



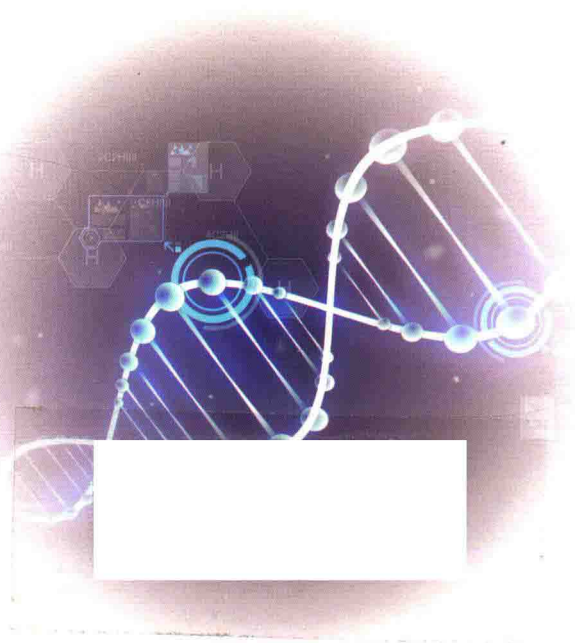
中小学教师专业发展丛书

ZHONGXIAOXUE JIAOSHI ZHUANYE FAZHAN CONGSHU

高中生物实验技术与教学

GAOZHONG SHENGWU SHIYAN JISHU YU JIAOXUE

张 云 林颖韬 编著



厦门大学出版社 国家一级出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS 全国百佳图书出版单位



中小学教师专业发展丛书

ZHONGXIAOXUE JIAOSHI ZHUANYE FAZHAN CONGSHU

高中生物实验技术与教学

GAOZHONG SHENGWU SHIYAN JISHU YU JIAOXUE

张 云 林颖韬 编著



厦门大学出版社 国家一级出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS 全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

高中生物实验技术与教学/张云,林颖韬编著. —厦门:厦门大学出版社,2015.7
(中小学教师专业发展丛书)

ISBN 978-7-5615-5619-1

I. ①高… II. ①张…②林… III. ①生物课-实验-教学研究-高中
IV. ①G633.912

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 147427 号

官方合作网络销售商:



厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门市软件园二期望海路 39 号 邮编:361008)

总编办电话:0592-2182177 传真:0592-2181406

营销中心电话:0592-2184458 传真:0592-2181365

网址:<http://www.xmupress.com>

邮箱:xmup@xmupress.com

厦门市明亮彩印有限公司印刷

2015 年 7 月第 1 版 2015 年 7 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:16 插页:2

字数:392 千字

定价:38.00 元

本书如有印装质量问题请直接寄承印厂调换

序

2008年,福建省人民政府颁发了《关于进一步加强中小学教师队伍建设》的意见,明确提出大力加强福建教育学院建设,进一步强化学院的培训、教研功能以及在全省中小学教师继续教育工作中的引领带动作用,将福建教育学院建设成为全省中小学教师省级培训的主要基地和中小学教师继续教育的政策研究咨询和业务指导中心。根据省政府的指示精神,福建教育学院确立了“为基础教育改革发展服务,为提升中小学教师队伍素质服务,为海峡西岸经济区建设服务”的办学宗旨,明确了进一步发挥“五个作用”(省级基础教育培训“主基地”作用、基础教育科研“主阵地”作用、基础教育资源“主渠道”作用、基础教育服务“主力军”作用、中小学教师继续教育咨询指导的“主功能”作用),着力培育和打造“六个支柱品牌”(培训品牌、基础教育智库品牌、网上福建教育学院品牌、基础教育专项服务品牌、校园文化品牌、函授教育品牌),建设让政府放心、学员满意、教职员工幸福的一流省级教育学院的奋斗目标。

几年来,福建教育学院紧紧围绕发展目标,着力加强内涵建设,以提升培训质量为着力点,以凝练培训特色为突破口,以培训模式改革创新为动力,深入贯彻落实《教育部关于深化中小学教师培训模式改革,全面提升培训质量的指导意见》的精神,大力推进培训工作规范化科学化和培训内容主题化系统化,大力推进培训质量工程建设,培训质量稳步提升,服务基础教育改革发展和中小学教师专业成长的能力进一步增强。

