

全国高等医药院校试用教材
(供医学、儿科、口腔、卫生专业用)

生物学

哈尔滨医科大学 主编

人民卫生出版社

生 物 学

哈尔滨医科大学 主 编

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

人 民 卫 生 出 版 社 印 刷 厂 印 刷

新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行

787×1092毫米16开本 14 $\frac{1}{4}$ 印张 6插页 325千字

1978年7月第1版第1次印刷

印数：1—110,200

统一书号：14048·3625 定价：1.45元

序 言

本书是供医学院生物学课程教学用的。生物学是医学教育中的一门普通基础课，是医学科学的基础理论。近年来，由于分子生物学的发展，引起了医学科学的巨大变革。为了使学生掌握现代医学的新理论和新概念，必须使他们具备一定的现代生物学的基本理论和基本知识。

考虑到目前的实际情况，在教学内容安排上，按照循序渐进、逐步加深的原则，先介绍一个医学生必需的生物学基本知识，在此基础上，在一些章节中，着重介绍近年来生物学中的一些与医学有关的新理论和新概念。

本书的主要内容用大字排印，参考内容用小字排印。每章末尾所列的复习题是供学生自学参考用的。教师可根据教学大纲对每章的重点要求，选出一些复习题，供学生自学和讨论。

本书是由“生物学教材编写组”于1977年11月开始编写的。全书共分九章，由四川医学院杨抚华和李之珣、北京医学院金明、北京第二医学院丁延淑、上海第一医学院许由恩、沈阳医学院王芸庆、遵义医学院伍律及哈尔滨医科大学李璞等同志编写。初稿于1978年1月讨论审订。在审订过程中，有湖南医学院卢惠霖、中山医学院蔡尚达、浙江医科大学曲韵芳、西安医学院关莲璞、上海第一医学院杨璞、青岛医学院董孝咏、吉林医科大学孙凯等同志参加，并提出了宝贵的修改意见，哈尔滨医科大学张贵寅同志和李玉堃同志做了不少具体工作，使审订工作得以顺利进行，在此向他们表示深刻的谢意！

