距离20—25厘米。小区与小区之间的距离是50—60厘米。在第一小区上播种没有春化的种子;第二小区上播种经过5日春化的种子;第三小区上播种经过10日春化的种子,等等。

3. 根据需要松土。拔除杂草。清洁实验小区周围的小徑。在小区上設

木标牌,标记种子春化期間。

4. 按照日記錄規定格式观察各小区植物发育期。特別注意抽穗期。

5. 在实验小区收获时,从每一小区取成束的实验植株,洗净根部,放在阴凉的地方晾干。把标记种子春化期間的标牌固定在成束的植株上。

6. 利用晾干的成束植株和观察结果制作直观教具。制作的范样可以到生物室去看。教具在夏季作业展览会上展出。

7. 准备关于所做作业的简短报告。

作 业 日 記

日期(月 日)	工 作 事 項
5 月 4 日	翻掘和疏松土壤。播种。 設置标记春化期的标牌。
5 月 27 日	除草,松土。清洁小徑。
6 月 23 日	行間松土。
7 月 12 日	清洁实验小区附近的小徑。
7 月 20 日	栽木椿,拉細繩,以防植株被风吹倒。
8 月 11 日	取成束的实验植株制作直观教具。

观 察 日 記

小区 号数	小区特征	播种	发 育 期				
		日期	幼苗期	分蘖期	孕穗期	抽穗期	成熟期
1	没有春化的	5 月 4 日	5 月 12 日	6 月 5 日	—	—	—
2	春化 5 日的	5 月 4 日	5 月 10 日	6 月 4 日	—	—	—
3	春化 10 日的	5 月 4 日	5 月 10 日	6 月 4 日	—	—	—
4	春化 15 日的	5 月 4 日	5 月 10 日	6 月 4 日	—	—	—
5	春化 20 日的	5 月 4 日	5 月 10 日	6 月 4 日	—	—	—
6	春化 25 日的	5 月 4 日	5 月 10 日	6 月 4 日	—	—	—
7	春化 30 日的	5 月 4 日	5 月 10 日	6 月 4 日	—	—	—
8	春化 35 日的	5 月 4 日	5 月 10 日	6 月 4 日	—	—	—
9	春化 40 日的	5 月 4 日	5 月 10 日	6 月 4 日	6 月 25 日	7 月 16 日	8 月 11 日
10	春化 45 日的	5 月 4 日	5 月 10 日	6 月 4 日	6 月 25 日	7 月 16 日	8 月 11 日
11	春化 50 日的	5 月 4 日	5 月 10 日	6 月 4 日	6 月 25 日	7 月 16 日	8 月 11 日
12	春化 55 日的	5 月 4 日	5 月 10 日	6 月 4 日	6 月 25 日	7 月 16 日	8 月 11 日

實驗結果：春化少于40日的小麦沒有抽穗。这种品种的多小麦(No 0017)春化阶段期間是40日。

根据計劃，学生知道在什么时候應該做什么工作，什么时候选取植物标本和干制，什么时候进行培土、追肥或管理植株的其他工作，在日記中記錄植株的哪些发育期，为夏季作业展覽会、收获节准备什么东西，等等。

整理夏季所采集的材料的工作从秋季开始。个别的学生小组，在課外時間，在規定的鐘点到生物室去，在教师指导下制作直觀教具。教师給每一作业記分，把这种分数登記在学生手册和教室日志里。

夏季采集的材料通常在課外作业時間整理。在冬季則对夏季的材料增加些新的东西(生物角各种实验的成果)，这主要是植物学課程方面的。

直觀教具的制作

在制作直觀教具时，應該預先考虑到这种教具在課堂上的应用方法，就是說，它是用作分发的材料还是用作演示的材料。如果直觀教具上有一些需要靠近仔細观察的小东西，那就要把它分发給学生。如果教具上的东西相当大，那就可以有效地在教室前面演示。

