



SHENG WU
AO LIN PI KE
JIAO CHENG



生物奥林匹克教程

尹长民 主编

◆ 湖南师范大学出版社

SHENG WU
AO LIN PI KE
JIAO CHENG

生物奥林匹克教程

主 编 尹长民
副主编 张志光 沈猷慧 李 敏
审 定 尹长民 张志光 沈猷慧
李 敏 王身立
编 者 (按姓氏笔画排列)
邓学建 朱传炳 张 平
陈良碧 陈湘定 陈嘉勤
肖亚梅 杨海明 胡自强
莫湘涛 袁葵洲 彭澄亚

湖南师范大学出版社

生物奥林匹克教程

主 编 尹长民
组稿编辑 李文邦
责任编辑 邓国础 李文邦

湖南师范大学出版社出版发行
(长沙市岳麓山)

湖南省新华书店经销 湖南省地质测绘印刷厂印刷

850×1168 32开 26.25印张 659千字

1999年11月第1版 2001年5月第5次印刷

印数:20351—25400册

ISBN7—81031—870—5/Q·021

定价:25.00元

前 言

竞赛既是水平和素质的较量,也是智力和意志的较量,有了不畏艰险、不怕失败的意志,才能挖掘潜在的智力,才能取胜。通过多年来参加生物奥林匹克竞赛,我们认为:它是一项具有积极意义的活动。组织各级竞赛,我们可以尽早地发现新生力量,为我国生物科学的发展输送后备人才;可以加深人们对生物科学的认识 and 关注;可以在全国和各参赛国之间广泛地进行生物学教学的交流;可以对我国中学生物学教学质量进行检验;还可以密切高等师范院校与中等学校的联系,知己知彼,相互切磋,相得益彰。

我国自 1993 年参加国际生物奥林匹克竞赛(简称 IBO)以来,成绩显著,特别是第八、九届(1997 年和 1998 年),我国派出的 8 名选手获得了 6 枚金牌和 2 枚银牌的好成绩。这充分显示了我国中学教育的水平和优秀中学生的巨大学习潜力,也进一步促进了我们对世界各国的生物教育的了解。

组织奥林匹克竞赛活动,有一个从陌生到逐渐熟悉的过程。湖南省在开展这项活动过程中,在省奥林匹克竞赛委员会、省培训基地和全省中学界的领导和老师的关心与共同努力下,对选手的选拔和培训已摸索了一套行之有效的办法。自第四届全国中学生生物竞赛至今,湖南省选拔、培训的选手有 14 名进入国家集训队,7 名选手代表我国分别参加了第六、七、八、九届 IBO 并取得了 3 枚金牌 4 枚银牌的好成绩。这些成绩的取得极大地鼓舞和激发了我省广大中学生学习生物学的热情,促进了生物奥林匹克活动在全省广泛开展。

为了更好地通过竞赛进一步推动中学生物学教学,全面提高

生物教学水平,并为今后各届的全国中学生生物学竞赛的选拔、培训工作做好更充分的准备,我们特编写这本“生物奥林匹克竞赛教程”作为“生物奥赛”培训的教科书,面向热爱生命科学而学有余力的青少年朋友们。本书根据“国际生物学奥林匹克竞赛(IBO)纲要”和“全国中学生生物学竞赛大纲”的基本要求选材,由多年来从事“奥赛”培训的教练们集体编写,经省生物奥赛分会和培训基地的专家、教授仔细审核定稿,是一本高质量的培训教科书。全书分为10章,内容包括:生命的物质基础、细胞、生物的形态结构、生物的新陈代谢、生物类群、生物的遗传与进化、动物的行为、生物与环境等。将生物的各分支学科的主要内容汇集于一本书中,在中学原有学习基础上,引导学生对生物学进行全面的学习和研究。每章精选了竞赛所需的基本知识,在叙述上力求做到条理清楚,深入浅出,循序渐进,自成体系。大部分章节都编有学习提要,以帮助学生掌握章节的知识框架。章末有思考题以帮助学生知识的巩固和复习。每章还配有自测题,以便于学生检验学习效果。自测题是参考国际和全国竞赛试题而新编的,具有代表性和针对性,其中不少题目综合性、灵活性较强,以训练学生独立思考和灵活应用知识的能力。生物奥林匹克竞赛的培训是一个特殊的教学过程,我们期望在有限的时间内,通过对本书和它的姊妹篇“生物奥林匹克竞赛实验教程”的学习,在理论和实际的结合上给选手以系统和全面的训练。这样,本书则可以起到导教、导学、导练、导考的作用。我们相信本书的出版一定会受到广大参赛选手和培训人员以及中学生物学教师的欢迎。

