



中学生物学实验手册

• 修 订 本 •

盛 占 春 编 著
上海教育出版社

中学生物学实验手册

(修 订 本)

盛 占 春 编 著

上海教育出版社

中学生物学实验手册

(修 订 本)

盛占春 编著

上海教育出版社出版

(上海永福路 123 号)

新华书店上海发行所发行 上海新华印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 17 字数 383,000

1979 年 9 月第 1 版 1979 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1—40,000 本

统一书号: 7150 2194 定价: 1.60 元

前 言

编写这本手册的目的，是为了帮助中学生物教师解决实验时的困难，以加强生物教学的基本技能训练。

这本手册分上下两册。上册介绍实验的一般原理原则、实验室的设备，以及有关生物体的基本结构和植物方面的实验；下册介绍有关动物、生理卫生和进化方面的实验。对每个实验提出了目的、类型，介绍了实验材料、设备用具、药品和操作方法。实验所用材料大都是容易找到的，所需设备也是比较简单的，介绍的操作方法比较具体，并对实验的关键作了比较详细的阐述，其中有些实验还列举了几种不同的操作方法，以便教师根据不同条件加以选择。

这本手册包含的实验较多，在教学中不一定全部都做，除了课本要求做的必需做以外，教师可以根据学校设备和学生学习情况，选择部分做，也可以选择一些作为学生课外科技小组的活动内容。

这本手册在编写过程中，曾征求了上海许多教师的意见；初稿完成后，上册承于运联、于松圃、毛仲磐、孙遂初、顾巧英、袁善征、褚圻、葛士表、杨祖宏等同志，下册承沈卉君、沙受圣、胡振渊、傅敦厚等同志分别审阅，提出了许多宝贵的意见，并承芮光庭同志绘制插图，谨致以由衷的感谢。

由于水平限制，手册内容一定还存在着许多缺点和错误，竭诚地渴望着读者们提出批评。

盛占春于上海

1962年6月

修订版前言

本书第一版分上下两册,上册出版于1962年10月,下册出版于1963年8月。

当前,广大教师响应华国锋同志为首的党中央发出的“一定要极大地提高整个中华民族的科学文化水平”的伟大号召,认真贯彻党中央关于教育工作的一系列指示,为完成新时期的总任务,从各方面帮助学生树立爱科学、学科学、用科学的新风尚,加速培养学生成为全面发展的有社会主义觉悟的有文化的劳动者。教育的春天到来了。

为了适应新时期的需要,根据新制订的《中学生物教学大纲(试行草案)》和《中学生理卫生教学大纲(试行草案)》的精神,本书作了修订补充,删去了一部分实验,其中大都是偏重农业知识或医疗方面的实验;补充了一部分实验,特别是微生物和遗传变异方面的实验;改写了第一章第一节;对个别实验在操作上和文字上作了修改;对原来分散在各章的附录现在都汇集在书末,并增添了一些内容。

本书修订后共有268个实验,比教学大纲要求的多,便于教师在使用本书时有所选择;也便于因材施教,使爱好生物学的学生多做些实验。

这次补充的第八章“遗传和变异”的实验,材料的选择,各校可以因地制宜,就地取材,灵活掌握。

在修订过程中,各方面的同志们提出了宝贵的意见,并给予

热情帮助,对此深表谢意。

新添的第八章和改写的第一章第一节,承刘恕、张万佛、张国柱、徐晋铭等同志以及复旦大学遗传教研组的同志们分别审阅,一并表示衷心的感谢。

书中的缺点和错误,竭诚希望读者批评指正。

盛占春于上海

1978年11月

目 录

第一章 中学生物学实验	1
一 中学生物实验在教学上的意义和作用	1
二 实验的类型	5
三 实验以前的准备工作	11
四 实验的进行	16
五 实验以后的练习	23
六 实验成绩的检查 and 评定	25
第二章 中学生物实验室	31
一 实验室的位置和布置	31
二 实验室的设备	33
1. 实验室的陈设	33
2. 仪器药品的保管	36
三 显微镜的构造和使用	38
1. 显微镜的构造	38
2. 显微镜的使用方法	42
3. 使用显微镜时应注意的事项	44
四 恒温箱的制作和使用	45
1. 恒温箱的制作	45
2. 恒温箱的使用方法	47
五 幻灯机的构造和使用	48
1. 直射式幻灯机的构造	48