本书由于编写的时间仓促，我们的政治思想水平和专业知识水平不高，缺点和错误是难免的。请使用本书的教师和同学多多提出意见，以便再版时修订。

生物学教材编写组

1978.1

目 录

序 言

第一章 绪论.....1

第一节 生物学的定义.....1

第二节 生物学的分科.....2

第三节 生物学的发展趋势.....2

第四节 学习生物学的目的.....3

复习题.....4

第二章 生物界的类型.....5

第一节 种的命名方法.....5

第二节 生物分类的方法和分类 的等级.....6

一、生物分类的方法.....6

二、分类的等级.....6

第三节 生物的分类系统.....7

一、病毒界.....7

二、原核生物界.....8

三、真核原生生物界.....8

四、植物界.....8

五、真菌界.....9

六、动物界.....9

第四节 植物界的主要类群.....9

一、绿藻门.....9

二、褐藻门.....9

三、红藻门.....9

四、真菌门.....10

五、苔藓植物门.....10

六、维管植物门.....10

(一)裸蕨亚门.....10

(二)石松亚门.....10

(三)楔叶亚门.....10

(四)羽叶亚门.....10

1.真蕨纲.....10

2.裸子植物纲.....10

3.被子植物纲.....10

第五节 动物界的主要类群.....11

一、原生动物门.....11

(一)鞭毛纲.....12

(二)肉足纲.....12

(三)孢子纲.....12

(四)纤毛纲.....13

二、多孔动物门.....13

三、腔肠动物门.....13

四、扁形动物门.....13

(一)涡虫纲.....14

(二)吸虫纲.....14

(三)绦虫纲.....14

五、线形动物门.....14

六、环节动物门.....15

七、节肢动物门.....15

(一)甲壳纲.....15

(二)蛛形纲.....16

(三)多足纲.....16

(四)昆虫纲.....16

八、软体动物门.....16

九、棘皮动物门.....16

十、脊索动物门.....16

(一)半索动物亚门.....17

(二)尾索动物亚门.....17

(三)头索动物亚门.....17

(四)脊椎动物亚门.....17

1.元口纲.....18

2.鱼纲.....18

3.两栖纲.....19

4.爬行纲.....19

5.鸟纲.....20

6.哺乳纲.....20

复习题.....21

第三章 动物机体结构机能的演变.....22

第一节 骨骼系统.....22

一、头骨.....23

二、脊柱的演化.....23

三、附肢骨骼.....24

第二节 肌肉系统.....25

一、体肌.....25

(一)头肌.....25

(二) 躯干肌·····	25	(三) 留醇类·····	58
(三) 附肢肌·····	25	三、蛋白质·····	58
二、脏肌·····	26	(一) 蛋白质的分子组成·····	58
三、皮肤·····	26	(二) 蛋白质的分子结构·····	59
第三节 消化系统·····	26	(三) 蛋白质的胶体性质·····	60
一、口腔·····	28	(四) 蛋白质的种类·····	60
二、咽·····	28	四、核酸·····	61
三、食管·····	29	(一) 核酸的组成成分·····	61
四、胃·····	29	(二) DNA 的分子结构·····	62
五、肠·····	30	(三) RNA 的种类和性质·····	64
第四节 呼吸系统·····	31	1. 信使 RNA·····	64
第五节 循环系统·····	32	2. 转移 RNA·····	64
一、血液·····	34	3. 核蛋白体 RNA·····	64
二、心脏的演化·····	35	(四) 腺嘌呤核苷三磷酸·····	65
(一) 单泵(静脉式心)·····	35	五、酶·····	65
(二) 三腔(过渡式心)·····	35	六、维生素·····	66
(三) 双泵(复合式心)·····	36	七、无机盐·····	66
三、动脉弓的演化·····	37	八、水·····	67
第六节 排泄系统·····	38	第二节 生命的基本特征——新	
一、肾的结构·····	39	陈代谢·····	67
二、肾的演化·····	40	一、新陈代谢的基本概念·····	67
第七节 生殖系统·····	43	二、新陈代谢的基本类型·····	69
一、雄性生殖系统·····	44	(一) 自养型和异养型·····	69
二、雌性生殖系统·····	45	1. 自养型·····	69
第八节 神经系统·····	46	2. 异养型·····	70
一、神经系统的进化·····	48	(二) 厌氧型和需氧型·····	70
二、脊椎动物神经系统结构和功能的		1. 厌氧呼吸或发酵·····	70
演化·····	48	2. 需氧呼吸或细胞呼吸·····	70
(一) 脑·····	48	复习题·····	71
(二) 脊髓和脊神经·····	52	第五章 生命的基本单位——细胞·····	72
(三) 脑神经·····	52	第一节 细胞的结构·····	77
(四) 植物性神经系统·····	52	一、细胞膜·····	77
复习题·····	53	(一) 细胞膜的分子结构·····	78
第四章 生命的分子基础·····	55	(二) 细胞表面·····	79
第一节 生活物质的化学组成·····	55	(三) 细胞膜的代谢和更新·····	80
一、糖类·····	55	二、细胞质·····	80
(一) 单糖·····	55	(一) 细胞质基质·····	80
(二) 二糖·····	56	(二) 内质网·····	80
(三) 多糖·····	56	1. 粗面内质网·····	81
二、脂类·····	57	2. 滑面内质网·····	82
(一) 脂肪·····	57	(三) 高尔基复合体·····	82
(二) 磷脂·····	58	(四) 线粒体·····	84

(五)溶酶体·····	86
(六)过氧化氢体·····	87
(七)核蛋白体·····	88
〔附〕微粒体·····	90
(八)微丝·····	90
(九)微管·····	90
(十)中心粒·····	91
三、细胞核·····	93
(一)核膜·····	93
(二)核仁·····	94
(三)染色质和染色体·····	96
(四)核基质·····	96
第二节 细胞的机能·····	96
一、细胞活动过程中能的转换和供 应·····	96
二、细胞内蛋白质的合成·····	97
三、细胞合成产物的运输和分泌过程·····	97
四、细胞内物质的“消化”过程·····	100
(一)溶酶体的异溶作用·····	100
(二)溶酶体的自溶作用·····	102
(三)溶酶体的粒溶作用·····	103
五、细胞的增殖周期·····	103
(一)G ₁ 期的特点·····	104
(二)S 期的特点·····	106
(三)G ₂ 期的特点·····	106
(四)M 期的特点·····	106
1. 前期·····	106
2. 中期·····	107
3. 后期·····	107
4. 末期·····	107
第三节 细胞的整体性·····	108
复习题·····	108
第六章 遗传和变异·····	109
第一节 孟德尔学说·····	109
一、分离律·····	109
二、分离律与人类遗传·····	111
(一)显性遗传与隐性遗传·····	111
1. 显性遗传病系谱的特点·····	113
2. 隐性遗传病系谱的特点·····	114
(二)不完全显性遗传或半显性遗传·····	115
(三)共显性遗传·····	115
三、自由组合律·····	116

四、自由组合律与人类遗传·····	118
第二节 染色体遗传学说·····	118
一、人的正常核型·····	118
二、配子发生与减数分裂·····	121
(一)精子的发生·····	121
(二)卵子的发生·····	124
三、连锁与交换·····	124
四、性别、性染色体与性连锁遗传·····	128
(一)性别与性染色体·····	128
(二)性连锁遗传·····	129
1. 性连锁隐性遗传·····	129
2. 性连锁隐性遗传病系谱的特点·····	130
3. 性连锁显性遗传·····	130
4. 性连锁显性遗传病系谱的特点·····	131
(三)X 染色质和 Y 染色质·····	132
五、染色体异常与疾病·····	132
(一)染色体数目的变化·····	133
1. 常染色体数目异常所引起的疾 病·····	134
2. 性染色体数目异常所引起的疾 病·····	136
(二)染色体结构的变化·····	138
1. 染色体结构变化的类型·····	138
2. 染色体结构变化所引起的疾病·····	138
第三节 多基因学说·····	139
一、多基因假说·····	139
二、多基因遗传病的特点·····	139
第四节 突变·····	141
一、基因突变·····	141
二、诱变·····	142
第五节 基因的本质和作用·····	143
一、DNA 与遗传·····	143
(一)细菌的转化实验·····	144
(二)噬菌体的感染与繁殖·····	145
二、DNA 的结构与复制·····	145
(一)DNA 的结构与遗传信息·····	145
(二)DNA 的复制·····	145
三、DNA 分子中遗传信息的表达—— 转录和翻译·····	146
(一)遗传信息的转录·····	147
(二)遗传信息的翻译·····	147
1. 遗传密码·····	147

