

探究式学习丛书

细胞

Cells

人民教育出版社综合编辑室 策划
北京京文多媒体教育有限公司

A ctivities 课程活动	1
B ibliography 参考书目	3
C areers 相关职业	4
D emonstrations 课堂演示	5
E xperiments 学生实验	6
F ree Stuff 免费资源	8
G ames & Puzzles 益智天地	9
H omework Helpers 作业帮手	10
I nterdisciplinary 学科联系	11
J ust for Fun 轻松小品	13
K ey Concepts 重要概念	14
L eisure Activities 校外活动	15
M isconceptions 观念导正	16
N oteworthy People 人物介绍	17
O ff the Beaten Path 另辟思路	18
P rofessional Resources 专业资源	19
Q uestions & Answers 问与答	20
R eproducibles 图片模板	21
S cience Projects 科学项目	23
T esting 测试评估	24
U nsolved Mysteries 待解之谜	25
V ocabulary 词汇解释	26
W riting Ideas 写作题材	27
X Marks the Spot (Map) 标示地点	28
Y ear After Year (Timeline) 年鉴	30
Z ingers 奇闻轶事	32

Discovery
CHANNEL

SCHOOL

教师参考书

34.91

7

编

人民教育出版社



总策划: 许钟民
执行策划: 邓育杰
产品策划: 人民教育出版社综合编辑室
北京京文多媒体教育有限公司
翻译: 王春霞 邱莉等
责任编辑: 张军
审稿: 陈晨 郑长利
审读: 王存志
审定: 韦志榕

图书在版编目(CIP)数据

细胞 / 王春霞等编译. - 北京: 人民教育出版社, 2002
(探究式学习丛书)
教师参考书
ISBN 7-107-16260-8

- I. 细...
- II. 王...
- III. 细胞学 - 中小学 - 教学参考资料
- IV. G634.913

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第100890号

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

2003年5月第1版 2003年5月第1次印刷

开本: 890 毫米×1 240 毫米 1/16 印张: 2

印数: 0 001~5 000册

定价(附VCD): 25.00元

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)

总号	34783	书号	25.00
书名	细胞 (教参)		
著者	王春霞 等		
出版	北京人教		
ISBN	G634.913		
分类号	1051		
还书日期			

登记号 _____

分类号 _____

1. 请爱护书籍
2. 借期已满请即归还
3. 请勿转借与他人
4. 请勿在书上批注圈点污损
5. 如需续借希将书籍带来办理手续

重庆包装印刷工贸联合公司出品

货号: 524-44



CS1508172

34783

教学活动指南

美国国家科学教育标准(NSES)

本书部分单元附有美国国家研究理事会(National Research Council)所制定的美国国家科学教育标准(National Science Education Standards),在使用本书时,可以参考NSES中的有关内容。若想获取更详尽的信息,请参见第19页的“专业资源”。

通过探究式的学习活动,重点培养学生以下几方面的能力:

- 确定可以通过科学探究回答的问题
- 设计和进行科学研究
- 培养运用证据进行描述、解释、预测和构建模型的能力
- 通过批判性和逻辑性思维建立证据与解释之间的关系
- 承认和分析提出的可供选择的解释和预测

重庆师范大学
学前教育与艺术学院
图书馆

人体细胞

器材

- 放大镜
- 人类细胞的图片——皮肤、肌肉、神经、骨骼

(注:可前往www.cellsalive.com寻找细胞图片。)

摘要和背景资料

学生使用放大镜来观察手部皮肤,然后观看人类的细胞图片,探讨人体不同细胞的相同和不同之处,给予学生进一步学习细胞结构。本活动目的是让学生了解细胞的一般结构,分,以及将养分转换成能量的功能。使学生更易于表括细胞膜、细胞质、线粒体、细胞核、溶酶体与核糖体。希望学生记忆并使用这些名词,但用来填写空白的细胞图表则不恰当。DNA(脱氧核糖核酸)与RNA(核糖核酸)本身是很复杂的主题,不应该列入早期观察细胞的活动。

G634.91

027

进行方式

1. 要学生画出想像的皮肤细胞,再把放大镜发给学生,让学生观察手背皮肤。
2. 在学生比较过自己的想像图与实际观察到的东西后,让他们画下从放大镜下看到的皮肤。鼓励学生对所看到的東西进行讨论。
3. 请学生思考他们所看到的東西是细胞、组织,还是器官(注:尽管所知并不详细,但学生应该可以分辨出细胞)。皮肤是组织,也是感觉器官。
4. 把皮肤细胞放大后的图片发给学生,鼓励学生讨论以前无法观察到的图片细节。
5. 把其他人类细胞的图片发给学生,请学生找出这些细胞的相同和不同之处。
6. 最后请学生对他们所观察的结构提出问题,这些问题可以用来指导更多活动和实验。

美国国家科学教育标准(NSES)

- 组织层次各异的所有生命系统都会展示出结构和功能的互补性。对于结构和功能而言的重要组织层次包括:细胞、器官系统、整个生命体和生态系统。
- 所有的生命体都是由细胞构成的,细胞是生命的基本单元。大多数生命体是单细胞,而其余的生命体(包括人)是多细胞的。
- 细胞具有维持生命所需要的许多功能。它们生长和分裂,从而产生更多的细胞。细胞要吸收营养,利用营养产生能量以完成细胞功能。细胞也利用营养制造细胞或生命体所需要的材料。

