



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



国家卫生和计划生育委员会“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

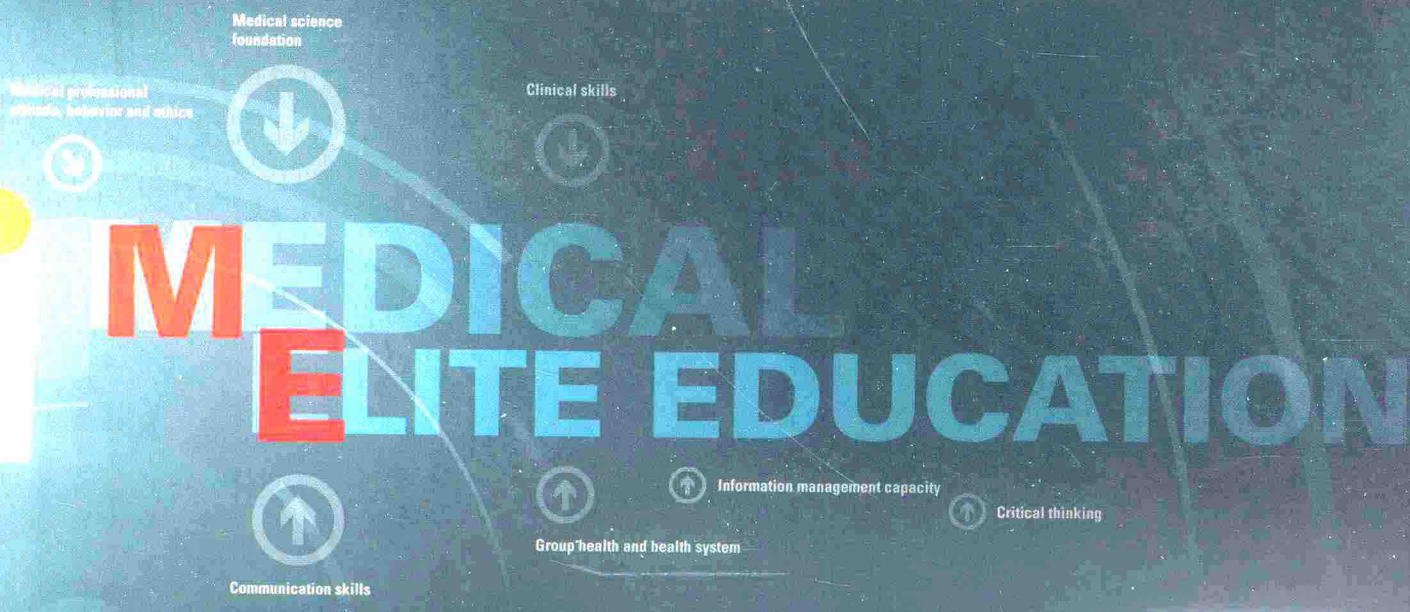
供8年制及7年制（“5+3”一体化）临床医学等专业用

生物化学与分子生物学

Biochemistry and Molecular Biology

第3版

主 审 贾弘提
主 编 冯作化 药立波
副主编 方定志 焦炳华 周春燕



MEDICAL ELITE EDUCATION



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



国家卫生和计划生育委员会“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8年制及7年制(“5+3”一体化)临床医学等专业用

生物化学与分子生物学

Biochemistry and Molecular Biology

第3版

主 审 贾弘禔

主 编 冯作化 药立波

副主编 方定志 焦炳华 周春燕

编 者 (以姓氏笔画为序)

卜友泉 (重庆医科大学)

王丽颖 (吉林大学白求恩医学部)

方定志 (四川大学华西医学中心)

田余祥 (大连医科大学)

冯作化 (华中科技大学同济医学院)

吕社民 (西安交通大学医学院)

朱华庆 (安徽医科大学)

关一夫 (中国医科大学)

汤其群 (复旦大学上海医学院)

李恩民 (汕头大学医学院)

何凤田 (第三军医大学)

陈 娟 (华中科技大学同济医学院)

苑辉卿 (山东大学医学院)

周春燕 (北京大学医学部)

赵 晶 (第四军医大学)

胡维新 (中南大学生命科学学院)

药立波 (第四军医大学)

贺俊崎 (首都医科大学)

高 旭 (哈尔滨医科大学)

高国全 (中山大学中山医学院)

焦炳华 (第二军医大学)

雷群英 (复旦大学上海医学院)

德 伟 (南京医科大学)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

生物化学与分子生物学 / 冯作化, 药立波主编. —3 版.
—北京: 人民卫生出版社, 2015
ISBN 978-7-117-20457-6

I. ①生… II. ①冯…②药… III. ①生物化学—医学院
校—教材②分子生物学—医学院校—教材 IV. ①Q5②Q7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 058592 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	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!

