



面向21世纪全国卫生职业教育系列教改教材

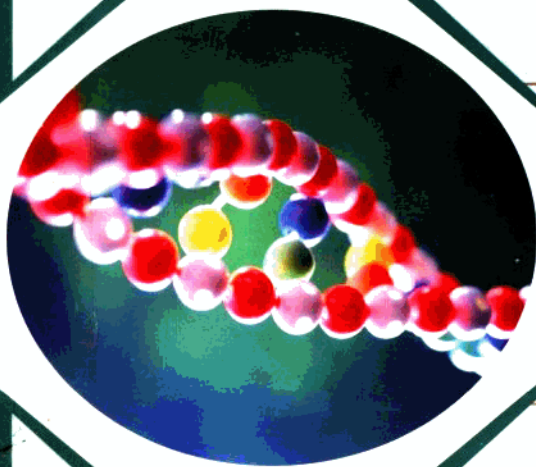
技能型紧缺人才培养培训工程国家级规划教材

供高职（**5年制**）护理、助产、检验、药剂、卫生保健、
康复、口腔工艺、影像技术等相关医学专业使用



生物化学

程 伟 主编



 科学出版社
www.sciencep.com

面向21世纪全国卫生职业教育系列教改教材
技能型紧缺人才培养培训工程国家级规划教材

供高职(5年制)护理、助产、检验、药剂、卫生保健、康复、
口腔工艺、影像技术等相关医学专业使用

生物化学

程 伟 主 编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本教材是面向 21 世纪卫生职业教育教改教材和技能型紧缺人才培养培训工程国家级规划教材。全书包括理论和实践两方面内容。理论部分主要阐述了生物大分子的结构与功能、物质代谢和能量代谢、遗传信息的传递和表达以及部分与临床密切联系的生物化学内容。实践部分安排了生物化学实验基础知识及具体实验方法。书后附有本课程的教学基本要求。全书内容流畅、图文并茂、构思新颖、版面活泼、通俗易懂,具有创新性、实用性、可读性,利于教学和自学。供高职护理、助产、检验、药剂、卫生保健、康复、口腔工艺、影像技术等相关医学专业教学使用。

图书在版编目(CIP)数据

生物化学/程伟主编. —北京:科学出版社,2003.8

(面向 21 世纪全国卫生职业教育系列教改教材,技能型紧缺人才培养培训工程国家级规划教材)

ISBN 7-03-011807-3

I. 生… II. 程… III. 生物化学—专业学校—教材 IV. Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 058554 号

责任编辑:吴茵杰 李 君 / 责任校对:针 洋

责任印制:刘士平 / 封面设计:卢秋红

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

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>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2003 年 8 月第 一 版 开本:850×1168 1/16

2004 年 2 月第二次印刷 印张:19 1/4

印数:7 001—12 000 字数:376 000

定价:23.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

面向 21 世纪全国卫生职业教育系列教改教材目录

共用课教材

- | | | |
|------------|--------------|------------|
| 1. 危重症护理 | 8. 循证医学概述 | 16. 法学基础 |
| 2. 中医护理基础 | 9. 医护礼仪与形体训练 | 17. 社会学基础 |
| 3. 社区护理 | 10. 专业英语(上册) | 18. 美学基础 |
| 4. 护理管理学基础 | 11. 专业英语(下册) | 19. 医学统计方法 |
| 5. 医学文献检索 | 12. 计算机应用基础 | 20. 创业就业指导 |
| 6. 康复医学基础 | 13. 体育与形体、保健 | 21. 数学 |
| 7. 医学科研基础 | 14. 人际沟通 | 22. 生物学 |
| | 15. 伦理学基础 | |

