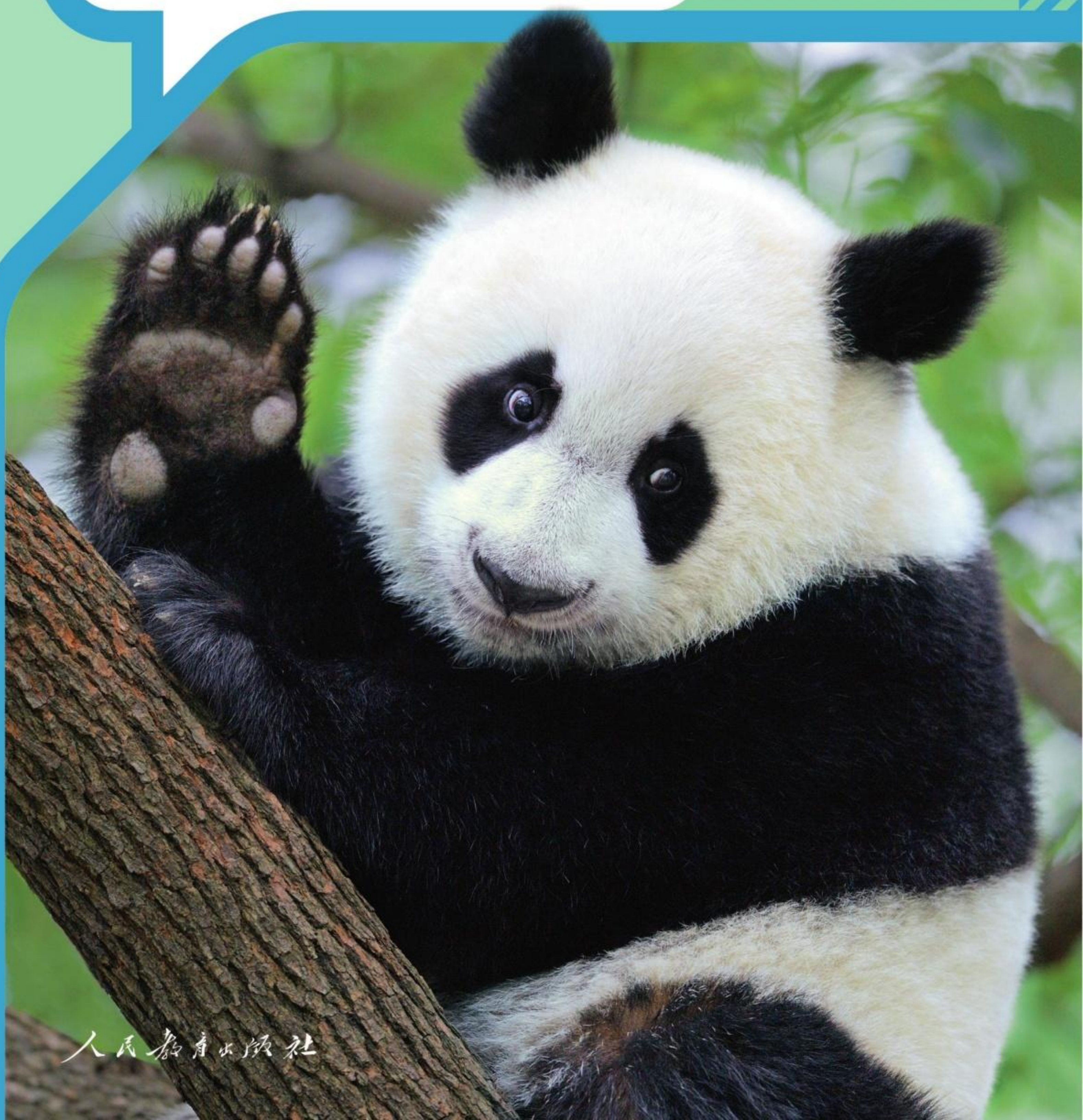




义务教育教科书

生物学

七年级
上册



人民教育出版社

人民教育出版社

义务教育教科书

生物学

七年级

上册

人民教育出版社 课程教材研究所 编著

人民教育出版社

·北京·

仅供个人学习使用，未经授权不得另做他用

顾 问：朱作言
主 编：赵占良
副 主 编：曹保义
分册主编：吴成军

编写人员（以姓氏笔画为序）：

王 颖 平亚茹 包春莹 张 怡
张雁云 曹保义 谭永平

责任编辑：林 青
责任设计：史 越
责任校对：王 苗
责任印制：

义务教育教科书 生物学 七年级 上册
人民教育出版社 课程教材研究所 编著

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

版权所有·侵权必究

仅供个人学习使用，未经授权不得另做他用

致同学

从小到大，各种各样的生物伴你成长。

禾苗青青，麦浪滚滚；春水澄碧，游鱼嬉戏；长空万里，秋雁远去……都曾引发你无限的遐想。

五颜六色的花草，引你追赶的蝴蝶，伴你玩耍的宠物……都曾牵动你的爱心，带给你难忘的童趣。

生物不止你所见到的这些。在身边，此时此刻，就有许多肉眼看不见的生物与你同在；在远方，遮天蔽日的热带雨林里，深邃幽暗的海底热泉口，远离我们视野的生物似乎都有自己的乐园。为什么说它们都是生物？它们为什么长成这样或那样？它们为什么生活在这里或那里？它们彼此之间有什么关系？生物界蕴含着太多的奥秘，吸引着人们去探索，也等待着你去揭秘。

现在，你的课程表上有了一门新的课程——生物学。它是怎样的一门学科呢？

生物学是研究生命现象和生命活动规律的科学。形形色色的生物，包括我们人类自己，以及生物与环境的关系，都是生物学研究的对象。观察、实验、调查，基于证据进行推理，一代又一代生物学家努力探索，有不少旧观点被修正，有许多新理论被证实。就这样，人类对生物界的认识越来越深入，生物学从“小苗”长成“参天大树”，还在不断“生长”，并对人类的生活产生越来越大的影响！

你的餐桌上，米饭可能来自杂交水稻，肉、蛋、奶可能来自规模化的养殖场……现代农业离不开生物学。

你接种的疫苗保障了你的健康，新药物、新疗法给许多病人带来康复的希望……现代医学离不开生物学。

实现人与自然的和谐共生，也离不开生物学……

总之，个人生活质量的提高，经济和社会的发展，人类文明的进步，都与生物学的发展息息相关。学习生物学课程，对于你未来的生活，对于建设美丽中国、健康中国都很重要。

怎样才能学好生物学呢？阅读、思考、探究、实践，是必经之路。作为初学者，用好这套生物学教科书，可以让你具备基本的生物学知识，提高探究生物学相关问题的能力，为未来的生活和工作奠基。

在学习中，朝以下几个方面去努力，你会发现，生物学课程的学习，是充满乐趣之旅！

- **保持好奇心** 好奇产生兴趣，兴趣是最好的老师。
- **学会提问** 提出一个问题往往比解决一个问题更重要。
- **探究实践** 实践出真知。科学问题靠证据和逻辑来回答。通过观察、实验和调查寻找证据，通过逻辑推理作出解释，体验探究的真谛，感受实践的魅力。
- **分工合作** 乐于倾听，勇于表达，观点碰撞产生思想的火花；取长补短，协调配合，不仅提高学习效率，而且增进同学间的友谊。

生物学不仅描述生物界的“是什么”，而且阐明“怎么样”和解释“为什么”。因此，学习生物学知识要重在理解而不是背诵。在理解的基础上，倍加欣赏生命的神奇和美丽；在应用知识解决问题的过程中，提高自己的本领，体验成功的乐趣！

主要栏目介绍

想一想，议一议

真实的情境助你进行思维热身，希望你能动脑、动口，让思维活跃起来，带着问题开启本节学习。

通过本节学习，你将知道

点明本节的关键学习目标。

观察·思考 / 分析·讨论 / 实验·探究 / 调查……

一系列探究活动，希望你和同学们一起去完成，在寻求答案、获得知识的同时，提高科学探究能力。

小资料 / 古话今议 / 想象空间……

供你结合正文进行扩展性阅读和思考。

科学方法

帮你总结科学研究方法。

思维训练

给你提供新情境，让你在解决问题的过程中训练思维。

练习与应用

节后习题，“概念检测”帮助你巩固所学知识；“拓展应用”有一定挑战性，对你理解知识、拓宽视野、训练思维很有帮助。

科学·技术·社会 / 科学家的故事 / 与生物学有关的职业 / 生物学与文学

课外阅读材料，助你拓宽视野，获得多方面的启迪。

课外实践

在课外开展的实践活动，希望你在做中学、做中思、做中悟。

综合实践项目

需要你和同学们合作完成方案的设计和优化，并且付诸实践，形成产品或作品，在全班展示和交流，每学期至少完成一个项目。

单元小结

帮你梳理本单元重要概念之间的联系，评价将所学知识和方法应用于实践的情况。

复习与提高

帮你巩固本单元所学知识，分析解决新情境下的问题。

目 录



第一单元	生物和细胞	1
第一章	认识生物	2
第一节	观察周边环境中的生物	2
第二节	生物的特征	7
第二章	认识细胞	12
第一节	学习使用显微镜	12
第二节	植物细胞	18
第三节	动物细胞	23
第四节	细胞的生活	28
第三章	从细胞到生物体	33
第一节	细胞通过分裂产生新细胞	33
第二节	动物体的结构层次	38
第三节	植物体的结构层次	43
第四节	单细胞生物	46
综合实践项目 制作细胞模型		51



第二单元	多种多样的生物	56
第一章	藻类与植物的类群	58
第一节	藻类、苔藓植物和蕨类植物	58
第二节	种子植物	65
第二章	动物的类群	73
第一节	无脊椎动物	73

第二节	脊椎动物	79
一	鱼	79
二	两栖动物和爬行动物	85
三	鸟和哺乳动物	90
第三章	微生物	98
第一节	微生物的分布	98
第二节	细菌	103
第三节	真菌	109
第四节	病毒	114
综合实践项目	利用细菌或真菌制作发酵食品	120
第四章	生物分类的方法	122
第一节	尝试对生物进行分类	122
第二节	从种到界	127



一起去揭秘

- 为什么说机器人不是生物？
- 植物细胞和动物细胞差别大吗？
- 细胞也要“吃”东西吗？它会排出废物吗？
- 新细胞是怎样产生的？
- 细胞是怎样构成生物体的？
- 哪些生物只由一个细胞构成？它们如何生活？

第一单元

生物和细胞

你认识图中的动物和植物吗？图中的动物叫镇海林蛙，是我国特有的两栖动物；图中的植物叫银杏，被称为“活化石”，是原产于我国的珍稀树种。这两种生物形态迥异，在结构上有没有共同点呢？

你知道吗？镇海林蛙曾被认为是日本林蛙。后来，我国科学家在形态比较的基础上，又研究了镇海林蛙的细胞核，发现不论在蛙的外部形态上还是在细胞核内部物质的特征上，镇海林蛙都与日本林蛙有较大差别，从而确定它是不同于日本林蛙的新物种。通过本单元的学习，你会更加深刻地认识到，许多生物学问题的答案，都需要到细胞中去寻找。



一起去探究

- 观察周边环境中的生物。
- 练习使用显微镜。
- 观察动植物细胞的基本结构。
- 观察洋葱根尖细胞的分裂。
- 观察人体的基本组织。
- 观察草履虫并探究其趋性。



一起做项目

- 与小组同学一起制作一个细胞模型，比一比哪个小组制作的模型既科学又美观。

第一章

认识生物

“蝉把口器插进树皮里吸食树汁，身体却一动也不动。太阳移动，树荫的位置也随着移动，蝉会绕着树枝微微侧移，以保证自己一直处于阳光和热量最充足的地方。不管蝉是否在吸食树汁，那歌声都不会停止。”这是法布尔（J.-H. Fabre）在《昆虫记》中描写蝉的一段话。法布尔是法国昆虫学家，他曾经说过：“在对某个事物说‘是’以前，我要观察、触摸，而且不是一次，是两三次，甚至没完没了，直到没有任何怀疑为止。”让我们通过观察、比较和讨论，来进一步认识生物。

柳枝上的蝉

第一节 观察周边环境中的生物

想一想

议一议

图中为幼苗时期的韭菜和小麦。你能区分哪个是韭菜，哪个是小麦吗？你是依据什么特征区分的？如果仅凭肉眼观察不能完全将它们区分开，你还可以采取哪些措施来分辨？如果追踪观察它们的生长发育过程，你还可以依据什么特征来区分它们？



通过本节学习，你将知道：

- ① 怎样进行观察？
- ② 怎样观察生物？

认识身边的植物和动物，应当从观察开始。观察是学习生物学的基本方法。下面我们就来一起观察校园、公园或林地中的生物。

观察不是随便看看，而是“仔细察看”。在生物学研究中，观察时要有目的、有计划。下面，就让我们进行一次观察活动，来学习观察的方法。

确定观察目的

以下观察目的供你参考：观察某种生物的形态、结构等特征；观察某种生物的生活环境；观察某种生物的生活习性；观察并比较不同生物，说出它们的共同点和不同点；等等。

明确观察对象

在老师的带领下，观察校园、公园或林地中的生物。

观察植物时，注意植株的高度、形态、生长环境等。注意不要破坏植物。

你能分清杨树和柳树吗？你可以仔细观察，从它们的树干、枝条、叶等的形状和颜色方面进行比较。如果杨树和柳树开花了，你可以比较它们的花有何不同。你还可以观察杨树和柳树的生活环境。

如果周围有光叶子花（俗称三角梅），你可以仔细观察它的叶和花的形状、颜色。下图中紫红色的结构是它的花瓣吗？



毛白杨的花



垂柳的花



光叶子花



观察动物时，注意它们的形态特点、运动方式和生活环境等。

你观察过鸟吗？你可以利用望远镜、照相机等设备，在不影响鸟类正常生活的前提下进行观察。观察时，要注意安全，分组进行。鸟类视觉敏锐，容易被惊扰，你要注意着装颜色，避免衣物的颜色过于鲜亮；要注意保持安静，不要喧哗；在拍摄时，尽量不要使用闪光灯，以免惊扰它们。



白头鹎 (bēi)

做好观察记录

要进行真实客观的记录，并从观察的结果中找寻规律。

交流观察结果

将观察的结果在班内进行交流。



野外观察一定要注意安全，听从老师的安排。

观察记录表

观察人 _____ 班 级 _____

观察时间 _____ 天气情况 _____

观察地点 _____

生物名称	特征	生活环境



讨论

- ① 你所观察的生物，如杨树和柳树，它们有哪些共同点和不同点？
- ② 对相同的观察对象，不同的同学可能会得到不同的观察结果。请举例说出哪些因素影响了观察结果。
- ③ 请举例说明，如果需要进一步观察某种生物，你打算如何进行。



观察是科学探究的一种基本方法。观察可以直接用肉眼，也可以借助放大镜、显微镜、望远镜等，或利用照相机、摄像机、录音机等设备，有时还需要测量。观察要有明确的目的；观察要按照一定的顺序进行，并做好记录；对于耗时较长的观察，要有计划和耐心；观察过程中要积极思考，

多问几个“为什么”。在观察的基础之上，还需要同别人交流看法，进行讨论。

我们所观察的生物大多是植物和动物。除这两类生物外，还有真菌、细菌、病毒等生物。细菌、病毒和许多真菌的个体比较微小，结构比较简单，它们在自然界中分布十分广泛。植物、动物、真菌、细菌、病毒都是生物，你能说出生物共同的特征吗？

思维训练

发现问题，提出问题

爱因斯坦说过：“提出一个问题往往比解决一个问题更重要。”

观察猫和兔的双眼在头部的位置，你能发现什么问题吗？提出你所发现的问题，与同学交流，讨论谁提出的问题更有探究的价值。



猫的头



兔的头

练习与应用

一、概念检测

1. 下列有关观察的叙述, 正确的是 ()

- A. 用眼睛随便看看也是观察
- B. 观察需要依据观察目的进行
- C. 观察对象相同, 观察结果一定相同
- D. 应该在观察之后凭回忆记录观察内容

2. “不必说碧绿的菜畦, 光滑的石井栏, 高大的皂荚树, 紫红的桑椹; 也不必说鸣蝉在树叶里长吟, 肥胖的黄蜂伏在菜花上, 轻捷的叫天子(云雀)忽然从草间直窜向云霄里去了。单是周围的短短的泥墙根一带, 就有无限趣味。油蛉在这里低唱, 蟋蟀们在这里弹琴。”这是鲁迅先生在《从百草园到三味书屋》中所描写的身边的生物世界。这段文字中说到哪些植物? 又提到哪些动物? 这些动物栖息的环境有什么不同? (“桑椹”现在多写作“桑葚”。)



二、拓展应用

1. 选1~2种不认识的生物, 观察记录它们的特征。在老师的帮助下查找资料, 设法认识它们。

2. 观察下图中植物叶的排列方式, 描述你观察到的现象, 想一想叶这样排列的意义。

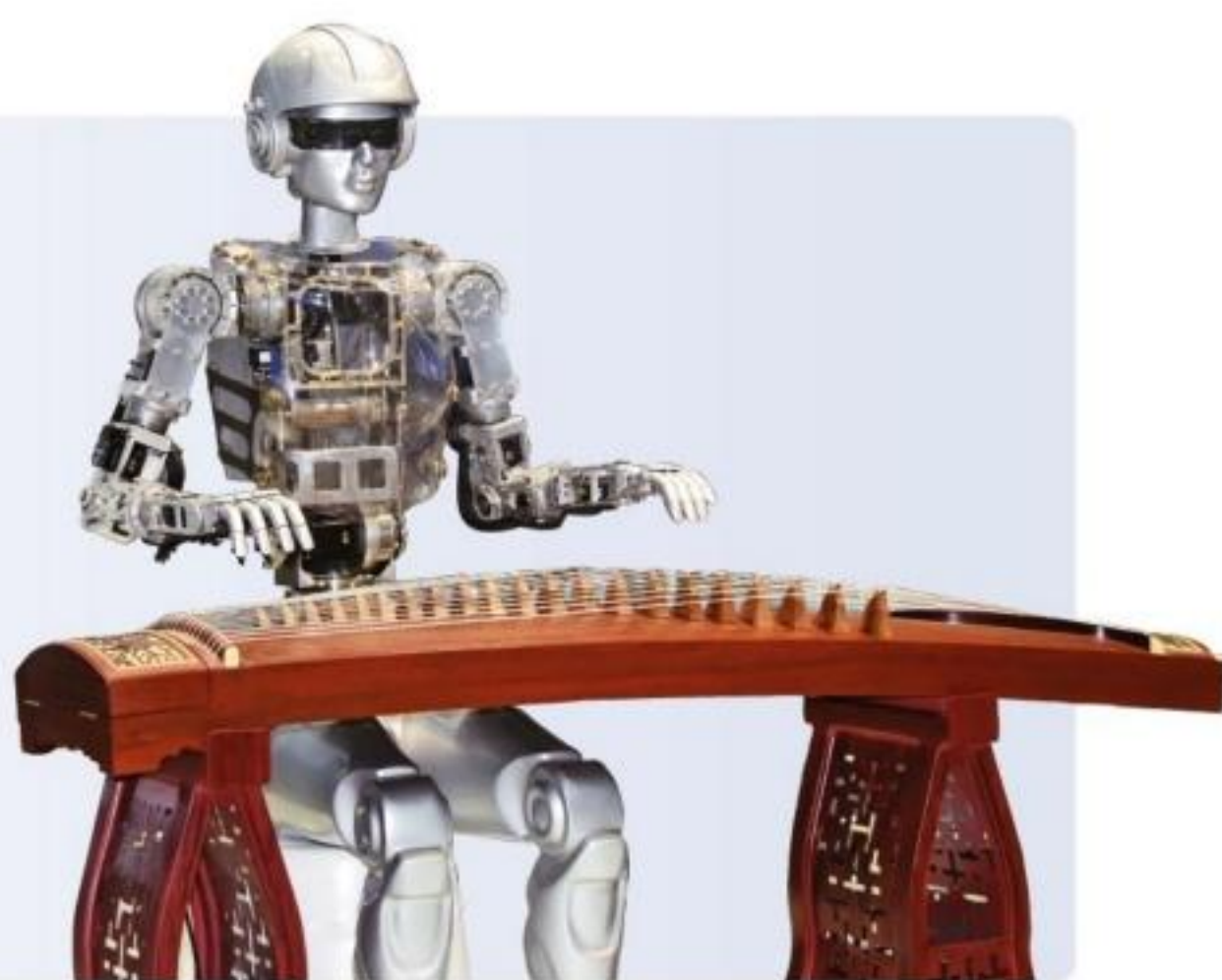


第二节 生物的特征

想一想

议一议

右图中的机器人能用乐器演奏出优美动听的曲子。有的机器人还能做操、跳舞、踢足球，甚至与人交流。为什么说机器人不是生物？请说出你的理由。



什么是生物？也许你会说，能生长的东西就是生物。岩洞里的钟乳石能从小长大，它也是生物吗？或许你还想到，能自主运动的东西就是生物。花草树木不能移动位置，为什么说它们也是生物？

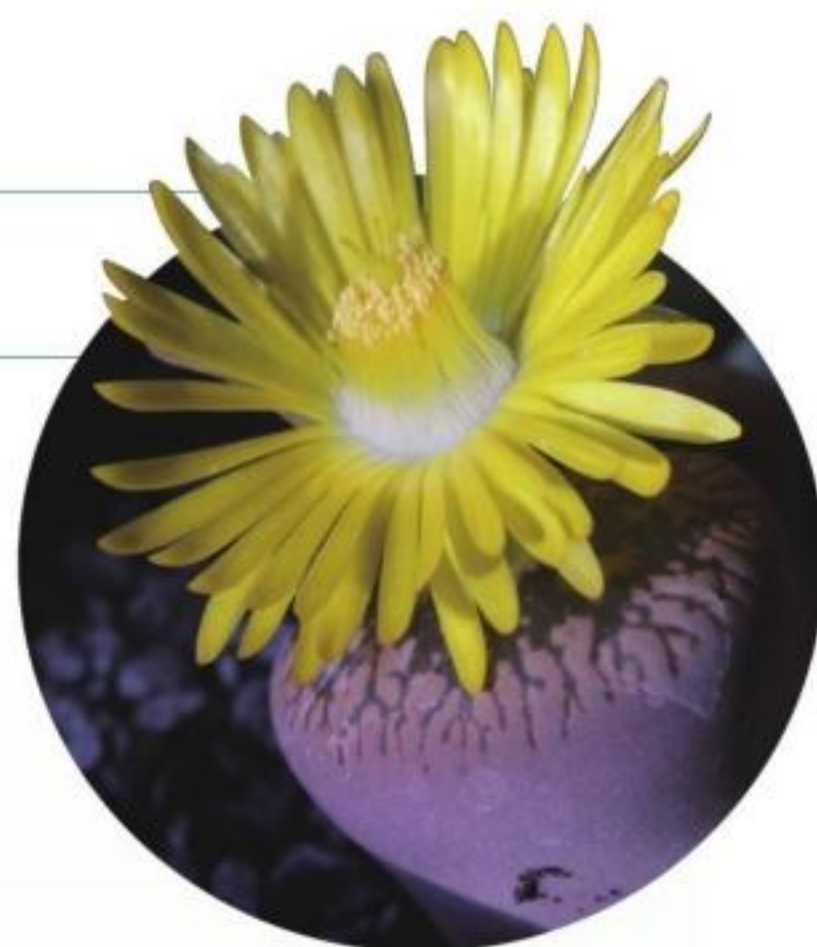
通过本节学习，你将知道：

- ① 什么是生物？
- ② 生物具有哪些共同的特征？

观察·思考

生物和非生物

观察右图和下图，以及老师提供的生物和非生物的实物或图片，结合自己已有的知识和生活经验，跟同学讨论怎样区别生物和非生物。

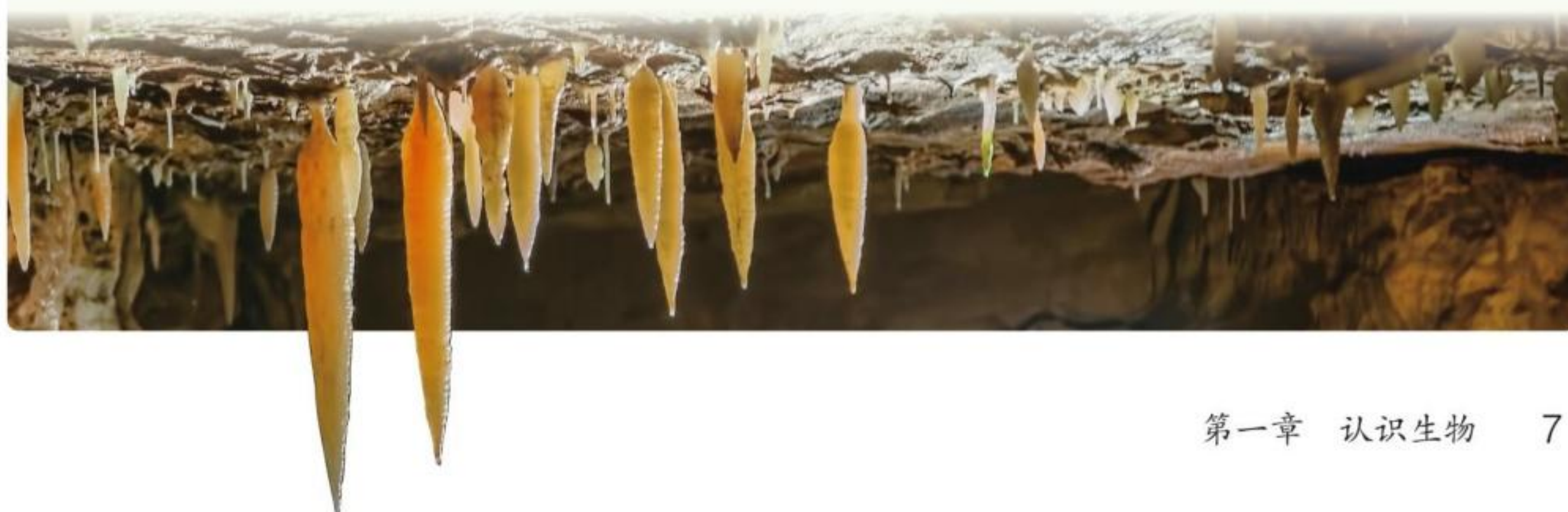


生石花

讨论

- ① 生石花的肉质叶看起来像石头，为什么说它是生物？
- ② 岩洞里的钟乳石能慢慢长大，为什么说它不是生物？
- ③ 怎样判断一个物体是否有生命？生物有哪些共同特征？

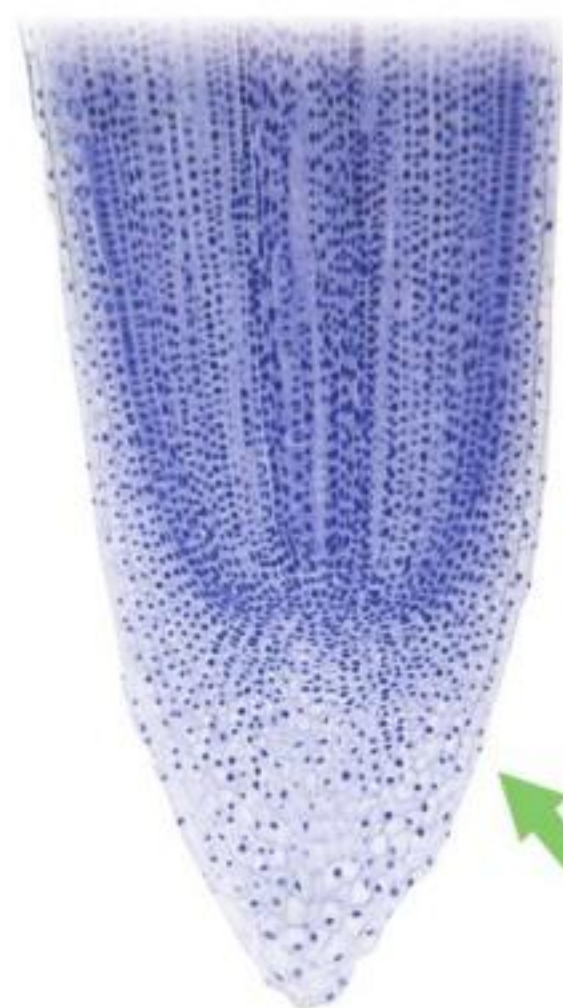
钟乳石



下面我们通过具体实例来了解生物的共同特征。
关于生物的这些共同特征，你还能举出其他实例来说明吗？

生物是由细胞构成的

除病毒外，生物都是由细胞构成的（图1-1，图1-2）。细胞（cell）是生物体结构和功能的基本单位。

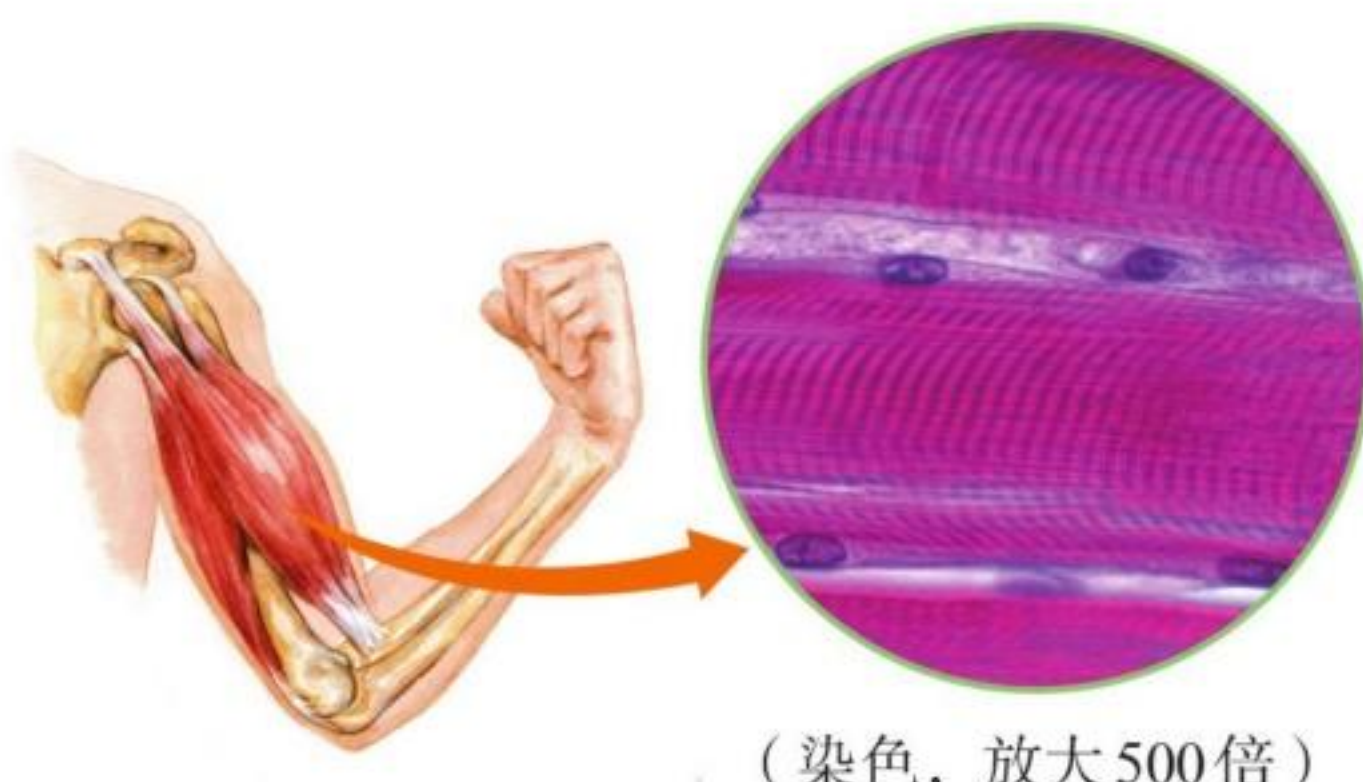


（染色，放大30倍）



图1-1 洋葱与洋葱根尖细胞

植物是由细胞构成的。图中的洋葱根尖细胞按一定的规律排列，形成了根尖。



（染色，放大500倍）

图1-2 手臂肌肉与肌细胞

人和动物也是由细胞构成的。图中的肌细胞和其他细胞一起构成了手臂肌肉。

生物的生活需要营养

生物需要不断从外界获得营养物质（图1-3，图1-4）。



图1-3 阳光下生长的小麦

植物从外界吸收水、无机盐和二氧化碳，通过光合作用制造出自身所需要的葡萄糖、淀粉等有机物。



图1-4 鸬鹚捕鱼

动物和植物不同，不能将无机物制造为有机物，它们以其他生物为食，从中获得营养物质，维持生存。



生物能进行呼吸

绝大多数生物需要获取氧气，排出二氧化碳（图1-5）。

图1-5 鲸呼气时产生雾状水柱
鲸需要时常浮出水面换气。

生物能对外界刺激作出反应

生物能够对环境中的各种刺激作出一定的反应（图1-6，图1-7）。



图1-6 含羞草对刺激的反应
有些植物如含羞草，受到碰触，展开的叶片会合拢。



图1-7 狮追捕斑马
狮捕食猎物时迅速追击，斑马发现捕食者后迅速奔逃。

生物能生长、发育和繁殖

生物体能够由小长大（图1-8）。生物体发育到一定阶段，就开始繁殖下一代（图1-9）。



图1-8 种子的萌发

许多植物产生种子，种子萌发、长成幼苗，幼苗能不断长大。



图1-9 破壳而出的幼鳄

动物的繁殖方式多种多样。例如，鳄类通过产卵繁殖下一代，虎、狼等动物通过产崽繁殖下一代。

生物都有遗传和变异的特性

生物的亲代与子代之间在很多方面表现出相似的特征，亲子间及子代个体间又存在差异，这些就是生物的遗传和变异现象（图1-10）。



图1-10 狗的一家

生物还有其他特征。例如，生物能够排出体内产生的废物等。你自己是否也有这些特征？任举一种你熟悉的生物，想一想：它也有这些特征吗？现在，假如有人问你：“什么是生物？”你该怎么回答呢？

练习与应用

一、概念检测

1. 生物具有哪些共同的特征呢？我们可以用图解的方法表示出来。请根据所学的知识进行整理和总结，并联想课本以外的实例完成下列图解。



2. 下列俗语或诗句描写了生物的哪些特征？

- | | |
|---------------|-----------------|
| (1) 朵朵葵花向太阳 | (2) 野火烧不尽，春风吹又生 |
| (3) 种瓜得瓜，种豆得豆 | (4) 一母生九子，九子各不同 |

二、拓展应用

请你阅读下面关于珊瑚虫的介绍，然后回答问题。

珊瑚虫身体微小，口周围长着许多小触手，用来捕获海洋中的微小生物。珊瑚虫大多群居生活，虫体一代代死去，而它们分泌的外壳却堆积在一起，慢慢形成千姿百态的珊瑚，进而形成珊瑚礁。珊瑚虫与藻类生活在一起，这些藻类从珊瑚虫排出的废物中获取营养物质，同时给珊瑚虫提供氧气。藻类的生存需要阳光和温暖的环境，珊瑚堆积得越高，越有利于藻类的生存。由大量珊瑚形成的珊瑚礁和珊瑚岛，能够给鱼类创造良好的生存环境，加固海边堤岸，扩大陆地面积。因此，人们应当保护珊瑚。



珊瑚虫

- (1) 珊瑚和珊瑚虫都是生物吗？请说明理由。
- (2) 珊瑚虫一般生长在温暖的浅海水域，这是为什么？

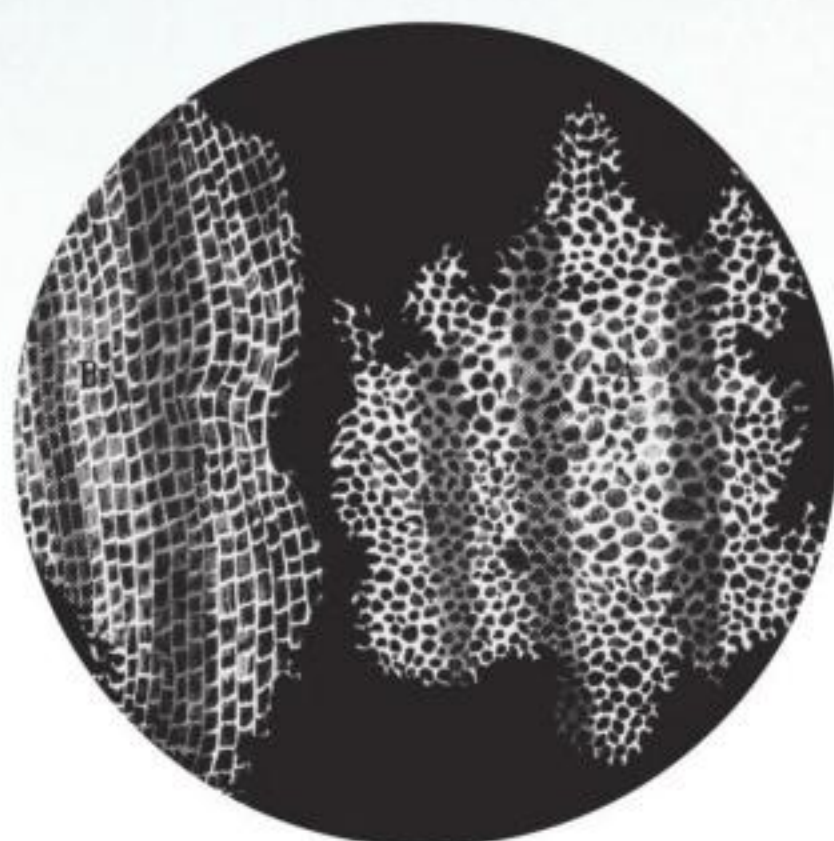
第二章

认识细胞



胡克研制的显微镜
(仿制品)

英国科学家胡克 (R. Hooke) 喜欢用自制的显微镜观察各种昆虫, 如蚤、虱和蚊等。他还观察了头发、针尖、纺织品、霉菌和地衣等。1665年, 胡克的观察成果《显微图谱》出版了。在这本书中, 他记录了在观察软木切片时所看到的一种中空的小室结构, 并将“小室”称为“细胞”。



胡克看到的“细胞”

人类通过对细胞的探索, 揭示了许多生命的奥秘。显微镜下的细胞是什么样子的? 细胞又是如何生活的? 让我们一起来探索吧!

第一节 学习使用显微镜

想一想

议一议



使用放大镜 (凸透镜) 可以看到放大几倍的物像, 这对观察微小的物体就不太够用了。如果把两个放大镜相隔一定距离放到一个硬壳纸筒中, 用它来观察物体, 你会发现能看到放大倍数更大的物像。凸透镜组合可增加放大倍数, 这是制作显微镜的一个基本原理。从显微镜的外形推测, 这两个放大镜分别对应显微镜的什么结构?

