



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



卫生部“十二五”规划教材  
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材

全国高等学校教材

供基础、临床、预防、口腔医学类专业用

# 医学细胞生物学

Medical Cell Biology

第5版

主审 宋今丹

主编 陈誉华

副主编 杨恬 刘艳平



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





“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

卫生部“十二五”规划教材

全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材

全国高等学校教材

供基础、临床、预防、口腔医学类专业用

# 医学细胞生物学

Medical Cell Biology

第5版

主 审 宋今丹

主 编 陈誉华

副主编 杨 恬 刘艳平

编 委 (按姓氏笔画排序)

左 伋 (复旦大学上海医学院)

刘 佳 (大连医科大学)

刘艳平 (中南大学湘雅医学院)

李 丰 (中国医科大学)

李 刚 (南昌大学医学院)

李继承 (浙江大学医学院)

杨 恬 (第三军医大学)

杨 霞 (中山大学中山医学院)

辛 华 (山东大学医学院)

宋土生 (西安交通大学医学院)

陈誉华 (中国医科大学)

范礼斌 (安徽医科大学)

胡以平 (第二军医大学)

徐 晋 (哈尔滨医科大学)

章静波 (北京协和医学院)

黄东阳 (汕头大学医学院)

秘 书 李 波 (中国医科大学)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

医学细胞生物学 / 陈誉华主编. —5 版. —北京: 人民卫生出版社, 2013

ISBN 978-7-117-16989-9

I. ①医… II. ①陈… III. ①医学—细胞生物学—医学院校—教材 IV. ①R329.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 049421 号

|       |                                                  |                                 |
|-------|--------------------------------------------------|---------------------------------|
| 人卫社官网 | <a href="http://www.pmph.com">www.pmph.com</a>   | 出版物查询, 在线购书                     |
| 人卫医学网 | <a href="http://www.ipmph.com">www.ipmph.com</a> | 医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯 |

版权所有, 侵权必究!

医学细胞生物学

第 5 版

主 编: 陈誉华

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](mailto:pmph@pmph.com)

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京日邦印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 29

字 数: 798 千字

版 次: 1997 年 5 月第 1 版 2013 年 3 月第 5 版

2013 年 3 月第 5 版第 1 次印刷(总第 33 次印刷)

标准书号: ISBN 978-7-117-16989-9/R · 16990

定 价: 78.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: [WQ@pmph.com](mailto:WQ@pmph.com)

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)



## 全国高等学校五年制本科临床医学专业 第八轮

规划教材修订说明

全国高等学校五年制本科临床医学专业卫生部规划教材自1978年第一轮出版至今已有35年的历史。几十年来,在教育部、卫生部的领导和支持下,以裘法祖、吴阶平、吴孟超、陈灏珠等院士为代表的我国几代德高望重、有丰富的临床和教学经验、有高度责任感和敬业精神的国内外著名院士、专家、医学家、教育家参与了本套教材的创建和每一轮教材的修订工作,使我国的五年制本科临床医学教材从无到有,从少到多,从多到精,不断丰富、完善与创新,形成了课程门类齐全、学科系统优化、内容衔接合理、结构体系科学的由规划教材、配套教材、配套光盘、数字出版、网络增值服务组成的立体化教材格局。这套教材为我国千百万医学生的培养和成才提供了根本保障,为我国培养了一代又一代高水平、高素质的合格医学人才,为推动我国医疗卫生事业的改革和发展做出了历史性巨大贡献,并通过教材的创新建设和高质量发展,推动了我国高等医学本科教育的改革和发展,促进了我国医药学相关学科或领域的教材建设和教育发展,走出了一条适合中国医药学教育和卫生事业发展实际的具有中国特色医药学教材建设和发展的道路,创建了中国特色医药学教育教材建设模式。老一辈医学教育家和科学家们亲切地称这套教材是中国医学教育的“干细胞”教材。

