

S H E N G W U

少年科学实验

生物



版社

少年科学实验

生 物

梁惠坚 梁嘉凤 编译

广东科技出版社

少年科学实验
生 物

梁惠坚 梁嘉凤 编译

*

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

广东新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 3印张 55,000字

1981年1月第1版 1981年1月第1次印刷

印数18,000册

书号13182·57 定价0.27元

目 录

怎样使用显微镜	(1)
显微镜下的白报纸	(2)
观察一根头发	(3)
棉花纤维的结构	(4)
鱼鳞错综复杂的结构	(5)
典型的细胞结构——空心的木栓细胞	(6)
观察洋葱的活细胞	(7)
观察绿色植物细胞——伊乐藻	(8)
培养单细胞微生物——腐败细菌	(9)
观察腐败细菌	(10)
研究单细胞的水生植物——水藻	(11)
酵母的培养	(12)
面包霉产生的孢子	(13)
食用蘑菇的观察	(14)
设置一个微型玻璃温室	(15)
在微型温室里栽培苔藓	(16)
蕨类的室内栽培	(17)
采集干燥的蕨类制作标本	(19)
几种典型的显花植物	(20)
典型根部(胡萝卜)的研究	(21)
根的固定力	(22)
观察水分从根部到叶片的“旅行”	(23)

研究不同叶子的叶脉结构	(24)
采集树叶制成标本	(25)
绿色叶片如何制造食物——光合作用	(27)
离体叶绿素和叶片内的淀粉试验	(28)
叶片背面的气孔	(29)
氧是光合作用副产物的验证	(30)
观察绿色植物叶片如何蒸发水分	(31)
地球引力如何影响植物生长	(32)
为什么秋天的叶子会转变颜色	(33)
豌豆花器的结构	(34)
豆荚(干果)的结构	(36)
观察“肉质果”的种子	(37)
种子的结构	(38)
种子如何传播繁殖	(39)
平底玻璃杯内培育幼苗	(40)
用海绵团块培育幼苗	(41)
观察不同土壤类型的种子萌发	(42)
植物的营养繁殖	(43)
塑料袋内培育幼苗	(45)
食肉和食虫植物的奇遇	(46)
制备干草浸液以研究原生动物	(47)
观察微小的原生动物	(48)
收集海贝和海生动物	(50)
观察海星	(51)
牡蛎和珍珠	(52)
蚱蜢——一种典型昆虫	(53)
毛虫怎样变成蛾或蝴蝶	(55)

奇妙的萤火虫·····	(57)
蜘蛛怎样结网·····	(58)
鱼怎样呼吸·····	(60)
研究鱼的骨骼·····	(61)
观察金鱼尾的血液循环·····	(62)
鱼缸里的生态平衡·····	(63)
观察青蛙的变态·····	(64)
饲养可爱的小乌龟·····	(66)
研究鸡蛋的构造·····	(68)
研究鸡的消化器官·····	(69)
研究鸡脚的构造·····	(70)
观察人类的口腔·····	(71)
品尝鉴别食物·····	(73)
舌头辨别味道的位置·····	(74)
牛心脏的剖视·····	(75)
人的心脏和脉搏·····	(77)
制作胸腔模型·····	(78)
验证人呼出的气体含有二氧化碳·····	(80)
验证水蒸气存在于呼出的气体之中·····	(81)
观察牛或猪的肺脏组织·····	(82)
怎样用探热针探测体温·····	(82)
皮肤怎样将人体产生的废物排出·····	(83)
皮肤——人体的恒温设备·····	(84)
羊肾脏的研究·····	(85)
习惯是怎样形成的·····	(85)
怎样使用试错法来进行学习·····	(86)
学习中的简单一课·····	(87)

怎样使用显微镜

在你开始进入生物世界之前，首先要掌握的一项重要技术，就是懂得正确而又熟练地使用显微镜。因为显微镜是进行生物实验的最基本的工具，通过显微镜的帮助，你能够看到生物的细胞和组织的简单结构，在你的面前将展现出一个肉眼不能看见的有趣的生物世界。

