



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国中等卫生职业教育教材

供农村医学专业用

生物化学基础

主 编 张文利



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



网络
增值服务
ONLINE SERVICES



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国中等卫生职业教育教材

供农村医学专业用

生物化学基础

主 编 张文利

副主编 王丽艳 秦丽华

编 者 (以姓氏笔画为序)

王小霞 (新疆巴州卫生学校)

王丽艳 (吉林省四平医护卫生学校)

曲晓萌 (山东省济宁卫生学校)

朱荣富 (广西玉林市卫生学校)

张文利 (山东省济宁卫生学校)

秦丽华 (广西桂林市卫生学校)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

生物化学基础/张文利主编.—北京:人民卫生出版社,2015

ISBN 978-7-117-20284-8

I. ①生… II. ①张… III. ①生物化学-中等专业学校-教材 IV. ①Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 033114 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!

生物化学基础

主 编: 张文利

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: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 11

字 数: 275 千字

版 次: 2015 年 3 月第 1 版 2015 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-20284-8/R·20285

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市场营销中心联系退换)

出版说明

为全面贯彻党的十八大和十八届三中、四中全会精神,依据《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》要求,更好地服务于现代卫生职业教育快速发展的需要,适应卫生事业改革发展对医药卫生职业人才的需求,贯彻《医药卫生中长期人才发展规划(2011—2020年)》《现代职业教育体系建设规划(2014—2020年)》文件精神,人民卫生出版社在教育部、国家卫生和计划生育委员会的领导和支持下,按照教育部颁布的《中等职业学校专业教学标准(试行)》医药卫生类(第一辑)(简称《标准》),由全国卫生职业教育教学指导委员会(简称卫生行指委)直接指导,经过广泛的调研论证,成立了中等卫生职业教育各专业教育教材建设评审委员会,启动了全国中等卫生职业教育第三轮规划教材修订工作。

本轮规划教材修订的原则:①明确人才培养目标。按照《标准》要求,本轮规划教材坚持立德树人,培养职业素养与专业知识、专业技能并重,德智体美全面发展的技能型卫生专门人才。②强化教材体系建设。紧扣《标准》,各专业设置公共基础课(含公共选修课)、专业技能课(含专业核心课、专业方向课、专业选修课);同时,结合专业岗位与执业资格考试需要,充实完善课程与教材体系,使之更加符合现代职业教育体系发展的需要。在此基础上,组织制订了各专业课程教学大纲并附于教材中,方便教学参考。③贯彻现代职教理念。体现“以就业为导向,以能力为本位,以发展技能为核心”的职教理念。理论知识强调“必需、够用”;突出技能培养,提倡“做中学、学中做”的理实一体化思想,在教材中编入实训(实验)指导。④重视传统融合创新。人民卫生出版社医药卫生规划教材经过长时间的实践与积累,其中的优良传统在本轮修订中得到了很好的传承。在广泛调研的基础上,再版教材与新编教材在整体上实现了高度融合与衔接。在教材编写中,产教融合、校企合作理念得到了充分贯彻。⑤突出行业规划特性。本轮修订紧紧依靠卫生行指委和各专业教育教材建设评审委员会,充分发挥行业机构与专家对教材的宏观规划与评审把关作用,体现了国家卫生计生委规划教材一贯的标准性、权威性、规范性。⑥提升服务教学能力。本轮教材修订,在主教材中设置了一系列服务教学的拓展模块;此外,教材立体化建设水平进一步提高,根据专业需要开发了配套教材、网络增值服务等,大量与课程相关的内容围绕教材形成便捷的在线数字化教学资源包,为教师提供教学素材支撑,为学生提供学习资源服务,教材的教学服务能力明显增强。

人民卫生出版社作为国家规划教材出版基地,获得了教育部中等职业教育专业技能课教材选题立项24个专业的立项选题资格。本轮首批启动了护理、助产、农村医学、药剂、制药技术专业教材修订,其他中职相关专业教材也将根据《标准》颁布情况陆续启动修订。

农村医学专业编写说明

2010年,教育部公布《中等职业学校专业目录(2010年修订)》,新设农村医学专业,目的是培养适合农村基层医疗卫生机构的实践能力较强的技能型医学专门人才,从事常见病、多发病的医疗服务、公共卫生服务、健康管理及康复指导等工作。人民卫生出版社积极落实教育部、国家卫生和计划生育委员会相关要求,推进《标准》实施,在卫生行指委指导下,进行了认真细致的调研论证工作,规划并启动了教材的编写工作。