重庆师范大学图书馆



植物与动物细胞

摘要

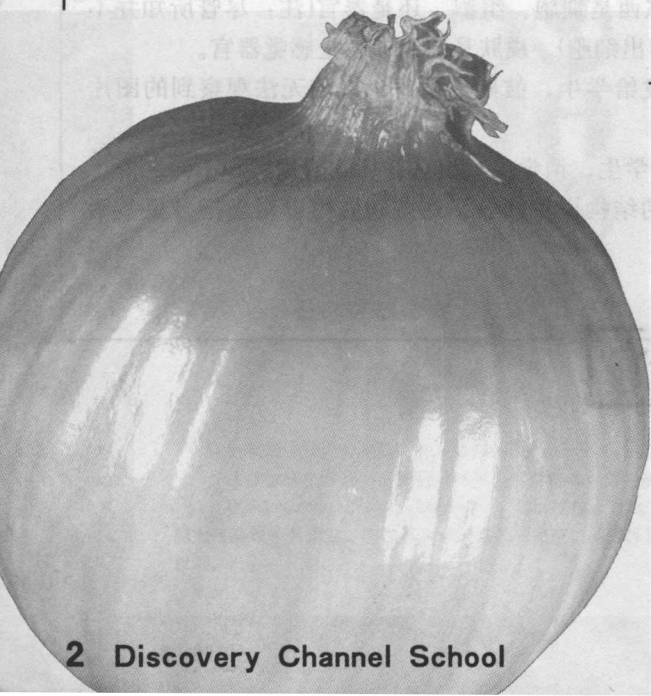
观察洋葱切片，让学生使用放大镜观察可以观察到的细节。指出植物细胞不同部位的相同和不同之处，再比较植物与动物细胞，使学生学到更多细胞的结构和功能。这也为学生提供了一个机会，即通过系统地陈述所观察到的相同和不同之处来进行科学研究。

器材

- 放大镜
- 洋葱切片(可选择庭院的野生洋葱，或杂货店里的新鲜洋葱)。取纵切片，保留根部
- 图画纸和有色铅笔
- 植物和动物细胞的图片(见作业帮手与影印资料)

进行方式

1. 展示一棵未切片的完整洋葱。请学生思考并画下洋葱表皮细胞放大后的样子。
2. 把洋葱、图画纸和放大镜发给两人一组的学生，请他们用放大镜观察完整的洋葱。
3. 请学生用有色铅笔画下每一个部位，并指出哪一个部位是用放大镜观察到的。同时，请学生在每一幅素描下方写上他们观察的结果。
4. 指导学生剥掉一层洋葱表皮，把它高举对向光线来源，并用放大镜观察。
5. 再请学生画下并写下所观察到的东西。
6. 给学生几分钟时间，与别的组比较彼此的绘画和观察，然后鼓励他们讨论下列问题：
 - 洋葱的根部是怎样与茎部连接的？
 - 根部是否拥有与茎部一样的表皮？
 - 用放大镜观察时，这些部位有没有相似的地方？
 - 用放大镜观察时，这些部位有什么不同的地方？
7. 请学生对这些不同的地方做出解释，其中包括洋葱各部位的功能。
8. 把不同动物细胞的图片分发给学生，请他们仔细观察图片上的细胞，并写出它们为什么与洋葱细胞看起来相同或不同的解释。
9. 鼓励学生在这些动物细胞间找出相同和不同之处。这些细胞有什么共同点？哪些部分或结构不同？
10. 把植物细胞的图片分发给学生，重复第8和第9的步骤。
11. 鼓励学生制作图表，以便对植物和动物细胞的结构和功能进行比较。要求学生提出一个解释这些相同与不同之处的逻辑论证，并解释细胞如何摄取养分，并利用这些养分来生长。





教师适用

The Lives of a Cell: Notes Of a Biology Watcher

《细胞的生命：生物学观察者的笔记》

Thomas, Lewis, penguin Books, 1978.

刘易斯·托马斯在这本富有教育性和趣味性的书中，探讨了细胞的世界。本书收录了简明扼要的短论，涵盖的主题包括杆菌、淋巴球细胞和社会生物学。

One Renegade Cell: How Cancer Begins

《细胞反叛：癌症的起源》

Weinberg, Robert A, Basic Books, 1998.

分子生物学家温伯格阐明了癌症研究的迅猛发展。他的作品说明了癌症如何发生，并对有朝一日终可治愈癌症的论点进行了详细的论述。这是一本发人深省，并对于癌症治疗持乐观态度的书籍。

The Body Atlas

《人体图》

Parker, Steve, Dorling Kindersley, 1993.

这本书是一幅人体的地图，涵盖人体所有的结构和功能。大幅细节鲜明的彩色图片和特殊摄影的照片，让读者可近距离地探索细胞功能。在本书中，器官、系统和各类的细胞，从里到外都有所呈现，同时附有详细的索引。

Incredible Voyage: Exploring the Human Body

《奇妙之旅：探索人体》

National Geographic and Sherwin B.

Nuland, National Geographic Society, 1998.

本书有300多幅彩色图片，包括利用最新科技的照片、医学素描和立体扫描图，协助展示人体的内部运作情形。这本书生动地阐释了人类生理学和细胞作用。



学生适用

The Cell Works: An Expedition into the Fantastic World of Cells

《行动中的细胞：挺进奇妙的细胞世界》

Landa, Norbert, and Patrick Baeurele

Barron's, 1997.

这是一本为三~七年级学生编写的书，是“显微探索(MICROEXPLORERS)丛书”中的一本，附有插图。这本书带领学生进入细胞的微小世界。内容包括细胞膜、神经和免疫系统的特化细胞以及细胞核的有丝分裂。本书附有简短的多重选择题、细胞的其他知识，以及名词辞典。

Bill Nye the Science Guy's Consider the Following

《科学小子比尔·奈的问题》

Nye, Bill, Disney, 1995.

这本彩色书籍是根据受欢迎的电视系列片写成的。它提出了50多个科学问题，并针对学生设计了十分有趣的实验，书中同时附有答案。

Your Body's Heroes and Villains: Learning About Immune Cells, the Tiny Defenders that Safeguard our Lives Against Nasty Bacteria and Viruses

《身体里的英雄及恶棍：了解生命的小卫士——免疫细胞与细菌和病毒的搏斗》

Landa, Norbert, and Patrick Baeuerle.

Barron's, 1997.

本书是显微探索丛书中的一本，主题包括病毒、免疫系统的细胞、抗原、抗体和疫苗。书中以漫画形式描绘了感染过程的各个阶段，以及免疫系统的反应。

The Microbiology Coloring Book

《微生物学全彩书》

Alcamo/Elson, Harper Collins, 1996.

