



动物园管理员	在动物园照顾动物
环境保护人员	从事保护环境的工作
犯罪证据实验室技术员	分析罪案证据
生物科学研究人员	生物学的研究工作
医生	医治病人
护士	护理病人
放射治疗师	替病人进行放射治疗
物理治疗师	协助肌肉或骨骼有疾病的人康复
药剂师	按照医生指示为病人配药
野生动物摄影(像)师	拍摄野生动物的影片(照片)
医药用品推销员	介绍及推销医学仪器或药物
动植物检疫员	在机场、港口等场所进行动植物检疫
农业技术人员	向农民推广育种、施肥、灭虫等农业技术
林业技术人员	提供植树造林、护林的技术服务

你还能举出其他与生物学相关的职业吗?

第2节 生物学研究的基本方法

生物科学工作者利用观察、调查、分类、实验等方法，观察、收集生物的科学事实，然后在各种科学事实间建立起合理的联系，再寻找事实产生的原因，提出解释事实的各种假说和理论。其中，实验法是现代生物学研究的重要方法。实验法包含哪些基本方面呢？

实验法研究的示例：响尾蛇是如何追寻它放走的猎物的

请阅读以下材料，思考实验法包含的基本方面或程序。

科学工作者在观察、研究森林中的响尾蛇时，发现一个奇特现象：响尾蛇捕获到猎物后，它的毒牙会迅速地将毒液注入猎物体内，但并不马上把猎物吞下，而是放猎物逃走。过一段时间后，响尾蛇再去追寻和吞食猎物。据此，科学工作者提出一个问题：响尾蛇是根据什么标记去追寻中毒的猎物的？

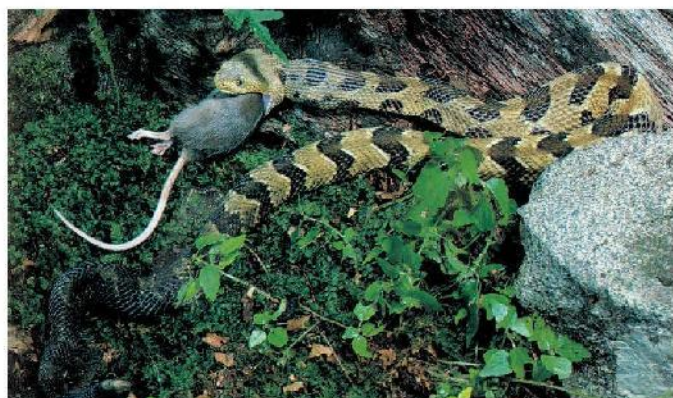


图2-7 响尾蛇捕食猎物

要解决这个问题，科学工作者首先收集和查找资料，获得下列有关信息：(1) 响尾蛇的视力不好，它的眼只能感受可见光，而不能看清物体；(2) 响尾蛇的眼下方有一对能感受热的结构，可以感受到较近的动物体温；(3) 响尾蛇的舌能感受空气中的气味；(4) 一只没有被响尾蛇咬伤的动物不能触发响尾蛇的追踪行为。

科学工作者利用这些信息，对响尾蛇追寻猎物的行为作出推测：(1) 森林中光线昏暗，响尾蛇无法靠视力来追寻猎物；(2) 虽然响尾蛇有感受动物体温的结构，但猎物已经跑得很远，响尾蛇无法利用这一结构；(3) 响尾蛇会不会是根据自己毒液的气味来追寻猎物呢？于是，科学工作者提出一个假设：响尾蛇是根据自己毒液的气味来追寻受伤的猎物的。

为了检验假设是否成立，科学工作者设计如下的实验方案：

实验 1 从一个蛇洞里拖出一只被响尾蛇袭击中毒而死的老鼠，沿着事先设定的弯曲路径，拖了一段较长的路程。此时，观察到响尾蛇的头缓慢地左右移动，同时它的舌迅速地伸缩并轻打着，然后，它沿着科学工作者设定的路径爬了过来，最后追寻到那只中毒的死鼠。