本轮农村医学专业规划教材与《标准》课程结构对应,设置公共基础课(含公共选修课)、专业技能课(含专业核心课、专业选修课)教材。专业核心课教材与《标准》一致共11种;考虑到学生参加执业助理医师资格考试及农村基层医疗卫生工作需要,专业选修课教材在《标准》建议的基础上增设为13种;教材中,《外科疾病防治》含皮肤病内容,《妇产科疾病防治》含优生优育内容,《公共卫生学基础》含地方病防治内容,《传染病防治》含性传播疾病内容。

本轮教材编写力求贯彻以学生为中心、贴近岗位需求、服务教学的创新教材编写理念,教材中设置了“学习目标”“病例/案例”“知识链接”“考点提示”“本章小结”“目标测试”“实训/实验指导”等模块。“学习目标”“考点提示”“目标测试”相互呼应衔接,着力专业知识掌握,提高执考应试能力。尤其是“病例/案例”“实训/实验指导”模块,通过真实案例激发学生的学习兴趣、探究兴趣和职业兴趣,满足了“真学、真做、掌握真本领”“早临床、多临床、反复临床”的新时期卫生职业教育人才培养新要求。

本系列教材将于2015年7月前全部出版。

全国卫生职业教育教学指导委员会

主任委员 何 维

副主任委员 金生国 赵明钢 孟 群 文历阳

秘 书 长 杨文秀

副 秘 书 长 万学红 巫向前

委 员 马 莉 王 宪 王 斌 王 瑾 王怀生 王冠军

邓 禅 厉 岩 田常俊 史献平 吕兴权 吕俊峰

朱启华 朱祖余 任 晖 任光圆 刘 斌 刘 晨

刘文川 刘旭平 刘金峰 常唐喜 李大川 李志刚

李秀华 李建国 李春林 李海鹰 李智成 吴仁友

吴永佩 吴欣娟 沈 彬 张湘富 陈 方 陈贤义

陈昕煜 陈健尔 陈德军 宋国华 林春明 欧阳锦平

尚少梅 罗 毅 罗天友 周建军 郑树森 姜安丽

赵玉沛 胡 野 姚 宏 姚镇坤 秦敬民 夏修龙

倪 居 徐龙海 席 彪 高 辉 郭永松 郭素华

郭积燕 郭燕红 梁琼芳 敬蜀青 曾 诚 曾益新

路 阳 路喜存 阚全成 樊 洁 赫光中

第一届全国中等卫生职业教育 农村医学专业教育教材建设评审委员会

顾 问 陈锦治

主任委员 姚 宏 王怀生

副主任委员 杜 贤 姚镇坤 陈德军 刘旭平

秘 书 长 朱启华

副 秘 书 长 窦天舒

委 员 (按姓氏汉语拼音排序)

宾大章 蔡 晋 程锡军 符史干 傅一明 黄力毅

菅辉勇 李 莘 李新春 刘晓军 罗 莉 孟宪涛

潘运珍 彭国华 尚志杰 孙忠生 万 红 王 宇

颜 勇 杨 霖 杨 松 张鹰厦 朱爱军

秘 书 裴中惠

全国中等卫生职业教育 国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材目录

护理专业

序号	教材名称	版次	主编	课程类别	配套教材
1	解剖学基础 *	3	任 晖 袁耀华	专业核心课	√
2	生理学基础 *	3	朱艳平 卢爱青	专业核心课	
3	药理学基础 *	3	姚 宏 黄 刚	专业核心课	√
4	护理学基础 *	3	李 玲 蒙雅萍	专业核心课	√
5	健康评估 *	2	张淑爱 李学松	专业核心课	√
6	内科护理 *	3	林梅英 朱启华	专业核心课	√
7	外科护理 *	3	李 勇 俞宝明	专业核心课	√
8	妇产科护理 *	3	刘文娜 闫瑞霞	专业核心课	√
9	儿科护理 *	3	高 凤 张宝琴	专业核心课	√
10	老年护理 *	3	张小燕 王春先	老年护理方向	√
11	老年保健	1	刘 伟	老年护理方向	
12	急救护理技术	3	王为民 来和平	急救护理方向	√
13	重症监护技术	2	刘旭平	急救护理方向	
14	社区护理	3	姜瑞涛 徐国辉	社区护理方向	√
15	健康教育	1	靳 平	社区护理方向	