这本书为学生描述了微生物的结构和功能。对各种细菌形式、复杂的人类细胞和有趣的单细胞生物等细胞生命的一切形式，都有详细的讨论。每个单元都附有带标注的，并有详细解释的彩图。

与细胞相关的职业



鼓励你的学生与相关行业的专家联系, 请他们到课堂上进行职业辅导, 或者在因特网上查询有关问题的答案。



微生物学家

微生物学家研究微生物的结构和功能。他们研究微生物内部的化学反应, 并调查它们与环境的互动关系。因为即使最基本的细胞类型也是非凡的化学工厂, 所以微生物学家通常只专注某一特定类型细胞的运作方式。例如, 微生物学家可以研究土壤细菌以改善农业; 研究趋化细菌以消除漏油; 或是研究病菌以消灭疾病。他们可以研究任何微生物, 找出其对人类或环境有益的特性。

同时, 微生物学家研究微生物或细菌, 怎样才能对人类或环境产生好处。药剂微生物学家可以为药厂研究细菌及其化学物质。

微生物学家需要拥有生物学系的学士学位。尽管许多微生物学家继续深造, 但是大学毕业生还是可以从入门研究员做起, 开始微生物学的研究。

小儿肿瘤学家

癌症是当今人类的第二大死亡原因, 而肿瘤学家就是治疗癌症病人的科学家。肿瘤学家研究的目的是要减少病人体内的癌细胞数量。这通常通过手术、化学治疗, 有时还需结合各种形式的治疗方法来完成。肿瘤学家必须为病人找出最好的治疗方案。

小儿肿瘤学家治疗患癌症的儿童。他们需要具备生物学系的学士学位, 还要上医学院以取得小儿医学专科。医学生必须担任4年小儿科实习医师, 再担任2~4年的小儿科住院医师。

医学实验室技术员

如果没有临床实验室的实验, 就不可能进行现代医学的工作。实验的准确性就是医学实验室技术员的职责。在实验室里, 技术员使用各种仪器和自动电子设备进行实验, 找出治疗疾病的线索。医学实验室技术员必须具有良好的高中生物、化学、数学和计算机科学背景。而要取得合格证书, 还需要更高的学位和医学实验室临床教育。

细胞技术员

细胞技术员在显微镜底下观察人类细胞的标本, 查看是否有癌症或其他疾病的早期征兆。使用特殊的染料和色素, 就可在细胞质和细胞核中找到疾病的线索。一旦发现不正常的细胞, 细胞技术员就与病理学家合作, 做出最后的诊断。如有兴趣成为细胞技术员, 要有扎实的高中科学基础。要取得合格证书, 需要具备学士学位并接受临床培训。





演示实验指南

考虑到安全和一些实验器材的问题，演示实验需要在教师的指导下进行。但是仍要为学生提供锻炼的机会，特别是在进行重要演示的时候。

提问的策略旨在培养学生以下的能力：

- 设计和进行科学研究
- 培养运用证据进行描述、解释、预测和构建模型的能力
- 通过批判性和逻辑性思维建立证据与解释之间的关系
- 承认和分析提出的可供选择的解释和预测

显微镜与放大镜

摘要

对许多学生来说，学习使用显微镜完成物体对焦并不容易，因为眼睛肌肉发育还不成熟。但大部分学生都应该能够学会使用中学的低倍显微镜。学生的第二个困难是他们不知道应该观察什么。所以可以指导他们先用放大镜观察物体的放大模样，再使用显微镜。这有助于学生练习物体对焦。

观察放大的物体可以帮助学生了解显微镜的发明对科学进展产生的影响。请学生思考更为精密的显微镜所带来的冲击，让他们为随后的研究作好准备。在这一阶段，学生将看到细胞的详细部位。

器材

- 放大镜
- 硬币
- 低倍率光学显微镜(100倍)
- 准备就绪的细胞载玻片。选择其中一个作为投影片，让学生知道载玻片对焦的时候，他们应该看到什么

美国国家科学教育标准(NSES)

- 科学与技术是互利互惠的。由于科学要解决的问题有时需要更精巧的仪器，由于科学提出的一些原理有助于产生更好的仪器和技术，因此可以说科学推动技术的发展。技术对于科学来说也至关重要，因为它所提供的仪器和技术使科学家们能够观察由于数量、距离、位置、大小和速度等因素而没有这些仪器和技术就无法观察的许多物体和现象。技术还提供了调查研究、探究和分析的工具。

进行方式

1. 请学生思考硬币的样子，并画出它的表面。然后把硬币发给学生，请他们将真实的硬币与自己画的作比较。以这个活动为切入点，开展一个关于注意细节的讨论。让学生知道不仅观察时要注意细节，绘画时同样需要。接着，再讨论这些观察结果。
2. 把放大镜发给学生，让学生进行更进一步的观察，并补画，使之图像更详尽。同学生一起通过把放大镜拉近与拉远物体，来把硬币对焦。检查绘制的图像，并评估每个学生运用放大镜找到焦点的能力。
3. 在比较学生所画的硬币时，留给学生时间练习使用放大镜。
4. 请学生到用来做示范的显微镜旁集合。
5. 指出显微镜的反光镜，并示范如何移动它来捕捉光线。
6. 示范如何升高和降低镜片。请学生观看显微镜的一侧，然后把镜片降低到最低位置。通过慢慢抬高镜片把物体对焦。
7. 示范如何把载玻片放到载玻架上。
8. 展示细胞的投影片。让学生知道，当显微镜对焦后，他们可以看到相同的景象。请一名学生把载玻片放在显微镜下，再把物体对焦。提醒学生应该把镜片移到最低位置后，再开始对焦步骤。
9. 给所有学生留出练习的时间。鼓励学生讨论在观察放大的细胞时遇到的任何问题。
10. 最后请学生通过观察其他的细胞载玻片，继续练习使用显微镜。



在探究知识的过程中，给予学生指导

一般学生实验指南

教师应该向学生提供实验纲要，学生负责收集数据、控制变量，以及决定研究的深度。实验的目的是要提高学生以下的能力：

- 设计和进行科学研究
- 利用适当的工具和技术收集、分析和解释数据
- 培养运用证据进行描述、解释、预测和构建模型的能力
- 通过批判性和逻辑性思维建立证据与解释之间的关系
- 承认和分析提出的可供选择的解释和预测
- 交流科学过程和解释
- 把数学运用在科学探究的各个方面

