

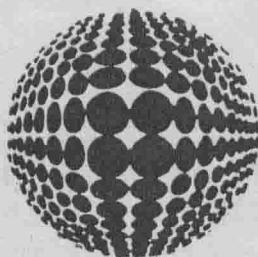
ZHONGXUE SHENGWU SHIYAN SHOUC

中学生物实验手册

安徽教育出版社



G633.91
29



中学生物 实验手册



安徽教育出版社

1 139
G633.91
29

643402

13488

103

中学生物实验手册

责任编辑：武文

封面设计：应梦莺

中学生物实验手册

安徽教育出版社出版

(合肥市金寨路283号)

安徽省新华书店发行 芜湖新华印刷厂印刷

*

开本：850×1168 1/32 印张：8.75 字数：200,000

1990年6月第1版 1990年6月第1次印刷

印数：2,800

中国标准书号：ISBN7—5336—0506—3/G·987

定价：3.65元

前 言

《中学生物实验手册》是专为中学生物学教师写的一本工具书，目的是帮助中学生物学教师解决实验时的困难，加强实验基本功的训练，藉以提高教学质量。本书根据《全日制十年制学校中学生物学教学大纲》中实验内容要求，归纳其实验所需的共同方法，列出十三章，包括“常用仪器的构造和使用”、“常用试剂的配制”、“动植物标本的制作”、“动植物标本的采集与养殖”、“酶学及遗传学实验的技术与方法”、“生物学实验后的处理”等，分门别类加以阐述，力求理论联系实际，方法典范、准确、科学；同时，针对中学的实际情况，注意到实用性。书中实验所需要的仪器设备和药品，大多数中学都能具备，取材也较为广泛、简便。本书不着重中学里某一个具体实验的做法，而重点介绍对生物学实验基本功的掌握，使之能够举一反三。

本书除了十三章外，还将常用的模型、符号、度量衡以及中学生物学科中出现的名人录等附录于后，便于查阅。

本书涉及内容广泛，不仅有生物学科，还有化学、仪器等多学科内容。限于作者水平及实验经验的欠缺，难免有漏误之处，恳切希望广大读者与专家批评指正。在编此书过程中，曾得到芜湖市第一中学的叶凤翔、第九中学的唐廷荣及其它同志的帮助，并提出了宝贵的意见。“校园绿化”、“植物园的设计”两节并由唐廷荣同志撰写，谨此致谢。

张林普 任秀芳

1987年8月

目 录

第一章 中学生物学实验室	1
一、中学生物学实验室在教学中的意义和作用	1
1. 使学生加深理解、巩固和验证课堂教学中所学的基本理论和基础知识	1
2. 培养学生生物学实验的基本技能	1
3. 使学生建立辩证唯物主义观点	2
4. 培养学生动脑设计及演绎推理的能力	2
5. 培养学生热爱大自然	2
二、实验室规则和实验守则	2
1. 实验室规则	2
2. 实验守则	3
三、实验室的设计	4
1. 实验室的规模	4
2. 实验准备室	4
3. 实验室的要求	4
4. 实验室的设备	5
5. 实验室的陈设	5
四、实验室仪器、药品的保管	8
1. 仪器、模型、标本、药品的保管制度	8
2. 生物药品的保管	9
五、实验室的安全措施	10
1. 实验室安全常识	10
2. 安全用电	11
第二章 常用仪器的构造、原理和使用方法	12
一、显微镜	12

1. 光学显微镜的原理	12
2. 显微镜的构造	13
3. 显微镜的使用	14
4. 指示针制作的方法与使用	28
5. 暗视野显微镜	28
6. 细胞大小的测量方法	30
二、电冰箱	32
1. 电冰箱的构造和原理	33
2. 电冰箱的安装和使用	36
三、恒温箱和干燥箱	37
1. 恒温箱和干燥箱的结构	37
2. 使用方法及注意事项	40
四、天平	41
1. 原理	41
2. 天平的安装	42
3. 天平的使用	45
五、高压蒸气灭菌器	49
六、电动离心机	51
1. 原理	51
2. 使用电动离心机注意事项	51
第三章 玻璃仪器的使用和洗涤	53
一、常用玻璃器皿和使用方法	53
1. 常用玻璃器皿的名称和规格	53
2. 使用方法	60
二、玻璃器皿的洗涤	70
1. 洗涤剂	70
2. 洗涤玻璃器皿的方法与步骤	72
3. 各种器皿的洗涤	73
第四章 常用试剂的配制	75
一、溶液的配制	75