本套第八轮教材修订启动之时,正是全球医学教育百年反思之际,更是我国医疗卫生体制改革和医学教育改革全方位深入推进之时,教育部、卫生部共同召开了全国医学教育改革工作会议,启动了“5+3”为主体的临床医学教育综合改革,形成了以医改推动教改,教改服务医改的历史发展格局。人民卫生出版社和全国高等医药教材建设研究会紧紧抓住医学教育综合改革的历史发展机遇期,以全国高等学校五年制本科临床医学专业第八轮规划教材全面启动为契机,以规划教材创新建设,全面推进国家级规划教材建设工作,服务于医改和教改。

第八轮教材的修订原则是积极贯彻落实教育部、卫生部关于实施临床医学教育综合改革的意见,努力优化人才培养结构,坚持以需求为导向,构建发展以“5+3”模式为主体的临床医学人才培养体系;改革课程体系、教学内容、教学方法和评价考核办法;将医德教育贯穿于医学教育的全过程,强化临床实践教学,采取多种措施,切实落实好“早临床、多临床、反复临床”的要求,提高医学生的临床实践能力。

在全国医学教育综合改革精神鼓舞下和老一辈医学家奉献精神的感召下,全国一大批临床教学、科研、医疗第一线中青年专家、学者、教授继承和发扬了老一辈的优秀传统,以严谨治学的科学态度和无私奉献的敬业精神,积极参与第八轮教材的修订和建设,紧密结合五年制临床医学专业培养目标、高等医学教育教学改革的需要和医药卫生行业人才的需求,借鉴国内外医学教育教学的经验和成果,不断创新编写思路和编写模式,不断完善表现形式和内容,不断提升编写水平和质量,已逐渐将每一部教材打造成了学科精品教材,使第八轮全套教材更加成熟、完善和科学,从而构建了适合“5+3”为主体的医学教育综合改革需要和卓越临床医师培养需求的教材体系,推动了适合中国国情的五年制本科临床医学专业课程体系的建设和。



### 本次修订和编写特点如下:

1. 教材编写修订工作是在教育部、卫生部的领导和支持下,按照“5+3”为主体的临床医学教育综合改革的时间表、路线图和施工图进行顶层设计,由全国高等医药教材建设研究会规划,全国临床医学专业教材评审委员会审定,院士、专家把关,全国各医学院校知名专家、教授编写,人民卫生出版社高质量精品出版。

2. 教材编写修订工作是根据教育部培养目标、卫生部行业要求、社会用人需求,在全国进行科学调研的基础上,借鉴国内外医学人才培养模式和教材建设经验,充分研究论证本专业人才素质要求、学科体系构成、课程体系设计和教材体系规划后,科学进行的。

3. 在全国广泛、深入调研的基础上,总结和汲取了前七轮教材的编写经验和成果,尤其是对一些不足之处进行了大量的修改和完善,并在充分体现科学性、权威性的基础上,更考虑其全国范围的代表性和适用性。

4. 教材编写修订工作着力进行课程体系的优化改革和教材体系的建设创新——科学整合课程、淡化学科意识、实现整体优化、注重系统科学、保证点面结合。继续坚持“三基、五性、三特定”的教材编写原则,以确保教材质量。

5. 为配合教学改革的需要、减轻学生负担和体现“干细胞”教材特色,全套教材精炼文字、压缩字数,注重提高内容质量,并根据学科需要,采用大 16 开国际开本、双色或彩色印刷,以提高印装质量和可读性。同时,在每一页都增加了留白,便于学生记录和标记书中重点知识。

6. 为满足教学资源的多样化需求,实现教材系列化、立体化和数字化建设,大部分教材配有配套教材和数字出版的教学资料,并实现了全套教材的网络增值服务,方便老师教学和学生自主学习,实现了数字化资源共享。

