

义务教育教科书

# 教师教学用书

# 生物学

八年级  
下册



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 编著

人民教育出版社  
·北京·

## 图书在版编目(CIP)数据

义务教育教科书教师教学用书.生物学.八年级.下册/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编著. —北京:人民教育出版社, 2013. 11

ISBN 978-7-107-27481-7

I. ①义… II. ①人… III. ①生物课—初中—教学参考资料 IV. ①G633

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第308052号

义务教育教科书教师教学用书 生物学 八年级 下册

---

出版发行 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>

经 销 全国新华书店

印 刷 ×××印刷厂

版 次 2013年11月第1版

印 次 年 月第 次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16

印 张 15.25

字 数 326千字

定 价 元

---

版权所有·未经许可不得采用任何方式擅自复制或本产品任何部分·违者必究  
如发现内容质量问题、印装质量问题,请与本社联系。电话:400-810-5788

# 说 明

一、《义务教育教科书教师教学用书生物学八年级下册》是根据教育部颁布的《义务教育生物学课程标准（2011年版）》编写的，与《义务教育教科书生物学八年级下册》相配套的教师教学用书，供中学生物教师在八年级下学期教学时参考。

二、本书按教科书的章节顺序编排。在单元的开始有单元说明。各章都设有本章提示。每一节都由教学目标、教学重点和难点、教材分析、教学建议、参考答案和背景资料等几部分组成。参考答案包括正文中学生活动讨论题的答案、旁栏思考题的答案、技能训练的答案和练习的答案等。有的节里有实验、探究、设计等活动，则在本节教师用书中还设有探究指导。本书的部分章和节的后面附有教学设计与案例，该部分内容由中学教师提供。在案例的后面还附有教研员或其他教师的点评。

三、本套书的主编是朱正威、赵占良。本册主编是包春莹。

编写人员是赵占良、朱正威、包春莹、王颖、丁远毅、胡学军、周然、张怡、鲍平秋、李新花、谭永平、曹保义、吴成军、吕向阳、吕信芬、程颜、黄爱坚、郭永久、李量、林婕、匡谦娜、徐捷、郑近、伯海英、张文芳、李燕红、张永金、陈美玲、刘欣、卢媛。

责任编辑是王颖。

四、为本书绘制插图的是张傲冰。

希望广大中学生物教师对本书提出宝贵意见和建议，以便做进一步的修改。

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

2013年9月

人教版®

# 目录

<b>第七单元 生物圈中生命的延续和发展</b>	<b>1</b>
<b>第一章 生物的生殖和发育</b>	<b>4</b>
第一节 植物的生殖	5
第二节 昆虫的生殖和发育	17
教学设计 with 案例	26
第三节 两栖动物的生殖和发育	31
第四节 鸟的生殖和发育	37
教学设计 with 案例	46
<b>第二章 生物的遗传与变异</b>	<b>51</b>
第一节 基因控制生物的性状	53
教学设计 with 案例	61
第二节 基因在亲子代间的传递	66
教学设计 with 案例	73
第三节 基因的显性和隐性	78
教学设计 with 案例	90
第四节 人的性别遗传	97
第五节 生物的变异	107
<b>第三章 生命起源和生物进化</b>	<b>120</b>
第一节 地球上生命的起源	121
第二节 生物进化的历程	128
第三节 生物进化的原因	139
教学设计 with 案例	149

<b>第八单元 健康地生活</b>	155
<b>第一章 传染病和免疫</b>	157
第一节 传染病及其预防	159
教学设计与案例	171
第二节 免疫与计划免疫	176
教学设计与案例	188
<b>第二章 用药与急救</b>	196
<b>第三章 了解自己, 增进健康</b>	208
第一节 评价自己的健康状况	209
第二节 选择健康的生活方式	215
教学设计与案例	225
<b>学习还将继续</b>	231

人教版®

# 第七单元 生物圈中生命的延续和发展

## 单元说明

通过对前面六个单元的学习，学生已经了解到生物圈中有哪些生物类群，它们的形态结构是怎样的，它们在一定的环境中是如何生存的，生物与环境的关系是怎样的，并且从三个层次理解了生物多样性。那么，生物多样性是怎样形成的？生物圈中丰富多彩的生命形式又是如何产生、延续和发展的？这就是本单元要探讨的问题。可见，本单元与前六个单元之间有着内在的逻辑联系。本单元的内容不但对学生进一步理解生命的本质（如遗传和变异的本质是遗传信息的传递和改变）、理解生物多样性的形成具有重要意义，而且对于他们树立辩证唯物主义自然观同样十分重要。

正如本单元引言所说：“生命总是在不断地延续和发展着，通过生殖和发育、遗传和变异，并与环境的变化相互作用，演奏着延绵不绝、跌宕起伏的生命乐章。”生物圈中生命的延续离不开生物的生殖和发育，在生殖和发育过程中会出现遗传和变异，遗传和变异与环境的变化长期地相互作用导致生物的进化。正是按照这样的内在逻辑，本单元内容依次安排为如下三章：生物的生殖和发育、生物的遗传与变异、生命起源和生物进化。这三章从三个层次揭示了生物圈中生命的延续和发展。（1）生殖和发育。通过生殖实现亲代与后代个体之间生命的延续；通过发育实现个体一生中生命的延续。（2）遗传与变异。生命的延续本质上是遗传信息的传递。亲代通过生殖细胞传给子代的最主要的物质不是子代维持生命所需要的营养（这些营养要靠从外界吸收），而是遗传信息。遗传信息在传递过程中会发生变化，从而使物种在维持稳定的基础上不断进化。（3）进化。进化论是在更为宏大和久远的视野中来考察生命延续和发展的，以时间为纵轴，生物与环境之间的相互作用为横轴，探讨生物界在漫长的历史岁月中的发展变化。遗传是通过生殖而实现的，在生物代代繁衍的过程中，遗传和变异与环境的选择相互作用，导致生物的进化。可见，这三章内容具有密切的内在联系，教师在教学中应当注意体现和把握。

同其他单元一样，本单元重视突出人与生物圈。一是密切联系人类的生活与生产实践，如植物的扦插和嫁接、家禽的饲养和繁育、近亲结婚的危害、遗传和变异原理在育种上的应用等；二是突出生物与环境的关系，如两栖动物的生殖发育与环境、环境引起的变

异、生物进化过程中环境的作用，等等。

通过本单元的教学活动，应使学生在以下几个方面得到发展。

认识到生物能以不同的生殖方式将遗传信息传递给后代（包括无性生殖和有性生殖），进行无性生殖的生物，后代的遗传信息来自同一亲本，与亲本的遗传信息相同；进行有性生殖的生物，后代的遗传信息来自不同亲本，与父方和母方的遗传信息都有一定差别；不同动物的发育方式可能不同，有些动物的幼体与成体形态相似，有些动物的幼体和成体形态差别很大；生物体的性状是由基因控制的，基因是有遗传效应的DNA片段，每个基因都包含特定的遗传信息，它们位于细胞内的染色体上，可以通过生殖细胞传给后代；生物在传宗接代的过程中，基因所携带的遗传信息是可以改变的，这会导致生物可遗传的变异；生物的遗传和变异与环境因素的共同作用，导致了生物的进化。

尝试进行植物的扦插和嫁接；提高提出问题的能力；在更具自主性的前提下，通过独立思考 and 小组合作完成较完整的科学探究活动；提高运用证据和逻辑进行推理、论证、预测和评价的探究技能。

理解科学上存在争议是正常现象，合理的怀疑是科学进步的动力。初步形成敢于怀疑和严谨求实的科学态度。理解生物界的发展变化，形成生物进化的基本观点，为树立辩证唯物主义世界观奠定基础。

附表：本单元教学参考课时表

教 学 内 容	参 考 课 时
第七单元 生物圈中生命的延续和发展	17
第一章 生物的生殖和发育	4
第一节 植物的生殖	1
第二节 昆虫的生殖和发育	1
第三节 两栖动物的生殖和发育	1
第四节 鸟的生殖和发育	1
第二章 生物的遗传与变异	8
第一节 基因控制生物的性状	2
第二节 基因在亲子代间的传递	1
第三节 基因的显性和隐性	2
第四节 人的性别遗传	1
第五节 生物的变异	2

续表

教 学 内 容	参 考 课 时
第三章 生命起源和生物进化	5
第一节 地球上生命的起源	1
第二节 生物进化的历程	2
第三节 生物进化的原因	2

注：建议第七单元17课时，本册书共计28课时。

人教版®



# 第一章 生物的生殖和发育

## 本章提示

生物的生殖、发育和遗传是生命的基本特征。植物、动物和人类通过生殖（遗传物质的传递）发育（遗传信息的表达）体现了物种的延续和发展。生物的生殖方式是多种多样的。不同生殖方式的形成，既体现了生物对不同环境的适应，又展示了不同生物类群在物种的延续方面所表现的发展和进化。

人的生殖和发育等基本知识已经在七年级下册介绍，细菌、真菌、病毒等的生殖方式也在八年级上册有所涉及，所以本章着重介绍植物的生殖以及动物的生殖和发育。本章包括《植物的生殖》《昆虫的生殖和发育》《两栖动物的生殖和发育》以及《鸟的生殖和发育》四节。

由于植物的有性生殖和发育已在七年级上册介绍过，所以，第一节从对植物有性生殖的复习引入，重点介绍无性生殖及其应用。动物的生殖和发育也是按照《义务教育生物学课程标准（2011年版）》（以下简称“课程标准”）的规定安排的，分别介绍了昆虫、两栖动物和鸟的生殖和发育，但教材在介绍这些类群时的侧重点是不同的。在介绍昆虫时，以学生最熟悉的家蚕和蝗虫为例，侧重讲变态发育的两种类型；在介绍两栖动物时，侧重讲两栖动物的体外受精和发育过程，及其与环境条件的关系；在讲鸟类时，以鸟卵为突破口，侧重讲鸟类对于陆生环境的适应，同时强调了鸟类复杂的繁殖行为，还安排了一个实验——观察鸡卵的结构。教材在引导学生认识上述动植物的生殖过程和特点的同时，突出生殖和发育与人类生活以及与环境的关系，如扦插和嫁接的应用、两栖动物的生殖发育对水环境的依赖、鸟类复杂的繁殖行为、带你参观养鸡场等内容。这种从多方面凸显与人类生活及与环境的关系的做法，也体现出整套教材以“人与生物圈”为主线构建知识体系的思路。

本章内容与生产实践联系紧密，所安排的课外实践（如扦插和嫁接、饲养家蚕并观察其生殖和发育过程）、科学·技术·社会（如植物的组织培养、带你参观养鸡场）等内容都有一定难度，如果学生没有相关的科学知识，不容易理解和实践。学生可能具有一些前概念或已有的生活经验，教师要充分了解、利用和拓展，使教学过程顺应学生的认知规律。同时，教师也

要注意积累实践经验，创造实践条件，让学生真正“从做中学”。倡导探究性学习，是课程标准的基本理念之一。而发现问题、提出问题，进而对提出的问题进行评价，则是作出假设和进行科学探究的基础。本章在这些方面也加大了力度，如技能训练“对提出的问题进行评价”和要求学生提出问题的练习题，教师要给予足够的重视和引导。

通过本章学习，教师要注意引导学生形成以下生物学重要概念。

- 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。

- 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。

## 第一节 植物的生殖

### 一、教学目标

1. 描述植物的有性生殖和无性生殖。
2. 列举植物常见的无性生殖。
3. 尝试植物的扦插或嫁接。

### 二、教学重点和难点

#### 1. 教学重点

描述植物的有性生殖和无性生殖。

#### 2. 教学难点

描述植物的有性生殖和无性生殖。

### 三、教材分析

本节的“想一想，议一议”以竹子开花这一并不常见的现象引入，其内容直指植物的有性生殖（开花）和无性生殖（竹林形成的原理）的知识。虽然七年级上册的教材已介绍了被子植物的开花、受精、结果以及种子的萌发等，但是没有给出有性生殖的定义。因

此，本节正文设置了框图填空，目的是使学生在复习的基础上描述植物的有性生殖。

在介绍无性生殖时，教材首先安排了“观察与思考”，以椒草和马铃薯为例，结合竹鞭，引导学生讨论问题。这是学生形成无性生殖概念所需的“脚手架”，期待学生在此基础上总结出无性生殖的概念。相比原实验版教材，本书在修订后补充介绍了有性生殖和无性生殖的特征，这也有助于学生更好地理解这二者的概念及区别。

教材接着介绍无性生殖的应用，这部分内容反映出生物学知识是生产实践的理论基础。从生产实践看，长期的无性生殖也会引起品种的退化。例如，马铃薯的长期无性生殖会使块茎越来越小，竹林在长期无性生殖后也会大面积开花等。但是，无性生殖也有许多益处：繁殖速度快，后代性状一致，短期内即可获得大量性状一致的植株，迅速扩大其种群。教材以扦插和嫁接为例加以介绍，其中在讲嫁接时安排了两幅图，一幅是“以黑枣为砧木嫁接柿树”，另一幅是“嫁接的步骤示意图”。这些插图有助于学生理解嫁接，进而对无性生殖有更深入的理解。

“课外实践”栏目分别以薄荷和蟹爪兰为例介绍扦插和嫁接。薄荷分布广泛，为多年生草本，抗性强，生根容易，材料便宜易得，是一种良好的扦插材料，扦插成活后还可作蔬菜食用或泡茶饮用等，也容易激发学生兴趣。虽然室内的扦插实验可随时安排，不受季节限制，但扦插时也要注意控制环境温度和湿度，还要有充足的光照。温度、湿度不要过高和过低，在高温、高湿条件下，薄荷生根快，但易污染；温度过低则生根缓慢。可选择的扦插材料还有很多，如草本的绿萝、椒草、秋海棠、凤仙花、菊；木本的杨、柳、月季等。在剪取茎段时，上方的切口是水平的，这样可以减少伤口水分过多蒸发。下方的切口是斜向的，可以增加吸收水分的面积。这样剪出的材料也很容易辨认正反方向，以免插错（颠倒极性会影响生长）。为何还要去掉插条的大部分甚至全部叶片呢？也是为了降低蒸腾作用，减少扦插材料水分的蒸发。

在嫁接蟹爪兰时，要选择肉质茎块肥厚的仙人掌做砧木，因为仙人掌肥大，内部贮藏的营养丰富，成活率较高。接穗要挑选茎片粗壮、节数和分枝较多的，每个枝的顶端要有芝麻大的花芽。为了提高嫁接成活率，接穗最好随割随接。如果想获得能开多种花的植株，那么可在同一株仙人掌上嫁接几个品种，这样开花时还可能呈现五颜六色的效果。

“科学·技术·社会”栏目以草莓为例，介绍了植物的组织培养技术。2012年2月，世界第7届草莓大会在北京召开，这是世界草莓界的盛会，也是世界草莓大会第一次在中国举行。在大会上展出的稀有品种和大众品种，大多数都是通过组织培养技术培育出来的。这届草莓大会的宣传口号是“草莓让生活更甜美”，而让草莓更甜美的，就是科技，这也正是“科学·技术·社会”栏目所要表达的内涵。

#### 四、教学建议

每种生物都不会因为群体中某个体的死亡而绝灭，这是因为个体在死亡之前，一般都

会完成繁衍后代的任务。不同种类的生物，其生殖特点有所不同。植物的生殖包括有性生殖和无性生殖两大类。

## 1. 回顾梳理，认识植物的有性生殖

### 策略一

先提出问题，引导学生回忆被子植物（桃）是怎样进行繁殖的，然后展示桃花的结构模式图，让学生边回忆边将有关的结构名称填在教材第3页图7-1的相应位置上。教师在引导学生填图的过程中，可以提出问题让学生思考：（1）在被子植物花的结构中，哪些结构最重要？为什么？（2）雌蕊和雄蕊的结构是怎样的？（3）受精卵是怎样形成的？（4）受精卵可以发育成什么结构？这个结构对于植物的繁殖有什么意义？（5）在桃花形成子代的过程中，最为关键的两个细胞是什么？由这两个细胞结合后形成的受精卵，发育成为一个新个体的过程属于什么方式的繁殖？

在这个过程中，教师需要进一步引导学生回忆胚的结构及它在植物繁殖过程中的意义，说明胚是由两性生殖细胞形成的受精卵经过不断分裂和分化而形成的。教师可以利用“麻屋子、红帐子，里面住着个白胖子”（花生）的谜语，将花的结构和受精卵的发育过程联系起来，帮助学生理解花、果实和种子三者之间的关系，进而理解有性生殖的概念。

在上述教学的基础上，请学生总结归纳植物有性生殖的特性及意义。

### 策略二

下列步骤可作为这部分内容的教学参考。

- （1）制作桃花结构剪贴图，引导学生利用剪贴图（花的各部分结构）复习花的结构。
- （2）提出问题：取下花的哪部分结构，植物开花对其自身繁衍就变得毫无意义？为什么？
- （3）学生在交流中，一方面复习雌蕊和雄蕊的结构、双受精和种子形成的过程，另一方面强调卵细胞和精子结合形成受精卵的过程。
- （4）帮助学生形成有性生殖的概念，同时，说明有性生殖的特征和意义。

## 2. 通过类比推理，认识植物的无性生殖

### 策略一

教师提出问题：植物是不是只能通过有性生殖来进行繁殖？是否都要经历由种子萌发形成新个体的过程？请举例说明植物还会有什么样的繁殖方式。

学生发言后，教师评析和鼓励（如果学生提出蕨类和苔藓植物的孢子繁殖方式，应给予鼓励），并引导学生讨论这些植物的生殖方式（学生所举例子）与有性生殖相比较，最大的区别是什么。

如果学生没有说到下列实例，教师可以继续补充。

(1) 竹子开花后就会死亡，但是它们的生命依然会延续，这是因为竹地下茎的节处有芽，能够萌发长出新的竹笋，竹笋可以长成新的竹。

(2) 许多植物的茎插到适宜的土壤中就能长出根，而后发育成一棵新的植株。

(3) 一些植物如落叶生根，它那肥厚的叶片落到地面，就会在叶缘的一个个小胚胎眼上，往下长出几条又细又长的根须来，过两天就长出嫩芽。在条件比较好的环境中，它的叶缘能长出许多不定芽，掉落后，也能发育成为新个体（图7-1）。

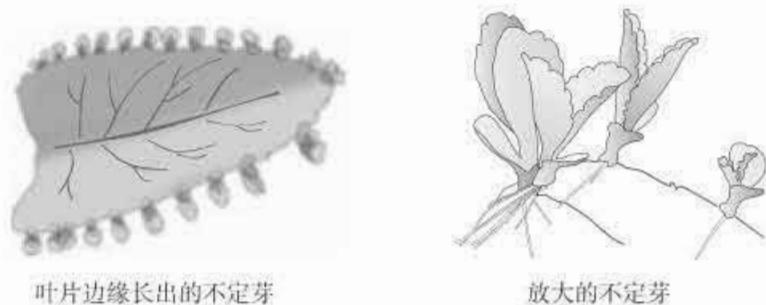


图7-1 叶片上的不定芽

(4) 结合教材第4页“观察与思考”的椒草叶片和马铃薯块茎图片，引导学生分析并说明以上这些植物的繁殖方式与有性生殖的不同之处。

在学生发言的基础上，让学生总结无性生殖的概念及其意义。

在完成了植物生殖类型的教学后，让学生填表（表7-1），以便进一步巩固所学知识内容。

表7-1 植物生殖方式的对比

植物的生殖	卵细胞	精子	受精作用	新个体形成的器官	遗传特征	举例
有性生殖						
无性生殖						

教师需要补充说明：(1) 不论是靠孢子繁殖还是靠植物的营养器官（根、茎、叶）繁殖，它们都没有经过两性生殖细胞结合的过程，这样的繁殖方式是无性生殖；(2) 许多植物既可以进行有性生殖又可以进行无性生殖，这是植物长期适应环境的结果。

## 策略二

教师可以通过播放视频或引导学生进行探究活动引入。

(1) 播放介绍植物无性生殖的视频（如植物的组织培养过程）或分析教材第4页“观察与思考”中的内容，再提问：这些植物是怎样进行繁殖的？其过程与桃进行的有性生殖有哪些不同？这种繁殖过程属于哪类生殖方式？

(2) 在学生理解了无性生殖的概念和意义后，让学生在小组讨论的基础上填写表7-1。

(3) 教师组织学生交流各小组的填表情况，并补充说明以下两点。

①一般在环境条件较好时，一些能进行无性生殖的植物可以在较短时间内，通过无性生

殖繁殖大量新个体，以此壮大种群，以便在不利的条件下，有更多的个体被保留下来。

②与无性生殖相比，有性生殖具有更强的生命力和更大的变异性。从进化的角度看，植物的生殖方式是由无性生殖向有性生殖过渡的。在有性生殖过程中，基因的自由组合以及变异增加了子代适应环境的能力。有性生殖也能促进有利突变在种群中传播，进而促进物种的进化。

### 3. 联系生活实际，学习植物无性生殖的应用

教师进一步提出问题：我们能否利用植物无性生殖的特点，培育出更多的植物个体，以满足人们的需要呢？人工培育的方法有哪些？

教师应说明，人工进行植物无性生殖的方法包括嫁接、扦插、分根、压条和组织培养等，其中扦插和嫁接应用得比较普遍。教师需要简单介绍嫁接、扦插、分根、压条和组织培养的操作技术，这样有利于课下组织学生进行相应的实践活动。

#### (1) 嫁接

教师展示蟹爪兰和仙人掌的嫁接培养物，在引导学生观察的基础上提出问题：这些美丽的花朵是仙人掌的花吗？蟹爪兰的花是怎么长到仙人掌上的呢？由此引出嫁接的概念。然后结合教材图7-3，说明嫁接的概念、意义、主要类型、操作步骤和成功的关键点（即砧木和接穗的形成层一定要结合在一起，使其最终能成为一体），以及砧木和接穗的概念。接着联系生产实践，说明许多果树必须通过嫁接，才能提早获得品质一致的果实。例如，柿树一般是以黑枣为砧木由嫁接的枝条或芽（接穗）逐渐发育而成的；苹果树的培育过程是将苹果的枝条或芽做接穗，嫁接到山定子或海棠的实生苗（砧木）上，这样既可以保持苹果的优良性状，又可以提早获得果实。

#### (2) 扦插

教师展示龟背竹或富贵竹的茎，说明茎长期泡在水里会长出许多不定根，再将生根的茎埋在适宜的土壤中，便会发育成一棵新的植株。由此说明什么是扦插，怎样进行扦插，扦插的类型（图7-2），扦插成功的标志，等等。然后联系生产实践，说明菊、葡萄、月季、杨和柳等植物通常可以用扦插的方式进行繁殖。如果有学生家庭曾种植过菊、葡萄等植物，可以让他们说说自己所知道的扦插过程，也会起到很好的教学效果。



图7-2 植物扦插举例

课下可以组织学生探究“周围环境中，哪些植物可以利用枝条进行扦插？”或“怎样

处理枝条，扦插更易成活？”这些探究活动既可以激发学生参与探究过程，培养动脑、动手能力的兴趣；也可以让学生学习简单的扦插技术，知道哪些植物可以通过扦插来繁殖；还能使学生获得处理扦插枝条的经验。在此，教师还可以提及实际操作中可能会遇到的问题。例如，在扦插月季时，下端的斜向剪口是经过节处，还是远离节处？葡萄的扦插是用老的枝条好，还是用嫩的好？春季，柳、杨、月季、葡萄、榕树和连翘等植物，哪种最适合做扦插材料？等等。

下列注意事项也需要教师注意：①扦插材料的茎段上方一般是水平的，可防止水分蒸发，下方是斜向的，可增加吸水面积；②扦插时应辨认出上、下的方向，避免颠倒植物生长的极性而造成枝条死亡；③在做探究实验时，应注意设置对照组，并注意控制变量（单一变量）；④扦插多用土插和水插，土插适宜用前一年的枝条或较老些的枝条，水插适宜用比较嫩的枝条。

### （3）植物的组织培养

这部分内容位于“科学·技术·社会”栏目中。有条件的学校可以将其与“课外实践”栏目相结合，组织学生参观组织培养实验室或亲自动手操作。如果条件不允许，教师也可以通过播放相关视频，使学生对组织培养技术有感性认识，理解这是一种非常重要的植物无性生殖的方式。

实际上，多种瓜果蔬菜和观赏花卉都是人们通过组织培养技术获得的，教师也可以展示相关图片，说明组织培养技术与人类生活的关系。

## 五、参考答案

### 想一想，议一议

竹是很少开花的植物。它们大部分时候通过地下的根状茎（竹鞭）进行无性生殖。竹鞭有节，节部有芽和退化的叶，并可生根。有的芽长成新鞭，在土壤中蔓延生长；有的芽发育成笋，出土长成茎干并逐渐长成竹。郁郁葱葱的竹林多是通过无性生殖形成的。竹也可以进行有性生殖，即竹子开花、结果并产生种子。开花后的竹林会大面积死去，而有性生殖产生的种子会繁衍成新的竹林。繁殖方式的交替可使竹适应环境的变化。由于通过有性生殖产生新竹林需要一个过程，在新旧竹林交替之际，以竹为主要食物的大熊猫会发生食物短缺，这会危及大熊猫的生存。

### 观察与思考

1. 不通过生殖细胞的结合，由母体直接产生子代。

2. 例如，甘薯的块根上可以长出根和芽；草莓的匍匐茎节处可长出根；莲可利用地下茎繁殖；薄荷的匍匐根状茎节处可生出新根。

3. 既可以在环境条件适宜时通过无性生殖迅速扩大种群规模，占领更多的时空资源，

又可在环境条件恶劣时以有性生殖产生的果实和种子度过不良环境，以保证种群的延续。

### 练习

1. (1) × ; (2) √。

2. D。

3. 被子植物的无性生殖在农业生产上有着广泛的应用。例如，甘薯是先育秧再扦插；蒜、姜、莲、荸荠、芋等也可以用地下茎繁殖；山药不仅可用根状茎繁殖，还可用叶腋生长的“零余子”（珠芽）繁殖。进行无性生殖的植物，大多是具有有性生殖能力的。

## 六、背景资料

### 1. 本节涉及的植物

#### 椒草

胡椒科椒草属植物一般统称为椒草，俗称豆瓣绿，为常绿多年生小型草本观叶植物。本属约有1 000种，分布于热带及亚热带地区。我国常见栽培的种类较多，茎和叶柄均较易生根，且抗性较强，不易腐烂。过去有些教科书中多介绍使用秋海棠的叶片做扦插，与椒草比较起来，秋海棠的叶片扦插时须平铺在土上，扦插前最好在叶片下方划伤叶脉；扦插中叶片较易腐烂，生根也没有椒草快。用椒草的叶扦插时，只须将叶柄浸入水中即可，盛夏时一个星期左右即可生根。

#### 柿树

柿树科柿树属。原产我国，栽培历史悠久，分布范围广。柿树抗旱，耐湿，产量高，寿命长。为高大的落叶乔木，树高可达10 m以上。叶子呈椭圆形或倒卵形，背面有绒毛，花是黄白色。结浆果，即柿子，果实为扁圆形或圆锥形，橙黄色或黄色，可以食用。木材可制作器具。

柿树嫁接后3~4年即可开始结果，10~12年后进入盛果期。有性生殖的播种苗结果较晚，通常6~8年才开始结果。柿树的树冠较为开张，自然更新的能力也比较强，在一般的栽培条件下，结果年限可达百年以上，在良好的管理条件下，树龄可长达300年以上。

#### 黑枣

黑枣，学名君迁子，别名较多，如野柿子、软枣、丁香枣、牛奶柿等。虽然也被称作“枣”，但黑枣不属于枣类，而属于柿树科柿树属。野生于山坡、谷地或人工栽培。多分布于辽宁、河北、山东、陕西等省，中南、西南等地也有分布。

黑枣是一种落叶乔木，高5~10 m；树皮为暗褐色，深裂成方块状；幼枝有灰色柔毛。叶椭圆形至长圆形，长6~12 cm，宽3~6 cm，表面密生柔毛后脱落，背面灰色或苍白色，脉上有柔毛。花淡黄色或淡红色，单生或簇生叶腋；花萼密生柔毛，4深裂，裂片卵形。果实近球形，直径1~1.5 cm，熟时蓝黑色，有白蜡层，近无柄。花期5月，果熟期10—11月。



黑枣材质优良，可作木材；果实去涩生食或酿酒、制醋，含维生素C，可提取供医用；种子入药，能消渴去热；黑枣（树）是甜柿的最好砧木。

### 马铃薯

茄科茄属，别名土豆、洋芋等。多年生草本，但常作一年生或一年两季栽培，高30~80 cm。地下块茎呈圆形、椭圆形、长圆形、扁圆形等，有芽眼，皮多为黄色。地上茎呈棱形，有毛。奇数羽状复叶。聚伞状花序顶生，花白或紫色。浆果球形，绿或紫褐色。种子肾形，黄色。

马铃薯原产于南美洲安第斯山一带，目前在世界各地广泛种植，是世界上除了谷物以外，用作人类主食的最重要的粮食作物。其块茎含有大量碳水化合物，也含有蛋白质、无机盐、维生素等，可用作主食，也可以作为蔬菜食用，或用来提取淀粉或酿酒。

## 2. 竹的生殖

竹主要进行无性生殖，每年春季从地下的竹鞭上长出笋，然后发育成新竹。竹鞭不是它的根，而是地下茎。地下茎可以分为三种类型：单轴型的地下茎能继续生长，芽着生于两侧，侧芽发育成笋；合轴型的顶芽发育成笋，侧芽产生新的地下茎，相连形成合轴，地下茎产生竹秆密集成丛，大熊猫喜欢吃的箭竹和华桔竹，就属于这一类；此外还有一种复轴型，是上述两种的混合型。

竹也会开花结果，这是一种正常的自然现象。竹子开花属于有性生殖过程，多数竹在开花结果之后就会死亡。其实开花结果后就枯死的植物有很多，如水稻、小麦、玉米、高粱、花生等。只不过许多植物属一年生的植物，一年一度开花结果已司空见惯了，而竹是多年生一次开花结果，比较少见，于是便显得新奇。

植物的开花习性可分为两大类：一类是一次开花植物，如水稻、小麦、竹等；另一类是多次开花植物，如苹果、梨等。一次开花植物一生就开一次花，生长前期根、茎、叶等器官的营养生长占优势，当营养生长达到一定阶段后，花、果实和种子等器官的生殖生长就渐渐转向优势，开始开花结实。因为开花结实要消耗掉大量的有机养料，而这些养料来自根、茎、叶，所以开花结实后，营养器官中贮存的养料大部分被消耗，不能再成活下去，就逐渐枯死了。一次开花植物小麦和水稻是这样，当然竹也不例外。

竹子开花的周期，也因种类不同而有三种类型：大部分竹在整个生长过程中只开一次花，而且有一定周期，从40年至80年不等，开花后秆叶枯黄，成片死去，地下茎也逐渐变黑，失去萌发力，结成的种子即所谓竹米，萌发后，可长成新竹，如箭竹和华桔竹；少数竹可以年年开花，开花后竹秆并不死亡，仍然可以抽鞭长笋，如斑竹、桂竹；还有一种类型是不定期零星开花，开花后，竹林并不死去，如慈竹。

## 3. 扦插

扦插是一种培育植物的常用繁殖方法。可以剪取某些植物的茎、叶、根、芽等（在园

艺上称插穗),或插入土中、沙中,或浸泡在水中,等到生根后就可栽种,使之成为独立的新植株。在农林业生产中,不同植物扦插时对条件有不同需求。了解和顺应它们的需求,才能获得更高的繁殖成功率。

为了保证扦插的成活,必须注意以下几个关键性的问题。

(1) 插穗的选择和处理。要选择生长健壮没有病虫害的枝条作插穗。选好插穗后要精心处理。获得嫩枝插的插穗后应立即扦插,以防萎蔫影响成活。多浆植物(如仙人掌),剪取后应放在通风处晾几天,等切口略有干缩再扦插;或用微火略烧烤下面切口,以防止腐烂。一般植物插穗的下面切口如果沾一些刚烧完的草木灰,也有防止腐烂的作用。

(2) 温度。一般植物的扦插在20~25℃生根最快。温度过低生根慢,过高则易引起插穗切口腐烂。所以,如果人为控制温度,一年四季均可扦插。自然条件下,则以春秋两季的温度为宜。

(3) 湿度。扦插后要切实注意使扦插基质保持湿润状态,但也不可使之过湿,否则会引起腐烂。同时,还应注意空气的湿度,可用覆盖塑料薄膜的方法保持湿度,但要注意在一定时间内通气。

#### 4. 嫁接

嫁接就是把一个植物体的芽或枝,接在另一个植物体上,使结合在一起的两部分长成为一个完整的植物体。接上去的芽或枝叫做接穗,被接的植物体叫做砧木。嫁接的方法有两类:芽接和枝接。芽接是用芽作接穗,枝接是用枝作接穗。不管是芽接或枝接,都要确保接穗的形成层与砧木的形成层紧密地结合在一起。只有这样,双方的形成层分裂出来的新细胞才能愈合,接穗才能成活。

在农林业生产实践中,很多植物都是使用嫁接繁殖的,如月季、菊、仙人掌、苹果、梨、桃、柑橘等。以梨为例,接穗要从鸭梨等优良品种的植株上选取,砧木可以选用杜梨等野生种类植株。鸭梨的果实大,味道甜,但抗病力弱。杜梨的果实小,味道涩,但抗病力强。给果树嫁接,技术要求高、专业性强,还要使用专门的嫁接工具,如芽接刀等。给仙人掌类植物嫁接则相对容易一些。

仙人掌一般为仙人掌科植物的统称。此科植物有2000多种,如蟹爪兰、昙花、令箭荷花、三棱箭、仙人球、仙人鞭等。仙人掌形态独特、花色繁多,有些品种还可食用,因而受到人们越来越多的偏爱。仙人掌中绝大部分属陆生类型,原产于沙漠或草原地带,耐干旱和强烈光照。少数种类原产于热带雨林,只有200多种,如昙花、蟹爪兰等。仙人掌在我国南方一些地区可陆地栽培,是很好的园林绿化植物。在北方地区,因不能在室外越冬,故多盆栽。仙人掌要长到一定大小才能开花,花期又短,人们就把花期较长的蟹爪兰嫁接到仙人掌上。元旦、春节期间,蟹爪兰绚烂的花朵不但装点了环境,而且烘托了节日气氛。

用仙人掌嫁接蟹爪兰需要的材料用具有:蟹爪兰幼茎、仙人掌,芽接刀、废纸、尺子、医用橡皮膏等。嫁接的方法如下:先用尺子测量蟹爪兰扁平的变态茎的宽度,再将仙

仙人掌的球茎顶端平着切掉一部分，要使切口略宽于蟹爪兰茎的宽度；使用芽接刀小心地在切口中央下切1.5~2 cm深；把蟹爪兰茎的背腹两侧1~1.5 cm处各斜削一刀，削成楔形；立即将削好的蟹爪兰插入仙人掌的切口中（注意尽量避免对伤口的污染），插牢后用医用橡皮膏把插接处缠绕一周。操作时可用废纸包住仙人掌，避免小毛刺扎手。教师应事先实践，待取得经验后再带领学生操作。

## 5. 砧木

砧木是嫁接时承受接穗的植株或植物体，嫁接树是接穗和砧木的结合体。砧木可以是整株植物，也可以是根段、枝段或其他器官，用以支撑和固着接穗，使接穗萌发并可以对植株生长、开花、结果等产生影响。因此，砧木是嫁接苗的基础，正确选择和利用砧木，是嫁接的重要条件。

我国砧木资源丰富，种类繁多，各地选用的种类往往各不相同。优良的砧木必须具有以下条件：①与接穗品种有良好的亲和力；②对接穗的生长、开花、结果有良好影响，如使接穗生长健壮、花大、花美、果形好、丰产等；③对栽培地区气候、土壤等环境条件有良好的适应性，如抗旱、抗寒、抗涝、抗盐碱等；④对主要病虫害有较强的抗性；⑤来源充足，易繁殖；⑥根系发达，固着性强；⑦能符合特殊栽培目的的要求，如控制树冠生长的矮化砧或乔化砧。

## 6. 形成层

形成层是纵向贯穿植物根和茎的一种分生组织，位于木质部与韧皮部之间。理论上讲，形成层只有一层细胞，称为原始细胞，但实际上很难区分原始细胞和尚未分化的子细胞，所以常把几层细胞统称为形成层或形成层带。形成层细胞能不断进行分裂，向内分裂形成新的木质部，向外分裂形成新的韧皮部，使根或茎不断地生长加粗（图7-3）。

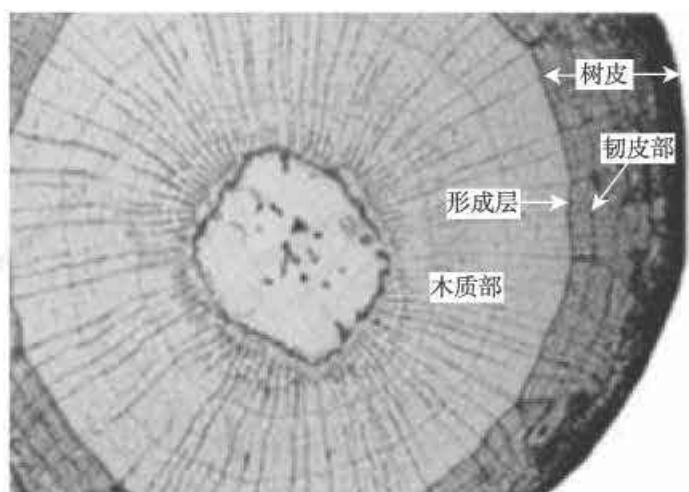


图7-3 形成层形成韧皮部和木质部

形成层一般存在于裸子植物和被子植物的双子叶植物中，在单子叶植物中基本没有形成层。木本植物之所以粗壮高大，就是因为有形成层；而草本植物矮小，就是因为没有形成层。

形成层的活动会受到外界环境影响。温带树木的形成层在春季开始活动，主要进行平周分裂，向内和向外产生新细胞，分别构成次生木质部和次生韧皮部。冬季形成层原始细胞处于休眠状态，到次年春季又开始活动，如此年复一年。由于这种季节性的生长，在茎的横断面上形成一圈又一圈的年轮。

嫁接时，砧木与接穗之间的形成层对准并且紧密结合是嫁接成功的关键，尤其对砧木粗而接穗细的植株，更要注意将形成层对准，这样可以确保双方的形成层分裂出来的新细胞能进行充分的愈合，从而确保接穗成活。

## 7. 植物的组织培养

**植物组织培养发展简史** 植物组织培养是20世纪30年代初期发展起来的一项生物技术。它是在人工配制的培养基上，于无菌状态下培养植物器官、组织、细胞、原生质体等材料的方法。

植物细胞的全能性是植物组织培养的理论基础。20世纪初，曾有人提出能否将植物的薄壁细胞培养成完整植株。研究者从胡萝卜根的韧皮部取下一块组织，并在液体培养基中培养，使其分化出了愈伤组织，从愈伤组织又得到胚状体，将胚状体转移到固体培养基上继续培养后，获得了完整的胡萝卜试管植株。经过栽培，此植株能够正常生长并开花结果，其种子繁衍出来的后代与正常植株的种子所繁衍出的后代别无二致。根据此实验可以得出以下结论：不经过有性生殖过程也能将植物的薄壁细胞培养出与母体一样的完整植株。由于植物的每个有核体细胞都携带着母体的全部基因，故在一定条件下，它们均能发育成完整植株，这就是所谓的植物细胞全能性。

科学家在植物激素对器官建成及改进培养基配方等方面所取得的成果，极大地推动了组织培养技术的发展，使这项技术可以实际应用于快速繁殖、品种改良等方面。20世纪50年代初期，法国科学家利用组织培养技术成功地脱去了染病大丽花植株所携带的病毒，从而为脱毒苗的生产提供了一种可行的途径。现在凭借组织培养技术来脱去植物的病毒已经在生产中广泛应用。20世纪50年代中期，由于细胞分裂素的发现，使组织培养状态下外植体芽的形态建成成为可人为调控的因素，从而使在组织培养状况下进行植株再生成为现实。20世纪60年代以后，组织培养技术在基础理论、实际操作方面不断取得进展，相继在植物体细胞杂交、单倍体育种、种质资源保存、快速育苗、人工种子制造、次生代谢物生产等方面有了可喜的成果。时至今日，组织培养技术已经成为基础坚实、易于掌握、应用面广的一种技术手段。

**愈伤组织及其形成** 愈伤组织（callus）原指植物体的局部受到创伤刺激后，在伤口表面新生的组织。它由活的薄壁细胞组成，可起源于植物体任何器官内各种组织的活细

胞。在植物体的创伤部分，愈伤组织可帮助伤口愈合；在嫁接中，可促使砧木与接穗愈合，并由新生的维管组织使砧木和接穗沟通；在扦插中，从伤口愈伤组织可分化出不定根或不定芽，进而形成完整植株。在植物器官、组织、细胞离体培养时，条件适宜也可以长出愈伤组织。其发生过程是：外植体中的活细胞经诱导，恢复其潜在的全能性，转变为分生细胞，继而其衍生的细胞分化为薄壁组织而形成愈伤组织。从植物器官、组织、细胞离体培养所产生的愈伤组织，在一定条件下可进一步诱导器官发育为胚状体从而形成植株。在单倍体育种中，也可由花粉产生的愈伤组织或胚状体分化成单倍体植株，甚至可由原生质体培养诱导植株或器官再生，故愈伤组织的概念已不局限于植物体创伤部分的新生组织了。

在植物的组织培养中，从一块外植体形成典型的愈伤组织，大致要经历三个时期：启动期、分裂期和形成期。启动期指细胞准备进行分裂的时期。外源植物生长激素对诱导细胞开始分裂效果很好，常用的有萘乙酸、吲哚乙酸、细胞分裂素等。通常使用细胞分裂素和生长素比例在1:1来诱导植物材料愈伤组织的形成，如MS + 0.5 mg/L的6-BA（人工合成的细胞分裂素6-苄基腺嘌呤）+ 0.5 mg/L的IBA（人工合成的生长素吲哚丁酸）。分裂期是指外植体细胞经过诱导以后脱分化，不断分裂、增生子细胞的过程。分裂期愈伤组织的特点是：细胞分裂快，结构疏松，颜色浅而透明。分化期是指在分裂的末期，细胞内开始出现一系列形态和生理上的变化，从而使愈伤组织内产生不同形态和功能的细胞。这些细胞类型有薄壁细胞、分生细胞、色素细胞、纤维细胞等。外植体的细胞经过启动、分裂和分化等一系列变化，形成了无序结构的愈伤组织。如果在原来的培养基上继续培养愈伤组织，会由于培养基中营养不足或有毒代谢物的积累，导致愈伤组织停止生长，甚至老化变黑、死亡。如果要想愈伤组织继续生长增殖，必须定期地（2~4个星期）将它们分成小块，接种到新鲜的培养基上，这样愈伤组织就可以长期保持旺盛的生长。

愈伤组织的形态发生方式 经过启动、分裂和分化期产生的愈伤组织，其中虽然发生了细胞分化，但并没有器官发生。只有满足某些条件，愈伤组织的细胞才会发生再分化，产生芽和根，进而发育成完整植株。组织培养中诱导丛芽产生，一般使用较高浓度的细胞分裂素和较低浓度的生长素配比，如MS + 1 mg/L的6-BA + 0.1 mg/L的IAA（生长素3-吲哚乙酸）。而诱导生根时则可采用1/2MS + 0.1 mg/L的IAA等。当然，不同的植物种类、不同的生长状态，激素的配比会有很大变化，这需要在实践中摸索，取得经验。

## 8. MS培养基

MS培养基是Murashige和Skoog于1962年设计的，是目前植物组织培养中使用最普遍的培养基。它具有较高的无机盐浓度，能够保证组织生长所需的矿质营养，还能加速愈伤组织的生长。由于配方中的离子浓度高，在配制、贮存和消毒等过程中，即使有些成分略有出入，也不会影响离子间的平衡。MS固体培养基可用于诱导愈伤组织，也可用于胚、茎段、茎尖及花药的培养；MS液体培养基可用于细胞的悬浮培养。MS培养基的配方如下。

	mg/L
大量元素: $\text{NH}_4\text{NO}_3$	1 650
$\text{KNO}_3$	1 900
$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	440
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	370
$\text{KH}_2\text{PO}_4$	1 700
微量元素: KI	0.83
$\text{H}_3\text{BO}_3$	6.2
$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	22.3
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	8.6
$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.25
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.025
$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0.025
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ( 27.8 ) + $\text{Na}_2\text{-EDTA} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ( 27.3 )	
有机成分: 肌醇	100
烟酸	0.5
盐酸吡哆醇 ( 维生素 $\text{B}_6$ )	0.5
盐酸硫胺素 ( 维生素 $\text{B}_1$ )	0.5
甘氨酸	2

## 第二节 昆虫的生殖和发育

### 一、教学目标

1. 举例说出昆虫的生殖和发育过程。
2. 举例说出完全变态与不完全变态的异同点。
3. 关注昆虫在自然界及人类生活中的作用。

### 二、教学重点和难点

#### 1. 教学重点

描述家蚕、蝗虫的生殖与发育过程。

## 2. 教学难点

说出昆虫变态发育的特点。

## 三、教材分析

课程标准的课程内容部分要求“举例说出昆虫的生殖和发育”。昆虫是与人类关系最密切的动物类群之一，也是学生比较熟悉和好奇的一类动物，但要求学生准确说出昆虫生殖和发育的过程及特点，还需向学生提供丰富的相关资料。教材以家蚕和蝗虫为例，安排了“观察与思考”“课外实践”等活动，还有一系列插图，这些可调动学生已有的知识和经验，引导学生进行归纳总结，并进一步培养学生的观察和描述生命现象的能力。

“毛毛虫”长大后变成蝴蝶，这是学生熟知的生命现象，但学生可能没有追问或观察过“毛毛虫”的变化过程。“想一想，议一议”针对这一情境设问，并不要求学生在本课开始时就给出完美的答案，而是激发学生的学习兴趣，同时也隐含着培养学生观察生命现象并提出问题的能力。

关于家蚕的生殖和发育，教材用插图展示了家蚕与人类的关系，这不但使学生了解了小小家蚕同中华文明及中外文化交流紧密相连，而且进一步激发了学生的学习兴趣。接着，教材以“观察与思考”活动，引导学生在观察插图后描述家蚕生殖和发育的过程，理解变态发育的含义。其中有一问引用了李商隐所作《无题》中“春蚕到死丝方尽，蜡炬成灰泪始干”的诗句，要求学生从家蚕的发育过程来分析这句诗有哪些不准确的地方。学生通过分析能加深对家蚕在发育的各个时期特点的认识，从而理解变态发育，同时也能提高人文素养。在此基础上，教材用黑体字表述了“变态发育”的概念。

在其他昆虫的生殖和发育部分，教材首先介绍了完全变态的概念及代表昆虫的种类，再以蝗虫为例解释了蝗虫生殖和发育的过程，进而总结出不完全变态的概念。这样连续呈现了完全变态和不完全变态的概念，便于学生比较。

本节教材还设有“技能训练”栏目，期待学生针对本节内容，提出新问题，并能对问题进行评价。饲养家蚕并观察其生殖和发育过程的课外实践活动，鼓励学生营造家蚕生殖和发育的条件，观察它们各个发育时期的特点，并探究温度或光照对家蚕卵孵化率的影响。学生动手操作后，会对家蚕的生殖和发育过程有更直接和深刻的印象。“与生物学有关的职业”介绍了标本员，渗透了职业生涯教育。课后练习题进一步针对本节重要概念设问，期待学生在新的情境下应用已形成的概念，如比较家蚕与蝗虫的生殖和发育的异同点、描述蝉的发育过程等。课后练习题也培养学生正确认识生物体生殖和发育与环境之间的关系，如赤眼蜂为什么是农业害虫的天敌等。

## 四、教学建议

本节教学活动可参考以下几种方式进行。

1. 注意启动学生已有的知识和经验，组织引导学生交流“想一想，议一议”设置的问题，让学生描述自己观察到的“毛毛虫”发育成蝴蝶的过程。目的并不是要求学生把蝴蝶的发育过程说完整、讲清楚，而是激发学生的兴趣，引导学生关注身边的生命现象并提出问题。教师还可以让学生交流日常生活中观察到的昆虫生殖和发育的自然现象。例如，冬季几乎看不到蚊蝇，为什么到春暖花开的季节它们就多了起来？贮存的粮食中为什么会“肉虫子”？“肉虫子”又是如何变成蛾的？通过交流，丰富学生的感性认识，激发学习兴趣，培养发现问题的意识。在学生讨论交流的基础上，教师可引导学生观看有关昆虫生殖和发育的视频或图片，启发学生将已有的经验与视频或图片中的内容进行分析，总结出昆虫的生殖和发育过程。

2. 为了加深学生对家蚕生殖和发育过程的理解，教师可以结合李商隐《无题》中的诗句，让学生从家蚕的发育过程来分析“春蚕到死丝方尽”这句诗是否科学，为什么诗人会误以为蚕吐丝作茧后就死亡了。使学生在讨论中理解家蚕在发育的各个时期的特点，理解变态发育的概念。还要比较蝗虫和家蚕等的发育，区别完全变态和不完全变态。

3. 如果有条件，教师可以组织学生开展饲养家蚕或某种昆虫的实践活动，以便于学生认识昆虫的生殖和发育过程，了解生物体发育与环境的关系。如果饲养家蚕有困难，可以培养果蝇，因为果蝇具有个体小、易饲养、繁殖周期短等优点。在适宜的条件下，果蝇20~30 d就可繁殖一代，而且在一个试管中即可看到幼虫、蛹和成虫三个时期，还可以看到幼虫的蜕皮现象。

4. 有关蝗虫的生殖和发育，教师可引导学生观察图片或蝗虫发育过程中不同时期的标本，归纳蝗虫的生殖方式和发育特点，并通过与家蚕生殖和发育过程的比较，帮助学生形成不完全变态发育的概念。为加深认识，教师可以利用课后练习第4题，让学生通过了解蝉的发育过程来进一步巩固。这道题也能培养学生的观察能力，并且可作为情感态度与价值观的教育素材。教师也可以结合当地实际情况设置开放性问题，如“为什么大旱之年易闹蝗灾？”“为什么在低洼多水的环境中蚊子比较多？”等，引导学生认识昆虫的繁衍与环境的关系，理解昆虫的变态发育使昆虫以不同的形态和生活方式来适应多种环境，是昆虫能够广泛分布的原因之一。

## 五、参考答案

### 想一想，议一议

“毛毛虫”一般指蝶类（或蛾类）的幼虫，它是由蝶类（或蛾类）产生的受精卵发育而来的。“毛毛虫”经过若干次蜕皮后变为蛹，再由蛹羽化成蝴蝶（或蛾）。



## 观察与思考

### 填空

1. 2→5→4→1→3→6；受精卵；幼虫；蛹；成虫。

### 2. 列表比较

比较	形态特点	生活习性
幼虫	身体柔软，具有环节，在胸腹部有8对足	主要以桑叶为食，有蜕皮现象，化蛹前吐丝结茧
成虫	有3对足，两对翅，体被白色鳞毛	不取食，几乎不能飞行，雌雄交尾后，雄蛾死亡，雌蛾产卵后也死亡
蛹	外表光滑，呈圆柱状	不食不动，羽化成蛾，破茧而出

### 讨论

1. 家蚕通过有性生殖的方式产生后代，这种生殖方式是由两性生殖细胞（如精子和卵）结合形成受精卵，再由受精卵发育成新个体。

2. 蚊、蝇、菜粉蝶、蜜蜂、赤眼蜂等动物与家蚕的生殖和发育方式相似，它们都是进行有性生殖，发育经过卵、幼虫、蛹、成虫四个时期，幼虫与成虫的形态结构和生活习性差异很大。

3. “春蚕到死丝方尽”来自李商隐的名篇——《无题》，全诗的内容是：“相见时难别亦难，东风无力百花残。春蚕到死丝方尽，蜡炬成灰泪始干。晓镜但愁云鬓改，夜吟应觉月光寒。蓬山此去无多路，青鸟殷勤为探看。”这首诗是一首爱情诗，诗中的“丝”寓意思念的“思”，诗人通过这首诗把恋绪离情写得感人肺腑。

但从家蚕的发育过程来分析，其中“春蚕到死丝方尽”不正确。因为春蚕作茧后并没有死，而是变成不食不动的蛹，蛹经过一段时间的发育将羽化成为蚕蛾。因此，此句诗也许可改为“春蚕化蛹丝方尽”，这样既符合家蚕的发育过程，又不失艺术性。

### 技能训练

从问题的具体、明确、可探究性的评价准则来分析，“昆虫的发育过程有蜕皮现象，这与它们的身体结构有关吗？”提得较好。蜕皮现象与昆虫的身体结构有关，体表外骨骼限制其生长，故蜕去。但生长发育是一个复杂的生理过程，既有遗传因素，又受环境影响，并且是进化的结果，所以问题“为什么家蚕和蝗虫的发育过程都有几次蜕皮现象？”很难简明、确切回答。

针对本节课的内容，可引导学生提出一些具有探究性的问题。例如，蚕吐丝的量与蚕的大小有关吗？只有雌性或雄性的成虫，蝗虫能进行有性生殖吗？为什么说雌雄昆虫的相互识别与昆虫的触角有关？昆虫在蜕皮后，新皮变硬之前，抗干旱和抗虫害的能力如何？等等。

## 练习

### 1.

生物	相同点	不同点
家蚕	有性生殖, 变态发育	发育经过卵、幼虫、蛹和成虫四个时期, 幼虫的形态结构和生活习性与成虫的有显著不同, 为完全变态发育
蝗虫		发育经过卵、若虫、成虫三个时期, 若虫与成虫一样, 具有三对足、一对触角, 但是身体较小, 生殖器官没有发育, 仅有翅芽, 为不完全变态发育

### 2. D。

3. 赤眼蜂将卵产在玉米螟、棉铃虫、松毛虫等害虫的卵内, 赤眼蜂的卵将以这些虫卵中的营养物质为营养进行生长发育, 使害虫的卵不能发育, 从而杀灭害虫。这样杀灭害虫的方法可以减少农药对环境的污染。

4. 蝉的雌虫一般在8月上中旬产卵, 多产在4~5 mm粗的枝梢上, 所产的卵至次年6月中旬孵化。若虫孵出后, 由枝上落于地面, 随即钻入土中。若虫在土中生活若干年, 吸食植物根的汁液。每当春暖时, 若虫即向上移动; 秋去冬来时, 则又深入土中, 以避寒冷。蝉的若虫蜕皮5次后发育为成虫。当蝉生长到一定阶段时, 坚硬的外壳(外骨骼)限制了蝉的生长, 蝉将原有的外骨骼脱去。若虫最后一次蜕的皮是蝉出土之后蜕下的, 即蝉蜕。蝉的发育过程同蝗虫一样, 没有不食不动的蛹期, 为不完全变态发育。

## 六、背景资料

### 1. 昆虫的变态发育及其分类

昆虫在个体发育过程中, 特别是在胚后发育过程中所经历的一系列内部结构和外部形态的阶段变化叫变态(metamorphosis)。教材中只简单地介绍了不完全变态和完全变态。事实上, 根据各虫态体节数的变化、虫态的分化和翅的发生过程等特征, 可将昆虫的变态分为五种主要类型。

(1) 增节变态(anamorphosis): 为昆虫纲中最原始的变态类型, 其主要特点是在由幼虫发育至成虫的过程中, 腹部的节数逐渐增加。初孵幼虫的腹部只有9节, 至性成熟时增至12节, 所增加的3节均是由第8腹节增生而来。仅见于无翅亚纲原尾目昆虫。

(2) 表变态(epimorphosis): 主要特点是初孵幼虫已基本具备成虫的特征; 在胚后发育过程中, 仅是个体增大, 性器官成熟, 触角和尾须节数增多, 鳞片及刚毛增长等; 同时成虫仍能继续蜕皮。见于无翅亚纲弹尾目、双尾目、石蛎目和衣鱼目。

(3) 原变态(prometamorphosis): 有翅亚纲中最原始的变态类型, 主要特点是从幼虫转变为真正的成虫要经过一个亚成虫(subimago)期; 亚成虫期很短暂, 亚成虫外形与成虫相似, 性发育成熟, 翅也展开并能飞翔, 但体色浅, 足较短, 多呈静止状态。这类变态

仅见于蜉蝣目，其幼虫称稚虫（naiad）。

（4）不完全变态（incomplete metamorphosis）：主要特点是个体发育经历卵、幼虫和成虫三个阶段，翅在幼虫的体外发育，成虫特征随着幼虫的生长发育而逐渐显现。由于原变态和不完全变态昆虫幼虫的翅芽（wing pad）在体外发育，在分类上称外翅部（exopterygota）。不完全变态又可分三个亚类型。

半变态（hemimetamorphosis）：主要特点是幼虫水生，成虫陆生，二者在体形、取食器官、呼吸器官和运动器官等方面均有明显的分化。这类变态见于蜻蜓目和襀翅目。这类昆虫的幼虫称稚虫。

渐变态（paurometamorphosis）：主要特点是幼虫与成虫在体形、习性及栖息环境等方面非常相似。这类变态见于直翅目、竹节虫目、螳螂目、蜚蠊目、革翅目、等翅目、半翅目、同翅目、啮虫目、纺足目、虱目和食毛目等。这类昆虫的幼虫称若虫（nymph）。

过渐变态（hyperpaurometamorphosis）：主要特点是幼虫与成虫均陆生，形态相似，但未龄幼虫不吃不动，极似完全变态的蛹，比渐变态稍显复杂，故称过渐变态。由于有类似蛹的虫态，有人认为它是昆虫从不完全变态向完全变态演化的一个过渡类型。这种变态见于缨翅目、同翅目粉虱科和雄性蚧类等。

（5）完全变态（complete metamorphosis）：主要特点是个体发育经历卵、幼虫、蛹和成虫四个阶段，翅在幼虫的体内发育。由于完全变态昆虫幼虫的翅芽隐藏在体壁下发育，不显露，在分类上称内翅部（endopterygota）。这类变态见于脉翅目、广翅目、长翅目、蛇蛉目、毛翅目、鞘翅目、鳞翅目、蚤目、双翅目和膜翅目等。幼虫的生殖器官没有分化，其外部形态、内部器官以及生活习性等与成虫的也有明显差异。从幼虫转变为成虫，需要经过一个将幼虫组织器官分解和成虫器官重建的蛹期。

在完全变态的昆虫中，一些幼虫营寄生生活的种类，其各龄幼虫因生活方式迥然而相应地在体形、结构等方面表现出差异，其发育过程中的变化比一般完全变态昆虫显得复杂，因而特称为复变态（hypermetamorphosis），见于捻翅目、鞘翅目芫青科等。芫青科昆虫的幼虫分六龄，第一龄幼虫触角、足和尾丝发达，行动活泼，为蛴型幼虫，又叫三爪蛴（triungulin），它到处爬动，寻找蝗虫卵或蜂巢；当它进入蝗虫卵块中或蜂巢里取食后，就蜕皮变为体壁柔软、胸足不很发达、行动迟缓的蛴蛴型幼虫，该型幼虫经历第二至第四龄；然后幼虫离开寄主，深入土中，蜕皮进入第五龄，成为体壁较坚韧、足退化、不能活动的“拟蛹”；第六龄又恢复蛴蛴式，然后化蛹再羽化为成虫。

## 2. 家蚕的发育过程

家蚕是一种完全变态的昆虫，它的一个世代须经过卵、幼虫、蛹和成虫四个形态完全不同的发育阶段。在正常饲养的情况下，幼虫从孵化吃桑叶到吐丝作茧，需要20~28 d；吐丝结茧约需3 d；再经约4 d化蛹；蛹经12~15 d就化成蛾，蛾才是成虫。在化蛾当日，雌雄成虫交尾产卵，如果产下的是非滞育卵（产下后可立即孵出小蚕），那么再经过10 d

左右就可孵化出下一代了。这样经过40~60 d, 蚕便可完成一个世代, 并在不断的变态中代代相传。

**蚕卵** 蚕卵看上去很像细粒芝麻, 宽约1 mm, 厚约0.5 mm。一只雌蛾可产400~500粒蚕卵。蚕卵的颜色, 刚产下时为淡黄色或黄色, 以后会逐渐变深变黑。

**蚁蚕** 蚕从蚕卵中孵化出来时, 身体的颜色是褐色或赤褐色的, 极细小, 且多细毛, 样子有点像蚂蚁, 所以叫蚁蚕。蚁蚕长约2 mm, 体宽约0.5 mm, 它从卵壳中爬出来后, 经过2~3 h就会进食桑叶。

**蚕的眠性** “蚕宝宝”食桑量极大, 因此长得很快, 体色也逐渐变淡, 但它的食欲逐渐有所减退乃至完全禁食。它吐出少量的丝, 将腹足固定在蚕座上, 头胸部昂起, 不再运动, 好像睡着了一样, 称作“眠”。眠中的蚕, 外表看似静止不动, 体内却进行着蜕皮的准备。蜕皮后, 蚕的生长就进入到一个新的龄期, 从蚁蚕到吐丝结茧共蜕皮四次。具有眠性是蚕的生长特性之一, 眠性是蚕的遗传性状, 同时也受环境的影响。目前我国饲养的蚕属四眠性品种。

**蚕龄** 又称龄期, 表示蚕宝宝处于某个发育阶段。从蚁蚕到第一次蜕皮为第一龄; 眠起后进入第二龄; 再次蜕皮后进入第三龄; 第三次蜕皮后进入第四龄, 第四次蜕皮又称大眠; 大眠后就进入第五龄, 五龄的蚕宝宝长得极快, 体长可达6~7 cm, 体重可达蚁蚕重量的1万倍左右。

**熟蚕** 蚕宝宝到了五龄末期, 就逐渐体现出老熟的特征: 先是排出的粪便由硬变软, 由墨绿色变成叶绿色, 食欲减退, 食桑量下降, 前部消化管空虚, 胸部呈透明状; 继而完全停食, 体躯缩短, 腹部也趋向透明, 蚕体头胸部昂起, 口吐丝缕, 左右上下摆动寻找营茧场所, 这样的蚕就称为熟蚕。

**结茧** 蚕只在幼虫时期取食桑叶, 吃下的桑叶经过蚕体内消化系统的消化和吸收, 一部分成为蚕的组织细胞的组成物质, 同时提供生命活动所需的能量; 另一部分转化成各种氨基酸, 由血液运输到绢丝腺中。绢丝腺是专门合成蚕丝的腺体, 它是由900多个腺细胞组成的。经过腺细胞加工合成分泌的液态绢丝蛋白, 由蚕口器下边的吐丝管牵引, 吐出一根长长的液态的细丝, 细丝遇到空气后即凝结成固态丝。一般来说, 熟蚕经过2~3 d通宵达旦的“工作”, 就可以用纤细的绢丝结成椭圆的茧腔, 直至成蚕茧。

蚕丝柔软纤细, 但柔中带刚, 其拉力和钢丝相当, 当一根蚕丝被拉长1/7时, 还能恢复原来的长度。蚕丝内部有占总容积25%的空隙, 蚕丝的最外部则覆盖着丝胶蛋白, 它具有较好的吸水性, 因此蚕丝吸湿性很好, 蚕丝织成丝绸, 夏天穿绸衣会感到很舒服。

**蚕蛹** 蚕结茧后经过4 d左右, 就会变成蛹。蚕蛹呈纺锤形, 分头、胸、腹三部分。头部很小, 长有复眼和触角; 胸部长有胸足和翅; 鼓鼓的腹部长有9个体节。从蚕蛹腹部的线纹和褐色小斑点, 可以判别蚕的性别。蚕刚化蛹时, 体色为淡黄色, 蛹体嫩软; 渐渐地就会变成黄色、黄褐色或褐色, 蛹皮也硬起来了; 经过12~15 d, 当蛹体又开始变软, 蛹皮有点起皱并呈土褐色时, 它就将变成蛾了。

蚕蛾（成虫） 蚕蛾的形状像蝴蝶，全身披着白色鳞毛，但由于两对翅较小，已失去飞翔能力。蚕蛾的头部呈小球状，长有鼓起的复眼和触角；胸部长有一对胸足及两对翅；腹部已无腹足，末端体节演化为外生殖器。雌蛾体大，爬动慢；雄蛾体小，爬动较快，翅膀飞快地振动，寻找着配偶。一般交尾3~4 h后，雌蛾就可产下受精卵。蚕蛾留下后代不久后便会死去。

### 3. 蝗虫的发育

昆虫由受精卵发育到成虫，并产生后代的整个个体发育史，称为一个世代。在我国一些地区，蝗虫一年内能发生夏蝗和秋蝗两代，因此一年有两个世代。蝗虫的一生从受精卵开始。每年夏、秋为繁殖季节，交尾后的雌虫把产卵管插入10 cm深的土中，产下约50粒卵。产卵时，雌虫会分泌白色的物质形成圆筒形的栓状物，然后再把卵粒产下。在24 ℃左右，受精卵约21 d后即可孵化。孵化出的若虫自土中匍匐而出，刚孵出时还没有翅，能够跳跃，也叫做跳蝻。若虫的形态和生活习性与成虫相似，只是身体较小，生殖器官没有发育成熟。若虫逐渐长大，当受到外骨骼的限制不能再长大时，就脱掉原来的外骨骼，称为蜕皮。若虫一生要蜕皮五次。由卵孵化到第一次蜕皮，是一龄，以后每蜕皮一次，增加一龄。三龄以后，翅芽变得显著。五龄以后，发育为能飞的成虫。由此可见，蝗虫的一生要经历卵、若虫和成虫三个发育时期。

### 4. 蝗虫的防治

蝗虫是一种容易大面积爆发成灾的农业和草原害虫。防治蝗灾首先要做到准确预报，然后进行有效防治。蝗灾的发生过程包括潜育时期，只有及时、准确地做好虫情调查和预测预报，掌握成虫迁飞活动情况，查明产卵场所、密度及孵化、羽化时间，才能把握蝗虫防治的最佳时期。具体防治可从物理、化学、生物等几方面进行。

**物理防治** 按照蝗虫喜产卵于土表和草丛中的特性，可在冬季进行深翻土层，使卵块埋入深层土壤、不能孵化出土而自然死亡；及时铲除草皮并将其烧成草木灰，破坏蝗虫产卵的场所，也能达到破坏卵块根除蝗虫的目的，同时又可提高土壤肥力。

**化学防治** 防治蝗虫的主要药剂有质量分数为50%的硫磷乳油、20%的三唑磷乳油、40%的氧化乐果乳油及聚酯类农药。防治时间一般应选择在蝗虫一至三龄跳蝻期，特别在二龄前进行防治效果最好。此时虫体小，不会迁飞，抗药性差，并都群聚在低矮作物、草地和小竹丛中，是扑灭蝗虫的最佳时机。

**生物防治** 主要方法有两种。①保护蝗区的捕食性天敌，也可放养鸡、鸭、鹅等家禽。②利用生物农药防治。例如，蝗虫微孢子虫是单细胞原生动物，蝗虫取食了含有微孢子虫的食物后，就会患微孢子虫病。患病的蝗虫行动迟缓，不能飞行，产卵量下降。这种病还会通过食物、蝗虫互相咬啮而在蝗虫群体中传播；患病的蝗虫产下的卵也带有微孢子虫，这样就形成了蝗虫的流行病。因此一次防治后，该病可流行多年。目前用于防治蝗虫

的生物农药还有绿僵菌、印楝素等。

**农业防治** 主要方法可以分为以下三种。①减少蝗虫的食物源。很多种类的蝗虫都吃玉米、小麦、高粱、水稻、谷子等，而不吃大豆、苜蓿、果树等，因此在蝗虫发生地尽量多种植大豆、苜蓿、果树和其他林木，可以减少蝗虫的数量。②减少蝗虫的生存地。有些蝗虫发生地地势较低，可用于修筑池塘来养鱼、养虾，这样可以使蝗虫的生存地减少，也会较好地防治蝗虫。③减少蝗虫的产卵地。东亚飞蝗喜欢在干燥裸露的地块产卵，通过植树造林使植物覆盖率达70%，这样的地块不适于蝗虫产卵，也能减轻蝗虫的危害。

### 5. 为什么严重的蝗灾多发生在干旱的年份？

人们很早就注意到严重的蝗灾往往和严重旱灾相伴而生。我国古书上就有“旱极而蝗”的记载。造成这一现象的主要原因是，蝗虫是一种喜欢温暖干燥的昆虫，干旱的环境对它们繁殖、生长发育和存活有许多益处。因为蝗虫将卵产在土壤中，土壤比较坚实，含水量在10%~20%时最适合它们产卵。

干旱使蝗虫大量繁殖，迅速生长，酿成灾害的缘由有两方面。一方面，在干旱年份，由于水位下降，土壤变得比较坚实，含水量降低，且地面植被稀疏，蝗虫产卵数大为增加，多的时候每平方米土中含有4 000~5 000个卵块，每个卵块中有50~80粒卵，即每平方米有20万~40万粒卵。同时，在干旱年份，河、湖水面缩小，低洼地裸露，也为蝗虫提供了更多适合产卵的场所。另一方面，干旱环境生长的植物含水量较低，蝗虫以此为食，生长较快，而且生殖力较高。

相反，多雨和阴湿环境对蝗虫的繁衍有许多不利影响。蝗虫取食的植物含水量高会延迟蝗虫生长和降低蝗虫的生殖力，多雨阴湿的环境还会使疾病在蝗虫群体中流行，而且雨雪还能直接杀灭蝗虫卵。另外，蛙类等天敌增加，也会降低蝗虫的存活率。

### 6. 昆虫为什么会蜕皮？

昆虫的蜕皮是由基因决定的，受激素控制。昆虫的表皮（外骨骼）是由蜡质层和几丁质层组成的。蜡质层位于表层的最外层，可以防止水分的蒸发。几丁质是复杂的含氮多糖类，它是外骨骼的主要成分。在几丁质层的下面是分泌外骨骼的表皮细胞。表皮细胞分泌的外骨骼一经硬化后，就不能继续扩大，从而使昆虫生长受到限制。因此，昆虫在生长发育过程中需要将外骨骼脱去。蜕皮时，表皮细胞分泌一种酶，将几丁质溶解，同时蜡质层破裂，昆虫的幼体就可以从外骨骼中钻出来，并且由表皮细胞重新分泌外骨骼。在新的外骨骼还未完全硬化之前，昆虫身体可以增大。所以，正在发育而迅速生长的昆虫幼体蜕皮次数较多。当昆虫发育到不再继续长大时，蜕皮也就停止。

### 7. 蝉的发育

蝉是同翅目蝉科昆虫的统称，有2 000余种，俗称知了。雄蝉腹部有发音器，能连续

不断发出蝉鸣声。雌蝉不发声，但在腹部有听器。

蝉的发育属于不完全变态的渐变类，一生经历卵、若虫和成虫三个时期。雌雄成虫交配后，雌蝉就用像剑一样的产卵管在树的枝梢上刺成一排小孔，把卵产在小孔里，每孔产卵6~8粒。

卵孵化为若虫后，若虫由枝上落于地面，自行掘洞钻入土中栖身。若虫在土中生活若干年（北美洲东岸森林中的蝉若虫可在地下生活长达17年之久，名17年蝉），共蜕皮5次。每年春季，若虫就向上移动，吸食植物根的汁液；秋去冬来时，又深入土中以避寒冷。幼龄若虫身体多为白色或黄色，很柔软，额显著膨大。老龄若虫身体较坚硬，黄褐色，翅芽非常发达，自头顶至后胸背中央，有一道蜕皮线，为羽化成虫时的开裂线。当背上出现一条黑色的裂缝时，蝉蜕皮羽化的过程就要开始了。将要蜕皮时，若虫于黄昏及夜间钻出土表，爬到树上，然后抓紧树皮，蜕皮羽化。它的前腿呈钩状，当成虫从空壳中出来时，它就可以牢牢地挂在树上。蝉将外壳作为基础，慢慢地自行解脱，就像从一副盔甲中爬出来。整个过程需要一至数小时。羽化完成，成虫飞向丛林树冠，以其刺吸式口器刺入树的枝干吸食汁液，对林木、果树等造成危害。成虫性成熟后，雄虫开始鸣叫，吸引雌虫交配。交配后雄虫死亡，雌虫产卵后也相继死亡。

若虫羽化为成虫，大多在6月末，成虫最长寿命为60~70 d。7月下旬，雌虫开始产卵，8月上中旬为产卵盛期，卵多产在4~5 mm粗的枝梢上。在蝉发生比较严重的地区，至秋末常见满树干枯枝梢。

蝉最后一次蜕下的壳称为蝉蜕，富含甲壳素、异黄质蝶呤、赤蝶呤、腺苷三磷酸酶，常用于治疗外感风热、咳嗽、音哑、咽喉肿痛、风疹、瘙痒等症。

## 教学设计案例

### 第二节 昆虫的生殖和发育

湖北省武汉市第一初级中学 吕信芬

#### 一、教学目标

##### （一）知识方面

1. 举例说出昆虫的生殖和发育过程。
2. 举例说出完全变态发育和不完全变态发育的异同点。

##### （二）能力方面

1. 观察、记录、整理和分析信息，进行合作与交流。
2. 运用比较的方法形成完全变态和不完全变态的概念。

### （三）情感、态度与价值观方面

1. 关注昆虫在自然界和人类的生活中的作用。
2. 辩证地认识昆虫与人类的关系。

## 二、教学重点与难点

### （一）教学重点

1. 举例说出昆虫的生殖和发育过程。
2. 举例说出完全变态发育和不完全变态发育的异同点。

### （二）教学难点

举例说出完全变态发育和不完全变态发育的异同点。

## 三、教学设计思路

昆虫是地球上数量最多的动物群体，与人类的生产生活联系紧密，学生对昆虫的生殖和发育过程也有不同程度的了解，因此本课可以引导学生联系生活实际，从身边熟悉的实例入手以获取相关知识。

本节课的教学设计主要包括三个环节。第一环节为“家蚕部分”，安排了“我来说养蚕”的活动，然后利用教材中的“资料分析”，通过排序、展示、讨论等方式，帮助学生理清家蚕生殖的方式及发育过程所经过的阶段，再播放家蚕发育过程的视频，使学生加深理解，并生成“变态发育”的概念。第二环节为“蝗虫部分”，采用自主学习的方式，学生观察插图、阅读课文，同时与家蚕的发育过程进行比较，从而得出“完全变态”和“不完全变态”的概念，理解二者的区别。然后教师列举其他实例，强化学生对这两个概念的理解，达成“举例说出昆虫的生殖和发育过程”的学习目标。第三环节是分析昆虫与人类生活的关系，增加这些内容是为了使学生理解每种生物都有生存的价值，应辩证地看待生物在自然界中的作用，同时也渗透了科学、技术和社会相互关系的教育。

总之，教师尽量调动学生思维，让学生在原有知识的基础上，通过观察、对比、讨论，自主完成概念的建构，体现“生成性”的新课程理念。

## 四、教学准备

### （一）教师准备

多媒体课件，课件中包括蝴蝶和蝗虫的发育过程、蝗虫对农作物危害以及赤眼蜂的图片，家蚕的生殖和发育过程的视频。



## (二) 学生准备

1. 收集饲养家蚕的资料，并相互交流（教师应提前45 d布置学生饲养并观察家蚕的生殖与发育过程，做好观察记录）。
2. 收集常见昆虫的生殖和发育过程的资料。

## 五、教学过程

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图												
导入新课	<p>展示蝴蝶及“毛毛虫”的图片。</p> <p>提问：1. 蝴蝶是我们常见的昆虫，它是怎么来的？2. “毛毛虫”是怎样变成蝴蝶的呢？3. 还有哪些昆虫也有这样奇怪的变化呢？</p>	<p>观察图片，思考并回答问题。</p>	<p>开门见山引入新课，用优美的图片激发学生的学习兴趣。</p>												
一、家蚕的生殖和发育	<p>活动一：我来说养蚕</p> <p>你的蚕是怎么来的？你是怎么喂养的？喂养时要注意什么？蚕有什么变化？在养蚕的过程中你还发现了什么问题？</p> <p>活动二：资料分析</p> <p>排序：请学生观察教材第10页“家蚕生殖发育过程中各个阶段的形态图”，并将六幅图的序号按家蚕生殖和发育过程进行排序。</p> <p>播放“家蚕生殖和发育过程”的视频。</p> <p>梳理：引导学生梳理家蚕生殖和发育的知识。</p> <p>1. 概括：家蚕的一生要经过_____、_____、_____、_____四个时期。</p> <p>2. 家蚕的一生是从_____开始的，家蚕的生殖方式是_____。</p> <p>3. 出示表格：家蚕幼虫、蛹、成虫的形态特点和生活习性。</p> <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>阶段</th> <th>形态特点</th> <th>生活习性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>幼虫</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>蛹</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>成虫</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	阶段	形态特点	生活习性	幼虫			蛹			成虫			<p>学生谈自己如何养蚕，并相互补充。</p> <p>学生观察，小组讨论并排序。</p> <p>观看视频，再次明确家蚕的生殖和发育过程。</p> <p>学生在教师的引导下梳理家蚕生殖和发育的有关知识。</p> <p>发育过程：卵、幼虫、蛹、成虫四个时期。</p> <p>家蚕的一生从受精卵开始，生殖方式为有性生殖。</p> <p>比较家蚕的幼虫、蛹和成虫的形态特点和生活习性，填写表格。</p>	<p>从学生已有的生活经验出发，激发学生思考并回答问题的热情。</p> <p>通过这组问题，学生可以完全理解家蚕的发育过程，播放视频又强化了该过程中的四个时期，同时明确了变态发育的概念。</p>
阶段	形态特点	生活习性													
幼虫															
蛹															
成虫															