1. 浓度的表示方法	75
2. 溶液的配制	79
二、染色剂	81
1. 染色剂的性质	81
2. 常用染色剂及其配制	85
3. 染色方法	89
三、固定和保存液	90
1. 固定	90
2. 保存液	93
四、消毒剂	93
五、培养液(基)的制备	94
1. 基本原理	95
2. 操作步骤	95
第五章 装片标本的制作	102
一、水装片	102
二、整体封装片	103
1. 淡水藻类	103
2. 草履虫	105
3. 酵母菌	108
4. 运动神经末梢	109
5. 单层扁平上皮细胞	110
6. 脱水、透明和封藏	111
三、涂片	113
1. 细菌(放线菌、酵母菌)涂片	113
2. 人血涂片	114
四、压片	115
1. 脊髓神经细胞	116
2. 口腔上皮粘膜细胞的制作	117
五、徒手切片	117
1. 用具和药剂	118

2. 材料和夹持物	118
3. 持材料的方法	118
4. 磨刀法	119
5. 持刀方法	120
6. 切片	121
7. 自制双刀片切片器	121
8. 取片和选片	122
9. 装片	122
六、磨片	122
第六章 动植物标本的制作	124
一、植物蜡叶标本的制作	124
1. 压制	124
2. 干燥	125
3. 装订	125
4. 保管	127
二、动、植物浸制标本的制作	127
1. 植物浸制标本的制作	127
2. 动物浸制标本的制作	129
三、动物标本的制作	133
1. 鸟类标本的剥制	133
2. 脊椎动物骨骼标本的制作	137
3. 昆虫标本的制作	144
第七章 生物绘图法	150
一、生物绘图与艺术绘图的区别	150
二、生物绘图的工具	152
1. 铅笔	152
2. 绘图小钢笔	152
3. 绘图小毛笔	153
4. 阿伯实物绘图器	154
5. 描绘器	155

三、生物绘图的基本技术	156
1. 透视的基本原理	156
2. 阴影与衬影	160
四、动物图的画法	163
五、植物图的画法	165
六、教学挂图的画法	165
七、生物绘图与制版	165
1. 制版与生物绘图技术	166
2. 生物图印制前应注意的事项	167
第八章 酶学实验	168
一、酶的特异性	168
1. 器材和试剂	169
2. 操作步骤	169
二、温度对酶活性的影响	170
1. 器材和试剂	171
2. 操作步骤	171
三、pH 对酶活性的影响	172
四、过氧化氢酶的实验	174
1. 器材和试剂	174
2. 操作步骤	174
五、大豆尿素酶水解尿素实验	175
1. 器材和试剂	175
2. 操作步骤	175
六、胃蛋白酶活性的测定	176
1. 器材	176
2. 试剂	177
3. 胃蛋白酶的提取	177
4. 蛋白质肽键的测定操作步骤	177
5. 酪氨酸的测定	178

七、氧化酶的定性反应	179
1. 器材和试剂	179
2. 操作步骤	180
八、脂酶的定性反应	180
1. 器材和试剂	180
2. 操作步骤	181
第九章 遗传学实验基本技术和方法	182
一、细胞遗传技术	182
1. 果蝇唾液腺的染色体	182
2. 摇蚊染色体制片法	183
3. 多倍体诱导形成的方法	184
4. 细胞有丝分裂的简易制片法	188
二、植物有性杂交的方法	191
1. 材料与用具	191
2. 操作步骤	192
三、数量性状的遗传参数——遗传力的估计	194
1. 估算遗传力的方法	194
2. 性状相关分析	196
第十章 淡水水生生物的采集和培养	199
一、原生动物的采集和培养	199
1. 眼虫	199
2. 变形虫	200
3. 草履虫	201
4. 水螅	202
二、淡水藻类的采集和培养	202
1. 采集工具	203
2. 藻类植物的分布和生长环境	205
3. 藻类标本的采集与制作	206
4. 中学生物学实验中藻类材料的采集与培养	208
第十一章 昆虫的采集与饲养	211

