

第七单元 生物圈中生命的延续和发展

第三章 生命起源和生物进化

第二节 生物进化的历程

 情景引入

化石





探究点一 学习研究生物进化的方法

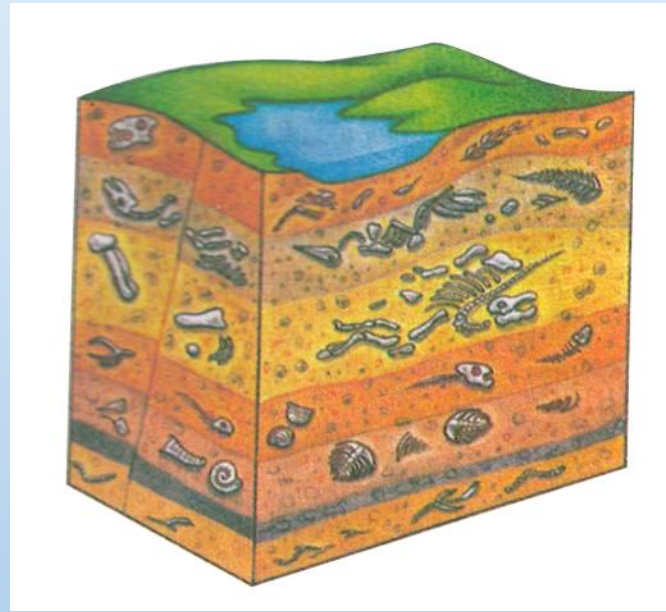
在生物研究中常常用到**比较**的方法。

比较是指根据一定的标准，把彼此有某种联系的事物加以对照，确定它们的相同和不同之处。

通过对各个事物特征的比较，可以把握事物之间的内在联系，认识事物的本质。

在研究生物进化的过程中，**化石**是非常重要的证据。

化石是生物的遗体、遗物（如卵、粪便等）或者生活痕迹（如动物的脚印、爬迹等），由于种种原因被埋藏在地层中，经过若干万年的复杂变化而逐渐形成的。



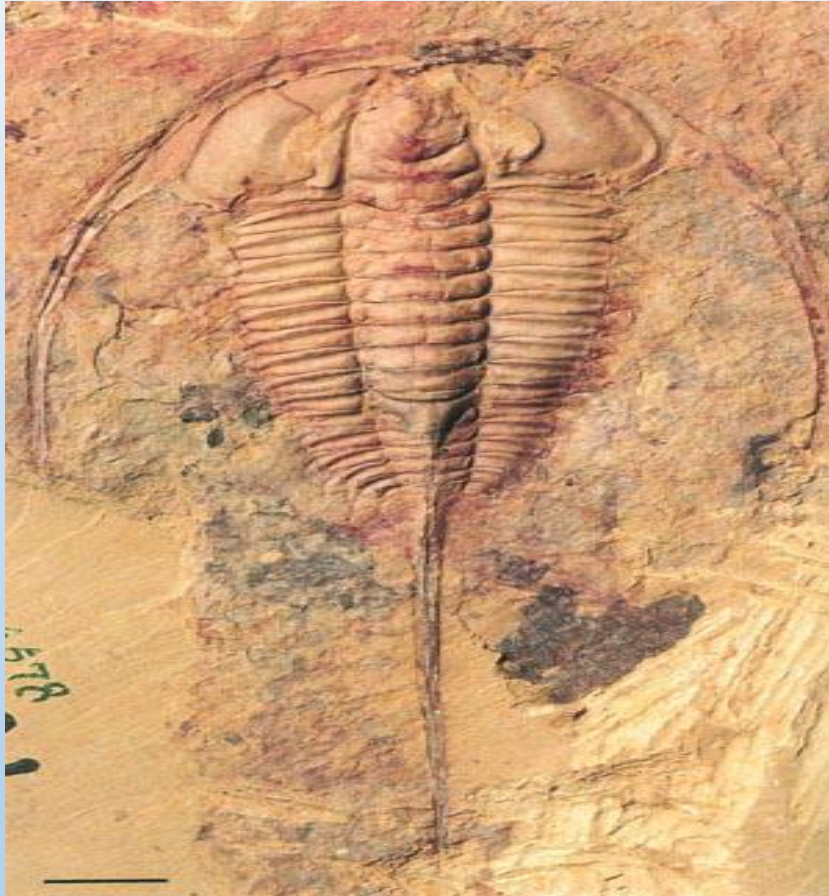
不同地层化石模式图

1. 采用比较化石的研究方法，即比较不同类型动物的化石在地层中出现的顺序，从而判断动物的进化顺序的方法。

科学家通过对化石的研究发现，鱼类的化石在比较古老的地层中就出现了，两栖类、爬行类和哺乳动物则依次在越来越晚近的地层中才出现。

结论

鱼类、两栖类、爬行类和哺乳类的进化顺序为：鱼类—两栖类—爬行类—哺乳类。



三叶虫化石

2. 采用比较动物的形态和解剖特征的方法，即通过对动物的形态和解剖特征进行比较的方法。

1861年，在德国发现了一种动物的化石——科学家把这种动物叫做始祖鸟。



始祖鸟化石



始祖鸟复原图

始祖鸟的大小和乌鸦差不多，被覆羽毛，它具有和鸟翅膀一样的前肢，但前肢的末端还有指，指的末端有爪；它的嘴里有牙齿，但嘴的外形像鸟喙。

它的身体结构既和爬行动物有相同之处，又和鸟类有相同之处。

结论

鸟类是由爬行动物进化而来的，始祖鸟是爬行类向鸟类进化的中间过渡类型。

3. 采用组成生物体的一些重要物质的差异性，来比较生物之间的亲缘关系的方法。

多种多样的蛋白质是组成细胞的一类重要物质，细胞色素C是其中的一种。科学家比较了一些生物的细胞色素C的差异，发现人与黑猩猩的差异最小，与马的差异则大一些，而与果蝇、向日葵的差异则更大。

结论

