教育部审定
2013

义务教育教科书

生物学

SHENGWUXUE

八年级 上册



北京师范大学出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

微信公众号:电子课本大全

目 录 MULU



第5单元 生物圈中的动物和微生物

第15章 动物的运动

第1节 动物运动的方式 …… 2
第2节 动物运动的形成 …… 9

第16章 动物的行为

第1节 先天性行为和后天学习行为 …… 19
第2节 动物行为的主要类型 …… 24
第3节 动物行为的研究 …… 33

第17章 生物圈中的动物

第1节 动物在生物圈中的作用 …… 37
第2节 我国的动物资源及保护 …… 42

第18章 生物圈中的微生物

第1节 微生物在生物圈中的作用 …… 49
第2节 微生物与人类的关系 …… 60

微信公众号：电子课本大全

第6单元 生命的延续



第19章 生物的生殖和发育

第1节 人的生殖和发育 …… 66
第2节 动物的生殖和发育 …… 78
第3节 植物的生殖方式 …… 87

第20章 生物的遗传和变异

第1节 遗传和变异现象 …… 95
第2节 性状遗传的物质基础 …… 99
第3节 性状遗传有一定的规律性 … 101
第4节 性别和性别决定 …… 105
第5节 遗传与环境 …… 108
第6节 遗传病和人类健康 …… 111

附 录

教科书中出现的一些中英文名词 …… 115

微信公众号：电子课本大全

第 5 单元 生物圈中的动物和微生物

花丛中飞舞的蜜蜂、荷塘中静静游动的小鱼、邻居家饲养的猫狗……生活中，动物的行踪几乎处处可见。动物依靠获取食物来维持生命，它们中绝大多数可以运动并进行有性生殖。动物在生命世界中上演着精彩的表演，使我们的星球充满活力。与随处可见的动物不同，有一类生物尽管也是无处不在，但它们却常常是踪迹难觅。哦，你已经想到了，它们就是微生物。这类生物的多数虽然个体微小，但它们在生命世界中却发挥着重要的作用。



微信公众号：电子课本大全



第15章 动物的运动

学习目标

通过本章的学习，你应该能够：

1. 说出动物运动的主要方式；
2. 说明动物运动方式与生活环境的适应性；
3. 观察长骨，辨认骨的主要结构，说明骨的结构与其功能相适应的关系；
4. 根据骨的成分及特性知识，自觉养成坐、立、行的正确姿势；
5. 说出人体骨骼和骨骼肌的组成，描述人体躯体运动的发生。

绝大多数动物能迅速改变自身的位置，这一特征有别于植物。动物通过运动扩大了生存空间，增加了利用资源的机会，对其生存和繁衍后代有着十分重要的意义。

第1节 动物运动的方式

动物的生活环境多种多样，它们的运动方式是否相同呢？



活 动

收集动物运动方式的资料

收集资料

通过观察或者利用图书馆、影视和网络等收集有关水螅、蚯蚓、河蚌、乌贼、蜜蜂、鲫鱼、青蛙、蛇、家鸽、兔等动物以及人运动方式的资料。

整理资料

将各种动物的运动方式按其生活环境的特征进行分类。

讨 论

1. 举例说出哪些动物的活动范围比较广泛。
2. 动物的运动方式与它们的生活环境（如水、陆地、空中）有什么关系？

微信公众号：电子课本大全

3. 说出动物与人造的运动机器(如飞机、汽车、轮船)的运动有什么异同。
4. 举例说明动物的运动有什么意义。

动物的生活环境大体上可以分为水、陆地和空中三大类，生活在不同环境中的动物，其运动方式表现出与生活环境相适应的现象。因此，动物的运动方式是多种多样的。



游泳是适应水环境的运动方式

水中生活的动物种类多、数量大，它们的运动方式以游泳为主，不同的水生动物，游泳的方式也不同。

水母可以靠身体的伞部在海洋中漂浮运动，也可靠伞部的缩伸进行倒退运动。乌贼头部的下面有一个肉质的漏斗，口的周围有 10 条呈放射状排列的腕，乌贼依靠漏斗喷水和腕的摆动推动身体进行快速的倒退运动。想一想，将一个充满空气但并没有扎紧充气口的气球释放后，气球将怎样运动？火箭升空时为什么要消耗大量的燃料？你能找出它们与水母、乌贼等动物的倒退运动的相似之处吗？



图15-1　气球、乌贼、火箭的运动

虾的腹部有许多附肢，海龟也具有鳍状的附肢，这些动物依靠附肢划水在水中运动。

蛙的后肢发达，趾间有发达的蹼；一些鸟类，如家养的鹅、鸭和野生的天鹅、野鸭等，后肢的趾间也具有蹼；这些动物依靠后肢的运动和蹼的张缩在水中运动。

微信公众号：电子课本大全

木船上人造的划水工具是桨和橹，横放在船两侧的是桨，纵放在船尾的是橹。桨板向后划水，把船向前推进，橹左右摆动产生推力，使船前进。绝大多数的鱼身体呈纺锤形，有成对的胸鳍和腹鳍，还有发达的尾部和尾鳍，这样的鱼在水中是如何运动的？想一想，鱼的游泳与带有桨和橹的木船在水中的运动有哪些相似之处呢？



图15-2 依靠划水的运动

水对水生动物的运动可以产生浮力，也可以产生一定的阻力。请想一想，水的浮力和阻力对水生动物的运动会产生怎样的影响呢？

爬行、行走、跳跃等是适应陆地环境的运动方式

在陆地上生活的多数动物主要是依靠附肢的活动，使身体在地面上爬行、行走、奔跑、跳跃等。



活 动

观察几种动物的运动

目的要求

1. 学会观察几种动物的运动；
2. 初步判断动物的运动方式。

材料用具

饲养或捕捉的蜗牛、玻璃板、线、直尺以及相关的录像资料等。

微信公众号：电子课本大全

方法步骤

1. 观察蜗牛的运动

把一只蜗牛放在透明的玻璃板上，将玻璃板举起或竖起，观察蜗牛运动时足部肌肉的收缩情况。描述蜗牛的运动，观察蜗牛运动后玻璃板上遗留的物质。想一想，这种物质对蜗牛的运动有什么帮助？能否想办法计算出蜗牛运动的速度？

2. 利用录像资料或到动物园去观察龟、鳖、扬子鳄、壁虎、蟾蜍等动物在陆地上的运动情况，描述它们的运动方式。

3. 在日常生活中或者利用录像资料或者到动物园去观察猫、狗、鹿、马等动物的行走和奔跑动作。

4. 利用录像资料或到动物园去观察青蛙、袋鼠等动物的跳跃运动。

讨　论

1. 蜗牛是怎样运动的？

2. 为什么龟、鳖等动物在陆地上的运动速度较慢？

3. 猫、狗、鹿、马等哺乳动物在行走、缓慢跑动以及快速奔跑时，它们的四肢变化分别有什么特点？

4. 想一想，青蛙、袋鼠等善于跳跃的动物，它们的身体结构有哪些特点与这种运动方式相适应？

蛇的四足退化。脊椎骨数目达160多块，脊椎骨两侧连有肋骨，肋骨上着生肌肉，肌肉收缩时拉动鳞片脱离地面，使得身体逐渐向前伸展。蛇的运动属于哪种方式？

蜈蚣、蚰蜒和马陆等动物的身体上有许多对步足，运动时每对步足不停地后推和前扒，推动身体前进。



图15-3　蛇的运动



图15-4　马陆的运动

像蜗牛、马陆、蛇这样，依靠肌肉收缩或者附肢的运动把贴近地面的身体推向前进，这种运动方式称为爬行。

微信公众号：电子课本大全

猫、狗、大象、马等动物用四肢将身体支撑起来，并通过四肢的交替前伸和后蹬使整个身体向前运动，这种运动方式称为行走。当行走速度加快时，在某一瞬间四肢都会离开地面，身体腾空，这种运动方式称为奔跑。蝗虫、青蛙、袋鼠、山雀等动物还能依靠后肢的弹跳，使身体腾空运动，这种运动方式叫跳跃。无论是行走、奔跑还是跳跃，都扩大了陆生动物的活动空间，有利于它们获得食物和躲避天敌。



图15-5 陆生动物的几种运动方式

小资料

动物中的跳跃能手

一只蝗虫可跳30 cm高，70 cm远；跳蚤跳跃最高可达到15 cm，最远30 cm；青蛙跳跃时，最高可达23 cm，最远可达50 cm；一只18 kg的袋鼠，跳跃最高近3 m，最远可达9 m。

飞行是适应更广阔空间生活的运动方式

很多昆虫能够在空中飞行，鸟类、蝙蝠也能够在空中飞行。其中，鸟类的飞行能力很强，如北极燕鸥迁徙时的飞行距离竟达26 000 km。

微信公众号：电子课本大全



建议活动

制作并观察纸飞机的落地

目的要求

1. 用纸折成一只飞机，观察纸飞机的落地状况；
2. 分析纸飞机的形状与运动的关系。

材料用具

纸、剪刀等。

方法步骤

1. 站在高处将一张纸顺风释放，观察纸下落的状况。
2. 将纸折成一只小飞机的形状，顺风释放小飞机，观察其下落的状况。

⚠注意！纸飞机不要随便丢弃，以保持环境卫生。

讨　论

1. 一张纸和纸飞机的落地状况有什么不同？
2. 要提高纸飞机的飞行水平，应该怎样改进？



微风中，一张纸犹如一片落叶，没有固定的运动形式，随风飘落在地面；用纸折成的飞机却能够朝向一定的方向飞行。一些大型的鸟类(如鹰)能够双翅伸展不动，身体从某一高处向前下方飘行，好像滑雪一样顺坡而下，这样的飞行运动方式叫做滑翔。滑翔是飞行动物一种省力的运动方式，善于滑翔的鸟类几乎可以沿水平方向飞行前进。滑翔机是一种没有动力装置的飞行器，你能说出滑翔机与鹰的滑翔有什么相似之处吗？



图15-6　鹰和滑翔机的滑翔

更多的鸟类是依靠鼓翼飞行的，鼓翼飞行是鸟类飞行的基本方式，是依靠双翼快速、有力地上下扇动空气而获得上升和前进的动力。鸟在起飞时，必须展翅

微信公众号：电子课本大全

和加速鼓翼，从而获得起飞的速度；停止飞行时，必须减慢振翅的频率和收翅，并伸出双腿着地。想一想，鸟类飞行后的落地与飞机降落有什么相似的地方？





图15-7 鸟和飞机的降落

一般情况下，鸟类在飞行时交替使用鼓翼飞行、滑翔等方式。除鸟类以外，蝙蝠和许多昆虫也能够飞行。绝大多数昆虫有两对翅，翅能够上下运动，从而使昆虫具有飞行能力。蝙蝠的前肢特化成翼手，与身体侧面、后肢以及尾之间连成一个薄而柔韧的翼膜，蝙蝠借助翼膜实现飞行。



图15-8 昆虫的飞翔



图15-9 蝙蝠及其翼手

总之，生活在不同环境中的动物，运动方式也有所不同，表现出对其生活环境的适应。动物通过运动可以主动出击去获取食物，可以逃避敌害和迁移到适宜的栖息场所，还可以完成求偶和交配等，这些都有利于动物的存活，有利于生殖和繁衍种族。

思考与练习

1．判断正误。

(1) 在水中生活的动物的运动形式是游泳。 ( )

(2) 蝗虫的运动方式有爬行、跳跃、飞行等方式。 ( )

(3) 行走是人独特的运动方式。 ( )

2．在竞走运动中，运动员若出现奔跑动作就视为犯规。假如你是裁判员，你怎样判断运动员的动作是否犯规？

微信公众号：电子课本大全

3. 请将下列动物与它们的运动方式用线连起来。

乌	贼	游	泳
野	鸭	爬	行
游	蛇	行	走
青	蛙	飞	行
蝗	虫	跳	跃



第 2 节　动物运动的形成

人和动物之所以能够完成各种各样的运动，与自身的运动系统有密切关系。人和脊椎动物的运动系统由骨、骨连结和骨骼肌三部分组成。在神经系统的调节和其他系统的配合下，运动系统起着支持、保护和运动的作用。下面以人为例来了解运动系统的组成和运动的形成。

骨是由骨膜、骨质和骨髓构成的器官

骨 (bone) 是一种器官。根据形态不同，骨可以分为长骨、短骨、扁骨和不规则骨等。长骨多呈管状，中间的骨干稍细，两端的骨骺 (hóu) 膨大，如肱骨、股骨等；短骨一般为较大的颗粒状，如腕骨、跟骨等；扁骨呈板状，如肩胛骨、顶骨等；不规则骨的形状不规则，如椎骨、蝶骨等。



长骨(股骨)　短骨(跟骨)　扁骨(顶骨)　不规则骨(蝶骨)

图15-10　骨的形态



活　动

观察哺乳动物的长骨

上肢的肱骨、尺骨和桡骨，下肢的股骨、胫骨和腓骨都属于长骨。人体运动时，长骨起着支持和杠杆作用。长骨有哪些与其功能相适应的特征呢？

微信公众号：电子课本大全

目的要求

1. 观察长骨的主要结构；

2. 认识长骨结构与功能相适应的特征。

材料用具

哺乳动物的长骨（一端纵向剖开）、解剖盘、解剖刀、镊子等。

方法步骤

1. 取一决新鲜的长骨，放入解剖盘里。用手触摸骨表面时，你会有什么感觉？

2. 用解剖刀剥离骨表面局部的一层膜，观察膜上分布的神经和血管。想一想，这些神经和血管有什么作用。

3. 观察已经纵向剖开的长骨，比较骨干与骨骺两部分在骨组织的致密程度上的差异。

4. 观察骨干中央空腔中的物质，想一想它是什么，可能会有什么作用。

讨　论

1. 长骨由哪几部分组成？各部分的重要功能是什么？

2. 为什么长骨既坚硬又轻便？

通过解剖观察知道，长骨的表面覆盖着骨膜，骨膜内有神经和血管，血管为骨组织提供营养物质。骨干外周部的骨组织致密，称为骨密质；骨干内侧和骺端的骨组织呈蜂窝状，称为骨松质。长骨骨干中央的空腔和骨松质的腔隙内容纳着骨髓。幼年时，骨髓呈红色，称为红骨髓，有造血功能；成年后，骨髓腔内的骨髓被脂肪取代，称为黄骨髓，失去造血功能。在一定条件下，黄骨髓也可以恢复造血功能。幼年时，骨能够长长和长粗。骨膜内层的成骨细胞，与骨的长粗和骨折后的修复有关；骺端软骨层的细胞与骨的长长有关。

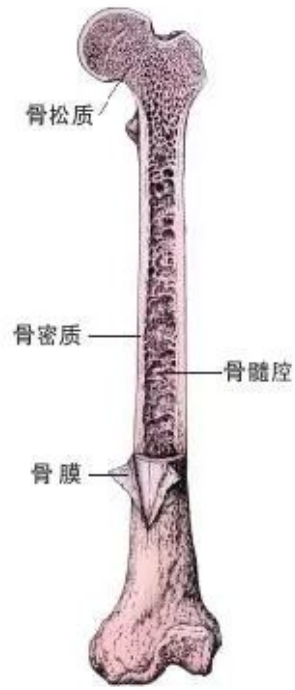


图15－11　长骨的解剖结构模式图

微信公众号：电子课本大全

骨质与骨的支持和承重功能有关。测试表明，成年人的股骨能承受 250 ～ 400 kg 的压力。肱骨能承受 174 ～ 276 kg 的压力。骨的这种特性与骨的成分有密切关系。

研究表明，骨质中有水分、无机盐和有机物。无机盐的主要成分是钙盐，人体内的钙约有 99% 以骨盐形式沉积在骨组织内，因此，骨是人体内最大的“钙库”。骨质中的有机物主要是骨胶蛋白。骨坚硬的特性和骨中的钙盐有关，骨韧性的特性和骨中的有机物骨胶蛋白有关。



据科学测定，在成人的骨中，有机物约占 1/3，无机物约占 2/3，这种骨既坚硬又有弹性。在儿童和少年的骨中，有机物多于 1/3，骨的弹性大，硬度小，不易骨折，但容易变形。所以，青少年要注意坐、立、行的姿势。老年人的骨中无机物增多，骨的弹性变小，易骨折。所以，我们要特别关照老年人的行走和乘车安全，防止他们跌倒骨折。



小资料

骨　折

尽管骨非常坚硬，但是若遇到意外，骨受力过大仍会折断。用X光照片能显示发生骨折的部位和损伤情况。骨折后，及时请医生将骨折的两端接回原位，断裂处会重新长出新的骨组织，使骨愈合和修复。为了防止骨折的两端错位，医生常用石膏固定复正骨折的部位。



X光下骨折的情形

关节是活动的骨连结

骨与骨之间连接方式不同，活动程度也不同。例如，颅骨的连结无活动性，结构比较牢固。椎骨之间的连接有一定的活动性，相邻的椎骨之间有椎间盘，椎间盘具有弹性，可以减缓运动对脑的震荡。上肢骨和下肢骨都以关节连结为主（如肩关节、膝关节），使四肢能够灵活运动。



图15－12　关节的剖面模式图

关节 (articulation) 通常指骨与骨之

微信公众号：电子课本大全

间能够活动的连结，人体大部分的骨连结属于关节。关节的基本结构包括：关节面、关节囊和关节腔三部分。



演 示

观察关节的结构

取一个剖开的哺乳动物关节，对照图15-12进行观察。辨认关节的各个组成部分。

关节面是骨之间相接触的部位，多为一凸一凹，分别叫关节头和关节窝，关节面上覆盖一层关节软骨。关节囊由结缔组织膜构成，附着于关节面及骨面上，封闭关节腔。关节腔内还有滑液，能减少关节面之间的摩擦。此外，关节周围或关节腔内还有韧带等，增强了关节的灵活性和牢固性。



活 动

体验人体关节的运动方向

目的要求

1. 体验人体肩关节、肘关节、髋关节、膝关节的转动方向；

2. 理解关节结构的牢固性和灵活性。

方法步骤

1. 单腿站立，另一条腿做前后、左右、旋转运动，记录大腿活动的不同方向。想一想，主要是哪一个关节参与大腿的运动？

2. 坐在座位上，大腿部位不动，小腿进行前后、左右、旋转运动，记录小腿活动的不同方向。想一想，主要是哪一个关节参与小腿的运动？

3. 站起来，体验上臂运动的方向。然后上臂不动，体验前臂运动的方向。

讨 论

1. 上述各个关节活动的方向是否相同，你认为这种特征与人的运动功能有什么关系？

2. 思考关节有哪些结构与其灵活性及牢固性相适应。

微信公众号：电子课本大全



图15-13　膝关节



图15-14　髋关节



全身的骨通过骨连结构成骨骼

人体有206块骨，全身的骨由骨连结构成骨骼(skeleton)。人体骨骼分成中轴骨和附肢骨两大部分。

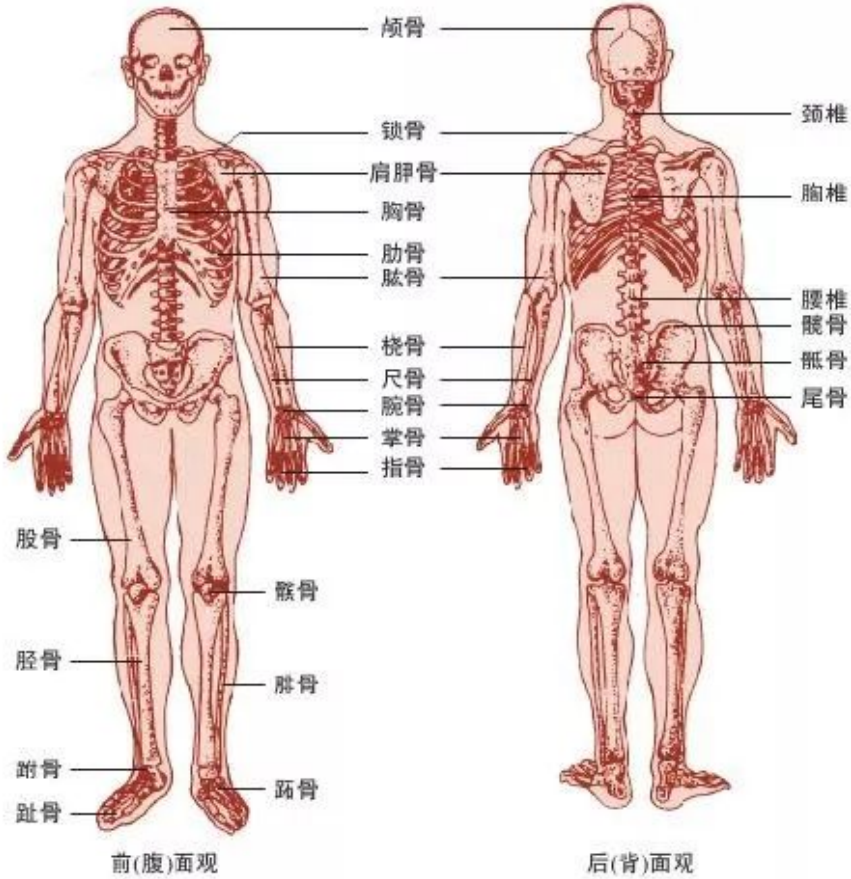


图15-15　人体的骨骼

微信公众号：电子课本大全

中轴骨位于骨骼的中央部位，包括颅骨、椎骨、肋骨和胸骨等。颅骨组成头颅，容纳和保护着脑，支持和保护头部其他的器官。椎骨组成脊柱，成为头颅的支柱和躯干的中轴，脊柱内有椎管，容纳脊髓。胸骨、胸椎和肋骨共同围成胸廓，保护着心脏、肺等器官。髋骨、骶骨和尾骨共同构成骨盆，保护着膀胱和肠等，还可以保护女性的卵巢等生殖器官。

附肢骨位于骨骼的外围部分，包括肢骨和带骨两部分。肢骨构成上肢骨和下肢骨，如肱骨和股骨；带骨连接四肢和躯干，如锁骨、肩胛骨、髋骨等。附肢骨主要参与完成四肢运动。

骨骼肌包括肌腹和肌腱



演 示

观察牛的腓肠肌

1.观察和描述牛腓肠肌的形态。

2.观察肌腹，描述肌腹的形态和部位，辨别肌纤维的方向。

3.观察肌两端的白色肌腱，描述肌腱的形态，思考肌腱有什么作用。

4.解剖观察分布在肌中的血管和神经。

讨 论

1.每块腓肠肌是组织还是器官？

2.腓肠肌收缩怎样带动骨骼运动？



图15-16 牛的腓肠肌

人体有600多块骨骼肌，每块骨骼肌包括肌腱和肌腹两部分。肌腱由结缔组织构成，多位于骨骼肌的两端，分别附着于相邻的骨上。肌腹主要是由肌细胞构成，多位于骨骼肌的中央部位，是骨骼肌收缩和舒张的部分。每块骨骼肌内还有血管和神经。

人体骨骼肌可分为头颈肌、躯干肌和四肢肌三大肌群。

微信公众号：电子课本大全

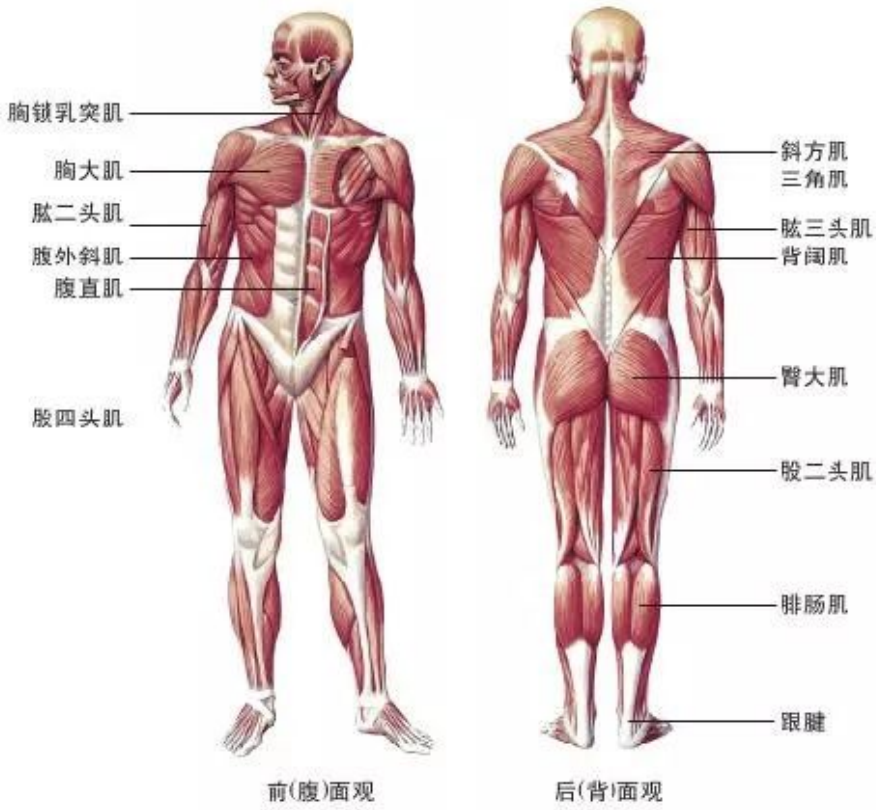


图15-17　人体骨骼肌

人体骨骼肌除参与运动外，还有维持人体形态、保护内脏器官、参与呼吸和排便、表达情感、维持体温等多种功能。

躯体运动由骨、关节和骨骼肌共同完成

躯体运动的形成是由骨、关节、骨骼肌三部分共同完成的。骨骼肌收缩或舒张时，牵引骨绕着关节活动，从而产生躯体运动。通常，引起骨骼肌收缩的刺激来自于神经传来的兴奋。

上臂的肌肉主要有肱二头肌和肱三头肌。肱二头肌在上臂的前方，它的起点有两个头，这两个头分别附着在肩胛骨的两个不同地方，两头合并形成一个肌腹，向下附着在前臂的桡骨上。肱三头肌在上臂的后方，它的起点有三个头，其中一个头附着在肩胛骨的下方，另外两个头分别附着在肱骨的不同位置，三头合并为一个肌腹，向下附着在前臂的尺骨上。肱二头肌和肱三头肌的位置如图15-18所示。