生物化学与分子生物学
第 3 版

主 编: 冯作化 药立波
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: 010-59787592 010-59787584 010-65264830
印 刷: 三河市潮河印业有限公司
经 销: 新华书店
开 本: 850×1168 1/16 印张: 42
字 数: 1156 千字
版 次: 2005 年 8 月第 1 版 2015 年 5 月第 3 版
2015 年 5 月第 3 版第 1 次印刷(总第 7 次印刷)
标准书号: ISBN 978-7-117-20457-6/R·20458
定 价: 99.00 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市场营销中心联系退换)

修订说明

为了贯彻教育部教高函[2004-9号]文,在教育部、原卫生部的领导和支持下,在吴阶平、裘法祖、吴孟超、陈灏珠、刘德培等院士和知名专家的亲切关怀下,全国高等医药教材建设研究会以原有七年制教材为基础,组织编写了八年制临床医学规划教材。从第一轮的出版到第三轮的付梓,该套教材已经走过了十余个春秋。

在前两轮的编写过程中,数千名专家的笔耕不辍,使得这套教材成为了国内医药教材建设的一面旗帜,并得到了行业主管部门的认可(参与申报的教材全部被评选为“十二五”国家级规划教材),读者和社会的推崇(被视为实践的权威指南、司法的有效依据)。为了进一步适应我国卫生计生体制改革和医学教育改革全方位深入推进,以及医学科学不断发展的需要,全国高等医药教材建设研究会在深入调研、广泛论证的基础上,于2014年全面启动了第三轮的修订改版工作。

本次修订始终不渝地坚持了“精品战略,质量第一”的编写宗旨。以继承与发展为指导思想:对于主干教材,从精英教育的特点、医学模式的转变、信息社会的发展、国内外教材的对比等角度出发,在注重“三基”、“五性”的基础上,在内容、形式、装帧设计等方面力求“更新、更深、更精”,即在前一版的基础上进一步“优化”。同时,围绕主干教材加强了“立体化”建设,即在主干教材的基础上,配套编写了“学习指导及习题集”、“实验指导/实习指导”,以及数字化、富媒体的在线增值服务(如多媒体课件、在线课程)。另外,经专家提议,教材编写委员会讨论通过,本次修订新增了《皮肤性病学》。

本次修订一如既往地得到了广大医药院校的大力支持,国内所有开办临床医学专业八年制及七年制(“5+3”一体化)的院校都推荐出了本单位具有丰富临床、教学、科研和写作经验的优秀专家。最终参与修订的编写队伍很好地体现了权威性,代表性和广泛性。

修订后的第三轮教材仍以全国高等学校临床医学专业八年制及七年制(“5+3”一体化)师生为主要目标读者,并可作为研究生、住院医师等相关人员的参考用书。

全套教材共38种,将于2015年7月前全部出版。

全国高等学校八年制临床医学专业国家卫生和计划生育委员会 规划教材编写委员会

名誉顾问

韩启德 桑国卫 陈 竺 吴孟超 陈灏珠

顾 问(按姓氏笔画排序)

马建辉 王 辰 冯友梅 冯晓源 吕兆丰 闫剑群 李 虹
李立明 李兰娟 杨宝峰 步 宏 汪建平 张 运 张灼华
陈国强 赵 群 赵玉沛 郝希山 柯 杨 桂永浩 曹雪涛
詹启敏 赫 捷 魏于全

主任委员

刘德培

委 员(按姓氏笔画排序)