2. 遗传密码的翻译·····	147	三、器官再植和组织、器官移植·····	179
(三) 反转录·····	148	第五节 衰老和死亡·····	179
四、基因与遗传性状·····	150	一、衰老的征象·····	179
五、基因突变的机理·····	153	二、衰老的理论·····	179
六、基因的本质·····	155	(一) 细胞的衰老·····	180
第六节 机体全部基因型的作用·····	155	(二) 衰老的学说·····	180
一、基因的多效性和异质性·····	155	三、死亡·····	181
二、基因的调节系统·····	156	复习题·····	181
(一) 原核细胞的基因调节系统·····	156	第八章 生物和环境·····	182
(二) 真核细胞的基因调节系统·····	157	第一节 生态系的概念·····	182
(三) 基因的调节系统与医学实践·····	158	一、水循环·····	185
三、非染色体遗传·····	159	二、碳循环·····	185
第七节 遗传和环境·····	159	三、氮循环·····	186
第八节 遗传工程·····	160	第二节 无机的环境因素·····	187
一、基因的分离·····	160	一、化学因素对生物的影响·····	187
二、运载体·····	161	二、温度对生物的影响·····	188
三、限制性内切酶·····	161	三、水分和湿度对生物的影响·····	189
四、原核细胞间的基因转移·····	162	四、光对生物的影响·····	190
五、原核细胞和真核细胞间的基因转 移·····	162	五、土壤对生物的影响·····	190
六、真核细胞间的基因转移·····	163	六、放射线对生物的影响·····	191
七、基因的体外合成·····	163	七、各种无机环境因素对生物的综合 影响·····	191
复习题·····	164	第三节 有机的环境因素·····	192
第七章 发育·····	167	一、种内关系·····	192
第一节 卵裂·····	167	二、种间关系·····	193
第二节 形态发生·····	169	(一) 动物和植物间的相互关系·····	195
第三节 分化·····	171	(二) 动物和动物间的相互关系·····	196
一、细胞核与细胞质在细胞分化中的 相互作用·····	171	1. 原始合作·····	196
(一) 基因控制卵裂细胞的细胞质中 合成新的蛋白质·····	171	2. 互利共生·····	196
(二) 发育过程中细胞质影响细胞核 中基因的活动·····	171	3. 共栖·····	196
二、胚胎发育过程中细胞间的相互作 用·····	173	4. 竞争·····	197
(一) 诱导·····	173	5. 寄生·····	197
(二) 抑制·····	174	6. 捕食·····	197
(三) 互相识别·····	175	第四节 人和环境·····	197
三、分化的转变·····	175	一、森林采伐的影响·····	198
第四节 再生·····	178	二、渔猎的影响·····	198
一、各种生物的再生能力·····	178	三、栽培和驯化的影响·····	199
二、再生的过程·····	178	四、耕作的影响·····	199
		五、工业、交通的影响·····	199
		六、环境污染和环境保护·····	200
		复习题·····	201
		第九章 进化·····	202

第一节 进化的证据	202
一、古生物学的证据	202
二、比较解剖学的证据	203
(一)动物的痕迹器官	204
(二)动物的同源器官和同功器官	204
三、胚胎学的证据	205
四、生物化学的证据	205
五、遗传学的证据	206
第二节 进化的机理	206
一、达尔文的自然选择学说	206
二、综合性的进化机理学说	207
(一)突变为进化提供了原料	207
(二)种群中的基因频率与遗传平衡	207
(三)自然选择与基因频率的改变	209
1. 突变	209
2. 迁移	209
3. 遗传的随机播迁	209
4. 选择性生殖	209
(四)适合度与选择压力	210
第三节 种的形成	210
一、种的概念	211
二、隔离与种的形成	211
(一)地理隔离	211
(二)生殖隔离	211
三、多倍体与种的形成	212
第四节 生命的起源	212
一、生命起源的基本阶段	212
(一)简单有机物的形成	212
(二)大分子的形成	213
二、生命起源的基本条件	214
三、原始生命	214
四、原核生物与真核生物	215
第五节 人类的起源和进化	215
一、人类起源于动物	216
(一)人类同高等动物的相似	216
(二)人类同动物本质上的区别	217
二、人类的诞生和发展	217
(一)人类的早期祖先	217
(二)最接近猿的人——猿人	217
(三)人类发展的三个阶段	218
1. 能人阶段	218
2. 直立人阶段	218

3. 智人阶段	219
三、劳动在人类起源和发展中的作用	220
四、对社会达尔文主义和优生学的批判	221
复习思考题	222
[附录] 细胞超微结构图谱	223
图1. 恒河猴脊髓前角运动神经细胞	224
图2. 人体胃粘膜内嗜酸性白细胞	225
图3. 人体胃粘膜酶细胞、盐酸细胞	226
图4. 小白鼠肾细胞	227
图5. 人体胃粘膜细胞间的连接装置—— 桥粒	228
图6. 人体胃粘膜细胞间的嵌合突起	228
图7. 小白鼠小肠粘膜细胞的微绒毛	228
图8. 小白鼠肾细胞核	229
图9. 恒河猴脊髓前角运动神经细胞核 孔	229
图10. 人体胃癌细胞核孔	229
图11. 小白鼠肾线粒体	230
图12. 恒河猴脊髓轴突突触内的线粒体	230
图13. 小白鼠睾丸间细胞线粒体	230
图14. 人体胃粘膜细胞高尔基复合体	231
图15. 人体胃粘膜细胞高尔基复合体	231
图16. 小白鼠肝细胞溶酶体	231
图17. 人体胃癌细胞溶酶体	231
图18. 人体胃酶细胞粗面内质网	232
图19. 恒河猴脊髓前角运动神经细胞 粗面内质网	232
图20. 人体胃盐酸细胞滑面内质网	232
图21. 小白鼠睾丸滑面内质网	232
图22. 人体胃盐酸细胞多泡体	233
图23. 白血病细胞的中心粒	233
图24. 恒河猴脊髓前角运动神经细胞 脂褐色素	233
图25. 人体胃酶细胞的分泌颗粒	233
图26. 恒河猴横纹肌纤维内的淀粉颗粒	234
图27. 恒河猴横纹肌毛细血管的吞饮 泡	234
图28. 恒河猴脊髓内神经纤维的微管 和微丝	234
图29. 恒河猴脊髓内神经纤维的微管 和微丝横切面	234

