



卫生部“十二五”规划教材 全国高等中医药院校教材
全国高等医药教材建设研究会规划教材

供中医学（含骨伤方向）、针灸推拿学、中西医临床医学、康复治疗学等专业用

医学生物学

主编 王明艳



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



中国生物医学工程学会 医学生物工程专业委员会
中国生物医学工程学会 医学生物工程专业委员会

ISSN 1001-8262 / CN 11-1787 / Q

医学生物学

1998年第1期

1998年第1期

卫生部“十二五”规划教材 全国高等中医药院校教材
全国高等医药教材建设研究会规划教材
供中医学(含骨伤方向)、针灸推拿学、中西医临床医学、
康复治疗学等专业用

医学生物学

主 编 王明艳

副主编 高碧珍 吴勃岩 赵丕文

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 萍 (山东中医药大学)	吴 静 (云南中医学院)
王志宏 (长春中医药大学)	吴勃岩 (黑龙江中医药大学)
王明艳 (南京中医药大学)	张小莉 (河南中医学院)
王晓玲 (天津中医药大学)	赵丕文 (北京中医药大学)
孙 媛 (大连医科大学)	顾 海 (南京中医药大学)
李士怡 (辽宁中医药大学)	高碧珍 (福建中医药大学)

秘 书 顾 海 (兼)

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

医学生物学/王明艳主编. —北京: 人民卫生出版社, 2012. 6

ISBN 978-7-117-15789-6

I. ①医… II. ①王… III. ①医学: 生物学-高等学校-教材 IV. ①R318

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 064299 号

门户网: www.pmph.com 出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com 护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

医 学 生 物 学

主 编: 王明艳

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 三河市富华印刷包装有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13

字 数: 304 千字

版 次: 2012 年 6 月第 1 版 2012 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-15789-6/R·15790

定 价: 26.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

出版说明

在国家大力推进医药卫生体制改革,发展中医药事业和高等中医药教育教学改革的新形势下,为了更好地贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》和《医药卫生中长期人才发展规划(2011—2020年)》,培养传承中医药文明、创新中医药事业的复合型、创新型高等中医药专业人才,根据《教育部关于“十二五”普通高等教育本科教材建设的若干意见》,全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社在教育部、卫生部、国家中医药管理局的领导下,全面组织和规划了全国高等中医药院校卫生部“十二五”规划教材的编写和修订工作。

为做好本轮教材的出版工作,在教育部高等学校中医学教学指导委员会和原全国高等中医药教材建设顾问委员会的大力支持下,全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社成立了第二届全国高等中医药教育教材建设指导委员会和各专业教材评审委员会,以指导和组织教材的编写和评审工作,确保教材编写质量;在充分调研的基础上,先后召开数十次会议对目前我国高等中医药教育专业设置、课程设置、教材建设等进行了全方位的研讨和论证,并广泛听取了一线教师对教材的使用及编写意见,汲取以往教材建设的成功经验,分析历版教材存在的问题,并引以为鉴,力求在新版教材中有所创新,有所突破,藉以促进中医药教育教学发展。

根据高等中医药教育教学改革和高等中医药人才培养目标,在上述工作的基础上,全国高等医药教材建设研究会和人民卫生出版社规划、确定了全国高等中医药院校中医学(含骨伤方向)、中药学、针灸推拿学、中西医临床医学、护理学、康复治疗学7个专业(方向)133种卫生部“十二五”规划教材。教材主编、副主编和编者的遴选按照公开、公平、公正的原则,在全国74所高等院校2600余位专家和学者申报的基础上,近2000位申报者经全国高等中医药教育教材建设指导委员会、各专业教材评审委员会审定和全国高等医药教材建设研究会批准,被聘任为主审、主编、副主编、编委。

