经全国中小学教材审定委员会
2001 年初审通过

义务教育课程标准实验教科书

生物学

SHENGWUXUE

七年级　上册

课程教材研究所
生物课程教材研究开发中心　编著



微信公众号：电子课本大全

义务教育课程标准实验教科书

生物学

SHENGWUXUE

七年级　上册

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

微信公众号：电子课本大全

义务教育课程标准实验教科书

生物学

七年级　上册

课程教材研究所
生物课程教材研究开发中心　编著

*

人民教育出版社出版发行

（北京沙滩后街55号　邮编：100009）

网址：http://www.pep.com.cn

人民教育出版社印刷厂印装　全国新华书店经销

*

开本：787毫米×1 092毫米　1/16　印张：9.25　字数：151 000

2001年6月第1版　2004年6月第6次印刷

ISBN 7-107-14622-X
G·7712（课）　定价：9.55元

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究

如发现印、装质量问题，影响阅读，请与出版社联系调换。

（联系地址：北京市方庄小区芳城园三区13号楼　邮编：100078）

微信公众号：电子课本大全

主　　编：

朱正威 赵占良

编写人员：

朱正威 吴成军 李庆芬 王伟光

赵占良 张　怡 王　洁 李　红

责任编辑：

李　红

美术编辑：

林荣桓

插图绘制：

郭　威 林荣桓 姜吉维 王国栋

魏秀怡 倪晓雁 李宏庆

摄影或提供照片：

马炜梁 朱　京 郑乃强 罗周鸿 林荣桓 李文鼎

张军霞 郭　威 张丽珠 吴成军 王伟光 瞿礼嘉

蔡惟年 吴秀山 北京锦绣大地农业股份有限公司

审　　读：

王存志

微信公众号：电子课本大全

目录

致同学们

第一单元　生物和生物圈

第一章　认识生物 …… 2
第一节　生物的特征 …… 2
第二节　调查我们身边的生物 …… 7
第二章　生物圈是所有生物的家 …… 11
第一节　生物圈 …… 11
第二节　环境对生物的影响 …… 14
第三节　生物对环境的适应和影响 …… 19
第四节　生态系统 …… 22
与生物学有关的职业　林业工人的新任务 …… 28
第五节　生物圈是最大的生态系统 …… 28
科学·技术·社会　生物圈Ⅱ号 …… 33

第二单元　生物和细胞

第一章　观察细胞的结构 …… 36
第一节　练习使用显微镜 …… 36
科学·技术·社会　从古老的光学显微镜到电子显微镜 …… 40
第二节　观察植物细胞 …… 42
第三节　观察动物细胞 …… 46
科学家的故事　施莱登、施旺与细胞学说 …… 50
第二章　细胞的生活 …… 51
第一节　细胞的生活需要物质和能量 …… 51
第二节　细胞核是遗传信息库 …… 54
科学家的故事　他发现了细胞中神奇的物质——核酸 …… 58
第三节　细胞通过分裂产生新细胞 …… 58
科学·技术·社会　“脱缰之马”——癌细胞 …… 60
第三章　细胞怎样构成生物体 …… 62

微信公众号：电子课本大全

目录

第一节　动物体的结构层次 …… 62
第二节　植物体的结构层次 …… 65
第三节　只有一个细胞的生物体 …… 68
第四章　没有细胞结构的微小生物——病毒 …… 72
科学·技术·社会　脏病毒、疯牛病、克雅氏病 …… 74

第三单元　生物圈中的绿色植物

第一章　生物圈中有哪些绿色植物 …… 78
第一节　藻类、苔藓和蕨类植物 …… 78
第二节　种子植物 …… 83
生物学与文学　寄予植物的情怀 …… 89
第二章　被子植物的一生 …… 90
第一节　种子的萌发 …… 90
与生物学有关的职业　农业技术员和绿色证书 …… 95
第二节　植株的生长 …… 96
科学·技术·社会　无土栽培 …… 100
第三节　开花和结果 …… 101
与生物学有关的职业　大地的美容师——园艺师 …… 106
第三章　绿色植物与生物圈的水循环 …… 107
第一节　绿色植物的生活需要水 …… 107
第二节　水分进入植物体内的途径 …… 110
第三节　绿色植物参与生物圈的水循环 …… 112
科学·技术·社会　节水农业 …… 118
第四章　绿色植物是生物圈中有机物的制造者 …… 119
第一节　绿色植物通过光合作用制造有机物 …… 119
科学·技术·社会　现代化温室 …… 122
第二节　绿色植物对有机物的利用 …… 123
第五章　绿色植物与生物圈中的碳—氧平衡 …… 127
第六章　爱护植被，绿化祖国 …… 132
科学·技术·社会　热带雨林——地球的“肺” …… 137

微信公众号：电子课本大全

致同学们



图 1　胎儿



图 2　新生儿



图 3　幼儿预防接种

你喜爱生物吗?

如果你生活在乡村，催你晨起的公鸡，夕照中牧归的牛羊，守护你平安之夜的爱犬，都曾经是你童年的朋友。放眼远眺，禾苗青青，麦浪滚滚，是你最熟悉的图画。春水澄碧，游鱼嬉戏；梁上双燕，春来秋去，曾引发你无限的遐想。蛙鸣声声，流萤点点，伴你进入仲夏夜之梦。

如果你生活在城市，公园、路旁或阳台上五颜六色的花草，家里养的小兔、小猫，或水中游来游去的鱼，都曾牵动你的一片爱心，带给你难忘的童趣。

从今天开始，同学们将学习一门崭新的课程——生物学。生物学是研究生命现象和生命活动规律的科学。对人类来说，生物的确太重要了，人们的生活处处都离不开生物。生物学太重要了，它是农学、医学、林学、环境科学等学科的基础；社会的发展，人类文明的进步，个人生活质量的提高，都要靠生物学的发展和应用。

当你的生命在母体内孕育的时候，就受到了医学的监护。十月怀胎，一朝分娩，是“白衣天使”把你接到人间（图 1，图 2）。随后的岁月，你还将接受预防接种，防止各种危害健康的疾病（图 3）。医学还正在征服心血管疾病、癌症以及世纪之病——艾滋病等一系列疾病，为人类的健康长寿服务。医学的贡献是和生物学的发展紧密相连的。

微信公众号：电子课本大全

现代农业、林业、牧业和渔业等，正在应用生物学的基本原理，为人们提供更优质的粮食，安全而富含营养的禽畜产品和水产品，无公害的绿色果蔬。袁隆平爷爷运用生物科学技术，培育出举世闻名的杂交稻，大大提高了水稻的产量。

今日的地球，森林正在减少；海洋、河流、湖泊受到污染；荒漠在蔓延；湿地在缩小；大气中二氧化碳在增加；臭氧层遭到破坏；生物种类减少的速度加快……人类面临一系列生态环境问题。解决这些问题，也需要生物学发挥作用。

在新世纪的曙光里，生物学正在以前所未有的速度发展，它的每一个新进展都与人类生活息息相关，令人惊喜，并使人浮想联翩。

你知道试管婴儿的诞生吗？英国的小路易斯·布朗，这世界上第一个试管婴儿，现在已经是亭亭玉立的大姑娘了。全世界的试管婴儿已经超过了30万个，也许在你的身边就有（图4）。

你知道各种克隆哺乳动物吗？不仅有克隆绵羊多莉（图5），还有克隆山羊、克隆牛、克隆猴、克隆猪。有人还想克隆人呢，但是，许多国家都禁止这样做，为什么要禁止呢？

你知道转基因食品吗（图6，图7）？这是一些自然界从来没有过的生物



图4　我国大陆第一个试管婴儿和她的“缔造者”张丽珠教授



图5　克隆羊多莉和它生下的小羊

微信公众号：电子课本大全

产品。有些国家禁止种植转基因作物、饲养转基因动物，而有些国家却大力提倡，这是为什么呢？

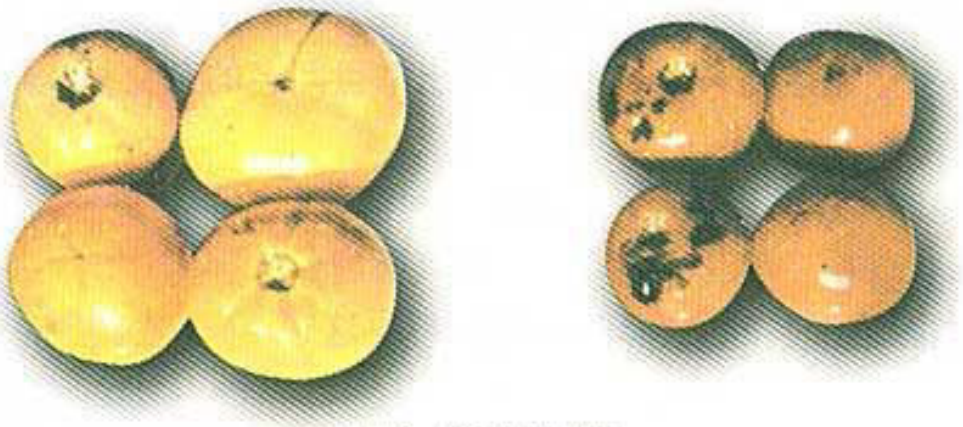


图6　转基因番茄

左图为转基因番茄，耐储存；右图为正常番茄，不耐储存。

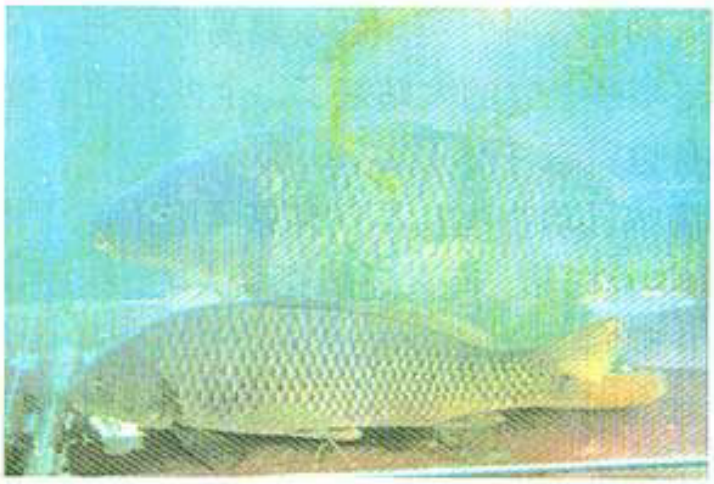


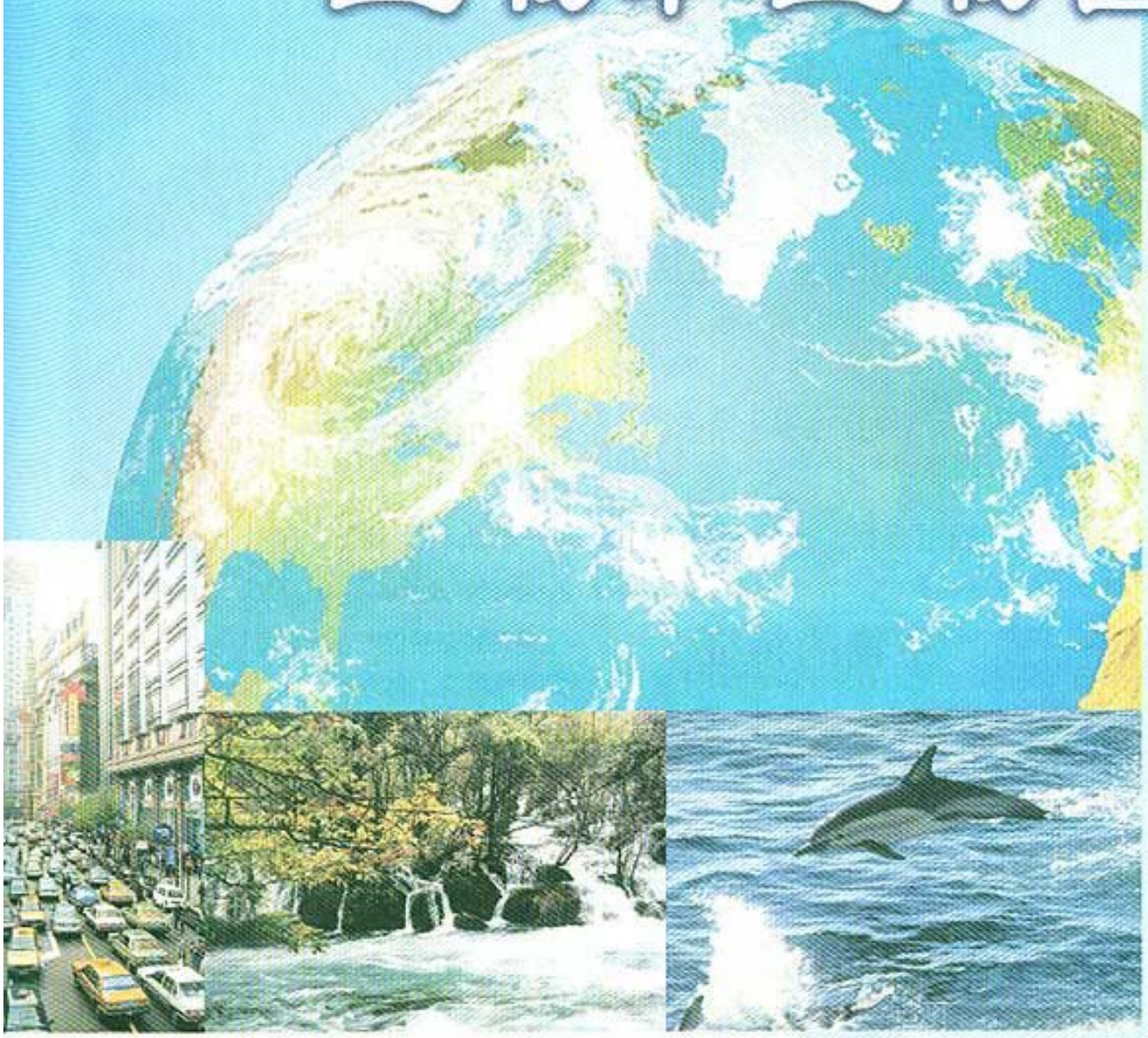
图7　转基因鲤鱼（上）和同龄的鲤鱼（下）

你知道人类基因组计划吗？人的细胞里有数以万计的基因，如果这些基因的结构和功能都搞清楚了，就可以依据基因的状况来诊断和治疗疾病，益寿延年。但是，如果每个人的基因状况，包括正常的和有缺陷的，都存在磁盘上，成为就医、求职或买保险必备的基因档案，会不会对人产生不好的影响呢？

你知道怎样才能用一棵幼芽同时培育出千百棵幼苗吗？你知道用什么方法使移植的器官不受排斥吗？你知道DNA侦破技术吗？还有基因芯片、人工智能……许多许多“你知道吗”，都是现在发展迅猛的高科技领域，将对人类社会的发展和个人生活产生巨大影响，而这些领域的发展，都需要生物学作基础，也都需要全社会的关注。作为一个现代社会的公民，应当了解并关注这些领域的发展，也需要参与有关问题的讨论，个人生活中也会遇到与这些领域有关的实际问题，需要自己做出决断。这就需要同学们从现在开始，认真学习生物学课程，提高自身的生物科学素养。

微信公众号：电子课本大全

第一单元
生物和生物圈



假如你乘坐宇宙飞船从太空中遥望地球，映入你眼帘的将是一幅由蓝色、绿色和白色等编织而成的美丽图案。蓝色是浩瀚的海洋，绿色是广袤的森林和原野，白色是飘动在海洋和陆地上空的云彩。这是一个充满生机的世界，包括我们人类在内的各种各样的生物都在这里生活和繁衍。地球表层生物和生物的生存环境构成了生物圈，它是所有生物共同的家园。

微信公众号：电子课本大全

第一章　认识生物



相信你一定认识不少生物(organism)。你能说出这些生物共同的特征吗？你又是怎样将两种不同的生物区分开来的？这都需要进行观察。

观察是科学探究的一种基本方法。科学观察可以直接用肉眼，也可以借助放大镜、显微镜等仪器，或利用照相机、录音机、摄像机等工具，有时还需要测量。科学观察不同于一般的观察，要有明确的目的；观察时要全面、细致和实事求是，并及时记录下来；对于需要较长时间的观察，要有计划，有耐心；观察时要积极思考，多问几个为什么。在观察的基础上，还需要同别人交流看法，进行讨论。热烈的讨论能让你迸发思想的火花。

让我们通过观察、比较和讨论，来进一步认识生物。

第一节　生物的特征

什么是生物？你能回答这个问题吗？如果说不好，就需要跟同学一起观察和讨论。



观察与思考

观察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。

讨　论

1. 生物有哪些共同特征？
2. 怎样判断一个物体是否具有生命？

微信公众号：电子课本大全

下面列出了生物的一些共同特征。请注意，关于生物的共同特征，专家们做出的概括也不尽相同。请你分析下面的概括是否全面、准确。你有什么不同意见或补充建议吗?

生物的生活需要营养

生物的一生需要不断从外界获得营养物质，维持生存。



图 I–1 绿豆通过光合作用制造有机物

植物(plant)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(organic compound)。

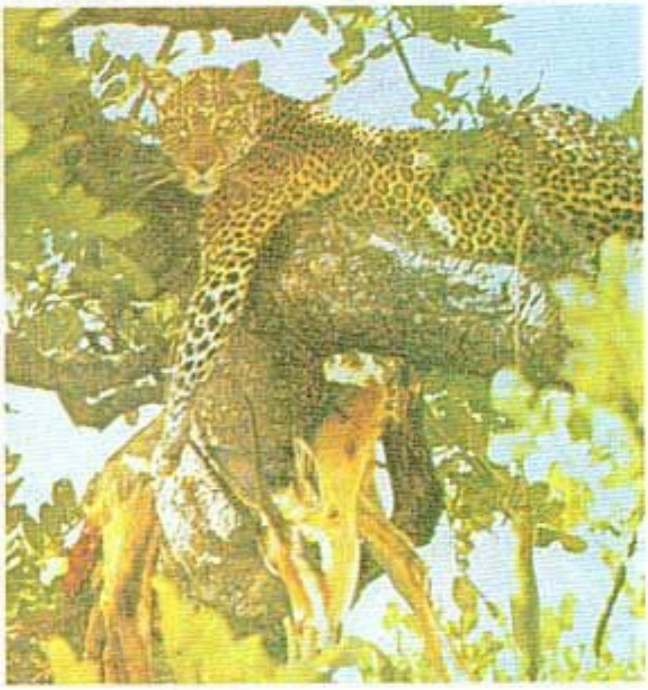


图 I–2 金钱豹和它捕获的食物

动物(animal)不能自己制造有机物。它们以植物或别的动物为食，从中获得营养物质。

生物能进行呼吸

绝大多数生物需要吸入氧气，呼出二氧化碳。

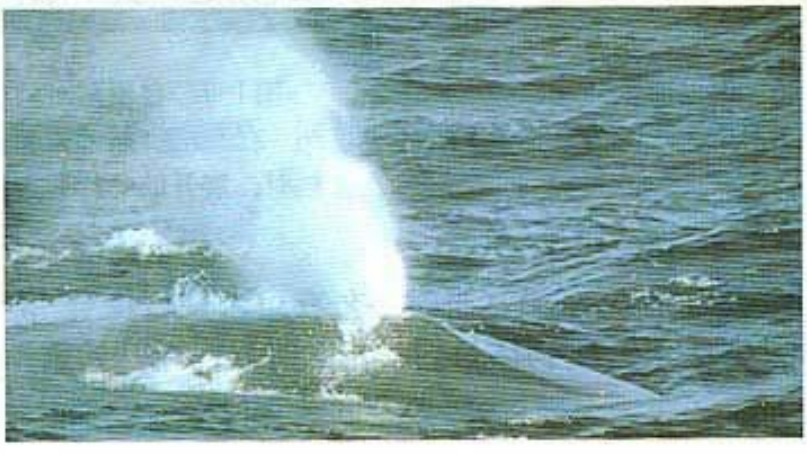


图 I–3 鲸呼气时产生雾状水柱

微信公众号:电子课本大全

生物能排出身体内产生的废物

生物在生活过程中，体内会不断产生多种废物，并且能将废物排出体外。

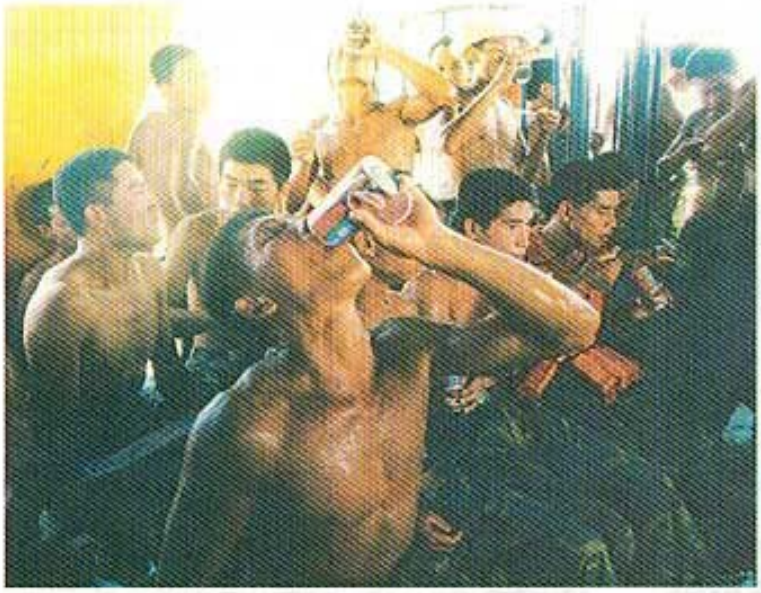


图 1-4　人出汗

动物和人通过多种方式排出体内废物。例如，人可以通过出汗、呼出气体和排尿将废物排出体外。



图 1-5　植物落叶

植物也产生废物。落叶能带走一部分废物。

生物能对外界刺激作出反应

生物能够对来自环境中的各种刺激作出一定的反应。

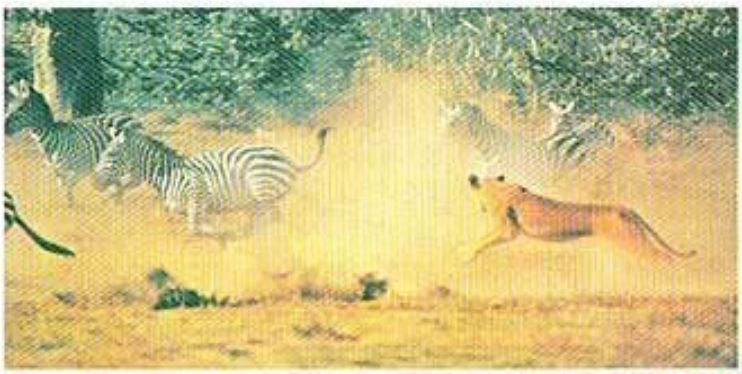


图 1-6　狮追捕斑马

狮发现猎物后迅速追击；斑马发现敌害后迅速奔逃。



图 1-7　含羞草对刺激的反应

有些植物如含羞草，它受到碰触时，展开的叶片会合拢。

生物能生长和繁殖

生物体能够由小长大。当生物体长到一定的时候，就开始繁殖下一代。

微信公众号：电子课本大全



图 1-8 蘑菇

蘑菇属于真菌(fungus)，它能从小长大。



图 1-9 种子的萌发

许多植物产生种子（seed），种子萌发成幼苗。幼苗能不断长大。





图 1-10 破壳而出的小鸡

动物的繁殖方式多种多样。例如，鸟类产卵繁殖下一代，虎、狼等动物通过产仔繁殖下一代。

生物还具有其他特征。例如，除病毒（virus）以外，生物都是由细胞构成的。

想一想，你自己是否也有这些特征？任举一种你熟悉的生物，它也有这些特征吗？

学完这节课后，假如有人问你："什么是生物？"你该怎么回答呢？

微信公众号:5电子课本大全



练　习

1. 分析下面的图片，指出图片中的物体是生物还是非生物。说明你的理由。



机器人在弹钢琴



钟乳石在慢慢长大

2. 下面是有关珊瑚的介绍。请你仔细阅读这段文字和图，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。它们能够吸收海水中的矿物质来建造外壳，以保护身体。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年深日久地堆积在一起，慢慢形成千姿百态的珊瑚，进而形成珊瑚礁。珊瑚虫体内有藻类植物和它共同生活，这些藻类靠珊瑚虫排出的废物生活，同时给珊瑚虫提供氧气。藻类植物需要阳光和温暖的环境才能生存，珊瑚堆积得越高，越有利于藻类植物的生存。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

(1) 珊瑚是生物吗？请说明理由。

(2) 珊瑚虫一般生长在温暖的浅水区，这是为什么？

微信公众号：电子课本大全

第二节 调查我们身边的生物

我们身边就有各种各样的生物。它们与人类朝夕相处，有些是我们所熟悉的，有些却没有引起我们的注意。为了更好地了解它们，让我们一起做一次调查。

调查是科学探究常用的方法之一。我国的森林资源每五年清查一次，这就是调查。人口普查也是调查。调查时首先要明确调查目的和调查对象，制订合理的调查方案。有时因为调查的范围很大，不可能逐个调查，就要选取一部分调查对象作为样本。调查过程中要如实记录。对调查的结果要进行整理和分析，有时要用数学方法进行统计。

调查 调查校园、社区或农田的生物种类

目的要求

1. 了解校园、社区或农田的生物，记录你所看到的生物和它们的生活环境。
2. 尝试对你所知道的生物进行归类，初步认识生物的多样性和生物与环境的关系。
3. 初步学会做调查记录。

材料用具

调查表，笔（有条件的还可用望远镜和放大镜）。

方法步骤

1. 选择调查范围。校园生物种类调查、家庭所在社区生物种类调查或农田生物种类调查，等等。
2. 分组。4～5人为一个调查小组，确定一人为组长。

微信公众号：电子课本大全

3. 设计调查路线。选择一条生物种类较多、环境有较多变化的路线。

4. 调查记录。沿着事先设计好的路线边调查边记录，注意记录不同的植物、动物和其他生物的名称、数量以及生活环境的特点。请特别注意树皮上、草丛中和枯枝落叶里等处容易被忽略的小生物，还有空中偶尔飞过的鸟和昆虫。



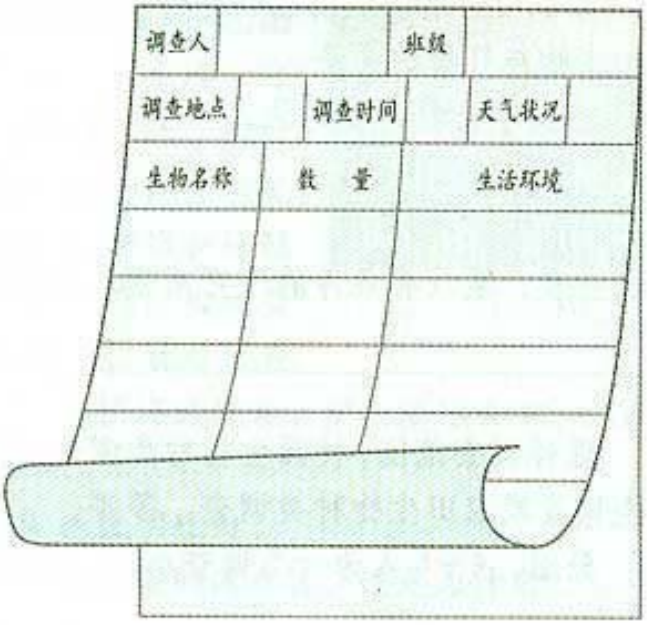
仔细观察
认真记录

5. 归类。将全组调查到的生物按照某种共同的特征进行简单归类。归类的项目和方法可由全组同学讨论决定，并说明归类的理由。

6. 将归好类的生物的资料进行整理，写在笔记本上。

注意事项

1. 参考以下的调查表，设计一个适合你自己的调查表，认真记录你观察到的每一种生物。



微信公众号：电子课本大全

2. 调查是一项科学工作。对你所看到的生物，不管你是否喜欢它，都要认真观察，如实记录。不能仅凭个人好恶取舍。
3. 不要损伤植物和伤害动物，不要破坏生物的生活环境。
4. 注意安全。全组同学要集体行动，不要一个人走到偏僻的地方；不要攀爬高处；不要下水；等等。

讨 论

1. 全组一共调查到多少种生物？其中植物有多少种？动物有多少种？其他生物有多少种？说说它们与人类的关系。
2. 在你调查到的生物中选2～3种，说说它们的生活环境有哪些不同？
3. 提出你在调查中所想到的其他问题，跟大家交流。

对调查到的生物，可以有多种归类方法。例如，可以按照形态结构特点，将生物归为植物、动物和其他生物三大类；也可以按照生活环境，将生物划分为陆生生物和水生生物等；还可以按照用途，将生物分为作物、家禽、家畜、宠物；等等。由各组推选一名代表，将本组调查到的生物和采用的归类方法向全班同学汇报。大家一起讨论，对生物进行归类有什么意义？



技能训练

通过观察找出相同点和不同点

对看上去相似的生物，要注意观察它们的不同之处；对看上去差别明显的生物，要注意观察它们的相同之处。观察下列图片，找出马与驴在外形上的不同之处，马与牛在外形上的相同之处。（不比较体型大小。）

微信公众号 电子课本大全







跟同学交流：你是怎样观察的？观察到了什么？哪些特点是你没有观察到的？其他同学的观察方法有什么值得学习的地方？



练　习

1. 在你所调查的地区，有没有原本常见的生物不见了？举出几个例子，试分析原因。

2. 调查时，有没有你不认识的生物？从中挑出一两种，记录它们的特征。在教师的帮助下查找资料，设法认识它们。

3. 完成一篇校园（或社区、农田）生物的调查报告。内容应包括时间，地点，天气，调查路线，所见生物的种类、数量和生活环境，调查后的体会等。

微信公众号：电子课本大全



第二章 生物圈是所有生物的家

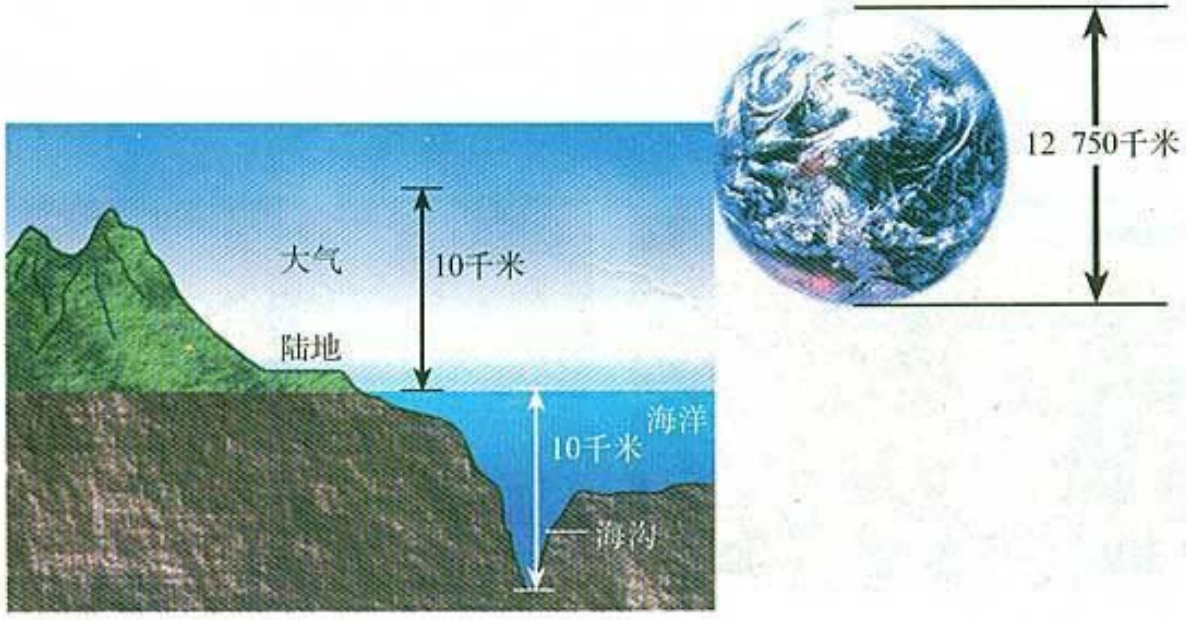
地球上所有的生物共有一个家，这就是生物圈(biosphere)。生物在生物圈中生存、繁衍，而且相互间发生复杂的关系。我们也是生物圈的成员，应该了解这个家，爱护这个家。

第一节 生物圈

地壳内部是不可能有生物存在的。地球上适合生物生存的地方，其实只是它表面的一薄层，科学家把这一薄层叫做生物圈。你知道吗，如果把地球比作一个足球大小，那么，生物圈就比一张纸还要薄呢!