第八轮教材共有 53 种,其中新增 2 种,即《医患沟通》和《肿瘤学概论》;更名 1 种,即《急诊医学》更名为《急诊与灾难医学》;合并 2 种,即《生物化学》与《医学分子生物学》合并为《生物化学与分子生物学》。全套教材均为“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材(除《肿瘤学概论》外)和卫生部“十二五”规划教材,于 2013 年 6 月全部出版发行。

本套教材是在我国医学教育综合改革,构建“5+3”为主体的临床医学人才培养体系背景下组织编写的,希望全国各广大院校在使用过程中能够多提供宝贵意见,反馈使用信息,以逐步修改和完善教材内容,提高教材质量,为第九轮教材的修订工作建言献策。

# 全国高等学校五年制本科临床医学专业 第八轮

## 教材目录

|     |            |       |            |                        |
|-----|------------|-------|------------|------------------------|
| 1.  | 医用高等数学     | 第 6 版 | 主编 张选群     | 副主编 马建忠 吕 丹 刘春扬        |
| 2.  | 医学物理学      | 第 8 版 | 主编 王 磊 冀 敏 | 副主编 李晓春 吴明海            |
| 3.  | 基础化学       | 第 8 版 | 主编 魏祖期 刘德育 | 副主编 李雪华 陈朝军            |
| 4.  | 有机化学       | 第 8 版 | 主编 陆 阳 刘俊义 | 副主编 叶 玲 邓 健            |
| 5.  | 医学生物学      | 第 8 版 | 主编 傅松滨     | 副主编 王培林 刘 佳            |
| 6.  | 系统解剖学      | 第 8 版 | 主编 柏树令 应大君 | 副主编 丁文龙 刘学政 孙晋浩        |
| 7.  | 局部解剖学      | 第 8 版 | 主编 刘树伟 李瑞锡 | 副主编 张绍祥 羊惠君            |
| 8.  | 组织学与胚胎学    | 第 8 版 | 主编 邹仲之 李继承 | 副主编 曾园山 周 莉            |
| 9.  | 生物化学与分子生物学 | 第 8 版 | 主编 查锡良 药立波 | 副主编 周春燕 冯作化 方定志<br>何凤田 |
| 10. | 生理学        | 第 8 版 | 主编 朱大年 王庭槐 | 副主编 罗自强 管义飞 金学隆        |
| 11. | 医学微生物学     | 第 8 版 | 主编 李 凡 徐志凯 | 副主编 黄 敏 郭晓奎            |
| 12. | 人体寄生虫学     | 第 8 版 | 主编 诸欣平 苏 川 | 副主编 吴忠道 李朝品            |
| 13. | 医学免疫学      | 第 6 版 | 主编 曹雪涛     | 副主编 熊思东 姚 智            |
| 14. | 病理学        | 第 8 版 | 主编 李玉林     | 副主编 文继舫 唐建武 来茂德<br>步 宏 |
| 15. | 病理生理学      | 第 8 版 | 主编 王建枝 殷莲华 | 副主编 吴立玲 孙连坤 李文斌        |
| 16. | 药理学        | 第 8 版 | 主编 杨宝峰     | 副主编 苏定冯                |
| 17. | 医学心理学      | 第 6 版 | 主编 姚树桥 杨彦春 | 副主编 杨艳杰 潘 芳 赵旭东        |
| 18. | 法医学        | 第 6 版 | 主编 王保捷 侯一平 | 副主编 丛 斌 赵子琴            |
| 19. | 诊断学        | 第 8 版 | 主编 万学红 卢雪峰 | 副主编 刘成玉 胡申江 康熙雄<br>杨 炯 |
| 20. | 医学影像学      | 第 7 版 | 主编 白人驹 徐 克 | 副主编 韩 萍 龚启勇 张雪林<br>王 滨 |
| 21. | 内科学        | 第 8 版 | 主编 葛均波 徐永健 | 副主编 梅长林 唐承薇 王 辰<br>周 晋 |
| 22. | 外科学        | 第 8 版 | 主编 陈孝平 汪建平 | 副主编 秦新裕 刘玉村 张英泽        |
| 23. | 妇产科学       | 第 8 版 | 主编 谢 幸 苟文丽 | 副主编 林仲秋 狄 文 马 丁<br>孔北华 |
| 24. | 儿科学        | 第 8 版 | 主编 王卫平     | 副主编 毛 萌 李廷玉 申昆玲<br>常立文 |
| 25. | 神经病学       | 第 7 版 | 主编 贾建平 陈生弟 | 副主编 崔丽英 王 伟            |
| 26. | 精神病学       | 第 7 版 | 主编 郝 伟 于 欣 | 副主编 许 毅 吴爱勤 李 涛<br>刘金同 |



