教育部审定
2013

义务教育教科书

生物学

SHENGWUXUE

八年级下册



江苏凤凰教育出版社
Phoenix Education Publishing, Ltd

微信公众号：电子课本大全

义务教育教科书

生物学

SHENGWUXUE

汪忠　主编

八年级下册

江蘇鳳凰教育出版社
Phoenix Education Publishing, Ltd

微信公众号：电子课本大全

目录



第8单元 生物的生殖、发育与遗传

第二十一章 生物的生殖与发育 2

第一节 生物的无性生殖 3
第二节 植物的有性生殖 9
第三节 昆虫的生殖与发育 16
第四节 两栖类的生殖与发育 21
第五节 鸟类的生殖与发育 26



第二十二章 生物的遗传和变异 31

第一节 DNA 是主要的遗传物质 32
第二节 人的性状和遗传 38
第三节 人的性别决定 43
第四节 遗传病和优生优育 48
第五节 生物的变异 53

第9单元 生物技术



第二十三章 日常生活中的生物技术 60

第一节 源远流长的发酵技术 61
第二节 食品保存 67

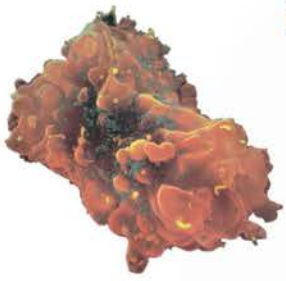
微信公众号：电子课本大全

目录

第二十四章　现代生物技术　72

第一节　现代生物技术的应用　73
第二节　关注生物技术　78

第10单元　健康地生活



第二十五章　疾病与免疫　84

第一节　传染病　85
第二节　威胁健康的主要疾病　91
第三节　免疫　96

第二十六章　珍爱生命　102

第一节　远离烟酒　103
第二节　拒绝毒品　108
第三节　关注健康　113





微信公众号：电子课本大全

BIOLOGY

致同学

同学们，这是你们学习的最后一本初中生物学教科书了。这本教科书会关注哪些内容呢？生物的生殖、发育与遗传，生物技术和健康地生活三大方面将会成为你们学习的主要内容。

你们已经知道许多有关生物的生殖、发育与遗传的知识，但也一定会有许多困惑。例如，为什么有些生物能无性生殖？为什么“有意栽花花不发”，而“无心插柳柳成荫”？为什么有些昆虫的幼虫和成虫在形态和结构上差别很大？为什么蝌蚪必须生活在水中，而青蛙则可以生活在陆地上？为什么父母都有酒窝，却生下没有酒窝的子女？……

你们已对生物技术有所了解，但也可能会有许多难以理解的问题。例如，食用油的标签上会注明“非转基因油”或“转基因油”，这是为什么呢？转基因抗虫棉为什么能“不怕”虫的侵害？克隆羊成功了，会不会出现“克隆人”？……

你们也会对健康生活的内容很关心。例如，为什么有的疾病会在人群中大流行，有的疾病却不会？为什么现在生活水平提高了，周围却有越来越多的人患高血压、糖尿病、心脏病或肺癌？为什么有的同学容易患病，有的同学很少患病？为什么要远离烟酒、拒绝毒品？为什么不能滥用抗生素？……

教育部颁布的《义务教育生物学课程标准》(2011 年版)明确提出：“义务教育阶段的生物学课程是自然科学领域的学科课程，其精要是展示生物科学的基本内容，反映自然科学的本质。它也是以提高学生生物科学素养为主要目的的学科课程。”

我们相信，只要同学们付出努力，一定会成为具备生物科学素养的人。

微信公众号：电子课本大全

第8单元

生物的生殖、发育与遗传



白居易有描写莲的诗句“月月叶换叶，年年根生根”，他还有描写燕的诗句“几处早莺争暖树，谁家新燕啄春泥”。诵读这些诗句时，我们可能仅仅沉醉在优美的意境和韵律中，不曾注意其中蕴含着的生物的生殖、发育与遗传的知识。你们将会在本单元的学习中逐步理解这些生物学知识。研究生物的生殖与发育的过程，遗传与变异的规律，对解决当今世界面临的人口、粮食、健康等问题具有重要意义。

微信公众号：电子课本大全

第二十一章　生物的生殖与发育



如果你们养过家蚕，就会知道，羽化后的蚕蛾在交配产卵后会自然死亡。每个生物个体都有终老的时候，然而地球上的生命为什么会生生不息呢？原来，生物个体生长发育到一定阶段，就会通过一定的方式产生自己的后代，维持种族的延续。

本章重要概念

- 不同动物发育的方式可能不同。有些动物的幼体与成体形态相似，有些动物的幼体与成体形态差别很大。

微信公众号：电子课本大全

第一节　生物的无性生殖

本节目标

- 列举生物的无性生殖方式
- 尝试植物的嫁接或扦插
- 描述植物组织培养技术



光学显微镜下的水螅　在条件适宜的环境里，水螅(70×)的身体上长出芽体，芽体成熟后脱离母体成为新个体。

生物的无性生殖

生物都是通过生殖产生后代的。**无性生殖(asexual reproduction)是一类不经过两性生殖细胞的结合，由母体直接产生新个体的生殖方式。**水螅“出芽”和“无心插柳柳成荫”等生命现象，其实就是生物在进行无性生殖。早在几千年前就被人类用来酿酒的酵母菌，也能通过出芽的方式来繁殖后代。



酵母菌的出芽生殖

目的：说出酵母菌的出芽生殖过程。

器材：酵母菌培养液，烧杯，显微镜，载玻片，盖玻片，稀碘液等。

指导：

1. 学生 2～4 人一组，讨论并制订观察计划。
2. 用酵母菌培养液制作酵母菌临时玻片标本。
3. 尝试采用稀碘液给酵母菌染色。
4. 使用显微镜观察酵母菌临时玻片标本。

讨论：

1. 在显微镜下观察到的酵母菌与图 21－1 中的酵母菌(颜色经人工处理)是否完全一样？
2. 为什么说酵母菌的“出芽”现象是一种生殖方式？

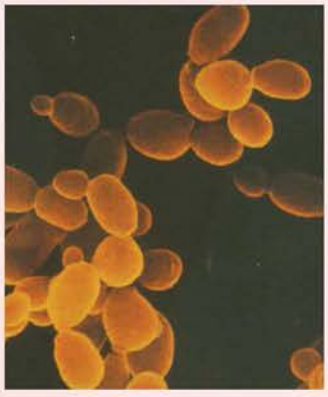


图 21－1　扫描电镜下的酵母菌及其出芽生殖(19 000×)

上述实验中的**酵母菌通过出芽的方式繁殖后代，称为出芽生殖。出芽生殖是一种无性生殖方式。**

微信公众号：电子课本大全

绿色开花植物的花、果实和种子是生殖器官，根、茎和叶是营养器官。植物的营养器官在脱离母体后，也能够发育成为新个体。**植物依靠营养器官进行的无性生殖，叫做营养生殖。**例如，马铃薯以块茎、景天以叶进行营养生殖(图 21－2)。




图 21－2　马铃薯(左)与景天(右)的营养生殖

因为通过营养生殖能够使植物保持亲本的优良性状，加快植物繁殖的速度，所以，在生产上常用营养生殖(如嫁接、扦插)的方式繁殖优良品种。

实习

植物的嫁接

目的：说出植物嫁接的原理，尝试植物的嫁接。

器材：带芽的枝条，嫁接刀或刀片，剪刀，胶带或麻线等。

背景知识：嫁接有芽接和枝接等方法。

芽接(图 21－3)的步骤：

1. 选取健壮的植株，取其带芽的枝条，在芽下方约 2 cm 处和上方约 1 cm 处各横切一刀，再在芽左右约 1 cm 处各斜向纵切一刀，切成盾形(上宽下窄)的芽片，用刀除去芽片上少许的木质部，成为接穗。

2. 选取健壮的植株作为砧(zhēn)木，在砧木的树皮上，用刀切割成“T”字形切口(长约 3 cm，宽约 1 cm)，刀口深至木质部。

3. 将盾形的接穗插入砧木“T”字形切口内，用切开的树皮紧贴着包住它，用胶带或麻线扎缚紧。

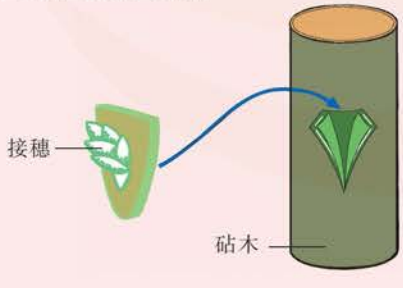




图 21－3　芽接示意图

微信公众号：电子课本大全

枝接(图 21－4)的步骤：

1. 用刀把带有芽的枝条下端削成斜面，形成接穗。
2. 在砧木的枝条中部，用刀下劈，深度为 3～4 cm。
3. 把接穗插入劈开的砧木中，使接穗和砧木的形成层贴紧。
4. 用胶带或麻线将接穗和砧木的枝接部位扎缚紧。



图 21－4　枝接示意图

指导：

1. 学生 4 人一组，其中 2 人实习芽接，2 人实习枝接。
2. 嫁接完毕后，学生相互介绍嫁接的操作步骤、注意事项等。

使用刀片时应特别注意安全!

讨论：

1. 以芽接或枝接为例，说出嫁接时要注意哪些操作细节。
2. 嫁接在生产中有什么意义？

嫁接是把一株植物体的芽或带有芽的枝条接到另一株植物体上，使它们愈合成一株完整的植物体的方法。用于嫁接的芽或枝条叫做接穗，被嫁接的植物体叫做砧木。芽接是用芽作接穗，枝接是用带芽的枝条作接穗。无论是芽接还是枝接，都要求接穗生长健壮且无病虫害，砧木根系发达、茎干粗壮。嫁接时，要将接穗和砧木的形成层紧密地贴合在一起，这样两部分形成层分裂产生的细胞才能生长愈合在一起，从而提高嫁接成活率。在实际生产中，桃、山楂、苹果等果树常用芽接的方法进行营养生殖，柑、橘等果树常用枝接的方法进行营养生殖。此外，扦插(图 21－5)也是常用的营养生殖方式。



图 21－5　月季的扦插

微信公众号：电子课本大全

植物组织培养

20 世纪 50 年代，科学家采用胡萝卜根的组织块，通过特殊的培养方法，成功地获得了再生植株(图 21－6)。1965 年，科学家通过对单个分离的细胞进行培养而获得整个植株，科学地证实了有关植物细胞具有全能性的理论。目前，这种技术正在得到进一步的发展。人们把这种**在无菌条件下，将植物的器官、组织或细胞等在含有多种营养物质和植物激素的培养基上培养，使之逐渐发育成完整的植物体的技术，称为植物组织培养**(plant tissue culture)。



图 21－6　胡萝卜的组织培养示意图

通过植物组织培养，不仅可以在短时间内快速繁殖大批植株，还可以防止植物病毒的侵害。例如，用兰花、康乃馨、桉树等植物的一个茎尖或一小块叶

微信公众号：电子课本大全

片，一年内就可以通过植物组织培养培育出近 100 万棵植株。当植物体被病毒感染后，植物的茎尖、根尖却几乎没有病毒，因此，用植物的茎尖、根尖进行植物组织培养就可以生产大量的无病毒植株。

我国科学家已经通过科学研究，利用植物组织培养技术培育出许多品质优、产量高的小麦、水稻等植物新品种。



自我评价

1. 在酵母菌培养液中，许多酵母菌细胞上还连接着一个或多个小细胞，这是酵母菌正在进行(　　)。

   A. 有性生殖　　B. 出芽生殖　　C. 营养生殖　　D. 嫁接

2. 一株苹果上能结出“国光”、“红富士”、“秦冠”等不同品种的果实，采用的处理技术是(　　)。

   A. 扦插　　B. 压条　　C. 嫁接　　D. 播种

3. 出芽的马铃薯块茎能长成马铃薯植株。为什么这不属于出芽生殖？

4. 你关注过生活中植物组织培养的实例吗？尝试举例说出植物组织培养在生产中的意义。

思维拓展

俗话说：“有意栽花花不发，无心插柳柳成荫。”你能对此现象加以解释吗？



扦插是一种简便易行且能快速、大量地繁育果树或行道树的方法。尝试通过扦插的方法培育一株果树或行道树。

建议：

1. 从理论上说，在温度适宜的条件下，扦插随时都可以进行。

2. 一般将果树或行道树的枝条切成长 5~10 cm 不等的小段。要求切口为斜面，带有芽或小叶片。

3. 扦插前应该对基质(如沙砾、土壤)和插条进行灭菌处理，防止感染霉菌等。

4. 扦插时注意将枝条的下端插入基质。

5. 插条生根后，移入土壤中栽培。

微信公众号：电子课本大全

课外阅读

植物组织培养之谜

植物组织培养是一项应用广泛的生物技术。它不仅具有繁殖率高、能全年生产等优点，而且可按照一定的生产程序进行规模化生产，对于快速繁育优良、名贵植物品种具有重要意义。



快速繁育出名贵花卉蝴蝶兰



大量繁育药用和造纸用的桉树

植物组织培养的发展历史证明，植物的每个活细胞都含有这种植物的全部遗传信息，在一定的条件下可以发育成一个完整的植株。但是，科学家至今仍然不清楚植物的遗传物质对组织培养有多大影响。

人们还需要对植物进行深入的认识，仅就植物的组织培养而言，还有十分漫长的道路要走，还有许多谜等待破解。

微信公众号：电子课本大全

第二节　植物的有性生殖

本节目标

- 描述植物的有性生殖
- 说出花的结构与果实发育的关系
- 举例说出果实或种子与传播相适应的结构特点



传粉　被子植物的有性生殖过程包括开花、传粉、受精、果实和种子的形成。传粉是非常重要的生殖过程。

植物的传粉与受精

“春天里，百花香”，花香不仅令人陶醉，而且吸引了许多昆虫前来采集花粉和花蜜。花是植物进行有性生殖的器官，花瓣等保护着花的重要结构——雄蕊和雌蕊。花药成熟后会散发出许多微小的花粉。**花粉通过不同的途径传送到雌蕊柱头上的过程，叫做传粉。**

