


经全国中小学教材审定委员会 2004 年初审通过

义务教育课程标准实验教科书

生物学

八年级 ● 下册



 济南出版社

SHENGWUXUE

义务教育课程标准实验教科书

生物学

八 年 级 下 册



主 编：赵彦修

执行主编：张可柱

本册主编：王宪国 张作国

本册作者：王宪国 张作国

林 慧 张治国

张玉平 孟振农

审 稿：王大光 张祥沛

责任编辑：张雪丽

美术设计：李兆虬 薛 涵

义务教育课程标准实验教科书

生物学

八年级 下册

山东省教学研究室 编著

*

济南出版社出版

(济南市二环南路1号 邮编：250002)

网址：<http://www.jnpub.com>

山东旅科印务有限公司印刷

全国新华书店经销

*

开本：787毫米×1092毫米 1/16 印张：6.75 字数：110千字

2005年11月第1版 2011年10月第7次印刷

ISBN 978-7-80710-203-8

定价：6.54元

(课)复膜本

*

著作权所有·请勿擅自用本书制作各类出版物·违者必究

如有印装质量问题，请与济南出版社联系调换

地址：山东省济南市二环南路1号 邮编：250002 电话：0531-86131729

第五单元 生命的演化

- 2 第一章 生命的起源和进化
- 3 第一节 生命的起源
- 7 第二节 生物进化的证据
- 13 第三节 生物进化的历程
- 18 第四节 生物进化的原因

- 25 第二章 人类的起源和进化
- 26 第一节 人类的起源
- 30 第二节 人类的进化

第六单元 生物与环境

- 38 第一章 生态系统
- 39 第一节 生态系统的组成
- 44 第二节 食物链和食物网
- 49 第三节 能量流动和物质循环
- 53 第四节 生态系统的类型
- 58 第五节 生态系统的自我调节