本书系集体编写,在统稿时既注意了全书的均衡性、整体性和相关性,又保留了各自的特点。书中不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

编者
1999年7月

目 录

第一章 生命的物质基础	(1)
第一节 蛋白质与核酸化学	(1)
一、蛋白质	(1)
二、核酸	(8)
第二节 酶与维生素	(12)
一、酶	(12)
二、维生素	(17)
第三节 生物氧化	(21)
一、生物氧化的方式和酶类	(21)
二、生物氧化中水的生成	(22)
三、ATP 与能量的转换和利用	(25)
第四节 糖代谢	(27)
一、糖原的生成和分解	(28)
二、糖的氧化分解	(28)
三、血糖	(33)
第五节 脂类代谢	(35)
一、脂类的生理功用	(35)
二、血脂	(35)
三、脂肪的代谢	(36)
四、磷脂的代谢	(39)
五、胆固醇代谢	(41)

第六节 蛋白质的代谢	(42)
一、蛋白质的营养作用	(43)
二、蛋白质的消化、吸收和肠内腐败	(44)
三、氨基酸在体内的一般代谢	(45)
四、个别氨基酸的代谢	(48)
第七节 核酸代谢	(50)
一、核酸的酶促降解	(50)
二、核苷酸的代谢	(50)
三、DNA 的生物合成	(55)
四、RNA 的生物合成——转录作用	(58)
第八节 蛋白质生物合成	(61)
一、蛋白质生物合成体系	(61)
二、蛋白质的生物合成过程	(63)
三、肽链合成后的加工修饰	(65)
学习提要	(67)
思考题	(70)
自测题一	(74)
第二章 细胞	(82)
第一节 概述	(82)
一、细胞生物学发展史	(82)
二、细胞的基本概念	(84)
第二节 细胞膜及细胞外基质	(87)
一、细胞膜	(87)
二、细胞膜的生物学功能	(92)
三、细胞外基质	(98)
第三节 细胞质	(99)
一、细胞质基质	(99)
二、内膜系统	(99)

三、微体·····	(104)
四、核糖核蛋白体 (核糖体) ·····	(104)
五、线粒体与叶绿体·····	(105)
第四节 细胞核·····	(108)
一、核被膜·····	(109)
二、染色质·····	(110)
三、核仁·····	(110)
四、核基质·····	(111)
第五节 细胞骨架·····	(112)
一、细胞膜骨架·····	(112)
二、细胞质骨架·····	(112)
三、细胞核骨架·····	(116)
第六节 细胞增殖及调控·····	(118)
一、概述·····	(118)
二、细胞增殖方式·····	(118)
三、细胞周期调控·····	(123)
第七节 细胞分化与癌细胞·····	(124)
一、细胞分化·····	(124)
二、癌细胞·····	(126)
学习提要·····	(127)
思考题·····	(129)
自测题二·····	(130)
第三章 种子植物的形态解剖·····	(135)
第一节 植物组织·····	(135)
一、细胞分化与植物组织的概念·····	(135)
二、植物组织的类型·····	(135)
三、复合组织和组织系统·····	(148)
第二节 种子植物的营养器官·····	(149)

一、根	(149)
二、茎	(156)
三、叶	(165)
四、营养器官的变态	(169)
第三节 被子植物的生殖和生殖器官	(173)
一、花	(173)
二、花序	(175)
三、花粉的形成与构造	(177)
四、胚囊形成与结构	(179)
五、传粉与受精	(180)
六、无融合生殖	(183)
七、果实和种子	(184)
第四节 被子植物的个体发育与生活史	(190)
一、个体发育	(190)
二、生活史	(191)
学习提要	(192)
思考题	(197)
自测题三	(198)
第四章 植物的新陈代谢	(203)
第一节 植物的水分代谢	(203)
一、水在植物生命活动中的意义	(203)
二、植物细胞对水分的吸收	(205)
三、植物根系对水分的吸收	(208)
四、蒸腾作用	(209)
五、植物体内水分的运输	(211)
第二节 植物的矿质营养	(212)
一、植物必需的矿质元素	(212)
二、植物细胞对矿质元素的吸收	(217)

