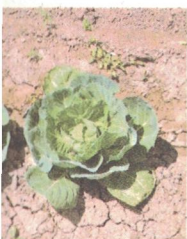


国，用生物技
的基因组中，
可能表现出转
变，生物的性
状是否表
生物体有许多
环境共同作用
的萝卜，长在
色是有差异的
例子吗？

()
不同。()
后代中还有可
()

皮；
血。



白菜

第二节 基因在亲子代间的传递



想一想，议一议

右图所示的是大量的精子正在奔向卵细胞。在正常情况下，只有一个精子能与卵细胞结合。精子和卵细胞的结合给子代带去了什么？



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

基因在细胞里存在于遗传物质——DNA分子上。DNA分子主要存在于细胞核中，是长长的链状结构，外形很像一个螺旋形的梯子（图7-12）。

DNA分子含有许多有遗传功能的片段，其中不同的片段含有不同的遗传信息，分别控制不同的性状。例如，有的片段决定你是什么血型，有的片段决定你的眼睛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，基因是有遗传效应的DNA片段。

细胞核内的DNA分子和它们所携带的基因大多有规律地集中在染色体（chromosome）上。如果将正在分裂的细胞用碱性染料染色，再放在显微镜下观察，你会发现细胞核中有许多染成深色的物质，这些物质就是染色体。染色体主要是由DNA分子和蛋白质分子构成的，而且每一种生物细胞内染色体的形态和数目都是一定的。

通过本节学习，你将知道：

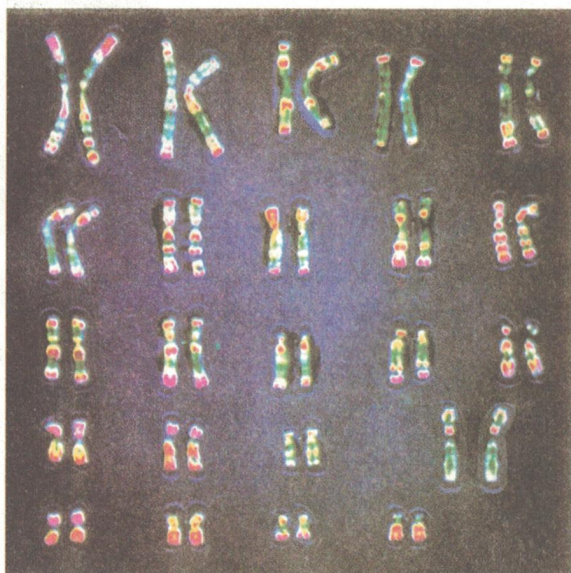
- ▶ 基因、DNA和染色体之间的关系是怎样的？
- ▶ 亲代的基因是怎样传递给子代的？



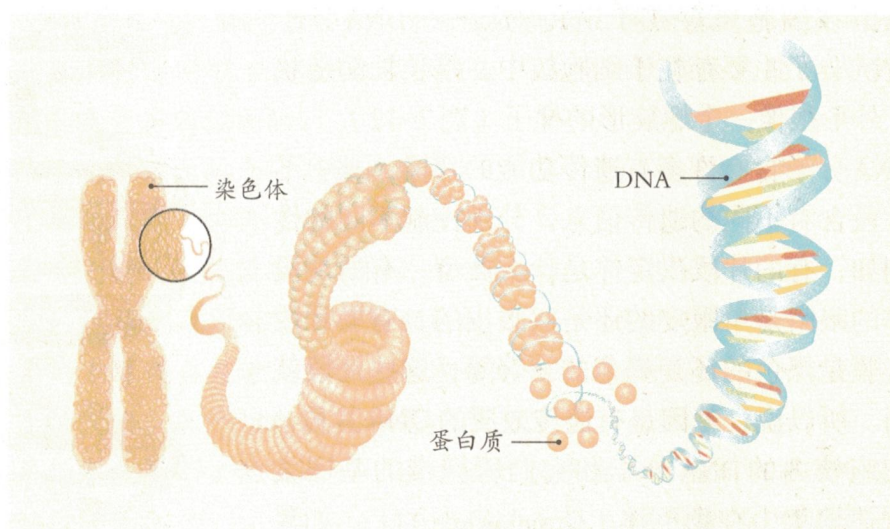
图7-12 DNA分子片段示意图

观察与思考

① 这是经过整理后的正常人（女）体细胞内染色体的排序图。



② 下面是染色体和DNA的关系示意图。



讨论

- ① 数一数人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？
- ② 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？
- ③ 请你根据染色体和DNA的关系示意图，概括染色体、DNA和基因三者之间的关系。

④ 如果...
上用...
区段...
示什...
色体...

一般情...
的细胞)中,
中染色体为...
也是成对存...
的体细胞中...
有数万对基...

基因经精子可...