一是加强培训制度建设,推进培训的规范化。围绕“办学员满意的培训”这一目标,学院不断加强培训制度建设,先后建立健全了培训需求调研分析制度、培训方案论证审核制度、培训质量评价分析制度、培训项目监控评估制度、培训工作年度报告制度和培训教师下校实践制度等,有效提高了培训的针对性、实效性,推进培训工作规范化、培训管理精细化,以制度规范确保高质量培训的有序开展。

二是优化培训课程设置,提高培训的实效性。培训课程是确保培训质量的重要基础。学院坚持“满足需求、解决问题、引领发展、与时俱进”的课程设置基本要求,按照“注重实践取向、针对问题解决、突出能力提升、服务专业发展”原则,通过政策学习、专家咨询、基层访谈、问卷调查等多种形式深度开展培训课程设置的调研分析,正确处理学员需求和发展需求的关系、共性需求和个性需求的关系,做好培训主题的凝练,推进培训课程主题化、培训内容系统化,确保

培训课程设置的系统性和科学性,使培训内容更加突出项目特色和学科特色,更加符合学员发展的要求。

三是推进培训模式改革创新,激发教师参训动力。本着“全新的教学方式从教师培训开始”的理念,以学院承担的3个教育部教师队伍建设示范项目、2个福建省培训改革示范项目和本院确定的15个中小学教师培训模式改革示范项目为抓手,大力推进培训模式改革创新。在培训实践中积极探索基于“教学现场”的课例模式、问题导向研讨析疑模式、小组合作学习模式、工作坊式教师培训模式、基于自主网络平台的培训模式和训后混合式跟踪模式等培训模式,以现场诊断和案例教学的方式解决实际问题,以跟岗培训和情境体验的方式改进教学行为,以行动研究和反思实践的方式提升教育经验,强化培训过程中学员的互动参与,增强培训吸引力、感染力和实效性,有效提升了培训质量。

四是推进研训一体,以高水平研究支撑高质量培训。以服务基础教育改革发展为目标,以基础教育领域的应用研究为重点,根据新时期基础教育改革发展的重点任务和教师培训工作的新情况、新问题,注重引导老师深入开展基础教育改革政策研究、中小学学科教学方法和教学模式研究、培训模式改革研究、基础教育专题研究、培训课程体系建设研究等,将问题课题化、课题成果化、成果课程化。鼓励广大教师把基础教育科研论文写进中小学课堂,把科研成果体现在促进福建省基础教育改革发展上,体现在培训课堂上。积极推进研训一体、以研促训,真正做到了研究工作与培训工作的融合,培训与服务中小学教师专业发展的融合,培训课堂与中小学课堂的融合,既提升了培训专业化水平,也使培训更接地气,更符合中小学教师的发展需求,促进了培训质量的提升。

五是加强培训管理,促进培训质量的提升。学院大力推进培训质量工程建设,从需求分析、项目遴选、主题确定、课程优化、团队组建、过程监控、评估反馈等各个环节制定了全面提升培训质量的实施意见,进一步加强对培训工作的组织管理。制定了《中小学教师集中培训质量标准》和《中小学教师远程培训质量标准》,对集中培训和远程培训设定了比较系统科学的质量检测指标体系,为培训组织者提供了质量目标,为培训管理者提供了评估的依据。建立了培训项目负责人、学科研修部、培训管理处三道质量管理防线,加大对培训过程的巡查和视导力度,形成层层把关的质量监控格局。研制开发了“福建省中小学教师继续教育管理系统”,应用于培训项目的管理和监测,用信息化手段推进培训管理的科学化,实现了中小学教师继续教育的数据化管理。加强对培训项目的监测与评估,以查摆问题为导向,以案例分析为主要形式,定期召开培训质量分析会,及时进行培训质量总结分析,研究改进培训工作,不断提高培训科学化水平,提升培训质量。根据教育部的监测评估结果,我院承担的“国培计划”所有

培训项目的质量和“国培计划”项目的管理绩效连续几年都稳定地位居全国前列。

六是创新培训手段,以先进的平台支持培训。为适应信息技术条件下教师专业发展和培训手段创新的要求,学院积极打造先进的技术平台支持培训工作的创新发展,按照“操作简便、功能完善、资源丰富、运行安全”的要求,建成了福建基础教育网、福建省中小学教师远程研修平台、福建省名师网上授课(教研)活动平台;按照“平台的先进性、资源的优质性、机制的创新性和影响的广泛性”和“平台统一、标准统一、资源规划统一”的要求,建设了福建省中小学教师优质资源中心,实现了优质资源的共建共享;建成了福建省中小学教师网络研修社区,为广大教师学习和开展教研活动提供了个人空间和丰富的学习资源。这些平台的建成和使用,突破了培训的时空限制,实现了集中培训与网络研修的“两翼齐飞”,也为信息化背景下的培训模式创新提供了无限可能,注入了新鲜的活力,推动了培训工作的科学发展。

