

北京市普通高等学校
第四批教育教学改革
试点立项项目



世纪素质教育系列教材
文化素质课系列

大学 生物 基础

主编 宋林 韩威



中国人民大学出版社

21 世纪素质教育系列教材

文化素质课系列

大学生物基础

主编 宋林 韩威

中国人民大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

大学生物基础/宋林、韩威主编.
北京: 中国人民大学出版社, 2002
(21 世纪素质教育系列教材. 文化素质课系列)

ISBN 7-300-04278-3/G·912

I. 大...

II. 宋...

III. 生物学-高等学校-教材

IV. Q

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 046348 号

21 世纪素质教育系列教材

文化素质课系列

大学生物基础

主编 宋林 韩威

出版发行: 中国人民大学出版社

(北京中关村大街 31 号 邮编 100080)

邮购部: 62515351 门市部: 62514148

总编室: 62511242 出版部: 62511239

本社网址: www.cru-press.com.cn

人大教研网: www.ttrnet.com

经 销: 新华书店

印 刷: 三河实验小学印刷厂

开本: 787×965 毫米 1/16 印张: 23.25

2002 年 10 月第 1 版 2002 年 10 月第 1 次印刷

字数: 426 000

定价: 27.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换)



总 序

素质教育的概念，在最初的时候，是针对理工院校学生缺乏人文知识的训练而提出的。作为一所以社会科学、人文科学、经济和管理科学为重点大学，中国人民大学虽然在文史哲等人文学科领域在全国具有优势，但同样存在着学生缺乏自然科学训练而带来的知识结构偏差。为了纠正乃至克服这种偏差，早在 20 世纪 80 年代的“教学方案”中，我们就尝试设置了“文化基础教育学群”，包括中国通史、世界通史、自然科学概论、社会科学概论等课程。并且，逐渐由全校性选修课改为指定选修课或必修课。1993 年，在中共中央和国务院制定的《中国教育改革和发展纲要》指导下，我校对“教学方案”作了较大的调整，把培养学生的素质和能力作为一项重要目标明确地提出来。在全校范围内，提倡开设中国历史、自然科学概论和当代新兴科学介绍等课程。历史、文学、哲学、美学、科技等课程，逐步构成了具有我校特色的“通识基础课”。中国传统文化概论、当代科学技术概论、社会科学研究方法等，亦分别成为公共必修课。

1999 年是我国教育思想和教育制度改革的一个重大转折点。在这一年，《中共中央国务院关于深化教育体制改革全面推进素质教育的决定》发表，加强素质教育，全面提高学生的综合素质，培养适应 21 世纪需要的合格人才，成为教育界共同努力的目标。同样是在这一年，我校的“教学方案”进行了较大的调整，

素质教育系列课程成为全校公共必修课的重要组成部分。按照“教学方案”的规定，作为全校公共必修课的素质教育课，分为自然科学课、人文素质课和艺术教育课三个系列，学生必须分别修满3学分、6学分、3学分。至此，我们关于素质教育的方向已经确定，思路已经明晰。

教材建设是建设好素质教育系列课程的关键。我们在设计素质教育系列课程的同时，便已着手组织相应教材的编写工作。呈现在读者面前的这套文化素质课系列教材，正是我们组织编写的21世纪素质教育系列教材的一部分。

此套系列教材是按照《中共中央国务院关于深化教育体制改革全面推进素质教育的决定》的精神而编写的，目的在于根据中国人民大学在文史哲等人文学科具有的优势，克服原有的教学思路和管理体制带来的学生知识结构偏差的弊病，期望通过此套教材，培养学生的人文关怀意识和科学实证精神，提高学生的人文素养和科学素质，使这些学科的知识真正成为学生素质的有机组成部分，培养学生的创新精神和实践能力。此套丛书分为四个部分，即哲学智慧（中国、西方）、文明史（中国、西方）、文学作品选读（中国古代、西方）和大学理科课程（物理、生物、化学）。这样的课程配置，可以使学生既掌握了人文知识的精华，又学习了理科科学缜密的思维方法和严谨的作风。参加这套丛书编写的教师，都是我校相关学科的教学科研骨干。在确定提纲和编写教材的过程中，参编教师、学校教学管理部门和出版社进行了多次研讨，力争使教材体现素质教育精神。

