

21 世纪高等院校教材
湖南省实践教学改革教材

PUTONGSHENGWUXUESHIYAN

普通生物学实验

主编 王文龙
主审 熊大胜

中南大学出版社
Central South University Press

21 世纪高等院校教材
湖南省实践教学改革教材

普通生物学实验

主编 王文龙

编者 彭友林 王文龙 王文彬 郭春秋

刘良国 王 云 李 蜜 李淑红

主审 熊大胜

中南大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

普通生物学实验/王文龙主编. —长沙:中南大学出版社,2005.9

ISBN 7-81105-214-8

I. 普... II. 王... III. 普通生物学-实验-高等学校-教材 IV. Q1-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第109890号

普通生物学实验

主编 王文龙

☐责任编辑 李宗柏

☐责任印制 汤庶平

☐出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

邮编:410083

发行科电话:0731-8876770

传真:0731-8710482

☐印 装 邵东县科教印刷厂

☐开 本 787×1092 1/16 ☐印张 23.5 ☐字数 580 千字

☐版 次 2005年9月第1版 ☐2005年9月第1次印刷

☐书 号 ISBN 7-81105-214-8/Q·001

☐定 价 44.00 元

图书出现印装问题,请与经销商调换

序 言

中秋时节，我接到了湖南文理学院生命科学系几位教授在参考国内外生物科学前沿知识和训练方法的基础上精心编著的《普通生物学实验》、《现代生物学实验》两本实验教材；其《普通生物学实验》内容涵盖了植物学、动物学、微生物学、植物生理学、动物生理学等课程的基本实验方法、技术和手段；《现代生物学实验》内容涵盖了细胞生物学、分子生物学、分子遗传学及遗传学的基本实验方法、技术和手段。这两本实验教材产生的原因主要是顺应了高等学校的教学研究和教学改革，在两本实验教材里集中体现了基本型、提高型(综合性、设计性、应用性)研究创新型三个层次的能力培养和训练，其实验内容完全能够满足生物科学及其相关专业的教学要求。

这两本教材我认为有三个显著的特点：其一，所有实验项目进行了整合和调整，内容综合，标准要求高，大大减少了验证性实验的比重，项目名称规范新颖；其二，融生物学及其相关学科的基本知识、技术、方法和手段于一体，拓宽了知识面；其三，集中突出了应用生物技术基础能力训练这条主线。因此，这两本实验教材是完全符合本科教学要求的，其体现出的水平应该为省内同类院校领先水平，可以在省内外同类院校相关专业的教学中起到示范和推广作用。



2005年8月18日

前 言

生物学在微观与宏观领域迅速发展,新知识、新技术不断更新;生物学各分支学科的相互渗透,使学科之间的界限逐渐淡化。这就迫切需要对传统生物学的教学体系与内容进行改革、精炼与升华。遵循“大胆改革,努力创新,重视基础,推陈出新,面向21世纪培养有创新素质的人才”的指导思想,我们将传统的生物学中的植物学、动物学、微生物学、动物生理、植物生理、遗传学、生物化学、细胞生物学等经典分支学科进行科学的整合、调整和补充,建立了普通生物学、现代生物学、生物化学、生物机能、计算机仿真五个实验模块,基本实验技能、综合设计能力、研究创新能力三个能力层次,突出应用生物技术基础能力训练主线的“531”生物学实验课程新体系。实验内容尽量满足新的教学大纲和生物学基础课“531”实验项目要求,尽可能涵盖生物学各分支学科的重要实验内容,尽可能引进国内外生物学研究新技术。实验课要求学生能在教师指导下尽可能地独立完成各个实验环节,包括实验操作、观察、数据整理及分析,独立认真地完成指导教师提出的思考题或讨论问题,写出详尽的实验报告等。