酵母的实验

摘要

学生在本项实验中研究酵母的生长和繁殖过程。酵母是一种单细胞菌类，主要是通过出芽进行繁殖。在土壤、植物和空气中都可找到酵母。科学家利用酵母来研究基因、蛋白质和活组织。

器材

- 干燥酵母
- 水、盐、糖、面粉
- 放大镜
- 透明的塑料杯
- 厘米量尺
- 胶带或标示笔
- 期刊、方格纸、画纸

美国国家科学教育标准(NSES)

- 所有的生命体都是由细胞构成的，细胞是生命的基本单元。大多数生命体是单细胞的，而其余的生命体（包括人）是多细胞的。
- 细胞具有维持生命所需要的许多功能。它们生长和分裂，从而产生更多的细胞。细胞要吸收营养，利用营养产生能量以完成细胞功能。细胞也利用营养制造细胞或生命体所需要的材料。

背景资料

地球上几乎任何地方都可以找到单细胞生物。它们独自生存、成长，也可以自行繁殖。单细胞生物包括细菌、藻类和酵母。它们大多可以快速生长和繁殖，因此可以观察到细胞的分裂过程。干燥的酵母处于休眠状态，水分和温暖可唤醒它们进入活动状态。因此，酵母是学生控制实验变量的理想材料。发酵作用是酵母分解糖分的过程，在此过程中会产生二氧化碳和乙醇。添加冷水可慢慢地让酵母进入活动状态，热水则会杀死它们。太多的糖或盐都会降低酵母的活动能力。在没有盐的环境中，酵母活动迅速。

进行方式

1. 请学生思考有关单细胞生物的问题：它们的结构和功能是怎样的？它们以什么为食物？它们如何繁殖？
2. 经过几分钟思考，请学生交换看法。
3. 利用几分钟时间告诉学生有关酵母的知识。可以复印上面的背景资料，并适当补充一些资料，然后发给学生。鼓励学生讨论影响酵母生长发育的变量。
4. 让学生两人一组，每组整理一个问题，请他们通过实验观察酵母是如何受其中一项变量的影响的。
5. 请学生一起复习如何设计控制一项变量的实验，教师可提供以下协助：
 - 设定一段时间，如45分钟或3天，请学生在这段时间搜集数据。
 - 设定搜集数据的时间周期，如每5分钟。
 - 界定数据如何搜集，如何用它们衡量生长？
 - 制作数据搜集表。
6. 给予这项实验1~3节课的时间，如果学生取得的数据有矛盾，鼓励他们重复实验，并让学生讨论彼此的发现。
7. 最后要学生利用他们的观察和数据，对研究的问题做出结论。

网育娃网

藻类的实验

器材

- 几种单细胞藻类(可从生物供货商处购买)
- 放大镜(如果可能, 可用100倍的显微镜)
- 水(池塘水、自来水和蒸馏水)
- 透明的塑料杯、培养皿、盖玻片
- 滴管
- 期刊、方格纸、画纸和有色铅笔

背景资料

藻类是进行光合作用的生物, 栖息地广泛, 从淡水到沙漠, 从沸腾的热泉到冰雪中都有其踪迹。它们的种类从微小的单细胞生物到复杂的多细胞生物都有, 后者包括东太平洋的巨大海藻, 它高达60米, 形成了浓密的海洋森林。藻类展现广泛的繁殖策略, 从简单的无性细胞分裂到有性生殖。

藻类是重要的原始生产者。藻类为其他水栖生物提供氧气, 但它们过量繁殖时, 可能会造成其他生物死亡。藻类也有制造食物并在医学上应用的商业价值。

进行方式

1. 请学生思考有关藻类的问题: 它们的结构和功能是怎样的? 它们在哪里生长? 它们以什么为食物? 它们能长到多大? 它们是怎样繁殖的?
2. 给学生思考时间, 并请他们写下想法。然后把学生分为两人一组, 把放大镜和放在透明杯中的藻类发给他们。请学生把他们对这些藻类的观察, 加进所写的内容中。
3. 鼓励学生对于他们的想法和所观察到的事物进行讨论。然后, 列出关于藻类如何生长、觅食和繁殖等一些学生可能想要知道的问题。
4. 将上述问题作为这次实验的指导方针。关于藻类样本, 找出学生可识别和控制的变量: 温度、光线、空间和水分。
5. 请每组学生整理一个问题, 让他们实验观察藻类是如何受其中一项变量影响。与班级同学一起复习如何进行控制一项变量的实验。
6. 给予至少一个星期的数据搜集时间, 然后要学生讨论彼此的发现。
7. 最后请学生写出他们所调查的藻类实验结果。

美国国家科学教育标准(NSES)

- 所有的生命体都是由细胞构成的, 细胞是生命的基本单元。大多数生命体是单细胞的, 而其余的生命体(包括人)是多细胞的。
- 细胞具有维持生命所需要的许多功能。它们生长和分裂, 从而产生更多的细胞。细胞要吸收营养, 利用营养产生能量以完成细胞功能。细胞也利用营养制造细胞或生命体所需要的材料。
- 地球上任何地方几乎都可以找到单细胞生物。它们独自生存、成长, 也可以自行繁殖。单细胞生物包括细菌、藻类与酵母。它们大多可快速成长与分裂, 因此得以观察细胞分裂的过程。

细胞教育网

Wright Center科学教育中心

在 这里可以获得让课堂教学更为生动的系列海报。索取系列海报和教学指南, 可去函Wright Center, Department W, Science & Technology Center, Tufts University, 4 Colby Street, Medford MA 02155 U.S.A. 也可到以下网站浏览海报 www.tufts.edu/as/wright_center/sv1/posters/posts.html

Flinn的趣味性免费教材

可 获得科学教学的创新观念和珍贵信息。包括Flinn最新的生物展示样品和实验室活动、Flinn科学教师的“安全圣经”, 以及许多免费的科学教学样本工具。
网址: www.flinnsci.com/homepage/findex.html

