



义务教育教科书

科学

四年级 上册



义务教育教科书

科学

四年级
上册

科学 四年级 上册



教育科学出版社

定价：5.80元

ISBN 978-7-5191-5024-2



9 787519 150242

教育科学出版社



绿色印刷产品

批准文号：京发改院〔2016〕13号
价格举报电话：12315

教育科学出版社
Educational Science Publishing House

义务教育教科书

科学



四年级 上册



教育科学出版社

教育科学出版社

· 北京 ·

院士顾问 (按姓氏笔画排序)

王会军 李 卫 吴丰昌 种 康 高 福 黄璐琦

主 编 周忠和 张红霞

分册主编 尚秀芬

编写人员 (按姓氏笔画排序)

王小梅 张劲硕 罗会仟 梁 琰 舒 刚

出 版 人 郑豪杰

责任编辑 石雷先 王峥媚 刘佳雯

责任美编 杨玲玲 李 顺

责任校对 贾静芳

责任印制 叶小峰

照片拍摄 董李娜

插图绘制 司小夕设计工作室

图文制作 锋尚设计

义务教育教科书

科学

KEXUE

四年级 上册

教育科学出版社出版发行

(北京市朝阳区安慧北里安园甲9号)

邮编: 100101



教育科学出版社

致 同 学 们

亲爱的同学们，我们有过这样的体验，在陈述一个观点时，证据越充分越容易让人信服。本学期我们将学会怎样获得可靠的证据去解释各种现象。

空气看不见、摸不着，我们可以收集哪些证据告诉别人它是真实存在的呢？

我们都知道，人活着就离不开空气和食物，但是我们无法直接看到空气和食物在身体的哪些地方，它们怎样运动和变化，对于这类问题我们又可以如何进行探究呢？

我们每天都可以听到各种声音，声音中包含着许多科学道理，我们将通过实验发现其中的道理，并运用这些道理制作一个小乐器，弹奏出美妙的音乐。

运用观察实验的方法收集证据，通过做实物模型或用模拟实验的方法解释现象，是科学探究常用的方法。应用科学道理制作工具或物品，也是科学学习的重要途径。

让我们一起走进科学，继续感受科学探究的乐趣吧！

科学家这样做



作为世界顶尖的空气动力学家，钱学森曾担任美国加州理工学院喷气推进研究中心主任，引领相关领域的研究。1949年，新中国成立后，钱学森心系祖国建设，归心似箭。历经五年坎坷，1955年10月8日，钱学森携妻子和一双幼小的儿女终于回到了日夜思念的祖国。

钱学森（1911—2009）

著名空气动力学家和系统科学家，“两弹一星”功勋奖章获得者，中国导弹、载人航天和人造卫星事业的奠基人

回国后的钱学森立刻用他在空气动力、火箭发动机等领域的博深知识，领导建立起我国自己的火箭技术科研机构，开展科技探索的同时还培养了一大批火箭和空间技术人才，为我国国防科技和航天强国事业作出了不可磨灭的贡献。

钱学森除了投身“两弹一星”工程，还参与制定了中国第一个星际航空的发展规划，发展建立了工程控制论和系统学等，在空气动力学、航空工程等领域作出了开创性贡献，是中国近代力学和系统工程理论与应用研究的奠基人和倡导人。



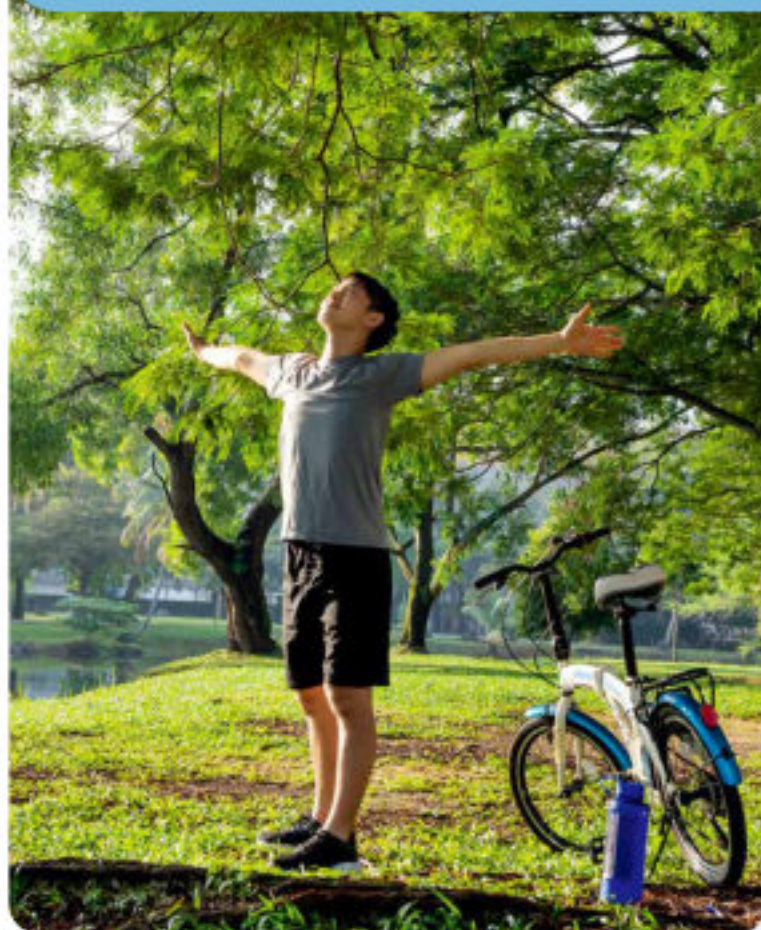
目录

第一单元 空气

1. 感受空气	2
2. 空气能占据空间吗	5
3. 空气占据的空间会改变吗	8
4. 空气有质量吗	11
5. 空气流动有力量	14
6. 我们来做“热气球”	17
7. 风的成因	20
8. 自制打气筒	23
单元小结	26
科学阅读	27



第二单元 呼吸与消化



1. 我们的呼吸与消化	30
2. 认识呼吸器官	33
3. 呼吸的变化	36
4. 测量肺活量	39
5. 口腔里的消化	42
6. 胃和小肠里的消化	45
7. 食物在身体里的旅行	48
8. 呵护我们的器官	51
单元小结	54
科学阅读	55

第三单元 声音

1. 声音是怎样产生的	58
2. 声音的强弱	61
3. 声音的高低	64
4. 乐器的声音变化	67
5. 设计我们的乐器	70
6. 改进我们的乐器	73
7. 声音的传播	76
8. 保护听力	79
单元小结	82
科学阅读	83



教育科学出版社



第一单元

空气

我们已经初识空气，知道它看不见、抓不着，无色无味；也知道它笼罩着整个地球，滋养着许多生命。我们还将认识到空气不仅可以让热气球上升，还能形成大风天气。空气究竟还有哪些我们不知道的性质呢？

1

感受空气

开窗通风时，风会吹动窗帘，让我们感觉到空气流进了室内。

聚焦

空气无色无味，我们如何找到空气存在的证据呢？



探索

1 寻找空气存在的证据。

- 用塑料袋装一袋空气，用手按一按，我们有什么发现？

我们已经知道空气无色无味，它还有什么性质呢？



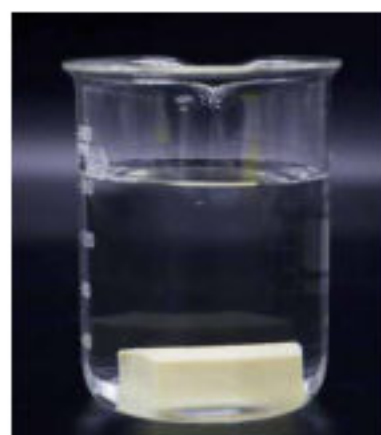
- 空瓶子里有空气吗？将其倾斜放入水中，观察有什么现象发生。
- 将更多的物体放入水中，看一看哪些物体中有空气。说一说我们的理由。



空瓶子放入水中，产生了气泡



粉笔放入水中，产生了气泡



橡皮放入水中，表面有少量气泡



- 风就是快速流动的空气。通过被风吹动的物体寻找空气存在的证据。

2 比较空气和水。

拿两个塑料袋，一个装空气，一个装水，然后用压一压、掂一掂的方法比较空气和水有什么相同和不同，空气有哪些性质？



研讨

① 我们看不到空气，用哪些方法可以证明空气的存在？这些方法中哪些更有说服力？为什么？

② 空气和水有什么不同？

班级记录单

空气存在的证据

日期：_____

科学出版社

1. 可在任何地方收集到空气。
2. 空瓶子放入水中，产生了气泡。
3.

拓展

土壤中有空气吗？想办法做实验检验我们的猜测。

2

空气能占据空间吗

把空的塑料瓶倾斜压入水中，瓶口有气泡冒出，水会进入瓶内。



聚焦

瓶口竖直向下压入水中时，水能够进入瓶内吗？



探索

剪掉空塑料瓶的下半部分，将上半部分竖直压入水中，水会进入瓶子里吗？用这个实验来检验我们的推测。

为了方便观察瓶内水面的变化，可以在瓶内放一个小球漂浮在水面上。



1 拧紧瓶盖，慢慢将塑料瓶的上半部分压入水中，观察小球的位置并记录。



2 拧开瓶盖，把空气放出来，观察小球的位置有什么变化并记录。



3 向瓶中注入空气，瓶中的水位会发生什么变化？观察现象并记录。



教育科学出版社

资料

这里的“水位”指的是容器中水面距离容器底部的高度。无论装水的容器怎样倾斜，我们看到的水面在水静止不动时总是平直的。我们把这条平直线叫作“水平线”。



空气占据空间实验

日期: _____

		
拧紧瓶盖	拧开瓶盖	注入空气

我的发现:



研讨

- 1 瓶中水位的变化是怎样产生的?
- 2 空气能占据空间吗? 还有其他方法可以证明空气的这一性质吗?



拓展

小挑战

有半瓶水、一块橡皮泥和两根吸管。在不倾斜瓶子的情况下,我们能利用空气将水从瓶中挤出来吗?



3

空气占据的空间会改变吗

把空塑料瓶瓶口朝下
竖直压入水中，没有气泡
产生，但还是有少量的水
进入瓶子里。

聚焦

既然空气占满了瓶子的空间，为
什么还是有少量的水可以进入呢？

探索

1 说一说我们的想法。

2 用手分别挤压装满空气和水的塑料瓶，说一说感觉有什么不
同。瓶中的空气和水占据的空间发生变化了吗？

装空气的塑料瓶
被挤压后变瘪了，空
气被压缩了吗？

装水的塑料
瓶被挤压后变化
很小。



3 用注射器研究空气和水占据的空间。

提示

实验前，可以先预测一下结果并说一说理由。

- ① 用两个相同的注射器分别抽进同样多的空气和水，记录注射器的初始刻度。
- ② 用手堵住注射器管口，慢慢用力压活塞，直到压不动为止，观察并记录此时的刻度。
- ③ 重复上面的实验。



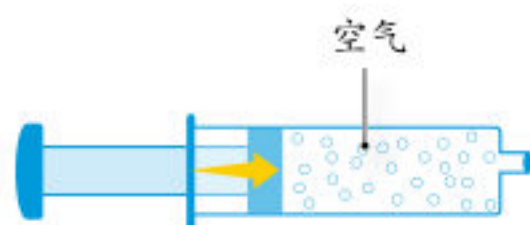
记录单

注射器内空气和水占据的空间

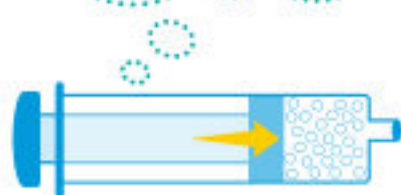
日期：_____

注射器内的物体	初始刻度	用力压活塞时的刻度
空气		
水		
我的发现：		

4 用示意图解释注射器内空气和水占据空间的变化。



空气是这样变化的，水是怎样变化的呢？



研讨

- 1 根据注射器实验我们可以推测，在探索 2 中当我们挤压装空气的塑料瓶时，瓶中的空气被压缩了，这样说对吗？说一说理由。
- 2 将装满空气的塑料瓶倒扣入水中，为什么还会有水进入瓶中？
- 3 鼓起来的皮球为什么还可以继续充入空气？