由于不同植物花的形态、结构有所不同，传粉的方式也有所不同。传粉主要有自花传粉和异花传粉两种方式。

一朵花既有雄蕊又有雌蕊，称之为两性花。花粉传给同一朵花的雌蕊，这种传粉方式就称为自花传粉（图 21－7），如豌豆、小麦等是自花传粉的植物。

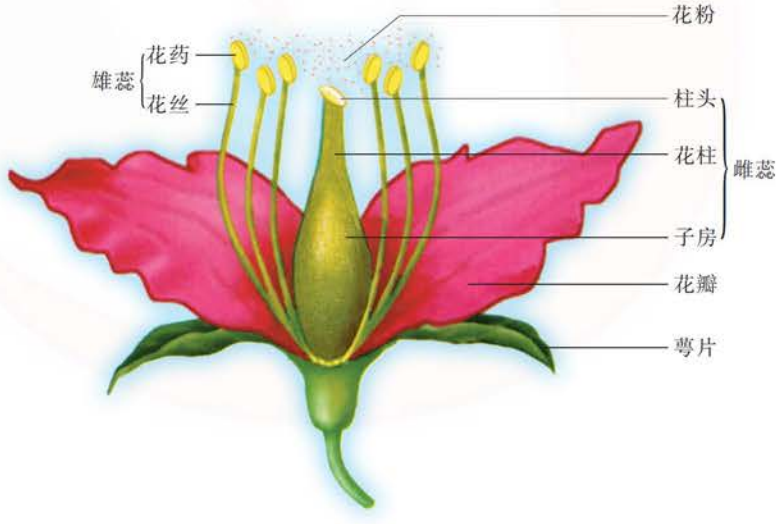


图 21－7　植物自花传粉示意图

微信公众号：电子课本大全

一朵花的花粉传给另一朵花的雌蕊，称之为异花传粉(图 21－8)，如杏、苹果等是异花传粉的植物。

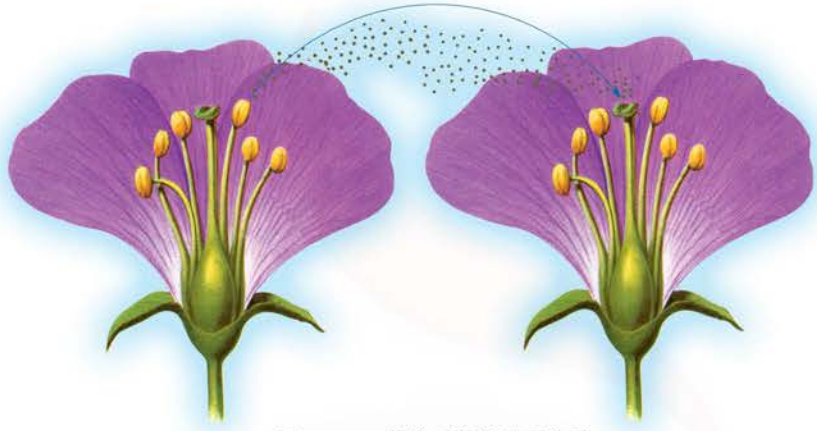


图 21－8　植物异花传粉示意图

在自然条件下，许多动物如蜜蜂、蝴蝶和蜂鸟(图 21－9)等，能帮助植物进行异花传粉，还有一些植物借助水的流动和风力的作用完成传粉。



图 21－9　蜂鸟取食可帮助植物传粉

植物开花时的环境条件对传粉有很大的影响。在空气湿度适宜和有风时，依靠风力传粉的植物，其花粉能够被传送到较远的花朵上，但如果传粉季节阴雨绵绵，就会阻碍传粉。所以，在农业生产上，人们非常重视把握农时，控制花期，使植物在天气晴朗的时节开花，以利于传粉。

传粉对植物的有性生殖(sexual reproduction)非常重要。**有性生殖一般是**

微信公众号：电子课本大全

指由两性生殖细胞结合形成受精卵，再发育为新个体的生殖方式。绿色开花植物的有性生殖和发育过程比较复杂(图 21－10)。

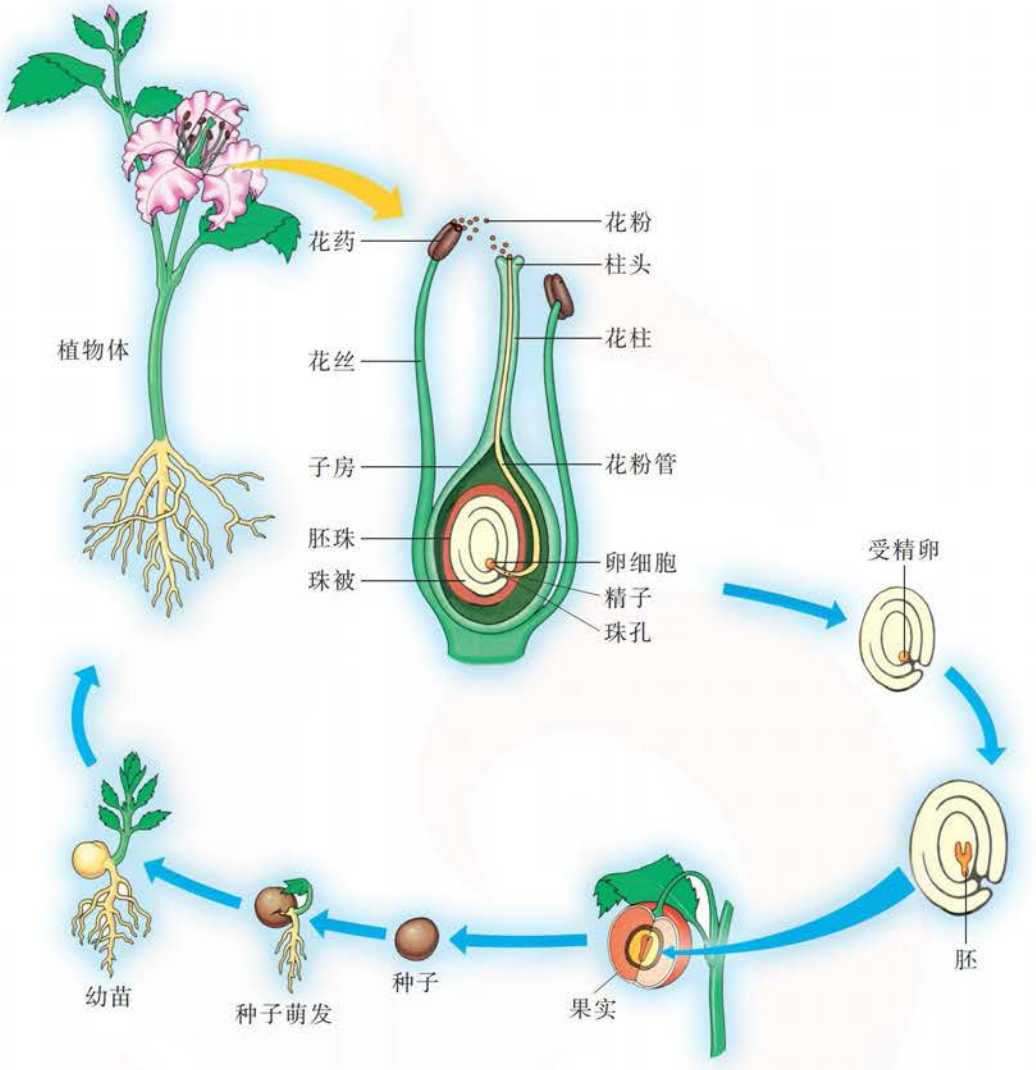


图 21－10　绿色开花植物的有性生殖和发育过程示意图

子房包括子房壁和胚珠。胚珠的外层是珠被，胚珠里靠近珠孔的地方有一个比较大的卵细胞。

当花粉落到雌蕊的柱头上，受到柱头分泌的黏液的刺激，花粉就会萌发出花粉管。花粉管穿过柱头、花柱，直达子房里的胚珠。从珠孔进入胚珠后，花粉管末端破裂，其中的精子释放出来，与卵细胞结合成为受精卵。**植物的精子与卵细胞结合形成受精卵的过程，叫做受精。**受精卵是植物体发育的起点。

微信公众号：电子课本大全

果实和种子的形成

受精卵形成后，花的各部分就会发生明显的变化，如萼片、花瓣、雄蕊以及雌蕊的柱头和花柱一般都会逐渐衰败凋落，雌蕊的子房则会继续发育，形成果实。



果实和种子

目的：说出果实和种子的发育过程。

指导：

1. 学生 4 人一组，仔细观察图 21－10 和图 21－11，了解子房和胚珠的结构，说出果实和种子的发育过程。

2. 解剖并观察两种常见植物的果实，讨论这些果实和种子的发育与子房和胚珠的结构之间的关系。

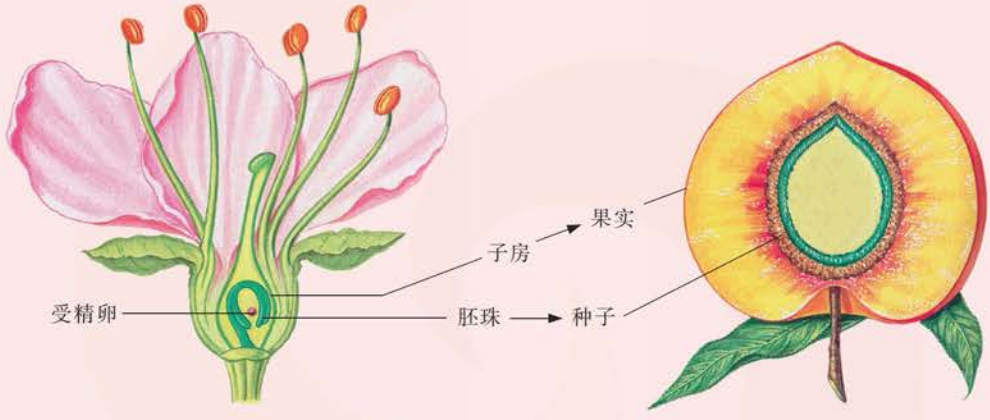


图 21－11　果实和种子的发育示意图

讨论：果实的各部分分别是由子房的哪一部分发育而成的？

果实主要包括果皮和种子两部分。果皮是由子房壁发育而成的，种子是由子房里的胚珠发育而成的，胚珠的珠被发育成种皮，其中的受精卵发育成胚。种子主要由种皮和胚构成，种皮对胚有保护作用。

一个果实含有种子的数目与子房中胚珠的数目和发育有关。桃、李等果实的每个子房中有两个胚珠，一个退化了，另一个将来发育为种子，因此每个果实只有一粒种子。西瓜、番茄、蚕豆等植物的每个子房中有多个胚珠发育为种子，因此每个果实就会有多粒种子。

微信公众号：电子课本大全

果实和种子的传播

你见过果实开裂将种子弹射出去的情景吗？植物除了通过自身的力量外，还可依靠风力、水力以及动物和人类的活动等途径传播果实和种子。

探究

果实或种子适应传播的结构

探究目的：探究果实或种子适应传播的结构。

推荐器材：成熟的果实（如大豆、蒲公英、苍耳、虞美人、油菜、凤仙花、槭、枫杨、莲等植物的果实），刀片，解剖剪等。

探究指导：

1. 观察图 21－12 中四种植物的果实，讨论有关植物的果实或种子的结构是如何与它们的传播相适应的。

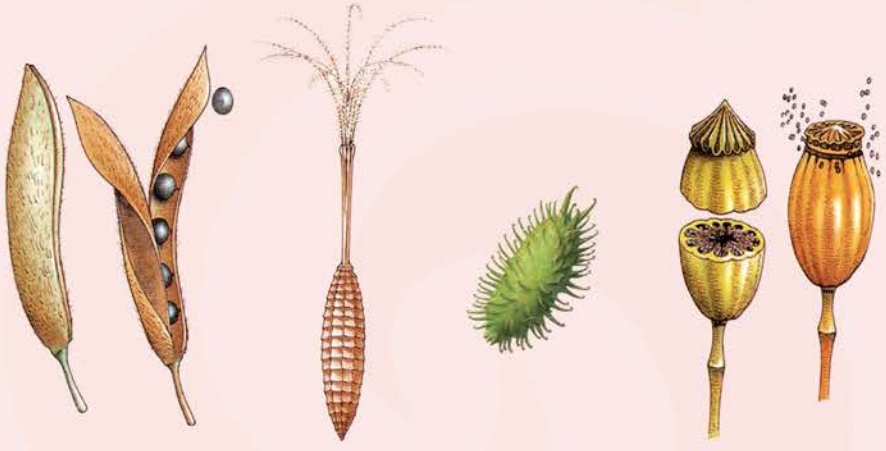


图 21－12　果实和种子适应传播的结构示意图

2. 学生 4 人一组，探究自己所带来的果实或种子，提出有关植物的果实或种子的结构适应传播的问题。

3. 小组讨论，针对其中的某种果实或种子，作出它的结构适应传播的假设。

4. 通过解剖、观察等方法，收集果实或种子的结构适应传播的证据。以绘图或文字的方式记录证据。

安全使用刀、剪等锐器！

讨论：如何采用图文并茂的方式汇报探究结果？

微信公众号：电子课本大全

大豆的果实开裂时，果皮向内蜷缩，能将种子弹射出去；蒲公英的果实具有伞状的细毛，果实成熟后，细毛被风吹散，像小小的降落伞一样飘浮在空中，慢慢地降落到各处；苍耳的果实表面有钩刺，当动物经过时，就会附着在动物的身体上，被带到远处；虞美人的果实成熟后，细小的种子就从裂口处散布出来，随风飘散。**许多植物的果实和种子都具有适应传播的结构，这对它们繁衍后代十分有利。**