十年树木，百年树人。素质教育是一个长期的过程，大学生文化素质的培养和提高，也是一个需要多方面努力的事情。我们期望通过这套教材的编写和出版，能够为此作出贡献。

中国人民大学教材工作委员会



世紀
素質教育系列教材



目 录

绪 论	(1)
一、生命的基本特征	(1)
二、生命科学发展历程	(3)
三、生命科学的分支	(19)
第一章 生命的基础——细胞	(20)
第一节 细胞的形态与结构	(21)
一、细胞的大小、形态	(21)
二、细胞的结构	(22)
第二节 细胞代谢	(37)
一、细胞呼吸	(37)
二、光合作用	(40)
三、生物固氮作用	(48)
四、物质代谢	(48)
第三节 细胞的增殖	(51)
一、细胞增殖周期及其控制	(51)

二、细胞分裂期的间期	(52)
三、分裂期	(53)
第四节 细胞分化与衰老	(57)
一、细胞的分化	(57)
二、干细胞	(58)
三、细胞衰老及细胞癌变	(59)
第二章 生命的延续——遗传	(62)
第一节 孟德尔遗传学说	(62)
一、孟德尔的豌豆杂交试验	(63)
二、基因分离定律	(64)
三、基因独立分配定律	(67)
四、基因的相互作用	(70)
第二节 染色体遗传学说	(73)
一、连锁与交换定律	(73)
二、性染色体和伴性遗传	(80)
三、染色体畸变与遗传变异	(83)
第三节 细胞质遗传	(89)
一、细胞质遗传的特点和表现	(89)
二、细胞质遗传的物质	(91)
三、细胞质基因与细胞核基因的关系	(92)
第四节 基因的本质	(92)
一、遗传物质的实验证明	(93)
二、核酸的化学结构与自我复制	(95)
三、基因的表达	(101)
四、基因突变	(113)
第三章 生命的形态建成——发育生物学	(118)
第一节 高等植物的胚胎发育	(120)
一、被子植物的繁殖器官	(120)
二、花药的发育与花粉粒的形成	(122)
三、胚珠的发育和胚囊的形成	(123)
四、被子植物的开花与受粉	(125)
五、受精作用	(126)
六、胚的发育	(127)

七、高等植物的种子和果实	(128)
第二节 动物的胚胎发育	(130)
一、动物的生殖系统 (reproductive system)	(130)
二、动物的生殖过程	(132)
三、动物的胚胎发育过程	(136)
四、胚后发育	(142)
第三节 发育机制理论	(142)
一、先成论与后生论	(142)
二、细胞发育的全能性	(143)
三、胚胎诱导和组织者	(144)
四、克隆技术	(146)
第四章 生命的防御体系——免疫系统	(150)
第一节 免疫系统	(151)
一、中枢免疫器官	(152)
二、外周免疫器官	(153)
三、免疫细胞	(154)
第二节 免疫分子	(160)
一、免疫球蛋白	(160)
二、补体系统	(163)
三、细胞因子	(164)
四、主要组织相容性抗原系统	(165)
第三节 抗原和免疫应答	(169)
一、抗原	(169)
二、非特异性免疫	(171)
三、特异性免疫	(173)
第四节 免疫性疾病	(177)
一、超敏反应	(177)
二、自身免疫性疾病	(178)
三、免疫缺陷病	(181)
第五章 神经科学基础	(184)
第一节 神经系统	(184)
一、神经系统的进化	(184)
二、中枢神经系统	(187)

三、外周神经系统	(192)
第二节 神经系统的基本结构	(195)
一、神经元	(195)
二、神经胶质细胞	(201)
三、电信号在神经元的传导	(202)
第三节 神经活动的物质基础	(206)
一、突触	(206)
二、神经递质	(211)
第四节 神经科学	(214)
一、脑的高级功能	(215)
二、大脑联合皮层的功能	(217)
三、语言	(218)
四、脑科学的未来	(218)
第六章 生物的行为	(220)
第一节 觅食行为	(221)
一、觅食行为与环境的适应性	(221)
二、食性与身体结构的适应性	(222)
三、最优化觅食	(223)
四、觅食行为的可变性	(226)
第二节 生殖行为	(228)
一、性选择	(228)
二、亲代抚育和交配体制	(232)
第三节 领域行为	(238)
一、领域行为	(238)
二、领域行为的好处	(240)
三、领域共占	(242)
第四节 迁徙行为	(242)
一、迁徙和航行的适应意义	(242)
二、迁徙和航行的定向	(243)
第五节 学习行为	(244)
一、习惯化 (habituation)	(244)
二、印随学习 (imprinting)	(244)
三、联系学习 (associative learning)	(245)