第一章 绪 论

第一节 生物学的定义

生物学(Biology)是研究生命的科学,是研究生命现象的本质并探讨生物发生发展规律的一门科学。

什么是生物呢?生物是有生命的,它表现出各种生命现象。

生命的基本特征是新陈代谢(Metabolism)。生物随时随地在不断地从环境中摄入一些物质,同时也向环境中排出一些物质。例如,一个动物要从环境中摄取营养物质,经过消化和吸收,转变成自身的成分,这叫做同化作用;同时,经过呼吸、氧化,把自身成分分解,把一些分解产物如二氧化碳、尿等排泄到环境中去,这叫做异化作用。上述的同化作用和异化作用就构成生物的物质代谢。

生物在进行物质代谢的同时,也进行着能量的转换。也就是说,在同化过程中,以合成大分子的方式将能量储存起来;在异化过程中则释放出能量,这种能量一部分用于同化过程,一部分变成热,维持一定的体温,还有一部分供其他生命活动的需要。这种能量转换叫做能量代谢。

物质代谢和能量代谢就构成生物新陈代谢的特点,这种生命活动存在与否,是生物区分于非生物的基本特征。

恩格斯曾给生命作了如下的定义:**“生命是蛋白体的存在方式,这个存在方式的基本因素在于和它周围的外部自然界的不断的新陈代谢,而且这种新陈代谢一停止,生命就随之停止,结果便是蛋白质的分解”。**

生物的新陈代谢产生于复杂结构的基础之上。世界上各种各样、丰富多彩的生物,不管有多大差别,它们都是由基本单位——细胞构成的。细胞是很小的,用肉眼一般是看不见的,必须用显微镜来观察。如果用电子显微镜来观察,可以看到细胞中有非常复杂的超微结构。如果用物理学、化学方法来分析,可以把这些超微结构分解成分子,最后可以了解到,生命物质基本上都由核酸、蛋白质这类大分子组成。

在复杂的机体中,由基本单位——细胞联合构成各种组织,由各种组织构成器官,由各种器官形成系统,再由各种系统构成一个机体。

生物的生存并非完全以个体的形式,而是常以群体形式生活在一定环境中,不仅生物和生物之间,生物和环境之间也形成一定的联系。

因此,生物学要从分子水平、细胞水平、个体水平和群体水平等不同水平来研究生命,深入探索其本质。

在代谢的基础上,生物可以对刺激产生反应,这叫做应激性。外界环境中的光线、温度、声音、电流、化学品、机械刺激、地心吸力等改变都可构成刺激,生物对这些刺激都可发生反应。

在新陈代谢的基础上,当生物经过同化作用从外界摄入的物质多于经过异化作用向外界排出的物质时,生物就用这些物质建造自身,结果生物的体积增大,这叫做生长。

在新陈代谢的基础上，当生物生长到一定的大小和一定程度的时候，生物就能产生与自身相似的新个体，叫做生殖。每一生物个体都要死亡的，但由于生殖的结果，生命得以延续，并使生物有进一步发展的可能。

在生殖过程中，生物表现出另一些生命的特征，即遗传和变异。亲代和子代之间的相似叫做遗传；亲代和子代之间的差异叫做变异。

在生殖过程中，新的子代生物要经过一系列的转变，才能形成一个成熟的个体，然后经过衰老而死亡。这个总的转变过程就叫做发育。

生命还有另外一个特征，叫做进化。进化是指生物群体的变化发展。现存的生物类型都是从古代存在的少数生物类型变化发展而来，这个过程也叫做系统发生。在进化过程中，形成了生物的适应性，就是说生物和其生存环境之间，形成了协调的关系。

上述的各种生命现象，是各种生物所共有的特征。

生物学首先就要研究各种生命现象的本质，还要研究生物和环境之间的相互关系，从而揭露生物发生发展的规律。

第二节 生物学的分科

生物学的研究范围是非常广泛的，研究生物学的方法随着时代的不同，也在不断变化发展着。十九世纪时，对生物学的研究一般采用描述的方法。依研究范围和性质的不同，建立了分类学 (Taxonomy)、植物学 (Botany)、动物学 (Zoology)、微生物学 (Microbiology)、人类学 (Anthropology) 等分科。依研究生命现象的角度不同，建立了形态学 (Morphology)，包括解剖学 (Anatomy)、组织学 (Histology)、细胞学 (Cytology)、生理学 (Physiology)、胚胎学 (Embryology)、生态学 (Ecology) 等分科。

二十世纪以后，由于实验研究方法的出现，建立了遗传学 (Genetics)、生物化学 (Biochemistry)、生物物理学 (Biophysics)、实验生物学 (Experimental biology) 等分科。近二、三十年来，由于物理学、化学、数学不断向生物学领域的渗透，新技术、新方法的广泛应用，生物科学的发展非常迅速，改变了描述生物学、实验生物学的面貌，开始深入到分子水平的研究，建立了分子生物学 (Molecular biology) 并得到迅猛的发展，并分别建立了分子遗传学 (Molecular genetics)、分子胚胎学 (Molecular embryology)、分子分类学 (Molecular taxonomy) 等新的分科。也出现了一些边界科学，如仿生学 (Bionics)。由于生物科学近二、三十年来的迅猛发展，它已有成为自然科学中一门领先科学的趋势，它的许多成就应用在农业、医学、工业、国防建设等方面，引起了各方面的巨大变革。