丁文龙 于双成 万学红 马 丁 马 辛 丰有吉 王 杉
王兰兰 王宁利 王吉耀 王宇明 王怀经 王明旭 王建安
王建枝 王庭槐 王海杰 王家良 王鸿利 尹 梅 孔维佳
左 伋 冯作化 刘艳平 江开达 安 锐 许能锋 孙志伟
孙贵范 李 和 李 霞 李甘地 李明远 李桂源 李凌江
李继承 杨 恬 杨世杰 吴 江 吴忠道 何 维 应大君
沈 铿 张永学 张丽霞 张建中 张绍祥 张雅芳 陆 林
陈 红 陈 杰 陈孝平 陈建国 欧阳钦 尚 红 罗爱静
金征宇 周 桥 周 梁 赵旭东 药立波 柏树令 姜乾金
洪秀华 姚 泰 秦 川 贾文祥 贾弘禔 贾建平 钱睿哲
徐志凯 徐勇勇 凌文华 高兴华 高英茂 诸欣平 黄 钢
龚启勇 康德英 葛 坚 雷健波 詹希美 詹思延 廖二元
颜 虹 薛辛东 魏 泓

教材目录

	学科名称	主审	主编	副主编
1	细胞生物学(第3版)	杨恬	左 伋 刘艳平	刘 佳 周天华 陈誉华
2	系统解剖学(第3版)	柏树令 应大君	丁文龙 王海杰	崔慧先 孙晋浩 黄文华 欧阳宏伟
3	局部解剖学(第3版)	王怀经	张绍祥 张雅芳	刘树伟 刘仁刚 徐 飞
4	组织学与胚胎学(第3版)	高英茂	李 和 李继承	曾园山 周作民 肖 岚
5	生物化学与分子生物学(第3版)	贾弘禔	冯作化 药立波	方定志 焦炳华 周春燕
6	生理学(第3版)	姚 泰	王庭槐	闫剑群 郑 煜 祁金顺
7	医学微生物学(第3版)	贾文祥	李明远 徐志凯	江丽芳 黄 敏 彭宜红 郭德银
8	人体寄生虫学(第3版)	詹希美	吴忠道 诸欣平	刘佩梅 苏 川 曾庆仁
9	医学遗传学(第3版)		陈 竺	傅松滨 张灼华 顾鸣敏
10	医学免疫学(第3版)		曹雪涛 何 维	熊思东 张利宁 吴玉章
11	病理学(第3版)	李甘地	陈 杰 周 桥	来茂德 卞修武 王国平
12	病理生理学(第3版)	李桂源	王建枝 钱睿哲	贾玉杰 王学江 高钰琪
13	药理学(第3版)	杨世杰	杨宝峰 陈建国	颜光美 臧伟进 魏敏杰 孙国平
14	临床诊断学(第3版)	欧阳钦	万学红 陈 红	吴汉妮 刘成玉 胡申江
15	实验诊断学(第3版)	王鸿利 张丽霞 洪秀华	尚 红 王兰兰	尹一兵 胡丽华 王 前 王建中
16	医学影像学(第3版)	刘玉清	金征宇 龚启勇	冯晓源 胡道予 申宝忠
17	内科学(第3版)	王吉耀 廖二元	王 辰 王建安	黄从新 徐永健 钱家鸣 余学清
18	外科学(第3版)		赵玉沛 陈孝平	杨连粤 秦新裕 张英泽 李 虹
19	妇产科学(第3版)	丰有吉	沈 铿 马 丁	狄 文 孔北华 李 力 赵 霞

	学科名称	主审	主编	副主编
20	儿科学(第3版)		桂永浩 薛辛东	杜立中 母得志 罗小平 姜玉武
21	感染病学(第3版)		李兰娟 王宇明	宁 琴 李 刚 张文宏
22	神经病学(第3版)	饶明俐	吴 江 贾建平	崔丽英 陈生弟 张杰文 罗本燕
23	精神病学(第3版)	江开达	李凌江 陆 林	王高华 许 毅 刘金同 李 涛
24	眼科学(第3版)		葛 坚 王宁利	黎晓新 姚 克 孙兴怀
25	耳鼻咽喉头颈外科学(第3版)		孔维佳 周 梁	王斌全 唐安洲 张 罗
26	核医学(第3版)	张永学	安 锐 黄 钢	匡安仁 李亚明 王荣福
27	预防医学(第3版)	孙贵范	凌文华 孙志伟	姚 华 吴小南 陈 杰
28	医学心理学(第3版)	姜乾金	马 辛 赵旭东	张 宁 洪 炜
29	医学统计学(第3版)		颜 虹 徐勇勇	赵耐青 杨士保 王 彤
30	循证医学(第3版)	王家良	康德英 许能锋	陈世耀 时景璞 李晓枫
31	医学文献信息检索(第3版)		罗爱静 于双成	马 路 王虹菲 周晓政
32	临床流行病学(第2版)	李立明	詹思延	谭红专 孙业桓
33	肿瘤学(第2版)	郝希山	魏于全 赫 捷	周云峰 张清媛
34	生物信息学(第2版)		李 霞 雷健波	李亦学 李劲松
35	实验动物学(第2版)		秦 川 魏 泓	谭 毅 张连峰 顾为望
36	医学科学研究导论(第2版)		詹启敏 王 杉	刘 强 李宗芳 钟晓妮
37	医学伦理学(第2版)	郭照江 任家顺	王明旭 尹 梅	严金海 王卫东 边 林
38	皮肤性病学	陈洪铎 廖万清	张建中 高兴华	郑 敏 郑 捷 高天文