拓展

小游戏：制作空气压缩枪

用注射器吸入一些空气，将橙子皮堵在注射器管口。用力压活塞，管口处的橙子皮会像子弹一样发射出去。

ESPH



安全提醒

游戏时，注射器管口不能对着人。

4

空气有质量吗

用打气筒给篮球打气，篮球就会鼓起来。如果想让篮球弹起得更高，就多打几筒气。



聚焦

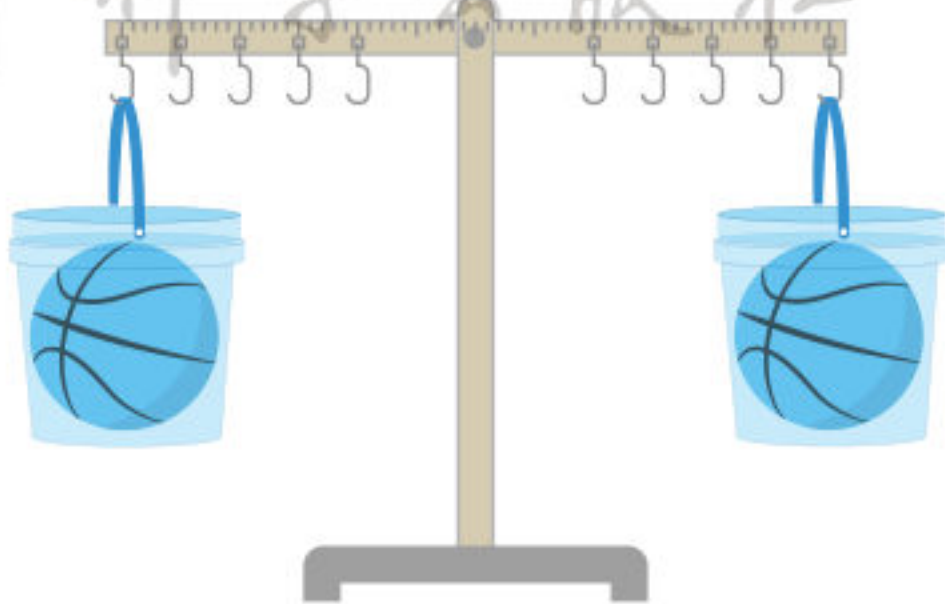
打入空气后，篮球的质量会变化吗？



探索

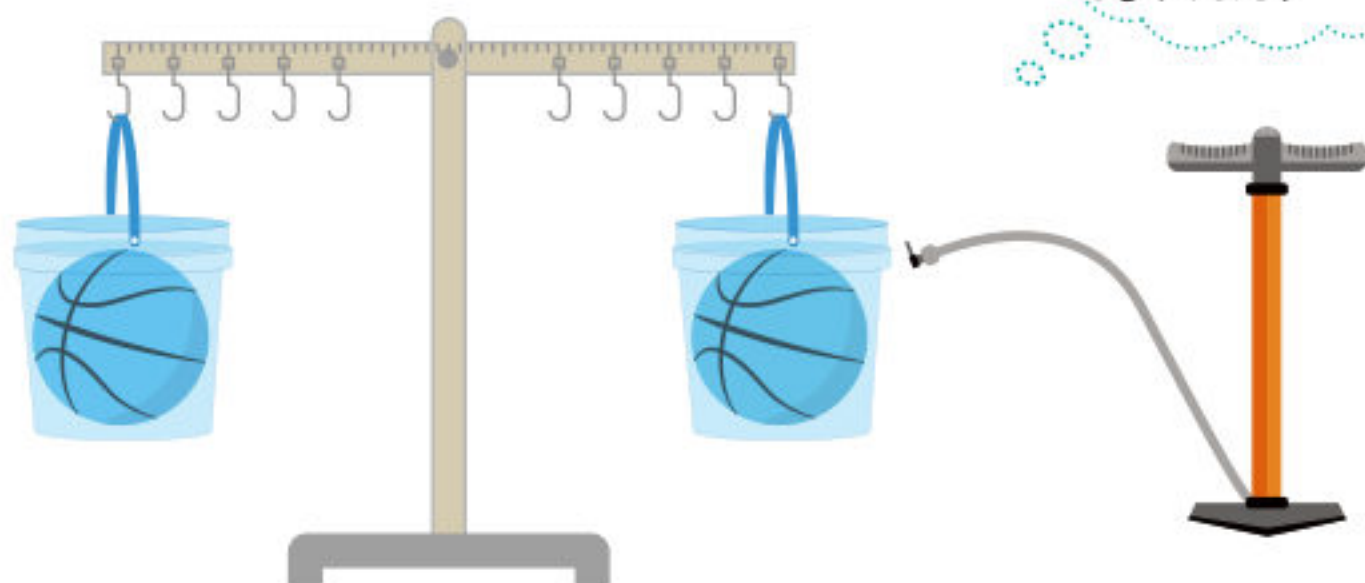
1 检验我们的猜测。

- 在简易天平的两端挂上两个小桶，各装一个皮球，调节简易天平，使天平保持平衡。



- 保持桶的位置不变，往其中一个皮球内注入空气，观察并记录天平的状态有什么改变。

怎样给桶中的皮球打气操作更方便呢？



记录单

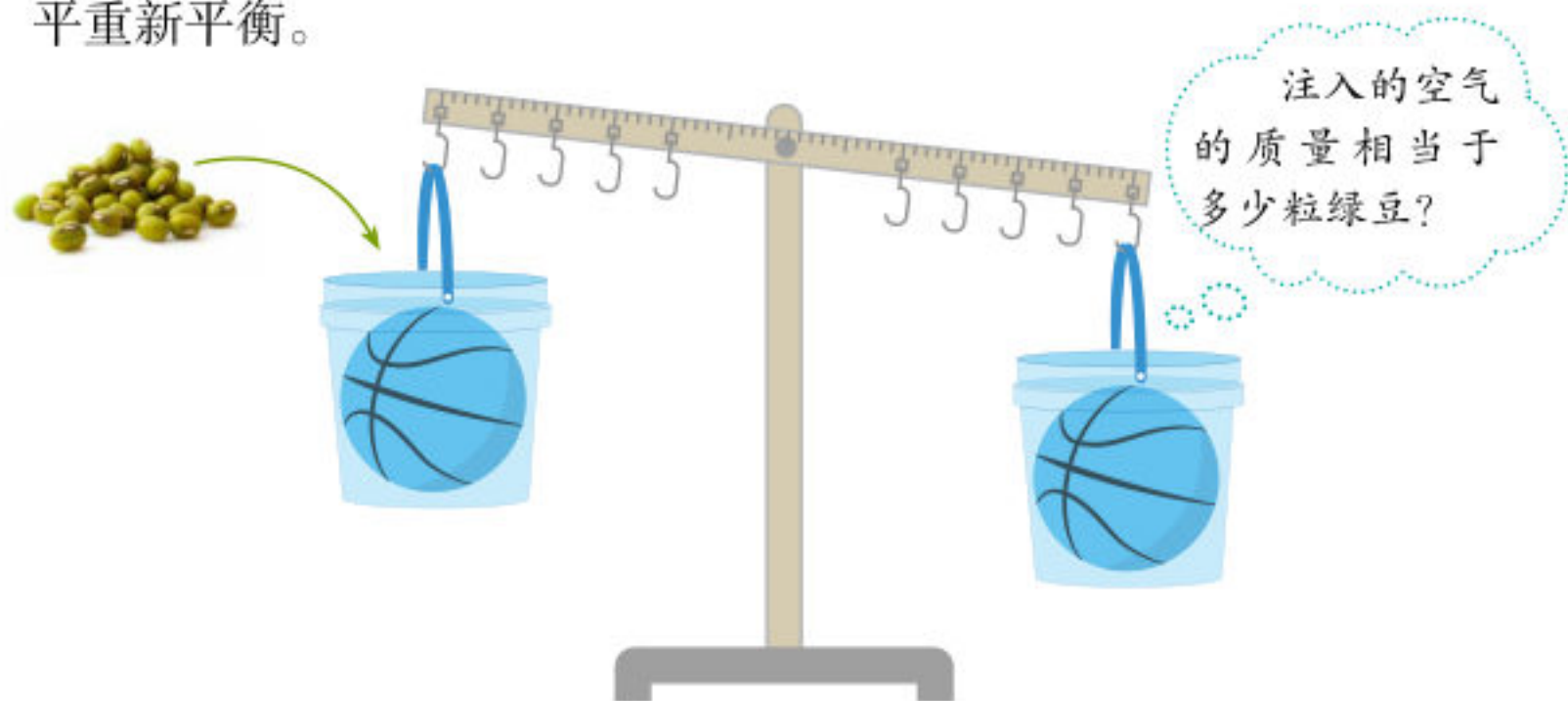
简易天平状态

日期：_____

注入的空气数量 / 筒	平衡情况（画图）
0	
10	
30	
我的发现：	

2 测量空气的质量。

往没有打气的一端的桶里，慢慢加入一些绿豆，直到简易天平重新平衡。



研讨

- 1 根据实验结果判断，空气有质量吗？与我们的猜测一样吗？
- 2 在皮球和绿豆实验中，怎样描述空气质量的大小？
- 3 实验中的两个桶的大小可以不同吗？



拓展

试一试，用生活中的工具称出打进皮球的空气质量，比如电子秤、弹簧秤。



5

空气流动有力量

手拿着充满空气的气球，如果突然松手放气，气球就会立刻飞出去。



聚焦

是什么力量让气球飞出去的？
我们可以利用这个力量吗？

探索

1 感受空气流动的力量。

用充满气的气球吹动纸杯。想一想，是什么力量使纸杯移动？

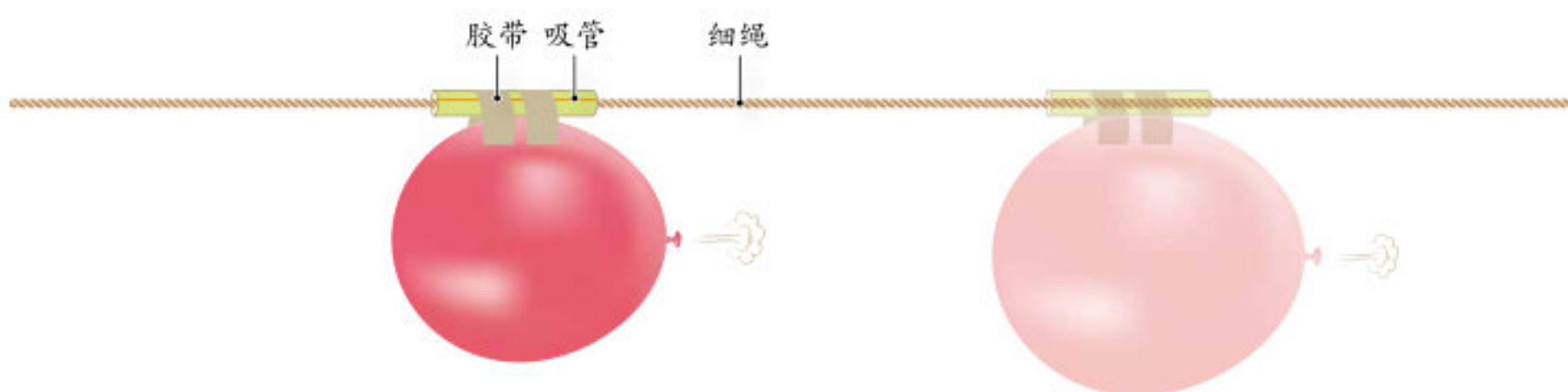
气球中跑出的空气有力量。



2 利用空气流动的力量。

利用空气的流动，做一个气球小火箭。想一想，这个实验说明了什么？

- ① 取一个气球、一根吸管和一段细绳。
- ② 剪下一段吸管穿在细绳上。
- ③ 将气球吹起来，捏紧出气口。
- ④ 用胶带将气球和吸管粘在一起。
- ⑤ 将细绳拉直，松开气球让其运动。



3 收集利用空气流动产生力量的例子。

调查生活中哪些地方用到了空气流动能产生力量这一性质，说一说它们是如何利用的。



生活中利用空气流动产生力量的例子

日期：_____

例子	利用空气流动做什么

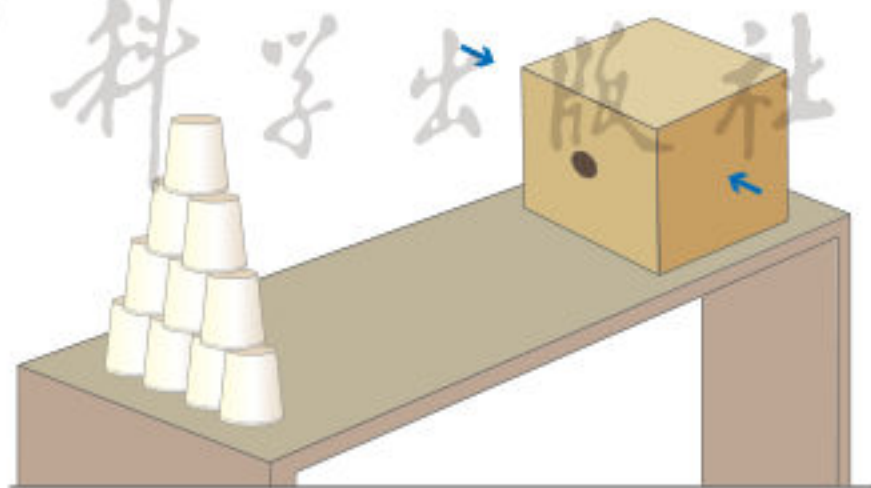
研 讨

- ① 气球小火箭中的气球会向哪个方向运动？空气流动和气球运动有什么关系？
- ② 回忆学习过的人们利用水流动产生力量的例子，与风的利用有什么相同点？

拓展

自制空气炮

取一个纸箱，在其一个面上挖一个圆洞，用胶带将其他几个面和边缘处密封。在距纸箱 1 米远处叠放纸杯塔，将圆洞对准纸杯塔，双手用力拍打纸箱两侧，观察纸杯塔的状态。



6

我们来做“热气球”