微信公众号：电子课本大全

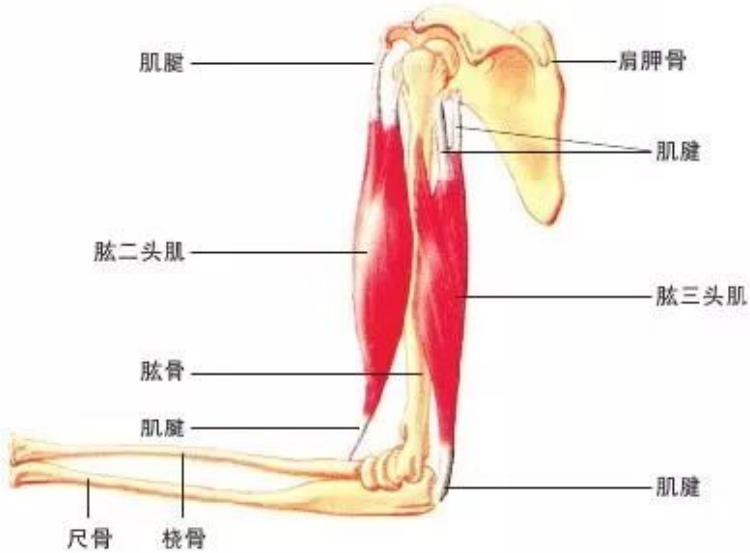


图15-18 肱二头肌和肱三头肌的位置

肱二头肌和肱三头肌是怎样形成伸肘和屈肘运动的？可以设计一个模型进行探究。



活 动

制作伸肘和屈肘模型

目的要求

1. 制作模型，体验骨、关节、骨骼肌三者之间的关系；

2. 认识肱二头肌和肱三头肌在伸肘和屈肘中的作用。

材料用具

薄的硬纸板、胶带、固定螺钉、剪刀、皮筋等。

方法步骤

1. 用所提供的材料，参照图15-18制作一个上臂工作（伸肘和屈肘）的模型。用硬纸板剪成骨的形状，用皮筋代替骨骼肌，胶带代替肌腱，螺钉为关节。

2. 在上臂与肩部结合部（胶带）的正下方，捏住代替肱二头肌的皮筋，轻轻拉动，观察前臂的位置变化。徐徐放开皮筋，但不要使前臂位置完全复原。

3. 捏住代替肱三头肌的皮筋，轻轻拉动，你又看到什么现象？

微信公众号：电子课本大全

讨　论

1. 你们制作的模型能否很好地演示伸肘和屈肘运动的形成？如果不能，提出改进的建议。

2. 在伸肘和屈肘的运动形成中，肱二头肌和肱三头肌分别起到了什么作用？



骨骼肌大多附着于关节周围，一个运动通常是由多块骨骼肌协调完成的。例如，肱二头肌收缩，使肘关节弯曲，前臂上提，此时肱三头肌呈舒张状态；肱三头肌收缩，使肘关节伸直，前臂下垂，此时肱二头肌呈舒张状态。这两组肌协调伸缩，牵引着前臂的骨绕着肘关节产生运动。

人体运动大多数是通过骨的杠杆运动表现出来的。例如，屈肘运动时，肱二头肌收缩产生拉力作用在桡骨上，杠杆的支点就是肘关节，杠杆运动需要克服的阻力就是前臂本身和手持重物的重力。由于拉力的作用点距离支点较近，而重力的作用点距离支点较远，所以这样的杠杆并不省力。但是这样的杠杆却有另一方面的优越性：肱二头肌一个很小范围的收缩就可以使前臂产生一个很大范围的运动，想一想，这对手的功能有什么意义？

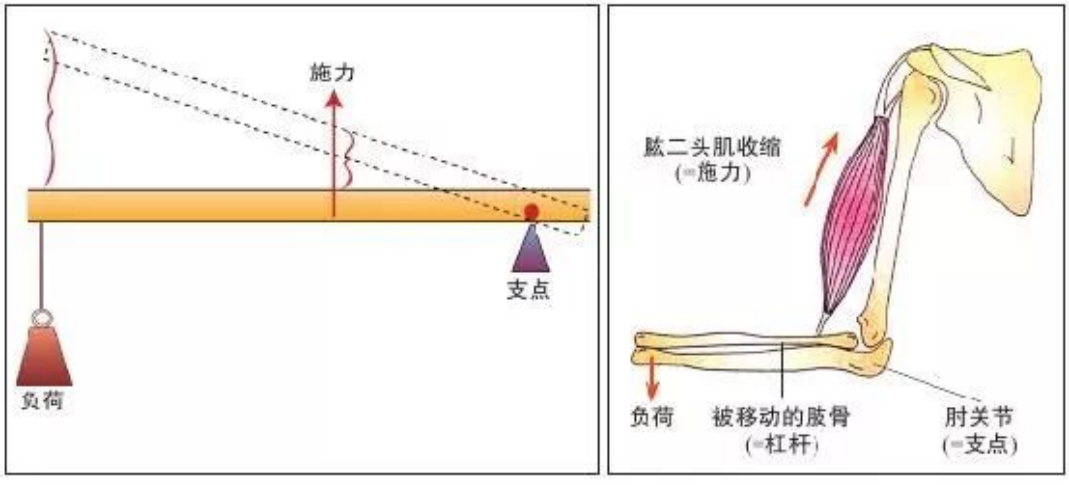


图15－19　杠杆和屈臂工作原理比较示意图

可见，运动是以骨为杠杆、关节为支点、骨骼肌收缩为动力形成的。骨骼肌的收缩要受神经系统的协调和控制。运动还要消耗能量，能量来自于肌细胞内有机物的氧化分解。

微信公众号：电子课本大全



思考与练习

1. 判断正误。

(1) 骨组织的营养物质供应主要依靠骨膜中的血管。 ( )

(2) 成人的骨中，有机物大约占 2/3，无机物大约占 1/3。 ( )

(3) 成年后，随年龄增长，骨中的钙逐渐流失，所以老年人的骨中无机物含量降低。 ( )

(4) 运动系统的动力部分是骨骼肌。 ( )

(5) 人体的肩关节、髋关节、肘关节、膝关节都只能在一个平面上转动。 ( )

2. 长骨在结构上有哪些特点与它的功能相适应？

3. 青少年为什么要注意正确的坐、立、行的姿势？

本章小结

动物的运动对动物的生存和种族的繁衍都有重要的意义。不同生活环境中的动物运动方式不同，水中生活的动物主要依靠游泳运动，陆地上的动物可以有爬行、行走、跳跃等多种运动方式，动物在空中主要进行飞行运动。不同的运动方式不仅适应不同的生活环境，而且在动物的身体内也有不同的结构与之相适应。

动物的运动系统由骨、骨骼肌、骨连结三部分组成。骨中有机物和无机物按一定的比例组成，这使得骨既坚硬又有弹性。运动是以骨为杠杆、关节为支点、肌肉收缩为动力而形成的。骨骼肌的收缩要受神经系统的协调和控制。运动要消耗能量，能量来自肌细胞内有机物的氧化分解。

观察长骨的结构、观察骨骼肌、制作模型研究伸肘和屈肘的运动等是本章中重要的活动，通过这些活动可以更好地理解动物运动的发生和形成，自觉养成正确的坐、立、行的姿势，自觉关照老年人行走、乘车的安全。

微信公众号：电子课本大全



第16章 动物的行为

学习目标

通过本章的学习，你应该能够：

1. 阐述动物的行为对动物个体生存和种族繁衍的意义；
2. 区分什么是先天性行为和后天学习行为，并能对每种行为举出实例；
3. 学会利用图书馆或网络资源查找有关动物行为的资料；
4. 结合实例说明动物的各种行为及其意义；
5. 初步学会探究一种常见小动物的行为；
6. 知道可以用观察法和实验法来研究动物的行为。

生活在一定环境中的动物，不仅要对来自环境的各种刺激做出反应，而且要对来自身体内部的各种刺激产生反应。动物体在内外刺激下所产生的活动表现叫做动物的行为，如动物的运动、鸣叫、身体姿态或颜色的变化、散发出气味等。

动物行为受神经系统和激素的调节，受遗传物质的控制，这是在漫长的进化过程中逐渐形成的。动物的行为使其能适应环境的变化，提高其存活和繁殖的机会。

第1节 先天性行为和后天学习行为

聪明的海豚可以做出各种复杂的动作；在岩石上屹立不动的一只雄狮，可能显示它是这里的主人；动物的冬眠是一种行为，动物的睡觉也是一种行为，如马、象、鹿等站立着睡，蝙蝠则头朝下挂着睡。总之，动物在生活中表现出多种多样的行为。人们通过对动物行为的研究，将其分为先天性行为和后天学习行为。

微信公众号：电子课本大全





图16-1 动物的行为

科学家用实验的方法研究涡虫的行为

涡虫是一种自由生活在淡水中的低等动物，在小溪、池塘等地采集涡虫时，往往会发现涡虫生活在石块或其他物体的下方。涡虫为什么生活在石块的下方？涡虫喜欢黑暗环境吗？有人设计了以下实验。

实验1

(1)用滴管从培养皿中轻轻地吸入一只涡虫，迅速地送入试管中。

(2)向试管中注满晒过的自来水或河水，加水时防止产生气泡。用胶皮塞塞好管口，然后用记号笔在试管中部做一标记。靠近试管塞的一端记为试管A端，另一端记为试管B端。

(3)将试管水平放置，直至涡虫运动到试管中央，然后将试管放在白纸上，观察涡虫10 min，记录它在试管A端和B端分别停留的时间。

(4)再次使涡虫运动到试管中央，然后将试管放在白纸上，用铝箔套遮住试管B端的光，观察涡虫10 min，记录它在试管A端和B端分别停留的时间。实验后，把涡虫放回培养皿。

实验2

通常情况下，涡虫在石块下避光生活，这是对自然环境下光照刺激的反应。关于涡虫对光的行为反应，科学家做过许多有趣的实验(图16-2)。

(1)将涡虫放在盛有清水的培养皿中，观察发现涡虫身体呈舒展状态。用强光照射涡虫，观察涡虫对强光的反应，发现涡虫在强光下身体仍呈舒展状态。

(2)用中等强度的电刺激涡虫，观察涡虫对电刺激的反应。发现涡虫对电刺激的反应是收缩身体或转动头端。

微信公众号：电子课本大全

(3)用强光照射涡虫，几秒钟后再用中等强度的电刺激涡虫。重复这一步骤100次。

(4)第101次[注]只用强光照射涡虫，观察涡虫对强光的反应。观察发现，经过100次重复步骤(3)后，涡虫对光的反应也变成了收缩身体或转动头端。

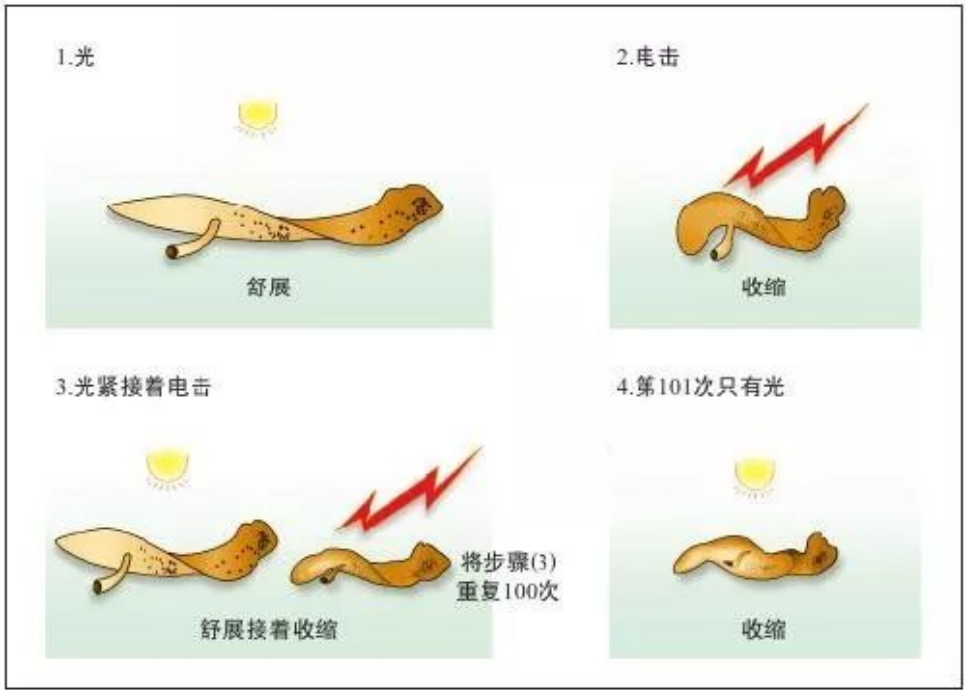


图16-2　涡虫对光的行为反应实验



活 动

对研究涡虫行为的实验进行讨论

1.你认为实验1中设计者对“涡虫为什么生活在小溪中的石块下方”这一问题作出了什么样的假设？

2.在实验1中，属于实验者控制的因素是什么？你能对可能出现的实验现象进行预测吗？

3.实验2的步骤(1)与步骤(4)中，涡虫对强光的反应有什么不同？产生这种不同的原因是什么？

4.实验中观察到的涡虫行为对涡虫有什么意义？

注：这只是本实验的数据，不同实验的数据会有差异。

微信公众号：电子课本大全

先天性行为是由遗传决定的

通过实验1得知，涡虫在光刺激下，转移到光线较暗处生活。涡虫对光照的反应是生来就会的，不依赖于个体生活的经验，属于先天性行为。

所有的动物都具有先天性行为，例如，婴儿在饥饿时的啼哭、碰到乳头时的吮吸动作都是一出生就有的；一只生活在室内的狗常常会扒地毯试图埋藏一块骨头，它的动作就像挖土一样，这些行为都是先天的。如果一个行为是对一个特定刺激所做出的反应，而且出生后第一次遇到这一刺激就能做出这种反应，通常把这种行为看成是先天的。

先天性行为也称为本能行为，这些行为是通过遗传、自然选择进化而来的。如蜘蛛结网、蜜蜂筑巢、鸟类营巢孵卵、哺乳动物幼崽吮吸乳汁等都是先天性行为。

后天学习行为是在个体的生活经历中获得的

如果仅仅依靠本能生活，动物将很难适应外界环境的变化，所以动物必须要学习。学习是指动物借助个体生活经验和经历，使自身的行为发生适应性变化的过程。学习可以使动物对环境的改变作出有利于生存的反应。学习的行为是后天的，个体之间存在有较大的差异。大多数动物都能学会一些新的行为。

在实验2中，涡虫在光照下舒展身体，电击时收缩身体或转动头端，这是生来就有的，是先天性行为。在多次“光照—电击”的配合下，最后只要给光照，涡虫就收缩身体或转动头端，这显然是经多次“光照—电击”结合，涡虫学习得到的行为。这显然依赖于进行实验的这只涡虫的个体生活经验，所以这种见光收缩身体的行为属于后天性的学习行为。

最简单的学习行为是一种习惯化，当同一刺激重复发生和连续多次作用于一只动物时，该动物对这一刺激的反应就逐渐减弱直到消失。例如，乌鸦刚刚见到稻草人时十分害怕，但久而久之就对稻草人没有任何反应了。实质上，习惯化学习并没有学到什么，而是丢失了某种反应。想一想，这种习惯化学习对动物的生存有什么意义？

有科学家对黑猩猩的学习行为进行了一系列有趣的实验。他把香蕉挂在黑猩猩够不到的天花板上，室内只放有3只箱子。刚开始，黑猩猩兴奋地四处乱跑，想拿到香蕉，但是慢慢地它安静下来，好像在研究情况。然后，它径直奔向一只箱子，把箱子放在水果下方……看来黑猩猩已经看透了这个问题，并想

微信公众号：电子课本大全

到了解决的方法(图16-3)。黑猩猩的这种学习行为是比较复杂的。

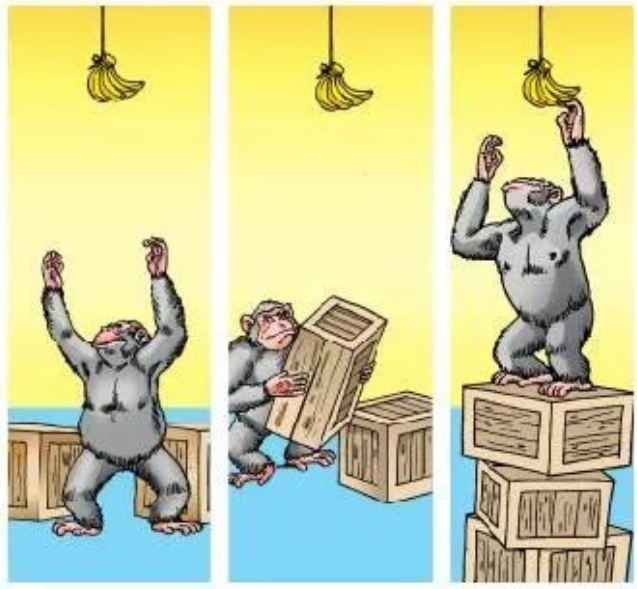


图16-3　动物的学习行为

思考与练习

1.有人认为，本能行为或先天性行为对于那些寿命短和缺乏亲代抚育的动物来说，可能更加重要，更具有明显的适应意义。你能举例说明其中的道理吗?

2.动物后天学习获得的行为对动物个体的生存和种族繁衍有什么意义？你能举例说明吗?

3.大马哈鱼每年从海洋游到我国东北的黑龙江、松花江产卵。雌鱼在河底用鳍入出一个小坑并把卵产在其中，雄鱼向卵上排出精液，并用沙土覆盖。产完卵、排完精后的亲鱼身体非常虚弱，随波逐流顺江而下，在返回海洋的途中相继死亡。受精卵孵化成的幼鱼再也见不到双亲。幼鱼将在河水中越冬，春天又游向大海，在海洋中成长，然后又会沿着双亲产卵的路线到江河中生儿育女。大马哈鱼的这种繁殖行为属于先天性行为还是后天学习行为呢?

微信公众号：电子课本大全

第 2 节 动物行为的主要类型

动物的行为多种多样，根据行为的发生可以分为先天性的本能行为和后天性的学习行为。本能和学习是动物适应环境的两种最基本方式。根据动物行为的功能，又可以分为以下几种主要的类型。

取食行为保证动物的生存

动物要生存，就必须不断地从外界获取食物。动物的食性不同，捕捉食物的方式也多种多样。草履虫依靠纤毛的摆动，使得水中的浮游生物集中在口沟的位置；水螅依靠触手捕食小型生物；响尾蛇有灵敏的红外感受器，能感知温血动物的来临；开阔的草原上，捕食动物主要是依靠视觉和嗅觉发现食物，然后穷追不舍，靠速度和耐力捕捉食物；茂密的森林中，捕食动物往往采取“伏击”或悄悄逼近猎物的方式，出其不意地捕获食物。




图16-4 动物的取食行为

很多动物有诱捕猎物的手段，例如深海鮟鱇生活在珊瑚礁附近，经常张着口静止不动，形状和周围的珊瑚礁非常相似，它的头上有一棒状附属物，末端像一条小鱼在水中游泳，一些肉食性动物往往经不住诱惑前来，正好为鮟鱇所吞食。

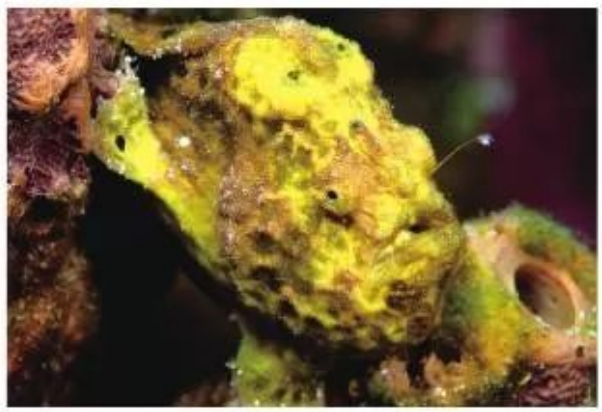


图16-5 鮟鱇

微信公众号：电子课本大全

有些动物能利用工具猎取食物。达尔文在南美洲加泣帕戈斯群岛上发现了一种雀，它能用仙人掌的刺从树干裂缝中挑出昆虫；黑猩猩能将草棍伸入白蚁窝中，待草棍上爬满白蚁再取出美餐……

还有些动物能对捕获的食物进行初步的加工。例如，海岸边的乌鸦常以螺蛳、贻贝为食。它们物色到食物后，就用喙衔起飞到一定的高度，张口将螺蛳摔落在岩石上，待结实的硬壳破裂后，再飞下来享受美味。

另外，有些动物有贮存食物的习性。生活在北美及地中海一带的一种蚂蚁，能采集植物的种子暂时储备起来，甚至还能将种子嚼烂，与唾液混合在一起储存于蚁巢中；仓鼠有强烈的贮食行为，在收获季节能将植物的果实、种子等贮存在洞穴中；松鼠能将蕈(xùn)类挂在树枝上晾干；美洲狮捕获猎物后，饱餐后把剩下的部分藏在树丛中。

攻击行为发生在同种生物个体之间

日常生活中经常能看到两只狗为争夺一块骨头而发生争斗，两只公鸡为争夺与母鸡的交配权而发生争斗。同样在野生动物中，同种动物之间也常发生攻击和争斗。例如，两只雄性盘羊为争夺与雌性盘羊的交配权而发生争斗；雄海象占领一片海滩后，其他雄性海象入侵后就会发生争斗。



图16-6　动物的攻击行为

同种动物个体之间常常由于争夺食物、配偶、领域等发生相互攻击或争斗，这种行为称为攻击行为。在攻击行为中，同种动物个体之间的争斗有一个明显的特点，就是双方的身体很少受到致命伤害。例如，狗和狗相遇时常常龇牙咧嘴，竖起耳朵和尾巴，将全身的毛直立以显示自己的攻击性，并且眼睛一直盯着对方。所有这些动作都能使自己显得更加高大和威猛，更具有威胁性。

微信公众号：电子课本大全

最终失败的一方将俯首帖耳，毛下垂，尾夹紧，作出要走开的样子，这种屈服的状态往往使胜利的一方停止进攻。

领域行为利于动物取食、繁殖和抚育后代

我们可能见过狗常常走一段路就排一点尿，也知道狐狸的身上会散发出一股难闻的气味，这些都与动物的领域行为有关。动物生存需要一定的空间，这个空间就是动物生存的领域。在这个领域中，动物可以取食、繁殖、抚育后代。占有领域的可以是一个个体、一对配偶、一个家庭，也可以是一个动物群。

动物领域的大小各不相同，生活在树叶上的蚜虫，其最大领域就是一片树叶；虎的领域可达十几平方千米。领域虽然没有明确的界限，但是领域的占有者却熟知它的边界。它们通常使用姿态、气味、鸣叫等方式来警告周围的动物，以保卫自己的领域。



图16-7 动物的领域行为

防御行为减少来自其他动物的伤害

不同种的动物之间往往存在有捕食与被捕食的关系，捕食者要设法捕获被捕食者，被捕食者会束手就擒、坐以待毙吗？实际上，自然界中每种动物都有一系列的行为来防御捕食者的捕食。这些保护自己、防避敌害的行为就属于防御行为。

有些生物往往具有鲜艳的色彩和毒刺或者有特别难闻的气味，这就是一种常见的防御行为。如雄性的招潮蟹具有一对大小悬殊的螯肢，它能舞动颜色鲜艳的大螯，起到威吓敌人的作用。

微信公众号：电子课本大全



图16-8　招潮蟹颜色鲜艳的螯肢



图16-9　乌贼喷出“墨汁”



尺蠖(huò)静止不动时，它的形状像树枝；某些比目鱼、避役等动物身体的颜色能随着环境颜色的变化而改变；乌贼在遇到敌害时，从墨囊中喷出“墨汁”；金龟子遇到敌害时会假死；蜥蜴在被捕食者捕捉后往往自断尾巴以逃脱；黄鼬在受敌害的威胁时会释放臭气；有些无毒的昆虫具有像有毒昆虫一样的鲜艳色彩……这些动物的行为都能够起到躲避捕食者的作用，因此都属于防御行为。想一想，防御行为对动物的生存有什么意义？防御行为能彻底防止自己被捕食吗？

繁殖行为保证动物的种族繁衍

生儿育女、传宗接代是动物生命活动极为重要的方面。与动物繁殖有关的行为，叫做动物的繁殖行为，主要包括雌雄两性动物的识别、占有繁殖的空间、求偶、交配、孵卵以及对后代的抚育等。



图16-10　雄性鲷鱼守卫鱼卵



图16-11　蝴蝶交尾

微信公众号：电子课本大全



图16-12 织布鸟筑巢



图16-13 火烈鸟育雏

三刺鱼在生殖季节中，雄鱼(图16-14中以“♂”表示)的腹面变为红色，雌鱼(图16-14中以“♀”表示)腹内充满卵细胞而膨胀，这是双方发出的视觉信号。雄鱼在河床上找到一个安全的地点筑一个小巢，准备迎接雌鱼。当雄鱼看到膨胀的雌鱼时，就跳起求爱之舞，即按照曲折的路线游向雌鱼，雌鱼则头部抬高表示欢迎，并紧跟雄鱼游向其所筑的巢。找到巢后，雄鱼先进入巢中作“示范”，雄鱼出来后，雌鱼钻入，雄鱼用头接触雌鱼的尾部，这是一种触觉信号，雌鱼感受到了触觉信号，就在巢中产卵，然后游出巢外，此时雄鱼再次进入并排出精子，精子和卵细胞在水中实现受精。

很多动物有抚育后代的行为。鸟类的育幼任务一般是由父母双方共同承担的，哺乳动物的育幼一般都是由母亲来完成的。动物抚育后代是先天性的行为，没有性成熟的鸟类和哺乳动物不表现出抚育后代的行为。