自我评价

1. 植物果实的各部分是由花的相应部分发育而来的，请根据它们之间的关系，将下列花的结构的代号填入下表的空格内。

A. 雄蕊　B. 花瓣　C. 受精卵　D. 珠被　E. 胚珠　F. 子房　G. 子房壁

果实的结构	果　实	种　子	种　皮	胚	果　皮
花的结构					

2. 将一朵百合花解剖开，主要结构如右图所示，据图回答下列问题。



(1)百合花的主要部分是_____和_____。在图中标出有关结构的名称。

(2)受精后，花中的_____将发育成果实。在图中标出有关结构的名称。

3. 植物的果实和种子一般具有适应传播的结构。下列描述中，错误的是(　　)。

A. 椰的果实能漂浮在海水中，被海浪冲到适宜的海岸处

B. 蒲公英的果实具有伞状的细毛，能像降落伞一样飘落到各处

C. 松鼠取食松果，未被消化的种子随粪便被带到阴湿的环境中

D. 大豆的果实表面有钩刺，这有利于种子的传播

思维拓展

某校八年级生物学兴趣小组的同学栽培了一株黄瓜，他们发现这株黄瓜在开花时节开了许多花，最终却只结了几根黄瓜，他们百思不得其解。你能帮助他们解开这个谜吗？

微信公众号：电子课本大全

课外探究


莲蓬

莲是我们比较熟悉的水生植物，我们吃的藕是它的茎，莲子是它的果实和种子的总称。那么，莲的果实（种子）是通过什么方式传播的呢？有兴趣的同学可以探究一下。

建议：

1. 通过网络和图书馆查阅资料，了解有关莲的知识。例如，莲蓬是由莲的花托发育而来的，莲子就生长在莲蓬里；在自然环境里，莲子可随莲蓬在水中漂浮而得到传播。

2. 在市场上买一些莲蓬作为探究材料。

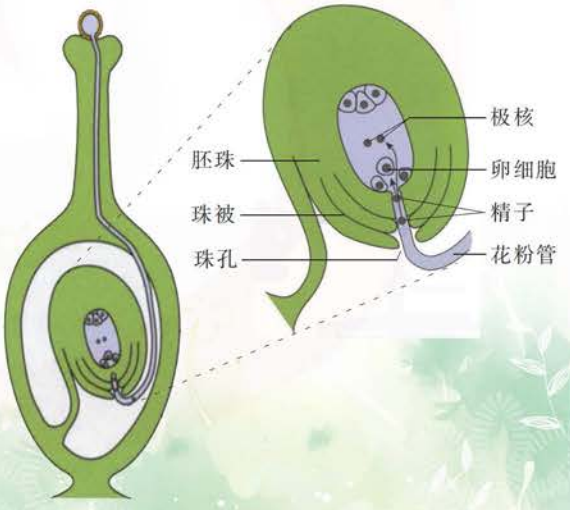
3. 采用解剖莲蓬的方法，如掰开莲蓬，观察莲蓬的内部结构，思考莲蓬为什么能够在水面漂浮。

课外阅读

被子植物的双受精

被子植物胚珠的外层是由两层珠被构成的。胚珠里面靠近珠孔的地方，有一个比较大的细胞是卵细胞，胚珠中央有两个极核。

19 世纪末，一些植物学家相继发现被子植物所特有的双受精现象：落到柱头上的花粉，受到柱头上黏液的刺激，就开始萌发出花粉管，花粉管从珠孔伸进胚珠后，花粉管的末端破裂，其中的两个精子释放出来，一个与卵细胞结合，形成受精卵，发育为种子中的胚，另一个与极核结合，形成受精极核，发育为种子中的胚乳。这种两个精子分别与卵细胞和极核相结合的受精现象，称为双受精。



被子植物双受精示意图

微信公众号：电子课本大全

第三节　昆虫的生殖与发育

本节目标

- 举例说出昆虫的生殖与发育过程
- 举例说出完全变态发育和不完全变态发育



家蚕结茧　你可能养过家蚕，胖胖的“蚕宝宝”长大后会吐丝结茧。人们将茧“缫丝”，可织出丝绸。

家蚕的生殖与发育

当春风拂面，鸟语花香之时，桑树枝头那嫩绿的叶片告诉我们，养蚕的季节又到了。家蚕是一种常见的昆虫，它吐出的蚕丝可以织出精美的绸缎。我国曾以“养蚕缫(sāo)丝”著称于世。

和绝大多数种类的昆虫一样，发育成熟的雌、雄蚕蛾，经过交配产生许多受精卵，受精卵在一定的环境条件下可以发育为幼虫。



家蚕的生殖与发育过程

目的：说出家蚕的生殖与发育过程。

器材：纸盒，蚕卵，桑叶，稻草等。

指导：

1. 学生4人一组，收集和交流有关家蚕的资料，做好饲养家蚕的准备工作。
2. 用蚕卵孵化家蚕，孵化温度一般在20～25 ℃，孵化时间需10天左右。
3. 采摘幼嫩的桑叶饲养孵化出的幼虫，每天及时清理饲养家蚕的纸盒，以免出现病虫害。
4. 观察并记录家蚕生长与发育过程中的主要变化。
5. 观察家蚕吐丝结茧的过程。
6. 观察并记录雌、雄蚕蛾交配、产卵的过程。

讨论：

1. 家蚕的一生要经过哪几个发育时期？家蚕在各个发育时期分别有哪些主要特征？
2. 家蚕的幼虫和成虫在形态结构、生活习性上是否相同？

微信公众号：电子课本大全

通过饲养家蚕，我们知道了**家蚕的一生要经过受精卵、幼虫、蛹和成虫四个时期**（图 21－13）。

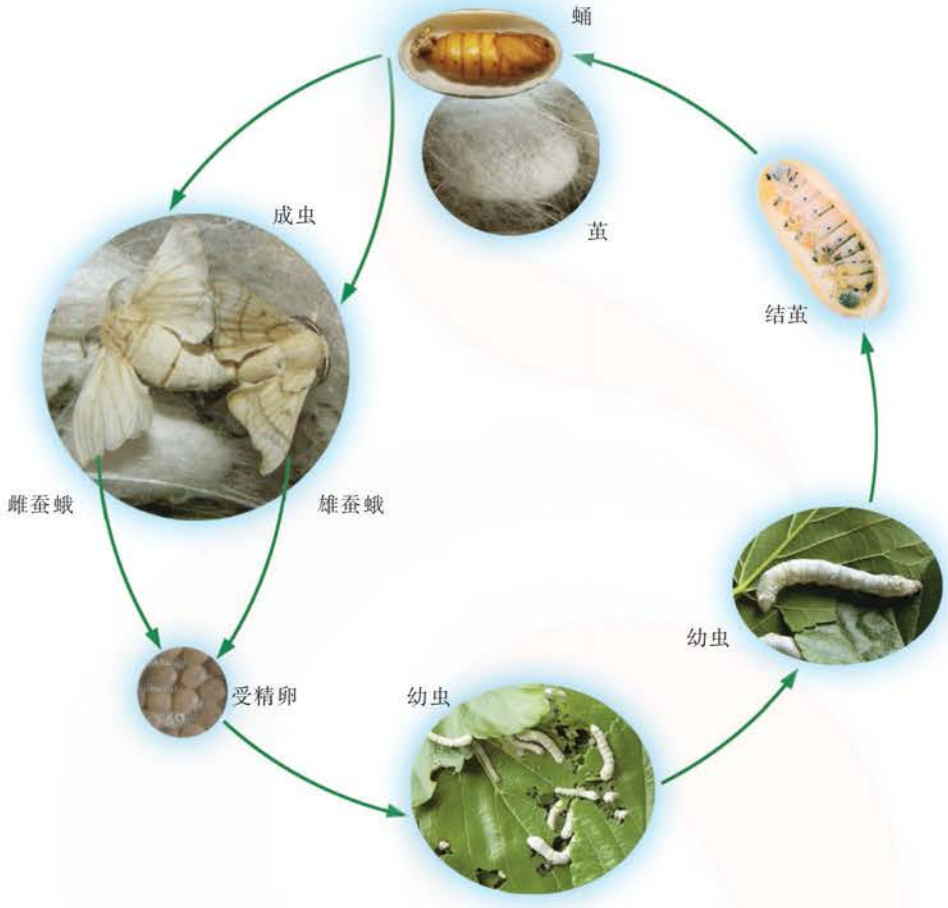


图 21－13　家蚕的生殖与发育过程

家蚕的受精卵在适宜的温度、湿度条件下孵化成幼虫。小小的幼虫，食量很大，有时一天的取食量会超过它自身的体重，所以家蚕的生长速度很快。在生长发育过程中，家蚕要经过 4 次蜕皮，蜕皮期间家蚕不食不动，这种状态叫做眠。经过四眠之后，家蚕才吐丝结茧，然后就在茧里化蛹，10 多天后蛹又羽化成蚕蛾。蚕蛾是家蚕的成虫，其头部小，胸部有两对已丧失飞翔能力的翅。雌、雄蚕蛾均不再取食，雄蚕蛾在交配后死亡，雌蚕蛾在产卵后也很快死亡。

家蚕的幼虫和成虫在形态结构和生活习性上有明显的差异。像家蚕这样的发育过程，叫做完全变态发育。除了家蚕外，蚊、蝇、蜜蜂、蝴蝶等昆虫也进行完全变态发育。其中，蚊的幼虫我们称为孑孓（jiéjué），蝇的幼虫我们称为蛆。

微信公众号：电子课本大全

蝗虫的生殖与发育

蝗虫是一种有害的昆虫，主要以植物(如多种农作物)的叶和茎为食。蝗虫会集群迁飞，大面积危害农作物，造成蝗灾。了解蝗虫生殖与发育的特点，有利于防治蝗灾。

讨论

蝗虫的生殖与发育过程

目的：说出蝗虫的生殖与发育过程。

指导：

学生 4 人一组，观察图 21－14，说出蝗虫的生殖与发育过程。



图 21－14　蝗虫的生殖与发育过程

讨论：蝗虫的一生要经过哪几个时期？

蝗虫的一生要经历受精卵、幼虫、成虫三个发育时期。它的幼虫要经过多次蜕皮才能发育为成虫。**蝗虫的幼虫在形态结构和生活习性上与成虫相似，只是身体较小，生殖器官没有发育成熟。像蝗虫这样的发育过程称为不完全变态发育。**除了蝗虫外，进行不完全变态发育的昆虫还有蟋蟀、蟑螂、蝼蛄等。

微信公众号：电子课本大全

每年夏、秋两季为蝗虫的繁殖季节，成熟的雌、雄蝗虫交配后，将卵产在干燥的土壤中(图 21－15)。多雨和阴湿的环境对蝗虫的产卵和孵化有不利影响。所以，我们可以通过植树造林，改变环境与气候，减少蝗虫产卵和孵化的适宜场所来防治蝗虫。



图 21－15　蝗虫产卵



自我评价

1. 根据变态发育的类型，将下列昆虫的代号填入相应的横线上。

A. 蚊　　B. 蝴蝶　　C. 蟑螂　　D. 蝗虫
E. 蝇　　F. 蟋蟀　　G. 蜜蜂　　H. 家蚕

(1)完全变态发育的昆虫有_____。
(2)不完全变态发育的昆虫有_____。

2. 菜粉蝶是一种危害蔬菜的害虫，下列是它发育过程中四个时期的形态图。


成虫


蛹


受精卵


幼虫

(1)菜粉蝶的发育顺序是_____→_____→_____→_____，它的发育过程属于_____发育。
(2)与菜粉蝶相比，蝗虫不经过的发育时期是_____。
(3)针对菜粉蝶的发育过程，你认为消灭菜粉蝶的最佳时期是_____。

思维拓展

体色奇特的毛毛虫和美丽的蝴蝶常常是同一种生物，只不过它们处于不同的发育阶段。

(1)毛毛虫处于发育的_____时期，蝴蝶处于发育的_____时期。
(2)你觉得蝴蝶的一生对人类是有益的，还是有害的？试举例说明。

微信公众号：电子课本大全

课外探究

地球上生活着许许多多的昆虫。收集当地某种昆虫与我们生活之间关系的资料，小组内进行交流。

建议：

可重点收集当地一种常见的昆虫(如家蚕或菜粉蝶)的资料。

课外阅读

神秘的蜜蜂世界

一个蜂巢中常常有数万只蜜蜂，而蜂王只有一只。蜜蜂的一生要经历受精卵、幼虫、蛹和成虫四个时期。



雄蜂(右上)从工蜂那里得到食物，它们出生后的唯一“工作”就是与蜂王交配。



蜂王(中)正在产卵。它由工蜂伺候，它的任务就是不断地产卵。



有些工蜂尽心尽责地护理幼蜂的发育，有些工蜂辛勤地采集花蜜和花粉。



有些工蜂忙于建筑精美的蜂巢，有些工蜂忙于抗击敢于侵犯的外来敌害。

尽管可以用本能来形容蜜蜂社会中的种种行为，但是，蜜蜂大家庭中那种深奥的“智慧”仍有许多不可思议之处。神秘的蜜蜂世界，吸引了无数科学工作者孜孜不倦地去探索研究。

微信公众号：电子课本大全

第四节　两栖类的生殖与发育

本节目标

- 描述两栖类的生殖与发育过程
- 举例说出两栖类在发育过程中形态结构的变化



蛙　两栖类的受精过程和幼体的发育一般在水中进行，经变态发育后可以到陆地上生活。

蛙的生殖与发育

在热带雨林里、山涧小溪边、池塘周围以及稻田等潮湿的环境中，常生活着两栖类。两栖类是由水生过渡到陆生的动物类群。大多数的两栖类捕食昆虫的本领很强，能帮助人类消灭许多农田害虫。蛙就是一种常见的两栖类。

讨论

蛙的生殖与发育过程

目的：描述蛙的生殖与发育过程。

指导：

1. 学生 4 人一组，阅读某学校饲养兴趣小组的论文片段《蛙的生殖与发育》：

在天气转暖、雄蛙高声鸣叫的春季，我们兴趣小组的同学多次在沟渠或池塘旁，观察到雌、雄成蛙的抱对现象（图 21－16）。后来，在老师的带领下，我们又采集了蛙的受精卵。蛙的卵由胶质膜包裹，形成了一个个小圆球，小圆球再聚成团，形成卵块。我们把这些受精卵带回学校后，放入盛有池塘水的玻璃缸，在玻璃缸中再放些小石子和水草。最后，将玻璃缸放在向阳温暖的地方，我们就为蛙精心“建造”了一个新“家园”。



图 21－16　抱对的雌、雄成蛙

微信公众号：电子课本大全

玻璃缸中蛙的受精卵慢慢“变”成了一个个小蝌蚪。我们每天轮流值班，给蝌蚪喂食，做观察记录（包括照相），并及时向其他同学通报我们的新发现。例如，蝌蚪最先长出的是后肢而不是前肢；蝌蚪的尾是慢慢地消失，而不是突然断落的（图 21－17）。这些发现常让我们欢欣鼓舞。