全国高等中医药院校卫生部“十二五”规划教材旨在构建具有中国特色的教材建设模式、运行机制,打造具有中国特色的中医药高等教育人才培养体系和质量保障体系;传承、创新、弘扬中医药特色优势,推进中医药事业发展;汲取中医药教育发展成果,体现中医药新进展、新方法、新趋势,适应新时期中医药教育的需要;立足于成为我国高等中医药教育的“核心教材、骨干教材、本底教材”和具有国际影响力的中医药学教材。

全套教材具有以下特色:

1. 坚持中医药教育发展方向,体现中医药教育教学基本规律

注重教学研究和课程体系研究,以适应我国高等中医药学教育的快速发展,满足21世纪对高素质中医药专业人才的基本要求作为教材建设的指导思想;顶层设计和具体方案的实施严格遵循我国国情和高等教育的教学规律、人才成长规律和中医药知识的传承规律,突出中医药特色,正确处理好中西医之间的关系。

2. 强化精品意识,体现中医药学学科发展与教改成果

全程全员坚持质量控制体系,把打造精品教材作为崇高的历史使命和历史责任,以科学严谨的治学精神,严把各个环节质量关,力保教材的精品属性;对课程体系进行科学设计,整体优化,基础学科与专业学科紧密衔接,主干学科与其他学科合理配置,应用研究与开发研究相互渗透,体现新时期中医药教育改革成果,满足 21 世纪复合型人才培养的需要。

3. 坚持“三基五性三特定”的原则,使知识点、创新点、执业点有机结合

将复合型、创新型高等中医药人才必需的基本知识、基本理论、基本技能作为教材建设的主体框架,将体现高等中医药教育教学所需的思想性、科学性、先进性、启发性、适用性作为教材建设的灵魂,将满足实现人才培养的特定学制、特定专业方向、特定对象作为教材建设的根本出发点和归宿,使“三基五性三特定”有机融合,相互渗透,贯穿教材编写始终。以基本知识点作为主体内容,适度增加新进展、新技术、新方法,并与卫生部门和劳动部门的资格认证或职业技能鉴定标准紧密衔接,避免理论与实践脱节、教学与临床脱节。

4. 突出实用性,注重实践技能的培养

增设实训内容及相关栏目,注重基本技能和临床实践能力的培养,适当增加实践教学学时数,并编写配套的实践技能(实训)教材,增强学生综合运用所学知识的能力和动手能力,体现医学生早临床、多临床、反复临床的特点。

5. 创新教材编写形式和出版形式

(1) 为了解决调研过程中教材编写形式存在的问题,除保障教材主体内容外,本套教材另设有“学习目的”和“学习要点”、“知识链接”、“知识拓展”、“病案分析(案例分析)”、“学习小结”、“复习思考题(计算题)”等模块,以增强学生学习的目的性和主动性及教材的可读性,强化知识的应用和实践技能的培养,提高学生分析问题、解决问题的能力。

(2) 本套教材注重数字多媒体技术,相关教材增加配套的课件光盘、病案(案例)讲授录像、手法演示等;陆续开放相关课程的网络资源等,以最为直观、形象的教学手段体现教材主体内容,提高学生学习效果。

本套教材的编写,教育部、卫生部、国家中医药管理局有关领导和教育部高等学校中医学教学指导委员会、中药学教学指导委员会相关专家给予了大力支持和指导,得到了全国近百所院校和部分医院、科研机构领导、专家和教师的积极支持和参与,谨此,向有关单位和个人表示衷心的感谢!希望本套教材能够对全国高等中医药人才的培养和教育教学改革产生积极的推动作用,同时希望各高等院校在教学使用中以及在探索课程体系、课程标准和教材建设与改革的进程中,及时提出宝贵意见或建议,以便不断修订和完善,更好地满足中医药事业发展和中医药教育教学的需要。