图16-14 三刺鱼的繁殖行为

微信公众号：电子课本大全

节律行为使动物的生活与环境周期性变化保持同步

地球每24小时自转一周，月亮每月绕地球转动一周，地球围绕太阳转动一周的时间是一年。生活在地球上的动物，也有许多周期性的、有节律的行为，这些行为称为节律行为。



潮涨潮落，主要是月球的引力作用于海水的结果。生活在海滩上的许多动物也随着潮汐产生节律性的变化。如涨潮时，潮水带来了许多食物，牡蛎将壳张开，进行取食活动，退潮时则将壳紧闭。有些蟹类涨潮时就钻入洞穴或岩缝中，退潮时钻出洞穴或岩缝在沙滩上寻找食物。



图16-15　蟹在海滩上寻找食物

有些动物白天活动，有些则夜晚活动，这是明显的日节律；人和灵长类动物的雌性个体有月经周期，这是以月份为周期的行为；动物的迁徙、繁殖，鸟类的换羽，哺乳类的换毛等在一年中都有确定的时间，这些都属于年节律。



图16-16　鸿鹄的迁徙行为

由于这些节律行为，人们不禁猜测：动物体内是否有一个生物钟？科学研究表明，生物钟是存在的，它是一种以体内的生物化学反应为基础的复杂机制。

微信公众号：电子课本大全

社群行为给动物群体带来好处

自然界中很多动物都是群居在一起的，有些群居的动物之间还出现了程度不同的分工，甚至个体之间出现了不同的等级，等等。一起生活的动物群体内不同成员之间分工合作，共同维持群体的生活，具有一系列的社群行为。

蜜蜂是营群体生活的昆虫。一个蜂群中数目最多的是工蜂，可有三四万只之多，雄蜂的数量较少，雌蜂(蜂后)只有一只。雄蜂是由未受精的卵细胞发育而来的，雌蜂和工蜂都由受精卵发育而成。受精卵发育成幼虫时，若喂养的是含糖多、含蛋白质少的蜂蜜就发育为工蜂；若喂养的是富含蛋白质的王浆就发育成有高度生殖力的蜂后。工蜂的主要职责是清理蜂巢、喂养幼虫、筑巢、保卫、采集花蜜和花粉；蜂后具有发达的生殖器官，能与多只雄蜂交配，主要职责是产卵和繁殖后代，蜂后还能分泌出一些物质来控制工蜂生殖器官的发育；雄蜂不能采蜜，专职与蜂后交配，交配后不久就死亡或被工蜂刺死或被逐出巢外而死。工蜂采蜜的效率非常高，它们之间可以通过复杂的“舞蹈”语言相互传达蜜源的方向和距离。



图16-17 蜜蜂的蜂群

蚂蚁和蜜蜂一样，也是社群性昆虫。一窝蚂蚁中数目最多的是没有生殖能力、孜孜不倦工作一生的工蚁，还有少数专门产生精子并与蚁后交配的雄蚁，以及几只专门产卵的蚁后。工蚁生来没有翅，一生都不能飞行。与蜂群不同的是，蚂蚁群中可以几只蚁后共处一窝却相安无事。有些蚁群中还有不能生殖的兵蚁，专门起到保卫蚁穴的作用。

非洲草原上的狮子是群居的哺乳动物。一个狮群的核心是由几只成年雌狮构成的，这些雌狮之间的亲缘关系非常近，组成狮群的成员平均为每群15只左右。当遇到猎物时，雌狮往往先扇形散开，然后从不同的方向追击猎物。一旦雌狮狩猎成功，雄狮就会赶来将雌狮和幼狮挤到一边，毫无顾忌地饱餐一顿，只有雄狮吃饱后其他成员才能吃雄狮吃剩的食物。雄狮对外来的陌生者，特别是对那些企图入侵的雄狮更富有攻击性。雄狮的体形越大，在狮群中资格越老，就越有能力占有一个狮群。

微信公众号：电子课本大全



图16–18　狮子的社群

灵长类动物中也存在社群行为。如白天活动的长臂猿以小群体为单位活动，雄性和雌性个体的数量大致相同。狒狒的群体比较大，其中雄性个体比较多，雄性的主要任务是保卫群体。群体的大小取决于所在的环境：生活在湿润富饶的热带草原上的狒狒群体中的个体数量多达数百只，而生活在干旱地区的狒狒群体较小，每群通常只有一只成熟的雄性。在狒狒的群体中存在有严格的优势等级，群体“首领”优先享有食物和配偶，并负责整个社群的行动方向和对外战斗，与其他雄性个体一起共同保卫群体的安全。

思考与练习

1.同种动物之间因为争夺食物、配偶等发生的战斗，一般不造成致命的伤害，这样有什么意义？

2.很多鸟类的雄性个体有着漂亮的羽毛吸引雌性，有些鹿类的雄性个体有着大而分叉的角。想一想，漂亮的羽毛和角对动物的繁殖有什么意义？对这些动物个体的生存是否有不利的地方？

3.很多动物都有成群生活的习性。有人认为动物成群后目标变大容易被捕食者发现，因此对动物的生存不利；也有人认为动物成群后集体防御敌害能够有效地避开捕食者，因此对动物的生存是有利的。你是怎样看待这个问题的？请收集有关证据，分析动物群居的利弊。

微信公众号：电子课本大全

课外读

鸟类的繁殖行为

在繁殖季节里，随着性腺发育成熟，鸟会相继出现一系列的繁殖行为，如占区、筑巢、求偶、产卵、孵卵和育雏等。

大多数的雄鸟，要占据一个合适的地方，作为筑巢、孵卵和育雏的活动领域，这个领域叫做巢区。巢区的大小各有不同，麻雀的巢区约为2 000~4 000 m^2，可沿着河岸占区达600 m。巢区没有标记，但不许其他鸟类尤其是同种个体的侵入，占区者常用姿势或鸣叫对接近巢区的动物发出警告。绝大多数鸟类有筑巢行为，如百灵在地面编织精巧的巢，白骨顶用水草编织水面浮巢，啄木鸟在树洞里筑巢，黄腹角雉则在树上筑巢。



几种鸟巢

大多数鸟在产出全部卵后，亲鸟开始孵卵。孵卵大多由雌鸟承担，鸽、鹤等由雄鸟和雌鸟共同孵卵。

刚孵出来的雏鸟，发育的情况不完全相同。例如，雏鸭和雏鸡已经睁开眼睛，全身有稠密的绒羽，腿和足有力，即刻就能跟随亲鸟运动或啄食；雏鸽和雏燕还没有睁开眼睛，身上只有少量绒羽，甚至全身裸露，腿和足软弱，没有独立生活的能力，需要留在巢里由亲鸟来喂养。亲鸟喂养雏鸟的过程就是育雏。雏鸟逐渐长大，学会飞行和觅食，从而发育为成鸟。

微信公众号：电子课本大全

第 3 节　动物行为的研究

研究动物行为的案例



法布尔对昆虫的研究　法布尔(J.H.Fabre，1823—1915)是法国昆虫学家，他穷毕生精力，走遍森林山野，数十年如一日，放大镜和笔记本不离手，观察和研究昆虫，终于写就《昆虫记》一书。他在书中栩栩如生地记录了昆虫世界各种各样小生命的食性、喜好、生存技巧、天敌、繁殖等。如开篇的“屎壳郎推粪球”，讲得极为详细，包括了那些食粪虫如何制作、滚动和食用粪球等；在描写两只圣甲虫如何争夺一只粪球时，情节也非常复杂。

弗里施对蜜蜂色觉的研究　奥地利动物学家弗里施(K.Frisch，1886—1982)是研究动物行为学的杰出学者，他在对动物感觉器官的研究上很有成就。在他生活的时代，人们一直认为蜜蜂是色盲，弗里施却认为当时流行的这种说法不正确。他认为：如果相信蜜蜂是色盲，就等于承认花卉的鲜艳色彩对蜜蜂并无吸引作用。于是他用颜色卡片进行了一系列简单的实验，证明了蜜蜂的确能分辨不同的颜色，从而推翻了人们的错误看法。

廷伯根对银鸥幼雏求食行为的研究　廷伯根(N.Tinbergen，1907—1988)是英籍荷兰动物学家，是研究海鸟行为的科学家，他不仅具有敏锐的观察力，而且善于设计实验在复杂的环境背景中发现诱发动物行为的原因。廷伯根在自然环境中研究银鸥雏鸟的求食行为，通过长时间的现场观察，他发现银鸥幼雏饥饿时总是啄亲鸟的喙，这种行为是由什么引起的呢？他利用模型研究表明，银鸥幼雏啄亲鸟求食的行为是由亲鸟喙上的红斑引起的。

劳伦兹对小野雁学习行为的研究　奥地利学者劳伦兹(K.Lorenz，1903—1989)被称为“现代动物行为学之父”。刚孵化出来的雏鸭或野雁就能够行走，离开巢时总是追随自己的母亲走，此后再也不会跟随其他的动物了。这是一种非常有趣的学习行为。劳伦兹利用孵化箱代替母雁孵蛋，野雁出壳后首先接触的不是母雁而是劳伦兹，结果他本人成了野雁的学习对象。在他走开时，野雁竟排队跟在他的后面，可见野雁已经认识劳伦兹了(图16-19)。劳伦兹通过研究发现：如果小野雁在行为发展的重要时期失去了母亲，就会跟随一种替代物。

微信公众号：电子课本大全



图16-19 小野雁追随着劳伦兹

观察和实验是研究动物行为的主要方法

在上面的案例中，法布尔的研究方法主要是在野外的自然状态下，实地观察动物的各种行为，这种研究方法就是观察法。观察法要求观察者在观察某种动物的行为时，对动物不施加任何外界影响或将影响降低到最小，精确、仔细、真实、反复地观察，认真地记录，根据观察所得到的第一手资料对动物的行为进行研究。今天许多动物行为学家还是利用观察法，隐蔽在茂密的森林中或草丛里，或将自己伪装起来，用望远镜或其他仪器观察动物的行为。

在弗里施对蜜蜂色觉、廷伯根对银鸥幼雏求食行为以及劳伦兹对小野雁学习行为的研究中，研究者对研究对象都施加了不同程度的外界影响，然后再观察研究动物的行为，这些研究方法都属于实验法。这里强调的是研究者根据自己研究的需要而改变了动物的生活条件，是在研究者设计的环境下观察动物行为的方法。



小资料

细腰蜂运送食物哺育幼虫的行为研究

有一种细腰蜂，在沙地上掘穴产卵后就将洞口封住，卵在洞中发育为幼虫。雌性细腰蜂每天定期察看洞穴内的幼虫，然后将食物运送到洞内供幼虫食用。雌性细腰蜂是根据什么来确定每次运送多少食物呢？研究者采用了一个巧妙的设计，在每天雌蜂察看洞穴前，将一个洞穴中的幼虫取出一些放入另一个洞穴中。雌蜂发现后，很快就适应了，运送到洞中的食物量也随之变化。如果在雌蜂察看洞穴后，再将一个洞穴中的幼虫全部取出放入另一个洞穴中，雌蜂仍然将食物送入空洞穴中。可见，细腰蜂是根据察看洞穴所收集的信息决定运送食物的量的。

微信公众号：电子课本大全



小资料

三刺鱼生殖行为的研究

繁殖期间的雄性三刺鱼腹部变为红色，经常发生相互间的猛烈攻击。是什么信号刺激导致雄鱼之间相互攻击呢？研究者观察到，在繁殖季节雄性三刺鱼看到街上的红色消防车经过窗前时，就会产生攻击行为，而对其他颜色的车辆没有反应。研究者设计了这样的实验：将与雄性三刺鱼大小、形状完全一样的模型放入水中，雄鱼视而不见；将模型的下半部涂成红色，即便模型与雄性三刺鱼大小、形状不完全一样，也会引起雄性三刺鱼的猛烈攻击。可见，引起雄性三刺鱼产生攻击行为的信号是红颜色。



从上述的案例分析得知：对动物行为的研究有观察法和实验法，单纯的观察法可以没有实验，但是在实验法中却离不开观察。很多动物行为的研究问题都来源于对动物的长期观察，因此说观察法和实验法在研究动物行为时是同等重要的。随着现代科学技术的发展，研究动物行为的手段也日益现代化。尤其是红外拍摄、全球卫星定位等高新技术的应用，使动物行为学的研究得到了长足的发展。



活　动

探究蚂蚁的行为

目的要求

1.观察蚂蚁的各种行为；

2.探究蚂蚁的取食行为；

3.体验研究动物行为的方法。

材料器具

透明塑料瓶、玻璃板、放大镜、砂糖、面包屑等。

方法步骤

1.在校园或其他便利的地方寻找一个蚂蚁窝。

2.不要干扰蚂蚁的活动，用放大镜观察每只蚂蚁的行为。连续观察一星期，记录所观察到的蚂蚁的各种行为。

3.利用一个塑料瓶，剪去上半段，放入干湿适当的土壤，再取一些土壤盖在塑料瓶的土壤上。

微信公众号：电子课本大全

4.捕捉10只蚂蚁(最好有蚁后)以及蚁卵和幼虫等，放进塑料瓶中。投放少许食物，盖上玻璃板，放置在暗处。

5.以小组为单位，探究蚂蚁的取食行为。例如设计“蚂蚁喜欢吃什么样的食物”的研究活动。注意保持土壤合适的湿度。

讨　论

1.你观察到了蚂蚁的哪些行为？这些行为对于蚂蚁的生活有何意义？

2.你设计什么样的方案来探究蚂蚁的取食行为？通过探究，你认为蚂蚁的食性有什么特点？

3.你是怎样运用观察法和实验法的？

4.蚂蚁和人类的生活有何关系？



思考与练习

1.在研究动物的行为时，实验法和观察法最本质的区别是什么？

2.大多数雄鸟在进入成熟期后都会唱一种本种鸟特有的歌，以显示其性成熟或宣告它拥有的领域。鸟类这种唱歌的行为是先天性的行为还是后天学习的行为？请你设计一个简单的方案来研究这个问题。

本章小结

动物在内外刺激下所有的活动表现叫做动物的行为。动物行为可以分为先天性行为和后天学习行为。先天性行为是动物生来就有的，不依赖于个体生活的经验，是一种本能行为，动物的本能行为是通过遗传、自然选择进化而来的。动物的学习行为必须借助于个体的生活经验和经历，具有学习行为的动物能够对环境的变化作出有利于生存的反应，学习行为更有利于个体生存和种族繁衍。

根据动物行为的功能和特点，大致可将其分为取食行为、领域行为、攻击行为、防御行为、繁殖行为、节律行为、社群行为等。

研究动物行为的方法主要有观察法和实验法。

微信公众号：电子课本大全



第17章 生物圈中的动物

学习目标

通过本章的学习，你应该能够：

1. 概述动物在生物圈中的作用；
2. 简述我国的动物资源概况，列举我国常见的珍稀动物；
3. 解释动物多样性的含义；
4. 说出保护动物多样性的基本措施。

生物圈中的动物广泛分布在森林、草原、荒漠、湿地、海洋、湖泊和河流等自然环境中。动物使大自然充满生机和活力，对生物圈的持续存在和协调发展有着重要作用。

第1节 动物在生物圈中的作用

生物圈中的各种动物，不能像绿色植物那样，将无机物合成自身需要的有机物。那么，动物怎样获得生活必需的物质和能量呢？

动物是生物圈中的消费者

绿色植物是生物圈中的生产者，它们通过叶绿体利用光能，把无机物合成为贮存能量的有机物。生物圈中的动物必须直接或间接地以绿色植物为能量来源，通过消耗绿色植物合成的有机物来维持生活，所以，动物是生物圈中的消费者。

直接以绿色植物为食的消费者称为植食动物，如鹿、兔、蚜虫等；以其他动物为食的消费者称为肉食动物，如猫头鹰、狮子、虎、瓢虫等；既能吃植物，也能吃动物的消费者称为杂食动物，如棕熊。

微信公众号：电子课本大全



图17-1 不同食性的动物

动物是食物链的组成成分

在一定的自然区域内，各种生物之间有复杂的捕食与被食的关系，这种营养联系形成了食物链。例如，在一块农田中，田鼠吃作物，蛇吃田鼠，鹰吃蛇；蝗虫吃植物，蛙吃蝗虫，蛇吃蛙，猫头鹰吃蛇。由此可见，在食物链的组成中，动物一方面以植物或其他动物为食，同时自己也会成为其他动物的食物，是食物链结构不可缺少的组成部分。



图17-2 动物是食物链的组成成分

微信公众号：电子课本大全



活　动

建立食物链和食物网

人类生活必需的物质和能量也来源于食物，我们每天摄取的食物中，有绿色植物、动物和真菌等，可见，人的食性属于杂食性。那么，我们与食物中的动植物之间，以及这些动植物之间存在怎样的营养联系呢？



图17-3　各种各样的食物

目的要求

1.列举你所吃食物的种类，并依据其来源建立有关生物之间的营养联系；

2.认识绿色植物和动物在食物链和食物网中的作用。

材料用具

记录本和笔。

方法步骤

1.在记录本上，写出你今天早餐或午餐时吃的所有食品。

2.根据食品中主要营养成分的来源，将所有食品分成植物和动物两大类，并注明食品来自哪种植物或动物。例如：早餐时吃了蛋糕，就应写出：面粉　植物，小麦；糖　植物，甜菜或甘蔗；鸡蛋　动物，鸡。

3.再写出食品成分中涉及的每种动物的食物。例如，前面的“鸡”，要写出鸡的食物：草、玉米和植食性昆虫。

4.在一张白纸的下端，把你分析得知的所有植物名称写成一行。在这一行的上面，再写出一行植食动物的名称。然后，用短线将每种动物与其摄食的植物连接起来，并用箭头表示彼此间捕食与被食的关系。

5.在植食动物的上面，再写出一行肉食动物的名称，同样，用短线和箭头表示每种肉食动物与植食动物之间的营养联系。

6.在你建立的这张动植物之间营养联系网络图中，数一数共有几条食物链。

讨　论

1.分析说明不同食物链之间的关系。

微信公众号：电子课本大全

2.找出食物网中最长的食物链，这条食物链有几个环节？

3.设想一下，如果没有动物，人类的食物结构将发生怎样的变化？

生活在一定自然区域的各种生物之间，通过捕食与被食的营养联系形成食物链和食物网，生物间这种相互依赖、相互制约的关系，使各种生物种群的数量趋于平衡，从而有利于生物之间协调发展。食物链和食物网中任何一个环节上的生物消失，都会影响其他生物的生活，并破坏生物之间的协调发展与平衡。因此说，植物和动物都是食物链和食物网中不可缺少的成员。

动物能影响和改变环境

生物圈中的任何一种动物，与它栖息的环境都是相互作用的。动物不仅适应环境，从环境中获得生活必需的物质和能量，而且能够影响和改变环境，尤其是对植物生活有多方面的影响。



活 动

探究动物对植物生活的积极作用

动物对环境的作用是通过新陈代谢及其各种行为实现的，例如，动物的摄食行为既对植物产生消极的影响，又对植物产生积极的影响。动物的其他代谢活动和行为，是否也对植物生活产生积极的影响呢？

提　示

◆ 在长期进化过程中，绿色开花植物与各种动物之间相互作用，形成许多互惠互利、共同进化的特征。建议你组制订计划时，从观察和研究绿色植物与昆虫、鸟类和兽类的这种依存关系入手。

◆ 在我们周围的环境中，林地、草坪、田间是动物活动频繁的场所，但不同动物的活动时间和规律不同。建议你组制订计划时，要确定观察地点、对象、次数和时间。

◆ 小组要设计出简明的观察记录表，执行计划时要有明确的分工和协作。

讨　论

1.在探究动物对绿色开花植物的积极作用的过程中，你组是怎样追踪观察对象的？

微信公众号：电子课本大全

2.动物与绿色开花植物的互惠互利关系主要表现在哪些方面？

3.绿色开花植物离开动物能否传宗接代？

动物对植物生活产生的积极作用是显而易见的。例如，大多数绿色开花植物依赖动物传粉，许多种蜂类和蛾类是出名的传粉昆虫，蜂鸟、太阳鸟、蝙蝠，甚至小型鼠类都能协助植物传粉。据统计，约有1600多种鸟类吸食花蜜并协助植物传粉。有些植物的种子有小钩、卷须、刺或表面有黏液，能黏附在动物皮毛上，被动物带走并散落到别处；有些鸟类如鹎(bēi)、太平鸟等以植物的浆果为食，其种子随鸟粪排出后才容易萌发；星鸦以松子为食，它还将大量松子贮存在苔藓落叶层中，这些松子容易萌发并长成树苗。总之，动物能促进植物的繁殖和分布。



图17-4　动物为植物传粉

有些动物对植物生活也产生不良的影响。蝗虫是农作物的头号害虫，近年来，我国常有蝗灾发生，蝗虫所到之处，农作物枝残叶落，农田惨遭劫掠。我国各地还有多种害鼠，它们繁殖速度快，种群数量大，适应性强。害鼠不仅盗食植物种子、啃食植物苗木，而且频繁进行挖掘活动，直接或间接地对植物生活造成危害。



图17-5　蝗虫啃食玉米叶片

微信公众号：电子课本大全

动物体不断地从周围环境摄取食物，同时又将其食物残渣和代谢废物排到环境中去，因此，动物的生命活动过程也相应地改变它们周围的环境。你能举出这方面的例子吗？



小资料

食腐动物

有些动物以落入土壤或水域的枯枝落叶、动物遗体或粪便为食，这种食性的动物统称为食腐动物。常见的食腐动物有：蚯蚓、千足虫、蛞蝓、蜗牛、粪金龟子、白蚁、弹尾、蝇、线蚓以及蟹、蚌、螺等；一些主要依靠进食腐肉维生的动物，如秃鹫、鬣狗等也属于食腐动物。



秃鹫取食动物尸体



思考与练习

根据自己的理解写一篇短文，谈一谈动物在生物圈中的存在价值。

第 2 节　我国的动物资源及保护

动物与人类生活有着极为密切的关系，我们的衣、食、住、行都离不开动物。

动物是人类的朋友

动物是人类的朋友，它在我们生活中具有难以估量的价值。请你变换自己的角色，把自己想象为某种动物，思考这种动物对人类生活的价值。

微信公众号：电子课本大全



活　动

角色扮演——研讨动物与人类的关系

方法步骤

1.全班分成若干小组，在生物课代表的协调下，每组选择一种要扮演的动物角色。

2.通过查阅资料等方式，收集本组所扮演的动物与人类关系的信息，用第一人称编写出表演剧本。

3.全班召开研讨会，每组推选代表进行表演。

4.对本组和其他组的动物扮演者及其表演进行评价。

讨　论

1.通过表演和观看表演，你对动物与人类的关系有哪些新的认识？

2.哪些精彩的动物扮演者及表演给你留下了深刻印象，为什么？



我国有丰富的动物资源

我国幅员辽阔，地形和气候条件复杂，为动物生存和繁衍提供了丰富多样的生态环境，因此，我国的动物种类多种多样。据统计，我国的脊椎动物有6 400多种，占世界脊椎动物总数的13.7%，其中哺乳类450多种，鸟类1 300多种，爬行类300多种，两栖类200多种，鱼类3 000多种。

我国有许多种闻名世界的特产珍稀动物，如大熊猫、金丝猴、扭角羚、白唇鹿、褐马鸡、黑颈鹤、扬子鳄、大鲵、白鲟、中华鲟等。下面介绍几种我国的特产珍稀动物。

大熊猫　哺乳类，国家一级保护动物。在全世界范围内，只见于我国四川、甘肃、陕西等省。主要栖息在海拔1 400～3 500 m的山地竹林内，无固定巢窝，常在大树和竹林内卧睡。大熊猫体形似黑熊，头圆而大，尾极短，躯干和尾白色，两耳、眼周及四肢全黑色，界线分明。主要以竹类的竹笋、竹叶及嫩竹尖为食，也喜欢野果或一些动物性食物。



图17-6　大熊猫

微信公众号：电子课本大全

扭角羚 哺乳类，国家一级保护动物。主要分布在四川、甘肃、西藏、陕西等地，栖息于海拔1 500～4 000 m的地方。扭角羚的体形庞大粗壮，四肢粗笨，毛短而蓬松，喉部有较长的毛，幼年期角细而直，成年期角基变粗，并向外向后生长。扭角羚以各种树枝、竹叶、青草等为食，也有嗜盐的习性。



图17-7 扭角羚

褐马鸡 鸟类，国家一级保护动物。主要分布在山西吕梁山脉和河北西北部山地，栖息于海拔1 800～2 300 m的针阔混交林或纯针叶林和阔叶林中。褐马鸡通体深褐色，耳羽簇白色，显著地突出于颈项，尾羽向后披散翘立。主要以植物幼根、嫩茎、叶、种子为食，也食部分昆虫。



图17-8 褐马鸡



图17-9 扬子鳄

扬子鳄 爬行类，国家一级保护动物。分布在我国江苏、浙江、安徽、江西的局部地区，栖息在水塘、沼泽等淡水区域，穴居。扬子鳄身体扁长，体长一般只有1.5 m，具长尾，头扁长，四肢短，全身被革质甲片。扬子鳄的食性广，吃河蚌、鱼、虾、蛙、水鸟及鼠类。

我国动物资源面临严重威胁

生物圈中生物物种的灭绝是个漫长的自然过程，但由于人类活动引起的生态环境破坏，却使动物物种的灭绝速度逐渐加快。有人估计，鸟类和哺乳类在1600—1700年期间，大约每100年灭绝一种；在1850—1950年期间，大约每10

微信公众号：电子课本大全

午灭绝一种；20世纪后期以来，每三年就有两种鸟类灭绝。

我国的动物资源面临着严重威胁。例如，新疆虎、野马在我国境内已经绝迹。大熊猫、金丝猴、野骆驼等野生动物的分布区域明显缩小，个体数量骤减或处于濒临灭绝状态。长江中特有的白鳍豚自2002年以后，再没有发现它的踪迹。因此，加强对我国动物资源的保护和科学管理是一项十分重要的任务。



