

四年级

科学 SAINS

TAHUN
4

SEKOLAH JENIS KEBANGSAAN CINA

四年级
科学
SAINS
TAHUN 4
SJKC



RM11.30
ISBN 978-967-466-375-9
9 789674 663759
DT074001





RUKUN NEGARA

Bahawasanya Negara Kita Malaysia
mendukung cita-cita hendak;

Mencapai perpaduan yang lebih erat dalam kalangan
seluruh masyarakatnya;

Memelihara satu cara hidup demokrasi;

Mencipta satu masyarakat yang adil di mana kemakmuran negara
akan dapat dinikmati bersama secara adil dan saksama;

Menjamin satu cara yang liberal terhadap
tradisi-tradisi kebudayaannya yang kaya dan pelbagai corak;

Membina satu masyarakat progresif yang akan menggunakan
sains dan teknologi moden;

MAKA KAMI, rakyat Malaysia,
berikrar akan menumpukan
seluruh tenaga dan usaha kami untuk mencapai cita-cita tersebut
berdasarkan prinsip-prinsip yang berikut:

KEPERCAYAAN KEPADA TUHAN
KESETIAAN KEPADA RAJA DAN NEGARA
KELUHURAN PERLEMBAGAAN
KEDAULATAN UNDANG-UNDANG
KESOPANAN DAN KESUSILAAN

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH RENDAH (SEMAKAN 2017)

四年级

科学

SAINS

TAHUN

4

SEKOLAH JENIS KEBANGSAAN CINA

作者 PENULIS

李凤茹 Lee Hong Joo
林国权 Lim Kuok Chen
周珉栗 Chew Meng Li

编辑 EDITOR

陈嘉淇 Tan Chia Ki
陈美玲 Chin Mei Ling
潘美妨 Hone Mei Fung

版面设计师 PEREKA BENTUK

黄雪燕 Wong Shir Yen

美术师 ILUSTRATOR

Ai Khen bin Wong
曾世桦 Chan Shi Hua



泛亚出版有限公司
Pan Asia Publications Sdn. Bhd.

2019



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

No Siri Buku: 0026

KPM2019 ISBN 978-967-466-375-9

Cetakan Pertama 2019
© Kementerian Pendidikan Malaysia

Hak Cipta Terpelihara. Mana-mana bahan dalam buku ini tidak dibenarkan diterbitkan semula, disimpan dalam cara yang boleh dipergunakan lagi, ataupun dipindahkan dalam sebarang bentuk atau cara, baik dengan cara elektronik, mekanik, penggambaran semula mahupun dengan cara perakaman tanpa kebenaran terlebih dahulu daripada Ketua Pengarah Pelajaran Malaysia, Kementerian Pendidikan Malaysia. Perundingan tertakluk kepada perkiraan royalti atau honorarium.

Diterbitkan untuk
Kementerian Pendidikan Malaysia oleh:
Pan Asia Publications Sdn. Bhd. (226902-X)
No. 2-16, Jalan SU 8,
Taman Perindustrian Subang Utama,
Seksyen 22, 40300 Shah Alam,
Selangor Darul Ehsan, Malaysia.
Tel: +603-5614 4168
Faks: +603-5614 4268
E-mel: enquiry@panasiapub.com
Laman Web: www.panasiapub.com

Reka Letak dan Atur Huruf:
Pan Asia Publications Sdn. Bhd. (226902-X)
Muka Taip Teks: Kai Shu
Saiz Muka Taip Teks: 20 poin

Dicetak oleh:
Herald Printers Sdn. Bhd. (19965-V)
Lot 508, Jalan Perusahaan 3,
Bandar Baru Sungai Buloh,
47000 Sungai Buloh, Selangor.

PENGHARGAAN

Penerbitan buku teks ini melibatkan kerjasama banyak pihak. Sekalung penghargaan dan terima kasih ditujukan kepada semua pihak yang terlibat.

- Jawatankuasa Penambahbaikan Prof Muka Surat, Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Jawatankuasa Penyemakan Pembetulan Prof Muka Surat, Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Jawatankuasa Penyemakan Naskhah Sedia Kamera, Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Pegawai-pegawai Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Pegawai-pegawai Bahagian Pembangunan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Eleanor Hallewell

目录

前言 v

主题一 科学探究

1 科学技能 1
科学程序技能 2

主题二 生命科学

2 人类 17
呼吸 18
排遗和排泄 27
人类对外来刺激的反应 32



3 动物 41
动物的呼吸器官 42
脊椎动物 48

4 植物 59
植物会对外来刺激产生反应吗? 60
光合作用 67

主题三 物理科学

5 光的特性 77
光沿直线传播 78
光的反射 84
光的折射 89





6 声音 99

声音 100

7 能 111

能的来源和形式 112

不可更新和可更新的能源 122



主题四 材料科学

8 材料 133

材料的来源 134

材料的性质 141



主题五 地球与宇宙

9 地球 153

地心引力 154

地球的转动 158

主题六 工艺与优质生活

10 机械 165

杠杆 166

简单机械和复杂机械 170



答案 184

参考文献 186

前言

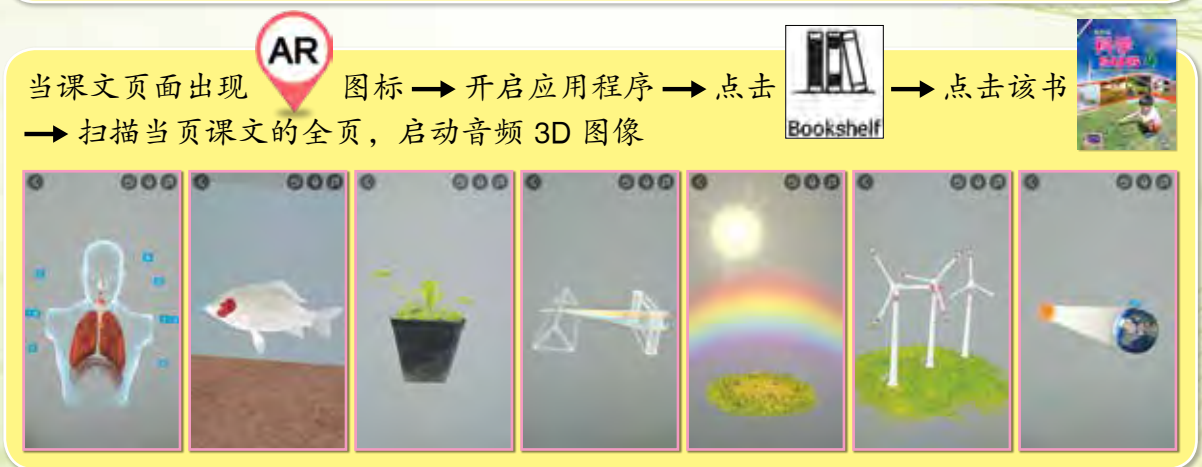
《四年级科学》课本是根据马来西亚教育部的课程发展司所颁布的《小学四年级科学课程与评估标准》和教育资源与技术司所颁布的《小学四年级科学课本配套编写指南》来进行编写。

《四年级科学》课本的内容涵盖六个主题，即：科学探究、生命科学、物理科学、材料科学、地球与宇宙以及工艺与优质生活，全年课程划分为 10 课。

除了科学知识，本书也融入了跨课程元素，如爱国意识、环保概念、道德教育等。本书的活动穿插了科学、工艺、工程、数学元素，通过应用工程设计过程 (Engineering Design Process) 来激发学生的创新和实践能力。本书部分内容以思维导图来呈献，以协助学生掌握相关内容。书中所穿插的高层次思维问题则能提升学生的思考能力。

为了让学生能得到较全面的发展，本书也融入了 21 世纪教学法让学生能够掌握 21 世纪技能，包括批判性思维、沟通能力和团队精神等。此外，本书也适当地让学生运用计算思维 (Computational Thinking)，即逻辑推理 (Logical Reasoning)、流程建设 (Algorithm Design)、分层思维 (Decomposition)、抽象化 (Abstraction)、模式识别 (Pattern Recognition) 和评价 (Evaluation) 来进行活动，以提升他们解决问题的能力。

本书加入“增强现实” (Augmented Reality, AR) 应用程序，以激发学生的学习兴趣。本书备有 15 个音频 3D 图像 (第20、45、66、86、87、89、94、102、107、125、158、159 和 173 页)。使用“四年级科学课本 App”应用程序的步骤如下：



运行“四年级科学课本 App”的最低配置需求

- Android 4.2 / IOS7.0
- 2 GB RAM
- 1.5 GHz processor, GPU(Graphic Chip)

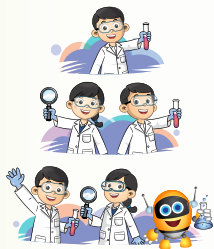
本书图标介绍



列出本书内容所涵盖的主题、作者简介和勘误表（如有）。



他们针对本书内容提出问题、作出补充说明或适时地给予学生提醒。



配合课文内容而设计的巩固、辅助和增广活动，以个人、两人或小组的形式进行。

给老师的话

为教师提供：

- 配合课文内容的教学建议。
- 配合课文内容的额外教学建议。
- 灌输学生良好的价值观。

9.1.1 注明与教学内容有关的学习标准。
9.1.3



针对活动所设的问题，引导学生进行思考和讨论。

表示具高层次思维的问题。

表示活动需运用计算思维。
(Computational Thinking)

表示活动融入了21世纪技能的元素。

一问一答

为各项学习标准所设的题目，测试学生的学习成果。

科学充电站

提供额外知识，让学生增广见闻，激发学习兴趣。

脑筋急转弯

提供问题，启发学生的思维，从中鼓励他们勤于思考。

上网万事通

提供网址和二维码，协助学生了解及获取与课文有关的额外知识。

环保超人

在教学中融入环保知识，让学生在潜移默化中提高环保意识。

趣味科学

从日常生活中取材进行有趣的的活动，让学生在掌握科学知识之外，还能培养他们的创造与实践的能力。

我学了什么？

总结全课的学习重点，让学生把已掌握的内容画“✓”。

检测大本营

涵盖全课内容的题目，以评估学生的掌握能力。

快问快答



针对每课内容，在网上提供更多题目，巩固所学习的知识。

注：本书所提供的网址仅供参考，有关网站截至本书出版日期为止皆能使用。

答案

第1课 科学技能

检测大本营 (第15页和16页)

- (a) 不同的磁铁的磁力不同。
(b) 操作性定义: 我们根据磁铁所吸引的回形针数量来确定磁铁的磁力。
操纵性变数: 不同的磁铁
反应性变数: 磁铁所吸引的回形针数量
固定性变数: 磁铁的形状 / 磁铁的大小 / 回形针的大小
- (a) 干电池的数量越多灯泡越亮。
(b) 接受任何合理的答案。

第2课 人类

KBAT

第32页: 国威面对了排遗困难的问题, 粪便留在体内太久会形成毒素, 对健康有害。我会建议他多吃含膳食纤维的食物, 如蔬菜和水果, 以及建议他多喝水, 以帮助排遗。

(接受任何合理的答案。)

第37页: 这个反应能防止灰尘吹进眼睛里。

检测大本营 (第39页)

- 吸气: 鼻子 → 气管 → 肺
呼气: 肺 → 气管 → 鼻子
- 与呼出的空气相比, 吸入的空气里含有较多氧气。
- 扩张
- (a) X: 肺 Y: 肾 (b) 汗
(c) 多喝水 (接受任何合理的答案。)
- (a) 呼吸和排泄。
(b) 不是良好的习惯。吸烟会损害我们的肺。
- 排遗是把粪便通过肛门排出体外的过程。每天都排遗能帮助我们排出体内的废物, 使身体保持健康。
- (a) 他会快速地缩脚。
(b) 能减轻疼痛和减低受伤的机会。
- 接受任何合理的答案。

第3课 动物

KBAT

第47页: 蚯蚓用潮湿的皮肤呼吸。如果蚯蚓的皮肤变得干燥, 那么它将无法呼吸。所以, 蚯蚓会钻进泥土的更深处以便它的皮肤能保持潮湿。

检测大本营 (第57页)

- 气孔
- 肺
- 肺, 鳃

- 青蛙, 蝶螈 (接受任何合理的答案。)
- 兔子 (接受任何合理的答案。)
- 蜗牛 (接受任何合理的答案。)
- 两栖类, 哺乳类, 爬行类, 鸟类
- P - 有毛发, 哺乳类
Q - 有鳞, 鱼类
R - 有羽毛, 鸟类
- 不能。因为蚯蚓和毛虫的呼吸器官不同。蚯蚓用潮湿的皮肤呼吸, 毛虫用气孔呼吸。 / 能。因为蚯蚓和毛虫都是无脊椎动物。

第4课 植物

检测大本营 (第75页)

- 水, 地心引力
- 捕蝇草 (接受任何合理的答案。)
- 氧气, 糖
- (a) 植物的嫩芽向有阳光的方向生长; 植物的根向有水的方向生长。
(b) 植物的嫩芽对阳光产生反应能帮助植物向有阳光的方向生长, 吸收阳光以进行光合作用。植物的根对水产生反应能帮助植物寻找水源, 水也是植物进行光合作用的原料之一。
(c) 生物无法获取呼吸时所需的氧气以及生存所需的能量。

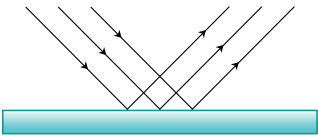
第5课 光的特性

KBAT

第82页: 物体与屏幕之间的距离。

第88页: 反光背心上的反光条可以反射光线, 让其他人留意到保安人员, 起到警示作用。

检测大本营 (第97页和98页)

- K排法。因为光沿直线传播, K排法让卡片上的洞口对齐, 光线才能照射到屏幕上。
- P 影子: 描图纸
Q 影子: 纸卡
R 影子: 透明胶片
- 光源与圆柱体之间的距离越远, 所形成的影子越小, 或反之。
- 光源照射物体的方向不同。
- 镜子、潜望镜、反光板
(接受任何合理的答案。)
- 

7. (a) 光的折射
 (b) 当左侧光线从水里斜向进入空气时，会被折射。右侧的光线也以同样的原理被折射，使鱼儿的影像出现在鱼缸左右两边，仿佛鱼缸里有两条鱼。
8. G 圆盘

第6课 声音

KBAT

第 105 页：置入隔音墙，或铺上地毯。

检测大本营（第 110 页）

- 声音是由物体振动所产生的；敲打。
- 心跳声沿着听诊器的导管，经过多次的反射，传播至医生的耳朵里。
- (a) 有益的声音。海浪声让人们感到平静。
 (b) 有害的声音。嘈杂的鸣笛声会造成声音污染，对人体产生危害。
- (a) 好处：引起更多顾客的注意。
 坏处：扩音器的高音量使环境变得嘈杂，影响思绪。
 (b) 限制使用扩音器的时间。
 （接受任何合理的答案。）

第7课 能

KBAT

第 129 页：虽然地球上仍有植物，但长年埋在地底的植物须经过几亿年才能形成煤，短期内无法再生，会被耗尽。

检测大本营（第 131 页和 132 页）

- (a) 骑自行车 (b) 果树上的果实
 (c) 烧烤 (d) 食物
 （接受任何合理的答案。）
- 发亮的日光灯：光能
 转动的电风扇：动能
 发出声音的小提琴：声能
 被拉长的发圈：势能
- (a) 化学能 → 动能
 (b) 化学能 → 电能 → 光能 + 声能
 (c) 电能 → 热能
- (a) 化石燃料 (b) 化学能 → 热能 + 光能
- 水、风、太阳、海浪和生物质。
- 赞成。因为高原地处于高处，更容易获得太阳能。使用太阳能来发电不仅可以节省电源，还可以减少消耗不可更新的能源。
 （接受任何合理的答案。）

第8课 材料

检测大本营（第 151 页）

- (a) 动物 (b) T 物品
 (c) Q 物品和 R 物品 (d) S 物品

- (a) 因为塑料不透水，能防止尿液渗出。
 (b) 橡胶
 (c) 适合。因为棉会吸水，能吸收尿液。
 (d) 将一层塑料纸铺在毛巾下。
 （接受任何合理的答案。）

第9课 地球

KBAT

第 157 页：高山上的位置离地心较远，所受的引力较小，所以体重较轻。

第 159 页：当地球自转一周时，我们会经历一个昼夜。

检测大本营（第 163 页和 164 页）

- 地心引力
- 24 小时/一天， $365\frac{1}{4}$ 天/一年
- 长度，方向
- 因为当马来西亚的时间是上午 7 时至正午 12 时的时候，美国波士顿的时间是下午 6 时至晚上 11 时，志鹏的哥哥在这段时间里应该比较空闲。
- (a) 正午 12 时：B 城市
 早上 5 时：A 城市
 (b) 将不会有昼夜交替的现象/地球上的每个地区 24 小时都是白天。
 （接受任何合理的答案。）
- 80 cm

第10课 机械

KBAT

第 169 页：



阻力点 支点 动力点

检测大本营（第 182 页和 183 页）

- 轮轴
- (a) P：动力点；Q：支点；R：阻力点
 (b) 不是。因为指甲钳由多过一个的简单机械所组成，即杠杆和尖劈。
- (a) 逆时针 (b) P (c) 3 圈
- (a) 杠杆、轮轴和斜面。 (b) 滑轮
- (a) X 工具
 (b) Y 工具。因为它应用了多过一个简单机械来操作，即杠杆和轮轴。

参考文献

- 章鼎儿, 张之仁, 张和平, 常瑞祥 & 唐莲君. (2001). 义务教育课程标准实验教科书·科学·四年级·上册. 北京: 教育科学出版社.
- 张之仁, 陈维礼, 张和平, 童海云, 盛晶晶 & 郁波. (2002). 义务教育课程标准实验教科书·科学·五年级·上册. 北京: 教育科学出版社.
- 阿尔弗雷德·J.斯马斯基维兹. (2010). 深度物理·光. (迟文成 & 郭惠斌, 译). 上海: 上海科学技术文献出版社.
- L.H.丹尼尔等. (2010). 科学启蒙·生命科学4. (万学 & 姜允珍等, 译). 杭州: 浙江教育出版社.
- L.H.丹尼尔等. (2009). 科学启蒙·物质科学2. (万学 & 姜允珍等, 译). 杭州: 浙江教育出版社.
- 莎莉·海威特. (2015). 快乐做实验·七彩的光学. (丁洁 & 侯晓希, 译). 北京: 科学普及出版社.
- 刘君祖. (2008). 小牛顿科学百科3 (新修订版). 台湾: 有联书报企业有限公司.
- 刘君祖. (2008). 小牛顿科学百科5 (新修订版). 台湾: 有联书报企业有限公司.
- 纪江红. (2009). 游戏中的科学·上. 北京: 华夏出版社.
- 保罗·道斯威尔. (2012). 孩子的第一本百科全书·动物. (顾康毅, 朱丽君 & 王玉敏, 译). 湖北: 湖北少年儿童出版社出版发行.
- 徐叶慧莲 & 郑雅仪. (2011). 今日常识新领域·光、声、电的世界. 香港: 教育出版社有限公司.
- 伯努瓦·德拉朗德. (2009). 缤纷世界·人体奥妙绘本. (杨洁, 译). 广州: 广东省地图出版社.
- 贝琳达·加拉赫. (2012). 我最想要的百科知识书. (杜晓晓, 译). 北京: 中国华侨出版社.
- 段伟文. (2015). 少年科学DIY·在光影中穿梭. 北京: 科学普及出版社.
- [法]拉鲁斯出版社. (2014). Hello!科学·人体. (李文芮, 译). 北京: 北京科学技术出版社.
- Hackett, J. K., Moyer, R. H., Vasquez, J., Teferi, M., Zike, D., LeRoy, K., ... Bank Street College of Education. (2014). *Science A Closer Look 3*. United States: Macmillan/McGraw-Hill.
- Hackett, J. K., Moyer, R. H., Vasquez, J., Teferi, M., Zike, D., LeRoy, K., ... Bank Street College of Education. (2014). *Science A Closer Look 5*. United States: Macmillan/McGraw-Hill.
- Moyer, R., Daniel, L., Hackett, J., Baptiste, H. P., Stryker, P. & Vasquez, J. (2002). *Science*. United States: Macmillan/McGraw-Hill.
- Board, J. & Cross, A. (2014). *Cambridge Primary Science: Learner's Book 2*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Baxter, F., Dillely, L. & Board, J. (2014). *Cambridge Primary Science: Learner's Book 5*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Lim, K. A. & Chua, E. (2012). *Science Smart Textbook 3*. Singapore: Alston Publishing House Pte Ltd.
- Kwa, S. H. & Teo-Gwan, W. L. (2001). *My Pals Are Here! Science-Diversity-Primary 3 & 4 (2nd Edition)*. Singapore: Marshall Cavendish Education.

科学技能

主题一 科学探究

小的太阳能船会移动得较快。

随着时间的增加，船越靠近终点。

先抵达终点的船就是移动得较快的船。

如何能得到准确又公平的比赛成绩？

给老师的话

- 让学生回想并说出所学过的科学程序技能。
- 通过图片中人物的对话，初步带出假设、操作性定义、应用空间与时间的关系、控制变数等科学程序技能。

科学程序技能



巩固

活动 1 多样的叶子

TP 1, 3

KPS 1, 2, 6

KM

快来回想及应用你所学过的科学技能吧！

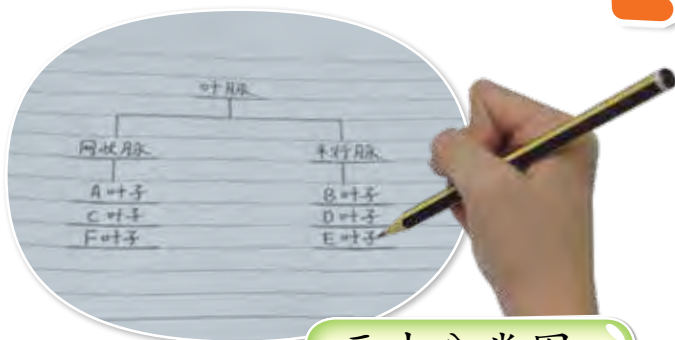


收集六片不同种类的叶子并标上标签。



观察这些叶子的共同点和不同点，将叶子分类。

你如何处理使用后的标本？



画出分类图。



- 你运用了哪些官能进行观察？
- 你如何分类这些叶子？

给老师的话

- 引导学生说出并应用所学过的科学程序技能和操纵性技能。
- 带领学生到校园各处收集各种不同形状和叶脉的叶子。

1.1.1
1.1.2
1.1.6



巩固

活动 2 融化的冰块

TP 2, 3

KPS 1, 3, 4, 5, 6

KM

快来准备以下材料和用具，一起进行研究吧！



- ① 测量老师所准备的三杯温水的水温。
注意 小心热水
- ② 在三杯水里各放入一个相同大小的冰块。
- ③ 测量并记录每个烧杯里的冰块完全融化所需的时间。
- ④ 设计表格以记录你的观察结果并与同学分享。
- ⑤ 根据观察结果，你能作出什么推断？
- ⑥ 试预测当水温是 100°C 时，冰块完全融化所需的时间。

活动后，你如何清理和存放科学用具和材料？



给老师的话

- 1.1.1 为学生准备三杯不同水温的温水(建议可准备 40°C 、 60°C 和 80°C 的温水)。
- 1.1.3 引导学生作出推断：放入水温是 80°C 的水里的冰块最快融化是因为 80°C 的水的热能最高。
- 1.1.4 引导学生绘制统计图，并作出预测。
- 1.1.5 引导学生根据活动结果作出预测。接受任何短于 80°C 水温里冰块完全融化所需的时间。
- 1.1.6

假期里，惠研、国博和凯立参加了下乡服务团。



我们能通过科学研究来解开惠研的疑问。

给老师的话

让学生观察上图，引导他们了解惠研的疑问。让学生知道我们可以应用科学程序技能，通过实验来解开惠研的疑问。

假设

哪种土壤的渗水性最强？我们先来作出假设。

沙土的渗水性最强。

不，我认为
是壤土。



所有的科学研究都是由一个疑问开始的。我们根据已有的知识、经验和观察，针对疑问提出有待证明的解释，这就是**假设**。假设可以通过实验来检验。



假设不一定正确。



巩固

活动 3 一起来作出假设 TP 2,3 KPS 1,11

在日常生活中，我们会碰到许多疑问。观察以下情况，义达可作出什么假设？

哪种材料最吸水？

义达

假设不是随便作出的，应有一定的依据。



给老师的话

- 让学生了解假设是根据我们所碰到的疑问而作出的，是在进行实验前，预先设想的暂定答案。
- 引导学生说出活动 3 中的假设如：布的吸水能力最强。
- 让学生根据活动 3 中所作的假设，进行接下来的活动 4 至 6。

操作性定义

变数是某项实验中可变动的事项。**操作性定义**是明确指出观察或测量某个变数的方法。

根据你们所作的假设，应如何进行这项实验？

我们会用相同分量的水测试这三种土壤的渗水性。



那么你们如何观察和测量土壤的渗水性？

我们在固定时间内，测量量筒里所收集到的水的体积。



给老师的话

1.1.9

- 引导学生通过图中人物的对话，了解如何作出操作性定义。
- 作出操作性定义的基本要求是要提供观察或测量的标准，规定变数的操作程序，使抽象的概念成为可观察、可测量、可检验的项目。

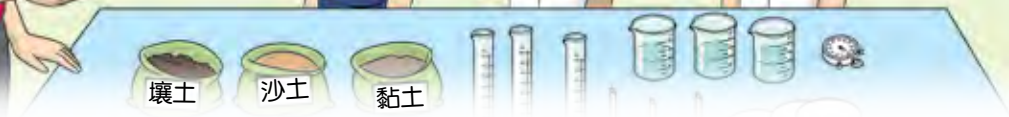
试作出土壤渗水性的操作性定义。

我们可根据量筒里所收集到的水的体积来确定土壤的渗水性。



你们如何比较不同土壤的渗水性？

量筒里的水的体积越多，表示土壤的渗水性越强。



试作出另一个土壤渗水性的操作性定义。



(a) 你如何为植物的成长下操作性定义？
(b) 你如何为物质的酸碱性下操作性定义？



给老师的话



- 让学生知道同一个变数可能会有不同的操作性定义。
- 引导学生作出另一个土壤渗水性的操作性定义：我们可以根据土壤渗出固定的水的体积所需要的时间来确定土壤的渗水性。

控制变数

在进行实验之前，我们必须确定**操纵性变数**、**反应性变数**和**固定性变数**。

操纵性变数

我们用三种不同的土壤来进行实验。

这是须改变的事项。这项实验的操纵性变数是土壤的种类。



反应性变数

须观察的事项是反应性变数。

这项实验的反应性变数是量筒内所收集到的水的体积。



给老师的话

- 通过以上人物的对话，让学生了解与分辨操纵性变数和反应性变数。
- 让学生知道我们通过控制变数，确定有关研究的操纵性变数后，再确定其反应性变数和固定性变数。
- 根据在第7页里所作出的另一个土壤渗水性的操作性定义，引导学生说出有关实验的操纵性变数、反应性变数和固定性变数。

固定性变数

倒入土壤里的水的体积和让水渗透土壤的时间是固定性变数。

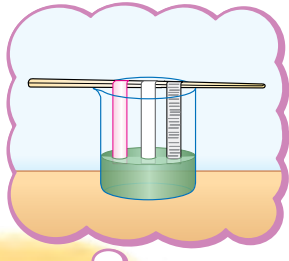
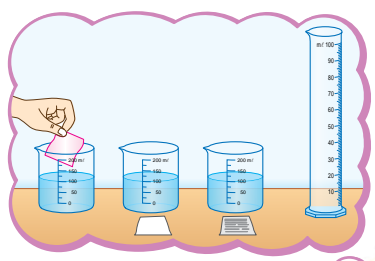
这些事项必须保持不变，否则会影响实验的结果。



巩固 活动 4 一起来作出操作性定义和控制变数

TP 2, 3 KPS 1, 10

为了想知道哪种材料的吸水能力最强，义达设计实验以测试所作的假设是否正确。快来帮义达作出材料吸水能力的操作性定义和说出这些实验的变数。



实验的操纵性、反应性和固定性变数分别是……

我可根据……



给老师的话

- 通过上面人物的对话，让学生了解固定性变数。
- 引导学生作出活动 4 中材料的吸水能力的操作性定义：
 - 我可根据烧杯里所剩下的水的体积来确定材料的吸水能力。
 - 我可根据颜色水的水印的高度来确定材料的吸水能力。
- 引导学生作出另一个材料吸水能力的操作性定义：我可根据积存在材料上的水的体积来确定材料的吸水能力。



运用空间与时间的关系

量筒里水的体积随着时间的变化而增加。



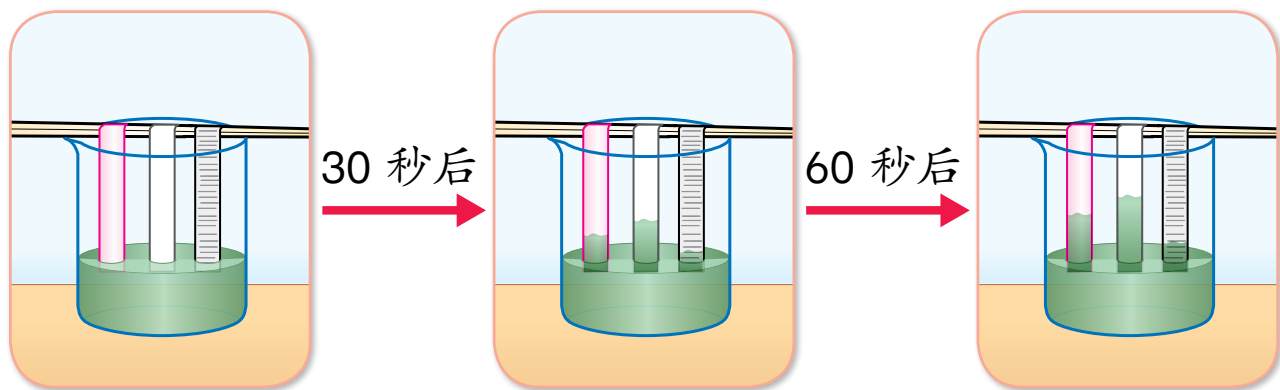
在自然界中，有许多事物和现象会随着时间或空间的改变而产生变化。我们以大小、体积、质量、位置、方向、形状等随时间的变化来说明各种事物和现象，这就是运用空间与时间的关系。



巩固

活动 5 一起来找出变化 TP 2, 3 KPS 1, 6, 7

假设义达进行以下活动以测试材料的吸水能力。说出材料上颜色水的水印和时间的关系。



1.1.7

给老师的话

在活动 5 中，引导学生说出随着时间的变化，材料上颜色水的水印逐渐上升。

诠释资料

量筒	土壤的种类	量筒里水的体积 (mL)
P	壤土	50
Q	沙土	80
R	黏土	20

Q 量筒里水的体积最多。R 量筒里水的体积比P量筒少。

沙土的渗水性最强，黏土的渗水性最弱。

沙土渗出的水最多，黏土渗出的水最少。

我们把所获得的资料整理并分析后，作出合理的解释就是在**诠释资料**。

通过实验，证实了国博的假设是正确的。



巩固

活动 6 一起来诠释资料

TP 2,3

KPS 1, 6, 8

让我们一起来诠释义达所收集到的资料。义达在活动 3 所作的假设是否正确？

材料	颜色水的水印的高度 (cm)
布	4
纸巾	6
报纸	3

哪种材料上颜色水的水印最高？哪种材料的吸水能力最强？

1.1.8

给老师的话

引导学生诠释活动 6 中的资料，然后说明在活动 3 中所作的假设是否正确。

实验



在日常生活中，我们常对大自然的事物和现象感到好奇。我们会对这些事物和现象进行观察和提问。我们对自己的提问作出假设，然后计划并进行实验以检验所作的假设是否正确。我们收集和诠释资料，再作出适当的结论并准备和分享实验报告。

提出问题

为什么他们同时跳下，小的降落伞会先着地？



作出假设

降落伞越小，降落得越快。



给老师的话

1.1.12

通过上述例子让学生了解如何进行一个完整的实验。

可让学生制作降落伞模型并进行实验。

操作性定义

我们根据降落伞从3米高处降落到地面的时间来确定降落伞降落的快慢。

控制变数

操纵性变数：
降落伞的大小
反应性变数：
降落伞降落到地面的时间
固定性变数：
实验地点的高度和制作降落伞的材料

设计和进行实验

我们需要列出并准备用具。

我们需要设计实验步骤。



记录观察结果

降落伞的大小	降落伞降落到地面的时间(秒)

诠释资料

较小的降落伞从3米高处降落到地面的时间较短。

作出结论

通过实验证实了我的假设是正确的。



分享实验报告

根据实验结果，降落伞的大小会影响降落伞降落的快慢。降落伞越小，越快降落到地面。



扫描右侧的二维码，参看这项实验的完整报告。



巩固

活动 7 找出问题的答案

TP 4-6

KPS 1, 12

KM



根据一航提出的问题，一起来设计一项实验吧！

好烫！



为什么我的饮料较快变凉？



一航

给老师的话

- 让学生通过实验来检验所作的假设是否正确。
- 让学生知道必须诚实及完整地书写实验报告。
- 在分享实验报告时，引导学生针对实验的结论加以讲解，学生可引用实验中的观察以及所得到的资料作为论据。
- 引导学生作出活动 7 的假设：铁杯比瓷杯散热得快。然后设计并进行实验。

1.1.12

我学了什么?