3 年制高职(高中毕业起点)教材

- | | | |
|-------------|------------|---------------|
| 1. 护理学概论 | 14. 传染学 | 26. 人体寄生虫学 |
| 2. 基础护理技术 | 15. 急救医学基础 | 27. 解剖组胚学(上册) |
| 3. 专业护理技术 | 16. 五官科学 | 28. 解剖组胚学(下册) |
| 4. 成人护理(上册) | 17. 皮肤性病学 | 29. 生理学 |
| 5. 成人护理(下册) | 18. 精神医学 | 30. 生物化学 |
| 6. 母婴护理 | 19. 老年病学 | 31. 心理学基础 |
| 7. 儿科护理 | 20. 中医学基础 | 32. 预防医学基础 |
| 8. 健康教育 | 21. 药理学 | 33. 营养学基础 |
| 9. 诊断基础 | 22. 病理学 | 34. 物理学 |
| 10. 内科学 | 23. 病理生理学 | 35. 无机化学 |
| 11. 外科学 | 24. 医学微生物学 | 36. 有机化学 |
| 12. 妇产科学 | 25. 免疫学基础 | 37. 医学遗传学基础 |
| 13. 儿科学 | | |

5 年制高职(初中毕业起点)教材

- | | | |
|-------------|------------|---------------|
| 1. 护理学概论 | 11. 外科学 | 21. 药理学 |
| 2. 基础护理技术 | 12. 妇产科学 | 22. 病理学 |
| 3. 专业护理技术 | 13. 儿科学 | 23. 病理生理学 |
| 4. 成人护理(上册) | 14. 传染学 | 24. 医学微生物学 |
| 5. 成人护理(下册) | 15. 急救医学基础 | 25. 免疫学基础 |
| 6. 母婴护理 | 16. 五官科学 | 26. 人体寄生虫学 |
| 7. 儿科护理 | 17. 皮肤性病学 | 27. 解剖组胚学(上册) |
| 8. 健康教育 | 18. 精神医学 | 28. 解剖组胚学(下册) |
| 9. 诊断基础 | 19. 老年病学 | 29. 生理学 |
| 10. 内科学 | 20. 中医学基础 | 30. 生物化学 |

- | | | |
|------------|----------|-------------|
| 31. 心理学基础 | 34. 物理学 | 37. 医学遗传学基础 |
| 32. 预防医学基础 | 35. 无机化学 | 38. 计算机应用基础 |
| 33. 营养学基础 | 36. 有机化学 | 39. 数学 |

对口 2 年制高职(中专毕业起点)教材

- | | | |
|-------------|---------------|-------------|
| 1. 护理学概论 | 7. 诊断基础 | 14. 免疫学基础 |
| 2. 护理技术 | 8. 临床医学基础(上册) | 15. 人体结构与功能 |
| 3. 临床护理(上册) | 9. 临床医学基础(下册) | 16. 生物化学 |
| 4. 临床护理(下册) | 10. 中医学基础 | 17. 心理学基础 |
| 5. 健康教育 | 11. 药理学 | 18. 卫生保健 |
| 6. 护理管理学基础 | 12. 病理与病理生理学 | 19. 物理学 |
| | 13. 病原生物学 | |

3 年制护理(中职)教材

- | | | |
|--------------|----------------|-----------------|
| 1. 护理概论 | 9. 临床医学概要(Ⅱ) | 17. 正常人体学基础(上册) |
| 2. 护理技术(Ⅰ) | 10. 临床医学概要(Ⅲ) | 18. 正常人体学基础(下册) |
| 3. 护理技术(Ⅱ) | 11. 中医学基础 | 19. 精神科护理学 |
| 4. 护理技术(Ⅲ) | 12. 药理学基础 | 20. 精神卫生与行为基础 |
| 5. 临床护理(Ⅰ) | 13. 病理学基础 | 21. 护理文秘 |
| 6. 临床护理(Ⅱ) | 14. 病原生物与免疫学基础 | 22. 医学遗传学基础 |
| 7. 临床护理(Ⅲ) | 15. 心理学基础 | 23. 临床护理实习指导 |
| 8. 临床医学概要(Ⅰ) | 16. 卫生保健 | 24. 康复护理 |

全国卫生职业教学新模式 研究课题组名单

(以汉语拼音排序)