图17-10　野马



图17-11　野骆驼

动物资源的保护取决于人类

地球上所有动物构成了动物多样性，保护动物多样性越来越受到世界各国的高度重视。动物物种之间的差异是由各自的遗传物质决定的，动物的遗传多样性是物种多样性的基础。任何一种动物都生活在一定的生态环境中，生态系统多样性为不同种类的动物提供了各自的栖息环境。因此，保护动物多样性需要在遗传物质、物种和生态环境三个层次上，制订保护战略和采取保护措施。





图17-12　生活在不同生态环境中的动物

微信公众号：电子课本大全

保护动物多样性，既要保护野生动物资源，更要保护珍稀和濒危动物。其保护措施包括：就地保护、易地保护、法制教育和管理。

就地保护 把包括保护对象在内的一定面积的区域划分出来，进行保护和管理，称为就地保护。就地保护是保护生物多样性的最有效措施，它保护了珍稀野生动物及其赖以生存的栖息环境。

就地保护的主要措施是建立自然保护区。例如，我国为保护大熊猫、金丝猴等珍贵动物及其栖息环境，在四川省建立了卧龙、三朗等自然保护区；为保护朱鹮，在陕西省建立了洋县保护区；为了保护斑头雁、棕头鸥等鸟类及其栖息环境，在青海省建立了青海湖鸟岛自然保护区。目前，我国已经有31个自然保护区加入到联合国的“人与生物圈保护区网”中。



图17-13 卧龙自然保护区中的大熊猫

易地保护 某些野生动物因为栖息环境不复存在、种群数量极少或难以找到配偶等原因，使物种生存和繁衍受到严重威胁。把这些濒危动物从栖息环境中移到繁育中心等地，进行特殊的保护和繁殖管理，然后向已绝灭的原有分布区实施“再引入”，以恢复野生种群，称为易地保护。



图17-14 朱鹮

易地保护作为就地保护的补充措施，为行将灭绝的动物提供最后的生存机会。有些数量稀少的珍奇动物(如麋鹿)，只能在濒危动物繁育中心里加以保护。



图17-15 麋鹿

微信公众号：电子课本大全

法制教育和管理　保护动物多样性是全体公民的一项责任和义务，每个人都应提高保护动物多样性的自觉性，积极参加保护动物多样性的各项活动。为了强有力地保护动物多样性，我国相继颁布了《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国森林法》和《中国自然保护纲要》等法律文件。《中国自然保护纲要》中规定，“对于珍稀濒危物种，要严格保护，除特殊需要经过批准，禁止一切形式的猎采和买卖”。因此，加强法制教育和管理是保护动物多样性的一项重要措施，对于保护动物多样性具有重要意义。

我们保护动物多样性，并不意味着禁止开发和利用，只是反对盲目地、掠夺式地开发和利用。我们要针对不同的情况，保护或适当地开发和利用动物资源，解决好动物多样性保护和动物资源合理开发利用的矛盾。

小资料

我国的自然保护区

据国家林业局提供的资料，到2012年年底，我国的国家级自然保护区共有335处。截至2012年7月，我国加入联合国“人与生物圈保护区网”的自然保护区有：武夷山、鼎湖山、梵净山、卧龙、长白山、锡林郭勒、博格达峰、神农架、茂兰、盐城、丰林、天目山、九寨沟、西双版纳等31处。







自然保护区的美丽风光

微信公众号：电子课本大全



思考与练习

1.利用图书馆或网络资源，查找有关我国动物资源和国家一级保护动物的资料，利用这些资料，以“动物资源及保护”为主题设计一个小报，在全班展出。

2.“保护动物多样性的核心是保护动物遗传的多样性”，你同意这种观点吗？说明理由。

3.动物多样性保护的措施中，就地保护和易地保护的共同点和区别是什么？

4.了解当地动物资源的情况，提出保护的具体建议和措施。

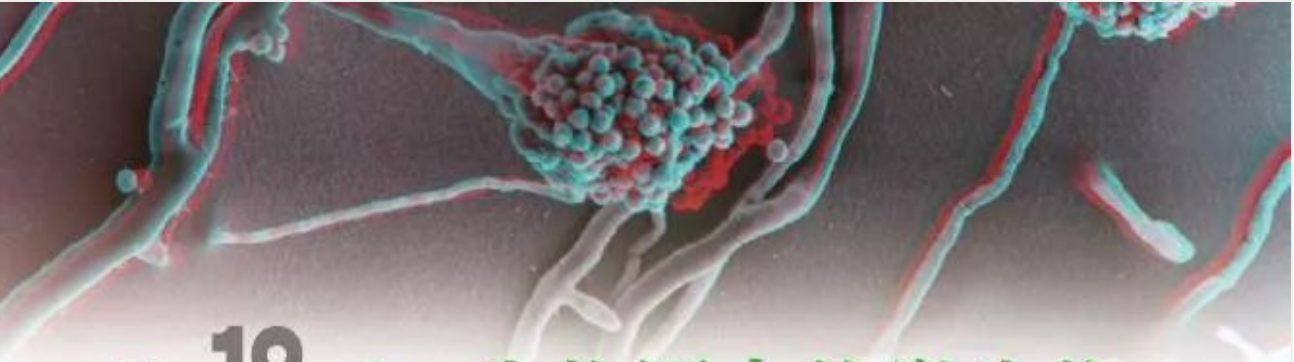
本章小结

生物圈中的动物必须直接或间接地以绿色植物为食，是生物圈中的消费者，是食物链和食物网中重要的成分。动物不仅适应环境，而且能够影响和改变环境，尤其对植物的传粉等生活产生积极的作用。

动物与人类生活有着极为密切的关系。我国的动物资源非常丰富，其中闻名世界的大熊猫、扭角羚、褐马鸡、扬子鳄等都是一级保护动物。我国动物资源同样面临着严重威胁。

保护动物的多样性要在遗传物质、物种和生态环境三个层次上制定保护战略和采取保护措施，这些措施包括：就地保护、易地保护、法制教育和管理等。

微信公众号：电子课本大全



第 18 章　生物圈中的微生物

学习目标

通过本章的学习，你应该能够：

1. 简述什么是微生物，列举常见的微生物类型；
2. 概述微生物的代谢和繁殖特点，举例说明微生物在生物圈中的作用；
3. 举例说明微生物与人类的关系。

你喜欢酸奶、干酪和泡菜这些食品吗？你是否见过公园或林地上生长的蘑菇？你患过流感吗？为什么自然界中的枯枝落叶和动物遗体没有堆积如山？这些都与生物圈中的微生物有关。

第 1 节　微生物在生物圈中的作用

微生物是个体微小、结构简单的生物

在生物圈中，一般把个体微小、结构简单的生物，统称为微生物。

大多数微生物是单细胞生物，如细菌、放线菌、支原体、立克次氏体、衣原体、蓝细菌，以及酵母菌、单细胞藻类等；少数微生物是多细胞生物，如各种霉菌和大型真菌等；此外，还有一些没有细胞结构的微生物，如病毒。

微生物在生物圈中分布广泛。土壤里有微生物生活需要的各种营养物质，是微生物活动的主要场所。动植物体表、体内的各种条件适宜微生物生活，也是微生物活动的重要场所。此外，科学家们在营养贫乏的岩石、矿山、荒漠，上至10 000 m的高空，深至11 000 m的海洋，都发现了微生物的踪迹。

微信公众号：电子课本大全

建议活动

发现我们身边的微生物

大多数微生物个体微小，我们无法用肉眼观察到。如果制作一种培养基，为微生物生活提供必需的营养物质，微生物在培养基上会迅速繁殖和生长，并形成肉眼可见的微生物菌落。根据这个原理，可以通过实验发现我们身边是否存在微生物。





图18-1 微生物的菌落

提 示

◆ 依据上述原理，组内围绕“发现我们身边的微生物”的主题，进行充分的讨论后提出问题，如你的问题可以是：“手上是否存在多种微生物”；“钱币上是否存在微生物”。选择一个问题进行研究。

◆ 运用已有知识对本组提出的问题作出尝试性解释(即假设)。

◆ 制订计划时，可考虑使用下列实验器具和材料：烧杯、用琼脂制作的无菌培养基、玻璃标记笔、放大镜等。你组的实验设计方案，要能够获得实验数据，如菌落的形态和数量。根据你组实验方案的具体要求，请老师为你组提供有关器具和材料。

◆ 在实施实验方案前，请对你组的实验结果进行预测，并设计一个表格，用以记录观察的现象和实验数据。

◆ 注意观察并记录好实验现象，以便对结果和结论进行讨论。

微信公众号：电子课本大全

讨　论

1.讨论本组的实验结果和结论，看一看与假设的结果是否一致。

2.在全班交流本组的实验结论，看一看对身边微生物的分布能得出什么共同的结论。将讨论后一致的意见，填入下面的空格中：

从上述的探究实验得知，_____

_____

_____

_____。



细菌、真菌、病毒是微生物的主要类群

微生物种类繁多，目前比较肯定的微生物种数在10万种以上。细菌、真菌、病毒是微生物的主要类群。

细菌　细菌分布很广，在地球上的任何地方都能找到它们的踪迹，如土壤中、岩石上、极地的冰雪中、火山及生物体的表面或内部，都有细菌生活着。

细菌是具有细胞结构的单细胞生物，身体微小，必须借助于显微镜才能观察到。用显微镜观察细菌，会发现细菌有三种基本形态：球形、杆形和螺旋形。例如，金黄色葡萄球菌呈球形，它们占人皮肤上细菌总数的1/3以上；大肠杆菌呈杆状，是人肠道内共生菌群的主要组成成分；霍乱菌呈弧形。有些细菌个体相互连接成球团或长链。



球菌（4630×）　杆菌（4700×）　螺旋菌（12570×）

图18-2　不同形态的细菌

细菌的细胞由细胞壁、细胞膜、细胞质等部分构成，但没有成形的细胞核，遗传物质位于细胞特定的区域内。有些细菌还生有能够转动的鞭毛，可以使细菌在水中游动；有些细菌的细胞壁外还有荚膜，有保护作用。

微信公众号：电子课本大全

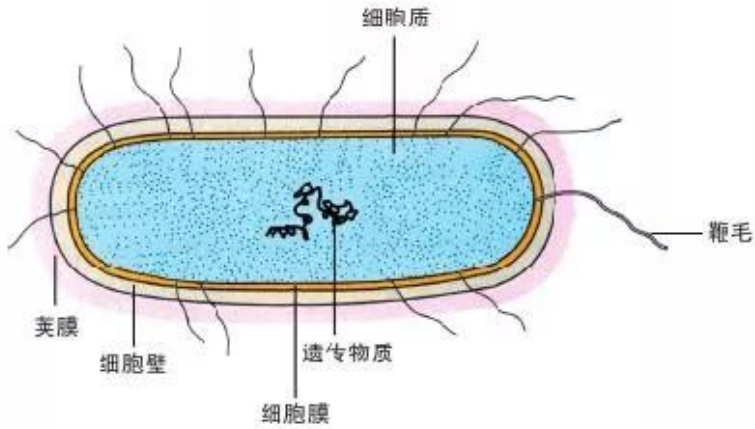


图18-3 细菌的结构模式图

细菌进行分裂生殖(fission)，一个细菌个体，通过细胞分裂产生两个形状、大小、结构相似的新个体。



图18-4 细菌的分裂生殖(3 000×)

真菌 真菌的种类多，分布广，人们目前认识的真菌有7万多种。真菌个体大小的差异很大，既有单细胞的酵母菌，也有大型的多细胞真菌(如蘑菇)。真菌细胞都有细胞壁、细胞膜、细胞质和真正的细胞核，和植物细胞结构相似，但没有叶绿体。

酵母菌是单细胞真菌，细胞呈卵圆形。在温度适宜、氧气和养料充足的条件下，酵母菌母体上生出形态结构与母体相似的芽体，芽体长大后与母体脱离，形成新个体，这种繁殖方式为出芽生殖(budding)。在氧气充足时，酵母菌能将葡萄糖彻底氧化分解为二氧化碳和水，但缺氧时，酵母菌能分解葡萄糖而产生酒精和二氧化碳，这个过程称为酒精发酵。

微信公众号：电子课本大全

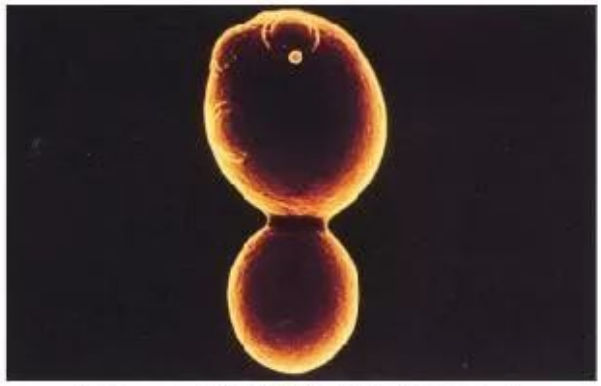


图18-5　酵母菌的出芽生殖(2 500×)



活　动

用显微镜观察酵母菌

目的要求

认识酵母菌的形态结构及酵母菌的芽体。

材料用具

显微镜、载玻片、盖玻片、镊子、碘液、吸管、吸水纸、烧杯和试管、鲜酵母或发酵的面肥、蔗糖。

方法步骤

1.制备酵母菌培养液。实验前，将一小块鲜酵母或发面面肥溶于蔗糖溶液，然后置于温暖处培养。

2.制作酵母临时装片。用吸管从酵母菌培养液的上面吸一小滴液体，均匀地涂在载玻片上。用镊子夹住盖玻片盖在液滴上。

3.用显微镜观察酵母菌的临时装片。先用低倍镜找到酵母菌，注意找到长出芽体的个体。然后换高倍镜，仔细观察酵母菌的形态结构。

4.染色观察。在临时装片的盖玻片一侧滴一小滴碘液，在盖玻片的另一侧用吸水纸吸引，使酵母菌染色。染色后继续观察酵母菌的形态结构。

讨　论

1.酵母菌的形态结构与细菌的形态结构有何不同？

2.酵母菌长出芽体有什么意义？

微信公众号：电子课本大全

霉菌是多细胞真菌，细胞呈分叉的细丝状，称为菌丝。霉菌由呈线状或绒毛状的菌丝构成。霉菌由菌丝吸收营养物质。许多菌丝缠绕在一起，组成了菌体，如根霉菌、青霉菌和曲霉菌。霉菌的部分菌丝，能产生大量的可以直接发育成新个体的细胞，叫做孢子(spore)。孢子随风飘散，遇到适宜的环境条件即发育成新菌体。霉菌的这种生殖方式叫做孢子生殖(sporogory)。孢子生殖是绝大多数真菌的生殖方式。



(40×)　　(40×)

图18-6　青霉菌(左)和根霉菌(右)

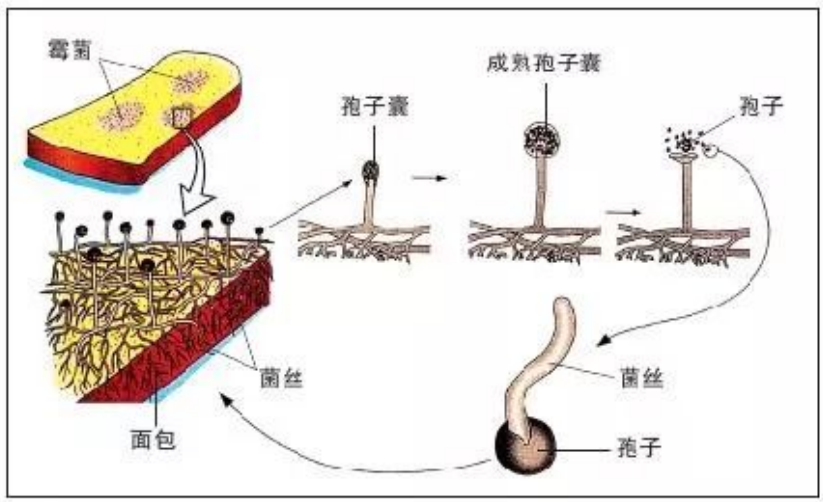


图18-7　霉菌的孢子生殖

微信公众号：电子课本大全

活 动

观察霉菌

目的要求

1.练习制作霉菌孢子和菌丝的临时装片；

2.用显微镜观察霉菌的孢子和菌丝，认识霉菌的孢子生殖方式。

材料用具

面包片、培养皿、剪刀、镊子、透明胶条、载玻片、盖玻片、甘油、显微镜。

方法步骤

1.培养霉菌

(1)将一片面包放入培养皿中，在面包上滴少量的水，让面包在空气中暴露30 min。

(2)盖上培养皿盖，在温暖、黑暗环境中放置几天，让霉菌生长繁殖。

2.制作霉菌的临时装片

(1)剪取一小块透明胶条，用镊子夹住胶条在长有菌丝的面包上轻轻地涂一下，然后将黏着孢子囊的胶条放在载玻片上，用显微镜观察霉菌的孢子囊和孢子。

(2)用镊子夹取部分长在面包里的菌丝，放置在载玻片上，滴一滴甘油后盖上盖玻片，然后用显微镜观察菌丝的形态。



图18-8　霉菌临时装片的制作方法

讨　论

1.霉菌吸取营养的结构是什么？

2.通过观察霉菌孢子的数量，解释为什么霉菌易于传播。

微信公众号：电子课本大全

蘑菇也是由许多菌丝组成的，地下部分的菌丝呈疏散排列，从营养源中吸收营养物质；地上部分的菌丝则紧密地结合在一起，形成比较硬实的菌柄和菌盖，在菌盖下面的菌褶部位能够产生孢子，因此，蘑菇也是进行孢子繁殖的。

有些蘑菇可以食用、药用；有些蘑菇则有剧毒，如红托鹅膏蕈，误食后，严重者可能导致死亡。

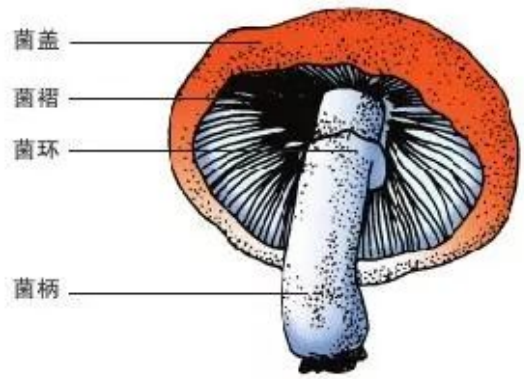


图18-9 蘑菇的形态











图18-10 自然环境中生活着的几种蘑菇



建议活动

寻找雨后蘑菇

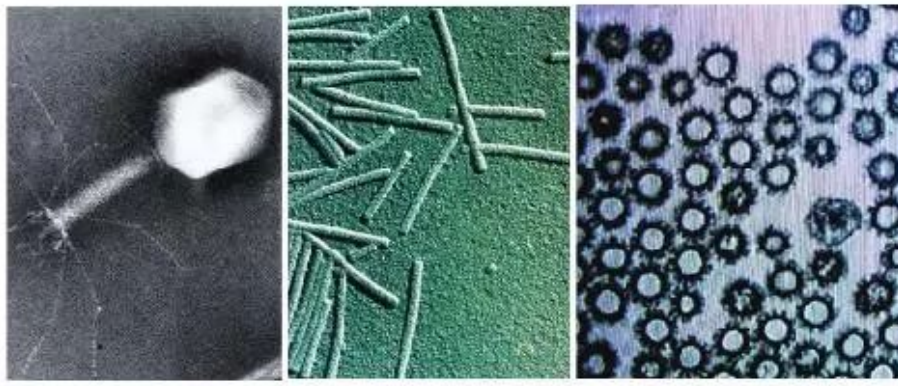
雨季里，在雨后林地植物的周围甚至植物体的表面，往往会毫无征兆地长出一些蘑菇，请你寻找蘑菇，观察蘑菇的生活环境，归纳蘑菇生长的生活环境特点。

病毒 病毒没有细胞结构，有的病毒呈椭圆形，有的呈球形、杆状、线形或长方形；有的外形很复杂，如T噬菌体。最大的病毒，如天花病毒的直径约为250 nm；最小的病毒，如黄热病毒的直径仅为22 nm；大多数病毒的直径为

微信公众号：电子课本大全

50 ～ 60 nm。因此，只有在电子显微镜下才能观察到病毒。

病毒没有细胞结构，不能独立生活，必须寄生在其他生物的细胞内。所有病毒都有相似的两部分结构：一是由蛋白质组成的外壳，一是包含遗传物质的内核。外壳蛋白质不仅有保护病毒的作用，而且外壳蛋白质的性质决定该病毒所侵染的细胞类型。病毒在宿主细胞内能大量生成新病毒。



(100 000×)　(60 000×)　(60 000×)

图18-11　电子显微镜下不同形态的病毒

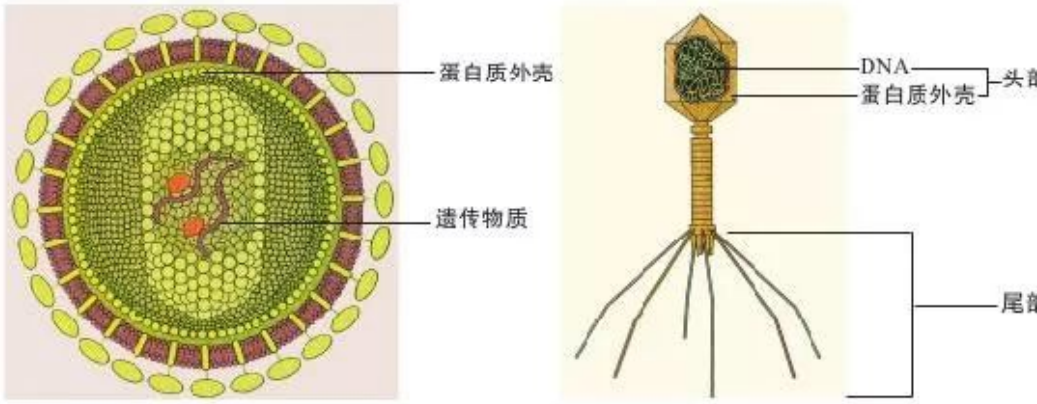


图18-12　病毒的结构模式图(右为噬菌体)

依据病毒的宿主不同，将其分为三大类：动物病毒，专门寄生在人和动物细胞里，如流感病毒；植物病毒，专门寄生在植物细胞里，如烟草花叶病毒；细菌病毒，专门寄生在细菌体内，如T噬菌体。

微生物在生物圈中的作用是其他生物不可替代的

微生物个体微小，其表面积和体积的比值大，能够迅速地与周围环境进行

微信公众号：电子课本大全

物质和能量的交换，因此代谢强度高，繁殖速度快。例如，在适宜条件下培养大肠杆菌，每20～30 min就可繁殖一次，24 h可繁殖72代，约产生4.7×10^{18}个后代。此外，微生物代谢类型多样，不同微生物适应不同的环境，生命活动所需要的物质和能量来源不同，在生物圈中的作用也不同。

一些细菌和真菌能够分解枯枝败叶、动物尸体和粪便等中的有机物，获得生活必需的物质和能量，这种营养方式称为腐生。枯草杆菌、乳酸菌、霉菌、蘑菇等都是腐生性微生物。腐生性微生物能将复杂的有机物分解成简单的无机物，将无机物归还到非生物环境，以供绿色植物再利用。因此，腐生性微生物是生态系统的分解者，对生态系统中的物质循环起着不可替代的作用。

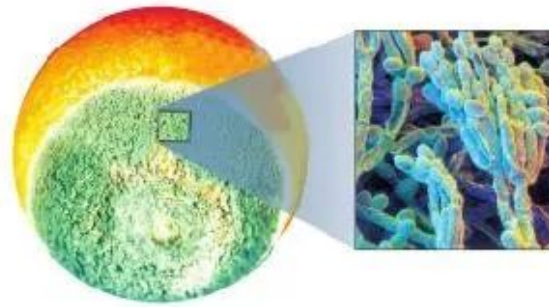


图18－13　橘子上营腐生生活的青霉菌

一些细菌、真菌和所有的病毒，生活在其他生物体的体内或体表，并从这些生物体获得生活必需的物质和能量，这种营养方式称为寄生。炭疽杆菌、肺炎双球菌就是寄生性细菌。人的头癣、灰指甲、脚癣等都是由真菌寄生引起的。所有的病毒都不能独立生活，分别寄生在植物、动物或细菌体内。在生态系统中，寄生性微生物和动物一样，属于消费者。

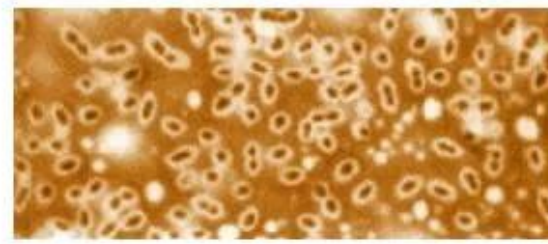


图18－14　寄生生活的微生物(肺炎双球菌1 000×)

有些微生物像植物一样，能够利用光能或化学能将无机物转变为储能有机物，满足自身对营养物质的需要。如蓝细菌、硫细菌，

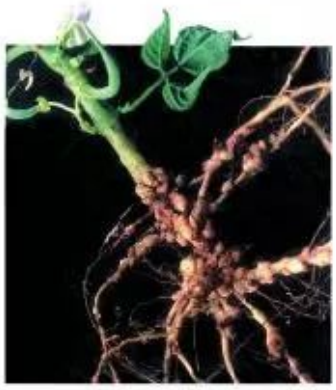


图18－15　蓝细菌(450×)

微信公众号：电子课本大全

硝化细菌等，这些微生物属于生产者。

有些微生物如豆科植物根里的根瘤菌能固定空气中的氮气，为植物生活提供含氮的营养物质。



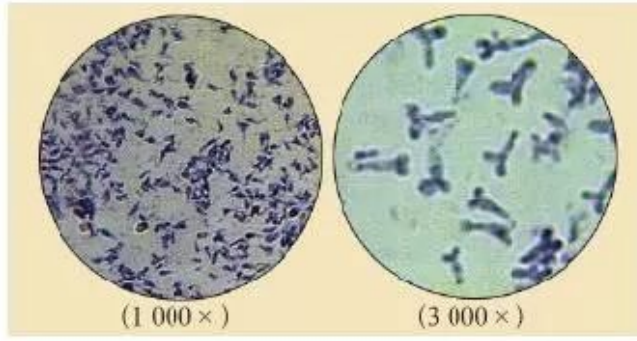


图18-16　根瘤(左)和根瘤菌(右)

