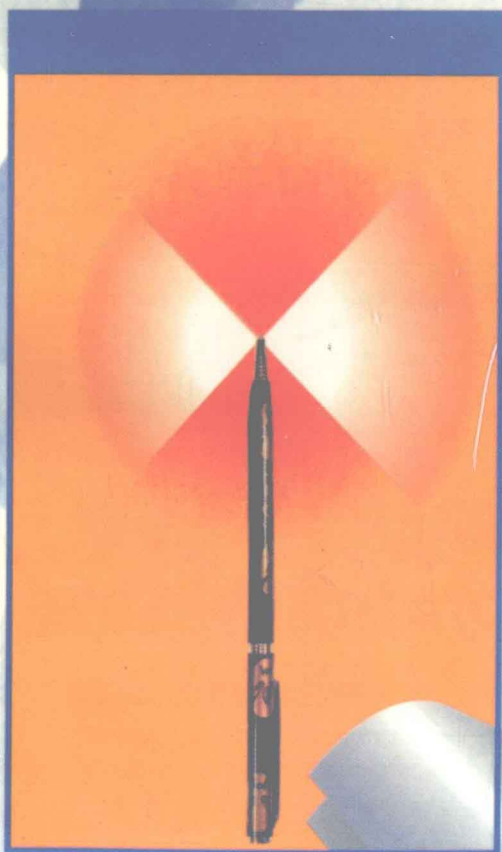


国家教委师范司推荐

小学教师进修高等师范专科小学教育专业教材
(理科方向)

自然科学概论(三)生命科学

主编 陆建身



教育出版社

国家教委师范司推荐

小学教师进修高等师范专科小学教育专业教材

(理科方向)

自然科学概论(三)生命科学

主编 陆建身

编写人员 陆建身 郑晓蕙 林守德 卢忆福

高等教育出版社

(京)112 号

图书在版编目(CIP)数据

生命科学/陆建身主编. —北京:高等教育出版社,
1997.2

(自然科学基础;3)

ISBN 7-04-006168-6

I. 生… II. 陆… III. 生命—科学—高等学校:师范
学校—教材 IV. Q1-0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 00574 号

*

高等教育出版社出版

北京沙滩后街 55 号

邮政编码:100009 传真:64014048 电话:64054588

新华书店总店北京发行所发行

中国青年出版社印刷厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 印张 13 字数 330 000

1997 年 3 月第 1 版 1997 年 3 月第 1 次印刷

印数 0001—30 060

定价 12.50 元

凡购买高等教育出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页等
质量问题者,请与当地图书销售部门联系调换

版权所有,不得翻印

出版说明

该教材由上海市教育委员会师资处组织编写,供小学在职教师进修成人高等师范专科小学教育专业理科方向使用。

设置小学在职教师进修成人高等师范专科小学教育专业是以中国教育“面向现代化、面向世界、面向未来”为指导,旨在全面提高小学教师的思想政治、职业道德、专业知识、教育理论、教育教学能力、教育教学研究能力等素质,建立一支适应 21 世纪初等教育改革发展和需要的新型的小学师资队伍。

编写小学教育专业的教材,力求从我国社会发展的客观要求和小学在职教师的特点出发,体现时代的先进性和创新性;知识体系的科学性和系统性;师范教育的专业性和综合性;理论与实践的应用性和针对性。编者在编写时尽可能把最新的研究成果吸收并渗透到各课程教材中去;在专业知识体例安排上,注意与中等师范及高等师范本科阶段知识结构的衔接;在综合知识方面,针对小学教师既有明确的学科定向,也能兼教其他学科的需要,加强基础,拓宽知识面;在教材的编排体例上,根据小学教师在职、成人、师范教育的特点,安排了学习提要、思考与练习、参考资料等,便于学员业余进修及自学。

为保证教材质量,我们在编写该教材的课程大纲时,请有关专家进行了论证。在教材完稿后,又请专家进行审定,然后修改完稿。

由于小学教育专业教材的编写是一项全新的工作,不当之处在所难免,希望广大读者和专家给予批评、指正。

上海市教育委员会师资处

1996 年 6 月

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 生命	1
一、生物和非生物的联系和区别	1
二、现代生命观	2
(一) 根据生命形态的表面特征归纳的生命定义	2
(二) 从生命物质的微观构成的共性来概括生命定义	2
(三) 生态学的生命观	2
(四) 生物物理学生命观	3
第二节 生命科学概述	4
一、生命科学的地位	4
二、生命科学与人类	5
三、生命科学的发展和趋势	6
四、生物科学的分科	7
(一) 个体生物学科	7
(二) 基础性研究学科	8
(三) 综合性新兴学科	8
复习思考题	9
第二章 生命的物质基础	10
第一节 生命的元素	10
第二节 生命的分子组成	11
一、基本无机物	11
(一) 水	11
(二) 无机盐	11
二、基本有机物	12
(一) 糖类	12
1. 单糖 2. 双糖 3. 寡糖 4. 多糖	