- 63 第二章 生物多样性及保护
- 64 第一节 生物多样性
- 69 第二节 生物多样性的保护

第七单元 生物技术

78 | 第一章 生活中的生物技术

79 | 第一节 发酵技术

85 | 第二节 食品贮存

91 | 第二章 现代生物技术

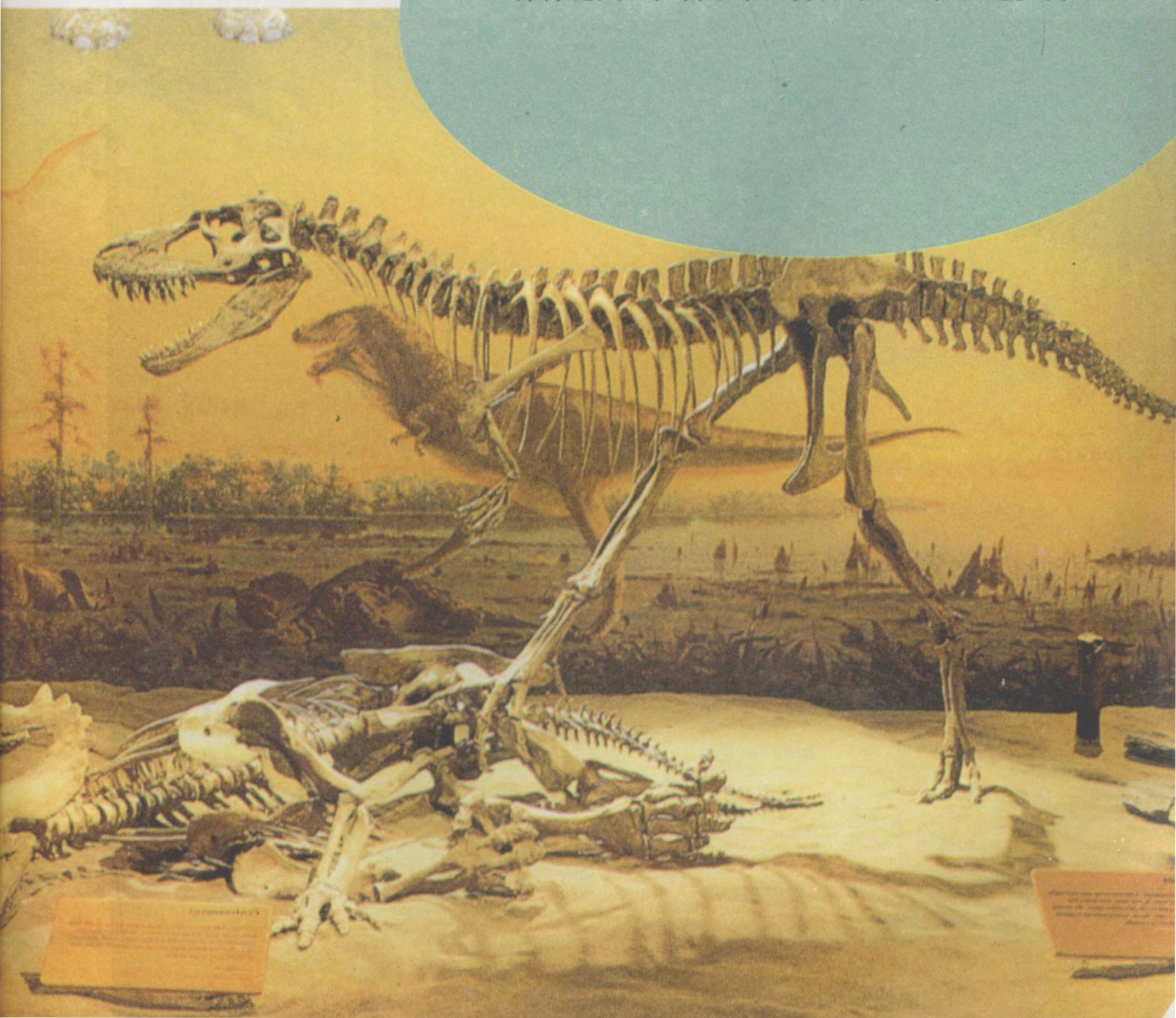
92 | 第一节 基因工程

97 | 第二节 克隆技术

第五单元

生命的演化

生命的诞生、物种的进化以及人类的起源等种种谜团，在科学家的努力下，正在被逐步揭开。





第
一
章

生命的起源和进化

我们生活的地球万木葱郁、百花竞妍，到处洋溢着盎然生机，这些纷繁的生命是自然进化的结果。生命的诞生与进化经过了极其漫长而又坎坷的历程。

义务教育课程
标准实验教科书

生物学

Shengwuxue



第一节

生命的起源

我国古代有“天者万物之祖，万物非天不生”和“腐肉生蛆，朽木化蝉”的说法。从天外坠落到地球上的陨石，是研究太空天体的重要材料，人们也期望它们对探索生命的起源有所启发（图 5.1-1）。科学家在研究分析落在澳大利亚某地的陨石时，发现陨石中含有构成生命的基本要素，因此有人说地球生命是从天外飞来的。在对生命起源的思考和探索中，尽管假说众多，但大多数学者认为，地球上的原始生命是由非生命物质经过极其漫长的化学进化过程，逐渐演变而来的。



图 5.1-1 1976 年在我国吉林陨石雨中收集到的陨石

生命起源的化学进化

根据科学推算，地球从诞生到现在，大约有 46 亿年的历史了。原始地球的内部构造极不稳定，火山活动频繁。火山喷发所释放出来的大量气体，如水蒸气、氢气、氨、甲烷、硫化氢、二氧化碳等，逐渐形成了包围着地球的原始大气层。水蒸气在升入高空的过程中不断冷却、凝结，然后变成雨水降落下来。同时，地球表面的温度慢慢下降，地球上的水越积越多，最终汇成原始海洋。

