

中学生物学 实验手册

上海教育出版社

中学生物学 实验手册

盛占春 编著

上海教育出版社

中学生物学实验手册

盛占春 编著

上海教育出版社出版发行

(上海永福路 123 号)

各地新华书店经销 上海中华印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 17.375 插页 4 字数 392,000

1982 年 11 月第 3 版 1988 年 3 月第 4 次印刷

印数 64,701—66,800 本

ISBN 7-5320-0576-3/G6·486 定价: 4.90 元

第三版前言

本书第一版分上、下两册，分别在1962年和1963年出版。1979年修订时合并成一册。

生物学实验在生物学教学中占有非常重要的地位，对培养学生的能力、发展学生的智力都起重要的作用。近年来，生物学实验发展很快，广大教师在实践中又创造了不少新的经验和方法，因此本书有再次修订的必要。

本书根据人民教育出版社1982年新发表的《中学生物学和生理卫生教学大纲征求意见稿》增删和改写了部分实验。个别实验在所用材料、操作方法和文字叙述上作了修改。常规实验基本没有改动，因为考虑到这些实验至今依然适用。

本书修订后包括各类实验278个。除了《大纲》所规定的实验必需完成以外，教师可以根据具体情况选择部分实验做，也可以因材施教，选择一些实验作为科技活动的内容，由爱好生物学的学生在课外完成。

在第三版修订过程中，不少单位和同志提出宝贵意见，给予热情帮助，尤其是尹文龙、王祖耀、王春棣、沈芝仙、张宝忠、俞庆璋、钱涵清等同志，在此一并表示衷心感谢。

对于书中的缺点和错误，请广大读者批评指正。

盛占春于上海

1982年8月

74		四
74		(一)
94		(二)
95		目 录
95		(一)



95		六
95		(一)
95		(二)
95		(三)

I 中学生物学实验教学和装备

1	中学生物学实验教学.....	3
00	一 中学生物实验在教学上的意义和作用.....	3
00	二 实验的类型.....	7
90	三 实验以前的准备工作.....	13
88	四 实验的进行.....	18
60	五 实验以后的练习.....	25
88	六 实验成绩的检查 and 评定.....	27

2	中学生物实验室.....	33
00	一 实验室的位置和布置.....	33
	二 实验室的设备.....	35
	(一) 实验室的陈设.....	35
	(二) 仪器药品的保管.....	38
87	三 显微镜的构造和使用.....	40
87	(一) 显微镜的构造.....	40
	(二) 显微镜的使用方法.....	44
	(三) 使用显微镜时应注意的事项.....	46

目 录

四	恒温箱的制作和使用	47
	(一) 恒温箱的制作	47
	(二) 恒温箱的使用方法	49
五	幻灯机的构造和用途	50
	(一) 135 简易式幻灯机的构造和用途	50
	(二) 反射式投影幻灯机的构造和用途	51
六	装片、切片和涂片的制作	52
	(一) 装片和切片材料的制备	53
	(二) 临时装片和临时切片的制作	56
	(三) 永久装片和永久切片的制作	57
	(四) 涂片的制作	59
七	常用试剂的配制	60
	(一) 反应剂	60
	(二) 分离液	62
	(三) 营养液	63
	(四) 消毒剂	65
	(五) 固定液和保存液	65
	(六) 染色剂	66
	(七) 脱水剂	69
	(八) 封藏剂	70

II 中学生物学实验

3	生物体的基本结构	73
一	细胞	73
1.	细胞的构造(73)	
2.	立体细胞(77)	
3.	细胞的胞间连丝(78)	
4.	原生质的流动(80)	
5.	细胞的	

质壁分离和质壁复原(82)	6. 植物细胞的有丝分裂(83)	7. 动物细胞的有丝分裂(87)	8. 细胞的减数分裂(88)
二 组织.....91			
(一) 植物组织.....91			
9. 分生组织(91)	10. 保护组织(92)	11. 基本组织(93)	12. 输导组织(93)
13. 机械组织(96)			
(二) 动物组织.....97			
14. 上皮组织(97)	15. 结缔组织(98)	16. 肌肉组织(102)	17. 神经组织(104)
4 植物.....106			
一 种子.....106			
(一) 种子的构造和生命.....106			
1. 种子的构造(106)	2. 种子生命力的鉴定(110)		
(二) 种子的成分.....110			
3. 种子内含有淀粉(110)	4. 种子内含有蛋白质(113)		
5. 种子内含有脂肪(115)	6. 种子内含有酶(117)		
7. 种子内含有水分(119)	8. 种子内含有灰分(119)		
(三) 种子的萌发.....120			
9. 种子萌发需要水和空气(120)	10. 种子萌发需要适宜的温度(122)		
11. 日光和种子萌发的关系(122)			
12. 种子的萌发过程(123)	13. 种子萌发时淀粉的转化(125)		
14. 种子萌发需要氧气(126)	15. 种子萌发放出二氧化碳(128)		
16. 种子萌发放出热(130)	17. 种子发芽率的测定(131)		
18. 胚发育需要养料(132)			
二 根.....133			