实验 2 将一只没有被响尾蛇袭击过的死老鼠，按实验 1 的设计进行实验，结果发现响尾蛇没有去追寻这只死鼠。

多次重复上述实验，记录并分析实验的现象和结果，最后得出结论，证实了关于毒液气味的假设是成立的。

响尾蛇的毒液是由许多不同的物质组成的，到底是哪一种物质引起响尾蛇的追踪行为呢？现在人们还不十分清楚。科学上常常如此，一个问题的解决往往会引出更多新的问题。运用上述类似的科学方法，科学工作者就能在科学探索的道路上逐步揭开新的奥秘。





活动

讨论实验法基本程序

1. 实验中两只死老鼠的唯一区别是什么？为什么要设计一只没有被响尾蛇袭击过的死老鼠？
2. 实验法研究一般包括哪些步骤？

从上面的示例和小组的讨论，我们可以归纳出实验法研究一般包括以下几个重要步骤：(1)发现并提出问题；(2)收集与问题相关的信息；(3)作出假设；(4)设计实验方案；(5)实施实验并记录；(6)分析实验现象；(7)得出结论。

用实验法研究影响生物分布的环境因素

同学们在学习有关环境影响生物的知识时，曾经探究过温度和湿度对霉菌生长的影响。许多事实表明，环境因素也能影响生物的分布。怎样运用实验法探究影响生物分布的环境因素呢？



活动

探究影响鼠妇分布的环境因素

实验前捕捉鼠妇(又称潮虫、西瓜虫)并收集相关信息。

1. 找一个深棕色或不透光的空瓶子，在瓶盖上打两个小孔。瓶中放一层潮湿的土壤，压实。上课的前一天在家或学校的花盆下、石块下或其他地方寻找鼠妇，每人捕捉10只，放入瓶中，准备下一节上课用。捕捉鼠妇时，注意观察鼠妇生活环境的特点。



图2-8 鼠妇

2. 查找关于鼠妇及其生活环境的资料信息。

注意！ 不要破坏草坪或花坛；捕捉鼠妇后，要用肥皂将手洗干净。

问题

同学们在捕捉鼠妇时会发现，它们经常躲在阴暗潮湿的地方，如石块的

下面、花盆的底部，以及放置擦地墩布的角落。通过观察会产生这样一种疑惑：鼠妇为什么要躲藏在这些地方？请你从生物与环境关系的角度，用短句准确表述出这个问题。这样，你就提出了一个需要通过实验来探究的问题。

假 设

观察中发现和提出的问题，经过查阅资料和思考以后，你会对问题作出各种尝试性解释，这就是假设。一个好的假设，要能够说明相关事物之间的因果关系。我们知道，环境中的各种因素都可能影响鼠妇的分布，那么究竟是哪种环境因素影响鼠妇的分布呢？是鼠妇怕其他生物的侵袭吗？是鼠妇怕光吗？是鼠妇喜湿吗？你是否观察过鼠妇出来活动的时间，它的活动规律对你作出假设是否有启示？请组内同学讨论后，作出本组的假设。

制订实验计划

◆ 实验计划包括：准备实验材料、准备实验用具、确定实验程序、提出注意事项等。同学们捕捉鼠妇就是亲自准备实验材料的过程。

◆ 实验室为同学们准备的用具有：培养皿、黑纸、硬纸板、纱布、盛水烧杯等。根据你组的实验方案，确定选用其中的部分用具。

◆ 实验方案中一般只设一个变量因素。每个变量因素应该设置对照，如光照与黑暗、潮湿与干燥、有其他生物干扰与无其他生物干扰等。

实施实验计划

按照你们小组制订的实验方案做实验。实验过程中要仔细观察，认真记录，注意实验的每一个细微环节。你可以设计一个表格，记录你们的实验数据。

分析及结论

分析你们实验时获得的数据，实验结果支持你们的假设吗？如果支持，你们能得出什么结论？如果不支持，你们应该怎么办？

表达与交流

向全班同学汇报你们小组的实验过程和实验结果。你们与其他小组的实验结果和得出的结论一致吗？在老师的帮助下，分析原因。

⚠注意！ 活动结束后将鼠妇放回适宜它们生活的自然环境中。

除了实验法以外，进行生物学研究还有其他许多方法，例如观察法、调查法、比较法、文献法等。下一章我们将会运用观察的方法来研究生物体的基本结构单位——细胞。



用纱布将显微镜外表擦拭干净。

转动转换器使两个物镜伸向前方，将镜筒缓慢降至最低处。

将反光镜放在直立的位置。

将显微镜放回原处。

⚠注意！显微镜应保持清洁，避免灰尘、水以及化学药品(试剂)沾污。金属部分有灰尘和水，需要用洁净的软布擦干净；镜头上有灰尘和水，要在教师指导下用擦镜纸轻擦。

讨 论

1. 显微镜的使用包括哪些步骤？使用过程中应该注意哪些问题？
2. 视野中“上”字是否倒置，其物像比实际大小放大了多少倍？
3. 若视野中“上”字位于左上方，怎样操作才能将其移至视野中央？