我們学校的学生曾制造了下列一些分发的教具：臘叶标本、鑲玻璃的教具以及各种各样成套教具。除此以外，还制造了演示用的集錦图。

臘叶标本 制造臘叶标本在学生作业中占有重要的地位。臘叶标本的題目是多种多样的。采集臘叶标本材料的工作能使学生認識植物界的多样性以及个别植物的生物学特性。在制作

臘叶标本时，用报纸夹垫植物放在压榨器中是最常用的干制方法。有时把植物放在没有用的旧书中干制。也有个别学生用热的熨斗去干制植物。

购买的压榨器尺寸比较小。但是，为了制造大的演示用教具，常常需要干制大的植物体。我们利用两块大的胶合板(65厘米×45厘米)作为压榨器。用整张的报纸放在里面夹垫植物。为了干制比较柔嫩的植物器官(花、幼果和开放的芽)可以用脱脂棉作为夹垫物。有时要干制果实和肉质直根的多汁部分，例如在要演示黄瓜、苹果等果实的纵切面或横切面的时候。这就要先把

果实切成薄片，放在空气中一些时间，把它晾干，然后放在压榨器中，用普通的方法来干制，夹垫物每日要更换两三次。采用预先晾干的方法，能很好地干制穗状醋栗、树莓等浆果，而干制胡萝卜等幼嫩的肉质直根也不困难：把直根纵着切成两部分，一半留有叶束，用刀清除里面的肉，只留下外面一薄层，在空气中晾干，然后放在压榨器中干制。用同样的方法也不难干

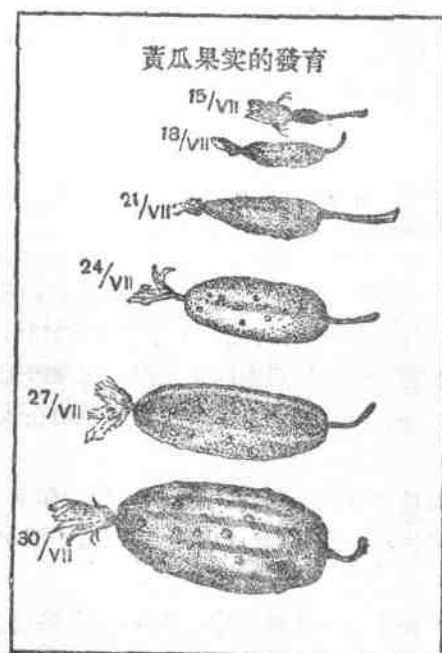


图 1

制黃瓜，這時應該切取果實的平薄的外壁，因為這樣放在壓榨器中是比較方便的(圖1)。

干制的植物通常是用綫固定在紙上。為了縫合的綫不致挂住下一頁的植物，在臘葉標本底版的後面粘一張薄紙。當制作臘葉標本時，學生注意於正確地布置植物以及清楚地寫出標題和說明文字。皺縮的植物、帶黃葉的植物和花散落的植物都作為廢品。

某些植物，要學生干制兩三份標本，它的好處是防備干制失敗，同時有選擇最好植物的可能。由於照這樣進行工作，許多學生的臘葉標本做得很美觀。這一點很重要，不僅能發展學生熱愛勞動的品質，同時也能培養他們的美的興趣。

干制的植物大部分是固定在30厘米×20厘米的紙上。按一定題目集合在一起的這種臘葉標本放在普通的文件夾中。而大的臘葉標本則固定在大的膠合板上。

演示用的集錦圖 學生利用夏季採集的材料制作演示用的集錦圖，這種集錦圖包含干制的植物、裝有種子的試管、說明收穫量的圖表、生長的圖解、物候學觀察圖表、果實實物標本、模型、圖畫等。

在集錦圖中，用說明文字把收集在一起的全部事物聯系成統一整體具有重要的意義。因此，當編制集錦圖時應該特別注意於標題和說明文字。標題和說明文字要簡短明了，字體要尽可能簡單清楚。我們學校的學生利用制圖筆、毛筆、末端拉長的玻璃管、甚至葯房用的滴管(去掉橡皮帽并拉長管嘴)來寫說明文字。

