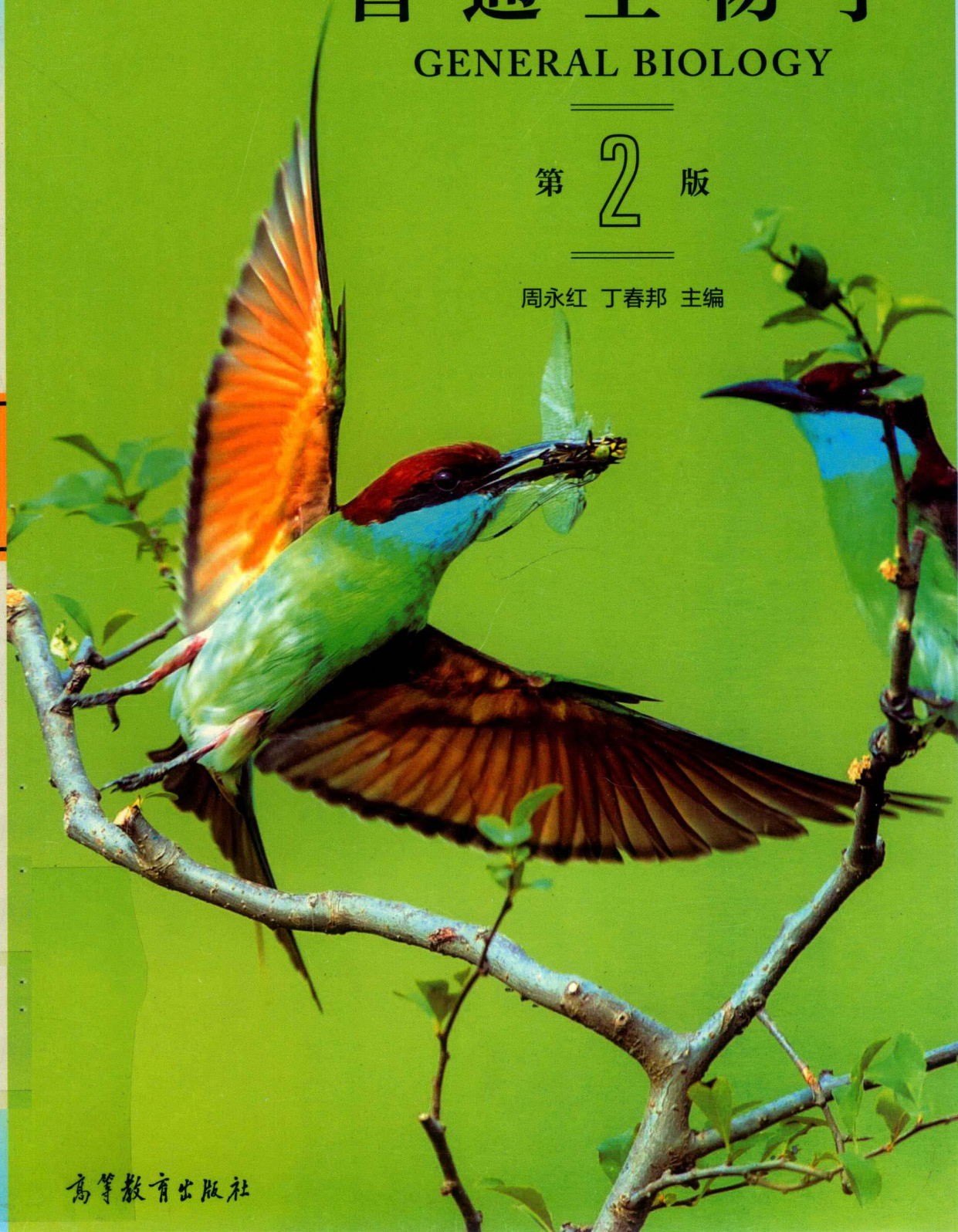


普通生物学

GENERAL BIOLOGY

第 2 版

周永红 丁春邦 主编



高等教育出版社

普通生物学

GENERAL BIOLOGY

第 2 版

主 编：周永红 丁春邦

副主编：杨瑞武 袁 明 温安祥

参编者：（按姓氏笔画排列）

王 勤 （四川农业大学）

司贺龙 （河北农业大学）

朱广香 （四川农业大学）

张 利 （四川农业大学）

张廷华 （西南科技大学）

金 璠 （苏州科技大学）

胡 超 （四川农业大学）

覃静萍 （湖南农业大学）

曾凡利 （河北农业大学）

解 萌 （四川农业大学）



高等教育出版社·北京

内容简介

本教材出版发行 10 多年来,深受广大师生好评,并入选高等教育出版社“高等农林院校基础课程精品资源共享课及系列教材建设项目”。

本书包括细胞生物学、生物遗传与变异、生命起源与进化、植物生物学、动物生物学和环境与生态六大部分,共分 24 章,内容涉及生命的起源与进化、细胞形态结构与功能、动植物体的结构与功能、遗传规律及其分子基础、生物技术的原理与方法、生物类群与生物多样性保护以及生物与环境等方面。教材内容精炼,重难点突出。同时,为方便教师的教学和学生自学,设计了配套数字课程资源,主要包括教学课件、自测习题、延伸阅读等,供教师和学生选择使用。

本书着眼于为学生搭建现代生命科学的知识框架,适用于农林、师范和综合性大学的生物科学、农学、园林、生态学等各本科专业的普通生物学教学,也可供生物学爱好者参考。

图书在版编目(CIP)数据

普通生物学 / 周永红, 丁春邦主编. --2 版. --
北京: 高等教育出版社, 2018.8

ISBN 978-7-04-049889-9

I. ①普… II. ①周… ②丁… III. ①普通生物学 - 高等学校 - 教材 IV. ①Q1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 126034 号

Putong Shengwuxue