动物细胞都具有细胞膜、细胞质和细胞核

学会了使用显微镜，我们就可以用它观察和识别构成人和动物体的细胞了。构成动物体的细胞多种多样，这些细胞的结构是怎样的呢？



活 动

观察人和动物细胞的基本结构

目的要求

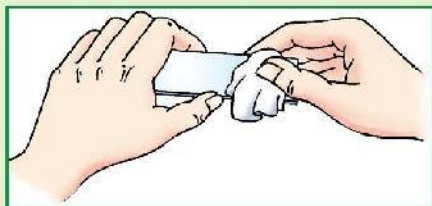
1. 练习制作人口腔上皮细胞临时装片；
2. 用显微镜观察动物细胞的形态和结构；
3. 初步学会画细胞结构简图。

材料器具 (1人或2人一组)

显微镜、载玻片、盖玻片、生理盐水(0.9%氯化钠溶液)、碘液、镊子、滴管、消毒牙签、纱布、吸水纸、动物细胞永久玻片。

方法步骤

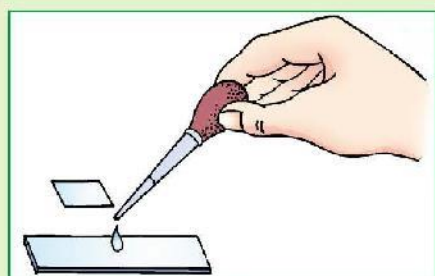
1. 制作人口腔上皮细胞临时装片。



(1)用洁净的纱布把载玻片和盖玻片擦拭干净。

⚠注意！载玻片和盖玻片是易碎的玻璃制品，擦拭时要防止玻璃破碎扎伤手指。





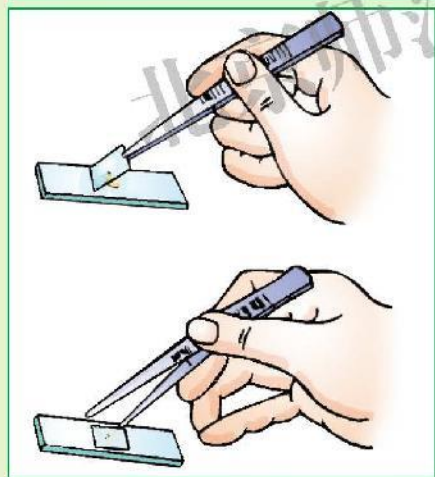
(2)用滴管在载玻片中央滴一滴生理盐水。



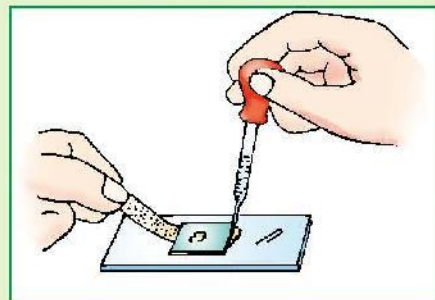
(3)用清水漱口，清除口腔中食物碎屑。用消毒牙签粗的一端在口腔侧壁上轻轻刮几下。



(4)将牙签上附着的碎屑放在载玻片的生理盐水中涂抹几下。



(5)用镊子夹起盖玻片，使其一边接触载玻片上面的液滴，然后缓缓地盖在液滴上。盖片时要防止装片上出现气泡。



(6)在盖玻片一侧滴一滴碘液，用吸水纸从盖玻片对侧引流，使碘液扩散到整个标本。

2. 观察人口腔上皮细胞结构。

(1) 将制作的口腔上皮细胞临时装片，安放在显微镜的载物台上。

(2) 用低倍显微镜观察细胞临时装片，在视野中找到细胞物像，然后旋转细准焦螺旋使物像清晰。

(3) 在视野中选择一个完整的细胞，对照图3-3仔细观察和识别细胞的内部结构。

(4) 绘制1~2个口腔上皮细胞的结构简图(绘图的方法和要求见54页附录1)。



图3-3 视野中的口腔上皮细胞(放大200倍)

