

670

全国高等医药院校医学类专科起点本科
学历教育（专升本）教材

供临床、预防、口腔、药学、检验、影像、护理等专业用

生 物 化 学

主编 查 锡 良

编者（以姓氏笔画为序）

申宗侯（复旦大学医学院）

孙黎光（中国医科大学）

许霖水（第三军医大学）

陈 瑞（首都医科大学）

赵君庸（西安交通大学医学院）

赵宝昌（大连医科大学）

查锡良（复旦大学医学院）

曾卫民（中南大学湘雅医学院）

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

生物化学/查锡良主编. —北京:
人民卫生出版社, 2001

ISBN 7-117-04379-2

I. 生… II. 查… III. 生物化学—成人教育: 高等教育—教材 IV. Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 045988 号

生 物 化 学

主 编: 查 锡 良

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 67616688)

地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

印 刷: 遵化市印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 19.75

字 数: 443 千字

版 次: 2001 年 9 月第 1 版 2002 年 8 月第 1 版第 2 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-04379-2/R·4380

定 价: 23.50 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

出版说明

成人医学类专科起点本科学历教育(专升本)是我国医学教育重要组成部分,近年来发展非常迅速,为了提高“专升本”教育的质量、规范“专升本”课程设置与教材内容,使学生真正达到医学类本科水平并通过国家执业医师考试,卫生部教材办公室在充分听取有关学校教务处、教师意见的基础上,决定组织编写一套适应我国成人医学教育特点的“专升本”教材,并成立了全国高等医药院校医学类专科起点本科学历教育(专升本)规划教材编委会,从全国各高等医药院校上报的 1000 余名候选人中遴选、确定了有丰富“专升本”教学经验的专家教授作为教材的主编和编者。

本套教材共 20 种,供临床医学“专升本”学历教育使用,医学基础课程教材可与其他各相关专业共用。全套教材均由人民卫生出版社出版,于 2001 年秋供书。

“专升本”规划教材目录

1. 内科学	主 编 马爱群 副主编 李 岩	11. 人体解剖学	主 编 席焕久 副主编 曾志成
2. 外科学	主 编 戴显伟 副主编 彭承宏	12. 病理学	主 编 唐建武 副主编 吴伟康
3. 妇产科学	主 编 谢 幸 副主编 苟文丽	13. 生理学	主 编 吴博威 副主编 阎剑群
4. 儿科学	主 编 李文益	14. 药理学	主 编 姚明辉 副主编 张 力
5. 皮肤性病学	主 编 吴先林	15. 生物化学	主 编 查锡良
6. 医学心理学与精神病学	主 编 陈 力	16. 医学免疫学	主 编 龚非力
7. 医学影像学	主 编 冯敢生 副主编 白人驹	17. 病原生物学	主 编 曾庆仁 副主编 吴移谋
8. 神经病学	主 编 贾建平	18. 医学遗传学	主 编 傅松滨
9. 预防医学	主 编 黄子杰	19. 全科医学概论	主 编 梁万年
10. 诊断学	主 编 李定国 副主编 李 萍	20. 急诊医学	主 编 王佩燕

全国高等医药院校医学类专科起点本科学历教育 (专升本)规划教材编委会名单

主任委员: 祁国明 (卫生部科技教育司司长)
张焕春 (卫生部教材办公室常务主任)

副主任委员: 唐建武 (大连医科大学副校长)
夏泽民 (人民卫生出版社副总编)
沈继权 (华中科技大学同济医学院成人教育学院院长)

委 员: 张 鹏 (复旦大学继续教育学院副院长)
张爱珍 (浙江大学成人教育学院副院长)
陈金华 (中山医科大学成人教育学院院长)
吴仁友 (上海第二医科大学成人教育学院副院长)
梁万年 (首都医科大学教务长)
沈 彬 (天津职工医学院院长)
廖端芳 (南华大学副校长)
张进顺 (张家口医学院副院长)
杨文亮 (新乡医学院基础部主任)
吴 坤 (哈尔滨医科大学教授)
张 苇 (卫生部教材办公室副编审)