生物圈的范围

如果以海平面为标准来划分，生物圈向上可到达约10千米的高度，向下可深入10千米左右的深处（图I-11）。这个厚度为20千米左右的圈层，包括大气圈的底部、水圈的大部和岩石圈的表面。



图I-11 生物圈的范围

微信公众号：电子课本大全

大气圈的空气由多种气体组成，如氮气、氧气、二氧化碳等。在大气圈中生活的生物，主要是能够飞翔的昆虫和鸟类，还有细菌等微小生物。

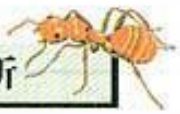
水圈包括地球上的全部海洋和江河湖泊。在水圈中，几乎到处都有生物，但是大多数生物生活在水面下 150 米以内的水层中。

岩石圈是地球表层的固体部分。它的表面大多覆盖着土壤，是一切陆生生物的“立足点”。在这一圈层内，有郁郁葱葱的森林，一望无际的草原，绚丽多彩的奇花异草，还有五颜六色的昆虫，种类繁多的飞禽走兽，以及大量的细菌、真菌。岩石圈也是人类的“立足点”，但人类的活动可以到达生物圈的各个圈层。

生物圈为生物的生存提供了基本条件

生物圈为生物的生存提供了哪些基本条件呢？你可以通过下面的资料分析活动来探究。

收集和分析资料是科学探究中常用的方法之一。收集资料的途径有多种。你可以去图书馆查阅书刊报纸，可以去拜访有关人士，也可以上网搜索。资料的形式包括文字、图片、数据以及音像资料等。对获得的资料要进行整理和分析，从中寻找问题的答案，或者发现探究的线索。



资料分析

分析下列图片资料。



葵花朵朵向太阳



长颈鹿在喝水

微信公众号：电子课本大全



牛吃草



海豚生活在海洋中



荒漠中的仙人掌



干旱使粮食严重减产

讨　论

1. 向日葵生长需要什么条件？长颈鹿的生活需要什么条件？
2. 向日葵和仙人掌，牛和海豚的生存条件有什么异同？
3. 为什么干旱会使粮食严重减产？

从以上分析可以看出，动物、植物等所有生物生存所需要的基本条件是一样的，它们都需要营养物质、阳光、空气和水，还有适宜的温度和一定的生存空间。

请你运用这节课学过的知识以及你的生活经验，与周围的同学讨论一下，生物圈是如何满足生物生存所需要的基本条件的。

微信公众号：电子课本大全



练　习

1. 生物圈中的大气圈、水圈和岩石圈是截然分开的吗？说明你的理由。

2. 当宇航员乘坐宇宙飞船飞向太空时，必须从生物圈中携带维持生命所必需的物质。请问宇航员携带的维持生命的物质有哪些？

3. 你养过花吗？怎样才能满足它生活所需要的各种条件？

第二节　环境对生物的影响

鱼必须生活在水里，离开水一段时间就会死亡；热带植物适于生长在温暖的地方，移栽到寒冷的地方后，如果不采取保护措施，它们也不能存活。生物的生存是依赖于一定环境的。环境的变化会对生物产生这样或那样的影响。

影响生物生活的环境因素可以分为两类，一类是光、温度、水、空气等非生物因素，另一类是生物因素。

非生物因素对生物的影响

非生物因素怎样影响生物的生活呢？让我们一起通过实验来探究吧。

探究的一般过程是从发现问题、提出问题开始的。提出问题后，你可以根据自己已有的知识和生活经验，尝试着对这一问题的答案作出假设。然后设计探究的方案，包括选择材料、设计方法步骤等。按照探究方案进行探究，得到结果，再分析所得的结果与假设是否相符，从而得出结论。并不是所有的问题都能通过一次探究得到正确的结论。有时，由于探究的方法不够完善，也可能得出错误的结论。因此，在得出结论后，还需要对整个探究过程进行反思。

微信公众号：电子课本大全

探 究

光对鼠妇生活的影响



如果你翻动花园、庭院中的花盆或石块，常常会看到一些身体略扁、长椭圆形、灰褐色或黑色的小动物在爬动，这就是鼠妇，又叫潮虫。当你搬开花盆或石块，鼠妇很快就爬走了。为什么呢？是因为环境变明亮了吗？

提出问题

光会影响鼠妇的生活吗？

作出假设

鼠妇适于生活在阴暗的环境中，光会影响鼠妇的生活。

作出假设的依据是：在花盆、石块下等阴暗的地方看到了鼠妇，而在明亮的地方没有看到。当把花盆、石块搬开后，鼠妇很快就爬走了。

制定计划

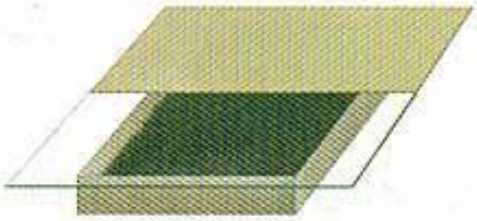
这个假设是否正确呢？你也可能会说，把花盆搬开后鼠妇爬走，不一定是光的影响，因为搬动花盆本身就是对鼠妇的外来刺激。看来要检验假设是否正确，还需要通过实验进行探究。

实验方案的设计要紧紧围绕提出的问题和假设来进行。本实验研究的是光对鼠妇的影响。作出的假设是鼠妇适于生活在阴暗的环境中，光会影响鼠妇的生活。这就需要在设计实验时，给鼠妇提供阴暗和明亮两种环境，观察鼠妇对环境的选择。除光照情况以外，土壤的潮湿程度、温度等因素也可能对鼠妇有影响。为了确保实验结果只是由光照不同而引起的，就应当使这两种环境中除光照以外，湿度、温度等其他条件都相同。也就是说，只有光照是不同的，光照就是这个实验中的变量。像这样，在研究一种条件对研究对象的影响时，所进行的除了这种条件不同以外，其他条件都相同的实验，叫做对照实验。

微信公众号：电子课本大全

●材料用具：每个小组10只鼠妇，湿土，铁盘（或塑料盘、纸盒），纸板，玻璃板。

●实验装置：在铁盘内放上一层湿土，以横轴中线为界，一侧盖上纸板，另一侧盖上玻璃板。这样在盘内就形成了阴暗和明亮两种环境。



●方法步骤：

1. 全班分成6～8个小组进行实验。

2. 将鼠妇放入实验装置，两侧的中央放同样数目的鼠妇，静置2分（min）。

3. 每分统计一次明亮处和阴暗处的鼠妇数目，统计10次。

实施计划

按照上述实验方案做实验。实验过程中要仔细观察，认真记录。你可以设计一个与下表类似的表格，记录实验数据。

不同时间、不同环境下的鼠妇数

环　境	2 min	3 min	4 min	5 min	6 min	7 min	8 min	9 min	10 min	11 min
明　亮										
阴　暗										

得出结论

你们小组的实验结果与假设一致吗？你们的结论是什么？

表达和交流

向全班同学汇报你们小组的探究过程和结果。计算出全班各组第10次数据的平均值。对全班平均值进行分析得出的结论，与你们小组得出的结论一致吗？如果不一致，请在老师的指导下分析原因。

> ！
> 做完实验后，别忘了把鼠妇放回适合它们生存的自然环境中。

讨　论

1. 这个实验中有哪些因素对鼠妇有影响？你如何保证实验结果的不同只能是由你确定的变量引起的？

微信公众号：电子课本大全

2. 为什么要用10只鼠妇做实验？只用1只鼠妇做实验行吗？
3. 为什么要计算全班各组的平均值？

影响生物生活的非生物因素除了光以外，还有温度、水分，等等。这些因素是怎样影响鼠妇生活的呢？



进一步探究

鼠妇的生活是否还受其他因素（如土壤的潮湿程度、温度等）的影响呢？请你参照前面介绍的步骤，独立完成一个类似的探究。在制定探究计划之前，请认真想一想：这个实验的变量是什么？设计对照实验时，还要分成黑暗和明亮两组吗？探究结束后，完成一个探究报告。探究报告应包括探究的问题，假设，设计思路，材料用具，方法步骤，结果，结论。

不仅鼠妇，所有生物的生活都会受到非生物因素的影响。当环境中一个或几个因素发生急剧变化时，就会影响生物的生活，甚至导致生物死亡。

生物因素对生物的影响

生物因素是指影响某种生物生活的其他生物。自然界中的每一种生物，都受到周围很多其他生物的影响。

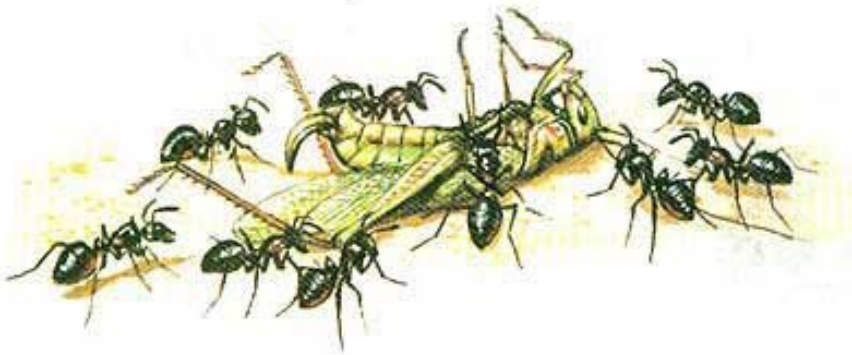
生物与生物之间，最常见的是捕食关系，如七星瓢虫捕食蚜虫（图1-12）。



图1-12 七星瓢虫捕食蚜虫

微信公众号：电子课本大全

此外，还有竞争关系、合作关系，等等。例如，稻田里的杂草和水稻争夺阳光、养料和水分；蚂蚁、蜜蜂等昆虫往往成百上千只生活在一起，组成一个大“家庭”，“家庭”成员之间分工合作（图I-13）。



图I-13　蚂蚁合作搬运食物



练　习

1．除光、温度、水以外，影响生物生活的非生物因素还有哪些？如果有，请举例说明。

2．“人间四月芳菲尽，山寺桃花始盛开。”你能对这句诗描述的自然现象作出科学的解释吗？

3．蚯蚓是在土壤中穴居的动物，轻易不到地面上来。而在夏日，大雨过后，常会在草地、花园或农田中，见到在地面上爬动的蚯蚓。请你运用学过的知识，解释蚯蚓为什么会爬到地面上来。如果可能的话，通过做实验检验你的观点。

4．课文中介绍了一个说明植物之间竞争关系的例子。动物之间有没有竞争关系呢？

5．“牛喜欢吃三叶草；三叶草结子要靠土蜂传粉；田鼠吃土蜂的蜜和幼虫，捣毁土蜂的巢；猫捕食田鼠，因此养牛的农民爱养猫。”这是达尔文描述的生物之间的关系。你能用图解表示其中的关系吗？分析假如猫少了，对三叶草有什么影响。

微信公众号：电子课本大全

第三节 生物对环境的适应和影响

在自然环境中，各种因素影响着生物，生物在生存发展中不断适应环境，同时，也影响和改变着环境。

生物对环境的适应

资料分析

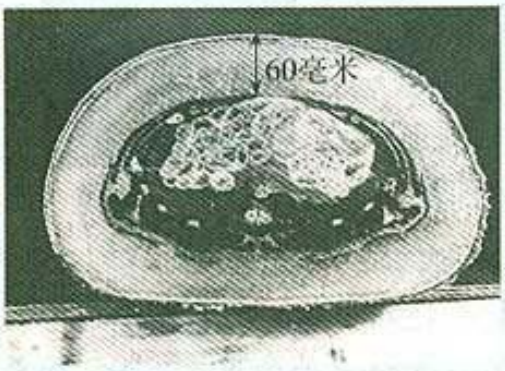
分析下列图片和文字资料。



在炎热缺水的荒漠中生活的骆驼，尿液非常少，当体温升高到46 ℃时才会出汗。



荒漠中生活的骆驼刺，地下的根比地上部分长很多。



生活在寒冷海域中的海豹，胸部皮下脂肪的厚度可以达到60毫米。



旗形树的树冠像一面旗帜。

讨 论

上述生物的形态结构或生活方式的特点与它们的生活环境有什么关系？

微信公众号：电子课本大全

现在生存的每一种生物，都具有与其生活环境相适应的形态结构和生活方式。生物的适应性是普遍存在的。

生物对环境的影响

生物对环境有影响吗？让我们通过做一个测量活动来探究吧。

探　究

植物对空气湿度的影响

请你准备一个干湿计。在一天之内，分早、中、晚三次，分别测量裸地、草地和茂密的灌丛中的湿度，从而探究植物对空气湿度的影响。

思　考

在设计探究方案前，请你思考以下问题。

1. 为什么测量裸地、草地和茂密的灌丛中的湿度，能说明植物对空气湿度的影响？

2. 裸地、草地和茂密的灌丛中的湿度会有什么区别，请你作出假设。

3. 如果裸地或草地上有小水洼，测量湿度时，能把干湿计放在水洼边吗？测量灌丛的湿度时，能把干湿计放在地上吗？

4. 在记录数据时，每次应多记录几组数据，如早晨在裸地分3处测湿度并记录下来，算出平均值后，作为这次测量的数值。你能说出这样做的理由吗？



干湿计

5. 在科学研究中，用不同的方法处理相同的数据，常常可以说明不同的问题。例如，如果把在裸地、草地和灌丛中测得的数据，分别求平均值以后进行比较，可以知道三处的湿度差异；如果把某一处早、中、晚的平均值做成曲线，可以了解该处一天内的湿度变化；如果把三处的曲线画在同一个坐标图上，还可以比较三处一天内的湿度变化的异同。你打算选择哪一种处理数据的方法？你还有更好的方法吗？

6. 在做测量前，请你设计好记录表格。

制定计划

1. 确定测量的地点、时间。

微信公众号：电子课本大全

2. 讨论小组同学间的分工。
3. 讨论测量时的注意事项。

实施计划

按制定的计划去做，将获得的数据填写在记录表中。

得出结论

分析和处理数据，得出结论。

表达和交流

把本组的结果告诉其他组。比一比，哪组的结论更全面、更深刻。

生物对环境是有影响的。这方面的例子还有很多。例如，蚯蚓在土壤中活动，可以使土壤疏松，蚯蚓的排出物还能增加土壤肥力（图I-14）。在沙地上栽种植物，能够防风固沙（图I-15）。你能再举出几个例子吗？



图I-14 蚯蚓疏松土壤



图I-15 在沙地上栽种植物，防风固沙

在生物与环境相互作用的漫长过程中，环境在不断改变；生物也在不断进化，适应环境。生物与环境的相互作用造就了今天欣欣向荣的生物圈。



技能训练

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。"

观察兔和猫的双眼在头部的位置，你能发现什么问题吗？

微信公众号：电子课本大全





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。



练　习

1．举出课本以外生物对环境适应的例子，比一比谁的例子既科学又生动。

2．在一个繁殖季节里，一条鲤鱼能产几十万粒卵，而一般的小型鸟类只产几个卵，你能说出其中的道理吗？这是不是生物对环境的适应？

3．山羊绒又细又柔软，织成的产品十分昂贵。山羊比绵羊好养，它连草根都啃食。于是一些牧区大量饲养山羊，这对环境会有什么影响？

第四节　生态系统

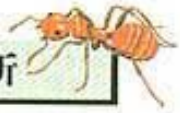
当你置身于一片树林中，你会看到些什么呢？高大的树木，不知名的花草，各种各样的小动物，枝叶间透过的阳光。你会听到些什么呢？微风吹过，树叶沙沙作响；不远处溪水淙淙；虫鸣鸟唱，此起彼伏。有时，一张蜘蛛网挡住了你的去路。这时候，你想过没有，这片树林中各种生物之间的关系，以及生物与非生物因素之间的关系，就像一张无形的大网，“牵一发而动全身”。无论是非生物因素的变化，还是某种生物的数量发生变化，都会有许多种生物受到影响。生物与环境是一个整体。

在一定地域内，生物与环境所形成的统一的整体叫做生态系统（ecosystem）。一片树林，一块农田，一片草原，一个湖泊，等等，都可以看

微信公众号：电子课本大全

做一个个生态系统。跟大家一起分析一下生态系统中的“生命之网（the web of life）”，这样你会对生物与环境是一个整体有更深入的认识。

生态系统的组成



资料分析

分析下列图片中展示的生物现象。这些现象在森林中是常见的。



啄木鸟在树干上找虫吃



腐烂的树干上长出许多真菌

讨　论

1. 左图中树皮里面有昆虫的幼虫。树、昆虫幼虫和啄木鸟之间的关系是怎样的？

2. 右图中腐烂的树桩最终会消失吗？

3. 在生态系统中，植物、动物和真菌分别扮演着什么角色？

在生态系统中，植物能够通过光合作用制造有机物。有机物中储存着来自阳光的能量。植物制造的有机物，不仅养活了植物自身，还为动物的生存提供食物，因此，植物是生态系统中的生产者。

动物不能自己制造有机物，它们直接或间接地以植物为食，因而叫做消费者。随着动物摄食的过程，食物中的物质和能量就流入动物体内。

树桩上长出的真菌，会将树桩分解成碎片，使坚硬的树桩慢慢腐烂。树桩在腐烂过程中，还有另一类你看不见的生物在起作用，那就是细菌。森林中

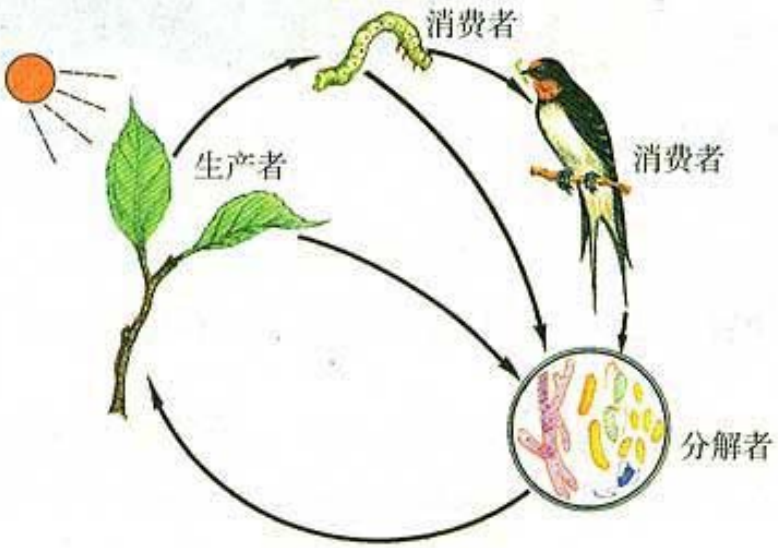
微信公众号：电子课本大全

的落叶也是被大量的细菌和真菌分解的。其中的有机物被分解成简单的物质，归还土壤，供植物重新利用。细菌和真菌被称为生态系统中的分解者（图I-16）。



图I-16　细菌和真菌的分解作用使苹果腐烂

生产者、消费者和分解者之间是相互依存的关系（图I-17）。



图I-17　生产者、消费者和分解者

生态系统的组成成分中除了有生物外，还有非生物部分，如阳光、空气和水，等等。

食物链和食物网

生产者和消费者之间的关系，主要是吃与被吃的关系，这样就形成了食物链(food chain)。

微信公众号：电子课本大全

观察与思考

观察这个生态系统中的生物，并将它们用箭头连接起来，以表示不同生物之间吃与被吃的关系（箭头指向取食者或捕食者）。



讨　论

1. 你连接的这些食物链有多少条？它们是互不相关的吗？

2. 假如蛇的数量大量减少，哪些生物的数量可能发生变化？发生怎样的变化？

一个生态系统中，往往有很多条食物链，它们彼此交错连接，形成了食物网（food web）。生态系统中的物质和能量就是沿着食物链和食物网流动的。

进一步探究

我们自己在食物网中处于什么位置呢？让我们通过下面的活动来探究。

1. 在纸上写下你昨天吃的食物。

2. 写出每一种食物的组成成分分别来自哪一种动物或植物。例如，

微信公众号：电子课本大全

馒头——小麦，牛奶——牛。对于动物，请你接着列出它们的食物，如牛吃草。

3. 另找一张纸写上这些生物的名称。想一想这些生物还能吃哪些生物，或被哪些生物所吃，把那些生物的名称也写上。用箭头连成一个食物网。注意，别忘了写上自己的名字。

现在你看到自己在食物网中的位置了吧。

生态系统具有一定的自动调节能力

在草原上，当雨量充沛、气候适宜时，草木生长得十分繁茂，由于有了充足的食物，兔的数量急剧增加。兔的数量会不会无限制地增加呢？

在草场上适度放牧，草场会由于牧草的不断生长而基本维持原状。但是，如果放养的牲畜太多了，草场会发生哪些变化呢？

在生态系统中，各种生物的数量虽然在不断地变化着，但是在一般情况下，生态系统中各种生物的数量和所占的比例是相对稳定的。这说明生态系统具有一定的自动调节能力，但这种调节能力是有一定限度的。如果外界干扰超过了这个限度，生态系统就会遭到破坏。例如，如果草原上放养的牲畜太多，就会严重破坏草场植被，造成土地沙化，草场就很难恢复原样了。

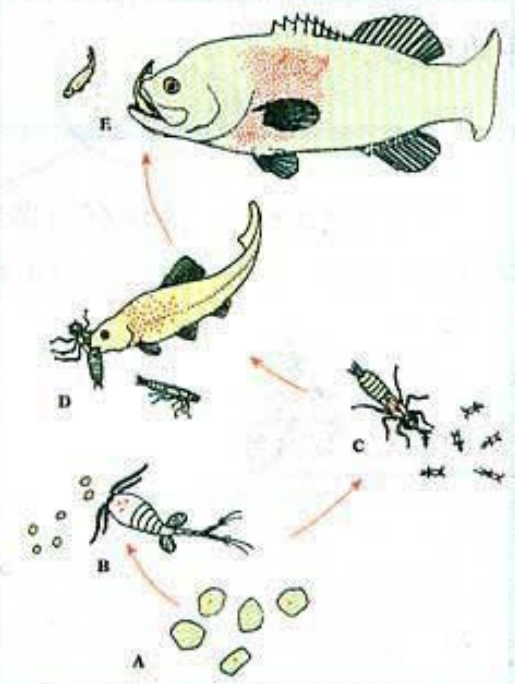
资料分析

分析下面的资料。

右图是淡水生态系统中的一条食物链：A微小的水生植物 → B剑水蚤 → C蜻蜓的幼虫 → D小鱼 → E大鱼。

图中的红色圆点表示的是排入水体中的某些有毒物质，这些有毒物质在生物体内是难以分解、无法排出的。

红色圆点的多少表示有毒物质量的多少。



微信公众号：电子课本大全

讨 论

1. 如果这些积累了很多有毒物质的鱼被人吃了，会产生什么样的后果？

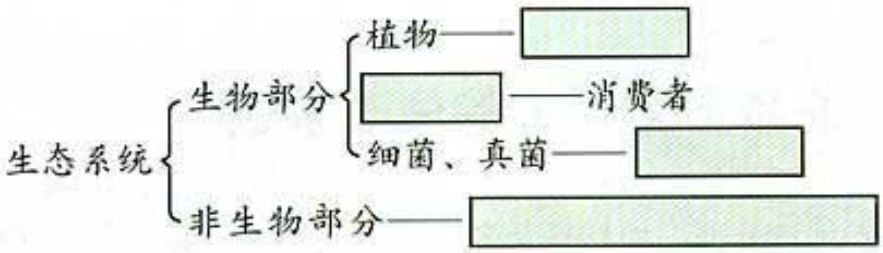
2. 为什么在食物链中营养级别越高的生物，体内的有毒物质积累得越多？

当人类排放的有毒物质进入生态系统，有毒物质会通过食物链不断积累，危害生态系统中的许多生物，最终威胁人类自身。这只是人类活动影响生态系统的一个事例。人类活动对生态系统的破坏，还有许多严重的事例，你能举出几个吗？



练 习

1. 本节学习了生态系统的组成。这些组成成分之间有什么关系呢？我们可以用图解的方法表示出来。这种方法可以帮助你对学过的知识进行整理和总结，形成清晰的知识结构。下面是生态系统的组成图解，请你补充完整。



2. 有些人爱吃蛙肉，为此便有人大量捕捉野生青蛙，这种做法会产生怎样的后果？

3. 生物实验室中的水族箱里生活着水生植物、动物，还有其他小生物。这样的水族箱能否看做一个生态系统？为什么？

微信公众号：电子课本大全



林业工人的新任务

你知道马永顺爷爷吗？他是黑龙江省小兴安岭林区的林业工人，著名的全国劳动模范。

兴安岭林区的天然森林，是我国面积最大的森林。森林生态系统是地球上功能完善、生物储存量和生产力很高的陆地生态系统，它还能调节气候、保持水土、防风固沙、维护生物多样性。但是，由于建设的需要，人们大量采伐林木。马永顺爷爷在当林业工人的34年里，辛勤工作，共砍伐了3.6万棵树。砍树容易，栽树难，“十年树木，百年成林”。栽跟不上伐，导致生态恶化。晚年的马爷爷感悟到其中的道理，决心在有生之年努力栽树，恢复林海。他在16年内，研究怎样育苗，怎样选择和搭配树种，怎样防治森林病虫害，带领全家栽树4.65万棵，使采伐过的林地重现生机。在他85岁时，他获得了联合国环境规划署颁发的保护环境全球500佳的称号。

林业工人不再只是伐木，植树、护树才是首要的任务。而植树、护树，需要许多生物学知识。对每一种树木的生长发育的研究，培育新的树种的研究，树的病虫害防治的研究，等等，都是专门的学问和技术。你想试一试吗？为大地添绿，是我们和林业工作者的共同任务。

第五节　生物圈是最大的生态系统

在广阔的地球表面，地形复杂多样，各地气候差别很大。与各种环境条件相适应，不同地方的生物种类千差万别。因此，生物圈中有着多种多样的生态系统。

多种多样的生态系统

生物圈中的生态系统有森林生态系统、草原生态系统、海洋生态系统、淡水生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城市生态系统，等等（图I-18～24）。

微信公众号：电子课本大全



图 I-18 森林生态系统

森林生态系统分布在较湿润的地区，动植物种类繁多。森林在涵养水源、保持水土方面起着重要作用，有“绿色水库”之称。



图 I-19 草原生态系统

草原生态系统分布在干旱地区，这里年降雨量很少，缺乏高大的植物，动植物种类比森林生态系统少。



图 I-20 海洋生态系统

海洋生态系统由海洋和海洋生物组成。海洋中的植物绝大部分是微小的浮游植物；动物种类很多，大都能在水中游动。



图 I-21 淡水生态系统

淡水生态系统由河流、湖泊或池塘等淡水水域与淡水生物组成。



图 I-22 湿地生态系统

湿地生态系统是在多水和过湿条件下形成的生态系统。沼泽是典型的湿地生态系统，以沼泽植物占优势，动物的种类也很多。湿地具有净化水源、蓄洪抗旱的作用。



图 I-23 农田生态系统

农田生态系统是人工的生态系统，以农作物为主体，动植物种类相对较少。

微信公众号：电子课本大全



图 I-24　城市生态系统

城市生态系统中人类起重要的支配作用。植物的种类和数量少。消费者主要是人类，而不是野生动物。

生物圈是一个统一的整体

生态系统是多种多样的。这些生态系统是不是各自独立、彼此互不相干呢？



资料分析

分析下面的资料。

河流是一个生态系统。生活在河里的龟、鳄等爬行动物，会爬到河岸上产卵。鹭吃河里的鱼、虾、河蚌等动物，但它却在河边的大树上筑巢。陆地上的动物，有时要到河边喝水。

对于河流生态系统来说，阳光和空气并不是它所独有的。降雨会带来别处的水分，还会把陆地上的土壤冲入河流。风也可以把远处的植物种子吹到河流中。河水可以用来灌溉农田。在有些地方，人们的饮用水也取自河流。

讨　论

河流生态系统与哪些生态系统有关联？

微信公众号：电子课本大全

河流生态系统与许多生态系统有着密切的联系。实际上，每一个生态系统都与周围的其他生态系统相关联，这种关联表现在方方面面。

从非生物因素来说，阳光普照于所有的生态系统，大气在不停地有规律地环流，水和水蒸气也在全球范围内运动。地球上所有的生态系统都受这些因素的影响。

从地域关系来说，各类生态系统也是互相关联的。我们的母亲河——黄河和长江，作为河流生态系统，源自西部源头的森林生态系统、草原生态系统。河水奔流东去，滋润着沿途的农田生态系统，养育着亿万人口和其他生物。它们沿途还形成湖泊生态系统、湿地生态系统。最终挟裹着陆地上的土壤和其他物质，融入海洋生态系统。

从生态系统中的生物来说，许多微小的生物、花粉、种子，能够随大气运动，到达不同的生态系统。鱼类的洄游，鸟类的迁徙（图I-25），会经过不同的生态系统。人类的活动更没有什么屏障可以阻隔，可以把生物带到不同的地方。



图I-25 迁徙的鸟

我们还可以跟踪一种物质在生物圈中的流动，进一步理解生态系统之间千丝万缕的联系。这是一个不幸的例子。20世纪50年代，在欧洲、亚洲以及美洲大陆上经常使用一种叫做DDT的化学药剂喷洒在植物上杀虫，其中大部分药剂落在地面上和进入空气中，随着下雨，顺着地面的水流汇入海洋。于是DDT进入到食物链中：浮游生物 → 鱼 → 鸟、兽，鸟兽体内积累的DDT的含量比海水中高出百万倍。DDT使鸟的卵壳变软，孵化时极易压碎，孵不出小鸟，使得鸟的数量减少；DDT还能引起妇女不孕。DDT不仅危害当地的人及其他生物，就连从来没有使用过DDT的南极地区的企鹅和北极附近的因纽

微信公众号：电子课本大全

特人体内也发现有DDT存在。如今，大多数国家都禁止使用DDT。



DDT使鱼鹰卵壳在孵化中破碎

通过上面的分析可以看出，生物圈是一个统一的整体，是地球上最大的生态系统，是所有生物的共同家园。保护生物圈，人人有责。



技能训练

作出假设

小明同学说："我爸爸说在他小时候，村边的小河里有许多鱼、虾，稻田中也有不少黄鳝和泥鳅。现在河里和稻田中几乎没有鱼、虾了。这与环境的变化有什么关系吗？"

分组讨论小明提出的问题，作出假设。



练　习

1. 你和你的朋友、你的家庭做的许多事情，可以通过复杂的途径影响生物圈，试举一例加以说明。与其他同学交流各自的事例，你从中受到什么启发？

微信公众号：电子课本大全

2. 以小组为单位，利用课余时间，对自己所在城镇或农村的环境状况进行调查，重点了解当前环境状况与生物生存状况之间的关系。你认为当前的环境有哪些需要改进的地方，应该如何改进？作为一名公民，我们应该做些什么？请以“爱护环境，保护我们共同的家园”为题，写一篇300～500字的文章，在班级或年级的墙报上展出。



科学·技术·社会

生物圈Ⅱ号

人类能够模拟一个与生物圈类似、可供人类生存的生态环境吗？为了验证这一点，20世纪80年代，美国在亚利桑那州的沙漠上建造了一个实验基地。为了与地球生物圈——科学家将它称为“生物圈Ⅰ号”相区别，人们将这座建筑称为“生物圈Ⅱ号”。“生物圈Ⅱ号”几乎是完全密封的，占地12 000平方米，容积达141 600立方米，由80 000根白漆钢梁和6 000块玻璃组成。里面有微型的森林、沙漠、农田、海洋和溪流，还有猪、牛、羊、鸡、鸭等家畜家禽，以及供人居住的房子。科学家利用计算机来控制射入的阳光，调节各区所需的温度。