人们可以乘坐热气球到高空欣赏祖国的大好河山。

聚焦

热气球是如何实现上升和下降的呢？

探索

模拟制作热气球，探索其中的原因。

- 1 准备一个较大的塑料袋、一个纸筒和一支蜡烛。



2 点燃蜡烛，用纸筒罩住蜡烛，再用塑料袋罩住纸筒，加热袋中的空气。



3 用手扶着袋子的外壁，当感到袋子快要上升的时候，松开双手，观察并描述袋子状态的变化。

记录单

袋子的变化

日期: _____



我们可以用手摸一摸袋子，有什么感觉？

是什么原因让塑料袋飞起来又降下去呢？



研讨

- ① 我们可以怎样解释热气球上升或下降的原因？怎样进一步检验我们的想法？
- ② 怎样能让热气球在空中停留更长时间？

拓展

查阅资料，了解孔明灯，说一说孔明灯能留在空中较长时间的原因。

① 安全提醒

孔明灯存在火灾隐患。



当心火灾



7

风的成因



在生活中，我们会根据需要想办法制造“风”，比如打开电风扇。

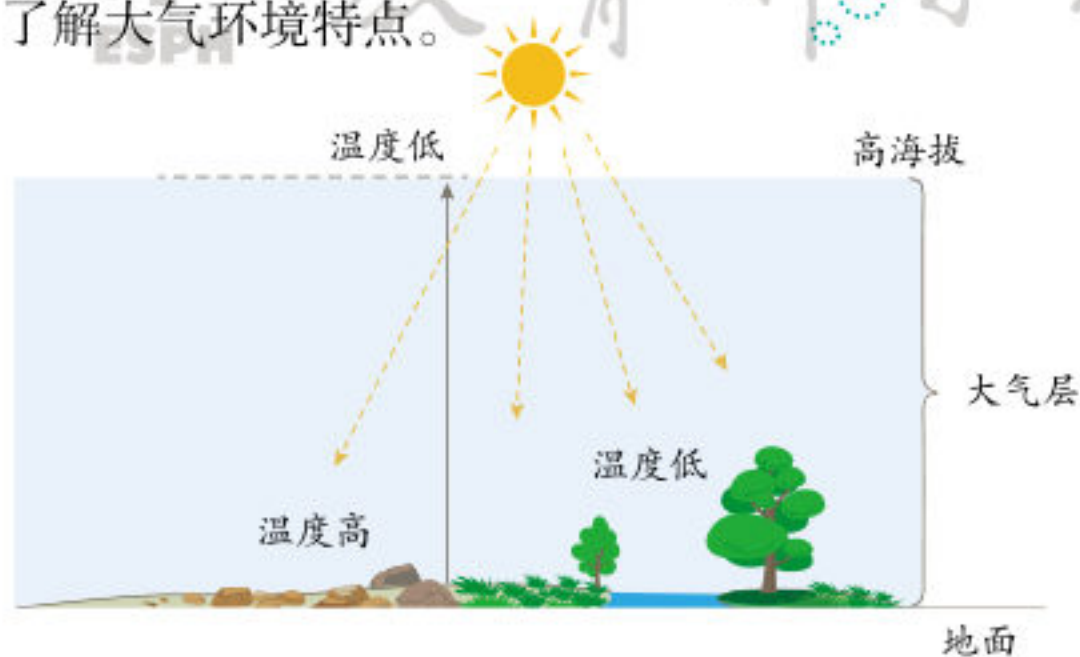
聚焦

大自然中的风是怎样形成的呢？

探索

1 阅读下面的示意图，了解大气环境特点。

我们平时感受到的自然风大多在地面附近形成。



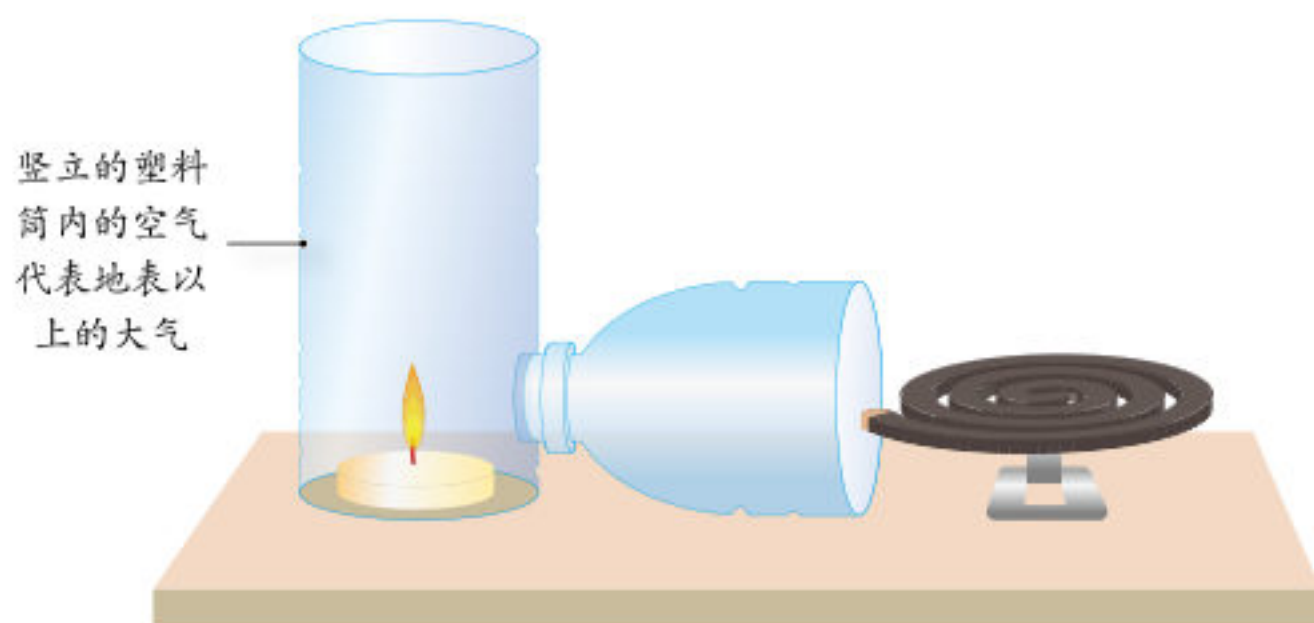
资料

地面附近大气的温度会随高度的增加而降低，所以同一时间、同一地区高海拔处温度较低。靠近地面的空气会因为地面状况不同而有温度差异。

风的形成示意图

2 模拟风的形成。

根据大气环境特点，用简易材料模拟风的形成，借助烟来观察空气的流动，并用图画和文字记录风的形成过程和路线。



用燃烧的蜡烛模拟地面
附近温度高的区域

用点燃的蚊香产生的烟
判断有无风形成

记录单

模拟风的形成实验

日期：_____



教育科学出版社



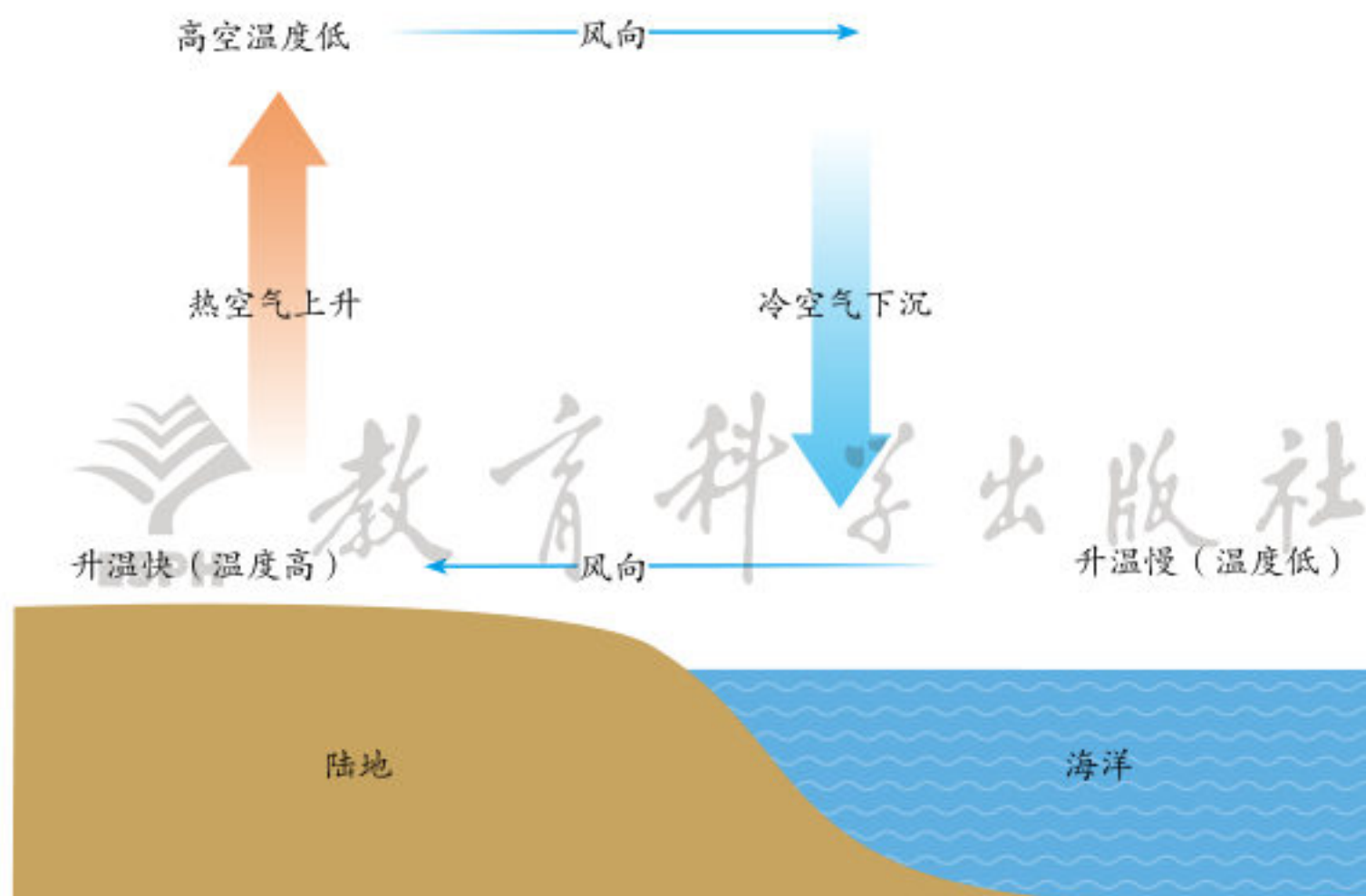
研 讨

- 1 在模拟实验中，风的方向是怎样的？
- 2 根据实验现象推测自然界的风是怎样形成的。
- 3 炎炎夏日，如果停电了，我们有哪些制造风的方法？



拓 展

科学家通过观测海岸附近白天的大气温度和风向情况，画出了如下示意图。与模拟实验进行比较，尝试解释海风形成的原因。



海岸边白天的大气温度和风向

8

自制打气筒

很多庆典活动会用到大量气球，如果没有打气筒，靠人用嘴吹气球将是一件很辛苦的事。

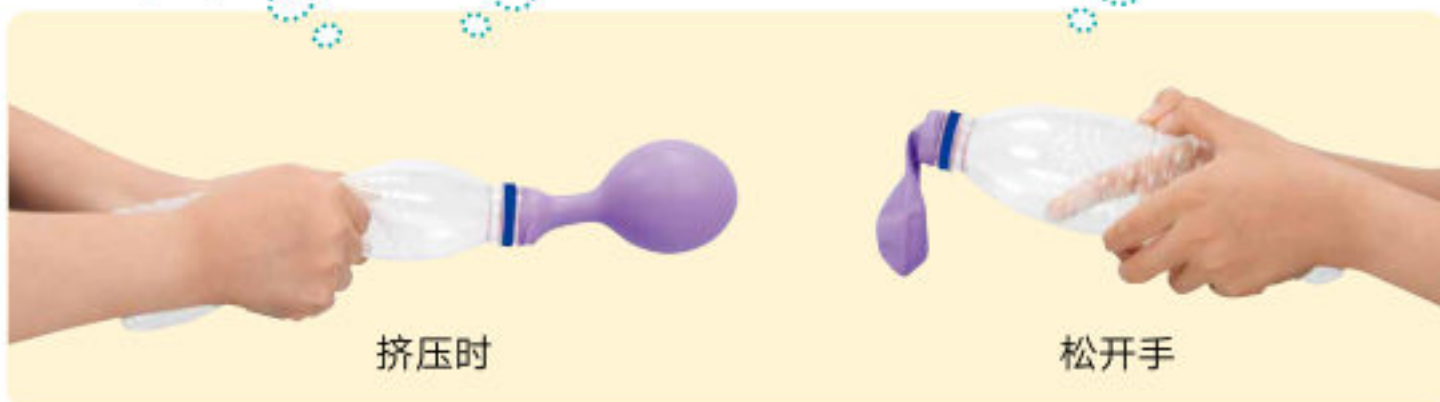
明确任务

用身边的材料制作一个简易的打气筒，能方便快捷地给气球充气。

要
用
什
么
材
料
呢？

用
气
球
和
塑
料
瓶
试
一
试。

要
把
气
球
充
满
气
还
要
解
决
什
么
问
题？



设计制作

准备好材料，尝试按下列流程制作。

- ① 在塑料瓶的瓶盖上打个小孔。
- ② 剪一块长条形的气球皮。
- ③ 用胶带将气球皮固定在瓶盖上，盖住小孔。
- ④ 在瓶身上打一个小孔。
- ⑤ 将气球套在瓶口处，挤压时，手指堵住瓶身上的小孔；松手时，手指从小孔上移开。