3. 观察不同类型的动物细胞结构。

(1) 选择2~3种动物细胞的永久玻片标本，对照图3-4观察不同类型的动物细胞结构。

(2) 比较不同类型细胞的形态差异，找出细胞结构的共同特征。

(3) 绘制1~2种动物细胞的结构简图，注出主要结构名称。

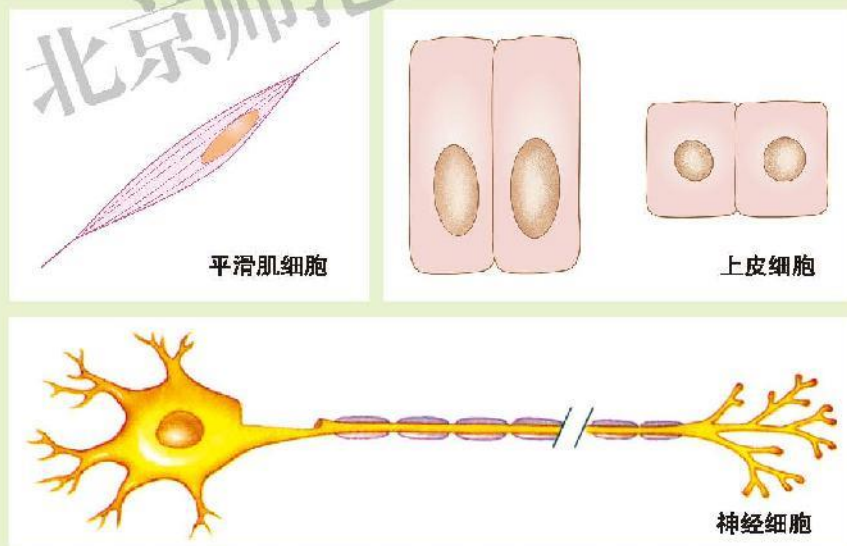


图3-4 不同类型的动物细胞

讨 论

1. 你所观察过的动物细胞在结构上有哪些相同的特点?
2. 比较几种观察过的动物细胞，它们有哪些不同的特点?



动物细胞的形态多样,但不同类型的细胞却具有基本相同的结构。

动物细胞最外面有一层极薄的膜,叫做细胞膜(cell membrane)。细胞膜将细胞内部与外部环境分开,对细胞具有保护作用。细胞内有一个近似球形的结构,叫做细胞核(nucleus)。在细胞核内,有染色质等微细的结构。细胞核控制着细胞的生命活动。细胞膜以内、细胞核以外的结构叫做细胞质(cytoplasm)。在细胞质内也有许多微细的结构,如线粒体等。细胞的许多生命活动都是在细胞质中完成的。

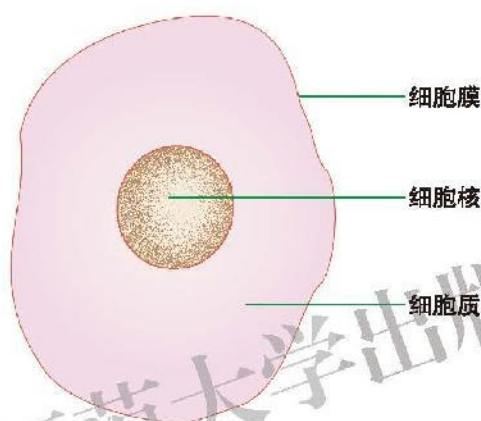


图3-5 动物细胞结构简图

植物细胞都具有细胞壁、细胞膜、细胞质和细胞核

与动物体一样,植物体也是由细胞构成的。构成植物体的细胞结构与动物细胞是否相同呢?我们通过用显微镜观察植物细胞来探讨问题的答案。



活动

观察植物细胞的基本结构

目的要求

1. 练习制作植物细胞临时装片;
2. 用显微镜观察植物细胞的形态和结构;
3. 练习绘制植物细胞结构简图。

材料器具

洋葱鳞片叶、番茄果实、蚕豆叶下表皮装片、其他植物装片、清水、碘液、显微镜、载玻片、盖玻片、刀片、镊子、解剖针、干净纱布、吸水纸。



第4章 生物体的结构层次

学习目标

通过本章的学习，你应该能够：

1. 分析说明生物体的结构层次；
2. 解释细胞是怎样构成多细胞生物体的；
3. 识别人体的四种基本组织和绿色开花植物的主要组织；
4. 使用显微镜观察人体四种基本组织；
5. 尝试解剖识别鸡翅中的主要组织。