图 21－17　蝌蚪发育成蛙的几个阶段

我们也常为一些问题而争论。例如，蝌蚪喜欢吃什么？是蛋黄，还是米饭？这些争论促使我们查阅相关的资料。我们汇总观察和研究的结果，在深入讨论的基础上，由我们组的“小画家”绘出蛙的生殖与发育过程图，展示我们对蛙的生殖与发育研究的结果（图 21－18）。

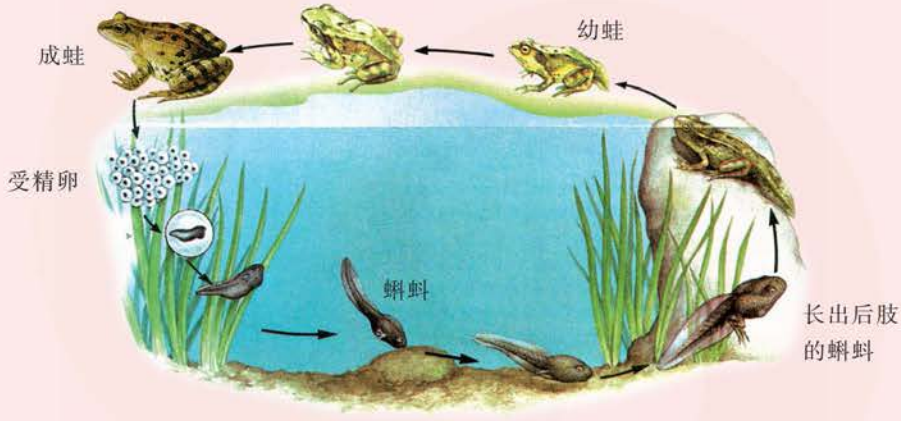


图 21－18　蛙的生殖与发育过程

活动结束后，我们举行了隆重的“放蛙回归大自然”的仪式，把研究用的蛙全部放回大自然。我们盼望它们在大自然中生活得更好，捕食更多的农田害虫。

2. 小组成员之间交流对蛙的生殖与发育过程的认识，包括是否有与展示的研究结果不同的观点。

讨论：

1. 蛙的生殖与发育过程要经历哪几个主要时期？
2. 活动结束后，为什么要将蛙全部放回大自然？

微信公众号：电子课本大全

蛙的生殖与发育过程主要是在水中进行的，其过程要经历受精卵、蝌蚪、幼蛙、成蛙等主要时期。蛙的受精卵在胶质膜中发育成胚胎，胚胎继续发育成有尾的蝌蚪。刚孵化出来的蝌蚪，用头部两侧的外鳃进行呼吸。不久，蝌蚪的外鳃消失，长出内鳃，用来呼吸（图 21－19）。蝌蚪在水中经过约三个月的生长发育，先后长出后肢、前肢，尾和内鳃逐渐消失，肺逐渐形成，发育成可在陆地上生活的幼蛙，再逐步发育为成蛙。



蝌蚪早期用外鳃呼吸



蝌蚪后期用内鳃呼吸

图 21－19　蝌蚪用鳃呼吸

在上述生殖与发育过程中，雌、雄成蛙经过抱对，雌蛙将卵排到水中，雄蛙也紧接着把精子排到水中，卵和精子在水中相遇并完成受精。像蛙这样，**受精过程发生在体外的方式，叫做体外受精。**

两栖类的变态发育

通过比较各种两栖类动物，我们发现，两栖类虽然可以生活在陆地上，但是还保留着祖先水生生活的许多性状。例如，蛙在水中产卵，幼体生活在水中，用鳃呼吸，成体生活在陆地上，主要用肺呼吸。像蛙这样，**幼体和成体在形态结构、生活习性等方面存在显著差异的发育类型，称为变态发育。**

蟾蜍是常见的两栖类，皮肤表面粗糙。大鲵是中国特有的物种，终生保留着尾部（图 21－20）。它们的发育类型也是变态发育。



中华大蟾蜍



大鲵

图 21－20　常见的两栖类

微信公众号：电子课本大全

两栖类的受精过程一般在水中进行，幼体也生活在水中，生殖与发育过程不能完全摆脱水的束缚，所以，它们的生活范围受到一定的限制。这也是在温暖和潮湿的地方有较多两栖类的原因。



自我评价

1. 下列能够正确表示蛙的生殖与发育过程的是(　　)。

A. 卵细胞→幼蛙→蝌蚪→成蛙　　B. 受精卵→幼蛙→蝌蚪→成蛙

C. 受精卵→蝌蚪→幼蛙→成蛙　　D. 卵细胞→蝌蚪→幼蛙→成蛙

2. 下列叙述是否正确？试说明理由。

(1)蝌蚪不仅用鳃呼吸，还用肺呼吸，因此被称为两栖类。

(2)两栖类是陆生动物，它们的受精过程已经摆脱了水的束缚。

(3)蝌蚪与成蛙在形态结构上有显著差异，但它们的生活环境完全相同。

3. 填表，比较蝌蚪与成蛙的不同之处。

	蝌　蚪	成　蛙
呼吸器官		
尾		
四肢		
生活环境		

思维拓展

在开展两栖类动物生殖与发育的调查中，有的同学发现卵有两种排列方式：线状排列和块状排列(见下图)。



线状排列



块状排列

通过查阅资料，确定上图中哪种是青蛙排的卵，哪种是蟾蜍排的卵。

微信公众号：电子课本大全

课外探究

青蛙等两栖类常被称为“农田卫士”。尝试收集有关资料，说明它们为什么被称为“农田卫士”。

建议：

1. 通过网络和图书馆收集相关资料。
2. 走访相关技术人员。

课外阅读

两栖类的生殖趣闻

两栖类在水中完成抱对后，一般将受精卵留在水里，任其发育。但是，也有一些两栖类表现出某种程度的父母抚育行为，抚育行为有利于提高后代的成活率。

非洲牛蛙将受精卵产在水坑中，但是这些水坑很容易受到干旱的威胁。强壮的雄蛙承担起保护受精卵的任务。在水温上升的时候，它们将蝌蚪赶到水坑的深处。在水坑将要干涸的时候，它们挖掘沟渠将相邻水坑中的水引入蝌蚪生活的水坑。

美洲有一种箭毒蛙，受精卵由雄蛙保护。它们会清除掉受精卵表面的病原体，还会将尿液排到受精卵上，使受精卵保持湿润。更重要的是，当蝌蚪孵化出来后，雄蛙会把蝌蚪放在自己的背上，将其转移到河流或水塘中。

在澳大利亚生活着一种溪蟾，雌蟾能将受精卵吞进自己的胃中。在接下来的几个星期里，胃部所有活动停止，直到吐出蝌蚪为止。

生活在智利的一种达尔文蛙，雄蛙会把受精卵吞入巨大的声囊中，待受精卵发育成幼蛙，幼蛙由嘴里跳出，即可独立生活。



箭毒蛙背负蝌蚪

微信公众号：电子课本大全

第五节　鸟类的生殖与发育

本节目标

- 描述鸟类的生殖与发育过程
- 举例说出常见的早成鸟和晚成鸟



乌鸫(dōng)的巢　绝大多数鸟类和乌鸫一样，具有筑巢、孵卵、育雏等行为，以提高它们后代的成活率。

鸟类的生殖与发育

“关关雎鸠(jūjiū)，在河之洲”，许多鸟类在求偶时，都会发出婉转的鸣叫声来吸引异性。鸟类的生殖比较复杂，绝大多数鸟类具有筑巢、孵卵、育雏等行为。

鸡卵(鸡蛋)含有丰富的营养，是我们常吃的食物，但是，我们不一定仔细观察过它的结构。鸡卵中的各种结构在生殖与发育中具有重要作用。



鸡卵的结构

目的：描述鸡卵的结构。

器材：鸡卵，镊子，培养皿，瓷盘等。

指导：

1. 学生 4 人一组，交流有关鸡卵的结构和鸡生殖的知识。

2. 用镊子轻轻敲击鸡卵的钝端，再用镊子尖端镊除部分卵壳和外卵壳膜。先观察气室，再将鸡卵内容物轻轻倒入干净的培养皿中(图 21－21)，对照图 21－22，观察鸡卵的相应结构。

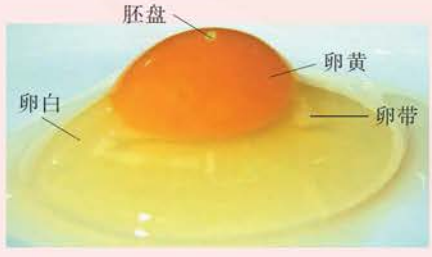


图 21－21　倒入培养皿中的鸡卵内容物

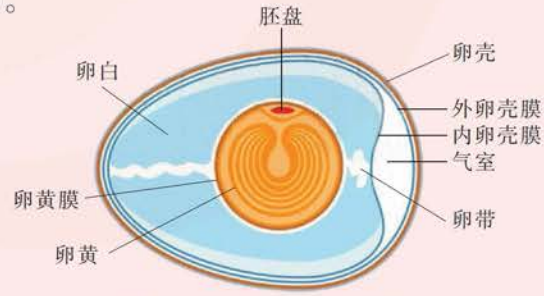


图 21－22　鸡卵结构示意图

讨论：鸡卵的各部分结构有什么功能？

微信公众号：电子课本大全

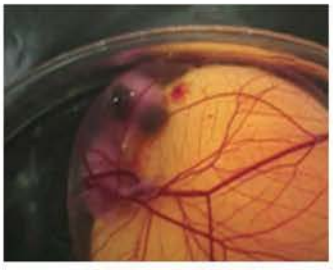
如果在观察鸡卵的结构时用镊子尖端刺入卵黄，我们会发现在卵黄与卵白之间有一层透明的膜，即卵黄膜。受精的鸡卵卵黄上的小白点是胚盘（由受精卵发育而来的早期胚胎），胚盘经过不断发育形成雏鸡。鸡卵中的卵黄和卵白能为鸡胚胎的发育提供营养物质。此外，卵壳具有保护内部物质和进行物质交换的作用，卵带具有固定胚胎位置的作用，位于鸡卵钝端的气室储存着空气，能为胚胎发育提供氧气。

那么，鸡卵是如何发育成雏鸡的呢？受精的鸡卵经过母鸡孵化，或在适宜的温度等条件下经人工孵化，会继续发育直至雏鸡破壳而出（图 21－23）。


发育 1 天的鸡胚胎

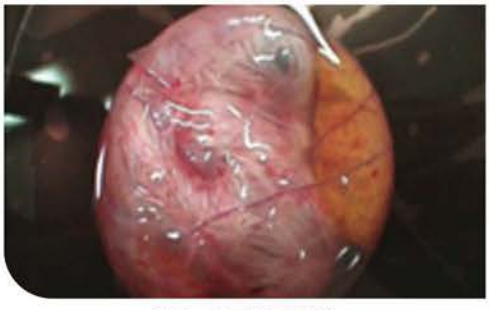

发育 3 天的鸡胚胎


发育 6 天的鸡胚胎


发育 9 天的鸡胚胎


发育 12 天的鸡胚胎


发育 15 天的鸡胚胎


发育 18 天的鸡胚胎


发育 21 天后出壳的雏鸡

图 21－23　鸡卵的发育过程

与鸡相似，其他鸟在生殖时期，发育成熟的雌、雄鸟进行交配，雄鸟把精子送入雌鸟体内，精子和卵细胞结合，形成受精卵。像鸟类这样，**受精过程发生在体内的方式，叫做体内受精。**

微信公众号：电子课本大全

早成鸟和晚成鸟

在破壳而出的雏鸟中，有些是早成鸟，有些是晚成鸟。

有些鸟的雏鸟破壳而出时，眼已经睁开，全身有稠密的绒羽，腿、足有力，立刻就能跟随亲鸟自行觅食，像这样的鸟叫做早成鸟（图 21－24）。鸡、鸭、鹅、大雁等都属于早成鸟。

有些鸟的雏鸟从卵壳里出来时，眼还没有睁开，身上的绒羽很少，甚至全身裸露，腿、足无力，没有独立生活的能力，需要留在巢内由亲鸟喂养，像这样的鸟叫做晚成鸟（图 21－25）。家鸽、麻雀等属于晚成鸟。由于受到亲鸟的喂养和保护，晚成鸟的成活率明显高于早成鸟。



图 21－24　早成鸟（家鸭）



图 21－25　晚成鸟（麻雀）

很多晚成鸟的亲鸟主要通过捕捉昆虫来喂养雏鸟。雏鸟处于生长发育的旺盛阶段，食量很大，所以，晚成鸟在育雏阶段能消灭大量的农林害虫。例如，大山雀（图 21－26）主要通过捕食松毛虫、蝗虫、蝇等喂养雏鸟，一只大山雀在育雏期一天可捕食害虫 200 多个；啄木鸟（图 21－27）主要取食树皮下的天牛幼虫等，一只啄木鸟一天可消灭害虫 300 多个，因此有“森林医生”的美誉。



图 21－26　大山雀



图 21－27　啄木鸟

微信公众号：电子课本大全

思考

自我评价

1. 受精的鸡卵能在人工孵化箱中发育成雏鸡，主要原因是(　　)。

A. 没有阳光　　B. 没有空气　　C. 温度适宜　　D. 养料充足

2. 下列关于鸟类生殖与发育过程的叙述，正确的是(　　)。

A. 在我国生活的鸟类都是晚成鸟

B. 晚成鸟刚孵化出来时就已经充分发育

C. 鸟类的受精方式为体内受精

D. 受精的鸟卵都在体外开始发育

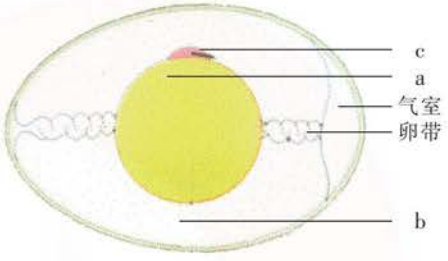
3. 尝试将下列鸟和它们的雏鸟类型用线连起来。

麻雀	早成鸟
鸡	
家鸭	晚成鸟
大雁	

4. 观察右图并简要回答问题。

(1)图中 a 是_____，b 是_____，它们的主要作用是_____。

(2)图中 c 是_____，将来发育成_____。



思维拓展

许多人认为，麻雀吃粮食，是害鸟，应该消灭它们。你有其他看法吗？请说出你的理由。

课外探究

鸟类是人类的朋友，可许多鸟却因为人类活动的影响而面临着生存危机。我们应该为改善鸟类的生存状况尽一份力。尝试分组设计和制作招引鸟的简易饲养台。

建议：

可采用木板等材料制作饲养台，定时在饲养台上放置食物，招引鸟类。



人工饲养台示意图

微信公众号：电子课本大全

课外阅读

侏儒鸟的求偶趣事

侏儒鸟是生活在美洲热带森林中的小鸟。在生殖期间，许多雄性侏儒鸟聚集在同一个求偶场地上，每只雄鸟会占有一个很小的领地。领地内仅包括1~2棵小树及其树下的一片裸地。裸地是雄鸟清理出来用于炫耀求偶的。有人观察到，在一个面积为150~200 m^2的求偶场地上，有70只雄鸟在同时求偶。