三、植物体对矿质元素的吸收·····	(219)
四、矿质元素在植物体内的运输·····	(221)
✓ 第三节 植物的光合作用·····	(222)
一、光合作用的意义·····	(222)
二、叶绿体及叶绿体色素·····	(224)
三、光合作用的机理·····	(227)
四、影响光合作用的因素·····	(236)
· 第四节 植物生长物质·····	(239)
一、生长素类·····	(239)
二、赤霉素类·····	(242)
三、细胞分裂素·····	(243)
四、脱落酸·····	(244)
五、乙烯·····	(245)
✓ 第五节 植物的生长与发育·····	(246)
一、种子的萌发·····	(246)
二、植物的形态建成·····	(249)
三、植物生长的规律·····	(250)
四、植物的成花生理·····	(252)
五、生殖、成熟和脱落·····	(256)
学习提要·····	(260)
思考题·····	(263)
自测题四·····	(264)
× 第五章 动物形态、解剖与分类·····	(270)
第一节 无脊椎动物·····	(270)
一、原生动物门·····	(270)
二、多孔动物门·····	(277)
三、腔肠动物门·····	(278)
四、扁形动物门·····	(282)

五、线形动物门·····	(289)
六、环节动物门·····	(295)
七、软体动物门·····	(299)
八、节肢动物门·····	(307)
九、棘皮动物门·····	(324)
十、无脊椎动物形态结构比较·····	(326)
学习提要·····	(336)
思考题五 (1) ·····	(341)
自测题五 (1) ·····	(344)
第二节 脊椎动物·····	(352)
一、脊索动物门的特征·····	(352)
二、尾索动物亚门·····	(354)
三、头索动物亚门·····	(355)
四、脊椎动物亚门·····	(357)
五、脊索动物门的起源和分类·····	(357)
六、圆口纲·····	(359)
七、鱼纲·····	(362)
八、两栖纲·····	(379)
九、爬行纲·····	(387)
十、鸟纲·····	(396)
十一、哺乳纲·····	(402)
学习提要·····	(421)
思考题五 (2) ·····	(422)
自测题五 (2) ·····	(423)
第六章 生物的系统分类·····	(434)
第一节 概述·····	(434)
一、分类系统·····	(434)
二、分类等级及物种命名法·····	(435)

第二节 病毒界	(437)
一、病毒	(437)
二、亚病毒	(439)
学习提要	(440)
第三节 原核微生物	(441)
一、细菌	(441)
二、放线菌	(445)
三、支原体、立克次氏体、衣原体	(446)
学习提要	(448)
自测题六 (1)	(448)
第四节 真菌界	(452)
一、真菌的形态结构	(452)
二、真菌的营养方式	(453)
三、真菌的繁殖	(453)
四、真菌的生活史	(454)
五、真菌的主要类群	(455)
六、真菌界与人类的关系	(456)
学习提要	(457)
思考题	(457)
第五节 植物界	(457)
一、藻类植物	(457)
二、地衣植物	(460)
三、苔藓植物	(460)
四、蕨类植物	(462)
孢子植物学习提要	(464)
思考题	(465)
自测题六 (2)	(465)
五、裸子植物	(467)

六、被子植物的一般特征	(474)
七、双子叶植物纲	(477)
八、单子叶植物纲	(488)
种子植物学学习提要	(493)
思考题	(497)
思考题	(498)
自测题六 (3)	(498)
自测题六 (4)	(500)
第六节 动物界概况	(503)
第七章 动物的行为	(504)
第一节 环境信息和行为动机	(505)
一、环境信息	(506)
二、刺激和动物的感觉器官	(506)
三、行为动机	(508)
第二节 动物行为的类型	(510)
一、攻击行为	(510)
二、捕食行为	(510)
三、繁殖行为	(513)
四、贮食行为	(517)
五、定向行为	(518)
六、节律行为	(519)
七、择居行为	(520)
八、防御行为	(522)
九、社会行为	(523)
第三节 行为的发生	(527)
一、动物的先天性行为	(527)
二、后天性习得行为	(528)
第四节 神经系统、激素与动物行为	(530)

