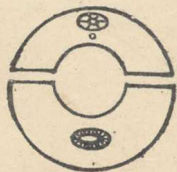


全国高等专科院校教材

动物学教程实验

徐敬明 高翔 李广军 主编



山东大学出版社

全国高等专科院校教材

动物学教程实验

徐敬明 高翔 李广军 主编

山东大学出版社

鲁新登字 09 号

动物学教程实验

徐敬明
高翔 主编
李广军

*

山东大学出版社出版发行
山东莒县印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 5.5 印张 120 千字
1992 年 12 月第 1 版 1992 年 12 月第 1 次印刷
印数：1—5000 册

ISBN7-5607-0880-3/Q·28

定 价：2.60 元

《动物学教程实验》编委会

学术顾问	周开亚		
主 审	陈致和		
主 编	徐敬明	高 翔	李广军
副 主 编	夏海武	王洪江	王宜艳
	唐伯平	周振芳	曹善东
编 委	(以姓氏笔画为序)		
	王庆林	王建荣	冯小荣
	刘凤仪	刘永江	许恒龙
	李安萍	张彦敏	张春祝
	杨树仁	杨彦龙	杨家云
	周亚平	孟德荣	赵田夫
	高永闯	贾少波	谢 松

前 言

本书是《动物学教程》的配套实验教材,系在国家教委1988年颁布的师专动物学教学大纲的基础上,加以修改、补充和调整而编写成的。

全书按由低等到高等的进化顺序编排了28个必做实验和3个选做实验。必做实验是为配合课堂讲授而安排的实验内容,目的是使学生通过门或纲代表动物的观察和解剖,了解该门或纲的主要特征;并通过观察了解认识门或纲的常见种类;最终通过实验掌握必要的实验基本技能。为了扩大学生的知识面,提高学生动手操作的实践能力,特精设了3个选做实验。

本书的所有实验均建立在取材方便、实验效果好的基础上,并与理论讲授内容密切结合。在内容上注意充分体现系统、新颖和实用的特点。

本书的编者大多长期从事动物学方面的教学工作,有着丰富的教学经验,在编写过程中不仅查阅了大量资料,而且就某些问题进行了反复论证和推敲,自始至终贯串了认真严谨的科学态度。

参加本书编写的学校有:临沂师专、临沂教育学院、烟台教育学院、昌潍师专、聊城师院、盐城师专、常熟高专、沧

州师专、衡水师专、保定师专、廊坊师专、天津教育学院、太原师专、西安师专、内蒙古教育学院、抚顺师专、长春师院、齐齐哈尔铁路教育学院、南阳师专、零陵师专、万县师专、抚州师专和柳州教育学院；另外还有下列学校参加了本书的讨论和审改工作，它们是：烟台师院、菏泽师专、徐州师院、扬州教育学院、连云港教育学院、盐城教育学院、晋中师专、运城高专、赤峰师专、四平师院、南阳教育学院、阜阳师院、豫南农专、黄冈师专、涪陵师专、湖南林专、毕节师专、云南教育学院和新疆教育学院。

本书由于编者较多，加之水平有限，书中难免有疏漏、不当甚至错误之处，热忱希望动物学界的前辈、同行及广大读者批评指正，以便再版时修改。

本书由山东动物学会秘书长陈致和先生主审；在编写过程中，得到南京师范大学周开亚教授的热情支持和帮助，周先生在百忙之中就书中的一些问题给予了论证指导；本书的编写还得到了各参编学校及山东大学出版社的鼎力相助。特在此一并表示衷心的感谢。

