

中学教师《专业合格证书》生物教材

人体解剖生理学



东北师范大学出版社

中学教师《专业合格证书》生物教材

人 体 解 剖 生 理 学

主 编 刘 承 德

东 北 师 范 大 学 出 版 社

中学教师《专业合格证书》生物教材

人体解剖生理学

主编 刘承德

东北师范大学出版社出版

(长春市斯大林大街110号)

吉林省新华书店发行 东北师范大学出版社印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 22.375 字数 500 千

1987 年 12 月第 1 版 1987 年 12 月第 1 次印刷

印数 1—19 000 本

ISBN 7—5602—0042—7/R·2

统一书号: 12334·2 定价: 3.95 元

说 明

《中共中央关于教育体制改革的决定》提出：“要争取在五年或者更长一点的时间内使绝大多数教师能够胜任教学工作。在此之后，只有具备合格学历或有考核合格证书的，才能担任教师。”为了贯彻落实这一要求，国家教育委员会决定建立中小学教师考核合格证书制度，并于1986年9月颁发了《中小学教师考核合格证书试行办法》。根据该《试行办法》的规定，我们已经组织编写出版了中小学教师《专业合格证书》文化专业知识考试各科教学大纲。现在，我们又按照教学大纲的基本要求，组织编写出版这套教材，供中小学教师参加《专业合格证书》文化专业知识考试用。这套教材包括：中等师范的11门课程、高等师范专科14个专业的48门课程、高等师范本科12个专业的40门课程，以及公共教育学、心理学课程用书。

这套教材的编写力求具有科学性、系统性和思想性，并努力体现以下原则和要求：要有鲜明的师范性，紧密联系中小学教学的实际；要符合成人在职进修的特点，便于教师自学、自检。要使大多数教师经过努力可能达到规定的要求。

考核合格证书制度刚刚试行，尚缺少经验，加之这套教材出版时间仓促，难免存在一些问题。我们准备继续在实践中探索和研究，争取用几年的时间，建设一套适合我国中小学在职教师进修的教材。希望全国师范教育工作者，尤其是从事在职中小学教师培训工作的同志为此共同努力。

这套教材在编写、出版和发行工作中，得到了各省、自治区、直辖市教育行政部门，许多师范院校、教育学院、教师进修学校和师资培训中心，许多专家和教师，以及有关出版社和教材发行部门的大力支持和帮助，在此，一并致谢。

国家教育委员会师范教育司

一九八七年八月十五日

前 言

本书是根据国家教育委员会师范教育司为“中学教师《专业合格证书》文化专业知识考试”编制的《人体解剖生理学教学大纲》编写的。

在编写过程中,遵照了国家教委师范教育司制订的“中小学教师《专业合格证书》教材编写原则”,总结了编者多年从事培训中学生物学师资的经验,适当地吸收了国内外解剖生理学的新成就,努力做到使本教材具有较强的科学性、系统性、思想性和直观性。同时,特别注意体现以下两个原则和要求:

1. “鲜明的师范性和紧密联系中学教学实际”。考虑到中学开设“生理卫生”课,而在师范院校只设“人体解剖生理学”,不另设“卫生学”课程的实际情况,本教材除了分章阐述人体各系统的解剖生理外,还分别编写了每个系统的卫生保健知识;此外,还增加了“传染病的预防”等章节;对本教材某些内容的处理和中学教材不同的地方,则在“小结”中予以说明。

2. “符合成人进修的特点,便于教师自学、自检”。为了易于阅读,教材内容中尽量少用数学及物理、化学的方程式,多采用文字描述;对于繁多的专业名词,大部分仅在插图中标明,以备查考,而在课文中只出现为说明问题所必需的名词,以适应成年人记忆力较差的特点;为了便于自学、自检,每章末都编有“小结”和“思考题”。

本书初稿完成后,曾分别邀请合肥市、长春市部分中学生物学教师进行座谈,并征集了安徽教育学院生物系86级进修学员及东北师范大学生物系82、83级函授学员的意见。书中所用插图主要选自国内近年出版的《人体解剖学》及《生理学》等书。编者对于来自以上的帮助谨致衷心的感谢。

安徽教育学院生物系刘承德教授任本书的主编,并编写了绪论、第一章至第十章;东北师范大学生物系刘振寰副教授编写了第十一章至第十五章及实验部分。由于我们的业务和思想水平有限,编写时间仓促,书中难免有疏漏或不足之处,欢迎批评指正。

编 者

1987年8月

目 录

绪 论

- 一、人体解剖生理学的研究对象和基本内容..... 1
- 二、人体解剖生理学的研究方法..... 2
- 三、人体解剖生理学的发展简史..... 4
- 四、学习人体解剖生理学的意义..... 7

第一章 人 体 概 述

- 第一节 人体的基本形态..... 9
 - 一、人体的分部及其特征..... 9
 - 二、描述人体形态常用的解剖学术语..... 11
- 第二节 人体的基本结构和机能调节..... 13
 - 一、器官和系统..... 13
 - 二、人体机能调节的概况..... 15
 - 三、人体机能的神经调节..... 16
 - 四、人体机能的体液调节..... 18
- 小 结..... 19
- 思考题..... 20