助产专业

序号	教材名称	版次	主编	课程类别	配套教材
1	解剖学基础 *	3	代加平 安月勇	专业核心课	√
2	生理学基础 *	3	张正红 杨汎雯	专业核心课	√
3	药理学基础 *	3	张 庆 田卫东	专业核心课	√
4	基础护理 *	3	贾丽萍 宫春梓	专业核心课	√
5	健康评估 *	2	张 展 迟玉香	专业核心课	√
6	母婴护理 *	1	郭玉兰 谭奕华	专业核心课	√
7	儿童护理 *	1	董春兰 刘 俐	专业核心课	√
8	成人护理(上册) — 内外科护理 *	1	李俊华 曹文元	专业核心课	√
9	成人护理(下册) — 妇科护理 *	1	林 珊 郭艳春	专业核心课	√
10	产科学基础 *	3	翟向红 吴晓琴	专业核心课	√
11	助产技术 *	1	闫金凤 韦秀宜	专业核心课	√
12	母婴保健	3	颜丽青	母婴保健方向	√
13	遗传与优生	3	邓鼎森 于全勇	母婴保健方向	

护理、助产专业共用

序号	教材名称	版次	主编	课程类别	配套教材
1	病理学基础	3	张军荣 杨怀宝	专业技能课	√
2	病原生物与免疫学基础	3	吕瑞芳 张晓红	专业技能课	√
3	生物化学基础	3	艾旭光 王春梅	专业技能课	
4	心理与精神护理	3	沈丽华	专业技能课	
5	护理技术综合实训	2	黄惠清 高晓梅	专业技能课	√
6	护理礼仪	3	耿 洁 吴 彬	专业技能课	
7	人际沟通	3	张志钢 刘冬梅	专业技能课	
8	中医护理	3	封银曼 马秋平	专业技能课	
9	五官科护理	3	张秀梅 王增源	专业技能课	√
10	营养与膳食	3	王忠福	专业技能课	
11	护士人文修养	1	王 燕	专业技能课	
12	护理伦理	1	钟会亮	专业技能课	
13	卫生法律法规	3	许练光	专业技能课	
14	护理管理基础	1	朱爱军	专业技能课	

农村医学专业

序号	教材名称	版次	主编	课程类别	配套教材
1	解剖学基础 *	1	王怀生 李一忠	专业核心课	
2	生理学基础 *	1	黄莉军 郭明广	专业核心课	
3	药理学基础 *	1	符秀华 覃隶莲	专业核心课	
4	诊断学基础 *	1	夏惠丽 朱建宁	专业核心课	
5	内科疾病防治 *	1	傅一明 闫立安	专业核心课	
6	外科疾病防治 *	1	刘庆国 周雅清	专业核心课	
7	妇产科疾病防治 *	1	黎 梅 周惠珍	专业核心课	
8	儿科疾病防治 *	1	黄力毅 李 卓	专业核心课	
9	公共卫生学基础 *	1	戚 林 王永军	专业核心课	
10	急救医学基础 *	1	魏 蕊 魏 瑛	专业核心课	
11	康复医学基础 *	1	盛幼珍 张 瑾	专业核心课	
12	病原生物与免疫学基础	1	钟禹霖 胡国平	专业技能课	
13	病理学基础	1	贺平则 黄光明	专业技能课	
14	中医学基础	1	孙治安 李 兵	专业技能课	
15	针灸推拿技术	1	伍利民	专业技能课	
16	常用护理技术	1	马树平 陈清波	专业技能课	
17	农村常用医疗实践技能实训	1	王景舟	专业技能课	
18	精神病学基础	1	汪永君	专业技能课	
19	实用卫生法规	1	菅辉勇 李利斯	专业技能课	
20	五官科疾病防治	1	王增源	专业技能课	
21	医学心理学基础	1	白 杨 田仁礼	专业技能课	
22	生物化学基础	1	张文利	专业技能课	
23	医学伦理学基础	1	刘伟玲 斯钦巴图	专业技能课	
24	传染病防治	1	杨 霖 曹文元	专业技能课	

药剂、制药技术专业

序号	教材名称	版次	主编	课程类别	配套教材
1	基础化学 *	1	石宝珏 宋守正	专业核心课	
2	微生物基础 *	1	熊群英 张晓红	专业核心课	
3	实用医学基础 *	1	曲永松	专业核心课	
4	药事法规 *	1	王 蕾	专业核心课	
5	药物分析技术 *	1	戴君武 王 军	专业核心课	
6	药物制剂技术 *	1	解玉岭	专业技能课	
7	药物化学 *	1	谢癸亮	专业技能课	
8	会计基础	1	赖玉玲	专业技能课	
9	临床医学概要	1	孟月丽 曹文元	专业技能课	
10	人体解剖生理学基础	1	黄莉军 张 楚	专业技能课	
11	天然药物学基础	1	郑小吉	专业技能课	
12	天然药物化学基础	1	刘诗洙 欧绍淑	专业技能课	
13	药品储存与养护技术	1	宫淑秋	专业技能课	
14	中医药基础	1	谭 红 李培富	专业核心课	
15	药店零售与服务技术	1	石少婷	专业技能课	
16	医药市场营销技术	1	王顺庆	专业技能课	
17	药品调剂技术	1	区门秀	专业技能课	
18	医院药学概要	1	刘素兰	专业技能课	
19	医药商品基础	1	詹晓如	专业核心课	
20	药理学	1	张 庆 陈达林	专业技能课	