分析与讨论

化学进化学说主要是由前苏联学者奥巴林 (A.I.Oparin) 提出的，他在 20 世纪 20 年代就推测，原始生命是通过一定的化学反应产生的。观察图 5.1-2，分析生命起源的化学进化过程。

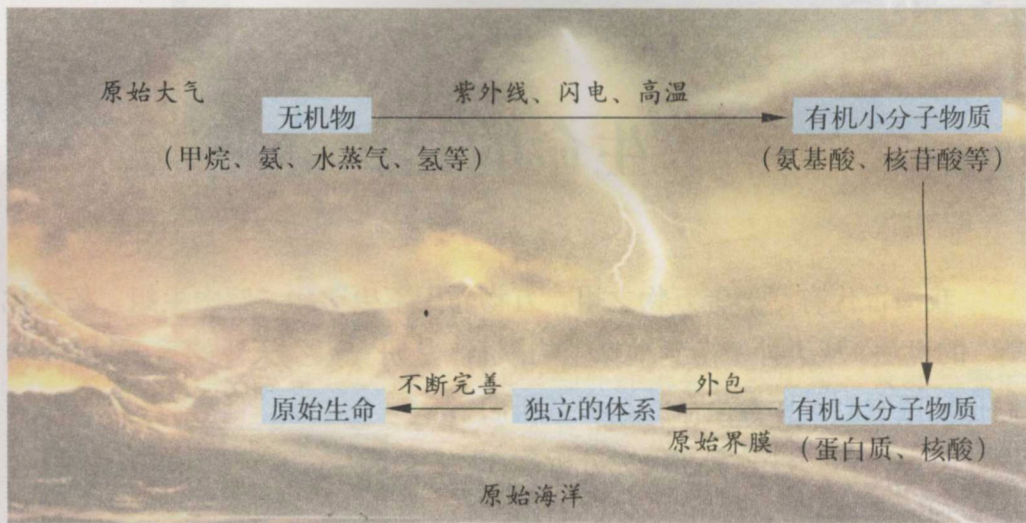


图 5.1-2 化学进化过程示意图

1. 与现在地球上的大气层相比, 原始大气的成分有什么特点?
2. 原始大气中无机物合成有机物的能量来自哪里?
3. 为什么说原始海洋是原始生命的摇篮?

按照生命起源的化学进化学说, 地球上原本没有生命, 生命是由非生命物质逐渐演变而来的。

在原始大气中, 无机小分子物质在紫外线、闪电等条件的激发下, 形成了一些有机小分子物质。这些物质随着降雨汇入原始海洋。

在原始海洋中, 有机小分子物质经过长期积累并相互作用, 形成了比较复杂的有机大分子物质, 如原始的蛋白质、核酸等。这些物质逐渐聚集并在外表形成了与周围海水隔开的原始界膜, 构成了相对独立的体系。这种独立的体系不断完善, 一旦它们能实现原始的新陈代谢和个体增殖, 便意味着原始生命诞生了。当原始生命从原始海洋中诞生之后, 就开始了生命进化的漫长历程。

生命起源的实验探索

科学的理论需要科学的事实来证明。但是, 生命起源于几十亿年之前, 我们怎样来证明这么久远的年代里可能发生的事情呢?



分析与讨论

阅读下列有关生命起源的实验过程，尝试分析实验的现象与结论。

1953年，美国科学家米勒(S.L. Miller)等人根据原始地球环境设计了一个模拟实验(图5.1-3)。在密闭的实验装置中通入氢、氨、甲烷等气体，在下部的烧瓶中加入水，并将其加热煮沸，利用水蒸气推动气体在装置中循环。在上部的球体中安装上电极，通过火花放电，激发气体之间发生化学反应。在球体下部连通的冷凝管可使反应后的气体和水蒸气冷却形成液体。通过持续实验，烧瓶中无色透明的液体逐渐变成了暗褐色。经过化学分析发现，这些液体中含有包括多种氨基酸在内的有机小分子物质。