第二章 神经和肌肉生理

- 第一节 概述..... 21
 - 一、兴奋性的概念..... 21
 - 二、刺激引起兴奋的条件..... 21
 - 三、兴奋性的指标..... 23
- 第二节 神经元的兴奋及其传导..... 23
 - 一、神经元的静息电位..... 23
 - 二、神经元的动作电位..... 25
- 第三节 肌细胞的兴奋与收缩..... 27
 - 一、兴奋在神经元与肌细胞之间的

- 传递..... 27
- 二、肌纤维收缩的原理..... 29
- 三、肌肉收缩的形式与能量代谢..... 30
- 小 结..... 31
- 思考题..... 31

第三章 皮肤与运动系统

- 第一节 皮肤..... 32
 - 一、皮肤的构造..... 32
 - 二、皮肤的附属器官..... 33
 - 三、皮肤的功能..... 34
 - 四、皮肤的再生..... 34
 - 五、皮肤的卫生保健..... 34
- 第二节 运动系统（I）
 - 骨与骨连接..... 37
 - 一、骨的形态、构造与理化特性..... 38
 - 二、骨的发生和生长..... 40
 - 三、骨连结..... 41
 - 四、人体骨骼的组成及主要特征..... 42
- 第三节 运动系统（II）
 - 骨骼肌..... 47
 - 一、骨骼肌的形态、配布与运动方式..... 47
 - 二、骨骼肌的辅助结构..... 49
 - 三、全身主要的骨骼肌..... 50
- 第四节 体育锻炼对运动系统的作用和卫生要求..... 52
 - 一、青少年运动系统的解剖生理特点..... 52
 - 二、体育锻炼对运动系统的作用..... 52
 - 三、学校体育锻炼的卫生要求..... 53

小 结.....	55
思考题.....	56

第四章 神 经 系 统

第一节 概述.....	57
一、第经系统的功能.....	57
二、神经系统的组成.....	57
三、中枢神经系统活动的 一般规律.....	58
第二节 神经系统各部的结构 和功能.....	62
一、脊髓和脊神经.....	62
二、脑和脑神经.....	67
三、植物性神经.....	76
四、脑脊髓被膜、脑室 和脑脊液.....	81
第三节 神经传导路.....	83
一、感觉传导路.....	83
二、运动传导路.....	86
第四节 脑的高级功能.....	88
一、脑的高级功能概述.....	88
二、巴甫洛夫创立的高级神经 活动学说.....	88
三、脑的电活动.....	91
四、觉醒和睡眠.....	94
五、学习和记忆.....	95
第五节 神经系统的卫生保健.....	97
一、体育锻炼和体力劳动对 神经系统的作用.....	97
二、神经系统的卫生原则.....	98
三、神经系统疾病的预防.....	98
小 结.....	99
思考题.....	100

第五章 感 觉 器 官

第一节 概述.....	101
一、感受器和感觉器官的概念 与感受器的分类.....	101
二、感受器的一般生理特性.....	101
第二节 视觉器官——眼.....	103
一、眼的构造.....	103
二、眼的机能.....	105

三、视觉传导路.....	109
四、双眼视觉和立体视觉.....	109
五、眼的卫生.....	110
第三节 位、听器官 耳.....	111
一、耳的结构.....	111
二、耳的机能.....	113
第四节 其他感受器.....	115
一、嗅觉感受器.....	115
二、味觉感受器.....	116
三、皮肤感觉及其感受器.....	116
小 结.....	117
思考题.....	118

第六章 血 液

第一节 概述.....	119
一、体液和内环境.....	119
二、血液的组成及其机能.....	120
第二节 血浆.....	120
一、血浆的化学成份.....	120
二、血浆的物理特性.....	121
第三节 血细胞.....	122
一、红细胞.....	122
二、白细胞.....	125
三、血小板.....	126
第四节 血液凝固与止血.....	127
一、凝血与抗凝血及其 生理意义.....	127
二、凝血的基本过程.....	127
三、体内抗凝血的生理过程.....	127
四、止血过程.....	128
第五节 血液的免疫功能、血型 与输血.....	129
一、血液的免疫功能.....	129
二、血型与输血.....	131
小 结.....	134
思考题.....	134

第七章 循 环 系 统

第一节 概述.....	135
一、循环系统的组成和机能.....	135
二、体循环和肺循环及其 生理意义.....	135

第二节 心脏	137
一、心脏的位置、形态和结构.....	137
二、心肌的生理特性.....	139
三、心动周期、心率、心音及心脏射血.....	141
四、心输出量及其影响因素.....	142
五、心电图的生理学基础.....	143
第三节 血管	145
一、血管的种类、结构和分布.....	145
二、血管的生理机能——血压、脉搏与脉象.....	149
三、微循环及组织液的生成与回流.....	151
第四节 淋巴系的组成与机能	153
一、淋巴管.....	153
二、淋巴组织、淋巴结和脾.....	153
三、淋巴循环.....	155
第五节 心血管活动的调节	156
一、神经调节.....	156
二、体液调节.....	158
第六节 器官循环	159
一、冠状循环.....	159
二、肺循环.....	159
三、脑循环.....	160
第七节 循环系统的卫生保健	161
一、心脏健康状况对生活和工作影响.....	161
二、体育锻炼对心血管的作用.....	161
三、保护心血管的健康.....	162
小 结	162
思考题	163