注:1. * 为“十二五”职业教育国家规划立项教材。

2. 全套教材配有网络增值服务。

前言

为贯彻全国职业教育工作会议及《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》精神,加强职业教育教学基本建设,教育部组织制定了首批 14 个专业类的 95 个《中等职业学校专业教学标准(试行)》,其中包括医药卫生类护理、助产、农村医学 3 个专业。按照教育部认真组织对专业教学标准的学习、研究和实施工作的要求,经全国卫生职业教育教学指导委员会、人民卫生出版社研究,决定组织编写农村医学专业专业核心课及专业选修课教材。

本教材依照农村医学专业培养目标的要求,以“三基”、“五性”、“三特点”为基本原则,本着强调职业能力、职业素养、突出专业特色、突出技能、对接岗位的精神,紧密结合临床执业助理医师考试大纲,精选编写内容,重视教材的科学性、实用性,以满足教学需要、岗位需要、执业考试需要。

本教材的突出特点是内容精练、实用,教材编排精细,体例新颖、全面,如每章正文前附有学习目标,正文中设有“案例”或“病例”、“考点提示”、“知识链接”,正文后增设“本章小结”、“目标测试”,配套有网络增值服务。本教材适用于农村医学等专业的生物化学教学需要,也可供相关专业工作者参考。

本教材共 12 章,力求简明扼要地将生物化学的基础理论、基本知识及生物化学领域的最新进展编入各章节。根据学科特色、学生认知特点,将核酸化学与核苷酸代谢大胆结合在一章,以便于学生学习。

本教材由全国 5 所中职业院校富有丰富教学经验、多年从事农村医学教学的资深生化教师共同编写,以适应中等职业学校农村医学专业生物化学教学及临床执业助理医师资格考试的需要。编写过程中得到参编教师所在院校的大力支持,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,难免存在不足之处,敬请读者批评指正。

张文利

2014 年 12 月

目 录

第一章 绪论	1
一、生物化学的主要研究内容	1
二、生物化学与医学	2
第二章 蛋白质的化学	3
第一节 蛋白质的分子组成	3
一、蛋白质的元素组成	3
二、蛋白质的基本组成单位——氨基酸	3
第二节 蛋白质的分子结构	6
一、蛋白质的一级结构	6
二、蛋白质的空间结构	7
三、蛋白质结构与功能的关系	10
第三节 蛋白质的理化性质	11
一、蛋白质的两性解离与等电点	11
二、蛋白质的高分子性质	11
三、蛋白质的沉淀	12
四、蛋白质的变性	12
第四节 蛋白质的分类	13
一、按分子组成分类	13
二、按分子形状分类	13
三、按功能分类	13
第三章 酶	15
第一节 酶的概述	15
一、酶的概念	15
二、酶促反应的特点	16
第二节 酶的分子结构及功能	16
一、酶的分子组成	16
二、酶的活性中心与必需基团	17
三、酶原及酶原的激活	17

四、同工酶	18
五、酶作用的基本原理	19
第三节 影响酶促反应速度的因素	19
一、酶浓度的影响	19
二、底物浓度的影响	19
三、温度的影响	19
四、pH 的影响	20
五、激活剂的影响	20
六、抑制剂的影响	21
第四节 酶与医学的关系	22
一、酶与疾病的发生	22
二、酶与疾病的诊断	22
三、酶与疾病的治疗	22
第四章 维生素	25
第一节 概述	25
一、维生素的概念	25
二、维生素的命名与分类	25
三、维生素缺乏病的原因	26
第二节 脂溶性维生素	26
一、维生素 A	26
二、维生素 D	27
三、维生素 E	27
四、维生素 K	27
第三节 水溶性维生素	28
一、维生素 B ₁	28
二、维生素 B ₂	28
三、维生素 PP	28
四、维生素 B ₆	29
五、泛酸	29
六、生物素	29
七、叶酸	30
八、维生素 B ₁₂	30
九、维生素 C	30
第五章 核酸化学与核苷酸代谢	33
第一节 核酸的分子组成	33
一、核酸的元素组成	33
二、核酸的基本组成单位——核苷酸	33
第二节 核酸的分子结构	36