2. 直射式幻灯机的使用方法·····	49
六 装片、切片和涂片的制作·····	50
1. 装片和切片材料的制备·····	51
2. 临时装片和临时切片的制作·····	54
3. 永久装片和永久切片的制作·····	55
4. 涂片的制作·····	57
七 常用试剂的配制·····	58
1. 反应剂·····	58
2. 分离液·····	60
3. 营养液·····	61
4. 消毒剂·····	62
5. 固定液和保存液·····	63
6. 染色剂·····	63
7. 脱水剂·····	66
8. 封藏剂·····	67
第三章 生物体的基本结构 ·····	69
第一节 细胞·····	69
1. 细胞的构造(69), 2. 立体细胞(72), 3. 细胞的胞间连丝(73), 4. 原生质的流动(75), 5. 细胞的质壁分离和质壁复原(77), 6. 植物细胞的有丝分裂(78), 7. 动物细胞的有丝分裂(82), 8. 细胞的减数分裂(83)	
第二节 组织·····	86
一 植物组织·····	86
9. 分生组织(86), 10. 保护组织(87), 11. 基本组织(88), 12. 输导组织(88), 13. 机械组织(91)	
二 动物组织·····	92
14. 上皮组织(92), 15. 结缔组织(94), 16. 肌肉组织(97), 17. 神经组织(100)	

第四章 植物 101

第一节 种子 101

一 种子的构造和生命 101

18. 种子的构造(101), 19. 种子生命力的鉴定(104)

二 种子的成分 105

20. 种子内含有淀粉(105), 21. 种子内含有蛋白质(107),

22. 种子内含有脂肪(109), 23. 种子内含有酶(111),

24. 种子内含有水分(113), 25. 种子内含有灰分(114)

三 种子的萌发 115

26. 种子萌发需要水和空气(115), 27. 种子萌发需要

适宜的温度(116), 28. 日光和种子萌发的关系(117),

29. 种子的萌发过程(118), 30. 种子萌发时淀粉的转

化(119), 31. 种子萌发需要氧气(121), 32. 种子

萌发放出二氧化碳(123), 33. 种子萌发放出热(124),

34. 种子发芽率的测定(126)

第二节 根 127

一 根的构造 127

35. 小麦根尖的构造(127), 36. 小麦根的构造(130),

37. 蚕豆根的构造(131)

二 根的生长 132

38. 根靠尖端向前生长(132)

三 根的吸收作用 135

39. 根吸收水分的实验(135), 40. 根吸收水分和周围

水溶液浓度的关系(138), 41. 根吸收无机盐的实验(139),

42. 无机盐溶液培养的实验(141)

四 根的向性 144

43. 根的向地性(144), 44. 根尖是地球引力的感受

点(145), 45. 根的向水性(146)

第三节 茎	148
一 芽的构造	148
46. 冬芽的构造和展放(148), 47. 小麦的分蘖(149)	
二 茎的向性	150
48. 茎的背地性(150), 49. 茎的向光性(151)	
三 茎的构造	153
50. 杨树茎的构造(153), 51. 玉米茎的构造(155),	
52. 小麦茎的构造(156)	
四 茎的输送作用	158
53. 茎里的水和无机盐由下向上输送(158), 54. 水和无机盐沿着木质部的导管输送(159), 55. 叶的蒸腾作用和输送水分、无机盐的关系(159), 56. 有机养料沿着茎的韧皮部输送(160)	
五 茎的储藏作用	162
57. 地下茎的构造(162)	
第四节 叶	164
一 叶的形态构造	164
58. 叶的形态和叶序(164), 59. 叶脉标本的制作(166)	
60. 叶的构造(168), 61. 气孔的构造(170), 62. 日光和叶绿素形成的关系(172)	
二 光合作用	172
63. 绿叶在日光下制造淀粉(172), 64. 光合作用和叶绿素的关系(176), 65. 绿叶在日光下吸收二氧化碳(177), 66. 绿叶制造淀粉必需二氧化碳(180), 67. 水生绿色植物在日光下排出氧气(181), 68. 光合作用和外界条件的关系(185), 69. 叶色素的分离(187), 70. 二氧化碳施肥(189)	
三 呼吸作用	190

71. 植物呼吸时吸收氧气(190),	72. 植物呼吸时放出 二氧化碳(194)	
四 蒸腾作用		196
73. 叶蒸散水分(196),	74. 叶主要在叶片背面蒸散水 分(198),	75. 气孔的开闭和水分的关系(200)
五 吸收作用		202
76. 根外施肥(202)		
第五节 花和果实		203
一 花		203
77. 花的构造(203),	78. 单性花的构造(204),	79. 花 序(205),
80. 玉米的人工辅助授粉(206),	81. 向 日葵的人工辅助授粉(208),	82. 番茄的人工辅助授 粉(209),
83. 花粉的萌发(210)		
二 果实		211
84. 果实和种子的形成(211),	85. 果实的构造(212)	
第六节 植物的无性繁殖		214
一 扦插		214
86. 不带叶扦插(214)		
二 压条		216
87. 曲枝压条(216)		
三 嫁接		217
88. 劈接(217),	89. 种芽嫁接(218)	
第七节 植物的生长发育		220
一 植物激素对植物生长发育的影响		220
90. 萘乙酸刺激植物生长(220),	91. 2,4-滴促进根的 形成(221),	92. 2,4-滴促进果实的形成(221),
93. 萘 乙酸抑制块茎发芽(222),	94. 乙烯利促进果实的成 熟(223)	