1993年1月，8名科学家进入“生物圈Ⅱ号”，他们计划在里面呆上两年，一边从事科学研究，一边养猪养鸭，耕种收获，过着完全自给自足的生活。科学家们要设法使这个生态系统维持在相对稳定的状态，有利于人和其他生物的生存。遗憾的是，一年多以后，“生物圈Ⅱ号”中氧气含量大幅度下降，粮食严重减产，科学家在里面无法再生活下去，不得不提前撤出。这次探索虽然没有完成预定的计划，但是它用事实告诉了人们，迄今为止，地球仍是人类和其他生物的惟一家园，我们应该珍惜它，爱护它。



生物圈Ⅱ号实验基地

微信公众号：电子课本大全



单元小结

生物圈是包括人类在内所有生物的共同家园。爱护生物、保护生物圈是现代公民的基本素养和行为准则。实现人与自然的和谐发展，地球上每一个人都有一份责任。

学习生物学不仅要学习生物学知识，还要学习科学探究的方法，培养科学探究能力。亲自进行科学探究，是学习生物学的重要方式。观察、调查和实验，以及资料分析等，都是科学探究活动。通过探究生物与环境的相互关系，体验科学探究的一般过程：提出问题—作出假设—制定计划—收集证据—得出结论—表达和交流。在通过实验进行探究的过程中，控制变量和设置对照都是十分重要的。

通过本单元的学习，在以下几个方面加深了对生物学的理解。

- 生物具有区别于非生物的特征。
- 生物的生存依赖于一定的环境。
- 生物以各种方式适应环境，影响环境。
- 在一定空间内，生物与环境构成的统一整体就是生态系统。
- 在生态系统中，物质和能量沿着食物链和食物网流动，有毒物质能够沿食物链积累。
- 生态系统靠自身的调节能力维持相对稳定，但这种调节能力是有一定限度的。当人为的或自然因素的干扰超过这种限度时，生态系统会遭到严重破坏。
- 生物圈是最大的生态系统。人类活动对环境的影响有许多是全球性的。



微信公众号：电子课本大全

第二单元
生物和细胞



有人说，如果把生物体比作一座房子，细胞就相当于建造这座房子的砖块。这个比喻并不十分恰当，因为细胞是活的。它会与外界进行物质交换，能从小长大，能由一个变成两个，也有衰老和凋亡……许许多多活细胞有组织有秩序地结合在一起，形成生物体的各种结构，构成一个个充满生命活力的生物。

细胞是生物体结构和功能的基本单位。要想探索生物的奥秘，必须要了解细胞。

微信公众号：电子课本大全

第一章　观察细胞的结构



绝大多数细胞非常小，必须借助显微镜进行观察。

第一节　练习使用显微镜

在练习使用显微镜之前，应当先了解显微镜的构造（图 II-1）。

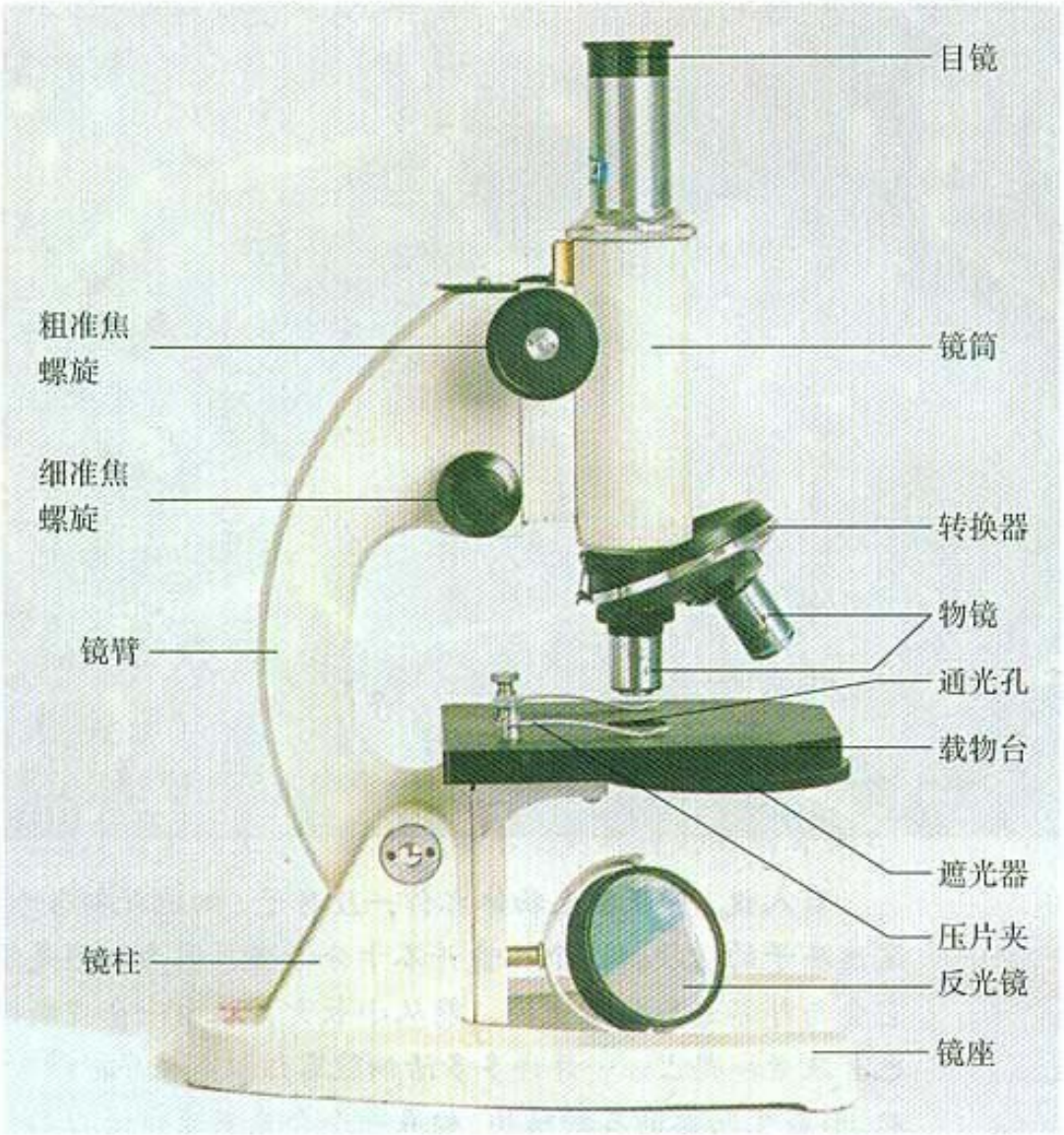


图 II-1　普通光学显微镜

微信公众号：电子课本大全



实验

练习使用显微镜

目的要求

1. 练习使用显微镜，学会规范的操作方法。
2. 能够独立操作显微镜。
3. 能够将标本移动到视野中央，并看到清晰的图像。

材料用具

显微镜，写有“上”字的玻片、动物、植物玻片标本，擦镜纸，纱布。

方法步骤

一、取镜和安放



1. 右手握住镜臂，左手托住镜座。



2. 把显微镜放在实验台距边缘7厘米左右处，略偏左。安装好目镜和物镜。

微信公众号 电子课本大全

二、对光



3. 转动转换器，使低倍物镜对准通光孔（物镜前端与载物台要保持2厘米距离）。



4. 把一个较大的光圈对准通光孔。一只眼注视目镜内，另一只眼睁开。转动反光镜，使光线通过通光孔反射到镜筒内。通过目镜可以看到白亮的圆形视野。

三、观察



5. 把所要观察的玻片标本放在载物台上，用压片夹压住，标本要正对通光孔的中心。



6. 转动粗准焦螺旋，使镜筒缓缓下降，直到物镜接近玻片标本为止（此时眼睛一定要看着物镜）。

微信公众号：电子课本大全



7. 一只眼向目镜内看，同时逆时针方向转动粗准焦螺旋，使镜筒缓缓上升直到看清物像为止。再略微转动细准焦螺旋，使看到的物像更加清晰。

8. 练习将所观察的标本移到视野中央，先移动一下标本，看物像朝哪个方向移动。想一想，这说明了什么问题？

注意事项

实验完毕，把显微镜的外表擦拭干净。如需擦拭目镜和物镜，请用擦镜纸。转动转换器，把两个物镜偏到两旁，并将镜筒缓缓下降到最低处。最后把显微镜放进镜箱里，送回原处。

讨　论

1. 显微镜的使用步骤有哪些？
2. 使用显微镜观察时，为什么在下降镜筒时眼睛要注视物镜？
3. 在显微镜下能看清写在不透明纸上的“上”字吗？

从目镜内看到的物像是倒像。目镜与物镜放大倍数的乘积就是显微镜的放大倍数。

微信公众号电子课本大全



练　习

1．几个同学围看一台显微镜时，视野有时会变暗，这是为什么？

2．小明在显微镜的视野中看到一个“上”字。请问透明纸上写的是什么字？

3．用下列四台显微镜观察洋葱表皮细胞，视野中细胞数目最多的显微镜可能是哪一台？为什么？

显微镜序号	目镜	物镜
1	5×	8×
2	10×	40×
3	15×	10×
4	20×	45×



科学·技术·社会

从古老的光学显微镜到电子显微镜

“工欲善其事，必先利其器。”人们对细胞的认识，离不开观察工具——显微镜。

显微镜是生物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1600年前后制造的，它的结构简单，放大倍数不高，只有10～30倍，可以观察一些小昆虫，如跳蚤等，因而有人称它为“跳蚤镜”。这种显微镜是用光线照明的，属于光学显微镜。

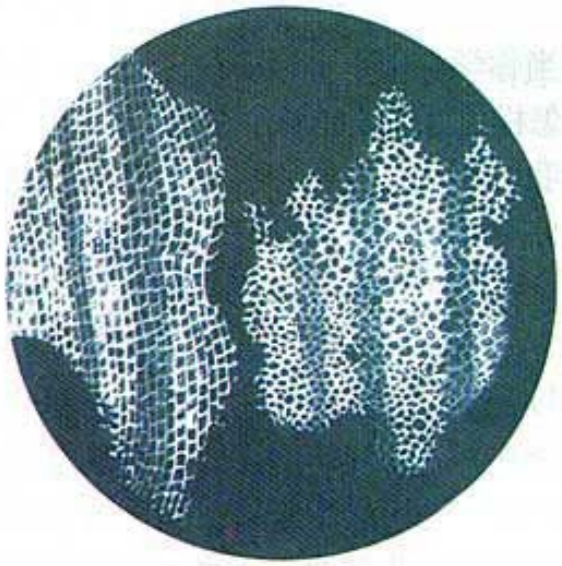
半个多世纪后，英国物理学家罗伯特·虎克（Robert Hooke，1635—1703）研制出能够放大140倍的光学显微镜，并用它来观察软木薄片，发现了细胞。19世纪30年代，光学显微镜的制造技术有了明显改进，使人们

微信公众号：电子课本大全

对细胞内部结构的认识向前迈进了一大步。



罗伯特·虎克发明的显微镜（仿制品）



罗伯特·虎克观察到的细胞

20世纪30年代，电子显微镜诞生了。电子显微镜是利用高速运动的电子束代替光线来观察物体的细微结构的，放大倍数比光学显微镜高许多，可以达到几十万倍。电子显微镜大大开阔了人们的视野，使人们看到了细胞更细微的结构。



我国制造的电子显微镜



电镜下的花粉粒（放大1 400倍）

显微镜不仅应用于生物学领域，在医学、物理学、化学等其他领域的应用也很广泛，已经成为人们了解微观世界不可缺少的工具。

微信公众号：电子课本大全

第二节　观察植物细胞

当你学会使用显微镜之后，一定想看看真实的细胞。你想过生物材料需经过怎样的处理才能看清细胞吗？把一个叶片放在显微镜下就能看到细胞吗？

我们使用显微镜观察，除了会对光、调节焦距、安放和移动玻片外，还必须使可见光能够穿过被观察的物体，这样才能看清楚物像。因此，观察的材料一定要薄而透明。为了做到这一点，需要对所观察的材料进行处理，制成玻片标本，然后进行观察。常用的玻片标本有以下三种：

切片——用从生物体上切取的薄片制成；

涂片——用液体的生物材料经过涂抹制成；

装片——用从生物体上撕下或挑取的少量材料制成。

有的生物非常微小，也可以直接做成装片。

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）。



实验　观察植物细胞

目的要求

1. 制作植物细胞的临时装片，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. 练习画细胞结构图。

材料用具

洋葱鳞片叶，新鲜的黄瓜或黑藻，清水，稀碘液，镊子，刀片，滴管，纱布，吸水纸，载玻片，盖玻片，显微镜。

微信公众号：电子课本大全

方法步骤

一、制作洋葱鳞片叶表皮细胞临时装片

准备

1. 用洁净的纱布把载玻片和盖玻片擦拭干净。

2. 把载玻片放在实验台上，用滴管在载玻片的中央滴一滴清水。

制作临时装片





3. 用镊子从洋葱鳞片叶内侧撕取一小块透明薄膜——内表皮。把撕下的内表皮浸入载玻片上的水滴中，用镊子把它展平。

4. 用镊子夹起盖玻片，使它的一边先接触载玻片上的水滴，然后缓缓地放下，盖在要观察的材料上，这样才能避免盖玻片下面出现气泡而影响观察。

染色





5. 把一滴稀碘液滴在盖玻片的一侧。

6. 用吸水纸从盖玻片的另一侧吸引，使染液浸润标本的全部。

二、制作黄瓜表层果肉细胞或黑藻叶片细胞临时装片

1. 用刀片将洗净的黄瓜表皮刮掉，洗净刀片后，再用刀片轻

微信公众号电子课本大全

轻刮取少许黄瓜表层果肉，均匀涂抹在载玻片上的水滴中。盖好盖玻片，制成临时装片。

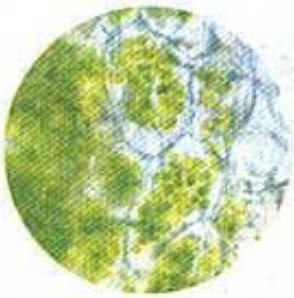
2. 或用镊子取一片黑藻的幼嫩小叶，放在载玻片上的水滴中。盖好盖玻片，制成临时装片。

三、观察临时装片

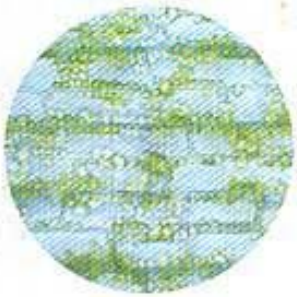
在低倍镜下仔细观察制成的植物细胞临时装片。



洋葱鳞片叶内表皮细胞



黄瓜表层果肉细胞（可见叶绿体）



黑藻叶片细胞（可见叶绿体）

四、练习画细胞结构简图

依照在低倍显微镜下观察到的物像，选一个细胞画全各部分，周围的细胞只勾出轮廓就可以了。

讨　论

洋葱鳞片叶表皮细胞和黄瓜表层果肉细胞（或黑藻叶片细胞）有哪些相同的结构？

[附] 生物图的画法和注意事项

1. 图的大小要适当，在纸上的位置要适中。一般稍偏左上方，以便在右侧和下方留出注字和写图名的地方。

2. 先用削尖的铅笔（一般用3H的），根据观察到的物像（不能抄书），轻轻地画出轮廓，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，用铅笔点上细点来表示（越暗的地方，细点越多。不能涂阴影表示暗处）。

4. 字尽量注在图的右侧。用尺引出水平的指示线，然后注字。

5. 在图的下方写上所画图形的名称。

微信公众号：电子课本大全

我们观察的植物细胞有着基本相同的结构（图 II-2）。最外层是一层透明的薄壁，叫细胞壁（cell wall），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，在光学显微镜下不容易看清楚，叫做细胞膜（cell membrane）。植物细胞有一个近似球形的细胞核（nucleus）。细胞膜以内、细胞核以外的结构，叫做细胞质（cytoplasm）。细胞质里有液泡，液泡内的细胞液中溶解着多种物质。西瓜之所以甘甜可口，主要是因为西瓜的细胞液中含有大量的糖分。在植物体绿色部分的细胞中，细胞质内还有叶绿体。

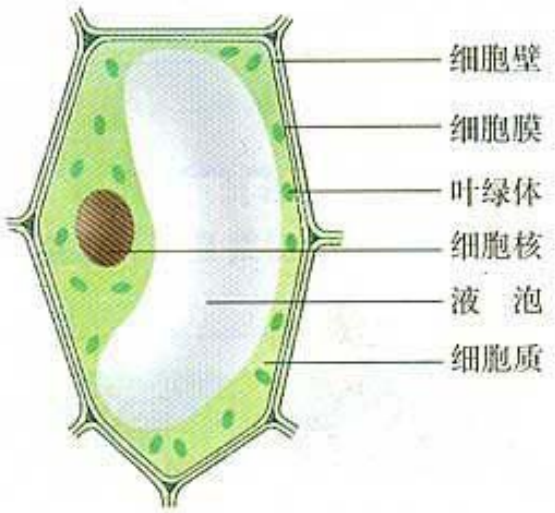


图 II-2 植物细胞模式图

植物细胞的各种结构分别具有各自的功能，它们协调配合，共同完成细胞的生命活动。



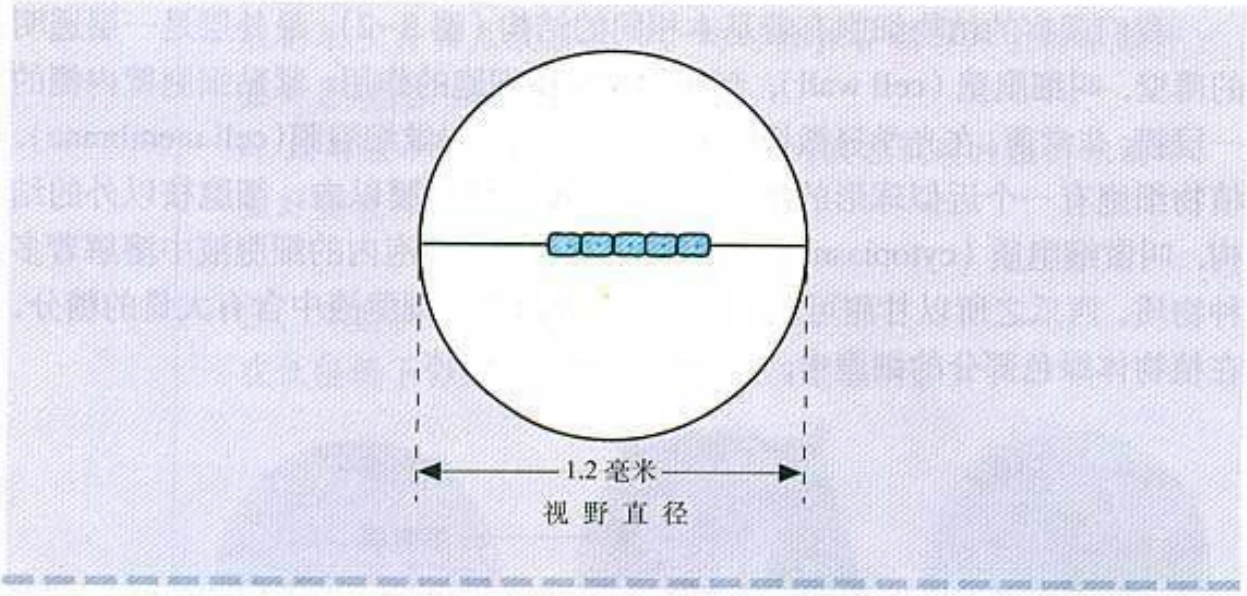
技能训练

测量和计算

测量和计算都是科学探究所需要的基本技能。下页图表示放大倍数为 100 倍的显微镜视野，视野中的细胞表示洋葱鳞片叶内表皮细胞。

1. 测量图中 5 个细胞的总长度占视野直径的比例。
2. 计算洋葱鳞片叶内表皮细胞的长度。

微信公众号：电子课本大全





练　习

1．制作临时装片时，染色会对细胞产生什么影响？在什么情况下应该使用不经过染色的临时装片？

2．怎样区别显微镜视野中的细胞和气泡？

3．显微镜视野中出现了一个污点。你有什么办法判断这个污点是在物镜上还是在目镜上？

4．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？

第三节　观察动物细胞

你已经知道植物细胞的基本形态和结构了，那么动物细胞是什么样子的？动物细胞与植物细胞有什么相同和不同之处？

人的细胞和动物细胞的基本形态和结构是一样的。下面让我们通过观察自己的口腔上皮细胞，来认识人和动物细胞的基本结构。

微信公众号：电子课本大全



实验

观察人的口腔上皮细胞

目的要求

制作和观察人的口腔上皮细胞的临时装片，认识人的口腔上皮细胞的基本结构。

材料用具

生理盐水，稀碘液，消毒牙签，滴管，纱布，镊子，吸水纸，载玻片，盖玻片，显微镜。

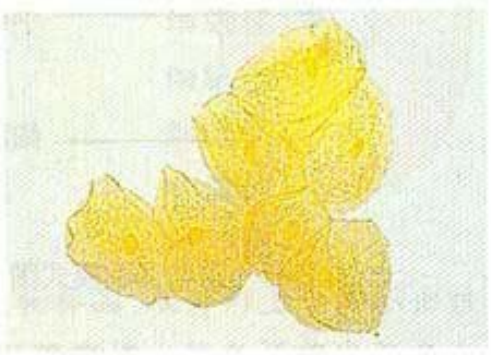
方法步骤

一、制作人口腔上皮细胞临时装片

1. 用洁净的纱布把载玻片和盖玻片擦拭干净。
2. 在载玻片的中央滴一滴生理盐水。
3. 用消毒牙签在自己漱净的口腔内侧壁上轻轻地刮几下。
4. 把牙签上附有碎屑的一端，放在载玻片上的生理盐水滴中涂抹几下。
5. 用镊子夹起盖玻片，使它的一边先接触载玻片上的水滴，然后缓缓地盖在水滴上。注意避免盖玻片下面出现气泡。
6. 在盖玻片的一侧滴加稀碘液，用吸水纸从盖玻片的另一侧吸引，使染液浸润标本的全部。

二、用显微镜观察人的口腔上皮细胞

将临时装片放在显微镜下观察。重点观察一个口腔上皮细胞。



人的口腔上皮细胞

微信公众号：电子课本大全

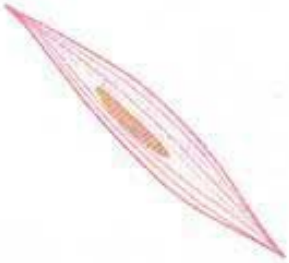
三、绘图

依照你所观察到的细胞，画一个口腔上皮细胞图，并且注出各部分名称。

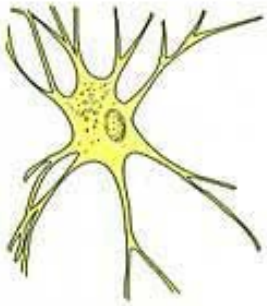
讨　论

人的口腔上皮细胞有哪些基本结构？它与植物细胞相比有什么相同点和不同点？

人体或动物体的细胞，形态并不完全一样。图Ⅱ-3和图Ⅱ-4显示的是肌肉细胞和神经细胞。

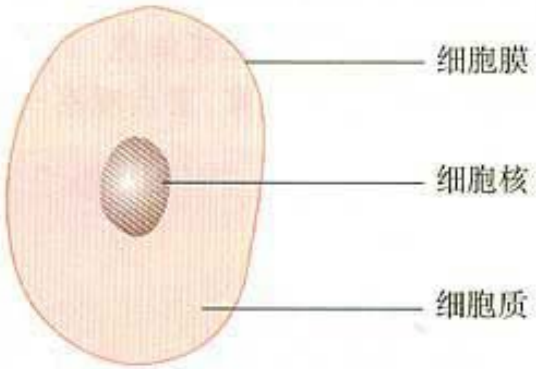


图Ⅱ-3　肌肉细胞



图Ⅱ-4　神经细胞

人体或动物体的各种细胞虽然形态不同，基本结构却是一样的，都有细胞膜、细胞质和细胞核（图Ⅱ-5）。



图Ⅱ-5　动物细胞模式图

对照植物细胞模式图，比较动植物细胞在结构上的相同点和不同点。

微信公众号：电子课本大全

模拟制作

制作动物细胞模型

请事先准备清水、琼脂、海棠（或山楂、青梅等）制成的果脯、小塑料食品袋、线等物品。然后按照以下步骤操作。

(1) 先把琼脂和水煮成溶胶状，然后将部分胶状琼脂倒入小塑料袋，未倒入的琼脂应保温，否则溶胶状的琼脂会因冷却而凝固。

(2) 当塑料袋中的琼脂即将凝固时，放入一个海棠果脯。然后再注入另一部分琼脂溶胶。

(3) 将塑料袋口用线扎好。一个动物细胞模型就做好了。

想一想：

(1) 在你做的模型中，塑料袋相当于_____，果脯相当于_____，琼脂相当于_____。

(2) 细胞是平面的还是立体的？

如果你在制作过程中注意做到卫生、清洁，那么，去掉“细胞膜”，你就可以吃你做的“细胞”了。你还可以试着制作一个类似的植物细胞模型。



练　习

1. 动物细胞和植物细胞各具有哪些结构，用线连接起来。

	细胞壁
动物细胞	细胞膜
	细胞质
植物细胞	细胞核
	叶绿体
	液　泡

2. 公安部门得到一份生物样品，从外形上分辨不出该样品是取自植物体还是动物体。如果允许你借助显微镜，你怎样将它鉴定出来？

微信公众号：电子课本大全

施莱登、施旺与细胞学说

19世纪30年代，两位德国生物学家施莱登（M.J.Schleiden，1804—1881）和施旺（T.Schwann，1810—1882）共同创建了“细胞学说”，大意是动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；细胞能够产生细胞。恩格斯（Friedrich Engels，1820—1895）把细胞学说、能量转化与守恒定律、达尔文的进化论并列为19世纪自然科学的三大发现。

施莱登和施旺提出细胞学说时，是两位年轻的学者。他们思想活跃，善于辞令，对显微观察一丝不苟。他们的成功不是偶然的，总结起来有三方面的原因。一是自1665年罗伯特·虎克发现细胞以来的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。二是由于德国是自然哲学的故乡，哲学思想对自然科学的发展起到重要的推动作用。例如，哲学家奥肯(Lorenz Oken，1779—1851)提出的动植物应该有一个共同的“发生单元”的思想，就对施莱登和施旺建立细胞学说产生了影响。三是施莱登和施旺在观察细胞方面表现出的一丝不苟的精神。1838年施莱登发表了《对植物发生的贡献》，施旺读后感叹道：“我被震撼了!”1839年施旺发表了《关于动植物结构和生长一致性的显微研究》。细胞学说的内容就包含在这些著作中。此外，卡尔·蔡司（Carl Zeiss）公司为施莱登和施旺提供的优质的显微镜，对细胞学说的建立也起到了重要作用。

读完这个故事，想想科学发现怎样才能成功，对你有什么启发？



施莱登



施旺

微信公众号：电子课本大全



第二章 细胞的生活

你的身体是由数不清的细胞组成的。在你不知不觉中，有些细胞在长大，有些细胞在变老，有些细胞在死去，有些新的细胞在形成。细胞生活的每时每刻，都进行着各种各样的生命活动。让我们一起来看看细胞是怎样生活的。

第一节 细胞的生活需要物质和能量

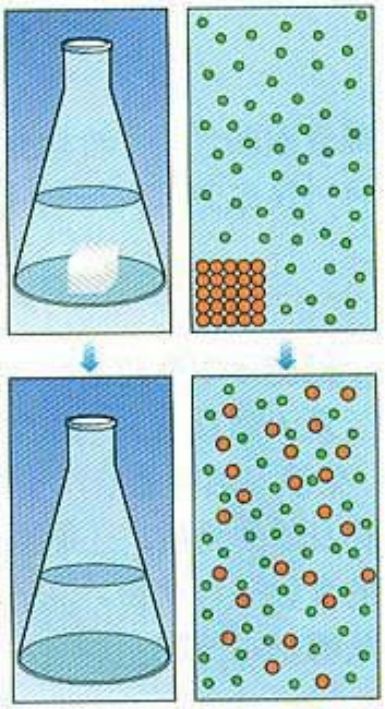
生物的生活离不开物质和能量，细胞也是如此。

细胞中有哪些物质

把一块由蔗糖压制成的方糖放进水里，不一会儿，蔗糖似乎在水中消失了。舀一勺水尝一下，水有了甜味。莫非水中有缝隙，让蔗糖的微粒藏了起来？科学家已经证明，水和蔗糖，以及其他许多物质，都是由分子（molecule）组成的。蔗糖在水中溶解，意味着一个个蔗糖分子分散开来，挤进水分子之间的缝隙中（图Ⅱ-6）。

分子还能不能分成更小的微粒呢？能。分子是由原子组成的，原子是比分子更小的微粒。例如，一个水分子由两个氢原子和一个氧原子组成，但是，氢原子和氧原子都不具有水的性质；蔗糖分子由若干个碳原子、氢原子和氧原子组成，但是，只有当这些原子组装成蔗糖分子时，才能让你尝到甜味。

水和糖类都是细胞中的重要物质。细胞中还有许多其他物质，如无机盐、脂类、蛋白质和核酸等。这些物质可以分为两大类：一类是分子比较小的，一般不含碳，如水、无机盐、氧等，这类物质叫无机物（inorganic compound）；一类是分子比较大的，一般含有碳，如糖类、脂类、蛋白质和核酸，



图Ⅱ-6 糖在水中溶解
绿色圆点表示水分子，红色圆点表示蔗糖分子。

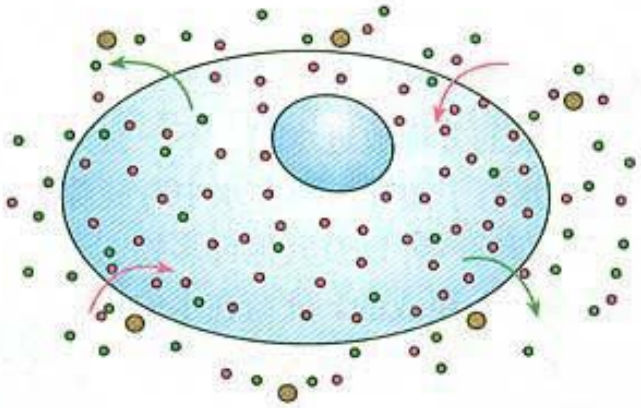
微信公众号：电子课本大全

这类物质是有机物。你可以做一个小实验，来进一步认识无机物和有机物。取一粒浸软的小麦种子，穿到铁丝上，放到火上烧。种子燃烧后，剩下的灰烬就是无机盐，烧掉的物质就是有机物。

细胞在生活过程中会产生一些废物，如尿素、二氧化碳等，这些废物会随时排出去。由于细胞内的物质不断消耗，因此需要不断从细胞外吸收物质。

细胞膜控制物质的进出

细胞膜将细胞内部与细胞外部的环境分隔开了，使得细胞拥有一个比较稳定的内部环境。但是，它并没有将细胞封闭起来。一般地说，细胞膜能够让有用的物质进入细胞，把其他物质挡在细胞外面，同时，还能把细胞内产生的废物排到细胞外（图Ⅱ-7）。



图Ⅱ-7　细胞膜控制物质出入细胞

细胞质中有能量转换器

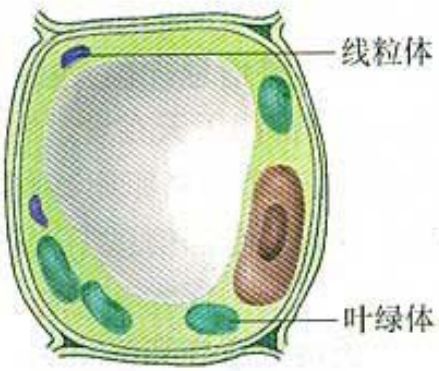
夏天烈日当头，你会强烈感受到阳光的能量。汽车需要加油，是因为汽油、柴油等燃料能给汽车提供能量。你需要吃东西，是因为食物不仅能提供建造你身体的物质，还能给你的身体提供能量（图Ⅱ-8）。有的食物来自植物，有的食物来自动物，说到底主要是来自这些生物体内的细胞。细胞中的能量是从哪里来的呢？