观察微小的物体（如细胞），应当借助显微镜。在练习使用显微镜之前，需要先了解显微镜的构造。

实验室中常见的显微镜有单目显微镜和双目显微镜，这两种显微镜的成像原理是一样的，都以可见光为光源，属于光学显微镜（图1-11）。

通过本节学习，你将知道：

- ① 显微镜的结构是什么样的？
- ② 怎样使用显微镜？有哪些注意事项？

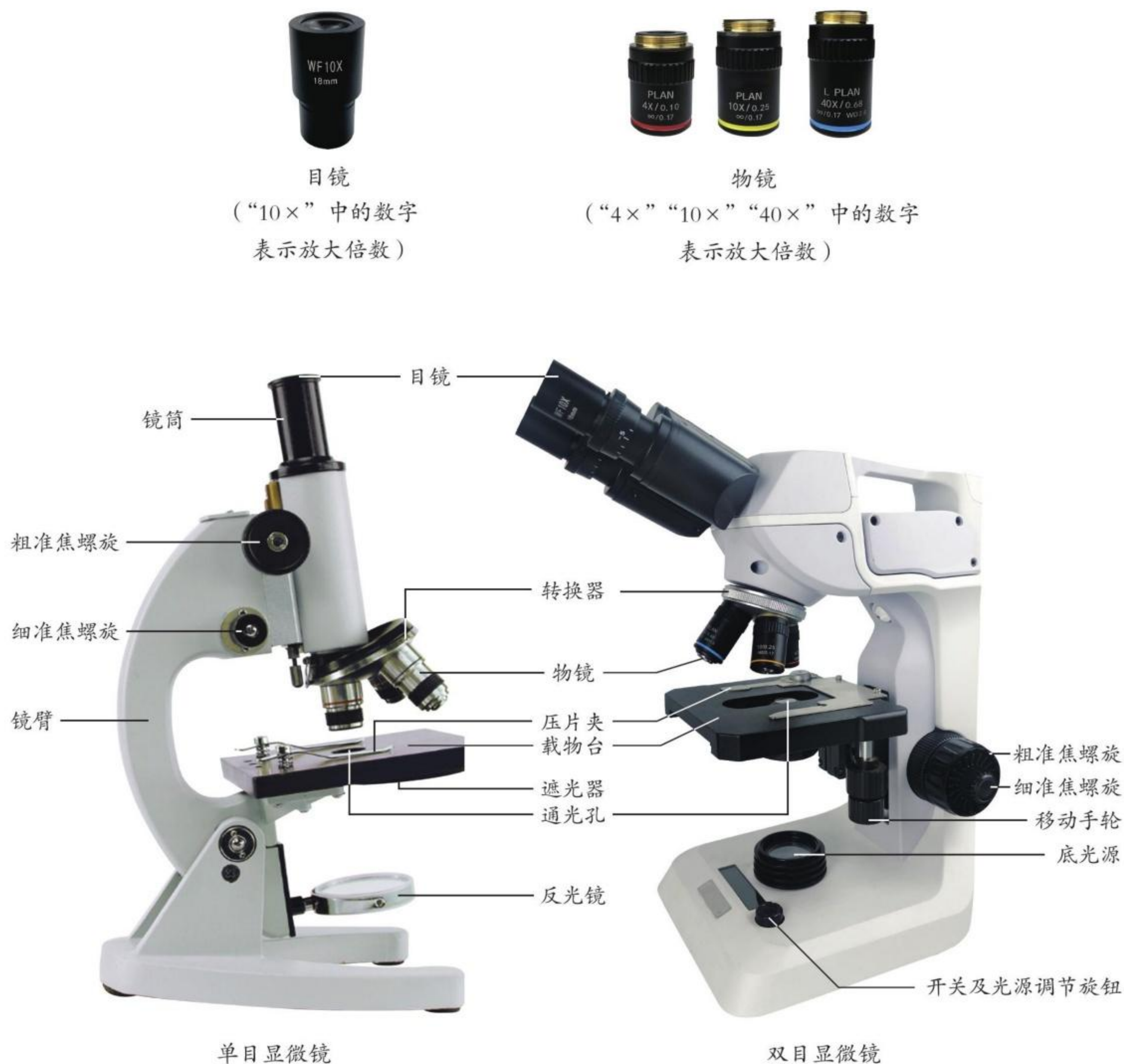


图1-11 光学显微镜

实验目的

练习使用光学显微镜，学习规范的操作方法。

材料用具

动植物玻片标本、池塘水、滴管、镊子、载玻片、盖玻片、擦镜纸、光学显微镜等。

方法步骤

在老师的指导下完成显微镜的安放。不同品牌显微镜的操作方式可能存在差异，操作前请认真听老师讲解，以下为基本操作步骤提示。

一、单目显微镜的操作提示

对光调光

① 转动转换器，使低倍物镜对准通光孔（物镜下端与载物台要保持2厘米左右距离）。

② 调节遮光器，用一个较大的光圈对准通光孔。一只眼向目镜内看，转动反光镜，使反射光线经过光圈、通光孔、物镜、镜筒到达目镜，以通过目镜看到明亮的圆形视野为宜。

调焦观察

③ 把要观察的玻片标本正面朝上放在载物台上，用压片夹压住。移动玻片标本，将标本移至通光孔中心。

④ 转动粗准焦螺旋，使镜筒缓慢下降，直到物镜接近玻片标本为止。此时，眼睛一定要从侧面看着物镜，防止物镜镜头与玻片接触。



⑤ 一只眼向目镜内看（另一只眼要睁开，便于画图），同时转动粗准焦螺旋，使镜筒缓慢上升，直到看清物像为止。再略微转动细准焦螺旋，使物像更加清晰。

⑥ 如果需要用更高倍数的物镜观察，应将要观察的部位移至视野中央，再转动转换器转换物镜，用细准焦螺旋调焦后观察（转换物镜后，切忌用粗准焦螺旋调焦）。如果需要，可以调节视野亮度。

二、双目显微镜的操作提示

对光调光

① 打开显微镜电源开关，确认载物台已经降到最低处、低倍物镜对准通光孔。

② 调节两个目镜间距离以适应瞳距，用光源调节旋钮调节视野亮度。

调焦观察

③ 把要观察的玻片标本放在载物台上，用压片夹固定，通过调整移动手轮来移动玻片，将标本移至通光孔中心。

④ 转动粗准焦螺旋，使载物台缓慢上升，至玻片标本尽量接近物镜。此过程要从侧面注视。

⑤ 转动粗准焦螺旋，使载物台缓慢下降，直到看清物像。微调目镜间距离使双目观察到的视野完全重合。转动细准焦螺旋，使物像更加清晰。

⑥ 转换物镜观察的操作方法与单目显微镜的基本相同。



对光调光（调节目镜距离）

放玻片标本

调焦观察

三、数码液晶显微镜的操作提示

数码液晶显微镜的操作步骤与双目显微镜的基本一致。数码液晶显微镜可以直接在液晶屏上显示观察到的视野画面，为拍照和录像提供了极大的便利。

练习

观察动植物玻片标本。将要观察的标本移到视野中央，调焦直至观察到清晰的物像。

进一步探究

在载玻片中央滴1~2滴池塘水，盖上盖玻片，用显微镜观察水中的生物。

注意事项

不要用手扳镜头来转换物镜，更不要用手触摸镜头的镜片部分。

实验完毕，对单目显微镜，要将镜筒下降到最低处；对双目显微镜和数码液晶显微镜，要将载物台下降到最低处，将光源亮度调到最低后关闭电源。

讨论

- ① 转换高倍物镜后，你观察到的视野发生了什么变化？
- ② 如果显微镜视野中出现了一个污点，在目镜和物镜都不调换的情况下，你用什么办法判断这个污点在何处？



数码液晶显微镜

一台显微镜的目镜与物镜放大倍数的乘积就是该显微镜的放大倍数。显微镜的放大倍数越大，观察到的物像就越大，但观察的视野范围就越小。

“工欲善其事，必先利其器。”人们对微观世界的观察离不开显微镜。

显微镜是生命科学研究中常用的观察工具。最早的显微镜是由一位荷兰眼镜商在16世纪末制造的，它的结构简单，以可见光为光源，放大倍数只有10~30倍，可以观察一些小昆虫，如跳蚤等。

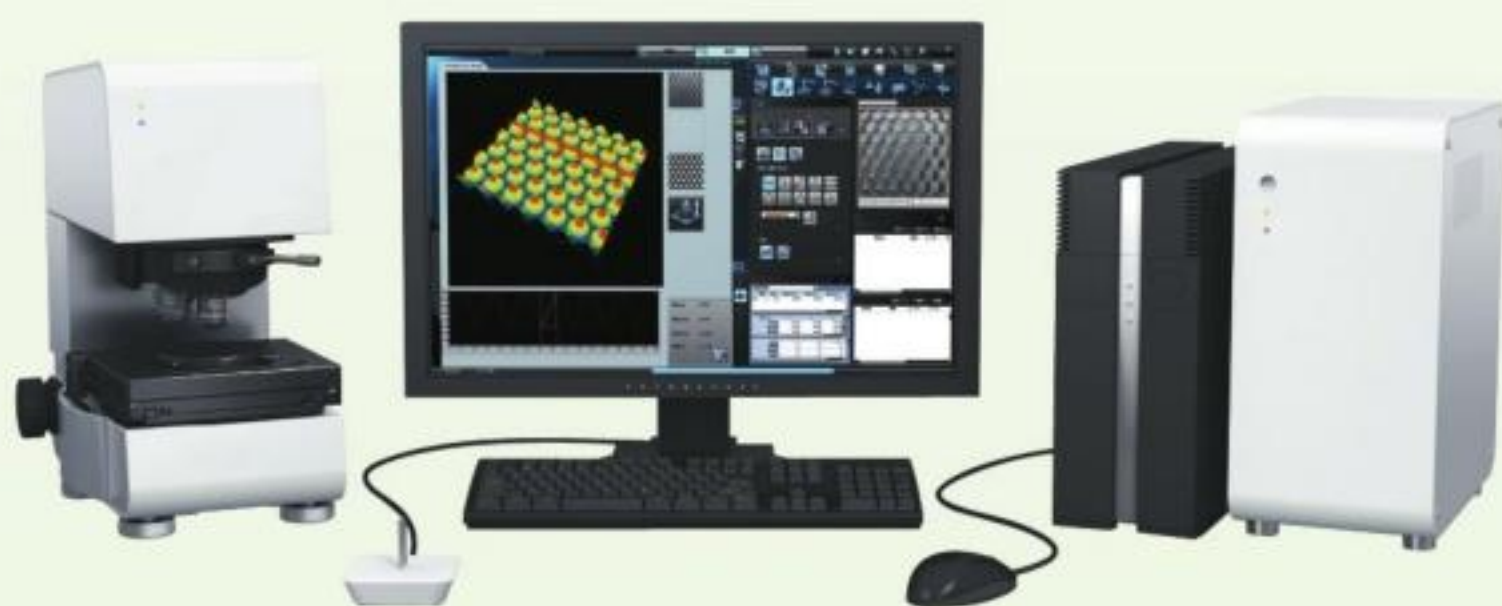
19世纪30年代，光学显微镜的制造技术有了明显进步，这使人们对细胞内部结构的认识有了很大的提升。

20世纪30年代，电子显微镜诞生了。电子显微镜用高速运动的电子束代替可见光，放大倍数可达百万倍，可使细胞更细微的结构清晰地呈现在人们的视野中。

20世纪80年代，科技工作者制造出激光扫描共聚焦显微镜和扫描隧道显微镜等。激光扫描共聚焦显微镜可以对半透明的物体进行三维扫描，再利用计算机对信息进行处理，形成图像。这种显微镜不仅成像分辨率很高，还能实现对活细胞进行较长时间的连续观察。扫描隧道显微镜的发明使我们的视野能够深入到原子水平。它探头上的探针能够对所要探测的物体进行扫描，并绘出物体表面原子的排列图像。与此同时，它的探针好比灵巧的手，能抓住原子并对原子进行搬移。1993年，我国科学家成功操纵硅原子，写出了“中国”两个汉字。

显微镜制造技术的发展，对科学研究起到极大的促进作用。目前，显微镜已广泛应用于生物学、医学、物理、化学、材料学等领域。数百年来，显微镜使人类的视野从宏观世界延伸到微观世界，它已经成为人类探索微观世界不可缺少的工具。

请进一步收集有关显微镜技术发展的资料，想一想：科学、技术与社会之间有什么关系？



激光扫描共聚焦显微镜

(从左至右依次为：显微镜本体、操控手柄、显示器、电脑主机、显微镜控制箱)

第二节 植物细胞

想一想

议一议

康康学会使用显微镜之后，想看看真实的细胞是什么样的。他直接把植物的叶片放到载物台上，按照显微镜的使用方法规范操作，却没有观察到细胞。他为什么没有观察到细胞？怎样帮他解决这个问题呢？



通过本节学习，你将知道：

- 玻片标本有哪些类型？
- 植物细胞临时装片是如何制作的？
- 植物细胞的基本结构是怎样的？

使用光学显微镜观察物体时，必须让可见光穿过被观察的物体，这样才能看清物像。因此，被观察的材料一定要薄而透明。为了做到这一点，需要对材料进行处理，并制成玻片标本。

常见的玻片标本有以下三种。

装片：用撕下或挑取的少量生物材料制成。个体微小的生物也可直接制成装片。

切片：用从生物材料上切取的薄片制成。

涂片：用液体的生物材料涂抹制成。

上述三种玻片标本都可以做成永久的（可长期保存）或临时的（不能长期保存）。玻片标本的制作，需要载玻片（托载标本的玻璃片）和盖玻片（覆盖标本的玻璃片）等。

观察植物细胞

植物细胞的基本结构是怎样的？不同植物细胞的形态有何差别？同一植物体不同部位细胞的形态、结构一样吗？我们可以通过制作植物细胞临时装片，观察植物细胞的形态和结构，来寻找这些问题的答案。

实验目的

- ① 制作植物细胞临时装片，学习制作临时装片的基本方法。
- ② 认识植物细胞的基本结构。
- ③ 练习画植物细胞结构简图。

材料用具

洋葱、番茄、彩椒、黑藻、清水、碘液、刀片、镊子、滴管、纱布、吸水纸、载玻片、盖玻片、解剖针、显微镜等。

方法步骤

一、制作洋葱鳞片叶内表皮细胞临时装片

- ① 用洁净的纱布将载玻片和盖玻片擦拭干净。
- ② 将载玻片放在实验台上，用滴管在载玻片的中央滴一滴清水。
- ③ 用镊子从洋葱鳞片叶内侧撕取一小块薄而透明的内表皮，将它浸入载玻片上的水滴中，用镊子展平。
- ④ 用镊子夹起盖玻片，使它的一边先接触载玻片上的水滴，然后缓缓放下，盖在要观察的洋葱内表皮上，避免盖玻片下出现气泡。
- ⑤ 在盖玻片的一侧滴1~2滴碘液。用吸水纸从盖玻片的另一侧吸引，使碘液浸润标本。

二、尝试制作其他植物细胞临时装片

结合上面学习的方法，制作彩椒外表皮细胞、黑藻叶片细胞、番茄果肉细胞的临时装片。想一想：在操作上与制作洋葱鳞片叶内表皮细胞的临时装片有什么不同之处，为什么？

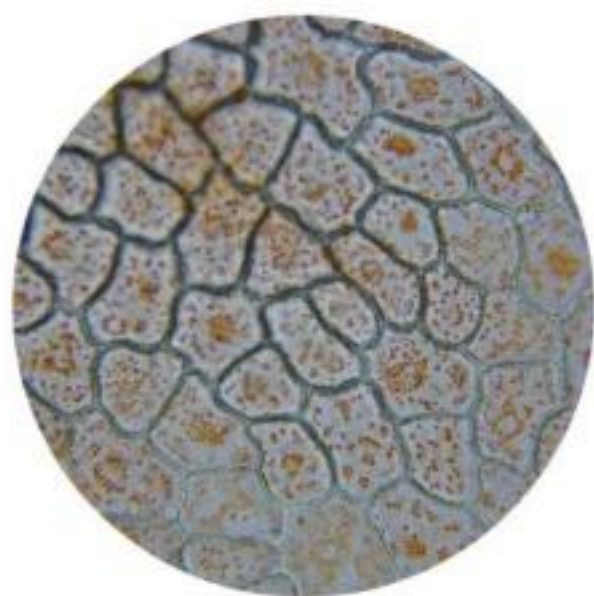
提示

- ① 彩椒的外表皮厚，不容易撕取。可取一小块果皮，放在载玻片上，果肉面朝上，用刀片尽量多地刮去果肉。取最薄部分放在载玻片上的水滴中，盖上盖玻片，制成临时装片。

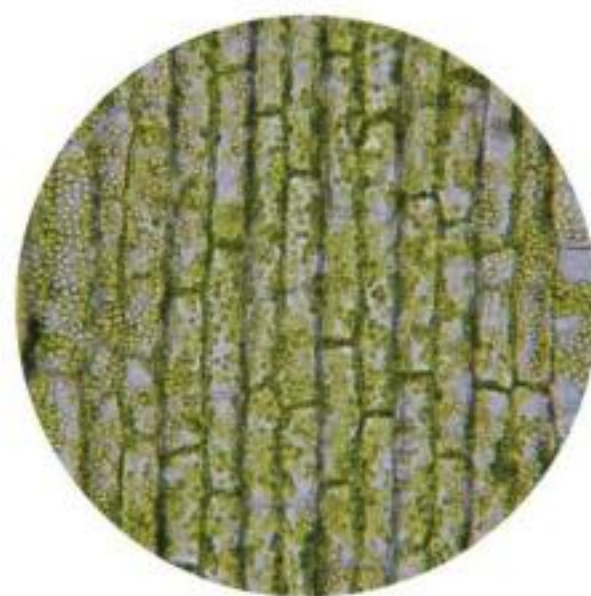




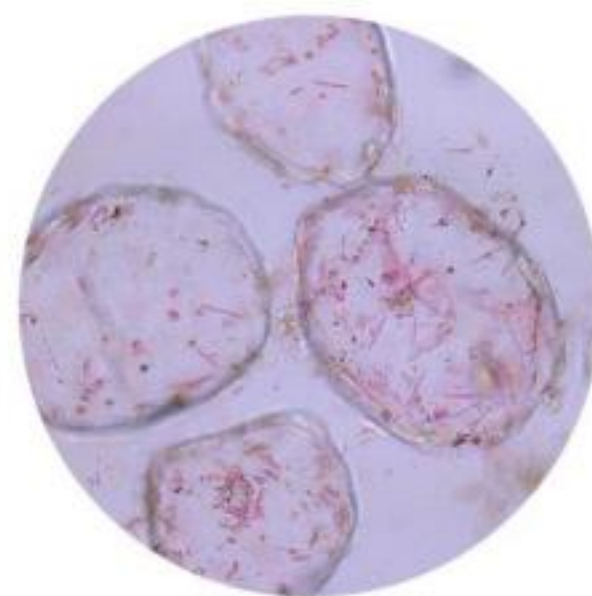
洋葱鳞片叶内表皮细胞
(染色, 放大100倍)



彩椒外表皮细胞
(放大100倍)



黑藻叶片细胞(可见叶绿体)
(放大100倍)



番茄果肉细胞
(放大30倍)

② 黑藻的叶片比较薄, 可用镊子直接取一片黑藻的幼嫩小叶, 放在载玻片上的水滴中, 盖上盖玻片, 制成临时装片。

③ 用解剖针轻轻挑取成熟的番茄果肉少许, 均匀涂在载玻片中央的水滴中并使其散开, 盖上盖玻片, 制成临时装片。

三、观察临时装片

在低倍镜(目镜与低倍物镜的组合)下仔细观察制成的植物细胞临时装片, 可对照图1-12辨认细胞的各种结构。

四、练习画细胞结构简图

依照在低倍镜下观察到的物像, 选其中一个细胞, 画出观察到的各部分结构, 周围的细胞勾出轮廓即可。

讨论

- ① 为什么要对洋葱鳞片叶内表皮细胞进行染色?
- ② 你所观察的植物细胞具有哪些相同的结构?
- ③ 从植物的不同部位取材, 都能观察到细胞, 这说明了什么?

[附]生物图的画法及注意事项

- ① 图的大小要适当, 在纸上的位置要适中。一般稍偏左上方, 以便在右侧和下方注字和书写图名。
- ② 根据观察到的物像(不要照书画), 用铅笔轻轻画出细胞轮廓, 经过修改, 再正式画好。务必使图形真实。
- ③ 图中比较暗的地方用铅笔细点表示。越暗的地方细点应越多。
- ④ 一般在图的右侧注文字说明。用尺子引出指示线, 在线旁注字。
- ⑤ 在图的下方要写上所画图形的名称。

植物细胞的基本结构

我们观察的植物细胞虽然形态不同，但都有基本相同的结构（图 1-12）。最外面是一层较薄的壁，叫细胞壁，起保护和支持细胞的作用。紧贴细胞壁内侧的一层膜非常薄，在光学显微镜下不易看清楚，叫细胞膜。植物细胞都有一个近似球形的细胞核。细胞膜以内、细胞核以外的部分叫细胞质。



项目链接

结合在显微镜下观察到的多种植物细胞，想一想：它们的形态一样吗？都包括哪些主要结构？在制作植物细胞模型时，这些结构应该如何体现呢？

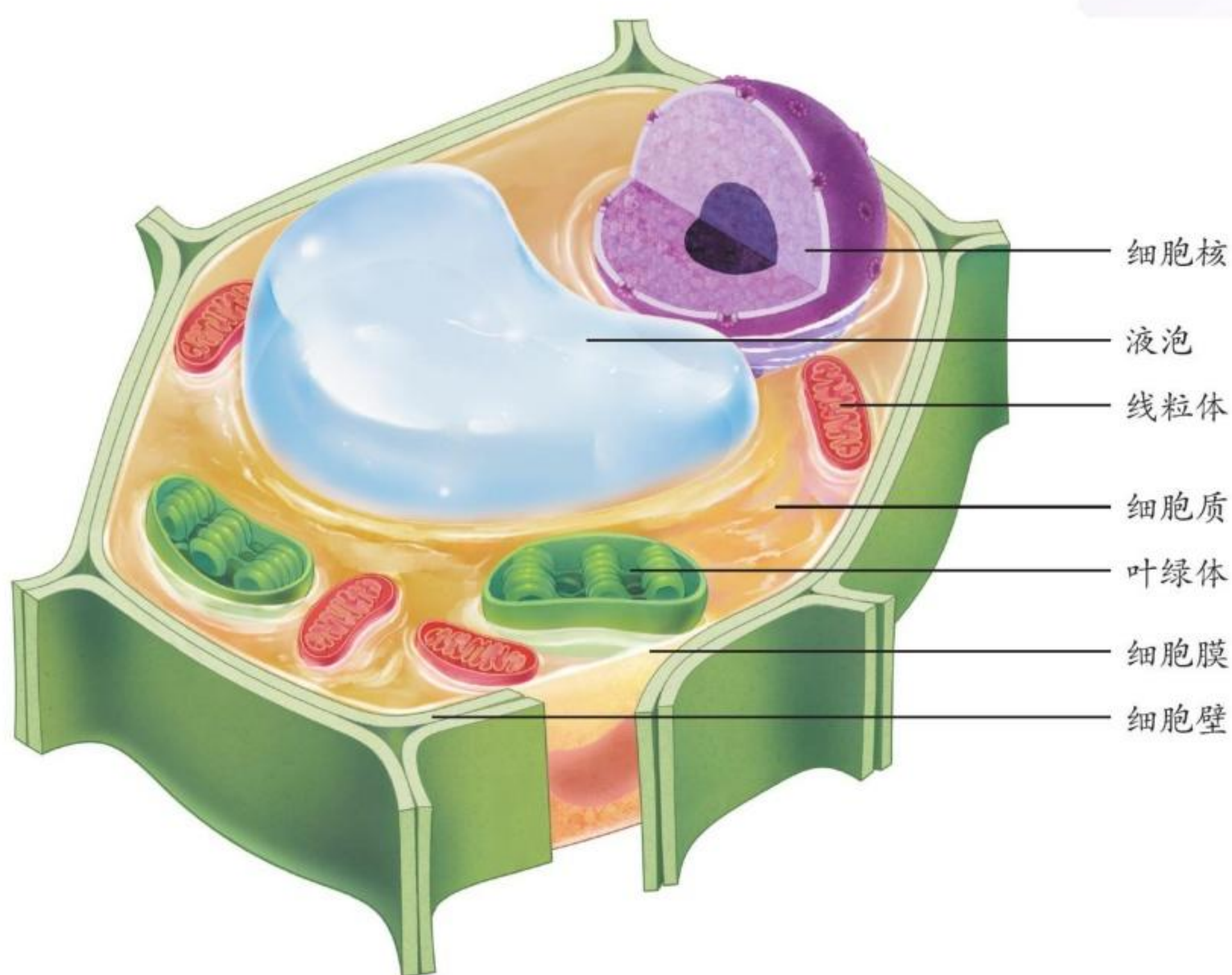


图 1-12 植物细胞结构模式图

细胞质里有液泡，液泡内的液体称为细胞液。细胞液中溶解着无机盐、糖类、色素等多种物质。西瓜之所以甘甜可口，主要是因为西瓜的细胞液中含有较多的糖分。细胞质里还有线粒体。在植物体绿色部分的细胞中，细胞质内还有叶绿体。

植物细胞的各种结构具有各自不同的功能，它们分工合作，共同完成细胞的生命活动。



古话今议

“接天莲叶无穷碧，映日荷花别样红。”其中的“碧”和“红”分别与植物细胞的什么结构有关？

模型是人们对认识对象所作的一种简化的、概括性的描述。这种描述可以借助具体的实物或图画形式直观地表现出来，如细胞模型等；也可以通过抽象的形式表现出来，如数学公式等。建构模型就是把认识的对象塑造成模型的过程。建构的模型要能够反映认识对象的本质特征。



学生制作的植物细胞模型

练习与应用

一、概念检测

康康以番茄果实为实验材料，制作玻片标本，并在显微镜下观察。判断下列说法是否正确。

- (1) 制作表皮细胞临时装片时，要使盖玻片的一边先接触载玻片上的水滴，再慢慢放下，是为了不压坏材料。 ()
- (2) 观察表皮细胞临时装片时，可以看到每个细胞都含有叶绿体。 ()

二、拓展应用

1. 挤压水果可以得到果汁，这些汁液主要来自细胞结构的哪一部分？
2. 观察周边环境中的植物，你还想观察哪种植物的细胞？请制作临时装片进行观察。

第三节 动物细胞

想一想

议一议

在观察到植物细胞的结构之后，小慧很好奇：“显微镜下的动物细胞是什么样的呢？”与观察植物细胞一样，被观察的动物材料也需要薄而透明。想一想：她可以采用哪些材料来制作动物细胞临时装片？

怎样获得动物细胞呢？



你已经知道植物细胞的基本形态和结构了，肯定也好奇动物细胞是什么样的。

观察动物细胞

人体细胞和动物细胞的形态、结构基本一致。我们可以通过观察人的口腔上皮细胞，来认识动物细胞的基本结构。

通过本节学习，你将知道：

- ① 动物细胞的基本结构是怎样的？
- ② 动物细胞与植物细胞在基本结构上有哪些相同点和不同点？

实验·探究

观察人的口腔上皮细胞和动物细胞

实验目的

- ① 制作并观察人的口腔上皮细胞临时装片。
- ② 观察动物细胞永久玻片标本。
- ③ 认识动物细胞的基本结构。
- ④ 练习画动物细胞结构简图。

材料用具

动物细胞永久玻片标本、生理盐水、碘液、无菌牙签、滴管、纱布、镊子、吸水纸、载玻片、盖玻片、显微镜等。

方法步骤

一、制作人的口腔上皮细胞临时装片

① 用洁净的纱布将载玻片、盖玻片擦拭干净。

② 在载玻片中央滴一滴生理盐水。

③ 漱口后，用无菌牙签在自己的口腔内壁上轻刮几下。把牙签附有碎屑的一端放在载玻片上的生理盐水中，轻轻涂抹几下。

④ 用镊子夹起盖玻片，使它的一边先接触载玻片上的水滴，再将盖玻片缓缓放平盖在水滴上。注意避免盖玻片下出现气泡。

⑤ 在盖玻片的一侧滴1~2滴碘液，用吸水纸在盖玻片的另一侧吸引，使碘液浸润标本。

二、观察人的口腔上皮细胞临时装片

将临时装片放在光学显微镜下观察。

可重点观察一个口腔上皮细胞。

三、观察动物细胞永久玻片标本

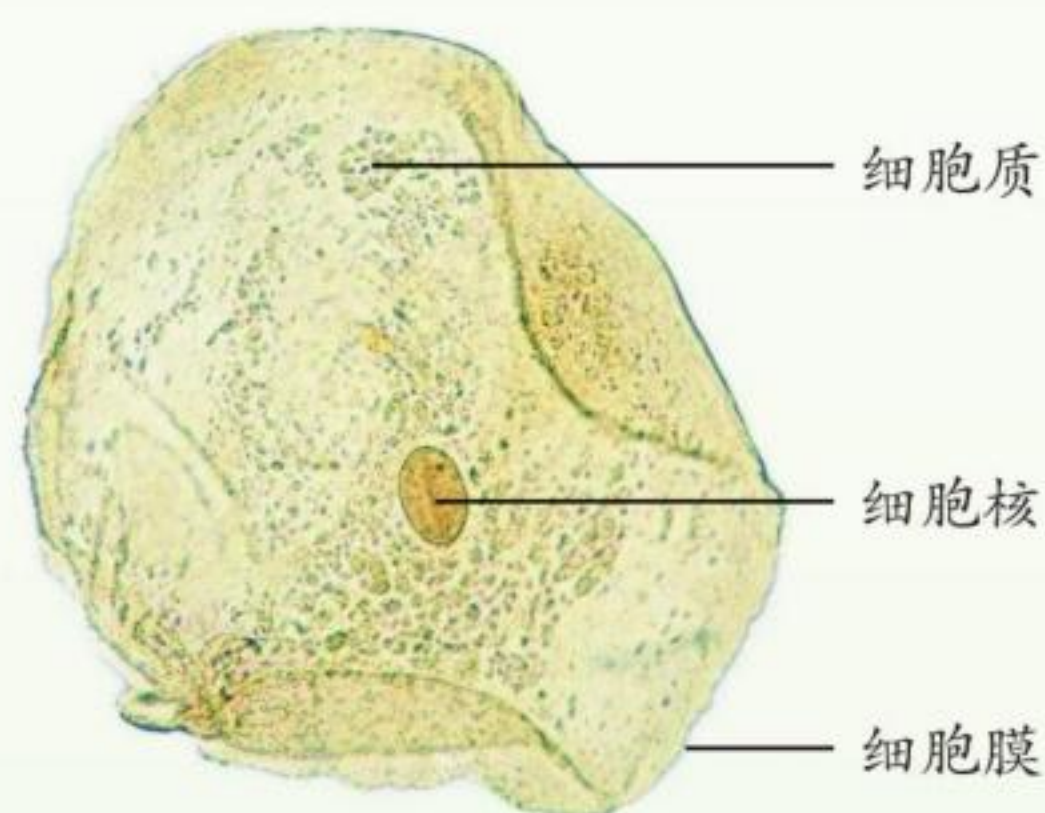
用显微镜观察动物细胞永久玻片标本，注意观察它们的形态和结构。

四、绘图

依照所观察到的细胞，画一个细胞结构简图，并标注各部分的名称。

五、进一步探究

还有其他易得的材料可以用来制作临时装片观察动物细胞吗？如果有，请在老师的指导下尝试制作并观察。



人的口腔上皮细胞
(染色，放大600倍)

讨论

① 制作人的口腔上皮细胞临时装片时，为什么要用生理盐水？用清水行不行？

② 你所观察的动物细胞的基本结构是怎样的？

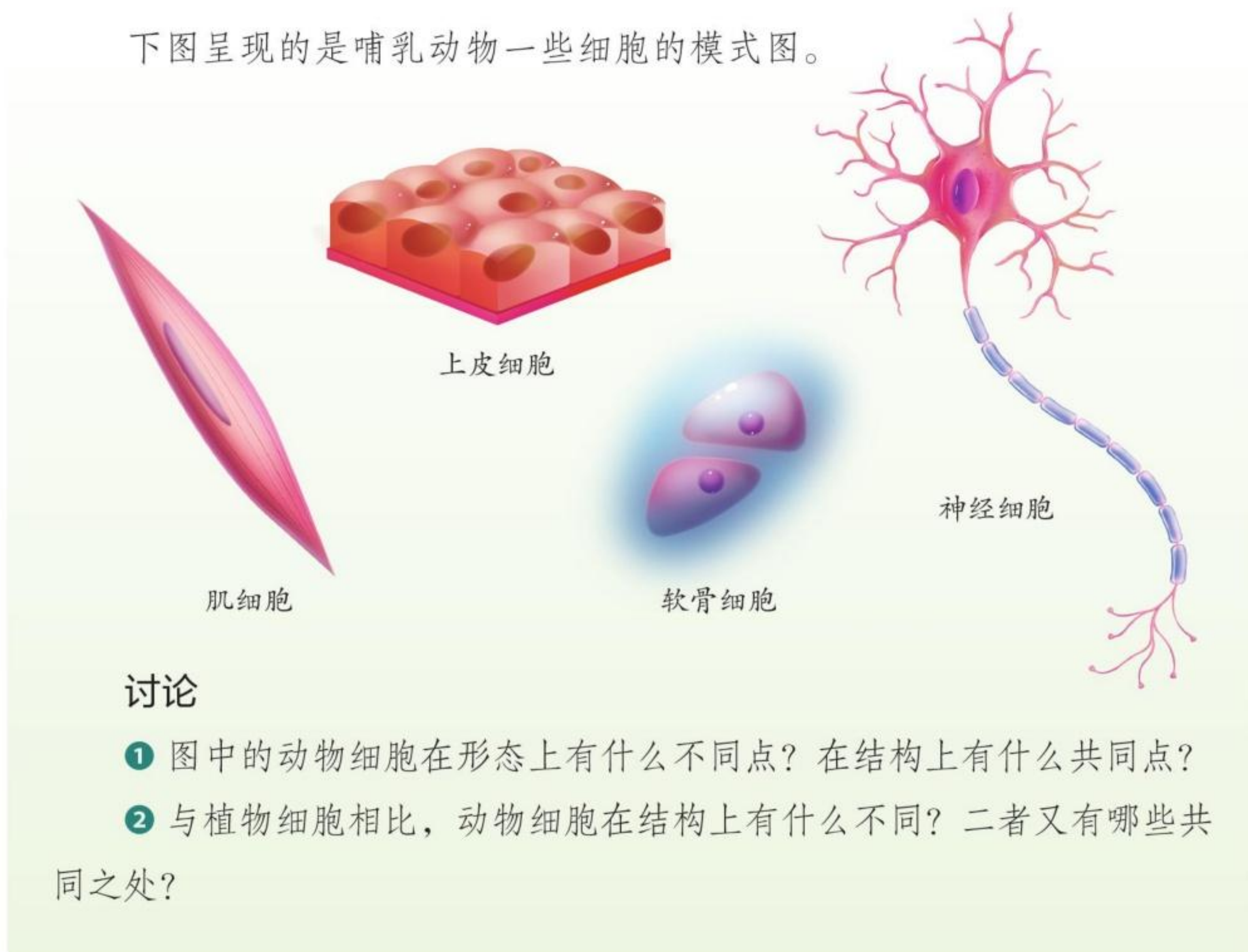
动物细胞的基本结构

在上面的实验中，我们观察了人的口腔上皮细胞和一些动物细胞。动物细胞有许多类型，它们的形态、结构是一样的吗？

观察·思考

动物细胞的形态和结构

下图呈现的是哺乳动物一些细胞的模式图。



讨论

- ① 图中的动物细胞在形态上有什么不同点？在结构上有什么共同点？
- ② 与植物细胞相比，动物细胞在结构上有什么不同？二者又有哪些共同之处？

通过观察我们知道，动物细胞的形态并不完全一样。虽然它们的形态不尽相同，但基本结构却是一样的，它们一般都有细胞膜、细胞质和细胞核（图1-13）。与植物细胞一样，动物细胞的细胞质中也含有线粒体，但是动物细胞不具有细胞壁、叶绿体，通常也没有液泡。

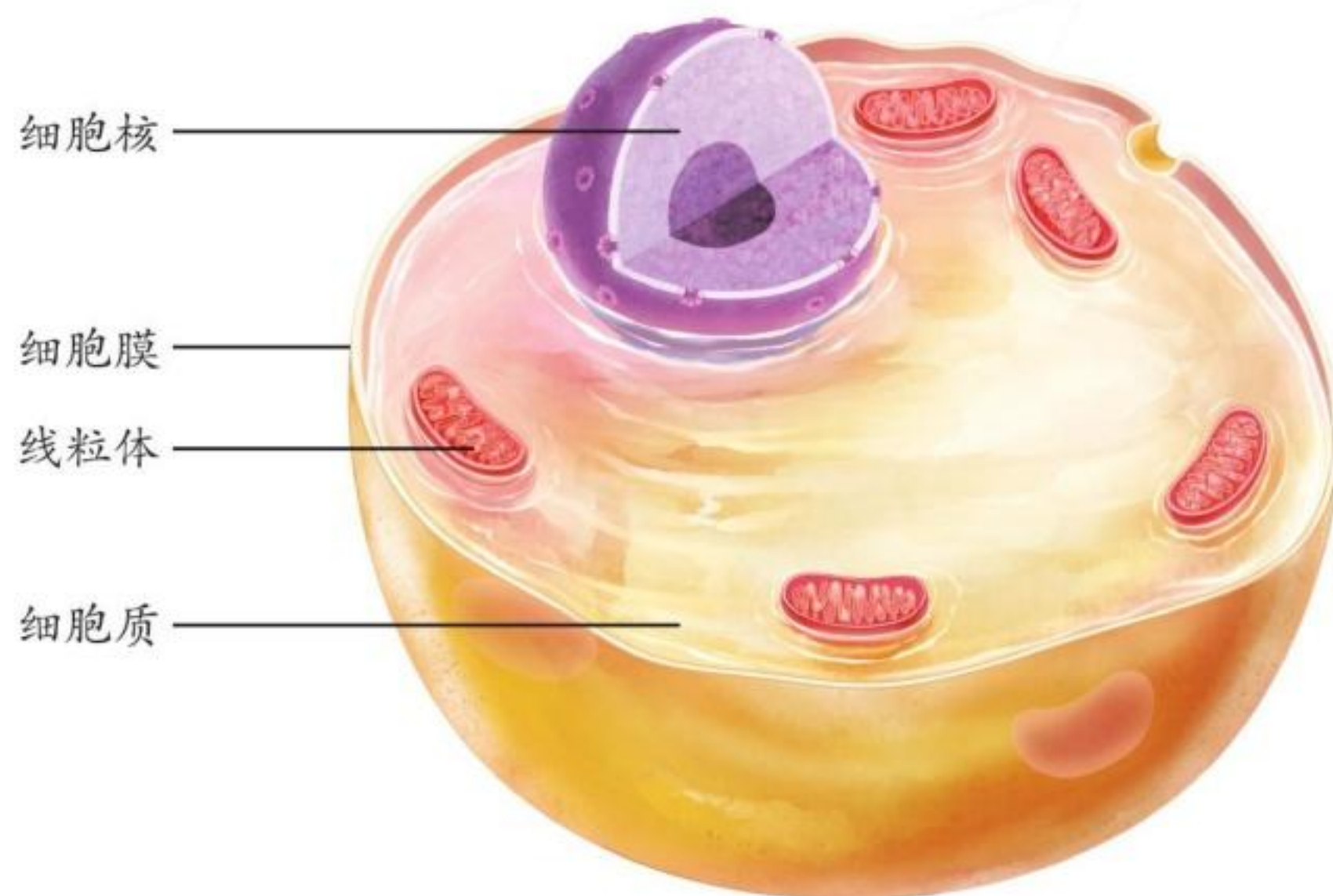


图 1-13 动物细胞结构模式图



项目链接

如果要制作动物细胞模型，你需要考虑它与植物细胞模型在结构上的相同点与不同点。

人们通过观察发现，无论是植物、动物，还是细菌、真菌，它们都是由细胞构成的。因此，可以认为，细胞是构成生物体的基本单位。

科学方法

归纳

归纳是指由一系列具体事实推出一般结论的思维方法。归纳时，根据对某类事物全部或部分对象的研究，发现它们具有某种属性，从而判断该类事物都具有这一属性。例如，观察发现很多细胞有细胞膜、细胞质和细胞核，由此得出细胞都有细胞膜、细胞质和细胞核。

练习与应用

一、概念检测

1. 请用线将动物细胞和植物细胞与它们各自具有的结构连接起来。

动物细胞

植物细胞

细胞壁

细胞膜

细胞质

细胞核

叶绿体

线粒体

液泡

2. 与松树细胞相比，松鼠细胞不具有的结构是 ()
- A. 细胞壁 B. 细胞膜 C. 细胞质 D. 细胞核

二、拓展应用

1. 如果你得到一份生物样品，但从外形上分辨不出该样品是取自植物还是动物，你会怎样进行鉴定？
2. 请通过专业书籍阅读、网络查询、专家访谈等，收集有关细胞研究进展方面的资料，并进行交流和分享。

科学家的故事

施莱登、施旺与细胞学说

19世纪30年代，生物学家施莱登（M. Schleiden）和施旺（T. Schwann）通过对植物细胞和动物细胞的观察、研究，共同创建了“细胞学说”。细胞学说的主要观点是：动物、植物都是由细胞构成的，细胞是生物体结构和功能的基本单位，细胞能够产生新细胞。恩格斯将细胞学说列入19世纪自然科学的三大发现。

施莱登和施旺的成功不是偶然的，总结起来有以下原因。一是自1665年胡克发现细胞以来的170多年的时间里，许多学者在观察细胞方面积累了丰富的资料，显微镜制造技术的不断发展也为更深入的观察提供了支持。二是哲学思想对自然科学的发展有重要的推动作用，如“动植物应该有一个共同的‘发生单元’”的思想，就对施莱登和施旺发现动植物细胞的统一性产生了影响。三是施莱登和施旺善于思考、勇于探索的科学精神，以及严谨认真、一丝不苟的科学态度。1838年，施莱登发表了《植物发生论》，提出植物体都是由细胞构成的。施旺读后大受启发，感叹道：“我被震撼了！”施旺通过对动物的上皮组织、肌肉组织、神经组织等的观察，提出动物体也是由细胞构成的，并于1839年发表了《关于动植物结构和生长的一致性的显微研究》。

这个故事对你有什么启发？

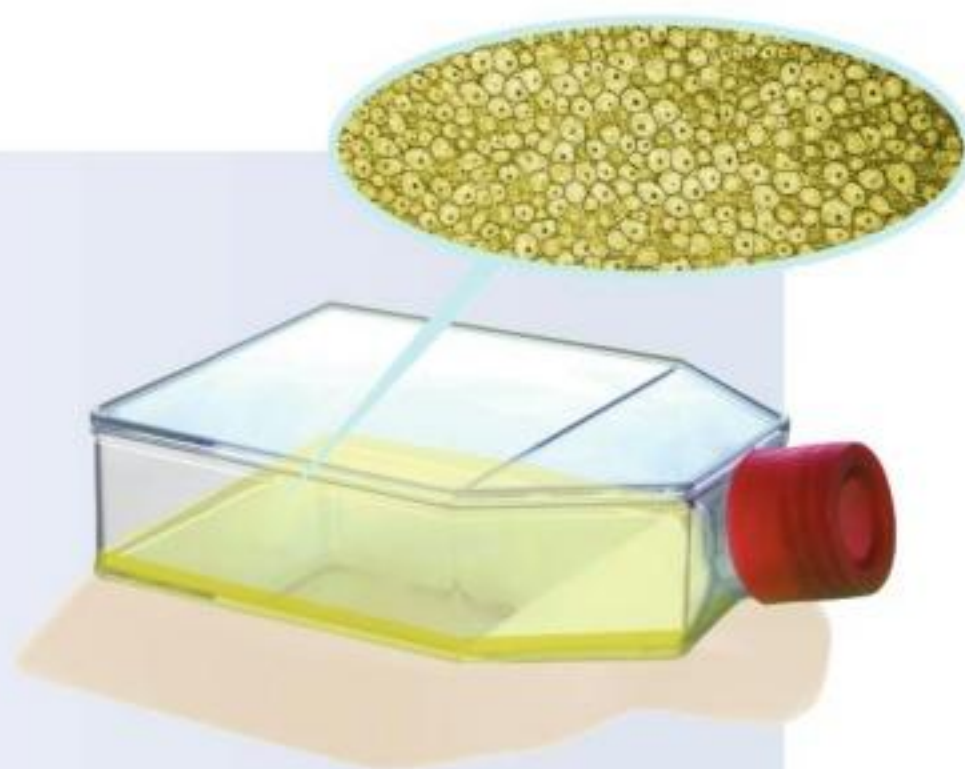
第四节 细胞的生活

想一想

议一议

为解决大面积烧伤病人的植皮难题，科学家研制出人造皮肤，研制过程中需要将人的皮肤细胞置于培养瓶中进行培养。

怎样才能让培养瓶中的这些细胞活下去呢？应该向培养瓶中加入哪些物质？试试作出自己的推测吧！



通过本节学习，你将知道：

- ① 细胞怎样从外界获取物质和能量？在这个过程中，细胞膜、叶绿体和线粒体分别起什么作用？
- ② 细胞核的主要作用是什么？

你的身体是由很多细胞构成的。在你不知不觉之中，有些细胞在长大，有些细胞在衰老，有些细胞在死去，也有些新细胞在生成。细胞生活的每时每刻，都进行着各种各样的生命活动。

细胞的生活需要物质和能量

生物的生活需要物质和能量，细胞也是如此。

科学研究证明，水、氧气、葡萄糖、蔗糖，以及其他许多物质，都是由分子构成的。分子是构成物质的一种微粒。蔗糖在水中溶解，其实就是一个个蔗糖分子在水分子的作用下分散开来。细胞中的物质可以分为两大类：一类是无机物，如水和无机盐等简单的物质，这类物质一般不含碳元素；另一类是有机物，如糖类、脂质、蛋白质和核酸等复杂的物质，都含有碳元素。

细胞生活所需的物质是如何进入细胞的呢？

物质进入细胞都要经过细胞的边界——细胞膜。细胞膜将细胞的内部与外部环境分隔开来，使细胞拥



试一试

将一粒小麦种子放在火上烧。种子充分燃烧后，剩下的灰烬就是无机盐，烧掉的物质就是有机物。

有一个比较稳定的内部环境。但是，它并没有将细胞完全封闭起来。细胞膜有控制物质进出的结构，能够让细胞生活需要的物质进入细胞，而把有些物质挡在细胞外面；细胞生活过程中会产生一些不需要的物质，还可能产生一些分泌物，它们也需要通过细胞膜排出。可见，**细胞膜能够控制物质的进出**（图1-14）。

