



义务教育教科书

生物学

八年级
下册



人民教育出版社

人民教育出版社

义务教育教科书

生物学

八年级 下册

人民教育出版社 课程教材研究所 编著

人民教育出版社
·北京·

仅供个人学习使用，未经授权不得另做他用

顾 问：朱作言
主 编：赵占良
副 主 编：曹保义
分册主编：谭永平

编写人员（以姓氏笔画为序）：

王天祥 刘 丹 李新花 吴成军
林 青 曹保义 温 青

责任编辑：陈慧颖
责任设计：史 越
责任校对：冯 运
责任印制：

义务教育教科书 生物学 八年级 下册
人民教育出版社 课程教材研究所 编著

出 版 人民教育出版社
（北京市海淀区中关村南大街 17 号院 1 号楼 邮编：100081）
网 址 <http://www.pep.com.cn>

版权所有·侵权必究

仅供个人学习使用，未经授权不得另做他用



第六单元 生命的延续和发展	1
第一章 生物的生殖	2
第一节 无性生殖	2
综合实践项目 植物的扦插或嫁接	8
第二节 有性生殖	10
综合实践项目 设计并制作装置, 饲养一种动物	18
第二章 生物的遗传与变异	20
第一节 基因与生物性状的关系	20
第二节 基因在亲子代间的传递	26
第三节 基因的显性和隐性	31
第四节 人的性别决定	38
第五节 生物的变异	43
第三章 生物的进化	51
第一节 地球上生命的起源	51
第二节 生物进化的历程	57
第三节 生物进化的原因	63
第四节 人类的起源	71
第四章 生物多样性及其保护	77
第一节 进化与生物多样性	77
第二节 人与自然和谐共生	84
 学习还将继续	96



一起去揭秘

- 燕子是怎么繁殖下一代的？
- 为什么你和父母长得既像又不像？
- 生男生女是由什么决定的？
- 地球上最早的生命来自哪里？
- 多种多样的生物是怎么形成的？
- 为什么要保护生物多样性？怎样保护呢？

第六单元

生命的延续和发展

“梁上有双燕，翩翩雄与雌。衔泥两椽间，一巢生四儿。四儿日夜长，索食声孜孜。青虫不易捕，黄口无饱期。……须臾十来往，犹恐巢中饥。”白居易的诗句描写了燕子“生儿育女”的艰辛，反映了生物繁衍后代的本能。

生物代代繁衍，生生不息。从数十亿年前原始而简单的单细胞生物，到如今绚烂多姿的生物界，生命绵延不绝，不断发展。各种各样的生物，通过生殖和发育、遗传和变异，并且与环境相互影响，谱写着生物进化的壮丽篇章。



一起去探究

- 探究鸟卵适于在陆地上发育的结构特征。
- 模拟有性生殖过程中染色体和基因的传递。
- 模拟人的性别决定，探究为什么生男生女的机会均等。
- 探究花生果实大小的变异。
- 模拟保护色的形成过程。



一起做项目

以下实践项目供你选择。

- 体验扦插或嫁接植物的乐趣，探究影响扦插植物成活的因素。
- 尝试设计并制作装置，饲养一种动物。

第一章

生物的生殖



人工繁育的大熊猫幼崽

1963年9月，第一只人工繁育的大熊猫在北京动物园出生。但是，直到20世纪末，在大熊猫人工繁育的过程中，仍存在发情难、配种受孕难和育幼成活难等问题。为解决这“三难”，我国科研人员进行了不懈探索。例如，通过加强营养等方式，促进大熊猫发情；采用人工授精作为辅助手段提高受孕率；通过精心护理来提高幼崽成活率等。人工繁育的大熊猫，有的

已经成功放归大自然。我国还大力保护大熊猫的栖息地，使大熊猫的数量显著增长。大熊猫受威胁程度等级从“濒危”降为“易危”。不过，大熊猫仍然是国家一级重点保护野生动物。

科研人员为什么要花这么大力气解决大熊猫的繁育难题呢？

第一节 无性生殖

想一想

议一议

竹子开花较为少见，大多数竹子开花后会死亡。在大熊猫的栖息地，大片竹子开花会影响大熊猫的生存。很少开花的竹子如何长成郁郁葱葱的竹林呢？



竹有很多地下茎，地下茎分节，节上的芽可以发育为竹笋，竹笋长成新竹。也就是说，竹的地下茎可以直接长出新个体。

无性生殖的特点和意义

除了竹，还有很多生物能通过类似的方式繁衍后代。我们可以通过下面的活动进一步了解。

通过本节学习，你将知道：

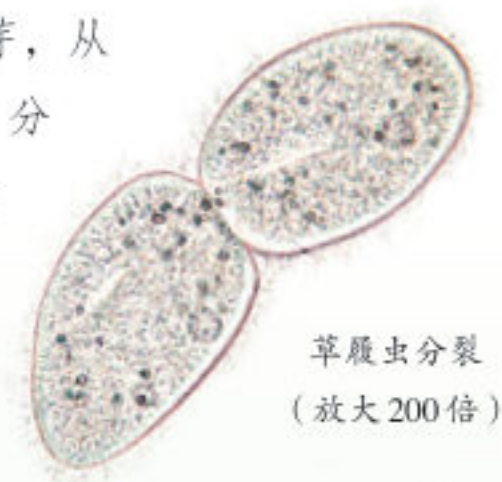
- ① 无性生殖有哪些特点？
- ② 无性生殖对生命的延续和发展有什么意义？
- ③ 无性生殖在生产实践中有哪些应用？

观察·思考 几种生物的生殖方式

剪下的椒草叶在叶柄下端能长出根和芽，从而长成新植株。草履虫可以“一分为二”，分裂后产生两个新个体。在环境适宜时，水螅能通过出芽的方式产生新个体。



椒草的叶长出根和芽



草履虫分裂
(放大 200 倍)



水螅出芽 (放大 10 倍)

讨论

- ① 除了椒草，还有哪些植物能通过叶来繁殖？哪些植物能通过根或茎来繁殖？
- ② 以上几种生物的生殖方式有什么共性？

草履虫和细菌可以通过分裂进行生殖；水螅和酵母菌可以通过出芽进行生殖；椒草、竹、马铃薯等很多植物可以通过营养器官进行生殖。像这样，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，称为无性生殖（asexual reproduction）。



图6-1 竹林中的竹笋

通过无性生殖产生的后代，继承了母体的遗传物质。因此，无性生殖的后代，只具有母体的遗传特性。在自然界，一些生物可以通过无性生殖迅速繁殖大量后代，在生存斗争中，它们就能够快速占领环境，这有利于物种的生存和发展。例如，竹的地下茎向四周伸展，雨后春笋迅速生长（图6-1），蔚然成林。又如，单细胞生物的分裂生殖具有巨大的繁殖潜能，在环境适宜时可以迅速增加数量。

无性生殖的应用

在生产实践中，人们经常利用无性生殖来培养微生物菌种、栽培农作物等，以迅速扩大优良品种的数量，并保持遗传特性的一致性。例如，在细菌培养中，一个细菌可以形成一个菌落，每个菌落中的细菌所含的遗传物质都相同，这样的细菌经扩大培养后就可用于发酵。在利用无性生殖繁殖植物时，常见的方式有扦插、嫁接和组织培养等。

剪取一段枝条，把枝条下部插入湿润的土壤或水中，这就属于扦插（图6-2）。在适宜的温度下，不久，枝条下部便长出根，上部发芽。最后，枝条会长成一个新个体。在生产实践中，人们常用扦插枝条的方法来繁育月季花（俗称月季）、番薯、葡萄、菊花等植物。扦插植物时，除要考虑光、水、温度等环境因素外，还要考虑用作扦插的植物材料自身的条件。

古话今议

清代的《花镜》中记载：“每欲扦插，必遇天阴方可动手；如遇连雨，则有十分生机；无雨减半。梅雨时尽可扦，晴亦不宜。”说说你对这段话的理解。



图6-2 扦插示意图（以薄荷为例）

嫁接是指把一个植物体的枝或芽（称为接穗），接在另一个植物体（称为砧木）上（图6-3），使结合在一起的两部分长成一个完整的植物体。嫁接时，应当使接穗与砧木的形成层（属于分生组织）紧密结合，以确保接穗成活。

柿、苹果、梨、桃等很多果树都可以利用嫁接来繁育优良品种，这既能保持果树的优良特性，又能使



小资料

形成层能够不断分裂产生新细胞。多年生双子叶植物的茎能够逐年长粗，就是形成层细胞分裂和分化的结果。

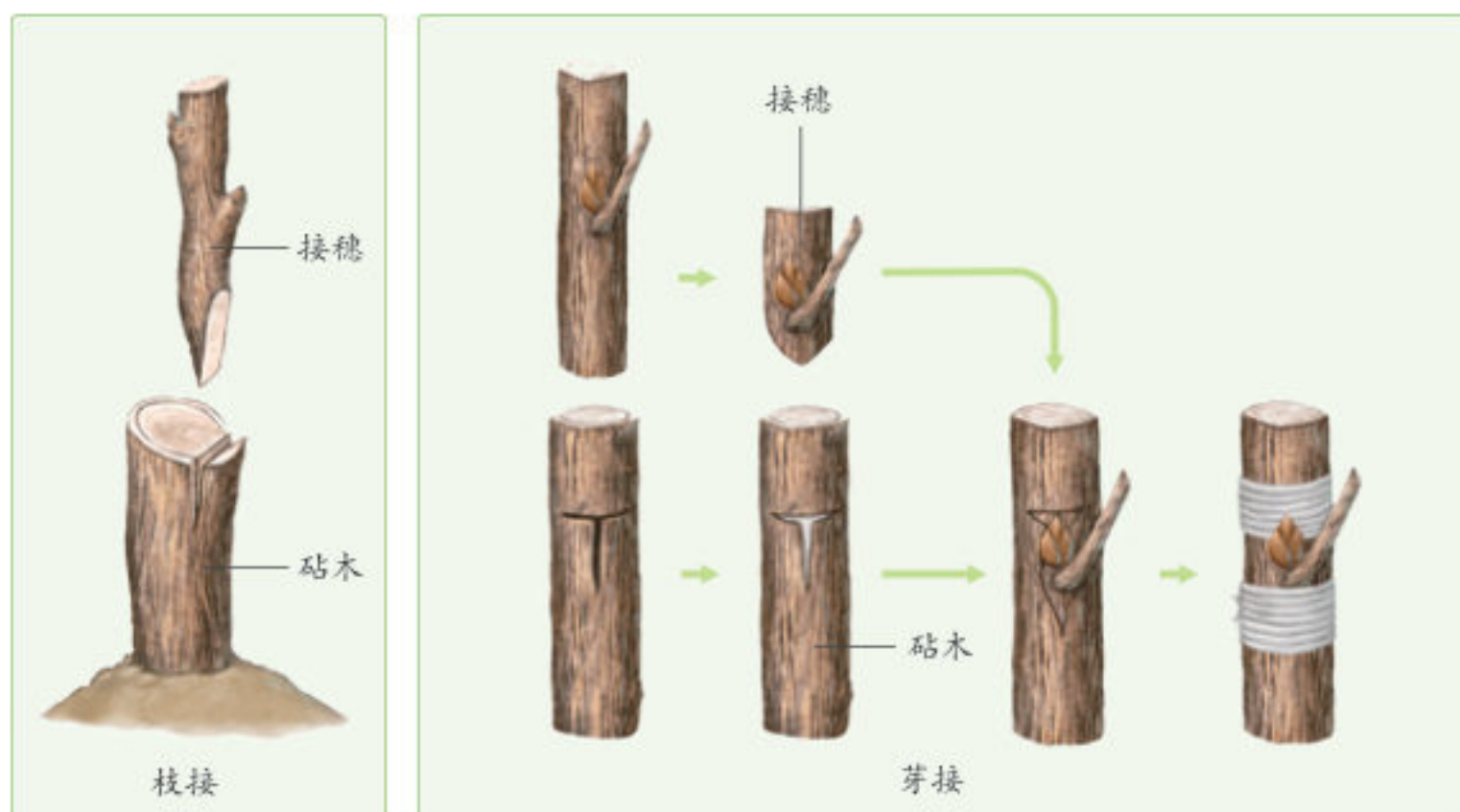


图6-3 嫁接示意图



图6-4 黑枣与柿嫁接

植株提早开花结果。例如，柿常以君迁子（俗称黑枣）作为砧木来嫁接繁育（图6-4）。柿有性生殖的播种苗通常需要6~8年才能开花结果，而嫁接苗只需3~4年就可以开花结果，并能基本保持原来的特性。

利用植物组织培养技术，可以在无菌条件下，将植物的茎尖、叶片、茎段等，

在人工配制的培养基上培养，并诱导它们发育成试管苗，移栽后会得到完整的植株（图6-5）。这样，只需用少量的植物材料，就可以在短期内获得大量的试管苗，达到快速繁殖植物的目的。

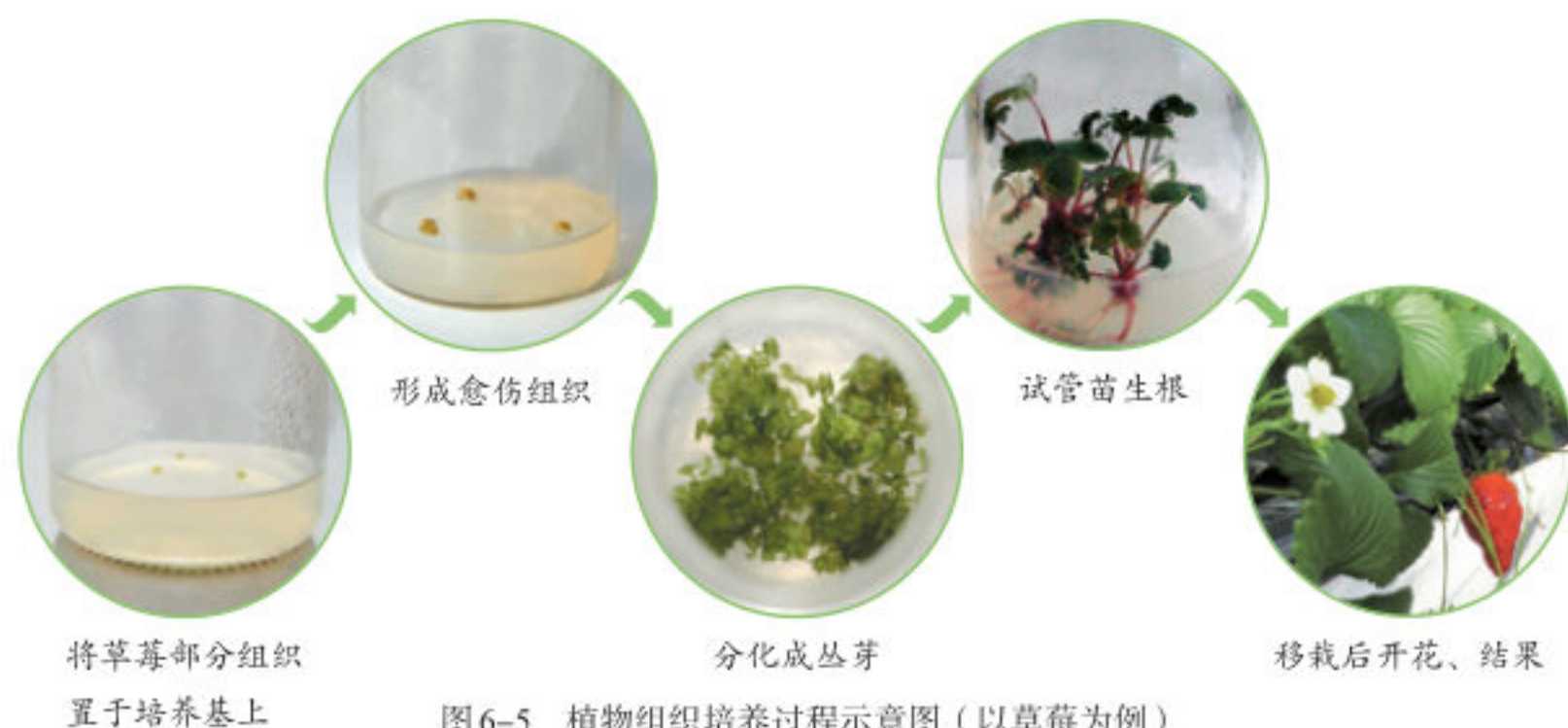


图6-5 植物组织培养过程示意图（以草莓为例）

练习与应用

一、概念检测

1. 根据无性生殖的概念和特点, 判断下列说法是否正确。

(1) 草履虫进行分裂生殖, 细胞一分为二, 子代草履虫所含的遗传物质是母体的一半。 ()

(2) 在种植菊花和芦荟时, 一株植株常常会变成一丛, 这时可以把它们分成很多株。这种繁殖方式属于无性生殖。 ()

2. 将砧木与接穗的形成层紧密结合有利于嫁接植物成活, 关键原因是 ()

- A. 保持接穗与砧木一样粗
- B. 使根吸收的水运送到茎和叶
- C. 使叶通过光合作用制造的养料运送到根
- D. 确保两部分形成层细胞分裂出的新细胞愈合在一起

3. “有意栽花花不发, 无心插柳柳成荫。”关于柳树的繁殖, 下列说法合理的是 ()

- A. 柳树是不开花的被子植物
- B. 利用扦插的方法可以繁殖柳树
- C. 柳树只能通过无性生殖繁衍后代
- D. 扦插柳枝繁殖柳树不受环境条件的影响

二、拓展应用

1. 被子植物的无性生殖在农业生产上有着广泛应用。除了教材中讲到的, 你还能举出其他实例吗?

2. 月季常常会长成一丛, 在花卉市场或公园中还可能见到树状的月季。“月季树”是怎么形成的呢? 请说说你的看法, 并查阅资料进一步了解。



月季

“月季树”



背景资料

扦插或嫁接的植物在生活中很常见，你尝试过扦插或嫁接吗？扦插或嫁接是否成功，既受到多种环境因素的影响，又与插条或接穗、砧木自身的生长情况有关。在生产实践中，人们一直致力于提高扦插或嫁接植物的成活率。

确定任务

以下任务可供选择：探究某种因素对扦插植物成活的影响；尝试嫁接植物，体验操作过程。在老师的指导下，小组讨论确定任务。

制订方案

提示

① 如果探究某种因素对扦插植物成活的影响，那么这种影响因素既可以是植物自身，也可以是温度、水、光等环境因素。

根据实际条件，选择扦插的植物。可以从月季、薄荷、椒草、菊花等植物中选择。查阅资料或请教老师，了解应怎样选取插条及修剪插条，并进一步了解扦插植物所需的环境条件等。除了枝条，有的植物还能用叶或根等部位进行扦插。

② 如果尝试嫁接植物，则需要了解如何选择合适的接穗和砧木，以及嫁接的操作要点、嫁接后应提供的条件等。

以下案例供参考。

参考案例

① 探究月季不同部位对扦插月季成活的影响

在相同的环境条件下，分别用月季的枝条和叶进行扦插，比较不同部位对扦插月季成活的影响。以枝插为例，具体操作如下。选取当年生、健壮无病虫害、芽饱满的枝条，剪成约10厘米长的茎段。茎段要有节，保留少量叶。茎段下方的切口是斜向的，茎段上方的切口则是水平的。然后，在适



使用工具或拿取有刺植物时要注意安全。剪切植物材料前，应先对工具进行消毒。

宜的环境条件下扦插，要注意基质的选择。待月季长出新根和新叶后即可移栽。

② 用仙人掌作为砧木嫁接蟹爪兰

先在仙人掌的适当位置横切一刀，再在切口上切一个1~2厘米深的纵切口；将作为接穗的蟹爪兰扁平茎的下端两面削成楔形斜面，插入砧木的纵切口之中；最后，用牙签横穿相接处，将接穗与砧木固定（下图）。等蟹爪兰长出新芽，就表明它已经成活了。



砧木与接穗



将横切后的砧木纵切



对接砧木与接穗



固定砧木与接穗

实施方案

以小组为单位，按步骤实施制订的方案，完成操作后，要悉心照料植物。应以多种形式记录项目实施情况，如利用拍照、延时摄影或画图等方式记录植物的生长情况，还可以测量植株的高度，并设计表格进行记录。

展示交流

撰写项目报告并向全班展示，小组间互相评价，重点关注以下问题。

- ① 扦插或嫁接植物的成活率如何？
- ② 在具体操作和环境条件控制上做得如何？
- ③ 在实施方案的过程中，遇到问题是如何解决的？是否对方案进行过优化？



蟹爪兰开花

第二节 有性生殖

想一想

议一议

独花兰是我国特有的珍稀濒危植物。它们要靠昆虫传粉才能结出果实。现在人们已经能用组织培养的方法来繁殖独花兰。但是，研究人员仍在大力呼吁保护它们的生存环境，并通过人工授粉来帮助它们繁殖。这是为什么呢？



独花兰

通过本节学习，你将知道：

- 有性生殖有哪些特点？
- 动物的受精卵是怎样发育为幼体的？
- 有性生殖对生物的生存和发展有什么意义？

“梨花结成实，燕卵化为雏。”梨的花结出果实，燕子产的卵孵化为雏鸟，这样的生殖方式与无性生殖有什么不同呢？

植物的有性生殖

请你回忆被子植物开花结果的过程，并填写下图（图6-6），想一想被子植物是怎样生殖的。

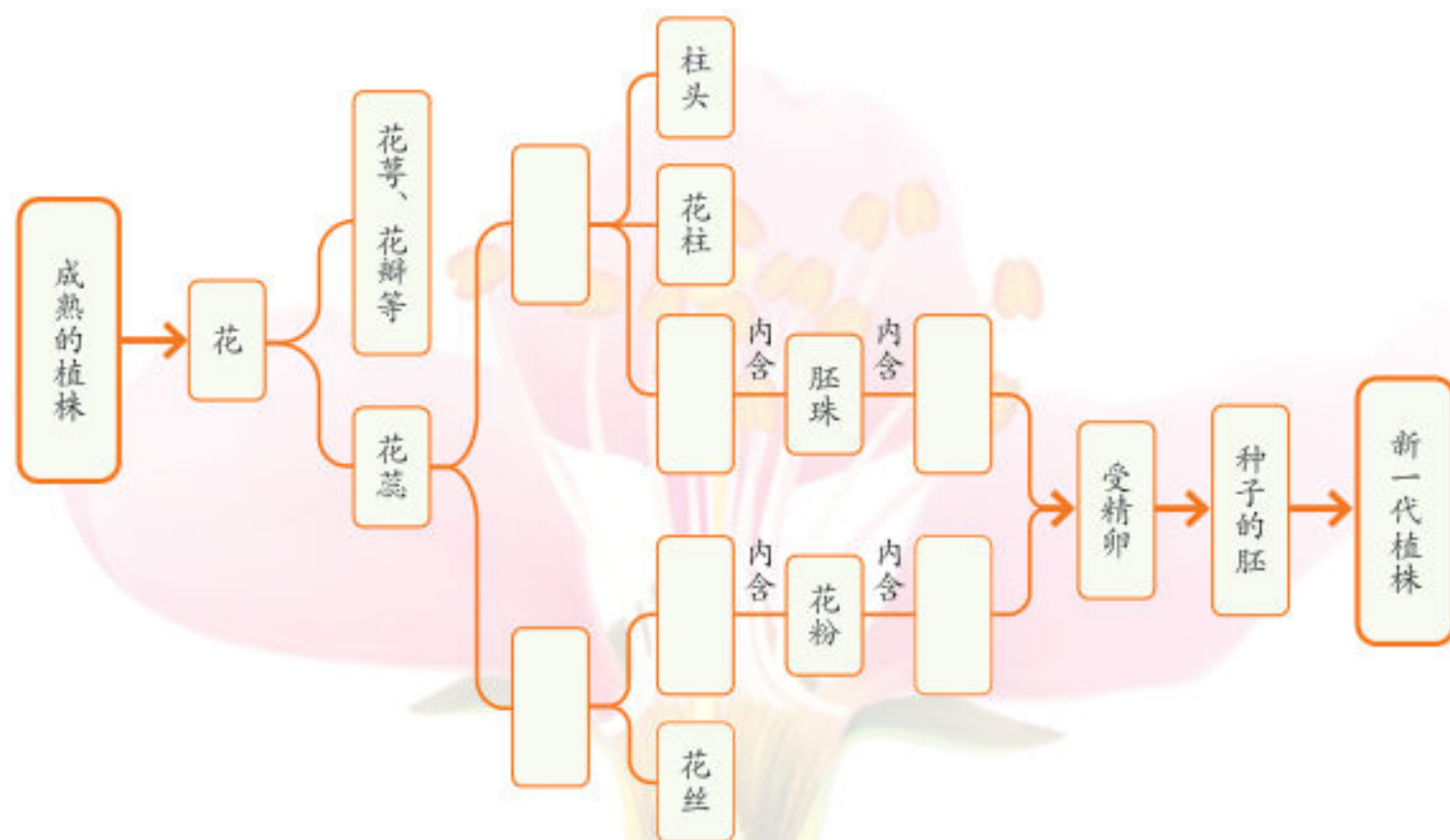


图6-6 花的结构与有性生殖图解（以桃花为例）

梨、向日葵、玉米、水稻等和桃一样，它们通过开花、传粉、受精并结出果实，由果实中的种子来繁殖后代。种子中的胚，是由两性生殖细胞结合形成的受精卵发育而来的。像这样，由两性生殖细胞结合形成受精卵，再由受精卵发育成新个体的生殖方式，属于有性生殖（sexual reproduction）。有性生殖的后代继承了双亲的遗传物质，具有双亲的遗传特性。