每完成一步，测试一下打气效果。思考：下一步要解决什么问题？



1

气球皮要绷紧！



2



3



4



5

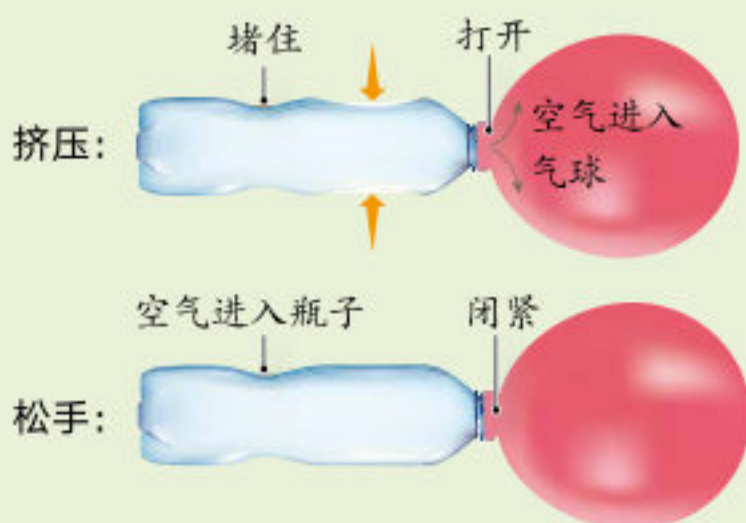
展示交流

用图画表示自制打气筒给气球充气时空气流动的过程，与同学分享。

记录单

空气的流动过程

日期：_____



评估改进

使用自制打气筒的过程中，我们发现还有哪些需要改进的问题？试着提出几个解决方案。

多次使用后，自制打气筒的瓶身容易变形，打气效率降低。

有没有柔韧性更好一些的瓶子呢？



单元小结



会流动



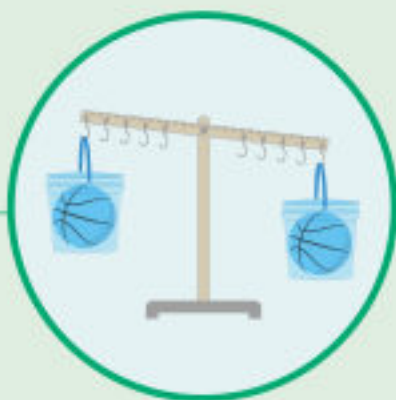
占据的空间
会变化



能占据空间



空气



有质量

空气很重要，动物、植物和人类都需要它。空气无色、无味。我们虽然看不到空气，但能通过设计各种实验，感受到它会流动、占据空间、有质量等性质，从而证明它的存在。

我的收获

评价内容	评价等级
我能利用观察到的现象说明空气的存在	☆☆☆
我知道空气能占据空间	☆☆☆
我能通过比较分析空气和水的不同	☆☆☆
我体会到了制作一个好用的打气筒需要不断改进和完善	☆☆☆

怎样改进呢？



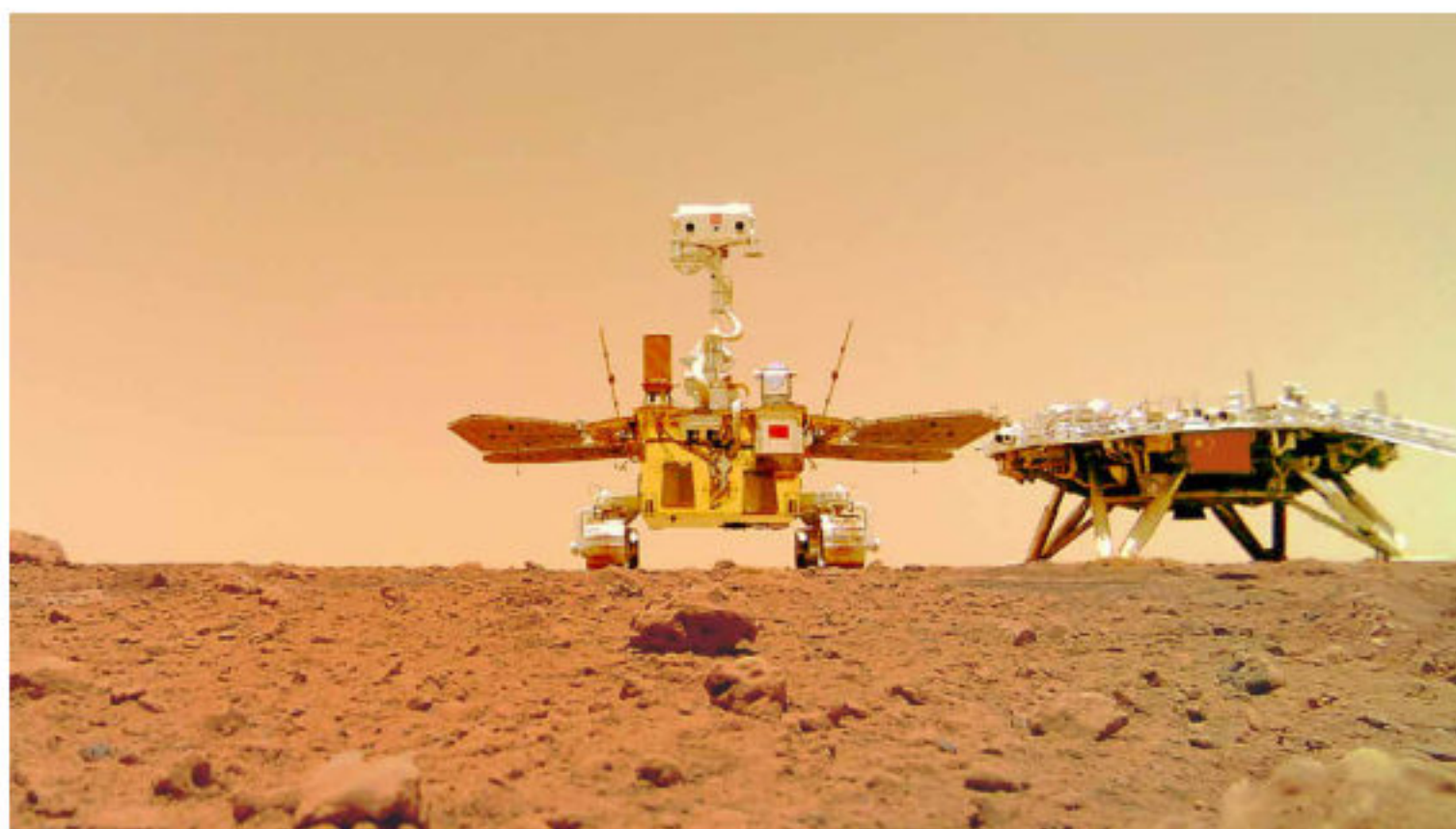
降落伞与空气

空气虽然看不到，但在我们生活的世界里，它和很多物质一样，有质量，有体积，是实实在在存在的。我们可以通过空气对其他物体产生的影响来观察和认识它，比如空气可以阻碍物体降落。降落伞就是利用空气的这一性质制成的。



2021年5月15日，在经历296天太空之旅后，我国首次火星探测任务“天问”一号着陆器携带着“祝融”号火星车稳稳降落在火星北半球的乌托邦平原。在着陆过程中，降落伞发挥了重要作用。火星大气会阻挡降落伞下落，这样就起到了减速的作用。中国空间站的航天员在从太空返回地球时，也要利用降落伞减速才能成功着陆。因为火星的大气和地球不同，所以在火星上为航天器减速的降落伞和地球上的降落伞也有所不同。

但是，在月球上让探测器降落减速的过程中，降落伞就起不到什么作用了。这是因为月球表面没有大气，无法产生空气阻力使探测器减速。因此月球探测器着陆不需要降落伞，而是通过发动机助推来实现。



火星车与着陆平台

除了航天器着陆过程中会用到降落伞外，很多喷气式战斗机在着陆时也会用到类似降落伞的减速伞，也是利用空气阻力让飞机快速减速的。



战斗机着陆时打开减速伞



第二单元

呼吸与消化

人的身体就像一部复杂而精妙的机器，需要“动力”才能完成各项生命活动。“人体机器”的动力来自空气和食物。它们通过呼吸与消化帮助我们维持生命活动。人体哪些器官参与呼吸和消化？我们应该如何保护这些器官？

1

我们的呼吸与消化



我们每天都要进食，每时每刻都在呼吸。食物和空气帮助我们维持生命活动。

 聚焦

深呼吸、吞咽……我们还有过哪些与呼吸和消化有关的生活体验？

 探索

1 你经历过憋气、深呼吸吗？你体验过呼吸困难吗？说一说经历这些的时候，身体会有什么感受。



2 关于食物消化，我们有哪些生活体验？和同学交流。

肚子饿时，人会感觉没有力气，有时候肚子会咕咕叫。

有时候吃得太多还会肚子胀。



3 关于呼吸与消化，我们还知道什么？整理我们知道的的相关知识。



研讨

- 1 我们有过哪些跟呼吸与消化有关的生活体验？身体有什么不同的感受？
- 2 我们想研究关于呼吸与消化的哪些问题？

班级记录单

想研究的关于呼吸与消化的问题

日期：_____

想研究的呼吸问题	想研究的消化问题
呼吸对人体有什么用？ 空气是怎样进入我们的身体的？	胃是怎样消化食物的？ 人体器官怎样把食物变成大小便？



教育科学出版社

拓展

学习并收集呼吸与消化的相关资料，为在学校或社区开展预防呼吸道和消化道疾病的科普活动做好准备。活动方式可以是制作宣讲手册或画册，也可以是创作绘本或展演科普剧。

2

认识呼吸器官

我们已经知道鱼是用鳃呼吸的，蚕是用气门呼吸的。



聚焦

我们身体里的哪些器官参与呼吸？呼吸是一个怎样的过程呢？



教育科学出版社



探索

- 1 深吸一口气，再慢慢呼出。重复几次，充分体验呼吸的过程。与同伴分享自己的发现，猜测身体里有哪些器官参与呼吸。

呼吸有快有慢。

呼吸时胸腔好像有变化。

身体内的气管、肺等器官在参与呼吸。



吸气（正面）



吸气（侧面）

记录单

人体呼吸器官

日期：_____

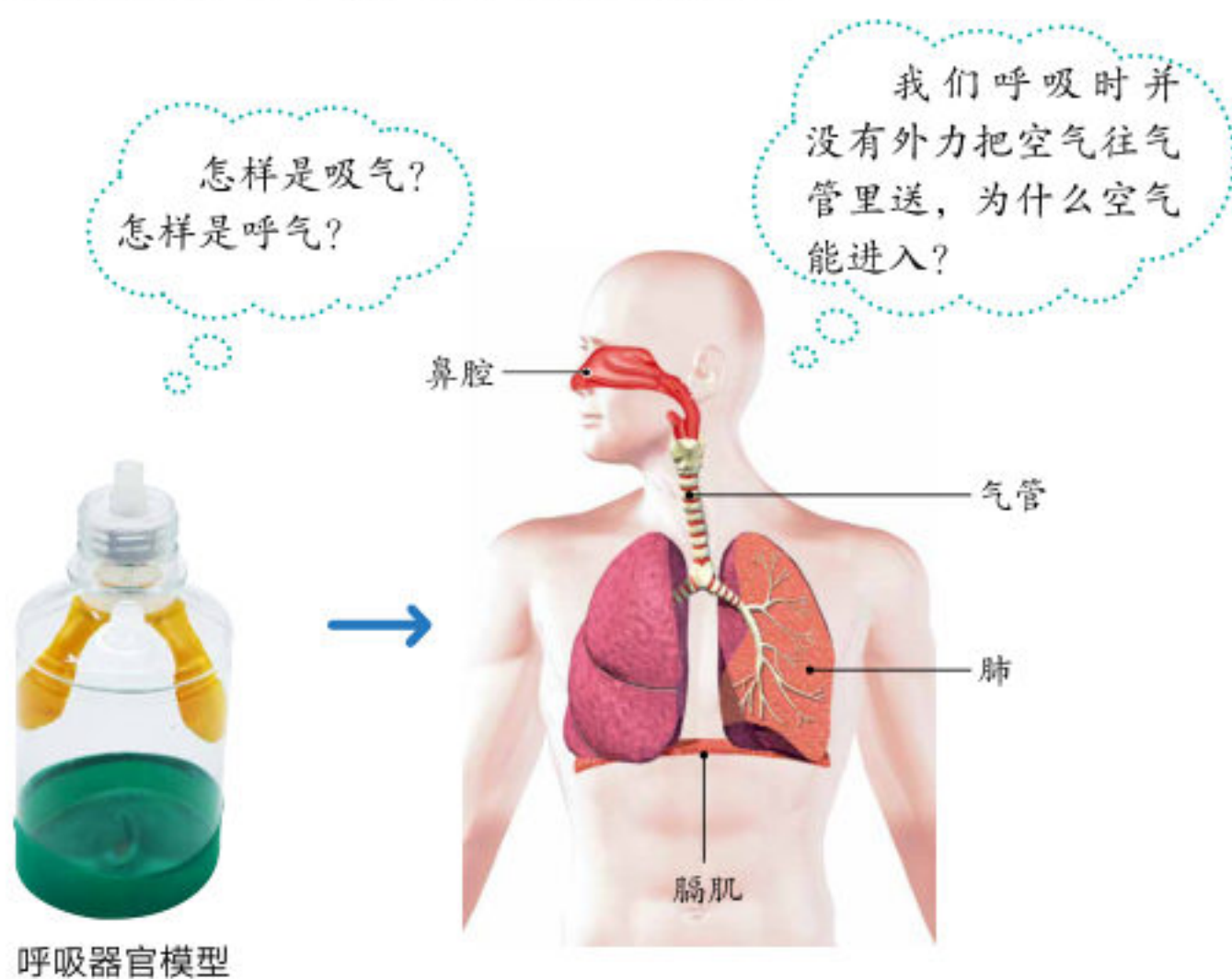
将我们知道的人体呼吸器官画在下图中。



教育科学出版社



2 尝试模拟人体的呼吸，检验我们的猜测。



研讨

- 1 空气从鼻腔进去之后到哪里去了? 参与呼吸的器官有哪些?
- 2 呼吸器官模型的各部分分别模拟人体中哪个呼吸器官?