总之，微生物的代谢活动特点和极快的繁殖速度，使得它们成为生物圈的重要组成部分，尤其腐生微生物作为生物圈中的分解者，是其他生物不可替代的。



建议活动

写科幻文章——假如地球上没有微生物

根据你对微生物在生物圈中作用的理解，写一篇科幻文章——假如地球上没有微生物。体裁和字数不限，并与班内同学交流你的科幻文章。



思考与练习

1.在生物圈中，为什么微生物数量极多、分布极广呢？

2.举例说出微生物在生物圈中的作用。

3.画一个示意图，表示生物圈中的绿色植物、动物和微生物之间的关系。

微信公众号：电子课本大全

第 2 节 微生物与人类的关系

微生物与我们人类的关系非常密切，有些微生物会使人患病，大多数微生物是有益于人类的。

有些微生物使人患病

某些微生物寄生在人体表面或体内，可以使人患上某种疾病。人体的各种传染病主要是由微生物引起的。例如，艾滋病就是由一种病毒引起的，这种病毒寄生在人体内的淋巴细胞[1]，破坏淋巴细胞而导致人体免疫能力下降。

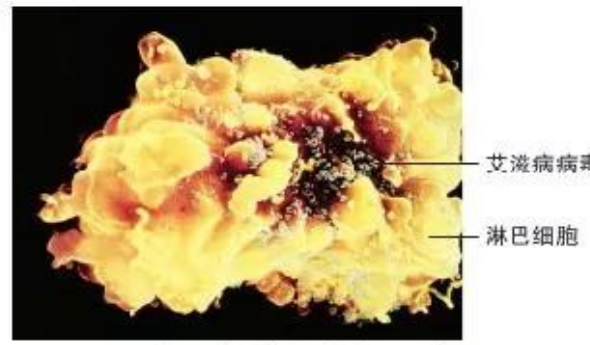


图18-17 艾滋病病毒侵染淋巴细胞

菌痢是一种常见的肠道传染病，这种疾病多发生在夏季，儿童发病率较高。患者表现为腹泻、腹痛，儿童还会出现高烧、食欲不振等症状。引起该疾病的病原体是一种细菌——痢疾杆菌，患病主要是由于食用了被痢疾杆菌污染的食物。

有些微生物不能寄生在人的体表或体内，但被人们误食后，也会使人体患病。例如，黄曲霉多见于发霉的花生、玉米等粮食或粮食制品上，有些黄曲霉菌株可产生黄曲霉素，这是一种致癌物质。又如，夏秋间生于林中地上的毒红菇、毒蝇蕈、毒粉褶菌等，被人、畜误食后会引起中毒死亡。


图18-18 黄曲霉

微生物广泛用于食品生产

酵母菌在食品和发酵工业中被广泛利用。人们饮用的葡萄酒等各种果酒、白酒、啤酒等，就是将果汁、稻米或麦粒等，经过酵母菌等微生物的发酵作用

微信公众号：电子课本大全

而酿造的。利用酵母菌的发酵作用还可以蒸馒头，烤制松软的面包。此外，细菌中的醋酸菌、乳酸菌等分别应用于酿醋、制酸奶等食品工业。蘑菇、木耳、灵芝等真菌可以直接食用或制药。



活　动

自制泡菜



泡菜的制作工艺是我国悠久的食文化遗产之一。据考证，秦始皇时代就有发酵泡菜。至今，四川的泡子姜、河南的泡包菜、北京的酸辣白菜、武汉的酸豇豆、延边的素泡白菜等，都是中外知名的风味泡菜。你的家乡有哪种营养卫生、风味可口的泡菜？你能够制作一种泡菜让同学们品尝吗？

西餐泡菜被西方人誉为饮食中的“小香槟”和“小夜曲”，它具有甜酸嫩脆和色泽美观的特色。你组可以按照下列的配料和泡制方法尝试制作西餐泡菜。

配　　料

甘蓝(圆白菜)500 g、胡萝卜100 g、洋葱100 g、黄瓜100 g、花椰菜(菜花)100 g、芹菜50 g、青椒50 g、白砂糖300 g、白醋70 g、食盐15 g、干辣椒30 g、桂皮25 g、丁香5 g、白胡椒3 g。

泡制方法

1.将洗净的甘蓝切成3 cm^2的片；将花椰菜洗净去梗，切成小朵；将洗净的芹菜切成小段；将青椒除去种子，洗净后切成小片；将洗净的胡萝卜、黄瓜切成2 cm小段，再切成细条；将洗净的洋葱切成2 cm^2的片。

2.将甘蓝片放入沸水中，上下翻两次后迅速捞出浸入冷水里，稍后捞出置于笊篱内沥水；然后，依次将胡萝卜、花椰菜、青椒、芹菜、黄瓜和洋葱放入沸水中，反复上下翻动几次；当水即将沸腾时，迅速地捞出浸泡在冷水里，待冷却后捞出沥水。

3.将切碎的干辣椒、桂皮、丁香、白胡椒放入1 500 mL沸水中，小火继续煮沸20 min；然后，加入其余的配料，搅拌均匀，待冷却后滤去残渣制成料液。

4.将上述处理的各种菜蔬一起装入泡菜坛内；将料液注入泡菜坛内，将菜蔬完全淹没，再将泡菜坛密封起来。泡制3 d即可食用。

微信公众号：电子课本大全

讨　论

1. 制作泡菜主要是哪种微生物起作用？说出这种微生物的来源。
2. 配料中为什么要加入相当数量的白砂糖？
3. 为什么注入的料液要淹没菜蔬并将泡菜坛密封起来？

无论制作哪种泡菜，其原理都是利用乳酸菌进行发酵。在没有氧气的条件下，乳酸菌分解糖类产生乳酸。因此，泡菜富含乳酸(一般为0.4%～0.8%)，咸酸适度，嫩脆味美，能增进食欲，帮助消化。

某些细菌和真菌在适宜的条件下会迅速繁殖，导致食物腐败，因此，长期贮存的食物一般要加防腐剂或放在冰箱里。

微生物在医药工业中应用广泛

微生物在医药工业中应用广泛。多数酵母菌含有丰富的维生素，可提取供医药用。医疗中常用的青霉素和头孢霉素是相应的真菌产生的抗生素；链霉素、金霉素、卡那霉素和庆大霉素等抗生素是某些放线菌产生的抗生素。抗生素对致病细菌引起的疾病有很好的治疗效果，它提高了人类对抗疾病的能力。使用抗生素必须遵照医嘱，使用不当会产生严重后果甚至危及生命。

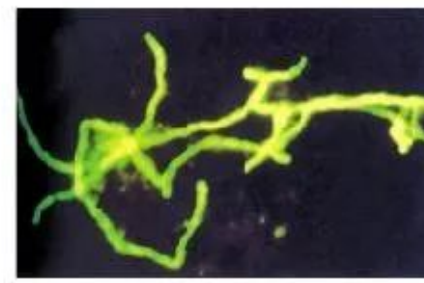


图18-19　放线菌(3 000×)

抗生素不仅可以用来防治人类的某些传染病，还可以防治家禽和家畜的某些疾病。但是，在家禽和家畜饲养中过量使用抗生素，所生产的肉、蛋、奶等产品则对人类健康有害。

微生物的应用前景广阔

除食品和医药工业外，微生物在氨基酸、有机酸、酶制剂、菌肥的生产方面得到广泛应用。在我国农村，利用秸秆、粪便和产甲烷细菌等产生沼气，可以用于家庭照明和供暖等。科学家们还利用一些寄生性的细菌和病毒来治疗疾病或防治农林害虫，例如，苏云金杆菌可寄生在某些害虫体内，对害虫有较强的致病力，因此，将苏云金杆菌制成杀虫剂可有效防治农业害虫。

近年来，人们通过基因工程用微生物生产胰岛素、乙肝疫苗、干扰素等，

微信公众号：电子课本大全

今后还将有许多动植物产品由微生物大量生产。此外，微生物在采油、冶金、治理环境污染等方面也有着广阔的应用前景。



小资料

抗生素的发现

1929年，英国科学家弗莱明（A.Fleming，1881—1955）发现，他培养金黄色葡萄球菌的平板培养基被青霉菌所污染，在青霉菌的菌落周围，金黄色葡萄球菌不能生长。他认为，这是由于青霉菌能产生抑制葡萄球菌的物质所致，于是他命名该物质为青霉素。但是，弗莱明并没有充分认识青霉素的治疗作用。1940年，弗罗里（H.W.Florey）等人成功地制成青霉素制剂，并在临床应用中取得成功，这是世界上第一个用于治疗的抗生素。后来，有人从土壤分离的链霉菌培养液中获得链霉素，从此，世界范围内掀起筛选抗生素的热潮。迄今为止，已发现和分离的抗生素有5 000多种，其中约2/3来自于放线菌。



思考与练习

列举对人类有益和有害的微生物，并举例说明其中两种微生物与人类的关系。

本章小结

微生物是生物圈中个体微小、结构简单的生物。微生物种类繁多，如没有真正细胞核的单细胞生物细菌、有真正细胞核的多细胞生物真菌及没有细胞结构的病毒。通过实验可知，微生物广泛地分布在我们的身边。一些微生物以腐生方式生活，在生物圈中属于分解者；一些微生物以寄生方式生活，属于消费者；还有一些微生物能自己制造有机物，属于生产者。微生物在生物圈中有着重要的作用。

微生物与我们人类关系密切。有些微生物可以使食物腐败、使人患病，但多数微生物是有益于人类的，如用于制作食品、制药等。我们要控制有害微生物、利用有益微生物，使微生物更好地与人类相处。

微信公众号：电子课本大全

第 6 单元 生命的延续

生活在南极的企鹅是群居生活的动物。在企鹅的群体中，一些个体会因为不同的原因先后离去，新生的幼小个体又不时加入到群体之中。千百年来，尽管它们的个体已经发生了无数的替换与变化，但是企鹅的群体却持久地生活在这片冰雪的世界。看看生活在社区附近的麻雀和其他生物，也表现了相同规律：新生的个体生长、发育、传宗接代，然后衰老、离去。个体的生命终结了，但物质的遗传信息却能世代相传，这就是生命的延续。



微信公众号：电子课本大全



第19章 生物的生殖和发育

学习目标

通过本章的学习，你应该能够：

1.识别男性和女性生殖系统的结构，说出主要结构的功能；描述人的生殖过程，说出胚胎发育的过程和营养供应；描述人出生后发育的分期，概述青春期发育的特点，关注青春期发育的生理和心理健康；

2.举例说出几种昆虫、两栖类、鸟类的生殖和发育过程；概述有性生殖的过程和特点；

3.举例说明植物的生殖方式，区别无性生殖和有性生殖；

4.关注生物的生殖和发育知识在生产实践中的应用，撰写动物饲养和植物栽培的报告。

植物开花，昆虫交尾，雏鸡出壳，母体内的胎动……这些生殖和发育现象，预示着新生命的诞生。生殖和发育使自然界生机盎然，使生命得到延续和发展。



图19-1 生物的生殖和发育现象

微信公众号：电子课本大全

生物圈中没有永生不死的生物个体，但是，生命不会因为生物个体的死亡而灭绝，这是因为生命能够通过生物的生殖而延续。生殖（reproduction）是指生物产生后代和繁衍种族的过程，是生物界普遍存在的一种生命现象。

不论寿命长短，新个体出生后都要经历一系列的生长和发育过程。生物体的体积增大、体重增加的变化，就是生长(growth)。生物体的结构由简单到复杂，功能活动由不完善到完善的变化，就是发育(development)。那么，不同的生物是如何生长发育的呢？

第 1 节　人的生殖和发育

人们渴望认识生物界，更渴望了解自己。我们是怎样来到人间的？又是如何生长发育的？为什么将十六岁喻为花季？应该怎样身心健康地度过青春期并使青春更美丽呢？

新生命的孕育和诞生是由生殖系统来完成的

人的生殖系统分为男性生殖系统和女性生殖系统。



活　动

观察和识别人的生殖系统

目的要求

认识男性和女性生殖系统的基本结构，思考各部分结构的功能。

材料器具

男女生殖系统结构的模型或模式图。

方法步骤

1.观察男性生殖系统的结构模型或模式图(图19–2)，识别各个生殖器官的形态结构，思考各个器官的主要功能。

2.观察女性生殖系统的结构模型或模式图(图19–4)，识别各个生殖器官的形态结构，思考各个器官的主要功能。

讨　论

在男性和女性生殖系统中，哪些器官产生或输送生殖细胞？

微信公众号：电子课本大全

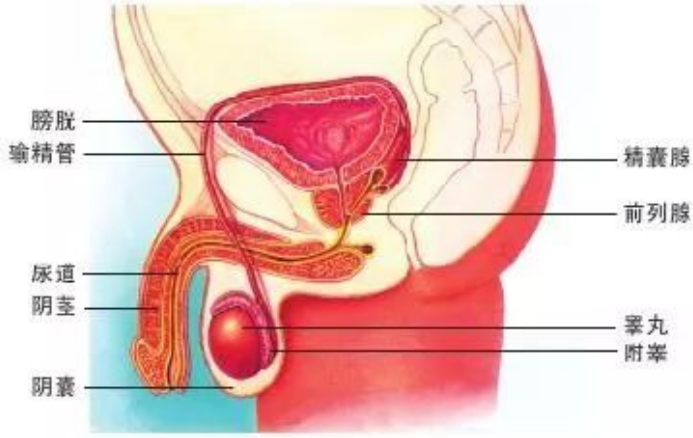


图19-2　男性生殖系统

另性生殖系统包括睾丸、附睾、输精管、精囊腺、前列腺、阴茎和阴囊等。睾丸是男性的生殖腺（也叫性腺），是男性的主要性器官，其余器官是附属性器官。

睾丸在阴囊内，呈卵圆形，左右各一个。进入青春期，睾丸内能产生精子(sperm)。用显微镜观察，精子呈蝌蚪形，有长尾，能游动。男性每次排出的精液内，约有3亿～6亿个精子。睾丸还能分泌雄性激素。

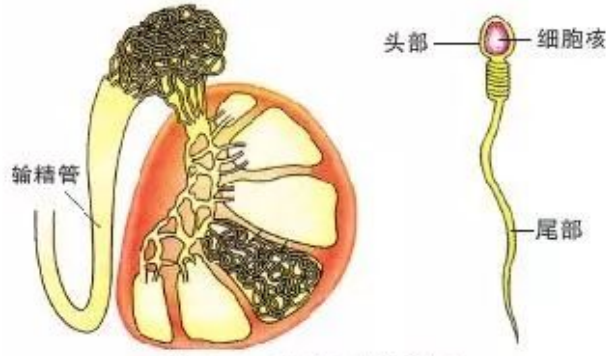


图19-3　睾丸和精子(右)

小资料

男性附属性器官

附睾附着在睾丸的背面，有储存精子的功能。输精管与附睾相接，是输送精子的管道。精囊腺和前列腺的分泌物组成精液，为精子提供营养并有利于精子的活动。阴茎是男性的交配器官，阴茎内的尿道是排出精液和尿液的通道。

微信公众号：电子课本大全

女性生殖系统主要由卵巢、输卵管、子宫、阴道等组成。卵巢是女性的生殖腺(也叫性腺)，是女性的主要性器官，其余器官是附属性器官。



图19-4 女性生殖系统

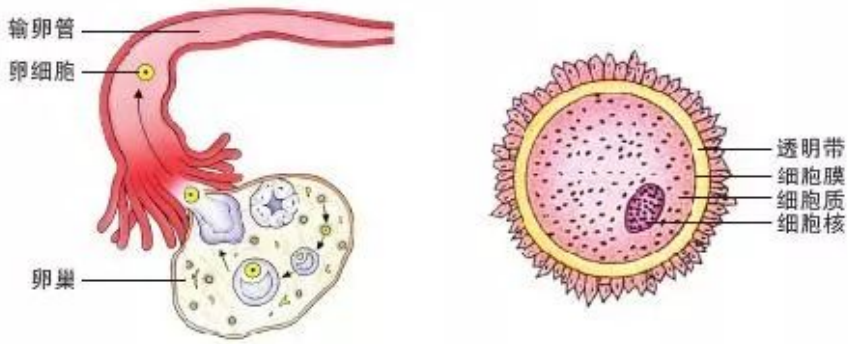


图19-5 卵巢及卵细胞

卵巢位于盆腔内子宫的两侧，左右各一个，呈卵圆形。卵巢能产生卵细胞(ovum)并分泌雌性激素。卵细胞呈球形，直径0.1 mm以上，细胞质里含丰富的卵黄，是胚胎发育初期的营养物质。输卵管是一对形似喇叭的长管，细端与子宫体相通，粗端的喇叭口靠近卵巢。输卵管的作用是输送卵细胞，也是受精作用的场所。子宫位于膀胱与直肠之间，是胚胎发育的场所。阴道是精子进入女性体内和婴儿出生的通道。

新生命的孕育从受精卵开始

成熟的卵细胞由卵巢排出，由喇叭口处进入输卵管里。在输卵管上部，卵细胞与精子相遇，结合成为受精卵(fertilized ovum)；没有遇到精子的卵细胞，不久就退化。

微信公众号：电子课本大全

小资料

受　精

性交时，男性的阴茎充血变硬而竖起，可以插入女性的阴道。阴茎将2～4 mL精液射入女性的阴道内，精液中的精子沿着湿润的阴道内壁游向子宫，最后进入输卵管。如果在输卵管中遇到卵细胞，其中一个精子进入卵细胞，形成受精卵。当一个精子的头部接触卵细胞膜后，其他精子就不能再进入卵内。如果精子在输卵管中没有遇到卵细胞，48 h后就不能存活。



人卵的受精

受精卵在由输卵管进入子宫的过程中，不断进行细胞分裂，形成多细胞的胚胎。胚胎到达子宫后，植入子宫内壁上。在子宫内膜里，胚胎细胞继续分裂和分化，形成各种组织，由组织再形成各种器官、系统。胚胎发育到第二个月末，外貌已初具人形，从这时起一直到出生前的胚胎叫做胎儿。胚胎在子宫内的发育时间一般为280 d左右，这个过程称为妊娠(pregnancy)，即怀孕。胎儿发育成熟后，由母亲分娩而出生。

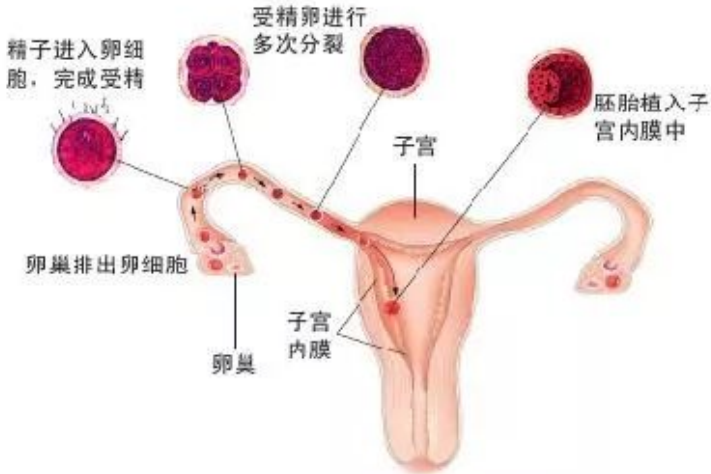


图19-6　排卵、受精和怀孕示意图

微信公众号：电子课本大全

受精卵分裂和胚胎发育初期由卵黄提供营养。胚胎植入子宫内壁后，在胚胎与子宫壁接触的部分形成了胎盘(placenta)。胎盘与脐带相连，通过脐带和胎盘，胚胎从母体内获得各种养料和氧气，并将代谢产生的二氧化碳和其他废物排入母体血液，由母体的肾脏和呼吸系统排出。这样，孕妇的消化、循环、呼吸、排泄等系统的生理负担加重，因此，孕妇要适当地增加营养和注意休息，以保证自身的健康和胎儿的正常发育。

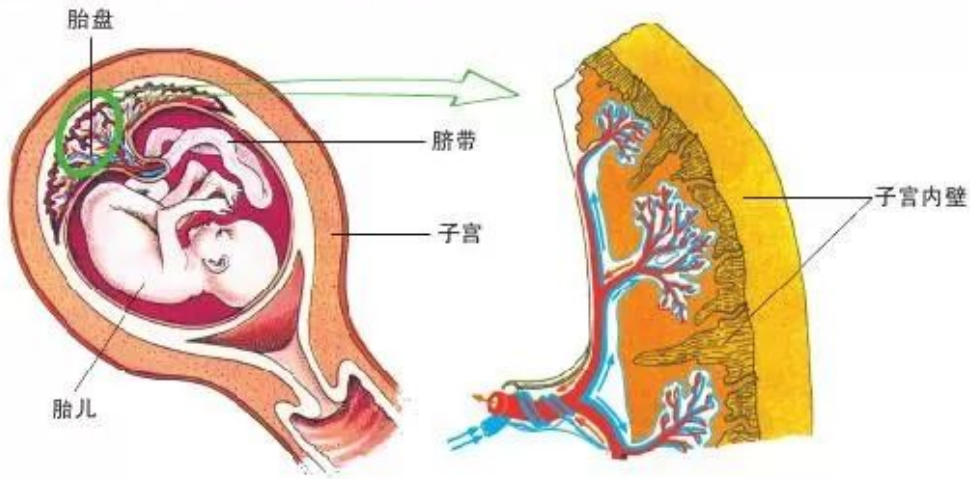


图19-7 胎儿、脐带和胎盘

小资料

分 娩

胎儿在母体内被称做羊膜的膜状物包裹，羊膜内充满着羊水。羊水不仅使胚胎在一种稳定的水环境中发育，而且还可以减缓震荡，并使胎儿在母体子宫内运动自如。出生前几天，胎儿调整自己在子宫内的位置，呈现头下脚上的方向。即将出生时，子宫肌肉开始节律性地收缩，随着胎儿出生的过程，子宫收缩频率加快，强度加大，使胎儿通过阴道分娩出来。



分 娩

微信公众号：电子课本大全

人出生后要经历从婴儿到性成熟的发育阶段

人出生后的发育，通常是指从婴儿出生到性成熟的发育阶段。婴儿出生后，肺部突然充满空气，发出第一声啼哭，从此开始独立的呼吸。几天后，腹部连接的脐带开始萎缩并脱落，留下的疤痕就是肚脐。婴儿出生后，需要父母亲精心养育和照料，这种照料是从母亲的哺乳开始的，乳汁中含有婴儿发育所需的营养物质。母乳中还有某些蛋白质，可使婴儿增强免疫力。



人出生后的发育分期及其主要特征如下：

分　期	年　龄	主要特征
婴儿期	出生后～1岁	生长发育迅速
幼儿前期	1～3岁	生长减缓；步行和随意运动发展
幼儿期	3～6岁	生长慢；神经调节发展，学习发展
童年期	女性6～10岁 男性6～12岁	以一定速度生长；动作技能熟练；智能发展
青春前期	女性10～12岁 男性12～14岁	生长速度加快；体重增加快；生殖器官开始明显发育
青春中期	女性12～14岁 男性14～16岁	出生后最大生长期；第二性征出现
青春后期	女性14～18岁 男性16～20岁	生长降速或停止，肌肉增长；生殖器官迅速发育，性成熟

青春期是人生中最重要的生长发育时期

你和你的同龄人正在步入一生中最重要的生长发育时期——青春期。在青春期，男女同学的身高、生理和心理等方面都发生着显著的变化，你和同学们观察和感受到这些变化了吗？



活　动

分析人体出生后发育的资料

目的要求

通过分析有关人体生长发育的数据和图片，认识青春期发育的特点。

方法步骤

1. 分析图19-8的男女平均身高的增长曲线，找出男性和女性的身高生长迅速、生长缓慢、基本停止的年龄段。

微信公众号：电子课本大全

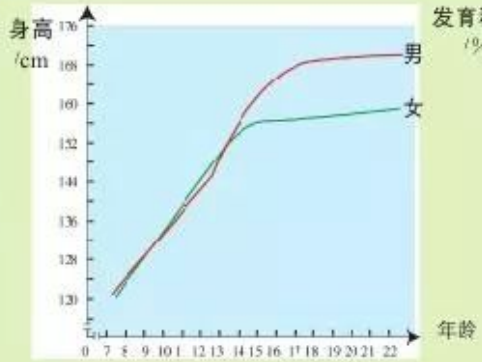


图19-8 某地男女身高增长曲线

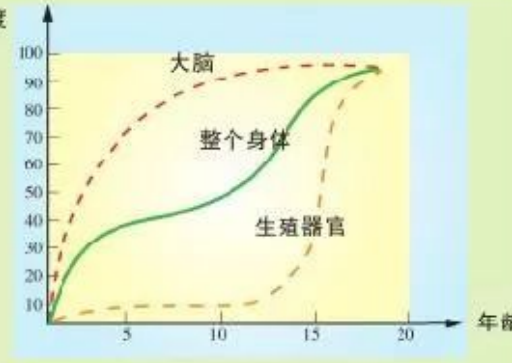


图19-9 身体不同部位的生长速度

2.分析图19-9有关身体不同部位生长速度的曲线图，概述青春期整个身体、大脑、生殖器官的生长发育特征。

3.比较分析男性和女性在新生儿、青春期身体比例的异同。



图19-10 人生长过程中身体比例的变化

4.分析青春期男孩和女孩的体型差异。

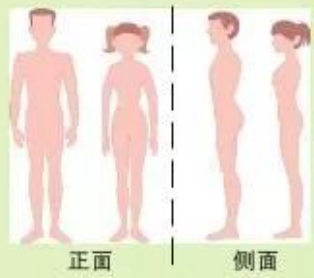


图19-11 男孩和女孩的体型

讨 论

1.青春期身高与体重变化的主要特征是什么？

2.根据青春期大脑发育的特征，想一想怎样使自己变得更聪明呢？

3.男孩和女孩的形体变化与生殖腺有关吗？试说出理由。

微信公众号：电子课本大全

上述分析表明，青春期发育具有以下特点：

身高和体重突增　身高突增，主要是下肢骨增长；体重突增，则是骨骼、肌肉、内脏等迅速生长发育的结果。青春期身体生长发育快，代谢旺盛，耗能较多，对蛋白质、脂肪、维生素、无机盐类等营养物质的需要量增加，所以，每天应注意适当营养，尤其要克服偏食的习惯。此外，生活要有规律，积极参加文体活动，以促进身体健康成长。