一种侏儒鸟

当一只雌鸟飞到求偶场地后，很多雄鸟会向它炫耀，包括在裸地上跳舞、振翅发声等。如果雌鸟选中了其中的一只雄鸟，就会飞到雄鸟旁，彼此卿卿我我，接着就进行交配。交配后，雌鸟便独自离去并选择场所开始筑巢，而雄鸟仍然留在求偶场地向新来的雌鸟继续炫耀，以获得交配的机会。这样的婚配现象被称为一雄多雌婚配体制。

本　章　小　结

大多数生物的发育起点为受精卵。生物的一生包括生长、发育、生殖、衰老、死亡等过程。生物的生殖方式有无性生殖和有性生殖两大类。

植物的无性生殖方式主要是营养生殖(如嫁接、扦插)。种子植物主要通过传粉完成受精。受精后的胚珠发育成种子，子房发育成果实。种子依靠风力、水力、动物和人类的活动或自身产生的力量等传播。

动物的受精方式有体内受精和体外受精。昆虫的发育有完全变态发育和不完全变态发育。蛙的生殖与发育过程要经历受精卵、蝌蚪、幼蛙、成蛙等主要时期。雏鸟有早成鸟和晚成鸟之分。

微信公众号：电子课本大全

第二十二章　生物的遗传和变异



绿树丛中的一群鹦鹉，乍看起来非常相似，但通过仔细观察，你们就会发现它们之间存在着差异，这就是遗传和变异现象。遗传和变异是自然界中的普遍现象。通过本章的学习，你们一定会对此感兴趣！

本章重要概念

- 生物能以不同的方式将遗传信息传递给后代。一些进行无性生殖，后代的遗传信息来自同一亲本；一些进行有性生殖，后代的遗传信息可来自不同亲本。
- DNA 是主要的遗传物质。基因是包含遗传信息的 DNA 片段，它们位于细胞的染色体上。
- 遗传性状是由基因控制的，基因携带的遗传信息是可以改变的。

微信公众号：电子课本大全

第一节　DNA 是主要的遗传物质

本 节 目 标

- 说明 DNA 是主要的遗传物质
- 描述染色体、DNA 和基因之间的关系



商品条形码　商品条形码包含着商品名称、生产日期等信息。人的生命信息蕴藏在哪里呢？

细胞核是遗传信息的中心

我们生活在一个信息化的时代。例如，商品条形码隐含着商品信息，天气预报发布的是气象信息。遗传信息是生命的信息，那么，生命信息又是怎样传递的呢？

讨论

伞藻移接实验说明了什么

目的：说明细胞核是遗传信息的中心。

指导：

学生 4 人一组，阅读下列材料：

伞藻是一类单细胞藻类，生活在热带和亚热带的海水中。在我国的东海南部和南海的辽阔海域中分布着多种伞藻（图 22－1）。

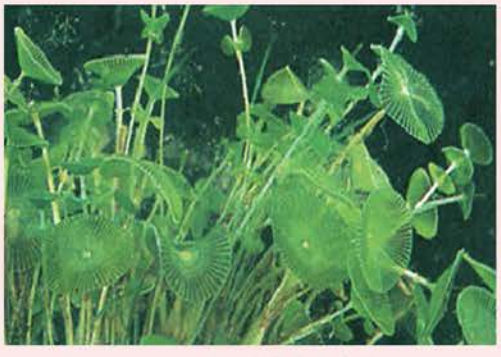


图 22－1　生活在海水中的伞藻（3×）

伞藻细胞一般长 2~5 cm，可分为帽、柄和假根三个部分，细胞核位于基部的假根中。伞藻凭借假根固着在基质上。

微信公众号：电子课本大全

早期的科学家在研究细胞结构和功能时，提出了“生物的性状是由细胞核控制的，还是由细胞质控制的”这一问题。为此，德国的一些科学家利用伞藻开展了一系列的实验。

不同类型的伞藻，帽的形态也不同。科学家选取了一种帽呈伞形的伞藻（甲伞藻）和一种帽呈菊花形的伞藻（乙伞藻）进行实验（图 22－2）：首先分别切除甲伞藻和乙伞藻的帽，然后继续培养它们，结果甲伞藻和乙伞藻的剩余部分分别长出伞形的帽和菊花形的帽，与切除前的形状几乎一样。

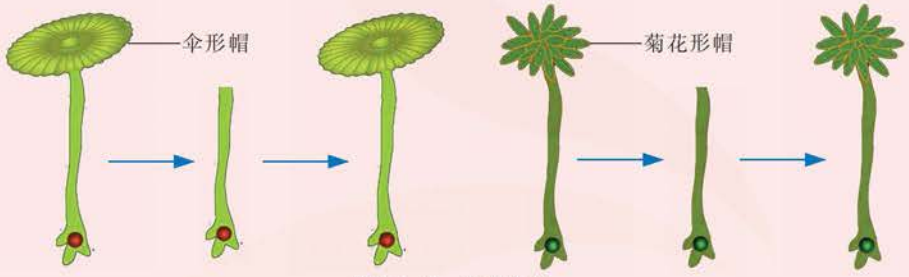


图 22－2　伞藻实验一

科学家又将甲伞藻的假根（含细胞核）切下，将乙伞藻的柄切下，然后将乙伞藻的柄移接到甲伞藻的假根上，一段时间后，他们发现这一“移接体”长出了伞形的帽（图 22－3）。

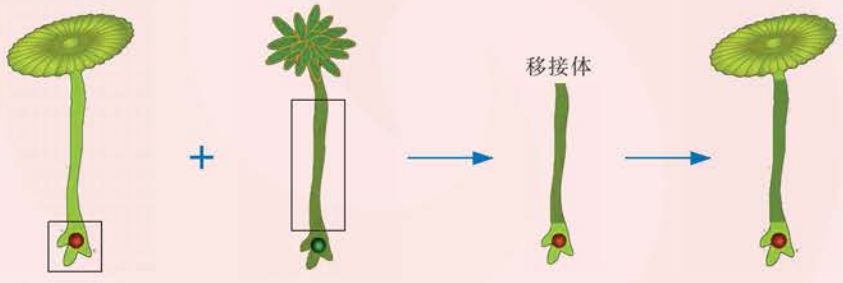


图 22－3　伞藻实验二

讨论：为什么伞藻的移接体长出的帽是伞形的而不是菊花形的？

人们通常将生物亲代与子代之间相似的现象，叫做遗传。遗传是生物界普遍存在的现象。在上述讨论活动中，移接体为什么会长出伞形帽而不是菊花形帽呢？如果科学家将乙伞藻的假根（含细胞核）切下，再将甲伞藻的柄移接到乙伞藻的假根上，移接体又会长出什么样的帽呢？其实，科学家也做了这样的实验，结果移接体长出了菊花形帽，原因是移接体中的细胞核是由菊花形帽伞藻

微信公众号：电子课本大全

细胞提供的。这些实验说明,伞藻细胞核中具有控制性状的遗传信息。

其他科学家也做了许多实验,结果都证明:**控制生物性状的遗传信息主要储存在细胞核中**。那么,细胞核中的什么物质可能是遗传物质呢?

细胞核中的遗传物质

人类对遗传物质的认识是不断发展的。19 世纪末,生物学家发现,染色体存在于细胞核中,并在生物的传宗接代中具有重要作用。每一种生物体细胞内的染色体数目是一定的,一般以成对的形式存在。例如,犬的体细胞中有 39 对染色体等(图 22 – 4)。



犬(39 对染色体)



小家鼠(20 对染色体)



黑猩猩(24 对染色体)



猫(19 对染色体)



人(23 对染色体)



菠菜(6 对染色体)



洋葱(8 对染色体)



玉米(10 对染色体)



马铃薯(12 对染色体)

图 22 – 4　不同生物体细胞内的染色体数目

染色体数目或结构的变化会影响生物正常的生长发育。正常人的体细胞中染色体数为 23 对,如果染色体的数目多了或少了,或是某条染色体部分缺损等,都有可能导致严重的遗传病。例如,当一个婴儿体细胞中的第 13 对染色体多了一条,就会导致先天性唇裂;当一个婴儿体细胞中的第 5 对染色体缺损一部分后,会患猫叫综合征,患者哭声如猫,智力低下,发育迟缓。

微信公众号:电子课本大全

染色体主要是由蛋白质和 DNA 组成的(图 22－5)。人们通过定量分析的方法测定出细胞中的 DNA 大多在染色体上。

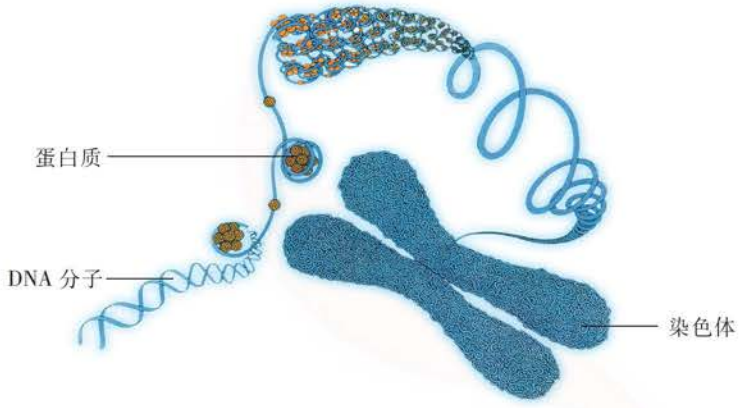


图 22－5　染色体组成示意图

从结构上看,**DNA 分子由两条长链组成,它们就像旋转的楼梯一样互相盘绕,构成了规则的双螺旋结构。**DNA 分子双螺旋结构的揭示,是 20 世纪生物科学研究取得的最伟大的成果之一(图 22－6)。

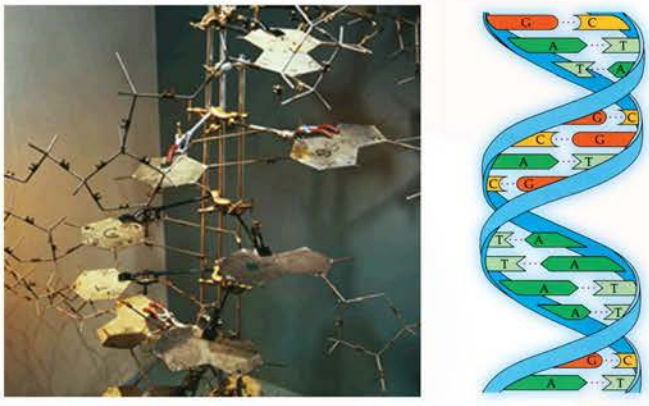


图 22－6　DNA 分子的双螺旋结构

从功能上看,**DNA 分子上有许多携带特定遗传信息的片段,可以控制生物体不同的性状。**例如,在人的 DNA 分子上,有的遗传信息决定人是否有酒窝,有的遗传信息决定人是直发还是鬈(quán)发,有的遗传信息决定人是双眼皮还是单眼皮。**像这些有特定遗传效应的 DNA 片段,叫做基因**(gene)。每个 DNA 分子上都有许多基因。

科学家们又用细菌、病毒等作为材料进行了各种实验,都一次次地证明了:**DNA 是主要的遗传物质。**

微信公众号：电子课本大全

思考

自我评价

1. 生物的遗传信息中心是(　　)。

A. 细胞膜　　B. 细胞质

C. 细胞核　　D. 细胞壁

2. 每一种生物的体细胞中都含有特定数目的染色体。下列描述中,错误的是(　　)。

A. 人的体细胞中含有 46 条染色体

B. 猫的体细胞中含有 19 条染色体

C. 洋葱的体细胞中含有 8 对染色体

D. 玉米的体细胞中含有 10 对染色体

3. 下列叙述中,错误的是(　　)。

A. 人的体细胞中多了一条染色体可能导致严重的遗传病

B. 染色体由蛋白质和 DNA 组成,它们都是主要的遗传物质

C. 每个 DNA 分子上都有许多具有特定遗传效应的基因

D. 科学实验证明,细胞中的 DNA 大多在染色体上

4. 下列有关 DNA 分子、基因和染色体的描述中,正确的是(　　)。

A. 一个 DNA 分子就是一条染色体

B. 一个 DNA 分子上只有一个基因

C. 一个 DNA 分子上有许多个基因

D. 一个细胞中只有一个 DNA 分子

思维拓展

子女的相貌总与父母有许多相似之处,这是什么原因?