几年来,学院始终把教师队伍建设作为提升办学内涵、办学员满意培训的关键来抓,推动教师队伍素质整体提升,为学院培训主业的健康发展提供了人才保障。广大教师按照“努力做智慧型的培训师、做筑梦人的铺路石、做学员满意的好培训”的要求,克服转型过程中的种种困难,潜心研究培训工作、研究中小学教师专业发展、研究基础教育改革发展、研究中小学教育教学,积极探索和实践着从专门到专业、从专业到专家的成长道路,形成了一批高质量的研究成果。这些研究成果立足于服务基础教育、服务中小学教师、服务培训工作,重点关注了基础教育改革发展的热点问题、中小学教育教学的难点问题和培训工作的关键问题。这些研究成果体现了理念的先进性、内容的科学性和方法的创新性,既是教师们对培训教学成就的总结提升,系统思考、深入研究的智慧结晶,也是福建教育学院在教师培训事业发展过程中取得的重要成果。

宣传、推广教师们的研究成果,目的在于更好地服务基础教育的改革发展、服务中小学教师的专业成长、服务培训主业的科学发展,同时也是强化福建教育学院“在全省中小学教师继续教育工作中的引领带动作用”功能的一个重要方面。为此,我们决定组织出版“中小学教师专业发展丛书”,将学院教师关于基础教育改革发展、中小学教师专业成长、中小学教育教学以及培训教学与管理等方面的研究成果整理汇集,力争使丛书成为中小学教师专业发展和教师培训专业领域的学术思想库和研究资源库,以供省内外同行和广大教育工作者研讨交流。

福建教育学院副院长、教授 郭春芳

2015年8月

内容简介

本书以人民教育出版社出版的《普通高中课程标准实验教科书·生物》为依据,详细介绍了福建省开展新课程改革以来高考考试说明中要求的全部高中生物实验。本书由实验操作、实验教学以及附录三个部分组成。实验操作部分包括实验目的、实验原理、实验材料、试剂及用具、实验步骤、实验现象与结果分析、实验操作要点及注意事项、实验改进与建议、相关拓展资料等内容,实验教学部分提供了相应实验的教学设计,附录部分选编了生物实验室管理制度、中学生物实验仪器及用具的使用规范及维护、生物绘图基本要求、高中生物实验常用试剂的配制、实验废弃物的处理、实验室预防和急救知识以及部分新优仪器设备介绍等内容。

本书可作为高中生物教师实验教学与技能培训教材,也可供相关教师参考使用。

前言

生命科学是一门以实验为基础的自然学科,无论是依靠观察和比较等方法来描述生命表面现象的早期生物学,亦或是发展至今从分子、细胞等水平揭示生命活动本质的现代生物学,都与实验息息相关。在教育部制定的《普通高中生物课程标准(实验)》中明确地将“具有较强的生物学实验的基本操作技能”作为课程目标之一,把“能够正确使用一般的实验器具、掌握采集和处理实验材料、进行生物学实验操作、生物绘图等技能、发展科学探究能力”作为具体的能力目标。依据新课标编写的新教材中生物实验的教学内容占有了相当大的比重。因此,如何把握好实验教学直接影响到课程目标的达成高度。为此,笔者以人民教育出版社出版的《普通高中课程标准实验教科书·生物》为依据,借我院开展福建省教师培训工作之机,组织来自八闽大地的中学一线优秀教师共同开展了高中生物实验教学研究,经过两年多的努力,共同编写了本书。本书对福建省开展新课程改革以来高考考试说明中要求的全部高中生物实验进行了细致的梳理,尤其强调对实验原理、实验操作、实验现象、实验疑难问题的解析以及实验方法改进的介绍,相应部分展示的百余幅精美的实验图片,是本书一大亮点与特色。与实验所配套的教学设计也均来自中学一线优秀教师的倾力之作,分别由教育部“国培计划”专家、福建省首批中小学教学名师、福建教育学院特级教师林颖韬老师和福建省教育学会生物教学委员会常务副秘书长、福建省生物教研员、硕士生导师张锋老师点评。行远必自迢,追求无止境。我们期待有更多的教师加入到对高中生物实验教学的研究中来,对书中的缺点和错误提出批评和指正。来自台湾嘎嘎昆虫网的林义祥先生为本书提供了土壤小动物图片、麦克奥迪(厦门)销售有限公司、山东省远大网络多媒体股份有限公司提供了新优仪器设备的图片与文字资料,全体编写人员在此表示诚挚的谢意。