脑和内脏的功能趋于完善　儿童到了七八岁，脑的质量已接近成人水平。进入青春期，脑质量和脑神经细胞数目基本上不再增加，但脑的内部结构和功能却不断分化、发展和完善。此时，脑的调节功能大大加强，分析、判断、理解问题的能力大大提高，兴奋性加强并易于接受新鲜事物。因此，青春期正是认识事物和学习知识的极好时机。此外，进入青春期，心肌增厚，每搏输出量增多，血压明显升高，呼吸功能加强，肺活量显著增大。

性发育和性成熟　进入青春期，生殖器官迅速发育。男性睾丸体积增大，并分泌雄性激素，开始产生精子和出现遗精现象；女性的卵巢质量增加，并分泌雌性激素，开始产生卵细胞和出现月经现象。男女生殖器官的差异，叫做第一性征。此时，男女出现的其他性别差异，叫做第二性征。男性第二性征主要表现为长胡须、喉结突出、声音洪亮而低沉等；女性第二性征主要表现为骨盆宽大、乳腺发达、声调较高等。乳房的正常发育是女孩健美的标志之一。男女变声的过程约持续6～8个月，在此期间要避免大喊大叫，防止呼吸道感染，少吃辛辣、生冷等刺激性食物，以免声带发生病变。

进入青春期的男孩和女孩开始萌动性意识，从疏远异性到逐渐渴望接近异性，或对异性产生朦胧的依恋，这是正常的心理现象，应该主动与异性交往，做到男女相处有礼有节、行为举止大方、谈吐文雅庄重，男女同学互相帮助、共同进步、建立真诚友谊。青春期正是学知识、长才干、树立远大理想、塑造美好心灵的关键时期，因此，应当珍惜青春期，为全面提高自身素质做出努力。



小资料

青春期发育指标的出现顺序

下表是科学家提供的参考性资料，对于每个男孩或女孩来说，与表中所列的各项指标相比，可能存在些差异。请你对照表中的信息资料，对自

微信公众号：电子课本大全

己的发育情况做出分析。如果有疑问，可以请教家长、老师或医生。

年龄(岁)	女 孩	男 孩
8～9	身高突增开始	
10～11	乳房发育，身高突增，出现阴毛	身高突增，睾丸、阴茎开始生长
12	乳房继续增大	身高突增高峰，出现喉结
13	月经初潮出现，出现腋毛	出现阴毛，睾丸、阴茎继续增大
14	乳房显著增大	变声，出现腋毛
15	脂肪积累增多，丰满，臀部变圆	首次遗精，出现胡须
16	月经规则	阴茎、睾丸已达成人大小
17～18	骨骺愈合，生长基本停止	体毛接近成人水平
19以后		骨骺愈合，生长基本停止

月经和遗精的出现是性成熟的标志

女孩进入青春期后，每月一次的子宫出血现象，叫做月经(menstruation)。每次月经持续时间约4～5 d。第一次月经叫初潮，年龄多在14岁左右，早的11岁，迟的17岁。从这次月经来潮到下次月经来潮的间隔天数，就是一个月经周期，一般是28～30 d。在青春初期，由于卵巢的功能和身体的调节功能还不健全，多数女性的月经周期不规律，间歇较长，以后逐渐规律化。月经周期的出现，标志着女性具有了生殖的能力。

女性在月经期间，大脑的兴奋性降低，抗病能力减弱，子宫颈口微微张开，子宫内膜剥落，阴道酸性分泌物被经血冲淡，此时容易感染病菌而引起疾病。此外，月经本身也会给女性带来身体不适。在行经期，许多女性会感到不同程度的下腹胀痛或腰部酸痛，比平时更容易疲劳、困倦。也有的女性在经期前的几天里，表现为烦躁易怒、焦虑不安，这些都是正常的现象。因此，在行经期要注意卫生保健：一要做到心情舒畅、情绪稳定，防止因情绪波动或精神紧张，引起月经失调；二要注意外阴部的清洁卫生，月经用品要干净，以防感染；三要针对行经期间身体抵抗力下降的情况，注意饮食，不受寒着凉，保证有足够的睡眠和休息，以增强抵抗力。此外，还要避免剧烈的运动和过重的体力劳动。

微信公众号：电子课本大全

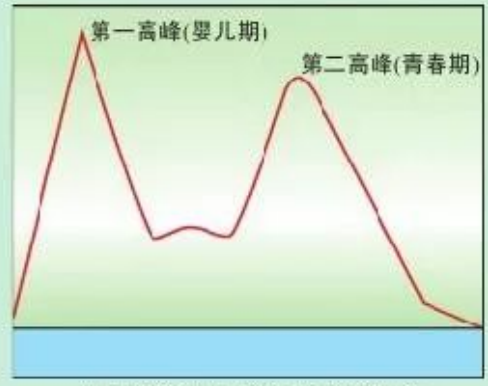
男孩进入青春期，有时睡梦中会出现精液排出的现象，叫做遗精。古人就有“精满自溢”的说法，遗精通常是一种正常的生理现象。但是，频繁遗精会影响健康。为了防止频繁遗精，男孩要多参加体育锻炼和文化娱乐等活动，并养成良好的生活习惯。



小资料

早孕的危害

在青春期，女孩开始出现月经，男孩开始出现遗精现象，这标志着他们具有了生育的能力。但此时，人体尚未发育成熟，早孕对身心健康有很大的危害。首先，青春期是人生长的第二次高峰期，从下图可以看出，如果恰在第二次高峰期孕育胎儿，则胎儿的生长高峰与母体的生长发育高峰相重叠，胎儿将与母体争夺营养物质，势必导致母体和胎儿的生长发育不良。同时，早孕会使男女双方陷入窘迫之中，尤其是女方，为了避免被周围的人或同学发现，多暗中服药自行堕胎，或偷偷摸摸进行人工引产手术，不仅精神上承担了相当大的压力和负担，还会严重损害身体健康。我国现行婚姻法规定，男性年满22周岁，女性年满20周岁，才能结婚，因为此时的男性和女性身心发育成熟，具有了承担婚姻和家庭的能力。而青春期是长身体、长知识、长才干的黄金时期，同学们一定要自尊、自爱，珍惜自己的青春年华。



人生的两个生长发育高峰曲线

节育和避孕可以控制生育

近年来，我国和世界人口数量迅速增长，带来环境、资源、能源和粮食等一系列社会问题。为了控制人口数量和提高人口素质，我国把计划生育列为一项基本国策，提出晚婚、晚育、少生、优生等基本要求。我们可以通过节育和避孕的方法达到控制生育的目的。

微信公众号：电子课本大全

小资料

避孕的方法

阻止生殖细胞的发育、阻止两性生殖细胞的结合以及阻止受精卵植入子宫壁，都可以达到避孕目的。依据上述原理，常用的避孕方法如下：

安全期避孕法 在女性月经周期的第10～15 d内，有可能排卵。排卵前体温比较低，排卵后体温可升高0.3℃～0.5℃。在排卵前后2～3 d以外的其他时间，为性活动的安全期。但是由于多种因素能够促使女性排卵提前或推迟，可见，这种避孕方法并不是完全可靠的。

药物避孕 女性服用人工合成的激素类药物阻止排卵，使性活动不会导致怀孕。

工具避孕法 利用避孕工具阻碍精卵结合，也可达到避孕的目的。常用的避孕工具有：安全套、子宫环等。



安全套

外科手术避孕 外科手术避孕也叫绝育，包括输精管结扎术和输卵管结扎术。输精管结扎术是切断男性的输精管并结扎，使精子不能运行到女性体内。输卵管结扎术是切断女性的输卵管并结扎，使卵不能通过输卵管到达子宫，精子不能与卵结合。在这两种方法中，没有受精的精子和卵细胞被身体吸收，对男性和女性的身体没有不良影响。

课外读

试管婴儿

1978年7月25日，一个名叫路易斯·布朗的女婴在英国出生，她的哭声宣告了“试管婴儿”医学时代的开始。“试管婴儿”是用人工方法促使卵

微信公众号：电子课本大全

细胞和精子在体外实现受精，并进行早期胚胎发育，然后移植到母体子宫内发育和诞生的婴儿。由于是在试管等容器中实现体外受精和受精卵的早期卵裂过程，所以人们把由此产生的婴儿叫做“试管婴儿”。

医学研究证实，“试管婴儿”技术是解决男女不孕和实现优生的一项有效措施。我国首例“试管婴儿”于1985年4月在台湾省诞生。北京大学第三医院于1988年先后育成两例“试管婴儿”。据统计，自首例“试管婴儿”诞生以来，全球通过辅助生殖技术孕育的婴儿累计数量已达500万。



世界首例试管婴儿路易斯·布朗

思考与练习

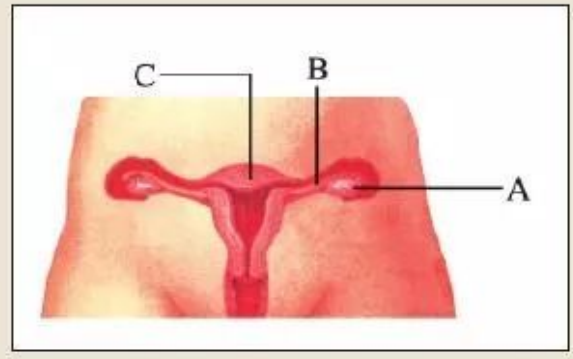
1.下图为女性生殖系统结构简图。

(1)说出A的两项主要功能。

(2)受精作用发生在哪个结构中？画出精子的运动路线。

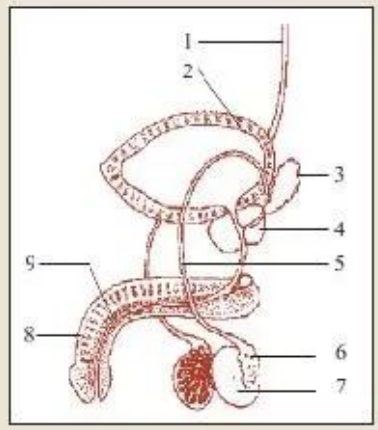
(3)如果某女性B堵塞，自然状态下，她能否怀孕？为什么？

(4)C的生理功能是什么？



微信公众号：电子课本大全

2.右图为男性生殖系统结构简图，说出7的两项功能。



3.17世纪，由于显微镜的发明，人们看到了精子和卵细胞。精子和卵细胞在生殖中到底起什么作用呢？有人认为，“一个小人藏在精子里面”；有人认为，“胎儿已经在卵中形成了，受精只是把他唤醒罢了”。你认为这些观点正确吗？为什么？



有人认为“一个小人藏在精子里面”



有人认为“一个小人在卵细胞里面”

第 2 节　动物的生殖和发育

青蛙在哪里生养后代？为什么小蝌蚪找不到妈妈？鸡蛋都能孵出雏鸡吗？令人厌恶的毛毛虫怎么会发育成一只美丽的蝴蝶呢？这些问题涉及动物的生殖和发育。

绝大多数昆虫的发育经过一系列显著的变化

生物界中至少有100万种以上的昆虫，它们分布广、数量大、形态多样，其中，蚕和蝗虫是有代表性的昆虫。

微信公众号：电子课本大全



演　示

观察蝗虫及其生活史的标本

观察教师演示的蝗虫及其生活史的标本，对照图19-12，识别蝗虫的生长发育过程。



图19-12　蝗虫的生活史

讨　论

1. 比较蝗虫成虫和幼虫的差异。
2. 蝗虫的生长发育经过了哪几个时期？

很多动物在从幼虫到成虫的发育过程中，幼虫的形态、生理、习性等发生一系列显著变化，称为变态(metamorphosis)。蝗虫受精卵孵化出的幼小个体，在形态结构和生活习性方面与成虫相似，但生殖器官尚未发育成熟，称为若虫。若虫没有翅或发育不完善，能够跳跃，所以叫跳蝻。像蝗虫这样，变态发育的过程经历了受精卵、若虫和成虫三个时期，属于不完全变态。蟋蟀、椿象、蜻蜓、豆娘等昆虫的发育属于不完全变态。



小资料

外骨骼和蜕皮

昆虫在发育过程中，体表包有一层坚韧的外骨骼，用以保护和支持身体内部柔软的器官，并防止体内水分的蒸发。由于外骨骼不能随着虫体的生长而生长，所以在昆虫的生长发育过程中，有蜕皮的现象；由受精卵孵化出的幼虫为一龄幼虫，此后每蜕一次皮，增加一龄，因此可以用“蜕皮次数加一”来计算虫龄。

微信公众号：电子课本大全



活 动

饲养家蚕

目的要求

1.参加饲养家蚕的活动，了解家蚕的生殖方式，认识其个体发育的过程和特点；

2.学会观察和记录昆虫的生殖和发育特征，接受科学方法的训练。

材料器具

纸盒、蚕种、桑叶。

方法步骤

1.制订观察和记录的方案

请你查阅书籍或其他相关资料，了解家蚕的生殖方式和生长发育的大致过程，确定进行观察和记录的时间、内容和方式。制订方案时，下列信息可供参考：

时　间	每天至少在早晨和晚上观察记录一次
内　容	蚕的大小、颜色、体态、食性、行为
方　法	表格形式记录(实验前设计记录表)，文字表述，绘图、定期拍照或录像

2.家蚕的饲养方法

(1)蚕种的孵化。准备一个带盖的纸盒。在盒底部铺一层卫生纸，在盒盖上扎些小孔，让空气流通。将数枚蚕种放于纸盒中，然后将纸盒置于一定温度和湿度条件下培养。每天注意观察蚕卵的颜色变化，当蚕卵出现一个黑点或卵色由灰褐、灰绿转成青灰时，预示着在两三天之内将孵化出幼虫。

(2)蚁蚕的收集。刚孵化出的家蚕幼虫形似蚂蚁，称为蚁蚕。收集蚁蚕前1～2 h，打开盒盖，使蚁蚕接受光刺激而孵化出来。此时，将一层绵纸覆盖在已孵化蚕卵的上面，再覆盖上一层绵纸，并撒上一薄层切碎的桑叶。经过10～15 min，待蚁蚕嗅到桑叶气味时，会爬到上面一层纸的背面。将上层绵纸连同桑叶一起取出，把上面有蚁蚕的绵纸翻过来，背面朝上平铺在纸盒内。

(3)饲养与观察。要每天采摘鲜嫩的桑叶饲养家蚕，每天清理纸盒内的桑叶碎屑和蚕沙(蚕粪便)，每天观察并记录家蚕的生长状况。当家蚕作

微信公众号：电子课本大全

茧之后，选取一只蚕茧，用剪刀剪开，观察内部的蚕蛹形态。准备另一个铺有白纸的纸盒，当蚕蛹羽化为蚕蛾后，将一对健壮的雌雄蛾放入纸盒内，观察它们彼此靠近、交配和产卵等行为，然后将蚕种用纸包好，放在通风干燥处，备用。

3.在教师指导下写出饲养和观察家蚕生殖和发育的报告。

讨　论

1.说出在适宜的温度和湿度条件下，蚕卵孵化出蚁蚕的大致时间。

2.描述蚁蚕的形体特征，说出从蚁蚕孵出到化蛹的大致时间。

3.描述刚羽化的雄蛾和雌蛾的活动特点，推断一下身体肥大、基本不动的成蛾是雌蛾还是雄蛾，说出雄蛾与雌蛾的交尾姿势。

4.比较蚕和蝗虫的发育过程的异同。

家蚕也称桑蚕。它的个体发育过程要经过卵、幼虫(蚕)、蛹和成虫(蛾)四个时期。像家蚕这样，发育过程经历卵、幼虫、蛹和成虫的发育时期，叫做完全变态。蜜蜂、蚂蚁、蝴蝶、蚊、蝇和金龟子等昆虫的发育都属于完全变态。



图19-13　蚕的生活史(①—⑥表示顺序)



图19-14　蚕的蜕皮现象

微信公众号：电子课本大全

昆虫与人类的关系非常密切，如家蚕、蜜蜂等昆虫，为人们提供蚕丝、蜂蜜等有益的产品；而苍蝇、蚊子等害虫则危害人类健康。认识益虫和害虫的生长和发育过程，有助于我们采取相应的措施保护和繁育益虫或者控制害虫。



建议活动

我们来抽丝

你饲养的家蚕吐丝结茧了吗？一个蚕茧里的蚕丝有多长呢？把一个蚕茧泡在热水中，用毛笔轻轻地搅动蚕丝，试着找到蚕丝的起点。然后，将蚕丝缠在丝线板上，缠完后可估算一个蚕茧的丝有多长。

两栖类动物的生殖发育离不开水

每年的春夏之际，正是青蛙、蟾蜍的繁殖季节。在稻田里、池塘边或沟渠中，雄性个体高声鸣叫，雌性个体则闻声而来。在这些水环境中，青蛙或蟾蜍的雌雄个体将表现出一系列的繁殖行为，完成它们的生殖和发育过程。



活 动

观看两栖类动物生殖和发育的录像

青蛙、蟾蜍的成体既能生活在水中，又能生活在陆地上；幼体——蝌蚪生活在水中。因此，青蛙和蟾蜍属于两栖类动物。那么，两栖类是怎样在水中完成生殖和发育过程的呢？



图19-15 蟾蜍的抱对行为

目的要求

观看有关两栖类动物生殖和发育的录像资料，认识到两栖类动物的受精作用和幼体发育还必须在水中进行。

微信公众号：电子课本大全

讨　论

1.描述青蛙生殖和发育的大体过程。

2.在两栖类动物的繁殖季节里，雌雄抱对行为有什么意义？

3.在青蛙或蟾蜍的生殖和发育过程中，哪些事件必须在水中进行？



春夏之际在溪流、池塘的附近，会看到青蛙或蟾蜍的雌雄抱对行为。雌蛙接受这种刺激后，将卵排到水中，雄蛙即刻也把精子排到水中，卵细胞与精子在水中完成受精。受精后，很多受精卵粘连成卵块或卵带。

蛙的受精卵在卵膜内发育成幼体——蝌蚪。刚孵出的蝌蚪吸附在水草上，靠体内残存的卵黄供给营养。几天后，形成了口，能够从水中觅食。蝌蚪有一条扁而长的尾，用来游泳。蝌蚪的头部两侧生有羽状的外鳃，外鳃与水直接进行气体交换。不久，外鳃消失，长出鱼一样的内鳃。此后，蝌蚪先后生出后肢和前肢，尾部逐渐缩短并消失，鳃逐渐萎缩而退化，肺形成并开始用肺呼吸。这样，蝌蚪逐渐发育成能够登陆生活的成蛙。由此可见，蛙和其他两栖动物，在由幼体到成体的发育过程中，在生活习性和形态结构上有显著的变化，因此，也是变态发育。青蛙的变态发育大约经历40多天。



图19-16　青蛙的生殖和发育过程(①—④表示顺序)

鸟类的繁殖行为复杂

鸟类在占区和筑巢过程中，雄鸟常伴以不同形式的求偶炫耀，如杜鹃不停

微信公众号：电子课本大全

地高声鸣叫，红尾伯劳则翩翩起舞，雄鸽向雌鸽点头俯首，雄孔雀则展示艳丽的尾羽。雌雄鸟交配后，雌鸟在巢里产卵。




图19-17 鸟的求偶炫耀和交配



活 动

观察鸡卵的结构

目的要求

识别鸡卵的形态结构，认识鸟卵的形态结构与鸟类在陆地上生活相适应的特点。

材料器具

鸡卵、培养皿。

方法步骤

1.取一个鸡蛋，感受卵壳对外力的承受能力。

2.将新鲜的鸡蛋浸没在约40℃水中，观察出现的现象。

3.将鸡蛋的钝端轻轻敲出裂纹，用镊子将破裂的卵壳连同外壳膜除去，对照图19-18，观察卵壳下面的气室和内壳膜。

4.将蛋壳磕打出一条裂缝后用双手掰开，将蛋清和蛋黄一块轻轻地倒入培养皿里。对照图19-18，观察识别鸡蛋的主要结构。

讨 论

1.描述鸡卵的形态结构。

2.雏鸡是由鸡蛋的哪部分结构发育成的？哪部分结构为胚胎发育提供营养？

3.判断你所观察的鸡卵能否孵出雏鸡，为什么？

微信公众号：电子课本大全

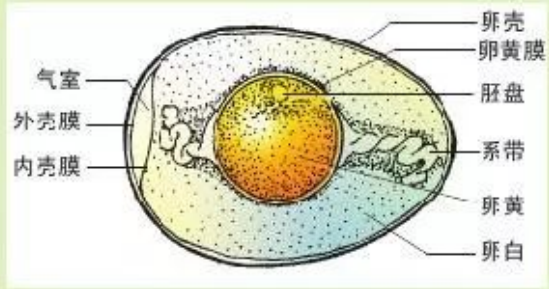


图19-18　鸡蛋(卵)的结构

鸟卵的受精发生在输卵管上端。受精卵在输卵管内下行的过程中，被输卵管壁分泌的卵白、壳膜和卵壳所包裹。受精的卵在卵黄上有一个白色的结构，它是受精卵细胞分裂形成的胚盘，只有受精的卵才能孵出雏鸟。鸟类的胚胎是在体外发育的，卵内不仅有丰富的卵黄，卵外还有坚固的厚壳保护胚胎，并防止卵内的水分蒸发。卵壳具有透气性，气室利于卵的气体交换。卵的孵化过程中，在亲鸟的体温影响下，胚胎逐渐发育为雏鸟，雏鸟用喙啄破卵壳而孵出。

建议活动

参观养鸡场

目的要求

参观现代化的综合养鸡场，了解鸡的产卵、孵化、育雏等过程，认识鸟类的生殖和发育特点。

方法步骤

1.参观养鸡场，向科技人员和饲养师请教鸡的产卵、孵化、育雏等过程。

2.记录种鸡的性别比例，种母鸡的产蛋率，自动孵卵器的温度变化规律，孵化时间的长短，以及鸡胚的发育和育雏的过程。

讨　论

一个现代化的综合养鸡场包括几个生产车间？各个车间的职能是什么？在每个生产车间里，鸡的生殖和发育过程处于哪个阶段？

微信公众号：电子课本大全

建议活动

孵化鸡卵

鸡卵的自然孵化由抱窝的母鸡完成。自然孵化时，母鸡腹部裸露的部位与卵接触，使卵中心部位的温度逐步上升，达到胚胎发育所需的最佳温度。图19-19表示的是母鸡孵卵部位、胚胎和卵中心的温度变化曲线。此外，母鸡每天定期翻蛋，以改变胚胎方位，防止胚胎、蛋白、蛋黄和蛋壳之间的粘连。根据上述资料，设计一个人工孵化鸡卵的方案，自制人工孵化箱并尝试孵化鸡卵。

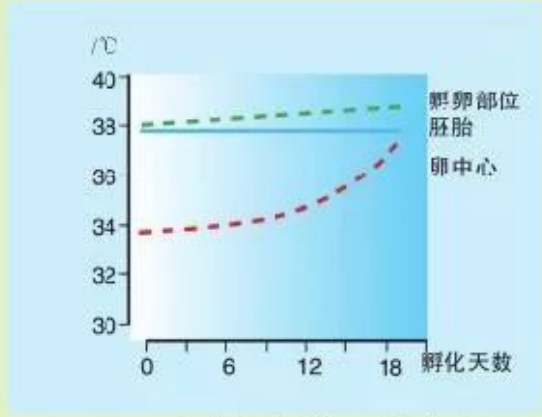


图19-19 孵化鸡卵时的温度变化曲线

小资料

照 蛋

照蛋是人工孵化生产过程中不可缺少的环节。照蛋是指在孵化一定时间后，在黑暗条件下用照蛋灯对鸡蛋进行透视，以检查鸡胚发育情况，剔除未受精蛋或早期死胚蛋。

类 型	特 点
正常胚蛋	可见眼点明显，血管颜色鲜红，呈放射状
未受精蛋	能见到明显的蛋黄的阴影，气室界限模糊，看不见血管及胚胎
死胚蛋	可见血点、血线和血环紧贴内壳面，呈放射状

思考与练习

1.根据图解说出昆虫的完全变态和不完全变态的主要区别。

微信公众号：电子课本大全



2. 为什么说蛙的发育也是变态发育？

3. 卵生陆生动物的卵比较大，而且有硬的卵壳或卵膜，这有何意义？

第 3 节　植物的生殖方式

人、鸟类、蛙类和大多数昆虫的生殖方式为有性生殖，即由亲体产生的两性生殖细胞结合成受精卵，由受精卵发育成新个体。有性生殖产生的子代，其遗传信息来自两个亲本，后代生活力强。植物既能进行有性生殖，也能进行无性生殖。

植物能形成种子进行有性繁殖

你是否记得一株绿色开花植物是怎样产生后代的？原来，它们能够进行种子繁殖。大家已经知道，植物种子的形成经历了开花、传粉、受精以及胚的发育等过程。

在植物的花里，雄蕊产生花粉，花粉萌发产生精子；雌蕊的子房中有胚珠，胚珠里有卵细胞。花粉形成的花粉管伸入胚珠后释放精子，精子与卵细胞结合形成受精卵，受精卵发育成胚。胚是新一代植物的幼体，在种子萌发过程中，由胚长成一株幼苗，幼苗继续生长，直至开花和结实。由此可见，植物依靠种子繁殖的方式属于有性生殖。

植物能利用其营养器官进行无性繁殖

农业生产上怎样种植马铃薯呢？种植马铃薯时，通常是将它的块茎切成几块，每块种薯上要保留一个芽眼。把每块种薯栽植到土壤中，芽眼生出的幼芽利用块茎提供的营养物质，生长和发育成为一株马铃薯幼苗。