一、昆虫采集工具	211
1. 采集网	211
2. 毒瓶	211
3. 标本贮藏器	213
二、采集方法	213
1. 直翅目昆虫的采集	214
2. 鳞翅目昆虫的采集	214
3. 双翅目昆虫的采集	214
4. 膜翅目昆虫的采集	215
5. 鞘翅目和半鞘翅目昆虫的采集	215
6. 果蝇的采集	216
三、果蝇的培养	218
1. 培养基及其制备	218
2. 果蝇的麻醉	218
四、昆虫饲养的技术和方法	219
1. 饲养昆虫的用具	219
2. 饲养方法与技术	221
第十二章 植物的野外采集和植物园的布置	224
一、野外采集	224
1. 采集工具	224
2. 采集方法	226
二、校园绿化	227
1. 园内植物配制的原则	227
2. 配制的类型	228
3. 常见树木花卉的分类	229
4. 木本花卉的花龄期	231
5. 常见木本盆花主要习性和栽培注意事项	232
三、植物园的设计	234
1. 园地规划	234

2. 温室结构原则	234
3. 荫蓬区	234
4. 标本植物分类区	235
5. 实验苗圃区	236
第十三章 生物学实验后的处理	239
一、文献的收集	239
二、试验结果的统计分析	240
1. 平均数	240
2. 标准差	241
3. 回归和相关	243
三、图表	245
1. 图的种类	245
2. 表格	248
附录	
1. 中学生物学教学中常用的模型	250
2. 中学生物学教学中常用的挂图	251
3. 中学生物学科中出现的名人考	253
4. 中学生物学科的常用符号	259
5. 度量衡表	260
6. 一般化学试剂的分级	261
7. 中学常见希腊字母的读法	262
8. 中学生物实验中容易读错的字(植物学部分)	263
9. 中学生物实验中容易读错的字(生理卫生部分)	266
10. 中学生物实验中容易读错的字(动物学部分)	268

第一章

中学生物学实验室

一、中学生物学实验室在教学中的意义和作用

生物学是一门实验性科学，它阐述了生命的本质、发生、发展和活动的规律，直接与工业、农业、医疗卫生等实际相联系。而中学生物学的教学目的，是使学生获得实现四个现代化所必需的生物科学基础知识和基本技能，培养有真才实学的新一代。生物学实验室是师生进行科学实验和教学活动的重要场所，是完成中学生物学教学任务一个不可缺少的组成部分。

1. 使学生加深理解、巩固和验证课堂教学

中所学的基本理论和基础知识

《中学生物学教学大纲》中所规定的教学内容，其主要的都可在实验室通过实验来验证，将抽象的理论知识，化为具体的、生动的教材。例如，生物细胞结构，是学生没有建立的概念，是抽象的，而通过实验就能一目了然。

2. 培养学生生物学实验的基本技能

通过实验使学生掌握观察生物的形态构造、生理活动的多种方法，如制片、解剖、制作标本等，并掌握显微镜等仪器的

应用基本技能。

3. 使学生建立辩证唯物主义观点

在实验过程中，学生能具体认识生物体的构造、生理、个体发育和系统发育与环境的辩证统一关系，并建立从简单到复杂，从低级到高级，从低等生物到高等生物生物界进化发展的观点。