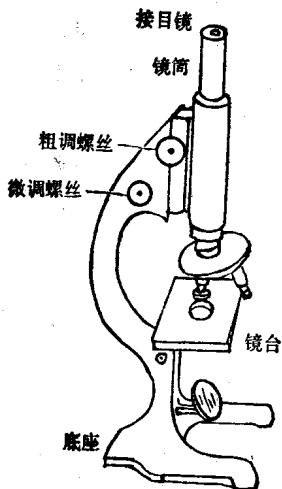
通常使用的显微镜，一般都与下面插图中的显微镜相似。

使用显微镜之前，必须清楚地了解显微镜的各个重要部分以及每个部分的使用方法。移动显微镜时，要用一只手握紧显微镜的臂，另一只手托起显微镜的底座，小心地放在稳固的桌面上。如有条件，显微镜最好放在靠近窗户或电灯的地方。

使用显微镜时，要转动调换器，使物镜与目镜镜筒对成直线。当你听到“咔嚓”一声时，表示物镜已经置于正确的位置。

然后，移动反光镜弯曲的一边，直至能够把光线集中进入镜筒。这时，你的眼睛通过目镜就会看到光线。

对准光线后，再把已经准备好标本的载玻片放在显微镜台的圆孔上。如果你想要看较阔视野的镜头，就用低倍



镜。这时可转动较大的“粗调螺旋”，使低倍镜头垂直距离镜台载玻片约6毫米。

眼睛贴近目镜，慢慢提起镜筒，朝着你本身方向转动“粗调螺旋”，放在载玻片上的标本，将会渐渐清楚地显现在你的眼前。

当标本集中在焦点上时，再转动“微调螺旋”。你的眼睛仍然贴近物镜，用手慢慢转动小螺旋，直至标本十分清晰地显示出来为止。

大多数显微镜的物镜一般都可以把物体放大10倍，低倍镜的透镜也可以把物体放大10倍。因此，当你使用低倍镜时，载玻片上的标本将放大 10×10 倍，也就是放大了100倍。

高倍镜的透镜通常把物体放大40倍，所以，当你使用高倍镜时，放在载玻片上的标本将比实际尺寸放大 10×40 倍，即400倍。

在未正式使用显微镜之前，最好先取一小张白报纸作试验，通过这样的试验，你可以学会并熟悉使用显微镜。

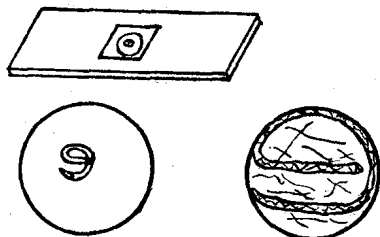
显微镜下的白报纸

材料：一张白报纸碎片，上边写一个小字母“e”。

方法：把白报纸放在载玻片中间，盖上盖玻片，一起放在显微镜台上，使白报纸片对正镜台圆孔。然后转动微调，调节低倍镜，观察报纸。

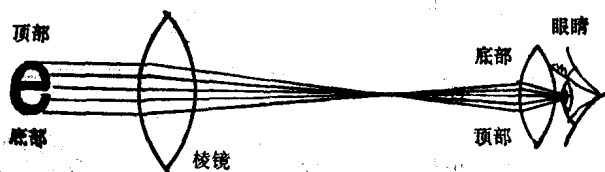
观察结果：报纸上的字母“e”被颠倒过来了，并且比肉眼所看的大得多。如果把标本放在高倍镜下，你简直不能看清楚这个“e”字是一个字母了！它已经被放大很多倍，好象

一根粗黑线与白报纸的纤维彼此交错在一起。



你当然已经知道，放在低倍显微镜下的字母“e”被放大了100倍，而放在高倍镜下的字母“e”则被放大400倍。这个“e”字似乎是向后颠倒的，因为直进的光线从玻璃片上面的“e”字射入，穿过物镜的双面凸透镜而被折射（光线从稀薄介质如空气射入稠密介质如固体的玻璃透镜，通常被弯折，这种现象叫做折射）。