《普通生物学实验》是熊文胜教授主持的“生物学基础实验‘531’课程体系研究”的实验教材之一,分普通生物学、现代生物学两个实验分册编写、出版,本书为普通生物学实验分册。其中实验1~9由彭友林、王云编写;实验10~19、实验35由王文彬编写;实验20~28由郭春秋编写;实验29~34由王文龙、李蜜编写;实验36~42由刘良国、李淑红编写;全书由王文龙、熊大胜、罗玉双统稿编排、校稿。编写过程中,参考并引用了大量的国内外相关资料,由于篇幅所限,书中未能一一列出。

尽管我们主观上希望本书能较好地体现“531”的特色,满足教学之需,但由于时间仓促,水平有限,书中不足之处在所难免,竭诚希望师生们能及时批评指正,以便以后修改。

编 者

2004年10月于湖南文理学院

目 录

第一部分

实验 1	光学显微镜及体视镜的构造和使用方法	(5)
实验 2	植物细胞、组织形态结构及类型的观察	(11)
实验 3	被子植物各器官的形态结构、类型及生长动态的观察	(21)
实验 4	低等植物形态特征与类型的观察	(43)
实验 5	高等植物形态特征与类型的观察	(54)
实验 6	植物分类检索表的编制和使用	(69)
实验 7	植物标本的采集、制作与保存	(72)
实验 8	植物生态、群落及植物多样性的观察	(83)
实验 9	农田主要杂草的种类及危害观察	(85)
附录 1	植物学实验常用试剂配制	(87)
附录 2	植物实验材料的采集、培养和保存方法	(91)
参考文献		(96)

第二部分

实验 10	动物的细胞、组织及早期胚胎发育观察	(99)
实验 11	眼虫、草履虫等浮游动物的采集、培养与观察分类	(106)
实验 12	寄生原虫和蠕虫的形态观察与采集处理	(116)
实验 13	水螅、涡虫、蛔虫和蚯蚓的比较解剖	(123)
实验 14	河蚌的形态解剖与软体动物分类	(131)
实验 15	螯虾和蝗虫的形态解剖及昆虫标本的采集、制作与分类	(139)
实验 16	鲤鲫和青蛙的外形与内部解剖及蛙个体发育观察	(160)
实验 17	鱼纲、两栖纲和爬行纲的分类及其浸制标本制作	(177)
实验 18	家鸡和家兔的骨骼、外形及内部解剖	(192)
实验 19	鸟纲和哺乳纲的分类	(204)
附录 1	常用解剖器具及其使用	(216)
附录 2	常用药品试剂的配制	(217)
参考文献		(217)

第三部分

实验 20	细菌的简单染色和革兰氏染色	(221)
实验 21	细菌的芽胞、荚膜、鞭毛染色及运动性观察	(228)
实验 22	微生物细胞形态及菌落特征观察	(234)
实验 23	培养基制作以及灭菌、消毒	(238)
实验 24	微生物的分离纯化与稀释平板菌落计数	(249)
实验 25	微生物鉴定中常用的生化反应	(255)
实验 26	微生物细胞大小测定及显微镜直接计数	(258)
实验 27	乳酸菌分离及食用乳酸制作	(263)
实验 28	微生物营养和环境条件设计实验	(266)
附录 1	常用培养基配方	(271)
附录 2	常用染色液的配制	(273)
附录 3	常用试剂和指示剂的配制	(274)

第四部分

实验 29	植物组织水势的测定(液体交换法)	(277)
实验 30	植物的元素缺乏症(溶液培养)	(280)
实验 31	叶绿体色素的提取、分离及含量测定	(283)
实验 32	植物光合强度、呼吸强度的测定	(287)
实验 33	植物内源激素的提取、分离纯化及生物测定	(303)
实验 34	种子活力的测定	(307)

第五部分

实验 35	计算机生物信号采集处理系统的认识及使用	(315)
实验 36	神经-肌肉标本的制备及刺激神经诱发肌肉收缩现象观察	(324)
实验 37	血液生理	(329)
实验 38	蛙类心博观察及离体蛙心灌流	(334)
实验 39	影响尿生成的因素	(338)
实验 40	刺激对大脑皮层运动区的效应及去大脑僵直	(341)
实验 41	生理学科科研选题与实验设计	(344)
实验 42	动物行为、习性观察及资源多样性研究	(350)
附录 1	动物生理手术基础	(353)
附录 2	实验参数配置	(366)
附录 3	生理学实验报告的写作	(367)