拓展

呼吸是动物与外界进行气体交换以维持生命的重要活动。动物的呼吸器官有鳃、肺等。查阅资料, 了解更多动物的呼吸器官。

3

呼吸的变化

我们剧烈运动后，通常会感觉到呼吸加快。



聚焦

人体在不同状态下，呼吸有什么不同？



探索

- 1 体验运动前后每分钟呼吸次数的变化。
 - 测量并记录安静状态下每分钟的呼吸次数作为比较的基础。
 - 测量并记录深蹲 30 次后每分钟呼吸的次数。

也可以测量进行其他运动后每分钟呼吸的次数。

记录单

运动前后呼吸次数的变化

日期：_____

状态	每分钟呼吸的次数
安静状态	
深蹲 30 次后	

我的发现：

ESPH

教育科学出版社

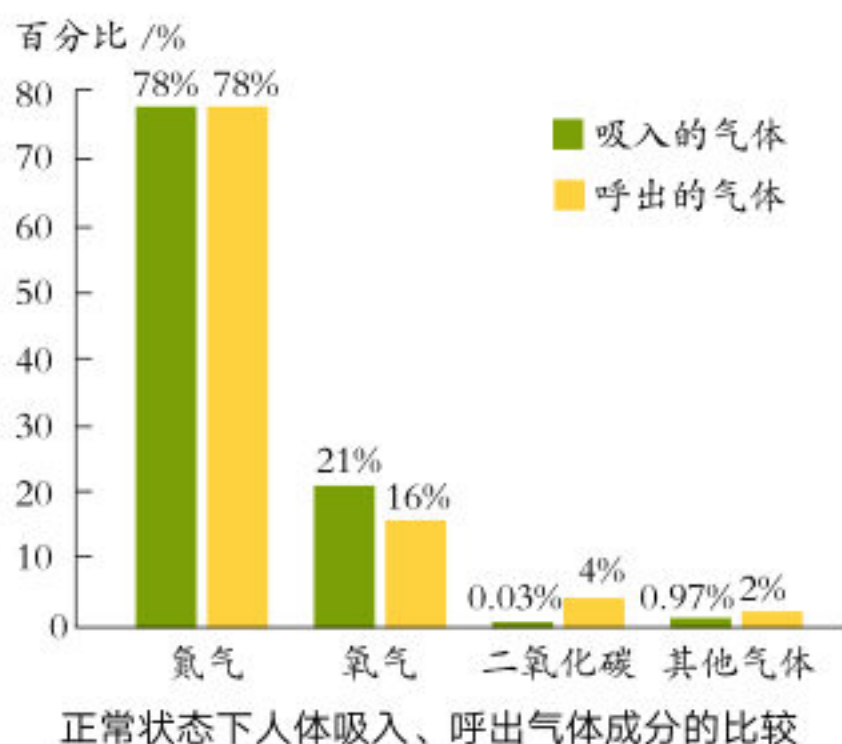
- 2 用呼吸器官模型模拟运动前后的呼吸状态，观察“肺”的工作状态。

模拟呼吸状态



3 阅读资料，说一说运动前后每分钟呼吸次数的变化与人体健康的关系。

人的呼吸实际上是在进行气体交换，使空气中的氧气进入血液，同时排出二氧化碳。气体交换主要在肺部进行。剧烈运动时，人体需要消耗更多的氧气，所以呼吸加快加深，使肺部气体交换速度加快以吸进更多的氧气。



研讨

- ① 如果剧烈运动后每分钟的呼吸次数保持不变会怎样？
- ② 什么状态下我们每分钟的呼吸次数会变少？
- ③ 说一说蒙头睡觉会感觉气闷的原因。

拓展

运动后呼吸会加快，脉搏也会变化。测量运动前后的脉搏，说一说运动后脉搏有什么变化。



4

测量肺活量

吹气球时，有人一口气将气球吹得很大，有人则吹得较小。这是因为他们的肺活量不同。



聚焦

肺活量是指一次尽力吸气后，再尽力呼出的气体总量。你知道自己的肺活量大小吗？我们的肺活量达到健康标准了吗？



探索

1 了解简易肺活量测量袋及其使用方法，测量并记录自己的肺活量。

使用方法

- ① 展开测量袋，插入通气管。
- ② 尽力吸一口气，然后将气体从通气管呼入测量袋。
- ③ 尽力呼气后，快速抽出通气管，扎紧测量袋，避免气体跑出。
- ④ 读取鼓起的测量袋上的最大数值（单位为毫升），这就是测得的肺活量。



简易肺活量测量袋

2 整理全班同学的肺活量数据，交流我们的发现与思考。

班级记录单



我们的肺活量

日期：_____

姓名	肺活量 / 毫升

你的肺活量和平均值相差大吗？如果相差很大，可能是什么原因引起的？

3 了解肺活量大小对人体健康的影响。

身高、体重相同的人，肺活量大说明肺部充入的空气多，为血液供氧的能力强，运动后恢复正常呼吸的时间更短。

经常参加体育锻炼能加大肺活量。

资料

《国家学生体质健康标准（2014年修订）》中关于肺活量的要求：小学四年级男生肺活量在1 100 毫升~2 600 毫升；小学四年级女生肺活量在900 毫升~2 000 毫升。

研讨

① 根据我们学过的空气占据空间的性质，在使用简易肺活量测量袋读取数据时，应该注意什么？

② 我们的肺活量达到健康标准了吗？查看全班同学的肺活量数据，说一说肺活量大小可能与什么因素有关。

继续搜集资料充实到我们的预防呼吸道疾病科普材料中！

提示

在空气污染严重时运动，人体会吸入很多有害物质。因此运动训练时需要选择空气质量优良的环境。

拓展

做个简易肺活量测量仪器，为家人测量肺活量。

用简易肺活量测量仪器测量肺活量

也可以使用肺活量电子测量仪。



5

口腔里的消化

运动后，呼吸会加快，为身体补充更多的氧气；我们也常常会在运动后吃一些食物，为身体补充营养。



聚焦

吃食物太急有时会噎住，所以要细嚼慢咽。咀嚼食物主要在哪里完成？食物在口腔里会发生怎样的变化？

探索

- 1 咀嚼一块馒头，观察、描述馒头发生了什么变化。说一说口腔中的哪些器官参与了食物的消化。



咀嚼一次



咀嚼五次



咀嚼十次

馒头在口腔里的变化

日期: _____

咀嚼次数	一次	五次	十次
现象			

2 用镜子观察自己的牙齿，或者同学之间互相观察彼此的牙齿。

- 观察、比较口腔中不同位置的牙齿，根据牙齿形状的不同，给它们分类。
- 讨论不同类型的牙齿分别在食物消化过程中起着什么作用。



不同类型的牙齿分别有几颗？



牙齿剖面图

3 查阅相关资料，了解牙齿、舌、唾液在食物消化过程中分别起到什么作用，并用模型或角色扮演的方式展示。



* 白板、塑料袋代表牙齿



研讨

- 1 食物在口腔中发生了什么变化？经历了哪些过程？
- 2 在食物消化过程中，牙齿、舌、唾液分别起什么作用？



拓展

牙齿是我们身体重要的咀嚼器官，保护好牙齿对我们一生的健康很有意义。用正确的方式刷牙有利于保护牙齿。查阅资料，了解保护牙齿还应该注意什么。

注意刷牙时间不少于3分钟。

在预防消化道疾病科普材料中增加新内容。



外侧上牙：顺着牙缝向下刷



外侧下牙：顺着牙缝向上刷



咬合面：来回刷



内侧：顺着牙缝下牙向上、上牙向下刷

正确的刷牙方法

6

胃和小肠里的消化

食物被口腔初步消化后，就会进入人体的胃和小肠等消化器官。



聚焦

胃和小肠是人体重要的消化器官。食物在胃和小肠里会发生怎样的变化？

探索

- 1 根据自己的已有认识，在记录单中画出胃和小肠的位置及形状，并推测食物在里面会发生怎样的变化。

记录单

胃和小肠

日期：_____



2 模拟胃的工作。在一个塑料袋里装入水、一小块馒头和煮熟的蔬菜，反复揉挤这个袋子。里面的食物变成什么样子了？



3 制作小肠模型。

- ① 将一块长约 50 厘米、宽约 6 厘米、单面有绒毛的布料卷成细长的管状，固定好。
- ② 将 6 块布料卷连接起来，弯曲成一个小肠模型。
- ③ 观察制作好的小肠模型，推测食物在小肠里会发生什么变化。



小肠模型

4 阅读资料，认识食物在胃和小肠里的消化。

胃的主要作用是暂时储存食物，通过胃蠕动和分泌胃液对食物进行消化，并将初步消化的食糜缓慢运输到小肠。



胃



小肠

小肠是食物消化与营养吸收的主要场所。人体的小肠长 3~5 米，有很多皱褶，能和食物充分接触，还可以分泌一些物质，起到消化食物和吸收营养的作用。

食物在胃和小肠里的消化

日期：_____

器官	我的学习与研究
胃	模拟胃的工作，我发现食物的变化： 我推测胃的工作是为了：
小肠	制作小肠模型，我发现小肠的特点： 我推测小肠的工作是为了：



研 讨

- 1 在食物消化过程中，胃和小肠是怎样分工合作的？
- 2 胃和小肠的结构与它们在食物消化中的作用有什么联系？
- 3 如果最初进入胃的食物不是小块且柔软的，会给胃带来什么影响？这与口腔的工作有什么关系？



拓 展

观察牛、鸡等动物胃和小肠的图片，思考这些动物胃和小肠的形态特征与它们吃的食物有什么关系。

食物进入人体，经消化器官消化和吸收营养后，给人体提供能量，然后人体将剩余的废物排出体外，就这样食物完成了一次旅行。



教育科学出版社



聚焦

食物在人的身体里经历了怎样的旅行路线？小肠之后还有什么消化器官？食物每到一个消化器官会发生怎样的变化？



探索

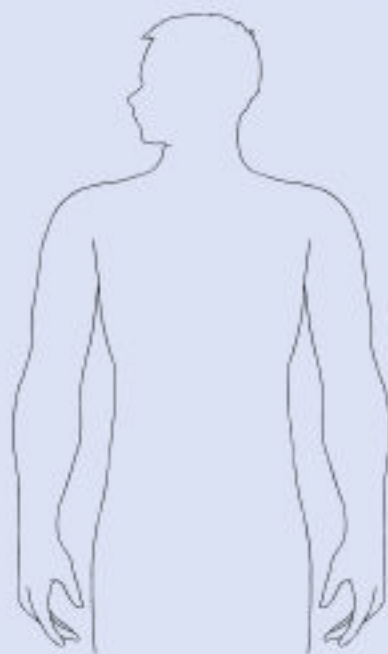
- 1 根据我们的猜想，试着将食物在人体里旅行时经过的消化器官画在人体轮廓图中。