美国微生物学会

(The American Society of Microbiology)

网址: www.microbe.org/index.html

跟 随萨姆·史陆斯(Sam Sleuth)踏上神秘的小径, 解读微生物世界的秘密。拜访世界各地的微生物。研究一般的感冒与一些不寻常的疗法。观察显微镜下与报导中的微生物。网站的专辑包括“与萨姆一起解谜”、报导中的微生物、实验、职业部门, 以及关于洗手的交互式问答。

美国国家航空和宇宙航行局地球观察系统
(NASA Earth Observing System)

张名为“海洋显影”(Ocean Processes)的海报显示全球浮游植物群落、微生物的分布, 这些生物形成了海洋食物链的基础, 同时通过光合作用, 也在地球的碳循环中扮演了重要角色。

网址: eosps0.gsfc.nasa.gov/eos.posters/posters.toc.html

科学工具与北风实验室

(Science Kit & Boreal Laboratories)

网址: www.Sciencekit.com

教 师可以利用这个网站, 为学生准备复印资料和研究主题。

趣味科学画廊(Fun Science Gallery)

网址: www.funsci.com

探 索单细胞生物的奇妙世界——大部分单细胞生物都可以在水中或潮湿的地方找到。这个网站提供人们最常研究的单细胞生物图片和资料, 还有一则短篇故事《单细胞王国之旅》, 以及26部光盘影片。

微生物世界(Microbe World)

网址: www.microbeworld.org

这 个网站提供丰富的微生物资料和有趣的课堂活动。特色在于包括17种为六年级学生设计的实地活动、微生物合作告示板和探险家日志, 后者提供其他教师对使用微生物世界活动的意见。

显微镜学入门

(An Introduction to Microscopy)

网址: www.microscopy-uk.org.uk

这 个网站提供奇妙的微生物图片, 以及许多关于常见单细胞生物、甲壳动物、细菌、轮虫和硅藻的简单描述。在每一个专辑网页中, 都附有Micscape杂志的文章, 对每一个主题提供更多的信息。

活生生的细胞!(Cells Alive!)

网址: www.cellsalive.com

极 具视觉感的网站, 学生和教师可找到各种动画图片, 包括细胞显影、寄生生物、细菌等。

www.discoveryschool.com

为方便大家使用, 所有链接网站都可以在www.discoveryschool.com 找到。选择“科学丛书”(Science Collections), 然后依次链接。

纵横英文字谜游戏

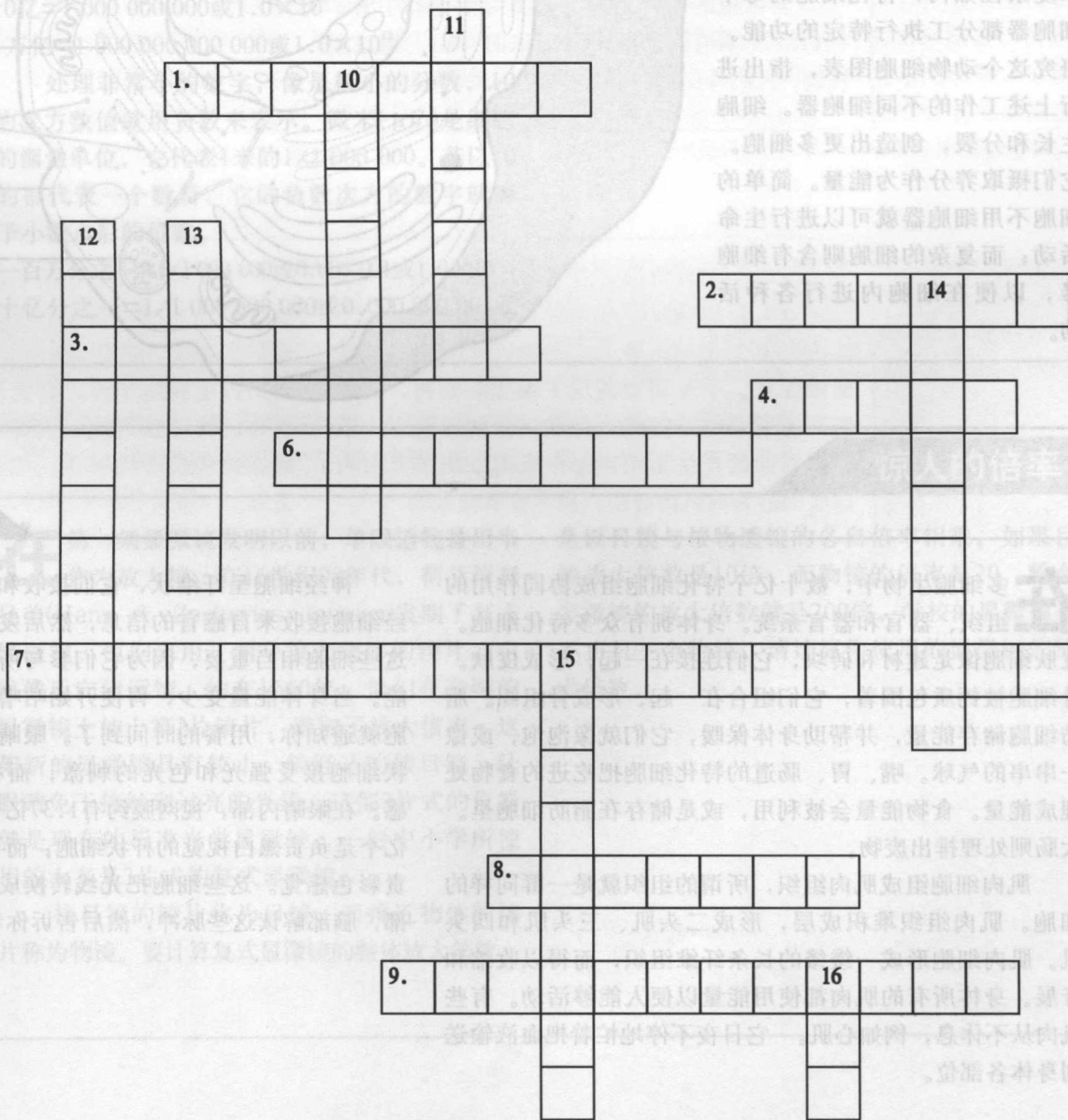
答案请见第32页。

横向

1. 使植物细胞具有坚固的规则形状
2. 用特殊的方式结合以便形成纤维素
3. 制造蛋白质的地点
4. 在末端节制管道的物体
6. 让细胞的内部物质与外界环境隔离的东西
7. 与细胞核连接的膜状网络
8. 核糖体制造的物质
9. 细胞的能量供应站