第一部分

实验要求

一、实验目的

普通生物学实验包含了植物学、动物学、微生物学、植物生理学及动物生理学 5 门经典学科的主要实验理论、方法及技术。普通生物学实验课的目的是：使学生掌握植物学、动物学、微生物学、植物生理学及动物生理学实验的基本方法和基本技术，了解普通生物学实验设计的基本原则，进而掌握普通生物学知识和技能，提高对实验中动物、植物、微生物形态特征、细胞结构、生殖过程及其生理现象观察、分析的能力；用真实的材料来加深、巩固、扩大和丰富课堂上及书本上的知识；通过实验课，培养学生观察和研究生物的基本技能、科学的思维方法、实事求是的科学态度及严谨的学风；通过实验设计、实验报告提高学生分析、归纳问题及文字表达能力。因此，要求学生对普通生物学实验必须重视、一丝不苟。

二、实验要求

要提高实验课的教学质量，需要师生共同努力。因此，实验课要求教师和学生两方面都要做好实验前、实验中、实验结束后的工作。

1. 实验前

普通生物学实验，尤其是动、植物生理学实验多数都是用具有生命活性的机体进行的实验，实验结果易受多方面因素的影响，实验前教师进行集体备课及必要的实验准备是保证实验顺利完成的基本条件。因此，实验指导教师必须认真备课、认真准备实验内容，新开实验必须在实验前认真做好预备实验，并做好预备实验记录。学生必须认真预习实验内容，了解实验的目的要求、实验设计原理、简要操作方法，复习与本实验有关的理论知识，以提高实验的目的性和主动性，达到进一步巩固有关理论知识的效果。

2. 实验中

要求实验指导教师传授知识、技术要耐心细致，充分利用现代化实验教学手段，上好每一堂实验课。要求学生认真听课；实验时小心仔细，严格按照实验操作规程，完成各项实验操作，使用显微镜或其他贵重仪器时，要求精心操作、特别爱护，注重自身独立操作能力的培养。认真及时地做好各项实验记录，对于当时不能获得实验结果而需要连续观察的实验，则需记录每次观察的现象和结果，以便实验分析。实验过程中，切勿使乙醇、乙醚、丙酮等易燃药品接近火焰，如果出现遇到火险，应先关掉电源，再用湿布或沙土掩盖灭火，如果出现毒液或有毒菌液吸入口中等意外事故，应及时报告老师，及时处理，切勿隐瞒。保持室内整洁，勿高声谈话和随便走动，保持室内安静。打破或损坏实验用具或仪器，应及时报告老师处理。遇到问题首先自己思考和力争自己能够解决，如有自己无法解决的问题，可以请教老师指导。实验结束前，请老师审查实验结果，如果有错误应及时补救。未经教师许可不得擅自终止实验或离开实验室。

3. 实验结束后

(1) 要求每人能按以下几点来衡量自己的实验效果和实验质量：①是否达到了本实验的

目的要求；②是否掌握了本实验的方法和技能；③能否获得满意的实验结果；④能否回答出实验指导书上提出的问题。

(2) 整理实验用具、药品，擦干净所用仪器，做好实验仪器使用登记。将自己未用完的实验用具、药品放回原处。实验培养材料，应标明自己的班级、组别，放到教师指定的地方，未经教师许可，不得带出室外；打扫清洁实验室卫生，关闭电源、水源。按实验指导教师要求及时完成实验报告。

实验1 光学显微镜及体视镜的构造和使用方法

一、实验目的

- (1) 了解光学显微镜及体视镜的一般构造和性能;
- (2) 学会正确地使用光学显微镜及体视镜, 熟练掌握对光、低高倍物镜的使用技术, 以及显微镜的维护;
- (3) 学会临时装片的制作和徒手切片。