第三节 生物学的发展趋势

生命是物质运动的复杂形式。对生命的起源、生物的遗传和变异、人脑的活动等复杂的生命过程，都曾长期存在过唯心论的臆测。

十九世纪自然科学的三大成就——物质和能量守恒定律、细胞学说和进化论的建立，为辩证唯物主义的建立提供了自然科学基础，给唯心论和形而上学以重大的打击。

细胞学说证明，形形色色的生物界，不管它们在结构上、机能上有多大的差别，它们都是由细胞构成的。这就说明它们之间有统一的发展联系。

达尔文的进化论，用自然选择学说论证了生物界是在不断地进化发展，这种进化发展的原因和动力并非“神的意志，”而是生物和环境之间的辩证关系——自然选择。在自然选择的作用下，在漫长的历史过程中，生物不仅形成了各种各样的类型，也形成了它们的适应性。

十九世纪细胞学说的建立，从细胞的水平证明了生物界的统一性。二十世纪六十年代以来分子生物学的研究成果则证明，细胞有更微细的超微结构，各种细胞都是由核酸、蛋白质等大分子所构成。由于方法上和技术上的创新，核酸、蛋白质、酶等大分子的结构已被搞清，并开始人工合成。1965年，我国科学家首先人工合成胰岛素。近年来，这些人工合成的大分子日益增多。这些大分子的人工合成、结构和功能的研究，揭开了生物的新陈代谢、能量转换、神经传导、激素的作用机理以及遗传、免疫和细胞间通讯的奥秘，使人们对生命本质的认识，跃进到一个崭新的阶段。

脱氧核糖核酸（DNA）分子的双螺旋结构的阐明，DNA本身的复制，DNA分子中遗传信息经过信使核糖核酸（mRNA）而表达，产生各种功能蛋白质（包括酶）。这是生物界分子运动规律的核心，称为“中心法则”，它揭示了生物遗传、代谢、发育、进化的内在联系。

生物界的遗传信息中统一“遗传密码”的发现，既从分子水平上证实了生物界统一的发展联系，也为遗传工程提供了理论根据。现在，遗传工程将成为我们定向改变生物遗传性状、创造生物新类型的有效手段。

另一方面，生物学在宏观的、群体的综合研究的基础上，产生了生态系的概念，为环境保护、生物土壤资源的合理利用提供了理论基础。

综观上述生物学的发展，可以看到以下主要的趋势：

1. 由宏观到微观不断深入，结构和机能互相联系，互相制约，分子生物学的迅猛发展就是明显的标志。

2. 由分析到综合的发展，着重辩证的综合是另一个新趋势。多学科地综合探讨生物体中各种生命现象的内在联系，个体与群体之间、及其与外界环境之间的相互联系。例如生态学就是生物学和地学之间的边缘科学，生态系就是人类生活环境的重要背景，是环境评价的主要根据，也是环境保护、生物土壤资源合理利用的重要基础。

3. 新方法、新技术的广泛应用。数学、物理学、化学向生物学领域的渗透，整个工程技术的发展，电子学、控制论、信息论等新理论新概念的应用，电子显微镜、晶体衍射、电子计算机等新技术、新仪器的应用等，大大提高了对生命物质分析的精确性和对复杂系统的综合能力，极大地促进了生物学的发展。

沿着这个趋势发展，生物学就将出现更多的新成就，对农业、医学、工业、国防建设等产生更大的影响，在把我国建设成为伟大的社会主义现代化强国的过程中，起到愈来愈大的作用。

第四节 学习生物学的目的

生物学是医学科学的基础理论。医学实践中提出的一些问题会促进生物学的发展，生物学中每一新理论、新概念或新成就的出现，都会促进医学科学的发展与提高。

例如生物学中抗菌素的发现，应用于临床医学后，使结核、肺炎等细菌感染的疾病

基本上得到解决；病毒疫苗的应用，也使麻疹、小儿麻痹、乙型脑炎等病毒感染的疾病得到了控制。细胞免疫、分子免疫、免疫遗传的进展，使异体器官移植成功率迅速提高，目前世界各地异体肾移植成功者已突破万例。胎儿性别与遗传病的产前诊断，已成为计划生育工作的一部分。

分子遗传学的研究表明，生物在发育过程中，细胞的分裂、分化都是细胞核中基因所储存的全部遗传信息，按一定正常程序表达的结果。这种遗传信息表达程序的失调，就是细胞去分化并进行无限制增生的基础，也就是细胞恶变成癌的原因。目前，一些病毒和细菌部分基因的分子结构、工作单位、调节控制程序等已被阐明。这为了解高等生物细胞的分裂、分化，并进一步控制癌变打下了基础。

七十年代以来，由于分子生物学、细胞生物学的迅猛发展，已促使医学科学有了新的进展。不论是基础医学或是临床医学的各分科，无不受其影响。例如分子病理学、分子药理学、分子医学的出现，就是明显的例证。

一个医生要掌握现代医学的基本理论和技术，不了解现代生物学的基本理论和基本知识，是根本不可能的。因此，一个医学生在学习基础、临床医学之前，通过生物学课程的学习，了解、掌握一定的现代生物学基本理论和基本知识，就是十分必要的了。