福建教育学院理科部生物教研室

张云 林颖韬

2015年6月

目录

第一部分 实验操作篇

使用高倍显微镜观察几种细胞·····	张 云(3)
检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质·····	张 云 曾妙娜 廖 冰(13)
观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布·····	张 云(23)
用高倍显微镜观察叶绿体和线粒体 ·····	张 云 谢启燕(27)
植物细胞的吸水和失水 ·····	张 云(34)
影响酶活性的条件 ·····	张 云 曾妙娜 廖 冰(39)
探究酵母菌细胞呼吸的方式 ·····	张 云(50)
绿叶中色素的提取和分离 ·····	张 云 陈子仁(57)
细胞大小与物质运输的关系 ·····	张 云 陈子仁(63)
观察根尖分生组织细胞的有丝分裂 ·····	张 云 陈 蓉(68)
观察蝗虫精母细胞减数分裂固定装片 ·····	张 云(76)
低温诱导植物染色体数目的变化 ·····	张 云 谢启燕(83)
调查人群中的遗传病 ·····	张 云 郑 钊(90)
探索生长素类似物促进插条生根的最适浓度 ·····	张 云(95)
培养液中酵母菌种群数量的变化·····	张 云 郑 钊 江 蓉(102)
土壤中小动物类群丰富度的研究·····	张 云 郑 钊(110)

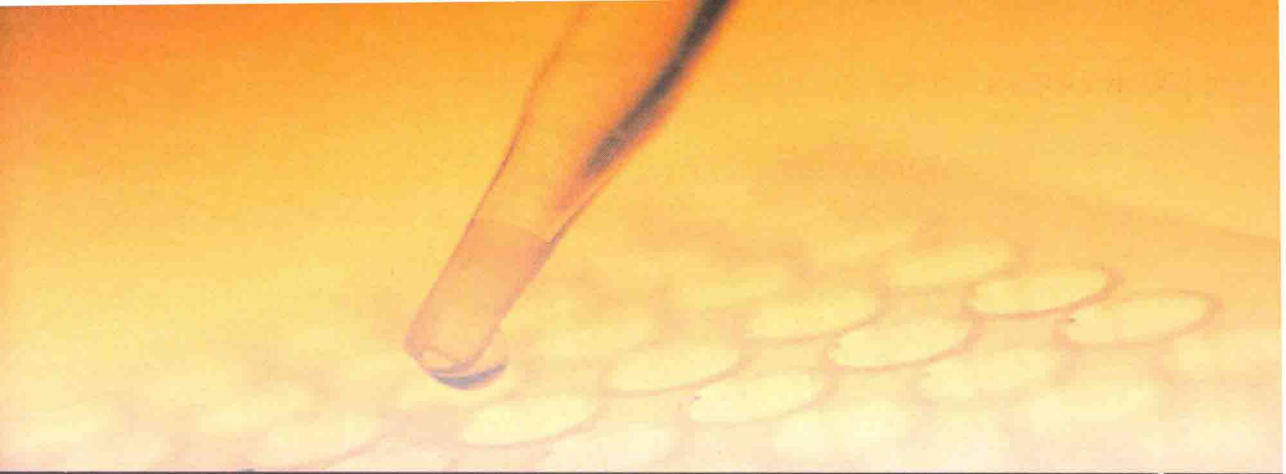
第二部分 实验教学篇

“使用高倍显微镜观察几种细胞”教学设计·····	方 煜(123)
“检测生物组织中的糖类、脂肪、蛋白质”教学设计·····	陈 蓉(128)
“观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布”教学设计 ·····	方 煜(140)
“用高倍显微镜观察叶绿体和线粒体”教学设计(一)·····	于智勇(144)
“用高倍显微镜观察叶绿体和线粒体”教学设计(二)·····	陈 蓉(148)
“植物细胞的吸水和失水”教学设计·····	叶永菁(152)
“影响酶活性的条件”教学设计(一)·····	林 静(157)
“影响酶活性的条件”教学设计(二)·····	叶永菁(164)
“探究酵母菌细胞呼吸的方式”教学设计·····	黄 海(170)