第三版序言

经过再次打磨,备受关爱期待,八年制临床医学教材第三版面世了。怀纳前两版之精华而愈加求精,汇聚众学者之智慧而更显系统。正如医学精英人才之学识与气质,在继承中发展,新生方可更加传神;切时代之脉搏,创新始能永领潮头。

经过十年考验,本套教材的前两版在广大读者中有口皆碑。这套教材将医学科学向纵深发展且多学科交叉渗透融于一体,同时切合了环境-社会-心理-工程-生物这个新的医学模式,体现了严谨性与系统性,诠释了以人为本、协调发展的思想。

医学科学道路的复杂与简约,众多科学家的心血与精神,在这里汇集、凝结并升华。众多医学生汲取养分而成长,万千家庭从中受益而促进健康。第三版教材以更加丰富的内涵、更加旺盛的生命力,成就卓越医学人才对医学誓言的践行。

坚持符合医学精英教育的需求,“精英出精品,精品育精英”仍是第三版教材在修订之初就一直恪守的理念。主编、副主编与编委们均是各个领域内的权威知名专家学者,不仅著作立身,更是德高为范。在教材的编写过程中,他们将从医执教中积累的宝贵经验和医学精英的特质潜移默化地融入到教材中。同时,人民卫生出版社完善的教材策划机制和丰富的编辑队伍保障了教材“三高”(高标准、高起点、高要求)、“三严”(严肃的态度、严谨的要求、严密的方法)、“三基”(基础理论、基本知识、基本技能)、“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性)的修订原则。

坚持以人为本、继承发展的精神,强调内容的精简、创新意识,为第三版教材的一大特色。“简洁、精练”是广大读者对教科书反馈的共同期望。本次修订过程中编者努力做到:确定系统结构,落实详略有方;详述学科三基,概述相关要点;精选创新成果,简述发现过程;逻辑环环紧扣,语句精简凝练。关于如何在医学生阶段培养创新素质,本教材力争达到:介绍重要意义的医学成果,适当阐述创新发现过程,激发学生创新意识、创新思维,引导学生批判地看待事物、辩证地对待知识、创造性地预见未来,踏实地践行创新。

坚持学科内涵的延伸与发展,兼顾学科交叉与融合,并构建立体化配套、数字化的格局,为第三版教材的一大亮点。此次修订在第二版的基础上新增了《皮肤性病学》。本套教材通过编写委员会的顶层设计、主编负责制下的文责自负、相关学科的协调与磋商、同一学科内部的专家互审等机制和措施,努力做到其内容上“更新、更深、更精”,并与国际紧密接轨,以实现培养高层次的具有综合素质和发展潜能人才的目标。大部分教材配套有“学习指导及习题集”、“实验指导/实习指导”以及“在线增值服务(多媒体课件与在线课程等)”,以满足广大医学院校师生对教学资源多样化、数字化的需求。

本版教材也特别注意与五年制教材、研究生教材、住院医师规范化培训教材的区别与联系。①五年制教

材的培养目标:理论基础扎实、专业技能熟练、掌握现代医学科学理论和技术、临床思维良好的通用型高级医学人才。②八年制教材的培养目标:科学基础宽厚、专业技能扎实、创新能力强、发展潜力大的临床医学高层次专门人才。③研究生教材的培养目标:具有创新能力的科研型和临床型研究生。其突出特点:授之以渔、评述结合、启示创新,回顾历史、剖析现状、展望未来。④住院医师规范化培训教材的培养目标:具有胜任力的合格医生。其突出特点:结合理论,注重实践,掌握临床诊疗常规,注重预防。

