



三年制护理专业技能型紧缺人才培养教材

SHENGWU HUAXUE

生物化学

主编 蔡太生

河南科学技术出版社

三年制护理专业技能型紧缺人才培养教材

卫生部(卫教)自审教材

主编 蔡太生
(材料科学与工程专业)
ISBN 7-232-2301-5

1. 蔡太生, 生物化学, 北京, 人民卫生出版社, 2003
2. 周爱儒, 生物化学, 北京, 人民卫生出版社, 2003
3. 周爱儒, 生物化学, 北京, 人民卫生出版社, 2003
4. 周爱儒, 生物化学, 北京, 人民卫生出版社, 2003
5. 周爱儒, 生物化学, 北京, 人民卫生出版社, 2003
6. 周爱儒, 生物化学, 北京, 人民卫生出版社, 2003
7. 周爱儒, 生物化学, 北京, 人民卫生出版社, 2003
8. 周爱儒, 生物化学, 北京, 人民卫生出版社, 2003

生物化学

江苏工业学院图书馆
藏书章

ISBN 7-232-2301-5

定价: 28.00元

主编 蔡太生

责任编辑: 蔡太生

图书在版编目 (CIP) 数据

生物化学/蔡太生主编. —郑州: 河南科学技术出版社,
2005. 8

(三年制护理专业技能型紧缺人才培养教材)

ISBN 7-5349-3201-7

I. 生… II. 蔡… III. 生物化学-高等学校: 技术
学校-教材 IV. Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 074269 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65737028

责任编辑: 马艳茹

责任校对: 王艳红

封面设计: 张 伟

版式设计: 栾亚平

印 刷: 河南黄河印务有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 18

《三年制护理专业技能型紧缺人才培养教材》编审委员会名单

主 任	余万春				
副主任	胡 野	熊云新	王朝庄	高明灿	徐持华
	何从军	姚军汉	刘 红	代亚丽	杨昌辉
委 员	(按姓氏笔画排序)				
	丁运良	王左生	王红梅	王治国	王朝庄
	代亚丽	刘 红	严丽丽	李云英	李洪玲
	李嗣生	杨巧菊	杨昌辉	何从军	何路明
	余万春	张 孟	张运晓	张松峰	胡 野
	姚军汉	贺 伟	聂淑娟	徐持华	高明灿
	盛秀胜	常桂梅	童晓云	蔡太生	熊云新

《三年制护理专业技能型紧缺人才培养教材》参编单位

巢湖职业技术学院
柳州医学高等专科学校
鹤壁职业技术学院
金华职业技术学院
南阳医学高等专科学校
商丘医学高等专科学校
雅安职业技术学院
陕西能源职业技术学院
新疆医科大学护理学院
张掖医学高等专科学校
焦作职工医学院
黄河科技学院
澍青医学高等专科学校
河南中医学院美豫

《生物化学》编委会名单

主 编 蔡太生

副主编 鲁文胜 姜金玲

编 委 (按姓氏笔画排序)

刘清涛 李珍珠 姜金玲 康爱英

鲁文胜 蔡太生

序

当前随着社会经济的发展,医疗卫生服务改革不断深入,社会对护理人才需求的数量、质量和结构提出新的更高的要求。为了全面落实国务院《关于大力推进职业教育改革与发展的决定》,教育部等六部门于2003年发出《教育部等六部门关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》,教育部还会同卫生部等有关部门颁布了《三年制高等职业教育护理专业领域技能型紧缺人才培养指导方案》。

在全面启动护理专业技能型紧缺人才培养培训工作后,各院校都意识到,学校教学工作的中心是为社会输送大量适应现代社会发展和健康事业变化的实用型护理专业人才,选配一套能反映当前护理专业最新进展的教育教学内容,优化护理专业教育的知识结构和体系,注重护理专业知识学习和技能训练要求的教材,是一项当务之急的工作。