秘 书: 杨 晋 (卫生部教材办公室编辑)
刘 水 (卫生部教材办公室编辑)

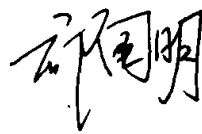
序

卫生事业的改革与发展,关键是人才,人才的培养,关键在教育。全国高等医药院校开展的医学类专科起点本科学历教育(简称专升本)是提高我国卫生队伍整体素质的重要措施,也是落实科教兴国战略和《中共中央国务院关于卫生改革与发展的决定》的重要内容。到2010年,我国要在全中国建立起适应社会主义市场经济体制和人民群众健康需求的、比较完善的卫生服务体系,国民健康的主要指标在经济发达地区达到或接近世界中等发达国家的平均水平;在欠发达地区达到发展中国家的先进水平。要实现这一目标,发展医学教育和依靠科技进步就显得尤为重要。“专升本”教育,是我国医学教育的重要组成部分,是提高在职医务工作者业务素质和技术水平的重要途径。

2000年7月,卫生部科教司与卫生部教材办公室共同组织编写了一套全国成人高等医学学历(专科)教育教材(共38种),教材出版一年来,对全国各地的成人教育、教学起到了良好的示范作用,并受到教师与学生的欢迎。随着教育的不断深入和发展,编写一套高水平、适用面广、具有成人教育特点且规范的“专升本”教材就提上了议事日程。卫生部教材办公室经过一年多的调研和多次召开论证会,针对“专升本”的特点确定了本套教材的编写原则、框架、定位以及编写科目和内容,并在“三基”、“五性”的基础上进一步明确了“专升本”教材“宽、精、新”的特点。2001年4月初,这套教材(20本)的全体主编与编者又聚集北京,就如何编好“专升本”规划教材的问题进行了认真的研究和探讨,并一致认为有必要尽快编写出一套符合“专升本”教学特点、高质量的教材来供各校选用。

我相信,这套教材的出版,一定能够在全国医学学历(专升本)教育中发挥重要作用,我衷心祝愿这套教材出版成功!同时,我也希望广大的教师和学生在使用这套教材过程中,提出使之更加完善的意见和建议,以推进我国成人医学教育的发展及卫生事业的进步。

卫生部科教司司长



2001年6月

前 言

本书系卫生部规划的全国高等医药院校医学类专科起点本科学历教育（专升本）教材，针对已有一定临床实践经验的特定培养对象，以专科为基础达到本科水准的要求，并结合执业医师资格考试《生物化学考试大纲》。本教材取材有一定的广度和深度，涵盖医学生物化学基本概念、基本知识，反映本学科领域的新进展，特别是分子生物学理论和技术。

本教材共十七章，主要包括：①生物大分子结构与功能；②物质（能量）代谢；③基因信息传递规律；④与临床医学密切相关的生物化学与分子生物学内容。第一部分内容包括蛋白质、酶与核酸。为了精简核苷酸代谢内容，将其与核酸结构与功能合为一章，并排列在物质代谢内容后，以便于教学。第二部分内容包括糖代谢、生物氧化、脂类代谢和氨基酸代谢。第三部分内容包括基因遗传信息传递、基因结构与基因表达调控、基因工程及其在医学上的应用。第四部分包括癌基因和抑癌基因、糖蛋白和蛋白聚糖、细胞间信号转导、血液生物化学、肝脏生物化学和钙磷代谢。有关水盐代谢、酸碱平衡等内容经讨论归属病理生理学科。