以吴孟超、陈灏珠为代表的老一辈医学教育家和科学家们对本版教材寄予了殷切的期望,教育部、国家卫生和计划生育委员会、国家新闻出版广电总局等领导关怀备至,使修订出版工作得以顺利进行。在这里,衷心感谢所有关心这套教材的人们!正是你们的关爱,广大师生手中才会捧上这样一套融贯中西、汇纳百家的精品之作。

八学制医学教材的第一版是我国医学教育史上的重要创举,相信第三版仍将担负我国医学教育改革的使命和重任,为我国医疗卫生改革,提高全民族的健康水平,作出应有的贡献。诚然,修订过程中,虽力求完美,仍难尽人意,尤其值得强调的是,医学科学发展突飞猛进,人们健康需求与日俱增,教学模式更新层出不穷,给医学教育和教材撰写提出新的更高的要求。深信全国广大医药院校师生在使用过程中能够审视理解,深入剖析,多提宝贵意见,反馈使用信息,以便这套教材能够与时俱进,不断获得新生。

愿读者由此书山拾级,会当智海扬帆!

是为序。

中国工程院院士

中国医科科学院原院长

北京协和医学院原院长

劉德培

二〇一五年四月

主审简介

贾弘祺，北京大学基础医学院生物化学与分子生物学系教授、博士生导师。曾任北京大学基础医学院院长、生物化学与分子生物学系主任，以及国务院学位委员会学科评审组成员、国家自然科学基金委学科评审组成员、北京生物化学与分子生物学会副理事长、中国生物化学与分子生物学会常务理事等职务。现任国家重点基础研究发展计划(973计划)咨询组、全国科学技术名词审定委员会和教育部临床医学专业认证工作委员会成员及《中国生物化学与分子生物学报》主编。

从事生物化学与分子生物学教学工作40年；主编中英文《生物化学与分子生物学》教科书、参考书及“21世纪学科发展丛书”——《生命科学》分册(科普读物)等7部，参编《生物化学》《核酸化学》《医学分子生物学》《内科学》《临床神经外科学》和《神经系统疾病的分子生物学基础》等教科书、辅助教材及专著10余部。曾获北京市先进个人、国家基础科学人才培养优秀个人、北京大学优秀教师、北京大学医学部桃李奖及国家级优秀教学成果二等奖。主要从事DNA损伤与细胞生长、死亡的信号通路及基因表达调控研究，在中外刊物发表论文80余篇(其中SCI论文30余篇)；曾获国家教委科技进步三等奖。



贾弘祺

主编简介



冯作化

冯作化,教授,博士生导师。华中科技大学同济医学院基础医学院生物化学与分子生物学系主任,中国生物化学与分子生物学学会理事,湖北省生物化学与分子生物学学会理事长。从事教学工作 27 年,是“湖北省教学名师”,《生物化学》国家级精品课程负责人,《生物化学》国家级双语教学示范课程负责人,《生物化学》国家级精品资源共享课程负责人。获湖北省教学成果二等奖。担任国家级医学院校七年制规划教材《医学分子生物学》主编;国家级医学院校八年制规划教材《医学分子生物学》主编,《生物化学与分子生物学》(第 2 版)主编;研究生规划教材《医学分子生物学》(第 2 版)主编;国家级医学院校五年制规划教材《医学分子生物学》(第 2 版、第 3 版)副主编,《生物化学与分子生物学》(第 8 版)副主编。从事肿瘤免疫和肿瘤转移的分子机制研究,承担国家“973”课题、国家自然科学基金重点项目等多项课题,在国际期刊发表科研论文 40 余篇,科研成果获国家科技进步二等奖、中华医学科技奖一等奖、湖北省科技进步一等奖。



药立波

药立波,教授,博士生导师。现任第四军医大学分子医药研究所所长、生物化学与分子生物学教研室主任;中国生物化学与分子生物学学会教学专业委员会理事长、全军生物化学与分子生物学专业委员会副主任委员、陕西省生物化学与分子生物学学会理事长。从事生物化学与分子生物学教学 33 年,是“陕西省教学名师”,获国家教学成果二等奖。担任国家级医学院校本科规划教材《医学分子生物学》第 2 和第 3 版主编;研究生规划教材《医学分子生物学实验技术》第 1 和第 2 版主编;研究生规划教材《医学分子生物学》第 1 和第 2 版副主编;国家级医学本科规划教材《生物化学》第 5、第 6 和第 7 版编者,《生物化学与分子生物学》第 8 版主编。从事细胞信号转导机制及其在肿瘤发生和发展中的作用研究工作,是国家“973”“863”、国家自然科学基金重点项目等多项课题的负责人,在癌基因和肿瘤抑制基因研究方面有重要发现,近 5 年发表 SCI 收录论文 39 篇,获发明专利 3 项。以第一完成人获国家科技进步奖二等奖 1 项、陕西省科学技术一等奖和全军科技进步一等奖各 1 项。曾获国家杰出青年科学基金资助,获“求是杰出青年学者奖”。