纵向

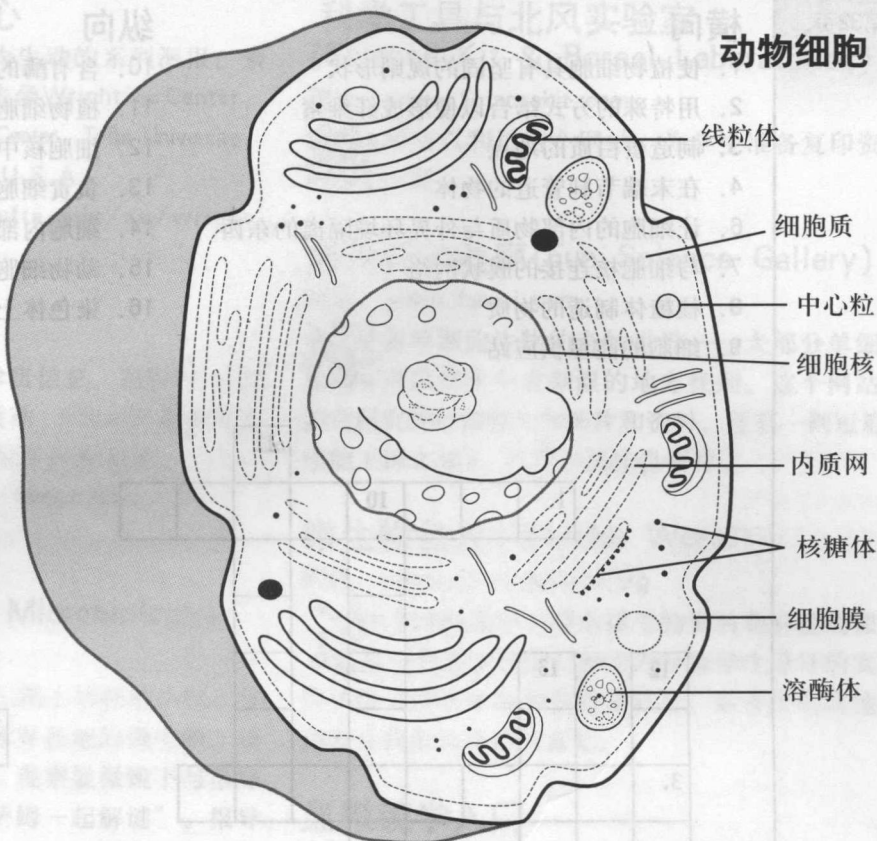
10. 含有酶的容器
11. 植物细胞内部充满液体的大型空间
12. 细胞核中由DNA和蛋白质组成的物质
13. 负责细胞输送的结构
14. 细胞内部具有特殊功能的结构
15. 动物细胞内部担负细胞分裂的细胞器
16. 染色体上的核酸



根据以下信息布置各种形式的作业

可供利用的细胞信息

所有生物都是由细胞这种微小的生命单位组成的，而细胞有数百万种。不管是在多细胞生物（像人类）或是单细胞生物（像变形虫或细菌）中，所有细胞都必须执行同样的生命所需的基本功能，其中包括消化养分、分解糖分、储存或利用能量，以及排出代谢废物。不论结构、大小和复杂性如何，特化细胞的每个细胞器都分工执行特定的功能。研究这个动物细胞图表，指出进行上述工作的不同细胞器。细胞生长和分裂，创造出更多细胞。它们摄取养分作为能量。简单的细胞不用细胞器就可以进行生命活动；而复杂的细胞则含有细胞器，以便在细胞内进行各种活动。



特化细胞

在多细胞生物中，数十亿个特化细胞组成协同作用的组织、器官和器官系统。身体拥有众多特化细胞。皮肤细胞像是建材和砖块，它们连接在一起，形成皮肤。骨细胞被钙质包围着，它们组合在一起，形成骨组织。脂肪细胞储存能量，并帮助身体保暖，它们就像泡泡，或像一串串的气球。嘴、胃、肠道的特化细胞把吃进的食物处理成能量。食物能量会被利用，或是储存在脂肪细胞里。大肠则处理排出废物。

肌肉细胞组成肌肉组织，所谓的组织就是一群同样的细胞。肌肉组织堆积成层，形成二头肌、三头肌和四头肌。肌肉细胞形成一缕缕的长条纤维组织，而得以收缩和舒展。身体所有的肌肉都使用能量以便人能够活动。有些肌肉从不休息，例如心肌。它日夜不停地忙着把血液输送到身体各部位。

神经细胞呈纤维状，它们接收和传达信息。脑部的神经细胞接收来自感官的信息，然后发送到身体不同部位。这些细胞相当重要，因为它们参与所有赖以生存的细胞功能。当身体能量变少，胃便开始咕噜作响。脑部的神经细胞就通知你，用餐的时间到了。眼睛里也有神经细胞。锥状细胞接受强光和色光的刺激，而杆状细胞则对弱光敏感。在眼睛内部，视网膜约有1.37亿个感光细胞，其中1.3亿个是负责黑白视觉的杆状细胞；而700万个锥状细胞则负责彩色感觉。这些细胞把光线转换成电脉冲，再传送到脑部，脑部解读这些脉冲，然后告诉你看到了什么。

美国国家科学 教育标准 (NSES)