运用空间与时间的关系

操作性定义

诠释资料

控制变数

假设

实验

观察

预测

分类

测量和应用数目

推断

沟通

科学程序技能

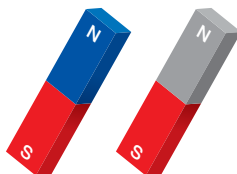


快问快答

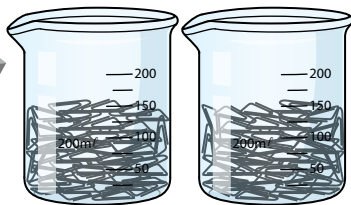


1 嘉宁准备了一项实验以研究磁铁的磁力。

- a 作出一项假设。
- b 作出磁铁的磁力的操作性定义以及说出这项实验的操纵性、反应性、固定性变数。



A 磁铁 B 磁铁



2

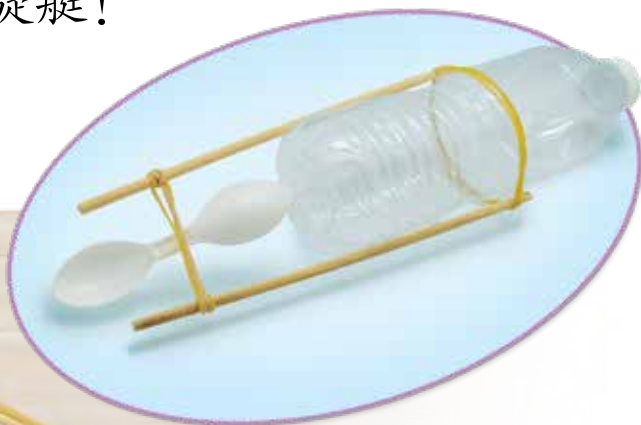
灯泡暗淡是因为使用的干电池数量不够多吗？



- a) 根据以上人物的疑问，作出一项假设。
 b) 根据你的假设，设计实验。列出实验的：
- | | |
|---------|----------|
| i. 变数 | iv. 观察结果 |
| ii. 用具 | v. 结论 |
| iii. 步骤 | |



快来运用以下材料制作螺旋艇！



与你的同学讨论，如何让螺旋艇移动得较快并进行实验。

给老师的话

引导学生以工程设计过程即思考、制作、沟通和改良来进行以上活动。

2

人类

主题二 生命科学



为什么我这么喘？

痛！

好臭！

我肚子痛。

我尿急。

厕所

图中哪种情况与呼吸、排遗或排泄有关？
图中人物对外来刺激作出了什么反应？

给老师的话

引导学生通过看图说故事来回答吉祥物的提问，进而让学生初步了解本课所要学习的内容。

呼吸

人类怎样呼吸？



把手掌放在鼻子前方。你感觉到什么？为什么会这样？



吸气——呼气——吸气——呼气，我们时刻都在呼吸。你对呼吸的了解有多少？



巩固

活动 1 人类的呼吸器官

TP 1

KPS 1, 6

- ① 观察老师展示的图片。
- ② 画出与标明人类呼吸时所涉及的器官。



给老师的话



2.1.1
2.1.6

- 👉 学生把手掌放在鼻子前方时可闭上眼睛，以便他们能更好地关注自己的呼吸。
- 👉 引导学生说出我们在吸气时，空气进入体内；呼气时，空气排出体外。
- 👉 事先为学生准备人体轮廓图，让他们在图中画出并标明器官。让学生把所画的图收好，以在活动 2 中使用。



巩固

活动 2 探索人类的呼吸过程

TP 2.4

KPS 1.6

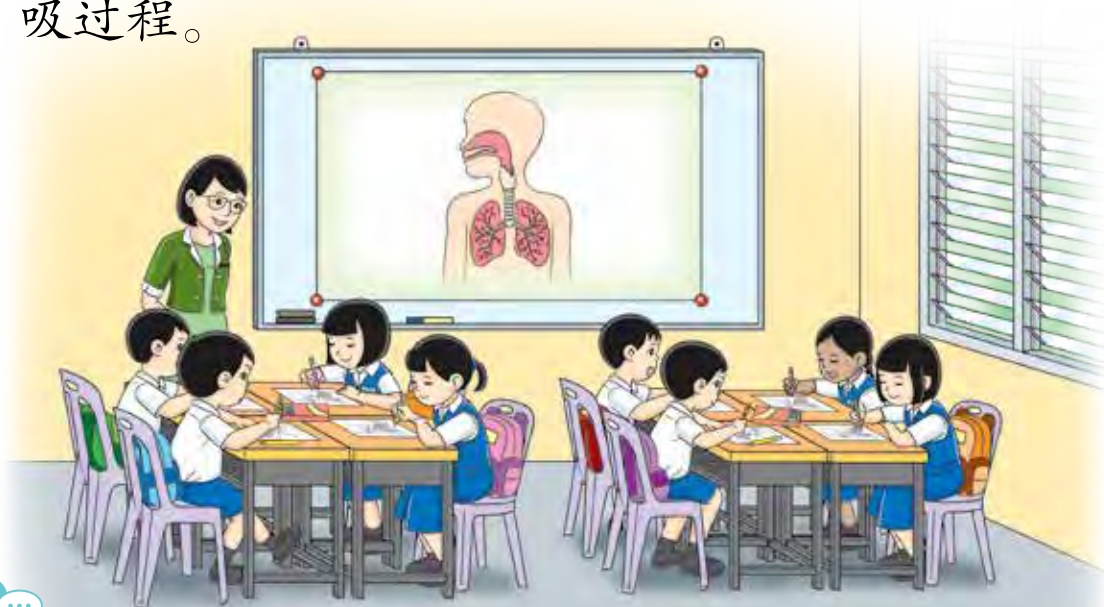
人类的呼吸过程是怎样的？快来了解吧！

① 上网搜索适当的视频。然后，再到图书馆查阅参考书，了解呼吸过程：

- 空气进出肺的通道。
- 肺内的气体交换。
- 氧气和二氧化碳的含量。

② 用两种颜色的彩色笔在活动 1 所画的器官图上画出箭头，显示呼吸时空气进出肺的通道。

③ 根据步骤 1 中所了解到的内容，描述人类的呼吸过程。



• 在我们吸入和呼出的空气中，氧气和二氧化碳的含量有什么区别？

给老师的话

2.1.2
2.1.3
2.1.6

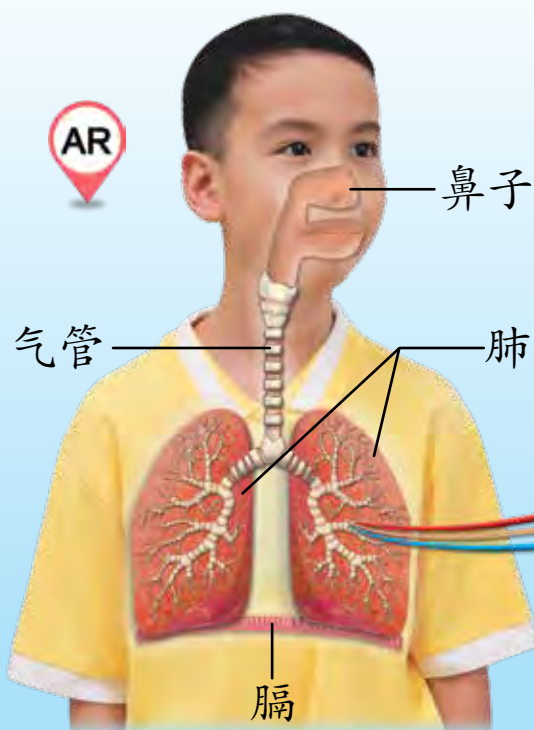
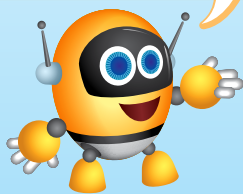
从旁指导学生在互联网上搜索适当的视频。也可让学生观看以下视频：

<https://bit.ly/2SbBl5C>。

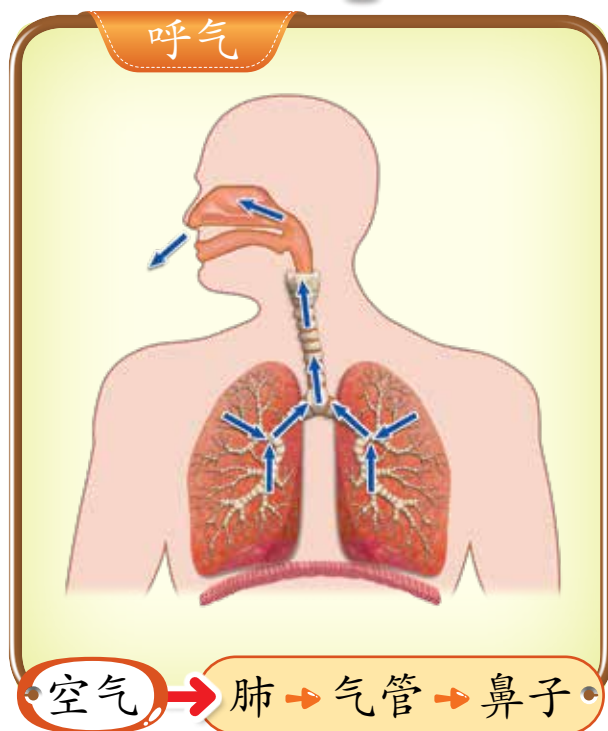
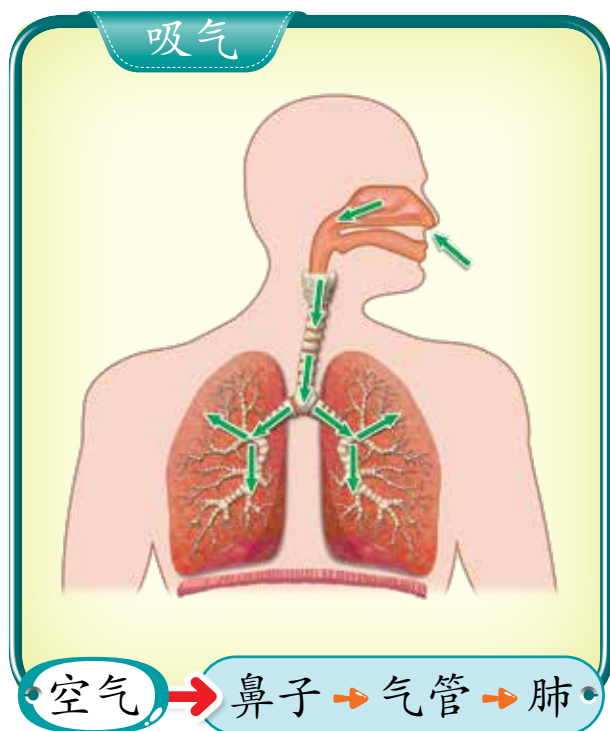
让学生明白我们所呼出的空气中不是全部都是二氧化碳。同时，我们所吸入的空气中也不是全部都是氧气。

人类通过**鼻子**、**气管**和**肺**来进行呼吸。肺是主要的呼吸器官，是进行气体交换的场所。

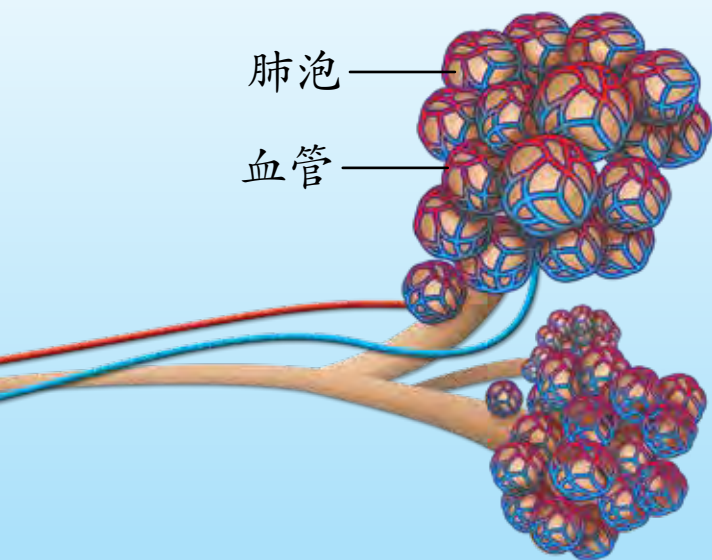
呼吸时，**膈**的下降或上升会使胸腔扩张或收缩。



我们呼吸时，空气是如何进出肺的？



我们吸气时，空气从鼻子通过气管进入肺。肺是由许多肺泡所组成。

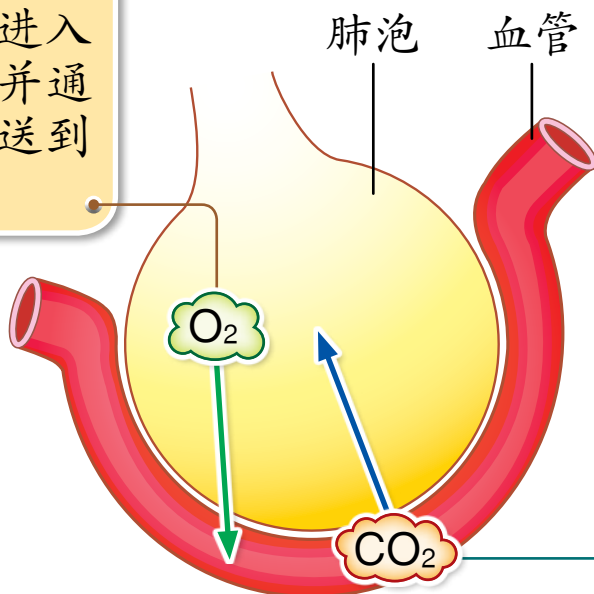


如果把一个成人的肺泡全部展开，大约可以铺满一个网球场。



气体如何在肺内进行交换？

吸进肺的氧气透过肺泡进入血管里，并通过血液输送到全身。



O_2 氧气

CO_2 二氧化碳

血液中的二氧化碳通过血管进入肺泡里，随着呼气排出体外。

2.1.1
2.1.2
2.1.6

给老师的话

- 配合课文，教师可使用人体呼吸的立体模型来进行教学，巩固学生的理解。
- 引导学生说出呼吸包括吸气、呼气和在肺内进行气体交换的过程。
- 膈是位于人或哺乳类动物胸腔和腹腔之间的膜状肌肉。旧称膈膜或横膈膜。

在吸入和呼出的空气中，氧气和二氧化碳的含量有什么区别？

O_2 氧气

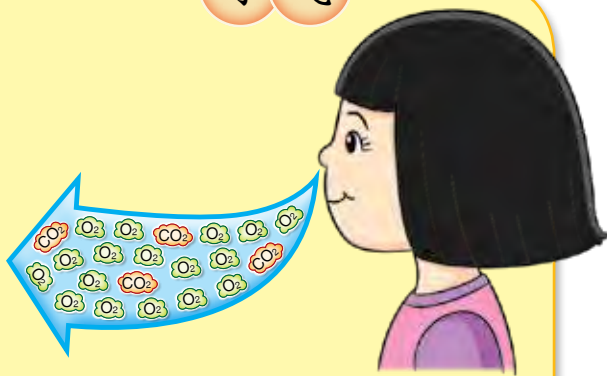
CO_2 二氧化碳

吸气

呼气



与呼出的空气中的氧气相比，我们吸入的空气中的氧气较多。

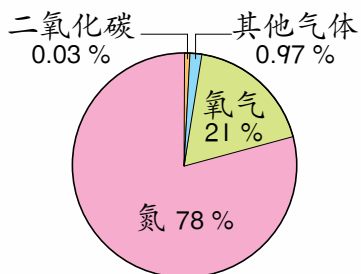


与吸入的空气中的二氧化碳相比，我们呼出的空气中的二氧化碳较多。

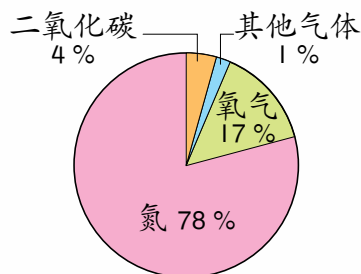
科学充电站

一起来看看我们所吸入和呼出的空气中，各种气体的含量区别吧！

吸入的空气



呼出的空气



给老师的话

2.1.3
2.1.6

通过以上课文，让学生知道我们呼吸时所吸入和呼出的空气中都含有氧气和二氧化碳，只是含量有所区别。



巩固

活动 3 呼吸时胸腔有什么变化?

TP 3

KPS 1, 6

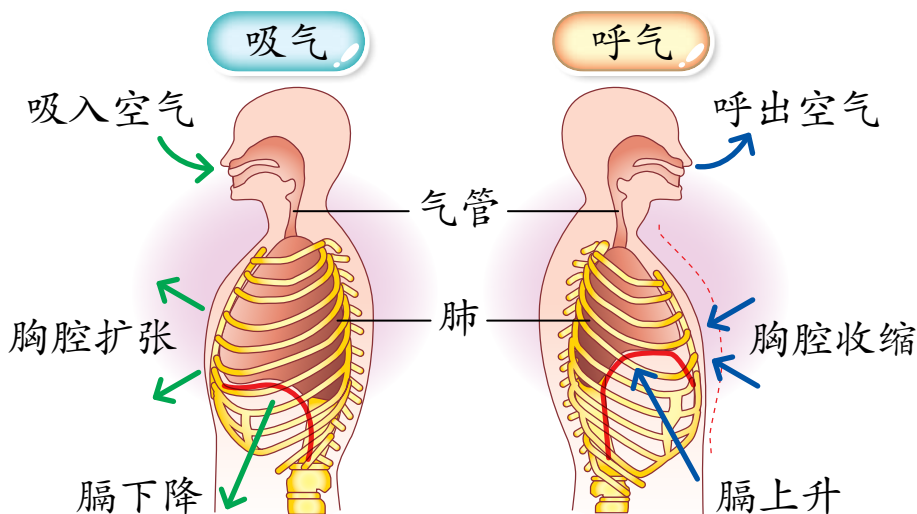
- 把手放在胸腔的位置。深深地吸气，你观察到什么？再深深地呼气，你又观察到什么？
- 观察其他组员在进行步骤 1 时胸腔的起伏。



进行活动后，
我发现……



进行了活动 3 后，我们发现呼吸时胸腔会扩张和收缩。吸气时，胸腔扩张，空气被吸进肺里；呼气时，胸腔收缩，肺里的空气被呼出体外。



上网万事通

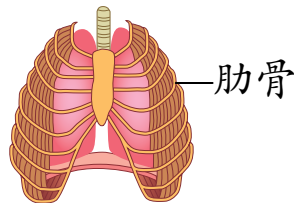
通过以下视频，看看我们的胸腔在呼吸时是怎样扩张和收缩的吧！

<https://bit.ly/2ZbfRiN>



科学充电站

我们的肺位于胸腔内，被肋骨保护着。



给老师的话

2.1.4
2.1.6

- 进行活动 3 时，指导学生把手放在胸腔的正确位置。
- 除了进行活动 3 外，还能鼓励学生观察家人，尤其是弟弟、妹妹睡觉时胸腔扩张和收缩的情况，以巩固学生对有关内容的理解。

人类的呼吸率与什么因素有关？

呼吸率是胸腔在固定时间内扩张和收缩的次数。



巩固

活动 4 一起来计算呼吸率吧！

TP 5

KPS 1, 3, 6, 8

胸腔每扩张和收缩一次，就算呼吸一次。和组员轮流进行以下活动，计算你们的呼吸率吧！

- ① 坐着。计算并记录你在 1 分钟内的呼吸率。
- ② 个别进行以下活动：
 - a 来回步行 1 分钟
 - b 开合跳 1 分钟
- ③ 每进行完一项活动，计算并记录你在 1 分钟内的呼吸率。



1, 2, 3,
4……

把手放在胸腔，
计算你的呼吸率。



- ④ 根据每名组员的活动的结果，你观察到什么？



呼吸率与所进行的活动有关吗？

进行活动后，
我发现……



给老师的话

- 为学生示范计算呼吸率的方法，以确保每名同学都了解如何计算。
- 活动进行前，询问并了解每名学生的健康状况，如是否有哮喘。提醒学生在进行活动的过程中，如果觉得身体不舒服，应停止活动并报告老师。
- 正常成年人在平静状态下的呼吸率大约为每分钟 12-20 次。心率是每分钟心跳的次数，正常成年人在平静状态下的心率大约为每分钟 60-100 次。呼吸率不等于心率。

2.1.5
2.1.6

呼吸率与我们所进行的活动有关。

睡觉的时候，我们的呼吸率较低。



进行较轻松的活动如阅读、洗碗时，我们的呼吸率适中。

进行较剧烈的活动如提较重的东西、跑步时，我们的呼吸率较高。



越剧烈的活动，所需消耗的氧气越多。为了补充身体所需的氧气，我们的呼吸率会较高。

经常做运动可以增强我们的呼吸功能。



给老师的话

2.1.5

鼓励学生分享他们的呼吸率在进行哪些活动时较高或较低。



活动 5 空气的素质对肺的影响

- ① 我们在以下的环境中呼吸，会对我们带来哪些影响？为什么？

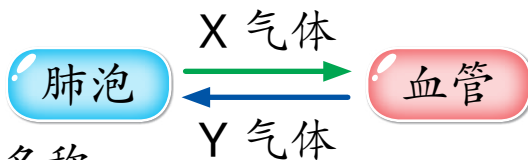


- ② 与组员讨论并制作海报，与同学们分享保护肺部健康的方法。

一问一答

① 我们吸气和呼气时，空气是如何进出肺的？

② 右图显示发生在肺内的气体交换。



(a) 说出 X 和 Y 气体的名称。

(b) 在吸入和呼出的空气中，X 和 Y 气体的含量有什么区别？

③ 根据由低至高的呼吸率，排列以下活动。

洗鞋子、书写、打羽毛球

给老师的话

2.1.6

可把学生们制作的海报张贴在布告栏，并邀请其他班级的学生共同欣赏作品。

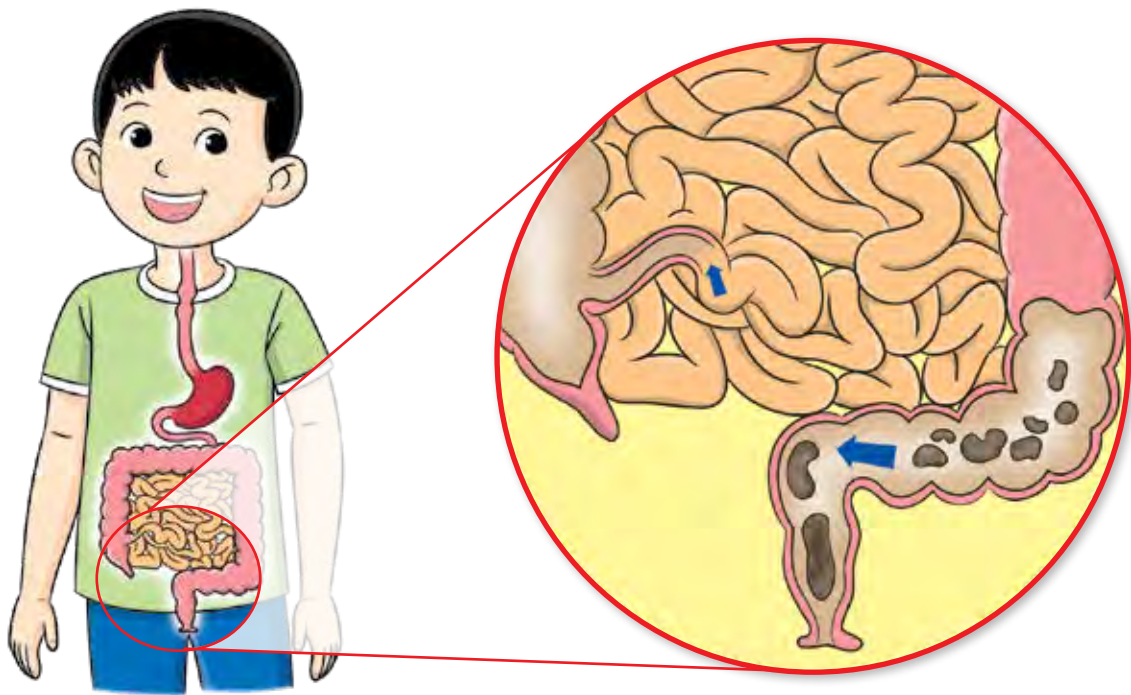
排遗和排泄



人类通过排遗和排泄把废物排出体外。
查找资料，什么是排遗和排泄？ TP 1, 3

什么是排遗？

你们还记得食物的消化过程吗？排遗是食物消化过程的一部分。观察下图，人体在排遗时会排出什么？ TP 2



我们体内未被消化吸收的食物残渣形成粪便。**排遗**是把粪便通过肛门排出体外的过程。

2.2.1
2.2.4

给老师的话

引导学生回顾在三年级时所学过的知识，联系排遗与食物消化的关系，让他们更容易地明白什么是排遗。

什么是排泄?



人体有哪些排泄物? 我们通过这些器官来排出这些排泄物?



巩固

活动 6 排泄器官和排泄物 TP 2-4 KPS 1, 6

进行活动, 看看你们对排泄的了解有多少吧!

- ① 观察老师所展示的图表。
- ② 与组员讨论, 把写有排泄器官和排泄物的字卡与图表中的图片配对。



- 人体的排泄物有哪些?
- 这些排泄物通过哪些器官排出体外?



脑筋急转弯

对着镜子呼气, 镜面上会形成小水珠。这些小水珠是什么? 你能够作出什么推断?