|     |             |       |            |                        |
|-----|-------------|-------|------------|------------------------|
| 27. | 传染病学        | 第 8 版 | 主编 李兰娟 任 红 | 副主编 高志良 牛俊奇            |
| 28. | 眼科学         | 第 8 版 | 主编 赵堪兴 杨培增 | 副主编 瞿 佳 姚 克            |
| 29. | 耳鼻咽喉头颈外科学   | 第 8 版 | 主编 田勇泉     | 副主编 韩东一 迟放鲁 孙爱华        |
| 30. | 口腔科学        | 第 8 版 | 主编 张志愿 俞光岩 | 副主编 凌均荣 杨丕山            |
| 31. | 皮肤性病学       | 第 8 版 | 主编 张学军     | 副主编 陆洪光 高兴华            |
| 32. | 核医学         | 第 8 版 | 主编 李少林 王荣福 | 副主编 张永学 匡安仁            |
| 33. | 流行病学        | 第 8 版 | 主编 沈洪兵 齐秀英 | 副主编 刘 民 叶冬青            |
| 34. | 卫生学         | 第 8 版 | 主编 朱启星     | 副主编 牛 侨 吴小南            |
| 35. | 预防医学        | 第 6 版 | 主编 傅 华     | 副主编 段广才 黄国伟            |
| 36. | 中医学         | 第 8 版 | 主编 高鹏翔     | 副主编 卜 平 陈金水 陈利国        |
| 37. | 医学计算机应用     | 第 5 版 | 主编 袁同山 阳小华 | 副主编 白宝钢                |
| 38. | 体育          | 第 5 版 | 主编 裴海泓     | 副主编 程 鹏                |
| 39. | 医学细胞生物学     | 第 5 版 | 主编 陈誉华     | 副主编 杨 恬 刘艳平            |
| 40. | 医学遗传学       | 第 6 版 | 主编 左 伋     | 副主编 顾鸣敏 张咸宁            |
| 41. | 临床药理学       | 第 5 版 | 主编 李 俊     | 副主编 刘克辛 袁 洪            |
| 42. | 医学统计学       | 第 6 版 | 主编 李 康 贺 佳 | 副主编 杨士保 马 骏            |
| 43. | 医学伦理学       | 第 4 版 | 主编 孙福川 王明旭 | 副主编 陈晓阳 宫福清            |
| 44. | 临床流行病学与循证医学 | 第 4 版 | 主编 刘续宝 王素萍 | 副主编 孙业桓 时景璞            |
| 45. | 康复医学        | 第 5 版 | 主编 黄晓琳 燕铁斌 | 副主编 王宁华 励建安            |
| 46. | 医学文献检索与论文写作 | 第 4 版 | 主编 郭继军     | 副主编 马 路 张 帆            |
| 47. | 卫生法         | 第 4 版 | 主编 汪建荣     | 副主编 达庆东 田 侃            |
| 48. | 医学导论        | 第 4 版 | 主编 马建辉 闻德亮 | 副主编 肖海鹏 郭永松 曹德品        |
| 49. | 全科医学概论      | 第 4 版 | 主编 祝培珠     | 副主编 胡传来 路孝琴            |
| 50. | 麻醉学         | 第 3 版 | 主编 杨拔贤 李文志 | 副主编 刘 进 姚尚龙 郭曲练<br>邓小明 |
| 51. | 急诊与灾难医学     | 第 2 版 | 主编 沈 洪 刘中民 | 副主编 王育珊 周荣斌 于学忠        |
| 52. | 医患沟通        |       | 主编 王锦帆 尹 梅 | 副主编 唐宏宇 赵明杰            |
| 53. | 肿瘤学概论       |       | 主编 王冠军 赫 捷 | 副主编 张清媛 李 薇 周云峰        |