微信公众号：电子课本大全

马铃薯的这种生殖方式，不经过两性生殖细胞的结合，由母体直接产生新个体，称为无性生殖(asexual reproduction)。细菌的分裂生殖、酵母菌的出芽生殖和霉菌的孢子生殖都属于无性生殖。无性生殖产生的子代遗传信息来自一个亲本，能稳定地保持母体的性状。有些无性生殖后代的生活力可能有下降的趋势，如马铃薯连续进行无性生殖，块茎会逐年变小，抗病力有所降低。因此，农业研究和生产中经常进行马铃薯的种子繁殖，选育出复壮的品系。



图19-20 马铃薯的无性繁殖

绿色开花植物能利用其营养器官繁殖新个体，这种无性生殖方式叫营养生殖。营养生殖有利于保持母本的优良性状，加快繁殖速度。人工营养生殖的常用方法有：扦插、嫁接和压条等。例如，剪取葡萄或月季的一段枝条，把枝条的下部插入土壤中，在适宜的水分和温度条件下，枝条下部长出根，上部发芽，最后长成一个新个体，这就是植物的扦插繁殖。有些植物的叶片或叶柄也能进行扦插繁殖，如秋海棠和伞竹等。



图19-21 植物的扦插繁殖

桃、梨、苹果、大枣和柿等果树常利用嫁接法繁殖。例如，鸭梨的果实大，味道甜，但抗病力弱；杜梨的果实小，味道涩，但抗病性强。从鸭梨植

微信公众号：电子课本大全

株上选取健壮的枝或芽作为接穗，选取杜梨等野生植株作为砧木，通过适当的操作技术使砧木与接穗结合在一起，就能达到繁殖鸭梨的目的。嫁接成活的植株，既能保持接穗母株的优良性状，又能利用砧木的特性，促使提早结果和提高抗病、抗旱、抗寒和抗倒伏等能力，从而提高果树的产量和品质。许多庭院绿色植物也利用嫁接法繁殖，如龙爪槐等。

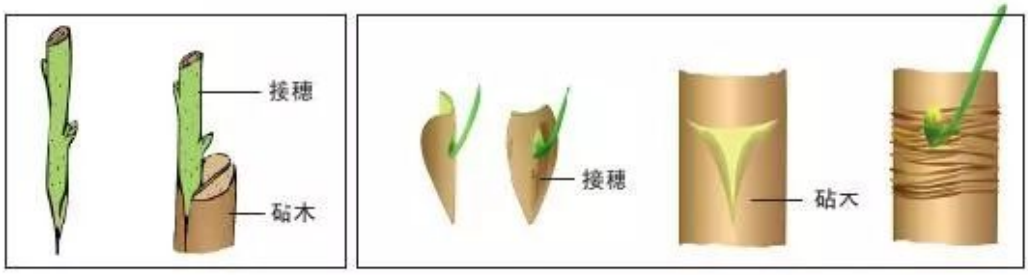


图19-22　植物的嫁接示意图［枝接(左)和芽接(右)］



小资料

嫁接成活的原理

植物体受伤后，伤口周围能迅速进行细胞分裂形成愈伤组织，促使伤口愈合。嫁接就是利用植物具有的这种再生能力。在木本植物嫁接时，将砧木和接穗的形成层尽可能靠近，通过形成层细胞分裂，伤口处形成愈伤组织。草本植物的薄壁组织发达，嫁接后靠薄壁细胞分裂形成愈伤组织。苗期的各部分薄壁细胞均能恢复分生能力，进行旺盛的细胞分裂而形成愈伤组织，因而草本植物嫁接比木本植物更易愈合和成活。

压条也是一种常用的营养繁殖方法。例如，夹竹桃、桂花等植物扦插不易成活，若剥掉一个枝条中段下半部的半圈树皮，然后把枝条弯曲下来，将其中部埋在土壤旦，让枝条的上段露出地面。不久，这个枝条就会长出不定根和新叶。

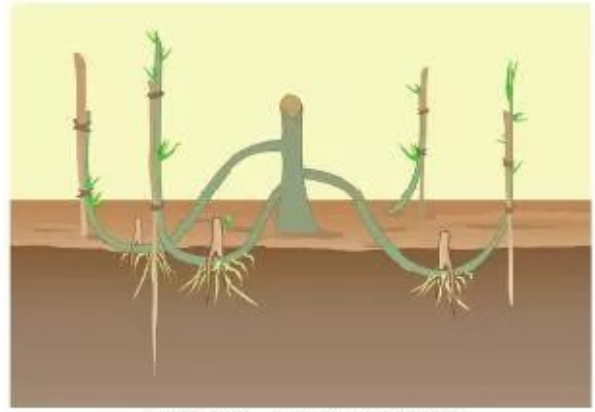


图19-23　植物的压条繁殖

微信公众号：电子课本大全

活 动

植物的营养繁殖

目的要求

练习植物营养繁殖的实际操作。

材料用具

用贮藏器官繁殖的植物，如马铃薯、水仙和大蒜等；扦插繁殖的植物，如葡萄、月季、秋海棠、非洲紫罗兰和仙人掌等；压条繁殖的植物，如夹竹桃和桂花等；接穗和砧木、枝剪、嫁接刀、麻绳或塑料条等。

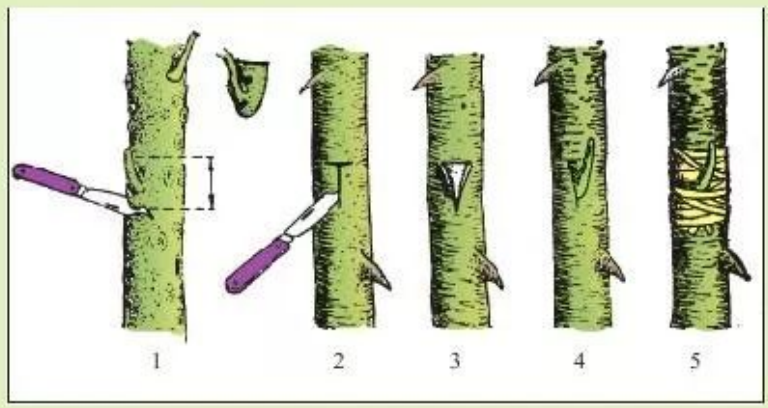
方法步骤

1.选择一种用贮藏器官进行营养繁殖的植物，如马铃薯和姜的块茎，水仙和大蒜的鳞茎，荸荠的球茎，莲、竹、芦苇和白茅的根状茎，甘薯的块根等。收集所选定植物利用贮藏器官进行营养繁殖的资料，利用相应的贮藏器官进行营养繁殖实验。

2.选择一种用扦插和压条进行营养繁殖的植物，收集所选定植物进行扦插和压条繁殖的技术资料，尝试用扦插或压条进行繁殖的活动。

3.尝试两种木本植物的芽接

(1)夏末秋初，选取适合于芽接的果树或月季、玫瑰等灌木嫩枝进行操作。



1.选削接穗　2.在砧木上切成“T”形　3.挑开左右两边皮层
4.将接穗嵌入　5.绑扎

图19-24　“T”形芽接法

微信公众号：电子课本大全

(2)准备好接穗。用作接穗的枝条来源于优质的果树或名贵的花卉植株。嫁接前，剪掉枝条上的叶片，留下叶柄；在叶腋处用嫁接刀将枝芽连同树皮一起削下来，将伤口处的木质部剥离下来，露出形成层，就成为接穗。将备好的接穗保管好，防止水分散失。

(3)准备好砧木。在作为砧木的树皮上，用嫁接刀切一个“T”形切口，深度以接近木质部为准。从“T”形切口轻轻剥开树皮，露出形成层。

(4)把接穗嵌入砧木的“T”形切口里，使接穗的横切口与砧木的横切口吻合，两者的形成层贴紧，然后用麻绳或塑料条将切口处的树皮扎紧。

4.尝试仙人球的嫁接

(1)选取砧木和接穗。嫁接仙人球时，可选取龙神木、三棱剑或宝剑等植物作砧木，它们的根系发达，针刺较少，造型美观。接穗应选自然滋生的组织充实、形态美观的小仙人球。

(2)切削砧木和接穗。在砧木的适当高度用嫁接刀沿着水平方向横切，然后在接穗下部也沿着水平方向横切。两者的切口大小要尽量一致。

(3)砧木和接穗嫁接。把接穗的切口平放在砧木的切口上，用塑料条将两者捆绑在一起。最好在接穗顶部施加一定压力，使切口紧密相接。

(4)嫁接植株的培育。将嫁接植株放在背阴处，罩上塑料袋以便保温和保湿。5~7 d后，松开麻绳或塑料条，放在阳光下，使其能够制造养分。

5.观察和记录嫁接植株的生长情况，写出嫁接和栽培的实验报告。

讨　论

1.植物的营养繁殖和植物的种子繁殖有何不同？

2.举例说明生产上怎样利用植物营养繁殖的优势。

植物组织培养技术可以快速繁殖植物

20世纪以来，科学家们发现，植物体的每一个活细胞，在适当的离体条件下，都具有重新形成一个完整植株的潜在能力。科学家们根据这个道理，创建了植物组织培养技术。

在无菌条件下，把花药、子房、叶片、茎或根的一部分等接种到人工配制的培养基上，它们能够生长发育成一个完整的植物体，这就是植物组织培养技术。这些接种到培养基上的植物材料统称为外植体。

微信公众号：电子课本大全



图19-25 非洲紫罗兰的植物组织培养(①—⑥表示顺序)

人工培养基中含有植物生长发育需要的各种无机盐、有机物(如糖类)以及一定种类和浓度的植物生长调节物质。培养基需要高温灭菌，外植体也要消毒后才能接种到无菌培养基上。接种的外植体要放在光照和温度适宜的条件下培养。在适当的培养基上，外植体细胞或组织通过细胞分裂形成愈伤组织。愈伤组织经过人工诱导，产生根、芽等器官，从而形成一个新的植株。

植物组织培养技术不仅是探究植物科学理论的重要手段，而且有巨大的应用潜力。它可用于培育优良的植物品种、在短时间内大量繁殖植物和培养无病毒感染植株，还可以将培养物保存在超低温下，实现优良品种的长期保存和长途运输。在我国，植物组织培养技术在许多方面得到广泛应用，如培育优质高产的经济作物、粮食作物和蔬菜新品种，快速繁殖昊树和花卉等。



建议活动

参与植物组织培养的实践活动

目的要求

1. 了解植物组织培养的基本过程及其在实践中的应用；
2. 学习移栽试管苗的基本原理并体验基本操作过程。

微信公众号：电子课本大全

材料用具

试管苗、培养土、花盆、镊子、塑料薄膜。

方法步骤

1.参观工厂化组培生产基地。了解植物组织培养的基本原理和基本步骤，学习外植体的消毒和接种过程，观察愈伤组织、芽和根的形态。

2.移栽试管苗。微开瓶塞或瓶盖，将试管苗放在20℃～25℃、遮阴的环境中，锻炼7～14 d，待试管苗不出现萎蔫并有生长趋势时进行移栽。取蛭石、珍珠岩按1∶1比例混合，装入花盆，再加入适量的营养液(由教师提供)。移栽时，用镊子轻轻地从瓶中取出试管苗，在清水中洗掉黏在根上的培养基(注意：尽量不要损伤苗根)，随即将试管苗移栽到盛有培养土的花盆中，浇水要充足．罩上塑料薄膜(上面扎几个洞，以利于通气)。

3.培养组培苗。将栽植试管苗的花盆，放置在温度为20℃～25℃、光线不强的环境条件下培养。待幼苗长出新叶时，除去塑料薄膜。当植物根系发达，地上部分健壮时，再将幼苗移到土壤中。

4.记录移栽试管苗的生长情况，统计移栽试管苗的成活率，写出栽培报告，与其他同学交流移栽试管苗的经验教训。



思考与练习

1.下列各项表示绿色开花植物的有性生殖和发育过程：

a.种子散播在适宜的环境中；

b.花粉管沿着花柱和子房向下生长；

c.精子和卵细胞在胚珠内融合；

d.胚珠发育成种子；

e.花粉管末端破裂，释放精子；

f.植物借助于昆虫或风传粉，花粉落在雌蕊的柱头上；

g.雄蕊的花粉囊里产生花粉粒；

h.种子萌发。

(1) 请按照植物的有性生殖过程，对上述的各项事件进行重新排序。

(2) 生物通过有性生殖产生的后代有什么特点？

微信公众号：电子课本大全

2.分别说出下列各个嫁接组合中适合作砧木和接穗的植物。

(1) 柿和黑枣；

(2) 味道好的优质桃和抗性强的山桃；

(3) 西瓜和耐低温的日本南瓜；

(4) 甜瓜和耐湿、吸肥性强的杂种南瓜。

本章小结

绝大多数动物进行有性生殖，但受精和胚胎发育的方式有所不同。动物的受精方式有两种：体外受精和体内受精。水生动物，如鱼在水中完成受精；生活在陆地上的动物，如昆虫、蛇、龟、鸟、兔等在雌性体内完成受精。受精卵在适宜的条件下发育成胚胎。昆虫、鱼类、两栖类、爬行类和鸟类的受精卵在体外发育孵化为幼体，胚胎所需要的营养由卵黄供给；人和绝大多数哺乳动物的受精卵在母体子宫内发育为胎儿，胚胎通过胎盘由母体供给营养，直至胎儿出生为止。

通常所说的人体发育，是指从婴儿出生发育到成年人的阶段，可以分为婴儿期、幼儿前期、幼儿期、童年期和青春期。现代科学技术不仅使人们能通过节育和避孕手段控制生育，做到少生、优生，而且还可通过试管婴儿技术使不孕的夫妇有一个健康可爱的孩子。进入青春期的妙龄少男和少女，不仅身高、体重迅速增长，而且内脏功能日趋完善，尤其是大脑、肺和生殖系统等。青春期的少男和少女逐渐走向性成熟。青春期是生命的春天，是学知识、长才干、树立远大理想和塑造美好心灵的关键时期。

无性生殖是指不经过两性生殖细胞的融合，由母体直接产生新个体的生殖方式，主要包括分裂生殖、孢子生殖、出芽生殖和营养生殖。无性生殖产生后代个体数量多，变异小，在生产上可以利用这些特性，以保持母本的优良性状和实现生物的快速繁殖,如植物的扦插、嫁接和组织培养等。

微信公众号：电子课本大全



第20章 生物的遗传和变异

学习目标

通过本章的学习，你应该能够：

1. 举例说出动物、植物和人的遗传变异现象；
2. 简述配子在遗传中的作用和性状遗传的途径；
3. 描述染色体、DNA和基因以及基因和性状的关系；
4. 用基因传递的原理解释生物性状的遗传；
5. 解释人的性别决定；
6. 简述基因组成、性状表现和环境三者之间的关系；
7. 列举近亲结婚带来的危害，认同优生优育；
8. 关注人类遗传疾病的预防。

为什么子女和他们的父母有些相像？人的性状是如何代代相传的？男女性别是怎样决定的？学完本章知识后你将会从容地解答这些问题。

第1节 遗传和变异现象

仔细观察周围的人你会发现：孩子一般和他们的长辈相像，但又不完全相同，有着明显的差异，为什么会这样？要认识这些问题，得从性状和相对性状说起。

每一种性状都有多种表现

想一想，刚步入中学时，你是怎样认识并了解一位新同学的？也许，你先端详他的五官、皮肤颜色和身体高度等特征，然后，通过相处和交流，你熟悉了他的嗓音，甚至知道了他的血型。你所了解的这些人体的形态特征和生理特性，在遗传学上都称为性状(traits)。人和生物体的性状表现有哪些特点呢？

微信公众号：电子课本大全



活 动

个体间性状的比较

目的要求

1.辨别本活动列举的8种性状；

2.检查自己的性状表现，并和同学进行比较；

3.统计全班这8种性状完全相同的同学人数，了解个体间性状的差异。

材料器具

镜子、纸、笔等文具。

方法步骤

1.对照下列8种性状，进行自我检查，并分别记录在记录本上。

性状		性状说明	自我检查结果
卷舌	能卷舌 不能卷舌	能把舌的两侧边抬高卷曲，如英文字母“U”形 不能卷舌	
前额发际	“V”字形 “一”字形	前额发际向脑门突出一个三角形发突 前额发际平齐	
耳垂	有耳垂 无耳垂	耳廓最下部无软骨的皮垂与头连接处有向上凹陷 耳廓最下部无软骨的皮垂与头连接处无向上凹陷	
眼睑	双眼皮 单眼皮	上眼睑有皱褶 上眼睑无皱褶	
眼色	茶色或其他 黑色或蓝色	虹膜表面色素较多 虹膜表面色素较少	
酒窝	有 无	笑的时候脸颊有凹陷 笑的时候脸颊无凹陷	
中指	有毛 无毛	中指生有毛 中指不生毛	
惯用手	右手 左手	习惯用右手 习惯用左手	

2.自我检查完毕，教师指导全班同学起立，请班长或自愿者逐项报告自己检查的结果。

3.报告者逐项报告检查结果时，每报告一项，请和报告者本项特征不一样的同学坐下。

4.最后统计和报告者一起站立的同学有多少。

讨 论

1.在这项活动中，如果最后没有人和报告者一起站立，说明了什么？

2.如果有人和报告者一起站立，继续检查他们的其他性状是否相同。

3.根据活动结果推测世界上两个人性状完全相同的可能性有多大。

微信公众号：电子课本大全

人和生物本的每一种性状，往往有多种不同的表现类型。例如，人的头发有直发和卷发，眼色有蓝色、茶色和黑色，牡丹花有红色、黄色、绿色和白色等。同一种生物一种性状的不同表现类型，称为相对性状。

遗传和变异现象在生物界中普遍存在



活　动

欣赏和评价有关性状遗传的漫画

目的要求

从生物学的角度，欣赏19世纪的两幅漫画，对漫画所表达的现象作出评价。

漫画简介

这两幅漫画描写的是同一场景“新生儿的出生”，里面的人物有4个：新生儿及其父亲、母亲和助产士。

方法步骤

1. 自己欣赏漫画，分析漫画中各人物之间的关系。
2. 分析漫画所表达的现象。
3. 和相邻的同学交流个人的观点，并对有关问题进行讨论。
4. 部分同学向全班报告讨论结果。

讨　论

1. 《新鼻子》中的钩鼻子和《旧砖上剥落的碎片》中的断腿有什么不同？
2. 哪幅漫画中表达的现象是可能发生的？为什么？



图20-1　漫画《新鼻子》



图20-2　漫画《旧砖上剥落的碎片》

微信公众号：电子课本大全

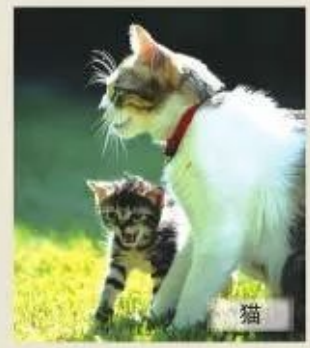
子女和父母之间的性状存在相似性，表明性状可以从亲代传递给子代，这种现象称为遗传(heredity)。同时，子女和父母之间以及子女个体之间的性状表现并不完全相同，这种亲子之间以及子代个体之间性状表现存在差异的现象称为变异(variation)。

遗传和变异现象在生物界普遍存在。谚语中“种瓜得瓜，种豆得豆”“猫生猫，鸭生鸭”“一树结果，酸甜各异”“一母生九子，连母十个相”，就是对遗传和变异现象的生动描述。自然科学领域中探究生物遗传和变异规律的科学就是遗传学(genetics)。

思考与练习

1.请看下面的动物家庭，说说图片中所包含的遗传现象。









2.辨别下列哪些是相对性状。

(1)狗的黄毛和鹅的白毛；(2)狗的黑毛和狗的黄毛；(3)狗的卷毛和狗的黄毛；(4) 狐的长尾和短尾；(5)穿山甲的爬行和天鹅的游泳。

3.利用以下性状调查表，对家庭成员的性状进行调查，并用图示的方式表达每一性状的调查结果。

微信公众号：电子课本大全

性状		子代 本人　兄妹	父辈 父亲　母亲	祖辈 祖父　祖母　外祖父　外祖母
卷舌	能卷舌 不能卷舌			
前额发际	“V”字形 “一”字形			
耳垂	有耳垂 无耳垂			
眼睑	双眼皮 单眼皮			
眼色	茶色或其他 黑色或蓝色			
酒窝	有 无			
中指	有毛 无毛			
惯用手	右手 左手			



第 2 节　性状遗传的物质基础

生物的性状是受什么控制的呢？这就要从组成生物体的物质中寻找答案了。

DNA是遗传信息的携带者

我们知道，生物体是由细胞组成的。在细胞的细胞核中，可以找到一种叫染色体(chromosomes)的结构。染色体上有许许多多控制性状的基本遗传单位，它就是基因(gene)。

染色体的主要成分是两种重要的有机化合物——DNA和蛋白质。科学家们通过实验证实，起遗传作用的是DNA分子。DNA是长链状的分子，每条染色体上一般只有一个DNA分子。一个DNA分子上包含多个基因。可以说，DNA是遗传信息的携带者，基因是包含遗传信息的DNA分子片段。

微信公众号：电子课本大全

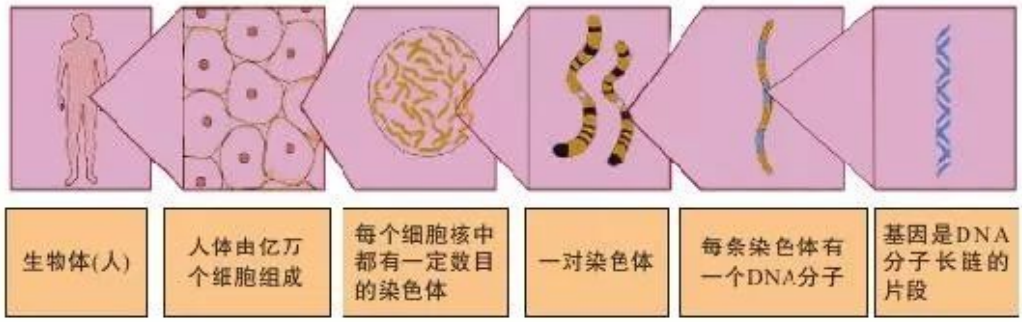


图20-3 染色体、DNA和基因关系示意图

每一种动物或植物的体细胞中，染色体的数目是一定的，并且通常是成对存在的。例如，人的体细胞中有46条染色体，23对；狗有78条，39对；水稻有24条，12对；常用作遗传研究的果蝇只有8条，4对。这些成对的染色体，一条来自父方，一条来自母方。

与染色体一样，基因在体细胞中也成对存在。每条染色体上都带有一定数量的基因。科学家估计，人类拥有的基因数目在20 000~25 000个之间，蛔虫约有18 000个基因，果蝇约有13 000个基因。一种生物的全部不同基因所组成的一套基因，就是这种生物的基因组(genome)。

基因是生物体结构和功能的蓝图

基因就好象盖房子的蓝图，它规划了细胞、组织、器官和个体的生长、发育，甚至衰老和死亡。如果把生物机体比作一个建筑物，那么建筑物的主要构件就是蛋白质。生物体的形状、大小、结构以及细胞内的生物化学反应都和蛋白质有关。基因就是通过指导蛋白质的合成，来表达自己所包含的遗传信息，从而控制生物个体的性状表现的。

由于我们身体中的每个细胞都来自于同一个受精卵，因此每个细胞中应含有相同的遗传物质。但并不是每个细胞中的每个基因都要将遗传信息表达出来，不同部位和功能的细胞，能将遗传信息表达出来的基因不同。例如，骨细胞与骨骼肌细胞中的基因表达就大不相同。

基因虽然能够控制生物性状，但也不能控制生物体的全部生命活动。有很多性状表现是由遗传物质和环境共同作用的结果。例如，天生惯用左手的孩子如果后天坚持用右手写字，他也会变得惯用右手执笔。

微信公众号：电子课本大全

思考与练习

1.控制人遗传性状的基因，位于细胞的哪一种结构上？(　　)

A.细胞壁　B.细胞膜　C.叶绿体　D.染色体

2.下列有关基因、染色体、性状的叙述中哪一种正确？(　　)

A.遗传性状的数目和染色体的对数相等

B.染色体数目和基因的数目一样多

C.性状的数目比染色体数目多很多

D.染色体对数比基因数目多很多

3.同卵双生者长得几乎完全一样的原因是(　　)。

A.细胞内所含基因几乎完全一样　B.来自相同的父母亲

C.生活在相同的环境里　D.体内都不断进行细胞分裂

4.小明能卷舌，母亲也能卷舌，但父亲不能卷舌。有人说，小明只接受了母亲的基因，没有接受父亲的基因，这种说法对吗？

第 3 节　性状遗传有一定的规律性

很早以前，人类就认识到遗传和变异现象，但却得不到合理的解释。直到1865年，奥地利植物学家孟德尔(G.J.Mendel，1822—1884)通过豌豆杂交实验，发现了遗传规律，性状遗传的现象才逐渐得到科学的解释。

我们以人为例，一对夫妇，一位有耳垂，一位无耳垂，生的孩子有耳垂；另一对夫妇都有耳垂，却生了一个无耳垂的孩子。这是为什么呢？



图20-1　孟德尔

性状表现决定于基因组成

遗传学认为，性状表现是由相应的特定基

微信公众号：电子课本大全

因控制的。人有耳垂的这种性状是由有耳垂基因决定的，无耳垂这种性状是由无耳垂基因决定的。为了表达方便，我们以大写英文字母A表示有耳垂基因，以小写英文字母a表示无耳垂基因。

一个人是有耳垂，还是无耳垂，决定于这个人的基因组成。

前面提到，位于染色体上的基因在体细胞中是成对的。成对的基因组成可能相同，也可能不同。在成对基因中，两个不同的基因，称为等位基因(allele)。在等位基因中，有一个基因是占主导地位的，它会掩盖另一个基因的作用，使其没有表现。这种能得到表现的基因称为显性基因，它控制的性状为显性性状；没有表现的基因称为隐性基因，它控制的性状为隐性性状。