全国高等医药教材建设研究会
第二届全国高等中医药教育教材建设指导委员会
人民卫生出版社

2012年5月

第二届全国高等中医药教育教材建设指导委员会名单

顾 问 王永炎 陈可冀 程莘农 石学敏 沈自尹 陈凯先
石鹏建 王启明 何 维 金生国 李大宁 洪 净
周 杰 邓铁涛 朱良春 陆广莘 张 琪 张灿理
张学文 周仲瑛 路志正 颜德馨 颜正华 严世芸
李今庸 李任先 施 杞 晁恩祥 张炳厚 栗德林
高学敏 鲁兆麟 王 琦 孙树椿 王和鸣 韩丽沙

主任委员 张伯礼

副主任委员 高思华 吴勉华 谢建群 徐志伟 范昕建 匡海学
欧阳兵

常务委员 (以姓氏笔画为序)

王 华 王 键 王之虹 孙秋华 李玛琳 李金田
杨关林 陈立典 范永昇 周 然 周永学 周桂桐
郑玉玲 唐 农 梁光义 傅克刚 廖端芳 翟双庆

委 员 (以姓氏笔画为序)

王彦晖 车念聪 牛 阳 文绍敦 孔令义 田宜春
吕志平 杜惠兰 李永民 杨世忠 杨光华 杨思进
吴范武 陈利国 陈锦秀 赵 越 赵清树 耿 直
徐桂华 殷 军 黄桂成 曹文富 董尚朴

秘 书 长 周桂桐(兼) 翟双庆(兼)

秘 书 刘跃光 胡鸿毅 梁沛华 刘旭光 谢 宁 滕佳林

全国高等中医药院校中医学专业(含骨伤方向) 教材评审委员会名单

顾 问 王永炎 邓铁涛 张 琪 张灿珙 周仲瑛 严世芸
李今庸 李任先 施 杞 晁恩祥 张炳厚 栗德林
鲁兆麟 孙树椿 王和鸣

主任委员 张伯礼

副主任委员 高思华 吴勉华 谢建群 徐志伟 欧阳兵

委 员 (以姓氏笔画为序)

王 键 王拥军 车念聪 牛 阳 吕志平 刘献祥
李 冀 李永民 李金田 范永昇 周永学 赵清树
段俊国 耿 直 唐 农 黄桂成 曹文富 董尚朴
翟双庆

秘 书 胡鸿毅 梁沛华 孟静岩

前 言

21 世纪是生命科学的世纪,随着人类基因组全序列的破译,后基因组计划的启动;基因工程与克隆技术的进一步发展;干细胞与组织工程的建立与应用以及表观遗传学、系统生物学等新领域的出现,生命科学正向深度和广度进军,取得了一个又一个重大突破,极大地推动了医学的发展,也大大加速了中医药现代化的进程。

医学生物学是一门基础课,着重介绍生命科学的基本理论、基本知识和基本技术,反映生命科学的新进展,我们以此为出发点并结合高等中医药院校实际编写了《医学生物学》教材。本教材供全国中医药院校“五年制”的中医学(含骨伤方向)、中药学、针灸推拿学、中西医临床医学、康复治疗学等专业使用。在编写过程中,紧紧围绕高等中医药院校人才培养目标,重视基础知识,注意培养学生创新精神和终身学习的能力。努力做到知识与应用并重,宏观与微观结合,理论联系实际。力求使教材内容实用,文字简练,通俗易懂,深入浅出,充分体现新知识、新技术。

本教材以“生命”为主线,以生命的细胞学基础,生命的遗传和变异为重点,围绕与高等中医药院校学生前期基础医学课程以及今后中医药研究中密切相关的几个问题进行编写,与同类教材相比,内容有所调整,去掉了“生命的个体发育”、“生命的多样性”、“生物的进化”等内容,增加了表观遗传学、系统生物学等新知识以及中医药研究中常用的生物学技术。以“够用、实用”为原则,重点强调中医药院校学生需要的生物学知识。本教材每个章节前有学习目的、学习要点,章节后有学习小结和复习思考题,教材中还有知识链接和知识拓展,既强调了重点难点,又拓宽了学生的知识面,体现了知识的前沿性。各校在使用时可根据实际情况,选取不同的内容进行教学。

