



权威专家推荐中学生必读知识大百科 • ILLUSTRATED ENCYCLOPEDIA 最新版...

这是一套培养21世纪优秀人才的百科全书，涵盖宇宙、地球、科学、军事等八大领域，用完美实例、海量内容、科学内涵、精美图片全新诠释，融合国际最新知识教育理念，代表了国内同类书籍的最先进水平，为学生建立最权威最全面的知识体系。

# BIOLOGY

# 生物

总策划 / 邢涛 主编 / 龚勋



华夏出版社

权威专家推荐中学生必读知识大百科

··· 最新版 ···

# BIOLOGY

# 生物

总策划 / 邢涛 主编 / 龚勋



华夏出版社

权威专家推荐中学生必读知识大百科 (最新版)

# 生物

图书在版编目(CIP)数据

权威专家推荐中学生必读知识大百科: 最新版. 生物 / 龚勋主编. —北京: 华夏出版社, 2010.5

ISBN 978-7-5080-5506-0

I. ①权… II. ①龚… III. ①科学知识—青少年读物  
②生物学—青少年读物 IV. ① Z228.2 ② Q-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 196985 号



出品策划:

网 址: <http://www.xinhua bookstore.com>

总 策 划 邢 涛

主 编 龚 勋

文字统筹 贾宝花

编 撰 刘冰远 王绍林 丛龙艳

责任编辑 马利荣 周晓杰

设计总监 韩欣宇

装帧设计 赵天飞

美术编辑 安 蓉 包 玉

插图绘制 张 扬 钟 健

印 制 张晓东

出版发行: 华夏出版社

地址: 北京市东直门外香河园北里 4 号

邮编: 100028

总经销: 四川新华文轩连锁股份有限公司

印刷: 北京市松源印刷有限公司

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 10 字数: 170 千字

版次: 2010 年 5 月第 1 版 印次: 2010 年 5 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978-7-5080-5506-0 定价: 22.80 元



权威专家推荐中学生必读知识大百科（最新版）

## 生物

# 推荐序

学生阶段是一个人长知识、打基础的重要时期，这个时期会形成一个人的兴趣爱好，建立一个人的知识结构，一个人一生将从事什么样的事业，将会在哪一个领域取得多大的成功，往往取决于他在学生时代读了什么样的书，摄取了什么样的营养。身处21世纪这个知识爆炸的时代，面临全球化日益激烈的竞争，应该提供什么样的知识给我们的孩子们，是每一位家长、每一位老师最关心的问题。学习只有成为非常愉快的事情，才能吸引孩子们的兴趣，使孩子们真正解放头脑，放飞心灵，自由地翱翔在知识的广阔天空！纵观我们的图书市场，多么需要一套能与发达国家的最新知识水平同步，能将国外最先进的教育成果汲取进来的知识性书籍！现在，摆在面前的这套《权威专家推荐中学生必读知识大百科（最新版）》系列令我们眼前一亮！全系列分为《宇宙》《地球》《生物》《科学》《历史》《艺术》《军事》《人体》八种，分别讲述与学生阶段的成长关系最为密切的八个门类的自然科学及人文科学知识。除了结构严谨、内容丰富之外，更为可贵的是这套书的编撰者在书中设置了“探索与思考”、“DIY 实验室”、“智慧方舟”等启发智慧、助人成长的小栏目，引导学生以一种全新的方式接触知识，超越了传统意义上单方面灌输的陈旧习惯，让学生突破被动学习的消极角色，站在科学家、艺术家、军事家等多种角度，自己动手、动脑去得出自己的结论，获取自己最想了解的知识，真正成为学习的主人。这样学习到的知识，将会大大有利于我国学生培养创造力、开拓精神以及对知识发自内心的好奇与热爱，而这正是我们对学生的全部教育所要达到的最终目的！

《中国教育报》副总编辑

翟博



权威专家推荐中学生必读知识大百科（最新版）

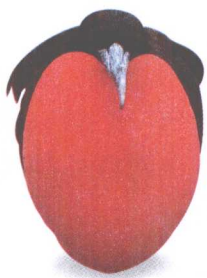
## 生物

# 审订序

宇宙、地球、生物、科学、人体、艺术、历史、军事，这些既涉及自然科学，又包涵人文科学、社会科学的知识门类，是处在成长与发育阶段正在形成日渐清晰的世界观与人生观的广大学生们最好奇、最喜爱、最有兴趣探求与了解的内容。它们反映了自然界的复杂与生动，透射出人类社会的丰富与深邃。它们构成了人的一生所需的知识基础，养成了一个人终生依赖的思维习惯，以及从此难舍的兴趣取向。宇宙到底有多大？地球是独一无二的吗？自然界的生物是如何繁衍生息的？我们的身体有多奇妙？科学里有多少奥秘等待解答？我们人类社会跨过了哪些历史阶段才走到今天？伟大的军事家是如何打赢一场战争的？伟大的艺术是如何令我们心潮起伏、沉思感动的？……学生们无不迫切地希望了解这一个个问题背后的答案，他们渴望探知身边的社会与广阔的大自然。知识的作用就是通过适当的引导，使他们建立起终生的追求与探索的精神，让知识成为他们的智慧、勇气，培养起他们的爱心，磨炼出他们的意志，让他们永远生活在快乐与希望之中！这一套《权威专家推荐中学生必读知识大百科（最新版）》共分八册，在相关学科的专家、学者的指导下，融合了国际最新知识教育理念，吸纳了世界最前沿的知识发展成果，以丰富而统一的体例，适合学生携带与阅读的形式专供学生学习之用，反映了目前为止国内外同类书籍的最先进水平。中国的学生们这一次站在了与世界各国同龄人同步的起跑线上。他们的头脑与心灵将接受一次全新的知识洗礼，相信这套诞生于21世纪之初，在充分消化吸收前人成果的基础上又有新的发展与创造的知识百科能让我们的学生由此进入新的天地！