二 植物的阶段发育	224
95. 春化作用(224), 96. 光照阶段的实验(226)	
第八节 植物的类群	227
一 藻类	227
97. 衣藻(227), 98. 水绵的培养和观察(228)	
二 细菌	232
99. 细菌的各种形态(232), 100. 细菌引起食物腐 败(234), 101. 枯草杆菌的芽孢(236), 102. 根瘤 细菌的培养和观察(237), 103. 杀螟杆菌的培养和观 察(239), 104. 杀螟杆菌毒效的测定(243), 105. 细 菌的计数(244)	
三 放线菌	247
106. “5406”抗生素的培养和观察(247)	
四 真菌	250
107. 酵母菌的培养和观察(250), 108. 根霉的培养和观 察(252), 109. 曲霉的培养和观察(253), 110. 青 霉的培养和观察(255), 111. 赤霉菌(“九二〇”产生菌) 的培养和观察(256), 112. 蘑菇(257), 113. 稻瘟 病菌(259), 114. 小麦散黑穗病菌(260)	
五 病毒	262
115. 稻条纹叶枯病毒(262)	
六 苔藓植物	263
116. 葫芦藓(263)	
七 蕨类植物	265
117. 蕨(265), 118. 原叶体的培养和观察(266)	
八 种子植物	267
119. 松(267), 120. 被子植物的几个科——十字花科、 蔷薇科、豆科、禾本科(270)	

第五章 动物	272
第一节 原生动物	272
一 草履虫	272
121. 草履虫的培养和观察(272), 122. 草履虫对食物的消化(275), 123. 草履虫对刺激的反应(276), 124. 草履虫的分裂(277)	
二 变形虫	278
125. 变形虫的培养和观察(278)	
三 眼虫	281
126. 眼虫的观察(281)	
四 疟原虫	282
127. 疟原虫的观察(282)	
第二节 腔肠动物	283
128. 水螅的培养和观察(283), 129. 水螅的构造(286),	
130. 水螅的运动(287)	
第三节 蠕形动物	288
一 蚯蚓	288
131. 蚯蚓的饲养和观察(288), 132. 蚯蚓的解剖(290),	
133. 蚯蚓的构造(293), 134. 蚯蚓的再生(295),	
135. 蚯蚓的翻耕(296)	
二 寄生蠕虫	297
136. 血吸虫的观察(297), 137. 检验寄生虫卵(298)	
第四节 软体动物	301
138. 河蚌的解剖(301)	
第五节 节肢动物	303
一 昆虫纲	303
139. 蝗虫的外形(303), 140. 蝗虫的解剖(305), 141. 蝗虫的发育(307), 142. 蝗虫的呼吸(309), 143. 蜜	

蜂的观察(310),	144. 蚕的观察(311),	145. 粘虫的观察(312),	146. 二化螟虫的观察(313),	147. 棉蚜的观察(314),	148. 蚊虫的观察(315)
二 甲壳纲					316
149. 虾的观察(316)					
三 蜘蛛纲					319
150. 蜘蛛的观察(319),	151. 棉红蜘蛛的观察(320)				
第六节 脊椎动物					321
一 鱼类					321
152. 鲫鱼的外形(321),	153. 鲫鱼的运动(322),				
154. 侧线的作用(323),	155. 鲫鱼的解剖(323),				
156. 鳔的作用(326),	157. 鲫鱼的小脑和脊髓的作用(327),	158. 鱼卵的人工授精(327)			
二 两栖类					329
159. 青蛙的外形(329),	160. 青蛙的皮肤呼吸(330),				
161. 青蛙的捕食(331),	162. 青蛙或蟾蜍的解剖(331),				
163. 蛙卵的人工授精(338),	164. 青蛙的发育(339),				
165. 蛙胚胎的早期发育(341)					
三 爬行类					342
166. 蜥蜴的观察(342)					
四 鸟类					344
167. 家鸽的外形(344),	168. 家鸽或鸡的解剖(345),				
169. 鸡卵的孵化(349),	170. 无性杂交——卵白交换(351)				
五 哺乳类					354
171. 家兔的外形(354),	172. 家兔或大白鼠的解剖(355)				
第六章 生物的进化					361
第一节 生物进化的证据					361