(二) 脂类	14
1. 脂肪和油脂 2. 磷脂 3. 固醇	
三、生物大分子	15
(一) 蛋白质	16
1. 氨基酸 2. 寡肽 3. 多肽 4. 蛋白质的类型	
(二) 核酸	19
1. 核苷酸 2. 脱氧核糖核酸(DNA) 3. 核糖核酸(RNA)	
复习思考题	26
第三章 生命的结构基础	28
第一节 生命的基本单位——细胞	28
第二节 细胞的结构	29
一、细胞的大小和形态	30
二、细胞的观察和研究方法	31
(一) 固定法和活体观察法	32
(二) 光学显微镜观察	32
1. 普通光学显微镜 2. 暗视野显微镜 3. 相差显微镜	
4. 荧光显微镜	
(三) 电子显微镜观察	33
(四) 细胞分级分离法	33
(五) 细胞培养法	34
三、细胞的基本构造	35
(一) 细胞膜	35
(二) 细胞质	37
1. 线粒体 2. 核糖体 3. 内质网 4. 高尔基体 5. 溶酶体	
6. 质体 7. 液泡 8. 微管和微丝	
(三) 细胞核	43
1. 核膜 2. 核仁 3. 染色质和核基质	
第三节 细胞的增殖	45
一、细胞周期	45
(一) DNA 合成前的准备期(简称 G_1 期)	45
(二) DNA 合成期(简称 S 期)	45

(三) 有丝分裂准备期(简称 G_2 期)	46
(四) 有丝分裂期(简称 M 期)	46
二、细胞分裂方式	46
(一) 直接分裂	46
(二) 有丝分裂	47
1. 前期 2. 中期 3. 后期 4. 末期	
(三) 减数分裂	48
1. 减数分裂 I 期 2. 减数分裂 II 期	
第四节 细胞的分化	51
一、动物的组织	51
(一) 上皮组织	51
(二) 结缔组织	52
1. 疏松结缔组织 2. 致密结缔组织 3. 支持结缔组织	
4. 浆液性结缔组织	
(三) 肌肉组织	53
1. 骨骼肌 2. 平滑肌 3. 心肌	
(四) 神经组织	54
二、植物组织	54
(一) 分生组织	55
1. 顶端分生组织 2. 侧生分生组织 3. 居间分生组织	
(二) 薄壁组织	55
(三) 保护组织	55
(四) 机械组织	55
1. 厚角组织 2. 厚壁组织 3. 石细胞	
(五) 输导组织	55
1. 木质部 2. 韧皮部	
复习思考题	56
第四章 生物的多样性	58
第一节 生物分类概述	58
一、生物分类的历史	58
二、生物分类的标准	59

(一) 同源结构	59
(二) 同功结构	59
(三) 细胞核的形态	59
(四) 细胞数	59
(五) 对称性	59
(六) 体腔	60
(七) 胚层	60
(八) 营养方式	60
三、生物分类的等级和物种的命名	60
(一) 分类的等级	60
(二) 物种的命名	61
四、检索表和分类工具书	62
(一) 生物分类工具书	62
1. 植物分类工具书 2. 动物分类工具书	
(二) 分类检索表	62
第二节 生物的分类	69
一、病毒和类病毒	69
(一) 病毒	69
(二) 类病毒	70
二、原核生物界	71
(一) 细菌	71
(二) 蓝藻	72
(三) 放线菌、立克次氏体、支原体和衣原体	73
1. 放线菌 2. 立克次氏体 3. 支原体 4. 衣原体	
三、真菌界	75
1. 真菌的形态结构 2. 真菌在自然界中的作用和与人类的关系	
四、植物界	77
(一) 藻类植物	78
(二) 苔藓植物	79
(三) 蕨类植物	80
(四) 种子植物	81
1. 裸子植物 2. 被子植物	

五、动物界	85
(一) 原生动物门	86
(二) 腔肠动物门	87
(三) 扁形动物门	87
(四) 线形动物门	88
(五) 环节动物门	88
(六) 软体动物门	89
(七) 节肢动物门	90
(八) 棘皮动物门	90
(九) 脊索动物门	91
1. 圆口纲 2. 鱼纲 3. 两栖纲 4. 爬行纲 5. 鸟纲 6. 哺乳纲	
复习思考题	97
第五章 生物的代谢	98
第一节 新陈代谢与酶	98
一、新陈代谢	98
二、酶	99
(一) 酶的催化特性	99
1. 酶的高度专一性 2. 酶催化的高效性 3. 酶的高度敏感性	
(二) 影响酶作用的主要因素	100
1. 温度对酶作用的影响 2. 酸碱度对酶作用的影响	
第二节 能量与生命	100
一、高能化合物 ATP	101
二、生物氧化	102
(一) 糖酵解	103
(二) 三羧酸循环	104
(三) 电子传递系统	105
第三节 光合作用	106
一、光合作用的发现	107
二、光合作用的条件	108
(一) 叶绿体和叶绿体色素	108
(二) 光	109