## 第六届全国高等学校五年制本科临床医学专业 教材评审委员会名单

### 顾 问

沈晓明 王德炳 刘德培 吴孟超 刘允怡

### 主任委员

陈灏珠 钟南山

### 副主任委员

王卫平 杨宝峰 龚非力 柯 杨 石应康 郑树森

### 委 员 (以姓氏笔画为序)

|     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 王 滨 | 王冠军 | 王家良 | 王鸿利 | 文历阳 | 文民刚 | 文继舫 |
| 孔北华 | 田勇泉 | 白 波 | 白人驹 | 冯友梅 | 吕兆丰 | 朱明德 |
| 刘吉成 | 闫剑群 | 李玉林 | 步 宏 | 吴在德 | 吴肇汉 | 汪建平 |
| 沈 悌 | 陆再英 | 郎景和 | 赵 群 | 赵玉沛 | 南登崑 | 柏树令 |
| 曹雪涛 | 崔慧先 | 葛均波 | 曾因明 | 曾晓荣 | 雷 寒 | 瞿 佳 |

## 序 言



高水平、高质量的医学教育既是办好人民满意教育的重要组成部分,也是医疗卫生事业改革发展的重要支撑。随着我国医药卫生体制改革的不断深入,对高等医学教育改革也提出了更高的要求。如何培养适应国家需要、人民满意的高质量、高水平医学人才是当前医学教育的首要任务。为此,在“十二五”开局之年,教育部和卫生部共同组织实施了医学教育综合改革。

医学教育综合改革要求我们深入贯彻落实教育规划纲要和医药卫生体制改革的意见,遵循医学教育规律,以改革创新为动力,着力于医学教育发展与医药卫生事业发展的紧密结合,着力于人才培养模式和体制、机制的重点突破,着力于医学生职业道德和临床实践能力的显著提升,着力于医学教育质量保障体系的明显加强,从而全面提高医学人才培养质量,为发展医药卫生事业和提高人民健康水平提供坚实的人才保障。

教材建设在提高人才培养质量中发挥着重要的基础性作用,对此教育部一直高度重视,要求以教材建设为抓手,推动医学课程和教学方法改革。一本好的教材,给医学生以正确的引导,给临床医生以正确的指导。人民卫生出版社作为国家级优秀出版单位,承担了大量教材的规划和出版工作,形成了课程种类齐全、学科体系合理、配套服务全面的教材出版模式。尤其是在以吴阶平、裘法祖、吴孟超、陈灏珠等院士为代表的老一辈医学大家的付出和带领下,在一大批医学教育精英的努力和参与下,其出版的五年制本科临床医学专业规划教材为我国医学界培养了一代又一代优秀的医药学人才,为推动我国医疗卫生事业的改革和发展做出了巨大的历史贡献。

此次第八轮五年制本科临床医学专业规划教材的修订工作是在贯彻党的十八大关于“深化教育领域综合改革”精神的背景下,在落实卫生部、教育部联合下发的《关于实施临床医学教育综合改革的若干意见》的基础上启动的。修订工作贯穿了医学教育综合改革的要求,特别是注重将医德教育贯穿于医学教育的全过程,增加了《医患沟通》一书,同时强化临床实践教学,配套编写了相关的实践指导,以提高医学生的临床实践能力。

我们相信,在教育、卫生系统的通力合作下,在广大医学教育工作者的大力支持和参与下,第八轮五年制本科临床医学专业规划教材的修订出版对推动医学教育综合改革,提高医学人才培养质量将产生积极的推动作用。