策划编辑 孟丽 责任编辑 孟丽 特约编辑 赵君怡 封面设计 张申申
责任印制 田甜

出版发行	高等教育出版社	网 址	http://www.hep.edu.cn
社 址	北京市西城区德外大街4号		http://www.hep.com.cn
邮政编码	100120	网上订购	http://www.hepmall.com.cn
印 刷	北京宏伟双华印刷有限公司		http://www.hepmall.com
开 本	787mm×1092mm 1/16		http://www.hepmall.cn
印 张	28.5	版 次	2007年11月第1版
字 数	650千字		2018年8月第2版
购书热线	010-58581118	印 次	2018年8月第1次印刷
咨询电话	400-810-0598	定 价	48.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 49889-00

数字课程 (基础版)

普通生物学

(第2版)

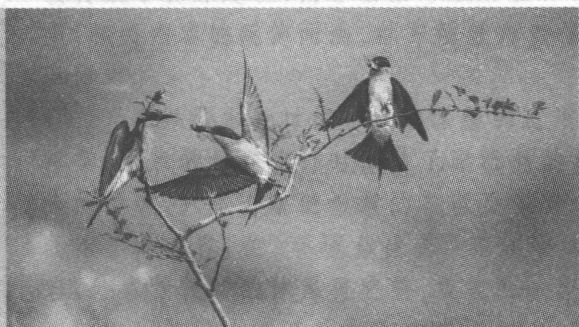
主编 周永红 丁春邦

登录方法:

1. 电脑访问 <http://abook.hep.com.cn/49889>, 或手机扫描下方二维码、下载并安装 Abook 应用。
2. 注册并登录, 进入“我的课程”。
3. 输入封底数字课程账号 (20 位密码, 刮开涂层可见), 或通过 Abook 应用扫描封底数字课程账号二维码, 完成课程绑定。
4. 点击“进入学习”, 开始本数字课程的学习。

课程绑定后一年为数字课程使用有效期。如有使用问题, 请发邮件至:

lifescience@pub.hep.cn



普通生物学 (第2版)

普通生物学 (第2版) 数字课程是一个开放的网络平台, 与纸质教材紧密配合, 是纸质教材的扩展和补充, 主要包括与纸质教材密切关联的教学课件, 检验学习效果的自测习题, 相关内容的延伸阅读, 以方便教师教学和学生自学。

用户名: 密码: 验证码: 5360 忘记密码?