一、中枢神经系统功能的定位·····	(530)
二、激素与动物行为·····	(531)
三、神经系统、激素与动物行为的关系·····	(532)
第五节 动物行为的进化·····	(533)
一、动物行为进化的方式·····	(533)
二、人类活动对动物行为的影响·····	(534)
学习提要·····	(536)
思考题·····	(536)
自测题七·····	(537)
第八章 动物与人体的解剖和生理·····	(547)
第一节 动物的基本组织·····	(547)
一、上皮组织·····	(547)
二、结缔组织·····	(548)
三、肌肉组织·····	(548)
四、神经组织·····	(549)
第二节 神经的一般生理·····	(550)
一、兴奋的产生与传导·····	(550)
二、兴奋在细胞间的传递·····	(553)
第三节 神经系统·····	(554)
一、概述·····	(555)
二、脊髓·····	(556)
三、脑·····	(558)
四、自主神经·····	(560)
五、脑的高级功能·····	(561)
第四节 感觉器官·····	(563)
一、感受器的一般生理特征·····	(563)
二、视觉器官·····	(564)
三、听觉器官·····	(567)

四、其它感觉.....	(568)
第五节 循环系统.....	(570)
一、血液.....	(570)
二、心脏.....	(575)
三、血管.....	(577)
第六节 消化.....	(579)
一、消化管与机械性消化.....	(579)
二、消化腺与化学性消化.....	(581)
三、吸收.....	(584)
第七节 呼吸.....	(585)
一、呼吸道的结构.....	(585)
二、肺通气.....	(586)
三、肺换气.....	(587)
第八节 排泄.....	(588)
一、肾脏的结构与特征.....	(588)
二、肾滤过作用.....	(589)
三、肾小管和集合管的重吸收功能.....	(590)
四、肾小管和集合管的分泌功能.....	(592)
五、尿的生成和调节.....	(592)
第九节 内分泌.....	(593)
一、概述.....	(593)
二、甲状腺.....	(594)
三、甲状腺激素与降钙素.....	(595)
四、胰岛.....	(596)
五、肾上腺皮质与髓质.....	(597)
六、腺垂体与神经垂体.....	(598)
七、下丘脑.....	(599)
八、其他内分泌激素.....	(600)

第十节 人类的生殖与发育	(600)
一、男性生殖	(600)
二、女性生殖	(601)
三、妊娠	(602)
四、发育	(603)
五、避孕	(603)
学习提要	(604)
思考题	(608)
自测题八	(610)
第九章 生物的遗传与进化	(616)
第一节 生物的遗传和变异	(616)
一、分离规律	(616)
二、自由组合规律	(624)
三、连锁与交换规律	(629)
四、性别决定与伴性遗传	(637)
五、遗传的分子基础	(642)
六、生物的变异	(647)
七、遗传工程	(654)
第二节 生命起源与生物的进化	(657)
一、生物的起源	(657)
二、生物的进化	(663)
三、人类的起源与发展	(673)
学习提要	(677)
思考题	(679)
自测题九	(682)
第十章 生物与环境	(690)
第一节 个体生态	(690)
一、环境与生态因子	(690)

二、主要生态因子及其对动物的生态作用·····	(692)
第二节 种群生态·····	(704)
一、种群的基本概念·····	(704)
二、种群的一般特征·····	(704)
三、自然种群的数量变动·····	(710)
四、种间关系·····	(717)
第三节 生态系统·····	(721)
一、生态系统概论·····	(721)
二、生态系统中的能量流动·····	(726)
三、生态系统中的物质循环·····	(729)
四、生态系统中物质的分解·····	(736)
学习提要·····	(738)
思考题·····	(739)
自测题十(1)·····	(740)
第四节 植物与环境·····	(749)
一、植物与光·····	(750)
二、植物与温度·····	(754)
三、植物与水·····	(756)
四、植物与大气·····	(758)
五、植物与土壤·····	(759)
第五节 群落·····	(760)
一、群落的基本特征·····	(760)
二、植物群落的结构·····	(761)
三、群落演替·····	(761)
四、陆地植物群落分布的地带性·····	(763)
第六节 环境问题与环境保护·····	(764)
一、环境问题·····	(765)
二、生物在环境保护中的作用·····	(774)