编者

1992年12月

目 录

实验须知	(1)
实验一 动物的细胞和组织	(5)
实验二 原生动物(一) 眼虫和变形虫	(8)
实验三 原生动物(二) 间日疟原虫和草履虫	(12)
实验四 动物的早期胚胎发育	(17)
实验五 水螅及其他腔肠动物	(18)
实验六 扁形动物(一) 涡虫	(22)
实验七 扁形动物(二) 华枝睾吸虫和猪带绦虫	(26)
实验八 蛔虫及其他线虫	(30)
实验九 寄生蠕虫卵的检查	(34)
实验十 环毛蚓及其他环虫	(37)
实验十一 软体动物(一) 河蚌及其他瓣鳃类动物	(44)
实验十二 软体动物(二) 腹足类、头足类及双神经类	(50)
实验十三 节肢动物(一) 对虾(或沼虾)及其他(除昆虫外)节肢动物	(59)
实验十四 节肢动物(二) 蝗虫	(67)
选做实验 1 昆虫标本的采集与制作	(72)
实验十五 节肢动物(三) 昆虫分类(1)	(79)
实验十六 节肢动物(四) 昆虫分类(2)	(83)
实验十七 棘皮动物和半索动物	(90)
实验十八 低等脊索动物和圆口纲	(94)

实验十九	鱼纲(一)	鱼的形态解剖	.....	(97)
实验二十	鱼纲(二)	鱼纲分类	.....	(100)
实验二十一	两栖纲(一)	青蛙(或蟾蜍)的形态解剖	.....	(106)
选做实验 2	青蛙(或蟾蜍)	的肌肉系统	.....	(110)
选做实验 3	青蛙(或蟾蜍)	的血管注射	.....	(116)
实验二十二	两栖纲(二)	两栖类的发育和分类	.....	(119)
实验二十三	爬行纲	的解剖和分类	.....	(125)
实验二十四	鸟纲(一)	家鸽(或鸡)的解剖	.....	(132)
实验二十五	鸟纲(二)	鸟纲分类	.....	(138)
实验二十六	哺乳纲(一)	家兔的解剖	.....	(145)
实验二十七	哺乳纲(二)	家兔的骨骼系统和神经系统	.....	(151)
实验二十八	哺乳纲(三)	哺乳纲分类	.....	(156)
附录	常用试剂	的配制	.....	(165)
主要参考文献	.....			(168)

实验须知

一、实验守则

1. 实验前应认真预习实验指导及有关资料,对实验目的、内容、方法及步骤做到心中有数。

2. 严格遵守实验时间,不无故缺席、迟到和早退;入实验室后,到指定位置就坐;实验时应保持安静。

3. 实验时的操作、观察与记录都要认真仔细,以实事求是的科学态度从事实验,不得弄虚作假。

4. 各组配备的实验用品,由各组专用,不得随意调换;公用物品不得取回本组使用。

5. 爱护一切公物,对仪器不得随意拆卸、拨弄,对药品和材料应本着节约的原则使用,对玻璃仪器、玻片标本等应小心使用;如有损坏应及时报告老师,填写赔偿报告单。

6. 实验过程中应注意培养独立操作和分析解决问题的能力;及时认真地完成实验报告。

7. 实验完毕后,应将材料及用具加以处理,清理好自己的实验桌,废物丢入污物桶,不得乱丢;值日生打扫实验室,关好水源、电闸、门窗后方可离开实验室。

二、实验物品

(一)常用实验器具

1. 观察用仪器 放大镜、解剖镜、显微镜、幻灯机、投影仪等。

2. 解剖器 解剖刀、解剖剪(大、小各一把)、镊子(大、中、小各一把)、解剖针、探针、大头针、骨剪、小钢锯、蜡盘等。

3. 其他器具 电冰箱、恒温培养箱、离心机、培养缸、培养皿、载玻片、盖玻片、吸管、广口瓶、标本瓶、试管、离心管、量筒、烧杯、脱脂棉等。

(二)常用实验药品

氢氧化钾、氢氧化钠、过氧化氢(双氧水)、氯化钠、氯化镁、氯化锰、硫酸镁、硫酸锌、三氧化二砷(砒霜)、碘、碘化钾、高锰酸钾、氯化汞(升汞)、浓盐酸、硅胶;乙醇(酒精)、乙酸(冰醋酸)、福尔马林、乙醚、三氯甲烷(氯仿)、二甲苯、苯酚(石炭酸)、甘油、香柏油、凡士林、石蜡、明胶(动物胶)、松香、加拿大树胶、樟脑、薄荷脑、亚甲基蓝、甲基绿、中性红、洋红、甲基纤维素等。