地球上现存的生物都是进化的结果，对现存生物亲缘关系的研究，也可以帮助我们追溯生物进化的过程。

人与黑猩猩的亲缘关系最近，马次之，果蝇和向日葵则较远。

生物名称	与组成人的细胞色素C的氨基酸的差别
黑猩猩	0
猕猴	1
马	12
果蝇	27
向日葵	38



想一想

1. 上述三个研究方法有什么共同之处？

都采用了比较的方法。

2. 你能对生物进化的历程作出怎样的推测？

生物是不断进化的，而且它们之间存在一定的亲缘关系。

第一个研究方法表明：鱼类、两栖类、爬行类和哺乳类的进化顺序为鱼类、两栖类、爬行类、哺乳类；

第二个研究方法表明，鸟类是由爬行动物进化而来的，始祖鸟是爬行动物向鸟类进化的中间过渡类型；

第三个研究方法表明，人与黑猩猩的亲缘关系最近，马次之，果蝇和向日葵则较远。

3. 对生物进化问题的研究，与其他学科有关系吗？

对生物进化问题的研究，是建立在对许多科学领域（如地质学、遗传学、胚胎学和分类学等）的研究进行综合分析的基础上的，涉及到许多研究方法，其中最重要的方法之一是比较。

研究生物进化常用的方法 ——比较

1. 比较生物的化石及生物化石在地层中存在情况的方法，即运用古生物学上的证据对生物进化进行研究的方法。如：对恐龙的骨骼、恐龙蛋和恐龙的足迹等的研究，可以推测出恐龙生活的年代、体重、形态、活动环境等。

2. 对动物、植物的器官和系统进行解剖和比较研究的方法。

比较解剖学为生物进化提供重要的证据是同源器官。

同源器官是指起源相同，结构和部位相似，而形态和功能不同的器官。

3. 比较和研究动植物的胚胎形成和发育过程的方法。



一切高等动植物的胚胎发育都是从一个受精卵开始的。这说明高等生物起源于低等的单细胞生物。鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类和人，彼此间的差异十分显著，但是，它们的胚胎在发育初期都有鳃裂和尾，头部较大，身体弯曲，彼此不容易区别。只是到了发育晚期，除鱼以外，其他动物和人的鳃裂都消失了，人的尾也消失了。这种现象说明了高等脊椎动物是从某些古代的低等动物进化而来的，所以在生物的个体发育过程中，迅速重演了它们祖先的主要发育阶段。