教育部部长助理

2013年3月



### 宋今丹

中国医科大学教授,博士生导师,医学分子生物学研究所所长,美国哈佛大学医学院客座教授。牵头成立了中华医学会医学细胞生物学分会,被选为首任主任委员。为我国医学细胞生物学主要奠基人和开拓者之一。建立了全国高等医药院校第一个细胞生物学博士点,为卫生部细胞生物学重点实验室首任主任,主编首版中国医百全书分卷之一“细胞生物学”,一至三版卫生部本科生规划教材“医学细胞生物学”(也在台湾地区出版发行),首版卫生部研究生规划教材“医学细胞分子生物学”。享受国务院特殊津贴。

从 1952 年始从事教学科研和研究生培养工作。为国家自然科学基金重大项目,国家“七五”,“八五”科技攻关项目及国家科技部中试开发四个项目负责人。获得国家教育部科技进步一等奖和辽宁省教委科技进步一等奖在内的 16 项国家、省、部级奖。国内外发表论文 235 篇,被引用 516 次。创建的高锰酸钾新技术开创性的单独显示内质网的全貌性结构与分布的论文发表后,被美国、英国等五位教授和国内六位教授编入他们主编的著作中;研制成功优于美国商业产品的大肠癌单抗,已用于大肠癌病人的血清和病理诊断,将试用于大肠癌病人的体内诊断、靶区治疗和导向手术。共培养博士生 24 人和博士后 2 人。



### 陈誉华

男, 1963年3月生于江苏省邳县。现任中国医科大学基础医学院副院长, 细胞生物学系主任, 卫生部细胞生物学重点实验室暨教育部医学细胞生物学重点实验室主任, 发育细胞生物学教研室主任, 教授, 博士生导师。中华医学会医学细胞生物学分会主任委员, 中国细胞生物学会常务理事兼医学细胞生物学分会副会长。教育部跨世纪人才, 辽宁省特聘教授, 国务院政府特殊津贴专家。

从事教学和研究工作至今23年, 编写和参加编写各类医学细胞生物学教材15部, 包括主编第四、五版卫生部本科生规划教材《医学细胞生物学》。在科研上, 围绕“神经血管细胞生物学与神经退行性疾病”研究方向, 在国内外杂志上发表论文90余篇, 其中SCI论文33篇、被引用500余次; 受邀参编国际性学术专著1部。在血脑屏障紧密连接结构的形成、维持及开放的调控机制, 神经血管与神经元退行性变的关系上做了探索性工作。作为第一和第二完成人获教育部科技进步一等奖等省部级奖励3项, 日本武藤优秀论文奖1项。培养博士生28人, 硕士生19人, 博士后2人。



## 副主编简介



### 杨 恬

男,生于1947年9月,重庆市巴南区人,现任中国人民解放军第三军医大学专家组成员、细胞分化与细胞工程重点实验室主任、细胞生物学教研室教授、博士生导师;中华医学会医学细胞生物学分会常务委员、前任主委、中国细胞生物学会常务理事等。

从事教学医疗及研究工作44年。获得国家及省部级以上基金课题18项,发表科研论文170篇,其中SCI论文40篇;发表教学论文39篇,主编、副主编及参编国家教材22部;第一完成人获得军队科技进步二等奖2项及重庆直辖市教学一等奖1项;荣立三等功2次,为全军“科技金奖”获得者。



### 刘艳平

女,1955年12月生于湖南省长沙市。中南大学生物科学与技术学院副院长、教授委员会委员;湖南省病媒生物防制专家委员会副会长;中华医学教育学会生物学组委员。

从事高等教学三十五年,中南大学教学名师,精品课程《细胞生物学》负责人,发表科研及教学论文50多篇。主编教材及教学参考书9部,副主编教材2部,参编教材及参考书7部。获湖南省高校科研成果四等奖1项。中南大学师德标兵;首届教书育人先进个人;比亚迪优秀教师奖1次;茅以升优秀教师奖1次;校级教学成果一等奖2项,二等奖5项;多次获校优秀共产党员、师德先进个人、优秀教师等奖项。



