



大学本科小学教育专业教材

生物学 上册

SHENGWU XUE

蔡淑频 主编



人民教育出版社

大学本科小学教育专业教材

生 物 学

上 册

主 编 蔡淑频

副主编 李全顺

人民教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生物学. 上册/ 蔡淑频主编. —北京: 人民教育出版社, 2002
大学本科小学教育专业教材

ISBN 7 - 107 - 15945 - 3

I. 生…

II. ①蔡…②李…

III. 生物学—高等学校—教材

IV. Q

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 068802 号

人民教育出版社出版发行

(北京沙滩后街 55 号 邮编: 100009)

网址: <http://www.pep.com.cn>

北京天宇星印刷厂印装 全国新华书店经销

2002 年 11 月第 1 版 2002 年 11 月第 1 次印刷

开本: 890 毫米×1 240 毫米 1/32 印张: 7.875

字数: 190 千字 印数: 0 001 ~ 2 000 册

定价: 13.90 元

大学本科小学教育专业教材编写委员会

顾问 顾明远 吴履平 马 立

主任委员 刘新成

委 员 (以汉语拼音字母为序)

黄海旺 康学伟 李全顺 林奇青

刘国权 刘克勤 刘立德 刘新成

马云鹏 唐京伟 王保才 王万良

王智秋 张启庸 赵宏义

秘书长 王智秋

秘 书 卢 冰 刘树信

本书编写人员

主 编 蔡淑频

副 主 编 李全顺

撰 稿 (以汉语拼音字母为序)

蔡淑频 李全顺 孙铭明

张燕翔 赵 静

特约审稿 张丽萍 周云龙

大学本科小学教育专业教材编审委员会

主任委员 吕 达 王 岳

副主任委员 (以汉语拼音字母为序)

林奇青 刘立德 唐京伟 王 莉 邢克斌

委 员 (以汉语拼音字母为序)

黄海旺 林奇青 刘立德 吕 达

唐京伟 邢克斌 王 莉 王 岳

魏运华 诸惠芳 邹海燕

秘 书 长 刘立德

秘 书 韩华球

丛书责任编辑 刘立德

本书责任编辑 柴西琴

插 图 绘 制 张傲冰

审 稿 王 岳

如发现印、装质量问题，影响阅读，请与出版社联系调换。

(联系地址：北京市方庄小区芳城园三区 13 号楼 邮编：100078)

大学本科小学教育专业教材

总 序

为了适应社会主义现代化建设和人民群众对教育需求不断增长的新形势，经国家教育部批准，全国各地相继成立了以培养大学本科学历小学教师为主要任务的初等教育学院（系），大学本科小学教育专业应运而生。该专业的设立是我国初等教育改革和发展的需要，是提高我国小学教师素质的重要举措，也是我国师范教育改革和发展的必然趋势。

《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》指出：建设高质量的教师队伍是全面推进素质教育的基本保障。目前，培养小学教师的现行课程、教材和教法，已不能完全满足全面推进素质教育的客观要求，受到了前所未有的挑战。新的课程教材建设势在必行。鉴于此，教育部师范教育司组织有关高等学校成立了“面向21世纪培养本科程度小学师资专业建设研究”的全国性总课题组，制订了大学本科小学教育专业培养目标和课程方案，在此基础上形成了“全国小学教育专业建设协作会”，对该专业课程教材建设进行了深入研究。

为了加强对教材编写工作的管理，教育部师范司、教育部课程教材研究所及有关高师院校的领导和专家组成了“大学本科小学教育专业教材编写委员会”。中国教育学会会长顾明远、教育部课程教材研究所原所长吴履平、教育部师范司司长马立为编写委员会顾问，首都师范大学副校长刘新成为编写委员会主任。编写委员会聘请具有丰富教学经验和较高学术水平的学科带头人分别担任各科教材主编，并聘请知名专家审核编写大纲和初稿。为了加强对这套教