安徽省黄山卫生学校	山东省聊城职业技术学院
北京市海淀区卫生学校	山西省晋中市卫生学校
重庆医科大学卫生学校	山西省吕梁地区卫生学校
大连大学医学院	陕西省安康卫生学校
广西柳州市卫生学校	陕西省汉中卫生学校
河北省华油职业技术学院	陕西省西安市卫生学校
河北省廊坊市卫生学校	上海职工医学院
河北省邢台医学高等专科学校	深圳卫生学校
河北医科大学沧州分校	沈阳医学院护理系
河南省信阳卫生学校	四川省达州职业技术学院医学部
湖北省三峡大学护理学院	四川省乐山职业技术学院
江苏省无锡卫生学校	四川省卫生学校
江西省井冈山医学高等专科学校	新疆石河子卫生学校
内蒙古兴安盟卫生学校	云南省德宏州卫生学校
山东省滨州职业学院	中国医科大学高等职业技术学院
山东省菏泽卫生学校	

面向 21 世纪全国卫生职业教育系列教改教材

课程建设委员会委员名单

主任委员 刘 晨

委 员 (按姓氏笔画排序)

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 于君美(山东省淄博科技职业学院) | 杨宇辉(广东省嘉应学院医学院) |
| 马占林(山西省大同市第二卫生学校) | 杨尧辉(甘肃省天水市卫生学校) |
| 方 勤(安徽省黄山卫生学校) | 杨明武(陕西省安康卫生学校) |
| 王立坤(沈阳市中医药学校) | 杨新明(重庆医科大学卫生学校) |
| 王鲤庭(山东省菏泽卫生学校) | 肖永新(深圳卫生学校) |
| 车春明(陕西省西安市卫生学校) | 林 珊(广东省东莞卫生学校) |
| 冯建疆(新疆石河子卫生学校) | 林 静(辽宁省丹东市卫生学校) |
| 刘书铭(四川省乐山职业技术学院) | 范 玫(沈阳医学院护理系) |
| 孙 菁(山东省聊城职业技术学院) | 姚军汉(甘肃省张掖医学高等专科学校) |
| 孙师家(广东省新兴中药学校) | 祝炳云(四川省南充卫生学校) |
| 成慧琳(内蒙古自治区医院附属卫生学校) | 禹海波(大连铁路卫生学校) |
| 余剑珍(上海职工医学院) | 贺平泽(山西省吕梁地区卫生学校) |
| 吴伯英(陕西省汉中卫生学校) | 徐纪平(内蒙古赤峰学院医学部) |
| 宋永春(广东省珠海市卫生学校) | 莫玉兰(广西柳州地区卫生学校) |
| 宋金龙(湖北省三峡大学护理学院) | 郭 宇(内蒙古兴安盟卫生学校) |
| 张小清(陕西医学高等专科学校) | 郭靠山(河北省邢台医学高等专科学校) |
| 张丽华(河北医科大学沧州分校) | 曹海威(山西省晋中市卫生学校) |
| 张晓春(新疆昌吉州卫生学校) | 鹿怀兴(山东省滨州职业学院) |
| 张新平(广西柳州市卫生学校) | 温茂兴(湖北省襄樊职业技术学院) |
| 李 丹(中国医科大学高等职业技术学院) | 温树田(吉林大学通化医药学院) |
| 李 克(北京市海淀区卫生学校) | 程 伟(河南省信阳卫生学校) |
| 李智成(青岛市卫生学校) | 董宗顺(北京市中医学校) |
| 李长富(云南省德宏州卫生学校) | 章生金(广西南宁地区卫生学校) |
| 李汉明(河北省华油职业技术学院) | 章琥云(四川省卫生学校) |
| 杜彩素(大连大学医学院) | 潘传中(四川省达州职业技术学院医学部) |
| 杨 健(江苏省无锡卫生学校) | 戴瑞君(河北省廊坊市卫生学校) |

《生物化学》编者名单

主 编 程 伟

副主编 陈智敏 莫素梅

编 者 (以姓氏笔画为序)

于永红(山东省滨州职业学院)

李 俊(山东省淄博科技职业学院)

李平国(安徽省黄山卫生学校)

余少陪(陕西省安康卫生学校)

沙进荣(陕西省西安市卫生学校)

陈智敏(江西省井冈山医学高等专科学校)

郭桂平(河北省廊坊市卫生学校)

聂书萍(河南省信阳卫生学校)

莫素梅(广西柳州市卫生学校)

盖德先(山东省莱阳卫生学校)

程 伟(河南省信阳卫生学校)

总 序

雪,纷纷扬扬。

雪日的北京,银装素裹,清纯,古朴,大器,庄重。千里之外的黄山与五岳亦是尽显雾凇、云海的美景。清新的气息,迎新的笑颜,在祖国母亲的怀抱里,幸福欢乐,涌动着无限的活力!