二、实验内容

- (1) 光学显微镜的构造、使用方法及维护;
- (2) 临时装片的制作及徒手切片的练习;
- (3) 体视镜的一般结构及使用方法。

三、实验材料

洋葱(*Allium cepa*)根尖永久装片; 洋葱(*Allium cepa*)鳞片叶; 油菜(*Brassica campestris*)或水稻(*Oryza sativa*)花粉。

四、实验用品

普通光学显微镜、体视显微镜; 镊子、载玻片、盖玻片、培养皿、纱布、吸水纸、擦镜纸、滴瓶、毛笔; 碘液、水。

五、实验方法

(一) 普通光学显微镜的构造、使用方法及维护

普通光学显微镜(简称显微镜)是一种精密的光学仪器, 它是研究植物细胞结构、组织特征和器官构造的重要工具。其最高分辨率为 $0.2\mu\text{m}$, 最大有效放大倍数为1250倍, 其式样很多, 但构造基本相同。

1. 显微镜的构造

显微镜的基本结构可以分为两部分, 即光学部分与机械部分。

(1) 光学部分

①物镜 它是决定显微镜质量的主要部件, 位于镜筒下端的转换器上, 一般有三个不同放大倍数的物镜, 其放大倍数一般为 $10\times$ 、 $40\times$ 、 $100\times$ 。

②目镜 位于镜筒的上端, 它的作用是将物镜所成的像进一步放大, 便于观察, 其上放大倍数一般为 $5\times$ 、 $10\times$ 、 $16\times$ 。

③聚光器 聚光器位于载物台下面, 由几个透镜装配而成, 用以聚合由下面反光镜反射来的光线, 照于标本上, 可上下升降, 用以调节光线以便获得适宜的光度。

④虹彩光圈 位于聚光器下面, 由许多金属片组成。推动操纵光圈的调节杆, 就可调节

光圈的大小,用于改变光线强弱,便于观察。

⑤反光镜 是位于聚光器下的圆镜,分平、凹两面(凹面的反射力强,适于弱光时使用,平面的反射力弱,适于强光时使用)。反光镜装于镜叉上,具有轮转关节,能向各方转动,便于将光线反射到聚光器上。

⑥镜筒 是连接物镜和目镜的部分,为圆形中空之长筒,一般长度为160mm,上端放置目镜,下端与物镜转换器相连,起保护成像的光路与亮度的作用。

(2) 机械部分

①镜座 位于显微镜的底部,呈马蹄形,用以支持和固定全镜,使其不致倾倒。

②镜柱 是镜座上面的直立部分,其上装有镜臂,镜柱与镜臂之间有一倾斜关节,它可使显微镜倾至 90° 内的任何角度,以利材料的观察。

③镜臂 形稍弯,其下端与镜柱关节处相连,其上与镜筒相接,用以移动镜座以上的部分。

④载物台 为放置玻片标本的平台,台中央有一圆孔,以通光线,台上还有一对弹簧夹或移片器,以固定或移动观察的玻片标本。

⑤物镜转换器 位于镜筒下方,中部与镜筒相连,为圆盘状,其上可装2~4个物镜,能任意转动。

⑥调焦螺旋 镜筒两旁有两对螺旋,一大一小,大者为粗调焦器,位于镜臂上方,小者为细调焦器,位于镜臂下方,二者的作用是使镜筒上升或下降,以利于看到最清晰的图像,粗调焦器旋转一圈可使镜筒移动1mm,细调焦器旋转一圈可使镜筒移动0.1mm,低倍物镜常用粗调焦器,高倍物镜既可用粗调焦器也可用细调焦器。

2. 显微镜的使用方法

(1) 正确安置显微镜

用显微镜时,先开镜箱,右手紧握镜臂,左手托住镜座,将显微镜从箱中取出来,放在身前左侧的桌上,镜臂向胸,镜座与桌缘相距5~6cm,便于观察和防止摔落,在右边放上铅笔和绘图纸(或记载本)。

(2) 对光

打开光圈对光,对光时先把低倍物镜转到中央,上升聚光器与镜台平齐,观察时,两眼睁开,用左眼在目镜上观察,同时用手转动反光镜对着光源取光,直到镜中完全均匀发亮为止。在镜筒内就可以看到一圆形明亮的光,此光称为视野(看到白亮视野即可)。

