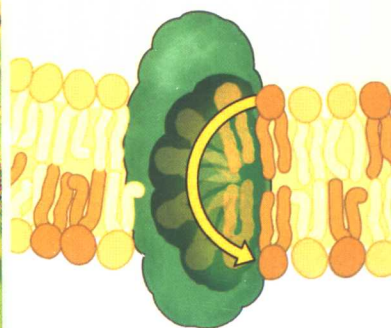
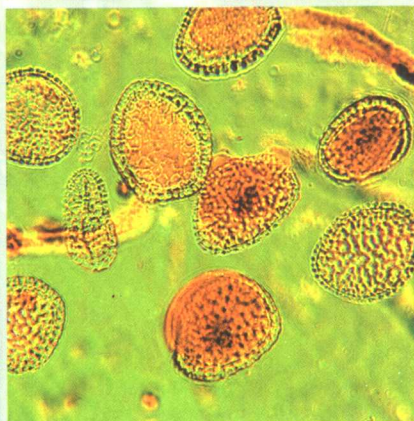
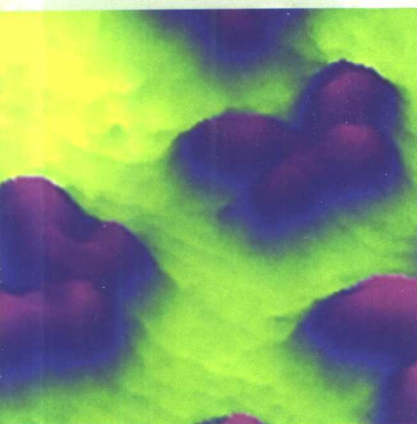
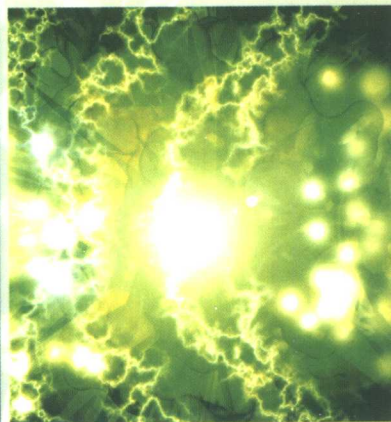


细胞生物学导学

李先文 张苏锋 编
袁正仿 陈世锋



科学出版社

www.sciencep.com

细胞生物学导学

李先文 张苏锋
袁正仿 陈世锋 编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是高等院校细胞生物学专业的教学辅导书。以当今最有影响的几部《细胞生物学》教科书的知识体系为基本框架,首先用简洁的文字概括地介绍了细胞生物学各个领域的基本知识及其研究状况。进而,站在学科发展与专业人才培养的高度上拟定了学习要求、重点难点等学习指导性纲要。然后,在明确基本概念的基础上,提出有启发性的问题并给予解答,尤其对有歧义的问题作出了合理的分析。每章都配有要点提示及强化练习。书末还配有自测题和硕士研究生招生模拟试题,所有题目均备有参考答案。

本书适合作为高等院校生命科学专业的初学者及考研生的参考书,也适合教师教学参考。

图书在版编目(CIP)数据

细胞生物学导学/李先文等编. —北京:科学出版社, 2004. 6

ISBN 7-03-013319-6

I. 细… II. 李… III. 细胞生物学-高等学校-教学参考资料 IV. Q2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 042165 号

责任编辑:李 锋 王 静 饶 刚/责任校对:张怡君

责任印制:安春生/封面设计:北新华文图文设计公司

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004 年 6 月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2004 年 6 月第一次印刷 印张:17