课外探究

直到 1956 年,科学家才确定人体细胞中的染色体数目为 46,而不是此前的 48。两位华人遗传学家为这项研究作出了贡献。收集与上述研究有关的资料,同学之间相互交流。

建议:

可通过网络和图书馆收集相关资料。

微信公众号:电子课本大全

课外阅读

人类基因组计划

“人类基因组计划”是一项人类挑战自我的研究项目，是 20 世纪 80 年代由美国科学家首先提出来，堪与“阿波罗登月计划”相媲美的宏伟计划。该计划的目标是测定人染色体上 DNA 分子中的全部基因及排列顺序，解读它们所包含的遗传信息。

在美国、德国、日本、英国、法国和中国科学家们的共同努力下，2003 年 4 月，6 个国家的科学家共同宣布人类基因组序列图绘制完成。我国是一个有 56 个民族的人口大国，基因资源十分丰富。这次我国作为发展中国家的唯一代表，参与“人类基因组计划”的研究，意义十分重大。我国科学家承担了第 3 号染色体上部分基因的测序任务，其中涉及与鼻咽癌等有关的基因。



我国科研人员正在测序

人类基因组的破译将给我们带来什么？会不会改变我们的生活呢？有些科学家把人类基因组图谱看成指路图，也有些科学家把它比做字典。无论从哪个角度去理解，人类基因组计划在促进健康、预防疾病等方面，都有广阔的应用前景。

人类基因组计划之后，中、英、美等国科学家又投入了“国际千人基因组计划”。该计划于 2008 年正式启动，旨在研究不同类型人群之间在基因组序列上的差异，以及这些差异与健康和疾病的相互关系，从而开辟疾病诊断、治疗和预防的新途径。

微信公众号：电子课本大全

第二节　人的性状和遗传

本 节 目 标

- 列举人体常见的遗传性状
- 说出人的相对性状
- 举例说出生物性状是由基因控制的



长得很像的父子　每个人都有一些明显的形态特征，它们有可能通过生殖遗传给下一代。

人体常见的遗传性状

留心观察我们周围的人，不难发现，凡是有血缘关系的人，一般都具有明显相似的形态特征。例如，父母都不能卷舌，其子女通常也不能卷舌。像这样，**生物体可以遗传的特征叫做遗传性状**(hereditary character)。

调查　人体常见的遗传性状

目的：识别人体常见的遗传性状及其不同的表现类型。

指导：

1. 学生分成大组，根据表 22－1 所列项目对全组同学的遗传性状进行调查。

表 22－1　遗传性状的调查

遗传性状	人　数	比　例	结　论
能卷舌			
不能卷舌			
单眼皮			
双眼皮			
有耳垂			
无耳垂			

2. 全班交流并汇总各大组的调查数据。

3. 在老师的协调下，汇总本校八年级各班学生的调查数据，再次分析数据。

讨论：从上面的调查中，我们能得出什么结论？

微信公众号：电子课本大全

观察我们的周围，会发现有人是单眼皮，有人是双眼皮；有人有耳垂，有人无耳垂。像这样，**同种生物的一种遗传性状的不同表现类型叫做相对性状。**

基因控制生物的性状

和其他生物一样，人的 DNA 分子上也有许多基因，正是这些基因决定了一个人能不能卷舌、有无酒窝、是双眼皮还是单眼皮，以及有无耳垂等遗传性状（图 22－7）。



能卷舌（左）与不能卷舌（右）



有酒窝（左）与无酒窝（右）



双眼皮（左）与单眼皮（右）

图 22－7　人体的几对相对性状

在人的体细胞中，控制性状的基因一般是成对存在的。在成对的基因中，有些还有显性和隐性之分。**控制显性性状的基因叫做显性基因，控制隐性性状的基因叫做隐性基因。**以有耳垂和无耳垂的性状为例，决定有耳垂的基因为显性基因（可用大写英文字母 D 表示），决定无耳垂的基因是隐性基因（可用小写英文字母 d 表示）。如果一个人体细胞内的这对基因都是显性基因（基因组成可表示为 DD），那么这个人的遗传性状表现为有耳垂。如果一个人体细胞内的这对基因，一个是显性基因，另一个是隐性基因（基因组成可表示为 Dd），那

微信公众号：电子课本大全

么这个人表现出显性基因(D)所决定的性状——有耳垂。如果一个人体细胞内的这对基因都是隐性基因(基因组成可表示为 dd),那么这个人表现出隐性基因(d)所决定的性状——无耳垂。

假如一个家庭中母亲有耳垂(Dd),而父亲无耳垂(dd),那么,他们所生的孩子有耳垂还是无耳垂呢?这就和他们所产生的生殖细胞有关了。在形成生殖细胞时,有耳垂的母亲的细胞中含有基因 D 和基因 d,通常产生两种卵细胞,即一种卵细胞中含有决定有耳垂的基因 D,另一种卵细胞中含有决定无耳垂的基因 d;无耳垂的父亲的细胞中只含有基因 d,产生的精子中只有决定无耳垂的基因 d。这样,卵细胞和精子结合后形成的受精卵的基因组成,就会有 Dd 和 dd 两种可能,孩子的遗传性状既可能表现为有耳垂,又可能表现为无耳垂(图 22－8)。

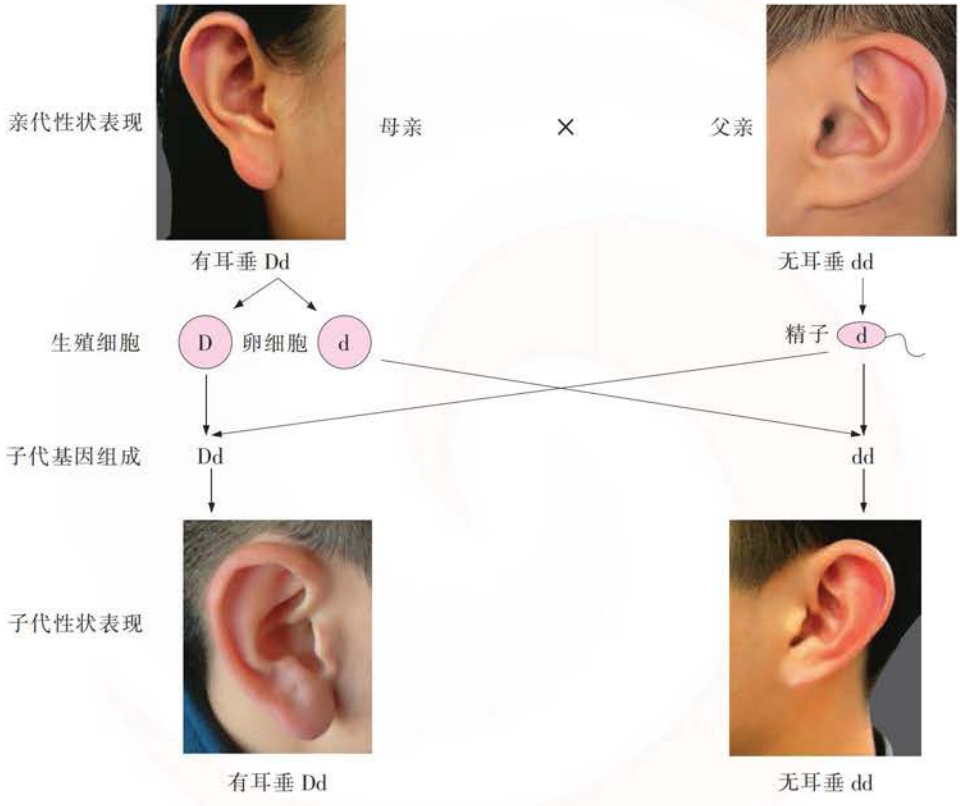


图 22－8　一对基因的遗传图解

和有无耳垂的性状一样,人的能卷舌(显性性状)和不能卷舌、有酒窝(显性性状)和无酒窝或是双眼皮(显性性状)和单眼皮等性状,也分别由一对基因所决定。当然,还有许多性状是由多基因共同决定的。此外,环境因素也会对性状的表现有影响作用。

微信公众号：电子课本大全

思考

自我评价

1. 下列人体的各种性状中，属于相对性状的是(　　)。

A. 黄皮肤和黑眼睛　　B. 身高和体重

C. 双眼皮和大眼睛　　D. 双眼皮和单眼皮

2. 在人体细胞中有一对基因 A 和 a，有一对夫妇的基因组成是 AA 和 aa，他们的孩子与基因组成为 AA 的亲代表现的性状一样。下列说法正确的是(　　)。

A. 孩子的基因组成是 AA　　B. 孩子的基因组成是 AA 或 Aa

C. 孩子的基因组成是 Aa　　D. 孩子的基因组成是 AA 和 Aa

3. 下列叙述是否正确？试说明理由。

(1)在遗传过程中，总是父亲的基因遗传给儿子，母亲的基因遗传给女儿。

(2)父母都是有耳垂的，生下的子女不一定都有耳垂。

(3)隐性性状是指不能表现出来的性状。

(4)能够遗传给后代的性状都是显性性状。

思维拓展

人类的双眼皮是由显性基因(R)决定的，单眼皮是由隐性基因(r)决定的。如果一对夫妇，一个是双眼皮，另一个是单眼皮，他们生下了一个单眼皮的孩子。那么，若他们再生一个孩子，这个孩子是单眼皮的可能性有多大？

课外探究

进一步收集资料，了解人类还有哪些相对性状与单眼皮、双眼皮一样具有显隐性关系。尝试观察和分析本班同学的某种性状遗传情况。

建议：

1. 选择某种容易观察的性状。例如，拇指的弯曲度性状：拇指末节能向后弯曲和不能向后弯曲(见右图)。

2. 通过网络和图书馆收集资料。

3. 记录各种性状的人数、男女比例等，统计和分析数据，得出结论。



拇指末节能向后弯曲



拇指末节不能向后弯曲

微信公众号：电子课本大全

课外阅读

人类的 ABO 血型遗传

人类的 ABO 血型也是由基因决定的一种遗传性状。一个人的血型可能是 A 型、B 型、AB 型或 O 型。科学研究发现，控制人类 ABO 血型遗传的基因有三种：I^A、I^B 和 i。它们之间的关系远比单、双眼皮的遗传关系复杂。在这三个基因中，I^A 和 I^B 对 i 均为显性，而 I^A 和 I^B 之间则无显隐性关系，即只要这两个基因存在，它们决定的性状就能同时显现出来。

I^A、I^B 和 i 三个基因能够形成 6 种基因组成。其中，A 型血的基因组成可以是 I^AI^A 或 I^Ai，B 型血的基因组成可以是 I^BI^B 或 I^Bi，AB 型血的基因组成是 I^AI^B，O 型血的基因组成是 ii。

根据血型的遗传规律，双亲与所生子女的血型关系如下：

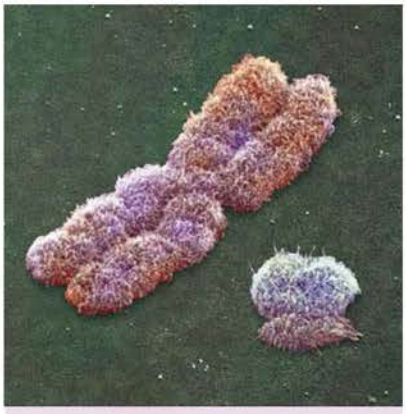
双亲的血型	子女可能有的血型	子女不可能有的血型
A×A	A、O	B、AB
A×B	A、B、O、AB	无
A×AB	A、B、AB	O
A×O	A、O	B、AB
B×B	B、O	A、AB
B×AB	A、B、AB	O
B×O	B、O	A、AB
AB×AB	A、B、AB	O
AB×O	A、B	AB、O
O×O	O	A、B、AB

微信公众号：电子课本大全

第三节　人的性别决定

本 节 目 标

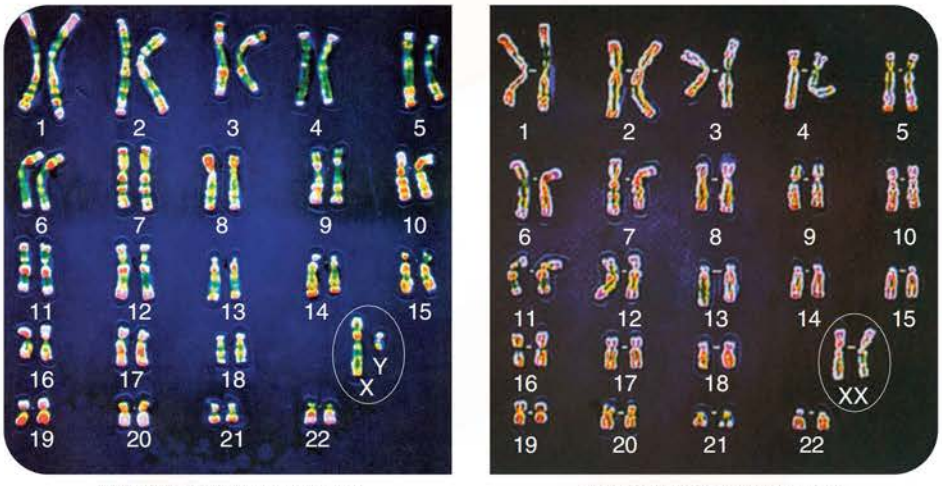
- 概述人的性染色体和常染色体
- 解释人的性别决定



人的性染色体　人的性别是由性染色体(扫描电镜图,1 100×,颜色经人工处理)决定的。

性染色体和常染色体

在人群中,有男性,也有女性。那么,人的性别是由什么决定的呢?科学研究表明,人的性别与染色体有关。**在正常人的体细胞中,染色体可以分为两类:一类是与性别决定无关的常染色体**(autosome),**另一类是与性别决定有关的性染色体**(sex chromosome)。人的体细胞有 23 对染色体,其中常染色体 22 对,性染色体 1 对(图 22 – 9 中白色圈内的染色体)。



男性的性染色体组成为 XY　　女性的性染色体组成为 XX

图 22 – 9　男性(左)和女性(右)体细胞中的染色体组成(扫描电镜图,颜色经人工处理)

人的性染色体有两种,其中较长的是 X 染色体,较短的是 Y 染色体。男性体细胞中的一对性染色体由一条 X 染色体和一条 Y 染色体组成,女性体细胞中的一对性染色体由两条 X 染色体组成。因此,男性的性染色体组成用 XY 表示,女性的性染色体组成用 XX 表示。

微信公众号:电子课本大全

常染色体和性染色体上都有很多控制遗传性状的基因，但人类大多数的遗传性状与性别无关。例如，父亲能卷舌(Aa)，母亲不能卷舌(aa)，在他们的孩子中可能有的表现为能卷舌(Aa)，有的表现为不能卷舌(aa)，这是因为控制这些性状的基因 A 和 a 在常染色体上。在父亲产生的精子中，含有基因 A 和含有基因 a 的精子数量相等，两种精子和母亲产生的卵细胞结合的机会也相等，所以，最终孩子能否卷舌与性别没有关系。

我们都知道“红灯停，绿灯行”的交通规则，红绿色盲患者却不能分辨红、绿两种颜色。控制红绿色盲的基因就位于 X 染色体上。当控制某种性状的基因在 X 染色体或 Y 染色体上时，这些基因就会随着性染色体传递给后代。由性染色体上基因控制的遗传性状，在男性和女性中的表现情况常常有所不同。