我們通常用板條鑲邊的膠合板來裝置集錦圖。

由於集錦圖有時要挂在牆上，所以膠合板上釘上小環。

為了便於保存，某些集錦圖每兩頁用鉸鏈聯在一起，正面向內，象書一樣可以合起來。

鑲玻璃的教具 假使有可能，把某些教具鑲上玻璃是有益的，這樣能保存很多年。鑲玻璃的技術並不複雜。預先準備一塊必需面積的玻璃板，照着這塊玻璃板正確地切一塊膠合板（或厚紙板）和一張厚紙。在紙上配置某些平展的植物體並作出適當的說明文字。把膠合板放在紙下面，而在植物體上面蓋上那塊清潔的玻璃板。假使這教具打算懸挂起來，則在鑲玻璃以前，先在膠合板上用小釘釘上鉤環，釘的末端要折彎。然後把玻璃板和膠合板的邊緣聯結在一起，把那一頁布置植物的紙緊夾在玻璃板和膠合板的中間。我們普通是用紙條塗上膠水把玻璃板和膠合板聯結在一起的。紙條寬3—4厘米，是用堅韌的紙裁成的，最好是用深色的鋪桌子的彩色紙（褐色的和藍色的）。在裁好的紙條上先折出8毫米寬的邊緣，如果展覽品較大，則要折出10毫米寬的邊緣，塗上膠水（最好用木工膠），緊貼在玻璃板的邊緣上。把玻璃板的各邊都這樣粘貼好。然後在上面放些不大的重物（兩三本書）。當膠水乾燥而紙條粘牢時，把玻璃板反轉，正面向下，在上面放一張固定着植物的紙（正面向下），再把膠合板放在上面。把紙條的余下的邊緣塗上膠水，折轉在教具的背面，用手指按壓，使它沒有皺折，並且壓上一些東西。

有時要鑲玻璃的教具，上面不是平薄的東西，而是體積很大的實物，例如蕨的根莖、帶有地衣的樹皮等。在這種情況下，用木工膠或小釘把適當厚的飽平的小木條固着在膠合板的每一邊上。於是在玻璃的下面形成一個淺淺的盒子。

成套標本 除了集錦圖和鑲玻璃標本以外，在我們學校里還製造各種成套的標本——種子、無機肥料、昆蟲和化石。成套標本大部分裝置在玻璃盒子里，玻璃盒子里面有隔板和膠合板的底。我們還應用其他的裝置方法，在下面敘述直觀教具的時候將要談到。成套的標本也有用在沙中干制的花組成的。為了花瓣

不致散落，采取剛剛開放的花。

保存花的自然色彩主要是決定於乾燥的速度和砂層通氣的程度。為了干制植物，我們取用沒有夾雜任何粘土微粒的洗得很乾淨的沙。

把沙子撒在花上並沒有很大困難。但是要把花完整無缺地從沙中取出，那就複雜得多了，因為在傾斜盒子時，運動著的砂層通常會把那脆弱的乾燥的花瓣折斷，所以在取出花時必須十分謹慎。用錐子或釘子在盒底鑽一些洞，使沙子流出，就得到良好的結果。在這樣情況下，沙子是逐漸地、比較均勻地從盒子流出的。

在干制植物的時候，應比需要的標本數量多制幾份，以便在遇到失敗的情況下有一定的後備。在沙中干制的花裝置在玻璃盒子里，保存在乾燥的地方，並且必須預防褪色。我們在沙中干制的有花、花序以及各種葉序的嫩枝。

植物學直觀教具

五年級

題目：“種子，播種。種子的萌發”

由種子發育成植物 為了認識由種子發育成植物，給五年級學生布置家庭作業：使一種植物種子萌發，例如：菜豆、南瓜、向日葵、玉蜀黍、小麥或燕麥。普通是把種子放在盤子或盆子的濕沙中萌發。