材编审工作的领导、协调和统筹，人民教育出版社还成立了“大学本科小学教育专业教材编审委员会”。

本套教材的编写以“教育要面向现代化，面向世界，面向未来”为指针，以党和国家的教育方针以及大学本科小学教育专业培养目标为依据，以思想性、科学性、时代性和师范性为原则，致力于培养未来小学教师的创新精神和实践能力，全面体现“大学本科程度”和“面向小学教育”的要求，力求建立合理的教材结构，以满足 21 世纪对新型小学教师素质结构的需要。

本套教材是从大多数地区的情况出发而编写的全国通用教材，主要供培养本科层次小学教师的高等院校使用，也可供培养专科层次小学教师的院校使用，还可供广大在职小学教师进修或自学使用。这套教材由人民教育出版社于新世纪第一年开始陆续推出。

本套教材的编写出版得到了教育部师范教育司、高等教育司、社会科学研究与思想政治工作司、课程教材研究所、人民教育出版社，以及部分省市教委（教育厅）和有关高等院校的领导和同志们的大力支持，谨在此一并致谢。

编写出版大学本科小学教育专业系列教材，是我们贯彻国家教育部师范教育课程教材改革精神、全面落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》的初步尝试，如有不当之处，敬请广大师生不吝指正，以使本套教材日臻完善。

大学本科小学教育专业教材编写委员会

2000 年 12 月

本书编者说明

本书是小学教育本科生物学教材。通过本教材的学习，使师范生进一步了解生命科学，正确把握客观世界，掌握现代科技知识。由于生命科学发展速度非常快，涵盖内容十分广泛，知识极为丰富，因此，本书从整个生物学的角度对生命科学各分支的知识进行比较系统、综合和完整的介绍，力争做到条理清晰、深入浅出、简明扼要，特别是注重融入新的知识点，以突出反映当代生命科学发展的新成就。但是，在中学生物课中学习过和大学期间其他课程将要涉及的有关知识，这里不再详细叙述。

本书介绍了生命的起源和本质、生物类群基本概况、生命活动的原理和规律，以及生物与环境的关系等有关知识，并对生命科学的新进展作了简要介绍。参加本书编写的有沈阳大学师范学院蔡淑频、李全顺，首都师范大学张燕翔、孙铭明，辽宁师范大学赵静。具体分工是：蔡淑频编写绪论，第二章的第一节、第二节、第四节（少部分），第四章；李全顺编写第一章，第二章的第三节；张燕翔编写第五章（除第三节外）；孙铭明编写第三章，第五章的第三节，第六章（除第二节外）；赵静编写第二章的第四节（大部分），第六章的第二节。

在本书编写过程中，东北师范大学生命学院院长张丽萍教授亲自审稿，并提出许多指导性建议，东北师范大学生命科学院段晓刚副教授也给予了极大的帮助，在此深表谢意。由于我们水平有限，编写内容不免有欠妥之处，诚请专家、同行提出宝贵意见，以使本书日臻完善。

绪 论

（一）生物学的研究对象及意义

自然界中存在着各种各样的物质，按性质可以分为生物和非生物两大类。我们熟悉的植物、动物和微生物都属于生物。虽然它们在形态结构、生活习性和地理分布等方面千差万别，但是它们都有着共同的特点，那就是都具有生命，都能表现出新陈代谢、生殖与发育、遗传与变异、应激与运动等生命活动的基本特征。生物学(biology)也称生命科学(life sciences)，是研究生命现象、本质及规律的科学。它将植物学(botany)、动物学(zoology)、微生物学(microbiology)、生理学(physiology)、遗传学(genetics)及生态学(ecology)等传统生物学科与现代生命科学融为一体，是从整体角度对生物界的认识，是站在新的高度对生命的本质、生命活动的原理以及发生发展规律的研究。