2.2.2
2.2.4

给老师的话

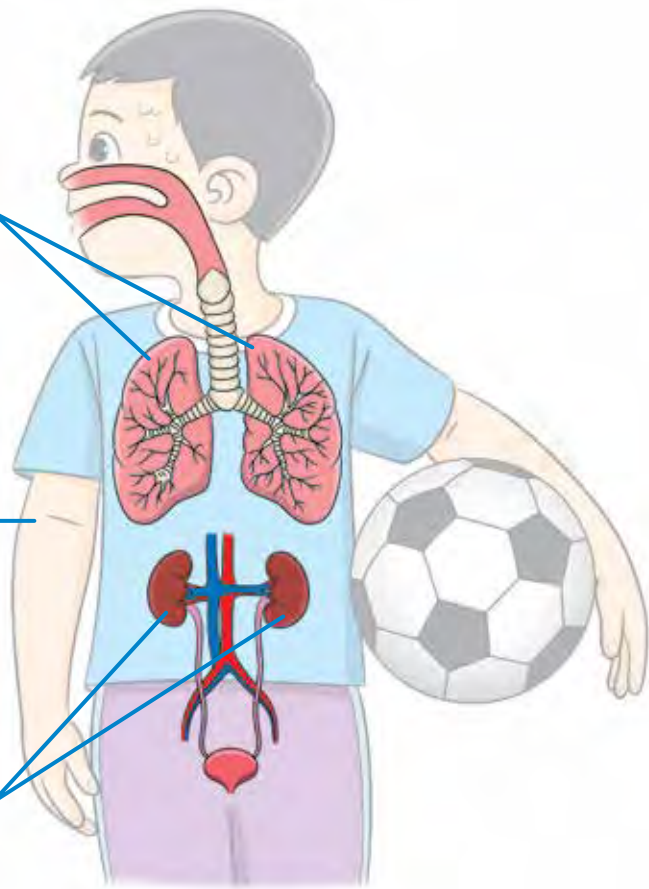
事先准备有关排泄的图片, 并把图片贴在图表里。教师也须准备 7 张写有排泄器官和排泄物的字卡, 即肾、肺、皮肤、尿液、二氧化碳、水分和汗。

人体通过呼气、排汗和排尿把废物排出体外的过程，叫作**排泄**。观察下图，说出人体的排泄器官和排泄物。

肺 在我们呼气时排出二氧化碳和水分。

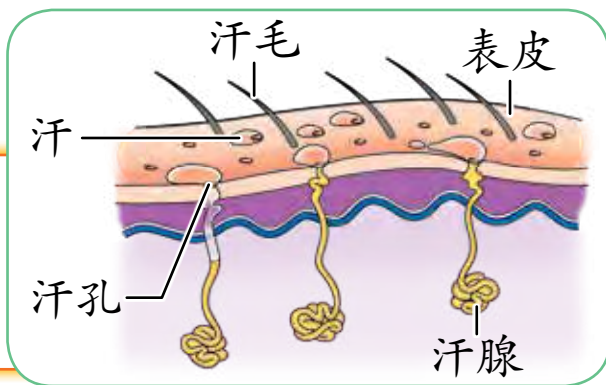
皮肤 能排汗。

肾 能产生尿液，把体内多余的水分和废物排出体外。



科学充电站

天气炎热时，你是不是满头大汗？排汗除了有排泄的作用外，还能帮助我们散热。



2.2.2
2.2.4

给老师的话

引导学生根据课文确认并说出人体的排泄器官和有关的排泄物。

排遗和排泄重要吗？



巩固

活动 7 编剧本，演一演

TP 5, 6

KPS 1, 4, 6



排遗和排泄对人体重要吗？一起来了解并以短剧的方式呈献吧！

① 以适当的媒体搜索以下资料：

- 没有排遗和排泄对我们身体带来的影响。
- 有助排遗和排泄的生活习惯。

② 排遗和排泄重要吗？为什么你们这么认为？



③ 与组员讨论并编写剧本，呈献短剧。



2.2.3
2.2.4

给老师的话



- 协助学生以适当的媒体来搜索资料。
- 提醒学生应使用有礼貌的对白来演出短剧。

如果粪便和排泄物没有被排出，这些废物会堆积在体内并形成毒素，危害健康。哪些生活习惯能帮助我们排遗和排泄？



给老师的话

- 以提问的方式引导学生思考以上的生活习惯如何帮助排遗或排泄，如远离香烟能保护我们的肺不受损害，使肺维持良好的排泄功能；少吃高盐分的食物能减轻肾的负担，有助肾维持正常功能，帮助人体排出废物。
- 鼓励学生实践良好的生活习惯，以助排遗和排泄，使身体健康。

2.2.3

一问一答

1 说一说，P、Q、R和S分别代表什么？

排泄器官	P	肺	S
排泄物	尿液	Q, R	汗

2 人类需要排遗和排泄吗？为什么？

3 国威一周只排遗一次，如果粪便留在体内太久，会造成什么后果？你会给他什么建议，以便改善这个问题？



人类对外来刺激的反应



人类会对外来刺激如周围的声音、味道、光线、气味和触动等作出反应。

给老师的话

- 根据上图，提问学生哪个感觉器官接受到敲门声这个外来刺激。
- 引导学生说出敲门声是一种外来刺激，转头往门的方向看是对相应刺激所作出的反应。
- 引导学生联想并说出他们对外来刺激作出反应的其他例子。

2.3.1
2.3.5



巩固

活动 8 外来刺激与我们的反应

TP 1-5

KPS 1, 4, 6

A

- ① 说出我们的五个感觉器官。
- ② 当感觉器官接受到外来刺激时，你是否会作出反应？和组员一起进行以下活动。



嗅一嗅容器里的液体。



尝一尝老师所准备的食物。



突然在组员的眼前拍手。

- ③ 设计表格，记录有关的外来刺激、感觉器官和所作出的反应。
- ④ 根据活动结果，作出结论。



当我们的感觉器官接受到外来刺激时，身体的有关部位就会对刺激作出反应。

给老师的话

2.3.1
2.3.5

事先准备活动所需的材料，如醋或其他气味较刺鼻的东西、生芒果或其他味道较酸的食物。如上图所示，指导学生以安全的方式来嗅气味。

B 与组员讨论，当我们受到下图的外来刺激时，会作出怎样的反应？



如果我们没有作出相应的反应，你认为可能会发生什么事？



- 说一说生活中对外来刺激作出反应的其他例子。
- 根据 B 项活动，我们对外来刺激作出反应有什么重要性？

2.3.2
2.3.3
2.3.5

给老师的话

- 引导学生说出生活中对外来刺激作出反应的其他例子，如嗅到难闻的气味会捏鼻子、踩到尖锐的东西会快速地缩脚等。
- 以提问的方式引导学生根据活动 B 推断人类对外来刺激作出反应的重要性。

在生活中，我们对各种外来刺激作出反应。



感到冷时会发抖。



嗅到食物的气味会分泌口水。



受到强光刺激会闭眼。



躲避危险。

在有些情况下，对外来刺激所作出的反应能减低我们受伤的机率或让我们远离危险。



碰到热或尖锐的东西时，我们会快速地缩手。

给老师的话

2.3.2
2.3.3

通过以上内容，引导学生总结我们对外来刺激作出反应的重要性。
可让学生知道，当身体感到寒冷时，发抖能帮助我们提高体温。



活动 9 影响对外来刺激作出反应的习惯

- ① 酗酒、滥用药物、吸强力胶等习惯会如何影响我们对外来刺激作出反应？
- ② 与组员讨论并搜集有关的资料。
- ③ 整理资料，制成有创意的作品。
- ④ 展示作品，与同学分享我们须远离的习惯，以避免感觉器官受到伤害。



给老师的话

2.3.4

学生能以挂图、海报、集锦簿、演示文稿等方式来呈献他们的作品。

不良的习惯如何影响我们对外来刺激作出反应？

酗酒



滥用药物




吸强力胶



当酗酒、滥用药物或者吸强力胶时，我们的感觉器官会受到影响，反应变得较迟钝，进而影响对外来刺激作出反应。


为了不影响我们对外来刺激作出反应的能力，我们须远离会损坏感觉器官的不良习惯。

一问一答

- 1 举出生活中对外来刺激作出反应的两个例子。
- 2 当一阵风吹向欣琪的脸时，她眨了眼睛。这个反应有什么重要性？ 
- 3 为了保护感觉器官，我们须远离哪些习惯？

2.3.4

给老师的话

 通过以上课文，加强学生远离不良习惯的意识。



我学了什么？

人类通过鼻子、气管和肺来进行呼吸。肺是主要的呼吸器官。



呼吸	空气进出肺的通道	胸腔的起伏
吸气	鼻子 → 气管 → 肺	扩张
呼气	肺 → 气管 → 鼻子	收缩



肺是气体交换的场所。氧气透过肺泡进入血管里；血液中的二氧化碳通过血管进入肺泡里。



与呼出的空气中的氧气相比，我们吸入的空气中的氧气较多；与吸入的空气中的二氧化碳相比，我们呼出的空气中的二氧化碳较多。



我们进行的活动越剧烈，呼吸率就会越高。



排遗是把粪便通过肛门排出体外的过程。



排泄是人体把排泄物排出体外的过程。



排泄器官	肺	皮肤	肾
排泄物	二氧化碳和水分	汗	尿液



我们通过排遗和排泄把废物排出体外。因此，排遗和排泄对我们的健康很重要。



良好的生活习惯有助排遗和排泄。



当我们的感觉器官接受到外来刺激时，身体的有关部位会作出反应，以保护自己。



为了不影响我们对外来刺激作出反应的能力，我们须远离会损坏感觉器官的不良习惯。



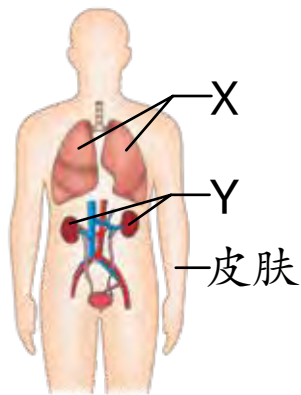
快问快答




- ① 说出吸气和呼气时空气进出肺的通道。
- ② 氧气的含量在吸入和呼出的空气里有什么区别？
- ③ 我们的胸腔在吸气时会怎样？

④ 根据右图，回答问题。


- a 说出 X 和 Y 器官的名称。
- b 皮肤的排泄物是什么？
- c 说出有助 Y 器官排泄的一个习惯。



- ⑤ 肺能帮助我们进行两项重要的过程。
 - a 说出有关的两项过程。
 - b 你认为吸烟是良好的习惯吗？为什么？  分析
- ⑥ 什么是排遗？养成每天都排遗的习惯对我们有什么重要性？
- ⑦ 伟兴的脚无意中踩到尖锐的东西。
 - a 伟兴会作出什么反应？
 - b 作出这个反应对伟兴有什么好处？
- ⑧ 设计思维导图，呈献这一课所学习的内容。

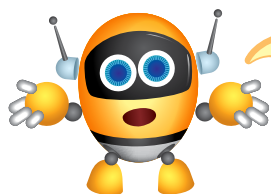


给老师的话 

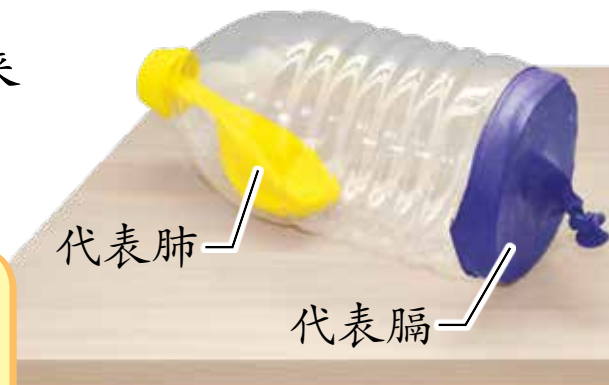
 让学生扫描第 8 题提供的二维码，根据题目的要求画出完整的思维导图。



- A** 使用老师所准备的模型来模拟呼吸时发生的变化。



拉、放瓶子底部的气球。你们观察到什么？



- B** 如何让模型不但有膈，还有左右两个肺？和组员一起动动脑，利用下图中的材料制作另一个模型吧！

- ① 与组员讨论并画出设计图。
- ② 选出最合适的设计。
- ③ 动手制作模型。
- ④ 测试模型。
- ⑤ 使用你们制作的模型来向同学示范并讲解人类呼吸时胸腔的起伏。
- ⑥ 收集老师和同学的意见，改良你们的模型。



给老师的话

- 事先准备 A 项活动所需的模型。可视情况更换 B 项活动中的材料。
- 引导学生以工程设计过程即思考、制作、沟通和改良来进行 B 项活动。
- 让各组学生展示并说明他们的模型。

3

动物

主题二 生命科学

我的脊椎受伤了。



图中动物用什么器官呼吸？

图中哪些动物有脊椎，哪些动物没有脊椎？



给老师的话

- 引导学生观察上图，说出有些动物能在水里呼吸，有些却不能，进而说出这是因为不同的动物有不同的呼吸器官。
- 根据上图，引导学生说出人猿、犀鸟、青蛙、鱼、熊和犀牛是有脊椎的动物；蝎子和虾是无脊椎的动物。

动物的呼吸器官

动物也和人类一样需要呼吸，以维持生命。

我们是用肺来呼吸的。鱼的呼吸器官又是什么？



我也用肺来呼吸。



巩固

活动 1 认识动物的呼吸器官

TP 1

KPS 1, 2, 6

我们的周围有各种动物，你们知道它们是用什么器官来呼吸的吗？进行活动，一起来了解吧！

- A** 到图书馆查阅有关的参考书，或上网搜索有关的视频和资料，以了解各种动物的呼吸器官。



给老师的话

3.1.1
3.1.4

进行活动 1 前，教师能以身边常见的动物为例，引导学生思考这些动物是怎样呼吸的。鼓励学生说出他们的答案。

B

- ① 观察老师所分发的动物图卡。
- ② 与组员讨论图卡中动物的呼吸器官。
- ③ 把图卡中的动物根据呼吸器官进行分类。



- C 在老师所分发的动物图上画线指出并标明动物的呼吸器官。

给老师的话

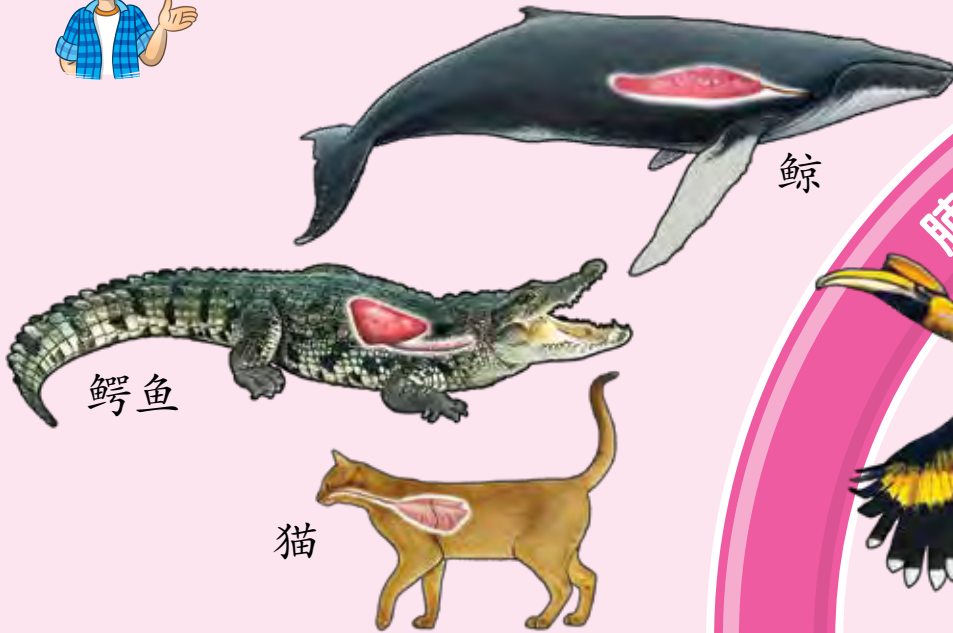
- 事先准备 B 项活动所需的动物图卡，即猫、鸟、鳄鱼、青蛙、鲸、虾、鱼、蝌蚪、螃蟹、蚯蚓、蟑螂、蚱蜢、蝴蝶和毛虫。教师也须准备写有呼吸器官的字卡，即肺、鳃、潮湿的皮肤和气孔。也可视情况更换图卡中的动物。
- 引导学生运用在 A 项活动中所了解到的知识，确认图卡中动物的呼吸器官。
- 根据图卡中的动物，事先为各组学生准备 C 项活动所需的动物图，每只动物上都须画有呼吸器官，以让学生画线指出并标明该动物的呼吸器官。

3.1.1
3.1.2
3.1.4

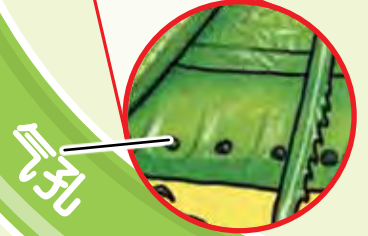
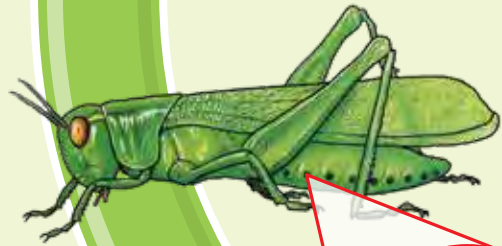
不同的动物用不同的呼吸器官来呼吸。



哺乳类、爬行类、鸟类和两栖类用肺呼吸。



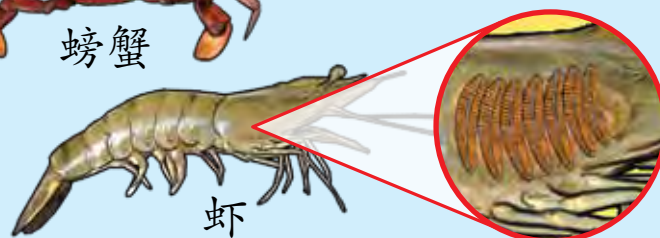
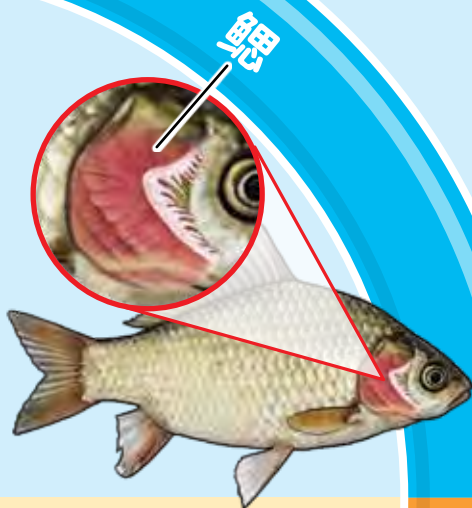
大多数昆虫用腹部的气孔呼吸。



螳螂



鳃是多数水生动物的呼吸器官。



潮湿的皮肤

这些动物用潮湿的皮肤呼吸。它们必须保持皮肤的潮湿。



青蛙



水蛭



蝾螈



哪些动物有不止一个呼吸器官？

给老师的话

3.1.1
3.1.2

- 引导学生说出其他用肺、鳃、气孔和潮湿的皮肤呼吸的动物。
- 让学生查找资料，说出在第 44 页和 45 页中，哪些动物有不止一个呼吸器官，进而引导他们进入接下来所要学习的内容。



图中动物的呼吸器官是什么?

青蛙和蝾螈要到岸上去找朋友。

我能和你们一起上岸吗?

你在陆地上无法呼吸啊!



你们在水里也能呼吸? 我们就不能了。

因为除了肺, 我们也能用潮湿的皮肤呼吸。



进行活动后, 我发现……



3.1.3
3.1.4

给老师的话



引导学生根据以上活动作出概括: 有些动物有不止一个呼吸器官。

有些动物有不止一个呼吸器官，如青蛙、蟾蜍、蝶螈等。



脑筋急转弯

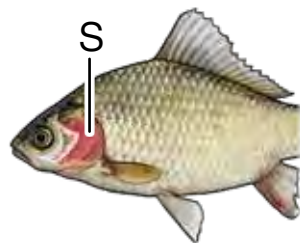
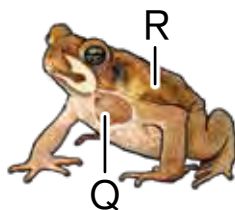
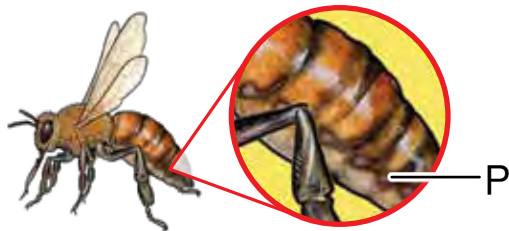
为什么有些动物只有一个呼吸器官，却能在水里和陆地上生活？



一问一答



1 下图显示动物的呼吸器官。



(a) 说出以上动物的呼吸器官。

(b) 还有哪些动物不仅用 Q 器官呼吸，也能用 R 器官呼吸？动物都只有一个呼吸器官吗？说一说。

2 如果泥土变得干燥，蚯蚓就会钻进泥土的更深处。为什么蚯蚓要这样做？



给老师的话



鼓励学生搜索有不止一个呼吸器官的其他动物例子，然后与同学分享。



脊椎动物

你们是同类吗？



我有脊椎。



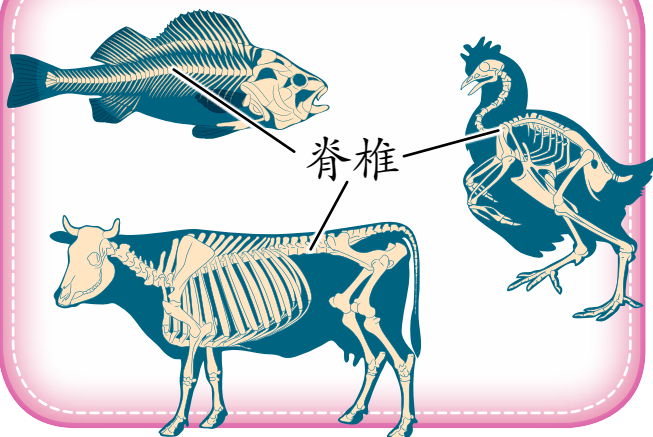
我没有脊椎。



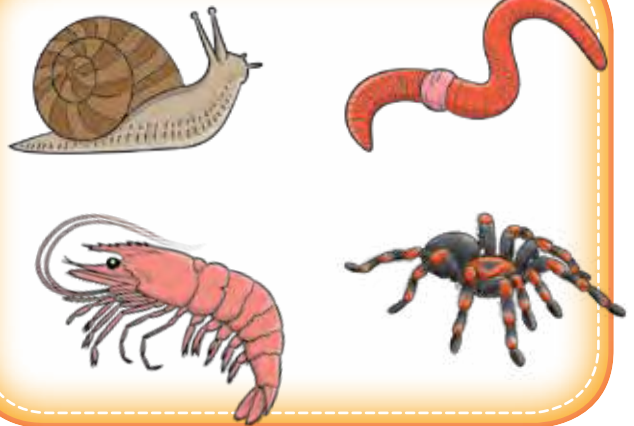
根据动物的体内有无脊椎，我们可以把动物分为两大类。

动物

脊椎动物



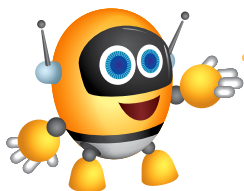
无脊椎动物



给老师的话

- 提问学生蛇和蚯蚓分别属于脊椎动物还是无脊椎动物。
- 通过上图，引导学生指出并确认哪一部分是动物的脊椎。
- 脊椎动物的例子还包括马、鸟、青蛙、乌龟等；无脊椎动物的例子还包括蜜蜂、蜈蚣、海星等。

3.2.1
3.2.2



大家还知道哪些脊椎和无脊椎动物？
脊椎动物可根据特征再细分为几类。
一起来了解吧！



巩固

活动 3 举例子，识特征

TP.2,3

KPS.1,6

- ① 上网或从参考书搜索有关脊椎和无脊椎动物的资料。
- ② 写出脊椎和无脊椎动物的例子。
- ③ 根据所搜集的资料，脊椎动物分成哪些类别？
- ④ 各类脊椎动物有哪些特征？



科学充电站



脊椎是脊椎动物体内的重要部分。脊椎可以支撑动物的身体，让脊椎动物能移动自如。

人类有脊椎吗？



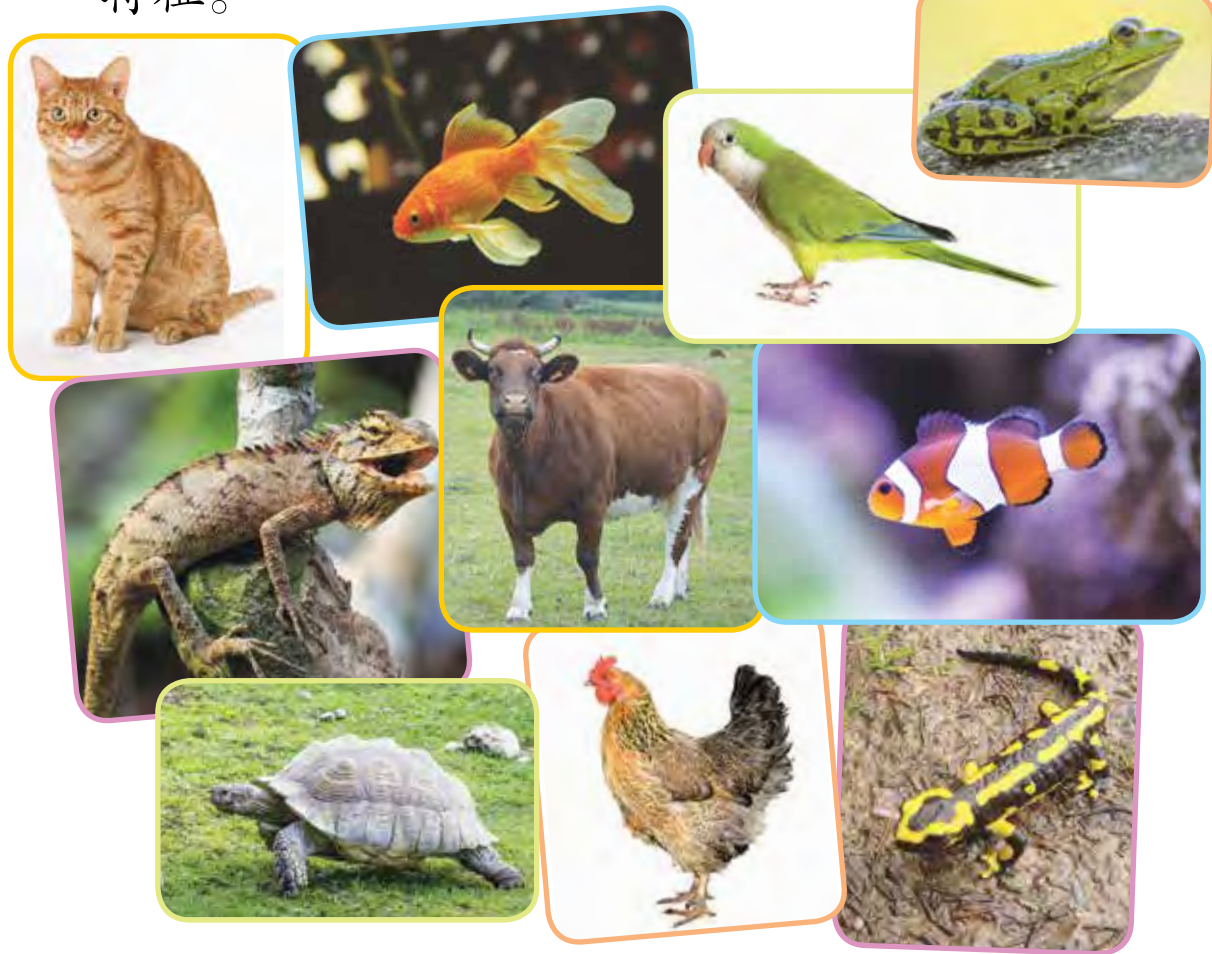
3.2.2
3.2.3
3.2.4

给老师的话

教师可从旁指导学生整理和分析所搜集到的资料。



- ① 与组员讨论，确认以下脊椎动物的呼吸器官和特征。



- ② 根据所确认的特征，把以上的脊椎动物归类为鸟类、鱼类、爬行类、两栖类和哺乳类。
- ③ 与组员一起发挥创意，制作作品，呈献步骤 1 和 2 的内容。



各组展示作品，
互相学习。

3.2.3
3.2.4

给老师的话

- 鼓励各组学生发挥创意，用不同的方式制作作品。
- 可在班上的一角设置作品区，展示各组学生的作品。

根据特征，脊椎动物可分为鸟类、鱼类、爬行类、两栖类和哺乳类。

鸟类

鸟类是卵生的，用肺呼吸，大多生活在陆地上。鸟类是唯一拥有羽毛的脊椎动物。鸟类还有什么特征？

犀鸟



喙

老鹰



麻雀

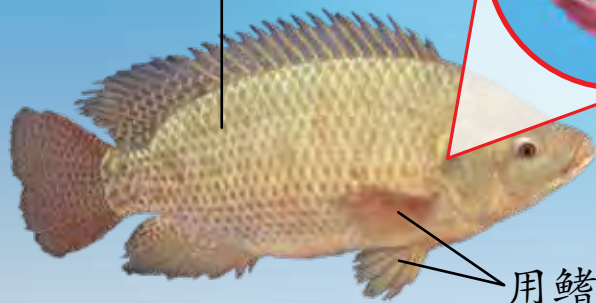
企鹅



鱼类

鱼类是卵生的，它们生活在水里。哪些特征让鱼类能在水里生活？

大部分鱼类的表面有鳞



鳃

用鳍来游泳

鲸属于鱼类吗？为什么？



3.2.3
3.2.4

给老师的话

- 🔥 可让学生知道，除了企鹅、鸵鸟等少数鸟外，大部分的鸟都能飞行。
- 🔥 除了以上所示的动物外，引导学生分别说出属于鸟类和鱼类的其他动物。

爬行类

爬行类用肺呼吸，它们的身体表面覆盖着鳞或甲。爬行类大多生活在陆地上。



大部分的爬行类是卵生的。



科学充电站

鱼类、爬行类和两栖类是变温动物，它们的体温会随着周围气温的变化而改变。

蜥蜴



给老师的话

引导学生说出爬行类的其他例子。

爬行类如蜥蜴，寒冷时在阳光下晒太阳，体温会升高；炎热时躲在阴凉的地方，体温会降低。当爬行类的身体暖和后，它们的行动就会较有效率和活跃，能去捕食。

两栖类

两栖类是卵生的。两栖类既有能适应水中生活的特征，也有能适应陆地生活的特征。

两栖类的幼体生活在水里，用鳃呼吸。



潮湿的皮肤



青蛙

成体生活在陆地和水中，用肺和潮湿的皮肤呼吸。



蟾蜍



蝾螈



大鲵

3.2.3

给老师的话

两栖类不会远离有水或潮湿的环境，因为它们必须保持皮肤潮湿。

哺乳类

哺乳类用肺呼吸，大多生活在陆地上。观察图中的哺乳类，哺乳类还有哪些特征？



鹿

毛发



狐狸

大部分哺乳类是胎生的，用乳汁来哺育幼儿。



兔子



马来貘



长鼻猴



大象

科学充电站

鲸和鱼相似；蝙蝠会飞翔；鸭嘴兽是卵生的，但是它们也属于哺乳类。



3.2.3
3.2.4

给老师的话

引导学生说出哺乳类的其他例子。

科学充电站

我国动物种类繁多，其中有不少是珍稀动物，如马来亚虎、亚洲象等哺乳类；犀鸟、马来孔雀雉等鸟类；马来鳄、玳瑁等爬行类。



马来亚虎



马来孔雀雉



玳瑁

一问一答

- (a) 什么是脊椎和无脊椎动物？

(b) 分别举出脊椎和无脊椎动物的两个例子。
- 说出脊椎动物的五个类别，以及每个类别所具有的两个特征。
- 以下显示几种脊椎动物。

狼

鲨鱼

蝾螈

企鹅

壁虎

青蛙

燕子

海龟

猴子

金枪鱼

- 以树型图分类以上的脊椎动物。
- 松鼠应和以上的哪些动物归在同一类？为什么？

给老师的话

3.2.4

可带领学生参观动物园，让他们认识各类脊椎动物和其特征。
灌输学生爱护动物的观念。



我学了什么?