第八章 呼 吸 系 统

第一节 概述	164
一、呼吸的概念及意义.....	164
二、呼吸的过程.....	164
第二节 呼吸器官的结构与机能	164
一、呼吸道.....	165

二、肺.....	166
三、胸膜和胸膜腔.....	168
第三节 呼吸系统的生理与卫生	169
一、呼吸运动与肺通气.....	169
二、气体交换与运输.....	172
三、呼吸运动的调节.....	174
四、呼吸系统的卫生保健.....	177
小 结	178
思考题	178

第九章 消 化 系 统

第一节 概述	179
一、消化与吸收的基本概念及其生理意义.....	179
二、食物的营养成分及其生理作用.....	180
三、消化管平滑肌的生理特性.....	184
四、消化腺的分泌过程.....	185
第二节 消化器官的形态和结构	185
一、消化系统的组成.....	185
二、消化管的形态和结构.....	185
三、消化腺的形态和结构.....	189
第三节 消化和吸收	191
一、物理性消化.....	191
二、化学性消化.....	193
三、吸收.....	195
第四节 消化系统的机能调节与卫生	196
一、神经调节.....	196
二、体液调节.....	197
三、消化器官活动的整体性.....	198
四、消化系统的卫生.....	198
小 结	199
思考题	200

第十章 能 量 代 谢 与 体 温 调 节

第一节 能量代谢	201
一、能量代谢的概念.....	201
二、机体能量的来源与去路.....	201
三、影响能量代谢的因素.....	203

四、基础代谢·····	204
五、体育锻炼对能量代谢的 作用·····	206
第二节 体温及其调节·····	207
一、体温相对恒定的意义·····	207
二、人体正常体温及其生理 变化·····	207
三、人体的产热和散热过程·····	208
四、体温调节·····	212
小 结·····	213
思考题·····	214

第十一章 泌尿系统

第一节 概述·····	215
一、排泄的概念及其途径·····	215
二、泌尿系统的组成与功能·····	219
第二节 肾的结构·····	215
一、肾的位置、形态和内部 结构·····	215
二、肾的微细结构·····	216
三、肾的血液供应的特点·····	219
第三节 泌尿生理·····	220
一、尿的生成·····	220
二、肾的功能及其调节·····	223
三、排尿及其调节·····	225
小 结·····	228
思考题·····	228

第十二章 内分泌系统

第一节 概述·····	229
一、内分泌的概念·····	229
二、激素的概念和一般特征·····	229
三、激素的作用机理·····	230
第二节 甲状腺和甲状旁腺·····	231
一、甲状腺·····	231
二、甲状旁腺·····	235
第三节 肾上腺·····	236
一、肾上腺的位置、形态和 结构·····	236
二、肾上腺皮质激素的生理 作用·····	236
三、肾上腺髓质激素的生理	

作用·····	237
四、肾上腺的机能异常·····	238
第四节 胰岛·····	239
一、胰岛的位置及其细胞 类型·····	239
二、胰岛素的生理作用·····	240
三、胰高血糖素的生理作用·····	241
四、胰岛机能的调节·····	241
第五节 脑垂体·····	241
一、脑垂体的位置、形态和 结构·····	241
二、神经垂体的激素及其生理 作用·····	244
三、腺垂体的激素及其生理 作用·····	244
四、脑垂体机能的调节·····	245
第六节 其他内分泌激素·····	247
一、胃肠激素·····	247
二、胸腺激素·····	248
三、松果体激素·····	248
四、前列腺素·····	248
小 结·····	249
思考题·····	249

第十三章 生殖系统

第一节 概述·····	250
一、生殖的意义与生殖过程·····	250
二、生殖系统的组成和功能·····	250
三、性征·····	250
第二节 女性生殖系统·····	250
一、女性生殖系统的结构·····	251
二、卵巢的生卵机能和内分泌 机能·····	253
三、卵巢活动的调节·····	255
四、月经周期·····	256
第三节 男性生殖系统·····	258
一、男性生殖系统的结构·····	258
二、睾丸的生精机能和内分泌 机能·····	262
三、丸睾活动的调节·····	262
第四节 计划生育·····	263
一、受精、妊娠与分娩·····	263

二、计划生育的生理学基础·····	267
三、人口控制与计划生育·····	268
小 结·····	269
思考题·····	269

第十四章 青春期的生长发育

第一节 概述·····	270
一、生长发育的概念和指标·····	270
二、生长发育的分期和特点·····	270
三、影响生长发育的因素·····	276
第二节 青春期的生长发育·····	278
一、青春期生长发育的特点·····	278
二、男女在结构、体质和生理 方面的差异·····	279
三、青春期卫生·····	280
小 结·····	281
思考题·····	282

第十五章 传染病的预防

第一节 传染病概述·····	283
一、传染病的基本特征·····	283
二、传染病的传播与流行·····	284
三、传染病的预防·····	285
四、免疫和预防接种·····	286
第二节 常见传染病的防治·····	289
一、呼吸道传染病·····	289
二、消化道传染病·····	293
三、血液传染病·····	295
四、体表传染病·····	297
五、艾滋病 (AIDS) ·····	298
六、其他传染病·····	300
小 结·····	301
思考题·····	301