美国加州大学伯克利分校博士  
北京大学副教授

武瀚章



## 前言

我们的周围是一个生机勃勃的世界！正是这些纷繁复杂的生物种群，使得地球上充满无限生机！生物界不仅充满奥妙，而且同人类的发展息息相关。如今，生物科学是自然科学中发展最为迅速的学科之一。它在解决人口增长、资源危机、生态环境恶化、生物多样性面临威胁等诸多问题方面发挥着越来越重要的作用，有力地促进了现代社会文明的发展。为此，我们倾力编撰了这本《生物》，以唤起新时代渴望知识的青少年学生探索生命奥秘的兴趣，帮助他们训练科学的思维方式，增强动手实践的能力，使他们成长为知识结构合理、思维能力健全的优秀人才！

全书内容分为三章。第一章为经线，按由远到近的顺序，从宏观的角度讲述了生命的起源、生物进化史，以及各类微生物、植物和动物的特点。第二章为纬线，从微观角度讲述了生物的各种机能、现象和原理，如生物的呼吸、遗传、生殖等。第三章从事物联系和发展的角度，综合讲述了生物界内部各物种之间及其与外界环境的关系，如生态系统、野生生物的保护等。

本书脉络分明，结构严谨。每章分为若干节，节内的知识点以辞条的形式呈现，便于读者查询，每个知识点都用简洁的副标题概述其内容，起到提纲挈领的作用。在每节的开头设置了“探索与思考”，由一些简单的小实验引出思考题，使读者能带着问题阅读；每节的末尾设置了“DIY 实验室”和“智慧方舟”，通过趣味实验和习题进一步深化知识点的理解和掌握，使理论与实践相结合，提高读者的操作水平和思考能力；每一节内还穿插了一些小资料，介绍相关人物和趣味故事，使内容更加丰富精彩。同时，本书采用图文并茂的编排方式，严谨的文字配以数百幅精美的摄影图片和手绘原理图，深入浅出，引人入胜，是中国学生生物课外学习的好帮手。

# 如何使用本书

为了方便读者，现将《生物》的使用方法简介如下：本书共包括“生物”、“探索生命的奥秘”、“生态学”三章，每一个篇章都下设若干主标题，主标题下又分设辅标题和小资料，层次分明，体例新颖；除说明性文字外，还通过习题、实验等多种形式分别阐释了本篇章的主题。本书每一个主题内容下都配有精美的图片，并附有图片名称或说明文字，使您一目了然。

## 书眉

双数页码的书眉标示出书名；单数页码的书眉标示每一章的名称。

## 篇章名

## 主标题

本节主要知识内容的名称。

## 探索与思考

通过生活中的观察活动和动手小实验提出思考问题。

## 主标题说明

阐述本节的主要内容，有助于了解本节知识点。

## 手绘原理示意图

根据文章内容，由相应的学科专家参与、由资深插图画家绘制的原理示意图，说明性强，使您一目了然。

78 | 生物

## 探索生命的奥秘

# 细胞

· 探索与思考 ·

### 观察洋葱细胞

1. 准备好洋葱头、小刀、显微镜、记录单。
2. 将洋葱头切成两半，挖去内心，用小刀轻轻地挑出一片薄膜。将膜片放在显微镜下，透过目镜观察并记录。
3. 在显微镜下，可以看到一个个“小格子”密密地排列，相互靠在一起。这就是细胞。
4. 在细胞壁的里面可以看到充满液体的空腔，叫做液泡，液体就是细胞质。

想一想 生物细胞由哪几个部分构成？

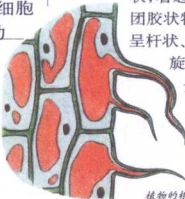


**细**胞是构成大多数生物体的最基本的单位，通常只有在显微镜下才能看到。细胞又是最小的生命单位，它可以显示生命最基本的功能，例如生长、新陈代谢以及生殖等。某些简单的有机体只由单一细胞组成，但大部分的动植物都是由许多细胞构成的，这使得它们具有某些特殊功能。典型的细胞都由细胞核、细胞质、细胞膜构成。