许多植物同竹一样，既能进行无性生殖，又能进行有性生殖。这种特性有什么意义？

动物的有性生殖

春末夏初，人们在野外经常会听到“咕呱、咕呱”的蛙鸣，有时还会看到青蛙的抱对行为。青蛙的这些行为与生殖有关，它们和自然界中绝大多数动物一样，是通过有性生殖繁衍后代的。

青蛙的生殖和发育过程都离不开水环境。青蛙抱对时，雄蛙和雌蛙分别将精子和卵细胞排到水中，精子和卵细胞在水中结合形成受精卵，受精卵将发育成新个体（图6-7）。

动物进行有性生殖，还有哪些不同的方式呢？

图6-7 青蛙的生殖和发育过程示意图



分析·讨论

几种动物的有性生殖

① 水螅在食物较少、水温较低时，能产生精子和卵细胞，精子和卵细胞在水中结合形成受精卵，受精卵将发育成新个体。

② 蝗虫在交尾时，雄蝗虫将精子排入雌蝗虫体内，精子与雌蝗虫体内的卵细胞结合形成受精卵，多个受精卵黏合在一起，形成卵块排出体外。

③ 斗鱼是我国常见的淡水鱼。在生殖时，雄鱼会在选定的水生植物旁“制作”简陋的卵床。随后，雌鱼产卵，雄鱼同时排出精子。受精卵形成后，雄鱼会留下来保护这些受精卵。

④ 黑翅长脚鹬(yù)栖息于热带至温带的浅水湿地，一般在交配后开始筑巢，每窝产卵4~5枚。雌雄鸟共同孵卵。



蝗虫产卵



雄性斗鱼保护受精卵



黑翅长脚鹬交配(左)与孵卵(右)

讨论

① 上述动物在进行有性生殖时，在体外完成受精的动物有哪些？在体内完成受精的又有哪些？

② 对于陆生动物来说，体内受精有什么意义？进行体外受精的动物，产生的精子和卵细胞数量较多，这对它们的繁衍有什么意义？

有些动物既能进行无性生殖，又能进行有性生殖，如水螅。进行有性生殖的动物，有的是体外受精，有的是体内受精。水螅、斗鱼、青蛙等是在水中完成受精的，这种受精方式称为体外受精。大多数刺胞动物、棘皮动物、鱼类和两栖动物，都进行体外受精。

像蝗虫和黑翅长脚鹬这样，它们的精子和卵细胞在雌性体内完成受精，这种受精方式称为体内受精。陆生动物如昆虫、爬行动物、鸟类和哺乳动物多进行体内受精。体内受精增加了精子和卵细胞结合的机会，也能使精子和卵细胞免受空气干燥的危害，因此使动物的生殖摆脱了对水环境的依赖。

受精卵发育为幼体的方式

植物开花、传粉、受精、结出果实和种子，均在亲代植株上进行。种子中有由受精卵发育而来的胚，以及供应胚发育的营养物质。胚是新植物的幼体，可以发育成幼苗。那么，动物有性生殖形成的受精卵又是怎样发育的呢？

鱼类以及青蛙、蟾蜍、大鲵等两栖动物，它们的受精卵必须在水中发育。鱼终生生活在水中；大多数两栖动物的幼体在水中生活，经过变态发育，成体可在陆地上生活。龟、蛇等爬行动物，以及鸟类，它们的受精卵一般在陆地上发育成幼体。图6-8所示的是一只雏鸟正在破壳而出。



小资料

某些动物在由受精卵发育成新个体的过程中，幼体与成体的形态结构和生活习性差异很大，这种发育过程称为变态发育。



图6-8 雏鸟破壳而出

实验·探究

鸟卵适于在陆地上发育的结构特征

地球上生活着多种多样的鸟，它们一般都进行体内受精，通过产卵来繁殖后代。各种鸟卵的基本结构是相似的。让我们通过解剖鸡卵并观察它的结构，认识鸟卵适于在陆地上发育的结构特征。

实验目的

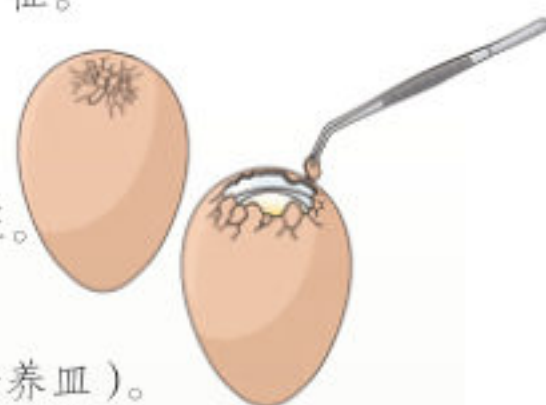
- 1 解剖鸡卵并观察它的结构。
- 2 尝试解释鸟卵适于在陆地上发育的结构特征。

材料用具

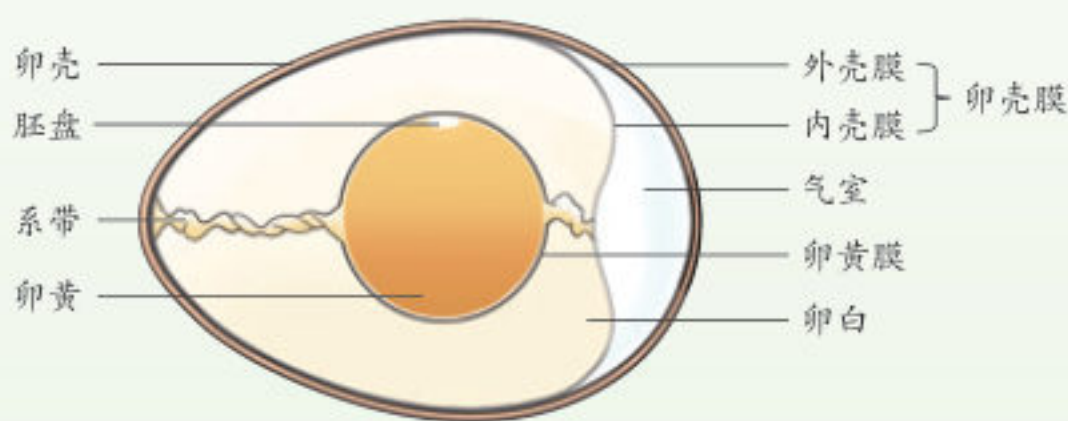
新鲜鸡卵、放大镜、剪刀、镊子、烧杯（或培养皿）。

方法步骤

- 1 取一枚鸡卵，观察外形，并用放大镜观察卵壳的表面是否光滑。
- 2 将鸡卵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，看卵壳下面是否有一个小空腔。
- 3 用剪刀将小空腔下面的内壳膜剪破，使壳膜内的卵白和卵黄流到一个烧杯（或培养皿）内。对照下面鸡卵的结构示意图，观察鸡卵的结构，注意观察卵黄上有没有一个盘状的小白点。



除去部分卵壳



鸡卵的结构示意图

讨论

- 1 请推测卵壳、卵壳膜、卵白和卵黄各有什么功能。
- 2 受精后，鸡卵的哪一部分将来可以发育成雏鸡？
- 3 试着总结鸟卵适于在陆地上发育的结构特征。

鸡卵从外到内有卵壳、卵壳膜、卵白、卵黄等结构。卵黄（俗称蛋黄）是鸡卵的主要营养部分，外面包裹着卵黄膜。卵黄表面中央有一盘状的小白点，称为胚盘，里面含有细胞核。卵黄外面的卵白（俗称蛋清）也含有营养物质。卵壳和卵壳膜起保护作用。卵壳上还有许多肉眼看不见的气孔，以保证胚胎发育时能进行气体交换。其他鸟卵虽然大小各异，外表也差异较大（图6-9），但基本结构与鸡卵的一样。爬行动物的卵也与鸟卵相似（图6-10）。



试一试

据估算，一个鸡卵的卵壳上约有7 000个气孔。请你设计一个简单的实验，来证明卵壳上有许多气孔。

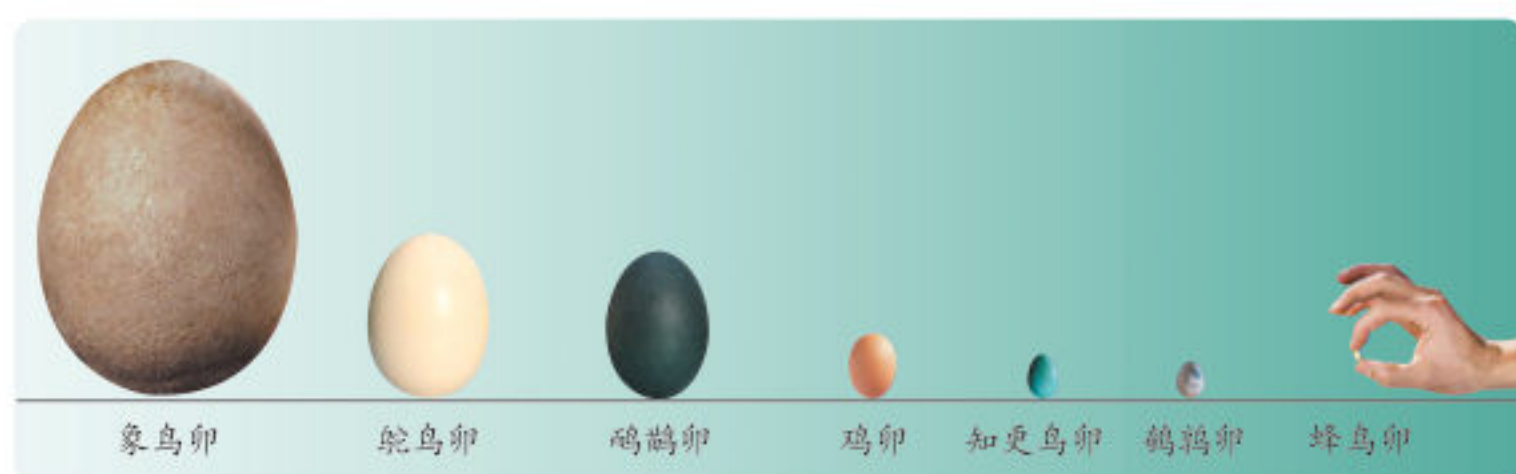


图6-9 鸡卵与其他几种鸟卵



图6-10 海龟的卵（左）和蛇的卵（右）



鸡卵的卵白中含有溶菌酶，这对于鸡卵维持较长时间的生命力有什么意义？

总之，鸟类和爬行动物的卵，既可储存丰富的营养物质以满足胚胎发育的需要，又有卵壳、卵壳膜的保护来减少水分的丢失。这些都有利于它们在陆地上繁殖后代。

同鸟类一样，哺乳动物也是体内受精的，即睾丸和卵巢分别产生精子和卵细胞，卵细胞通过体内受精

形成受精卵，受精卵发育成新个体。不同的是，鸟类是卵生的，而哺乳动物是胎生的。哺乳动物的受精卵受到母体的保护发育成胚胎，胚胎汲取母体的营养，发育成胎儿后自母体娩出。这样可以明显提高后代的成活率。

有性生殖的意义

有性生殖的后代继承了双亲的遗传物质，这会导致亲代与子代之间、子代个体之间所表现出的部分特征有明显的差异（图6-11）。



图6-11 母兔与小兔

与无性生殖相比，通过有性生殖产生的后代具有更加丰富的多样性，这更有利于生物在复杂多变的环境中生存和繁衍。就栽培植物和家养动物而言，通过有性生殖产生的多种多样的个体，为人类培育所需要的生物品种提供了丰富的原材料。例如，我国人民很早就开始对野生鲫鱼进行选育，经过一代又一代的选择，培育出许多色彩丰富、形态各异的金鱼品种（图6-12）。



图6-12 不同品种的金鱼

生殖是生物的基本特征之一。地球上的生命史已经有几十亿年，正是生殖让生命绵延不息，不断发展。

练习与应用

一、概念检测

1. 与无性生殖相比, 有性生殖的特点是 ()
 A. 有两性生殖细胞的结合
 B. 后代只含有母体的遗传物质
 C. 由母体的一部分直接产生新个体
 D. 可以在短时间内迅速增加子代数量
2. 下列有关有性生殖意义的说法, 正确的是 ()
 A. 能够明显提高后代的成活率
 B. 有利于在生存斗争中快速占领环境
 C. 有利于后代保持遗传特性的一致性
 D. 有利于生物在复杂多变的环境中生存和繁衍
3. 与两栖动物相比, 爬行动物更适于在陆地上生活。从生殖的角度看, 下列说法错误的是 ()
 A. 爬行动物进行体内受精
 B. 爬行动物个体产卵数量多
 C. 爬行动物的卵有透气的卵壳保护
 D. 爬行动物的卵储存着丰富的营养物质

二、拓展应用

1. 民谚曰: “不打春日三月鸟。”你知道这是为什么吗? 1981年, 国务院要求各省、自治区、直辖市根据当地气候情况, 将每年的4月至5月初的某一个星期确立为“爱鸟周”。在“爱鸟周”期间, 各地应开展各种宣传教育和保护鸟类的活动, 如举行学术报告会、放置人工巢箱、发放和张贴爱鸟宣传画等。你知道为什么将“爱鸟周”定在这个时间段吗? 放置人工巢箱的主要目的是什么?



人工巢箱

2. 一般来说, 鸟类的繁殖行为包括求偶、交配、筑巢、产卵、孵卵和育雏等。有没有哪种鸟是例外呢? 上述所有的繁殖行为都有例外吗?



背景资料

动物的驯化和饲养，是人类文明史的重要组成部分。早在几千年前，我国人民就开始饲养家蚕、生产蚕丝，并用蚕丝织成美丽的丝绸。悠悠文明史，漫漫丝绸路，以丝绸等贸易为纽带的丝绸之路连接了东西方的文明。可见，小小的家蚕促进了中外文化的交流。现代生活中，人们利用各种装置或设备，实现了很多动物的规模化养殖。

确定任务

利用简单易得的材料，设计并制作装置，用它饲养一种动物，观察、记录动物的生长过程。如果条件允许，还可以设计并制作孵化箱，孵化鸟类或爬行动物，然后饲养它们。在老师的指导下，小组讨论确定任务。

制订方案

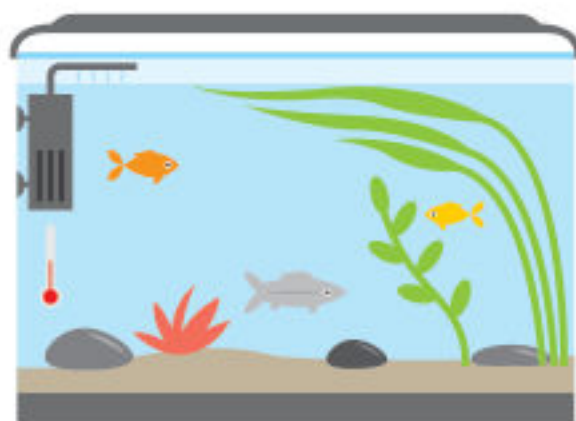
提示

① 选择饲养对象

选择饲养的动物必须符合我国的相关法律法规，并且是容易获得的。如果选择孵化某种鸟或爬行动物，还要考虑孵化条件是否容易达到。可供选择的动物有：家蚕，金鱼、淡水热带鱼等小型鱼类，鸡、鸭、鹌鹑等鸟类，龟等爬行动物。

② 设计并制作装置

查阅资料，明确饲养这种动物所需的食物和环境条件。制作前，先绘制设计图（如右图），并列出要准备的材料用具。小组间交流设计方案，相互评价并提出改进建议。各小组优化设计方案后进行制作。例如，饲养家蚕时，可利用旧纸盒等材料制作家蚕结茧的“隔间”。



鱼缸的设计图

如果设计孵化箱，要考虑选择合适的箱体材料，解决温度和湿度的



家蚕在“隔间”中结茧

控制、内部空间的大小、是否要自动翻卵等问题。感兴趣的同学，可以尝试通过编程并结合传感器等配件，实现对孵化箱温度和湿度的自动控制。



使用电器时，要注意用电安全。触碰卵和小动物时，要佩戴手套；操作结束后，要及时洗手。

实施方案

按制订的方案进行操作，操作过程中要注意分工合作、密切配合。在饲养动物的过程中，小组要做好喂食、喂水、清理粪便的分工，确定观察、测量、记录的方法和要点。注意观察小动物的取食、饮水等行为，可以拍照、摄像，记录它们的生长过程及常见行为。

如果发现异常现象，要及时找出原因。必要时修改完善原方案，甚至重新设计方案并实施。

展示交流

整理装置的设计、制作过程和观察、记录的各项资料等，以海报、幻灯片或视频等方式，在本班或本年级进行展示，小组间互评。互评时可关注：饲养的小动物生长发育是否良好，活动记录是否完整，制作的装置是否经济实用，活动感悟是否真实可信，等等。

第二章

生物的遗传与变异



科学家研究的黄瓜

清爽可口的黄瓜是人们常吃的蔬菜，而它们的叶片却是苦的，这有利于抵御虫害。但是，有些品种的黄瓜在干旱等不利条件下，结出的果实也会发苦。能不能使它们叶苦而果不苦呢？中国农业科学院等单位的科学家在这方面做了大量研究。他们将经过特殊处理的黄瓜种子种下去，待黄瓜成熟后，亲自品尝叶片和果实苦不苦。每株黄瓜都由3人同时品尝，共品尝了6万株。最终，他们找到了2株叶片和果实都不苦的植株。依靠这“吃苦”得来的材料，运用先进的技术，科学家找到了分别控制叶片苦味和果实苦味的关键基因，并成功培育出了美味且抗虫的黄瓜新品种。

苦味基因能直接尝出来吗？科学家为什么要研究基因？

第一节 基因与生物性状的关系

想一想

议一议

黄瓜果实有的苦、有的不苦，用肉眼无法分辨。但是，你很容易看出右图中两种黄瓜是不同的，你判断的依据是什么？



通过本节学习，你将知道：

- ① 什么是性状？什么是相对性状？
- ② 性状与基因之间有什么关系？

如果将同一株黄瓜的种子种下去，每粒种子长成的植株都一样吗？你有哪些特征像父亲？哪些特征像母亲？为什么会与父母既像又不像呢？当你试着回答这些问题时，就是在探究生物的遗传和变异现象了。

通俗地说，遗传（heredity）是指亲子代间的相似性，变异（variation）是指亲子代间及子代个体间的差异。研究生物遗传和变异规律的学科就是遗传学。人们对遗传和变异的认识，最初是从性状开始的，后来随着科学的发展，才逐渐深入到基因水平。

生物的性状

观察·思考

生物的不同性状

① 观察下图中几种生物的性状。



番茄果实的红色与黄色



黄刺玫花的单瓣与重瓣



家兔毛的黑色与白色



鸡的玫瑰冠与单冠

② 小组成员间相互观察对方的下列性状。



有耳垂和无耳垂



大拇指能向背侧弯曲和大拇指不能向背侧弯曲



单眼皮和双眼皮



“V”形发际线和平直发际线

讨论

- ① 试着概括什么是生物的性状。
- ② 通过观察，结合自己的生活经验，举例说出一种生物的同一种性状有哪些不同的表现类型。
- ③ 性状都是肉眼可以观察到的吗？

通过观察和讨论，我们知道，任何生物体都有许许多多性状。有的是形态结构特征，有的是生理特性（如黄瓜果实苦或不苦），有的是行为方式（如惯用右手或左手等行为），等等。可见，**性状（trait）就是生物体形态结构、生理和行为等特征的统称**。一种生物的同一种性状常常有不同的表现类型，如番茄果实的红色、黄色，黄刺玫花的单瓣、重瓣，家兔毛的黑色、白色，人的ABO血型有A型、B型、AB型和O型，等等。像这样，一种生物的同一种性状的不同表现类型，叫作**相对性状**。

生物体所表现出来的各种性状是由什么控制的？

基因控制生物的性状

分析·讨论 转基因番茄的启示

番茄是一种喜温蔬菜，如果气温为 0°C 以下，番茄植株会冻伤甚至死亡。然而，生活在寒带和寒温带的美洲拟鲽却能在寒冷的海水中生存。研究发现，这是因为美洲拟鲽体内有抗冻蛋白。我国科学家将美洲拟鲽的抗冻蛋白基因转入番茄，并将结出的种子种在东北地区的试验田中。当时恰好遇到了少有的春季低温天气，作为对照组的普通番茄幼苗的生长几乎停滞，而转基因番茄幼苗却能够茁壮生长。又经过几年的努力，科学家培育出了具有较强抗寒能力的番茄新品种。



获取转基因番茄过程示意图

讨论

- ① 在上面的实例中，为了使番茄植株具有所需性状，科学家进行了什么操作？结果怎么样？
- ② 转基因番茄的获得，说明性状和基因之间是什么关系？



图6-13 萝卜

把一种生物的某个基因，利用生物技术转入另一种生物的细胞中，培育出的转基因生物就有可能表现出转入基因所控制的性状。如上述转基因番茄的研究所示，抗冻蛋白基因可以控制番茄抗寒的性状。可见，生物的性状是受基因控制的。

性状受基因控制，也受环境的影响。例如，大家熟悉的萝卜，地下部分和地上部分的颜色是有差异的（图6-13）。类似的例子还有很多。例如，人的身高，既受基因控制，也受后天营养、体育锻炼等方面的影响。又如，在农作物栽培实践中，可以通过改良土壤、合理施肥、加强管理等（图6-14），提高收成。可见，生物的性状是由基因组成和环境共同决定的。你还能举出其他例子吗？



用无人机施肥



用农机除草松土

图6-14 合理施肥与除草松土

练习与应用

一、概念检测

1. 我国在棉花育种方面走在世界前列, 不仅培育出棉纤维长度超过60毫米的优质长绒棉, 还利用转基因技术将抗虫蛋白基因转入普通棉花, 培育出抗虫棉。判断下列说法是否正确。

- (1) 棉花纤维的长度不属于一种性状。 ()
- (2) 棉花的高产和抗虫是一对相对性状。 ()
- (3) 抗虫棉能表现出抗虫性状是因为具有抗虫蛋白基因。 ()
- (4) 上述转基因抗虫棉的实例可作为基因控制性状的证据。 ()

2. 下列关于生物性状的表述, 错误的是 ()

- A. 每个生物体都有许多性状
- B. 不同的生物之间可能有相似的性状
- C. 生物性状都是肉眼可以观察到的特征
- D. 通过某些性状, 人们可以区分不同的生物

3. 下列各组性状, 属于相对性状的是 ()

- A. 人的身高和体重
- B. 人的A型血和B型血
- C. 绵羊的卷毛和山羊的直毛
- D. 柳树叶片的大小和杨树叶片的大小

二、拓展应用

甘蓝(俗称圆白菜)的叶球大小是一种性状。同一品种的甘蓝, 在北京栽培, 长成的叶球质量为1~3千克; 引种到西藏后, 叶球质量普遍增加, 最大的可达6.5千克。这是为什么呢? 请你作出假设, 并设计一个实验方案进行验证。



甘蓝

第二节 基因在亲子代间的传递

想一想

议一议

右图是大量精子游向卵细胞的示意图。正常情况下，一个卵细胞只能与一个精子结合。精子和卵细胞的结合给后代带去了什么？



通过本节学习，你将知道：

- ① 基因、DNA 和染色体之间的关系是怎样的？
- ② 亲代的基因是怎样传递给子代的？

基因控制生物体的性状，性状的遗传实质上是亲代通过生殖过程把基因传递给子代。在有性生殖过程中，精子和卵细胞就是基因在亲子代间传递的“桥梁”。

基因、DNA 和染色体

你是否想过，在培育转基因番茄的过程中，转入的基因是从哪里来的？其实，转入的基因是从 DNA（脱氧核糖核酸）分子上“剪切”下来的。迄今为止，人们发现除部分病毒外，其他生物都是以 DNA 为遗传物质的，因此，DNA 是主要的遗传物质。