大多数生物都是由细胞构成的，细胞是生物体生命活动的单位。在多细胞生物中，细胞是怎样构成结构功能极其复杂的生物体呢？

第1节 细胞分化形成组织

许多生物的生长发育都是从一个受精卵开始的，受精卵是由精子和卵细胞融合而成的，这个细胞不断分裂形成许多形态、结构、功能类似的新细胞。在生物体生长发育过程中，其中大多数细胞发生了变化，形成了多种多样的细胞，这一过程就是细胞分化。细胞分化产生了不同的细胞群，每个细胞群都是由许多形态相似，结构、功能相同的细胞联合在一起形成的，组织(tissue)就是由一种或多种细胞组合而成的细胞群。

人和动物具有四种基本组织

人和动物的受精卵经过细胞分裂、分化，形成了上皮组织、肌肉组织、结缔组织、神经组织等基本组织。

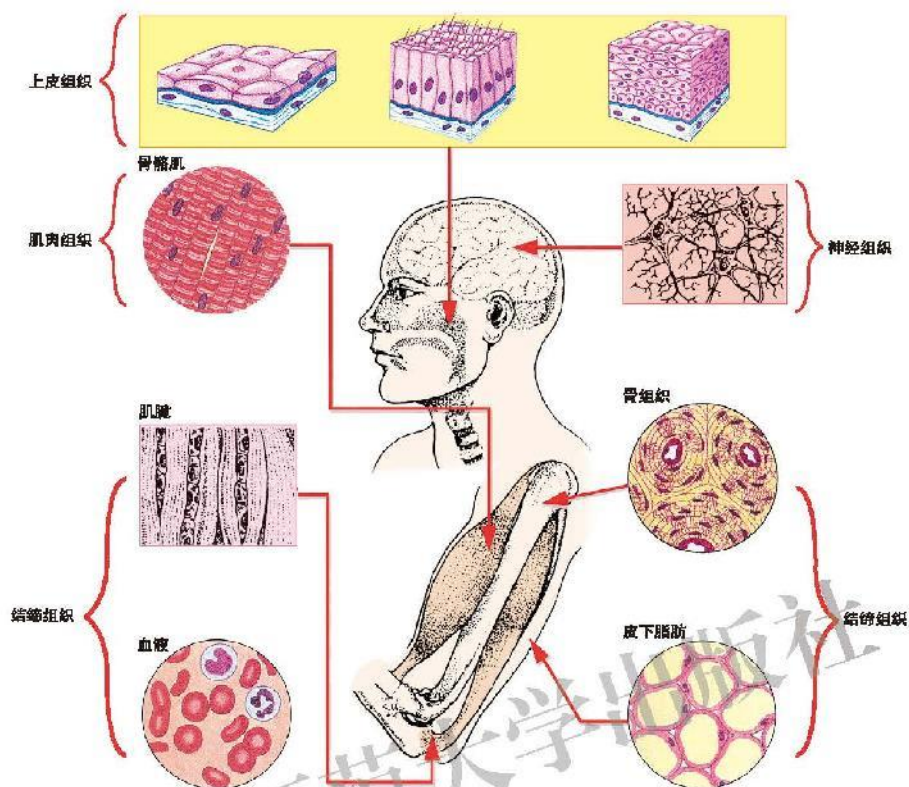


图4-1 人和动物的基本组织



活动

观察人体几种常见的组织(四种基本组织)

- 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。
- 材料器具** 人体基本组织的永久切片、显微镜。
- 方法步骤** 对照课本上的插图，用显微镜分别观察四种基本组织的永久切片。

讨论

人体四种基本组织的主要特征、主要分布位置和功能是什么？填写下表。

	主要结构特征	主要分布位置	功能	举例
上皮组织	细胞排列紧密，细胞间质少			
结缔组织	细胞间质发达			
肌肉组织	主要由肌细胞构成			
神经组织	主要由神经细胞构成			