呼吸器官	肺	鳃	气孔	潮湿的皮肤
动物	猫、青蛙	鱼、虾	蚱蜢、蝴蝶	蚯蚓、青蛙

有些动物有不止一个呼吸器官，如青蛙。



动物

脊椎动物

无脊椎动物

鸟类

- 卵生
- 用肺呼吸
- 有羽毛
- 有喙
- 有翅膀
- 生活在陆地上

鱼类

- 卵生
- 用鳃呼吸
- 大多表面有鳞
- 用鳍游泳
- 生活在水里

哺乳类

- 大多胎生
- 用乳汁哺育幼儿
- 用肺呼吸
- 有毛发
- 生活在陆地上

爬行类

- 大多卵生
- 用肺呼吸
- 表面覆盖鳞或甲
- 生活在陆地上

两栖类

- 卵生
- 皮肤潮湿
- 幼体生活在水里，用鳃呼吸；成体生活在陆地上和水里，用潮湿的皮肤和肺呼吸



快问快答



- ① 是蚂蚁和蜻蜓的呼吸器官。
- ② 鹿、羊、壁虎等用 来呼吸。
- ③ 鲸用 来呼吸，沙丁鱼用 来呼吸。
- ④ 蟾蜍、、 等有不只一个呼吸器官，它们既能在水里呼吸，也能在陆地上呼吸。
- ⑤ 马、乌龟、老虎、 等是脊椎动物。
- ⑥ 海星、蟑螂、蚱蜢、 等是无脊椎动物。
- ⑦ 在脊椎动物中， 的皮肤是潮湿的； 大多数是胎生的； 的身体表面覆盖着鳞或甲； 有羽毛。
- ⑧ 下图显示三种脊椎动物。



P



Q



R

分别说出以上脊椎动物的一个特征。这些动物分别属于哪个类别？

- ⑨ 你认为蚯蚓和毛虫能归在同一组吗？为什么你这么认为？



分析，评价



和组员一起观察动物的特征，并模仿这些特征创造一个能解决问题的物品吧！

- ① 先确认生活中所要解决的一个问题。
- ② 观察周围的动物，与组员一起研究动物的哪些特征能解决以上问题。
- ③ 根据有关的特征，设计能解决问题的物品。
- ④ 画出设计图，然后选出最合适的设计。
- ⑤ 选择适当的材料，动手制作物品。
- ⑥ 完成后，测试物品。
- ⑦ 向同学展示并说明物品。与同学分享是动物的哪个特征启发你们创造了这个物品。
- ⑧ 收集老师和同学的意见，改良你们的物品。

人们通过观察鸟类的飞行，创造了飞机。

子弹列车的车头是根据翠鸟的喙改良的。



给老师的话

- 🔍 引导学生以工程设计过程即思考、制作、沟通和改良来进行以上活动。
- 🔍 鼓励学生利用废物或再循环材料来制作物品。
- 🔍 可让学生观看以下有关仿生学的视频，了解人类如何向生物学习，从中汲取灵感并创造物品：<http://bit.ly/30hfjbx>。

4

植物

主题二 生命科学

为什么根会往那个方向生长？

叶子工厂

哇，你们会自己制造食物！

根部门

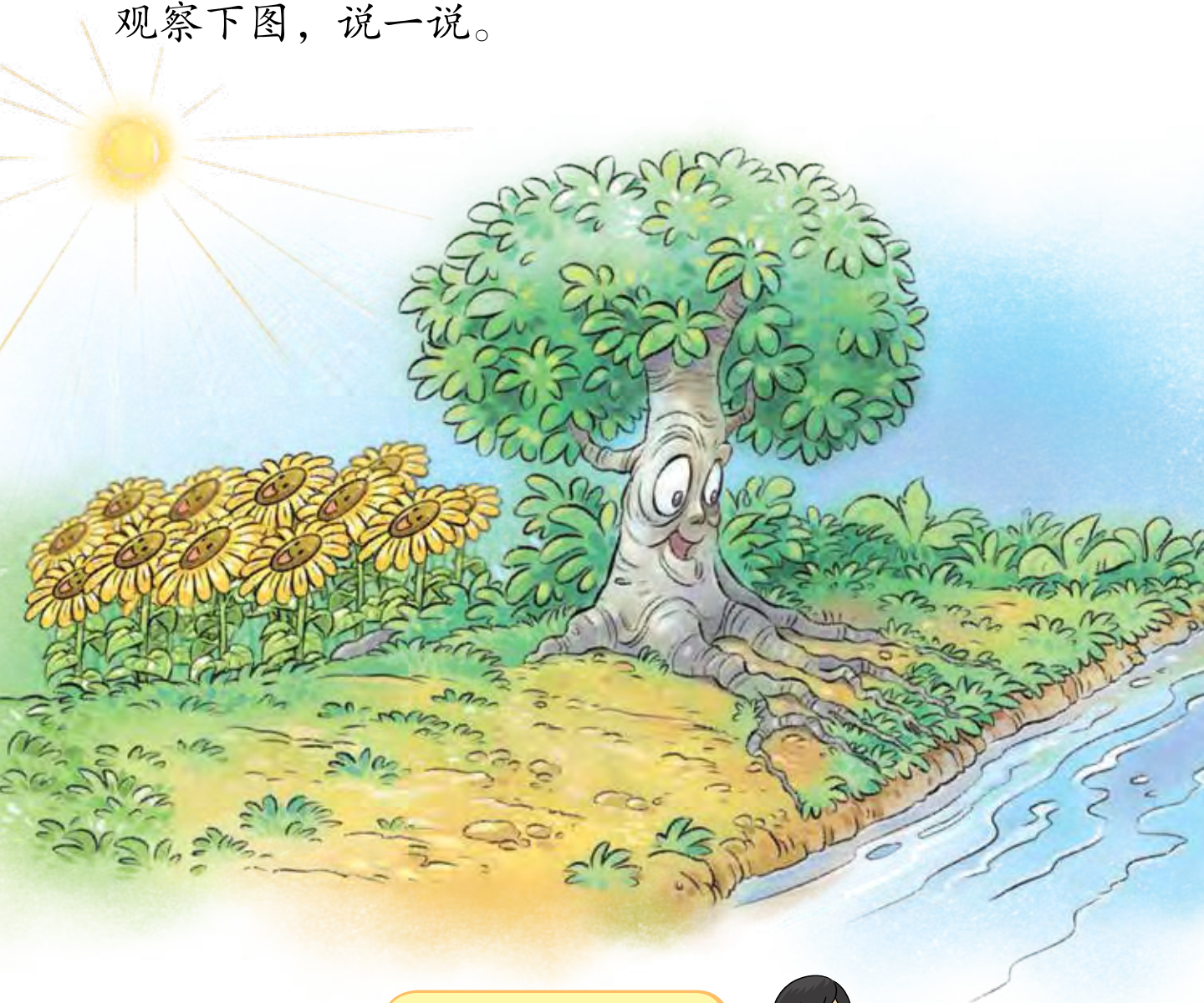
植物对哪些外来刺激产生反应？植物如何制造食物？

给老师的话

- 引导学生观察图片，说出图中植物的根往什么方向生长。
- 引导学生思考为何植物会制造食物。
- 引导学生说出捕蝇草如何捕获猎物。

植物会对外来刺激产生反应吗？

人类会对外来刺激产生反应，植物呢？
观察下图，说一说。



植物会对哪些外来刺激产生反应？



给老师的话

4.1.1
4.1.4

- 引导学生说出植物会对外来刺激，如阳光、水、地心引力和触动产生反应。
- 引导学生预测植物的哪个部分会对这些外来刺激产生反应。
- 让学生知道植物对外来刺激产生反应是为了获取基本需求。

植物的哪个部分对外来刺激产生反应？

嫩芽怎么都向着阳光的方向生长？

为什么根都往有水的方向生长？

为什么这些植物的根都往下生长？

根据上图，植物的哪个部分对水、阳光与地心引力产生反应？



4.1.2
4.1.3

给老师的话

引导学生观察图中的植物，并说出植物的哪个部分会对水、阳光和地心引力产生反应。



活动 1 植物的各部分对外来刺激产生反应

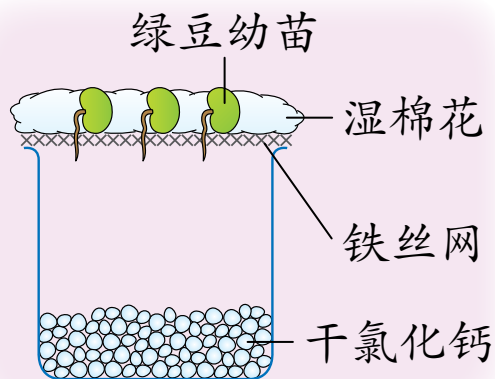
TP 1, 5 KPS 1, 6, 7, 11 KM

A

- ① 观察 P 图，植物的哪个部分对水有反应？说明你的答案。
- ② 参考 Q 图，与组员讨论并设计一项活动来测试你们的假设是否正确。



P 图



Q 图

B

- ① 观察右图，植物的哪个部分对地心引力有反应？说明你的答案。
- ② 应用以下材料，设计活动来测试你们的假设。



给老师的话

4.1.2
4.1.3

- 引导学生观察图片，先作出假设，然后设计并进行活动。
- 教师准备 A 项活动所需的用具和材料。
- 可让学生事先准备 B 项活动中的用具，也可根据情况更换其他用具。
- 可事先将绿豆浸泡几天，再挑出刚发芽的绿豆幼苗以进行活动。

C

- ① 观察下图，植物的哪个部分对阳光有反应？说明你的答案。



- ② 参考右图的设置，设计活动步骤。
- ③ 与组员讨论，你们的假设是否正确。



脑筋急转弯

为什么植物的根对水产生的反应比地心引力强烈？

给老师的话

4.1.2
4.1.3

- 引导学生观察图片，作出假设，然后设计并进行活动。
- 协助学生准备幼苗并提醒学生必须为幼苗浇适量的水。

植物的不同部分对不同的**外来刺激**产生反应。 TP 1, 3

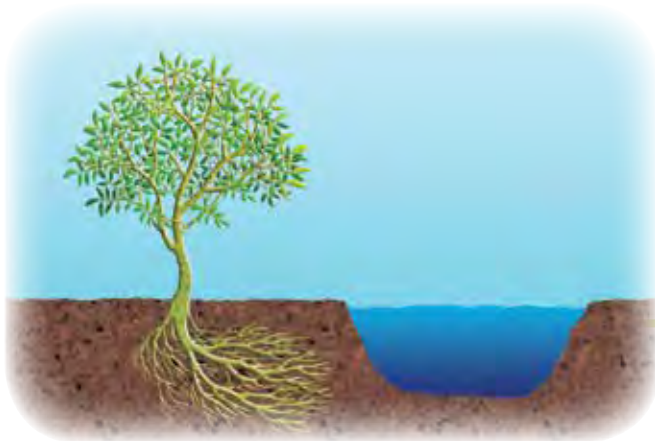


植物的**嫩芽**，包括茎、叶子和花对阳光会产生反应，所以会向着有**阳光**的方向生长。


植物的**根**对**地心引力**会产生反应，不管植物如何被置放，其根都会向下生长。




植物的根对**水**也会产生反应，所以会向着有水的方向生长。



给老师的话

 引导学生根据课文和图片，说出植物的哪些部分对阳光、水和地心引力产生反应。

 可让学生知道植物向有阳光的方向生长称为向光性；向有水的方向生长称为向水性；向地心引力的方向生长称为向地性。

4.1.3
4.1.4

有些植物对外来刺激所产生的反应与其生长方向没有直接的关系。



巩固

活动 2 含羞草的叶子对触动会产生反应吗？

TP 5 KPS 1.6 KM

用铅笔触动含羞草的叶子。观察含羞草被触动后有什么反应。



给老师的话

4.1.2

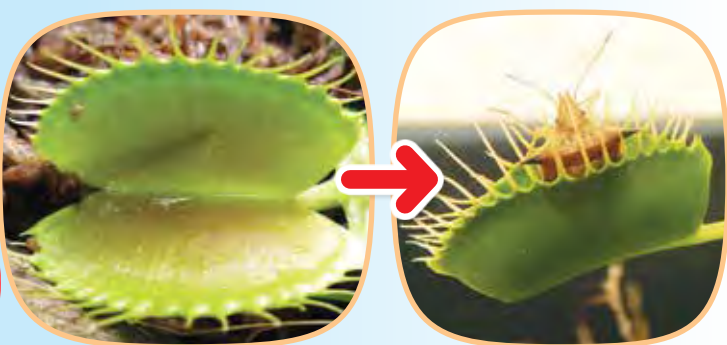
让学生先触动含羞草的叶子，观察含羞草有什么反应。



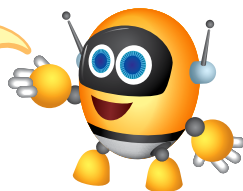
当我们用手指**触动**含羞草时，叶子就会马上合拢起来。经过一段时间后，才会慢慢恢复原状。

当昆虫触动捕蝇草的叶子时，叶子将迅速合拢，并困住这些猎物，然后把它们消化掉。

AR



还有哪些植物的叶子会对触动产生反应？ TP3



上网万事通

观看以下视频，看看茅膏菜如何捕捉猎物吧！
<https://bit.ly/2YeJmik>



一问一答

- 植物的哪个部分分别会对阳光、水和地心引力产生反应？
- 举例说明植物的哪个部分对触动产生反应。

给老师的话

4.1.3
4.1.4

- 向学生说明含羞草会通过闭合叶子来保护自己。
- 引导学生上网搜索有关捕蝇草捕食动物的方法。



光合作用



您没为我准备食物吗？

你可以自己制造食物。

我要如何制造食物？

植物和我们一样会“吃”东西吗？植物如何获取食物？



给老师的话

4.2.1

引导学生看图说故事，说出为什么植物不像人类和动物一样需要寻找食物，却能制造食物。



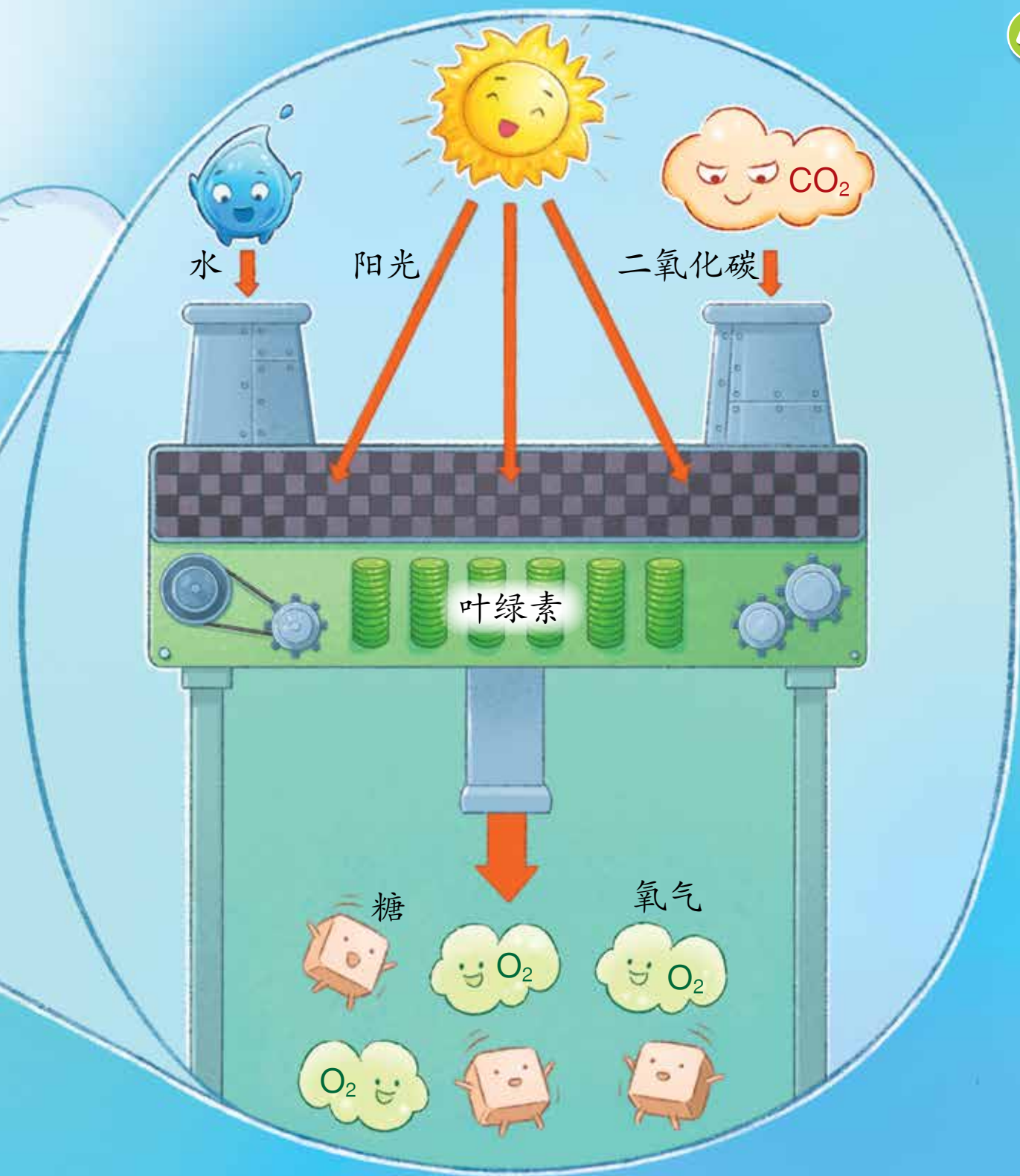
扫描以下二维码以及观察图片，说一说光合作用的过程。

<https://bit.ly/2YoUXzh>



- ① 植物需要什么来进行光合作用?
- ② 光合作用的产物有哪些?



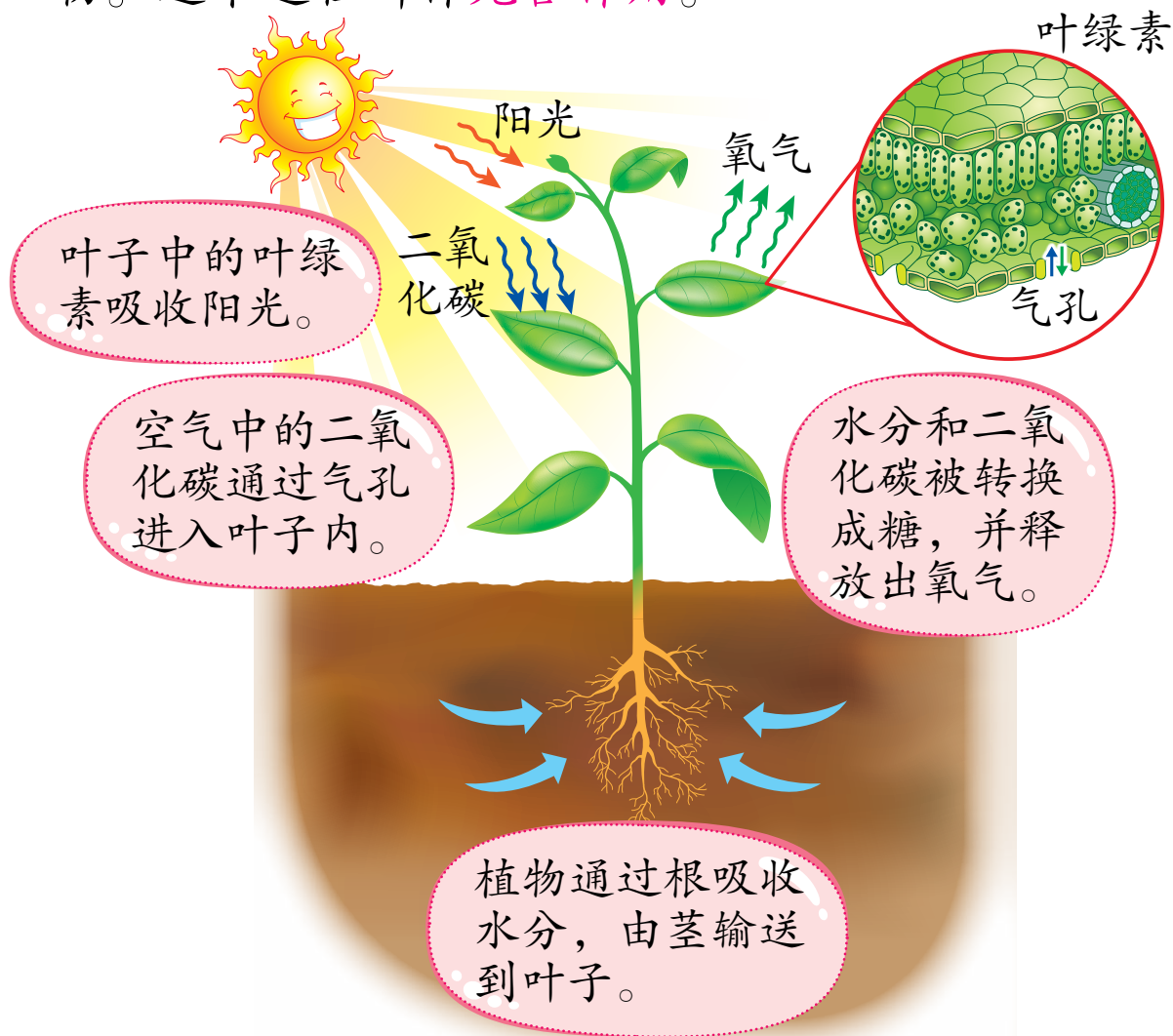


4.2.1
4.2.2
4.2.3
4.2.5

给老师的话

- 引导学生通过观察图片，说出光合作用是植物制造食物的过程。
- 引导学生说出进行光合作用的原料是水和二氧化碳；条件是阳光和叶绿素；产物则是氧气和糖。

植物利用**阳光**、**水分**、**二氧化碳**和**叶绿素**制造食物。这个过程叫作**光合作用**。



糖被输送到植物的其他部分。多余的糖将转换成**淀粉**，并储存在叶子、茎或根里。

4.2.2
4.2.3
4.2.5

给老师的话

告诉学生，夜晚时植物将停止进行光合作用。



巩固

活动 4 一起做做看

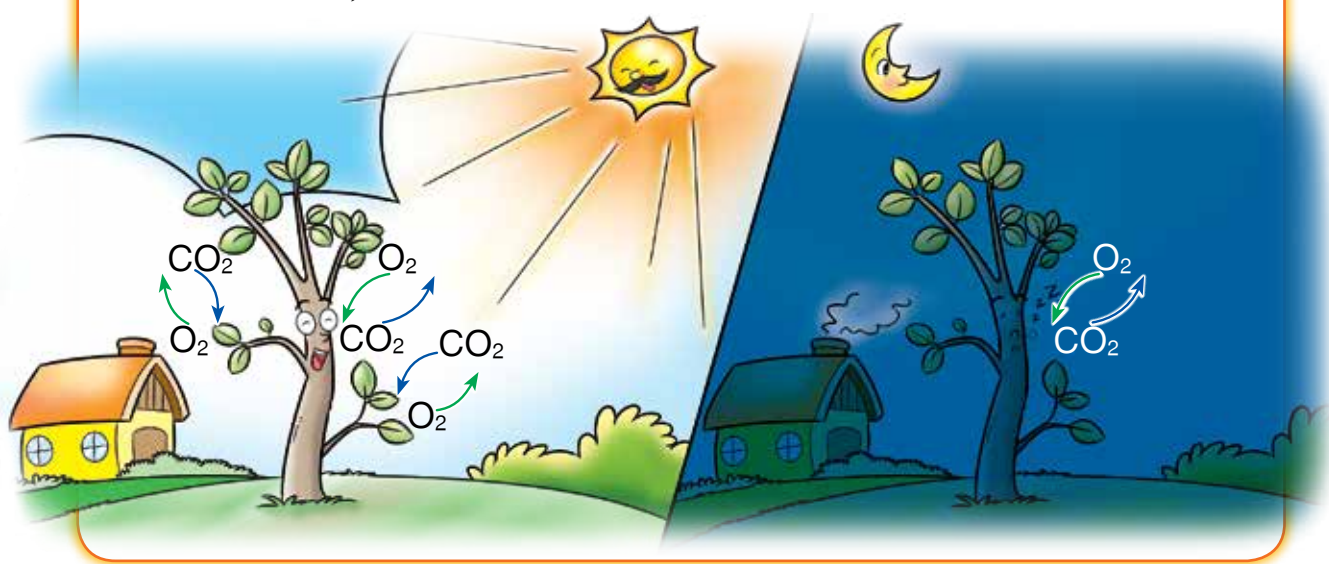
TP 2 KPS 1, 6, 8

你已经知道植物是如何进行光合作用的，现在与组员一起制作一个模拟光合作用的演示文稿吧！

- ① 与组员讨论后，上网搜集有关的图片，并制成演示文稿。
- ② 与同学分享及讲解你们的作品。

科学充电站

植物和其他生物一样，也需要呼吸来维持生命。白天，植物既进行呼吸，也进行光合作用；夜晚，植物没有进行光合作用，只进行呼吸。



脑筋急转弯

右图的生物可以进行光合作用吗？为什么？



4.2.1
4.2.2
4.2.3
4.2.5

给老师的话

让学生知道蘑菇是腐生或寄生菌类，不是绿色植物，所以它们没有叶绿素，因此不能进行光合作用制造食物。菌类从腐烂的枝叶中或别的植物身上吸收营养物质。

光合作用有哪些重要性？



巩固

活动 5 想一想，说一说 TP 4 KPS 1, 5, 6, 8

预测如果植物无法进行光合作用，对生物会有什么影响。为什么你这么认为？



给老师的话



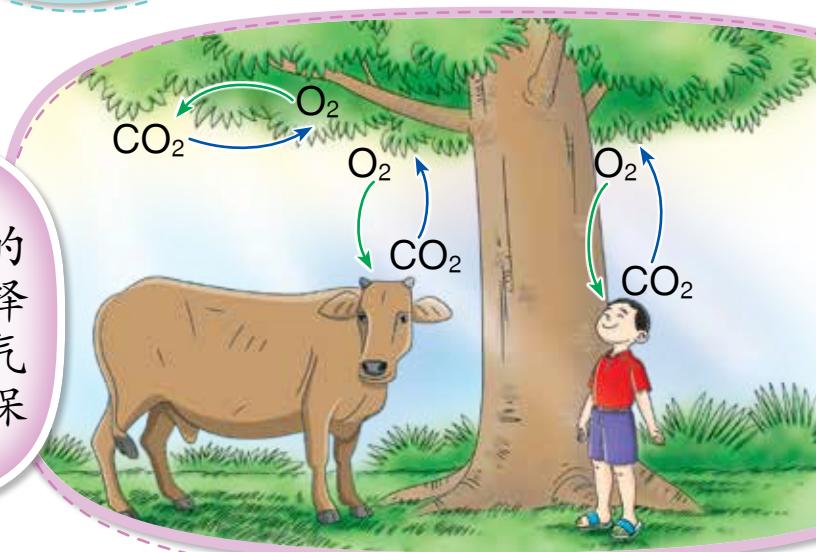
4.2.4

- 事先让学生上网搜索有关光合作用重要性的资料。
- 鼓励学生积极发表想法，举例说明植物无法进行光合作用将会带给其他生物什么影响。



植物是人类和动物的食物来源之一。人类和动物吃了植物后就能获取储存在植物中的能量。

在光合作用的过程中，植物释放生物所需要的氧气，并吸取生物所释放的二氧化碳，使空气中的氧气和二氧化碳保持平衡。



增产

活动 6 大家来讨论 TP 6 KPS 1, 4, 6, 8

与组员讨论后，以创意的方式向同学解说植物对外来刺激产生反应对光合作用有哪些帮助。



- ① 说明光合作用的过程。
- ② 光合作用对其他生物有哪些重要性？

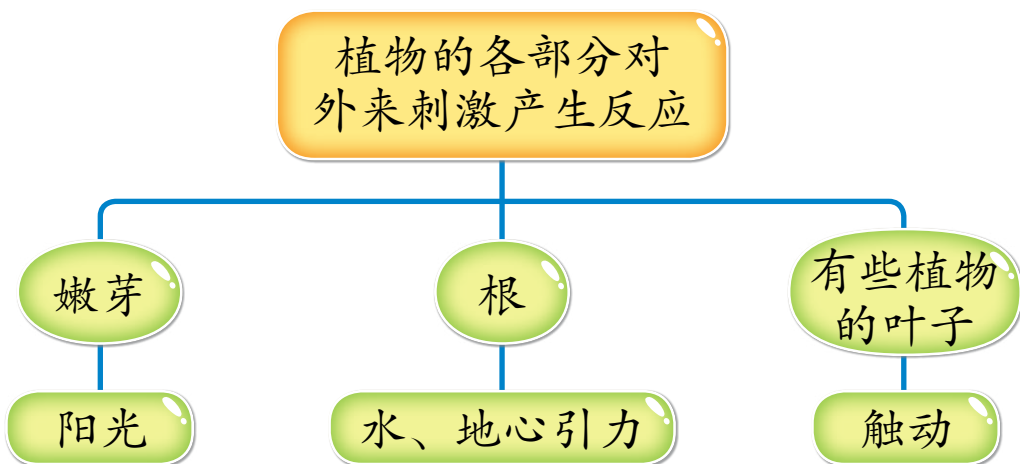
给老师的话

4.2.4

- 引导学生看图说出光合作用对其他生物的重要性。
- 鼓励学生以有趣的方式来呈献植物对外来刺激产生反应对光合作用的帮助。
- 灌输学生爱护植物的价值观，因为植物对人类和其他生物非常重要。



植物会对外来刺激产生反应。



植物通过光合作用制造食物。

光合作用的过程：



植物把多余的糖转换成淀粉，并储存起来。

光合作用的重要性：

- 人类和动物吃下植物后，从而获取储存在植物中的能量。
- 光合作用会释放出生物所需要的氧气。



快问快答



① 植物的根对  和  产生反应。

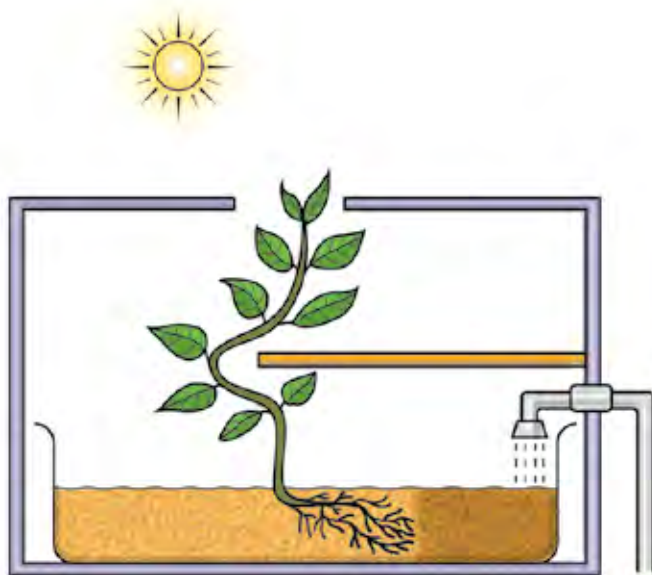
②



什么植物对外来刺激的反应与左图的植物一样？

③ 光合作用的产物是  和 。

④ 观察下图，回答以下各题。



- 根据植物的生长情况，说出你的观察结果。
- 植物的嫩芽和根对外来刺激产生反应对光合作用有什么帮助？
- 说出植物无法进行光合作用所带来的影响。



你知道植物如何输送水分到叶子以进行光合作用吗？让我们一起看看水在植物里的奇妙旅程吧！

准备如右图中的材料。

把少许的颜料倒入容器中。

每天观察并记录植物的茎和叶子发生的变化。

说一说，你发现了什么？



准备一棵带有根的植物以进行活动。



给老师的话

- 可进入此网站以进行“趣味科学”的活动：<https://bit.ly/2yaBa7P>。
- 可让学生使用放大镜来观察茎和叶子的变化。
- 让学生知道植物通过根吸收水分，由茎把水分输送到叶子以进行光合作用。

5

光的特性

主题三 物理科学



1 5月27日
天空之镜，瓜拉雪兰莪



2 10月10日
彩虹瀑布，林明

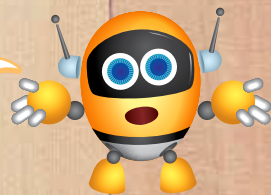


3 12月1日
尼亚洞，美里

我的旅游记录



你去过这些地方吗？图中的现象与光的哪些特性有关？



给老师的话

- 通过照片中的现象带出光的特性。让学生们知道天空之镜的现象显示光的反射；彩虹瀑布的现象显示光的反射和折射；尼亚洞的现象则显示光沿直线传播。
- 可让曾去过以上旅游景点的学生分享他们的经验。



光沿直线传播

笔直的光线

停电中……

还是漆黑一片啊!

我已亮着手电筒。

为什么弟弟看不到光线?



巩固

活动 1 光线如何传播?

TP 1

KPS 1, 6

- ① 如图所示，在纸巾盒上割开 A 和 B 缝隙。
- ② 将手电筒放在 A 缝隙，观察照入盒内的光线。
- ③ 再将手电筒放在 B 缝隙，观察盒内的光线是否不同。
- ④ 将一张纸卡放进盒内，观察照入盒内的光线。



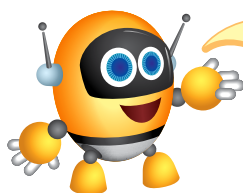
- 当手电筒往 A 缝隙照射时，你看到什么?
- 当手电筒往 B 缝隙照射时，你又看到什么?
- 将纸卡放进盒内时，你观察到什么?
- 光线会转弯吗? 光是如何传播的?