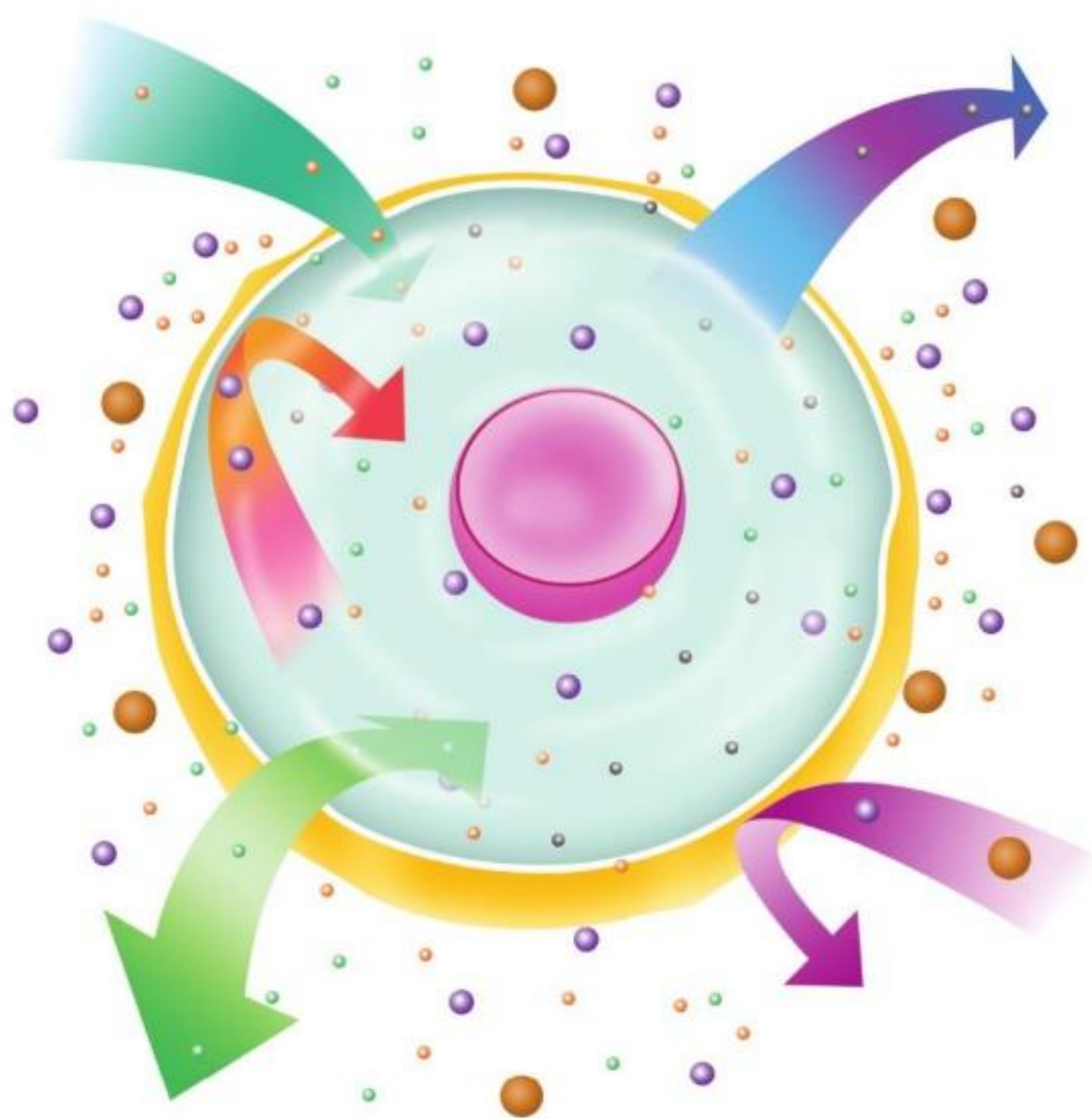


图1-14 细胞膜控制物质进出细胞示意图

细胞生活所需的能量从哪里来呢？

汽车需要加油，是因为汽油、柴油能给汽车提供能量。你需要吃食物，主要是因为食物不仅能提供建造你身体的物质，还能给你的身体提供能量。人的食物有的来自植物，有的来自动物，或者说，主要是来自构成这些生物的细胞，其中含有的糖类、脂质、蛋白质等有机物，能为细胞的生活提供能量。

能量有不同的存在形式，如有有机物中的能量属于化学能，阳光中的能量属于光能。能量可以由一种形式转化为另一种形式，当你点燃一支蜡烛，蜡烛中的化学能就转化成光能并放出热量。细胞也能进行能量的转化。

细胞中的能量储存在糖类等有机物中，将有机物中储存的能量释放出来，需要线粒体的作用。

植物细胞和动物细胞都含有线粒体。如果将细胞比作汽车，线粒体就相当于汽车的发动机。发动机靠燃料给汽车提供动力；线粒体则可以使细胞中的一些有机物，通过复杂的变化将储存的化学能释放出来，供细胞利用。



学科交叉

能量既不会凭空消失，也不会凭空产生，它只会从一种形式转化为其他形式，或者从一个物体转移到其他物体，而在转化和转移的过程中，能量的总量保持不变。

想象空间

如果动物也能进行光合作用，是不是晒太阳就可以“不愁吃喝”了呢？

这些有机物中能量的源头是哪里呢？植物可以进行光合作用，它们的叶片细胞中含有叶绿体，叶绿体能够吸收光能，并将光能转化成化学能储存在它制造的糖类有机物中。因此，叶绿体和线粒体都是细胞中的能量转换器。

细胞核是细胞的控制中心

你已经知道细胞膜、叶绿体、线粒体的功能，细胞还有一个重要的结构——细胞核。细胞核具有什么功能呢？

我们的生命起点都是一个细胞——受精卵。一个受精卵能发育成一个完整的个体，是因为受精卵内有指导个体生长发育的全部信息，这些信息是代代相传的，因而叫作遗传信息。那么，遗传信息存在于细胞中的什么部位呢？

下面讲述的克隆羊的故事，可以帮你找到答案。

小资料

受精卵是一个精子和一个卵细胞结合而形成的。精子和卵细胞各提供一份遗传信息，受精卵中含有指导生物生长发育的全部遗传信息。

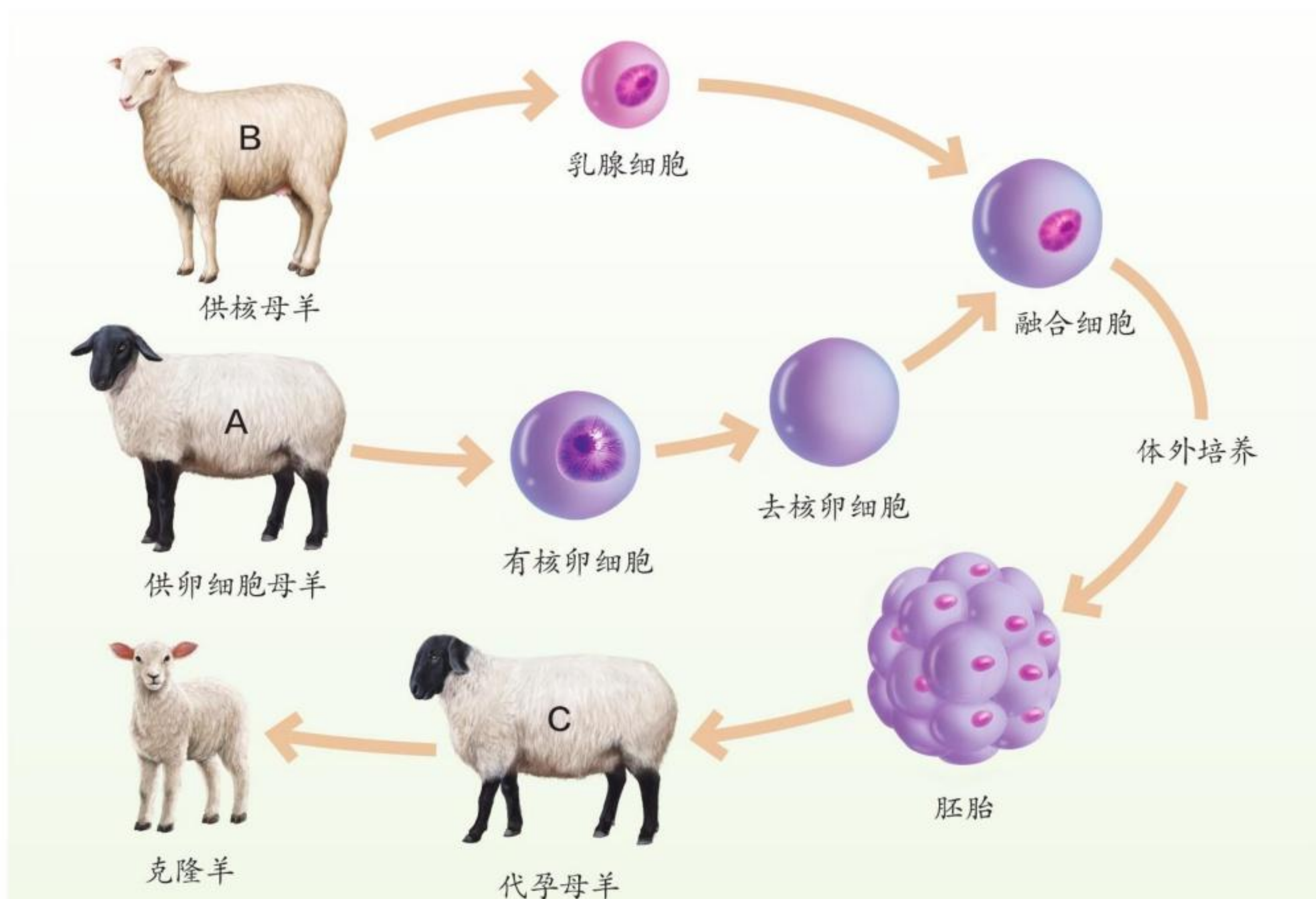
分析·讨论

小羊多莉的身世

1996年，小羊多莉出生了，它一出生就备受瞩目，因为它有着与众不同的身世，生它的“母亲”并不是它真正的“母亲”。然而，它的“母亲”到底是谁，连科学家也难以回答。

原来，多莉不是由受精卵发育而成的。与它身世有关的羊不是两只，而是三只：提供去核卵细胞的A羊，提供细胞核的B羊和代孕的C羊。科学家将从B羊中取出的乳腺细胞（没有直接取出细胞核，而是取出乳腺细胞，是为了提高实验成功率），与A羊的去核卵细胞融合形成融合细胞。待融合细胞分裂形成胚胎，科学家再将这个胚胎移入C羊的子宫内，让它继续发育。一段时间后，一只活泼可爱的小羊出生了，它就是多莉。

小羊多莉虽然是由C羊生出来的，但长相却不像C羊，也不像A羊，反而与B羊十分相像。



讨论

- ① 多莉长得像不像生它的C羊，也不像A羊，而与B羊十分相像，这表明了什么？
- ② 读了这个故事，你认为细胞核有什么功能？

克隆羊的实例说明，细胞核控制着生物的生长、发育和遗传。

事实上，细胞内每时每刻都在发生着物质和能量的变化，这都与细胞核的指挥和控制密不可分。细胞核为什么具有这么重要的功能呢？这是由于细胞核中有一种非常神奇的遗传物质，它的名字叫作脱氧核糖核酸（deoxyribonucleic acid，简称DNA），DNA



小资料

细胞中的DNA主要存在于细胞核中，细胞质中的叶绿体和线粒体内也有少量的DNA。

上有指导生物生长发育的全部信息。

DNA的结构是怎样的？它又是怎样发挥作用的？我们将在后面有关章节进一步探讨。

综上所述，细胞的生活需要物质和能量，细胞膜能够控制物质进出，叶绿体和线粒体是能量转换器。细胞中物质、能量的变化非常复杂，这些都需要统一的指挥，而细胞的控制中心是细胞核。细胞核是遗传信息库，其中的DNA上有遗传信息，这些遗传信息包含了指令、控制细胞中物质和能量变化的一系列指令，也是生物体建造自己“生命大厦”的蓝图。因此，可以认为，细胞的生活是物质、能量和信息的统一。细胞是生物体结构和功能的基本单位。

练习与应用

一、概念检测

细胞的生活靠细胞各种结构的分工合作。请你将下列细胞的不同结构与其相应的功能用线连起来。

细胞膜	细胞的控制中心
叶绿体	将有机物中储存的能量释放出来，供细胞利用
线粒体	控制物质进出
细胞核	将光能转化成化学能

二、拓展应用

1. 医生常给危重患者吸氧和滴注葡萄糖溶液。

请你解释医生这样做的原因。

2. 苋菜是一种营养价值较高的蔬菜。我们在餐桌上见到的炒红苋菜的汤汁是红色的，请你结合所学的知识解释汤汁变红的原因。



炒红苋菜

第三章

从细胞到生物体

2017年，两只可爱的小猴“中中”“华华”在我国出生了。这件事在生物科学界引起了轰动。它们是世界上采用体细胞克隆技术首次成功克隆的灵长类动物。这一重大突破将有力推动人类疾病研究与相关药物研发的进程，意义非凡。



“中中”和“华华”

在培育克隆猴的过程中，我国科学家克服重重技术难关，人工“激活”细胞的发育“程序”，最终实现了“从细胞到生物体”。那么，在自然状态下，细胞是怎样构成生物体的呢？学完本章，你会明白其中的生物学道理。

第一节 细胞通过分裂产生新细胞

想一想

议一议

“中中”“华华”的发育都始于一个人工融合细胞。我们人类的个体发育也始于一个细胞——受精卵，从受精卵到一个成熟的个体，细胞的数量从1个增加到大约 10^{14} 个。

想一想：这个过程是如何实现的呢？

一粒种子能够长成参天大树，池塘中的小鱼可以长成大鱼，我们从婴儿成长到青年，构成身体的细胞数量会大量增加。生物体由小长大，这与细胞的生长、分裂和分化是分不开的。

通过本节学习，你将知道：

- ① 生物体内的细胞数量是怎样增加的？
- ② 细胞分裂过程中染色体数目有什么变化？

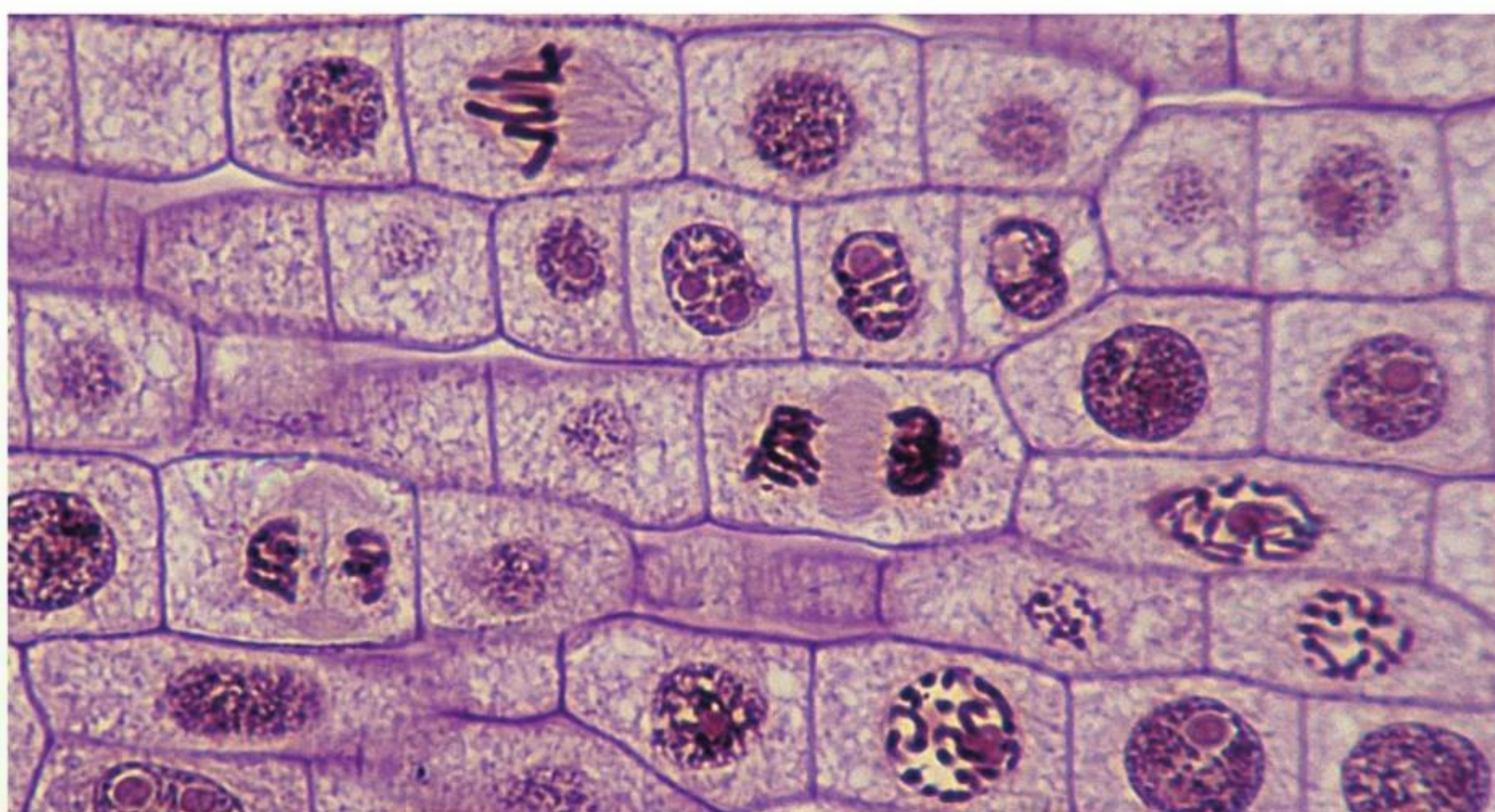
观察细胞的分裂

构成生物体的细胞要不断从周围环境中吸收营养物质，并将其转变成组成自身的物质，体积会由小变大，这就是细胞的生长。但是细胞不能无限制地长大，一部分细胞长到一定的大小，就会进行分裂。

观察·思考

洋葱根尖细胞的分裂

使用显微镜观察洋葱根尖细胞分裂切片，或者观察老师提供的植物、动物细胞分裂的图片。



洋葱根尖细胞的分裂（染色，放大600倍）

讨论

- ① 上图中的哪些细胞正在进行分裂？
- ② 正在进行分裂的细胞，最为明显的特征是什么？

通过显微镜观察洋葱根尖细胞分裂切片，可以看到处于不同分裂阶段的细胞。细胞中那些被碱性染料

染成深色的物质叫作染色体。染色体（chromosome）是由DNA和蛋白质构成的。DNA是遗传物质，因此可以说染色体就是遗传物质的载体。

细胞分裂的过程

细胞分裂（cell division）就是一个细胞分成两个细胞。分裂过程中，细胞核由一个分成两个，细胞质分成两份，每份各含有一个细胞核。如果是动物细胞，细胞膜从细胞的中部向内凹陷，细胞缢裂为两个（图1-15）。若是植物细胞，则在细胞中央，形成新的细胞膜和新的细胞壁（图1-16）。于是，一个细胞就分裂成为两个细胞。

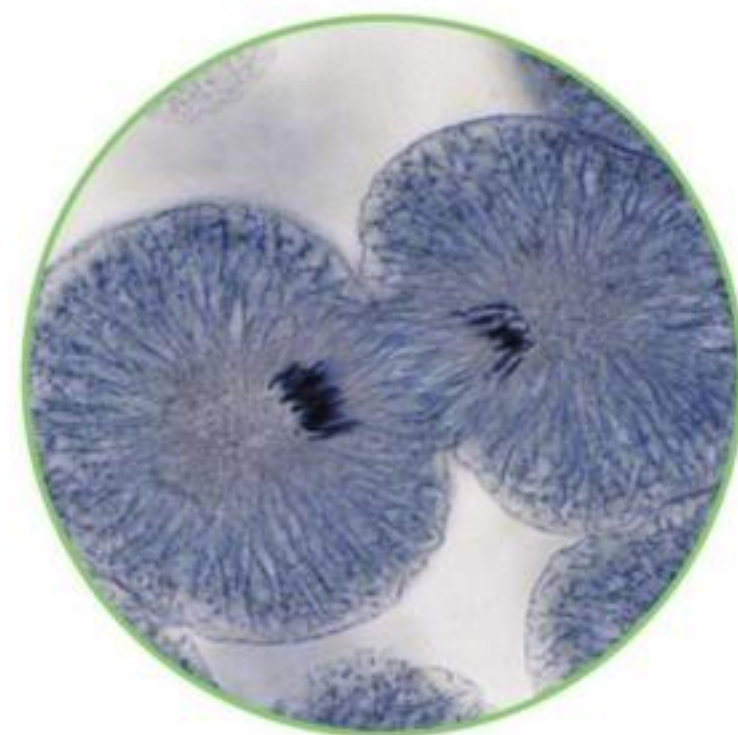


图1-15 即将完成分裂的动物细胞（染色，放大400倍）

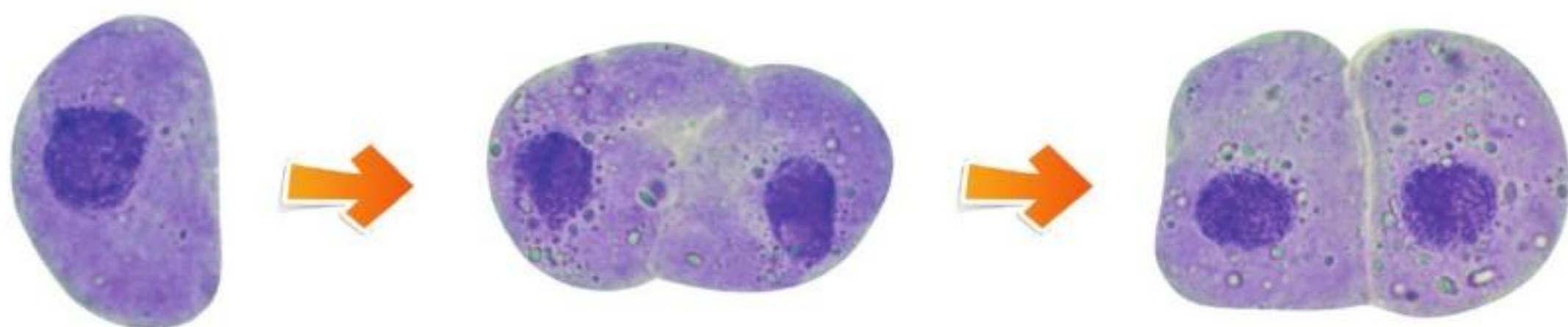


图1-16 蚕豆根尖细胞的分裂（染色，放大600倍）

在细胞分裂的整个过程中，染色体的变化明显，在细胞分裂的不同阶段其形态不同。在细胞分裂的准备期间，染色体会进行复制；在细胞分裂过程中，染色体均分成完全相同的两份，分别进入两个新细胞。也就是说，两个新细胞的染色体形态和数目相同，新细胞与原细胞的染色体形态和数目也相同。由于染色体内有遗传物质DNA，因此，新细胞和原细胞所含的遗传物质是一样的。

植物体、动物体由小长大，离不开细胞的生长和分裂。那么，多种多样的细胞是如何形成的呢？

练习与应用

一、概念检测

1. 判断下列有关细胞分裂和生长的说法是否正确。

(1) 细胞分裂过程中染色体均等分配到两个新细胞中。 ()

(2) 细胞在生长的过程中能够不断从周围环境中吸收营养物质。 ()

(3) 多细胞生物体内有很多体细胞，体细胞中的染色体数目各不相同。 ()

2. 落地生根是多年生肉质草本植物，叶边缘可长出许多不定芽（如右图）。不定芽是指从植物的叶、根等不定位置长出的芽。在合适的环境下，不定芽落地即可长成新植株。下列说法错误的是 ()



A. 不定芽是由植物细胞构成的

B. 不定芽的形成主要是靠细胞的生长

C. 不定芽形成新植株离不开细胞的分裂

D. 新植株的遗传物质与母体植株保持一致

3. 请用恰当的图表表示细胞、细胞核、染色体、DNA之间的层次关系。

二、拓展应用

1. 皮肤被划破时，如果伤口不深，几天后伤口便可以自动愈合。请结合本节所学内容进行解释。

2. 植物体能够合成促进细胞分裂的物质。人工合成的促进细胞分裂的物质在农业生产上有着广泛应用，请查阅相关资料，了解农业上如何通过调控植物细胞分裂来提高产量。

说到细胞分裂，不能不说一说像“脱缰之马”那样“疯狂”分裂和生长的癌细胞。

癌细胞是从正常细胞变化而来的。人们已经知道，细胞癌变的实质是细胞内遗传物质的改变。许多致癌的因素，如化学致癌物、放射线、病毒等，能够使细胞内的染色体和有关基因发生变化，导致正常细胞变成癌细胞。科学研究发现，随着人类寿命的延长，正常细胞发生癌变的可能性也增加了。

正常细胞癌变后有两个主要特点。一是分裂非常快，并且可以不断分裂，形成肿瘤。二是癌细胞还可侵入邻近的正常组织，并通过血液、淋巴等进入其他的组织和器官，这就是癌的转移。

治癌的道路，艰难曲折。人们虽然早就对癌症有一定的认识，但是，对癌症的预防、诊断和治疗，直到20世纪才取得重大进展。在预防方面，引起癌症的因素中有很多与环境或生活习惯相关，因此，专家建议，为预防癌症，应当做到不吸烟、少饮酒、少吃腌制或烧烤的食品及高脂肪食物，避免过度日光暴晒，多吃蔬菜、水果、粗粮，适量运动。在诊断方面，对癌的早期诊断，已经有各种先进的手段和方法。在治疗方面，已经有切除、放（放射线）疗、化（化学药品）疗和生物治疗等方法。随着科学技术的进步，在基因水平上防癌治癌，已经初见成效。

选择健康的生活方式，对预防癌症有重要作用。想一想：我们在日常生活中，怎样做才能预防癌症的发生？



电镜下的肺癌细胞
(颜色经人工处理，放大500倍)

第二节 动物体的结构层次

想一想

议一议

下图展示了鱼的发育过程。你看，鱼的一个受精卵，经过一系列变化就能发育成游来游去的小鱼，这是多么的神奇！发挥你的想象力，说一说图中省略号代表的过程大致是怎样的。

在这个过程中，除细胞的数量增加以外，还发生了什么变化？



通过本节学习，你将知道：

- ① 多细胞生物体内多种多样的细胞是怎样形成的？
- ② 人体有哪些基本组织？
- ③ 人体的结构层次是怎样的？

动物和人体的发育一般都是从一个细胞开始的，这个细胞就是受精卵。以人为例，构成人体的细胞，来源相同，最终形态却不完全一样。这种差异是怎么形成的呢？

细胞分化形成不同组织

人的受精卵通过细胞分裂产生新细胞。这些细胞起初在形态、结构方面都很相似，并且都具有分裂能力。后来，除一小部分细胞仍然保持着分裂能力以外，大部分细胞的形态、结构和功能都发生了变化。在个体发育过程中，一个或一种细胞通过细胞分裂产生的子代细胞，在形态、结构和生理功能上发生差异性的变化，这个过程叫作细胞分化（cell differentiation）。细胞分化产生了不同的细胞群，每个细胞群都是由形态相似、功能相同的细胞联合在一

起形成的，这样的细胞群叫作组织（tissue）。

多细胞生物体都是通过细胞分裂增加细胞数量，通过细胞生长和分化形成生物体内多种多样的细胞。这些细胞进一步形成各种组织，图1-17呈现了人体的四种基本组织。

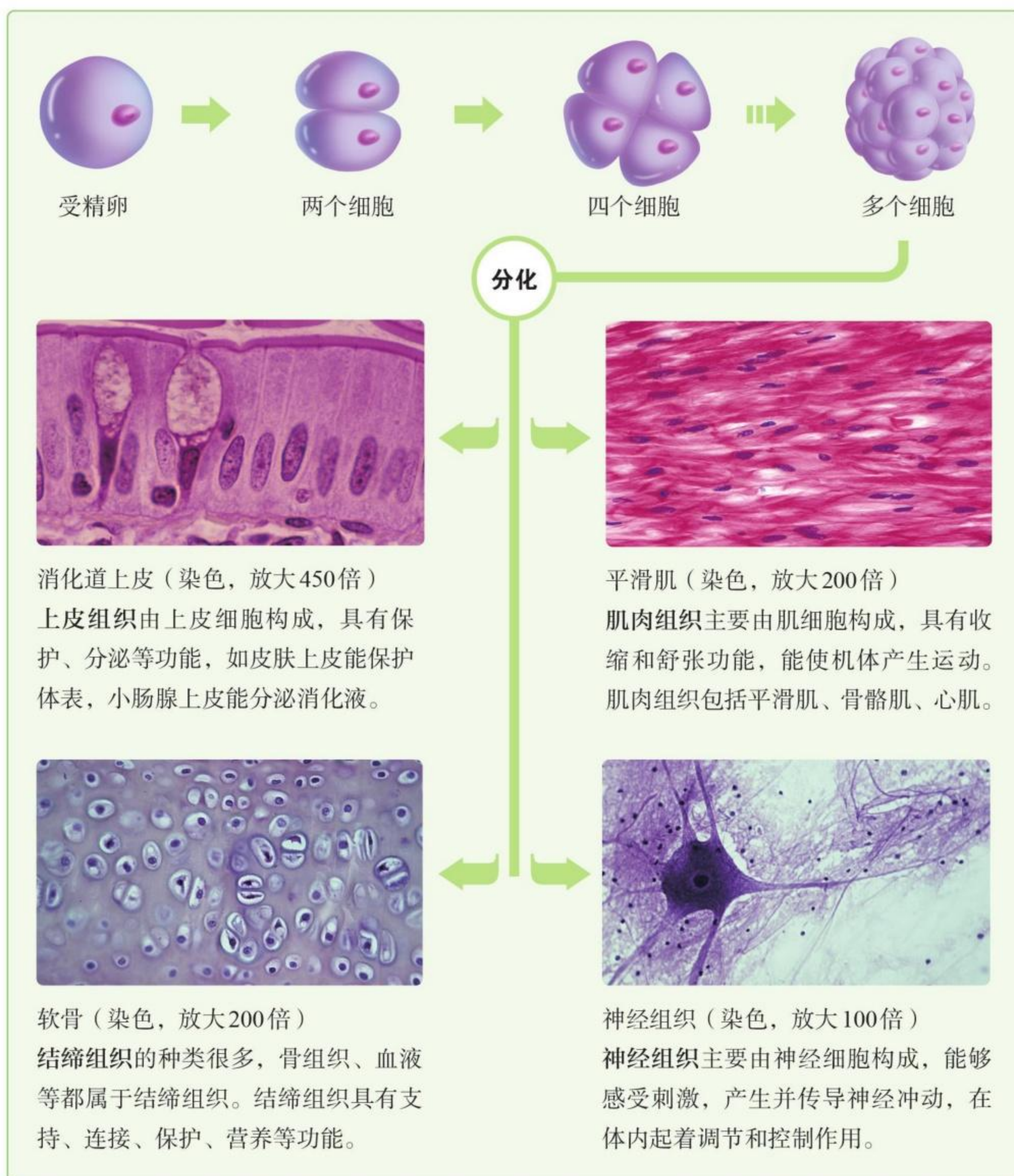


图1-17 细胞分裂、分化形成组织

实验·探究

人体的基本组织

实验目的

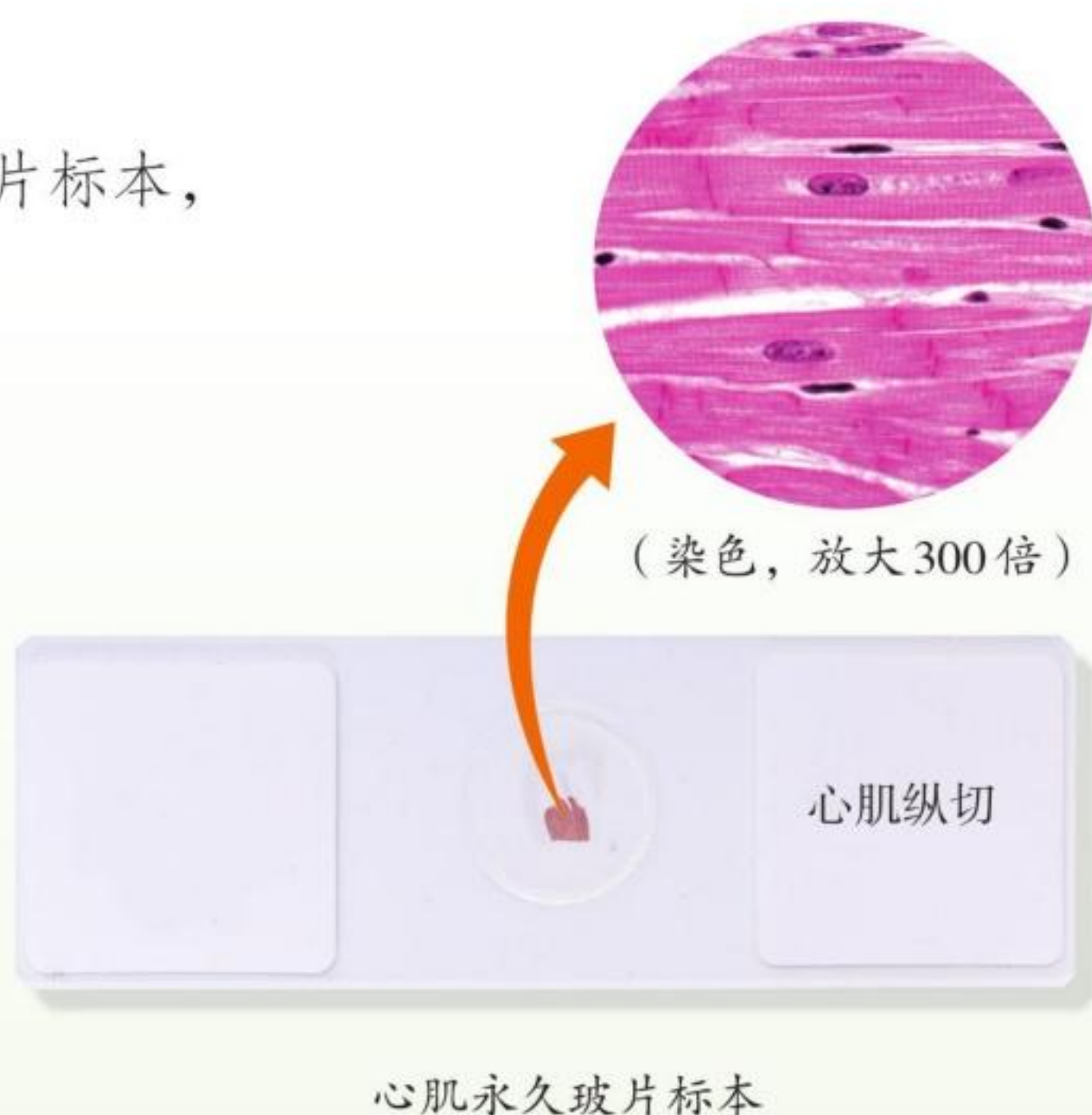
观察人体基本组织的永久玻片标本，认识人体的四种基本组织。

材料用具

人体四种基本组织的永久玻片标本、显微镜等。

方法步骤

使用显微镜分别观察人体四种基本组织的永久玻片标本。在低倍镜下观察到组织细胞后，移动玻片了解组织细胞的排列情况。然后，使用高倍镜仔细观察组织细胞的形态特点。



讨论

- ① 人体的四种基本组织各有什么特点？
- ② 结合本节所学内容，讨论四种基本组织分别具有什么功能。
- ③ 举例说明人体基本组织的结构是与其功能相适应的。

人体有上皮组织、肌肉组织、结缔组织和神经组织四种基本组织，它们由受精卵分裂、分化形成，具有一定的结构和功能。

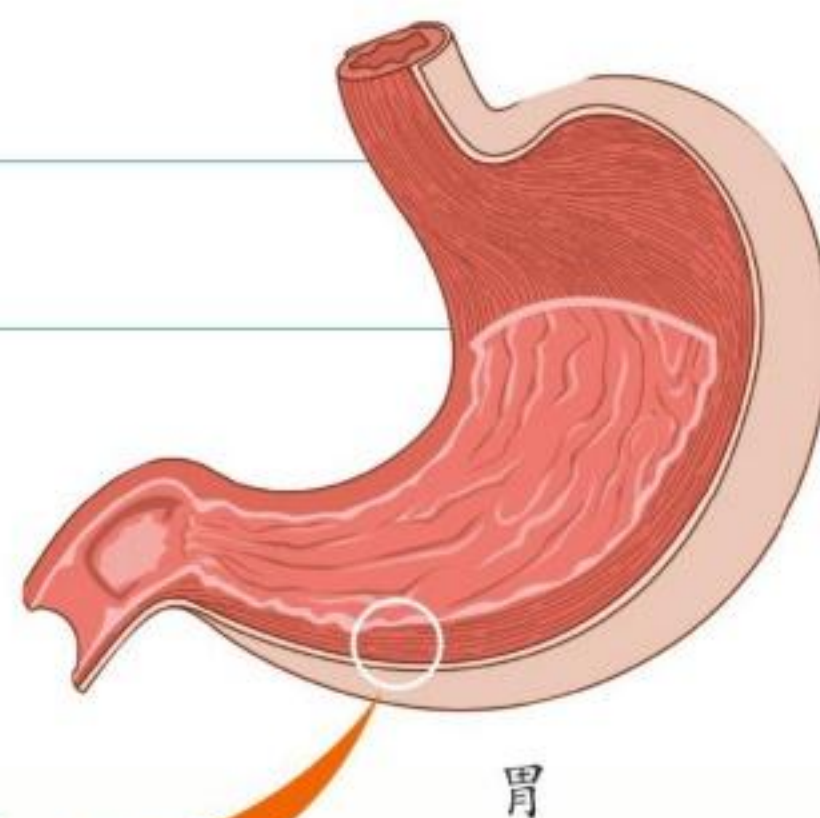
组织进一步形成器官

人体有许多器官，器官是由组织构成的。那么，组织是怎样构成器官的？几种组织随机地组合在一起就能构成器官吗？你可以通过下面的活动，了解胃这一器官的组织构成及其功能，找出上述问题的答案。

观察·思考

胃的组织构成与功能

观察胃的结构模型或者下图。



胃壁黏膜层

由上皮组织等构成，其中的胃腺细胞分泌物形成胃液。

胃壁肌肉层

主要由肌肉组织构成，对胃有支撑作用，使胃能够运动，如舒张、蠕动、收缩。



胃壁黏膜下层

主要由结缔组织构成，内有丰富的血管、淋巴管 and 神经。当胃蠕动时起缓冲作用。

胃壁浆膜层

主要由上皮组织和结缔组织构成，内有血管、淋巴管 and 神经。包裹着胃，有保护作用。

胃壁结构示意图

讨论

- 1 胃是由哪些组织构成的？
- 2 请根据胃的组织构成，推测胃的功能。

胃由上皮组织、肌肉组织、结缔组织和神经组织构成，具有储存和初步消化食物的功能。像这样，由不同的组织按照一定的次序组合在一起构成的行使一定功能的结构，叫作器官（organ）。人体具有大脑、心脏、胃、肝、肺、肾、眼、耳、甲状腺、唾液腺等器官。



小资料

鸟、哺乳动物等高等动物体的结构层次包括细胞、组织、器官、系统和个体。

器官构成系统和人体

口腔、咽、食管、胃、小肠、大肠、肛门以及

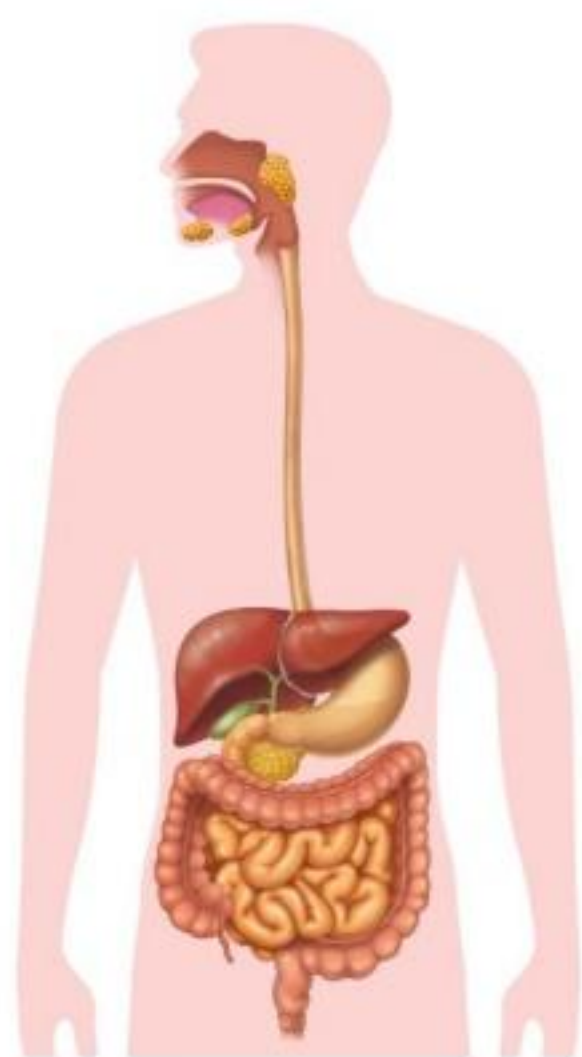


图1-18 人体消化系统

肝、胰、唾液腺等都是器官，它们有一个共同特点：都是在食物的消化和营养物质的吸收过程中起作用。像这样，能够共同完成一种或几种生理功能的多个器官按照一定的次序组合在一起，就构成了系统（system）。上述消化和吸收的器官组合在一起，就构成了消化系统（图1-18）。此外，人体还有运动系统、呼吸系统、循环系统、泌尿系统、神经系统、内分泌系统、生殖系统等。这些系统既有分工又有协调配合，使人体内各种复杂的生命活动能够正常进行。

练习与应用

一、概念检测

- 基于对细胞分化形成不同组织的认识，判断下列说法是否正确。
 - （1）上皮组织的细胞排列紧密，这有利于实现保护功能。（ ）
 - （2）胃腺细胞和胃壁肌细胞在同一器官内，却属于不同的组织。（ ）
 - （3）人体的四种基本组织功能各不相同，但构成基本组织的细胞都是由受精卵分裂、分化形成的。（ ）
- 将下面左侧所列器官与右侧构成它的主要组织用线连接起来。

心脏	上皮组织
唾液腺	肌肉组织
股骨	神经组织
大脑	结缔组织

- 尝试用图解的形式表示人体的结构层次，并与同学交流。

二、拓展应用

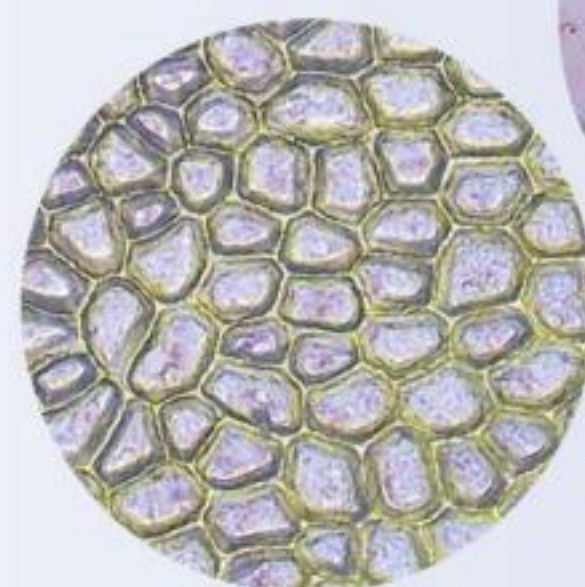
皮肤在人体表面起到保护作用，当皮肤被划破时人会感到疼痛，有时会流血。试说明皮肤中可能包含哪几种组织。

第三节 植物体的结构层次

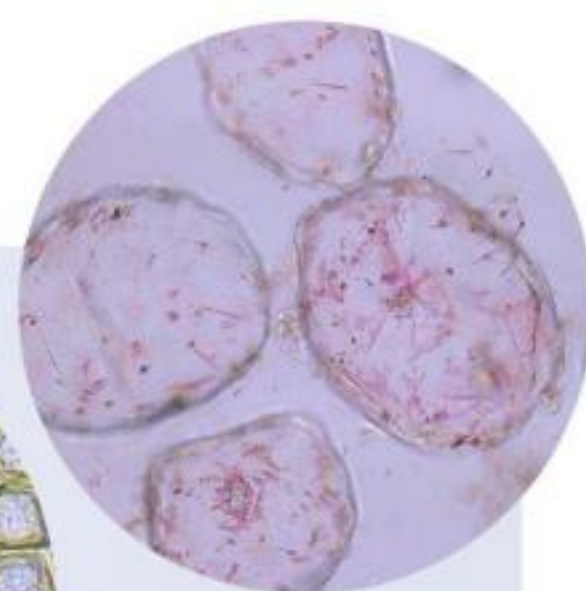
想一想

议一议

你吃过番茄吗？结合右图说一说：番茄果实不同部位的细胞在形态结构上各有什么特点？它们各有什么功能？吃番茄时，番茄里那酸甜的汁液来自哪些细胞？



表皮细胞
(放大100倍)



