

全国中小学教师继续教育

学习参考书

初中生物教师 实验手册

第一册（上）

陈阜东 主编

教育部师范教育司 组织评审

人民教育出版社

平津书局出版

初中生物教师 实验手册

第一册 (上)

周志华 主编

北京出版社出版 北京印刷厂



北京出版社出版

全国中小学教师继续教育学习参考书

初中生物教师实验手册

第一册（上）

主 编 陈阜东

副主编 汪劲武 姜守忠

人民教育出版社

全国中小学教师继续教育学习参考书
初中生物教师实验手册
第一册(上)
陈阜东 汪劲武 姜守忠 编

*

人民教育出版社 出版发行
(北京沙滩后街 55 号 邮编:100009)
网址: <http://www.pep.com.cn>
北京郁文印刷厂印刷 新华书店经销

开本:890 毫米×1 240 毫米 1/32 印张:11.5 字数:400 000

2000 年 6 月第 1 版 2001 年 3 月第 1 次印刷

印数:0-001~3 000

ISBN 7-107-13862-6
G·6954(课) 定价:21.60 元

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与出版社联系调换。

(联系地址:北京市方庄小区芳城园三区 13 号楼 邮编:100078)

初中生物教师实验手册第一册（上）

责任编辑 谭永平

插图绘制 齐念斯 陈阜东 刘全儒 钱存源

孙全洁 高巍 魏秀怡等

封面设计 杨文杰

前 言

本实验手册是遵循《九年义务教育全日制初级中学生物教学大纲（试用）》的要求编写的，是与《九年义务教育三年制初级中学教科书生物第一册（上）》配套的系列化用书，供教师在教学和指导学生课外活动时参考使用。

本实验手册经教育部组织有关专家评审，被确定为全国中小学教师继续教育学习参考书。

本实验手册是在人民教育出版社生物自然编辑室主持下编写的。编写之前，曾约请北京市试教《九年义务教育三年制初级中学教科书生物第一册（上）》的部分城乡中学生物教师多次座谈和讨论，这对本实验手册的编写有很大的帮助。在此，对参加过讨论的教师表示衷心的感谢。

本实验手册的编写有以下特点：

1. 本实验手册包括必做实验和选做实验两部分。其中，必做实验的内容包括教学大纲和教科书第一册（上）中规定的学生实验和实习；选做实验的内容是适应教学水平较高、实验设备条件较好的中学生物教学的需要，结合各章节的演示实验、“看一看 想一想”以及“动手”等内容编写的一些要求较高的实验，此外，还注意增加一些联系生产实际的实验。

2. 本实验手册在实验设计上，力争做到用简单的实验解释复杂的道理；在实验材料的选取上，尽量选用廉价易得的材料；在实验方法步骤上，既做到操作规范，又力求简便易行。另外，本手册还力争起到提高教师和学生科学实验设计能力的作用。

3. 为了对生物教师起到提高实验组织和指导能力的作用, 本手册除在实验方法步骤中加强指导性的内容外, 还在每个实验中另设教学建议栏目。

4. 为了加强教师实验准备方面的能力, 除在通论中提供染色剂、固定剂以及实验中其他常用试剂的配方和使用方法外, 特别在一些实验中写有具体实验材料的采集、处理以及培养方法。

5. 本手册在文字上力争做到简明, 并附有大量插图, 努力做到图文并茂。

6. 本手册在每个章节的实验前, 都写有扼要的理论叙述, 除有利于理论结合实际外, 更有利于自学植物学的基础知识。

7. 为全面提高学生素质, 除对学生提出操作技术和自己设计实验的要求外, 更注意培养学生的观察能力, 启发学生从观察中自己得出结论, 从而培养学生归纳和综合的能力。

本手册的第一章至第八章以及第十章的地衣部分等由陈阜东教授执笔; 第九章由汪劲武教授执笔; 第十章的细菌和真菌部分由姜守忠教授执笔。

尽管在编写中贯彻了上述要求, 但鉴于作者水平有限, 疏漏和错误在所难免, 恳请读者指正。

作 者

2000 年 6 月

目 录

通 论	实验用具及玻片标本的制作.....	1
一	显微镜.....	1
二	常用试剂.....	8
三	其他实验用具	15
四	玻片标本的制作	17
五	组织离析的方法	20
六	植物采集和标本的处理与制作	21
七	植物实验材料的简易培养方法	33
八	培养基的制备	38
第一章	植物体的基本结构	47
一	必做实验	47
	用显微镜观察植物细胞	47
二	选做实验	51
	实验一 观察植物细胞的质体	51
	实验二 观察细胞质的流动	53
	实验三 观察植物细胞的纹孔和胞间连丝.....	55
第二章	种子的萌发	59
一	必做实验	59
	实验一 观察种子的结构.....	59
	实验二 探究种子的成分.....	63