(三) 二氧化碳和水	109
三、光合作用的机理	110
(一) 光反应	110
(二) 暗反应	111
复习思考题	112
第六章 营养与生存	114
第一节 营养物质	114
一、糖类	114
二、脂肪	115
三、蛋白质	115
四、水和无机盐	116
五、维生素	116
第二节 消化和吸收	117
一、消化管与消化腺	117
二、消化与吸收过程	118
(一) 食物的消化	118
1. 口腔内的消化 2. 胃内的消化 3. 小肠内的消化	
(二) 食物的吸收	121
第三节 循环	122
一、心血管系统	123
(一) 心脏	123
(二) 血管	123
(三) 血液	124
1. 血液的组成及功能 2. 输血和血型	
(四) 血液循环	127
二、淋巴系统	129
(一) 组织液与淋巴液	129
(二) 淋巴循环	129
第四节 呼吸	129
一、呼吸系统	130
(一) 呼吸道	130

(二) 肺	131
二、呼吸运动和气体交换过程	131
(一) 呼吸运动	132
(二) 气体交换与运输	132
第五节 排泄	134
一、排泄系统的基本结构	134
二、尿液的形成	136
(一) 肾小球的滤过作用	136
(二) 肾小管的重吸收和分泌作用	137
复习思考题	138
第七章 生命活动的调节	139
第一节 动物生命活动的调节	139
一、神经调节	139
(一) 神经元	140
(二) 神经冲动的传导	141
(三) 反射弧	141
(四) 中枢神经系统	143
1. 脑 2. 脊髓 3. 周围神经系统	
二、体液调节	147
(一) 激素的调控的特点	147
(二) 内分泌腺	148
(三) 激素的作用过程	150
1. 直接作用 2. 激发作用 3. 二次激发作用	
三、自身调节	151
(一) 渗透压	151
(二) 内环境酸碱度的变化	152
(三) 血液中葡萄糖含量	152
(四) 动物的体温调节	153
第二节 植物的调节	153
一、植物生长活动的调节	153
(一) 生长素类	154

(二) 赤霉素类	155
(三) 细胞分裂素类	156
(四) 脱落酸	156
(五) 乙烯	156
二、植物的运动	157
(一) 向性运动	158
1. 向光性 2. 向地性 3. 向化性 4. 向水性	
(二) 感性运动	159
1. 感夜性 2. 感震性	
第三节 免疫系统	160
一、抗体和抗原	160
(一) 抗原	160
(二) 抗体	161
二、免疫类型	162
(一) 特异性免疫的分类	163
1. 自然获得免疫 2. 人工获得的免疫	
复习思考题	164
第八章 动物的行为	166
第一节 动物行为概述	166
一、动物行为的特性	166
(一) 具有一定的特异性、规律性	166
(二) 具有一定的可变性、适应性和灵活性	167
二、动物行为的类型	167
(一) 按行为的发生分类	167
1. 先天性定型行为 2. 后天性学习行为	
(二) 按行为的功能分类	168
第二节 趋性、反射、本能和动机行为	168
一、趋性行为	168
二、反射行为	168
三、本能行为	169
四、动机行为	171

第三节 学习行为	172
一、印随行为	172
二、模仿行为	173
三、习惯化	173
四、条件反射行为	174
五、操作性条件反射	174
六、推理行为	175
第四节 争斗行为和防御行为	176
一、争斗行为	176
二、防御行为	178
第五节 繁殖行为	180
一、求偶行为	180
1. 视觉吸引 2. 听觉吸引 3. 嗅觉吸引	
二、交配与配对行为	181
三、双亲抚育行为	182
第六节 社群行为	183
一、集群行为	183
二、序位行为	184
三、领域行为	185
四、通讯行为	186
1. 化学通讯 2. 机械通讯 3. 辐射通讯	
第七节 觅食行为	188
一、搜寻	188
二、捕捉	188
三、食物处理	189
四、贮食行为	189
第八节 节律行为与生物钟	189
一、节律行为	189
(一) 昼夜节律	189
(二) 月运节律	189
(三) 季节节律	190