在细胞中，基因位于遗传物质——DNA 分子上。DNA 分子主要存在于细胞核中，是长长的链状结构，它上面分布着许多有遗传功能的片段，不同的片段含有不同的遗传信息，控制着生物的性状。例如，有的片段决定你是什么血型，有的片段决定你的眼睑是单眼皮的还是双眼皮的，有的片段决定虹膜是黑色的还是褐色的，等等。这些片段就是基因。所以说，基因（gene）是有遗传效应的 DNA 片段。

细胞核中的 DNA 也不是独立存在的，而是与一

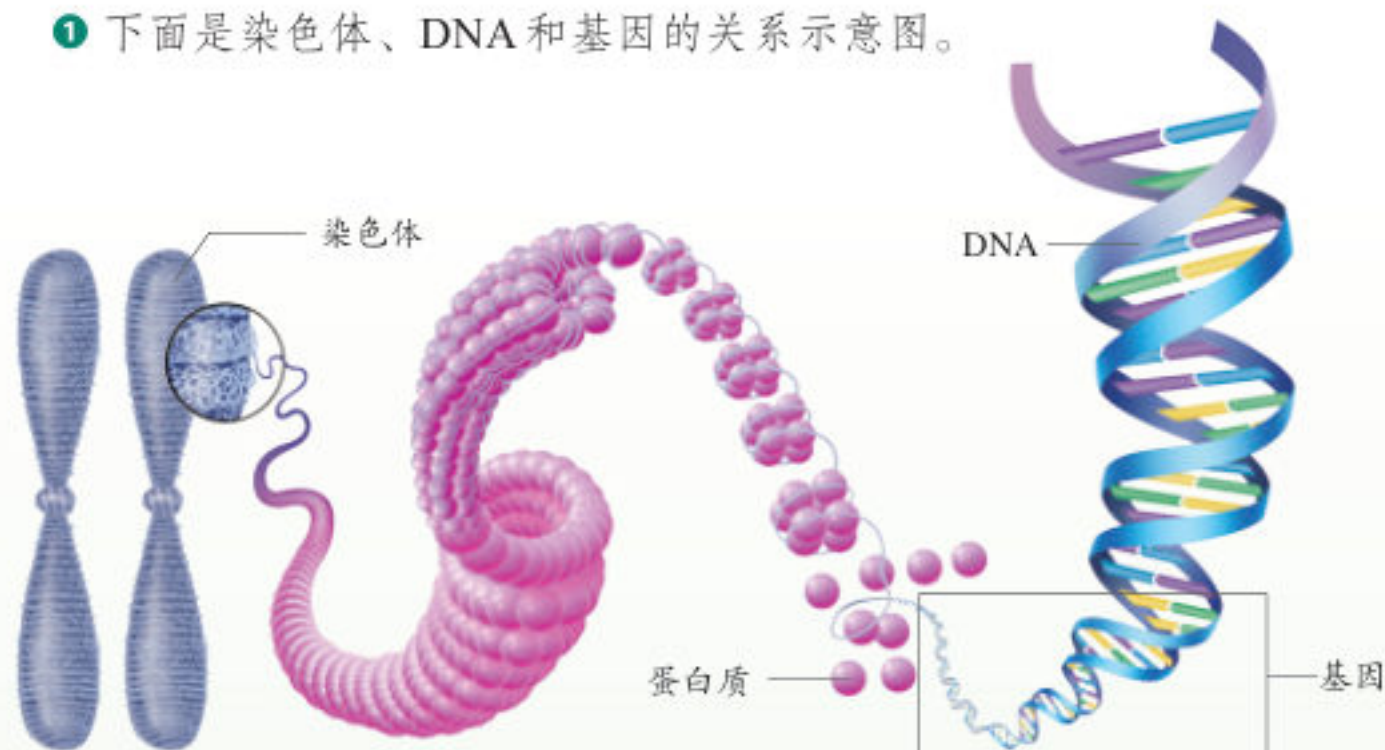
些蛋白质结合在一起，形成染色体。一条染色体含有一个DNA分子和许多球状的蛋白质分子。

关于染色体、DNA和基因之间的关系，我们可以通过下面的观察和思考活动进一步了解。

观察·思考

染色体、DNA和基因的关系

① 下面是染色体、DNA和基因的关系示意图。



② 下面是整理后的正常女性体细胞内染色体排序图。



讨论

① 请你依据上面的示意图，概括染色体、DNA和基因三者之间的关系。

② 数一数人的体细胞内有多少条染色体，为什么这些染色体是成双成对的？

③ 每条染色体上都有染成不同颜色的区域，每个区域都是一个基因吗？说说你作出判断的理由。

一般情况下，在生物的体细胞（除生殖细胞外的细胞）中，染色体是成对存在的，基因也是成对存在的，分别位于成对的染色体上。例如，人的体细胞中有23对染色体，含有46个DNA分子，有2万多对基因，决定着人体可遗传的性状。

基因的传递

如果精子和卵细胞也像体细胞那样，都具有成对的染色体，那么，当精子和卵细胞结合为受精卵时，染色体数目就会翻倍。发育成的子代新个体所有细胞的染色体数目都会成倍增加，DNA和基因也会成倍增加。然而事实并非如此。以人为例，虽然代代相传，但是正常人的体细胞中都只有23对染色体，基因数目也不变。



小资料

先假设某个说法是正确的，再依据这个说法进行推理得到合乎逻辑的推论。如果这个推论与事实不相符，就可以判断这个说法不成立，即这个说法是谬误。这是一种常用的推理方法——归谬法。

这是为什么呢？1883年，科学家在对体细胞里只有两对染色体的马蛔虫进行研究时发现，马蛔虫的精子和卵细胞都只有两条染色体（由每对中的一条组成），而受精卵则又恢复成两对染色体。那么，是不是所有进行有性生殖的生物都是这样呢？1890—1891年，科学家通过对多种生物的观察研究，证实了在形成生殖细胞的细胞分裂过程中，染色体数目都会减少一半。例如，在形成精子时，每对染色体中各有一条进入同一个精子，因此，精子的染色体数目是体细胞的一半。

在有性生殖过程中，基因是如何随染色体由亲代传给子代的呢？为什么同一双亲生出的后代会有不同？现在让我们通过一个模拟活动来探讨。

实验目的

通过模拟有性生殖过程中染色体和基因的传递，理解基因是随染色体由亲代传给子代的，并从基因的角度解释同一双亲生出的后代会有不同。

材料用具

纸、剪刀、彩笔。

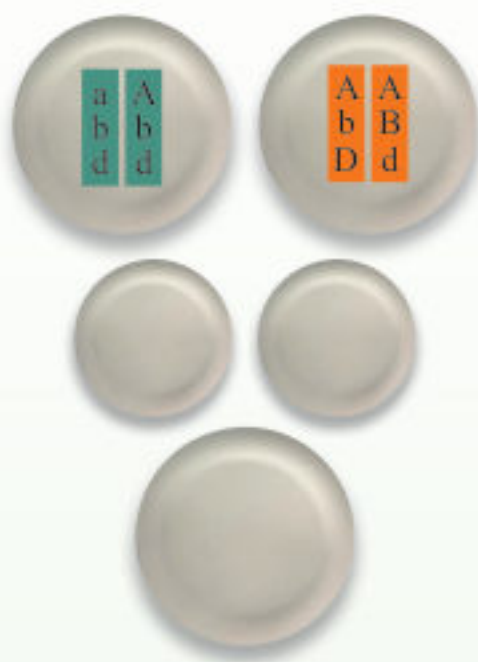
方法步骤

① 2~4 人一组，合作探究。

② 每组用纸和剪刀制作 3 个大圆盘（模拟双亲的体细胞和受精卵）以及 2 个小圆盘（模拟精子和卵细胞），再准备两对纸条并用彩笔涂上两种颜色（模拟双亲体细胞中的染色体）。

③ 在每个纸条（染色体）上标注 3 个基因，如 abd 或 Abd 等（右图）。

④ 每次随机从父方、母方的“染色体”中各拿出 1 条，模拟有性生殖过程中染色体和基因的传递，记录结果后放回原处。每组共做 4 次。



一组同学准备的材料

结果

将标注及模拟的基因组成记录在下面。

父方体细胞_____母方体细胞_____

项目	第 1 次模拟	第 2 次模拟	第 3 次模拟	第 4 次模拟
精子				
卵细胞				
受精卵				

讨论

- ① 根据模拟结果，你们小组发现了什么？
- ② 各小组进行交流，大家的发现一致吗？
- ③ 为什么同一双亲生出的后代会有不同？

由此，我们认识到，在有性生殖过程中，亲代可以产生基因组成不同的生殖细胞。经过受精作用形成的受精卵，以及由这些受精卵发育成的新个体也会多种多样。这是有性生殖的后代发生变异的重要原因。

练习与应用

一、概念检测

1. 马的体细胞中有32对染色体。判断下列说法是否正确。

(1) 小马驹体细胞中的32对染色体，16对来自父方，16对来自母方。 ()

(2) 小马驹体细胞核中成对的基因，一半来自父方，另一半来自母方。 ()

(3) 小马驹体细胞核中有64个DNA分子。 ()

2. 下列关于染色体、DNA和基因关系的叙述，错误的是 ()

- A. 每个DNA分子上有很多个基因
- B. 基因是有遗传效应的DNA片段
- C. 每条染色体上有很多个DNA分子
- D. 每条染色体上有很多个蛋白质分子



二、拓展应用

1. 玉米和水稻的体细胞中分别有20条和24条染色体，它们产生的精子和卵细胞中分别有多少条染色体？这些染色体是成对存在的吗？

2. 为什么有性生殖的后代个体之间性状差异很大？这与染色体和基因在亲子代间的传递有关吗？

第三节 基因的显性和隐性

想一想

议一议

豌豆是自花传粉的植物，自然状态下一般是纯种。开红花的豌豆和开白花的豌豆杂交，产生的子一代（它们的直接后代）开红花，这是为什么？把子一代的种子种下去，再长成的植株有的开红花，有的开白花，这又是为什么？



黑兔和白兔的后代，毛是什么颜色？有耳垂的人与无耳垂的人结婚，后代有没有耳垂？

这类问题在遗传学中很普遍。问题的解决不能仅靠推测，科学家是怎样研究这类问题的呢？

孟德尔的豌豆杂交实验

孟德尔（G. Mendel，图6-15）生于奥地利一个农民家庭，从小爱劳动，喜欢自然科学和数学。他做过多种植物的杂交实验，尤其对豌豆的杂交实验做得最多。他选用相对性状明显的纯种豌豆，如植株是高茎的和矮茎的，种子是黄色的和绿色的，种子是圆滑的和皱缩的，等等，进行人工控制的传粉杂交，研究相对性状的遗传，发现了生物遗传的规律。

孟德尔在高茎豌豆和矮茎豌豆的杂交实验中看到了什么呢？让我们通过下面的活动，重温他的实验，并试着对实验结果作出解释。

通过本节学习，你将知道：

- ① 什么是显性性状和隐性性状？
- ② 什么是显性基因和隐性基因？
- ③ 近亲结婚有什么危害？



图6-15 孟德尔

分析·讨论

高茎豌豆和矮茎豌豆的杂交实验

分析下图所示的实验过程和结果。



将高茎豌豆与矮茎豌豆进行杂交（将高茎豌豆的花粉授给去掉雄蕊的矮茎豌豆，或反之）。

得到子一代，子一代都是高茎。然后，子一代自交（自花传粉）。

得到子二代，子二代中大约 $\frac{3}{4}$ 是高茎， $\frac{1}{4}$ 是矮茎。

提示

性状是受基因控制的，为了方便表述和交流，在这个活动中，分别用 D 和 d 表示控制高茎和矮茎性状的基因。

讨论

❶ 子一代中没有矮茎植株，是不是因为控制矮茎性状的基因没有遗传下来？你判断的依据是什么？

❷ 依据上一节学习的染色体和基因在有性生殖过程中的传递特点，分析上面的实验结果，并在下页表格的括号中填写相应的基因。

项目	亲代体细胞和生殖细胞	子一代体细胞	子一代生殖细胞	子二代体细胞
基因	DD和D	()	()或()	()或()或()
	dd和()			

③ 当体细胞中控制一对相对性状的基因（如D和d）都存在时，生物表现出的性状会是怎样的？

孟德尔还做了黄色豌豆和绿色豌豆、圆粒豌豆和皱粒豌豆等的杂交实验，都得到了与上述杂交实验类似的结果。

怎样解释这些奇妙的现象呢？经过大量的统计分析和深入的思考，孟德尔对实验现象作出了解释。若用现在的语言可表述如下。

1. 相对性状有显性性状和隐性性状之分。具有相对性状的两个纯种个体杂交时（如高茎豌豆与矮茎豌豆杂交），子一代表现出的性状（如高茎），称为显性性状；未表现出的性状（如矮茎），称为隐性性状。

2. 控制相对性状的基因有显性和隐性之分。控制显性性状的基因称为显性基因，控制隐性性状的基因称为隐性基因。习惯上，用同一英文字母的大、小写分别表示显性基因和隐性基因。

3. 体细胞中的基因是成对存在的，生殖细胞中只有成对基因中的一个。例如，亲代纯种高茎豌豆的体细胞中成对的基因为DD，纯种矮茎豌豆的体细胞中成对的基因为dd，子一代体细胞中成对的基因分别来自亲代双方，即Dd。



小资料

在这个例子中，体细胞中基因组成为DD或dd的个体称为纯合子，基因组成为Dd的个体称为杂合子。

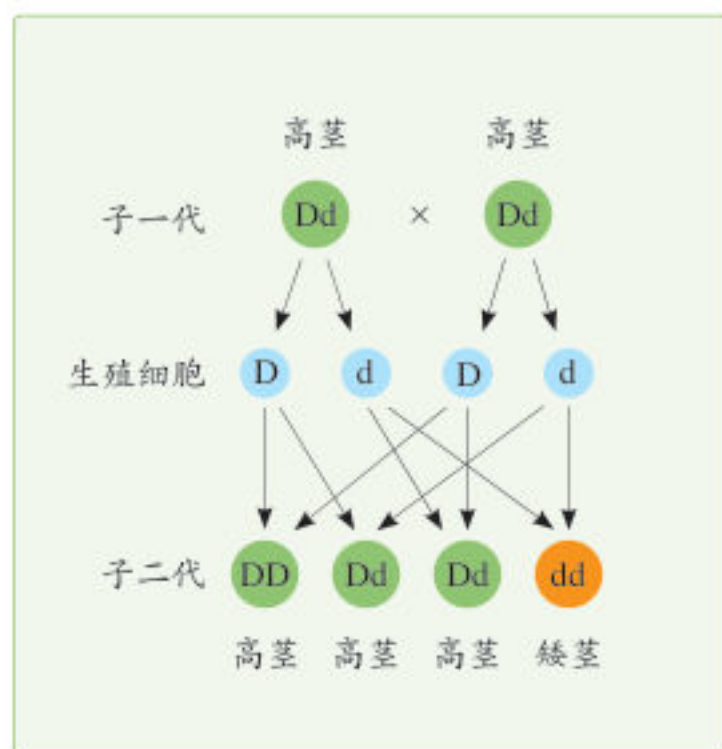


图6-16 子一代 (Dd) 自交实验的分析图解

4. 子一代 (Dd) 的生殖细胞, 有的含有 D 基因, 有的含有 d 基因。如果子一代自交, 携带不同基因的雌雄生殖细胞结合的机会相等, 子二代决定豌豆高茎、矮茎的基因组成会有 DD 、 Dd 、 dd 三种, 表现出的性状有高茎, 也有矮茎 (图6-16)。可见, 在子一代中, 虽然隐性基因控制的性状不能表现出来, 但隐性基因还会遗传下去。

后来, 大量的科学实验证明孟德尔的解释是正确的。正是因为孟德尔的杰出贡献, 他被后人公认为“遗传学之父”。

基因的显性和隐性是普遍存在的。例如, 大拇指能向背侧弯曲 (假设基因组成为 AA) 和不能向背侧弯曲 (假设基因组成为 aa) 的父母生出的后代, 其基因组成为 Aa , 表现为大拇指能向背侧弯曲。那么, 他 (或她) 的细胞里含有的隐性基因 a , 还可以传给后代。如果夫妻双方的基因组成都是 Aa , 其后代的基因组成可能有哪几种情况? 你能对此作出推测吗?



小资料

直系血亲是指有直接血缘关系的血亲, 即生育自己与自己生育的上下各代血亲。

旁系血亲是指直系血亲以外的血亲, 即非直系血亲而在血缘上与自己同出一源的亲属, 如兄弟姐妹、堂兄弟姐妹、表兄弟姐妹、伯叔、姑母、舅父、姨母等。

禁止近亲结婚

《中华人民共和国民法典》规定: 直系血亲或者三代以内的旁系血亲禁止结婚。例如, 堂兄妹 (或堂姐弟)、表兄妹 (或表姐弟) 等, 就不能结婚。你知道这是为什么吗?

人类的遗传病多种多样, 其中相当一部分是由致病基因引起的。致病基因有显性的和隐性的。当隐性致病基因纯合时, 个体表现为患病。但是, 当个体表

现为无病却携带隐性致病基因时（即基因组成是杂合的），很多人在生育前是不清楚的。于是，生活中就会出现一对肤色正常的夫妇，却生了一个患白化病（皮肤、毛发缺少色素）的孩子。由隐性致病基因引起的遗传病还有苯丙酮尿症（伴随智力障碍）、红绿色盲（不能分辨红色和绿色）等。图6-17可用来检查一个人是否患有红绿色盲。

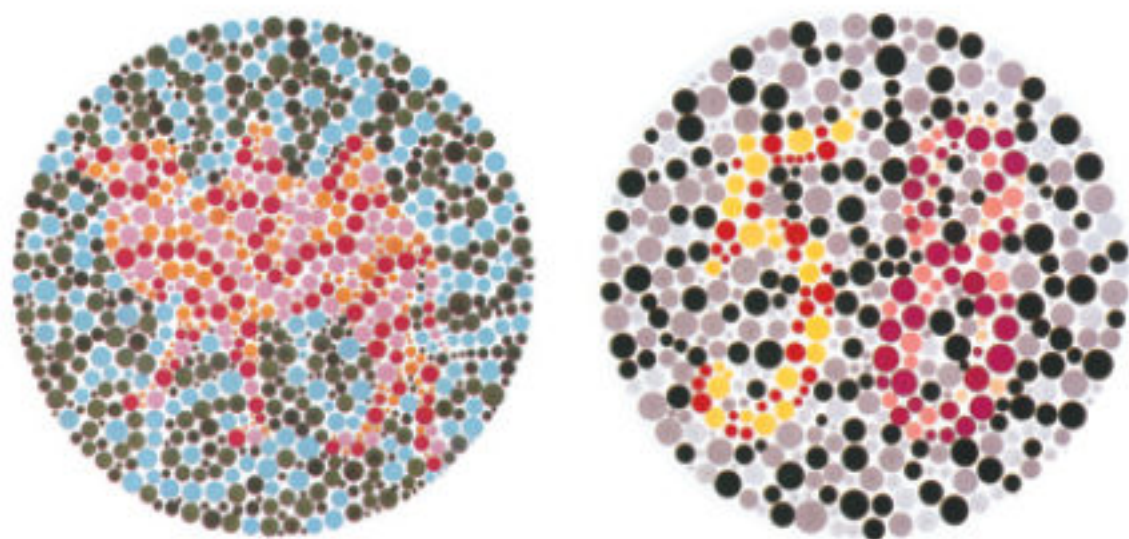


图6-17 红绿色盲检查图

左图：色觉正常的人能看到骆驼的图像，红绿色盲患者不能看出。

右图：色觉正常的人能看到“58”，红绿色盲患者不能看出。

如果一个家族中曾经出现过某种隐性遗传病患者，这个家族后代携带该致病基因的概率就较大。如果血缘关系较近的后代之间再婚配生育，产生隐性纯合子的概率将增大，这种遗传病出现的概率就会增大。

已有研究表明，近亲结婚会增大后代遗传性耳聋的患病概率，且血缘关系越近，后代患病概率越大。据统计，先天性心脏病、无脑儿等遗传病，近亲结婚后代发病率大约是非近亲结婚后代发病率的三倍。有的遗传病，近亲结婚后代发病率是非近亲结婚后代发病率的几十倍。此外，近亲结婚后代的早期死亡率和畸形率也都高于非近亲结婚后代，近亲结婚的后代还容易出现体质下降、体重减轻、发育不良等问题。

禁止近亲结婚，有益于优生优育、家庭幸福！

练习与应用

一、概念检测

假设控制正常肤色和白化的基因分别是A和a，当A基因存在时，相关细胞能产生黑色素，肤色就表现正常。a基因是由A基因突变而来的，会使相关细胞不能产生黑色素。

1. 判断下列说法是否正确。

(1) A基因和a基因在卵细胞中成对存在。 ()

(2) a基因来自A基因，因此它们位于一对染色体上。 ()

(3) 正常肤色与白化都能表现出来，因此它们都是显性性状。 ()

(4) A基因和a基因都存在时肤色正常，因此A基因对a基因是显性。 ()

2. 肤色正常的人的基因组成是_____，白化病患者的基因组成是_____。

3. 如果一个家族中曾出现过白化病患者，近亲结婚生出白化病患者的概率将增大。原因是，与非近亲结婚相比，近亲结婚的两人 ()

A. 基因组成一定都是Aa

B. 基因组成是AA的概率更大

C. 后代出现aa的概率更大

D. 后代都是AA的概率更大

二、拓展应用

1. 你读过《红楼梦》这部小说吗？小说中的人物林黛玉是贾母的外孙女，贾宝玉是贾母的孙子，他们的爱情悲剧让读者唏嘘不已。从科学的角度来看，宝玉和黛玉结婚合适吗？为什么？

2. 怎样对待有遗传缺陷的人？假设这样的人是你的亲友或邻居，详述你应选择的态度和行为。

新型冠状病毒感染刚出现时，我国科学家仅用一天时间就完成了病毒的基因组测序，并向全世界无偿分享成果，以最快的速度为病毒检测、疫苗研制等作出了重要贡献。要知道，20世纪70年代，人类历史上第一个完成基因组测序的生物也是一种病毒，但对这种病毒进行测序却花费了大约两年时间。

1990年，人类基因组计划启动，全球6个国家参与，目的是测定人类染色体DNA中的全部碱基序列，我国承担了其中1%的工作。2000年6月26日，科学家宣布人类基因组草图绘制完成。2023年，科学家终于获得了人类Y染色体的完整序列，这意味着人类基因组最后一块“拼图”得以补齐。这项宏伟工程虽然耗资巨大，但科学家可以据此研究人类疾病、开发药物，意义重大而深远。

我国从参与人类基因组计划的“1%”起步，研究力量不断壮大，研究水平持续提高，完成了水稻、小麦、大熊猫、家猪、家鸡、家蚕等多种生物的基因组测序。这些成果使我国的基因组研究跻身世界前列。

利用丰富的基因组数据，科学家可以鉴定基因功能、培育优良农作物品种、治疗人类疾病，等等。例如，我国科学家鉴定出水稻的抗冻基因，筛选出抗小麦赤霉病的基因，从而培育出更多优良农作物品种。我国还建立了国家基因组科学数据中心、小麦基因与基因组研究平台、水稻功能基因组和育种信息数据库等。

请你思考：科学家为什么要对生物的基因进行测序？



DNA测序结果

第四节 人的性别决定

想一想

议一议

一位母亲生出的性别不同的双胞胎称为“龙凤胎”(右图)。为什么这对双胞胎的性别不同呢?男女性别是由什么决定的?



通过本节学习,你将知道:

- ① 人的性别是由什么决定的?
- ② 男女的染色体有什么差别?
- ③ 为什么说生男生女的机会是均等的?