(一)根的构造.....	133
19.小麦根尖的构造(133)	
20.小麦根的构造(137)	
21.蚕豆根的构造(138)	
(二)根的生长.....	139
22.根靠尖端向前生长(139)	
(三)根的吸收作用.....	141
23.根吸收水分的实验(141)	
24.根吸收水分和周围水溶液浓度的关系(144)	
25.根吸收无机盐的实验(145)	
26.无机盐溶液培养的实验(146)	
(四)根的向性.....	150
27.根的向地性(150)	
28.根尖是地球引力的感受点(150)	
29.根的向水性(151)	
三 茎.....	153
(一)芽的构造.....	153
30.叶芽的构造和展放(153)	
31.小麦的分蘖(155)	
(二)茎的向性.....	156
32.茎的背地性(156)	
33.茎的向光性(157)	
(三)茎的构造.....	159
34.杨树茎的构造(159)	
35.玉米茎的构造(161)	
36.小麦茎的构造(162)	
37.树木的年轮(163)	
(四)茎的输送作用.....	165
38.茎里的水和无机盐由下向上输送(165)	
39.水和无机盐沿着木质部的导管输送(165)	
40.叶的蒸腾作用和输送水分、无机盐的关系(166)	
41.有机养料沿着茎的韧皮部输送(167)	
(五)茎的储藏作用.....	169
42.地下茎的构造(169)	
四 叶.....	171

(一) 叶的形态构造..... 171

43. 叶的形态和叶序(171) 44. 叶脉标本的制作(173)

45. 叶的构造(174) 46. 气孔的构造(177) 47. 日

光和叶绿素形成的关系(178)

(二) 光合作用..... 179

48. 绿叶在日光下制造淀粉(179) 49. 光合作用和

叶绿素的关系(183) 50. 绿叶在日光下吸收二氧化

碳(184) 51. 绿叶制造淀粉必需二氧化碳(186)

52. 水生绿色植物在日光下排出氧气(187) 53. 光

合作用和外界条件的关系(192) 54. 叶色素的分离

(194) 55. 二氧化碳施肥(196)

(三) 呼吸作用..... 197

56. 植物呼吸时吸收氧气(197) 57. 植物呼吸时放

出二氧化碳(200)

(四) 蒸腾作用..... 203

58. 叶蒸散水分(203) 59. 叶主要在叶片下表皮蒸

散水分(205) 60. 气孔的开闭和水分的关系(206)

五 花和果实..... 208**(一) 花..... 208**

61. 花的构造(208) 62. 单性花的构造(209)

63. 花序(210) 64. 玉米的人工辅助授粉(211)

65. 向日葵的人工辅助授粉(213) 66. 番茄的人工

杂交(214) 67. 花粉的萌发(215)

(二) 果实..... 217

68. 果实和种子的形成(217) 69. 果实的构造(218)

六 植物的无性繁殖..... 220**(一) 扦插..... 220**

70. 不带叶扦插(220)

6 目 录

(二) 压条.....	221
71. 曲枝压条(221)	
(三) 嫁接.....	222
72. 劈接(222) 73. 种芽嫁接(223)	
七 植物的生长发育.....	225
(一) 植物激素对植物生长发育的影响.....	225
74. 萘乙酸刺激植物生长(225) 75. 2,4-滴促进根 的形成(225) 76. 2,4-滴促进果实的形成(226)	
77. 萘乙酸抑制块茎发芽(227) 78. 乙烯利促进果 实的成熟(228)	
(二) 植物的阶段发育.....	228
79. 春化作用(228) 80. 光照阶段的实验(231)	
八 植物的类群.....	232
(一) 藻类植物.....	232
81. 衣藻(232) 82. 水绵的培养和观察(233)	
(二) 菌类植物.....	236
83. 细菌的各种形态(236) 84. 细菌引起食物腐败 (238) 85. 枯草杆菌的芽孢(240) 86. 根瘤细 菌的培养和观察(241) 87. 杀螟杆菌的培养和观察 (243) 88. 杀螟杆菌毒效的测定(247) 89. 细 菌的计数(248) 90. “5406”放线菌的培养和观察 (251) 91. 酵母菌的培养和观察(255) 92. 根 霉的培养和观察(256) 93. 曲霉的培养和观察 (259) 94. 青霉的培养和观察(260) 95. 赤霉 菌(“九二〇”产生菌)的培养和观察(261) 96. 蘑 菇(263) 97. 稻瘟病菌(264) 98. 小麦散黑穗病 菌(266)	
(三) 苔藓植物.....	267