口腔和胃之间
是由什么连接的？

记录单

食物在人体里的旅行图

日期：_____



- 2 观察下图，与自己画的“食物在人体里的旅行图”比较，修正我们画的图，并将呼吸器官画在相应的位置。



教育科学出版社

口腔

食管是连接口
腔与胃的器官。

食管

胃

大肠

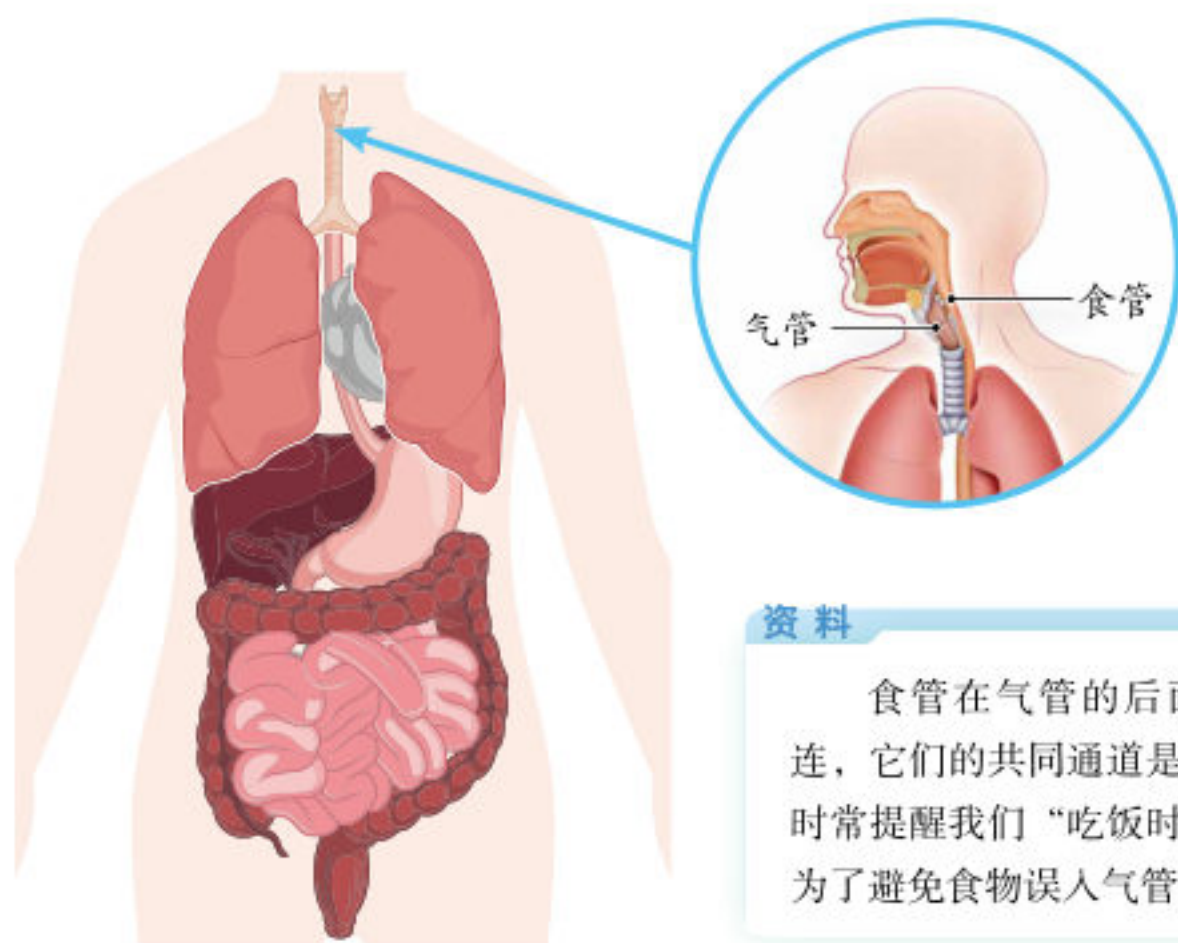
小肠

资料

人体消化器官包括口腔、食管、胃、小肠和大肠等。

人体消化系统示意图

3 观察下图，思考气管与食管之间是什么关系。



资料

食管在气管的后面，都与口腔相连，它们的共同通道是咽。家长和老师时常提醒我们“吃饭时不要说话”就是为了避免食物误入气管。

研讨

- 1 食物在身体中的旅行要经过哪些器官？它们是如何合作完成食物消化的？
- 2 回顾本单元的学习内容，推测一下：食物的消化过程与呼吸有什么联系吗？
- 3 我们跳绳时，身体有哪些器官在参与这个活动？

拓展

调查一下，生活中有哪些与呼吸器官和消化器官有关的常见疾病？我们应该怎样预防？

8

呵护我们的器官

我们曾有过牙疼、鼻塞、咳嗽、腹泻的经历，这些跟呼吸器官和消化器官的健康紧密相关。



聚焦

我们应该如何呵护身体里的各种器官以保持身体健康呢？

ESPH



探索

- 1 调查呼吸器官和消化器官的常见疾病。
 - 回顾一下，自己有过这些病症吗？
 - 调查、记录小组内同学曾经有过的这些病症。
 - 统计全班同学近几个月出现的病症类型及患病的人数和次数。

提示

表中可用计数的方法统计，没有得过的计0次，偶尔有的计1次，经常有的计2次。

记录单

常见病症调查表

日期: _____

姓名	病症				
	咳嗽	肚子疼	鼻塞或流涕	牙疼	
小组总数					

2 使用镜子、棉签等工具观察自己的鼻腔，推测鼻腔在呼吸中的作用，思考鼻塞对呼吸的影响。

资料

鼻腔是空气的“加工厂”，具有调节吸入的空气温度和湿度的功能，密密的鼻毛还可以减少尘埃等有害物质的吸入。鼻腔黏膜比较娇嫩，平时要注意保护，不随便挖鼻孔、不用力擤鼻涕。



3 根据调查与分析结果，讨论如何养成良好的生活习惯，保护呼吸器官与消化器官。

研讨

1 呼吸道与消化道疾病对健康有什么影响？我们该如何预防这些疾病？

2 为了呵护身体的各种器官，我们要改掉哪些不良生活习惯？

资料

空气中的一些细菌、病毒通过呼吸器官进入人体，引发疾病，如流感等。为有效预防呼吸道传染病，我们要增强体质，做好个人防护，学会科学佩戴口罩，勤洗手，常通风。

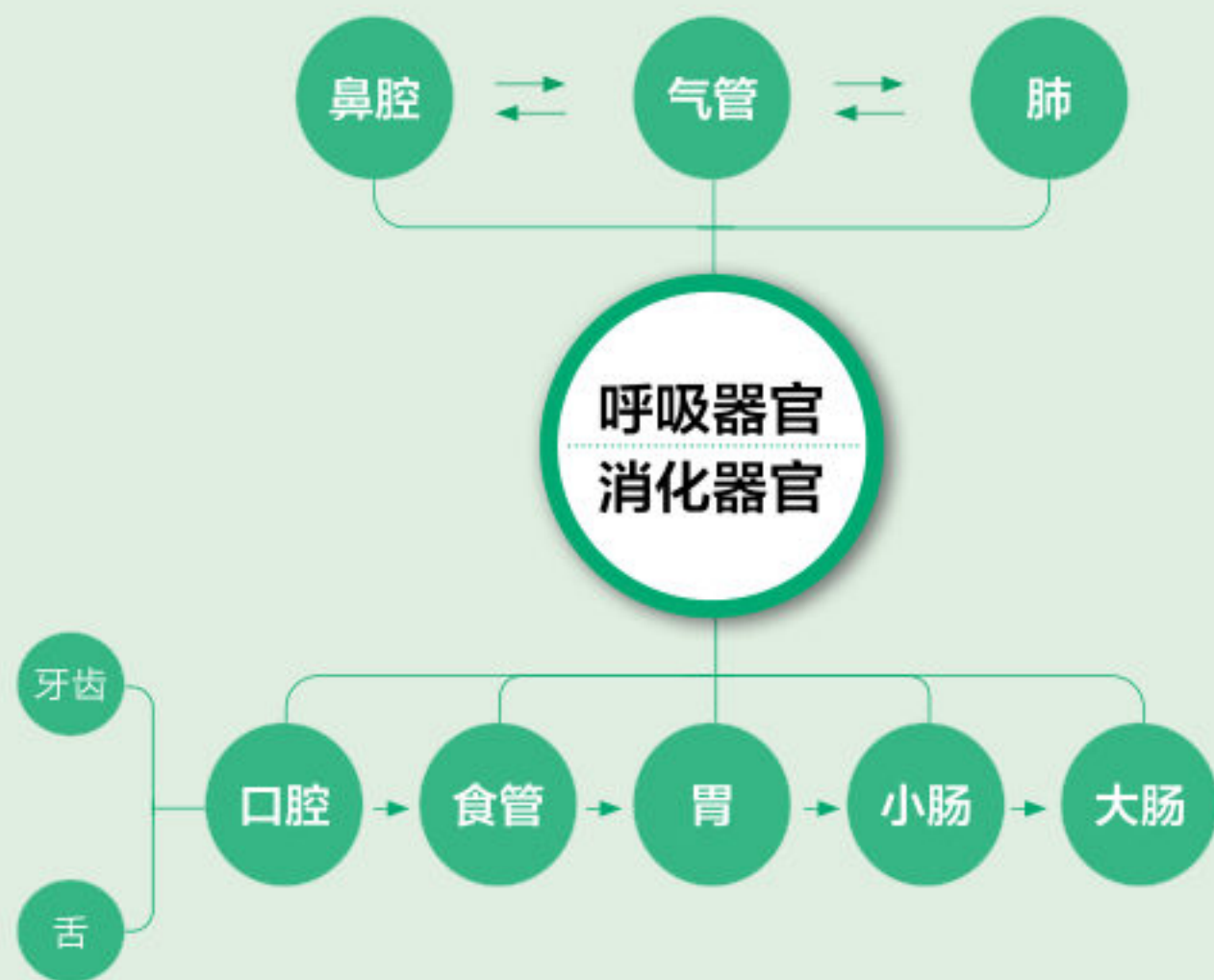
我们还要注意饮食健康，养成饭前便后勤洗手的习惯。如果我们吃了变质的、不洁净的食物，容易引发胃肠道疾病。

拓展

现在我们已经准备了充足的资料，与同伴合作开展一次预防呼吸道或消化道疾病的科普活动吧！



单元小结



动物的生存需要能量，人体是吸收与转化能量的一部机器，而我们的呼吸器官与消化器官是这部机器的重要部件。人体利用它们与外界进行气体与能量的交换，以维持我们的生命活动。

我的收获

评价内容	评价等级
我能描述参与呼吸与消化的器官	☆☆☆
我感受到用模型可以更好地认识呼吸器官与消化器官	☆☆☆
我知道要养成良好的生活习惯，保护呼吸器官与消化器官	☆☆☆

怎样改进呢？



相互协作的人体器官

人体是一个系统。人的一切活动都要依靠各个器官的协同工作才能完成。

人体各器官的结构和功能各不相同，它们在进行各种生命活动时，并不是孤立的，而是密切配合的。例如，当我们剧烈运动时，不但全身骨骼和肌肉的活动加强了，呼吸也加深加快了，可以吸入更多的氧气，呼出更多的二氧化碳；同时心跳加强加快，促进血液更快地循环，输送给骨骼、肌肉更多的养分和氧气，运走更多的废物。

人体各器官的协调活动，充分体现出人体是一个统一的整体。



健康呼吸

呼吸是维持生命的重要生理活动，它与健康息息相关，正确的呼吸方式有助于人的健康。

我们通常用鼻子呼吸。如果长期用嘴呼吸不利于健康，比如会导致下巴后缩，引发面部发育不良等。平时，我们要经常进行深呼吸来改善肺部功能。在运动的过程中，深呼吸有助于调节氧气供应，预防出现氧气供应不足而导致的眩晕、恶心等症状。深呼吸还有助于调节情绪，比如缓解紧张。

呼吸是人体与外界进行气体交换的生命活动。因此，我们要关注周围环境的空气质量，比如室内要经常通风；远离二手烟，防止因被动吸烟而伤害呼吸道；在呼吸道疾病高发的季节，去人群聚集的场所要戴口罩。



教育科学出版社

第三单元

声音

我们的世界有各种各样的声音，风声、水声、雨声、雷声，狮吼、虎啸、鸟语、虫鸣，还有人类演奏出的美妙音乐声。声音是怎样产生的？它们为什么如此多样？我们是怎样听到声音的？声音有哪些奥秘呢？

科学科学

1

声音是怎样产生的

我们生活在充满声音的世界，
我们自己也能制造出各种声音。

聚焦

声音是怎样产生的？

探索

- 1 认识各种各样的声音。
听一听周围的声音，说一说它们是由什么物体发出的。
- 2 观察发声物体。
 - 想办法让橡皮筋发出声音，观察发声前和发声时橡皮筋的状态有什么不同，并将我们看到的现象画出来。

橡皮筋的状态

日期: _____

发声前	发声时

- 让更多的物体发出声音。

用不同的物体制造声音，观察这些物体发声时伴随什么现象。用手摸一摸这些发声的物体，我们有什么感觉？



资料

振动是物体往复运动的状态。

ESPH

教育科学出版社

发声时摸一摸喉咙。



物体发声时伴随的现象

日期：_____

发声的物体	使其发声的方法	现象
小鼓		
音叉		
喉咙		

3 让物体停止发声。

想办法让正在发声的物体停止发声，说一说我们的做法。再观察物体的状态有什么变化。



研讨

- 1 声音都是由物体振动产生的。你同意这个观点吗？说一说理由。
- 2 我们能找到一个不振动就能发声的物体吗？



拓展

查阅资料，了解蟋蟀等动物发声时是否也伴随振动现象。它们身体的哪部分在振动呢？



2

声音的强弱

电视声音小的时候，
我们会调大音量。



教育科学出版社

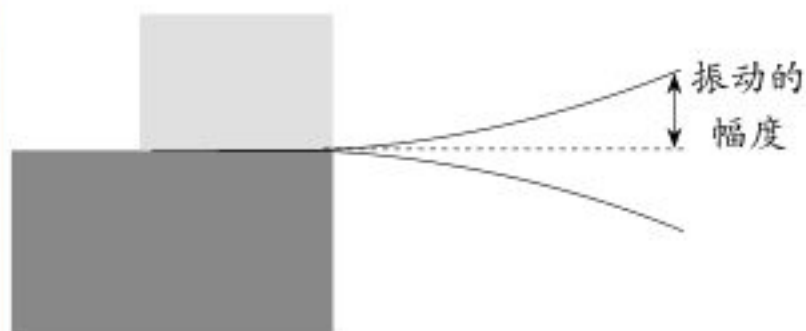
音量就是声音的大小。我们平常所说的声音大小、轻重等都指的是声音的强弱。强弱不同的声音是怎样产生的？