學生定期挖出一個幼苗，用水洗淨，作植株的略圖並記下挖出的日期。此後把幼苗夾在濾紙或報紙中間干制。學生把帶有略圖的觀察日記和干制的植株帶到學校來。

委托完成作业比较精确的学生制作直观教具：“由种子发育成植物”。完成这种作业并没有多大困难。把干制的幼苗按照挖出的日期依次粘贴在坚韧的纸上。纸的下部事先涂成黑色，以表示土壤的断面。幼苗是这样布置的，它的地下部分放在黑色的背景上，而地上部分放在白色的背景上。在教具的上部记录进行观察时的温度以及挖出幼苗的日期。为了经久耐用，把教具放在一张厚纸板或胶合板上，此后也可以镶上玻璃。图2是这样直观教具的一个实例。

通常制造 15—20 份这样的教具，作为分发的材料，以后在植物课上利用。

成套的种子标本 学生用农田植物、饲料植物和蔬菜植物的种子制造了许多成套的标本，制造了说明各种农作物如玉蜀黍和菜豆的品种多样性的成套种子标本。

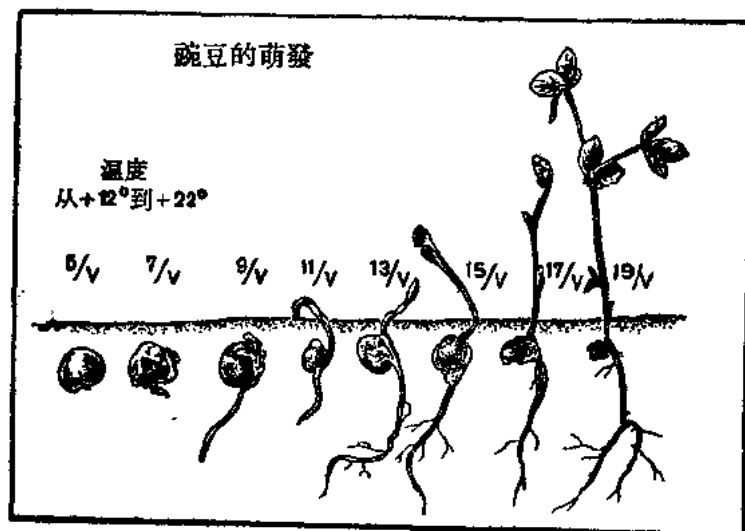


图 2

这样成套的标本是用各种不同方法制成的。下面是一个最简单的方法：在一块面积不大的厚纸板或胶合板上贴一张画成方格的白纸，每一方格涂上胶水并撒上某一品种的种子。但是这样的标本不能耐久，而且容易积聚灰尘。最好把标本保存在玻璃板下面。为此用一块厚8—10毫米的木板或胶合板（假使是薄的胶合板，就用两层），然后用钻孔器整齐地鑽几排圆孔，做成类似筛子的东西。在这种类似筛子的东西下面粘一块厚纸板。把种子填满这些作成的圆孔。然后在上面放一块玻璃，把玻璃用纸条镶在木板上。

某些成套的种子标本装在低壁的盒子里，盒子用胶合板作底，里面有隔板，这时盒子里形成长方形的孔穴。另外一些成套的标本是把种子放在小试管中，然后把试管固定在胶合板上。

从大粒种子和小粒种子发育的小麦 在生物角中，学生布置播种大粒和小粒小麦种子的实验。为此选择了大粒的和小粒的种子。经两三个星期以后，学生连根掘出一些从大粒种子和小粒种子长出的植株，用水洗净幼根，夹在报纸中干制。然后把干制的植株固定在纸上，标以适当的标题，制成镶玻璃的教具。从大粒种子长出的植株有生长健壮的特点。

这样的直观教具说明了播种前选择种子的意义。

题目：“根。植物从土壤里吸收养料”

根的类型 当讲授根的类型时，我们利用学生在夏季采集的各种植物的根，把各种植物的根分为两大类：直根和须根。下面一些植物具有比较典型的直根：蚕豆、羽扇豆、豌豆、菜豆、三叶草、苜蓿、番茄、滨藜、莧等。我们以小麦和燕麦为例讲授须根。选取上列植物各一棵以制作直观教具。把植物的根缝在一张厚实的纸上或一块厚纸板上。