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图								
一、家蚕的生殖和发育	<p>4. 根据家蚕幼虫与成虫的形态特点和生活习性的差异,你能总结出变态发育的概念吗?</p> <p>5. 你还知道哪些昆虫的发育过程也属于变态发育?举例说明。</p> <p>6. “春蚕到死丝方尽,蜡炬成灰泪始干。”从家蚕的发育过程来分析,这句诗有哪些地方不够准确?如何改动可以使这句诗既有科学性,又不失艺术性?</p> <p>7. 现在你知道“毛毛虫”是怎么变成蝴蝶的吗?试着说说看。</p> <p>8. 玉米螟和稻螟与家蚕的发育过程一样属于完全变态发育,而且它们都是农业害虫,试分析:它们哪个时期对农作物的危害最大?为什么?</p>	<p>自我生成变态发育的概念。</p> <p>学生举例。</p> <p>运用所学,试改古诗。</p> <p>学生总结回答。</p> <p>这些昆虫在幼虫期身体生长快,取食量大,对农作物的危害也最大。</p>	<p>学生举例、试改古诗和实践应用环节有效地联系了生活实际,在提高学生分析能力的同时,达到学以致用目的。</p> <p>回应新课引入,联系实际、拓展应用。</p>								
二、其他昆虫的生殖和发育	<p>过渡:是否所有昆虫的生殖和发育过程都与家蚕一样?</p> <p>展示蝗虫发育过程的图片。</p> <p>提问:</p> <p>1. 蝗虫一生要经历哪几个时期?</p> <p>2. 蝗虫幼虫和成虫的外部形态有何异同?</p> <p>3. 蝗虫的一生为什么要经过多次蜕皮才能长大?</p> <p>4. 家蚕和蝗虫的发育过程有何异同?</p> <table border="1" data-bbox="307 1225 758 1588"> <thead> <tr> <th data-bbox="307 1225 401 1272">生物</th> <th data-bbox="401 1225 496 1272">相同点</th> <th data-bbox="496 1225 758 1272">不同点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="307 1272 401 1487">家蚕</td> <td data-bbox="401 1272 496 1487" rowspan="2">变态发育</td> <td data-bbox="496 1272 758 1487">发育经过____、____、____、____四个时期,幼虫的形态结构和生活习性与成虫的有显著不同,为____变态发育。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="307 1487 401 1588">蝗虫</td> <td data-bbox="496 1487 758 1588">发育经过____、____、____三个时期,为____变态发育。</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. 完全变态和不完全变态的主要区别是什么?</p>	生物	相同点	不同点	家蚕	变态发育	发育经过____、____、____、____四个时期,幼虫的形态结构和生活习性与成虫的有显著不同,为____变态发育。	蝗虫	发育经过____、____、____三个时期,为____变态发育。	<p>自主学习蝗虫的生殖和发育过程,思考、讨论问题。</p> <p>经历受精卵、若虫、成虫三个时期。</p> <p>幼虫和成虫形态相似。</p> <p>外骨骼不能随蝗虫身体生长而长大,所以需蜕皮。</p> <p>比较家蚕和蝗虫的发育过程,理解完全变态和不完全变态的概念及两者的主要区别。</p> <p>主要区别是发育过程中是否有蛹这个阶段。</p>	<p>学生通过自主学习,运用对比的方法,分析蝗虫各时期的形态结构特点,明确不完全变态发育的过程;理解完全变态发育和不完全变态发育的概念及区别,突破教学的重难点。</p>
生物	相同点	不同点									
家蚕	变态发育	发育经过____、____、____、____四个时期,幼虫的形态结构和生活习性与成虫的有显著不同,为____变态发育。									
蝗虫		发育经过____、____、____三个时期,为____变态发育。									

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图																						
三、昆虫与人类生活的关系	<p>通过视频展示丝绸和丝绸之路，了解我国养蚕的历史。 提问：家蚕对人类有哪些益处？</p> <p>展示蝗虫危害的图片。 提问：什么时期是灭蝗的最佳时期？为什么？ 教师介绍蝗虫养殖致富实例。 介绍生物防治，并简介利用赤眼蜂生殖发育特点防治松毛虫，玉米螟等害虫的实例。 课后实践：布置学生搜集有关昆虫与人类关系的图片、文字、视频等资料，制成演示文稿或生物小报，在班级交流。</p>	<p>思考、回答，学生相互补充、完善。 蚕丝可以做丝绸，蚕丝被等，蚕蛹可食用也可作饲料，“丝绸之路”传播了中华文明，等等。 认识到蝗虫的危害，但是人类也能好好利用它。</p> <p>了解生物防治。</p> <p>完成课后实践作业。</p>	<p>通过本部分学习，了解昆虫与人类的关系，并懂得任何一种生物都有它生存的价值，关键是人类如何正确地利用它。只要利用合理，每一种生物都会发挥出巨大的潜力，为人类造福。巧妙渗透了科学、技术和社会关系的教育。</p>																						
四、技能训练：对提出的问题评价	<p>1. 讨论教材第11页“技能训练”栏目中两位同学所提的问题，哪个更具体更明确？ 提示：从问题的具体、明确、可探究性的评价准则来分析。</p> <p>2. 针对本节课内容引导学生提出一些探究性问题，小组讨论、交流，对提出的问题进行评价。</p>	<p>学生展开讨论，分析回答。</p> <p>学生提出问题，并相互评价。</p>	<p>通过对问题实例的分析，学会对提出的问题进行评价。</p>																						
课堂小结	<p>师生共同梳理本节学习内容。 列表比较家蚕和蝗虫生殖和发育过程的异同。</p> <table border="1" data-bbox="273 1292 722 1584"> <thead> <tr> <th colspan="2">比较</th> <th>家蚕</th> <th>蝗虫</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">相同点</td> <td>生殖方式</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>发育方式</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">不同点</td> <td>发育类型</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>发育过程</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">与其发育类型相同的昆虫</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>结束语：希望你们能像“毛毛虫”一样，咀嚼知识的叶片，展开梦想的翅膀，努力拼搏，破茧成蝶！</p>	比较		家蚕	蝗虫	相同点	生殖方式			发育方式			不同点	发育类型			发育过程			与其发育类型相同的昆虫				<p>学生归纳梳理，班级交流展示。</p>	<p>围绕教学目标，以填表的形式归纳本节课的知识内容，让学生对本节内容有一个整体的把握，并加深理解。</p>
比较		家蚕	蝗虫																						
相同点	生殖方式																								
	发育方式																								
不同点	发育类型																								
	发育过程																								
与其发育类型相同的昆虫																									

## 六、板书设计

### 第二节 昆虫的生殖和发育

#### 一、家蚕的生殖和发育

1. 发育过程：受精卵→幼虫→蛹→成虫
2. 生殖方式：有性生殖
3. 变态发育：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。

#### 二、其他昆虫的生殖和发育

1. 生殖方式：有性生殖
2. 昆虫变态发育的类型

完全变态：卵→幼虫→蛹→成虫

不完全变态：卵→若虫→成虫

#### 三、昆虫与人类的关系

#### 点评

生物教学应更加关注学生已有的生活经验，生物学的很多知识源于生活而最终服务于生活。本节课，教师就从学生的生活经验出发，从学生熟悉的蝴蝶的由来和已有的养蚕经验入手，极大地激发了学生的学习兴趣。学生通过观察、思考、阅读、比较、讨论等方式，自主构建了变态发育、完全变态和不完全变态的概念，并理解了完全变态和不完全变态的区别。然后，教师引导学生分析人类生活中与昆虫相关的问题，如家蚕对人类的益处、灭虫的最佳时机等，学生用所学知识回答这些问题，真正做到学以致用。教师还借助生物防治的内容，巧妙渗透了科学、技术与社会关系的教育。

另外，教师及时地引导学生进行知识的梳理，学会归纳总结，既充分体现了学生的主体地位，也充分发挥了教师作为学生学习的引导者、组织者和帮助者的作用。

（点评人：湖北省教学研究室 丁远毅）

## 第三节 两栖动物的生殖和发育

### 一、教学目标

1. 描述两栖动物的生殖和发育过程。
2. 描述青蛙的变态发育过程。
3. 关注生物的生殖和发育与环境的相互关系。

## 二、教学重点和难点

### 1. 教学重点

描述两栖动物的生殖和发育过程。

### 2. 教学难点

关注生物的生殖和发育与环境的相互关系。

## 三、教材分析

两栖动物是从水生开始向陆生过渡的一个动物类群，具有初步适应陆地生活的特征。两栖动物的受精和幼体发育在水中进行，幼体经变态后上陆生活，但也能游泳。教材对该部分内容的处理是以青蛙为例，着重从生物与环境的关系来反映两栖动物生殖和发育的过程和特点。

“想一想，议一议”引用宋朝诗人赵师秀的诗“黄梅时节家家雨，青草池塘处处蛙”来创设情境，引导学生在诗情画意的意境中，分析在什么环境条件下能听到蛙鸣，蛙鸣意味着什么，从而激发学生的探究心理，同时渗透人文精神的教育。

教材以图文结合的方式描述了雌雄蛙抱对、产卵、受精和发育成熟的全过程，以对开页的一幅图展示了蛙由受精卵发育到成体的过程，同时在正文中提出问题：“这个过程与昆虫的发育过程有什么相似之处？”目的是让学生在观察插图时，分析青蛙的发育过程，并归纳出青蛙的发育也需经过变态过程，进一步理解“两栖”的含义。本节教材文字精练、插图精美，既能激发学生的学习兴趣，引导学生关注身边的生命现象，还能提高学生的观察能力、分析问题的能力。

有关两栖动物的生殖发育与环境的关系，教材设置了“资料分析”活动，让学生依据客观事实，从不同的角度分析两栖动物的繁衍与环境的关系。资料1展示了环境会影响青蛙的繁殖行为；资料2追溯了两栖动物的盛衰历程是与环境的变迁息息相关的；资料3是环境污染导致蛙畸形的实例，环境污染会增加河流中寄生虫的数量，而寄生虫可使蛙畸形，这充分说明了影响生物的环境因素中生物因素与非生物因素两者之间的相互关系。依据对上述资料的分析，学生关注两栖动物的生殖发育与环境的关系，逐步认同生物与环境具有相互依存、相互影响的关系。教材在本节末尾又引导学生关注身边，提出“怎样才能让两栖动物拥有良好的栖息环境”的问题，展示了教材的开放性，希望引起学生的思考，也渗透了关爱生命、保护环境的情感态度与价值观教育。

## 四、教学建议

本节课的引言，教师可利用“想一想，议一议”设置的问题，引导学生分析诗人咏诗

时的心情，分析在什么环境条件下能听到蛙鸣，蛙鸣的生物学意义是什么？从而激发学生的探究心理。可以通过图片和视频来展示蛙生殖和发育的过程。在学生观看视频的过程中，应使学生明确以下问题。

1. 从提高体外受精率，适于蛙个体发育的角度，来认识蛙生殖和发育的环境特点，蛙的繁殖行为如鸣叫、雌雄蛙抱对对种群繁衍的意义。

2. 通过观察，能够描述蛙卵受精的方式和环境条件，蝌蚪与幼蛙的形态结构特点，分析蝌蚪的形态结构特点对其适于水中生活的意义，并通过比较，分析蛙与家蚕的发育过程有哪些相同之处，形成蛙的发育也属于变态发育的概念。

有关两栖动物的生殖发育与环境的关系，可引导学生通过“资料分析”或“调查”活动等来获得结论。在指导学生进行资料分析时，教师引导学生从诱发蛙的行为变化、种群数量变化和形态结构变化的原因分析，认同生物的生存状况依赖于环境。此外教师还可以多提供一些资料，也可以鼓励学生通过查阅报刊或网络来收集资料，探讨两栖动物在发展史上的兴衰过程，两栖动物的兴衰与生活环境变迁之间的关系。也可以让学生调查身边的两栖动物，如蛙种群数量的变化，以及导致这一变化的原因，从而培养学生保护环境、关注环境变化的意识。

教师还可以利用旁栏中有关蛙、蟾蜍等两栖动物一次产卵数量多对繁衍后代的意义的问题，引导学生讨论交流，逐步认同生物与环境相适应的观点。

## 五、参考答案

### 想一想，议一议

江南进入梅雨季节后，细雨淅淅沥沥，润及千家万户；梅子也黄了熟了，因此也称这段时期为“黄梅时节”。蛙进行繁殖活动离不开水，此时江南雨水充沛，正是蛙繁衍后代的好时节。雄蛙以鸣叫声吸引雌蛙，因此在水草丰茂的环境里，青蛙群聚，也就充满了蛙鸣。

### 旁栏思考题

蛙、蟾蜍等两栖动物的卵在水中受精，卵与精子的结合概率低，而且在极少有亲代关照的情况下，环境的影响和天敌的捕食，都会降低受精卵发育为成蛙的概率。两栖动物一次产出数量较多的卵，能确保至少有一定数量的受精卵发育成熟。因此，它们产卵多是对受精率低和受精卵孵化率低的一种适应，有利于两栖动物的种群繁衍。

### 资料分析

1. 环境变迁破坏了两栖动物生殖和发育所需的环境，使两栖动物不能正常地进行生殖活动，同时环境变迁还影响了两栖动物正常的发育，最终导致两栖动物繁衍后代的能力

下降，种群的数量和种类减少。

2. 畸形蛙可能是由于水环境污染而造成的，水被污染后，其中影响蛙正常发育的物质或者其他生物（如寄生虫）的数量增加。

3. 非生物因素会影响生物的生活和分布，生活在同一环境中的生物也可能影响其他生物的生活和分布。在资料3中，向河流和池塘中排放的生活污水，属于环境中的非生物因素，它影响了寄生虫的数量，寄生虫数量增加后，导致出现畸形蛙，即生物因素又影响了另一种生物。

4. 生物必须适应环境才能生存下去，因此生物对环境有一定的适应能力，但是这种能力是有限的，一旦环境的变化超出了生物对环境的适应力，生物的生活和分布就会受到影响。

### 练习

1. B。

2. 水；鱼；尾部；强壮；变态。

3. 不捕食青蛙，不使用农药污染环境，不污染附近的池塘或河流。

4. 此题意在鼓励学生自己提出问题并寻求答案。图中三位同学所提问题的参考答案如下。

刚孵出的小蝌蚪不会取食，经常吸附在原来保护卵的胶状物或水草上，靠残存的卵黄为其提供营养，2~3 d后才开始吃藻类和水蚤等。

蝌蚪在发育的过程中，随着四肢逐渐长出，尾部也逐渐消失。经科学家研究发现，蝌蚪的这种发育现象是受基因（遗传物质）控制的，就好像是按照编好的“程序”使蝌蚪尾部细胞死亡消失，因此科学家将此称为“细胞程序性死亡”。

从生物进化的角度分析，两栖动物是脊椎动物由水生向陆生过渡的一个类群，在蛙的个体发育的过程中，蝌蚪生活在水中，具有外形像鱼、用鳃呼吸等特点，说明生物在个体发育的过程中，还保留着水栖祖先在水中生活的特点。

## 六、背景资料

### 1. 本节涉及的动物

#### 箭毒蛙

箭毒蛙，也称作毒箭蛙，属箭毒蛙科（*Dendrobatidae*）。此科有170多个物种，多分布于中美洲及南美洲的热带雨林。体长仅1~6 cm，拥有非常醒目的警戒色，多为黑与红、黄、橙、粉红、绿、蓝的结合。它们多栖居于地面或靠近地面，白天活动。箭毒蛙不仅是全球最美丽的青蛙，还是毒性最强的物种之一。它们身体各处散布的毒腺会产生一些影响神经系统的生物碱，因此，美洲原始部落的人们将箭毒蛙身上的毒素涂在箭上，制成有毒

的武器，箭毒蛙因此而得名。

红色箭毒蛙是哥伦比亚的特有种，它的主要栖息地是热带和亚热带雨林和山地森林。目前，由于其栖息地被破坏，这种箭毒蛙处于极危状态。

#### 非洲胎生蟾蜍

非洲胎生蟾蜍又名奇汉西喷雾蟾蜍，是一种很细小的蟾蜍，长约2 cm。它们于1996年被发现，目前只分布在坦桑尼亚乌宗格瓦山脉南部的奇汉西瀑布。由于分布地有限，加之栖息地的减少，在野外已难觅非洲胎生蟾蜍的踪迹，国际自然保护联盟已将它们列为野外灭绝类生物。栖息地减少是因1999年兴建了奇汉西水坝所致，水坝将瀑布带来的水和泥减少了90%，由于失去了供应氧气的喷雾，非洲胎生蟾蜍的生活受到很大影响。

为了保护非洲胎生蟾蜍免于灭绝，科学家于20世纪90年代末就开始饲养它们。2010年，这些饲养的非洲胎生蟾蜍被送回坦桑尼亚，开始有计划地被放生到它们的天然栖息地。

## 2. 青蛙的生殖和发育过程

春末夏初，正是青蛙繁殖的季节。青蛙的生殖过程大致包括求偶、抱对、产卵、体外受精等几个基本过程。

求偶阶段的雄蛙往往通过大声鸣叫来吸引雌蛙。雄蛙的口角两侧各有一个鸣囊，鸣囊薄而富有弹性，平时呈皱缩状态藏于裂孔内不易被看到。当雄蛙鸣叫时，先吸一口气到肺部，并把肚子鼓起来，然后腹部缩小，把肺部的气体挤压到咽喉，在此震动声带发出声音，然后鸣囊也会有节奏地鼓起。由于雄蛙把鸣囊作为共鸣腔，所以其叫声也就格外洪亮。

在近水边的草丛中，求偶成功的雄蛙趴在雌蛙的身体上，并用前肢紧紧地抱住雌蛙，这种现象叫抱对。雄蛙前肢的拇指基部，有棕黑色的隆肿突起，称为婚瘤，为抱对之用。青蛙的卵是体外受精，抱对是青蛙产卵和排精时的行为。抱对时，雌蛙将卵排在水中，雄蛙同时排出精子。雌雄蛙的泄殖腔（动物体的消化管、输尿管和生殖管共同开口处的总腔）孔相互接近，有利于精液直接排在卵上，这样就会提高卵的受精率。

受精卵经4~5 d，就能突破卵膜孵化成蝌蚪。刚孵出的小蝌蚪不会取食，经常吸附在原来保护卵的胶状物或水草上，2~3 d后开始吃藻类、水蚤或其他饲料。蝌蚪无论是外部形态还是内部结构都像鱼，用鳃呼吸，有尾，心脏为一心房一心室，血液循环为单循环，只能生活在水中。慢慢地，蝌蚪先长出后肢，再长出前肢，尾和鳃逐渐萎缩消失，出现能在陆地上进行气体交换的肺，心脏变为二心房一心室，有体循环和肺循环两条循环路线，幼蛙发育为能在陆地生活的成蛙。青蛙这样的发育过程属于变态发育。由于肺的结构简单，青蛙还要借助湿润的皮肤辅助呼吸。



### 3. 蝌蚪尾部消失与程序性死亡

当青蛙的受精卵孵化成蝌蚪后的约一个半月，蝌蚪尾巴的根部开始膨胀，再过一个星期后长出后腿，随后前肢开始成形，然后尾部慢慢消失，最后变成一只小青蛙。蝌蚪的尾巴是怎么消失的呢？原来，蝌蚪细胞内的溶酶体，含有多种具有消化作用的酸性水解酶。这种溶酶体不仅能消除进入细胞的有害物质，而且还能“吃掉”细胞内外的其他物质。科学家把这一现象称为细胞的“自溶作用”。蝌蚪尾巴的蜕化就是溶酶体中一种水解酶消化作用的结果，该酶将尾部细胞破坏，使尾部消失。刚长出四肢的身体，能吸收尾巴中的营养物质，因而这时的大尾巴是它的食物仓库。

为什么蝌蚪尾部细胞会产生水解酶呢？根据科学家的研究结果，现已公认蝌蚪尾部的消失是细胞程序性死亡的过程。“细胞程序性死亡”是细胞一种生理性、主动性的“自觉自杀行为”，这些细胞死得有规律，似乎是按编好了的“程序”进行的，犹如秋天片片树叶的凋落，所以这种细胞死亡又称为“细胞凋亡”。“细胞程序性死亡”在生物发育和维持正常生理活动过程中非常重要。人体内每天都有许多新细胞诞生，同时又有许多细胞“程序性死亡”，两者处于一种动态平衡中。如果该死亡的细胞没有死亡，就可能导致细胞恶性增长，形成癌症。如果不该死亡的细胞过多地死亡，比如受艾滋病病毒攻击后，不该死亡的淋巴细胞大批死亡，就会破坏人体的免疫功能，导致艾滋病发作。科学家在研究中发现，“细胞程序性死亡”是由基因控制的，并发现了与之相关的一些基因，证实了人体内也存在相应的基因。对这些基因的研究，有助于研究针对癌症、艾滋病和老年痴呆症等疾病的新疗法。

### 4. 青蛙变态发育过程中呼吸方式的转变

早期的小蝌蚪，体态呈圆形或椭圆形，外形似鱼，头下有吸盘，可吸附在水草上。头两侧具有外鳃，有呼吸功能。当吸盘消失时，外鳃也萎缩，随着咽部皮肤褶与体壁的愈合而形成鳃盖，并在体表的左侧或在腹面中部或后部保留一个出水孔，由鳃腔内的内鳃进行呼吸。当蝌蚪尚用内鳃呼吸时，在咽部靠近食道处即生出两个分离的盲囊，向腹面突出，成为肺芽。肺芽逐渐扩大形成左右肺，其前面部分互相合并，形成气管。随着肺的初步成形，变态时期的小青蛙也能在水面上呼吸游离的氧。此时一直藏在胸前透明袋中的前肢会伸出来，挡住用鳃呼吸时的出水孔，使刚变态的小青蛙自然而然地放弃鳃呼吸，完全改用肺及皮肤呼吸。

### 5. 蛙卵和蟾蜍卵的区别

青蛙产卵的季节从早春到初夏，蟾蜍的产卵时间要比青蛙早些。青蛙的卵和蟾蜍的卵，外面都包有厚的胶膜，单个时不易区分。青蛙的卵产出后，每个卵靠胶膜相互粘连成一大片，呈现片状或块状，常常浮在水面上。蟾蜍的卵产出后，常由胶膜连成线状长带，带上的卵排成两行或三行，因此卵带经常缠绕在水草上。

## 6. 青蛙的蝌蚪和蟾蜍的蝌蚪的区别

青蛙的蝌蚪身体近似圆形，尾巴很长，体色比较浅，口在头部前端。蟾蜍的蝌蚪身体有些长，黑色，尾巴比较短，尾巴颜色比身体的稍浅，口在头部前端的腹面。

# 第四节 鸟的生殖和发育

## 一、教学目标

1. 描述鸟的生殖和发育过程。
2. 说出鸟卵适于在陆地上发育的结构特点。
3. 通过参观或参与家禽养殖活动，关注鸟类与人类生活的关系。

## 二、教学重点和难点

### 1. 教学重点

说出鸟卵适于在陆地上发育的结构特点。

### 2. 教学难点

说出鸟卵适于在陆地上发育的结构特点。

## 三、教材分析

本节的内容是站在生物圈的角度，阐述鸟类的生殖和发育与环境相适应的特点。“想一想，议一议”通过鸟巢及其中待孵化鸟卵的情境引发学生对鸟类生殖和发育的兴趣。鸟类是脊椎动物中的第二大类群，它在生殖和发育上有哪些适应于陆地生活的特点呢？教材围绕这个问题设置了实验、观察图片、参观养鸡场等活动，旨在使学生在活动体验中思考和解决问题。

在“观察鸡卵的结构”的实验中，教材引导学生由外及里地观察鸡卵（鸡蛋）的结构，并通过讨论题帮助学生说出鸡卵的结构特点，形成生物体结构与功能相适应的观点，同时也认识到鸡卵的复杂结构是鸟类的生殖适应于复杂多变环境的基础，它提供了胚胎发育过程中所需的保护、营养等。教材中第19页展示的象鸟卵、鸵鸟卵、鹌鹑卵等五种鸟卵，其大小差异较大，但它们具有相似的结构和功能。这些内容既训练了学生的思维，又利于学生从个别到一般归纳鸟卵的概念。

教材第20页展示的鸟类生殖和发育过程中各阶段的图片，是在完善学生对鸟类生殖和发育过程的感性认识的基础上，引导学生描述鸟类生殖和发育的一般过程，认识鸟卵的

复杂结构和鸟的复杂的繁殖行为，才使得鸟类对陆地环境具有较强的适应能力。课后练习第5题又通过让学生思考在鸟类的生殖和发育过程中是否具有例外的问题，加深了学生对鸟类生殖和发育过程的认识，同时也训练了学生的求异思维和辩证思维。

#### 四、教学建议

在教学活动中，教师应多提供条件，使学生通过观察实物或亲身参与实践活动，获得感性认识。例如，在引导学生观察鸡卵的结构时，教师可采取以下方法。

1. 在认识卵壳和卵膜的结构特点时，可鼓励学生动手实验，来感受卵壳对外力的承受能力，以便理解卵壳对卵的保护作用。为了帮助学生理解鸡卵在发育时，通过卵壳上的小孔进行气体交换，可让学生用放大镜观察卵壳上是否有小孔，并结合“试一试”中的问题——设计小实验证明卵壳上有许多气孔，使学生明确卵壳并不是密封不透气的。为了让学生更好地观察到紧贴在卵壳里的卵壳膜，在课前，教师可将鸡卵放置在醋酸（或盐酸）中一段时间，使蛋壳溶解，壳膜露出，上课时让学生观察。

2. 在学生观察鸡卵的内部结构时，注意引导学生将实物与插图相结合，认清鸡卵的各部分结构。为了帮助学生认识新鲜的鸡卵是“活”的，教师可以向学生展示孵化了一段时间的鸡卵，此时胚胎经过一段时间的发育已呈白块状，在卵膜周围分布有血管。

3. 在学生认识鸡卵结构的基础上，教师可以结合鸡卵发育过程的模式图，引导学生分析卵的各部分结构的作用，理解鸡卵发育为什么能完全摆脱水环境的限制。

在认识鸡卵的基础上，结合其他各种鸟卵的图片，让学生形成对鸟卵的普遍认识。

有关鸟的生殖和发育过程，教师可以启发学生回忆和描述在日常生活中观察到的实例。也可以通过观看有关的录像片，使学生认识鸟类的生殖和发育。有条件的学校，还可以组织学生在课下观察鸟巢的结构，数一数校园内的鸟巢数目和种类，回顾鸟在巢穴活动的时期。通过这些活动，使学生理解鸟类的繁殖行为对种群繁衍的意义，从而树立爱鸟护鸟的意识。还可以组织学生开展搭建人工鸟巢的活动，培养学生爱护动物的情感。

在学生认识、理解鸟的生殖和发育的同时，还应结合教材中“科学·技术·社会”内容，或通过组织参观家禽养殖场的活动，使学生认识生物科学知识和技术在生产活动中的应用，同时也加深学生对所学知识的理解。

#### 五、探究指导

##### 1. 材料准备

为保证鸡卵的内部结构清晰可辨，应准备新鲜鸡卵，至少两位同学一枚。如有条件，最好准备已受精的鸡卵。受精后鸡卵的胚盘较大，颜色较深，呈白色，在照蛋灯的照射下，鸡卵中有不透光的黑色斑点。为了使学生能更清楚地观察到卵壳膜，教师可在课前将

一枚鸡卵在醋酸或稀盐酸中浸泡一段时间，使卵壳膜完整地暴露出来，在上课时供学生观察。

教材第18页列出的材料用具包括新鲜鸡卵、放大镜、剪刀、镊子、培养皿，有条件的话，还可以准备实物投影、煮熟的鸡卵、烧杯、热水、养鸡场淘汰的已经发育的鸡卵等。

## 2. 实施建议

这一实验可在实验室进行，教师可以按照下列步骤引导学生观察鸡卵的结构。

(1) 引导学生结合生活经验，观察鸡卵的外形，说出鸡卵有钝端和锐端之分。让学生回忆在剥开一枚煮熟的鸡卵时，鸡卵两端有什么区别。学生应能说出鸡卵的钝端附近有气室。教师再让学生思考气室是如何形成的。

(2) 让学生分别尝试用手掌用力握和用手指用力捏一枚熟鸡卵，观察鸡卵是否容易碎。想一想，一磕就破的鸡卵为什么在母鸡孵卵时不会被压破？

(3) 取一枚新鲜生鸡卵，用放大镜观察卵壳表面是否光滑。当放大倍数为 $3\times$ 或 $5\times$ 时，即可看到鸡卵壳的表面并不光滑，有很多小的凹陷。教师可将鸡卵浸没在 $40\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温水中，看卵壳上是否有小气泡出现，同时让学生思考这些小气泡是如何产生的；看似光滑的卵壳上，是否有卵与外界相通的小孔。教师可用注射器向鸡卵内注入红墨水，让学生观察结果；或让学生自行设计实验来证明鸡卵壳上有许多小孔。

(4) 将鸡卵的钝端轻轻敲出裂纹，用镊子小心地将卵壳和外壳膜除去，观察卵壳下面是否有空腔，并进一步确认这就是气室。

(5) 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入一个容器内，对照教材中的鸡卵结构图，找出鸡卵的各部分结构。此时，教师可提示学生：注意观察是否有你找不到的结构，你认为找不到的原因是什么？有些同学可能找不到胚盘，其实用筷子轻轻将卵黄翻个面就会找到。为了帮助学生理解胚盘的结构和功能，教师可以展示受精的鸡卵的胚盘结构，有条件的话，还可以向学生展示已经发育到一定时期的鸡卵。

(6) 引导学生思考鸡卵在发育过程中所需的营养物质是如何获得的，这能促进学生进一步加深对鸡卵结构的认识，利于学生形成生物体结构和功能相适应的观点。

(7) 引导学生思考受精的鸡卵在孵化中所需氧气是如何获得的。可让学生设计实验证明这些氧气是通过蛋壳上的小孔提供的。具体做法是：将一枚鸡卵表面涂抹胶水，将卵壳上的小孔密封；将另一枚鸡卵不作处理，一段时间后观测两枚鸡卵的发育情况。此实验要求的时间较长，教师可以采用课上与课下相结合的方式，引导学生开展此探究活动，并结合生活经验分析洗过的鸡蛋为什么容易坏。

(8) 小结，引导学生思考：鸡卵具有这样的复杂结构，对鸡适应陆地生活有什么好处？帮助学生形成生物与环境相适应的观点。

### 3. 注意事项

在观察鸡卵内部结构时，可在培养皿下放一张黑纸，在黑色背景下更容易分辨鸡卵的各部分结构。

## 六、参考答案

### 实验

1. 卵壳和卵壳膜对卵起保护作用，在卵壳上有许多气孔可以透气，以确保卵进行气体交换。卵白对胚有营养和保护作用。卵黄是卵细胞的主要营养部分，为胚胎发育提供营养，在卵黄外面包裹着卵黄膜。

2. 受精卵的胚盘将发育成雏鸡。

### 试一试

本题为开放性题目，训练学生设计实验的能力，可让学生分组讨论、提出思路、设计实验。下面的实验方案可供参考。

准备一个新鲜的鸡卵，用针在卵壳上扎一个小眼，在小眼处插入注射器的针头，并使小眼和针头间尽量密封。用注射器从小眼向卵内缓缓打气，使卵壳内的压力增大。一段时间后，可见卵壳表面出现一滴一滴的液珠，这说明蛋壳上有小孔。也可将鸡卵浸没在40~50℃的温水中，看卵壳上是否有小气泡出现。

### 旁栏思考题

受精的鸡卵在适宜的条件下才能孵出雏鸡。商场销售的鸡卵一般都是养鸡场笼养的鸡产生的卵，这些鸡卵没有受精，所以不能孵化成雏鸡。受精后鸡卵的胚盘较大、色深。用照蛋灯可识别受精的鸡卵，在照蛋灯的照射下，鸡卵中有不透光的黑色斑点，就表明是受精的鸡卵，不透光的斑点为胚胎发育的部位。

### 练习

1.

卵白	含细胞核，是将来孵化成雏鸡的重要结构
卵黄	能为胚胎发育提供养料和水分
胚盘	胚胎发育的主要营养来源
卵壳	保护卵的内部结构

2. B。

3. 根据生活经验可知表中列出的鸟卵是依次增大，如鸭卵比鸡卵大，鸡卵比鸽卵大，鸵鸟卵的大小是其他鸟卵的数倍甚至十几倍。而表格中列出的各种鸟卵的孵化时间也

是逐渐增长的，由此可以推测鸟卵孵化的时间长短与卵的大小有关。

4. 每年的4—5月（也就是民谚中所说的春日三月）是多数鸟类繁殖的季节，鸟在繁殖期有复杂的行为，如筑巢、孵卵和育雏等。民谚号召大家“不打春日三月鸟”，只因“子在巢中待母归”。“爱鸟周”就是提示大家要认识到鸟类在自然界中的作用，要爱护鸟，为保护鸟的生存环境做一些力所能及的事。悬挂人工巢箱的主要目的，一是招引鸟类，为鸟类的生活和繁殖提供栖息场所；二是通过这些活动唤起人们保护鸟类的意识，杜绝对鸟的乱捕滥杀行为。

5. 有的鸟不筑巢、不孵卵、不育雏，如杜鹃。杜鹃将卵产在其他鸟类（如画眉、鸫雀、寿带鸟和柳莺）的鸟巢内，让这些鸟为其孵卵、育雏。无论各种鸟的生殖和发育有何特点，在生殖和发育的过程中，都具有求偶、交配、产卵等行为。

## 七、背景资料

### 1. 本节涉及的鸟类

#### 知更鸟

知更鸟是小型雀形目鸟类欧亚鸲的俗称，体长12~15 cm，胸、腹及腰部羽毛皆为棕红色，两翼以黑色为主。知更鸟在欧洲很常见，在亚洲、北美洲等也有分布。知更鸟由雌鸟独自抚育后代，可能是因为幼鸟死亡率高，一年中知更鸟至少孵两次卵，孵化时间约为两周。知更鸟有一种不容侵犯的性格，当雄鸟在本区域内听到其他鸟的声音时，就立即前往驱赶来犯的鸟类，因为这种习性，英国人视其为国鸟。

#### 象鸟

几百年前，在非洲马达加斯加岛的森林中生活着一种巨型的、不会飞的鸟类，为了形容其体躯庞大如象，这种鸟被称为象鸟。象鸟身高超过3 m，比鸵鸟还要高1 m，体重可达500 kg，曾被认为是世界上所存在过的最大的鸟类。象鸟的卵也硕大无比，长约30 cm，重约8 kg，蛋壳厚而坚硬。象鸟的数量原本就不多，到17世纪，马达加斯加的人口数量迅速增加，当地居民加快了开发自然的进度，于是大片的森林被砍伐，象鸟变得无家可归；而且象鸟肉质鲜美，因此也遭到乱捕滥杀。大约到17世纪末，象鸟已踪迹难寻。科学家断言这种鸟类已经绝灭了。

#### 鸵鸟

鸵鸟属于鸟纲鸵鸟目鸵鸟科鸵鸟属，特征为颈长、头小、脖子常裸、嘴扁平、翼短小、不能飞、腿长、脚有力、只有两趾，是现在世界上最大的鸟。雄鸟身高可达2.75 m，雌鸟稍小。雄鸟黑色，尾羽白色，是非常有价值的装饰羽毛。

鸵鸟生性机警，视力良好，可以很远就发现捕食者（如狮子）。善奔跑，平时奔跑速度约60 km/h，最快可达140 km/h。鸵鸟过着游牧般的群居生活，一群内一般有5~50只。分布在非洲的北部、中部和南非，栖息在开阔的热带稀树草原和沙漠地

带。耐干旱，可数月不饮水，耐热力强。清晨或黄昏活动频繁。杂食性，食物以植物种子、果实，双子叶杂草为主，也吃昆虫、爬行类小动物。在地面挖穴为巢，各雌鸟可产卵于一穴内，有10~30枚。卵长15~20 cm，重可达1 400 g，是现存鸟类中卵最大者。

#### 鸸鹋 (ér miáo)

鸸鹋是鸟纲鹤鸵目鸸鹋科鸸鹋属唯一残存种，是现存除鸵鸟以外最大的鸟类，身高1.5~2 m。鸸鹋栖息于草原灌丛地带，擅长奔跑，虽有双翅，但同鸵鸟一样已完全退化。鸸鹋以植物花、果实、种子及昆虫等为主要食物。鸸鹋卵颜色为深绿色或黑色，重约600 g，卵壳很厚、坚硬。鸸鹋独产于澳大利亚，也被称为澳洲鸵鸟，是澳大利亚的国鸟。澳大利亚国徽上左边是一只大袋鼠，右边则是一只鸸鹋。

#### 鹌鹑

鹌鹑属鸟纲鸡形目雉科鹌鹑属，为鸡形目中最小的一种，野生鹌鹑的体重只有100 g左右。鹌鹑栖息于近山平原、丘陵，以叶芽、种子、昆虫等为食。繁殖期为5—8月，在草地的干燥处挖穴，松散地垫上杂草、叶为巢，每窝产卵8~10枚。卵色变化大，并布以褐色斑块。鹌鹑作为一种古老的鸟类，在我国分布广泛。经过近百年的人工选育驯养，饲养鹌鹑现已成为一项新兴的养禽业。

#### 蜂鸟

蜂鸟属鸟纲雨燕目蜂鸟科，目前已发现约320种。蜂鸟体型很小，能够通过快速拍打翅膀（15~80次/s，取决于蜂鸟的大小）而悬停在空中，并因拍打翅膀的嗡嗡声而得名。蜂鸟是唯一可以向后飞的鸟，是世界上最小的鸟之一。其实，不同蜂鸟的体型差异很大，最大的蜂鸟体长达21.5 cm，重约20 g；而最小的蜂鸟体长只有5.6 cm，其中喙和尾部约占一半，体重仅2 g左右，大小和蜜蜂差不多，这样的蜂鸟才是世界上体型最小的鸟，它的卵也是世界上最小的鸟卵，比一粒米大不了多少。蜂鸟的分布限于美洲的温热带森林内，少数种类可向北扩展到加拿大，在我国没有蜂鸟分布。

#### 孔雀

孔雀属于鸟纲鸡形目雉科孔雀属，该属共有两个种，即蓝孔雀和绿孔雀。蓝孔雀又名印度孔雀，主要分布在印度和斯里兰卡，雄鸟羽毛为宝蓝色，雌鸟羽色主要为灰褐色，但都富有金属光泽。绿孔雀又名爪哇孔雀，主要分布于我国云南南部、缅甸到爪哇一带，多栖息于山脚一带的河溪或农田附近。绿孔雀雌雄个体的羽色也不同，雄鸟羽色华丽，在繁殖期间通过展示自己漂亮的尾羽来招引雌鸟，这是一种求偶行为。

#### 中华攀雀

中华攀雀属于鸟纲雀形目攀雀科，分布于俄罗斯的极东部及中国东北地区，冬日迁徙至日本、朝鲜和中国东部。栖息于近水的苇丛和柳、桦、杨等阔叶树间。在产卵季节，雄性攀雀异常兴奋，忙于筑巢。每次衔着一嘴毛来到巢枝时，围绕着选好的巢枝转圈，将毛裹缠在枝上，而后在两根树杈间拉起丝丝缕缕的纤维，再不停地缠绕。就这样，在两根树

枝间织成一个像小箩筐似的巢。通常每巢产4枚蓝色或暗绿色的卵。雏鸟由雌雄亲鸟共同喂养，雌鸟单独维护并保持巢的整洁。

#### 黑翅长脚鹬

黑翅长脚鹬属于鸟纲鹤形目反嘴鹬科。身材修长，嘴细长为黑色，腿特长，淡红色，故又名红腿娘子。喜欢成群结队，在湖泊、沼泽等湿地活动。以软体动物、甲壳类、昆虫等为食，兼食杂草种子。繁殖期为5—7月，每窝产卵4枚左右。营巢于开阔的湖边沼泽、草地或湖中露出水面的浅滩。巢呈碟状，主要以芦苇茎、叶和杂草构成。

#### 火烈鸟

火烈鸟是大红鹳的俗称，属于鸟纲鹤形目红鹳科，因全身为火红色而得名。主要分布于地中海沿岸，东达印度西北部，南抵非洲，以及西印度群岛。火烈鸟一般以小虾、蛤蜊、昆虫、藻类等为食，有些食物含有大量色素，如类胡萝卜素。当火烈鸟吞食这些食物后，色素就贮存在鸟的体内，特别是在羽毛中积存起来，这就是火烈鸟的羽毛如火焰般鲜红的原因。火烈鸟以泥筑成高墩作巢，高约0.5 m，巢基在水里。它的卵呈淡白色，每窝仅产1~2枚。孵卵工作由雄鸟和雌鸟共同担任，一只亲鸟孵卵时，另一只就守卫在巢的旁边。孵化期为28~32 d。

#### 戴胜

戴胜属于鸟纲佛法僧目戴胜科。在我国广泛分布，是常见的食虫鸟。由于其头顶着五彩羽冠，好像古时候人们剪彩将“华胜”戴于头，故名戴胜。繁殖期为5—6月，通常营巢于天然树洞或岩石缝里。每窝产卵5~9枚，雌鸟产出第一枚卵后即开始孵卵。孵卵由雌鸟承担，孵化期18 d。雏鸟为晚成鸟，雌雄亲鸟共同育雏。经过26~29 d的喂养，雏鸟即可飞翔和离巢。育雏期间，雏鸟排泄大量粪便秽物堆积在巢内，以致巢周围臭气熏天，俗称“臭姑鸪”。

## 2. 一个鸟卵是否为一个细胞?

鸟卵主要是由卵黄（蛋黄）、卵白（蛋清）、内外壳膜和蛋壳所构成的，其中未受精的鸟卵的蛋黄，相当于一个由卵巢排出的卵子。在这个巨大的细胞内，含有大量的营养物质，因而它的体积比身体其他细胞大，细胞膜被称为卵黄膜。它的细胞核和其他胞内物质被挤在边缘，呈盘状结构，这将是受精后胚胎发育的地方，称为胚盘。当卵子与精子结合为受精卵以后，卵裂即开始进行。所以说，当受精的鸟卵产下时，已经不止含有一个细胞了。

## 3. 动物的繁殖行为

繁殖行为是指与动物繁殖有关的行为，主要包括雌雄两性的识别、占有繁殖的空间、求偶、交配、孵卵、育雏等。



### (1) 求偶行为

求偶是动物繁衍的前奏，也是动物种群自我选育、优育的基础。不同的鸟类有各自的求偶行为。例如，善鸣的雀形目鸟类在枝头跳跃、欢叫以吸引异性；鹤类则翩翩起舞，以优美的舞姿来赢得对方的好感；羽毛华丽的雄孔雀，光彩照人，相互展示漂亮的羽毛以招引雌性；等等。求偶行为对保护种群的优良素质，更好地适应自然环境，具有重要的意义，主要表现在以下几点。

①每种动物的求偶行为都有物种的特异性，即使是很相近的物种也有细微的差异，这可以避免不同动物的种间杂交。种间杂交在相近物种之间有时也发生，如马和驴杂交生骡，狮和虎也能杂交产仔，但这种情况大多是发生在人工喂养的特殊环境下。

②求偶行为会刺激对方神经的兴奋，并激发与生殖有关的内分泌腺的分泌活动，以协调雌雄双方的排卵和排精，提高受精率。

③求偶行为使雌雄双方有更多选择的机会，使后代获得良好的遗传基因组合。求偶不成的，常常是群体中的弱者。如鹿科动物，雄性为争夺配偶而斗殴，失败的弱者多为幼小成年或年老体衰者、瘦弱有病者，它们不被雌鹿选中，对物种的繁衍有利。

### (2) 筑巢行为

筑巢是鸟类繁殖活动中的一个显著特点。鸟类的繁殖一般开始于筑巢活动而结束于幼鸟离巢。鸟巢在鸟的生殖和发育中的作用主要有以下几点。

①鸟巢能防止卵滚散和使卵集成团堆状。保持卵成团堆状，对一次孵卵数较多的鸟类尤为重要，如果全窝卵都保持在亲鸟的身体下面，胚胎就可在亲鸟体温作用下进行发育。

②鸟巢利于亲鸟喂养雏鸟和躲避敌害。由于很多鸟类能把巢筑在非常隐蔽的地方，再加上有一些伪装，鸟巢较难被天敌发现。还有些鸟充分利用它们的飞行优势，把巢筑在悬崖绝壁上或高高的树梢细枝杈间，使得各种天敌即使发现了它们的巢，也可望而不可即。

③鸟巢能保持卵和雏鸟发育所需的最适温度。对于晚成鸟的雏鸟来说，在孵出的头几天，体温还不能保持恒定，很容易随着环境温度的变化而变化，因而需要亲鸟像孵卵时那样经常暖着它们，而鸟巢起着减缓热量散失的作用。例如，树洞巢内的温度高于环境温度 $1\sim 7\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

④筑巢行为利于鸟类繁殖行为的进行。鸟巢和鸟类的筑巢活动，对于已经配对的鸟类来说，是刺激它们的性生理活动的重要因素。特别是鸟类在开始建巢或在自己窝内时，由视觉和触觉等器官所发出的信号，通过脑的综合，能促进体内雌激素的加速分泌，从而使体内的卵细胞迅速成熟并且排出，使繁殖行为不至于中断。很多鸟类是认巢不认卵，它们一见到自己的巢就回去孵卵，即使把鸟巢中的卵换成玻璃球或石头子，有些鸟也全然不顾地照孵不误，但如果毁掉了它的巢，孵卵行为就立即终止。

### (3) 孵卵行为

鸟产卵后，如果环境温度低，卵里胚胎的发育就会停止，要想胚胎继续发育，必须提

高鸟卵周围的温度，于是亲鸟有伏在卵上给卵加温的习性，称为孵卵。它是鸟类繁殖活动中重要的一步。

①孵卵多由雌性进行，但也有雌雄交替孵卵的（如鸽、海鸥等）；个别的仅由雄性去完成孵卵任务（如彩鹬）；还有的是用“托孵”的办法，让其他鸟类替自己孵卵；热带地区的鸟类有的不孵卵，而是将卵埋在沙中或腐殖土中使之自然孵化。

②不同鸟类的孵卵期有很大的不同。有些小鸟，如暗绿绣眼鸟、麻雀等，其孵化期不过12d左右；中型鸟类，如家鸽、喜鹊等，孵卵期略长，约为17d；大型鸟类的孵卵期就比较长，如白头鹳的孵卵期为35~40d，秃鹫的孵卵期长约55d。

#### 4. 羊膜、羊水和胚胎

陆生脊椎动物是由水生脊椎动物演化来的，其胚胎发育仍然需要水环境，羊膜卵的出现为陆生动物卵的发育提供了结构保障。下面以鸡的羊膜卵为例来说明。受精卵在胚胎发育过程中，发生三个胚膜包裹胚胎。最内层称为羊膜（图7-4），羊膜腔中充满着液体，称为羊水，胚胎浸在羊水中，相当于泡在一个专用的小水池中，可以保护胚胎免于干燥和各种机械损伤。羊膜和羊水保证了胚胎发育所需的水环境，使动物的个体发育完全摆脱了对水的依赖，增强了对陆地环境的适应性。



图7-4 羊膜卵的结构模式图

#### 5. 早成鸟和晚成鸟

根据刚孵出来的雏鸟发育程度的不同，把雏鸟分成早成鸟和晚成鸟两类（图7-5）。

早成鸟的雏鸟在孵出时即已充分发育，被有密绒羽，眼已经睁开，腿脚有力，在绒羽干后，可随亲鸟觅食。大多数地栖鸟类（如鸡）和游禽类（如鸭）属于早成鸟。



图7-5 早成鸟（左）和晚成鸟（右）

晚成鸟在出壳时雏鸟尚未发育充分，体表光滑或微具稀疏小绒，眼不能睁开，全仰仗亲鸟的喂食，待在巢内完成发育后才能独立生活，如麻雀等。一些躯体大而凶猛的鸟（如老鹰）也属于晚成鸟。

#### 6. 杜鹃产卵繁殖的特殊性

杜鹃最为人熟知的特性是巢寄生性，即杜鹃会将自己的卵偷偷地产在其他鸟类的巢

里，靠其他鸟来孵卵和育雏。为了提高幼雏的成活率，杜鹃采用了不同的方法。例如，杜鹃的卵形似寄主的卵，因此能减少寄主将它抛弃的机会；杜鹃成鸟会移走寄主的一个或多个卵，以免被寄主看出卵数的增加，也减少了寄主幼雏的竞争；杜鹃幼雏一般会比寄主的卵早孵出，它会将同巢的寄主的卵和幼雏推出巢外。某些杜鹃的外形和行为类似鹰属鸟类，寄主见之害怕，因此杜鹃能不受干扰地接近寄主的巢。但并不是所有的杜鹃都不筑巢和不育雏，在北美洲，非寄生性的杜鹃有广泛分布的黄嘴美洲鹃和黑嘴美洲鹃，它们在低矮植被中用树枝营巢，雌雄鸟均参与孵卵育雏。

## 7. “现代化养鸡场”的提示

### (1) 人工授精

许多养鸡场的种公鸡和种母鸡是分开饲养的，为了保证鸡卵的受精率，一般采用人工授精的方法，大致操作方法如下：先刺激公鸡射精并用采精杯收集精液，然后用稀释液将精液稀释，由输精人员将吸有定量精液的吸管插入母鸡泄殖腔，插入的深度为1.5 cm，随即将精液轻轻输入，然后放母鸡回笼。母鸡人工输精的时间应在每日15—20时，每隔5 d输精一次，这样受精率一般可达92%~95%。

### (2) 人工翻蛋

在孵化鸡卵的过程中，应适时进行人工翻蛋，其目的是防止发育着的胚胎与卵壳膜粘连，影响胚胎的正常发育。翻蛋的主要方法是：通过蛋架的转动使鸡卵向内或向外倾斜45°。

### (3) 人工光照

为了保证鸡群正常产卵，必须满足每天14~16 h的人工光照时间，其原因是，增加光照可以促进鸡的运动和进食，同时光照还可以促进鸡的脑下垂体分泌激素刺激卵巢，促进卵的成熟和排卵。



## 教学设计案例

### 第四节 鸟的生殖和发育

湖北省武汉市外国语学校 程 颜

## 一、教学目标

### (一) 知识方面

1. 说出鸟卵适于在陆地上发育的结构特点。
2. 描述鸟的生殖和发育过程。

## （二）能力方面

1. 对图文和视频资料进行分析，尝试归纳和总结。
2. 运用正确的观察方法，认识鸟卵的结构。
3. 进行交流与讨论，学会表述自己的观点。

## （三）情感、态度与价值观方面

认同鸟类与人类的关系，确立保护自然环境和爱鸟护鸟的意识。

## 二、教学重点与难点

### （一）教学重点

1. 鸟卵适于在陆地上发育的结构特点。
2. 鸟的生殖和发育的过程。

### （二）教学难点

用正确的观察方法认识鸟卵的复杂结构，自主建构“鸟卵的复杂结构增强了鸟类对陆地环境的适应”的概念。

## 三、教学设计思路

看似非常熟悉的鸡卵，学生对其结构的认知却很模糊，往往忽略了很多重要结构如胚盘、气室等。在教学中，教师先引导学生通过正确的观察方法，观察和认识鸡卵的各部分结构；再结合鸡卵发育过程的模式图，引导学生分析鸡卵的各部分结构的作用，从而理解鸟卵的孵化为什么能完全摆脱水环境的限制。

有关鸟的生殖和发育过程，学生在日常生活中都有不同程度的了解。教师让学生观看鸟类生殖和发育的视频后，可以启发学生回忆自己观察过的实例或让学生相互交流自己课前准备的有关鸟类繁衍的资料，再归纳并描述鸟类生殖和发育的一般过程，最后教师点明鸟类的繁殖行为对种群繁衍的意义，帮助学生形成保护自然环境和爱鸟护鸟的意识。

## 四、教学准备

### （一）教师准备

1. 分组实验的材料：新鲜鸡卵，放大镜，剪刀，镊子，培养皿。
2. 收集关于鸟的生殖和发育的视频和图片，制作课件。

### （二）学生准备

收集教材中出现的各种鸟类的背景知识（如形态大小、生活习性、繁殖行为等），特别要关注自己不熟悉的鸟类。

## 五、教学过程

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
导入 新课	<p>1. 展示鸟类的图片</p> <p>2. 提问：你们认识这些鸟吗？你最喜欢哪种鸟？为什么喜欢？</p> <p>3. 关于鸟是如何繁衍后代的，大家一定有所了解，也可能还存在着相当多的疑问。请把你已经知道的知识与大家分享，或者把你的疑问说给大家听听，看看同学们能不能帮忙解答。</p> <p>4. 揭示学习主题</p> <p>一番交流、解疑之后，及时肯定学生丰富的知识储备、强烈的求知欲望，同时引领学生带着“模糊与未知”再一次走进鸟的世界，一起去探讨鸟的生殖和发育的问题。</p>	<p>欣赏图片，品味鸟及自然的美丽，领略生命的精彩。</p> <p>调动知识储备，展开交流。学生自由发言，或陈述知晓，或提出疑问，或相互解疑。</p> <p>明确学习主题。带着问题走进鸟的世界，共同探讨有关鸟的生殖和发育的问题。</p>	<p>开门见山，通过欣赏鸟的图片，创设问题情境，开启学生思维，激发学习兴趣。</p> <p>在交流“知晓”与“困惑”中，教师既充分了解了学生已有的知识水平，又给学生创设了一个探究新问题的情境，激发他们进入下面的学习环节。</p>
鸟卵的 结构	<p>1. 提问</p> <p>鸡卵，俗称鸡蛋，我们几乎天天与之打交道，你认为鸡卵由哪些部分构成？鸡卵的哪一部分将来会发育成可爱的雏鸡呢？</p> <p>2. 探究鸡卵的结构</p> <p>(1) 明确目标</p> <p>今天我们就以鸡卵为实验材料，用科学的方法验证我们平时对鸡卵结构的认识是否正确。</p> <p>(2) 讲述观察的基本方法：由外到内，层层深入。</p> <p>(3) 提出实验要求：观察应做到全面细致、实事求是。具体操作步骤参阅教材中“实验”栏目。</p> <p>展开四人小组合作探究：看看哪个小组发现的结构最多。</p> <p>(4) 指导：胚盘的发现</p> <p>学生一般都会快速发现卵黄上的小白点（胚盘），但是胚盘也有可能是在卵黄朝下的一面。教师可在观察方法上给予适当的提示。</p>	<p>大部分学生认为鸡卵由卵壳、卵白和卵黄三部分构成，卵黄将来会发育成雏鸡。</p> <p>明确目标。</p> <p>用放大镜观察鸡卵的表面是否光滑。</p> <p>从鸡卵的钝端开始，用镊子上端将卵壳敲出细小的裂纹。剥离卵壳后，观察白色的外壳膜、气室等结构，再将透明的内壳膜剪破，把里面的物质倒入大号培养皿中，继续观察。</p> <p>有的小组能很快找到胚盘，有的小组则需要指导。</p>	<p>教师设问，激发学生的探究兴趣，使学生主动参与探究并解决问题。</p>

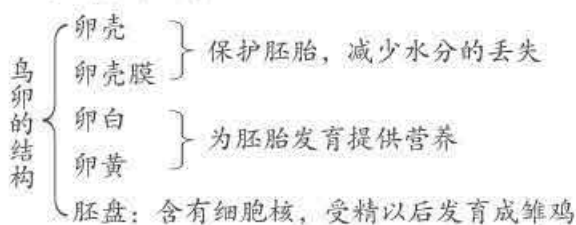
教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
鸟卵的结构	<p>如果鸡卵已受精，胚盘则较大、色深。如有小组发现这样的胚盘，可以全班传看，比较差别，为讲述胚盘的功能埋下伏笔。</p> <p>(5) 组织交流与讨论</p> <p>展示鸡卵的结构示意图，让学生代表对照示意图讲述本组的观察过程和观察结果。</p> <p>教师及时肯定学生的正确表述并在板书中写出鸡卵主要结构的名称。</p> <p>提问：卵壳、卵壳膜、卵白和卵黄各有什么功能？</p> <p>教师展示鸡卵发育过程的图片和相关视频，引导学生分析鸡卵的各部分结构的功能。</p> <p>讨论：鸡卵的哪一部分将来可以发育成雏鸡？</p> <p>展示象鸟、鸵鸟、蜂鸟等卵的图片，让学生知道不同的鸟卵虽然外观差别很大，但是基本结构和鸡卵是相同的。</p> <p>想一想：鸟卵这么复杂的结构对它们适应环境有什么好处？</p>	<p>学生汇报交流。</p> <p>在观察、分析和交流中，认识鸡卵的结构及各部分功能。明确以下几点：(1) 新鲜的鸡卵是“活”的；(2) 胚盘里面含有细胞核，将来可以发育成雏鸡；(3) 卵黄和卵白储存丰富的营养物质，为胚胎发育提供营养；(4) 卵壳和卵壳膜能减少水分的丢失，使胚胎的发育受到良好的保护。</p> <p>自主建构“鸟卵的复杂结构增强了鸟类对陆地环境的适应”的概念。</p>	<p>营造快乐学习的氛围，展示学生对知识的掌握程度，进一步培养学生的合作意识和表达能力。</p>
鸟的生殖和发育过程	<p>1. 提出要求</p> <p>请根据即将播放的画面内容，观察并思考鸟类的繁殖行为，进而归纳总结出鸟类生殖和发育的基本过程。</p> <p>2. 播放影像资料</p> <p>主题：鸟的生殖和发育。</p> <p>在悠扬婉转的鸟鸣声中，一幅幅精美的自然画卷展现在同学们眼前：生机勃勃的早春季节，绿孔雀闪亮开屏；雌雄天鹅缠绵绵绵；中华攀雀精心筑巢；火烈鸟尽心孵卵；三五雏鸟在巢中嗷嗷待哺……</p> <p>3. 组织交流</p> <p>组织学生交流，鼓励学生相互评价。对正确合理的分析给予及时的肯定，对不科学的描述则给予适时的纠正。教师引导学生归纳总结出鸟类生殖发育的基本过程：求偶→筑巢→交配→产卵→孵卵→育雏。</p>	<p>明确要求，带着问题观看影像资料。</p> <p>惊叹着生命的美丽鲜活，感受着大自然的无穷魅力，品味着人与自然的和谐统一，思考鸟类生殖和发育的基本过程。</p> <p>汇报交流：小组代表阐述本组观点，组间进行补充、修正、完善。</p>	<p>用视频资料创设有利于学生进行自主学习的情境，为学生搭建自主学习的平台。</p>

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
鸟的生殖和发育的过程	4. 提问：鸟类的生殖和发育过程一定要经过这些阶段吗？有没有例外？所有的阶段都有例外吗？ 教师综合学生发言后归纳：（1）有的鸟不筑巢、不孵卵、不育雏，如杜鹃；（2）虽然不同种的鸟的生殖和发育过程有很多差异，但都必须具有求偶、交配、产卵等繁殖行为。	调动经验储备和课前收集的资料，小组讨论，发言表述观点。	通过形成概念之后的质疑，激励学生透过现象看本质，进而真正理解鸟类在生殖和发育过程中的最基本行为。

## 六、板书设计

### 第四节 鸟的生殖和发育

#### 一、鸟卵的结构



#### 二、鸟的生殖和发育过程

求偶→筑巢→交配→产卵→孵卵→育雏

#### 点评

本节课的重点是通过观察鸡卵的实验来认识鸟卵的结构。生活中看似非常熟悉的鸡卵，学生在其结构的认知上却很模糊，很多重要结构（如胚盘、气室等）往往都被忽视。而对于“鸡卵的哪一部分会发育成小鸡？”这样的问题，几乎所有的学生都会根据生活经验直接联想到卵黄，他们的理由是“雏鸡是黄色的，而鸡蛋中只有卵黄和雏鸡的颜色一样”。对于学生根据自己原有经验得出的错误结论，教师是马上全盘否定，一棒子打死，还是营造探究氛围，以明确的任务作为驱动，引导学生运用正确的观察方法，重新认识鸡卵的各部分结构呢？很明显，教师在教学上选择了后者，让学生主动发现自己不科学的认识，从而激发学生的学习动力。这样的教学设计既充分调动了学生的积极性，又让他们意识到具有正确的观察方法和严谨细致的学习态度的重要性，明白在求证知识的道路上盲目依赖于“经验主义”是行不通的。

作为一名生物教师，在教学中除了传道授业解惑，更应该注重对学生科学态度和探究技能的培养，让学生在保持求知欲的同时，又具备寻求答案的科学素养和能力。学生在解决问题后获得的肯定会成为他后续学习最好的动力，这样的良性循环会让他受益终生，这也是本节课最终所要达到的目的。

（点评人：湖北省武汉市教育科学研究院 胡学军）

## 第二章 生物的遗传与变异

### 本章提示

遗传与变异是生命的基本特征之一，也是生命能在生物圈中延续、发展的根本所在。本章作为第七单元第二章，是在第一章《生物的生殖和发育》阐述了生命个体水平上的延续、发展之后，进一步从基因水平探讨生命的延续和发展。

在内容的选择上，本章教材既着眼于向学生介绍作为现代公民所必需具备的遗传学基础知识，又巧妙融合了遗传学新进展。例如，在基因控制生物的性状中，既介绍人类认识遗传、变异最初是从性状开始的，又选取了克隆牛、转基因鼠的实验来说明基因与性状的关系。又如，在基因的显性和隐性中，既介绍孟德尔的豌豆杂交实验，也通过《中国拥抱“基因世纪”》一文介绍最新研究成果。

在内容的组织上，本章教材体现了学科内在逻辑与学生认知规律的统一。本章抓住“基因”这一关键词，以基因为线索贯穿全章。第一节《基因控制生物的性状》，解决的是生物个体的性状与基因的关系问题，同时也隐含亲代的性状能够在子代出现，是亲代基因传给了子代的缘故。第二节《基因在亲子代间的传递》，解决的是亲代基因如何传递到子代的过程，即配子如何成为遗传的桥梁，这是认识遗传的核心问题。第三节《基因的显性和隐性》，重在解决控制相对性状的成对基因之间的关系问题，以及为什么具有相对性状差异的双亲，后代会有复杂的表现。应该说本节是前两节内容的综合，是本章的难点。第四节《人的性别遗传》，主要运用前三节的知识，解释学生关注的人的性别遗传问题，可以说是遗传知识的扩展。关于人的性别决定，教材从染色体入手，但最终也将落脚点放在了基因水平上。第五节是《生物的变异》。遗传和变异是一对矛盾的两个方面，遗传讨论的是基因稳定传递的一面，变异讨论的是基因发生改变或基因组合的改变，这种变化必然导致亲子代之间性状的差异。在这一节中，特别提出生物的性状既受基因控制，又受环境的影响，使学生对性状与基因的关系、遗传与变异问题的理解更加



全面。

在内容的呈现方式上，教材注意了从学生的生活经验出发，从创设的情境中提出问题，激发学生主动探究，自主获得知识、技能和积极的情感体验。例如，本章各节起始栏目“想一想，议一议”，很多都是结合学生已经有所了解但又未必深知的遗传、变异现象来创设问题情境，引发学生思考，具体有探讨克隆牛为什么长得非常相像，龙凤胎为什么会性别不同等。又如，第一节安排的“观察与思考”“资料分析”，目的是使学生通过对比较熟悉的动物、植物和自身性状的具体观察，抽象出什么是性状，接着通过对转基因鼠实验的分析讨论，获得基因控制性状的结论。再如，第二节从学生已经学过的染色体入手，使学生通过观察染色体和DNA之间关系的示意图，了解基因在染色体上，接着教材介绍染色体通过精子和卵细胞传递来揭示基因的传递过程。

本章教材重视渗透科学史和科学方法。教材在讨论一些问题时，不失时机地介绍了前人的研究过程和结论。例如，在讨论基因在亲子代间传递的内容时，介绍了胚胎学家比耐登的发现；在对基因的显性和隐性的讨论中，介绍了孟德尔的豌豆杂交实验；在讨论男女染色体的差别时，介绍了细胞学家麦克郎和威尔逊等人的有关研究成果。这种史论结合、以史带论的编写方式，增加了教材的趣味性和可读性，可以启迪学生深入思考和探究。本章安排了探究变异现象的学生活动，让学生体验科学过程与科学方法，培养科学探究能力、科学态度与价值观。

本章在具体内容的阐述、习题的设置，以及课后阅读栏目中，都注意科学与社会、科学与生活的紧密联系。例如，教材在介绍了基因的显性和隐性之后介绍禁止近亲结婚，让学生明白禁止近亲结婚的道理。又如，结合人的性别遗传的内容，教材引导学生正确认识生男生女的问题，辨析对胚胎进行性别诊断以满足生儿子的愿望这一做法的后果，从而认识到法规禁止这么做的必要性。再如，教材课后阅读栏目的《中国拥抱“基因世纪”》和《袁隆平与杂交水稻》展示了我国科学家所取得的科研成果，对于培养学生的民族自豪感很有意义。

通过本章学习，教师应注意引导学生形成以下生物学重要概念。

- 性状是生物体形态结构、生理和行为方式等特征的统称，它是由基因控制的。
- 基因经精子或卵细胞在亲子代之间传递。
- DNA是主要的遗传物质，基因是DNA分子上有遗传效应的片段。

DNA 和它所携带的基因大多有规律地集中在细胞的染色体上。

- 人的性别是由性染色体决定的，实质上是由相关的基因决定的。
- 生物的性状变异是普遍存在的，引起变异的原因多种多样。由遗传物质的变化引起的变异是可遗传的变异。

## 第一节 基因控制生物的性状

### 一、教学目标

1. 举例说出生物的性状和相对性状。
2. 举例说出生物的性状是由基因控制的。
3. 关注转基因技术给人类带来的影响。

### 二、教学重点和难点

#### 1. 教学重点

举例说出性状与相对性状的区别；举例说出生物的性状是由基因控制的。

#### 2. 教学难点

举例说出生物的性状是由基因控制的。

### 三、教材分析

学生对遗传和变异现象的认识是从亲子代间的相似性开始的，教材呈现出一窝小猫和由体细胞克隆出的五头牛的图片，意在激发学生观察、思考和讨论，引入对本章和本节内容的学习。学生观察生物个体间的相似性，往往得出笼统的、整体的感觉。为使学生从笼统的观察转变到对具体特征的区分，教材先提出人们对遗传和变异的认识，最初是从性状开始的，即给出了“性状”这个名词。随后，教材安排对几种动植物和人的具体特征的观察与思考活动。教材列举的这些性状，有的是形态特征，有的是结构特征，还有的属于行为特征，并且要求学生针对每种性状对比其在不同个体间的差异，目的是使学生能概括出什么是性状，了解性状与相对性状的区别。在此基础上，教材给出了性状的概念，并解释了什么是相对性状。

接着，教材安排“转基因鼠的启示”的资料分析活动，从资料分析中给出的问题可以看出，资料分析不需要学生掌握转基因操作过程以及技术原理，而重在让学生发现，在一胎所生的动物中，由转入大鼠生长激素基因的受精卵发育成的个体明显大于未转入该基因的正常鼠，从而认识到，性状是由基因控制的。最后，教材通过萝卜块根地上部分与地下部分颜色上的差异，说明性状的表现除了受基因控制，还受环境的影响，这也可以使学生对性状、基因、环境之间的关系理解得更加全面。

#### 四、教学建议

遗传和变异是生命得以延续和发展的重要内因。生物的遗传是在生殖过程中完成的，生物的性状是遗传物质在发育中和环境相互作用的结果。本章的引入，应紧扣本单元的主题，并与第一章的生殖和发育相衔接。

人们对遗传与变异的认识，最初是从比较亲子代的各种特征开始的，然后由表及里逐步深入到基因水平。本节的教学也应按着这样的思路设计，先引导学生认识什么是生物的性状，然后探讨性状的控制。

观察生物的各种性状，如果完全在课内完成，教师应适当控制时间。“观察与思考”活动中的观察内容分量并不重，重点是对问题的讨论，因此，应安排较充裕的时间讨论教材中提出的5个问题。如果有条件，教师在课前可简要指导学生如何识别具体性状，安排学生调查自己和父辈、祖辈之间的性状关系，调查身边动物和植物上下代性状的情况，这样可以使讨论更充分些。但无论是哪种方式，通过讨论应使学生认识以下几点。

1. 性状包括生物体所有特征的总和，如形态结构、生理和行为方式等。有些性状是可见的，有些性状是难以观察到的。
2. 能够初步识别不同种类的性状和相对性状（可以让学生举例说明）。
3. 生物的性状受遗传物质的控制，但也会受生活环境的影响。

基因控制性状是本节的难点。关于基因的概念在此不必深究，学生只要知道基因是遗传物质的一部分即可。本节难在对转基因过程和转基因超级鼠的性状变化的分析，在此教师可以一步步地引导学生观察、说明和讨论。在这个过程中，教师应注意说明以下几点。

1. 在雌、雄小鼠交配后，要从输卵管中取出核尚未融合的受精卵（精子进入卵细胞后，精子核与卵细胞核分别形成雄原核和雌原核，雄原核后期比雌原核要大，具有吸收外源DNA的能力）。
2. 将事先备好的大鼠生长激素基因吸入显微注射器中，在显微镜下将目的基因注入尚未融合的雄原核中。注射之后，雄原核和雌原核将融合成一个细胞核，其中携带着转入的基因。
3. 将已经导入了大鼠生长激素基因的受精卵，注入代孕小鼠的输卵管中。
4. 并不能根据身体的大小来判断刚出生的小鼠是否为转基因鼠。虽然受精卵都被注射了目的基因，但这些目的基因有可能表达不成功。对转基因鼠的检测是要提取DNA来

鉴定的，一般是截取一段小鼠尾巴来提取DNA。

在分析了转基因超级鼠研制过程示意图之后，教师应引导学生认识到，超级鼠体型增大（体型大小是一种性状）是大鼠生长激素基因作用的结果，由此得出遗传性状是由基因控制的结论。

关于环境对性状的影响，除可以引导学生观察教材第28页图7-11外，教师还可以让学生多举出几个实例，使学生认识到，性状受基因控制，同时受环境影响，性状的表现是基因和环境共同作用的结果。

在学生明确了基因与性状的关系后，教师可结合转基因技术，举例介绍几种转基因动物和转基因食品，以及由此引起的社会争议，激发学生发表意见。

## 五、参考答案

### 想一想，议一议

五头牛都由同一头成年牛的体细胞克隆而来，因此，它们的遗传物质是一样的。

### 观察与思考

1. 遗传学中将生物体所表现出的形态结构、生理和行为等特征，统称为性状。
2. 略。
3. 仅凭肉眼的观察或简单的测量，并不能知道自己的所有性状。肉眼仅能观察到某些形态结构、行为特征，而无法观察到生物的某些生理特征。
4. 略。
5. 略。

### 资料分析

1. 在这项研究中，被研究的性状是鼠的个体大小。控制这个性状的基因是大鼠生长激素基因。
2. 基因控制生物的性状。
3. 传递的是控制性状的基因。

### 练习

1. (1) √; (2) √; (3) √。
2. C。
3. D。
4. 有些性状是否表现，是基因和环境共同作用的结果。虽然两地结球甘蓝的基因相同，但西藏与北京的环境不同，导致甘蓝的叶球大小不同。可以将引种到西藏的甘蓝再引

种回北京，看其叶球的大小。

## 六、背景资料

### 1. 性状和相对性状

**性状 (trait):** 遗传学中把生物体所表现的形态结构、生理和行为方式等特征统称为性状。

**单位性状:** 孟德尔在研究豌豆等植物的性状遗传时，把植株所表现的性状总体区分为各个单位作为研究对象，这样区分开来的性状称为单位性状。豌豆的花色、种子形状、子叶颜色、豆荚形状、豆荚（未成熟的）颜色、花序着生部位和株高等性状，就是7个不同的单位性状。

**相对性状:** 不同个体在单位性状上常有各种不同的表现，遗传学中把同一单位性状的不同表现形式，称为相对性状。孟德尔在研究单位性状的遗传时，就是用具有明显差异的相对性状来进行杂交实验的，只有这样，才能对后代进行对比分析研究，从而找出差异，并发现遗传规律。

### 2. 基因控制性状的机理

从1856年开始，孟德尔进行了长达8年的豌豆杂交实验，他挑选出明显且稳定的相对性状作仔细观察，将具有明显差异的单一相对性状的豌豆作为亲本进行杂交，然后对子代进行统计分析研究，从而发现了遗传规律。1865年，他的揭示遗传规律的论文《植物杂交的实验》，以德文在《布鲁恩自然史学会杂志》发表。孟德尔在论文中，认为决定“性状”的是“遗传因子”。然而，这在当时并没有引起生物学界同行的注意。在湮没了35年之后，即1900年，孟德尔的伟大发现才被荷兰的德弗里斯（H. De Vries）、德国的科伦斯（C. Correns）和奥地利的切尔马克（E. Tschermak）等植物学家重新发现。1909年，丹麦生物学家约翰森（W. Johannsen）根据希腊文“给予生命”之义，创造了基因（gene）一词，并用这个术语来代替孟德尔的“遗传因子”。不过，他所说的基因并不代表物质实体，而是一种与细胞的任何可见形态结构毫无关系的抽象单位。1928年，美国著名遗传学家摩尔根（T. H. Morgan）通过果蝇的杂交实验证实了染色体是基因的载体，开创了“基因学说”，也因此获得了1933年的诺贝尔生理学或医学奖。

研究表明，DNA分子上有许多基因，每个基因都是特定的DNA片段，有着特定的遗传效应。遗传信息蕴藏在4种碱基的排列顺序之中。基因控制着生物的性状。1958年，克里克（F. H. Crick）提出中心法则：遗传信息可以从DNA流向DNA，即DNA的自我复制；也可以从DNA流向RNA，进而流向蛋白质，即遗传信息的转录和翻译。1971年，克里克根据新的进展补充了遗传信息从RNA流向RNA以及从RNA流向DNA两条途径，同时还考虑了某些蛋白质能够调节DNA的复制、转录和翻译。完

善后的中心法则如图7-6所示。

基因表达是指细胞在生命过程中，把储存在DNA序列中的遗传信息经过转录和翻译（图7-7），转变成具有生物活性的蛋白质分子。生物体内的各种功能蛋白质和酶都是由相应的结构基因编码的。

①转录过程：在RNA聚合酶的催化下，以DNA为模板合成RNA的过程称为转录（transcription）。在双链DNA中，作为转录模板的链称为模板链或反义链；不作为转录模板的链称为编码链或有义链，编码链与模板链互补，它与转录产物的差异仅在于DNA中的胸腺嘧啶（T）变为RNA中的尿嘧啶（U）。在含许多基因的DNA双链中，每个基因的模板链并不总是在同一条链上，亦即可作为某些基因模板链的一条链，同时也可以另外一些基因的编码链。②翻译过程：以mRNA作为模板，tRNA作为运载工具，在有关酶、辅助因子等的作用下将特定的氨基酸在核糖体上装配为多肽链的过程称为翻译（translation）。翻译过程在细胞质内进行。合成的多肽链形成蛋白质亚基，最后形成蛋白质。