<http://abook.hep.com.cn/49889>

扫描二维码, 下载 Abook 应用



《普通生物学》教材第1版出版发行10多年来,深受广大师生好评。近年来,在“互联网+”背景下,信息技术与高等教育教学深度融合,推动着高等教育生态格局的变革。为顺应互联网时代的教学需求,我们在广泛调研用户意见的基础上,重点进行了教材数字资源建设,内容包括与纸质教材密切关联的教学课件,检验学习效果的自测习题,相关内容的延伸阅读,以方便教师教学和学生自学。经过3年多的时间,完成了教材修订。

为了保持本教材作为基础课程的适用性,着眼于为学生搭建现代生命科学的知识框架,本版教材在修订时保持了原教材的框架体系,除个别章节外,在内容上没有进行大的改动,只是力求使教材的条理更清楚,文字更简练。在“生物技术”部分增加了生物组学的内容,在“环境与生态”部分增加了生物入侵、环境污染、全球气候变化等内容,使本版教材的体系更完整,更能反映生命科学的新进展和新热点。

本版教材的修订是在3所院校12位教师的通力协作下完成的,由于各种原因,部分章节更换了编者。编写人员的分工如下:周永红编写绪论,丁春邦编写第1、2、3、11章,杨瑞武编写第4、5章,张利编写第6章,周永红和张廷华编写第7、8、9章,胡超和王勤编写第10章,袁明和金璘编写第12、13、14、15章,温安祥编写第16、17、18章,王勤编写第19章,朱广香编写第20章,解萌编写第21、22、23、24章。全书由周永红和丁春邦统稿,由覃静萍、曾凡利和司贺龙协助审校。在修订期间,得到了所在学校的领导、老师们的关心和支持,在此一并表示衷心地感谢!

由于水平所限,书中仍有不妥之处,恳请同行和使用者不吝赐教。

编者

2018年5月

生命活动是物质运动的高级形式。生命科学则是研究包括人类自身在内的自然界所有生物的起源、演化、生长发育、遗传变异等生命活动的规律和生命现象的本质,以及各种生物之间、生物与环境之间相互关系的科学。宇宙的起源、物质的本质、生命的起源和智力的本质并称为现代自然科学的四大难题,其中后两项均与生命科学研究相关。20世纪的主导科学是物理学,而21世纪的主导科学则是生命科学,这是社会发展的紧迫需求,也是科学本身发展规律的体现。因此,加强生命科学教育、普及生命科学知识是极其重要的。

然而,长期以来,高等农林院校的学科设置和课程体系建设在为培养专业人才这一传统教育思想的指导下,不同专业的课程设置泾渭分明,如植物生产类专业的学生很少学习动物学知识,动物生产类专业的学生很少学习植物学知识,经管、文法等专业的学生几乎不学习生物学知识。动物、植物生产类各专业的学生进校后很快进入专业基础课和专业课学习,因而对生物学知识的学习有“只见树木不见森林”的弊端。这种课程体系限制了学生知识面的扩展,不利于当前知识经济时代所需要的复合型人才的培养。

在教育部“高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革”项目的推动下,四川农业大学承担了四川省教育厅的教改项目“面向21世纪高等农林院校生物学系列课程教学内容与课程体系改革的研究与实践”,该项目的研究成果获得了四川省教学成果一等奖,其中重要的研究成果之一就是为大学本科生开设综合性强、内容新的“普通生物学”课程,以使大学生掌握现代生物学知识,为培养复合型人才服务。

四川农业大学从1999年开始面向全校生命科学类专业开设“普通生物学”必修课程,面向非生命科学类专业开设“生命科学概论”选修课程,并于2000年编写了《普通生物学》校内教材,2002年又对该教材进行了修订。本书便是在上述教学改革研究与实践的基础上编写的。

本书是在3所院校11位教师的通力协作下完成的。编写人员的分工如下:周永红编写绪论;丁春邦编写第1、2、3、11章;杨瑞武编写第4、5章;张利编写第6章;周永红和张廷华编写第7、8、9章;胡超和王勤编写第10章;白志川编写第12、13、14、15

章；温安祥编写第16、17、18章；王勤编写第19章；朱广香编写第20章；付福友编写第21、22、23、24章。全书由周永红和丁春邦统稿。

本书的编写得到了高等教育出版社的大力支持和帮助。策划编辑李光跃就教材的版式和内容提出了许多宝贵的修改意见。四川农业大学叶妙荣副教授、凡星博士、沙莉娜博士和刘静硕士绘制了部分插图。教材编写过程中得到了所在学校的领导、老师们的关心和支持，在此一并表示衷心地感谢！