果肉细胞
(放大30倍)

同番茄果实一样，植物体各个器官都是由不同组织构成的。植物体组织和器官的形成都是细胞分裂、分化的结果。

绿色开花植物有六大器官

绿色开花植物体通常都是由根、茎、叶、花、果实、种子六大器官构成的。根、茎、叶为营养器官，花、果实、种子为生殖器官。图1-19表示的是一棵油菜植株及其六大器官，请你在图旁填出六种器官的名称。

通过本节学习，你将知道：

- ① 构成植物体的主要组织有哪些？
- ② 植物体的结构层次是怎样的？



图1-19 油菜植株及其六大器官



古话今议

俗话说“秋藕连根”，你知道藕是植物体的什么器官吗？“藕断丝连”的“丝”是植物体的什么组织呢？

植物的几种主要组织

在成熟的植物体内，总保留着一部分不分化的细胞，它们终生保持分裂能力，由这样的细胞群构成的组织，叫作分生组织。例如，根尖的分生区、芽尖的分生区就是分生组织。

分生组织的细胞小，细胞壁薄，细胞核大，细胞质浓，具有很强的分裂能力，能够不断分裂产生新细胞，再由这些细胞分化形成其他组织。

分生组织通过细胞的分裂和分化，形成保护组织、机械组织、输导组织、薄壁组织等（图1-20）。构成不同器官的组织有所不同，如番茄果实中薄壁组织多，茎中则以机械组织、输导组织为主。

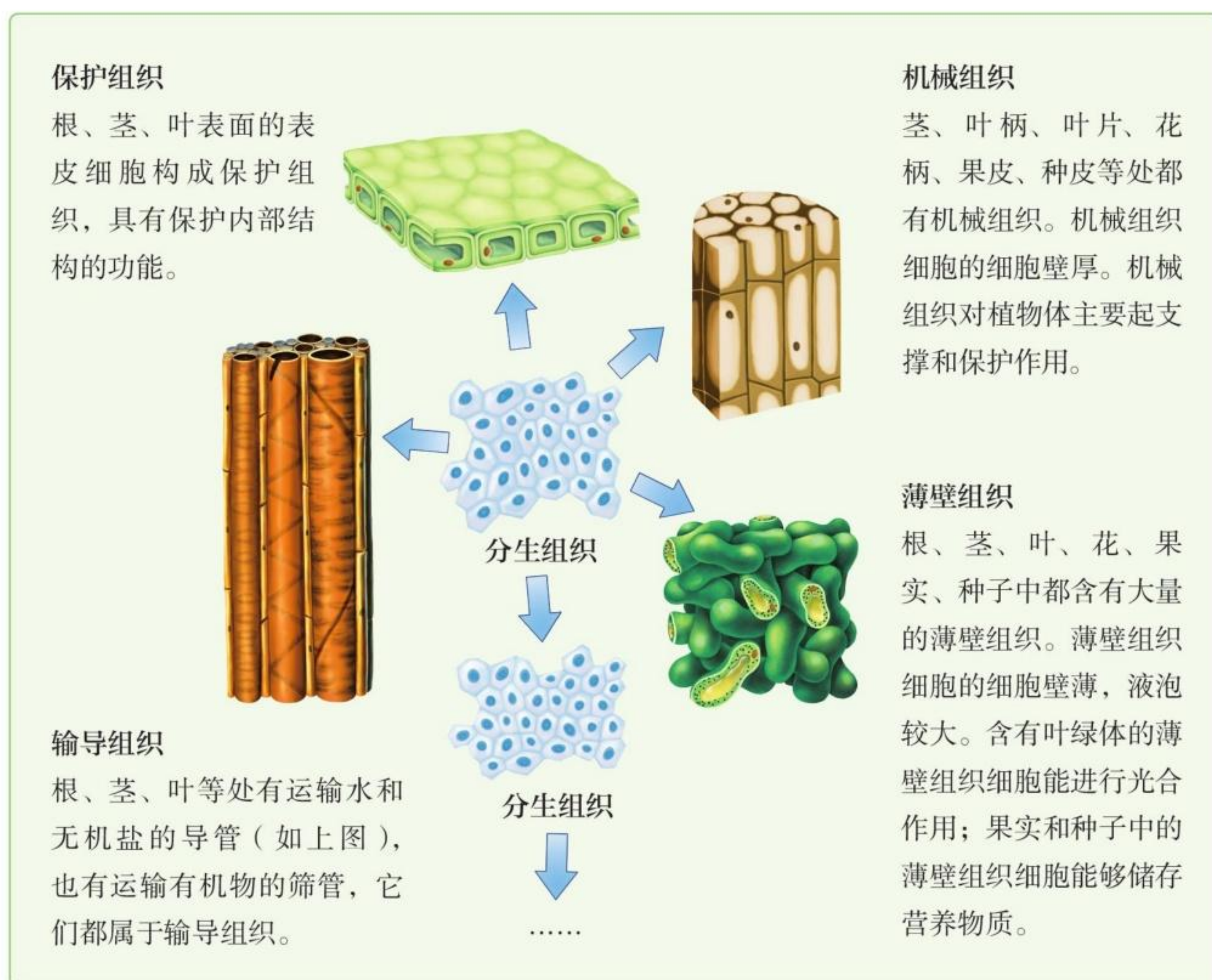


图1-20 植物的几种主要组织

输导组织在根、茎、叶、花、果实中都有，它将植物体的各个器官联系在一起成为一个整体。

对植物体的结构层次，从宏观到微观可以这样描述：绿色开花植物体是由六大器官构成的；每一种器官都由几种不同的组织构成；每一种组织都由形态相似、功能相同的细胞联合在一起形成。

综合对动物体和植物体结构层次的认识，可以看出生物体的各部分在结构上相互联系，在功能上相互配合，共同完成各项生命活动。



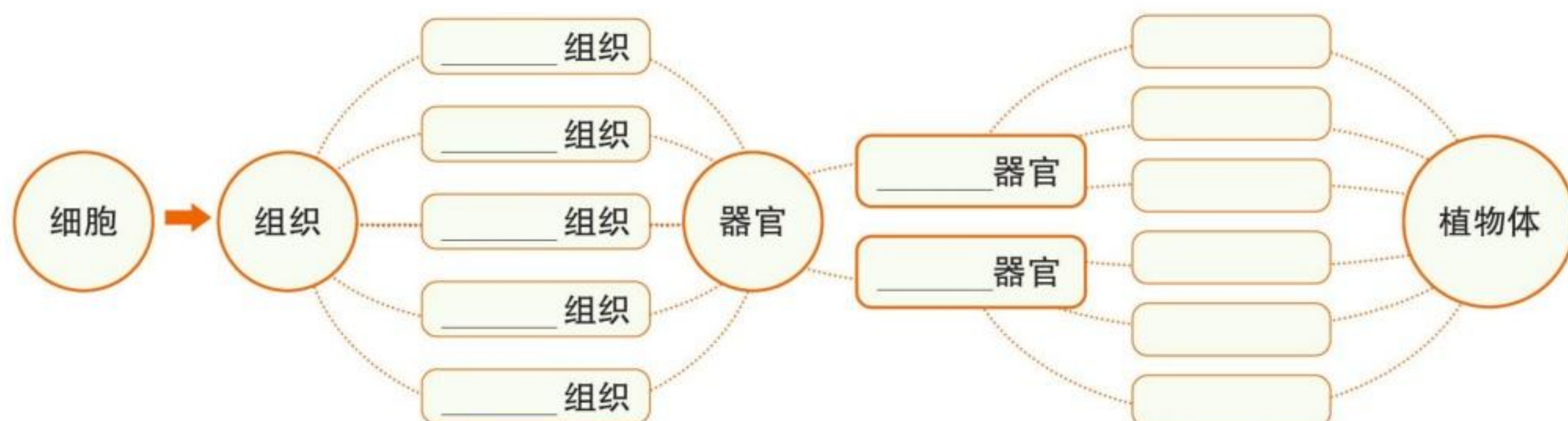
试一试

剥一个橘子，指出构成橘子的不同组织，其中的“籽”也是组织吗？

练习与应用

一、概念检测

1. 下图表示植物体的结构层次，请你填写组织和器官的名称。



2. 用香蒲（如右图）编织“蒲席”在我国有悠久的历史。香蒲的茎叶具有韧性，与这一特性有关的组织主要是（ ）

- A. 分生组织
- B. 保护组织
- C. 机械组织
- D. 薄壁组织



二、拓展应用

1. 种植棉花时，需要在适当的时间掐去棉花的顶端，这样做可以控制植株的高度。想一想：这是为什么？

2. 树皮中有筛管。如果树皮被大面积剥去，植物就会死亡，请说说其中的道理。

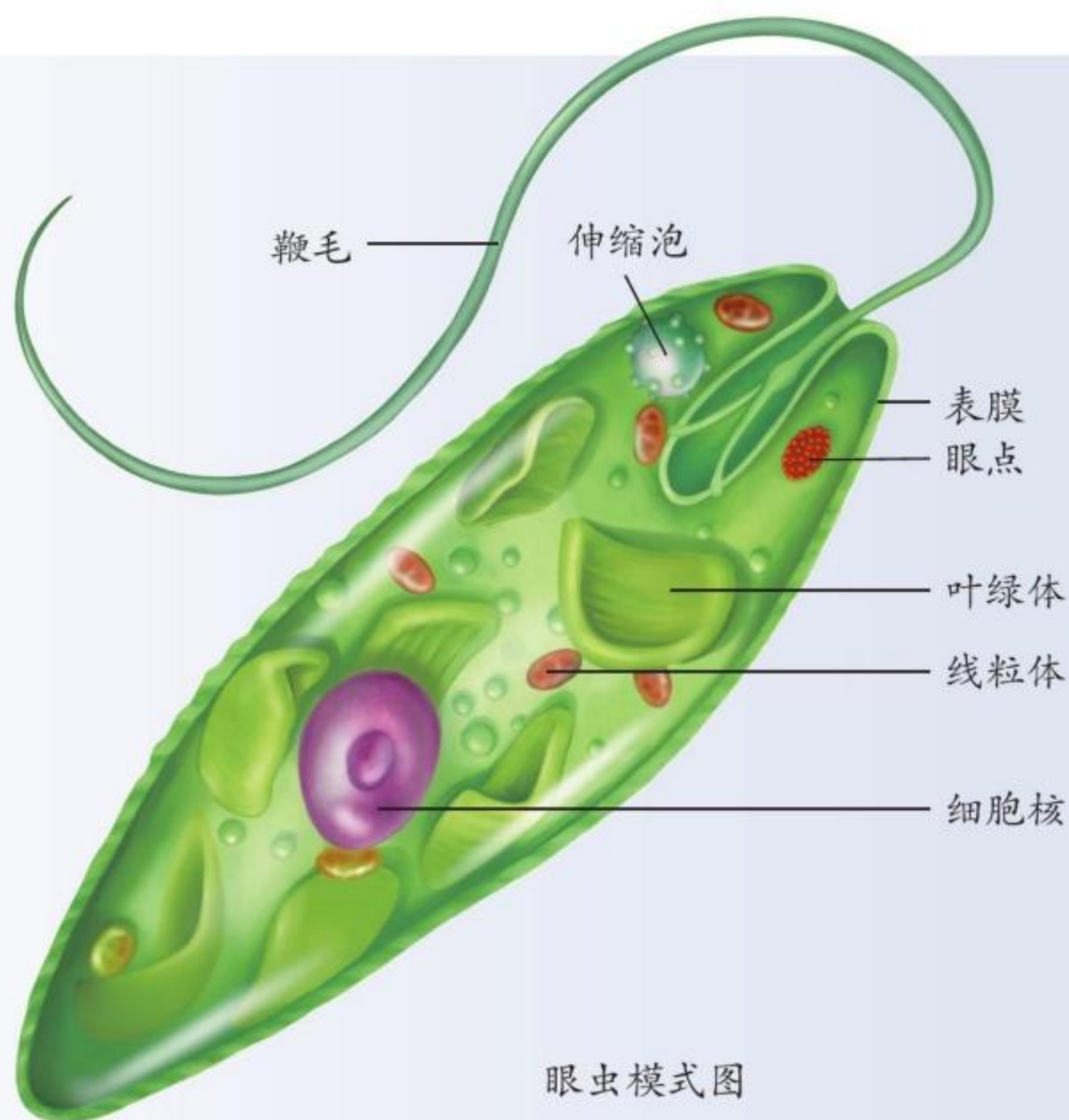
第四节 单细胞生物

想一想

议一议

眼虫是由一个细胞构成的生物体，常常生活在水沟、池沼或溪流之中。将眼虫放在显微镜下观察，可以看到如右图所示的结构。

人体的细胞如果离开人体就很难存活。眼虫也是一个细胞，它为什么能独立生活呢？



通过本节学习，你将知道：

- ① 单细胞生物是怎样完成生命活动的？
- ② 单细胞生物与人类的生活有什么关系？

我们平时常见的生物，都是由许多细胞构成的。其实，生物圈中还有不少肉眼难以看见的生物，它们的身体只有一个细胞，称为单细胞生物（图1-21），大多数单细胞生物生活在水域或湿润的环境中，有些寄生在其他生物体上。

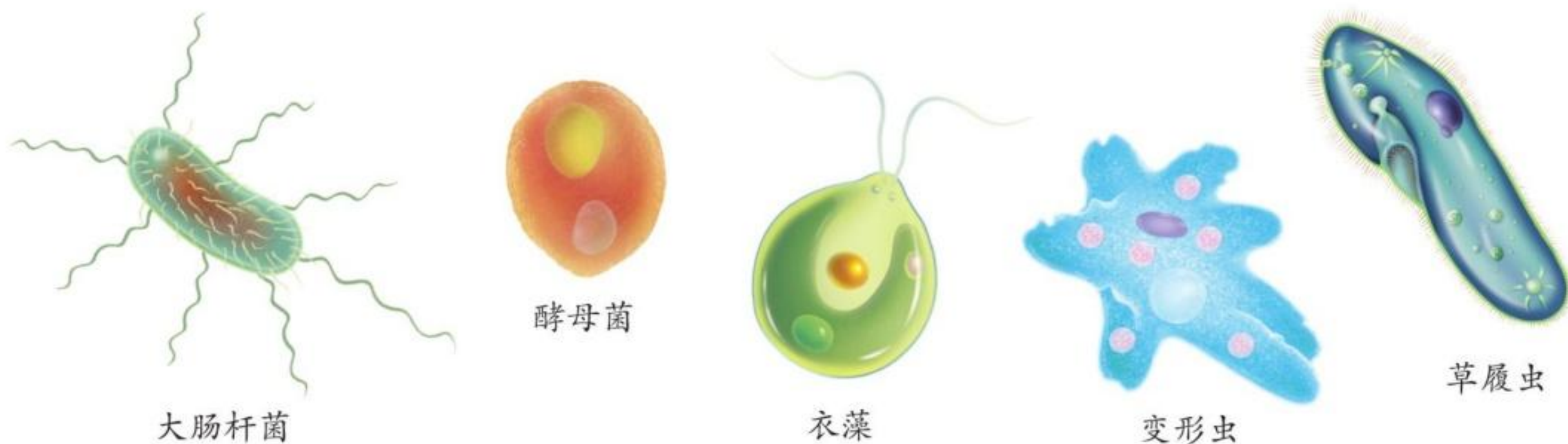


图1-21 几种单细胞生物示意图

单细胞生物的结构和生活

单细胞生物种类繁多，结构和生活方式差异很大。下面以草履虫为例，了解它的形态结构，探讨它是怎样生活的。

实验·探究

观察草履虫并探究其趋性

动物受到外界刺激时，会作出一定的反应，我们将它们接近或离开刺激源的定向运动叫作趋性。草履虫是单细胞生物，它能否对外界刺激作出反应？是否具有趋性呢？

实验目的

- ① 观察草履虫的形态及运动。
- ② 探究草履虫的趋性。

材料用具

草履虫培养液、肉汁、清水、食盐粒、少许棉花纤维、牙签、滴管、载玻片、盖玻片、放大镜、显微镜等。

方法步骤

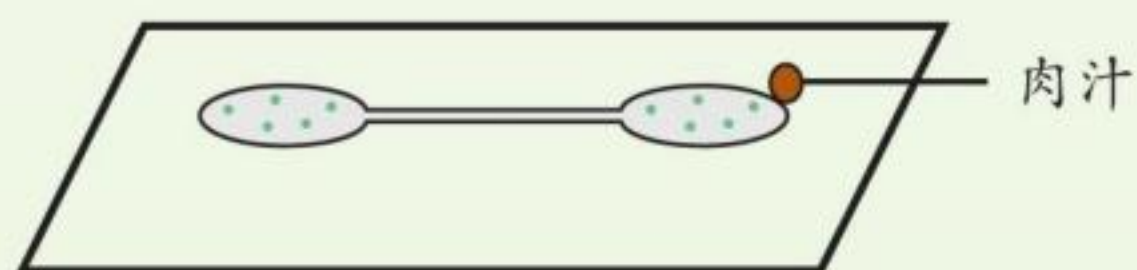
一、观察草履虫的形态及运动

① 从草履虫培养液的表层吸取培养液，滴一滴在载玻片上，用肉眼和放大镜观察草履虫。

② 盖上盖玻片，在低倍镜下观察草履虫的形态和运动。如果草履虫运动过快，不便观察，可以先在载玻片的培养液液滴上放几丝棉花纤维，再盖上盖玻片。然后寻找一只运动相对缓慢的草履虫进行观察。

二、探究草履虫的趋性

① 从草履虫培养液的表层吸取培养液，分别在载玻片的两端各滴一滴，用牙签在两个液滴之间轻轻地划一下，使两个液滴连通，构成草履虫可以往来的通道，用放大镜观察草履虫的运动。



- ② 在右侧培养液的边缘滴一滴肉汁，用放大镜观察草履虫的运动方向。
- ③ 参考上面的方法，设计实验，探究草履虫在不同刺激下的运动方向。

提示

- ① 设定刺激源。选取合适的材料作为刺激源，如清水、食盐粒等。食盐粒等要放在培养液的边缘。想一想，如果盐粒过大或放在培养液的中央，可能会有什么样的后果。
- ② 在设计实验时，各个实验组之间除刺激源不同外，其他条件都应保持一致。想一想这样做的原因。

讨论

- ① 草履虫只有一个细胞，它具有生物的哪些特征？
- ② 根据你的探究结果，说一说草履虫对外界刺激作出了什么反应。
- ③ 草履虫是怎样生活的？根据上面的实验结果，谈谈你的看法。

通过观察，你已经看到一滴培养液中生活着许多草履虫，它们不停地游来游去。当身体前端遇到阻碍时，它们会采取后退的方式，改变方向后，再试探着前进，直到避开阻挡物；当受到外界刺激时，如遇到食盐粒，它们会快速游动躲避。这说明草履虫的身体虽然只由一个细胞构成（图1-22），却有精致和复杂的结构来完成各种生命活动。

食盐对于草履虫来说是不利刺激，而肉汁对于草履虫来说是有利刺激。因此，草履虫会避开食盐，游到有肉汁的培养液液滴中。这就是草履虫的趋性，这种趋性有利于它适应环境。

当草履虫生长到一定大小时，就会通过分裂产生新的个体。

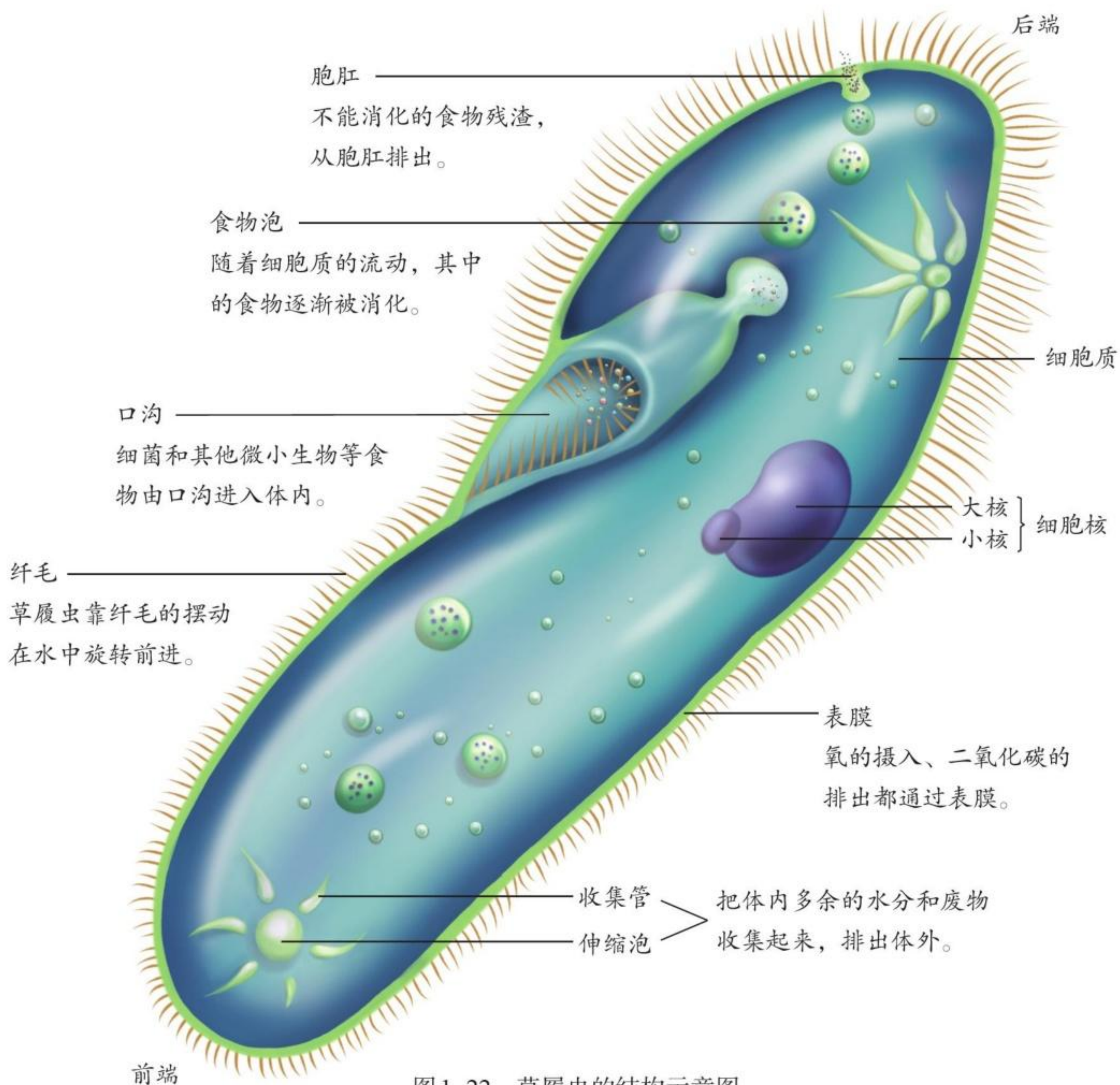


图1-22 草履虫的结构示意图

单细胞生物与人类的关系

单细胞生物虽然个体微小,但是与人类的生活有着密切关系。水域中的浮游生物,有许多是单细胞生物,是鱼类的天然饵料。草履虫还对污水净化有一定作用。但是单细胞生物也有对人类有害的一面,如疟原虫、痢疾内变形虫等,能侵入人体,危害健康;海水中某些单细胞生物大量繁殖时可形成赤潮(图1-23),危害渔业。



小资料

据统计,一只草履虫每小时大约能够形成60个食物泡,每个食物泡中大约含有30个细菌,因此,一只草履虫每天大约能够吞食43 200个细菌。



图1-23 赤潮

赤潮会使鱼类和其他浮游生物大量死亡。形成赤潮的主要原因是大量的含氮、含磷物质排入海洋，导致某些单细胞生物大量繁殖。

蓝细菌（旧称蓝藻）是一种单细胞生物，能进行光合作用，在早期地球的大气从无氧变为有氧的过程中发挥了巨大作用。蓝细菌种类繁多，海洋中的蓝细菌大量繁殖时能引发赤潮。

练习与应用

一、概念检测

1. 判断下列有关单细胞生物的说法是否正确。

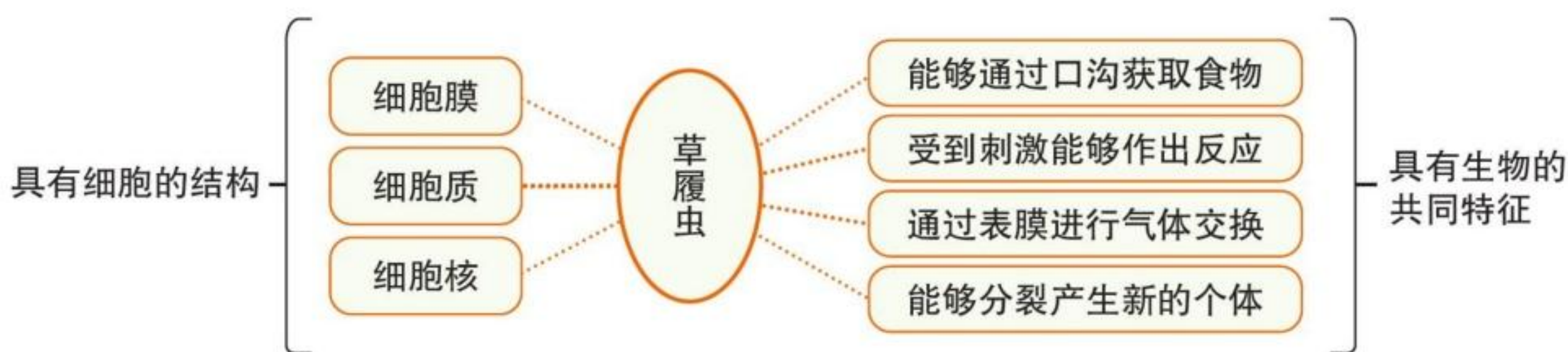
- (1) 单细胞生物的身体只有一个细胞，也能完成各项生命活动。 ()
- (2) 草履虫具有比较复杂的结构，这是细胞分裂和分化的结果。 ()

2. 衣藻是生活在水中的单细胞生物，有鞭毛和叶绿体，能独立完成生命活动。下列有关衣藻的叙述错误的是 ()

- A. 可在水中运动 B. 能够排出代谢废物
- C. 能自己制造有机物 D. 通过神经对刺激作出反应

二、拓展应用

单细胞生物既具有细胞的结构特点，也具有生物的共同特征。请参考下图，采用恰当的方式举一例说明。





背景资料

模型在学习和生活中有着广泛应用。地球仪是人们仿照地球的形状，按照一定的比例把它缩小制成的地球模型。你小时候玩过的不少玩具其实也是模型。你可能有这样的体会，关于生物体或细胞的结构，长篇文字描述还不如一幅插图直观。但是，插图是平面的，如果用立体的模型来展示，就更加直观而生动了。我们学习了细胞的形态、结构与功能的相关知识，如果再依据这些知识制作一个细胞模型，可以更加深入地认识细胞，并将这些认识形象地展示出来。

确定任务

植物细胞、动物细胞的结构并不完全相同，即便都是植物细胞或动物细胞，不同的细胞在结构上也可能会有差异。你可以和小组同学讨论，选择制作哪种细胞模型。

你们小组制作的细胞模型是 _____

制订方案

确定任务后，还需要选择制作方式并准备制作材料。下面列出了几种方案，供你和小组同学一起讨论方案时参考。

方案一：用彩泥制作细胞模型。

方案二：制作细胞模型立体贺卡。

需要参考市面上的立体贺卡，要弄清楚贺卡的立体结构是怎么实现的。用卡纸、彩笔、剪刀、胶水等设计制作细胞模型的立体贺卡。

方案三：用计算机建模制作细胞模型。

用三维建模的方式制作细胞模型，可以制作视频给大家展示各个角度的细胞结构。



学生制作的彩泥细胞模型

方案四：利用3D（三维）打印技术制作细胞模型。

实施方案

以小组为单位，分工合作，实施制订的项目方案。在制作过程中如果遇到问题，可以与小组成员讨论或者及时请教老师。

展示交流

在课堂上展示你们小组制作的细胞模型，与同学分享制作模型过程中的感悟。从科学性、艺术性、创新性等方面对制作的模型进行评价（参考下表）。



学生利用3D打印技术制作的细胞模型

评价表

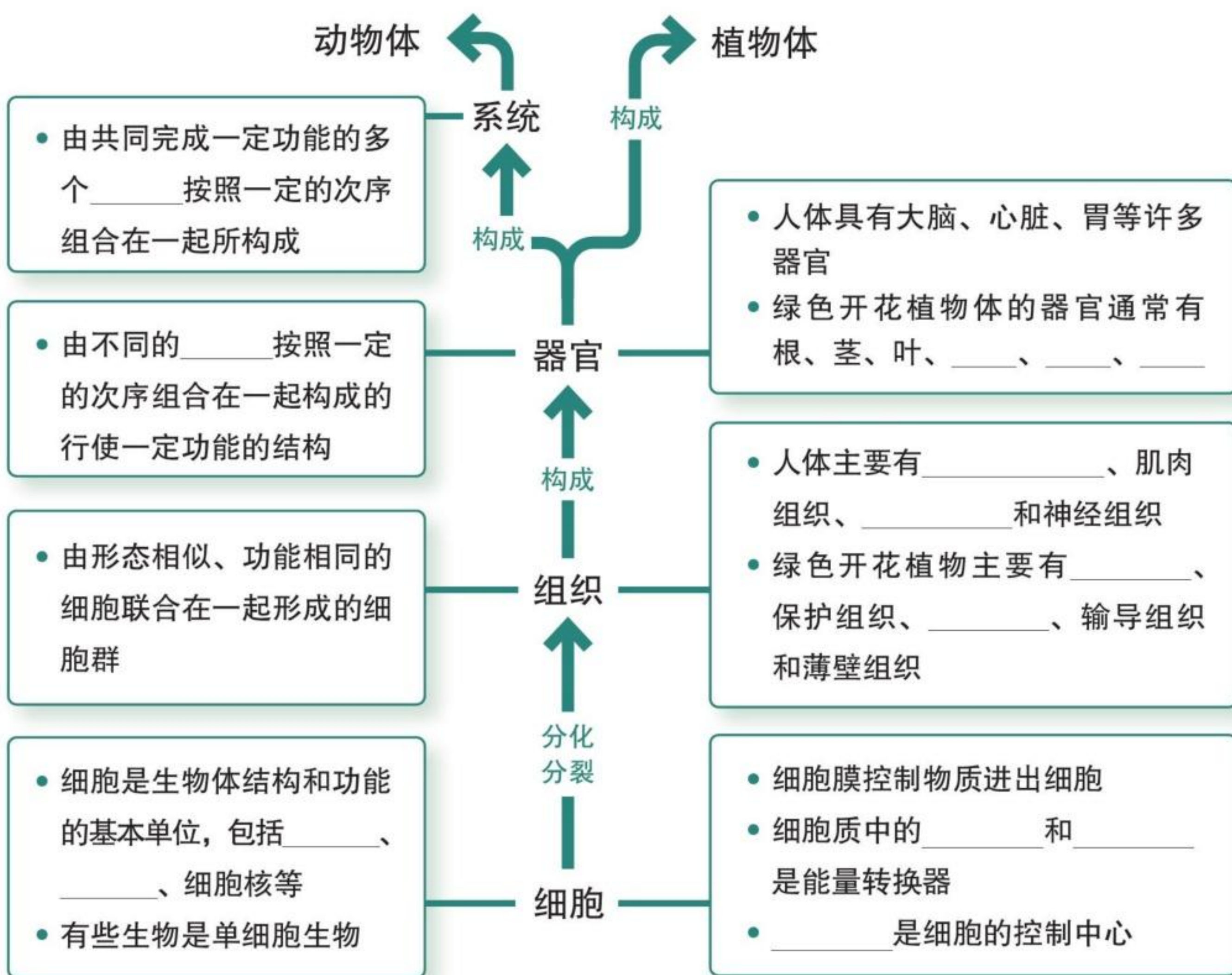
小组 _____

制作的细胞模型为 _____

评价维度	评价要点	评价
科学性	• 模型结构完整 • 模型结构准确，能体现细胞的不同结构特点	
艺术性	• 美观、协调 • 做工精细	
创新性	• 选材创新（如巧用生活中的材料进行制作） • 表现形式新颖	

单元小结

概念梳理



实践应用

素养表现	自我评价
对于给定的生物材料，能制作临时装片，在显微镜下观察其细胞特点，识别该细胞所属的组织。	
能运用示意图或模型，向他人展示和说明细胞各结构的功能，并说明细胞、组织、器官（系统）、个体的关系。	
针对生物对某种刺激的反应等问题，能设计简单的实验进行探究。	
针对给定的生物材料，能识别它在生物体结构上所属的层次，阐明生物体在结构和功能上是一个有机整体。	

复习与提高

一、选择题

1. 蒲公英的花和叶片会在夜晚来临前收拢闭合，白天花会重新开放，叶片会重新展开。蒲公英的这一特性反映生物具有的基本特征是 ()

- A. 生物能进行呼吸
- B. 生物能生长和繁殖
- C. 生物有遗传和变异的特性
- D. 生物能对外界刺激作出反应

2. 大熊猫喜食冷箭竹。与大熊猫相比，冷箭竹没有的结构层次是 ()

- A. 细胞
- B. 组织
- C. 器官
- D. 系统

3. 海带细胞中碘的浓度远高于海水中碘的浓度，这是因为海带细胞大量从海水中吸收碘，与这一过程直接有关的细胞结构是 ()

- A. 细胞壁
- B. 细胞膜
- C. 细胞质
- D. 细胞核

4. 伞藻是一种大型单细胞藻类，有细胞壁、叶绿体、细胞核等结构，可分为“帽”“柄”和假根三部分，如右图所示。下列叙述错误的是 ()

- A. 伞藻的细胞核内含有遗传物质
- B. 伞藻的叶绿体是制造有机物的场所
- C. 伞藻的“帽”“柄”和假根是细胞分化的结果
- D. 伞藻维持独特的外形，离不开细胞壁的支持作用

5. 我国科学家发明了一款植物茎流传感器，该传感器可以监测植物体内水分的动态传输和分配过程，推测该传感器监测的植物组织是 ()

- A. 分生组织
- B. 输导组织
- C. 机械组织
- D. 薄壁组织

6. 泡椒鸡爪是不少人喜爱的小吃。鸡爪多“筋”，制成切片后用显微镜观察，发现“筋”的细胞间隙大、细胞间质多。“筋”具有连接和支持的作用。由此判断“筋”属于 ()

- A. 上皮组织
- B. 结缔组织
- C. 肌肉组织
- D. 神经组织

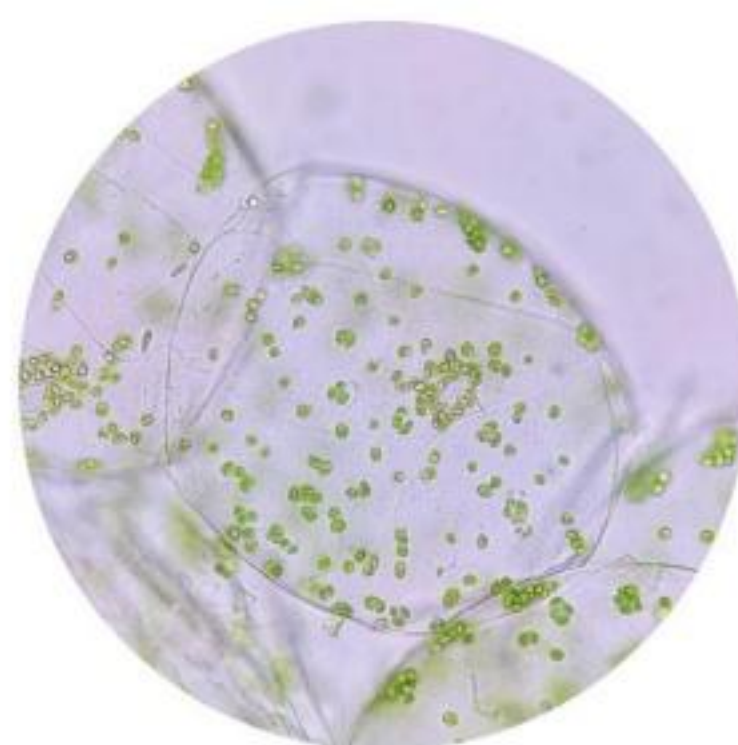


二、非选择题

1. 下图（左）是景天科的一种多肉植物，因外形美观和容易培育，常被作为观赏植物，人们称之为“白牡丹”，我们看到的肉质结构是“白牡丹”的叶。下图（右）是在显微镜下观察到的它的叶肉细胞。



景天科“白牡丹”



“白牡丹”叶肉细胞（放大100倍）

请回答下列问题。

（1）通过显微镜观察“白牡丹”的叶肉细胞，需要制作临时装片，制作临时装片的基本步骤是_____。

（2）制作好临时装片后，在显微镜下观察，发现“白牡丹”叶肉细胞中有一些绿色的结构，这一结构的名称是_____，它的主要功能是_____。

（3）图中的叶肉细胞所属的组织是_____，除该组织外，构成“白牡丹”叶这一器官的组织还有_____。

2. 右图中这只酷似“披着树叶的小羊”的海洋生物是一种海蛞蝓，被形象地称为“叶羊”。它出生的时候其实是透明的，但当它吞食了藻类之后，会“夺取”藻类中的叶绿体，变成绿色。变绿后的叶羊，可以短时间不进食，晒太阳就能存活。想一想：身体变绿前后，叶羊细胞中的能量转化方式发生了什么变化？



叶羊

第二单元

多种多样的生物

图中的鸟是红腹锦鸡，俗称金鸡。20世纪20年代后期，中国留学生郑作新在美国学习动物胚胎学。一天，他在学校看到了红腹锦鸡的标本。“这不是中国的金鸡吗？多美啊！”欣喜之余，他发现标牌上注明了这种鸟的拉丁文名称，并说明其发现者和命名者是瑞典学者林奈（C. Linnaeus）。“中国的鸟类为什么要靠外国人发现和命名呢？”他暗下决心，立志要研究祖国的鸟类。回国以后，他跋山涉水，对我国鸟类进行了系统考察和研究，成为我国鸟类学研究的奠基人，也为保护鸟类等野生动物作出了巨大贡献。

生物种类繁多，鸟类只是其中一小部分。目前已经发现并且命名的生物有200多万种，还有许多种类在等待着人们去发现。

一起去揭秘

- 植物都有根、茎、叶吗？
- 哪些植物是结种子的？它们都能开花、结果吗？
- 哪些动物是有脊柱的？哪些动物是体温恒定的？
- 动植物类群那么多，都与人类的生活有关吗？
- 细菌、真菌和病毒都是对人类有害的吗？
- 如何对生物进行分类？



一起做项目

- 制作酸奶、泡菜、馒头、面包、米酒等发酵食品，体验食品制作的乐趣，收获劳动的快乐。



一起去探究

- 观察苔藓植物和蕨类植物的形态结构。
- 观察种子的结构和着生位置。
- 观察几种代表性动物的形态结构。
- 探究鸟适于飞行的形态结构特点。
- 检测环境中的细菌和真菌。
- 观察酵母菌和霉菌。
- 调查本地区的某种生物资源。

第一章

藻类与植物的类群



黄花蒿

“青蒿一握，以水二升渍，绞取汁，尽服之。”这是我国古代文献记载的治疟方。1971年，我国科学家屠呦呦在经历多次失败后，正是受此方启发，找到了提取青蒿抗疟成分的方法，带领团队研制出治疗疟疾的特效药——青蒿素，挽救了全球数百万疟疾患者的生命。