副主编简介

方定志,教授,博士生导师。四川大学海外教育学院副院长,成都市政协常委。首届(2004年)教育部“新世纪优秀人才支持计划”入选者,四川省有突出贡献优秀专家。3个专业、6种国家执业资格考试专家,四川省精品课程《生物化学》负责人。*Clin Chim Acta*等多种SCI杂志审稿人、SCI杂志*BioScience Trends*编委。中国生物化学与分子生物学会医学生物化学与分子生物学分会常务理事,脂质与脂蛋白专业委员会常务委员、副秘书长。主持省部级教改课题2项,国际合作教改课题1项,发表教学论文30余篇。主持过国家自然科学基金等多项科研课题,发表论文94篇,其中SCI论文34篇。主编专著1部,以副主编编写国家级教材7部,参编专著、教材若干。



方定志

焦炳华,教授,博士生导师。第二军医大学生物化学与分子生物学教研室主任。现任中国生物化学与分子生物学会副理事长,全军医学科学技术委员会生物技术专业委员会副主任委员。主讲的“生物化学与分子生物学”为军队院校优质课程和上海市精品课程,领衔的“现代生物工程”课程教学团队为国家级教学团队,主编的《现代生物工程》为总后院校精品教材;教学成果获得全国教育科研创新成果一等奖、上海市教学成果一等奖和上海市优秀教材一等奖;荣获军队院校育才奖金奖、总后优秀教师、上海市模范教师等荣誉称号。主要从事生物技术药物研究工作,获国家一类新药证书1个,获中国发明专利金奖、军队和上海市科技进步二等奖等成果。



焦炳华

周春燕,教授,博士生导师。现任北京大学发展规划部副部长(挂),基础医学院生物化学与分子生物学系副主任,中国生物化学与分子生物学学会医学生物化学与分子生物学分会副理事长,中国生物化学与分子生物学学会教学专业委员会副主任委员。从事生化与分子生物学教学十余年,参加16部统编教材的编写。主持国家自然科学基金、科技部、教育部等资助项目17项;主要研究方向为干细胞分化的基因表达调控机制基础研究和应用基础研究;培养博士生、硕士生数10人。近10年发表学术论文92篇,其中SCI收录论文60篇;获发明专利和实用新型专利各1项。曾获得北京市教育创新标兵、中国女医师协会五洲女子科技奖基础医学科研创新奖等荣誉。



周春燕

前 言

全国高等学校八年制临床医学专业卫生部规划教材《生物化学》(第1版)及《医学分子生物学》(第1版)于2005年8月正式出版。基于学科的发展趋势,经专家论证,《生物化学》和《医学分子生物学》于2009年7月合并修订,并定名为《生物化学与分子生物学》(第2版),并于2010年8月正式出版。为适应医学科学理论和临床研究迅速发展以及国内八年制临床医学专业教学改革与发展的需要,更好地服务教学、指导教学,2014年3月,全国高等学校八年制临床医学专业第三轮规划教材编写工作启动,决定修订《生物化学与分子生物学》,以适应各医学院校生物化学与分子生物学教学的需要。

在单位推荐基础上,经全国高等医药教材建设研究会专家提名,全国高等医药教材建设研究会、国家卫生和计划生育委员会教材办公室及人民卫生出版社审定,决定由国内20所大学/医学院校的23位专家学者参与编写第3版《生物化学与分子生物学》。2014年5月,全体编者在西安召开了编写会议,确定了本教材的编写思路、修订原则以及结构设计。在第2版六篇共28章的基础上,第3版《生物化学与分子生物学》教材内容改为四篇共26章:第一篇,生物分子结构与功能(第一章至第五章);第二篇,物质代谢及其调节(第六章至第十二章);第三篇,遗传信息的传递(第十三章至第二十章);第四篇,基因研究与分子医学(第二十一章至第二十六章)。