本教材为卫生部临床医学专业教材评审委员会组织编写的全国高等学校卫生部“十二五”规划教材第5版,也是普通高等教育“十二五”国家级规划教材。前3版由中国医科大学宋今丹先生任主编;第4、5版由本人任主编。第5版教材按照第六届全国高等学校临床医学专业教材评审委员会会议暨五年制第八轮卫生部规划教材主编人会议精神进行了修订。

在本次修订工作中,贯彻了以“5+3”(5年本科教育、3年临床实践)为主体的我国临床医学人才培养模式,按照“早临床、多临床、反复临床”的教育改革精神,在保持第4版教材总体框架结构不变的基础上,进一步突出了细胞生物学与医学的联系。

与第4版教材相比,第5版教材的主要变化是:①突出了“医学细胞生物学”教材中的医学特色,在每章重要知识点出现的地方,在配有“经典实验”栏目的同时,均阐述了其与医学的关系,在大部分章节中专门安排了本章内容与医学或疾病一节,以培养学生的医学科学思维和创新意识;②考虑到教材的完整性,在细胞的基本生命活动一篇中增加了“生殖细胞与受精”章节;③按照全国科学技术名词审定委员会公布的《细胞生物学名词》(第2版)规范和统一了教材中的名词;④教材插图增加到295幅,除化学结构式和照片外,均为彩色插图;⑤每章之后安排了推荐读物,以引导有兴趣的学生特别是“5+3”培养模式后期阶段的学生领悟医学科学发展前沿和专业研究领域。同时,由于细胞生物学的进展很快,在修订后的第5版教材中也适当反映了近几年来细胞生物学的一些重要研究成果。

修订后的第5版教材共5篇18章,包括第一篇“细胞生物学概论”(第一~三章)、第二篇“细胞的结构与功能”(第四~九章)、第三篇“细胞的社会性”(第十~十二章)、第四篇“细胞的基本生命活动”(第十三~十六章)及第五篇“干细胞与细胞工程”(第十七~十八章)。书后列出了本教材的主要参考文献,并配有中英文名词对照索引。本教材还提供了网络增值服务。

本教材的作者来自全国十五所院校,为完成本书的编写,他们付出了大量的时间和精力,力图使本教材成为适合我国五年制临床医学专业教学的精品。我对他们为本教材作出的贡献表示衷心感谢。同时感谢第三军医大学连小华教授、北京协和医学院刘星霞老师和中国医科大学细胞生物学系曹流教授等人对本教材编写工作所做的贡献。

本教材得到了中国医科大学宋今丹先生和北京协和医学院章静波先生的关怀和帮助,宋今丹先生主审了本版教材,章静波先生则欣然提笔,撰写了细胞工程一章。在此表示衷心感谢。



在本教材编写过程中,中国医科大学细胞生物学系发育细胞生物学教研室李波副教授做了大量的秘书工作;分子细胞生物学教研室方瑾教授主持编写了本教材的增值服务内容,李家滨老师协助了此工作;教材中的插图由李波副教授和中国医科大学医学美术室徐国成等老师绘制完成。在此一并表示感谢。

由于我们的专业水平和写作能力有限,本教材难免出现不足甚至错误,希望使用本教材的老师和同学们提出宝贵意见,以便再版时更正。

陈誉华

2013年3月于中国医科大学

# 目 录

## 第一篇 细胞生物学概论 1

### 第一章 绪论 1

#### 第一节 细胞生物学概述 1

- 一、细胞生物学的概念与研究内容 1
- 二、细胞生物学在生命科学中的地位及与其他学科的关系 2

#### 第二节 细胞生物学发展的几个主要阶段与发展趋势 2

- 一、细胞的发现与细胞学说的创立 2
- 二、光学显微镜下的细胞学研究 3
- 三、实验细胞学阶段 3
- 四、亚显微结构与分子水平的细胞生物学 3
- 五、细胞生物学的发展趋势 5