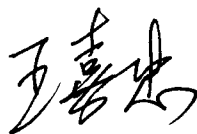
印数:1—4 000 字数:320 000

定价:28.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

序

从 20 世纪 50 年代开始,由于 DNA 双螺旋结构的揭示,以及物理、化学和生物技术的发展,细胞学从简单的形态描述发展成今天面貌全新的、在时空的维度和深刻的层次上解读生命奥秘的细胞生物学,它已成为生命科学的重要支柱和学习及研究生命科学的奠基石。然而,由于细胞生物学的快速发展,其教科书越编越厚,掌握的难度也越来越大。但教学时间不能延长,反而缩短。为了培养生命科学的人才,教好及学好这门课,信阳师范学院的几位教师通过多年的经验积累,阅读了大量文献,博采众长,总结出了一套如何学习和教好这门课的观点、方法和理念,并编成一本教学辅导书,是十分及时的,精神是十分可贵的。本书指出每章的重点难点、关键内容,加以深入浅出的归纳,明确概念,通过提出各种有启发性的问题,启发学生在学习中能去粗取精,举一反三。书中指出各种问题的内在联系,通过练习及解答,得出正确的结论,对培养学生独立思考的能力都十分有利,对于教师也有重要的参考价值,对教学时抓住重点、指导学生学习均有帮助。能够感到几位编者是十分认真和严肃的。文字也较为易懂,符合提出的编写的理念。写作水平和写作风格也较好。这本书极大地易化了读者对细胞生物学知识的学习,大大降低了教学的难度,对专业人才的培养具有重大意义,其社会效益将是明显的。



王喜忠

2004 年 5 月于清华大学

前 言

细胞是生命的单位,生命是细胞属性的体现,是细胞所独有的运动方式。“一切生物学问题的答案最终都要到细胞中去寻找”。这就使得细胞生物学在生命科学中占有核心地位,是现代生命科学的重要基础学科。在高等学校的生命科学及其相关专业中,细胞生物学也就毫无疑问地成了主干基础课和研究生考试的专业基础课。然而,细胞生物学不仅内容广泛,信息量大,而且发展迅速,新的科学事实不断涌现,教材不断翻新并逐渐加厚。这不仅使初学者望洋兴叹,就连大学毕业生、考研的学生,甚至不少专任教师在回答一些细胞生物学问题时仍感到非常不得要领。因此,如何提高细胞生物学的学习效率和知识传授质量一直是困扰着生物学专业学生以及细胞生物学教材编写者和该课程讲授者的难题所在。人们也一直盼望着能有一本细胞生物学方面的教学参考书或学习指南。但是,非常遗憾,截至目前,仍不见这类书籍的踪影。

我们根据多年的教学与科研实践经验,编写了本书。我们的理念是:①以当今最有影响的几部《细胞生物学》教科书的知识体系为基本框架,以简洁的文字介绍各个部分的基本内容,并站在科学发展与专业人才培养的高度上拟定学习要求、重点难点等学习指导性纲要;②博采多种版本细胞生物学、分子细胞生物学等教科书之所长,将它们的好内容、好信息、好描述等尽量收于本书之中,以适度拓展视野;③提出有启发性的问题,并对有歧义的问题作出合理的分析,尽力保证问题解答得准确、恰当和圆满;④积极运用分析、综合、比较和实验等方法,努力发掘各有关知识点的内在联系,增进读者对细胞生物学知识的理解和掌握,提升其细胞生物学直觉和能力;⑤力求语言简洁,表达准确,遣词激智,培养素质;⑥每章之后都配有一定量的要点提示及强化练习题,书末还配有自测题和硕士研究生招生模拟试题,所有题目均备有参考答案。

第11、12、13章以及自测题、模拟试题由李先文编写;第2、3、5、6章由张苏锋编写;第4、9、10章由袁正仿编写;第1、7、8章由陈世锋编写。

本书既适用于细胞生物学的初学者和研究生备考者,也可作为广大细胞生物学专任教师的教学参考书。

本书的诞生得益于从多本细胞生物学、分子细胞生物学等教科书和一些科技期刊中吸取了大量的“营养”。本书所选用的试题题目多为近年来各著名高校的硕士研究生招生考试试题。为此,我们向本书参考书的各位编者和所引用试题的出题者表示衷心的感谢。本书得到了清华大学王喜忠教授和北京师范大学王永潮教授的审阅,并在充分肯定的基础上提出了宝贵的意见。王喜忠教授欣然作序。在