除此以外，通过生物学课程的实验，一个医学生还将掌握一定的基本技能，例如显微镜的操作技术等，这对一个医学生来说，也是十分必要的。

(李璞 编)

复 习 题

1. 生命有哪些特征？
2. 近二、三十年来生物学的发展趋势是什么？现代生物学有什么特征？
3. 一个医学生为什么要学习生物学？

第二章 生物界的类型

现代生活在地球上的生物种类繁多。它们的形态结构各不相同，有的很小，需要借助于电子显微镜才能观察到，如病毒（Virus）；有的结构非常复杂，具有相当完善的器官系统，如哺乳动物。各种生物在地球上分布很广，几乎到处都有生命存在，无论是海洋还是陆地、地下还是雪山；它们生活在各种不同的环境里，适应着不同的温度、湿度、光照、气压等等。同时，它们的生活方式也各不相同，以不同的方式摄取食物作为能量来源，以不同的方式生殖和发育等等。目前生存在地球上的生物，已知者约二百余万种。

尽管生物在形态结构、生理机能和生态习性等方面，表现极为不同，但是它们都具有生命的基本特征。而且都按照生物界的基本规律发生和发展。

自然界有形形色色、多种多样的生物，人类在生产实践中，为了便于对生物进行研究、利用、控制和改造，就必须按照它们的异同程度分门别类，并按照从低级到高级、从简单到复杂以及彼此间的亲缘关系等，列成系统，这就是分类学研究的目的。分类学不仅仅是记载和鉴定生物的科学，而且还可以从不同生物类型之间的亲缘关系了解生物界的进化发展。

第一节 种的命名方法

种（Species）是生物分类的一个基本单位。革命导师恩格斯指出：“没有种的概念，整个科学就没有了。科学的一切部门都需要种的概念作为基础：人体解剖学和比较解剖学、胚胎学、动物学、古生物学、植物学等等，如果没有种的概念，还成什么东西呢？这些科学部门的一切成果都不仅要发生问题，而且要干脆被废弃了。”因此，在生物科学中，对于种必须要有一个正确的理解。

种是具体存在的，是生物进化中的基本环节，它一方面具有质上的区别，一方面又是不断发展的。一个种通过遗传、变异和自然选择可以发展成为另一个新的种。现在地球上众多的种，就是从共同祖先经过漫长的岁月逐渐发展而来的。

由于世界各国的文字和语言的不同，过去，种的名称颇不一致，较为混乱，常有同物异名或同名异物的情况，不利于生产利用和文化交流。为了克服这一缺点，国际上规定，在生物分类上每一种，都只能有一个统一的学名。种的命名，一般采用瑞典人林奈（Linnaeus）所提出的二名法（Binomial nomenclature）。即每一种生物的学名，由两个拉丁文或拉丁化的文字组成，第一个字为属名，第二个字为种名（属名为名词，第一个字母应该大写；种名为形容词，第一个字母小写）。在学名之后，记以命名人的姓氏或其缩写，以便于校对原始资料及标本。例如：小家鼠的学名是 *Mus musculus* L.。Mus 是属名，musculus 是种名，L 是命名人林奈 Linnaeus 的缩写。

在种以下还可以区分出不同的亚种（Subspecies）、变种（Variety）等。在种名后面加上亚种或变种的名称，即为三名法（Trinomial nomenclature）。例如，家猫的学名是 *Felis ocreata domestica* Brisson。Felis 是属名，ocreata 是种名，domestica 是亚种名，Brisson 是命名人姓氏。在种名不能确定时，可在属名之后，附以“Sp.”表示，如猴

Macaca Sp.

种的学名确定，与医学也有密切关系，对于致病的病原体，我们应先了解它系何种，才能确定相应的预防与治疗措施。例如疟原虫有四种：间日疟原虫 (*Plasmodium vivax*)、三日疟原虫 (*P. malariae*)、恶性疟原虫 (*P. falciparum*) 及卵形疟原虫 (*P. ovale*)。不同种的疟原虫致病情况不同，因此，必须根据不同种采取防治措施。

第二节 生物分类的方法和分类的等级

一、生物分类的方法

生物分类的方法，一般说来，可分为人为分类法 (Artificial classification) 和自然分类法 (Natural classification) 二种。

人为分类法：是按照人们的某一实际需要，任意选择某些性状作为分类的根据。例如，把水生的、陆生的、寄生的……各归为一类，这种分类仅从实用的目的出发，没有从生物各方面的特征以及生物彼此间的发展关系来研究，因而不能客观地反映类群在自然界的地位。

自然分类法：是根据生物的各种特征（形态、解剖、细胞、遗传、生理、生化和生态等各方面所表现出来的特征的相关关系所作的分类。这样的分类就比较真实地反映了生物内在的亲缘关系。

六十年代以来，分子生物学发展很快，它的影响已经渗入到生物科学的各分支领域，产生了象分子分类学这样的新兴学科。特别是随着分子生物学基础研究的发展，象分类学这样本来不属于分子生物学范畴的一些生物科学的经典领域，也已开始从生物大分子的结构与功能的角度进行较为深入的研究，并发展成为生物科学的一个活跃分科。如比较不同生物体中担任同一功能的某些蛋白质或核酸在化学结构上的相似程度，以确定不同种属生物的亲缘关系。对各种生物细胞色素C中氨基酸排列顺序的分析，说明了细胞色素C的结构与分类上选用的某些性状之间具有相关性。这样进行分类，就更能客观地反映生物间的亲缘关系。