(三)学生自备物品

笔记本、HB及3H绘图铅笔各一支、钢笔、软橡皮、铅笔刀、米尺、白色绘图纸、实验报告纸等。

三、玻片标本观察原则

1. 首先明确所观察的玻片标本是装片、涂片、还是切片。

2. 玻片上的标本乃至其某种结构不可能都包括在显微镜的同一视野内(高倍镜视野尤其如此),故观察时应经常移动玻片,并联系标本及其结构的方向,边移动、边观察、边思考。

3. 观察玻片标本时,应先用肉眼观察其大致结构,然后再先用低倍镜、后用高倍镜来镜检其显微结构。

4. 对于切片标本,应先明确切片的切面方向及所切部位,观察时应考虑到不同切面具有不同的图象,以及切面与整体

的关系。

5. 观察玻片标本应用分析比较的方法,只有充分认识了它们的个性和共性;才能全面、正确地认识掌握标本。

6. 使用玻片标本要特别小心,防止压破、打碎,也不能放在阳光下曝晒,以免褪色。

四、动物解剖原则

1. 应用最新鲜的动物材料来解剖。

2. 解剖前应对解剖的动物作全面的观察,明确其前后、左右、背腹及内脏器官的大致部位。

3. 解剖时应按照实验指导顺序解剖,应小心地用拨开、分离等方法把要观察的部分显示出来,而不是随意剪切。

4. 要沿着器官结构来解剖,各部分应尽量保留能保留的联系,以利于分辨和观察。

5. 对某种结构在不能肯定是否需要时,应先保留,不切除。

五、生物绘图

1. 绘图的基本原则

(1)科学性 生物绘图是一种科学记录,必须正确。表现在形体的正确、比例的正确及倍数的正确等。

(2)真实感 所绘图形应具有实体感或生活感。也就是要表现出形体的厚薄、光滑或粗糙、柔软或坚硬、组织的疏密及各部分间的层次等。

(3)艺术性 在科学性及真实感的前提下,再注重构图的严谨、画面的简洁及线条的流畅等。但最终应使图形简明清晰

为宜。

2. 绘图的方法

(1) 构图起稿 首先应对所绘的标本作全面细致的观察,掌握其主要形态、结构特征,再把标本放置在适当位置,测量或估量其大小、长短,确定应放大或缩小的倍数,以及各部位之间的比例,用软铅笔(HB)轻轻勾出标本的轮廓及主要部分。标本的图形在纸上要尽量做到紧凑平衡、主次分明,全图上下、左右的空白要适当,注意留出适宜的图名、图注位置。

(2) 定稿 根据草图添绘各部的详细结构,再用尖的硬铅笔(3H)以粗细一致的清晰线条绘出全图。定稿后将草图线擦去。

(3) 衬阴 多用“点点衬阴”来表现动物体表的光滑或粗糙、凹陷与凸起、以及明暗层次。点点时用 3H 铅笔,笔尖直立,有计划地由明向暗一行一行交互着点。由明部向暗部的点要逐渐加密;有明显界限的地方,点要整齐,以显示清晰的界限。点要圆,点的大小、疏密要均匀,不能乱点,不当的地方可以补点。

另外,有时也用“线条衬阴”。线条衬阴有下列几种形式:粗厚的物体用粗线条衬阴;细薄的物体用细线条衬阴;平面或圆柱体上的衬阴线用直线;球状体上的衬阴线应顺着其形态划线。

(4) 图注 绘图完毕,应将图上的结构一一标注,注字引线应尽量水平向右伸出,让终点都止在一竖直线上,各引线不能交叉。图上的字须横写。图题写在图的下面。图上所有的字都须用硬铅笔以楷书写出。