一	比较解剖学上的证据.....	361
	173. 蛙和鸽的前肢骨骼(361), 174. 虾和蟹的腹部(363)	
二	胚胎学上的证据.....	365
	175. 鱼、蛙和鸡的早期胚胎(365)	
第二节	变异和遗传.....	366
一	变异.....	366
	176. 叶的变异(366), 177. 蛙背部皮肤随生活环境 变色(368), 178. 马铃薯的腋芽随环境改变(369), 179. 玉 米的杂交(370), 180. 鸡的无性杂交(372)	
二	遗传.....	373
	181. 纯种玉米的自株传粉(373)	
第三节	生存斗争.....	374
	182. 小麦和杂草的斗争(374), 183. 种间互助——地 衣(375)	
第四节	适应.....	377
	184. 金鱼藻对水生环境的适应(377), 185. 仙人掌对 干旱环境的适应(378), 186. 昆虫的保护色(378), 187. 昆虫的拟态(379)	
第七章	生理卫生	380
第一节	运动.....	380
一	骨.....	380
	188. 骨的构造(380), 189. 骨的中空和骨的坚固性的 关系(381), 190. 骨的成分(382), 191. 关节的构造(383)	
二	肌肉.....	384
	192. 肌肉的构造(384), 193. 肌肉的收缩(384)	
第二节	血液循环.....	389
一	血.....	389
	194. 血的成分(389), 195. 血细胞(390), 196. 血	

细胞的计数(392),	197. 血细胞和血浆的关系(396),	
198. 血红蛋白的特性(398),	199. 血的凝固(399),	
200. 血型的判定(401)		
二 心脏的构造和生理		403
201. 心脏的外形和解剖(403),	202. 房室瓣的作用(405),	
203. 半月瓣的作用(405),	204. 静脉瓣的作用(406),	
205. 心脏的跳动(407)		
三 血的流动		408
206. 血压的测量(408),	207. 脉搏的计数(409),	
208. 血管的连接(410),	209. 血在血管里流动(411)	
第三节 呼吸		416
一 呼吸器官的构造		416
210. 呼吸器官的外形和解剖(416)		
二 呼吸的生理		418
211. 粘膜细胞上的纤毛运动(418),	212. 深呼吸时胸廓大小的变化(419),	
213. 胸廓容积改变引起呼吸作用(420),	214. 呼吸时气体成分的改变(422),	
215. 组织呼吸(425),	216. 肺活量的测定(426),	
217. 人工呼吸(429),	218. 室内空气成分的改变(431)	
第四节 消化		432
一 消化器官的构造和生理		432
219. 胃的外形和解剖(432),	220. 小肠的解剖(433),	
221. 小肠的蠕动(433),	222. 唾液的作用(434),	
223. 胃液的作用(436),	224. 胆汁的作用(438),	
225. 胰液的作用(438)		
二 饮食卫生		440
226. 维生素B ₁ 和健康的关係(440),	227. 维生素C和健康的关係(441),	
228. 水的清洁(442)		
第五节 排泄		444

一 泌尿器官.....	444
229. 肾脏的解剖(444),	230. 活体肾小球的观察(445)
二 皮肤.....	446
231. 皮肤的构造(446),	232. 皮肤里毛细血管的收缩和扩张(448)
第六节 体液调节.....	449
一 甲状腺素.....	449
233. 过多甲状腺素会影响蝌蚪正常发育(449),	234. 过多甲状腺素会引起母鸡换毛(450)
二 肾上腺素和脑垂体后叶素.....	451
235. 过多肾上腺素和脑垂体后叶素会改变蛙的体色(451)	
第七节 神经调节.....	452
一 神经.....	452
236. 神经的构造(452)	
二 脊髓.....	453
237. 脊髓的构造(453),	238. 脊神经的背根和腹根的作用(453),
239. 脊髓反射(456)	
三 脑.....	459
240. 脑的构造(459)	
四 分析器.....	460
241. 眼球的解剖(460),	242. 视网膜上形成的物象(462),
243. 晶状体成象的实验(462),	244. 瞳孔的收缩和放大(464),
245. 盲点的测定(465),	246. 视力的测定(466),
247. 听力的测定(467),	248. 味蕾接触溶解物质会引起兴奋(468),
249. 味觉的种类和分布(468),	250. 嗅觉和味觉的联系(469),
251. 冷和热的感觉(469),	252. 接触和疼痛的感觉(470)
五 条件反射.....	470