

13.6-16/25

中学生物实验指导



河北人民出版社

中学生物实验指导

唐山市教育局教研室组织编写

河北人民出版社

一九八〇年·石家庄

封面设计 乔庆余

中学生物实验指导

唐山市教育局教研室组织编写

•
河北人民出版社出版
衡水地区印刷厂印刷
河北省新华书店发行

•
1980年6月第1版

1980年6月第1次印刷

印数1—7,240

统一书号7086.1012 定价0.50元

说 明

本书是根据教育部一九七八年颁发的全日制十年制中学生物教学大纲的要求，为了加强中学生物学基本技能训练编写的，可供中学生物教师教学参考。

编写内容是以教学大纲规定的实验演示为主，适当照顾了教材的系统性和完整性。考虑到各地、各校种种条件的差异，编写时尽可能提供不同的实验方法，以便选用。

本书是河北省教育科学研究所委托唐山市教育局教研室中学生物课中心教研组的老师们编写的。参加编写的人有齐长太、姚慧心、陈金圃、梁朝城、谢维芳、张静珍、李士文、王太照、刘光封、马维沂、刘大文、欧阳芳就、傅大文等同志。初稿承蒙河北师大生物系王恩多、田刚、刘植义、纪耀如和河北省教育科学研究所李惠泉等同志热心审阅修正，于此谨致谢忱！

诚望在使用本书时，将所发现的缺点和错误函告我们，以便再版时改正。

河北省教育科学研究所

一九七九年四月

目 录

第一章 生物实验在教学中的意义和要求	(1)
第一节 中学生物实验对提高教学质 量的意义.....	(1)
一 生物实验是加强基础知识教学的重 要手段.....	(1)
二 生物实验是进行基本技能训练的必 要途径.....	(2)
三 生物实验可以启发学生热爱科学, 调动学习积极性.....	(2)
四 生物实验可以培养学生初步掌握进行科学实 验的方法, 建立科学态度.....	(2)
第二节 根据教学内容确定实验项目, 明确实验 目的和要求.....	(3)
一 根据教材内容和教学需要确定实验项目.....	(3)
二 明确实验的目的要求.....	(4)
三 加强基本技能训练的考查.....	(6)
第三节 做好实验准备是完成实验任务 的保证.....	(7)
一 准备实验材料.....	(7)
二 准备实验仪器和药品.....	(7)

三	认真做好预试	(8)
四	认真编写实验课教案	(8)
第四节	严格要求, 上好实验课	(9)
一	做好演示实验	(9)
二	组织好学生实验	(10)
第二章	显微镜的构造、使用和维修	(13)
第一节	显微镜的构造	(14)
第二节	显微镜的使用方法	(17)
第三节	使用显微镜的注意事项	(19)
第四节	显微镜的维修	(20)
第三章	显微镜玻片标本的取材和制作	(23)
第一节	装片法	(23)
第二节	涂片法	(24)
第三节	徒手切片法	(26)
第四节	石蜡切片法	(30)
第四章	基本实验和演示	(37)
第一节	细胞的物质基础	(37)
一	蛋白质呈色反应	(37)
(一)	米伦氏呈色反应	(37)
(二)	蛋白质的黄色反应	(38)
二	酶的实验	(38)
三	核酸的显示实验	(39)
第二节	生物体的基本构造	(40)
一	细胞	(40)
(一)	细胞的构造	(40)
(二)	胞间连丝	(44)

(三)	原生质的流动.....	(45)
(四)	细胞的质壁分离.....	(46)
(五)	细胞有丝分裂.....	(47)
(六)	性母细胞的减数分裂.....	(49)
二	组织.....	(52)
(一)	植物组织.....	(52)
1	分生组织.....	(52)
2	保护组织.....	(53)
3	基本组织.....	(53)
4	输导组织.....	(55)
5	机械组织.....	(57)
(二)	动物组织.....	(57)
1	上皮组织.....	(57)
2	结缔组织.....	(58)
3	肌肉组织.....	(59)
4	神经组织.....	(60)
第三节	植物的构造和功能.....	(61)
一	种子.....	(61)
(一)	种子的成分.....	(61)
(二)	种子的构造.....	(63)
(三)	种子萌发的条件.....	(64)
(四)	种子呼吸和呼吸放热.....	(64)
(五)	种子发芽率的测定.....	(67)
二	根.....	(67)
(一)	根尖的构造.....	(67)
(二)	根尖端的生长.....	(68)