99. 地钱(267)	100. 葫芦藓(268)	
(四) 蕨类植物		270
101. 蕨(270)	102. 原叶体的培养和观察(271)	
(五) 种子植物		272
103. 松(272)	104. 被子植物的几个科——十字花科、蔷薇科、锦葵科、豆科、菊科、茄科、葫芦科、芸香科、禾本科、百合科(274)	
5 动物		279
一 原生动物		279
(一) 草履虫		279
1. 草履虫的培养和观察(279)	2. 草履虫对食物的消化(282)	
3. 草履虫对刺激的反应(283)	4. 草履虫的分裂(284)	
(二) 变形虫		286
5. 变形虫的培养和观察(286)		
(三) 眼虫		288
6. 眼虫的观察(288)		
(四) 疟原虫		290
7. 疟原虫的观察(290)		
二 腔肠动物		291
8. 水螅的培养和观察(291)	9. 水螅的构造(293)	
10. 水螅的运动(294)		
三 扁形动物		295
11. 血吸虫的观察(295)	12. 猪肉绦虫(296)	
四 线形动物		298
13. 蛔虫的观察(298)		

五 环节动物.....	299
14. 蚯蚓的饲养和观察(299)	15. 蚯蚓的解剖(301)
16. 蚯蚓的构造(304)	17. 蚯蚓的再生(305)
18. 蚯蚓的翻耕(306)	
六 软体动物.....	307
(一) 瓣鳃纲.....	307
19. 河蚌的外形(307)	20. 河蚌的解剖(309)
(二) 腹足纲.....	310
21. 蜗牛的观察(310)	
(三) 头足纲.....	313
22. 乌贼的观察(313)	
七 节肢动物.....	314
(一) 昆虫纲.....	314
23. 蝗虫的外形(314)	24. 蝗虫的解剖(316)
25. 蝗虫的发育(319)	26. 蝗虫的呼吸(321)
27. 蜜蜂的观察(321)	28. 蚕的观察(323)
29. 粘虫的观察(324)	30. 二化螟虫的观察(325)
31. 棉蚜的观察(326)	32. 蚊虫的观察(327)
(二) 甲壳纲.....	329
33. 虾的观察(329)	
(三) 蜘蛛纲.....	331
34. 圆网蛛的观察(331)	35. 棉红蜘蛛的观察(332)
(四) 多足纲.....	333
36. 蜈蚣的观察(333)	
八 棘皮动物.....	334
37. 海星的观察(334)	
九 脊椎动物.....	336
(一) 鱼类.....	336

38. 鲫鱼的外形(336)	39. 鲫鱼的运动(337)
40. 侧线的作用(337)	41. 鲫鱼的解剖(338)
42. 鳔的作用(340)	43. 鱼的小脑和脊髓的作用
(341)	44. 鱼卵的人工授精(342)
(二) 两栖类..... 343	
45. 青蛙的外形(343)	46. 青蛙的皮肤呼吸(344)
47. 青蛙的捕食(345)	48. 青蛙或蟾蜍的解剖(345)
49. 蛙卵的人工授精(351)	50. 青蛙的发育(353)
51. 蛙胚胎的早期发育(354)	
(三) 爬行类..... 355	
52. 蜥蜴的观察(355)	53. 金龟的观察(357)
(四) 鸟类..... 358	
54. 家鸽的外形(358)	55. 家鸽或鸡的解剖(359)
56. 鸡卵的孵化(363)	57. 无性杂交——卵白交
换(365)	
(五) 哺乳类..... 368	
58. 家兔的外形(368)	59. 家兔或大白鼠的解剖(369)
6 生物的进化..... 375	
一 生物进化的证据..... 375	
(一) 比较解剖学上的证据..... 375	
1. 蛙和鸽的前肢骨骼(375)	2. 虾和蟹的腹部(377)
(二) 胚胎学上的证据..... 379	
3. 鱼、蛙和鸡的早期胚胎(379)	
二 变异性 and 遗传性..... 380	
(一) 变异性..... 380	
4. 叶的变异(380)	5. 蛙背部皮肤随生活环境变色
(382)	6. 马铃薯的腋芽随环境改变(383)
	7. 玉