此向二位教授深表感谢。科学出版社的编辑同志为本书的出版做了大量的工作,并提出了一些有益的建议,在此表示感谢。

由于我们的水平有限,不当甚至错误在所难免,敬请读者斧正。

李先文

2004年5月于河南省信阳师范学院

目 录

序

前言

第 1 章 绪论	1
基本内容概要	1
学习要求	1
重要内容及典型题解析	1
要点提示及强化练习	5
第 2 章 细胞的基本知识概要	7
基本内容概要	7
学习要求	8
基本概念	8
重要内容及典型题解析	9
要点提示及强化练习	14
第 3 章 细胞生物学研究方法	16
基本内容概要	16
学习要求	17
重点与难点	17
基本概念	17
重要内容及典型题解析	20
要点提示及强化练习	25
第 4 章 细胞膜与细胞表面	28
基本内容概要	28
学习要求	29
重点与难点	29
基本概念	29
重要内容及典型题解析	32
要点提示及强化练习	37
第 5 章 物质的跨膜运输与信号转导	41
基本内容概要	41
学习要求	42

重点与难点	42
基本概念	43
重要内容及典型题解析	46
要点提示及强化练习	56
第 6 章 细胞质基质与细胞内膜系统	60
基本内容概要	60
学习要求	61
重点与难点	61
基本概念	61
重要内容及典型题解析	64
要点提示及强化练习	72
第 7 章 线粒体和叶绿体	76
基本内容概要	76
学习要求	77
重点与难点	78
基本概念	78
重要内容及典型题解析	80
要点提示及强化练习	90
第 8 章 细胞核与染色体	93
基本内容概要	93
学习要求	94
重点与难点	94
基本概念	95
重要内容及典型题解析	100
要点提示及强化练习	112
第 9 章 细胞骨架	119
基本内容概要	119
学习要求	119
重点与难点	120
基本概念	120
重要内容及典型题解析	121
要点提示及强化练习	135
第 10 章 真核生物基因的表达及其调控	138
基本内容概要	138
学习要求	140

重点与难点·····	140
基本概念·····	140
重要内容及典型题解析·····	145
要点提示及强化练习·····	155
第 11 章 细胞增殖及其调控 ·····	159
基本内容概要·····	159
学习要求·····	160
重点与难点·····	160
基本概念·····	161
重要内容及典型题解析·····	162
要点提示及强化练习·····	175
第 12 章 细胞分化与癌细胞 ·····	179
基本内容概要·····	179
学习要求·····	180
重点与难点·····	180
基本概念·····	180
重要内容及典型题解析·····	183
要点提示及强化练习·····	193
第 13 章 细胞的衰老与凋亡 ·····	196
基本内容概要·····	196
学习要求·····	197
重点与难点·····	197
基本概念·····	197
重要内容及典型题解析·····	198
要点提示及强化练习·····	210
自测题一 ·····	212
自测题二 ·····	215
硕士研究生招生模拟试题一 ·····	219
硕士研究生招生模拟试题二 ·····	221
各章练习题参考答案 ·····	223
主要参考书目 ·····	261



第1章

绪论



基本内容概要

1. 细胞生物学研究的内容和现状。

细胞生物学是研究细胞生命活动基本规律的学科，它是现代生命科学的基础学科之一。它的任务是以细胞为着眼点，与其他学科的概念兼容并蓄，来阐明生物各级结构层次生命现象的本质。细胞生物学研究的主要内容包括：①细胞核、染色体以及基因表达的研究；②生物膜与细胞器的研究；③细胞骨架体系的研究；④细胞增殖及其调控；⑤细胞分化及其调控；⑥细胞的衰老与程序性死亡（凋亡）；⑦细胞的起源与进化；⑧细胞工程。