(3) 低倍物镜的使用

观察任何玻片标本,都必须先用低倍物镜,因为低倍物镜的视野大,容易发现所观察的目标或部位。其使用步骤为:

首先升高镜筒,把所观察的玻片标本放在载物台上,使标本正对通光孔的中央,并用压片夹把玻片固定。然后调整焦点,先从显微镜的侧面注视并向外徐徐转动粗调焦器,使物镜

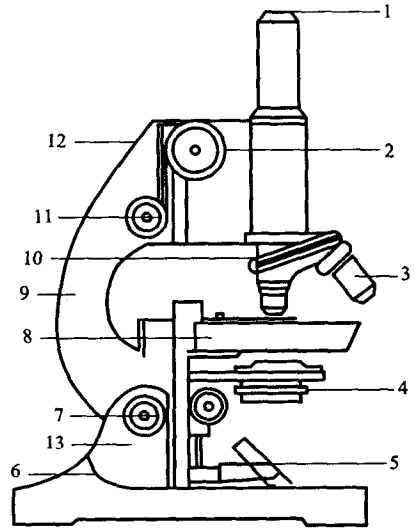


图 1-1 显微镜的构造(仿翁建豪)

- 1—目镜; 2—镜筒; 3—物镜; 4—虹彩光圈;
5—反光镜; 6—镜座; 7—倾斜关节;
8—载物台; 9—镜臂; 10—转换器;
11—细调焦螺旋; 12—粗调焦螺旋; 13—镜柱

向下移动,至物镜下方与标本相距只有 5mm 处(这时切勿大意,以防镜头压破玻片,损坏物镜和标本),此时即可进行观察,用左眼对准目镜进行观察,一边观察视野,一边用粗调焦器调焦,使物镜慢慢上升,直到看到物像。最后用细调焦器作精确的调焦,使看到的物像更清晰。

(4) 高倍物镜的使用

为了进一步了解标本的细微结构,进行较详细的观察,必须用高倍物镜。其使用步骤为:

首先选好目标,由于高倍物镜只能把低倍物镜视野中心一小部分加以放大,因而在使用高倍物镜前,应先在低倍物镜中选好目标,并将其移至视野中心部位,再转动转换器,把低倍物镜换成高倍镜进行观察。然后调整焦点,在正常情况下,当把低倍物镜转换成高倍物镜之后,视野中的物像会变得模糊,这时只要略调细调焦器,就可获得清楚的图像。

在用高倍物镜观察时,视野小且光线暗,此时要重调视野亮度,可升高聚光器或调大光圈。

总之,在观察标本时,首先要了解情况,如果在视野中看不到全景,就必须移动标本,一般是一手移动标本,另一只手旋转调焦器,使物像位于视野中便于观察。而物像在显微镜下所成的是倒立像,如标本向右移动则视野中的像便向左移,标本向胸前移动则物像向相反方向移动。

(5) 浸油物镜的使用

一般显微镜的物镜中都有一浸油物镜,它的放大率 $90\times$ 或 $100\times$,浸油物镜可提高鉴别率,一般在观察细致结构时应用。其使用步骤为:

首先按次序用高倍物镜找到观察的部分。然后移动高倍物镜,在所观察部位的玻片上滴上香柏油,并将浸油物镜换上,转动细调焦器使物镜浸入油中(此时眼要注意观察物镜,以免物镜将玻片压破),再转动细调焦器找到观察的部分。由于每一显微镜的各个物镜的工作距离在制造时已配制好,所以,在高倍物镜换浸油物镜观察时,不需再转动粗调焦器,只要稍转动细调焦器就可以清楚地看到所要观察的结构了。