微信公众号：电子课本大全



图Ⅱ-8 物体的运动和生物的生活都需要能量

原来，能量有不同的形式。食物中的能量属于化学能。阳光的能量属于光能。物质燃烧时放出的热量是热能。能量可以由一种形式转变成另一种形式。当你点燃一支蜡烛时，蜡烛中的化学能就转变成光能和热能。细胞也能进行能量的转变。植物叶片细胞中含有叶绿体（图Ⅱ-9），叶绿体中的叶绿素能够吸收光能。叶绿体将光能转变成化学能，储存在它所制造的有机物中。



图Ⅱ-9 细胞中的叶绿体和线粒体

无论植物细胞还是动物细胞，都含有线粒体。如果将细胞比作汽车的话，线粒体就相当于发动机。发动机靠烧燃料给汽车提供动力，线粒体则将细胞中的一些有机物当做燃料，使这些有机物与氧结合，

微信公众号：电子课本大全

经过复杂的过程，转变成二氧化碳和水，同时将有机物中的化学能释放出来，供细胞利用。

因此，叶绿体和线粒体都是细胞中的能量转换器。



练　习

1．甘薯能够晒成甘薯干，说明甘薯中的水能够散失到空气中，也就是说水分子是不断运动的。生活中还有许多实例说明分子是不断运动的。你能举出一两个实例吗？

2．判断下列说法是否正确，正确的画“√”，错误的画“×”。

(1) 细胞中的物质都是自己制造的。（　）

(2) 并不是所有的物质都能够穿过细胞膜。（　）

3．临床上常给危重病人吸氧和点滴葡萄糖，请你用有关细胞的知识解释为什么要这么做。

第二节　细胞核是遗传信息库

人类的活动不仅需要物质和能量，还需要信息。公共汽车站的标牌会告诉你乘该路车所到达的地方，这就是信息；天气预报会提醒你出门是否要带雨具，这也是信息。盖大楼需要图纸，是因为图纸上呈现出楼房结构的全部信息；电信部门天天在发送和接收各种信息。同样，我们的生命始于一个小小的受精卵，一个受精卵能够发育成我们现在的身体，也是因为受精卵内具有指导身体发育的全部信息，这些信息是由父母传下来的，因而叫做遗传信息。

遗传信息在细胞核中

下面讲述的克隆羊的故事，会告诉你遗传信息是不是在细胞核中。

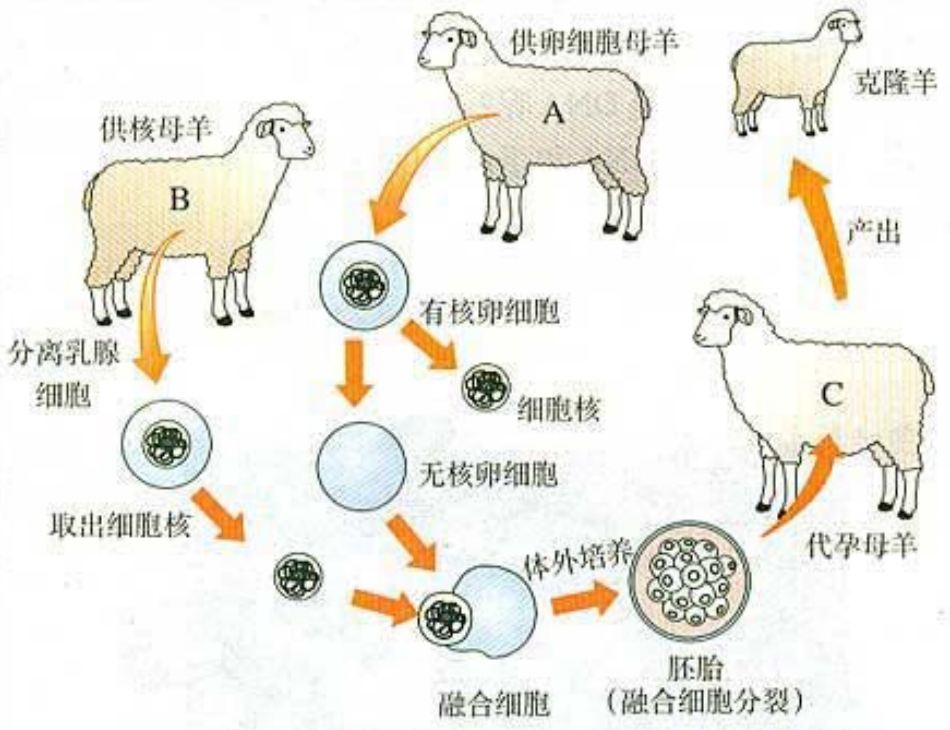
微信公众号：电子课本大全

资料分析

小羊多莉的身世

你听说过克隆羊多莉吗？它是1996年在英国出生的。与众不同的是，生它的母羊并不是它真正的母亲。它的父母到底是谁，连科学家也难以回答。

原来，它不是由受精卵发育而成的。与它的身世有关的母羊不是一只，而是三只。过程是这样的：科学家先将A羊卵细胞的细胞核抽出，再将B羊乳腺细胞的细胞核取出，注入来自A羊的无核卵细胞中，这样就得到具有B羊细胞核的卵细胞。这个卵细胞经过分裂形成小小的胚胎。再将这个胚胎移入C羊的子宫内，让它继续发育，一段时间以后，一只活泼可爱的小羊出生了，这就是多莉。



小多莉虽然是由C羊生出来的，但长相却一点也不像C羊，而是几乎跟B羊一模一样。

细胞中的遗传信息是不是在细胞核中？现在你该得出结论了吧。

微信公众号：电子课本大全

细胞核中有储存遗传信息的物质——DNA

信息需要物质做载体。你正在读的这本书，就是文字和图片信息的载体。计算机的硬盘和软盘也是信息的载体。遗传信息的载体是一种叫做DNA的有机物。DNA主要存在于细胞核中，它的结构像一个螺旋形的梯子（图Ⅱ-10）。

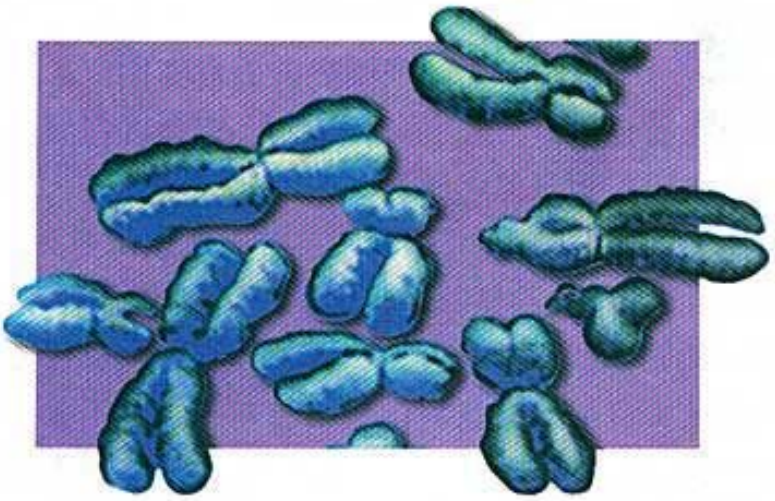
DNA分子很长，它可以分成许多个片段，每一个片段具有特定的遗传信息，比如有的片段决定你是什么血型，有的片段决定你的眼睛是单眼皮还是双眼皮，有的片段决定你的虹膜（俗称眼仁）是黑色的还是褐色的，这些片段就叫基因（gene）。



图Ⅱ-10　DNA分子片段示意图

DNA和蛋白质组成染色体

如果将正在分裂的细胞用碱性染料染色，再放在显微镜下观察，你会发现细胞核中有许多染成深色的物质，这些物质叫做染色体（图Ⅱ-11）。这些染色体是否就是DNA呢？科学家通过研究发现，染色体是由DNA和蛋白质两种物质组成的。



图Ⅱ-11　染色体

微信公众号：3d子课本大全

每一种生物的细胞内，染色体的数量是一定的。例如，人的体细胞内含有23对染色体，水稻的体细胞内含有12对染色体。染色体数量的恒定对生物正常的生活和传种接代都是非常重要的。有的人因为细胞中多了一条染色体，就患上很严重的遗传病（图Ⅱ-12）。



图Ⅱ-12 遗传病患者

照片中的这位小朋友因为多了一条染色体，就远不如别的小朋友那么聪明伶俐了。

综合来看，细胞是物质、能量和信息的统一体。细胞的生活需要物质和能量。细胞膜能够控制物质的进出。叶绿体能够将光能转变成化学能，并将化学能储存在有机物中。线粒体能够将有机物中的化学能释放出来，为细胞的生活提供动力。细胞中的物质和能量变化非常复杂，需要统一的指挥和控制。细胞的控制中心是细胞核。细胞核中有染色体，染色体中有DNA，DNA上有遗传信息。这些信息其实就是指导和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。



练 习

1．细胞的生活靠的是细胞各种结构的分工协作。请你将细胞中下列结构名词与相应的功能用线连接起来。

细胞膜	遗传信息库
叶绿体	动力车间
线粒体	控制物质进出
细胞核	使光能变成化学能

2．用自己的语言描述染色体、DNA与遗传信息的关系。

3．人类社会已经进入信息时代。信息传播对个人生活和社会发展都非常重要。如果把社会、细胞和生物体都分别看做由物质、能量和信息组成的系统，试举例说明社会中哪些信息与遗传信息在功能上有类似之处？

微信公众号：电子课本大全



科学家的故事

他发现了细胞中神奇的物质——核酸

有一位科学家，青年时期患过肺结核，后来又专注于研究组成细胞核的物质，长期在低温下工作，积劳成疾，51 岁就离开了人间。但他的研究成果为人类认识细胞的奥秘作出了重大贡献，人们不会忘记他。他就是瑞士生物学家米舍尔（J.F. Ⅱ Miescher，1844—1895）。

细胞核中究竟有什么物质？这是米舍尔非常感兴趣的问题。用什么材料来研究呢？他想到了医院中伤员用过的绷带，因为这些绷带上有许多来自脓液的白细胞。要研究细胞核中的物质，需要将细胞核从细胞中分离出来。怎样才能将细胞核从细胞中分离出来呢？米舍尔想出了一种方法，就是用稀盐酸溶去细胞中核以外的绝大部分物质，从而得到脱离细胞的细胞核。这种方法后来成为分离细胞核的一种基本方法。

将细胞核分离出来以后，他又通过化学方法提取出细胞核中的物质，并且发现这种物质的含磷量极高，与细胞内的其他有机物明显不同。因此，他认为这是一种前所未知的成分，他将这种物质称为核质。20 年以后，这种化学成分才被定名为核酸。至于这种成分的作用，米舍尔未能得出科学的结论。后来，许多科学家经过艰苦的努力，才发现核酸有两种，一种是脱氧核糖核酸，也就是DNA，具有储存和传递遗传信息的功能；一种是核糖核酸，简称 RNA，在遗传信息的表达过程中起着重要作用。

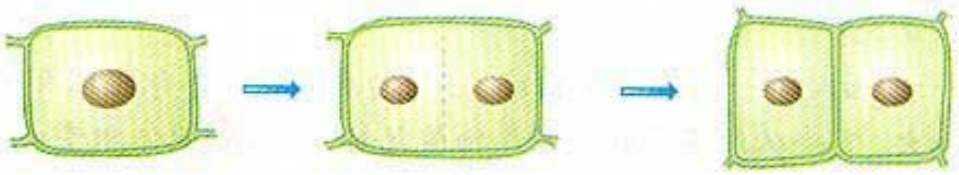
第三节　细胞通过分裂产生新细胞

一粒种子能够长成参天大树，池塘中的小鱼可以长成大鱼。我们从婴儿到成年，构成身体的细胞会从10^{12}个增加到10^{14}个。生物体由小长大，是与细胞的生长（growth）和分裂(division)分不开的。

微信公众号：电子课本大全

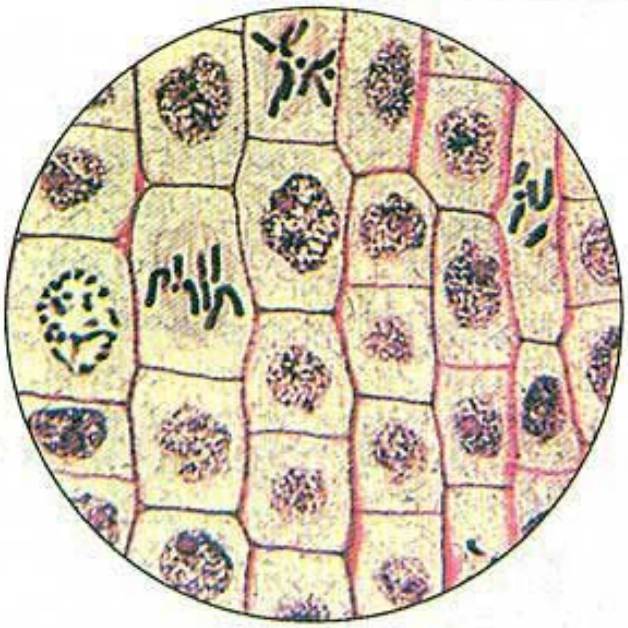
新产生的细胞体积都很小，通过不断地从周围环境中吸收营养物质，并且转变成组成自身的物质，体积逐渐增大，这就是细胞的生长。但细胞不能无限制地长大，一部分细胞长到一定的大小，就会进行分裂。

细胞分裂就是一个细胞分成两个细胞。分裂时，细胞核先由一个分成两个，随后，细胞质分成两份，每份各含有一个细胞核。最后，在原来的细胞的中央，形成新的细胞膜，植物细胞还形成新的细胞壁。于是，一个细胞就分裂成为两个细胞（图Ⅱ-13）。



图Ⅱ-13 细胞分裂过程示意图

细胞核分裂时，染色体的变化最明显（图Ⅱ-14）。染色体的数量在细胞分裂时已经加倍，在细胞分裂过程中，染色体分成完全相同的两份，分别进入两



图Ⅱ-14 洋葱根尖的细胞分裂
在细胞分裂过程中有染色体的变化。

个新细胞中。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有的遗传物质是一样的。

微信公众号 电子课本大全



练　习

1. 试描述细胞分裂的大致过程，说说其中最重要的变化是什么？这种变化有什么意义？

2. 一个篮球和一个乒乓球相比，它们的表面积和体积之比有何差异？细胞体积越大，需要从外界吸收的营养物质就越多。当细胞体积变大时，表面积和体积之比会发生什么变化？这与细胞不能无限长大有什么关系？



科学·技术·社会

“脱缰之马”——癌细胞

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。

癌细胞最初是由正常细胞变化而来的。正常细胞变为癌细胞的过程称为癌变。全世界每年大约有700万人被各种各样的癌症夺去了生命。在我国的城市，心脑血管病和癌症已经成为导致死亡的首要疾病。

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、淋巴等进入远处的其他组织和器官，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，由于引起癌症的因素中有很多可以从环境或生活习惯中找到，因此，专家

微信公众号：电子课本大全

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，多吃绿色蔬菜和水果，多吃粗粮，避免过多日光曝晒，适量运动。在诊断方面，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。

随着细胞生物学和分子生物学的发展，人们已经知道，细胞癌变的实质是细胞遗传特性的改变。许多致癌的因素，如化学致癌物、放射线、病毒等，能够改变细胞内的某些基因，使正常细胞变成癌细胞。另外已经知道细胞内有两类与癌症有关的基因——原癌基因和抑癌基因。原癌基因平时处于抑制状态，但是有些因素能够使它激活，变为癌基因。癌基因使细胞产生过多的生长因子，细胞就会变为“脱缰之马”，迅速分裂和生长。细胞里还有抑癌基因，能够抑制细胞的分裂和生长。如果这两方面处于平衡，癌就不易发生了。这方面还有许多新的发现，特别是随着人类基因组计划的进展，在基因水平上防癌治癌，已经曙光初现。有兴趣的同学，可以去图书馆或上网查找资料，一定会有更多的收获。



肺癌细胞（放大 530 倍）

微信公众号：电子课本大全

第三章　细胞怎样构成生物体



我们已经知道，植物、动物和人体都是由许多细胞构成的。同一生物体的细胞是一样的吗？它们是随意堆砌成生物体的吗？这一章要研究的问题，就是细胞怎样构成生物体。

第一节　动物体的结构层次

动物和人体的生长发育都是从一个细胞开始的，这个细胞就是受精卵。下面主要介绍人体从细胞到个体的结构层次。

细胞分化形成组织

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，除了一小部分细胞仍然保持着分裂能力以外，大部分细胞失去了分裂能力。在发育过程中，这些细胞各自具有了不同的功能，它们在形态、结构上也逐渐发生了变化，这个过程叫做细胞分化。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，结构、功能相同的细胞联合在一起形成的，这样的细胞群叫做组织(tissue)(图Ⅱ-15)。



实验　观察人体的基本组织

目的要求

观察人体基本组织的切片，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切片，显微镜。

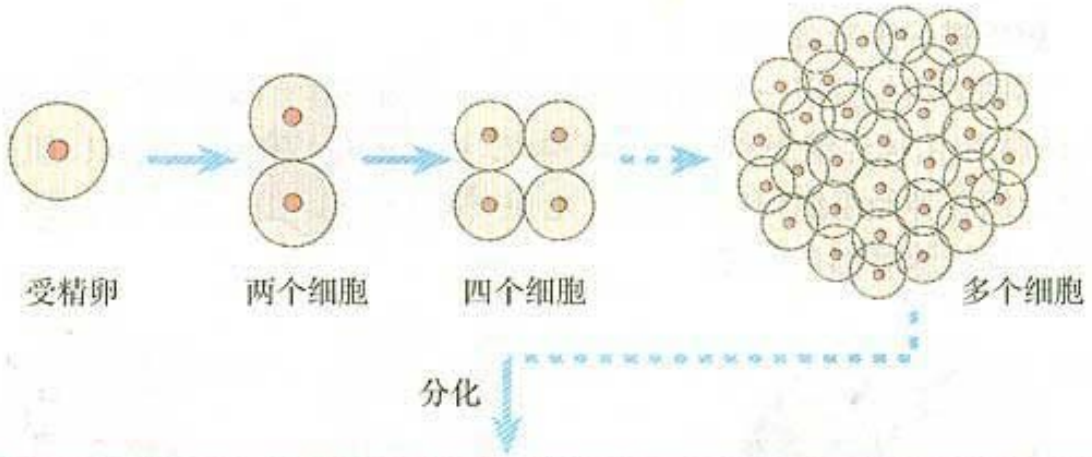
方法步骤

用显微镜分别观察四种基本组织的切片。观察时，可对照课本上的插图，辨认四种基本组织。

讨　论

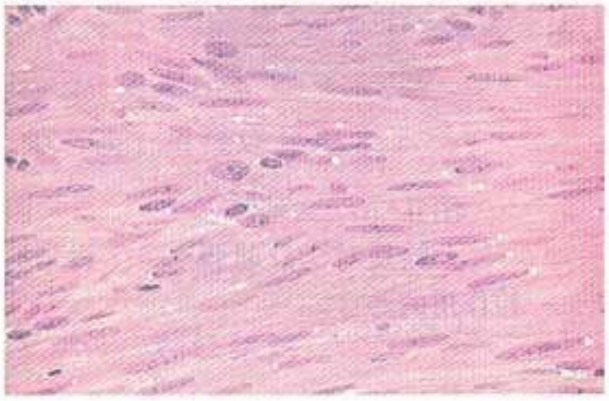
人体的四种基本组织分别具有什么功能？

微信公众号：电子课本大全

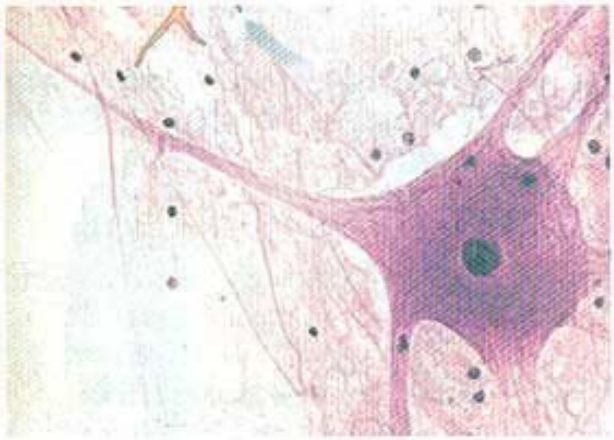




上皮组织由上皮细胞构成，具有保护、分泌等功能。例如，皮肤上皮能保护体表，小肠腺上皮能分泌消化液。



肌肉组织主要由肌细胞构成，具有收缩、舒张功能。



神经组织主要由神经细胞构成，能够产生和传导兴奋。



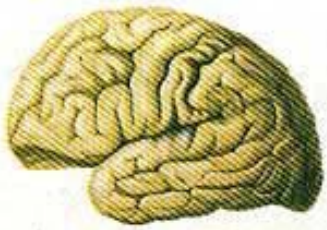
结缔组织的种类很多，骨组织、血液等都属于结缔组织。结缔组织有支持、连接、保护、营养等功能。

图 II-15 细胞分化形成组织

微信公众号：电子课本大全

组织进一步形成器官

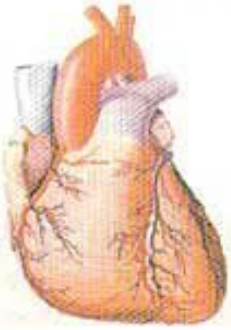
不同的组织按照一定的次序结合在一起构成器官(organ)。例如，大脑（图Ⅱ-16)主要由神经组织和结缔组织构成，胃（图Ⅱ-17)由上皮组织、肌肉组织、结缔组织和神经组织构成。此外，心脏（图Ⅱ-18)、肝、肺、肾、眼、耳、甲状腺、唾液腺等都是器官。



图Ⅱ-16　大脑
大脑是对全身起调控作用的器官。



图Ⅱ-17　胃
胃是消化食物的器官。

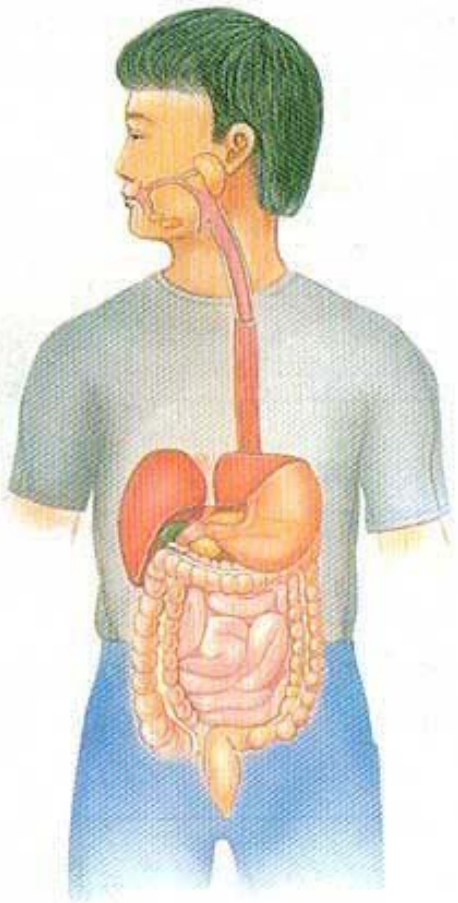


图Ⅱ-18　心脏
心脏是将血液泵至全身的器官。

器官构成系统和人体

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构成系统（system)。例如，口、咽、食道、胃、肠、肛门以及肝、胰、唾液腺等器官，按照一定的次序连在一起，共同完成人体消化食物和吸收营养物质的功能，它们构成了消化系统（图Ⅱ-19)。

人体内有八大系统，它们是运动系统、消化系统、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。这八大系统协调配合，使人体内各种复杂的生命活动能够正常进行。



图Ⅱ-19　消化系统

微信公众号：电子课本大全



练 习

1. 如果你的皮肤不慎被划破，你会感到疼，会流血。这说明皮肤中可能含有哪几种组织？

2. 回忆本节学过的知识，参考第一单元第二章第四节练习第1题的做法，用表解的形式表示人体的结构层次，并与同学交流。

3. 构成左侧所列器官的主要组织是哪一类，用线连接起来。

心脏	上皮组织
唾液腺	结缔组织
股骨	神经组织
肱二头肌	肌肉组织
脊髓	

4. 人体的运动系统主要由骨骼和肌肉组成。有人说，靠运动系统就能完成各种体育运动。这种说法对吗？请你分析说明。

第二节 植物体的结构层次

植物体与动物体相似，生长发育也是从受精卵开始的。受精卵经过细胞分裂、分化，形成组织、器官，进而形成植物体。

绿色开花植物有六大器官

绿色开花植物是由根、茎、叶、花、果实、种子六大器官组成的。图Ⅱ-20是一棵油菜植株，请你在图旁的色块中填写六种器官的名称。

微信公众号：电子课本大全



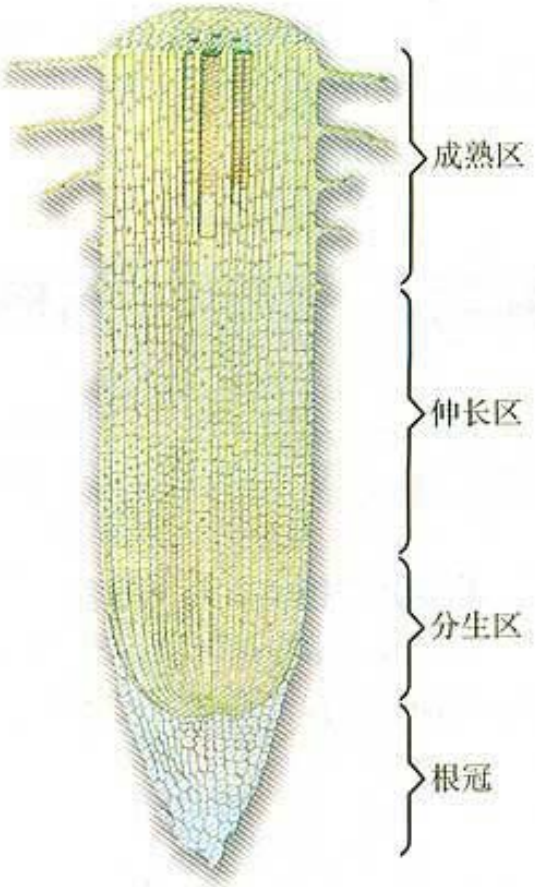
图Ⅱ-20　油菜植株及其六大器官

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，这样的细胞群构成的组织，叫分生组织。例如，位于根的尖端——根尖的分生区就属于分生组织（图Ⅱ-21）。

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。

除了分生组织以外，植物的主要组织还有保护组织、营养组织、输导组织等（图Ⅱ-22）。



图Ⅱ-21　根尖的纵剖面

微信公众号：电子课本大全

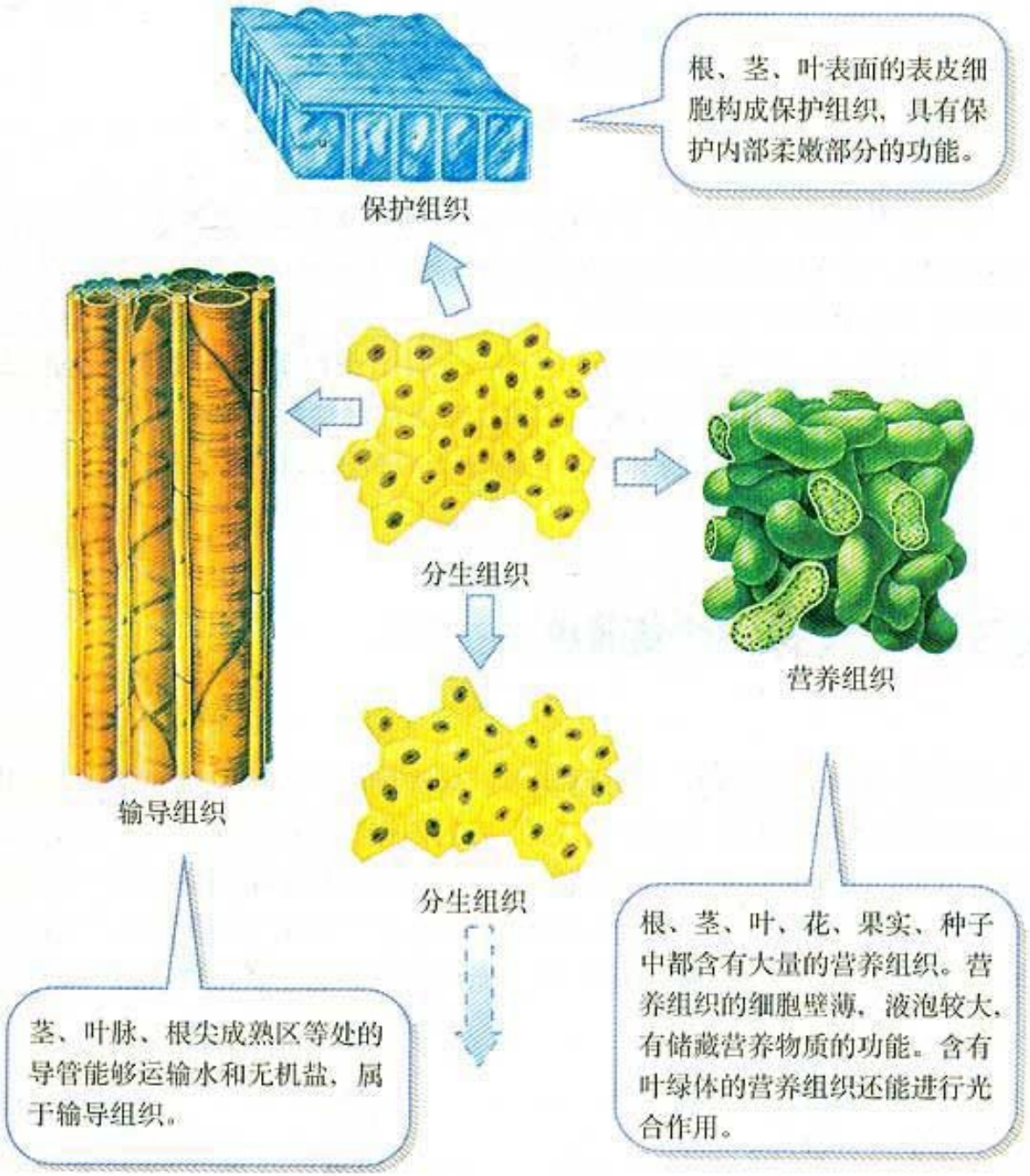


图 II-22 植物的几种主要组织

对植物体的结构层次，从宏大到微细可以这样来描述：植物体是由六大器官组成的。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、结构和功能相同的细胞联合在一起形成。植物体是有一定结构层次的。想一想，如果按照从微细到宏大的顺序来描述，植物体的结构层次是怎样的？

微信公众号：电子课本大全



练　习

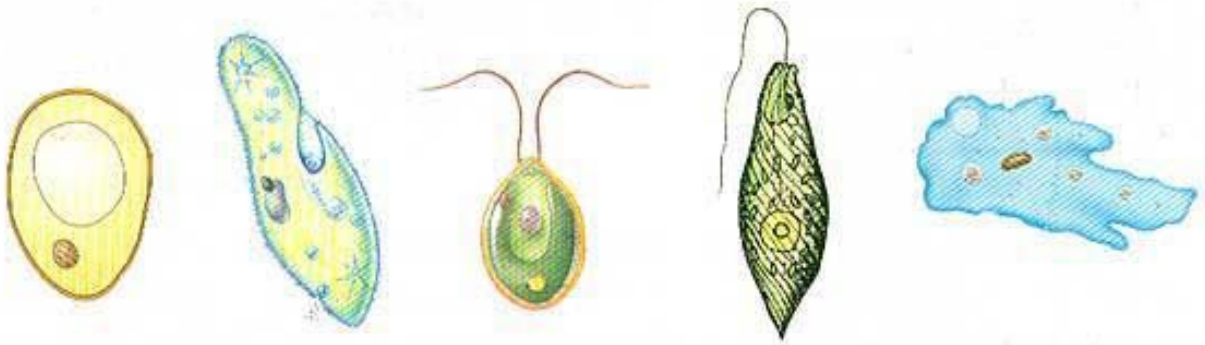
1. 当你吃甘蔗时，首先你要把甘蔗茎坚韧的皮剥去；咀嚼甘蔗茎时会有很多的甜汁；那些咀嚼之后剩下的渣滓被吐掉。试从组织构成器官的角度，说一说甘蔗茎是由哪些组织构成的？