鱼



鸡



人



鱼、鸡、人的胚胎发育比较

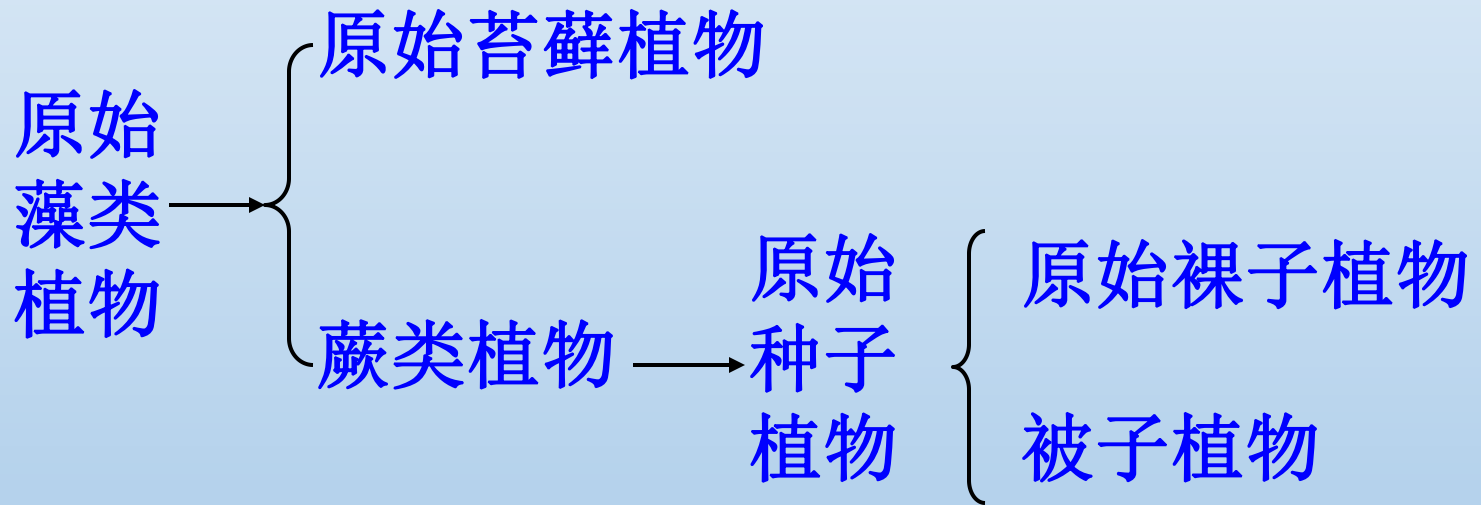
4. 比较蛋白质分子差异的方法。

生物进化是一种长期渐变的过程，这种渐变过程会表现在DNA编码的蛋白质的分子结构上。比较各种生物的同一种蛋白质的氨基酸组成，可以看出生物进化过程中分子结构变化的渐进特征，并以此判断生物之间的亲缘关系和进化顺序。