- 1 试着让同一个物体发出强弱不同的声音。

2 探究声音的强弱变化。

- 将钢尺一端压在桌面上，用不同的力度拨动它伸出桌面的另一端，观察钢尺的振动有什么不同。



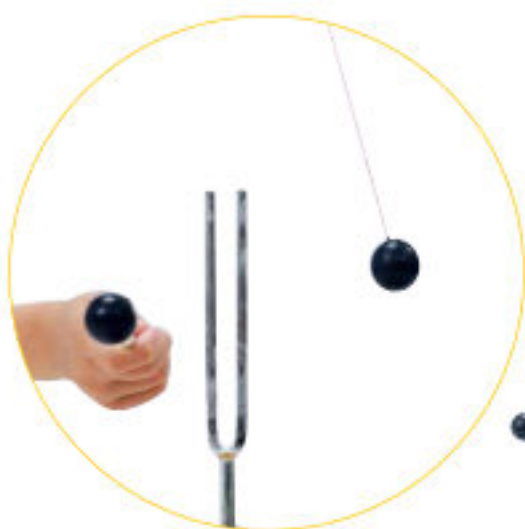
- 用不同大小的力敲击鼓面，观察鼓面的变化。



提示

可以在鼓面上放一些小而轻的物体，借助它们进行观察。

- 用不同大小的力敲击音叉，想办法观察音叉的变化。



用线吊一个小球，让小球刚好接触到音叉。



研讨

- 1 声音强弱不同时，发声物体的振动有什么不同？
- 2 我们怎样描述振动的幅度大小和声音强弱的关系？可以怎样解释自然界中各种不同强弱的声音呢？



拓展

生活中不同场所对声音强弱的需求不同。调查哪些场所需要控制声音的强度，想一想，为什么？



3

声音的高低

声音除了有强弱的变化外，也有高低的变化。音乐课上，我们把声音的高低叫音调。敲击铝片琴，会产生高低不同的声音。



聚焦

除了铝片琴外，其他物体和动物也会发出高低不同的声音。声音的高低究竟是怎样产生的？



探索

1 敲击铝片琴。

仔细听不同铝片发出的声音高低有什么不同，推测声音的高低与什么有关。

2 拨动钢尺。

把钢尺的一端压在桌面上，改变尺子伸出桌面的长度，拨动尺子使其发声。观察尺子发声高低和振动快慢，并将观察结果记录下来。

怎样才能更清楚地看到尺子振动的快慢呢？



振动快慢可以分为快、较快、慢三级。

记录单

钢尺声音的变化

日期：_____

伸出桌面的长度	声音高低	振动快慢
较长		
中等		
较短		
我的发现：		

3 敲击金属管。

敲击不同的金属管，观察不同金属管发声的规律。

金属管可以是粗细不同，也可以是长短或材料不同。

对比不同金属管发出的声音，我们有什么发现？



粗细不同的金属管



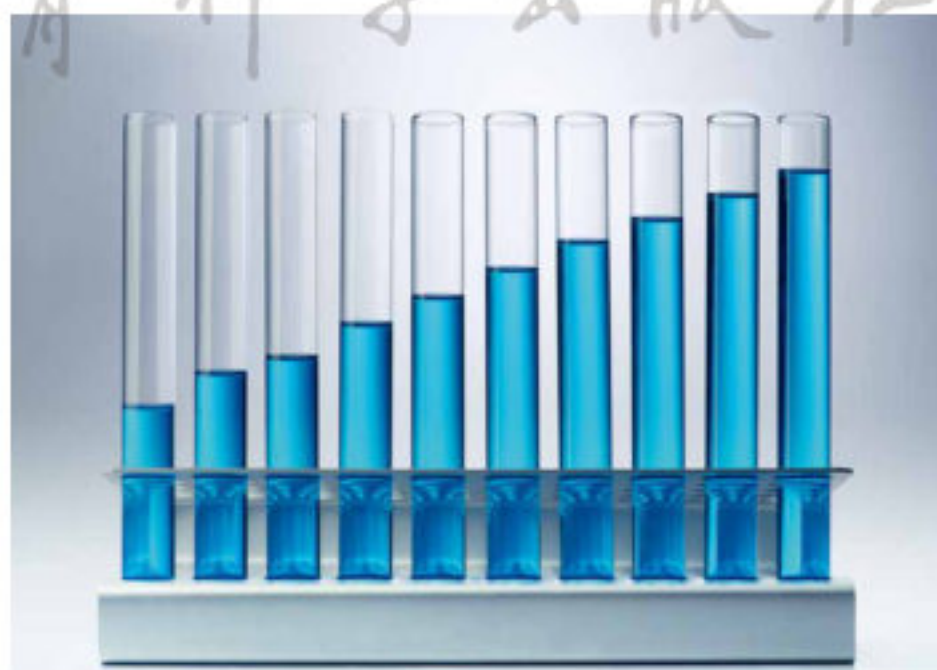
研讨

- 1 声音高低与什么有关？
- 2 我们还在哪里听到过声音高低的变化？自然界中哪些动物或物体发出的声音较高，哪些较低？



拓展

在相同的试管中，装入不同量的水，敲击试管口，观察声音的高低有什么不同，思考声音的变化与水的多少有什么关系。



4

乐器的声音变化

乐器很神奇，能发出
高低强弱不同的美妙声音。

聚焦

乐器的声音变化是怎样实现的？

探索

- 探索吉他声音的变化。
 - 用同样的力度弹拨吉他上不同的琴弦，观察声音的变化规律。



记录单

不同琴弦的声音变化

日期：_____

琴弦	琴弦的特点	声音
琴弦 1		
琴弦 2		
琴弦 3		

- 想办法让同一根琴弦发出不同的声音，记录我们的观察结果。

记录单

琴弦发声规律

日期：_____

方法	琴弦的变化	声音的变化
按压不同位置		
调节松紧		

2 探究排箫声音的变化。

吹不同位置的箫管，使其发出声音，描述声音的变化规律。

记录单

不同箫管声音的变化

日期：_____

箫管	箫管的特点	声音
箫管 1		
箫管 2		
箫管 3		





研 讨

- 1 几种乐器声音的高低变化分别是怎样实现的？
- 2 几种乐器声音的强弱变化分别是怎样实现的？



拓 展

我国有非常悠久的乐器发展史。仔细观察下面这些古代乐器，想一想它们是如何实现声音变化的。



贾湖骨笛



曾侯乙编钟

5

设计我们的乐器



我们可以用身边的材料设计并制作一个既简单又能演奏的乐器！

明确任务

利用身边的材料制作乐器并用其演奏一段旋律。

这段旋律有 6 个音：1、2、3、4、5、6。

1	1	5	5	6	6	5	-
一	闪	一	闪	亮	晶	晶，	
4	4	3	3	2	2	1	-
满	天	都	是	小	星	星。	

怎样来评价我们的乐器做得怎么样呢？我们来商量一个标准。

我们的乐器评价标准

日期：×月×日

评价内容	评价等级		
	合格	良好	优秀
音的数量	有1~3个音	达到4个音	达到5个音
音准情况	音调不准	有1~2个音调不准	音调准确
外观结构	做工粗糙	做工一般	做工精细

设计方案

将我们的方案以设计图的形式呈现出来。

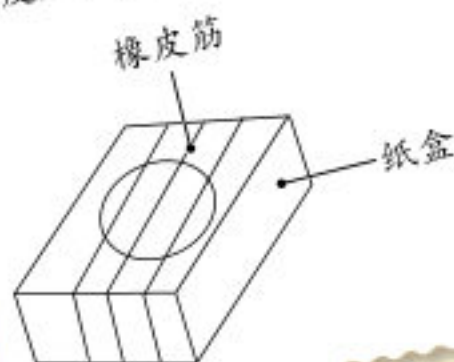
乐器设计方案应包含的内容：

- ① 乐器的发声方式。
- ② 音调变化的方式。
- ③ 制作乐器所需的材料。

“我们的乐器”设计图

日期：×月×日

- ① 乐器的发声方式：拨动橡皮筋。
- ② 音调变化的方式：改变橡皮筋的松紧程度。
- ③ 制作乐器所需的材料：橡皮筋、纸盒。



记录单

“我们的乐器”设计图

日期：_____

实施计划

选择材料



把材料加工成
需要的样子



将加工后的材料
进行组装和装饰

选择材料需要考虑
哪些因素?

如何才能更有效地
完成乐器制作?



比较一下自己制作的乐器和购买的乐器之间有什么差别。



教育科学出版社



6

改进我们的乐器

改进我们的乐器，让它
可以演奏一段简单的旋律。



测试与改进

- 1 尝试用我们制作的乐器演奏一段简单的旋律，看能否达到任务要求，并查找乐器存在的问题。



教育科学出版社

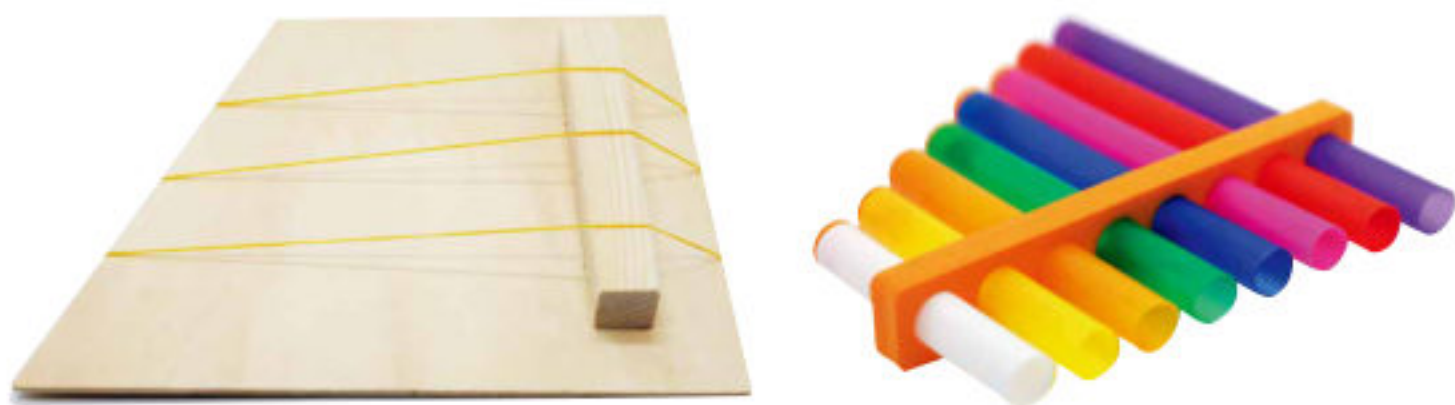
记录单

测试我们的乐器

日期：_____

存在的问题	可能的原因	解决的方法

2 针对存在的问题，改进乐器，并再次进行测试，直到达到任务要求。



展示评价

利用自制乐器练习一小段旋律，然后开展一次班级演奏展示活动。评一评我们制作的乐器。

我们的乐器评价表

评价内容	评价等级			评价结果
	合格	良好	优秀	
外观结构	做工粗糙	做工一般	做工精细	
音准情况	音调不准	有 1 ~ 2 个音调不准	音调准确	
音的数量	有 1 ~ 3 个音	达到 4 个音	达到 5 个音	