有耳垂基因(A)和无耳垂基因(a)就是一对等位基因。其中A是显性基因，对隐性基因a具有掩盖作用。因此，耳垂的基因组成和性状表现具有如下对应关系：成对的基因都是有耳垂基因AA——性状表现是有耳垂；成对的基因不同，一个是有耳垂基因，一个是无耳垂基因，即Aa——性状表现也是有耳垂；成对的基因都是无耳垂基因aa——性状表现为无耳垂。

在遗传学中，生物个体的基因组成，如AA、aa和Aa等，叫做这个个体的基因型(genotype)；生物个体的某一具体的性状表现，如有耳垂、无耳垂等，叫做这个个体的表现型(phenotype)。



图20-5 基因组成决定耳垂性状的表现

基因随配子代代相传

我们知道，人是由受精卵发育形成的，受精卵是由精子和卵细胞受精结合形成的。在体细胞中成对的基因，位于成对的染色体上，是随着精卵细胞的结

微信公众号：电子课本大全

合而结合的，一个来自父本，一个来自母本。在生物个体进行生殖时，这成对的基因又会随着成对染色体的相互分离，分别进入到不同的精子或卵细胞之中。也就是说，成对存在的耳垂基因一个来自父亲，一个来自母亲。在进行生殖时，这成对的耳垂基因又会相互分离，进入不同的精子或卵细胞。因此，在生物的传宗接代过程中，配子(生殖细胞)是联系上下代的桥梁，是传递遗传物质的唯一媒介，基因可以随配子代代相传。

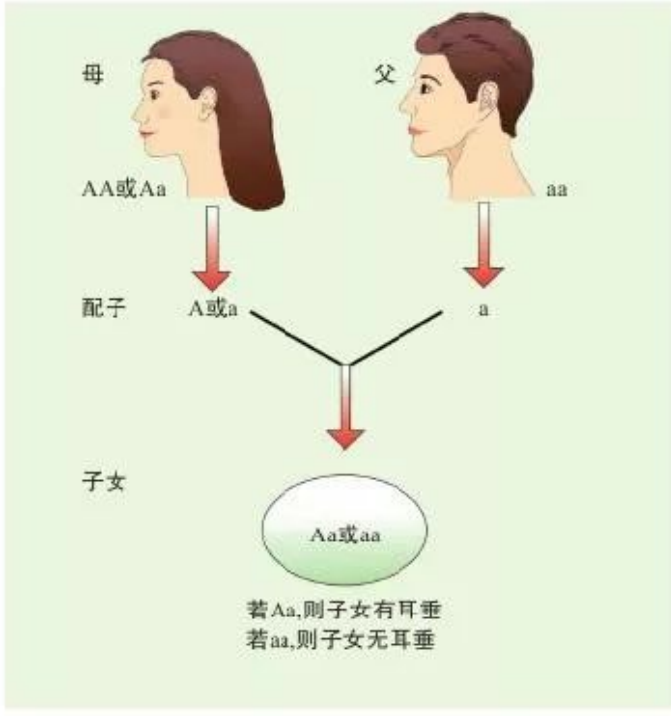


图20-6　基因随配子传递

一对有耳垂的夫妇，为什么会生一个无耳垂的子女呢？

原来，有耳垂人的基因型可能为AA或Aa。假若有耳垂的这对夫妇的基因型皆为Aa，试想，男方会产生几种类型的精子呢？女方又会产生几种类型的卵细胞呢？由于精子或卵细胞只含有成对的基因中的一个成员。这样，男方必然产生分别含有A基因或a基因的两种精子；女方必然产生分别含有A基因或a基因的两种卵细胞。如果含有a基因的卵细胞与含有a基因的精子获得结合的机会，那么，所生子女的基因型就是aa，其性状表现必然是无耳垂。

微信公众号：电子课本大全

活 动

预测一对夫妇所生子女的性状表现

在人类中，左利手(惯用左手)与右利手(惯用右手)是一对相对性状，由等位基因R-r控制。一对右利手的夫妇，生了一个左利手的子女。若他们再生一个子女，请预测未来子女的有关基因型和性状表现。

提　示

◆ 控制相对性状的等位基因(R-r)有显、隐性之分，左利手基因与右利手基因哪个是显性基因呢？

◆ 根据这对夫妇的性状表现，尝试写出他们的有关基因型，然后，根据子女左利手的表现，准确推断双亲的基因型。

◆ 根据双亲的基因型，判断男女双方各自产生的配子的种类。

◆ 将双亲的配子种类填写在下列表格中，然后根据双亲的配子种类，对未来子女的基因型和性状表现作出预测。

精子 / 卵细胞		

讨　论

1.预测未来子女的基因型和性状表现时，为什么要首先知道双亲产生的配子类型？

2.双亲能否将自己成对的基因(如R-r)，通过同一个精子或卵细胞传递给子女？

思考与练习

1.受精卵中成对的基因(　　)。

A.必全为显性　　B.必全为隐性

C.必为一显性一隐性　　D.以上都有可能

微信公众号：电子课本大全

2.一对夫妇的脸颊都有酒窝，基因型皆为Bb，他们子女的基因型是(　　)。

A.bb　　B.Bb　　C.BB　　D.以上都有可能

3.生物体表现出隐性性状时，则该性状的基因型是(　　)。

A.两个都是显性基因

B.一为显性基因，另一为隐性基因

C.两个都是隐性基因

D.以上均有可能

4.A与a分别代表有耳垂和无耳垂的基因。若亲代都有耳垂，其基因型均为Aa，试问其子代耳垂性状表现的比例是(　　)。

A.3/4有耳垂,1/4无耳垂　　B.1/4有耳垂,3/4无耳垂

C.1/2有耳垂,1/2无耳垂　　D.全部有耳垂

5.小明能卷舌，母亲也能卷舌，但父亲不能卷舌。仅此，是否可推论能卷舌基因是显性基因？为什么？

第 4 节　性别和性别决定

雌雄有别是生物界的一种普遍现象。人有男性和女性，许多动植物也分为雌性和雄性。人的性别是怎样决定的？动物的性别能否控制？这些饶有兴趣的问题，常常引起人们的深思和议论。

人的性别由性染色体组成决定

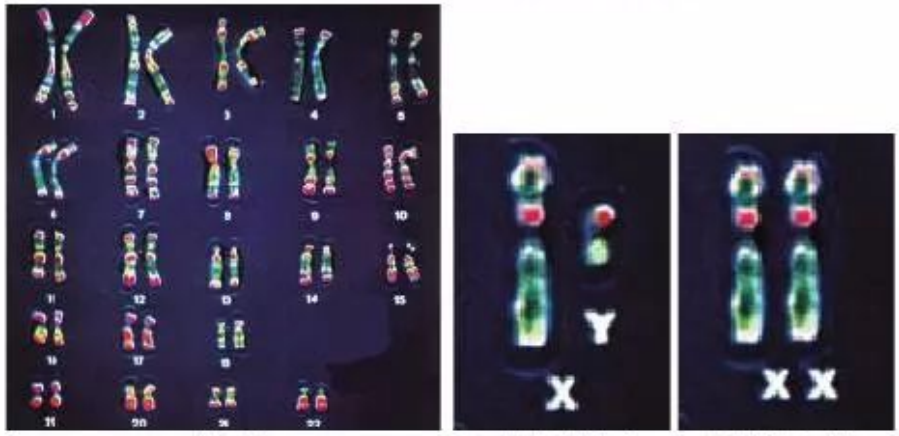
对人的体细胞中的染色体进行鉴定后发现：人类体细胞的23对染色体中，有22对染色体在男女两性中是一样的，只有一对染色体在两性中是不同的。这一对染色体就是决定性别的染色体，叫性染色体(sex chromosomes)。前面22对与性别决定无关的染色体，叫常染色体。

男性的一对性染色体中，一条是X染色体，另一条是Y染色体，X染色体和Y染色体在形态和大小上都有区别。女性的一对性染色体都是X染色体。

微信公众号：电子课本大全



图20-7 男、女体细胞中的23对染色体



常染色体　　男性的性染色体　　女性的性染色体

图20-8 人的常染色体和性染色体

子代的性别取决于与卵细胞结合的精子类型

新华社于2011年4月28日公布了我国大陆六次人口普查的资料(见下表)。

我国大陆六次人口普查的资料

年度	总人口/亿	男女性别比
1953	5.82	107.6 : 100
1954	6.95	105.5 : 100
1982	10.08	106.3 : 100
1990	11.34	106.6 : 100
2000	12.66	106.7 : 100
2010	13.397	105.2 : 100

微信公众号：电子课本大全

从表中我们可以看出，我国大陆男女性别的比例基本平衡，男女人口数基本上各占50%。那么，生男生女是如何决定的呢？研究发现，人类在传宗接代过程中，女性只能产生一种卵细胞，卵细胞内有22条常染色体和1条X染色体。男性则产生两种精子：一种有22条常染色体和1条X染色体(简称X精子)；另一种有22条常染色体和1条Y染色体(简称Y精子)。在男性形成的精液中，X精子与Y精子的数量基本相等，在适宜条件下两者的生活力大体一致。

受精时，若X精子和卵细胞结合，受精卵的性染色体组成为一对X染色体，受精卵将发育成女婴；若Y精子和卵细胞结合，受精卵的性染色体组成为X和Y染色体，受精卵将发育成男婴。由此可见，生男生女决定于卵细胞与哪种类型的精子结合。

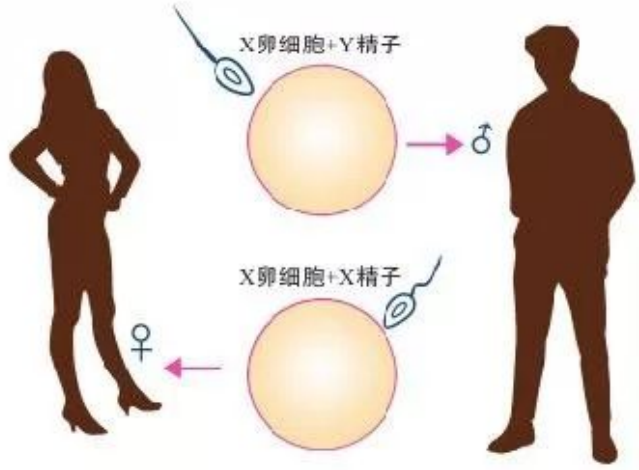


图20-9　受精卵的性染色体组成决定于精子的染色体

思考与练习

1. 男性所产生的精子中含有性染色体的数目是(　　)条。

A. 1　　B. 2　　C. 3　　D. 4

2. 小明是个男孩，他父母通过配子分别给他多少条染色体？其中，母亲给他的是什么性染色体？父亲给他的是什么性染色体？

3. 如果小明的父母亲再生第二个孩子，一定是个妹妹吗？为什么？

微信公众号：电子课本大全

第5节 遗传与环境

生物生活在一定的环境中，环境是否会影响生物性状的遗传呢？大家知道，人类根据肤色特征可分为：白色人种、黄色人种、棕色人种和黑色人种。显然，不同人种肤色的基因组成是不同的，也就是说，基因型不同的个体，表现型也不同。但是，长期晒太阳的非黑色人种，肤色也会变黑。那么，阳光是引起基因型改变，还是仅仅使表现型发生变化呢？这就涉及基因型、表现型与环境三者之间的关系问题。

性状表现是基因组成与环境共同作用的结果



活 动

观察环境条件对生物性状表现的影响

目的要求

1.分别在光照充足和黑暗的条件下培育植物幼苗，通过观察获得环境条件影响生物性状表现的实验数据；

2.分析有关实验数据，揭示基因型、表现型与环境三者之间的关系。

材料器具

彩色铅笔、培养皿2只、纸巾、剪刀、镊子、不透光盒子、放大镜、小麦(或萝卜等)种子30粒。

方法步骤

1.用彩色铅笔将2只培养皿分别注上A、B标记。将4张纸巾对折后剪成培养皿大小的圆形，在2只培养皿里分别铺垫上一张纸巾。

2.将每只培养皿里的纸巾浸湿后，在纸巾上均匀播撒15粒小麦种子，然后在种子表面再覆盖一张浸湿的纸巾。

3.把A培养皿放在温度适宜、阳光充足的条件下，B培养皿放在温度适宜的黑暗条件下(如遮光好的盒子里)。注意保持纸巾潮湿，经常检查并用镊子拣出霉烂种子。

4.待种子萌芽后，除去覆盖的纸巾。约一半幼芽长出一片嫩叶时，每天用放大镜观察一次幼苗嫩叶的颜色，持续观察5～6d。每天观察后，

微信公众号：电子课本大全

必须把B培养皿放回盒子里。将每天观察获得的数据记载到下列表格中：

	阳光照射的幼苗			黑暗中的幼苗		
时间/d	绿叶苗/株数	黄白叶苗/株数	绿叶/%	绿叶苗/株数	黄白叶苗/株数	绿叶/%
1						
2						
3						
4						
5						

5.观察结束后及时整理实验数据，本组内讨论如何分析实验结果；通过对实验结果的正确分析，得出本组的实验结论。

讨　论

1.准确描述第一天观察的实验现象，哪只培养皿里的绿叶苗百分比高？两只培养皿里的绿叶苗百分比是否相近？

2.实验结束后，哪只培养皿里绿叶苗的百分比变化较大？可能是哪种环境因素的影响造成的？

3.说出本实验研究中，小麦幼苗的性状表现不同是环境因素造成的依据有哪些。

许多遗传实验表明，一般环境条件的变化不易使基因型发生改变，表现型则容易受到环境条件的影响。例如，水毛茛是一种水生植物，伸出水面的叶片呈扁平状，而长期浸没水中的叶片深裂成丝状。

喜马拉雅白色家兔的毛色可随着环境温度发生变化。在30℃以上的条件下，全身长出白毛。在25℃条件下，四肢、尾巴、耳朵和鼻尖等体温较低的部位长出黑毛；其余部位长出白毛。而普通白色家兔无论在25℃还是



图20-10　环境对水毛茛叶片形状的影响

微信公众号：电子课本大全

30℃条件下，全身皆为白毛。总之，表现型是基因型与环境条件共同作用的结果。

环境变化可以引起生物性状的改变

变异也是生物界的一种普遍现象。例如，高秆、黄粒玉米与矮秆、白粒玉米杂交，其杂种后代中可能出现高秆、白粒玉米和矮秆、黄粒玉米；在有芒小麦植株中，偶然会出现一株无芒小麦；在一株红花大丽菊的植株上，可能开出半边红、半边白的花朵……

凡性状的变异能在后代重复出现的叫做可遗传的变异，像上面所举的变异现象都是可遗传的变异。可遗传的变异是由于遗传物质，也就是基因组成的改变产生的。遗传物质发生改变以后，会影响到生物体的新陈代谢过程，从而引起性状的变异。

有一些变异并不涉及遗传物质的改变，它们仅仅是由于外界环境条件直接作用于生物体的新陈代谢过程的结果。例如，种在不同地块的同一个豌豆品种，植株的高度、豆粒的大小等存在差异就是这样。有的植株获得的养料多一点，所以它们长得高一点、豆粒大一点。但是这些性状变异并不遗传给后代。又如，有人喜欢把皮肤晒成古铜色，但是这种晒出来的古铜肤色是不会遗传给他们的后代的。由此看来，仅仅由环境条件所引起的变异是不遗传的。

在农业生产中，人们常常利用对人有益的可遗传变异来改良或培育新品种。例如，1956年，我国农学家从栽培的南特16号水稻植株中，选择出自然发生的矮秆变异株，培育成矮秆南特水稻新品种。20世纪60年代，通过杂交技术使水稻的矮秆性状与高产性状重新组合，培育出一批矮秆、高产的水稻品种，解决了水稻倒伏减产的问题。

总之，环境变化能够引起生物变异。当它引起遗传物质发生改变时，产生的变异是可遗传的；否则，产生的变异是不可遗传的。

思考与练习

1.举例说出某人与众不同的性状是不遗传的。

2.肤色正常人的皮肤会被晒黑，白化病人的皮肤不会被晒黑。造成这种表现型差异的原因是什么？

3.某些医生因工作关系，手臂经常受X光照射。皮肤细胞中的基因发生改变后能遗传给后代吗？为什么？

微信公众号：电子课本大全

第6节　遗传病和人类健康

遗传病是由遗传物质改变而引起的疾病，致病基因可通过配子在家族中传递，因而在患者家系中常常表现出一定的发病比例。遗传病对人类健康和人口素质有严重的影响，已成为当今社会关注的问题。



遗传病就在我们身边

疾病危害人类健康和降低人口素质，减少疾病对人类健康的危害是当今世界急需解决的重大问题之一。根据病因的不同，疾病可分为遗传病和非遗传病两大类。

遗传病就在我们的身边。据研究，我们所有人都是遗传病基因的携带者，每个人的全部基因中都可能有5～6个致病基因，其中某个基因贮存的遗传信息一旦表达，就会表现出相应的遗传病症。有的遗传病基因虽然在携带者身上没有得到表达，但能够通过配子传递给后代。据统计，自然人群中有25%～30%的人受某种遗传病所累，美国约有10%的人已经表现某种遗传病症。

遗传病严重危害人类健康和降低人口素质。我国每年出生人口约2 000万，其中有出生缺陷的婴儿约26万。造成出生缺陷的因素很多，其中，遗传因素约占25%，环境因素约占10%，两种因素共同作用或原因不明的约占65%。15岁以下的死亡儿童中，遗传病患儿约占40%；自然流产儿中，遗传病患儿达50%以上。在我国人口中，轻度智力低下者约2000万，严重者约200万。智力低下不仅降低我国的人口素质，而且给家庭和社会造成沉重的精神负担和经济负担。



小资料

人种学家摩尔根遗恨终生的婚姻

摩尔根(L.H.Morgan，1818—1881)是19世纪著名的人种学家。他曾致力于研究古代印第安人的人种繁衍。从对印第安人婚姻习俗的研究中，他得知血缘过近的婚配对子女有害，提出“没有血缘亲属关系的氏族之间的婚姻，制造出体质和智力都更为强健的人种”的科学论断。但是，他却与表妹恋爱、结婚，结果遗恨终生。摩尔根与表妹玛丽自幼一

微信公众号：电子课本大全

起长大，感情很深。成年后，他虽然对血缘婚配心存疑虑，但痴情难移，终于在33岁那年与表妹结婚。然而，爱情之花却结出痛苦之果。他们养育的三个孩子，两个女儿因“莫名其妙的遗传病症”夭折，唯一幸存的男孩竟是半痴呆儿。摩尔根告诫人们“不得在氏族内部近亲通婚”，既是他苦心孤诣的研究结果，也是他本人亲身体验的血泪教训。



摩尔根

近亲结婚会提高隐性遗传病的发病率

近亲是指两个人在几代之内曾有共同祖先，近亲结婚是指三代之内有共同祖先的男女婚配。2001年4月28日我国新修订的婚姻法规定，禁止“直系血亲和三代以内的旁系血亲”或“患有医学上认为不应当结婚的疾病”的男女结婚。

直系血亲和三代以内的旁系血亲关系，用图解(图20−11)表示如下：

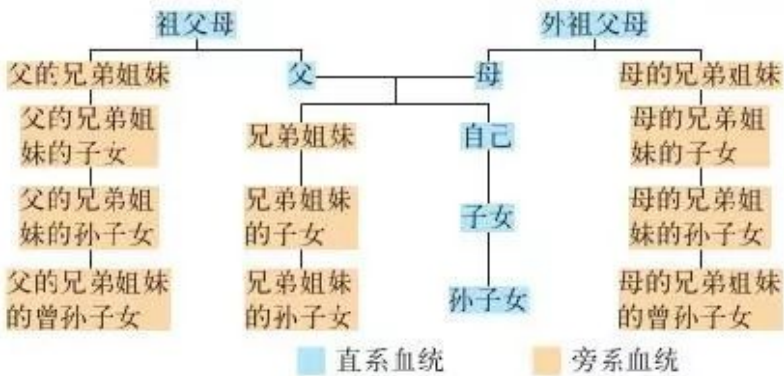


图20−11 血亲关系示意图

为什么要禁止近亲结婚？这是因为血亲近的夫妇，从共同祖先那里获得相同致病基因的可能性大，其中，某些遗传病基因是隐性基因。近亲结婚时，夫妇双方携带的隐性致病基因可能同时传递给子女，大大提高了隐性遗传病的发病率。例如，白化病在自然人群的发病机会为1/10 000，若表兄妹结婚，则子女发病机会为1/1 600，比非近亲结婚高6倍多。

微信公众号：电子课本大全



小资料

据调查，先天性遗传病人父母的近亲结婚率为37.5%，近亲婚配子女患病率为41.6%。目前已发现的常染色体隐性遗传病有1 232种。除白化病外，较常见的还有先天性聋哑、小头畸形、苯丙酮尿症和半乳糖血症等。近亲结婚除使隐性遗传病发病率增高外，还可使多基因遗传病发病率增高，常见的有脑积水、脊柱裂、无脑儿、精神分裂症、先天性心脏病和癫痫等。一些遗传病的患病危险性在近亲结婚和非近亲结婚中的比例如下：先天性鱼鳞症是62.7∶1；少年性黑朦性痴呆是36.6∶1；先天性全色盲是18.4∶1。



遗传咨询能有效降低遗传病的发病率

遗传咨询又叫遗传商谈，是咨询医生以商谈形式解答咨询者或亲属等提出的各种遗传学问题，如遗传病的病因、遗传方式、预防、诊断和治疗等，并在权衡对个人、家庭、社会利弊的基础上，给予婚姻、生育、疾病治疗和预防等方面的医学指导。遗传咨询与有效的产前诊断、选择性流产措施相配合，能够有效地降低遗传病发病率，改善遗传病患者的生活质量和提高人口素质。



思考与练习

1.为什么遗传疾病的问题越来越突出？如何减少遗传病发病率？

2.为什么我国的法律禁止近亲结婚？

3.计划结婚的男女青年为什么要先做婚前健康检查及遗传咨询？

章的小结

性状是指生物个体表现出来的形态特征和生理特性等。相对性状是一种性状的不同表现类型。基因是控制性状的基本遗传单位，是DNA分子片段，位于染色体上。基因在体细胞中成对存在。控制同一性状的成对的不同基因叫等位基因。等位基因有显、隐性之分，分别控制相对性状的不同表现。其中，显性基因控制显性性状，隐性基因控制隐性性状。性状表现决定

微信公众号：电子课本大全

于生物体的基因组成。性状遗传的原因是控制性状的基因随着配子代代相传。

人和动物的染色体分为常染色体和性染色体。男性体细胞中有一对异型的性染色体(XY)，女性体细胞中有一对同型的性染色体(XX)。在传宗接代过程中，男性形成X精子和Y精子，女性产生一种X卵细胞。生男生女决定于卵细胞同哪种精子结合。

生物的变异分为两类：可遗传的变异和不可遗传的变异。不可遗传的变异是由于环境条件直接作用于新陈代谢过程的结果；可遗传的变异是由于遗传物质的改变引起的。环境既可以直接影响性状，也可以通过诱发遗传物质的改变来影响性状。生物的性状表现叫表现型，控制性状表现的基因组成叫基因型。表现型是基因型与环境条件共同作用的结果。

遗传病是遗传物质改变而引起的疾病，致病基因可通过配子在家族中传递，因而在患者家系中常常表现出一定的发病比例。近亲结婚使遗传病的患病风险人人增加。遗传咨询与有效的产前诊断、选择性流产措施相配合，能够有效地降低遗传病发病率，改善遗传病患者的生活质量和提高社会人口素质。

微信公众号：电子课本大全

附录

教科书中出现的一些中英文名词

(按出现先后排列)

中 文	英 文	页 码
骨	bone	9
关节	articulation	11
骨骼	skeleton	13
分裂生殖	fission	52
出芽生殖	budding	52
孢子	spore	54
孢子生殖	sporogony	54
生殖	reproduction	66
生长	growth	66
发育	development	66
精子	sperm	67
卵细胞	ovum	68
受精卵	fertilized ovum	68
妊娠	pregnancy	69
胎盘	placenta	70
月经	menstruation	74
变态	metamorphosis	79
无性生殖	asexual reproduction	88
性状	traits	95
遗传	heredity	98
变异	variation	98
遗传学	genetics	98
染色体	chromosomes	99
基因	gene	99
基因组	genome	100
等位基因	allele	102
基因型	genotype	102
表现型	phenotype	102
性染色体	sex chromosomes	105

微信公众号：电子课本大全

后　记

《北师大版义务教育教科书》由众多国家基础教育课程标准研制组负责人和核心成员、学科专家、教育专家、心理学专家和特级教师参加编写，研究基础深厚、教育理念先进、编写质量上乘、服务水平专业。教材力求反映国家基础教育课程标准精神，重视多种信息资源手段的利用，适当体现最新的学科进展，强调知识、技能与思想方法在实际生活中的应用，贴近学生生活，关注学生的学习过程，满足学生多样化的学习需求，促进每一位学生的全面发展。

《北师大版义务教育教科书·生物学》(7～8年级)以《义务教育生物学课程标准(2011年版)》为依据，力图充分体现课程标准的基本理念、目标和内容要求。编写者注重学生学习方式的改变，在教科书中加强了探究性学习的内容和多样化的学习方式，并将主动探究学习的方式和重要概念的掌握有机结合起来，实现课程目标和要求；在选材上，充分考虑学生自身的发展需求和社会的需要，适当反映生物学的进展；在教学内容处理上，突出人与生物圈的关系，关注学生在知识、能力、情感态度价值观等方面的协调发展。

本套教材由义务教育生物学课程标准研制组和修订组负责人刘恩山教授担任主编，特级教师肖尧望、郑春和担任副主编。本册书的执笔编写者为：张海和、李晓辉、肖乐和、朱立祥、陈月艳(以章节先后为序)。参与本册教材修改与讨论的还有李连杰、齐永平。很多实验区的教研员和一线教师为教材的修改提供了宝贵的建议，在此一并表示感谢！

为本套教材提供图片的有：李都、刘全儒、张雁云、张凯、周智鑫、周云龙、雷明。

本册设计制作：北京瑞得金文化有限公司。

由于时间仓促，书中难免有错漏之处，恳请广大读者在使用过程中提出宝贵意见。欢迎来电来函与我们联系：北京师范大学出版社基础教育分社(100875)，(010) 58802790，58802799。

北京师范大学出版社

微信公众号：电子课本大全