二	选做实验	67
实验一	种子萌发的条件	67
实验二	种子发芽率和发芽势的测定	69
第三章	水分和无机盐的吸收	72
一	必做实验	72
观察根毛和根尖的结构		72
二	选做实验	76
实验一	植物细胞的吸水和失水	76
实验二	植物细胞吸水和失水的过程	77
实验三	植物生活需要无机盐	79
实验四	根通过导管运输水分和无机盐	81
第四章	有机物的制造	83
一	必做实验	83
实验一	观察叶片的结构	83
实验二	绿叶在光下制造淀粉	86
二	选做实验	88
实验一	观察叶的形态	88
实验二	叶片生态类型的观察	92
实验三	小麦叶片结构的观察	96
实验四	光合作用产生氧气	97
实验五	光合作用吸收二氧化碳	99
实验六	某些绿色植物进行光合作用制造糖	100
实验七	绿叶中含有叶绿素、叶黄素和胡萝卜素	101
第五章	有机物的分解利用和水分的散失（选做实验）	103
实验一	种子在呼吸作用中吸收氧、放出二氧化碳 并释放出能量	103
实验二	叶片通过气孔进行蒸腾作用	105
第六章	营养物质的运输	107

一 必做实验	107
实验一 观察叶芽的结构	107
实验二 观察木本植物茎的结构	110
实验三 观察树木的年轮	114
实验四 观察草本植物茎的结构	115
二 选做实验	118
实验一 侧芽的着生位置	118
实验二 裸芽的形态	119
实验三 观察一年生草本植物茎的结构	121
实验四 观察小麦茎的结构	124
实验五 茎内导管的输导功能	126
实验六 茎内韧皮部的输导功能	126
实验七 显示茎叶维管束系统(透明标本制作)	127
第七章 开花结果和营养繁殖	130
一 必做实验	130
实验一 观察花的基本结构	130
实验二 植物的嫁接	132
实验三 植物的扦插	135
实验四 植物的压条	136
二 选做实验	138
实验一 被子植物花粉萌发的培养与观察	138
实验二 四分体的观察	141
实验三 花药的观察	142
实验四 观察雄蕊群的形态	145
实验五 观察雌蕊的结构及胎座	147
第八章 植物的主要类群(孢子植物部分)	151
第一节 藻类植物(Algae)	151
一 必做实验	152

实验一	观察水绵	152
实验二	观察海带	153
实验三	观察紫菜	154
二	选做实验	156
实验一	观察衣藻	156
实验二	水绵细胞的观察	160
实验三	水绵的接合生殖	162
实验四	常见淡水绿藻类属的检索	164
实验五	海带带片结构的观察	172
实验六	紫菜叶状体结构的观察	173
实验七	颤藻、色球藻的观察	175
实验八	常见蓝藻类属的识别	178
实验九	观察裸藻	183
实验十	硅藻类各属的形态结构	185
实验十一	硅藻类几个常见的属	188
实验十二	浮游藻类调查	199
实验十三	海藻实习	204
第二节	苔藓植物 (Bryophyta)	232
一	必做实验	233
观察葫芦藓		233
二	选做实验	238
实验一	葫芦藓的繁殖	238
实验二	苔藓植物的检索识别	244
第三节	蕨类植物 (Pteridophyta)	262
一	必做实验	262
观察铁线蕨		262
二	选做实验	265
实验一	铁线蕨原叶体的培养与观察	265