生物学领域庞大浩瀚，分支学科层出不穷，生命科学日新月异。由于知识结构和水平的限制，不妥之处在所难免，热忱欢迎同行和使用者不吝赐教。

编者

2007年4月

目 录

绪论	1	四、生物学的研究方法	9
一、什么是生命	1	五、生命的结构层次	11
二、生物学及其分科	3	复习思考题	12
三、生物学的发展概述	5		
第一部分 细胞生物学			
第一章 细胞的化学基础	15	五、细胞间的连接	34
第一节 细胞的元素组成	15	第三节 细胞的增殖	34
一、参与组成细胞的元素	15	一、细胞周期	35
二、常量元素	16	二、细胞分裂	36
三、微量元素	16	三、细胞增殖的调控与癌变	40
第二节 细胞的分子组成	16	第四节 细胞的生长和分化	40
一、水和无机盐	16	一、细胞的生长	40
二、糖类	17	二、细胞的分化	41
三、脂质	17	三、细胞的全能性	41
四、蛋白质	18	第五节 细胞的衰老与死亡	42
五、核酸	19	一、细胞的衰老	42
复习思考题	20	二、细胞的死亡	43
复习思考题	20	复习思考题	44
第二章 细胞的基本结构和功能	21	第三章 细胞的代谢	45
第一节 细胞的形态和类型	21	第一节 细胞与能量	45
一、细胞的大小和形状	21	一、生物有序性与自由能	45
二、细胞的类型	21	二、ATP 的结构与功能	46
第二节 真核细胞的结构和功能	22	第二节 呼吸作用	47
一、细胞表面	23	一、无氧呼吸	47
二、细胞器和细胞质骨架	26	二、有氧呼吸	48
三、细胞核	31	第三节 光合作用	50
四、纳米生物大分子复合体	33		

一、光合作用的概念	50	四、光能利用率	53
二、光合作用的机理	50	第四节 生物固氮作用	54
三、原核生物的光合作用	52	复习思考题	55

第二部分 生物遗传与变异

第四章 孟德尔遗传定律	59	五、连锁遗传规律的应用	84
第一节 分离定律	59	第三节 性别决定与伴性遗传	85
一、孟德尔杂交试验	59	一、性染色体	85
二、分离现象	61	二、性别决定	85
三、分离定律	61	三、伴性遗传	86
四、分离定律的证明	62	第四节 染色体变异	88
五、分离定律的应用实例	62	一、染色体数目的变异	88
第二节 自由组合定律	63	二、染色体结构变异	94
一、两对相对性状的遗传	63	复习思考题	98
二、自由组合遗传现象的解释	64	第六章 基因及其表达与调控	100
三、自由组合定律的验证	65	第一节 基因的本质	100
四、自由组合定律的应用	65	一、肺炎球菌转化实验	100
第三节 孟德尔定律的扩展	66	二、噬菌体感染实验	101
一、显隐性关系的相对性	66	第二节 DNA 分子的结构	102
二、复等位基因	68	一、DNA 分子的化学组成	102
三、致死基因	69	二、DNA 分子的双螺旋结构	103
四、非等位基因间的相互作用	69	三、DNA 分子的功能单位	105
五、多因一效和一因多效	72	第三节 DNA 的复制	105
第四节 细胞质遗传	72	一、半保留复制的证明	105
一、细胞质遗传的特点	73	二、DNA 的复制过程	107
二、植物雄性不育的遗传	73	第四节 RNA 的结构与功能	109
复习思考题	74	一、RNA 分子的结构	109
第五章 染色体遗传学说	76	二、细胞中主要的 RNA	110
第一节 染色体的形态结构和数目	76	第五节 遗传信息的表达	112
一、染色体的形态结构	76	一、中心法则与基因表达	112
二、染色体的数目	77	二、转录	113
第二节 连锁与交换定律	78	三、翻译	114
一、连锁	78	第六节 基因表达的调控	118
二、交换和重组值	81	一、原核生物的基因表达调控	118
三、交换值的测定	82	二、真核生物的基因表达调控	120
四、基因定位与连锁遗传图	83	第七节 基因突变与修复	121
		一、基因突变	121