今天,“面向 21 世纪全国卫生职业教育系列教改教材”——一套为指导同学们学、配合老师们教而写的系列教学材料,终于和大家见面了!她是“全国卫生职业教学新模式研究”课题组和教改教材编委会成员学校的老师们同心协力、创造性劳动的成果。

同学,老师,所有国人,感悟着新世纪的祖国将在“三个代表”重要思想的指引下,实现中华民族的伟大复兴,由衷地欢欣鼓舞与振奋。与世界同步,祖国的日新月异更要求每个人“活到老,学到老”。学习的自主性养成、能动性的发挥与学习方法的习得,是现代入形成世界观、人生观、价值观和造就专业能力、方法能力、社会能力,进而探索人类与自身持续发展的基础、动力、源泉。面对学习,每个人都会自觉或不自觉地提出三个必须深思的问题,即为什么学?学什么?怎么学?

所以,编写教材的老师也必须回答三个相应的问题,即为什么写?为谁写?怎么写?

可以回答说,这一套系列教改教材是为我国医疗卫生事业的发展,为培养创新性专业人才而写;为同学们——新世纪推动卫生事业发展的创新性专业人才,自主学习,增长探索、发展、创新的专业能力而写;为同学们容易学、有兴趣学,从而提高学习的效率而写。

为此,教材坚持“贴近学生、贴近社会、贴近岗位”的基本原则,保证教材的科学性、思想性,同时体现实用性、可读性和创新性,即体现社会对卫生职业教育的需求和对专业人才能力的要求,体现与学生的心理取向和知识、方法、情感前提的有效连接,体现开放发展的观念及其专业思维和行为的方式、培养创新意识。

纷飞的雪花把我们的遐想带回千禧年的初春。国务院、教育部深化教育改革推进素质教育,面向 21 世纪教育振兴行动计划和“职业教育课程改革和教材建设规划”的春风,孕育成熟了我们“以社会、专业岗位需求为导向,以学生为中心,培养其综合职业能力”的课程研究构思,形成了从学分制、弹性学制的教学管理改革,建立卫生高职、中职互通的模块化课程体系,进而延伸到课程教学模式与内容开发的系统性课题研究。

这新课程模式的构架,由“平台”和“台阶”性模块系统构成。其中,“平台”

模块是卫生技术人员在不同专业的实践与研究中具有公共的、互通的专业、方法与社会能力内容;而“台阶”模块则是各专业的各自能力成分的组合。其设计源于“系统互动整合医学模式”,她强调系统性和各系统之间的互动整合,是“生物-心理-社会医学模式”的完善、发展与提升。

本套系列教改教材开发于新课程模式的结构系统之中,它包括高职和中职两个层面。其中,中职部分是本课题组成员参与整理加工教育部职教司“中等职业学校重点建设专业教学指导方案”的工作,深入领会教育部和卫生部的教改精神与思路,依据教育部办公厅[2001]5号文所颁布的正式文件,设计并组织编写的必修、必选、任选课程的教材。

使用本套系列教改教材,应把握其总体特点:

1. 系统性 高职、中职各专业的课程结构形成开放性系统。各“平台”、“台阶”课程教材之间、教材与学生的心理取向及认知情感前提、社会、工作岗位之间,通过“链接”与“接口”的“手拉手”互连,为学生搭建了“通畅、高速、立交”以及开放性的课程学习系统。同学们可利用这一系统自主选择专业与课程,或转换专业、修双专业等,以适合自己的兴趣和经济状况、社会和专业岗位的需求,更好地发展自己。