生物学作为一门自然科学，与人类的生命、生活和生产密切相关。人们赖以生存的衣、食、住、行等生活必需品几乎都直接或间接取自生物界；很多建筑、工业原料都来源于生物界；同时，工农业生产也离不开生物知识的指导；研究生命活动原理，对我们防病治病具有重要意义；当今世界面临的许多重大问题，如粮食、人口、环境、资源等问题都与生命科学息息相关。目前，随着对生命科学研究的不断深入，生命科学对工业、农业、医药、环保和工程技术等领域的重大推动作用也越来越明显。生命科学已成为当代的前沿科学，生物技术是新技术革命的重要组成部分，21世纪是生命科学领先发展的世纪。

（二）生物学的分科

生物学涉及的方面很广，分支学科很多。由于生物学的研究对象是生命体，作为一种物质运动形态，生命有它自己的生物学规律，同时包含并遵循物理、化学规律，故而与物理、化学有密切的关系；现存的生物又与地球环境紧密相关，古生物遗迹也往往埋藏于地层之中，因此生物学与地理学也有一定的联系。总之，生物学的许多分支学科都是生物学与其他自然学科互相渗透而成的交叉学科。

按生物类群和研究对象划分的学科有：植物学、动物学、微生物学等。它们可进一步划分为藻类学（phycology）、昆虫学（entomology）、鸟类学（ornithology）、细菌学（bacteriology）、真菌学（mycology）、古生物学（paleontology）等。按结构、功能以及各种生命过程划分的学科有形态学（morphology），如解剖学（anatomy）、组织学（histology）、细胞学（cytology）等；生理学可进一步划分为细胞生理学（cell physiology）、生殖生理学（reproductal physiology）等；遗传学包括种群遗传学（population genetics）、细胞遗传学（cell genetics）、分子遗传学（molecular genetics）；生态学也可扩大为环境生物学（environmental biology）；胚胎学（embryology），现已发展为发育生物学（developmental biology）。从不同层次上研究生物的学科有：种群生物学（population biology）、细胞生物学（cell biology）、分子生物学（molecular biology）等。用物理的、化学的以及数学的手段来研究生命的分支学科及交叉学科有：生物化学（biochemistry）、生物物理学（biophysics）、生物数学（biomathematics）及仿生学等。

实际上，生物学的分支学科比上述要细致得多，而且这些分科之间没有严格的界限，它们不断分化出来，又趋于相互渗透、相互融合，并由宏观世界向分子层次不断地深入和发展。

（三）生物学的发展简史与发展动态

同其他自然科学一样，生物学也是在人们的实践活动中产生并随着生产力的提高和科学技术的进步而逐步发展起来的。

早在原始社会，人们为了生存，就在长期同自然界打交道的过程中认识了一些动植物，并总结出这些动植物的生长、活动规律，逐步掌握了狩猎、饲养和种植技术。当然，这些认识是粗浅的，技术也是低级的。随着生产力水平的不断提高，人们对自然界认识的逐渐深化，开始对身边的动植物进行观察，并对其进行系统的记载和描述。在中国，古代的《诗经》记载了 200 多种动植物。北魏的《齐民要术》也曾总结了我国劳动人民改造和控制生物的人工选择、人工杂交、嫁接和定向培育等生物技术的科学原理和方法。11 世纪，著名科学家沈括在《梦溪笔谈》一书中对化石进行了描述。16 世纪，明代李时珍在《本草纲目》一书中记载了 1 892 种药物，并对动植物作了详尽的分类。

在国外，古希腊的亚里士多德在《动物历史》一书中，描述了 454 种动物，并首次建立了动物分类系统。文艺复兴时期，生命科学得到了重大的发展：维萨里（Vesalius）用科学方法解剖尸体，发表了《人体构造》一书，为解剖学的发展奠定了基础；哈维（Harvey）观察了动物的血液循环，提出了新的生理学理论；列文虎克发现了微生物；林奈建立了科学的分类学。19 世纪初，资本主义处于上升阶段，生物学开始脱离博物学框架，在比较解剖学、细胞学、胚胎学、古生物学和生物地理学等领域，取得了很大的成就。特别是德国植物学家施莱登（M. J. Schleiden）和施旺（T. Schwann）共同创建了细胞学说（cell theory），从细胞水平证明了生物界的统一性。加之 1859 年达尔文发表了《物种起源》一书，推翻了“神创论”、“物种不变论”和“激变论”对生物界的长期统治，为生命科学的发展开辟了新的途径。但此阶段多为对生命现象的观察和描述，很少涉及机制和原理的研究。