实验二 常见蕨类植物的检索	268
第九章 植物的主要类群（种子植物部分）	283
第一节 裸子植物（Gymnosperm, 选做实验）	283
观察裸子植物	283
第二节 被子植物（Angiosperm）	295
一 必做实验	295
实验一 观察十字花科（Cruciferae）植物	295
实验二 观察蔷薇科（Rosaceae）植物	304
实验三 观察豆科（Leguminosae）植物	308
实验四 观察菊科（Compositae）植物	318
实验五 观察禾本科（Gramineae）植物	326
实验六 观察百合科（Liliaceae）植物	338
二 选做实验	346
实验一 观察木兰科（Magnoliaceae）植物	346
实验二 观察壳斗科（Fagaceae）（原名山毛榉科）植物	352
实验三 观察锦葵科（Malvaceae）植物	356
实验四 观察芸香科（Rutaceae）植物	361
实验五 观察唇形科（Labiatae）植物	365
实验六 观察伞形科（Umbelliferae）植物	369
实验七 观察茄科（Solanaceae）植物	373
实验八 观察木犀科（Oleaceae）植物	378
实验九 观察葫芦科（Cucurbitaceae）植物	381
实验十 观察石蒜科（Amaryllidaceae）植物	384
实验十一 观察鸢尾科（Iridaceae）植物	388
实验十二 植被的观察	391
附录一：怎样识别被子植物	400
附录二：植物群落与植被类型基础知识简介	402
附录三：国家保护植物	407

第十章 细菌, 真菌, 地衣.....	409
一 必做实验.....	409
实验一 酵母菌细胞形态的观察	409
实验二 青霉菌的观察	410
实验三 曲霉菌的观察	412
二 选做实验.....	413
实验一 细菌形态的观察	413
实验二 芽孢的染色法	415
实验三 鞭毛的染色法	417
实验四 荚膜的染色法	418
实验五 放线菌形态的观察	419
实验六 蘑菇子实体形态结构的观察	420
实验七 两种农作物常见病害的观察与防治	421
实验八 常见大型真菌的识别、标本采集与保存	423
实验九 常见食用菌的制种与栽培技术	432
一、常见食用菌生长发育的环境条件	432
二、食用菌制种技术	437
三、常见食用菌栽培技术	447
黑木耳栽培技术	447
平菇栽培技术	454
金针菇栽培技术	456
竹荪栽培技术	463
实验十 地衣的形态和结构	475
附录: 地衣体内的主要共生藻类和真菌	479

通 论 实验用具及玻片 标本的制作

一 显 微 镜

一、显微镜的结构

光学显微镜（以下简称为显微镜），是用来观察肉眼看不见的微小生物结构的。虽然电子显微镜已经问世，但是，在目前一般的科学研究和教学中，显微镜仍然是重要的、较为精密的生物观察仪器。为了正确操作、妥善保管和维护显微镜，使之延长使用年限，作为中学生物教师，必须了解显微镜的结构和功能。

一架显微镜包括光学系统和机械装置两大部分（图 1），现分述如下：

（一）机械部分

1. 镜筒 镜筒是一个金属长筒，筒口上端安装目镜镜头，下端装有镜头转换器和物镜镜头。

2. 镜头转换器 它是安装在镜筒下端的一个旋转圆盘。镜头

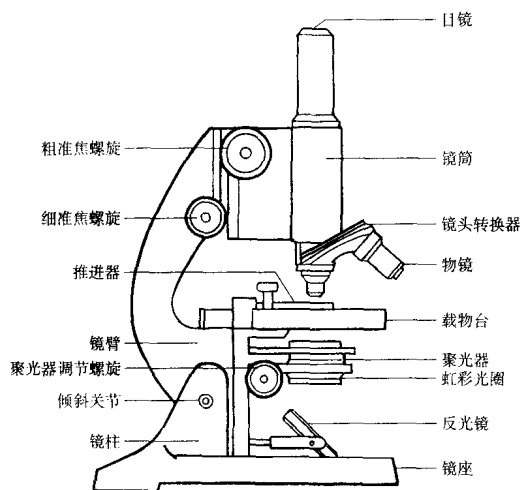


图 1 显微镜的结构

转换器上有 3 或 4 个孔，孔上可分别装有低倍或高倍物镜镜头。

3. 粗准焦螺旋 位于镜臂的上方，可以转动，以便使镜筒能上下移动，从而调节焦距。

4. 细准焦螺旋 位于镜臂的下方，它的移动范围较粗准焦螺旋小，可以细调焦距。

5. 镜座 是位于镜臂下方、呈马蹄形的金属座，用以稳固和支持镜身。

6. 镜柱 上连镜臂，下连镜座，可以支持镜臂和载物台。

7. 镜臂 上接镜筒，下连镜柱，呈弓曲形。它是显微镜上的手握之处。

8. 倾斜关节 位于镜柱和镜臂连接处的活动关节，可用于调节镜臂的倾斜度，便于观察。但是在使用临时封片观察时，禁止使用倾斜关节，尤其是装片内含酸性试剂时严禁使用，以免污损镜体。