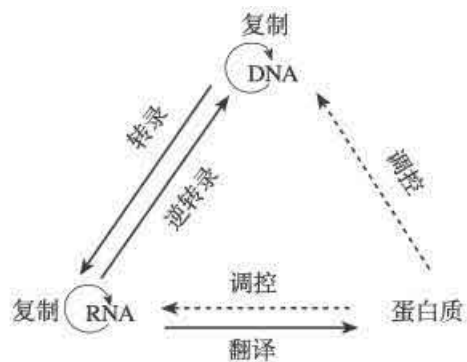


图7-6 中心法则示意图

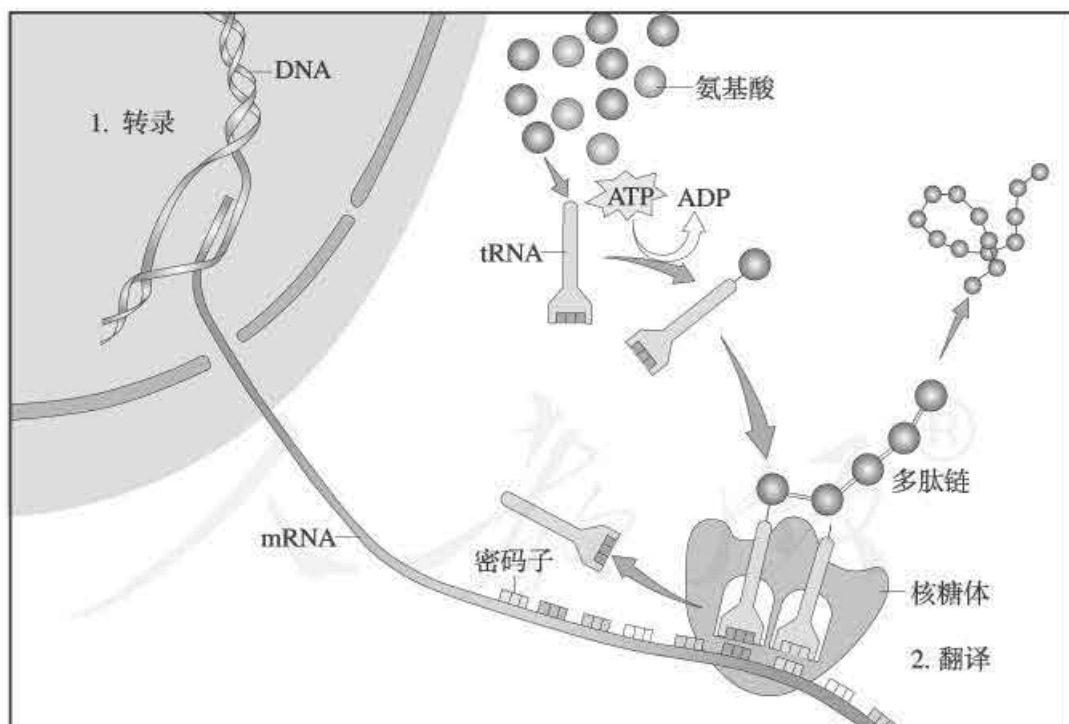


图7-7 转录和翻译过程示意图

### 3. 基因控制性状的方式

基因控制生物性状的方式主要有两种途径。一是通过控制酶的合成来控制代谢过程，进而控制生物体的性状。例如，人的白化症状是由于控制酪氨酸酶的基因异常而引起的，酪氨酸酶能将酪氨酸转变为黑色素，如果一个人由于基因不正常而缺少酪氨酸酶，那么此人就不能合成黑色素，而表现出白化症状。二是通过影响蛋白质的结构直接控制生物体的性状。例如，由正常基因编码的血红蛋白组成的红细胞结构正常，呈圆饼状；而由异常基因编码的血红蛋白组成的红细胞结构异常，呈镰刀形，其正常功能也受到影响。

### 4. 基因、性状和环境的关系

基因与性状的关系并不是简单的线性关系。有些性状是由多个基因共同决定的，有的基因可以影响和控制多个性状，有些性状则是基因和环境共同作用的结果。例如，人的身高可能是由多个基因决定的，其中每个基因对身高都有一定的作用。同时，身高也不完全是由基因决定的，后天的营养和体育锻炼等对身高也有重要作用。又如，长翅果蝇幼虫正常的培养温度为25℃，如果将孵化后4~7 d的长翅果蝇幼虫在35~37℃处理6~24 h，可得到某些残翅果蝇，这些残翅果蝇在正常环境温度下产生的后代仍然是长翅果蝇。这是因为果蝇的发育需要经过酶的作用，酶的合成由基因控制，温度影响酶的活性。在长翅果蝇的基因指导下合成的酶在正常温度下催化反应使幼虫发育成长翅果蝇；而在较高的温度下，酶的活性受到影响，一些反应不能进行，造成长翅果蝇幼虫发育成残翅果蝇。这些残翅果蝇体内的基因并没有改变，仍然是长翅果蝇的基因，所以在正常温度下产生的后代仍是长翅果蝇。

### 5. 转基因技术 ( Transgenic technology )

将人工分离和修饰过的基因导入生物体基因组中，由于导入基因的表达，引起生物体性状的可遗传的修饰，这一技术称为转基因技术。转基因按照途径可分为人工转基因和自然转基因，按照对象可分为植物转基因、动物转基因等。

植物转基因技术是指把从动物、植物或微生物中分离的目的基因，通过各种方法转移到植物基因组中，使之稳定遗传并赋予植物新的性状，如抗虫、抗病、抗逆、高产等。目前已发展了许多用于植物基因转化的方法，这些方法可分为三大类。第一类为载体介导的转化方法，即将目的基因插入农杆菌的质粒或病毒等载体分子的DNA上，随着载体DNA的转移而将目的基因导入植物基因组中。农杆菌介导和病毒介导法就属于这种方法。第二类为基因直接导入法，是指通过物理或化学的方法直接将外源目的基因导入植物的基因组中。物理方法包括基因枪转化法、电击转化法、超声波法、显微注射法和激光微束法等；化学方法有PEG介导转化法和脂质体法等。第三类为种质系统法，这包括花粉管通道法、生殖细胞浸染法、胚囊和子房注射法等。

动物转基因技术是指将人们需要的目的基因导入动物基因组，使外源基因与动物本身的基因整合在一起，外源基因能够在动物体内表达，并稳定地遗传给后代。常用技术有显微注射法、精子载体法、体细胞核移植法、逆转录病毒载体法等。显微注射法是将DNA注射到受精卵的原核内，再将注射后的受精卵体外培养数小时后移植到母体内，从其后代中获得转基因动物。精子载体法是将精子作适当处理后，与外源DNA混合培养，外源基因可以进入精子头部，精子与卵细胞结合后能直接发育成转基因动物。体细胞核移植法是将外源基因插入体外培养的动物体细胞染色体的特定位置点，然后筛选出阳性克隆，再将阳性克隆移植到去除细胞核的卵细胞中，产生重构胚胎，重构胚胎移植到母体后发育为转基因个体。逆转录病毒载体法是将外源基因插入逆转录病毒的基因组中，病毒感染寄主细胞后，外源基因就被整合到受体基因组中。

在过去的几千年里，农作物改良的方式主要是对自然突变产生的优良基因和重组体的选择和利用，是通过随机和自然的方式来积累优良基因。遗传学创立后近百年的动植物育种，则采用人工杂交的方法，通过进行优良基因的重组和外源基因的导入实现遗传改良。转基因技术所转移的基因不受生物体间亲缘关系的限制，并且是经过明确定义的、功能清楚的基因，转基因动植物的表现也可准确预期。转基因技术在提高动植物的生长速度、生产性能，改善产品品质，抗病育种，基因治疗等方面取得了极大的进展。因此，转基因技术是对传统技术的发展和补充，将两者紧密结合，可相得益彰，大大地提高动植物品种改良的效率。

## 6. 转基因超级鼠

1982年，英国的《自然》杂志发表了一篇文章，美国的两个研究小组共同研制出转基因超级鼠。他们将小鼠金属硫蛋白基因（*MT*）启动子和大鼠生长激素基因融合，用显微注射技术将融合基因注入小鼠受精卵中。此时受精卵中雌、雄原核还未融合，雄原核较大，雌原核较小，两原核均处于受精卵的边缘。在注射时，研究人员将融合基因注入雄原核中。移植了这种受精卵的代孕母鼠共产下21只小鼠。剪取鼠尾，提取DNA检验，其中7只带此融合基因，且有6只小鼠显著比同窝正常小鼠生长快速。这项研究获得了人类历史上第一只转基因动物，被誉为分子生物学发展的里程碑。

## 7. 克隆牛

2002年3月7日，中国科学院、国家自然科学基金委员会和山东省政府联合宣布：我国首批自主完成的成年体细胞克隆牛成功问世。此项由中国科学院动物研究所和山东曹县五里墩中大动物胚胎工程中心合作完成的成果，是国家自然科学基金委员会重点项目“家畜体细胞无性繁殖研究”的一部分。用于克隆研究的供核体细胞来源于两头优质成年牛的牛耳成纤维细胞，一头是高产荷斯坦奶牛，另一头是盖普威种公牛，受体卵母细胞来源于



鲁西黄牛的卵巢。研究人员对130头母牛实施了克隆胚胎移植后，有12头受体牛“怀孕”。2002年1月18日—2月11日，先后产犊14头。这些牛犊中有13头为克隆的荷斯坦牛，1头为克隆的盖普威牛。

这一研究从体细胞培养、重构胚的构建、重构胚的体外培养到胚胎移植，均是在我国自主完成的。这实现了我国成年体细胞克隆牛成活群体零的突破，它标志着我国动物克隆研究跻身于世界先进水平行列，使我国成为继日本、新西兰、美国等国家之后掌握体细胞克隆牛关键技术的少数国家之一。

## 8. 理性看待转基因技术

随着转基因技术的发展，转基因技术的安全性越来越受到各国政府和人民的关注。转基因作为一项技术本身是中性的，由这项技术研发出来的产品需要经过一系列的安全性评价，符合相应标准后才能上市。理性看待转基因技术不是人云亦云，更不是诋毁科学创新、造谣惑众，而是需要以完备的相关科学知识为基础，即要清晰地了解转基因技术的原理和操作规程；还应该看到人们的观点受到许多复杂的政治、经济和文化等因素的影响；最重要的是，要靠确凿的证据和严谨的逻辑进行思考和辩论。社会舆论导向正确了，往往有利于决策者作出正确的决策，从而促进科学技术的发展；相反，社会舆论导向不正确，将可能阻碍科学技术的发展。

针对转基因技术的应用，各个国家都制定了符合本国利益的法规和政策。我国对转基因技术的方针是一贯的、明确的，就是研究上要大胆，坚持自主创新；推广上要慎重，做到确保安全；管理上要严格，坚持依法监管。国务院颁布了《农业转基因生物安全管理条例》；国家有关部门制定实施了《农业转基因生物安全评价管理办法》《农业转基因生物进口安全管理办法》《农业转基因生物标识管理办法》《农业转基因生物加工审批办法》和《进出口转基因产品检验检疫管理办法》。这些法规的制定既维护了消费者对转基因产品的知情权和选择权，又最大程度地保证了转基因技术和已经上市的转基因产品的安全性。我国还成立了专门的国家农业转基因生物安全委员会，这是我国农业转基因生物安全管理权威的评价机构，为保障农业转基因生物安全提供重要的技术支撑。

人教版®



## 第一节 基因控制生物的性状

湖北省水果湖第一中学 黄爱坚

### 一、教学目标

#### (一) 知识方面

1. 举例说出生物的性状和相对性状，以及亲子代间在性状上的延续现象。
2. 举例说出不同种性状和相对性状之间的区别。
3. 举例说出生物的性状是由基因控制的。

#### (二) 能力方面

1. 学会设计和填写调查表。
2. 学会列表记录及分析。
3. 尝试运用已有知识解释日常生活中的现象。

#### (三) 情感、态度与价值观方面

1. 关注转基因技术给人类带来的影响。
2. 认同人类社会已进入基因时代。

### 二、教学重点与难点

#### (一) 教学重点

1. 举例说出生物的性状与相对性状。
2. 举例说出生物的性状是由基因控制的。

#### (二) 教学难点

1. 举例说出生物的相对性状。
2. 分析“转基因鼠的启示”的资料。

### 三、教学设计思路

本课题是《生物的遗传与变异》一章的第一节，课程标准要求学生能举例说出生物的性状是由基因控制的。在教学中教师可引导学生对熟悉的动物、植物和自身的性状进行观察，建构性状和相对性状的概念，然后通过资料分析得到基因控制性状的结论。本节内容

分2个课时完成。

第1课时，教师通过引导学生观察同窝小猫之间、小猫与母猫之间的异同，引入遗传与变异的概念。学生通过对较为熟悉的动植物的具体观察，构建性状的概念。然后，学生展示自己及父母的部分性状的调查记录，并通过小组交流合作完成讨论题，学习相对性状，进而提出生物性状是由什么控制的，为什么自己的性状有的与父母相同有的不同等问题。

第2课时，教师引导学生对“转基因鼠的启示”进行资料分析，得出基因控制性状的结论，并融入转基因的概念，设置关于转基因生物和转基因食品的资料收集与交流讨论。

整节课从学生的日常生活经验入手，结合现代遗传学的新进展和新技术，得出遗传与变异是自然界的普遍现象，遗传和变异可以通过性状的异同表现出来，而性状是由基因控制的等结论。

## 四、教学准备

### (一) 教师准备

1. 多媒体课件，其中包括反映如下内容的图片：母猫和小猫、克隆牛、豌豆的圆粒和皱粒、豌豆的黄色和绿色（种皮）、豌豆的红花和白花、番茄的红果和黄果、玉米的黄色和紫色、兔的黑毛和白毛、鸡的玫瑰冠和单冠、猫的折耳和直耳、狗的卷毛和狗的黄毛、猫的白毛和狗的黄毛，以及人的有耳垂和无耳垂、双眼皮和单眼皮、能卷舌和不能卷舌、大拇指能向背侧弯曲和不能向背侧弯曲、卷发和直发、有美人尖和无美人尖、有酒窝和无酒窝，转基因荧光鼠、转基因玉米等；转基因超级鼠的动画。

2. 萝卜、黄化苗等实物。

### (二) 学生准备

1. 课前观察并记录自己与父母的部分性状，完成调查表。

性状	有/无耳垂	单/双眼皮	能/不能卷舌	拇指能/不能向背侧弯曲	有/无酒窝	有/无美人尖	血型(A、B、O或AB)
我							
母亲							
父亲							

2. 收集有关转基因生物和转基因食品的资料。

## 五、教学过程

### 第1课时

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
引入新课(遗传和变异的概念)	<p>展示一只母猫所生的一窝小猫的图片,提问:同窝小猫与母猫长得一样吗?同窝小猫都长得相同吗?</p> <p>结合学生课前对自己父母外貌的调查,讲述遗传变异的概念:遗传是亲子间的相似性,变异是亲子间以及子代个体间的差异。</p> <p>展示我国克隆牛的图片,提问:我国首例用成年牛体细胞克隆出来的五头牛几乎一模一样。为什么它们会如此相像,而同窝小猫却不完全相同?</p>	<p>观察图片,发现有的小猫与母猫毛色相同,有的则不同,同窝小猫的毛色不完全相同。</p> <p>进一步分析自己和父母间的异同点,得出遗传和变异的概念。</p> <p>学生讨论。</p>	<p>引导学生分析亲子间及子代个体间的异同,引入遗传和变异的概念。</p>
生物的性状	<p>展示一只猫的图片,提问:你会怎样描述这只可爱的小猫?</p> <p>讲述性状的概念:同学们描述的小猫的毛色和花纹、耳朵的形状、虹膜的形状及颜色等都属于生物的性状。除了形态结构的特征,生物的性状还包括生理特征和行为方式等,如人的血型、习惯用左手还是右手等。</p> <p>提问:你还能举出生物具有的其他性状的实例吗?</p> <p>指导学生完成教材第25页“观察与思考”的第一部分,提问:(1)四幅图分别表示哪种生物的什么性状?(2)这些生物的这一性状有几种表现形式?除了图中所示,你还能举出其他同一性状不同表现形式的实例吗?(3)一种生物的所有性状可以仅凭观察或简单的测量就能知道吗?(教师应注意各小组合作交流的情况,启发和帮助小组完成各个问题以形成相对性状的概念。)</p> <p>展示相关图片(如猫的折耳和卷耳,狗的卷毛和狗的黄毛,猫的黄毛和狗的白毛,人虹膜的黑色、蓝色和棕色),提问:图片中显示的各组性状都属于相对性状吗?为什么?</p> <p>指导学生结合课前调查表完成“观察与思考”的第二部分。在小组内,要求成员交流课前关于自己与父母性状的调查表。应强调:调查的项目是人的部分性状,每一性状都有不同的表现形式,即相对性状。同时让学生说出有哪些相对性状,这些相对性状有的是可见的,有的是难以观察到的(如血型)。</p> <p>通过比较自己与父母性状间的异同,引导</p>	<p>描述小猫的毛色、眼睛、耳朵形状等特征。</p> <p>得出生物的性状是生物所有特征的统称。</p> <p>学习和理解性状的概念,并尝试举例。</p> <p>分小组进行“观察与思考”,小组内交流,完成讨论题;然后全班交流,初步认识相对性状;再尝试归纳相对性状的概念,并举出相对性状的其他实例,学会辨别相对性状。</p> <p>辨别,学会判断相对性状的几个要点:(1)是同种生物;(2)是同一性状;(3)相对性状不一定只有一种表现形式。</p> <p>出示自己的课前调查表,小组内交流,知道人有哪些相对性状。交流自己有哪些性状与父母相同,有哪些不同;小组其他同学的情况是否相同。深入思考:亲子间的性状</p>	<p>学生通过描述猫具有的特征构建性状的概念。</p> <p>通过完成“观察与思考”,形成相对性状的概念,学会辨别相对性状,并为后面的学习内容打基础。</p> <p>通过练习突破相对性状的辨别这一难点内容。</p> <p>通过交流课前调查表,进一步理解相对性状,并认识到遗传与变异是普遍存在的。</p>

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
生物的性状	<p>学生思考：为什么亲子间有的性状相同，有的不同？性状由什么决定？小组其他成员是否也有这样的情况？我国首例用成年牛体细胞克隆出来的五头牛几乎一模一样，为什么它们的性状全都相同？这说明性状是由什么控制的？</p> <p>在这个过程中，教师引导学生自由讨论和发言，提示学生：这一疑问将在后面的学习中得到解决。</p>	<p>为什么会有异同？这些性状是由什么决定的？</p> <p>倾听他人的解释与说明，判断其他同学的解释是否正确、合理和充分。</p>	<p>思考性状由什么控制，为突破难点埋下伏笔。这一问题涉及后面内容，并不需要在此解释清楚，但可鼓励学生尝试解释。</p>
第2课时			
基因控制生物的性状	<p>回忆上节课留下的问题，为什么亲子间有的性状表现相同，有的不同，性状由什么决定？</p> <p>指导学生进行资料分析“转基因鼠的启示”，提出问题：（1）普通小鼠是由什么发育而来？（2）实验中对转基因鼠进行了怎样的处理？（3）转基因鼠与同窝普通小鼠差异最大的性状是什么？（4）出现性状差异的原因是什么？性状和基因是什么关系？（5）父母传给你的是性状还是基因？（6）这些基因在何处？</p> <p>在学生进行资料分析的过程中，教师对转基因鼠的操作过程作恰当的解释和说明，引导学生根据转入大鼠生长激素基因的小鼠所表现出体型较大的性状，直接得出基因控制性状的结论。</p> <p>再次提问：为什么克隆牛的性状相同，而自己与父母的性状不完全相同？</p> <p>让学生深入思考并进行解释。强调：自己与父母的性状有异同，是因为自己的基因来自父母双方，所以表现出的性状就会有的与父母相同，有的不同。克隆牛个体之间的基因完全相同，所以它们的性状就几乎完全相同。</p> <p>展示萝卜实物，要求学生观察萝卜根的地上部分和地下部分颜色的区别，提问：萝卜根的颜色是由什么决定的？为什么萝卜根的地上部分和地下部分颜色会有不同？这说明生物性状的表现还会受到什么影响？</p> <p>展示黄化苗实物，说明生物有些性状的表现受到环境的影响。</p>	<p>进行资料分析，小组内交流并完成教师提出的问题。</p> <p>了解转基因鼠的操作过程，得出基因控制生物的性状的结论。</p> <p>得出在有性生殖过程中，通过精子和卵细胞结合形成受精卵的过程，父母将基因传给了后代，而这些基因存在于细胞核中。</p> <p>根据生活经验分析可能的原因，通过举出其他类似例子，得到生物性状由基因决定，同时还受到环境的影响的结论。</p>	<p>性状→转入的基因→转基因完成后超级鼠的性状变化三个过程，层层深入，引导学生观察、思考和讨论，由此得出基因控制性状的结论。</p> <p>分析原因，学生的解释会更接近事实，为下节课的学习打基础。</p> <p>联系生活经验，并举出环境影响性状的其他例子。</p>

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
转基因技术和转基因生物	<p>联系“资料分析”中提及的转基因超级鼠，并展示转基因荧光鼠、转基因玉米等图片，讲述转基因技术和转基因生物：转基因超级鼠是第一只转基因动物，现在，我们在生活中经常接触各类转基因生物或食品，都是依据人类的需求，将一种生物的基因导入另一种生物，培育出的生物会表现出转入基因所控制的性状。</p> <p>提问：转基因生物的种类越来越多，转基因食品是否也是这样呢？大家搜集到了哪些有关转基因生物和转基因食品的资料呢？</p> <p>根据学生课前收集到的资料情况，引导学生交流、讨论。在学生交流讨论的过程中，教师应积极引导，准确把握学生资料的正确性，并及时作出补充。</p>	<p>观察图片，学习转基因技术和转基因生物的概念。</p> <p>学生有序地自由发言。</p>	<p>让学生知道生物技术的发展状况。</p> <p>将生物知识和日常生活紧密联系，培养学生收集资料、分类整理、表达交流的能力。</p>

## 六、板书设计

### 第一节 基因控制生物性状

#### 第1课时

#### 一、遗传：亲子间的相似性

变异：亲子间及子代个体间的差异

#### 二、性状： - 形态结构 - 生理 - 行为

相对性状：同种生物同一性状的不同表现形式

#### 第2课时

#### 三、基因控制生物性状



#### 四、转基因技术和转基因生物

## 点评

课程标准强调重要概念的教学，并要求教师围绕生物学重要概念组织并开展教学活动。教师的教学应当从学生已有的知识和经验出发，让学生知道知识来源于对生活实践的观察和探究，知识也能运用到日常生活中。

本节课从生物的性状和相对性状这两个概念的建构到对生物性状由什么决定的分析，教师的教学设计以遗传和变异的形成原因为线索，通过课前调查、观察与思考、资料分析、辩论等方式将知识的学习有效地融入学生的日常生活，将概念建构同思维训练有机地统一，并指导学生将知识应用到生活实际中。按这样的设计思路，教师将本节分为2个课时。第1课时旨在建构遗传、变异、性状和相对性状等基本概念；第2课时通过资料分析训练学生的推理和分析能力，简明直接地让学生得出基因控制性状的结论。

概念教学的模式有“先呈现概念后举例说明”的类型，这种情况下，教师讲述概念性知识比较容易，但是学生理解起来会比较难，尝试运用概念则更难。为避免概念的直接呈现导致学生理解的空洞，本节课教师首先指导学生对熟悉的动物如猫、牛等，及最熟悉的人——父母的外貌特征进行比较，激发了学生学习相关概念的兴趣。在这样的学习过程中，学生自然地理解了相关概念及概念间的联系。同时生物学教学还应重视逻辑思维的培养，教学中的资料分析设计了恰当的提问来引导学生的思考方向，说明教师提前预知学生在推论时可能遇到的瓶颈，很好地掌控了分析时的路径。

关于转基因生物和转基因食品的资料收集与交流，既注重了科学、技术和社会相关关系的教育，也提高了学生对资料的选择和辨识能力、思维能力、语言表达能力等。不过这对学生和教师都提出了较高的要求。教师应在辩论过程中给予指导、提示，并做好应对出现未知状况的准备。

(点评人：湖北省教学研究室 丁远毅)

## 第二节 基因在亲子代间的传递

### 一、教学目标

1. 描述基因、DNA和染色体之间的关系。
2. 描述生殖过程中染色体数量的变化。
3. 说出基因经生殖细胞在亲子代间的传递。

## 二、教学重点和难点

### 1. 教学重点

描述基因、DNA 和染色体之间的关系。

### 2. 教学难点

亲代的基因怎样传递给子代。

## 三、教材分析

上节解决了基因控制生物的性状的问题，本节讨论亲代的基因如何传给子代是顺理成章的。为回答基因在亲子代间的传递，教材开始安排了一幅大量精子奔向卵细胞的图片，通过“想一想，议一议”，学生应能认识到亲代的基因是通过精子和卵细胞传给子代的，精子和卵细胞就是基因在亲子代间传递的桥梁。基因在精子和卵细胞中是如何存在的？学生在七年级的学习中，已经知道DNA是生物的遗传物质，在此自然会产生基因、DNA和染色体是何种关系的疑问。为解答这个疑问，也为学生对基因、DNA和染色体之间的关系形成相对完整的认识，为后续学习基因的传递打下必要的基础，教材安排了“基因、DNA和染色体”内容的学习。这部分内容是实验版教材七年级上册和八年级下册相关内容的重新组合，在组合时注意理顺了基因、DNA和染色体三者之间的关系。教材还通过“观察与思考”活动引导学生认识到体细胞中染色体成对存在的事实。

接下来，教材从染色体、DNA和基因在上下代间数量的稳定性为突破口，介绍精子和卵细胞内染色体、DNA和基因应是体细胞的一半，这样，精子和卵细胞结合成的受精卵，以及由受精卵生长发育成子代个体的体细胞中仍然保持稳定的染色体数目。随后，教材介绍了科学家的相关研究结果。为了让学生理解以上内容，教材还安排了学生填图练习，加深对这部分内容的理解，突破难点。

## 四、教学建议

在引入中，教师应明确探讨基因传递问题的思路，即基因在精子和卵细胞中是怎样存在的？基因是如何传给子代的？精子和卵细胞将亲代的多少基因传递给子代？

关于基因和DNA的关系，教师可以帮助学生回忆DNA是遗传物质等相关知识，结合板书或图片介绍基因是DNA上的一部分，并通过具体生物的基因数量和DNA分子的数量对比，使学生理解一条DNA分子上有许多基因，最终概括出：基因是具有遗传效应的DNA片段。

关于基因、DNA和染色体的关系，可充分利用“观察与思考”活动。在活动中，教师可适时帮助学生回顾七年级上册所学细胞结构方面的知识，并结合观察教材第30页的



图片，认识染色体的组成物质有哪些，蛋白质和DNA是如何组成染色体的。在观察、思考、讨论的基础上，教师还可以结合两图帮助学生了解以下几点。

1. 图中显示的是一个体细胞中的染色体，处于分裂过程的细胞中的染色体可通过特殊染色方法清楚地显示出来。

2. 基因是包含遗传信息的DNA片段，一条DNA上有许多基因，DNA一般位于细胞的染色体上，因此一条染色体上携带着许多基因。

3. 细胞内的染色体是成对存在的，基因也是成对的。仔细观察插图还可以发现，成对的染色体不但形态大小相似，在相对位置上所染成的颜色也相似，表明成对染色体相对位置的成分相似。但染色体上的颜色并不代表基因的位置。

关于基因的传递，教师可以通过回顾人的生殖过程，帮助学生认识到父母的基因是分别通过精子和卵细胞传给子代的。也可以让学生讨论得出这一结论。接着可以提出，父母把多少基因传给了子代呢？由此激发学生仔细阅读教材的有关部分的兴趣，并通过小组讨论，合作完成填图。最后教师组织学生分组汇报结果。如果有时间且学生基础比较好，教师还可以提出“为什么一对夫妻所生的几个孩子，长相会有差别？”等问题，让学生讨论，为后边的学习打下基础。

## 五、参考答案

### 观察与思考

1. 46条，是研究者将人体细胞中的染色体按照形态、大小等特征的相似性整理排列成对，每对染色体一条来自父方，另一条来自母方。

2. 不是，每条染色体上不同区段的颜色不同，表明其成分上的差异，每条染色体上的基因数目要远远多于颜色区域数目。

3. 染色体主要由DNA和蛋白质构成，DNA是遗传物质，基因是染色体上能控制生物性状的DNA片段。

4. 不同颜色的区段可以表示染色体上分布着不同的基因。不断把长绳螺旋缩短变粗，就能把长绳处理成短棒状的染色体样子。

### 练习

1. (1) √; (2) √; (3) √; (4) ×。

2. B。

3. 生殖细胞中的染色体数是体细胞中的一半，不成对存在。

生物	体细胞	精子	卵细胞
玉米	20	10	10
水稻	24	12	12
马	64	32	32

4. 无性生殖后代的遗传物质来自同一亲本，后代能较稳定地保持亲本的遗传性状，个体之间十分相像，这与染色体和基因在亲子代间的传递状况无关。

## 六、背景资料

### 1. DNA的双螺旋结构

1953年4月,《自然》杂志刊登了美国的沃森(J. D. Watson)和英国的克里克(F. H. Crick)的合作研究成果:DNA双螺旋结构的分子模型。这被誉为20世纪以来生物学方面最伟大的发现。

DNA是一种长链聚合物,组成单位为四种脱氧核苷酸,即腺嘌呤脱氧核苷酸、胸腺嘧啶脱氧核苷酸、胞嘧啶脱氧核苷酸和鸟嘌呤脱氧核苷酸。四种脱氧核苷酸的脱氧核糖(五碳糖)与磷酸分子交替相连,组成长链骨架,排列在外侧;四种碱基互补配对排列在内侧(图7-8)。DNA是由许多脱氧核苷酸按一定的碱基顺序彼此用3',5'-磷酸二酯键相连构成的长链。大多数DNA是上述的双链结构,但也有DNA为单链,如大肠杆菌噬菌体G4、M13等。

DNA有环形DNA和链状DNA之分。在碱基腺嘌呤(A)与胸腺嘧啶(T)之间可以形成两个氢键,鸟嘌呤(G)与胞嘧啶(C)之间可以形成三个氢键,使两条多聚脱氧核苷酸形成互补的双链。由于组成碱基对的两个碱基的分布不在一个平面上,氢键使碱基对沿长轴旋转一定角度,使碱基的形状像螺旋桨叶片的样子,整个DNA分子形成双螺旋缠绕状。碱基对之间的距离是0.34 nm,10个碱基对转一周,故旋转一周(螺距)是3.4 nm,这是 $\beta$ -DNA的结构。在生物体内自然生成的DNA几乎都是以 $\beta$ -DNA结构存在。

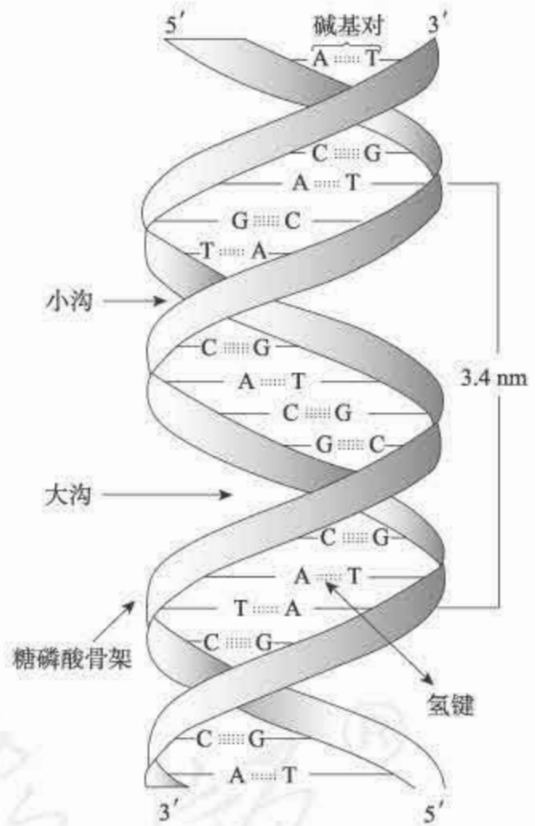


图7-8 DNA双螺旋结构示意图

除染色体DNA外，有极少量结构不同的DNA存在于真核细胞的线粒体和叶绿体中。DNA病毒的遗传物质也是DNA。

在DNA复制时，DNA双螺旋解开，每条链都作为一个模板，通过碱基互补配对原则补齐另外的一条链，即半保留复制。DNA复制可以分为以下几个阶段（图7-9）。①起始阶段：解旋酶在局部展开DNA分子的双螺旋结构，使之成为单链，引发酶辨认起始位点，以解开的一段DNA为模板，按照从5'到3'方向合成RNA短链，形成RNA引物。②DNA片段的生成：在引物提供了3'-OH末端的基础上，DNA聚合酶催化DNA的两条链同时进行复制。由于复制只能由5'到3'方向合成，因此一条链能够连续合成，另一条链分段合成，其中每一段短链称为冈崎片段。③RNA引物的水解：当DNA合成一定长度后，DNA聚合酶水解RNA引物，补填缺口。DNA连接酶将DNA片段连接起来，形成完整的DNA分子。最后DNA新合成的片段在旋转酶的帮助下与模板链重新形成螺旋状。

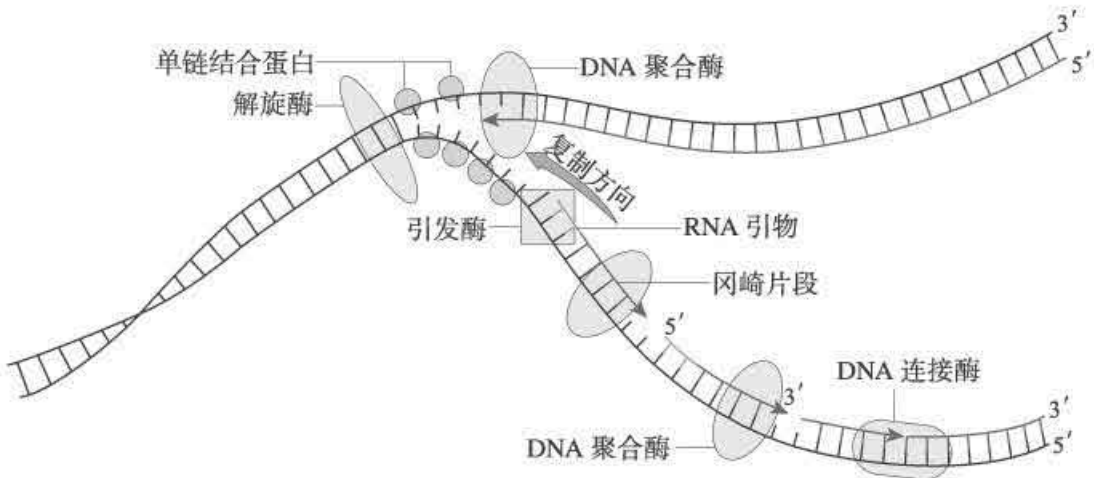


图7-9 DNA复制过程示意图

## 2. 染色体的结构

1879年，德国生物学家弗莱明（W. Flemming）提出了染色质（chromatin）这一术语。他把细胞核中的丝状和粒状的物质，用染料染红，观察发现这些物质平时散漫地分布在细胞核中；当细胞分裂时，散漫的染色物体便浓缩，形成一定数目和一定形状的条状物（染色体）；到分裂完成时，条状物又疏松为散漫状的染色质。1888年，德国人沃尔德耶（W. Waldeyer）正式提出染色体（chromosome）这一术语。

染色体是细胞内具有遗传性质的物体，易被碱性染料染成深色，所以叫染色体。它是遗传物质的载体，主要由DNA和蛋白质组成。染色体上的蛋白质有两类：一类是低分子量的碱性蛋白即组蛋白，另一类是酸性蛋白质，即非组蛋白蛋白质。非组蛋白蛋白

质的种类和含量不十分恒定，而组蛋白的种类和含量都很恒定，其含量大致与DNA相等。碱性染料是在水溶液中解离时，色素基团带正电荷的阳离子染料，如龙胆紫和醋酸洋红等。

染色质和染色体是同一物质在细胞分裂间期与分裂期的不同形态表现。染色质出现于间期，呈丝状。在细胞分裂期染色质细丝螺旋缠绕，缩短变粗就成为染色体。染色体一般呈棍棒状，包含一个着丝粒和两个臂。着丝粒是纺锤丝附着的地方，少数染色体的着丝粒位于一端。一条染色体只有一个着丝粒。因此，对染色体计数就是数着丝粒的数目。

在细胞周期中，染色体的形态有两种，并且通过一定的方式相互转化。一种是只含一个DNA分子的染色体。另一种是经过复制的染色体，包含两个DNA分子和两条姐妹染色单体的染色体，两个姐妹染色单体是完全相同的，它们由一个共同的着丝粒连接着（图7-10）。姐妹染色单体在细胞分裂后期由于着丝粒分裂而分开形成两条子染色体。端粒是染色体末端的DNA重复序列，除了提供非转录DNA的缓冲物，它还能保护染色体末端免于融合和退化，在染色体定位、复制、保护和控制细胞生长及寿命方面具有重要作用，并与细胞凋亡、细胞转化和永生生化密切相关。细胞每分裂一次，染色体的端粒就会变短一些。构成端粒的一部分DNA有50~200个核苷酸会因多次细胞分裂而不能达到完全复制（丢失），以致细胞终止其功能不再分裂。因此，严重缩短的端粒是细胞老化的信号。在癌细胞中，端粒的长度在每次细胞分裂后被能合成端粒的特殊性DNA聚合酶——端粒酶所保留。真核生物的基因分布于许多染色体中，一般来讲这些染色体在大小上有很大不同。原核生物（如细菌）没有染色体，其基因位于环状DNA分子上。

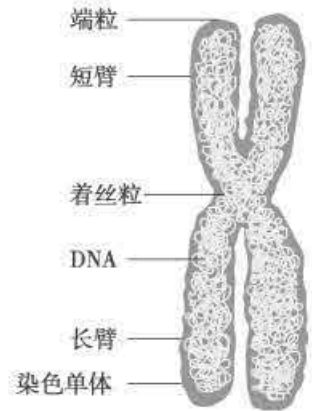


图7-10 染色体结构示意图

1956年，美籍华裔遗传学家蒋有兴（Joe Hin Tjio）和莱文（A. Levan）首次发现人的体细胞的染色体数目为46条，标志着人类细胞遗传学的建立。46条染色体按其大小、形态配成23对，第1对到第22对叫做常染色体，为男女共有，第23对是一对性染色体（决定人类性别的染色体），男性个体细胞的性染色体对为XY，女性为XX。女性细胞减数分裂产生的配子都含有一条X染色体；男性产生的精子中有一半含有X染色体，而另一半含有Y染色体。精子和卵细胞的染色体上携带着遗传基因，上面记录着父母传给子女的遗传信息。哺乳动物雄性个体细胞的性染色体对为XY，雌性则为XX。鸟类和蚕的性染色体与哺乳动物不同，雄性个体的是ZZ，雌性个体为ZW。某些昆虫雌性为XX型，雄性为XO型。

### 3. 21三体综合征

21三体综合征，又称先天性愚型或唐氏综合征。1866年，英国医生约翰·唐（J. L. Down）

首次描述了这一病症。1959年，法国遗传学家杰罗姆·勒琼（*Jérôme LeJeune*）发现唐氏综合征是由人体的第21对染色体的三体变异造成的，这也是人类首次发现的由染色体缺陷造成的疾病。1961年，“唐氏综合征”一词由《柳叶刀》（*The Lancet*）的编辑首先使用。由于此病患者表现出严重的先天性智力障碍，人们常常又称之为先天性愚型。

21三体综合征是一种由染色体异常所导致的疾病，形成的直接原因是卵细胞在减数分裂时21号染色体不分离，形成异常卵细胞，导致患者的核型为： $47, XX(XY), +21$ 。患者表现出智力低下、身体发育缓慢，常有特殊的面容。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。

#### 4. 与减数分裂有关的科学家及其工作

比利时胚胎学家比耐登（*E. van Beneden*, 1846—1910）是列日大学的教授。1883年，比耐登证明生物体各部分细胞的染色体数相同，染色体有物种的特异性。他在对体细胞只有两对染色体的马蛔虫进行研究时发现，由体细胞（性原细胞）形成配子（生殖细胞）时，染色体数目减半，而受精卵则又恢复原数。

德国生物学家魏斯曼（*A. Weismann*, 1834—1914）曾担任弗赖堡大学医学系动物学和比较解剖学副教授，1868年在该校创办动物研究所，任首任所长。他的主要贡献是提出种质学说。1887年，魏斯曼对减数分裂进行了大胆预测：由于细胞需要保持染色体数目的稳定，在卵细胞和精子成熟的过程中，必然要发生一种染色体数目减少一半的特殊的细胞分裂。当精子和卵细胞相融合形成受精卵后，其内染色体才能恢复成正常的数目，否则子代体细胞的染色体数目就会二倍于亲代细胞。魏斯曼的这个天才式预见，很快就被德国动物学家鲍维里等人的实验观察所证实。

德国动物学家鲍维里（*T. H. Boveri*, 1862—1915）曾求学于慕尼黑大学，并在该大学从事研究工作，后任维兹堡大学动物学和比较解剖学教授。1889年，他用马蛔虫卵研究了染色体减少和中心体的问题；用海胆卵观察了在受精过程中的染色体与胚胎发育的关系、染色体特性、染色体数与核的大小、染色体与分化的关系等。

德国动物学家亨金（*H. Henking*, 1858—1942）于1891年描述了形成精子和卵细胞的减数分裂的全过程。他提出减数过程是染色体配对及染色体对之间的分离，指出了脊椎动物、植物和昆虫细胞减数分裂的一致性。然而，亨金的研究成果在当时并未得到承认。

英国植物学家弗默（*J.R. Farmer*, 1865—1944）及生物学家穆尔（*J.E. Moore*, 1870—1919）于1905年证实了动植物细胞减数分裂的一致性，首先使用了“减数分裂”一词，把具有有性生殖的生物的生殖细胞通过分裂使染色体数目减半的分裂方式称为减数分裂，并更加详细地描述了有性生殖的性细胞成熟过程中染色体数目减少一半的情形，证明了生命的连续性主要是通过染色体来实现的。这样就既明确了核在两代个体间保持了连续性，也明确了染色体在减数分裂过程中减少一半，通过受精在下一代又恢复原来数目的现象。

## 5. 亲子鉴定

亲子鉴定就是利用医学、生物学和遗传学的理论和技术,从子代和亲代的形态构造或生理机能方面的相似特点,分析遗传特征,判断父母与子女之间是否是亲生关系。现代亲子鉴定方法有血型测试鉴定、白细胞抗原鉴定、染色体多态性鉴定和DNA鉴定等。目前用得最多、最可靠的是DNA鉴定。人的血液、毛发、唾液、口腔细胞及骨头等都可以用于DNA鉴定。

人有23对(46条)染色体,同一对染色体同一位置上的一对基因称为等位基因,一般一个来自父亲,另一个来自母亲。如果检测到某个DNA位点的等位基因,一个与母亲相同,另一个就应与父亲相同,否则就存在疑问了。利用DNA进行亲子鉴定,只要选择十几至几十个DNA位点做检测,如果全部一样,就可以确定亲子关系,如果有3个以上的位点不同,则可排除亲子关系,有一两个位点不同,则应考虑基因突变的可能,加做一些位点的检测进行辨别。DNA亲子鉴定,否定亲子关系的准确率几近100%,肯定亲子关系的准确率可达到99.99%。现代生物技术的发展还能将DNA片段分子通过杂交得到DNA指纹,该项技术应用于亲子鉴定,可将随机相同率缩小到三百亿分之一。



## 第二节 基因在亲子代间的传递

湖北省武汉市第75中学 郭永久

### 一、教学目标

#### (一) 知识方面

1. 描述基因、DNA和染色体之间的关系。
2. 描述生殖过程中染色体的变化。
3. 说出基因经生殖细胞在亲子代间的传递。

#### (二) 能力方面

1. 尝试进行观察和资料分析,理解性状的遗传是基因在亲子代间传递的结果。
2. 运用类比的方法,推导出基因在亲子代间的传递规律。

#### (三) 情感、态度与价值观方面

通过发现有性生殖过程中染色体减半的科学史,体验科学家们严谨求实的科学态度。

## 二、教学重点和难点

### (一) 教学重点

1. 描述基因、DNA和染色体之间的关系。
2. 说出基因在亲子代间的传递规律。

### (二) 教学难点

说出基因在亲子代间的传递规律。

## 三、教学设计思路

本节主要通过学习亲代的基因如何传给子代，了解基因、DNA和染色体的关系以及基因在亲子代间传递的途径。本节既是上一节《基因控制生物的性状》的延续，又是下一节《基因的显性和隐性》的基础，起承上启下的作用。

本节课先让学生观察全家福照片中自己与父母在外貌上的相似之处，并回顾上节课知识，再质疑基因如何在亲子代间传递，从而引出课题。学生通过观察“细胞核中的染色体图”和“染色体和DNA的关系示意图”，认识染色体主要由蛋白质与DNA组成；再通过讨论、制作染色体模型等活动，理解细胞核、染色体和DNA的关系；然后通过猜想→自主阅读→在模型上绘出基因→用图解表示等活动，最终理解基因、DNA和染色体之间的关系。

对于基因在亲子代间传递的途径，可先从宏观入手，通过识图、对比，学生归纳出体细胞中染色体是成对存在的，并以此类推体细胞中基因也是成对存在的。再通过阅读、讨论交流、小组合作等活动，分步完成“染色体和基因通过生殖细胞进行传递”图表，由染色体的传递规律类推出基因的传递规律，从中体验科学发现的乐趣。最后教师以问题启迪学生思考，为下一节的学习做铺垫。

## 四、教学准备

### (一) 教师准备

精子与卵细胞结合的图片或视频；细胞核中的染色体图片；软电线、塑料小球（用于模拟染色体的形成过程）；人的正常染色体及异常染色体的图片；生殖过程中染色体的变化图（各小组一份）。

### (二) 学生准备

学生全家福照片、彩色画笔、分组（四人一组）。

## 五、教学过程

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
一、复习旧知，导入新课	<p>提问：(1) 我们的各种性状都是由什么控制的？(2) 父母是把自己的眼睛、脸型这样的性状直接传给了孩子吗？(3) 回忆学过的昆虫、青蛙、鸟和人的生殖，基因通过什么过程传递给子代？(4) 在基因传递的过程中，是什么作为“桥梁”来进行传递呢？</p> <p>展示精子与卵细胞结合的图片，质疑：在有性生殖过程中，精子和卵细胞就是基因在亲子间传递的“桥梁”。那么，成千上万的基因是如何通过这座“桥梁”的呢？</p>	<p>观察各自的全家福照片，交流自己的外貌与父母的相似之处。</p> <p>思考回答：(1) 基因控制生物的性状；(2) 不是，传下去的是控制性状的基因；(3) 基因是通过生殖过程传递给子代的；(4) 精子和卵细胞。</p>	<p>贴近学生生活实际，利用已有知识，自然引出本节课课题。</p>
二、基因、DNA和染色体	<p>精子和卵细胞都属于细胞，基因应该就存在于细胞之中，那么基因存在于细胞的什么位置呢？</p> <p>(一) 染色体与DNA</p> <p>1. 展示“细胞核中的染色体图”。教师讲述：科学家在研究细胞分裂时发现，细胞核内有许多能被碱性染料染成深色的物质，这些物质被称为染色体。</p> <p>2. 请学生观察教材第30页的“染色体和DNA的关系示意图”，提问：染色体是由什么组成的？</p> <p>3. 制作染色体模型：①软电线、塑料小球分别模拟的是什么？②组织学生分组，小组内分工合作完成。</p> <p>4. 你能否总结细胞核、染色体与DNA的关系？</p> <p>小结并过渡：细胞核内有染色体，染色体中有遗传物质DNA。那么基因是什么？它在哪里呢？</p> <p>(二) 基因</p> <p>提问：一个DNA分子中只有一个基因，还是含有多个基因？</p> <p>你能根据染色体与DNA之间的关系，在自己制作的染色体模型上将基因表示出来吗？</p> <p>(三) 基因、DNA和染色体的关系</p> <p>尝试绘图表示基因、DNA和染色体之间的关系。</p>	<p>回忆细胞结构：基因存在于细胞核中。</p> <p>观察、倾听。</p> <p>染色体由蛋白质和DNA组成。</p> <p>①软电线模拟DNA，塑料小球模拟蛋白质。②制作染色体模型并展示。</p> <p>细胞核内有染色体，染色体中含有DNA。</p> <p>猜想。</p> <p>阅读教材第29页课文，回答：基因在DNA上，基因是有遗传效应的DNA片段。</p> <p>一个DNA分子上有许多个基因。</p> <p>将不同的颜色涂在软电线的不同区域上。</p> <p>绘图表示三者间的关系，组内交流，派代表在全班演示，学生相互评价、补充。</p>	<p>通过观察“细胞核中的染色体图”和“染色体和DNA的关系示意图”认识染色体的组成，通过讨论、制作染色体模型等活动，理解细胞核、染色体和DNA的关系。</p> <p>通过猜想→自主阅读→在模型上绘出基因→绘图等活动，最终理解基因、DNA和染色体之间的关系。</p>



教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
三、生物体细胞中染色体与基因的存在规律	<p>1. 观察教材第30页“正常人体(女)细胞内染色体排序图”，思考： (1) 人体细胞内有多少条染色体？ (2) 染色体在体细胞中是成对存在还是成单存在？(3) 什么样的染色体互为—对？</p> <p>2. 展示果蝇、洋葱、玉米细胞内染色体排序图，对比它们与人类细胞染色体之间的异同。</p> <p>3. 染色体在体细胞中成对存在，那么DNA和基因呢？</p> <p>4. 不同生物的细胞内染色体数各不相同，同种生物的细胞内染色体数是否恒定不变呢？</p> <p>展示正常人的和多(或少)—条染色体的患者的染色体图片。提问：生物体细胞中染色体数若出现异常会有哪些影响？</p>	<p>观察、思考、讨论、回答：(1) 46条；(2) 成对存在；(3) 成对的染色体大小、形态相似。</p> <p>相同：染色体都是偶数，都成对存在。不同：不同种生物的染色体形态和数目各不相同。 也成对存在。</p> <p>应该保持恒定，否则会出现性状差异。</p>	<p>通过识图、对比，归纳出生物体细胞中染色体的特点，并以此类推出生物体细胞中DNA和基因的特点。</p> <p>明确染色体数目恒定对生物有着重要的意义。</p>
四、基因经精子或卵细胞的传递	<p>生物在有性生殖过程中既要产生生殖细胞，又要完成受精作用，在这个过程中染色体数目是如何保持恒定的呢？</p> <p>(一) 染色体经精子或卵细胞的传递</p> <p>1. 组织每个小组填写完成教材第32页“生殖过程中染色体的变化图”。</p> <p>2. 指导学生阅读教材第31页最后一段，引导讨论：①在生殖过程中精子、卵细胞中的染色体怎样分配？②马蛔虫的受精卵中染色体有多少条多少对？成对的染色体有什么特点？</p> <p>3. 生殖过程中染色体的这种变化对生物有什么意义？</p> <p>(二) 基因经精子或卵细胞的传递</p> <p>在有性生殖过程中，基因的变化又是怎样的？你能否运用前面所学的知识进行类比？</p> <p>你们能否用彩笔在刚才的“生殖过程中染色体的变化图”中画出基因的变化？</p>	<p>小组讨论，完成图表，并展示。对各组展示的图表进行评价，相互补充。</p> <p>①在形成生殖细胞时，染色体数目减半；且不是任意的一半，而是每对染色体中各有一条进入精子或卵细胞。②4条2对。成对的染色体大小、形态相似，一条来自父方，另一条来自母方。</p> <p>保证同种生物体细胞中染色体数目恒定不变。</p> <p>基因在染色体上，其变化与染色体的变化同步。在体细胞中基因成对，在生殖细胞中基因成单，数量为体细胞中的一半，受精卵中基因又恢复为原数，并且成对。</p> <p>组内交流后绘图，小组间交流展示，互相补充。</p>	<p>通过阅读、讨论、交流，学生分组合作完成“生殖过程中染色体的变化图”，得出生殖过程中染色体的传递规律。</p> <p>根据染色体的传递规律类推出基因的传递规律，分步完成绘图，体验科学发现的乐趣。</p>

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
四、基因经精子或卵细胞的传递	基因随着染色体通过生殖细胞传递给后代。受精卵中的基因有何特点？受精卵发育成的新个体有什么表现？	受精卵中的基因一半来自父方，另一半来自母方，子代性状就既可能与母亲相似也可能与父亲相似。	
五、问题质疑	子代拥有父母传下来的基因，就一定会表现出和父母相似的性状吗？	猜想回答。	启迪学生思考，为下节课做铺垫。

## 六、板书设计

### 第二节 基因在亲子代间的传递

#### 一、基因、DNA和染色体

1. DNA：大多数生物的遗传物质
2. 染色体：由DNA和蛋白质组成
3. 基因：有遗传效应的DNA片段

#### 二、生物体细胞中染色体与基因的存在规律

1. 在生物体细胞中，染色体、DNA、基因都成对存在。
2. 每种生物细胞内染色体的形态和数目都是一定的。

#### 三、基因经精子和卵细胞的传递

#### 点评

本节以基因为主要线索，需引导学生明确三个问题：基因在什么地方？基因、DNA和染色体的关系是怎样的？基因通过什么途径由亲代传给子代？这部分内容比较抽象，学生理解起来有一定难度。

本节课教师从学生的实际出发，安排了观察、模型制作、绘图和填图等活动，帮助学生理解抽象的概念，体现出层层递进、化难为易的教学设计思路。例如，在“描述基因、DNA和染色体之间的关系”时，除了指导学生观察教材插图，教师还提供了代表DNA的软电线，代表蛋白质的塑料小球，要求学生制作染色体模型，并用不同颜色区域来表示基因；然后，由学生绘图表示基因、DNA和染色体之间的关系。因此，通过识图→制作模型→绘图说明，学生自然理解了这三者的关系。又如，通过对比不同生物与人类体细胞染色体之间的异同，学生归纳并推导出重要概念“体细胞中染色体成对存在，基因成对存在”。教师还引导学生通过小组合作完成“生殖过程中染色体（基因）的变化图”，由染色体的传递规律类推出基因的传递规律，进而也突破了这堂课的教学难点。

（点评人：湖北省教学研究室 丁远毅）

## 第三节 基因的显性和隐性

### 一、教学目标

1. 举例说出什么是显性性状，什么是隐性性状。
2. 举例说出基因的显性和隐性，描述控制相对性状的一对基因的传递特点。
3. 说明近亲结婚的危害。
4. 增强实事求是的科学态度和运用科学方法解释有关生命科学问题的能力。

### 二、教学重点和难点

#### 1. 教学重点

举例说出基因的显性和隐性。

#### 2. 教学难点

说明近亲结婚的危害。

### 三、教材分析

本节教材安排的“想一想，议一议”，围绕学生上节课已观察过的能卷舌与不能卷舌的相对性状设问，要求学生通过思考、讨论填写出精子和卵细胞中的基因以及子代受精卵的基因组成。预计学生能完成上述任务，但因子代受精卵既有控制能卷舌性状的基因(A)，又有控制不能卷舌的基因(a)，学生对子代能否卷舌会有各种猜想。这样安排的目的在于激发学生主动探究的兴趣。接着教材提出，这类问题的解决，不能仅靠推测，应通过科学实验得到正确答案，由此引出孟德尔的豌豆杂交实验，同时还渗透了科学态度的教育。

教材先简单介绍了孟德尔的生平和他的豌豆杂交实验，然后着重讲述高茎和矮茎这对相对性状的杂交实验结果。通过介绍纯种高茎豌豆与纯种矮茎豌豆杂交，子一代全是高茎，矮茎在子一代并未表现，由此提出性状具有显性和隐性。相对性状的显性和隐性现象不是个别现象，具有普遍性。通过分析子一代自交得到的子二代不但有高茎，还有矮茎出现，表明控制矮茎的基因也传给了子一代，也就是说，子一代既有控制显性性状的基因，又有控制隐性性状的基因，基因存在显性和隐性之分。结合上节学习的基因在亲子代间的传递过程，教材对子二代出现高茎和矮茎现象进行了分析解释，也对本节开始时提出的问题作出了回答。

教材接着安排了与生活密切相关的近亲结婚的内容：先介绍我国婚姻法的规定，然后对致病基因导致遗传病的原因加以解释。致病基因有显性和隐性之分，如果一个家族曾经有过某种隐性遗传病，其后代携带该致病基因的可能性就比较大，而近亲结婚无疑又增加了后代出现隐性纯合的概率。教材还列举了红绿色盲、白化病、苯丙酮尿症等实例。这样的安排，既介绍了法律层面的规定，又有生物学原理解释和生活中的相关实例，会给学生留下深刻印象，也能渗透优生优育的情感教育。

#### 四、教学建议

本节内容是前两节内容的综合和深入，是本章的难点之一，建议安排2课时。

教师可以简单回顾某种性状是由一对基因控制的，父母通过精子和卵细胞，分别只把一对基因中的一个传给受精卵，这样在子代的体细胞中，控制这种性状的基因仍然有一对，一个来自父方一个来自母方。在此基础上，指导学生完成“想一想，议一议”中的填图，鼓励学生对于子代的表型作出推测，并说明推测的理由，以激发学生积极探索的欲望。

教材安排孟德尔的豌豆杂交实验，目的是通过实验结果和分析，得出基因有显性和隐性的关系。关于孟德尔的豌豆杂交实验，教师可以让学生仔细阅读教材，在阅读的基础上，师生共同讨论得出结论。也可以在教师带领下，结合实验以问题推进的方式，逐步得出结论，大致如下。

1. 孟德尔选择了容易区别的相对性状作为研究对象，如高茎豌豆高1.5~2.1 m，矮茎豌豆高0.2~0.5 m。如果高茎豌豆控制高度的一对基因是DD，矮茎豌豆控制高度的基因是dd，两者杂交的后代会怎样呢？（要求学生回答，教师可以强调子一代杂种高茎豌豆与上代高茎豌豆一样高。）

2. 子一代杂种豌豆为什么只表现高茎呢？难道控制矮茎性状的基因（d）没有传给子代吗？（指导学生阅读教材的有关部分，安排学生讨论并回答。）

3. 把子一代高茎豌豆种下去，子二代有高也有矮，并且矮茎和原来的矮茎豌豆一样矮，表明体内含有矮茎基因（d）。由此可见，子一代高茎豌豆体内既有高茎基因（D），也有矮茎基因（d）。当杂种细胞中同时含有D和d时，能够表现出来的性状为显性性状，控制该性状的基因D称为显性基因，被掩盖的基因d称为隐性基因。高茎和矮茎这对相对性状，高茎为显性性状，矮茎为隐性性状。

4. 隐性性状在什么情况下才能表现出来呢？还可以要求学生思考：杂种豌豆的后代为什么高茎的多矮茎的少？

关于禁止近亲结婚，教师可以先让学生阅读教材，形成初步的认识，然后师生共同分析一个典型实例，使学生了解到，如果一个家族曾经患有某种隐性遗传病（如白化病），那么该家族成员携带隐性致病基因（如白化病基因）的机会就比其他家族高；如果该家族内近亲结婚，两个隐性致病基因相遇的机会就会大大增加，后代患病的机会要高出许多，

由此使学生懂得我国婚姻法规定禁止近亲结婚的道理。

“科学·技术·社会”栏目介绍了中国参与多个国际基因组计划的有关情况，列举了一些数据，其目的是凸显十多年来，中国在基因研究方面所取得的巨大成就，可以让学生看到中国的进步、中国对于人类的贡献，从而培养他们的自豪感和民族责任感。教师应要求学生课后阅读，也可以此为题材，鼓励学生自己搜集有关信息资料，开办班级小展览。

## 五、参考答案

### 想一想，议一议

子代能卷舌，因为子代的基因组成为Aa，将表现出显性基因A控制的性状。

### 旁栏思考题

子一代虽然没有表现出矮茎性状，但是控制矮茎的基因也传递给了子代。

### 练习

1. (1) × ; (2) √ ; (3) ×。

2. C。

3. C。

4. 不合适。宝玉和黛玉是表兄妹，属于三代以内的旁系血亲，按我国现行婚姻法规定是不能结婚的。如果近亲结婚，其后代有害基因纯合的机会比随机婚配的后代要高许多倍。

## 六、背景资料

### 1. 孟德尔成功的原因

在孟德尔之前，也有不少学者做过动物或植物的杂交实验，但是都未能总结出遗传规律。孟德尔在实验工作中贯彻了从简单到复杂的原则，他所用的两个亲本（父本和母本）都只相差一个性状，事实上不管这两个亲本有多少种性状差别，他只注意研究一对性状的遗传规律。与那些早期研究者相比，孟德尔获得成功主要有以下四个原因。

(1) 精心选择实验材料。孟德尔从豆科植物中选择了自花传粉而且是闭花受粉的豌豆作为杂交实验材料。豌豆的优点有：①具有稳定的易于区分的相对性状，如高茎和矮茎，高茎高度为1.5~2.1 m，矮茎高度仅为0.3 m左右，易于观察和区分；②豌豆严格自花受粉，在自然状态下可以获得纯种，买来的豌豆种子可以说都是纯种，杂交实验从纯种出发，纯种杂交获得真正的杂合子；③豌豆花的结构特点，使得人工方法去雄和进行异花授

粉很方便。

(2) 精心设计实验方法。实验设计是探究的重要组成部分。孟德尔的成功还归因于采取单因子分析法，即分别观察和分析在一个时期内一对性状的差异，最大限度地排除各种复杂因素的干扰。如果孟德尔研究多对相对性状的遗传，很难从数学统计中发现遗传规律，因为如果研究 $n$ 对相对性状，将会有 $2^n$ 个性状组合，结果难以统计，也很难从数学统计中发现问题，揭示遗传规律。这也是前人在遗传杂交实验中留下的经验与教训，孟德尔恰恰借鉴了前人的遗传研究经验，改变实验方法，从简单到复杂地进行观察、统计、分析实验结果，从而发现问题、提出假说、实验验证、得出结论。他首先发现了“分离定律”，然后在这个基础上，再把个别性状综合起来，又发现了“自由组合定律”。

(3) 精确的统计分析。对杂交实验的子代中出现的性状进行分类、计数和数学的归纳。由于孟德尔有数学和统计学的训练，他从一个简单的二项式展开式的各项系数中，找到了豌豆杂交实验显示出来的规律性，并深刻地认识到1:1、3:1数字中所隐藏着的深刻意义和规律。

(4) 首创了测交方法。孟德尔巧妙地设计了测交方法，令人信服地证明了他的遗传因子分离假设的正确性。实践证明这种以杂交子一代个体再与其隐性纯合亲本进行测交的方法，完美而巧妙地成为遗传学分析的经典方法。

除此以外，扎实的知识基础、严谨的科学态度、八年来不懈的实践研究和敢于向传统挑战的勇气也都是孟德尔成功的原因。

## 2. 孟德尔的假说内容

孟德尔在观察和统计分析的基础上，通过严谨的推理和大胆的想法，对实验现象的原因提出了如下假说。

(1) 生物的性状是由遗传因子决定的。这些因子就像一个个独立的颗粒，既不会相互融合，也不会传递中消失。每个因子决定一种特定的性状，其中决定显性性状的为显性遗传因子，用大写字母（如D）来表示；决定隐性性状的为隐性遗传因子，用小写字母（如d）来表示。

(2) 体细胞中遗传因子是成对存在的。例如，纯种高茎豌豆的体细胞中有成对的遗传因子DD，纯种矮茎豌豆的体细胞中有成对的遗传因子dd。像这样，遗传因子组成相同的个体叫做纯合子。因为 $F_1$ 自交的后代中出现了隐性性状，所以在 $F_1$ 细胞中必然含有隐性遗传因子；而 $F_1$ 表现的是显性性状，因此 $F_1$ 体细胞中的遗传因子应该是Dd。像这样，遗传因子组成不同的个体叫做杂合子。

(3) 生物体在形成生殖细胞——配子时，成对的遗传因子彼此分离，分别进入不同的配子中。配子中只含有每对遗传因子中的一个。

(4) 受精时，雌雄配子的结合是随机的。例如，含遗传因子D的配子，既可以与含遗传因子D的配子结合，又可以与含遗传因子d的配子结合。

孟德尔假说的内容可以用如图7-11的图解表示：

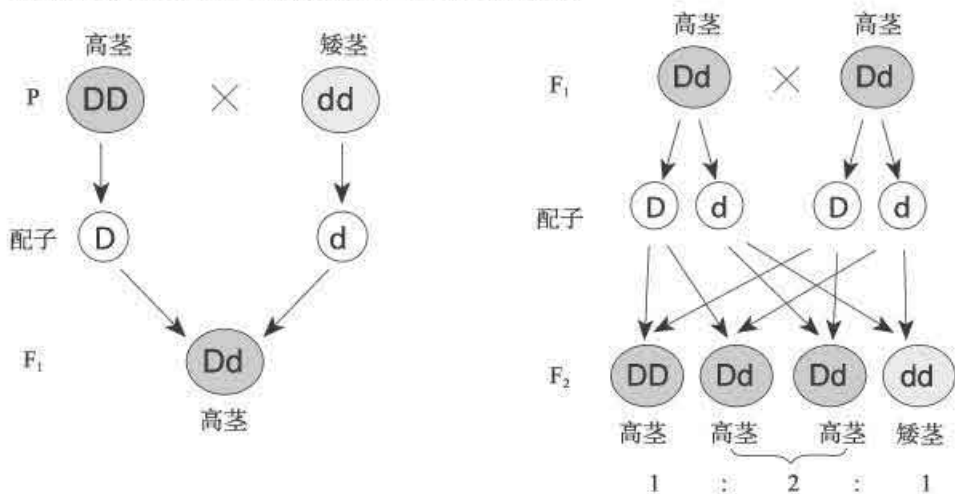


图7-11 高茎豌豆与矮茎豌豆杂交实验的分析图解

### 3. 基因的显性、隐性和共显性

#### (1) 基因的显性和隐性

以孟德尔的豌豆杂交实验中花的颜色这一性状为例，开红花的植株自花受粉，后代都是开红花的；开白花的植株自花受粉，后代都是开白花的。孟德尔把开红花的植株与开白花的植株杂交，这两个植株叫做亲代，记作P。杂交后产生第一代即子一代F<sub>1</sub>，其植株全部开红花，没有开白花或其他颜色的花的。此结果不受红花作母本或父本的影响。

为什么子一代中没有出现白花植株，难道这一性状在子一代中消失了吗？

这一想法促使他进一步观察。他将子一代的红花植株自花受粉，所得子二代F<sub>2</sub>中除红花植株外，又出现了白花植株，而且红花与白花的比例为3:1。白花的性状又出现了，这说明它在子一代中并没有消失，只是隐而未现。他认为红花纯种植株携带的红花基因C为两份拷贝(CC)，白花植株携带的基因c也为两份拷贝(cc)，把以上两种含有一个基因两份拷贝的个体叫做纯合子。

生物体在通过减数分裂形成生殖细胞——配子时，成对的基因彼此分离，分别进入不同的配子，纯种红花豌豆的配子只有一个显性基因C，而纯种白花豌豆的配子只有一个隐性基因c。通过杂交而受精时，在F<sub>1</sub>的体细胞中基因恢复成对，结合成Cc，此F<sub>1</sub>的个体叫做杂合子。由于基因C对基因c的显性作用，F<sub>1</sub>只表现为红花。当子一代自交时，可产生三种不同的基因型CC、Cc和cc，它们以1:2:1的比例出现，相应的红花与白花比为3:1。

显然，子一代的植株从白花亲本得到了白花基因，而且这个基因在植株内没有起变化，即没有与代表红花的基因相混合，因子二代中的白花跟亲本的花一样，完全不带红色，这说明遗传不是混合式的，由此也得出“颗粒式遗传”的一个重要概念：代表一对相对性状的基因在同一个体内各自存在，而不相沾染，不相混合。以后遗传学的发展越来越

显示出这个概念的正确性和重要性。

## (2) 共显性 (codominance)

一对等位基因的两个成员在杂合子中都表达的遗传现象叫共显性。例如，人的ABO血型系统，A型血的人红细胞表面有A型抗原，B型血的人红细胞表面有B型抗原，AB型血的人红细胞表面同时有A型及B型抗原，O型血的人红细胞表面A型或B型抗原都没有。

ABO血型系统的遗传是单基因决定的，有三个主要的等位基因 $I^A$ 、 $I^B$ 和 $i$ 。 $I^A$ 和 $I^B$ 对 $i$ 均为显性。 $I^A$ 和 $I^B$ 的产物是具有活性的酶，分别催化A抗原和B抗原的合成，而等位基因 $i$ 的产物不具有酶活性，无法催化A、B抗原合成。因为人类染色体是双倍体，一个人通常只能拥有三个等位基因中的两个，分别来自父母双方。这两个等位基因的类型，即血型的基因型。基因型是 $I^A I^A$ 或 $I^A i$ 的人是A血型，基因型是 $I^B I^B$ 或 $I^B i$ 的人是B血型，只有基因型是 $ii$ 的人才是O型血，而基因型为 $I^A I^B$ 表现为AB型血， $I^A$ 和 $I^B$ 则为共显性，AB血型人红细胞表面同时有A抗原与B抗原，这就是由于 $I^A$ 与 $I^B$ 等位基因共显性造成的。

## 4. 白化病与苯丙酮尿症

酶是一种蛋白质，它是在特定的基因指导下合成的。基因决定酶的形成，酶控制生化反应，从而控制代谢。白化病与苯丙酮尿症均为与酶有关的先天性代谢缺陷病。

### (1) 白化病

皮肤色素的深浅，取决于黑色素的多少。黑色素有保护皮肤的作用，缺少黑色素，阳光里的紫外线会伤害细胞。酪氨酸酶与黑色素的产生有关，黑色素的前体是酪氨酸，酪氨酸在酪氨酸酶的作用下形成双羟苯丙氨酸，再逐步形成黑色素。若这种酶减少，色素的产生就发生障碍，进而出现白化病。此病病人不能合成或几乎不能合成黑色素，表现为皮肤白、带粉红色，头发淡黄色，虹膜淡灰或淡红，怕光，视力也很差。白化病是一种遗传缺陷，是常染色体隐性遗传。如果我们把决定酪氨酸酶的基因称为A，则正常人的基因型是AA或Aa，而白化病人的是aa，白化病人没有A基因，就没有酪氨酸酶。

### (2) 苯丙酮尿症

苯丙酮尿症是一种常染色体单基因隐性遗传病。患有此病的婴儿，出生数个月后，就会出现皮肤色浅，智力障碍、脑电波异常、头发细黄、尿有“发霉”臭味等症状。在正常人体内，苯丙氨酸可以在苯丙氨酸羟化酶的作用下转变为酪氨酸，酪氨酸再转化成黑色素。有此代谢障碍的人体内不能形成苯丙氨酸羟化酶，苯丙氨酸只能在苯丙氨酸转氨酶的作用下转化为苯丙酮酸，随尿液排出。同时，血液中苯丙氨酸太多，抑制酪氨酸转化成黑色素，因此患者比正常人形成的色素少，但并不是一个完全的白化病人，因为这些患者可通过直接吸收膳食中的酪氨酸转化为黑色素。

过多的苯丙氨酸在体内堆积，会损害中枢神经系统，引起严重的精神和智力发育迟缓



症。尿中有苯丙酮酸，可用化学方法测定出来。如果及早发现（如出生时检查尿液），在患者饮食中减少苯丙氨酸的含量，可防止患者出现智力低下。

### 5. 道尔顿与红绿色盲

18世纪，英国著名的化学家、物理学家道尔顿（J. Dalton, 1766—1844），在圣诞节前夕买了一件礼物——一双“棕灰色”的袜子，送给妈妈。妈妈看到袜子后，感到袜子的颜色过于鲜艳，就对道尔顿说：“你买的这双樱桃红色的袜子，让我怎么穿呢？”道尔顿感到非常奇怪，袜子明明是棕灰色的，为什么妈妈说说是樱桃红色的呢？疑惑不解的道尔顿又去问弟弟和周围的人，除了弟弟与自己的看法相同以外，被问的其他人都说袜子是樱桃红色的。道尔顿对这件小事没有轻易地放过，他经过认真地比较、分析，发现他和弟弟的色觉与别人不同，原来自己和弟弟都是色盲。道尔顿虽然不是生物学家和医学家，却成了第一个发现色盲症的人，也是第一个被发现的色盲症患者。为此，他写了篇论文《论色盲》，成为世界上第一个提出色盲问题的人。后来，人们为了纪念他，又把色盲症称为道尔顿症。

红绿色盲是最常见的人类伴性遗传病，患者由于色觉障碍，不能像正常人一样区分红色和绿色。在红绿色盲的人群中，男性多于女性，这是因为红绿色盲是X染色体隐性遗传病，即红绿色盲基因为隐性基因，并位于X染色体上，通常用 $X^b$ 表示，Y染色体由于过于短小，缺少与X染色体相应的同源区段而没有控制色盲的基因。人的正常色觉和红绿色盲的基因型和表现型可以有以下5种情况（表7-2）。

表7-2 人的正常色觉和红绿色盲的基因型和表现型

类型	女性			男性	
基因型	$X^B X^B$	$X^B X^b$	$X^b X^b$	$X^B Y$	$X^b Y$
表现型	正常	正常（携带者）	色盲	正常	色盲

如果一个色觉正常的女性纯合子和一个男性红绿色盲患者结婚，在他们的后代中，儿子的色觉都正常；女儿虽表现正常，但由于从父亲那里得到了一个红绿色盲基因，因此都是红绿色盲基因的携带者（图7-12）。

如果女性红绿色盲基因的携带者和一个色觉正常的男性结婚，在他们的后代中，儿子有1/2正常，1/2为红绿色盲；女儿都不是色盲，但有1/2是色盲基因的携

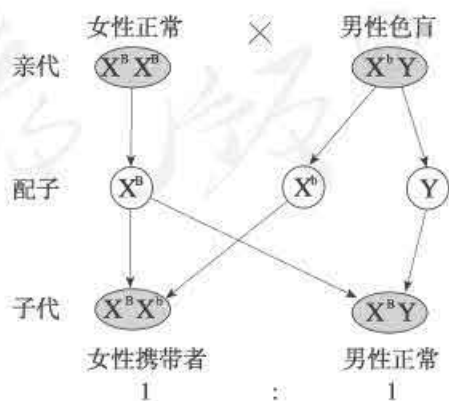


图7-12 正常女性与男性红绿色盲婚配的遗传图解

带者（图7-13）。在这种情况下，儿子的色盲基因是从母亲那里遗传来的。

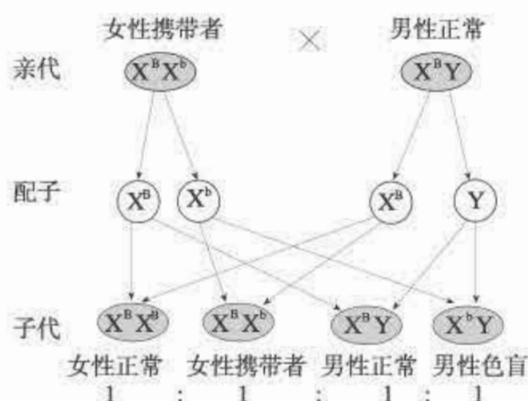


图7-13 女性红绿色盲基因携带者与正常男性婚配的遗传图解

如果一个女性红绿色盲基因的携带者和一个男性红绿色盲患者结婚，在他们的后代中，儿子有1/2正常，1/2为红绿色盲；女儿有1/2为红绿色盲，1/2是色盲基因的携带者（图7-14）。

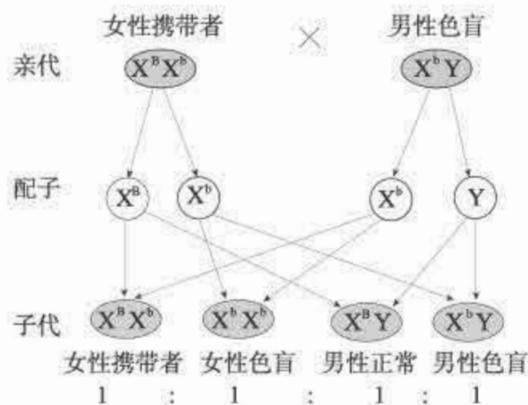


图7-14 女性红绿色盲基因携带者与男性红绿色盲婚配的遗传图解

如果一个女性红绿色盲患者和一个色觉正常的男性结婚，在他们的后代中，儿子都是红绿色盲；女儿虽表现正常，但由于从母亲那里得到了一个红绿色盲基因，因此都是红绿色盲基因的携带者（图7-15）。

通过对以上四种婚配方式的分析，可以看出，男性红绿色盲基因只能从母亲那里传来，以后只能传给女儿，这种遗传特点，在遗传学上叫做交叉遗传。

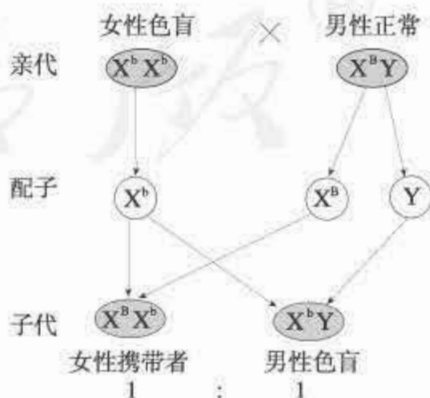


图7-15 女性红绿色盲与正常男性婚配的遗传图解

## 6. 为什么近亲结婚的后代患遗传病的概率高?

2004年的调查表明,已知的人类单基因遗传病有6 600多种,其中约1 730种受常染色体上的隐性基因控制。由单基因控制的隐性遗传病,只有在致病基因是纯合状态时,才能表现出症状,如白化病患者的基因型为aa。如果两个致病基因的携带者(基因型为Aa)结婚,其后代中患病婴儿的概率为1/4。大部分看上去表现正常的个体,其遗传物质里都携带5~6个隐性致病基因,只是由显性的正常基因掩盖了隐性基因所控制的症状。在随机结婚(非近亲结婚)的后代中,由于夫妇两人无血缘关系,相同的基因很少,他们所携带的隐性致病基因不同,因而不易形成隐性致病基因的纯合体(患者);但在近亲结婚时,由于从共同祖先那里继承了某种相同的致病基因,导致子女具有纯合隐性遗传基因的概率增加很多倍,即大大增加了患病概率。例如,近亲结婚跟随机结婚比较,子女患先天性鱼鳞癣的比例高63.6倍,患黑蒙性痴呆症的比例高35.5倍,患全身白化病的比例高13.5倍,患苯丙酮尿症的比例高8.5倍。

这些概率是怎么计算出来的?首先需要了解一个概念:亲缘系数。在一个有着共同祖先的家族中,不同世代或同一世代的成员之间,亲缘关系的远近,在遗传学上用亲缘系数来表示。亲缘系数是指家族不同成员间携带源于共同祖先的某个相同基因的概率(表7-3)。

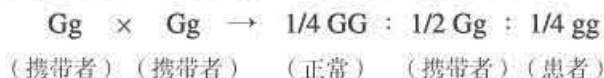
表7-3 不同家族成员之间的亲缘系数

亲缘级别	家族成员	亲缘系数
一级	亲子、同胞	1/2
二级	同父异母或同母异父的半同胞、叔侄女、舅甥女	1/4
三级	亲表(堂)兄妹	1/8
四级	表叔侄女、表舅甥女	1/16
五级	从表(堂)兄妹	1/32
六级	从表叔侄女、从表舅甥女	1/64

例如,在已知表现型正常的人群中,某种常染色体隐性遗传病的携带者为1/150,请问:(1)两个携带者结婚,子女的发病率是多少?(2)随机结婚,子女的发病率是多少?(3)表兄妹结婚,子女的发病率是多少?(4)表兄妹结婚子女的发病率是随机结婚子女发病率的多少倍?