实 验

一、坐骨神经腓 肌肠 标本的制作·····	302
二、肌肉的单收缩与强直 收缩·····	303
三、观察脊髓、脊神经、脑 和脑神经·····	306
四、脊蛙反射及反射弧的 分析·····	310
五、临床上常用的人体反射的 观察·····	312
六、用猪或牛眼解剖观察 眼球的构造·····	315
七、视网膜成像的实验·····	316
八、瞳孔对光反射·····	318
九、观察红细胞与白细胞·····	319
十、观察猪心脏的外形和 构造·····	321
十一、蛙趾蹼和肠系膜微血管内 血液流动·····	324
十二、人体动脉血压的测定·····	325
十三、家兔的解剖·····	327
十四、唾液淀粉酶对淀粉的 消化·····	331
十五、观察小肠绒毛·····	333
十六、肾的解剖·····	334
十七、观察内分泌腺的微细形态和 组织结构·····	336
十八、妊娠试验·····	339

绪 论

一、人体解剖生理学的研究对象和基本内容

《人体解剖生理学》是在高等学校和中等专业学校中为完成特定培养目标而开设的一门课程。这门课程在不同专业里（例如，教育专业、体育专业、药学专业、医士和护士专业等）取材内容有所不同。供中学教师学习用的《人体解剖生理学》，其研究的对象主要是人的整体及其器官。在为了说明某些问题时，也要讨论到人体器官的细胞和组织。为了密切联系中学《生理卫生》的教学实际，本书的内容包括以下三个方面：①人体及其器官的外部形态和内部结构（“人体解剖学”）；②人体及其器官的功能和活动规律（“人体生理学”）；③青少年的卫生保健知识（“青少年卫生学”）。本教材的素材就是从这三个学科的有关资料中选取，并把三部分内容有机地结合在一起的。经讨论、编纂成书，供中学《生理卫生》课教师学习参考用。

《人体解剖学》是一门研究人体形态和结构的科学。其内容主要阐明人体结构的形式、成因、相互关系及发展规律。由于其研究的内容越来越丰富，现已形成若干分支学科，例如“系统解剖学”，“局部解剖学”，“外科解剖学”，“艺术解剖学”，“运动解剖学”等。各分别研究人体形态和结构的某一方面内容。

上述各分支学科对人体构造的研究都是用肉眼观察的，故又总称为“巨视解剖学”。在解剖学中还有需借助显微镜进行观察的，此称为“微视解剖学”。按研究内容的不同，“微视解剖学”也形成若干分支学科，例如“组织学”，“胚胎学”，“人类胚胎学”，“比较胚胎学”和“实验胚胎学”等。

人体在有生命时才有功能活动。所以，又将人体功能活动称为生命活动。这样，又可以说《人体生理学》是研究人类生命活动规律的科学。人体生理学的研究内容也是非常丰富的，包括“普通生理学”，“细胞生理学”，“劳动生理学”，“运动生理学”，“高山生理学”，“潜水生理学”，“航空生理学”和“宇宙生理学”等。

《青少年卫生学》是“卫生学”中的分支学科，是一门为了保护、增强青少年身体健康而开设的课程。其主要任务是研究青少年的机体与他们学习生活环境之间的相互关系，并提出相应的卫生措施。具体包括：在研究青少年个体形态、生理特点的基础上，进一步研究群体生长发育的一般规律、营养及其他因素对生长发育的影响，并提出改进措施；搜集、整理青少年的生长发育、患病率及死亡率等方面的资料，并进行研究、分析和评价；研究青少年中的多发病（如某些急性传染病、近视眼、龋齿、砂眼、蛔虫感染、脊椎弯曲异常等）、常见病和身体缺陷等症发生和消长的规律，以及降低患病率的措施。此外，在“卫生学”的学科分工方面，有侧重于研究儿童少年卫生问题的“儿少卫生学”；有侧重于研究学校场地、校舍、教室、课桌椅及教具的卫生要求、卫生标准及其理论根据的“学校卫生学”；有侧重于研究社会环境（如空气、水质、噪声、光线

等)对健康的影响、並提出合理措施的“环境卫生学”;有侧重于研究农村饮水卫生、环境改良与保护、粪便管理的“农村卫生学”;还有针对工矿企业的特殊环境和劳动条件、研究职工卫生保健问题的“工业卫生学”等等。

党的教育方针,要求受教育者在德、智、体、美、劳诸方面得到全面发展。在学校教育中,除了德育、智育外,还应让学生都能对自己身体的结构及生理功能有正确的认识。并在此基础上懂得如何预防疾病、保持卫生、合理锻炼身体、提高健康水平。这是提高中华民族身体素质的重要问题。它将使我国人民具有更强的劳动能力和工作效率,以充沛的精力投入四化建设,为保卫祖国、建设祖国做出更大的贡献。

二、人体解剖生理学的研究方法

“人体解剖学”、“生理学”、“青少年卫生学”在研究方法上也各有其特点,分别介绍如下:

目前研究人体解剖学的方法,一般仍用经过防腐处理的尸体标本。尸体经过化学药品固定防腐处理后,器官的位置、形状、大小、颜色虽有不同程度的改变,但可较容易地把一些不同的结构用解剖器械分离开来,且可保存很长的时间。

近代利用X射线或放射性同位素的射线透射人体,在荧光屏上显示出一些结构的图象,一般称做射线透视。可拍摄射线透视图象的照片,还可使用造影剂、在射线透视的情况下,显示出胃、肠或血管的影象。这些技术的应用,能在基本上对人体无损害的条件下观察活体的结构。另有超声心动仪,可显示出心脏收缩及其瓣膜活动的影像;还有计算机辅助的射线断层摄影(简称CT),可为活体显示出不同切面的断层结构,为研究活体内部结构以及无损地检视病变器官提供更完善的手段。

微视解剖学,又称显微解剖学。进行显微解剖学研究,首先要将组织或器官制成很薄的标本(一般在 $1-10\mu\text{m}$ 之间),涂抹或封装在载玻片上,放在显微镜物镜下进行观察。制作这些玻片标本常用的方法有:涂片法——将体液成分或器官表面的刮取物在载玻片上涂成薄膜,再进行染色观察;石蜡切片法——将生物材料经固定、冲洗、脱水、透明、浸蜡、包埋、切片、脱蜡、染色等一系列工序,然后将很薄的标本封装在载玻片上;冰冻干燥切片法——在冷冻真空条件下,使组织干燥后,再进行石蜡包埋、切片、贴片、染色、封装等工序,制成玻片标本。由于显微镜的发展,使研究者能够观察到更多的微细结构;电子显微镜的发明和应用,又使显微解剖学的研究发展到亚细胞和分子水平。高分辨率的电子显微镜不仅可以观察各种细胞器的微细结构,而且可以看到经过特殊处理的细胞“碎片”的分子排列;利用暗视野照明法,斜向射入照明光线,在黑暗的视野中可以看到明亮的非染色的生活细菌;利用紫外线照射到某些物质后,可以观察一般显微镜不易区别的带有荧光或能吸附荧光物质的结构;利用偏光显微镜,对于生物体中有双折射性的物体(如组织纤维、骨骼、牙齿等),可以观察到它们的超显微构造;还有相差显微镜,是利用被检物体内不同结构的光程差进行镜检。各有其特点。

“人体生理学”研究方法的思想基础是:关于人体功能活动规律的任何理论和假设,都只能从实际观察中得来,而且必须通过完善的实验来检验、修正和发展。这样,人们对人体生理功能的认识才能不断深入,精益求精。生理学实验研究的过程,可分为

四个环节，即：刺激、观察、记录和分析。所谓“刺激”，是指引起有机体（包括整体、器官或细胞）出现反应的各种环境变化。其中又可分为自然刺激和人工刺激。自然刺激是指空气温度、湿度、压力以及食物成分等的变化，对人体产生的影响；人工刺激是指在特定的实验环境下，专门设计、使用的动因对人体产生的影响。如不同的声响、光线对耳眼的刺激；机械压力对皮肤、关节的刺激；不同电流对器官、细胞的刺激；不同的化学物质对味蕾、嗅觉上皮、皮肤、内脏的刺激等等。

“观察”是很重要的，生理学家巴甫洛夫曾经说过：“观察，观察，再观察。”各种不同的刺激将会引起不同的反应，对这些反应必须细心观察。一切结论来源于观察到的事实。粗心的实验者，对宝贵的现象是观察不到的。人类有时受到感官机能的限制，对一些电现象的产生，化学分子的变化，温度及机械的极微变化是直接感觉不到的。于是就设计一些仪器进行辅助观察，例如用电子放大器、示波器可观察到某处电压随时间的变化波形；用各种杠杆扩大机械变化的幅度，使之便于观察；用各种温度计观察温度的变化度数；利用化学分析仪器观察化学成分的变化等等。

“记录”就是把实验结果描绘在各种纸张上，或拍摄在感光底片上或录制在磁带上。可作长期的保存，也可介绍给其他人观察。生理学中常用的记录方法是1847年卢德卫希（Ludwig）发明的记纹鼓，可以把反应的曲线用煤烟或墨水描记在鼓面的记录纸上。近年来发明了多种传感器，把传感器连结在适当的电路中可把温度的、压力的、电压的、化学的等等方面的变化都转变成电压的变化，经放大后再输入到生理记录仪中，进行各种曲线的描记。对于一些形态上的变化可用照相机、电影拍摄机、摄像机与录象机等记录下来。通过传感器或微音器或摄像机取得的电信号还可记录在磁带上，通过一定的仪器，随时都可复现。

“分析”是对于观察或记录到的实验结果、数据，进行整理，并指出这些数据的可信程度及这些数据可以说明哪些问题。常用的分析方法有统计分析和信号处理法。由于需要处理大量的数据，因此常要借助于算盘、手摇计算机、计算器或电子计算机。当然，最后结合实验设计及实验结果，通过综合分析得出的结论，还要靠实验者丰富的学识和全面而敏锐的思考。