(三)	根对水分的吸收·····	(69)
(四)	根对无机盐的吸收·····	(70)
三	茎·····	(71)
(一)	双子叶植物茎的构造·····	(72)
(二)	单子叶植物茎的构造·····	
(三)	叶芽的构造·····	(73)
(四)	茎对水和无机盐的输导·····	(74)
(五)	茎对有机养料的输导·····	(75)
四	叶·····	(78)
(一)	叶的构造(双子叶植物的叶)·····	(78)
(二)	光合作用需光和产生淀粉·····	(79)
(三)	光合作用需要叶绿素·····	(80)
(四)	光合作用需要二氧化碳·····	(80)
(五)	光合作用产生氧气·····	(82)
(六)	叶的蒸腾作用·····	(83)
(七)	根外施肥·····	(84)
五	花·····	(86)
(一)	两性花的构造·····	(86)
(二)	单性花的构造·····	(88)
第四节	植物的多样性·····	(89)
一	藻类植物·····	(89)
(一)	衣藻的观察·····	(89)
(二)	水绵的观察·····	(89)
二	苔藓植物——葫芦藓的观察·····	(93)
三	蕨类植物·····	(94)
(一)	蕨孢子体的观察·····	(94)

(二) 蕨原叶体(配子体)的培养和观察·····	(95)
四 裸子植物·····	(96)
(一) 松球果的观察·····	(96)
(二) 松叶的观察·····	(98)
五 被子植物·····	(99)
(一) 观察果实和种子的形成·····	(99)
(二) 观察果实的构造·····	(100)
第五节 微生物的构造和生活·····	(102)
一 观察细菌·····	(102)
二 观察放线菌·····	(103)
三 观察酵母菌·····	(104)
四 观察霉菌·····	(105)
第六节 动物的构造和功能·····	(106)
无脊椎动物·····	(106)
一 原生动物·····	(106)
(一) 草履虫的培养和观察·····	(107)
(二) 变形虫的培养和观察·····	(109)
(三) 眼虫的观察·····	(111)
二 腔肠动物——水螅的培养和观察·····	(112)
三 扁形动物——绦虫的观察·····	(114)
四 线形动物——寄生虫卵镜检·····	(115)
五 环节动物——蚯蚓的解剖·····	(118)
六 软体动物——水蚌的解剖·····	(121)
七 节肢动物·····	(124)
(一) 蝗虫·····	(125)
(二) 虾·····	(129)

(三) 蜘蛛·····	(130)
脊椎动物·····	(131)
一 鱼类——鲫鱼的解剖·····	(131)
二 两栖类——蛙的解剖·····	(136)
(一) 外形观察和内部解剖·····	(136)
(二) 蛙卵的采集与人工授精·····	(141)
(三) 蛙胚早期发育观察·····	(142)
三 爬行类——麻蜥的解剖·····	(144)
四 鸟类——家鸽的解剖·····	(147)
五 哺乳类——家兔的解剖·····	(150)
第七节 动植物激素的作用·····	(153)
一 几种植物激素的作用·····	(153)
(一) 生长素类激素·····	(153)
1 萘乙酸的作用·····	(153)
2 2,4—D的作用·····	(154)
(二) 赤霉素类激素·····	(154)
(三) 乙烯类·····	(155)
二 几种动物激素的作用·····	(156)
(一) 脑下垂体激素·····	(156)
(二) 甲状腺激素·····	(157)
第五章 遗传和变异·····	(158)
第一节 果蝇的遗传实验·····	(158)
一 果蝇的生活史及其外形观察·····	(158)
〔附〕野生果蝇的收集方法·····	(162)
二 果蝇唾腺染色体压片标本的制备与观察·····	(163)
三 果蝇的杂交试验·····	(164)