本教材共分 6 章,按 40 学时数编写,第一章由王明艳编写;第二章由王晓玲编写;第三章由顾海、吴勃岩、王志宏、王晓玲、张小莉、赵丕文编写;第四章由李士怡、高碧珍、吴静、王萍、孙媛编写;第五章由王明艳、孙媛编写;第六章由孙媛编写。第一、二、五、六章由赵丕文统稿;第三章由吴勃岩统稿;第四章由高碧珍统稿。全书由王明艳统稿。

本教材参考并吸取了部分高等院校、高职高专以及其他相关教材的成果,在编写过程中得到了人民卫生出版社、南京中医药大学以及各位编者所在单位的大力支持和帮助,在此一并表示感谢。

由于编者学识水平和编写能力有限,书中恐有不妥之处,诚恳希望广大师生提出宝贵意见,以便修订完善。

编 者

2012 年 5 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 生物学的形成与发展	1
第二节 生命的基本特征	3
一、生物大分子是生命的主要物质基础	3
二、细胞是生物的基本组成单位	3
三、新陈代谢是生命的基本运动形式	3
四、生物能进行生长、发育和繁殖	3
五、生物具有遗传和变异现象	3
六、生物具有进化的历程	4
七、生物能适应环境	4
第三节 生物学的主要分支学科	4
一、根据生物类群划分的分支学科	4
二、根据研究角度划分的分支学科	4
三、根据研究层次划分的分支学科	5
四、由学科间交叉融合产生的分支学科	5
第四节 医学生物学与医学的关系	6
第五节 《医学生物学》学习目的和要求	6
第二章 生命的化学基础	8
第一节 组成生命的元素与化合物	8
一、组成生命的元素	8
二、组成生命的化合物	9
第二节 核酸的结构与功能	12
一、DNA 的结构与功能	12
二、RNA 的结构与功能	14
三、核酶	16
第三节 蛋白质的结构与功能	16
一、蛋白质的结构	16
二、蛋白质的功能	18
第四节 酶的特性及种类	18
一、酶的特性	19
二、酶的种类	19

第三章 生命的细胞学基础	22
第一节 细胞的基本特征	22
一、细胞的大小、形态和基本结构.....	22
二、原核细胞与真核细胞.....	24
第二节 细胞膜与细胞表面	25
一、细胞膜的化学组成.....	25
二、细胞膜的分子结构及基本特性.....	27
三、细胞膜的功能.....	29
四、细胞膜与疾病.....	34
五、细胞表面及细胞外物质.....	34
第三节 内膜系统	35
一、内质网.....	35
二、高尔基复合体.....	38
三、溶酶体.....	41
四、过氧化物酶体.....	44
五、膜流.....	44
第四节 线粒体	45
一、线粒体的形态结构.....	45
二、线粒体的功能.....	47
三、线粒体的半自主性.....	48
四、线粒体与疾病.....	49
第五节 核糖体	49
一、核糖体的形态结构与化学组成.....	50
二、核糖体的功能.....	51
三、遗传信息传递与蛋白质合成.....	51
四、核糖体与疾病.....	54
第六节 细胞骨架与细胞质基质	54
一、微管.....	54
二、微丝.....	56
三、中间纤维.....	58
四、细胞骨架与疾病.....	60
五、细胞质基质.....	60
第七节 细胞核	61
一、核膜.....	62
二、染色质.....	63
三、核仁.....	66
四、核基质.....	67
五、细胞核的功能.....	68