### 细胞的形状

因种类不同而多种多样

细胞的形状很多，有立方体形、螺旋形、盒形、片形、圆锥形、长方体形、杆状、盘状等。很多单细胞生物的外观如小球，酵母菌即为一例。变形虫没有固定形状，看起来只是一团胶状物质。细菌呈杆状、球状或螺旋状。大部分的多细胞植物，细胞呈六面体和长方体形。

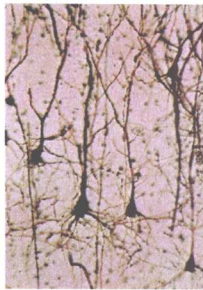


植物的根毛细胞呈球形。

### 细胞的大小

随种类不同差异很大

大多数动物细胞的直径在10~20微米之间，植物细胞略为大些。细胞的大小差异很大，最小的独立生存的细胞是一种称做支原菌的细菌，这种细胞的直径只有0.1微米。卵细胞是大型细胞，鸵鸟的卵细胞可长达25厘米，是迄今所知最大的细胞。



人的神经细胞大小约50微米。

### 细胞的特征

大多具有细胞核和线粒体

细胞种类虽多，却具有一些共同的特征，它们大部分都具有一个细胞核和若干线粒体，细胞核中带有遗传基因，而线粒体则使细胞产生能量。但并非所有的细胞都含有细胞核和线粒体，像人、狗、马等哺乳类动物血液内的红血球，就没有这两种共同特征。

92 生物

植物的无性繁殖

植物的有性繁殖

种子的传播

种子的传播方式有四种：自传、风传播、水传播、动物传播。自传、风传播、水传播、动物传播。自传、风传播、水传播、动物传播。自传、风传播、水传播、动物传播。

种子的结构

种子的结构包括种皮、胚乳、子叶、胚轴、胚根、胚芽。

果实

果实是由子房发育而来的，包括果皮和种子。

种子寿命

种子的寿命长短取决于种子的结构和环境条件。

实验

实验名称：种子的萌发

实验目的：探究种子萌发的条件

实验材料：大豆种子、纱布、烧杯、水

实验步骤：1. 选取饱满的大豆种子... 2. 将种子放入烧杯中... 3. 观察并记录种子的萌发情况。

小资料

与辅标题内容的说明文字密切相关，是对辅标题的补充和参考。

实验

介绍了实验材料、步骤及原理，有助于您进一步理解本节内容。

习题

通过填空和选择的形式温习本节知识点。

最大和最小的种子

最大的植物种子是巨桉树的种子，最小的植物种子是蒲公英的种子。

种子的寿命

种子的寿命长短取决于种子的结构和环境条件。

植物细胞

植物细胞具有细胞壁和叶绿体，是进行光合作用的场所。

动物细胞

动物细胞不具有细胞壁和叶绿体，是进行呼吸作用的场所。

探索生命的奥秘 | 79

游离细胞

生物体内能到处移动的细胞

组成生物个体的细胞，通常都彼此紧紧地结合在一起，如果不从外部施加压力的话，就不会分离。不过，体内有些细胞却呈游离状态，在体内到处移动，血液的红血球便是一例。

植物细胞

具有细胞壁和叶绿体

植物细胞的最外层是细胞壁，对细胞起保护作用。紧贴着细胞壁里面的是细胞膜，它控制着细胞与外部环境的物质交换。

动物细胞

不具有细胞壁和叶绿体

动物细胞主要由三部分组成，即细胞膜、细胞质和细胞核。在细胞里有些被称为细胞器的结构，包括内质网、线粒体、溶酶体和高尔基体。

细胞中的分子运动

物质进出细胞的过程

所有的细胞都有一层细胞膜，细胞膜是一种保护性结构，能防止细胞内成分接触外界环境的不利因素。

图片

与本节知识点相关的图片，让您对相关内容有更真切的认识。

辅标题

与本节内容相关的知识点的名称。

副标题

对辅标题最直观の説明。

辅标题说明

对本节内容某一知识点的详细阐述。

高尔基体

接收从内质网运输来的物质，并把它们送到细胞的其他部分。

细胞核

指导着细胞所有的生命活动。

线粒体

大部分细胞所需的能量都是在这个细胞器中产生的。

内质网

是一个网络化的管道，能把物质从细胞内的一个区域运输到另一个区域。

细胞膜

保护细胞并排出细胞的物质加以调控。

核仁

是细胞核内一个无膜结构的球状体。

液泡

植物细胞中储存水分、食物、色素的一层空壁的外壳。

细胞壁

植物细胞的最外层，起着保护作用。

叶绿体

接收阳光的能量，进行光合作用。

溶酶体

含有消化酶，能分解细胞内衰老、死亡的细胞器。

细胞质

细胞内进行各种生命活动的场所。

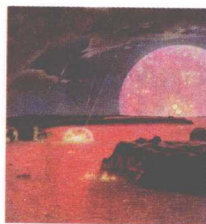


# 目录

## 生物 1~77

生命起源于何处？生物如何进化和分类？各类微生物、植物、动物分别有哪些特点？

认知生命	1
进化	4
生物进化史及生物分类	8
细菌和病毒	12
原生生物	16
真菌	20
隐花植物	24
裸子植物	28
显花植物	32
软体动物和棘皮动物	36
腔肠动物、海绵动物和蠕虫	40
节肢动物	44
昆虫	48
鱼类	52
两栖动物	56
爬行动物	60
鸟类	64
哺乳动物	68
灵长目动物	74