当前细胞生物学主要发展方向是细胞分子生物学。

2. 细胞学与细胞生物学的发展简史。

细胞学与细胞生物学已有 300 多年的发展历史，大致可以划分为以下几个阶段：①细胞的发现；②细胞学说的建立；③细胞学的经典时期；④实验细胞学时期；⑤细胞生物学学科的形成与发展。

学习要求

了解细胞生物学的研究对象、研究内容与现状、学科体系的产生和发展、细胞生物学的重要性及其与其他学科的关系。

重要内容及典型题解析

1. 简要说明细胞生物学的研究内容及其发展方向。

解：细胞生物学是研究细胞基本生命活动规律的学科，其研究的对象是各种细胞及其相关的各个方面。它不仅研究细胞各个部分的结构和功能，而且研究细胞的增殖、分化、衰老与死亡、细胞信号传递等各个方面的生命活动，以及细胞的起源和进化等各种生命现象。因此，理论上讲其研究内容涵盖了细胞的各种层

次和各个方面。

目前,细胞生物学的发展方向有两个:其一是在分子水平上不断地解析细胞及其各个部分的结构和功能;其二是在系统综合的向上将细胞整体水平、亚细胞水平和分子水平三个方面的研究成果有机地整合起来,以动态的观点来考察细胞和细胞器的结构与功能,全面深入地解读细胞的各项生命活动。深刻性与综合性是当代细胞生物学及其进一步发展的特点。

2. 细胞生物学在现代生命科学中的地位及其与其他学科的关系如何?

解:生物界绚丽多彩,复杂多样,生命体是多层次、非线性、多侧面的复杂结构体系。然而,细胞是生命的单位,细胞最独特的属性就是它是一个能独立生存、进行自我调节的开放系统,它在同外界进行物质、能量和信息交换的条件下,处于动态平衡之中。因此,所谓生命实质上就是细胞属性的体现。生物体的一切生命现象,如生长、发育、繁殖、遗传、分化、代谢和应激等都是细胞这个基本单位的活动体现。由此可见,细胞是生命现象的物质结构基础,生命是细胞所独有的运动方式,有了细胞才有完整生命活动,对细胞的研究是全面深入地认识各种生命活动的出发点,细胞的知识是生命科学各学科的共同基础知识。正像著名的生物学家 E. B. Wilson (1925) 所说:“一切生命的关键问题最终都要到细胞中去寻找。因为所有生物体都是或曾经是一个细胞。”正由于此,就不能不使细胞生物学在现代生命科学中占有核心地位,成为重要的支柱。生物学中的许多分支学科,如生理学、解剖学、遗传学、分子生物学和发育生物学等,都要求从细胞水平上来阐明各自领域中生命现象的机制。可以毫不讳言地说,脱离细胞,现代生物学的所有分支学科都将失去意义。于是,这些分支学科便同细胞生物学形成了交叉重叠关系。细胞生物学的每一步进展必然要渗透到其他学科中去,其他学科所取得的进展同样要推动细胞生物学的发展。各学科的研究成果需要相互检验或印证,研究技术和方法相互渗透和促进。因此,细胞生物学的发展与其他生命学科以及农业和医药,甚至物理、化学和信息工程技术等的发展有着密不可分的关系。我国高校在生命科学的教学中,将细胞生物学定为基础课程是符合客观规律的,是正确的。

3. 简述细胞学与细胞生物学的发展历史。

解:细胞学开始孕育于细胞的发现之时。经过 170 多年的资料积累,特别是 19 世纪上半叶,随着显微镜质量的提高和切片机的发明,细胞学说于 1838~1839 年创立,这是细胞学的第一次飞跃。到 1892 年, O. Hertwig 的《细胞与组织》一书出版,使细胞学作为一个独立的学科正式诞生。随后又经过几十年的发展,到 20 世纪 40 年代,细胞学已发展成为一门内容丰富、学科体系比较完整的学科。然而,细胞学主要是一门描述性学科。