六、细胞核与疾病	70
第八节 细胞增殖	70
一、细胞增殖周期概念及各时相	71
二、有丝分裂	72
三、减数分裂及配子发生	75
四、细胞增殖周期的调控	79
五、细胞增殖与疾病	81
第九节 细胞分化、衰老和死亡	81
一、细胞分化	81
二、细胞衰老和死亡	84
第十节 干细胞与细胞工程	88
一、干细胞	88
二、细胞工程	90
第四章 生命的遗传和变异	94
第一节 遗传的分子基础	94
一、基因与基因组	94
二、基因突变与修复	96
三、基因表达与调控	100
第二节 人类染色体与染色体病	103
一、人类染色体的基本特征	103
二、染色体畸变	108
三、染色体病	113
第三节 单基因遗传与单基因遗传病	116
一、遗传的基本规律	117
二、单基因遗传病的遗传方式	118
三、两种单基因性状或疾病的遗传	127
第四节 多基因遗传与多基因遗传病	128
一、质量性状和数量性状的概念	128
二、多基因假说	129
三、多基因遗传的特点	129
四、多基因遗传病	131
第五节 线粒体遗传病	134
一、线粒体 DNA 遗传特征	134
二、线粒体遗传病	135
第六节 肿瘤与遗传	137
一、肿瘤发生的遗传特点	138
二、遗传性肿瘤	139
三、染色体异常与肿瘤	140

四、癌基因、抑癌基因与肿瘤	141
五、肿瘤发生的遗传学说	144
第七节 遗传病的诊断与治疗	145
一、遗传病的诊断	146
二、遗传病的治疗	149
第八节 表观遗传学	152
一、表观遗传修饰	153
二、表观遗传学与疾病	155
第五章 生命与环境	159
第一节 环境与生态因子	159
一、非生物因子	159
二、生物因子	160
第二节 种群和群落	160
一、种群	160
二、群落	161
第三节 生态系统	162
一、生态系统的结构	162
二、生态系统的功能	163
三、生态系统的平衡与调节	163
第四节 生物与环境	164
一、环境对生物的影响	164
二、生物对环境的适应和影响	164
第五节 人类与环境	164
一、环境对人的影响	165
二、人类对环境的影响	165
三、中医因时、因地制宜原则	166
第六节 中药资源与环境	166
第六章 生物学研究技术	169
第一节 显微镜技术	169
一、光学显微镜技术	169
二、电子显微镜技术	170
第二节 流式细胞仪检测技术	171
一、核酸检测	172
二、蛋白质检测	172
三、细胞分选	172
第三节 细胞培养技术	173
一、原代培养	173

二、传代培养.....	173
第四节 细胞化学技术和细胞组分分析技术.....	173
一、细胞化学技术.....	173
二、细胞组分分析技术.....	174
第五节 分子生物学技术.....	176
一、PCR 技术.....	176
二、分子杂交技术.....	177
三、DNA 序列测定技术.....	178
四、免疫共沉淀技术.....	178
五、生物芯片技术.....	179
六、分子克隆技术.....	179
七、RNA 干扰技术.....	180
第六节 染色体技术.....	180
第七节 生物技术在中医药研究中的应用.....	181
一、中医理论研究.....	181
二、针灸研究.....	181
三、中医临床研究.....	181
四、中药研究.....	182
主要参考书目.....	184

第一章 绪 论



学习目的

通过本章学习,掌握生物学及医学生物学概念、生命的基本特征,了解医学生物学的学习目的和要求,为学好医学生物学课程作准备。

学习要点

生物学及医学生物学概念;生命的基本特征。

生物学(biology)也称生命科学(life science),是研究生命现象、生命活动的本质、特征和发生、发展规律,以及各种生物之间和生物与环境之间相互关系的科学。广义的生命科学还包括医学、农学、生物技术以及生物学与其他学科交叉的领域。生命科学是21世纪自然科学的带头学科,随着人类基因组计划的实施、后基因组计划的启动以及系统生物学工作的全面开展,生命科学将极大推动医学的发展,造福于人类。