19 世纪中后期, 社会生产力水平有了巨大的提高, 物理、化学等自然科学的发展为生物学的发展提供了先进的技术手段。生物学家更多地应用实验手段来考察生命过程, 使生物学获得了新的发展。

20 世纪 30 年代以来, 实验生物学与遗传学的迅猛发展, 生物化学的日新月异, 使生物学的研究目标集中在与生命密切相关的生物大分子上, 即核酸、蛋白质和酶三个方面。1944 年, 艾弗里 (Avery) 用细菌做实验材料, 第一次证明了 DNA 是遗传物质的载体, 动摇了所谓蛋白质在遗传过程中起主要作用的旧观念。美国科学家德尔布吕克 (Delbruck) 创建了“噬菌体研究组”, 对大肠杆菌和噬菌体的结构与增殖情况作了许多定量的研究, 不但对 DNA 双螺旋结构的建立起了巨大的推动作用, 而且加速了分子遗传学的发展, 被誉为“分子生物学之父”。英国的富兰克林 (R. E. Franklin) 在 1951 年对 DNA 分子结构的研究方面做出了巨大贡献。接着, 1953 年沃森 (J. D. Watson) 和克里克 (F. Crick) 共同完成了 DNA 双螺旋结构分子模型的建立, 由此开创了从分子水平阐明生命活动本质的新纪元。20 世纪 70 年代初, 有人主张从更微观的结构——电子一级水平来解释生命现象和研究生命过程的本质, 于是又兴起了一门量子生物学。

分子生物学的诞生, 使人们对生命的认识, 进一步由宏观向微观深入, 由现象向本质迈进。近半个世纪以来, 分子细胞学、分子遗传学、分子胚胎学、分子分类学、分子药理学和分子病理学等学科如雨后春笋蓬勃发展。分子生物学为整个生命科学研究带来新的生长点, 使之呈现高度分化的趋势, 为农业、工业、医学、粮食工业等发展开辟了广阔的前景。同时, 由于数、理、化诸学科与生物学科间的相互渗透、相互融合, 许多新学科相继出现: 细胞遗传学、数学生态学、生物化学、生物物理学、生物地理学、生态经济学等。新技术、新仪器和新方法的广泛应用, 相关学科知识的相互

融合，推动了生命科学的大幅度进步，促进了本学科的研究逐步由定性转为定量，成为一门日趋成熟的学科，并且是整个自然科学中发展最快的学科。

在微生物学迅速发展的同时，人们更加注意生命科学的应用，从微观转到宏观，多学科地综合探讨个体与群体之间、生物与外界环境之间的相互关系，进而发展了生态学，这为维护生态平衡、保护环境以及科学利用、开发生物资源等改造自然的伟大事业提供了理论依据。结合工农业生产、人类健康、环境保护、能源和资源等问题而问世的应用生物学更是拥有广阔的发展前景，它必将推动生产力的发展，促进人们生活水平的提高，造福于整个人类。