“绿叶中色素的提取和分离实验的再探究”教学设计·····	林霞	(177)
“细胞大小与物质运输的关系”教学设计·····	李新	(186)
“观察根尖分生组织细胞的有丝分裂”教学设计(一)·····	陈蓉李新	(193)
“观察根尖分生组织细胞的有丝分裂”教学设计(二)·····	黄海	(197)
“探索生长素类似物促进插条生根的最适浓度”教学设计·····	唐庆圆陈蓉	(202)
“培养液中酵母菌种群数量的变化”教学设计·····	郑钊	(209)

第三部分 附 录

生物实验室管理制度·····	张云	(217)
高中生物基本实验技能·····	张云	(221)
一、玻璃仪器的清洗·····	张云	(221)
二、常用仪器的使用·····	张云	(222)
三、生物绘图基本要求·····	张云	(225)
四、高中生物实验试剂配制·····	张云	(225)
五、生物实验废弃物处理·····	张云	(228)
六、生物实验室的预防与急救·····	张云	(228)
七、参考文献·····	张云	(229)
新优仪器设备		
一、Motic® 数码显微互动教学系统·····	丁雷	(231)
二、朗威® 数字化信息系统实验室·····	王亮	(236)



第一部分 实验操作篇

使用高倍显微镜观察几种细胞

福建教育学院 张 云

一、实验目的

- (1) 熟练掌握高倍显微镜的使用方法。
- (2) 使用高倍显微镜观察几种细胞, 比较不同细胞的异同点, 认识细胞的多样性和统一性。
- (3) 掌握制作临时装片的方法。

二、实验原理

普通光学显微镜是一种以可见光作为光源, 以玻璃透镜作为成像系统的精密光学仪器, 包括单式显微镜(如实体显微镜)和复式显微镜。生物学教学及科研所用的光学显微镜一般是复式显微镜。复式显微镜至少由两组以上透镜组成, 其构造可以分为 3 个部分: 机械装置、光学装置和照明装置(图 1)。

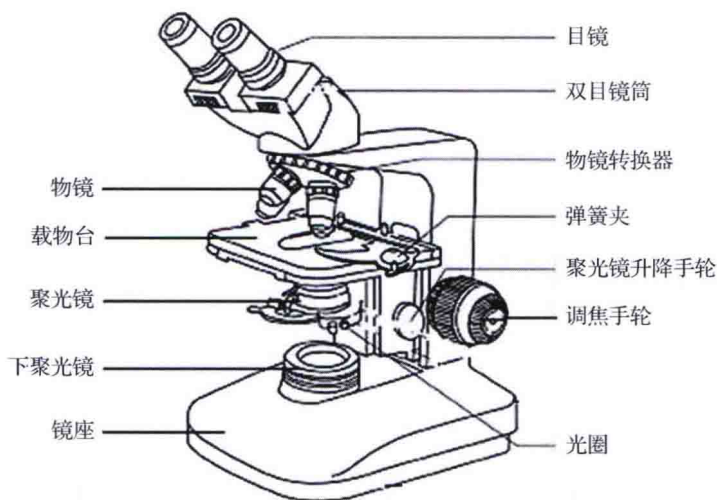


图 1 普通光学显微镜基本结构^[1]

1. 普通光学显微镜的机械装置^[1]

(1) 镜座: 是移动显微镜的把手, 其作用是支撑整个显微镜。有的显微镜的镜座内还装有反光镜和光源组。

(2) 镜臂: 是移动显微镜的把手, 其作用是支撑和固定镜筒、载物台及调焦装置。直筒显微镜的镜臂与镜座连接处有活动关节, 可按需要将镜臂调节至适当倾斜度。

(3)镜筒:是显微镜上方的空心圆筒,其内喷以无光黑漆(避免光线乱反射),上端套接目镜,下端与物镜转换器连接。镜筒有单筒和双筒两种。单筒可分为直立式和倾斜式两种;双筒都是倾斜式的。双筒镜筒有调距装置,可调节两镜筒之间的宽度,其中的一个镜筒上还装有视度调节。镜筒上缘到物镜转换器螺旋下端的距离称为镜筒长度或机械长度。调节式镜筒附有刻度,一般可调范围为155~250 mm;固定式的为160 mm或170 mm。