上面所说的青蒿是一种中药材，取自我国广泛分布的植物——黄花蒿。

大自然给我们提供了大量的植物资源。只有深入了解它们，才能对它们进行合理利用和保护。

第一节 藻类、苔藓植物和蕨类植物

想一想

议一议

清洗干净的鱼缸换水后放在温暖有阳光的地方，一段时间后，缸壁和水中就可能出现绿色的细丝或绿膜。这是藻类形成的。这些藻类是怎么出现的呢？它们的形态结构有什么特点呢？



通过本节学习，你将知道：

- ① 藻类、苔藓、蕨类各有哪些主要特征？
- ② 藻类、苔藓、蕨类与人类的生活有什么关系？

鱼缸里会长出藻类，河流、湖泊和池塘里更是生活着无数的藻类；餐桌上的紫菜、海带，来自海洋，也属于藻类。多种多样的藻类，与人类的生活有着密切的关系。

藻类

藻类的数量繁多，形态多种多样，有单细胞的，也有多细胞的；有的是绿色的，也有的是褐色或紫红色的。

藻类主要分布在水中，有的生活在淡水中，如水绵、新月藻等（图2-1）；有的生活在海洋中，如海带、紫菜、石莼等（图2-2）。

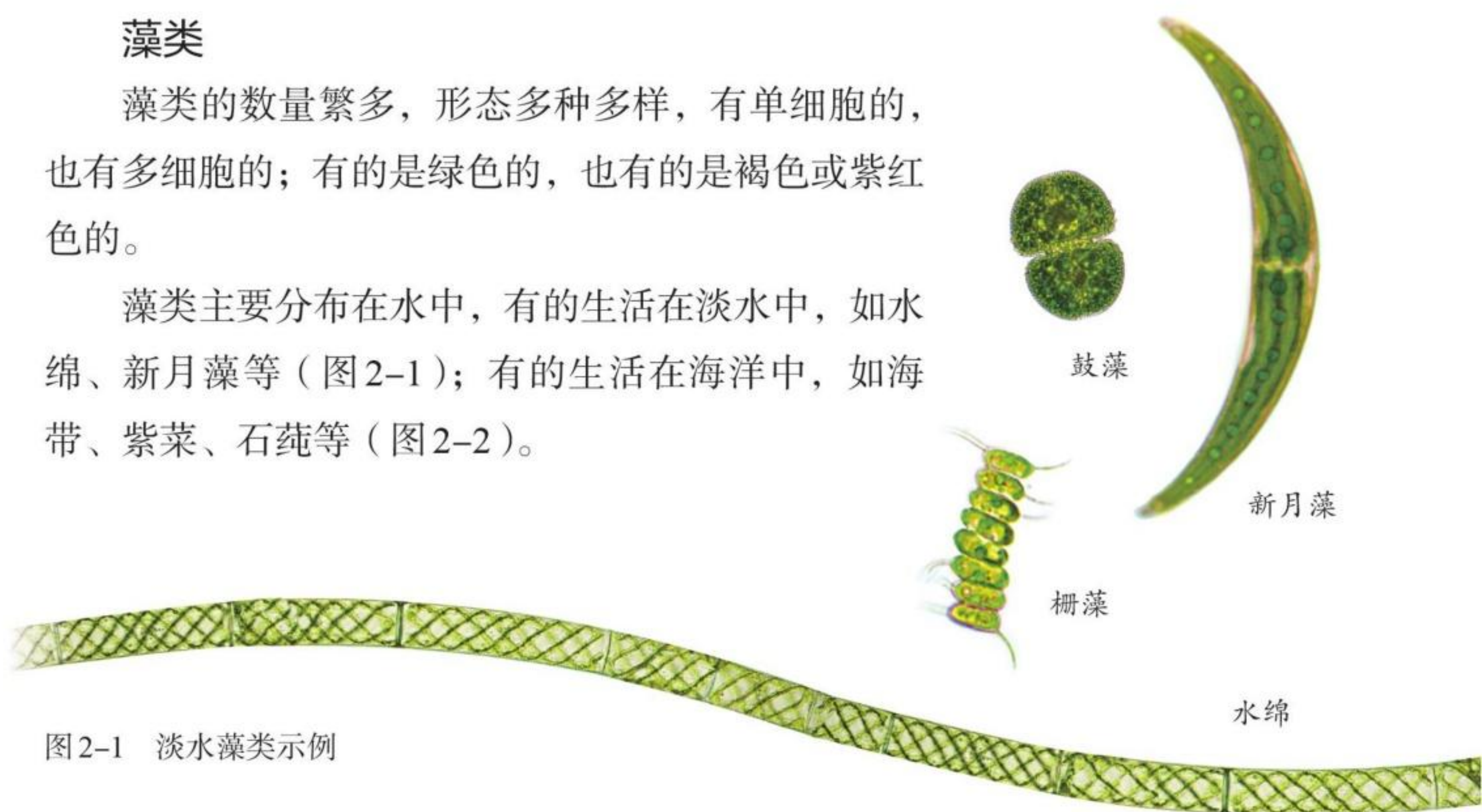
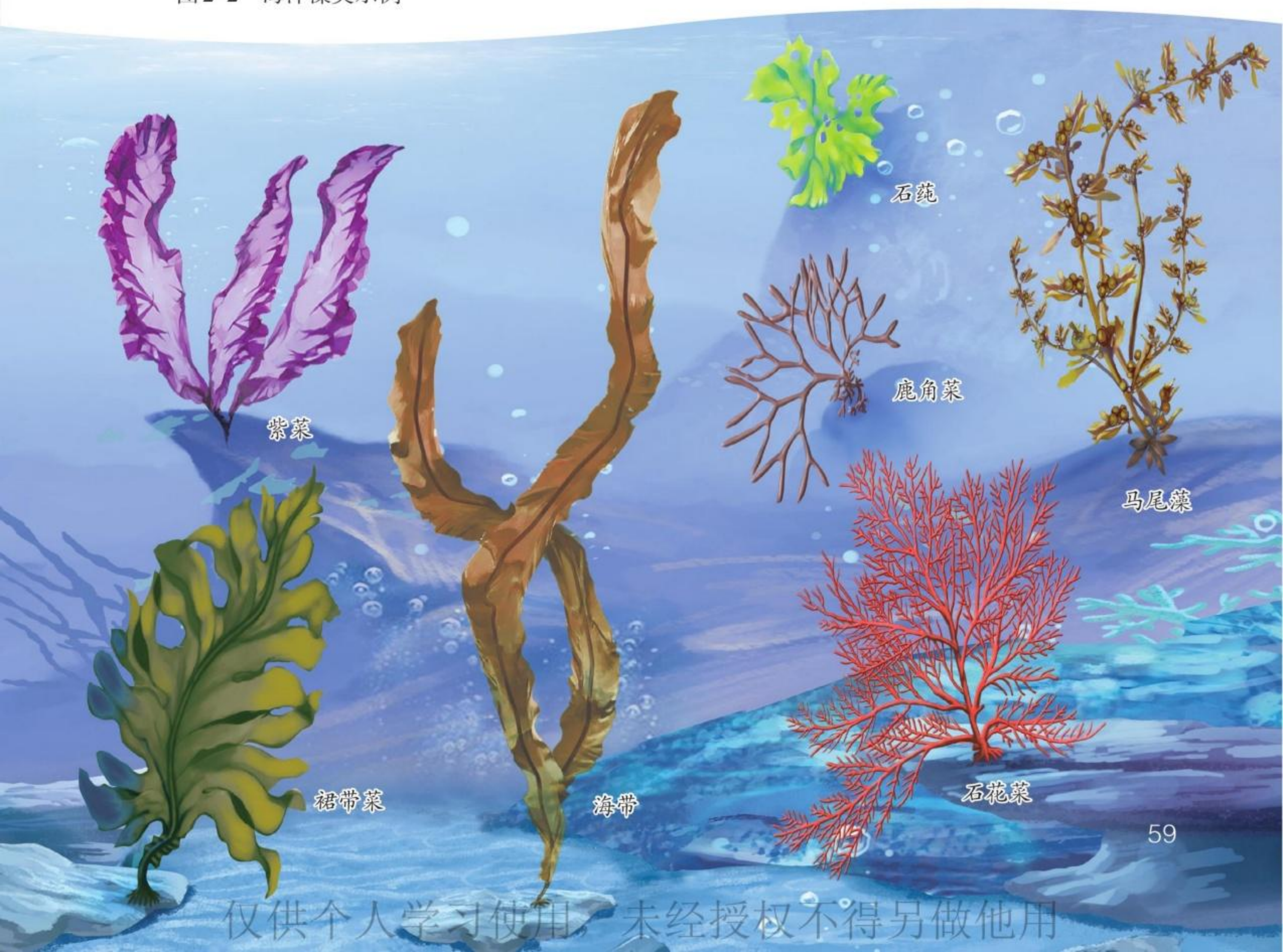


图2-1 淡水藻类示例

图2-2 海洋藻类示例





小资料

以前，学者一般把藻类归为植物。现在，有的学者只把像水绵、紫菜这样的藻类归为植物；有的学者不把藻类当作植物。

藻类的细胞中一般都含有可吸收光能的色素，能进行光合作用。

对单细胞藻类来说，一个细胞就可以完成全部的生命活动。多细胞藻类生活在水中，几乎全身都可以直接从环境中吸收水和无机盐，它们没有专门的吸收和运输养料以及进行光合作用的器官，没有根、茎、叶的分化。可以说，藻类是能进行光合作用的结构简单的生物。

藻类可以通过形成孢子等方式进行繁殖。孢子是一种生殖细胞，十分微小，可以通过空气、水等传播，在适宜的环境中可形成新个体。

图2-3列举了藻类在自然界中的作用以及与人类的关系，你还能举出更多的实例吗？



图2-3 藻类在自然界中的作用以及与人类的关系举例

苔藓植物

春夏时节，如果有机会走进温暖多雨地区的森林，你会看到一些树干好似披上了一层绿衣（图2-4）；有时脚下似乎还有一块毛茸茸的绿毯，踩上去非常松软。它们的主要组成都是苔藓植物。

苔藓植物大多生活在陆地上的阴湿环境中（图2-5）。仔细观察可以发现，苔藓植物一般都很矮小，通常具有类似茎和叶的分化，但是“茎”中没有导管，“叶”中也没有叶脉，“根”非常简单，称为假根。苔藓植物虽然生活在陆地上，但是，它们的繁殖过程仍离不开水环境。

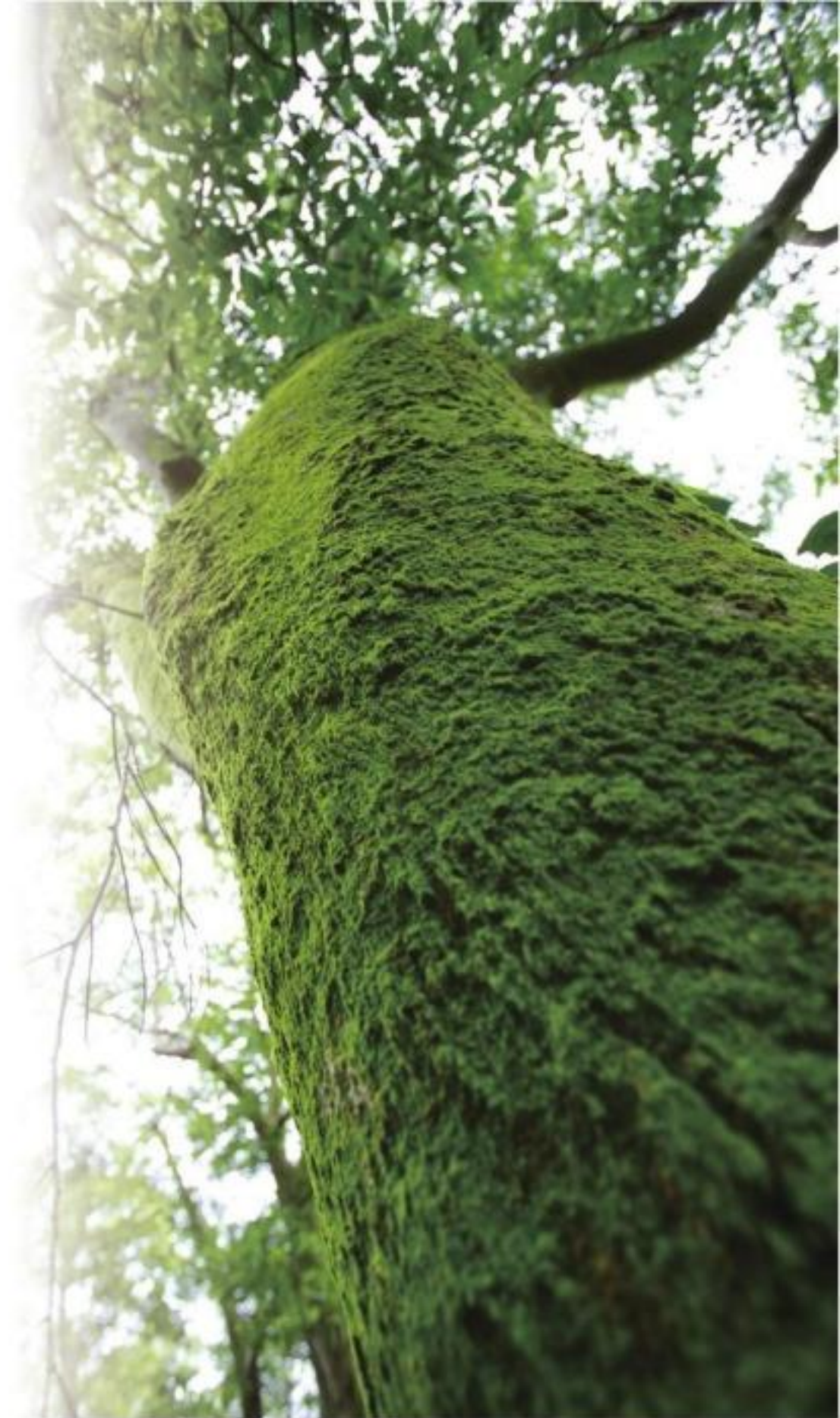


图2-4 树干上的苔藓



古话今议
“白日不到处，青春恰自来。苔花如米小，也学牡丹开。”这首诗生动地描绘了苔藓植物的生长繁殖。“苔花”是指什么结构？

图2-5 常见的苔藓植物

蕨类植物

你见过图2-6中的植物吗？在森林和山野的阴湿处经常有它们的身影，它们也经常出现在公园里和花卉市场上。它们的叶常呈羽状，有的叶背面会形成许多褐色的隆起；它们的茎大多生长在地下。这些植物就是蕨类植物。



铁线蕨



鳞毛蕨



肾蕨

图2-6 几种常见的蕨类植物

观察·思考

几种苔藓植物和蕨类植物

观察当地常见的几种苔藓植物和蕨类植物。

- ① 观察苔藓、蕨类植物的形态和颜色，测量并记录植株的高度。
- ② 用放大镜观察苔藓植物“茎”“叶”和假根的形态结构。
- ③ 用放大镜观察蕨类植物叶的形态结构，仔细观察叶背面的隆起。

讨论

- ① 苔藓植物、蕨类植物的形态结构各有什么特点？两类植物有什么明显的区别？
- ② 苔藓植物和蕨类植物在形态结构上有什么共同点？



图2-7 贯众叶片背面着生的孢子囊群

与苔藓植物相比，蕨类植物高大得多，结构也复杂得多。蕨类植物有根、茎、叶的分化，在这些器官中有专门运输物质的通道——输导组织。同苔藓植物一样，蕨类植物也是不结种子的植物。它的叶片背面那些褐色的隆起是孢子囊群（图2-7）。每个孢子囊群中有多个孢子囊，每个孢子囊中有很多孢子。孢子成熟后从孢子囊中散放出来，如果落在温暖潮湿的地方，就会萌发和生长。

蕨类植物与人类的关系极为密切。例如，蕨的嫩叶和富含淀粉的地下茎可以食用；卷柏、贯众等可供药用；生长在水田、池塘中的满江红（图2-8），是一种优良的绿肥和饲料；铁线蕨、桫欏等有很高的观赏价值。你还能举出其他实例吗？

今天我们所见到的蕨类植物一般都比较低矮，然而，据科学家推测，在2亿多年前，地球上曾经生长着许多高达几米乃至几十米的蕨类植物，它们构成了大片的森林。这些蕨类植物的遗体层层堆积，经过漫长的年代、复杂的变化，就逐渐变成了煤。后来，随着气候变化，这些高大的蕨类植物基本上都灭绝了。



图2-8 满江红



小资料

蕨类植物蜈蚣草具有很强的从土壤中吸收和累积含砷、汞的有毒物质的作用，因此可用于某些污染土地的修复治理。

练习与应用

一、概念检测

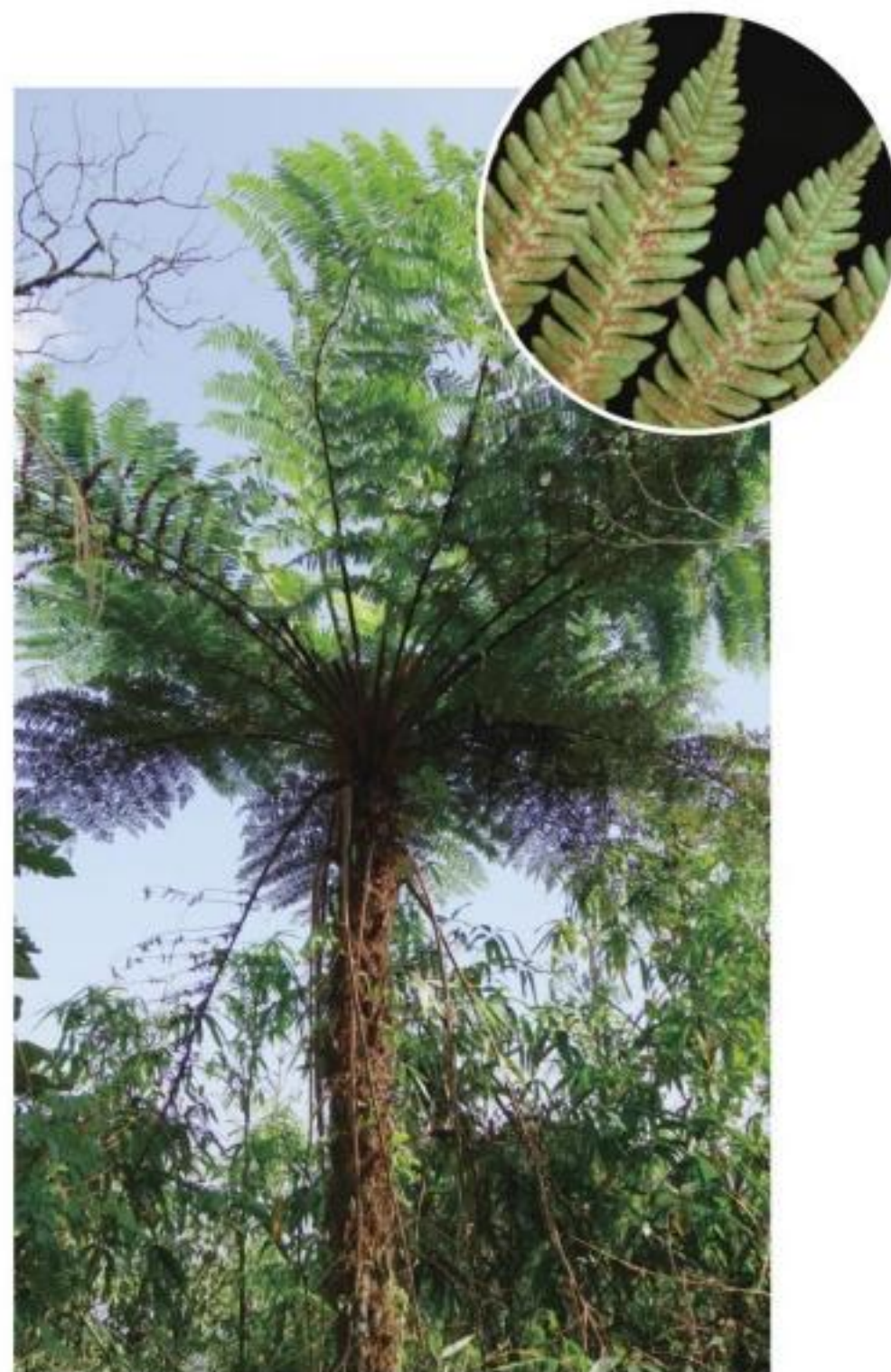
蕨类植物桫欏是国家二级重点保护野生植物，它的茎干高度可超过6米，直径可达20厘米。

(1) 下列有关桫欏的叙述，错误的是 ()

- A. 植株茎中有输导组织
- B. 叶背面孢子囊中有孢子
- C. 适于在干旱环境中繁殖
- D. 植株有根、茎、叶的分化

(2) 桫欏与葫芦藓外形差别很大，但是它们却有很多共同特点。请简述二者的异同之处。

(3) 桫欏濒危的原因可能有：孢子寿命短；孢子萌发后发育的周期长，幼体抵抗不良环境的能力差；成体根系不发达，茎内的输导组织较原始；等等。请查阅资料，了解保护桫欏的相关措施。



桫欏

二、拓展应用

1. “贝藻套养”是一种常见的海水养殖模式。海水中的藻类进行光合作用可吸收二氧化碳；贝类则以藻类为食，构建柔软的身体和坚硬的贝壳（含有碳酸钙）。这种海水养殖模式有什么优点？对于缓解温室效应有什么意义？

2. 许多苔藓植物的“叶”只有一层细胞，二氧化硫等有毒气体可以从背腹两面侵入细胞，低浓度的有毒气体即可威胁这些植物的生存。因此，这些苔藓植物可以作为监测空气污染程度的指示植物。请查阅资料，了解苔藓植物监测空气污染的案例。

第二节 种子植物

想一想

议一议

图中的莲看似没有什么特别之处，不过，它是由埋藏了一千多年的莲子长成的。莲子为什么能保持那么长久的生命力呢？



“春种一粒粟，秋收万颗子。”农民种下去种子，也收获种子。可以说，我们都是靠种子养活的。为了更好地了解种子，建议你在课下收集一些种子或果实。如果你所在的地区有松树，别忘了采集它们的球果。把采集的种子和果实带到学校，在课堂上和同学一起观察。

通过本节学习，你将知道：

- ① 种子由哪些部分组成？它在繁殖方面有什么优势？
- ② 常见的植物中哪些是裸子植物，哪些是被子植物？

种子的结构

实验·探究

观察种子的结构

实验目的

- ① 认识种子的结构。
- ② 比较不同种子的结构，归纳这些种子结构的特点。

材料用具

浸软的菜豆（或大豆、蚕豆等）种子、浸软的玉米（或小麦等）种子（常说的玉米、小麦等的种子，种皮与果皮紧贴在一起，实际上是果实）、碘液、刀片、滴管、放大镜等。

方法步骤

一、观察菜豆种子的结构

- ① 取一粒浸软的菜豆种子，观察它的外形。

② 剥去种子最外面的一层薄皮——种皮，分开合拢着的两片子叶。

③ 用放大镜仔细观察子叶、胚根、胚芽和胚轴，对照图 2-9，看看它们的形状和位置。

二、观察玉米种子的结构

① 取一粒浸软的玉米种子，观察它的外形。

② 用刀片将这粒玉米种子从中央纵向剖开，对照图 2-9 观察它的果皮和种皮、胚乳、胚根、胚芽、胚轴、子叶，看看它们的形状和位置。

③ 在剖面上滴一滴碘液，看看哪些部分被染成了蓝色。

讨论

① 种皮有什么作用？豆类植物的子叶有什么作用？

② 种子中哪一部分将来能发育成一个植物体？

③ 遇碘变蓝是淀粉的特性。玉米胚乳遇碘变蓝说明什么？

④ 菜豆种子和玉米种子的结构有哪些不同点和相同点？请你根据观察结果完成下表。

种子类型	不同点	相同点
菜豆种子		有种皮和_____
玉米种子		

虽然种子的大小和形状千差万别，但是它们的基本结构是相同的。

图 2-9 显示的是菜豆种子和玉米种子的基本结构。种子的表面有一层种皮，种皮可以保护里面幼嫩的胚。胚是新植物的幼体，由胚芽、胚轴、胚根和子叶组成。有的种子还有胚乳。子叶或胚乳里含有丰富的蛋白质、淀粉等营养物质，供胚的发育利用。

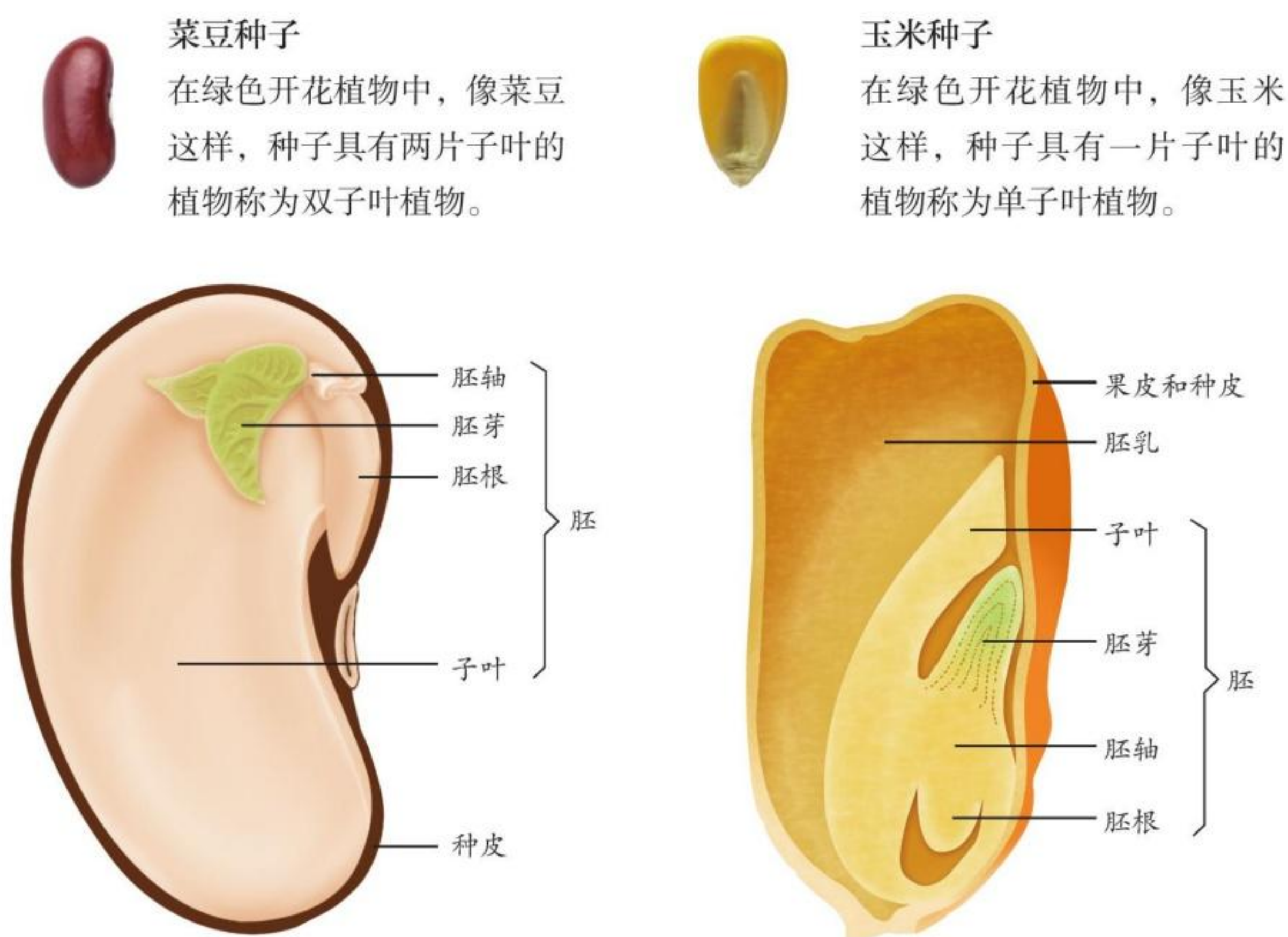


图2-9 菜豆种子和玉米种子的基本结构模式图

种子的生命力比蕨类植物等产生的孢子强得多，寿命也长得多。孢子只是一个细胞，只有散落在温暖潮湿的环境中才能萌发，否则很快就会丧失生命力。种子则不同，种子中含有丰富的营养物质，具有适应环境的结构特点，在比较干旱的地方也能萌发；如果环境过于干燥或寒冷，它可以进入休眠状态，待环境适宜时再萌发。种子萌发、长成幼苗，幼苗再进一步长成植株，植株都有明显的根、茎、叶的分化；植株长到一定的程度，又可以结种子，代代相传。像这样，能结种子的植物称为种子植物。

同苔藓植物和蕨类植物相比，种子植物之所以更适应陆地环境，能产生种子是一个重要的原因。另外，种子植物的受精过程摆脱了对水环境的依赖，因此能够更好地适应陆地生活。

裸子植物和被子植物

种子植物包括两大类群：裸子植物和被子植物。

观察·思考

种子的着生位置

观察松或柏的种子在球果中的位置。

将课下采集的或老师提供的果实（如苹果、桃、荔枝、葡萄、豌豆）切开或剥开，观察种子的着生位置。



油松



侧柏



豌豆



桃

讨论

- ① 哪些植物的种子是裸露的？
- ② 哪些植物的种子外面有果皮包被着？这对种子的传播有什么意义？

我们平时所见到的一些植物，如水杉（图2-10）、银杏（图2-11）、红豆杉（图2-12），它们的种子是裸露着的，外面没有果皮包被，这样的植物称为裸子植物。有些植物，如猕猴桃（图2-13）、荔枝（图2-14）、水稻（图2-15），种子外面有果皮包被着，这样的植物称为被子植物。

你可能会疑问，松的种子难道不是在球果里面生长着的吗？事实上，松的球果不是果实，那一片片木质的结构是鳞片，种子就裸露在鳞片之间的缝隙中。

裸子植物的根、茎、叶都很发达，里面都有输导组织，所以，裸子植物可以长得很高大，也能在干旱和土壤贫瘠的地方生长。

裸子植物



图2-10 水杉

水杉是我国特有的珍稀树种，有“活化石”之称。水杉生长迅速，树高可达50米，胸径可超过2米。水杉的球果不是果实，它的种子是裸露的。

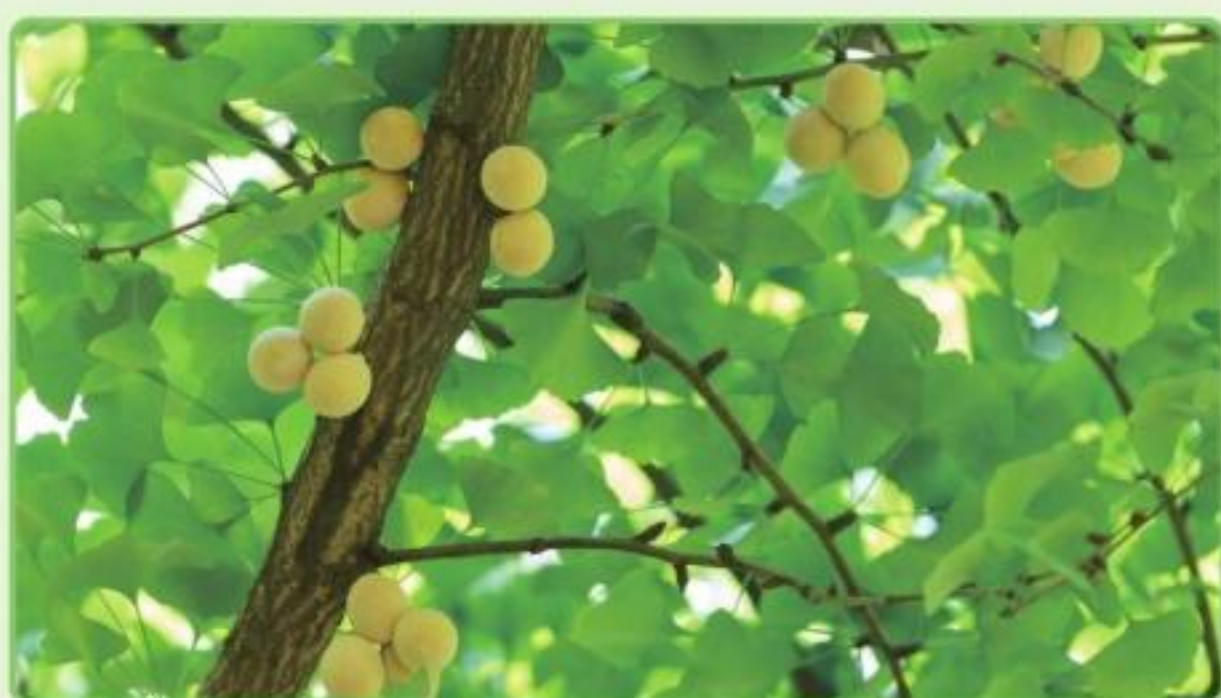


图2-11 银杏

银杏是我国特有的古老树种，早在2亿多年前就在地球上出现了。树高可达40米，胸径可达4米。图中的“果实”实际上是它的种子。



图2-12 红豆杉

红豆杉是我国特有树种，被誉为植物中的“大熊猫”。红豆杉树高可达30米，胸径可达100厘米，叶为条形，种子上端裸露，外有红色肉质结构。

被子植物



图2-13 猕猴桃

猕猴桃是藤本植物。果实成熟时为黄褐色，多呈近球形或卵圆形，表面有灰白色绒毛，酸甜可口，营养价值高。猕猴桃原产于我国，有悠久的栽培历史。



图2-14 荔枝

荔枝是常绿乔木，原产于我国。果实呈近球形或卵圆形，成熟时常为暗红至鲜红色，汁多味美，营养丰富。



图2-15 水稻

水稻是一年生草本植物，是我国主要的粮食作物之一，水稻成熟时稻谷呈黄色。我国是栽培水稻的起源地之一。



小资料

蒲公英的果实顶端有毛，像一把降落伞，可以随风飘散；苍耳、鬼针草的果实表面有刺毛或钩刺，可以粘在或钩在动物身上被带到远方。



图2-16 人参

被子植物就是我们常说的绿色开花植物，你还能记得它们有哪六种器官吗？

被子植物多种多样，形态各异，生活环境相差很大，但它们一般都具有非常发达的输导组织，保证了体内水分和营养物质的运输能够畅通无阻；它们一般都能开花结果，所结的果实靠果皮保护里面的种子，不少果实的形态结构有利于种子传播。正是因为被子植物具有这些特点，所以它们能成为陆地上分布最为广泛的植物家族。

被子植物与我们的生活息息相关。农作物自不必说，家里养的花、公园里草坪上的草，大多是被子植物。制造汽车轮胎的原料就来自一种被子植物——橡胶树。许多中药材也来自被子植物，如人参（图2-16）、枸杞、黄连、甘草、车前等。关于被子植物与我们日常生活的关系，你还能举出哪些例子呢？

思维训练

比较



网纹草
(双子叶植物)

叶片上粗细不等的脉络叫叶脉，叶脉主要由输导组织构成。请仔细观察、比较图中叶片的叶脉，说说它们有什么区别。



银线鸟巢凤梨
(单子叶植物)

练习与应用

一、概念检测

1. 根据裸子植物和被子植物的结构特点, 判断下列说法是否正确。

(1) 松的球果不是果实。 ()

(2) 裸子植物和被子植物的种子中都有胚。 ()

(3) 裸子植物的种子比被子植物的种子能得到更好的保护。 ()

2. 将种子的结构与相应的功能用线连接起来。

种皮

储藏养料

胚

保护胚

胚乳

能发育成新植株

二、拓展应用

1. 既然种子繁殖有这么多的优势, 为什么那些不结种子的植物还没有灭绝呢?

2. 我国古诗词中有非常丰富的关于植物的描写。两千多年前的《诗经》就记载了一百多种植物, 如蒹葭(jiānjiā)、荇(xìng)菜等。你可以对古诗词中的植物进行专题研究。例如, 研究古诗词中关于松、竹、梅的描写, 或者研究某位诗人诗词中的植物等。研究时, 应该既关注诗人对植物客观细致的描述, 也注意感受诗人通过描写植物所营造的意境和表达的情感。



荇菜



花开花落，似水流年。自然界的植物五彩缤纷，人们的情感世界更是丰富多彩。自然界的景致牵动着人们的情感，人们又将自己的情感赋予花草树木，谱写出许多名篇佳作。

我国古代文学中，有许多描写植物或借植物抒发情怀的诗句。苏轼的“竹外桃花三两枝，春江水暖鸭先知”，将早春的暖意和生机描写得细致入微。陶渊明的“采菊东篱下，悠然见南山”，描写了田园生活的乐趣，给人以返璞归真之感。孟郊写出“谁言寸草心，报得三春晖”，对母爱感念至深，体现了中华民族的传统美德。杜甫的“国破山河在，城春草木深。感时花溅泪，恨别鸟惊心”，则描述了国家战乱之苦，忧国忧民之心跃然纸上。

我国现代文学作品中，也有许多有关植物的名作。茅盾的《白杨礼赞》、陶铸的《松树的风格》，都借植物抒发情怀，产生了广泛的影响。

观察生物，学习生物学，对文学创作同样大有帮助。

第二章

动物的类群

1999年元旦，我国古生物学家舒德干在整理、研究从云南澄江带回来的化石时，发现一块化石上的动物体长不足3厘米、形似鱼。这个动物身体呈S形，头部扎进泥沙里，尾部向上微微翘起。经测定，它生活在5亿多年前。这就是后来举世闻名的昆明鱼，它具有脊椎动物的特征。正是这条“小鱼”，将已知最古老脊椎动物的记录向前推了约5 000万年。



昆明鱼复原图

动物可以分为无脊椎动物和脊椎动物两大类，你知道它们是怎样进行划分的吗？

第一节 无脊椎动物

想一想

议一议

图中这两种动物的俗名中都有“鱼”，为什么说它们不是鱼呢？



鱿鱼

鲍鱼

动物是多种多样的，你平时看到的虫鱼鸟兽都是动物。像鱼这样，身体内有由脊椎骨组成的脊柱的动物，统称为脊椎动物（vertebrate）。而像鲍（俗称鲍鱼）、枪乌贼（俗称鱿鱼）这样，体内没有由脊椎骨组成的脊柱的动物，统称为无脊椎动物（invertebrate）。在自然界中，无脊椎动物的种类比脊椎动物的多。

通过本节学习，你将知道：

- ① 无脊椎动物的主要类群有哪些？
- ② 它们与人类的生活有什么关系？

无脊椎动物的主要类群

无脊椎动物分布广泛，种类繁多。它们生活在各种各样的环境中，如海洋、河流、森林、草地、荒漠、苔原等，大自然的各个角落都可能发现无脊椎动物。下面我们通过代表动物来认识无脊椎动物的几个主要类群（图2-17）。

图2-17 无脊椎动物的几个主要类群及代表动物



水螅是刺胞动物，大多体长0.5~1厘米，身体呈辐射对称；有口无肛门。口周围伸展着细长的触手，用于探寻和捕获猎物，体表（特别是触手上）有攻击和防御的利器——刺细胞。

水螅生活在淡水中，大多数刺胞动物生活在海洋中，如海葵、海蜇等。它们的主要特征是：身体呈辐射对称；体表有刺细胞；有口无肛门。

涡虫是扁形动物，身体呈两侧对称（也称左右对称），大多体长1~1.5厘米，背腹扁平。背面有两个可以感光的黑色眼点，腹面有口，无肛门。

扁形动物中像涡虫这样自由生活的种类很少，大多数扁形动物寄生在人或动物体内，如血吸虫、绦虫等，它们的消化器官简单，生殖器官发达。它们的主要特征是：身体呈两侧对称；背腹扁平；有口无肛门。



小资料

辐射对称是指经过动物体的中央轴有多个切面能将身体分为两个相等的部分。两侧对称是指经过动物体的中央轴只有一个切面能将身体分为左右相等的两部分。



蝗虫

节肢动物



蚯蚓

环节动物



蛔虫

线虫动物

蛔虫是线虫动物，雌虫长20~35厘米，雄虫比雌虫略短，主要寄生在人的小肠里，靠吸食小肠中半消化的食糜生活。它的身体呈圆柱形，前端有口，后端有肛门；体表最外面是角质层，起保护作用；消化器官简单，生殖器官发达。

除了蛔虫，线虫动物还包括蛲虫、钩虫、丝虫等。它们的主要特征是：身体细长，呈圆柱形；体表有角质层；有口有肛门。

蚯蚓是环节动物，身体呈长圆筒形，由许多相似的环形体节构成。身体分节可以使蚯蚓的躯体运动灵活。蚯蚓的体壁有发达的肌肉，肌肉与刚毛配合可以完成运动；肠壁也有发达的肌肉，肠可以蠕动。体壁可分泌黏液且密布毛细血管，利于进行气体交换。

沙蚕、蛭也属于环节动物。它们的主要特征是：身体呈圆筒形，由许多相似的体节构成；多靠刚毛或疣足辅助运动。

蝗虫是节肢动物，身体分为头部、胸部和腹部三部分，每个部分又可分为若干节。触角、足等附肢分节，头部有用于摄食的口器。身体表面包裹着坚韧的外骨骼，外骨骼能够起到保护和防止体内水分蒸发的作用，但外骨骼会限制身体的发育和长大，所以蝗虫在发育过程中需要蜕皮。

蝗虫是一种昆虫，昆虫属于节肢动物。蜜蜂、蝉、蝴蝶、蚊、蝇等都是昆虫。除昆虫外，节肢动物还包括蜘蛛、蜈蚣、虾、蟹等。节肢动物是种类最多的动物类群，它们的主要特征是：体表有坚韧的外骨骼；身体和附肢都分节。

分析·讨论

从进化和适应的角度看无脊椎动物

请结合图 2-17，分析讨论以下问题。

- ① 刺胞动物是辐射对称，扁形动物是两侧对称，这两种体形对于动物适应环境分别有什么优势？
- ② 如何判断某种动物是线虫动物还是环节动物？
- ③ 昆虫的外骨骼对其生存有什么意义？
- ④ 请查找资料说明从刺胞动物到扁形动物，再到环节动物、节肢动物是按照身体结构从简单到复杂的顺序排列的。

除了上面介绍的动物类群，无脊椎动物中常见的类群还有软体动物、棘皮动物等。软体动物身体柔软，大多具有贝壳，如河蚌、鲍、枪乌贼、扇贝、蜗牛（图 2-18）等；棘皮动物生活在海洋中，因体表有棘而得名，常见的有海星（图 2-19）、海蛇尾、海胆、海参等。



图 2-18 蜗牛



图 2-19 海星

无脊椎动物与人类生活的关系

无脊椎动物的种类繁多，与人类生活的关系密切，图 2-20 列举了一些实例，你还能作出哪些补充？



蚯蚓可以疏松土壤；它排出的粪便中含有丰富的氮、磷、钾等养分，能够提高土壤肥力；它的身体富含蛋白质，是优良的蛋白质饲料。



蛭会吸附在人的皮肤上吸取血液，它的唾液中有防止血液凝固的物质——蛭素。在医学上可以利用提取的蛭素生产抗血栓药物。



蝗虫啃食农作物，可引发蝗灾，会降低农作物产量甚至造成绝收。



蜜蜂为植物传播花粉，还可以酿蜜。



果蝇是经典的实验动物，许多重要的科研成果都与它分不开。

图2-20 无脊椎动物与人类生活的关系示例

不少无脊椎动物对人类既有有益的一面，也有有害的一面。例如，蛾的幼虫取食植物，是农业害虫，但是它们的成虫可以协助植物传播花粉。每种动物在生物圈中都有它的位置，任何一种动物的消失都可能影响生物圈的稳定。在防治有害动物、保护和利用有益动物方面，人们都应该秉持科学的态度，让自己的行为符合自然规律。



古话今议

《本草纲目》中有“蝉蜕”可入药的记载。成语有“金蝉脱壳”。这里的“蝉蜕”和“壳”是指昆虫的什么结构？

练习与应用

一、概念检测

1. 判断下列关于动物生活环境、获取食物方式的叙述是否正确。

(1) 刺胞动物生活在水中，其刺细胞可帮助捕获猎物。 ()

(2) 扁形动物寄生在人或动物体内，靠获取人或动物体内的养料生存。()

(3) 节肢动物生活在陆地上，利用口器获取食物。 ()

2. 用线将以下动物类群与对应的特征连接起来。

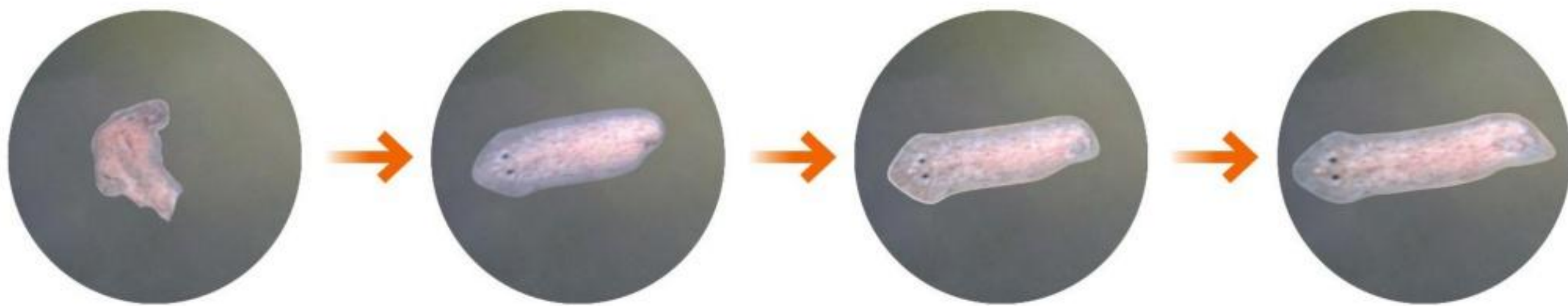
刺胞动物	身体分节，体表多具有刚毛或疣足
扁形动物	有刺细胞
软体动物	身体和附肢都分节
环节动物	体表有棘
线虫动物	身体扁平，有口无肛门
节肢动物	大多有贝壳
棘皮动物	体表有角质层，有口有肛门

二、拓展应用

1. 根据动物的体内是否有由脊椎骨组成的脊柱，可以将动物分为脊椎动物和无脊椎动物。请查阅资料了解脊柱的作用。

2. 大雨后，蚯蚓往往会爬到地面上来，这是为什么？如果农田中的蚯蚓消失了，农作物的生长会不会受到影响？为什么？

3. 一些无脊椎动物具有很强的再生能力。例如，涡虫被切割后，各部分仍可再生为完整个体，下图所示的是涡虫后端被切除后的再生过程。请收集涡虫、水螅、蚯蚓等动物再生的相关资料，与同学交流。有条件的话，可以设计实验，尝试做一做。（实验结束后，要将动物放回适宜的环境中。）