性别决定的方式

每一位准爸爸和准妈妈，都希望生一个健康的孩子，而且随着胎儿一天天地发育，也想知道胎儿是男是女。你知道生男生女的奥秘吗？



生男生女的奥秘

目的：说明生男生女的奥秘。

器材：剪刀，彩色纸等。

指导：

1. 学生 2 人一组，制作用于游戏的纸片。用红色纸剪成圆形纸片 20 张，代表卵细胞，每张纸片上书写“X”，放入一个写有“女”字的信封中。用蓝色纸剪成椭圆形纸片 20 张，代表精子，其中 10 张纸片上书写“X”，另外 10 张纸片上书写“Y”。将这两种纸片混合均匀后放入写有“男”字的另一个信封中。

使用剪刀时应注意安全！

2. 2 人各拿起一个信封，从信封中随机地抽取一张纸片，模拟生男生女。若抽取的纸片分别是“X”和“X”，则为生“女”；若抽取的纸片分别是“X”和“Y”，则为生“男”。每次抽取后再将纸片放回原来的信封中混匀，一共抽取 10 次，分别统计“生男”和“生女”的情况。全班汇总数据，统计一共“生”了多少“男孩”和“女孩”，比较“生男”和“生女”的比例是否基本相同(表 22－2)。

表 22－2　“生男”和“生女”比例统计

项目	第 1 组	第 2 组	第 3 组	第 4 组	小计	占总数/%
XX						
XY						

讨论：这一活动的原理和生男生女的奥秘有什么关系？

微信公众号：电子课本大全

研究表明，**人的性别是由受精卵中性染色体的组成决定的**。男性的性染色体组成是 XY，在生殖过程中，男性可以产生两种精子：含有 X 染色体的精子和含有 Y 染色体的精子。这两种精子的数目相等。女性的性染色体组成为 XX，在生殖过程中，只能产生一种含有 X 染色体的卵细胞。受精时，如果是含有 X 染色体的精子与卵细胞结合，形成的受精卵(XX)就发育成女性；如果是含有 Y 染色体的精子与卵细胞结合，形成的受精卵(XY)就发育成男性(图 22－10)。两种精子与卵细胞结合的机会相等，因此，后代中男性和女性的比例一般为 1:1。

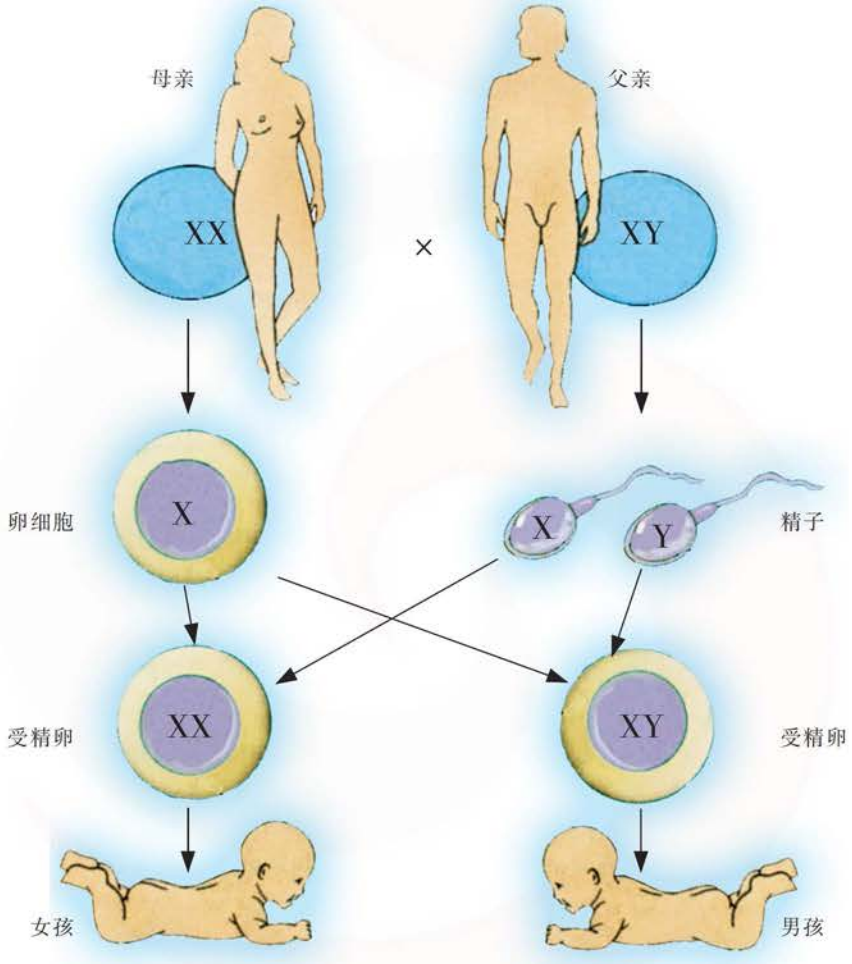


图 22－10　人的性别决定示意图

那么，其他生物的性别是如何决定的呢？许多生物如鱼类、某些两栖类和所有哺乳类动物的性别决定方式和人基本一样，还有一些生物如鸟类的性别决定方式与人不一样，这需要我们进一步学习。

微信公众号：电子课本大全

思考

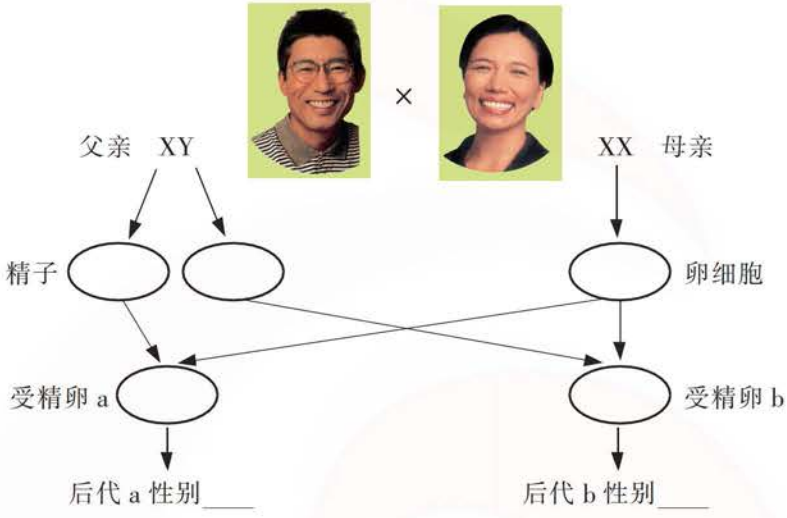
自我评价

1. 下列关于正常女性体细胞中染色体组成的说法，正确的是(　　)。

A. 22 对常染色体和 1 个 X 染色体　　B. 22 对常染色体和 1 个 Y 染色体

C. 22 条常染色体和 1 对 X 染色体　　D. 22 对常染色体和 1 对 X 染色体

2. 根据以下图示，尝试完成有关图解。



3. 下列叙述是否正确？试说明理由。

(1)生男还是生女主要决定于母亲，与父亲无关。

(2)所有生物的性别决定方式都是和人一样的。

(3)从理论上讲，生男生女的可能性各是 50%。

思维拓展

2012 年我国某地区新生儿的男女性别比是 119.5(女性为 100)。你能说出导致这一结果可能的原因吗？

课外探究

资料表明，有些生物的性别决定受环境因素的影响。例如，某些爬行类在胚胎发育的某个时期，高孵化温度可能导致胚胎发育为雄性，低孵化温度可能导致胚胎发育为雌性。请收集相关资料，并和同学交流。

建议：

通过网络和图书馆收集相关资料。

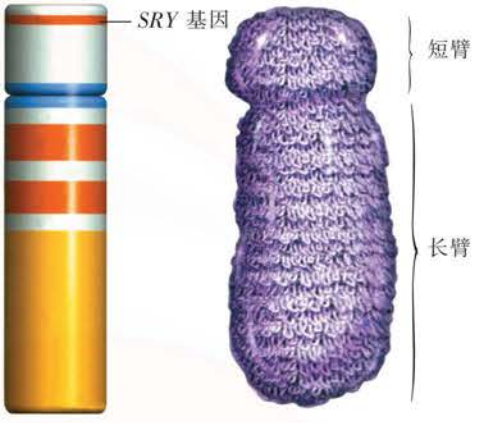
微信公众号：电子课本大全

课外阅读

决定男性性别的基因

雌、雄哺乳动物的性染色体组成是不同的，雌性哺乳动物的性染色体组成为 XX，雄性哺乳动物的性染色体组成为 XY。Y 染色体的存在与否最终决定了个体的性别，但是并非 Y 染色体上的所有基因都与性别的决定有关。

1990 年，科研人员在人的 Y 染色体上发现了一个决定男性性别的基因（*SRY* 基因）。研究发现，只有男性才具有 *SRY* 基因。受精后 7 周的胎儿还无法分辨出男女。从受精后第 8 周开始，具有 *SRY* 基因的胎儿，其性腺开始发育为睾丸，睾丸分泌的雄性激素又促进了男性其他性器官的发育；没有 Y 染色体的胎儿，其性腺自行发育为卵巢。后来，英国科研人员在转基因小鼠的研究中发现，雄性小鼠也含有 *SRY* 基因，并与人的决定男性性别的基因同源。这些科学家将雄性小鼠 Y 染色体上的 *SRY* 基因移植到雌性小鼠受精卵内，结果由该受精卵发育成的雌性小鼠的体内长出了睾丸。这进一步证明了，决定男性性别的基因就是男性 Y 染色体上决定性别的关键基因。随着人类基因组计划的完成，科学家对 X 染色体和 Y 染色体的研究将越来越深入。



Y 染色体上有 *SRY* 基因

微信公众号：电子课本大全

第四节　遗传病和优生优育

本节目标

- 举例说出常见的遗传病及其危害
- 认同优生优育
- 举例说出一些优生优育的措施，如提倡遗传咨询、禁止近亲结婚等



婚前检查　婚前检查对防止近亲结婚、发现遗传病史具有重要作用。我国的婚前检查是免费的，也是自愿的。

遗传病与近亲结婚

在我们生活的社区中就可能存在一些遗传病患者。**遗传病**(hereditary disease)**是指由遗传物质发生改变而引起的或者是由致病基因所控制的疾病。**

目前，已知的人类遗传病已经超过 1 万种。例如，色盲就是一种常见的遗传病。自然界中的颜色可由红、绿、蓝三色组成。正常人能辨认这三种颜色，辨认其中一种颜色的能力降低者称为色弱患者，不能辨认的人称为全色盲患者。人群中一般以红绿色弱患者居多。如果有兴趣确认一下自己的辨色能力，可以看一看图 22－11。正常人能读出图中的数字“6”，红绿色弱者能读出图中的数字“5”，全色盲患者则读不出上述两个数字。多指(趾)也是一种遗传病，患者的指(趾)多于正常人。

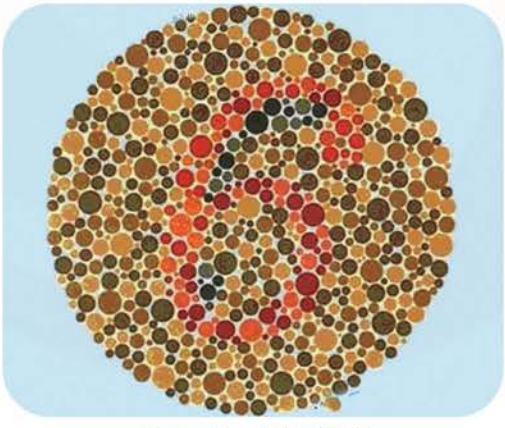


图 22－11　色盲检测图

有些遗传病完全由遗传因素决定，如先天性智力障碍、多指(趾)、先天性聋

微信公众号：电子课本大全

哑、血友病等。有些遗传病，其患者在出生时就症状明显，如多指(趾)；也有些遗传病在出生几年、十几年甚至几十年后才发病，如假肥大型进行性肌营养不良症。有些遗传病需要遗传因素与环境因素共同作用才能发病，如遗传性的花粉哮喘病。

我国每年患有出生缺陷的新生儿中，7% ~ 8%是由遗传因素造成的。以先天性智力障碍为例，目前我国的患者总人数估计不少于 100 万。近亲结婚的家庭，其后代患先天性智力障碍的可能性远远高于非近亲结婚的家庭。



近亲结婚的危害

目的：举例说出近亲结婚的危害。

指导：

1. 学生 4 ~ 6 人一组，阅读表 22 - 3。

2. 近亲结婚的后代和非近亲结婚的后代相比，患病率高出多少倍？将计算结果填入表 22 - 3 中。

表 22 - 3　近亲结婚与非近亲结婚的后代患病率比较

遗传病名称	非近亲结婚的后代患病率	近亲结婚的后代患病率	近亲结婚和非近亲结婚的后代相比，患病率高出的倍数
先天性聋哑	1/11 800	1/1 500	
苯丙酮尿症	1/14 500	1/1 700	
全色盲	1/73 000	1/4 100	

3. 尝试用柱形统计图比较非近亲结婚与近亲结婚两种情况下三种遗传病的患病率。

讨论：什么叫做近亲结婚？近亲结婚有哪些危害？

《中华人民共和国婚姻法》第七条明确规定，**禁止有直系血亲和三代以内的旁系血亲等近亲关系的人结婚。**堂兄弟姐妹、姑表兄弟姐妹、舅(姨)表兄弟姐妹等属于近亲，在法律上是不允许结婚的。

为什么要禁止近亲结婚呢？原因是近亲之间的许多基因来自共同的祖先，因此携带相同致病基因的可能性比较大。这样，近亲结婚所生子女的遗传病患病率就会远远高于非近亲结婚所生子女。例如，从表 22-3 中可以发现，人群中一对非近亲男女结婚后生育的子女患先天性聋哑的可能性只有 1/11 800，而一对近亲男女结婚后生育的子女患先天性聋哑的可能性则高达 1/1 500。

微信公众号：电子课本大全

优生优育

生一个健康的宝宝是每对夫妇最大的愿望，这就需要关注优生优育。**优生是指让每个家庭生育出健康的孩子，优育则是让每个出生的孩子健康成长。**要实现优生优育，采取的措施包括禁止近亲结婚、提倡遗传咨询和进行产前诊断等(图 22－12)。在自愿的情况下，还提倡婚前检查。