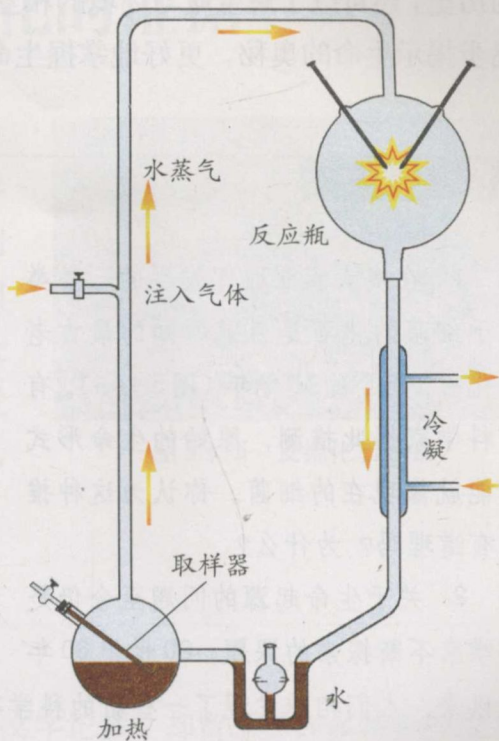


图 5.1-3 米勒实验装置示意图

1. 在米勒的实验装置中，向密闭的实验装置内通入的气体代表什么？实验过程中的火花放电，模拟了原始地球的什么现象？
2. 冷凝管可使反应后的气体与水蒸气冷却形成液体，这模拟了什么过程？
3. 米勒的实验支持了生命起源过程的哪个阶段？

米勒首创的化学进化的模拟实验，可以说是生命起源研究史上的一个里程碑。自此以后，类似这方面的研究普遍地开展起来，并成为探索生命起源的基本方法。人们通过模拟实验，验证了生命化学进化的可能性。例如，1965年，我国科学工作者利用氨基酸，成功地合成了具有生命活性的结晶牛胰岛素，在世界上开辟了人工合成蛋白质的先河。1981年，我国科学工作者又利用简单的有机物，人工合成了组成生命的另一种重要物质——



核酸。这些研究成果，都反映了我国在探索生命起源问题上的重大成就。

通过生命起源的研究，人们不仅能够了解几十亿年前地球上生命诞生的历史，还可以了解生命与环境的相互关系，有助于阐明生命活动的机理，逐步揭示生命的奥秘，更好地掌握生命发生和发展的规律。

思考与练习

1. 在澳大利亚西部发现的一种类似于细菌的化石是目前所知的最古老的化石，距今约35亿年（图5.1-4）。有的科学家据此推测，原始的生命形式可能就像现在的细菌。你认为这种推测有道理吗？为什么？

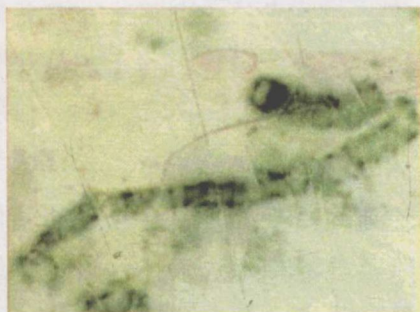


图 5.1-4 类似于细菌的化石

2. 关于生命起源的问题至今仍是科学家不断探索的课题，20世纪60年代以来，人们相继发现了一些新的科学事实。

(1) 1969年，美国发射的“阿波罗11号”登月成功。经研究揭示，月球表面有许多陨石坑，它们是在月球刚形成时被大量天体撞击造成的。这表明太阳系形成初期，天体碰撞频繁，地球也不会例外。可以推测，那时地壳比较脆弱，到处火山爆发，地球表面温度极高，即使有少量的甲烷和氨放出，也会立即被高温和极强的紫外线辐射裂解为二氧化碳、氢气和氮气。