4. 培养学生动脑设计及演绎推理的能力

通过对植物的光合作用、呼吸作用的了解；有益与有害昆虫的识别；动物的解剖；遗传变异的实验；不仅验证了课堂教学的内容，而且启迪了学生提出设计、演绎推理的能力。

5. 培养学生热爱大自然

通过实验室和野外观察，认识丰富多采的生物资源，培养学生热爱祖国，热爱大自然。

二、实验室规则和实验守则

1. 实验室规则

① 进入实验室要保持安静，按编组有秩序地入座。

② 未经教师宣布开始实验，不得擅自进行实验，更不得擅自玩弄、拆卸仪器、模型、标本等教学设备。

③ 实验室里的一切仪器、药品、用具等，未经教师许可，

不得擅自取用或私自带出。

④ 实验室不得谈笑、取闹，不得调换座位，不得调换仪器和材料，不能随意走动。

⑤ 实验室应保持清洁、整齐。废物要扔入废物器里，有毒或有腐蚀性的废物、污水，按规定方法处理。

⑥ 爱护公共财物，实验室所有物品、设备，除正常消耗外，如有损坏，都要按价赔偿，并要批评教育。

⑦ 节约水电、药品和实验材料。

⑧ 注意安全，要防火、防爆、防盗。

2. 实验守则

① 做实验时，要严肃认真，谨慎操作。

② 上实验课前要认真阅读实验指导、复习课文里有关内容，明确实验目的、要求和注意事项，熟悉实验内容、方法和步骤。

③ 认真听教师讲解实验内容，仔细观察示范动作。

④ 实验课小组长要认真负责，带领大家有秩序地进行实验，不可争抢实验仪器、药品和材料。

⑤ 实验时，不得进行与实验无关的一切活动。

⑥ 要遵守实验操作规程，按照实验步骤和教师要求细心操作，要按规定的方法和先后秩序使用实验器材和试剂。违章者，不论是否造成后果，都应予批评。

⑦ 每次实验后必须按规定格式，填写实验报告，必须凭自己观察所得，如实地作报告，不准弄虚作假，不准抄袭。

⑧ 实验时，每一步操作都要先思后行，若有疑难，举手报告，允许后才能发问。

⑨ 实验完毕，要认真清点整理好仪器、药品及其用具，

玻璃仪器要洗刷干净，放置原处，经教师验收后并允许，再整理桌凳，关好门窗，方可离开实验室。

⑩ 实验课自备物品如实验指导、笔记本、铅笔、橡皮和实验纸等，必须事先备好带入实验室。

⑪ 离开实验室之前，必须洗手，某些实验之后，要按规定方法清洗污物和毒物。

三、实验室的设计

1. 实验室的规模

一般根据每次实验的学生人数而定。我国教育部于1956年作过具体规定：每个学生平均至少应占有约1.4平方米面积，方便于活动。那么，如果有50人做实验的话，实验室面积应达到72平方米。如果在实验室还放置一些橱柜或培养生物，则面积需要更大些。我国现有中学，大多数都没有实验大楼，实验室都是利用教室或其它的旧房改造而成的，大小应根据具体情况而定。但是，建立专用生物学实验室则是必须的。

2. 实验准备室

在生物学实验室旁边或相隔不太远处有一小房间（约 20m^2 ），作为教师实验前的准备工作室，如准备实验材料、检验仪器用具、配制试剂、预做实验等。

3. 实验室的要求

实验室应该干燥、通风、透光，便于实验。实验室干燥，

可避免因潮湿而使标本、仪器等受到霉烂、损坏。某些仪器如显微镜、天平等，仪器箱内还需要放干燥剂。室内经常打扫干净，不积尘土，空气流通，无特殊的气味，周围应绿化，保持空气新鲜，避免影响学生健康和生物的培养。实验室内墙壁、天花板应粉刷白色，从底线至上1.5米高处，应刷绿色。实验室两边都应开设窗户，如果不能两边开窗，一边窗户要增多。透光面积与实验室的面积之比是1:4至1:6，例如，实验室是72m²，则窗户面积是18m²，至少应有12m²。

4. 实验室的设备

实验室的设备是完成《中学生物教学大纲》所规定实验内容的关键，没有必要的实验设备，就无法开展实验。当前我国中学生物学实验室的设备，一方面是资金不足，设备短缺，而且过于陈旧；另一方面设备利用率又极低，有些设备甚至购置几年从未开箱；有些虽拆箱，但由于不配套，或缺少零附件而未能使用。根据这样的情况，如果能在学校比较集中的地方，将仪器集中起来，统一管理，集中使用，便能提高仪器使用的效率，满足需要。例如，有许多学校显微镜只有三、五架，供学生使用不可能，只能做示范教学用，比较好的学校也只有20~30架显微镜，如果能够集中起来，每天能够有150~200人次做实验，这样，有限的资金，就可发挥出最大的效益。同时，节约的资金，又可添置新的设备，加快仪器设备的更新换代。

5. 实验室的陈设

实验室要有实验桌、凳、演示桌、电光源、上下水道、黑板以及展览橱窗等。