每本模块教材内部结构坚持科学性、可读性与专业目标有机结合,正文部分保证了模块在课程系统中的定位,链接等非正文部分对课程内容做了必要的引申与扩展。进而,学生的学习和老师的指导能在专业目标系统与各学科知识系统之间准确地互动整合;学生的个体、个体之间的学习主体系统与教师的指导系统之间的教学活动也能积极地互动整合,从而提高教学有效性。

2. 能动性 在学生发展的方向与过程中,老师为学生提供指导与帮助,同学们可以发挥能动性,把社会需要、岗位特点与个人兴趣、家庭的期望和经济承受能力结合起来,自主选择,进而通过“平台”和“台阶”系统化课程的学习,达成目标。

在课程学习的过程中,学校在现代教学观念与理论引导下,按照不同的心理特点与学习方法、学习习惯,引导学生,可以组成不同班次,选择相适合的老师指导。老师根据学生情况与教学内容,活用不同的教学模式、方法与手段,恰当处理课程系统内正文与非正文的联系,以及本课程系统与外系统的联系,抓住重点和难点,具体指导,杜绝“满堂灌”。学生通过容易学、有兴趣的教材指导,主动与同学、老师们互动学习,逐步获得专业能力、方法能力和社会能力,完成学习目标。

需要进一步说明,教材的正文系统是学习信息的主体部分,是每个学生必须认真研读学习的部分,它在内容上尽量把握准外延与内涵,表述上争取深入浅出、变难为易、化繁为简、图文并茂。非正文系统,特别是“链接”和“接口”的创新性设计,起到系统连接与辅助学习作用。“链接”表述的内涵较浅,它不仅是课程系统内部不同课程、专业、教育层次之间的连接组件,还是课程系统向外延伸,向学生、社会、岗位“贴近”的小模块,它将帮助同学们开阔视野,激活思维,提高兴趣,热爱专业,完善知识系统,拓展能力,培养科学与人文精神结合的

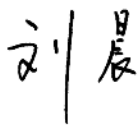
专业素质。对此,初步设计了“历史瞬间”、“岗位召唤”、“案例分析”、“前沿聚焦”、“工具巧用”、“社会视角”、“生活实践”等7个延伸方向的专栏。各教材都将根据课程的目标、特点与学生情况,选择编写适宜内容。“接口”表述的内涵较深,存在于另一门课程之中,用“链接”不足以完成,则以“接口”明确指引学生去学习相关课程内容,它是课程连接的“指路牌”。

我们的研究与改革是一个稳步开放、兼容并蓄、与时俱进的系统化发展过程,故无论是课程体系的设计还是教材的编写,一定存在诸多不妥,甚至错误之处。我们在感谢专家、同行和同学们认可的同时,恳请大家的批评指正,以求不断进步。

值此之际,我们要感谢教育部职成教司、教育部职业教育中心研究所和卫生部科教司、医政司以及中华护理学会领导、专家的指导和鼎力支持;感谢北京市教科院、朝阳职教中心领导、专家的指导与大力支持。作为课题组负责人和本套教材编委会主任,我还要感谢各成员学校领导的积极参与、全面支持与真诚合作;感谢各位主编以高度负责的态度,组织、带领、指导、帮助编者;感谢每一位主编和编者,充分认同教改目标,团结一致,克服了诸多困难,创造性地、出色地完成了编写任务。感谢科学出版社领导、编辑以及有关单位的全力支持与帮助。

“河出伏流,一泻汪洋”。行重于言,我们相信,卫生职业教学的研究、改革与创新,将似涓涓溪流汇江河入东海,推动着我们的事业持续发展,步入世界前列。

纷纷扬扬的雪花,银装素裹的京城,在明媚的阳光下粼粼耀眼,美不胜收。眺望皑皑连绵的燕山,远映着黄山、五岳的祥和俊美。瑞雪丰年,润物泽民。腾飞的祖国,改革创新的事业,永远焕发着活力。



2002年12月于北京

前 言

《生物化学》是医药院校重要的基础课程,为阐述疾病发生、诊断、治疗和现代医疗技术原理奠定了基础。本教材是“面向 21 世纪全国卫生职业教学新模式研究课题组”基础医学模块课程之一。教材编写宗旨是提供教学内容的平台性模块,供卫生高等职业教育各专业教学共同使用,在此基础上相关专业进一步学习专业模块。