(2) 天文学家已发现了数十种星际分子（存在于星际空间的分子），它们大多是有机小分子物质。1969年坠落在澳大利亚麦启逊镇的陨石中含有氨基酸。

以上资料是否支持米勒实验的结论？简要陈述理由。



第二节

生物进化的证据

地球上众多的生物是怎样进化来的？为寻求问题的答案，生物学家走遍了万水千山，从崇山峻岭到戈壁沙滩，到处都有他们的足迹（图 5.1-5）。现在，科学家已经找到了大量可靠的证据，证明原始生命经过极其漫长的年代，不断进化、繁衍，才形成今天丰富多彩的生物界。



图 5.1-5 发掘化石场景

化石证据

尽管地球的历史演变过程没有文字记载，却留下了许多特有的印记。化石（fossil）是保存在地层中的古代生物的遗体、遗物或生活痕迹。它们是由于某种原因被埋藏在地层中，经过亿万年的复杂变化形成的。如果我们把地层比作一部记载地球演化的史册，那么化石就如同各地层中的特殊文字，记载着生物进化的历史，是研究生物进化的最直接证据（图 5.1-6）。

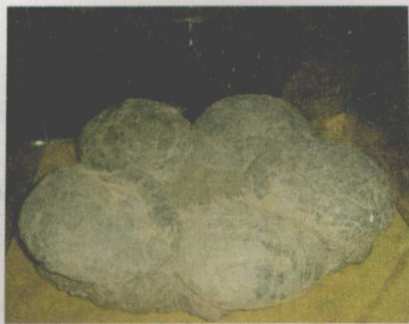
距今 4 亿年前的
三叶虫化石距今 2 亿多年前的
蜥蜴化石距今 6 500 万年前的
恐龙蛋化石

图 5.1-6 几种不同年代的化石



分析与讨论

现代马的进化过程有比较完整的化石证据。1867年在北美发现的始祖马化石，是已知最早的马化石。我国的马化石也很丰富。根据图5.1-7，分析马的进化历程。



距今5 000万年前的始祖马生活在树林中。它们只有现代的狐那么大，前足四趾，后足三趾。



距今4 000万年前的马生活在树林中。它们的体型已经有现代的羊那么大，前足三趾，后足三趾。



距今2 000万年前的马生活在草原上。马的四肢加长，中趾成为唯一着地的趾，增强了奔跑的能力。



距今1 000万~300万年前的马体型与现代马相似，前后肢都只有中趾着地，中趾趾端形成硬蹄，侧趾退化成遗迹，适于在草原上快速奔跑。

图5.1-7 马及其前肢进化过程示意图

1. 各个时期的马在形态结构以及生活环境方面有怎样的差异？这些差异与马的进化有什么关系？
2. 马的系列化石说明了什么问题？请说出你的观点。

通过研究不同地层中的马化石发现，现代马是由体型较小的始祖马经过极其漫长的年代逐渐进化而来的。

早在19世纪初，法国博物学家居维叶（G.Cuvier，1769—1832年）在



研究地层时就发现，不同地层里埋藏着不同类型的动物化石。埋藏于较浅地层中的化石与现代动物的结构比较相似，埋藏于较深地层中的化石则与现代动物的结构差别较大，并且越是古老地层中发掘的生物化石结构越简单，越是晚期地层中发掘的生物化石结构越复杂（图 5.1-8）。后来经过许多科学家进一步研究发现，地球上各种生物并非在同一时期出现，而是有早有晚，它们有的一直繁衍下来，有的却灭绝了。各类生物化石在地层中按照一定顺序出现的事实证明，现代的各种各样的生物是经过漫长的年代逐渐进化而来的。