## 原始生命

46 亿年前的地球上火山活动频繁，大气中充满了二氧化碳、氮气、硫化氢和水蒸气，原始生命就是在这样的环境中诞生的。关于生命的起源详见第 1~3 页。



## 杜鹃花

杜鹃花是著名的观赏植物，是杜鹃花科的一种。杜鹃花科为双子叶木本植物，大多常绿，分布广泛，喜欢偏酸性的土壤。关于双子叶植物详见第 33~35 页。



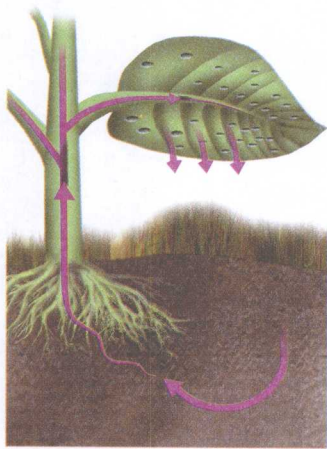
## 羚羊

羚羊双腿纤细善于奔跑，栖息在开阔的平原和半沙漠地带，依靠敏锐的视觉、听觉、嗅觉、超常的速度和群居生活来逃避危险。它们属于哺乳动物中的有蹄类。关于哺乳动物详见第 68~73 页。

## 探索生命的奥秘 78~133

细胞具有哪些机能？动植物分别有哪些器官和系统？它们的原理是什么？生物繁殖和遗传中有哪些奥秘？

细胞	78
植物体内的反应	82
根、茎和叶	86
花、果实和种子	90
骨骼和牙齿	94
皮肤和肌肉	100
呼吸	104
血液和血液循环	108
脑与神经系统	112
消化与消化系统	116
感官	120
繁殖和生长	124
遗传与遗传学	128



### 叶子吐水

有些低矮植物在黑夜或者空气潮湿时叶子的边缘常常有小水滴渗出来，这种现象就叫植物的吐水。吐水是蒸腾作用引起的。关于蒸腾作用详见第84~85页。



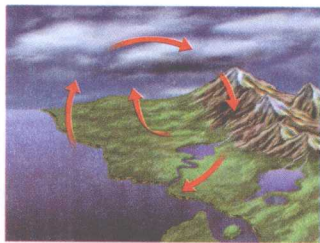
### 反射

当人的手触到火焰等很烫的东西时，会不假思索地迅速把手缩回，这就叫做反射。反射由脊髓控制，与脑几乎一点关系也没有。关于脑与反射详见第112~115页。

## 生态学 134~149

生物界内部各物种之间有哪些联系？它们与外界环境的关系如何？如今生物界面临哪些问题？人类如何与自然和谐相处？

生态学	134
生态系统的能量流与物质循环	138
地球上的生物群落	142
人类与自然	146



### 水循环

生态系统中，大气中的水分以降水的形式落到地面后，被吸收、蒸发，并再次降雨落回地面，叫做水循环。水循环是生态系统中物质循环的一部分。关于物质循环详见第140~141页。

## — 生物 —

## 认知生命

· 探索与思考 ·

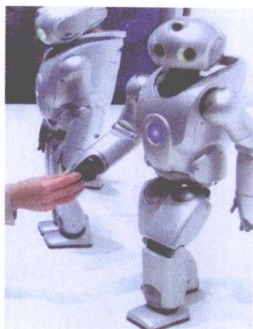
## 什么是生命？

1. 准备好彩笔、记录单。
2. 观察你周围的一些物体，比如墙壁、桌子、玩具、盆花、小爬虫、小花猫等。
3. 描述这些物体的特征，根据某些特征将它们分为两类。
4. 说说它们哪些具有生命，并说出你的判断依据。
5. 在你认为有生命的物体中，能否给它们分类，并说说它们分别有什么特点。



想一想 具有生命的物体的共同特征是什么？

**我**们的地球上充满着生命。从不见天日的深海到强风吹袭的高山，都能发现生命的存在。有些生命生活在滚烫黏稠的火山泥浆中，有些则生活在光秃秃的岩石表面，甚至雪堆深处。地球上共有微生物 8 万多种、植物 46 万多种、动物 100 万多种。尽管生物的形态结构、生活习性和生活环境千差万别，但它们都有一个区别于非生物的共同点，那就是它们都有生命。



机器人可以产生类似生命的现象，但它们并不具备生命的特征，因此没有生命。

## 生命的特征

## 生物区别于非生物的特征

只有生物才具有生命现象，它们有一些区别于非生物的共同特征。这些特征包括以下几点：生物都以细胞为基本结构单位；都有相同的化学成分；都要进行新陈代谢；都能生长和运动；都具有应激性；都具有稳态；都能生殖和发育；都能通过遗传和变异而进化。