第二节 脊椎动物

想一想

议一议

右图所示的是鲫鱼的骨骼。观察它的脊柱和组成脊柱的一节节的脊椎骨。

哪些动物是有脊柱的？哪些动物是没有脊柱的？脊柱与鱼的运动有关吗？



一 鱼

“波浅戏鱼多，多鱼戏浅波。”鱼是脊椎动物中种类最多的一个类群，占脊椎动物种类的一半以上。鱼类与人类的生活有着非常密切的关系。

通过本节学习，你将知道：

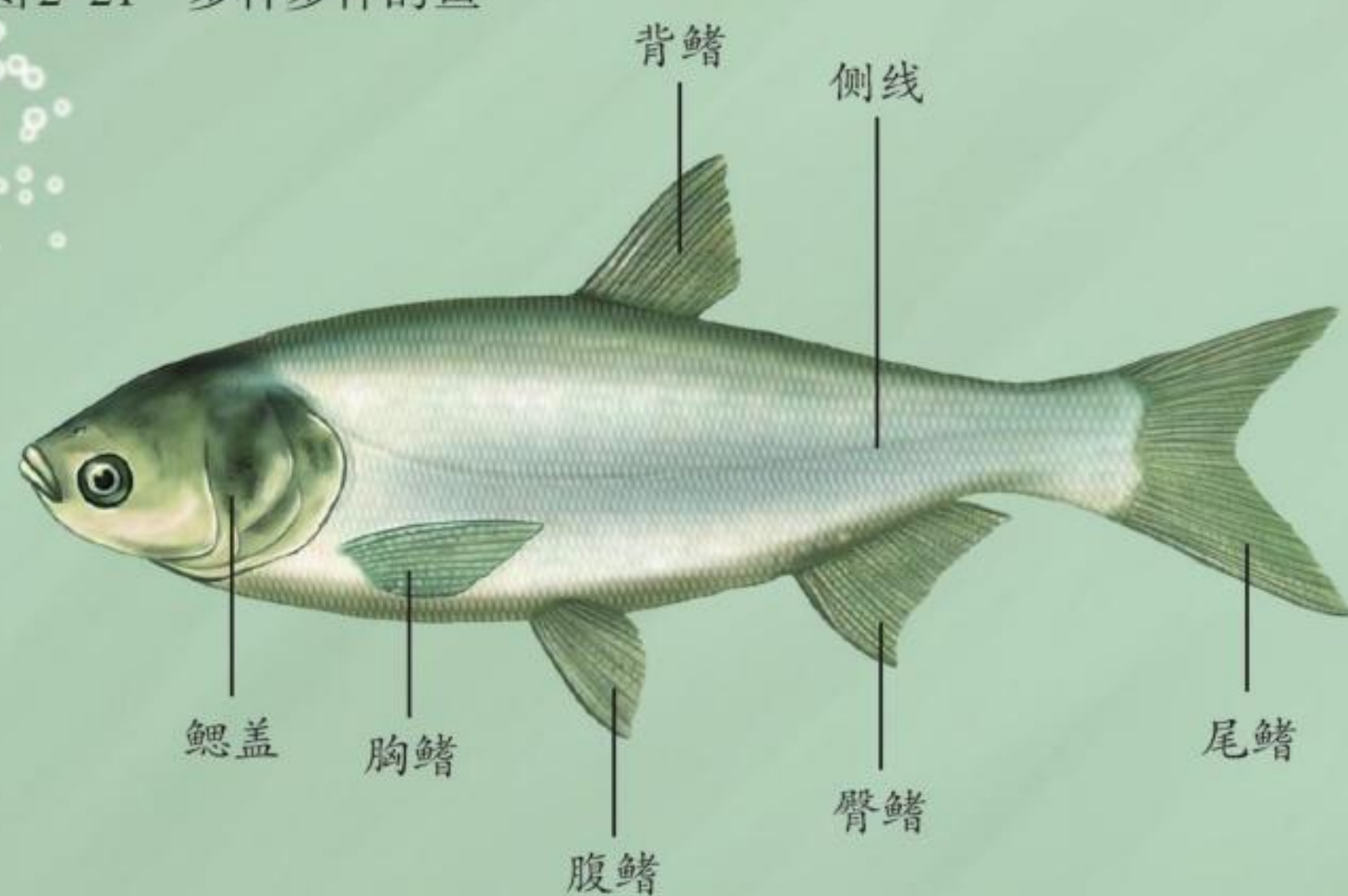
- ① 鱼有哪些主要特征？
- ② 鱼与人类的生活有什么关系？

多种多样的鱼

鱼有的生活在海洋中，有的生活在河流、湖泊和池塘等淡水水域；有的在水体上层游动，有的在水体底部栖息；有的以水生植物为食，有的生性凶猛，专门捕食其他水生动物。我国有着漫长的海岸线、众多的江河湖泊，鱼种类十分丰富（图2-21）。淡水鱼有著名的“四大家鱼”（青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼）和鲤鱼、鲫鱼等。我国海水鱼种类比淡水鱼的要丰富，著名的海水鱼有带鱼、鲳鱼、大黄鱼、小黄鱼、噬人鲨（俗称大白鲨）等。

图2-21 多种多样的鱼

淡水鱼



鲢鱼体色较淡，因而又称白鲢，在水体的上层活动，以硅藻、绿藻等为食。



鳙鱼头较大，故又名“胖头鱼”，背面暗黑色，并有不规则黑点，因而俗称花鲢，栖息在水体的中上层，以浮游动物为食。

草鱼体色为青黄色，栖息在水体的中下层和水草多的岸边，主要以水草为食。



青鱼体色为青黑色，栖息在水体中下层，主要以螺、蚌等软体动物为食。



海水鱼



鲨鱼处于海洋食物链的顶端。鲨鱼中有体形最大的鱼类鲸鲨，也有小到可以放在手上的硬背侏儒鲨，还有凶猛的大白鲨。



鲱鱼身体略呈菱形，头小，背鳍和臀鳍较长，尾鳍呈叉形。



石斑鱼分布于热带、亚热带暖水海域，头较大，体色与四周岩石的颜色相似，有条纹和斑点。石斑鱼幼体为雌鱼，发育到一定阶段时，可转变为雄鱼。



带鱼身体呈带状，口大，背鳍较长，几乎与背部等长。带鱼比较凶猛，以鱼类、软体动物为食。



比目鱼栖息于海底，成鱼的眼移到身体的同一侧，没有眼的那侧身体朝向海底。比目鱼的两只眼生在一侧，是与它的生活环境和生活方式相适应的。



鱼的主要特征

鱼之所以能够在水中生活，有两个特点至关重要：一是能靠游动来获取食物和躲避敌害；二是能通过鳃在水中呼吸。

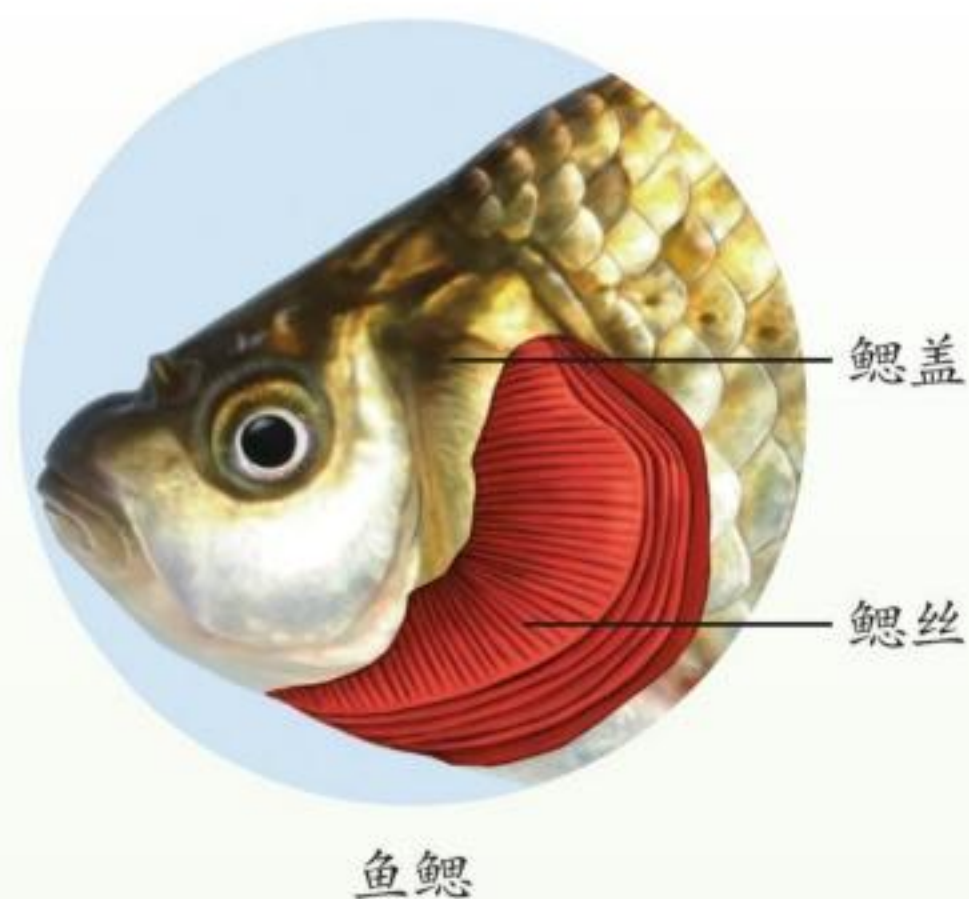
观察·思考

鱼的形态、结构和运动

取一条鲫鱼（或其他常见鱼），放在解剖盘中，观察它的外部形态。用手摸一摸鱼的体表，感受一下鱼体表的黏滑。轻轻掀起鳃盖，看一看鳃的形态和颜色，对照鳃的图片，想一想：鳃为什么是鲜红色的？鳃丝为什么既多又细？



观察结束后，须将鱼迅速放回清水中。



将鱼放在盛有清水的玻璃缸中，观察鱼在水中是如何运动的。鱼在呼吸时，它的口和鳃盖后缘是同时张合，还是交替张合？用滴管吸取一些墨汁（或有颜色的果汁、蔬菜汁），慢慢地滴在鱼口的前方，观察墨汁流入鱼口后，会不会顺着鳃盖后缘流出来。

讨论

- ① 鱼的外形有什么特点？这种体形对鱼在水中运动有什么意义？
- ② 水流入鱼口后，从什么地方流出？请推测：流入的水和流出的水，其中溶解的气体成分会有哪些变化？
- ③ 鱼鳃的哪些特点对鱼在水中呼吸至关重要？请推测鱼离开水后很快就会死亡的原因。

通过观察可以知道，鱼的身体分头部、躯干部和尾部三部分，通常左右侧扁，大多呈流线型，这样的体形有利于减小鱼在水中游动时遇到的阻力。鱼的体表常常有鳞片覆盖，鳞片的表面有滑滑的黏液，能保护身体和减小游动时的阻力。鱼的脊柱能支撑整个身体，它的两侧附着有发达的肌肉，对运动起着重要作用。鱼在水中通过尾部和躯干部的摆动以及鳍的协调作用游泳。

鱼是用鳃呼吸的，鳃的主要部分是鳃丝，鳃丝中密布毛细血管。水从鱼口流进，经过鳃丝时，溶解在水里的氧就进入鳃丝中的毛细血管；而血液里的二氧化碳就从毛细血管排到水中，随水从鳃盖后缘排出体外。

由此可知，鱼的主要特征是：生活在水中；体表常有鳞片覆盖；用鳃呼吸；通过尾部和躯干部的摆动以及鳍的协调作用游泳。

鱼与人类生活的关系

鱼类养殖业和捕捞业都是国家的重要产业，许多人以渔业为生。鱼不仅为人类提供了富含蛋白质的食物，还深深融入了人类的文化。年画中的鱼寓意年年有余（图2-22）。“临渊羡鱼，不如退而结网”“授之以鱼，不如授之以

渔”等格言给人以深刻的启示。“竭泽而渔”这个成语则告诫人们不能只图眼前利益，不顾长远发展。

为了合理利用和保护鱼类资源，我国于1986年起施行《中华人民共和国渔业法》（简称《渔业法》）。

在水中生活的脊椎动物都是用鳃呼吸的吗？



图 2-22 《“莲”年有余》杨柳青年画



小资料

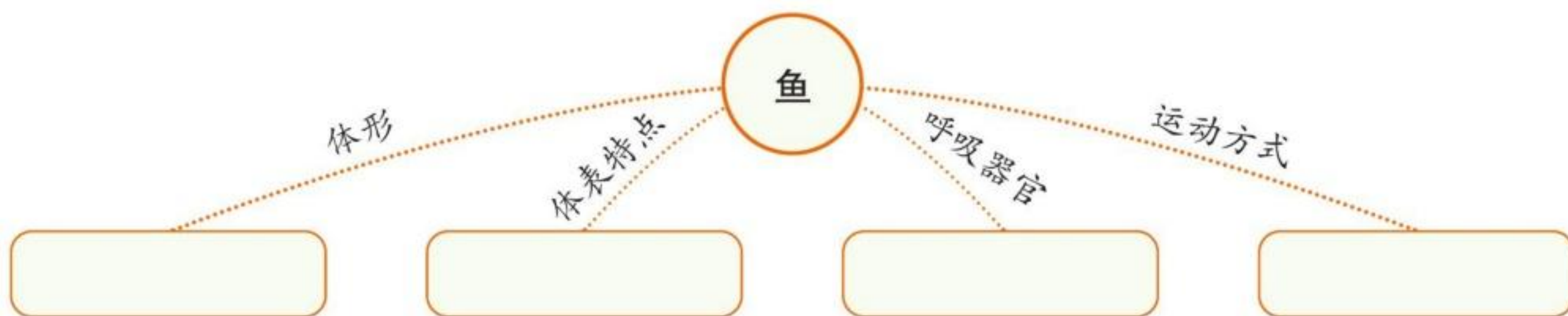
2021年1月1日零时起，长江流域重点水域开始实行十年禁渔，健全完善长效机制，确保恢复长江生态。

《渔业法》规定，国家对渔业生产实行以养殖为主的方针。经过数十年的努力，我国渔业发展的重心已经从捕捞业转移到养殖业上。为了保护产卵期的亲鱼和生长期的幼鱼，《渔业法》还规定“禁止在禁渔区、禁渔期进行捕捞”“禁止使用小于最小网目尺寸的网具进行捕捞”。

练习与应用

一、概念检测

1. 请根据鱼的形态、结构和运动特点，完成下面的图解。



2. 黄鳝生活在水中，它的体表没有鳞片，但它属于鱼类，为什么呢？

二、拓展应用

1. 在生长有较多藻类的池塘中，常常可以看到鱼在黎明时浮头甚至有跳出水面的现象，而在天亮以后（尤其在太阳出来一段时间后），鱼便停止了浮头。想一想：这是为什么？

2. 水中溶解氧的含量大概只有空气中氧含量的 $\frac{1}{30}$ （在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、1 标准大气压下），鱼在水中仍能获得充足的氧，为什么到了氧含量更高的陆地上却不行了呢？有人用毛笔简单模拟主要由鳃丝构成的鱼鳃，当毛笔浸在水中时，毛笔的毛是充分散开的；但当毛笔从水中取出时，毛笔的毛会粘连在一起。请结合上面的模拟结果作出解释，并与老师和同学讨论。

二 两栖动物和爬行动物

青蛙和乌龟既可以在水中游泳，也可以在陆地活动。然而，青蛙和乌龟却分别属于两栖动物和爬行动物。这是为什么呢？这两类动物分别有什么主要特征呢？

通过本节学习，你将知道：

- ① 两栖动物和爬行动物的主要特征是什么？
- ② 它们与人类的生活有什么关系？

两栖动物

你一定知道青蛙是由蝌蚪发育来的。蝌蚪无论是外部形态还是内部结构都像鱼，有尾，用鳃呼吸，只能像鱼一样在水里生活。蝌蚪发育成青蛙，尾和鳃都消失了，生出四肢和肺，可以在陆地上生活。青蛙属于两栖动物。

在野外观察时，你会在稻田、池塘、溪流边的陆地上或水中发现青蛙。它如何适应这样的生活环境呢？

观察·思考

蛙的形态

观察青蛙（或牛蛙）的形态特征，完成下面的讨论。

讨论

- ① 青蛙的身体表面是什么颜色的？这与它的生活环境有什么关系？
- ② 青蛙的体表布满黏液，这对它的生存有什么好处？
- ③ 比较青蛙前肢和后肢形态上的差别，想一想：这与前后肢的功能有什么关系？



青蛙



图2-23 蟾蜍

蟾蜍俗称癞蛤蟆，眼后方有一对大型毒腺，所分泌的毒液能制成中药蟾酥。

通过观察你会发现，青蛙的眼大而圆，眼后面有鼓膜，可感知声波；头部前端有一对鼻孔，是呼吸时气体进出的通道；青蛙的前肢较短，可支撑身体；后肢发达，趾间有蹼，既能跳跃也能划水。

青蛙身体的这些特点，使它既能在陆地上生活，也能在水中活动。青蛙能适应陆地生活，还与它能用肺呼吸密不可分。不过，青蛙的肺结构简单，不发达。青蛙的皮肤裸露且能分泌黏液，湿润的皮肤里密布毛细血管，也可进行气体交换，以辅助呼吸。

蟾蜍（图2-23）、大鲵和蝾螈（图2-24）等与青蛙一样都是两栖动物。两栖动物的主要特征是：幼体生活在水中，用鳃呼吸；成体大多生活在陆地上，也可在水中游泳，用肺呼吸，皮肤可辅助呼吸。



大鲵又叫娃娃鱼，是现存最大的两栖动物，终生有尾，为国家二级重点保护野生动物。



蝾螈终生有尾，生活在清冷的静水池沼里，有时也爬到陆地上来。

图2-24 大鲵和蝾螈

爬行动物

与两栖动物相比，爬行动物是真正适应陆地环境的脊椎动物，它们的身体结构和生活方式与两栖动物的差别很大。蜥蜴（图2-25）是常见的爬行动物。

蜥蜴一生都生活在陆地上。在温暖的日子里，在田野和山坡的草地上，常常可以看到蜥蜴。蜥蜴的头部后面有颈，因此它的头可以灵活地转动，便于在陆地上寻找食物和发现敌害；蜥蜴的四肢短小，跳跃能力一般较差，但能贴地面迅速爬行；皮肤干燥，表面覆盖角质的鳞片，鳞片既可以保护身体又能减少体内水分的蒸发。



图2-25 蜥蜴（草蜥）

蜥蜴的肺比青蛙的发达，气体交换能力较强，只靠肺的呼吸，就能满足蜥蜴在陆地上对氧气的需求。

雌蛙和雄蛙分别将卵细胞和精子排入水中，卵细胞和精子在水中结合形成受精卵；蜥蜴为体内受精，将受精卵产在陆地上。蜥蜴的受精卵较大，卵内养料较多并含有一定的水分，卵表面还有坚韧的卵壳保护，使卵能够在陆地环境中发育成幼蜥。因此，蜥蜴的生殖和发育可以摆脱对水环境的依赖，这也是蜥蜴能终生生活在陆地上的重要原因。

同属于爬行动物的鳄（如扬子鳄，图2-26）、龟、鳖、蛇等动物，外形和蜥蜴有较大差别，但是，它们

图2-26 扬子鳄

扬子鳄是小型鳄类，我国特有的国家一级重点保护野生动物。主要分布在安徽、江苏、浙江三省长江沿岸的局部地区。生活在水边的芦苇丛中或竹林地带，以田螺、鱼、蛙等为食。扬子鳄的人工繁育非常成功。



都具有以下主要特征：体表覆盖角质的鳞片或甲；用肺呼吸；大多数种类在陆地上产卵，卵表面有坚韧的卵壳。

两栖动物、爬行动物与人类生活的关系

两栖动物、爬行动物与人类生活有着密切的关系。请仔细阅读下面的图文资料（图2-27），想一想你还能作出哪些补充。



图2-27 两栖动物、爬行动物与人类生活的关系示例

练习与应用

一、概念检测

1. 请将左侧的动物和右侧与它有关的叙述用线连起来。

青蛙

体表覆盖角质鳞片

皮肤湿润，可辅助呼吸

产的卵具有坚韧的卵壳

蜥蜴

幼体生活在水中，成体大多生活在陆地上

成体和幼体都生活在陆地上

2. 蛇没有四肢，但它属于爬行动物。这是为什么？

二、拓展应用

1. “稻花香里说丰年，听取蛙声一片。”为什么现在有的稻田里听不到蛙声了呢？

2. 科学研究表明，在2亿多年前，地球上的爬行动物非常繁盛，它们占据着那时的陆地、海洋和天空。在随后的1亿多年间，爬行动物都占有绝对优势，因而人们称那个时代为爬行动物时代。后来，这些爬行动物大多数都灭绝了。人们对它们灭绝的原因有不同的推测，请收集相关资料，写一篇科普短文。



在我国发现的恐龙——马门溪龙复原图

三 鸟和哺乳动物

通过本节学习，你将知道：

- ① 鸟的主要特征是什么？
- ② 哺乳动物的主要特征是什么？
- ③ 它们与人类的生活有什么关系？

鸟和哺乳动物在我们身边随处可见。它们或在天空翱翔，或在地上奔走，或在水里游泳，在很多地方都有它们的踪迹。

鸟

鸟是陆地生活的脊椎动物中种类最多的一个类群。天高任鸟飞，除鸵鸟、企鹅等少数鸟不能飞行以外，绝大多数鸟都是善于飞行的。它们的形态结构是如何与飞行生活相适应的？下面的探究会帮助你找到答案。

实验·探究

鸟适于飞行的形态结构特点

提出问题

鸟的形态结构有哪些适于飞行的特点？

作出假设

假设一般是根据已有的知识和生活经验作出的，有时还需要查阅资料。思考下面的问题会给你一些启示。

鸟的体形与飞机的外形有哪些相似之处？

生活中你见到的会飞的鸟有哪些共同的形态特征？

你的假设是_____

制订并实施计划

你打算选择哪种鸟进行观察？你将怎样检验你的假设？当你进行观察时，以下提示也许对你有帮助。

如果你作出的假设无法全部通过观察来检验，请你在老师的指导下查找相关资料。



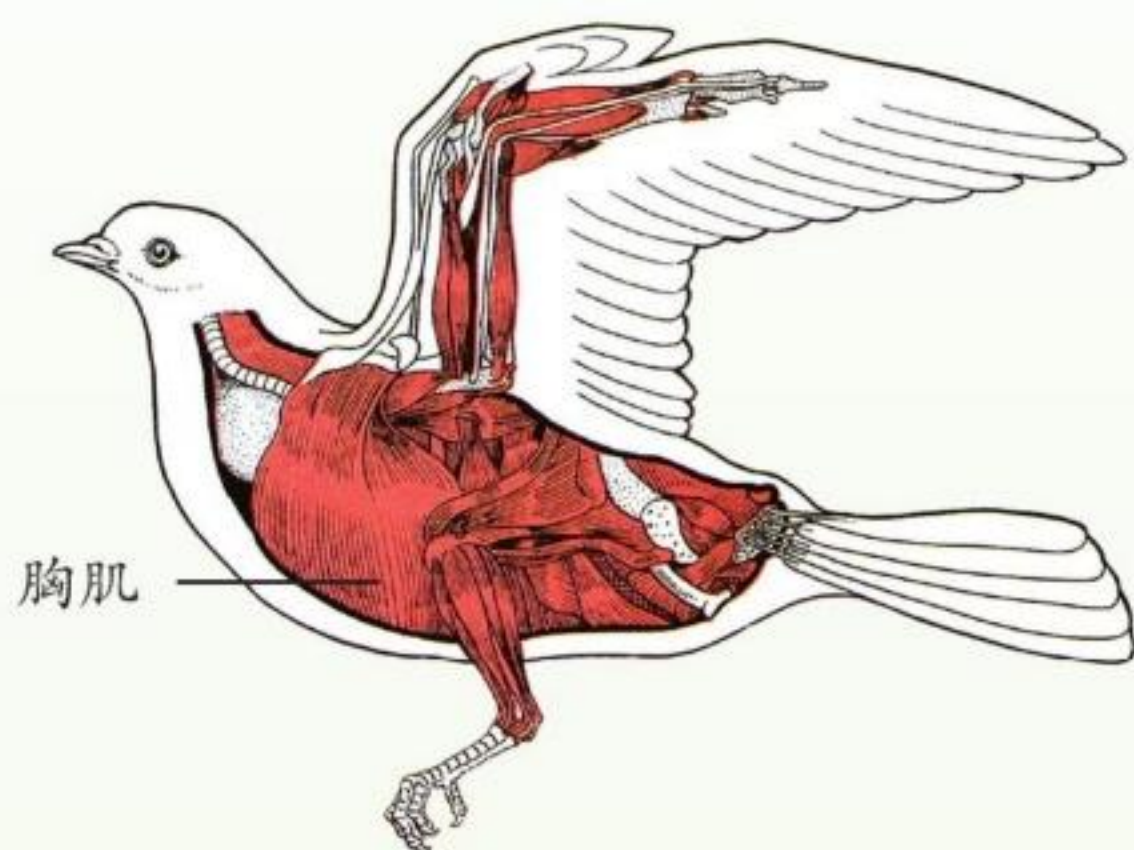
海鸥



鸟的外形



鸟的翼和羽毛



鸟的胸肌



鸟的骨骼

提示

- ① 家鸽或其他善飞的鸟（活体或标本），都可以作为观察对象。
- ② 你所观察的鸟的体形是怎样的？这与它的飞行生活有什么关系？
- ③ 将鸟的翼轻轻展开，你将发现排列整齐的、较大型的羽毛，这些羽毛彼此重叠，又相互留有空隙，想一想：这与飞行有什么关系呢？
- ④ 摸摸鸟的胸肌，与其他部位的肌肉相比，胸肌的发达程度怎样？
- ⑤ 看看鸟的骨骼，可以发现胸骨上有高耸的突起。将胸骨的特点与这块骨上附着的肌肉联系起来考虑，你会作出怎样的推测？

得出结论

你得出的结论是_____

表达和交流

将你的探究结果与同学交流。你们得出的结论一致吗？交流过程对你完善自己的结论有帮助吗？



学科交叉

“流线型”一般用来描述表面圆滑、线条流畅的物体形状，这种形状能减小物体在高速运动时的阻力。飞机、潜艇的形状与鸟、鱼的体形相似，都属于流线型。

鸟有许多适于飞行的特点。身体呈流线型，可减小飞行中遇到的阻力。体表覆羽，前肢变成翼，翼上生有成排的大型羽毛。翼搏击空气，使鸟能高飞，或平稳滑翔。骨骼轻、薄，可减轻体重。胸骨上高耸的突起叫作龙骨突；发达的胸肌一端附着在龙骨突上，另一端附着在前肢上，牵动两翼完成飞行动作。

鸟的视觉发达，有些鸟能在疾飞中看清并捕食猎物。它们没有牙齿，用坚硬的角质喙来啄取食物。鸟类消化能力强，食物经消化吸收后，残渣很快就形成粪便排出。

鸟的呼吸方式独特，具有与肺相通的气囊（图2-28），可辅助呼吸。心跳频率高，体温高而恒定。鸟的体温不会随着环境温度的变化而改变，鸟是恒温动物。鱼、两栖动物和爬行动物，体温会随环境温度的变化而改变，它们是变温动物。恒定的体温增强了动物对环境的适应能力，因而扩大了它们的分布范围。

与大多数爬行动物一样，鸟通过产卵繁殖后代。卵表面有坚硬的卵壳，起保护作用。

鸟的主要特征是：**体温恒定；体表覆羽；前肢变成翼；有喙无齿；有气囊辅助肺呼吸。**

图2-28 鸟体内的气囊

气囊与肺相通，主要分布在内脏器官之间。吸气时，吸进肺的空气小部分在肺内进行气体交换，大部分则进入气囊；呼气时，气囊内的气体进入肺内进行气体交换。这样，鸟不论吸气还是呼气，肺内都有富含氧气的空气通过，从而提高了气体交换的效率。



哺乳动物

高山上敏捷机警的雪豹，森林中怡然漫步的亚洲象、攀缘自如的猕猴，河流、湖泊中逐浪嬉戏的长江江豚，挖洞的鼯鼠，飞翔的蝙蝠……这些都是哺乳动物（图2-29）。它们形态各异，生活环境差别很大，为什么都属于哺乳动物呢？



长江江豚是一种小型鲸类，分布在长江中下游一带（以洞庭湖、鄱阳湖以及长江干流为主），以鱼为主要食物。



雪豹是典型的高山动物，反应机敏，行动灵活，善于奔跑和跳跃，主要捕食岩羊、北山羊等。



猕猴在森林中群居生活，栖息在树上，以野果为食，也吃鸟卵和昆虫。



亚洲象是亚洲现存最大的陆生哺乳动物，主要栖息在亚洲南部热带雨林等地，以植物的嫩枝、树叶为主要食物。

图2-29 哺乳动物示例

除鲸等少数水生种类的体毛退化以外，哺乳动物的体表都被毛。体毛有很好的保温作用。与鸟一样，哺乳动物也是恒温动物。

❓ 为什么胎生、哺乳提高了哺乳动物后代的成活率？

哺乳动物的生殖方式与其他动物不同：绝大多数哺乳动物的胚胎在雌性体内发育，从母体获得营养，发育到一定阶段后从母体中产出，这种生殖方式叫作胎生。雌性用自己的乳汁哺育幼崽，使幼崽在优越的营养条件下成长。胎生、哺乳提高了后代的成活率。

哺乳动物用牙齿撕咬、切断和咀嚼食物。它们的牙齿有什么特点呢？

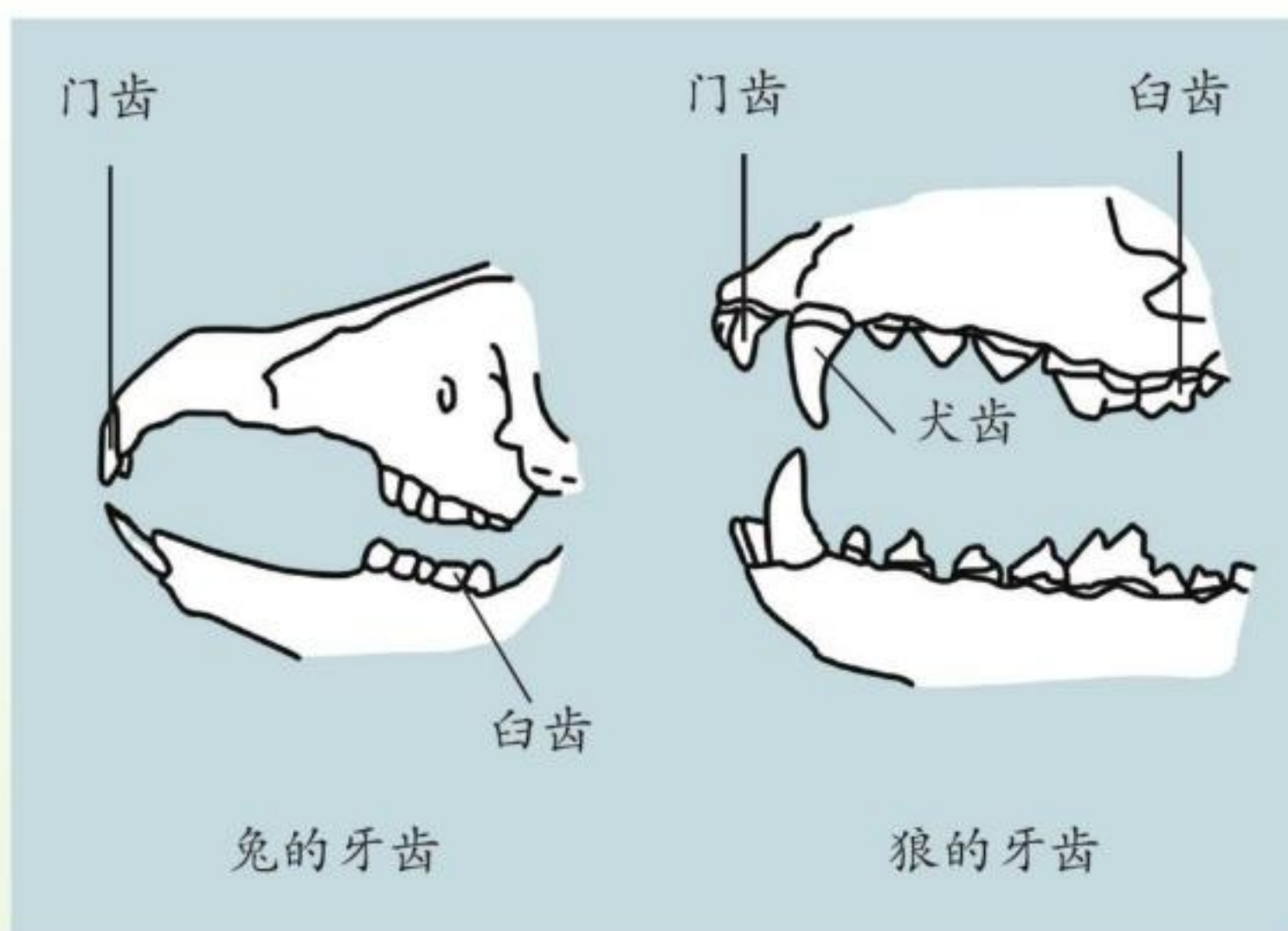
观察·思考

兔和狼的牙齿

观察模型或下面的模式图，比较兔和狼的牙齿。

讨论

- ❶ 兔和狼的牙齿有什么共同特点？
- ❷ 兔和狼的牙齿有什么不同？这与它们的生活习性有什么关系？
- ❸ 牙齿的分化对摄食和消化有什么意义？



通过上面的活动可以发现，哺乳动物的牙齿有门齿、犬齿和臼齿等的分化。牙齿的分化既提高了哺乳动物摄取食物的能力，也增强了对食物的消化能力。

另外，哺乳动物还具有高度发达的神经系统和感

觉器官，能够灵敏地感知外界环境的变化，对环境的变化及时作出反应。

哺乳动物的主要特征是：体表被毛，体温恒定；胎生，哺乳；牙齿有门齿、犬齿和臼齿等的分化。

鸟、哺乳动物与人类生活的关系

图2-30列举了鸟、哺乳动物与人类生活关系密切的几个实例。除此之外，你还能作出哪些补充？



猫头鹰等猛禽是鼠类的天敌，大山雀、啄木鸟等捕食农业害虫。



鸡、鸭、鹅等家禽是人类食物中蛋白质的重要来源。



鼠类猖獗会对农业造成危害，有时还会传播疾病。



动物生动的姿态和神韵为艺术创作提供灵感。深圳的“拓荒牛”雕塑就展现了拓荒者埋头苦干的精神和坚忍不拔的意志。

图2-30 鸟、哺乳动物与人类生活的关系示例

动物的种类如此之多，它们有什么共同的特征呢？综合前面学过的内容，看看下面的概括是否全面、准确。

动物不像植物那样能自己制造有机物，必须靠摄取食物来获取现成的有机物生活。有的动物以植物为食，有的动物以其他动物为食，有的动物既吃植物又吃其他动物。

动物要维持生存，既要善于发现和获取食物，又要避免被其他动物捕食。发现食物或敌害要靠神经系统和感觉器官，获取食物或防御敌害离不开运动。绝大多数动物都能自由运动。

对以上概括，你有什么修改或补充吗？

练习与应用

一、概念检测

1. 判断下列有关鸟、哺乳动物特征的叙述是否正确。

- (1) 体温恒定是鸟和哺乳动物的共同特征。 ()
- (2) 前肢变为翼是鸟适于飞行的唯一特征。 ()
- (3) 绝大多数哺乳动物以胎生的方式繁殖后代。 ()
- (4) 鸟、哺乳动物的生殖和发育摆脱了对水环境的依赖。 ()

2. 如果你注意观察家鸽或麻雀，会发现它们总在不停地找食吃。它们吃得这么多，会不会增加体重、影响飞行呢？为什么？

3. 鲸，俗称鲸鱼。为什么说鲸是哺乳动物，而不是鱼？

二、拓展应用

1. 有人说，鸟的全身都为飞行而设计。请谈谈你对这句话的理解。

2. 研究指出，近一百年来全球动物种类数量锐减。我国已采取多种措施对濒危动物加以保护。请查阅资料，了解我国有哪些濒危动物。

当你在自然界畅游时，大自然中的鸟语花香、飞禽走兽会给你带来无穷的乐趣与遐想。古往今来，中外作家和诗人借动物以言志，留下许多名篇佳作。

我国古代文学作品中不乏借动物以言志的名句。例如，曹操《龟虽寿》中的“老骥伏枥，志在千里”比喻有志向的人即使年老，仍有雄心壮志。

毛泽东同志《沁园春·长沙》中的“鹰击长空，鱼翔浅底，万类霜天竞自由。怅寥廓，问苍茫大地，谁主沉浮？”抒发了以天下为己任的豪情壮志。

我国现代作家杨朔的散文《荔枝蜜》，通过对蜜蜂采蜜的生动描写，来赞美广大劳动人民勤劳的品格、无私奉献的精神。

苏联作家高尔基的散文诗《海燕》，刻画了海燕在暴风雨中勇敢飞翔的大无畏精神，给人以巨大的鼓舞和激励。

英国诗人雪莱的《致云雀》，以高飞入云的欢歌的云雀，来抒发高远的志向和对美好未来的追求：“你好啊，欢乐的精灵！……整个大地和大气，响彻你婉转的歌喉，仿佛在荒凉的黑夜，从一片孤云背后，明月放射出光芒，清辉洋溢遍宇宙。”

动物不仅在科学和技术上给人以启迪，同时也是人类文学创作的源泉。认真观察动物，仔细领略其奥秘，定会受益匪浅。



第三章 微生物



航天员正在检测回收水中的微生物

空间站中的水资源极为珍贵。我国空间站设有冷凝水收集与处理系统、尿处理系统等，以实现水的循环利用。但在使用回收水之前，航天员需要检测水样，其中一项是检测水中的微生物，并将结果作为判断水质的重要依据。此外，航天员还会检测空间站内空气中、设备表面的微生物。

第一节 微生物的分布

想一想

议一议

阅读上述资料，联系生活实际进行讨论。

1. 什么是微生物？说说你知道的微生物有哪些。
2. 航天员为什么要检测回收水中和空间站内的微生物？微生物与人类的健康有什么关系？
3. 你还能提出什么问题？

通过本节学习，你将知道：

- ① 微生物的主要类群有哪些？
- ② 细菌和真菌的分布范围是怎样的？
- ③ 怎样检测环境中的细菌和真菌？

当你在大自然中畅游时，映入眼帘的生物大都是植物或动物，但你的身体表面及内部，以及身边的空气、土壤和水中还分布着很多个体微小、结构简单的生物，它们统称为微生物（microorganism）。微生物数量众多、种类庞杂，主要包括细菌、真菌和病毒等。

观察菌落

细菌的个体微小，大部分真菌的个体也很微小，为便于观察和检测，可以在培养皿中加入适于细菌或真菌生长的物质，制成固体培养基来培养。在适宜条件下，培养基上的细菌和真菌会迅速繁殖，形成肉眼可见的菌落——由一个或多个细菌或真菌繁殖后形成的肉眼可见的子细胞群体（图2-31）。

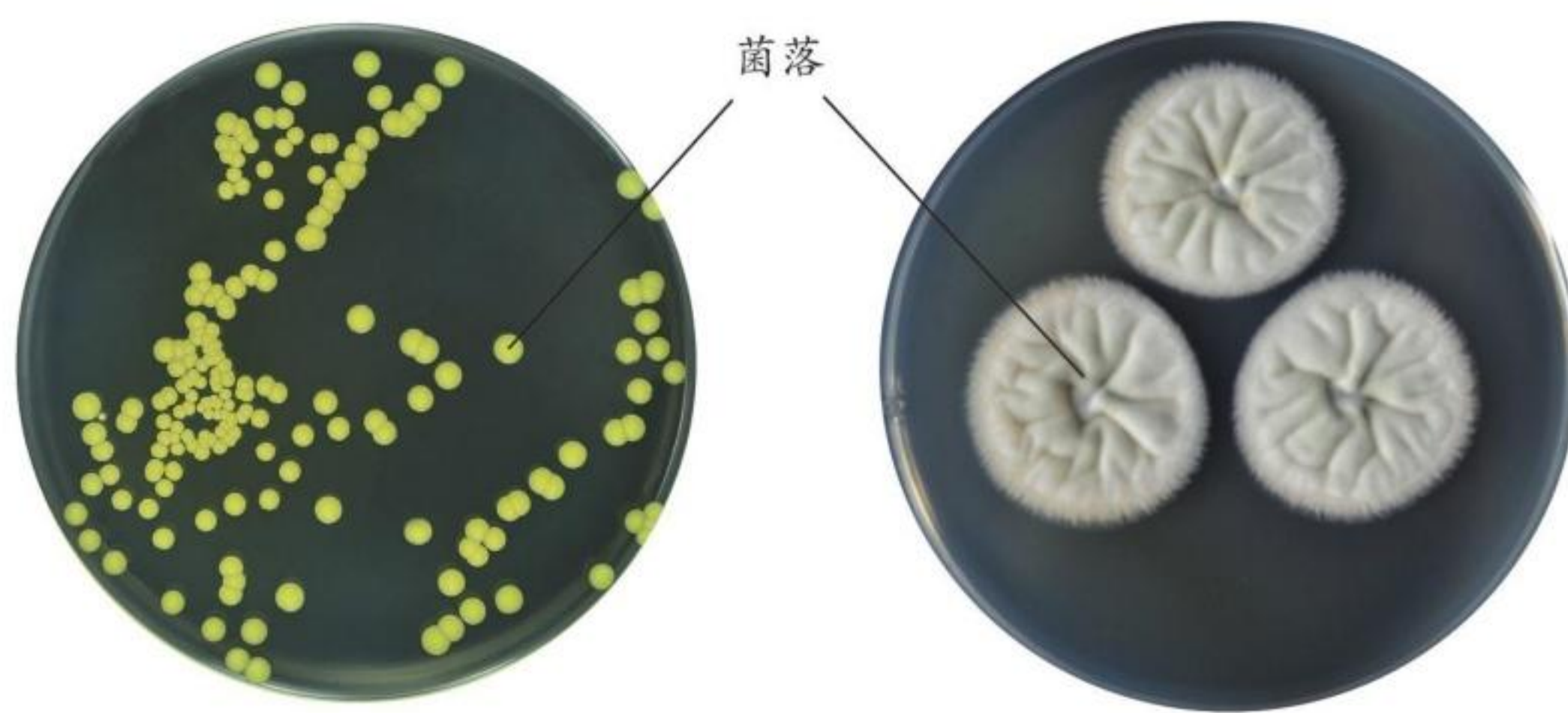


图2-31 细菌菌落（左）和真菌菌落（右）

细菌的菌落比较小，表面或光滑黏稠，或粗糙干燥，可呈白、黄、红等多种颜色。真菌的菌落一般比细菌菌落大几倍到几十倍。真菌中的霉菌形成的菌落常呈绒毛状、絮状或蜘蛛网状。真菌菌落可呈现白、红、褐、绿、黑、黄等不同的颜色。从菌落的形态、大小等方面，可以大致区分细菌和真菌，以及它们的不同种类。