第3版《生物化学与分子生物学》的编写,本着强调基本理论、基本知识、基本技能的精神,精选编写内容,更新知识,既满足生物化学与分子生物学课程教学需求,又适应八年制临床医学专业的特点:在学习《生物化学与分子生物学》后,一方面要继续学习基础医学与临床医学其他各门课程,同时也要进行科研训练和从事适当的实验研究。因此,本教材的第一篇和第二篇着重介绍生物化学与分子生物学的基础知识,适当增加一些新的概念,为后续医学理论知识的学习和临床医学实践奠定坚实的基础;第三篇和第四篇的各章,则在原有内容的基础上,增加了一些适合研究生学习的内容,除了增加基础理论的深度,也增加了一些生物化学与分子生物学研究的技术/策略介绍,使八年制学生能够为后续医学理论知识的学习和科研训练打下生物化学与分子生物学理论与技术原理的良好基础。

在教材编写过程中,全体编者努力地以严肃的科学作风、严谨的治学态度进行编写,但难免有不尽如人意之处,期盼同行专家、使用本教材的师生和其他读者批评、指正。

冯作化 药立波

2015年5月

绪论	1
第一节 生物化学与分子生物学推动生命科学进入分子层次	1
一、生物化学与分子生物学的发展经历了三个阶段	1
二、我国科学家对生物化学与分子生物学发展的贡献	3
三、当代生物化学与分子生物学研究的目标和特点	3
第二节 自然界生物体及生命活动具有共同的分子基础	4
一、生物体由信息大分子和多种小分子共同构成	4
二、生物体的化学反应有效利用并适应地球环境	5
第三节 生物化学与分子生物学的发展引领医学进入分子医学新时代	6
一、从分子层次认识疾病将从根本上理解疾病的发生和发展机制	6
二、医学进入了分子诊断和分子治疗新时代	7
三、分子组学研究是未来实现个体化治疗的基础	8

第一篇 生物分子结构与功能

第一章 蛋白质的结构与功能	11
第一节 蛋白质的分子组成	11
一、L- α -氨基酸是构成蛋白质的基本结构单位	11
二、氨基酸的侧链结构(R基团)决定其差异性和功能	12
三、氨基酸具有共同或特异的理化性质	14
四、氨基酸通过肽键连接形成蛋白质或活性肽	15
五、非常见氨基酸也具有重要的生物功能	17
第二节 蛋白质的分子结构	17
一、氨基酸残基的排列顺序是蛋白质一级结构的最主要因素	17
二、多肽链中的局部特殊构象是蛋白质的二级结构	18
三、多肽链在二级结构基础上进一步折叠形成三级结构	22
四、多亚基的蛋白质具有四级结构	24
五、蛋白质的结构与功能是其分类基础	25
第三节 蛋白质的结构与功能的关系	26
一、蛋白质一级结构与功能的关系	26
二、蛋白质的功能依赖特定空间结构	28
三、蛋白质的化学修饰是其功能调控的重要方式	32
第四节 蛋白质的理化性质	32
一、蛋白质具有两性解离性质	32
二、蛋白质具有胶体性质	32

三、蛋白质空间结构破坏可引起变性	32
四、蛋白质在紫外光谱区有特征性吸收峰	33
五、蛋白质呈色反应可用于蛋白质浓度测定	33
第五节 蛋白质分离、纯化和结构分析	33
一、基于蛋白质理化性质的分离和纯化方法	34
二、蛋白质一级结构可通过两种策略进行分析	37
三、测定蛋白质空间结构有利于功能研究	39
第六节 血浆蛋白质	40
一、采用电泳法可将血浆蛋白质分成若干组分	40
二、血浆中大多数蛋白质具有特殊的生物学功能	40
小结	41
第二章 核酸的结构与功能	43
第一节 核酸的化学组成和一级结构	43
一、核苷酸和脱氧核苷酸是构成核酸的基本组成单位	43
二、DNA 链是脱氧核糖核苷酸聚合形成的线性大分子	46
三、RNA 链是核糖核苷酸组成的线性大分子	46
四、核酸的一级结构是核苷酸的排列顺序	46
第二节 DNA 的空间结构与功能	47
一、DNA 的二级结构是右手双螺旋结构	47
二、DNA 在二级结构基础上形成超螺旋结构	51
三、DNA 是遗传信息的载体	54
第三节 RNA 的结构与功能	54
一、mRNA 含有氨基酸编码信息	55
二、tRNA 是蛋白质合成中的氨基酸转运载体	56
三、rRNA 与核糖体蛋白组成的核糖体为蛋白质合成提供场所	58
四、组成型非编码 RNA 直接或间接参与蛋白质合成	59
五、调控型非编码 RNA 参与基因表达的调控	59
第四节 核酸的理化特性与分子间相互作用	60
一、核酸分子具有强烈的紫外吸收	60
二、核酸的分子结构决定其多种特性	61
三、核酸链变性是双链解离为单链的过程	61
四、变性的核酸可以复性或杂交形成双链	62
五、核酸可与其他分子发生相互作用	63
六、化学修饰可影响核酸的功能	63
第五节 核酸酶	63
小结	64
第三章 糖蛋白和蛋白聚糖的结构与功能	65
第一节 糖蛋白的结构与功能	65
一、聚糖是组成糖缀合物的重要部分	65
二、N-连接型聚糖是糖蛋白最常见的聚糖	66
三、O-连接型聚糖结构丰富多样	69