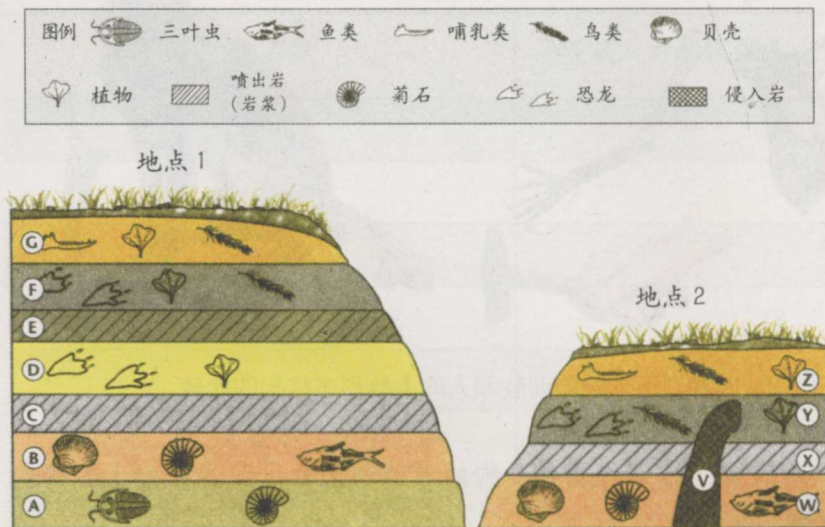


图 5.1-8 岩层与化石关系示意图

解剖学证据

对不同物种生物个体的解剖结构进行比较，也是研究生物进化的常用方法。科学家在研究某些物种的器官时发现，它们的某些器官即使行使不同的功能，但在解剖结构上却具有相同性或相似性。

相关链接

地质年代

地质年代是指地壳上不同年代的地层在形成过程中的时间和顺序。依据古生物学的方法，可以将地质年代划分为太古代、元古代、古生代、中生代、新生代，再将每个代分为若干个纪。各类生物在地质年代中的出现是有一定顺序的。