9. 载物台 是放置玻片的平台。其中央具有通光孔，在通光

孔的左右各有一个弹性的金属压片夹，压片夹是用来压住载玻片的夹子。较高级的显微镜，在载物台上常具有推进器，它包括夹片夹和推进螺旋，除夹住切片外，还可使切片在载物台上移动。

(二) 光学部分

1. 目镜 它是插在镜筒顶部的镜头，是由一组透镜组成的，它可以使物镜成倍地分辨、放大物像，例如 $5\times$ 、 $10\times$ 、 $15\times$ 、 $20\times$ 。

2. 物镜 它安装在转换器的孔上，也是由一组透镜组成的，能够把物体清晰地放大。物镜上刻有放大倍数，例如 $10\times$ 、 $40\times$ 、 $60\times$ 等。显微镜的放大倍数是目镜倍数乘以物镜的倍数。

3. 反光镜 它在聚光器的下方，有平面和凹面两种镜面，两面反射光线的强度不同。平面镜反射平行光线，它的反射强度较凹面镜弱。人们可以按需要翻转反光镜。

4. 聚光器 是由凹透镜组成的，它可以集中反光镜投射来的光线。在镜柱前面有一个聚光器调节螺旋，它可以使聚光器升降，用以调节光线的强弱，下降时明亮度降低，上升时明亮度加强。

5. 虹彩光圈 又称可变光阑，由多数金属片组成，在较高级显微镜上具有此装置。使用时移动其把柄，可控制聚光器透镜的通光范围，用以调节光的强度。虹彩光圈下常附有金属圈，其上装有滤光片，可调节光源的色调。

6. 遮光器 简单的显微镜无聚光器和虹彩光圈，而装有遮光器。遮光器呈圆盘状，上面有大小不等的圆孔（光圈）。光圈对准通光孔时，可以调节光线的强弱。

二、显微镜的使用规程

(一) 实验时要把显微镜放在座前桌面上稍偏左的位置，镜座应距桌沿 $6\sim 7$ cm 左右。

(二) 转动转换器，使低倍镜头正对载物台上的通光孔。先把

镜头调节至距载物台 1~2 cm 左右处，然后用左眼注视目镜内，接着用手将反光镜转向光源，把虹彩光圈调至最大，使光线通过反光镜和聚光器反射到镜筒内，这时视野内呈明亮的状态。

(三) 将所要观察的玻片放在载物台上，使玻片中被观察的部分位于通光孔的正中央，然后用压片夹压好载玻片。

(四) 先用低倍镜观察（物镜 10×、目镜 10×）。观察之前，先转动粗准焦螺旋，使镜筒下降，使物镜逐渐接近切片。需要注意，不能使物镜触及玻片，以防镜头将玻片压碎。然后，左眼注视目镜内，同时右眼不要闭合（要养成睁开双眼用显微镜进行观察的习惯，以便在观察的同时能用右眼看着绘图），并转动粗准焦螺旋，使镜筒慢慢上升，不久即可看到玻片中材料的放大物像。

(五) 如果在视野内看到的物像不符合实验要求（物像偏离视野），可慢慢移动玻片。移动时应注意玻片移动的方向与视野中看到的物像移动的方向正好相反。如果物像不甚清晰，可以调节细准焦螺旋，直至物像清晰为止。

(六) 如果进一步使用高倍物镜观察，应在转换高倍物镜之前，把物像中需要放大观察的部分移至视野中央（将低倍物镜转换成高倍物镜观察时，视野中的物像范围缩小了很多）。一般具有正常功能的显微镜，低倍物镜和高倍物镜基本齐焦，在用低倍物镜观察清晰时，换高倍物镜应可以见到物像，但物像不一定很清晰，可以转动细准焦螺旋进行调节。

(七) 在转换高倍物镜并且看清物像之后，可以根据需要调节光圈或聚光器，使光线符合要求（一般将低倍物镜换成高倍物镜观察时，视野要稍变暗一些，所以需要调节光线强弱）。

(八) 观察完毕，应先将物镜镜头从通光孔处移开，然后将镜筒缓缓落下，再将光圈调至最大，并检查零件有无损伤（特别要注意检查物镜是否沾水，如沾了水要用镜头纸擦净），检查处理完毕后即可装箱。