解答:以G和g表示这对等位基因。

(1)两个携带者结婚,子女的发病率是1/4,具体计算方法如下:



(2)随机结婚,两个体是携带者的概率均为1/150,因此子女的发病率为: $1/150 \times 1/150 \times 1/4 = 1/90\,000$ 。

(3) 根据亲缘系数的概念, 表兄妹同是g携带者的概率为:  $1/150 \times 1/8$ , 因此他们的子女的发病率为:  $1/150 \times 1/8 \times 1/4 = 1/4800$ 。

(4)  $1/4800 \div 1/90000 = 18.75$  (倍)

由此可见, 近亲结婚后代中常染色体隐性遗传病的发病率比随机结婚后代的发病率显著增高, 且亲缘关系越近, 后代发病率越高。此外, 一些多基因遗传病的发病率, 近亲结婚也高于随机正常结婚。据统计, 先天性心脏病、无脑儿、脊柱裂变等多基因遗传病, 近亲结婚后代的发病率约为1.64%, 随机结婚的后代发病率为0.57%。近亲结婚后代的早期死亡率和畸形率也都很高。近亲结婚还会使后代体质下降、体重减轻、发育不良、生殖能力低、抵抗力低、智商低等。因此, 从遗传学和优生优育的角度来讲, 我国婚姻法作出的禁止近亲结婚的规定是有科学根据的。

## 7. 水稻基因组

水稻 (*Oryza sativa* L.) 是最重要的粮食作物之一, 也是世界1/2以上人口的主食, 与其相关的遗传学和分子生物学研究一直倍受研究者的重视。1997年9月, 水稻基因组测序国际联盟在新加坡举行的植物分子生物学会议期间成立。1998年, 国际水稻基因组测序计划正式启动, 中国与日本、美国、法国、韩国、印度等成为这一国际组织的成员。水稻有12对染色体, 核基因组序列总长约430 Mb, 是拟南芥基因组的3.7倍或人类基因组的1/6.7。

在这项国际合作研究中, 除日本承担6条染色体的测序外, 其他国家或地区大都只承担一条染色体的测序, 我国负责测定第4号染色体。研究内容包括水稻基因组测序和水稻基因组信息, 是继“人类基因组计划”后的又一重大国际合作的基因组研究项目。2002年, 日本最先以99.99%的精度完成了第1号染色体的测序工作。我国科学家也圆满地完成了第4号染色体精确测序图, 测序图拼接后总长为3500万个碱基对, 精确度为99.99%, 达到了国际公认的基因组测序完成图的标准。第1、4号染色体的序列和结构同时发表在2002年11月《自然》第420期第312~320页。2002年12月18日, 国际水稻基因组测序计划工作组在东京宣布, 国际水稻基因组测序计划已圆满完成, 共测定碱基对3亿6千600万个, 精确度达到99.99%, 并预测遗传基因62435个。这项成果为培养高产、优质、抗病虫害的水稻新品种打下了良好的基础, 同时, 还有助于了解小麦、玉米等其他重要粮食作物基因组的相关信息, 有力推动了农作物方面的研究。水稻基因数目再次表明, 生命的复杂性远远超乎人类的任何预先设计和想象; 任何一次科学进步, 都将使人类更加接近真理, 接近事物的真相。

中国科学家在参加这一项目的同时, 还独立完成了水稻“籼稻93—11”基因组的测序工作。2002年4月, 《科学》杂志以14页的篇幅, 发表了我国科学家的成果: 《水稻(籼稻)基因组的工作框架序列图》。锦绣般的中国云南红河哈尼梯田, 成为这期《科学》杂志的封面。这项世界级研究成果标志着在基因组学这一生命科学前沿领域, 中国已具备世

界领先的实力。《科学》杂志总编、美国国家科学院院士唐纳德·肯尼迪对此进行了高度的评价：“中国已经成为世界生物技术强国之一。”

## 8. 基因组测序

基因组 (genome) 是指包含在某种生物的DNA (部分病毒是RNA) 中的全部遗传信息, 包括基因和非编码DNA。基因组测序 (genome sequencing) 是指对某个物种基因组核酸序列的测定, 最终要确定该物种全基因组核酸的序列。基因组测序是在生物化学和分子生物学的基础上, 创立并发展起来的一项重要的DNA技术。它对于从分子水平上研究基因结构与功能的关系, 以及克隆DNA片段的操作方面, 都具有十分重要的实用价值。在基因组测序的发展历史上, 第一个小噬菌体基因组 (长度为5 386个碱基) 测序的实现以及高达30亿个碱基的人类基因组测序的成功完成, 都具有里程碑意义。目前, 原核生物中的多种古菌和细菌, 真核生物中的酿酒酵母、拟南芥、水稻、线虫、黑腹果蝇和人等许多种生物的基因组测序均已完成。2007年, 基因组测序技术获得了很大突破, 测序能力成百倍提高, 测序成本成百倍下降。2007年5月31日, 诺贝尔生理学或医学奖的获得者、被誉为“DNA之父”的美国科学家詹姆斯·沃森 (J. D. Watson) 成为世界首张个人版基因组图谱的拥有者。2007年10月11日, 深圳华大基因研究院宣布完成“炎黄一号”项目, 这是用新一代测序技术独立完成100%中国人基因组图谱, 是全球第一例中国人标准基因组序列图谱, 也是全球20亿黄种人的第一个个人基因序列图。2008年11月6日, 《自然》杂志以封面文章形式发表了这一成果。

目前, 越来越先进的基因组测序技术使得个人拥有自己的基因组图谱已不再是梦想, 有可能只需1 000美元即可在一天时间内完成个人全基因组测序, 这意味着基因测序技术有望走进临床实践, “飞入寻常百姓家”。

## 9. 国际千人基因组计划

2008年1月, 中国深圳华大基因研究院、英国桑格研究所、美国国立人类基因组研究所等多家国际研究机构共同启动“国际千人基因组计划”(1 000 Genomes Project)。该计划的最终目标是获得世界各地不同人群中2 500人的基因数据, 为未来个体化医学时代的到来奠定坚实的科学基础。

该计划的初衷是为了认识不同人群间基因的差异。近年来, 大量的流行病学调查研究结果显示, 某些疾病的发病率在种族之间存在明显差异。例如, 高血压的发病率在白种人中为5%~7%, 而在黑人中可高达20%~30%, 在黄种人中则最低。我国不同民族间高血压的发病率也存在很大差异。研究还发现, 不同人的基因组差异很小, 有些差异还只是相同基因上一个碱基对的差异, 但这被称为“单核苷酸多态性”的单一碱基对变化, 不仅决定了人们是否易患某些疾病, 也决定了不同种族在外貌、体型等方面的某些差异。了解这些差异能帮助我们了解人与人之间对疾病的易感性、对药物和环境因素的反应性的不同, 而

目前科学家对这其中的关系还知之甚少。通过国际千人基因组计划绘就的新图谱，将能让研究人员更快地锁定与疾病相关的基因变异点，从而能够利用这些遗传信息更快地开发出常见疾病的诊断、治疗和预防的新策略。

在国际千人基因组计划中，采用几种新的高通量测序平台，通过建立更高效、更低价的新测序技术，使得计划能够在短时间里获得阶段性的成果。人类基因组计划耗时13年，耗资约30亿美元才绘出一个人的完整基因组图谱，而国际千人基因组计划仅花费数千万美元，在短短4年间就已获得超过1 000人的基因组数据。

2012年11月，国际千人基因组计划的研究人员在《自然》杂志发布了1 092人的基因数据。这逾千名基因提供者来自欧洲、美洲、亚洲、非洲的14个国家和地区，包括居住在北京的中国汉族人、居住在丹佛的中国人。这是科学界首次实现千人规模以上的基因组对比分析，构建了迄今为止最详尽的、最有医学应用价值的人类基因组遗传多态性图谱。该图谱包含约15万个单核苷酸多态性，100万个插入或缺失，2万个结构变异，这些遗传变异绝大多数是最新发现的。根据分析，任何人95%以上的突变都可以在该数据中找到。研究人员还发现，平均每个人携带250~300个失去功能的突变，其中50~100个与遗传病有关，如可能增加心脏病或癌症的患病风险。研究报告还表明，在这些罕见变异中存在相当程度的地域差异。

## 10. ENCODE 计划

ENCODE 计划，即“DNA 元件百科全书”计划（Encyclopedia of DNA Elements, ENCODE）。

### （1）计划的提出

人类基因组计划的完成将基因组中不到2%的序列定义为基因，且编码蛋白质的基因只占整个基因组的不到1%，可以说，人类基因组还存在大量未知区域，亟待全面解读。2003年，美国国立人类基因组研究所发起ENCODE计划，吸引了多个国家的上百位研究人员参与，该计划的主要目标是对人类基因组功能元件进行鉴定和分析。

### （2）计划内容

该计划主要包括以下几个部分：①运用人类基因组计划中成熟的方法和手段进行研究；②（小规模）试点研究；③开发高通量筛选和检测技术进行研究。试点研究是在人类基因组中指定一个部分（只占人类基因组的约1%）进行仔细分析、检测和比较现有方法，以此来确定最好的技术方法。研究发现，首先，大部分碱基都存在于初级转录物中，其中包括许多不能编码蛋白质的碱基，并且这些碱基能够广泛重叠；其次，对具体的调控序列和组蛋白的修饰等功能有了新的认识；最后，对DNA复制和转录的内在关系有了一定的了解。随着试点研究的成功，ENCODE计划扩大规模，进入到对整个基因组进行研究并伴随有中试研究的量产阶段。这一阶段还有数据整合中心和数据分析中心，数据整合中心用于追踪、存储和公布数据，而数据分析中心用于对数据进行综合分析。ENCODE计划

的研究者们获取的全部数据都会尽快公布到公共数据库中，项目数据整合中心的数据也是公开的。

### (3) 成果和意义

2012年9月5日，ENCODE计划获得了迄今最详尽的人类基因组分析数据，目前所有数据均全部公开，有30篇论文分别发表在《自然》《基因组研究》及《基因组生物学》等杂志上。ENCODE计划使基因组计划实现了从序列到功能的研究，确定了许多之前不为人知的DNA转录起始位点；推翻了传统观点（过去将大量未知功能的DNA区域称为“垃圾DNA”），认为调控区域也有可能位于DNA转录起始位点的下游；确定了组蛋白（histones）变化的特定标记；加深了人们对组蛋白改变协调DNA复制的理解。



### 第三节 基因的显性和隐性

湖北省武汉市警予中学 李量

#### 一、教学目标

##### (一) 知识方面

1. 举例说出显性基因和隐性基因、显性性状和隐性性状。
2. 描述控制相对性状的一对基因的传递特点。
3. 举例说出相对性状和基因的显隐性之间的关系。
4. 说明近亲结婚的危害。

##### (二) 能力方面

运用科学方法解释生活中的遗传现象。

##### (三) 情感、态度与价值观方面

认同优生优育。

#### 二、教学重点和难点

##### (一) 教学重点

1. 描述控制相对性状的一对基因的传递特点。
2. 举例说出相对性状和基因的显隐性之间的关系。

## （二）教学难点

1. 举例说出相对性状和基因的显隐性之间的关系。
2. 运用图解方式描述控制相对性状的一对基因的传递特点。
3. 说明近亲结婚的危害。

## 三、教学设计思路

本节内容是前两节内容的综合和深入，也是本章的难点。这节课重在解决相对性状与基因组成之间的关系，以及具有相对性状的纯种个体杂交，其后代的性状为什么比较复杂的问题。

在学习本节之前，学生已经学习了生物性状是由一对基因控制的，遗传的实质是基因的传递，生殖细胞是基因传递的桥梁。因此，引入时，可直接利用“想一想，议一议”切入主题：基因组成为Aa的子代能否卷舌？再举出生活中典型的单双眼皮的遗传实例，激发学生积极参与和主动探究的欲望。

对孟德尔的豌豆杂交实验，可通过指导学生仔细阅读教材提供的相关材料，结合实验，以问题推进的方式分析实验结果，逐步得出结论。其中实验过程可分为两步：第一步分析“纯种高茎豌豆和纯种矮茎豌豆的杂交实验”，初步认识基因的显隐性与相对性状之间的关系；第二步分析“子一代杂交豌豆的自交实验”，理解控制相对性状的一对基因的传递规律，分析基因组合后表现出不同性状的原因，并激发学生用类比的方法解释单双眼皮的遗传现象，将知识从理解上升到运用层面。

由对单双眼皮遗传现象的解释可自然过渡到“禁止近亲结婚”的教学内容，通过分析白化病这一典型实例引导学生理解近亲结婚的危害。最后引导学生自主阅读《中国拥抱“基因世纪”》来扩展视野，并渗透STS教育和情感教育。

## 四、教学准备

### （一）教师准备

多媒体课件。

### （二）学生准备

1. 课前收集有关孟德尔及豌豆杂交实验的资料。
2. 以小组为单位，课前调查父母亲是双眼皮还是单眼皮。



## 五、教学过程

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图																					
回顾旧知	<p>复习提问。</p> <p>(1) 在传宗接代中, 父母传给你的是性状还是基因?</p> <p>(2) 基因在亲子代间如何传递?</p>	<p>和教师一起回顾。</p> <p>(1) 在传宗接代中, 父母传给子女的是基因。</p> <p>(2) 父母通过精子和卵细胞, 分别把一对基因中的一个传给受精卵, 这样在子代的体细胞中, 控制相对性状的基因仍然有一对, 一个来自父方, 另一个来自母方。</p>	<p>巩固已学知识, 为导入新课做铺垫。</p>																					
设疑导入	<p>指导学生完成“想一想、议一议”, 并回答下列问题。</p> <p>(1) 能卷舌(假设基因组成为AA)的父亲和不能卷舌(假设基因组成为aa)的母亲, 他们生殖细胞中的基因组是怎样的?</p> <p>(2) 子代的基因组是怎样的?</p> <p>(3) 基因组成为Aa的子代能否卷舌?</p> <p>引导学生交流课前调查表, 并结合调查表思考。</p> <p>(1) 单眼皮的夫妻会有双眼皮的孩子吗?</p> <p>(2) 双眼皮的夫妻会有单眼皮的孩子吗? 为什么?</p>	<p>思考后填写图示, 得出结论。</p> <p>(1) 父亲生殖细胞中的基因组成为A, 母亲生殖细胞中的基因组成为a。</p> <p>(2) 子代的基因组成为Aa。</p> <p>(3) 提出各种猜测。</p> <p style="text-align: center;"><b>学生调查统计表</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>亲代</th> <th>子代</th> <th>家庭数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>父母单</td> <td>单</td> <td></td> </tr> <tr> <td>父母单</td> <td>双</td> <td></td> </tr> <tr> <td>父母双</td> <td>单</td> <td></td> </tr> <tr> <td>父母双</td> <td>双</td> <td></td> </tr> <tr> <td>一单一双</td> <td>单</td> <td></td> </tr> <tr> <td>一单一双</td> <td>双</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	亲代	子代	家庭数	父母单	单		父母单	双		父母双	单		父母双	双		一单一双	单		一单一双	双		<p>通过生活中常见的遗传现象设置问题情境, 激发学生积极探索的欲望。</p>
亲代	子代	家庭数																						
父母单	单																							
父母单	双																							
父母双	单																							
父母双	双																							
一单一双	单																							
一单一双	双																							
	<p>引入新课: 大家说的对吗? 我们将在今天的这节课里找到答案。</p>																							
一、孟德尔的豌豆杂交实验	<p>一、孟德尔的豌豆杂交实验</p> <p>过渡: 解答这类问题, 仅凭猜测是不够的, 最终还要通过科学实验进行证实。人类对遗传现象的探索从很早就开始了, 孟德尔作出了巨大贡献。</p> <p>1. 孟德尔简介</p> <p>介绍孟德尔, 并请学生交流课前收集的资料。</p>	<p>学生交流课前收集的孟德尔的生平资料。</p>	<p>培养学生收集资料的能力和语言表达能力。</p>																					

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
一、孟德尔的豌豆杂交实验	<p>对学生找到的资料给予肯定。</p> <p>过渡：那么孟德尔在豌豆杂交实验中究竟看见了什么呢？</p> <p>2. 豌豆杂交实验一：纯种高茎豌豆和纯种矮茎豌豆的杂交实验</p> <p>(1) 情景再现</p> <p>孟德尔选择了容易区别的相对性状作为研究对象，纯种高茎豌豆高1.5~2.1 m，纯种矮茎豌豆高约0.3 m，两者杂交。</p> <p>(2) 问题引导分析实验现象</p> <p>①两者杂交后产生的后代表现出什么性状？</p> <p>②你能用图示将孟德尔的实验过程和现象表示出来吗？</p> <p>③如果纯种高茎豌豆中控制高茎的一对基因是DD，矮茎豌豆中控制矮茎的是dd，它们产生的生殖细胞中的基因组成是什么？子一代的基因组成呢？请补充杂交实验的图示。</p> <p>④杂种豌豆为什么只表现高茎呢？难道控制矮茎性状的基因没有传给子代吗？如果你是孟德尔，你会怎么解释？</p> <p>⑤怎样书写显性基因和隐性基因？</p> <p>⑥你能根据图示找到成对的基因组成与其对应的性状间的关系吗？为什么子一代只表现出高茎？</p>	<p>学生结合课前收集的资料，用自己的语言将教材第34页的四幅插图串联起来，描述孟德尔的实验过程和现象。</p> <p>根据教材提供的事实资料和自己收集的资料思考回答。</p> <p>①杂种豌豆只表现为高茎，并且和亲代高茎豌豆一样高。</p> <p>②经教师指导，讨论完成图示。</p> <div data-bbox="725 788 1108 895" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>亲代 纯种高茎 × 纯种矮茎</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>子一代 杂种高茎</p> </div> <p>③</p> <div data-bbox="725 939 1108 1177" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>亲代 纯种高茎 × 纯种矮茎</p> <p style="text-align: center;">DD × dd</p> <p style="text-align: center;">↓     ↓</p> <p>生殖细胞 D     d</p> <p style="text-align: center;">↙     ↘</p> <p style="text-align: center;">Dd</p> <p>子一代 高茎</p> </div> <p>④杂种高茎豌豆体内既有高茎基因(D)，又有矮茎基因(d)。当杂种细胞中同时含有D和d时，能够通过性状表现出来的基因D称为显性基因，被掩盖的基因d称为隐性基因。高茎和矮茎这对相对性状，高茎就是显性性状，矮茎为隐性性状。</p> <p>⑤显性基因用大写字母表示，隐性基因用同一字母的小写表示。</p> <p>⑥DD、Dd都表现为高茎，dd表现为矮茎。当显性基因和隐性基因同时存在时，表现为显性性状，隐性基因控制的性状不表现。</p>	<p>还原孟德尔当时的实验场景。</p> <p>先描述实验现象，由性状表现逐步分析基因组成，由表及里，从现象到本质。</p> <p>在上节课形成的概念的基础上，通过对事实的分析，构建基因有显隐性，相对性状也分显隐性的相关概念。</p>

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图																								
一、孟德尔的豌豆杂交实验	师生共同小结：孟德尔的解释。 结论1：相对性状分显性和隐性。 结论2：相应的基因也有显性基因和隐性基因。 结论3：显性基因和隐性基因并存时表现为显性性状。		问题反馈，与导入相呼应，加强对基因显隐性的理解。																								
	(3) 应用所学知识解释疑问一 还记得我们刚上课时做的“想一想、议一议”吗，图示中的子代Aa究竟能否卷舌呢？	学生恍然大悟：肯定可以卷舌。	使学生初步体验运用遗传学规律解决实际问题的喜悦。																								
	过渡：在这个实验中，孟德尔得到的子一代的基因组成为Dd，d控制的隐性性状并没有表达，那么隐性性状什么情况下才能表达呢？ 3. 孟德尔的豌豆实验二：子一代自交实验 (1) 现象 播种子一代高茎豌豆，长出来的子二代植株有高有矮，并且高茎多矮茎少。为什么会有这种现象？应该如何解释？ (2) 尝试用图示来分析 教师给出简单的图示，指导学生结合问题分小组合作探究：子二代出现不同性状的原因，并完成图示。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">             子一代 杂种高茎 × 杂种高茎           </div> ①请写出子一代杂种高茎的基因组成。②子一代在形成生殖细胞时，会产生几种精子？几种卵细胞？③携带不同基因的精子 and 卵细胞结合概率相等，那么会有几种结合的可能？④子二代会有几种基因组成？各表现出什么性状？⑤通过图示，你能得出哪些结论？ 对学生的每个发现都给予积极的肯定。  师生共同小结： 结论4：在子一代(Dd)中，虽然d控制的性状不表现，但仍会遗传下去，直到后代中d和d两个隐性基因组合在一起时，才会使隐性性状得以表现。	小组合作，自主完成图示： <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">子一代性状</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">杂种高茎 × 杂种高茎</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">基因组成</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">Dd × Dd</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">生殖细胞</td> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">d</td> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">d</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">子二代基因组成</td> <td style="text-align: center;">DD</td> <td style="text-align: center;">Dd</td> <td style="text-align: center;">Dd</td> <td style="text-align: center;">dd</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">性状</td> <td style="text-align: center;">高茎</td> <td style="text-align: center;">高茎</td> <td style="text-align: center;">高茎</td> <td style="text-align: center;">矮茎</td> </tr> </table> </div> 交流观点： 子二代有三种基因组成，出现高茎的可能性比矮茎的可能性要大得多。	子一代性状	杂种高茎 × 杂种高茎				基因组成	Dd × Dd				生殖细胞	D	d	D	d	子二代基因组成	DD	Dd	Dd	dd	性状	高茎	高茎	高茎	矮茎
子一代性状	杂种高茎 × 杂种高茎																										
基因组成	Dd × Dd																										
生殖细胞	D	d	D	d																							
子二代基因组成	DD	Dd	Dd	dd																							
性状	高茎	高茎	高茎	矮茎																							

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图								
一、孟德尔的豌豆杂交实验	<p>(3) 应用所学知识解释疑问二</p> <p>现在我们可以来解答双眼皮的遗传问题了：为什么爸爸妈妈都是双眼皮，孩子却会是单眼皮呢？父母双方都是单眼皮，孩子可能是双眼皮吗？</p>	<p>尝试用图示的方法分析得到相关结论。</p>	<p>与导入相呼应。学以致用，将知识在新情境下运用，体验用遗传学规律解释生活现象的成就感。</p>								
二、禁止近亲结婚	<p>二、禁止近亲结婚</p> <p>1. 禁止近亲结婚的原因</p> <p>过渡：双眼皮的父母也可能会生单眼皮的孩子。在这个实例中，隐性基因控制的是单眼皮这一隐性性状。如果隐性基因控制的是致病的性状，后代将会出现什么情况？一对健康的夫妻是否会生下有病的孩子？</p> <p>出示图片：健康的夫妻和他们的白化病孩子。介绍白化病，特别指出：白化病是一种隐性遗传病，由一对隐性基因控制。</p> <p>提问：假如用A表示控制正常肤色的基因，用a表示控制白化病肤色的基因，请说出AA、Aa、aa表现出的性状并分析图片实例的产生原因。</p> <p>知识梳理：</p> <p>人类常见的隐性遗传病表现型与基因型的对应关系（以白化病为例）。</p> <table border="1" data-bbox="334 1209 611 1370"> <thead> <tr> <th>基因型</th> <th>表现型</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AA</td> <td>正常</td> </tr> <tr> <td>Aa</td> <td>正常，但携带了隐性致病基因</td> </tr> <tr> <td>aa</td> <td>白化病患者</td> </tr> </tbody> </table> <p>进一步延展设疑：其实我们大部分看上去表现型正常的个体，都携带5-6个隐性致病基因，只是被显性正常基因掩盖而没有表现出来而已。可是为什么一般情况下，健康的夫妻并不会生下有遗传病的孩子呢？</p> <p>那什么人可能会携带相同的隐性致病基因呢？</p> <p>通过这个实例分析谈谈你的认识。</p> <p>2. 直系血亲和旁系血亲</p> <p>介绍：我国婚姻法规定，直系血亲和三代以内的旁系血亲之间禁止结婚。</p>	基因型	表现型	AA	正常	Aa	正常，但携带了隐性致病基因	aa	白化病患者	<p>白化病患者的基因型为aa。而Aa表现是正常的，但是携带隐性致病基因，会遗传给下一代。看起来健康的父母其实都携带隐性致病基因a，并将a遗传给了孩子，因此孩子的基因组成是aa，表现为白化病。</p> <p>携带的隐性致病基因不同。</p> <p>同一个家族的两个人可能从共同祖先继承某种相同的致病基因，近亲结婚后有可能把这个基因都传给子女，使子女形成隐性纯合体，表现出症状。禁止近亲结婚。</p>	<p>自然过渡，先不提禁止近亲结婚，为后面的学习埋下伏笔。</p> <p>通过图片带来强大的视觉冲击和心理震撼，同时激发学生的探究兴趣。</p> <p>分析典型实例，巩固所学知识。</p> <p>切入主题，引导学生自我感悟，认同优生优育。强化认识。</p>
基因型	表现型										
AA	正常										
Aa	正常，但携带了隐性致病基因										
aa	白化病患者										

续表

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
课堂小结	引导学生总结本节课的收获。	学生小结。	培养自我梳理的习惯。
课堂作业	指导学生完成课堂练习。	完成后交流。	检测、巩固。
课外延展	教师播放影片：人类基因组计划。指导学生阅读教材第38页的“科学·技术·社会”，并鼓励学生课后收集相关资料。	自主阅读。 课后收集资料。	增强民族自豪感；学会收集、整理资料并拓展知识。

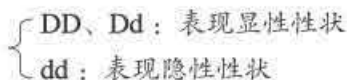
## 六、板书设计

### 第三节 基因的显性和隐性

#### 一、孟德尔的豌豆杂交实验



#### 3. 相对性状和显隐性基因组成的对应关系



#### 4. 在Dd中，虽然d控制的性状不表现，但会遗传下去

#### 二、禁止近亲结婚

##### 1. 禁止近亲结婚的原因

##### 2. 直系血亲和旁系血亲

#### 点评

基因的显性和隐性是学生非常感兴趣的内容，但相对比较抽象而难理解。教师充分考虑了学生的心理特点和认知基础，以“孟德尔的豌豆杂交实验”为主线延展开来，采用学生乐于参与的体验式探究的方法，循序渐进，环环相扣，一气呵成。

整个设计遵循“问题—发现—归纳—迁移”的教学流程。在复习旧知识和对自身家庭中单双眼皮的性状调查的感性认知过程中发现问题、提出问题，顺利地启动思维，在身临其境的氛围中，学生探索知识的热情立即被激发出来。再通过丰富的课程资源，图文并茂地再现孟德尔的豌豆杂交实验的过程，将遗传这一抽象过程变得形象、直观、有趣。通过

设疑、讨论、分析、画遗传图等活动，使学生从体验中发现问题，从对现象的分析讨论中总结出规律。最后应用规律反馈分析问题，体现了“生物学知识来源于生活，高于生活，最后又应用于生活”的教学理念。

在整个教学设计中，教师将知识作问题化处理，使新旧知识之间的联系以及人类获取知识的实践与思考过程以链的形式呈现给学生，让学生去体验、去感知。在体验与感知的过程中掌握知识、提高能力、产生情感体验并形成积极的人生态度，这是很值得我们学习的。

当然，教师过多的引导必然导致对学生放手不够，这在一定程度上限制了学生的思维。这需要视不同学情而定。

(点评人：湖北省武汉市教育科学研究院 胡学军)

## 第四节 人的性别遗传

### 一、教学目标

1. 说明人的性别是由性染色体决定的。
2. 通过精子与卵细胞随机结合的模拟实验，说明生男生女机会均等的原因。
3. 能用科学的态度看待生男生女问题。

### 二、教学重点和难点

#### 1. 教学重点

说明人的性别是由性染色体决定的。

#### 2. 教学难点

通过精子与卵细胞随机结合的模拟实验，说明生男生女机会均等的原因。

### 三、教材分析

本节的“想一想，议一议”提供了学生非常感兴趣的实例：一位母亲生出性别不同的“龙凤胎”。以此为情境，让学生讨论“为什么这种双胞胎的性别不同？男女性别是由什么决定的？”这两个问题。由于在第一节《基因控制生物的性状》、第二节《基因在亲子代间的传递》中学习了基因的相关知识，学生能够利用“基因决定性状，子代从父母那里获得基因”的知识来参与男女性别决定的讨论。

在“男女染色体的差别”中，教材简单介绍了科学家研究男性和女性染色体的大致过

程,之后安排了“观察与思考”活动。有了前面内容做支撑,学生的观察与思考就有了知识基础。而且“观察与思考”设置问题时注意层层递进。首先引导学生观察经整理后男、女成对的染色体排序图,并辨别性染色体;然后根据性染色体的差异,判断左图是男性染色体图,右图是女性染色体图,区分X染色体和Y染色体;再结合基因在亲子代间的传递的知识,引导学生了解,如果以性染色体为判断依据,由于男性具有X、Y染色体,因此会产生两种精子,女性只有X染色体,因此只产生一种卵细胞。

相比于实验版教材,在“生男生女机会均等”中,修订后的教材新增了模拟实验——精子与卵细胞随机结合。这是用黑白围棋子来模拟精子与卵细胞,让学生随机取出模拟的精子 and 卵细胞进行组合,然后对小组实验结果及全班实验结果进行分析,就可以模拟“生男生女机会均等”。设置这个实验,除了能帮助学生理解生男生女机会均等的原因,也能激发学生的学习兴趣,同时渗透了科学方法的教育。在实验之后,教材解释了性染色体组成与人的性别的关系。

另外,为了满足不同学生学习的需要,教材还增加了介绍异卵双胞胎的“小资料”以及介绍性染色体上与性别有关的基因的楷体字内容,可供选学。

## 四、教学建议

### (一) 渗透情感态度与价值观教育,避免性别歧视

在导入环节,教师可以引导学生回忆本章第一节和第二节中关于基因的知识,尝试利用“基因决定性状、子代从父母那里获得基因”的知识来参与男女性别决定的讨论。

性别是一种特殊的性状,学生对此总是怀着一种神秘感,并且具有浓厚的兴趣。安排本节内容可以满足学生对于性别决定和性别遗传知识的需求。同时,社会上一些人仍存在重男轻女思想,母亲生出女孩而遭到家庭成员冷落和责备的现象并不少见。通过本节的学习,要使学生科学地理解和正确地对待生男生女问题,教师在教学中要渗透“生男生女都一样”的观念。课后练习第1、3、5题可以作为这部分学习的反馈。

### (二) 开展模拟实验,加深对重要概念的理解

本节教学内容并不难,时间也较充裕,应该安排好学生的“观察与思考”及“模拟实验”活动,让学生更多地通过自己的观察与思考,分析与讨论获得结论,加深对“人的性别是由性染色体决定的,生男生女机会是均等的”这些重要概念的理解。

关于男女染色体的差别,教材编入男、女成对染色体排序图。教师可以提出问题后安排学生仔细观察,找出男女染色体组成上的差异。在此需要教师总结出以下几点。

1. 男女体细胞中都有23对染色体,其中有一对染色体在形态、大小上存在明显差异(其他22对染色体的形态、大小基本相同),这对染色体与男女差异有关,据此把这对染色体称为性染色体。
2. 男性体细胞的一对性染色体中,较大的一条命名为X染色体,较小的一条称为Y染

染色体。

3. 女性体细胞中一对性染色体形态大小基本相同，且和男性体细胞中的X染色体相似，科学家通过进一步的研究，发现它们同是X染色体。

关于生男生女机会均等，学生解释起来会困难一些。因此，在模拟实验中，教师可以提出以下问题启发学生思考：体细胞内的性染色体是成对的，精子和卵细胞内会有几条性染色体呢（引导学生联系前面学过的内容回答问题）？通过对实验结果的分析，使学生更好地理解生男生女机会均等的道理。模拟实验的思路大致如下。

1. 课前教师可以用两种不同颜色的围棋棋子（也可以用豆粒等其他材料）分别表示含X染色体的精子（如黑子）和含Y染色体的精子（如白子），用代表含X染色体精子的棋子代表卵细胞（如黑子）。然后分装在两个不透光的容器中，其中一个容器内的棋子代表精子（数量要多，但黑白比例应为1:1），另一个容器内的棋子表示卵细胞（都是黑子）。

2. 在实验前，教师解释清楚两容器内棋子所表示的含义后，将装有棋子的容器分给小组（每组两个容器，一个装有大量的两种“精子”，另一个装有大量的“卵细胞”），然后要求学生模拟随机受精过程，一位同学从装有“精子”的容器中随机摸出一个“精子”，另一位同学从装有“卵细胞”的容器内摸出一个“卵细胞”，放在一起代表受精卵内含有性染色体的种类（或男或女），并把结果记录下来。

3. 讨论结果，得出结论。

如果有时间，可以在课上讨论练习第2、4题，加深理解本节的难点。

## 五、探究指导

### （一）材料准备

黑、白围棋子，黑色布袋（或纸盒）。如果没有围棋，可用黄、白两种颜色的乒乓球，或大小相近、不同颜色的豆子（如黄豆与黑豆）代替。

### （二）实施建议

教师先组织学生阅读教材第41页的方法步骤，并尝试回答下列问题。

1. 黑、白围棋子各代表什么？（黑围棋子代表含X染色体的精子和卵细胞，白围棋子代表含Y染色体的精子）

2. 为什么要把棋子放到黑色布袋或不透明的纸盒里？（避免学生挑选）

3. 实验者从布袋里拿棋子时为什么不能挑选？（模拟随机结合）

4. 两位同学分别从布袋里拿出一枚棋子，然后组合在一起，这模拟什么过程？（受精）

5. 两枚黑棋子代表的生殖细胞受精后发育的胎儿性别是什么？（女）一枚黑棋子和一枚白棋子代表的生殖细胞受精后发育的胎儿性别是什么？（男）

6. 为什么要模拟10次？（增大样本量，避免偶然因素的干扰）

7. 如果要使模拟实验的结果更能反映真实情况，应该怎样做？（扩大模拟实验的次



数，统计全班甚至全年级的实验数据)

解决了上述问题后，教师组织学生完成实验：先分组，最好三人一组；活动前要求小组成员讨论分工（如两位同学分别从布袋里拿出代表精子或卵细胞的棋子，第三位同学记录并监督，这样可节约时间、提高效率）；接着教师给每个小组发放两个黑布袋，一个袋里装20枚黑棋子模拟卵细胞（袋外标有“♀”），另一个袋里装10枚黑棋子和10枚白棋子模拟精子（袋外标有“♂”）。

为使实验结果更真实，可增加实验次数，如统计20次。教师课前可设计并打印实验数据的记录表格（表7-4），课上发给学生，这样可以为后面的讨论节约时间。

表7-4 精子与卵细胞随机结合的实验数据统计表格

初二\_\_\_\_\_班 小组成员\_\_\_\_\_

模拟次数	第1次	第2次	第3次	第4次	第5次	第6次	第7次	第8次	第9次	第10次	总计
黑白组合											
黑黑组合											

本小组的实验结果是：黑白\_\_\_\_\_次，黑黑\_\_\_\_\_次，黑白：黑黑 = \_\_\_\_\_：\_\_\_\_\_。

根据男女性染色体的组成可以判断，黑白所代表的性别表现为\_\_\_\_，黑黑所代表的性别表现为\_\_\_\_，所以后代的男：女 = \_\_\_\_\_：\_\_\_\_\_。

在学生实施实验时，教师要巡视指导。例如，装“卵细胞”的布袋中放的都是黑棋子，有个别学生发现每次取出的“卵细胞”都一样，就不再换“卵细胞”，而是一直用一枚黑棋子去进行组合。这时教师要告诉学生：模拟实验模拟的是一次受精过程，虽然是模拟，也必须严谨模拟受精的过程，每次都应当由新生成的卵细胞与新生成的精子结合，不换“卵细胞”是不科学的。

在学生完成模拟实验后，教师要组织学生对数据进行统计分析。先统计每个小组的比值，再将全班数据汇总在预先设计好的Excel表格中，这样能很快得出全班的统计结果。

最后引导学生分析课后的讨论题，从各组到全班，黑黑：黑白的结果有什么特点？如果模拟实验的次数更多些，结果会怎么样？

通过分析讨论，让学生明确以下两点。（1）次数越多越接近实际情况。由于每组的实验次数较少，属于小样本统计，因此实验结果可能与理论数值1:1之间有差异；统计全班数据就增大了样本量，实验结果更接近于1:1；全年级的实验次数更多，实验结果会更接近实际情况。（2）男性产生两种精子的数量相同，两种精子与卵细胞结合是随机的，生男生女的机会是均等的。

### （三）注意事项

1. 取棋子时，学生只能从袋里随机拿出一个（可背过脸或眼睛看别处），不能挑选，这样可保证随机性。

2. 取棋子进行组合并记录后，必须把棋子放回，监督员再将袋里的棋子摇匀，才能

开始新一轮实验。这样可防止人为因素导致实验误差。

## 六、参考答案

### 想一想，议一议

一位母亲生出性别不同的双胞胎，是因为这对双胞胎是由两个卵细胞分别与两种精子（含X或Y染色体）结合形成的受精卵发育来的。男女性别是由性染色体决定的。

### 观察与思考

1. 最后一对染色体是性染色体。
2. 左图为男性体细胞的染色体，右图为女性体细胞的染色体。
3. 左图最后一对染色体中较小的染色体是Y染色体。Y染色体与X染色体在形态上最明显的区别是：Y染色体较小，X染色体较大。
4. 男性的精子与女性的卵细胞中，都只有1条性染色体。男性有2种精子，分别含X、Y性染色体；女性只有一种卵细胞，含X性染色体。

### 模拟实验

1. 小组模拟的次数只有10次，这样的实验结果与精卵细胞结合的比例1:1可能会有差异。
2. 全班的实验次数比小组实验次数多，累计可达到200多次，因此，全班同学的实验结果更接近于1:1。
3. 模拟精子与卵细胞随机结合的结果说明：含X和Y的两种精子与卵细胞结合是随机的，所以，生男生女的机会是均等的。

### 练习

1. (1)  $\checkmark$ ; (2)  $\times$ 。
2. XX; XY。
3. 不正确。女性的性染色体为X和X，男性的性染色体为X和Y。女性产生的卵细胞仅有一种，含X染色体，男性产生的精子含X或Y染色体。当含X染色体的卵细胞与含Y染色体的精子结合时，受精卵的染色体组成为XY，将发育为男孩；当卵细胞与含X染色体的精子结合时，受精卵的染色体组成为XX，将发育为女孩。受精时精子与卵细胞的结合是随机的，所以这种说法不正确。
4. 含X染色体的精子和含Y染色体的精子，哪种精子与卵细胞结合都是随机的，一个母亲如果生一个孩子，生男生女的机会各占50%。如果统计众多的母亲所生的孩子，男女比例会接近1:1。所以，在一个国家或地区的人口中，男女整体比例大致为1:1。但如果

只生一个孩子，或是男孩或是女孩，不可能1:1，同样道理，一个家庭有几个孩子，出现男女比例不是1:1是不奇怪的。

5. 这种做法不对。如果人们单纯追求男孩或女孩，将会打破生育的自然规律，导致人类社会性别比例失调，影响社会的稳定和发展。

## 七、背景资料

### 1. 核型与染色体带

核型又称染色体组型，是指用显微镜照相或描绘的方法得到的单个细胞染色体的系统排列。它由体细胞中全套染色体按形态特征和大小顺序排列构成，并依次配对、分组，代表的是该个体一切细胞的染色体组成。有丝分裂中期染色体的形态较典型，所以一般分析中期染色体。主要观察染色体的长短、着丝粒的位置、臂的长短、有无随体，其中以着丝粒的位置最为重要。

染色体核型的表达，应将染色体总数、性染色体组成以及异常染色体情况一一加以描述。一般核型表达为46, XX——即表示染色体总数为46条，性染色体为XX，是正常女性核型。

异常染色体核型表达分为结构异常和数目异常，分别表达如下。

47, XY, +21——这是“21三体综合征”（又称先天性愚型）患儿的核型表达。说明该个体为男性，细胞含47条染色体，第21号染色体多了一条，属于常染色体数目异常。

46, XY, 5P——表示该男性患者第5号染色体短臂缺失，即临床上所谓的“猫叫综合征”，属于染色体的结构异常。

染色体带是指当染色体经一定的物理、化学因素处理并用特定的染料染色后，在显微镜下可显示出特定的深浅不同的条纹，或在荧光显微镜下看到不同强度的荧光节段。不同染色方法可分出Q、G、C、R、N、T及Cd等几种类型的带。不同的染色体具有不同形态的带，称为“带型”，反映了染色体固有的结构。据此我们可以准确无误地识别每一条染色体，并可用来分析染色体内部结构的变化。

染色体带显示的过程称为染色体显带或分带。1968年，科学家用氮芥噻吡因使染色体不同部位分化染色，显示出清晰的带纹。自染色体高分辨显带技术问世后，研究者可以在人体细胞的前中期染色体上显示出1 256条带，在早前期染色体上可显示出3 000~10 000条带。显带技术不仅解决了染色体的识别问题，还为深入研究染色体的异常及人类基因定位创造了条件。

### 2. 人类的染色体组

在有丝分裂中期的染色体最典型，此时细胞经过分裂间期的复制，具有两个相同结构的染色单体并由着丝粒相连。根据着丝粒的位置，可将中期染色体分为四种：中着丝粒染色体、亚中着丝粒染色体、端着丝粒染色体、近端着丝粒染色体（图7-16）。

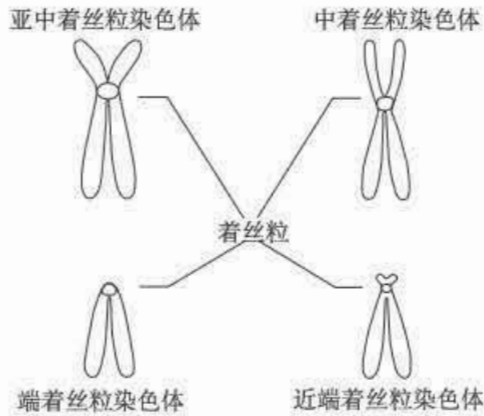


图7-16 染色体的形态

人类染色体组型是指人的一个体细胞中全部染色体的数目、大小和形态特征（图7-17）。进行人类染色体组型分析就是根据上述特征对人类染色体进行分组、排列和配对。生物的染色体组型代表了生物的种属特征，所以，进行染色体组型分析，对于探讨人类遗传病的发病机理、动植物的起源、物种间的亲缘关系等都具有重要意义。

人类男性体细胞的正常染色体组型具有46条染色体，同源染色体配对后按体积从大到小逐一编号，其中第1~22号为常染色体，性染色体被称为X和Y染色体。

体细胞中的一组非同源染色体，它们在形态和功能上各不相同，但是，携带着控制一种生物生长发育、遗传和变异的全部信息，这样的一组染色体，叫做一个染色体组。

### 3. 性染色体

和其他性状一样，决定性别的有基因和环境两大因素。有的生物，基因在其性别决定中占主导地位，环境的影响非常微小；而对另一些生物，环境因素似乎起主

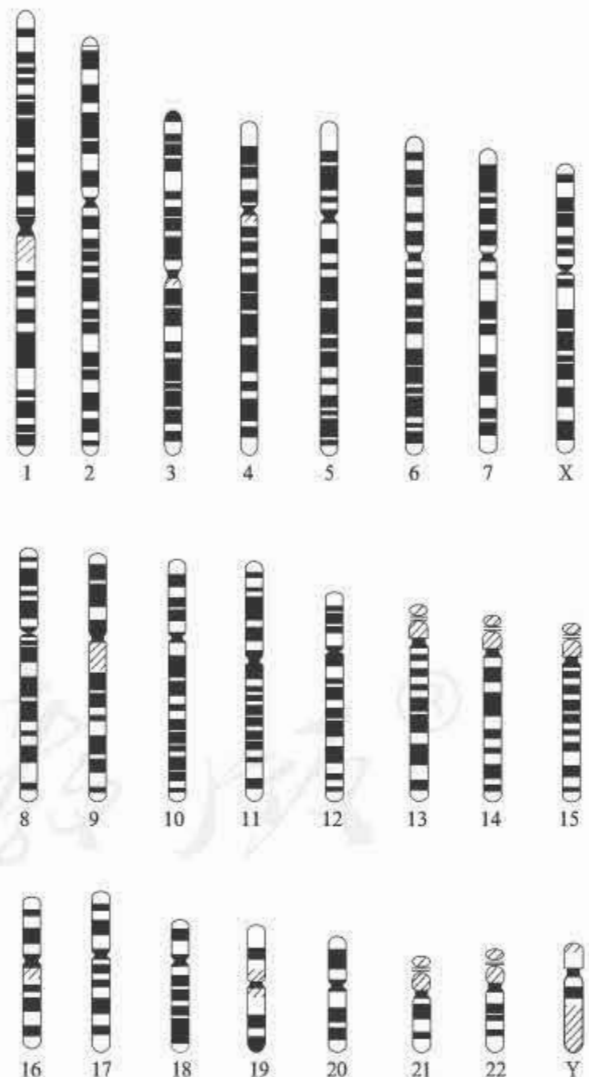


图7-17 人类染色体组型

导作用。实际上环境仍然是通过基因在起作用。由于基因位于染色体上，因此在细胞学上所反映的常常是性别和性染色体之间密切相关。性染色体，就是与性别决定有明显直接关系，在异配性别生物中形态不同的一对同源染色体；一般是异型的，形态、结构、大小和功能都有所不同。

1891年，德国生物学家亨金（H. Henking）在用半翅目昆虫做实验时，发现减数分裂中雄性体细胞含有11对染色体和一条不配对的单条染色体，在第一次减数分裂时它移向一极，亨金称其为X染色体，并未将它和性别联系起来。直到1902年美国细胞学家麦克朗（C. McClung）才第一次把X染色体和昆虫的性别决定联系起来。1906年，威尔逊（E. Wilson）观察到另一种半翅目昆虫的雌性有7对染色体，而雄性只有6对，另外加一条不配对的染色体，威尔逊称其为X染色体。其实雌性具有一对性染色体XX，雄性为XO型。1905年，斯蒂文斯（N. Stevens）发现，拟步行虫属的一种甲虫雌雄个体的染色体数目是相同的，但在雄虫中只有一对是异源的，大小不同，其中有一条雌性也有，是成对的；另一条在雌性中怎么也找不到，斯蒂文斯称之为Y染色体。

从进化角度看，性染色体是由常染色体分化来的，随着分化程度逐步加深，同源部分逐渐缩小，或Y染色体逐渐缩短，最后消失。例如，雄蝗虫的性染色体可能最初是XY型，在进化过程中，Y染色体逐渐消失而成为XO型。因此X与Y染色体越原始，它们的同源区段就越长，非同源区段就越短。由于Y染色体基因数目逐渐减少，最后变成不含基因的空体，或只含有一些与性别决定无关的基因，所以它在性别决定中失去了作用（如果蝇）。但是，在高等动物和人类中，随着X和Y染色体的进一步分化，Y染色体在性别决定中却起主要作用。

许多雌雄异株植物也有性染色体。例如，酸模的雄株具有 $12 + XY$ 染色体（ $2n = 14$ ），而雌株则有 $12 + XXX$ 染色体（ $2n = 15$ ）。银杏的雄株具有 $22 + XY$ 染色体，而雌株则有 $22 + XX$ 染色体。不过，有些雌雄异株的植物，由于体细胞中，染色体形态较小且数目较多，很难区分出性染色体。

#### 4. 动物性别决定的多样性

许多生物特别是高等动物都有雌雄性别分化。不同生物的性别决定有不同的形式。

**XY型** 这一类型的动物雌性个体具有一对形态大小相同的性染色体，用XX表示；雄性个体则具有一对不同的性染色体，分别为X染色体和Y染色体，用XY表示，因此，该类动物被称为雄异配型动物。属于这一类型的动物有大多数昆虫（如果蝇）、软体动物、环节动物、多足动物、蜘蛛、部分两栖动物、哺乳动物（如人）等。

人的染色体有46条。女性的46条染色体中有44条是常染色体，两条是X染色体（性染色体）。男性除44条常染色体外，还有一条X染色体与一条Y染色体，X与Y染色体是男性的性染色体。常染色体配成22对，女性的两个X染色体配成一对，大小一样。男性的X、Y染色体配成一对，大小不一样。在配子形成时，经减数分裂，成熟的卵细胞只有

一种，即含有22条常染色体和一条X染色体。男性的精子有两种，即一种含有22条常染色体和一条X染色体，另一种含有22条常染色体和一条Y染色体，两种精子的数目相等，和卵细胞结合的机会均等，受精的结果是，如果卵细胞与含有X染色体的精子受精，受精卵将来就发育成女性，如果卵细胞与含有Y染色体的精子受精，受精卵将来就发育成男性。男女的比例为1:1。

**ZW型** 鸟类、蝶类和蛾类的性别决定属于这种类型。这种类型与XY型相反，两个Z染色体决定该个体为雄性；具有一条Z染色体与一条W染色体的个体为雌性，因此，这类动物又被称为雌异配型动物。在形成配子时，精子只有一种，含有Z染色体；而卵细胞有两种，含Z染色体或含W染色体。如家蚕有28对染色体，其中一对决定性别的性染色体在雌蚕为ZW，在雄蚕为ZZ。

**XO型** 有的动物如蝗虫、蟑螂等的性别决定属于这种形式。雄性比雌性少一条染色体，即只有一条决定性别的X染色体；雌性带有两条X染色体。在形成配子时，精子有两种，带X的和不带X的。含X染色体的精子与卵细胞受精，将来发育成雌性个体（XX），不含X染色体的精子与卵细胞受精，将来发育成雄性个体（XO）。蝗虫和蟑螂的性别决定除了与性染色体有关，还与常染色体上决定性别的基因有关。

**单倍体和二倍体型** 如蚁类和蜜蜂，雌性的染色体比雄性的多一倍。以蜜蜂为例，雌蜜蜂（包括蜂王和工蜂）有16条染色体，雄的只有8条。在形成配子时，雌配子成熟过程经减数分裂，每个成熟卵细胞有8条染色体，而雄配子在成熟过程中不发生实质上的减数分裂，因此，成熟的精子也含有8条染色体。卵细胞如果受精就成为含有16条染色体的受精卵，将来发育成雌性；卵细胞如果不受精，将来发育成为雄性。也就是说，雌性为二倍体，雄性为单倍体。

## 5. 人的性别异常

人的性别主要是由性染色体决定的，属XY型性别决定。女性是纯合体（XX），而男性是杂合体（XY）。性染色体数目的增减，会使性别决定的机制受到干扰，常常出现各种性别畸形，并具有如下规律。

（1）多一个性染色体或少一个性染色体，常会导致性腺发育不全，失去生育能力。

（2）Y染色体有特别强烈的男性化作用。有Y染色体存在时，性别分化就趋向男性，体内出现睾丸，外貌也像男性。而没有Y染色体存在时，性别的分化就趋向女性，体内出现卵巢，外貌也像女性。

以下为两种由性染色体数量变化引起性别畸形的病例。

**XXY个体** 又称Klinefelter综合征。患者体细胞中染色体数是47，具有22对常染色体，一对X染色体，还有一条Y染色体。其外貌像男性，较一般男性高；智力一般较差；睾丸发育不全，无生育能力；乳房似女性。

**Turner综合征** 患者体细胞中的染色体数为45，包括22对常染色体和一条X染色体，

所以性染色体的组成是XO。其外貌像女性，但较一般女性矮；智力低下，但也有正常的；第二性征发育不良，卵巢完全缺失，原发性闭经，无生育能力。

此外，由于基因的突变也可引起性别分化上的异常。如某些个体有XY型染色体组成，身体内有睾丸，可是外貌与正常女性相似，有丰满的乳房和女性外生殖器。患者常以为自己为女性，因此会因闭经和不育来就医，这叫做“睾丸女性化”，这是由于基因突变造成的。

## 6. 性别选择的伦理问题

人类社会很早就有性别选择现象。早在3 000多年前的古代埃及，人们就试图选择后代的性别；公元5世纪，犹太教口传的法律汇编《塔木德》中也曾提到，把婚床按南北方面放置，有利于怀男孩；此外，其他各国也流传着很多选择性别的方法。虽然这些说法没有科学依据，但它表明了性别控制的思想 and 意识。这一技术在古代很不成熟，直到近现代，生命科学的不断发展使性别控制变得更加有效。如果检查出胎儿患有某种严重的性连锁隐性遗传病，或者分析知道某种性连锁隐性遗传病的遗传方式，那么在性别鉴定之后，就可以选择性地流产掉某些患病胎儿，即进行所谓的性别选择。

当今社会上存在大量非法使用B超鉴定胎儿性别后终止妊娠的行为。一些家庭要求生育男孩，流产掉女婴，这就直接导致中国出生人口性别比（人口学概念，指每100个出生女孩对应的出生男孩数量）比较高。正常的出生人口性别比一般在102~107，即每出生100个女婴时，男婴出生数为102~107个。据国家统计局发布的统计数据显示，自20世纪80年代中期以来，我国的出生人口性别比出现了偏高且持续上升的趋势。1980年、1983年出生人口性别比分别为107.4、107.89，基本正常；1985年、1989年此值分别为111.42、110.9；1995年、2000年、2005年、2010年此值分别高达115.6、116.9、118.58、118.06，严重偏离正常值范围。2005年“第五次人口普查”的数据显示，出生人口性别比偏高的地区由沿海地区向中西部地区扩展，重度偏高（超过117）的省份增加到14个，个别省份甚至超过130；与城镇相比，农村的出生人口性别比偏高问题尤为严重。“第六次人口普查”的数据相比2005年的略有下降，这说明近年来国家相关部门开展广泛的措施，如关爱女孩活动等，也取得了一定的成效。但是，我国出生人口性别比偏离正常值已有二十多年，依然是世界上失常程度最严重、持续时间最长的国家之一。

两性比例失调、男性人口过多会引发一系列社会问题：一是买卖婚姻可能增多，拐卖妇女、性犯罪、道德败坏者将大幅度上升，婚姻道德危机四伏；二是生育道德将严重扭曲，在生育过程中重男轻女、传宗接代、“不孝有三，无后为大”等不科学的生育观又会对性别比例产生重要影响，形成恶性循环；三是增加社会的不稳定性，在性别比例持续失衡的情况下，整个社会愈来愈多的男性找不到婚配女性，男性单身家庭将急剧增多，同时带来的出生率降低、社会老龄化速度加快等一系列问题都将造成社会的不稳定；四是女婴出生权被剥夺使妇女权利的保护面临挑战，有相当比例的女婴在未出生之前，就丧失了生

命，同时也有相当比例的妇女要承受着家庭和传统文化的压力去做产前性别鉴定和性别选择性流产。

针对性别比失调的问题，我国相关部门加大治理力度，提出了相关的战略规划，各级政府已充分认识到了治理工作的重要性和紧迫性，积极采取各种措施，做好综合治理工作。

## 第五节 生物的变异

### 一、教学目标

1. 举例说出可遗传的变异和不可遗传的变异，并说出引起两种变异的原因。
2. 举例说出遗传育种在实践中的应用。
3. 举例说出生物的性状既受遗传物质的控制，又受环境因素的影响。
4. 体验探究生物变异的方法，提高处理和分析数据的能力，并运用获得的数据说明生物变异是普遍存在的。

### 二、教学重点和难点

1. 教学重点  
举例说出可遗传的变异、不可遗传的变异及遗传育种在实践中的应用。
2. 教学难点  
体验探究生物变异的方法，提高处理和分析数据的能力，并运用获得的数据说明生物变异是普遍存在的。

### 三、教材分析

本节的“想一想，议一议”介绍了人工培育金鲫鱼得到金鱼的实例。学生非常熟悉金鱼，但并不清楚金鱼的由来。教材创设这样的情境，目的是引导学生注意到同种生物之间也存在各种差异，而这正是本节要解决的问题。接着，教材提供了不同品种的菊、不同品种的玉米果穗的图片，目的就是帮助学生认识到同种生物之间的变异，以及生物变异是普遍存在的。同时，教材是开放性的，期待学生举出生物变异的其他实例。

生物的变异为什么会普遍存在？要让学生回答这一问题，关键是组织好对“花生果实大小的变异”的探究活动。该探究创设的情境是小熊和几个好朋友在吃花生时发现了花生



有大、小两种，他们对怎样区分大、小花生提出了自己的看法。教材希望学生能够从中得到启发，提出要探究的问题。为给学生提供更多帮助，教材介绍了大、小花生是两个品种，花生果实的大小存在差异。怎样通过实验确定这种差异的存在呢？可以按照取样、测量、整理数据、画曲线图的步骤进行探究。教材在“制订计划并实施”处，以“提示”的形式指导学生开展探究，从随机取样、样品数量、测量方式到数据收集及处理都给出了建议。最后利用讨论题引导学生对探究的结果进行分析，为学生得出合理结论做铺垫。

对于生物变异原因的介绍，教材强调了变异首先是由遗传物质决定的，同时也受环境的影响。为了帮助学生更好地理解变异中遗传物质的变化，教材在“小资料”中介绍了遗传物质是怎样变化的。

在“人类应用遗传变异原理培育新品种”中，教材采用图文结合的方式呈现内容，同时让学生填写每个实例蕴含的科学道理，以加深对培育新品种的了解，突破学习的难点。教材提供的三幅示意图分别介绍了人工选育、杂交育种和诱变育种，不但为学生进一步学习奠定了知识基础，更重要的是学生在读图、填写的过程中需要观察、分析，并结合已学过的“基因控制生物的性状”的知识进行推理判断，最后还要进行表达，经历这个过程，学生也提升了相应的能力。

教材还提到在悠悠五千年文明史中，中华民族在培育动植物优良品种方面也作出了重大贡献，如水稻、家猪的培育，特别提到了我国杰出育种专家袁隆平和他的超级杂交水稻。教材还在“科学家的故事”中详细介绍了袁隆平及杂交水稻，这是让学生了解育种专家的艰辛工作及其突出贡献的良好素材，同时渗透科学精神的教育。

#### 四、教学建议

教师可以利用“想一想，议一议”中提到的金鱼与金鲫鱼，让学生尝试说说金鱼身体颜色变化的原因，了解学生对生物变异现象的认识；也可以让学生说说自己所知道的生物的变异现象，并结合后面给出的图片使学生认识到变异的普遍性。

关于探究活动，教师应注意以下几个方面。

1. 课前备好实验材料。如果找不到大小不同的两种花生果实，也可以选用其他材料，但选材应是一种植物的两个品种的果实、植株等，还要大小适当且便于测量。最好分给各小组的材料多于学生实际测量的数量。

2. 课前分好小组，要求小组内各成员在探究过程中分工合作，这样可节约时间。

3. 测量工具要合适，以免误差太大难以得出正确的结果。如果材料小可以建议学生用圆规做卡尺，以减少误差。

4. 教师要适当控制时间，以使讨论的时间充裕些。

5. 在讨论过程中，教师要强调以下几点。

①生物的一些相对性状表现出的是可测量的差异，如大、小花生的果实长度。由于性

状的差异也受环境的影响，所以基因组成相同的大花生，其果实的长度有长也有短，但环境影响所引起的变异程度是有限度的，所以大花生（或小花生）的果实大小总在一定范围内波动。

②在比较这样的差异时，应该比较平均值。在相同条件下种植的大、小花生，大花生果实长度的平均值应大于小花生果实的平均值。这种差异主要是由遗传物质的差异引起的。

③上述讨论可以启示学生，花生果实长度的变异，有的是环境引起的，有的是遗传物质的变化引起的。

④由遗传物质改变引起的变异是可以遗传的，仅由环境引起而遗传物质未发生改变的变异是不能遗传的。

练习第1、3题可以用于检验学习这些内容的效果。

关于人类应用遗传变异原理培育新品种，教师可按教材的顺序组织学生逐一讨论，指导学生将每个育种实例蕴含的科学道理表述出来。这样的学习过程，有利于培养学生运用所学知识分析和解释问题以及表达的能力。在教学中，教师应强调以下几点。

1. 由于遗传物质的变异，不同品种或同一品种的奶牛控制产奶量的基因组成可以不同，通过人工选择可以将产奶量高的奶牛选择出来（含有控制高产奶量的遗传物质），通过繁育，后代还会出现各种变异，再从中选择、繁育，数代后奶牛不但能够保持高产奶量，甚至会有不断增加的趋势。

2. 通过杂交，抗倒伏基因与高产基因组合到一起。

3. 太空椒是在太空条件下，引起基因发生改变而培育成的新品种。

练习第2、4、5题可以用于检验学习这些内容的效果。

## 五、探究指导

### （一）材料准备

大、小两个品种的花生果实，坐标纸，直尺，圆规等。

### （二）实施建议

首先，组织学生阅读教材中的情景对话，引导学生提出探究的问题，如不同品种的花生果实间是否存在变异？花生果实大小存在变异的原因是什么？再根据教材的提示引导学生作出假设，如花生果实间存在变异；花生变异是基因的不同造成的，等等。

接下来，关于怎样来验证假设，教师可以先让学生看教材的提示，然后用下列问题串来引导学生制订探究计划。

1. 怎样区分大小不同的两个品种的花生果实？（通过测量）

2. 测量花生果实的哪个部位？（测量花生果实长轴的长度）

3. 怎样选择30粒花生？从大花生里挑出30粒较大的花生，小花生里挑出30粒较小的

花生，这样可行吗？（不行，要随机取样）

4. 用什么工具来测量？（直尺）

5. 可以用直尺直接测量，但可能会有较大的误差。如果用直尺和圆规，你会怎样测量呢？（这个问题可激发学生的思维，培养创新能力。由于花生果实较小，可以用圆规模拟卡尺，再用直尺测量圆规的卡口宽度，可使测量结果更精确，参见图7-18）



图7-18 用圆规和直尺测量花生果实的长度

6. 得到测量结果后，如何比较？用大花生的最大值与小花生的最小值比较可行吗？（不行，应该分别计算30粒大、小花生果实长度的平均值，再进行比较；或者计算大、小花生在某个长度范围内的个数，再比较个数）

7. 为了更直观地说明这个问题，我们还可以怎样做？（分析数据并绘图）

在制订计划后，教师组织学生实施：四人一组，小组成员进行分工，如两人测量（一个测量大花生，另一个测量小花生），一人记录，一人绘图。接着，教师发给每组大、小两个品种的花生，最好分下的材料多于实际测量数。例如，可以把大、小花生分别放到培养皿里，每个培养皿里放50粒。

在测量过程中，教师要提醒学生及时并准确记录数据。读数时以毫米为单位，保留小数点后一位。为了计算方便，也可四舍五入到整数。测量后，立即对数据进行统计和处理。可以用大、小花生果实长度的平均值作柱状图，也可以以30粒花生果实的长度数据作曲线图。制作曲线图可用两种方法：一是用横轴标记1~30代表花生序号，纵轴为花生果实的长度，依据两数的相交点，绘制曲线，并在同一坐标内作出大、小两种各30粒花生果实长度的曲线图；二是以横轴为果实的长度，纵轴为样品个数，依据两数的相交点，连成曲线。

最后，引导学生对实验结果进行分析。从柱状图可以直观地看出，大花生果实长度的平均值明显大于小花生的平均值，说明这两种花生是大小不同的品种。大、小这种差异主要是由遗传物质的差异引起的，称为可遗传的变异。

从曲线图可以看出，大花生果实的长度值大多大于小花生果实的长度值，也说明这是大、小不同的两个品种；但大、小两种花生的两条曲线有交叉，说明大花生品种中也有较小的花生，小花生品种中也有较大的花生，这种差异可能是环境因素引起的，属于不可遗传的变异。

传的变异。由环境引起的变异是有限度的，所以大、小花生果实的长度仍然处于一定范围。

通过探究可以引导学生得出结论：大、小两种花生的差异是品种不同造成的，而同一品种的内部差异有环境等原因的影响。

### （三）注意事项

学生测量时易兴奋而忽略记录数据，教师要不时提醒学生记录，以保证探究的顺利进行。

## 六、参考答案

### 想一想，议一议

金鱼身体的颜色、形状等性状是由基因决定的。金鲫鱼体色发生变化是因为控制身体颜色的基因发生了变异。人类为了观赏需要，利用杂交的方法，使控制这些性状的基因集中到金鱼后代身上并显现出来，在这个过程中，基因进行了重新组合，这也属于生物的变异。

### 探究

1. 大、小花生果实的长度分别处于一定范围内；大花生果实在长度值较大的范围内的数量要明显多于小花生果实的数量。

2. 在相同条件下种植的大、小花生，正常情况下，大花生果实长度的平均值应大于小花生果实的平均值。这种差异主要是由基因不同引起的。

3. 将大花生的种子种在贫瘠的土地上，其果实将会变小；将小花生的种子种在肥沃的土壤中，其果实会长大，因为环境的变化影响生物性状的表现。

4. 不一定，要看控制花生种子大小这一对相对性状的基因组成来确定。假设A为显性基因控制性状“大”，a为隐性基因控制性状“小”。大花生的基因型可能是AA或Aa，如果是AA，其后代均表现为大；如果是Aa，其后代就有大和小两种可能。也可回答：不一定，如果大花生的大小是一种数量性状，则大花生中一粒饱满粒大的种子种下去，所收获的种子有大有小，但平均值仍和原大花生品种相近（若不考虑环境因素的话）。

### 正文中的问题

1. 不同品种或同一品种的不同奶牛控制产奶量的基因是不同的，人工选择可以将产奶量高的奶牛选择出来（含有控制高产奶量的遗传物质）并进行繁育，后代还可能会出现变异，再从中选育，数代后奶牛不但能够保持高产奶量，而且产奶量还会有不断增加的趋势。

2. 人工选择低产抗倒伏小麦与高产易倒伏小麦进行杂交，经选择后，杂交后代同时具有了抗倒伏的基因和高产的基因，并且这两种基因控制的性状都能显现。

3. 太空中的射线引起普通甜椒种子的基因发生改变，种子播种后经人工选育可得到

新品种。

### 练习

1. (1) × ; (2) ×。

2. B。

3. C。

4. 这种变异能够遗传。由遗传的物质基础发生变化引起的变异是可遗传的变异。染色体属于遗传的物质基础。使用化学试剂使亲代细胞内的染色体加倍,当亲代细胞通过细胞分裂产生生殖细胞时,生殖细胞内的染色体数也会比正常的增加一倍,产生可遗传变异。

5. 举例:(1)转基因大豆可以抵抗除草剂——草甘膦,草甘膦会把普通大豆植株与杂草一起杀死;(2)高产优质转基因奶羊新品种——人乳铁蛋白基因转入克隆奶山羊的基因组中;(3)转基因超高产大豆新品种——转基因大豆94—8有三个特点:高抗病、抗逆、产量高,对大豆病毒、叶斑病、灰霉病抵抗力极强。株高1 m,主茎结荚密,节间短,单株结荚160个以上,最高达278个荚,平均亩产300 kg,最高可达405 kg;适应性强。

## 七、背景资料

### 1. 本节涉及的生物

#### 金鱼和金鲫鱼

金鱼属鲤形目鲤科鲫属,和鲫鱼同属于一个物种,共用相同的学名(*Carassius auratus*)。中国是金鱼的故乡,培育饲养金鱼已有1 500多年的历史。形态优美的金鱼能美化环境,很受人们的喜爱,是我国特有的观赏鱼。现在世界各国的金鱼都是直接或间接由中国引种的。

金鲫鱼是最原始的金鱼品种,又被称为红鲫鱼,日本人称其为绯鲫。金鲫鱼是在野生鲫鱼发生变异产生的红黄鲫鱼的基础上经过多代选育形成的最早的金鱼品种。金鲫鱼与鲫鱼体形完全相同,仅仅是颜色有红色和银灰色之差。金鲫鱼体质健壮,抵抗力与适应性强,食性广,不需精细管理,饲养简便;养在池中,若饵料充足,生长较快,三年生体重可达500 g以上,体长约30 cm,最长可达50 cm。除红色外,金鲫鱼还有银白色和红白花色等。因长期驯养,金鲫鱼常在水面游动,而且能随人的拍手声列队而游;若喂以食物,还会群集水面争食,作戏水状,非常有趣,适合公园大池饲养。

金鲫鱼的颜色、体型、眼和鳍不断发生变异,经过人工选择,逐渐形成了多种多样的金鱼。金鱼颜色有红、橙、紫、蓝、墨、银白、五花等,可分为文种、草种、龙种、蛋种四类。每类金鱼又由于器官的变异而形成各具特色的品种。通过杂交,各种器官变异在不同类型金鱼中相互移植、搭配,并逐渐固定下来,最后形成了五彩斑斓的现代金鱼品种。

金鱼繁殖周期短,取样方便,吸引着中外生物学家和遗传学家的关注。早在19世纪,

英国著名科学家达尔文就曾经对金鱼做过研究，他在《动物和植物在家养下的变异》一文中就曾提到中国的金鱼。遗传学家陈桢在20世纪上半叶，也曾以生物进化的思想为指导，对金鱼的变异、遗传和演化的规律进行研究，发表了一系列研究论文。中国科学院遗传与发育研究所王春元研究员提出突变、杂交和人工选择是金鱼品种形成的三大因素，突变是基础，杂交和人工选择是手段。他还建立了一套金鱼品种分类系统和命名方法，并制订出金鱼品种分类检索表，这对促进金鱼养殖事业的发展具有积极的推动作用。

#### 奶牛

奶牛是乳用品种的牛。奶牛的外貌特点是：头部轮廓清晰、略长，颈薄有皱褶，皮薄，毛细短，皮下脂肪少，全身结构匀称，细致紧凑，棱角清晰，后躯较前躯发达，乳房庞大、重可达11~28 kg，乳静脉明显。奶牛所产的奶质量好，营养成分高，符合人类营养结构的需要。

奶牛品种有近百个，其中最著名的有荷斯坦牛（主要是黑白花牛，也有红白花牛）、娟姗牛（毛色为淡黄色或黄褐色）、更赛牛（毛色为黄褐色或褐黄色，带有白斑，腹下、四肢下部、尾梢多为白色）、爱尔夏牛（毛色为白色与桃红或深红相间，头部额至鼻梁、腹下、四肢下部及尾梢多为白色）等。18世纪末至19世纪初，中国开始引入西方奶牛品种。经用黑白花牛与中国黄牛杂交，并对其后代进行长期选育，已培育出中国荷斯坦牛（黑白花奶牛）品种。此品种适应性强、分布范围广、产奶量高、耐粗饲。

奶牛有公母之分吗？基于不同的概念则有不同的答案。如果“奶牛”指能挤奶的牛，那就不包含公牛了；如果指奶牛品种，则有公母之分。公奶牛作为种牛，用于配种。俗话说，“母牛好，好一窝；公牛好，好一坡”，在奶牛的培育中，公奶牛也是繁育重点。

#### 孟加拉虎

孟加拉虎（*Panthera tigris tigris*）属哺乳动物纲食肉目猫科，又名印度虎，是目前全球数量最多的虎类。分布范围广，主要生活在印度和孟加拉的热带雨林地区，尼泊尔、不丹、缅甸西部、我国云南西双版纳和西藏东南部也有分布。孟加拉虎的体型比东北虎略小，尾巴比东北虎细得多。雄性孟加拉虎从头至尾平均身长约2.9 m，体重为180~320 kg；雌性略小，平均身长约2.5 m，体重110~180 kg。体色呈黄或土黄色，身上有一系列狭窄的黑色条纹，腹部呈白色，头部条纹较密，耳背为黑色，有白斑。白底黑纹的白虎是基因变异的孟加拉虎，利用基因组学和遗传学研究方法，研究人员揭示了白虎的毛色及相关性状是由毛色决定基因突变所致。野生的孟加拉虎主食白斑鹿、印度黑羚和印度野牛，有时也能爬树捕食灵长目的猎物。其他的肉食动物，如豹、狼和鬣狗也可能成为孟加拉虎的猎物。

#### 甜菜

甜菜（*Beta vulgaris* L.）属藜科甜菜属，植株矮生或直立；叶片绿色，叶柄及叶脉明显而色白；花淡绿略带红色；果实聚生；种子小，肾形，褐色。甜菜是二年生草本植物，第一年主要是营养生长，在肥大的根中积累丰富的营养物质，第二年以生殖生长为主，抽

出花枝经异花受粉形成种子。甜菜是我国及世界的主要糖料作物之一，其产糖量仅次于甘蔗。甜菜块根既是制糖原料，也可做饲料。甜菜糖既可食用，还可作为食品、医药和工业的原料。甜菜茎叶、根尾、青头和采种后的老母根，可做饲料或酿造原料。我国甜菜主产区分布在北纬 $40^{\circ}$ 以北的东北、西北和华北地区。

## 2. 生物变异的种类

生物亲子间及子代个体之间的差异叫做生物的变异，包括不可遗传的变异和可遗传的变异。单纯由环境引起的变异，由于遗传物质并未改变，因此不能遗传给后代，是不可遗传的变异。可遗传的变异则因遗传物质发生改变而引起，其后代将继承这种改变，包括基因突变、基因重组和染色体变异三种类型。

### (1) 基因突变

DNA分子中发生碱基对的增加、缺失或改变而引起基因结构的改变叫基因突变。基因突变是细胞遗传学从20世纪初就已使用的词汇。1902年，荷兰科学家德弗里斯(H. de Vries)在研究月见草的遗传时，发现月见草植株会偶然出现一些特殊性状，他认为这是由于遗传因子，即基因突然改变的结果。他称这种变化为突变(mutation)。突变这个概念由此建立。

基因突变可以发生于生殖细胞中，这样的突变可以遗传给后代。基因突变也可以发生于体细胞中，即体细胞突变(somatic mutation)，这种突变可以引起当代生物的形态或生理上的变化，但是不能遗传下去(在植物中，体细胞突变，如芽变，能通过无性繁殖遗传)。

基因突变的诱发原因主要包括以下两方面。①辐射：宇宙射线可能是引起突变的主要因素。此外， $\gamma$ 射线、中子流，以及紫外线等也都有引起突变的作用。②化学诱变剂：化学诱变剂种类很多，如工业污染中的煤烟和汽车废气中的苯并芘，工业试剂及工业原料中的乙烯亚胺、甲醛，食品工业中的亚硝酸盐，食品污染中的黄曲霉毒素等，都可以引起突变。此外，其他某些因素如过高或过低的温度也可能引起突变。

### (2) 基因重组

在生物进行有性生殖过程中，控制不同性状的基因的自由组合叫基因重组。基因重组发生在有性生殖减数分裂过程中，非常普遍，包括以下几种情形。①基因的自由组合：减数分裂(减I后期)形成配子时，随着非同源染色体的自由组合，位于这些染色体上的非等位基因也自由组合。组合的结果可能产生与亲代基因型不同的个体。②基因的交叉互换：减I四分体时期，同源染色体(非姐妹染色单体)之间等位基因的交流，导致染色体上基因的重组，组合的结果可能产生与亲代基因型不同的个体。此外，重组DNA技术，也就是转基因技术，属于非自然的基因重组。基因重组不产生新基因，但可形成新的基因型。通过有性生殖实现基因重组为生物变异提供了极其丰富的来源，是生物多样性的的重要原因之一。