一、核苷酸的连接方式	36
二、DNA 的分子结构	36
三、RNA 的分子结构	38
第三节 核酸的理化性质	39
一、核酸的紫外吸收性质	39
二、DNA 的变性与复性	39
第四节 核苷酸代谢	39
一、核苷酸的合成代谢	39
二、核苷酸的分解代谢	40
三、核苷酸的抗代谢物	41
第六章 糖代谢	45
第一节 糖的分解代谢	45
一、糖的无氧氧化——糖酵解	45
二、糖的有氧氧化	47
三、磷酸戊糖途径	49
第二节 糖原的合成与分解	50
一、糖原的合成	50
二、糖原的分解	51
三、糖原合成与分解的生理意义	52
第三节 糖异生作用	52
一、糖异生的概念	52
二、糖异生途径	53
三、糖异生的生理意义	53
第四节 血糖	54
一、血糖的来源和去路	54
二、血糖浓度的调节	54
三、高血糖和低血糖	55
第七章 生物氧化	59
第一节 线粒体氧化体系	59
一、呼吸链的组成	60
二、呼吸链中氢和电子的传递顺序	60
三、ATP 的生成与能量的利用和转移	61
第二节 非线粒体氧化体系	64
一、微粒体氧化体系	64
二、过氧化物酶体氧化体系	64
三、超氧化物歧化酶	65
第三节 生物氧化过程中二氧化碳的生成	65
一、 α -脱羧	65

二、 β -脱羧	66
第八章 脂类代谢	69
第一节 概述	69
一、脂类的分布与含量	69
二、脂类的生理功能	69
第二节 甘油三酯的分解代谢	70
一、脂肪的动员	70
二、甘油的分解代谢	70
三、脂肪酸的 β -氧化	70
四、酮体的生成和利用	72
第三节 甘油三酯的合成代谢	73
一、 α -磷酸甘油的来源	74
二、脂酰 CoA 的合成	74
三、甘油三酯的合成	74
第四节 类脂代谢	75
一、甘油磷脂的代谢	75
二、胆固醇的代谢	76
第五节 血脂	78
一、血脂	78
二、血浆脂蛋白	79
三、高脂血症	81
第九章 氨基酸代谢	85
第一节 蛋白质的营养作用	85
一、蛋白质的生理功能	85
二、蛋白质的营养价值	86
三、蛋白质的营养互补作用	86
第二节 氨基酸的一般代谢	87
一、氨基酸的代谢概况	87
二、氨基酸的脱氨基作用	87
三、氨的代谢	89
四、 α -酮酸的代谢	92
第三节 个别氨基酸的代谢	92
一、氨基酸的脱羧基作用	92
二、一碳单位的代谢	94
三、芳香族氨基酸的代谢	94
第四节 糖、脂肪、氨基酸在代谢上的联系	96
一、三大营养物质在能量代谢上的联系	96
二、三大营养物质代谢之间的联系	96

第十章 遗传信息的传递与表达	101
第一节 DNA 的生物合成	101
一、DNA 复制	101
二、逆转录	103
第二节 RNA 的生物合成	104
第三节 蛋白质的生物合成	104
一、RNA 在蛋白质生物合成中的作用	104
二、蛋白质生物合成过程	105
三、蛋白质生物合成与医学的关系	108
第十一章 肝生物化学	111
第一节 肝在物质代谢中的作用	111
一、肝在糖代谢中的作用	111
二、肝在脂类代谢中的作用	112
三、肝在蛋白质代谢中的作用	112
四、肝在维生素代谢中的作用	112
五、肝在激素代谢中的作用	113
第二节 肝的生物转化作用	113
一、生物转化作用的概念	113
二、生物转化反应的主要类型	114
三、影响生物转化的因素	116
第三节 胆汁酸代谢	116
一、胆汁	116
二、胆汁酸的分类	116
三、胆汁酸代谢	117
四、胆汁酸功能	117
第四节 胆色素代谢	118
一、胆红素的生成及转运	118
二、胆红素在肝中的转化	118
三、胆红素在肠中的转化和胆素原的肠肝循环	119
四、血清胆红素与黄疸	120
第五节 常用肝功能试验及临床意义	121
一、血浆蛋白的检测	121
二、血清酶类检测	121
三、胆色素的检测	122
第十二章 水与无机盐的代谢	125
第一节 体液	125
一、体液的含量与分布	125
二、体液电解质组成的特点	125