第一节 生物学的形成与发展

人类的祖先很早就对与其生存密切相关的生物有所认识。人们在生存过程中,栽培植物,驯养动物,增长知识,积累经验。在疾病治疗中,对植物药和动物药也有了一定的了解。公元前520年我国现存文献中最早记载具体药物的书籍《诗经》问世,该书收录了100多种药用动植物名称。公元前384—前322年,希腊学者亚里士多德描述了500多种动物并予以分类,编著了《动物志》、《动物的繁殖》等书,取得了动物学较早的研究成果。公元前372—前287年,希腊学者狄奥弗拉斯特编写了《植物志》等书,描述500多种野生和栽培植物,阐明了动物和植物在结构上的基本区别。随着历史的递嬗,社会的演进,人类对于生物的需要不断增加,对于生物的认识也不断深入。

16世纪,生物学研究越来越多。明朝末年(1578年)我国伟大医学家李时珍编写了52卷的巨著《本草纲目》,载药1892种,详细描述了植物药、动物药等的形态和药性,对古本草进行了系统全面的整理总结。1628年,英国生物学家William Harvey编著了《动物心血运动的研究》,建立血液循环理论。1665年英国物理学家Robert Hook用自制的显微镜,观察到死亡的植物细胞细胞壁构成的空泡,将其称为细胞(cell),出版了《显微图》。1674年荷兰Leeuwenhook用放大倍数较高的显微镜观察到了单细胞藻类、水生原生动物、鱼类红细胞、人类精子,看到了生活状态的细胞。1735年,瑞典植物学家Linnaeus在亚里士多德分类理论的基础上,建立了科学分类的方法,提出了“双名法”,出版了《自然系统》,揭示了动植物的亲缘关系,把生物分成植物界和动物界,奠定了生物分类学基础。

19世纪,生命科学已得到蓬勃发展,生命现象的研究也已经从观察、描述深入到分

析、综合阶段。1838—1839年,德国植物学家 Schleiden 和德国动物学家 Schwann 提出了“细胞学说”,恩格斯称之为 19 世纪自然科学的三大发现之一。1859 年,英国生物学家达尔文通过多年的研究、考察和标本收集,提出了核心是“自然选择”的生物进化理论,发表了划时代的著作《物种起源》,推动了生命科学的发展。1865 年,奥地利生物学家 Mendel 通过豌豆杂交试验,得出了遗传的基本定律——孟德尔定律。1892 年俄国微生物学家伊凡诺夫斯基发现了烟草花叶病毒,开始了病毒学研究。

20 世纪,生物学研究已从整体水平、细胞水平深入到分子水平,取得了突破性的进展。1910 年以后,美国遗传学家 Morgan 提出了连锁与互换定律,创立了“基因理论”。1944 年 Avery 等通过肺炎双球菌的转化实验,证明了 DNA 是生物的遗传物质。1952 年, Hershey 和 Chase 利用噬菌体感染实验又进一步证明了 DNA 是遗传物质。

1953 年美国 Watson 和英国 Crick 根据 DNA 的 X 线衍射图谱阐明了 DNA 双螺旋结构,开创了分子生物学新纪元。1953—1970 年,分子生物学理论和技术体系逐渐形成,1958 年 Crick 证明了遗传的“中心法则”,揭示了生物遗传信息的传递过程。1961 年, Monod 和 Jacob 提出了乳糖操纵子模型,以此解释原核细胞基因调控机制。1965 年我国学者首次合成了具有生物活性的牛胰岛素,取得了令世人瞩目的成就。1966 年遗传密码的破译,在揭开生命奥秘的研究中取得了重大突破。

20 世纪 70 年代以来,分子生物学发展突飞猛进。1972 年美国斯坦福大学的 Berg 通过工具酶,在体外将猴病毒 DNA 和 λ 噬菌体 DNA 构建了重组 DNA 分子,1973 年美国的 Cohen 和 Boyer 在体外将构建的杂合 DNA 分子转入大肠杆菌中进行繁殖,并使杂合分子上的基因在大肠杆菌中成功表达。1979 年小鼠胰岛素基因也被美国学者导入大肠杆菌,表达合成胰岛素,这些研究奠定了基因工程的基础。1981 年我国学者通过 13 年的努力,首次用人工方法成功合成了酵母丙氨酸转运核糖核酸,这是继人工合成牛胰岛素之后,我国取得的又一项世界领先的重大成果。