#### 第三节 细胞生物学与医学 6

- 一、细胞生物学与医学的关系 6
- 二、细胞生物学的主要研究领域与医学意义 7

### 第二章 细胞的概念与分子基础 10

#### 第一节 细胞的基本概念 10

- 一、细胞是生命活动的基本单位 10
- 二、原核细胞 11
- 三、真核细胞 12
- 四、非细胞生命形态——病毒 14

#### 第二节 细胞的分子基础 14

- 一、生物小分子 14
- 二、生物大分子 15

#### 第三节 细胞的起源与进化 27

- 一、原始细胞的形成 28

|                  |    |
|------------------|----|
| 二、原核细胞向真核细胞的演化   | 30 |
| 三、单细胞生物向多细胞生物的进化 | 31 |

### 第三章 细胞生物学的研究方法

33

|                    |    |
|--------------------|----|
| 第一节 显微镜技术          | 33 |
| 一、光学显微镜技术          | 33 |
| 二、电子显微技术           | 36 |
| 三、纳米显微技术           | 39 |
| 四、超分辨光学显微镜技术       | 40 |
| 第二节 细胞的分离和培养       | 41 |
| 一、不同类型细胞的分离        | 41 |
| 二、细胞培养             | 43 |
| 第三节 细胞组分的分离和纯化技术   | 45 |
| 一、细胞裂解             | 45 |
| 二、细胞器及细胞组分的分级分离    | 46 |
| 三、蛋白质的分离与鉴定        | 48 |
| 四、核酸的分离纯化与鉴定       | 51 |
| 第四节 细胞化学和细胞内分子示踪技术 | 52 |
| 一、酶细胞化学技术          | 52 |
| 二、免疫细胞化学技术         | 53 |
| 三、放射自显影技术          | 53 |
| 四、活细胞内分子示踪         | 53 |
| 第五节 细胞功能基因组学研究技术   | 55 |
| 一、基因表达的定量分析        | 55 |
| 二、基因表达的上调和下调技术     | 57 |
| 三、蛋白质相互作用的研究技术     | 57 |
| 四、蛋白质与核酸相互作用的研究技术  | 58 |
| 五、生物芯片技术           | 60 |
| 六、蛋白质组学技术          | 61 |
| 七、高通量测序技术          | 62 |
| 八、模式动物个体水平的基因操作技术  | 63 |
| 第六节 生物大分子的结构测定     | 64 |
| 一、磁共振技术            | 65 |
| 二、X-射线衍射技术         | 65 |

第一节 细胞膜的化学组成与生物学特性 70

- 一、细胞膜的化学组成 70
- 二、细胞膜的生物学特性 76
- 三、细胞膜的分子结构模型 80

第二节 小分子物质和离子的穿膜运输 82

- 一、膜的选择性通透和简单扩散 83
- 二、膜运输蛋白介导的穿膜运输 83

第三节 大分子和颗粒物质的穿膜运输 93

- 一、胞吞作用 93
- 二、胞吐作用 97

第四节 细胞膜异常与疾病 98

- 一、载体蛋白异常与疾病 98
- 二、离子通道蛋白异常与疾病 99
- 三、膜受体异常与疾病 99

第一节 内质网 101

- 一、内质网的形态结构与类型 102
- 二、内质网的化学组成 104
- 三、内质网的功能 106

第二节 高尔基复合体 113

- 一、高尔基复合体的形态结构 113
- 二、高尔基复合体的化学组成 115
- 三、高尔基复合体的功能 116

第三节 溶酶体 118

- 一、溶酶体的形态结构和化学组成 118
- 二、溶酶体的类型 120
- 三、溶酶体的形成与成熟过程 121
- 四、溶酶体的功能 123

第四节 过氧化物酶体 124