四、洞察学习 (insight learning)	(246)
第六节 社会行为	(246)
一、动物社群生活的好处	(247)
二、动物社群生活与种内关系	(248)
三、昆虫的社会生活	(249)
第七节 利他行为	(253)
一、亲缘选择理论	(253)
二、非亲缘个体之间的利他行为	(254)
第七章 生命与环境——生态系统	(257)
第一节 生物与环境	(258)
一、环境与生态因子	(258)
二、生物对自然环境的适应	(260)
第二节 种群生态学	(262)
一、种群 (population) 的概念和特征	(262)
二、种群的数量变动	(264)
三、种间关系	(273)
第三节 群落生态学	(275)
一、群落 (community) 的概念和特征	(275)
二、群落的结构	(276)
三、群落的演替	(279)
第四节 生态系统生态学	(283)
一、生态系统的概念和特征	(283)
二、生态系统的组成和结构	(284)
三、生态系统的功能	(288)
第五节 生物多样性保护	(293)
一、生物多样性的概念	(293)
二、生物多样性的价值	(295)
三、生物多样性锐减的原因及保护对策	(296)
第八章 生命的起源、进化	(299)
第一节 生命起源的几种假说	(299)
一、神创论	(299)
二、自然发生学说 (spontaneous generation)	(301)
三、宇生论 (cosmozoa theory)	(301)

四、从化学进化到生物学进化·····	(302)
五、关于生命的定义·····	(303)
第二节 人类起源·····	(306)
一、南方古猿(400 万年前至 100 万年前)·····	(307)
二、能人或早期猿人(250 万年前至 100 万年前)·····	(308)
三、直立人(200 万年前至 20 万年前)·····	(308)
四、智人(25 万年前)·····	(309)
第三节 生物的进化·····	(309)
一、达尔文以前的生物进化论思想——拉马克主义·····	(312)
二、达尔文的自然选择学说·····	(313)
三、现代达尔文主义·····	(315)
第九章 生物技术与应用 ·····	(325)
第一节 生物技术的内容·····	(326)
一、基因工程·····	(326)
二、细胞工程·····	(331)
三、发酵工程·····	(334)
四、酶工程·····	(340)
第二节 生物技术的应用及生物安全问题·····	(346)
一、生物技术在医药卫生领域的应用·····	(347)
二、生物技术在农业方面的应用·····	(348)
三、生物技术在食品、化工方面的应用·····	(349)
四、生物技术在能源、环保领域的应用·····	(350)
五、人类基因组计划·····	(351)
六、生物技术与生物安全问题·····	(355)
参考书目·····	(357)
后 记·····	(360)



绪 论

生物学 (biological sciences) 是研究生命现象的科学, 即是研究生物各个层次的种类、结构、功能、行为、发育、起源、进化以及生物与周围环境关系等的科学, 今天统称生命科学。生物学属于自然科学的基础学科。

既然生物学是研究生命现象的科学, 那么生命是什么就是生物学首先要回答的基本问题。这个问题在生物学界迄今为止没有统一的答案, 不同的学者是从不同的角度来认识生命的。但是, 从目前人类对错综复杂的生命现象归纳出来的地球上所有生命的共同属性, 我们可以得到生命具有的共同基本特征。

一、生命的基本特征

1. 化学成分的统一性

从元素的角度来看, 所有生命的构成元素的种类和含量基本相同, 它们都是普遍存在于无机界的普通元素, 其中最主要的并且占细胞重量 99.35% 的元素有六种, 它们分别是 C、H、O、N、S、P, 而 C、H、O、N 占 96%, 如果加上 P、S、K 和 Ca, 则为 99.6%, 其他元素含量的总和不到 1%。

从分子的角度来看, 所有生命体中存在的有机分子的种类基本相同, 如碳水化合物 (carbohydrates)、脂类 (lipids)、蛋白质 (proteins)、核酸 (nucleic acids)、

维生素 (vitamins) 等有机小分子和有机大分子, 尽管不同种类的生命体所含有的上述有机分子的数量和组成不同, 但是构成这些有机分子的基本单体却是基本相同的, 如蛋白质分子不外乎是由 20 种氨基酸 (amino acids) 组成而已。

从能量的角度来看, 所有生命体的生命活动所需要的能量形式基本相同, 都是以高能化合物三磷酸腺苷即 ATP (adenosine triphosphate) 作为能量的储存和利用形式的。