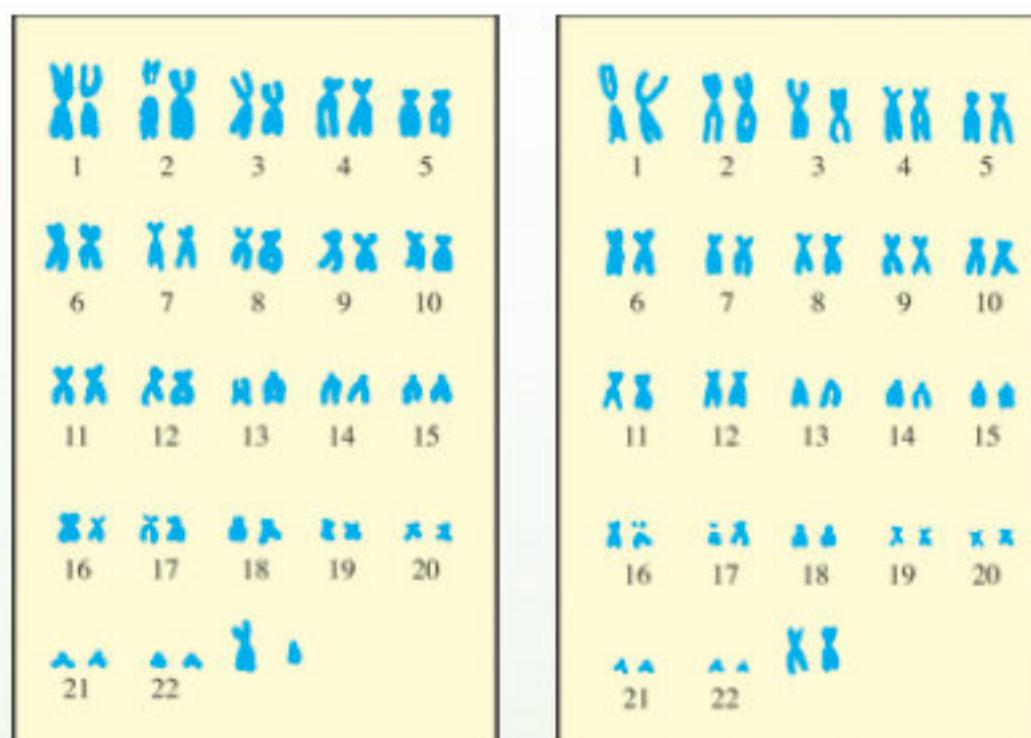
听说别人家添了小宝宝,人们经常会问:“是男孩还是女孩?”可见,新生儿的性别是人们普遍关注的问题。那么,生男生女到底是由什么决定的?

男女染色体的差别

人的染色体有23对,共46条。其中,男性体细胞中有一对染色体与别的染色体不同,这对染色体彼此之间形态差别较大,而且与性别有关,称为性染色体(sex chromosome)。男性体细胞中的性染色体分别称为X染色体和Y染色体;而女性体细胞中与此对应的这对染色体形态是一样的,都是X染色体。除X染色体和Y染色体外,其余的染色体在男女之间没有差别,称为常染色体。

你能在下页图中分辨出常染色体和性染色体吗?
X染色体和Y染色体在形态上有什么不同?

观察下列整理后的男女成对染色体排序图。



讨论

- ① 在上面两幅图中，哪一幅显示的是男性的染色体？哪一幅显示的是女性的染色体？分别在这两幅图中圈出性染色体。
- ② 想一想：在男性的精子和女性的卵细胞中，应该有几条性染色体？以性染色体为判断依据，男性有几种精子？女性有几种卵细胞？

生男生女的奥秘

在生殖过程中，成对的染色体会彼此分离，分别进入不同的生殖细胞中。女性的性染色体组成为XX，只产生含有X染色体的卵细胞；男性的性染色体组成为XY，产生的精子从含有的性染色体来说有两种，一种是含有X染色体的，另一种是含有Y染色体的，它们在受精过程中与卵细胞结合的机会均等。那么，生男生女的机会是不是均等呢？

实验目的

通过模拟精子与卵细胞的随机结合探究人的性别决定，理解生男生女的机会是均等的。

材料用具

黑、白围棋子，纸盒等。

方法步骤

- ① 黑围棋子代表含有Y染色体的精子，白围棋子代表含有X染色体的精子和卵细胞。
- ② 3人一组，先将10枚黑围棋子和10枚白围棋子放入一个纸盒中，这20枚围棋子表示精子；再将10枚白围棋子放入另一个纸盒中，这10枚围棋子表示卵细胞。
- ③ 将装有“精子”的纸盒摇匀后，一位同学负责从装有“精子”的纸盒中随机取一枚棋子，另一位同学负责从装有“卵细胞”的纸盒中取一枚棋子，第三位同学负责记录两枚棋子代表的性染色体组成。每次取完并记录后，再将棋子放回原纸盒。重复上述操作，共记录10次。
- ④ 设计表格记录本小组的模拟结果。再汇总统计全班的结果。



一组同学准备的材料

讨论

- ① 本小组模拟精子与卵细胞随机结合的结果是怎样的？
- ② 汇总全班数据的结果又是怎样的？
- ③ 模拟探究的结果说明了什么问题？

在正常情况下，如果母亲的卵细胞与父亲的含有X染色体的精子结合，受精卵的性染色体组成就是XX，那么，这个受精卵发育成的孩子就是女孩。如

果母亲的卵细胞与父亲的含有Y染色体的精子结合，受精卵的性染色体组成就是XY，那么，这个受精卵发育成的孩子就是男孩（图6-18）。可见，人的性别是由性染色体的组成决定的。

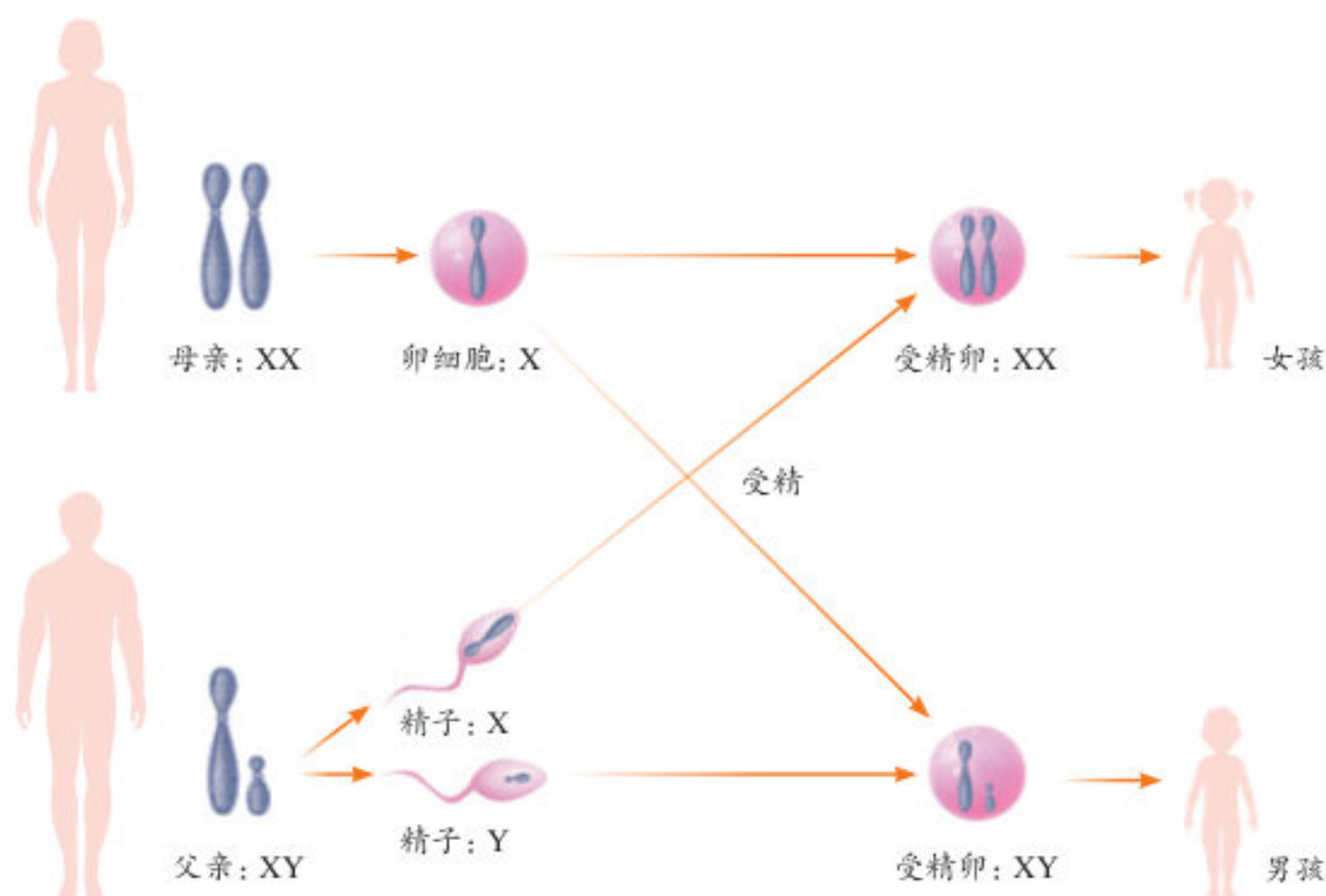


图6-18 人的性别决定示意图

由于含有X染色体的精子与含有Y染色体的精子数量相同，且它们与卵细胞结合的机会均等，因此，生男生女是随机的，且机会均等。

性染色体上是否有与性别有关的基因呢？

1990年，科学家通过研究发现，在Y染色体上只有一小段DNA是决定雄性性别的，也就是一个基因。研究进一步证明了这个基因决定睾丸的形成。后来，科学家发现Y染色体上还有3个基因决定精子的产生和成熟。



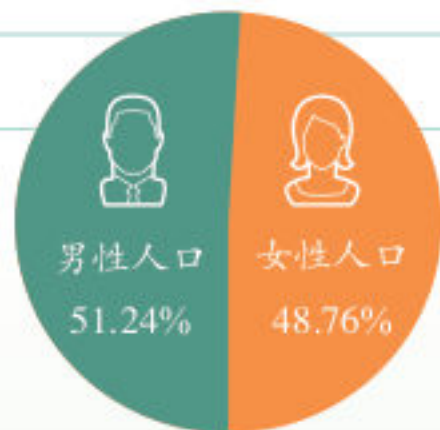
小资料

通常情况下，成年女性每月排出一个卵细胞，有时会同时排出两个卵细胞。如果两个卵细胞都受精，就会有两个不同的受精卵，这样发育成的双胞胎的性别可能是不同的。

思维训练

分析和解释数据

我国第七次人口普查（2020年）得到的我国人口性别构成情况如右侧图文资料所示。请分析数据并思考以下问题。



① 这些数据与生男生女机会均等的原理矛盾吗？为什么？

② 这次人口普查得出的结论之一是：我国人口的性别结构得到改善。资料中的哪些数据支持这一结论？

① 总人口性别比为105.07，与2010年的105.20基本持平，略有降低。

② 出生人口性别比为111.3，较2010年下降6.8。

注：性别比以每100名女性对应的男性人数表示。

练习与应用

一、概念检测

1. 生男生女机会均等。判断下列说法是否正确。

(1) 男女性别也属于人的性状，与遗传有关。 ()

(2) 生男生女是由卵细胞含有的性染色体决定的。 ()

2. 某夫妇已生育一男孩，再生一个孩子是女孩的概率是 ()

A. 100% B. 75% C. 50% D. 25%

二、拓展应用

1. 有人认为：生男还是生女，责任全在女方。你认同这种说法吗？为什么？

2. 在一个国家或地区的人口中，男女比例接近1:1；而在一个多子女家庭中，男女比例与1:1差距很大的情形却很多。请你应用本节所学知识，对此作出合理的解释。

3. 有些人为了满足家庭想要男孩或女孩的愿望，请求医生为孕妇做胚胎性别鉴定，以决定取舍。这种做法对吗？如果法律不禁止这样做，对人类社会将会产生怎样的影响？

第五节 生物的变异

想一想

议一议

看看这幅猫妈妈与猫宝宝的合照，让人不得不感叹猫妈妈遗传基因的“强大”。但是，猫宝宝与猫妈妈之间，以及猫宝宝的不同个体之间仍然存在些许差异。

猫的品种很多，外观和性情差异也很大。你知道猫的不同品种是怎样形成的吗？



自然界中不存在两个完全相同的生物个体，不同种类的生物之间千差万别，同种生物的不同个体之间也存在各种各样的差异（图6-19），这都源于生物的变异。

通过本节学习，你将知道：

- ① 什么是可遗传的变异和不遗传的变异？
- ② 引起生物变异的原因有哪些？
- ③ 遗传育种的主要方法有哪些？

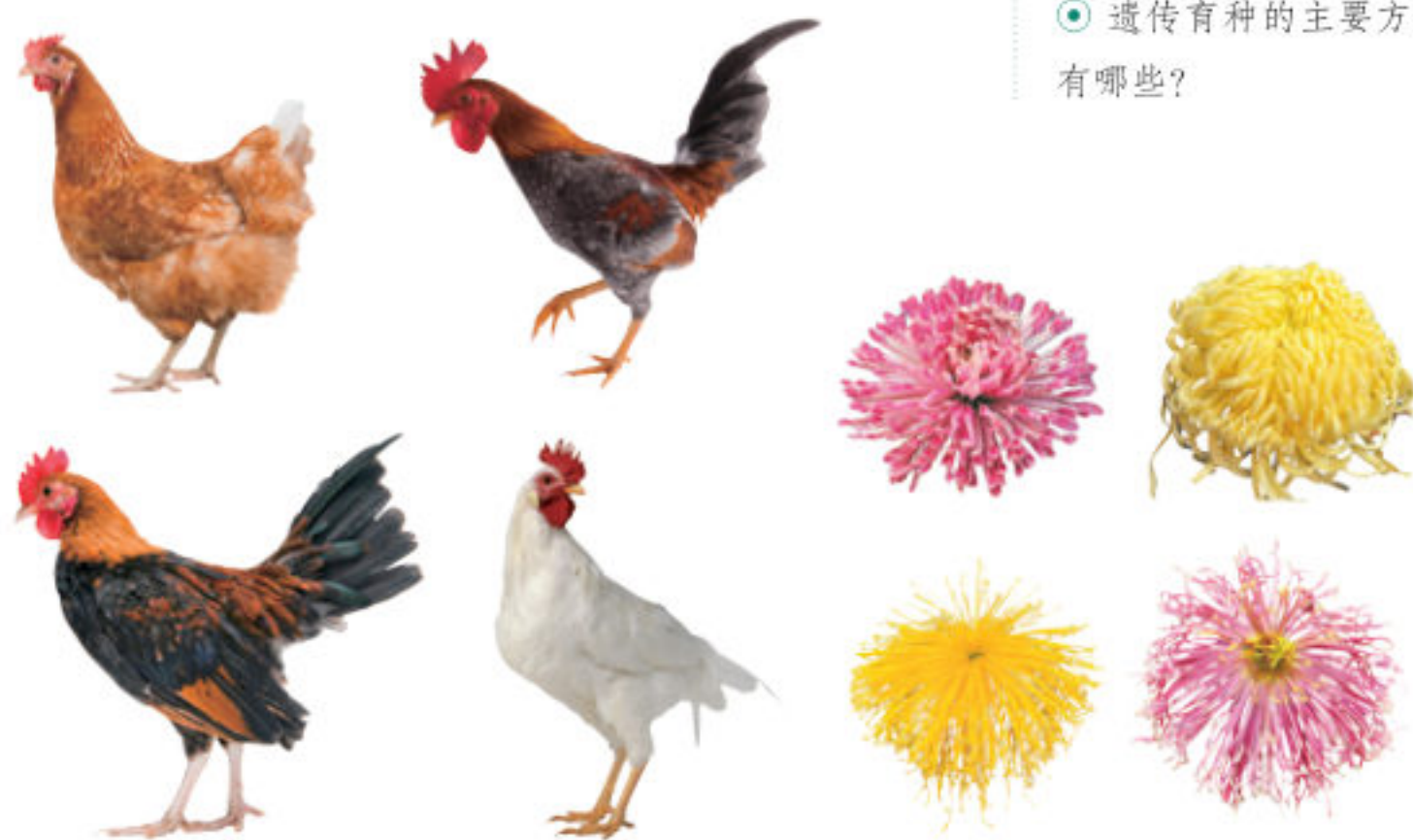


图6-19 不同品种的鸡（左）和菊花（右）

你肯定还能举出许多生物变异的例子。你对某一性状的变异做过比较深入的探究吗？

探究一种变异现象

实验·探究 花生果实大小的变异

康康邀请好朋友来家里玩，他拿出好吃的花生招待大家，花生有大小两种。大家一边吃着，一边讨论了起来。



其实，这确实是两个品种的花生。花生果实大小存在变异，建议用取样、测量、整理数据、画图等方法进行探究。

提出问题

你们小组的问题：_____

作出假设

你们小组的假设：_____

制订计划并实施

提示

- ① 要做到随机取样。
- ② 样品要有足够的数量，建议不要少于30枚。
- ③ 建议测量果实长轴的长度，长度以毫米计。
- ④ 用表格记录测量数据，并用折线图或直方图直观呈现测量结果。

得出结论并交流

把本小组绘制的结果图贴在下方左侧，在右侧写上本小组的结论。

贴图处	结论：_____ _____ _____ _____ _____ _____
-----	---

认真听取各小组代表的发言。

讨论

- ① 用语言描述两个品种的花生果实不同长度范围内的数量分布状况，你能得出什么结论？
- ② 分别计算并比较两个品种的花生果实长度的平均值，你能得出什么结论？
- ③ 把大花生的种子种在贫瘠的土壤中，把小花生的种子种在肥沃的土壤中，它们结出的果实会是怎样的？你作出推测的依据是什么？
- ④ 从大花生中选择一粒饱满粒大的种子种下去，所收获的种子一定都是大的吗？为什么？

古语今议

我国古代农学家贾思勰在《齐民要术》中写道：“凡谷：成熟有早晚，苗秆有高下，收实有多少，质性有强弱，米味有美恶，粒实有息耗。”这里所说的“谷”是什么农作物？这段话描述了谷在哪些性状上的差异？

通过以上学习，你会认识到，生物性状的变异是普遍存在的，引起变异的原因也是多种多样的。不同品种之间、不同个体之间的差异，首先取决于遗传物质的不同，其次与环境也有关系。由遗传物质的变化引起的变异是可遗传的变异。单纯由环境引起的变异，如果没有影响遗传物质，一般就不会遗传给后代，是不遗传的变异。对此，你还能举出一些实例吗？

生物生存的环境是复杂多变的，有的变异有利于生物适应变化的环境。正是因为有了可遗传的变异，才会出现新的生物类型。

人类应用遗传和变异原理培育新品种

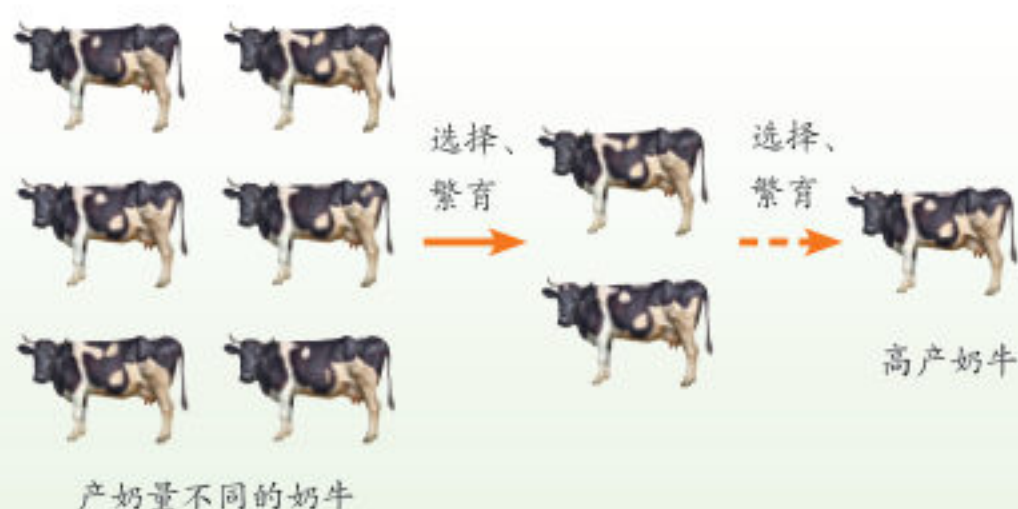
千百年来，人类不断探索利用生物的变异来培育生物新品种的方法。世界上栽培植物和家养动物的优良品种中，有许多都源自我国，如大豆和家猪的一些品种等。我国杰出的育种学家袁隆平院士和他的杂交水稻更是享誉世界。

下面列举一些育种实例，请你尝试说出其中蕴含的科学道理。

分析·讨论

几个育种实例

① 奶牛的产奶量本身存在差异。人们对产奶量不同的奶牛进行多代选择、繁育，获得了高产奶牛新品种。



② 将低产抗倒伏小麦与高产易倒伏小麦杂交，选择培育出高产抗倒伏小麦。

③ 将普通甜椒的种子经卫星搭载送入太空，使种子的基因发生突变，从中选择培育出品质、产量都明显提高的太空椒。

④ 棉铃虫危害棉花，造成减产。科学家将苏云金杆菌抗虫蛋白基因转入普通棉花，培育出能够抵抗棉铃虫的转基因抗虫棉。



讨论

- ① 选择、繁育在培育高产奶牛新品种中起什么作用？
- ② 为什么通过杂交能培育出既高产又抗倒伏的小麦新品种？
- ③ 太空椒与普通甜椒相比，性状发生变化的原因是什么？
- ④ 同杂交育种相比，转基因抗虫棉的育种有哪些明显优势？
- ⑤ 以上培育新品种的方法有哪些相同之处？



图6-20 由野甘蓝选育而来的部分蔬菜

在生产实践中，人们根据自身的需要，通过选育、杂交、诱变、基因工程等方法获得生物新品种。

很多蔬菜、畜禽品种是经过选育而来的。例如，野甘蓝经过长期的选育，形成了多种蔬菜（图6-20），丰富了人们的餐桌。

利用杂交育种方法，人们培育了大量的农作物和畜禽优良品种。我国现在广为栽培的水稻、小麦、油菜等，大量饲养的奶牛、羊、鸡、鸭等，很多都是通过杂交育种培育的。许多花卉品种也是通过杂交育种得到的。

利用基因工程技术，科研人员将特定基因转入某种农作物的遗传物质中，或者将某种农作物的某个基因去除，从而培育出具有特定性状的优良新品种，如高产、抗旱、抗寒、抗虫或抗病的品种等。现在，世界范围内栽培的转基因农作物有转基因抗虫棉、转基因抗病毒番木瓜、转基因抗除草剂大豆等。

人类应用遗传和变异原理培育出新品种，极大地促进了农业的发展。



“飞天”种子“入地”后萌发

航天育种（又称太空育种）是指通过航天器等载体携带种子到太空，利用太空中特殊的辐射、失重等环境因素诱导种子产生变异，待种子返回地球后，再经过精心选育，从而培育出具有优良性状的植物新品种。航天育种不仅“飞天”难，“入地”也难。上过太空的种子下地之后，要经过科研人员专业的培育和艰辛的筛选，才有可能成为优良新品种。

练习与应用

一、概念检测

1. 遗传物质或环境发生改变，都可引起生物变异。判断下列说法是否正确。

(1) 同卵双生兄弟，哥哥在地质考察队工作，皮肤黝黑；弟弟在工厂车间工作，皮肤白净。他们的肤色都能够遗传给各自的后代。 ()

(2) 一对毛色正常的孟加拉虎生下了一只白色的幼虎，这一定是幼虎的基因发生突变的结果。 ()



孟加拉虎

(3) 凡是由外界环境引起的变异都是不遗传的。 ()

2. 育种工作者使用射线处理农作物的种子，再从中选育出优质高产的新品种。这种方法能够成功，是因为从根本上改变了农作物的 ()

A. 形态特征 B. 生理特征 C. 遗传物质 D. 生活环境

3. 神舟飞船在进行太空之旅时，常会搭载一些种子。对于从太空返回的种子，下列分析正确的是 ()

A. 性状一定发生了变化
B. 产生的变异都是有利的
C. 遗传物质可能发生了变化
D. 发生的变化属于不遗传的变异

二、拓展应用

1. 用一种化学药剂处理甜菜（右图）的幼苗后，幼苗细胞内的染色体数目加倍，长成的甜菜含糖量升高。你认为这种变异能遗传吗？为什么？



甜菜

2. 人类已经进入了“基因时代”。你已经知道，利用基因工程技术能够培育出高产、优质、抗病的新品种。你能举出一两个实例吗？举例时请说明信息的来源。

袁隆平是中国工程院院士、“共和国勋章”获得者，是我国研究与发展杂交水稻的开创者，也是世界上第一位成功利用水稻杂交优势的科学家，被誉为“杂交水稻之父”。

1953年，袁隆平从西南农学院毕业了。20岁出头的他响应国家“向科学技术进军”的号召，来到湖南省安江农业学校，一边教学，一边研究，立志解决我国的粮食紧缺问题。当时，“水稻等自花传粉植物没有杂交优势，不适宜进行杂交”的观点垄断着科学界。然而，袁隆平敢于质疑，勇于创新，率先开创杂交水稻研究。经过多年的艰苦探索、不断创新和坚持不懈的努力，他与助手们培育出多个高产优质的杂交水稻新品种。在袁隆平的带领下，我国杂交水稻研究一直处于世界领先水平。2018年，在云南个旧超级杂交水稻示范基地，百亩^①连片的杂交水稻平均亩产达到1 152.3千克，创造了世界水稻大面积种植单产的最高纪录。杂交水稻的成功，对保障世界粮食安全作出了中国贡献。由于在水稻育种方面的卓越贡献，袁隆平及其团队先后获得首届“国家特等发明奖”、首届“国家最高科学技术奖”等多项国内奖项和“世界粮食奖”等十几项国际大奖。