2. 保护组织分布在植物体的哪些部位？什么组织贯穿于植物体的根、茎、叶等器官？掐去一根枝条的顶尖，这根枝条还能继续往上生长吗？为什么？

3. 说说向日葵和猫在身体的结构层次上的相同点和不同点。

第三节　只有一个细胞的生物体

我们平时常见的生物，身体结构可以分为细胞、组织、器官等不同的层次。这些生物体都是由许多细胞构成的，它们占据了生物圈中生物种类的大多数。其实，生物圈中还有不少肉眼很难看见的生物，它们的身体只有一个细胞（图Ⅱ-23），称为单细胞生物。大多数单细胞生物生活在水域环境中，有些生活在我们身上。只有一个细胞的生物也能存活吗？它们的结构是怎样的？



图Ⅱ-23　几种单细胞生物

微信公众号：电子课本大全

单细胞生物的结构和生活

下面以草履虫为例，探讨这些生物的形态结构，以及它们是怎样生活的。



实验 观察草履虫

实验目的

观察草履虫的外形和运动。

材料用具

草履虫培养液，显微镜，载玻片，盖玻片，滴管，放大镜，少许棉花纤维。

方法步骤

1. 从草履虫培养液的表层吸一滴培养液，放在载玻片上，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的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。

讨 论

1. 你认为草履虫只有一个细胞吗？根据是什么？
2. 草履虫是怎样生活的？通过观察，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。当身体前端遇到棉花纤维的阻碍时，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。草履虫的身体虽然只由一个细胞构成（图Ⅱ-24），却能非常灵活地运动，它的结构是怎样的呢？

微信公众号 电子课本大全

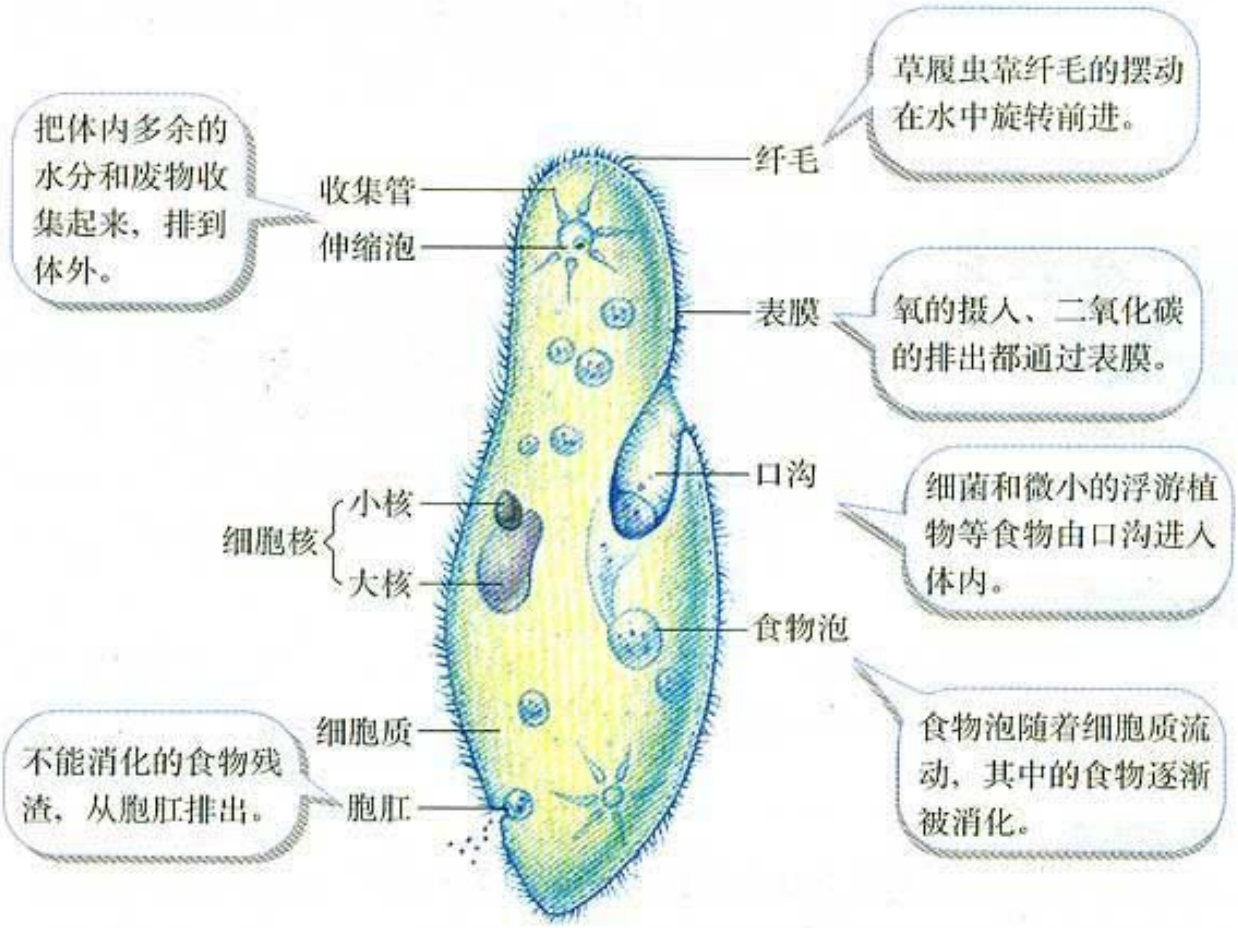


图 II-24　草履虫的结构示意图

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。多数单细胞生物是浮游生物的组成部分，是鱼类的天然饵料。草履虫还对污水净化有一定作用，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 43 000 个细菌。但是单细胞生物也有对人类有害的一面，如疟原虫、痢疾内变形虫等人体内寄生虫危害人类健康；海水中的某些单细胞生物大量繁殖可造成赤潮（图 II-25），危害渔业。

微信公众号：电子课本大全



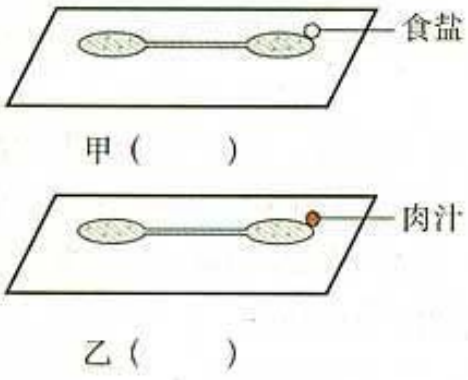
图Ⅱ-25 赤 潮



练 习

1. 如果让你找一些单细胞生物来做实验，你将到什么样的环境中采集它们？要检验所取材料中有没有单细胞生物，你将选用什么仪器？你选择仪器的依据是什么？

2. 生物体对外界刺激都能作出一定的反应。虽然草履虫的结构很简单，但是它对外界的有利刺激或有害刺激能够作出反应。图甲、乙表示两块载玻片，分别在载玻片两端各滴一滴草履虫培养液，并使两滴培养液连通。当在两块载玻片右侧培养液的边缘分别放一小粒食盐和一滴肉汁时，分析可能出现的现象以及出现这种现象的原因，你能从中得出什么结论？



(1) 在甲、乙载玻片下方的（ ）内用箭头表示草履虫移动的方向。

(2) 出现不同现象的原因是：

甲 _____；

乙 _____。

(3) 结论是：_____

_____。

微信公众号：7电子课本大全

第四章　没有细胞结构的微小生物——病毒



细胞是生物体结构和功能的基本单位。有没有不具备细胞结构的生物呢？

19世纪末，科学家伊万诺夫斯基（D. Iwanowski，1864—1920）在研究烟草花叶病的病因时，推想这种病是由细菌引起的（图Ⅱ-26）。他将患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，结果发现正常的烟叶还能患病。这表明烟草花叶病是由比细菌还小的病原体引起的，他把这种病原体叫做“滤过性病毒”。后来，科学家莱夫勒(F. Loeffler，1852—1915)和弗罗施(P. Frosh)在研究动物的口蹄疫时，证明了口蹄疫也是由“滤过性病毒”引起的。随着科学技术的进步，在20世纪初，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。



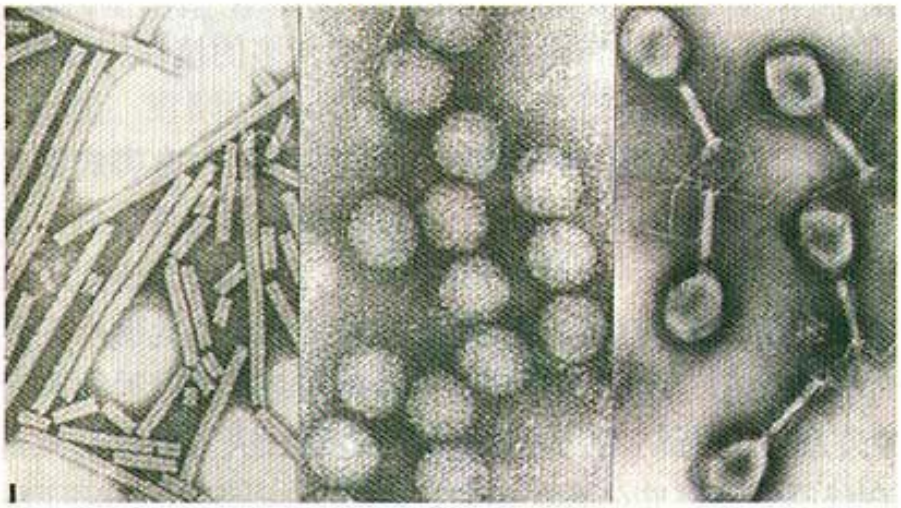
图Ⅱ-26　烟草正常叶（左）和烟草花叶病病叶（右）

病毒的种类

由于科学家的工作，现在我们知道人类的流感、艾滋病，动物的口蹄疫、鸡瘟，植物的烟草花叶病、萝卜花叶病，等等，都是由病毒感染引起的疾病。在电子显微镜下，可以看到病毒的形态是多种多样的（图Ⅱ-27）。它们都没有细胞结构，而且比细胞小得多，只能用纳米（百万分之一毫米）来表示它们的大小。

病毒不能独立生活，必须生活在其他生物的细胞内。根据它们寄生的细胞不同，可以将病毒分为三大类：专门寄生在人和动物细胞里的动物病毒，如流感病毒；专门寄生在植物细胞里的植物病毒，如烟草花叶病毒；专门寄生在细菌细胞内的细菌病毒，也叫噬菌体，如大肠杆菌噬菌体。

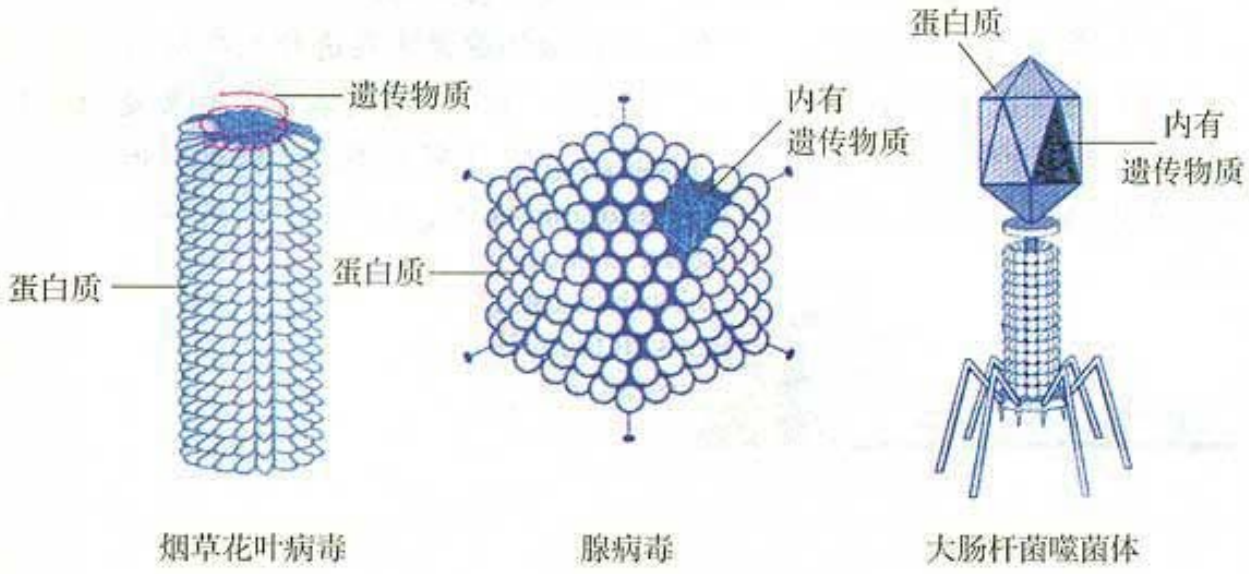
微信公众号：电子课本大全



图Ⅱ-27 电子显微镜下的病毒

病毒的结构和生活

病毒的结构简单，由蛋白质外壳和内部的遗传物质组成，没有细胞结构（图Ⅱ-28）。病毒只能寄生在活细胞里，靠自己的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，这就是它的繁殖。新生成的病毒又可以感染其他活细胞。病毒要是离开了活细胞，通常会变成结晶体。一有机会侵入活细胞，生命活动就会重新开始。



图Ⅱ-28 病毒结构示意图

病毒与人类的关系

病毒的种类很多，在生物圈的分布十分广泛，又营寄生生活，给人类、饲养动物、栽培植物带来了极大危害。例如，由病毒引起的流行性感冒、肝炎

微信公众号：电子课本大全

等，严重危害人体健康。被称为世纪瘟疫的艾滋病，也是由病毒引起的，至今尚未找到彻底治愈的方法。口蹄疫、鸡瘟以及众多的植物病毒病，给农牧业生产造成巨大损失。

虽然病毒常常令人谈“毒”色变，但是人类在与有害病毒的斗争中，也取得了可喜的成果。人们一方面设法治疗和预防病毒性疾病，一方面利用病毒为人类造福。人们用接种牛痘疫苗的办法，预防由天花病毒引起的天花，已经使这种病在世界范围内消失。脊髓灰质炎（又叫小儿麻痹症）在我国由于口服疫苗的普遍使用，已经得到控制。口蹄疫、鸡瘟等动物病毒病也可以通过接种疫苗的方法进行防治。这些疫苗就是经过人工处理的减毒病毒。科学工作者还在寻找利用某些病毒防治有害生物的方法。在基因工程中，小小的病毒能帮大忙。科学家能够让某些病毒携带动植物或微生物的某些基因进入正常细胞，来达到转基因或基因治疗的目的。



练　习

1．判断下列说法是否正确，正确的画“√”，错误的画“×”。

(1) 病毒的个体很小，要用电子显微镜才能观察到。（　）

(2) 病毒没有细胞结构，只有寄生在活细胞里才能进行生命活动。（　）

(3) 病毒能引起人和动植物的多种疾病，所以病毒对人类只有害处。（　）

2．请你查阅书籍、报刊杂志或上网查询，了解人类、动物或植物的哪些疾病是由病毒引起的。将调查结果与其他同学交流，进一步认识病毒与人类的关系。



科学·技术·社会

朊(ruǎn)病毒、疯牛病、克雅氏病

2001年初，我国政府宣布，严禁从欧洲一些国家进口牛和牛肉，这是为什么呢？原来，从1985年英国发现第一例疯牛病以来，疯牛病已陆续在欧洲不少国家出现，成千上万头被怀疑可能已感染上这种病的牛和疯

微信公众号：电子课本大全

牛被宰杀和销毁。到2001年初，由于吃了病牛肉而失去宝贵生命的，据不完全统计已有80多人，其中有些还是特别爱吃牛肉汉堡包的年轻人。欧洲人不敢吃牛肉，甚至“谈牛色变”，连久负盛名的西班牙斗牛士，也清闲了许多。

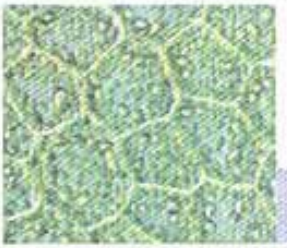
牛为什么会得疯牛病呢？据研究，牛得这种病，是由于吃了用羊内脏和骨制成的添加饲料。有些羊患有一种中枢神经系统的疾病，被宰杀后，一部分做成牛的饲料。牛吃了这种饲料就会生病，表现为神经失常，因而叫疯牛病。疯牛病的潜伏期很长。人吃了看似健康的病牛的肉，也会患病，表现为行为、语言以及多种生命活动的严重障碍，甚至死亡。人得的这种病称为克雅氏病。

这种传染病的“元凶”究竟是谁？是细菌还是病毒？科学家经过研究发现，使牛和人得这种怪病的，既不是细菌，也不是病毒，而是一种结构改变了的蛋白质。由于蛋白质可以简称为朊，这种结构特殊的蛋白质又能像病毒一样传播疾病，因此称为朊病毒。

牛本来是吃草的动物。人们为了让它们长得快，并且肉质细嫩，“强迫”它们吃动物性饲料，结果导致震惊世界的疯牛病和克雅氏病在不少地区蔓延，酿成一幕幕人间悲剧。给牛等草食动物添加动物性饲料，本来是科学技术进步的表现，但是，科学技术的不恰当应用，却带来了灾难。难道这不值得我们深思吗？



微信公众号：电子课本大全



单元小结

人类对细胞的认识经历了漫长的岁月，凝聚着一代又一代科学家的心血。正是由于科学家孜孜不倦地追求、一丝不苟地工作，才使得科学不断发展。

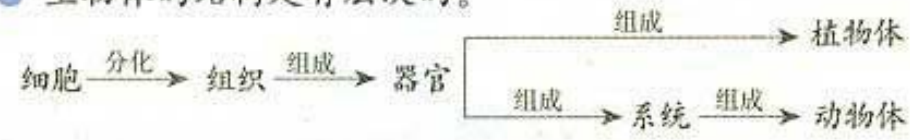
人类对细胞的认识得益于显微镜的发明和显微镜技术的改进。科学的进步需要技术的支持。

对细胞的研究有助于认识疾病的原因，进而帮助人类征服疾病，增进健康。

熟练地使用显微镜是学习生物学的基本技能之一。制作装片是显微观察的重要手段。通过用显微镜观察细胞，观察能力和操作能力得到了培养。

通过本单元的学习，在以下几个方面加深了对生物学的理解。

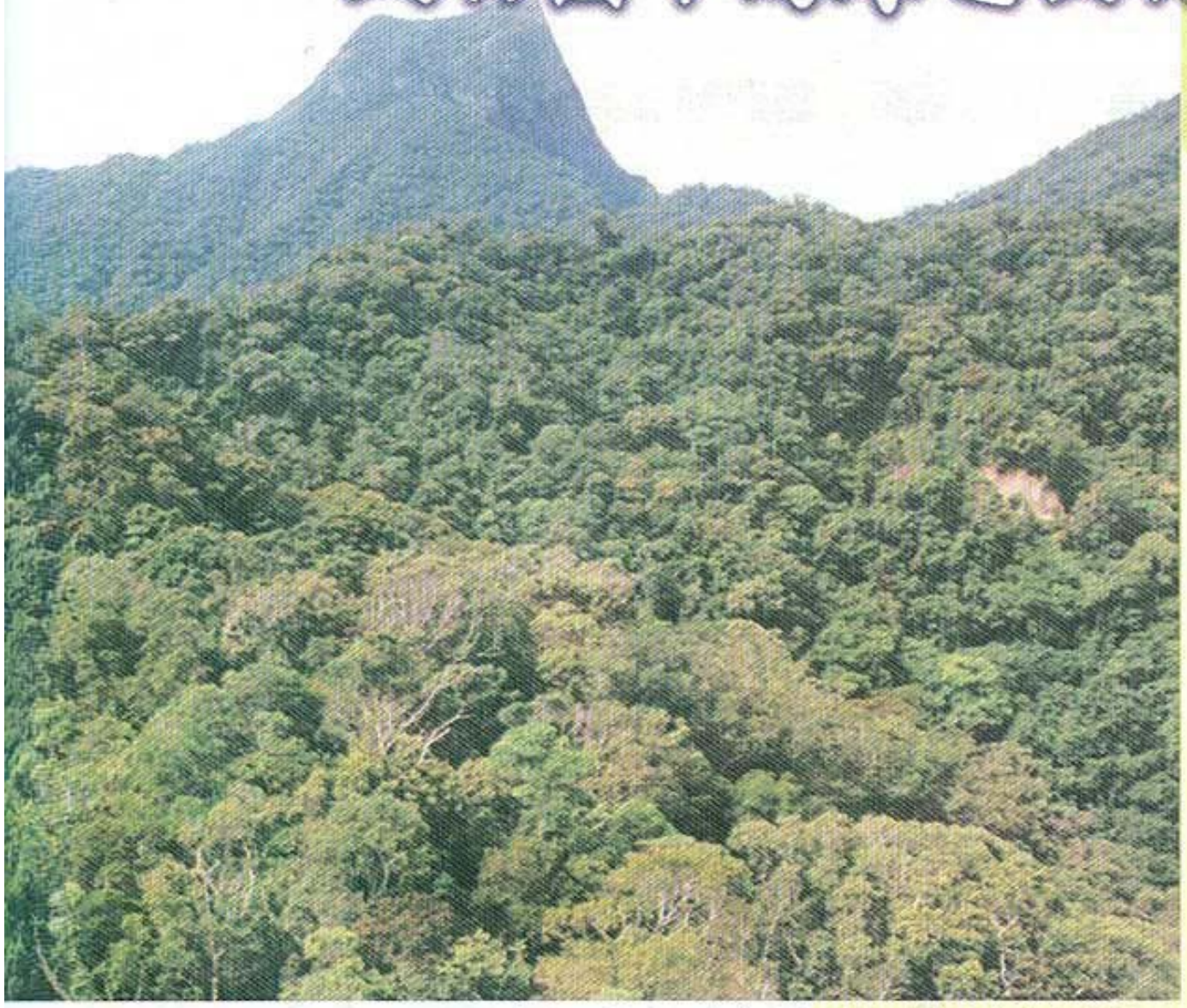
- 除病毒以外，生物体都是由细胞构成的。细胞是生物体结构和功能的基本单位。
- 细胞膜、细胞质和细胞核是绝大多数细胞共有的基本结构。
- 细胞的生活需要物质和能量。细胞核内含有遗传信息。细胞是物质、能量和信息的统一体。
- 细胞通过分裂产生新细胞。
- 生物体的结构是有层次的。





微信公众号：电子课本大全

第三单元
生物圈中的绿色植物



生物圈中到处都有绿色植物。俄国著名植物生理学家季米里亚捷夫（Timiriazev，1843—1920）曾这样形容绿色植物在生物圈中的作用："它是窃取天火的普罗米修斯，它所获取的光和热，不仅养育了地球上的其他生物，而且使巨大的涡轮机旋转，使诗人的笔挥舞。"你能理解这段话的意思吗？

微信公众号：电子课本大全

第一章　生物圈中有哪些绿色植物



生物圈中已知的绿色植物，大约有30多万种。它们形态各异，生活环境也有差别，可以分成四大类群：藻类、苔藓、蕨类和种子植物。

第一节　藻类、苔藓和蕨类植物

藻类植物

“西湖春色归，春水绿于染。”“日出江花红胜火，春来江水绿如蓝。”春天来了，湖水、江水都泛起绿色。这是为什么呢？原来，春天气温升高，阳光明媚，水中的藻类植物开始大量繁殖。这些绿色的小生物自由地漂浮在水中，使春水荡漾着绿波。

藻类植物是多种多样的。有单细胞的，有多细胞的；有的生活在淡水中（图Ⅲ-1），有的生活在海水中（图Ⅲ-2）。



衣藻（单细胞）　　水绵（多细胞）

图Ⅲ-1　淡水藻类

微信公众号：电子课本大全



图Ⅲ-2 海洋藻类



观察与思考

观察当地常见的几种藻类植物和图Ⅲ-1、图Ⅲ-2。

讨 论

1. 这些藻类植物生活在什么环境中？

2. 藻类植物的形态与你平时常见的陆生植物有什么不同？它们有专门的根、茎、叶等器官吗？

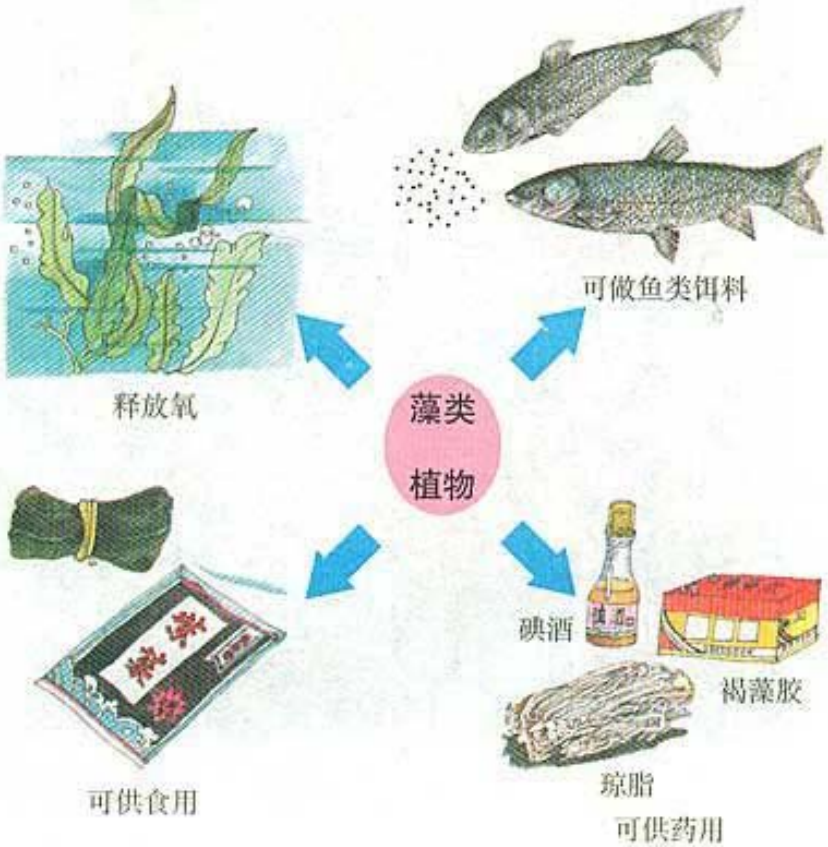
3. 藻类植物在生物圈中有什么作用？与人类的生活有什么关系？

藻类植物大都生活在水中，少数生活在陆地上的阴湿处。藻类植物的整个身体都浸没在水中，全身都能从环境中吸收水分和无机盐，都能进行光合作用，不需要有专门的吸收养料、运输或进行光合作用的器官。相信你已经发现

微信公众号：电子课本大全

了，它们没有根、茎和叶的分化。

关于藻类植物在生物圈中的作用以及与人类的关系，图Ⅲ-3可以给你一些提示，但不一定很全面。你还能做些补充吗？



图Ⅲ-3　藻类植物在生物圈中的作用以及与人类的关系

苔藓植物

在阴湿的地面和背阴的墙壁上，常常密集地生长着许多低矮弱小的植物，解剖观察这类植物的茎和叶，没有发现输导组织，这往往是苔藓植物（图Ⅲ-4）。当你走进温暖多雨地区的森林中，还会在树干上发现它们的踪影；有时脚下似有一块毛茸茸的绿毯，不仅松软，而且踩过的地方常常会留下一处处小水洼，这些长在潮湿地面上的矮小的植物也是苔藓植物。



图Ⅲ-4　苔藓植物

微信公众号：电子课本大全

观察与思考

观察当地常见的几种苔藓植物。

1. 用肉眼观察苔藓植物的形态和颜色。
2. 用放大镜观察苔藓植株茎和叶的形态特点及假根的特点。
3. 测量苔藓植株的高度。
4. 了解苔藓植物的生活环境。

讨　论

1. 苔藓植物与藻类植物相比，生活环境有什么不同？

2. 从形态上看，苔藓植物与藻类植物有什么主要的区别？这与它们的生活有关系吗？

与藻类植物不同的是，苔藓植物大多生活在潮湿的陆地环境中，一般具有茎和叶。但是，茎中没有导管，叶中没有叶脉，根非常简单，称为假根。因此，植株一般都很矮小。

如果你生活的地方污染比较严重，恐怕就很难见到苔藓植物了，你知道这是为什么吗？原来，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、腹两面侵入叶细胞，使苔藓植物的生存受到威胁。人们利用苔藓植物的这个特点，把它当做监测空气污染程度的指示植物。

蕨类植物

你见过图Ⅲ-5中的植物吗？它们经常出现在公园中，在花卉市场上也可以见到。它们的叶大大的，背面常常有许多褐色的斑块隆起；它们的茎大多藏在地下。这些形态优美的植物就是蕨类植物。



肾蕨



江南星蕨

图Ⅲ-5　肾蕨和江南星蕨

微信公众号：电子课本大全

野生的蕨类植物生活在森林和山野的潮湿环境中，植株比苔藓植物高大得多（图Ⅲ-6）。如果把一株蕨类植物剖开，就会发现它的根、茎、叶中都有运输物质的管道，也就是具有专门的输导组织。

同藻类植物和苔藓植物一样，蕨类植物是不结种子的植物。蕨类植物叶片下表面的褐色隆起里面，含有大量的孢子（一种生殖细胞）。孢子成熟以后，就从叶表面散放出来，落在温暖潮湿的地方，就会萌发和生长。

蕨的嫩叶可以食用。卷柏、贯众等可供药用。生长在水田、池塘中的满江红，是一种优良的绿肥和饲料（图Ⅲ-7）。

在距今2亿多年以前，地球上曾经茂盛地生长着高达数十米的蕨类植物，它们构成了大片大片的森林。后来，这些蕨类植物绝灭了，它们的遗体埋藏在地下，经过漫长的年代，变成了煤。



图Ⅲ-6　胎生狗脊



图Ⅲ-7　满江红



练　习

1．将下列植物类群的名称与相应的特征用线连接起来。

藻类植物	具有根、茎、叶，体内有输导组织
苔藓植物	没有根、茎、叶等器官的分化
蕨类植物	植株矮小，茎和叶内没有输导组织

2．如果养鱼缸长时间不换水，缸的内壁上就会长出绿膜，水会变成绿色。这是什么原因？

3．某地修建了一座燃煤的火力发电厂。几年后，这里许多绿茸茸的苔藓植物都不见了，为什么？

4．有些树的树干，背阴的一面常常生长着一些苔藓，而向阳的一面则不生长。这是什么原因？

5．现在的蕨类植物还能形成大片的森林吗？为什么？

微信公众号：电子课本大全

第二节 种子植物

藻类、苔藓和蕨类植物都是不结种子的，而我们常见的花草树木，平时吃的粮食、瓜果和蔬菜，绝大多数都是结种子的，并且是由种子发育成的。这些植物统称为种子植物。

观察种子

“春种一粒粟，秋收万颗子。”农民种下去的是种子，收获的粮食也主要是果实和种子。可以说，我们都是靠种子植物养活的。为了更好地了解种子植物，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，别忘了也采集它们的球果。把采集的种子和果实带到学校，在课堂上和同学一起观察。



实验 观察种子的结构

目的要求

1. 认识种子的结构。
2. 学习观察种子结构的方法。

材料用具

浸软的菜豆（或大豆、蚕豆、花生等）种子，浸软的玉米（或小麦等）种子，刀片，放大镜，滴管，碘液。

方法步骤

1. 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。对照图Ⅲ-8进行操作和观察。

(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，看看它们各有什么特点。

2. 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。

微信公众号83电子课本大全

(2) 按照图Ⅲ-8中虚线的位置，用刀片将这粒玉米种子从中央纵向剖开。

(3) 在剖面上滴一滴碘液，再用放大镜仔细观察被碘染成蓝色的胚乳以及未被染成蓝色的果皮和种皮、胚根、胚芽、胚轴和子叶，看看它们各有什么特点。

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. 遇碘变蓝色是淀粉的特性。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相同点和不同点？请你根据观察结果完成下表：