(一)	一对基因杂交和侧交·····	(164)
(二)	两对基因的杂交·····	(169)
(三)	伴性遗传·····	(170)
	〔附〕果蝇培养基的配制方法·····	(171)
第二节	小麦的遗传试验·····	(172)
一	小麦的有性杂交·····	(172)
二	小麦分离规律的实验·····	(174)
第三节	番茄基因自由组合规律的实验·····	(175)
第四节	生物的变异·····	(176)
一	化学引变·····	(176)
(一)	甲基磺酸乙酯 (EMS) 诱变·····	(176)
(二)	硫酸二乙酯 (DES) 诱变·····	(177)
二	物理引变·····	(177)
(一)	外辐射处理·····	(177)
(二)	内辐射处理·····	(178)
第六章	生物的进化·····	(179)
第一节	生物进化的证据·····	(179)
一	比较解剖学上的证据·····	(179)
二	胚胎学上的证据·····	(182)
第二节	生物对环境的适应·····	(183)
一	动物对环境的适应·····	(183)
二	植物对环境的适应·····	(184)
第七章	动植物标本和电化教具制做·····	(185)
第一节	压制标本·····	(185)
第二节	浸制标本·····	(187)
第三节	干制标本·····	(189)

第四节	剥制标本·····	(194)
第五节	骨骼标本·····	(198)
第六节	简易幻灯制做和显微放映·····	(199)
第八章	生物实验室·····	(203)
一	实验室及实验室的布置·····	(203)
二	实验桌椅以及柜橱的设计·····	(205)
三	实验常用仪器和用具·····	(207)
四	实验常用药品和染色剂·····	(210)

第一章 生物实验在教学中的 意义和要求

第一节 中学生物实验对提高教学质 量的意义

中学生物教学大纲规定，中学生物课的教学目的，是使学生获得为实现四个现代化所必须的生物科学基础知识和基本技能，为从事社会主义革命和建设，为进一步学习现代化的科学技术打好基础。教学大纲进一步明确提出，为了加强学生对基础知识的理解和基本技能的掌握，必须重视实验。

一 生物实验是加强基础知识教学的重要手段

中学生物教材的大量内容是关于生物体的构造和生理功能方面的基础知识，这些基础知识都是通过生产斗争和科学实验总结出来的。根据教材内容安排必要的实验，通过实验对于学生理解和掌握基础知识具有十分重要的意义。第一，可以使学生对一些基础知识如细胞、组织和器官的结构等，获得感性认识，印象深刻，记忆牢固。第二，可以使学生对一些难理解的基础理论如细胞吸水的原理等，易于接受和理解。第三，可以使学生对一些易混的概念如根毛与侧根等，能够辨别区分。

二 生物实验是进行基本技能训练的必要途径

学生毕业后，无论是继续学习深造，或是从事农业生产和科研，或是参加医药卫生工作等，都需要应用生物技术。因此，在中学阶段应努力创造实验条件，进行演示实验和学生实验，培养学生学会使用显微镜、解剖器，学会制作临时装片、切片，能够做简单的解剖操作，并且知道怎样进行生理功能实验。为此，教师应尽可能让学生多得到些亲自动手做实验的机会，使他们通过实践，初步掌握生物实验的基本技能。

三 生物实验可以启发学生热爱科学，调动学习积极性

生物体的物质基础和结构基础是非常复杂的，器官的构造和生长、发育、繁殖、感应、遗传、变异等生命现象，则更为复杂奥秘。中学生对于生物体的结构只具有一定的宏观认识；对于生命活动也只有肤浅的表象认识，因而对学习生物学的意义认识不足。但是，当他们通过实验，观察到生物的微观结构和复杂的生命活动、并进而探索生命活动的机理时，多是兴趣盎然。所以，加强实验观察，不仅能培养学生学科学、爱科学、用科学；而且对于启发学生的思维，引起更高的学习兴趣，调动更大的学习积极性，具有重要作用。

四 生物实验可以培养学生初步掌握进行科学实验的方法，建立科学态度

生物科学与农业、工业、医药卫生和国防建设等方面都

有密切联系，是实现四个现代化的基础科学之一。国内外一些知名科学家都预言，生物科学在本世纪末或下世纪初将成为领先的科学、将成为对人类做出重大贡献的科学。在一些科学发达的国家，生物科学正在迅速发展，我国必须在生物科学领域进一步壮大科研队伍，扩大研究成果，努力赶超世界先进水平。生物实验是研究生物科学的必要手段，中学阶段应该通过实验使学生认识进行科学实验的重要意义，了解怎样进行实验和深入观察，从而初步掌握科学实验的方法，并通过这些活动培养学生树立严谨的科学态度。