生命的基本结构单位  
细胞

生命的基本结构单位是细胞，所有活的生物体都由细胞和细胞的产物构成。有些生物体如细菌和变形虫，由单个细胞构成，叫做单细胞生物；其他生物则由许多细胞构成，叫做多细胞生物。简单的多细胞生物由少数细胞构成。这些细胞基本相同，相互之间的联系与活动的协调很少。复杂的多细胞生物由大量细胞组成，如人体的细胞可达几十万亿个。这些细胞有多种多样的形式和机能，它们各司其职，形成一个整体。

## 组成生命的化合物

## 水、糖类、蛋白质、核酸和脂类

所有的细胞和由细胞组成的生物体都具有相同的化学成分，其中，水的含量为 60%~90%。水对于生命是不可缺少的，因为水是所有细胞活动的介质。此外，所有的细胞都含有四类有机大分子，即糖类、蛋白质、核酸和脂类。



遗传使子代酷似亲代。

## 遗传和变异

### 生物体把亲代的性状有变化地传给子代

在生殖时，生物体能把上一代的性状传给下一代，称为遗传。例如刚出生的婴儿必定具有其父母的一些特征。然而生物界又是多姿多彩的，如叶子有大有小，花朵有红有黄，人体有高有矮，这是生物遗传过程中出现的“小误差”，这些“小误差”被称为“变异”。因为变异作用，世界上很少有两个人生物体长得一模一样。

## 新生命的产生

### 新生命源自生物体

几千年前，很多人认为生命是由非生命物质随时、自发地产生的。例如古埃及人相信尼罗河谷的蛙和鲑鱼都是淤泥经过阳光的照射而产生的。这种认为生命产生于非生命物质的错误观点叫做自然发生说。如今，生命的产生是生物体自身生殖、遗传和变异的结果，已经成为人人皆知的道理。

## 生命的起源

### 生命最初的产生

没有人能确切地知道地球上的生命最初起源于何处。科学家们为找寻答案进行了不懈的努力。一般

认为，生命起源于36亿年前原始地球的海洋中。生命产生的过程大致可分为三步，首先是原始无机物形成碳氢化合物之类的简单的有机物；然后逐渐形成氨基酸之类的复杂的有机化合物；最后，经过复杂的相互作用，终于产生了具有新陈代谢等特征的原始生命。



原始地球和原始地球大气

## 原始地球

### 生命产生之前的地球

科学研究表明，大约在36亿年前地球是一个由云、灰尘和气体构成的大球。最初，地球上的岩石太热，不适合生物生存，后来渐渐冷却下来。但那时地球内部的温度仍然很高，熔融岩浆左冲右突，使得地球上火山活动频繁。地球内部产生的二氧化碳、氮气、水蒸气和硫化氢等，随着火山喷发冲出地面，

逐渐形成包围地球的大气层。科学家们认为，这种原始大气层跟地球上生命的诞生有很大关系。

## 创世的神话

生命最初从哪里来？数千年来人们不断地思考着这个问题。许多传说都认为宇宙万物和生命是由独一无二的天神创造的，比如《圣经·创世记》里说世界和生命是由上帝在六天之内创造的；而中国古代神话则认为世间万物是由盘古的身体转化而来的。

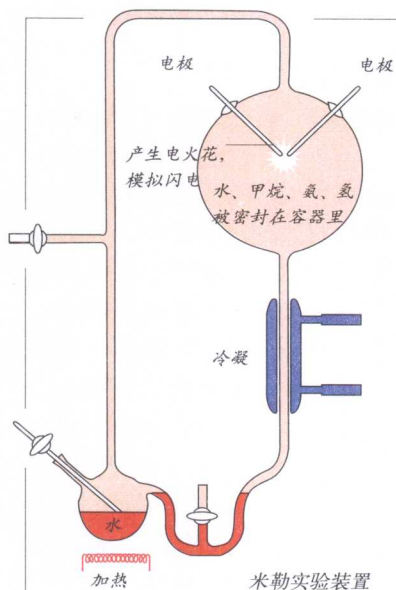


上帝创世

## 米勒的实验

### 模拟原始地球环境产生有机物的实验

为了验证“生命起源于无机物”的理论，美国科学家米勒做了一个试验：将组成生命体的最基本的碳氢化合物，如甲烷、氨和氢等与水混合，一起装入一个特殊的玻璃装置中模拟大自然闪电和火山爆发的过程。这些物质产生的气体经过持续的反应冷却后，产生了组成现代生命的蛋白质结构中的几种氨基酸成分。



## 原始生命

### 由无机物逐渐形成的生命

米勒的实验结果引起了许多科学家的兴趣，他们改进了实验装置，使用可能最初在地球上就已经存在的各种不同物质进行试验，结果都成功地合成了构成碳水化合物和核酸的小分子。科学家们假设这些有机小分子在地球的海洋中经过数百万年逐渐形成并参与构成了细胞中的大分子，最终凝聚成原始生命。目前，已经在 35 亿年前的化石中找到了一种类似细菌的生命体，可以作为这种假设的证据。科学家们进一步研究表明，最初的生命不需要氧气就能生存，它们利用周围的有机物来合成能量，并排放出氧气，这就逐渐改变了原始大气的成分，使之更适合生物生长和进化。