由于人和高等动物机体的结构和功能相似，所以目前人体生理学的知识很大部分是由动物生理学研究结果提供的。人体和动物体的构造是很复杂的，所以对生理功能又可分成几个层次进行研究。有些科学工作者专门研究细胞和分子这一层次的功能特点，其使用的手段多偏重于物理化学或分析化学的实验方法；另有从器官和系统这个层次进行研究的，在这个方面专用的生理实验仪器比较多些；也有从整体层次进行研究的，这类研究方法多是外部状况的观察或用透视手段或通过传感器进行无创伤性检测。

“生理学”研究的目的不同，选择的研究对象各异，因而又有许多不同的实验方法。归纳起来可分为两大类：第一类是急性实验方法，包括离体组织、器官实验与活体解剖实验法。前者是从机体上取出所要研究的细胞、组织或器官，放在人工环境中，设法在短时间内保持它的生理功能，并进行实验研究；后者是在麻醉或毁坏动物大脑的情况下，暴露出要研究的器官，进行实验观察。第二类是慢性实验法，是用完整、清醒的机体为研究对象，并在它同外界环境关系保持比较自然的情况下进行实验。在动物实验中有时

还可先进行无菌手术，在不损害动物机体完整的前提下，把所需研究的器官导向体外，便于作较长时间的实验研究。以上各种实验方法都各有其优点，也都各有其局限性。生理学研究工作者必须根据研究目的和对象，选择适宜的实验方法，并了解所用方法的局限性，才能对实验结果做出正确的估价。

“青少年卫生学”的研究方法有下列几个方面：

1. 身体检查 在例行的健康检查或研究生活条件对青少年机体的影响时，常用的方法有以下几种：人体测量、人体诊查、体力测验、智力测验、各系统的生理机能测验及有关疾病的检查诊断等，也常用X线透视照相、电生理及尿、血等的生物化学化验来观察儿童、青少年的生长发育及机能状态。

2. 卫生统计 青少年的生长发育资料，健康检查资料以及对青少年健康的特殊观察资料，生长发育评价或健康资料分析都需要用统计学方法处理。

3. 卫生流行病学调查 卫生医师在人群中作健康检查，常与生活环境联系起来，以阐明生活环境对人体健康的影响。青少年卫生工作也是这样。借助于这种方法能阐明许多不利因素对学生健康的影响，如学生学习负担过重可使近视眼增多，体育运动不足，可造成学生胸围发育缓慢等。青少年生长发育和患病率的动态观察或对比调查，更要联系生活条件及医疗卫生条件。调查外界条件时，要用到理化及微生物学的方法。

以上介绍的几种研究方法，都是就某一个单独问题来讲的。有时研究的问题带有综合性质，所以在研究工作中也要把有关的一些方法综合起来，从不同侧面经过实验和观察，得到多方面的数据，再进行综合分析，得到比较正确而完整的结论。

三、人体解剖生理学的发展简史

远古时代仅是从打猎、祭祀、剖食动物或战争负伤时对人体和动物的内部结构获得一些初步的认识。公元前200—300年，我国最早的一部医学著作《黄帝内经》对人体结构、机能、疾病的诊断与治疗开始有了较为系统的论述。该书指出：“若夫八尺之士，皮肉在此，外可度量切循而得之，其死可解剖而视之，其脏之坚脆，腑之大小，谷之多少，脉之长短……皆有大数。”该书还有关于人体经络、穴位的详细记载，并说经络“内属于脏腑，外络于肢节”等等。古希腊名医希波克拉底（Hippocrates，公元前460—公元前377年）对头骨作了正确的描述，但他把神经和肌腱混淆起来，并说脑的功能是分泌粘液的。古希腊哲学家和药物学家亚里士多德（Aristotles，公元前384—公元前322年）把神经和肌腱区别开来，指出心脏是血液循环的中枢，血液自心脏流入血管。我国汉代名医华佗（约公元145—298年）曾用麻醉剂作剖腹手术，他还把体育和医疗联系起来，并指出适当运动可帮助消化，流通血脉，防止疾病。古罗马名医和解剖学家盖伦（Galen，公元130—200年）写了许多医学和解剖学的著作。在他的著作中，对骨骼的研究比较深入，对肌肉、内脏器官也都有记载，对于心脏运动及瓣膜功能、动脉内血的推进等均有精密的观察与研究。在我国漫长的封建社会里，儒家的天命论思想占据着统治地位。中世纪的欧洲，封建社会宗教统治着社会的各个方面，反对科学实践，禁止解剖尸体。这些都使医学、解剖学、生理学的发展受到了严重的束缚。虽然这时期中外学者都有些研究工作和论著，但进展速度是缓慢的。