如果精...
对的染色体,
时,染色体数...
有细胞的染色...
增加。然而事...
传,但是每个...
体,基因的数...

这是为什...
比耐登(E. V...
里只有两对染...
虫的精子(由...
一条组成),
么,是不是所...
1890-1891年,
证实了在形成...
染色体数都要减...
在形成精子时...

- ④如果用一根长绳来代表DNA分子，在长绳上用红、橙、黄、绿、蓝等颜色涂在不同的区段上。这些不同颜色的区段你可以用来表示什么？怎样才能把长绳处理成短棒状的染色体样子？



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，如人的体细胞中染色体为23对。DNA分子是成对存在的，基因也是成对存在的，分别位于成对的染色体上，如人的体细胞中23对染色体就包含46个DNA分子，含有数万对基因，决定着人体可遗传的性状。

基因经精子或卵细胞的传递

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，染色体数就会翻一番。发育成的子代新个体所有细胞的染色体数都成倍增加，DNA和基因也成倍增加。然而事实并非如此。以人来说，虽然代代相传，但是每个正常人的体细胞中都只有23对染色体，基因的数目也不变。

这是为什么呢？1883年，比利时的胚胎学家比耐登（E. van Beneden, 1846-1910）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 and 卵细胞都只有两条染色体（由每对里的一条组成），而受精卵则又恢复到两对染色体。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，证实了在形成精子或卵细胞的细胞分裂过程中，染色体数都要减少一半，而且不是任意的一半。例如，在形成精子时，是每对染色体中分别有一条进入同



小资料

21三体综合征，又称为唐氏综合征，是一种由染色体异常所导致的疾病。患者表现为智力低下、身体发育缓慢，常表现出特殊的面容。对患者进行染色体检查，可以发现患者比正常人多一条21号染色体。

又成对的？
个基因吗？
A和基因三

一个精子。请联系染色体、DNA、基因和性状的关系，想一想这对遗传有什么意义。

现在让我们做一次填图练习。从父方和母方的体细胞中选取一对染色体，在每对染色体上用A或a表示成对的基因，请完成下面的填图（图7-13），看谁填得正确。

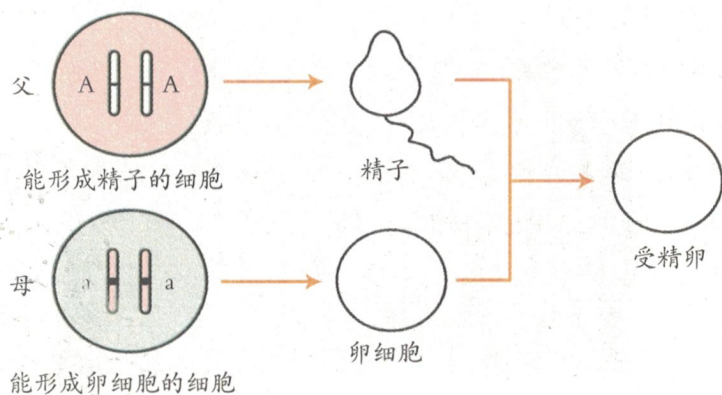


图7-13 生殖过程中染色体的变化



练习

- 下面是关于染色体和基因在亲子代之间传递特点的叙述，正确的画“√”，错误的画“×”。
 - 子代体细胞中的染色体，一半来自父方，一半来自母方。 ()
 - 子代体细胞核中的基因，一半来自父方，一半来自母方。 ()
 - 人的卵细胞中23条染色体在形态和大小上都是不同的。 ()
 - 子代体细胞核中的每一个基因一半来自父方，一半来自母方。 ()
- 下列关于基因、DNA和染色体关系的叙述，错误的是：()
 - 每条DNA分子上会有很多个基因；
 - 每条染色体上会有很多个DNA分子；
 - 每条染色体上会有很多个蛋白质分子；
 - 基因是具有遗传效应的DNA片段。
- 玉米、水稻和马的体细胞中的染色体数分别是20、24和64条，它们产生的精子和卵细胞中的染色体数目分别是多少条？还成双成对吗？
- 为什么无性生殖的后代个体之间十分相像？这与染色体和基因在亲子代间的传递有关吗？



想一想，议一议

能卷舌(AA)的父母，生下的孩子一定都是能卷舌的吗？请在图中填上基因，并在括号内写上关键词。请你思考：为什么？

如果能卷舌，那么父母双方的基因型是什么？色有黑色与白色，如，豌豆植株等等。

这类问题可以通过实验来研究。

孟德尔的豌豆实验

孟德尔(Mendel)生于奥地利，喜欢自然科学，做了多种植物豌豆的杂交实验，发现豌豆的性状（如黄色和绿色）可以进行人工控制。孟德尔在高茎豌豆的杂交实验中，发现什么呢（图7-13）？