10 目 录

米的杂交(384)	8. 鸡的无性杂交(385)	
(二) 遗传性.....		387
9. 纯种玉米的自株传粉(387)		
三 生存斗争.....		388
10. 小麦和杂草的斗争(388)	11. 种间互助——地衣(388)	
四 适应.....		390
12. 金鱼藻对水生环境的适应(390)	13. 仙人掌对干旱环境的适应(391)	
14. 昆虫的保护色(392)	15. 昆虫的拟态(392)	
7 生理卫生.....		394
一 运动.....		394
(一) 骨.....		394
1. 骨的构造(394)	2. 骨的中空和骨的坚固性的关系(395)	3. 骨的成分(396)
4. 关节的构造(397)		
(二) 肌肉.....		398
5. 肌肉的构造(398)	6. 肌肉的收缩(398)	
二 血循环.....		402
(一) 血.....		402
7. 血的成分(402)	8. 血细胞(403)	9. 血细胞的计数(405)
10. 血细胞和血浆的关系(409)	11. 血红蛋白的特性(411)	12. 白细胞的吞噬作用(412)
13. 血的凝固(413)	14. 血型的判定(415)	
(二) 心脏的构造和生理.....		417
15. 心脏的外形和解剖(417)	16. 房室瓣的作用(418)	17. 半月瓣的作用(419)
18. 静脉瓣的作用(420)	19. 心脏的跳动(420)	

101 (三) 血的流动.....	421
20. 血压的测量(421)	21. 脉搏的计数(423)
22. 血管的连接(423)	23. 血在血管里流动(424)
201 三 呼吸.....	429
(一) 呼吸器官的构造.....	429
24. 呼吸器官的外形和解剖(429)	
(二) 呼吸的生理.....	431
25. 粘膜细胞上的纤毛运动(431)	26. 深呼吸时胸廓大小的变化(432)
27. 胸廓容积改变引起呼吸作用(432)	28. 呼吸时气体成分的改变(435)
29. 组织呼吸(438)	30. 肺活量的测定(439)
31. 人工呼吸(441)	32. 室内空气成分的改变(443)
101 四 消化.....	444
(一) 消化器官的构造和生理.....	444
33. 胃的外形和解剖(444)	34. 小肠的解剖(445)
35. 小肠的蠕动(446)	36. 唾液的作用(446)
37. 胃液的作用(448)	38. 胆汁的作用(450)
39. 胰液的作用(451)	
(二) 饮食卫生.....	452
40. 维生素B ₁ 和健康的关係(452)	41. 维生素C和健康的关係(453)
42. 水的清洁(454)	
101 五 排泄.....	456
(一) 泌尿器官.....	456
43. 肾脏的解剖(456)	44. 活体肾小球的观察(457)
(二) 皮肤.....	458
45. 皮肤的构造(458)	46. 皮肤里毛细血管的收缩和扩张(460)
101 六 体液调节.....	461

(一) 甲状腺素.....	461
47. 过多甲状腺素会影响蝌蚪正常发育(461)	48.
过多甲状腺素会引起母鸡换毛(462)	
(二) 肾上腺素和脑垂体后叶素.....	462
49. 过多肾上腺素和脑垂体后叶素会改变蛙的体色(462)	
七 神经调节.....	463
(一) 神经.....	463
50. 神经的构造(463)	
(二) 脊髓.....	464
51. 脊髓的构造(464)	52. 脊神经的背根和腹根的作用(465)
53. 脊髓反射(468)	
(三) 脑.....	470
54. 脑的构造(470)	
(四) 分析器.....	471
55. 眼球的解剖(471)	56. 视网膜上形成的物象(478)
57. 晶状体成象的实验(474)	58. 瞳孔的收缩和放大(475)
59. 盲点的测定(476)	60. 视力的测定(477)
61. 听力的测定(478)	62. 味蕾接触溶解物质会引起兴奋(479)
63. 味觉的种类和分布(479)	64. 嗅觉和味觉的联系(480)
65. 冷和热的感觉(480)	66. 接触和疼痛的感觉(481)
(五) 条件反射.....	481
67. 条件反射的形成(481)	68. 条件反射的抑制(485)
69. 大脑皮层的分析(486)	
八 传染病.....	487
70. 接触传染(487)	71. 空气传染(488)
72. 检验寄生虫卵(489)	

8

遗传和变异	493
一 遗传的物质基础	493
1. 果蝇的饲养(493)	
2. 果蝇幼虫的唾腺染色体(496)	
3. 细胞内的DNA(498)	
二 遗传的基本规律	500
(一) 分离规律	500
4. 一对相对性状的杂交(500)	
(二) 自由组合规律	504
5. 两对相对性状的杂交(504)	
(三) 连锁和互换规律	507
6. 灰身长翅果蝇和黑身残翅果蝇的杂交(507)	
7. 红眼果蝇和白眼果蝇的杂交(509)	
8. 早羽型鸡和迟羽型鸡的杂交(511)	
三 生物的变异	514
9. 秋水仙碱引起染色体改变(514)	
10. 植物多倍体(515)	
11. 用秋水仙碱诱导多倍体植物(517)	
附 录	519
1. 植物标本的采集	519
2. 腊叶标本的制作	520
3. 浸制标本的制作	522
4. 昆虫标本的采集	524
5. 昆虫标本的制作	526
6. 实验常用的仪器、玻璃器皿和药品	529
7. 实验用的标本和模型	536