第二节 生物进化的证据	178	第一节 生物分类的基础知识	206
一、古生物学的证据	178	一、生物分类的方法	206
二、生物地理学的证据	179	二、生物的分类阶层	207
三、比较胚胎学的证据	179	三、生物的命名	207
四、比较解剖学的证据	180	第二节 生物的基本类群	208
五、细胞生物学的证据	180	一、生物的分界	208
六、发育生物学的证据	181	二、病毒、类病毒与朊病毒——非细胞 病原	209
七、分子生物学的证据	181	三、原核生物界	212
第三节 生物进化的机制	182	四、原生生物界	216
一、物种概念和进化图谱	182	五、真菌界	218
二、生物种群的遗传变异与微进化	184	六、植物界	220
三、物种的形成与宏进化	187	七、动物界	227
四、物种选择与灭绝	190	第三节 生物多样性	235
第四节 生物进化的历程	192	一、生物多样性的概念	235
一、单细胞生物的繁衍	192	二、生物多样性的价值	236
二、多细胞生物的起源	194	三、生物多样性受威胁的现状及其 原因	236
三、多细胞生物的进化	195	四、生物多样性保护的目标和途径	238
四、人类的起源与进化	199	复习思考题	239
复习思考题	204		
第十章 生物类群及生物多样性	206		

第四部分 植物生物学

第十一章 植物的组织	243	结构	249
第一节 植物组织的类型	243	第一节 根	249
一、分生组织	243	一、根及根系的类型	249
二、薄壁组织	244	二、根尖的分区及其生长动态	249
三、保护组织	244	三、根的结构	252
四、输导组织	245	四、侧根的发生	256
五、机械组织	245	第二节 茎	258
六、分泌结构	246	一、茎的基本形态	258
第二节 维管组织、维管束和维管 系统	247	二、芽的形态结构	258
一、维管组织	247	三、茎的分枝	259
二、维管束	247	四、茎尖的分区及其生长动态	260
三、维管系统	247	五、茎的结构	260
复习思考题	248	第三节 叶	267
第十二章 植物营养器官的形态与 结构	249	一、植物叶的组成	267
		二、叶片的结构	268

三、水	401	三、物质循环的特点	422
四、土壤	401	四、几个主要的物质循环	422
第四节 生物与环境关系的基本 原理	402	五、有毒物质的富集作用	425
一、最小因子定律	402	第三节 生态系统的稳定性和 平衡	425
二、耐受性定律	402	一、生态系统稳定的概念	425
三、各种生态因子耐受性之间的相互 关系	403	二、生态系统的反馈调节与生态 平衡	426
四、内稳态生物和非内稳态生物	403	三、生态平衡的保持	427
复习思考题	403	复习思考题	428
第二十二章 生物种群和群落	404	第二十四章 人与环境	429
第一节 种群	404	第一节 人口问题	429
一、种群的概念和特征	404	一、人口增长的趋势	429
二、种群的数量和结构	405	二、人口增长对生态系统的冲击和 压力	429
三、种群增长模型	407	三、世界人口的发展趋势	430
四、自然种群的数量变动	408	第二节 资源问题	430
五、种群的社会关系	409	一、资源的概念和分类	430
第二节 群落	411	二、可持续发展	430
一、生物群落的概念和特征	411	第三节 环境污染	431
二、生物群落的结构	412	一、大气污染	431
三、生物群落的动态	412	二、水污染	432
四、生物群落的类型	414	三、土壤污染	432
复习思考题	416	四、垃圾等固体废物污染	432
第二十三章 生态系统	417	五、噪声污染	432
第一节 生态系统的组成和结构	417	六、光污染	433
一、生态系统的基本概念	417	第四节 全球气候变化	433
二、生态系统的基本特征	417	一、气候变化的总趋势	433
三、生态系统的组成要素	418	二、气候变暖的主要原因	433
四、生态系统的营养结构	419	三、气候变暖的应对策略	433
五、生态系统的类型	420	第五节 生态农业	434
第二节 生态系统的能量流动和 物质循环	421	一、生态农业的概念和基本特点	434
一、能量流动的特点	421	二、生态农业建设的理论基础	435
二、生态系统中的初级生产和次级 生产	421	三、生态农业的类型	436
复习思考题	421	复习思考题	437



绪 论

一、什么是生命

物质世界是由生物界和非生物界两部分组成的。生物及其所居住的环境共同组成生物圈(biosphere)。生物界包括遍布地球上的各种菌藻草木、虫鱼鸟兽和人类本身。其种类繁多,不下200万种,如果加上历史上已经灭绝的约1500万种,地球上的各种生物至少有1700万种。它们在形态、结构、生活习性以及对环境的适应方式等许多方面千差万别,变化无穷,共同组成了五彩缤纷而又生机勃勃的生物界(又称生命自然界)。非生物界包括生物界以外的全部无生命物质,例如空气、阳光、岩石等等,又称无生命自然界。在构成生物体的各种元素中,生物界与非生物界有着共同的物质基础。