### (3) 染色体变异

染色体变异包括染色体结构和数目的改变——染色体畸变。基因位于染色体上，因此染色体结构和数目的变化必然会导致遗传信息的改变。

#### ① 染色体结构变异 染色体结构变异包括缺失、重复、倒位和易位四种类型。

**缺失** 染色体断裂而丢失了一段，其中所含的基因也随之丧失，使生物性状有明显的改变。例如，儿童中的猫叫综合征，患儿哭声像猫叫，两眼距离较远，智力低下，生活力差。这种病就是由于第五对常染色体有一短臂缺失所致。

**重复** 染色体增加了片段，重复与缺失常相伴发生。从进化的观点看，重复很重要，因为它提供了额外的遗传物质，有可能执行新的功能。

**倒位** 染色体某一片段作 $180^\circ$ 的颠倒，造成染色体上的基因排列顺序改变。在灵长类染色体进化的研究中证实，染色体倒位是进化中的重要事件。如在染色体结构的比较中发现，人与黑猩猩之间发生过6次倒位，黑猩猩与大猩猩之间发生过8次倒位。

**易位** 非同源的染色体之间互换染色体片段，改变了染色体上基因的连锁关系。人类中也发现有染色体易位的疾病，如人的慢性粒细胞白血病，就是22号染色体长臂片段易位到其他染色体上所致。

**② 染色体数目改变** 染色体数目改变包括两类。一类是细胞内个别染色体增加或减少，如人的21三体。另一类是细胞内的染色体数目以染色体组形式成倍地增加或减少。例如，二倍体( $2n$ )细胞有丝分裂时，若染色体复制了，但由于某种原因细胞并未分裂，则这个细胞的染色体就加倍成四倍体( $4n$ )。四倍体细胞减数分裂产生的配子，其染色体就为原来二倍体产生配子的染色体数的二倍，这样的雌、雄配子结合产生的合子为四倍体，这样的配子与原来的二倍体产生的配子结合而成的合子为三倍体( $3n$ )。普通西瓜为二倍体( $2n=22$ )，产生的配子有11条染色体，即 $n=11$ 。普通西瓜在幼苗期用秋水仙素处理，可以得到四倍体西瓜( $4n=44$ )。把四倍体作为母本(配子 $2n=22$ )，普通西瓜为父本(配子 $n=11$ )，杂交产生三倍体西瓜( $3n=33$ )，它不能产生可育的配子，不能正常结子，即为无子西瓜。

### 3. 质量性状和数量性状

质量性状是指同一种性状的不同表现型之间不存在连续性的数量变化，而呈现质的中断性变化的那些性状。它由少数起决定作用的遗传基因所支配。鸡羽的芦花斑纹和非芦花斑纹、水稻的粳与糯、ABO血型、某些遗传缺陷和遗传疾病等都属于质量性状，这类性状在表面上都显示出质的差别。质量性状的差别可以比较容易地由基因的分离定律和连锁定律来分析。

除质量性状外，还广泛存在着另一类性状差异，这些性状的差异呈连续状态，界限不清楚，不易分类，这类性状叫做数量性状。动植物的许多重要经济性状都是数量性状，如作物的产量、成熟期，奶牛的泌乳量，棉花的纤维长度、细度等。



质量性状的区别可以用文字进行描述，而数量性状的差异要用数字表示。例如，水稻种子的千粒重，不能明显地划分为“重”和“轻”两类。数量性状的遗传在本质上与孟德尔阐述的遗传规律一样，可以用多基因理论来解释。

#### 4. 抽样方法——随机取样

统计学的中心问题就是如何根据样本去探求有关总体的真实情况。因此，如何从一个总体中抽取一些元素组成样本，什么样的样本最能代表总体，这直接影响着统计的准确性。如果抽取元素的方法是使总体中的元素成分不改，所观测到的数值是互相独立的随机变量，并有着和总体一样的分布，这样的样本是一个简单的随机样本，它是总体的最好代表。而取得简单随机样本的过程叫做简单随机取样。

简单随机取样就是重复进行同一随机试验，也就是指每次试验都在同一组条件下进行，因而每次试验得到什么结果，其可能程度都是固定不变的。对于有限总体，简单随机抽样意味着每次抽出一个元素后，放还再抽，若不放还，总体的成分将有所改变，那么再抽时，出现各种结果的可能程度就相对地改变了。至于无限总体则没有区分“放回”或“不放回”的必要。

除上述原则外，另一方面，获得样本的具体方法能否保证观察值是独立的，这是问题的关键，因此，一个样本的随机与否还取决于获得样本的具体方法。

在具体进行取样时，必须根据研究目的的不同，选择不同的取样方法。

**单纯随机取样法** 先把每个个体编号，然后用抽签的方式从总体中抽取样本。这种方法适用于个体间差异较小、所需抽选的个体数较少或个体的分布比较集中的研究对象。

**分区随机取样法** 将总体随机地分成若干部分，然后再从每一部分随机抽选若干个体组成样本。这种抽样法可以更有组织地进行，而且选中的个体在总体的分布比单纯随机取样更均匀。

**系统取样法** 先有系统地将总体分成若干组，然后随机地从第一组决定一个起点，如每组15个元素，决定从第一组的第13个元素选起，那么以后选定的单位即28、43、58、73等。

**分层取样法** 根据对总体特性的了解，把总体分成若干层次或类型组，然后从各个层次中按一定比例随机抽选。这种方法的代表性好，但若层次划分得不正确，也不能获得有高度代表性的样本。

#### 5. 人类利用可遗传变异育种的方法

生物育种是指人们按照自己的意愿，依据不同的育种原理，有目的、有计划地获得所需要的生物新品种。可遗传的变异有三个来源：基因突变、基因重组和染色体变异。人类利用可遗传的变异育种的方法归纳如下。

### (1) 诱变育种

诱变育种是利用人工诱变的方法获得生物新品种的育种方法，其原理是基因突变。人工诱变的方法包括：物理方法（X射线、 $\gamma$ 射线、紫外线、中子流、激光、电离辐射等）、化学方法（碱基类似物、硫酸二乙脂、亚硝酸、秋水仙素等）和空间诱变育种（宇宙强辐射、微重力等）。所处理的生物材料必须是正在进行细胞分裂的细胞、组织、器官或生物体。处理的时期是细胞分裂的间期。处理过的生物材料经选择、培育才能获得需要的生物新品种。该方法的优点是可以提高突变频率，创造出人类需要的生物类型；缺点是必须处理大量的实验材料。目前，世界各国已通过诱变手段育成了数以千计的新品种，此外还从诱变后代中筛选到更多的突变品系，作为育种的原始材料。诱变育种比较适用于对优良品种进行个别性状的改良。例如，大豆、小麦的早熟类型，向日葵、小麦、桃、苹果等的矮生类型，抗病毒大麦，无核柑橘，多子板栗等都可以通过诱变育种获得。

### (2) 杂交育种

让同一类具有不同遗传类型的动物或植物交配，使优良性状结合于杂种后代中，再通过培育和选择创造出新品种的方法是杂交育种，其原理是基因重组。操作过程为：用具有相对性状的纯合体作亲本杂交获得子一代，子一代自交（动物则用具有相同基因型的雌雄个体杂交）获得子二代，从子二代中选择符合要求的表现型个体。如果需要的表现型是隐性性状，育种就此结束，如果需要的表现型是显性性状，则用子二代中选出的个体进行连续自交（动物同前），直至获得能稳定遗传的类型为止。杂交育种的优点是能根据需要把位于两个生物体上的优良性状集于一身；缺点是时间长，需及时发现优良性状。杂交育种不仅能获得集中双亲优点的新品种，还能集中许多作用微小的基因，而表现数量性状的超亲现象。例如，现有小麦品种中的多穗型和大穗型杂交，有可能从后代中选到更高产量的小麦新品种。根据亲缘关系的远近，可分为品种间杂交和远缘杂交，一般杂交育种是指品种间杂交。杂交方式有单交、三交、回交和双交等。杂种后代的选择方法主要有系谱法和混合选择法。育种程序一般包括四个环节：原始材料观察、亲本杂交、杂种后代选择和产量比较试验。杂交育种一般需7~9年才可能育成优良品种，现代育种都采取加速世代的做法，结合异地加代、多点试验、稀播繁殖等措施，尽可能缩短育种年限。

### (3) 单倍体育种

单倍体育种是利用花药离体培养技术获得单倍体植株，再诱导其染色体加倍，从而获得所需要的纯系植株的育种方法，其原理是染色体变异。先离体培养两个作物品种并杂交，获得子一代植株的花药，使其中的小孢子发育成为植株。这些植株的染色体数与配子的相同，称为单倍体。因为作物子一代植株是杂合体，所以培养得到的单倍体是基因型分离的群体。可从中选择理想的性状组合类型，再用秋水仙素处理，使染色体加倍，即可获得稳定遗传的品系。我国很早就开始单倍体育种工作，先后选育出烟草、小麦和水稻的新品种。利用单倍体选育新品种，所需要的年限比常规杂交育种短，因为单倍体育种经过一代就能出现所有的性状组合类型，经过两代就能使各对基因都纯合，而不需要六七代的自

交、选择过程。

#### (4) 多倍体育种

多倍体育种是指利用人工诱变或自然变异等，通过细胞染色体组加倍获得多倍体育种材料，用以选育符合人们需要的优良品种的方法，其原理是染色体组数的变异。用化学药剂处理萌发的种子或幼苗，从而使细胞内染色体数目加倍，染色体数目加倍的细胞继续进行正常的有丝分裂，即可发育成多倍体植株。例如，利用同源三倍体表现高度不育培育无子西瓜品种；利用染色体加倍能增大作物的营养器官或果实的剂量效应，培育四倍体的大粒草莓和葡萄品种；利用异源多倍体克服远缘杂交的结实困难，培育异源八倍体小黑麦品种等。多倍体还是不同倍性植物间或种间的遗传桥梁，是进行基因转移的有效手段。诱导多倍体可通过应用温度骤变、机械创伤、辐射、离心力等物理因素，或秋水仙素、富民隆、茶嵌戊烷、吲哚乙酸、氧化亚氮等化学药剂来实现。

#### (5) 遗传工程（基因工程）育种

通过基因工程手段把外源基因导入目标生物的细胞，有目的地改造其遗传性状的育种方法即为遗传工程育种，其原理是人工基因重组（或异源DNA重组）。育种过程包括：提取目的基因→目的基因与载体结合→将目的基因导入受体细胞→目的基因的检测与表达→筛选获得优良个体。例如，提取豆科作物的根瘤菌中能固氮的基因，移植到生活在小麦、水稻、玉米根旁边的细菌中去，能使上述作物具有固氮的本领。同传统方法相比，遗传工程育种能实现广泛的基因重组，克服远缘杂交的遗传障碍，创造出新的类型或物种；同时，能按照既定目标改造生物，克服诱变育种的随机性。但遗传工程育种技术复杂，安全性问题多，有可能引起生态问题。

## 6. 超级杂交水稻

为了满足21世纪所有中国人的粮食需求，农业部于1996年提出超级杂交水稻的培育计划，由“杂交水稻之父”袁隆平主持。超级杂交水稻是通过形态改良及利用籼粳亚种间杂种优势培养的增产潜力更大的杂交水稻。超级杂交水稻计划最初的产量指标是：第一期（1996—2000年）达700公斤/亩；第二期（2001—2005年）达800公斤/亩。袁隆平院士在总结以往理想株型理论和已有超高产潜力组合植株形态的基础上，提出了超高产杂交水稻在形态上最主要的特点是，上部三片功能叶要长、直、窄、凹、厚。1997年提出了杂种优势利用与形态改良相结合的培育超级杂交水稻的技术路线。经过近10年的努力，我国利用籼粳杂种优势育种终于取得成功，育成一批结实率正常且具有超高产潜力的籼粳杂交稻组合。2000年，我国成功实现了超级杂交水稻第一期亩产700公斤的目标；2004年，提前一年实现了第二期亩产800公斤的目标；2012年，超级杂交水稻第三期大面积亩产900公斤攻关目标圆满实现。目前超级杂交水稻“Y两优二号”百亩试验田平均亩产926.6公斤，创下我国水稻大面积亩产的最高纪录。袁隆平院士的梦想是，90岁前让超级杂交水稻亩产突破1000公斤大关。

## 7. 太空椒

太空椒是人类利用太空育种方法而获得的甜椒新品种。科学家用卫星搭载甜椒种子上天，利用太空中特殊的宇宙强辐射、微重力、高真空等条件，使甜椒种子在不同于地球的条件下发生基因突变和染色体畸变，然后返回地面进行培育种植，长出来的甜椒就叫太空椒。与普通甜椒相比，太空椒果大色艳，籽儿少肉厚，维生素C和可溶性固形物，铜、铁等微量元素含量都比原来高出7%~20%。太空椒不仅植株明显增高增粗、果型增大，产量也比原来普遍增长许多，在大田生产中产量比普通甜椒的产量高25%~30%，而且对病虫害的抗性也比较强。

## 8. 李振声与杂交小麦

李振声，1931年2月出生于山东淄博，1951年毕业于山东农学院，是我国著名小麦遗传育种学家。1956年，为了响应国家支援大西北的号召，李振声从中国科学院北京遗传选种实验馆奔赴陕西杨凌，在中国科学院西北农业生物研究所工作。这一年，黄河流域流行了非常严重的小麦条锈病，使小麦每亩减产20%~30%，李振声就是在这个时候开始了对小麦的研究。

为了提高我国小麦的抗病害能力，李振声选择了一种当时很多人都不敢轻易尝试的“远缘杂交”的研究方法，具体做法就是用小麦和一种具有很强抗病虫害能力的牧草进行杂交。因为小麦和这种牧草亲缘关系较远，所以这种杂交被称作“远缘杂交”。经过二十多年的努力，李振声成功地将偃麦草的染色体导入小麦，育成了小偃麦八倍体等高产、抗病、优质小麦品种。其中“小偃6号”表现最为突出，在陕西、山西、河南等十余个省累计推广达1.5亿亩，增产80亿斤，创造了巨大的社会和经济效益，开创了小麦远缘杂交品种在生产上大面积推广的先例。“小偃6号”已成为我国小麦育种的重要骨干亲本，是我国北方麦区的主要优质源之一，其衍生品种有40余个，累计推广3亿多亩。

李振声还提出了许多农业发展战略与论述。1987年，他提出黄淮海中低产田治理的建议，并在中国科学院率先组织实施了“黄淮海战役”，为促进我国粮食增产发挥了带动作用。李振声还著有《小麦远缘杂交》等两部专著。

由于他的突出成就，李振声被称为中国小麦远缘杂交育种奠基人，有“当代后稷”和“中国小麦远缘杂交之父”之称。1990年，李振声入选第三世界科学院院士，1991年入选中国科学院院士，是国家级有突出贡献专家，2006年获国家最高科学技术奖。

## 第三章 生命起源和生物进化

### 本章提示

本章是本单元《生物圈中生命的延续和发展》的最后一章。前两章《生物的生殖和发育》和《生物的遗传与变异》介绍的是生命的延续，变异既是生命的一种延续现象，也是生命的一种发展，即在延续中发展。本章则集中阐述了生命在生物圈中的发展。从知识的角度看，前面两章的内容，甚至前面所学的植物学和动物学方面的内容，都是本章内容的基础，本章内容是本单元前两章内容的延续。

本章共分三节。第一节《地球上生命的起源》介绍了地球上原本没有生命，后来才逐渐形成了原始生命的过程。教材在“科学方法”“技能训练”和“科学·技术·社会”栏目中呈现了“神创论”“自然发生说”和“宇生说”三种观点，意在激发学生的讨论，帮助学生形成对生命起源的正确认识，这也体现出教材具有一定的开放性，有助于培养学生的批判性思维。第二节《生物进化的历程》引导学生学习研究生物进化的基本方法，即比较的方法，以及了解生物进化的大致历程。第三节《生物进化的原因》，通过模拟探究活动，让学生分析生物进化的原因，最后介绍了达尔文的自然选择学说。

第一节知识内容，鉴于其复杂性和许多问题存在争议，故要求较低，第二节的内容是在介绍生物类群的基础上进一步介绍其进化。这两节都重在渗透一些重要的科学方法。例如，第一节中渗透运用证据和逻辑进行推理的方法，通过技能训练，使学生认识到证据与推测之间的逻辑关系一定要紧密；第二节则强调了比较法在研究生物进化时的重要作用，并利用学生对恐龙绝灭的兴趣，训练其如何利用证据支持假说，以及如何对证据进行评价；第三节则是从模拟实验的角度出发，间接阐明了自然环境对生物的选择作用，同时也让学生知道模拟实验在生物学研究中的应用。“模拟保护色的形成过程”让学生在参与过程中领悟到自然选择的重要作用，从而理解、接受并建立生物进化的观点，帮助学生树立正确的生物进化观。

关于生物进化，有相当多的内容是人们关注和争论的焦点，教师在教学过程中，要在注重总结生物进化历程的同时，引导学生通过观察或实验，寻找有说服力的证据，并对证据作出符合逻辑的解释。证据和逻辑的运用是本

章科学探究技能训练的重点，认同生物进化的观点是本章最重要的情感态度价值观目标。

通过本章学习，教师要帮助学生形成以下生物学重要概念。

- 生命是从原始海洋中产生的。
- 化石是研究生物进化的重要证据。
- 生物进化的总体趋势是由简单到复杂、由低等到高等、由水生到陆生。
- 生物在进化的过程中形成了各自适应环境的形态结构和生活习性。
- 生物之所以不断进化，是自然选择的结果，即通过激烈的生存斗争，适应者生存，不适应者被淘汰。

## 第一节 地球上生命的起源

### 一、教学目标

1. 描述生命起源的过程。
2. 关注生命起源的不同观点。
3. 尝试运用证据和逻辑作出推测。

### 二、教学重点和难点

#### 1. 教学重点

描述生命起源的过程；尝试运用证据和逻辑作出推测。

#### 2. 教学难点

尝试运用证据和逻辑作出推测。

### 三、教材分析

学习“生物的进化”，当然应该从“生命的起源”开始，因此，本节内容既是生物进化的历史起点，也是本章学习内容的起点。

地球一形成就存在生命，还是发展到某个时期才出现生命？本章的章引言从学生已熟知的人类的原始祖先——森林古猿开始，将学习内容引入几十亿年前的地球。与现在的地

球环境相比，远古时代的地球具有什么样的环境，它符合生命起源的条件吗？本节的开头并没有直接告诉学生答案，而是借助于“想一想，议一议”栏目，呈现学生熟知的月球环境，以此引导学生反向思考：生命的存在必须具备哪些条件？

生命产生的条件和过程是不可能通过直接观察或者简单的实验来获知的，而需要根据科学研究所获得的诸多方面的证据进行推测。教材特意设置了对“推测”这一科学方法的介绍，告诉学生“科学的推测需要有一定的证据做基础，凭空想象往往是站不住脚的”“科学推测还需要有严密的逻辑，也需要丰富的联想和想象”，并以“获得人类起源于森林古猿这一结论需要许多化石证据的支持”为例来说明。这一栏目为后文所介绍的生命化学起源说的第一阶段做好了铺垫，也引导学生在学习本节内容时，寻找证据、运用证据进行逻辑推理；同时，在判别他人的推测时，需要考察其证据和运用证据进行逻辑推理的合理性。

为了训练学生的推测能力，同时也还原“生命的海洋化学起源说”观点的来源及产生过程，“资料分析”中首先呈现46亿年前的地球环境，并依据火山喷出的气体，推测出原始大气的成分。然后呈现了美国学者米勒在实验室中模拟原始地球的条件和大气成分，合成了氨基酸等有机物，从而推测出生命首先开始于无机物到有机物这一过程，原始地球完全能够产生构成生物的有机物这一重要观点。第三则资料以陨石中含有并非来自地球的氨基酸等事实，引导学生推测，生命的最初阶段也可能来自地球外。这既是对生命起源说的一种补充，也很好地说明了合理的推测在科学研究中的重要作用。

至于该学说中涉及的其他几个阶段，限于学生的已有知识，同时也基于课程标准的要求，教材并没有展开，而是笼统地说明：“原始的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，大约在地球形成10亿年以后，才逐渐形成了原始的生命。”

教材第53页的楷体字，客观地介绍了人们所推测的“从有机物到原始生命”这一阶段缺乏实验证据。这段文字正是科学研究中的实事求是的科学态度的体现，是学生需要学习并逐渐养成的一种科学素养。

本节的技能训练“运用证据和逻辑作出推测”先呈现了三例证据及相应的推测，再展示“从有机物到原始生命”这一涉及生命起源中重要阶段的实验，并让学生对生命起源作出相应的推测。这种安排既训练了学生的科学合理的推测能力，同时也是对正文中并未展开的这一阶段的补充，这种补充并没有增加学生的学习负担。

“科学·技术·社会”栏目介绍的《探索地球外的生命》一文，既能激发学生的学习兴趣，也是对正文中介绍的生命起源观点的补充，可以很好地训练学生的推测和想象能力。教师要善于利用这些材料并进行适当的补充。课后练习第3题结合了中国古代文化，训练了学生的思辨能力，也是一例很好的教学素材。

## 四、教学建议

地球上生命的起源问题，一直是人们感兴趣的话题，是科学家关注和争论的焦点之一，也是学生愿意了解、学习并乐于参与讨论的内容。因此，本节课对于学生的发散思维、求异思维以及尊重客观事实、不迷信权威、敢于怀疑的科学精神的培养，搭建了一个较好的平台。

在设计本课时，教师可以不拘泥于教科书的呈现方式，根据所掌握的材料和学生获取信息的程度和能力，采取灵活多样的教学策略。总的原则是：引导和鼓励学生参与教学过程，进行积极的思维活动，能够理解证据和科学推测之间的关系，能根据教材所提供的证据进行一定的逻辑推理，并以此展开丰富的联想和想象，从中体验到探索生命起源的过程和意义。总的来讲，应该把握以下几点。（1）教师要帮助学生学习和理解“推测”这种科学方法。通过讲述科学家们就生命起源问题如何获取证据、如何推敲、如何进行模拟实验，让学生去体会推测的过程和科学家们在这个过程中所表现的智慧，以此增长学生的见识，培养能力，也可以对学生原有的相关知识进行补充和完善。（2）帮助学生理解生命与环境是不可分割的整体，这不仅表现在生态系统中，也同样表现在生命的起源上。从环境变化的角度对生命起源进行推测，这其中包括对有机物和能量、空气的成分等的研究。（3）从认识水平上，要引导学生真正地认识到生命的起源是一个非常复杂的过程，关于生命起源问题仍有一些关键环节缺乏证据，所以科学家们还在进行不懈的探索。由此，也让学生了解到科学研究和人的认识是逐步深入、不断发展的过程。

教材在“想一想，议一议”提出了生命的存在必须具备哪些条件的问题，教师可以带着学生复习七年级第一学期所授“生物与环境的关系”，引导学生尝试回答这一问题，给本节学习打基础，以便帮助学生更好地理解相关知识。

### （一）如何根据有关的证据，就生命的起源问题进行推测

#### 策略一

组织学生阅读“资料分析”栏目，就地质学研究、著名的米勒实验、天文学研究提供的证据等内容展开讨论，讨论的题目应具体一些，可以参考下面的议题。

1. 通过阅读，你有什么收获？为什么说米勒实验是生命起源研究的一次重大突破？
2. 漫长的生命起源过程经历了哪几个阶段？
3. 教材中两种观点争论的焦点是什么？
4. 你还了解到哪些观点？

教师组织讨论，程序是分组讨论→全班交流→师生补充→共同总结。通过这个过程让学生在较大的自主空间内进行思考，以达到较好的教学效果。



## 策略二

1. 课前一个星期，教师布置学生以组（可四人一组）为单位，通过图书馆、互联网、报刊等搜集有关生命起源的各种信息，特别是最新报道。在分享这些材料前，教师应对学生提出明确的要求。例如，说明你所收集的材料与教材中的哪些观点相同，你还可以补充哪些材料和证据？你所收集的材料与教材中的哪些不同，不同之处表现在哪些方面？你认同哪些观点？你的证据和理由是什么？

2. 上课时教师先组织学生阅读教材上的“资料分析”，然后让学生结合收集的材料进行交流。

3. 教师根据学生的交流情况进行补充和总结。

这种策略适用于阅读面广、头脑灵活的学生。

## （二）关于运用证据和逻辑作出推测的教学建议

1. 在上课的两个星期之前，教师可与部分学生一起，按照“技能训练”中的方法完成两个肉汤对比实验。

2. 由学生代表在课堂上介绍做肉汤实验的方法和过程，并让其他学生观察实验结果，激发学生的兴趣。然后提出问题：肉汤腐败和未腐败的原因是什么？以培养学生分析和解释客观事实的能力。

3. 教师补充说明肉汤实验的来历，从而顺其自然地引出地球上生命起源的课题。

4. 引导学生根据教材内容进行学习、思考和讨论。

教无定法，教师往往在一节课中要运用多种教学策略才能达到教学目标。因此，在实际的教学中，一定要灵活变通，切勿生搬硬套。

## 五、参考答案

### 想一想，议一议

生命的存在必须具备的条件包括 $H_2O$ 和适宜的温度，大多数生物还需要 $O_2$ 。

### 资料分析

1. 现在的大气成分中有 $O_2$ ，而原始大气的成分中没有 $O_2$ 。

2. 原始的地球上不存在生命，因为原始地球上没有生命存在的环境条件。

3. 根据米勒以及其他学者的实验结果可以推测，原始地球上尽管不能形成生命，但能产生构成生物体的有机物。因此，生命的起源从无机物到有机物，这一阶段是完全能够实现的。

4. 从陨石中含有构成生物体所需要的有机物的事实，可以推测构成生物体的有机物能够从地球以外形成并被带到地球。

## 技能训练

第一例证据与推测之间的逻辑关系不严密，后两例的严密。

从提供的资料推测：在生命起源的过程中，由生物大分子物质组成多分子体系（细胞）是完全有可能的。其理由如下：球状小滴可看成是一个细胞，其内部成分与细胞的成分基本相同，它有类似于细胞膜那样的边界，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去，这些特征和功能与细胞所具有的特征和功能基本相同。

## 练习

1. (1) × ; (2) ×。

2. 在现在的地球环境条件下，地球上不会再形成原始的生命。因为不存在原始生命形成所需要的环境条件，如原始大气、高温、持续不断的雷电等。另外，现在的海洋成分也发生了变化。

3. 对这一问题的回答取决于对老子原话的理解。如果理解为“天下的任何事物都是从‘有’，即现在已经存在的事物中产生的，而这些事物又是从‘无’，即目前不存在的事物而来，也就是说，这些事物可能是从别的事物中产生的”，则与现代生物学中关于生命起源的观点不谋而合。如果理解为“有生于无中的‘无’，是虚无，是不存在的、什么都没有的状态”，则与现代生物学中关于生命起源的观点大相径庭（此题可以让学生各抒己见，引导学生辩证地思维，而不必刻意求得统一的答案）。

4. 略。

## 六、背景资料

### 1. 关于地球上生命起源的几种学说及其争议

生命的起源问题，是现代自然科学尚未完全解决的重大问题，也是人们关注和争论的焦点。历史上对这个问题也存在多种臆测和假说，并有很多争议。随着认识的不断深入和各种不同的证据的发现，人们对生命起源的问题有了更深入的研究。下面介绍几种著名的假说，以备教学时参考。

#### (1) 自然发生说

自然发生说是19世纪前广泛流行的理论，这种学说认为，生命是从无生命物质自然发生的。例如，我国古代认为的腐草化为萤（即萤火虫是从腐草堆中产生的），腐肉生蛆等。在西方，亚里士多德（Aristotle，公元前384—公元前322）就是一个自然发生论者。

18世纪时，意大利生物学家斯帕兰扎尼（L. Spalanzani，1729—1799）发现，将肉汤置于烧瓶中加热，沸腾后让其冷却，如果将烧瓶开口放置，肉汤中很快就繁殖生长出许多微生物；但如果在瓶口加上一个棉塞，再进行同样的实验，肉汤中就没有微生物繁殖。斯

帕兰扎尼认为，肉汤中的小生物来自空气，而不是自然发生的。斯帕兰扎尼的实验为科学家进一步否定“自然发生论”奠定了坚实的基础。

1860年，法国微生物学家巴斯德（L. Pasteur, 1821—1895）设计了一个简单但令人信服的实验，彻底否定了自然发生说（详见《义务教育教科书生物学八年级上册》）。

## （2）化学起源说

化学起源说是被广大学者普遍接受的生命起源假说。这一假说认为，地球上的生命是在地球温度逐步下降以后，在极其漫长的时间内，由非生命物质经过极其复杂的化学过程，一步一步地演变而成的。

化学起源说将生命的起源分为四个阶段。

第一个阶段，从无机小分子生成有机小分子的阶段，即生命起源的化学进化过程是在原始的地球条件下进行的。

第二个阶段，从有机小分子物质生成生物大分子物质。这一过程是在原始海洋中发生的，即氨基酸、核苷酸等有机小分子物质，经过长期积累，相互作用，在适当条件下（如黏土的吸附作用），通过缩合作用或聚合作用形成了原始的蛋白质分子和核酸分子。

第三个阶段，从生物大分子物质组成多分子体系。这一过程是怎样形成的呢？苏联学者奥巴林（A. Oparin, 1894—1980）提出了团聚体假说。他通过实验表明，将蛋白质、多肽、核酸和多糖等放在合适的溶液中，它们能自动地浓缩聚集为分散的球状小滴，这些小滴就是团聚体。奥巴林等人认为，团聚体可以表现出合成、分解、生长、生殖等生命现象（图7-19）。另外，有的学者还提出了微球体和脂球体等其他的一些假说，以解释有机高分子物质形成多分子体系的过程。

第四个阶段，有机多分子体系演变为原始生命。这一阶段是在原始的海洋中形成的，是生命起源过程中最复杂和最有决定意义的阶段。目前，人们还不能在实验室里验证这一过程。

## （3）宇生说

这一假说认为，地球上最早的生命或构成生命的有机物，来自其他宇宙星球或星际尘埃。持这种假说的学者认为，某些微生物孢子可以附着在星际尘埃颗粒上而落入地球，从而使地球有了初始的生命。但我们知道，宇宙空间的物理条件，如紫外线等各种高能射线以及温度等条件对生命都是致命的，而且，即使有这些生命，在它们随着陨石穿越大气层到达地球的过程中，也会因温度太高而被杀

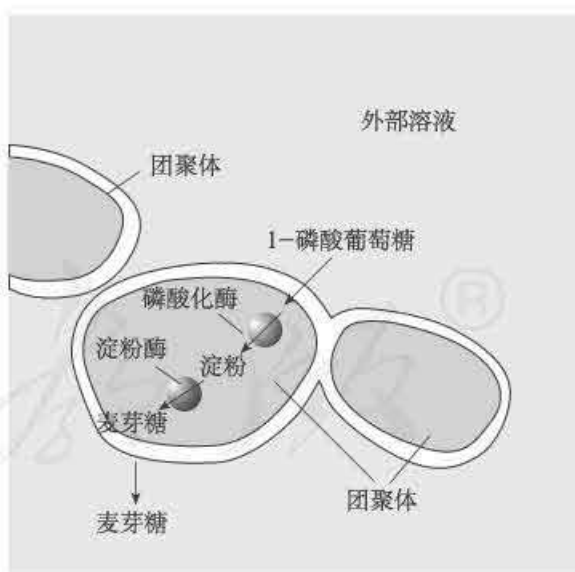


图7-19 团聚体简单代谢示意图

死。因此，像微生物孢子这一水平的生命形态看来是不大可能从天外飞来的。但是，一些学者认为，一些构成生命的有机物完全有可能来自宇宙空间。1969年9月28日，科学家发现，坠落在澳大利亚默奇森镇的一颗碳质陨石中就含有18种氨基酸，其中6种是构成生物的蛋白质分子所必需的。科学研究表明，一些有机分子如氨基酸、嘌呤、嘧啶等分子可以在星际尘埃的表面产生，这些有机分子可能由彗星或其陨石带到地球上，并在地球上演变为原始的生命。

#### (4) 热泉生态系统

生命的起源可能与热泉生态系统有关，这是20世纪70年代以来，部分学者提出的观点。20世纪70年代末，科学家在南太平洋的加拉帕戈斯群岛附近发现了几处深海热泉，在这些热泉里生活着众多的生物，包括管栖蠕虫、蛤类和细菌等兴旺发达的生物群落。这些生物群落生活在一个高温（热泉喷口附近的温度达到300℃以上）、高压、缺氧、偏酸和无光的环境中。首先是这些化能自养型细菌利用热泉喷出的硫化物（如 $\text{H}_2\text{S}$ ）所得到的能量去还原 $\text{CO}_2$ 而制造有机物，然后其他动物以这些细菌为食物而维持生活。迄今科学家已发现数十个这样的深海热泉生态系统，它们一般位于地球两个板块结合处形成的水下洋脊附近。

热泉生态系统之所以与生命的起源相联系，主要基于以下的事实：

①现今所发现的古细菌，大多都生活在高温、缺氧、含硫和偏酸的环境中，这种环境与热泉喷口附近的环境极其相似；

②热泉喷口附近不仅温度非常高，而且有大量的硫化物、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{H}_2$ 和 $\text{CO}_2$ 等，与地球形成时的早期环境相似。

由此，部分学者认为，热泉喷口附近的环境不仅可以为生命的出现以及其后的生命延续提供所需的能量和物质，而且还可以避免地外物体撞击地球时所造成的有害影响，因此热泉生态系统是孕育生命的理想场所。但另一些学者认为，生命可能是从地球表面产生，随后就蔓延到深海热泉喷口周围。以后的撞击毁灭了地球表面所有的生命，只有隐藏在深海喷口附近的生物得以保存下来并繁衍后代。因此，这些喷口附近的生物虽然不是地球上最早出现的，但却是现存所有生物的共同祖先。

## 2. 米勒的模拟实验

米勒（S. L. Miller, 1930—2007）的模拟实验，是模拟在原始地球的还原性大气中，通过闪电合成了有机物（特别是氨基酸），由此论证生命起源的化学进化过程的实验。在这个实验中，一个盛有水溶液的烧瓶代表原始的海洋，其上部球型空间里含有 $\text{CH}_4$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2$ 和 $\text{H}_2\text{O}$ 等组成的“还原性大气”。米勒先给烧瓶加热，使水蒸气在管中循环，接着他通过两个电极放电产生电火花，模拟原始天空的闪电，以激发密封装置中的气体发生化学反应，而球型空间下部连通的冷凝管让反应后的产物和水蒸气冷却形成液体，又流回底部的烧瓶，即模拟降雨的过程。经过一周持续不断的实验之后，米勒在分析装置中的液体时，

发现其中含有包括5种氨基酸在内的多种新的有机物，同时还形成了氢氰酸，而氢氰酸可以合成腺嘌呤，腺嘌呤是组成核苷酸的基本单位。

米勒的模拟实验是生命起源研究的一次重大突破。通过这个实验，米勒试图证实生命起源的第一步，从无机小分子形成有机小分子，在原始地球的条件下是完全可能实现的。后来，科学家们效仿米勒的模拟实验，合成出大量与生命有关的有机分子。例如，有人用紫外线或 $\gamma$ 射线照射稀释的甲醛( $\text{CH}_2\text{O}$ )溶液获得了核糖和脱氧核糖；用紫外线照射HCN获得了腺嘌呤和鸟嘌呤；用丙炔腈( $\text{N}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$ )、KCN和 $\text{H}_2\text{O}$ ，在 $100\text{ }^\circ\text{C}$ 下加热一天得到了胞嘧啶；将 $\text{NH}_3$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 与聚磷酸加热到 $100\sim 140\text{ }^\circ\text{C}$ 获得了尿嘧啶。有人推测几乎所有的生物小分子，现在都可以在实验室内通过模拟原始地球的条件合成。

### 3. 有关原始大气成分的争议

地球约形成于46亿年以前。科学家根据对火山喷发所喷出气体的鉴定，以及木星和土星的大气成分变化较小且主要是 $\text{CH}_4$ 、 $\text{NH}_3$ 和 $\text{H}_2$ 的事实，推测原始地球的大气也是这样的强还原性大气。原始地球的大气成分中没有 $\text{O}_2$ ，而有 $\text{H}_2$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 和HCN等还原性气体以及 $\text{CO}_2$ 。20世纪80年代以来，有学者对此产生了怀疑。他们认为，原始大气中没有 $\text{NH}_3$ 、 $\text{CH}_4$ 和 $\text{H}_2\text{S}$ 气体，因为这些气体很容易被紫外线辐射所分解，所释放的 $\text{H}_2$ 多数也会逃逸到太空中，因此，早期原始大气的主要成分是 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{N}_2$ 等气体，可能还有一些游离的 $\text{H}_2$ 。如果按照原始大气中没有 $\text{O}_2$ 和 $\text{CH}_4$ ，或者只有极微量，由这样的气体所组成的地球原始大气，在各种自然条件的作用下都不可能产生出有机物和氨基酸，那么米勒实验就令人怀疑。所以，这种观点又为“宇生说”提供了间接的支持。此外，还有一些学者对原始大气的成分提出了其他观点。

## 第二节 生物进化的历程

### 一、教学目标

1. 概述生物进化的主要历程。
2. 举例说出研究生物进化的方法。
3. 列举生物进化的证据。

### 二、教学重点和难点

#### 1. 教学重点

概述生物进化的主要历程。

## 2. 教学难点

概述生物进化的主要历程。

## 三、教材分析

本节教材的核心内容是生物进化的历程。生物进化经历了几十亿年，没有人能够亲历这一过程。那么，人们是怎样知道生物进化的历程的？这可能是学生感到迷惑的问题。因此，教材在介绍生物进化的历程之前，先介绍研究生物进化的方法以及生物进化的证据。

在“想一想，议一议”栏目，教材呈现了郑氏始孔子鸟的复原图，并介绍了它的生活年代和大致形态特征，然后设问：科学家是用什么方法来研究它的？它可能是由哪一类动物进化来的？由此引出研究生物进化的方法。

关于生物进化的方法，教材先安排了“资料分析”活动，其中介绍了两则资料：不同地层中化石出现的情况；不同物种之间生物大分子（以细胞色素c为例）的差异情况。学生通过分析资料，可以初步了解研究生物进化的方法。之后，教材再举例说明科学家通过对化石、对同源器官进行比较等方法，推断出了生物进化的大致历程。

需要说明的是，在“资料分析”活动中，原实验版教材安排了始祖鸟的相关资料，现教材则予以删除。主要原因是，近些年来的研究表明，始祖鸟具有更多的恐龙特征，有学者认为始祖鸟并非鸟类，而是原始的恐爪龙类。这一结论目前在学术界已经获得了较高的认可。

关于生物进化的大致历程，教材先用学生较熟悉的动物、植物进化的历程为例来说明。教材设计了进化树，但有许多空缺需要填补。学生需要回忆曾经学过的植物类群和动物类群的知识，完成进化树，从而较完整地认识动植物进化的历程。然后，教材再阐述生物进化的总体趋势。在本节末尾，教材还介绍随着新的研究手段的应用和新证据的发现，关于生物进化过程的认识还在不断深入和发展，体现科学的开放性。

还需要说明的是，原实验版教材进化树的图名为“生物进化的大致历程”，本次修订时，将其改为“动植物进化的大致历程”，主要是考虑课程标准对生物多样性的内容要求并没有反映五界分类系统的思想，因此教材在介绍生物多样性时没有按照五界系统来介绍，也就不宜一一列出五界的进化关系。用动植物各主要类群的进化关系作为例子来阐述，学生容易理解，其内容也足以说明生物进化的大致趋势。在生物进化的历程中，棘皮动物占据了很重要的位置，但课程标准对此并没有作出要求，所以教材在进化树上保留“棘皮动物”的位置，后面以小资料的形式作补充说明。

考虑到本节教材在阐述生物进化的历程时，既要讲历程、讲结论，也应该讲证据、讲方法，因此，本节教材在正文中阐述了“比较”这种科学方法，在本节教材最后安排了技能训练“评价证据与假说”，既引导学生了解有关科学方法，又体现出科学重视“实证”这一重要特征。

## 四、教学建议

生物进化的历程极其漫长而复杂。因此，在进行本节内容的教学时，教师要把握好教学目标，重在培养学生运用科学方法的能力，不要增加知识的深度。

本节的“想一想，议一议”提供了郑氏始孔子鸟复原图，教师可引导学生观察图中生物的外形特征。以“观察这张图片你想知道哪些方面的问题”，让学生思考，由此可引出本节学习的目标：研究生物进化的方法和生物进化的历程。

### （一）关于研究生物进化的方法

研究生物进化的方法很多，教材只列出了一种最重要的也是基础的研究方法——比较，并列出了从三个方面进行比较的资料。教学应紧紧围绕着这三则资料展开：（1）比较不同类型生物的化石在地层中出现的顺序的不同；（2）比较多种生物中构成细胞成分的一种重要的蛋白质——细胞色素c的差异；（3）比较马的前肢、鹰的翅膀、蝙蝠的前肢骨骼。这些内容可在潜移默化中帮助学生去体验和理解“比较”。

针对资料1的处理，为激发学生的学习兴趣，教师可出示多种动植物化石的图片或标本，还能加深学生的感性认识；对资料2的处理，教师可利用资料中的表格，引导学生分析比较人与这些不同生物的细胞色素c的差异，以及所说明的问题。在分析比较之前，教师还应简单介绍通过比较不同生物的细胞色素c来研究生物进化的原理。

### （二）生物进化的大致历程

对这部分内容的学习，是建立在学生已掌握动植物的形态结构和分类的基础之上的，教师在处理时可以采取以下策略。

#### 策略一

教师课前将动植物的类群以及主要特征分别列成表（注意各种动植物在表格中出现的顺序应打乱），然后引导学生以小组为单位讨论以下问题：（1）请将这些动植物按照从低等到高等的顺序排列，并说明排列的理由。（2）根据已排列的动植物的复杂程度，你认为生物进化的历程还有什么特点？（3）如果再从动植物的生活环境来考虑，生物进化的历程还有哪些特点？讨论之后，教师引导学生一起归纳生物进化历程的三个特点。

#### 策略二

教师可以提前布置学生复习已经学过的各个类群生物的主要特征，并准备好挂图、视频等，在课堂上与学生一起边回忆边讨论，共同逐步地画出动植物进化树的示意图，然后归纳出生物在结构上由简单到复杂，在生活环境上由水生到陆生，在进化水平上由低等到

高等的进化历程。

### 策略三

教师可参考课程标准中的实例9“生物进化主要历程”拼图游戏进行课堂教学。需要注意的是，学生在活动中往往只注意活动的形式，而忽视了活动所蕴含的教学思想，因此，教师在活动中应注意加强引导和总结。

本节的技能训练不仅很重要而且十分有趣，它既是对课堂教学内容的一种补充，又可以训练学生的思维，扩大学生的知识面和促进学生学习的积极性。一开始教师可以出示恐龙的复原图片和恐龙的化石，或者放映一段恐龙的电影或短片，从视觉上给学生以强烈的刺激，然后提出问题：现在已经发现了很多恐龙化石，对这些化石和其他资料的研究表明，恐龙在6 000多万年前神秘绝灭，它们为什么会绝灭呢？然后引导学生根据教材中提供的材料，对恐龙绝灭的问题进行探讨，从而使学生认识到证据与假说之间的逻辑关系。

如果条件许可，教师可以带领学生参观附近的自然博物馆或标本、化石展览馆等，以激发学生的兴趣，丰富学生的实践活动。

## 五、参考答案

### 想一想，议一议

科学家根据化石，运用比较的方法研究郑氏始孔子鸟。它可能是由爬行动物进化来的。

### 资料分析

1. 在资料1中，科学家采用了比较化石的研究方法，即比较不同类型动物的化石在地层中出现的顺序，从而判断动物的进化顺序的方法。在资料2中，利用组成生物体的一些重要物质的差异性，来比较生物之间的亲缘关系。

2. 根据资料，对生物进化的历程可以作出如下的推测：生物是不断进化的，而且它们之间存在一定的亲缘关系。资料1表明，鱼类、两栖类、爬行类和哺乳类的进化顺序为：鱼类→两栖类→爬行类→哺乳类；资料2表明，人与黑猩猩的亲缘关系最近，与马次之，与果蝇、小麦、向日葵和酵母菌的亲缘关系则较远。

### 技能训练

支持假说A的证据有：1、2、3，其中证据1的支持力度最大。支持假说B的证据有：4、5、6，其中证据4的支持力度最大。



## 练习

1. (1) × ; (2) ×。

2. B。

3. 先有鸡还是先有蛋，我们不能简单地肯定谁在先谁在后。因为任何生物都是不断进化发展的，进化的历程是漫长的，而且遗传和变异是进化的基础。在由爬行动物进化到鸟类的过程中，不断地发生变异，并经自然选择将这种变异保存和遗传下来。从进化的角度看，在鸡这一物种形成时，鸡和鸡蛋同时形成。从基因水平看，鸡和鸡蛋具有同样的遗传物质基础，二者在地球上的出现也是无所谓先后的。

4. 这些非常简单、低等的生物由于能够适应环境的不断变化，所以没有绝灭，而且分布还非常广泛。

5. 略。

## 六、背景资料

### 1. 化石和对化石的研究

化石一般可以分为两类，一类是由生物的遗体直接形成的，这些化石常常是植物或动物身体的坚硬部分，如植物的茎干，动物的骨骼、贝壳等；有的则是完整的生物体，如琥珀里的昆虫、寒武纪时代的三叶虫化石等。另一类则是由生物的生活痕迹或遗物形成的，如恐龙的脚印、恐龙蛋和粪便等。

研究化石不是一件很容易的事情，因为保存下来的化石很少是完整的，人们必须将各个部分按照它们适当的关系重新进行正确的组装。这就要求古生物学家必须掌握生物的解剖知识，还应确定未保存下来的结构的位置。最后，古生物学家根据化石，复原出生物生活时的大小和形状，并根据现代生物的颜色推出复原模型的颜色。不同的学者对同样的化石可能有不同的解释，而且从化石本身推论得越远，解释的差异就可能越大。

### 2. 化石与地层

构成地球表层成层的岩石，叫做地层。地层本来是一层一层地沉积而成的，一般来说，先沉积的地层在下面，后沉积的地层在上面，所以下层地层的年代比上层的古老。但是，由于地球表面不断地运动，地层也会随之上升、下降、扭曲等，其顺序因而发生某些变化。

化石在地层中出现的顺序，是人们研究生物进化的一个重要的方面。不同生物化石的出现和地层的形成，有着平行的关系。也就是说，在越古老的地层中，挖掘出的化石所代表的生物，其结构越简单、分类地位越低。在距今越近的地层中，挖掘出的化石所代表的生物，其结构越复杂、分类地位越高。

地层一层层地重叠，像书页一样，保存着地球上生命世界的历史记录，化石就像这巨大历史书中的文字。人们根据地层中的岩石，可以分析出地层形成的年代，而其中的化

石，就是推断当时生命世界的根据。

### 3. 研究生物进化的常用方法

比较是研究生物进化的最常用的方法。

(1) 比较生物的化石及生物化石在地层中存在情况的方法，即运用古生物学上的证据对生物进化进行研究的方法。化石是生物进化最直接和最有力的证据。由于各种生物的化石在地层里的出现是有规律的，因此对化石的研究不仅证实了现代的各种各样的生物是经过漫长的地质年代逐渐进化而来的，而且还揭示出生物由简单到复杂、由低等到高等、由水生到陆生的进化顺序。

(2) 对动物、植物的器官和系统进行解剖与比较研究的方法。比较解剖学为生物进化提供的最重要的证据是同源器官。同源器官是指起源相同，结构和部位相似，而形态和功能不同的器官。例如，一些脊椎动物的前肢——鸟的翼、蝙蝠的翼手、鲸的鳍、马的前肢和人的上肢，从外形看，这些器官很不相同，但是它们的内部结构却基本一致。不仅组成一致，而且排列的方式也基本一致（图 7-20）。因此，这些器官都是同源器官。同源器官的存在，证明凡是具有同源器官的生物，都是由共同的原始祖先进化而来的。只是在进化过程中，同源器官适应于不同的生活环境，逐渐出现了形态和功能上的不同。

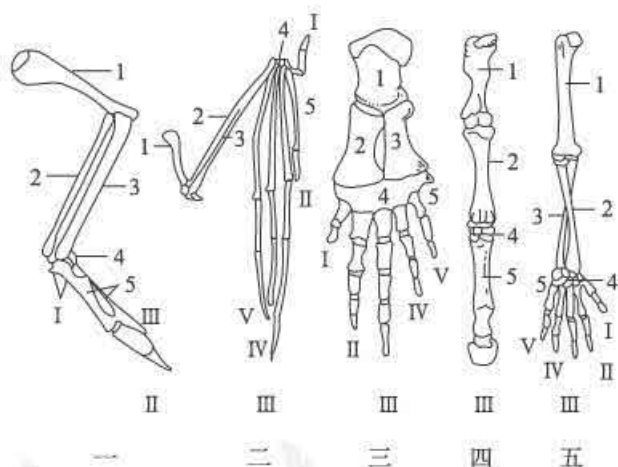


图 7-20 四种脊椎动物的前肢骨和人的上肢骨的比较

一、鸟 二、蝙蝠 三、鲸 四、马 五、人

1. 肱骨 2. 桡骨 3. 尺骨 4. 腕骨 5. 掌骨（鸟的为腕掌骨）I—V. 指骨

(3) 比较和研究动植物的胚胎形成和发育过程的方法。它也为生物进化提供了重要的证据。一切高等动植物的胚胎发育都是从一个受精卵开始的，这说明高等生物起源于低等的单细胞生物。鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类和人，彼此间的差异十分显著，但是，它们的胚胎在发育初期都很相似，那就是都有鳃裂和尾，头部较大，身体弯曲，彼此不容易区别。只是到了发育晚期，除鱼以外，其他动物和人的鳃裂都消失了，人的尾也消失了（图 7-21）。这种现象说明了高等脊椎动物是从某些古代的低等动物进化而来的，所

以在生物的个体发育过程中，迅速重演了它们祖先的主要发育阶段。例如，古代脊椎动物原始的共同祖先生活在水中，所以陆生脊椎动物和人在胚胎发育过程中，还出现鳃裂，等等。



图7-21 几种脊椎动物和人的胚胎发育的比较

(4) 比较蛋白质分子差异的方法。生物进化是一种长期渐变的过程，这种渐变除了表现在生物的形态、结构、胚胎发育等生理方面的系统演变，也同时表现在DNA编码的蛋白质的分子结构上。比较各种生物的同一种蛋白质的氨基酸组成，可以看出生物进化过程中分子结构变化的渐进特征，并以此判断生物之间的亲缘关系和进化顺序。细胞色素c是一种缓慢进化的蛋白质，常用作比较生物进化和分类的依据。

细胞色素c是一种具有104~112个氨基酸的多肽分子。从进化上看，细胞色素c是一种很保守的分子，据科学家估计，它的氨基酸顺序每2 000万年才发生1%的改变。正因为细胞色素c分子变化的缓慢和保守，所以它在进化中才能够被保留下来。不同生物的细胞色素c中氨基酸的组成和顺序反映这些生物之间的亲缘关系。在所查的几十种生物中，细胞色素c分子中有27个氨基酸残基是相同的，其余的氨基酸残基则随生物的不同而有不同的差异。这些差异的不同说明生物之间的同源性程度，差异越小，表明亲缘关系越近，差异越大，表明亲缘关系越远。表7-5是10种生物和人的组成细胞色素c的氨基酸之间的差异。

表 7-5 10 种生物与人的细胞色素 c 的氨基酸组成的差异

生物名称	与组成人的细胞色素 c 的氨基酸的差别
黑猩猩	0
猕猴	1
狗	11
马	12
鸡	13
金枪鱼	21
果蝇	27
向日葵	38
链孢霉	43
螺旋菌	45

从表中可以看出，黑猩猩与人的亲缘关系最近，其次是猕猴，螺旋菌与人的亲缘关系最远。根据细胞色素 c 的差异所绘制出的生物界的系统树，与根据化石、比较形态学制成的系统树是一致的。

#### 4. 始祖鸟及有关鸟类起源的争议

达尔文 (C. R. Darwin, 1809—1882) 所著《物种起源》于 1859 年出版，提出了生物进化的观点，当时遭到许多人的反对，其中一条很重要的理由就是物种进化的中间环节缺失。两年后，第一块始祖鸟化石的发现正好填补了爬行动物向鸟类进化的中间环节，为生物进化理论提供了强有力的证据。因此，始祖鸟化石从一出土就备受世人关注。

已经发现的始祖鸟化石个头不大，仅长约 50 cm，与喜鹊、乌鸦相仿。它保留了爬行动物的许多特征。例如，嘴里有牙齿，而不是形成现代鸟类那样的角质喙；有一条由 21 节尾椎组成的长尾巴；前肢的三块掌骨彼此分离，没有愈合成腕掌骨，指端有爪；骨骼内部还没有气窝；等等。但是另一方面，始祖鸟又具有鸟类的一些特征，如已经具有羽毛，而且已经有了初级飞羽、次级飞羽、尾羽以及复羽的分化。此外，它的一部分骨骼形态也表现出鸟类特征或过渡特征，如它的第三掌骨已经与腕骨愈合，但第二和第一掌骨则尚未愈合。一些科学家认为这正反映了鸟类掌骨愈合成腕掌骨的开始。始祖鸟的发现，在爬行动物和鸟类之间架起了一座桥梁。然而，由此引发的问题也接踵而至。

(1) 如果始祖鸟是最早的鸟类，它起源于什么物种？

1868 年，达尔文的忠实拥趸赫胥黎 (T.H. Huxley) 最早关注这个问题。为解决这个问题，最好的方法就是寻找与始祖鸟骨骼特征最接近的动物。他在对始祖鸟和其他史前爬行

动物的骨骼进行比较和分析后认为，始祖鸟的特征与某些小型恐龙最为接近，如棱齿龙和美颌龙，因此他最早提出鸟类起源于恐龙的假说。这个观点在当时以及此后的一百多年都没有引起重视。直到1970年，美国耶鲁大学的奥斯特罗姆（J.H. Ostrom）教授运用骨骼学和系统发育分析方法对这个问题做了大量非常细致的比对工作后，确信鸟类是从小型兽脚类恐龙分化出来的，鸟类起源于恐龙的观点才得以再一次受到关注。

肉食性恐龙总称兽脚类，有两大支系，一是个体大、二足行走的食肉类龙，另一支系个体较小、骨骼中空、杂食性，称虚骨龙类。因为始祖鸟的多数特征都与虚骨龙类相同，如脊椎骨的构造、前肢骨的特化、指骨的比例、肱骨和尺骨的形态、胸廓、后肢和爪等，而且它们生活在相同的地质年代，因此奥斯特罗姆推断始祖鸟和虚骨龙类具有共同祖先，源于原始的小型兽脚类恐龙。此后，鸟类起源于恐龙的假说得到了大多数研究鸟类起源的古生物学家的认同。

近年来，在我国辽宁省西部地区的一些重大发现为鸟类起源的争论提供了新的证据，特别是中华龙鸟和北票龙的发现，使人更加容易相信，鸟类起源于恐龙。中华龙鸟和北票龙大约生活在1.3亿年前的晚侏罗纪时代。中华龙鸟化石发现于1996年9月，它的个体大小类似家鸡，头很大，嘴里长着带有小锯齿状的尖锐的牙齿，前肢非常短，尾巴却很长，背部从头到尾长着毛状的结构，这种毛状的结构被认为是一种原始的羽毛。北票龙发现于1999年5月，这是继中华龙鸟之后，在全世界所发现的第二种保存毛状皮肤结构的恐龙。我国科学家还在辽西地区发现了其他一些长着原始羽毛的恐龙，如中国鸟龙和小盗龙等。

尽管很多研究结论都支持鸟类起源于恐龙的假说，但它还是遭到了攻击，最主要的原因包括：①与始祖鸟进行对比的虚骨龙类生活的时代不是比始祖鸟晚就是差不多，反对者认为时代上如此接近的两类动物是不可能存在进化关系的；②虚骨龙类本身已经是比较特化的类群，因而不能作为始祖鸟的祖先；③虽然虚骨龙类和鸟类确实存在很大的相似性，但这些相似性完全可能是平行进化的结果。

除鸟类起源于恐龙的假说之外，有的古生物学家还提出了其他假说，比较著名的有以下两种：一种是鸟类在三叠纪时代起源于某种槽齿类爬行动物；另一种是鸟类在三叠纪时代起源于某种鳄形动物。

## （2）始祖鸟是否是鸟类的祖先？

一百多年来，始祖鸟一直被视为鸟类的祖先；然而近来，始祖鸟的地位开始动摇，这源于2011年我国古生物学者徐星等人在《自然》杂志上发表的一篇论文。他们报道了一件发现于我国辽西地区大约1.6亿年前的小型恐龙化石，命名为“郑氏晓廷龙”。这件化石是迄今发现的最小的兽脚类恐龙之一，它的足部具有恐爪龙类所具有的特化第二趾，它的后肢发育出飞羽，呈现典型的四翼状态，其他特征与始祖鸟颇多相似。为了弄清楚郑氏晓廷龙的进化地位，徐星等人采用支序分类学的方法，以窃蛋龙和似尾羽龙为外群，将新发现的郑氏晓廷龙加入以始祖鸟、盗龙、驰龙、孔子鸟、热河鸟等种类组成的内群，分析了在这89个物种中374个特征的分布情况，构建了原始鸟类和恐爪龙类群的系统发育关系，

结果显示郑氏晓廷龙和始祖鸟都属于恐爪龙类分支。简单而言，这个结果说明郑氏晓廷龙与始祖鸟都是恐龙，不是鸟类。这一结论改变了人们对始祖鸟地位的看法，在学界引起震动，自然也受到很多质疑和挑战。在此之前，即使有学者认为始祖鸟不是鸟类的祖先，但也普遍接受这样的观点：始祖鸟代表了鸟类的祖先类型，即使它不在鸟类进化的主干上。作出科学结论需要大量来自不同方面的证据，这个结论还有待检验，但可以相信，随着越来越多早期鸟类化石的出土，以及其他研究方法的发明和应用，鸟类起源的真实面貌将逐渐清晰。

## 5. 孔子鸟和郑氏始孔子鸟化石

孔子鸟是古鸟类中的一个属，包括杜氏孔子鸟、圣贤孔子鸟等，它们是迄今发现最早的具有角质喙而没有牙齿的原始鸟类。这种鸟属于举世闻名的热河生物群，由于保存了完整的骨骼和清晰的羽毛印迹而成为最著名的中生代鸟类。

中英科学家于2005—2006年在河北丰宁县的一处湖边林地考察时，发现了一件属于恐龙时代的新鸟类化石，并命名为郑氏始孔子鸟（*Eoconfuciusornis zhengi*）。它是孔子鸟类中已知最原始的代表，生活在约1.31亿年前，仅落后于生活在1.5亿年前侏罗纪时期的始祖鸟。以往发现的孔子鸟生活的时代为1.2亿~1.25亿年前。这一新发现使孔子鸟类群成为白垩纪早期鸟类中生活历史最长的一个类群。

郑氏始孔子鸟的属名“始孔子鸟”意为“原始的孔子鸟”，种名“郑氏”来自我国著名鸟类学家郑光美。科学家推测此化石鸟于1.31亿年前落入湖中，之后被冲入湖底，并迅速被淤泥覆盖，之后被沙岩包裹，从而得以保存。

此化石鸟具有发育完整的现代模样的翅膀，而起平衡作用的对称的尾羽蚀刻在沙岩上，呈现黑色和褐色。黑色和褐色可能反映了最原始的颜色，而现代鸟更多的是红、蓝和黄色。古生物学家表示，郑氏始孔子鸟的发现，一方面丰富了对早期鸟类的系统演化的了解，另一方面也增加了我们对原始鸟类飞行起源和早期演化的知识。例如，郑氏始孔子鸟的发现使得一些与飞行相关的结构呈现出更加完整和序列化的演化模式：一是胸骨由左右两片骨板愈合为一个整体、胸骨由扁平变得逐渐演化出龙骨突起；二是上臂骨（肱骨）近端上缘由比较扁平变得逐渐膨大等。胸骨和肱骨都是鸟类飞行肌肉的主要附着器官，它们的增大代表飞行肌肉的增大，从而表明了鸟类飞行能力的增强。与笨拙的始祖鸟相比，郑氏始孔子鸟可能生活在树上，有爪子和长长的尾羽，可帮助它爬树和在树枝上栖息。它也可能在湖泊上空飞翔，去跟踪和猎食水中的鱼类。

## 6. 最早的被子植物化石——“四朵花”

### (1) 第一朵花——辽宁古果

辽宁古果（*Archaeofructus liaoningensis* Sun, Dilcher, Zheng et Zhou）是一种水生草本被子植物，其生殖枝上螺旋状着生数十枚蓇葖果，由心皮对折闭合而成，其内包藏着数粒种

子(胚珠),雄蕊大多成对着生,具单沟状花粉。上述特征显示出它们在早期被子植物中的原始性。古果属茎枝细弱,叶子细而深裂,根不发育,反映了水生性质。发现辽宁古果的孙革提出,不排除被子植物有水生起源的可能性。这一研究结果为被子植物的起源研究提出了新思路。

#### (2) 第二朵花——中华古果

中华古果(*Archaeofructus sinensis* Sun, Ji, Dilcher et Nixon)也是一种水生草本被子植物,其生殖枝上螺旋状着生数十枚蓇葖果,由心皮对折闭合而成,每枚心皮内包藏着8~12粒胚珠。根部不发育,叶子细而深裂。这些特征均反映了它的原始被子植物的性质,并暗示了被子植物可能为水生起源。这项成果2002年曾以封面文章发表于《科学》杂志,并入选美国《发现》杂志评选的“2002年百大科学新闻”。

#### (3) 第三朵花——十字里海果

十字里海果(*Hyracantha decussata* comb. nov.)茎枝细弱,具节,节部着生极薄的叶鞘膜,生殖枝上顶生着3~4枚长卵形的果实,为聚合果,果实下部或中下部彼此融合,每枚果实含10~20粒种子,叶子近长卵形或披针形,根部不发育。该发现对研究早期被子植物的演化具有重要意义。

#### (4) 第四朵花——李氏果

李氏果(*Leeifructus mirus* Sun, Dilcher, Wang et Chen)化石是迄今已发现最早的真双子叶被子植物化石。叶呈深裂的三裂状、基部中脉为复出掌状脉,二级脉羽状,扁平的花托顶生在伸长的花梗上,其上着生着5枚狭长形的假合生心皮(果),上述形态特征与现生的毛茛科植物基本一致。该化石为研究地史时期毛茛类真双子叶被子植物的起源与早期演化提供了宝贵的证据,也是我国乃至全球迄今所发现的最早的与现生被子植物有直接系统演化联系的被子植物化石。该化石连同以往发现的“辽宁古果”“中华古果”及“十字里海果”表明,至少在早白垩纪早中期,被子植物在演化上可能有一个“加速期”或“爆发期”。这项成果于2011年3月以封面文章在英国《自然》杂志发表。

## 7. 澄江生物群和热河生物群

### (1) 云南澄江生物群

云南澄江生物群主要分布在中国云南省澄江县帽天山。1984年,中国古生物学家侯先光在云南澄江进行地质考察时,发现了栩栩如生的纳罗虫化石,由此发现了距今5.3亿年的澄江生物群。澄江生物群的生物极为丰富,保存了大量具软躯体或弱矿化外壳的后生动物化石,展示了寒武纪大辐射时期海洋生态系统和后生动物多样性特征,是全球研究寒武纪大爆发演化事件最重要的化石宝库之一。至今共发现40多个门类、200多种早寒武纪珍稀动植物化石,其中2/3是新属新种。

澄江生物群的科学意义在于:①在前寒武纪到寒武纪的早期生命演进过程中,填补了从埃迪卡拉动物群(发现于澳大利亚距今约6亿年的前寒武纪晚期地层)到布尔吉斯页岩

化石群（发现于加拿大距今约5.1亿年的寒武纪中期地层）之间长达数千万年的古生物资料空白，使人们认识的化石从原来的20多个门类一下子猛增到40多个门类；②呈现出一个前所未有的仅在最初的二三百多万年的“瞬间时空”里生物（特别是动物）大规模涌现的突发生物事件，是寒武纪生命大爆发的最好例证；③对达尔文的渐变式进化理论提出了挑战，对澄江生物群的研究是解开寒武纪生物大规模突现机制的钥匙，以此为基础对寒武纪大爆发最终的理论解释，有助于完善生物进化理论体系。现在，澄江的帽天山地区已被批准为国家地质公园，并于2012年7月1日正式被列入《世界遗产名录》。

## （2）辽西热河生物群

热河生物群形成于距今约1.2亿年的中生代早白垩纪，它覆盖了现在中国北方、蒙古、西伯利亚、哈萨克斯坦以及朝鲜和日本的一部分，其中辽西地区是整个生物群分布的中心。从20世纪80年代开始，在辽西的朝阳、阜新、葫芦岛、锦州等地区陆续发现了生活于中生代晚侏罗纪的各种动植物化石，包括恐龙类、早期鸟类、哺乳类祖先、无脊椎动物化石以及苔藓、蕨类等植物化石。

在辽西发现的早期鸟类化石无论是种类还是数量都是世界之最：孔子鸟是最早具有角质喙的鸟类；热河鸟是唯一保留了爬行类始祖的长尾特征的鸟类；会鸟是当时世界上个体最大的鸟类；辽西鸟可能是已知中生代最小的鸟类；原羽鸟不仅是已知最原始的反鸟，而且其尾羽形态介于鳞片 and 羽毛之间。这里还发现多种恐龙化石，有披羽恐龙、带毛恐龙等。例如，中华龙鸟化石为第一具披着羽毛的恐龙化石，为鸟类起源于恐龙的假说提供了证据，同时也证明羽毛并不是鸟类特有的特征。辽西最为著名的还有世界上保存最好的早期哺乳动物张和兽的骨架，而爬兽、热河兽、中国俊兽、戈壁兽、毛兽、始祖兽和中国袋兽都是不同门类哺乳动物的重要代表。此外，无脊椎动物无论种类或数量都比脊椎动物多得多，包括腹足类、双壳类、叶肢介、介形类、虾类、蜘蛛和昆虫等。热河植物群不仅有大量苔藓、蕨类以及买麻藤类、银杏、苏铁和松柏类等裸子植物，而且还发现了早期的被子植物化石，如“辽宁古果”，这也使人们重新思考被子植物的起源问题。据不完全统计，热河生物群包括20个门类以上的动植物化石，这些化石对于研究生物的起源和进化过程、重构中生代晚期地球陆地生态系统都具有重要的意义。

## 第三节 生物进化的原因

### 一、教学目标

1. 模拟保护色的形成过程，分析生物进化的原因。
2. 概述自然选择学说的主要内容，认同生物进化的基本观点。



## 二、教学重点和难点

### 1. 教学重点

概述自然选择学说的主要内容。

### 2. 教学难点

模拟保护色的形成过程。

## 三、教材分析

生物进化的原因，目前普遍被接受的观点是达尔文的自然选择学说，其核心是适者生存，不适者被淘汰。由于生物进化是一个非常漫长的过程，仅仅依靠教师的讲授，其教育效果会大打折扣，因此，教材先从英国曼彻斯特地区两种桦尺蛾的数量随环境的变化而改变的实例入手，引导学生理性分析，让学生对环境影响生物的生存留有鲜明的印象。然后，再通过模拟保护色的形成过程的探究活动，让学生亲身感受环境的改变在保护色的选择和形成中的作用。学生通过探究活动，能够初步认识到：遗传和变异是生物进化的基础，环境的改变是生物进化的外在动力，生物只有适应不断变化的环境才能生存和繁衍。最后，教材全面地阐述了达尔文的自然选择学说的主要内容，让学生比较深刻地认识到生物进化的过程和根本原因。教材的这种编排方式，既符合学生的认知特点，也符合自然选择学说的形成过程。

为了让学生理解自然选择学说的观点，教材选用了大量的实例来支撑和说明。例如，英国曼彻斯特地区两种桦尺蛾的数量随环境的变化而改变；关于长颈鹿的长颈形成原因的争议；“想一想，议一议”中的某经常刮大风的海岛上无翅和残翅的昆虫比较多；“小资料”中设想大象正常繁殖产生众多后代；猎豹和斑马相互促进进化的实例；等等。这些实例都是真实的，在自然选择学说的形成历史上都有着比较重要的作用。

与历史中的实例相比，教材也尝试用模拟的方法来印证自然选择学说的正确性。模拟保护色的形成过程就是这种设想的体现。动物保护色的形成是一种典型的长期自然选择的结果，用模拟实验的处理方式，既能激发学生的学习兴趣，又能让学生亲身感受保护色的形成过程。教材用相当大的篇幅呈现这个模拟探究，远比单纯的实例论证给学生形成的印象要深刻得多。

本节的“科学家的故事”以图文结合的方式展现了达尔文提出进化论的过程，其意图既是对自然选择学说的史料和内容的补充，如人工选择对生物变异的影响，更是对达尔文勤奋努力、细心观察，以及尊重客观事实、热爱科学、献身科学的科学精神的一种颂扬。这些材料对学生有很好的教育意义。

## 四、教学建议

生物进化的原因是本章的重点内容，应安排学生做探究活动。在教学中，教师切忌向学生讲述进化论，而应当采用各种方式激活学生的思维，使学生在分析经典实例后得出结论，然后教师进行补充和完善。

本节以丰富的实例来说明和解释生物进化的原因。首先“想一想，议一议”提出了“在经常刮大风的海岛上，为什么无翅或残翅的昆虫特别多？”的问题。该问题较难，由此引入可让学生直接面对自然选择学说的主要内容，而这也是本节学习的重点。

对于桦尺蛾的实例，教师可引导学生分析，同时提问：如果要使曼彻斯特地区的浅色桦尺蛾恢复为常见类型，你认为该怎么做？学生分析这一问题，不仅能强化环境的变化可导致生物进化的事实，也在潜移默化中接受了环保教育。

关于对自然选择内容的理解和学习，可以运用以下教学策略。

### 策略一

教师先引导学生学习“科学家的故事”栏目中《达尔文和他的进化思想》，让学生认识到，自然选择学说的形成是达尔文尊重客观事实、热爱科学、献身科学的结果，与他的勤奋努力和细心观察是分不开的。这既可以让学生受到思想上的教育，对自然选择学说有一定的了解，又可以激发学生的学习兴趣，为下一步学习打下基础。

还可运用数学推理帮助学生理解自然选择的原理。在理解生物都有很强的繁殖能力，能够产生大量的后代时，教师可以展示以下两个实例。

计算1：象是一种繁殖很慢的动物，但是如果每一头雌象一生（30~90岁）产仔6头，每头活到100岁，而且都能进行繁殖，那么到750年以后，一对象的后代可达到多少头？

计算2：一只猫一年可繁殖1胎，假如每胎4只，雌雄各半，小猫一年后性成熟又能繁殖小猫，假定生的小猫全部成活，并都有生育能力，四年后一只猫的后代有多少只？

教师进一步提问学生：上述两个实例中的情况能够发生吗？为什么？

在理解生物之间的生存斗争时，教师可举常见的生物之间、生物与无机环境之间的多种生存斗争的实例来说明生存斗争是时刻存在的。最后应使学生形成以下认识。

1. 生物在繁衍的过程中，会不断地产生变异，其中的许多变异是能够遗传的，这些不断发生的变异是生物进化的基础。

2. 生物在生存过程中，既要与自然环境进行斗争，又要与其他生物进行斗争。

3. 在生存斗争中，具有有利变异的个体容易生存下来（适者生存），具有不利变异的个体则可能被淘汰，这便是自然选择。

4. 自然选择是一个长期并且连续的过程，只有经过许多代的选择，逐渐积累有利变异，才能形成新的性状，进而形成新的物种。

5. 自然选择使不断变化的生物适应不断变化的环境，所以生物永远在发展进化的过程之中，不会停止。

在初中阶段，考虑到学生的认识水平和知识基础，在教学上不宜要求过细过深，只要学生对以上提到的五个方面有所领悟，就可以了。

### 策略二

布置任务——图说自然选择。教师提供情景，如长颈鹿是如何进化而来，英国曼彻斯特地区的桦尺蛾为什么在不同时期浅色和深色比例不同，等等，让学生查找资料，绘图解释，在完成的过程中去理解自然选择的内涵，以“过度繁殖”“生存竞争”“遗传和变异”和“适者生存”这样的脉络去诠释一个具体的实例，然后把作品在全班分享或做成墙报展示。

### 策略三

联系常见实例帮助学生理解。例如，以蟑螂为例提出问题：“家里厨房中的‘小强’总杀不尽，是杀虫剂毒力不够吗？”在讨论这个问题时，教师可提供一些线索，如“变异”“过度繁殖”“选择”和“杀虫剂”等，帮助学生分析其中的原因，让学生通过思考和分析建构概念，然后教师再根据学生表达的情况进行适当的补充和完善。这种教学方法比较适合于思维活跃、能力较强的学生。

## 五、探究指导

通过模拟保护色的形成过程，学生能够从活动中领悟生物进化的过程和原因。在进行探究之前，首先要让学生明白保护色是普遍存在的，然后再进行探究。在教学中，教师可按以下策略进行。

### 策略一

根据教材提供的步骤和方法进行。为保证活动的成功，教师应让学生注意以下几个方面。

1. 在开展模拟活动时，全组同学要严肃认真，相互配合，统一听从组长的指挥，要有条不紊，忙而不乱。

2. 作为底色的彩色纸（或布）应为单一颜色，这样有利于分析结果。小纸片的颜色一定要有多种，另外，不同颜色的纽扣也是很理想的材料。必须注意小纸片（或纽扣）需有一种与彩色纸（或布）为同色。

3. 应模拟自然界的真实情况进行活动，避免受主观因素影响。教师要提醒学生，活动时一定要把自己想象成“捕食者”，在选取彩色小纸片（或纽扣）时，不要事先观察小纸片（或纽扣）的位置，一定不要特意寻找某一种颜色的小纸片（或纽扣）。

4. 要及时记录小纸片（或纽扣）的数量。
5. 活动结束后，要对获得的数据进行统计和分析，完成教材中提供的讨论题，并得出结论。

### 策略二

本探究活动也可以组织学生在户外进行，具体步骤如下。

1. 选取一块草地（面积不要过大，以便操作）。
2. 将学生分成两组，一组在草地放好事先制作的各种小纸片（或纽扣），注意应该有与草地颜色一致的，另一组作为“捕食者”在草地上寻找小纸片（或纽扣）。教师要根据草地大小确定“食物”——小纸片（或纽扣）的数量，并要限定“捕食”时间。
3. 及时统计小纸片（或纽扣）的数量，全组同学一起进行分析，完成讨论题，并得出结论。

这个教学过程更自然，学生在一种更真实的场景下进行活动，效果会更好。

需要注意的是，动物的保护色只是动物在适应环境的过程中所表现出来的一个方面，是自然环境对动物进行选择的一个方面，其他方面如警戒色、拟态等也是自然选择的结果。因此，在教学过程中，教师应引导学生认识到自然选择使不同生物对环境形成适应的多样性，避免学生形成只有那些具有保护色的动物才是与环境相适应的，才能生存的观点。

无论选择哪个策略，都要模拟好“经若干代的选择”的整个过程。

## 六、参考答案

### 想一想，议一议

这是自然选择的结果。由于这些海岛上经常刮大风，那些有翅能飞但翅不够强大的昆虫，就常常被大风吹到海里，因而生存和繁殖后代的机会较少。而无翅或残翅的昆虫，由于不能飞翔，就不容易被风吹到海里，生存和繁殖后代的机会就多。经过一段时间的自然选择，岛上无翅的昆虫就会特别多。

### 旁栏思考题

就奔跑而言，猎豹和斑马相互促进了对方的进化，进化结果是猎豹和斑马的奔跑速度都越来越快。

### 练习

1. (1) × ; (2) ×。
2. C。

3. 家养动物是人工选择的结果，而野生动物如野马是自然选择的结果。与自然选择相比较，人们根据自己的需要和爱好有目的地选择动物，可以加快生物演变的历程，缩短生物演变的时间。

4. 青霉素在刚被使用时，能够杀死大多数类型的细菌，但少数细菌由于变异而具有抵抗青霉素的特性，不能被青霉素杀死而生存下来，并将这些特性遗传给下一代。因此，下一代就有更多的具有抗药性的个体，经过青霉素的长期选择，有的细菌已不再受其影响了。