1990 年,一项全球范围内的大项目人类基因组计划 (Human genome project, HGP) 启动了,该项目对人类所产生的影响,不亚于曼哈顿原子弹试验计划和阿波罗登月计划。美国、英国、中国、德国、法国、日本科学家协作攻关,用 13 年时间完成了人类基因组序列图。

1997 年,英国生物学家 Wilmut 等成功克隆了来源于哺乳动物体细胞的“多莉”羊,1998 年美国学者发现了一种阻碍基因表达路径的方法 -RNA 干扰。

21 世纪,生物学的研究已经发展为分子、细胞、组织、器官乃至整体水平的多方位综合研究。随着后基因组计划—功能基因组研究的启动,系统生物学、表观基因组学、转录组学等新兴学科的发展,生命科学已彻底由简单描述式的科学转变为定量描述和预测的科学,人类将从基因组整体水平对基因表达和调控的活动规律进行科学阐述。

近年来人们在干细胞研究、基因工程药物开发、RNA 干扰技术应用等方面取得了很大的进展。信息科学、纳米科学、电子学等多个学科的渗透,使生命科学产生了新的飞跃,生物学将不仅对于工农业、医学等有巨大的推动作用,而且对于整个国民经济以及人类的生存和发展等都将产生重大和深远的影响。

第二节 生命的基本特征

生物学是研究生命的科学,生命是物质运动的高级形式,生命具有新陈代谢、生长、发育、繁殖等多种生命现象。生命与非生命有着本质的差异。

一、生物大分子是生命的主要物质基础

生命的主要物质基础是蛋白质、核酸等生物大分子。蛋白质是细胞、组织、器官的重要组成部分,蛋白质具有多种生理功能。酶是生物催化剂,能催化生物体内各种化学反应。核酸是生物体的遗传物质(绝大多数生物的遗传物质是 DNA,极少数生物如某些病毒的遗传物质是 RNA),核酸是遗传信息的载体,与生物的生长、发育、遗传、变异和繁殖等有着直接关系。

二、细胞是生物的基本组成单位

自然界除了病毒和类病毒等少数生物以外,绝大多数生物都是由细胞组成的,细胞是生物体结构和功能的基本单位。部分低等生物由单细胞构成,如细菌及单细胞藻类等。高等生物则由多个细胞组成,如人体、鸟类、鱼类等。

三、新陈代谢是生命的基本运动形式

生命始终处于运动之中,生物在生命过程中不断与周围环境进行物质交换和能量转换,不断更新自身。生命运动比自然界其他运动都复杂,是自然界最高级的运动形式。

新陈代谢是生命的基本运动形式,生物的新陈代谢包括同化作用和异化作用两个方面,同化作用又称合成代谢,是生物从外界环境摄取物质,构建自身,储存能量的过程,异化作用又称分解代谢,是生物分解物质,释放能量的过程。

四、生物能进行生长、发育和繁殖

生物在新陈代谢过程中表现出体积的增大和重量的增加,称为生长。生物在生活过程中,细胞逐渐分化,形成不同的结构,执行不同的生理功能,这一系列结构和功能的转化过程,称为发育。多细胞生物体从受精卵开始到成体为止,经过幼年、成年和老年几个不同的阶段,最终衰老、死亡,这一全过程称为个体发育。生长、发育和繁殖是生物最普遍的生命现象。

任何生物都具有繁衍后代的能力,生物繁殖包括无性繁殖和有性繁殖等。生物通过繁殖,维持其种族的生存和延续。

五、生物具有遗传和变异现象

生物在生殖繁衍后代过程中,表现出来的亲代和子代之间、子代和子代之间相似的现象,称为遗传,而同种生物世代之间或同代不同个体之间性状差异的现象称为变异。遗传变异是生物界的普遍现象,是物种形成和生物进化的基础。遗传变异规律是生命科学的基本规律之一。