本教材包括理论和实验内容,理论部分共 12 章,主要有四部分:第一部分介绍生物大分子蛋白质、核酸及酶的结构与功能;第二部分为物质代谢和能量代谢,重点介绍糖、脂类、氨基酸、氧代谢;第三部分以遗传学中心法则为核心,阐述了复制、转录、翻译等遗传信息传递及表达的有关知识;第四部分属于与临床医学密切相关的生物化学内容,介绍了水、无机盐代谢、氢离子代谢及肝胆生化。实验部分包括实验基础知识和具体实验方法。

教材编写过程中力图贯彻思想性、科学性、适用性、实用性和创新性原则,并体现职业教育的三个“贴近”:贴近社会对教育和人才的需求;贴近岗位对专业知识人才知识、能力和培养要求的标准;贴近受教育者的心理取向和所具备的认识、情感前提。在每章节的内容之前列出学习目标,围绕学习目标组织教学内容。结合教学具体内容,设计“链接”,对正文内容给予必要的引伸和扩展。每节内容后有小结及目标检测题,有助学生自己及时测评,也可供教师考核时参照。教材后附有实验指导、教学基本要求和学时分配建议,教师可根据专业、学时等实际情况选择使用。

教材编写是在全国卫生职业教学新模式研究课题组指导下进行的。各位编者以认真严谨的态度,科学扎实的作风,投入编写工作;信阳卫生学校聂书萍、代林远、易慧智、岑章建等老师协助整理文稿,制作部分插图;在此一并深表谢意。

由于本人学识水平有限,编写时间较短,本教材存在诸多不足,恳请广大师生和读者批评指正。

程 伟
2003 年 6 月

目 录

绪论	(1)
第1章 蛋白质的结构与功能	(5)
第1节 蛋白质的分子组成	(5)
第2节 蛋白质的分子结构	(10)
第3节 蛋白质结构与功能的关系	(14)
第4节 蛋白质的理化性质	(16)
第5节 蛋白质的分类	(21)
第2章 核酸的结构与功能	(24)
第1节 核酸的分子组成	(24)
第2节 核酸的分子结构	(30)
第3节 核酸的理化性质	(35)
第3章 酶	(38)
第1节 酶的概念及作用特点	(38)
第2节 酶的命名与分类	(41)
第3节 酶的结构与催化活性	(43)
第4节 影响酶促反应速度的因素	(50)
第5节 酶与临床医学的关系	(56)
第4章 糖代谢	(59)
第1节 糖的化学及生理功能	(59)
第2节 糖的分解代谢	(62)
第3节 糖的贮存与动员	(71)
第4节 血糖	(76)
第5章 氧代谢	(81)
第1节 概述	(81)
第2节 线粒体的氧代谢	(85)
第3节 微粒体的氧代谢	(96)
第4节 活性氧的代谢	(98)
第6章 脂类代谢	(103)
第1节 脂类的化学及生理功能	(103)
第2节 三酰甘油的分解代谢	(108)
第3节 三酰甘油的合成代谢	(115)
第4节 磷脂代谢	(119)
第5节 胆固醇代谢	(123)
第6节 血脂及血浆脂蛋白	(128)
第7章 氨基酸代谢	(134)
第1节 蛋白质的营养作用	(135)