本着重视基础理论、强调理论与临床医学相结合、充分反映对医学有影响的生物化学新进展的原则，本教材对教学内容中占篇幅较大的数学推导、某些物质代谢繁琐过程等内容给予了一定程度上的删减；在叙述生物大分子结构与功能关系时，以了解基本分子结构为基础，以阐明结构与功能关系为重点；在介绍生物化学和分子生物学理论知识时，选择了既反映最新进展，又强调与疾病发生发展、诊断治疗之间联系的知识内容。力求达到突出基本概念、基本知识和重视生化理论与医学实践相结合二者并重的编写要求。

本教材由八位编者集体拟定编写大纲，分头执笔，互相评审修改、集体定稿而成。自组织编写至脱稿，时间很紧，各位编写者本着高度的责任感、严谨的治学态度和高尚的合作精神，克服诸多困难，力求完美地完成本教材编写任务。

本人对全体编写者饱满的工作热情和敬业求实的作风，深表谢意。由于编写时间较短，学识水平有限，本教材定有许多缺点及不当之处，期盼同行专家、使用本教材的师生和其他读者多提宝贵意见。

查 锡 良

2001年6月

目 录

第一章 绪论	(1)
一、生物化学的主要内容	(1)
二、生物化学与医学	(2)
第二章 蛋白质的结构与功能	(3)
第一节 蛋白质的分子组成	(3)
一、蛋白质的基本组成单位——氨基酸	(3)
二、肽	(6)
第二节 蛋白质的分子结构	(8)
一、蛋白质分子的一级结构	(8)
二、蛋白质分子的空间结构	(8)
第三节 蛋白质的分类	(13)
一、蛋白质形状分类	(13)
二、蛋白质组成分类	(13)
三、蛋白质功能分类	(14)
第四节 蛋白质结构与功能的关系	(14)
一、蛋白质一级结构与功能的关系	(14)
二、蛋白质空间结构与功能的关系	(15)
三、蛋白质结构改变与疾病	(16)
第五节 蛋白质的理化性质	(17)
一、两性解离性质	(17)
二、胶体性质	(17)
三、变性	(18)
四、紫外吸收性质及呈色反应	(18)
小结	(19)
第三章 酶	(20)
第一节 酶的结构与功能	(20)
一、酶的分子组成	(20)
二、酶的活性中心	(21)
三、酶原的激活	(22)
四、变构酶	(22)
五、酶的共价修饰	(23)
第二节 辅酶与维生素	(24)

第三节 酶的催化机制与酶促反应动力学	(27)
一、酶促反应的机制	(27)
二、酶促反应动力学	(28)
第四节 酶的命名与分类	(35)
第五节 酶与医学的关系	(36)
一、酶与疾病的关系	(36)
二、酶在医疗中的应用	(39)
小结	(40)
 第四章 糖代谢	 (41)
第一节 糖的消化吸收及其在体内代谢概况	(41)
一、糖的消化吸收	(41)
二、血糖的来源与去路	(41)
第二节 糖原的合成与分解	(42)
一、糖原的合成	(42)
二、糖原的分解	(43)
三、糖原合成与分解的调节	(44)
四、糖原累积症	(45)
第三节 糖酵解与糖异生	(46)
一、糖酵解	(46)
二、糖酵解的调节	(48)
三、糖酵解的生理意义	(49)
四、糖异生途径	(49)
五、糖异生的调节	(50)
六、糖异生的生理意义	(52)
七、乳酸循环	(52)
第四节 糖的有氧氧化	(52)
一、有氧氧化的反应过程	(53)
二、有氧氧化的调节	(55)
三、有氧氧化的生理意义	(57)
第五节 磷酸戊糖途径	(57)
一、磷酸戊糖途径的反应过程	(57)
二、磷酸戊糖途径的生理意义	(59)
第六节 糖代谢障碍	(59)
一、血糖浓度的调节	(59)
二、糖耐量与糖耐量试验	(60)
三、低血糖	(61)
四、高血糖与糖尿病	(61)
小结	(62)