20 世纪 50 年代开始,电子显微镜与超薄切片技术相结合,产生了细胞超微

结构学，使对细胞结构的认识得到了很大程度的更新和拓展；生物化学与细胞学的相互渗透和结合，使细胞生物化学得到了快速发展；70 年代以来，科学家们将分子生物学的概念与技术引进了细胞学，为细胞生物学的最后形成与建立奠定了坚实的基础。目前，细胞生物学与分子生物学在许多领域仍互相交汇和融合，其研究内容与范畴与生命科学的其他学科往往也交错在一起，以致目前很难为细胞生物学划出一个明确的范围。其发展历程参见表 1-1。

表 1-1 细胞生物学发展史上的一些重要进展

年代	学 者	主 要 贡 献
1665	R. Hooke	著有《显微图谱》(<i>Micrographia</i>)一书,首次发现木栓中有许多蜂窝状小孔,将小孔命名为“cell”
1667	A. van Leeuwenhoek	首先发现细菌、原生生物、红细胞和精子等活细胞,初次观察到某些细胞中的核
1824	Dutrochel	初次主张动植物组织是由细胞单位组成
1838	M. Schleidon	证实植物体是由细胞所组成
1839	T. Schwann	证明动物体是由细胞所组成,并总结出了一切生物是由细胞所组成的“细胞学说”
1840	J. Purkinje	提出组成细胞的原生质概念
1855	R. Virchow	提出细胞只能由细胞分裂而来的观点
1866	G. Mendel	发表《植物杂交实验》(<i>Experiments of Plant-Hybridizaion</i>),总结出性状分离定律和独立分配定律
1873	A. Schneider	首先提到有丝分裂
1879	W. Flemming	表明在核分裂过程中染色体纵裂为二,分别移入两个细胞核中
1887	A. Weismann	主张行有性生殖的生物,染色体数要有周期性的减半与复原变化
1888	T. Boveri	发现中心粒
1889	R. Altmann	把核内含磷的酸性物质核素(nuclein)称为核酸
1896	E. B. Wilson	发表题为“ <i>The Cell in Development and Heredity</i> ”的重要著作
1898	C. Benda	发现线粒体
1898	C. Golgi	发现网状体,即高尔基体
1931	M. Knoll & E. Ruska	发明电子显微镜
1935	F. Zernicke	发明相差显微镜,1953 年获诺贝尔奖
1953	J. D. Watson & F. H. C. Crick, M. H. F. Wilkins	提出 DNA 双螺旋模型,1962 年获诺贝尔奖
1958	J. D. Robertson	提出膜结构的三层式单位膜模型
1958	F. H. C. Crick	提出 DNA→RNA→蛋白质遗传信息单向传递的“中心法则”
1960	E. Jacob & J. Monod	提出操纵子学说,1965 年获诺贝尔奖
1961	P. Mitchell	提出线粒体氧化磷酸化耦联机制的化学渗透学说,1978 年获诺贝尔奖
1968	M. W. Nirenberg	阐明遗传密码在蛋白质合成中的作用,1968 年获诺贝尔奖
1969	T. C. Hsu(徐道觉)	发明染色体分带技术
1969	R. Huebner & G. Todaro	创立癌基因学说
1970	Y. Stanier	提出原核生物与真核生物新的分类概念
1970	L. Marglis	创立真核生物进化的内共生学说