2021年5月22日，袁隆平在湖南长沙逝世，享年91岁。直到2021年年初，他还坚持在水稻繁育基地开展科研工作。他将一生都奉献给了杂交水稻事业。他的精神也将激励一代又一代科学家继续活跃在实验室和希望的田野上，努力实现“杂交水稻覆盖全球”的梦想。



① 1亩约为666.67平方米。

第三章

生物的进化

1984年6月，我国古生物学家侯先光来到云南省澄江县（今澄江市），寻找寒武纪早期的古生物化石。他每天早出晚归，在采样点挥动着榔头，劈开了不知多少块石头，却连续多日一无所获。7月1日，他一大早就冒雨来到帽天山。就在这天下午，他陆续发现几块新奇的化石，其中一块让他惊喜万分。动物化石保存的一般是动物身体的坚硬部分，而这块化石竟然完整地保存了动物的软躯体和附肢，看上去栩栩如生。当时，他初步判断这种动物是以前从未见过的种类。后来，研究确认这种动物是寒武纪早期的海洋节肢动物，并将其命名为长尾纳罗虫。这一发现揭开了澄江生物群的神秘面纱，为研究生物的进化作出了重要贡献。



长尾纳罗虫化石

内陆高原的山上为什么会有海洋动物化石？研究化石有什么意义呢？

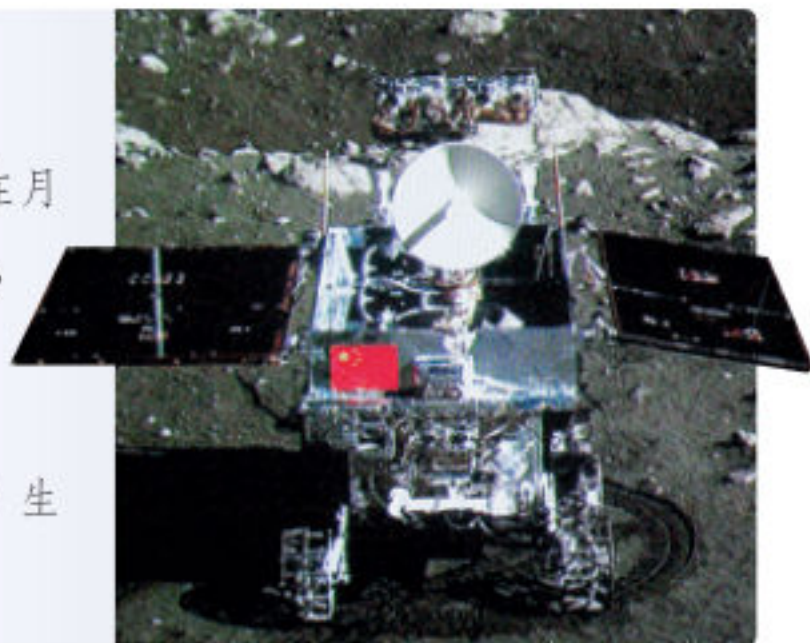
第一节 地球上生命的起源

想一想

议一议

2013年，“嫦娥三号”探测器在月球表面成功着陆并完成了系列任务，右图是由“嫦娥三号”着陆器拍摄的“玉兔号”月球车的照片。

你认为月球上有生命存在吗？生命的存在必须具备哪些条件？



通过本节学习，你将知道：

- ① 生命是怎样起源的？
- ② 关于生命起源的推测有哪些依据？

地球上最初的生命是什么样的呢？产生的过程和条件又是怎样的？关于这些问题，我们不可能通过直接观察来获得答案，也难以得到确凿的证据。但我们知道，地球上生命的生存需要有机物和能量，还需要其他一些条件。关于生命的起源可以通过有关研究进行科学的推测。

科学方法 推测

推测是根据已知的事物，通过思维活动，对未知事物的真相提出一定的看法。科学的推测需要一定的证据作为基础，凭空想象往往是站不住脚的。例如，巴斯德（L. Pasteur）推测使肉汤变质的细菌不是在肉汤中自然发生的，而是来自空气中已有的细菌，他的推测因为有实验证据的支持而被人们广为接受。科学的推测还需要严密的逻辑，也需要丰富的联想和想象。

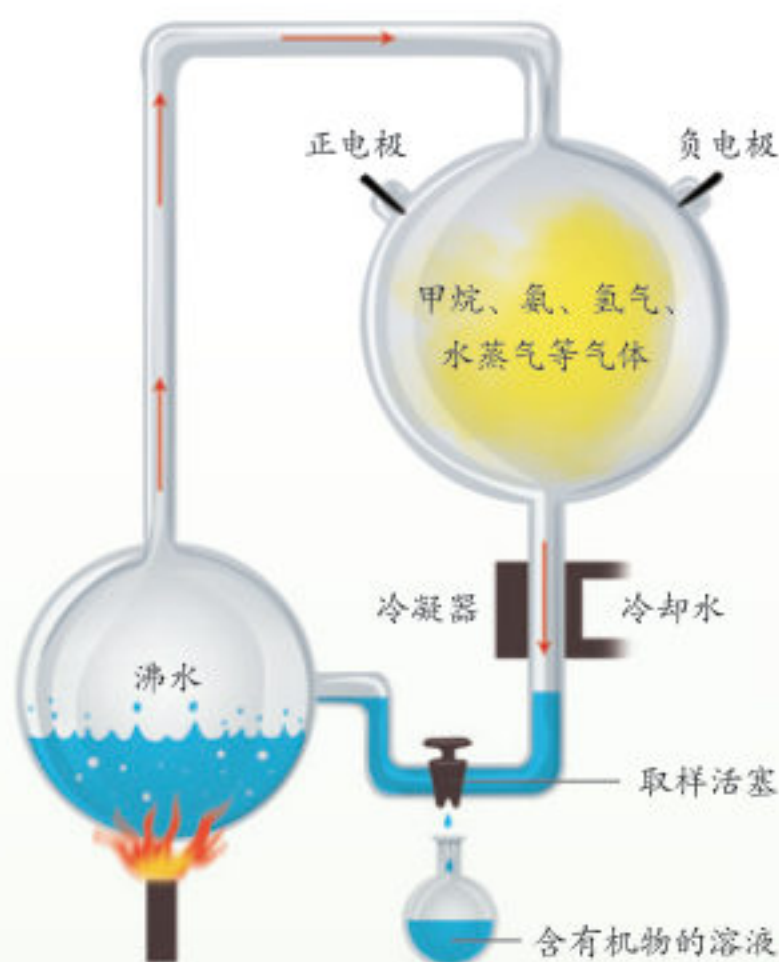
分析·讨论 原始地球上生命形成的推测

① 地质研究表明，地球大约是在46亿年前形成的。那时候地球表面的温度很高，环境与现在的完全不同：天空中或赤日炎炎，或电闪雷鸣；地面上火山喷发，熔岩横流。从火山中喷出的气体，如水蒸气、氢气、氨、甲烷、二氧化碳、硫化氢等，构成了原始的大气层。原始大气中没有氧气。



原始地球表面想象图

② 20世纪50年代，米勒（S. Miller）模拟了原始地球的条件和大气成分，将甲烷、氨、氢气、水蒸气等气体通入一个密封的装置内，通过进行火花放电（模拟闪电），合成了多种氨基酸。此外，还有一些科学家模拟原始地球的大气成分，在实验室里制成了另外一些有机物。



米勒设计的实验装置示意图

③ 陨石是人类比较容易获得的、来自地球之外的岩石样品，是珍贵的科学研究资源。1969年，人们发现，坠落在澳大利亚的陨石中含有多种氨基酸。



陨石



地球上的陨石坑

讨论

- ① 地球上原始大气的成分与现在的大气成分有什么明显的不同？
- ② 你认为原始地球上存在生命吗？请说出你的理由。
- ③ 根据米勒及其他科学家的实验结果，可以对生命的起源作出怎样的推测？
- ④ 陨石中含有构成生物体所需要的部分有机物，由此可以作出什么推测？



图6-21 原始地球想象图

科学实验表明，尽管原始地球上不存在生命，但能产生构成生物体的有机物（图6-21）。科学家推测，原始大气在高温、紫外线以及雷电等自然条件的长期作用下，形成了许多简单的有机物。后来，地球的温度逐渐降低，原始大气中的水蒸气凝结成雨降落到地面上，这些有机物又随着雨水进入湖泊和河流，最终汇集到原始海洋中。原始海洋就像一盆稀薄的热汤，其中所含的有机物不断地相互作用，经过极其漫长的岁月，在地球形成以后的10亿年左右，才逐渐形成了原始的生命。也就是说，生命最有可能是在原始海洋中形成的。



科学家认为最早出现在地球上的生物很可能是厌氧生物，你认为这种推测有依据吗？

关于地球上生命起源的问题，目前大多数科学家认同“海洋化学起源说”，但是也存在不同的看法。一些科学家认为，从原始大气中的无机物到有机物、从有机物再到原始生命出现的漫长过程，是在原始地球上进行的。但是，从有机物到原始生命这一阶段是怎样进行的，目前还只是一些推测，缺乏实验证据。也有一些科学家根据对宇宙空间中物质的研究，认为

原始生命可能来自其他星球。总之，关于生命起源的问题，科学家还在进行不懈的探索。

练习与应用

一、概念检测

1. 通过有关研究，可以对原始地球的环境和生命起源进行科学的推测。判断下列相关表述是否正确。

(1) 原始大气中存在氧气和二氧化碳等气体。 ()

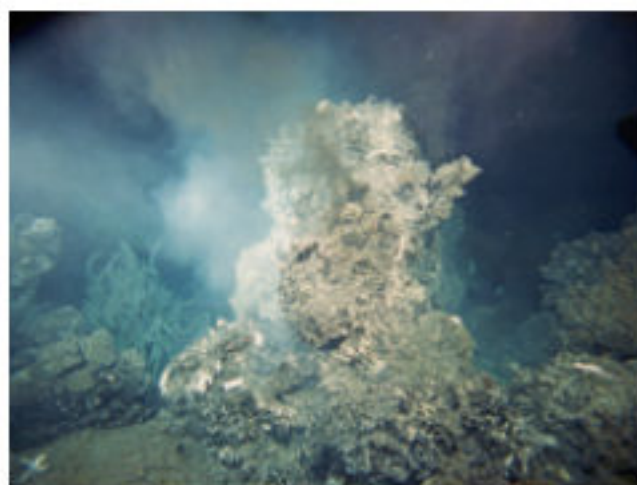
(2) 米勒的模拟实验展示了原始地球上是如何形成生命的。 ()

2. 你认为在现在的环境条件下，地球上会不会再形成原始生命？为什么？

二、拓展应用

1. 科学家将蛋白质、核酸、糖类和脂质等物质放在一定的溶液中，发现这些物质能够自动浓缩聚集成一个个球状小滴。小滴周围有类似于膜那样的边界，并能从外界吸收某些分子，发生特定的化学反应。反应产物也能从小滴中释放出来。据此，你能对生命的起源作出怎样的推测？

2. 20世纪70年代，科学家在太平洋底发现了深海热泉，热泉中存在大量的嗜热生物。这些生物生活在高温（热泉喷口附近的温度可超过 300°C ）、高压、缺氧、偏酸和无光的环境中，且海水中存在大量的硫化氢、甲烷、氢气和一氧化碳等物质。



深海热泉

(1) 深海热泉中的生物是需氧的还是厌氧的？

(2) 有人认为，深海热泉生物的发现可以作为研究生命起源的一个证据。你是否认同这样的观点？请说明理由。

3. 我国古代思想家老子说：“天下万物生于有，有生于无。”这与现代生物学中关于生命起源的观点是不谋而合还是大相径庭？说说你的看法。

当你仰望苍穹，看到深邃的夜空繁星闪烁时，可曾想过：除了地球上有人类，其他星球上是否也存在有智慧的生命体？目前科学研究表明，在地球的卫星——月球上是没有生命的。火星上是否有生命呢？从获得的资料来看，火星曾经的自然环境与地球的自然环境有不少相似之处。2011年8月，科学家宣布，在火星上首次发现有流动水的痕迹。2020年，阿联酋“希望号”火星探测器、中国“天问一号”火星探测器和美国“毅力号”火星车先后发射成功。它们完成了相关探测任务，为解答火星上是否存在或曾经存在生命等科学问题提供了更多依据。

在广袤的宇宙中，太阳系只是一个极小的系统。据天文学家估计，在已知的宇宙中，恒星的总数至少有 10^{20} 个。在银河系中，恒星也超过 10^{11} 个。据推算，仅银河系中可能就有20亿颗大小与地球类似的行星。在这些行星中，如果有行星与所围绕的恒星之间有合适的距离，表面含有液态水，那么它上面存在生命是有可能的。

人们建立了巨型的射电天文望远镜，不间断地搜索太空，探测宇宙中的信号。2016年9月25日，我国500米口径球面射电望远镜在贵州正式落成启用。它被誉为“中国天眼”，是我国拥有自主知识产权，世界最大单口径、最灵敏的射电望远镜。2021年，“中国天眼”向全球科学界开放使用。截至2022年7月，科学家已通过“中国天眼”发现了660余颗新脉冲星。“中国天眼”在探索宇宙的事业中大显身手。

人们为什么要探索地外生命？“中国天眼”还有哪些新发现？请查阅资料进一步了解。

“中国天眼”



第二节 生物进化的历程

想一想

议一议

右图为郑氏始孔子鸟的复原图。这种动物生活在约 1.31 亿年前。它的个头与鸡相近，上下颌没有牙齿，翅膀上还长着爪子。这种动物早就灭绝了，科学家是用什么方法来研究它的？



通过本节学习，你将知道：

- ① 为什么说化石是研究生物进化的直接证据？
- ② 生物进化的大致历程是怎样的？

研究生物进化的直接证据——化石

郑氏始孔子鸟之所以在灭绝上亿年后，还能为人所知，是因为在地层中留下了它们的化石。化石是指通过自然作用保存在地层中的古代生物的遗体、遗物或生活痕迹等。正是因为化石的存在，人们对生物进化的研究才有了可靠的证据。

分析·讨论

几种化石及化石在地层中的分布

① 三叶虫生活在约 5.2 亿 ~ 2.5 亿年前，它们种类繁多，有的长达 70 厘米，有的只有 2 毫米。

② 我国科学家在辽宁西部发现了辽宁古果化石。辽宁古果是一种生活在约 1.25 亿年前的原始被子植物。



三叶虫化石



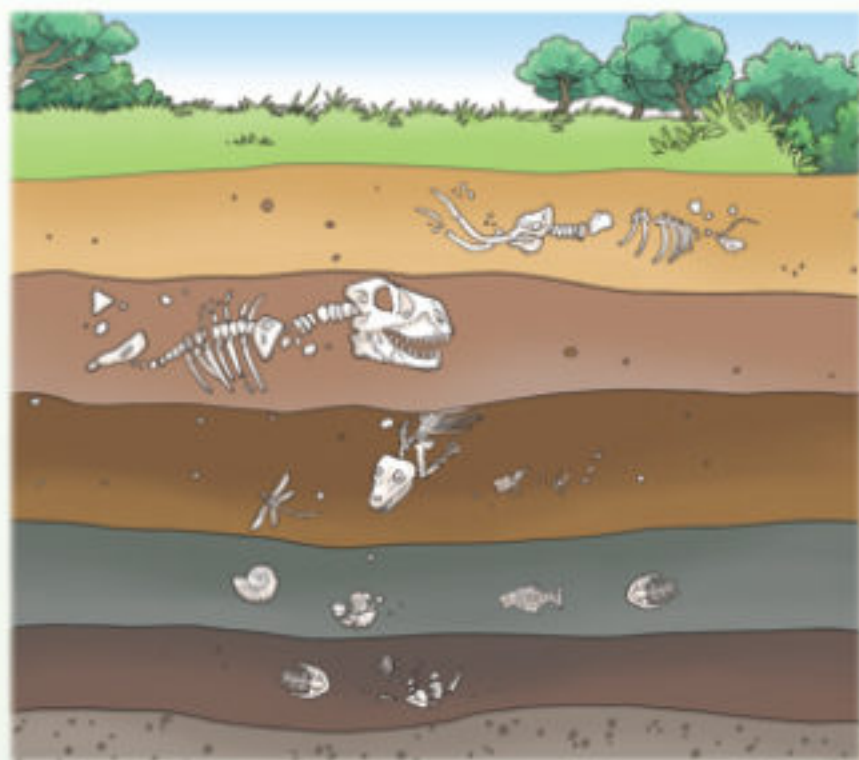
辽宁古果化石

③ 胡氏耀龙化石是我国科学家在内蒙古宁城县发现的。胡氏耀龙有4枚长长的带状尾羽，尾椎极度退化，牙齿出现了分化。尽管它看上去像鸟，但科学家将它与恐龙、鸟类的大量特征进行分析、比较后，认定这种动物属于恐龙。



胡氏耀龙化石及复原图

④ 不同的地层中埋藏着不同类型的生物化石。一般来说，在较古老的地层中，埋藏的仅是结构较简单的生物的化石；在较晚近的地层中，才会有结构更复杂的生物的化石。



不同地层中化石的示意图

讨论

- ① 三叶虫化石在多地都有发现，这说明什么？
- ② 发现辽宁古果化石对研究植物的进化有什么意义？
- ③ 发现胡氏耀龙化石对研究鸟类的起源有什么意义？
- ④ 根据不同地层中埋藏的不同类型的生物化石，你能对生物进化的历程作出怎样的推测？

化石是研究生物进化最直接、最重要的证据。利用化石，可以确定地球上曾经生活过的生物的种类及

其形态、结构、行为等特征；可以比较不同时期生物的形态、结构，以推断它们之间的亲缘关系，了解生物进化的历程。

大部分化石发现于沉积岩的地层中。研究发现，地球上各种生物并非在同一时期出现，而是有早有晚，其中有的种类一直延续至今，有的却灭绝了。各类生物化石在地层中按照一定顺序出现的事实说明，现代各种各样的生物是经过漫长的地质年代逐渐进化来的。



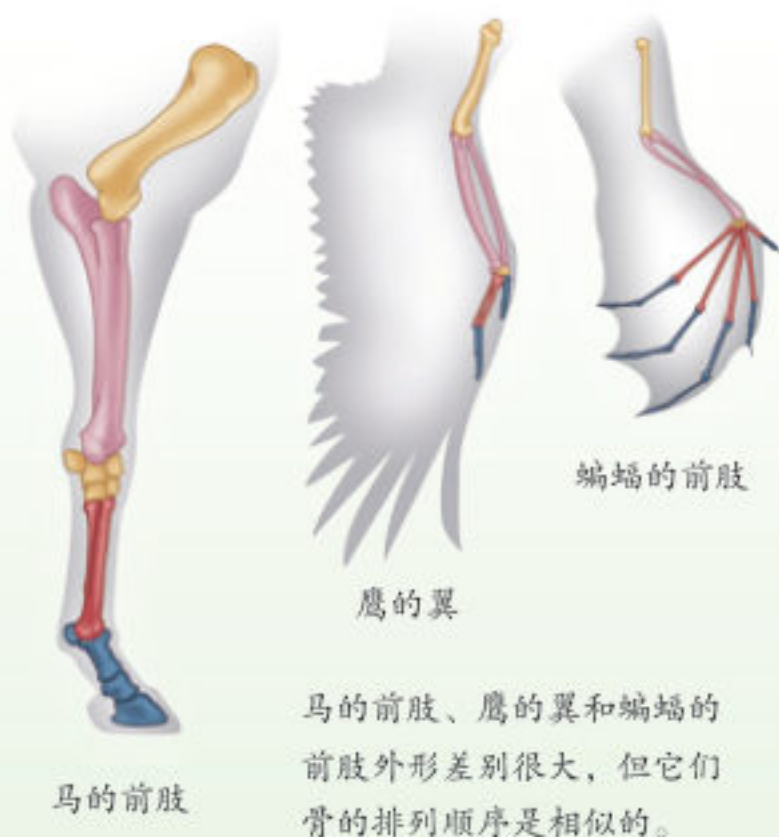
小资料

通过比较不同生物的DNA，可以推断生物之间的亲缘关系，进而确定生物之间的进化关系。

科学方法 比较

比较是一种科学分析事物的基本思维方法，是人们根据一定的标准，把彼此有某种联系的事物加以对比，从而找出内在联系、共同规律和事物本质的方法。

在研究生物进化时常常用到比较的方法。例如，比较马的前肢、鹰的翼和蝙蝠的前肢骨骼，可以发现这些动物的前肢或翼有一些共同特征，这说明它们可能是由共同祖先进化而来的。



生物进化的大致历程

地球上最早出现的生物是原核生物，后来才出现了真核生物，现在形形色色的植物和动物都是真核生

物。图6-22是动植物进化的大致历程，你能根据已有的知识补充其中的空缺吗？

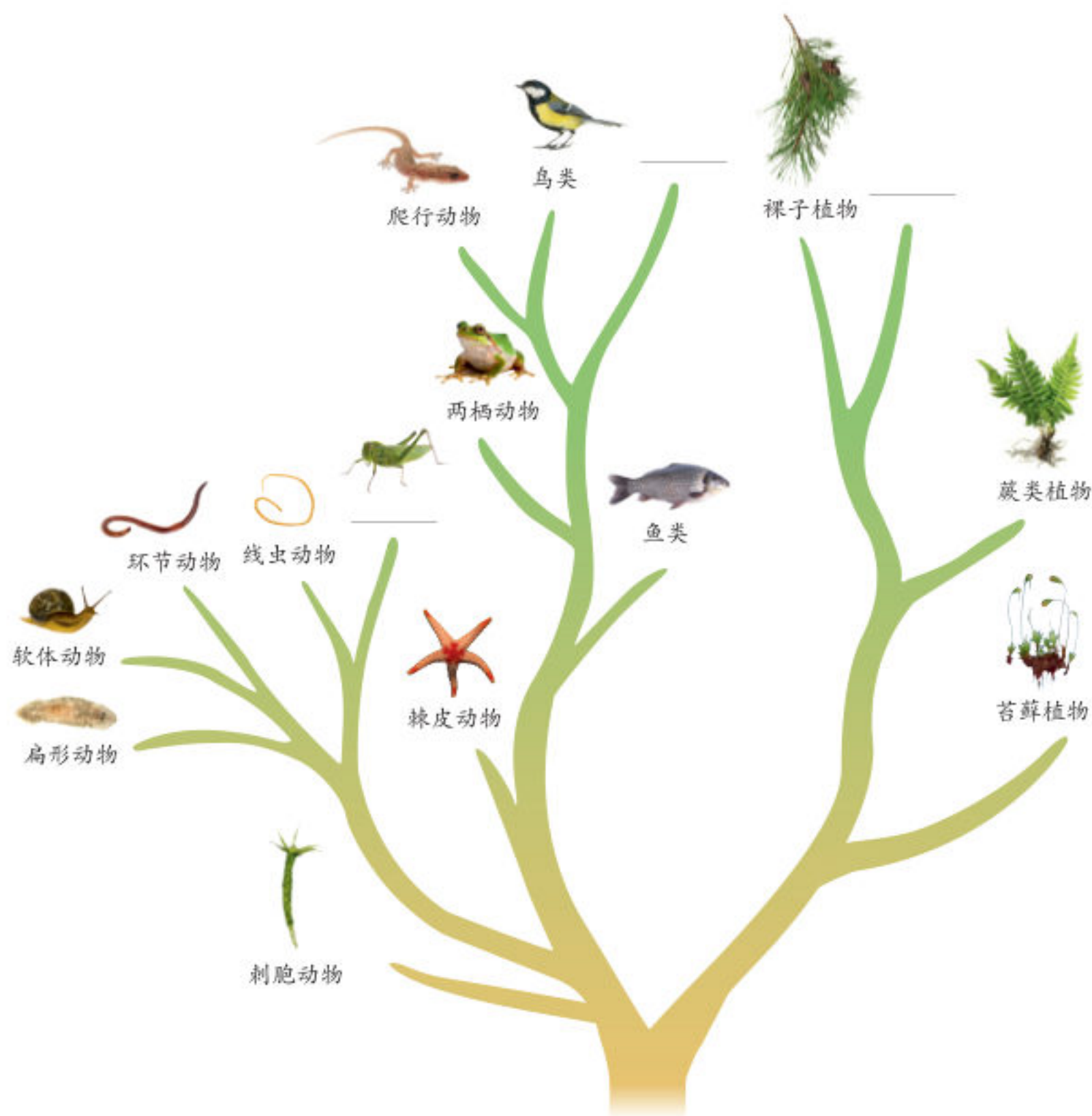


图6-22 动植物进化的大致历程示意图

一般来说，生物进化的总体趋势，是由简单到复杂、由水生到陆生。在漫长的进化过程中，既有新的生物种类产生，也有一些生物种类灭绝。各种生物在进化过程中形成了各自适应环境的形态结构和生活习性。