## DIY 实验室

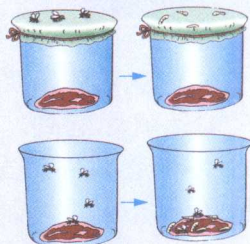
### 实验：重现雷迪实验

意大利生物学家、医生雷迪第一个用实验的方法证明了腐肉不能生蛆，从而证明了自然发生说的谬误。我们可以用简单的器具来重现他的实验。

**准备材料：**透明广口瓶两只、纱布（能完全蒙住瓶口）、橡皮筋、生肉两小块、苍蝇若干、记录单等。

- 实验步骤：**
1. 将生肉分别放入两只瓶中。其中一只敞口，另一只蒙上纱布。
  2. 将瓶子放在有苍蝇的地方，最好把苍蝇放在专门的纱布笼中，避免它们跑出来污染环境。
  3. 观察两只瓶口苍蝇的活动，以及瓶内肉块的变化，分别记录看到的情形。
  4. 连续观察一周，每天记下苍蝇和两只瓶内肉块的变化情况。
  5. 实验结束后，妥善处理苍蝇和腐肉，把苍蝇杀死，把腐肉倒入垃圾箱，洗净双手。

**原理说明：**在实验过程中，敞口的瓶子中，马上会聚集很多苍蝇，它们在肉上产卵。几天后，会长出白色的蛆，逐渐孵化成蛹，最后生出新的苍蝇。而蒙了纱布的肉腐烂后，它的臭味吸引了很多苍蝇，它们聚集在纱布上产卵，但腐肉里并没有生出苍蝇来。由此证明：腐肉自身不会生蛆，只有苍蝇接触腐肉才生蛆，蛆来自苍蝇。



## 智慧方舟

### 填空：

1. 生命的基本结构单位是\_\_\_\_\_。
2. 组成生命的化合物是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
3. 生物活细胞通过新陈代谢获得\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
4. 生物体对外界刺激产生反应的现象叫做\_\_\_\_\_。

### 判断：

1. 所有生物都以相同的细胞作为其基本结构单位。（ ）
2. 生物通过营养作用，将养分转化为本身生命物质的过程叫做生长。（ ）
3. 米勒的实验证明了地球上的生命起源于无机物。（ ）

# 进化

· 探索与思考 ·

## 观察不同的鸟喙

1. 准备好照相机、放大镜、望远镜、记录单。
2. 到动物园分别拍下老鹰或雕、白鹤或白鹭、天鹅或野鸭的照片，拍下它们进食时嘴部的特写。
3. 观察它们分别吃哪些食物，进食时嘴部是怎样运动的，并作记录。
4. 冲洗或打印出照片，用放大镜仔细观察它们嘴部的特征，并作比较。

**想一想** 为什么鸟喙会有这些差异，这跟它们的生存环境有何联系？



人类自从开始研究自然就注意到，生物的身体构造都非常适合它们的生活方式。如某些鸟的喙的形状很适合啄食种子，而牛羊的嘴则适合咀嚼草类。物种的这些差异并不是专门制造出来的，而是物种逐渐演变的结果，这种演变过程就叫做进化。据估计，曾在地球上生活过的物种可能多达5亿~10亿。这么多的物种从无到有，从少到多，从简单到复杂，从低等到高等，一批又一批地进行着自然界新陈代谢的进化过程。

## 进化的理论

### 关于进化的学说

数千年来，人们对众多生物的来源迷惑不解，提出了种种解释，最终认识到生物是通过不断进化而来的。早在两千多年前，亚里士多德就观察到动物进化得愈高级，它的生理机能也就愈复杂的现象。然而，直到拉马克在1809年发表了《动物学哲学》一书，提出了他的进化学说，才奠定了现代进化论最初的基础。最重要的阐明生物进化的理论则是19世纪达尔文的自然选择学说。

## 拉马克学说

### 用进废退、后天获得性状可以遗传

拉马克学说可以归结为两点，即用进废退和后天获得性状可以遗传。他所举的最著名的例子是长颈鹿。他认为长颈鹿的祖先生活在非洲干旱地区，那里青草少，长颈鹿只能吃树上的叶子，而且必须伸长头颈才够得着高树上的叶子，久而久之，颈部逐渐增长。这种获得的长颈性状能够遗传到下一代。这样一代代繁衍下去，便形成了现代的具有长颈的长颈鹿。根据同样的论点来解释鸭子的蹼足和鹤类的长腿长脚，这些都是“用进”的结果。而长期在地下生活的鼯鼠，视觉很少使用或不需