第五章 生物氧化	(64)
第一节 ATP 与其他高能化合物	(64)
一、ATP 循环	(64)
二、其他高能化合物	(64)
第二节 ATP 的生成	(65)
一、底物水平磷酸化	(65)
二、氧化磷酸化	(65)
第三节 其他氧化体系	(73)
一、氧化酶和需氧脱氢酶	(73)
二、自由基和超氧化物歧化酶	(73)
三、加单氧酶系	(74)
小结	(74)
第六章 脂类代谢	(76)
第一节 脂类的主要生理功能及分布	(76)
一、脂类的主要生理功能	(76)
二、脂类在体内的分布	(76)
第二节 脂类的消化与吸收	(77)
一、脂类的消化	(77)
二、脂类的吸收	(77)
第三节 甘油三酯代谢	(78)
一、甘油三酯的合成代谢	(78)
二、甘油三酯的分解代谢	(79)
三、脂酸的合成代谢	(84)
四、多不饱和脂酸的重要衍生物——前列腺素、血栓烷及白三烯	(87)
第四节 磷脂的代谢	(90)
一、甘油磷脂的代谢	(90)
二、鞘磷脂的代谢	(93)
第五节 胆固醇的代谢	(94)
一、胆固醇的合成	(94)
二、胆固醇在体内的转变与排泄	(97)
第六节 血脂与血浆脂蛋白代谢	(97)
一、血脂	(97)
二、血浆脂蛋白的分类、组成及结构	(98)
三、载脂蛋白	(100)
四、血浆脂蛋白代谢	(101)
五、血浆脂蛋白代谢异常	(103)
小结	(104)

第七章 氨基酸代谢	(105)
第一节 蛋白质的营养作用	(105)
一、人体蛋白质的需要量	(105)
二、必需氨基酸和蛋白质营养价值	(105)
第二节 蛋白质的消化吸收与腐败作用	(106)
一、蛋白质的消化吸收	(106)
二、蛋白质腐败作用	(107)
第三节 氨基酸的一般代谢	(107)
一、氨基酸的脱氨基作用	(108)
二、 α -酮酸代谢	(111)
第四节 氨的代谢	(111)
一、体内氨的来源	(111)
二、氨的转运	(112)
三、体内氨的去路	(113)
第五节 某些氨基酸的特殊代谢	(116)
一、氨基酸的脱羧基作用	(116)
二、一碳单位的代谢	(118)
三、含硫氨基酸的代谢	(120)
四、芳香族氨基酸的代谢	(122)
五、支链氨基酸的代谢	(123)
第六节 氨基酸代谢与疾病	(124)
小结	(125)
 第八章 核酸结构、功能与核苷酸代谢	(127)
第一节 核酸的化学组成	(127)
一、碱基	(127)
二、戊糖	(127)
三、核苷	(128)
四、核苷酸	(128)
第二节 DNA 的结构与功能	(129)
一、DNA 的一级结构	(129)
二、DNA 的二级结构	(130)
三、DNA 的三级结构	(132)
第三节 RNA 的结构与功能	(133)
一、信使 RNA	(133)
二、转运 RNA	(134)
三、核蛋白体 RNA	(135)
四、核酶	(136)
第四节 核酸的理化性质	(136)