从遗传物质的角度来看, 所有生命体的遗传物质基本相同, 绝大多数的生命是以脱氧核糖核酸 (deoxyribonucleic acid, DNA) 作为遗传物质的, 只有少数生命的遗传物质是核糖核酸 (ribonucleic acid, RNA)。并且, 所有遗传物质所载有的遗传密码是生物界所通用的, 各种生物用这统一的遗传密码编制自己的基因程序, 并按照这一基因程序来实现生命个体的生长、发育、生殖、遗传等生命活动。

2. 严整有序的结构

构成生命体的元素以及由这些元素组成的有机分子在生命体中并不是杂乱无章地无序堆砌, 而是严整有序地分布在生命体中。

对于单细胞生命来说, 构成细胞的各个结构是排列有序的, 在这些结构上的大分子也是排列有序的; 对于多细胞生命体来说, 由细胞组成的不同组织, 由不同组织构成的器官, 由不同器官组成的系统, 以及由不同的系统构成的结构复杂的生命体, 都是严整有序地排列在生命体中, 执行它们各自的生物学功能。

此外, 生物界在种群、群落和生态系统等方面也表现出是一个多层次的有序结构。

3. 新陈代谢

生物是一个开放系统, 生物和其周围的环境不断进行着物质和能量的交换。环境中的一些物质被生命体摄入后, 经过生命体内一系列生物化学反应——即新陈代谢, 最后成为终产物被生命体排出体外。除病毒外所有的生命都具有新陈代谢 (metabolism) 功能。

新陈代谢包括两个相反的过程: 一是组成代谢 (anabolism), 即从外界摄入物质和能量, 将它们转化为生命本身的物质和储存的能量 (ATP); 一个是与组成作用相反的分解代谢 (catabolism), 即分解生命物质, 释放能量以供生命活动所需。

4. 应激性和运动

生命体能接受外界刺激而发生合目的的反应, 反应结果使生命体“趋吉避凶”, 这就是生命体的应激性 (irritability), 如植物茎尖的向光性、变形虫的化学

趋性等等。应激性是生物的普遍特性。动物的感觉器官和神经系统是应激性高度发展的产物。

运动是生命体的另一个特征。动物的运动是显著的，植物的运动虽不显著，但并非不存在。植物叶细胞中的胞质环流（cyclosis），高等植物中由于膨压变化和生长引起其运动均是植物运动的具体表现。

5. 稳态

无论外界环境如何变化，所有生命体内都有特殊的机制来调节体内状态，使之处于相对稳定，这一特征被称为稳态（homeostasis），热血动物的体温调节机制使得其体温恒定就是最好的例证。稳态是生命体内新陈代谢活动得以正常进行的根本保障。

6. 生长发育

除病毒外所有的生命体都有生长发育过程。单细胞生命体的生长是其细胞体积和重量的增加；多细胞生命体的生长除细胞体积和重量的增加外，还有细胞数量的增加，并且在生长过程中，还伴随着细胞的分化、形态的建成，亦即发育过程。

7. 繁殖和遗传

对现存的生物来说，生物来源于生物，任何一个生命个体并不能永远活着，生命个体通过复制机制形成新的生命个体，这就是生命的繁殖特征，生命依靠繁殖而延续。

生命在繁殖过程中将其特性传予后代，这就是遗传。

生命的繁殖方式有两种：无性繁殖和有性繁殖。前种方式后代的特性与亲代完全相同，后种方式后代的特性是亲代父本和母本两套遗传物质相互作用的结果，与亲代并不完全相同，这就是“变异”。这种变异是可遗传的，没有这种可遗传的变异，生物就不可能进化。

8. 适应

适应性指的是能提高生命体在某些特定环境中生存能力的属性。生命体的适应性可以是结构上的，或者是功能上的，或者是行为上的，也可以是三者的综合。例如鸟类翅膀的结构适合飞翔，鱼类的纺锤体型有利于水中游泳等。生物对其生存环境的适应是自然选择的结果。