	相同点	不同点
菜豆种子	有种皮和____	
玉米种子	有种皮和____	

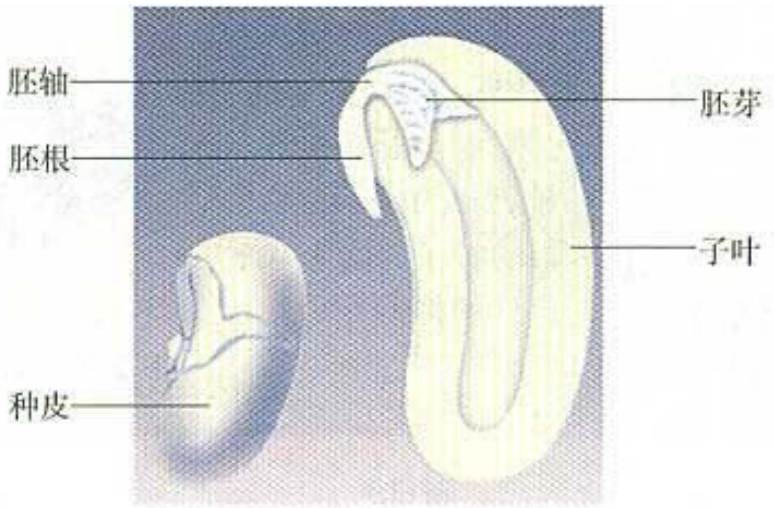
种子的大小和形状千差万别，但是它们的基本结构是相同的（图Ⅲ-8）：种子的表面有一层种皮，里面是胚。胚实际上就是幼小的生命体，包括胚芽、胚轴、胚根和子叶；有的种子还有胚乳。种皮使幼嫩的胚得到保护。子叶或胚乳里含有丰富的营养物质。因此种子的生命力比蕨类植物和苔藓植物产生的孢子强得多，寿命也比孢子长。孢子只是一个细胞，只有散落在温暖潮湿的环境中才能萌发，否则很快就失去生命力。种子则不同，在比较干旱的地方也能萌发；如果遇到过于干燥或寒冷的环境，它可以待到气候适宜时再萌发。

小麦和水稻的种子一般能活两三年，白菜和蚕豆的种子一般能活五六年。在低温和干燥条件下，种子的寿命可以延长。在高温和潮湿条件下，种子的寿命会缩短。

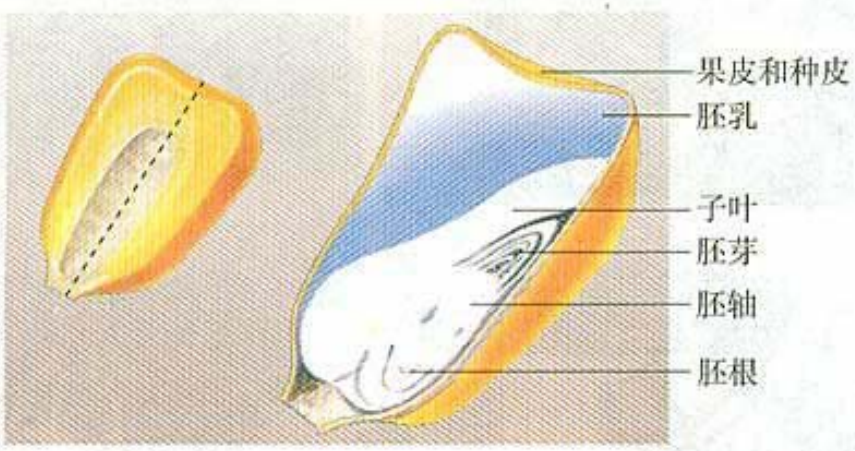
新中国建立初期，我国科学家在辽宁省挖出了“沉睡”一千多年的古莲子。当把这些古莲子种下去之后，它们不仅成活了，而且绽放出美丽的花朵。

可见，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，成为陆生植物中占绝对优势的类群，能产生种子是一个重要原因。

微信公众号：电子课本大全



菜豆种子



玉米种子

图Ⅲ-8 种子的结构

裸子植物和被子植物



观察与思考

将课下采集的果实（如苹果、桃、梨等）切开，观察种子的着生位置。观察松的种子在球果中的位置。

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？

微信公众号：电子课本大全

松的种子是裸露的，外面没有保护它的果皮。你所见到的松球果，不是果实，那一片片木质结构是鳞片，鳞片之间有缝隙，鳞片基部是裸露的种子（图Ⅲ-9）。这样的植物称为裸子植物（图Ⅲ-10）。桃、大豆和水稻的种子外面有果皮，种子被包在果实之中，这样的植物称为被子植物（图Ⅲ-11）。



图Ⅲ-9　松的球果和种子



油松



雪松



云杉



银杏



苏铁



侧柏

图Ⅲ-10　常见的裸子植物

微信公众号：电子课本大全



刺槐



毛白杨



槟榔



玉米



小麦



水稻



牡丹



菊



玫瑰

图Ⅲ-11 常见的被子植物

果实由果皮和种子组成。在种子发育过程中，果实可以保护种子免受昆虫的叮咬，以及外界环境中其他不利因素的危害。果实常有一些适于传播的特点：有些果实表面有翅或毛，适于随风飘扬，如槭、杨和柳的果实；有些果实表面有刺毛或黏液，能够黏附在动物的体表传播，如苍耳、鬼针草的果实；有些果实颜色鲜艳，有香甜的浆液或果肉，能够诱使动物来吃，动物吃下果实

微信公众号：电子课本大全

后，不少种子能够随着粪便排出而传播。可见，被子植物比裸子植物更加适应陆地生活，在生物圈中的分布更广泛，种类更多。



技能训练

观　察

叶片上粗细不等的脉络叫做叶脉。仔细观察下列图片，说一说这两种植物的叶脉有什么区别。







练　习

1. 判断下列说法是否正确，正确的画“√”，错误的画“×”。

(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

3. 在教师带领下，识别本地区常见的裸子植物和被子植物。

微信公众号：电子课本大全



生物学与文学

寄予植物的情怀

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。杜牧的“停车坐爱枫林晚，霜叶红于二月花”，则将夕照之下浓郁的秋色尽收笔端。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”，则描写了国家战乱之苦，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。朱自清的《荷塘月色》、茅盾的《白杨礼赞》、陶铸的《松树的风格》，都借植物抒发高洁的情怀，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。



微信公众号电子课本大全

第二章　被子植物的一生



“离离原上草，一岁一枯荣。野火烧不尽，春风吹又生。”这是对于植物生命周期的生动写照。被子植物的一生，要经历生长、发育、繁殖、衰老和死亡的过程。你能把某种被子植物的一生用图解的形式表示出来吗？不妨先试一试。等你学完本章内容后，再将这个图解进一步完善。

第一节　种子的萌发

被子植物中有许多种类是农作物。“一年之计在于春”。春天是大多数作物的播种季节。为什么在春天播下去的种子容易长成幼苗？如果你生活在农村，请你问问长辈，播种前后都需要做哪些工作。

请你跟同学们一起，在花盆中或生物园里种下一种植物的种子。在播种前，首先要了解这种植物的习性和栽培管理措施。在种子萌发和幼苗生长的过程中，要精心管理，比如适时适量浇水和施肥，注意病虫害的防治等。仔细观察这种植物的一生，记录观察到的现象以及所采取的管理措施。

种子萌发的环境条件



探　究

种子萌发的环境条件

问　题

在哪种环境条件下种子才能萌发呢？

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

微信公众号：电子课本大全

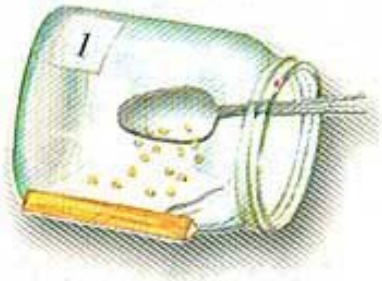
料。下面的资料会给你一些启示。

许多作物是在春天播种的，天寒地冻不适于播种。

在播种前往往要在地里浇一些水，使土壤潮湿，如果刚下过一场小雨，不用浇水就可以播种了；但是过于潮湿又容易使种子霉烂。

播种前往往要松土，使土壤中有充足的空气。

请你根据以上资料，作出假设：种子的萌发需要 _____ _____。



制定计划

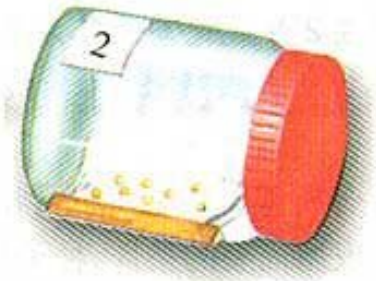
怎样通过实验来检验上述假设呢？下面提供的探究方案可以供你参考。你可以参考这个方案制定自己的探究计划。

1. 准备某种植物的种子（如草子、绿豆、大豆、芥菜子等）30粒左右，四个能够盖紧的罐头瓶，一个小勺，八张餐巾纸或卫生纸，四张标签纸和胶水（或直接用黏性标签）。



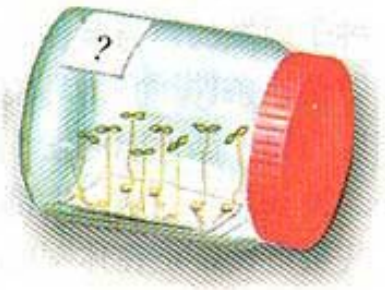
2. 在四个标签上分别写上1、2、3、4，分别贴在四个罐头瓶上。将这四个罐头瓶都放倒，每个瓶中放上两张餐巾纸。用小勺在1号瓶中撒一些种子，将瓶盖拧紧。

3. 分别向2号瓶和3号瓶中洒一点水，使里面的纸变得潮湿。注意，不要洒水过多，不能使纸浸泡在水中。用小勺向4号瓶中倒较多的水，直到水即将从瓶口流出为止。（以便使种子能完全浸没在水中。）



4. 分别向2、3、4号瓶中纸上撒7～8粒种子，然后拧紧瓶盖。

5. 将1、2、4号瓶放入橱柜中，将3号瓶放到冰箱里。过几天再观察，看哪个瓶里的种子长成了幼苗。



讨论和完善计划

自己制定出初步的探究计划后，通过

微信公众号：电子课本大全

小组讨论来检查自己的计划，对考虑不周之处进行修改。

1. 应当选择什么样的种子？

2. 怎样才能探究不同环境条件对种子萌发的影响？应当将种子分成几组？

3. 每一组应当有多少粒种子？每一组只有一粒种子可以吗？

4. 对照组应当提供什么样的温度、水分、空气等条件？

5. 对每一个实验组的处理，除了所研究的条件外，其他环境条件是否应当与对照组相同？

6. 每隔多长时间观察一次？对各组实验是否应当同时观察？

实施计划

按确定的探究计划进行实验，定期观察，认真记录种子萌发情况。

分析结果，得出结论

几号装置中的种子萌发了？几号装置中的种子没有萌发？实验结果是否支持你作出的假设？

你得出的结论是：_____

_____。

讨　论

1. 跟同学交流这项探究的过程、结果和结论。你的结论跟其他同学的一样吗？如果不一样，跟同学一起分析原因。

2. 如果事先已经知道2号瓶中的条件是最适合种子萌发的，本实验设置2号瓶是否还有必要？为什么？

分析实验结果可以看出，适宜的温度、一定的水分和充足的空气都是种子萌发所需要的条件。种子萌发是否需要光照呢？你还可以就这个问题设计实验进行探究。

种子萌发的自身条件

即使在条件适宜的环境中，种子也不一定都能萌发。干瘪的种子或被昆虫咬坏的种子都不能萌发。储存时间过长的种子已经死亡，当然也不能萌发。此外，种子成熟以后，大都有一段时间休眠，有的需要几周，有的需要两三年，甚至更长。正在休眠的种子也是不能萌发的。

微信公众号：电子课本大全

探 究

测定种子的发芽率

在农业生产上，播种前应当测定种子的发芽率。如果发芽率低，就需要另选良种，否则会造成减产。

问 题

怎样测定种子的发芽率呢？

思 考

1. 设想你是一个农民，从种子站买了一袋种子。测发芽率时，你能把整袋种子都用上吗？如果不能，应当怎么办？

2. 小刚同学说："为了避免浪费，用三五粒种子测一下是否发芽就行了。"你觉得这个建议可行吗？

3. 小红同学说："测发芽率时应当尽量挑个大的种子。"这个想法对不对？

4. 测发芽率时，应当给种子提供什么样的环境条件？怎样提供这些条件？

5. 怎样计算发芽率？

提 示

●不能对检测对象逐一检测时，可以从检测对象总体中抽取少量个体作为样本，对样本进行检测的结果能够反映总体的情况，这种方法叫做抽样检测。如果用于调查，则叫做抽样调查。

●为了使抽样检测的结果接近总体的真实情况，抽样时应当尽量避免主观因素的影响。



●检测装置可以参考右图：直径为10厘米的培养皿内，铺2～4层滤纸或纱布，加入适量的水，使滤纸或纱布湿润。然后均匀地摆上100粒种子。

●几种常见种子的萌发最适温度：

微信公众号：电子课本大全

小麦	棉	水稻	玉米	菜豆
12～20 ℃	20～30 ℃	25～35 ℃	30～35 ℃	20～25 ℃

- 要注意使培养皿内保持湿润。
- 每天观察一次，并记录萌发的种子数，连续观察七天左右。

	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天	第七天
萌发的种子数							

- 种子发芽率的计算公式：

$$发芽率 = \frac{发芽的种子数}{供检测的种子数} \times 100\%$$

- 重复测定1～2次。取几次的平均值作为测定结果。

讨　论

1. 将自己或本小组的测定结果告诉其他同学，并互相比较。

2. 哪个同学或小组与你所测定的是同一种种子？他们的数据与你的相同吗？如果不同，原因是什么？

种子萌发的过程

当一粒种子萌发时，首先要吸收水分。子叶或胚乳中的营养物质转运给胚根、胚芽、胚轴。随后，胚根发育，突破种皮，形成根。胚轴伸长，胚芽发育成茎和叶（图Ⅲ－12）。



图Ⅲ－12　种子萌发的过程

微信公众号：电子课本大全



练 习

1. 在“种子萌发的环境条件”实验中，1号瓶和3号瓶各检验一种条件对种子萌发的影响，这是一组对照实验吗？

2. 春播时有许多要注意的事。例如，在华北，大麦和豌豆就比棉播种早；有些作物的种子在播种前要浸种；土壤需要耕和耙，变得松软。你能说说其中的科学道理吗？

3. 我国北方常在早春播种以后，用塑料薄膜覆盖地面（通常称为“地膜覆盖”），这对种子萌发有什么好处？

4. 如果你到种子公司购买当年作物播种所需要的种子，你应当怎样挑选种子呢？



课外实践

发 豆 芽

你想品尝自己亲手发的豆芽吗？自己发的豆芽，吃起来味道也许没有什么不同，心情可就不一样了。动手试一试吧！

动手之前，先要想一想行动方案。用什么样的材料，用什么器具，需要给豆子提供什么样的环境条件，等等，都要考虑周全。



与生物学有关的职业

农业技术员和绿色证书

“锄禾日当午，汗滴禾下土。谁知盘中餐，粒粒皆辛苦。”大家都知道农业劳动的艰辛，却容易忽视农业需要科学和技术。农业离不开生物科学和技术的应用，现代化农业更是依靠生物科学和技术来生产高产、优质、

微信公众号：电子课本大全

安全的农产品。

在广阔的田野上，在种子站和植保站，在试验田和实验室，活跃着大批的农业技术人员。著名的中国工程院院士、国家最高科学技术奖获得者、世界“杂交水稻之父”袁隆平爷爷，原本也是一位农业技术人员，他为我国培育了最优良的水稻种子。还有许多农业技术人员在从事培育良种、驯化良种、推广良种的工作。用转基因技术培育的抗虫棉已在我国大面积种植，这样的棉能够杀死棉的害虫——棉铃虫。农业技术员对作物播种、田间管理、病虫害防治、新技术研究和推广都得精通，他们是科技兴农的带头人，也是农民致富的好帮手。

做一个优秀的农业技术员，很不容易。不仅要吃得了苦，还要有丰富的生物学知识和精湛的技艺。今天，绿色农业、工厂化农业生产迅速发展，对农业技术员提出了新的要求。许多农民朋友也正在学习农业科学技术，纷纷参加绿色证书考试，成为农业技术员队伍的新成员。

第二节　植株的生长

你播下的种子是否发芽？如果它长出了幼嫩的根、茎和叶，说明它已经长成了幼苗。请你继续观察幼苗是怎样长大的。

幼根的生长



探　究

根的什么部位生长最快？

探究思路

要找出根生长最快的部位，就要观察和比较根的不同部位在同一时间内长度的变化，这就需要对根的不同部位做标记，并对各部位长度的变化进行测量。

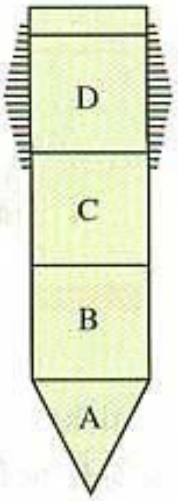
选什么样的根合适呢？如果所选的根生长缓慢或停止生长，就难以观

微信公众号：电子课本大全

察。因此，要选生长迅速的幼根。

制定计划

第一天：选一条幼根放在坐标纸上，用钢笔轻轻地自幼根尖端向上等距离画 4 条线（注意记住距离的大小）。将幼苗放在培养皿中培养。第二天：测量相邻的两条线之间的距离（分别以 A、B、C、D 表示），并记录下来，与第一天设定的距离进行比较，看有什么变化。第三天：重复第二天的工作，并与第二天测得的距离进行比较，看又有什么变化。



观察记录

将每天测量的数据记录在下表中（长度单位要统一）。

时间	A	B	C	D
第一天				
第二天				
第三天				

讨　论

1. 从记录的数据中，判断根生长最快的部位。

2. 与周围同学测量的数据进行比较，看看大家测量的数据是否一致。如果不一致，请分析原因。

3. 当几位同学获得的数据不同时，为了得到接近反映真实情况的数据，对这些数据应当怎样处理？

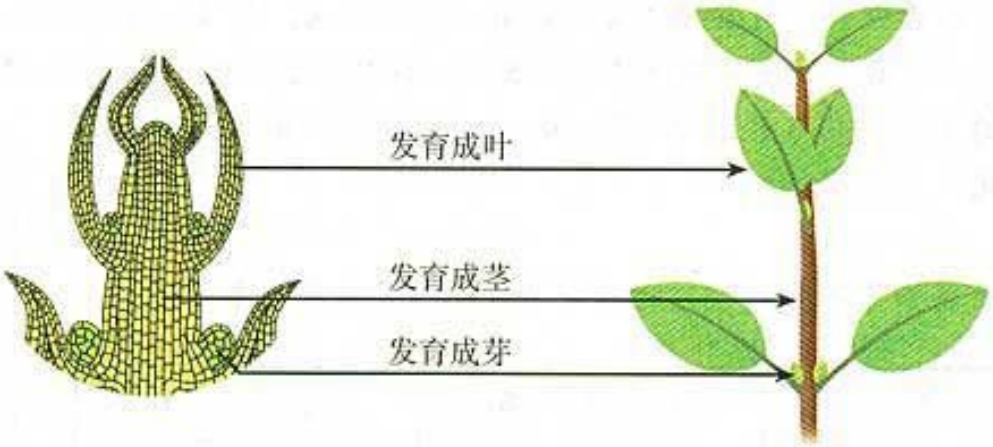
4. 如果这项探究活动只有你一个人做，只用一株幼苗够不够？为什么？

通过分析观察记录，可以看出根生长最快的部位是伸长区。如果用显微镜观察根尖的纵切片，你会发现，伸长区下部细胞较小，越往上细胞越大。这是为什么呢？原来，伸长区的细胞来自分生区。分生区的细胞通过分裂产生新细胞，不断补充伸长区的细胞数量。伸长区的细胞不断长大，长成为成熟区的细胞。由此可见，根的生长一方面要靠分生区增加细胞的数量；一方面要靠伸长区细胞体积的增大。

微信公众号：电子课本大全

枝条是芽发育成的

“碧玉妆成一树高，万条垂下绿丝绦。不知细叶谁裁出，二月春风似剪刀。”这是大家都熟悉的歌咏春风绿柳的诗句。其实，万千枝条及其绿叶，都是由芽发育成的（图Ⅲ－13）。



图Ⅲ－13　芽发育成枝条示意图

芽中也有分生组织。芽在发育时，分生组织的细胞分裂和分化，形成新的枝条，它是由幼嫩的茎、叶和芽组成，枝条上的芽又能发育成新的枝条。

植株的生长需要营养物质

不论是细胞数量的增多，还是细胞体积的增大，都需要不断补充营养物质——水、无机盐和有机物。根向下生长，从土壤中吸收水和无机盐；茎向上生长，并长出绿叶，通过光合作用制造有机物。让我们先探讨植株生长与无机盐的关系。

种庄稼要施肥，养花种草也要施肥。肥料的作用主要是给植物的生长提供无机盐。

调查　植物生长需要哪些无机盐

目的要求

1. 了解植物生长需要哪些无机盐。
2. 学习调查的方法。

微信公众号：电子课本大全

方法提示

（选择提示中你认为可行的方法。）

1. 问问长辈，农业上常用的肥料有哪些？不同作物施的肥一样吗？同一种作物在不同生长时期所需要的肥料一样吗？
2. 到花卉市场问问卖花人，常用的花肥有哪些？它们主要含哪些无机盐？
3. 收集化肥或花肥的标签或说明书，分析肥料的成分。

讨　论

将你的调查结果拿到小组内，大家相互交流并讨论。

1. 植物生长主要需要哪些无机盐？
2. 施肥时应当注意哪些问题？

植物的生长需要多种无机盐，其中需要量最多的是含氮的、含磷的和含钾的无机盐。如果缺少某种无机盐，植株就不能正常生长，会出现相应的症状（图Ⅲ－14）。



图Ⅲ－14　正常叶片和缺少氮、磷、钾的叶片（大豆）

在农业生产上，施肥是必要的。但是，如果过分依赖化肥，就会使土壤板结。农田中的化肥被雨水冲到湖泊或池塘中，会使这些水域中藻类和其他水生植物大量繁殖。这将会大量消耗水中的氧，造成水中缺氧，鱼虾死亡。农村的同学们跟家长探讨一下合理施肥的问题，建议他们多用农家肥。

微信公众号：电子课本大全



练　习

1. 判断下列说法是否正确，正确的画“√”，错误的画“×”。

(1) 植株生长是指细胞数量的增多，这是通过细胞分裂实现的。(　)

(2) 芽和根尖中都有分生组织。(　)

2. 春天到来新芽绽放，请你任选几种植物观察，芽都是发育成枝条吗？

3. 农谚说“有收无收在于水，多收少收在于肥”，又说“粪大水勤，不用问人”。这两种说法是否符合科学种田的道理？



科学·技术·社会

无土栽培

传统的种植业是离不开土壤的。这是因为土壤能给植物提供水和无机盐，还对植物起到固着作用。其实，只要给植物提供它所需要的水和无机盐，并将植株固定住，注意通气，植物离开土壤也能成活。如果你家里养过水仙，相信你会同意这种观点。

在现代化的农场，人们可以不用土壤，根据植物生活所需要无机盐的种类和数量，按照一定的比例配成营养液，来栽培植物。这种方法就是无土栽培。





工厂化的无土栽培

微信公众号：电子课本大全

无土栽培可以更合理地满足不同植物以及同一种植物不同的生长期对各类无机盐的需要，从而使植物长得更好。无土栽培为花卉、蔬菜及粮食作物生产的工厂化、自动化开辟了广阔的前景。



课外实践

对某种植物进行无土栽培

选择一种花卉或蔬菜的幼苗，到商店购买适合栽培这种植物的营养液（或由教师配制，配制方法见教参），认真阅读说明书。取一个玻璃罐头瓶或其他容器，把配好的营养液倒入瓶中，用适当的方法将幼苗固定在瓶内，使幼苗的根浸入营养液。将装置放在温暖向阳的地方。定期观察植物的生长状况，并注意适时更换营养液。

第三节 开花和结果

被子植物生长到一定时期就会开花。花是由花芽发育成的。许多植物的花色彩艳丽，气味芬芳，让行人禁不住驻足端详，甚至要凑上去闻一闻那沁人心脾的花香。你想过没有，花朵那美丽的色彩和四溢的芳香，对植物本身有什么意义呢？事实上，还有不少植物的花并不具有艳丽的色彩和香味，这又是为什么呢？

如果你连续观察花开花谢的过程，就会发现，许多花在凋谢以后，就在花着生的位置会出现小小的果实。看来，开花和结果是一个连续的过程。花是怎样变成果实的呢？要弄清这个问题，首先要研究花的结构。

微信公众号：电子课本大全

花的结构

观察与思考

取一朵桃花（或其他类似的花），对照图Ⅲ－15，观察它的花托、萼片、花瓣、雌蕊和雄蕊。

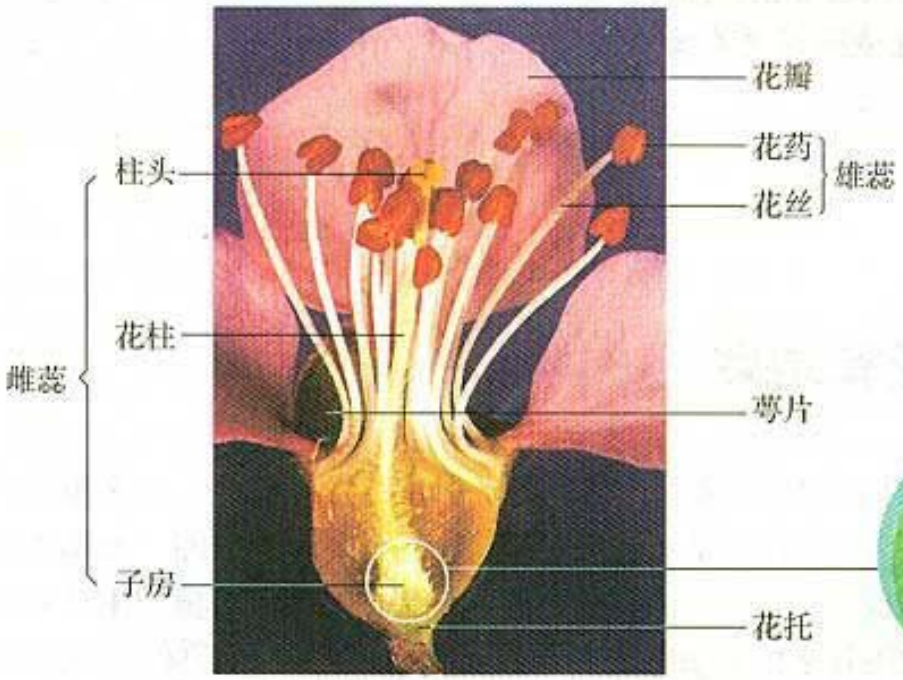
用镊子从外向内依次摘下花萼、花瓣、雄蕊和雌蕊，仔细观察雌蕊和雄蕊的结构特点。

用镊子夹开一个花药，用放大镜观察花药里面的花粉。

用刀片纵向剖开子房，用放大镜观察子房里面的胚珠(图Ⅲ－16)。

讨　论

1. 花的哪一部分将来发育成果实？
2. 对于植物繁衍后代来说，花的哪些结构是最重要的？



图Ⅲ－15　桃花的基本结构



图Ⅲ－16　子房的剖面图

通过观察可以看出，一朵花是由花托、萼片、花瓣、雌蕊和雄蕊等组成的。你还看到雄蕊里面有花粉，雌蕊下部的子房里有胚珠。想一想，这些结构与果实和种子的形成有什么关系？

微信公众号：电子课本大全

传粉和受精

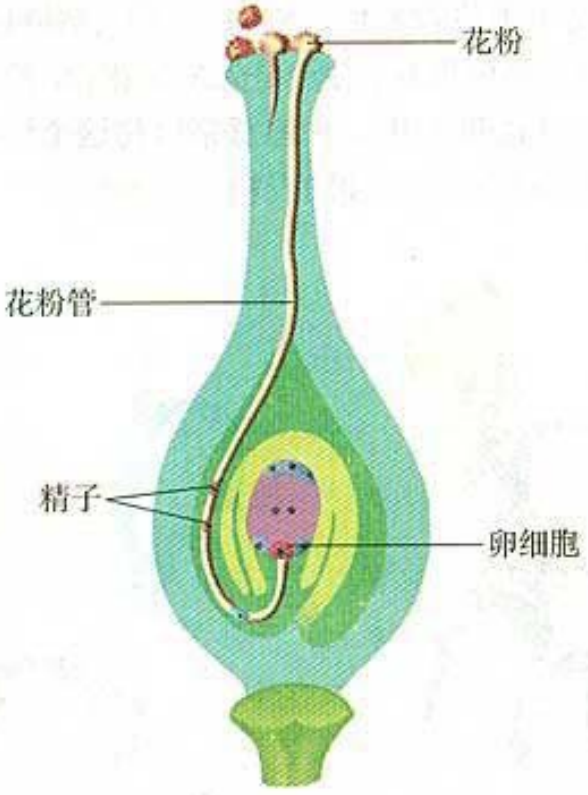
花药成熟后会自然裂开，散放出花粉。花粉从花药落到雌蕊柱头上的过程，叫做传粉。



靠蜜蜂传粉的花

传粉的方式多种多样。桃花、李花、苹果花、油菜花，都是靠昆虫传粉的。它们不仅靠颜色和气味吸引昆虫，在子房的基部还生有蜜腺，能够产生甜甜的花蜜。昆虫在采食花蜜的同时，身上会不知不觉地沾上花粉。当它飞到同种植物的另一朵花上时，它身上的花粉掉落在柱头上，就完成了传粉。玉米、杨、柳的花，都没有艳丽的色彩和香味，但是，它们的花粉多而轻盈，容易被风吹散；它们的柱头常有分叉和黏液，容易接受花粉。

花粉落到柱头上以后，在柱头上黏液的刺激下开始萌发，长出花粉管。花粉管穿过花柱，进入子房，一直到达胚珠。花粉管中的精子随着花粉管的伸长而向下移动，最终进入胚珠内部。胚珠里面有卵细胞，它跟来自花粉管的精子结合，形成受精卵（图Ⅲ－17）。