这种折射的光线，在显微镜镜筒内聚焦成一点，然后进入接目镜的稍微弯曲的透镜，再进入到你的眼睛（如图所示）。



观察一根头发

材料：一架显微镜，一块载玻片，一根头发和一块盖

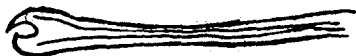
玻片。

方法：从头上拔下一根头发，放在载玻片中央，用盖玻片盖好，然后一起放在显微镜台上。

先用低倍镜观察，再用高倍镜观察。

观察结果：头发呈长条状，由两层构成。附于头皮的一端似杯状，叫做“根”，根长在头皮深处。这是每根头发细胞生长的地方，头发就靠根部供给营养而生长。

头发呈现颜色的原因是由于头皮细胞里含有色素物质。当色素衰退并完全不能再形成的时候，头发就会变成灰白色。

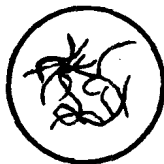


棉花纤维的结构

材料：一小团卫生药棉，一块载玻片，一块盖玻片，一支医用滴管，一杯自来水。

方法：从卫生棉团拉出几根棉花纤维，放于载玻片中央，再滴上一滴水。

用盖玻片将棉花盖好，然后放在显微镜台中央。先用低倍镜观察，然后用高倍镜观察。



观察结果：在低倍镜下，棉花纤维显现出一些粗大的带状或管状结构。可以想象，如果把标本放在高倍镜下，则棉花纤维会显得更加粗大。

棉花是由许多单条的细纤维缠绕交错构成的，但是在显微镜下，每根纤维看上去却是彼此分离的线条。因此，你看到棉花原来的构造了。

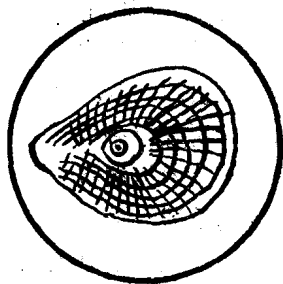
鱼鳞错综复杂的结构

材料：取一些细小的鱼鳞。为了避免鱼鳞干燥，必须用湿润的毛巾将它包裹起来。准备一支医用滴管，一杯清水。

方法：在一块清洁的载玻片上滴入两滴水，把鱼鳞放在水滴里，盖上盖玻片。先用低倍镜观察，然后用高倍镜观察。

观察结果：刚才在你手里的又小又难看的鱼鳞，在显微镜下却变成了一幅美丽的图案。鱼鳞的中间部分稍稍隆起，整块简单的鱼鳞就象是一位画家绘成的复杂图画。

鱼鳞在鱼体上生长的方式，如同我们屋顶上复迭着的瓦片一样。它们朝着鱼头的方向排列，连成一片，较宽的部分朝向鱼尾。鱼鳞这种有规律的排列，就好象是给鱼儿提供了一件坚硬的钢甲大衣；它起保护作用，使鱼儿能够在水中自由自在地游动。



各种各样的鱼儿，它们的鳞都有自己的特征和形状。如果你能够搜集数百种不同的鱼鳞，并且仔细地通过显微镜进行观察，那么，你就有可能学会分辨各种各样的鱼。鱼鳞上的线条图案会告诉你，它究竟属于鱼类的哪一个家族。

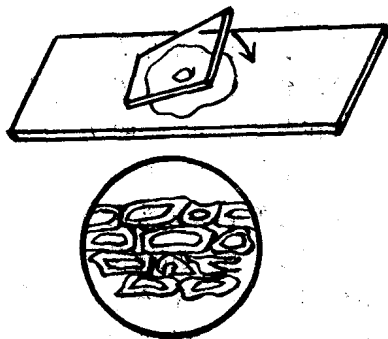
典型的细胞结构——空心的木栓细胞

材料：一薄片圆形的软木塞，一把锋利的小剃刀或一把削刀，一杯自来水，一支医用滴管。

方法：从软木塞上切取一小薄片，在载玻片上滴入两滴自来水，将小薄片放在水滴上，盖上盖玻片。慢慢移动盖玻片，使标本沉入水滴中。然后，把准备好的玻璃片放在显微镜台上，用低倍镜观察。把焦点集中在标本较薄的部位。