地球在距今45亿年前形成,原始的地球上并没有生命,仅由岩石圈、水圈和大气圈所构成。当地球发展到一定阶段的时候,大约距今38亿年前,才由非生命物质逐渐演化发展,产生了原始的生命。生物在生物圈中利用日光、水、空气和无机盐类而生活繁衍,经历了亿万年漫长的自然选择,才由原始生命逐渐形成现代地球上这样形形色色、丰富多彩的生物界。

生物界与非生物界之间有本质的区别,这就是一切生物都具有生命。它们是活的物体,即在生物体的整个运动中贯穿了物质、能量和信息三者的变化,协调和统一,形成了有组织、有秩序的活动。什么是生命呢?这是一个人们常问的基本问题,然而生物种类繁多,数量非常大,生命现象十分错综复杂,要给生命下一定义无疑是困难的。但是,从错综复杂的生命现象中,人们可以认识到生物的一些共性,即生命的基本特征。

1. 化学成分的同质性

从构成生物的化学元素和生物大分子的生物化学成分来看,不同生物在化学成分上存在着高度的同一性。构成生物体的元素是普遍存在于无机界的C、H、O、N、P、S、Ca等元素,并不存在特殊的生命所特有的元素。但由这些元素构成了生物特有的基础生物大分子,包括蛋白质、核酸、脂质、糖类、维生素等。这些生物大分子是生命过程的产物,是生物体构建和一切生命活动进行的基础。

2. 严整有序的结构

从生物的结构和生命活动来看,生物都表现出严密的组织和高度的秩序性。生物体的各种化学成分在体内不是随机堆砌在一起,而是严整有序的。生命的基本单位是细胞(cell),细胞内的各结构单元(细胞器)都有特定的结构和功能。生物大分子不是生命,只有当大分子组成一定的结构,或形成细胞这样一个有序的系统,才能表现出生命。

生物界是一个多层次的有序结构。在细胞这一层次之上还有组织、器官、系统、个体、种群、群落和生态系统等层次。每一个层次中的各个结构单元,如器官系统中的各器官、各器官中的各种组织,都有它们各自特定的结构和功能,它们的协调活动构成了复杂

的生命系统。

3. 新陈代谢

所有生物体都处于与周围环境不断进行着物质的交换和能量的流动之中，生物体是开放系统。一些物质被生物体吸收后，在生物体内发生一系列变化，最后成为代谢过程的最终产物而被排出体外，这就是新陈代谢(metabolism)。新陈代谢包括两个过程：一个是合成作用(anabolism)或同化作用(assimilation)，即生物体从外界摄取物质和能量，将它们转化为生命本身的物质和贮存在化学键中的化学能；一个是与合成作用相反的分解作用(catabolism)或异化作用(dissimilation)，即生物体分解生命物质，将能量释放出来，供生命活动之用。正如生物体在空间结构上严整有序一样，生物体的新陈代谢也是严整有序的过程，是由一系列酶促化学反应所组成的反应网络。

各种生物的基本代谢过程一般都是同一类型的。无论是动物还是植物的细胞呼吸，都要经过不需氧的糖酵解和需氧的三羧酸循环过程。在代谢过程中，生物体内的能量总是不断地转化。

4. 生长发育

任何生物体在其一生中都要经历其个体从小到大的生长(growth)过程，这是由于同化作用大于异化作用的结果。单细胞生物的生长，主要依靠细胞体积与质量的增加。多细胞生物的生长，主要是依靠细胞的分裂来增加细胞的数目。此外，在生物体的生活史中，其构造和机能要经过一系列的变化，才能由幼体形成一个与亲体相似的成熟个体，然后经过衰老而死亡，这个总的转变过程叫做发育(development)。但在高等动、植物中，发育一般是指达到性机能成熟时为止。

环境条件对生物的生长发育是有影响的。同一品种的小麦在水肥条件很好的田里长得高大粗壮，而在干旱贫瘠的田里长得瘦小。但是，生物的生长发育总是按照一定的尺寸范围、一定的模式和一定的程序进行的，即生长发育是一个受遗传控制的过程。

5. 繁殖和遗传

当生物体生长发育到一定大小和一定程度时，就能产生后代，使个体数目增多，种族得以延续，这种现象叫做繁殖(reproduction)。任何一个生物体都是不能长存的，它们通过繁殖后代使生命得以延续下去。