二、生命科学发展历程

研究自然科学发展史的学者，通常将自然科学发展划分为三个阶段：16世纪以前为古代时期的自然科学；16世纪至19世纪为近代时期的自然科学；20世

纪为当代（或现代）自然科学。

1. 古代时期的生命科学

16 世纪以前生命科学的主要特征是收集、积累和整理资料，并未形成独立的科学研究系统，有关生命科学问题的研究基本上是在农业、医学等科学体系中进行的。

人类在地球上生存的近四百万年历史中，99% 以上的时间是原始社会的历史，而原始的农业、畜牧业只是在一万多年以前才出现，因此，原始人类对生命现象的认识也只能停留在观察农作物的生长与自然气候之间的相关性和适合于人类食用的动物的筛选这一水平上，到了公元前 3 世纪左右，两河流域（幼发拉底河和底格里斯河流域）文化时期，农业和畜牧业的发展水平已有了相当的提高，人类已经培育出小麦、大麦和亚麻等许多农作物品种，同时医学也有了一定的发展，尽管医疗活动仍然与巫术迷信活动混杂，但有了相应的治疗方法和药方的记载。能够反映古代时期生物学研究成果主要有：

中国古代医书《黄帝内经》（成书于公元前 5 世纪至公元前 3 世纪）对人体内脏部位、大小、长短及功能有了一定的认识，并指出人体的生理功能与生活条件及精神状态有密切关系，对男女的生长发育过程特征也有比较切实的描述。《黄帝内经》是中医理论的奠基性著作，它强调了人体的整体性，运用阴阳和五行这些朴素的唯物主义和辩证法思想，形成了研究人体生理和病理的脏腑学说和经络学说。此外东汉名医张仲景所著的《伤寒杂病论》提出了“辨证施治”的基本原则，为我国的临床医学打下了很好的基础。《黄帝内经》和《伤寒杂病论》是我国古代医学最重要的医学文献。所有这些表明，古代中国的医学自成体系，有独特的理论和方法，在医疗实践中表现出特有的效能。同样中国古书《尔雅》中将植物区别为草本和木本，将动物分为虫、鱼、鸟、兽、畜，并使用了“鼠属”、“牛属”等名称。北魏农学家贾思勰在《齐民要术》（约成书于 533 年至 544 年）中，全面总结了秦汉以来中国黄河中下游的农业生产经验，其中含有丰富的生物学知识，如粟的品种分类、作物与环境的某些关系、一些作物的性别以及人工选择的某些成就等等。

在西方古希腊文明时期，自然科学（如数学、物理学）有了长足的发展，并且已经有了各自的研究体系和基本的研究方法，但是对生物的研究才刚刚开始。古希腊哲学家亚里士多德（Aristotle, B. C. 384—B. C. 322）研究了大约 500 多种动物，至少对其中的 50 种做过解剖观察，并进行了分类，他提出了 8 种动物分类方法，其中的“级进分类”法是以动物的形态、胚胎和解剖学上的差异作为标准的，大体是按照从低级动物到高级动物的顺序排列，同时也注意到了等级之间

的连续性，如他将动物分为有血动物和无血动物两大类，前者又分为有毛胎生四足类、卵生四足类；后者分为软体类、甲壳类、有壳类、昆虫类，他的著作《动物志》、《动物的结构》、《动物的繁殖》是世界上最早的动物学研究成果。当然亚里士多德没有动物进化的思想，他认为低等动物是高等动物的退化（“灵魂”上的退化），尽管如此，亚里士多德的工作开创了生物分类研究的先河。希波克拉底（Hippocrates, B.C.460—B.C.377）建立了希腊医学，创立了在西方影响很大的“四体液说”，提出了健康与病态理论，认为人体中的黑胆汁、黄胆汁、血液和黏液调和则人体健康，失调则人体生病。古希腊的医学很重视人体解剖，这对后来西方医学的发展有深远的影响。属于毕达哥拉斯学派的阿尔克迈翁（Alcmaeon）发现了视觉神经，认识到人的大脑是感觉和思维的器官，提出了后来长期流行于欧洲的“人体是一个小宇宙”的学说，他推论：脑子是智力的中心，灵魂是生命的源泉。他根据毕达哥拉斯的对立物之间宇宙和谐的原则做出论断：人的健康在于身体内部对立物（即干湿、暖冷、甜苦）之间的平衡。古希腊后期的埃拉西斯特拉图斯（Erasistratus）从他的解剖知识出发提出了人体生理模型：人吸进空气后，空气经过肺进入心脏，在心脏中空气转变为“活力灵气”，“活力灵气”是人体活力之所赖，“活力灵气”随动脉血流向全身，进入大脑后转变为“灵魂灵气”，“灵魂灵气”通过神经系统使人体各个部分产生感觉并控制动作。埃拉西斯特拉图斯的理论后来被古罗马人加伦（C. Galen, 129—199）发展成“三灵气说”。加伦认为，人自食物中所摄取的营养至肝脏内变成静脉血，静脉血带着“自然灵气”经过心脏右侧流向全身又沿原路返回，流经心脏的静脉血一部分穿过心脏隔膜上的细微孔道进入心脏左侧，从那里流经肺与空气接触，并带上“活力灵气”转变为动脉血，动脉血循动脉流向全身也沿原路返回，流经大脑的动脉血中的“活力灵气”在大脑内转变为“灵魂灵气”，经过神经系统而支配全身的感觉和运动。“三灵气说”一直统治欧洲，直至16世纪、17世纪血液循环的发现才为人们所摒弃。