实验一 动物的细胞和组织

一、目的

通过实验,进一步掌握动物细胞的基本结构,并了解有丝分裂各期的特点;了解动物的四类基本组织的结构和机能。

二、材料

活蛙(或蟾蜍)、马蛔虫(或其他动物)的有丝分裂装片;示范标本:食道横切片、透明软骨切片、骨组织磨片、蛙血细胞涂片、牛脊髓涂片、心肌切片等。

三、用具与药品

显微镜、解剖器、载玻片、盖玻片、吸管、消毒牙签、吸水纸、亚甲蓝溶液、1%醋酸、0.7%氯化钠、0.65%生理盐水、蒸馏水。

四、操作与观察

(一)人口腔上皮细胞

在洁净的载玻片上加一滴0.7%氯化钠,用牙签粗的一端在口腔颊内粘膜上轻刮几下,将刮下的白色粘性物涂匀于载玻片上的盐水中,盖上盖玻片,用吸水纸吸去盖玻片周围多余的水分,在低倍镜下观察。由于口腔上皮细胞薄而透明,因此光线需要调暗些。找到细胞后,将其放在视野中心,再转高倍镜观察。若观察不清时,可在盖玻片的一侧加一滴亚甲蓝溶液,另一侧将一小块吸水纸放在盖玻片边缘,可使染液流入盖玻片下面,将细胞染成浅蓝色,核染色较深。口腔上皮细胞呈扁平多边形。试辨认细胞质、细胞核及细胞膜。

(二)细胞的有丝分裂

取有丝分裂装片,在高倍镜下仔细找出并观察处于分裂期不同阶段的细胞。

前期 细胞核中的染色质集成线状,缩短变粗,形成染色体。中心粒分裂为二,并向核的两极移动,周围出现星射线,形成纺锤体。在前期结束时,核膜、核仁消失。

中期 染色体排列在细胞赤道面上,中心粒已到达两极,此时纺锤体最大,染色体最清楚。

后期 着丝点分裂,各染色体纵裂为二,两群子染色体分别向两极移动。细胞的中部出现凹陷。

末期 中心体、纺锤丝消失,染色体逐渐变为染色质,核膜、核仁重新出现,细胞逐渐从中间缢缩形成两个子细胞。

(三)疏松结缔组织

取活蛙(或蟾蜍),用解剖针从枕骨大孔刺入,破坏蛙的延脑将其处死,将已处死的蛙腹部向上放在蜡盘上,用大头针将四肢固定,用镊子提起腹部皮肤,用解剖剪稍偏离腹中线由后向前剪开皮肤(不可剪开腹壁肌肉)。用镊子把皮肤向两边拉开,即可见到皮肤和肌肉之间的白色组织,这就是疏松结缔组织。用镊子撕下一小块放在干净的载玻片上,用解剖针将其摊平(尽量展薄),加2滴亚甲蓝溶液,染色2~3分钟后滴数滴0.65%的生理盐水将染液稀释,用吸水纸吸去多余的水分,加盖盖玻片放在显微镜下观察。

可见胶原纤维和弹性纤维均不着色。胶原纤维成束,弯曲成波浪状;弹性纤维细而具分枝,不成束,无波浪状弯曲。细胞界限清楚,细胞不规则,细胞质着色浅,核着色深。

(四)肌肉组织

1. 横纹肌 在洁净的载玻片上加一滴 0.65% 的生理盐水。除去蛙腿部皮肤,切下一小块肌肉放在载玻片上的生理盐水中,用解剖针顺肌纤维方向仔细把肌肉分成细丝(越细越好),然后加盖玻片在显微镜下观察。在低倍镜下找到肌纤维后换高倍镜,可看到肌纤维中有明暗相间的横纹。并可看到肌纤维中有许多细胞核,故横纹肌为多核的合胞体。若观察不够清楚时,加一滴 1% 的醋酸溶液。

2. 平滑肌 从蛙的膀胱上剪取一小块,将其内表面向上平铺在载玻片上。用解剖针小心刮去其上皮,待组织干涸于载片上时,在其上加一滴水,然后在水滴中滴加 1% 醋酸,盖上盖片,用吸水纸吸去多余的水分,在显微镜下观察标本薄的部分,可清楚看见平滑肌细胞及细胞核。

(五)示范

1. 食道横切片(示复层扁平上皮) 在观察时应注意深层细胞和浅层细胞的形状不同。最深一层细胞(和结缔组织交接)为排列整齐的低柱形细胞,核呈椭圆形,染色较深,位于细胞基底部。中间几层为不规则排列的多角形细胞。低柱形细胞和多角形细胞有分裂繁殖能力。最外为多层扁平状细胞,是渐趋衰老的细胞,容易脱落,具有保护功能。