二、分类的等级

目前，在生物分类上，都应用自然分类法，并把相近的种归纳成同一个属，相近的属归于同一科，相近的科归纳于同一个目，目再归纳为纲，纲再归于门，最后归纳为界。这样就按生物的进化关系而组成分类系统。通常分类就应用这七个基本的等级。如七个等级不够时，还可以划分出一些中间等级，如亚门、亚纲、亚目、亚科、亚属及亚种等。

现以人为例，列出其分类系统如下：

脊索动物门 Phylum Chordata

脊椎动物亚门 Subphylum Vertebrata

哺乳纲 Class Mammalia

真兽亚纲 Subclass Eutheria

灵长目 Order Primates

类人猿亚目 Suborder Anthroidea

人科 Family Homonidae

人属 Genus Homo

人种 Species sapiens

学名 Homo sapiens

第三节 生物的分类系统

过去,生物学者将现存的生物分为植物及动物两大界。

近来,由于分子分类学等新兴学科的兴起以及一些新的方法在分类学上的应用,对于生物分类系统提出了一些新的概念。

晚近一些学者将现在生活在地球上的生物,分为六大类群:病毒界、原核生物界、真核原生生物界、植物界、真菌界和动物界。

一、病毒界

病毒是一类极微小的生物,其组成可从功能上分化为两个主要部分:含有核酸的核心部分和蛋白质的外壳部分。病毒的主要特征为:没有细胞的形态;体内只含有 DNA 或 RNA;最大的病毒仅 300 毫微米 $[1 \text{ 毫微米 (m}\mu) = \frac{1}{1,000} \text{ 微米}(\mu) = \frac{1}{1,000,000} \text{ 毫米 (mm)}]$,多数小于 150 毫微米;无独立的代谢系统,只能在特异性宿主细胞内才能繁殖,不能在人工培养基上生长,营严格的寄生生活;对抗菌素不敏感等。

目前,病毒的分类主要依据其体内核酸的不同、结晶的差异等进行。而过去是根据其主要宿主分为:细菌病毒——噬菌体 (Bacteriophage) 如大肠杆菌噬菌体 (Coliphage); 植物病毒,如烟草花叶病毒 (图 2-1); 动物病毒,如流行性感冒病毒。

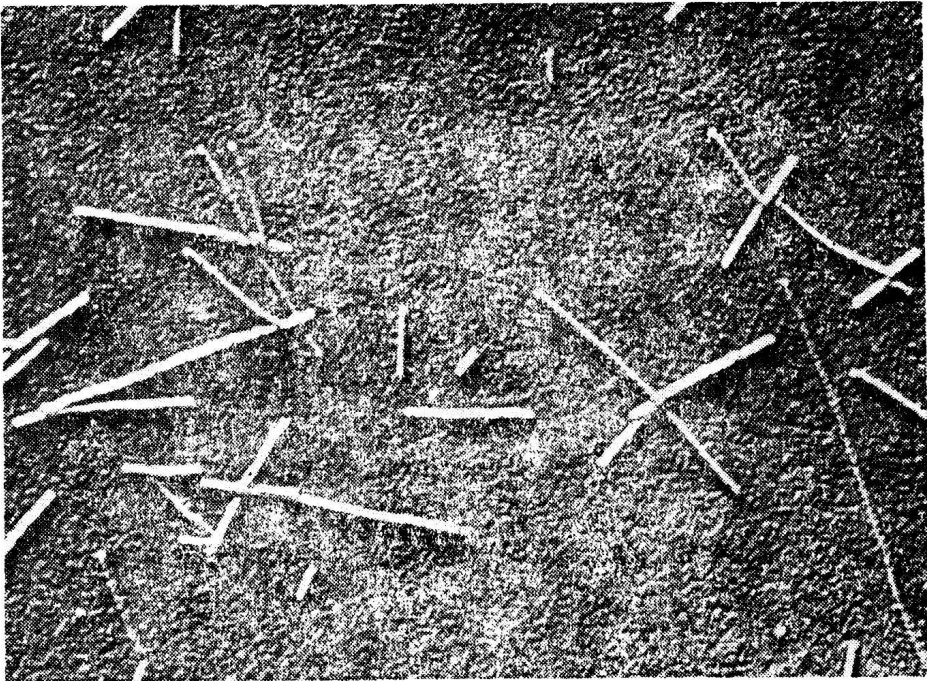


图 2-1 烟草花叶病毒 $\times 31,500$

二、原核生物界

原核生物 (Prokaryotes) 具有一般细胞的形态, 细胞内同时具有 DNA 和 RNA; 无核膜, 因而, 无典型细胞核; 细胞质内没有线粒体、高尔基复合体及内质网等细胞器, 鞭毛的超微结构简单, 为单丝。多为异养型, 营分裂或出芽生殖。