探究细菌和真菌的分布

不同环境中都有细菌和真菌吗？你可以通过下面的活动探个究竟！

提出问题

生活环境中都有细菌和真菌吗？哪种环境中更多一些？

探究思路

如果请你和小组成员帮幼儿园的老师想个办法，让小朋友们知道手上就有细菌或真菌，饭前必须洗手，你有什么办法？

配制好培养基，
就可以培养细菌
和真菌了！

要问老师怎样
配制培养基。

应该将手上的细
菌或真菌接种在
培养基上。

怎样确定培养基
上长出的细菌或
真菌是来自手上
的呢？



培养细菌和真菌的一般方法如下。首先，要配制含有营养物质的培养基。配制固体培养基通常要加入琼脂，琼脂是一种煮沸冷却后能凝固的物质。例如，可以将牛肉汁与琼脂混合在一起制成固体培养基。配制的培养基要进行高温灭菌，待冷却后，就可以使用。其次，要进行接种。将少量细菌或真菌转移到培养基上的过程叫作接种。最后，要进行培养。通常把接种后的培养皿放在培养箱中恒温培养，也可以放在室内温暖的地方进行培养。

各小组参照上面介绍的细菌和真菌培养的一般方法，在老师的指导下，设计并实施检测不同环境中细菌和真菌的探究活动。各小组探究的

侧重点可以不同，因此提出的问题和作出的假设也可以不一样。重点观察菌落的形成，并进行记录，得出相应的结论。

材料用具

装有培养基的培养皿（经高温灭菌，每组两套）、无菌棉棒、标签纸、放大镜等。

提示

- ① 在决定如何操作之前，不能打开培养皿。想一想：为什么要准备两套装有培养基的培养皿？它们各有什么用处？
- ② 在标签纸上标出组别、实验日期等，将标签贴在培养皿的底面。
- ③ 在各组选定的环境中采集样品。例如，在教室、操场、食堂、草地、林地等地方，打开培养皿，将培养皿暴露在空气中5~10分钟，盖好。又如，用无菌棉棒蘸取池塘水、土壤或擦拭口腔内部、手心等处，在培养基上轻轻涂抹。
- ④ 应考虑好放在什么样的环境条件下培养。两套装有培养基的培养皿都需要在同一环境下培养吗？
- ⑤ 设计观察记录的表格，计划好观察的时间、次数。

讨论

- ① 为什么培养用的培养皿和培养基，在接种前必须高温灭菌？为什么要用无菌棉棒？
- ② 第3条提示相当于细菌和真菌培养的一般方法中的哪一个步骤？
- ③ 什么环境条件下可能没有细菌和真菌？在这个探究中，有这样的情况存在吗？为什么？
- ④ 根据各组的探究结果进行总结：细菌和真菌的生活需要哪些基本条件？



实验时，应按要求穿实验服、戴口罩。实验结束后，应将培养物等进行高温灭菌处理。



小资料

病毒寄生在活细胞内，详见本章第四节。

在空气、土壤和水中乃至我们的身体上，都可以找到细菌和真菌。科学研究发现，在寒冷的极地、滚烫的热泉中也有它们的踪迹。可以说，细菌和真菌是广泛分布的生物。

通过探究活动，我们还可以了解到细菌和真菌的生存需要一定的条件，如水、适宜的温度、有机物等。有的还要求某些特定的条件，如有些细菌必须在无氧条件下才能生存。

练习与应用

一、概念检测

结合本节你所做的探究活动，判断下列说法是否正确。

- (1) 培养基中的牛肉汁可为细菌和真菌提供营养物质。 ()
- (2) 细菌和真菌都能够形成菌落，因此无法从菌落上区分细菌和真菌。()

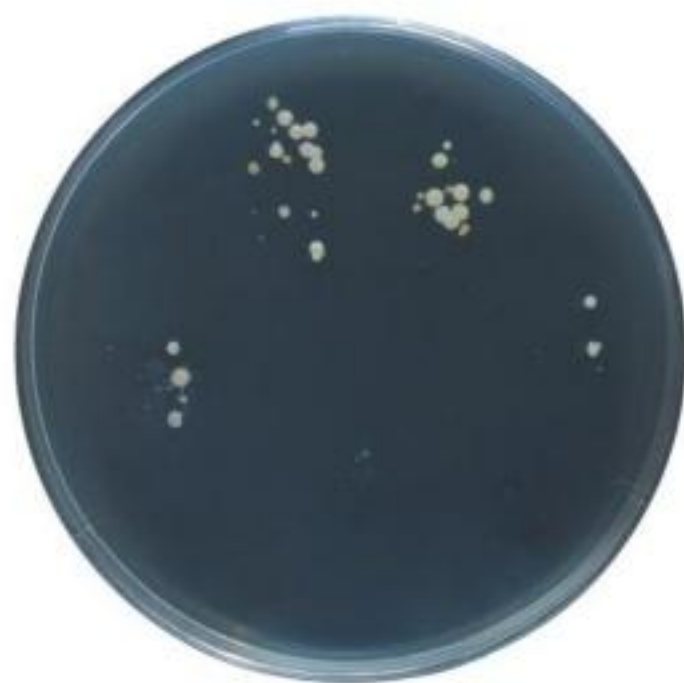
二、拓展应用

1. 真空包装的食品耐储存，为什么？日常生活中防止食品腐败的方法还有哪些？说说其中的生物学道理。

2. 康康洗手前和洗手后，分别用同一只手在两个配方相同、经高温灭菌的培养基上各按了一下，并迅速盖上培养皿；然后将两个培养皿放在适宜且相同的温度下培养，几天后形成了如下图所示的菌落。该实验现象说明什么？这对你做好个人卫生有什么启示？



洗手前按印形成的菌落



洗手后按印形成的菌落

第二节 细菌

想一想

议一议

喜马拉雅旱獭憨态可掬、惹人喜爱，许多游客想方设法去接近它们。然而，旱獭身上可能携带可引起鼠疫的细菌。想一想：接近旱獭的行为有哪些风险？



我们已经观察了细菌的菌落，菌落是细菌群体。单个的细菌长什么样子？有什么样的结构？是怎样进行繁殖的？这些问题需要我们进一步探究。

细菌的形态、结构和生殖

细菌的个体十分微小，大约10亿个细菌堆积起来，才有一颗小米粒那么大，需要用高倍显微镜或电子显微镜才能观察到细菌的形态。虽然细菌种类很多，但是根据外部形态的不同，大致可以分为三类：球菌、杆菌和螺旋菌（图2-32）。细菌是单细胞的，但有些细菌也会聚集成团或连接成长链。

通过本节学习，你将知道：

- ① 细菌的形态结构有什么特点？
- ② 细菌是怎样繁殖的？
- ③ 细菌与人类的关系是怎样的？



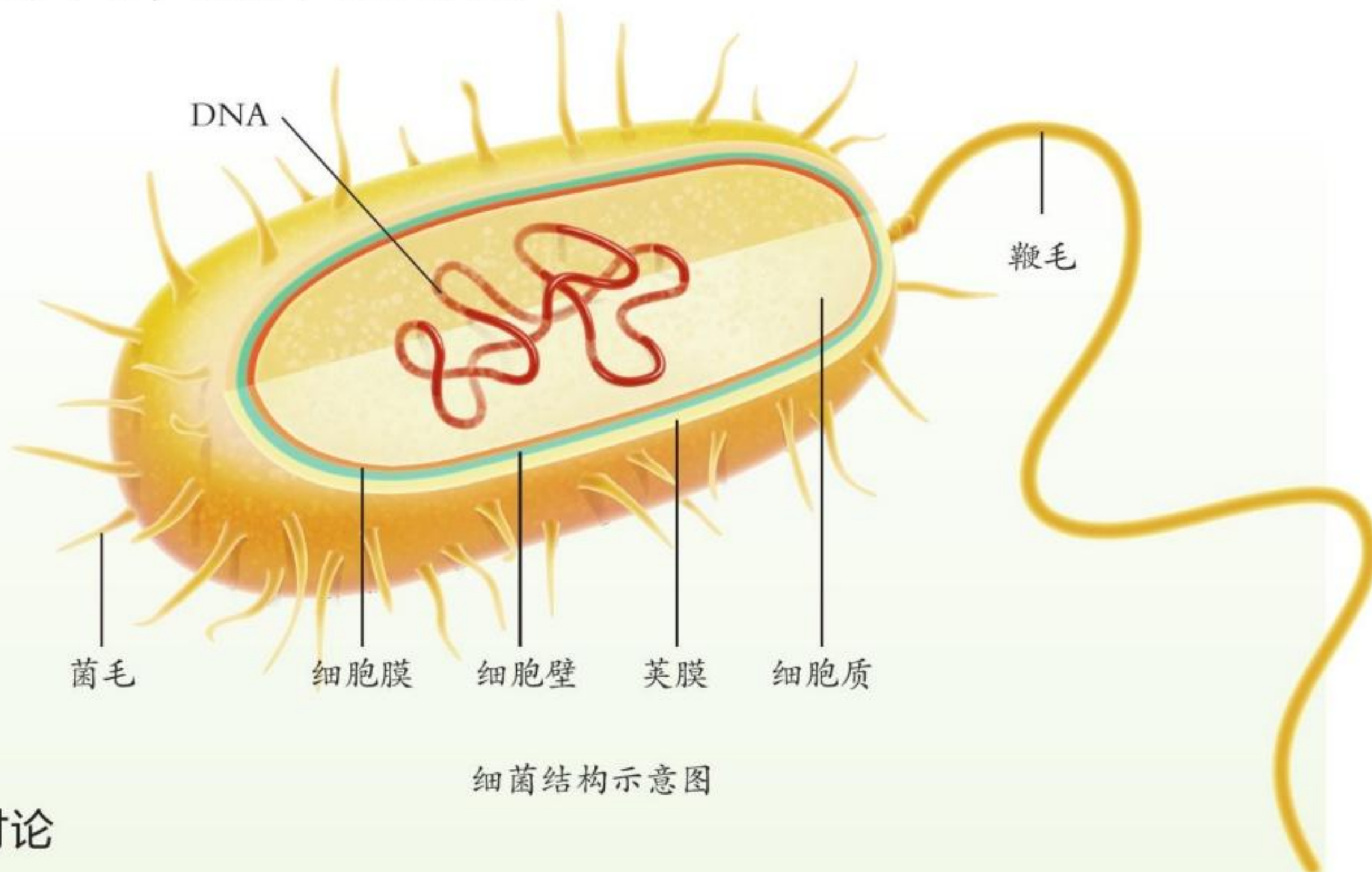
图2-32 细菌基本形态模式图

球菌、杆菌、螺旋菌虽然形态不同，但是它们的基本结构是相同的。

观察·思考

细菌的基本结构

观察下图，完成下面的讨论。



细菌结构示意图

讨论

- ① 细菌的结构有什么特点？从上图所示细菌的结构推测，细菌能够像植物那样进行光合作用吗？说说你的理由。
- ② 细菌与动植物细胞相比，在结构上有什么相同点和不同点？



小资料

荚膜对细菌具有一定的保护作用，通常与细菌的致病性有关；鞭毛有助于细菌在液体中游动。

细菌具有细胞壁、细胞膜、细胞质等结构，与动植物细胞的主要区别是，细菌（bacterium）虽有DNA集中的区域，却没有成形的细胞核。这样的生物称为原核生物（prokaryote）。此外，有些细菌的细胞壁外有荚膜，有些细菌有鞭毛。大多数细菌不能进行光合作用，只能利用现成的有机物生活，并将有机物分解为简单的无机物。

某些细菌在一定条件下会形成芽孢。芽孢是细菌的休眠体，具有细胞壁厚、含水量少等特点，对高温、干旱等不良环境有很强的抵抗能力。小而轻的芽孢还可随风飘散，落在适宜环境中，又能恢复为正常的细菌细胞。

细菌是靠分裂进行生殖的（图2-33）。分裂完的细菌长大以后又能进行分裂。有的细菌在环境适宜的时候，不到半小时就能分裂一次。

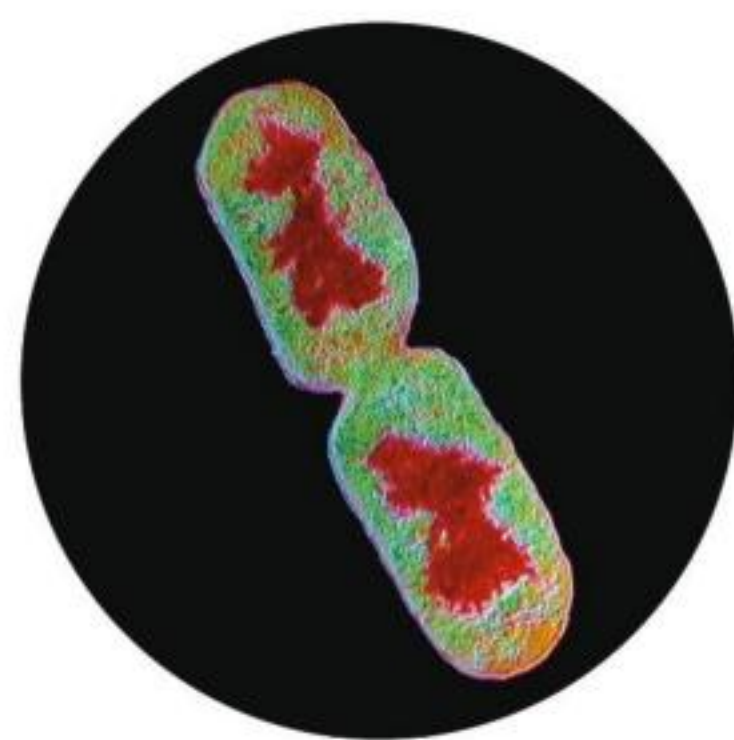


图2-33 细菌分裂的电镜照片（颜色经人工处理，放大10 000倍）

细菌与人类的关系

细菌引起我们注意时，往往是因为它们引发了疾病，其实很多细菌对人类是有益的。阅读下面的图文资料（图2-34），想一想你还能作出哪些补充。



利用醋酸菌可以制醋（如上图）；利用乳酸菌可以使牛奶变为酸奶，将蔬菜制成泡菜；利用棒状杆菌可以生产味精。



将人的胰岛素基因转入大肠杆菌，培养这种大肠杆菌，就可以生产治疗糖尿病的药物——胰岛素。



污水处理厂可以利用细菌净化生活污水或工业废水。



清洁能源沼气的主要成分是甲烷。甲烷菌可以利用农作物秸秆、人畜粪便生产沼气。

图2-34 细菌与人类的关系示例

人的肠道中也生活着很多细菌，它们大部分属于正常菌群，对人体没有危害，其中有些细菌还能够合成维生素，对人体健康很有益处。

少数细菌对人类有害。有的使食物腐败变质，有的会引起传染性疾病，严重时甚至会危及人和动物的生命。例如，结核分枝杆菌可以使人和家畜患结核病，鼠疫耶尔森菌会引发鼠疫，链球菌可以使人患猩红热等多种疾病。抗生素的发现和疫苗的发明，让人类拥有了战胜这些疾病的武器。



项目链接

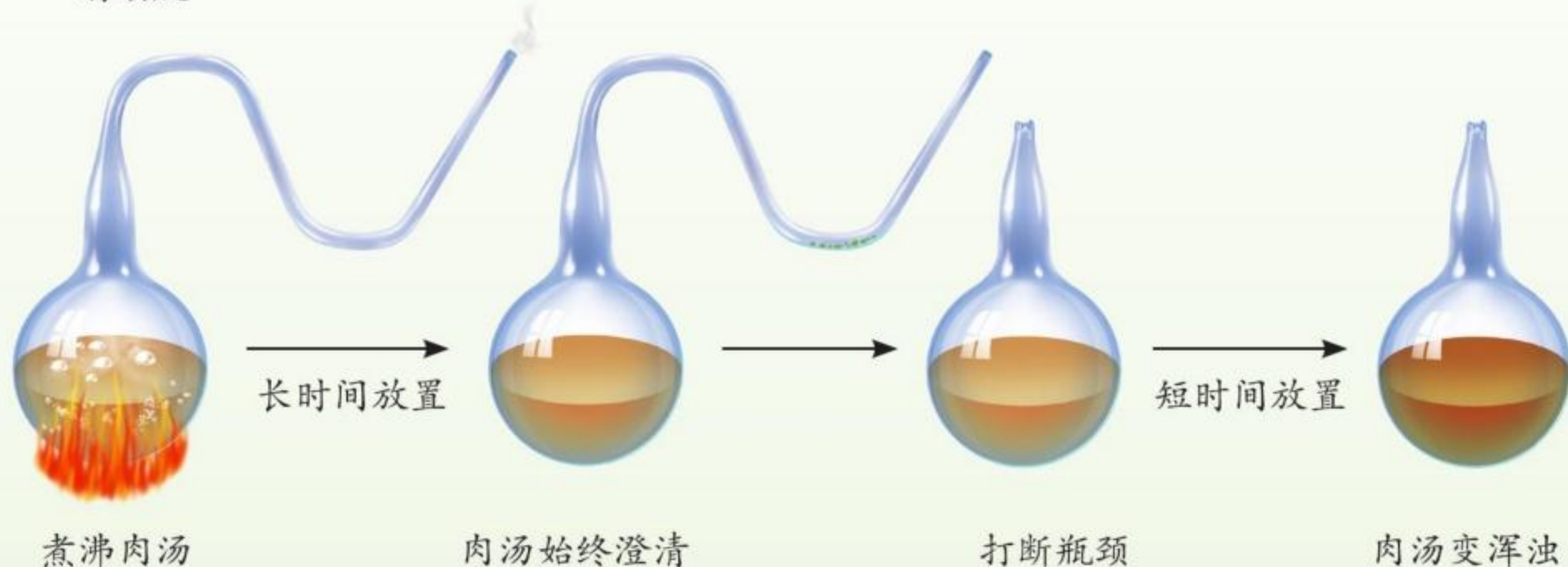
酸奶包装上通常会标明制作时使用的乳酸菌种类。如果要制作酸奶，你将怎样获得菌种？

思维训练

作出假设，验证假设

煮熟的肉汤在室温下放久了会因为细菌、真菌等微生物的繁殖而腐败变质，这些导致肉汤腐败的微生物是从哪里来的呢？为了探究这个问题，科学家巴斯德（L. Pasteur）作出假设，并利用鹅颈瓶做了下图所示的实验。

鹅颈瓶



请推测，巴斯德作出的假设是什么？这个实验能够验证他的假设吗？

练习与应用

一、概念检测

1. 大豆等豆科植物的根部会形成根瘤，根瘤中生活着能将空气中的氮转化为含氮物质的根瘤菌，含氮物质可供大豆利用，大豆则为根瘤菌提供营养物质。据此判断下列说法是否正确。

(1) 用显微镜可以观察根瘤菌的结构。 ()

(2) 根瘤菌使大豆形成根瘤，导致大豆患病。()

(3) 根瘤菌与大豆细胞最主要的区别是根瘤菌没有细胞壁。 ()

2. 蓝细菌是一类能够进行光合作用的原核生物。下列有关蓝细菌的叙述，错误的是 ()

A. 蓝细菌没有成形的细胞核

B. 蓝细菌大量繁殖可引起赤潮

C. 蓝细菌能进行光合作用，因此不属于微生物

D. 蓝细菌通过分裂进行生殖，条件适宜时分裂速度很快

二、拓展应用

1. 根据东汉《四民月令》的记载，我国民间的习惯是阴历四月立夏后制作醪（音 xī，意为“醋”）。为什么古代民间一般在阴历四月之后才制醋？

2. 你见过泡菜坛吗？制作泡菜的原理就是利用乳酸菌使蔬菜中的葡萄糖等有机物转化为乳酸。利用泡菜坛制作泡菜时，既要给泡菜坛加盖，又要用一圈水来封口，你能说一说其中的科学道理吗？



豆科植物的根瘤



醋缸



泡菜坛

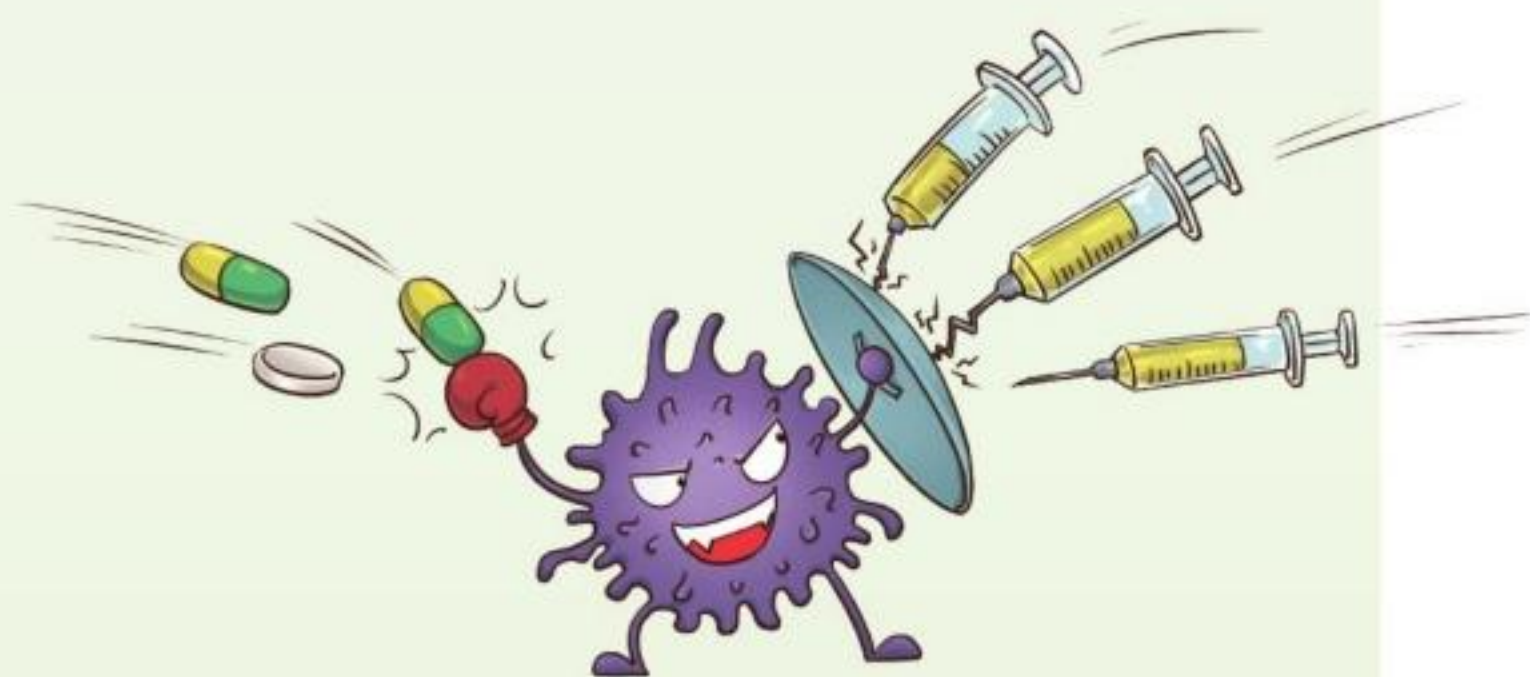
你知道抗生素吗？最早发现的抗生素是青霉素。1928年，英国细菌学家弗莱明（A. Fleming）偶然发现，他用于培养细菌的培养皿被青霉“污染”了，培养皿中出现了青霉菌落，奇怪的是青霉菌落外围的细菌都消失了。这是为什么？他经过研究发现，是青霉产生了能够杀死或抑制细菌生长的物质——青霉素。此后，青霉素作为治疗细菌感染的药物，拯救了成千上万伤病员的生命。青霉素的研制成功，极大地激发了人们探索新型抗菌药物的兴趣，此后也不断有新的抗生素问世。

20世纪中叶抗生素刚开始使用时，人们认为它既能有效地杀灭病菌还对人体无害。于是，抗生素不但在临床上的应用越来越广，甚至在畜禽养殖和农作物栽培过程中也被广泛使用。随着抗生素被滥用，人们发现，有些病菌不再“害怕”抗生素了，原来用抗生素很容易控制的结核分枝杆菌、金黄色葡萄球菌等病菌，已经对多种抗生素产生了耐药性。人们就称那些对绝大多数抗生素不再敏感的细菌为“超级细菌”。

事实上，所有的超级细菌都是由普通细菌变异而来的。我们知道，细菌在生长和繁殖过程中，可能会产生少数的耐药菌。本来少数耐药菌在细菌群体中并不突出，但是，由于人类滥用抗生素，抗生素在杀死普通细菌时却留下了耐药菌，而且随着抗生素的持续滥用，耐药菌的耐药性越来越强。于是，各种超级细菌诞生了。过去一个病人用几十单位的青霉素就能治愈，而相同病情，现在用几百万单位的青霉素也可能没有效果。不断出现的超级细菌致死案，引发了人们对如何科学使用抗生素的反思。

抗生素的研制和使用使亿万人受益，但是滥用抗生素也带来严重的后果。

想一想：在你的生活中，有哪些滥用抗生素的行为？怎样做才是合理使用抗生素？



第三节 真菌

想一想

议一议

长满“毛毛”的豆腐可被制作成风味独特的腐乳。橘子若保存不当，也会发霉长毛。

豆腐和橘子上的“毛毛”是什么呢？



长满“毛毛”
的豆腐



发霉的橘子

多种多样的真菌

豆腐变为腐乳，主要归功于毛霉。橘子变质，多是因为青霉。在我们身边，像毛霉和青霉这样的霉菌还有很多，它们属于真菌。

真菌还包括单细胞的酵母菌，以及个体较大的蘑菇（如香菇、平菇）、木耳、银耳等（图2-35）。

通过本节学习，你将知道：

- ① 真菌细胞的结构有什么特点？
- ② 真菌是怎样繁殖的？
- ③ 真菌与人类的关系是怎样的？



香菇



平菇



木耳

图2-35 几种常见的真菌

银耳



真菌的结构和生殖

蘑菇、木耳、银耳、酵母菌和霉菌，大小不同，形态各异，但都是真菌。它们在结构、生活和生殖方式等方面有哪些共同特点呢？

实验·探究

观察酵母菌和霉菌

实验目的

认识酵母菌、霉菌的形态结构。

材料用具

酵母菌培养液、培养皿中培养好的青霉、碘液、解剖针、滴管、镊子、载玻片、盖玻片、吸水纸、放大镜、显微镜等。

方法步骤

一、观察酵母菌

① 取一滴酵母菌培养液，滴在载玻片上，盖上盖玻片，用显微镜观察，就能看到一个一个椭圆形的细胞，这就是酵母菌。有的细胞上长出大小不一的突起，这是酵母菌在进行出芽生殖。

② 在盖玻片的一侧滴一滴碘液，用吸水纸从另一侧吸引，对酵母菌进行染色，在显微镜下能看到酵母菌细胞中染上颜色的细胞核。

二、观察青霉

① 从培养皿中取一块长有青霉的橘子皮，垫上白纸，用放大镜观察，可以看到一条条直立生长的白色绒毛，这就是青霉的气生菌丝，菌丝的顶端长有成串的孢子。

② 用解剖针挑取少许长有孢子的菌丝，制成临时装片，置于显微镜下观察。注意观察菌丝的颜色，气生菌丝的顶端有没有扫帚状的结构，以及孢子的着生状态和颜色。



青霉（放大200倍）

讨论

① 与细菌相比，酵母菌的细胞结构有什么特点？

② 青霉孢子的颜色和着生状态有什么特点？



观察青霉时应戴手套、口罩和实验室专用的防护眼镜。使用解剖针时要注意安全。

酵母菌是单细胞生物，细胞有细胞核，还有细胞壁、细胞膜、细胞质，细胞质中有线粒体、液泡等。与酵母菌一样，霉菌、蘑菇等真菌的细胞里都有成形的细胞核。真菌和动植物都属于真核生物（eukaryote）。

青霉的菌体是由许多细胞连接起来的菌丝构成的（图2-36），所以青霉是多细胞生物，每个细胞都有细胞壁、细胞膜、细胞质和细胞核。组成青霉的菌丝有两种：在营养基质表面向空中生长的，叫气生菌丝；深入营养基质内部的，叫营养菌丝。营养菌丝能够从营养基质中吸收有机物，供霉菌利用。



项目链接

你可以从哪里获得制作馒头、面包所需的酵母菌呢？

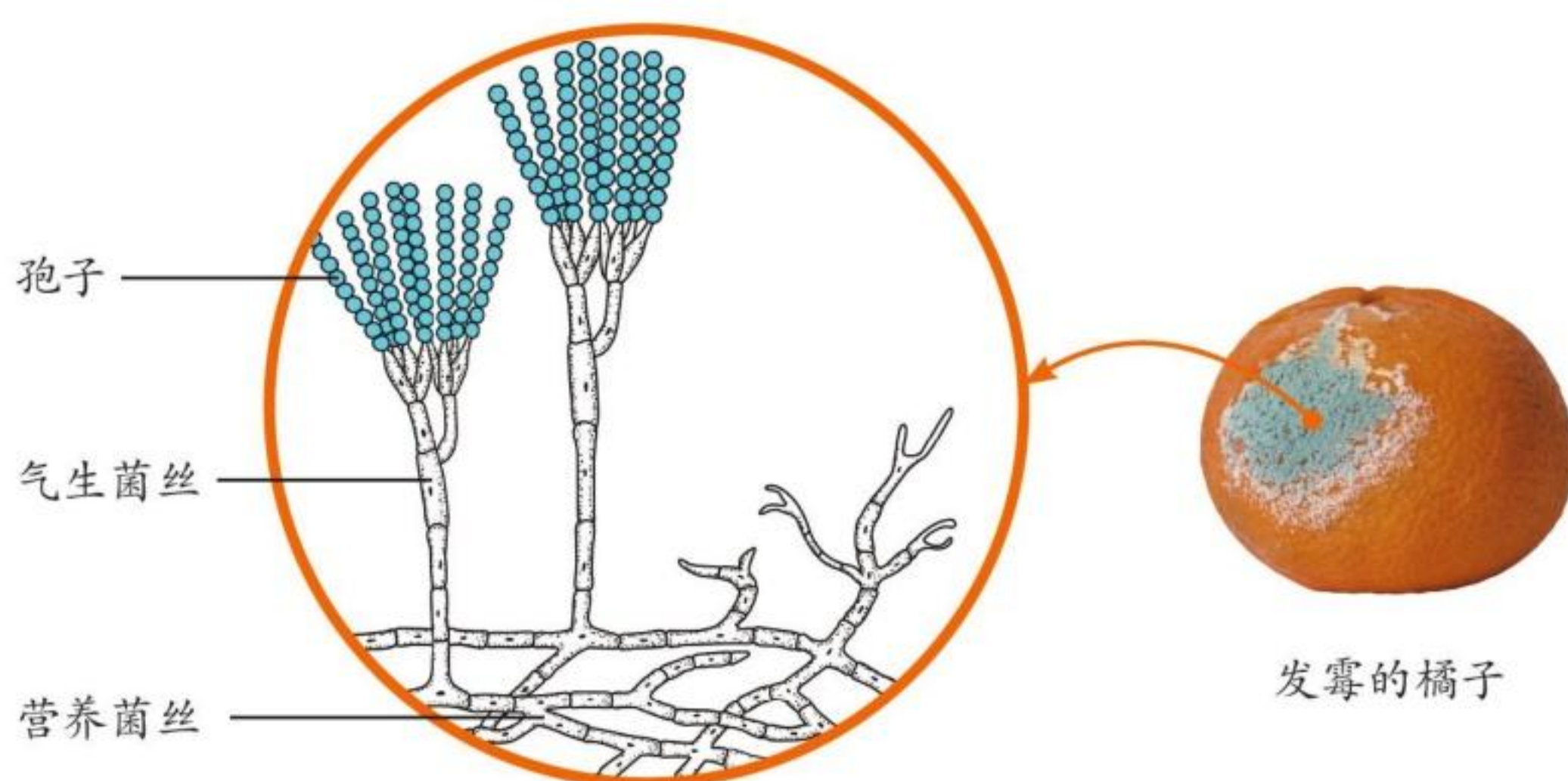
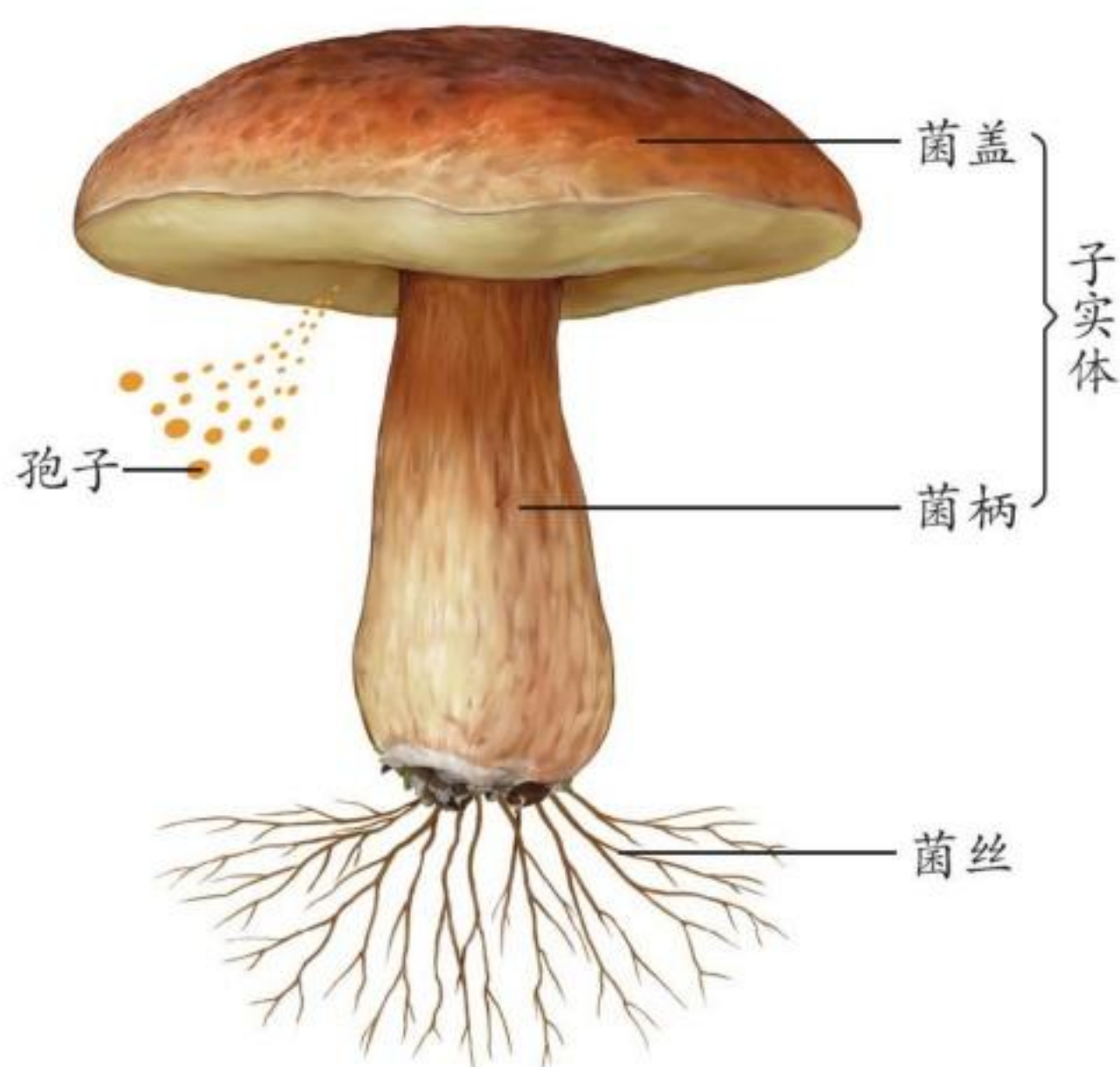


图2-36 青霉的结构示意图

真菌（fungus）细胞内没有叶绿体，只能利用现成的有机物生活。

蘑菇的菌体也是由菌丝构成的，地下部分的菌丝能够吸收外界的水和有机物；地上部分叫子实体，由菌柄和伞状的菌盖组成。

在青霉气生菌丝的顶端，生有青绿色的孢子。这些孢子可以飘散到各处，



蘑菇的结构示意图

每个孢子在适宜的环境条件下，都能发育成一个新个体。蘑菇也是用孢子繁殖的。可见，真菌可以通过产生大量的孢子来繁殖后代。



小资料

有些野生蘑菇有毒，如毒蝇鹅膏菌，千万不能采食。



真菌与人类的关系

有的真菌会寄生在人的体表或体内，从人体吸收营养物质，导致人患病，如使人患手癣、足癣等疾病。不少粮食作物和经济作物的疾病，如水稻稻瘟病、小麦叶锈病、玉米瘤黑粉病（图2-37）、棉花枯萎病等，都是由真菌感染引起的。

虽然有些真菌给人类的生活带来了困扰，但大部分真菌对人类是有益的。有的真菌，如香菇、银耳等可以食用；利用真菌可制作多种食品（图2-38）。

有的真菌也能为人类健康“保驾护航”。有些真菌产生的抗生素可以用来治疗细菌感染引起的疾病，挽救了数以亿计人的生命。利用真菌还能大规模生产乙醇、甘油、蛋白质等。

与细菌一样，真菌不像动植物那样引人注目，但细菌和真菌在自然界中发挥着重要的作用。在广阔的自然界，每天都有大量的动植物死亡，细菌和真菌能够把动植物遗体分解成二氧化碳、水和无机盐，这些物质又能被植物吸收和利用，进而制造有机物。如果没有细菌和真菌，自然界中的动植物遗体将堆积如山。



图2-37 玉米瘤黑粉病



图2-38 利用真菌制作的食物

练习与应用

一、概念检测

1. 青霉产生的青霉素可以杀死某些细菌，主要原因是青霉素可以抑制这些细菌细胞壁的合成。判断下列叙述是否正确。

(1) 使用青霉素能治疗某些细菌感染引起的疾病。 ()

(2) 培养这些细菌的培养基被青霉污染后，青霉菌落周围无细菌生长。 ()

2. 冬虫夏草的形成离不开真菌。这种真菌感染蝙蝠蛾幼虫后使幼虫僵化死亡，形成“冬虫”。到了夏天，真菌再从虫体头部生长出棒状的菌体，形成“夏草”。下列说法错误的是 ()

A. “夏草”细胞中有叶绿体

B. 真菌靠死亡幼虫体内的有机物生活

C. 真菌和蝙蝠蛾的细胞中都有细胞核

D. 真菌能产生孢子，孢子可以再去感染新的蝙蝠蛾幼虫



冬虫夏草

二、拓展应用

1. 夏天，受潮的粮食、衣物等常常发霉长毛，这些霉菌是从哪里来的？为什么霉菌容易在这些物品上生长？

2. 我国一些地方盛产野生菌，人们在食用野生菌的过程中偶有中毒现象发生。请查阅相关资料，看看有毒的野生菌具有哪些形态特征。

课外实践

调查当地食用菌的种类及生产情况

平菇、香菇、杏鲍菇、金针菇、羊肚菌、木耳、猴头菇、滑子菇……这些是我们日常生活中可能吃到的食用菌。请你到菜市场或超市进行食用菌的相关调查，可以从以下几个方面进行。

① 市场上供应的食用菌有哪些？你家常吃的有哪些？

② 这些食用菌是当地生产的还是来自外地？

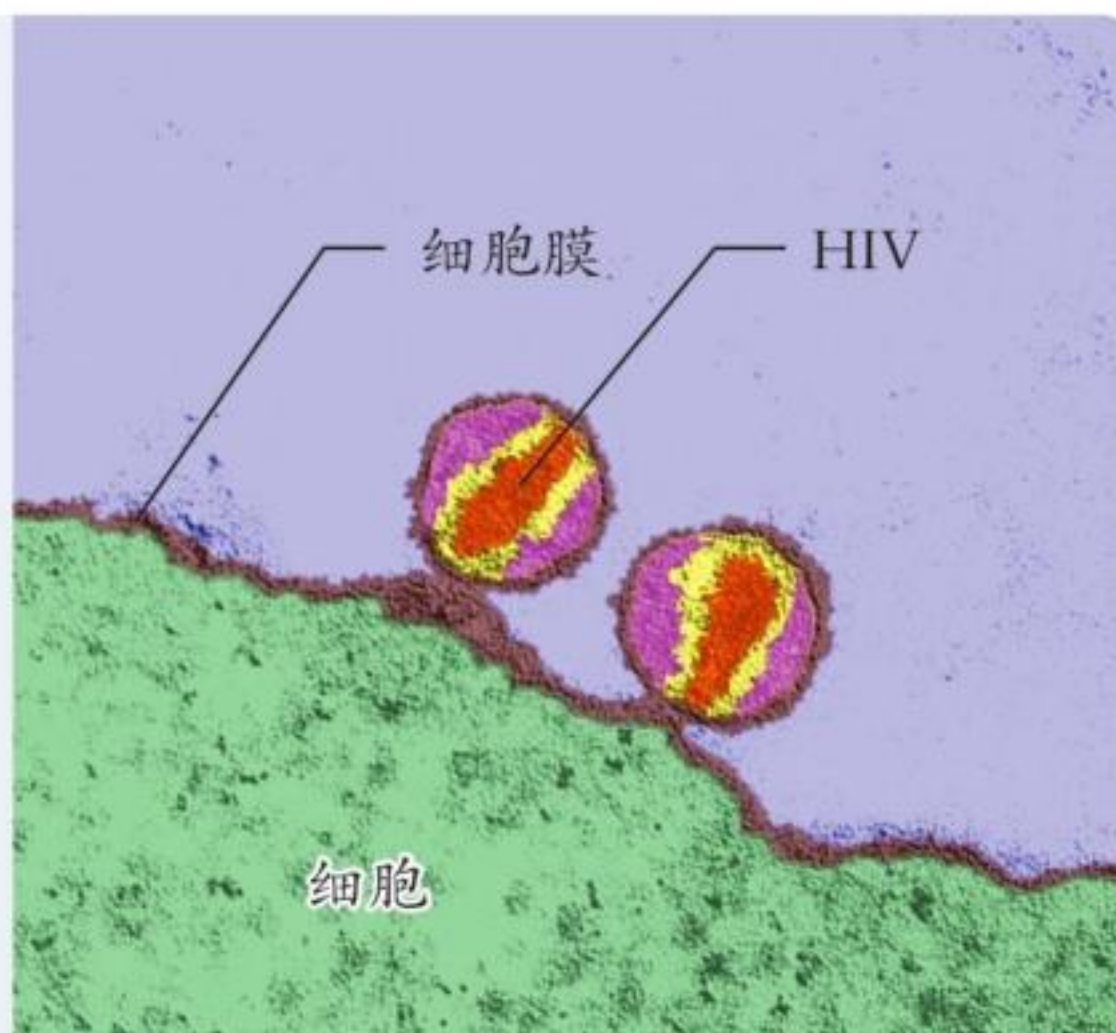
③ 影响市场上某种食用菌供应量的因素是什么？

第四节 病毒

想一想

议一议

右图是HIV(人类免疫缺陷病毒)侵入细胞的电镜照片(颜色经人工处理,放大70 000倍)。比较病毒和细胞在形态大小方面的差异,推测病毒的结构与细胞的有什么不同。



通过本节学习,你将知道:

- ① 病毒的结构有什么特点?
- ② 病毒是怎样增殖的?
- ③ 病毒与人类有什么关系?