需要注意的是，关于生物进化的历程，目前还有很多问题没有弄清楚，化石方面的证据也不是很全面。不过，随着新的研究手段的应用和新证据的发现，人们对生物进化过程的认识将越来越接近历史原貌。

想象空间
如果恐龙没有灭绝，那么现在的生物圈会是什么模样？

思维训练 评价证据与假说

在一些有关生物进化的研究中，科学家往往根据一些已有的证据提出某种假说，然后搜集证据进一步支持假说。找到的证据，有的支持假说，有的却不支持假说。有关恐龙灭绝之谜就是这样的。

恐龙曾经“称霸”地球1亿多年，但是，它们却在6 000多万年前神秘地灭绝了。恐龙究竟为什么会灭绝呢？

假说A：在6 000多万年前，一颗小行星或彗星撞击了地球，引起了海啸、火山爆发，导致恐龙迅速灭绝。

假说B：恐龙是逐渐消亡的，灭绝原因是不能适应当时的环境变化。以下所列的一些证据，有的可能支持假说A，有的可能支持假说B。

① 在墨西哥，人们发现了一个6 000多万年前由一颗直径近10千米的小行星撞击地球造成的大陨石坑。小行星或彗星撞击地球会造成尘埃飞扬、遮天蔽日，导致生物大量死亡。

② 恐龙化石常常是集中出现的，表明它们可能是同时大批死亡的。

③ 在造成墨西哥大陨石坑的小行星撞击地球事件之后，恐龙还生存了几十万年。

④ 有人发现，在某一批70个恐龙蛋的化石中，只有1个有胚胎，表明这批恐龙蛋的受精率比较低。

⑤ 化石证据显示，在灭绝之前一段时期的恐龙，骨骼出现变形，蛋壳变得很薄，因此卵中的胚胎容易受到威胁。

支持假说A和支持假说B的证据分别有哪些？你对各证据支持假说的力度是怎样评价的？你更倾向于支持哪种假说？

练习与应用

一、概念检测

- 化石是研究生物进化的直接证据。判断下列有关化石的说法是否正确。
 - (1) 恐龙的足迹、叶的印迹都可能形成化石。 ()
 - (2) 化石是研究生物进化的唯一证据。 ()
 - (3) 在地质年代较晚近的地层中，没有结构较简单的生物的化石。 ()
- 下列关于生物进化总体趋势的叙述，不合理的是 ()
 - A. 从植物到动物
 - B. 从水生生物到陆生生物
 - C. 从单细胞生物到多细胞生物
 - D. 从结构简单的生物到结构复杂的生物

二、拓展应用

- 鸡生蛋，蛋生鸡。先有鸡还是先有蛋？这个问题似乎很难回答。你能综合运用遗传、变异和进化的知识作出合理的解释吗？
- 在现存的生物中，有许多结构简单的生物种类不仅没有在进化过程中灭绝，反而分布非常广泛，这是为什么？
- 如果有条件，请参观自然博物馆或者有关生物进化的展览，并将自己的参观感受，以“追寻生命的足迹”为题，为班级墙报写一篇小论文。



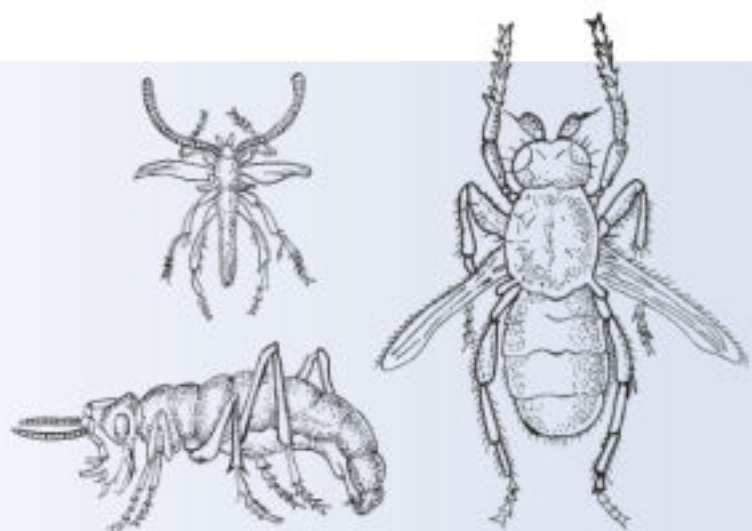
国家自然博物馆

第三节 生物进化的原因

想一想

议一议

在某个经常刮大风的海岛上，有许多无翅和残翅的昆虫（右图）。请分析：在这个海岛上，为什么无翅或残翅的昆虫特别多？



在生物漫长的进化过程中，为什么有些物种会灭绝呢？新的物种又是怎样形成的？推动生物不断进化的原因是什么？对于这些问题，人们作出了各种不同的解释。下面，请你试着通过自己的分析作出合理的解释。

通过本节学习，你将知道：

- ① 生物进化的原因是什么？
- ② 自然选择学说包括哪些主要内容？

分析生物进化的实例

一百多年来，科学家已经发现了很多生物进化的实例。英国曼彻斯特地区桦尺蛾的体色变化，就是一个实例。1850年前后，该地区林木葱茏，空气清新，森林中生活着一种桦尺蛾。它们白天栖息在长满地衣的树干上（图6-23），夜间活动。此时，这里大多数桦尺蛾的体色是浅色的，只有少数是深色的。这些深色桦尺蛾是浅色桦尺蛾在自然条件下的变异类型。

1950年前后，曼彻斯特已经变成一个工业城市。这里工厂林立，烟雾弥漫，工厂排出的煤烟杀死了地衣，使树皮裸露出来并被熏成了黑褐色（图6-24）。此时，这里的深色桦尺蛾



图6-23 长满地衣的树干上的桦尺蛾



图6-24 黑褐色树干上的桦尺蛾

成了多数，而浅色桦尺蛾却成了少数。这是什么原因呢？

科学家做了这样一个实验：他们先把数量相等的浅色桦尺蛾和深色桦尺蛾同时放到树干上，然后用望远镜观察树干上发生的情况。他们发现，一群爱吃桦尺蛾的鸟儿飞过之后，浅色桦尺蛾所剩无几，大部分深色桦尺蛾却幸存下来。

为什么不同体色的桦尺蛾，被鸟儿捕食的数量有很大差别呢？我们可以通过模拟活动来探究其中的原因。

实验·探究

模拟保护色的形成过程

如果桦尺蛾的体色与周围环境的色彩非常相似，它就不易被其他动物发现。类似这样的体色，对于躲避敌害或捕食猎物是十分有利的，称为保护色。下图所示的雷鸟，每当冬季来临，它们会换上白色羽毛，这身“冬装”有利于雷鸟在积雪的环境中保护自己。那么，动物的保护色是怎样形成的呢？



夏天的雷鸟



秋天的雷鸟



秋冬之交的雷鸟



冬天的雷鸟

作出假设

你们小组作出的假设：_____

制订计划

请参考下面的方案制订探究计划，如果条件允许，可以利用数字设备来模拟。

① 准备一块面积约为1平方米的正方形彩纸（或布）和100张各种颜色的小纸片。小纸片的颜色代表某种动物不同体色的变异。

② 以小组为单位，5～6名同学为一组，推举一人为组长。

③ 组长在桌子上展开彩纸，作为生物的“生活环境”，并检查小纸片，记下纸片的颜色和数目。

④ 组长是监督人，其他同学都是“捕食者”，他们的“猎物”是小纸片，组长时刻注意“捕食者”取出的“猎物”数目和剩下的“猎物”数目。

⑤ “捕食者”事先背对桌子，组长将小纸片均匀地撒在彩纸上，不要使小纸片重叠在一起。

⑥ “捕食者”每转向桌子一次，快速抓取一张小纸片后转身，然后继续转身抓取，直到彩纸上只剩下25张小纸片，组长通知不再抓取时为止。

注意：“捕食者”不要特意寻找某种颜色的小纸片。

⑦ 统计“幸存者”中各种颜色的小纸片的数目。

⑧ 假设每个“幸存者”都产生3个后代，而且体色与自己的相同。在每个“幸存者”下面放上3张从老师那里拿来的备用小纸片。

⑨ 将“幸存者”和它们的后代充分混合，重复上面的第4～8步，重复至少4轮。每轮开始前，记录各种颜色的小纸片的数目。

实施计划

按上面的步骤实施计划，并将数据统计在下表中。

纸片 颜色	第一代		第二代		第三代		第四代		第五代	
	开始 数目	幸存 数目	开始 数目	幸存 数目	开始 数目	幸存 数目	开始 数目	幸存 数目	开始 数目	幸存 数目

得出结论

你们小组得出的结论：_____

讨论

❶ 在第一代和第五代中，分别是哪种颜色的“幸存者”最多？这与作为背景的彩纸（或布）的颜色有什么关系？

❷ 第一代和第二代之间，各种颜色“幸存者”的数目有什么变化？第一代和第五代之间又有什么变化？

❸ 到第五代时，是否所有颜色都有“幸存者”？你怎么解释模拟的结果？

❹ 在有的年份，雷鸟已经换上了白色“冬装”，但是迟迟没有下雪。这身“冬装”还能帮助雷鸟躲避敌害吗？这对你认识生物的适应性有什么启示？

自然选择

关于生物进化的原因，人们进行了长期的探索，提出了各种解释，其中被人们普遍接受的是达尔文（C. Darwin）的自然选择学说。

达尔文认为，在自然界，生物普遍具有很强的繁殖能力，能够产生大量的后代，而生物赖以生存的食物和空间都是非常有限的。任何生物要生存下去，就得为获取足够的食物和空间而进行生存斗争。例如，在同一片森林里，邻近的树木会相互争夺阳光、水和养料，食性相同的动物会相互争夺食物，食肉动物与食草动物之间有捕食和反捕食现象，等等。在生存斗争的过程中，必然有一部分生物个体被淘汰，那么，哪些个体会被淘汰呢？达尔文认为，在自然界，生物个体都有遗传和变异的特性，只有那些具有有利变



小资料

达尔文曾以象为例来研究生物的繁殖能力。如果一头雌象一生产崽6头，每头活到100岁，而且都能进行繁殖，那么到750年以后，一对象的后代就可达到1 900万头。

异的个体，在生存斗争中才容易生存下来，并将这些变异遗传给下一代，而具有不利变异的个体则容易被淘汰。

在进化论研究的历史上，长颈鹿长颈形成的原因曾经是人们争论的焦点。按照达尔文的自然选择学说，对这个问题的解释如下。

古代的长颈鹿，有颈长一些的和颈短一些的，颈的长短是可以遗传的。在环境条件发生变化，如缺乏青草的时候，颈长的可以吃到高处的树叶，就容易生存下来，并且繁殖后代。颈短的吃不到足够的树叶，活下来的可能性就很小，留下来的后代也更少。经过许多代以后，颈短的就被淘汰，长颈鹿群体颈长的特征越来越显著（图6-25）。因此，我们现在看到的长颈鹿都是颈长的。

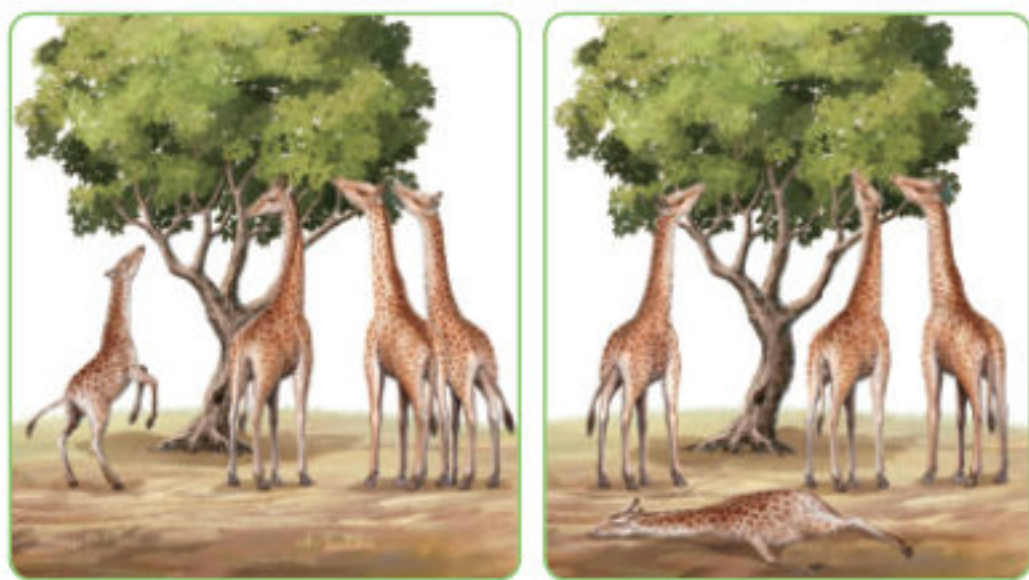


图6-25 长颈鹿的自然选择示意图

像这样，自然界中的生物，通过激烈的生存斗争，适应者生存，不适应者被淘汰，这就是自然选择（natural selection）。生物通过遗传、变异和自然选择，不断进化。

猎豹追捕斑马时，猎豹跑得越快，就越容易捕获斑马而获得食物；斑马跑得越快，就越有利于它们躲避敌害而生存下来。就奔跑而言，它们两者是如何进化的？



小资料

自然选择学说是生物进化的合理解释，并不适用于人类社会。各个国家和民族应当同心协力，推动构建人类命运共同体。

达尔文的自然选择学说合理地解释了生物进化的原因。然而，受到当时科学发展水平的限制，关于遗传和变异的本质，达尔文并不能进行科学的解释。后来，随着生物科学的发展，生物进化理论也在不断丰富和完善。

思维训练

合理质疑

上述对长颈鹿长颈形成原因的解释受到了一些质疑。质疑的理由包括：长颈鹿不但取食高处的树叶，也取食不太高的灌木；高度不足三米的幼年长颈鹿也要取食，它们能吃到食物并长大；过长的颈给长颈鹿带来诸多不便；等等。

有研究人员提出了另一种解释：长颈可能帮助雄性长颈鹿在配偶争夺战中占据优势，因此有更多的机会留下后代，这才是长颈鹿长颈形成的主要原因。

请查阅资料，说一说上述观点是否合理。这些争论有没有从根本上否定自然选择学说？

练习与应用

一、概念检测

1. 在生存斗争中，具有有利变异的个体容易生存下来并产生后代。判断下列说法是否正确。

(1) 自然选择保留的变异一直都有利于该生物的生存。()

(2) 箭毒蛙大多色彩鲜艳，它们在森林中格外绚丽夺目，很容易被其他生物发现，但仍然存活至今。这种现象不能用自然选择学说来解释。()



箭毒蛙

2. 青霉素能杀死多种致病的细菌，是治病的良药，但随着人们过多地使用青霉素，细菌对青霉素的耐药性越来越强。以下解释合理的是 ()

- A. 现在的青霉素质量不如以前
- B. 现在的人身体素质不如以前
- C. 自然选择筛选出有耐药性的细菌
- D. 细菌一接触青霉素就会自动产生耐药性

二、拓展应用

1959年，科学家在印度发现了对杀虫剂DDT(滴滴涕)具有耐药性的蚊，现在世界各地都发现了这种蚊。对此，一项科学研究得到了下表所示的数据。

项目	持续施用DDT的时间		
	0个月	8个月	12个月
耐DDT蚊的比例	4%	45%	77%

- (1) 描述该实验的结果，并根据自然选择学说解释该结果。
- (2) 为什么在世界各地都发现了耐DDT的蚊？

科学家的故事

达尔文和他的进化思想

达尔文出生在英国，小时候，父母想让他学医，但他偏偏喜欢采集矿物、植物和昆虫标本。达尔文常到海边向人学习采集生物标本和对动物进行解剖、分类的知识，并做观察记录。



19岁时，达尔文被送到剑桥大学学习神学，但他还热衷于自然科学。他从朋友那儿学会了如何发掘并鉴定矿物标本等，为他后来从事科学研究打下了基础。22岁那年，达尔文以博物学者的身份登上“贝格尔”号远航考察船，随船进行为期五年的环球科学考察。每到一处地方，达尔文都要仔细考察当地的动物、植物资源。许多实例引起了他的思考。

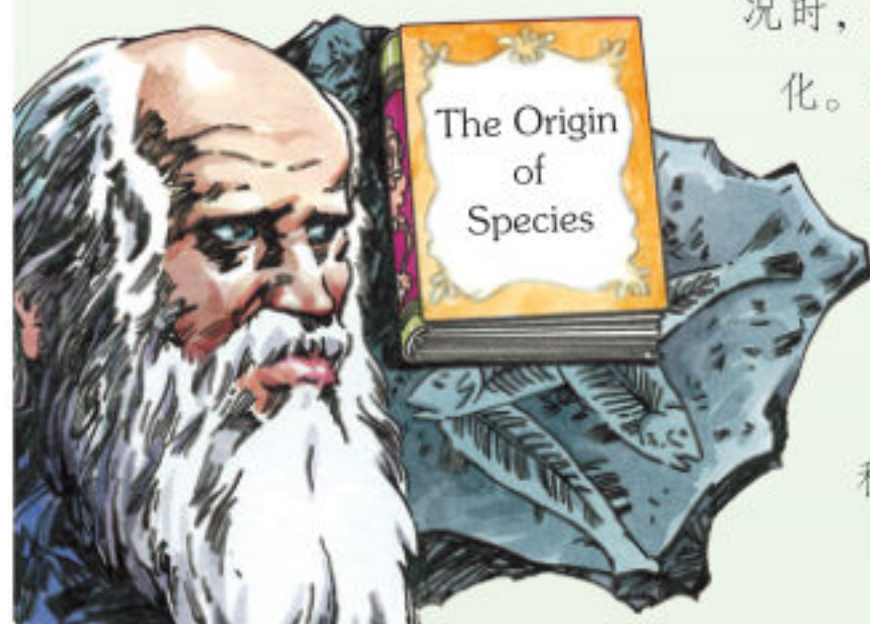


南美洲的古犰狳(qiúyú)的化石显示，古犰狳与现代的犰狳十分相似，但又有所不同。这种现象使达尔文想到：

这是否说明现代的动物是由古代的动物进化而来的呢？在加拉帕戈斯群岛上，达尔文收集了地雀等鸟类的标本，不同岛上的地雀各有其特点。

各地的所见所闻，都说明随着时间的推移，生物是在逐渐进化的。达尔文耐心地收集资料和证据。他走访过农夫、家禽饲养人，还亲自饲养家鸽，观察家鸽在人工饲养下所产生的变异。在了解人工选择的情况时，达尔文想到了自然界生物的进化。

经过大量的观察和研究，达尔文提出了自然选择学说。1859年，他的巨著《物种起源》出版了。达尔文的进化论被恩格斯赞誉为19世纪自然科学的三大发现之一。



第四节 人类的起源

想一想

议一议

你会怎样回答这位同学的问题呢？



黑猩猩会变成人吗？



人类从哪里来？曾经流行的解释是：“人是神创造的。”19世纪，达尔文提出人类和类人猿的共同祖先是一类古猿。从那时起，神创论就受到了猛烈的冲击。从猿到人的进化过程是怎样的？科学研究正在为此勾画出日益清晰的轮廓。

通过本节学习，你将知道：

- 从猿到人的进化过程是怎样的？
- 科学家是依据哪些证据得出人类起源和进化的结论的？

现代类人猿和人类的共同祖先是古猿

达尔文提出人猿同祖观点的依据，是人类和现代类人猿存在许多相似之处。在古人类化石还没有被大量发现之前，这样的比较为解开人类起源之谜提供了重要线索。

观察·思考

比较现代类人猿与人类

观察图中所示的几种现代类人猿。

猩猩



黑猩猩



长臂猿



大猩猩

讨论

① 现代类人猿与人类存在哪些相似之处？这是否支持人猿同祖的说法？

② 现代类人猿与人类有哪些根本的区别呢？

现代类人猿生活在热带或亚热带丛林中，适于树栖生活。它们与人类有许多相似之处，也有许多区别。它们虽然能下地，但不能真正直立行走，手也远不如人类的灵巧，智力还远逊于人类。研究表明，现



图6-26 古猿及其生活场景想象图

代类人猿和人类的共同祖先是古猿。在1 200多万年前，古猿曾广泛分布于非洲、亚洲、欧洲，尤其是非洲的热带丛林中。

古猿在热带丛林中过着以树栖为主的生活（图6-26），这 and 现代类人猿一样。后来，古猿的一支，由于特殊的原因，走上了进化为人类的艰难历程。

从猿到人的进化

地质学家的研究告诉我们，约2 000万年前，地壳运动剧烈，地球上相继出现了喜马拉雅山、阿尔卑斯山等山脉，在东非则形成了全长6 000多千米的大裂谷。当时的气候也发生了剧烈变化。在地形和气候巨大变化的影响下，东非大裂谷地区原先的热带丛林，有一部分变成了稀树草原。多数科学家认为，人类就是起源于这一地区。

在东非大裂谷地区，科学家发现了许多早期的古人类化石，其中有生活在约300万年前的少女露西（Lucy）的骨骼化石（图6-27）。从化石可以看出，露西的髌骨较宽阔，上肢骨和下肢骨在形态上已经发生了变化，下肢骨更粗壮，有利于直立行走。根据这些化石资料和其他有关证据，科学家认为，在东非大裂谷地区，由于森林大量消失，一部分古猿不得不下地生活。下到地面上生活的那部分古猿，经过自然选择一代一代地向直立行走的方向发展，前肢解放出来，能够使用树枝、石块等来获取食物、防御敌害，臂和手逐渐变得灵巧。

比露西生活年代更晚近一些的化石证据还表明，后来的古人类能够制造和使用工具，如石器（图6-28）。这相当于使自己的四肢得以延伸，捕猎和御敌能力都大大增强。

又经过若干万年，古人类制造的工具越来越复杂，并且能够用火。用火烧烤食物，改善了身体的营养状况，有利于脑的发育。在自然选择作用下，大脑越来越发达，制造和使用的工具也更加复杂而精巧，并且还在群体生活中产生了语言。这一切，又进一步促进了脑的发展，大脑中主管语言的区域日益完善；丰富的语言，使他们相互之间能更好地交流与合作。就这样，经过一代又一代的发展，在同猛兽环伺、风雨无常的自然环境的斗争中，人类变得越来越强大。经过漫长的岁月，人类从自然界的弱者逐渐变成了强者。

近代以来，人类借助科技获得了前所未有的强大能力，现在已经强大到能够改变生物圈的面貌，而且有能力离开地球进入太空。那么，人类是否应



图6-27 露西的骨骼化石



图6-28 远古时期的石器



小资料

在有关人类起源的研究中，除了发现和分析化石等方法，还常用DNA分析等方法。

当更加理智地发展和运用自己改造自然的能力呢？

回顾人类起源和进化的历程，我们很容易理解“人因自然而生，人与自然是一种共生关系”。

思维训练

区分事实和观点

科学家的观点往往是根据事实提出的。对于同一个问题，科学家因为研究的方法和手段不同，可能会发现不同的事实，提出不同的观点。对于同一个事实，科学家可能会有不同的观点。因此，在科学探究过程中，注意区分事实和观点是十分必要的。

请阅读下面的短文。

人类从哪里来？为了破解这个难题，世界各国的科学家作出了各种推断和论证。

20世纪70年代之前，国际上普遍认为古人类起源于亚洲，因为中国等亚洲国家发现了大量古人类化石，如北京猿人（又称北京人）化石等。1974年，科学家在非洲发现了约300万年前的古人类露西的化石，其后又在这一地域发掘出300万～200万年前的古人类化石，而其他地区一直没有发现这么古老的古人类化石。由此，1987年国际学术界形成了比较普遍的看法，即人类的始祖在非洲，亚洲的直立人是从非洲迁徙过来的。

当然，对人类的起源仍有不少争论。有人质疑非洲起源说，但多数人仍然赞同人类起源于非洲的观点。

根据上面的短文，判断下列陈述中哪些是事实，哪些是观点。

- ① 古人类露西的化石是在非洲发现的。
- ② 露西生活在约300万年前。
- ③ 其他地区没有发现300万～200万年前的古人类化石。
- ④ 其他地区没有300万～200万年前的古人类化石。
- ⑤ 亚洲的直立人是从非洲迁徙过来的。

练习与应用

一、概念检测

1. 研究表明, 古猿是现代类人猿和人类的共同祖先。判断下列说法是否正确。

- (1) 古猿一部分进化成人类, 其他的不再进化。 ()
- (2) 古人类化石是研究人类起源问题的直接证据。 ()
- (3) 人类起源的过程可以用自然选择学说来解释。 ()

2. 人和黑猩猩的形态结构、生理特征都有许多相似之处, 由此可以推断 ()

- A. 黑猩猩可以制造工具
- B. 人是由黑猩猩进化而来的
- C. 人与黑猩猩的亲缘关系很近
- D. 黑猩猩还处在进化为人的中间阶段

3. 恩格斯认为, 人类的祖先学会了直立行走, 就完成了从猿到人的具有决定意义的一步。请结合本节所学内容, 谈谈对这句话的理解。

二、拓展应用

1. 人类的起源和进化是目前科学研究的热点之一。请你关注有关的科研成果报道, 了解新进展。

2. 相传, 曹植这样写诗批评哥哥曹丕对他的迫害: “萁在釜下燃, 豆在釜中泣。本自同根生, 相煎何太急!” 人猿同祖, 人类应当怎样对待珍稀濒危的现代类人猿呢?