原核生物主要包括蓝绿藻; 细菌 (图 2-2); 立克次体; 粘细菌; 螺旋体及支原体等。其中, 有较多的致病病原体。

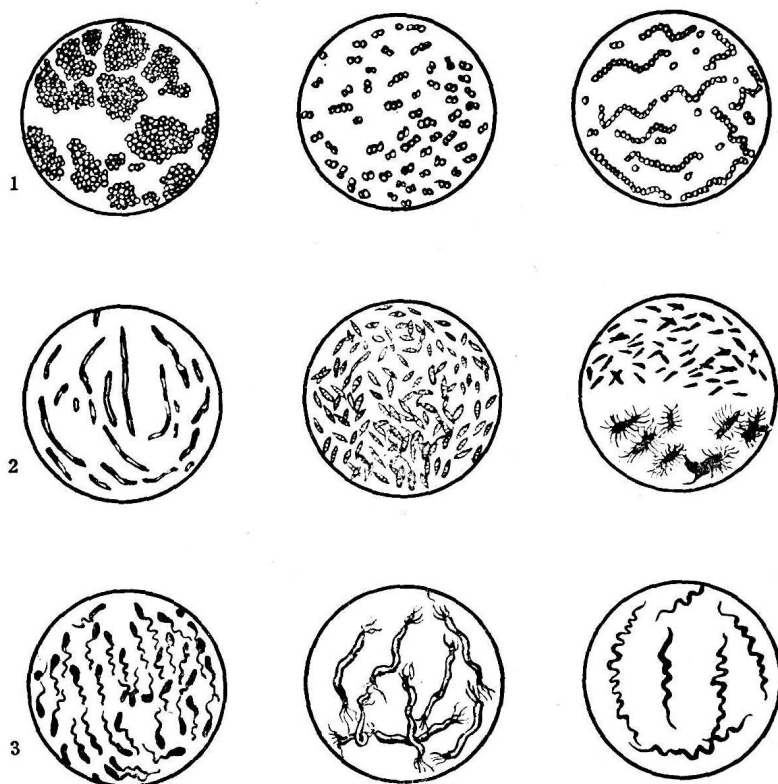


图 2-2 细菌的各种形状

1. 球菌 2. 杆菌 3. 螺旋菌

三、真核原生生物界

真核生物 (Eukaryotes) 具有典型的细胞结构, 有明显的细胞核, 细胞内核质周围有核膜与细胞质分开。细胞质内有执行不同生理机能的细胞器, 如线粒体、质体及超微结构复杂的鞭毛等。

真核原生生物除具有真核生物的主要特征外, 它的身体是单细胞或单细胞群体而无组织分化。细胞中的各种细胞器分工合作、协调一致地完成生物所特有的生活过程。因此, 真核原生生物虽然只是一个细胞, 但在生理上却是一个独立而完整的机体。有自养型的, 也有异养型的, 多营无性生殖。

营光合作用的真核原生生物有眼虫、绿藻及金黄藻等; 无色异养型的真核原生生物有变形虫、孢子虫及纤毛虫等。

四、植物界

由真核细胞构成的多细胞生物, 具有细胞壁, 细胞质内有液泡, 有叶绿素, 营光合作用。多数有

根、茎、叶的分化,并产生了维管束以输送水分及营养物质。生活史中有明显的世代交替(Alternation of generation)现象。所谓世代交替现象,就是用孢子(Spore)生殖的无性世代和用配子(Gamete)生殖的有性世代互相更替的现象。

植物界包括红藻、褐藻、苔藓植物、维管植物。

五、真 菌 界

真菌的细胞结构比较完整,一般都有明显的细胞核,细胞内不含叶绿素,有较厚的细胞壁,无根、茎、叶的分化,大多由分支或不分支的菌丝构成菌丝体。通过无性或有性生殖过程产生各种孢子进行繁殖。营寄生生活或腐生生活。

真菌包括藻菌、子囊菌、担子菌及半知菌。

六、动 物 界

动物是由没有细胞壁及质体的真核细胞组成的生物。能主动摄食,营异养性生活。多数种类具备的器官系统,特别是感觉、神经、运动系统发达。除低等类型以外,都有较完善的有性生殖过程。最近有人将动物界分为23门。

以上是按六界系统,分别介绍各界的主要特征。也有人提出五界系统,即原核生物界、原生生物界、植物界、真菌界及动物界;四界系统,即原核生物界、原生生物界、后生植物界和后生动物界;三界系统,即原生生物界、植物界和动物界。

长期以来,生物界分为植物界及动物界,已经沿用两百余年,直到今天仍被广泛地运用着,因此,我们下面着重介绍两界系统的植物界和动物界。

第四节 植物界的主要类群

现在已知的高等植物约有五十万种。人们将种按形态、结构、生殖或生理、生化等特性所表现的相似或不同程度,进行比较分析归纳,而确定它的位置。目前,对植物界究竟分为若干门,还众说纷纭,我们就较近的分类中,择其较重要的六门,简介如下:

一、绿 藻 门

绿藻细胞内,各有一定形态的叶绿体(Chloroplast),叶绿体中含有与高等绿色植物一样的叶绿素a、b以及叶黄素和胡萝卜素。所贮藏的食物是淀粉。叶绿体中含有一种蛋白质颗粒,叫淀粉核,与淀粉的形成有关。细胞通常有纤维素的细胞壁。有性生殖在绿藻中很普遍。绿藻生活于淡水或海水中,也有寄生与共生的。如水绵。

二、褐 藻 门

褐藻的色素体呈褐色,因所含的叶绿素a与b被黄色的色素所遮掩,黄色色素除了胡萝卜素以外,最多的是岩藻黄素。褐藻贮藏的食物不是淀粉,主要是褐藻淀粉和甘露醇。最简单的褐藻是分支的丝状体;有的体形大,组织也较复杂。大部分种类能行无性生殖,普遍有世代交替现象。多为海产,营固着生活。如海带。

三、红 藻 门

红藻多呈红色或紫色,因色素体内除叶绿素a、b及黄色色素外,多含有藻红素,有时还含有藻兰素,因此红藻也有呈绿色、兰绿色或褐色的。贮藏的食物是近似淀粉的糖,叫红藻淀粉。红藻呈丝状、片状、树枝或其它形状。行有性生殖。多数生活在海水中,固着在岩石上。如紫菜。