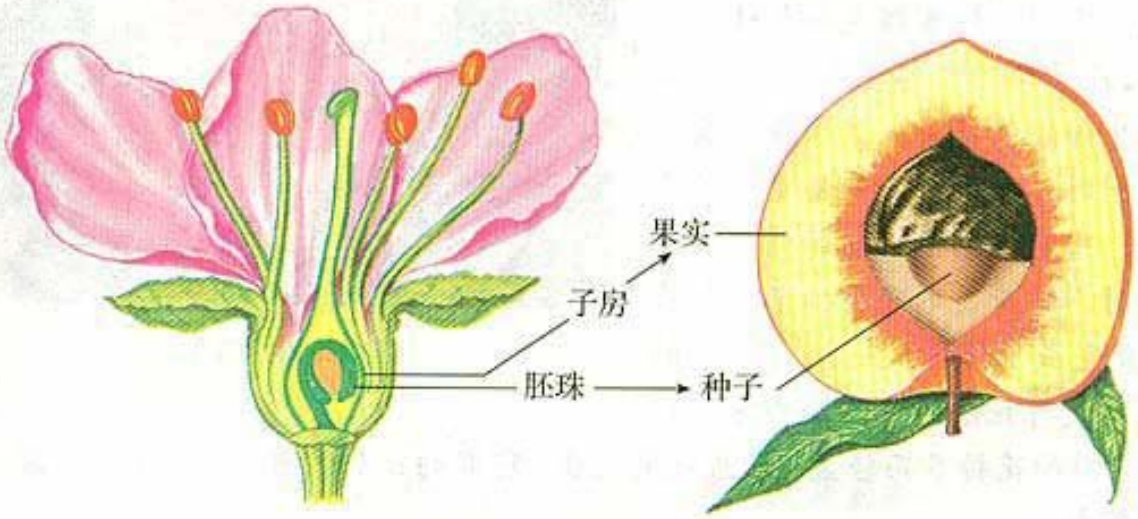


图Ⅲ－17 受精的过程

微信公众号：电子课本大全

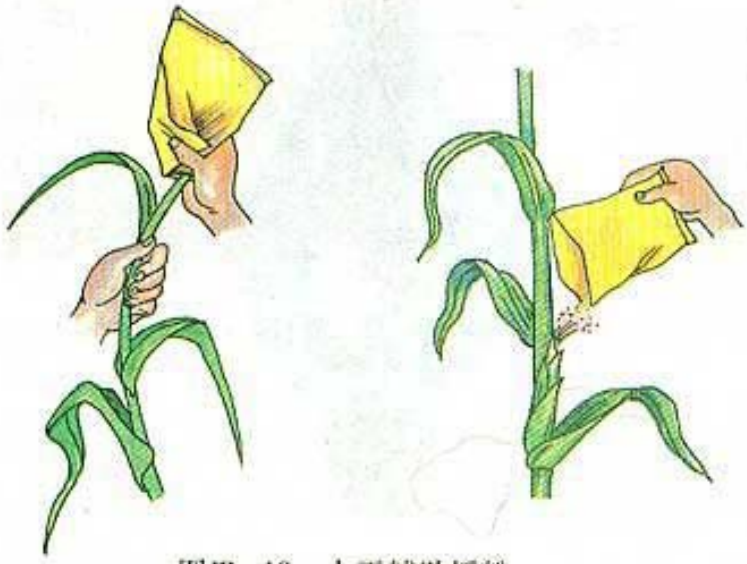
果实和种子的形成

受精完成后，花瓣、雄蕊以及柱头和花柱都完成了“历史使命”，因而纷纷凋落。惟有子房继续发育，最终成为果实（图Ⅲ－18）。其中子房壁发育成果皮，子房里面的胚珠发育成种子，胚珠里面的受精卵发育成胚。



图Ⅲ－18　从花到果实的过程

从开花、传粉、受精，到果实和种子的形成，被子植物要产生后代还真不容易呢！就拿传粉来说，并不是所有的花粉都能落在同种花的柱头上，也不是所有的柱头都能得到同种植物的花粉。玉米的果穗常有缺粒的，向日葵的子粒常有空瘪的，主要是由于传粉不足引起的。为了弥补自然状态下传粉的不足，人们常常给植物进行辅助授粉。方法是先采集花粉，然后把花粉涂抹或倾撒在同种植物的柱头上（图Ⅲ－19）。你愿意帮植物这个忙吗？请你在老师的指导下，对玉米或向日葵进行人工辅助授粉。



图Ⅲ－19　人工辅助授粉

微信公众号：电子课本大全

我们吃的农产品，很多是植物的果实。苹果、葡萄、西瓜是果实，葵花子、豆角是果实，玉米和小麦的子粒也是果实。

人们吃的农产品，也有很多是植物的种子。蚕豆、绿豆是种子，芝麻、花生豆是种子，西瓜子、杏仁也是种子。



练　习

1. 在从花到果实的发育过程中，花的各部分结构产生什么变化？用连线的方式表示出来。

花瓣	胚
雄蕊	果实
花柱	
子房	果皮
子房壁	种子
胚珠	
受精卵	凋落

2. 在果树开花季节，如果遇到阴雨连绵的天气，常会造成果树减产。这是什么原因？

3. 有的花并不结果，如黄瓜、南瓜、丝瓜的花多半都不会结果。有机会请观察一下，并解释这种现象。



课外实践

帮助植物受粉

选两个同样大小的向日葵花盘，在开花时节，给其中的一个连续进行几次人工辅助授粉，另一个不进行人工辅助授粉，任其自然传粉。收获以后，比较两个花盘上向日葵的粒数和粒重是否相同。看看人工授粉能不能使葵花子增产。

微信公众号：电子课本大全

大地的美容师——园艺师

你知道或认识园艺师吗？

当我们徜徉在公园中、绿地旁，芳草绿树、奇花异卉，令人心旷神怡。当我们漫步在街道上，两旁绿阴流动，四季飘香。当我们走进植物园，巨大的玻璃“天穹”下，五洲四海的植物汇聚在一起，争妍斗艳。园艺师是大地的美容师。他们根据生物学原理，用精湛的技艺栽培植物、改变植物，为自然增添美，为人类创造美。

让牡丹在隆冬开放，让秋菊在夏日吐蕾，让荷兰的郁金香移居中国，让百年老树桩缩微为小小的盆景，这些都是他们的拿手好戏。他们甚至能找到一种无害的病毒，把它的基因转移到郁金香中，而使花色格外艳丽；他们竟能不用种子，而用小小的茎尖切成无数的小片，每一片都能培育成同样的植株；他们使染病的老树，枯木回春；他们还岁岁年年不断推出植物的新品种，既有树木、花草，又有蔬菜、瓜果。

因此，他们既是园艺家，也是生物学的行家里手。你喜欢这个职业吗？中国是个园艺大国，有小巧玲珑的江南园林，也有气魄宏伟的皇家园林，有些已列入联合国的世界文化与自然遗产名录。1999年，我国在春城昆明举办了世界园艺博览会。我国的园艺师为世界园艺的发展作出了贡献。



微信公众号：电子课本大全



第三章 绿色植物与生物圈的水循环

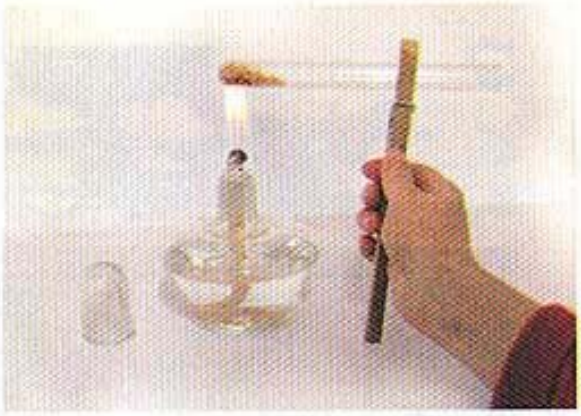
没有水，就没有生命。到目前为止，人类还在探寻别的星球上是否有水，以此作为判断是否有生命的重要依据。而我们所居住的星球，不仅有碧波浩淼的大海，奔流不息的江河，还有来自大气的降水和蕴藏在地下的地下水。这对于包括你我在内的所有生命来说，都是非常幸运的。水在海洋、大气和陆地之间循环流转，不舍昼夜。它进入一粒粒种子，使大地上出现点点新绿；流入片片农田，使农民脸上流露出对丰收的期盼。

第一节 绿色植物的生活需要水

养花需要经常浇水，农田需要合理灌溉。旱灾严重时，会造成作物减产，甚至颗粒无收。这都说明，绿色植物的生活需要水。你还能说出一些实例吗？

植物的生活为什么需要水？

将蔬菜切碎后用力挤压，就会挤出许多水来；口渴时吃些水果就能解渴；木材只有晾干以后，做家具才不会变形。这些都说明，植物体内含有相当多的水。即使是晒干的种子，里面仍然含有少量的水。不信的话，你可以取一些晒干的种子，装进干燥的试管里，放在火上烘烤试管的底部。不一会儿，你就会看到试管的内壁上出现一些小水珠（图Ⅲ－20）。据科学家统计，瓜果的果肉的含水量可超过90%，幼嫩的叶子为80%左右，树干平均为50%。可见，水是植物体的重要组成成分。



图Ⅲ－20 烘烤种子

植物体内水分充足时，植株才能硬挺，保持直立的姿态；叶片才能舒展，有利于光合作用。

无机盐只有溶解在水中，才能被植物体吸收，并运输到植物体的各个器官。回忆你在小学自然课中学过的知识，想一想，植物吸收水分还用来干什么？

微信公众号：电子课本大全

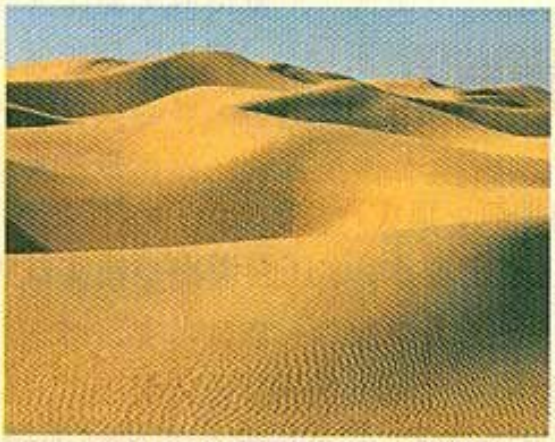
水影响植物的分布

水在生物圈中的分布是不均匀的。有的地区终年少雨，气候干燥；有的地区雨量充沛，江河纵横，因而气候湿润。这对绿色植物的分布有没有影响呢？



资料分析

分析下列图片资料。



沙漠上的不毛之地



沙漠上的植物



锡林郭勒的草原



长白山的森林

讨　论

1. 为什么沙漠上有大面积的不毛之地？沙漠中什么样的地方会有较多的植物生长？

2. 锡林郭勒和长白山气温相近，植被类型却不同，这是为什么？

微信公众号：电子课本大全

你所在的地区雨水多吗？植被的情况怎样？想一想，水是影响植物分布的惟一因素吗？



技能训练

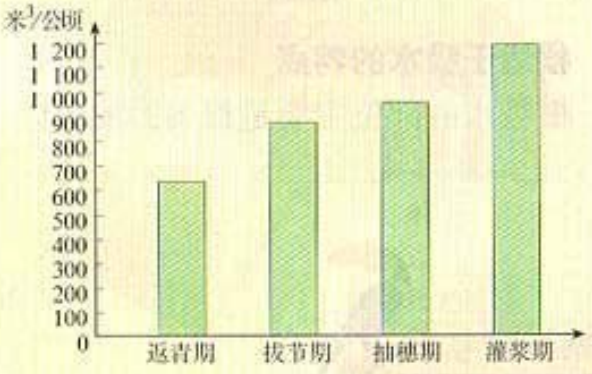
解读实验数据

对获得的实验数据可以用表格或图的形式表示出来。

下表是对某地小麦在不同时期需水量的测量数据。这些数据可以转换成表右侧的直方图。

各发育期的天数和需水总量

发育期	天数	需水总量（米^3/公顷）
返青期	29	635
拔节期	23	876
抽穗期	20	956
灌浆期	31	1 192



请分析：

1. 小麦的需水量与发育时期的关系是怎样的？
2. 哪个时期平均每天需水量最大？
3. 计算表中各个时期每天的需水量，并以直方图的形式表示出来。



练　习

1. “君不见黄河之水天上来，奔流到海不复回。”这是唐朝大诗人李白的著名诗句。试从生物圈水循环的角度，对这两句诗进行分析。

微信公众号：电子课本大全

2. 请你写一篇既有科学性又有文学性的短文：把自己想像成茫茫沙漠中的仙人掌，那里雨水稀少，骄阳似火。你使出浑身解数，寻求水，珍惜水，表现出顽强的生命力。还可以向人类发出节约用水的呼吁。

提示：不要急于下笔。应当先收集资料，包括文字和图片。争取在学完本章内容后一周内完成，在全班展示交流。

第二节　水分进入植物体内的途径

我们知道，植物主要靠根吸水。移栽植物时，如果根损伤太多，植物往往不易成活。有些植物可以用枝条扦插，扦插后的枝条也只有长出根来才能成活。那么，根有哪些适于吸水的特点呢？

根适于吸水的特点

根吸水的部位主要是根尖的成熟区。成熟区生有大量的根毛。



观察与思考

取培养好的已经生出根毛的幼根，先用肉眼观察幼根，找到着生在幼根上的白色“绒毛”，这就是根毛。再用放大镜仔细观察这一段幼根，估算一下根毛的数量。



讨　论

大量的根毛对吸水有什么意义？

水分的运输途径

水分进入根内部以后，是怎样运输到每一片叶、每一朵花的呢？

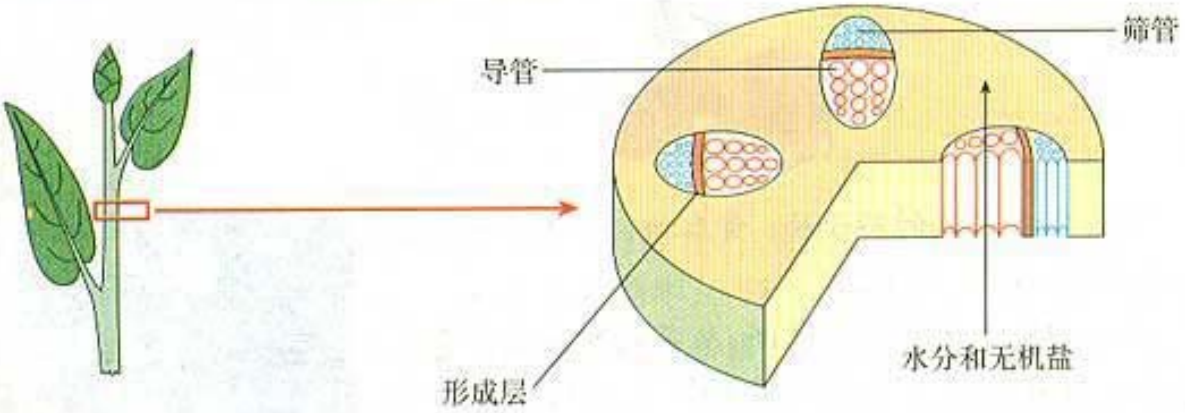
微信公众号：电子课本大全

观察与思考

取一段带叶的茎，把它放在水里剪断。然后将靠顶端的那一段迅速放进滴有几滴红墨水的水里，并在阳光下照射3～4小时。你会发现，叶脉红了，整个叶片都有些红了，而茎表面并不见红。水是通过什么途径跑到叶片中的？你不妨把茎横向切断，看看能不能从横切面上发现什么。还可以把茎纵向切开，看看能不能从纵切面上发现什么。

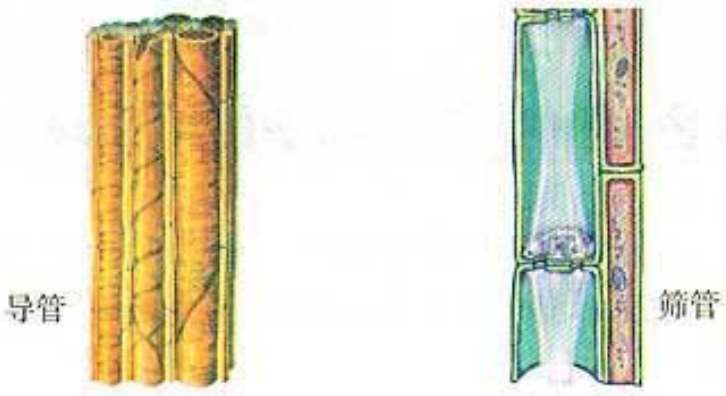
讨　论

水分在茎内的运输途径是怎样的？



图Ⅲ-21　木本植物幼茎的切面示意图

图Ⅲ-21表示木本植物幼茎的横切面和纵切面。其中红色部分看上去像一根根长长的管子，这就是水分在茎内的运输途径——导管。每一根导管都是由许多长形、管状的细胞所组成的，上下细胞间的细胞壁已经消失，形成了一根中空的管道（图Ⅲ-22）。除茎以外，根和叶内也有导管，它们是连接贯通



图Ⅲ-22　导管和筛管

微信公众号：电子课本大全

的。根部吸收的水分，就是沿着导管运输到植株各处的。当然，水中溶解的无机盐，也就“搭着便车”运输了。

筛管的作用　观察图Ⅲ－22中的另一个结构——筛管。叶片中制造的有机物，沿筛管运输到其他器官。想一想你吃过的甜甜的甘薯吧！那里面的有机物就是由甘薯的叶通过筛管运输到根，然后储藏起来的。还有那甜甜的甘蔗，作为我们的主食的小麦、水稻等，其中的有机物也都是从叶运输到其他器官的。

在木质部（图Ⅲ－21中红色部分）和韧皮部（图Ⅲ－21中蓝色部分）之间有形成层。形成层的细胞能不断地分裂，形成新的木质部细胞和韧皮部细胞，使茎不断长粗。有些植物茎中没有形成层，因而不能长得很粗。



练　习

1．准备移栽的茄子秧、黄瓜秧，根部总是带着一个土坨。这是为什么？

2．把幼嫩的植物茎掐断，从茎的断面上会渗出汁液，这些汁液主要是从茎的什么结构里渗出来的？

3．在热带雨林中，有些树木茎干上往往长着许多毛茸茸的根（见右图）。这些根暴露在空气中，叫做气生根。气生根有什么作用？



第三节　绿色植物参与生物圈的水循环

你知道吗，一株玉米在生长旺盛时，一天要吸收几千克水，比你一天喝的水还多。要知道，比玉米能吸收水分的植物还有的是呢！植物为什么需要这么多水呢？

微信公众号：电子课本大全

蒸腾作用使水分大量散失

在小学自然课中已经学过，植物体内的水分是通过叶的蒸腾作用散失的。要想知道植物怎样通过蒸腾作用散失大量水分，还必须深入了解叶片的结构。



实验 观察叶片的结构

目的要求

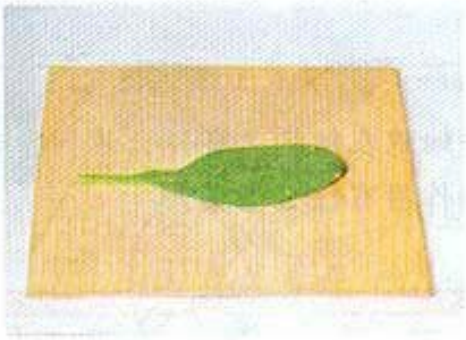
1. 练习徒手切片。
2. 认识叶片的结构。
3. 画叶片的表皮细胞和保卫细胞图。

材料用具

新鲜叶片（如菠菜、槐树的叶片），显微镜，双面刀片（两片，并排在一起，一侧用胶布粘牢），镊子，载玻片，盖玻片，叶片的永久切片，盛有清水的培养皿，滴管，吸水纸，碘液，纱布，毛笔，小木板。

方法步骤

一、练习徒手切片，制作叶片横切面的临时切片



1. 把新鲜的叶片平放在小木板上。

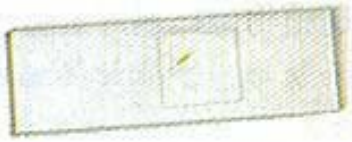


2. 右手捏紧并排的两片刀片，沿着图中虚线的方向，迅速切割。

微信公众号：电子课本大全



3. 刀片的夹缝中存有切下的薄片。要多切几次（每切一次，刀片要蘸一下水）。把切下的薄片放入水中。



4. 用毛笔蘸出最薄的一片，制成临时切片。



二、观察叶片的结构

1. 用显微镜先观察叶片横切面的临时切片，再观察叶片的永久横切片。

2. 参照图Ⅲ-23，在显微镜下分清叶的表皮、叶肉和叶脉。上下表皮的细胞有什么不同，想一想，为什么会有这样的区别？

三、观察叶片的下表皮

1. 用镊子撕下一小块叶片（如蚕豆叶片）的下表皮，制成临时装片。

2. 用显微镜进行观察，看一看叶片下表皮的细胞是什么样子的，下表皮上有没有气孔？

四、画图

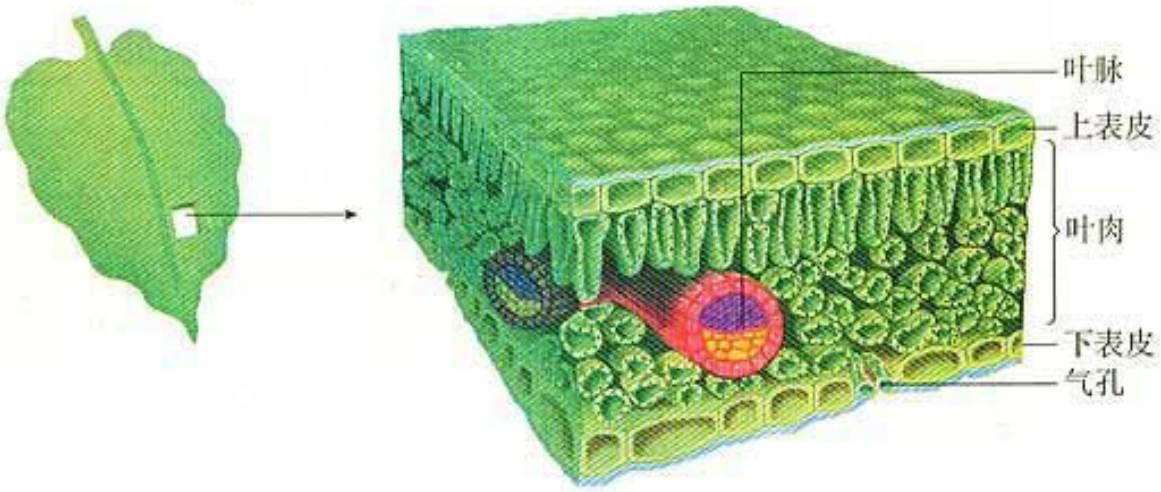
画出下表皮上一对保卫细胞及其周围的几个表皮细胞，这一对保卫细胞要详细画，周围的细胞只画出轮廓即可。

讨　论

保卫细胞和它周围的细胞在结构上有什么不同？保卫细胞的这种结构特点对蒸腾作用有什么意义？

气孔是植物蒸腾失水的“门户”，也是气体交换的“窗口”。它是由一对半月形的细胞——保卫细胞围成的空腔。奇妙的是保卫细胞的形状是能够调节的，气孔既能张开，又能闭合（图Ⅲ-24）。每当太阳升起的时候，气孔就慢慢张开了，空气也就涌进气孔，为叶片制造有机物提供二氧化碳；当然，水分也就会通过气孔而散失。当夜幕降临时，叶片的生产活动就停止了，大多数气

微信公众号：电子课本大全

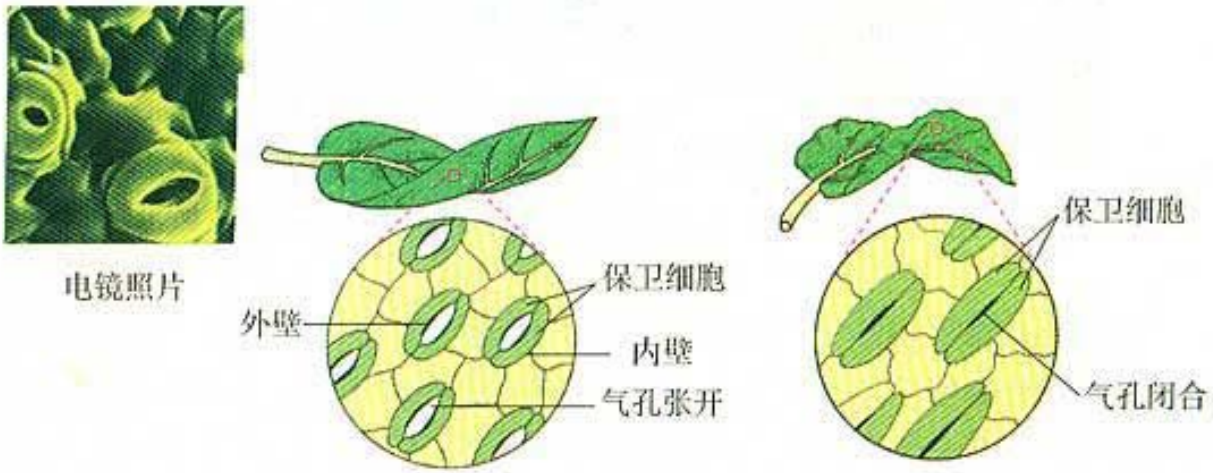


图Ⅲ-23 叶片的结构示意图

孔缩小或闭合，蒸腾作用随之而减弱。

叶片在白天要进行紧张的物质生产，需要大量的水，还需要无机盐，蒸腾作用能够带动植物体对水分和无机盐的吸收和向上运输，给叶片源源不断地输送原料。想一想，对植物体来说，蒸腾作用还有没有其他意义？

保卫细胞与其他细胞不同：它们的细胞壁厚薄不均匀，靠气孔腔的外壁厚，不易伸展；背气孔腔的内壁薄，较易伸展。细胞吸水膨胀时，内壁伸展拉长，牵动外壁向内凹陷，使气孔张开；当细胞失水收缩时，内外壁都拉直，使气孔闭合。



图Ⅲ-24 气孔的张开和闭合

微信公众号：电子课本大全

绿色植物参与了生物圈的水循环

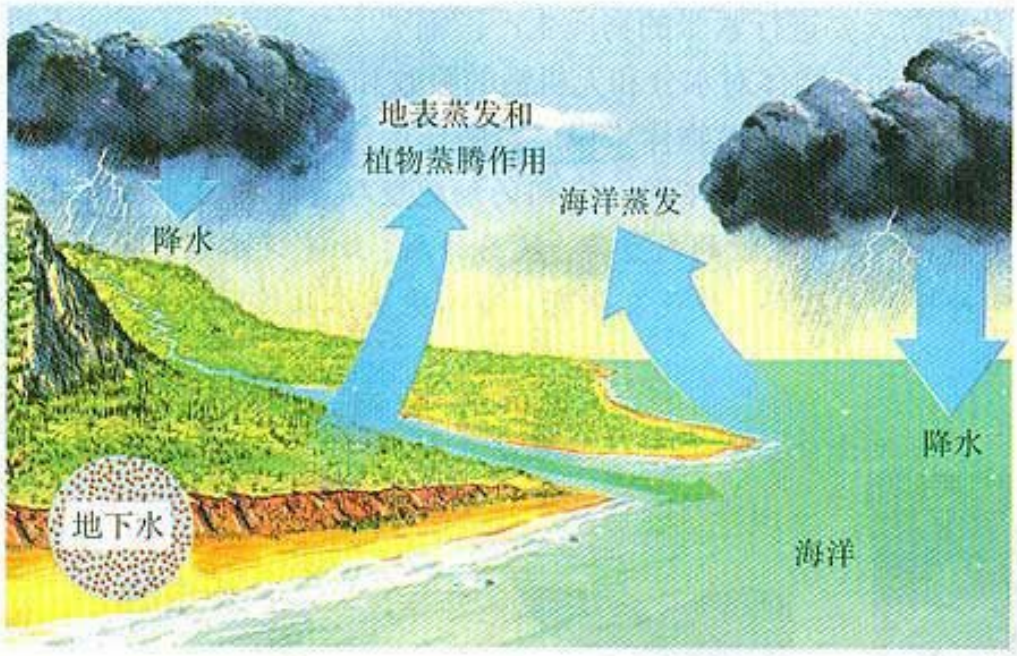


观察与思考

观察图Ⅲ-25，并结合小学自然课中学过的知识，描述地球上水循环的过程。

讨　论

1. 绿色植物在水循环中起什么作用？
2. 如果地球上没有绿色植物，水循环还能进行吗？



图Ⅲ-25　生物圈的水循环

蒸腾作用能够提高大气湿度，增加降水。热带雨林降水频繁，其中有不少雨水是由植物蒸腾作用散失的水分冷凝而成的。据科学家测算，某热带雨林的降雨量是1 950毫米／年，蒸腾量是1 570毫米／年。你不妨计算一下，蒸腾量占降雨量的百分之几？

植物的茎叶承接着雨水，能够大大减缓雨水对地面的冲刷；树林中的枯枝落叶就像一层厚厚的海绵，能够吸纳大量的雨水，也使得雨水更多地渗入地下，补充地下水。可以说，一片森林就是一座绿色水库，我们应当保护森林。

微信公众号：电子课本大全

进一步探究

一、空气流动会影响蒸腾作用吗？

取两棵同样大小的新鲜芹菜，分别插在玻璃瓶中，瓶中放同样多的水，将瓶口封严。将这两棵芹菜都放在阳光下，其中一棵用电风扇吹风。过一段时间，看两个瓶中的水面高度有没有差别，并对你观察到的现象进行解释。

二、叶片正面和背面的气孔一样多吗？

将一片刚摘下的叶片浸在盛有70 ℃左右热水的烧杯中，看叶片表面会不会产生气泡。如果有气泡，请比较叶片正面和背面气泡的数目，尝试对你所观察到的现象进行解释。





练　习

1．判断下列说法是否正确，正确的画“√”，错误的画“×”。

(1) 植物的蒸腾作用会散失大量的水分，这是一种浪费。（　）

(2) 植物的气孔很小，因此，通过气孔散失的水分很少。（　）

(3) 在植物体内，水往高处流，这主要是蒸腾作用拉动的。（　）

2．春季植树时，移栽的树苗常被剪去了大量的枝叶，这是为什么？

3．有的草原比较干旱，为改变这种状况，有人主张多种树，因为树林能够保持水土，树林的蒸腾作用可以增加降雨量；有人反对这种做法，认为树林的蒸腾作用强烈，会消耗大量的地下水，导致地下水位下降，进而加重旱情。你对此持什么看法？

4．根据你的理解，谈一谈“治水先治山”的道理。

微信公众号：电子课本大全

节水农业

从全球范围来看，水在海洋、大气和陆地之间循环往复，人们似乎不必担心水源的枯竭。但是，发生在不少地方的缺水现象，却着实让人触目惊心。2000年，我国北方某地因缺水造成牲畜大量死亡，农作物严重减产。有些城市严重缺水，迫使某些工厂暂时停产，大街上甚至排起买水的长龙。我国政府为解决北方地区缺水问题，正在投入巨资，进行南水北调。之所以发生水危机，不同地区降雨不均匀固然是原因之一，人们在生产和生活中对水的浪费也难辞其咎。

我国是农业大国。农田是用水大户，用水量大约占全国用水总量的80%，但是，其中真正被农作物利用的水还不到30%。这是由于很多地方仍然采用大水漫灌或畦灌的灌溉方式，大量的水在灌溉过程中渗漏或蒸发了。因此，应当改进灌溉方式，发展节水农业。试验表明，畦灌、喷灌和滴灌的用水比例大约为10∶5∶3。滴灌不仅节水，还能为作物根系创造良好的生活环境，提高农作物产量。例如，我国河北省某县对200公顷花生进行滴灌，与畦灌相比，每公顷增产560多千克。

在你的家乡，人们是怎样进行农田灌溉的？当地的水资源状况怎样？请你在课外做个调查，并对改进灌溉方式提出建议。



喷　灌

微信公众号：电子课本大全



第四章 绿色植物是生物圈中有机物的制造者

在我们生活的生物圈中，有一个巨大的生产有机物的天然“工厂”，它制造的有机物养活了地球上几乎所有的生物。这个大“工厂”，就是生物圈中的生产者——绿色植物。

第一节 绿色植物通过光合作用制造有机物

绿色植物是怎样制造有机物的？它们制造的有机物是什么？光照是绿叶制造有机物不可缺少的条件吗？通过下面的实验，你会自己找到答案。



实验 绿叶在光下制造有机物

目的要求

1. 检验绿叶在光下制造的有机物是不是淀粉。
2. 探究光是不是绿叶制造有机物不可缺少的条件。

材料用具

盆栽的天竺葵（或蚕豆），黑纸片，曲别针，酒精，碘液，小烧杯，大烧杯，培养皿，酒精灯，三脚架，石棉网，镊子，火柴，清水。

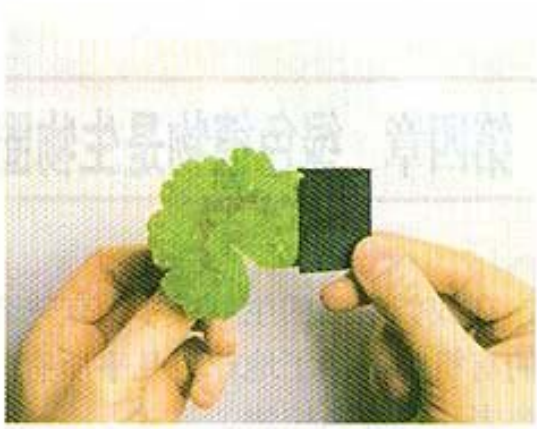
方法步骤

1. 把盆栽的天竺葵放到黑暗处一昼夜。

微信公众号：电子课本大全



2. 用黑纸片把叶片的一部分从上下两面遮盖起来，然后移到阳光下照射。



3. 几小时以后，摘下叶片，去掉遮光的纸片。



4. 把叶片放入盛有酒精的小烧杯中，隔水加热，使叶片含有的叶绿素溶解到酒精中，叶片变成黄白色。



5. 用清水漂洗叶片，再把叶片放到培养皿里，向叶片滴加碘液。

> ! 酒精只能隔水加热，否则将发生危险！



6. 稍停片刻，用清水冲掉碘液，观察叶色发生了什么变化。

微信公众号：电子课本大全

讨 论

1. 绿色植物制造的有机物是什么？
2. 为什么要用黑纸片把叶片的一部分遮盖起来？
3. 为什么要把天竺葵提前放到黑暗处一昼夜？

从实验可以看出，叶片的见光部分遇到碘液变成了蓝色，实际是淀粉遇碘液变蓝，说明叶片的见光部分产生了有机物——淀粉。

绿色植物通过光合作用制造的有机物主要是淀粉等糖类，一部分糖类在植物体内还会转变成蛋白质、脂类等其他有机物。

在实验中，叶片未用黑纸遮盖的部分产生了淀粉，被黑纸遮盖的部分没有产生淀粉，说明光是绿色植物制造有机物不可缺少的条件。

绿色植物利用光提供的能量，在叶绿体中合成了淀粉等有机物，并且把光能转变成化学能，储存在有机物中，这个过程就是人们常说的光合作用(photosynthesis)。绿色植物通过光合作用制造的有机物，不仅满足了自身生长、发育、繁殖的需要，而且为生物圈中的其他生物提供了基本的食物来源。