遗传咨询



产前诊断

图 22－12　遗传咨询与产前诊断

禁止近亲结婚是预防遗传病发生的有效措施之一。在我国一些偏远地区，禁止近亲结婚的法规仍然没有得到完全认同，“亲上加亲，亲缘不断”的做法仍然时有发生。近亲结婚会增加后代患各种遗传病的可能性，这样不仅给患者的家庭和社会带来非常沉重的经济负担和精神负担，而且必然会影响中华民族的人口素质。

遗传咨询是指医生为咨询对象及其家庭成员做相应的身体检查，并详细调查家庭的遗传病史。例如，若夫妻双方或有亲缘关系的家族成员中有某种遗传病，医生会根据该种遗传病的遗传特点，推算他们后代患病的可能性，提出继续妊娠或终止妊娠的建议。

产前诊断是指医生在胎儿出生前采用羊水穿刺检查、B 超检查或基因诊断等方法，确定胎儿是否患有某种遗传病。产前诊断的优点是，在妊娠早期就能将有遗传病或严重畸形的胎儿及时检查出来。例如，某些先天性智力障碍患者细胞中的第 21 对染色体为 3 条，产前诊断可以发现这一异常，从而及时终止妊娠。

我国是世界上出生缺陷的高发国家之一，我国政府已将每年的 9 月 12日定为“中国预防出生缺陷日”。提倡优生优育，也已经成为我国人口政策中的重要内容，这对提高国民的健康水平、生活水平和人口素质都具有积极的意义。

微信公众号：电子课本大全

思考

自我评价

1. 下列关于遗传病及其病因的说法中，错误的是(　　)。
   A. 遗传物质发生改变引起的疾病
   B. 由致病基因控制的疾病
   C. 可通过父母遗传给孩子的疾病
   D. 健康的人都没有致病基因
2. 产前诊断是重要的优生优育措施之一。它主要是指(　　)。
   A. 为咨询对象及其家庭成员做相应的身体检查
   B. 采用羊水穿刺检查等方法确定胎儿是否患有遗传病
   C. 男女双方在自愿的情况下参加婚前检查
   D. 根据夫妻双方家庭的遗传病史，提出终止妊娠的建议
3. 下列疾病中，不属于遗传病的是(　　)。
   A. 先天性聋哑　　B. 色盲
   C. 艾滋病　　D. 血友病
4. 有人认为，禁止近亲结婚的原因是近亲双方一定会携带相同的致病基因。你赞同这一观点吗？说明理由。
5. 当我们的亲属中有人准备结婚时，我们应当建议他们采取哪些优生优育措施？

思维拓展

《中华人民共和国人口与计划生育法》第三十五条规定："严禁利用超声技术和其他技术手段进行非医学需要的胎儿性别鉴定，严禁非医学需要的选择性别的人工终止妊娠。"你认为这一法规有什么意义？

课外探究

收集某种危害人类健康的遗传病资料，与有兴趣的同学交流。

建议：

通过网络和图书馆收集资料，重点是遗传病的致病原因及其危害。

微信公众号：电子课本大全

课外阅读

预防新生儿出生缺陷

每年的9月12日是“中国预防出生缺陷日”，有关专家呼吁全社会高度重视出生缺陷对社会发展的影响，降低新生儿出生缺陷率，从而提高我国人口素质。

据了解，全世界每年约有500万缺陷儿出生。根据出生缺陷监测结果推算，我国每年约有100万新生儿带有出生缺陷，占全世界每年出生缺陷儿的1/5。

有关专家指出，导致新生儿出生缺陷的因素中，遗传因素约占25%，环境因素约占10%，还有约65%与孕妇的生理因素（如带病怀孕、营养失衡等）有关。这些因素协同影响，导致我国新生儿出生缺陷率居高不下。



“预防出生缺陷日”宣传咨询活动

微信公众号：电子课本大全

第五节　生物的变异

本节目标

- 举例说出生物的变异现象
- 区别可遗传的变异和不可遗传的变异，并说明变异对生物进化的意义
- 举例说出遗传育种在选育抗倒伏、抗锈病小麦等方面的应用



自然界普遍存在变异现象　仔细观察，一胎所生的两只猫也有明显的不同，这是常见的生物变异现象。

常见的生物变异现象

在丰富多彩的生物世界中，蕴含着形形色色的变异现象。现在，我们常用“一母生九子，连母十个样”来形容母亲与子女之间以及不同子女之间的变异现象。像这样，**生物体亲代与子代之间以及子代不同个体之间存在差异的现象，称为生物变异**(variation)。

和遗传现象一样，变异现象在生物界也普遍存在。在丰富多彩的生命世界里，同种生物的不同个体之间有许多相似之处，也存在一定的差异，如图 22－13 中的南瓜在形态上、家鸽在羽毛颜色上均存在差异。



形态各异的南瓜



羽毛颜色不同的家鸽

图 22－13　同种生物的不同个体之间存在差异

和动物、植物一样，人类个体之间乍看起来都差不多，但差异无疑也是存在的。

微信公众号：电子课本大全

调查

人体性状的变异

目的：列举人体性状的变异。

指导：

1. 推举一位同学担任调查员。

2. 调查员走到讲台前，报告自己有无耳垂，同学中和调查员这一性状相同的站起来。

3. 调查员再报告自己能不能卷舌，站立的同学中和调查员这一性状不同的坐下。

4. 调查员再报告自己是单眼皮还是双眼皮，仍然站立的同学中和调查员这一性状不同的坐下。

5. 数一数，还有多少同学和调查员一样站着？

讨论：调查结果说明了什么？

事实上，即使是父子母女，或是兄弟姐妹，甚至同卵双生的双胞胎间，性状完全一样的两个人也很难找到。这些相同物种个体间的差异体现了生物变异现象的普遍性。

变异对生物生存和发展的意义

通过观察与比较，我们会发现，**生物的变异有些是可遗传的，有些是不可遗传的。**

可遗传的变异是指生物体能够遗传给后代的变异。这种变异是由遗传物质发生变化引起的。人的镰刀型细胞贫血症就是一种可遗传的变异。镰刀型细胞贫血症患者的遗传物质发生了变化，在缺乏氧气的情况下，红细胞的外形变成镰刀状（图 22－14）。严重时，红细胞还会破裂，造成贫血等症状。



图 22－14　扫描电镜下的正常红细胞（左）和镰刀状红细胞（右）（5 200×，颜色经人工处理）

不可遗传的变异是指生物体在不同环境条件的影响下产生的变异。由于遗传物质没有发生变化，生物体出现的一些变异现象，一般只表现在当代而不

微信公众号：电子课本大全

会遗传下去。例如，一对同卵双生的姐妹，姐姐生活在城市，妹妹生活在农村，几年后，妹妹由于露天劳动的时间长，其肤色可能比姐姐黑，体格可能更强壮。像这样的变异就属于不可遗传的变异。

在自然界中，每种生物都有可能产生变异。对于生物自身来说，有的变异有利于生物的生存。例如，普通小麦易倒伏、易感染锈病，变异后就可能产生抗倒伏、抗锈病的新品种(图 22－15)。有的变异则不利于生物的生存。例如，海狗变异为白化个体后，容易被天敌发现并捕食(图 22－16)。



图 22－15　抗倒伏、抗锈病的小麦品种



图 22－16　变异的白化海狗

地球上的环境是复杂多变的，**如果没有生物的变异，就没有生物对环境变化的适应**。同样，如果没有可遗传的变异，就不可能产生新的生物类型。正是由于生物的遗传和变异，才使得生物界由简单到复杂、由低等到高等，不断地进化发展。

变异在实践中的应用

生物的自然变异在生产和生活中得到了广泛的应用。例如，红富士苹果在栽培过程中出现了一些果实颜色鲜艳并呈红色条纹的变异个体，就可以采用嫁接的方式培育这些变异的苹果品种(图 22－17)；牛群中可能出现肉质鲜嫩的变异个体或产奶量较多的变异个体，通过对这些个体后代的不断选育，就能得到肉质鲜嫩或产奶量多的新品种(图 22－18)。



图 22－17　变异的红富士苹果



图 22－18　变异的奶牛

微信公众号：电子课本大全

生物的自然变异频率很低，人们开始通过诱变育种的方法培育新品种。常用的诱变育种方法是，采用物理因素（如紫外线辐射等）或化学因素（如秋水仙素诱变剂等）诱导动、植物的遗传物质发生较多变异。这些变异中多数不是我们所需要的，但也可能出现一些有益的变异，如诱变后一些农作物中出现早熟、矮秆、抗病等新性状，育种时再从这些变异群体中逐步选育出具有优良性状的新品种。我国科学家就曾采用辐射诱变的方法培育出产量高、含油量也高的大豆新品种（图 22－19）。

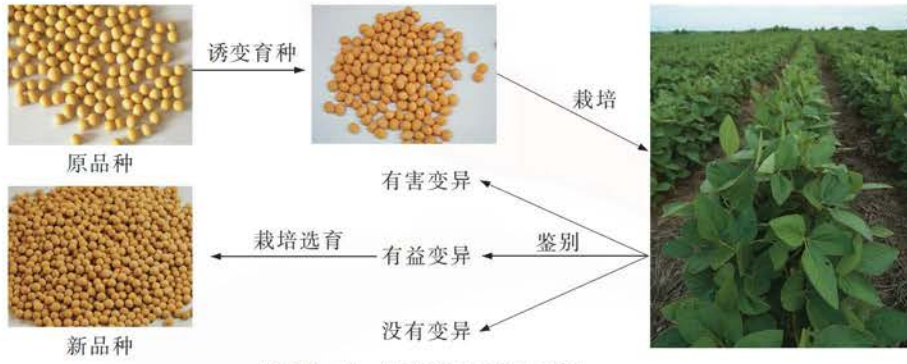


图 22－19　诱变育种过程示意图

太空育种实际上也是利用物理因素（如宇宙射线等）诱导农作物发生变异而培育新品种的方法。我国在太空育种方面已取得了许多研究成果。

思考

自我评价

1. 下列现象中，属于可遗传的变异的是（　　）。
   A. 同卵双生的姐妹胖瘦不同　　B. 断尾的小鼠生出有尾的小鼠
   C. 父母都能卷舌，孩子不能卷舌　　D. 某人用眼不当导致近视
2. 下列关于变异的叙述中，正确的是（　　）。
   A. 变异对生物的生存都是不利的
   B. 由环境引起的变异对生物生存都是有利的
   C. 变异一旦出现，就可以遗传给后代
   D. 由遗传物质变化引起的变异一般可遗传给后代
3. 下列关于镰刀型细胞贫血症的描述，错误的是（　　）。
   A. 是由遗传物质发生变化引起的疾病
   B. 是一种可由亲代传给子代的遗传病
   C. 严重时，患者红细胞破裂造成贫血
   D. 在氧气浓度较高时细胞变成镰刀状

微信公众号：电子课本大全

4. 下列叙述是否正确？试说明理由。

(1)生物产生的变异对自身的生存都是有利的。

(2)生物的变异都是可遗传的。

(3)生物发生变异是由环境发生变化引起的。

(4)凡是外界环境引起的变异都不可遗传。

5. 以利用物理因素(如紫外线辐射)为例,说明诱变育种方法在植物育种中的应用。

思维拓展

如果你发现一株红富士苹果上结出一个乳白色的果实，你如何去培育具有这一性状的新品种？

课外探究

如果你饲养过家蚕,也许会发现,有的家蚕结出黄色蚕茧,有的家蚕结出白色蚕茧(见下图)。你有没有兴趣通过进一步饲养它们的后代,观察家蚕的变异现象？试试看吧！



黄色蚕茧和白色蚕茧

建议：

1. 将已经收获的黄色蚕茧和白色蚕茧分开保管。

2. 待家蚕羽化后,将黄色蚕茧羽化出来的蚕蛾和白色蚕茧羽化出来的蚕蛾有计划地进行配对交配。例如,将一只黄色蚕茧羽化出来的雄蚕蛾和一只白色蚕茧羽化出来的雌蚕蛾配对交配，或者将一只黄色蚕茧羽化出来的雄蚕蛾和一只黄色蚕茧羽化出来的雌蚕蛾配对交配等。

3. 将各种配对交配组合所产的卵分别保管,并作配对交配的详细记录。

4. 在下一个饲养家蚕的季节，将各种配对交配组合所产生的卵分别孵化、饲养,观察家蚕幼虫在生长发育过程中的变异现象,特别是这些家蚕所结蚕茧的变异现象,如颜色等。

微信公众号：电子课本大全

课外阅读

太空育种

1987 年 8 月 5 日，随着我国第九颗返回式科学试验卫星的成功发射，水稻、青椒等植物种子被送向了遥远天际，这是我国植物种子的首次太空之旅。目前，我国作为世界上少数几个掌握返回式卫星技术的国家之一，在航天育种领域取得了一系列开创性的研究成果。在太空特有的环境条件如微重力等因素的作用下，粮食作物、蔬菜、花卉等的种子会发生较多变异，从中可以选育出高产、早熟、抗病的优良品种。

一些遨游过太空的种子的确不同凡响。经过科研人员的精心选育，这些种子不断出现奇迹："宇番 1 号"番茄，果实橘黄色，味甜，肉厚，籽少；"太空 5 号"小麦，是一个优质、高产的小麦新品种……截至目前，我国已育成一些具有稳产、高产性能的农作物新品种，包括水稻、小麦、棉、番茄、青椒、芝麻等。



部分太空育种的新品种

本 章 小 结

遗传和变异是生命的基本特征之一，是生物界普遍存在的生命现象。植物、动物和人通过生殖和遗传维持种族的延续。

DNA 是主要的遗传物质，DNA 上有特定遗传效应的片段叫做基因。基因控制生物性状，并通过生殖传递遗传信息。人的性别是由性染色体决定的，男性体细胞中的性染色体组成是 XY，女性体细胞中的性染色体组成是 XX。

遗传病是由遗传物质发生改变引起的，或者是由致病基因引起的。近亲结婚所生子女的遗传病患病率远高于非近亲结婚所生子女。优生优育的措施包括禁止近亲结婚、提倡遗传咨询和进行产前诊断。

和遗传现象一样，变异现象在生物界也普遍存在。生物的遗传和变异对生物的生存和发展具有重要意义。农作物的变异被普遍关注，并在遗传育种的实践中得到应用。

微信公众号：电子课本大全

凤凰出版传媒股份有限公司
PHOENIX PUBLISHING & MEDIA,INC.



微信公众号：电子课本大全