(4)物镜转换器:连接于镜筒的下端,其上有3~4个圆孔,可顺序安装不同倍数的物镜,使用时根据需要转动转换器来更换观察用的物镜。

(5)载物台:亦称工作台,固定在镜臂上,方形或圆形,中央有一通光孔,台面上装有推进器和弹簧标本夹,可推动和固定标本。有的显微镜在载物台两边或一边(或在推进器上面,或在载物台下面)装有两个移动手轮,转动移动手轮可使载物台前、后、左、右移动,便于观察标本的任一视野。有的显微镜在载物台的纵向和横向上装有游标尺,可测定标本的大小,也可用来对被检视野做标记,以便下次观察时再检查该视野。

(6)调焦装置:安装在镜臂的两侧,与镜筒或载物台连接。调焦装置包括粗动调焦手轮和微动调焦手轮,转动调焦手轮可使镜筒或载物台上下移动,以调节焦距,使标本与物镜的距离等于物镜的工作距离。

2. 普通光学显微镜的光学装置^[1]

(1)目镜:也称接目镜,安装在镜筒的上端。目镜的作用是把物镜放大的实像进一步扩大。目镜由上下两组透镜组成,上面的叫接目透镜,下面的叫会聚透镜。上下透镜之间装有一个光阑,其大小决定视野的大小。目镜的光阑上还可以放置测微尺。显微镜通常配备有10倍、16倍等几种目镜。

(2)物镜:也称接物镜,安装在物镜转换器上。物镜的作用是把标本做第一次放大。根据物镜前透镜与被检物质之间介质不同,可以把物镜分为干燥物镜和油浸物镜(油镜)。干燥物镜在使用时,标本片与物镜之间的介质是空气。干燥物镜按放大倍数还可以分为低倍物镜、中倍物镜和高倍物镜。一般把10倍以下的物镜叫低倍物镜,把20倍的物镜叫中倍物镜,40~45倍或60倍的物镜叫高倍物镜,分别标有5×、10×、20×、40×、45×、60×的标识。油镜是物镜中放大倍数最高的镜头(90×或100×),使用油镜时,需在标本上加一滴镜油作为介质。国产显微镜的油镜常标有“油”字标识,国外产品则常用“oil”(oil Immersion)或“HI”(Hemicycneous Immersion)字样,以供识别。此外,物镜上还通常标有数值孔径(亦称镜口率)、工作距离等主要参数。

3. 普通光学显微镜的照明装置^[1]

(1)聚光器:也叫集光器,由聚光镜和可变光阑组成。聚光镜由一片或数片透镜组成,其作用相当于凸透镜,起聚光的作用,以增强射入物镜的光线。可变光阑也叫光圈,位于聚光镜的下方,由十几片金属薄片组成,中心部呈圆孔。推动可变光阑的把手可以任意调节孔径的大小,其作用是通过调节光强度,使聚光镜的数值孔径和物镜的数值孔径相一致。可变光阑开得越大,则数值孔径越大;反之,则数值孔径越小。

(2)反光镜:未带人工光源的显微镜,其反光镜一般安装在聚光器下方的镜座上,可以在水平和垂直方向任意旋转。它的一面是平面镜,另一面是凹面镜,作用是使光源发出的光或自然光射向聚光镜,光强时用平面镜,光弱时用凹面镜。带人工光源(安装在镜座内)的显微

镜,其反光镜则固定在镜座内。

(3)光圈:位于聚光器底部的圆环结构,由多片金属薄片组成,侧面有一个小柄,转动小柄可以调节光线的强弱,使物像更清晰。

4. 普通光学显微镜成像原理^[2]

显微镜的放大作用是通过透镜来完成的,目镜和物镜的结构虽复杂,但其作用都相当于一个凸透镜,其成像原理模式如图 2 所示。

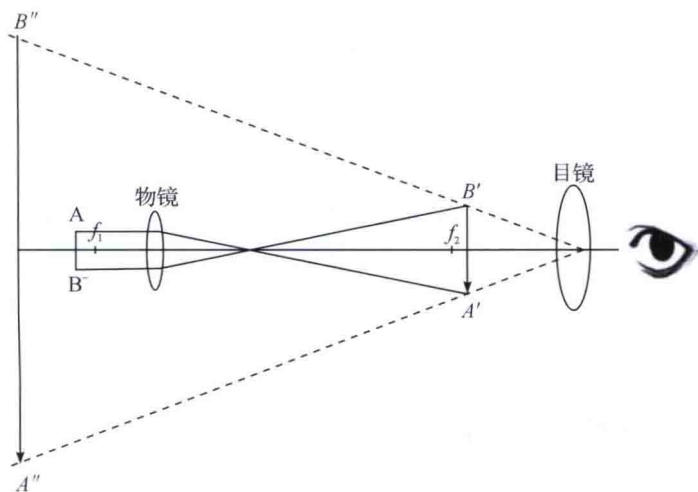


图 2 光学显微镜成像原理模式^[2]