给老师的话

5.1.1
5.1.4

- 让学生利用废弃的纸巾盒来进行活动。将盒子的顶部切除，并在盒子两边接近底部的位置切割纵向缝隙，以便容易观察在盒内传播的光线。
- 引导学生说出光沿着直线传播，且不能转弯。
- 可让学生同时把亮着的手电筒放在 A 和 B 缝隙，并观察盒内的情况。

无论光从哪个方向照射，它都是沿直线传播的。在日常生活中，我们能看到哪些光沿直线传播的现象？



光沿直线传播是光的特性之一。



巩固

活动 2 我们身边的光线

TP 3, 4

KPS 1, 6

- ① 与组员讨论在日常生活中有哪些应用光沿直线传播的例子与其重要性。
- ② 上网搜索有关资料，并与同学分享。



日常生活中，有许多应用光沿直线传播的例子，如灯塔、手电筒、舞台灯光和桌灯，它们能让光线集中照射一个方向。激光尺向目标射出激光，从而计算出它与目标之间的距离。



激光尺

5.1.1
5.1.4

给老师的话

- 引导学生举出其他在自然界中光沿直线传播的现象。
- 引导学生说出其他在日常生活中应用光沿直线传播的例子与其重要性。

影子的清晰度

所有的物体都能阻挡光线，形成清晰的影子吗？



为什么影子的清晰度不一样？



巩固

活动 3 影子都一样清晰吗？

KPS 1, 6

准备透明、半透明及不透明的手机套。



- ① 使用手电筒分别照射每一个手机套。
- ② 观察并比较所形成的影子的清晰度。
- ③ 记录观察结果。



物体的透光能力与影子的清晰度有什么关系？

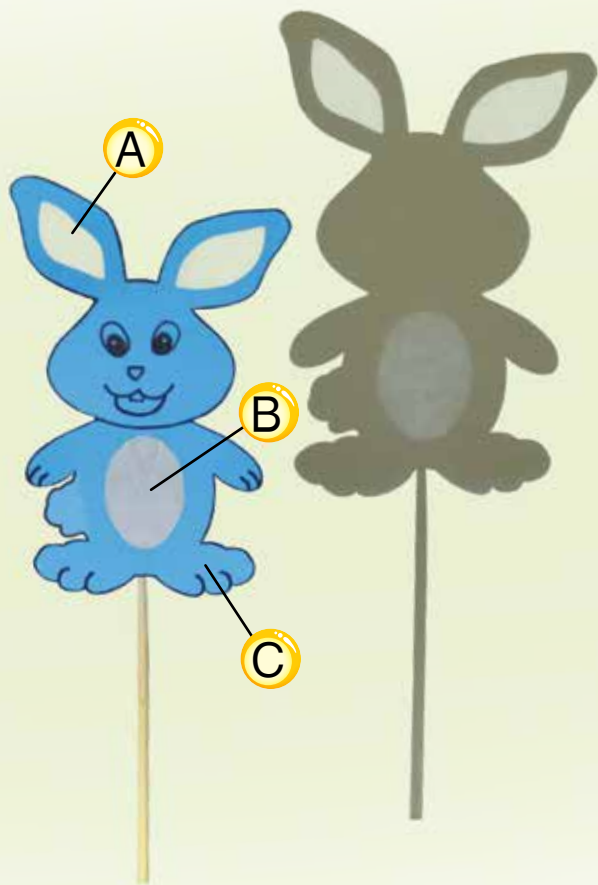


给老师的话

引导学生分辨各种物体的透光能力，并通过活动让学生说明物体的透光能力与影子的清晰度的关系。

5.1.2

物体的透光能力会影响影子的清晰度。



A 透明的保鲜膜

透明物体，如保鲜膜、透明塑料盒、透明文件夹等能让全部光线透过。

B 半透明的描图纸

当光照射在**半透明**的物体，如描图纸、墨镜、毛玻璃等，部分的光线会透过该物体。

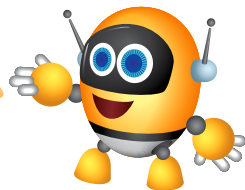
C 不透明的纸卡

当光照射在**不透明**的物体，如纸卡、订书机、树枝等，光线就会完全被阻挡。



根据物体的透光能力，A、B和C部分所形成的影子的清晰度有什么不同？

皮影戏是运用光线受阻挡时形成影子的现象而呈献的一种表演。



给老师的话

引导学生分别说出日常生活中形成不同清晰度影子的其他透明、半透明和不透明物体。

5.1.2

影响影子大小和形状的因素

是不是因为我离光源较近？

为什么你的影子那么大？



巩固

实验 1 让影子变大变小的秘密

TP 5 KPS 1, 6, 10, 11, 12

KM



什么因素影响影子的大小？

- ① 写出你们的假设。
- ② 参考右图，与同学讨论并设计实验。
- ③ 写出实验的变数、用具和步骤。
- ④ 进行实验并记录观察结果。
- ⑤ 分析观察结果，作出结论。
- ⑥ 实验后，书写并分享实验报告。

还有哪些因素会影响影子的大小？



分析



给老师的话

- 进行实验时，光源与物体之间的距离可设置为 30 cm，然后分别缩短至 20 cm 和 10 cm。
- 引导学生根据实验的观察结果，说明物体与光源的距离会影响影子的大小。当我们逐渐减少手电筒与物体之间的距离时，影子就会逐渐变大。

5.1.3

影子的形状



巩固

实验 2 哪些因素影响影子的形状?

TP 5 KPS 1, 6, 10, 11, 12



- ① 这项实验的假设和变数是什么?
- ② 设计并进行实验, 记录观察结果。
- ③ 分析观察结果, 然后作出结论。
- ④ 书写实验报告, 并与同学分享。

给老师的话

协助学生设计实验。先固定物体的位置, 手电筒从不同的方向照射物体。然后固定手电筒的位置, 用不同的方式摆放物体。引导学生观察在不同的情况下, 影子形状的变化。

引导学生根据实验的观察结果, 说明光源照射的方向与物体的摆放方式会影响影子的形状。

5.1.3

一问一答

- ① 光是如何传播的？
- ② 不透明物体和半透明物体被光线照射时所产生的影子有什么不同？为什么？
- ③ 你应该怎么做才能使所呈献的兔子手影变大？

光的反射

照片中的倒影是如何形成的？让我们一起来探索吧！



巩固

活动 4 镜子传光

TP 1 KPS 1, 6

- ① 首位组员摆动手上的镜子，将桌灯的光，反射到下一位组员手上的镜子。
- ② 以此类推地将灯光引到盒子里，将黑暗的盒内照亮。
- ③ 写出盒子里预先隐藏的词句。

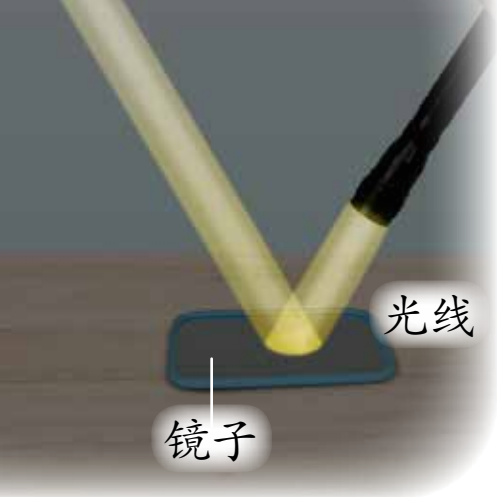


• 灯光是如何被引到盒内的？

给老师的话

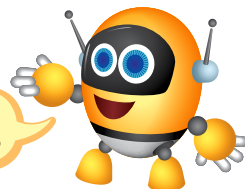
5.2.1
5.2.4

- 教师预先为活动准备一些盒子，并在盒子的内部各贴上一项科学室规则。
- 让学生在黑暗的环境进行活动，并提醒第一个反射灯光的学生，手上的镜子必须尽量靠近桌灯以防灯光四散。
- 引导学生说出光是可以被反射的。



光是沿直线传播的。当光照射到物体上时会改变传播方向，这种现象就是光的**反射**。

我们能看见四周的物体是因为光线被物体反射进入我们的眼睛里。



反射的光线仍然是沿着直线传播的。

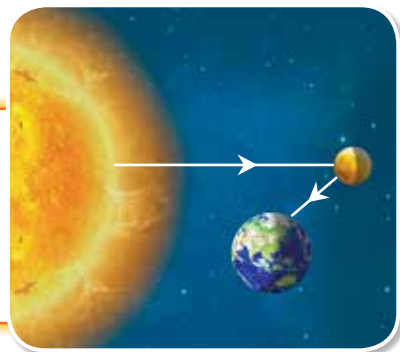
观察并说一说以下与光的反射有关的现象。



日常生活中还有哪些现象与光的反射有关？ TP3

科学充电站

月球是地球的天然卫星，它并不会自己发光。我们看到明亮的月亮其实是因为它反射了太阳光。



给老师的话

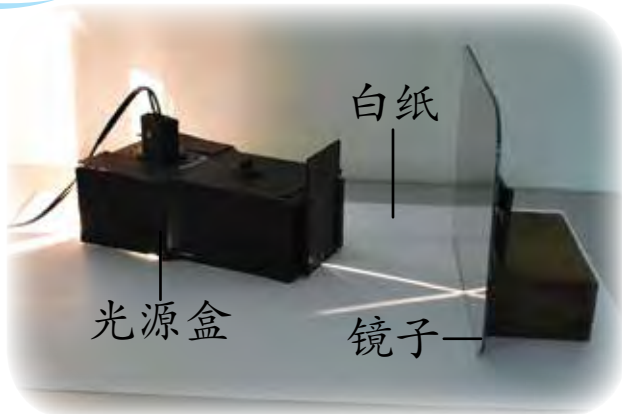
5.2.1
5.2.4

- 引导学生说出他们曾看过关于光反射的现象。
- 可让学生知道我们看到物体的颜色是因为物体反射了特定的光，例如蓝色的物体反射了蓝色的光，而吸收了其他颜色的光。

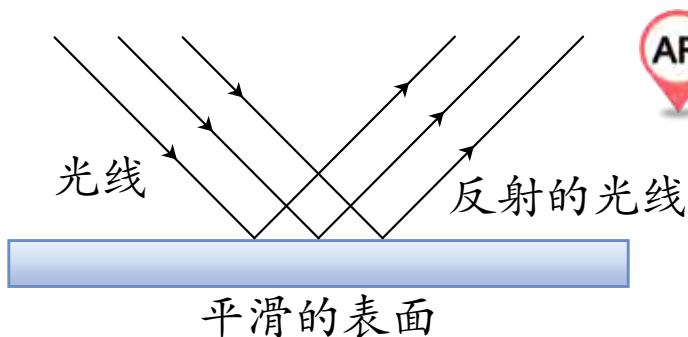


光是如何被反射的？

- ① 如图所示，把光束照射在平面镜上并观察反射的光束。
- ② 在白纸上画出光束传播及反射的路线。
- ③ 把射线图绘制在科学笔记本里。



• 光束照射到平面镜时，传播的路线有怎样的变化？

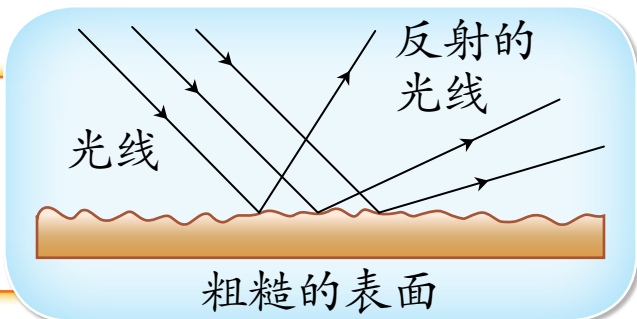


当光线照射到表面平滑的物体上时，所反射的光线是**有规律的**。



科学充电站

当光线射到粗糙的表面时，会被反射至不同的方向，这种反射叫漫反射。



给老师的话

指导学生根据观察结果绘制射线图。

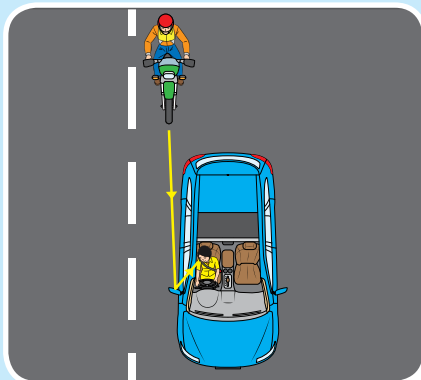
通过射线图，让学生了解光是如何反射的，并让学生知道平滑的表面所反射的光线是有规律的。

5.2.3
5.2.4

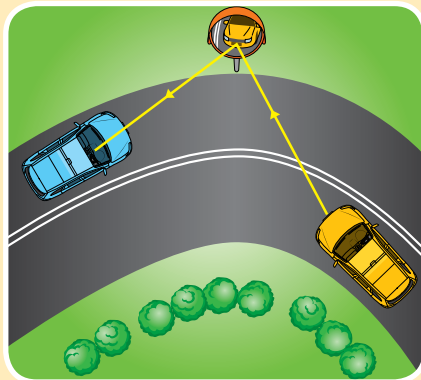


日常生活中，哪些用具应用了光的反射原理？
这些用具有什么用途？ TP4

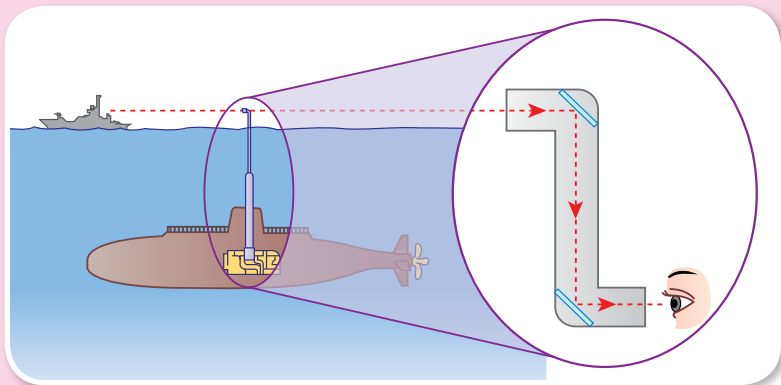
后视镜反射了车后的景象，
让驾驶者能随时注意车后方的
路况。



在道路拐角处的凸面镜可以帮助
司机看到拐角处对面的物体，以
便及时作出反应。



海军使用潜望镜观察
海面上的情况。



给老师的话

5.2.2
5.2.4

- 引导学生了解图中的用具如何应用光的反射原理来操作。
- 让学生知道潜望镜里有两片镜子，通过镜子的两次反射，水面下的人便能看到水面上的情况了。

镜子让我们能看见自己的影像。



口腔镜让牙医能看见病人牙齿的内侧。



举例说明其他光的反射的重要性。




上网万事通

你听过反光喷雾吗？快来观看以下视频，一起来了解吧！ <https://bit.ly/2Y1PBuy>



一问一答



- ① 光的哪个特性让我们能看到水面的倒影？
- ② 光线照射到平面镜上时，所反射的光线是怎样的？画出射线图。
- ③ 商店里的防盗镜是否应用了光的反射原理？说一说。
- ④ 为什么夜间保安人员需要穿上右图中的反光背心？ 



给老师的话



5.2.2
5.2.4

引导学生说出其他光的反射的重要性，如：自行车的反光板增加安全指数、灯罩让灯光能更集中等。



光的折射

什么是光的折射？



巩固

活动 6

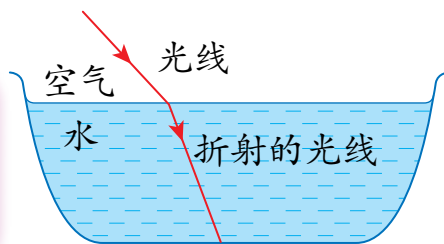
“歪”了的光线

TP 1

KPS 1.6

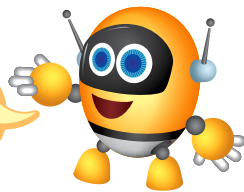
- ① 观看老师所播放的视频。当光线斜向射入水中时有什么变化？
- ② 上网搜索或到图书馆阅读相关资料。
- ③ 整理资料后，与同学分享。

当光线从一种介质斜向进入另一种介质时，就会改变方向。这种现象称为光的**折射**。



AR

介质可以是玻璃、空气、水、油等物质。



5.3.1
5.3.4

给老师的话

- 🔗 让学生知道由于光的折射，让渔民看到鱼的位置比鱼的实际位置浅一些。
- 🔗 观看以下视频，了解光的折射：<https://bit.ly/2ztjRQM>。



让我们一起来探索光的折射现象吧!

A 钱币现身术

- ① 将一枚 50 仙硬币放在碗底，并以胶纸固定好。
- ② 往后退至看不见硬币。
- ③ 组员慢慢把水倒入碗里。
- ④ 待水位升到某个位置时，你会观察到什么？



B 铅笔弯腰了!

- ① 将一支铅笔放入盛有水的长方盒中。
- ② 从盒子的斜上方观察，会发现什么情况？



C 捉不到的石头

- ① 在空鱼缸内摆放一块石头。
- ② 在鱼缸里加入水。
- ③ 从斜上方观看水底的石头。
- ④ 尝试用手快速地从鱼缸里取出石头。
- ⑤ 你能否顺利快速地取出石头？为什么？



记录观察结果，与同学分享。

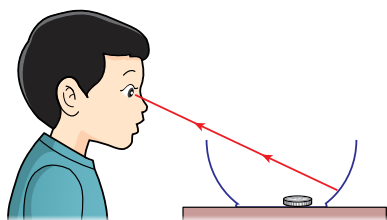


5.3.2
5.3.4

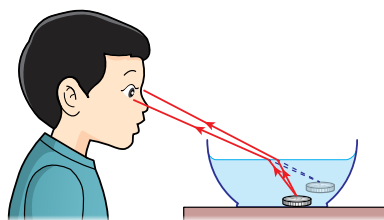
给老师的话

- ☞ 预先准备活动所需的材料和用具。让学生分组进行以上活动。
- ☞ 提醒学生在进行 B 项和 C 项活动时，必须从斜上方进行观察。

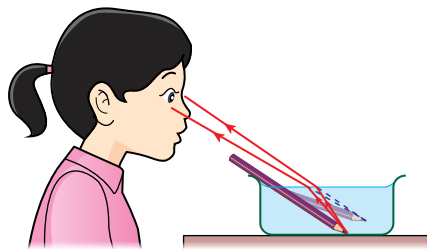
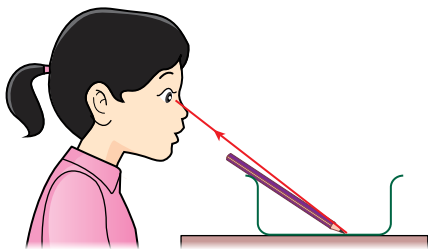
看不见硬币



看见硬币

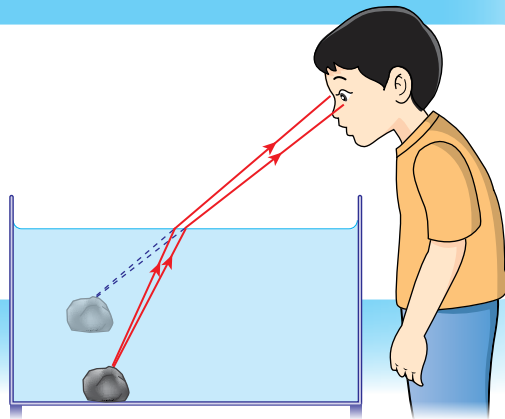


加水后，光的折射让硬币看起来在较浅的位置。



光线从水进入空气会发生折射，使铅笔看起来弯曲了。

从水面上看水中的石头时，
由于光的折射，使石头看起来
在较浅的位置。



说一说，生活中你会看到哪些光的折射现象。



给老师的话

5.3.2
5.3.4

- 引导学生说出在日常生活中其他有关光的折射的自然现象。
- 可让学生观看以下视频，以更了解光的折射所产生的有趣现象：
<https://bit.ly/2FNmkLy>。

我们在日常生活中会看到哪些光的折射现象？



◀ 泳池看起来比实际的深度来得浅。

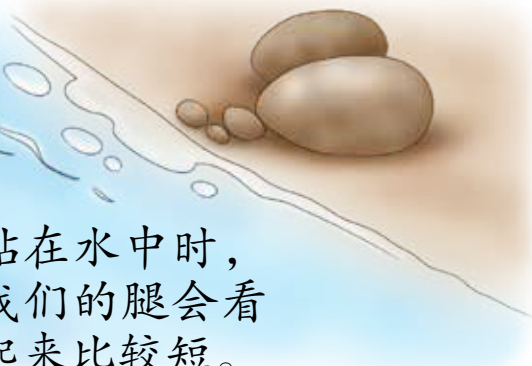
透过装有水的玻璃杯所看到的字体会变大。



▼ 在捕鱼时，鱼并不在我们所看到的位置。所以必须瞄准比看到的位置更低的地方。



◀ 站在水中时，我们的腿会看起来比较短。



科学充电站

大热天时，道路远处的地面看起来湿湿的。可是当汽车经过时，却没溅起一滴水。这现象就是光的反射和折射所产生的幻景，称为海市蜃楼。



给老师的话

- 提问学生是否碰过以上的情况，并与同学分享他们的经验。
- 让学生知道，我们不能单凭目测来判断溪水或泳池的深度，因为光的折射现象让水的深度看起来比实际的深度浅，所以到这些地方戏水时要注意安全。

5.3.2
5.3.4



巩固

活动 8 光的折射有什么重要性?

TP 4 KPS 1, 6

右图的用具都应用了光的折射的原理来制作。说一说, 这些用具的用途。



环保超人

你知道吗? 我们能应用光的折射的原理来制作一个不需要电源的灯泡。当阳光照射在装有水的瓶子时, 光线会被折射, 照亮室内。



辅助

活动 9 光的特性的重要性

TP 4 KPS 1, 6

以下人物所面对的难题可以用什么用具解决? 该用具应用哪个光的特性?

A



B



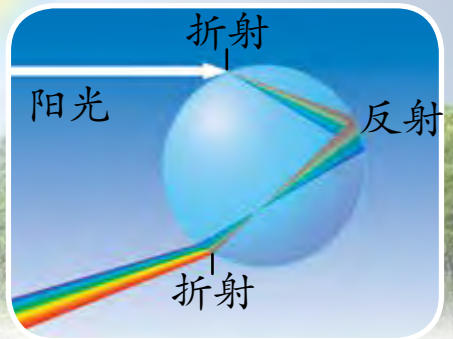
给老师的话

- 在活动 8, 与学生讨论及分享显微镜、眼镜、放大镜及双筒望远镜的用途。
- 在活动 9, 引导学生说出 A 项活动的人物可以用镜子解决问题, 而 B 项活动的人物可用激光尺解决问题; 镜子应用光的反射原理, 而激光尺则应用光沿直线传播的原理。
- 引导学生说出人类善用光的特性解决许多日常生活中的难题。

5.3.2

为什么会有彩虹？

我们所看到的白色光由七彩光线所组成。雨后，远方的天空中还有细小的雨滴。当光透过雨滴时会产生折射，并将光分散成红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七种颜色，形成了一道美丽的彩虹。



巩固

活动 10 自制彩虹

TP 1

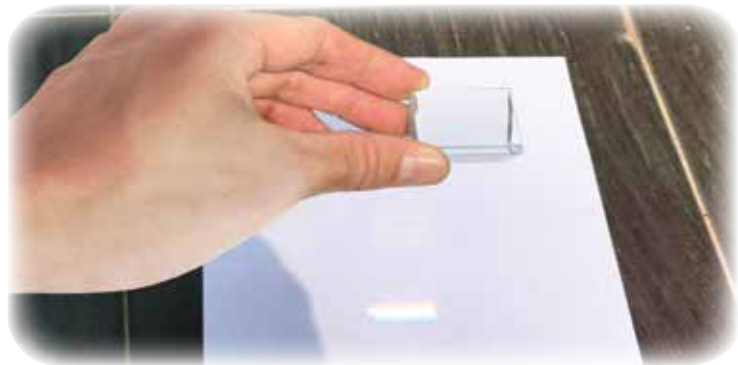
KPS 1, 6

KM

让我们来进行以下活动，学习如何自制彩虹吧！



- a) 背向太阳，向天空喷水。你观察到什么？



- b) 在阳光下观察透过三棱镜的光。

给老师的话

5.3.3

让学生知道当光线穿过三棱镜后，会被分散成七种颜色的光。雨中的小雨滴如同许多三棱镜，会将阳光分散，形成彩虹。



增广

活动 11 灵“光”一闪，解决问题！

TP 6 KPS 1, 6, 11



快与同学一起来动动脑，创造一个应用光的特性的用具，帮助你解决生活中所遇到的问题。

- ① 确认要解决的一个问题。
- ② 讨论哪个光的特性适合应用来解决该问题。
- ③ 讨论所要制作的用具，并画出设计图。
- ④ 准备材料，动手制作。
- ⑤ 测试用具。
- ⑥ 示范并讲解该用具应用哪个光的特性来操作。
- ⑦ 收集老师以及同学们的意见，并加以改良。



我要怎样才能看到树上有什么？



一问一答



- ① 光线从一种介质斜向进入另一种介质时，它的传播路线会有什么变化？
- ② 举出两个与光的折射有关的现象。
- ③ 为什么游泳池旁要标示泳池的深度？

给老师的话

5.2.4

- 引导学生以工程设计过程即思考、制作、沟通和改良来进行以上活动。
- 鼓励学生发挥自己的想象力制作用具。



我学了什么?

光是沿着直线传播的。



被物体阻挡

会形成影子

光线

照射在物体的表面

会反射

从一种介质进入另一种介质

会折射

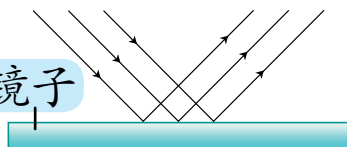
透明物体、半透明物体以及不透明物体的透光能力不同，所以会形成不同清晰度的影子。

物体与光源的距离会影响影子的大小。

光源照射的方向与物体的摆放方式会影响影子的形状。

当光照射在表面光滑的物体上时，所反射的光线是有规律的。

镜子



日常生活中使用光的反射原理来制成的用具有镜子和潜望镜等。

折射现象：

- 在盛有水的容器里，光的折射使在水底的钱币看起来在较浅的位置。
- 在盛有水的容器里，铅笔看似弯曲了。

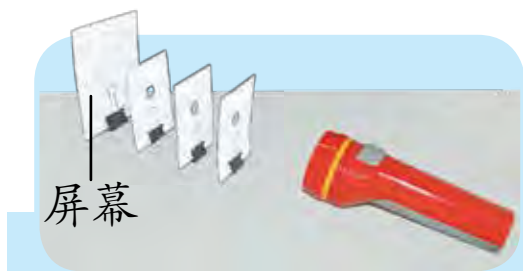
当阳光透过雨滴时会被折射，并分散成七种颜色，形成彩虹。



快问快答

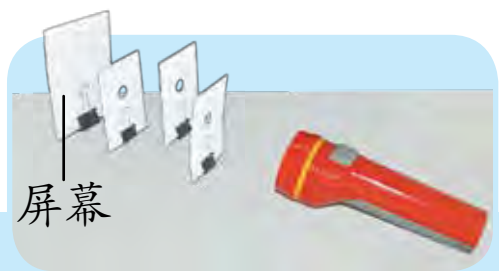


- ① 下图显示两种不同排法的卡片。
哪种排法能使手电筒的光出现在屏幕上？
为什么？



屏幕

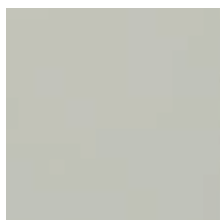
K 排法



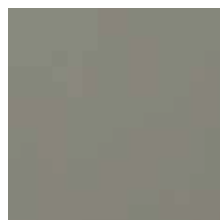
屏幕

L 排法

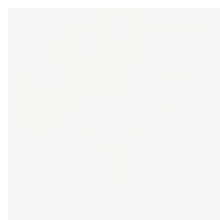
- ② 雪恩分别把透明胶片、描图纸和纸卡放在亮着的手电筒和墙壁之间。



P 影子

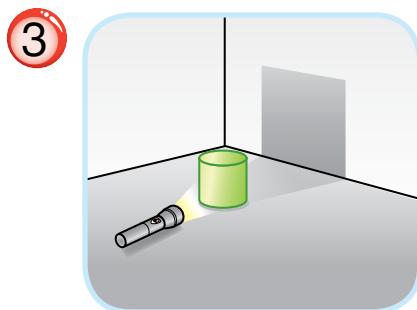


Q 影子



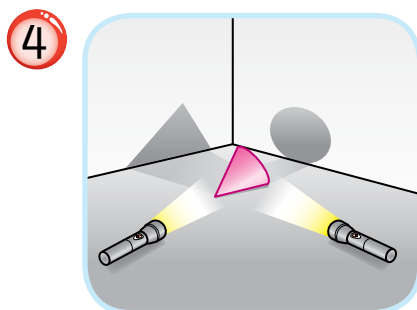
R 影子

说出上述影子属于透明胶片、描图纸或纸卡。



X 实验

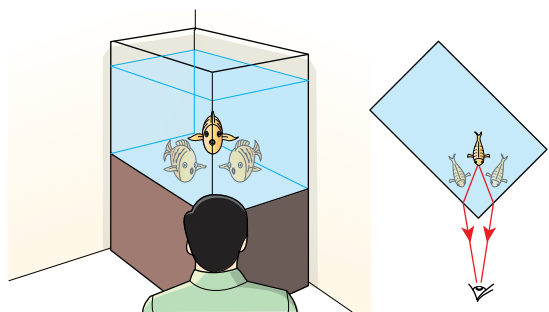
根据 X 实验，光源与圆柱体之间的距离和所形成的影子的大小有什么关系？



Y 实验

根据 Y 实验，为什么同样的圆锥体会形成不同形状的影子？

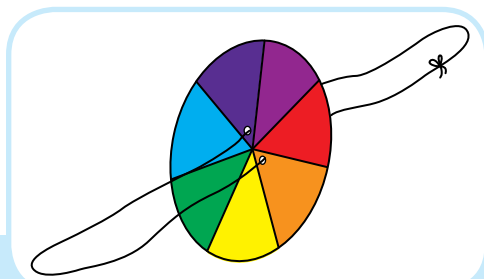
- 5 举出三种应用了光的反射原理制成的用具。
- 6 画出当光照射在镜子上时的射线图。
- 7 我们经常可以在鱼缸的左右两侧看到如下图的现象。



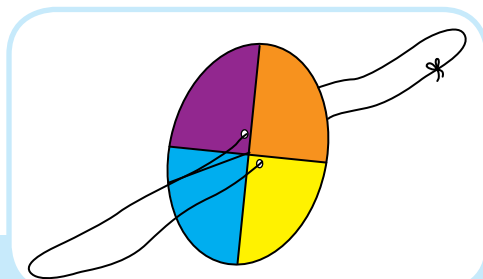
- a 这种现象是因为哪个光的特性所造成的？
- b 根据这种现象，作出适当的解释。