要，于是两眼就退化了，这就是“废退”的结果。



拉马克认为，长颈鹿的脖子之所以很长，是为了要吃高处的叶子而尽量把脖子伸长所致。

## 达尔文学说

### 过度繁殖、生存竞争、遗传变异、适者生存

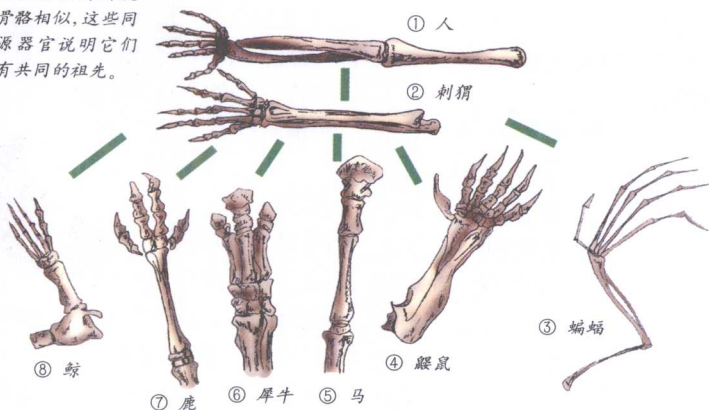
19世纪中叶，达尔文创立了科学的进化论，唯物地阐明了生物进化的机制，他的自然选择学说的主要内容包括过度繁殖、生存竞争、遗传变异、适者生存。随着遗传学和生态学等现代生物学的发展和深入到生物进化理论的研究，达尔文的进化理论得到不断完善和发展，形成了以自然选择学说为基础的现代生物进化理论。

## 进化的证据

### 化石、同源器官和胚胎

生物进化论的证据首先是化石。科学家通过对化石生物与后来的生物进行对比，找出其进化的证据。另一个证据是通过不同动物相应器官的对比，如人的手和鸟类的翅膀，虽然表面不一样，但结构和起源却相同（称为“同源器官”），来说明人和鸟类在远古时代有共同的祖先。此外，还可以通过对不同生物的胚胎进行研究，找出它们在发生学上具有共同祖先的依据。

哺乳动物的前肢骨骼相似，这些同源器官说明它们有共同的祖先。



## 化石

### 保存在地壳中的生物遗体或遗迹

化石是动物或植物死亡后的残体经过长时间而没有腐烂，数年后成为地壳的一部分。有的化石是机体自身完好的保存，有的是在沉积岩中的印模，有的是生存时留下的痕迹。到目前为止，已发现的化石有几百

万种，大部分是海中生物的化石。通过研究这些化石，科学家可以逐渐认识遥远的历史时期生物的形态、结构、类别，可以推测出亿万年来生物起源、进化、发展的过程，还可以恢复漫长的地质历史时期各个阶段地球的生态环境。

8000 万年前肉食性恐龙的骨骼化石



## 化石的形成

### 在特定的地质条件下形成

古代生物的种类很多，并不是所有的生物都能保存下来变成化石，化石的形成需要一定的地质条件。古生物被泥沙掩埋后，遗体中坚硬的部分如外壳、骨骼、枝叶等与包围在周围的沉积物一起经过石化变成了石头。动物的粪便和脚印在特定的条件下也能成为化石。

## 生存竞争

### 种间竞争、种内竞争、对环境的竞争

生存竞争包括种间竞争、种内竞争和对环境的竞争三种情形。种间竞争指不同种生物之间的竞争，如两种生物需要共同的食物或栖息空间，种内竞争指同种生物为抢夺食物而竞争，如当草很少时，动作慢的兔子就吃不到草；对环境的竞争指有的生物具有能适应恶劣环境的优势。

## 适者生存

能适应环境的生物通过竞争而被筛选出来

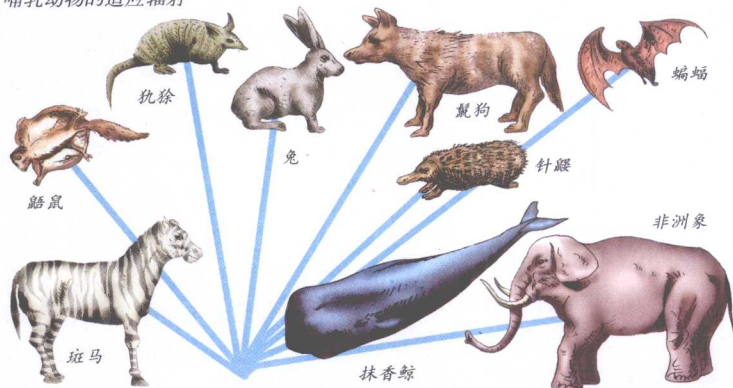
在三种竞争关系中，种间竞争最为激烈，这是因为同种生物间的需求完全一致。在同种生物间，同性之间又有着非常激烈的争夺配偶的现象。一般情况下，生物繁殖产生的新个体数量很多，常常超过环境所能容纳的程度，过度的繁殖就会引起竞争现象。竞争的结果，使得某些适宜生存的个体成为环境的适者。

## 适应辐射

同源生物进化成不同类的后代

适应辐射是指同源生物进化成多种不同类的后代，以适应不同环境的现象。例如古代一种具有五趾的短腿食虫性哺乳动物，由于适应不同环境而进化成当今各种哺乳动物，如斑马能奔跑，鼯鼠和蝙蝠能滑翔，犏狓能打洞，鲸能游泳等。