## 七、背景资料

### 1. 桦尺蛾与“工业黑化”现象

桦尺蛾的幼虫叫桦尺蠖，是桦树的主要害虫。在19世纪中叶之前人们见到的这种蛾，都是浅灰色的翅膀上散布着一些黑色斑点。

据文献记载，英国最早受工业化影响的第一个黑色桦尺蛾个体标本是用1848年在曼彻斯特捉到的个体做成的。到1895年，曼彻斯特地区有98%的桦尺蛾是黑色的。20世纪20年代，一位生物学家用拉马克理论解释黑化现象。他认为是污染的空气改变了桦尺蛾的生理，使桦尺蛾体内产生过多的黑色素而造成黑化现象。他把几种鳞翅目昆虫的幼虫放在 $H_2S$ 、 $NH_3$ 等有毒气体中处理，结果发现昆虫体内黑色素并没有增多。另一些学者推测，工业污染可能使黑色素基因的突变率增高，但后来的实验不能证明这个推测。直到20世纪50年代，通过实验室的遗传学分析和野外生态学观察统计，科学家才终于揭开了桦尺蛾工业黑化之谜——环境变化起到的选择作用。有人做过这样的实验：将深色桦尺蛾和浅色桦尺蛾标记后，放养在工业区和没有污染的非工业区，经过一段时间后，将所释放的桦尺蛾进行回收，结果在工业区回收的深色桦尺蛾远多于浅色桦尺蛾，而在没有污染的非工业区，回收的浅色桦尺蛾远多于深色桦尺蛾。

### 2. 雷鸟

雷鸟是鸡形目松鸡科雷鸟属动物的统称。其跗跖部及足部完全被羽，甚至趾底也生有羽毛，这与其冬季行走于冰雪上有关。善走，飞行迅速，也能在雪地上疾驰，但不能远飞。羽色因季节变化而变化，与环境一致：冬季羽毛白色，与雪地一致；春夏则为有横斑的灰或褐色，与冻原地区的植被颜色相近，这都被称为保护色。

雷鸟是北方寒冷地区的特有种，广泛分布于北美洲的北部以及欧亚大陆极北部的北极圈内，在其他地区也有零星分布。在我国，雷鸟分布范围狭窄，数量稀少，柳雷鸟和岩雷鸟均属于国家二级保护动物。

### 3. 达尔文与自然选择学说

达尔文的自然选择学说，其主要内容有四点：过度繁殖，生存斗争（也叫生存竞争），

遗传和变异，适者生存。

**过度繁殖** 达尔文发现，地球上的各种生物普遍具有很强的繁殖能力，都有依照几何比率增长的倾向。达尔文指出，象是一种繁殖很慢的动物，但是如果每一头雌象一生（30~90岁）产仔6头，每头活到100岁，而且都能进行繁殖的话，那么到750年以后，一对象的后代就可达到1 900万头。因此，按照理论上的计算，即使繁殖不是很快的动植物，也会在不太长的时期内产生大量的后代而占满整个地球。但事实上，几万年来，象的数量也从没有增加到那样多，自然界里很多生物的繁殖能力都远远超过了象的繁殖能力，但各种生物的数量在一定的时期内都保持相对的稳定状态，这是为什么呢？达尔文因此想到了生存斗争。

**生存斗争** 生物的繁殖能力是如此强大，但事实上，每种生物的后代能够生存下来的却很少。这是什么原因呢？达尔文认为，这主要是由繁殖过度引起的生存斗争的缘故。任何一种生物在生活过程中都必须为生存而斗争。生存斗争包括生物与无机环境之间的斗争，生物种内的斗争，如为食物、配偶和栖息地等的斗争，以及生物种间的斗争。由于生存斗争，导致生物大量死亡，结果只有少量个体生存下来。但在生存斗争中，什么样的个体能够获胜并生存下去呢？达尔文用遗传和变异来进行解释。

**遗传和变异** 达尔文认为一切生物都具有产生变异的特性。引起变异的根本原因是环境条件的改变。在生物产生的各种变异中，有的可以遗传，有的不能够遗传。但哪些变异可以遗传呢？达尔文用适者生存来进行解释。

**适者生存** 达尔文认为，在生存斗争中，具有有利变异的个体，容易在生存斗争中获胜而生存下去。反之，具有不利变异的个体，则容易在生存斗争中失败而死亡。这就是说，凡是生存下来的生物都是适应环境的，而被淘汰的生物都是对环境不适应的，这就是适者生存。达尔文把在生存斗争中，适者生存、不适者被淘汰的过程叫做自然选择。达尔文认为，自然选择过程是一个长期的、缓慢的、连续的过程。由于生存斗争不断地进行，自然选择也不断地进行，通过一代代的生存环境的选择作用，物种变异被定向地向着一个方向积累，于是性状逐渐和原来的祖先不同了，这样，新的物种就形成了。由于生物所在的环境是多种多样的，因此，生物适应环境的方式也是多种多样的，所以，经过自然选择也就形成了生物界的多样性。

#### 4. 达尔文与生物进化论

达尔文于1809年2月12日出生在英国的小城镇——希留布里。童年时期的达尔文喜欢打猎、钓鱼、采集野生植物、捕捉昆虫等野外活动。丰富多彩的大自然使他陶醉。青少年时期的达尔文由于对学校开设的课程毫无兴趣而成绩很差，但他努力学习自然科学知识。例如，他请叔父讲解温湿度计的原理；向一位私人教师学习几何学；他还特别喜欢做化学实验；等等。正是这些平凡的实践活动，为他将来从事科学考察奠定了很好的基础。

1826年，达尔文按照父亲的意愿进入爱丁堡大学学习医学，但他对医学不感兴趣，不久就放弃学医。1828年达尔文的父亲又送他进入剑桥大学学习神学，将来好做一名牧师。

在剑桥大学的三年时间里，达尔文努力地钻研博物学和自然史，还结识了亨斯罗等一批博学的教授学者，并从他们那儿学到了许多自然科学知识和进行科学考察的技能。

1831年，达尔文大学毕业。同年，亨斯罗教授推荐他以博物学专家的身份去英国贝格尔号军舰进行环球5年的航行考察，达尔文的工作是在还未开发的地区采集动物、植物和岩石样品。在贝格尔号航行的过程中，达尔文一路都进行了认真的观察和记录，采集到许多珍贵的动植物和化石标本。正是这次环球考察（图7-22），使达尔文变成了一位生物进化论者。达尔文在晚年回顾这一段经历时说：“贝格尔舰的航行，在我一生中，是极其重要的一件事，它决定了我的整个事业。”



图7-22 贝格尔号航行路线示意图

在考察的过程中，有三类事实给达尔文留下了深刻的印象，促使他逐渐相信物种是可变的，是由其他物种进化而来的，而不是由上帝创造的。这三类事实如下。

第一，南美洲的东海岸自北向南、西海岸自南向北的生物类型逐渐地更替，这使他对“神创论”产生怀疑，想到环境对生物类型的影响。

第二，达尔文在南美洲发现了一些古代动物骨骼的化石，其中有一种是古代贫齿目四足兽的化石，从它的结构上看，很接近南美洲的特有动物——犰狳（音qiú yú）。又如，有一种古代动物，它的身体有大象那么大，从牙齿上看，很像现代啮（音niè）齿目的动物，从眼睛、耳朵和鼻孔的部位看，很像现代水生的哺乳动物——儒艮和海牛。这些现象使达尔文感到非常惊奇，并且产生了疑问：为什么现代的动物与古代动物十分相似，但又不完全相同呢？为什么现代一些动物的特点会集中在古代某一动物的身上呢？现在的动物是从古代动物发展而来的吗？

第三，达尔文发现加拉帕戈斯群岛虽然与南美洲大陆相隔八九百千米，气候也很不相同，但该群岛的物种都是南美洲类型的；而且，该群岛的大多数物种与南美洲的物种是有一定区别的。通过进一步的研究，达尔文还发现同一物种在该群岛的各个岛上，都是略有

差异的。所有这些现象，使达尔文想到物种可能是在不断地变化着。

1836年10月，贝格尔号5年的航行考察结束后，达尔文回到了英国。这时，他不再相信上帝创造万物的观点，认为神创论解释不了他所观察到的事实。经过长期的思考、分析、学习和研究之后，达尔文于1842年写出了长达35页的进化理论的初稿，但他并没有急于发表他的学说，而是在以后的近17年中，不断地增加新的证据，用丰富的事实论证他的理论，并把他的理论系统化。1858年的夏天，达尔文收到一个叫华莱士的年轻人从马来群岛寄来的论文，并要求达尔文给他的论文作出评价。令达尔文吃惊的是，华莱士在野外工作中，通过辛勤的考察和研究，也形成了“生存竞争、适者生存”的进化思想。当年的7月，达尔文将他的自然选择学说的文稿（摘要）连同华莱士的论文一起在林奈学会上发表。1859年，达尔文出版了《物种起源》这一划时代的巨著。在《物种起源》一书中，达尔文根据20多年来积累的资料，以自然选择学说为中心，从遗传、变异、人工选择、生存斗争和适应等方面论证了物种的起源。该书强调自然选择在生物进化中所起的重要作用，给神创论以沉重的打击。《物种起源》是关于生物进化理论的重要著作，是生物学研究历史上的新的里程碑。

#### 5. 有关长颈鹿的长颈的形成原因的争议

最先对长颈鹿的长颈作出解释的是法国博物学家拉马克（J. B. Lamarck, 1744—1829）。拉马克在达尔文之前就已经认识到生物是不断发生进化的，并提出了两条著名的法则：一是用进废退，二是获得性遗传。

拉马克认为，环境变化是生物变化的原因。环境变化了，使得生活在这个环境中的生物，有的器官由于经常使用而发达，有的器官则由于没有使用而退化；这些变化了的性状，即后天获得的性状是能够遗传的。拉马克常以长颈鹿的进化过程为例，来说明他的进化思想。拉马克认为，长颈鹿的祖先，由于生活在缺乏青草的环境里，不得不经常努力地伸长颈和前肢去吃树上高处的叶子，由于经常使用，颈和前肢逐渐地变得长了一些，并且这些获得的性状能够遗传给后代。这样，经过许多世代，终于进化成为现在所看到的长颈鹿。

在如何解释长颈鹿进化原因的问题上，我们可以看出，拉马克的观点和达尔文的观点是不同的。拉马克认为，动物的变异是由动物本身的意愿所决定的，而且变异是一直向前发展的。例如，他认为长颈鹿由于经常努力地伸长颈和前肢去吃树上高处的叶子，因此它的颈和前肢变长；长颈鹿的长颈和长的前肢是逐代一直向前发展而成的。达尔文则认为，生物产生了变异以后，是由自然选择来决定其生存或淘汰；长颈鹿的长颈和长的前肢，就是由于自然选择并经过逐代积累而形成的。

拉马克的进化学说是第一个比较明确的进化理论，推翻了物种不变论，为达尔文的进化理论的产生作出了一定的贡献。但是他所提出的用进废退和获得性遗传的进化思想，由于缺乏科学的实验证据，被证明是错误的。



## 6. 现代生物进化理论

随着生物学的发展,关于遗传和变异的研究,已经从性状水平深入到基因水平,人们逐渐认识到遗传和变异的本质。关于自然选择的作用等问题的研究,已经从以生物个体为单位,发展到以种群为基本单位。这样就形成了以自然选择学说为核心的现代生物进化理论,从而极大地丰富和发展了达尔文的自然选择学说。

现代生物进化理论的主要内容如下。

### (1) 种群是生物进化的基本单位

种群是指生活在一定区域的同种生物的全部个体,是生物繁殖的基本单位。种群的基因库包括种群内所有个体含有的全部基因。种群基因库不因种群中个体的死亡而消失,而在代代相传的过程中保持和发展。生物进化的实质是种群基因频率的改变。

个体不是进化的基本单位,个体携带的基因随个体死亡而从基因库中消失,但随着繁殖它把基因传给了后代,通过突变使新基因进入了基因库。如果一个个体不能与种群中的其他个体交配产生后代,这个个体在进化上就没有意义。

### (2) 突变和基因重组产生进化的原材料

可遗传的变异来自基因突变、基因重组以及染色体变异。其中染色体变异和基因突变统称为突变。基因突变产生新的等位基因,这就可能使种群的基因频率发生变化,这些等位基因通过基因重组,可以形成多种多样的基因型,从而使种群出现大量的可遗传变异。

### (3) 自然选择决定生物进化的方向

在自然选择的作用下,具有有利变异的个体有更多的机会产生后代,种群中相应基因的频率会不断提高;相反,具有不利变异的个体留下后代的机会少,种群中相应基因的频率会下降。因此,自然选择决定生物进化的方向。

### (4) 隔离与物种的形成

物种是指能够在自然状态下相互交配并且产生可育后代的一群生物。隔离是物种形成的必要条件,包括地理隔离和生殖隔离。其实质是阻止生物之间的基因交流,仅有地理隔离不能产生新的物种,生殖隔离才是物种形成的关键。

### (5) 物种形成的两种方式

物种的形成一般有以下两种方式。

①渐变式,即经过长期的历史年代逐渐形成,其基本模式如下。



②骤变式,即在很短时间内即可形成,如自然界中多倍体的形成。

### (6) 物种形成与生物进化

在自然选择的作用下,生物朝适应环境的方向缓慢进化。长期的生物进化可能会形成新的物种,也可能不会。表7-6比较了物种形成与生物进化的不同。

表 7-6 物种形成与生物进化的比较

内容	物种形成	生物进化
标志	生殖隔离出现	种群基因频率改变
变化后生物与原生物的关系	属于不同物种	可能属于同一物种
二者联系	①生物进化的实质是基因频率的改变，这种改变可大可小，不一定会突破物种的界限，即生物进化不一定导致新物种形成； ②新物种的形成是生物长期进化的结果，即生物进化是物种形成的基础。	

### (7) 共同进化和生物多样性的形成

任何一个物种都不是单独进化的。不同物种之间、生物与无机环境之间在相互影响中不断进化和发展，这就是共同进化。通过共同进化，地球上形成了丰富多彩的物种，而且形成了多种多样的生态系统。生物多样性的形成也经历了漫长的进化历程。



## 教学设计 with 案例

### 第三节 生物进化的原因

湖北省武汉市武珞路中学 匡谦娜

#### 一、教学目标

##### (一) 知识方面

1. 模拟保护色的形成过程，分析生物进化的原因。
2. 概述自然选择学说的主要内容。

##### (二) 能力方面

1. 尝试分析实验数据并对实验数据作出合理解释。
2. 运用自然选择学说解释有关实例。

##### (三) 情感、态度与价值观方面

1. 关注生物与环境之间的关系。
2. 认同生物进化的基本观点。
3. 交流达尔文提出生物进化论的过程，认同科学探索需要严谨的科学态度、正确的科学方法和坚持不懈的科学精神。

#### 二、教学重点和难点

##### (一) 教学重点

1. 模拟保护色的形成过程，分析生物进化的原因。

2. 概述自然选择学说的主要内容。

## (二) 教学难点

1. 分析生物进化的原因。
2. 运用自然选择学说解释有关实例。

## 三、教学设计思路

生物进化的原因是这一部分的重点内容，本节需2课时教学。

第1课时先由学生对英国曼彻斯特地区桦尺蛾100年间体色改变现象进行猜想，通过探究活动“模拟保护色的形成过程”验证猜想，从感性上认识生物进化的过程，并尝试分析生物进化的原因。

第2课时引导学生对“长颈鹿形成长颈的原因”进行分析、讨论，并提出自己的观点，再通过自主阅读达尔文的“自然选择学说”，使学生对生物进化的原因有大体认识。在此基础上，通过问题设置引导学生提炼出自然选择学说的要点，然后组织学生试着用达尔文的自然选择学说解释某些生物学现象，以加深理解。最后通过问题设置回顾整节课的内容，形成生物进化的基本观点。

## 四、教学准备

1. 多媒体课件，内容涉及英国曼彻斯特地区桦尺蛾颜色变化的图片和文字材料、保护色的相关内容等。
2. 单色彩纸，大量彩色小纸片。

## 五、教学过程

第1课时			
教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
一、问题引入，启发思考	出示“恐龙绝灭”“各品种鸡的形成”和“生物进化树”三组图片，提出问题： 1. 在漫长的生物进化过程中，为什么有些生物种类会绝灭？ 2. 新的生物种类又是怎样产生的？ 3. 推动生物不断进化的原因是什么呢？	观察、思考、回答。	揭示学生的前概念，并激发学习欲望。

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图										
二、分析生物进化的一个实例	<p>(一) 组织阅读课文            质疑: 是什么原因让桦尺蛾在 100 年内由浅色居多变为黑色居多?</p> <p>生物具有的与环境非常相似的体色叫保护色。自然界中利用保护色捕食或防御敌害的实例有很多, 你能举出一些吗?</p> <p>然后通过多媒体展示雷鸟、变色龙等体色随环境而变化, 不同环境中的枯叶蝶、菜青虫、青蛙等的体色对比。</p> <p>动物的保护色是如何形成的呢?</p> <p>(二) 探究活动: 模拟保护色的形成过程</p> <p>1. 指导学生阅读教材上探究活动步骤, 讨论并填写下表。</p> <table border="1" data-bbox="342 987 728 1360"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>模拟对象</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大彩纸</td> <td></td> </tr> <tr> <td>各色小彩纸</td> <td></td> </tr> <tr> <td>组员</td> <td></td> </tr> <tr> <td>各色备用小彩纸</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>强调: ①在探究活动中, 要把自己想象成“捕食者”, 在选取彩色小纸片时, 不要事先观察小纸片的位置, 不要特意寻找某种颜色的小纸片; ②及时记录小纸片的数量; ③要模拟若干代。</p> <p>2. 组织学生活动。            注意学生探究活动的实施及数据记录情况, 同时加以点拨。</p> <p>3. 从上述模拟探究中能得出什么结论?</p>	项目	模拟对象	大彩纸		各色小彩纸		组员		各色备用小彩纸		<p>阅读教材, 思考并推测: 桦尺蛾的体色有深色和浅色两种。18 世纪时, 此处的树皮是浅色的, 浅色桦尺蛾与环境颜色相近而不易被天敌发现, 更容易生存下来; 100 年后, 因为环境污染, 树皮都被熏黑了, 深色桦尺蛾与环境颜色相近而不易被天敌发现从而生存下来。</p> <p>学生举例回答。</p> <p>填写表格。            大彩纸模拟动物的生活环境; 各色小彩纸模拟动物体色的变异类型; 组员模拟捕食者; 各色备用小彩纸模拟幸存者的后代。</p> <p>进行探究活动, 记录数据, 撰写活动报告。            交流活动结果。            和环境颜色一致的生物容易生存下来。</p>	<p>引导学生根据已有知识对桦尺蛾的体色变化作出假设。</p> <p>调动学生的积极性, 让学生认识到保护色是普遍存在的。</p> <p>学生分析实验结果, 讨</p>
项目	模拟对象												
大彩纸													
各色小彩纸													
组员													
各色备用小彩纸													

续表

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
	<p>(三) 分析保护色形成的过程 通过刚才的活动你能否解释保护色是如何形成的?</p> <p>(四) 分析桦尺蛾体色变化的原因 1. 桦尺蛾的体色改变是什么原因造成的? 2. 桦尺蛾体色的改变是环境污染直接引发的吗? 浅色的桦尺蛾是被煤烟熏黑变成深色桦尺蛾的吗?</p> <p>总结: 通过对桦尺蛾体色变化的分析, 我们知道生物的进化有内部的原因——遗传和变异, 也有外部的原因——环境。变异包括有利的变异和不利的变异, 自然选择能保留有利变异的个体。通过这个过程, 生物就完成不断向前进化的过程。</p> <p>质疑: 如果要使英国曼彻斯特地区的浅色桦尺蛾又重新恢复为常见类型, 你认为该怎样做?</p>	<p>保护色的形成与动物的天敌和周围环境有关。体色与环境颜色较接近的动物不易被天敌发现, 反之则易被捕食。这样与环境相适应的动物得以生存和繁衍, 它的体色便成了保护色。</p> <p>桦尺蛾的体色改变是环境污染造成的。</p> <p>不是, 桦尺蛾本来就有深色和浅色两种。由于烟熏使树皮颜色变深, 深色桦尺蛾因为与环境颜色接近而容易躲避天敌存活下来, 并繁衍出自己的后代。</p> <p>应该关闭周围的工厂, 治理环境, 保持桦尺蛾生活区的良好环境。</p>	<p>论、交流并推测出保护色形成的过程, 体验保护色的形成在生物进化中的作用。</p> <p>通过进一步讨论, 使学生对保护色的形成过程在感性认识的基础上上升为理性认识, 为分析生物进化原因做好铺垫。</p> <p>使学生正确认识生物与环境之间的关系, 形成环保意识。</p>
三、课堂小结	你能试着总结生物进化的原因吗?	自由发言, 相互补充, 归纳生物进化的原因。	培养学生归纳总结的能力。

## 第2课时

一、复习引入	<p>提问: 1. 是什么原因导致生物进化? 2. 英国曼彻斯特地区两种桦尺蛾的数量发生了什么变化? 这个实例说明了什么? 通过对桦尺蛾体色变化的分析, 我们可推想生物圈中其他生物进化的原因, 那么其中的原理是否与这个实例相似呢?</p>	思考、回答。	复习巩固已学内容, 自然过渡到本节课。
二、生物进化的原因	<p>(一) 资料分析: 长颈鹿长颈形成的原因 要求学生不看文字, 先看教材第 66 页的图 7-29, 并尝试解释长颈鹿长颈的形成原因。</p>	分组讨论, 组内交流后在全班汇报。	运用生物知识分析自然现象, 培养学生分析问题和表达的能力。

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
二、生物进化的原因	<p>(二) 达尔文的自然选择学说</p> <p>1. 引导学生阅读教材第67页“科学家的故事”并回答: ①达尔文的巨著是什么? 他在书中提出了什么样的进化观点? ②通过对达尔文小故事的学习, 你受到哪些启发?</p> <p>2. 阅读教材第65~66页, 回答问题。</p> <p>①大多数生物有很强的繁殖能力。如果没有天敌, 即使繁殖速度不是很快的动物, 也会在不长的时期内产生大量后代, 这样的现象称为过度繁殖。过度繁殖会带来什么问题?</p> <p>②生物生存的空间和所需食物是有限的。为了生存, 生物之间会出现什么现象?</p> <p>③生存斗争总有胜败, 什么类型的生物在生存斗争中容易取胜呢?</p> <p>④这与生物的遗传、变异有什么关系?</p> <p>⑤你能总结出自然选择学说的要点吗?</p> <p>3. 小结, 达尔文的自然选择学说的主要内容有四点: 过度繁殖, 生存斗争, 遗传和变异, 适者生存。</p> <p>自然界中的生物, 通过激烈的生存斗争, 适应环境的生存下来, 不适应环境的被淘汰, 这就是自然选择。生物通过遗传、变异和自然选择, 不断进化。</p> <p>(三) 应用</p> <p>试着用达尔文的自然选择学说解释:</p> <p>1. 猎豹为什么善于奔跑?</p> <p>2. 在某个经常刮大风的海岛上, 为什么残翅或无翅的昆虫特别多?</p> <p>3. 青霉素能杀死多种致病的细菌, 是人们治病的良药, 但由于人们使用青霉素过多, 有些致病细菌就不再受青霉素的影响了。请分析产生这一现象的原因。</p> <p>4. 青蛙一般一次产很多卵, 多产卵对于它们繁殖后代有什么意义?</p>	<p>阅读讨论后回答问题。</p> <p>过度繁殖会使生物需要更多的食物和生存空间。</p> <p>为获取足够的食物和空间而进行生存斗争。生存斗争使少数个体生存下来。</p> <p>具有有利变异的个体才能在斗争中生存下来, 并将这些变异遗传给下一代。</p> <p>过度繁殖引发生存斗争, 在生存斗争中, 适者生存并将有利变异遗传给后代, 不适者被淘汰。</p> <p>倾听。</p> <p>学生用“自然选择学说”进行解释。</p>	<p>渗透情感态度价值观方面的教育。</p> <p>通过问题设置, 引导学生提炼出自然选择学说的要点, 帮助学生理解: 遗传和变异是生物进化的基础, 环境的改变是生物进化的外在动力, 生物只有适应不断变化的环境才能生存和繁衍。</p> <p>学以致用, 进一步加深对自然选择学说的理解。</p>
三、课堂小结, 知识梳理	<p>展示问题:</p> <p>1. 推动生物不断进化的原因是什么?</p> <p>2. 生物进化的历程是否已经完成? 如果还在进行, 我们为什么不易发现生物的进化?</p>	<p>学生回答。</p>	<p>通过问题回顾整节课的内容, 形成生物进化的基本观点。</p>

## 六、板书设计

### 第三节 生物进化的原因

#### 第1课时

##### 一、分析生物进化的原因

内因——遗传与变异；外力——环境

生物只有适应不断变化的环境才能生存和繁衍

#### 第2课时

##### 二、自然选择学说

过度繁殖、生存斗争、遗传变异、适者生存

##### 点评

本节内容是在探究了生物进化的历程之后，顺势引导学生质疑为什么在进化的过程中有些物种会绝灭，而新的物种又会不断产生，由此展开对生物进化的原因的分析。

第1课时，教师首先以桦尺蛾的例子让学生推测进化的原因，而且很自然地引出了“保护色”；接着，通过教师或部分学生的补充，让学生认识到保护色是普遍存在的；在此基础上，再以探究活动来验证推测，并分析和概括生物进化的原因。第2课时，以长颈鹿长颈形成的原因分析为例，自然过渡到达尔文的自然选择学说，然后以对一些现象的分析使学生进一步加深理解。

教师在设计中充分开展小组合作学习，为学生搭建自主学习的平台，通过模拟探究、讨论分析、图片展示等教学方法拉近学生和知识的距离，使抽象的知识具体化，很大程度上降低了学生对理论知识的陌生感。在教学中教师着重引导学生亲身参与保护色的形成过程的模拟探究活动，并积极对模拟探究结果进行统计分析。让学生通过活动，理解生物对环境的适应，进而接受自然选择的观点。然后组织学生用自然选择学说解释某些自然现象。把比较枯燥且理论性很强的教学内容生动化处理，使复杂的问题变得简单，同时促进了学生的合作精神，增强集体意识，使分组学习有实效性，不流于形式。

此外，在教学中常听到一些教师反映：“本节内容在教学时间安排上，1课时不够，2课时又有点多，真是不好办。”这需要教师对教材进行充分利用和发掘，真正做到“用教材教而不是教教材”，从本节课教师的教学设计中，可以感受到这一点。

（点评人：湖北省武汉市教育科学研究院 胡学军）

## 第八单元 健康地生活

### 单元说明

让学生学会健康地生活，是义务教育的重要培养目标之一，而初中生物课程又是承担这一重要任务的主要学科课程之一。在第四单元《生物圈中的人》中，已经结合人体生理的内容介绍了一些卫生保健知识，但尚不系统和全面，尤其是课程标准中规定的传染病和免疫、医药常识、急救常识、心理卫生知识及与生活方式有关的现代文明病等内容，难以在人体各系统的结构和生理内容中穿插讲述，同时，也为了强化教材帮助学生学会健康生活这一重要技能，本书将“健康地生活”单独列为一个单元。

“健康是指一种身体上、心理上和社会适应方面的良好状态，而不仅仅是没有疾病或者不虚弱”，这是世界卫生组织对健康的定义。与此相一致，课程标准也指出，“健康包括人的身体健康、心理健康以及良好的社会适应状态”。为了更好地体现课程标准的精神，本单元除选取课程标准“具体内容”规定的内容外，还安排了“了解自己的健康状况”“保持愉快的心情”“健康的生活方式”等内容，以期对学生学会健康地生活更有助益。

本单元的内容除介绍有关人体健康的基础知识外，还安排了丰富多彩的学生活动，如分析药物说明书、设计旅行小药箱、模拟练习急救方法、评价自己的健康状况、分析疾病与生活方式的相关性等。这样安排是为了避免单纯说教，以使本单元的教学生动活泼，更具实效性。

通过本单元的教学活动，应使学生在以下几个方面得到发展。

理解传染病的病因、传播途径和预防措施；了解人体免疫功能及其产生机制，认识到计划免疫的重要意义；理解吸烟、酗酒和吸毒的危害；掌握安全用药的常识，能够运用一些急救的方法；了解自己在生理和心理及人际关系方面的健康状况，懂得选择健康的生活方式。

提高防病治病和救助他人的能力。发展自我评价健康的能力。进一步提高科学探究能力。

珍爱生命和健康。关注威胁人体健康的当代主要疾病，选择坚持体育锻炼、不吸烟、不酗酒、不染上网瘾等健康的生活方式。拒绝毒品，关爱他人的健康。



附表：本单元及《学习还将继续》教学参考课时表

教 学 内 容	参 考 课 时
第八单元 健康地生活	9
第一章 传染病和免疫	4
第一节 传染病及其预防	2
第二节 免疫与计划免疫	2
第二章 用药与急救	2
第三章 了解自己, 增进健康	3
第一节 评价自己的健康状况	1
第二节 选择健康的生活方式	2
学习还将继续	2

注：建议第八单元9课时，《学习还将继续》2课时，本册书共计28课时。

人教版®

# 第一章 传染病和免疫

## 本章提示

健康是指一个人在身体上、心理上和社会适应方面的良好状态。学习传染病和免疫的基础知识，预防疾病，增进健康，是健康生活的一个重要方面，是形成良好的心理和社会适应能力的基础。所以，本章教材对传染病和免疫的知识处理有别于传统的教科书，而将其列入健康地生活的第一个方面。

本章内容包括《传染病及其预防》和《免疫与计划免疫》两节，第一节含有一个调查活动——调查当地常见的几种传染病。导致传染病发生的原因有病原体 and 人体自身的免疫两个方面，而免疫可看作是防治疾病发生的部分生物学原理。两节都可用2课时。

关于传染病和免疫的基础知识，概念多，名词多，而且比较抽象，特别是有关免疫的知识，学生难以理解，教师在处理这部分知识时有一定的难度。针对这种情况，教材特别做了如下处理。

根据学生的认知心理和规律，提供具体的实例和生活中的材料，引导学生在建立感性认识的基础之上，认真思考和分析，主动地建构概念。例如，用丰富的图片结合文字说明，特别是在免疫一节中安排了许多卡通图片，这些图片能形象生动地说明人体的三道防线和免疫的功能，有助于学生形成科学的概念。而且，设计的活动尽量与学生的生活实际相联系，并让学生参与其中，如第一节“想一想，议一议”里的表格，调查当地常见的几种传染病等。

在教学过程中，教师应关注利用教材的这一特点，尽可能地提供来自学生生活中的丰富的感性材料，让学生结合具体实例来理解名词和概念。本章知识内容包括两个方面，即传染病和免疫，可概括如图8-1。

本章教材中的有关内容和当前的社会热点还有一定的关联。一是传染病。20世纪60年代以后，随着对传染病的诊断、治疗和预防能力的提高，传染病曾一度被人类遏制住肆虐的脚步。但是，近些年来，不仅肺结核、疟疾和鼠疫等过去几乎销声匿迹的传染病又卷土重来，而且还产生了一些新的传染病。二是器官移植与免疫的关系。这个问题反映了科学的发展和进步与

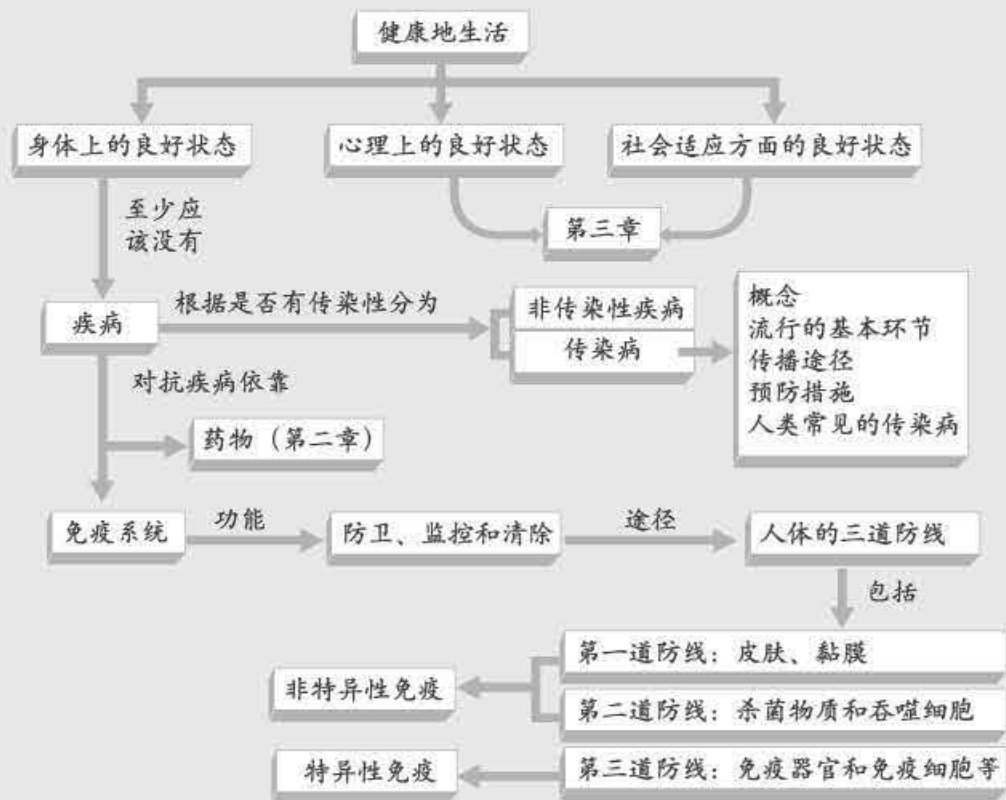


图8-1 本章知识框架图

社会相互作用的关系。三是艾滋病。虽然艾滋病传入我国只有短短几十年时间，但发展极为迅速，蔓延形势相当严峻。因此，在教学中与学生探讨这个问题，有助于学生了解艾滋病传播的途径及其预防知识，也有积极的社会意义。

通过本章学习，教师要帮助学生形成以下生物学重要概念。

- 按照是否有传染性，可将疾病分为传染性疾病和非传染性疾病；
- 免疫系统可抵抗能引起疾病的微生物、异己物质等。它包括免疫器官、免疫细胞和免疫物质。

# 第一节 传染病及其预防

## 一、教学目标

1. 说明传染病的病因、传播途径和预防措施。
2. 列举常见的寄生虫病、细菌性传染病和病毒性传染病。
3. 调查当地常见的几种传染病。
4. 关注常见传染病的流行和预防及其与人体健康的关系，选择卫生、安全的生活方式。

## 二、教学重点和难点

### 1. 教学重点

说明传染病的病因、传播途径和预防措施。

### 2. 教学难点

调查当地常见的几种传染病；说明常见传染病的预防措施。

## 三、教材分析

关于传染病的知识，学生或多或少都知道一些。但学生头脑中的概念未必是正确的，有可能是前科学概念，所以首先教师要对学生的掌握情况有所了解，以便有针对性地指导。这就是本节“想一想，议一议”栏目中安排调查表格的目的。在此基础上，让学生根据自己的经验判断这些疾病是否是传染病，并给出理由，后面还留有一个开放性的问题。希望学生通过对亲身经历的事情的回忆、思考、讨论等，在教师的指导下，逐步建构传染病的科学概念。

正文内容在“想一想，议一议”的基础上首先给出传染病的概念，点出了传染病的病因，即传染病是由病原体引起的。教材第73页的图8-1给出了三种常见的病原体：结核杆菌、艾滋病病毒、蛔虫和蛔虫卵。为什么选取这三种病原体呢？因为它们可以分别作为细菌、病毒、寄生虫的代表。

对于传染病，我们的目的不仅仅是停留在让学生掌握传染病概念的层面上，而是希望学生用关于传染病的知识来指导自己选择卫生、安全的生活方式，健康地生活。要想有效地预防传染病，首先得明白传染病流行的基本环节，所以说，黑体字标题“传染病流行的基本环节”是标题“传染病的预防措施”的基础。

对于传染病流行的基本环节，教材安排了一个“资料分析”活动，要求学生对比流行性

感冒和甲肝的一些资料进行分析后再概括。在学习了传染病流行的基本环节后，对于预防传染病的三个方面的措施就很容易理解了；但学生可能会混淆一些具体预防措施的原理及其对应于传染病流行的哪个环节。鉴于此，教材列举了预防传染病的六种做法，这些做法在预防传染病流行中所起的作用是不同的，对应于不同传染病的预防，针对传染病流行的不同环节。需要说明的是，这些做法可能不仅仅针对传染病流行的一个环节，有些做法同时对两个环节起作用。这些做法可以提示学生：在日常生活中，什么是安全、卫生的生活习惯。

对于某一种特定传染病的预防，有些学生会认为只要采取一项措施把某一环节切断就可以了；相反，有些同学会认为所采取的措施必须同时涉及三个方面。因此，教材最后一段，以举例的形式，特别点出了预防传染病要做到综合措施和重点措施相结合，这是非常重要的。

特别说明的是，教材图8-1“常见的几种病原体”展示的结核杆菌是被染成红色的杆状细胞。结核分枝杆菌俗称结核杆菌，是引起结核病的病原体，一般用抗酸染色法进行染色。先以浓石炭酸复红加温初染，随即以盐酸酒精或硫酸进行脱色，最后用美蓝染液复染。由于分枝杆菌的细胞壁中含有较多的特殊的脂类物质——分枝菌酸，分枝菌酸层厚且呈蜡质，因此可以抵御酸性酒精的脱色作用，最终被染成红色，而其他细菌和背景中的物质则被染成蓝色。

#### 四、教学建议

传染病是严重危害人类健康、阻碍社会及经济发展的常见病和多发病，与学生的生活密切相关。学生在成长过程中都有患传染病的经历，对传染病及其预防的相关知识有一定了解，同时也会有很多的疑问，本节课可以利用这些资源，采取师生讨论和启发式讲授相结合的方法进行教学。

##### 1. 联系生活实际，激趣设疑，引入课题

###### 策略一

提前布置学生填写“想一想，议一议”中的表格，并将自己和家人患过的其他疾病补充到表格中。上课时，在注意保护学生隐私的前提下，可将学生及家人患过的各种疾病名称列举在黑板上，引导学生就下列问题进行讨论：这些疾病中，哪些是传染病？哪些不是？传染病和非传染病的致病原因有什么不同？为什么传染病能够传染？从而引出新课。

###### 策略二

选择一种在当地影响较大、学生关注度较高的传染病，引导学生对其进行讨论：这种疾病的病因是什么？为什么能够传染？它是怎样传染的？怎样预防？由此导入新课。

### 策略三

播放历史上传染病给人类带来巨大危害或人类与传染病斗争的视频，提出问题：为什么传染病对人类的危害这么大？传染病为什么能够传染？由此导入新课。

#### 2. 什么是传染病

教师可以引导学生对“想一想，议一议”表格中的传染病展开讨论，说出这些疾病的发病原因都是什么，哪些是传染病，哪些不是传染病，并比较传染病与非传染病致病原因的不同，从而归纳得出：传染病是由病毒、细菌或寄生虫等病原体引起的。也可以引导学生针对一种在当地影响较大的传染病展开充分讨论，说出这种传染病的症状和病因，然后请学生举例说出其他传染病的病因，最后总结出传染病是由病原体引起的。

在此基础上，教师指导学生观察教材上提供的常见的几种病原体的图片，有条件的可以组织学生开展“观察蛔虫卵”等实验活动，以便使学生获得丰富的感性认识，然后让学生根据生活经验和之前学习的细菌、真菌和病毒的知识进行讨论：为什么病原体引起的疾病能在人与人或人与动物之间传播？从而使学生意识到，由于病原体能够繁殖和在宿主个体间转移，因此传染病具有传染性和流行性。由病原体引起的疾病都是传染病，但各种传染病的传染力是不同的，有强有弱，传染力强的更容易造成传染病的流行。

#### 3. 传染病流行的基本环节

关于传染病流行的基本环节，教师可以先请学生现身说法，说说自己是怎样患上某种传染病的，然后指导学生教材中“流感”和“甲肝”的资料进行分析，从而归纳出传染病流行的三个基本环节。也可以以一种学生比较关注的传染病为例，从病原体的角度，用拟人化的口吻介绍病原体如何从传染源通过一定的途径到达易感人群，并引起易感人群患病，如果能将这一过程制作成动画则更易引起学生的兴趣，然后请学生说明这种传染病流行过程的三个环节，再引导学生举出其他的传染病实例予以印证和补充。

在这一环节的教学中，教师应指导学生按传播途径将传染病进行分类，从而为学习传染病的预防措施做好铺垫。教材中没有提到经体液传播的疾病，教师可适当补充介绍一两个较有代表性的实例，如乙肝、艾滋病等。学生很可能不了解教材提及的西尼罗热，教师可借助对这种疾病的介绍来说明很多传染病有地方性和季节性的特点，因此外出旅游时要关注当地的流行病，做好自我保护措施。

#### 4. 传染病的预防措施

应将传染病的预防措施与传染病流行的基本环节结合在一起进行教学。教师可以指定一种在当地影响较大的传染病，请学生一一列举针对该病流行的三个环节的预防措施，由教师进行补充和归纳，也可以师生一起列举各种预防措施，再与该病流行的三个基本环节进行匹配，最后共同归纳出传染病预防措施可以分为控制传染源、切断传播途径和保护易

感人群三个方面。

在此基础上，教师再提出禽流感、蛔虫病、淋病和麻疹等常见传染病，与学生探讨其预防措施，使学生认识到在预防传染病时，应根据不同病种的特点和具体情况做到综合措施和重点措施相结合。

教材提供了“传染病预防措施举例”的六幅插图，教师应利用好这些插图，引导学生思考：该措施适用于预防什么传染病？针对的是传染病流行的哪些环节？该措施是政府行为还是个人行为？从而进一步深化学生对传染病预防措施的理解，并认识到控制传染病需要政府和个人的共同努力。

最后，基于对学生的了解，教师可以举例说出学生的一些不良卫生习惯。例如，食用无照摊点的食品，与同学共用杯子，感冒发烧还要坚持到学校上课，等等。再让学生根据这节课学到的知识评价这些不良习惯，从而帮助学生学以致用，选择安全、卫生的生活方式。

## 五、探究指导

本节有“调查当地常见的几种传染病”的活动，其目的一是让学生练习和掌握调查的基本方法，二是通过调查和调查后的交流展示，了解当地常见传染病的种类、致病原因、流行情况和预防措施，用于指导自己和家人的生活，建立良好的卫生习惯。

本活动工作量较大，而且可能需要进行外出访问或发放、回收调查问卷，因此比较适合以小组为单位进行活动。一般每小组3~4人为佳，人数太多不便于小组成员的统一活动和分工合作。

教师可先安排学生自由结成小组，然后要求各小组根据教材上的调查指导确定本组的调查课题，教师也可以提供一些课题供学生选择，如“××地区××年~××年传染病流行情况概述”“××地区××传染病的流行情况调查”“××医院××年××例传染病调查分析”“××校××年常见传染病的种类与流行原因”，等等。

各小组确定调查课题后，教师要逐一检查，保证课题符合调查指导的要求，具有可行性且有一定的现实意义，然后指导学生根据课题确定调查对象、调查途径和调查内容。

如果学生的课题是对本地区传染病流行的综合情况或某一种传染病的调查，则可以利用访谈法或文献调查法完成活动，前者需要教师鼓励学生与医务工作者或防疫部门的工作人员进行联系，并指导学生设计访谈问题；后者需要教师指导学生在互联网的搜索引擎或科学文献数据库中用关键词进行检索，或者查阅当地的日报、地方志、卫生防疫部门的网站等。如果学生的课题是对社区或学校的传染病流行情况进行调查，则可以进行问卷调查，这就需要教师指导学生设计调查问卷、合理取样和对回收的问卷进行统计分析。

学生的调查结果应形成调查报告，教师可以给学生提供一个范本或模板，帮助学生写出规范的调查报告。因为各小组的调查课题不同，所以展示和交流也是本次调查活动的重

要环节，教师可以让各小组将调查报告制作成幻灯片，然后安排1课时在班内交流，也可以组织学生将调查报告制成宣传板进行展示，最后指导学生对各小组的调查报告进行评价，并根据展示交流的结果完成教材上的讨论题。

## 六、参考答案

### 想一想，议一议

疾病名称	流行性感冒	麻疹	水痘	肺结核	近视	病毒性结膜炎	贫血	龋齿	蛔虫病
是否是传染病	是	是	是	是	否	是	否	是	是

### 正文中的问题

教材中图8-1所示的病原体分别能引起结核病、艾滋病和蛔虫病。结核病主要通过呼吸道传播。艾滋病可以通过静脉注射毒品、不安全性行为、输入含HIV的血液或血液制品传播，已感染HIV的妇女通过分娩、哺乳等也能将HIV传给婴儿。蛔虫病主要以口吞入受虫卵污染的食物方式通过消化道进行传播。

### 资料分析

1. 流行性感冒的传播途径主要是飞沫、空气传播。当流感病人在咳嗽、打喷嚏时，会将大量的含有流感病毒的飞沫散布于空气中，如果周围的人吸入这些带有飞沫的空气后就有可能患流感。因此，在咳嗽或打喷嚏时，要用手帕捂住口鼻，以免传染他人。老人和小孩体质差，抵抗传染病的能力弱，所以更易患流感。

2. 将甲肝患者用的碗筷同家人的分开，目的是将甲肝患者遗留在碗筷等餐具上的甲肝病毒与健康人隔离开，这样可以避免健康人感染上甲肝。饭馆的餐具要严格消毒，这样做可以将餐具上的细菌和病毒杀死，避免顾客染上传染病。

3. 要经过传染源、传播途径和易感人群三个环节。

### 练习

1. B；2. B；3. C。

4. 天花尽管已经被消灭，但还有可能“死灰复燃”。这是因为保存在实验室里的天花病毒，可能会由于战争等不可预测的原因而散布在空气、水和土壤中，进而进入人体，导致天花流行，等等。为了防止意外情况的出现，有关部门和机构应该将保存在实验室中的天花病毒定时或定期进行培养，并进行研究，将来一旦天花出现时，可以及时利用保存的天花病毒生产疫苗。



## 七、背景资料

### 1. 常见传染病简介

以下介绍一些常见传染病的病原体和临床症状（表8-1）。

表8-1 常见传染病的病原体和临床症状简介

类别	病名	病原体	临床症状
呼吸道传染病	麻疹	麻疹病毒	先出现发热、咳嗽等症状；3~4 d后，耳后、发际渐及耳前、面颊、前额、躯干及四肢出疹，最后达手足心，直至全身
	流行性感冒（简称流感）	流感病毒	起病急，全身中毒症状明显，有发热、头痛、乏力、全身酸痛等
	白喉	白喉杆菌	白喉杆菌外毒素使咽、喉、鼻等处黏膜坏死形成假膜，并引起全身中毒症状如发热、乏力、恶心、呕吐、头痛等，严重者可引起心肌炎和神经瘫痪
	水痘	水痘-带状疱疹病毒	先有发热、头痛、咽痛、四肢酸痛、恶心、呕吐、腹痛等前驱症状，小儿则无前驱症状。1~2 d后进入发疹期。皮疹从斑疹→丘疹→疱疹→开始结痂，仅6~8 h
	非典型性肺炎（简称非典）	SARS冠状病毒	起病急，以发热为首发症状，体温一般高于38℃，半数以上的患者伴头痛、关节肌肉酸痛、乏力等症状。8 d后，发热及感染中毒症状持续存在，肺部病变加重，甚至危及生命
	百日咳	百日咳杆菌	起病时先有呼吸道卡他症状，以后有阵发性、痉挛性咳嗽，咳嗽末了常伴有特殊吸气吼声（如鸡鸣）
	猩红热	β-溶血性链球菌	发热、咽峡炎、全身弥漫性鲜红色细小皮疹和疹退后皮肤脱屑
	流行性腮腺炎	腮腺炎病毒	腮腺的非化脓性肿胀，疼痛，伴发热，并有延及各种腺组织或脏器的倾向。腮腺肿胀以耳垂下方为中心，局部皮肤紧张，触之有弹性和压痛
	流行性脑脊髓膜炎（简称流脑）	脑膜炎双球菌	发热、头痛、呕吐、瘀点及颈项强直等脑膜刺激征
	甲流	甲型H1N1流感病毒	流感样症状，包括发热、咽痛、流涕、鼻塞、咳嗽、咯痰、头痛、全身酸痛、乏力等。部分病例出现呕吐和腹泻，并发其他疾病，严重者可导致死亡
	肺结核	结核杆菌	缓慢起病，低热、盗汗、乏力、食欲不振、咳嗽、咯血等

续表

类别	病名	病原体	临床症状	
消化道传染病	病毒性肝炎	甲型、戊型等肝炎病毒	食欲减退、恶心、上腹部不适(或肝区痛)、乏力,肝肿大、肝功能障碍,有或无黄疸	
	蛔虫病	蛔虫	有肠道症状如腹痛,在上腹部和脐周,常反复发作,有时伴食欲不佳、恶心、呕吐、腹泻和便秘,大便中常含有未消化的食物。蛔虫可呕出,或从肛门爬出,或随粪便排出	
	蛲虫病	蛲虫	多数患儿无明显症状,仅在雌虫移行至肛门周围产卵时引起肛门和会阴部瘙痒,尤以夜间为甚,往往影响睡眠	
	细菌性痢疾	痢疾杆菌	急起高热、腹痛、腹泻、排脓血便及里急后重等	
血液传染病	疟疾	疟原虫	周期性发冷、发热、出汗、脾肿大与贫血等	
	流行性乙型脑炎(简称乙脑)	乙脑病毒	发病急骤,有高热、意识障碍、惊厥、脑膜刺激征以及其他神经系统症状	
	流行性出血热	一般认为是病毒	发热、低血压、出血、肾损害等	
体表传染病	狂犬病(也叫恐水症)	狂犬病病毒	兴奋、恐水怕风、咽肌痉挛、进行性瘫痪等	
	炭疽病	炭疽杆菌	皮肤溃瘍、焦痂和周围组织的广泛水肿,伴有毒血症症状	
	破伤风	破伤风杆菌	牙关紧闭、强直性痉挛、阵挛性痉挛等	
	血吸虫病(流行于我国的为日本血吸虫病)	血吸虫(日本血吸虫)	尾蚴侵入处可能出现具有痒感的红色点状丘疹。可出现发热、贫血、腹泻、肝脾肿大、腹水多等症状	
	沙眼	沙眼衣原体	有异物感、畏光、流泪、很多黏液或黏液脓性分泌物,发生角膜血管翳;晚期常因睑内翻等后遗症损害角膜,影响视力	
	疥疮	疥虫	皮肤有针头大小的丘疹和水疱,疥虫道(隧道)蜿蜒弯曲。自觉奇痒,尤以夜间为甚	
	癣 <sup>①</sup>	头癣	黄癣菌或断发癣菌、铁锈小孢子	头发无光泽,脆而易折断,头发有时发红,有脱屑或结痂
		手癣	表皮癣菌或毛癣菌	可有水疱、脱屑、皮肤增厚和裂开等
		甲癣(俗称“灰指甲”)	多为毛癣菌,少为表皮癣菌或念珠菌	甲板常失去光泽、增厚、变形
		足癣(俗称“脚湿气”)	表皮癣菌、毛癣菌、足跖毛癣菌	表现为水疱、脱屑、浸渍、增厚

① 癣是皮肤感染霉菌后引起的一类疾病,主要侵犯皮肤、毛发和指(趾)甲。依据发病部位而分头癣、手癣、甲癣、体癣、股癣和足癣等。

## 2. 天花

天花是一种古老的疾病，长期以来反复流行于全世界，使很多人丧生。该病由天花病毒引起，主要表现有高热、全身酸痛、恶心呕吐，皮肤成批出现斑疹、丘疹、疱疹、脓疱，最后结痂、脱痂、遗留痘疤（俗称麻子）。这种病传染性很强，病情重，病死率高。

新中国成立前，天花流行甚是猖獗。新中国成立后，我国在全国范围内普遍开展种痘活动，实施全民义务种痘，仅在1949—1952年间，全国就种痘五亿多人次。到1961年以后，天花即在我国终止传播了。1979年，世界卫生组织在我国进行天花流行病学调查后宣布，近20年来，中国已无天花病例。1980年5月，第33次世界卫生大会庄严宣告：全世界已经消灭天花！

目前，世界上有两个戒备森严的实验室里保存着少量的天花病毒，它们被冷冻在 $-70^{\circ}\text{C}$ 的容器里，等待着人类对它们的终审判决。这两个实验室一个在俄罗斯的莫斯科，另一个在美国的亚特兰大。世界卫生组织于1993年制订了销毁全球天花病毒样品的具体时间表，后来这项计划又被推迟。因为病毒学家和公共卫生专家们在如何处理仅存的天花病毒的问题上发生了争论：是彻底消灭，还是无限期冷冻？

主张彻底消灭的人认为：彻底消灭现在实验室里的所有天花病毒，是不使天花病毒死灰复燃、卷土重来的最佳良策。但另一些科学家认为，天花病毒不应该从地球上完全清除，因为在尚不可知的未来研究中可能还要用到它。而一旦它被彻底消灭了，就再也不可能复生。美国政府已向全世界表示，反对销毁现存的天花病毒样品，以便科学家继续研制防止天花感染的疫苗和治疗天花的药物。美国政府的理由是，“9·11”恐怖袭击事件和炭疽威胁发生后，美国必须做好对付生物恐怖威胁的准备，为继续研究对付天花的手段，必须保留这一病毒样品。

## 3. 淋病与淋球菌

淋病是由淋球菌所引起的尿道与生殖道黏膜炎症。这种病菌拥有自我调节能力，能够通过变异获得抗药性，或者至少使药物的疗效下降，并且它正在对越来越多种类的抗生素产生抗药性。先是青霉素对它失效，再是四环素、环丙沙星和头孢克肟等。

淋病传染的主要途径，是通过与淋病患者性交而传染的，也有少数人是接触了已被污染的衣物、便器、浴盆和手等间接传染的。

男性淋病患者，在临床上以淋菌性尿道炎最为常见，潜伏期2~8 d，初起排尿困难、尿频、尿急，尿道分泌物初为黏液样，迅即转为淡黄色脓性，量多；还可并发前列腺炎等，最终可出现不育。女性淋病患者，在早期表现为淋菌性尿道炎和子宫颈炎，病菌侵入子宫后，可引起子宫内膜炎、输卵管炎等症状。有的可导致不孕或宫外孕。对淋病的预防，主要是杜绝不洁性交，避免接触已受污染的物品。患者应及时到医院诊断和治疗。

## 4. 病原体引起疾病病症的原因

病原体是能引起人和动植物传染病的微生物和寄生虫的统称。人的一生中会受到150

种以上病原体的感染。在免疫功能正常时，很多病原体并不引起疾病，而且有些病原体甚至对人体有益，如肠道菌群（大肠杆菌等）可以合成多种维生素，还可抑制某些致病性较强的细菌繁殖，因而这些微生物被称为正常微生物群（正常菌群）。但当机体免疫力降低，人与微生物之间的平衡关系被破坏时，正常菌群也可引起疾病。

机体遭病原体侵袭后是否发病，一方面与自身免疫力有关，另一方面也取决于病原体致病性的强弱和侵入数量的多寡。一般地讲，病原体数量越多，使机体发病的可能性就越大，尤其是致病性较弱的病原体，需较大的数量才有可能致病。少数微生物致病性相当强，微量感染即可致病，如引起鼠疫、天花、狂犬病等的病原体。

## 5. 肝炎的类型及其预防方法

广义的肝炎通常是指由多种致病因素（如病毒、细菌、寄生虫、化学毒物或药物、酒精等）侵害肝，使肝细胞受到破坏、肝功能受到损害而引起的身体一系列不适症状，包括病毒性肝炎、药物性肝炎、酒精性肝炎、中毒性肝炎等。生活中所说的肝炎，多指由甲型、乙型、丙型、丁型、戊型等肝炎病毒引起的病毒性肝炎。

甲型和戊型肝炎主要是通过消化道传染，与甲型和戊型肝炎患者密切接触，共用餐具、茶杯、牙具等，吃了肝炎病毒污染的食品和水，都可以受到传染。如果水源被甲型肝炎病人的大便和其他排泄物污染，往往可以引起甲型肝炎暴发流行。乙、丙、丁型肝炎病毒感染人体后，广泛存在于血液、唾液、阴道分泌物、乳汁、精液等处，主要通过血液、性接触、密切接触等方式传播。

乙型肝炎（简称乙肝）是流行最广泛、危害最严重的一种传染性肝炎，但并不是每个感染病毒的人都会成为乙肝患者，这与患者感染病毒的数量、毒力和感染方式等因素密切相关；每个人的身体素质、免疫反应状态也影响乙肝病情和病程。乙肝分急性和慢性两种。急性乙肝在成年人中绝大多数可自愈，而慢性乙肝表现不一，分为慢性乙肝携带者、慢性活动性乙肝、乙肝肝硬化等。目前我国乙肝病毒携带者中约1/3有反复肝损害，表现为活动性的乙型肝炎或者肝硬化。随着乙肝疫苗的推广应用，我国乙肝病毒感染率逐年下降，5岁以下儿童的乙肝抗原携带率不到1%。

乙肝的预防措施：接种乙肝疫苗，尤其要做好新生儿乙肝疫苗计划免疫，特别是乙肝阳性母亲的新生儿，要用乙肝疫苗联合乙肝高效价免疫球蛋白注射，以阻断母婴传播；把好输血、血液制品质量关。整个社会都应关爱乙肝患者，消除对乙肝病人的歧视。乙肝的传播途径主要是血液传播和性传播，乙肝不经呼吸道、消化道传播，因此与乙肝患者的工作或生活接触，如同一办公室工作、同住一宿舍、同一餐厅用餐及握手、共用厕所等不会感染乙肝。流行病学和实验研究未发现乙肝能经吸血昆虫，如蚊虫、臭虫等叮咬传播。

## 6. 近年来新兴的疾病

世界卫生组织发布的《2007年世界卫生报告》指出：“最近的几十年来，新疾病出现

的速度达到史无前例的每年一种。”这表明新兴疾病已成为威胁人类健康的杀手之一，而且它往往跨越国界向全球蔓延。

### (1) 中毒性休克综合征

中毒性休克综合征是一种严重的、可威胁生命的、但不多发的急性细菌性感染，它是由细菌（主要是金黄色葡萄球菌和链球菌）所释放的毒素引起，以休克和多脏器功能衰竭为特征。

尽管最早描述的病例大多发生在月经期女性，但目前只有约一半的病例与月经有关。这种疾病也可发生在儿童、男人和绝经后女性中。此疾病的风险因素包括：近期的月经，近期使用了屏障避孕器（如避孕隔膜、女用避孕套和长效阴道塞），近期的皮肤刀割伤及感染，最近分娩，近期与病死猪密切接触史，近期手术和最近金黄色葡萄球菌和链球菌感染史。中毒性休克综合征病死率较高，因此要做到早发现、早诊断和早治疗。

预防此病的措施包括：月经期女性要避免使用高吸附能力的卫生棉条，尽可能使用卫生巾，做到4~6 h更换一次；在更换卫生巾前后要洗手；将卫生巾和卫生棉条放在干燥的地方；注意皮肤的清洁卫生；避免损伤，防止感染；避免与病死猪密切接触。

### (2) 禽流感

禽流感是由禽流感病毒（甲型流感病毒的一种亚型）引起的一种急性传染性疾病，同时也是在人和动物之间高度传染的疾病。

禽流感病毒一般近似球形或丝状，病毒外膜主要由两型表面糖蛋白覆盖，一型为血凝素（HA），另一型为神经氨酸酶（NA）。已发现的HA亚型有18种，NA亚型也有十几种。根据HA和NA的不同，理论上上百种不同的亚型，但实际上没有那么多。由于HA和NA都具有高度变异性，因此，随着病毒的变异，新的病毒可能还会产生。典型的禽流感病毒有H5N1、H7N7、H9N2等。

禽流感可以分为非致病性、低致病性和高致病性三大类。H5和H7亚型的毒株在高致病性和低致病性中都有发现，H9型只发现在低致病性中。低致病性禽流感可使禽类出现轻度呼吸道症状，食量减少、产蛋量下降，出现零星死亡。高致病性禽流感最为严重，发病率和死亡率高，感染的鸡群常常全部死亡。

H5N1病毒从禽类直接传到人的首次病例于1997年在香港发现。传播途径主要有两种：通过生禽或其污染物直接传到人、通过中间宿主（如猪）传到人。这种病毒尚未在人与人之间建立持续的传播链。H7N9禽流感既往仅在禽间发现，2013年3月全球首次发现人感染该病毒，其传播途径目前还未知，尚未证实H7N9禽流感病毒具有人传人的能力。H5N1、H7N9的病症相似，表现为典型的病毒性肺炎，起病急，病程早期均有高热（38℃以上）、咳嗽等呼吸道感染症状。起病5~7 d出现呼吸困难，重症肺炎进行性加重，部分病例可迅速发展为急性呼吸窘迫综合征并死亡。

### (3) 甲型H1N1流感

甲型H1N1流感为急性呼吸道传染病，其病原体是甲型H1N1流感病毒，早期被称为

猪流感。与以往季节性流感病毒不同，该病毒毒株包含猪流感、禽流感和人流感三种流感病毒的基因片段。人群对甲型H1N1流感病毒普遍易感，感染后的早期症状与普通流感相似，包括发热、咳嗽、喉痛、身体疼痛、头痛和疲劳等，有些还会出现腹泻或呕吐、肌肉酸痛、眼睛发红等。最明显症状是体温突然超过39℃，肌肉酸痛感明显增强，伴随眩晕、头痛、腹泻、呕吐等症状或其中部分症状。如果个体身体素质差、免疫力低，一旦感染甲型H1N1流感病毒，可能直接引发多种并发症，甚至危及生命。甲型H1N1流感是可防可控的，目前预防甲型H1N1流感的疫苗已投入使用。

#### (4) 非典型性肺炎

非典型性肺炎是一种因感染SARS冠状病毒引起的呼吸系统传染性疾病，即严重急性呼吸综合征，简称非典。此病以发热、头痛、肌肉酸痛、乏力、干咳少痰等为主要临床表现，严重者可出现呼吸窘迫。引起该病的病毒很可能来源于动物，由于外界环境的改变和病毒适应性的增加而跨越种系屏障传染给人类，并实现了人与人之间的传播。密切接触是主要传播途径，以近距离飞沫传播和直接接触呼吸道分泌物、体液传播多见。气溶胶传播，即通过空气污染物气溶胶颗粒这一载体在空气中作中距离传播，是经空气传播的另一种方式，严重流行疫区的医院和个别社区暴发即通过该途径传播。目前对该病还缺乏特异性治疗手段。

### 7. 近年来再兴的疾病

霍乱、鼠疫、天花、登革热、抗药性结核、疟疾……这些疾病曾一度被消灭或得到控制，可近几年又有卷土重来的趋势，故称为再兴疾病。

#### (1) 霍乱

霍乱是一种烈性肠道传染病，由霍乱弧菌污染水和食物而引起传播。霍乱的传染源是病人和带菌者。轻型病人、隐性感染者和恢复期带菌者的传染力更强。临床上以起病急骤、剧烈泻吐、排泄大量米泔水样肠内容物、脱水、肌肉痉挛、少尿和无尿等为特征。严重者可因休克、尿毒症或酸中毒而死亡。在医疗水平低下和治疗措施不力的情况下，病死率很高。

#### (2) 鼠疫

鼠疫是由鼠疫杆菌引起的自然疫源性疾病，也叫黑死病。在人类间流行前，一般先在野生啮齿动物间流行，鼠是重要传染源。人类主要是通过以鼠蚤为媒介，经皮肤传入而感染；也可因接触患者含菌的痰、脓或动物的皮、血、肉及疫蚤粪便，通过破损皮肤或黏膜感染；或食入受感染动物，经消化道感染；或经飞沫、尘埃等呼吸道途径传播。临床表现为发热、严重毒血症状、淋巴结肿大、肺炎、有出血倾向。可发展为败血症，传染性强，死亡率高，是对人类危害最严重的烈性传染病之一。

## 8. 传染病疫情报告制度

《突发公共卫生事件与传染病疫情监测信息报告管理办法》规定：执行职务的医护人员和检疫人员、疾病预防控制人员、乡村医生、个体开业医生均为责任疫情报告人。责任疫情报告人在执行职务的过程中发现有法定传染病病人、疑似病人或病原体携带者，必须按传染病防治法的规定进行疫情报告，履行法律规定的义务。

各级各类医疗卫生机构和疾病预防控制机构均为责任报告单位，依照有关法规对责任疫情报告人工作进行监督管理。责任疫情报告人在首次诊断传染病病人后，应立即填写传染病报告卡。传染病报告卡由录卡单位保留三年。

责任报告单位对甲类传染病、传染性非典型性肺炎和乙类传染病中艾滋病、肺炭疽、脊髓灰质炎的病人、病原体携带者或疑似病人，城镇应于2 h内、农村应于6 h内通过传染病疫情监测信息系统进行报告。对其他乙类传染病病人、疑似病人和伤寒、副伤寒、痢疾、梅毒、淋病、乙型肝炎、白喉、疟疾的病原体携带者，城镇应于6 h内、农村应于12 h内通过传染病疫情监测信息系统进行报告。对丙类传染病和其他传染病，应当在24 h内通过传染病疫情监测信息系统进行报告。

当有关单位发现突发公共卫生事件时，应当在2 h内向所在地县级人民政府卫生行政部门报告。接到报告的卫生行政部门应当在2 h内向本级人民政府报告，并同时通过突发公共卫生事件信息报告管理系统向卫生部报告。卫生部对可能造成重大社会影响的突发公共卫生事件，应当立即向国务院报告。

## 9. 龋齿

龋齿俗称虫牙、蛀牙，是十分普遍的危害人类口腔健康的疾病，它以牙体被蛀蚀、逐渐毁坏而成龋洞为主要特征。我国2005年第三次口腔健康流行病学调查显示：每100个5岁儿童中有超过66人患有龋齿，在35~44岁中年人群中，这一比例上升到88.1%，而65~74岁老年人的患龋率则高达98.4%。世界卫生组织已把龋齿与肿瘤和心血管疾病列为三大重点防治疾病。

龋齿的发病因素包括致龋菌、易感的牙和碳水化合物，所有其他因素都是通过影响这些要素来发挥作用的。目前认为致龋菌主要是变形链球菌。遗传因素和发育因素都可影响牙的易感性，发育和矿化良好的牙齿不利于菌斑形成，可以抵御有机酸侵蚀；唾液的质和量也影响菌斑形成；口腔保健习惯和健康状况均可能直接或间接影响人对龋齿的易感性。糖除了在细菌产酸的过程中作为反应底物，还为细菌生长和繁殖提供原料，因此糖在龋齿形成中的作用不可忽视，特别是蔗糖的作用最强。

龋齿的预防可以从以下几个方面注意：

(1) 要保障胎儿期牙齿发育所需要的各种营养物质，孕期及时补充蛋白质、钙、维生素等营养物质，保证胎儿牙胚的正常发育；

(2) 由于刚萌出的乳牙釉面窝沟较窄、深，易隐藏细菌，是龋齿的易发部位，所以注

意口腔卫生是预防龋齿最关键的环节；

(3) 牙列不齐可使食物嵌塞或滞留，从而易发生龋齿，所以在换牙期应及时拔除滞留的乳牙及多生牙，修复缺失牙；

(4) 婴幼儿食物要多样化，少吃甜食，以提供牙齿发育所需要的丰富营养物质，还要注意多咀嚼粗纤维性食物以摩擦牙面，去除牙面上附着的菌斑；

(5) 家长不要咀嚼食物喂给婴儿；

(6) 定期进行口腔检查，使用氟化物制品；

(7) 实施窝沟封闭是一种切实有效的办法，能起到有效的防龋作用。

## 10. 西尼罗热

西尼罗热是由西尼罗病毒(west nile virus, WNV)感染引起的急性传染病，因蚊虫叮咬人畜而传播。当蚊虫叮咬人时，WNV进入人体内。当侵入的病毒数量较多致免疫系统不足以清除时，病毒入血，并可进入中枢神经系统，引起脑实质和脑膜炎症，严重者危及病人生命。蚊虫是本病的主要传播媒介，以库蚊为主。蚊虫因叮咬感染WNV并出现病毒血症的鸟类而感染。西尼罗热的传染源主要是鸟类，包括乌鸦、家雀、知更鸟、杜鹃、海鸥等。鸟感染后产生的病毒血症至少可维持3 d，使蚊感染。人、马和其他哺乳动物感染后不产生高滴度的病毒血症，不能通过蚊虫叮咬在人与人、人与动物间传播。人群对西尼罗热普遍易感。非洲、北美洲、欧洲是WNV感染的主要流行地区。我国尚无此种病例，但随着国际交流的日益频繁，也面临着该病输入的威胁。由于目前无预防西尼罗热的疫苗，因此预防的主要手段为切断传播途径，即有效地大规模灭蚊；户外活动时应采取措施以防蚊虫叮咬。



## 教学设计与案例

### 第一节 传染病及其预防

福建省厦门市第五中学 纪小苹

#### 一、教学目标

##### (一) 知识方面

1. 说明传染病的病因、传播途径和预防措施。
2. 列举常见的寄生虫病、细菌性传染病和病毒性传染病。

##### (二) 能力方面

运用调查的方法完成本节的探究活动。



### （三）情感、态度与价值观方面

1. 关注常见传染病的流行和预防及其与人体健康的关系。
2. 认同卫生、安全的生活方式。
3. 认同发生自然灾害后应及时预防传染病的发生。

## 二、教学重点和难点

### （一）教学重点

说明传染病的病因、传播途径和预防措施。

### （二）教学难点

说明传染病的预防措施。

## 三、教学设计思路

学生通过学习本节内容，应能够说明传染病是由病原体引起的，并能说出常见传染病的病原体；能够列举传染病的各种传播途径，并能说明常见传染病的传播途径；能够说明常见传染病的有效预防措施。常见传染病的病因、传播途径和预防措施与学生的健康生活密切相关，是本节教学内容的重点。说明传染病的预防措施最为重要，也是本节的难点。预防措施多种多样，学生只有在掌握病因和传播途径的基础上才能理解各种措施的意义，并将其运用到自己的日常行为中。本节课教学需用2课时。

本课在贴近学生生活的同时，充分挖掘和延伸教材资源，结合地震及“抗击非典”等时事热点，灵活处理教材所提供的资料，帮助学生逐步建构概念。具体流程如下：【观察认识阶段】学生统计所患过的疾病，区分传染病和非传染病，初识传染病概念→【抽象理论形成阶段】根据学生的回答归纳概念；抓住关键词，剖析概念→【核心概念初成阶段】分析关于传染病的短剧视频，与教材对话，分析流感传播的三个环节，深度理解概念→【核心概念应用阶段】分析图片资料，辨析概念；阅读“科学·技术·社会”，思考问题，应用和延伸概念。

## 四、教学准备

### （一）教师准备

1. 收集资料，包括介绍历史上重大传染病的文章或图片、汶川地震和雅安地震中预防传染病的照片（宣传照或行动照）及2003年“抗击非典”的新闻报道或纪实照片。
2. 拍摄反映学生校内生活方式（健康或不健康的）的照片，拍摄关于传染病的校园短剧。

### 3. 制作教学课件。

## (二) 学生准备

部分学生参与短剧编写、表演及拍摄。

## 五、教学过程

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
导入 新课	<ol style="list-style-type: none"><li>以“第八单元”篇章页导入,同时展示学生春游的照片。</li><li>过渡:怎样才能保持健康呢?今天我们先从身体健康这方面入手,学习有关传染病的知识。</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>初步了解健康的内涵。</li><li>倾听。</li></ol>	联系生活,从春游引入健康主题。亲切朴实,贴近自然。
一、 什么是 传染病	<ol style="list-style-type: none"><li>让学生填写本节“想一想,议一议”的表格,统计全班同学患过这些疾病的人数:流感(32人)、麻疹(1人)、肺结核(0人)、近视(30人)…… 学生患过的其他疾病:普通感冒、肺炎、痢疾、哮喘、食物中毒等。</li><li>提问:这些疾病的病因分别是什么?为什么有的疾病能够传染? 对学生的争论进行解释,说明有的疾病症状相似但病因有多种类型。例如,结膜炎既有病毒性的也有细菌性的。简单解释龋齿的成因。</li><li>引导学生总结传染病的概念,教师指导并展示其概念。</li><li>以狂犬病为例,说明有的传染病可在人与动物之间传播,对学生的表述进行补充,并提问:你还能提出其他问题吗?</li><li>作简单解释:由病原体导致的疾病都是传染病,但有些传染病的传染力不强,或者其造成的危害严重,习惯上就不强调它们是传染病。</li><li>提问:病原体有哪些类型? 展示多种病原体的图片(结核杆菌、HIV、蛔虫、冠状病毒、肺炎双球菌、炭疽杆菌、流感病毒、乙肝病毒、H5N1、H7N9、疟原虫等),并引导学生归类。</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>填写表格,并将自己患过的其他疾病补充在表格后。</li><li>讨论问题,准确说出多种疾病病因,但对结膜炎、普通感冒、肺炎和痢疾的病原体有争议,部分同学认为龋齿是食物腐蚀导致的。</li><li>思考后说出:由病原体引起的,能够在人与人之间传播的疾病叫做传染病。</li><li>倾听,并提出疑问:龋齿是由细菌导致的,为什么人们不把它视作传染病?</li><li>倾听。</li><li>认识多种病原体及多种传染病。尝试对病原体进行归类:细菌、病毒、寄生虫、真菌等。</li></ol>	了解学生关于传染病已有的知识和关注焦点,为课堂教学做好准备工作。  利用问题引导学生根据生活经验和常识进行分析和逻辑思考,使学生对传染病概念的认识由感性上升到理性。 训练学生的表达能力。  训练学生提出新问题的能力。  剖析概念,认识病原体的类型及常见的病原体,认识常见的或高致病性传染病。

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
二、 传染病流行的基本环节	<p>1. 过渡：传染病是怎样进行传播的呢？指导学生阅读教材第73页资料1。</p> <p>2. 播放本班学生自编自导自演的“传染病小短剧”（剧本见附件）。</p> <p>3. 展示问题，组织学生分组讨论、交流。①为什么乙也患病了？②注意哪些环节可以避免乙生病或降低乙生病的概率？</p> <p>教师点评，引导学生分析和总结短剧中病人甲使乙也患上同一种传染病的过程。</p> <p>4. 引导学生归纳传染病流行的基本环节。</p> <p>5. 请学生阅读教材，标记重点内容，即传染病流行的三个基本环节，并分析上述概念。</p> <p>6. 展示教材第72页图8-2下面的三幅图，介绍这三幅图代表的三种传染病：H5N1型禽流感、西尼罗热、手足口病。</p> <p>7. 请学生阅读第74页资料2。展示甲肝的资料，包括疾病介绍、传播过程等。</p>	<p>1. 带着问题独立阅读资料1。</p> <p>2. 观看短剧视频。</p> <p>3. 分组讨论，全班交流。</p> <p>4. 归纳三个基本环节：传染源（甲）、传播途径（唾液、飞沫）、易感者（乙）。</p> <p>5. 标记，认识传染源、传播途径、易感人群的概念。</p> <p>6. 进一步明确传染源、传播途径、易感人群的概念。</p> <p>7. 阅读并分析资料。</p>	<p>资料1是讨论和分析短剧剧情的知识基础。</p> <p>提升学生的写作、表达和交流能力，同时强烈激发学生的兴趣。</p> <p>设置问题，铺路搭桥。为学生建构“传染病流行的三个基本环节”概念而搭建“脚手架”。</p> <p>与教材对话，完善概念。</p> <p>延伸教材资源，加大信息量，深入理解概念。</p> <p>灵活处理教材，将“资料分析”的两个资料分开使用，资料1用于揭示前概念，资料2用于辨析概念。</p>
三、 传染病的预防措施	<p>1. 提问：研究传染病流行的基本环节是为了有效预防传染病，回忆一下，在甲流流行期间，政府和群众都采取了哪些预防措施呢？</p> <p>2. 认可学生的回答，强调多喝水、保持充足睡眠和勤锻炼等措施易被忽视，但这些措施能增强免疫力，是预防传染病的重要措施。继续追问：这些措施为什么有效？它们分别是针对甲流流行的哪个环节呢？</p> <p>3. 请学生阅读教材，并分组讨论教材图8-3中的六种措施分别属于哪类预防措施。</p> <p>请学生代表发言，教师点评。</p> <p>4. 展示学生校内生活方式（健康或不健康的）的照片。</p>	<p>1. 学生思考后说出隔离患者，戴口罩，居室经常通风，公共设施消毒，勤洗手，接种疫苗，勤锻炼，多喝水，保持充足睡眠等措施。</p> <p>2. 在教师引导下，说出传染病预防措施可以分为控制传染源、切断传播途径和保护易感人群三个方面。</p> <p>3. 阅读“传染病的预防措施”，分组讨论并交流。</p> <p>4. 分析照片，说出其中不健康的方式及改正措施。</p>	<p>启发学生联系生活经验，理解预防传染病三个方面的措施。</p> <p>与教材充分对话，充分挖掘教材资源。</p> <p>校园生活照既吸引学生又提供了辨析概念的新情境。</p>

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
三、传染病的预防措施	<p>5. 展示汶川地震和雅安地震中预防传染病的照片(宣传照或行动照)、2003年“抗击非典”的新闻报道或纪实照片。也可结合本地情况,如本课展示厦门鼓浪屿“全岛杀鸡行动”。</p> <p>6. 提问:是不是所有的传染病都要采取综合措施来预防呢?</p> <p>展示:蛔虫等消化道传染病,淋病等性传播疾病的资料和预防重点。</p>	<p>5. 分析资料,准确说出针对各种传染病,人们采取的预防措施。</p> <p>6. 观察图文资料,认识到不同传染病的预防重点和方法不同。</p>	<p>联系现实生活及热点问题,使学生学以致用,同时渗透情感教育。</p> <p>联系生活实际,明确预防重点,指导预防方法。</p>
人类与传染病的斗争	<p>请学生阅读教材中《人类与传染病的斗争》一文,提问:是否应将美、俄两国实验室中保存的天花病毒彻底消灭?新兴疾病和再兴疾病的发生给你带来哪些启示?</p>	<p>阅读和思考,就教师提出的问题展开讨论。</p>	<p>运用传染病的相关知识参与社会事务的讨论,正确认识人类在自然界中的地位。</p>

附件:

#### 传染病剧本

(甲一边打喷嚏一边踏着上课铃声走进教室,乙和丙坐在自己的座位上。)

乙:甲,今天怎么到那么晚啊?