科学家的故事 我国科学家与北京猿人

我国的古人类化石非常丰富，我国科学家在研究人类的起源和进化方面，作出了重要贡献。著名的北京猿人化石，发现于北京西南部周

口店的龙骨山。1927年后，我国的地质学家李捷和古生物学家杨钟健、裴文中、贾兰坡等参加发掘工作。1929年，裴文中第一个发现了北京猿人头盖骨化石，在全世界引起了轰动。1935年，贾兰坡接替裴文中主持龙骨山的发掘工作；1936年11月，他接连发现了3个北京猿人头盖骨化石。到1937年，共发现近200件北京猿人骨化石，以及石器、骨器，还有用火的多种痕迹。很不幸，这些头盖骨化石在日本侵华战争中丢失了。

中华人民共和国成立后，我国科学家在周口店遗址继续发掘，又获得了一些化石。周口店遗址是亚洲大陆远古时期人类发展历史的重要遗存，对它的研究表明，在人类进化史上的确有过直立人阶段。1987年，周口店遗址被联合国教科文组织列为“世界文化遗产”。现在，我国已在周口店建立了遗址博物馆，并在周边进一步发掘古人类化石。



北京猿人头盖骨化石模型



北京猿人头部复原像

课外实践 参观古人类遗址或博物馆

我国很多地方发现了古人类化石，如广东马坝、陕西蓝田、山西丁村、北京周口店、四川资阳、广西崇左等。这些化石的发现，对揭示祖国大地上古人类生存和发展的情况至关重要。我国发现的众多古人类之间有什么关系？我们的远祖究竟是什么时候来到这片土地上的？带着问题去参观这些古人类遗址或者收藏古人类化石的博物馆，你会对人类的起源和进化有更多的了解。

第四章

生物多样性及其保护

2020年3月，一群亚洲象从云南西双版纳国家级自然保护区出发，一路向北迁移。它们觅食、嬉戏、进村入户；人们保护、引导、科学监测。2021年12月，大象“归家”。一路上，科研人员追踪它们的行程，收集它们的粪便，据此评估它们的健康状况，进而为保护工作提供参考。近年来，我国大力保护亚洲象，使它们的数量逐渐增多。

这群亚洲象在北上途中，难免损毁农田，但人们没有强行阻止，而是善加引导，这是为什么？

迁移途中的亚洲象

第一节 进化与生物多样性

想一想

议一议

云南不仅有亚洲象，还有可爱的滇金丝猴（右图）、美丽的绿孔雀等野生动物。上一章讲到的“澄江生物群”也在云南。

你了解自己家乡有哪些珍稀野生动植物吗？它们的种类和数量状况是怎样的？



通过本节学习，你将知道：

- ① 为什么说多种多样的生物是经过自然选择长期进化的结果？
- ② 生物多样性的内涵是什么？
- ③ 我国的生物多样性具有哪些特点？

人们对亚洲象迁移的高度关注和悉心保护，体现了公众对保护生物多样性的重视。什么是生物多样性？

生物多样性是长期进化的结果

地球上现存的生物都是由原始的共同祖先进化来的。在漫长的进化过程中，生物代代繁衍，生生不息，经过自然选择，不断产生新物种，也有一些物种灭绝。由此可见，多种多样的生物是经过自然选择长期进化的结果。

生物的遗传、变异和生存环境在进化中都起着重要作用。生物的遗传，从现象看传下去的是性状，实质上传递的是基因。生物的生存环境是复杂多变的，多种多样可遗传的变异（本质是基因的差异），使生物有可能更好地适应环境的变化，进而出现新的生物类型。生物在适应环境的同时也影响和改变着环境，从而导致生态系统的变化。就这样，生物与环境之间相互影响，共同演变，使地球上不仅出现了千姿百态的物种、丰富多彩的基因库，而且形成了多种多样的生态系统。概括地说，就是形成了生物多样性。生物多样性的内涵包括三个层次：物种多样性、遗传多样性和生态系统多样性。

物种多样性

生物到底有多少种？这个问题很难有确切的答案。至今，科学家仍在不断发现新物种。目前已知的物种数足以说明生物的种类是极其丰富的。《全球生物物种名录》收录了超过200万个物种。我国拥有丰富的动植物资源，让我们通过下面的活动来认识我国的物种多样性。

《中国生物物种名录》较为详细地记录了我国已知物种的学名、中文名、分类信息、分布地等。整理生物物种名录是一项复杂的系统工程，2008年以来，我国每年更新并发布生物物种名录。2024年发布的《中国生物物种名录》收录了141 484个物种。请查阅最新发布的《中国生物物种名录》，完成下表并进行讨论。

类群	2024年物种数	_____年物种数
两栖动物	656	
爬行动物	656	
鸟类	1 505	
哺乳动物	694	

注：访问“物种2000中国节点”网站，可在线浏览最新的《中国生物物种名录》。

讨论

- 除了上面提到的生物类群，你还知道哪些生物类群呢？
- 编制生物物种名录的意义是什么？

我国有许多生物类群的丰富程度都排在世界前列。具体来说，我国苔藓、蕨类和种子植物的总物种数仅次于巴西和哥伦比亚，居世界第三位。我国是现存裸子植物种类最多的国家，被称为“裸子植物的故乡”。我国特有的裸子植物有100多种，如银杏、水杉和银杉（图6-29）。我国的动物种类也非常丰富，其中鱼类、鸟类和哺乳动物等的物种数都位于世界前列。



图6-29 银杉

遗传多样性

不同种生物的基因组成有差别，同种生物不同个体的基因也不尽相同。每种生物都是一个丰富的基因库。物种多样性实质上是基因的多样性，即遗传多样性。

我国是世界上生物遗传多样性极其丰富的国家之一，特别是家养动物、栽培植物和野生亲缘种的遗传多样性十分丰富。

在数千年的农业发展中，中华民族驯化和培育了多种粮食作物、花卉、蔬菜、畜禽、鱼类等。不仅如此，物种内的遗传多样性也很丰富，水稻、小麦等主要农作物的品种众多。我国的生物遗传资源还有一定的独特性。例如，水稻的矮秆基因起源于我国，该基因在世界水稻矮化育种中起到了关键作用。

遗传多样性为动植物的遗传育种提供了宝贵的遗传资源，对于改良品种有巨大价值，这方面的实例有很多。例如，李振声院士（图6-30）研究了小麦与长穗偃麦草的远缘杂交，将后者的多种优良基因转移到小麦中，培育出“小偃6号”等一系列小麦新品种，有的品种产量高，有的品种耐盐碱，取得了显著的经济、社会和生态效益。



小资料

长穗偃麦草是一种多年生草本植物，具有耐盐碱、耐涝、耐旱等特点，可以用作饲料。20世纪50年代引入我国后，长期用作小麦远缘杂交的野生亲本。2020年，李振声院士提出利用滨海盐碱荒地建设滨海草带，大量种植长穗偃麦草的设想。



图6-30 李振声院士

生态系统多样性

我国有广袤的陆地、辽阔的海洋、复杂的地形和多样的气候，形成了森林、草原、荒漠、湿地、海洋等多种类型的生态系统，为各种生物提供了生存和繁衍的场所。

请回忆曾学习过的关于生态系统和生态安全的内容，想一想：各种类型的生态系统有什么特点？各有哪些生态系统服务功能？生态系统服务功能与物种多样性和遗传多样性有关吗？

生物多样性的三个层次之间是紧密联系的。一方面，一个物种就是一个独特的基因库。物种越多，遗传多样性就越丰富。一个物种一旦从地球上消失，其特有的遗传信息将无法继续传递下去，这个物种的进化历程也将戛然而止。另一方面，各种生物又生活在一定的生态系统中，它们之间相互依存、相互制约。一般来说，生物的种类越丰富，生态系统的结构就越复杂，抵抗外界干扰、保持自身相对稳定的能力就越强。热带雨林就是如此（图6-31）。某种生物的数量减少或灭绝，必然会影响它所在的生态系统；当生态系统受到剧烈干扰时，也会加速物种多样性和遗传多样性的丧失。例如，当动植物种类十分丰富的热带雨林变成人工种植的桉树林后，林中的生物种类就会迅速减少（图6-32）。因此，保护生物的生存环境，保护生态系统多样性，是保护生物多样性的根本措施。



学科交叉

打开中国地图，想象自己沿着所在位置的纬线向东或向西走，会看到哪些类型的自然生态系统？

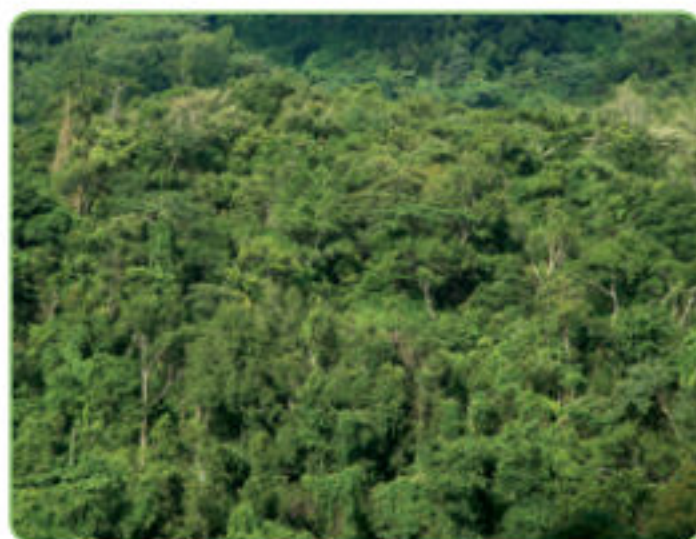


图6-31 热带雨林



图6-32 桉树林

练习与应用

一、概念检测

1. 三江源国家公园位于青海省南部, 包括长江源、黄河源、澜沧江源3个园区。园区内有高寒草甸、高原湿地等生态系统, 以及藏羚羊、雪豹等珍稀濒危物种。判断下列相关表述是否正确。

(1) 为了保护藏羚羊, 应该捕杀以藏羚羊为食的猞猁。 ()

(2) 园区内雪豹数量不多, 不具有遗传多样性。 ()

(3) 高寒草甸和高原湿地都具有涵养水源的生态系统服务功能。 ()

2. 下列有关生物多样性的叙述, 错误的是 ()

A. 生物多样性是进化的结果

B. 生物多样性并非一直在增加

C. 生物多样性的形成与环境有关

D. 遗传多样性是指不同物种的基因不同

二、拓展应用

1. 华盖木是我国特有的古老树种, 它繁殖能力极低, 分布范围狭窄, 数量稀少, 被列为国家一级重点保护野生植物。有人认为, 这样的植物在生态系统中作用很小, 即使灭绝了, 也没关系。请你查找资料, 说说对这种观点的看法。



华盖木的花

2. 蝗虫会啃食庄稼, 鼠会糟蹋粮食和传播疾病。但是, 对这些动物要进行科学防治而非赶尽杀绝, 请你从生物多样性的角度分析其中的道理。

3. “仰观宇宙之大, 俯察品类之盛。”多姿多彩的动植物和优美的自然环境会给人以美的熏陶, 也是许多文学和艺术创作的灵感来源。你知道哪些关于动植物和自然景观的特色民谣或诗词? 与老师和同学一起交流分享吧!

在青藏高原海拔5 000米、干旱、贫瘠的严酷环境中，还有植物生长吗？答案是肯定的，如藏波罗花。青藏高原独特的自然环境孕育了许多特有植物，复旦大学教授、植物学家钟扬，对它们再熟悉不过了。

2001年，钟扬开始到青藏高原采集种子。他面临的困难是随时出现的高原反应和长时间的体力透支，但他的内心是快乐的。他曾说：“一个基因能够拯救一个国家，一粒种子能够造福万千苍生。青藏高原这个地区，植物种类占到了我国植物种类的1/3。有些地方甚至百年来无人涉足，植物资源被严重低估。”唯有热爱可抵环境严酷，唯有坚守可抵岁月漫长。钟扬长期致力于生物多样性研究和保护，他立志为祖国采集和守护种子，保护世界屋脊的种子资源。为了实现这样的梦想，他带领团队克服种种困难，足迹踏遍高山深谷，采集了上千种植物的4 000多万颗种子。不幸的是，2017年9月25日，钟扬在出差时遭遇车祸，生命永远定格在了53岁。

正如钟扬所说：“任何生命都有结束的一天，但我毫不畏惧，因为我的学生会将科学探索之路延续下去，而我们采集的种子，也许会在几百年后的某一天生根发芽，到那时，不知会完成多少人的梦想。”如今，很多生物学研究的顺利进行都得益于钟扬采集的种子，他采集的部分种子保存在中国西南野生生物种质资源库中，它们延续着生命的传奇。

藏波罗花



第二节 人与自然和谐共生

想一想

议一议

海南长臂猿是国家一级重点保护野生动物，20世纪80年代仅存不到10只。我国通过建立自然保护区和国家公园等措施，使海南长臂猿的数量逐渐增多。



为什么建立自然保护区和国家公园后，海南长臂猿的数量会增多？你还知道哪些自然保护区或国家公园？

通过本节学习，你将知道：

- 生物多样性面临怎样的威胁？受到威胁的原因有哪些？
- 保护生物多样性的主要措施有哪些？

一个物种的灭绝可能会在整个生态系统中引起连锁反应，使其他物种也遭受同样的命运，而现在地球上数以万计的物种正面临灭绝的威胁。看一看图6-33，你就会明白，这并不是危言耸听。

生物多样性面临的威胁及其原因

在世界自然保护联盟（IUCN）发布的受威胁物种红色名录中，有超过4万个物种面临灭绝的威胁。我国也开展了《中国生物多样性红色名录》的编制工作，对高等植物、脊椎动物（海洋鱼类除外）和大型真菌等的受威胁状况作了全面评估。

除了物种多样性锐减，生物多样性面临的其他威胁也不容忽视。例如，人类活动对森林、草原、湿地等自然生态系统的干扰，导致一些地区的生态系统多样性降低；在农业生产中，农作物、畜禽的品种趋于单一，部分有独特性状但产量不高的种质资源丧失了。

生物多样性受到威胁的原因有哪些呢？通过前面



图6-33 北京南海子麋鹿苑中的世界灭绝野生动植物纪念地（部分）

的学习，我们已经知道，乱砍滥伐森林、乱捕滥杀野生动物、过度放牧、环境污染等，都会对生物多样性造成严重威胁。近几十年来，外来入侵物种屡屡成灾。下面重点分析外来入侵物种对生物多样性的影响。

分析·讨论

外来入侵物种如何威胁生物多样性？

① 美国白蛾繁殖能力强，其幼虫食性杂、适应能力强。2021年秋，美国白蛾在我国华北地区多地暴发。幼虫将一些果树及悬铃木、白蜡树、臭椿等行道树或观赏树木的叶片啃食殆尽，一些幼虫甚至在居民楼里四处爬动，给居民生活带来困扰。

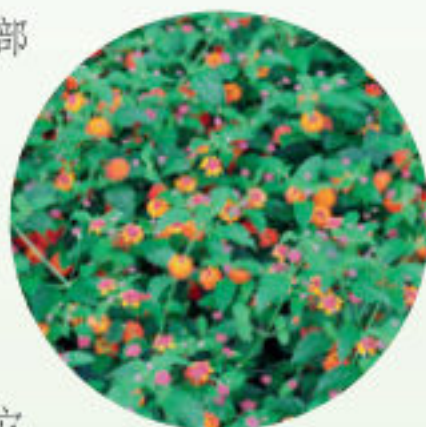


正在产卵的美国白蛾



正在啃食树叶的美国白蛾幼虫

② 马缨丹原产于美洲热带地区，在我国南方部分地区，现已成为当地植物的恶性竞争者。它花色丰富、蜜源充足，能够吸引多种昆虫传粉；一株植株每年能结上万粒种子，借助鸟儿，种子很容易四处安家；它能分泌一种特殊的化学物质，抑制周边本土植物的生长；它枝叶茂密，生长在它下面的植物很难获得光。



马缨丹

③ 《2020中国生态环境状况公报》显示，我国已发现660多种外来入侵物种，其中71种对我国自然生态系统造成或具有潜在威胁的物种被列入《中国外来入侵物种名单》。凤眼蓝（俗称水葫芦）、美国白蛾、马缨丹、福寿螺、垂序商陆等均名列其中。

讨论

- ① 这些外来入侵物种会给当地的生物多样性和生态安全造成哪些影响？
- ② 我们可以采取哪些措施来防治外来物种入侵？
- ③ 你所在的地区有没有外来入侵物种？如果有，请调查了解它们是如何入侵的。

通过以上分析可以看出，外来入侵物种的危害十分严重，有的会与本地物种竞争营养和空间，有的会大量取食本地生物，使当地的生物多样性受到严重威胁，进而威胁生态安全。

保护生物多样性的主要措施

分析·讨论

保护生物多样性的措施

① 2021年，我国正式设立三江源、大熊猫、东北虎豹、海南热带雨林、武夷山等第一批国家公园。设立国家公园的主要目的是保护具有国家代表性的自然生态系统。

② 1990年，为了保护长江江豚，人们将5头长江江豚迁至生态环境优良的湖北天鹅洲长江故道。后来，这里建立了我国首个长江豚类迁地保护区，长江江豚在这里繁衍生息，数量持续增多。

讨论

- ① 设立国家公园可以从哪些方面保护生物多样性？
- ② 资料中保护长江江豚的措施与设立国家公园有什么不同？

三江源国家公园风光

保护生物多样性的主要措施包括就地保护和迁地保护。就地保护是指人们把包含保护对象在内的一定面积的陆地或水域划分出来，设置为自然保护地，进行保护和管理。自然保护地是“天然基因库”，能够保存许多物种和各种类型的生态系统；自然保护地也是科学研究的“天然实验室”，还是“活的自然博物馆”，是普及生物学知识和宣传保护生物多样性的重要场所。许多珍稀濒危生物能在自然保护地得到良好的保护。目前，我国正在努力构建以国家公园为主体、自然保护区为基础、各类自然公园为补充的自然保护地体系。图6-34所示的是鄱阳湖自然保护区一角。



图6-34 在鄱阳湖自然保护区越冬的候鸟

出于保护的需要，人们将某些濒危生物迁出原地，移入动物园、植物园、水族馆或繁育中心等，进行特殊的保护和管理；或者建立种质资源库（如植物的种子库、动物的精子库等），以保护珍贵的遗传资源。



有人养殖鳄和大鲵，并在市场上出售，这种行为违反野生动物保护法吗？



小资料

2021年10月，联合国《生物多样性公约》第十五次缔约方大会第一阶段会议在我国云南昆明举办。下图是这次大会的会标。会标寓意丰富而深刻。



2020年联合国生物多样性大会
COP15-CP/MOP10-NP/MOP4
生态文明：共建地球生命共同体
中国·昆明

这些方法属于迁地保护（又称易地保护）。在实际保护工作中，常常采取就地保护与迁地保护相结合的方式。

生物多样性的保护和管理离不开法律的保障。我国颁布了《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国草原法》《中华人民共和国渔业法》《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国生物安全法》等一系列与生物多样性保护相关的法律法规。

我国是最先加入联合国《生物多样性公约》的国家之一。2010年，我国颁布了《中国生物多样性保护战略与行动计划》（2011—2030年）；2021年，我国公布了调整后的《国家重点保护野生动物名录》和《国家重点保护野生植物名录》，颁布了《关于进一步加强生物多样性保护的意见》。上述法律和文件的颁布与实施，对我国生物多样性的保护起到了重要作用。

促进人与自然和谐共生

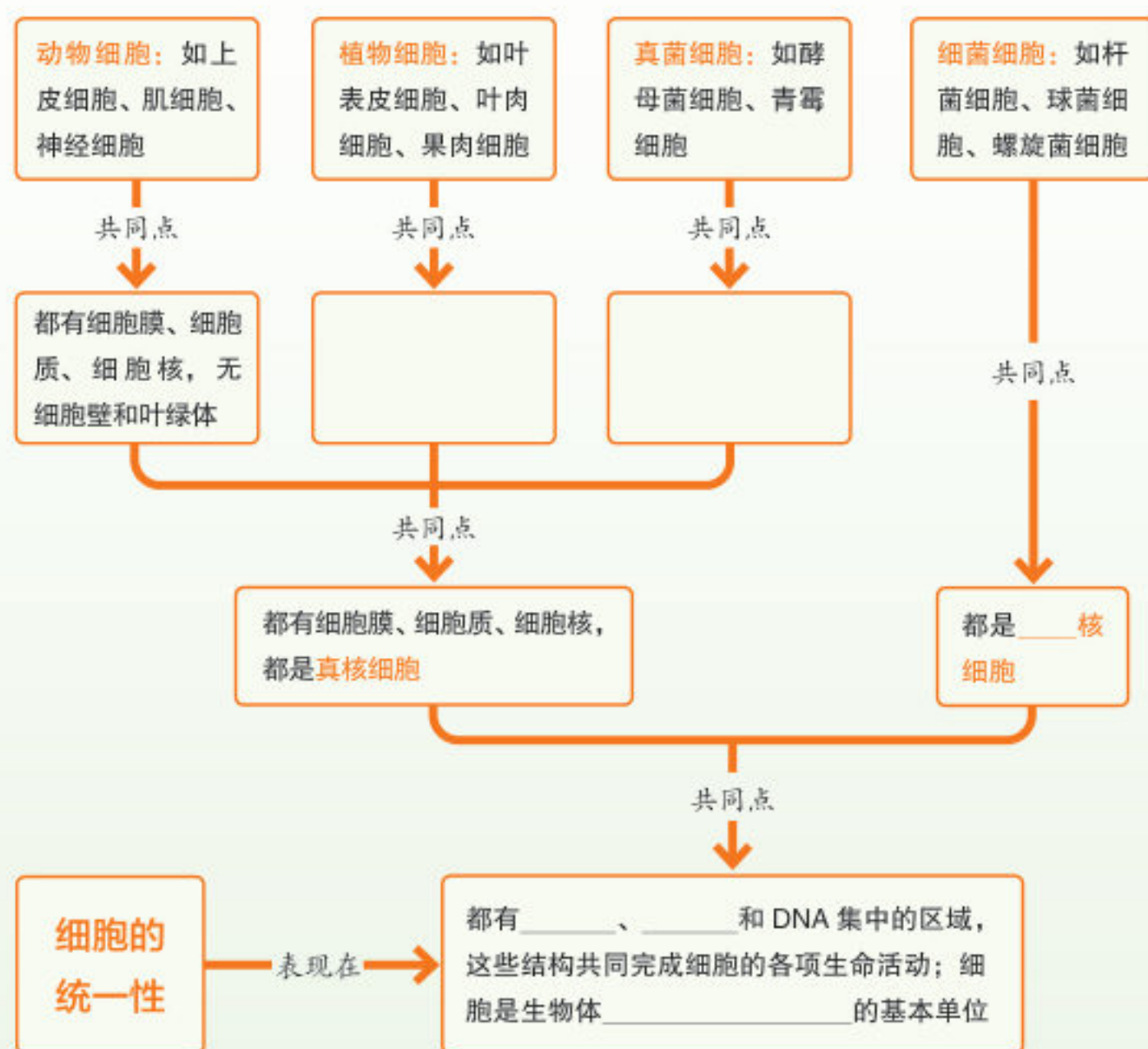
“万物各得其和以生，各得其养以成。”生物多样性使地球充满生机，也是人类生存和发展的基础。