一、核酸的一般性质	(136)
二、核酸的紫外线吸收	(137)
三、核酸的变性与复性	(137)
第五节 核苷酸的代谢	(138)
一、嘌呤核苷酸的代谢	(138)
二、嘧啶核苷酸的代谢	(142)
三、脱氧核糖核苷酸的生成	(145)
四、核苷一磷酸、核苷二磷酸和核苷三磷酸的相互转化	(145)
五、核苷酸代谢障碍	(146)
小结	(146)
第九章 基因信息的传递	(148)
第一节 DNA 的生物合成	(148)
一、DNA 复制的特征	(148)
二、DNA 复制的酶学	(150)
三、DNA 复制过程	(153)
四、逆转录合成 DNA	(156)
五、DNA 损伤与修复	(157)
第二节 RNA 的生物合成	(159)
一、模板和酶	(159)
二、转录过程	(160)
三、真核转录后加工	(163)
第三节 蛋白质的生物合成	(168)
一、遗传密码	(168)
二、蛋白质生物合成体系	(169)
三、蛋白质生物合成过程	(171)
四、翻译后加工	(174)
五、蛋白质生物合成与医学的关系	(176)
小结	(176)
第十章 基因结构与基因表达调控	(178)
第一节 基因与人类基因组计划	(178)
一、基因	(178)
二、基因组	(178)
三、人类基因组计划	(179)
第二节 原核生物操纵子转录调控模式	(179)
一、乳糖操纵子转录调控机制	(180)
二、色氨酸操纵子调控机制	(181)
第三节 真核基因转录调控	(183)

一、顺式作用元件	(183)
二、反式作用因子	(183)
三、真核基因转录调控的三个水平	(184)
小结	(185)
第十一章 癌基因、抑癌基因与生长因子	(186)
第一节 癌基因	(186)
一、病毒癌基因	(186)
二、细胞癌基因	(186)
三、癌基因活化的机制	(187)
四、癌基因的分类与功能	(187)
第二节 抑癌基因	(189)
一、抑癌基因的基本概念	(189)
二、常见的抑癌基因	(189)
三、抑癌基因的作用机制	(190)
第三节 生长因子	(191)
一、生长因子概述	(191)
二、生长因子的作用机制	(192)
三、生长因子与疾病	(193)
小结	(193)
第十二章 基因工程及其在医学中的应用	(195)
第一节 基因工程的概念	(195)
一、克隆、克隆化	(195)
二、DNA 克隆、基因克隆和重组 DNA	(195)
三、转化、转染和感染	(195)
四、复制子、转化子	(196)
五、基因工程	(196)
第二节 自然界的基因重组	(196)
一、接合	(196)
二、转化	(197)
三、转导	(197)
四、基因重组	(198)
第三节 基因工程的核心技术	(200)
一、重要的技术工具	(200)
二、重要技术的基本原理和主要用途	(205)
三、DNA 重组的基本过程	(209)
第四节 基因工程在医学中的应用	(216)
一、疾病相关基因克隆	(216)

二、基因诊断	(217)
三、基因治疗	(220)
四、医药产品开发	(223)
五、转基因动物	(225)
小结	(226)
第十三章 糖蛋白、蛋白聚糖和细胞外基质	(228)
第一节 糖蛋白	(228)
一、糖蛋白的结构	(228)
二、糖蛋白寡糖链的功能	(230)
第二节 蛋白聚糖	(232)
一、重要的糖胺聚糖	(232)
二、核心蛋白	(234)
三、蛋白聚糖的生物合成	(234)
四、蛋白聚糖的功能	(235)
第三节 细胞外基质	(236)
一、胶原	(236)
二、纤连蛋白	(238)
三、层粘连蛋白	(240)
小结	(241)
第十四章 细胞信号转导	(243)
第一节 信号分子及信号传递方式	(243)
一、信号分子	(243)
二、信号分子的分类	(244)
三、细胞间信号传递方式	(245)
第二节 受体	(246)
一、受体的种类及结构	(246)
二、受体与配体结合特征	(249)
第三节 信号转导途径	(249)
一、膜受体介导的信号转导途径	(250)
二、胞内受体介导的信号转导途径	(256)
三、蛋白质磷酸化与脱磷酸化	(256)
第四节 信号转导与疾病	(257)
一、信号转导与疾病的发生	(257)
二、信号转导与疾病的治疗	(257)
小结	(258)
第十五章 血液的生物化学	(259)