- 适用于所有学生的探究式学习应具备如下特点：适合性、趣味性和相关性。强调学生通过探究式学习达到掌握知识的目的，并能与其他课程相互结合。

数学：10的幂

1万亿是多少？

讨论到细胞时，所使用的数字不是非常大就是非常小。一个细菌细胞是1米的1/100 000。有些大型生物拥有多达1万亿细胞。人体有近100万亿个细胞。100万个100万是另一种表示1万亿的方式。如果要以数字表示1万亿，要写上多少个0？科学家为了处理如此大的数字，便使用科学记数法，即10的幂。采用10的幂就不必写上一长串的0。以下是如何表示极大数字的方式：

10亿=1 000 000 000或 1.0×10^9

1万亿=1 000 000 000 000或 1.0×10^{12}

处理非常小的数字，像是极小的分数，10的次方数值就用负数来表示。微米(μm)是细胞的测量单位，它代表1米的1/1 000 000。若以10的幂代表一个数目，它的负数次方的数字就等于小数点后的位数。

一百万分之一= $1/1\,000\,000$ 或0.000 001或 1.0×10^{-6}

十亿分之一= $1/1\,000\,000\,000$ 或0.000 000 001或

1.0×10^{-9}

使用10的幂写出以下数字。

1. 人类受精卵是70微米($70\,\mu\text{m}$)，以米为单位标出它的大小。
2. 一茶匙的细菌约有10亿多个细菌。
3. 人类每一个视网膜有1.37亿个感光细胞。
4. 脆性杆菌的大小约为 $0.5 \sim 1.5\,\mu\text{m}$ ，改用米来表示。

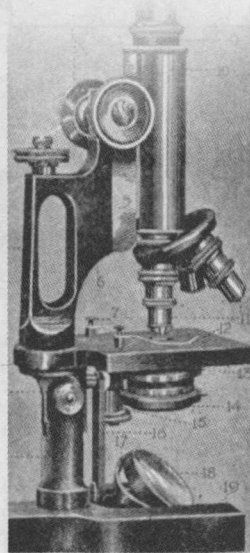
答案请见第32页。

惊人的倍率

在第一架显微镜发明以前，单眼透镜被用来作为放大镜。在16世纪90年代，荷兰简森兄弟(Hans & Zacharias Janssen)发明了复式显微镜。他们采用了两个放大物体的镜片，它很像反向望远镜。约在1660年，他们在发明的显微镜上加上第3片镜片，增加了放大倍率。这架新的显微镜具有较小、较舒适的接目镜，让眼睛免于接触到过亮的光线。这部3片式的仪器就是现在的标准光学显微镜。一般中小学所使用的大多是3片式的复式显微镜。

接目镜的镜片称为目镜，而接近物体的镜片称为物镜。要计算复式显微镜的整体放大倍数，

是以目镜与接物透镜的各自倍率相乘。如果目镜放大倍数是10倍，而物镜的倍率是20，整个显微镜的放大倍数就是200倍。学校的显微镜不止只有一个物镜。请计算你使用的显微镜的放大倍数。



美国国家科学 教育标准 (NSES)

- 适用于所有学生的探究式学习应具备如下特点：适合性、趣味性和相关性。强调学生通过探究式学习达到掌握知识的目的，并能与其他课程相互结合。

历史：眼见为实

在人们通过生命的最小单位彻底了解生物以前，他们依赖的是眼睛所看到的东西。看到昆虫幼虫从动物尸体爬出，使人类相信生物会从腐坏的有机体上自然产生。意大利医师雷迪(Francesco Redi)在1668年通过实验，证明这个理论是不正确的。他把肉片样本分别放进有开口和密封的瓶子，然后观察到苍蝇飞到第一个肉片标本上面产卵，最后便孵出幼虫。而密封瓶里的肉片腐烂了，却没有出现任何苍蝇幼虫，因为昆虫无法进入瓶内产卵。

显微镜的发明增加了人类对生物的了解，但自然发生论的错误观念却依旧存在。通过显微镜，人们可在腐败的有机物中看到单细胞生物，

所以有些人仍然相信腐肉是生命的起源。法国微生物学家巴斯德(Louis Pasteur)在1860年通过证明空气中有微生物存在，而且是无所不在的，从而彻底地纠正了这个观念。

科学或生物学中还有什么其他错误的观念？在历史上，人们是怎么根据眼见为实的信念，而做出错误的假设？让学生搜集有关科学的历史资料，并在课堂上提出他们的发现。

运动与体能

我们运动越激烈，就要呼吸越多的氧气。肌肉运动时，身体需要较多的氧气。下述情形发生在细胞身上：细胞以葡萄糖的形式储藏能量，于是葡萄糖成了细胞的燃料，而细胞又需要氧气才能把这种燃料分解成能量。肌肉通过收缩产生运动；每个肌肉细胞都具有可以收缩舒张的肌肉纤维（或称丝状突起）。

收缩需要能量，所以肌肉细胞为了完成增加的活动，就需要额外的氧气来分解更多的燃料。请学生在下一次运动时，思考细胞的呼吸。在他们行走或跑步时，会发生什么事？请学生观察自己的呼吸方式。请他们推测葡萄糖作为储藏能量所扮演的角色，以及运动与所吃食物的关系。



容内关育馆中《武社育楚学环定国国美》

制造自己的显微镜

只要想做，
就去试试。

体验300多年前“显微镜之父”观察微生物的感受。前往www.sirius.com/~alshinn/。使用在五金商店所能买得到的物品，就能制造出与列文虎克1690年的作品非常相似的显微镜。

它大如军犬的识别牌，与学校的显微镜大不相同。它具有约180倍的放大倍数，以及令人惊讶的良好分辨率。

建造自己的单细胞生物园

家里很容易培养单细胞生物——大部分的单细胞生物都可以在潮湿的地方发现。只要有一个简单的放大镜，加上一些浅盘子、一支滴管或塑料吸管，就可以建立自己的单细胞生物园了。用自来水加上一些干草煮沸至少15分钟。把沸腾过的水倒进一个浅盘子里，然后放置数日，直到表面形成一层细菌，供你的单细胞生物使用。再收集一些池塘的水放在另