续表

年代	学 者	主 要 贡 献
1970	D. Baltimore	发现反转录酶, 1975 年获诺贝尔奖
1971	H. M. Temin	阐明原癌基因与细胞癌变的关系
1971	Sutherland	发现了 cAMP, 并提出了第二信使学说, 获得了 1971 年度的诺贝尔奖
1972	S. J. Singer & G. L. Nicolson	创立生物膜的流动镶嵌模型
1972	S. B. Prusiner	发现蛋白质性质的感染因子 prion, 1997 年获诺贝尔奖
1974	A. L. Olins & D. E. Olins	在电子显微镜下观察到染色质纤维是由珠状颗粒串联而成
1974	R. D. Koberg	主张染色质是由 DNA 和组蛋白构成的亚单位重复组成, 将亚单位命名为核小体
1975	F. Sanger	发明 DNA 序列分析技术
1975	G. Milstein & G. Kohler	发明利用杂交瘤技术制作单克隆抗体, 1984 年获诺贝尔奖
1976	K. Weber	发现细胞骨架中的 10nm 丝
1976	E. Neher & B. Sakmann	发现细胞质膜上的离子通道, 1991 年获诺贝尔奖
1977	K. Itakuru	合成下丘脑肽激素-生长激素释放抑制素(SRIF)基因, 引入大肠杆菌得到表达
1978--1988	B. Nusslein-Volhard & E. Wieschaus	阐明同源异构型基因在控制生物个体发育中的作用, 1996 年获诺贝尔奖
1994	A. G. Gilman & M. Rodbell	在 G 蛋白发现过程中的贡献, 获得了 1994 年度的诺贝尔奖
1997	I. Wilmut et al.	用乳腺细胞同去染色质的卵细胞质融合成功克隆羊
1997	K. Luger et al.	利用高分辨率 X 射线晶体分析技术显示核小体核心组蛋白八聚体的原子水平结构
1998	R. Furchgott 等三位美国科学家	由于在 NO 方面的研究获得了 1998 年度的诺贝尔奖
1999	G. Blobel	创立了细胞内蛋白质运输的信号学说, 阐明内质网蛋白质合成的分子机制, 1999 年获诺贝尔奖
2000	美、英、日、法、德、中国学者	人类基因组草图绘制完成
2001	L. H. Hartwell, P. M. Nurse R. T. Hunt,	发现了“细胞周期的关键调节分子”而获得 2001 年的诺贝尔医学生理学奖
2002	S. Brenner, H. R. Horvitz, J. E. Sulston	在细胞凋亡研究方面的杰出贡献而获得 2002 年的诺贝尔医学生理学奖

4. 我国细胞生物学的发展策略如何?

解: 我国自新中国成立以来, 在设备条件极端困难的情况下, 在细胞生物学方面也做了大量研究工作, 取得了一些举世瞩目的成就, 如不同鱼类间核移植对

形态特征的影响、定向克隆遗传病基因技术的建立、哺乳类网织红细胞与骨髓瘤细胞杂交系的建立以及牛胰岛素的人工合成等。但总地来说,与国际的发展仍存在相当大的差距。为此,最近国家有关部门通过充分调研,制定了我国细胞生物学的发展战略和对策,决定在细胞的结构与机能、染色体结构及其基因表达调控、细胞骨架及核骨架系统、细胞外基质、细胞周期调控、细胞分化、衰老、死亡及相关基因的研究、细胞信号转导、细胞社会学、细胞结构体系的组装及细胞工程、生殖细胞生物学、肿瘤细胞生物学、进化细胞生物学和植物细胞工程等13个方面予以优先发展,力争2020年左右在某些重要领域达到国际先进水平,这些发展战略为我国目前以及今后一段时间内细胞生物学的研究重点和攻关课题指明了方向。

5. 当前细胞基本生命活动研究有那些重大问题?

解:可大致概括为以下几大方面:①染色体DNA与蛋白质相互作用关系——主要是非组蛋白对基因组的作用;②细胞增殖、分化、凋亡的相互关系及其调控;③细胞信号转导的研究;④细胞结构体系的装配。另外必须指出的是,还有很多方面没有概括进来,如蛋白质的合成、分选与跨膜转运以及真核细胞起源等。

6. 综观细胞生物学发展史,你认为该学科近百年来快速发展的主要原因是什么?