施肥的意义 春天，在学校教学实验园地上做植物施肥的实验。实验的结果制成演示用直观教具。为了这个目的，最好利用干果植物：小麦、燕麦、玉蜀黍、菜豆、亚麻等。从施肥的小区取一捆（一束）植株，从没有施肥的小区也取一捆植株，把它们固定在一块胶合板上。植株的外部形态明显地说明收获量的差别。在各束植株下面，记上折算成公顷的施肥和收获量的报导。

题目：“叶。有机物的制造”

叶的形态 作为夏季作业，学生采集不同叶序的、叶片有柄和无柄的、叶脉分布不同的、有单叶和复叶的植物。采集的植物既用作分发的材料，也制成大幅的腊叶标本（60厘米×40厘米），作为专题的演示教具，例如：

1. 生长有柄叶的植物（丁香、苹果、槭树、槭树、蕁麻）。
2. 生长无柄叶的植物（罌粟、苣荬、石竹、繁縷）。
3. 互生叶序的植物（稠李、苹果、穗状醋栗、柳）。
4. 对生叶序的植物（丁香、槭树、接骨木、椴树、石竹、繁縷）。
5. 单叶（苹果、櫻桃、鈴蘭、細辛）。
6. 复叶（三叶草、草莓、羽扇豆、刺槐、花楸、野薔薇）。

·用刷子处理干燥的叶片可以得到一种研究叶脉的有趣的教具。把干燥的叶片放在纸上或布上，用衣刷细心地敲击，这时叶肉被压碎，而叶脉网仍然完整无损（图3）。

学生还在森林中采集到仅有叶脉的叶片。

在叶中制造淀粉 说明植物叶中制造淀粉的实验有很大的教育意义。这种实验可以在生物角中做，也可以在教学实验园地上做。最适于做这种实验的室内植物是天竺葵，因为它有较大的叶片。教学实验园地上的植物可以用来做实验的有：金莲花、菜

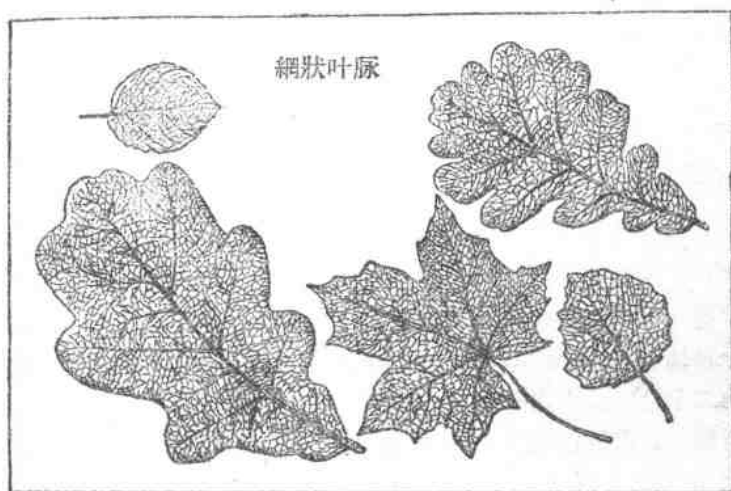


图 3

豆、牽牛花、苹果、穗狀醋栗等。

当講授这个题目时，在教室里做了教科書上叙述的用圓木塞遮蔽局部叶片的实验。用电灯光照射植物。用酒精处理摘下的叶片，然后再用碘酒处理，这以后学生就确信叶片上受到光照的部分能造出淀粉。把这个实验結果交給少年自然科学家制成直观教具——鑲玻璃的教具。

观察叶內淀粉的实验引起了少年自然科学家的兴趣。他們还做了几个实验，例如用黑紙遮蔽天竺葵叶片的上面，在黑紙上挖几个字母或單字（“光”“淀粉”），或者某种图形的輪廓（星、人或动物側影）。把叶片放在250瓦特电灯光下照耀一晝夜。从叶片到电灯泡的距离大約是30厘米。經一晝夜后，把叶片摘下，放在沸水中几分鐘，然后再放在沸騰的酒精（可以用变性酒精）中煮兩三分鐘。在水鍋里放一个燒杯或洋鉄筒来煮。用酒精处理以后，