四、蛋白质的 <i>N</i> -乙酰葡糖胺修饰是可逆的单糖基修饰	69
五、聚糖组分影响糖蛋白的结构和功能	70
六、凝集素识别糖蛋白介导很多生物过程	71
第二节 蛋白聚糖的结构与功能	73
一、蛋白聚糖结构变化多、种类多	73
二、蛋白聚糖由糖胺聚糖共价连接于核心蛋白所组成	75
三、蛋白聚糖最主要功能是构成细胞间基质	75
四、各种蛋白聚糖有其特殊功能	75
第三节 聚糖的生物信息与功能	75
一、聚糖是可能携带生物信息的物质	76
二、聚糖空间结构多样性是其携带信息的基础	76
三、聚糖空间结构多样性受基因编码的糖基转移酶和糖苷酶调控	76
小结	76
第四章 维生素与无机元素	78
第一节 脂溶性维生素	78
一、维生素 A	78
二、维生素 D	80
三、维生素 E	81
四、维生素 K	82
第二节 水溶性维生素	83
一、维生素 B ₁	83
二、维生素 B ₂	84
三、维生素 PP	85
四、泛酸	85
五、生物素	86
六、维生素 B ₆	86
七、叶酸	87
八、维生素 B ₁₂	88
九、 α -硫辛酸	89
十、维生素 C	89
第三节 微量元素	90
一、铁	90
二、锌	91
三、铜	91
四、锰	92
五、硒	92
六、碘	92
七、钴	93
八、氟	93
九、铬	93
第四节 钙、磷及其代谢	94
一、钙、磷在体内分布及其功能	94

二、钙磷代谢与骨的代谢密切相关	95
三、钙和磷代谢受三种激素的调节	96
小结	96
第五章 酶	98
第一节 酶的分子结构与功能	98
一、酶具有不同的蛋白结构和组织形式	98
二、辅助因子是结合酶的重要组分	99
三、酶的活性中心是酶分子中结合底物并催化反应的特定部位	100
四、同工酶具有特殊的生理及临床意义	102
第二节 酶的工作原理	103
一、化学反应具有热力学和动力学特性	103
二、酶具有与一般催化剂相似的催化原理	104
三、酶具有不同于一般催化剂的显著特点	105
四、酶对底物具有多元催化作用	107
第三节 酶促反应动力学	109
一、采用酶促反应初速率研究酶促反应动力学	109
二、底物浓度的变化影响酶促反应速率	111
三、酶浓度升高可增加酶促反应速率	115
四、温度对酶促反应速率有双重影响	115
五、pH 的变化可影响酶的活性	116
六、激活剂可加速酶促反应速率	116
七、抑制剂对酶活性具有可逆或不可逆性抑制作用	116
第四节 酶的调节	121
一、变构效应剂能直接调节酶的活性	121
二、酶的活性可经共价修饰来调节	123
三、酶原需经激活后才具有催化活性	123
四、酶含量的调节可控制酶的总活性	124
第五节 酶的分类与命名	124
一、按催化反应的类型可将酶分为六大类	124
二、酶有系统名称和推荐名称	125
第六节 酶与医学	125
一、酶与疾病的发生、诊断及治疗密切相关	126
二、酶作为试剂可用于生物化学分析	126
小结	127

第二篇 物质代谢及其调节

第六章 糖代谢	131
第一节 糖代谢概况	131
一、糖在小肠内消化吸收	131
二、糖代谢是指葡萄糖在体内分解与合成的复杂过程	132
第二节 糖的无氧氧化	132