病毒的发现

烟草花叶病(图2-39)曾是一种频繁发生的植物病害。染病后的烟草叶片卷曲,植株矮化,生长缓慢,甚至死亡。19世纪末,人们认为烟草花叶病是由细菌引起的。为了研究病因,俄国科学家伊万诺夫斯基(D. Ivanovsky)做了下面的实验。他将患烟草花叶病的烟草榨出汁液,用能将细菌滤去的过滤器进行过滤,再用过滤后的汁液去感染正常的烟叶,发现过滤后的汁液也能使正常的烟叶患病。

结果表明,烟草花叶病是由比细菌还小的微生物

引起的,科学家把这种微生物称为病毒。后来,其他科学家在研究动物的口蹄疫时,证明了口蹄疫也是由病毒引起的。随着科学技术的进步,20世纪30年代,科学家首次用电子显微镜观察到烟草花叶病毒是一种杆状颗粒。



图2-39 患烟草花叶病的烟草(上)和正常烟草(下)

病毒的种类、形态和结构

现在我们知道，流行性感冒（简称流感）、获得性免疫缺陷综合征（简称艾滋病）、禽流感、萝卜花叶病等，都是由病毒感染引起的疾病。

病毒（virus）不能独立生活，必须寄生在其他生物的细胞内。根据病毒感染细胞的不同，可以将病毒分为三种类型：感染人和动物细胞的动物病毒，如腺病毒、流感病毒、HIV、新型冠状病毒；感染植物细胞的植物病毒，如烟草花叶病毒；感染细菌的病毒叫噬菌体，如大肠杆菌噬菌体。

在电子显微镜下，可以看到病毒的形态是多种多样的，结合病毒结构模式图（图2-40），看看这三种病毒共有的结构特征有哪些？它们的结构与细胞的一样吗？

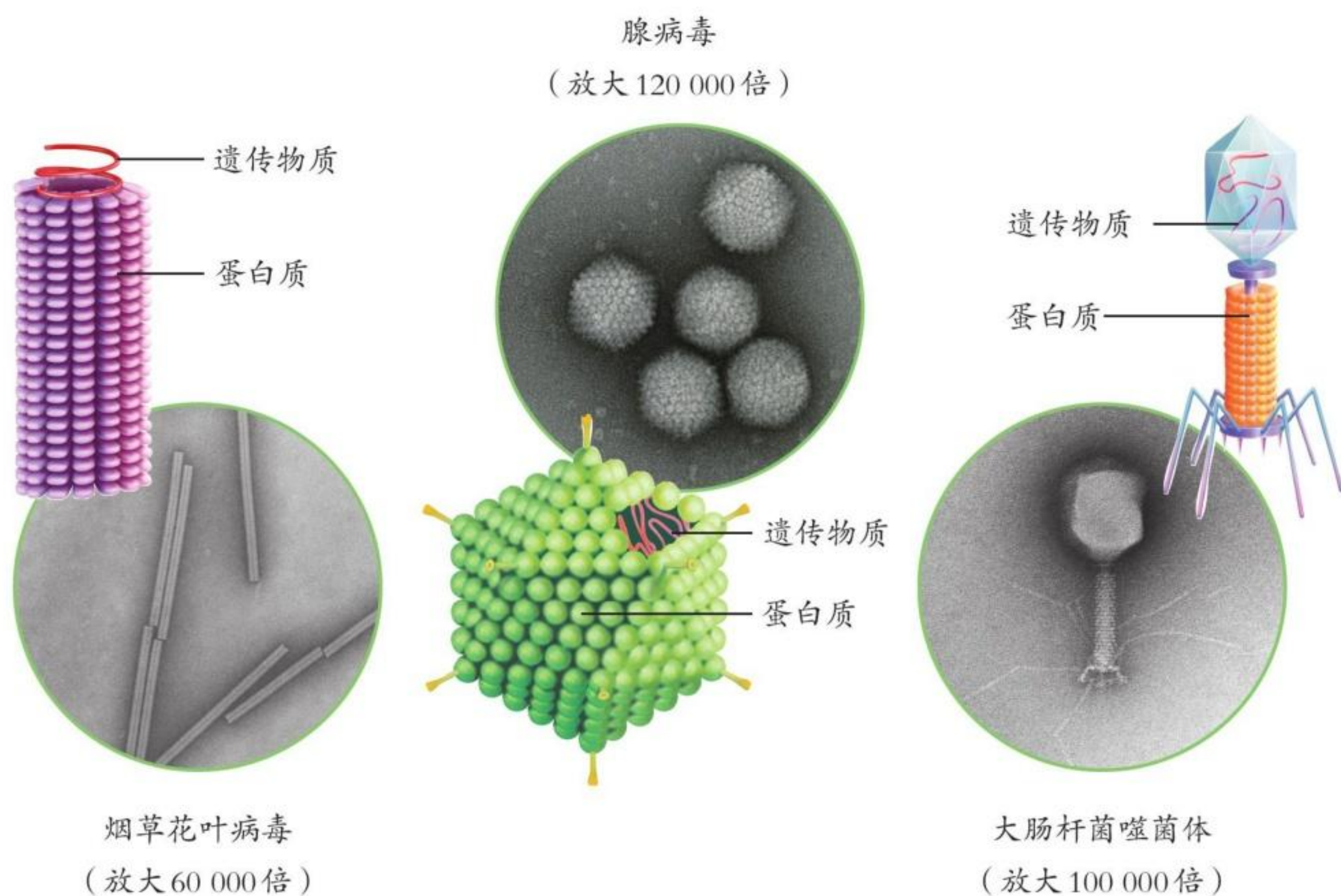


图2-40 电子显微镜下的几种病毒及其结构模式图



HIV、流感病毒等病毒在人体外的存活时间有多长？请你查阅资料，与同学交流。

病毒结构简单，由蛋白质外壳和内部的遗传物质组成，没有细胞结构。而且，病毒比细胞小得多，只能用纳米（百万分之一毫米）来表示它们的大小。

病毒的增殖

病毒寄生在活细胞内，依靠自己遗传物质中的遗传信息，利用细胞内的物质，制造出新的病毒，这就是它的增殖方式。新生成的病毒又可以感染其他活细胞。病毒离开活细胞以病毒颗粒的形式存在，一有机会侵入活细胞，生命活动又会重新开始。

病毒与人类的关系

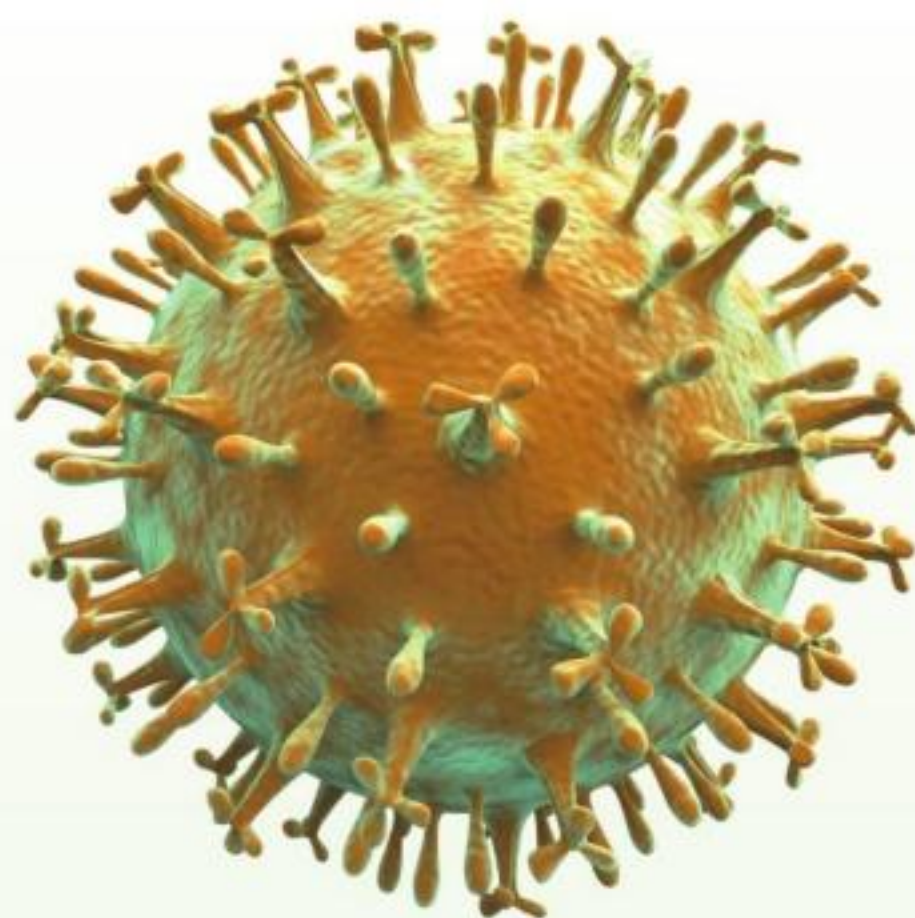
病毒广泛分布在自然界，它们与人类具有怎样的关系呢？

分析·讨论

病毒与人类生活的关系

① 截至2020年，国际病毒分类委员会认可的病毒有9 000多种。虽然只有一部分病毒会使人患病，但有些病毒危害极大。流感是由流感病毒引起的一种急性呼吸道传染病。据世界卫生组织（WHO）统计，每年流感季节性流行在全球可导致数百万重症病例，数十万人死亡。

② 禽流感是由禽流感病毒引起的禽类急性传染病，主要发生在鸡、鸭、鹅等禽类中，可表现出呼吸系统、消化系



流感病毒三维模型

统、生殖系统或神经系统异常。已经发现某些禽流感病毒感染人的情况。

③ 利用病毒对昆虫的致病性，科学家发明了多种病毒杀虫剂，如杀棉铃虫的病毒杀虫剂。利用这种杀虫剂可以控制危害棉花的棉铃虫，保护棉田。



检测鸡是否感染禽流感

讨论

- ① 分析上述资料及烟草花叶病的资料，说说病毒对人类的危害主要有哪些。
- ② 对感染了禽流感病毒的家禽，需要进行消杀处理，这样做的目的是什么？
- ③ 简述病毒与人类生活的关系。

病毒给人类、饲养动物、栽培植物带来极大危害。由病毒引起的疾病，如SARS（严重急性呼吸综合征）、流感、艾滋病、肝炎、手足口病、埃博拉出血热等，严重危害人体健康。口蹄疫、禽流感以及众多的植物病毒病，给农业生产造成巨大损失。

虽然病毒常常令人谈“毒”色变，但是人类在研究病毒的过程中，也取得了可喜的成果。人类一方面设法治疗和预防病毒性疾病，另一方面利用病毒为人类造福。例如，医生利用噬菌体治疗超级细菌引起的感染；科研人员利用某些病毒防治有害生物；在基因工程中，科研人员能够让某些病毒携带动植物或微生物的基因进入受体细胞，来达到转基因或基因治疗的目的。



小资料

在呼吸道传染病流行时，应避免去人多拥挤的地方；外出应正确佩戴口罩，应及时并正确地洗手；平时注意开窗通风，以减少感染的机会。

练习与应用

一、概念检测

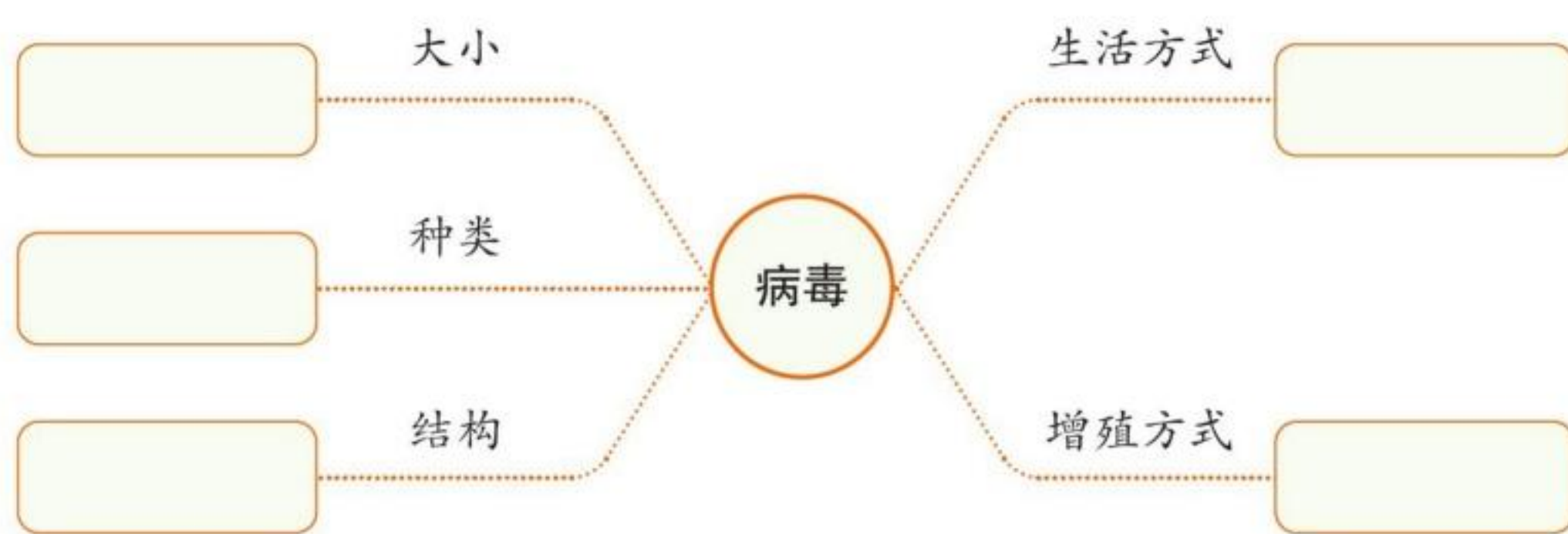
1. 手指接触了被流感病毒污染的物体，如果不洗手就揉眼睛，人就有可能感染流感病毒。判断下列有关说法是否正确。

(1) 流感病毒是没有细胞结构的生物。 ()

(2) 流感病毒的个体很小，要用电子显微镜才能观察到。 ()

(3) 物体表面的流感病毒有致病性，说明病毒可以独立生活。 ()

2. 根据所学的病毒相关知识，完成下面的思维导图。



二、拓展应用

1. 口蹄疫、禽流感都属于病毒导致的传染病。有些动物传染病会跨境传播，危害极大。如何防止它们跨境传播？请收集这方面的资料并与同学交流。

2. 咳嗽或打喷嚏时，口腔或鼻腔内的液滴会被喷出2米以外。想一想：如果在感冒时对着别人咳嗽、打喷嚏，会给他人带来什么危害？

3. 结合第一单元制作细胞模型的方法，选择方便、易得的材料制作一个病毒模型。想一想：你制作的模型应由哪几部分组成？它们分别代表病毒的什么结构？



学生制作的病毒模型

1859年，一位来到澳大利亚定居的英国人在他的农场中放生了24只来自欧洲的穴兔。由于缺少天敌，这种穴兔的数量急剧膨胀，它们啃食牧草、树皮，造成植被破坏、水土流失。为了控制穴兔的数量，人们引入了寄生于南美洲一种棉尾兔身上的黏液瘤病毒。该病毒虽然能在棉尾兔中传播，一般不会导致棉尾兔死亡，但当黏液瘤病毒被引入澳大利亚后，它们在穴兔之间迅速传播，导致澳大利亚98%的穴兔死亡。

再来看一种发生在我们身边的传染病——狂犬病。狂犬病是由狂犬病毒引起的。这种病毒能在野生动物如狼、狐、鼬鼠、蝙蝠，家养动物如狗、猫、牛，以及人与人之间传播。人在被携带狂犬病毒的动物咬伤或抓伤后，就可能感染狂犬病毒。感染病毒后，潜伏期通常为2~3个月。一旦发病，死亡率几乎达到100%，全世界每年有数万人死于狂犬病。预防狂犬病的有效措施是在被动物咬伤、抓伤前（或后）注射狂犬病疫苗（咬伤、抓伤后注射疫苗要及时）。被狗、猫等动物咬伤或抓伤后，应该尽快到医院诊治。如果家里养了狗、猫等宠物，也应给它们注射狂犬病疫苗。



给狗注射狂犬病疫苗

经过溯源，科学家确认狂犬病毒的天然宿主是蝙蝠。然而，蝙蝠虽然携带病毒，却不会患病。有科学家认为，狂犬病毒和蝙蝠经历数万年的进化，已经达到了“和平共处”的状态。但是，当病毒感染另外一种宿主时，由于新的宿主缺乏“应对机制”，往往会引发传染病。在人类中流行的艾滋病、SARS，它们的致病病毒都可能来自野生动物。

想一想：有些人非法食用野生动物，这会带来哪些危害？在日常生活中，怎样才能做到文明养犬？



背景资料

你喜欢喝酸奶吗？喜欢吃馒头、腐乳和泡菜吗？家中做菜时，会添加酱油、醋或酱吗？这些传统的食品，是我国劳动人民在长期生产实践中的智慧结晶。它们的制作离不开细菌和真菌。制作的原理是，在适宜的条件下，细菌和真菌能够大量繁殖，同时将食品原料中的某些物质转化为富含营养又独具风味的产物。例如，乳酸菌可以将牛奶变为酸奶，使蔬菜变成有酸味的泡菜；酵母菌可以将葡萄糖转化为酒精和二氧化碳，其中的二氧化碳气体会在面团中形成许多小孔，使馒头膨大而松软，酵母菌还可以酿酒；等等。

下面，就让我们动起手来，通过劳动制作美食。

确定任务

小组讨论，确定你们准备利用细菌或真菌制作哪一类发酵食品。制作的发酵食品，应该在确保食用安全的前提下，尽量做到味道鲜美、营养丰富。下面的项目可供选择。

- ① 设计简易装置，制作酸奶。
- ② 利用乳酸菌制作泡菜。
- ③ 搜集酵母菌菌种，制作馒头或面包。
- ④ 搜集酒曲，制作米酒。

制订方案

查阅资料、小组讨论，制订你们小组详细的制作方案，应包括材料的选择、装置的设计、制作流程的安排、发酵产品的检测等。在制作或选择装置时，应结合所需的发酵条件考虑装置要实现哪些功能及如何实现，再进行装置的设计。

提示

- ① 如果有条件，在制作之前可以先参观制作工厂，了解制作原理和制作流程。

② 酸奶制作完成后，可通过pH试纸测定酸奶的酸度，通过糖度计测定甜度，同时品尝酸奶，记录测得的数值以及对应的口感。根据结果，调整配方和发酵时间，再次制作。

在多次制作后，确定酸度和甜度的合适范围，以及相应的制作工艺。

③ 在制作泡菜的过程中，可以测定泡菜的亚硝酸盐浓度（可用专门的试纸测定），分析亚硝酸盐浓度与原料、腌制方式、腌制时间的关系。

④ 制作馒头、面包后，可以从外观、口感等方面比较不同酵母菌菌种的发酵效果。



泡菜



花馒头



酸奶制作装置

实施方案

实施制订的项目方案，观察和品尝初步制作的产品，找出外观或味道上的不足之处，通过小组讨论进一步优化方案。

展示交流

小组间相互展示项目成果，并从以下方面进行相互评价。

- ① 在制作过程中，是否尝试了不同方案，是否对方案进行了优化？
- ② 制作的发酵食品的味道和外观如何？
- ③ 如果制作了装置，装置能否提供适宜的发酵条件？



在品尝制作的发酵产品前，应先请老师或家长鉴定产品是否可食用。

第四章

生物分类的方法



《本草纲目》目录（部分）

我国明朝医药学家李时珍从医时发现，历代医药典籍中存在药材名称使用混乱、分类无序的现象。于是，他决心重新编纂一部本草（古代中药的统称）著作。为此，他远涉深山旷野，辨百谷尝众草，访名医问病人，完成了医药巨著《本草纲目》。该书首次将药材按照其自然属性分为16部60类，如将植物药材分为草、谷、菜、果、木5部，又将草部分为山草、芳草、水草、苔类等11类。该书以“部”为纲，以“类”为目，创立了中药材的纲目分类体系。

现在，人们又是如何对千姿百态的生物进行分类的呢？

第一节 尝试对生物进行分类

想一想

议一议

如果你想了解菜粉蝶的生长发育和行为，在这几本书中，你会选择查阅哪一本？要是想了解蛾、青蛙的相关资料，又该查阅哪几本呢？



通过本节学习，你将知道：

- 对生物进行分类的依据是什么？
- 怎样根据生物的特征对生物进行分类？

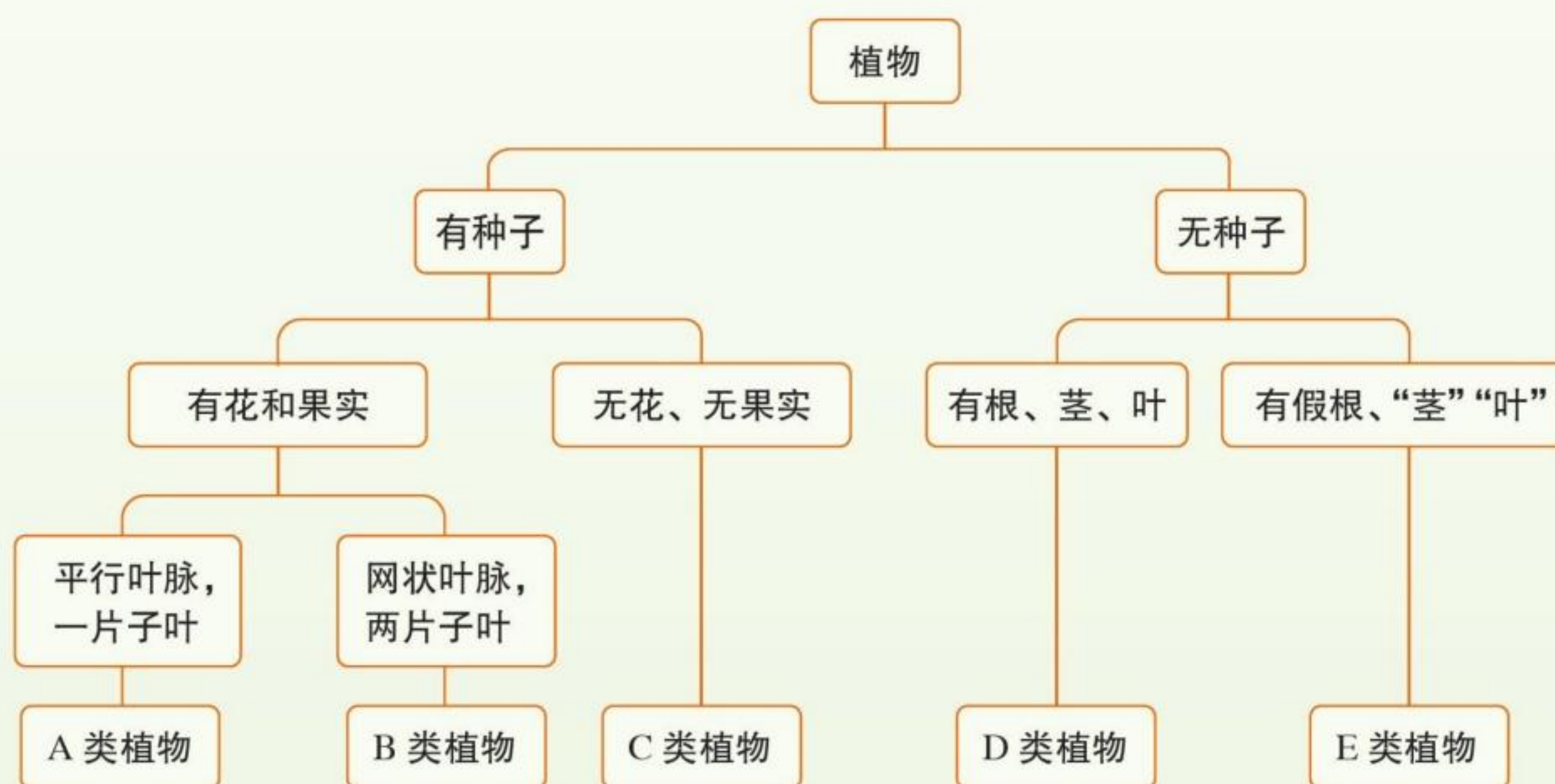
通过上面的“想一想，议一议”，你应该对分类的意义有所了解了吧。我们已经学习了植物、动物、细菌、真菌等生物类群，怎样对这些生物进行进一步的分类呢？让我们以一些常见的生物为例，试着将它们进行分类，做一个小小的分类学家。

植物的分类

观察·思考

对植物进行分类

认真观察下列图片，并阅读图解。



讨论

- ① 图片中的植物分别属于A、B、C、D、E中的哪类植物？
- ② 通过上面的观察分析，你认为分类考虑了植物的哪些特征？

通过前面的活动可以发现，生物学家在对植物进行分类时，要仔细观察植物的形态结构，如被子植物的根、茎、叶、花、果实和种子的形态结构，从这些器官中发现它们共同的或不同的特征，从而确定它们的亲缘关系。在被子植物中，花、果实和种子往往作为分类的重要依据。

动物的分类

观察·思考

对动物进行分类

认真观察下面的图片。



蜗牛



蝗虫



草原雕



蚯蚓



壁虎



雨蛙



虎



蛔虫



蜘蛛



鲫鱼

讨论

- ① 将以上动物分为两组，应该如何划分？将每组中的动物再行分类，又可以分为哪几类？每类有哪些动物？
- ② 将上面列举的动物，填入检索表中适当位置的括号内。

动物的分类除了要比较形态结构，往往还要比较它们的生理功能以及生殖方式等。

细菌、真菌等其他生物的分类，也需要根据它们的特征来进行。例如，根据不同真菌形态结构的特征，可以将真菌分为酵母菌、霉菌等类群。

检索表

1 无脊柱

2 身体不分节

3 体表无壳————— (蛔虫)

3 体表有壳————— (蜗牛)

2 身体分节

4 身体呈圆筒形，无外骨骼————— ()

4 体形多样，有外骨骼

5 三对足，两对翅————— ()

5 四对足，无翅————— ()

1 有脊柱

6 卵生

7 幼体生活在水中，用鳃呼吸

8 成体生活在水中，用鳃呼吸—— ()

8 成体生活在陆地上，用肺呼吸—— ()

7 终生生活在陆地上，用肺呼吸

9 爬行，无羽毛————— ()

9 飞翔，有羽毛————— ()

6 胎生————— ()

思维训练

分类

分类作为一种思维方法，在学习、工作和生活中也经常用到。现在，假设你在一个超市工作，需要将各种食品摆放在货架上，怎样进行分类才能让你和顾客都容易找到呢？



超市

你可以运用这节课学到的分类方法，按照食品之间的共性和差异，列出3~5大类食品，再选择其中一大类食品按其用途、包装特点等进行细分。将你的分类结果与同学交流，进一步完善分类方案。

练习与应用

一、概念检测

判断下列有关分类依据的说法是否正确。

(1) 将油松归为裸子植物，将水稻归为被子植物，其主要分类依据是油松的种子是裸露的，而水稻的种子有果皮包被。 ()

(2) 对动物进行分类要比较形态结构、生理功能和生殖方式等特征。 ()

二、拓展应用

1. 在被子植物中，花、果实和种子往往作为分类的重要依据，请你试着分析科学家这么做的原因。

2. 试就下表中每一项特征，写出相应的植物或动物类群名称，并分别举例写出1~3种植物或动物的名称。

特征	类群的名称	举例
有花、两片子叶，叶脉一般为网状脉		
种子裸露		
身体表面有角质鳞片或甲，卵生，体温不恒定		
胎生，哺乳		

第二节 从种到界

想一想

议一议

蜻蜓既是动物、无脊椎动物、节肢动物，又是昆虫。为什么要给蜻蜓冠以不同的类群名称呢？



分类等级

为了科学地对生物进行分类，弄清生物之间的亲缘关系，生物学家根据生物之间在形态结构、生理功能以及生殖方式等方面的相似程度，把它们逐级分类。生物可分为植物界、动物界等几个界，每个界下面又分为几个不同的门，依此类推。**生物分类的等级由高到低依次为：界、门、纲、目、科、属、种。**例如，植物界中有若干个门，每个门的所有植物都有一些共同特征；在一个门里，可能会有成百上千种生物，但是在每一个种里，只有一种生物。

通过本节学习，你将知道：

- ① 生物分类的等级有哪些？
- ② 最基本的分类单位是什么？
- ③ 对生物进行分类有什么意义？

科学方法

生物分类

生物分类是研究生物的一种基本方法。生物分类主要是根据生物的相似程度（包括形态结构、生理功能和生殖方式等），把生物划分为种、属等不同的等级，并对每一类群的形态结构、生理功能和生殖方式等特征进行科学的描述，以弄清不同类群之间的亲缘关系和进化关系。

下面以狼为例，看看它是怎样被列入不同等级的分类单位的，以及与其他相关生物类群的关系。

分析·讨论

狼在动物分类中的位置

观察下面的图片。



小资料

同一等级的分类单位中的生物差异过大，需要细分时，在相应等级下可以进一步划分亚门、亚纲、亚目、亚科、亚属、亚种。

从上图可以看出，狼这个物种，在分类上隶属于犬属、犬科、食肉目、哺乳纲、脊索动物门的脊椎动物亚门、动物界。这样，狼在动物分类上的位置就一目了然了。同样，植物的每一个物种，也可以用同样的方法，归属到相应的属、科、目、纲、门、界之中。例如，苹果在分类上隶属于苹果属、蔷薇科、蔷薇目、

种 每一只狼是一个动物个体，但所有的狼都属于同一个物种。

属 郊狼的体形比狼小得多，但是这两种动物都具有身体较长、眶间部显著隆起等特征，因此它们被划分到同一个属——犬属。

科 狐的眶间部平缓，但它与狼、郊狼都具有颜面部较长、吻端突出、爪钝而不能伸缩等共同的特征，因此被划分到同一个科——犬科。

目 虎的爪锐利且能伸缩，不属于犬科，但它和狼、郊狼、狐一样，具有尖锐的犬齿，因此它们同属于一个目——食肉目。

纲 马、兔、蝙蝠等动物，与狼、郊狼、狐、虎之间的差别很大，但它们都具有胎生、哺乳等特征，都属于一个纲——哺乳纲。

门 图中的这些动物都有由脊椎骨组成的脊柱，它们同属于脊索动物门的脊椎动物亚门。

界 图中的这些生物都是真核生物，可以运动，它们同属于动物界。

讨论

① 同为食肉目的狼、狐和虎之间，狼与狐的亲缘关系近，还是狼与虎的亲缘关系近？为什么？

② 分别用7个等级的分类单位描述狼，有什么意义？

双子叶植物纲、种子植物门的被子植物亚门、植物界。

像这样，每种生物都可以归入7个等级的分类单位中，它在生物分类上的位置就非常清楚了。从上面的例子中还可以看出，分类单位等级越高，其中生物的共同特征就越少，亲缘关系越远；分类单位等级越低，其中生物的共同特征就越多，亲缘关系越近。

种是最基本的分类单位

在生物分类单位中，种也称物种。同一物种内的雌雄个体间可以相互交配，产生具有生殖能力的后代。不同物种的雌雄个体之间，一般不能繁殖后代。可以认为，一个物种就是一个“大家庭”，它是通过繁殖而来的自然群体，个体间的亲缘关系最近。因此，在7个等级的分类单位中，种（species）是最基本的分类单位。

自然界中生物种类繁多，因语言、地域、民族等差异，经常出现同种不同名和同名不同种的混乱现象。为此，生物学家在很早以前就开始对建立世界通用的生物命名法问题进行探索，最终形成了国际统一的命名规则，即双名法。按照双名法，每个物种只能有一个科学名称，即学名。例如，银杉的学名为 *Cathaya argyrophylla* Chun et Kuang。

双名法是瑞典植物学家林奈建立的，按照双名法，一个物种的学名由属名和种加词组成，用拉丁文斜体字书写，其中属名的第一个字母须大写，种加词第一个字母须小写。在种加词后面还常附有命名者的姓名等信息（也可省略）。

像这样，生物学家按照不同等级的分类单位对生物进行分类，可以弄清生物之间的亲缘关系，更好地研究、保护和利用生物。



小资料

一个自然物种，经过人工选育，逐渐形成的具有一定经济价值和稳定性状的生物群体，称为品种。



小资料

银杉的学名中，*Cathaya* 为属名，表示银杉属，意为华夏；*argyrophylla* 为种加词，表示银叶的；Chun et Kuang 显示银杉的命名人，为我国科学家陈焕镛和匡可任。

科学方法

调查

调查是科学研究常用的方法之一。森林资源清查、人口普查等都是调查。调查时首先要明确调查目的和调查对象，并制订合理的调查方案。调查过程中要如实记录。对调查的结果要进行整理和分析，有时还要用数学方法进行统计。

生物资源一般是指有生命的自然资源，包括生长在自然界中的能够直接或间接被人类利用的动物、植物和微生物等。每个地区都有生物资源，认识本地区的生物资源，是保护及合理开发利用这些生物资源的基础。

调查目的

了解本地区生物资源的优势或特色，关注生物资源的保护和开发利用。

调查对象

选择本地区一种或一类具有经济价值的动物或植物作为调查对象，如一种药用植物、一种油料作物、主要养殖动物、某种有待开发利用的动植物等。

调查内容

生物资源调查一般包括种类、分布、数量，以及开发利用的历史、现状等内容。可以从中选择一项或几项作为调查内容。

调查建议

- ① 建议以项目的形式完成调查活动，需要确定项目小组的组长和组员。
- ② 制订实施方案，包括调查的目的、对象、内容、方法，以及结果呈现和时间安排等。
- ③ 采用一种或几种主要的调查方法，如文献调研、实地调查等。可以借助统计软件等分析处理数据。
- ④ 撰写调查报告。调查报告尽量图文并茂，应包括调查目的、调查过程（时间、地点、方法等）、调查结果、分析和建议等。
- ⑤ 在班级交流园地（如墙报、网页等）或其他合适的平台展示交流。

讨论

本地区有特色的生物资源有哪些？你提出的保护和开发利用的措施有哪些？

练习与应用

一、概念检测

1. 在大熊猫、棕熊、荒漠猫、豹和狮5种食肉目动物中，大熊猫和棕熊属于熊科动物，其他均是猫科动物，荒漠猫为猫属，豹、狮为豹属。判断下列叙述是否正确。

(1) 豹和狮间的亲缘关系最近。 ()

(2) 荒漠猫与豹的亲缘关系比与大熊猫的远。 ()

(3) 在纲这个分类单位上，上述动物同属于一个纲。 ()

(4) 大熊猫和棕熊间的共同特征多于大熊猫和荒漠猫间的共同特征。 ()

2. 在界、门、纲、目、科、属、种这7个等级的分类单位中，你认为哪个等级的生物共同特征最多？哪个最少？说出你的理由。

二、拓展应用

蝙蝠会飞，但在分类学上属于哺乳纲，而不属于鸟纲，请你说出其中的原因。请查阅资料，了解东亚伏翼（一种在我国常见的蝙蝠）所属的目、科、属的名称，以及在我国分布情况。

课外实践

给校园内的植物挂牌

在植物园或公园里，经常可以看到各种植物的标牌。不同地方标牌的内容不完全一样，但一般都包括植物的名称、属于哪个科、分布和用途等。在老师的指导下，查阅有关分类的书籍，试着设计制作标牌并给校园内的植物挂牌。你需要考虑用什么材料做标牌，木本类和草本类等植物的标牌如何挂，同一种植物在哪一株上挂牌等问题。如果校园里的植物已经有了标牌，你需要去评估这些标牌上的信息是否准确。



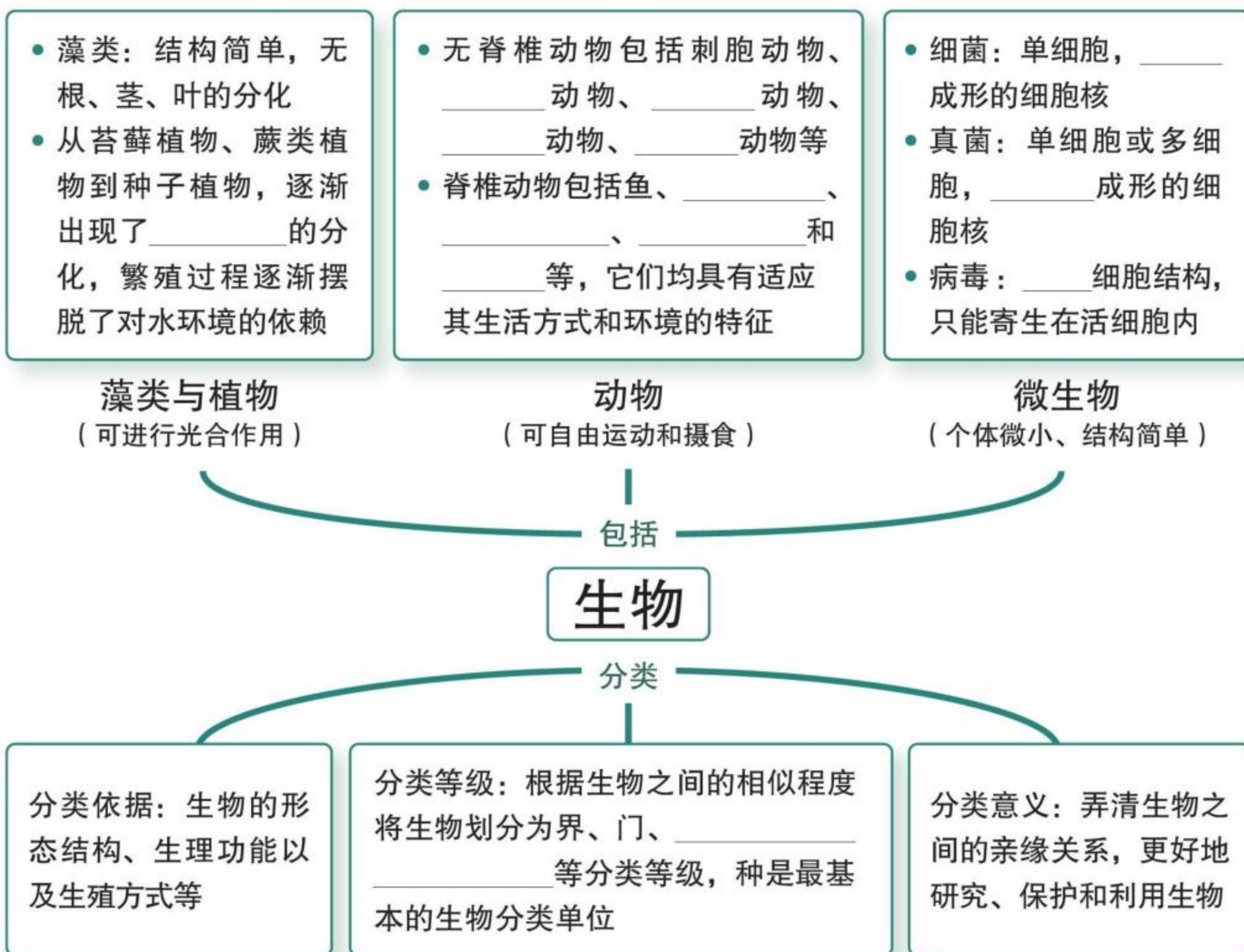
月季花

Rosa chinensis Jacq.

俗称月季、月月红，又名长春花、月月花等，蔷薇科。原产于我国，其特点是从春到秋开花不绝，叶片光滑，茎上具有钩刺。

单元小结

概念梳理



实践应用

素养表现	自我评价
在校园、公园、植物园或动物园等地，能看懂植物或动物的标牌，说明生物不同分类等级间的相互关系。	
对于常见的生物，能根据其特征判断它所属的类群（门或纲）；对于给定的一组生物，能尝试根据一定的特征进行分类。	
在日常生活中，能说明植物、动物和微生物的作用，分析它们与人类的关系，认同保护生物资源的重要性。	

复习与提高

一、选择题

1. 在野外考察时, 可将一些特征作为判断藻类、苔藓植物、蕨类植物和种子植物的依据。下列有关叙述, 正确的是 ()

- A. 生活在水中, 能进行光合作用的是藻类
- B. 茎中有导管、叶中有叶脉的是苔藓植物
- C. 种子有种皮、胚和胚乳的一定是裸子植物
- D. 用孢子繁殖, 叶背面有孢子囊的是蕨类植物

2. 夏天, 有时可以在树枝上看到昆虫蜕皮后留下的白色或深褐色的皮, 这就是昆虫的外骨骼。下列关于昆虫蜕皮和外骨骼的叙述, 错误的是 ()

- A. 昆虫蜕皮后身体可以长大
- B. 昆虫蜕皮后不会再形成外骨骼
- C. 外骨骼可以防止昆虫受到伤害
- D. 外骨骼可以防止昆虫体内的水分蒸发

3. 生活在水中的动物有不同的方式获得氧。下列关于动物获取氧方式的叙述, 错误的是 ()

- A. 鲸生活在海洋中, 通过鳃进行气体交换
- B. 草履虫依靠表膜获取水中的氧, 排出二氧化碳
- C. 鲤鱼的呼吸器官是鳃, 它可通过鳃从水中获取氧
- D. 青蛙幼体用鳃呼吸, 成体用肺呼吸, 皮肤可以辅助呼吸

4. 细菌、真菌与人类的关系非常密切。下列有关叙述, 错误的是 ()

- A. 人体肠道内的细菌对人体都是有益的
- B. 细菌和真菌能够将动植物的遗体分解成无机物
- C. 利用乳酸菌发酵可将牛奶变成酸奶, 将蔬菜变成泡菜
- D. 在制作馒头、面包的过程中, 利用的微生物是酵母菌



5. 依据动物的形态结构、生理功能和生殖方式, 可将动物分为无脊椎动物和脊椎动物。其中前者可分为刺胞动物、扁形动物、线虫动物、环节动物、节肢动物等类群, 后者可分为鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等类群。这种分类一般不能反映 ()

- A. 各类群动物结构特征的差异程度
- B. 各类群动物在亲缘关系上的远近
- C. 各类群动物在进化上的大致关系
- D. 各类群动物与人类生活关系的远近

二、非选择题

1. 中国诗词中蕴含着丰富的生物学知识, 彰显自然之美、生命之美。下列诗句中描写的生物分别属于哪个植物或动物类群? 这些类群具有哪些主要特征?

- (1) 墙角数枝梅, 凌寒独自开。
- (2) 两个黄鹂鸣翠柳, 一行白鹭上青天。
- (3) 黄梅时节家家雨, 青草池塘处处蛙。
- (4) 暮色苍茫看劲松, 乱云飞渡仍从容。

2. 进入鱼体和流出鱼体的水中, 溶解的气体成分有什么变化? 请根据以下提示设计实验进行证明。

提示: 溴麝香草酚蓝简称BTB。二氧化碳溶于水会生成酸性物质, 使蓝色BTB溶液变成黄色。短时间内使用BTB对鱼没有影响。

3. 一些国家或地区曾利用致病的细菌、病毒等制作生物武器, 生物武器的使用给人类带来了深重的灾难。请你查阅资料, 调查生物武器的种类和危害, 以及国际社会对生物武器秉持的态度, 并与同学交流讨论。

后 记

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

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

本册教科书出版之前，我们通过多种渠道与教科书选用作品（包括照片、画作）的作者进行了联系，得到了他们的大力支持。为本册教科书提供图片素材的有中国载人航天工程办公室、中国国家图书馆、视觉中国、IC photo、马炜梁、刘全儒、朱鑫鑫、赵闯、张朝平、张前、刘伟华、孔佩佩、温青、王志鹏、康宁、李娅、刘芳、吴章胜、龚连玉、吴清韩、李志洁、龚大洁、王飞等。对此，我们表示衷心的感谢！

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

联系方式

电 话：010-58758357，58758866

电子邮箱：jcfk@pep.com.cn

意见反馈平台：jcyjfk.pep.com.cn

人民教育出版社 课程教材研究所



义务教育教科书

生物学

七年级

上册

YIWU JIAOYU JIAOKESHU

SHENGWUXUE

封面动物：大熊猫



绿色印刷产品

ISBN 978-7-107-38263-5



9 787107 382635 >