第二节 根据教学内容确定实验项目，明确实验目的和要求

为了完成基础知识教学和基本技能训练的任务，中学生物教学大纲对学生实验、演示实验和课外作业都做了具体规定。规定的实验项目是完成教学任务必不可少的基本实验，教师应创造条件努力完成这些实验，以提高教学质量。

一 根据教材内容和教学需要确定实验项目

教学大纲规定的实验是基本的、必须完成的实验。但是，根据教学的需要，教师可以在条件允许的情况下，适当补充一些内容，扩大学生的知识领域，加深理解程度，增强基本技能。同时又要防止罗列不必要的实验，影响基本实验的效果。

制订全学期实验计划时，要首先根据课本中基础知识的内容，列出需要进行的全部实验项目，并分别注明基本技能

训练的要求，根据巩固基础知识和基本技能训练的 双 重 任 务，安排出实验计划。实验次数和要求，可根据各方面的条件作出安排。例如在动物实验中观察蚯蚓的内部构造，有的学校对同一实验内容安排两次：第一次在讲授过程中让学生观察解剖好的蚯蚓标本，使学生了解蚯蚓的内部构造和解剖方法；第二次则让学生在实验课中亲自动手解剖，训练学生的解剖技能，结合着复习基础知识。又如在植物学实验中，使学生认识植物细胞的构造，需要在显微镜下观察 玻 片 标本。从验证和巩固基础知识的角度考虑，用现成的 玻 片 标本，可能比学生自制的效果要好些。但是，学生却不能掌握制作简单装片的基本技能，因此要安排学生自制洋葱表皮装片的实验，而且为了掌握这种基本技能，还要考虑装片制作的重复次数和难易上循序渐进的要求。在实验过程中，不能以现成装片代替自制装片的道理就在于此。一般是要求学生既要观察自制的装片（或切片），又要观察现成的装片（或切片），使学生在知识和技能上都能达到一定的要求。

教学大纲所规定的学生实验与演示实验，两者不是绝对的。如果设备条件和实验材料充分，有些演示实验可以扩大为学生实验，增加学生的锻炼机会。由于设备和材 料 的 限制，规定的学生实验确实难以进行时，应以演示实验弥补，尽可能不要放弃不做。

二 明确实验的目的要求

无论学生实验或演示实验，一般都具有验证基础知识和培养基本技能的双重目的。有的以验证基础知识为主，例如观察根尖构造；有的以训练基本技能为主，例如显微镜的构

造和使用。二者往往是并重的，如制作洋葱表皮装片，观察细胞构造，制作茎、叶切片，观察茎和叶的构造等，既要验证基础知识，又要培养制作装片、切片和使用显微镜的机能。因此，每项实验都应确定明确的教学目的，提出具体的要求。譬如，观察洋葱表皮细胞的实验，要观察到细胞的哪些结构，初步掌握制作装片的哪些要领，必须有明确的目的要求，才能提高实验课的教学质量。否则，就会形成实验而实验的形式主义，达不到实验目的，应该注意防止。

有的学校经过认真探索，总结了确定技能训练的基本要求，系统地循序渐进地进行培养和训练的很好经验，提出了对中学生应掌握哪些基本技能以及某一项技能应该达到怎样的规格要求。

在植物学教学中，通过实验向学生进行下列基本技能的训练：（1）熟练使用放大镜和低倍显微镜的技能；（2）制作简单装片和切片的技能；（3）用简单仪器进行植物生理学实验的技能；（4）用刀、镊子、针等简单工具解剖植物器官构造的机能；（5）观察、识别植物各部分的形态构造及生活发育的技能；（6）绘制生物简图的机能；（7）采集和制作植物蜡叶标本的技能等。

在动物教学中，通过实验向学生进行下列基本技能训练：（1）继续发展和巩固在植物学中已掌握的使用放大镜和显微镜，制作装片和绘制生物简图等机能；（2）观察和识别动物形态构造的机能；（3）解剖动物的技能；（4）观察活动物的生态行为的技能；（5）初步掌握汇集和制作动物标本的简单方法等。

此外，对每一项基本技能也订出了具体的和明确的要求