网站与书库

欲进一步了解生物进化的有关知识，请访问 <http://www.21cn.com>



观察与思考

观察图5.1-9,比较四种脊椎动物的前肢和人的上肢形态结构的异同。

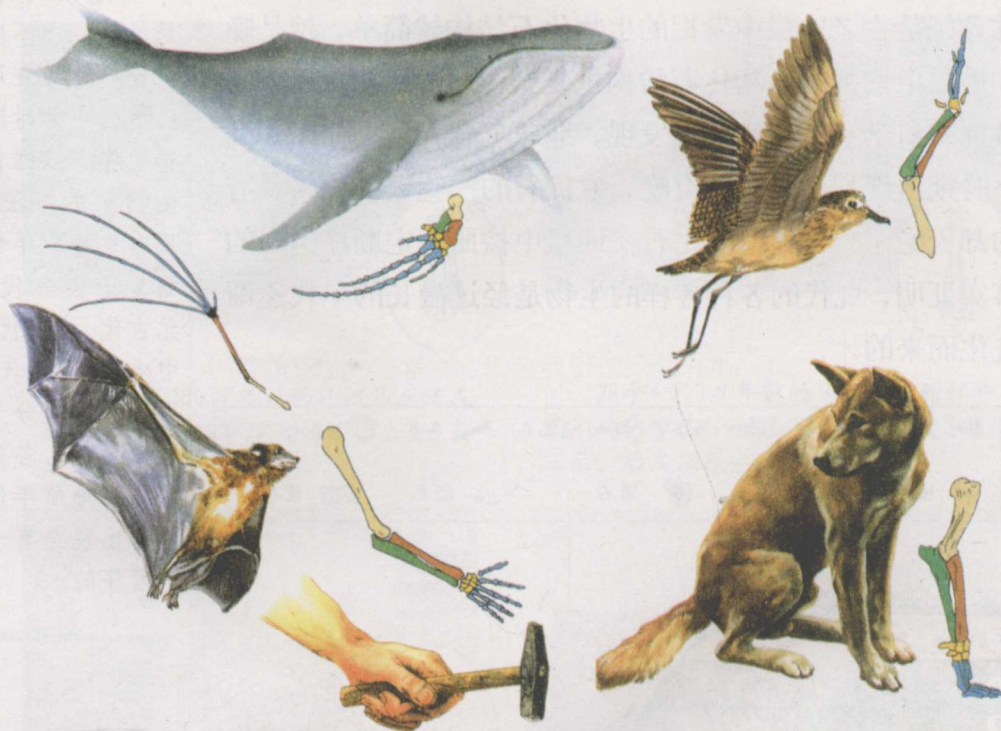


图 5.1-9 四种脊椎动物的前肢和人的上肢形态结构的比较

1. 鲸的鳍、鸟的翼、蝙蝠的翼手、狗的前肢和人的上肢在结构上有哪些相似之处? 在功能上有哪些不同?

2. 通过比较四种脊椎动物的前肢和人的上肢, 你能得出什么结论?

鲸的鳍、鸟的翼、蝙蝠的翼手、狗的前肢和人的上肢在外形和功能上很不相同, 但在解剖结构上具有相同性或相似性, 并且从这些器官的结构和发育可以看出, 它们的来源相同。我们把这样的器官叫做同源器官 (homologous organ)。同源器官反映出生物之间存在着一定的亲缘关系, 说明凡是具有同源器官的生物都是由共同的原始祖先进化而来。同源器官外形的差异是由于在进化过程中, 适应不同的生活环境, 执行不同的功能逐渐形成的。



分子生物学证据

20世纪后叶,分子生物学的研究取得了一系列重大突破,为生物进化提供了许多有力证据。例如,细胞色素c是生物细胞中与呼吸作用有关的一种蛋白质,进化速度比较缓慢。据科学家推算,它的氨基酸顺序每200万年才发生1%的改变。因此,细胞色素c为研究生物进化提供了重要的依据。



分析与讨论

阅读表5.1-1,分析人与其他生物以及各种生物之间的亲缘关系。

表 5.1-1 10种生物与人的细胞色素c的氨基酸组成的差异

生物名称	与组成人的细胞色素c的氨基酸的差异
黑猩猩	0
猕猴	1
狗	11
马	12
鸡	13
金枪鱼	21
果蝇	27
向日葵	38
链孢霉	43
螺旋菌	45

1. 在表5.1-1所列的生物中,你认为哪些生物之间的亲缘关系比较近?哪种生物与人的亲缘关系最近?
2. 通过比较分析10种生物与人的细胞色素c的氨基酸组成的差异,你能发现什么规律?



蛋白质是生命活动的主要体现者，氨基酸是蛋白质的基本组成单位。利用分子生物学技术比较不同生物同一种蛋白质的氨基酸序列，可以判断生物之间的亲缘关系和生物进化的顺序。研究发现，亲缘关系越近的生物，其蛋白质分子的相似性越多；亲缘关系越远的生物，其蛋白质分子的差别就越大。

生物进化是一个漫长的过程，人们无法直接用观察或实验的方法再现生物进化的全过程。因而在研究这一问题时，科学家始终在寻求各方面的证据，并应用类比、归纳、推理的思维方式，不断总结生物进化的规律。

思考与练习

1. 1861年，在德国发现了“始祖鸟”化石（图5.1-10）。化石显示它的个体大小如同雏鸽，满身披有羽毛，这些特征像鸟类；但它的两翼前端生有三个趾爪，嘴的外形像鸟喙但其内长有牙齿，尾长并有一长串尾椎骨，这些特征又像爬行类。你能从中得出什么结论？



图 5.1-10 始祖鸟化石及复原图

2. 某地质工作队的科技人员在A、B、C三个不同的地层内发掘到许多化石。在A层中发掘出恐龙蛋、始祖鸟、龟等化石；在B层中发掘出马、象牙、犀牛等化石；在C层中发掘出三叶虫、珊瑚、乌贼等化石。请将这些地层按年代由远到近的顺序排列并陈述理由。