第2节	蛋白质的消化、吸收及腐败作用	(139)
第3节	氨基酸的代谢概况	(142)
第4节	氨基酸的一般代谢	(144)
第5节	氮的代谢	(149)
第6节	某些氨基酸的特殊代谢	(154)
第8章	核苷酸代谢与遗传信息的传递	(163)
第1节	核苷酸代谢	(163)
第2节	DNA的生物合成	(170)
第3节	RNA的生物合成	(175)
第4节	蛋白质的生物合成	(179)
第5节	蛋白质生物合成在医学中的应用	(186)
第9章	细胞间信息传递	(193)
第1节	代谢调节概述	(193)
第2节	信息分子与受体	(197)
第3节	信息传递途径	(200)
第10章	水与无机盐代谢	(207)
第1节	体液	(207)
第2节	水代谢	(211)
第3节	钠、钾、氯代谢	(214)
第4节	钙磷代谢	(217)
第5节	微量元素的代谢	(223)
第11章	氢离子代谢	(228)
第1节	体内氢离子的来源	(228)
第2节	体内氢离子浓度的调节	(231)
第3节	氢离子代谢与电解质平衡的关系	(238)
第4节	氢离子代谢的紊乱	(241)
第12章	肝胆生物化学	(246)
第1节	肝的结构和化学组成特点	(246)
第2节	肝在物质代谢中的作用	(247)
第3节	肝的生物转化作用	(251)
第4节	胆汁与胆汁酸	(255)
第5节	胆色素代谢与黄疸	(259)
生物化学实验指导	(264)	
总论	(264)	
实验一	蛋白质的沉淀	(269)
实验二	血清蛋白质醋酸纤维薄膜电泳	(269)
实验三	酶的专一性及影响酶促反应的因素	(272)
实验四	血糖测定(葡萄糖氧化酶法)	(274)
实验五	肝中酮体的生成作用	(276)
实验六	血清总胆固醇测定(酶法)	(277)
实验七	血清丙氨酸氨基转移酶测定(赖氏法)	(278)
实验八	血清尿素测定(二乙酰-脲法)	(280)
生物化学(5年制)教学基本要求	(283)	

绪 论

绪论的目的在于引导您进入生物化学的领域,通过学习,使您能够明确生物化学的概念,熟悉生物化学的主要内容,理解学习生物化学的重要意义,为全面认识生命现象的本质打下基础。为此我们共同探讨以下问题。

一、什么是生物化学

生物化学(biochemistry)是研究生物体的化学组成、化学变化及其生理功能的一门科学。它的主要任务是从分子水平和化学变化的本质上阐述各种生命现象。生物化学的研究主要运用化学的理论和方法,随着研究的深入和发展,也融入了生物学、物理学、微生物学、遗传学以及免疫学等知识和技术。

二、学 什 么

生物化学研究所有生物的生命现象,医药院校学生学习生物化学是以人体为主要研究对象,也称人体生物化学或医学生物化学。其主要内容如下。

(一) 人体化学组成、分子结构及功能

人体由各种组织、器官构成,各组织、器官又以细胞为基本组成单位,细胞则由成千上万种化学物质组成。

1. 化学元素是生命所需要的 人体的化学元素主要有碳、氢、氧、氮、钙、磷、

链 接

生命的化学

生物化学是从分子水平上探讨人的生、长、老、病、死及传代等生命现象奥秘的一门学科,又称为生命的化学。它是一门既古老又年轻的学科。因为它有悠久的历史,近年又有许多重大的进展和突破。近20年来,几乎每年的诺贝尔生理学或医学奖及一些诺贝尔化学奖都授予从事生物化学和分子生物学的科学家。由此可知,该学科在生命科学中的重要地位和作用。

硫、镁、钠、钾、氯等；此外，尚有占体重 0.01% 以下的微量元素，如锌、铜、碘、硒、锰等。

2. 有机小分子与人体物质代谢、能量代谢等生命现象密切相关 如各种有机酸、有机胺、氨基酸、核苷酸、葡萄糖、维生素等。

3. 生物大分子是人体结构和功能的重要基础 生物大分子是指体内特有的，由一定的基本单位（构件分子）按一定的排列顺序和连接方式所形成的多聚体，如蛋白质、核酸、糖类等。其中蛋白质与核酸是体内主要的生物大分子，参与机体构成并发挥重要生理作用。

学习人体的物质组成、结构、性质及其功能，对认识生命，探讨生命的本质具有重要意义。

链接

我国生物化学的成就

我国在生物化学研究方面取得了举世瞩目的成就。1965 年，我国首先采用化学方法人工合成了具有生物活性的结晶牛胰岛素。1981 年，又成功地合成了酵母丙氨酸转移核糖核酸。近年来，我国的基因工程、蛋白质工程、人类基因组计划及新基因的克隆与功能研究等方面均取得了重要成果，正朝着国际先进水平迈进。