为了大力提高教学质量,积极推进课程和教材改革,河南科学技术出版社组织编写了这套《三年制护理专业技能型紧缺人才培养教材》。

2004年10月,河南科学技术出版社在河南省郑州市召开专题研讨会,来自全国8省区15所学校的领导与护理专业的专家30多人参加了会议,确定了“坚持以就业为导向,以能力为本位,面向市场、面向社会,为经济结构调整和科技进步服务,突出职业教育特色”的教材编写指导思想,确定了适应护理专业技能型紧缺人才培养培训目标的系列教材体系,并成立了教材编审委员会。2004年11月在安徽省黄山市召开了本套教材的主编会议,确定了教材编写体系,审定了编写大纲,制定了编写格式与要求,确定了编写进度。在各学校的大力支持下,相继召开了教材编写会议和审稿、定稿会议。

在编写过程中,为了使教材体现护理专业职业教育的性质、任务和培养目标,符合护理专业职业教育的课程教学基本要求和岗位要求的要求,体现思想性、科学性、适合国情的先进性和教学适用性,力求做到以下几点:一是以综合素质为基础,以能力为本位,培养学生对护理专业的爱岗敬业精神;二是适应

《药理学》,《异常人体结构与功能》调整为《病理学》,《常用护理技术》调整为《护理技术》,《病原生物与免疫》调整为《免疫学与病原生物学》。最后确定编写 21 种教材,包括《心理学基础》、《护理伦理与法规》、《护理管理学》、《正常人体结构》、《医用化学》、《生理学》、《生物化学》、《免疫学与病原生物学》、《药理学》、《病理学》、《护理学导论》、《健康评估》、《营养与膳食》、《护理技术》、《母婴护理》、《儿童护理》、《成人护理》、《老年护理》、《社区护理》、《急救护理》、《心理与精神护理》。本套教材不仅可供三年制护理专业学生使用,其中的部分教材也可供其他相关医学专业学生配套使用。

本套教材的编写得到所有参编院校领导的大力支持,编审委员会从各院校推荐的众多教师中认真遴选出部分学术造诣较深、教学经验丰富的教师担任主编和编委。各位编写人员也克服了时间紧、任务重的困难,按时圆满完成写作任务。在此谨向参编单位的领导和同仁表示由衷的感谢。

尽管我们尽了最大努力,但是由于时间仓促,水平和能力有限,不足之处在所难免,敬请有关专家和广大读者批评指正。本套教材的出版将是一个起点,今后将根据广大师生和读者提出的宝贵意见、学科发展和教学的实际需要,不断修订完善。



《三年制护理专业技能型紧缺人才培养教材》
编审委员会主任

2005 年 6 月

前言

本书为《三年制护理专业技能型紧缺人才培养教材》之一。针对护理专业技能型紧缺人才培养目标和培养对象,编写力求做到概念清晰、重点突出、内容适当、联系实际,同时注重反映生化研究新进展和医学特点。

全书分四篇,共十九章。第一章为绪论,主要介绍生物化学的概念、主要研究内容、发展简史,以及生物化学与医学各学科的关系。第一篇:物质结构与功能,包括蛋白质结构与功能、核酸结构与功能、酶和维生素四章。第二篇:物质代谢与调节,包括糖代谢、脂类代谢、氧代谢、氨基酸代谢、核苷酸代谢和物质代谢的联系与调节六章。第三篇:遗传信息的传递,包括DNA的生物合成、RNA的生物合成和蛋白质的生物合成三章。第四篇:专题篇,包括水和无机盐代谢、酸碱平衡、肝胆生物化学、细胞间信息的传递和分子生物学常用技术与人类基因组计划五章。专题篇中分子生物学常用技术与人类基因组计划一章,介绍了生物化学与分子生物学的新技术和新进展,内容可供学生自学或作专题讲座使用。

为了便于教与学,本教材在编写方法上,力求突出基本概念和基本知识。在各章的开始列出了“学习目标”,每章的最后增加了“小结”,旨在帮助学生掌握各章的要点。

在本教材编写过程中,教材编审委员会和鹤壁职业技术学院给予了大力支持。各位编者高度的责任心和严谨的治学态度为教材的及时出版奠定了良好的基础。张建洲、李红平二位老师协助整理文稿并制作部分插图,在此一并致谢。