图 2 中左边小的凸透镜代表短焦距的物镜,右边大的凸透镜代表长焦距的目镜。被观察的物体(AB)放在物镜焦点(f_1)稍外的地方。物体的光线通过物镜后在目镜焦点(f_2)稍内方形成一个倒立的放大实像($B'A'$)。观察者的眼睛通过目镜将该实像($B'A'$)进一步放大为一个倒立的虚像($B''A''$)。

5. 普通光学显微镜性能参数^[3]

(1)显微镜的放大倍数:被检物体经显微镜的物镜和目镜放大后的总放大倍数,是物镜的放大倍数和目镜的放大倍数的乘积。如使用 $40\times$ 的物镜和 $10\times$ 的目镜,其总放大倍数是 400 倍。但因为目镜的放大倍数过大,得到的虚像不清晰,所以一般目镜不宜过大,其有效的最大倍数是 $15\times$ 。

(2)分辨率:指分辨被检物体细微结构的能力,即判断标本两点之间最短距离的本领,主要由物镜镜口率(也称数值孔径, numerical aperture)决定,用 N. A 表示,因此在物镜镜头上常观察到“N. A 10/0.25、N. A 40/0.65、N. A 100/1.25(油镜头)”等标识, N. A 数值越大,分辨率就越高。但物镜分辨率还受聚光器镜口率的影响,因此物镜有效镜口率的计算公式为:

$$\text{物镜有效镜口率} = (\text{物镜镜口率} + \text{聚光器镜口率}) / 2$$

如物镜镜口率为 0.65,聚光器镜口率为 0.45,则物镜有效镜口率为 0.55。因此,聚光器镜口率应该与物镜镜口率一致。但由于聚光器上通常仅标识出最大镜口率数值,因此在使用时要注意调节,使两者镜口率相等。

(3)工作距离:指观察标本最清晰时,物镜透镜的下表面与标本之间(无盖玻片时)或与

盖玻片之间的距离。一般情况下,物镜的镜口率越大,其工作距离越短。油镜的工作距离最短,约为 0.2 mm,所以使用油镜时,要求盖玻片的厚度为 0.17 mm。虽然不同放大倍数的物镜工作距离不同,但是生产厂家已进行校正,使不同放大倍数物镜转换时,都能观察到标本,只需进行微动调焦便可使物像清晰。

(4)焦点深度:简称焦深,即在使用显微镜时,当焦点对准某一物体点时,不仅位于该点平面上的各点都可看清楚,而且在此平面上下一定厚度范围内的各点,也能看清楚,这个清晰部分的厚度就是焦深。焦深大,则可以看到被检物体的全层;焦深小,则只能看到被检物体的一薄层。焦深与镜口率及总放大倍数成反比,即镜口率及总放大倍数越大,焦深越小。因此调节油镜比调节低倍物镜要更加仔细,否则容易使物像滑过而找不到。

(5)视场直径:也称为视场宽度或视场范围,是指在显微镜下看到的圆形视场内所容纳被检物体的实际范围,与总放大倍数成反比。

(6)镜像亮度和视场亮度:镜像亮度是显微镜图像亮度的简称,指在显微镜下所观察到的图像明暗程度,其与物镜镜口率的平方成正比,与总放大倍数的平方成正比。视场亮度则指显微镜下整个视场的明暗程度。

(7)覆盖差:由于盖玻片厚度不标准而产生的像差。国际上规定,盖玻片的标准厚度为 0.17 mm,允许范围在 0.16~0.18 mm。物镜外壳上标刻有“0.17”标识,即表明该物镜要求的盖玻片厚度为 0.17 mm。

三、实验材料、试剂及用具(表 1)

表 1 实验材料、试剂及用具

类别	名称	规格型号	用量	备注
材料	酵母菌培养液	取 0.5 g 干酵母,加入 100 mL 蒸馏水,搅拌后静置一段时间,使用时取上层液体进行观察	100 mL/班	若无水绵培养液,也可用水绵固定装片替代
	水绵培养液		100 mL/班	
	木耳菜(或菠菜)菜叶		2~3 片/组	
	鱼血(或鸡血、蛙血)涂片固定装片		1 片/组	
试剂	蒸馏水		若干	
用具	磨砂载玻片	25.4 mm×76.2 mm	2 片/组	
	盖玻片	20 mm×20 mm	2 片/组	
	医用不锈钢尖嘴镊子	12.5 cm	1 把/组	
	单面刀片	38 mm×19 mm	1 片/组	
	吸水纸	裁剪成约 1 cm×3 cm 大小	若干/组	
	脱脂棉纱布	裁剪成约 10 cm×10 cm 大小	2 块/组	
	显微镜	16×40 放大倍数	1~2 台/组	