- 8 快速旋转以下哪个圆盘可以形成白色？



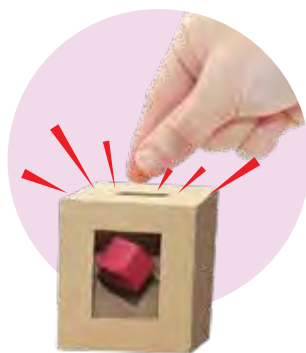
G 圆盘



H 圆盘



应用光的反射原理制作一个能让硬币消失的扑满。



6

声音

主题三 物理科学



图中有哪些声音？声音是如何产生的？

给老师的话

- 引导学生观察上图，让学生举出图中有哪些声音。
- 引导学生说出图中声音在日常生活中带来什么好处。
- 可让学生利用再循环物品自制各种族的传统乐器。可为学生举办义卖会，并售卖自制乐器以培养学生的企业家精神。

声音

声音是怎样产生的？

我们可以通过各种方法来发出声音。观察下图，说出图中人物用什么方法让乐器发出声音。 TP1



让我们一起来探索以上方法是怎样产生声音的。



巩固

活动 1 探索声音 TP2 KPS 1, 4, 6

- A** 用手把塑料尺的一端固定在桌边。另一只手把尺伸出桌面的一端往下压，然后放开。你观察到什么？



给老师的话

- 引导学生通过观察上图，说出我们可通过敲、拉、拍、吹或弹的方法使物体发出声音。
- 引导学生观察尺被往下压然后放开的一端有什么反应，并重复动作。
- 提醒学生在进行活动 1 时要注意安全。

6.1.1

B

1



在碗上盖上一层保鲜膜，让保鲜膜完全绷平。

2



把盐撒在保鲜膜上。

3



把空罐拿到碗旁，然后用汤匙敲打空罐。你观察到什么？

4



将手指按在喉咙上，靠近碗，同时发出声音，你又观察到什么？



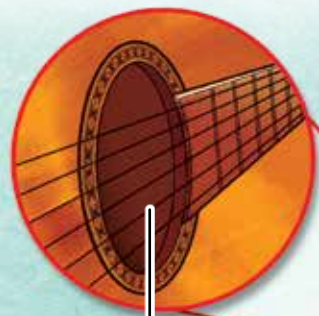
- 从活动中你观察到什么？
- 以上现象说明声音是怎样产生的？

给老师的话

- 事先准备活动所需的材料和用具。
- 可在活动结束后让学生观看以下视频：<https://bit.ly/2UYRUcz>。
- 让学生知道当空罐被敲打时，它会振动，并产生声音；当我们说话时，肺部的空气会使声带振动。因此，当我们敲打空罐或说话时所发生的振动，会使周围的空气也一起振动，以致保鲜膜上的盐弹跳。

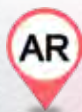
6.1.1

声音是由物体**振动**而产生的。当物体被吹、拉、弹、敲或拍时，物体会振动，并发出声音。



吉他弦

当吉他弦被弹拨时，弦会振动，因而产生声音。



声带

当我们唱歌时，空气通过声带，使声带因振动而发声。



当你对瓶口吹气时，周围的空气因振动而产生声音。



振动越小，所产生的声音越小。

发声的物体叫作声源。



振动越大，所产生的声音越大。



给老师的话

让学生知道当物体振动时，周围的空气也会一起振动，使其发出声音；当物体停止振动，声音也随即停止。

声音向哪儿传播？

你知道声音如何从声源传播到我们的耳朵里吗？



巩固

活动 2 一起听一听 TP 3 KPS 1, 6

快与组员到操场进行以下活动吧！

- ① 组员用布蒙上双眼站在 A 点，一人站在 X 点敲打空罐。
- ② 听到声音的同学，把手举起来。
- ③ 分别站在 B 点、C 点和 D 点，重复步骤 1 和 2。
- ④ 分别站在四个点时，组员都能听见敲打空罐的声音吗？你们观察到什么？



科学充电站



在平静的水面上扔一块石头，水面上会出现一圈一圈的水波向四周传播。声音也和水一样通过波的形式向远处传播，这就是声波。



给老师的话



带领学生到操场或空旷的地方进行活动。可让学生使用活动 1 的汤匙和空罐进行活动 2。

让学生知道声音是以波的形式，通过空气往所有方向进行传播的，就像水中的涟漪一样。

6.1.2

声音从声源往四面八方传播。



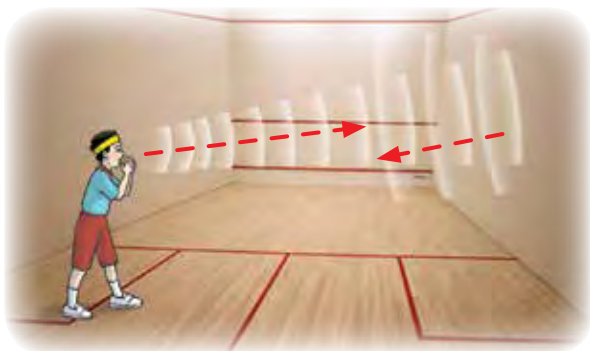
声音的反射

声音和光一样，当遇到物体的表面时声音会反射。生活中的许多现象与声音的反射有关。

回声



为什么在空荡荡的房子或山谷里叫喊会听到回声？



传播出去的声音碰到障碍物时反射回来，让我们再次听到这个声音，这就是回声。坚硬和平滑的表面反射声音的能力比较好。

给老师的话

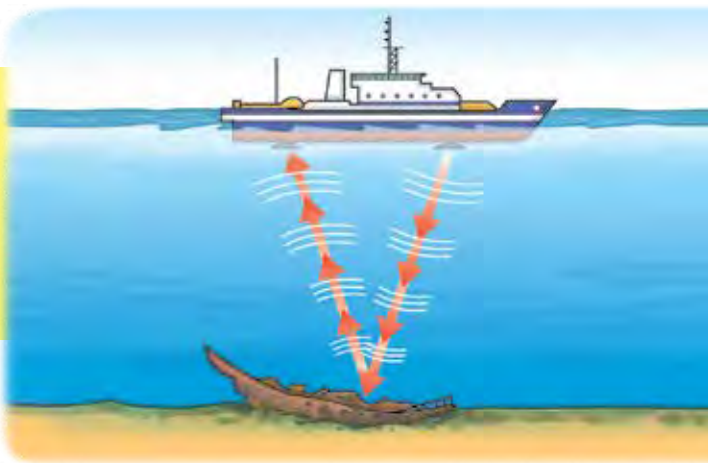
- 带领学生到空无一人的礼堂体验回声。
- 让学生知道在山谷里叫喊，可以听到回声，这是声音在传播过程中碰到山壁这个障碍物后被反射回来所形成的。

6.1.2
6.1.3

声呐

声呐是应用声音反射的一种技术。它可用来测量海底深度和探测物体在海底深处的位置。

声呐仪通过接收水下物体反射的声波，就能根据其反射回来的时间预测物体的所在位置。



超声波

超声波是一种高频率的声波，我们虽然听不见，但可利用它的回声来透视人体。

超声仪向孕妇的肚子内发送超声波。胎儿反射的超声波被仪器接收及处理后，图像便会显示在屏幕上。



生活中还有哪些与声音反射有关的现象？ TP4

如何降低在礼堂中产生的回声？

分析



给老师的话

- 🔊 让学生知道声呐 (SONAR) 是 “Sound Navigation and Ranging” (声音导航测距) 的缩写。
- 🔊 向学生说明声呐是海军、科学家、渔民进行海底搜索、勘察矿物、寻找鱼群的好帮手。
- 🔊 让学生知道有些动物能应用声呐原理在黑暗中捕抓猎物，如蝙蝠。
- 🔊 向学生说明雷达和声呐技术有分别，雷达是通过电磁波来测量及探测物体的位置。

6.1.3
6.1.4
6.1.5

哪些声音对我们有益，哪些有害？

倾听周围的声音，这些声音听起来有哪些不同？

有益的声音



悦耳的声音使我们感到平静

能让我们互相沟通

有害的声音



嘈杂、刺耳的声音使我们无法专心思考和学习

减少声音污染的方法

声音对我们有很多好处。但是，嘈杂的声音会造成声音污染。如何减少这些声音污染呢？



在道路旁多种树，可以吸收、疏散和消除部分噪声

不同的声音带给我们不同的影响。有些声音悦耳动听，但有些声音却吵闹难忍。

AR



向人们发出警告

吸引他人的注意

使我们心旷神怡



对听觉造成危害

嘈杂的环境使人不能安眠或容易被惊醒



进行活动时，
尽量降低音量

看电视或听音乐时，
调整适当的音量

给老师的话

6.1.4
6.1.5

引导学生说出其他减少声音污染的方法，如在学校或各种公共场所，不要高声喧哗；驾驶人士不随便鸣笛，尤其在学校或医院附近的区域；限制在住宅区施工的时间等。

让学生知道远离有害的声音，对我们的听觉和身体健康是很重要的。



巩固

活动 3 一起动动脑

TP 5 KPS 1, 6

观察右图，与同学讨论如何减少声音污染。



巩固

活动 4 拍一拍，录一录

TP 6 KPS 1, 2, 6

- ① 与伙伴用相机拍下生活中会产生有益或有害声音的活动，将其声音录下来并制成演示文稿。
- ② 放映演示文稿，让同学确认哪些声音有益，哪些有害。然后，向同学解说这些声音会带来哪些影响。



脑筋急转弯

图中人物应使用什么设备来阻隔声音造成的干扰？



一问一答



- ① 我们可以通过哪些方法使物体发出声音？
- ② 为什么在空无一人的礼堂唱歌能听见回声？
- ③ 说出一种减少声音污染的方法。

6.1.4
6.1.5

给老师的话

- 引导学生说出减少声音污染的方法。
- 学生可到住家、医院、工业区等附近获取有关声音的照片与音频。



我学了什么？



由物体振动
所产生

声音

往四面八方传播

可以被反射



回声



声呐



超声波

- ④ 有益的声音使我们的身心感到平静和愉悦。
- ④ 有害的声音会造成声音污染，使我们不能专注。如果长期处在嘈杂的环境中，会危害健康。
- ④ 减少声音污染的方法，如：
 - 在道路旁多种树。
 - 进行活动时，尽量降低音量。
 - 看电视或听音乐时，调整适当的音量。

7

能

主题三 物理科学



石油是可更新还是不可更新的能源？

风车可以提供能吗？

你在图中看到哪些能的来源？说一说。

给老师的话

引导学生思考图中人物的提问，并通过观察上图说出能的来源。

能的来源和形式

能的来源

遥控车不能动了。

该换电池了。



为什么换了电池后就能动了？

因为它具有了能。



什么是能？能是让物质操作的原动力。能使生物可以进行各种活动，也使非生物可以操作。你知道能是从哪儿来的吗？



巩固

活动 1 了解能的来源

TP1 KPS 1, 6

- ① 观察老师所展示有关能的来源的挂图。
- ② 以适当的媒体搜索更多有关能的来源的资料。
- ③ 以角色扮演的方式向同学描述每种能的来源。



我是太阳……

7.1.1
7.1.2
7.1.6

给老师的话

- 通过以上的图片和课文，引导学生理解什么是能。
- 协助学生选择适当的媒体来搜索能的来源的资料，如互联网、参考书等。
- 学生也能制作集锦簿、海报等，描述能的来源。

能的来源

太阳、水、海浪、风、生物质、化石燃料以及核燃料是能的来源。



太阳是光和热的主要来源。



水的流动可提供能量。



海浪的涨落可提供能量。



风是流动的空气，可提供能量。



生物质来自有机物质，燃烧时可提供能量。

7.1.2

给老师的话

- 生物质来自农作物废弃物、树枝、落叶、动物粪便等有机物质。
- 学生将在第 114 页学习能的其他来源：化石燃料及核燃料。



化石燃料 燃烧时会释放能量。



核燃料 因核裂变 (Nuclear fission) 或核聚变 (Nuclear fusion) 而产生能量。

能的形式



巩固

活动 2 举例各种形式的能 TP 1 KPS 1.6

- ① 分组活动，每组学生分配一种能的形式。
- ② 根据所分配的能的形式，搜集并了解资料。然后，再搜集有关的事物或活动的图片。
- ③ 向同学展示并说明能的形式例子。



给老师的话

7.1.2
7.1.3
7.1.6

- 化石燃料包括煤、石油、天然气等；核燃料包括铀 (Uranium)、钚 (Plutonium) 等。
- 能的形式包括热能、光能、电能、动能、核能、势能、声能、化学能和太阳能。每组学生分配一种能的形式。也可让学生以抽签的方式决定所要搜集的资料。从旁引导学生了解所搜集的资料。

能以各种形式存在。光能、电能及核能是能的其中三种形式。



会发光的物体都具有**光能**。光能使我们能看到周围的物体。



植物也需要光能吗？为什么？

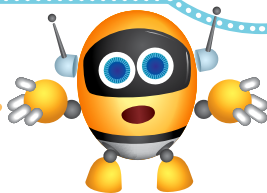


我们使用的许多电器都需要**电能**来操作。



核能是核燃料发生核裂变或核聚变而产生的能量。核电站利用核能发电。

能还有哪些形式？

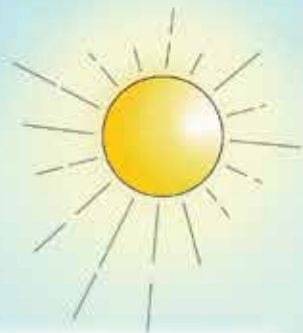


7.1.3

给老师的话

通过以上课文，引导学生认识光能、电能及核能。学生将在第116页和117页学习能的其他形式：太阳能、声能、化学能、势能、动能和热能。

能的形式还包括了太阳能、声能、化学能、势能、动能和热能。




太阳提供**太阳能**。

会发出声音的物体具有**声能**。声能是物体震动所产生的能量。


食物、电池、燃料和生物质含有**化学能**。




在高处的物体具有**势能**。



被拉长或压缩的物体也具有**势能**。



移动的物体具有**动能**。



热能让我们能感觉温暖和把食物煮熟。

给老师的话

7.1.3

通过第 115 页至 117 页的课文，引导学生思考并举例生活中哪些事物或活动涉及了这些形式的能，由此让学生了解能以各种形式存在于我们的生活中。

能的转换



巩固

活动 3 能可以转换吗？

TP 3, 5

KPS 1, 6

① 进行以下两项活动。

a



双手互相拍击。

b



开启手电筒。

② 根据以上活动，能的形式可以转换吗？说明你的答案。

③ 举出并说明生活中的实例，以证实能的形式是可以转换的。

以下活动或工具涉及了哪些能的转换？

我们的身体把食物中的化学能转换成动能。

所以，我们可以进行活动，如走动、骑车等。

化学能 → 动能

7.1.4
7.1.6

给老师的话

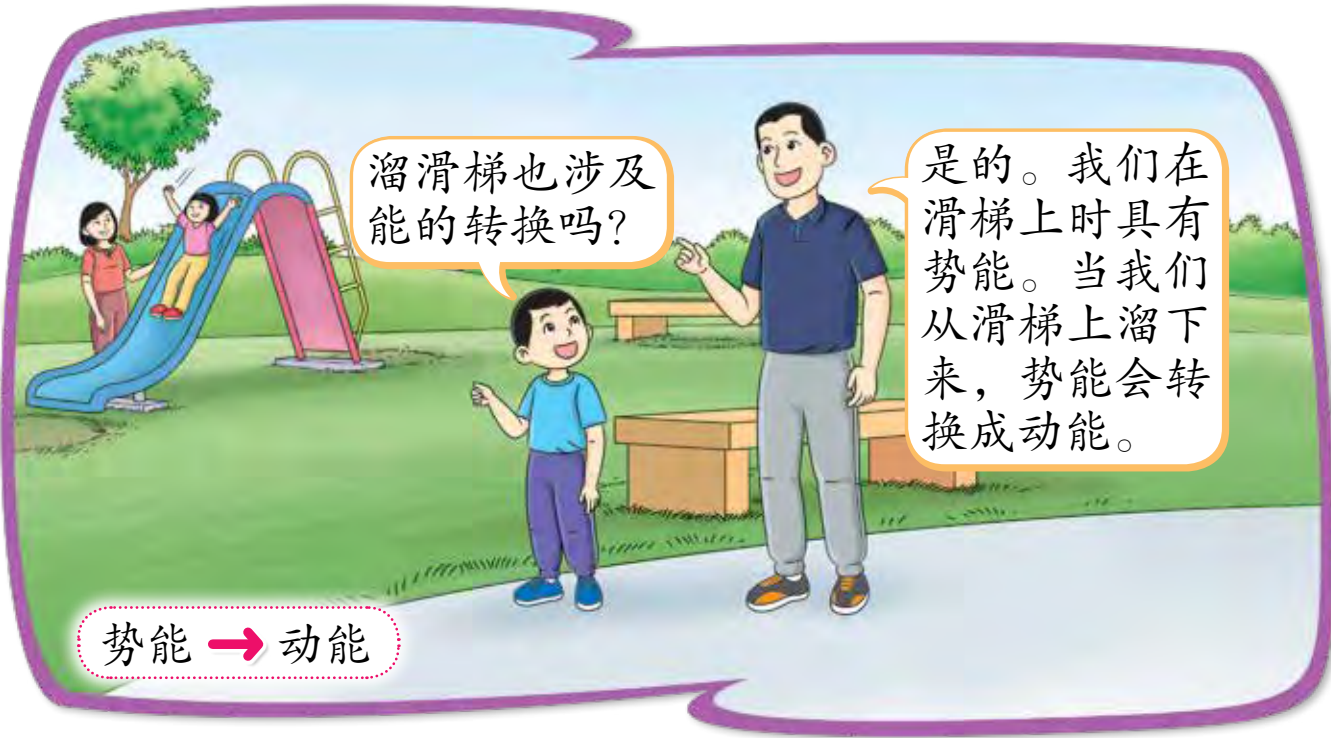
- 可视情况更换步骤 1 中的活动。
- 引导学生通过第 118 页至 121 页的内容，了解能的转换。



那植物是如何获得能量的？

植物通过光合作用把太阳能转换成化学能并储存起来。

太阳能 → 化学能



溜滑梯也涉及能的转换吗？

是的。我们在滑梯上时具有势能。当我们从滑梯上溜下来，势能会转换成动能。

势能 → 动能

给老师的话

7.1.4

根据第 118 页和 119 页所涉及的能的转换，引导学生思考并说出其他例子。

白天，太阳能电池把太阳能转换成电能，电能再转换成化学能储存在电池。晚上，电池把化学能转换成电能，电能再转换成光能，使路灯发亮。



白天：太阳能 → 电能 → 化学能

晚上：化学能 → 电能 → 光能

当启动遥控模型车时，化学能会转换成电能，电能再转换成动能。



化学能 → 电能 → 动能

给老师的话

7.1.4

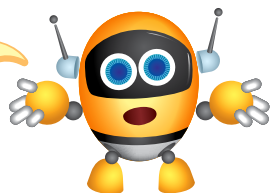
通过以上内容，让学生知道能也会被连续多次转换。

一种能也可被转换成多种形式的能。你能举例吗？

例如电视机，它被启动时，电能会转换成光能和声能。

电能 \rightarrow 光能 + 声能

能可被转换吗？能是否可被创造或消灭？根据故事，你发现了什么？



能既不可被创造，也不可被消灭。但是，能可从一种形式转换成另一种或多种形式。

一问一答

- ① 滚动的球、被压缩的弹簧分别有什么形式的能？
- ② 说出使用以下工具时所涉及的能的转换。
 - 滑板车
 - 打火机
 - 微波炉
 - 洗衣机
- ③ 当我们开启电灯后，电能会转换成什么形式的能？这说明了什么？

7.1.4
7.1.5
7.1.6

给老师的话

引导学生作出概括：能不可被创造或消灭，但能可从一种形式转换成另一种形式。

不可更新和可更新的能源

什么是不可更新和可更新的能源？



巩固

活动 4 了解多一点 TP 2 KPS 1, 6

你们对不可更新和可更新的能源了解多少？进行活动，增加你们对这些能源的认识吧！

- ① 观看老师播放的视频，并记录所获得的资料。
- ② 通过互联网、参考书等方式，搜索不可更新和可更新能源的图片及相关资料。
- ③ 整理在步骤 1 和 2 所获得的资料和图片，制作演示文稿。
- ④ 展示并说明作品。



7.2.1
7.2.3

给老师的话

事先准备有关不可更新和可更新的能源的视频。

不可更新的能源在短期内无法再生，这些能源的储藏量有限，会被耗尽。

化石燃料

煤

煤埋藏在地下，燃烧后可用来发电。



石油和天然气

石油和天然气经常埋藏在一起，一个是液体，一个是气体，可用来发电。

核燃料

核燃料是核电站用来发电的燃料。



科学充电站

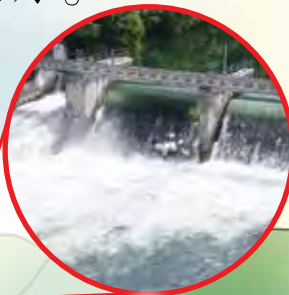
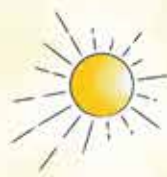
煤是古代的植物被泥沙深埋在地底，在与空气隔绝的条件下，受到地底高温和高压的长久作用而形成的。

给老师的话

7.2.1
7.2.3

通过以上内容，让学生了解并说出不可更新的能源包括煤、石油、天然气及核燃料。

可更新的能源使用后可自动再生，
是取之不尽、用之不竭的能源。



水

水力发电把水的势能转换成动能，推动水轮机提供电能。



生物质

燃烧生物质可把化学能转换成热能以推动发电机，提供电能。



太阳

太阳能电池把太阳的光能转换成电能。

风

风的动能转动风车的扇叶并推动发电机的，提供电能。



海浪

海浪的动能通过发电机转换成电能。



科学充电站

地热是存在于地球内部的热能，可以用来推动发电机，提供电能。地热是可更新的能源之一。



上网万事通

观看视频，了解可更新的能源。

<http://bit.ly/2LH2ILa>



给老师的话

通过第 124 页和 125 页的内容，让学生了解并说出可更新的能源包括了水、生物质、太阳、风和海浪。

7.2.1
7.2.3

明智地使用能源的重要性

为什么你家的电费这么低？

因为我们明智地使用能源啊！



想一想，除了能节省金钱外，明智地使用能源还有什么重要性？



巩固

活动 5 做个明智的使用者 TP 4 KPS 6

- ① 观察每名组员带来的电费账单，讨论电费差异的原因。
- ② 根据提出的原因，讨论节省用电的方法。
- ③ 这些节约能源的方法有什么重要性？
- ④ 与其他组别分享讨论结果。



给老师的话

7.2.2

提醒学生必须要好好保护从家里带来的电费账单。可让学生把讨论结果制成精美的海报，并展示在班上以提醒大家明智地使用能源的重要性。

鼓励学生实践明智使用能源的方法，并呼吁身边的家人和亲友一同实践。

随着全球人口的增加，不可更新的能源的消耗速度也跟着加快，我们正面临能源短缺的危机。我们可以如何明智地使用能源，减少能源的消耗？



关掉不使用的电源



搭乘公共交通或拼车



多用楼梯，少用电梯



使用节能电器

明智地使用能源不但可以延长不可更新的能源的使用期限、减少不必要的能源消耗，也可以减少电费开销和环境污染。

给老师的话

- 引导学生说出明智使用能源的其他方法，如利用阳光来照亮室内、冷天不开启冷气等。
- 让学生查看家里近三个月的电费账单，让他们意识到每个月的电能消耗量。由此，提醒学生节省用电，减少不可更新的能源的消耗。

7.2.2



巩固

活动 6 创新能源

TP 6

KPS 6

- ① 观看老师所播放的视频。
- ② 与组员讨论，未来有哪些创新能源？我们可以如何应用？
- ③ 以创意的方式与同学分享你们的讨论结果。

不可更新的能源会有耗尽的一天，仅靠节约能源来减慢能源的消耗是不够的。可更新的能源有潜力成为未来能源，我们应该增加可更新的能源的使用，并研究与开发更多可替代的新能源。



我国有炎热的气候和很长的海岸线，适合开发利用太阳能发电、海浪发电和潮汐发电的技术。这些能源不但可更新，使用时也不会污染环境。

柴油是不可更新的能源。马来西亚棕油局 (MPOB) 成功研发了混合 10% 棕油和 90% 柴油的 B10 生物柴油 (B10 Diesel)，减少了柴油的使用量。



能源短缺、环境污染等是人类所面对的全球性问题。以人工智能为代表的第四次工业革命需要更多的能源，所以必须开发更多新能源，以减少对不可更新的能源的依赖，帮助解决全球性问题。

给老师的话

事先准备活动所需的视频。也可让学生观看以下视频：

- <https://bit.ly/2AdNFR7>
- <https://bit.ly/2OU1idv>


使用 B10 生物柴油可减少二氧化碳排放量，改善空气素质。

可让学生观看以下视频，了解人类所面对的全球性问题和第四次工业革命是怎样的：

- <https://bit.ly/2JLC4Qo>
- <https://bit.ly/1Nnv8yI>

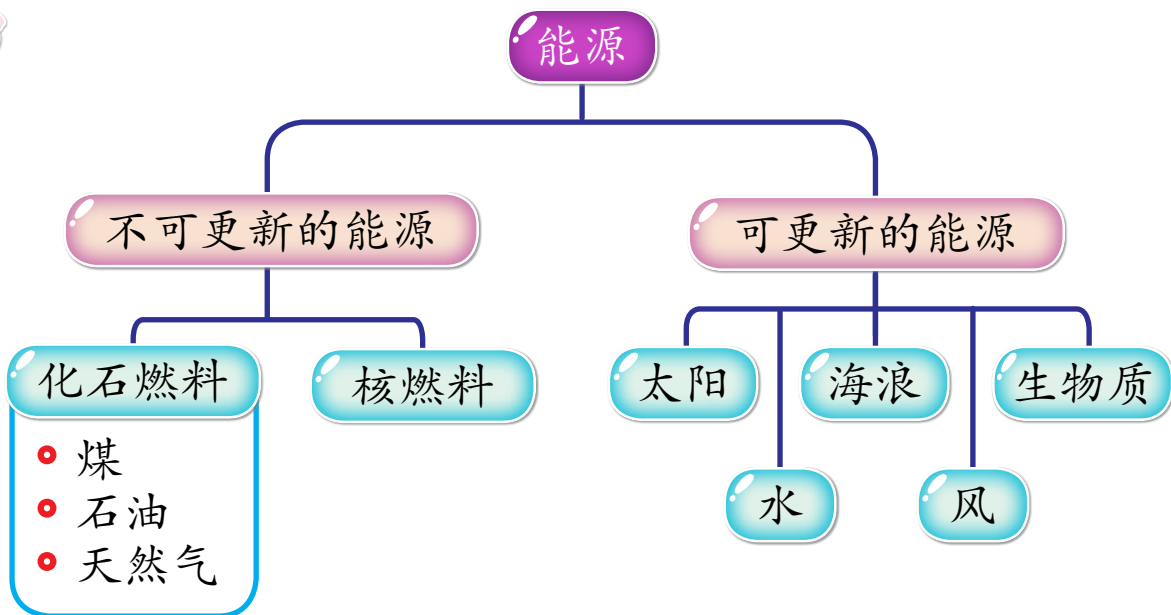
7.2.2

一问一答

- 1 举例说明什么是不可更新和可更新的能源。
- 2 煤是由长年深埋在地底的植物形成的。为什么地球上仍有植物生存而煤是不可更新的能源？  分析
- 3 你在家中可以如何节约能源？你认为明智地使用能源有什么重要性？

我学了什么？

能是让物质操作的原动力。



不可更新的能源在短期内无法再生，会被耗尽；可更新的能源使用后可自动再生，不会被耗尽。



能不可被创造，也不可被消灭。但是，能可从一种形式转换成另一种或多种形式，如：

收音机

电能 → 声能

蜡烛

化学能 → 光能 + 热能

我们必须明智地使用能源，以延长不可更新的能源的使用期限、减少不必要的能源消耗和环境污染。

可更新的能源的使用，将会成为未来使用能源的趋势。



快问快答



- ① 哪些活动或事物分别涉及了以下形式的能？各举出一个例子。
- a 动能 b 势能 c 热能 d 化学能
- ② 观察下图。说出图中的事物或活动涉及了什么形式的能。



- ③ 写出以下活动或工具所涉及的能的转换。

a



b



c



4



- a 左图的炉子使用什么能源来操作？
- b 写出使用这个炉子时所涉及的能的转换。

5 使用哪些能源来发电不会造成能源被耗尽？

6 鼓励生活在高原的居民装置太阳能电池。

你赞成以上的建议吗？为什么？



不用火或电也能烤香肠吗？发挥创意，动手制作一个以太阳能操作的“烤箱”来烤香肠吧！

画出设计图并选出最合适的设计。

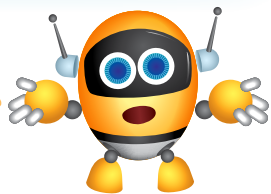
选择适当的材料，动手制作。

收集意见后作出改良。

向同学示范并讲解你的“烤箱”。

测试“烤箱”。

你的“烤箱”如何把香肠弄热？这个“烤箱”涉及了哪些能的转换？



给老师的话

- 引导学生以工程设计过程即思考、制作、沟通和改良来进行以上活动。
- 把“烤箱”放在阳光下，能将太阳能转换成热能，把香肠弄热。

8

材料

主题四 材料科学

不用担心，我们有大雨伞。

雨伞是由什么材料制成的？

快要下雨了。

好烫！

请快给我餐巾，我要抹干桌子。

制造雨伞、铁勺子和餐巾的主要材料分别是什么？这些材料源自什么？它们有哪些性质？



给老师的话

引导学生观察图中雨伞、餐巾、餐桌、椅子、铁勺子、杯子的材料与其来源，然后再说出这些材料的性质。

材料的来源

我们使用各种材料来制造物品。木材、金属和塑料是常见的材料，你知道我们身边还有哪些材料吗？

这些物品分别由哪种材料制造而成？



每种材料都有特定的来源。观察下图，木尺是由什么材料制成的？这种材料源自什么？



说一说塑料尺与金属尺的材料来源。

8.1.1
8.1.3

给老师的话

- 引导学生说出上图中的尺分别由木材、金属和塑料制造而成。
- 通过以上内容，向学生说明植物是木材的材料来源。木材可用来制造尺。

材料的来源



植物



动物



岩石



石油

人们从植物、动物、岩石和石油获取材料，制造各种物品。



巩固

活动 1 找一找，配一配 TP 1 KPS 1, 6

- ① 根据老师所展示的日常用品，上网搜索制造这些日常用品的材料与其来源。
- ② 根据你们的搜索结果，在老师所分发的卡片上进行配对。
- ③ 向同学展示并解说你们的配对结果。