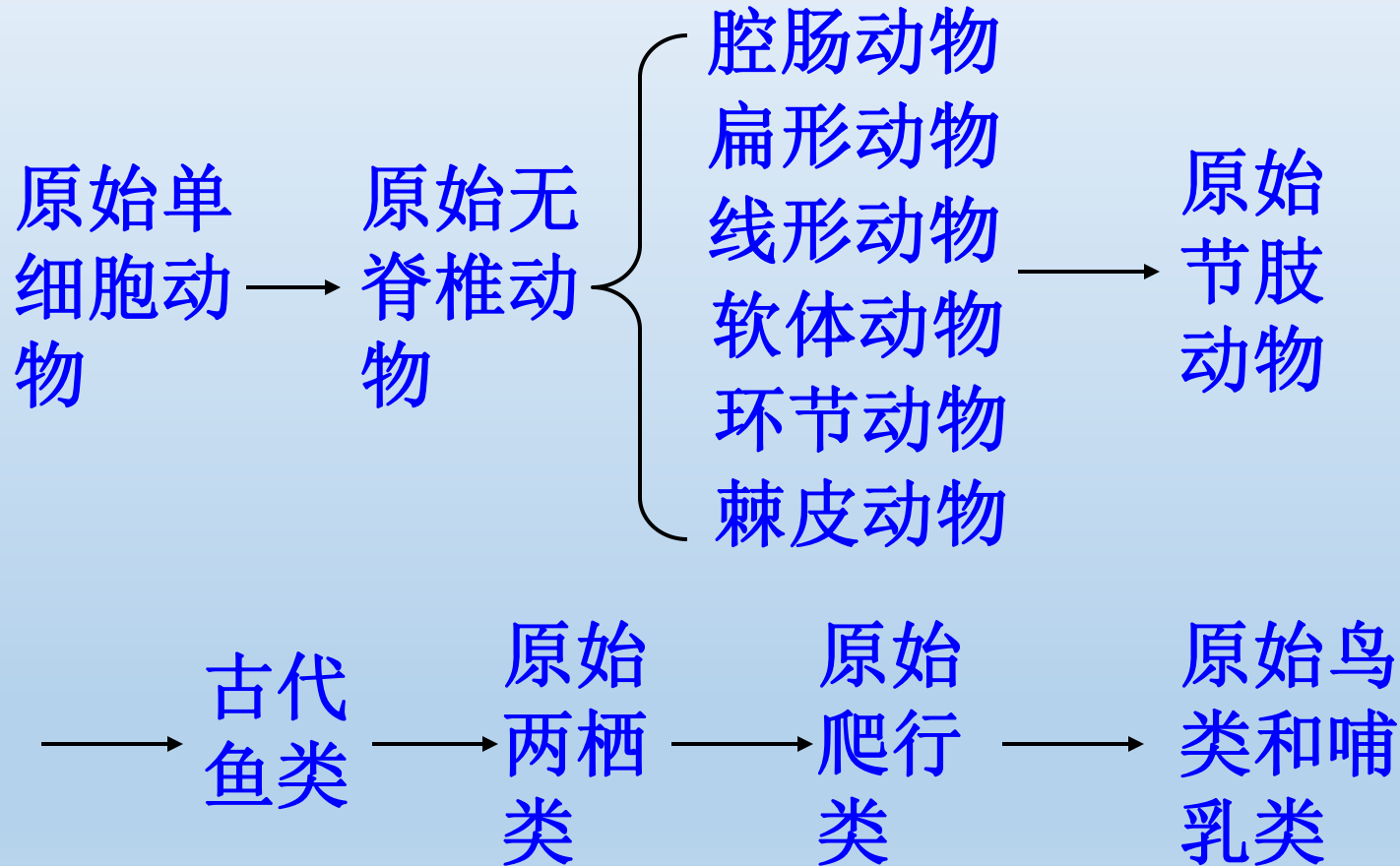
探究点二 生物进化的大致历程



植物进化的历程：



动物进化的历程：



生物进化的总体趋势是：

由简单到复杂、由低等到高等，
由水生到陆生。

越简单、越低等的生物化石总是
出现在越古老的地层中。

越复杂、越高等的生物化石则出
现在越晚近的地层中。

在生物进化的历程中，只有物种的产生，没有绝灭吗？

在漫长的进化过程中，既有新的生物种类产生，也有一些生物种类绝灭。各种生物在进化过程中形成了各自适应环境的形态结构和生活习性。

恐龙绝灭之谜



恐龙化石



恐龙

恐龙曾经作为地球上的“霸主”达一亿多年，但是，它们却在距今约有一亿六千万年前神秘地绝灭了。恐龙究竟为什么会绝灭呢？

在一些有关生物进化的研究中，科学家往往根据一些已有的证据提出某种假说，然后搜集进一步的证据证明假说。找到的证据，有的支持假说，有的不支持假说。有关恐龙绝灭之谜就是这样的。

假说A：有些科学家认为，大约在六千多万年前，一颗小行星、陨石或彗星撞击了地球，引起了海啸和火山爆发，导致恐龙迅速绝灭。

假说B：有的科学家根据另一些证据，提出了不同的看法：恐龙是逐渐消亡的，绝灭原因是不能适应当时的环境变化。

证据:

1. 在墨西哥，人们发现了一个六千多万年前由一颗直径10千米的小行星撞击地球造成的大坑。大的行星和陨石撞击地球会造成尘埃飞扬，遮天蔽日，导致生物大量死亡。

支持假说 A

2. 科学研究表明，恐龙大量绝灭的时间相对较短。

支持假说 A

3. 恐龙的化石常常集中出现，表明它们可能是同时大批地死亡的。

支持假说 A

4. 在造成墨西哥的大坑的小行星撞击地球事件后，恐龙还生存了几十万年。

支持假说 B

5. 在恐龙数量减少的同一时期，气候变得干燥而寒冷，植物种类和数量减少。

支持假说 B

6. 有人发现，在某一批70个恐龙蛋的化石中，只有1个有胚胎，这表明恐龙蛋的受精率比较低。

支持假说 B

7. 化石证据显示，在绝灭之前一段时期的恐龙，骨骼出现变形，蛋壳变得很薄，因此卵中的胚胎容易受到威胁。

支持假说 B

支持假说A的证据中，证据 1 的支持力度最大。

支持假说B的证据中，证据 5 的支持力度最大。

关于生物进化的历程，目前还有很多问题没有弄清楚，化石方面的证据也不是很全面。

随着新的研究手段的应用和新证据的发现，人们对生物进化过程的认识将越来越接近历史原貌。人们对生物进化的认识还将不断地丰富和深入。

生物进化的历程

学习研究生物进化的方法：比较法

化石是研究生物进化的重要证据

生物进化的大致历程

由简单到复杂

由低等到高等

由水生到陆生

1. 在研究生物进化的过程中，化石是非常重要的证据。它是生物的遗体、遗物或生活痕迹，由于种种原因被埋藏在地层中，经过若干万年的复杂变化形成的。

2. 始祖鸟的身体结构既和爬行动物有相同之处，又和鸟类有相同之处。

3. 在生物学中常常用到比较的方法。它是指根据一定的标准，把彼此有某种联系的事物加以对照，确定它们的相同和不同之处。

4. 一般来说，生物进化的总体趋势是由简单到复杂、由低等到高等、由水生到陆生。

5. 原始的哺乳动物是由 (C)

A. 原始鱼类进化来的

B. 原始的两栖类进化来的

C. 原始的爬行类进化来的

D. 原始鱼类进化来的

6. 下列植物类群中，受精作用已完全脱离水的限制的是 (D)

A. 藻类植物

C. 苔藓植物

B. 蕨类植物

D. 被子植物