第一节 血浆蛋白质	(259)
一、血浆蛋白质的种类及性质	(259)
二、血浆蛋白质的功能	(260)
第二节 血液凝固	(262)
一、凝血因子	(262)
二、两条血液凝固途径	(263)
三、抗凝血系统	(265)
第三节 红细胞代谢	(267)
一、红细胞成熟过程中的代谢变化	(267)
二、红细胞的糖代谢	(268)
三、血红蛋白的合成与调节	(269)
小结	(272)
第十六章 肝的生物化学	(274)
第一节 肝在物质代谢中的作用	(274)
一、肝在糖代谢中的作用	(274)
二、肝在脂类代谢中的作用	(274)
三、肝在蛋白质代谢中的作用	(275)
四、肝在维生素代谢中的作用	(275)
五、肝在激素代谢中的作用	(276)
第二节 肝的生物转化作用	(276)
一、肝中非营养性物质的来源	(276)
二、生物转化作用的概述	(276)
三、生物转化反应类型及酶系	(276)
四、影响生物转化作用的因素	(279)
第三节 胆汁酸代谢	(279)
一、胆汁酸的分类与化学	(280)
二、胆汁酸代谢	(281)
三、胆汁酸的生理功能	(282)
第四节 胆色素代谢与黄疸	(282)
一、胆红素的来源与生成	(283)
二、胆红素在血中的运输	(284)
三、胆红素在肝中的转变	(284)
四、胆红素在肠中的转变与胆素原的肠肝循环	(285)
五、血清胆红素与黄疸	(286)
小结	(286)
第十七章 钙、磷与微量元素代谢	(288)
第一节 钙磷代谢	(288)

一、血钙和血磷	(288)
二、钙、磷的吸收与排泄	(289)
三、钙、磷的生理作用	(290)
四、钙磷代谢的调节	(291)
第二节 镁的代谢	(292)
一、镁的吸收和排泄	(292)
二、镁的生理功能	(293)
第三节 铁代谢	(293)
一、铁的吸收和排泄	(294)
二、铁的运输、利用和贮存	(294)
第四节 微量元素	(294)
一、铜	(295)
二、锌	(295)
三、硒	(296)
四、锰	(297)
五、碘	(297)
小结	(298)

第一章 绪 论

生物化学(biochemistry)是一门研究生物体内化学分子及化学反应的基础生命科学。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。它所涉及的研究内容包括活细胞化学成分的组成、结构与功能。因此,生物化学不仅需要运用各种化学的理论与方法,而且随着研究的深入和发展,已融入了生物学、物理学、微生物学、遗传学以及免疫学等知识和技术,以适应生物化学学科飞速发展的需要。

生物化学的研究始于18世纪,至20世纪初才被视为一门独立学科蓬勃发展起来的。早年有机化学的崛起奠定了生物化学诞生的基础。期间的重要贡献有脂类、糖类和氨基酸性质的系统研究;化学合成寡肽和酶的发现等。而生物学朝着化学研究方向发展的同时,才形成“生理化学”并逐步从颇具物理学特征的生理学中分离出来,成为延续至今的生物化学。20世纪30年代医学的发展,使许多物质代谢的重要途径(鸟氨酸循环、三羧酸循环等)相继被阐明。20世纪40年代,遗传学研究突飞猛进,继而50年代阐明核酸结构与功能、60年代中期初步确立了遗传信息的中心法则、70年代建立核酸重组技术,一门新的学科——分子生物学形成了。从广义上讲分子生物学是生物化学的重要组成部分,或者说是生物化学的发展和延续。经1个多世纪无数科学家的努力,生物体的化学成分、生物大分子结构及功能、物质代谢、能量代谢、代谢调节、遗传信息传递、基因表达调控和细胞间信息传递等方面都已经取得极其丰硕的成果,2001年2月人类基因组计划也已基本完成,这大大丰富了生物化学的知识内容而成为一门重要的基础医学主干学科,并对临床医学产生越来越大的影响。近20年来,诺贝尔医学和生理学奖以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,足以说明生物化学学科在生命科学中的重要作用和地位。