解:从细胞的发现至今已有300多年的历史了,综观细胞生物学的发展历史,其进步的主要原因可概括为两点:①主要是仪器设备的改进和技术方法的进步,推动了学科的发展。科学的发展总是和工具的改进分不开的,每当有重大的工具和技术发明时,科学也就在孕育着重大的飞跃。细胞生物学也不例外,对细胞的观察、解剖和分析手段的发明和不断进步,促使细胞生物学不断地向更高的水平发展。例如,由于电子显微镜的发明和超薄切片技术的发展,产生了细胞超微结构学,在短短的十多年的时间里,它所积累的资料使细胞结构的知识在很大程度上得到了更新,大大深化和拓展了对细胞的认识。②学科间的相互渗透与促进也有一定作用。如细胞学与生物化学结合产生的细胞化学解读了大量的科学事实,对细胞生物学的诞生和发展起了巨大的推动作用。

要点提示及强化练习

(一) 选择题

1. 首先把植物细胞中的物质称为“原生质”(protoplasm)的是()。
A. J. Pukinje B. E. Dujardin C. R. Hooke D. W. Flemming
2. 细胞学的经典时期主要是指()时间。

- A. 细胞发现到细胞学说的提出 B. 19 世纪 30 年代
C. 19 世纪的最后 25 年 D. 20 世纪前 50 年

(二) 填空题

1. 细胞是 ① 的基本单位, 最早是由英国学者 ② 于 ③ 年发现。④ 年, 德国学者施莱登和施旺提出的 ⑤ , 对细胞学的研究起了重要的推动作用。从结构上看, 细胞是 ⑥ 所组成。细胞质和原生质的概念是不同的, 前者是指 ⑦ , 后者是指 ⑧ 。

2. 当前细胞生物学研究中的三大基本问题是 ① 、 ② 和 ③ 。

3. 细胞生物学研究的主要方面包括 ①~⑧ 。

4. 说出三个与细胞生物学有关的诺贝尔奖 ① 、 ② 、 ③ 。

5. 细胞生物学一词是 ① 年代出现的。细胞生物学的形成主要得益于如下三个方面, 分别是 ② 、 ③ 、 ④ 。

6. A. V. Leeuwen Hoek 的主要贡献是 ① 。中心法则是 ② 创立的。

7. 目前全球研究最热门的三种疾病是 ① 、 ② 、 ③ 。生命科学中的 5 大研究方向是 ④ 、 ⑤ 、 ⑥ 、 ⑦ 、 ⑧ 。

8. 19 世纪, 细胞遗传学得到了迅速发展。1884 年 Hertwig 和 E. Strasburger 认为细胞核含有 ① ; 1885 年 Weiswann 提出了 ② 学说。

9. 在细胞生物学发展史上有两个著名的细胞模式图, 一个是 1925 年由 ① 绘制的, 另一个是 1961 年由 ② 绘制的, 后一个模式图的主要特点是 ③ 。

10. 在历史上首先观察到活细胞并作了记述的是 ① 籍科学家 ② , 他观察到了许多种活细胞, 如 ③ 等。

11. 在细胞生物学的研究仪器中, 有三种显微镜的设计或发明获得了诺贝尔奖, 它们分别是 ① 、 ② 、 ③ 。

12. 我国细胞生物学的发展策略是力争在 2020 年左右 ① 。



第2章

细胞的基本知识概要



基本内容概要

1. 细胞是生命单位的涵义和细胞的共性。

细胞是一切生命活动的基本单位，包括以下几个方面的涵义：①细胞是构成有机体的形态结构单位，构成多细胞生物体的细胞虽然是“社会化”的细胞，但它们保持着形态结构的独立性，每一个细胞具有自己完整的结构体系；②细胞是有机体代谢与执行功能的基本单位；③细胞是有机体生长与发育的基础。有机体的生长与发育是依靠细胞增殖、分化与凋亡来实现的；④细胞是遗传的基本单位，每一个细胞都具有遗传的全能性（除少数特化细胞）。构成各种生物机体的细胞种类繁多，结构与功能各异，但它们都具有基本共性：细胞膜、两种核酸（DNA 和 RNA）、蛋白质合成的机器——核糖体和一分为二的增殖方式，这些都是细胞结构和生存不可缺少的基础。