浸油物镜每次用完后,必须用擦镜纸沾二甲苯仔细擦净,以防损坏。

(6) 显微镜的使用练习

取洋葱根尖的永久装片,放在显微镜下观察,按照显微镜的使用方法,反复练习,学会低、高倍物镜的使用。

(7) 用毕复原

使用完毕后,先将镜筒升高,取下玻片标本,再转动物镜转换器,使物镜与通光孔错开,然后将镜筒降至最低处。显微镜复原后,用右手握镜臂,左手托镜座,平稳地放入镜箱内,最后锁好镜箱。

3. 显微镜的放大倍数

显微镜的放大倍数是由目镜、物镜和镜筒的长度决定的,显微镜的物镜与目镜上都刻有放大倍数,一般目镜越短放大倍数越高,而物镜越长则放大倍数越高。标本最后被放大的倍数为目镜和物镜二者放大倍数的乘积。

4. 光学显微镜的显微测微法

在光学显微镜下我们所观察到的植物组织及细胞,其大小虽然可用绘图及摄影后的放大倍数来粗略表示,但其精确数字,需用显微测微计进行测量。

(1) 显微测微计

分镜台测微计和目镜测微计,二者配合使用能精确地测定显微镜视野中物体的长短及大小。

①镜台测微计 为一特制的载玻片,其中央有一个全长为1mm的量尺,此尺分为100小格,每一格的长度为10 μm 。也有2mm的,分200小格,每一格的长度也为10 μm 。

②目镜测微计 为一圆形玻片,其上分为50或100个小格,此外还有一种移动式目镜测微计,其右侧设有带分度的操纵钮,这种更为精确。

(2) 测量方法

用目镜测微计测量细胞的大小时,先要用镜台测微计校正目镜测微计中每一格相当于多少微米,然后用目镜测微计测量细胞的实际大小。具体方法如下:

①将镜台测微计放在载物台上,调节好显微镜,使其刻度清晰可见。

②再把目镜测微计放在目镜内的视野光阑上。

③调节台尺,使镜台测微计上的零点与目镜测微计上的零点相重叠,再找出这两个测微计的刻度第二次重叠的地方,并计算目镜测微计上的每一刻度相当多少微米。如目镜测微计第15格正对镜台测微计上的24小格时:

$$\text{目镜测微计每小格的长度} = \frac{\text{镜台测微计的格数} \times 10}{\text{目镜测微计格数}} (\mu\text{m}) = \frac{24 \times 10}{15} = 16 (\mu\text{m})$$

④移去台尺,换上玻片标本观察,用目镜测微计测量视野中物体的大小(标本所占目镜的小格数 $\times$ 目镜测微计每小格的长度)。

在进行测量时如变换显微镜,或改变目镜与物镜的倍数时,都必须进行换算校正,其次为了测量的准确性,在换算及测量时,至少要测量三次,并求其平均值,得到精确的数值。

5. 显微镜的维护

(1) 显微镜是精密的光学仪器,使用时一定要严格地按规程进行操作。

(2) 在使用过程中,如发生故障,应及时报告老师以防损坏。

(3) 要保持显微镜各部件的清洁,尤其是光学部分,切不可让镜头沾水或化学药剂,用后必须用干净柔软的绸布或镜头纸擦净。

(4) 显微镜的存放要做到四防:防潮、防腐、防热、防撞击。

(二) 临时装片的制作及徒手切片的练习

1. 临时装片的制作

临时装片法是将少量的新鲜植物材料(如花粉、叶表皮或徒手切片等)放在载玻片上的水滴中,盖上盖玻片,制成临时装片置显微镜下观察,其操作步骤如下(以制作洋葱鳞片叶表皮细胞临时装片为例):

(1) 准备 擦净载玻片和盖玻片,擦时用力要均匀,否则易使其破损。在擦净的载玻片中央用滴管吸水一滴滴于其中央,注意水滴大小要适中。

(2) 取材 在洋葱鳞片叶的内侧用镊子撕取一小块表皮(大约5mm²,可先用刀片切好),将材料放入水滴中,并用镊子展平。

(3) 盖上盖玻片 右手持镊子,轻轻夹住盖玻片,使其左侧边缘与材料左边水滴的边缘接触,慢慢落下,放平盖玻片,以避免产生气泡。如水过多,材料和盖玻片易浮动,可用吸水纸条从盖玻片一侧吸去多余的水分;如水不足,盖玻片中有许多小气泡,可从盖玻片一侧用吸管滴入一些蒸馏水,将气泡赶走即可。