上皮组织覆盖身体表面和体内管腔的内表面，保护身体免受伤害或感染，如皮肤上皮起保护作用。有些上皮组织还有分泌等功能，如小肠上皮具有分泌肠液的作用。

结缔组织细胞排列疏松，种类很多，具有支持、连接、保护、营养等功能。骨组织、血液、皮下脂肪、肌腱等都属于结缔组织。

肌肉组织主要由肌细胞构成，具有收缩、舒张等功能。如附着在骨骼上的肌肉、心脏壁上的肌肉、消化管壁上的肌肉等。肌肉组织在动物运动中发挥作用。

神经组织构成一个通信网络，主要由神经细胞构成，能够接受刺激，产生并传导兴奋。

植物体的主要组织

在植物体内有一部分细胞，始终保持分裂能力，这样的细胞群称为分生组织。例如，植物的根尖和芽中都有分生组织。

分生组织的细胞一般比较小，细胞壁薄，细胞核比较大，细胞质黏稠，具有很强的分裂增生能力，能不断地分裂产生新细胞，新细胞经过分化形成各种组织，如营养组织、输导组织、保护组织等。

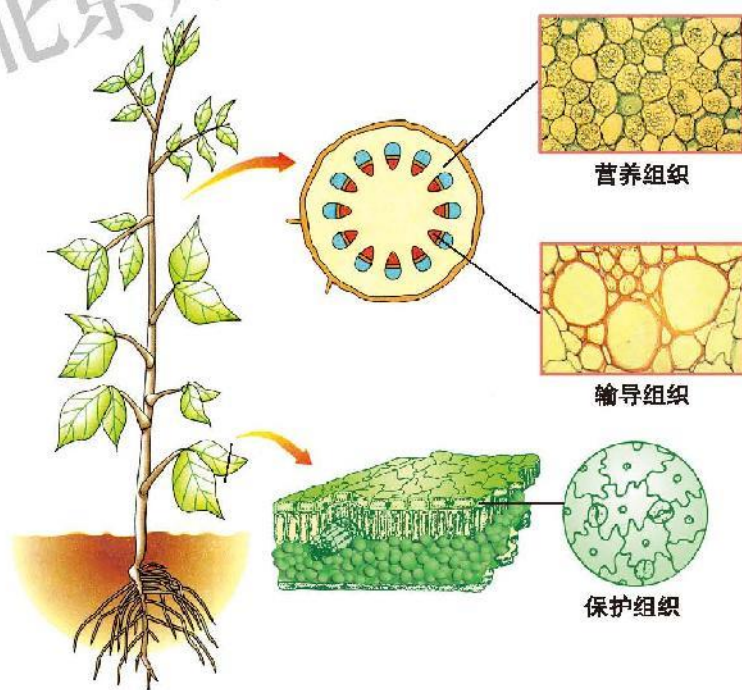


图4-2 植物体的主要组织示意图

保护组织覆盖在植物体表面，对内部的各种组织起到保护作用。保护组织能减少植物失去水分，防止病原微生物的侵入，还能控制植物体与外界的气体交换。我们前面观察到的洋葱表皮属于保护组织。

植物体的营养组织细胞壁薄，液泡大，有贮存营养物质的功能。前面我们观察到的番茄果肉属于营养组织。叶片中的叶肉细胞含有叶绿体，能制造有机物，叶肉属于营养组织。

植物运输水和无机盐的导管，运输有机物的筛管都属于输导组织。发达的输导组织使得高等植物对陆地生活有了更强的适应能力。



思考与练习

1. 连线题：用线将人体基本组织与主要的分布部位联系起来。

上皮组织

结缔组织

肌肉组织

神经组织

脑

呼吸道内表面

血液

骨骼

消化管内表面

脊髓

骨骼肌

皮肤的表皮

2. 判断正误：请分析判断下列说法是否正确，说明理由。

(1) 甘蔗茎中有许多纤维状结构，对甘蔗有保护作用，属于保护组织。

()

(2) 植物的叶片主要属于营养组织。

()

(3) 上皮组织都分布在体表。

()

(4) 辣椒的果肉主要属于营养组织。

()

(5) 植物体内输导组织是连成一体的。

()

3. 简要说明一棵古树为什么仍能保持生长的能力。