2. 病毒的生活史等主要生命活动。

病毒是非细胞形态的生命体，但所有的病毒，必须在细胞内才能表现它们的基本生命活动——复制（增殖）。病毒是最小最简单的生命体，主要是由一个核酸分子（DNA 或 RNA）与蛋白质构成的复合结构，病毒在细胞内的复制（增殖）过程大致可分为：侵染、脱壳、早期基因复制与表达、晚期基因复制与表达、结构蛋白质合成、装配与释放等过程。

3. 原核生物、真核生物的基本结构和基本生命活动特点及其相互之间的比较。

细胞可分为原核细胞和真核细胞两大类。近年来认为原核细胞并不是统一的一大类，建议将细胞划分为原核细胞、古核细胞与真核细胞三大类。

枝原体是迄今发现的最小最简单的细胞，它却已具备细胞的基本结构，并且有作为生命活动基本单位存在的主要特征。

原核细胞的共同特征为：没有核膜，遗传信息载体仅仅是一个裸露的环状 DNA 分子，除核糖体与细胞膜及其特化结构外，几乎不存在其他复杂的细胞器。将原核细胞与真核细胞进行比较，从进化与动态的观点分析，主要有两个基本差

异：一是以生物膜系统的分化与演变为基础，真核细胞形成了复杂的内膜系统，构建成各种具有独立功能的细胞器，双层核膜将细胞分隔为核与质两个基本部分；二是遗传结构装置的扩增与基因表达方式的相应变化。由于上述的根本差异，真核细胞的体积也相应增大，内部结构更趋复杂化，生命活动的时间与空间的布局更为严格，细胞内部出现精密的网架结构——细胞骨架。

古核细胞的形态结构、遗传装置虽与原核细胞相似，但一些基本分子生物学特点又与真核细胞接近。

真核细胞的结构可以概括为三大体系：①生物膜体系以及以生物膜为基础构建的各种独立的细胞器；②遗传信息表达的结构体系；③细胞骨架体系。此外，细胞体积达到守恒规律及其制约因素的分析，细胞的形态结构和功能的相关性与一致性，动植物细胞的差异等均是真核细胞知识的重要组成部分。

学习要求

通过本章的学习，回顾并掌握细胞的基本概念、生命体的三大基本类型〔病毒（非细胞生物）、原核生物和真核生物〕以及它们的基本结构和基本生命活动等基础知识，为后续各章的学习奠定基础。

基本概念

1. **亚显微结构** (submicroscopic structure)：指在普通光学显微镜下观察不到，经电子显微镜方法处理，在电子显微镜下细胞被放大几千倍以至几十万倍后所能观察到的细胞结构。如高尔基体在电子显微镜下可见是由成摞的扁囊和小泡组成的细胞器（或其他例子）。

2. **真核生物** (eukaryote)：由真核细胞构成的有机体称真核生物，分为单细胞真核生物和多细胞真核生物。其细胞基本特点是：①具有发达的内膜系统、典型结构的细胞核和细胞骨架系统；②遗传信息量大，遗传信息系统结构复杂。真核生物的主要代表是原生动物，某些单细胞藻类和所有的动植物。

3. **原核生物** (prokaryote)：由原核细胞构成的有机体称原核生物，几乎所有原核生物都由单个原核细胞构成。其基本特点是：①细胞内没有分化的内膜系统和典型的细胞核结构；②遗传信息量小，遗传信息载体仅为一环状 DNA 构成。原核生物的主要代表是细菌和蓝藻。

4. **古细菌** (archaeobacteria)：原核生物两大类中的一类，又称原细菌或古核生物 (archaeom)，主要存在于极端环境中。它们的形态结构与遗传装置和原核细胞相似，但有些分子进化特征更接近真核细胞。古细菌可能代表了原始地球环境中生命存在与繁殖的特定形式。