（四）学习生物学的基本方法

生物界是一个整体，在生命现象高度多样性的后面存在着高度的统一性。本门课程高度综合了生命科学中若干学科的内容，覆盖面广，信息量大，因此必须讲究学习方法。

1. 坚持以辩证唯物主义为指导

生物界形形色色、纷繁复杂的现象及原理，有着它发生发展的规律，各生物类群之间有着客观、必然的联系，必须用辩证唯物主义的观点去观察问题、认识问题。运用进化发展的观点，能使我们正确认识生物世界的发生和发展，理解丰富多彩的生物世界；运用联系的观点，将生物体的结构和功能相联系，能使我们通过对生物体结构的认识，来了解并掌握相应的功能；全面地看问题，使局部和整体相统一，我们能够通过局部掌握整体，从整体高度来理解局部；只有掌握全面，抓住实质，才能对生命的本质有着比较正确的规律性的认识。

2. 注重实践环节

无论我们研究的是生命的本质，还是生命的起源；是生命活动的现象，还是生命活动的原理，这一切均来源于自然界，来源于生物本身。因此，我们在学习本学科的过程中必须重视实践环节，

认真上好实验课,积极参加课外活动。特别要注意的是仔细观察、积极思考、大胆探索、勤于操作。要通过实践环节巩固课堂所学的知识,培养我们观察问题及解决问题的能力、动手操作能力和创造性思维能力。

3. 提倡科学的学习方法

生命科学有其独特的学科特点,既不同于文科,也不同于一般的理科。学习生物学应掌握科学的学习方法,不能简单的死记硬背,要在充分理解的基础上记忆和运用。如可以对观察到的知识采用图表法、比较法等有效方法进行归纳、整理、综合,再分门别类装入脑中,从而达到对本学科知识融会贯通、熟练掌握的程度。

4. 经常阅读参考资料

生命科学是一门很有发展前途和生命力的新兴学科。未知领域的发现接踵而至,新技术的发明层出不穷,其发展可谓日新月异,方兴未艾。作为大学生,应经常阅读有关生命科学的学术刊物和参考书目,及时了解生命科学的最新成就,同时,还要学好英文、信息科学、计算机科学、数学、化学、物理学等相关学科的知识,这不仅有利于我们掌握生命科学知识,而且能开阔我们的视野,提高我们的综合素质,使我们满怀信心面对新世纪生命科学的挑战。

目 录

绪 论	1
第一章 生物体的组成	1
第一节 细胞	1
一 细胞的发现和细胞学说的建立	2
二 细胞的化学组成	4
三 细胞的基本结构	33
四 细胞的增殖与细胞周期	51
五 细胞连接	59
第二节 组织	62
一 细胞生长	62
二 细胞分化与组织形成	63
三 器官与系统	82
实验指导	82
实验一 显微镜的使用	82
实验二 细胞结构的观察	88
实验三 有丝分裂和减数分裂的观察	90
实验四 植物组织的观察 (一)	92
实验五 植物组织的观察 (二)	94
实验六 动物组织的观察	96
复习思考题	98

第二章 生物的种类群·····	100
第一节 生物分类的原则·····	100
第二节 病毒、原核生物界和真菌界·····	103
一 病毒·····	103
二 原核生物界·····	107
三 真菌界·····	112
第三节 植物界·····	118
一 藻类植物·····	119
二 苔藓植物·····	129
三 蕨类植物·····	135
四 裸子植物·····	139
五 被子植物·····	145
第四节 动物界·····	167
一 原生动物·····	167
二 海绵动物·····	169
三 腔肠动物·····	170
四 扁形动物·····	171
五 线形动物·····	172
六 环节动物·····	173
七 软体动物·····	174
八 节肢动物·····	176
九 棘皮动物·····	178
十 脊索动物·····	179
实验(习)指导·····	200
实验一 几种霉菌的形态观察·····	200
实验二 采集和制作植物标本·····	202
实习 常见生物野外实习或考察·····	206
复习思考题·····	207

第三章 生物与环境	208
第一节 生物与生态因子.....	208
第二节 种群与群落.....	214
一 生物的种群和人类的人口.....	214
二 群落和群落演替.....	217
第三节 生态系统.....	220
一 什么是生态系统.....	220
二 生态平衡与生态失调.....	225
实习指导.....	228
实习 生物多样性观察.....	228
复习思考题.....	228