绿色植物并不是只有叶片才能制造有机物，事实上，凡是植物的绿色部分，细胞中含有叶绿体就都能够制造有机物。但是叶片是绿色植物制造有机物的主要器官。



进一步探究

光是绿色植物进行光合作用必不可少的条件。光对绿色植物的生活还有什么影响呢？例如，叶绿素的形成是否与光有关？请你设计实验进行探究。



练 习

1. 有的同学认为，从植物体上取一片绿叶，按照本节实验指导的第4～6步进行操作，就可以检验绿叶在光下制造的有机物是否为淀粉。你认为他的想法正确吗？为什么？

微信公众号：电子课本大全

2. 初夏，田野里麦浪滚滚，每个沉甸甸的麦穗上都结着饱满的子粒。在几个月的时间里，一株小麦所积累的干物质的质量，比原来种到土里的种子的质量增加了几十倍或上百倍。这些增加的干物质，90%－95%是直接或间接来自光合作用制造的有机物。请你写一篇300字左右的短文，用拟人化的手法描述一下小麦在从小长大的过程中，是如何积累了这么多的有机物的。如果课本的知识不能满足你的需要，你可以自己去查找资料。



科学·技术·社会

现代化温室

在我国北方，早春、晚秋和寒冷的冬天，低温不利于植物生长，影响了农业生产。为了克服这一不良的气候条件，既让农作物“保暖”，又让农作物能够接受充足的光照，制造更多的营养物质，人们常常采用建造塑料大棚的办法，为农作物的生长提供适宜的环境。在现代化的农场中，玻璃温室取代了塑料大棚，温室里的温度、光照、空气、水、无机盐等植物生长所需要的条件都实现了自动化控制。现在，即使在滴水成冰、日照缩短的冬天，北方的人们也能吃上鲜嫩的蔬菜，观赏到姹紫嫣红的花卉。



我国某地农场的现代化温室

微信公众号：电子课本大全

第二节 绿色植物对有机物的利用

绿色植物日复一日地进行光合作用，制造有机物。制造这么多有机物有什么用呢？

有机物用来构建植物体

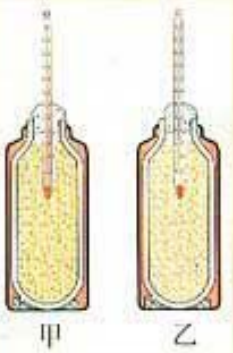
树木在冬天长得慢，甚至停止生长，主要原因是有机物的合成减少或停止。从细胞水平来看，植物细胞的组成成分除了水和少量的无机盐以外，主要是有机物。细胞壁的主要成分——纤维素是有机物；细胞膜的主要成分——蛋白质和脂类是有机物；细胞核中的遗传物质DNA也是有机物。从器官水平来看，种子的成分大部分是有机物。有些植物的根和茎中也含有大量的有机物。

有机物为植物的生命活动提供能量

植物的生命活动需要能量。这些能量来自有机物。

演示实验

在上课前一天，老师用两个暖水瓶装种子，甲瓶中装的是萌发的种子，乙瓶中装的是煮熟的种子。各插入一支温度计。现在请你观察两支温度计显示的温度有什么不同。



讨 论

种子在萌发的过程中发生了能量变化吗？

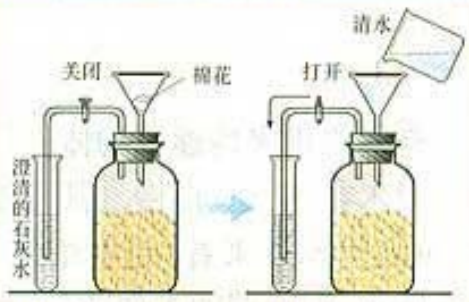
种子在萌发过程中，其中的有机物发生了变化，释放出能量，一部分能量用于种子萌发，还有一部分能量以热能的形式散失了。

萌发种子中的有机物最终转变成了什么物质？在转变过程中还需要哪些物质的参与呢？

微信公众号：电子课本大全

演示实验

瓶中是萌发的种子。实验开始时阀门是关闭的。过一段时间以后，往瓶子里注入清水，打开阀门，使瓶内的气体进入试管。观察澄清的石灰水发生了什么变化。（瓶内的种子可用新鲜的豆苗代替。）



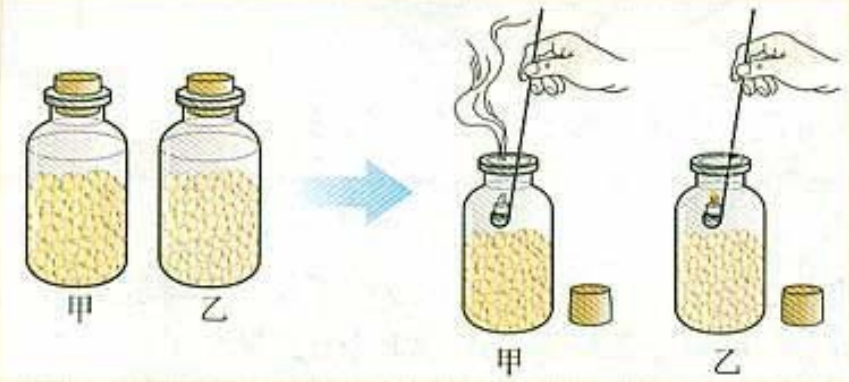
讨　论

种子在萌发的过程中放出了什么气体？

二氧化碳具有使澄清的石灰水变浑浊的特性。上述实验中澄清的石灰水变浑浊，说明种子萌发时放出了二氧化碳。科学实验证明，二氧化碳来自种子里的有机物。有机物在彻底分解时不仅产生二氧化碳，还产生水。

演示实验

甲瓶装有萌发的种子，乙瓶装有等量的煮熟的种子，把甲、乙两瓶放到温暖的地方。（甲瓶内可改用新鲜的豆苗，乙瓶内改用用沸水烫过的豆苗。）24 小时以后，观察蜡烛在甲、乙两瓶中的燃烧情况。



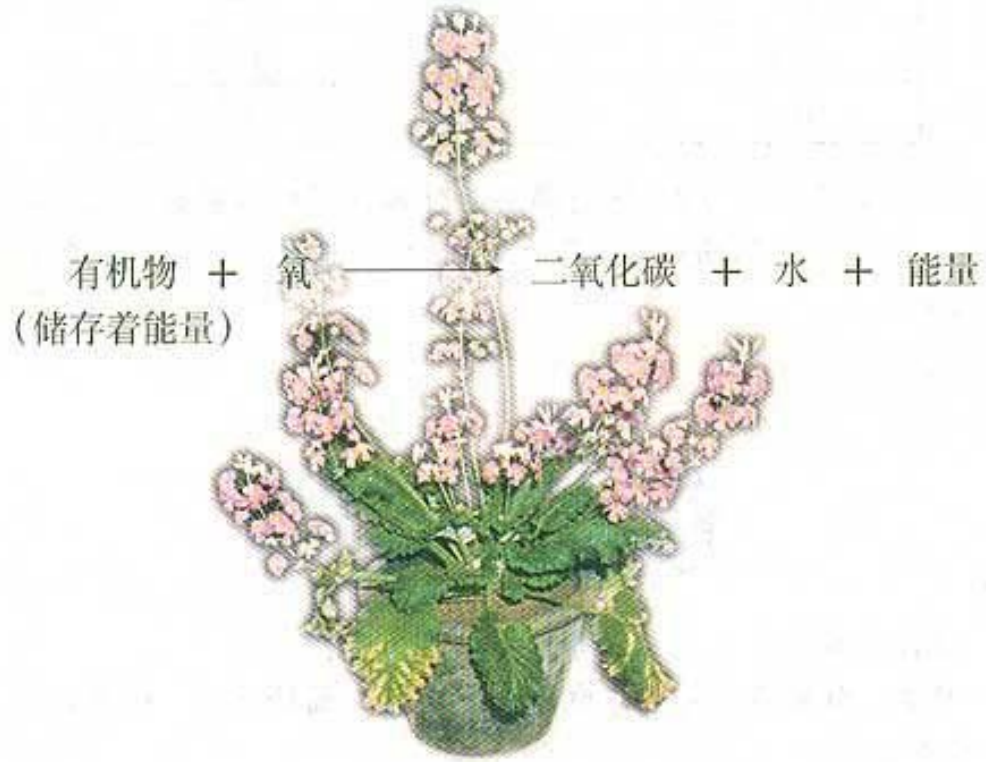
讨　论

为什么蜡烛在甲、乙两瓶中的燃烧情况不一样？

微信公众号：电子课本大全

燃烧的蜡烛放进甲瓶里，火焰立刻熄灭了，这是因为甲瓶里缺少氧。甲瓶里的氧到哪里去了呢？原来，甲瓶里的氧被萌发的种子吸收了。科学实验证明，有机物在彻底分解成二氧化碳和水时，需要氧的参与。

有机物的这种变化不仅发生在种子萌发的过程中，而且发生在所有植物细胞的内部。细胞利用氧，将有机物分解成二氧化碳和水，并且将储存在有机物中的能量释放出来，供给生命活动的需要，这个过程叫做呼吸作用（respiration）（图Ⅲ-26）。呼吸作用主要是在线粒体内进行的。



图Ⅲ-26 呼吸作用示意图

在特殊情况下，细胞中的有机物没有氧的参与也能分解，但是分解得不彻底，释放出的能量也比较少。

呼吸作用是生物的共同特征

绿色植物制造的有机物除了为自己所用之外，还通过食物链，进入其他生物体内，参与构建其他生物体，并为其他生物的生命活动提供能量。在这些生物体内，有机物分解、提供能量的方式与在绿色植物体内是一样的，都是通过细胞的呼吸作用。也就是说，呼吸作用是生物的共同特征。

微信公众号：电子课本大全



技能训练

推　理

甲乙两地出产同一种甜瓜，甲地的甜瓜比乙地的含糖量高。经调查，在甜瓜生长季节，甲乙两地的光照条件和栽培措施基本相同，而温度条件差别较大，详见下表：

平均温度（℃）	甲地	乙地
白天	33	33
夜间	12	22

请根据以上资料分析：环境温度对呼吸作用的强弱有什么影响？请将推理过程有顺序地写出来，与同学交流，想一想自己的推理过程有没有不严密的地方。



练　习

1．为什么栽花或种庄稼，都需要经常松土？

2．甘薯、白菜堆放久了，为什么会发热？储藏甘薯、白菜的窖，为什么必须留有通风孔？

3．有人说：“你就是你所吃的东西”。还有人说：“你的身体是重新组合的植物的果实、根、茎、叶”。你认为这些说法有道理吗？请与周围的同学交流你的观点。



课外实践

给栽培植物松土

疏松的土壤里空气充足，有利于根的呼吸作用。因此，栽培花卉或农作物时，要采取适当的松土措施。城市的同学可以在教师或家长的指导下对盆栽植物进行松土；农村的同学可以随家长到田间松土。

微信公众号：电子课本大全

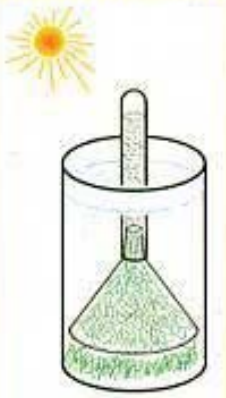


第五章 绿色植物与生物圈中的碳—氧平衡

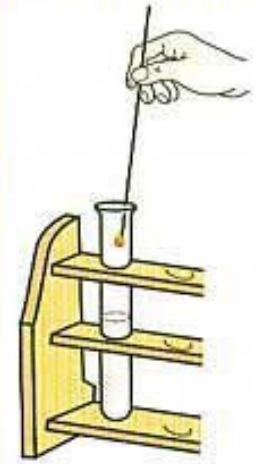
生物的呼吸作用和燃料的燃烧都会消耗大气中的氧气，排出大量的二氧化碳。但是，我们为什么没有感觉到缺氧呢？要想找到这个问题的答案，我们还要进一步了解绿色植物的光合作用。

光合作用还产生氧气

演示实验



观察老师做的演示实验，注意观察实验装置里的金鱼藻，看它在阳光下是否放出了气泡。



等气体充满试管容积的1/2左右时，老师会取出试管，迅速将快要熄灭的卫生香（或竹签）伸进管口内，这时请你注意观察卫生香（或竹签）的燃烧情况。

讨　论

光合作用产生了什么气体？

快要熄灭的卫生香（或竹签），遇到金鱼藻在光下释放出的气体，立刻猛烈地燃烧起来。这就是说，金鱼藻在光下能够产生氧气。可见绿色植物进行光合作用的产物除了有机物外，还有氧气。

微信公众号：电子课本大全

光合作用利用二氧化碳作为原料

1773年，英国科学家普利斯特利（Joseph Priestley，1733—1804）做了一个有名的实验（图Ⅲ-27～29）。



图Ⅲ-27　普利斯特利的实验（1）
他把一支点燃的蜡烛和一只小白鼠分别放到密闭的玻璃罩里，蜡烛不久就熄灭了，小白鼠很快也死去了。



图Ⅲ-28　普利斯特利的实验（2）
他把一盆植物和一支点燃的蜡烛一同放到一个密闭的玻璃罩里。他发现植物能够长时间地活着，蜡烛也没有熄灭。



图Ⅲ-29　普利斯特利的实验（3）
他又把一盆植物和一只小白鼠一同放到一个密闭的玻璃罩里。他发现植物和小白鼠都能够正常地活着。

上述实验都是在光照下进行的。于是，他得出了结论：植物能够更新由于蜡烛燃烧或动物呼吸而变得污浊了的空气。

后来的科学实验证明，蜡烛燃烧或动物呼吸排出的二氧化碳是绿色植物光合作用的原料。而光合作用产生的氧，除了满足植物自己呼吸的需要外，还供给了动物。

二氧化碳真的是绿色植物光合作用所必需的吗？

微信公众号：电子课本大全

探 究

二氧化碳是光合作用必需的原料吗？

请你设计实验，检验二氧化碳是否真的是光合作用的原料。探究结束后，写出探究报告。

提 示

●氢氧化钠溶液能够吸收二氧化碳。注意，氢氧化钠溶液有腐蚀性，不要让皮肤接触它。本实验的其他材料用具，可以参考前面做过或课文中介绍过的实验来确定。

●为了保证实验中只有二氧化碳一个变量，你该怎样设计对照实验？

讨 论

1．如果你的实验结果与假设不一致，请仔细分析原因，然后在以下三种方案中做出选择：(1) 否定原来的假设，得出与假设相反的结论；(2) 按照原来的实验方案重做一遍，检验你的实验结果是不是可以重复的；(3) 重新设计实验方案，并通过实验重新检验假设。

2．与同学交流实验设计方案，共同分析所设计的实验是否严谨、合理。

3．与同学交流从结果得出结论的推理过程，共同分析所做的推理是否符合逻辑。

绿色植物进行光合作用的原料不仅有二氧化碳，还有水。

光合作用与生物圈中的碳—氧平衡

绿色植物在光合作用中制造的氧，超过了自身呼吸作用对氧的需要，其余的氧都以气体的形式排到了大气中；绿色植物还通过光合作用，不断消耗大气中的二氧化碳，这样就维持了生物圈中二氧化碳和氧气的相对平衡，简称碳—氧平衡。

一个人一天平均吸入25千克的空气，消耗其中约1千克的氧。当空气中氧的含量下降到7%～8%时，人就会昏迷、窒息，甚至死亡。有人曾做过这样的计算：1公顷树林的叶片的总面积约为50 000～70 000平方米，每天能吸收150～500千克的二氧化碳，放出60～400千克的氧气。可见绿色植物在维

微信公众号：电子课本大全

持碳—氧平衡方面的作用是多么重要。

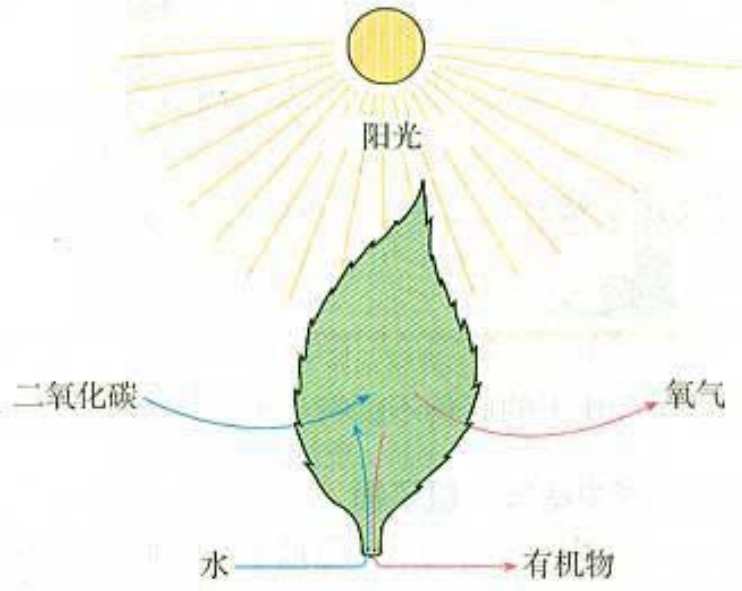
从19世纪后半叶起，随着工厂、汽车、飞机、轮船等迅速增多，人类大量使用燃料，排入大气的二氧化碳大量增加，已经出现超出生物圈自动调节能力的趋势。要维持生物圈中的碳—氧平衡，一方面，要寻求国际合作，限制二氧化碳的排放量；另一方面，绿色植物的作用就显得更加重要了。作为生物圈中的一员，为了我们的生活环境空气永远清新，我们应该做些什么？

光合作用及其在农业生产上的应用

绿色植物调节碳—氧平衡，制造有机物，都是与光合作用分不开的。当我们把光合作用的过程用下列式子表示时，这一点就可以看得更清楚了。

$$\text{二氧化碳} + \text{水} \xrightarrow[\text{叶绿体}]{\text{光能}} \text{有机物（储存着能量）} + \text{氧气}$$

光合作用实质上是绿色植物通过叶绿体，利用光能，把二氧化碳和水转化成储存能量的有机物（如淀粉），并且释放出氧气的过程（图Ⅲ-30）。



图Ⅲ-30　光合作用示意图

在农业生产上，要保证作物有效地进行光合作用的各种条件，尤其是光。例如，要想让作物茁壮成长，就必须让作物的叶片充分地接受光照。如果种植过稀，会因没有充分利用单位面积上的光照而造成浪费；如果种植过密，植株叶片互相遮挡，会影响植物的光合作用。这两种情况，都会影响产量。因此，种植农作物时，既不能过稀，也不能过密，应该合理密植。如果你生活在农村，你知道农业上还采取哪些措施来充分利用光照、提高产量吗？

微信公众号：电子课本大全



技能训练

分析实验结果

只有对实验结果进行认真分析，才能得出正确的结论。

晚上，将金鱼藻放在盛有水的试管中，将试管先后放在离白炽灯不同距离处，观察试管中产生的气泡数目。这样收集到的数据如下表：

试管与灯的距离（厘米）	每分产生的气泡数（个）
10	60
20	25
30	10
40	5

请分析：

1. 植物和光源的距离与产生的气泡数之间有什么关系？从中可以得出什么结论？

2. 如果将这个试管放在黑暗中，你能预测出实验结果吗？



练　习

1. 列表比较也是对所学知识进行整理的一种方法。列表比较，要先列出能比较的项目，再比较它们的异同。下面请列表比较光合作用和呼吸作用的区别与联系。

2. 说说光合作用的原料是怎样到达叶绿体，产物又是怎样运输到植物体的其他部位的？

3. 在我国北方，到了冬季许多树的叶子都掉光了，光合作用能力大大下降。为什么北方的人们没有感觉缺氧呢？

微信公众号：电子课本大全

第六章　爱护植被，绿化祖国



在我国辽阔的土地上，生长着种类繁多、千姿百态的绿色植物。不同种类的植物，对气候、土壤等条件的要求不同，因此，在炎热多雨的南方和冰天雪地的北方，在高山和平原，植物的种类差别很大。为了更好地利用和保护我国的植物资源，我们需要对我国植物的分布情况有一个大致的了解。

我国主要的植被类型

一个地区内生长的所有植物叫做这个地区的植被(vegetation)。我国主要的植被类型有以下几种（图Ⅲ－31～36）。



图Ⅲ－31　草原

组成草原的植物大多是适应半干旱气候条件的草本植物。



图Ⅲ－32　荒漠

荒漠的生态条件极为严酷，夏季炎热干燥，土壤贫瘠。荒漠的植被稀疏，植物种类贫乏，这里生长的植物十分耐旱。



图Ⅲ－33　热带雨林

热带雨林分布在全年高温多雨的地区，植物种类特别丰富，终年常绿，大部分植物都很高大。



图Ⅲ－34　常绿阔叶林

常绿阔叶林分布在气候比较炎热、湿润的地区，这里的植物以常绿阔叶树为主。

微信公众号：电子课本大全



图Ⅲ-35 落叶阔叶林

落叶阔叶林的分布区四季分明，夏季炎热多雨，冬季寒冷，这里的植物主要是冬季完全落叶的阔叶树。



图Ⅲ-36 针叶林

针叶林分布在夏季温凉、冬季严寒的地区，这里的植物以松、杉等针叶树为主。

我国植被面临的主要问题

在我国的植被中，森林占据了主体。我国的森林资源尽管植物种类丰富，但是我国仍然是一个少林国家。拿森林覆盖率来说，圭亚那是97%，芬兰是69%，日本是68%，美国是33%，而中国只有16.55%，大大低于全世界27%的平均水平。由于我国人口众多，人均森林面积只有0.128公顷，仅相当于世界人均水平的1/5。

我国不仅人均森林面积少，而且长期以来对森林资源的利用不够合理，伐优留劣，甚至乱砍滥伐，使森林生态系统呈现衰退的趋势，即使在适宜植物生长的地区也出现了许多荒山。

草原的情况也不容乐观。过度放牧使许多草场退化、沙化（图Ⅲ-37）。有些水草丰美、生机勃勃的大草原，由于失去了植被的保护，在狂风的侵蚀下很快变成了荒凉的沙漠。我国是土地沙漠化比较严重的国家之一，沙化的土地面积每年都在扩大。土地沙漠化已对农业生产和人类生活构成了严重威胁。



图Ⅲ-37 草场沙漠化

微信公众号：电子课本大全



调查

调查当地或我国某地的植被状况

目的要求

调查当地或我国某地的植被状况，认清我国植被面临的主要问题，以及造成目前局面的原因，认识到作为公民应尽的责任。

材料用具

笔记本，笔。

方法步骤

1. 分成若干个调查小组，每组4～6人，调查当地或我国某地的植被状况。可以到当地林业部门咨询，也可以从图书馆、报刊、杂志、互联网收集资料。

2. 调查的内容是：(1) 当地或我国某地的植被状况，包括该地区的地形、气候、植被类型、植被面积占该地区面积的百分比等；(2) 你所调查的地区在最近几十年的植被变化情况。把调查结果详细地记录下来，最好有能说明问题的数据、图表、图片等。

3. 结合该地区近几十年的经济发展历程，分析植被变化的原因。为了保护植被，绿化祖国，你认为林业主管部门和我们个人应该做些什么。

4. 写出调查报告。调查报告需要写明调查时间、调查地点、调查人、调查提纲、调查结果、分析和建议等几项内容。

5. 每个小组推选一位代表，向全班同学汇报调查情况。与同学讨论决定，是否将调查结果和建议向该地区的林业主管部门汇报。

微信公众号：电子课本大全

爱护植被，绿化祖国

目前我国植被面临的形势十分严峻。所幸的是，这一问题已得到国家的高度重视。我国于1984年和1985年相继颁布了《中华人民共和国森林法》和《中华人民共和国草原法》，对森林和草原实行依法治理和科学化管理，力求使我国对植物资源的利用和保护尽快走上可持续发展的道路。

为了绿化荒山，绿化荒漠，建造防风治沙的“绿色长城”，我国还开展了广泛而持久的全民义务植树、种草活动，并将每年的3月12日定为全国的“植树节”。中央领导率先垂范，全国人民积极参与，自1981年五届全国人大四次会议作出《关于开展全民义务植树运动的决议》以来，全国累计有70多亿人次参加义务植树，植树350多亿株，12个省、自治区实现了基本消灭宜林荒山的目标（图Ⅲ-38）。只要大家都爱护植被，积极参加植树造林活动，我们的祖国就会更加绿意盎然。



图Ⅲ-38 湖畔绿树郁郁葱葱

绿化祖国，从我做起。让我们来为自己校园的绿化做一个设计师吧。



设计 绿化校园的设计活动

目的要求

尝试校园绿化设计，学习有关常见花卉、林木、草皮等植物的知识，提高审美情趣，增强爱护植物和热爱学校的情感。

微信公众号：电子课本大全

方法步骤

一、课前准备

1. 每4～6人为一组，指定一人为组长，活动时以小组为单位。

2. 仔细调查校园内植物的品种及分布情况；假山、水池、亭子的分布。画一张草图，并标明各自的位置。

3. 上图书馆查阅有关园林学和园艺学的书籍，或访问附近环境优美的学校、社区或公园，吸取其中设计的优点，请园艺工人介绍经验。

4. 小组同学充分讨论，设计出本组认为最为理想的校园绿化、美化环境平面图。制成模型或投影片，以利于课堂上交流。设计时应注意以下问题。

(1) 应考虑到学校的实际情况，尽量不要对校园环境布局做大的改动，最好不要选用名贵的花草树木。

(2) 绿化树种在形态选择和空间安排上要注意高低、大小和色彩的搭配，做到疏密相间，协调自然。例如，教学楼临窗不宜种植高大的乔木，以免影响室内的通风、日照和采光。

(3) 应注意花草树木的生长周期，尽量使校园春有花开，夏有树阴，秋有花果，冬季有绿。

(4) 教学楼大厅及室内应注意盆花和观叶植物的配置。盆花和观叶植物种类的选择要根据不同植物的生活习性、室内环境特点以及师生活动的需要等因素，综合考虑。

二、课内活动

1. 在课堂上进行展示，并讨论哪些方案使校园最美丽，哪些方案最合理，最经济。

2. 吸取其他组设计的优点，选定一两个设计作进一步的修改完善，派一位代表送交学校。也可把全部设计进行展览。



练　习

1. 你参加植树活动了吗？你的朋友和家人参加了吗？请你归纳出几条植树造林的重要意义，并告诉你的朋友和家人。

2. 1998年6月至8月，我国长江、嫩江和松花江都发生了特大洪涝灾害。2000年春天，我国北方地区出现了罕见的沙尘暴。请你选择其中一个事件，收

微信公众号：电子课本大全

集有关这个事件的资料，分析洪涝或沙尘暴形成与植被的关系。



科学·技术·社会

热带雨林——地球的“肺”

世界上的热带雨林主要分布在赤道附近。那里土地肥沃，雨量充沛，生活着种类繁多、形态各异的植物、动物和其他生物。热带雨林不仅为生物提供了理想的生存环境，更为重要的是，它通过光合作用吸收了大量的二氧化碳，转化为有机物，储藏在植物体内；同时，释放出大量氧气，维持了生物圈中的碳—氧平衡，因而被称为地球的“肺”。不仅如此，热带雨林还通过蒸腾作用调节气候，通过扎根大地保持水土。热带雨林是人类和其他生物生存和发展不可缺少的宝贵的自然遗产。

从20世纪60年代开始，人类在经济利益的驱动下，对热带雨林实施了毁灭性的野蛮开发。随着推土机、斧头、锯子的推进，热带雨林大片大片地倒下。热带雨林被毁，失去的难道仅仅是树木吗？虽然人们已经意识到热带雨林对于生物圈的重要价值，但是有人仍然为了眼前利益，不惜以牺牲子孙后代的幸福为代价，继续大肆砍伐热带雨林。如果再不采取保护措施，用不了50年，热带雨林就会全部消失。想想那是多么可怕和悲惨的前景。保护热带雨林，人类责无旁贷。



课外实践

参加当地的绿化活动

在教师或家长的带领下，参加当地的绿化活动。你可以根据当地实际情况，在以下活动中做出选择：1.参加当地的“植树节”活动；2.参加社区绿化活动；3.认领一棵树或一片草坪，精心管理和养护，如适时浇水、施肥、防治病虫害等。将你参加绿化活动的经历和感受写成短文，在班上展示和交流。

微信公众号：电子课本大全



单元小结

绿色植物是生物圈中的生产者，它养育着地球上的其他生物，当然也包括人类。爱护绿色植物是美好的情感，参加植树造林是公民的义务。

本单元中的“观察”活动，既有用肉眼直接观察的，也有用放大镜或显微镜间接观察的。用显微镜观察叶片的结构时，还需要做徒手切片的技能。本单元的“探究”活动，具有更多的自主性和创造性，要求自己提出假设、制定计划并付诸实施，因此更加需要跟同学合作和交流。

通过本单元的学习，在以下几个方面加深了对生物学的理解。

- 生物圈中的绿色植物包括藻类、苔藓、蕨类和种子植物四大类群。
- 被子植物的生命周期包括种子的萌发、植株的生长发育、开花、结果、衰老和死亡。
- 绿色植物的生活需要水和无机盐。水和无机盐都是由根吸收的，通过导管运送到各个器官。
- 绿色植物通过吸收水分和蒸腾作用影响生物圈的水循环。
- 绿色植物通过光合作用制造有机物，储存能量。生物通过呼吸作用分解有机物，使有机物中的能量释放出来，用于各种生命活动。
- 绿色植物通过光合作用吸收二氧化碳，释放氧气，这有助于维持生物圈中的碳—氧平衡。

微信公众号：电子课本大全

后 记

我们在根据教育部制定的各科义务教育阶段国家课程标准(实验稿)编写一套义务教育课程标准实验教科书时,得到了许多教育界前辈和各学科的专家学者的帮助和支持。在本册教科书终于和课程改革实验区的学生见面时,我们特别感谢担任这套教材总顾问的丁石孙、许嘉璐、叶至善、顾明远、吕型伟、梁衡、金冲及、白春礼,感谢担任编写指导委员会主任委员的柳斌和编写指导委员会委员的江蓝生、李吉林、杨焕明、顾泠沅、袁行霈,感谢担任学科顾问的翟中和、孙儒泳,感谢担任学科编写委员会委员的林琬生、李庆芬、马炜梁、刘毓森、石建、潘力行、黄世勇、张新力、张怡、王伟光、王洁、吴成军,并在此感谢对这套教材提出修改意见、提供过帮助和支持的所有专家、学者和教师。

课程教材研究所生物课程教材研究开发中心

2001 年 6 月

微信公众号：电子课本大全