甲:别提了,我感冒了!气温都二十多度的好天气了,我竟然还感冒,有没有搞错?!

乙:谁叫你运气不好呢?不过你真刻苦,要是我今天就在家休息。

甲:Where? Where?

乙:What? What?(听上去像“Water? Water?”)

甲:你要喝水啊,给!(甲从书包里拿出自己的水壶给乙。)

(乙喝水。甲朝乙打了个喷嚏。)

乙:你今天早上都吃的什么啊,怎么一股大蒜味?(乙准备开窗。)

甲:不要开窗!我都感冒了再吹风不就发烧了么?那个大蒜嘛,嘿嘿。

乙:真是的,影响环境。

(几天后。)

甲:感冒好了,心情舒畅啊!(甲引吭高歌。上课铃响,乙缺席。)乙呢?这小子跑哪去了啊?

丙:乙啊,他感冒了呗!

甲:啊?昨天不是还好好地么?

丙:还不是被你给传染的?

甲:我传染的?怎么会呢?

丙：你那天把自己的水给他喝，又朝他打了个喷嚏，窗户关了一整天，他不被你传染才怪。

（甲不好意思地笑了笑。）

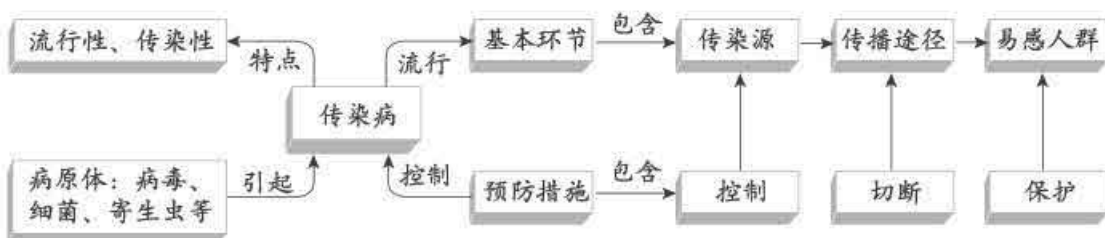
甲：我真对不起他啊，今天放学我就看看他去。

（甲、丙下台。）

## 六、板书设计

### 第一章 传染病和免疫

#### 第一节 传染病及其预防



#### 点评

本案例教学目标的预设合理，教学环节紧扣目标展开，体现“从学生生活中来，教学指导服务于学生生活”的指导思想。教师充分把握了教学的内在逻辑与学生认知规律的结合点，合理设置有层次的问题、系列的活动，引导学生拾级而上，教学环节环环相扣，体现了有效的概念建构过程。

在教学中，教师充分利用教材资源，引导学生与教材对话，深入思考；恰当拓展教材资源、挖掘生活资源，使学习过程始终贴近学生自己的经验。病原体的图片、学生自编自拍的短剧视频、汶川地震与雅安地震的图片，以及体现学生健康或不健康生活习惯的校园生活照片等学生熟悉的画面，引发了学生的一次次共鸣，在帮助学生逐步建构概念的同时，使自觉预防传染病的健康理念深入人心。

（点评人：厦门市教育科学研究院 伯海英）

## 第二节 免疫与计划免疫

### 一、教学目标

#### 1. 描述人体的免疫功能。

2. 区别人体的特异性免疫和非特异性免疫。
3. 说明计划免疫的意义。
4. 说出艾滋病的病原体、传播途径及预防措施。

## 二、教学重点和难点

### 1. 教学重点

区别人体的特异性免疫和非特异性免疫。

### 2. 教学难点

区别人体的特异性免疫和非特异性免疫。

## 三、教材分析

本节包括四部分内容，分别是：人体的三道防线、免疫的功能、计划免疫和艾滋病。其中人体的三道防线是本节的重点和难点。由于本节涉及的概念多、名词多，又比较抽象，所以安排了形象生动的卡通插图。这些插图不仅能有效地激发学生的学习兴趣，把抽象的概念和原理形象化，同时还能帮助学生较好地理解人体的三道防线和免疫的功能。

关于人体的三道防线，教材提供的“资料分析”中列举了三个实例，分别从皮肤对细菌的杀灭作用、吞噬细胞吞噬病原体和接种水痘疫苗进行了说明。在此基础上，教材安排了四幅卡通图和一幅示意图来说明“三道防线”，以此突破重难点。在特异性免疫这部分，修订后的教材虽然没有给出“记忆细胞”这个名词，但强调了免疫系统的记忆功能，而不是说抗体将长期存在。这也为学生在高中阶段继续学习埋下伏笔。

关于免疫的功能，教材先用卡通图介绍了免疫的三个方面的功能，然后又介绍当免疫功能失调时可能会引起过敏反应，引导学生辩证地认识免疫系统。

关于计划免疫，不要求学生知道多少疫苗的名称，主要是理解计划免疫的意义。

关于艾滋病的知识，原载于第一节《传染病及其预防》，修订后调至目前位置。艾滋病是一种传染病，也是一种免疫缺陷病，介绍艾滋病还涉及疫苗等问题。因此，当学生有了传染病学和免疫学的基础之后，能够更好地理解“艾滋病”，因此搁在后面更合适。同时教材还强调，与艾滋病患者的一般接触（如握手等）不会使人感染艾滋病，引导学生形成正确认识。教材还用卡通图的形式介绍了艾滋病的传播途径，形象直观。

## 四、教学建议

免疫调节是人体应对环境中各种病原体和体内异常细胞、维持内环境稳态的重要调节机制，与人的健康密切相关。通过本节内容的教学，学生应能够描述人体免疫系统的组成和功能，说明非特异性免疫和特异性免疫的特点，并能够运用免疫学的科学知识来解释为

什么要进行计划免疫，为什么有些疾病能够自愈等生活中的相关问题，从而指导自己健康地生活。

本节内容微观、抽象、复杂，涉及的新名词众多，给学生学习带来了一定困难。教师应遵循学生从感性到理性、从事实到理论的概念形成规律，根据直观教学的原则，尽量选用与学生生活实际密切相关的实例，补充一些兼具科学性和趣味性的科学史故事，利用好教材中活泼有趣的插图，运用生动直观的教学语言，组织学生进行资料分析、问题讨论等各种活动，帮助学生完成本节内容的学习。

## 1. 导入

### 策略一

利用教材“想一想，议一议”中的素材，让学生思考：宠物狗为什么要定期打预防针？为什么接种狂犬疫苗能够预防狂犬病？人被狗咬伤后应该如何处理？由此引入本节课的学习。教师也可利用学生感兴趣的其他实例，如器官移植时要进行配型，患先天性免疫缺陷症的儿童只能生活在无菌房内，患感冒后不治疗也会痊愈等，提出问题并引导学生进行讨论，从而引入新课的学习。

### 策略二

教师在课前安排一个学生小组培养手指和口腔中的细菌：用无菌棉棒从手指和口腔中取样后，分别涂抹在教师提供的无菌培养基表面，然后培养并定期观察、记录。上课时向其他同学展示实验结果。教师据此提出问题：实验结果说明了什么？我们生活的环境中有很多病原体，但我们却很少生病，这是为什么？由此激发学生的兴趣，导入新课的学习。

## 2. 人体的三道防线

“资料分析”中的三个实例分别对应人体的三道防线，可作为本环节教学的线索。教师可以先带领学生分析第一个实例，然后深入学习人体的第一道防线，这样依次进行，完成三道防线的教学；也可以带领学生对这三个实例都进行简单的分析，使学生先对人体的三道防线建立起粗略的框架性认识，再逐一学习三道防线。在学习过程中，教师还可补充一些与学生生活关系密切且直观性较强的实例。

在学习人体的第一道防线时，教师可以安排学生小组在课前做一个小实验：取3个新鲜干净的苹果，分别编为1、2、3号；再取1个腐烂的苹果，用牙签插进腐烂处，然后在1号苹果表面轻划但不划破果皮，在2号苹果表面划破果皮，对3号苹果不做处理；将3个苹果封装到3个塑料袋中，放在黑暗、温暖的环境中。在上课时展示实验结果，借此类比说明皮肤和黏膜的屏障作用。教师还可以提出“为什么大面积烧伤的病人必须住在无菌病房中？”“痰是怎样形成的？”等问题，组织学生思考讨论，以深化学生对体表屏障的认识。

在学习人体的第二道防线时，教师可以向学生展示溶菌酶制剂，播放吞噬细胞在被病

原体感染的部位钻出毛细血管，追逐和吞噬病原体的视频，帮助学生形成丰富的感性认识。在学习第二道防线之后，可以让学生思考：小狗舔舐伤口有什么作用？脓液是怎样形成的？从而帮助学生进一步理解第二道防线的功能。

教材中有关人体第一道防线和第二道防线的插图生动有趣，应指导学生认真观察阅读，如果能将图片加工成动画，会更有利于激发学生的兴趣。在学习了第一道防线和第二道防线之后，教师可提出下列问题：人体的前两道防线是生来就有的还是遇到特定的病原体后产生的？是只对某一种特定的病原体起作用还是对多种病原体都有作用？从而引导学生归纳形成非特异性免疫的概念。

人体的第三道防线——特异性免疫是本节教学的难点，应按照从结构到功能的顺序，结合生活实际来进行教学。教师可以出示一张水痘（或其他病毒性疾病）患者的血常规化验单，提示学生关注化验单中淋巴细胞数量的升高，提出问题：为什么病毒感染后淋巴细胞数量会增加？淋巴细胞在人体中主要分布在什么部位？从而引出对免疫系统的介绍，教师应边讲解边展示淋巴细胞、胸腺、淋巴结和脾的图片，以帮助学生理解免疫器官是淋巴细胞产生、成熟和聚集的器官。

第三道防线的学习重点是淋巴细胞、抗体与抗原之间的关系。教师可先介绍抗体发现的科学史：“1890年，德国细菌学家贝林在豚鼠身上注射白喉杆菌，使它们患白喉，结果成百只豚鼠死亡了，却有两只痊愈了。他把剂量更大的白喉杆菌注射给这两只豚鼠，结果它们仍安然无恙，他又把从白喉杆菌中分离出来的剧毒白喉毒素注射到这两只豚鼠身上，结果还是没有任何异常。把从这两只豚鼠体内提取的血清和白喉杆菌同时注射给别的豚鼠，豚鼠不会患白喉；而把从未接触过白喉杆菌的豚鼠血清和白喉杆菌同时注射给别的豚鼠，豚鼠会患白喉。”然后引导学生思考：这两只幸存的豚鼠血清中有一种什么物质？这种物质是生来就有的还是接触白喉杆菌后产生的？从而说明抗原、抗体间的关系。

教师可进一步提出问题：机体接触抗原后，是怎样产生相应的抗体的？由此引出特异性免疫过程的教学。这一过程对初中学生来说较为复杂，教师可将其做成动画，或用简单的示意图来进行演示，如果学生表现力强又有热情，也可以组织学生小组将其排演成小短剧：演员共4人，同学A头戴锯齿形纸帽，表演抗原，同学B、C手拿不同形状的纸板，代表不同的淋巴细胞；A的纸帽与B手上纸板形状不吻合，二者接触后分开，A的纸帽与C手上纸板形状相吻合，二者接触后，C拿出更多同样的纸板，并将纸板贴到A的纸帽上，表示抗体的分泌和抗原抗体的结合；D手拿大垃圾袋上台，将A套入，表示吞噬细胞吞噬抗原抗体复合物。演员表演过程中用拟人化的语气进行对话和旁白。教师可在讲授或小短剧表演之后要求学生用文本框和箭头将这一过程绘制成示意图，从而帮助学生从感性上升到理性，厘清抗原、淋巴细胞、抗体之间的关系。

在学习了第三道防线之后，教师可引导学生思考下列问题：某种抗原的抗体是生来就有的还是后天形成的？天花病毒的抗体能否与麻疹病毒结合？为什么出过水痘的人不会再出水痘？从而使学生认识到特异性免疫具有获得性、特异性和记忆性的特点，形成特异性



免疫的概念，理解它与非特异性免疫的区别。在讨论第三个问题时，学生往往误认为特异性免疫之所以有记忆性，是因为体内一直保留着初次免疫时产生的抗体，教师可展示初次免疫和二次免疫抗体产生的曲线图，并向学生说明：某种抗原被消除后，体内的相应抗体数量会不断减少，而特异性免疫过程中产生的针对该抗原的记忆细胞会留存在体内，一旦同种抗原再次入侵，记忆细胞能够迅速分化并产生大量抗体，清除抗原。

最后，教师可以用幽默的口吻请学生说出“来犯的病原体有几种死法？”从而引导学生总结对人体三道防线的认识，并理解三道防线相辅相成，缺一不可。

### 3. 免疫的功能

关于免疫的功能，学生通常能说出免疫防御，但对于免疫监视和免疫自稳缺乏了解，教师应利用教材上的插图，并结合“免疫力低下时肿瘤发病率大大提高”“衰老的红细胞被吞噬细胞吞噬”等实例对免疫监视和免疫自稳功能进行说明。之后可以鼓励学生发挥想象力，将人体想象成一个国家，说说免疫系统相当于国家的什么组织，从而帮助学生深化对免疫功能的认识。

教师还可以继续提问：为什么人体有三道防线但还是会患传染病？从而引导学生认识到人体的免疫系统与病原体经历长期的共同进化，互有胜负，免疫系统的功能有一定的限度，只有适当锻炼、保持积极乐观的生活态度以增强免疫力，并建立良好的卫生习惯才能保证健康的生活。之后教师可以请学生思考：免疫系统对‘非己’的识别和攻击是否都是对人体有利的？然后通过师生讨论对免疫系统的“敌友不分”——移植物排斥和“小题大做”——过敏反应进行学习。

### 4. 计划免疫

接种疫苗以预防相应传染病所依据的原理是特异性免疫的记忆性，学生都有接种疫苗的经验，但并不清楚其中的原理。教师可以讲述一些易被学生理解的科学史故事，如詹纳接种牛痘预防天花、巴斯德培育鸡霍乱疫苗和狂犬疫苗、法国科学家卡默德和介兰“驯化”结核杆菌以获得卡介苗等，既能帮助学生了解接种疫苗的原理和疫苗的种类，又可以对学生进行科学方法和科学精神的教育。

教师可以要求学生上课时将自己的接种证带来，适当讲解下一类疫苗和二类疫苗，其目的不在于让学生知道多少疫苗的名称，而在于让学生体会国家对少年儿童健康成长的爱护。教师也可以展示脊髓灰质炎、天花等疫苗发明和普及前后人群中发病率的变化，使学生理解计划免疫在保障和增进人类健康中的重大意义。

### 5. 艾滋病

艾滋病是20世纪80年代才被发现的<sup>1</sup>新兴传染病，因为其致病力和传染力强，又没有有效的疫苗和治疗方法，对人类社会危害极大。教授这部分内容的主要目的是使学生认识

到艾滋病的危害和严重性，了解预防艾滋病的方法，并能以理性、宽容和关爱的态度对待艾滋病患者。

学生虽然知道艾滋病这个名词，但往往觉得艾滋病离自己很远，因此对其并不关注。教师可以向学生展示我国艾滋病的发病率、发病增长率和地区分布情况，使学生意识到了了解和预防艾滋病的必要性。教师再适当补充一些艾滋病患者的实例，尤其是艾滋病孤儿的实例，使学生进一步感受到艾滋病是真实的、活生生的威胁，并了解艾滋病患者不仅受病痛折磨，还常常遭受歧视和孤立。

**HIV**（艾滋病病毒）以淋巴细胞为宿主细胞，破坏人体的免疫系统，因此对艾滋病的学习要以传染病和免疫的知识为基础。教师可以讲解**HIV**与淋巴细胞的关系，然后请学生根据免疫系统的功能猜想感染**HIV**后患者会出现的症状。如果学生对于艾滋病已经有一定的了解，教师可以让学生讨论艾滋病流行的三个环节，并据此说出恰当的预防措施，教师再在学生讨论的基础上进行补充。教师也可以让学生假想自己的朋友是一位艾滋病患者，自己应该如何与其相处，才能在保护自己的同时鼓励对方积极乐观地生活。这种“共情”的学习过程既可使学生了解预防艾滋病的措施，又能使学生有所感悟，从而能够正确地看待艾滋病患者。

## 五、参考答案

### 想一想，议一议

家养的狗等宠物要定期打预防针接种疫苗。接种狂犬病疫苗能预防狂犬病。这和人健康密切相关，人一旦被没有接种狂犬病疫苗的狗咬伤，就有可能感染狂犬病。除了狂犬病疫苗，狗等宠物还可接种预防犬瘟、传染性肝炎、犬流行性感冒等传染病的疫苗。

### 资料分析

1. 涂在清洁皮肤上的病菌被皮肤的分泌物所杀死；这说明皮肤具有杀灭病菌的功能。
2. 当人体身体虚弱，免疫力下降时，或当人体皮肤受伤时，病菌能够侵入人体；人体的血液、淋巴液等组织中以及胸腺、淋巴结和脾等器官中分布有吞噬细胞。
3. 接种过水痘疫苗或出过水痘的人，体内产生了抵抗水痘病毒的抗体。

### 旁栏思考题

皮肤除了具有保护功能，还具有体温调节、感觉、分泌与排泄等功能。

### 练习

1. (1) × ; (2) √。
2. 可能的原因有：(1) 这个人过去得过手足口病；(2) 这个人的抵抗力比较强，不

是易感者。

3. 不能确定这种传染病在我国已经被消灭，因为有的病毒或细菌能够在人体内或其他环境中潜伏很多年。不能在计划免疫项目中取消相应的疫苗，因为这种传染病有可能会再次出现，如从国外传到我国等。

4. 不是所有的传染病都可以通过接种疫苗、扩大计划免疫项目的方法来预防，因为有的传染病的疫苗人类并没有生产出来，如艾滋病等。

## 六、背景资料

### 1. 免疫系统

免疫系统是在生物种系发生和发展过程中逐步进化而建立起来的。人体的免疫系统由免疫器官和免疫细胞组成。免疫器官包括胸腺、淋巴结、骨髓和脾等器官（图8-2）。胸腺和骨髓是人体的中枢免疫器官，淋巴结和脾是人体的周围免疫器官。免疫细胞主要是淋巴细胞。淋巴细胞的主要功能是随时监视外物的入侵，抵抗微生物和其他异物对机体的危害，以保证机体的正常和健康。

根据来源和功能的不同，可以将人体的淋巴细胞分为两种：**B细胞**和**T细胞**。**B细胞**由骨髓产生，主要集中在淋巴结和脾等淋巴器官中（图8-3），**B细胞**能产生抗体。**T细胞**是由胸腺产生的，主要分布在体液中，血液和淋巴中的淋巴细胞有**80%**是**T细胞**，**T细胞**不能产生抗体。**B细胞**和**T细胞**在功能上是相互支援的。例如，**B细胞**对于某些抗原，只有在**T细胞**存在下才能产生抗体，这些对体液免疫起促进作用的**T细胞**称为助细胞。但是，有时**T细胞**不但不帮助**B细胞**，反而起相反的作用，即抑制**B细胞**的免疫反应。所以，细胞免疫和体液免疫的关系是很复杂的，两者是不能截然分开的。

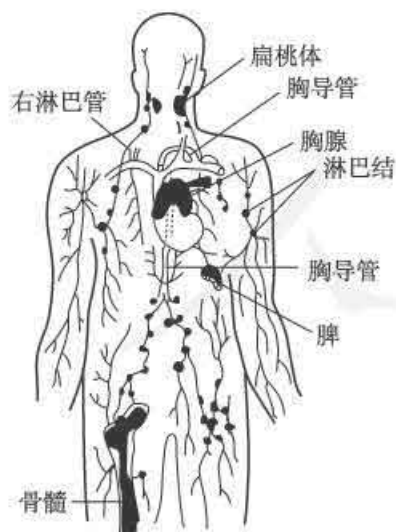


图8-2 人体的免疫系统

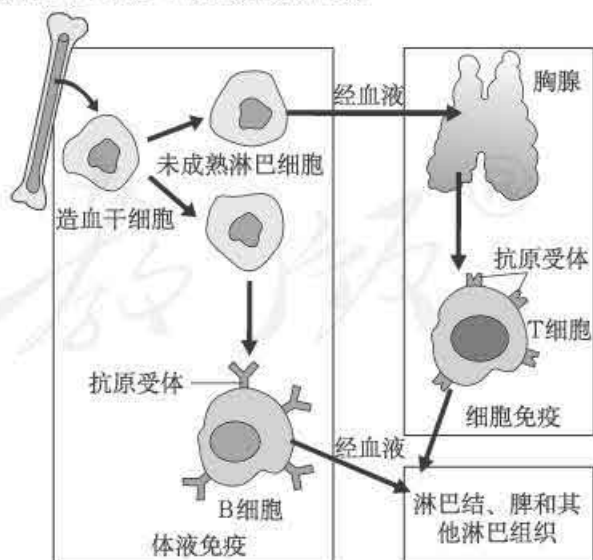


图8-3 B细胞和T细胞的分化

## 2. 免疫的类型

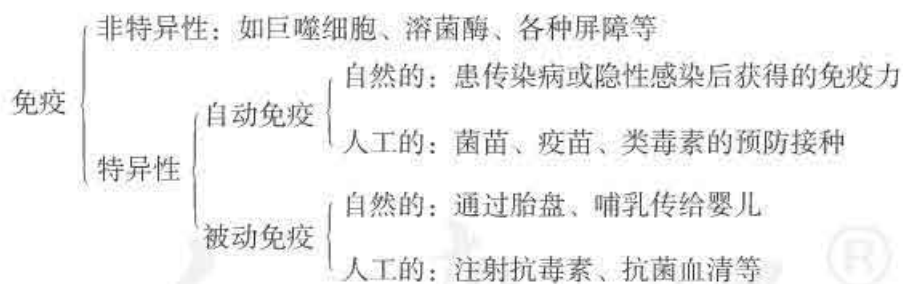
人体的免疫可以分为非特异性免疫和特异性免疫两类。

非特异性免疫是人类在进化过程中，经过长期与病原体作斗争，逐渐形成的一种抵抗力。它可以通过遗传而来，人人都有。它的作用是对多数病原体而不是针对某一种特异的病原体，所以称为非特异性免疫（又称天然免疫）。

非特异性免疫包括皮肤、黏膜的屏障作用，淋巴结的过滤作用，白细胞和巨噬细胞的吞噬作用，补体（存在于人和脊椎动物新鲜血清中的一组球蛋白，能协同抗体杀灭病毒或溶解细菌，促进吞噬和消化病原体）、溶菌酶（一种大分子的碱性蛋白质）的抗菌作用，以及脑屏障、胎盘屏障等。这些非特异性免疫因素在与病原体作斗争中起着先导作用。即当病原体一旦侵入人体，人体首先调动非特异性免疫因素来防御它。人们在日常生活中，身体经常与各种病原体接触，但并不经常生病，其原因之一就在这里。

特异性免疫是人体在出生以后的生活过程中，受到病原体的作用，通过与病原体作斗争而获得的一种免疫力。这种免疫力具有特异性，如患过伤寒只获得对伤寒杆菌的免疫力，而对痢疾杆菌无免疫力，所以称为特异性免疫（又称获得性免疫）。这种免疫力不是遗传而来的，也不是人人都有，只是与该病原体斗争过的人才有。

人体的非特异性免疫和特异性免疫构成人体总的防御功能，后者是在前者的基础上产生的。当病原体侵入人体时，人体就动员全部非特异性免疫因素与之进行斗争。但非特异性免疫力较弱，因此在斗争过程中，人体调整生理防御反应，产生了特异性免疫，如特异性抗体或免疫淋巴细胞的出现，并使细胞的吞噬作用有针对性地增强，这就由非特异性免疫发展成为特异性免疫了。这二者是不可分开，相辅相成的。现在，把免疫的类型列表如下。



## 3. 抗原和抗体

抗原是一类能刺激人体免疫系统产生抗体或致敏淋巴细胞（即免疫淋巴细胞），并能与相应的抗体或致敏淋巴细胞特异性结合，发生免疫应答的物质。对人体来说，病原微生物、寄生虫、异种动物血清、异型红细胞、异物组织等都是抗原物质。

抗体是指受抗原的刺激以后产生的，并能与抗原特异性结合而具有免疫功能的球蛋白，现在叫做免疫球蛋白，简称Ig。Ig又可以分IgG、IgA、IgM、IgE和IgD五类。在正常人体中，IgG的含量最高，它的主要作用在于中和细菌毒素，以及与病原微生物结合以利于吞噬。临床上用来防治一些传染病的胎盘球蛋白和丙种球蛋白、抗毒血清等，主要含

有IgG。

#### 4. 人体的免疫应答

当抗原侵入人体以后，就刺激人体产生一些免疫物质，这些免疫物质特异性地与抗原相结合。结合的后果有两种：一种是排斥抗原，消除病原体，人体产生抗感染免疫，这种反应对人体有利。另一种是结合以后引起组织损伤或生理功能紊乱的异常免疫应答，这种免疫应答对人体不利，称为过敏反应。例如，有些人吃过某种食物以后会发生奇痒难忍的荨麻疹；有些人吸入某种花粉以后会突然出现过敏性鼻炎或哮喘；有些人用过某种药物以后会发生药疹，甚至危及生命的过敏性休克；有些人接触某些化学药品（油漆、染料、农药等）会发生接触性皮炎等。

那么，抗原进入人体以后，如何引起免疫应答呢？抗原进入人体以后，引起免疫应答的大致过程如下。

首先，无免疫活性的骨髓干细胞在中枢免疫器官中成熟，并且分化为免疫活性细胞——T淋巴细胞和B淋巴细胞。这时候，它们还没有接触抗原，不具有特异性。

其次，抗原进入人体以后，被巨噬细胞所吞噬和消化，但是还保留着部分抗原的决定簇（决定抗原特异性的化学基团）。这决定簇可以作为某一抗原所特有的“信息”作用于T或B淋巴细胞，使T或B淋巴细胞大量繁殖和分化。

最后，这种免疫淋巴细胞如果再次受到相同抗原的刺激，就能产生多种具有生物活性的淋巴因子或抗体来排斥抗原，杀灭抗原。

人体内以T淋巴细胞为主的免疫反应为细胞免疫，以抗体为主的免疫反应为体液免疫。现将细胞免疫和体液免疫分述如下。

**细胞免疫** 细胞免疫主要是通过T淋巴细胞来实现的。当T淋巴细胞受到抗原的刺激以后，经过增殖、分化，成为效应T细胞。效应T细胞通过直接接触来杀伤靶细胞（如肿瘤细胞或同种异体移植细胞），或使靶细胞内寄生的病原体暴露，病原体被暴露后，与相应的抗体结合，最终被吞噬细胞吞噬。

**体液免疫** 体液免疫主要是通过B淋巴细胞来实现的。当B淋巴细胞受到抗原的刺激以后，在T细胞及其所分泌的一些淋巴因子的辅助下，经过增殖、分化，最后成为浆细胞。浆细胞产生抗体，抗体再通过血液循环，与相应的抗原结合，使病原体最终被吞噬细胞吞噬消化。

总之，特异性免疫反应的形成，是一个有细胞免疫和体液免疫共同参加的连续过程。

#### 5. 溶菌酶

溶菌酶又称胞壁质酶，其化学名称为N-乙酰胞壁质聚糖水解酶。细菌（特别是革兰阳性菌）的细胞壁由胞壁质组成，胞壁质又称肽聚糖或粘肽。肽聚糖分子是由肽和聚糖两部分组成，聚糖是由N-乙酰葡萄糖胺及N-乙酰胞壁酸交替组成的多聚物，以直链形式存

在，彼此邻近的糖链之间可以通过肽桥相互连接，从而形成三维结构。溶菌酶专一性地作用于肽聚糖分子的N-乙酰胞壁酸和N-乙酰葡萄糖胺之间的 $\beta$ -1,4-糖苷键，使不溶性多糖变为可溶性糖类，导致细胞壁破裂、内容物逸出而使细菌溶解。溶菌酶还可与带负电荷的病毒蛋白直接作用，与DNA、RNA、脱辅基蛋白形成复合物，使病毒失活。因此，该酶具有抗菌、消炎、抗病毒等作用。该酶广泛存在于人体多种组织中，鸟类和家禽的蛋清、哺乳动物的泪液、唾液、血浆、尿液、乳汁等以及微生物中也含此酶，其中以蛋清中的含量最为丰富。

## 6. 吞噬细胞

吞噬细胞分为两大类，一类是小吞噬细胞，主要是中性粒细胞，还有嗜酸性粒细胞；另一类是大吞噬细胞，即单核巨噬细胞系统，包括末梢血液中的单核细胞和淋巴结、脾、肝、肺以及浆膜腔内的巨噬细胞、神经系统内的小胶质细胞等。它们对体内衰老凋亡的细胞和外来异物有吞噬和消化的功能。

当病原体穿透皮肤或黏膜到达体内组织后，吞噬细胞首先从毛细血管中逸出，聚集到病原体所在部位。多数情况下，病原体被吞噬杀灭。若未被杀死，则病原体经淋巴管到附近淋巴结，在淋巴结内的吞噬细胞进一步把它们消灭。淋巴结的这种过滤作用在人体免疫防御能力上占有重要地位，一般只有毒力强、数量多的病原体才有可能不被完全阻挡而侵入血液及其他脏器，但是在血液、肝、脾或骨髓等处的吞噬细胞会对病原体继续进行吞噬杀灭。

吞噬细胞杀菌的过程分为三个阶段（以灭杀病菌为例）：吞噬细胞和病菌接触、吞入病菌、杀死和破坏病菌。吞噬细胞内含有溶酶体，其中的溶菌酶、过氧化氢酶、乳铁蛋白、防御素、活性氧物质、活性氮物质等能杀死病菌，而蛋白酶、多糖酶、核酸酶、脂酶等则可将菌体降解。最后不能消化的菌体残渣，将被排到吞噬细胞外。

## 7. 器官移植

器官移植是通过手术方式获取一个身体中有活力的器官，并把它置于自身或者通常是另一个个体内，去替代那些因损伤、病变而失去功能、也无法医治的脏器，以达到拯救生命的一种现代治疗方法。提供器官的一方为器官移植的供体，接受器官的一方为受体。器官移植可分为自体移植、同系移植、同种移植和异种移植四类。自体移植是指受体器官取自自身，这类器官一般是人体可再生的。供体和受体虽非同一个体，但二者具有完全相同的遗传物质（如同卵双生），这种移植是同系移植。同种动物（如人与人）之间的移植称为同种（异体）移植。不同种的动物间的移植属于异种移植，如将黑猩猩的心或狒狒的肝移植给人。

常见的移植器官有肾、肝、肺、心脏、胰腺、胸腺、小肠、骨髓、角膜等。我国的器官移植始于20世纪60年代，起步虽晚，但发展迅速，早在1974年就成功移植了第一例

肾，1978年成功移植了第一例肝和第一例心脏。近年来我国器官移植在各种临床器官组织和细胞移植、同种和异种移植的实验研究、现代移植免疫与检测，以及新的免疫抑制药物的临床验证等方面又取得了许多可喜的成绩。目前遇到的主要困难是供体器官的短缺，这也阻碍了我国器官移植事业的发展。

骨髓移植的实质是造血干细胞移植，干细胞具有能复制并分化为造血和免疫活性细胞的能力。骨髓移植用以治疗造血功能异常、免疫功能缺陷、血液系统恶性肿瘤及其他一些恶性肿瘤。骨髓移植分自体移植和异体移植，异体移植前必须进行配型实验。移植成功与否要经过五大关，包括移植前化疗关、移植关、移植后免疫排斥关、感染关和移植后化疗关，并且要经得起半年后的基因检查，只有在患者体内发现供髓者的基因表达，且骨髓、血象及重要脏器检查正常、无明显症状，才算真正成功。

中华骨髓库是指“中国造血干细胞捐献者资料库”，它的前身是1992年经卫生部批准建立的“中国非血缘关系骨髓移植供者资料检索库”。我国人口众多，数以百万计需要移植造血干细胞拯救生命的患者正在翘首盼望。截至2013年8月，中华骨髓库总库容超过169万人份，为全球第四大骨髓库。捐髓无痛，无碍健康。年龄介于18~45周岁、身体健康、志愿捐献造血干细胞的成年人，均可与所在地红十字会（资料库省级分库）联系，或在当地的献血车（站）报名，然后到指定地点抽取6~8 mL血液，经HLA（人类白细胞抗原）分型检验后，相关资料被录入中华骨髓库的数据库，就成为捐献造血干细胞的志愿者了。

## 8. 狂犬病的免疫预防

被犬咬伤不一定得狂犬病，如果咬伤人的犬不携带狂犬病病毒，即使没有处理伤口也不会得狂犬病。我国狂犬病的主要传染源是病犬，一些貌似健康的犬的唾液中可能带有病毒，也能传播狂犬病。目前缺乏检测犬是否带病毒的方法，因此，一旦被犬、猫等宠物咬伤或抓伤应立即清洗伤口。在咬伤部位的近心端缚上止血带，挤出伤口处血液，促进含病毒的血液流出，并用大量肥皂水、盐水或清水彻底冲洗伤口0.5 h以上，再用碘伏或酒精冲洗伤口，伤口深者，应选用不带针头的大注射器反复、彻底冲洗其深部。

当伤口处理好后，要及时（最好在24 h以内）注射狂犬疫苗。此外，小儿若与犬有密切接触，即使无明显咬伤或抓伤，亦应注射狂犬疫苗。由于狂犬病是致死性疾病，被犬咬伤者在不存在禁忌症时都应接种疫苗。疫苗接种由当地医师决定是采取血清联合疫苗，还是高效价免疫球蛋白联合狂犬疫苗来预防。

## 9. 青霉素过敏

青霉素衍生物（如青霉酸）与蛋白质结合，形成青霉噻唑酰基衍生物，主要引起I型过敏反应。因此，在使用青霉素之前，必须了解病人既往有无青霉素过敏史，如有，坚决不能使用，如无过敏史，则应按照规定剂量作皮肤试验，20 min后，如局部出现红肿并有伪足，肿块直径大于1 cm时为阳性反应，即不应注射；如为阴性反应，则可予注射。

严重过敏现象往往出现在皮试或注射后十几分钟内。病人首先感到胸闷气憋，浑身哆嗦以至抽搐、头晕、头痛、呼吸困难、紫绀、面色苍白、手脚发凉、血压急骤下降、脉搏快而弱。如果抢救不及时，常会因呼吸衰竭而死亡。对出现严重过敏反应的病人，应立即皮下或静脉注射肾上腺素。青霉素过敏的发病来势凶猛，但只要处理得当，病人的恢复和愈后都较好。

## 10. 艾滋病病毒和艾滋病

艾滋病病毒即人类免疫缺陷病毒（HIV），它是艾滋病（AIDS）的病原体。HIV属逆转录病毒科慢病毒亚科，是引起细胞病变的灵长类逆转录病毒之一。HIV对热敏感，56℃ 30 min即可灭活，但在室温保存7 d却仍有活性；不加稳定剂的HIV在-70℃冰冻后即失去活性，而如果在35%山梨醇或50%胎牛血清中保存于-70℃，3个月仍有活性；它对消毒剂 and 去污剂亦敏感，用质量分数为0.2%的次氯酸钠、体积分数为70%的乙醇、体积分数为35%的异丙醇、体积分数为50%的乙醚、体积分数为0.3%的H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>等处理5 min都能使之灭活；HIV对紫外线、γ射线有较强抵抗力。

HIV侵入人体后，主要特异性地作用于某些T淋巴细胞。侵入细胞后，通过逆转录酶的作用合成DNA，并与宿主基因整合，进行复制增殖。病毒大量释放入血液，引起病毒血症，可广泛侵犯淋巴系统及T细胞。受感染的T细胞膜通透性增加，发生溶解坏死，导致免疫调节障碍，最终引起全面的免疫功能受损。单核巨噬细胞也可受到HIV的侵袭，成为病毒贮存场所，并可携带病毒进入中枢神经系统，引起神经系统病变。HIV感染除可直接导致细胞病变外，还可诱导抗淋巴细胞抗体的产生等，从而导致免疫调节紊乱和功能的异常。

艾滋病的传染源为艾滋病患者和无症状携带者，病毒存在于血液及各种液体（如精液、子宫阴道分泌物、唾液、泪水、乳汁和尿液）中。艾滋病的传播途径有：（1）性接触，这是世界范围内本病的主要传播途径，欧美地区以同性和双性恋为主，占73%~80%，异性恋仅占2%左右；（2）通过血液传播，这是本病在我国的重要传播途径；（3）母婴传播，也是本病重要传播途径，感染本病的孕妇在妊娠期间（经胎盘）、分娩过程中及产后哺乳传染给婴儿；（4）其他途径，医护人员在护理艾滋病病人时，被含血针头刺伤或污染破损皮肤传染，但仅占1%。另外，使用病毒携带者的器官进行移植或人工授精亦可传染，密切的生活接触也有传播可能。

2012年11月20日，联合国艾滋病规划署发布的《2012年艾滋病疫情报告》显示，2011年年底，全球存活的艾滋病病毒感染者和病人3 400万人；2011年，新发感染250万人，170万人死于与艾滋病有关的疾病。此外，还有680万感染者无法得到救治，因此艾滋病防治形势依然十分严峻。

所有人群对艾滋病普遍易感，但同性恋和杂乱性交者、药瘾者、血友病患者以及HIV感染者的婴儿为本病的高危人群。艾滋病目前尚无特效疗法，重在预防。



世界卫生组织于1988年1月将每年的12月1日定为世界艾滋病日，号召世界各国和国际组织在这一天举办相关活动，宣传和普及预防艾滋病的知识。2003年起，我国对艾滋病病人采取了“四免一关怀”政策，即免费初筛、免费母婴阻断、免费义务教育、经济困难人员免费服药和国家提供救治关怀。对艾滋病患者和病毒携带者，我们应持善待与宽容的态度。无论是什么原因使他们感染了艾滋病，都不是他们自己的意愿，特别是那些无辜的孩子和在献血和输血过程中不幸感染的患者或病毒携带者。对中学生而言，能够做到的是：不歧视、不孤立艾滋病患者和病毒携带者，与他们和谐相处；给他们以精神和心理的支持以及力所能及的帮助。



### 第二节 免疫与计划免疫

福建省厦门双十中学 何 丰

#### 一、教学目标

##### (一) 知识方面

1. 说出人体三道防线的组成和功能。
2. 区别特异性免疫和非特异性免疫。
3. 说明计划免疫的意义。
4. 说出艾滋病的传播途径和预防措施。

##### (二) 能力方面

联系生活，运用观察、推理、归纳的方法分析实例。

##### (三) 情感、态度与价值观方面

认同计划免疫的意义。

#### 二、教学重点和难点

##### (一) 教学重点

1. 说出人体三道防线的组成和功能。
2. 区别人体的特异性免疫和非特异性免疫。
3. 说出免疫的概念及功能。

##### (二) 教学难点

1. 说出人体三道防线的组成和功能。
2. 区别人体的特异性免疫和非特异性免疫。

### 3. 区别抗原、抗体的概念。

## 三、教学设计思路

本课是第八单元《健康地生活》第二章第二节的内容，这节课在本单元中起到承上启下的作用，其意义在于帮助学生学会健康生活，树立正确对待疾病的态度。但本节课中涉及的一些概念较抽象，有一定的难度，在教学中应化难为易，化复杂为简单，化枯燥为生动。本课教学需2课时。

本节课的设计思路为：以“三道防线、两种免疫、一种本质”为教学顺序，以“小明”患上流感又痊愈过程中免疫系统无声的反击战为教学主线，引导学生探索人体奥秘，建立免疫学的核心概念。主要采用多媒体演示（视频、图片等）、启发互动、任务驱动、自主学习相结合等策略，引导学生调动生活经验，通过观察、思考、资料分析、逻辑推理等达成学习目标。

## 四、教学准备

### （一）教师准备

1. 教师自制课件。
2. 制作介绍“泡泡男孩”“抗原刺激淋巴细胞产生抗体，抗体与抗原结合清除抗原”的视频。
3. 一幅描述小明由生病到痊愈的漫画、教师本人的免疫接种证。

### （二）学生准备

学生的免疫接种证。

## 五、教学过程

第1课时			
教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
导入新课	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 播放视频：由于先天免疫系统缺失，“泡泡男孩”在其12年的短暂人生中只能生活在塑料泡中。</li><li>2. 展示以下图片及数据：<ol style="list-style-type: none"><li>①人打一个喷嚏喷出细菌的数量；</li><li>②超市手推车扶手上的细菌的数量；</li><li>③清洁工的图片。</li></ol></li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 认识到免疫系统对健康的重要性。</li><li>2. 观察图片，体会到细菌无处不在，免疫系统在保卫人体健康方面功不可没。</li></ol>	<p>用新闻报道激发学生的好奇心，好奇心易于转化为学习兴趣。</p> <p>联系生活，学生认识到免疫的重要性。</p>

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
导入新课	<p>3. 小结: 免疫系统就像是一支“军队”, 时刻守护着我们的健康。今天我们就来认识这支“军队”的组成。</p>	<p>3. 带着兴趣准备学习新知识。</p>	<p>用比喻的方式将抽象的概念变得生动。学生初识免疫的概念。</p>
<p>三道防线</p> <p>第一道防线: 皮肤和黏膜</p>	<p>1. 引入: 展示“小明患上乙型流行性感冒, 一个星期后痊愈”的漫画。</p> <p>我们一起来了解小明的免疫系统是如何工作的。</p> <p>2. 讲述: 有一群“不怀好意”的病原微生物正在空气中飘荡, 寻找合适的地方栖身。它能否一举成功呢? 它会遇到什么困难? 我们身体的“免疫大军”又如何与它战斗?</p> <p>3. 展示病原微生物落在小明皮肤上的图片及教材第80页图8-5(皮肤的保护作用示意图)。</p> <p>4. 展示教材“资料分析”中资料1“链球菌的实验”, 提问: 根据实验结果, 皮肤还具有什么作用?</p> <p>5. 展示图片: 烧伤的病人, 扎满了灭菌后的细带。为什么要涂上消毒药水, 用无菌绷带包扎?</p> <p>6. 提问: 病原微生物哪肯“罢休”, 它们找到了鼻孔, 试图“穿孔而入”, 它们能“随心所欲”吗?</p> <p>展示鼻毛、呼吸道上纤毛和黏液的图片。</p> <p>接着展示教材图8-6, 提问: 呼吸道黏膜上纤毛具有什么作用?</p> <p>7. 提问: 另外一群病原微生物找到了进入身体的另一个入口——口腔。它们能轻易成功吗?</p> <p>展示图片: 胃、胃黏膜、胃液的成分。</p> <p>8. 引导学生归纳第一道防线的组成与功能。</p>	<p>1. 聆听, 观察漫画。</p> <p>2. 认真听讲, 积极思考。</p> <p>3. 观察发现病原微生物不能直接透过皮肤进入身体, 从而得出皮肤能够机械性地阻挡病原微生物的入侵。</p> <p>4. 皮肤除了具有机械阻挡的功能, 它的分泌物还有杀菌的作用。</p> <p>5. 因为烧伤病人的皮肤失去了阻挡功能, 容易感染细菌。</p> <p>6. 回顾旧知, 思考得出: 呼吸道上的黏液可以粘住病原微生物, 纤毛不断摆动, 可清除病原微生物。</p> <p>7. 听讲、思考, 并复习关于消化系统的知识。</p> <p>8. 归纳并做笔记。</p>	<p>学生可能经历过患流感并痊愈的过程, 其中免疫系统的“保卫战”是核心, 也是教学设计的主线。围绕它展开三道防线的教学, 可让学生设身处地地思考。</p> <p>学生通过观察和思考得出答案。</p> <p>设计“先行组织者”, 促进迁移。 及时评价学习效果。 促进迁移。</p> <p>激发学生进一步学习的欲望。</p> <p>及时了解及评价学生学习效果。</p> <p>整理归纳。</p>

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
三道防线 第二道防线： 体液中的杀菌物质和吞噬细胞	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提问：一群“幸运”的病原微生物穿过了第一道防线，抵达小明肺部的毛细血管。它们又会遇上什么麻烦呢？同时展示漫画。</li> <li>2. 展示血液的图片，请学生回忆白细胞的作用。</li> <li>3. 展示吞噬细胞吞噬病原微生物的图片，小结：吞噬细胞是白细胞的一种。</li> <li>4. 展示伤口化脓的图片。 提问：身体受外伤，如果伤口较深，常会化脓。这是怎么回事呢？</li> <li>5. 展示动画：溶菌酶消灭细菌。</li> <li>6. 举例：唾液、乳汁、泪液都含有溶菌酶。</li> <li>7. 展示教材图8-7和图8-8，引导学生总结第二道防线的组成与作用。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 听讲、观察、思考。</li> <li>2. 回忆血液的相关知识。</li> <li>3. 观察图片，对吞噬细胞有直观认识。</li> <li>4. 应用知识联系生活，认识到“脓”是吞噬细胞与病原微生物战斗后，双方的“尸体”。</li> <li>5. 观看动画，并明确溶菌酶的概念和作用。</li> <li>6. 联系生活，进一步认识溶菌酶。</li> <li>7. 总结归纳，并记录。</li> </ol>	<p>随着教学主线引导学生继续学习。</p> <p>设计问题，作为阶段学习的反馈。</p> <p>利用动画，将问题具体化、形象化。 联系生活，加深对溶菌酶的理解。</p>
三道防线 第三道防线： 免疫器官和免疫细胞	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提问：病原微生物在穿越第二道防线的时候“损兵折将，伤亡惨重”，可是它们中的一小支“精锐部队”——乙型流感病毒，却能逃过两道防线，到达小明的咽喉部细胞并攻击细胞。免疫系统这时是否束手无策了？</li> <li>2. 提示：当麻疹流行时，以前出过麻疹的人会安然无恙。这是什么原因？</li> <li>3. 提问：我们的“免疫大军”又要行动了。请阅读教材回答下列问题。（1）谁负责制造抗体？（2）抗体的本质是什么？（3）淋巴细胞在什么情况下开始制造抗体？</li> <li>4. 小结：抗体的概念，同时引出抗原的概念，并展示抗原与抗体结合的示意图，进一步梳理抗原抗体的概念。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 思考得出：免疫系统还有其他办法。</li> <li>2. 联想到抗体。尝试根据生活经验回答。</li> <li>3. 阅读教材找到答案：抗体由淋巴细胞制造；抗体的本质是蛋白质；淋巴细胞在受到病原体刺激时会制造抗体。</li> <li>4. 听讲。</li> </ol>	<p>紧随主线，挖掘深度知识。</p> <p>设计“先行组织者”，促进知识迁移。初识抗体的概念。 引导学生与教材对话。问题的设置，有效地帮助学生由浅入深地形成较为完整的认识。</p>

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
三道防线 免疫器官和免疫细胞	<p>5. 放映“抗原刺激淋巴细胞产生抗体, 抗体与抗原结合清除抗原”的视频。引导学生尝试解释小明是如何痊愈的。</p> <p>6. 引导学生阅读教材, 学习免疫器官, 并让学生尝试归纳总结第三道防线的组成和功能。</p>	<p>5. 观看动画, 并应用所学知识尝试解释痊愈的过程。</p> <p>6. 自学, 总结。</p>	<p>用动画化解难点, 使抽象的概念具体化。</p> <p>学生的表达能力、应用知识分析具体问题的能力也得到提升。</p>
特异性免疫	<p>1. 提问: 小明有乙型流感的抗体, 是否再也不会患上流感了?</p> <p>2. 讲解: 流感病毒有很多种, 如甲型流感病毒。病毒不同, 相应的抗体也不一样。出示照片: 天花病毒无法与麻疹抗体结合, 这说明抗体与抗原的结合具有什么特点?</p> <p>3. 引出特异性免疫, 并强调其特点。提问: 第三道防线是一出生就有的还是后天逐渐建立起来的?</p>	<p>1. 积极思考, 回答问题。</p> <p>2. 听讲, 积极思考。</p> <p>3. 听讲, 思考, 并认同概念。</p>	<p>重要概念的扩展学习。</p> <p>在已经建构抗原、抗体概念的基础上延伸讲解特异性免疫。</p>
两种免疫 非特异性免疫	<p>1. 呈现下列资料: (1) 婴儿的皮肤对外界病原体也有阻挡作用; (2) 婴儿的唾液中有杀菌物; (3) 婴儿的血液中有吞噬细胞; (4) 溶菌酶和吞噬细胞对多种病原微生物有效。</p> <p>2. 引导学生归纳非特异性免疫的特点以及获得的时间。</p> <p>3. 讲述: 课前提到的“泡泡男孩”是由于先天性的免疫系统缺失, 所以要住在“泡泡”里。世界上还有一类人, 他们患有“获得性免疫缺陷综合征”, 他们是因为病毒的感染, 破坏了免疫系统, 这种病又称为艾滋病。同学们可以先收集一些资料, 下节课我们继续学习。</p>	<p>阅读、分析资料, 得出非特异性免疫是一出生就有的, 针对多种病原体起作用。</p> <p>听讲并做记录。 认同免疫系统对人体的重要性。</p>	<p>通过比较, 学生自己总结出非特异性免疫的特点, 符合自主学习的理念。</p> <p>呼应课前引入, 并调动学生的学习兴趣, 为下节课做铺垫。</p>

第2课时			
教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
复习	引导学生复习三道防线的组成及两种免疫的特点。	回忆学过的知识,完成课件上的练习题。	巩固旧知,导入新知。
一个本质	免疫的功能 提问:随着免疫科学的发展,人们对免疫的认识也在不断提高。免疫的本质是什么呢?要求学生利用教材里提供的卡通图,自学“免疫的功能”。	自学“免疫的功能”,并认识到免疫并不总是对人体有益。	自学是一种概念形成的途径,也加深学生对该知识点的记忆。
艾滋病	1. 引入:上节课我们说到的“泡泡男孩”由于先天性的免疫系统缺失,而不得不生活在塑料泡中。还有一种免疫缺陷病,是获得性的,也称为“艾滋病”,是一种严重威胁人类健康的传染病。 2. 让学生阅读教材,思考和回答以下问题。(1)艾滋病是由什么引起的?(2)艾滋病病毒攻击人体的什么系统?(3)艾滋病的主要传播途径是什么? 3. 根据学生的回答作出补充,并强调日常的拥抱、握手等接触并不传染艾滋病。 4. 提问:艾滋病可以治愈吗? 5. 既然目前只有控制艾滋病病情的药物,而且没有能够有效预防艾滋病的疫苗。那我们怎么预防艾滋病? 6. 肯定学生的回答,并展示红丝带中心提倡的防艾措施。讲述艾滋病发展的三个阶段,提问:如何看待艾滋病病人? 7. 对于艾滋病,你还想知道哪些问题?教师进一步解答。	1. 聆听。 2. 自学后回答。 3. 聆听,解除误区。 4. 目前没有彻底治愈的方法。 5. 举手回答。 6. 听讲,明确不应歧视艾滋病病人。 7. 学生提出问题。	采取开放式的教学方法,给学生提供充分的表达机会,进行生生互动,教师作引导、把握方向和适当补充。 适时渗透情感教育。艾滋病的预防是全社会的问题,关爱艾滋病患者,不歧视他们,可以使社会更和谐。
延伸应用	提问:吃同样的鱼、虾,多数人安然无恙,有人却出现过敏症状,这与免疫系统有关系吗?	综合应用所学知识回答。	应用知识解决实际问题。
计划免疫	1. 过渡:为了增强对某些疾病的免疫力,大家都曾接种过疫苗。 2. 组织学生阅读教材,思考和回答以下问题。(1)什么是疫苗?(2)由接种疫苗获得的免疫属于哪种免疫?(3)什么是计划免疫?(4)小时候你都接种过哪些疫苗?	阅读教材,并结合所学知识回答问题。	指导学生与教材对话,在解决了难点后,疫苗的概念对学生就不难理解,可以自主学习。

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
计划免疫	3. 展示教师本人的疫苗接种证, 并引导学生展示学生的疫苗接种证, 交流彼此接种过的疫苗。	展示自己的疫苗接种证。	营造波动有序的课堂结构, 在大强度的学习后, 安排温馨的计划免疫内容。
结束语	讲述: 同学们, 今天我们学习的内容可以概括为“三道防线、两种免疫、一个本质”。	体会“三、二、一”所代表的内涵。	综合概括、方便记忆。
布置作业	1. 找出你的疫苗接种证, 询问父母你第一次接种疫苗的情境, 写100字以内的感言送给父母。 2. 课后练习题5。		

## 六、板书设计

### 第二节 免疫与计划免疫

#### 一、免疫系统

三道防线			两种免疫	一个本质
	组成	功能	类型	识别“自己”、排除“异己”
第一道	皮肤、黏膜	阻挡、杀灭、清扫	非特异性免疫	
第二道	杀菌物质、吞噬细胞	溶解、吞噬		
第三道	免疫器官、免疫细胞	产生抗体、清除抗原	特异性免疫	

#### 二、艾滋病

传播途径: 性传播、血液传播、母婴传播

#### 三、计划免疫

##### 点评

本节教学, 教师以“三道防线、两种免疫、一种本质”为序整合两个课时, 创设了在小明患上流感到痊愈过程中, 免疫系统发起的“无声反击战”的情境, 以帮助学生理解并建构重要概念。这种设计有新意, 是本节课的一大亮点。教师教学语言与本节教学设计非常贴切, 有利于发挥本设计的特色, 引导学生进入学习情境。

在两课时内容的分配和衔接上, 安排比较合理。第1课时重点学习三道防线、特异性免疫和非特异性免疫, 第2课时, 从回顾总结前一课时的内容过渡到对免疫功能的提炼、总结, 合乎学生认知逻辑, 然后由免疫系统功能过渡到对艾滋病的学习, 从一般到特殊,

有利于学生运用原理解释现象。最后安排计划免疫的学习，将学生生活和免疫知识再一次紧密结合，将会对学生生活有积极的指导。

在教学过程中，教师以典型病例和生活现象为导入，激发学生的好奇心；根据学习任务，设计自主学习、小组合作、大班交流等多种学习方式，使学生逐步趋向学习目标的过程呈现出必要的节奏感，有效地维持了学生的学习兴趣；充分利用多样化的多媒体资源，并调动学生生活经验使之成为建构概念的事实性材料，在课堂上展开探究性对话，引导学生通过分析、逻辑推理达成学习目标。本节教学在帮助学生正确认识疾病，自觉培养健康生活习惯等方面也有很好的引领。

（点评人：厦门市教育科学研究院 伯海英）

人教版®



## 第二章 用药与急救

### 本章提示

本章是从传染病到健康问题中的一个过渡部分，起着承上启下的作用，主要包括两个方面的内容：一是生活中基本的用药常识，二是基本的急救方法。可用2课时教学。

基本的用药常识和急救方法对学生的健康生活有重要的指导作用，同时，这部分内容能培养学生收集信息、运用信息解决实际问题的能力，也为培养学生对医学的兴趣打下基础。修订后的教材，与国际上最新的技术标准一致，在“急救”部分增加了“心肺复苏”一词，并把心肺复苏的程序调整为先介绍胸外心脏按压，再介绍人工呼吸。学生本身不是专业的救护人员，而属于受保护的弱势群体，教材中特意强调：“需要注意的是，救护者需要经过专门培训，方可进行心肺复苏操作。”因此，教师在教学过程中不必做过多的拓展和加深，学生也不必在生活中学以致用。

本章安排了“资料分析”和“设计一个旅行小药箱的药物清单”等两个探究活动，除此之外，还有两个课外阅读栏目。“科学家的故事”介绍了李时珍采药、行医、研究和撰写《本草纲目》的过程；“与生物学有关的职业”介绍了医疗救护员。前者体现了我国科学家在这方面所作出的重大贡献，渗透了热爱祖国的情怀；后者旨在反映生物学与职业的联系，为学生以后的学习方向和职业选择提供参考。

通过本章学习，教师要帮助学生形成以下生物学重要概念。

- 安全用药是指根据病人的病情、体质和药物的作用适当选择药物的品种，以适当的方法、剂量和时间准确用药，充分发挥药物的最佳效果，尽量避免药物对人体所产生的不良反应或危害。
- 药物可以分为处方药和非处方药。
- 了解基本的急救方法，能减少伤害或挽救生命。
- 针对心跳、呼吸骤停所采取的抢救措施称为心肺复苏。心肺复苏包括胸外心脏按压和人工呼吸等。

## 一、教学目标

1. 区别处方药与非处方药。
2. 概述安全用药的常识。
3. 说出一些常用药物的名称和作用。
4. 了解基本的急救方法，运用一些急救的方法。

## 二、教学重点和难点

### 1. 教学重点

概述安全用药的常识。

### 2. 教学难点

设计旅行小药箱，心肺复苏的操作顺序和步骤。

## 三、教材分析

本章的“想一想，议一议”创设了“过量用药”的问题情境，这个情境在生活中很常见，能够激发学生的兴趣。由于学生都经历过生病和吃药，对日常用药也有一定的认识，但对这个问题的认识却不一定都是正确的，因此围绕这个问题展开讨论，可帮助学生认识到这属于不合理用药，并初步意识到安全用药的重要性。

关于安全用药，教材首先介绍了安全用药的概念，并利用旁栏的“小资料”列举了常见的药物不良反应，这有利于学生理解这一概念，并了解药物的不良反应是普遍存在的。接下来，教材介绍了处方药和非处方药。相比之下，非处方药是学生更容易接触到的，购买时也不需医生处方，因此使用这类药物时，反而更加需要注意安全用药。教材还用简明的图片展示了两种非处方药的标示，以期引起学生的注意。要做到安全用药，在服药前都应该仔细阅读药物的说明书，因此，教材安排了“资料分析”活动，引导学生收集和阅读药物说明书，帮助学生掌握药物说明书的要点。教材还安排了“设计旅行小药箱的药物清单”的活动，这是学以致用环节，同时还渗透了关爱自己和家人的情感教育。上述两个探究活动的实用性较强，开展这两个活动对学生未来的生活都大有裨益。

关于急救，教材介绍了一些基本的急救方法，包括拨打急救电话、心肺复苏、出血和止血等。修订后的教材增加了“心肺复苏”一词，心肺复苏包括胸外心脏按压和人工呼吸等。教材在“小资料”里将心肺复苏的操作顺序更新为“C-A-B”，即Compressions（胸外按压）→Airway（开放气道）→Breathing（人工呼吸），并以图文结合的形式呈现了胸外心脏按压和人工呼吸的操作方法，还用表格列出了成人和儿童心肺复苏要点。由于判断心跳、呼吸骤停及操作心肺复苏的专业性很强，一般未经培训很难掌握要点，难以达到抢救

效果。因此，教材指出救护者需要经过专门培训，方可进行心肺复苏操作。关于出血和止血，教材主要通过示意图来介绍不同的出血方式，学生结合已经学习过的有关血液、血管和人体血液循环的知识，易于理解外出血的三种情况及初步的止血方法。

## 四、教学建议

本章的主要内容分为两个方面：用药常识和急救方法，这些基本常识和方法对减少伤害或紧急情况下挽救生命具有重要意义。本章内容实用性强，建议采取讨论、小组汇报和学生实践活动相结合的方式组织教学。

### （一）安全用药

#### 1. 分析不规范的用药实例，引出安全用药的问题

##### 策略一

利用“想一想，议一议”中“擅自加大药量”的情境，请学生思考：这种服药方式可取吗？为什么？由此引出本节课的主题，使学生对安全用药的意义有初步认识。

##### 策略二

利用因用药不当而导致伤害事件的统计数据，引起学生对安全用药问题的关注。例如，我国20世纪80年代统计的182万聋哑儿童中，有50%~73%是由于不合理使用抗生素造成的。

##### 策略三

分析学生熟悉的日常生活实例。例如，有些家长长期给孩子服用维生素、矿物质类营养药，这样会引起药物不良反应吗？结合教材旁栏“小资料”对常见药物引起的不良反应的介绍，使学生初步意识到掌握一些基本的安全用药常识的重要性。

#### 2. 初步认识处方药和非处方药

教师可以采用提出以下问题串的方式，让学生参与到课堂讨论中：当自己或家人生病的时候，你采取了哪些措施？是自己吃药还是请医生诊断、治疗？你是通过什么途径得到药物的？这些药物是处方药还是非处方药？

很多学生都有过生病不去医院而按家长嘱咐吃药的经历，有时这样做身体也能恢复健康。教师要提醒学生注意，这样做的前提是家长必须具备一定的医学常识，能够对轻微病症作出正确的诊断。没有医学常识的人在医生指导下就擅自用药，很容易造成用药错误，不仅耽误治病，还会产生严重的不良后果。

### 3. 通过观察、调查等活动进一步了解处方药和非处方药

学生可通过对药店的调查,知晓如果想在药店购买处方药,需持有执业医师或执业助理医师的处方,做法类似于在医院就诊后凭处方在药房取药;而购买非处方药则不需要凭医师处方即可购买。教师也可借助一些药房、药物的图片,引导学生进行观察分析,从疾病类型、疾病诊断者、取药凭证、主要取药地点等方面进行对比,以此区分处方药和非处方药。

关于非处方药,教师还要结合教材第87页图8-14,指导学生分析甲类非处方药与乙类非处方药的区别。

### 4. 通过分析药物使用说明书,做到安全用药

在进行“阅读药物说明书”的活动时,可采用小组讨论的方式来组织教学。教师需要在课前一天布置作业,请学生每人从家中带来一张家庭常用药物的使用说明(教师也可事先准备)。上课时,教师先引导学生阅读“资料分析”中的药物说明书,让学生对说明书有基本概念,然后学生分组活动,每人阅读自己带来的药物使用说明,并交换阅读,讨论教师提出的问题。每组选一名记录员,记录大家的讨论结果。教师应随时解答学生的问题。大约15 min后,每组的记录员汇报结果。汇报时,应先向大家介绍本组都讨论了哪些药物的使用说明书,然后分组回答讨论题目。

教师可提出以下讨论题供学生分析。(1)要做到安全用药,应注意药物说明书上的哪些内容?(2)保存药物的基本要求有哪些?(3)用药为什么要遵守药物说明书规定的剂量?(4)是不是所有的药物都可能引起不良反应?(许多经过严格审批、检验合格的药物在正常用法用量的情况下,也可能在一部分人身上引起不良反应吗?维生素、矿物质类药物会引起不良反应吗?常用的抗感冒药有什么不良反应?)(5)如何区分“慎用”“忌用”和“禁用”?(6)服用药物的时间一般是什么时候?(7)为什么儿童用药的选择应特别慎重?(8)应该如何处理超过有效期的药物?(9)你能分辨出哪些是中药,哪些是西药吗?你是如何分辨的?(结合对“科学家的故事”中李时珍与《本草纲目》内容的阅读。)(10)抗生素的使用频率很高,有很多人认为抗生素能包治百病,真是这样吗?怎样才能做到安全使用呢?请查阅资料,说说对人类有利有弊的抗生素。

教师在每组同学报告后应及时给予点评,最后引导学生总结归纳出安全用药的原则:了解药物常识、从正确途径得到药物、学会阅读药物使用说明书。进一步认识安全用药的概念:根据病情的需要恰当选择合适的药物,按正确的方法、剂量和时间准确用药,充分发挥药物的最佳效果,尽量减小药物对人体所产生的不良影响或危害。

### 5. 说出家庭小药箱中常用药物的名称和作用

在学生了解药物使用说明书的基础上,教师再利用图片和药物的实物简单介绍一些家庭常备的内服药、外用药,并说明配备家庭小药箱的注意事项:(1)家庭小药箱的配备应

根据家庭成员的健康状况而定；(2)家庭小药箱内的药物要定期检查和更换，以免失去药效或者过期。此外，还应说明在服用药物时，应按说明书规定的方法与剂量执行；儿童、老年人及某些病情特殊的患者必须遵照医嘱服用药物。

## 6. 设计旅行小药箱

教师应引导每个学生自行设计一个旅行小药箱，学会把用药常识应用到生活中（详见“探究指导”）。

## (二) 急救

### 1. 学会正确拨打急救电话

让学生观察教材图8-16，学会拨打急救电话的方法：牢记急救电话的号码、运用简明扼要的语言描述病人的病情、告知家庭地址及急救车到达的最佳路线、询问等待急救车时可采取的必要救治措施。全国统一的急救电话为“120”，有些城市还开通了“999”急救电话。

### 2. 通过观察、讲解、示范、模拟练习等，学习胸外心脏按压和人工呼吸

教师可利用教材第92页的“小资料”，先阐明心肺复苏对挽救生命的重要性。接着让学生观察教材中的图片，再阅读文字说明。学生产生疑问后，会带着问题观看教师预备的规范操作的视频，然后教师（或医生）再通过急救模型，边讲解边演示。讲解时要注意教材第90页“小资料”中的2010年最新心肺复苏顺序的内容，并思考在施行心肺复苏时，胸外心脏按压和人工呼吸是怎样进行的。最后，学生可在教师（或医生）的指导下，利用急救模型进行模拟练习。如果没有模型，教师可进一步指导学生观看规范操作的视频，把动作要领讲解清楚。

### 3. 从做中学外出血的止血方法

在介绍出血和止血这部分内容时，可以让学生回忆已学过的血液、血管、血液循环、失血与健康的内容，再判断教材图8-19中的三种外出血情况，并思考怎样进行止血处理。学生分析、讨论后达成共识：大血管破裂出血时，首先要保证心脏的血液供应，在动脉出血时，要按住破裂血管的近心端；在大静脉出血时，要按住破裂血管的远心端。至于如何操作，学生可观看一些规范操作的视频，然后教师（或医生）再请一位学生配合演示，边包扎边讲解。最后，在教师指导下，分小组进行止血包扎练习。

这部分内容，教师可以请学校医务室的医生、做医生的家长或社区红十字会的老师介绍相关的急救知识和操作注意事项，如急救箱中各项物品的放置和用途，止血带和三角巾的使用方法等。

## 五、探究指导

通过设计一个旅行小药箱的药物清单的活动，既可以增进学生对常用药物的了解，又可以培养学生独立、全面地考虑问题的能力。

1. 说明活动要求：让每个学生设计一个旅行小药箱的药物清单，学会把用药常识应用到生活中。

2. 结合即将到来的暑假的实际情况，如果有外出旅游计划的，可以针对自己的旅行计划设计小药箱；如果没有外出旅游计划，教师可以提供多种外出旅行方案供学生自由选择，使每个学生都参与设计。可以参考的旅行方案有很多，比如①欧美游学夏令营活动，②青藏高原旅游，③云贵高原旅游，④到父母亲外出打工的城市探亲，⑤草原生态调查夏令营活动，⑥热带植物考察夏令营活动，⑦森林植物和昆虫的采集调查夏令营活动，⑧周末与祖父母等家人一起郊游，⑨海岛游，⑩暑期回农村老家探亲。有些地区的孩子外出旅游的机会较少，教师也可以针对当地的季节、气候、地理状况，请学生设计一个家庭小药箱。

3. 设计完毕要进行交流汇报和评价。学生的设计方案可用幻灯片进行交流，也可制成展板进行展示。

应引起教师注意的是，学生设计出来的药箱没有对与错之分，只有合适与不合适的区别。应该具体情况具体分析，不能一概而论。要根据学生准备去旅游的地点，指导学生合理带药。同时需要提醒学生，带药过多或过少都不合适。带药过多，旅行袋太沉，影响旅游的乐趣；带药过少，又难免有考虑不周之处。可请其他学生进行评价后再由教师评价。

## 六、参考答案

### 想一想，议一议

不赞同。这违背了安全用药的原则，药物一般都带有一定的毒性或副作用，用量越大，毒副作用可能就越大。

### 资料分析

1. 中药是我国传统的药物，其有效成分主要是从各种药用植物、动物、矿物中获取的；而西药的有效成分主要是由化学物质合成的，因此又被称为化学药物制剂。

2. 使用说明中的药物名称、作用类别、适应症、规格、用法用量、不良反应、药物相互作用、有效期、批准文号、制造单位和注意事项对于安全用药都是十分重要的。

3. 药物大多需要放在干燥、避光的地方，而且要密封保存，避免受潮。药物受潮后有效成分可能会分解，甚至发生霉变，影响药效。

### 旁栏思考题1

判断心跳骤停和呼吸骤停的正确做法是：首先检查患者的反应，可以轻拍患者的肩部并大声呼叫，判断患者有无意识，同时快速检查患者有无呼吸以及呼吸是否正常，以尝试区分濒死喘息的患者（即需要心肺复苏的患者），以及可正常呼吸且不需要心肺复苏的患者。检查脉搏并不十分重要。识别脉搏跳动比较困难，当血压很低或测不出时，受过良好训练的医务人员也常难以判断有无脉搏跳动。因此，救护者检查脉搏的时间不宜超过10s。当救护者确认患者无意识、无呼吸或不能正常呼吸（即仅仅是喘息），且在10s内没有明确触摸到脉搏时，即可判断为心跳骤停和呼吸骤停，应迅速开始心肺复苏。

### 旁栏思考题2

用手指、止血带等压迫止血时，首先应该判断是动脉出血还是静脉出血，然后根据动脉血和静脉血的流向，注意加压或包扎的位点。动脉出血时一般应压迫在出血点的近心端（即靠近心脏的那一端），静脉出血时应压迫在出血点的远心端（即远离心脏的那一端）。

### 练习

1. (1) × ; (2) ×。

2. D。

3. 不可以。因为上次没用完的药可能已经过期，有些药即使在有效期内，当下次患病时也可能发生过敏反应，所以，只有当医生确认可用同种药而且此药还在有效期之内时，方可服用，否则不能服用。

4. 提示：可以参考所在城市、县、镇的地图，找出自己家和邻近的诊所、医院的所在地，然后，按照“上北、下南、左西、右东”的方位，重画并放大。

## 七、参考资料

### 1. 处方药和非处方药

在我国上市的中、西药物数以万计，目前除了麻醉药物、精神药物、医疗用毒性药物、放射性药物以及戒毒药物外，其余药物均可在市场购买使用。

我国于2000年1月1日起正式对药物实行处方药和非处方药分类管理，其目的就是有效地加强对处方药的监督管理，防止消费者因自我行为不当导致滥用药物和危及健康。另一方面，通过规范对处方药的管理，引导消费者科学、合理地进行自我保健。

处方药是必须凭执业医师或执业助理医师处方才可购买和使用的药物；非处方药是不需要凭医师处方即可自行判断、购买和使用的药物，分甲（红色标志）、乙（绿色标志）两类。非处方药主要是用于治疗患者容易自我诊断和治疗的常见轻微疾病，具有安全性较高，不会引起药物依赖性、耐药性或耐受性，不会在体内蓄积，不良反应发生率低等特

点。非处方药的目录在国家药品监督管理部门的网站上有公布。

哪些药能作为非处方药，不是由药物生产企业或经营企业自行决定的，而是由国家药品监督管理部门组织有关部门和专家进行遴选并批准的。截至2004年，中国先后公布了6批非处方药目录，被列入目录的有4 326个品种，其中化学药物920个，中成药3 406个，涉及内科、外科、骨科、妇科、儿科、皮肤科、五官科等7个治疗科。2004年以后，我国开始实施非处方药注册和转换评价工作，到2010年，先后又有391种药物由处方药转换为非处方药，其中化学药物128个，中成药263个。与此同时，把不适宜按非处方药管理的24种药物转为处方药。

## 2. 药物有效期的识别

有效期是指药物在一定条件下，能够保证药物质量的期限。由于药物的理化性质和贮存条件的差异，有效期往往长短不一，一般来说药物的有效期为1~5年。没有规定或表明有效期的药物一般按5年计算。我们可以根据药物的生产批号来判断是否过期。国产药物的生产批号一般由6~8位数字组成，前两位表示生产年份，紧接后两位表示生产月份，最后的2~4位表示该药是第几批。例如，批号为110521，表明该药是2011年5月生产的第21批，假设有效期为2年，则该药可使用至2013年5月31日。

失效期是指药物在规定的贮存条件下，其质量不符合国家认可的质量标准和要求，不能继续使用的日期。它与有效期是含义不同的两种表示方法。例如，某药标明失效期为2013年7月，则该药可使用到2013年6月30日，2013年7月1日就不能再使用了。如果标明有效期为2013年7月，则该药可使用至2013年7月31日。可见，失效期标明的是药物开始不能使用的起始时间，有效期标明的是药物能够使用的最后期限，二者极易混淆，一定要区分清楚。

## 3. 抗生素——被滥用的药物

2011年，世界卫生日的主题是关于控制抗生素耐药性的，世界卫生组织发出了“今天不采取行动，明天就无药可用”的呼吁。抗生素耐药性这一问题由来已久，近年来在多个国家发现了“超级细菌”，更说明这个问题日趋严重。

抗生素，是指微生物在代谢过程中产生的，能抑制或杀灭其他种类微生物的化学物质。随着制药业的发展，人们对抗生素的定义有了更新的认识：来源不仅局限于微生物，从动物、植物中甚至通过化学合成的方法也可以获得抗生素；性能不仅是抗微生物，还可以抗寄生虫等。目前，抗生素已经走进了千家万户。

第一种用于临床的抗生素是青霉素。作为治疗细菌感染的药物，青霉素在第二次世界大战中拯救了成千上万的伤员。抗生素的作用是帮助人体战胜病原菌，但它是一把双刃剑：既可以阻止细菌的增殖，又可以催生耐药菌的出现。耐药菌越多，人类就会面临更大的风险。



中国目前已成为世界上滥用抗生素最严重的国家之一。2006~2007年度卫生部全国细菌耐药监测结果显示,全国医院抗生素年使用率高达70%以上,而在美、英等发达国家,医院的抗生素使用率仅为22%~25%。据调查,中国真正需要使用抗生素的病人不到20%,大部分属于滥用抗生素。凡超时、超量、不对症使用或未严格规范使用抗生素,都属于抗生素滥用。2010年10月底,由中国非处方药物协会、中国医药质量管理协会等联合发布的《2010年中国家庭药箱调查》显示,79.4%的居民有自备抗生素的习惯,75.4%的居民在本人或家人有炎症或感冒发热时,会自行服用抗生素。滥用抗生素现象的背后存在着巨大的利益链,也反映出我国医药监管方面存在一些问题。滥用抗生素的危害主要体现在四个方面。

(1) 损害人体器官。只有到达病灶部位的药物才对病原菌起到杀灭作用,其他组织部位的抗生素则起不到杀菌作用,同时,抗生素的代谢可能会对肝、肾等脏器造成一定的损害。许多抗生素会引起过敏反应,如过敏性休克等,甚至会损害神经系统。

(2) 耐药性致病菌大量产生。抗生素的频繁使用会使少数耐药菌有机会存活下来并且大量繁殖,而且其耐药性也越来越强,产生“超级细菌”。

(3) 引起菌群失调,延误疾病的治疗。长期使用广谱抗生素的患者,其体内对抗生素敏感的细菌被大量杀灭;而不敏感的细菌,如金黄色葡萄球菌、白色念珠菌等则乘机繁殖,造成体内菌群失调,也称二重感染,致使对诊断有参考作用的症状和体征被掩盖,导致疾病的诊断被延误而且错过最佳的治疗时机。

(4) 在种植业和畜牧业生产中,使用抗生素也会造成耐药菌株的出现,残留的抗生素还可通过食物链进入人体,影响人体健康。

为了扭转滥用抗生素的现状,世界卫生组织于2011年向各国政府提出建议:监测耐药性细菌;合理使用抗生素,包括建议医务工作者和公众合理使用抗生素;建立或执行有关停止无处方销售抗生素的法规;严格执行预防和控制措施,如洗手措施等,特别是在医疗保健机构中,这些措施必须得到执行。