由于作者水平有限,书中难免有不当之处,敬请广大读者批评指正。

慕太生

2005年5月



目 录

第一章 绪论..... 1

一、生物化学研究的主要内容..... 1

二、生物化学发展简史..... 2

三、生物化学与医学..... 3

第一篇 物质结构与功能

第二章 蛋白质的结构与功能..... 6

第一节 蛋白质的分子组成..... 6

一、蛋白质的元素组成..... 6

二、组成蛋白质的基本单位——氨基酸..... 7

三、蛋白质分子中氨基酸的连接方式..... 9

第二节 蛋白质的分子结构..... 10

一、蛋白质



二、核酸的紫外吸收性质	34	一、酶与疾病的发生	49
三、DNA 的变性、复性与分子杂交	35	二、酶与疾病的诊断	49
第四章 酶	38	三、酶与疾病的治疗	50
第一节 酶的分子结构与功能	38	四、酶在医学上的其他应用	50
一、酶的分子组成	38	第五章 维生素	52
二、酶的活性中心	39	第一节 概述	52
第二节 体内酶的特殊存在形式	40	一、维生素的概念	52
一、酶原	40	二、维生素的命名和分类	52
二、同工酶	41	三、维生素缺乏病的发生原因	53
第三节 酶促反应的特点与机制	41	第二节 脂溶性维生素	53
一、酶促反应的特点	41	一、维生素 A	53
二、酶促反应的机制	42	二、维生素 D	56
第四节 酶促反应动力学	43	三、维生素 E	57
一、底物浓度对酶促反应速度的影响	43	四、维生素 K	58



三、糖原合成与分解代谢的调节	82	一、甘油三酯的分解代谢	111
第六节 糖异生	83	二、甘油三酯的合成代谢	116
一、糖异生途径	84	第四节 磷脂代谢	118
二、糖异生的调节	84	一、磷脂的基本结构与分类	118
三、糖异生的生理意义	84	二、甘油磷脂的代谢	118
第七节 血糖及其调节	86	第五节 胆固醇代谢	120
一、血糖的来源和去路	86	一、胆固醇的生物合成	120
二、血糖水平的调节	86	二、胆固醇的酯化	122
三、血糖水平异常	87	三、胆固醇的转化与排泄	122
第七章 氧代谢	90	第九章 氨基酸代谢	125
第一节 概述	90	第一节 蛋白质的营养作用	125
一、氧代谢的类型	90	一、蛋白质的生理功能	125

第三篇 遗传信息的传递

第十二章 DNA 的生物合成 (复制)

021 163

011 163

021 163

021 164

021 168

021 169

021 169

021 170

021 171

021 171



第六节 微量元素代谢	207	四、影响生物转化作用的因素	235
一、微量元素	207	第三节 胆汁与胆汁酸的代谢	236
二、铁的代谢	207	一、胆汁	236
三、锌的代谢	208	二、胆汁酸的生理功用	236
四、铜的代谢	208	三、胆汁酸的代谢	237
五、硒的代谢	209	第四节 胆色素代谢与黄疸	238
六、锰的代谢	210	一、胆红素的生成	238
七、碘的代谢	210	二、胆红素的运输	238
八、其他微量元素	211	三、胆红素在肝中的代谢	239
第十六章 酸碱平衡	214	四、胆红素在肠中的变化及胆素原的肠 肝循环	240
第一节 体内酸碱物质的来源	214	五、胆色素代谢与黄疸	241



二、DNA 芯片技术的基本原理与方法	260	一、人类基因组计划	261
三、DNA 芯片技术的应用	261	二、后基因组研究	262
第五节 人类基因组计划与后基因组 研究	261	主要参考文献	265

第一章 绪 论

生物化学 (biochemistry) 即生命的化学。它是一门主要运用化学的原理和方法研究生物体的化学组成与结构、物质代谢与调节及其生理功能的科学。随着研究的深入和发展,生物化学已融入了生物学、物理学、微生物学、免疫学及遗传学等知识和技术,正在逐步成为生命科学的共同语言。人们通常将针对生物大分子结构、功能及其代谢调控的研究,称为分子生物学 (molecular biology)。因此,从广义角度来看,分子生物学是生物化学的重要组成部分。