观察结果：你将会看到一些四壁直立的空心“盒子”。

这些“盒子”就是细胞。所有的生物都是由单个或多个细胞组成的。细胞所含的活体物质叫做原生质。原生质是一些浓稠的、糊状的东西，它们构成所有生命的物质基础。木栓细胞的活体物质死去之后，这种细胞就变成空心，木栓也不再含有那种神秘莫测的原生质了。



除了原生质以外，所有细胞均有一个结实而又近似圆形

的结构，叫做细胞核。这是细胞的“心脏”和“大脑”，它直接指挥细胞的全部活动。如果没有细胞核，细胞就不能生存，更不能进行分裂和繁殖了。

观察洋葱的活细胞

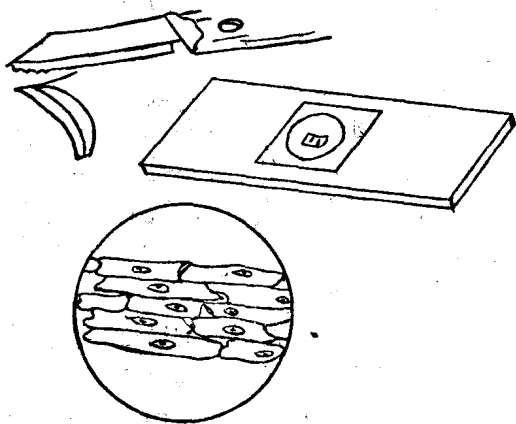
材料：一把小削刀，一小块新鲜的洋葱，一些稀碘溶液，一支医用滴管。

方法：用医用滴管吸满稀碘溶液，滴一滴在载玻片中央，再用削刀小心地剥下一块洋葱表皮，放在载玻片的碘液上，然后小心地盖上盖玻片。

把准备好的标本放在显微镜台上，先用低倍镜观察，然后用高倍镜观察。

观察结果：你会看到许多长方形的“盒子”。它们是构成所有植物体和动物体的基础——细胞。

所有保持植物活力所必需的机能，是由许多细胞各自完成的，同时也是许多相同的细胞彼此协调工作的结果。大家知道，每个细胞是由一些叫做原生



质的活体物质所构成。你在每个细胞中央看到的黑斑点，是大家已经知道的细胞核。离开了这个细胞核，细胞就没有了机能。细胞核帮助细胞生长，在产生新细胞的过程中，更起着十分重要的作用。通过细胞的不断产生，植物就渐渐长大起来了。

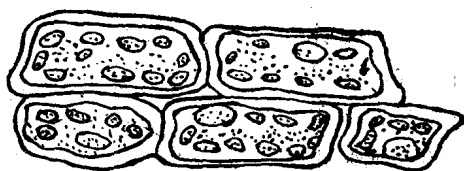
观察绿色植物细胞——伊乐藻

材料：一支医用滴管，一支吸量管，一瓶自来水，一种叫做伊乐藻的水生植物。伊乐藻是一种多叶的水生植物，可以在花木商店买到。

方法：在一块干净的载玻片中间滴入两滴水，从伊乐藻茎部摘下一片绿叶，小心地放在载玻片的水滴中（注意不要让叶子折迭），然后用盖玻片盖好，放在显微镜下，分别用低倍镜和高倍镜观察。

观察结果：你将看到巨大的砖块状的细胞，椭圆形绿色的物体。

伊乐藻与其他有生命的植物一样，是由有生命的细胞组成的。绿色植物的原生质和细胞所含的绿色物体



叫做叶绿体，叶绿体内所含的绿色物质叫做叶绿素。绿色植物、水生植物和陆生植物都能够自己制造本身所需的“粮食”，因为它们的体内含有宝贵的、能够维持生命的叶绿素。

绿色植物是粮食的重要来源，它们直接或间接为人类提供食物。例如，绿色植物是牛和猪等的饲料，而牛和猪又是我们人类的食物。绿色植物体内的叶绿素，具有光合作用的能力，这方面的知识你将会在本书后面的叙述中学到。必须记住，所有生物都是依赖由绿色植物体内的叶绿素通过光合作用合成有机物质而生存的。