面对生物多样性丧失的全球性挑战，全人类是休戚与共的命运共同体。我国将生物多样性保护作为国家战略，坚持人与自然和谐共生，坚持保护优先、绿色发展，形成了政府主导、全民参与，多边治理、合作共赢的机制，推动生物多样性保护不断取得新成效，逐步成为全球生态文明建设的重要参与者、贡献者和引领者，为世界贡献了中国智慧和力量。

“人不负青山，青山定不负人。”展望未来，让我们携起手来，秉持生态文明理念，从点滴小事做起，共同建设美丽中国，共同构建地球生命共同体！

生物界似乎有着无穷的多样性。一棵树上找不到两片完全相同的树叶，同种生物没有两个完全相同的个体。从基因到细胞，从个体到类群，都是多种多样的。然而，不论从哪个层面都能找到许多共同点，也就是说，生物界具有统一性。

① 请填写下面的图解，综合概括细胞的统一性。



② 参照上述思路，基于生物各大类群的共同点，综合概括生物界的统一性。

③ 生物界为什么既有多多样性又有统一性？试综合运用生物的遗传和变异、生物的进化等知识作出解释。

练习与应用

一、概念检测

开展生物多样性的保护和管理工作时，往往要综合考虑多方面因素。判断下列表述是否正确。

- (1) 自然保护区不仅仅是指自然保护区。 ()
- (2) 为了丰富当地的动植物资源，应大力引进一些外来物种。 ()
- (3) 把濒危动物全部移入动物园，是保护它们的最好方法。 ()

二、拓展应用

1. 百山祖冷杉是第一种由中国人命名的冷杉，也是我国特有的珍稀濒危植物，其繁殖能力很低。为拯救百山祖冷杉，我国全力探索多种保护措施。例如，在植株所在区域创建国家公园；开展嫁接和种子育苗工作，并建立百山祖冷杉迁地保护基地，目前，几千株幼苗已经试种成功。

(1) 既然已有相应的就地保护措施，为什么还要对百山祖冷杉进行迁地保护？

(2) 用嫁接的方法繁育百山祖冷杉，与用种子繁育相比，有什么优势和局限？

2. 近年来，有人在公园等地“放生”，放生的动物中包括外来物种，如鳄雀鳝、红耳彩龟等。请分析这样做的风险。

3. 你知道什么是“旗舰种”吗？保护某一旗舰种与保护生物多样性之间有什么关系呢？选择我国的某一旗舰种，收集资料，以生物多样性保护为主题，写一篇图文结合的科普短文。



百山祖冷杉邮票
(邮票设计者：曾孝濂)

在藏羚长途迁徙的路上，在东北豹出没的森林中，在长江江豚生活的鄱阳湖畔……有这样一群生命的守护者——巡护员。

巡护员，是指从事野外野生动植物保育和自然环境保护工作的相关人员。在各级各类的自然保护地，都活跃着巡护员的身影，他们日复一日、不辞辛苦地守护着野生动植物的生存环境。每年的7月31日被设定为“世界巡护员日”，以此向巡护员表示关注和感谢，并纪念在工作中受伤甚至献出生命的巡护员。

巡护员日常的主要工作有：解救受困的野生动物，打击盗猎，监测并记录动植物群体数量的变化，维护红外触发相机等设备，监控病虫害，防范森林、草原火灾等。如今，巡护工作中应用了越来越多的新技术和新方法。例如，秦岭地区生活着珍稀濒危的川金丝猴，我国科学家基于对该物种的长期研究研发了“猴脸识别技术”，实现了对野生个体的准确身份识别和连续跟踪采样功能，为实现野生动物保护和智能管理提供了技术支撑。

那么，一名优秀的巡护员须具备哪些素质呢？热爱大自然的心、丰富的生物学知识和强健的体魄，缺一不可。

巡护员在工作



种质资源是指携带生物遗传信息且具有实际或潜在利用价值的生物载体，包括种子、试管苗、胚胎、DNA等。古老的地方品种、新培育的推广品种、国外引进的品种和野生亲缘种等，都属于种质资源。种质资源库是利用仪器设备控制储藏环境，长期保存种质资源的仓库。

我国对种质资源库进行了规划和建设。国家种质资源库是确保我国农业种质资源长期战略保存的重要设施，对于保障粮食安全、维护中华民族永续发展具有不可替代的作用。

国家作物种质库总容量达到150万份，可满足今后50年全国农作物种质资源安全保存、鉴定挖掘和新品种培育等需求。该种质库的保存技术也达到了世界先进水平：基本实现了种子的超低温保存，可以保存试管苗和DNA；种子储藏寿命可以达到50年。一些在当地绝种的原始品种，通过从国家作物种质库引回种植后，可重新在当地实现产业化种植。种质库里的资源还是种质创新的原材料。

中国西南野生生物种质资源库是亚洲最大的野生生物种质资源库，它为我国的野生生物种质资源安全提供了有力保障，也为科学家在生物多样性、进化等领域开展科学研究提供了丰富的资源。种子博物馆是该库的科普展示平台，假如你是志愿讲解员，你会如何为大家讲解这面“种子墙”呢？

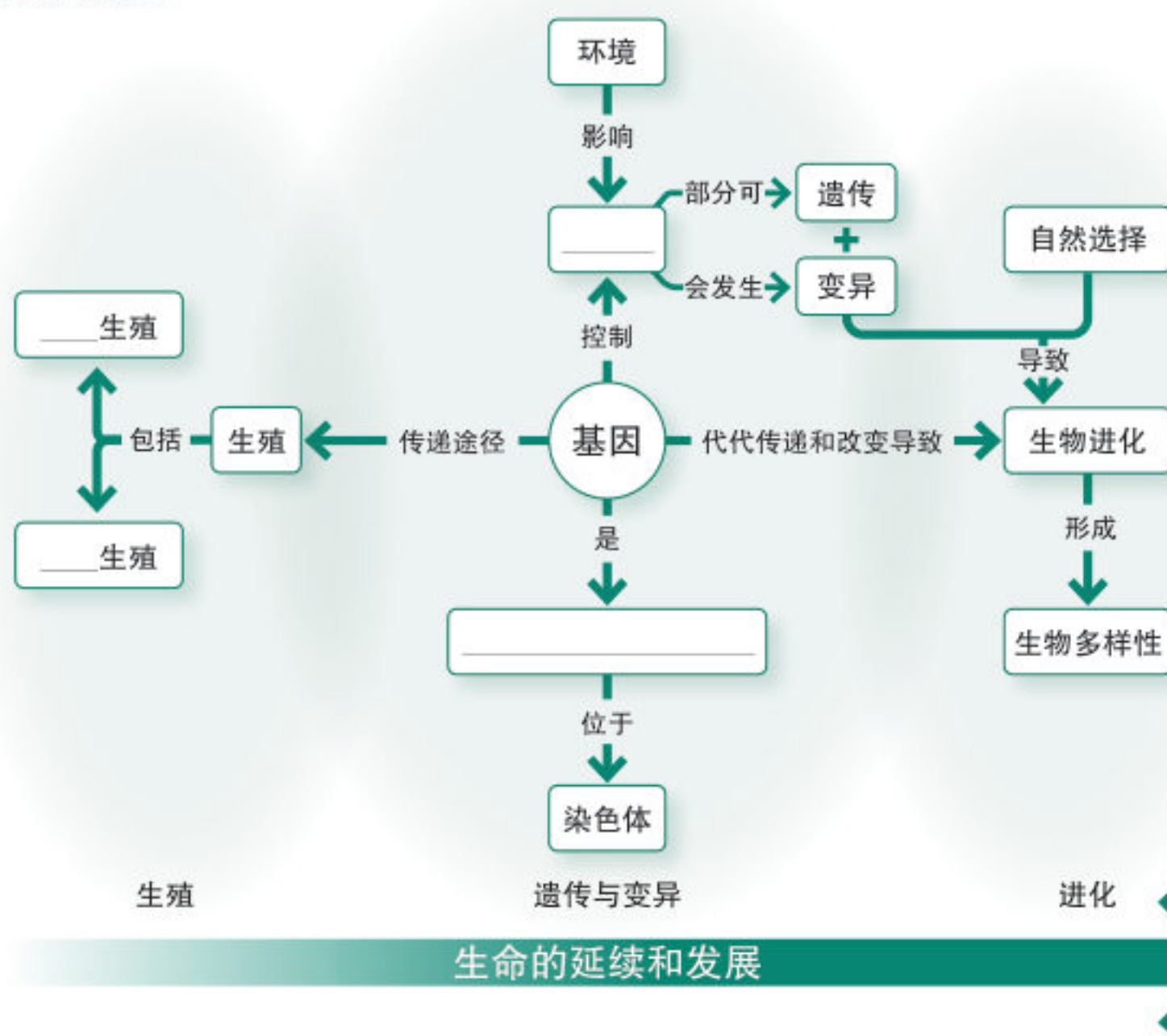
种子博物馆中的“种子墙”





单元小结

概念梳理



实践应用

素养表现	自我评价
能读懂媒体上与生物的生殖、遗传、进化有关的报道，必要时向他人解释染色体、DNA、基因、性状等名词，阐明它们的相互关系。	
对于给定的生物，能解释其亲子代间性状的相似性和差异。	
在谈论杂交育种、转基因技术等话题时，能通过实例说明相关生物技术在生产生活中的重要应用价值。	
对于生物多样性形成的原因、人类的起源等问题，能运用生物进化的观点作出科学解释，辨别和反驳不正确的说法。	
能积极参加学校或有关机构组织的保护生物多样性活动，主动宣传保护生物多样性的意义，自觉遵守相关法律法规，以实际行动保护生物多样性。	

复习与提高

一、选择题

珙桐是我国特有的古老树种，被列为国家一级重点保护野生植物。珙桐的种子很多没有活力，而且种子外有致密、厚实的结构包裹，不利于种子吸收水分；种子离开植株后，要隔年甚至三四年才发芽，多数种子还没发芽就已腐烂。珙桐幼苗容易死亡。采取扦插的方式繁殖珙桐的效果不太理想，但组织培养有一定成效。



珙桐

1. 研究人员建议，在加强珙桐就地保护的同时，尽量推广种子繁殖。研究人员提出该建议的理由是 ()

- A. 扦插繁殖需要的环境条件难以满足
- B. 种子繁殖可以保护珙桐的遗传多样性
- C. 种子繁殖比扦插繁殖更易保持遗传信息的稳定
- D. 组织培养因操作步骤多、繁殖速度慢而不宜推广

2. 以下有关保护珙桐措施的叙述，错误的是 ()

- A. 建立自然保护区是保护珙桐的有效措施
- B. 建立保护珙桐的自然保护区属于就地保护
- C. 在种质资源库内保存珙桐种子属于迁地保护
- D. 在植物园中养护移栽的野生珙桐属于就地保护

二、非选择题

1. 草莓一般在晚春结果，但应用大棚栽培技术可以使人们提前收获草莓。在大棚中，草莓的匍匐茎可以长出新植株；当草莓开花时，需要放养蜜蜂以提高草莓的结实率。



草莓

内含有
种子

(1) 通过匍匐茎长出新植株，这种繁殖新个体的方式是_____生殖。

(2) 草莓可通过种子繁殖后代，这种方式属于_____生殖。

(3) 在大棚中放养蜜蜂为什么能提高草莓的结实率？

2. 番茄果实颜色有红色和黄色，为研究其遗传规律，人们进行了如下实验。几组实验处理和结果如下页表所示。

组别	实验处理	子代红果株数	子代黄果株数
一	红果与红果杂交	350	110
二	黄果与黄果杂交	0	475
三	红果与黄果杂交	232	220

(1) 在果实红色和黄色这对相对性状中, 哪种颜色是显性性状? 为什么?

(2) 写出每组亲本的基因组成(分别用R或r表示控制两种颜色的基因)。

(3) 在第一组后代的红果植株中, 有一株不仅植株粗壮, 而且所结果实明显多于其他植株, 但不知道这些优良性状能否遗传下去。为了弄清楚这一问题, 你将如何开展实验探究? 写出实验方案或设想。

3. 栽培大豆起源于我国, 由野大豆驯化而来。野大豆在我国广泛分布, 其遗传多样性比栽培大豆更丰富。与野大豆相比, 栽培大豆的茎秆由攀缘生长变成直立生长, 豆荚的抗裂性增强, 种子更大, 产量更高。栽培大豆的这些性状是怎样形成的? 我国将野大豆列为国家二级重点保护野生植物, 这对培育大豆新品种有什么意义?



野大豆

4. 1986年, 切尔诺贝利核电站爆炸, 大量放射性物质被释放到环境中, 附近区域成了人类生活的禁区, 但不少动植物却存活下来。一段时期后, 生物多样性逐渐丰富。有研究显示, 生活在这里的一些动物的形态发生了变化。例如, 生活在禁区内的雨蛙体色比禁区外的要深得多, 因为它们体内有较多的黑色素。请回答下列问题。

(1) 核电站爆炸后仍有不少动植物存活下来, 你怎样解释这一现象?

(2) 一段时期后, 禁区内的生物多样性逐渐丰富, 主要原因是什么?

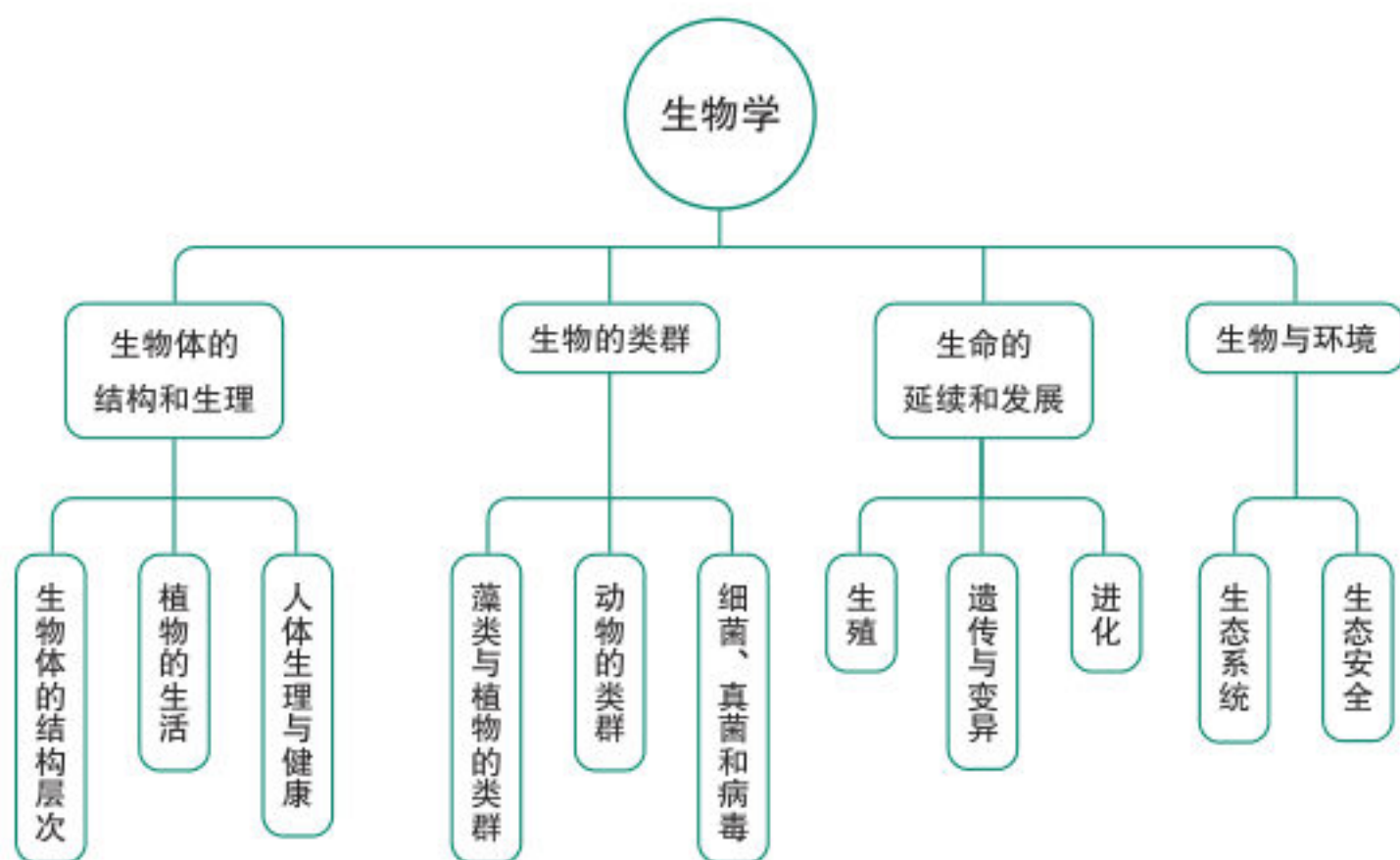
(3) 关于雨蛙体色变化的原因, 主要有两种观点: 一种是辐射引起遗传物质变化, 导致雨蛙体色变深; 另一种是生活在禁区内的雨蛙体色本来就有深有浅, 只不过抵御辐射能力较强的深色雨蛙更容易生存下来。你赞同哪个观点? 请说出理由。你还可以进一步寻找支持自己观点的证据。

学习还将继续

寒来暑往，春华秋实。初中生物学课程的学习就要结束了。然而，生物科学仍在飞速发展，我们对生物学的学习仍将继续。

总结自己的学习成果

萌萌同学把学过的四册生物学课本重新浏览了一遍，仔细阅读了所有的单元小结，发现这六个单元的知识有着密切的联系。她仔细梳理所学知识，画出了下面的图解。这个图解画得怎么样？你能将它进一步完善吗？



萌萌同学画的初中生物学课程的知识结构图解

小丽同学回想起生物学学习中的许多生动情景，觉得自己的动手能力，提出问题、分析问题和解决问题的能力有很大提高，特别值得欣慰的是学习了不少科学探究的方法。听听她在总结课上的发言。

……作出假设需要根据已有的知识和经验来进行；设计实验时要注意控制变量，设置对照，还要注意减小误差；在进行抽样检测时，要做到随机取样，不能凭主观想法挑选样本……

你对小丽同学的总结有什么要补充的吗？



小丽同学在实验课上

你能解释控制变量、设置对照的意义吗？怎样才能尽量减小实验结果的误差？你制作的发酵食品好吃吗？你制作的生态瓶成功了吗？

康康同学觉得自己最大的收获是懂得了人与自然和谐共生的重要性。

每个物种都有它存在的价值，是人类在地球上生存的伙伴。我们研究生物，不仅仅是为了改造和利用，还为了更好地了解它们，保护它们，实现人与自然和谐共生……科学揭示了自然界的客观规律，技术能造福人类，但运用不当也可能产生负面影响。

你认同康康同学的观点吗？

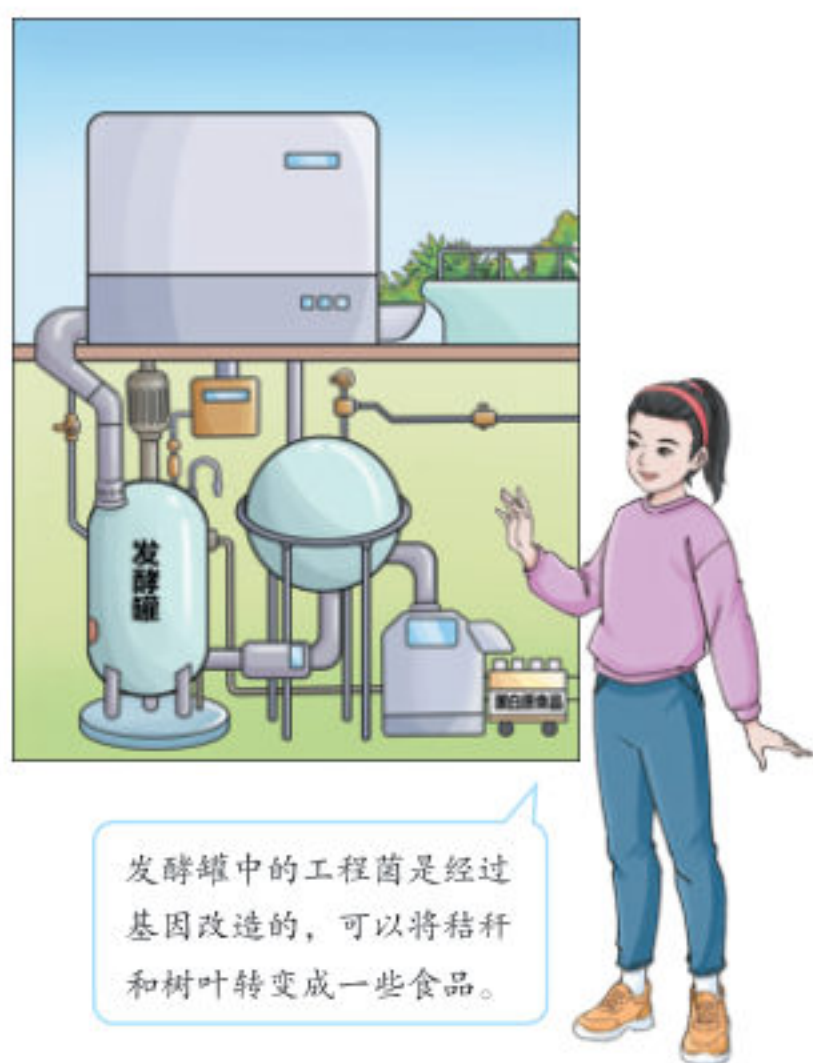


康康同学在发言

你的学习成果有哪些？将其中体会最深的展示给老师和同学，汇报给家长和亲友。

关注生物科学技术的发展

生物科学技术正在迅猛发展。下面几幅图展示的场景，在未来可能会成为现实。



生物科技新进展，值得你时时关注；讨论与此有关的社会议题，更需要你积极参与。

我方认为人造物种应该缓行……

对方辩友，物种本来就在不断变化……

人造物种应该缓行



在初中阶段最后一节生物学课上，你最想说的话是什么呢？



我最想说：

在即将到来的高中阶段，我们还要进一步学习生物学课程，开启新的探秘之旅！

生物科学的发展日新月异，对社会发展和个人生活的影响将更加广泛而深刻，对它的关注和学习将伴随我们终生。

生态文明建设的号角已经吹响，美丽中国的建设方兴未艾！我们作为伟大祖国未来的建设者，继续学好生物学，将来会大有用武之地！

后 记

本套教科书（七~八年级）由人民教育出版社课程教材研究所生物课程教材研究开发中心依据教育部《义务教育生物学课程标准（2022年版）》编写。

本套教科书集中反映了基础教育课程改革的最新成果，总结了上一版《义务教育教科书 生物学》的编写经验，凝聚了教育专家、学科专家、教材编写人员、教研人员及一线教师的集体智慧。本套教科书统稿人为赵占良、曹保义、谭永平，由谭永平协助主编主持编写工作。本套教科书封面设计由中央美术学院设计团队完成，人民教育出版社设计部制作。本册教科书的版式设计由北京气和宇宙艺术设计有限公司完成，内文插图由北京汉图文化传媒有限公司、北京文鲁文化传媒有限公司、史越等绘制。我们感谢上一版《义务教育教科书 生物学》的主编朱正威和编写人员鲍平秋等，感谢所有对教科书的编写、审读、试教、出版等提供过帮助与支持的同仁和社会各界朋友。

本册教科书出版之前，我们通过多种渠道与教科书选用作品（包括照片、画作）的作者进行了联系，得到了他们的大力支持。为本册教科书提供图片素材的有中华人民共和国生态环境部、国家自然博物馆、新华社、中国邮政、中新图片、视觉中国、全景视觉、IC photo、张朝平、姬谦龙、宗标、朱鑫鑫、张瑜、吴云飞、陈惠明、王名光、王远、侯先光、赵闯、张福成、马炜梁、向响、李晟等。对此，我们表示衷心的感谢！

我们真诚地希望广大教师、学生及家长在使用本册教科书过程中提出宝贵的意见和建议。我们将本着精益求精的态度，集思广益，不断修订，努力使教科书日趋完善。

联系方式

电 话：010-58758336，58758866

电子邮箱：jcfk@pep.com.cn

意见反馈平台：jcyjfk.pep.com.cn

人民教育出版社 课程教材研究所

人民教育出版社



义务教育教科书

生物学

八年级

下册

YIWU JIAOYU JIAOKESHU

SHENGWUXUE

封面动物：川金丝猴



绿色印刷产品

ISBN 978-7-107-38959-7



9 787107 389597 >

仅供个人学习使用，未经授权不得另做他用