总体来说，16世纪以前生命科学没有形成独立的、系统的科学研究体系，研究生命活动规律的科学家多为哲学家、医学家和博物学家，研究成果主要集中在医学、农学著作中，研究方法多以根据有限的解剖知识进行推测，根据对生命活动现象进行推理，提出各种假说。

2. 近代时期的生命科学

在16世纪至19世纪这一时期，发生了许多与生物学有关的重大发现和发明，形成了生物学自己独特的理论和研究方法，从而使生物学成为一门独立的科学。

意大利文艺复兴时期的艺术家、自然科学家达·芬奇（L. da Vinci, 1452—1519），由于艺术创作的需要，研究了人体解剖、肌肉活动、心脏跳动、眼睛的结构与成像以及鸟类的飞翔机制等，绘制了前所未有的精确的解剖图，首次提出一切血管都起始于心脏。16 世纪血液循环的发现彻底否定了加伦的“三灵气说”。首先是比利时医生 A. 维萨里（A. Vesalius, 1514—1564）的著作《人体的构造》首次否定了加伦的关于人的左右心室之间的纵隔上存在细微孔道的观点，恢复了解剖学在医学中的地位，也可以说他创立了近代解剖学。紧接着是维萨里的同学西班牙医生塞尔维特（M. Servetus, 1511—1553）发现人体小循环即今天所说的肺循环，指出静脉血是从右心室通过肺部再到达左心室的，静脉血是在肺部中被空气所净化后成为动脉血的。然后是英国医生哈维（W. Harvey, 1578—1657）发现人体血液大循环，至此人体血液循环系统完全统一起来。

1628 年，哈维在其所撰写的《论心脏与血液的运动》一文中证明了血液在人体中是沿着下述路线做循环运动的：①动脉血自左心室流出沿着动脉血管流遍全身，静脉血通过静脉系统由身体末端流向心脏（经右心房流入右心室）；在右心室的作用下静脉血自右心室流出，通过肺动脉流入肺部，在那里受空气的作用变成动脉血，然后再由肺静脉流入左心房，再进入左心室。②在动脉末端和静脉末端必然存在着看不见的微小血管将它们沟通，这样才能使来自动脉的血液进入静脉，最后回到心脏，完成一个大循环。③心脏在血液循环中处于中心地位，心脏是血液循环的动力，心脏在收缩时将血液排除，在舒张时使血液流入，犹如一个水泵不断地推动着血液运动。哈维的发现不仅科学地描述了人体的血液循环运动，解释了生命现象的生理基础，而且扫除了灵气在血液运动中的作用，为科学的生理学奠定了基础，同时哈维还将实验方法引入了生理学研究，因此哈维被称为近代生理学之父。哈维的血液循环理论在 1660 年由意大利解剖学家 M. 马尔皮基（M. Malpighi, 1628—1694）观察到蛙肺里连接动静脉的毛细血管所证实。

1668 年，雷迪（F. Redi, 1626—1697）通过蝇卵生蛆的对比实验首次为反对生命自然发生学说提出了证据。

1677 年，列文虎克（A. van Leeuwenhoek, 1632—1723）发现了微生物和人的精子。

1735 年，林奈（C. van Linnaeus, 1707—1778）的《自然系统》出版。林奈将自然界的植物、动物、矿物分成纲、目、属、种，首次实现了植物与动物分类范畴的统一，其后又使用了国际化的双名制，标志着生物分类法逐渐具有科学性和系统性。18 世纪生物分类法的形成廓清了当时生物分类学中存在的同名异物和异名同物的混乱现象。生物分类研究是生物学中的一项基础性工作，对于改造物