(4) 染色 将染液从盖玻片一端注入,另一端用吸水纸吸引,使染液进入盖玻片中,直到染液浸染标本的全部,这样玻片里的材料就可染上色。

(5) 观察 将做好的临时装片置显微镜下观察(注意操作步骤)。

2. 徒手切片的练习

徒手切片是观察植物内部结构最简便的方法,这种方法不需要复杂的设备,可随时进行,有很大的实用价值。

剃刀是徒手切片的重要工具,双面刀片、单面刀片也可用于徒手切片。刀片必须注意保护,每次实验后必须洗净、擦干并涂油,以防生锈。

(1) 材料的选择

①材料不宜太硬或太软,一般选择发育正常、健康的幼茎、幼根或植物的叶片,所取材料应放入水中,防止徒手切片时萎蔫。

②若实验材料过于柔嫩,可用胡萝卜、土豆或塑料泡沫块等作支持物,把材料夹在其中切片;叶片可卷成筒状切片。

③材料大小,一般直径不超过5mm,长度以1.5~2.5cm为宜。

(2) 徒手切片操作练习(以陆英(*Sambucus chinensis*)幼茎的横切为例)

①切片 取一小段陆英幼茎(1.5~2.5cm),用左手的拇指和食指夹住(为了防止刀伤,拇指略低于食指,材料的上端略高于食指),右手握住刀片(刀口向胸,与材料横切面平行),双臂夹紧,右手自左前方向右后方滑行切片。

注意:在切片前切片刀和材料都用清水湿润,使之切片时润滑,便于切片,否则材料容易破碎;在切片时中途不要停顿,且动作要均匀,切片时两手不要紧靠身体或压在桌上,动作用臂而不用腕,切勿用拉锯式的切割方法。

②选片 观察切好的薄片,先用湿毛笔沾水将切片轻轻移入盛水的培养皿中,从中用镊子挑选最薄最透明的切片。

③制作临时装片 将所选取的切片放入载玻片上制成临时装片,必要时进行染色。

④观察 将做好的临时装片置显微镜下观察。

(三) 体视显微镜的一般结构及使用方法

体视显微镜(或实体显微镜、解剖镜、体视镜)是一种能看到立体像的显微镜。它除了和一般的显微镜一样能把被观察的物体加以放大外,还能形成正的立体像,具有立体感,并且有较长的工作距离及宽阔的视野,它适用于植物解剖学的研究等方面。

1. 体视镜的一般构造

体视镜的构造与光学显微镜基本相同,由光学部分和机械部分组成。光学部分由一对目镜、一对斯密特棱镜、一对小物镜、二组可变倍的伽利略望远系统和一组大物镜共五部分组成。机械部分与光学显微镜基本相同(略)。

2. 体视镜的使用方法

在使用体视镜前将下光源座或上光源区的光源装调好,再转动棱镜罩壳调节两目镜管的角度,使目镜适应工作者两眼的距离。如调焦后两镜筒有差异,以左镜筒成像清晰为准,然后调节视度调节圈至右镜筒成像一致为止,再将材料放在大物镜下的载物台上进行解剖观察。在观察中,当使用6×目镜(或其他低倍目镜)时,其倍数看左倍率盘读数,使用25×目镜(或其他高倍目镜)时,其倍数看右倍率盘的读数。

3. 体视镜的使用练习

取油菜或水稻花粉，放在体视镜下观察，按照体视镜的使用方法，反复练习。

作业与思考

1. 作业题

- (1) 简述光学显微镜的组成。
- (2) 低、高倍物镜的使用各应注意哪些事项？

2. 思考题

- (1) 在显微镜下用手移动标本，为什么前后、左右的方向与显微镜中见到的恰恰相反？
- (2) 在制作临时装片时，应如何避免产生气泡？