培养单细胞微生物——腐败细菌

材料：一块去皮的生马铃薯，几粒蚕豆或菜豆种子，两支试管和一个试管架，自来水。

方法：取一小块马铃薯和几粒蚕豆或菜豆种子，分别放入装有自来水的两支试管里面。试管不加塞，让其通气三天，然后，在每支试管口放上松散的医用棉花塞子，使它能继续通气。把试管静放在较温暖的地方，隔几天后，从每支试管取出一滴水，放在干净的载玻片中央，然后小心盖好盖玻片。先用低倍镜观察，后用高倍镜观察。

观察结果：这时可观察到数百个巨大的有害细菌，尤其是在高倍镜下，这些细菌显得更加清楚。

引起植物和动物尸体腐烂的细菌，好象孢子（有细胞壁或者没有细胞壁的原生质体）一样，能在空气或植物体内生活。当它们获得适宜温度和潮湿环境的条件时，便活跃起来，并以植物或动物尸体死亡的细胞为养料（实际上是分解植物和动物的细胞），从而引起物体腐烂。

有些腐败细菌是可以利用的，因为它们通过分解植物和动物尸体的细胞，能使土壤富含肥沃的有机物质。细胞被分

解后，释放出来的物质转移到土壤中，又为以后新生长的植物提供营养，这就是土壤变成肥沃的天然途径。细菌对死亡植物体细胞的分解破坏，使得植物生长所需的主要矿物元素可以再次被吸收利用，不致于浪费掉。由此可见，植物能给动物提供含有主要矿物元素的食物。动物的不同器官，所需要的矿物元素是不相同的，这与其生长发育所需的物质有关。

观察腐败细菌

材料：干燥的菜豆，自来水，有盖的广口瓶和医用滴管。

方法：将数粒菜豆放入装有自来水的广口玻璃瓶里泡浸几天，然后盖紧瓶口，并放在较温暖的地方静置数天。再用医用滴管吸取少量浮于瓶内表面的液体，滴入已放有一两滴清水的载玻片上，小心盖好盖玻片。先用低倍镜观察，再用高倍镜观察。

观察结果：你可以看到许多巨大的细菌，这些细菌一般是不太活动的。它们在空气中以及在有生命或无生命的物体表面，常呈现芽孢状态。芽孢的形态与黑熊和青蛙冬眠的状态相似。

腐败细菌在生活条件不适的情况下，本身会产生一层起保护作用的外膜，等到生长条件适宜时，才脱掉这个保护层。细菌生长需要食物、湿度、黑暗和温暖的环境，它们能在活的植物体和



动物体找到这样的条件，如动植物体死亡，它们就埋藏在土壤里或浸于水中。

腐败细菌在适宜条件下，其坚硬的保护外膜破裂，开始吸收养料和生长。这种依赖死亡植物和动物组织吸收养料，并把它们分解为原来的元素和化合物的过程，称为腐烂。通常伴随着腐烂而产生的，还有一种讨厌的气味，这是死亡物体在分解过程中散发出来的。

研究单细胞的水生植物——水藻

材料：一个广口玻璃瓶，稀碘溶液和一支医用滴管。

方法：取少量水塘里的水放于广口玻璃瓶中，在室温下每天让阳光照射数小时。一个星期后，取出一滴塘水放在干净的载玻片中央，加上一滴稀碘溶液，小心盖好盖玻片。先用低倍镜观察，再用高倍镜观察。



观察结果：可看到几种比较简单的绿色植物，称为水藻。水藻的细胞内被染成蓝黑色。有些水藻只有一个细胞；另一些水藻则成团或成群地生活。

水藻是最简单的水生植物，它含有叶绿素。叶绿素是地球上所有生物获得食物所必需的一种物体。有些水藻生活在新鲜的淡水里，有些水藻则生活在海水里。这些植物和所有绿色植物一样，能制造单糖形态的初级食物。但是植物的细