一、生物化学的主要内容

(一) 生物体的化学组成、分子结构及功能

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。水和钾、钠、氯、钙、磷、镁等元素以及若干体内含量甚微的微量元素所组成的化合物,均为人类正常结构与功能所必需。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,与体内物质代谢、能量代谢等密切相关。生物大分子主要指蛋白质、酶、多糖、蛋白聚糖、复合脂类、核酸等。生物大分子种类繁多,结构复杂,功能各异。研究生物大分子除了了解其三维空间结构,更重要的是研究结构与功能的关系。生物化学学科已积累的体内各种化学成分的结构、性质和功能的研究成果,为深入研究生物大分子并阐明复杂的生命现象提供了坚实的分子基础。

(二) 物质代谢及其调控

生命的基本特征为新陈代谢,体内陈旧的化学物质不断被新的所替代。即生物体与外环境的物质交换及维持其内环境的相对稳定。糖、蛋白质、脂肪等能源物质被氧化

时，所释出的能量供各种生命活动所需。物质代谢也包括机体与环境不断进行物质交换的过程。体内的各种物质代谢途径之间又要互相协调，同时又受到内外环境各种因素的影响，随时进行调节以达到动态平衡，以适应内外环境。各种物质代谢都能按一定规律有条不紊地进行，这与体内神经、激素等全身性精细准确地调节作用密切相关。一旦物质代谢发生紊乱即可导致疾病发生。随着酶学和放射性同位素的广泛应用，各种物质代谢的过程已日臻清楚。而代谢调节的种类、方式、过程又十分复杂，特别是调节信号分子间的相互作用和信号转导过程，尽管其研究成绩斐然，但新的知识仍层出不穷，要探索的生命奥秘更深邃异常。

（三）遗传信息的贮存、传递与表达

生物体在繁衍个体的过程中，其遗传信息代代相传，这是生命现象的又一重要特征。遗传信息传递涉及到遗传、变异、生长、分化等诸多生命过程。受精卵增殖、胚胎发育、个体成熟等都伴随着无数次细胞分裂增殖过程。每一次细胞分裂增殖都包含着细胞核内遗传物质的复制、遗传信息的传递和表达。体内一刻不停地进行的物质代谢及其所发挥的功能也是细胞核内遗传信息最终表达的结果。这涉及核酸、蛋白质的生物合成及其调控。个体的遗传信息以基因为基本单位贮存于 DNA 分子中。随着人类基因组计划的最终完成，将阐明体内约 3.5 万个基因在染色体上的定位及其核苷酸序列。基因工程的理论和技术，是在对核酸进行深入研究的基础上，加之多学科相互渗透而发展起来的，加之转基因、基因剔除和新基因克隆等研究方兴未艾，已广泛地应用于正常人体机能及疾病发生机制、诊断、治疗等医学各个领域的研究，并已取得令世人瞩目的成就。

二、生物化学与医学

生物化学是一门必修的基础医学课程，它的理论和技术已渗透至其他基础医学和临床医学的各个领域，被用以解决医学各门学科中存在的问题。掌握生物化学知识，为进一步学习免疫机制、微生物作用机制、病理过程、药物体内代谢过程及作用机制、疾病发生发展的机制和临床检验诊断、治疗在理论和技术上打下良好的基础。随着新知识不断涌现，学科间的相互渗透，逐步出现了一批交叉学科，如分子遗传学、分子免疫学、分子病理学、分子药理学等。生物化学学科的发展，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（如糖尿病）、免疫缺陷性疾病等病因、诊断、治疗的研究，同时也取得了不少重大进展。因此，掌握生物化学的基本知识，可为深入学习其他基础课程、临床医学课程、预防医学课程、药学课程乃至毕业后的继续教育，奠定厚实的基础。

（查锡良）