举办班级音乐会，用我们制作的各种乐器合奏一段旋律。



教育科学出版社



7

声音的传播

鼓是一种乐器，种类多种多样。但无论是哪种鼓，只要我们敲击鼓面，鼓面就会振动，我们就听到了鼓声。



聚焦

声音是怎样从一个地方传到另一个地方的？



探索

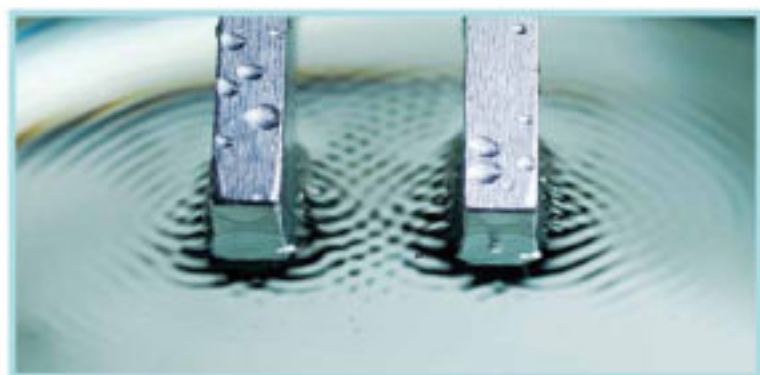
ESPH

教育科学出版社

1 把耳朵贴在桌子的一端，听一听其他同学在桌子另一端轻轻抓挠桌面的声音。这样听到的声音与耳朵不贴在桌面上有什么不同？记录听到的声音特点。



2 用击打后的音叉轻轻触及水面，观察并记录水面的变化。再将音叉浸入水中，我们能听到音叉发出的声音吗？水是怎样传播声音的？



3 慢慢抽出玻璃罩内的空气，闹钟的声音有什么变化？怎样解释这种现象？声音的传播与空气有关系吗？



记录单



教育科学出版社

声音的传播

日期：_____

听到的声音	传播声音的物质
抓挠桌面的声音	
音叉在水中发出的声音	
闹钟的声音	



研 讨

- ① 声音是怎样从一个地方传到另一个地方的？声音在传播的过程中借助了什么物质？在不同物质中的传播有什么不同？
- ② 声音传播的方向是怎样的？我们是如何知道的？



拓 展

自制一个简易土电话，试一试声音能否通过细线传播。改变土电话两端的位置高低、“电线”的松紧程度，比较一下，什么情况下声音的传播效果好？什么情况下声音的传播效果不好？



8

保护听力



射击运动员比赛时通常会戴耳罩，目的是保护运动员的听力。



聚焦

生活中，我们应该怎样保护听力？

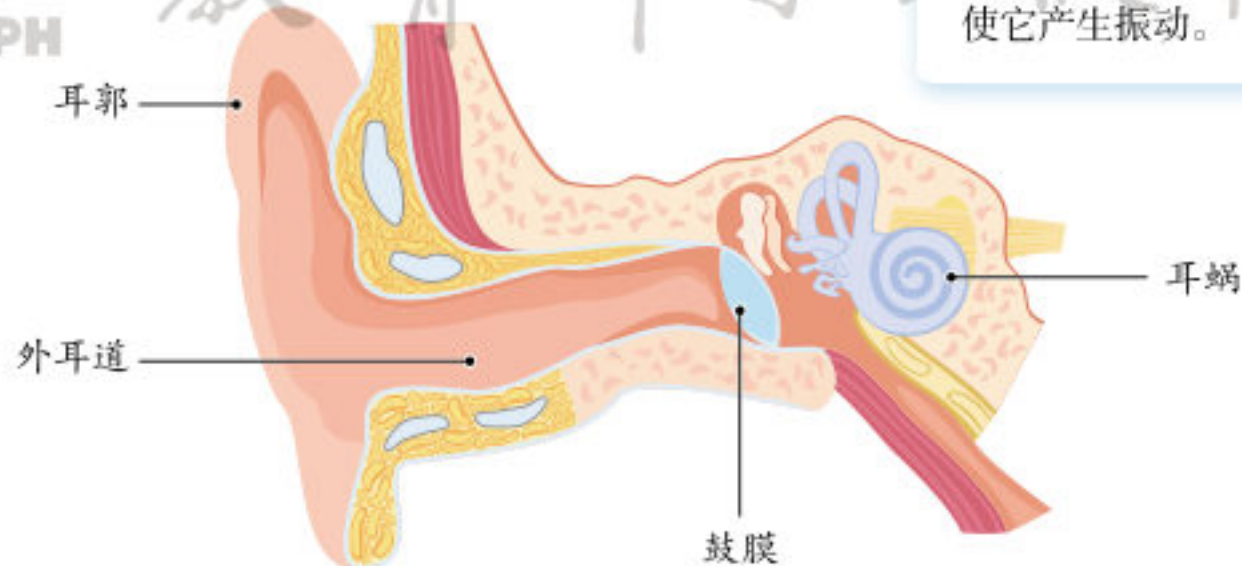


探索

1 借助人耳结构示意图，观察耳朵的结构，推测各部位的功能并记录。

资料

人耳的外耳道就像一个隧道，声音通过这条隧道到达鼓膜。鼓膜很薄而且有弹性，即使是轻微的声音，都会使它产生振动。



人耳结构示意图

人耳的结构和功能

日期：_____

人耳的结构	特点	功能
耳郭		
外耳道		
鼓膜		
耳蜗		

2 鼓膜模拟实验。

- 在杯口蒙一层气球皮，用橡皮筋固定并使气球皮绷紧，模拟鼓膜。在“鼓膜”上放少量细沙或碎纸屑，用音叉或其他能发声的物体，在离“鼓膜”远近相同的地方制造强弱不同的声音，观察“鼓膜”的变化。

ESPH



- 用针刺破“鼓膜”，模拟鼓膜穿孔，重复刚才的实验。

记录单

鼓膜模拟实验

日期：_____

模拟方法	鼓膜振动情况
轻敲音叉	
重敲音叉	
用针刺破“鼓膜”	

研讨

- ① 声音强弱与鼓膜振动有什么联系？声音过强会对鼓膜造成什么影响呢？
- ② 为什么鼓膜穿孔会影响听力？
- ③ 我们应该怎样保护听力？

拓展

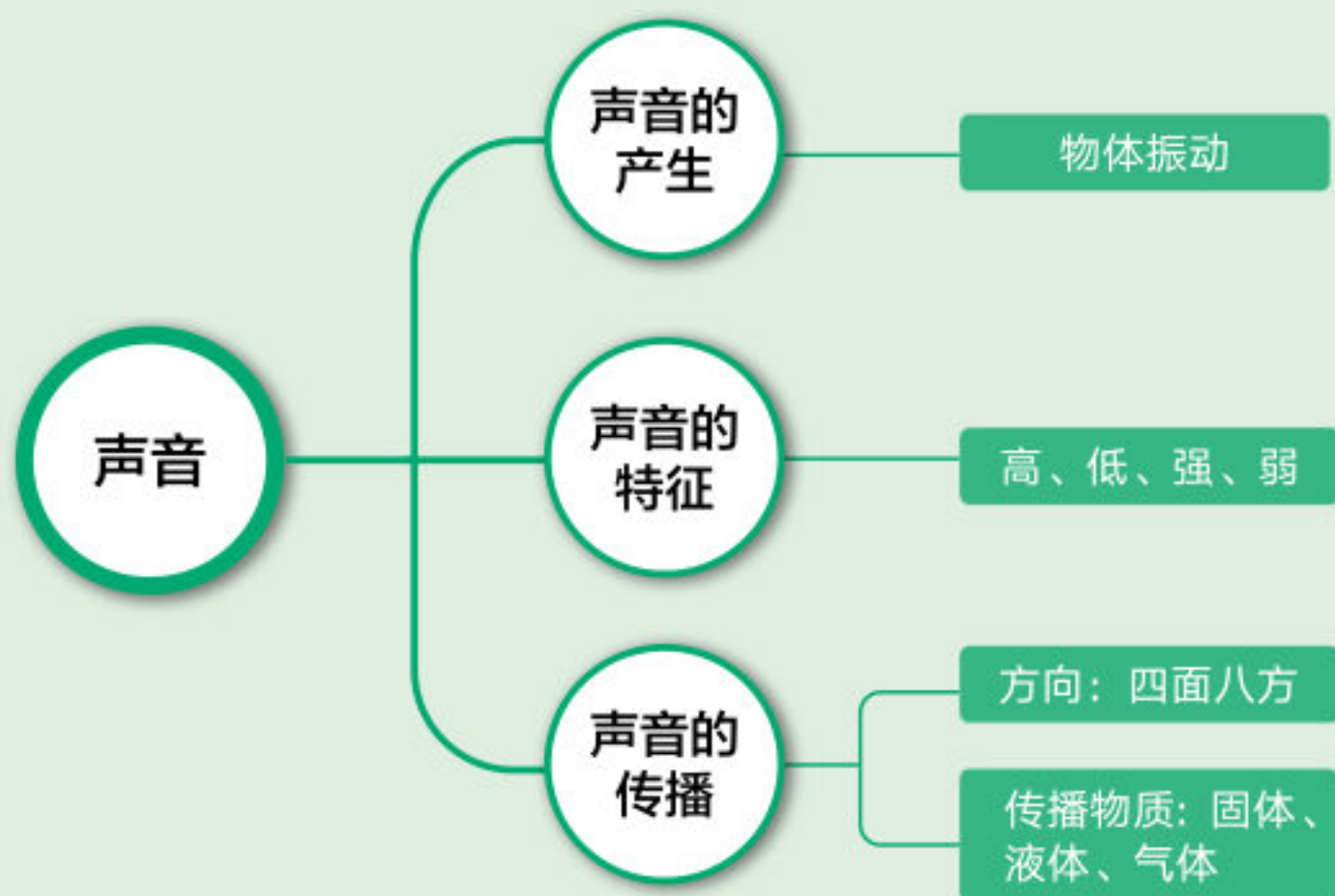
人长期处于大音量环境中，听力会受到伤害。音量大小的测量单位叫“分贝”，相应的测量仪器叫分贝仪。尝试用分贝仪测量我们说话时的音量。



分贝仪

在公共场所
要轻声说话。

单元小结



事物之间的联系产生了事物的变化。物体的振动产生声音，声音也需要借助物体的振动来传播。振动的变化会引起声音的变化。振动幅度发生变化时，声音就会有强弱变化；振动快慢变化时，声音就会有高低变化。乐器就是根据声音变化的规律制成的。声音可以在固体、液体、气体中传播，因为它们都可以振动。

我的收获

评价内容	评价等级
我观察到物体发声时在振动	☆☆☆
我知道声音可以在固体、液体和气体中传播	☆☆☆
我知道物体振动不同时，发出声音的高、低、强、弱不同	☆☆☆
我和同学合作完成了小乐器的设计与制作	☆☆☆

怎样改进呢？



听不见的声音

声音是靠物体振动产生的。振动快慢不同，产生的声音高低也不相同。振动越快，声音的音调就会越高；振动越慢，声音的音调就会越低。如果物体的振动超出一定的范围，就会产生一些人耳听不到的声音。

这些听不到的声音是怎么回事呢？这和我们听到声音的方式有关系。人的耳朵之所以能听到声音，是因为物体的振动通过各种方式传到耳朵里，引起耳朵里的鼓膜振动，听小骨可将振动传达到内耳，并刺激听觉神经产生信号。大脑接收到信号后，我们就感受到了声音。当物体振动超过每秒 20 000 次，或者低于每秒 20 次，都不能引起人类鼓膜的振动，人就听不到这个声音。但是，有些动物因为身体结构不同，能听到这些人耳不能听到的声音，比如海豚、蝙蝠、大象等。



海豚

科学家把每秒振动高于 20 000 次的声音叫“超声波”，每秒振动低于 20 次的声音叫“次声波”。超声波方向比较集中，碰到物体容易被反射，而次声波传播距离比较远。超声波在医学诊断、工业勘探、清洗焊接等方面都有用武之地，次声波则可以帮助我们预测地质灾害或用于军事侦察等。人虽然听不到超声波和次声波，但是，一定强度的超声波和次声波会对人体产生一些影响，如使人头晕、恶心、呕吐、丧失平衡感，甚至内脏出血。



超声检查仪器

ESPH

生活中的声音变化

用暖水瓶接开水时，我们经常根据声音的变化来判断水是不是快接满了，这样可以避免水溢出来。原来，随着水位的升高，暖水瓶中的空气在变少，空气的振动也在发生变化，声音就会从“沉闷”变得“明亮”。就像吹奏不同长度的排箫管时，发出的声音高低不同。

海螺里的声音

有人说，把捡到的海螺壳放到耳边，可以听到大海的声音，这是真的吗？如果有海螺，你可以试试看，确实会听到一些像海浪的声音。

不过，这并非大海的声音。将手做成勺子形状，放在耳朵边，也能听到类似的声音。原来，海螺壳和勺子形状的手会放大周围空气流动的声音，就算是在很安静的房间里，空气也不是完全静止的，我们同样可以听到类似的声音。

试一试还有哪些物品放在耳朵边也能让我们听到这样的声音。



后 记

本套科学教科书由教育科学出版社根据《义务教育科学课程标准（2022年版）》组织编写。编写团队由科研院所和高校的科学家、教育教学专家以及全国各地的优秀科学教师、教研员组成，周忠和院士与张红霞教授共同担任主编。

编写过程中，我们得到了诸多科学家、教研员和一线教师的支持与帮助。李金华、张智慧、李博强、杨顺华、魏科、石承民、李实、张金海等为教科书编写提供了专业审查和咨询意见，高伟组织并参与编写了“制作天文望远镜”等单元。此外，还有很多单位、专家和同仁为我们提供了审读、插图、资料等方面的支持和帮助。他们的参与为确保教科书内容的科学性、适切性提供了重要支撑，在此一并表示诚挚谢意！

我们真诚地欢迎广大师生和社会各界人士对教科书提出宝贵意见，帮助我们共同打造培根铸魂、启智增慧的精品教材。

电 话：010-64989521

010-64989523

电子邮箱：science@esph.com.cn

教育科学出版社



教育科学出版社

• 班 级 _____
• 姓 名 _____
• 学 号 _____