2012年8月1日,由中华人民共和国卫生部制定的有“史上最严限抗令”之称的《抗菌药物临床应用管理办法》开始实施。该办法规定,阿莫西林、头孢拉定等消炎药,以及氯霉素等含抗生素的眼药水,都要凭医生的处方才能购买。

只要人类继续使用抗生素,耐药菌的种类就会增加,而且耐药菌出现的速度和扩散方式会随着抗生素的使用方法和剂量的变化而改变。这就要求我们不仅要注意合理使用抗生素,更要注意做好医院内部感染的防备工作,启动预警机制,把耐药菌出现和繁殖的可能性降到最小。

#### 4. 配备家庭小药箱的注意事项

选择家庭常备药应遵循以下原则:第一,根据家庭人员的组成和健康状况备药,严禁混入家庭成员过敏的药物;第二,选择副作用小、疗效稳定、用法简单的药物;第三,选

择治疗常见病、多发病的药物。

贮存药物要注意以下几点：第一，防潮、避光和避免高温，有些易受温度影响的药物，需要在冰箱内保存；第二，标签要完整、清晰，散装药物应按类分开，贴上醒目标签，详细标明药物名称、作用类别、适应症、用法、用量、不良反应、存放日期、失效期、注意事项等内容；第三，合理存放，药物应放在儿童拿不到的地方，毒性较大的药物要单独保存，药物最好保存在原有包装中，不要换装在有其他药物标签的旧包装里，成人药和儿童药最好分开保存，内服药和外用药应分别存放；第四，药箱要定期清理，及时淘汰过期和变质的药物，补充相应的药物。

家庭药箱常备药一般包括感冒药（如感冒胶囊、感冒冲剂等）、解热镇痛药、助消化药（如酵母片）、止咳化痰药、清咽消暑药、通便药、止泻药、抗过敏药等。慢性病患者还需根据病情备药。除此之外，还要配备一些外用药和用具。外用药包括止痛膏、烫伤膏、酒精、碘伏、红药水、紫药水、眼药膏（水）、风油精、清凉油、消毒液等。用具可以考虑温度计、小剪刀、镊子、创可贴、消毒棉、纱布、胶布、绷带、听诊器等。

除了个别需要长期服用的品种外，其他常备药的备用量均不宜过多，一般贮存三五日剂量即可。

## 5. 家庭意外伤的简单处理

擦破伤：用清水清洗伤口，涂红药水或碘伏后，贴创可贴或用消毒纱布包扎，也可暴露干燥，结痂自愈。

轻微割伤：用清水清洗伤口，压迫止血，用碘伏消毒，再用消毒纱布包扎。如果血流较多，最好前往医院检查伤口深度，及时作进一步处理。

轻微烧烫伤：只伤及表皮的烧烫伤，首先应快速将烫伤的部位冷却，可用冷水局部冲洗数分钟，然后对伤部进行消毒，涂烫伤膏，并保持伤部清洁，避免感染及碰撞，一般3~5 d后痊愈。

异物入眼：一般异物如灰、沙、小虫等进入眼内，多数是附着于眼球表面，所以切勿用手揉擦眼睛，以免异物擦伤角膜。闭眼休息片刻，等到泪液大量分泌后，眨眼数次，泪液即可将异物冲出；或者将头浸入清水中，在水中眨几下眼睛，也可将异物冲出。如果以上方法都不能清除异物，可请人翻开眼皮，用棉签蘸清水轻轻将异物带出。

异物入鼻：异物入鼻时，应用嘴呼吸，不能用鼻呼吸，以免将异物吸入气管；如果鼻腔内异物较小、位置不深，可以通过擤鼻的动作将异物擤出。如果是花生、豆粒误入鼻腔，可先往鼻孔内滴几滴食用油，然后用手堵住两耳和没有异物堵塞的一侧鼻孔，用力向外喷气，使异物滑出。

异物入耳：如果是小虫入耳，用手紧按另一侧的耳，这样可使小虫倒退出来。小虫一般有趋光性，可以用电筒照射耳内，将小虫引出。如果是豆粒、沙土等固体异物入耳，可以将头向有异物的一侧倾斜，用手轻拍耳郭，使其掉出。

宠物抓（咬）伤：被猫、狗等宠物抓伤或咬伤，要立即用清水清洗伤口。如果流血较多，应在伤口上方扎止血带，但不要包扎伤口，并迅速前往医院诊治，在24 h内注射狂犬疫苗和破伤风抗毒素。

## 6. 心肺复苏

2010年美国心脏协会发表了新的心肺复苏指南，将2005年制订的心肺复苏程序由“A—B—C”更换为“C—A—B”，即在心肺复苏的第一时间不是打开气道而是先做胸外心脏按压，这一重大变更充分说明争分夺秒实施心脏按压在心肺复苏中的重要性。我国已从2011年5月1日开始执行新的国际心肺复苏方法。

### (1) C (Compressions) ——胸外心脏按压

将患者仰卧在坚硬的平面上，如患者处于俯卧位，应将其转为仰卧位，转换体位时应保持患者的头、颈、脊柱整体移动，避免造成二次损伤。立即清除患者口鼻内的呕吐物、痰、涕分泌物等，取下活动义齿。救护者位于患者一侧，迅速解开患者的衣领、领带、腰带、女性的胸罩等，并保持两腿自然分开，患者的肩部应在救护者两腿之间。

胸外心脏按压的位置：在胸骨下段约1/3处。

按压手法：救护者将一只手掌根置于患者胸部，将另一只手的掌根置于第一只手的手背上，双手十指相扣，肘关节伸直，用两个手掌根的合力垂直向下按压。将患者胸骨向脊柱方向按压，使其下陷，压迫心脏促进血液循环。有效的按压可以使心脏的输出血量达到正常时的1/4~1/3。

按压深度：对8岁以上患者施救，胸骨正中双掌根下压5~6 cm；对于1~8岁儿童，胸骨中段一只手掌根下压约5 cm；1岁以内婴儿两乳头连线下两手指下压约4 cm。

按压速度：每分钟100~120次。

注意事项：按压位置必须准确，否则按压无效，还容易造成患者肋骨损伤。按压时不可向下冲击。放松时，使患者胸廓恢复至按压前状态，掌根不可离开按压位置，保证每次按压后胸廓回弹。按压与放松的时间基本相同。按压时救护者注意观察患者的反应及脸色有无变化。

### (2) A (Airway) ——开放气道

意识丧失的患者常因舌后坠而堵塞呼吸道，因此，打开气道是人工呼吸前非常重要的一步。使伤者平卧于坚硬的平面上，救护者用一只手的小鱼际（小指侧）压住患者的头颈部，另一只手的食指和中指将患者的下颏提起，成人头部后仰的程度以下颌角与耳垂连线与地面垂直为准。救护者采用压额提颏的方法打开气道。

### (3) B (Breathing) ——人工呼吸

救护者用压患者前额手的拇指和食指捏紧患者的鼻翼，以防吹进的气体从鼻孔逸出。救护者张大嘴，紧贴并包严患者的嘴，缓慢吹气两次，每次吹气超过1 s。吹气时救护者的眼睛应观察患者的胸廓是否有足够的容量使其上抬。对1岁以内的婴儿，救护者采用口

对口鼻人工呼吸（救护者的嘴同时包严婴儿的口鼻）吹气两次，确保每一次人工呼吸后，患儿胸部略有起伏。吹气前救护者正常吸气（不需深呼吸），向伤者肺内吹气不可太急、太多，以免引起胃部扩张。

胸外心脏按压与人工呼吸之比为30：2（即心脏按压30次，人工呼吸2次），连续5个循环。

救护者需要经过专业的急救知识和操作培训，方可进行心肺复苏操作。培训时应利用模拟人进行练习，不可在真人身上练习。

人教版®

## 第三章 了解自己，增进健康

### 本章提示

本章是生物学八年级的最后一章，希望学生通过两年的学习，能在最后“了解和增进自己的健康”。本章的主要内容与前两章密切相关，显示了人类对健康的认识过程：从防治传染病的流行，到关注心理和社会适应状态方面的健康；从改善卫生状况，到改变不良的行为方式；从治疗疾病，到预防疾病，体现了随着社会的发展，人们的健康意识和观念的变化。

在内容的安排上，本章分为“评价自己的健康状况”和“选择健康的生活方式”两节。第一节设计了健康调查表，其中的问题分别评价身体、心理和社会适应状态这三个方面。学生经自我检测，感受到“健康”这一概念涵盖的范围；然后，教材引入健康的定义，引导学生形成完整的健康的概念。由于青少年最常见的心理问题是情绪问题，因此教材接着介绍了保持愉快的心情的三种方法，使学生能够学会这方面的技能，缓解压力，主动调节不良情绪以保持愉快的心情。

教材的第二节首先介绍生活方式对健康的影响，其中安排了“资料分析”和“探究”，这些内容主要是体现生活方式会影响健康，而不健康的生活方式会加速一些疾病的产生。然后教材通过生动有趣的漫画，以图文结合的方式引导学生选择健康的生活方式。这些漫画既能从正面进行引导，又能激发学生的兴趣。相比于实验版教材，新教材增加了介绍合理上网和烟草危害的内容。

本章体现出以学生为主，强调学生的参与，重视对学生探究能力的培养。具体表现在以下几个方面。

1. 通过评价自己的健康状况这个活动，引导学生关注健康问题，理解心理健康和社会适应状态在个人的整体健康方面的重要作用。

2. “资料分析”活动列举了1957年和2009年中国城市前7位主要疾病的死亡专率。通过分析，学生可理解生活方式会影响一些疾病的发生和发展，也提高了分析资料、提出问题和解决问题的能力。

3. 探究“酒精或烟草浸出液对水蚤心率的影响”是初中生物学的最后一个探究。通过这个探究，学生既了解到酒精或烟草浸出液对水蚤心率的影

响,进而延伸联想到酒精或烟草浸出液对人体可能具有的危害,又可以提高观察能力、分析问题的能力、动手能力、解决问题的能力以及合作精神。教师还可以利用它对学生的探究能力做一检验。

4.“设计健康生活的一周”的活动,要求学生在新的情境下运用健康的概念以及选择健康的生活方式。“参观禁毒展览”的课外实践可以帮助学生深入理解毒品的危害。

本章教材也十分注重培养学生的情感、态度与价值观。课外阅读栏目“与生物学有关的职业”分别对心理咨询师和健康管理师进行了介绍。健康管理师是一个新兴的职业,与本章内容能很好契合。对这些职业的介绍能帮助学生对未来职业的选择进行思考。

通过本章学习,教师应注意引导学生形成以下生物学重要概念。

●健康是指一种身体上、心理上和社会适应方面的良好状态,而不仅仅是没有疾病或者不虚弱。

●维持心理健康和良好的人际关系,是健康生活的重要内容。

●个人的生活方式与健康密切相关。吸烟、酗酒、吸毒、染上网瘾及其他不良生活习惯对人体健康有极为不利的影响。

## 第一节 评价自己的健康状况

### 一、教学目标

1. 尝试综合评价自己的健康状况,关注健康问题。
2. 概述什么是健康。
3. 学会调节情绪的技能,学会保持心理健康。

### 二、教学重点和难点

#### 1. 教学重点

概述什么是健康。

#### 2. 教学难点

概述什么是健康。

### 三、教材分析

本节教材的“想一想，议一议”创设了什么是健康的问题情境，学生对健康的理解不尽相同，在讨论中就会产生认知上的冲突，这就为本节学习提供了切入点。

教材首先安排了“给你的健康打分”的测试活动，测试题分别涉及身体健康、心理健康、社会适应状态三个方面。学生通过测试，会对健康的三个方面有深入的体会。接着教材给出了世界卫生组织对健康的定义，并且还新增一幅“健康的三个方面”的示意图，形象地表明健康的三个方面缺一不可。

本单元前两章已经介绍了身体健康方面的内容，本节后半部分内容主要围绕儿童青少年的心理健康展开。儿童青少年的心理问题多为情绪问题，因此，教材安排了如何保持愉快心情的方法，并配有生动有趣的漫画，希望能以这种图文结合的方式，引导学生学习如何调节心情。教材在旁栏安排了“还有哪些可以帮助自己保持愉快心情的方法？”的小问题，也体现出教材的开放性，希望学生能进行补充和拓展。

本节最后安排了“心理咨询师”的职业介绍，这既与本节的内容密切相关，可以帮助学生拓展心理健康的应对方式，又可以渗透职业生涯教育。

### 四、教学建议

本节首先从测试健康状况的活动入手，引导学生关注健康问题、学会判断自己健康状况的方法，从而全面理解世界卫生组织对健康的定义。其次，由于青少年最常见的心理问题是情绪问题，情绪健康是判断其心理健康的重要指标之一，很多学生因为缺乏调节情绪的技能而出现各种各样的问题，因此教师要尤其重视组织学生讨论学习保持愉快心情的方法，以帮助学生了解相关技能，主动调节不良情绪，缓解压力，保持心理健康。教学中要尽可能利用学生中普遍存在的问题作为实例，注重与学生的生活紧密联系，建议可采取谈话法、讨论法、活动法等方式组织教学，避免枯燥单纯的讲述。

#### 1. 联系学生生活，创设情境，引入新课学习

##### 策略一

根据“想一想，议一议”中的素材，请学生讨论：你同意上述说法吗？这两种说法有没有考虑不周全的地方？由此进入新课的学习。

##### 策略二

课前组织学生列出自己认为符合健康标准的10种表现，课上展示交流，找出学生对于健康认识的共同点，进入新课的学习。

### 策略三

有条件的学校，可在校园中就“你认为哪些行为是健康的表现，你健康吗？”这一话题，随机采访学生并录像，课上播放，激发学生的兴趣，迅速进入新课的学习。

#### 2. 评价自己的健康状况，理解健康的概念

(1) 让学生对照教材第98页的表格，为自己的健康状况打分。

(2) 教师在组织测试时，应注意强调以下方面：学生独立完成；如实进行评价；结果仅供参考，不要有思想负担；尊重隐私；等等。

(3) 组织学生分组分析、讨论题目，看看哪些题目是评价身体健康的，哪些是评价心理健康的，哪些是评价社会适应状态的，然后汇报讨论结果。讨论的目的是引起学生的思考，并不一定要求统一答案。

(4) 总结世界卫生组织对健康的定义，理解健康三个方面的关系，还可以补充讲解世界卫生组织所提出的健康的10条标准（见“背景资料”）。

#### 3. 学会保持愉快心情的方法，保持心理健康

此部分教学内容可进行开放式的讨论。

##### 策略一

教师以学生身边的实例为题，组织学生讨论如何解决。学生自由发言，由一位学生在黑板上记录学生提出的各种解决办法，最后进行归纳，总结出保持愉快心情的三种方法。有些学生列举的方法不合适，教师应及时纠正。学生身边的实例有：(1) 你与同学在讨论一道题目时，由于意见不同产生了矛盾，如何解决？(2) 某次考试成绩不理想，你的情绪很糟糕，甚至嫉妒成绩好的同学，还埋怨老师对你不够好，回到家又与家长吵架，这时应如何调节自己的情绪？

##### 策略二

有条件的学校，可在课前组织学生排练一些情景短剧，内容要针对学生中普遍存在的问题，在课堂上表演或播放排练视频，组织学生进行讨论交流，最后总结保持愉快心情的三种方法。

## 五、参考答案

### 小测试

涉及身体健康的题目有：第2、5、7、9、13、14、16、21、23。

涉及心理健康的题目有：第1、3、4、6、7、17、18、20、24、25。

涉及社会适应的题目有：第1、3、8、10、11、12、15、19、22。



### 旁栏思考题

平时可以培养广泛的爱好，如弹琴、画画、踢球等。在心情不好时，全身心投入到自己的爱好中，也能调节心情。还可以主动帮助他人，施以援手之后往往也会有好的心情。

### 练习

1. D。

2. 当与同学发生矛盾时，应该注意控制情绪，避免发生激烈争吵。在冷静下来后，仔细分析发生矛盾的原因。既要有主动化解矛盾或承认错误的勇气，也应胸怀宽广、善待他人。当遇到挫折时，应告诉自己遇到挫折都是正常的，也可以找一个适当的理由来安慰自己。做到勇于接受现实，保持乐观的心态。

## 六、参考资料

### 1. 健康的概念

长期以来，人们有一种传统的健康观，认为健康是指生理上没有疾病，健康等于无病，无病就是健康。所以在对人群进行健康测量时，只限于找出其中的病人，所使用的也都是消极的健康指标，如死亡率、患病率等。其实在躯体疾病与真正的健康之间，还存在一个没有疾病但并非健康的状况。实际上，健康是一个积极的概念，在健康与不健康之间，并不存在一个截然的分界线。它应该是一个连续的系统，包括健康、亚健康、亚临床状态和病理状态（图8-4）。而病理状态则是连续的系统中的一个消极的状态，其范围要比健康状况窄得多。

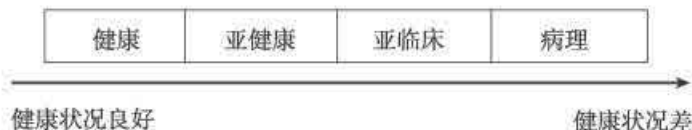


图8-4 健康状态示意图

半个世纪以前，世界卫生组织对健康的定义为：健康不仅仅是没有疾病或虚弱状态，而是指个体在身体、心理和社会三方面的完满状态。这个定义一直被沿用至今，因为它显示了一种积极的健康观。它包括三个层次的健康。

(1) 躯体健康：指躯体的结构完好和功能正常。躯体健康具有相对性，人体通常不断地通过各种机制调节各种器官和组织的功能，以适应和保持与环境中的不利因素之间的平衡。由于环境不断变化，躯体与环境之间的平衡是相对的。

(2) 心理健康：又称精神健康，指人的心理处于完好状态，包括正确地认识自我、正确地认识环境和及时适应环境。

(3) 社会适应能力：即每个人的能力应在社会系统内得到充分的发挥；作为健康的个体应有效地扮演与其身份相适应的角色。

因此，健康是一个综合的、连续的状态，而不仅仅是生病与否的问题。

## 2. 关于健康问题的研究进展

健康的内涵在不断发展，1989年，世界卫生组织提出了“四维健康新概念”——一个人在身体、心理、社会适应和道德四方面都健全，才是完全健康的人。

健康不仅涉及人的体能方面，也涉及精神方面。将道德修养作为精神健康的内涵，其内容包括：健康者不以损害他人利益的方式满足自己的需要，能辨别真与伪、善与恶、美与丑、荣与辱等，能按社会行为的规范准则来约束自己及支配自己的思想行为。善良的品格、淡泊的心境是健康的保证，与人相处时善良正直、心地坦荡、为他人着想，这样便可以减少烦恼，使心理保持平衡，有利于健康。

世界卫生组织还提出了“健康”应具备的10条标准：①精力充沛，能从容不迫地应付日常生活和工作的压力，而不感到过分紧张；②处世乐观，态度积极，乐于承担责任，不过分挑剔；③会休息，睡眠良好；④应变能力强，能适应环境的变化；⑤能够抵御一般性感冒和传染病；⑥体重合适，身材匀称，站立时头、肩、臀位置协调；⑦眼睛明亮，反应敏锐，眼睑不发炎；⑧牙齿清洁，无空洞，无痛感，牙龈颜色正常，无出血现象；⑨头发有光泽，无头屑；⑩皮肤、肌肉富有弹性，走路轻松。

影响人类健康的因素可以分为四个方面：遗传因素、环境因素、生活方式及行为因素、医疗卫生服务因素。

(1) 遗传因素。遗传因素直接影响人类健康，对人类诸多疾病的发生、发展及分布具有决定性影响。

(2) 环境因素。环境因素包括自然环境、心理环境和社会环境。噪声、有害气体等均属于自然环境，是人们改造自然环境所带来的负面产物，对健康有着重要影响。心理环境包括性格、情绪、生活紧张因素等。社会环境包括经济收入、居住条件、营养状况、文化等。

(3) 生活方式和行为因素。20世纪80年代初期所做的调查表明，生活方式和行为所引起死亡的危险，已经超过了遗传因素。生活方式是人们在社会化过程中，在相互影响下逐渐形成的。良好的生活方式对健康起促进作用，而不良的生活方式则对健康造成危害。

(4) 医疗卫生服务因素。医疗卫生服务是一种控制疾病的社会措施，其布局、资源配置、卫生工作方针、技术水平和服务质量都对人们的健康有着直接的影响。

## 3. 情绪管理

情绪管理即在了解自己情绪特征的基础上，有意识地培养健康积极的情绪体验，建立科学的情绪宣泄和调控机制，自觉克服和消除负面情绪的影响，保持积极的人生态度。情绪管理是人类一种适应社会现实的活动过程，它要求人们的情绪反应具有灵活性、应变性和适度性，能以有组织的、建设性的方式，迅速而有效地适应变化的社会情景。

情绪因素在学生学业成绩中发挥着重要的作用，积极的情绪将提升学业成绩，而消极情绪（如愤怒）将降低学业成绩。情绪的变化通常伴随着生理的变化，如愤怒会使人心跳加速。如果长期处于消极的情绪体验中，就可能使体内的器官和组织陷于不良的活动状态，长此以往将造成心理、生理紊乱，导致疾病发生。面对学习、交友中的各种问题，人们往往会有苦恼、焦虑、郁闷等消极情绪体验，若不能很好地管理这些消极情绪，就会造成一定的身心问题。情绪在人际关系中起着传递信号的作用，在人际交往过程中，人们的一举一动都能引起他人的情绪反应，也能调节彼此之间的关系。在人际交往过程中要让自己和周围的人都感到愉悦，表情作为情绪独特的表现形式，与言语相比，更具信息冲击力，微笑的表情总能比苦恼的表情更具亲和力。具有较强情绪管理能力的人，往往具有较稳定的人际关系。

#### 4. 悦纳自己

悦纳自己是发展形成正确自我意识的核心和关键。一个人只有自我接纳，才能为他人所接纳；也只有欣然接纳自我，才能自重自爱，珍惜自己的个性和声誉。悦纳自己就是无条件地接受自己的一切，无论是好的还是坏的，成功或是失败。要平静而理智地对待自己的长短优劣，要乐观开朗，以发展的眼光看待自己。既不消极回避自身的现状，自欺欺人，也不以哀怨、自责甚至厌恶来否定自己。在自我悦纳的基础上，培养自信、自立、自强、自主的心理品质，从而发展自我、更新自我。

(1) 肯定自己独一无二的价值。每个人不论贫贱美丑，都是有价值、有意义的，所以应该完全地接受自己，肯定自己存在的价值。

(2) 接受自己与生俱来的容貌和形体。每个人的外貌特征都是先天的，是无法选择的，我们所能做的就是平静地、欣然地接受，努力地喜欢自己的整个身体并使它富有美感。

(3) 接受自己的缺陷和不足，发掘自己的优势。不必为自己的平庸和不足而感到自卑。事实上，每个人都有缺点，也都有优点，只要善于发现，都可以找到自身的闪光点。

#### 5. 心理—社会能力

由于心理—社会因素对健康的影响越来越明显，因此，提高儿童青少年的心理—社会能力就显得尤为重要。所谓心理—社会能力，又被称为生活技能，是指个体能够以适应和积极的行为，有效地处理日常生活中的各种需要和挑战的能力。它包括以下十种能力。

(1) 自我认识能力。指一个人能够对自己的个性、长处、弱点、喜好等作出客观评价的能力，这种能力能够使人正确地认识自我，遇到困难时也不会丧失自信心。

(2) 同理能力。指能够站在他人的角度上考虑问题的能力。当你与他人交往、商讨和解决问题时，非常需要这种能够设身处地地为他人着想的能力。这将有助于你理解、同情和帮助他人，并且能很好地解决问题。

(3) 有效的交流能力。指能够运用最基本的听和说的能力, 准确、恰当地表达自己的心情、观点和意见, 在需要时寻求建议和帮助, 同时, 也能认真地倾听别人的诉说。

(4) 人际交往能力。指一个人能够以积极的方式与他人交往的能力, 如建立和保持友谊、与家人和睦相处和相互沟通, 同时, 还包括能够采用恰当的方式, 巧妙地断绝与某些人不良的关系。

(5) 调节情绪能力。人的悲痛、愤怒等强烈、消极的情绪如果处理不当, 会损害健康。因此, 一个人应该能够认识自己和他人的情绪, 并且掌握基本的方法, 把消极的情绪逐渐调整为积极的情绪, 使之不会对身心健康造成不良影响, 也不会使这些不良情绪影响其他人。

(6) 缓解压力能力。适当的压力可以督促一个人不断进取, 但是过大的压力却起到阻碍作用, 甚至影响人的身心健康。缓解压力能力指一个人能够认识自己压力的来源及其危害, 并且有能力采取必要的措施, 改变周围的环境或生活方式, 减少压力的来源; 或者学会放松自己, 使压力尽可能地减低, 不至于造成健康问题。

(7) 创造性思维能力。指一个人在思考问题时能够抛开以往经验的束缚, 不因循守旧, 积极探索其他可能的途径和方式。创造性思维能力能使人们在解决问题时有更多的选择, 从而作出更好的决定。

(8) 批判性思维能力。与创造性思维能力相近, 这种能力也可以帮助人们开阔思路, 用批判的眼光来分析已获得的信息和以往的经验, 从多个角度、全面地考虑问题, 以便灵活地适应日常生活, 作出更加合理的决定。

(9) 决策能力。指一个人通过权衡不同的选择, 考虑每种选择所带来的后果, 从而作出正确决定的能力。

(10) 解决问题能力。解决问题的过程可以认为是一个人作出正确的决定, 并付诸实施的过程。它包括: 认识自己所面临的主要问题、寻找可以解决问题的方法、分析各种方法的利弊, 从中选择最合适的方法, 制订计划, 来解决实际问题。

可以说, 这些能力是一个人心理素质的重要表现, 在当今竞争激烈的社会中, 它与个体的身心健康有着密切的关系。特别是对于儿童、青年来讲, 掌握这些技能可以帮助他们正确认识自己、他人和周围环境, 调整自己的行为, 发挥个人潜能, 选择健康的生活方式, 以达到最佳的社会适应状态, 促进身心健康。

## 第二节 选择健康的生活方式

### 一、教学目标

1. 举例说出生活方式对健康的影响。

2. 探究酒精或烟草浸出液对水蚤心率的影响。
3. 说明酗酒和吸烟对人体健康的影响。
4. 选择健康的生活方式。

## 二、教学重点和难点

### 1. 教学重点

举例说出生活方式对健康的影响，探究酒精或烟草浸出液对水蚤心率的影响。

### 2. 教学难点

探究酒精或烟草浸出液对水蚤心率的影响。

## 三、教材分析

本节的“想一想，议一议”列出了一位同学制订的假期计划，其中有的计划符合健康的要求，有的不符合。就这一主题进行讨论，既可以先让学生辨析其中的生活方式健康与否，还能够引导学生考虑怎样度过即将到来的假期。

教材在开篇解释了什么是生活方式，紧接着设置了“资料分析”，引导学生分析生活方式对健康的影响。“资料分析”列出了1957年和2009年中国城市前7位主要疾病死亡率专率。这些疾病并非青少年常患的疾病，之所以这样安排，一方面因为这些疾病是当前影响人类健康的主要疾病，必须引起青少年的关注；另一方面，这些疾病的形成除了受遗传和生活环境的因素影响，还与青少年时期形成的生活方式有关，是一个长期的过程，如果在青少年时期不注意，成年后患这些疾病的概率就会大大增加。同时，关注这些疾病还可以通过青少年影响其家人的生活方式。资料后面给出的3道讨论题有递进关系。首先让学生从表格中分析出50多年来，导致我国城市居民死亡的主要疾病种类发生了哪些变化；紧接着，让学生判断，哪些疾病的死亡率下降得益于医疗技术水平的提高和药物研究水平的发展；后来笔锋一转，为什么在医疗水平提高的情况下，高血压等疾病的死亡率反而上升了呢？这能够引发学生逐步将关注的焦点集中到这些“生活方式病”上。

考虑到仅仅分析上述资料，学生可能不会深刻理解“生活方式对健康的影响”，因此教材接着安排了探究活动。学生亲自动手实验，体会会更深。通过这个探究，既可以使学生认识酒精和烟草对生物体的影响，了解选择健康的生活方式的重要性；也可以培养学生在观察、分析和解决问题、动手操作等方面的能力以及合作精神。

接下来，教材用多幅生动有趣的卡通图列举了多种健康的生活方式，既对学生进行正面引导，还能激发学生的兴趣。相比于实验版教材，修订后的教材增加了一些内容，如“合理安排上网、看电视时间”“烟草烟雾中含有的化学物质”的插图、介绍无烟日的“小资料”等。这些内容都贴近学生的生活，以期引起学生的注意。教材还列举了一些不健康的生

活方式及其严重后果，如吸烟、吸毒和染上网瘾等，引导学生拒绝这些不健康的生活方式。

教材在本节后还安排了一个“设计”和一个“课外实践”，这既能够进一步引导学生选择健康的生活方式，也是在新情境下对本章所学概念的应用。

#### 四、教学建议

选择健康生活方式的前提是了解并认同不健康的生活方式会危害人体健康。只有明确这一点，才能选择健康的生活方式，并形成从我做起、从现在做起、从生活中的点点滴滴做起的意识。要完成本节的教学目标，教学过程可以分为如下几个环节。

##### 1. 讨论假期计划，学习生活方式的概念

###### 策略一

阅读教材“想一想，议一议”，请学生思考讨论：这位同学制订的计划涉及哪些方面？其中哪些计划不符合健康的要求，如何改正？由此引入生活方式的概念。

###### 策略二

课前让学生制订一日三餐的饮食计划、每日的作息安排、一周的娱乐活动和体育锻炼安排等，课上对照健康的概念，讨论哪些符合健康的要求，哪些不符合，由此引入生活方式的概念。

##### 2. 通过对资料 and 实例的分析，认识生活方式对健康的影响

除了详细分析教材中提供的资料，教师还可以在课前让学生收集恶性肿瘤及心脑血管疾病方面的资料，课上组织学生针对这些疾病的形成原因和危害等进行讨论。例如，肺癌是男性癌症中的“头号杀手”，烟草的使用是导致肺癌的主要危险因素之一，大气污染也与肺癌密切相关。乳腺癌是女性中排名第一的恶性肿瘤，许多研究表明，乳腺癌的发生与高脂肪物质摄入过多有一定的相关性。这两个实例都说明这些疾病的发生与不健康的生活方式有关。

##### 3. 通过探究实验，认识酒精或烟草对水蚤心率的影响，进而理解并认同酗酒和吸烟对人体健康的危害

本探究实验看似简单，但在制订计划和具体实施时有很多问题值得重视。例如，酒精或烟草浸出液的浓度梯度应怎样设置？怎样配制不同浓度的酒精或烟草浸出液？能否用一只水蚤做多次实验？供实验使用的水蚤需要多少只？在显微镜下怎样找到水蚤心脏的位置？如何计数以减少实验误差？实验组和对照组应怎样设置？怎样记录实验数据？等等。这些细节会决定实验的成败，因此教师一定要给予学生必要的指导。有关探究实验的具体

教学建议，详见“探究指导”。

#### 4. 通过开放讨论，确立并选择健康的生活方式

(1) 开放讨论并比赛：四人一组，讨论在同学们的实际生活中，哪些生活方式是健康的，哪些生活方式是不健康的，并在全班交流。为了使讨论热烈，可以把全班分成两大组进行比赛，看看哪个组找到的内容更多更具体，并请各组的代表展示本组的讨论结果。

(2) 教师重点强调吸烟、酗酒、吸食毒品和染上网瘾对人体健康与社会稳定带来的危害，有条件的学校可播放相关视频资料，使学生加深理解，并从现在做起，远离这些不健康的生活方式。

(3) 师生共同总结健康的生活方式：合理营养，平衡膳食；坚持体育锻炼；积极参加集体活动；按时作息；合理安排上网、看电视时间；不吸烟、不喝酒，拒绝毒品等。

#### 5. 通过活动设计，学以致用

让学生联系实际，根据健康生活方式的各个方面，安排好一周的作息时间和具体活动内容，设计健康生活的一周，并付诸实践，将好习惯长期保持。同时引导学生意识到每个人都有责任帮助家人和朋友选择健康的生活方式。

## 五、探究指导

### (一) 材料准备

需准备的材料用具有水蚤，蒸馏水，体积分数为95%的酒精，烟草浸出液，吸管，载玻片，显微镜，计时器。

水蚤为节肢动物门甲壳纲动物，身体透明，一般体长不足5 mm。水蚤主要以单细胞绿藻为食，生长在富含有机质的静水水域，如水草茂密的湖边、水库边、养鱼池和水塘等。在我国南北广大的水域中广泛存在。除冬季外，在其他时节很容易采集和培养水蚤。在北方，水蚤常作为家养观赏鱼的饲料。

水蚤的心脏呈白色，位于背部中央偏上部位。水蚤心脏的一次跳动，包括一次舒张和一次收缩两个动作。水蚤的心率范围很广，100~350次/分。影响水蚤心率的因素有很多，在实验中主要考虑以下因素。

1. 水蚤的大小。一般同种的水蚤，年幼的个体比成熟的个体心率要快，衰老的水蚤心率更慢；小型的水蚤比大型的水蚤心率要快。

2. 温度的影响。在水温偏高的情况下，水蚤的心率比在水温低时要快。

3. 水体的影响。水体中富含氧，水蚤的心率比缺氧的要慢。

4. 营养状况的影响。饱食的水蚤心率快，饥饿的水蚤心率慢。

在实验时，教师应充分考虑以上的因素并注意控制，从中选出符合实验要求的水蚤。

## (二) 实施建议

1. 可以分组进行实验。各小组内讨论设计探究方案：主要包括提出问题、作出假设、制订计划、实施计划、得出结论、表达交流等环节。

2. 小组间交流探究方案，教师给予必要的帮助和指导，纠正方案中不科学、不合理、不可行的地方，鼓励和表扬有创意的和可操作的设计方案。

对“提出问题”环节的要求：所提问题表述明确，紧扣探究课题，并且最好具有发散性。例如，不同体积分数的酒精（或烟草浸出液）对水蚤的心率有什么影响？随着酒精（或烟草浸出液）体积分数的增大，水蚤的心率会增加吗？随着酒精（或烟草浸出液）体积分数的增大，水蚤的心率会降低吗？等等。

对“作出假设”环节的要求：与所提出的问题具有相关性。例如，随着酒精（烟草浸出液）体积分数的增大，水蚤的心率会增加；或随着酒精（烟草浸出液）体积分数的增大，水蚤的心率会降低。

对“制订计划”环节的要求：写出实验的具体步骤；明确每只水蚤可以做几次实验，每组共需要几只水蚤，怎样数水蚤的心率，怎样减少实验误差；设置平行重复实验、对照实验；设计实验数据记录表；等等。

### 3. 关于酒精和烟草浸出液的配制

实验室常用体积分数为95%的酒精配制不同体积分数的酒精溶液。如果以学生容易观察和实验为原则，学生在实验时可配制如下的不同体积分数梯度的酒精：1%、3%、5%、8%、10%、15%、20%等。在15℃左右的室温中经过大量的实验，并在实验中选择10s内水蚤心脏跳动范围为30~36次的成年水蚤为材料，经过多次实验得到以下平均数值（表8-2），供教师上课时参考。

表8-2 酒精溶液影响水蚤心跳次数的实验数据记录表

不同体积分数的酒精溶液	0(加清水)	1%	3%	5%	8%	10%	15%	20%
10s内心跳次数	33	30	28	24	22	21	18	死亡

将以上数据转换为直观的折线图（图8-5）。

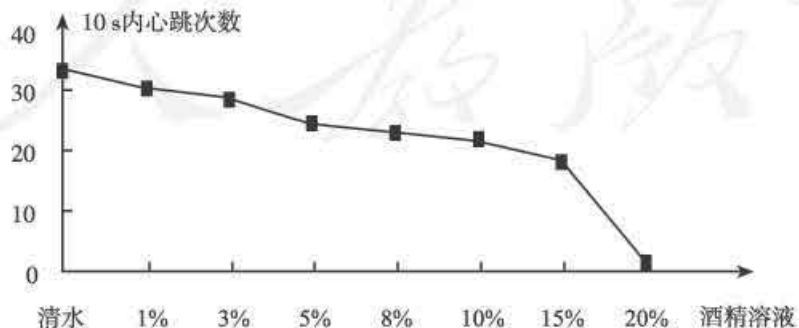


图8-5 酒精溶液对水蚤心跳次数的影响



上述图表表明，水蚤心率很容易受到酒精的影响。即水蚤心率会随着酒精浓度的增加而逐渐降低，当酒精的体积分数达到20%时，水蚤会因为酒精浓度过大而死亡。分析其原因，就很容易得出，酒精具有麻醉作用，所以会减缓心脏的跳动。

烟草浸出液的配制方法为：在半支香烟的烟丝中分别加20 mL、30 mL、40 mL、50 mL蒸馏水浸泡1 d，用其浸出液做实验。烟草中含有烟碱、咖啡因等成分，不同烟草的成分含量不同，对水蚤的心率的影响也不相同。表8-3中的实验数据是用某种烟草的浸出液进行实验得到的。

表8-3 烟草浸出液影响水蚤心跳次数的实验数据记录表

组别（加不同体积蒸馏水的浸出液，单位：mL）	0（清水）	50	40	30	20
10 s内心跳次数	35	36	37	39	41

将以上数据转换为折线图（图8-6）。

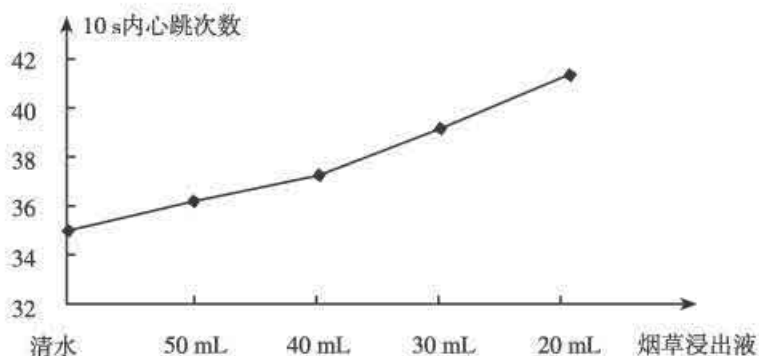


图8-6 烟草浸出液对水蚤心跳次数的影响

由图表可知，烟草浸出液对水蚤心率有促进作用，浓度越高，促进作用越强。

4. 在课时紧张的情况下，做实验时可以减少实验组，如只选用体积分数为1%、5%、10%、15%的酒精来进行实验。还可以把全班同学分成几个大组，让每组只探究一两种体积分数的酒精（或烟草浸出液）对水蚤心率的影响，全班共同完成整个探究实验，最后汇总数据，交流结果，得出探究结论。这样分组处理的好处是每组有充分的时间将实验进行得更细致、更完善；缺点是不同浓度的数值来自不同的组别，可能存在人为误差。

### （三）注意事项

1. 学生容易被显微镜下水蚤透明的身体结构所吸引，而不去认真观察和寻找心脏，而且水蚤的心脏很小，不容易被学生找到。因此，教师在实验前应重点强调水蚤心脏的位置，并配以图例展示，如果配备实物投影更好，有利于学生确认心脏的位置，避免劳而无功。

2. 水蚤心率很快，通常在200次/分以上。这么快的心率加大了人工计数的难度，因

此，在实验中采用10 s为一个计量单位是比较可行的。应重复多次计数，以确保数据的可靠。

3. 计数时应用吸管或吸水纸吸去多余的水或酒精溶液，避免水蚤跳动而难以观察。水和酒精溶液也不能全部吸干，以免观察不到心脏。

4. 应尽量选取大小一致的水蚤，而且在清水中10 s内心脏跳动次数最好在40次以下，这样便于观察和计数，减少误差，一般情况下选择成年不带仔的水蚤为宜。

5. 一只水蚤只能做两次实验，即在清水中和在某一浓度的酒精溶液中，每次实验时，先在清水中观察，再在酒精溶液中观察，并记录数据。

6. 在用酒精溶液进行实验时，应先用吸水纸将水吸干，避免降低酒精溶液的浓度。接着滴2~3滴酒精溶液，过5~10 s再用吸水纸吸去大部分的酒精溶液，然后进行观察。

## 六、参考答案

### 资料分析

1. 1957年，导致我国城市居民死亡的主要疾病的前三位是呼吸系病、急性传染病和肺结核，而在2009年，呼吸系病从死因顺位的第1位降至第4位，急性传染病和肺结核排在第7位以后。相反，在1957年，排在死因顺位的第5~7位的心脏病、脑出血和恶性肿瘤，在2009年分别上升至第2、3、1位。

2. 呼吸系病、急性传染病和肺结核等疾病死亡率的下降低得益于医疗技术水平和药物研究的发展，因为它们主要是由不良的生活环境和营养条件造成的。

3. 因为恶性肿瘤、心脏病、脑血管疾病等除了受遗传因素的影响，还主要与紧张、焦虑等心理因素，以及不健康的生活方式有关。

### 探究

1. 低浓度的酒精（0.25%以下）对水蚤的心率有促进作用，高浓度的酒精对水蚤的心率有抑制作用。这是因为低浓度的酒精能促进水蚤的新陈代谢，在一定程度上提高神经的兴奋性，而浓度高时酒精对神经主要起麻醉作用。烟草浸出液对水蚤的心率起促进作用，因为烟草里含有烟碱（如尼古丁）等成分，有使神经兴奋的作用。

2. 体积分数为20%的酒精溶液对水蚤有致死作用。高浓度的烟草浸出液对水蚤也有致死作用，但不同类型的烟草浸出液的致死浓度不同，在实验中可能取得不同的结果。

3. 酗酒对人体的健康可能造成的危害有：酒精会损害人的心脏和血管，酗酒会使脑处于过度兴奋或麻痹状态，进而引起神经衰弱和智力减退，对学习和工作有很大的影响。长期酗酒，会造成酒精中毒。如果一次饮酒过多，还可能会导致人的死亡。

吸烟对人体的健康可能造成的危害有：烟草燃烧时，烟雾中含有多种对人体有害的物质，如尼古丁、焦油等。这些物质进入人体后，会损害人体的神经系统，使人的记忆力和

注意力降低，同时还能诱发多种呼吸系统疾病，如慢性支气管炎，还有可能诱发肺癌。

### 练习

1. (1) × ; (2) × ; (3) × ; (4) √。

2. “吸烟有害健康”这个结论是经过对大量的调查数据进行统计分析得出的结论。也就是说，与不吸烟人群相比，吸烟人群中患呼吸系统疾病及相关疾病的人要明显增多。“一辈子吸烟，照样活八九十岁”的人是极少数，并不能说明吸烟的危害不严重。

3. 吸毒的危害极大。对个人而言，吸毒会从身体和心理两个方面损害人体的健康，严重时甚至导致死亡。对家庭，吸毒会迅速使家庭陷入经济破产、亲属离散的困境，甚至导致家破人亡。对社会，吸毒会传播疾病，吸毒者为吸毒而不惜诈骗、偷盗等，诱发了多种违法犯罪活动，严重危害社会。

4. 避免染上网瘾的方法：应提早预防，认清网络的虚拟性和欺骗性，认识到无节制地上网是一种错误行为；应合理规划上网时间，合理利用网络获取知识和了解世界，避免沉湎于网络；平时多与同学、朋友、亲人沟通交流，遇到挫折或压力较大时应选择正确的方法释放情绪、缓解压力，从而保持愉快的心情，而不是靠上网来逃避；此外，还可以拒绝去网吧上网，等等。

5. 略。

## 七、参考资料

### 1. 药物滥用与药物依赖

药物滥用 (drug abuse) 是20世纪60年代中期国际上开始采用的专有词汇，它与我们平时所说的“滥用抗生素”“滥用激素”等词汇中的“滥用”概念截然不同。药物滥用是指长期反复地使用过量的具有依赖性的药物，这种药物与医疗目的无关，导致了成瘾性以及出现精神混乱和其他异常行为。目前，全世界滥用的药物主要有三大类：①麻醉药物，包括阿片类、可卡因类和大麻类；②精神药物，包括镇静催眠药、中枢兴奋剂和致幻剂；③其他物质，包括酒精、烟草和挥发性有机溶剂。在医药学领域中，药物滥用的概念内涵广泛，包括我们通常所说的“吸毒”、使用烟草和酒精，因为它们都能够产生精神依赖和身体依赖。

世界卫生组织于1969年对药物依赖作出如下定义：药物依赖是药物与机体相互作用所造成的一种精神状态，有时也包括身体状态，表现出一种强迫性地要连续或定期使用药物的行为和其他反应，为的是要感受它的精神效应，有时也是为了避免由于断药所引起的不舒服；可以发生或不发生耐受性；同一人可以对一种以上药物产生依赖。

精神依赖又称心理依赖，是指多次用药后，使人产生一种满足、愉快的感觉，导致用药者在心理上对所用药剂有一种渴求连续不断使用的强烈欲望，继而引发强迫用药行为，

以获得满足和避免不适感。因为吸毒后的精神欣快给人留下的记忆与渴求是非常强烈的，这就是吸毒者戒毒后又复吸的重要原因。“一朝吸毒，十年戒毒，一辈子想毒”，这句话非常形象地说明了心理依赖的顽固性。

身体依赖又称生理依赖，这是中枢神经系统对长期使用依赖性药物所产生的一种适应状态。这时机体必须在足量药物的维持下，才能保持正常状态，一旦停药后，生理功能就会发生紊乱，出现一系列严重反应，这种反应被称为戒断症状，如流涕、恶心、呕吐、肌肉疼痛、抽搐等。长期使用毒品、吸烟和饮酒都会不同程度地产生生理依赖。

## 2. 新型毒品

新型毒品是相对传统毒品而言，主要指冰毒、摇头丸等人工合成的化学类毒品，包括致幻剂、兴奋剂等。而传统毒品一般指鸦片、海洛因等从植物中提取再加工后的半合成类毒品。新型毒品大多为片剂或粉末，吸食者多采用口服或鼻吸，具有较强的隐蔽性。下面介绍几种新型毒品。

**K粉** 又名氯胺酮，是静脉全麻药，一般人只要足量接触两三次即可上瘾，因此K粉是一种很危险的精神药物。服用K粉会导致神经中毒反应、幻觉或精神分裂症状，同时对记忆和思维能力都造成严重损害。

**冰毒** 学名是甲基苯丙胺，属安非他明类兴奋剂的一种，它是无臭、带苦味的半透明晶体，因其形状像碎冰而得名。冰毒对人的中枢神经有极强的兴奋作用，长期服用会导致大脑机能损坏，已成为国际上危害最大的毒品之一，吸食者常因发生精神分裂症而自杀、自毁。

**摇头丸** 学名二亚基双氧苯丙胺，属安非他明类兴奋剂的一种。摇头丸具有兴奋和致幻双重作用，在药物的作用下，用药者会出现认知混乱，同时在幻觉作用下行为失控，并可出现精神分裂症及急性心脏疾病。由于用药者服药后可出现长时间难以控制、随音乐剧烈摆动头部的现象，故称为摇头丸。

## 3. 烟草对健康的危害

烟草烟雾中已知的化学物质超过4 000种，其中至少有250种是有害物质，50多种可导致癌症，致病作用最为明显的有害物质是尼古丁、焦油和一氧化碳。

尼古丁是一种无色透明的油状液体，有剧毒。从一支香烟中提炼出来的尼古丁可以毒死一只小白鼠，20支香烟中的尼古丁可以毒死一头牛。由于吸烟时，尼古丁被吸烟者随着烟雾吐了出来，真正吸入的很少，所以，吸烟者一般不会出现急性中毒反应。但如果连续吸入大量香烟，也会危及生命。尼古丁还是烟草中的成瘾性物质。它是一种兴奋剂，可以使人的大脑兴奋，产生欣快感，这种欣快感同海洛因等毒品对人体的作用性质相同，使吸烟者的大脑产生短暂的兴奋，然后立即进入麻痹状态。吸烟久了，这种兴奋持续的时间越来越短，一旦不吸烟，就会产生头晕目眩等一系列症状，即在生理上对吸烟产生依赖。这

种成瘾性依赖使吸烟者难以戒烟，也使吸烟对身体的危害越来越重。

焦油是有机物在缺氧条件下不完全燃烧的产物，它含有多种致癌性的多环芳烃，对人体有非常强的致癌作用。焦油可以随烟雾进入呼吸道，沉积于吸烟者的嘴、牙齿、手指，使这些部位变黄，并且可以引起肺癌、口腔癌、咽喉癌、食道管癌等多种癌症。同时，焦油有一种难闻的气味。

烟雾中的一氧化碳是一种毒性气体，可以造成人体缺氧。香烟中的一氧化碳是使人急性中毒和慢性病患者加重或急性发作、迅速致死的主犯。因为一氧化碳通过肺泡被人体吸收后，与血红蛋白结合，使血红蛋白不能与氧结合，降低或丧失运送氧的能力，使机体出现缺氧，心肌供血不足会发生心肌梗死。另外，一氧化碳可使血液黏稠度增加，造成小血管堵塞，这与冠心病的发生有密切关系。

吸烟可以引起多种疾病。随着吸烟量和吸烟时间的增加，它对身体造成的危害也更为明显。例如，吸烟直接影响呼吸系统的功能，引起鼻、咽、喉、口腔、气管、支气管和肺组织的急性或慢性炎症，甚至发生癌变。吸烟可以使心率加快，血压升高，血液黏稠度增加，血管堵塞，促使高血压和心脏病的发生。吸烟使胃黏膜血管收缩，容易发生胃和十二指肠溃疡。吸烟的妇女患宫颈癌的危险性增加。此外，吸烟还可以使人的皮肤干燥、松弛，脸上皱纹增多，面色灰暗，衰老加快。

吸烟可以影响下一代。吸烟者的生育能力比正常人低，容易发生不育。吸烟使男性的精子活动能力下降，使女性不容易怀孕。孕妇吸烟容易发生流产、早产和其他并发症，造成胎儿畸形或其他先天性疾病，并且可导致胎儿生长迟缓，出生婴儿的体重较轻、身体虚弱、智力发育落后等问题，严重影响下一代的健康。

#### 4. 二手烟的危害

二手烟是指卷烟或其他烟草制品燃烧端释放出的烟雾（侧流烟），通常还伴随吸烟者呼出的烟雾，其成分与吸入部分的烟雾（即主流烟）成分类似，但是，二手烟在某些颗粒物方面的单位毒性是主流烟的三四倍，同时侧流烟的整体毒性高于其各种成分的毒性之和。

实际上，烟草烟雾造成的污染水平比汽车尾气颗粒物等其他环境有毒物质高很多，因此身处允许吸烟环境中的人可能接触到的有毒物质水平很高。二手烟可导致多种疾病、残疾和死亡。孕妇接触烟草烟雾，可使胎儿的早产和低出生体重儿的风险升高，同时发生新生儿猝死的概率翻了一番。接触二手烟的儿童发生急性呼吸系统疾病的风险提高50%~100%，耳部感染的发病率增加，同时出现发育障碍和行为问题的可能性也会增加。二手烟也会增加成人患冠心病和肺癌的概率。

#### 5. 酒精对健康的危害

酒精是一种中枢神经系统抑制剂，过量饮酒会引起许多健康问题，可以导致胃炎、胃

出血、胰腺炎、胃肠功能紊乱等。酒精是通过肝代谢的，过量饮酒对肝的损害尤其严重，会引起肝炎、肝硬化和肝癌。酒精对心血管系统的损害表现为血压升高、动脉硬化和心肌损伤。酒精还可以使中老年人骨质疏松。长期过量饮酒会缩短人的寿命，在某些国家是引起死亡的重要原因。

长期滥用酒精，不论男女都可以导致性功能损害。酒精中毒的育龄妇女的卵巢可发生脂肪变形和排不出成熟的卵细胞。酒精可使精子发育不全或活动力差，造成精液质量下降；还可以直接损伤精子，使精子中的遗传物质发生改变。怀孕的妇女饮酒，特别是在怀孕的头三个月，可能会导致胎儿生长缓慢、智力发育低下、先天畸形（主要是面部畸形和面容丑陋）。

## 6. 宅文化

所谓“宅文化”是指一种现在流行的热衷于待在家里的文化浪潮，起源可追溯至日本“御宅族”。御宅族指热衷于动漫、游戏以至于足不出户的族群。随着社会的发展，“宅文化”的意义也在不断变更和拓展。网络的普及使人们不出家门也能解决生活的基本要求。到目前为止，“宅文化”的拥趸（“宅男宅女”）已发展到喜欢和习惯于待在家里，精通并依赖于计算机和网络。无论主动还是被迫，他们的共同点是几乎都很少参加社团活动。

“宅文化”之所以盛行，与宅男宅女们的成长环境密不可分。心理学认为，如果个体没有在青少年时期完成自我认同，包括性别认同和社会角色认同，没有掌握角色技能与为人处世的策略，就会容易出现回避行为。解决的办法就是发展出与人合作或者与人亲近的能力，这样当进入某种社会角色以后获益，便会强化个体的社会行为。



## 第二节 选择健康的生活方式

福建省厦门市槟榔中学 张映红

### 一、教学目标

#### （一）知识方面

1. 举例说出生活方式对健康的影响。
2. 说出酗酒和吸烟对人体健康的危害。
3. 阐明健康的生活方式。

#### （二）能力方面

完成探究酒精或烟草浸出液对水蚤心率影响的实验。

(三) 情感、态度与价值观方面  
认同并选择健康的生活方式。

## 二、教学重点和难点

### (一) 教学重点

1. 举例说出生活方式对健康的影响。
2. 完成探究活动。
3. 认同并选择健康的生活方式。

### (二) 教学难点

1. 设计并完成探究活动。
2. 认同并选择健康的生活方式。

## 三、教学设计思路

通过前面的学习，学生在知识、能力、情感等方面有了较高提升。本节课设计用2课时完成，让学生充分展现自主学习、主动参与、自主创新的能力。第1课时，学生自主归纳重要概念，独立进行资料分析，小组合作设计实验。第2课时，学生完善实验设计中的不足和细节问题，开展探究实验，进一步感受不良生活习惯对健康的影响，增强选择健康的生活方式的意识，确立积极健康的生活态度。

## 四、教学准备

### (一) 教师准备

1. 搜集有关资料，制作教学课件。
2. 培养水蚤，配制不同体积分数的酒精溶液，准备实验器材。

### (二) 学生准备

1. 课前准备好暑期计划，包括详细的一周作息时间表。
2. 部分学生配合教师培养水蚤。

## 五、教学过程

第1课时			
教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
创设情境导入新课	请学生出示暑期计划及一周的作息时间表,教师选择几份有代表性的进行展示,请一位学生点评计划中的优缺点后,从正面评价学生的点评。	展示暑期计划和一周的作息时间表。 独立分析思考,点评暑期计划。	学生亲自参与,激发兴趣,启动思维。 评价和激励学生。
生活方式的概念	对学生的计划中符合或不符合健康要求的行为习惯进行说明,提出生活方式的概念。	阅读教材,归纳生活方式的概念。思考并举例说出自己的一些饮食、起居习惯等。	强化概念学习。
生活方式对健康的影响(资料分析)	让学生对比分析1957年和2009年中国城市前7位主要疾病死亡专率,讨论回答问题。 1. 50多年来,导致城市居民死亡的主要疾病种类发生了哪些变化? 2. 哪些疾病死亡率的下降得益于医疗技术和药物研究的发展? 3. 为什么在医疗水平提高后,恶性肿瘤、心脏病、脑血管病的死亡率反而上升了呢?这与人们的生活方式有关吗? 肯定和赞赏学生的回答。	阅读“资料分析”栏目,小组讨论,达成共识,回答问题。  1. 50多年来,导致城市居民死亡的主要疾病在排列顺序上发生了变化。例如,1957年,排在前三位的是呼吸系统、急性传染病和肺结核,2009年,排在前三位的是恶性肿瘤、心脏病、脑血管病。 2. 呼吸系统、急性传染病和肺结核。 3. 恶性肿瘤、心脏病、脑血管病等除了受遗传因素的影响,还主要与紧张、焦虑等心理因素,以及不健康的生活方式有关。	鼓励学生从资料中找出问题,作出解释。
设计实验	引导学生通过探究活动,认识酗酒和吸烟对人体健康的危害。 播放水蚤的视频,引导学生了解水蚤心脏的位置。 帮助学生克服实验设计中的几个关键问题。 1. 怎样用体积分数为95%的酒精配制不同浓度的酒精溶液? 2. 怎样配制不同浓度的烟草浸出液?	了解水蚤心脏的位置。  阅读教材,积极思考,与教师一起分析。明确以下要点。 1. 回答配制酒精的方法。 2. 可分别在50 mL蒸馏水中加入一支、半支、1/4支同一种香烟的烟丝,浸泡1 d,用其浸出液做实验。	帮助学生解决实验设计中的难点。



续表

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
设计实验	<p>3. 供实验用的水蚤共需几只? 水蚤应分几组? 每组多少? 为什么?</p> <p>4. 怎样数水蚤的心率, 怎样减少实验误差?</p> <p>5. 设计实验报告 将学生分成两大组, 分别设计探究酒精对水蚤心率的影响和烟草浸出液对水蚤心率的影响。 巡视, 帮助学生完成设计; 指导学生在制订计划时注意对照实验、单一变量原则、重复性原则等; 启发学生设计记录数据的表格。 对学生的实验报告进行点评, 对优秀的实验设计进行奖励。</p>	<p>3. 选用4只同等大小的水蚤, 分实验组和对照组。在清水中的对照组, 在酒精溶液中的为实验组。每只水蚤只能做两种实验, 即先在清水中, 后在酒精溶液中。</p> <p>4. 找到心脏的位置, 数水蚤在10 s内的心跳次数, 用打点法记录下来。在清水中和在酒精中各重复做三次, 计算平均值。</p> <p>5. 分组讨论, 完成实验报告的设计。 小组展示实验设计中的表格。 小组代表交流设计方案及设计中遇到的问题。回答其他同学的质疑, 完善实验设计。</p>	<p>培养实验探究的严谨性。联系实际, 灵活运用。</p> <p>巩固探究的一般方法, 提高实验设计能力。</p>
课堂总结	<p>生活方式的概念, 生活方式对健康的影响, 探究的一般方法。</p>	<p>个人的生活习惯与行为方式会对一生的健康产生影响。</p>	<p>梳理、巩固本课所学知识。</p>

## 第2课时

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
创设情境 复习导入	<p>播放“醉驾追尾”的视频。 展示酒驾和醉驾的处理规定。 过渡: 为什么酒驾和醉驾的危害如此严重? 引导学生回顾探究酒精或烟草浸出液对水蚤心率影响的实验设计。</p>	<p>观看视频, 感受不良习惯或行为对自己和他人造成的伤害。思考其中的经验教训。</p> <p>回顾实验设计, 调动探究欲望。</p>	<p>从社会热点切入, 引导学生珍爱生命。 激发学生探究的兴趣。</p>
探究实验	<p>在开始操作前, 引导学生考虑实验过程中的细节或注意事项。 1. 观察时用低倍物镜还是高倍物镜? 2. 怎样使水蚤运动缓慢?</p>	<p>明确以下操作细节或注意事项。 1. 低倍物镜。 2. 吸去多余的水分。</p>	<p>强化显微镜的操作技能、观察和探究技能。</p>

教学内容	教师活动	学生活动	教学意图
探究实验	<p>3. 在滴加酒精溶液或烟草浸出液前, 要将原有的清水吸走吗?</p> <p>4. 做完实验的水蚤能马上放回到培养液中吗?</p> <p>组织开展探究。</p> <p>巡视, 指导学生两人一组完成探究, 指导学生绘制折线图。</p> <p>选取小组展示实验结果, 引导学生对实验过程进行点评, 并讨论以下问题。</p> <p>1. 酒精溶液和烟草浸出液对水蚤心率有什么影响? 怎样解释这种现象?</p> <p>2. 哪种体积分数的酒精溶液或烟草浸出液对水蚤有致死作用?</p> <p>3. 酗酒和吸烟对人体的健康可能有哪些危害?</p> <p>师生共同总结实验结论。</p>	<p>3. 要吸走。</p> <p>4. 不能。</p> <p>学生两人一组进行实验, 记录实验数据, 填入表格, 并绘制折线图, 得出实验结论。</p> <p>展示实验成果, 包括折线图。</p> <p>交流实验过程, 并对结果和结论进行分析讨论。</p> <p>1. 根据水蚤在清水和不同浓度酒精溶液中的心率记录和折线图, 总结实验结论。</p> <p>2. 根据水蚤在清水和不同浓度的烟草浸出液中的心率记录和折线图, 总结实验结论。</p> <p>讨论, 回答问题。</p>	<p>加强合作, 提升实验技能, 学会归纳总结。</p>
选择健康的生活方式	<p>播放“虎门销烟”的有关视频。</p> <p>指导学生阅读教材。</p> <p>用课件展示有关资料, 组织学生进行有奖抢答。</p> <p>1. 慢性非传染性疾病是一朝一夕形成的吗?</p> <p>2. 一支香烟燃烧产生的烟雾中含有哪些成分, 可能导致哪些疾病?</p> <p>3. 吸毒会对人体产生哪些危害?</p> <p>4. 染上网瘾会产生哪些危害?</p> <p>5. 不健康的生活方式有哪些?</p> <p>6. 如何形成健康的生活方式?</p> <p>共同总结健康的生活方式。</p>	<p>观看视频, 思考鸦片带给中国人的伤害。</p> <p>阅读教材, 抢答。</p> <p>总结健康的生活方式包括:</p> <p>(1) 合理营养, 平衡膳食; (2) 坚持体育锻炼; (3) 按时作息; (4) 不吸烟, 不喝酒, 拒绝毒品; (5) 合理安排上网、看电视时间; (6) 积极参加集体活动。</p>	<p>培养爱国情怀。</p> <p>引入竞争机制, 提高表达能力。</p>
课堂总结	<p>为了一生的健康, 应选择健康的生活方式。</p>	<p>健康的生活方式应该从我做起, 从现在做起, 从生活中的一点一滴做起。</p>	<p>梳理、巩固领会本节课所学知识。</p>

## 六、板书设计

### 第二节 选择健康的生活方式

第1课时：生活方式对健康的影响	第2课时：选择健康的生活方式
<p>一、生活方式的概念</p> <p>↓ 分析资料</p> <p>二、生活方式病</p> <p>↓ 探究</p> <p>三、探究酒精或烟草浸出液对水蚤心率的影响</p> <p>↓ 设计</p> <p>提出问题 作出假设 制订计划 交流讨论</p>	<p>三、探究酒精或烟草浸出液对水蚤心率的影响</p> <p>↓ 实验操作</p> <p>实施计划 得出结论 表达和交流</p> <p>↓</p> <p>四、不良生活方式对健康的影响</p> <p>↓</p> <p>五、选择健康的生活方式</p>

#### 点评

根据课程标准，通过本课学习，教师应帮助学生形成的重要概念是“个人的生活习惯与行为选择会对一生的健康产生积极或消极的影响”。教师通过学生暑假计划、城市疾病死亡专率的数据资料、实验现象等事实性材料，为学生认识健康生活方式提供了思考的基础，并引导学生学以致用，分析现实生活中不健康的行为方式的危害，有效落实对学生的生活指导。

本节课探究实验的设计和实施，一方面帮助学生认识不健康的生活方式的危害，另一方面，在学生设计、实施探究，合作解决问题的态度、能力等方面，获得了有效的反馈。教师对实验教学的有序组织是本节亮点，对学生提出了具体要求，思路清晰，循序渐进，重视对实验原理的分析和对实验结果的反馈交流，有利于学生在思考中操作，在操作中思考，学生的动手能力和思维能力都得到了锻炼。

第1课时，侧重学生根据概念和原理，独立进行资料分析，小组合作制订探究计划；第2课时，侧重学生开展探究过程，进一步感受不良生活方式对健康的影响，增强选择良好的生活方式的意识，确立积极健康的生活态度。从学生的课堂表现看，本节课充分展示了学生主动参与课堂学习的积极性。

(点评人：厦门市教育科学研究院 伯海英)

# 学习还将继续

## 一、教学目标

1. 尝试总结和交流初中生物学课程的学习成果。
2. 关注生物科学技术的发展，提高进一步学习生物科学的兴趣。

## 二、教学重点和难点

### 1. 教学重点

总结和交流初中生物学课程的学习成果。

### 2. 教学难点

总结交流过程的组织和引导。

## 三、教材分析

本节作为全书的结语，与七年级上册的“致同学们”遥相呼应，既有引导学生对初中生物学课程进行总结之用，又有激励学生继续关注生物科技新进展、体现终身学习理念之意。

本节内容分两部分。第一部分“总结自己的学习成果”，以情景图示例形式引导学生从知识、能力（包括科学方法）、情感态度价值观三个方面对所学内容进行总结交流，以期通过这样的总结交流，梳理所学知识，使之进一步系统化、结构化；回忆所学方法，使之更加清晰明确；强化相关情感态度与价值观，使之进一步内化和升华。第二部分“关注生物科学技术的发展”，以图片示例形式呈现了未来由于生物科技的发展可能出现的情景，如基因治疗、粮食的工厂化生产、克隆人体器官等，引导学生从这些在今天看来是想象在未来可能是现实的事例出发，展望生物科技发展前景，思考生物科技发展可能给人类社会带来的影响，从而激发他们继续关注生物科技发展状况、终身学习生物科技知识的兴趣和愿望。

应当说明的是，本节内容主要不是供教师讲授的，而是供学生进行总结与展望参考的，在编写方式上给学生的自主活动留下了较为广阔的空间。

## 四、教学建议

学生在中学阶段的生物学课堂学习将暂时告一段落，但并没有结束。本节教学中，教师应引导学生对两年来所学生物学核心知识和科学方法以及情感态度价值观的改变加以总结归纳，将所学知识和能力系统化，对生物学形成一个比较清晰的认识。另外，教材列举了一些可能对人类生活即将产生重大影响的生物科学技术，希望学生了解生物学的发展前景，激发学生进一步学习的兴趣和热情。如果时间充足，本节内容的教学可以用2课时。第1课时完成“总结自己的学习成果”，第2课时完成“关注生物科学技术的发展”。

### 1. 组织学生总结自己的学习成果

教师可在课前布置学生将四册生物学教科书带来，四人一组，共同回顾每册书所学过的生物科学知识，自己画出知识结构图解或结合教材提供的知识结构图解，从整体上把握初中阶段所学的生物学知识。然后，教师可以通过对高中必修教材的目录介绍，告诉学生在高中阶段对这些知识的学习将更加深入。

在此基础上，教师可组织学生总结自己两年来通过学习生物学所获得的知识和能力的提升以及在情感态度价值观方面的体验，并在全班进行交流。也可以在课前布置，课上交流，作为平时或总评成绩的一部分。需要注意的是，学生在谈收获和进步时可大可小，或点或面，由学生自定，只要真实具体即可。

### 2. 关注生物科学技术的发展，激发进一步学习生物学的兴趣

“关注生物科学技术的发展”应当是以激发学生兴趣为主要目标的开放式的结语课，这节课并不要求学生只局限于教材中图示的几个方面进行讨论，教师可根据学生的兴趣增加讨论的题目。因此，教师可在课前布置学生收集有关生物科学技术发展的新资料，或教师收集一些信息，准备一些科普短片。值得注意的是，生物科学技术的发展除了能够促进社会的发展，给人类创造更多的价值，还将给人类的生活带来重大的影响，这种影响既有积极的一面，也有消极的一面，如基因档案涉及人隐私的问题，智能计算机将来能否控制人类的问题等。因此，在课堂教学中，教师一方面应该强调生物科学技术的发展将给人类的生活带来美好的前景，另一方面也可以适当引导学生谈及这些问题，不一定要要求学生当堂讨论后就得到一致的答案，只要能引起学生的思考和争鸣，激发其学习兴趣，认识到生物科学的奥秘，认识到科学、技术和社会之间存在的复杂关系，能够用客观辩证的眼光分析问题，即达到了教学的目标。最后，教师还可以展示《普通高中课程标准实验教科书生物选修3现代生物科技专题》的封面或目录，并告诉学生：在高中阶段，对现代生物科技专题的学习还将继续。

## 五、背景资料

### 1. 人造物种

所谓人造物种，是指用人工的方法创造出一种生物，这种生物与现存的任何物种的基因排列都不一样。早在2002年，纽约州立大学的研究者，就制造出了历史上的第一个“人造生命”——人工合成的脊髓灰质炎病毒。这一工作开创了以无生命的化合物合成感染性病毒的先河。

2002年11月，美国基因科学家克雷格·文特尔和诺贝尔奖获得者汉密尔顿·史密斯声称，他们希望能够创造出一种单细胞生物，这种生物将拥有允许其繁衍的基本基因，但和现存任何物种的基因排列都不一样，因此将是全新的生物。史密斯认为，一旦计划成功，科学家就可以在显微镜下观测这种“人造生物”的分裂和生长过程，然后在计算机里进行分析，或许这可能解开生物的起源等一些科学的难解之谜。

这一举措一经公布，立即引来了很多人的反对。人们除了担心造成生态灾难，还担心这种技术会被某些人利用制造生化武器。但两位科学家向人们保证，他们在“设计”这种生物时会特别当心，让它无法危害人类。文特尔强调说：“我们会去除新生物一个特殊基因，使得它无法在特定条件之外的普通生活环境中存活。”

2007年10月，文特尔表示，他在实验室里成功地制造出一个合成的人造染色体；2010年5月，文特尔宣布，世界首例人造生命——完全由人造基因控制的单细胞生命诞生，并将此“人造生命”命名为“辛西娅”（Synthia），也就是“人造儿”的意思。科研人员将人工制造的DNA植入一种山羊支原体中，经过成千上万次尝试，新注入的基因组成功地取代了原有的基因组，山羊支原体受到这种人造DNA的控制，按照其信息在培养皿中生长、繁殖。这项具有里程碑意义的实验表明，新的生命可以在实验室里“被创造”。当人类创造出自然界原本不存在的新生命时，应该考虑将会给人类社会带来的巨大的伦理冲击。

### 2. 人工智能

1956年，在美国达特茅斯大学举办的夏季论坛上，“人工智能大师”麦卡锡（J. McCarthy）等科学家首次提出了“人工智能”，这开启了人类对人工智能的研究，也标志着人工智能学科的诞生。人工智能（Artificial Intelligence，简称AI），又称机器智能，是数理逻辑、模糊数学、计算机科学、控制论、信息论、神经生理学、心理学、语言学以及哲学等许多学科互相渗透而发展起来的一门综合性新学科。它是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门技术科学。简单地说，就是研究如何用计算机去完成以往需要人的智力才能胜任的工作。

目前，人工智能发展为四大学派：结构模拟、功能模拟、行为模拟和机制模拟。结构

模拟，主要模拟人的生理神经网络结构，并认为功能、结构和智能行为是密切相关的，主要研究成果有脑模型研究和多层网络中的反向传播算法。功能模拟，如符号逻辑系统，是符号主义的代表，通过分析人类认知系统所具备的功能和机能，并用计算机模拟，实现人工智能，可用于研究人的思维过程，模拟人类智能活动，主要研究成果有归结推理方法、启发式算法、专家系统、知识工程理论与技术等。行为模拟，如感知—动作系统，是行为主义的代表，行为主义早期模拟人在控制过程中的智能行为和作用，主要成果是实现了智能控制和智能机器人系统等。机制模拟学派认为尽管存在各种不同的智能生成过程，但是“信息—知识—智能转换”却是智能生成过程的共同主轴，差别主要表现为这些转换的具体实现方式的多样性，这就把结构模拟、功能模拟、行为模拟三者统一在一起。

我国在人工智能方面取得了丰富的成果，其中的代表性成果包括机器人足球、机器博弈、智能汽车、机器鱼等四个方面。随着智能科学理论和人工智能技术的不断发展，智能科学技术的应用将是非常广泛的。

### 3. 基因治疗与基因档案

1990年9月4日，一位患有严重复合型免疫缺乏症（SCID）的美国4岁小姑娘艾姗蒂开始接受基因治疗，经过3年时间，她的免疫功能得到了很好的修复，过上了正常人的生活。这是世界上第一例临床基因治疗。

基因治疗是指向靶细胞或组织中引入外源基因DNA或RNA片段，以纠正或补偿靶细胞或组织的基因缺陷，关闭或抑制异常表达的基因，从而达到治疗的目的。据估计，人类有6 000多种疾病是由基因缺陷而引起的。色盲、血友病和常见的高血压、心脏病、糖尿病等都与遗传基因或基因的缺陷有关。通过基因治疗，这些难以治愈的疾病，有可能得到彻底或有效的治疗。

基因治疗一般要经过三个重要的步骤：选择治疗性基因，将治疗性基因与载体结合，使治疗性基因在细胞内正常表达。目前，基因治疗在恶性肿瘤的治疗中应用得最多。治疗方案可分为两类，一类是杀死肿瘤细胞——将抑制癌细胞增生的基因转入癌细胞内，使癌基因不能表达，癌细胞也就不能增殖。另一类是将提高人体免疫力的基因导入免疫系统，以提高人体防御功能，由人体免疫系统杀死癌细胞。

人类已经对若干单基因遗传病和肿瘤开展了临床的基因治疗，取得了不少进展，但目前依然还不能保证稳定的疗效和安全性。发展趋势是令人鼓舞的，但存在一些限制发展的因素：①用于治疗的基因过少，大多数疾病的致病基因及表达调控序列还有待阐明；②基因治疗对单基因疾病最有效，而常见病和多发病多是由多基因控制的；③载体转移的效率较低、导入基因的表达水平不高，病毒载体的转染效率高，特别是逆转录病毒，但缺乏安全性；④需要多次治疗，会引发多次免疫排斥反应，等等。

我国是世界上较早开展基因治疗研究的国家之一。1991年，我国科学家进行了世界上首例B型血友病患者的基因治疗临床试验。我国的基因治疗研究在建立高效、靶向性基因

导入系统等关键技术方面取得重大进展，具有国际前沿水平和自主知识产权。

随着人类基因组计划的实施和进一步的深入研究，人们将看到一份描述人类自身的基因档案（或基因身份证），它是一本完整地讲述人体构造和运转情况的指南，人类的全部遗传病和与遗传病有关的疾病都可以在基因档案中找到。另外，关于人类基因组的研究，近年来进展很快，不断有新发现和新进展，请及时关注有关报道。

#### 4. 粮食的工厂化生产

粮食的工厂化生产，在教材中主要指通过基因工程和发酵工程的方法，利用微生物，特别是利用经DNA重组改造过的微生物（重组微生物），在全自动发酵罐和生物反应器中生产人们所需要的蛋白质等食品。不包括工厂化的现代农业。

#### 5. 克隆人体器官

自1954年人类第一次成功地进行了肾移植手术以来，器官移植技术已逐渐成熟。来自卫生部的统计数据显示，我国每年等待器官移植的患者超过150万人，但其中只有1万人能够幸运地得到供体，其余99%的患者只能在等待中逐渐绝望。科学家也曾试过将狒狒等动物的器官移植到人身上，以此来解决器官来源的问题，可是由于异体排斥，受试者往往在很短的时间内死亡。很多人为了防止排斥反应，不得已服用很多抗免疫的药物，可是又容易产生其他的并发症而痛苦地死去。

1996年，世界上第一只克隆羊“多莉”出世，自此，人们对克隆人体器官寄予了极大的希望。因为利用克隆器官的方法，可以很好地解决免疫的问题，同时又可以获取大量的克隆器官。目前，克隆人体器官主要有两种方式，一是利用细胞或组织克隆，二是利用转基因技术克隆。

利用细胞或组织克隆，主要是指从人体上取下一部分干细胞，或将需要克隆的器官的一部分组织，放在特制的培养基中进行培养、分化的技术。如取下患者的一部分皮肤，在培养基中培养更多皮肤的技术，为烧伤病人带来了福音。1997年，我国科学家成功地在鼠身上克隆出人耳模样的耳朵，从而证明了通过细胞繁殖克隆异体器官是可行的。这一技术是先制作出形成人耳朵的架子，然后黏附上牛的软骨细胞，并以整形外科技术将架子种植在鼠身上，使小鼠长出人样耳朵来。另一种是转基因克隆技术，如瑞士科学家将一个与控制果蝇眼睛形成有关的基因转入果蝇幼虫的不同细胞之后，果蝇的翅和身体其他部位长出了眼睛，它们的外表和真的果蝇眼睛一模一样。另外，科学家还经常用家猪做实验，将人的某些基因转入家猪中，试图获取某些药物或人体所需要的器官。

#### 6. 超级作物

超级作物是指利用杂交优势培育的作物。我国第一个具有世界影响的超级作物，当属中国工程院院士袁隆平培育的“超级水稻”，袁隆平也因此获得了全球农业最高荣誉——



世界粮食奖。2012年，袁隆平院士在国际杂交水稻大会上提出，超级杂交水稻未来株型将走“超模”路线，身高将长到1.8 m，甚至2 m，亩产将实现超过1 000 kg的目标。在“超级玉米”和“杂交小麦”这两个超级作物研究领域，我国也保持着世界领先地位。

人教版®