备注:2 人/组,每个教学班以 60 人计,共 30 小组。分装实验材料所用器皿不列入上述表单用具中。

四、实验步骤

1. 显微镜的使用方法^[4]

(1)取镜和放置:按固定编号从镜箱中取出显微镜,取镜时应右手握住镜臂,左手平托镜座,保持镜身直立;放置显微镜时,动作要轻,一般应放在座位的左侧,距桌边约5~6 cm,以便观察和防止显微镜掉落。

(2)对光:使用自然光或照明光时需调节反光镜。对光时,先把低倍物镜转到中央,对准载物台上的通光孔,然后用左眼或双眼从目镜向下注视,同时用手转动反光镜,使镜面向着光源。一般用平面镜即可,光线弱时可用凹面镜。当光线从反光镜表面向上反射入镜筒时,在镜筒内就可以看到一个圆形的明亮视野。使用带电光源的显微镜时,应接通电源,打开开关,调节电压调整旋钮,使光亮合适并充满整个视场,此时再利用聚光镜或光圈调节光的强度,使视野内的光线均匀、明亮又不刺眼。

(3)双目镜筒间距的调节:用双目镜筒观察时,有时会看到重叠的影像,这是由于双目镜筒间距与观察者的瞳孔间距不一致造成的。调节双目镜筒间距,要用10×物镜观察,双眼注视目镜,同时水平方向拉动目镜镜筒,使两目镜的中心距离与观察者的瞳孔距离一致,此时两个圆形视野合二为一。

(4)低倍物镜的使用:将玻片标本放于载物台上,并用弹簧夹固定,旋转玻片推进器前后和左右移动旋钮,使玻片正对通光孔中心,再将4×低倍物镜旋转到中央,小心向上旋转粗动调焦手轮,使载物台缓慢上升至距离物镜镜头约0.5 mm处(载物台上升过程中,切勿在目镜上观察),然后在目镜上观察,同时反向旋转粗动调焦手轮,使载物台缓慢下降,直到视野中出现清晰物像为止。调节好焦点后,可根据需要移动玻片,把要观察的部分移到视野正中央,找到物像后,还可以根据材料的厚薄、颜色、成像的反差强弱再进行调节。如果视野太亮,可降低聚光器或缩小光圈或降低电压,反之则升高聚光器或开大光圈或升高电压。

(5)高倍物镜的使用:观察较小物体或细微结构时可使用高倍物镜40×。由于高倍物镜只能将低倍物镜视野中心的一小部分加以放大,因此使用高倍物镜前,应先在低倍物镜下选好目标,将其移动至视野中央,然后再转动物镜转换器,把低倍物镜移开,小心换上高倍物镜。正常情况下,当换上高倍物镜后,视野中将观察到模糊的物像,此时只要略微调节微动调焦手轮,就可以获得清晰的物像。换用高倍物镜观察时,因为视野变小、变暗,所以要重新调节视野亮度,此时升高聚光器或开大光圈或升高电压即可。

(6)油浸物镜的使用:使用油浸物镜前,必须先在低倍物镜下找到被检部分,再换高倍物镜调整焦点,并将被检部分移到视野中央,然后再换用油浸物镜。使用前,一定要在盖玻片上滴加一滴香柏油(镜油),然后才能使用。当聚光器镜口率在1.0以上时,还要在聚光器上面滴加一滴香柏油(油滴位于载玻片与聚光器之间),以便使镜油发挥应有的作用。用油浸物镜观察标本时,只能使用微动调焦手轮调节焦点,如果盖玻片太厚,则不能聚焦,应注意调换,否则就会压碎盖玻片或损伤镜头。

(7)显微镜使用后整理:带人工光源的显微镜在使用完毕时,应先将电压调整旋钮调节到最小值,然后关闭电源开关,再旋转粗动调焦手轮,使载物台下降到最低位置,取下载玻片,将物镜转成八字形;未带人工光源的显微镜,还应该使反光镜垂直于镜座。若实验过程