生物化学研究所有的生命形式。研究人体的生物化学也称为人体生物化学或医学生物化学。生物化学对医学的发展起着重要的促进作用。

一、生物化学研究的主要内容

(一) 生物体的化学组成、结构及功能

人体有各种组织、器官构成,各组织器官又以细胞为基本组成单位。每个细胞由成千上万种化学物质组成,包括无机物、有机小分子和生物大分子等。

人体内的化学元素主要有碳、氢、氧、氮、钙、磷、硫、镁、钾、钠、氯、铁等,此外尚有占体重 0.01% 以下的微量元素,如锌、铜、碘、硒、锰等。有机小分子包括各种有机酸、有机胺、氨基酸、核苷酸、单糖、维生素等,他们与体内物质代谢、能量代谢密切相关。

生物大分子主要指蛋白质、核酸、多糖、蛋白聚糖、复合脂类等。他们通常是由某些基本结构单位按一定顺序和方式连接形成的多聚体 (polymer), 相对分子质量一般大于 10^4 。尽管生物大分子种类繁多、结构复杂、功能各异,但其共有的特征之一是具有信息功能,由此也称之为生物信息分子。

<



外,同时释放能量供机体利用,这称为分解代谢。新陈代谢过程中的物质合成代谢和分解代谢总称为物质代谢,能量的释放利用和储存转化则称为能量代谢。物质代谢与能量代谢密切相关,相互依存。

生物体内的物质代谢主要包括糖、脂类、蛋白质和核酸代谢,其本质是一系列复杂的化学反应过程。这些反应过程绝大部分是由酶催化的,在神经、激素等全身性调节因素的作用下,酶的活性或含量的变化对物质代谢的调节起着重要作用。目前对生物体内的主要物质代谢途径虽已基本清楚,但仍有许多的问题有待探讨。如物质代谢有序性调节的分子机制尚需进一步阐明;细胞信息传递的机制及网络也是近代生物化学研究的课题。

(三) 基因信息的传递及其调控

在生物体内,每一次细胞分裂增殖都包含着细胞核内遗传物质的复制与遗传信息的传递。遗传信息的传递涉及到遗传、变异、生长、分化等诸多生命过程。个体的遗传信息以基因为单位储存于 DNA 分子中,研究 DNA 的复制、RNA 转录、蛋白质生物合成等基因信息传递过程的机制及基因表达时调控的规律,是生物化学的又一主要内容。

随着人类基因组计划(human genome project, HGP)的最终完成,包含(3~4)万个基因的人类染色体核苷酸序列将全部测定出来。在利用分子生物学技术深入探讨各种疾病发病机制的过程中,从基因水平深入理解疾病的发病机制,将为研究这些疾病的发生、发展、诊断、治疗及预后提供新的手段。



年代, 重组 DNA 技术的建立不仅促进了对基因表达调控的研究, 而且使人们主动改造生物体成为可能。由此, 相继获得了多种基因工程产品, 大大推进了医药工业和农业发展。80 年代, 核酶 (ribozyme) 的发现补充了人们对生物催化剂本质的认识。聚合酶链反应 (PCR) 技术的发明, 更使人们在体外高效扩增 DNA 成为可能。

1990 年, 美国正式启动了人类基因组计划 (HGP), 目标是在 15 年 (1991 ~ 2005 年) 内完成人类基因组 DNA 30 亿碱基对的全部测序工作, 绘制出人类基因的基因图谱、物理图谱和序列图谱。在此基础上, 后基因组计划将进一步深入研究各种基因的功能与调节。这些研究结果必将进一步加深人们对生命本质的认识, 也会极大地推动医学的发展。近 20 年来, 诺贝尔医学和生理学奖及一些诺贝尔化学奖几乎都授予从事生物化学和分子生物学的科学家, 这足以说明生物化学学科在生命科学中的重要作用和地位。

我国对生物化学的发展也做出了重大贡献。早在公元前 21 世纪, 我国人民已能用“曲”作“媒”(即酶)催化谷类淀粉发酵酿酒。公元前 12 世纪, 已能制酱、制饴, 还能将酒发酵成醋, 这些都是近代发酵工业的先驱。公元前 2 世纪, 已能提取豆类蛋白质制豆腐, 这是人类从豆类提取并凝固蛋白质的开端。公元 4 世纪, 万洪(晋朝)用含碘丰富的海藻治疗地方性甲状腺肿。公元 7 世纪, 孙思邈用含维生素 B₁ 的车前子、防风、杏仁、大豆、槟榔等治疗