二、生物钟	190
第九节 动物行为的物质基础和生理基础	190
一、遗传物质与行为	190
二、神经系统与行为	191
三、激素与行为	191
复习思考题	192
第九章 生物的繁殖和发育	194
第一节 生物的繁殖	194
一、无性生殖	194
二、有性生殖	195
(一) 同配生殖	196
(二) 异配生殖	196
(三) 卵式生殖	197
(四) 孤雌生殖	197
三、世代交替	198
第二节 种子植物的生殖与发育	199
一、裸子植物的生殖与发育	200
二、被子植物的生殖与发育	203
(一) 花粉粒和胚囊的形成	203
(二) 开花和受粉	203
(三) 花粉萌发和受精	204
(四) 胚胎发育和果实种子的形成	204
第三节 动物的生殖与发育	207
一、动物的生殖	207
二、动物的发育	208
(一) 胚胎发育	208
(二) 胚后发育	210
第四节 人类的生殖与发育	211
一、人类生殖器官	211
(一) 男性生殖系统	211
1. 男性生殖系统的组成 2. 睾丸的结构和精子的形成	

(二) 女性生殖器官	213
1. 女性生殖器官的组成 2. 卵巢的结构和卵细胞的形成	
3. 月经周期	
二、人体生长发育的一般规律	217
复习思考题	219
第十章 生物的遗传和变异	220
第一节 孟德尔式遗传	220
一、孟德尔及其遗传试验	220
(一) 孟德尔	220
(二) 孟德尔的试验	221
二、遗传学的两个基本定律	224
(一) 分离定律	224
1. 分离定律的解释 2. 基因型和表现型 3. 分离规律的验证	
(二) 自由组合定律	226
1. 自由组合定律的解释 2. 自由组合定律的验证	
(三) 孟德尔定律的补充	228
1. 不完全显性(或称半显性) 2. 共显性(或称并列显性)	
3. 多因一效 4. 一因多效	
三、基因型的表现与环境	229
第二节 染色体与遗传	230
一、染色体	230
(一) 染色体的存在状态	230
(二) 染色体的结构	231
(三) 染色体和基因的平行行为	231
二、性别决定和伴性遗传	232
(一) 性别决定	232
1. 性染色体 2. 性别决定	
(二) 伴性遗传	235
1. X 染色体伴性遗传(又称 X 连锁遗传) 2. Y 染色体伴性遗传	
(又称 Y 连锁遗传)	
三、连锁与互换	240

(一) 连锁	240
(二) 不完全连锁——交换	241
第三节 基因与遗传	242
一、基因概念	242
(一) 基因的本质	242
1. 细菌转化实验 2. 病毒转导实验	
(二) DNA 的复制	243
二、基因表达	244
(一) 转录	244
(二) 翻译	245
1. 遗传密码 2. 遗传密码的翻译 3. 中心法则	
三、细胞质遗传	248
(一) 细胞质遗传的主要特点	248
1. 子一代通常只表现母本性状 2. 杂交后代一般不出现一定比例的分离	
(二) 细胞质遗传的实例	248
第四节 变异	249
一、染色体变异	249
(一) 染色体变异的概念	249
(二) 染色体变异的类型	249
1. 染色体结构的变化 2. 染色体数目的变化	
二、基因突变	252
(一) 基因突变的概念	252
(二) 基因突变的原因	252
(三) 突变的生物效应	253
第五节 遗传工程	254
一、遗传工程简介	254
二、遗传工程的操作程序	254
(一) 外源基因(即目的基因)的制备	255
(二) 基因运载体的选择	255
(三) 基因的重组与转化	256

三、遗传工程的成就与展望	256
第六节 人类的遗传	258
一、人类的染色体	258
二、人类遗传性状	261
(一) 血型与遗传	261
1. ABO 血型 2. Rh 血型	
(二) 毛发性状和疾病的遗传	264
1. 毛发颜色与形状 2. 遗传性秃发(斑秃)	
(三) 眼部性状和疾病的遗传	264
1. 眼色 2. 眼睑 3. 先天性近视 4. 红绿色盲	
(四) 耳部性状的遗传	265
1. 耳垂类型 2. 耳垢类型 3. 耳窝	
(五) 皮肤性状和疾病的遗传	265
1. 肤色 2. 臭汗症(俗称狐臭)	
(六) 先天性代谢缺陷与遗传	266
1. 半乳糖血症 2. 苯丙酮尿症 3. 白化病	
三、人类的遗传疾病	267
(一) 遗传性疾病的概念	267
1. 先天性 2. 家族性 3. 终生性	
(二) 遗传性疾病的类别及其遗传特点	268
1. 单基因遗传病 2. 多基因遗传病 3. 染色体遗传病	
(三) 遗传性疾病的防治	269
1. 遗传性疾病的预防 2. 遗传性疾病的治疗	
四、优生与优育	271
(一) 优生	271
1. 优生的概念 2. 优生措施	
(二) 优育	272
1. 优育的概念 2. 优育措施	
复习思考题	273
第十一章 生命的起源和生物的进化	275
第一节 生命的起源和历程	275