一个浅盘子里，使用放大镜和滴管从池塘水标本中选择一种单细胞生物，然后把它放进准备好的水中。把盘子放在敞开的窗户附近，并避免阳光直射，或许也能够找到原生动物。借助风力传送的原生动物孢子很快就会发现你的生物园。重复选择的步骤，以培养更多单细胞生物。

次序大乱的英文单词

使用下列的提示，重新整理这些英文字母，使之形成正确的单词。再通过下列大写字母，凑出附加字谜的答案。

1. Umciil—某些细胞表面的毛状附加物
2. maNoi dacci—蛋白质的基本单位
3. saLthcroplos—进行光合作用的地方
4. svUri—造成疾病的因素
5. Sgoucle—糖类的一种

6. byoEmr—出生前的生物

7. tarbeCai—有些有益，有些却会引发疾病

附加字谜：细胞内部含有染色体和遗传物质的结构是什么？

答案请见第32页。

《美国国家科学教育标准》中的有关内容

这部分是根据《美国国家科学教育标准》中五~八年级的内容标准改编的。

生命科学

- 在初中阶段，学生应从个别生命体的观点去研究生命科学，发展到认识生态系统的模式，并且建立起对生命系统细胞层次的理解。例如，学生的理解范围应该从一个物种在周围环境中的生存方式，扩大到该物种的群体和社会，以及它们之间以及它们与环境之间的相互影响方式。学生还应扩大对生命系统的调查研究，包括研究细胞。

生命系统的结构和功能

- 组织层次各异的所有的生命系统都显示出结构和功能的互补性。对于结构和功能而言，重要组织层次包括：细胞、器官系统、整个生命体和生态系统。
- 所有的生命体都是由细胞构成的，细胞是生命的基本单元。大多数生命体是单细胞的，而其余的生命体（包括人）是多细胞的。
- 细胞具有维持生命所需要的许多功能。它们生长和分裂，从而产生更多的细胞。细胞要吸收营养，利用营养产生能量以完成细胞功能。细胞也利用营养制造细胞或生命体所需要的材料。
- 疾病是有机体结构或功能的失常。有些疾病是系统本身失效的结果，还有一些疾病是其他生命体的感染造成的损伤。

生命体的多样化和适应性变化

- 目前有数百万种动物、植物和微生物生活在同一世界上。尽管不同的物种看起来千差万别，但是从内部结构的分析、化学过程的相似性和具有共同的祖先的证据来看，生命体之间的统一性是十分明显的。
- 生物进化可以解释物种的多样化，这是经过许多代的渐进过程形成的。物种通过生物适应过程获得了许多独特的性质，适应指的是对种群中发生的自然变异进行选择。生物适应性变化包括结构、行为和生理变化，这些变化增强了在特定环境下生存和繁殖的可能性。

科学与技术

- 科学与技术是互利互惠的。由于科学要解决的问题有时需要更精巧的仪器，由于科学提出的一些原理有助于产生更好的仪器和技术，因此可以说科学推动技术的发展。技术对于科学来说也至关重要，因为它所提供的仪器和技术使科学家们能够观察由于数量、距离、位置、大小和速度等因素而没有这些仪器和技术就无法观察的许多物体和现象。技术还提供了调查研究、探究和分析的工具。

科学博物馆



告诉学生们这些想法，或组织全班学生旅游参观。

科学博物馆是个寓教于乐的好地方。许多大城市至少有一座，而且通常都有探索微生物世界的优秀展览。细胞科学的发达也带来医学新发现和疾病疗法的进步，也拥有这两方面令人兴奋的展示。在www.astc.org的网站上，可以找到科技中心的介绍。

探险馆(Exploratorium)

地址: 3601 Lyon Street, San Francisco, CA 94123 (415) 563-7337 (EXP-LORE),
网址: www.exploratorium.edu

美国自然历史博物馆

(American Museum of Natural History)

地址: 79th Street and Central Park West New York, NY 10024,
网址: www.amnh.org

国家自然历史博物馆

(National Museum of Natural History)

地址: 10th Street and Constitution Avenue, NW Washington, DC 20560
网址: www.mnh.si.edu

创新技术博物馆

(Tech Museum of Innovation)

地址: 201 South Market Street San Jose, CA 95113, (408) 294-TECH
网址: www.thetech.org

田野博物馆(Field Museum)

地址: 1400 S. Lake Shore Drive, Chicago, IL 60605 (312) 7922-941,
网址: www.fnmh.org

科学博物馆(Museum of Science)

地址: Science Park, Boston, MA 02114
网址: www.mos.org

池塘中的生命

单细胞生物收集网

池塘是观看并亲身感受独特微生物生命的有趣场所。池塘水样本可能含有各种各样微生物。使用简单的显微镜或放大镜，就能看到许多单细胞生物和无脊椎动物。而收集网有助于获得更多种类和数量的微生物。要制作收集网，需要以下的材料：

- 一双丝袜
- 铁制衣架
- 针线
- 钢丝钳
- 塑料杯
- 绳子
- 放大镜或显微镜
- 显微镜载玻片和盖玻片
- 浅盘子(供放大镜观察样本)

从顶端把丝袜剪开，并把铁制衣架弯成圆形。将丝袜的开口套在衣架上后折起，再用针把丝袜缝好。把绳子剪成3段，每段都比丝袜长几厘米。把绳子末端绑在一起，并把另一端等距绑在衣架周围。绳子的作用是要加强丝袜的强度，这样就可以把杯子置放在“网”底。把塑料杯放进丝袜里，并将绳子放在杯下用来支撑。可能需要在丝袜的脚趾部分打个结来平衡杯子。

现在，已经可以准备出发收集微生物了！把杯子沉入池塘或湖中。为了取得最佳效果，要把网子拖过浅滩区域。拉起收集网时，先让收集物沉淀。寻找微生物的最佳地点是在杯底；而另一个在丝袜网内找到微生物的好地方是在等水排干后的沙砾间。取出一个样本，可放在显微镜的载玻片，或放在浅盘子中用放大镜观察。画下所看到的微生物，就可以像列文虎克一样，制作自己的微生物书了。