哺乳动物的适应辐射



## 平行进化

同源的不同类生物进化中保持相似特征

平行进化是指两个来自共同祖先的类群，由于生活在不同环境下而产生分化，后来又由于生活在相似的环境条件下而产生相似的适应性状。如鸥和鸭是近亲种，它们在飞行的环境中进化成类似的某些特征。又如，不同种甚至不同属的深水鱼类，不但在形态上独立地进化了扁平体型，而且在黑暗的深水中还独立地进化了发光的器官。在植物方面，毛茛科的水毛茛由于对水生生活的适应，都具有相似的丝状叶。



蜻蜓和鸟都有翅膀，能飞行，是趋同进化。

## 趋同进化

不同类的生物在进化中发展出相似特征

趋同进化指两种或两种以上亲缘关系甚远的生物，由于生活在同一类型的环境中而进化成具有相似的形态特征或构造的现象。

例如，蜻蜓、蚊子、麻雀、蝙蝠、飞鱼等动物虽然亲缘关系甚远，但由于对飞行生活的适应，都进化出了翅膀。趋同进化说明了环境对生物的影响力，更说明了生物适应性上的潜力。经过长久的岁月，生物在环境的考验下，向着适应环境的方向发展，久而久之，便被塑造出一定的特征。

例如，北极熊和棕熊出现的差异，是趋异进化的结果。



北极熊和棕熊出现的差异，是趋异进化的结果。



## 趋异进化

同类生物进化出不同的特征

有些生物虽然同出一源，但进化过程中在不同的环境条件的作用下变得很不相同，这种现象称为趋异进化。例如冰川期时，一群棕熊从主群中分了出来，它们在北极严寒环境的选择之下，发展成北极熊。它们的体色由棕色演化成白色，与环境颜色一致，便于猎捕食物；头肩部成流线形，足掌长有刚毛，能在冰上行走而不致滑倒。



## 工业黑化

### 霜斑尺蠖等昆虫在工业区体色变黑的现象

霜斑尺蠖是欧洲一种常见的灰白色的蛾类,后来由于变异产生了体色较深的黑化种,黑化种容易被鸟类发现而捕食,因此数量很少。然而,在20世纪50年代,英国某些工业区的黑色型尺蠖有增加的趋势,甚至完全变为黑化种。这种尺蠖蛾等昆虫在工业区体色变黑的现象,叫做工业黑化。原来,工业污染使树皮染黑,霜斑尺蠖因容易被鸟类发现吃掉而数量剧减,黑色型尺蠖因保护色不易被发现,数量便大大增加了。

### 达尔文

查尔斯·罗伯特·达尔文(Charles Robert Darwin, 1809~1882),英国博物学家,进化论的奠基人。他一生致力于自然科学的研究,第一个提出了科学的生物进化学说。在经历了漫长的世界旅行,并细致观察了各个地区的动物种群和植物种群后,他撰写了《物种起源》。该书以自然选择学说为基础阐述了进化论,极大地动摇了神创论的地位,成为生物学史上的转折点。



### • DIY 实验室 •

#### 实验:制作印模化石

我们可以通过制作印模化石来模拟化石的形成过程。

**准备材料:** 小树枝、蛋壳或贝壳、小塑料盒、橡皮泥、植物油、记录单等。

**实验步骤:** 1. 用双手揉捏橡皮泥,直到它变软,变得容易塑形。

2. 将橡皮泥放到小塑料盒中,并用手将橡皮泥表面压平,使橡皮泥占整个容器的二分之一。

3. 在小树枝、蛋壳或贝壳上抹上薄薄的一层植物油,将它们仔细地放入橡皮泥中,并向压下压出清晰、深刻的印迹。

4. 将橡皮泥中的物品轻轻地取走。

5. 将橡皮泥放置一两天的时间使之变干、变硬。这样印模化石就形成了。

**原理说明:** 小树枝印模代表着坚硬岩层中已经矿化了的柔弱生物的遗体,这类化石是对生物组织结构的精确复制,因此关于它们的每一个细节都可以使人们获得许多关于远古生物的信息。

贝壳的印模代表着古生物学家所称的原始遗体,这类化石里保存着尚未发生变化的动物遗体,除了贝壳外,这类遗体还包括牙齿与骨骼。如果条件适合,动物遗体上的柔软组织也会保存下来,冰川、流沙、沼泽都可以成为化石的载体。



### • 智慧方舟 •

#### 填空:

1. 拉马克学说可以归结为两点,即\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
2. 化石是保存下来的生物\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_。
3. 进化的证据首先是化石,另外还有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
4. 生存竞争包括种间竞争、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
5. 同源的不同类生物在进化中保持相似特征叫做\_\_\_\_\_。

#### 判断:

1. 所有的生物遗体中的坚硬的部分都能变成化石。( )
2. 在三种竞争关系中,因为需求相同,种间竞争最为激烈。( )
3. 古代一种五趾的哺乳动物进化成当今各种哺乳动物叫做趋异进化。( )
4. 蜻蜓、蚊子、麻雀、蝙蝠、飞鱼等动物都能飞行,叫做趋同进化。( )
5. 棕熊和北极熊之间的差别是适应辐射的结果。( )