- 试举出一种物品。制造这个物品的材料与其来源分别是什么？

日常用品	材料	材料的来源
袜子	• 金属	• 植物
塑料桶	• 棉	• 动物
铁钉	• 塑料	• 岩石
丝巾	• 丝	• 石油

8.1.1
8.1.3

给老师的话

- 事先为学生准备几种日常用品和配对的卡片，以让学生进行活动 1。
- 让学生讨论其他组别所作的配对是否正确，并根据其他组别的意见作出修改。

植物

木材、棉和橡胶是源自植物的常见材料。



藤和竹也是源自植物的材料。

给老师的话

8.1.1

通过以上内容，让学生说出木材、棉和橡胶源自植物。向学生说明人们可以利用这些材料来制成各种日常用品。

让学生知道我国拥有许多植物，材料的来源丰富，教育学生对此心怀感恩。

动物

羊毛、皮革和丝等是源自动物的材料。

材料的来源

动物



丝

丝巾



旗袍



领带



材料



羊毛

皮革



手提包



沙发



物品

帽子



毛衣



手套



皮鞋



给老师的话

8.1.1

通过以上内容，让学生说出羊毛、皮革和丝都源自动物。
教师可向学生展示羊毛、皮革或丝所制成的物品。

岩石

人们广泛地使用金属和土壤来制作许多的物品。这些材料的来源是岩石。

物品

首饰



厨具



交通工具

镜子



玻璃瓶



土壤

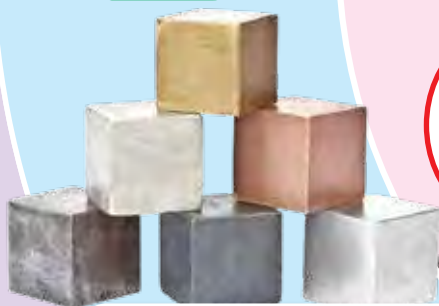


砖块

瓷器



材料



银、铜、铁、铝、锡等各种金属

材料的来源



岩石



上网万事通

浏览以下网站，了解我国锡矿工业的发展史吧！

<http://bit.ly/2YnI3I7>



给老师的话

8.1.1

向学生说明金属是从矿石中提取出来的。

可让学生知道黏土和水混合后会有黏性，在经过烧制后会变得坚硬。砖块和瓷器等都是用黏土制成的。

石油

塑料和人造布料等是从石油提炼并加工而成的。



我国的1令吉和5令吉纸币是由塑料制成的。



给老师的话

8.1.1

- 通过以上内容，让学生说出塑料和人造布料源自石油。
- 让学生举出其他塑料制品和人造布料制品的例子。



巩固

活动 2 我源自什么？

TP 2.3

KPS 1.2.6

- ① 观察老师所准备的各种物品的图片。
- ② 与组员讨论制造这些物品的主要材料与其来源。
- ③ 根据讨论结果，把这些物品分类。
- ④ 各组展示分类图并进行解说。



一问一答

以下是几种物品。

针

雨衣

丝质手帕

后视镜

毛巾

塑料瓶

皮鞋

气球

- ① 制造这些物品的材料是什么？
- ② 根据材料的来源，把物品分类。

给老师的话

8.1.2
8.1.3

- 事先为学生准备各种物品的图片以进行活动 2。
- 如果图片中的物品是由几种材料所制成的，只须让学生说出该物品的主要材料即可。

材料的性质



棉适合用来制造图中的物品吗？为什么？

当使用或制造物品时，我们须知道该材料的性质。让我们一起来了解材料有哪些性质吧！



巩固

活动 3 材料性质大不同

TP 4

KPS 1, 4, 6, 8

KM

快与组员一起进行以下各项测试吧！

① 准备下表。

材料 \ 活动	铁片	木材	玻璃	塑料	纸	棉	橡胶
A站							
B站							
C站							
D站							
E站							
F站							

② 预测材料的性质。

③ 进行 A 至 F 站的活动。根据观察结果，记录每种材料所具有的性质。

给老师的话

- 事先为每组学生准备所要测试的材料与用具，每种材料的大小必须相同。
- 教师可增加活动中所要测试的材料，如皮革、丝绸、羊毛、人造布料等。
- 向学生说明活动 3 分为 6 站来进行，学生须轮流到每一站去测试所有材料的性质。
- 提醒学生要小心使用有尖角或易碎的材料，如铁片和玻璃片。

8.2.1
8.2.4

A站 它们吸水吗？

1. 把材料的一端浸入颜色水中十秒。
2. 取出材料后，观察材料是否会湿透。
3. 记录你的观察结果。
4. 用其他材料重复以上的步骤。



什么材料会吸水，什么材料不透水？



- 什么材料适合制成盛水的容器？为什么？
- 什么材料适合制成尿片？为什么？



B站 材料在水中的沉浮

1. 把材料逐一放入水中。观察什么材料在水中是沉的，什么材料是浮的。
2. 记录你的观察结果。

- 什么材料适合制成舢板？为什么？
- 什么材料适合制成锚？为什么？

8.2.1
8.2.4

给老师的话

- 引导学生分辨会吸水的材料与不透水的材料。
- 可引导学生回顾有关密度的知识，说出物体在水中沉浮的原因。

C站 它们能导电吗？

1. 与同学讨论，把这些电路元件连接成一个简单电路。

2. 设计活动步骤以观察什么材料能让电路中的灯泡发亮。

3. 记录观察结果。



- 什么材料能代替电路中的开关？为什么？
- 回形针能让电路中的灯泡发亮吗？说出你的原因。

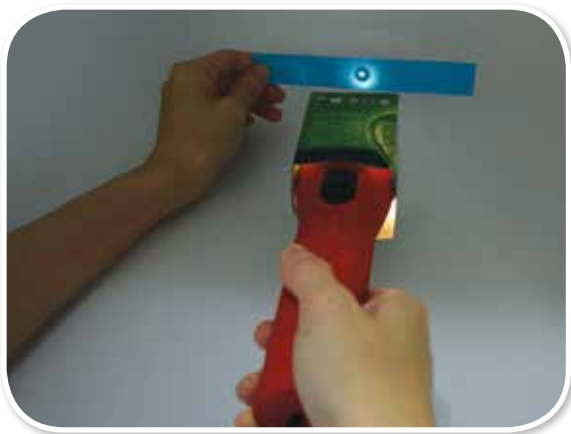
D站 它们能让光透过吗？

1. 把一个穿有小孔的盒子套在手电筒上。

2. 开启手电筒，逐一照向所要测试的材料。

3. 观察材料的透光情况。

4. 记录你的观察结果。



- 什么材料是透明体、半透明体或不透明体？

给老师的话

- 事先为学生准备干电池、干电池匣、开关、灯泡、灯泡座和鳄鱼夹电线。
- 引导学生回顾所学过的相关知识，设计C站活动的步骤。然后，根据观察结果说出什么材料是电导体，什么材料是电的绝缘体。
- 引导学生运用所学过的相关知识，分辨什么材料是透明体、半透明体或不透明体。

8.2.1
8.2.4

E 站 它们能传热吗？

1. 把所有材料的一端浸入热水中。**注意** 小心热水
2. 两分钟后，摸一摸每种材料露出热水的那端。你感觉到什么？
3. 记录你的观察结果。



- 什么材料是热导体，什么材料是热的绝缘体？
- 什么材料最适合制成锅？为什么？

F 站 它们有弹性吗？

1. 逐一拉扯所有材料，并观察什么材料在松手后会恢复原状。
2. 记录你的观察结果。



有**弹性**的材料被拉扯时会改变形状，松手后便会恢复原状。



- 什么材料有弹性，什么材料没有弹性？



用人造布料进行以上测试，该材料有哪些性质？

进行活动后，我发现……



给老师的话

8.2.1
8.2.4

- 引导学生思考：为什么有些材料露出热水的那端会变热？
- 一些材料如纸张可能会因拉扯而破裂，提醒学生在拉扯时须小心。
- 引导学生通过活动概括材料的性质。

不同的材料具有不同的性质。

热的绝缘体

非金属是不容易传热的材料。

热导体

金属是容易传热的材料。

电的绝缘体

橡胶、塑料、木材、玻璃等是电的绝缘体，是不能让电流通过的材料。

电导体

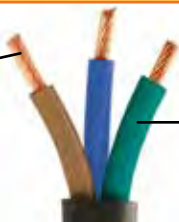
金属是能让电流通过的材料，是良好的电导体。

碳是非金属，但也能让电流通过。



科学充电站

金属是电导体，
可让电流通过。



橡胶是电的绝缘体，
能防止触电。

8.2.1

给老师的话

教师可向学生展示电线，并向他们解说电线内的铜线是可以让电流通过的材料；电线外层的橡胶是不能让电流通过的材料。

不透水

塑料、金属、橡胶、玻璃等是不透水的材料。



会吸水

棉、纸等是会吸水的材料。



浮

木材、塑料等材料在水中是浮的。

沉

金属、橡胶、玻璃等材料在水中是沉的。



科学充电站



人工制造的海绵是由发泡塑料聚合物制成的，内有的气孔使其具有良好的吸水性。



给老师的话



8.2.1

- 让学生通过上图，说出其他日用品的制造材料及其性质。
- 让学生知道，塑料一般上在水中是浮的，但有些较硬的塑料在水中是沉的；橡胶一般上在水中是沉的，但有些橡胶充气后在水中是浮的，如游泳圈。



透明体

有些玻璃和塑料是能让全部光透过的材料。



半透明体

有些塑料和玻璃只能让一部分光透过，在它们背面的物体会显得模糊。

不透明体

棉、金属、木材、橡胶等都是不能让光透过的材料。

有弹性

橡胶是有弹性的材料。橡胶受到外力作用时会改变形状，外力消失后便会恢复原状。



没有弹性

木材、金属、玻璃、塑料等是没有弹性的材料。

科学充电站

氨纶 (Spandex) 是一种弹性纤维，它具有十足的弹性，是制作泳装、运动装及袜子的最佳材料。



给老师的话

8.2.1
8.2.4

让学生观察教室里有哪些物品是由透明体、半透明体或不透明体的材料所制成的。

通过上图，引导学生说出材料的性质。

人们根据物品的用途和各种材料的性质来选择适当的材料，创造物品。

为什么泳镜的带子是由橡胶制成的？

为什么锅的柄是由塑料制成的？

塑料适合用于制造泳镜的镜片。为什么？

锅是由金属制成的。为什么？



活动 4 材料大运用 TP 5, 6 KPS 1, 4, 6

① 观察老师准备的杯子。说一说，它是由什么材料制成的？



给老师的话

8.2.3
8.2.4

- 引导学生了解如何根据材料的性质选择适用于创造有关物品的材料。
- 通过上图中泳镜的例子，让学生知道有些物品由多种材料所制成。一个物品不同的部分有不同的用途，人们会依各部分的用途选用不同性质的材料制作物品。

- ② 把热水倒入杯子。握着杯子，你有什么感觉？
- ③ 这个杯子有什么缺点？
- ④ 运用有关材料性质的知识，创造更好的杯子。
- ⑤ 画出设计图，从中选出最合适的设计。
- ⑥ 根据各种材料的性质，搜集适当的材料，然后动手制作。
- ⑦ 测试所创造的杯子。
- ⑧ 向同学展示所创造的杯子，并解说你们使用这些材料的原因。
- ⑨ 收集老师和同学的意见，加以改良。



脑筋急转弯

为什么由纸制成的饮料盒不透水？



一问一答



- ① 说出两种不透水的材料。
- ② 哪种材料可以让电流通过？
- ③ 为什么橡胶适合用来制作手套？
- ④ 右图显示一个电饭锅。
 - (a) 什么材料适合用来制作 P、Q 和 R 部分？
 - (b) 说出你的原因。



给老师的话

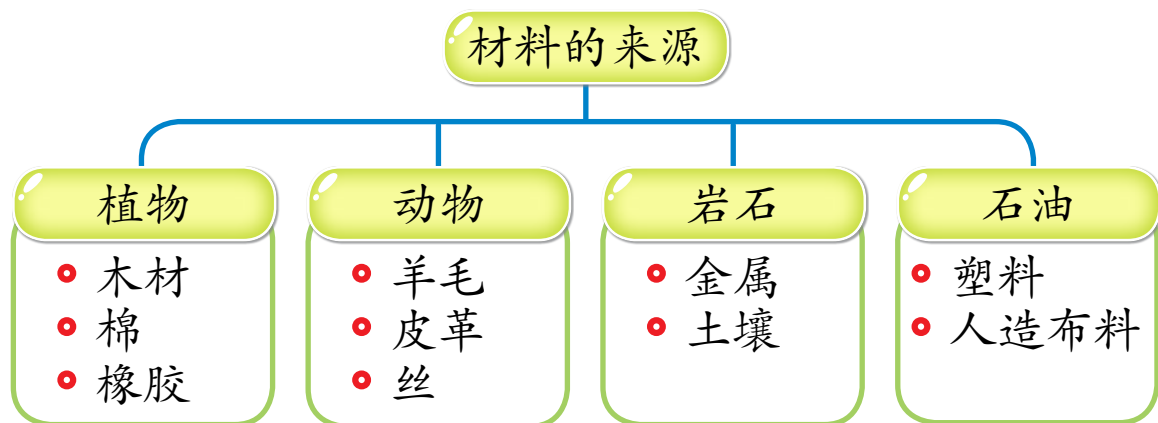
8.2.2
8.2.3
8.2.4

- 🔥 热水的温度不能太高，以免在活动进行的过程中发生烫伤的意外。
- 👉 引导学生以工程设计过程即思考、制作、沟通和改良来进行活动 4。
- 👉 可让学生知道，工程师通过改良现有的工艺或开发新的工艺来增加其效益、降低风险和满足社会的需求。
- 👉 鼓励各组学生在创造杯子的过程中互相讨论和交流意见。



我学了什么？

人们从植物、动物、岩石和石油获取材料，制造各种物品。



每种材料都有各自的性质。



我们根据各种材料的性质和物品的用途来选择适当的材料，创造物品。



快问快答



1 下图显示五种物品。



P



Q



R



S

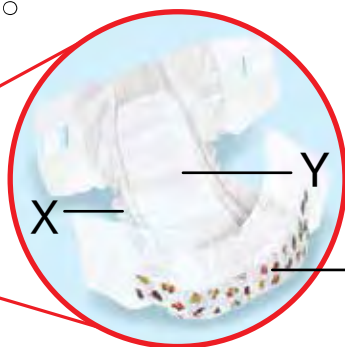


T

- 制造 P 物品的材料源自什么？
- 哪个物品的制作材料源自植物？
- 哪些物品的材料源自岩石？
- 如果石油枯竭了，哪个物品就无法被制造了？



2 下图显示一件纸尿裤。



塑料

- 为什么纸尿裤的外层是由塑料制成的？
- X 材料让尿片具有伸缩性，让婴儿穿得较舒服。X 材料是什么？
- 棉适合用来制造 Y 部分吗？为什么？
- 李太太所买的纸尿裤用完了。建议她如何以其他材料制作尿片。

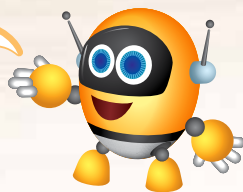







投石器是古时候人们用来打仗的武器。发挥创意，与同学们一起搜集资料，制作一个投石器吧！向同学展示并解说你的作品。收集意见，为作品进行改良。



使用所制作的投石器与同学进行比赛，看谁的投石器发射得比较远。



给老师的话

-  引导学生以工程设计过程即思考、制作、沟通和改良来进行以上活动。
-  可让学生以投石器、小纸球和杯子来进行游戏。调整投石器与杯子之间的距离，看看谁能在较远的距离把小纸球发射进杯子里，就算获胜。
-  鼓励学生发挥创意，选用适当的材料制作投石器。

9

地球

主题五 地球与宇宙



不好了，爸爸掉下来了！

为什么果实会往下掉？

为什么影子的方向改变了？

给老师的话

- 引导学生观察上图，让他们知道船和果实往下掉都是因为地心引力的关系。
- 根据上图，引导学生说出我们在一天中会经历白昼与黑夜，以及太阳位置与物体影子方向的变化。让他们知道这些都是地球自转所形成的现象。



地心引力

为什么苹果会往下掉？



巩固

活动 I 探索地心引力 TP2 KPS 1.6

什么是地心引力？快来进行以下几项活动吧！

A



将手中的豆袋放开。

将豆袋往上抛。

B



C



跳上凳子。



跳下凳子。



- 放开豆袋时，你观察到什么？
- 抛上去的豆袋最后会怎样？
- 比较在 C 项活动中，两次的跳跃有什么不同。

给老师的话

9.1.1
9.1.3

- 引导学生在进行 A 项和 B 项活动后，说出物体最后都会掉回地面。
- 事先准备稳固的凳子，提醒学生在进行 C 项活动时要注意安全。
- 引导学生说出跳上凳子比跳下困难。这是因为跳上凳子时我们须摆脱地心引力的束缚，所以较费力；跳下凳子时地心引力把我们拉下来，所以较轻松。

在活动 1，你是否观察到有一股把物体拉向地面的力？这就是地心引力。



◀ 地心引力让所有抛出的物体最终掉回地面。



我们能平稳地坐在椅子上和走路，也都是地心引力的效应。▶



脑筋急转弯

在外太空，如果宇航员在太空船里要将瓶里的水倒进杯里，他能做到吗？为什么？他们如何喝水呢？



上网万事通

地球上有一些地心引力失效的神奇地方。浏览以下网站来大开眼界吧！ <https://bit.ly/2Gvha4J>



给老师的话



- ◀ 引导学生说出由于太空中没有引力，所以宇航员并无法让水从瓶子流进杯里。
- ◀ 可让学生观看以下视频以了解宇航员是如何在太空船里喝水的：
<https://bit.ly/2PuatTW>



应用这些材料模拟有地心引力的地球吧!



① 在纸卡上画人、树木以及房子，然后剪出作为模型。把回形针夹在模型底部。



② 将模型放在“地球”上，稍微倾斜并转动“地球”。说出你的观察。



观察地球仪上标示的各个地区。为什么这些地区上的人和物体能平稳地处在其位置上而不会飘到太空?

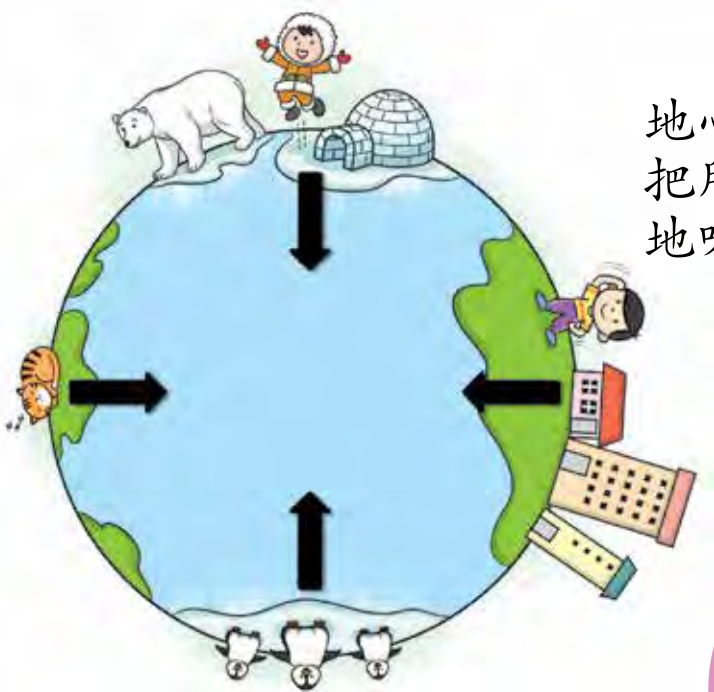
通过活动，我发现……



给老师的话

- 在活动 2，教师须准备磁力较强的磁铁来进行活动。教师先用保鲜膜包裹磁铁，然后用橡皮泥包裹磁铁，搓成球状，模拟地球。
- 引导学生说出人、树木及房子模型会被吸在“地球”上。当转动“地球”时，各模型还是平稳立着。
- 在活动 3，教师可将小旗子固定在印度、马来西亚和澳大利亚。
- 引导学生作出概括：地球上所有物体能平稳地处在其位置上是因为地心引力的关系。

9.1.2
9.1.3

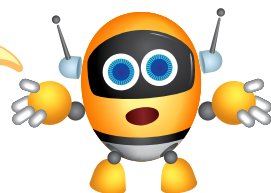


地心引力向着地球中心，把所有生物和非生物牢牢地吸引在地球表面。



有了地心引力，所有的物体不会悬空，海水也不会飘流到太空。我们生活中的哪些活动与地心引力的效应有关？看图说一说。

当我们在高山上时，体重会比在山脚下较轻。你知道为什么吗？



一问一答

- ① 什么是地心引力？举出两个能显示地心引力效应的例子。
- ② 如果没有地心引力，我们的日常生活将会受到什么影响？

9.1.2
9.1.3

给老师的话

可让学生从各媒体搜索资料，发挥想象力创作以“假如没有地心引力”为主题的诗歌。学生可用电脑、小组朗诵、表演等方式呈献诗歌。



地球的转动

地球是如何自转和公转的？



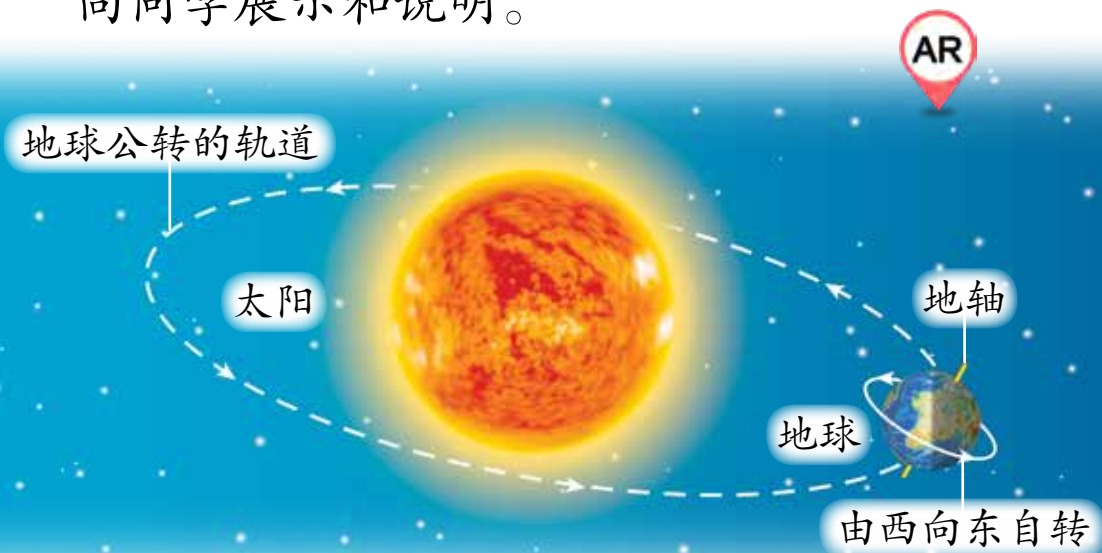
巩固

活动 4 地球转转转

TP.1, 5

KPS.1, 6

- ① 观看老师提供有关地球自转和公转的视频。
- ② 地球是如何自转和公转的？
- ③ 地球向着哪个方向自转和公转？完成一周自转或公转分别需要多久？
- ④ 与组员讨论后，画出地球自转和公转的草图并向同学展示和说明。



地球由西向东绕着地轴不停自转。地球自转一周大约需要 24 小时或一天。地球一边自转，一边沿着固定的轨道由西向东绕着太阳公转。地球公转一周大约是 $365\frac{1}{4}$ 天，为一年。

给老师的话

9.2.1
9.2.2
9.2.4

教师让学生在家先完成活动 4 的步骤 1 至步骤 3，到校直接完成步骤 4。教师提供活动 4 的视频：<http://bit.ly/2TvphDz>。

让学生知道地轴是一条假想的轴，而且是倾斜的，它贯穿南极和北极。地球公转的轨道是不存在的。

地球自转造成哪些现象？



巩固

活动 5 光亮与黑暗的交替

TP 3

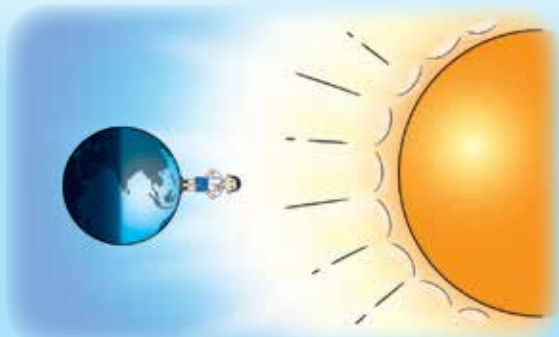
KPS 1, 6

- ① 坐在一张旋转椅上，面向手电筒。
- ② 慢慢以逆时针方向转动旋转椅。
- ③ 当你面向光源时，你观察到什么？
- ④ 当你背向光源时，又观察到什么？

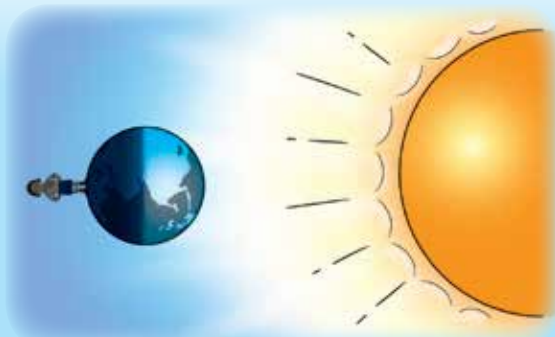


昼夜的形成

地球的自转形成了昼夜交替的现象。



当我们居住的地方被阳光照射时，就是**白昼**。



当我们居住的地方没有被阳光照射时，就是**黑夜**。

当马来西亚白天时，哪些国家处于黑夜？



当地球自转一周时，我们会经历多少个昼夜？

应用



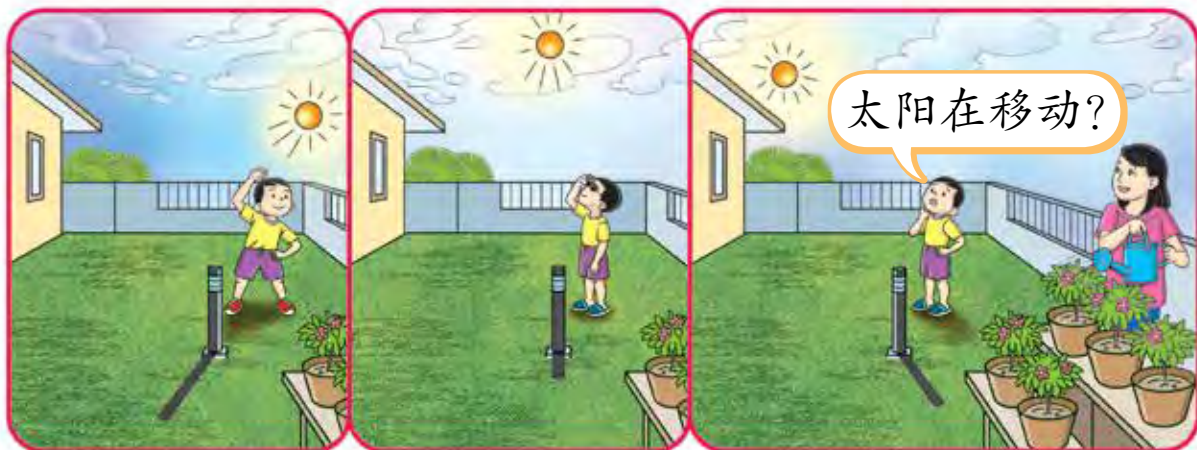
给老师的话

让学生在暗室进行活动 5。让学生先转半圈，说出观察；接着再转半圈以回到原点，然后再说出观察。

引导学生说出面向手电筒时显示白天，而背向手电筒时则显示夜晚。

让学生观察地球仪后说出当马来西亚处于白天时，其他在北美洲及南美洲的国家处于黑夜。

9.2.3



太阳真的在天空中移动吗?



巩固

活动 6 谁在移动?

TP 3 KPS 1, 6

- ① 六名组员挂上挂牌，背对着背围成圆圈，模拟地球。
- ② 一名组员拿着手电筒照射圆圈，模拟太阳。
- ③ 根据老师的指示慢慢地以逆时针的方向转动圆圈和停下。
- ④ 每名组员轮流说出圆圈停下时的观察结果。



- 每次暂停时，“太阳”在哪里？“太阳”的位置是否一样？为什么？“太阳”是否在移动？



上网万事通

观看以下视频以更了解地球自转与昼夜的形成。
<https://bit.ly/2ZbOXqQ>



给老师的话

- 让学生在暗室进行活动 6。为各组准备写上吉隆坡、悉尼、威灵顿、纽约、巴黎和多哈的挂牌并以逆时针的次序挂上。让圆圈转动 $\frac{1}{4}$ 圈后暂停，学生轮流说出观察，再继续转。
- 引导学生说出太阳看起来在移动其实是地球自转的缘故。

9.2.3



天空中太阳位置的变化

太阳在天空中的位置“看起来”不断地改变是因为地球自转的缘故。由于地球由西向东自转，因此太阳看起来总是从东边升起，西边落下。

太阳在天空中的位置“看起来”不断地改变，阳光下物体的影子也在改变吗？



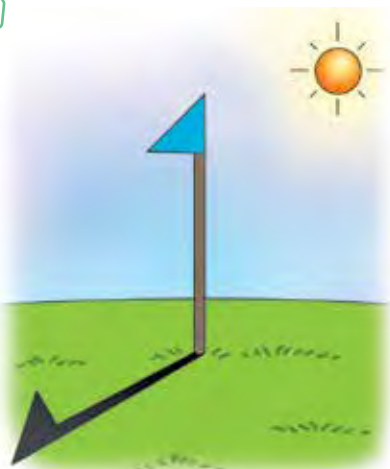
巩固

活动 7 影子的变化

TP 3

KPS 1, 3, 6





将一支木棍插在校园里空旷的地方，然后将一张三角形卡片粘在木棍上端，指向北方。从上午 8 时至下午 4 时，测量并记录木棍影子的长度和方向。在这段时间里，木棍影子的长度和方向有什么变化？为什么会有这样的变化？



我们也可以用地球仪、火柴和手电筒来模拟物体的影子在一天中的变化。



给老师的话

-  教师用指南针找出正北方。让学生知道要找出正北方是为了确定东与西的方向以进行观察。
-  引导学生说出从上午 8 时至下午 4 时，木棍的影子会从长变短再变长；而影子的方向则会从西边移到东边。
-  引导学生作出总结：地球的自转导致物体影子的长度和方向改变。
-  让学生观看以下有关影子的长度和方向在一天中的变化的视频：
<https://bit.ly/2xAfBjZ>。

9.2.3

影子长度和方向的变化

太阳位置的变化使到影子的长度和方向也跟着改变。



上午时，物体的影子较长并偏向西边。



中午时，物体的影子最短。



下午时，物体的影子再度变长并偏向东边。



科学充电站



古时候的人们利用太阳在天空中的位置和影子的变化规律制作了称为日晷的计时工具。



巩固

活动 8 创意海报

TP 3, 6 KPS 1, 6

地球的自转和公转还会造成哪些现象？与组员一起上网搜索资料，然后以创意的方式制作海报。

一问一答

- ① 地球是如何运转的？
- ② 说出地球自转和公转的方向和所需的时间。
- ③ 说出地球的自转所造成的三个现象。

给老师的话

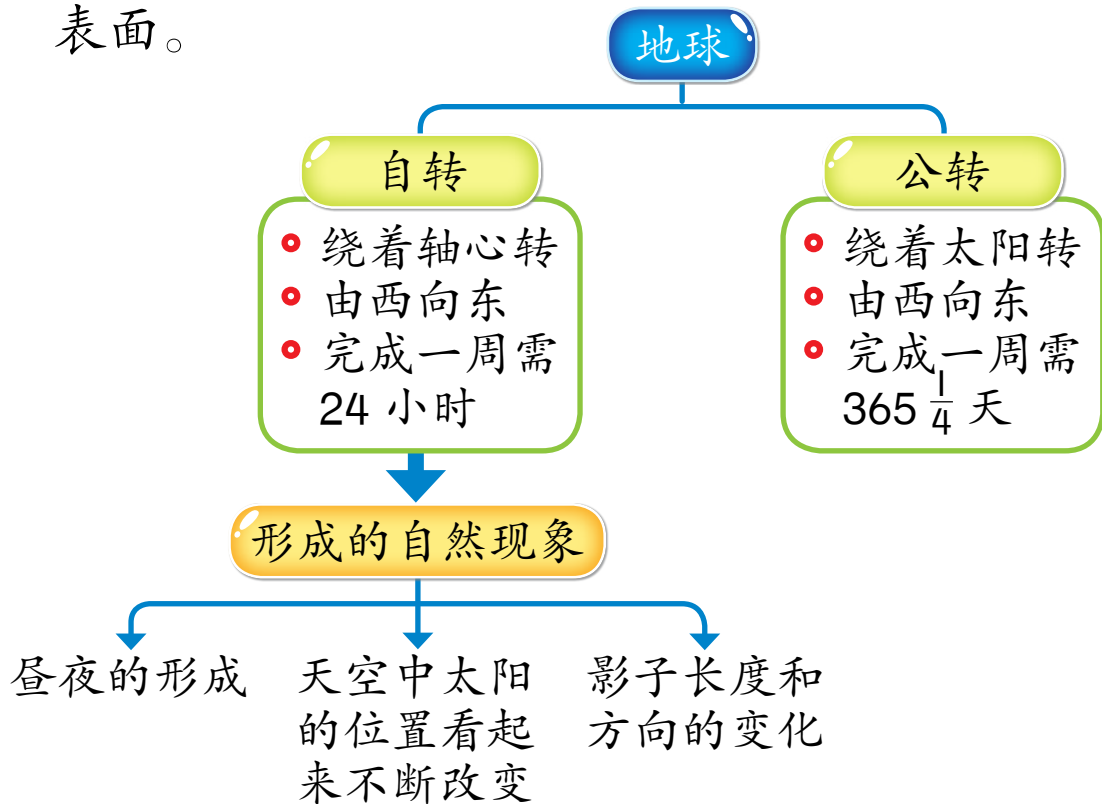
- 🔗 让学生知道太阳的方向和物体影子的方向是相反的，物体影子的长度也会跟着改变。
- 🔗 让学生通过活动8知道地球自转会导致地球上某些地区日长夜短或日短夜长，而地球的公转则会导致地球上一些地区有四季的变化。

9.2.3








我学了什么?