2. 透明软骨切片 软骨基质被染成相同的均匀颜色,基质中有许多圆形或椭圆形的胞窝,常 2 个或 4 个并列在一起。胞窝中有软骨细胞,其核染成深色,细胞质染色极浅。有的切片在制作过程中使部分软骨细胞收缩,在软骨细胞与胞窝之间出现裂隙。

3. 骨组织磨片 注意区分间骨板、外环骨板、内环骨板、

哈氏骨板、哈氏管及骨陷窝等结构。

4. 蛙血细胞涂片 蛙红细胞呈扁椭圆形,中央有一较大的椭圆形细胞核。

5. 心肌切片 在心肌纵切片上,心肌纤维为短柱状或有分枝。核卵圆形,一个,位于纤维中央。注意观察闰盘和不明明显的横纹。

6. 牛脊髓涂片(示神经组织) 可见细胞被染成淡蓝色,胞体不规则,其四周向外发出基部较粗的树突,轴突不易见到。胞体中央的核着色极浅,核仁着色较深。还有数量较多的神经胶质细胞分散于神经细胞之间,它们的核较小,染色较深,但胞体不着色。

五、作业

1. 绘人口腔上皮细胞图,并注明各部名称。
2. 绘横纹肌细胞结构图,并注明各部名称。
3. 列表比较动物四类基本组织的结构特点与主要机能。

实验二 原生动物(一) 眼虫和变形虫

一、目的

通过对眼虫、变形虫及其他鞭毛虫、肉足虫的观察,了解它们的形态构造特点,从而掌握鞭毛纲和肉足纲的主要特征;认识一些常见的或具有经济价值的种类。

二、材料

活眼虫和变形虫(或它们的永久装片)、眼虫纵分裂装片;示范标本:夜光虫、团藻、锥虫、痢疾内变形虫、有孔虫、放射虫的永久装片标本。

眼虫和变形虫的采集与培养：①眼虫喜生活在有机质丰富且不流动的沟渠、池塘及污水坑中，在略带臭味发绿色的水中往往可采到大量的眼虫；采回的水样，应极时观察，不然时间久了，虫体变圆形成包囊，影响实验的观察；眼虫培养的方法较多，简便的方法可用麦粒培养液（小麦 10 粒、清水 250 毫升，煮沸 10 分钟，冷却后过滤即成）和菜园土培养液（取 20 克细菜园土到 200 毫升的小型广口瓶中，加清水 150 毫升，用能通气的新棉塞塞住瓶口，高压消毒或普通蒸气消毒半小时，凉后即成）进行培养；将在解剖镜下用微吸管分离出的眼虫，约 20 个，接入到培养液中，置于向阳但又不受阳光直晒处，在 20℃ 左右培养一周后瓶水呈绿色，便可得到大量的眼虫；若将采到的水样不分离，而直接滴加到培养液中，也可培养出较多的眼虫，但不纯，其中也含有其他原生动物。②变形虫常常在小池塘水面上的浮膜里，开始腐烂的贴水的荷叶背面或水底的表层泥土里，取池底黄褐色的泥渣或腐荷叶镜检，若发现所刮取的粘稠物中有变形虫，便可用微吸管进行分离培养；在显微镜下，尽量将其他动物或杂质用微吸管除去，然后将附有变形虫的载玻片放入麦粒培养液（取 20 毫升已过滤煮沸过的池水于培养皿中，加入半粒小麦，在 20℃ 下放置 1~2 天后备用）中，加盖在 20℃ 左右培养一周后，便可得到较多的变形虫；也可直接将所采到的含有变形虫的池水浮泡沫滴加到培养液中来培养。

三、用具与药品

显微镜、载玻片、盖玻片、吸管、吸水纸、碘液、醋酸洋红溶液、0.02% 中性红溶液。

四、操作与观察

（一）眼虫的观察

先让学生观察一下示教显微镜下的眼虫永久装片，对眼