欧洲文艺复兴时期，医学家们对解剖学十分重视。维萨利（Vesalius, 1514—1564年）是近代解剖学的创始人，他解剖过很多尸体，做了精细的观察。1543年出版了解剖学名著《人体的构造》一书，震动一时，被人称为可与同时发表的哥白尼关于天体旋转的著作相媲美。该书抨击了习用1000余年的盖伦学说的错误，指出左、右心室间并无孔穴的存在；其他叙述都和近代解剖学近似。尽管维萨利对解剖学的贡献如此巨大，终因教会的迫害，身死于流放途中。马尔匹基（Malpighi, 1628—1694年）用显微镜观察到毛细血管的存在，证明动脉与静脉之间是沟通的。还有法洛披（Fallopian, 1523—1599年）对于胚胎学有很深的造诣，尤其是对喉和眼的结构、静脉的结构有明确的阐述。保特勒（Botello, 1530年）对心脏卵圆孔的发现，哥恩（Goln, 1654）对人的胸导管的研究等成就对解剖学的发展均做出了重要贡献。自此以后，人材辈出，对于人体结构的新知识日益增加，逐渐形成现代的解剖学。

道光二十九年（1850年）我国有王清任亲到冢中观察10日，约30余尸，而知古书之欠正确，著有《医林改错》一书，是近代解剖学的巨著。其中对于脑的看法如“灵机记性在于脑”及“叫之声归于脑”，“两目即脑质所生，两系如线长于脑，所见之物归于脑”之类的说法，均符合近代解剖学与生理学原理。清末，随着欧美医学输入我国，开始翻译出版了解剖学书籍。但是人体解剖还在禁止之列，那时的医学院校里，只用模型进行教学。

辛亥革命以后（1911—1949年），有的省内（如江苏、浙江）设立了医学院校。1913年，由于江苏医学专门学校的请求，政府颁布了尸体解剖条例，允许无主尸体由学校解剖。1914年增加了细则10条。这样，学生在学习解剖时，才开始有了实物的观察。在教科书方面，当时我国编写的和翻译的书籍都很少。解剖学的研究更少，并且完全处于自流状态。总之，在国民党统治的几十年中，科学事业没有受到重视，解剖学也像其他学科一样，发展十分缓慢，从事解剖学工作的人寥寥可数。建国以后，解剖学的冷清局面才得到了根本的改变。老一辈的解剖学家马文昭、张鋈和臧玉詮等，都曾对解剖学的研究作出了一定的贡献。

建国后第二年（1950年），中央人民政府卫生部颁布了“修正解剖尸体规则”12条。有些地方（如上海）也订了局部的解剖暂行规则，卫生部并委托某些医学院代为搜集无主尸体，供其他医学院解剖之用。近几年来，尸体材料逐渐增加，教材得到了充分的保证。此外，关于解剖学名词的订正，教科书的编写和翻译工作都在卫生部的积极筹划与领导之下，得到了很大的进展。解剖学工作者的人数大为增加。研究工作方面也作出了显著的成绩。

一般认为，威廉·哈维（William Harvey, 1578—1657年）于1628年出版的《论心脏和血液的运动》一书，标志着近代生理学的诞生。哈维的著作是历史上第一部有明确实验证据的生理学著作。他的工作给近代生理学提供了活体解剖实验研究方法，为生理学发展成为一门独立的实验科学奠定了基础。

19世纪中叶，在俄国产生了一些革命的民主主义者。他们在哲学上是唯物论者。俄国生理学在这种哲学思想的影响下，注意到机体的完整性和外界环境对机体的作用。生理学家谢切诺夫（И.М.Сеченов, 1829—1905年）将反射概念运用于说明脑的活动，

提出了对动物界最复杂的生命活动——脑的功能进行生理学的观点。巴甫洛夫(И. П. Павлов, 1849—1936年)在这种思想影响下,创造了条件反射的实验方法和高级神经活动学说,在中枢神经系统生理学中开辟了一个新的领域。

我国生理学研究开始于何时,似无可考。由西洋传教士在我国主办的《博医学会杂志》(China Medical Journal)早在100年前(约1887年)就已创刊。由高斯兰德(P. B. Gousland)摘译的《哈氏生理学》1906年在国内出版。1907年德国生理学家莱蒙得(P. D. Reymond)在上海同济大学讲授生理学。至本世纪20年代,我国一些学者(如刘瑞华、刘瑞恒、李启盘、梁伯强、高境朗)陆续发表了有关我国人身高、体重、血型、血压、肺泡气、胃液和尿化学成分的调查统计报告,可以说是我国近代生理学研究的萌芽。

1926年,中国生理学会成立。此后,除每年召开一次年会外,还经常举行小型的学术讨论会。从这些学术活动来看,论文的数量和质量逐年提高。1927年创刊的《中国生理学杂志》,不但为我国生理学工作者提供了一个国内外学术交流的园地,而且显示了我国生理学的发展水平,使之跻身于世界生理科学刊物之列。这些工作都标志着我国生理学在学术上的一个新时代的开始。30年代,我国生理学在神经肌肉,中枢神经和消化、循环等生理研究方面都获得不少成绩,在国际上也取得了一定的地位。

建国后,成立了扩大的中国生理科学会,学术活动内容更加丰富。在生理学范畴内,高级神经活动、神经电生理以及微电极技术、针刺镇痛等的研究,成果累累,质量很高。在这些方面,都走在世界的前列。

半个多世纪以来,我国生理学的发展,生理学人材的培养,生理学会的学术交流,都是和许多生理学家勤奋的工作分不开的。他们之中,林可胜、蔡翘、张锡钧、冯德培、赵以炳、王志均等老一辈生理学家,做出了全面的、重要的贡献。