-  地心引力向着地心，把所有的物体吸引在地球表面。

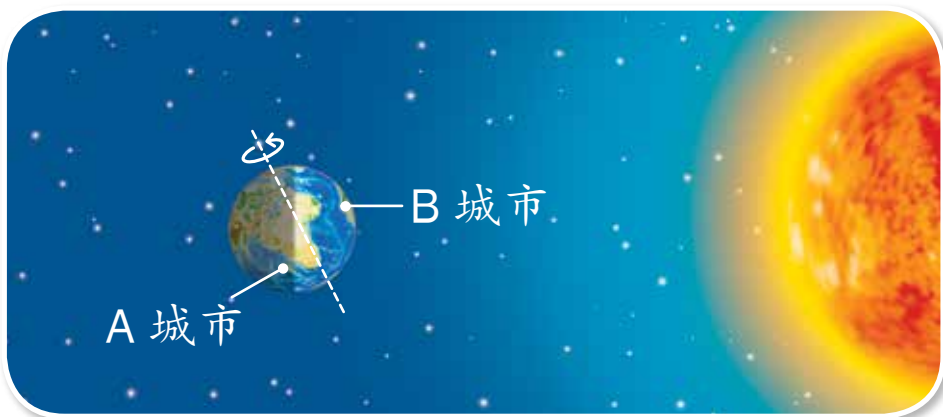





快问快答



- ①  让所有物体都牢靠在地球表面。
- ② 地球自转一周需  而公转一周则需 .
- ③ 地球的自转导致太阳的位置看起来不断地改变，使物体的影子在一天里的  与  也跟着改变。
- ④ 住在马来西亚的志鹏只选择在上午 7 时到正午 12 时联系在美国波士顿求学的哥哥。为什么?

- 5 下图显示地球的自转导致昼夜的形成。



- a 哪个城市正处于以下的时刻？
正午 12 时  早上 5 时 
- b 如果地球是个透明体，将会怎样？  分析

- 6 下表是雯丽进行一项研究的结果。

时间	8 a.m.	10 a.m.	12 p.m.	2 p.m.	4 p.m.
木棒影子的长度 (cm)	120	80	3	?	120

预测在下午 2 时木棒影子的长度。



发挥你的创意，利用一些环保材料，设计一个独一无二的影子钟。向同学分享与讲解你的影子钟是如何使用的。



东边



东边



西边



西边

天空中太阳位置的改变

太阳在天空中的位置“看起来”不断地改变是因为地球自转的缘故。由于地球由西向东自转，因此太阳看起来总是从东边升起，西边落下。

在阳光下，物体的影子在一天中会怎样变化？



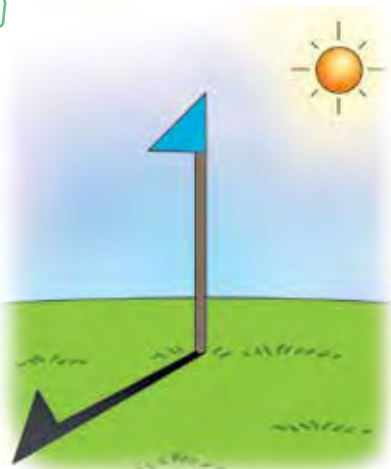
巩固

活动 7 影子的变化

TP 3

KPS 1, 3, 6

将一支木棍插在校园里空旷的地方，然后将一张三角形卡片粘在木棍上端，指向北方。从上午 8 时至下午 4 时，测量并记录木棍影子的长度和方向。在这段时间里，木棍影子的长度和方向有什么变化？为什么会有这样的变化？



我们也可以用地球仪、火柴和手电筒来模拟物体的影子在一天中的变化。



给老师的话

- 教师用指南针找出正北方。让学生知道要找出正北方是为了确定东与西的方向以进行观察。
- 引导学生说出从上午 8 时至下午 4 时，木棍的影子会从长变短再变长；而影子的方向则会从西边移到东边。
- 引导学生作出总结：地球的自转导致物体影子的长度和方向改变。
- 让学生观看以下有关影子的长度和方向在一天中的变化的视频：
<https://bit.ly/2xAfBjZ>。

9.2.3

10

机械

主题六 工艺与优质生活



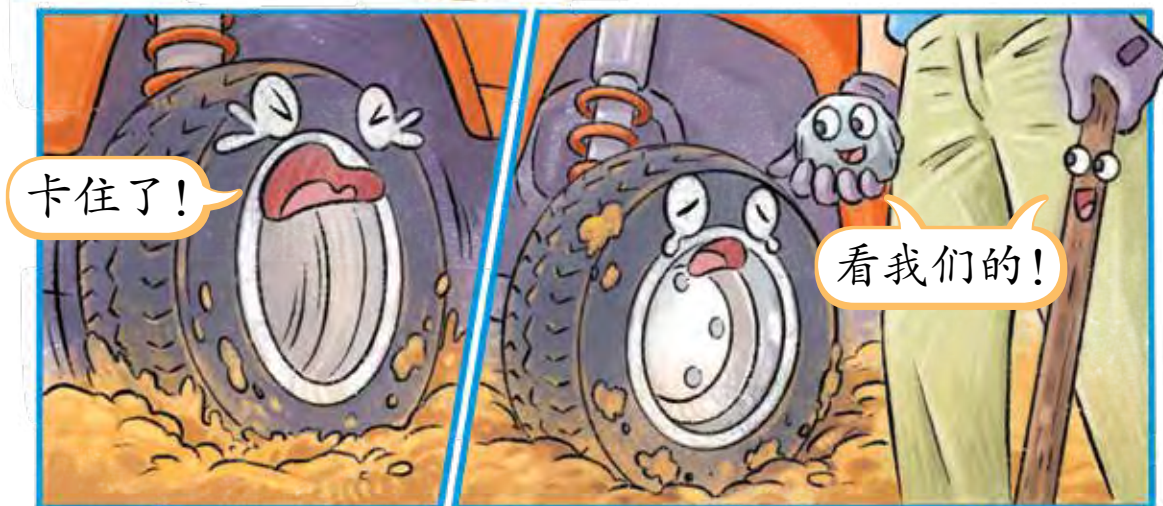
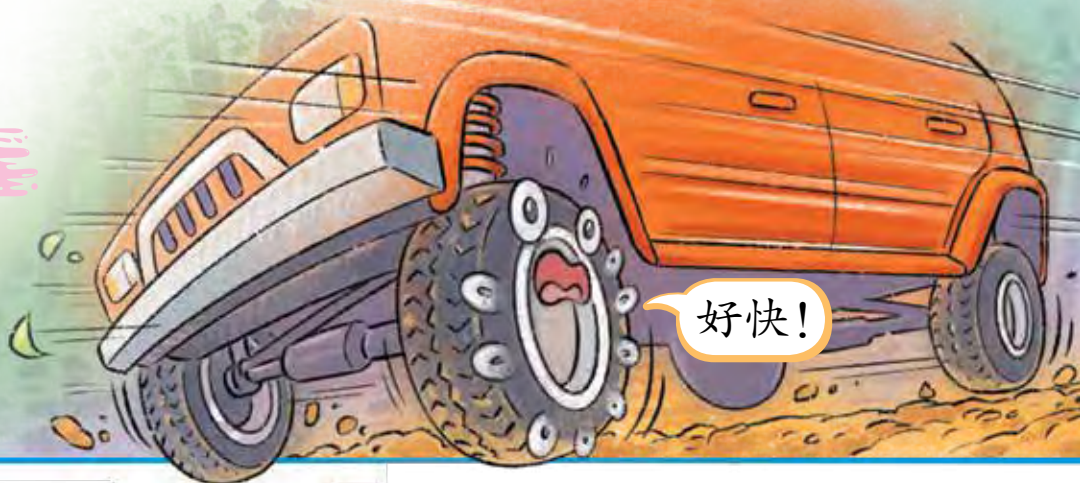
图中人物运用了哪些简单机械？

给老师的话

- 引导学生观察上图，回答吉祥物的提问。
- 引导学生说出这些机械有哪些用途，它们如何协助人们工作。

杠杆

认识杠杆



图中绕着石头这个固定点转动的木棒是一种叫作杠杆的简单机械。



给老师的话

- 引导学生思考图中人物如何利用木棒和石头使陷入泥泞的轮胎脱离困境。
- 通过上图，让学生知道杠杆是一种能用来抬起重物的简单机械。

10.1.1

杠杆上有三个重要位置：动力点、支点和阻力点。



杠杆是生活中经常使用的简单机械。



巩固

活动 1

杠杆的秘密

KPS 1, 6

使用以下工具，观察并确认杠杆上的位置吧！

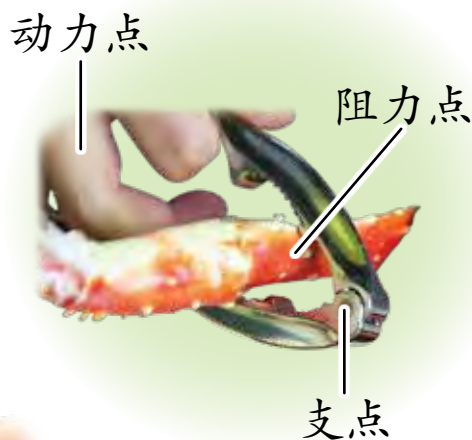
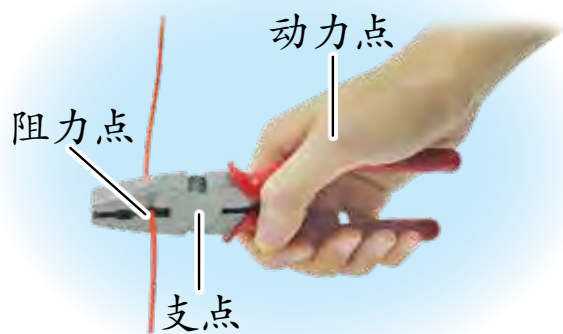


• 这些工具的动力点、支点和阻力点在什么位置？

给老师的话

10.1.1
10.1.3

- 让学生知道动力点是施力的位置；支点是支撑杠杆的位置，也就是杠杆绕着转动的固定点；阻力点是承受重物的位置。
- 事先为学生准备活动所需的工具及材料，如纸张和未开瓶的饮料。可视情况更换其他应用杠杆的工具。
- 进行活动时，从旁引导学生确认工具上的动力点、支点和阻力点。

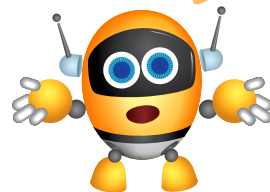


说一说，生活中还有哪些应用
杠杆来操作的工具。 TPI

应用杠杆就能省力吗？



用哪种方法撬开
饼干桶的盖子较
省力？为什么？



10.1.1
10.1.2
10.1.3

给老师的话

可让学生尝试用以上两种方法来撬开饼干桶的盖子，比较哪种方法较省力。然后，引导学生思考并说出能省力的原因。



巩固

活动 2 如何更省力？

TP 3 KPS 1, 3, 6, 8

- ① 参考下图，设计活动。
- ② 提起报纸，让铁棒达到平衡，你感受到什么？
- ③ 改变报纸与椅子之间的距离，重复步骤 2。



- 说出活动中杠杆的动力点、阻力点及支点的位置。
- 支点在铁棒的哪个位置时，提起报纸所需的力最小？

进行活动后，
我发现……



上网万事通

观看以下视频，了解杠杆的阻力点与支点之间的距离如何影响所施的力的大小。

<http://bit.ly/30VURwF>



一问一答

- 1 跷跷板的动力点、支点和阻力点在什么位置？



给老师的话

10.1.2
10.1.3

- 事先为学生准备活动所需的材料。
- 进行活动之后，引导学生作出概括：当阻力点与支点之间的距离越短时，抬起重物所需的力就越小。

简单机械和复杂机械

简单机械

除了杠杆，**简单机械**还包括滑轮、齿轮、斜面、螺旋、尖劈及轮轴。使用机械来工作不仅能提高效率，也让工作变得更简易。

滑轮



巩固

活动 3 升起重物的小帮手

TP 1

KPS 1, 3, 6

① 将重物从地上提到架上。



② 用滑轮提起同样的重物。



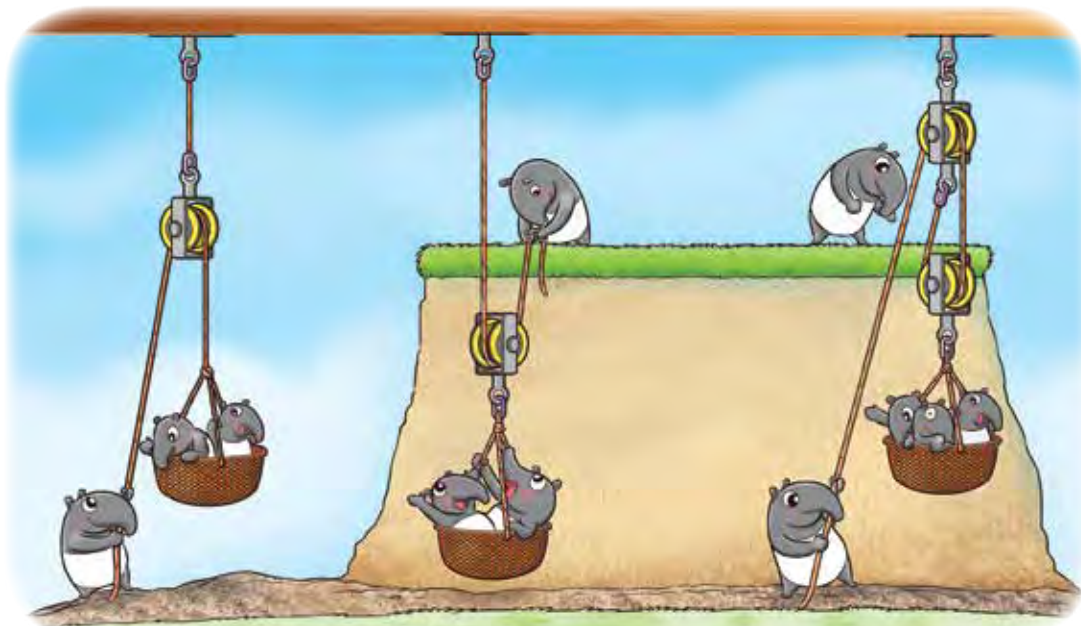
- 比较没有使用滑轮及有使用滑轮来提起重物的观察结果。
- 通过上述活动，你们可以得到什么结论？

10.2.1
10.2.4

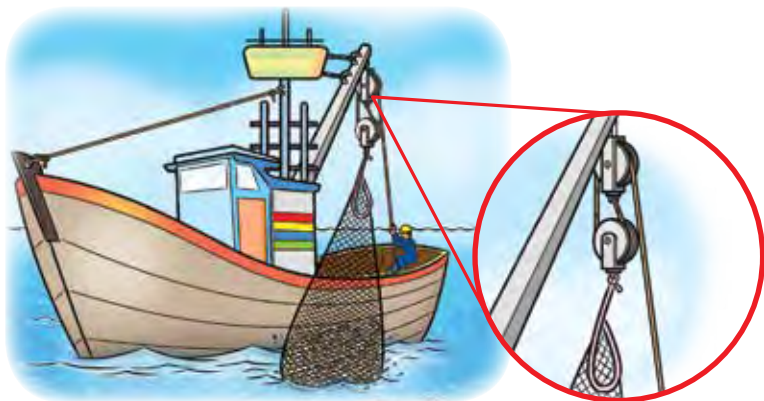
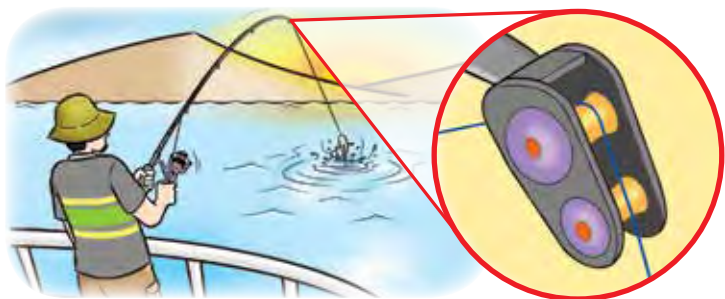
给老师的话

- 可视情况选用其他合适的物品来当重物。
- 引导学生作出结论：滑轮使我们方便工作。

我们可以将多个滑轮组合成滑轮组，以减少提起重物所需的力。



以下活动应用了滑轮。滑轮有什么用途？



10.2.1
10.2.4

给老师的话

引导学生观察图片，并向学生说明什么是滑轮及滑轮的用处。

齿轮



为什么时钟的时针、分针和秒针各以不同的速度转动？

这是因为时钟应用了不同大小的齿轮。



巩固

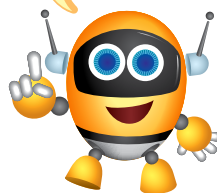
活动 4 观察齿轮

TP1 KPS1.6

转动自行车的脚蹬子，观察大小齿轮的转动方向和圈数。



进行活动时要注意，避免手被自行车的轮子夹伤。



- 当大齿轮转动一圈时，小齿轮会转动几圈？
- 齿轮大小对改变轮子转动的快慢有什么作用？
- 哪些工具应用了齿轮？齿轮有什么用途？

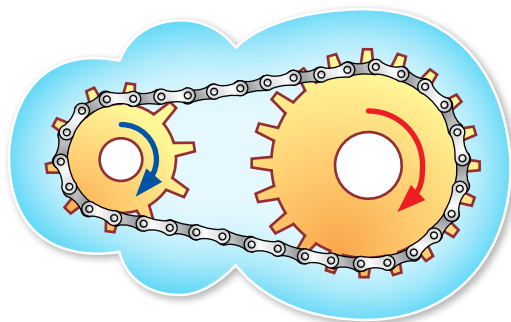
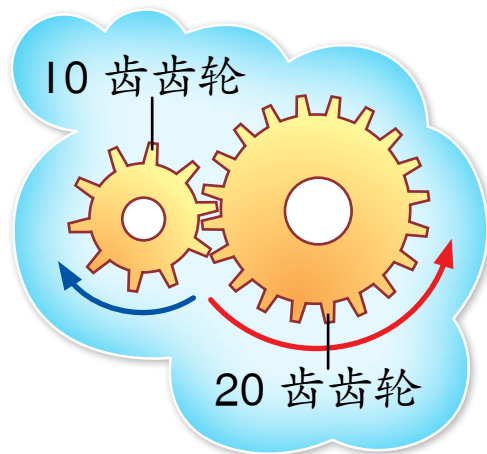
给老师的话

- 通过活动，让学生了解自行车的脚蹬子带动大齿轮转动，大齿轮通过链子再带动小齿轮，从而带动轮子转动。
- 引导学生说出当大齿轮转动一圈时，小齿轮会转动几圈，使我们在骑自行车时能省力。

10.2.1
10.2.4

齿轮是边缘呈齿状的轮，转动一个齿轮能带动另一个齿轮。两个齿轮的大小会改变机械转动的快慢和方向。

当大小不同的齿轮咬合在一起时，它们的转动方向是相反的。当一个 20 齿的大齿轮转动一圈时，被带动的 10 齿小齿轮会转动两圈。



当由链条连接着的两个齿轮转动时，它们的转动方向是相同的。当大齿轮转动一圈时，被带动的小齿轮也会转动几圈。

下图中的工具也应用了齿轮。



10.2.1
10.2.4

给老师的话

可向学生展示开罐器，以让学生观察开罐器的齿轮是如何操作的。

斜面



巩固

活动 5 省力好帮手 TP.1 KPS.1.6



图中的男孩面对了什么问题？他如何较省力地帮助坐在轮椅上的女士上阶梯？说一说。

斜面是一种省力的简单机械。



斜面是两端处于不同的高度而形成倾斜的一个平面。斜面让我们可以用较小的力把重物移往高处。斜面越长，斜度越小，把重物移往高处时所需的力就越小。在日常生活中，楼梯、旋转楼梯和弯曲盘旋的山路都应用了斜面。



试举例应用了斜面的工具及其用途。

10.2.1
10.2.4

给老师的话

让学生知道弯曲盘旋的山路因增加了斜面的长度，斜度因而变小了，所以上山时较容易。

螺旋

螺旋是一种变形的斜面。



巩固

活动 6 螺旋的妙用

TP 1 KPS 1, 6



使用螺丝起子将一枚螺钉钻入两块木板里，你观察到什么？

进行活动时
要小心。



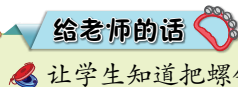
螺旋是缠绕在圆柱体上的斜面。应用螺旋操作的工具能够把两个物体嵌合在一起，或把重物架高起来。

还有哪些工具用到了螺旋？这些螺旋的用途分别是什么？



10.2.1
10.2.4

给老师的话



让学生知道把螺钉钻入木板就像沿着斜面推动重物那样，较省力。

尖劈



巩固

活动 7 切一切

TP 1

KPS 1, 6



用刀背来切苹果。

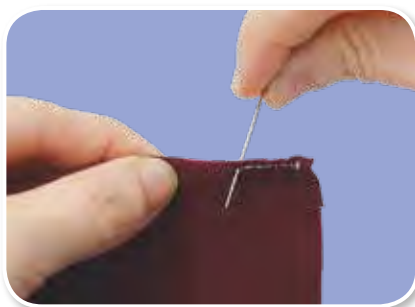


用刀尖来切苹果。



哪个方法较简单？

尖劈是由两个斜面所组成的简单机械。它利用力来切割、劈开或凿开物体。斧头、针和凿子就是利用尖劈操作的工具。



还有哪些工具应用了尖劈来操作？尖劈有什么用途？

10.2.1
10.2.4

给老师的话

提醒学生使用有应用尖劈的工具时要小心。

轮轴

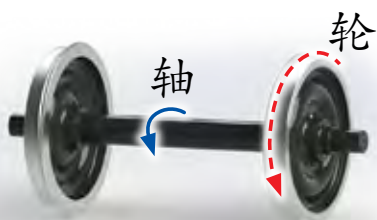


巩固

活动 8 轮子的用途

TP 1 KPS 1.6

观察 A 图和 B 图，男子使用哪种方法能够较轻松地搬运箱子？说出你的原因。



手推车的轮子是一种叫作轮轴的简单机械。轮轴是由轮和轴组成的。轮子须围绕一根杆来转动，这根杆叫作轴。轮轴能够减少物体移动时产生的摩擦力，使工作更省力。



所有交通工具的轮子、扳手等都应用了轮轴。有些工具则以曲柄代替了轮来操作。

说出其他应用轮轴来操作的工具及其用途。

10.2.1
10.2.4

给老师的话

让学生知道轮轴的用途不仅是让工作更轻松、省力，也可以启动机械的其他部分。

复杂机械



巩固

活动 9 什么是复杂机械？

TP.2

KPS.1, 6

观察以下工具。你在这些工具上找到了哪些简单机械？说一说，什么是复杂机械？



我们所使用的许多机械都是由两个或以上的简单机械组合起来的。



手摇钻包含了轮轴、螺旋和尖劈。

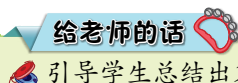


手推车是由杠杆和轮轴组成的。

当多过一个的简单机械组合在一起时，就构成了**复杂机械**。

10.2.3
10.2.4

给老师的话



引导学生总结出复杂机械是由多过一个简单机械所组成的。



辅助

活动 10 一起来想办法

TP 4

KPS 1, 6

观察下图，园丁叔叔面对了什么问题？



与组员讨论如何应用各种机械帮助园丁叔叔解决问题。

制造可永续使用的机械重要吗？

我们经常使用机械来完成各种工作。因此，耐用、经济及安全的机械是很重要的。



如果图中的水龙头是以铁制成的，试预测可能会带来的后果。与同学讨论并分享你的看法。

TP 5



在制造有关的机械时，必须注意哪些事项以达到永续使用的目的？

制造机械时必须考量制作材料、使用寿命、成本、保养费、安全性及环保性等事项。

给老师的话

- 引导学生运用已学过的各种机械来解决活动 10 的问题，并与同学分享讨论结果。
- 引导学生说出由铁制造的水龙头在使用一段时间后会生锈，从而破坏开关的部分。这不仅导致使用者经常得花钱再更换新的水龙头，而且也不环保。让学生知道，被生锈的物体割伤可能会感染破伤风，应及时就医。

10.2.2
10.2.4



设计及创造一个复杂机械以解决图中人物所面对的问题。

① 与组员讨论所要设计的机械模型。

② 画出你们的设计图。

③ 搜集所需的材料并动手制作模型。

④ 测试模型。

⑤ 以创意的方式向同学们展示你们所创造的机械模型，并与同学解说这个模型应用了哪些简单机械及它的用途。

⑥ 收集老师和同学们的意见，并加以改良。

要如何简易又快速地将这些体育用具运回体育室？



一问一答

① 分别举出两个应用以下简单机械的工具。

• 滑轮 • 齿轮 • 斜面 • 尖劈 • 螺旋 • 轮轴

② 什么是复杂机械？

③ 剪刀属于复杂机械吗？为什么？

④ 可永续使用的机械有什么重要性？

给老师的话

引导学生以工程设计过程即思考、制作、沟通和改良来进行活动。

鼓励学生在制作模型的过程中与同学讨论和交流意见。

学生能够以小型展览、拍照并制成演示文稿等创意的方式展示他们所创造的机械。

10.2.4



我学了什么?


简单机械	用途	例子
杠杆 	用来抬起重物，支点越靠近阻力点就越省力。	
滑轮 	能较容易地提起重物。	
齿轮 	能控制机械转动的快慢和方向。	
斜面 	将重物移往高处时较省力。	
螺旋 	将两个物体嵌合在一起。	
尖劈 	切割、劈开或凿开物体。	
轮轴 	<ul style="list-style-type: none"> 减少物体移动时所产生的摩擦力。 使工作更省力。 	

- 复杂机械是由多过一个的简单机械所组成的。
- 可永续使用的机械是耐用、经济、使用简便和安全，以及不会对环境有害的机械。



快问快答



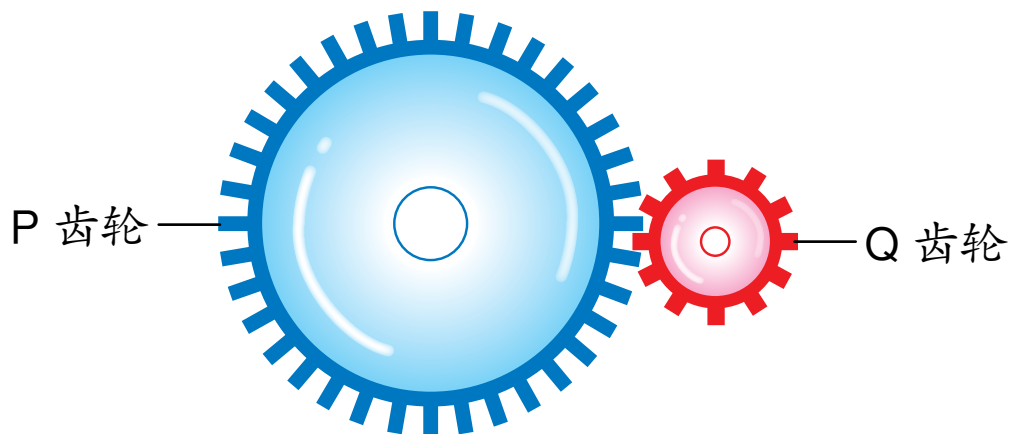
① 石磨和门把都是应用了  来操作的工具。




②




- a 左图中的 P、Q 和 R 部分各代表了杠杆上的哪个位置？
- b 指甲钳是简单机械吗？为什么？

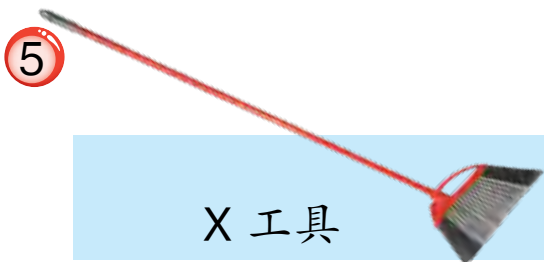
③ 下图显示两个咬合在一起的 P 齿轮和 Q 齿轮。



- a 当 P 齿轮顺时针转动时，Q 齿轮会以  转动。
- b  齿轮转动得较慢。
- c 当 P 齿轮转动一圈时，Q 齿轮将转动 。



- a 左图中的工人应用了什么简单机械进行工作？
- b 还能使用哪种简单机械取代以上工具？ 




- a 哪个是简单机械？
- b 哪个是复杂机械？为什么？



杠杆里支点的位置会影响我们提起重物所需用的力吗？发挥创意，利用各类环保材料，制作模型。



给老师的话

 引导学生以工程设计过程即思考、制作、沟通和改良进行以上活动。