链接

你知道吗？

人体内时时刻刻都进行着新陈代谢。据统计，一个人以 60 岁计算，在生命过程中与环境进行的物质交换，约相当于 60 000kg 水，10 000kg 糖类、1600kg 蛋白质及 1000kg 脂类。

（二）物质代谢及其调节

新陈代谢是生命的最基本特征，它是指生命活动中机体与周围环境之间进行的物质和能量交换以实现自我更新的过程。新陈代谢包括物质代谢和能量代谢两个方面。物质代谢与能量代谢密切相关，相互依存。

人体的物质代谢主要包括糖、脂类、蛋白质、水和无机盐等代谢，其本质是一系列复杂的化学反应过程，它是机体实现自我更新、生长、发育、繁殖的基础，也是一切生理活动的基础。在一个细胞中，同一时间有近 2000 多种酶催化着不同代谢途径中的各种化学反应，且互不干扰、各自有条不紊地以惊人的速度进行，这与神经、激素等全身性精细准确地调节作用密切相关。

生命活动是靠物质代谢来维持的。物质代谢发生紊乱，可导致疾病的发生；物质代谢一旦停止，生命即终止。物质代谢的化学变化过程、规律及其生理功能是生物化学研究和学习的重要内容。

（三）遗传信息的传递与表达

具有繁殖能力和遗传特性是生物体的另一重要特征。生物体通过繁殖保持物种的繁衍，并在繁殖中使生物性状代代相传，这是生物的遗传信息传递和表达的过程。DNA 是遗传的物质基础，DNA 分子的功能片段即基因。个体的遗传信息以基因为基本单位贮存于 DNA 分子中。遗传信息传递涉及遗传、变

异、生长、分化等诸多生命过程,也与遗传疾病、恶性肿瘤等多种疾病的发生机制有关。目前,科学家们已完成人类基因组图谱及初步分析,这项人类科学史上具有里程碑意义的成就,将彻底揭开人类生长、发育、健康、长寿的秘密,极大地提高人类的生存质量。

(四) 组织器官的代谢特点及其与功能的关系

本教材重点介绍了肝胆生物化学。

三、为什么学

生物化学是医学实践和医学科学研究的重要理论基础和手段。随着生命科学研究的深入,生物化学逐渐渗透到各有关学科,在生命科学、医药卫生领域中具有越来越重要的地位。

(一) 生物化学与基础医学

生物化学是从有机化学及生理学发展起来的,许多生理现象运用生物化学的知识和方法来解释,两者有着密切的联系。生物化学的研究和学习建立在人体的形态、结构和功能全面认识的基础上。因此,解剖学、组织学、生物学是学习生物化学的前提。微生物作用机制、免疫机制、病理过程、药物体内代谢及作用机制都需要运用生物化学的理论和技術。随着新知识的不断涌现,学科间的相互渗透,逐渐出现了一批交叉学科。如分子免疫学、分子病理学、分子药理学、免疫化学、生物工程学等。生物化学在上述学科间处于重要的地位,甚至成为它们的“共同语言”。

(二) 生物化学与临床医学

生物化学与临床医学之间密切相关、相互促进。生物化学知识不仅为认识疾病发生发展在理论和技术上打下坚实的基础,而且为临床医学提供了大量现代化诊断技术,如:通过测定血清酶、同工酶谱及血清其他化学成分,大大提高了疾病的诊断水平。随着生物化学的发展,又促进了许多长期危害人类健康的疾病如肿瘤、遗传性疾病、代谢异常疾病、免疫缺陷性疾病等病因、诊断、治疗的研究。生物化学是现代医学发展的重要支柱,而医学又为生物化学的发展开辟了广阔的道路。

链 接

生物化学与工农业

生物化学以生物体为研究对象,包括人类、动物、植物和微生物。由此分为医学生化、植物生化、动物生化、微生物生化等学科。生物化学在工农业生产中起着积极作用。动物、植物品种的培植与改良、农药的设计、化妆品、食品加工、制药、生物制剂制备、环境工程、生物技术、化学工程与工艺等都与生物化学密切相关。生物化学的理论和技術应用到了人类健康、人类生活的方方面面。