生物在繁殖过程中，把它们的特性传给后代，“种瓜得瓜，种豆得豆”，这就是“遗传”(heredity)。遗传虽然是生物的共同特性，种瓜虽然得瓜，但同一个蔓上的瓜，彼此总有点不同；种豆虽然得豆，但所得的豆也不会完全一样。它们不但彼此不一样，它们和亲代也不会完全一样。这种不同就是“变异”(variation)。生物的遗传是由基因所决定的。基因或基因的组合发生了变化，生物的性状就要出现变异，这种变异是可遗传的变异。遗传和变异都是普遍的生命现象，遗传是相对的和保守的，而变异则是绝对的和前进的。正是由于具有遗传性，才能保持物种的相对稳定和生物类型间的区别。但又因为生物具有变异性，才可能产生新的性状，使物种得以变化发展。假如只有遗传而没有变异，那么生物界就没有进化(evolution)的原材料，遗传只是简单的重复；同样，只有变异而没有遗传，变异就不能延续，无法形成稳定的新类型，生物也不能进化。遗传和变异这一对矛盾，相辅相成，相互转变，成为生物变化发展的内在依据。遗传、变异和自然选择的长期

作用,推动了生物的进化。

6. 应激性和运动

生物体能接受外界刺激而发生反应,这种特性称为应激性或感应性(irritability)。反应的结果使生物“趋吉避凶”。外界环境中的光线、温度、声音、电流、食物、化学物质、机械刺激和地心引力等的改变都可构成刺激。在大多数情况下,生物体都以某种形式的运动(movement)来对刺激做出应答。虽然一切生物都具有应激性,但在表现形式上,却随着生物的进化程度和生活方式的不同而有所区别。单细胞生物常以趋性(taxis)应答光、温度或化学物质等的刺激。植物则以不平衡的生长运动,即向性(tropism)来应答外部刺激,例如植物地上部分的向光性是对光的反应,根的向地生长是对地心引力的反应。高等动物由于有神经系统和分化程度不同的感受器(receptor)与效应器(effector),因而反应的方式也更复杂和完善,形成了有规律的反射活动(reflex activity),能在迅速的运动中摄取食物,或者躲避敌害与不良环境,是应激性高度发展的产物。因此,应激性与运动,在生物对环境条件的适应上具有重要的意义。

生物体对环境的适应不是一个随意应变的现象,外界环境可能有很大的波动,而生物体总是能维持自身的相对稳定,这称为稳态(homeostasis)。生物体的稳态不仅局限在个体范围,在群落和生态系统没有激烈的外界因素的影响下,也都是稳定的,它们各有自己特定的机制来保证其本身动态的稳定。

7. 适应

适应一般有两方面的涵义:①生物体的结构都适合于一定的功能,如鸟翅构造适合于飞翔;人眼的构造适合于感受物像等;②生物体的结构和功能适合于该生物体在一定环境条件下的生存和延续,如鱼的体形和用鳃呼吸适于在水中生活;被子植物的花及传粉过程适于在陆地环境中进行有性繁殖等。适应是生物界普遍存在的现象。

8. 演变和进化

地球上的生命诞生于距今38亿年前,从原始单细胞生物开始,经历漫长的生物进化,多细胞生物形成,各生物物种辐射发生,高等智慧生物——人类的出现等重要发展阶段,形成了今天庞大的生物体系。这种由低等到高等、由简单到复杂逐渐演变,就是生物的进化。这说明生命的存在有时间性,是一种不可逆转的物质运动现象。在进化过程中,形成了生物体的适应性和多种多样的类型。遗传、变异和进化,构成了生物的种族发展史。

二、生物学及其分科

生物学(biology)是研究生物体的生命现象和生命活动规律的科学。具体地讲,生物学是研究生物各个层次的种类、结构与功能、新陈代谢、生长发育和遗传变异,探索生命起源、生物进化、物种形成,以及研究各种生物之间、生物与环境之间相互联系的科学。生物学又称生命科学(bioscience),它是自然科学的基础学科之一。

现代生物科学所研究的范围极其广泛而复杂,因此,它的分支学科很多。

(一) 从生物类群划分研究生命现象

植物生物学(plant biology)——研究植物的形态、构造、分类、生理、生态、分布、发生、遗传和进化的学科。