粉碎“四人帮”后,各种学科的发展得到第二次复兴。国内生理学的研究打破了针麻原理一统天下的奇怪局面,各个领域的理论研究又活跃起来。随着对外学术交流的开展,新技术的引进,从细胞和分子水平来探讨生理功能的研究逐渐增多,有许多成果已经达到国际先进水平,青年生理学工作者也在迅速地成长。

卫生学的发展也是源远流长的。自远古以来,人类在同自然界的长期斗争实践中,逐步积累了与疾病作斗争的丰富知识,认识到人类的疾病和健康与外界环境因素有着密切关系,并在实践中创造了许多保护和改善环境因素、保障人体健康的卫生措施。人类这种对人与环境因素相互作用的对立统一关系的认识,以及基于这种认识为保证人体健康而采取的改善环境卫生条件的措施,就是卫生学的萌芽。我国劳动人民在漫长的历史发展过程中,积累了丰富的预防疾病、增进健康的经验。早在周代便有专讲卫生知识的书籍《卫生经》,虽然这部书早已失传,但散在于古代医籍中的卫生学知识是非常丰富的。书中对城市规划和住宅地段选择饮水消毒及水源卫生防护、食品卫生管理和粪便垃圾处理等,都有许多记载,成为我国古代灿烂文化的重要组成部分。

随着人类社会生产和科学技术的发展,人们对致病因素的认识进一步扩大到生活环境和生产环境的各个环节。18世纪以来,一些国家相继实现了产业革命,由于资本主义大工业和资本主义私有制的建立,给工人阶级及劳动人民带来了恶劣的劳动和生活条

件。由于车间里、矿井下毒气弥漫、粉尘飞扬、居住拥挤和饮食低劣，造成了职业病及传染病的流行。19—20世纪，现代化学工业和原子能工业有了迅速的发展，大大扩大了能源和原料的利用范围，同时也增加了废水、废气和废渣的排放，造成了环境污染，影响着人类健康。这些新的问题，推动了人类对环境因素与人体健康关系的研究，科学技术的发展，也提高和增加了人类与环境中各种有害因素进行斗争的能力和手段。适应这种生产力发展的新形势，卫生学研究的领域无论在广度上和深度上都有了极大的发展。

由此可见，卫生学是适应生产发展和保护人类健康的需要而发展起来的，它是广大劳动人民与生活环境和生产环境中各种有害因素长期斗争实践经验的总结。卫生学作为预防医学的一个重要组成部分，需要运用基础医学和临床医学的知识，阐明环境因素对人体健康影响的规律；但它又不同于临床医学，它是以人群作为对象，着重于通过研究改善和利用外界环境因素，以预防疾病，增进人民健康，提高卫生水平。

必须强调社会条件对人民保健和卫生科学发展的决定性影响。在半封建、半殖民地的旧中国，反动统治阶级根本不关心人民的疾苦，城乡环境卫生条件和工厂、矿山的劳动条件极为恶劣，传染病、寄生虫病、地方病和职业病等严重地威胁着人民的健康，夺去了千千万万人的生命，卫生科学根本不可能受到应有的重视，丰富的卫生保健实践经验和预防医学思想也长期得不到充分的发展。建国以来，在中国共产党的领导下，结束了帝国主义、封建主义和官僚资本主义的反动统治，建立了劳动人民当家做主的新中国。我国优越的社会主义制度为人民保健事业和卫生学的发展，提供了最为有利的条件。卫生事业得到很大的发展，昔日的“东亚病夫”，一跃而成为当今世界的文明大国和体育强国。我国人民和青少年的体质上在不断增强。卫生科学正在蓬勃发展。

四、学习人体解剖生理学的意义

教师的职责是认真贯彻党的教育方针，使受教育者在德、智、体、美、劳诸方面得到全面的发展。通过对人体解剖生理学的学习、能够更好地教育学生对自己身体的结构和功能有个具体而正确的知识，自觉地讲究卫生，锻炼身体，为从事四化建设打下良好的健康基础。我国已经颁布和实行了义务教育法，这就意味着今后成长起来的人民，至少都要受到初中教育。因此，学好《人体解剖生理学》和教好《生理卫生》课，对提高整个中华民族的健康水平也具有重要的意义。

《人体解剖生理学》中关于脑和感官的结构与功能的论述，从一个重要的侧面证明了辩证唯物主义认识论的正确性。解剖生理学中的重大成就，揭示了人体结构和功能的关系，人体各部之间的相互作用，以及人体和环境之间的相互作用，雄辩地证明了世界的物质性及其辩证发展的客观性，为辩证唯物主义提供了自然科学的根据。因此，学好《人体解剖生理学》将有助于辩证唯物主义世界观的形成和发展。

在《人体解剖生理学》中，经常通过实例介绍我国优越的社会主义制度及中国共产党的正确领导，促进了科学的发展，经常介绍到我国科学家的成就，以及他们对科学发展、对人民利益的贡献，将会使热爱社会主义祖国的思想滋生于潜移默化之中。

科学的“教育学”、“心理学”以及“学校卫生学”都要涉及与学生的身体状况，年龄特点等有关的问题，研究如何根据学生的解剖生理特点安排活动，才能增强学生身